



A-10C WARTHOG



DCS A-10C WARTHOG

飞行手册

中国3GO网络空军翻译小组编译



斗转星移，弹指一挥间，3GO 网络空军现代战机模拟飞行队从 2001 年成立至今已 12 年了。近日欣闻疣猪中文手册已完工，不禁感慨万千。

12 年了，风风雨雨，历经坎坷，多少新人变故人。时间会消逝，黑发会变白发，但是 3GO 人“刻苦钻研、无私奉献”的精神没有变，为天下飞友服务的宗旨没有变。从当初的 Flanker2.5 到现在的 DCS，3GO 组织编译和创作了大量中文化的训练手册和教程资料并免费发放，为推动中国的现代战机模拟飞行付出了极大的心血。记得 Lockon 中文键位手册发布的时候曾有飞友跟帖：下载回去一看键位手册居然有 14 页，当场昏迷半小时。模拟飞行是枯燥的，编译和制作中文化教程资料更是枯燥的，尤其是进入 DCS 时代后，手册动辄就是几百页。在此，我要代表广大新老飞友向所有参与资料制作的战友们致敬！你们辛苦了！相信疣猪中文手册的发布，必将掀起新的训练热潮。

通过 3GO 平台，广大飞友们既学习了航空知识，也增进了彼此友谊，很多人在现实生活中也成为挚友。2012 年，我们痛失了亲爱的战友 3GO-291 同志，他为人亲和，但对飞行的执着和战斗力在现代战机模拟飞行界是有口皆碑的。2006 年我曾与 3GO-302 一起在 291 同志家畅谈通宵、获益匪浅。在此，谨以疣猪中文手册的发布，告慰 291 同志在天英灵，我们，3GO 人，会继续沿着老一辈开创的道路，继续发扬“刻苦钻研、无私奉献”的精神，团结所有热爱飞行的飞友，励精图治，改革创新，把 3GO 这个为天下飞友服务的平台建设得更美好。

“地面苦练，空中精飞，首战用我，用我必胜！”

3GO-161/铀 235

2013 年 2 月 23 日于北京



Eagle Dynamics



THE FIGHTER COLLECTION

IMPERIAL WAR MUSEUM, DUXFORD AIRFIELD, CAMBS CB2 4QE, UK

TEL: +44(1223)834973 FAX: +44(1223)836976

AUTHORISATION ANNOUNCEMENT

To: 3GO Cyber Air Force

The Fighter Collection and Eagle Dynamics have provided their authorization for 3GO Cyber Air Force to translate and release the official Chinese language pack and flight manual of the Digital Combat Simulation: Warthog flight simulator, developed by Eagle Dynamics.

Igor Tishin
Director of
Eagle Dynamics

19th, June 2011

Jim Mackonochie
Business Development for
The Fighter Collection



衷心感谢以下参与本手册翻译的人员:

翻译人员 : 3GO*SN-1636/Photo

3GO*CHN-519/ruffian

3GO*CHN-490/cohead

3GO*CHN-575/FISHMAN

3GO*CHN-443/point

3GO*SN-903/Foxwxi

论坛 ID: sniper926

3GO*SN-1509/Free Eagle

3GO*CHN-402/Anderson

3GO*CHN-461/Feiying

3GO*CHN-390/Nightwish

3GO*SN-1820/GUI_2

暴走的番茄

校 对 : 3GO*SN-1636/Photo

编辑排版 : 3GO*SN-1636/Photo

PDF 制作 : 3GO*CHN-509/LD



简介

感谢您购买 DCS: A-10C 疣猪！A-10C 疣猪是数字战斗模拟（DCS）系列继广受欢迎的 DCS: Black Shark 黑鲨之后的第二个模组。这就把我们最新的产品线从攻击直升机转到可能是最著名的近距离空中支援飞机：费尔柴尔德公司的 A-10C 疣猪。疣猪的开发充分利用了原为黑鲨而创立的近距离空中支援（CAS）战场环境，并引入新的特性和更强的可玩性将之推向更高的水平。

决定开发 A-10C 有以下几个因素：

- 在过去几年里，Fighter Collection / Eagle Dynamics 公司一直为美国空军国民警卫队开发一个 A-10C 的高仿真度桌面模拟器，让我们获得了大量 A-10C 的信息。我们荣幸与军方达成协议，让我们向大家发布这个模拟器的娱乐版本。

我们在为 DCS 创建一个模组时，有一点非常重要，那就是最高的仿真度，我们称之为 DCS 标准。从开发 A-10C 桌面模拟器得到的经验，我们有足够的数据和方法达到这个标准，而不像其他型号那样很多时候根本找不到足够多的技术资料。

- 在 DCS: Black Shark 完成之后，我们还要继续不断完善近距离空中支援（CAS）的环境，还要为 DCS 引进一款固定翼飞机，A-10C 是最佳的选择。
- A-10C 是一架非常酷的飞机！内置了 30 毫米口径机炮，可低空猎杀坦克，最新的数字化系统，还有瞄准吊舱，卫星定位（GPS）武器，玻璃化座舱，使 A-10C 极富娱乐性。
- 现代飞机很少有 A-10 疣猪的外形和知名度。

高仿真度的 A-10 模拟已经被飞行模拟社群期待了很久了。虽然 EA/Jane's 战斗模拟和 Microprose 公司也都曾开发过 A-10 的模拟项目，但两者都不幸中途夭折了。我们希望疣猪可以填补模拟飞行爱好者渴望驾驶 A-10C 的愿望。

在编写这本手册时，我们希望它甚至比 DCS: Black Shark 黑鲨的飞行手册更好。实现这一目标的一个重要组成部分是增加了丰富的教学内容，除此之外还有详细的参考信息。因此，本手册的第一章都集中在飞机的技术方面和它的历史背景；下半部分是指导性的，将一步一步的引导您熟悉飞机的众多功能。

结合本手册和教程（包括游戏内的和 DCS 网站的在线录像）来学习这架飞机。请注意手册内提到的键位都基于标准美国键盘。

把 A-10C 添加进 DCS 平台的过程中，另一方面也同样重要，我们把 DCS 的作战环境做了大量的改进。包括有：

- 改进地景和天空的建模，使其更真实；
- 把地景扩大到格鲁吉亚东部；
- 可互动的联合末端攻击控制员（JTAC）；
- 更聪明的 AI 可以动态应对威胁；
- 可以收听到友军的空中和地面单位通信；
- 互动的训练任务；
- 改进了视觉效果；
- 在线战绩跟踪，动态战役，聊天室；



- 新的音效引擎;
- 改进了任务编辑器。
- 自投影座舱

希望您能够喜欢我们用无限热爱制作的劳动成果。我们希望DCS: A-10C疣猪能帮助您了解这架独特的飞机，并且了解为什么它是当今战场上被许多人认为是最好的近距离空中支援飞机。

谨上，

DCS: A-10C疣猪制作团队

2011年6月6日

翻译原件 *DCS A-10C Beta Flight Manual EN .09*

校对版本 如无特别指明 *DCS A-10C Flight Manual EN .09*



目录

A-10 的历史	15
确定需求	15
A-X 的竞争.....	16
生产	17
A-10 的演变.....	20
A-10 任务.....	22
作战使用	24
第一次海湾战争（沙漠风暴行动）	28
科索沃战争（联合力量行动）	30
阿富汗战争和第二次海湾战争	32
设计概况	34
机身和机翼	35
机身	35
机翼	36
控制面	37
升降舵	37
副翼	38
舵	39
飞控系统（FCS）	40
增稳系统（SAS）	40
手动恢复飞控系统（MRFCs）	40
姿态增强控制系统（EAC）	41
引擎与 APU	41
引擎	41
航电系统	42
飞行员生存与系统冗余	43
无线电设备	44
反措施对抗系统	45
A-10C 挂载	47
A/A 49E/GAU-8/A	47
A-10C 挂点挂架	48
2.75 英寸“九头蛇”70 无制导折叠翼航空火箭弹	50
无制导炸弹	51
通用炸弹	51
集束炸弹	53
通用训练弹	54
照明弹	55
激光制导炸弹（LGB）	57
惯性制导武器（IAM）	58



AGM-65 小牛导弹	60
AIM-9M/CATM-9M 响尾蛇	63
TK600 副油箱	64
AN/AAQ-28 Litening AT 瞄准吊舱	65
MXU-648 行李吊舱	65
性能参数	66
座舱控制	68
仪表面板概览	68
控制杆	69
油门	71
前面板	73
左前面板	74
左引擎“T 形手柄”灭火器释放选择	74
雷达告警接收器 (RWR) 显示	76
空速表	76
备用姿态仪 (SAI)	77
UHF 频率显示	78
攻角表	78
数码钟	79
紧急抛弃按钮	80
左多功能彩色显示器 (MFCD)	80
起落架与襟翼控制面板	83
武器 HUD 控制面板 (AHCP)	85
航向姿态参考 (HARS) 快速归零按钮	87
机炮与鼻轮转向 (NWS) 灯	87
前部面板中央部分	88
APU 灭火器释放选择“T 形手柄”	89
反制设置控制 (CMSC)	89
右侧彩色多功能显示器 (MFCD)	96
油量与液压显示面板	96
右引擎“T”形灭火器选择手柄	97
信标灯和座舱盖指示灯	98
垂直速度计	98
高度表	99
引擎监控仪表 (EMI)	99
平视显示器区域	101
备用罗盘	102
空中加油状态灯	102
过载表 (G 值表)	103
攻角指示灯	103
左侧控制台	104
燃油系统控制面板	105
油门面板	106
LASTE 控制面板	108



AN/ARC-186(V) VHF AM 无线电台 1 控制面板	109
AN/ARC-164 UHF 无线电控制面板	111
AN/ARC-186(V) VHF FM 无线电台 2 控制面板	112
KY-58 保密语音控制面板	113
紧急刹车手柄	114
辅助灯光控制面板	115
增稳系统 (SAS) 面板	116
敌我识别 (IFF) 面板	117
紧急飞控面板	118
内话控制面板	119
失速告警控制面板	120
右控制台	121
座舱罩开关和座舱罩弹射手柄	122
电源面板	122
环控系统面板	123
灯光控制面板	125
告警灯面板	128
塔康操作与控制面板	131
ILS 控制面板及操作	132
航向姿态参考系统 (HARS) 控制面板	132
嵌入式 GPS/INS (EGI) 导航系统	133
辅助航电面板 (AAP)	134
控制显示装置 (CDU) 及其页面	135
前上面板 (UFC)	207
多功能彩色显示器 (MFCD) 页面	211
数字化挂载管理系统 (DSMS) 页面	217
战术感知显示 (TAD) 页面	243
主 TAD 页面	247
瞄准吊舱 (TGP) 页面	263
空对空 (A-A) 页面	279
小牛导弹 (MAV) 页面	285
信息 (MSG) 页面	293
控制显示器 (CDU) 页面	296
抬头显示器 (HUD)	296
IFFCC 测试菜单	297
HUD 武器和导航模式	299
SPI 与 Hookship 符号	320
HUD 信息	322
理解 SOI 与 SPI	324
Sensor of Interest (SOI)	324
Sensor Point of Interest (SPI)	327
干扰系统	329



CMSP 面板	329
对抗措施设置控制 (CMSC)	334
ALR-69 (V) 雷达告警接收器 (RWR)	336
飞机启动程序 DCS world 1.2.2 版本	339
飞行准备	339
左控制台	340
前仪表板:	345
右控制台:	348
启动飞机	352
供电及 APU 启动	352
无线电设置	355
设置辅助航电面板	358
左引擎启动	358
右引擎启动	360
配平检查	361
刹车检查 (这一步需要有可以分别刹车的脚舵)	361
测试空速管加热	362
启动 IFFCC	363
启动 CICU	364
打开 MFCD 并载入数据	364
载入飞行计划	365
选择 (战术态势显示) 页面	366
启动瞄准吊舱	367
选择 STAT 页面	368
选择 DSMS 页面	369
设置对抗系统	370
EGI CDU 设置	371
LASTE	372
开启增稳系统 SAS	373
关闭座舱盖	374
导航	376
导航模式选择面板 (NMSP)	376
航向姿态参考系统 (HARS) 导航	377
快速修正 HARS	377
HARS 操作模式	378
嵌入式 GPS INS (EGI) 导航	378
选择一个路径点	379
创建一个新的路径点	381
UTM 与 MGRS 坐标 (想深入了解请阅读 “ <i>Military Map Reading 201</i> ”) ...	382
用 UTM 数据来创建新的路径点	383
将一个路径点设置为导航点	383
创建/重新指定一个定位点	386
设置一个标记点	389
创建一个飞行计划	390



设置预计抵达时间 (DTOT)	393
塔康 (TCN) 导航	395
ILS 导航	397
飞行理论基础	400
几种空气动力作用力	400
空速	401
速度矢量 (TVV)	401
攻角 (AoA)	401
转弯率和转弯半径	402
转弯率	403
稳盘和瞬盘	404
能量控制	405
飞行学校	407
常规要求	407
滑行准备与滑行	407
跑道检查	408
正常起飞	408
侧风起飞	408
爬升	408
基本机动	409
改变空速	409
改变高度	410
改变航向	412
配平飞机	413
空中加油 [快速流程]	414
预接触	415
连接	415
断开	415
着陆准备	417
着陆航线	417
TACAN 进近	418
ILS 进近	419
地面控制进近	419
圆周着陆进近	420
直接进近	421
着陆	422
关车	422
战斗部署	425
进入目标区域的准备工作	425
设置反制措施	425
关闭外部灯光	426
HUD 武器控制面板 (AHCP) 设置	426
检查数字化挂载管理系统 (DSMS) 页面	427
钩住战术感知显示器 (TAD) 上的目标	429



目标指示吊舱(TGP)设置	430
航炮使用	436
设置 IFFCC 30 MM 航炮菜单	436
DSMS 状态页面中的航炮状态指示	437
瞄准具	438
航炮使用	440
火箭弹使用	441
DSMS 火箭弹页面	441
CCIP 模式发射火箭弹	444
CCRP 模式发射火箭弹	445
无制导炸弹投放	446
设置 IFFCC 菜单	446
DSMS 无制导炸弹页面	447
CCIP 轰炸模式的使用	451
CCRP 轰炸模式的使用	455
照明弹的使用	457
DSMS 照明弹页面	457
照明弹的使用	459
激光制导炸弹的使用	460
设置武器 HUD 控制面板(AHCP)	460
激光指示目标	461
DSMS 激光制导炸弹页面	463
激光制导炸弹的使用	466
惯性制导武器(IAM)的使用	469
DSMS 惯性制导炸弹页面	469
惯性制导武器的使用	471
AGM-65 小牛的使用	473
DSMS 小牛页面	473
小牛的使用	475
空对空作战	479
DSMS 空对空状态页面	479
空对空作战时使用瞄准吊舱	480
AIM/CATM-9M 和 30mm 机炮的使用	481
紧急情况处理程序	484
告警灯面板状态指示	484
飞行及飞行控制特情处理	489
襟翼收放不对称	489
减速板收放不对称或失效	489
副翼/升降舵卡阻	489
液压系统故障	489
配平失效	490
失控的恢复	491
缺氧	491
手动恢复降落	491



引擎、APU 及燃油系统特情处理	491
引擎起火	491
APU 起火	492
单引擎重启	492
引擎启动失败后的重启	493
APU 过热	493
引擎燃油故障	493
主供油增压泵故障	493
机翼供油增压泵故障	493
油压低或者漏油	494
紧急降落及退出	494
单引擎降落	494
熄火着陆	494
起落架放下失败	496
无起落架或者部分起落架着陆	496
水上迫降	496
弹射	497
检查单	499
飞机启动准备	499
启动飞机	503
电气系统启动	503
APU 启动	504
引擎启动	505
起飞前检查及设置	506
起飞前的最后检查与滑行	507
引擎运转检查	508
起飞过程检查	508
EGI 导航	509
无线电 ADF 导航	512
对抗措施面板编程	513
瞄准吊舱	514
武器选择及装备	515
IAM 挂点失效	516
武器投放	516
空中加油	521
着陆准备	522
着陆近进	522
关闭飞机	524
无线电通信	527
F1 僚机	527
F1 导航	528
F2 交战	528
F3 用以下武器交战	529
F4 机动	529



F5 重新加入编队	530
F6 退出	530
F2 机队	530
F1 导航	530
F2 交战	531
F3 用以下武器交战	531
F4 机动	531
F5 编队	531
F6 重新加入编队	537
F7 进入战斗	537
F8 退出战斗	537
F3 第二机队	537
F1 导航	538
F2 交战	538
F3 用以下武器交战	538
F4 机动	538
F5 重新加入编队	539
F6 退出	539
机队成员响应	539
F4 JTAC	539
F5 ATC	542
F6 地勤	543
F7 AWACS	543
F9 加油机	544
无线电频率	544
增补	546
莫尔斯代码表	546
机场资料	551
词汇表	552
致谢	556
ED 团队	556
管理	556
工程师	556
声效与图像	557
质量保证	557
科学支持	557
IT 和客户支持	557
战役	558
任务	558
训练	558
主题专家 (SME)	558
第三方	558
配音演员	559
测试员	559

A-10C历史

R USAF



A-10 的历史

确定需求

美军在越战中的经历，使其萌发了对A-10的需求。虽然快速的飞机如F-100，F-4和F-5，在紧急情况下能对地面部队提供近距离空中支援（CAS），但它们存在留空时间短，太高速，武器投放不准确等问题，而且任务开销高昂。另一方面，速度比较慢的飞机如U-10和OV-10，则缺乏重火力打击能力。这些现状导致了对美国空军不重视近距离空中支援的批评，于是一些高层官员开始寻求一种专门的攻击机来补救。

A-1天袭者当时是担当近距离空中支援和战斗搜索与救援（CSAR）的角色，其耐用性、巨大的载弹量和巡航能力，在东南亚证明是成功的。然而，它被认为在欧洲的战场环境没有足够的生存能力。



图1 A-10天袭者

越战期间，对执行近距离空中支援任务飞机的主要威胁是轻武器、地空导弹，还有低级别的高射炮。因此美军开始寻求一架在此种作战环境中生存力得到极大改善的飞机。当时考虑的主战场仍然是欧洲，因而新机型需要面对的是华约部队繁多而先进的防空武器。

除了空军的高、低速攻击机外，具备近距离空中支援能力的UH-1和AH-1武装直升机并没有足够能力来化解苏联强大的机械化冲击对西欧所构成的致命威胁。

基于这些原因，空军寻求一架全新的攻击机来代替A-1，新机要具备以下特点：

- 坚固，生存能力强；
- 有足够长的留空时间；
- 可挂载重型武器，包括反装甲武器；
- 具备优秀的低速机动性；
- 相对较短的起飞及着陆滑跑距离；

由于预计到要面对密集的华约综合防空系统（IAS）的威胁，因此也决定了这架飞机的飞行剖面需要非常接近战场，以最大程度利用地形遮蔽。这样导致了

专注于低空到中空的性能要求，没有考虑到高空的飞行剖面。

A-X 的竞争

1966 年 6 月，攻击实验（A-X）计划正式启动，并要求在同年 9 月发布项目需求书。1967 年 3 月 6 日，由空军向 21 个国防承包商发布了招标邀请函。1969 年，新飞机的基本要求确定，重量为 35000 磅，造价为每架一百万美元，使用两台高涵道比的涡扇喷气式发动机。性能要求如下：

- 发动机的推力在 31.1 千牛到 44.5 千牛之间；
- 作战半径为 250 海里；
- 挂载 9500 磅有效载荷时在最大作战半径的留空时间达 2 小时；
- 起飞距离 4000 英尺；
- 低于 1000 英尺时仍具有高机动性；
- 在前线作战机场也可进行简易的维修保养；
- 低成本；
- 具备使用内置 30 毫米口径航炮摧毁敌方主战坦克的能力；
- 使用现有的硬件设施，尽量减少成本。

在选择 A-X 时，采用了“先飞再买”的政策，而不是以往的固定价格的合同。因此，在 1970 年 5 月 7 日，准备购买 600 架飞机，每架造价 1400000 美元（最终造价）的竞标意向合同发给了 12 家公司。1970 年 12 月 18 日，这 12 间公司中的诺斯罗普公司和费尔柴尔德公司胜出，开始各自制造原型机进行最终的角逐。每家公司制造两架原型机。诺斯罗普的原型机命名为 YA-9，费尔柴尔德的原型机命名为 YA-10。



图 2. YA-10A



图 3. YA-9A

1972 年 5 月 10 日，爱德华兹空军基地，在试飞员霍华德·山姆·尼尔森的手中，YA-10 完成了它的处女首飞。最初的 YA-10A 安装有一门 A61A1 20 毫米口径航炮，在后来的量产机以 GAU-8/A 30 毫米口径航炮代替。

这两架原型机之间的激烈竞争从 1972 年的 10 月 10 日持续到 12 月 9 日。竞争的结果最终由 YA-10 胜出，尽管这两架原型机都超越了原本的设计需求。这是由于：

- 大部分试飞员认为YA-10的飞行品质要比YA-9好；
- 滚转惯性较低；
- 翼下武器挂载点容易操作；
- 从原型机过渡到生产机型预计比较快；
- 发动机采用美海军S-3维京反潜机一直在使用的TF-34发动机；
- 更好的系统冗余度 / 生存能力；

1973年1月18日，YA-10被宣布在竞争中胜出。有趣的是，落败的YA-9A与俄罗斯研发的近距离空中支援飞机Su-25非常相似，而后者已在世界各地大量装备。这也证明了两个竞争的原型机的设计都非常优秀。

如果你对Su-25也感兴趣，建议你试一试我们开发的“Lock On”系列空战模拟游戏。

生产

经过试生产后，1973年3月1日签订了一份1.592亿美元的合同，10架试生产型的YA-10开始在费尔柴尔德公司的厂房建造。与此同时，通用电气公司也提供了经过微略改良的TF34发动机。改良过的发动机更加坚固耐用，命名为TF34-GE-100A。尽管有要为A-10更新发动机的讨论，但在过去的40年里，TF-34-100A已证明是可靠、耐用的发动机。

为了回应国会的一个建议，空军被要求将新YA-10与现有的A-7D海盗II再次作出比较评估。1973年4月16日至5月10日，在麦康奈尔空军基地，由经验丰富的空军飞行员评估这两架飞机到底哪一架更适合当初A-X项目的要求。在第二次评



估飞行结束后，YA-10再次被认为是更适合的飞机。原因如下：

- 更强的生存能力；
- 火力更强的内置30毫米口径航炮；
- 运作成本较低；
- 留空时间明显更长，达两个小时。而A-7D仅得可怜的11分钟！



图4. 早期涂装的A-10A

1975年2月，第一批试生产型的YA-10进入测试阶段，他们吸取了参加竞争和评估飞行的两架原型机（YA-9和A-7D）的优点，作出了一些改进。在此期间，由于预算的限制，试生产型的飞机数量减少了四架。这些改进有以下几点：

- 增加了前缘缝翼，可改善发动机在高攻角时的气流；
 - 增加后缘整流罩；
 - 机翼翼展略有增加；
 - 最大襟翼偏斜角有所减少；
 - 修改了垂尾翼形；
 - 在机头添加空中加油的受油管；
 - 增加了一个内置登机梯；
 - 航炮瞄准轴降低了2度，可更好的进行瞄准；
 - 在前机身右侧增加了一个挂架，挂载铺路便士激光追踪吊舱；
- 共制造了六架试生产型的飞机，每架飞机负责不同的飞行测试项目：

第一架飞机编号73-1664，负责性能和操控测试；

第二架飞机编号73-1665，负责武器认证；

第三架飞机编号73-1666，负责子系统和武器投放测试；

第四架飞机编号73-1667，负责作战测试和评估；

第五架飞机编号73-1668，负责独立初始作战评估（IOT&E）和载弹量认证；

第六架飞机编号73-1669，负责气候测试验证；

注：第六架飞机由于吸入了航炮的废气导致两台发动机熄火而坠毁。这个缺



陷在后来的生产型飞机中纠正了。

第一架量产型的A-10A于1975年10月10日首飞，并与随后下线的三架飞机一起参加了飞行测试。由于测试用的飞机从10架减少到6架，导致首架作战用的A-10A迟了五个月，在1976年3月才交付到第355战术战斗联队（TFW）。以现在的标准来看，并没有延迟太多。第355战术战斗联队进行了最后的作战测试，并把A-10A带到欧洲，第一次参加航展表演，并与北约举行演习。第355战术战斗联队随后还带A-10A参加了代号Jack Frost的北极军演、红旗军演及联合攻击武器系统（JAWS）试验。



图5. 在联合攻击武器系统（JAWS）试验中的A-10A

在交付第一百架A-10A的时候，五角大楼正式把飞机命名为雷电II。然而在传统上，F-84的绰号叫“土拨鼠”，F-84F的绰号叫“超级猪”，F-105的绰号叫“顶级猪”，因此A-10A也有了另外一个绰号叫“疣猪”，或干脆简称“猪”。这个绰号配上A-10A那不怎么优美的线条很贴切。

为了建造夜间攻击型的全天候版本的A-10，国防部（DoD）和费尔柴尔德公司决定把试生产型的1号飞机转换为夜间/恶劣天气测试用原型机YA-10B。它的座舱增加了一个座位给武器系统操作员，负责操作电子干扰（ECM）、导航和目标截获。YA-10B的垂直尾翼也被延长了。机身的右侧安装了一个前视红外吊舱（FLIR），左侧则安装了一个地形跟踪雷达。结果空军对YA-10B失去了兴趣，提出把它作为A-10的教练机。这个计划最终被取消，双座的A-10仅制造了一架，现存放在爱德华兹空军基地。

A-10总共生产了715架，最后一架在1984年交付。



图6. 作战涂装的A-10A

A—10 的演变

多年来，A-10已作了很多次升级更新。

最初为飞机升级了航向姿态参考系统（HARS），这个系统为飞机提供了基本的惯性导航；还有铺路便士激光传感器吊舱（标记目标的导引头），飞行员可以用激光照射目标进行识别。铺路便士只是被动的导引头，不能自行为激光制导炸弹（LGB）指定目标。铺路便士由座舱中的目标识别设定激光（TISL）面板来完成控制。虽然铺路便士的功能基本上已被现在A-10的瞄准吊舱所代替，但仍然保留了这套系统和操作功能。

A-10A机队的第一次重大升级，是低高度安全与瞄准改进系统（LASTE）。LASTE提供计算机化的武器瞄准设备，低空自动驾驶（LAAP），以及地面碰撞告警系统（GCAS）。飞机升级LASTE有几种方式，包括LASTE 4.0版和LASTE 6.0版，但并没有升级嵌入式GPS INS导航（EGI）。

A-10A的第二次升级，将全机队的EGI系统标准化，替换了控制显示单元（CDU），替换了防御对抗系统（CMS），在武器挂点3和9都可以挂载使用Litening II AT（“蓝盾” II）瞄准吊舱（后来在第三次升级时移到挂点2和10）。电视显示器（TVM）可以显示瞄准吊舱的成像，也可以显示小牛导弹的视频，或者显示CDU。第二次升级也把集成飞行与火控计算机（IFFCC）标准化，大大提高了武器投射精度。



图7. A-10A的座舱

目前做第三次升级的A-10被命名为A-10C。此次升级开始于2005年，将作为整个A-10机队的356架飞机的最终标准。精确打击（PE）是A-10最大的单一升级。升级完成后，将具备真正的精确打击（PE）能力，这次升级把多个需提升的子项目整合成一个省时经济的程序，而不是将它们分开独立执行。由于在“伊拉克自由”的军事行动中取得的经验，这个程序的开发进展加快了9个月。

除了技术设备升级外还包括有一个价值数亿美元的机翼更换项目，包括支持IAM制导武器（JDAM和WCMD）、SADL数据链、数字化挂载管理系统（DSMS）、并更新了玻璃化座舱。总体来说，在07年4月2日GAO的报告指出，为A/OA-10机队的升级，翻新，并延长其使用寿命计划的潜在总成本高达44亿美元。



图8. A-10C的座舱

2008年1月，位于犹他州希尔空军基地，空军物资司令部的奥格登空军后勤中心，完成了第100架A-10的精确打击升级。A-10C的升级在2011年完成。A-10预计在美国空军中继续服役至2028年，还将继续发展新的升级。

A-10 任务

在长达30多年的作战服役中，A-10的战斗力不断发展，以满足不断变化的任务需求和战场的复杂性。从A-X计划的要求开始，A-10最初的任务主要聚焦在给友军部队提供近距离空中支援（CAS），在冷战变热的情况下对抗华约的军事力量。然而，A-10在波斯湾、巴尔干半岛和阿富汗的实战行动中，最初的低空近距离支援任务发生了戏剧性的变化。

由于与中空相比，低空的防空火力威胁更大，A-10在作战时通常会爬升至中空（12000至20000英尺），把防空高射炮（AAA）和单兵便携式地空导弹（MANPAD）的威胁减至最低。造成这种现象的原因要么是敌人缺少可靠的中高空防空手段，要么缺少足够的友军支持以消除低空威胁。因此，大部分A-10在作战时会爬升至12000英尺以上，再俯冲到低空发射武器（机炮扫射或者以CCIP模式发射火箭弹和炸弹）。现在的A-10C，尤其是把Litening II AT瞄准吊舱与精确制导炸弹和导弹结合使用，可在中空防区外发起攻击，避免低空威胁。

在这个高度以同样的方式作战，A-10C通常可以执行四种不同类型的任务：

近距离空中支援（CAS）

这是A-10的首要任务，当初就是为了这个才设计它的...在地面部队与敌方交战时提供直接支援。虽然最初的设想是为北约军队抵挡华约军队的进攻，但今天，在伊拉克和阿富汗战场上，CAS已经成为A-10C支援联军的最普通任务。通



常A-10C会负责清除靠近己方部队的敌人。A-10C的升级更好的整合了瞄准吊舱和SADL数据链系统，提高了协同作战能力，提高了武器的精确度，有效避免了友军打友军的悲剧。

地面友军部队的联合末端攻击控制员（JTAC）的支持使得CAS更加有效。JTAC的任务是，在地面部队交战时，协调A-10C飞行员把武器更有效、更精确地投向目标。随着数据链的整合，JTAC现在可以将数字化的任务指令以文本信息形式显示在动态地图页面上。当然，也可以通过无线电以传统的口头指令告诉飞行员预定目标的位置。

战场空中遮断（BAI）

战场空中遮断的目的是通过运用空中力量打击前线后方未与友军发生接触的敌军。这些目标包括有：后方的增援梯队、火炮/火箭系统、后勤、以及通信线路。根据目标离前线的距离，BAI通常分为两个等级：对远离前线的目标进行深度遮断，通常包括后勤、指挥和控制中心，以及石油化工（POL）等目标；战场遮断的目标则是位于前线后方尚未与友军地面力量发生接触的敌方第二梯队部队。

多年来，A-10一般只执行战场遮断任务，其他飞机如F-15E、F-16、F-117、以及F-111则执行深度遮断。然而，这种情况逐渐发生了变化，现在的BAI任务则是基于天气、目标类型、预期威胁和地形的情况分配的。因此，越来越多的A-10被委派去执行这两种任务。

当目标位于前线后方纵深位置时，除非由深入敌后的特种部队传来任务指令否则很难与JTAC取得联系。

在实战行动中，例如“沙漠风暴”和“联盟力量”，纵深遮断是最常见的任务类型。在沙漠风暴行动中，A-10机组经常被指派到“杀伤区”搜索与摧毁敌方单位。在联盟力量行动中，也指定了类似的目标区域，但目标信息由前线空中指挥员（AFAC）来传送。

前线空中指挥员（AFAC）

与JTAC的作用非常相似，负责指派担任CAS任务的飞机攻击特定的目标，不同的是，AFAC是在飞机上执行工作，而JTAC是在地面上。JTAC做得最多的是分配CAS的攻击目标，而AFAC通常都会执行CAS和BAI这两种攻击目标的分配。一些显著的例子可以看到AFAC的作用，在巴尔干半岛，A-10经常扮演AFAC的角色来协调BAI攻击，在伊拉克和阿富汗，地面部队与敌军作战时，作为AFAC的A-10也经常负责协调CAS攻击。

当一架A-10扮演AFAC角色时，我们称它为OA-10。除了执行任务的类型之外，A-10和OA-10之间并没有实质的不同，OA-10通常会使用AFAC的武器挂载，包括有白磷发烟火箭弹之类的一些武器。A-10可以为CAS/BAI这两种任务担任AFAC，有时会被称为A/OA-10或者“Killer Scout”（猎手侦察兵）。

随着Litening II AT瞄准吊舱的装备，A-10得以全天候扮演AFAC的角色。在此之前，执行夜间的AFAC任务只能依赖夜视镜（NVG）。执行日间的AFAC任务，老式的OA-10还得使用双筒望远镜。

装备了瞄准吊舱后，OA-10可以使用SADL数据链向网络中的其他飞机传送数字化的目标位置信息以及文本信息。当然，也可以通过无线电进行直接对话。

战斗搜索与救援（CSAR）

当飞行员在敌后方被击落后，A-10将在搜救团队中扮演关键性的角色。执行CSAR任务时，A-10往往会在现场负责协调救援行动。此外，A-10也会负责攻击威胁己方救援直升机的敌军，和向被击落飞行员位置靠近的敌地面部队。

在塞尔维亚和科索沃的作战行动中，CSAR任务都由A-10来执行。

作战使用

1976年三月，在亚利桑那州的戴维斯空军基地，第355战术训练联队是第一个接收A-10的作战单位。1978年，南卡罗来纳州的美特尔海滩空军基地，第一个实现完全作战准备的单位是第354战术战斗机联队。A-10在美国本土及海外都有部署，有现役、预备役、和空军国民警卫队（ANG）。2009年年中正在服役的A-10包括有：



图9. 第25战斗机中队的“Assam Draggins”，隶属第51战斗机联队（太平洋空军），驻韩国乌山空军基地，机尾码为OS。



图10. 第47战斗机中队（训练）的A-10，隶属第917联队，驻路易斯安那州的巴克斯代尔空军基地，机尾码为BD。



图11. 第74战斗机中队的“飞虎”，隶属第23战斗机大队，第23联队（ACC），驻乔治亚州穆迪空军基地，机尾码为FT。



图12. 第75战斗机中队的“虎鲨”，隶属第23战斗机大队，第23联队（ACC），驻乔治亚州穆迪空军基地，机尾码为FT。



图13. 第81战斗机中队的“黑豹”，隶属第52战斗机联队（USAFE），驻德国斯班德林，机尾码为SP。



图14. 第103战斗机中队，隶属第111战斗机联队（宾夕法尼亚空军国民警卫队），驻宾夕法尼亚Willow Grove ARS，机尾码为PA。



图15. 第104战斗机中队, 隶属第175联队 (马里兰州空军国民警卫队), 驻马里兰州巴尔的摩, 机尾码为MD。



图16. 第107战斗机中队, 隶属第127联队 (密歇根州空军国民警卫队), 驻密歇根州塞尔弗里奇空军国民警卫队基地, 机尾码为MI。



图17. 第172战斗机中队, 隶属第110战斗机联队 (密歇根州空军国民警卫队), 驻密歇根州巴特尔克里克空军国民警卫队基地, 机尾码为BC。



图18. 第184战斗机中队, 隶属第188战斗机联队的“飞行剃刀鲸” (阿肯色州空军国民警卫队), 驻阿肯色州史密斯堡区机场, 机尾码为FS。



图19. 第190战斗机中队，隶属第124联队（爱达荷州空军国民警卫队），驻爱达荷州博伊西空军国民警卫队基地，机尾码为ID。



图20. 第303战斗机中队，隶属第442战斗机联队（AFRC），驻密苏里州怀特曼空军基地，机尾码为KC。



图21. 第354战斗机中队的“斗牛犬”，隶属第355战斗机联队（ACC），驻亚利桑那州的戴维斯蒙森空军基地，机尾码为DM。



图22. 第357战斗机中队的“龙”（训练），隶属第355战斗机联队（ACC），驻亚利桑那州的戴维斯蒙森空军基地，机尾码为DM。



图23. 第358战斗机中队的“狼”（训练），隶属第355战斗机联队（ACC），驻亚利桑那州的戴维斯蒙森空军基地，机尾码为DM。



图24. 第66武器中队，驻内华达州尼利斯空军基地，机尾码为WA。



图25. 第422测试和评估中队，驻内华达州尼利斯空军基地，机尾码为OT。

第一次海湾战争（沙漠风暴行动）

1991年，第23、第354以及第917战术飞行联队进驻沙特的法赫德国王国际机场以便对沙漠风暴行动进行支援。这144架A-10的飞行架次数占整个沙漠风暴行动中飞行架次数的16.5%。

A-10在沙漠风暴行动中主要的打击对象是沿伊拉克-科威特边境部署的七个伊拉克共和国卫队师。行动目标是在联军发动地面攻击之前有效地削弱上述部队的战斗力。



图-26.A-10 在沙漠风暴行动中

A-10 在沙漠风暴行动中数据统计：

- 987 辆伊军坦克
- 501 辆伊军装甲人员运输车
- 249 辆伊军指挥车
- 1106 辆伊军卡车
- 926 门伊军火炮
- 96 部伊军雷达
- 72 座伊军地堡
- 50 门自行高射炮
- 28 座指挥设施
- 11 门火箭炮
- 10 架飞机（摧毁于停机坪）
- 9 座防空导弹阵地
- 2 架直升机（航炮击落）
- 飞行 19545.6 小时/8755 架次
- 投放 7455 枚各型武器
- 任务可靠性高达 98.87%

A-10 机队在通常一天超过 8 小时的任务规划中要执行 3 次任务。但是当任务目标变更为在伊拉克西部沙漠中执行猎杀飞毛腿导弹任务时，每天出动 10 个小时则是家常便饭。



图-27.喷涂在 A-10 机鼻处的战绩

在执行深入敌方战线的“猎杀飞毛腿”任务期间，A-10 同时也担负起了搜寻己方被击落飞行员的任务。

一般 A-10 出动时会在两边机翼上各挂一枚红外成像制导的 AGM-65D 导弹，配合夜视镜使用以备在夜间执行任务的不时之需。

A-10 在沙漠行动中给予联军的大力支持使得美国空军不得不重新考虑原有的将 A-10 机队逐渐转型为短腿低效打了就跑的对地攻击型 F-16 机队的计划。

科索沃战争（联合力量行动）

1999 年 3 月 23 日，第 81 飞行中队的 15 架 A-10 被部署到意大利境内的阿维亚诺空军基地以支援联军在科索沃战争中的行动——将塞尔维亚部队从科索沃地区驱逐。次日，科索沃战争爆发。



图-28.1999 年 4 月 12 日，参加科索沃战争 A-10，部署地为意大利乔亚德科尔（Gioia del Colle）

3 月 27 日，隶属于第 81 飞行中队的 A-10 参与了搜寻被击落的 F-117 飞行员的任务。

A-10 机队在科索沃战争中首次成功执行任务是在 1999 年 4 月初。此次任务兼有近距离空中支援（CAS）和空中前线控制（AFAC）的性质。在任务区域，F-16 机队和 A-10 机队分别担负夜间和昼间的空中前线控制任务以支援其他联军飞机在科索沃上空的行动。同样是在 4 月，第 81 飞行联队进行了出色的重新部署，从阿维亚诺空军基地转移到了意大利南部的乔亚德科尔空军基地。第 74 飞行联队的一部分也从波普空军基地转移以便同第 81 飞行联队汇合。这次重新部署让 A-10 机队离科索沃地区更近，从而增加了执行任务的效率。

科索沃战争末期，第 103、第 172 以及第 190 飞行联队也被部署在这个区域以支援联军的行动。

纵观整场战争，A-10 是联军所有空中单位中摧毁塞尔维亚军队武器数量最多的飞机。正是因为有了 A-10 积极参与搜索被击落飞行员的行动，使得联军被击落的飞行员无一被敌军俘获。尽管有的 A-10 在执行任务时被击伤，但是没有一架 A-10 在科索沃战争中被击落。

如同在第一次海湾战争中一样，A-10 在科索沃战争中的再一次证明了它在现代战场上的有效性。

阿富汗战争和第二次海湾战争

911 事件之后，美国分别开始了阿富汗战争（蟒蛇行动）和第二次海湾战争（伊拉克自由行动）。

为了支援伊拉克自由行动，60 架分属于各个国民警卫队联队的以及处于储备状态的 A-10 被部署到相应区域以支援最初的地面攻势。尽管其中一架飞机因为友军火力而损失，A-10 机队还是保质保量的完成了近距空中支援任务(CAS)，为部队的快速推进做出了贡献。在执行 CAS 任务的同时，A-10 还在陆军开进的沿线执行了战场空中遮断(BAI)任务。A-10 机队在整個作战过程中达到了 85% 的任务可靠率，并发射了 311597 发 30 毫米机炮炮弹。2007 年底的时候，原驻地马里兰州的第 104 联队装备的 A-10C 进行了首次作战行动。



图-29.机务人员正在检查一架被伊拉克导弹击伤的A-10

在阿富汗战争中，A-10 机队驻扎在巴格拉姆空军基地，而他们的任务范围则是阿富汗全境，而任务类型也无非是传统的近距空中支援(CAS)和空中前线控制(AFAC)。和在伊拉克一样，A-10C 也在阿富汗战争中小试牛刀

设计概况





设计概况

A-10A/C 是一架主要用于执行近距空中支援（CAS）任务的装有大涵道比涡轮风扇发动机的单座固定翼飞机。它原本是专门为了对抗驻欧洲的苏联装甲部队而设计的，所以造就了它在恶劣战场条件下无以伦比的生存性和执行 CAS 任务的有效性。

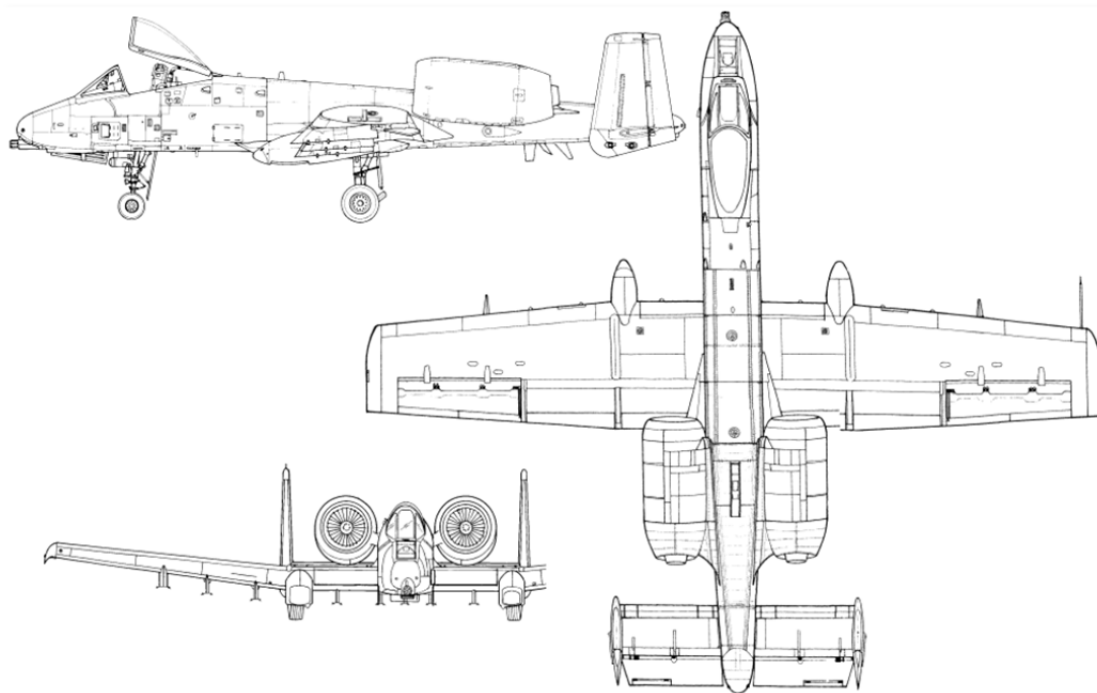


图-30.A-10A

在这个章节里，我们主要讨论 A-10 飞机的主要组成部件以及这些部件如何造就了这样一架战争机器。

机身和机翼

A-10 采用承力蒙皮覆盖了机身和机翼。隔框，主梁和翼肋等结构搭建了一个极为坚固的机体。

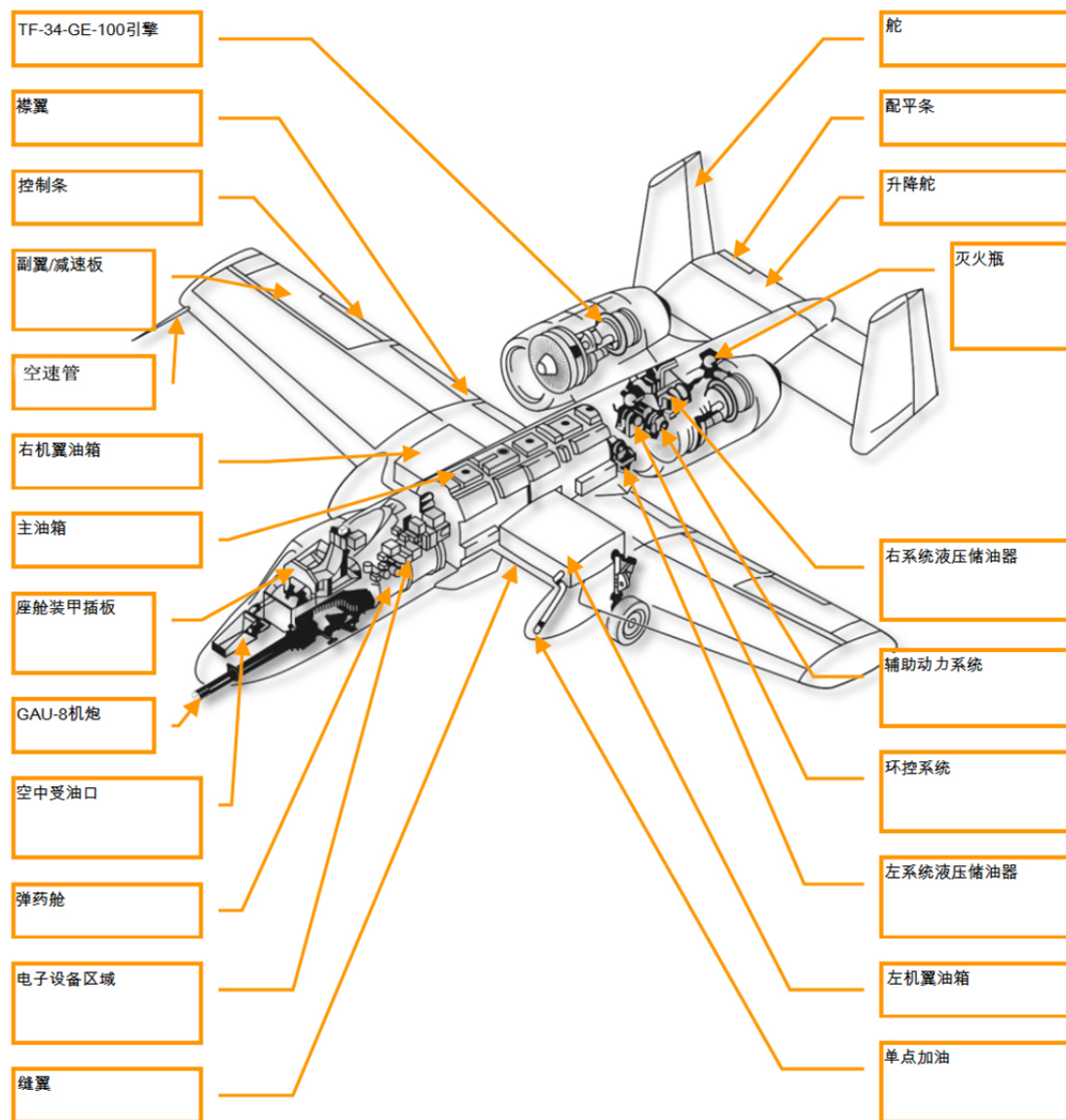


图-31.A-10 各部分简介

机身

A-10 机身前部的大部分空间被 GAU-8/A 30 毫米机炮所占据。而机炮的击发和供弹装置则一路延伸到座舱的后面。可收放的前起落架则被挤到了机身中轴线的右边。机炮中置射击确保了击发时后坐力不会影响飞机飞行轨迹，从而提高了射击精度。配有树脂玻璃舱盖的座舱位于机炮和起落架上方，座舱内部配备 0-0 弹射座椅和仪表等设备。由于座舱位置较高视野极佳，也为搜索前方地面

目标提供了很多便利。前部机身还见缝插针的布置了各种航电设备和空中受油装置。

飞机的前机身油箱和后机身油箱位于中部机身。5号，6号和7号硬挂点也位于中部机身下方，需要注意的是5号和7号硬挂点的挂载会和6号冲突。6号硬挂点通常挂载TK600型副油箱。

后部机身主要承担了两个发动机舱以及水平尾翼提供支撑和相应的管路的作用。每个发动机舱内装有TF34-GE-100发动机，辅助动力系统（APU）位于两个发动机舱之间的机身内。后机身内还装有左右两侧液压系统和环境控制系统（ECU）的相关组件。

机翼

A-10机翼为一幅低翼载荷的平直下单翼，从而使得A-10具备很好的机动性和很低的失速速度，从而增加了在任务空域的滞空时间和生存几率，当然带来的负面作用是A-10是同时代所有作战飞机中飞行速度最慢的。平直翼翼尖下垂，从而降低了诱导阻力和翼尖涡流，增加了低速下副翼的效率。



图-32.一架 A-10 正在进行维护

左右主翼根部安装着左右机翼油箱。TK600型副油箱也可以挂载在机翼的4号和8号挂架上。燃油是先使用副油箱后使用机翼油箱的顺序使用的。和机身油箱一样，机翼油箱也具有自封闭特性，同时还填充了弹性泡沫以防止油箱爆炸。但是副油箱并无此功能，同时也从来没有在实战中使用过。

机翼前缘缝翼从机翼根部开始一直延伸到起落架舱边缘，能够在飞行迎角过大时自动伸出。前缘缝翼只有收放两档，伸出时能够改善大迎角下发动机前的空气流场。前缘缝翼由紧急失速预防系统（ESPS）控制。

襟翼布置在机翼后缘。襟翼在一般情况下是由油门控制杆左边的控制钮手动



控制的，有 UP（0 度），MVR（7 度）和 DN（20 度）三档，起飞时襟翼应设置在 MVR 档。在指示空速 185 到 219 节的区间内如果飞行员试图放下襟翼，襟翼会自动收起。襟翼的位置会在座舱面板上的襟翼位置指示器上显示。襟翼自身是由外侧翼面和内侧翼面两部分构成的。

飞机的主起落架舱分别布置在两侧机翼的下表面前部，并凸出机翼前缘向前延伸。两个主起落架向前收起，部分包裹在起落架舱里面。左主起落架舱前部布置有单点加油接口。右主起落架舱前部的相应位置被漆成黑色，里面布置有 IFF（敌我识别）接收机。

副翼布置在左右主翼外侧，副翼也可以从中裂开成为减速板。

主翼下表面布置着 8 个硬挂点，可以挂载多种武器。包括独立挂架，三联装弹射挂架（TER），小牛导弹及 AIM-9 导弹发射架等等。其中第 3,4,5 和第 7,8,9 号挂点是 1760 型智能挂点，它可以允许飞机和诸如惯性导航弹药（IAM），目标指示吊舱以及小牛导弹等挂载品进行“对话”。

控制面

飞机飞行时需要使用升降舵，副翼和方向舵控制其俯仰、滚转和偏航。这些控制面不仅具备以下功能，有些对于 A-10 而言还具有独特的功能。



图-33.控制面

升降舵

安装在平尾后部升降舵负责整机的俯仰操作。为了防止转轴故障导致升降舵卡死，每个升降舵都共享另一个升降舵的转轴。



图-34.升降舵

两个升降舵分别由两套液压驱动机构驱动。每个驱动机构通过线缆以及与断开机构相连的连接器获得输入信号。一系列的顶杆负责传递控制杆到断开机构之间的输入信号。如果一个驱动机构或控制路径出现故障，只要升降舵还与共用的转向轴相连，那么单独的驱动机构和控制路径仍能为双舵提供动力。

升降舵的配平由升降舵后缘外侧的配平条提供。可以通过操纵杆或紧急飞控系统面板配平。紧急飞控系统使用 2 个独立的电路用来驱动配平电机控制配平条并提供人工操作控制杆的感觉。

增稳系统（SAS）通道在放下减速板时提供俯仰率上的阻尼用来更好的跟踪和阻尼俯仰。

如果其中一个升降舵被卡住，可以使用升降舵紧急断开开关来释放它。

副翼

滚转控制由两边机翼后缘外侧的副翼提供。每个副翼由各自一侧的液压系统驱动。从控制杆获得的滚转输入通过挺杆被送到断开机构。从断开机构再使用线缆和链接路径把输入信号送到液压副翼伺服器。

因为使用了串联液压控制机制，单个液压控制系统的故障并不会影响到副翼控制。

不过如果与某个副翼驱动机构连接的链接路径失效了，那么滚转控制只能由还能正常运作的副翼来控制，并且在这种情况下，滚转控制的效果将减半且需要更大的杆量。



图-35.翼尖与副翼

如果副翼在某个位置卡住，可以使用副翼应急断开开关来释放副翼。

副翼配平由副翼后缘配平条提供，由配平电机驱动。配平条不仅可以用于手动对飞机进行滚转配平，还能产生人工操作控制杆的感觉。即便配平片所在的副翼断开连接，配平功能仍然生效。

注意在手动恢复飞控模式（MRFCs）下，不能进行滚转配平。而是通过操纵杆移动来驱动滚转配平条。

除了提供首要的滚转控制外，每个副翼还可以上下分开形成减速板。

舵

偏航控制由 2 个垂直安定面后缘的舵提供，每个舵由独立的液压伺服器提供，通过线缆以及链接路径和脚踏板连接在一起。与升降舵和副翼不同，舵没有断开开关。

如果一个舵的液压丢失，仍然可以控制这 2 个舵，但是需要更大的脚踏输入。如果 2 个舵的液压都丢失，那么自动通过线缆控制。



飞控系统（FCS）

A-10 的飞控系统的首要元素包括增稳系统（SAS），手动恢复飞控系统（MRFCFS）和姿态增强控制系统（EAC）。根据它们的组合和实际情况，飞控决定飞行员的控制输入对飞机的实际影响。

增稳系统（SAS）

SAS 改善了 A-10 的操控质量，飞行员可以更轻松更好的控制飞机。这可以更好的跟踪目标和减少配平量。

SAS 从 2 个通道控制输入。俯仰控制和偏航控制。注意 SAS 不影响滚转。很容易就能想到，俯仰控制通道作用于升降舵的输入，偏航控制通道作用于舵的输入。

俯仰 SAS

SAS 俯仰通道允许集成飞行与火控计算机提供对升降舵后缘+5/-2 的控制功能。最明显的影响是 HUD 上跟踪目标的准星的俯仰轴。

偏航 SAS

SAS 的偏航通道有三个主要功能：

- $\pm 7^\circ$ 的偏航率阻尼
- $\pm 7^\circ$ 的舵权限，用于调节
- $\pm 10^\circ$ 的舵授权，用于配平

SAS 不间断的比较 2 个通道的输出，任何一个的差别超出阈值，系统会自动断开每个轴上的通道。

SAS 也可以通过 SAS 断开按钮断开。

SAS 操作需要液压支持。

手动恢复飞控系统（MRFCFS）

MRFCFS 用于紧急状况，2 个液压系统都失效或完全失效。飞控被最大程度的降低，主要依靠配平条来控制飞机。对于轻机动足以胜任，但是难以用于降落。

MRFCFS 俯仰

控制由液压转到机械（挺杆和线缆）。俯仰方向上仍然提供配平。

MRFCFS 滚转

控制由液压转到杆控制副翼配平条的移动。

MRFCFS 偏航



控制由液压转到机械（挺杆和线缆）。

姿态增强控制系统（EAC）

EAC 系统是从 A-10A 升级的 LASTE 的一部分，提供自动驾驶能力。EAC 使用从嵌入式 GPS INS（EGI），中央大气数据计算机（CADC）和 SAS 获得的传感器数据，作为 SAS 的一部分提供升降舵和偏航的输入。

EAC 系统提供 2 个主要的 FCS 功能：

精确姿态控制（PAC）。PAC 1 时，机炮主模式下按下机炮扳机会通过 SAS 配平飞机使准星保持在瞄准点。

低高度自动驾驶（LAAP）。自动驾驶模式包括：高度/坡度保持，高度/航向保持和路径保持。

结合起来，A-10C 的 FCS 提供了一个良好的稳定的平台用来精确投放武器。然而，不像它的飞控不同于电传系统，例如 F-16 的，飞行员对于飞机的行为更主动而不是一个“投票者”。A-10 是一架“即兴驾驶”（seat-of-your-pants）的飞机，在正确操控下它能极为灵敏。

引擎与 APU

引擎

所有的 A-10 版本都由两台 TF-34-GE-100A 引擎提供推力，引擎并列安装在后机身上方。这种不常见的布置方式有几个明显的优势：

- 发动机高置降低了战时在恶劣环境下发动机吸入异物的几率。
- 飞机在补充弹药和加油时引擎可以保持运行，这加快了任务的部署时间。
- 引擎维护比较简单。
- 由于水平安定面的遮挡，有效降低了下方的 IR 信号。

每个引擎被放在引擎舱里，引擎舱带有维护口，可以容易的进行引擎维护。最大推力时，在海平面标准气象下，能产生 8,900 磅的标准推力。尽管很早就计划升级 A-10 的引擎，但到目前为止还未发生。因此，A-10 并不以速度见长，他所拥有的引擎可靠，经济并且耐用。

海平面上，引擎从空转到最大推力需要 10 秒。推力（供给引擎的燃料总量）由座舱里的油门阀提供。

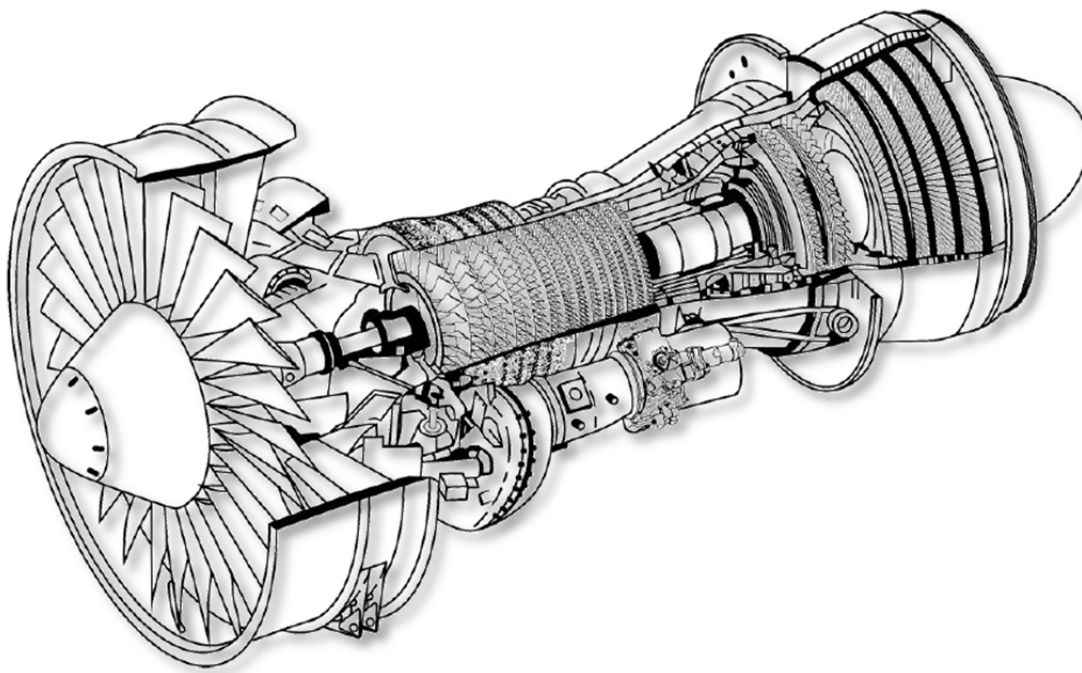


图-36.TF-34-GE100A

TF-30 是一种高涵道比涡轮风扇发动机，85%的推力由外涵提供。因此，它采用了单级旁通风扇，14 级的压气机。由于旁通风扇产生了绝大部分推力，座舱里推力的最好的指示就是风扇转速表。从风扇引气给其他系统供电。

风扇段内部是进口导叶片，根据引擎操作范围自动调节达到

风扇段后面，压气机下方是附加齿轮箱，向液压泵，燃油泵，滑油泵发电机提供能量。每个引擎有独立的附件机匣，并同各种泵和发电机连在一起，这提供了冗余。

附件机匣的上方是压气机的第一级，引入并压缩空气到后面的燃烧室。在燃烧室，高压空气和燃料（根据油门推力）被混合然后点燃。燃烧后的燃料混合物通过高压涡轮段排出。推力从高压涡轮段通过后面的低压涡轮段被排出。

辅助动力系统（APU）

APU 被放置到后机身引擎之间，本身而言 APU 就是一个小引擎，带动燃料流动。APU 运行时，提供压缩空气带动压气风扇来启动引擎。APU 也驱动发电机和液压泵。2 个引擎和发电机都启动后，可以关闭 APU 和 APU 发电机。只有在引擎重启时才需要打开 APU。

航电系统

30 年以来，A-10 有许多改进，绝大部分都是对航电系统的改进。尽管 A-10 的航电系统很简单，但是它已经进化了许多年，有以下重要变化：

- 多种 LASTE 版本
- 额外的集成 INS 的 GPS 导航（EGI）
- 第二代 A-10A
- 第三代 A-10C（本模拟的对象）



图-37.A-10C 座舱

A-10C 融合了新的和旧的航电。大多数引擎，燃料，液压，电子，飞控，紧急和灯光系统仍与 A-10A 刚开始部署时一样。不过现在的 A-10C 在武器集成和导航系统，传感器使用（瞄准吊舱），通讯，数据链和系统监视方面大不一样。

升级后最明显的差别就是 A-10C 的座舱。精确交战（PE）修改程序为支持航电升级修改了座舱的一下方面：

- 基于 F-16 控制杆的全杆量（不像 F-16）控制杆，同基于老的鬼怪的控制杆相比，提供了更多的功能。
- 油门替换为 F-15E 使用的油门。同新的控制杆一起，左油门提供了额外的控制和功能。
- HUD 下方是新的前上控制面板（UFC）。由许多按钮和摇臂开关组成，飞行员可以轻松的眼睛高度输入数据和控制子系统。
- A-10C 的前面板主要是 2 个 5X5 英寸的多功能彩色显示器（MFCD）。每个 MFCD 可以显示不同的数据，包括带移动地图的战术态势（TAD），瞄准吊舱（TGP）影像，小牛（MAV）搜索头影像，数字化存储管理系统（DSMS），飞机状态（STAT），和重复显示 EGI 导航系统的数据。这些改变使 A-10 拥有了玻璃座舱，进入了 21 世纪。
- A-10A 老的武器控制面板（ACP）被武器 HUD 控制面板代替（AHCP）。ACP 的主要功能已经被移到 MFCD 的 DSMS 页面上，AHCP 只控制基本的电源和控制主飞机武器，传感器和导航系统的模式。

飞行员生存与系统冗余

A-10 是一架拥有极强生存力的飞机，对飞行员有很优秀得保护。其装甲可

以抵御 23mm 的高爆弹和穿甲弹的直射。飞机有三冗余飞行系统，机械系统作为双冗余液压系统的备份。这可以允许飞行员在液压系统失效或一部分机翼丢失的情况下使用手动恢复飞控系统着陆（MRFCs）。在手动恢复模式下，A-10 可以在

良好的情况下有效控制返回基地。

飞机被设计为可以依靠单引擎，单垂尾，单升降舵和一半的机翼丢掉仍可以飞行。自封闭油箱由防火泡馍保护。另外，主起落架设计为收起后降落时更容易，降低对飞机机腹的伤害。主起落架悬挂于飞机后机身，这样当起落架液压失效时，飞行员可以依靠重力和风阻放下并锁住起落架在正确位置。

座舱和一部分飞控系统由 900 磅（408 千克）钛合金装甲保护，就像一个钛合金浴盆。此浴盆在测试中可以抵挡从 23mm 火炮到某些 57mm 弹药的攻击。根据弹道学的研究和反射角度，装甲厚度从 1/2 英寸到 1 1/2 英寸。装甲的重量占了飞机空重的 6%。飞行员穿有多层凯夫拉制成的防弹衣来避免受到破片伤害。座舱罩由防弹扩散粘结拉伸丙烯酸构成，可以抵御轻武器的射击和防剥落。前风挡能抵御 20mm 的火炮。

无线电设备

A-10C 的无线电通讯包括 2 个 AN/ARC-186(V) VHF 电台和一个 AN/ARC-164 UHF 电台。这些电台可以提供明语和保密通讯，数据和 ADF 通讯。另外左后方的内部通信系统允许飞行员调节无线电和语音设备的音量。



图-38.左控制台的 VHF 和 UHF 电台

A-10 使用 KY-58 保密语音控制面板来进行语音通讯。飞行员可以设定不同的预设加密编码到 VHF 和 HUF 通讯上。

IFF/SIF 面板允许飞行员设定 Mode 1, Mode 2, Mode 3/A, Mode C 和 Mode 4 IFF 应答。注意 A-10 无法使用 IFF 向其他飞机问询。



反措施对抗系统

A-10A 2 型包含一个更新的反措施对抗系统。此系统包括左控制台的反措施信号处理器（CMSP），HUD 下方的反措施对抗设置控制（CMSC）。结合起来，这 2 个面板允许飞行员选择和编写铝箔和诱饵弹的释放程序，以及电子干扰对抗的使用（手动到全自动）。



图-39.反措施对抗信号处理器面板

左前面板有 ALR-69 雷达告警接收器（RWR），此系统显示了探测到的雷达信号和通过导弹告警系统（MWS）探测到的导弹发射。

A-10 有 4 组箔条和诱饵弹释放器，2 主位于翼尖，一般装载箔条，另外 2 组位于主起落架舱后方，一般装载诱饵弹

A-10C挂载





A-10C 挂载

A/A 49E/GAU-8/A

1974 年，在 YA-10 原型机 1 号机上改装装上了量产型 GAU-8/A “复仇者” 7 管 30 毫米机炮，用于测试对一系列 M48 和 T-62 坦克的攻击效果，测试很完美。把 30 毫米 GUA-8/A 机炮作为 A-10A 的主要反坦克武器的决定受到了越战时期 A-1 飞行员的影响以及 Hans-Ulrich Rudel 及其著作《斯图卡飞行员》(*Stuka Pilot*) 的影响。在二战中，Rudel 驾驶 Ju 87G 斯图卡战机，凭借着其翼下的 2 门 BK 3.7 37 毫米反坦克自动火炮摧毁了大量的苏军坦克。Rudel 的书成为 A-X 项目组成员的必读书目。Ju 87G 作为一架过时的飞机，加上反坦克武器改进后，对苏军坦克力量造成了显著地伤亡。由于西欧面临着华沙组织成群的坦克的威胁，GAU-8/A 就成为了一个理想的选择。

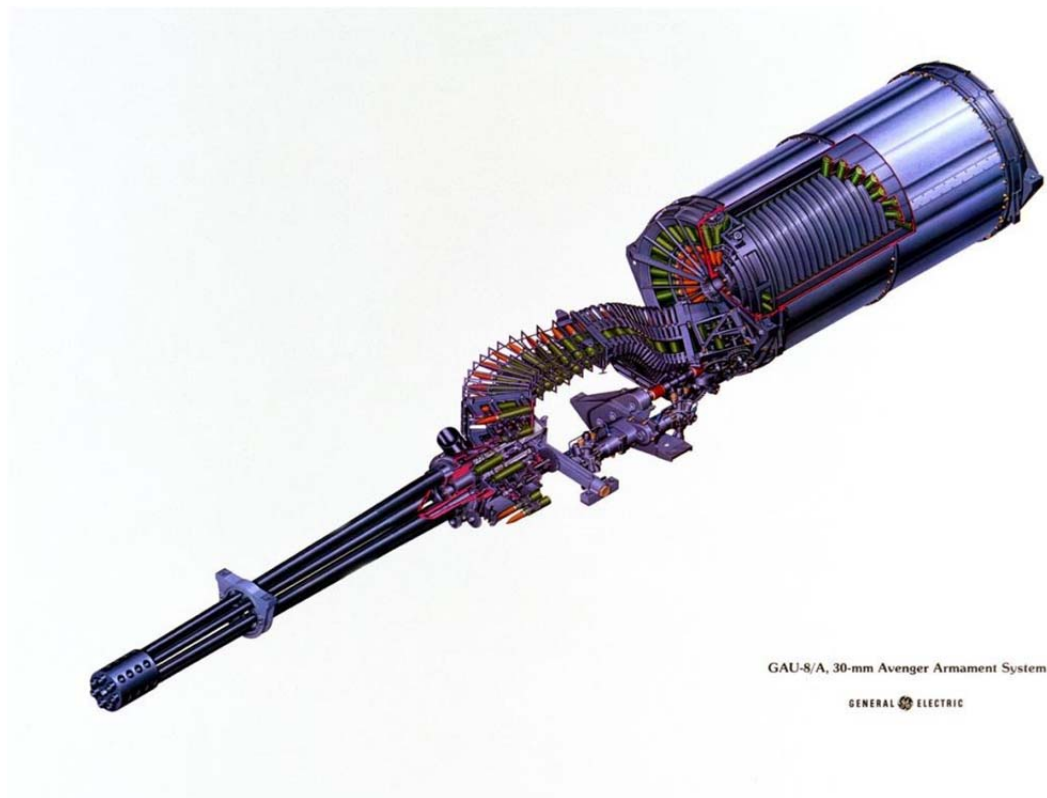


图-40 GAU-8/A

加特林七管转膛炮在保证极高的射速同时又不用担心散热问题，因为在在一根炮管开炮的时候其他六根都在短暂的散热。这七根炮管在其发射周期内作为一根 30 毫米炮发射，炮管由液压马达驱动。

测试结果显示 10 000 磅的后座对机首的移动很明显。为了抵消这一影响，前起落架从中线移到了右侧，机炮则被安置到中线上。

在早期的 A-10A 型上，机炮有低速和高速 2 种射速模式。A-10C 的这个版本则只有高射速。

GAU-8/A 作为更大的 A/A 49E-6 机炮系统的一部分还包含了一个弹仓。整个

系统重 4200 磅，几乎和一辆小汽车一样重。



图 41 GAU-8/A 30 毫米炮弹

机炮有三种弹药配置，可以在 IFFCC 测试菜单里设置：

- 作战混合（CM）。一发 PGU-13 高爆燃烧弹配 5 发 PGU-14 穿甲弹。穿甲弹为贫铀，出膛速度 3 240 英尺/秒。用于攻击装甲车辆，可以在 21 600 英尺外摧毁坦克。在沙漠风暴行动中，共计发射了 940 254 枚 CM 炮弹。
- 高爆燃烧弹（HEI）。只装载 PGU-13（HEI）弹药。
- 训练弹（TP）。惰性型战斗部，用于训练。

A-10C 挂点挂架

总共 11 个挂点，可以挂 2 种挂架，某些情况下一个挂点的挂架受其他挂点的影响。

单弹射挂架（SER）

单弹射挂架只能挂一件武器，像 MK-84（GBU-31/GBU-10）这样的重型炸弹只能挂在单弹射挂架上。所有的 11 个挂点都可以挂载单弹射挂架，依据挂点的不同，任何无制导炸弹都可以挂在挂架上。例如只有轻型炸弹只能挂在外侧挂点的 SER 上。



图 42 单弹射挂架挂在武器挂点上

三联弹射挂架（TER）

TER 可以挂三件同一类型的武器。在 TER 上的武器释放顺序为中→右→左。TER 只能挂在挂点 3, 4, 5, 7, 8 和 9 上。注意 BDU-33 只能挂在挂点 5 和 7 的 TER 上。



图-43 BRU-42 三联弹射挂架

2.75 英寸“九头蛇”70 无制导折叠翼航空火箭弹

A-10C 可以挂载 LAU-68/A 或 LAU-131 7 管发射巢发射 2.75 英寸“九头蛇”70 火箭弹的各种型号，除了重量有点不一样外，这 2 种火箭巢没有其他重要的差别。虽然“九头蛇”早期设计用于空对空的，但是现在已经演变成为一个广泛的空对地火箭弹家族。在本模拟中所有的 2.75 折叠翼航空火箭弹（FFAR）都使用 MK66 火箭发动机。FFAR 火箭弹是一种面积杀伤武器而不是精确攻击武器。火箭弹的大部分目标是无装甲或轻装甲目标，也是一种很有效的压制武器。



图 44 FFAR



图 45 2.75 英寸 FFAR 战斗部类型

A-10C 使用的 2.75 英寸火箭弹有下列战斗部：

- MK1 惰性战斗部训练火箭弹
- MK5 高爆反坦克战斗部
- MK61 惰性战斗部训练火箭弹



- M151 反人员破片战斗部
- M156 白磷烟雾战斗部
- WTU1B 惰性战斗部训练火箭弹
- M274 训练烟雾标记弹
- M257 降落伞慢速照明弹

在数字化挂载管理系统（DSMS）上选中一种火箭弹类型时，会列出其战斗部类型。也可以在 DSMS 上设置火箭弹的波次投放，从 1 枚到任意多枚在按下武器释放按钮时发射的火箭弹。由于精度限制，爆炸性战斗部的 FFAR 最好采取齐射方式发射，而烟雾弹和照明弹则单发射。

CCIP 和 CCRP 模式都能发射火箭弹

平均长度	1.2 米
平均重量	8.4 千克（高爆战斗部要增加 2 千克）
直径	2.75 英寸
平均射程	3.4 千米
火箭巢容量	7 枚
发动机	Mk66
发动机燃烧距离	397 米
发动机燃烧时间	1.055-1.10 秒
发动机平均推力	1330-1370 磅
发射初速	148 英尺每秒

无制导炸弹

A-10C 能投放的无制导炸弹可以分为三大类：通用（GP）炸弹，集束炸弹和训练弹。

通用炸弹

Mk-82 LDGP（低阻通用炸弹）

作为 1950 年发展的 Mk（发音 Mark）80 系列炸弹，Mk-82 是 A-10 最常用到的通用炸弹，对无装甲和轻装甲目标有很好的爆破效果和破片效果。Mk-82 重 510 磅，装药 192 磅的梯铝炸药，Mk-82 可以挂在 TER 或 SER 挂架上。

标准的 Mk-82 是一种（LDGP）低阻通用炸弹。炸弹有着气动力学的流线型，尾部有四片锥形尾翼用于保持稳定。炸弹通过一个薄的铁制外套来实现破片效果。

Mk-82 是其他几种炸弹包括 Mk-82AIR, GBU-12, GBU-38 和 BDU-50(HD/LD/LGB) 的基础弹体。



图 46 MK-82 LDGP

总重	510 磅
装药	192 磅
长度	87.4 英寸
直径	10.75 英寸

MK-82AIR

这个版本的 Mk-82 加装了 BSU-49/B 高阻尾部附件，也叫做“ballute”。炸弹在投出后会快速减速，因此可以在低高度投放这类武器而不用担心爆炸冲击波会损害飞机。Mk-82AIR 既可以选择低速下落方式投放也可以选择高速下落方式投放。在 DSMS 里只选择弹头引信那就用高速下落方式投放(不会打开减速伞)，如果选择了弹头/弹尾或者只选择弹尾引信，那么投放后就会打开减速伞。SER 和 TER 挂架都能挂载 Mk-82AIR。



图 47 Mk-82AIR HDGP



Mk-84 LDGP

Mk-82 是 Mk-82 的大号版本，重 2039 磅，装药 945 磅的 H-6 或梯铝炸药。尽管 Mk-84 对无装甲和轻装甲的目标效果最好，但如果近距离命中的话也能对装甲目标造成极大破坏。Mk-84 只能挂在 SER 上。

与 Mk-82 一样，Mk-84 也有一个薄的铁制外壳，尾部有四片锥形尾翼用于稳定飞行姿态。爆炸后会造成一个宽 50 英尺深 36 英尺的大坑。

Mk-84 是一系列其他炸弹的母体，包括 A-10C 也能挂载的 GBU-10 和 GBU-31。



图 48 Mk-84 LDGP

总重	2039 磅
装药重量	945 磅
长度	129 英寸
直径	18 英寸

集束炸弹

CBU-87

CBU-87 综合效应弹药(CEM)重 950 磅，是一种多用途的炸弹。其装载的 SW-65 战术弹药布散器包含 202 个 BLU-97/B 综合效应子炸弹，对于装甲目标和无装甲目标都有很好的损毁效果。子炸弹的布撒区域由释放高度（HOF）和 RPM（旋转速度）决定，这 2 个参数在 DSMS/Inventory，武器配置设置页面里设置。通常来说，子炸弹的覆盖范围是 200X400 米。CBU-87 只能挂在 SER 上。

每个 BLU-97/B CEB 包含一个空心装药的铁壳和一个钴环，用于反装甲，反人员和燃烧设备。设计上每枚 CEB 可以碎裂为 300 块碎片。由于是攻顶攻击，CEB 对顶部有轻装甲保护的战车（比如坦克）破坏效果很好。

CBU-97

CBU-97 是一千磅级的武器，包含有专用于反装甲的传感器引信子弹药。传感器引信武器（SFW）包含 10 枚 BLU-108/B 子弹药和 40 枚“hockey puck”聚能碟式红外传感弹丸（即每枚 BLU-108/B 含有 4 个 hockey puck）。



图 49 CBU-87 CEM

总重	950 磅
战斗部	10 枚 BLU-108/B
长度	92 英寸
直径	15.6 英寸

通用训练弹

BDU-50LD

BDU-50LD 是 Mk-82 的低阻训练弹版本，装有惰性战斗部，可以挂在 TER 或 SER 上。



图 50 BDU-50LD



BDU-50HD

BDU-50HD 是 Mk-82AIR 的高阻训练弹版本，装惰性战斗部。可以挂在 TER 或 SER 上。



图 51 BDU-50HD

BDU-33

BDU-33 是小型化的训练弹，模拟了大型通用炸弹的弹道。BDU-33 含有一个小型发烟罐用来指示弹着点。



图 52 BDU-33

照明弹

A-10C 可以投放照明弹，帮助地面部队没有夜视仪的时候照明战场。LUU-2 和 LUU-19 系列的照明弹都装载在 SUU-25 吊舱里，每个吊舱可以装 8 枚照明弹。使用 CCRP 模式投放，每次投放一枚。照明弹发射后，一个可编程计时器会释放出一具降落伞并引燃照明弹。LUU-2 的燃烧物为镁，在高度 1000 英尺时可以照明直径 500 米的圆，燃烧时间约 5 分钟。

SUU-25 火箭巢可以装载在 SER 和 TER 挂架上。挂点 2, 3, 9 和 10 装载在单挂架上，挂点 3 和 9 则装载在 TER 上。

- LUU-2B/B 可见光波段照明弹
- LUU-19 红外波段照明弹，用于辅助夜视设备



图 53 正在燃烧的 LUU-2B/B



图 54 SUU-25 火箭巢

照明弹只能使用 CCRP 手动投放模式发射。如果是 CCIP 模式，HUD 上会提示你切换到 CCRP。



激光制导炸弹（LGB）

A-10C 可以可以使用瞄准吊舱指示目标来投放 LGB，也可以通过其他空中或地面单位指示目标来投放 LGB。这 2 种投放方式的基本流程都是一样的。

当为其他友机提供激光照射时，切记照射方的激光编码和投弹的飞机的 LGB 编码必须一样。激光编码在瞄准吊舱 AG 模式的控制（CTRL）页面里设置。

A-10C 可以投放下列 2 种类型的 LGB：

GBU-10 宝石路二

GBU-10 重 2562 磅，是 Mk-84 无制导通用炸弹的激光制导版本。装在弹头的激光探测器能探测到同一编码的激光反射。炸弹投出后，会展出尾部的尾翼，用来控制炸弹飞向激光反射点。不同于通过连续的平滑的航向修正来命中目标，炸弹通过一系列的断续的修正来飞抵目标，这种方式被称为“bang bang”模式。

GBU-10 只能挂在挂点 3, 4, 5, 7, 8 和 9 的 SER 挂架上。

GBU-10 适用于大型硬化目标，这类目标需要足够的精度和威力才能摧毁。这类目标包括桥梁，掩体和通讯站。



图 55 GBU-10 LGB

总重	2081 磅
装药质量	945 磅
长度	170 英寸
直径	23 英寸（含尾翼）
制导距离	8 海里
精度	低于 9 米

GBU-12 宝石路二

GBU-12 是 Mk-82 无制导通用炸弹的激光制导版本。与 GBU-10 的制导方式一样，唯一的区别在于弹体不同。由于一个 TER 挂架能挂载三枚 GBU-12，因此 A-10C 能大量携带 GBU-12 进行精确打击。在沙漠风暴行动中，F-111 轰炸机使用 GBU-12 取得了辉煌的战果，爆掉了大量的伊军坦克。一枚 500 磅级炸弹的直接命中能摧毁哪怕装甲最厚的坦克。

GBU-12 可以挂在除挂点 6 以外的所有挂点的 SER 上，或者挂在 3, 4, 8 和 9 挂点的 TER 上。



图 56 GBU-12 LGB

总重	611 磅
装药质量	192 磅
长度	131 英寸
直径	18 英寸（含尾翼）
制导距离	8 海里
精度	高于 9 米

BDU-50LGB

BDU-50LGB 是 GBU-12 的训练版本，不同之处在于装有惰性战斗部，涂蓝色涂装（训练弹药的标准涂装）。

惯性制导武器（IAM）

A-10C 可以挂载 2 种类型的惯性制导弹药（IAM）：全球定位系统（GPS）制导和惯性制导系统（INS）制导。这类炸弹会把一个坐标点（A-10C 的 SPI）下载到炸弹的导航系统里，炸弹投放后就用这个坐标点修正飞行路径来命中目标。这类武器适用于攻击固定目标，而对于移动目标就显得力不从心了。

A-10C 只有六个 1760 智能挂点（3, 4, 5, 7, 8 和 9）可以挂载 IAM，只能挂在 SER 上。

GBU-38

GBU-38 弹体是标准的 Mk-82 通用炸弹，附加了 GPS 制导组件。这种被命名为联合直接打击弹药（JDAM）的组件把普通的 Mk-82 变为一种精确制导弹药，并且拥有良好的防区外滑翔距离。这套组件在炸弹尾部安装了 GPS 天线，驱动尾部翼面来控制炸弹转向，某些版本的 JDAM 还沿弹体纵向安装了边条（GBU-38 没有）。只要炸弹能接收到有效的 GPS 信号，就能在任何时候以及大部分气象条件下命中目标的 33 英尺之内。与激光制导炸弹相比，JDAM 由于不受云层的和天气的影响有很大的优势。

A-10C 可以通过传感器瞄准点（SPI）设定目标，然后用 JDAM 发动攻击。

GBU-38 只能在每个 1760 智能挂点上挂一枚。



图 57 GBU-38 IAM

总重	558 磅
装药质量	192 磅
长度	92.64 英寸
直径	10.75 英寸
滑翔距离	8 海里
精度	高于 33 英尺

GBU-31

GBU-31 是标准的 Mk-84 通用炸弹加装了 JDAM 制导组件。与 GBU-38 不同，GBU-31 沿弹体纵轴安装了边条以提升飞行性能。



图 58 GBU-31 IAM

总重	2085 磅
装药质量	945 磅
长度	148.6 英寸
直径	14.5 英寸
滑翔距离	8 海里
精度	高于 33 英尺

CBU-103

CBU-103 弹体为 CBU-87 集束炸弹，加装了 INS 制导组件成为风修正弹药布散器 (WCMD)。与 GBU-31 和 GBU-38 不同，WCMD (发音 “Wick Mid”) 没有使用 GPS 制导，WCMD 系统使用使用飞机的惯性导航系统来获得自己的坐标和目标的坐标，通过尾翼组件来调整炸弹飞向目标。这是一种中高空精确投放 CBU 系统的廉价手段。

CBU-105

CBU-105 是 CBU-97 加装了 WCMD 尾翼组件的版本。惯性制导系统制导，与

CBU-97 相比，CBU-105 能在更高的高度投放。



图 59 CBU-105 IAM

总重	950 磅
战斗部	10 枚 BLU-108/B
长度	148.6 英寸
直径	14.5 英寸
滑翔距离	8 海里
精度	高于 30 英尺

AGM-65 小牛导弹

AGM-65 小牛导弹是一种精确制导、防区外空对地导弹，适用于攻击装甲目标，防空和强化目标。小牛导弹只能挂在挂点 3 和 9 上，使用挂架 LAU-117 单发射架或 LAU-88 三联发射架。AGM-65 发展了数个不同的版本，使用了不同的搜索头。每种版本也有一个训练版本（TGM 或 CATM）。

小牛导弹属于发射后不管，也就是说导弹发射后飞行员就不用再进行制导。小牛导弹的实用射程通常由其引导头的锁定射程决定，基本在 3 到 7 海里。在对目标发起攻击时，最好先在远距离上用小牛摧毁敌方防空。



图 60 发射小牛

小牛有以下版本：

- AGM-65D，红外成像搜索头，125 磅的聚能战斗部。可以挂载在 LAU-117 或最多挂载三枚到 LAU-88 上。
- AGM-65G，红外成像搜索头，300 磅的重型爆破穿甲战斗部。只能挂载在 LAU-117 上。
- AGM-65H，电子光学引导头，125 磅的聚能战斗部。可以挂载在 LAU-117 或最多挂载三枚到 LAU-88 上。
- AGM-65K，电子光学引导头，300 磅的重型爆破穿甲战斗部。只能挂载在 LAU-117 上。
- TGM-65D，AGM-65D 的训练版本，装有惰性火箭发动机和惰性战斗部。可以挂载在 LAU-117 上。
- TGM-65G，AGM-65G 的训练版本，装有惰性火箭发动机和惰性战斗部。可以挂载在 LAU-117 上。
- CATM-65K，AGM-65K 的训练版本，装有惰性火箭发动机和惰性战斗部。可以挂载在 LAU-117 上。
- TGM-65H，AGM-65H 的训练版本，装有惰性火箭发动机和惰性战斗部。可以挂载在 LAU-117 上。



图 61 AGM-65D



图 62 AGM-65B/K



图 63 TGM-65D

重量	485 磅 (D 和 H 型), 670 磅 (G 和 K 型)
直径	12 英寸
长度	2.5 米
速度	1150 千米/秒
射程	大于 17 英里

AIM-9M/CATM-9M 响尾蛇

尽管 A-10C 并非设计用于空对空战斗，它也有对空自卫能力以及攻击在附近的人品不好的敌方直升机。A-10C 的对空武器包括 30 毫米机炮的对空模式和 AIM-9M 响尾蛇空对空导弹。A-10C 没有安装任何类型的雷达，所以只能目视瞄准和通过瞄准吊舱来获取目标。

除了 AIM-9M 响尾蛇导弹，A-10C 也可以挂载 CATM-9M 训练导弹。CATM-9M 安装了和 AIM-9M 一样的引导头，不过只有惰性火箭发动机和惰性战斗部。

AIM-9M 使用安装在导弹头部的红外探测器来探测并跟踪目标的红外能量。因此目标飞机开启加力或者有更大的红外信号就能更容易的被探测并跟踪。不过有些飞机可以释放红外诱饵弹来干扰导弹。



图 64 AIM-9M 响尾蛇导弹

长度	2.85 米
直径	127 毫米
重量	91 千克
射程	1-18 千米
速度	2.5 马赫

TK600 副油箱

TK600 副油箱容量 600 加仑，可以挂在挂点 4, 6 和 8 上。副油箱无装甲，也没有自封闭能力。因此只有在转场时才会挂载副油箱，执行战斗任务时不会挂载。



图 65 TK600 副油箱



AN/AAQ-28 Litening AT 瞄准吊舱

Litening AT 瞄准吊舱装备了白天使用的电荷耦合器件（CCD）电视摄像头以及前视红外（FLIR）摄像头，可以在全天候获取以及跟踪目标。吊舱还安装了激光指示和测距系统和一套红外指示设备（IR 指示器）。吊舱也能在激光搜索和激光跟踪（LSS/LST）模式下探测到激光反射。



图 66 AAQ-28 Litening AT

吊舱有对空（A-A）和对地（A-G）2 种模式。对空模式下可以自动获取并跟踪目标。一旦跟踪上后，AIM-9M 的引导头会自动转向目标。

Litening 吊舱可以在远距离上全天候的获取目标，并且将指示点设置为传感器兴趣点（SPI）。另外可以使用吊舱的激光器来指示目标引导其他飞机投掷激光制导炸弹。吊舱是一件很强大的工具，使用高度最好高于 1 万英尺以获得良好的视线距离。

吊舱可以挂载在挂点 2 或挂点 10 上，这是一个外观区别 A-10A 的特征。A-10A 的吊舱挂在挂点 3 或挂点 9 上。

长度	2.20 米
直径	0.406 米
重量	200 千克

MXU-648 行李吊舱

MXU-648 吊舱很多年来在各种飞机上有各种用途，在 A-10C 上作为行李吊舱部署到基地时使用。吊舱内通常装有进气道盖子，轮挡和插旗。在战斗时不会挂载行李吊舱。



图 67 MXU-648 行李吊舱



装载重量	234 磅
直径	26.5 英寸
长度	183 英寸

性能参数

首飞 (YA-10) 年	1972 年 5 月 10 日
载员	1
发动机	
类型	2 台 TF34-GE-100A
推力	单台 39.6 千牛
尺寸	
长度	53 英尺 4 英寸
翼展	57 英尺 8 英寸
高度	14 英尺 8 英寸
轮距	17 英尺 9 英寸
重量	
空重	24 959 磅
标准 (内油, 满载机炮, 飞行员)	30 782 磅
最大重量	51 000 磅
装油	
内油	1 630 加仑
副油箱 (3 具 TK600 副油箱)	1 800 加仑
速度	
失速速度	120 节
海平面无外挂最大速度	450 节
巡航速度	300 节
升限	
实用升限	45 000 英尺
爬升率	6 000 英尺/秒
海平面过载范围 (300-450 节)	+7.3/-3.0 G
航程	
作战航程	252 海里
转场航程	2 240 海里

座舱控制



座舱控制

仪表面板概览

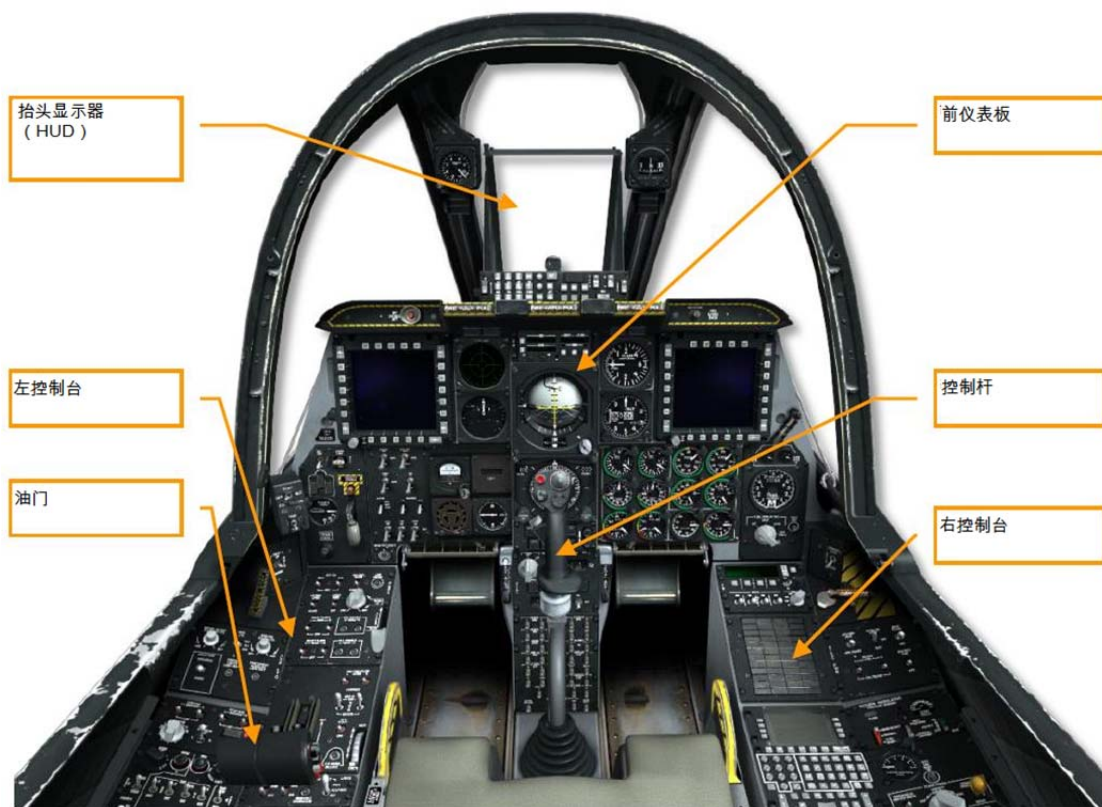


图-68. A-10C 座舱

A-10C 座舱包括 3 个主要仪表面板，包括仪表和指示器。显示了飞行参数，飞机系统状态，引擎状态，控制位置和系统警告。由于 A-10C 是单座操作的，飞行员要能容易地掌握所有的飞行和武器系统控制。刚开始看起来会显得比较拥挤。但是经过练习和学习本手册后，座舱看起来会像家那样。同老的 A-10A 相比，由于新增了 2 个多功能彩色显示器（MFCD），改进和简化了许多操作。当然你必须学习各种 MFCD 页面和 HUD 模式。

在本手册里，前几章主要描述了各系统的数据。手册的第二部分将会引导你如何操作这些功能。为了较好的理解各系统及其操作，你可以前后交叉参考各章节。

鼠标放到座舱的按钮开关上后，会显示弹出工具条。这在记住座舱内的许多控制功能时会很有用。这些工具条可以从选项菜单里关闭或打开。

可以用鼠标来进行许多控制，包括：

- 鼠标左击搬动开关或按下按钮。
- 鼠标左击或右击旋动转盘。
- 滚动鼠标滚轮旋转旋钮。
- 按下左键并拖动鼠标旋转旋钮。

鼠标放在可以操作的控制上时（开关，旋钮，按钮...-译者注），游标会变成绿色，



并提供一个图标来显示动作类型。所有的鼠标点击都有对应的键盘按键，可以在键盘输入控制列表里查看。在本手册里键盘命令以绿色列出。

我们来看看座舱的主要区域：主要飞行仪表位于前面板，抬头显示器（HUD）下方。

控制杆

控制杆的主要功能是提供俯仰和滚转命令来机动飞机。推和拉影响飞机的俯仰（移动升降舵），左右移动则输入滚转（移动副翼）。

注意你也可以用配平帽来调节杆的俯仰和滚转中点设定。

控制杆右许多按钮和帽，可以用来操纵 A-10C 的许多系统而不用把手移开杆子。A-10C 的控制杆和老的 A-10A 的基于 F-4 “鬼怪-II” 的控制杆不一样。A-10C 的杆子基于 F-16 “毒蛇” 的杆子。然而，不像侧置的 F-16 杆子使用力感应杆量很小，A-10C 的杆子是全杆量并且像 A-10A 那样中置。

根据所选择的操作焦点（SOI），控制杆的许多开关和按钮有多种功能。最常见的设定 SOI 的方法是是使用油门杆上的苦力帽。有下列 SOI：

- 战术感知显示（TAD）。
- 瞄准吊舱（TGP）。
- 抬头显示器（HUD）。
- AIM-9 空对空导弹。
- AGM-65 小牛空对地导弹（MAV）。

另外，根据短按或长按许多按钮和开关也有不同的功能。包括：



图-69. 控制杆

1. 主模式控制按钮（MMCB）。功能根据所选的 SOI 包括：



持续时间	TAD	TGP	HUD	AIM-9	MAV
短	切换 HUD	切换 HUD	切换 HUD	切换 HUD	切换 HUD
长	空对空模式	空对空模式	空对空模式	空对空模式	空对空模式

2. 数据管理开关 (DMS)。功能根据所选的 SOI 包括:

方向	时间	TAD	TGP	HUD	AIM-9	MAV
前		TAD 增加	缩放增加	导航点增加		十字线向上
后		TAD 减小	缩放降低	导航点降低		十字线向下
左	短		FLIR 自动聚焦	机炮瞄准具循环	A-A 目标切换	十字线向左
	长	广播 SPI	广播 SPI	广播 SPI	广播 SPI	广播 SPI
右	短	中央/降低模式	激光开关	机炮瞄准具循环	A-A 目标切换	十字线向右
	长		LSS 开关			

3. 目标管理开关 (TMS)。功能根据所选的 SOI 包括:

方向	持续时间	TAD	TGP	HUD	AIM-9	MAV
前	短	钩子	跟踪切换	增稳	扫描	跟踪
	长	创建 SPI	创建 SPI	创建 SPI	创建 SPI	创建 SPI
后	短	解钩	INR 跟踪	设置 SPI 子模式	解锁	地面增稳
	长	SPI 到导航点	SPI 到导航点	SPI 到导航点	SPI 到导航点	SPI 到导航点
左	短	重置 WCN*	重置 WCN	重置 WCN	重置 WCN	重置 WCN
	长					空间增稳
右	短	标记点	标记点	标记点	标记点	标记点
	长		LSS 开关			

*:WCN 指系统产生的各种警告和提示, 通常会显示在 MFCD 右下角和 HUD 中央

4. 鼻轮转向按钮 (NWS)。功能根据所选的 SOI 包括

	TAD	TGP	HUD	AIM-9	MAV
在地面	NWS	NWS	NWS	NWS	NWS
在空中	激光开关/空中加油断开连接	激光开关/空中加油断开连接	激光开关/空中加油断开连接	激光开关/空中加油断开连接	激光开关/空中加油断开连接

5. 反措施开关 (CMS)。功能根据所选的 SOI 包括:

	TAD	TGP	HUD	AIM-9	MAV
前	开始程序	开始程序	开始程序	开始程序	开始程序
后	结束程序	结束程序	结束程序	结束程序	结束程序
左	下一个程	下一个程	下一个程	下一个程	下一个程



	序	序	序		序
右	上一个程序	上一个程序	上一个程序	上一个程序	上一个程序

6. 武器释放按钮。功能根据所选的 SOI 包括：

TAD	TGP	HUD	AIM-9	MAV
释放武器	释放武器	释放武器	释放武器	释放武器

注意：像 JDAM 和激光制导炸弹那样的一些武器需要按住**武器释放按钮**超过 1 秒。

7. 配平按钮。功能根据所选的 SOI 包括：

	TAD	TGP	HUD	AIM-9	MAV
前	配平俯仰	配平俯仰	配平俯仰	配平俯仰	配平俯仰
后	配平俯仰	配平俯仰	配平俯仰	配平俯仰	配平俯仰
左	配平滚转	配平滚转	配平滚转	配平滚转	配平滚转
右	配平滚转	配平滚转	配平滚转	配平滚转	配平滚转

8. 扳机。功能根据所选的 SOI 包括：

TAD	TGP	HUD	AIM-9	MAV
机炮开火	机炮开火	机炮开火	机炮开火	机炮开火

注意：精确姿态控制（PAC）系统可以设定到单行程机炮扳机上，机炮开火时激活。如果你的摇杆有双行程机炮扳机，可以设定 PACS 到第一级扳机机炮开火到第二级扳机上。

如果你家里有可编程的控制杆，你可以编程来符合上述设定。也可以使用选项屏幕里的键位设置来设置。

油门



图-70. 油门

油门是控制 2 台 TF-34-GE-100A 引擎推力的最主要方式。想增加推力就前推油门，减小推力就往后拉油门。当左右油门都拉到底就关闭引擎。前推油门并越过“卡子”后，就开始自动启动（假设其他启动步骤首先完成了），并且引



擎处于空转位。

左油门和老的 A-10A 的一样，右油门来自于 F-15E “攻击鹰”。

- 联动油门上
- 联动油门下
- 左油门上
- 左油门下
- 右油门上
- 右油门下

在 2 个油门上都有一些开关和按钮用来控制飞机系统。就像控制杆那样，开关或按钮的功能和 SOI 有很大关系。设定 SOI 最常用的方法就是使用油门上的苦力帽。像控制杆那样，按下的时间长短也决定了控制的功能。油门功能根据 SOI 如下所列：

1. 麦克开关。功能根据所选的 SOI 包括：

方向	TAD	TGP	HUD	AIM-9	MAV
前	VHF1 传输	VHF1 传输	VHF1 传输	VHF1 传输	VHF1 传输
后	VHF2 传输	VHF2 传输	VHF2 传输	VHF2 传输	VHF2 传输
上					
下	UHF 传输	UHF 传输	UHF 传输	UHF 传输	UHF 传输

2. 减速板。功能根据所选的 SOI 包括：

方向	TAD	TGP	HUD	AIM-9	MAV
前	收起减速板	收起减速板	收起减速板	收起减速板	收起减速板
后	展开减速板	展开减速板	展开减速板	展开减速板	展开减速板
中	停止减速板	停止减速板	停止减速板	停止减速板	停止减速板

3. 船形开关。功能根据所选的 SOI 包括：

方向	TAD	TGP	HUD	AIM-9	MAV
前		FLIR BHOT			黑色符号
后		FLIR WHOT			白色符号
中		CCD			强制关联/ 自动

4. CHINA 帽。功能根据所选的 SOI 包括：

方向	持续时间	TAD	TGP	HUD	AIM-9	MAV
前	短	地图放大 切换	地图宽 / 窄切换	选择 Mav 为 SOI	解禁	视野切 换
	长	隶属所有 到 SPI	隶属所有 到 SPI	隶属所有 到 SPI	隶属所有 到 SPI	隶属所 有到 SPI
后	短	重置游标	TGP 孔径	禁锢 TDC 到 TVV	切换导弹	切换导 弹
	长	隶属 TGP 到导航点	隶属 TGP 到导航点	隶属 TGP 到导航点	隶属 TGP 到导航点	隶属 TGP 到 导航点



5.小指开关。功能根据所选的 SOI 包括:

方向	TAD	TGP	HUD	AIM-9	MAV
前	默认外部 灯光	默认外部 灯光	默认外部 灯光	默认外部 灯光	默认外部 灯光
后	根据面板 照明	根据面板 照明	根据面板 照明	根据面板 照明	根据面板 照明
中	关闭外部 灯光	关闭外部 灯光	关闭外部 灯光	关闭外部 灯光	关闭外部 灯光

6.左油门按钮。功能根据所选的 SOI 包括:

TAD	TGP	HUD	AIM-9	MAV
开关自动驾驶	开关自动驾驶	开关自动驾驶	开关自动驾驶	开关自动驾驶

7.游标控制。功能根据所选的 SOI 包括:

TAD	TGP	HUD	AIM-9	MAV
控制 TAD 游标	控制 TGP 视线	控制 TDC	控制 AIM-9 搜 索头/激活	控制小牛/激 活

8.苦力帽。功能根据所选的 SOI 包括:

方向	持续时间	TAD	TGP	HUD	AIM-9	MAV
上		HUD 作为 SOI	HUD 作为 SOI	HUD 作为 SOI	HUD 作为 SOI	HUD 作为 SOI
下	短	交换 MFCD 内 容	交换 MFCD 内 容	交换 MFCD 内 容	交换 MFCD 内 容	交换 MFCD 内 容
	长	DSMS 快 速查看	DSMS 快 速查看	DSMS 快 速查看	DSMS 快 速查看	DSMS 快 速查看
左	短	切换左 MFCD	切换左 MFCD	切换左 MFCD	切换左 MFCD	切换左 MFCD
	长	设置左 MFCD 为 SOI	设置左 MFCD 为 SOI	设置左 MFCD 为 SOI	设置左 MFCD 为 SOI	设置左 MFCD 为 SOI
右	短	切换右 MFCD	切换右 MFCD	切换右 MFCD	切换右 MFCD	切换右 MFCD
	长	设置右 MFCD 为 SOI	设置右 MFCD 为 SOI	设置右 MFCD 为 SOI	设置右 MFCD 为 SOI	设置右 MFCD 为 SOI

前面板

座舱前方区域包括各种仪表, 显示和控制。前面板分为 4 个主要区域: 左, 中, 右和上。详见下述讨论。



左前面板

左前面板主要显示各种飞行控制仪表和告警系统。主要的飞行信息大部分显示在 HUD 上，模拟仪表提供宝贵的备份和 HUD 未显示的其他数据。

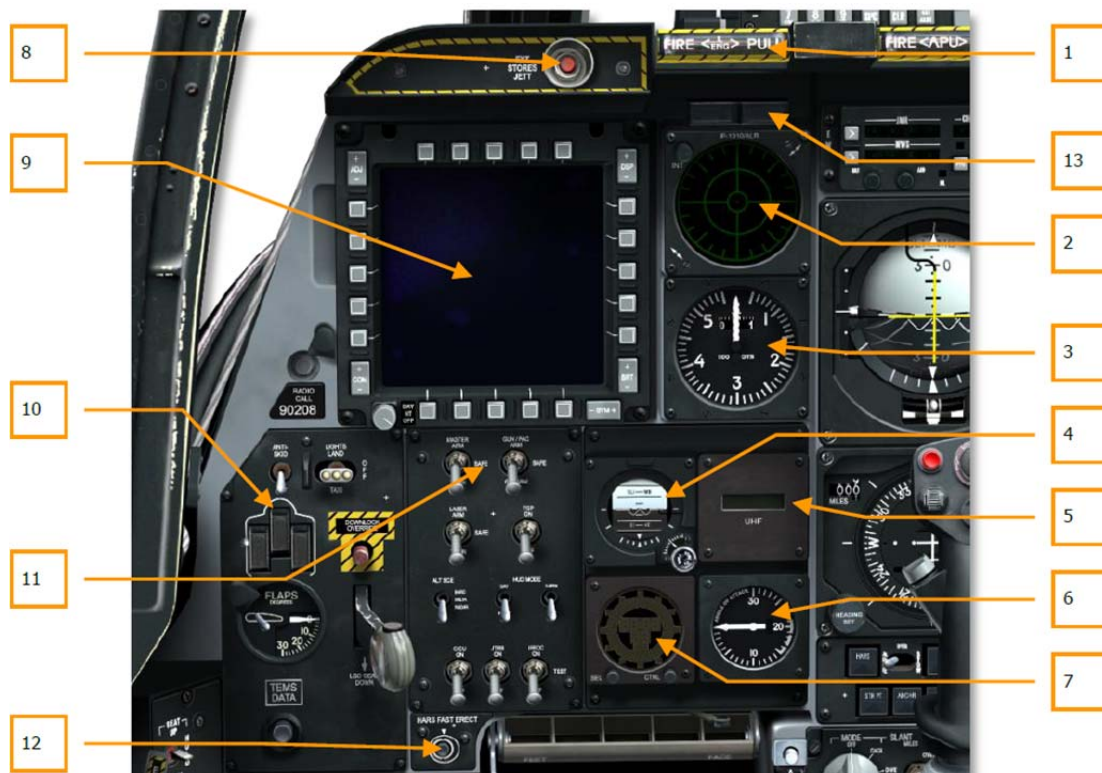


图-71. 左前面板

1. 左引擎“T 形手柄”灭火器开启选择。
2. 雷达告警接收器（RWR）显示。
3. 空速表。
4. 备用姿态仪（SAI）。
5. UHF 频率显示表。
6. 攻角（AoA）表。
7. 数码钟。
8. 紧急挂载抛弃按钮
9. 左多功能彩色显示器（MFCD）。
10. 起落架和襟翼控制面板。
11. 武器 HUD 控制面板（AHCP）。
12. 航向姿态参考系统（HARS）快速重置按钮。
13. 机炮激活和鼻轮转向灯

左引擎“T 形手柄”灭火器释放选择



图-72. 左 T 形手柄

这个 T 形手柄位于 HUD 下方，前面板左边。当探测到左引擎发生火情时，这个手柄会亮起显示左引擎起火。拉起 T 形手柄，你可以控制在按下灭火器启动开关后灭火剂的灭火位置。

雷达告警接收器（RWR）显示



图 73. 雷达告警接收器

这个指示器是一个圆形的显示屏，提供飞机周围的雷达发射器的信息。这个显示器也提供探测到的导弹发射的方位。参考防御系统章节详细了解这个显示器。

空速表



图 74. 空速表

显示指示空速（IAS），这个仪表以 10 节为单位增加，最大显示速度 550 节。



纯白色的指针显示当前速度，黑白相间的指针显示当前高度下的最大空速。转轮显示主仪表盘的十位数。

1. 当前空速
2. 最大空速
3. 十位数的转轮

备用姿态仪 (SAI)

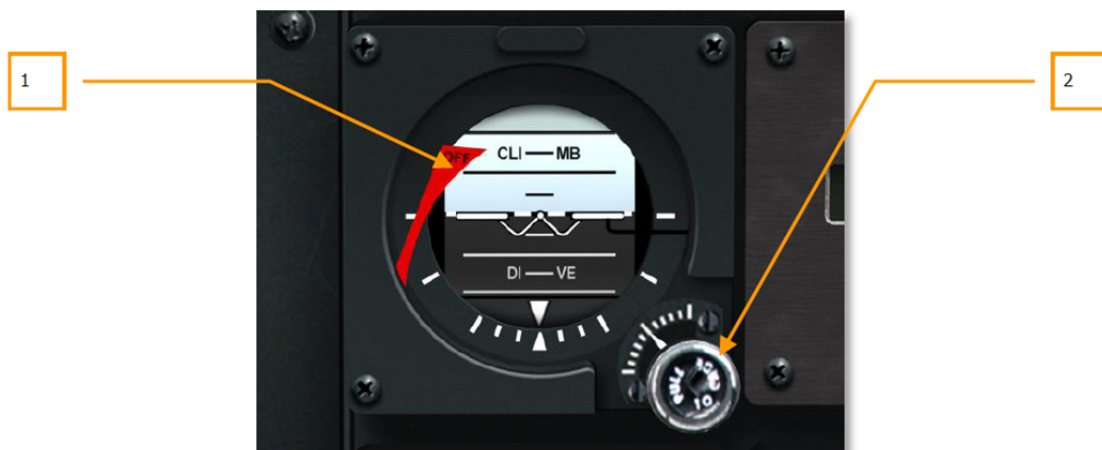


图-75. 备用姿态仪

这是 ADI 的基本功能的备份。此备份独立工作，作为姿态的参考。如果没有接上电源或仪表被锁上，则在仪表左边显示一个 OFF 警告旗。

在仪表右下方有一个标有 PULL TO CAGE 的旋钮，拉起则锁上仪表。旋转旋钮调节水平俯仰角。

1. OFF 警告旗。
2. 上锁旋钮。

UHF 频率显示



图-76. UHF 频率显示表

此处显示了 AN/ARC-164 UHF 无线电的频率。

攻角表



图 77. 攻角表

攻角测量飞机的纵轴相对于风的夹角。A-10C 通过机身左侧前部的设备来测量攻角。

攻角表显示 0-30° 的攻角，每一刻度代表一度。指针指向当前攻角。如果没



有接通电源，仪表右边会显示一个红色的 OFF 旗，指针打到 30°。

1. 当前攻角
2. OFF 警告旗

数码钟



图-78. 数码表

按照 HH:MM:SS 来显示时间，秒显示在底部。在时钟的外圈也有一个数码的秒针在跳动。

面板上的 2 个按钮用来选择操作模式。标有 SEL 的按钮用来选择，标有 CTRL 的按钮用来控制。有下列功能：

- 时钟模式（默认）显示当前时间，面板上显示 C 来表示
- 秒表模式显示从 00:00:00 开始的时间，面板上显示 ST 来表示。

时钟工作机制如下所述：

- 在时钟模式下，SEL 按钮切换到秒表模式。
- 在秒表模式下，SEL 按钮切换到时钟模式。
- 在时钟模式下，CTRL 按钮无作用。

在秒表模式下，CTRL 按钮用来开始，停止和归零计时器。按第一次开始计时，第二次停止计时，第三次归零。

1. 选择按钮
2. 控制按钮

紧急抛弃按钮



图-79. 紧急抛弃按钮

按下这个为于前面板顶端左边的 EXT STORES JETT 按钮立刻抛掉挂点 1 到挂点 11 的所有挂载（仅限于对地的挂载）。按下之后，不管起落架手柄的位置，所有挂载会按照挂点优先级顺序释放。

左多功能彩色显示器（MFCD）



图-80. 左多功能彩色显示器

A-10C 包含了 2 个多功能彩色显示器（MFCD），可以用来显示多种系统页面



(DTS, TAD, DSMS 等等)。MFCD 显示的信息来自于中央接口控制器 (CICU)。因此, 通过武器 HUD 控制面板 (AHCP) 上的 CICU 开关来激活或停用 MFCD。请参考 MFCD 页面章节来了解 MFCD 的详细说明。

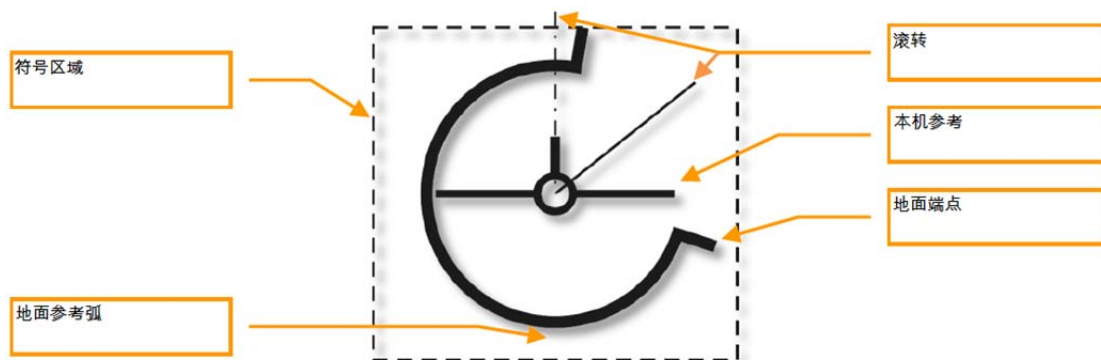
每个 MFCD 的大小为 5X5 英寸, 每边有 5 个选项选择按钮 (OSB), 总共 20 个。根据 MFCD 的页面和页面功能, 这些 OSB 各种功能。

- OSB1-5 排列在 MFCD 上方。
- OSB6-10 沿 MFCD 右侧排列。
- OSB11-15 排列在 MFCD 下方。
- OSB16-20 沿 MFCD 左侧排列。

鼠标左击这些按钮或按下对应的键盘按键来使用这些按钮。

每个 OSB 有一个上下文相关的工具条, 显示这个 OSB 的功能。鼠标放在 OSB 上就显示这个工具条。

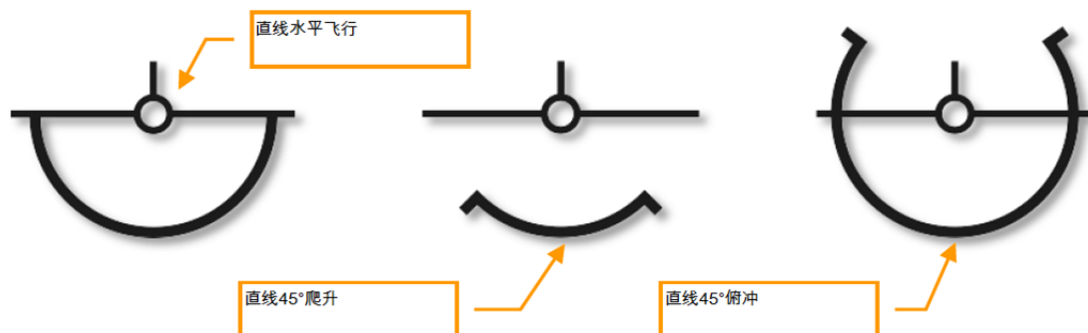
姿态参考符 (ARS)



每个 MFCD 的左下角都有一个姿态参考符 (ARS)。显示了飞机的俯仰, 滚转和气压高度。ARS 符号有下列三大部分:

本机参考: 这是一个固定的符号, 一直保持在 ARS 的中央符号的圆心就表示飞机纵轴。垂直的短线表示垂直稳定面, 2 条水平线代表机翼。围绕在符号周围的地面参考弧指示了俯仰和坡度角。

地面参考: 显示的弧线部分就是地面部分, 和 ADI 的显示类似。水平飞行时, 地面和天空各占一半; 因此弧线有 180° 。然而, 如果坡度是 45° , 你看到的是一个满的 180° 弧, 但是旋转了 45° 。俯冲俯仰增加时就增加地面部份的显示。因此, 这条弧线大于 180° 时增加得越大, 俯冲角就越大 (360° 代表 90° 俯冲)。如果飞机抬起机鼻, 这条弧线就会根据机鼻的抬起角度减小 (没有弧线就表示 90° 角爬升角)。





本机高度：在符号区的左下角显示气压高度。前 2 位大的数字代表千英尺，右边小的数字代表百英尺。例如 025 表示 2,500 英尺。

简化

许多 MFCD 页面都有一个简化选项。按下简化（DCLT）OSB 从 TGP 页面 TAD 页面和 MAV 页面移除 OSB1 到 OSB10 的标签和 OSB16 到 OSB20 的标签。你可以更加方便的查看这些页面。

简化默认设到 OSB11 上。

按下 DCLT OSB 后就简化这个页面。高亮显示“DCLT”标签，表示简化已经激活了。再次按下 DCLT 取消简化功能，“DCLT”正常显示（没有高亮）。

简化功能的其他规则如下所述：

- 即便页面激活了简化功能，移除了对应的标签。OSB 仍然正常工作，工具条仍会正常显示对应的功能。
- 一个页面的简化只和本页面相关而不会影响到其他页面。可以独立的简化每个页面。这也包括 2 个 MFCD 有相同的页面的情况（可以简化一个 MFCD 上的页面而不简化另一个）。
- 页面的简化被保存。也就是说如果你简化了一个页面，切换到其他页面后再返回原先的页面，这个页面还是简化的。
- 简化一组页面或取消一组页面简化会作用到这个组内的所有页面。有下列页面组：
 - 所有 TGP 页面
 - 小牛图像页面
 - 所有 TAD 页面

交换

交换功能用来交换左右 MFCD 的内容。交换显示后，不会改变 SOI。向下短按苦力帽交换。

OSB 符号字符

OSB 边上的字符代表按下 OSB 后所执行的操作。可以总结为循环选择，数据输入和动作等等。同一时间只能选择一个 OSB；选择一个 OSB 后会自动取消另一个 OSB 的选择。

选择的 OSB 其标签会高亮显示。

有 6 种 OSB 符号字符：

- 数据输入。字符类型为“[]”，用来从控制显示器（CDU）或前向控制面板（UFC）便签簿输入输入数据并输入到系统里。包括字母数字或一串数字。如果输入的数据有效，一旦输入完成后就会清空便签簿；如果数据无效，便签簿上会显示错误（见 UHF 章节）。如果 CDU 不可用，则无法输入数据。
- 轮换。这个类型以预设的顺序来循环切换一系列的值。每按下一次轮换 OSB 就跳到下一个值。如果最后一个值时按下轮换 OSB，那就显示第一个值。如果按下轮换 OSB 超过 0.5 秒，会每隔 3 秒自动切换值直到放开 OSB。松开轮换 OSB 0.5 秒后所选择的值才会起作用。
- 增加/降低。这个字符类型用来使用 UFC 上的 +/- 控制器来来循环切换一



系列的值。为了在这种风格下输入值，要先选择增加/降低 OSB。要取消选择，长按这个 OSB 1 秒，选择另外一个 OSB 或切换到不同的页面。选中增加/降低 OSB 后，其字符（符号）会高亮显示。

- 系统动作。这种类型的字符表示按下这个 OSB 后会执行特定的动作，通常由 OSB 的标签表示。
- 分支。以向左或向右的虚线箭头表示。按下 OSB 后会指向另一个不同的页面。
- 导航。由 OSB 旁边的上下实心/虚线箭头表示。这个 OSB 功能用来切换 2 个方向上的值（上和下）。类似于增加/降低功能，但是不依赖于 UFC 来切换值；只在 MFCD 上做。

MFCD 物理显示控制

在 MFCD 挡板周围分布了 5 个跷板开关用来控制各种显示：

- 亮度（BRT）。旋转这个旋钮来控制显示的亮度。
- 图像对比（CON）。未模拟。
- 显示实体级别（SYM）。未模拟。
- 背光灯亮度（DSP）。未模拟。
- 调整显示（ADJ）。激活 TAD 页面后，在手动地图控制模式下 ADJ 的+和-可以用来缩放地图显示。

除了这些跷板开关外，挡板的左下角有一个 3 位开关，3 个位置如下所述：

- DAY。MFCD 白天照明。
- NT。MFCD 夜间照明。
- OFF。关闭 MFCD 电源。

起落架与襟翼控制面板

A-10C 的起落架是前三点式起落架，用起落架手柄来控制，紧急情况下也可以用辅助起落架放下手柄来控制。正常情况下，起落架的收放动力由左液压系统提供。左液压系统失效后，可以使用辅助手柄，辅助手柄手柄不需要电力，由右液压系统提供动力。如果 2 个液压系统都失效，可以放下起落架锁然后利用重力和气流放下起落架。

起落架手柄是一个圆形的拉手，其下方标有 LDG GEAR DOWN。起落架手柄放到下方时，表示已放下起落架。要拉起起落架手柄（收起起落架），必须接通 DC 电源，飞机在空中或按下解锁超控按钮。

如果起落架手柄已放下，飞机空速低于 145 KIAS，至少一个油门推倒最大动力，并且已放出减速板，就会听到“Speed brakes, speed brakes”的声音。

起落架手柄上有一个红色指示灯，在起落架手柄从下方升到上方时会亮起，直到起落架锁起。在起落架从上方移到下方时也会亮起，直到起落架锁在下方。

紧接在解锁电磁阀操控按钮左边的是三个显示起落架状态的小灯。这三个小灯代表 2 个主机轮和一个鼻轮。左边的灯标有 L SAFE，中间的灯标有 N SAFE，右边的灯标有 R SAFE。其中一个机轮放下并锁住时，对应的小灯就变绿；收起并锁住时，对应的小灯不亮。

在起落架放下/收起的过程中，会听到告警音调。

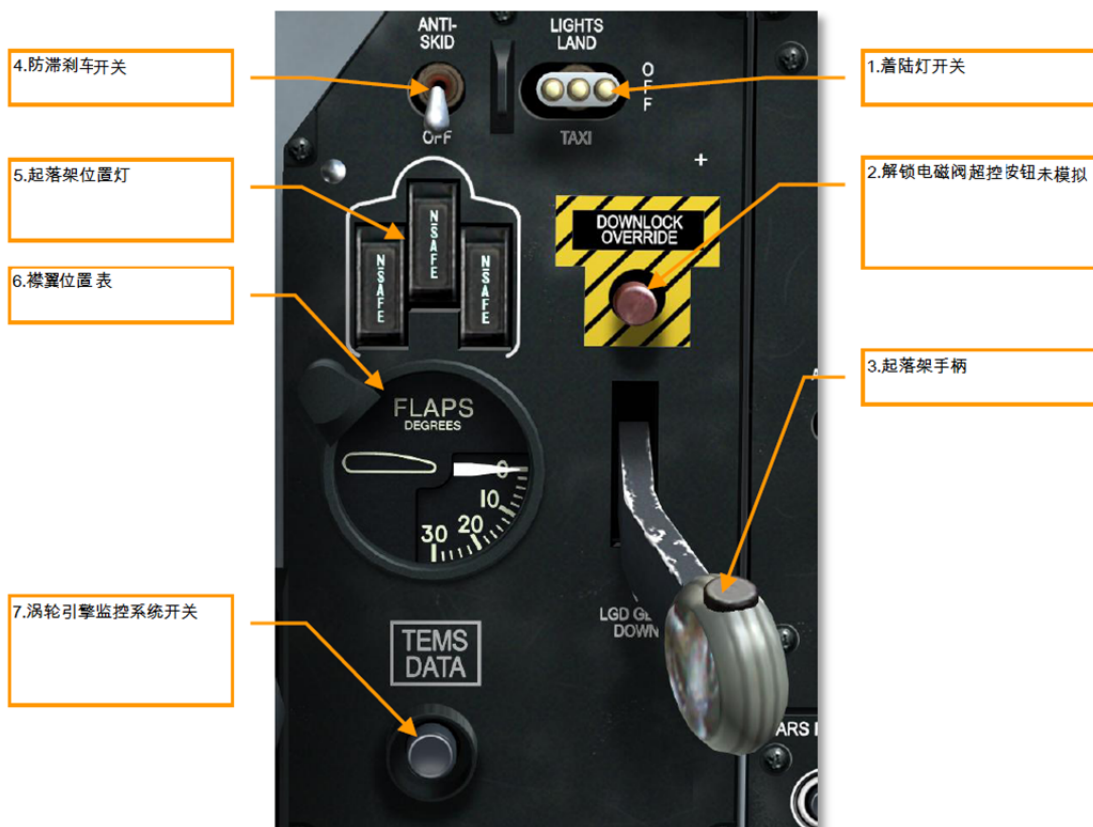


图-81. 起落架与襟翼控制面板

1. 着陆灯开关。这个三向开关位于前面板，在起落架手柄的上方。控制前起落架上的固定式着陆灯和滑行灯，滑行灯是连接在前起落架支柱上的，能随着前轮一起转向。开关在 **TAXI**（下）位置时，只打开滑行灯；在 **LAND** 位置时，着陆灯和滑行灯都打开；在中间 **OFF** 位置时，所有灯都关掉。
2. 解锁电磁阀超控按钮。按下此按钮收起起落架手柄，即使飞机还停在地面上。但是只有在飞机的机轮不承重后才会收起起落架。
3. 起落架手柄。
4. 防滞刹车开关。打开这个开关后刹车时防止起落架锁住。
5. 起落架位置灯。显示起落架位置。绿灯表示起落架已放下并锁住。
6. 襟翼位置表。位于起落架手柄左边，显示襟翼的位置。这个表显示 **0** 到 **30°** 的范围，指针指到当前襟翼的位置。襟翼由左液压系统控制，有四个后缘面。襟翼有 **3** 个位置，通过油门杆上的襟翼控制来控制。这 **3** 个位置分别是：
 - **UP**。 **0°**
 - **MVR**。机动， **7°**（起飞）
 - **ON**。下， **20°**。

如果襟翼丢失液压，襟翼就会保持在当前位置，直到打开襟翼紧急收起开关。参见紧急飞行控制面板章节。

空速超过 **185 KIAS** 时无法放出襟翼。如果襟翼放下后空速超过 **185 KIAS**，襟翼会自动收起到 **ON** 位置。在这种情形下，如果飞机减速到 **185 KIAS** 以下，襟翼又会放到先前的位置。前缘缝翼位于两个机翼的内侧部分，由右液压系统提供动力。缝翼根据攻角自动收放，以便为引擎提供最好的气流。

7. 涡轮引擎监视系统（**TEMS**）。这个开关给维护人员支持提供引擎诊断数



据。未模拟。

武器 HUD 控制面板（AHCP）

AHCP 位于前面板，包括 7 个大开关和 3 个小开关。AHCP 替换了 A-10A 上的武器控制面板（ACP）。



图-82. 武器 HUD 控制面板

1. 主保险开关。主保险开关激活武器系统保险。有三个位置：
 - ARM 位置（上）。开关打到 ARM 时，激活下列功能：
打开机炮保险。必须设定到 ARM 位，才能使机炮解除保险。
抛弃武器。必须设定到 ARM 位，才能可选择的抛弃武器。紧急抛弃武器不受此限制。
扳机控制。只有设定到 ARM 位置扳机才起作用。
 - SAFE 位置（中间）。取消所有激活的功能。
 - TRAIN 位置（下）。所有武器和控制系统处于训练模式。DSMS 里用蓝色字体表示。
2. GUNPAC 机炮精确姿态控制。GUN/PAC 控制机炮是否使用精确姿态控制（PAC）辅助 PAC 自动调节飞机的俯仰和偏航控制输入，使机炮落在瞄准点周围更紧密的地方，而不是沿飞机飞行路线纵向命中。这个开关有三个位置：
 - ARM 位置（上）。打开机炮保险，并且开火时激活 PAC。
 - SAFE 位置（中）。关闭机炮保险。
 - GUNARM 位置（下）。打开机炮保险，开火时不使用 PAC。



选择机炮并且开关在 ARM 或 GUNARM 时，HUD 上会出现“RDY”的武器状态提示。

3. LASER。LASER 开关打开激光保险。有三个位置：
 - ARM 位置（上）。在战斗模式下，激光发射能量为战斗强度。
 - SAFE 位置（中）。关闭激光保险。激光在 SAFE 位置时，TGP 页面上不会显示“L”。
 - TRAIN 位置（下）。激光发射训练水平的能量。
4. TGP。瞄准吊舱（TGP）开关激活瞄准吊舱操作。有 2 个位置：
 - ON 位置（上）。激活 TGP MFCD 页面要使用的瞄准吊舱。选择这个位置后，TGP 开始进行启动程序。把开关打到这个位置向 TGP 供电，并自动开始冷却 FLIR 传感器。
 - OFF 位置（下）。关闭 TGP MFCD 页面要使用的瞄准吊舱。开关关闭后，TGP 页面会显示 TGP STANDBY 页面并显示“TGP OFF”。
5. ALT SEC。ALT SEC 选择高度计算的数据源。有三个位置：
 - BARO 位置（上）。高度数据选择气压高度。
 - DELTA 位置（中）。高度由气压高度和雷达高度的差值决定。
 - RADAR 位置（下）。高度数据选择雷达高度。
6. HUDMODE。HUDMODE 开关选择 HUD 的 DAY/NIGHT 或 NORM/STBY 模式。每个开关有 2 个位置：
 - DAY/NIGHT（上/下）。切换 HUD DAY/NIGHT 模式。
 - NORM/STBY（上/下）。切换 HUD NORM/STBY 模式。
7. CICU。这个开关向中央接口控制器（CICU）供电。用于向 CICU 及其关联的系统提供数据输入。有 2 个位置：
 - ON 位置（上）。向 2 个 MFCD 提供数据。一旦启动后，2 个 MFCD 都会显示 DTS 装载页面。
 - OFF 位置（下）。关闭 2 个 MFCD，断开其他相连的子系统的操作。
8. JTRS。联合战术无线电系统（JTRS）开关向数据链系统供电。有 2 个位置：
 - ON 位置（上）。打开数据链电源。
 - OFF 位置（下）。断开数据链电源。
9. IFFCC。集成飞行与火控计算机（IFFCC）开关向 IFFCC 和 HUD 供电。有 3 个位置：
 - ON 位置（上）。激活 IFFCC 系统和 HUD 的显示（HUD 首次显示时，默认为 GUN 模式）。
 - TEST 位置（中）。在 HUD 上显示 HUD 测试设定。
 - OFF 位置（下）。关闭 IFFCC 和 HUD（没有显示）电源。



航向姿态参考（HARS）快速归零按钮



图-83. HARS 快速归零按钮

HARS 快速归零按钮用于校正 HARS 姿态显示的误差。按下此按钮后，ADI 上会显示 OFF 旗。HUD 上也会移除俯仰角。按下这个开关重锁 HARS 陀螺仪。所以在执行 HARS 快速归零时要保持水平直线飞行。

HARS 是 EGI 的备用陀螺系统，用来显示飞机状态的航向和姿态。在正常条件下，很少会用到 HARS。HARS 和 EGI 是互斥的。也就是说你不能在导航模式选择面板上同时选择它们 2 个。飞机启动之后，默认选择 HARS。里可以从 AAP 面板上选择 EGI。

HARS 激活后，它会控制 AID 和 HIS。

机炮与鼻轮转向（NWS）灯



图-84. 机炮与鼻轮转向（NWS）灯

位于左 MFCD 的眼睛高度，这两个灯是独立显示的。如果机炮保险一打开，并且准备开火，会亮起 GUN READY。如果鼻轮转向以打开，那么 STEERING ENGAGED 会亮起。

前部面板中央部分

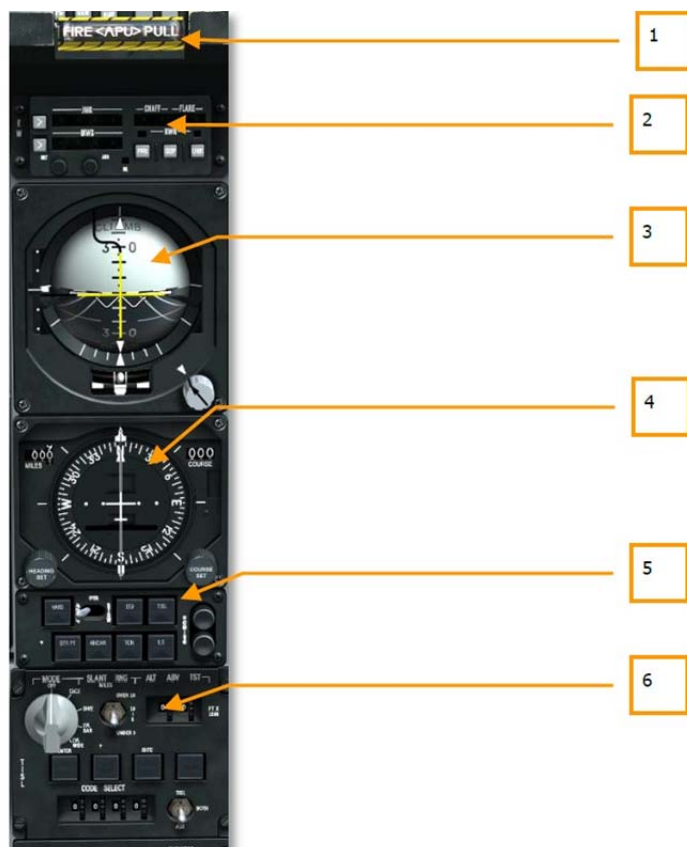


图.85 前部面板中央部分

前部面板中央部分主要包括各种飞行测量数据和警告系统。大部分飞行信息会显示在 HUD 上，另外一些不显示在 HUD 上的额外数据将显示在这些具有“备份”功能的仪表上

1. APU 灭火器开关“T 形手柄”
2. 反制设备控制面板（CMSC）
3. 姿态方位仪（ADI）
4. 水平状况仪（HSI）
5. 导航模式选择面板（NMSP）
6. 目标识别激光设置（TISL）控制面板



APU 灭火器释放选择“T 形手柄”

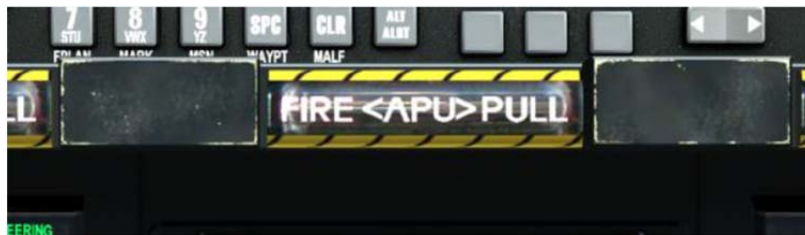


图.86 APU T 形手柄

T 形手柄位于 HUD 下方的前部面板中央部分。APU 起火时，手柄上的告警灯会亮起。拉出手柄后，然后按下灭火器选择开关来灭火。

反制设置控制（CMSC）



图.87 反制设备控制面板

CMSC 面板显示了电子反制系统（ECM）、箔条和红外干扰弹布撒器以及导弹告警系统（MWS）的状态。详见“反制系统”章节。

ADI 姿态方向仪

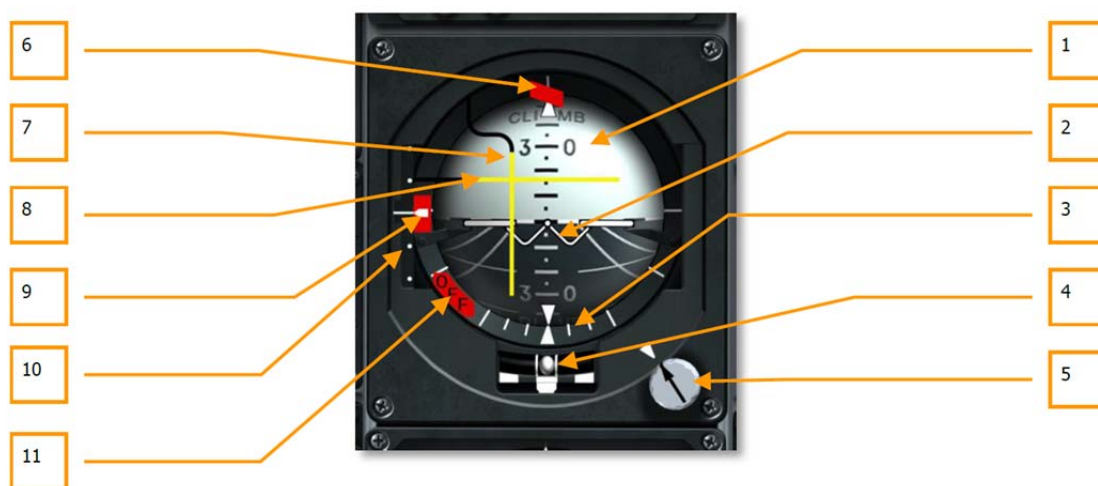


图.88 ADI 姿态方向仪

ADI 位于前面板中央，通过在一个标有人工地平线的圆球上指示了飞机的俯仰，滚转和偏航。ADI 包括以下元素：



1. 姿态球。该球分为两部分，上面白色部分代表天空，下面深色部分则是大地。姿态球中央的水平短横线表示具体的俯仰角度。球体上标有俯仰梯度一条白色虚线表示水平线。
2. 飞机象征符。ADI 中央的一个 W 形带机翼的符号，代表了飞机相对于姿态球的俯仰和滚转姿态。如果这个符号在姿态球的浅色部分则表示飞机指向天空；如果这个符号指向姿态球的深色部分，则表示机头指向地面。
3. 坡度表和坡度指针。环绕姿态球外框下半部分的一些线条指示了飞机的坡度。长的线条分别表示 90 度，60 度和 30 度，短的线条表示 10 和 20 度。位于姿态球中线底部的那个三角尖（尖头朝下）用于指示飞机与水平线垂直的那个点。飞机有坡度时，这个三角形就会相对于外框的短线移动，指向飞机的坡度。
4. 转弯侧滑仪。在 ADI 下方是一根内部填充有液体的软管，软管中的小球能根据飞机的横向过载横向移动。小球位于中央则没有侧滑。转弯侧滑仪下方的符号反映了偏航率。
5. 俯仰修正旋钮和俯仰修正指数。转动旋钮能手动校准飞机符号相对于水平线的俯仰角度。旋钮左上方的小三角形表示了 0 度俯仰，所谓的俯仰修正指数。
6. 航道警告旗。当接收到 ILS 或者塔康信号后。位于仪表顶部的警告旗会弹出。可以按下导航模式选择面板上的 PT STOW 开关收起警告旗。
7. 坡度导航条。（航道指示条）。这根垂直的线条指示了飞机与预计航向的偏差。也可以用来判断飞机是否向着已跟踪的 TISL 目标或者选定的 VHF/FM ADF 发射器飞行。如果指示条归中。说明你正向着指定的目的地飞去。如果偏向两边。你需要转向指示条偏离的方向归中指示条。
8. 俯仰指示条。这个水平的指示条用来指示飞机是否已经切入 ILS 下滑道；飞机是否到达指定的 ADF FM 台；或者飞向一个已跟踪的 TISL 目标。在搜索 FM 站台时，指示条在 ADI 上显示信号强度-高或低。
9. 下滑道警告旗 如果没有接收到 ILS 下滑道信号。位于仪表左侧的警告旗会弹出。
10. 下滑道偏离刻度以及下滑道指示器。垂直排列在 ADI 左侧，上下各有两个相同间距的点组成的刻度盘叫做下滑道偏离刻度。在执行仪表着陆（ILS）时会用到。刻度盘右边的白色箭头状符号根据飞机在下滑道的位置上下移动。如果你过高。箭头符号则低于中线，如果你过低，箭头符号则高于中线。
11. 姿态警告旗（OFF）如果 ADI 失去电力供应。这个 OFF 警告旗会弹出。另外。按下 HARS 快速修正按钮也会弹出警告旗。

水平状况仪

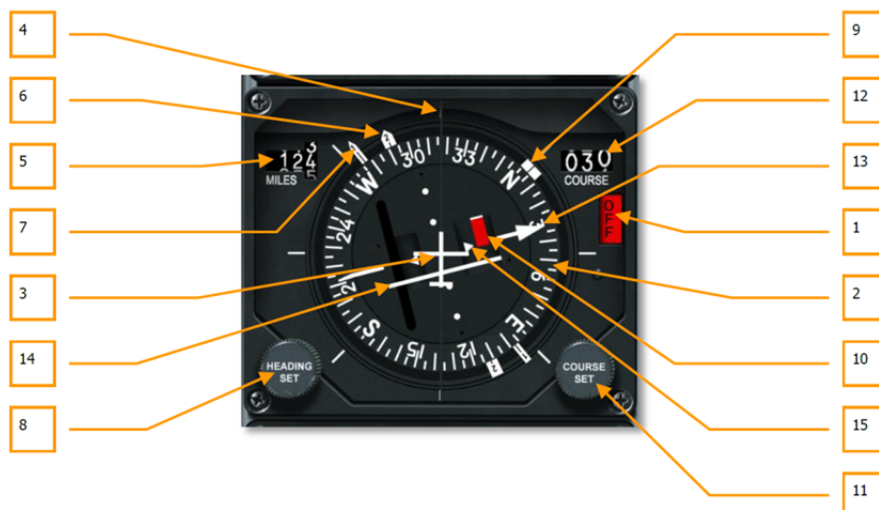


图-89 水平状况仪

1. HSI是引导你到导航点，塔康信标，无线电信标的主要导航仪表。你可能更喜欢使用HUD上的符号来辅助导航，但是你要明白在战损或者要查看HUD或CDU上没有的数据时HIS就显得很重要了。HIS包括下列元素：
2. 电源 OFF 警告旗。如果HIS未加电。这个红色的OFF警告旗会从仪表右上角弹出。
3. 罗盘标尺。标尺围绕着HIS排列，这是一个旋转的罗盘，罗盘顶部指示飞机的磁航向。
4. 飞机符号。指示器中部是一个固定的飞机符号，所有的HIS指示都是参考于此符号。
5. 航向标线。这条固定的线段从飞机符号一直延伸到罗盘顶部，代表飞机目前航向在罗盘上相对应的位置
6. 距离。指示出距离，单位英里。这个三转鼓显示器提供飞机至选定的导航点或者塔康台的斜距。当仪表未通电时。白黄相间的警告旗弹出盖住数字。
7. 方位角指针2.这个箭头状的指示器绕着罗盘外侧旋转。在选择塔康模式时指示出塔康台的向台磁方位角，当选定ADF模式时，指示器指向选定甚高频电台的向台磁方位角。如果塔康和ADF模式都被选中的时候，优先指示ADF台，如果塔康和ADF模式都未被选则，该指针与方位角指针2重合。距箭头指针180度的箭尾指示背台方位角。
8. 方位角指针1。相对于指针2更长且为实心。指向当前的导航点，距箭头指针180度的箭尾指示背台方位角。
9. 预选航向钮。位于仪表左下方，旋转用来移动预选航向标在罗盘上移动
10. 预选航向标。罗盘标尺外沿两个粗线。使用预选航向钮可以使其沿着罗盘刻度盘旋转。预设后，它随着罗盘一起转动到预设的磁航向上。(预设飞行员自己计算出某航迹的应飞航向)。
11. 偏航警告旗。如果飞机严重偏航。警告旗显示
12. 航道预选旋钮。位于仪表右下方。旋转这个旋钮用来在航道选择框内预选数字化的航道同时也旋转罗盘上的航道指针。
13. 航道预选框。在使用旋钮选择航道后，框内数字显示所选航道度数。
14. 航道指针。在使用旋钮选择航道后，在罗盘上的这两条线代表预设航道



方向以及其反方向。

15. 航道偏离指示器(CDI)。这条贯穿仪表中部的线显示航线飞行的精确度。当线穿过飞机符号在中央位置。说明没有偏航。出现偏差则说明需要调整航向使飞机回到所选航道上。
16. 向台-背台 指示器。两个沿着预设航道线的三角形符号指示飞机相对塔康台或者导航点是向台飞行还是背台飞行。

导航模式选择面板

A-10C 拥有多套导航模式帮你飞向任务区，包括 ADF 归航 UHF/FM，塔康导航台，惯性导航 (INS) 导航点以及仪表着陆系统。使用导航模式选择面板在不同导航模式间选择。这些导航数据将会被转换并显示在 ADI, HIS, 和 HUD 上。



图-90. 导航模式选择面板。

导航模式选择面板位于中部面板，在HIS正下方。面板上有七个按钮，一个双位开关，以及两个指示灯。当七个按钮中任何一个被按下，按钮中绿色的三角会亮起，这七个按钮包括：

1. HARS。使用HARS作为HIS ADI HUD的输入。冷启后HARS是默认的导航模式，记得切换到EGI。
2. EGI。导航数据来自CDU。详情请见CDU章节。
注意：HARS和EGI互斥，不能同时使用。
3. TISL。根据跟踪的激光点的高低角和方位角来控制ADI上的俯仰和坡度指示条。
4. STR PT。当接通时。HIS上的CDI会被设置成导航点。
5. ANCHR。HSI, ADI以及HUD上的导航数据来源于CDU里设置的ANCHR点。请见CDU章节
6. TCN。HIS, ADI以及HUD上的导航数据来源设置为塔康台。
7. ILS。来自仪表着陆系统的下滑道信息显示在ADI上，HIS接收来着航向道的信息。详见ILS章节。
8. UHF 归航灯。当UHF控制面板设置为ADF模式时，UHF灯会变成琥珀色。
9. VHF 归航灯。当VHF/FM控制面板选择归航模式。FM灯会变为琥珀色。
10. 俯仰滚转指示条开关。这个标着PTR的开关可以让你选择是否显示ADI上的俯仰、滚转指示条以及航道警告旗。设置到ABLE位则允许显示，设置到STOW位，除非选择TISL或者FM归航模式。否则不允许显示。

TISL 控制面板



图-91, TISL 控制面板

目标识别激光系统，探测和跟踪反射的激光能量。TISL本身并不产生任何激光能量。是一套被动系统。TISL能够定位已经被其他设备例如别的飞机或者地面部队照射的目标。此版面在本模拟中没有模拟。在A-10C里所有的激光点探测都在TGP的LSS/LST模式下完成。

TISL吊舱位于机身的右前部，座舱下方。

TISL控制面板位于中低主面板，在电路关断器和导航模式面板之间。在这个面板上可以设定照射编码，提供信息给TISL以便于更好定位目标能量源。一旦目标被定位后，其坐标信息会显示在HUD和ADI上。

1. 模式选择旋钮。这个左上方的选择钮能让你选择TISL系统基本的工作模式，总共有五个设置包括：
 - OFF. 切断TISL的所有电源
 - CAGE, 使TISL系统预位，启动状态。视界沿着机身纵轴线，在这个模式中，TISL无法照射或跟踪任何目标。在切换至别的模式前。整套系统需要在这个模式预热30秒
 - DIVE。让TISL系统直接扫描在HUD视线以下10度最大距离41英里远的范围
 - LVL NAR。TISL系统直接扫描沿着HUD视线10° 的范围
 - LVL WIDE。TISL系统直接扫描沿着HUD视线20° 的范围
2. 斜坡距离选择开关。这个标注着SLANT RNG的三位开关帮助TISL寻找目标设置包括：
 - OVER 10. 搜索大于10海里之外的目标
 - 5-10. 搜索5-10海里的目标
 - UNDER 5. 搜索5海里以内的目标
3. 高目标拨轮指示器 (不一定准确)。和斜面距离开关一起使用，高目标拨轮指示器允许TISL系统更好的探测俯角。在这个指示器中，标注ALT ABV TGT。有两个各能显示0-9数字的显示框。结合起来后，以高度以千英尺为单位通过拨轮进行输入。
4. 数字选择拨轮以及指示。在面板的底部是数字选择模块，在四个窗口中用拨轮输入四位TISL激光码用来搜索以及锁定激光照射位置。每个窗口能显示数字0-9。
5. 数码选择。位于面板右下角位置，是一个三位选择开关。此开关允许飞行员选择系统用以搜索已输入的激光码。



- TISL 使用TISL系统
 - BOTH。同时使用TISL和辅助系统
 - AUX 一套辅助系统例如激光制导武器
6. 输入开关，在使用数字拨轮输入激光码之后，你可以按压ENTER键确认输入。如果输入被确认有效后，按钮会显示TISL。
 7. 跟踪灯。在TISL系统已经探测跟踪到输入的激光码之后，跟踪提示灯会亮起指示锁定有效。
 8. 过热警告灯。如果TISL系统检测到温度过高无法正常运行。OVER TEMP灯会亮起。
 9. BITE按钮（类似TEST）。BITE按钮位于面板中央，标有BITE字样。模式选择旋钮不在OFF位时按下此按钮开始执行自检序列。如果系统正常DET ACD字样会在按钮上亮起10秒钟。



右前主面板



图 92, 右前主面板

右前主面板主要是引擎参数监控, 燃油面板, 以及右侧MFC。虽然大部分主要飞行信息都会显示在平显(HUD)上。不过机械式仪表却可以提供各种有效的备份以及提供HUD上无法显示的额外信息。

1. 灭火器释放按钮
2. 右侧彩色多功能显示器
3. 油量以及液压显示面板
4. 右侧引擎“T”型手灭火器施放选择手柄
5. 指点标以及座舱盖状态灯
6. 垂直速率仪
7. 高度表
8. 引擎参数监控仪表

灭火器激活开关



图 93 灭火器激活开关

如果三个“T”形手柄中的任何一个被拉出。你可以左右拨动位于主面板右

侧的 FIRE EXTING DISCH 开关。拨动左或者右开关触发左边或者右边的增压灭火器瓶灭火。不过，你只有两罐高压灭火器可用

右侧彩色多功能显示器(MFCD)

右侧的 MFCD 和左侧 MFCD 一样。细节请参照左侧 MFCD 章节



图 94 右侧彩色多功能显示器

油量与液压显示面板

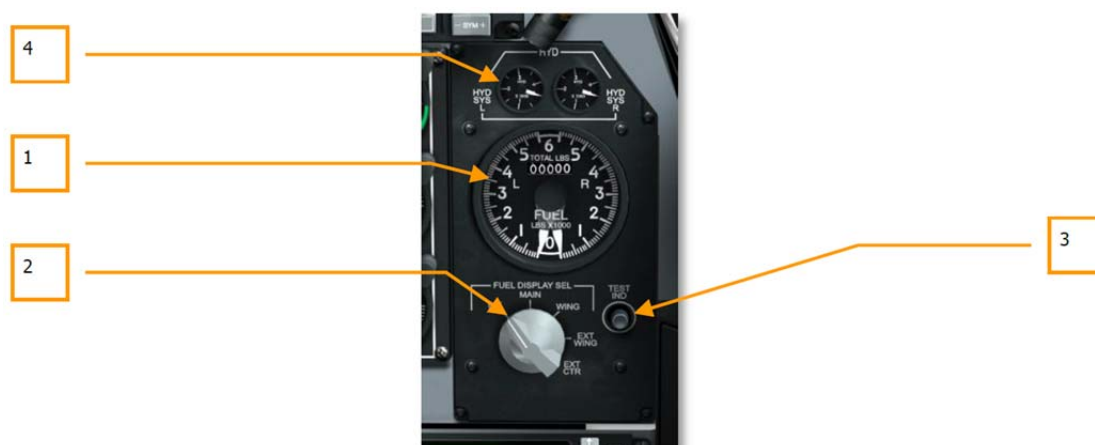


图 95 油量与液压显示面板

A-10C 的储油系统包括左右机翼内油箱和左右机身油箱。右侧油箱为右引擎供油，左侧油箱为左引擎以及 APU 供油。另外，飞机可以携带三个 600 加仑的副油箱 (TK600 副油箱)。为保证供油压力，每个油箱都有一个同步工作的油泵。

由于油泵供油存在压力差，所以机翼油箱供油优先于机身油箱。

为了提供系统稳定冗余度，供油系统有两套独立的系统，所以两个油箱间可



实现交叉供油，开关在燃油面板上。

A-10C 内部油箱可携带 1630 加仑燃油，副油箱总共可多携带 1800 加仑燃油。

油量表与选择面板。面板位于前主面板右侧用以监控剩余油量以及左右液压系统压力。通过旋钮可以观察不同油箱的剩余燃油。油量表包括以下：

1. 油量表。最大的圆形的仪表根据燃油旋钮位置显示剩余油量。油表有两个机械式指针（左和右）指示供油系统（左和右）中的剩余油量。单位千磅。中间的数字式仪表指示总剩余油量，单位磅。
2. 燃油选择旋钮。在主油表下方是燃油选择旋钮。总共五个位置。油量表度数根据位置不同而改变，每个位置都代表不同油箱。（不包括数字显示器度数）。位置包括如下：
 - INT 左/右指针指示对应的内部总油量
 - MAIN 左/右指针指示对应的主油箱油量
 - WING 左/右指针指示对应的机翼油箱油量
 - EXT WING 左/右指针指示对应的副油箱油量
 - EXT CTR 左指针指示机身中线副油箱而右指针指示 0
3. 自检按钮。当自检按钮被按下，它会检测油表。在松开开关前，两个指针都会指向 3 而数字指示器会显示 6000。
4. 液压系统压力表。位于油表和旋钮上方。这两个表头显示两套独立的液压系统内现行压力。

和供油系统一样。A-10C 拥有两套液压系统。每套都有独自的压力源。左侧液压系统驱动左舵，左侧升降舵，左右副翼，襟翼，起落架，机轮刹车，以及前轮转向。右侧液压系统驱动右舵，右升降舵。左右副翼，减速板，缝翼，备用起落架放下，紧急机轮刹车，和空中加油油盖。

左右液压系统压力表位于油量表以及选择面板上。标注着 HYD SYS L 是左侧液压系统而 HYD SYS R 是右侧液压系统。指示单位 PSI，正常高于超过 1000 PSI。

- 最大压力超过 3350 PSI
- 正常压力在 2800 PSI 和 3350 PSI 之间

右引擎“T”形灭火器选择手柄



图 96 右侧 T 形手柄

这个 T 型手柄位于 HUD 以下，右前主面板上。当引擎探测到火警。手柄会亮起提示火警。拉出手柄然后按下灭火器释放开关之后灭火器开始工作。

信标灯和座舱盖指示灯

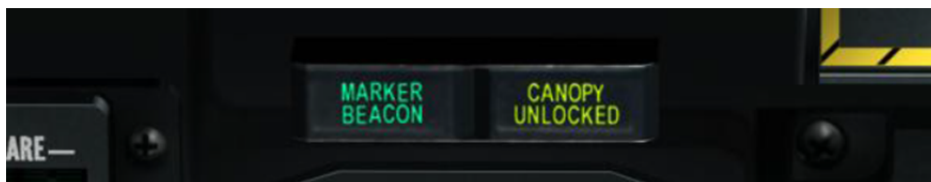


图 97 指点标和舱盖指示灯

位于右侧主面板。这两个指示灯独立工作，如果在ILS模式飞过一个指点标。这个MARKER BEACON灯就会亮起。如果座舱盖是开着的，CANOPY UNLOCKED灯也会亮起

垂直速度计



图 98 垂直速度计

VVI 指示爬升和下降率，单位英尺每分，每个刻度代表 100 英尺



高度表



图 99 高度表

高度计测量基于海平面气压的压力高度，表头外环刻度为白英尺为单位（1-0）。表头中心的指针只是现行高度单位百英尺。中心的数字框内显示现行高度的万和千英尺。显示的四位数字之后永远跟着“00”在右下方的数字框内可以人工输入基准面气压高度（比如起飞、着陆机场高度）

1. 气压基准设定旋钮。顺时针或者逆时针旋转这个旋钮人工设定气压基准面压力高度
2. 修正/气动旋钮。位于仪表外侧右下方。是一个双位开关，高度表工作模式有设定常规的电力模式（ELECT）或者气动模式（PNEU）2种。CADC失效时要设置到 PNEU 模式。

引擎监控仪表（EMI）



图 100.引擎监控仪表

位于主前面板的右下部，由多组仪表组成显示引擎以及辅助动力单元APU的工作情况反馈。这些包括：

1. 引擎滑油压力表。显示两台引擎的滑油压力。
 - 最大油压95 PSI



- 正常慢车油压范围55-85 PSI
 - 核心机转速85%时可接受油压40-55 PSI
2. 核心机转速表（N2）。每台引擎的核心机转速，以压气机转速的百分比计量
 - 引擎正常工作转速不得超过102%
 - 引擎在100%-102%转速区间内不得超过三秒
 - 正常工作范围为56%-98%
 3. 引擎风扇转速表(N1).显示每台引擎的风扇转速。
 - 最大，短时间内允许风扇转速为100%
 - 正常工作范围为22%-98%
 4. 引擎涡轮前温度表ITT。显示每台引擎高压、低压涡轮之间的温度。
 - 如果温度达到摄氏865度以上，则引擎故障
 - 发动机开车时短期内允许达到摄氏900度
 - 正常工作区间为275-865摄氏度
 5. 引擎燃油流量表。指示两台引擎的燃油流量。
正常燃油流量区间为150-410磅每小时（PPH）
 6. APU排气温度表。APU工作温度：
 - 正常工作区间200-715摄氏度
 - 引擎启动时最大允许工作温度760摄氏度，工作两秒钟
 7. APU转速 APU的工作转速：
 - 正常转速100%
 - 最大工作转速110%
 - 引擎启动时最小转速60%



平视显示器区域



图 101.平视显示器区域

前主面板的上部是平视显示器（HUD），HUD下面是前端控制器（UFC）。这个区域同时也有其他仪表以及指示灯。

1. 备用罗盘
2. 空中加油状态指示灯
3. 平视显示器（HUD）
4. 前端控制器（UFC）
5. 过载指示表（G值表）
6. 攻角指示灯

备用罗盘



图 102 备用罗盘

挂在座舱顶弧右侧，是一个液体式磁罗盘。由于罗盘是安装在一个摆动式轴承上的，所以不会稳定而会倾斜。由于机械限制，罗盘在水平飞行的时候精度最高，随着坡度的增大而降低精度。

空中加油状态灯

三个状态灯指示空中加油状态。空中受油口打开后，READY灯会亮起。当加油探杆与受油嘴连接锁闭后，READY灯会灭掉LATCHED灯会亮起。当加油探杆移开后，DISCONNECT灯会亮起，在受油口关闭后，指示灯关闭



图 103 空中加油状态灯



过载表（G 值表）



图 104 过载表

位于坐舱顶弧左边。表头指示飞机的瞬间过载。指针会指示正值和负值过载

攻角指示灯



图 105 迎角参考灯

攻角参考灯安装在左前风挡支撑条上。在过载表下方。指示了正确的着陆攻角。

参考灯以绿色和黄色的灯符号来显示信息。速度过低用符号“\ /”表示。速度正确符号“O”，速度过高符号“/ \”。

速度稍高或稍低会同时显示正确速度符号和高速/低速符号。攻角参考灯只有在起落架放下的情况下才会显示。

左侧控制台

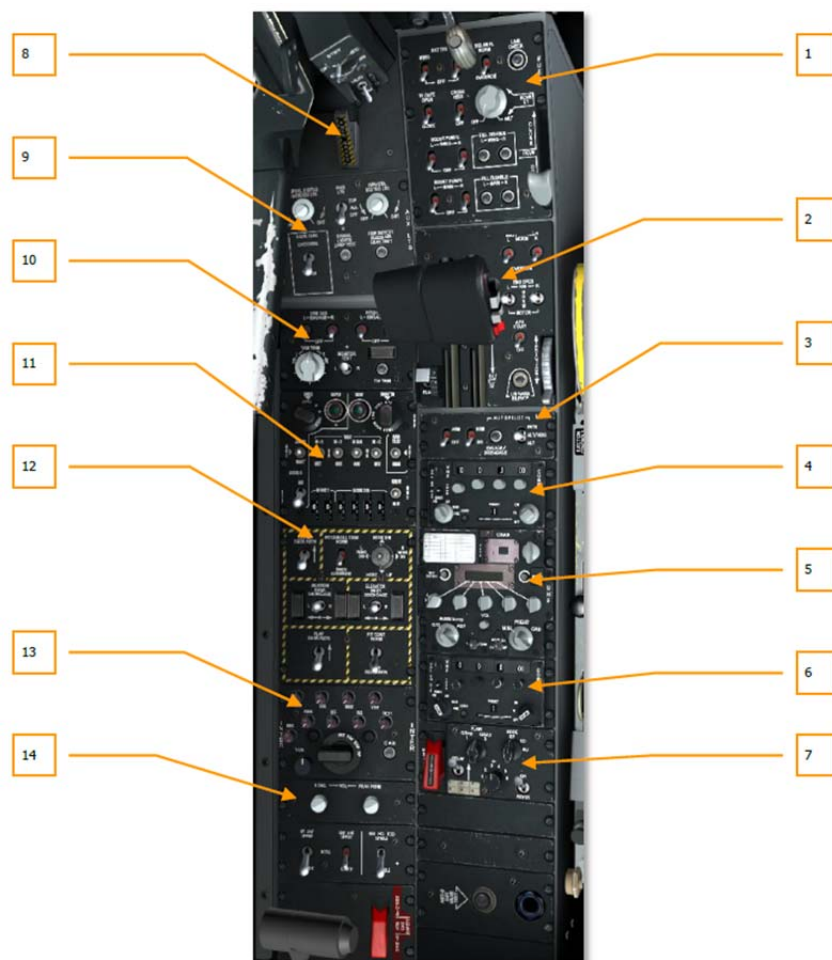


图 106 左侧控制台

左侧控制台有很多面板包括油门，无线电，供油系统以及飞控系统等，

1. 供油系统控制面板
2. 油门面板
3. 近地警告以及目标增强系统控制面板
4. AN/ARC-186(V) 超高频无线电1控制面板
5. AN/ARC-164甚高频无线电控制面板
6. AN/ARC-186(V)超高频无线电2控制面板
7. KY-58 通讯加密控制面板
8. 紧急手刹车
9. 辅助灯光控制面板
10. 增稳系统（SAS）面板
11. IFF/SIF控制面板
12. 紧急飞控面板
13. 机内通话控制面板
14. 失速警告控制面板



燃油系统控制面板

用于控制供油以及油泵工作。系统面板在左控制台的前端。面板中包括：

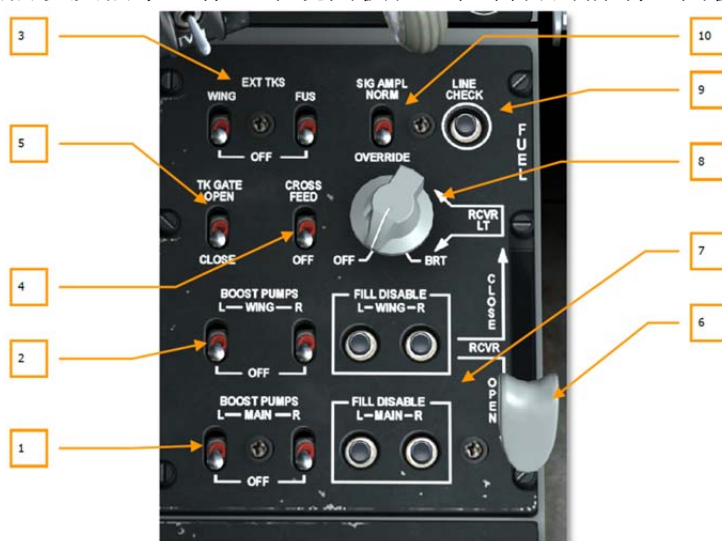


图 107 燃油系统面板

1. 主油泵开关。为了能够把左右机身油箱中的燃油增压输送。飞机装备了左右主油泵开关。每个开关独立控制左/右机身油箱油泵。
2. 机翼油泵开关。为了能够把左右机翼邮箱中的燃油增压输送。飞机装备了左右机翼油泵开关。每个开关独立控制左右机翼油箱油泵。
3. 翼下机身副油箱开关。开关位于面板左上角的位置，控制副油箱供油。2个标注EXT TKS的开关都有OFF位。左侧标注WING的开关上开位置允许翼下副油箱供油。右侧标注FUS的开关上开位置允许机身副油箱供油。发动机引气造成的低压用来充当副油箱油泵。所以，引气开关必须设置在BLEED位引气油泵才能工作，否则如果选择OFF位，副油箱将会与外界大气相通。
4. 交叉供油开关。虽然A-10C的供油系统是两套平行系统。不过使用CROSSFEED开关交叉供油会连接两路油路并允许一个油泵同时为两台引擎供油。如果CROSSFEED开关关闭，两路油路互相隔离。如果一个油泵失效时最好的选择是交叉供油。
5. 油箱通路开关。TK GATE开关通过控制一个转换活门能够连接左右机身油箱。选择OPEN位置则连接左右机身油箱。CLOSE位置断开机身油箱连接。通常保持关闭状态，因为如果打开则会引起燃油重心问题。

空中加油程序。通过硬管加油程序，A-10C可以实现空中加油。受油口安装在座舱正前方，受油口舱盖为可伸缩式。当与加油机完成对接后。燃油自动加注到机身油箱和机翼油箱中。同时 通过FILL DISABLE按钮可以断开指定油箱受油。比如战时受损等原因。

更多空中加油细节将在飞行学校章节讨论

6. 空中加油控制杆。标注RCVR的灰色控制杆控制受油口开闭，下拉到OPEN位打开受油口反之CLOSE位关闭受油口。当受油口打开时。READY状态灯亮。当加油管与受油口完成对接后，READY灯灭，LATCHED灯亮。加油管与受油口脱离后，DISCONNECT灯亮，在受油口关闭后灯灭。

7. 机身机翼加注关断开关。为了避免向机内油箱加注燃油（以战时受损为例）。可以选择不向选择的油箱加注燃油。共有两组开关。左右机身油箱和左右机翼油箱。开关像电路断路器一样。选择后按下开关弹起即可避免向指定油箱加油。
8. 外部灯光旋钮。旋钮控制围绕受油口的灯光和引擎上的射灯。为了协助空中加油。机背的射灯会照亮引擎短舱。此外。另有两只灯泡位于受油口滑板两侧。位于供油系统面板上的RCVE LT旋钮用来调节这些灯光的明暗-从OFF（关闭灯光）位一直到BRT（最亮）。
9. 油路检查按钮，无功能。
10. 信号放大器开关，无功能。

注意：A-10C 有一个油箱用于在负 G 的时候向引擎供油，最大推力下可维持 10 秒。负 G 时超过 10 秒可能会导致引擎断油而停车。

油门面板

A-10C 装备两台通用电气 TF34-GE-100A引擎，单发最大推力8900磅。由14级轴流压气机和一个涵道风扇组成。外涵提供85%总推力。推力对应风扇转速，所以风扇转速指示是推力衡量标准。

在发动机工作时。引擎转轴通过引擎附件匣与发电机，滑油泵，油路控制以及油泵，液压泵，引气系统相连。发动机推力通过座舱左侧的油门杆控制。前推油门杆增加推力，回拉油门杆减小推力。发动机推力从慢车增加到最大推力大约需要十秒钟。所以动力不是一推就有。

在不使用外部电源启动引擎的情况下，A-10C装备了辅助动力单元（APU）。在游戏中。你要用它启动两台引擎。



图 108 油门面板

APU使用压缩空气驱动引擎涡轮从而启动引擎。临时提供直流和交流电。临时驱动液压系统。APU烧油，安装在飞机尾部在两台引擎之间。

1. APU开关。APU开关位于油门面板上，双位开关启动或断开APU。在电池开关设到PWR位置时。打开APU（START）。下列启动程序就初始



- 启动油泵为APU供油
- 打开APU供油阀门
- 启动APU起动机
- 激活APU排气温度表和APU转速表

当APU顺利启动后。你需要打开APU发电机提供直流和交流电

2. 油门。A-10C的油门是分体式油门。由两个油门杆组成。每个油门杆控制独立的引擎。不过通常都一起同步使用。但是在比如引擎启动，引擎损坏，或者调整偏航的时候可以单独使用。油门杆右侧标有三个位置：OFF（关），IDLE（慢车），和MAX（最大）。

- OFF位。当油门杆在OFF未，油泵关闭引擎供油，OFF位引擎会关车而且无法启动。
- 慢车位。当油门杆前推到慢车位。引擎会自动完成启动程序并启动引擎。包括打开油泵供油，涡轮吹气活门打开。引擎引气活门打开，引擎点火。

注意：在引擎启动时 供电系统以及APU必须先行启动。

- 最大。这个位置在油门杆最前端。表示将产生最大推力（通常98%的风扇转速）。

在IDLE 和MAX位之间移动油门杆控制进入引擎的燃油流量从而控制推力。推力可以超限不过要防止引擎过热。

油门杆右侧位于油门面板上的开关提供引擎以及APU控制。

3. 引擎燃油流量开关。位于油门杆顶部，这两个开关有两个位置：NORM和OVERRIDE。每个开关控制着相应引擎的燃油流量。L标下的开关控制左引擎燃油流量。R标下的开关控制右引擎燃油流量。当设置到NORM位时。燃油流量由油门以及最大动力配平控制，在OVERRIDE位时，燃油流量仅被油门杆位置控制，可能会超过ITT限制。

当在OVERRIDE模式，ITT放大器被禁用，你直接控制燃油流量，这可以在ITT失效的情况下获得正常的引擎操作。大多数情况下你会超过ITT限制，并且可能会底稿核心机几个百分点。

这个功能并不是用来在遇到麻烦时增大推力逃脱困境或者飞得更快的；这是用来在引擎损坏时仍能安全回家。大部分情况下开关打到OVERRIDE并不会改变引擎的性能，只有ITT放大器限制了核心机转速 并且排气温度超过，此时才会增加引擎转速/ITT。

4. 引擎工作开关。2个三位开关用来控制引擎工作模式。“L”标识下的开关用来控制左引擎，“R”标识下的开关用来控制右引擎。中立位置NORM位是默认位置。如果两台引擎开关都设到NORM位而相应油门位置移动至慢车（IDLE）位，引擎点火程序会开始。

如果其中一个开关保持在IGN位，那么引擎将被设置为人工持续点火。引擎监控将忽略现行油门位置以及转速。通常用于空中重启引擎，届时另一台工作中的引擎将驱动停车引擎。

其中一个开关如若保持在MOTOR位而相应的油门设在OFF位，相应引擎中的残余燃油会被清除。引擎在停车后重启需要使用此功能避免引擎热启动。MOTOR功能在APU辅助的引擎重启程序中也需要使用。

关于MOTOR以及IGN电门更多细节，请参考紧急情况处理程序章节

5. 起落架警告音静音按钮。位于油门杆松紧调节下方。能够关闭起落架警



LASTE 控制面板

在A-10A的后期批次中安装此系统。在增加低高度安全系统以及瞄准增强系统后,使得A-10A和A-10C性能激增。包含了自动驾驶系统,CCIP和CCRP投弹模式,空对空HUD模式和EAC

近地警告系统 (GCAS)

- 近地警告系统会告警潜在的撞地危险;但是,系统不会阻止撞击。系统通过雷达高度计,INS 以及LASTE来综合判断此类事件,GCAS警告信息为HUD上巨大闪烁的X以及语音警告-PULL UP,PULL UP
- 在飞机低于现行最低安全高度(MSL)并高于地面标高(AGL)的时候,系统会激活语音提示-ALTITUDE,ALTITUDE。这些高度在上前控制器(UFC)中预设。
- 在减速板打开、起落架手柄上位并一个或两个油门杆在最大推力位且速度低于145节的时候,“SPEEDBRAKES,SPEEDBRAKES”的语音警告会出现,同样的警告也会在减速板打开,起落架手柄下位,一个或者两个油门在最大推力位且空速低于145节的时候响起。

连续计算碰撞点(CCIP)投弹模式

当一个非制导武器被选择在 CCIP 模式投放的时候,在投放包线内,HUD 上的准星和十字线在将持续指示出武器撞击点

连续计算投放点(CCRP)炸弹投放模式。

CCRP 模式允许非制导武器在 SPI 的地面位置,在 HUD 视线之下的位置投放。详情请见 HUD 章节

姿态增强控制(EAC)

EAC 提供 A-10C 的三种自动驾驶模式。航迹,高度/航向,以及高度/坡度。另外它与精确姿态控制系统(PAC)一起提供更高的航炮射击精度。EAC 系统依靠LASTE,INS 以及 SAS 系统共同工作。

注意:如果 LASTE 传感器(CADC, EGI 和 SAS)的数据无效,或者 SAS 面板上的任意一个 SAS 开关被断开,或者 EGI 自动(EGI 失效)或手动断开(在 NMSP 面板上手动选择),EAC 会断开。EAC 断开时告警灯面板上会亮起 EAC 灯,同时主告警灯闪烁。如果激活了自动驾驶,会有语音告警“WARNING, AUTOPILOT”。只有在 EAC 开关打到 ARM 位,激活 SAS,IFFCC 在除了 OFF 位的其他位置,选择了 EGI,EGI 完全校准后并且选择了 BLENDED(混合)或者纯 INS 模式,才能开启 EAC 自动驾驶或者 PAC 模式。

空对空 HUD 模式

空对空 HUD 模式增加了很多新瞄准模式,包括机炮漏斗线,多重参照机炮准线(MRGS),以及空中质量撞击准线(AMIL),详情请参考 HUD 章节。

LASTE控制面板位于油门面板之后,控制EAC,雷达高度计以及LAAP模式。



图 109, LASTE 控制面板

1. EAC 开关。EAC开关有两个位置，OFF（下）位和ARM（上）位。在位于ARM位置时，EAC辅助LASTE，如果在OFF位，EAC功能关闭，而且EAC告警灯亮。
2. 雷达高度计。标注RDR ALTM的双位开关用来启动和关闭雷达高度计。如果开关在NRM（正常）位置。雷达高度计则为GCAS提供参考数据。如果开关在DIS（关闭）位，雷达高度计和GCAS一同失效。
3. 自动驾驶选择开关。位于面板右侧，三位开关用来选择自动驾驶模式。三种模式来自低高度自动驾驶（LAAP）系统。三个选择是：
 - PATH,航迹（顶位）。此模式使飞机保持现行航迹，表示为HUD上的总速度矢量符号。在坡度大于10度时，此模式无法激活。
 - ALT/HDG,高度/航向（中位）。此模式使飞机保持现行压力高度以及航向。在坡度大于10度时，此模式无法激活。
 - ALT,高度（下位）。此模式下飞机会保持现行坡度以及气压高度。

注意，A-10C并没有配备自动飞向导航点或沿着预定航线飞行的航路自动驾驶功能。

在选定自动驾驶模式后，必须按压自动驾驶激活按钮激活模式，你也可以按压自动驾驶激活/关断左油门按钮。如果在自动飞行中有手动控制输入。自动驾驶会立即断开并伴随语音警告“WARNING,AUTOPILOT”，你也可以按压自动驾驶激活/断开左油门按钮来断开自动驾驶

4. 自动驾驶激活/断开按钮。位于LAAP模式开关左侧，按压开关后如果条件符合，则激活选定的自动飞行模式。在自动驾驶模式激活情况下再次按压开关断开自动驾驶。

AN/ARC-186(V) VHF AM 无线电台 1 控制面板



图-110. ARC-186 无线电收发机

A-10C 有 2 部 VHF 电台。面板是一样的，但是一台用于 AM（无线电台 1），另一台用于 FM（无线电台 2）。2 部电台都能用于空对空和空对地通讯。

2 部电台都有 20 个预设频道，这些频道可以手动指定。VHF/AM（无线电台



- 1) 工作在 116.00 和 151.975 MHz。如果频率超出了有效范围，会提示警告音。
如果在任务中某部电台的通讯太多，你可以用音量调节旋钮降低音量。
与 UHF 无线电台在一起，这三部电台位于左控制台，油门面板后方。与 UHF 一样，也需要手动设定频率。如果勾选了“简易无线电”的话可以自动选择频率。
14. 预置频道选择轮. 位于仪表板底部一个能左右转动的轮子。移动轮子调整预置频道号码直至它显示在预置频道指示窗上。一共可以预置 20 个无线电频道。
15. 预置频道指示窗. 该窗口上显示预置频道选择轮所选择预置频道。
16. 频率选择旋钮. 通过顺时针或逆时针方向旋转该旋钮来选择上方的频率数字。VHF/AM 的话，从左至右，第一个旋钮用于设置频率 100-10 MHz(1-99)，第二个用于设置 1 MHz (0-9)，第三个设置 0.1 MHz (0-9)，最右边的那个以 25 为单位设置百分位和千分位的值 (0-75)。
17. 加载按钮. 手动输入频率后按下此按钮，你所选的频率将保存到预置频道指示窗所显示的预置频道。
18. 音量旋钮. 音量旋钮在面板的左上方，用于控制通话音量。
19. 频率模式拨盘. 这个拨盘在控制面板的右下方，控制无线电通信的操作模式。拨盘有三个档位。
- OFF. 关闭电源。
 - TR. 接收/发送模式，可用于语音通讯。
 - DN. 寻向模式，使用 VHF/FM 探测 ADF 信号并在 ADI 和 HIS 上提供方向指引,VHF/AM 无此功能。
20. 频率选择拨盘. 这个拨盘在控制面板的左下方，有四个档位，用于选择通信频段。
- EMER FM. 选择拨盘 FM 档位时，自动把频率设到 VHF/FM 警戒频道上，对 VHF/AM 无用。
 - EMER AM. 选择拨盘 AM 档位时，自动把频率设到 VHF/AM 警戒频道上，对 VHF/FM 无用。
 - MAN. 选择拨盘 MAN 档位时，允许用频率选择旋钮手动输入一个频率。
 - PRE. 选择拨盘 PRE 档位时，可以使用当前显示在预置频道指示窗上的频率
21. 消除噪音开关. 用于消除噪音
按照下述步骤来选择预设频道：
1. 频率模式选择旋钮打到 MAN 档。
 2. 使用频率输入旋钮输入要保存到预设频道的频率。
 3. 使用预设频道选择轮来选择要使用的预设频道。
 4. 按下 LOAD 按钮。
 5. 在频率模式旋钮上打到 PRE 档。
- 在 PRE 模式下，会使用预设的频道。
要注意选择了预设频道后，频率显示窗口并不会显示此频道的频率，只会显示手动输入的频率。



AN/ARC-164 UHF 无线电控制面板

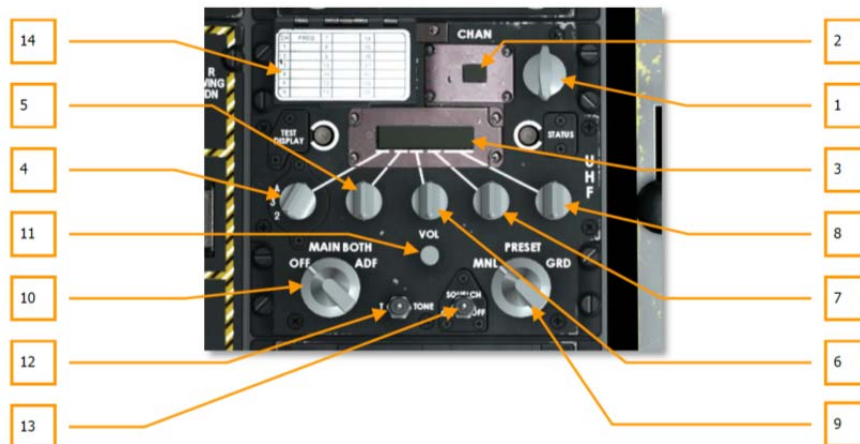


图-111.AN/ARC-164 无线电面板

AN/ARC-164 UHF 无线电位于左控制台油门面板后方，在 UHF 频段提供无线电通讯。

UHF 有 20 个预设频道，可以手动输入频率(MNL)，频率范围 225.000-399.975 MHz。

大部分任务里，通常用这部电台来和你的机组通讯。

如果通讯量太大影响到其它台电，可以使用音量旋钮来降低音量。

在任务中，不同的单位（僚机，支援机，控制员等等）会有一个不同的频率。要同他们通讯你得把无线电设置到对应的频率上。

1. 预设频道选择轮。在面板右上角。旋转此旋钮用来选择20个预设的频道。所选择的频道会显示在预设频道显示窗口和前面板的频道显示窗口上。
2. 预设频道显示窗口。显示预设的频道（1-20）。
3. 频率状态显示窗口。如果选择了预设的频道或者手动输入了频率，此处会显示6位数的频率。
4. 100 MHz拨轮。旋转此旋钮设置100MHz的频率。有三个位置：2，3或A。100
5. 10 MHz拨轮。旋转此旋钮设置频率的十位，范围0-9。
6. 1 MHz拨轮。旋转此旋钮设置频率的个位，范围0-9。
7. 0.1 MHz拨轮。旋转此旋钮设置频率十分之一位，范围0-9。
8. 0.025 MHz拨轮。旋转此旋钮设置频率的千分之一位，以25为单位，范围0-75。
9. 频率模式面板。位于右下角，设置显示在频率状态窗口的频率。
 - MNL，手动模式使用频率输入手轮来输入频率。
 - PRESET，预设模式使用预设频道选择手轮所设置的频率。
 - GRD。警戒模式自动把频率设置到警戒频道。
10. 功能旋钮。位于左下角，有四个位置，用来控制UHF电台的模式
 - OFF，关闭电源。
 - MAIN，UHF电台作为收发机，也就是说可以监视所选择的频率并在这个频率上广播。



- BOTH, UHF电台监听警戒频道并且作为收发机。
 - ADF, ADF模式使用UHF电台作为自动定向设备。在此模式下, UHF 关闭警戒和收发功能, UHF电台获得的ADF信息会被送到ADI和HIS来提供导航信息。无功能。
11. 音量旋钮, 标有VOL, 调节UHF电台的输出音量。
 12. T-Tone按钮, 无功能。
 13. 降噪按钮, 提供降噪功能。
 14. 加载预设保护盖。揭开盖子后下面有一个标着LOAD的按钮。要把频率加载到预设频道, 先手动输入要加载的频率, 然后选择要加载频道, 按下LOAD即可加载。



图 112.加载预设按钮

按照下列步骤设置预设频道:

1. 把频率模式设置到PRE档。
2. 旋转预设频道手轮到想设置大频道。
3. 使用频率选择旋钮输入要设置的频率。
4. 打开加载预设保护罩, 按下红色的加载按钮。

AN/ARC-186(V) VHF FM 无线电台 2 控制面板



113. ARC-186 无线电收发机

这台无线电与 VHF AM 无线电类似, 但是用于 VHF FM 频段。频率范围 30.000-76.000 MHz。如果超出了频率范围会提示报警音。

在大多数任务中, 无线电 2 用来和 JTAC 通讯。

1. 预置频道选择轮.位于仪表板底部一个能左右转动的轮子。移动轮子调整预置频道号码直至它显示在预置频道指示窗上。共可以预置 20 个无线电频道。
2. 预置频道指示窗。该窗口上显示预置频道选择轮所选择预置频道。
3. 频率选择旋钮。通过顺时针或逆时针方向旋转该旋钮来选择上方的频率数字。VHF/AM 的话, 从左至右, 第一个旋钮用于设置频率 100-10 MHz(1-99), 第二个用于设置 1 MHz (0-9), 第三个设置 0.1 MHz (0-9),



最右边的那个以 25 为单位设置百分位和千分位的值 (0-75)。

4. 加载按钮. 手动输入频率后按下此按钮, 你所选的频率将保存到预置频道指示窗所显示的预置频道。
 5. 音量旋钮. 音量旋钮在面板的左上方, 用于控制通话音量。
 6. 频率模式拨盘. 这个拨盘在控制面板的右下方, 控制无线电通信的操作模式。拨盘有三个档位。
 - OFF. 关闭电源。
 - TR. 接收/发送模式, 可用于语音通讯。
 - DN. 寻向模式, 使用 VHF/FM 探测 ADF 信号并在 ADI 和 HIS 上提供方向指引, VHF/AM 无此功能。未模拟
 7. 频率选择拨盘. 这个拨盘在控制面板的左下方, 有四个档位, 用于选择通信频段。
 - EMER FM. 选择拨盘 FM 档位时, 自动把频率设到 VHF/FM 警戒频道上, 对 VHF/AM 无用。
 - EMER AM. 选择拨盘 AM 档位时, 自动把频率设到 VHF/AM 警戒频道上, 对 VHF/FM 无用。
 - MAN. 选择拨盘 MAN 档位时, 允许用频率选择旋钮手动输入一个频率。
 - PRE. 选择拨盘 PRE 档位时, 可以使用当前显示在预置频道指示窗上的频率
 8. 消除噪音开关. 用于消除噪音
- 按照下述步骤来选择预设频道:
6. 频率模式选择旋钮打到 MAN 档。
 7. 使用频率输入旋钮输入要保存到预设频道的频率。
 8. 使用预设频道选择轮来选择要使用的预设频道。
 9. 按下 LOAD 按钮。
 10. 在频率模式旋钮上打到 PRE 档。

在 PRE 模式下, 会使用预设的频道。

要注意选择了预设频道后, 频率显示窗口并不会显示此频道的频率, 只会显示手动输入的频率。

KY-58 保密语音控制面板

KY-58 保密语音控制面板用来对 VHF 和 UHF 的无线电语音通讯进行加解密。在战斗时, 保密语音的传输可以使你去专心应战, 而不必注意敌人没在收听在你的通讯!

本模拟中此面板无用。



图 114.KY-58 面板

1. 电源开关. 搬动这个开关切换到接通位置启用所选的无线电的语音加密。
2. 模式转钮. 此旋钮控制 KY-58 的主要操作模式, 通常打到操作 (OP) 档。OP 用于发送和接收加密通讯。LD 档用于加载加密密钥, 此密钥手动用于一个传输设备。RV 用于通过电台远程加载密钥。
3. 无线电选择面板. 此三位开关用于选择加密哪个无线电台的数据。
 - C/RAD 1 加密 UHF 通讯
 - PLAIN 不加密无线电 (明话)
 - C/RAD 2 加密 VHF 通讯
4. 预设加密代码. 此面板用于设置预设的 6 位代码到 6 个选择轮上. 要向同其他单位进行加密数据收发, 你和对方都要设置为一样的预设代码。
5. 延时开关. 无功能。
6. 擦除开关. 扳开保护盖, 然后按下此开关, 会擦除六位数的语音加密密码。注意完成此操作后你无法同其他单位进行加密通讯。

紧急刹车手柄



图 115. 紧急刹车手柄

如果控制刹车系统的液压失效, 使用此紧急刹车手柄是你的最好选择。

辅助灯光控制面板



图 116.辅助灯光控制面板

1. 加油和指示灯面板.位于左上角，REFUEL STATUS & INDEXER LTS旋钮用来调节座舱风挡左边的AoA指示灯和加油状态灯的亮度。旋转旋钮从DIM（最低亮度）调节到BRT（最高亮度）。
2. NVIS 和NVIS灯光开关.为了支持夜视设备，A-10使用可支持夜视的机身灯，翼尖灯和尾翼灯。夜视图象系统（NVIS）开关，标签为NVIS LTS，有三个位置：上标有TOP打开上方的机身NVIS灯；中间位置标有ALL打开所有NVIS灯，下标有OFF关闭所有NVIS灯。
4. 信号灯测试按钮.按下此按钮（SIGNAL LIGHT LAMP TEST）会点亮下列灯光直到松开按钮。
 - 机炮就绪
 - 前机轮转向激活
 - 信标台
 - 座舱罩未上锁
 - 主告警 按下-测试
 - 起落架灯
 - 导航模式选择面板按钮
 - AoA指示器
 - 空中加油状态灯
 - TISL（目标识别设定激光）灯
 - 紧急飞控面板上的L-AIL, R-AIL, L-ELEV, and R-ELEV
 - SAS面板上的起飞配平灯
 - TVM自检测试灯
 - 告警面板
5. 武器挂点亮度面板. 由于ACP功能已移到A-10C的MFCD上，此功能对A-10C无用。
6. HARS/SAS 超控. HARS/SAS超控开关也位于此面板。如果HARS已激活并且向SAS系统提供了错误的信息。如果打在NORM位置，SAS会自动断开；开关在OVERRIDE位置，SAS会一直工作而不管HARS输入数据的错误。

- 火警探测引气泄露测试。按下此按钮测试防火系统，可以通过T行手柄亮起来确认。

增稳系统（SAS）面板

A-10C的飞控由一系列的冗余推杆和液压系统构成，这些驱动副翼（滚转），升降舵（俯仰）和舵（偏航）。单个液压系统失效并不会造成控制失效，但是根据控制面的不同，反应水平会降低。

俯仰控制由尾翼上的升降舵提供。另外也直用推杆连接了驾驶舱。两块连接的升降舵都由液压系统驱动。因此，如果你丢掉其中一个液压系统，另一个系统会通过连接器分担负载。如果其中一个升降舵被卡死，可以断开连接，靠仍然有效的升降舵来飞行。俯仰配平由升降舵末端的电子驱动配平条进行。

滚转控制由每边机翼上的副翼提供。同升降舵一样，副翼由2个液压系统提供冗余。作为失效的备份，在MRFCS模式下配平条可以用来控制飞机。滚转配平由副翼末端的配平条提供。

偏航配平由两个舵提供，使用了2个液压系统。舵由伺服器控制。

为了提供阻尼和改进俯仰和偏航方面的飞行参数，A-10C装备了增稳系统（SAS）。SAS也提供了自动的协调转弯（飞机压坡度时增加合适的舵输入）。SAS使A-10C成为一个非常稳定的机炮平台。

注意SAS依赖于液压，液压失效会导致SAS通道自动断开。



图 117. SAS 面板

SAS是一个双通道的增稳系统，改进了俯仰和偏航的控制。如前文所讲，SAS帮助提供协调转弯，俯仰和偏航率阻尼，俯仰配平阻尼，使A-10C变得更加稳定。像PAC这样的系统也使用SAS来调节俯仰和偏航，在PAC1和PAC2时最高可到10度。

- 偏航配平控制旋钮。此旋钮位于SAS面板的左边，用来在SAS激活时设定偏航偏差。向左或右旋转旋钮向指定的方向进行偏航配平。
- 起飞配平控制按钮。标签为T/O TRIM，按下此按钮自动回中所有配平条到起飞设定。当所有配平条都在合适位置后，按钮上方的起飞配平灯会亮起并显示TAKEOFF TRIM。

3. SAS俯仰激活开关。这2个开关激活SAS的俯仰通道。移动开关到ENGAGE位置激活SAS俯仰通道。
4. SAS偏航激活开关。这2个开关激活SAS的偏航通道。移动开关到ENGAGE位置激活SAS偏航通道。
5. 监视器测试开关。无功能。

敌我识别（IFF）面板

IFF最早在二战就被开发出来，作为在视距外电子化识别飞机的手段。IFF会发送一段加密的问询信号，友机能够做出正确的回复。如果被问询的飞机不能回复正确的信号，那就可能是敌机。

本模拟中此面板无功能。

虽然A-10C无法问询其他装备了IFF的飞机，但是可以回复IFF问询。A-10C可以有五种IFF模式来回复：

- Mode 1.此模式有64个回复编码，包含了回应的飞机的类型和其执行的任务。
- Mode 2.此模式有4,906个回复编码，用于回复要求飞机尾垂码的问询。
- Mode 3/A.这是标准的空管（ATC）模式。此应答机代码用来跟踪飞机的仪表飞行条件，用于民用和军用飞机。
- Mode C.此模式使用3/A但是也回复被问询飞机的气压高度信息。
- Mode 4.Mode 4结合了IFF信号的发送和回复加密。

A-10C的IFF系统通过IFF面板来控制，提供以下功能。



图 118. IFF/SIF 控制面板

1. 主模式旋钮。此旋钮控制IFF系统的电源和选择基本的接收机的灵敏度。

- OFF，关闭电源。
 - STBY。IFF处于上电就绪状态，但是不接受IFF信号。
 - LOW。IFF接收器处于低灵敏度设定。
 - NORM。IFF接收器处于正常操作的灵敏度水平
 - EMER。无功能，紧急模式
2. M-1开关。打到ON位置使用Mode 1 IFF问询。
 3. M-2开关。打到ON位置使用Mode 2 IFF问询。
 4. M-3/A开关。打到ON位置使用Mode 3/A IFF问询。
 5. M-C开关。打到ON位置使用Mode C IFF问询
 6. 辐射测试监视开关。无功能。
 7. 识别位置开关。无功能。
 8. Mode 1编码选择轮。旋转这2个滚轮输入2位数的Mode 1编码。有效值00-73。
 9. Mode 3/A编码选择轮。旋转这4个滚轮输入4位数的Mode 1代码。每位数从0到7。
 10. Mode 4开关。打到ON位置使用加密IFF回复。
 11. 音调灯开关。在Mode 4下问询时，此开关如果在OUT或者AUDIO位置，会听到IFF问询音调，收到问询并且回复的时候REPLY会亮起。
 12. 编码旋钮。无功能。
 13. 回复灯。回复Mode 4问询时此灯会亮起。
 14. 测试灯。Mode 1,2,3/A或C处于测试模式时此灯会亮起，直到再次按下。

紧急飞控面板



图 119. 紧急飞控面板

紧急飞控面板（EFC）位于左控制台，用于在紧急状态下调节飞控系统。正常飞行时不会用到此面板。包括：

1. 俯仰/滚转配平开关和紧急俯仰滚转开关。位于此面板中央顶部，标有PITCH/ROLL TRIM的双向开关。此开关位于NORM时，配平由操纵杆上的配平帽控制。处于下方的EMER OVERRIDE位置时，配平由右边的紧急俯仰滚转开关控制。



2. 减速板紧急收回。标有SPD BK EMER RETR的双向开关。处于下方的位置时，减速板由油门上的减速板控制来管理。在上方时，减速板通过空气动力学压力关闭。
3. 襟翼紧急收回。标有FLAP EMER RETR的双向开关。处于下方的位置时，襟翼由油门上的襟翼控制来管理。在上方时，襟翼通过空气动力学压力关闭。
4. 副翼紧急断开开关。如果其中一个副翼的连接失效，可以断开它。这样另一个副翼还能运作。向左或右移动AILERON EMER DISENGAGE开关即可。这会断开失效的控制线路，让另一个副翼自由运作。
5. 升降舵紧急断开开关。如果其中一个升降舵的连接失效，可以断开它。这样另一个升降舵还能运作。向左或右移动ELEVATOR EMER DISENGAGE开关即可。这会断开失效的控制线路，让另一个升降舵自由运作。
6. 手动恢复飞控系统(MRFCS)开关。如果飞机的2个液压系统都失效，MRFCS是控制飞机的备份方式。使用线缆连接俯仰和偏航控制面伺服器。滚转控制通过副翼配平条控制。MRFCS提供了温和机动的能力。MRFCS开关置于MAN REVERSION位置（下）时激活此功能。在上方的FLT CONT NORM时，飞控正常运作。

内话控制面板



图 120. 对讲控制面板

对讲系统面板是你和各种导航和无线电系统之间的单个界面，而与它们的音调设置无关。虽然各个导航和无线电系统有自己的音调（音量）设置，对讲面板超控它们的设定。另外，对讲面板可以控制LASTE关联的音调的音量，例如Pull Up, Altitude...对讲面板也可以用来同地勤人员通讯（需要加油或加弹的时候）。

1. 音量控制旋钮。标有VOL，此旋钮是音量的主控制，影响到此面板上的所有的其他音调水平设置。
2. HM（热麦克风）开关。标有HM，热麦克风按钮用于同地勤和加油机通讯。要使用此功能，旋钮选择面板要先设到INT（对讲）并且选择INT按钮。



3. INT开关。这是一个有2个位置（内或外）的按钮，激活同地勤或加油机的通讯。激活此开关后，按下HM按钮开始通讯。
4. AIM开关。这是一个有2个位置（内或外）的按钮，激活AIM 响尾蛇搜索头的音调。要听到音调， AIM-9模式开关要先设到SELECT位置。
5. FM开关。这是一个有2个位置（内或外）的按钮，用来监视VHF/FM接收机的语音。旋钮选择面板没有要求。
6. VHF开关。这是一个有2个位置（内或外）的按钮，用来监视VHF/AM接收机的语音。旋钮选择面板没有要求。
7. ILS开关。这是一个有2个位置（内或外）的按钮，当ILS激活时用来听到定位器和信标台的音调。
8. UHF开关。这是一个有2个位置（内或外）的按钮，用来监视UHF接收机的语音。旋钮选择面板没有要求。
9. TCN开关。这是一个有2个位置（内或外）的按钮，用来收听所选择的TACAN站的广播信号。信号为TACAN站的名字的莫尔斯代码。
10. 旋转选择旋钮。这个旋钮有四个位置，用来选择你想要广播和监视的发射机，有INT，VHF，FM和HF。因此，要使用其中一个无线电发送无线电信息或同地勤或加油机通话，你要先在旋钮上选择要使用的发射机。
11. IFF开关，调节问询音调的音量。
12. 呼叫开关。无功能。

失速告警控制面板



图 121.失速告警控制面板

当飞机处于失速的2个攻角单位之内时，会响起稳定的音调，小于或等于1个单位或进入失速时，发出断续的警告音。

失速告警控制面板用来控制这两种音调的音量。标有STALL的旋钮控制断续的音调，标有PEAK PRFM的旋钮控制稳定的音调的音量。只有PEAK PRFM音调可以减小到0。



右控制台

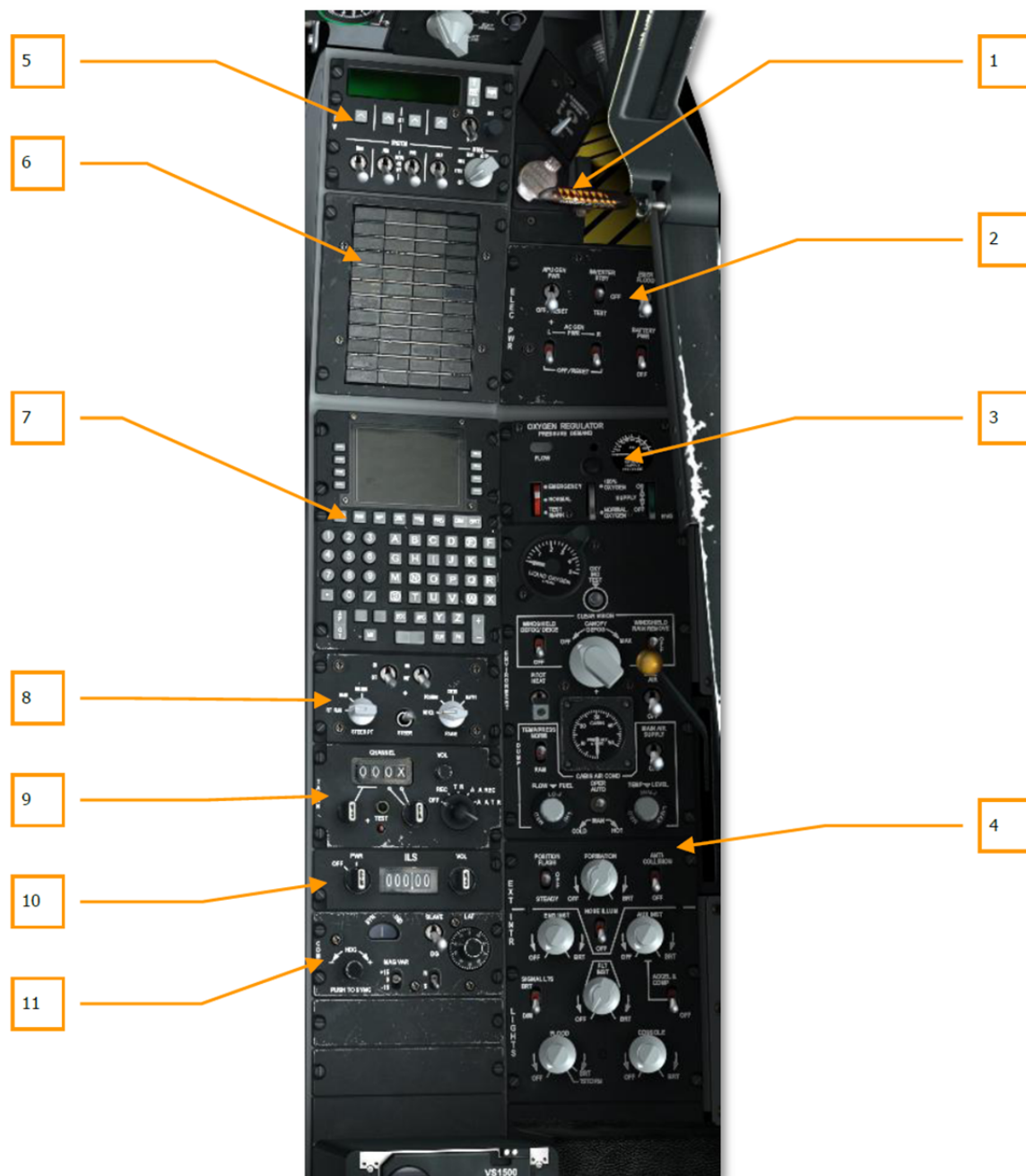


图 122, 右控制台

座舱的右控制台有各种控制, 最常用的可能就是用于导航的CDU和AAP了。此控制台和最新的A-10A相比没有太大变化。

1. 座舱罩开关和座舱罩弹射手柄。
2. 电源面板。
3. 环控系统面板
4. 灯光控制面板
5. 对抗措施信号处理器面板(CMSP)。

6. 告警灯面板。
7. 控制显示器(CDU)。
8. 辅助航电面板(AAP)。
9. TACAN 操作与控制面板
10. 仪表着陆系统 (ILS) 控制面板与 ILS 操作。
11. 姿态与航向参考系统(HARS) 控制面板。

座舱罩开关和座舱罩弹射手柄

座舱罩由丙烯酸酯塑料制成，可以在座舱内部由座舱罩控制开关打开或关闭。紧急情况下，由座舱罩弹射手柄抛弃。

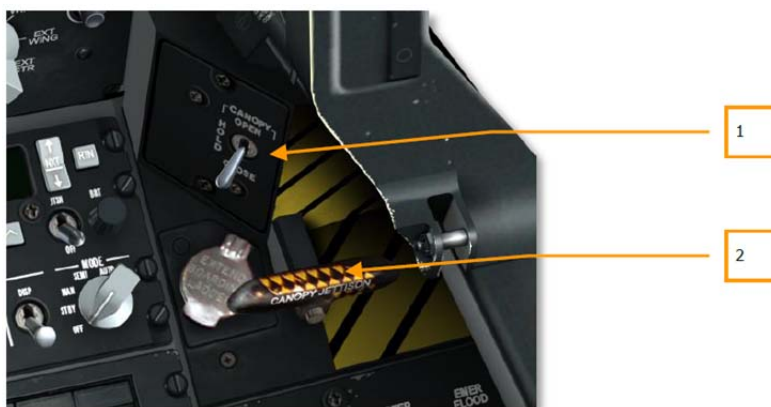


图 123.座舱罩开关与弹射手柄

1. 座舱罩开关。这个标有CANOPY的开关有三个位置，用来正常打开或关闭座舱罩。保持在OPEN位置时升起座舱罩;保持在CLOSE位置时关闭座舱罩;保持在HOLD位置时停止座舱罩。

只有座舱罩完全关闭，前面板的座舱罩未上锁灯才会熄灭。

2. 座舱罩弹射手柄。位于座舱罩开关边上的是座舱罩弹射手柄。这个黑黄相间的手柄用来启动炸药抛弃座舱罩。

电源面板

A-10C需要AC和DC电源。电源用来启动引擎，仪表和其他航电设备。在本模拟中，电源通过机载电池，辅助动力系统（APU）和发电机提供。冷启动的第一步就是提供必要的电源给飞机通电。



图 124.电源面板



位于右控制台前右部，电源控制面板提供主电源和转换控制。此面板包含各种双向和三向开关。

1. 电池电源开关。飞机携带了一个24伏的电池，可以给飞机提供DC和AC电源。DC电源可以用来启动APU，AC电源用于基本的引擎T仪器。这是一个双向开关，位于面板的右下角。把开关打到PWR位置是冷启动的第一步。
2. AC 仪器整流器。机载电池设到PWR后，把位于面板上方中央的这个开关搬到STBY位置提供AC电源给引擎设备。在启动引擎之前不把这个开关设到STBY位置会导致引擎启动因为引擎燃烧室点火器没有电源而失败。发生此情况，你需要做一次引擎MOTOR（监视）启动来清除燃烧室的积油。
3. APU发电机电源。启动APU后，可以把APU GEN开关设到PWR位置。这样就有APU提供DC和AC电源而不是机载电池。2个引擎完全启动并由各自的发电机提供电源后，可以关掉APU并关掉此开关。
4. AC发电机。引擎启动并带动发电机后，它们产生的AC电源提供给AC总线。在面板的左下角的这2个开关有此功能。
5. 紧急泛光灯。位于电源系统面板，此双向开关在EMER FLOOD位置时打开2个泛光灯到最大亮度，OFF位置关闭泛光灯。

环控系统面板





图 125.环控面板

环控系统包括2部分，上半部分是氧气调节，下半部分是各种气压，增压和座舱加热控制。

氧气调节

1. 调节控制杆。这个绿色的供应阀有2个位置，ON和OFF。在ON位置向飞行员供氧。
2. 稀释控制杆。此控制杆可以切换100%纯氧或正常氧气这样可以延长供应时间。
3. 紧急控制杆。这个红色的控制杆有三个位置：正常操作，面罩测试和紧急状态。由于本模拟的本质，只模拟了正常操作。
4. 氧气流量指示。这个小的窗口在每次呼吸的时候交替的前后闪灯。
5. 氧气供应压力。这个半圆形的表显示了调节器当前的PSI（磅/平方英寸）。
6. 氧气存量表。这个表显示在调节器里的液氧存量，范围0-5升。
7. 氧气指示测试按钮。按住此按钮，系统正常运作时氧气存量表的指针会指到0，告警面板上上的氧气存量过低会亮起。

注意：要随时注意氧气供应。在飞行高度超过18,000英尺时，如果氧气耗尽，飞行员会受到低氧的影响并失去意识。

气压控制

8. 风挡除雾/除冰开关。这个开关控制风挡加热器，用来给风挡除雾和除冰T。无功能。
9. 皮托管加热开关。在PITOT HEAT位置时，给皮托管加热来除冰。应该在起飞后就开启这个开关以避免皮托管结冰。
10. 风挡防雨和冲洗开关。这个开关有三个位置在下方时冲洗风挡，在上方时引气除雨，中间位置关闭。无功能。
11. 引气开关。在上方时，从引擎和APU引气用来供给环控系统。。
12. 座舱除雾旋钮。这个旋钮用来控制给座舱的引气的总量。无功能。
13. 温度/压力控制开关。此开关控制气源的气温和气压，有正常,DUMP和RAM三个位置。无功能。
14. 流量控制杆旋钮。旋转此旋钮控制从空调系统进入座舱的空气量。无功能。
15. 主气源供应开关。无功能。
16. 温度控制杆。此旋钮用来控制座舱温度。无功能。
17. 空调控制开关。此开关用来手动或自动控制空调系统。无功能。
18. 机舱空气压力表。无功能。



灯光控制面板



图 126.灯光控制面板

此面板位于控制台的后方区域，是控制飞机外部和内部灯光的主要手段。此面板的上半部分是外部灯光，下半部分是内部，座舱灯光。注意左油门主HOTAS灯光设定可以超控这些设定。

- 向前-把机外灯光设置到默认配置。
 - 保持编队灯，机鼻泛光灯和机舱泛光灯的亮度。
 - 位置灯常亮。
 - 关闭防撞灯。
- 置中-关闭机外灯光。
- 向后-根据灯光控制面板的配置控制灯光。
- 1. 位置灯开关。A-10C有三个位置灯，分别位于左翼尖的红色灯，右翼尖的绿色灯和尾翼的白色灯。这个开关在灯光控制面板的顶部，标有POSITION。这三个位置是：
 - FLASH（上），打开位置灯并闪烁。
 - OFF（中央）关闭所有位置灯。
 - STEARY（下）打开所有位置灯并常亮。



2. 防撞灯开关。A-10C有三个防撞频闪灯：有2个分别在翼尖，第三个在垂尾。这个开关位于面板的右上角，有两个位置：ANTI-COLLISION（上）和OFF（下）。
3. 编队灯。黄绿色的编队灯位于垂尾，机身和翼尖上。这些灯光用于在夜间保持近距离编队，在远方不会被看到。要控制编队条的亮度，使用FORMATION旋钮。旋钮从OFF到BRT（最亮）。
4. 机鼻泛光灯和机鼻照明开关。每边机翼上安装了用来照明机身前部。可以用来保持编队和空中加油。和编队灯一起打开或关闭。然而，使用NOSE ILLUM开关，你可以独立于编队灯打开或关闭照明灯。
5. 引擎仪表灯旋钮。此旋钮用来控制引擎仪表面板的面板灯，包括：
 - ITT表
 - 引擎油压表
 - 引擎燃油流量表
 - 引擎转速表
 - 引擎风扇表
 - APU 转速表
 - APU 温度表旋钮可以从OFF旋到BRT（最大亮度）
6. 飞行仪表灯旋钮。此旋钮控制飞行仪表面板的亮度，包括：
 - 姿态仪ADI
 - 地平仪HSI
 - 空速表
 - 垂直速度表VVI
 - 攻角表AOA
 - 导航模式选择开关
 - 高度表旋钮可以从OFF旋到BRT（最大亮度）
7. 辅助仪表灯旋钮。此旋钮控制辅助仪表面板的亮度，包括：
 - 液压压力表
 - 襟翼位置表
 - 灭火器面板
 - 油量面板和油量表
 - 紧急抛弃灯板
 - 备用罗盘
 - 备用姿态仪SAI
 - 过载表
 - 起落架控制面板
 - LASTE控制面板旋钮可以从OFF旋到BRT（最大亮度）
8. 信号灯开关。这个双向开关位于面板的左侧，标有SIGNAL LTS,用于调节告警灯和注意灯到其中一个设定：BRT提供全亮度，DIM提供弱化的亮度。
9. 过载表和罗盘灯开关。位于面板右侧的，标有ACCEL & COMP的两个位置的开关。此开关提供前面板的过载表和罗盘的灯光。放在UP位置打开灯光，下方关闭灯光。



10. 泛光灯旋钮。标有FLOOD，此面板控制2个位于座舱后方的两个座舱泛光灯。此旋钮可以从OFF（无亮度）到BRT（全亮度）。此旋钮可以从BRT旋到TSTROM打开所有泛光灯。
11. 控制台灯光旋钮。此旋钮控制飞行仪表面板灯的亮度，包括：
 - 紧急飞控面板
 - 油门面板
 - SAS面板
 - 燃油系统控制面板
 - 座舱控制
 - 座椅控制
 - UHF无线电控制
 - VHF/FM无线电控制
 - VHF/AM无线电控制
 - 对讲控制面板
 - IFF控制面板
 - 天线选择控制面板
 - 断路器面板Circuit breaker panel
 - ILS控制面板
 - TACAN控制面板
 - HARS控制面板
 - 氧气控制面板
 - 环控面板
 - 灯光控制面板
 - CDU
 - AAP

旋钮可以从OFF旋到BRT（最大亮度）



告警灯面板



图 127 告警灯面板

告警灯面板位于右控制台，用于警告系统存在反常行为。当系统存在反常现象时，会点亮相应事项的告警灯，直到正确排除引起告警的原因。当告警灯亮起时，UFC 上的主告警灯也会点亮。

下表列出了告警事项及其被触发的原因：

ENG START CYCLE	引擎处于启动程序
L-HYD PRESS	左液压系统压力低于1000psi
R-HYD PRESS	右液压系统压力低于1000psi
GUN UNSAFE	机炮不安全（处于可发射状态）



ANTI SKID	起落架已放下，但未开启防滑功能。
L-HYD RES	左液压油储存罐油量低
R-HYD RES	右液压油储存罐油量低
OXY LOW	氧气表指示量小于5公升时触发警告灯。游戏中无作用。
ELEV DISENG	至少一个升降舵在紧急飞行控制面板上被断开控制
AIL DISENG	至少一个副翼在紧急飞行控制面板上被断开控制
SEAT NOT ARMED	弹射座椅保险杆处于安全位置。
BLEED AIR LEAK	引气温度大于400°F
L-ALT TAB	左副翼由于手动复位飞行控制系统（MRFCS）的操作处于非正常位置
R-ALT TAB	右副翼由于手动复位飞行控制系统（MRFCS）的操作处于非正常位置
SERVICE AIR HOT	空气温度超过环境控制系统（ECS）允许的范围。游戏中无作用。
PITCH SAS	至少一路俯仰增稳通道失效
YAW SAS	至少一路偏航增稳通道失效
L-ENG HOT	左引擎涡轮级间温度超过880°C
R-ENG HOT	右引擎涡轮级间温度超过880°C
WINDSHIELD HOT	风挡温度超过150°F。无作用。
L-ENG OIL PRESS	左引擎油压低于27.5psi
R-ENG OIL PRESS	右引擎油压低于27.5psi
GCAS	低空安全及瞄准增强（LASTE）功能故障影响 GCAS 运行



L-MAIN PUMP	左主油箱增压泵压力低
R-MAIN PUMP	右主油箱增压泵压力低
L-WING PUMP	左翼油箱增压泵压力低
R-WING PUMP	右翼油箱增压泵压力低
L-MAIN FUEL LOW	左主油箱油量低于500磅
R-MAIN FUEL LOW	右主油箱油量低于500磅
L-FUEL PRESS	左引擎供油管路油压低
R-FUEL PRESS	右引擎供油管路油压低
L-CONV	左电源转换器故障
R-CONV	右电源转换器故障
L-GEN	左发电机关闭或交流电功率超出限制
R-GEN	右发电机关闭或交流电功率超出限制
LASTE	低空安全及瞄准增强（LASTE）控制电脑发生故障
IFF MODE-4	IFF MODE-4不起作用。游戏中无作用。
EAC	EAC被关闭
STALL SYS	攻角、马赫表供电故障
APU GEN	APU已启动，但APU发电机控制电门未置于PWR位置
INU AIR HOT	INU（惯性导航仪）过热。无功能。
HARS	航向姿态参考系统（HARS）航向或者姿态无效
L-R TKS UNEQUAL	左右主油箱油量差大于750磅
INERTIAL NAV	在校准模式中CDU发生故障



CADC	CADC故障
INST INV	换流器未向交流电系统提供电能。

塔康操作与控制面板



图128 塔康控制面板

塔康导航系统可以为你提供选中的地面台的航向及距离。塔康是一种迅速获得到达己方机场的导航数据的有效方法，另外某些飞机本身也可以对外广播塔康导航信号。A-10C的空对空塔康广播信号只能传递距离数据，KC-135 可以提供距离和航向。

2 架 A-10C 都处于空空模式时，问询（发送）方飞机的频道要选择为高于或低于 63 频道，回复方的频道则对应处于 63 频道之上或之下，以免发送的信号相混淆。例如，如果一架飞机选择了频道 1Y，传送频率为 1025 MHz，共同的接收频率为 1088 MHz（即频道 63），而对应的回复频道是 64X 或者 64Y，发送频率 1088MHz。接搜频率 1025MHz。频道 2X 或 2Y，发送频率 1026MHz，接收频率 1089MHz，对应的回复频道是 65X 或 65Y，在 1089MHz 上发送，在 1026MHz 上接收。

当在导航模式选择面板上选择 TCN 模式且正确设置了塔康控制面板，选中的塔康地面台的航向、距离信息将通过水平位置指示仪（HIS）中与之对应关联的航向指针 1、距离读数给出指示。

塔康控制面板位于右控制台 CDU 控制台及 AAP 控制面板之后。

1. 模式选择拨盘（Mode Dial）：位于面板右侧，有五个可选档位。
- OFF 关闭塔康导航系统电源

● REC 系统仅处于接收模式。在该模式中，系统仅接收航向、航向偏差以及地面台的身份信息。

● T/R 传输/接收模式。该模式与REC模式类似，不过它能提供距离信息。

● A/A REC 只接收空对空的塔康航向信号，可用于定位加油机。

● A/A T/R 此模式用于在2架飞机之间双向传输空空塔康的距离和航向信号。
2. 频道选择旋钮：这两个旋钮各自可以用于设置一个值为0~9的参数。当两个旋钮一起配合使用时，它们能选择一个显示为两位数标识的塔康信号频道。
3. 频道显示窗口：频道选择旋钮选择的频道显示在该窗口。
4. 测试按钮：测试显示在HIS上的塔康系统。
5. 音量旋钮：旋转该旋钮可调节塔康音频信号的声音大小。

ILS 控制面板及操作



图129 ILS控制面板

仪表降落系统(ILS)主要用于在夜间或者恶劣天气环境下的降落，ILS系统在HIS和ADI上提供下滑道和航向指示。系统还能以音频的方式提示捕捉到的定位台。飞机接近跑道头时，当飞机飞过信标台时同样会有一个音频提示。

注意你可以在CDU DIVERT页面上查看机场的ILS频率。

只有在内话控制面板上打开ILS电门才能听到ILS的音频提示音。

1. **电源控制旋钮：** 该旋钮有两个控制位，用于控制ILS系统的电源通断。PWR位为接通电源，OFF位为关闭电源。通过拨动旋钮上部选择控制位。旋钮的底部外圈可以旋转，用以选择ILS信号频率（信号频率显示在旁边的窗口中），频率以1为单位增减。
2. **音量控制旋钮：** 有“VOL”标识，控制着ILS系统提示音频声音的大小。与电源控制旋钮类似，拨动旋钮上部用于控制音量，旋转旋钮底部外圈则ILS信号频率的十位、百位上的数字将以0.05为单位增减。
3. **ILS设置显示窗口：** 该透明窗口用于显示当前设置的ILS信号频率，其上方有“ILS”标识。

航向姿态参考系统（HARS）控制面板



图130 HARS控制面板

HARS控制面板位于右控制台的后方，用于设置HARS的数据。

1. **SYN-IND指示灯：** 该窗口上方左右分别标有“SYN”、“IND”字样。在被动模式中，该窗口用于指示HARS与罗盘之间的同步情况。窗口中间的竖线会永远在中央，提示校准正常。
2. **模式选择电门：** 该双位电门可以置于SLAVE或DG档位。正常位置为SLAVE档，将HARS



的陀螺仪与远程罗盘校准。此时HARS的陀螺仪扮演了类似陀螺稳定磁罗经的角色。如果该电门置于DG（航向陀螺仪）档，HARS的陀螺仪则独立于远程的罗盘，而可以手动调整。

3. **纬度修正转盘：**负责根据当前纬度调整陀螺漂移。该拨盘应转至飞机当前的纬度。
4. **半球选择电门：**该电门有N、S两档。与地球的南北半球相关。应根据飞机所在半球选择档位。
5. **磁偏角选择电门：**该电门有三个档位，分别为+15、0、-15。应根据飞机当前的位置的磁偏量选择适宜的档位。
6. **同步按钮：**按下该按钮可以快速校准HARS陀螺仪并在ADI和HIS上看到校准结果。而旋转该按钮则控制显示在HIS上的航向。

嵌入式 GPS/INS（EGI）导航系统

EGI（常读为“igee”）导航系统是A-10C主要的导航系统，它能提供全球性的精确导航能力，以及姿态和转向信息。与EGI系统相关联的主要有两块面板：控制显示装置（CDU）和辅助航电面板（AAP）。EGI的操作围绕着存储在CDU中的一系列导航点与飞行计划进行。这里所说的路径点与飞行计划数据库通常是事先在任务编辑器中建立好的，但是也可以在任务进行时修改这些数据。导航点数据库最大可存储2077个路径点，数据库主要分为四个部分：

导航点数据库

EGI系统支持在各飞行计划中提供路径点到路径点之间的导航功能，每个飞行计划能存储最大40个路径点以及25个字符标记的标记点。数据库中最大允许建立40个独立的飞行计划。

飞行计划路径点

- 给路径点分配从0到40的数字标识
- 任务中路径点0通常是起飞的位置
- 路径点可以自动从任务编辑器中载入或者在起飞前、飞行中手动在CDU中输入。

标记点

- 用A至Y字母字符标记的路径点（共25个）。
- 可以通过路径点页面（WAYPT）将其拷贝至任务路径点数据库之后将其定义为新的任务路径点。
- 有两种标记点：飞越标记点和偏移标记点。飞越标记点记录当前飞机的位置，偏移标记点则可通过类似目标瞄准吊舱等传感器获得并记录某点的坐标及高度。
- 标记点被创建后，CDU将自动显示路径点页面（WAYPT）以显示新建标记点的数据。这项功能的意义在于向飞行员提供关于新标记点的即时信息反馈。注意创见Z标记点（武器释放时自动创建）时CDU不会切换到路径点页面。
- 如果25个标记点都分配完毕，再次创建标记点时会重新从A开始。

飞行计划

- CDU可以存储40个飞行计划，每个飞行计划最多可含有40个路径点。在任务编辑器或CDU中可自动创建飞行计划。
- 仅在AAP面板上的导航点（STEER PT）旋转开关被置于FLT PLAN档时才能启用飞行计划的功能。
- 可以在任务进行的过程中向飞行计划中插入新的路径点。



路径点数据库数据组织形式。每个路径点被创建时都包含以下参数值：

- **路径点编号：**编号范围为整数0~40或者单字符A~Z。任意两个路径点的编号不得重复。它们在任务编辑器中自动被设置为任务路径点，也可以在任务执行过程中创建。
- **路径点名称：**支持最多12位的字母数字混合字符串且首字符必须为字母。除了英文句号（“.”）外，名称中不得出现除了数字或字母以外的其他特殊字符。路径点的名称不得出现重复。路径点名称可在任务编辑器中创建，也可以在任务进行时通过CDU创建。
- **路径点类型：**在任务编辑器里设定的路径点导航类型。
- **路径点纬度：**参数为北纬或南纬 度/分/秒。格式为N/S xx°xx.xxx。默认纬度为北纬。
- **路径点经度：**参数为东经或西经 度/分/秒。格式为E/W xxx°xx.xxx。默认经度为东经。
- **路径点军事网格参考坐标系（MGRS）：**参数包括网格、区域、经度区以东值、纬度区以北值。格式为：##N XX YYYYYZZZZZ。
- **路径点海拔：**范围-1000至+32767。
- **需求抵达路径点时间 DTOT：**要求到达路径点的时间，参数为24小时制的时间，格式为HH:MM:SS。如果参数都为0，则表示未输入需求到达时间。
- **路径点基准面：**参数为椭球与网格数据，参考这些数据完成对坐标数据的处理。采用WG84全球坐标系统。
- **路径点引导模式：**该参数可被设置为TO FROM、DIRECT、TO TO。
- **路径点垂直导航模式：**该参数用于选择路径点2D或3D垂直导航模式。
- **路径点显示比例：**根据所选参数“ROUTE、APPROACH、HIGH ACC、或TERMINAL”调节显示的路径点范围。在任务编辑器里设置。

辅助航电面板（AAP）



图131 辅助航电面板

辅助航电面板位于右控制台，在CDU之后。负责向CDU及EGI系统供电。该面板包含两个两档位（ON/OFF）电门、两个旋钮以及一个导航点循环开关。

1. **CDU电源电门。**这个标注为CDU的电门有ON、OFF两个档位，控制CDU电源的通断。进行任务时，考虑到校准导航系统需要很长一段时间，建议在引擎完成启动后立刻为CDU供电。
2. **EGI电源电门。**该标注为EGI的电门有ON、OFF两个档位，控制EGI电源的通断。开始



执行任务时，建议在引擎完成启动之后立即为EGI系统供电，因为导航系统的校准需要较长的时间。

3. **页面选择旋钮。**该旋钮有四个选择档位，用于控制在CDU显示屏上显示的页面类型。除了“OTHER”档，其他档位的页面都是“只读”类型信息。
 - **OTHER。**如果要使用CDU上的功能选择键（FSK），必须选择“OTHER”页面。在该页面，你可以向CDU添加或修改数据以及浏览其他信息。
 - **POSITION。**显示CDU的POSINFO页面。该页面用于显示当前位置的信息。
 - **STEER。**显示CDU的STRINFO页面。该页面提供了导航点的详细信息。
 - **WAYPT。**显示CDU的WP INFO页面。该页面可以浏览选择的路径点、导航点、定位点的基本信息。
4. **导航点选择旋钮。**正如前面的章节所讨论的，路径点数据库分为几个部分。这就实现了单独访问任务路径点、标记点、飞行计划路径点的功能。导航点旋钮位于AAP面板左侧，下方有“STEER PT”标签，具有三个档位：
 - **FLT PLAN。**用于选择飞行计划以激活当前选择的飞行计划中的路径点。选择该档位后，用导航点切换电门可循环选择飞行计划中的路径点。必须选择FLT PLAN档才能在战术态势显示（TAD）页面上显示飞行计划航线。
 - **MARK。**选择该档位后，仅在标记点（A至Z）之间切换路径点。
 - **MISSION。**选择该档位可访问全部的任务路径点数据库。
5. **导航点切换电门。**位于AAP面板下方中间的导航点切换电门有三个档位，可向上向下及中置拨动。根据导航点旋钮的档位设置，上拨或下拨该电门可前后循环选择相应范围内的路径点。每当选择一个新的路径点时，选中的路径点自动变为导航点。

控制显示装置（CDU）及其页面

控制显示装置位于右控制台辅助航电面板之前，是实现飞行员与EGI导航系统互动的设备。它包括一块显示屏、8个行选择键（LSK）、6个功能选择键（FSK）、一块数字与字母输入键盘和数个摇臂开关、按钮。



图132 控制显示装置 (CDU)

1. **CDU显示窗口。**该显示器能显示十行数据，每行最大支持24位字符。第一行显示页面的名称标签，激活的飞行计划以及其中的导航点，DTSAS与EGI的模式、品质因素等信息。第二行通常显示通知信息。第三至九行可配合行选择键（LSK）使用。第十行左侧显示的则是最多可录入15位合法字符的暂存器。

所有显示的字段用L/R（左/右）以及1-10组成的字符区分。这里关于字段区分的定义将贯穿整个章节。

除了CDU显示窗口外，CDU上的信息也可以在MFCD中的CDU页面显示，二者显示的信息完全相同。



图133 行选择键编号系统

2. **行选择键 (LSK)。**在CDU显示窗口左右两侧的8个按键（每侧各四个）。点击这些按



键可以在各页面中控制数据的输入与选择。当行选择键旁边有下列5种符号之一的表明当前行选择键具有相应的功能：

← → **分支符号**。指示符号为左/右指向箭头。按下旁边有此符号的行选择键具有跳转至其他不同的CDU页面的效果。

± **增加/减小符号**。当行选择键旁边出现该符号，通过±摇臂开关逐步增减该项显示的参数或直接通过CDU键盘向暂存器输入参数，然后按下此行选择键即可完成修改相应数据的功能。

↻ **循环符号**。这种符号标记的数据段可以通过点击对应的行选择键按预设的顺序在给定的的一组参数/设置之间循环选择。每点击一下对应的行选择键即循环至下一个给定的参数值。

[] **数据输入符号**。此符号标记的数据段可以通过CDU的暂存器向系统录入数据。这里的数据可以是字母数字混合数据也可以是一串数字。如果向暂存器输入的数据有效，当数据被录入系统后暂存器将即刻被清空，如果数据无效，暂存器显示位置会反馈一个错误提醒信息。

● **系统功能符号**。出现该符号时，点击相应的行选择键即可执行该数据段显示的系统作业，这里的系统作业可以是某项功能也可能是某项系统动作。

CDU键盘区按键

3. **DIM/BRT摇臂开关**。用于调节CDU显示屏的亮度。
4. **键盘**。键盘按钮包括数字/字母、小数点以及斜杠。敲击这些按钮可以向暂存器输入字符并显示在暂存器显示行，通过点击相应行选择键完成向系统录入数据的功能。
5. **±摇臂开关**。当行选择键旁边出现±符号时，可通过±摇臂开关增减显示的路径点、标记点或者数据。
6. **故障确认 (FA) 按钮**。该按钮用于清除显示的错误或状态提醒信息并向系统反馈错误已确认的信号。
7. **清除按钮**。按下清除按钮会全部清空暂存器中的内容。可通过此按钮清楚CDU上的错误信息。
8. **空格按钮**。该按钮可用于向暂存器输入字符串数据时插入一个空格符。
9. **Blank Rocker**。通过该开关可以逐个查看CDU数据库中的ANCHOR、STRINFO、WAYPT、WP INFO、FPBUILD和OFFSET页面上的标识符，并将标识符显示在暂存器上。
10. **退格键**。每按退格键一次即能删除暂存器光标左侧一位的字符。长按退格键的效果与重复敲击退格键的效果相同，即从右向左连续删除暂存器中的字符。
11. **标记点按钮**。该按钮用于创建或更新一个标识符前置的标记点。
12. **页面摇臂开关**。有些CDU页面含有子页面（例如：1 of 2、2 of 2等）。页面开关可以前后切换这些子页面。
13. **功能选择键 (FSK)**。位于CDU显示器下方的功能选择键在AAP面板上的页面选择旋钮拨至OTHER档时能选择在CDU显示器上显示键位上标识的页面：
 - **SYS**：显示系统 (SYS) 页面
 - **NAV**：显示导航 (NAV) 页面
 - **WP**：显示路径点菜单 (WP MENU) 页面



- OSET: 显示OFFSET页面
- FPM: 显示飞行计划菜单(FPMENU)页面
- PREV: 返回前一页

标准行显示项目

每个CDU页面的第一、二行显示的都是一些共同要素，它们包括：

第一行：

- 闪烁的星号表明数据传输系统（DTS）正在上传、下载数据
- 页面标题
- 当前激活的飞行计划名称（如果AAP面板上的导航点选择旋钮没有选择FLT PLN档时，该字段区域为空白）
- 当前导航点序号（左对齐）
- DTSAS质量因素
- EGI导航解决方案模式以及质量因素

第二行：第二行通常为空白状态，以备显示 CDU 的系统提示信息。这些提示信息如下列所示：

- **STANDBY:** 在CDU侦测到第一个有效的初始位置前一直显示该信息。
- **EGI NOT RDY:** AAP面板上的EGI电门开关被拨至OFF位时提示该信息。将EGI电门开关拨至ON位置或点击CDU键盘上的故障确认按钮都可以清除该信息。
- **DTC UPLOAD COMPLETE:** 数据传输系统数据上传结束。IFFCC电门拨至ON或TEST位后大约30秒会显示该信息。这标志着数据传输磁盘与飞机之间数据传输的结束。
- **HUD NOT RDY:** 表示当前HUD不起作用。通常AHCP上的IFFCC电门被拨至OFF位时提示该信息。将IFFCC电门拨至TEST或ON位置，或者点击CDU键盘上的故障确认按钮都可以清除该信息。
- **INS NAV RDY:** 此信息静态显示时表示简化版的EGI INS导航功能可用，闪烁显示时则表示全功能状态的EGI IN导航功能可用。只有在ALIGN页面中选择NAV后该信息才会消失，表明系统当前可操作。
- **MARK A (B, C等):** 表明已经生成并储存一个标记点。这条提示信息会在显示30秒后自动消失，当然，也可以通过点击故障确认按钮手动清除该信息。
- **CADC FAIL:** 中央大气数据计算机(CADC)损坏、丧失功能。
- **DTS FAIL:** 数据传输系统(DTS)已损坏，无法工作。
- **EGI FAIL:** 嵌入式GPS INS (EGI)系统损坏，无法正常工作。
- **GPS FAIL:** 全球定位系统(GPS)损坏，功能丧失。
- **HARS FAIL:** 航向姿态参考系统(HARS)损坏，无法正常工作。
- **INS FAIL:** 惯性导航系统(INS)损坏，功能丧失。
- **INS FLT INST FAIL:** 数据来源于惯性导航系统的飞行仪表（ADI和HSI）无法获得



可靠数据。

- **CADC NOT RDY:** 中央大气数据计算机与通信总线通信中断。
- **DOWNLOAD COMPLETE:** 从数据传输磁盘传输仿真数据完成。每当有新数据从数据传输系统载入时（DTSDNLD页面）都会出现这条信息。
- **DOWNLOAD FAILED:** 从数据传输磁盘传输数据失败或者不完整时会显示这条提示信息。通常数据传输系统处于故障状态时会发生这种情况。
- **IFFCC NOT READY:** 集成飞行火控系统（IFFCC）与通信总线通信中断时会显示该信息。通常是由于IFFCC电门被拨至OFF位置造成的。
- **MARK (A-Z):** 当新的标记点被创建时，会出现该提示信息，格式为“MARK”后缀新建标记点的标识符。
- **DTSAS OFF MAP:** 当飞机当前位置超出载入的数字地图时出现此提示信息。默认的数字地图尺寸为150Km。
- **GPS KEY ERASED:** 当GPS密钥被删除时会显示该提示信息。
- **GPS NEEDS KEYS:** 当GPS密钥被归零且GPS需要一个密钥时会显示该信息。
- **WARM START:** 当CDU发生3秒或以内的电力中断时显示该信息。

暂存器。显示于第10行，能显示你通过CDU键盘输入的字符。CDU暂存器能存储15个字符，HUD暂存器则支持24个字符。

路径点ID搜索功能

路径点搜索功能用于快速查询目标路径点的标识名称，此功能在以下CDU页面中自动生效：

- STRINFO页面
- WP INFO页面
- WAYPT页面
- ANCHOR页面
- OFFSET页面
- FPBUILD页面

在暂存器中输入一个字母符号（A到Z）然后输入一个字母（A到Z或0到9），将自动启动在路径点数据库中搜索标识名称以这两个字符开始的路径点：

- 搜索过程中光标从暂存器行消失。
- 如果搜索完路径点ID数据库后未发现符合条件的数据点ID名称，暂存器将显示为输入的两个字符，且光标重新显示在第三位字符位置（空白处）。
- 如果搜索到符合要求的路径点名称，第一个（按字母数字的顺序排序）路径点名称将显示在暂存器中（同时光标覆盖第三字符位），如果此路径点为搜寻的路径点，点击相应的行选择键即可选择该路径点。
- 如果暂存器位置显示的路径点名称不是所搜寻的目标，还有以下两种方法可供选

择:

- 在暂存器中输入第三个字符，开始重新搜索
- 通过“←/→”摇臂开关在路径点ID数据库中按字母数字顺序双向查找，直到找到目标路径点。

初始化及校准

给CDU和EGI供电之后，CDU和EGI将自动开始初始化及校准。在初始化过程中EGI会从任务文件中提取任务编辑器中创建的飞行计划数据，并自动将飞机当前位置匹配为路径点0。CDU启动时CDU显示器的初始页面为CDU STARTUP BIT TEST页面。CDU启动自检成功完成之后页面自动显示为ALIGN页面。



图134 CDU启动自检

校准完成之后，你应在Navigation/Align（导航/校准）子页面中选择NAV项。

位置信息 (POS INFO) 页面

当AAP上的页面选择旋钮被拨至POSITION档时，CDU显示器上会显示POS INFO页面。该页面用于显示飞机当前位置和状态的信息。在此页面中仅温度（temperature）、空速（airspeed）可被修改。



图135 位置信息页面 (POS INFO)

- 当前位置的纬度，左侧第3行。该行显示飞机当前位置的纬度，如果系统还未校准，此处显示为11个星号。
- 当前位置的经度，左侧第4行。该行显示飞机当前位置的经度，如果系统还未校准，



此处显示为11个星号。

- **当前位置的网格及椭球，左侧第6行。**显示当前位置的网格与WG84椭球的参数，这里的##表示网格区数字，N是网格区的字母。如果系统未校准，这里的字段显示为7个星号。
- **当前位置区域、经度区以东值、纬度区以北值，左侧第7行。**显示当前位置的区域、经度区以东值以及纬度区以北值。A是列符，B是行符，XXXXX为经度区以东值，YYYYY是纬度区以北值。如果系统未校准，该字段显示为14个星号。
- **速度行选择键，右侧第3行。**此处行选择键具有循环选择功能，可以用于在指示空速（IAS）、真空速（TAS）、地速（GS）三种显示模式之间循环选择。启动时默认模式下显示的是IAS，如果系统未校准，速度显示字段将显示为3个星号。飞机处于静止状态时，IAS速度显示为50K，TAS速度显示为70K，GS则显示为0。
- **马赫数，右侧第4行。**此字段用于显示以mach(马赫)为单位的飞机飞行速度。若系统未校准，此处显示为四个星号。当飞机处于静止状态时，马赫数字段显示值介于0.09至0.1之间。
- **磁偏角(MV)右侧第5行。**显示地区的磁偏角。
- **G值，右侧第7行。**这个字段显示你已达到的最大G值，参数范围为-9.9G~+9.9G。
- **外部空气温度(OAT)行选择键，右侧第9行。**此处的行选择键可以用来循环选择OAT的计量单位，可选项为摄氏度（℃）和华氏度（°F）。
- **GPS高度(G ALT)，左侧第9行。**此处以英尺为单位显示当前的海拔高度。
- **暂存器，左侧第10行。**

导航点信息 (STEER INFO) 页面

当AAP页面选择旋钮拨至STEER位时，CDU显示器会相应的显示STEER INFO页面。这个页面显示了当前导航点的信息。



图136 导航点信息页面 (STRINFO)

- **导航点行选择键，左侧第3行。**通过该键，你可以以数字/字母用三种方式在导航点数据库中进行选择：
 - 当AAP上的导航点选择旋钮拨至MISSION档，且在暂存器中输入一个数字字符串（0至2050）后，则假定该编号代表的是任务或导航路径点即为欲指



定的路径点。点击导航点行选择键即选定了那个路径点。

- 当AAP上的导航点选择旋钮拨至MARK档，且向暂存器中输入一个字符后，则假定已选择了该字符代表的标记点。点击导航点行选择键即可完成选择该标记点。
- CDU上的土摇臂开关可被用于在已显示的路径点数据库中更改数字/字母而不必使用行选择键。
- **导航点标识符输入行选择键，右侧第3行。**当AAP上的导航点选择旋钮位于MISSION或MARK档，可以通过暂存器输入最多12位字符的导航点标识符。
- **需求的磁航向（DMH），左侧第4行。**以度为单位显示到导航点的风偏修正磁航向。
- **到达导航点距离（DIS），左侧第5行。**以海里为单位显示距导航点的距离。如果距离小于100海里，则显示值精确到十分位，如果距离大于等于100海里，则四舍五入，显示整数。
- **导航点海拔（EL），左侧第6行。**显示导航点的海拔高度。如果此处无数据，则显示为5个星号。
- **方位角/半径切换行选择键，左侧第7行。**通过点击该行选择键可在显示方位角（BRG）（默认选项）和显示半径（RAD）之间切换。
- **路径点子页面行选择键，左侧第9行。**点击该行选择键可进入WAYPT P1/2页面。当在此页面中选择WAYPT页面时，WAYPT页面将显示当前导航点的信息。
- **飞行时间（TTG），右侧第5行。**显示以当前地速到达导航点需要的飞行时间（显示格式为 小时：分：秒）。当地速小于3节，TTG显示为8个星号。
- **到达目标时间（TOT），右侧第6行。**此处显示以当前地速到达导航点时的时间，显示格式为 小时：分：秒（GMT时间或当地时间，取决于选择的时间模式）。当地速小于3节时，TOT后显示为8个星号。
- **预计速度循环切换行选择键，右侧第7行。**该行选择键仅在需求抵达目标时间（DTOT）已上传（或已在WAYPT页面输入）或者需求出发时间（DTTG）已在WAYPT 页面2/2中输入才起作用（表现为此行选择键旁显示为上下箭头）。此行选择键可用时，可以用来选择以节为单位显示预计指示空速（RIAS）、预计真空速（RTAS）、预计地速（RGS）。这里显示的速度是如要在需求的时间到达导航点所要达到的速度。如果DTOT或者DTTG没有被指定，此处空白无显示。
- **速度行选择键，右侧第9行。**这个循环切换行选择键可以用来在指示空速（IAS）、真空速（TAS）、地速（GS）之间选择显示的速度类型。此处速度的单位为节。系统启动时默认显示模式为指示空速（IAS）。如果系统未校准，此处将显示为3个星号。飞机静止时，指示空速显示为50KIAS，真空速则显示为70KTAS，地速则显示为0。
- **风向/速度（WND），右侧第9行。**显示当前风的方向（单位为度）以及速度（单位：节）。
- **暂存器，左侧第10行。**

路径点信息（WP INFO）页面

AAP上页面选择旋钮拨到WAYPT后，CDU显示器上显示WP INFO页面。这个页面里显示了3



个不同的点（路径点、导航点、定位点）的航向、距离以及飞行时间等信息。



图137 路径点信息页面 (WP INFO)

- **路径点行选择键，左侧第3行。**可以用于通过以下两种方式选择想要显示的任务（或导航）路径点、标记点：
 - 如果在暂存器中输入一个0~2050之间的数字（假定指定的是一个任务或导航路径点）然后按下此行选择键，则显示此编号的路径点。
 - 如果在暂存器中输入一个字母符号（假定指定的是一个标记点）然后点击此行选择键，则显示此对应标记点的信息。
- **路径点标识符行选择键，右侧第3行。**此行选择键可以用于通过暂存器（即路径点ID数据库搜索程序，然后点击该行选择键）选择一个路径点。
- **到路径点的飞行时间，右侧第4行。**此处显示了在当前地速下到达选定的路径点需要的飞行时间（显示格式为：小时：分：秒）。当地速小于3节时，此处显示为8个星号。
- **到选择的路径点的磁航向/距离，右侧第5行。**以“度”、“海里”为单位分别显示到选择的路径点的磁航向及距离。距离小于100海里时，距离显示精确到十分位。如果距离大于等于100海里，将四舍五入显示整数值。当距离超过9998.5海里，此处仅显示为9999。
- **路径点子页面行选择键，左侧第5行。**在此页面点击该行选择键可以进入路径点子页面P1/2。路径点子页面显示了最后显示的路径点的信息。
- **到达导航点的时间，左侧第8行。**此处显示以当前地速到达导航点的时间，显示格式为“时：分：秒”。如果地速小于3节，此次显示的内容被8个星号取代。
- **到导航点的磁航向/距离，左侧第9行。**以“度”、“海里”为单位分别显示到导航点的磁航向及距离。距离小于100海里时，距离显示精确到十分位。如果距离大于等于100海里，将四舍五入显示整数值。当距离超过9998.5海里，此处仅显示为9999。
- **定位点 (ANCHOR PT) 页面行选择键，右侧第7行。**在此页面点击该行选择键可进入定位点页面。
- **到达定位点的时间，右侧第8行。**此处显示以当前地速到达定位点的时间，显示格式为“时：分：秒”。如果地速小于3节，此次显示的内容被8个星号取代。如果在定位点页面中没有选择定位点，此处也将被8个星号填充。
- **到定位点的磁航向/距离，右侧第9行。**以“度”（1~360）、“海里”（0~9999）为单位分别显示到（或从）通过TO/FR定位点行选择键选择的定位点的磁航向及距离。



距离小于100海里时，距离显示精确到十分位。如果距离大于等于100海里，将四舍五入显示整数。如果在定位点页面中没有选择定位点（数字1-63），此处也将被8个星号填充。当距离超过9998.5海里，此处仅显示为9999。

- **到/从（TO/FR）定位点行选择键，右侧第9行。**此按钮用于选择显示到（TO）定位点的磁航向与距离或从（FR）定位点的磁航向与距离。默认选项为FR。
- **暂存器，左侧第10行。**

系统（SYS）页面

当AAP上的页面选择电门拨至OTHER档并按下SYS功能选择键时，CDU显示器上将显示系统（SYS）页面。如果在CDU启动自检结束后就选择系统页面，系统页面的初始化数据将显示在CDU显示窗口中。该页面及其子页面用于检查GPS和惯导系统以及与之相关的系统（例如CADC、CDU、HARS、LASTE、其他导航系统相关的输入系统）的状态。在系统页面中可以进入以下子页面：

- EGI
- INS
- GPS
- REINT
- LASTE
- HARS
- DTSAS
- RESET
- DTS
- LRUTEST
- OFPID
- CADC
- CDUTEST
- MXLOG





图138 系统 (SYS) 页面1

系统页面1 (1/2)

- 页面号，右侧第10行。显示当前页面号以及总页面数。页面摇臂开关（PAGE）可用于在所有可打开的页面间滚动选择。
- EGI子页面行选择键，左侧第3行。此按键用于选择显示EGI子页面。
- 惯性导航系统（INS）子页面行选择键，左侧第5行。此按键用于选择显示INS子页面。
- GPS子页面行选择键，左侧第7行。此按键用于选择显示GPS子页面。
- 重初始化（REINT）行选择键，左侧第9行。此按键用于选择显示REINT子页面。
- LASTE子页面行选择键，右侧第3行。此按键用于选择显示LASTE子页面。
- HARS子页面行选择键，右侧第5行。此按键用于选择显示HARS子页面。
- DTSAS子页面行选择键，右侧第7行。此按键用于选择显示DTSAS子页面。
- RESET子页面行选择键，右侧第9行。此按键用于选择显示RESET子页面。
- 暂存器，左侧第10行。

系统 (SYS) 页面2 (2/2)



图139 系统 (SYS) 页面2

- DTS子页面行选择键，左侧第3行。此按键用于选择显示DTS子页面。
- LRUTEST子页面行选择键，左侧第5行。此按键用于选择显示用于测试内场替换单元（LRU）的子页面。
- 作战飞行程序（OFP）标识编号（OFPID）。
- OFPID子页面行选择键，左侧第9行。查看当前飞机上装载的OFP的版本。
- CADDC子页面行选择键，右侧第3行。查看中央大气数据计算机（CADDC）的错误检查子页面。
- CDUTEST子页面行选择键，右侧第5行。查看CDU的检测结果。
- 维修记录表（MXLOG）子页面行选择键，右侧第9行。查看及删除维修记录表的记

录。

- 暂存器，左侧第10行。

系统/EGI子页面

页面1

在SYS页面中点击EGI行选择键即可进入嵌入式GPS/INS (EGI) 系统子页面(含4个页面)。在页面1中显示了EGI的操作模式、导航数据能否由INS或GPS抑或二者共同提供、数据的质量(品质因素)、EGI的测试结果。



图140 系统/EGI 子页面1

- EGI INS状态，左侧第3行。显示EGI INS的状态，可能有如下几种参数：
 - N: 未通信
 - I: 正在初始化
 - V: 有效
 - F: 故障
 - T: 测试
- EGI GPS状态，第3行中央。显示EGI GPS的状态。
 - N: 未通信
 - I: 正在初始化
 - V: 有效
 - F: 故障
 - T: 测试
- EGI MSN状态，R3.
 - N: 未通信
 - I: 正在初始化
 - V: 有效
 - F: 故障



○ T: 测试

如果以上三组参数有任一个返回N或F, 你可以在SYS/GPS子页面或者SYS/INS子页面中查看这些导航系统的状态。

- **FLIGHT DRIVER Status, 第5行中央。**显示飞行的数据来源, 参数可能为:
 - BLENDED: INS及GPS组合输入导航数据。
 - INS: 仅由INS导航系统输入数据。
 - GPS: 仅由GPS输入导航数据。

此项参数可在NAV页面中选择。通常情况下选择BLENDED即可, 除非INS和GPS二者中有一个发生故障。如果有故障出现, 可能就只能在INS或GPS中选择了。

- **EGI INS品质因数, 左侧第8行。**品质因数表示某装置的表现品质。例如, 品质因数可以用于评价INS提供的导航数据的精度。此处显示了EGI INS的品质因数。参数范围为1至9, 代表精度为26米~5000米。因此, 品质因数越低, 就表示INS导航数据越精确。如果参数显示为星号(*), 表示品质因数未知。
- **GPS品质因数, 第8行中间。**此处显示了当前EGI GPS的品质因数。参数范围为1至9, 代表精度为26米~5000米。因此, 品质因数越低, 就表示GPS导航数据越精确。如果参数显示为星号(*), 表示品质因数未知。
- **EGI混合导航(BLD)品质因数, 右侧第8行。**此处显示了EGI BLENDED模式的品质因数。参数范围为1至9, 代表精度为26米~5000米。因此, 品质因数越低, 就表示EGI混合导航数据越精确。如果参数显示为星号(*), 表示品质因数未知。
- **页面数, 右侧第10行。**页面1/4。
- **暂存器, 左侧第10行。**

第二页:

SYS/EGI 子页面的第二页显示一些 EGI 的 SRU(外场替换单元)状态和 OFP (飞行程序) 状态。





图 141. System/EGI 子页面 2

- SPU 状态, L3。显示 EGI 系统处理器的状态。有下列值:
 - N:没有通讯
 - I:初始化中
 - V:不可用
 - F:失效
 - T:测试
- GPS 状态, R3。显示 EGI GPS 接收机状态。可能的值如下:
 - N:没有通讯
 - I:初始化中
 - V:不可用
 - F:失效 T:测试
 - T:测试
- ISA 状态, L4。显示惯性传感器组件 (ISA) 状态。有下列值:
 - N:没有通讯
 - I:初始化中
 - V:不可用
 - F:失效 T:测试
 - T:测试
- IE 状态, R4。显示 EGI 惯性电子器件 (IE) 状态。有下列值:
 - N:没有通讯
 - I:初始化中
 - V:不可用
 - F:失效 T:测试
 - T:测试
- PS 状态, L5。显示 EGI 电源供应状态, 有下列值:
 - N:没有通讯
 - I:初始化中
 - V:不可用
 - F:失效 T:测试
 - T:测试
- MSN 状态, R5。显示 EGI 可配置航空电子设备接口卡的状态。有下列值:
 - N:没有通讯
 - I:初始化中
 - V:不可用
 - F:失效 T:测试
 - T:测试
- CHASSIS 状态, L6。显示 EGI 底架, 有如下值:
 - N:没有通讯
 - I:初始化中
 - V:不可用
 - F:失效 T:测试
 - T:测试

如果其中一项显示为 N 或 F, 你可以进入 SYS/GPS 或 SYS/INS 子页面来检查



导航系统的状态。

- EGI OFP ID, L7。显示装载的 EGI OFP 软件的 ID。
- EGI OFP 状态, L8。装载的 EGI OFP 软件的状态。
- GEM OFP ID, L9。显示 GPS 接收机 OFP 的 ID。
- 页面号, R10。共 4 页第二页。
- 便签簿, L10。

第三页, 第四页

EGI 页面的第三页和第四页只显示信息, 显示 EGI BIT 结果。



图 142. System-EGI 子页面 3



图 143. System-EGI 子页面 4

System/INS 子页面

INS 页面从 SYS 页面显示, 或者在 NAV 或 GPS 页面下选择 TIME LSK。你可以

在 INS 子页面里：控制和监视 INS 导航组件的校正，查看当前的 INS 位置和更新 INS。这个子页面最常用于校正 INS 和帮助诊断 INS 失效。注意启动 EGI 后，INS 会自动开始校准。你可以从此页面导航到其他 INS 子页面，包括：

- ALIGN（校准）
- ALT ALIGN（备用校准）
- POS（位置）
- MISC（杂项）
- INSSTAT（INS 状态）
- UPDATE（更新）



图 144. System/INS 子页面

ALIGN 页面导航 LSK, L3。按下后显示 ALIGN 页面。

SYSTEM / INS / ALIGN



图 145. System-INS-ALIGN Sub-Page



本页面有下述重要功能：

- 定位源 (POS SOURCE), L4。此处会显示 AUTO (DTC), 因为用于驱动校准定位的数据是从 DTC 装载的。
- 坐标格式选择 (L/L or UTM), L5。按下这个 LSK 选择显示飞机初始坐标 (INIT POSIT) 的格式, 经度/纬度坐标或 UTM 坐标。
- 初始定位的纬度/网格和坐标球体, L7。根据所选择的坐标格式, 显示初始定位的纬度 (L/L) 或网格和坐标球体 (UTM)。
- 校准时间与状态, L8。左边的数字显示在校准模式下的时间, 右边的数字显示校准状态。状态显示也包括 INIT (初始化模式), ATTD (姿态信息可用), ATTD+HDG (姿态和航向信息可用)。
- GROUND (地面) 校准, R3。第一次启动飞机并在地面上校准时, 默认选择 GROUND。这会完全校准陀螺仪。地面校准的平均时间是 5 分钟, EGI 开关打到 ON 自动开始校准。飞机在校准的时候不可移动。
- INFLT (飞行中) 校准, R5。如果飞机在飞行中或地面移动时 INS 需要重新校准, 就使用此选项。使用从 INS 测量到的当前位置和速度进行校准。开始飞行中校准之前, 从导航模式选择面板上取消 EGI, STR PT 和 ANCHR, 或选择 HARS。然后 EGI GPS 会用来校准 EGI INS。此项操作需要 5 到 10 分钟。
- NAV (导航), R7。校准完成后, 会显示 INS NAV RDY 并闪动。按下 NAV LSK 退出 INS 校准模式并进入导航模式。
- INS, R9。按下返回 INS 主页面。
- 便签簿, L10。便签簿区域。

SYSTEM / INS / ALT ALIGN

备用校准 (ALTALGN) 页面导航 LSK, L5。按下后选择并显示 ALTALGN 页面。这个页面和 ALIGN 页面一样, 但是还提供了根据手动输入磁航向来进行 FAST (快速) 校准的功能。这个页面没有地面和飞行中校准的选项。在 EGI GPS 不可用或快速/低精度校准时使用 FAST 校准。



图 146. System/INS/ALTALGN Sub-Page



此页面有下述重要功能：

- 定位源 (POS SOURCE), L4。会显示 AUTO (DTC), 因为从 DTC 装载的数据被用于驱动校准定位。
- 坐标格式选择 (L/L or UTM), L5。按下这个 LSK 选择显示飞机初始定位 (INIT POSIT) 的格式, 经度/纬度坐标或 UTM 坐标。
- 初始定位的纬度/网格和坐标球体, L7。根据所选择的坐标格式, 显示初始定位的纬度 (L/L) 或网格(Grid)和坐标球体 (UTM)。
- 校准时间与状态, L8。左边的数字显示在校准模式下的时间, 右边的数字显示校准状态。状态显示也包括 INIT (初始化模式), ATTD (姿态信息可用), ATTD+HDG (姿态和航向信息可用)。
- FAST (快速) 校准, R3。这种模式从 GROUND 或 INFLT 校准退化而来, 需要的时间少很多。FAST 校准根据存储的航向数据和最佳可用真航向 (BATH) 来进行。通常用于 EGI GPS 不可用或降低精度的快速校准。
- MH (磁航向), R5。这里显示磁航向。如果数据不精确, 你可以在便签簿里以度为单位 XX.X 输入磁航向然后按 LSK 输入。
- NAV (导航), R7。校准完成后, 会显示 INS NAV RDY 并闪动。按下 NAV LSK 退出 INS 校准模式并进入导航模式。
- INS, R9。按下返回 INS 主页面。
- 便签簿, L10。便签簿区域。

SYSTEM / INS / POSITION

定位 (POS) 页面导航 LSK, R7。按下此按钮选择并显示 POS 页面。此页面显示你的 L/L 和 UTM 坐标, 还显示了偏离航迹误差。此页面有下列元素:



图 147. System / INS / POS 子页面

- L/L 坐标, L3 和 L4。这 2 行显示了当前位置的纬度和经度。
- UTM 坐标, L6 和 L7。这 2 行显示了当前位置的 UTM 坐标。
- 偏离航迹误差, L8。以英里显示同选择的航线的偏离航迹误差 (HIS 上也有显示), 左 (L), 右 (R)。在 BLENDED (混合) 或 INS 时上限是 9.9nm, GPS 时上限是 5.4nm。



- GPS ALT, L9。此处显示 EGI GPS 计算的海平面高度 (MSL)。
- 定位源, R3。按这个 LSK 选择当前的定位源, 可以是 BLENDED (混合, INS 和 GPS), INS 或 GPS。
- 便签簿, L10。便签簿区域。

SYSTEM / INS / INSSTAT

INS 状态(INSSTAT)页面导航 LSK, R3。按下此键选择并显示 INS 状态(INSSTAT)页面。这个页面显示了 EGI INS 的显示模式, 发送到各系统的 INS 数据的状态, 和所选择的姿态 (ATT) 模式。



图 148. System / INS / INSSTAT 子页面

- EGI INS 显示模式, L3。显示 EGI INS 的显示模式, 有如下显示模式:
 - OFF。EGI 未通电。
 - STBY。EGI 就绪模式。
 - GC。正在执行 EGI INS 的陀螺仪 (正常) 校准
 - AA。飞行中校准。
 - SH。存储航向校准。
 - NAV。导航模式。
 - BATH。最佳可用真航向模式。
 - ATT。姿态模式。
 - TEST。自检 (BIT) 模式。
 - NARF。导航校准改进模式。
- ATT (姿态) 模式, L5。选择 ATT 模式会断开 EGI 并选择 HARS。
- INS 系统状态, 中央, L4 到 L9。显示到下列系统的 EGI INS 数据的状态:
 - ADI ATT。ADI 姿态数据。
 - HUD ATT。HUD 姿态数据。
 - NAV。导航数据。
 - NAV RDY。导航数据可用。
 - ALTITUDE。高度数据。
 - SENSORS。传感器数据。

每个系统的状态可以是 V（可用）或 F（失效）。NAV RDY 还有 D（仅降级导航可用）。

- 便签簿，L10。便签簿区域。

SYSTEM / INS / UPDATE

UPDATE 页面导航 LSK，R5。选择并显示 UPDATE 页面。这个页面用来选择一个导航点，在飞跃这个导航点时进行过顶 INS 更新。基本操作程序是在数据库里选择一个导航点，按下 PROCEED LSK，飞跃这个导航点的已知位置（例如突出的地标），按下 CDU 上的 MK（标记）按钮。你可以选择接受或抛弃 ISN 更新数据。



图 149. System-INS-UPDATE 子页面

- 更新路径点，L3。这是要进行 INS 更新时选择飞跃的路径点。通过 AAP 上的 STEER 开关循环选择路径点。
- 距更新路径点的 DIS（距离），L4。这一行以 nm 显示到所选择的更新路径点的距离（X.X）。
- 更新路径点的名字，L5。显示所选择的更新路径点在数据库里的名字。
- 到达时间（TTG），L6。显示到此路径点的预计到达时间。
- 更新路径点的坐标，L7 和 L8。根据所选择的坐标格式，在这两行显示更新路径点的 L/L 坐标或 UTM 坐标
- 坐标格式，R3。按下这个 LSK 来循环切换 L/L 坐标格式和 UTM 坐标格式。
- 磁偏角（MV），R5。以度和 0.1 度显示更新路径点的磁偏角。
- PROCEED（操作），R7。按下这个 LSK 后，你现在可以按下 CDU 上的 MK 按钮来进行 INS 更新。在按下 MK 按钮时要在所选择的路径点上方。
- 海拔（EL），R9。选择的路径点的海拔。
- 便签簿，L10。便签簿区域。

按下 MK 按钮后，会显示下面的屏幕，你可以从这个屏幕里确认所期望的坐标和海拔，并决定是接收还是丢弃更新。



图 150. System / INS / UPDATE AC / REJ 子页面

- 坐标格式, R3。按下这个 LSK 来循环切换 L/L 坐标格式和 UTM 坐标格式。
- ACCEPT (接收) INS 更新。按下这个 LSK 来接收 INS 在这个位置的过顶更新。
- REJECT (丢弃) INS 更新。按下这个 LSK 丢弃更新。
- 更新路径点的坐标, L7 和 L8。根据所选择的坐标格式, 在这两行显示更新路径点的 L/L 坐标或 UTM 坐标
- 南/北定位误差, L6。以海里和十分之一海里提供南/北的定位误差。
- 东/西定位误差, R6。以海里和十分之一海里提供南/北的定位误差。
- 磁航向 (MHD) 误差, R7, 和距离误差, R8。提供 EGI INS 的更新误差的磁航向 (度) 和距离 (海里)。
- 海拔 (EL), R9。选择的路径点的海拔。
- 便签簿, L10。便签簿区域。

SYSTEM / GPS 子页面

从 SYS 页面下按下 GPS 选择键显示 GPS 页面。此页面显示 GPS 导航数据和其他的子页面导航键。这些子页面通常用来来监视 GPS 跟踪精度 (FOM), 自检 (BIT) 结果以及设定 GPS 密钥。



图 151. SYSTEM / GPS 子页面

- 初始化 (INIT) 模式 LSK, L3。按下这个键选择 GPS INIT 模式。GPS 在 INIT 模式时会显示星号。你可以在 EGI GPS 系统首次启动或飞行中因失效而重启时看到这种情况。
- 导航 (NAV) 模式 LSK, L5。按下这个键选择 GPS NAV 模式。GPS 在 INIT 模式时会显示星号。这是 EGI GPS 完成初始化后的正常操作模式。
- GPS FOM (性能系数), 中央 3。显示 1-9 之间的 GPS 性能系数数值, 1 小于等于 26m, 9 大于等于 5000m。数值越低, GPS 数据精度越高。
- EHE (预期水平误差), 中央 4。以英尺显示 GPS 预期水平误差。在 NAV 模式下才可用。
- EVE (预期垂直误差), 中央 5。以英尺显示 GPS 预期垂直误差。在 NAV 模式下才可用。
- STS (卫星跟踪站), 中央 6 和 7。显示用于计算在 5 级 (ST5) 和 3 级 (ST3) 下的导航方案的卫星数量 (0-4)。ST5 和 ST3 的总数是 0-4。5 级是最合适的, 提供最好的 GPS FOM。EGIGPS 同时从卫星接收到定位和速度信息时, 这个卫星就是 5 级。EGI GPS 只从卫星接收到定位信息时, 卫星处于 3 级。3 级通常仅发生在刚开始和卫星建立连接或干扰和噪声时期。
- GPSSTAT 页面导航 LSK, R7。按下这个按键选择并进入 GPS 状态 (GPSSTAT) 页面。
- GPSBIT 页面导航 LSK, R5。按下这个按键选择并进入 GPS 自检 (GPSBIT) 页面。如果 GPS BIT 数据不可用时 LSK 无效 (不显示数据)。
- TIME 页面导航 LSK, R7。按下这个按钮进入 GPS 时间 (TIME) 页面。
- GPSKEYS 页面导航 LSK, R9。按下这个按钮进入 GPS 密钥 (GPSKEYS) 页面。
- 便签簿, L10。便签簿区域。

SYSTEM / GPS STATUS / GPSSAT 子页面

在这个子页面和它的附属子页面里查看各种 EGI GPS 系统的状态。这 2 个页面仅供参考, 向你提供 V (可用) / F (失效) 或 Y (是) / N (否)。这 2 个页面包



含的主要信息如下所述:

第一页:



图 152 SYSTEM / GPS STATUS / GPSSAT 子页面

- 导航数据 (NAV DATA) 状态, L4。显示 GPS 导航数据的状态, 可以是 V (可用) 或 F (失效)。
- BIT 运行中 (BIT INPR) 状态, L4。显示 GPS BIT 进度的状态, 可以是 N (没有运行) 或 Y (运行中)。
- 初始化需求 (INIT REQ) 状态, L6。显示 GPS 是否需要时间, 定位和历书。可以是 N (没有需求) 或 Y (初始化需求)。
- UTC (时间) 状态, L7。显示 GPS 时间的状态, 可以是 V (UTC 时间可用) 或 F (UTC 时间不可用)。
- 历书需求 (ALM REQ) 状态, L8。如果需要历书数据, 此处显示 Y (需要历书), 否则显示 N (不需要历书)。
- FILTER 状态, L9。显示用于 GPS 滤波器的卡尔曼滤波器的种类。可以是 INS (惯性导航系统模式) 或 PVA (定位测速加速度模式)。
- GPS 状态, R3。显示 GPS 的全球状态, 可以是:
 - N (无通讯)
 - V (可用)
 - F (失效)
 - I (初始化)
 - T (测试)
- 密钥使用 (KEY USED) 状态, R5。显示当前的 GPS 密钥状态, 可以是:
 - N (没有使用密钥)
 - U (密钥未验证)
 - I (密钥错误)
 - T (通过验证的密钥)
- GUK USER (GUK 用户) 状态, R6。识别年度授权许可文件(Key)的状态, 可以是 Y (使用密钥) 或 N (未使用密钥)。
- 密钥校验 (PAR) 状态, R7。装载的密钥的校验状态, 可以是 V (可用)



或 I (无效)。

- KEY 2HR 状态, R8。这一行显示所装载的密钥在接下来的 2 个小时之内是否可用。可以是 V (接下来的 2 小时可用) 或 F (接下来的 2 小时会过期)。
- 返回 GPS 页面, R9。按下此按钮返回 GPS 主页面。
- 便签簿, L10。便签簿区域。

第二页:



图 153. System / GPS / GPSSTAT Sub-Page 2

- BATTERY (电池) 状态, L3。显示 GPS 接收机电池的状态, 可以是 V (工作中) 或 F (失效)。
- 四颗卫星 (4 SAT) 状态, L4。显示是否有四颗或四颗以上的卫星用于最优化导航。可以是 V (至少四颗卫星被追踪) 或 F (少于四颗卫星被追踪)。
- 接收机处理单元 (RPU) 状态, L5。显示 EGI GPS 处理单元的状态。可以是 V (工作中) 或 N (失效)。
- MSN DUR (任务时间) 状态, L7。斜线左边的数字表示 GPS 密钥的有效天数, 右边的数值是剩余可用天数。
- 密钥有效性 (SUFKEYS) 状态, R3。如果装载的密钥在任务时间内有效, 就显示 Y-有效, 否则显示 N-无效。如果密钥未定义, 显示 U-未定义。
- ERASEFAIL 状态, R4。如果最后一次清除密钥时成功, 则显示 Y, 否则显示 N。
- HAS 密钥状态, R5。EGI 装载了密钥则显示 Y, 否则显示 N。
- KEYLOAD FAILED 状态, L8。GPS 装载密钥后, 检查这一行看是否成功装载。YES 表示装载失败, NO 表示成功。

SYSTEM / GPS STATUS / GPSBIT 子页面

此页面及其所属的子页面显示 GPS 系统的自检 (BIT) 结果和可能的失效代码。共有 5 页信息。这些页面包含的自检结果如下所示:

第一页



图 154. System / GPS / GPSBIT 子页面 1

- KYK 状态，L3。显示 EGI GPS 密钥电路的状态。自检结果，P（通过）/F（失效）。
- LRU 状态，R3。显示外场替换单元（LRU）EGI GPS 电路的状态。自检结果，P（通过）/F（失效）。
- DPRAM 状态（STAT）WORD 1，L4。显示由 EGI 和 EGI GPS 电路共享的内存的状态。
- DPRAM 状态（STAT）WORD 2，L5。显示由 EGI 和 EGI GPS 电路共享的内存的状态。
- 电池电压（BATT VLT）UNLOADED，L6。显示未装载时 EGI GPS 电池电压。
- 电池电压（BATT VLT）LOADED，L6。显示装载时 EGI GPS 电池电压。
- GEM CHECKSUM，L8。EGI GPS 的 OFP 检验和。
- GPS，R9。返回主 GPS 页面。
- 便签簿，L10。便签簿区域。

第二页



图 155. System / GPS / GPSBIT 子页面 2

第二页显示自检失败代码，仅供地勤使用。

- GPS, R9。返回主 GPS 页面。
- 便签簿, L10。便签簿区域。

第三页



图 156. System / GPS / GPSBIT 子页面 3

第三页显示 EGI GPS 自检码，仅供地勤使用。

- GPS, R9。返回主 GPS 页面。
- 便签簿, L10。便签簿区域。

第四页



图 157. System / GPS / GPSBIT 子页面 4

与第二页基本相同，还可以在各失效块之间切换，仅供地勤使用。

- GPS, R9。返回主 GPS 页面。
- 便签簿, L10。便签簿区域。

第五页



图 158. System / GPS / GPSBIT 子页面 5

第五页显示自检失败代码，仅供地勤使用。

- GPS, R9。返回主 GPS 页面。
- 便签簿, L10。便签簿区域。

SYSTEM / GPS / GPSKEYS 子页面

GPS 密钥页面用来打开或关闭 GPS 信号加密，并设定 GPS 密钥的作用时间。



图 159. System / GPS / GPKEYS 子页面

- ANTI-SPOOFING（反电子欺骗），L3。打开后，EGI 只使用加密军用 GPS 信号来导航。
- DUR（有效时间），L7。斜线左边的是的数字是密钥有效天数，右边的数字是剩余有效天数。
- ZEROIZE，L9。按下这个 LSK 擦除当前密钥。
- GPS，R9。返回主 GPS 页面。
- 便签簿，L10。便签簿区域。

SYSTEM / GPS / TIME 子页面

TIME 子页面用来调整日期和时间，以及调节到目标的需求时间（DTOT）和调节本地时间。



图 160. System / TIME 子页面 1

- DTOT ADJUST（调节到目标的需求时间）LSK，L3。用来在任务中调节到



导航点的时间，格式 HHMMSS（小时-分-秒）。

- LCL ADJUST（本地时间调节）LSK，L7。调节本地时间（+1200 到-1200），格式 HHMM。
- YEAR 显示，R3。显示 GMT 年的最后两位（系统日期）。
- MONTH 显示，R5。显示 GMT 月的两位（系统日期）。
- DAY 显示，R7。显示 GMT 天的两位（系统日期）。
- GMT 时间显示，R9。按照 HH:MM:SS 显示 GMT 或本地时间，规则：
 - 若 LCL ADJUST 为+00:00 或-00:00 则为 GMT 时间。
 - 否则显示的是本地时间。
- 便签簿，L10。便签簿区域。

SYSTEM / 重新初始化（REINIT）子页面

REINIT 子页面在事故时重置主导航和飞行控制系统。在重新初始化一个系统之前，你可以根据下述代码状态查看其 LRU 状态：

- N (无通讯)
- I (初始化中)
- V (可用)
- F (失效)
- T (测试)



图 161. System-REINIT 子页面

- REINIT INS，L3。重置 INS。
- REINIT GPS，L5。重置 GPS。
- REINIT LASTE，L7。重置低高度安全和目标系统（LASTE）。
- REINIT DTSAS，L9。重置数字地形系统应用软件（DTSAS）。
- R3 到 R8 是下述系统的状态：
 - CADC
 - HARS



- DTS
- CDU
- MBC
- MSN
- 便签簿，L10。便签簿区域。

SYSTEM / LASTE 子页面

从SYS页面按下LASTE LSK后进入LASTE子页面。本页面显示LASTE系统及关联的子系统的状态，包括OFF，武器释放事件和防撞地系统（GCAS）。包含了一个用来输入风况数据的子页面。



图 162. System / LASTE 子页面

- READY 指示，L3。指示LASTE是否就绪，YES或NO。
- LASTE状态，R3。按下列代码显示LASTE的状态：
 - N 无通讯。
 - I 初始化
 - V 可用
- 飞行程序（OFF）装载状态，L5。根据LASTE的状态，可以是NOT ATTEMPTED（不可用），IN PROGRESS（进行中），SUCCESSFUL（成功）或FAILED（失败）。
- 初始化（INIT）装载状态，L6。显示LASTE状态，可以是NOT ATTEMPTED（不可用），IN PROGRESS（进行中），SUCCESSFUL（成功）或FAILED（失败）。
- SERVICE最新执行的动作，L7。列出了最新执行的任务，包括：
 - NONE
 - OFFSET MARK
 - LASTE EVENT
 - GCAS EVENT
 - RDY FOR OFF



- RDY INIT
- PREP OFF UPDT
- HOT ELEVATION
- LOAD PASS
- LOAD FAIL
- HACK TIME
- 武器（WPN）EVNTS, L8。产生并送到DTS的武器事件的总数。
- 防撞地系统（GCAS）信息, L9。显示产生并送到DTS的GCAS信息的总数。
- WIND页面导航LSK, R9。按下这个按钮选择并显示WIND页面，WIND页面有2个子页面，用于输入7种不同的MSL高度的风况数据。每个高度有不同的风向，风速和温度。



图 163. System / LASTE / WIND 子页面

- 第一页的LSK 5,7,9和第二页的LSK3,5,7,9。按下这些LSK输入风况数据。在按下这些LSK之前，先输入指定的MSL高度，以千英尺为单位（00-99）。
 - 当前风况与气温, R3。这一块区域显示IFFCC计算的当前风向/风速和气温。
 - 模型模式选项, R4。这个LSK用来选择BOTH,WIND,TEMP和NONE, IFFCC以此决定用哪种数据进行弹道计算。
 - 风况编辑（WNEEDIT），R5。在选择高度后（在便签簿中输入高度然后按下LSK）。按下WNEEDIT LSK输入风况和气温数据。首先输入三位数的磁方向，然后是2位数的风速（节）。一旦输入完5位数后，按下所选的高度边上的LSK。风向和风速输入完成后，以摄氏度为单位输入气温并按下TEMP LSK。
 - 清除（CLR）数据, R7。按下CLR擦除所有风况数据，出现确认提示后再按一次即可。
 - LASTE, R9。返回主LASTE页面。
 - 便签簿, L10。便签簿区域
- 总结：按照下述步骤创建一个高度并设定其数据：



1. 输入以千英尺表示的高度（00-99）并按下可用的高度边上的LSK。
2. 按下WNEEDIT LSK
3. 输入3位数的风向和2位数的风速，总共5位数。按下你编辑的高度边上的LSK。
4. 输入以摄氏度为单位的气温，2位数。然后按下WIND TEMP LSK。

SYSTEM / HARS 子页面

此页面用于监视航向姿态参考系统（HARS）可用的功能和数据输出。



图 164. System/HARS 子页面

- 无效状态（INVALID），L3。显示HARS是否提供了有效的数据。YES-数据无效，NO-正常运行并且数据有效。
- ROLL，L5。HARS滚转（以度为单位）和数据有效性。V-有效，F-无效。
- PITCH，L7。HARS俯仰（以度为单位）和数据有效性。V-有效，F-无效。
- MAG HEAD，L9。HARS航向（以度为单位）和数据有效性。V-有效，F-无效。
- 便签簿，L10。便签簿区域。

SYSTEM / DTSAS 子页面

从 SYS 页面按下 DTSAS LSK 进入数字化地形系统应用软件（DTSAS）页面。此页面用于查看并配置数字化高度导航支持。最重要的是，你可以从此页面选择 DTSAS 或坐标测距（CR）模式。



图 165. System-DTSAS 子页面

- DTSAS 功能选择键，L3。用于激活/禁用 DTSAS 功能。ON-开启，OFF-禁用。
- 坐标测距（CR）子功能选择键，L5。激活/取消 DTSAS 的 CR 子功能。CR 只能用来查找在 CDU 路径点页面输入的坐标的高度。
- 水平定位误差（HPU），L7。显示 DTSAS 计算到的 HPU（0 到 3346 英尺）。DTSAS 关闭或失效时此处显示三个星号。
- 垂直定位误差（VPU），L8。显示 DTSAS 计算到的 VPU（0 到 207 英尺）。DTSAS 关闭或失效时此处显示星号。
- 预计 GCAS 子功能状态（PGCAS），R3。显示 GCAS 子功能的状态。V-有效，F-失效。
- 障碍物告警提示（OWC）子功能状态，R4。显示 OWC 子功能的状态。V-有效，F-失效。
- 被动测距（PR）子功能状态，R5。显示 PR 子功能的状态。V-有效，F-失效。
- 侧视测距（LAR）子功能状态，R5。显示 LAR 子功能的状态。V-有效，F-失效。
- 障碍物告警提示（OWC）激活高度 LSK，R8。在便签簿中输入预计的高度然后按下此键允许 OWC 输入激活高度（0 到 9999 英尺），要改变值，输入新的值即可。
- 便签簿，L10。

SYSTEM/RESET 子页面

如果你发现下列系统之一失效（状态显示为 N 或 F）。可以从此页面重置下列系统：

- EGI
- LASTE
- CICU
- CADC



- HARS
- DTS

每个系统可以是下列状态：

- N（无通讯）
- I（初始化中）
- V（有效）
- F（失效）
- T（测试）



图 166. System / RESET 子页面

- EGI 重置，L3。重置嵌入式 GPS INS。
- LASTE 重置，L5。重置低高度安全和目标改进（LASTE）。
- CICU 重置，L7。重置中央接口控制器（CICU）。
- CADC 重置，R3。重置中央大气数据计算机（CADC）。
- HARS 重置，R5。重置航向姿态参考系统（HARS）。
- DTS 重置，R7。重置数据传输系统（DTS）。
- 便签簿，L10。

SYSTEM/DTS 子页面

数据传输系统（DTS）页面及其子页面显示 DTS 的状态以及 DTS 数据上传下载显示的方式。通常在 DTS MFCD 页面完成这些操作。但是如果你遇到问题，可以用这些页面来诊断问题。



图 167. System / DTS 子页面

- DTS 状态，L3。DTS 状态可以是：
 - N（无通讯）
 - I（初始化中）
 - V（有效）
 - F（失效）
- DTS 准备状态，L5。如果 DTS 可以读取数据，就显示 YES，否则显示 NO。
- DTSUPLD 导航键，R3。按下此按钮进入 DTS Upload（上传）页面。
- DTSDNLD 导航键，R5。按下此按钮进入 DTS Download（下载）页面。
- DTSSTAT 导航键，R7。按下此按钮进入 DTS Status（状态）页面。
- 便浅薄，L10。

SYSTEM / DTS Upload (DTSUPLD) 页面

使用此页面从一个任务中上传数据到 DTS。有三个选项，选择一个以后，DTSUPLD 页面标题边上会有一个星号开始闪动，直到上传完成。上传完成后，会显示 DTC UPLOAD COMPLETE（DTC 上传完成）。



图 168. System / DTS Upload 子页面

- 上传所有原始数据 (ALL ORIG DATA), L3。上传所有原始的路径点, 飞行计划, CDU 参数和 LASTE 设置。
- 上传原始导航数据 (ORIG NAV DATA), L5。上传原始导航数据。
- 上传最近的导航数据 (RECENT NAV DATA), L9。只上传最近的原始导航数据。
- 上传 CDU 和 LASTE 参数 (CDU/LASTE PREFERENCE), R3。上传用户创建的 CDU 和 LASTE 设置参数。
- DTS, R9。按下返回 DTS 主页面。
- 便浅薄, L10。

SYSTEM / DTS Download (DTSDNL) 页面

DTS Download 页面用来指定从 DTS 下载的三个主要数据源。选择一个以后, DTSDNLD 页面标题边上会有一个星号开始闪动, 直到上传完成。上传完成后, 会显示 DTC DNLOAD COMPLETE (DTC 下载完成)。



图 169. System-DTS Download 子页面

- 下载所有数据 (ALL), L3。下载所有原始的路径点, 飞行计划, CDU 参数和 LASTE 设置。
- 下载 GPS 历书 (GPS ALMANAC), L5。下载整个 GPS 星座历书。
- 下载 LRU BIT LOG, L7。下载所有线性可替换单元的自检日志。
- DTS, R9。按下返回 DTS 主页面。
- 便浅薄, L10。

SYSTEM / DTS Status (DTSSTAT) 页面



图 170. System / DTS Status 子页面

- 数据传输卡带标识符 (DTCID), L3。所使用的卡带的唯一跟踪码。
- DTS 软件的版本号 (VRSN), L4。所使用的 TDS 的 OFP 软件版本号。
- DTS 模式 (MODE), L5。显示 DTS 的操作模式。正常操作-INDX 或失效-N。



- 自检状态，L6。三组测试码，每组四个代码。
- 自检，L8。两组测试码，每组四个代码。
- DTS 状态，R4。显示下列状态之一：
 - V（可用）
 - F（失效）
 - N（无通讯）
 - I（初始化中）
- DTS，R9。按下返回 DTS 主页面。
- 便签簿，L10。

SYSTEM / LRU Test (LRUTEST) 子页面

在 LRU TEST 页面上运行几个主要的外场替换单元的测试。包括 CADAC，CDU 和 DTS。如果上述系统发生问题，你可以运行 LRU 测试。



图 171. System - LRU Test 子页面

- EGI EST 导航键，L3。按下此键进入 EGI TEST 页面。



图 172. System -INS -EGITEST 子页面

- GPS 测试, L3。按下此键测试 EGI GPS LRU。显示 UN-未测试, IP-测试中, GO-通过测试。
- INS 测试, L5。按下此键测试 EGI INS LRU。显示 UN-未测试, IP-测试中, GO-通过测试。
- EGI 任务化 (MSN), R7。按下此键测试 EGI MSN LRU。显示 UN-未测试, IP-测试中, GO-通过测试。要记录测试结果, 按下 R8 的 RECORD LSK。
- STOP MSN, L9。按下取消 MSN 测试。
- LRUTEST, R9。返回 LRU TEST 页面。
- 便浅薄, L10。
- CADC 测试, L5。按下此键测试 EGI MSN LRU。显示 UN-未测试, IP-测试中, GO-通过测试。
- CDU 测试, L7。按下此键测试 EGI MSN LRU。显示 UN-未测试, IP-测试中, GO-通过测试。要测试 CUD, 首先按下 TEST MODE LSK 然后确认。
- DTS 测试, R3。按下此键测试 EGI MSN LRU。显示 UN-未测试, IP-测试中, GO-通过测试。要记录测试结果, 按下 R8 的 RECORD LSK。
- TEST MODE, L9。要运行 CDU 测试, 首先按下这个键。然后从提示中选择 Y (是) /N (否)。按下 CDU 键盘上的 Y 键, 然后按下 LSK L7 开始 CDU LRU 测试。要结束测试, 按下 EXIT TEST LSK, 这会执行 CDU 的热启动。
- RECORD, R7。测试 DTS LRU 时, 按下此键记录测试结果。
- 便浅薄, L10。

SYSTEM / 作战飞行计划 标识 (OFPID) 子页面

OFPID 页面显示当前的 OFPID 软件版本。



图 173. System / OFPID 子页面 1

- CDU 设置 (CDU SU) 标识, L3, L4。L4 列出 OFP 启动标识号和检验和。
- CDU OFF 标识 (CDU OFF), L5 和 L6。L6 列出 OFP 启动标识号和检验和。
- DTS OFF 标识 (DTS), L7 和 L8。L8 列出 OFP 启动标识号和检验和。
- 便签簿, L10。



图 174. System / OFPID 子页面 2

- EGI OFF 标识 (EGI), L3 和 L4。L4 列出 EGI OFF 启动标识号和检验和。
- EGI GEM OFF 标识 (EGI GEM), L5 和 L6。L6 列出 EGI GEM OFF 启动标识号和检验和。
- DTSAS OFF 标识 (EGI GEM), L7 和 L8。L8 列出 DTSAS OFF 启动标识号和检验和。
- 便签簿, L10。

SYSTEM / CADC (中央大气数据计算机) 页面



CADC 页面用来查看中央大气数据计算机处理的飞行和飞行环境数据。



图 175. System-CADC 子页面

- FAULT (故障) 状态, L3。YES 表示 CADC 系统探测到故障, NO 表示没有。
- CACS 状态, R3。显示 CADC 状态:
 - N (无通信)
 - V (可用)
 - F (失效)
 - T (测试)
- 标压高度 (P ALT), L4。以千英尺根据压力显示飞机的当前高度, 其状态可以是 V (有效), 或 F (失效)。
- 修正海压高度 (B ALT), L5。以千英尺根据大气压力显示飞机的当前高度, 其状态可以是 V (有效), 或 F (失效)。
- 真空速 (TAS), L6。以节显示飞机的当前真空速, 其状态可以是 V (有效), 或 F (失效)。
- MACH (马赫), L7。以马赫显示飞机的当前空速, 其状态可以是 V (有效), 或 F (失效)。
- 表速 (IAS), L8。以节显示飞机的当前表速, 其状态可以是 V (有效), 或 F (失效)。
- 大气温度 (TEMP), L9。以摄氏度显示外部大气温度 (OAT), 其状态可以是 V (有效), 或 F (失效)。
- 便签簿, L10。

SYSTEM / CDU 测试 (CDUTEST) 子页面

CDU 测试 (CDUTEST) 子页面用来运行各 CDU 子系统的测试状态。使用此页面来帮助你诊断任何 CDU 故障。

第一页



图 176. System / CDU 测试子页面 1

- DKI (CDU 键盘面板) 状态, L3。显示 CDU 键盘状态, 可以是 P (通过) 或 F (失效)。
- RAM (CDU 随机存取存储器) 状态, L4。显示 CDU RAM 状态, 可以是 P (通过) 或 F (失效)。
- EEPROM (CDU 可编程存储器) 状态, L5。显示 CDU EEPROM 状态, 可以是 P (通过) 或 F (失效)。
- FPP (CDU 浮点运算处理器) 状态, L6。显示 CDU FPP 状态, 可以是 P (通过) 或 F (失效)。
- HARS I/F (航向姿态参考系统接口) 状态, L7。显示 HARS 到 CDU 接口的状态, 可以是 P (通过) 或 F (失效)。
- 1553 RAM (1553 总线随机存取存储器), R4。显示 CDU 1553 总线的状态, 可以是 P (通过) 或 F (失效)。
- START, R5。按下 START 开始测试上述项目。按下之后, 会测试每一个条目, 其测试结果显示为 P 或 F。
- DATA PUMP, R7。正常情况下为 OFF, 地勤维护时为 ON。
- LRUTEST 页面导航键, R9。按下此键进入 LRUTEST 页面。
- BitBoll 控制 (BB CTL) 页面导航键, L9。按下此键进入 BB CTL 页面。
- 便签簿, L10。



图 177. System / CDUTEST / BBTL 子页面

此页面显示内存中的前五个 bitball。

- CLEAR, R7。按下此键清除所有 bitball。
- CDUTEST, R9。按下此键返回到 CDU 测试主页面。
- 便签簿, L10。

第二页



图 178. System / CDU 测试子页面 2

- DISPLAY TEST, L3。显示 CDU 测试模式。
- CODE NAME, L4。这两处显示 CDU 键盘按下时对应按键的代码和键名。
- 便签簿, L10。

SYSTEM / 维护 Log (MXLOG) 子页面

MX Log 用来查看所有记录的维护日志。



图 179. System / MXLOG 测试子页面

- INCR, L3。按下此键向前循环查看下一条记录的日志。
- DECR, R3。按下此键向后循环查看下一条记录的日志。
- MISSION DATE TIME, L4。输入日志的数据和时间列在此处。
- ERASE LOG, L7。清除所有维护日志。
- WRITE LOG, 当飞机在地面上并且速度低于 75 节时创建一条维护日志。
- MXOPT, R7。仅用于地勤查看日志数据。
- 便签簿, L10。

NAV 页面

当 AAP 页面选择旋钮打到 OTHER 位置时，按下 NAV FSK 显示 NAV 页面。此页面用于设置导航参数，并访问其他导航子页面。本页面包含下列内容：

- ALIGN
- TIME
- UPDATE
- DTSUPLOAD
- BLENDED
- ATTRIBUTES
- OPTIONS
- DIVERT



图 180. 导航 Page

- ALIGN（校准）页面导航键，L3。选择并显示 ALIGN 子页面。
- TIME（时间）页面导航键，L5。选择并显示 TIME 子页面。
- UPDATE（更新）页面导航键，L7。选择并显示更新子页面。
- DTSUPLOAD（DTS 上载）页面导航键，L9。选择并显示 DTS 上载子页面。
- 导航模式选择键，R3。在 Blended（混合），仅 GPS 和仅 INS 导航模式间循环切换。
- ATTRIBUTES（属性）页面导航键，R5。显示路径点属性页面。
- OPTIONS（选项）页面导航键，R7。显示导航选项子页面。
- DIVERT（转入）页面导航键，R9。显示 DIVERT 页面。
- 便签簿，L10。

NAV / ALIGN 子页面



图 181. NAV / ALIGN 子页面



此页面有下列重要功能：

- 定位源(POS SOURCE), L4。此处显示为 AUTO (DTC)，因为使用 DTC 的数据来驱动校准定位。
- 坐标格式选择(L/L 或 UTM), L5。按下此键显示初始坐标(INIT POSIT)，格式为经/纬度或 UTM 坐标。
- 纬度/网格 和初始点坐标球体, L7。根据坐标格式，此处显示初始点的维度 (L/L) 或格子和坐标球体(UTM)。
- 校准时间和状态, L8。左边的数字显示 INS 处于校准模式下的时间，右边的数字显示校准状态。状态显示包括 INIT (初始化模式), ATTD (姿态信息可用), ATTD+HDG (姿态和航向信息可用)。
- GROUND (地面) 校准, R3。第一次启动飞机，在地面上校准时，默认选择 GROUND。这样会执行完整的陀螺仪校准。平均地面校准时间为 5 分钟，EGI 开关打到 ON 后自动开始。校准期间飞机不得移动。
- INFLT (飞行中) 校准, R5。此选项用于飞机飞行中或地面移动时重校准。校准使用从 INS 测量到的当前位置和速度矢量。开始飞行中校准前，应该从导航模式选择面板上取消 EGI, STR PT 和 ANCHR 的选择，或选择 HARS。然后 EGI GPS 用于校准 EGI INS。此过程需要 5 到 10 分钟。
- NAV (导航), R7。完成校准后，会显示闪动的 INS NAV RDY，你可以按下 NAV LSK，把 INS 从校准模式转入导航模式。
- INS, R9。按下此键返回到主 INS 页面。
- 便签簿, L10。

NAV / TIME 子页面

TIME 页面用来设定当前日期和时间，和需求抵达目标时间（DTOT）和当地时间。



图 182. NAV / TIME 子页面

- 需求抵达目标时间（DTOT）ADJUST（调节）输入键，L3。用来调节到导航点的任务时间，格式 HHMMSS:
○ HH=小时



- MM=分钟
- SS=秒
- 当地 (LCL) ADJUST (调节) 输入键, L7。调节本地时间 (+1200 到-1200), 格式 HHMM。
 - HH=小时
 - MM=分钟
- YEAR 显示, R3。显示 GMT 年的最后两位 (系统日期)。
- MONTH 显示, R5。显示 GMT 月的两位 (系统日期)。
- DAY 显示, R7。显示 GMT 天的两位 (系统日期)。
- GMT 时间显示, R9。按照 HH:MM:SS 显示 GMT 或本地时间, 规则:
 - 若 LCL ADJUST 为+00:00 或-00:00 则为 GMT 时间。
 - 否则显示的是本地时间。
- 便签簿, L10。便签簿区域。

NAV / UPDATE 子页面

UPDATE 页面导航 LSK, R5。选择并显示 UPDATE 页面。这个页面用来选择一个导航点, 在飞跃这个导航点时进行飞越 INS 更新。基本操作程序是在数据库里选择一个导航点, 按下 PROCEED LSK, 飞跃这个导航点的已知位置 (例如突出的地标), 按下 CDU 上的 MK (标记) 按钮。你可以选择接受或抛弃 ISN 更新数据。



图 183. NAV / UPDATE 子页面

- 更新路径点, L3。这是要进行 INS 更新时选择飞跃的路径点。通过 AAP 上的 STEER 开关循环选择路径点。
- 距更新路径点的 DIS (距离), L4。这一行以 nm 显示到所选择的更新路径点的距离 (X.X)。
- 更新路径点的名字, L5。显示所选择的更新路径点在数据库里的名字。
- 到达时间 (TTG), L6。显示到此路径点的预计到达时间。
- 更新路径点的坐标, L7 和 L8。根据所选择的坐标格式, 在这两行显示更新路径点的 L/L 坐标或 UTM 坐标
- 坐标格式, R3。按下这个 LSK 来循环切换 L/L 坐标格式和 UTM 坐标格式。



- 磁偏角 (MV), R5。以度和 0.1 度显示更新路径点的磁偏角。
- PROCEED (操作), R7。按下这个 LSK 后, 你现在可以按下 CDU 上的 MK 按钮来进行 INS 更新。在按下 MK 按钮时要在所选择的路径点上方。
- 海拔 (EL), R9。选择的路径点的海拔。
- 便签簿, L10。便签簿区域。

按下 MK 按钮后, 会显示下面的屏幕, 你可以从这个屏幕里确认所期望的坐标和海拔, 并决定是接收还是丢弃更新。



图 184. NAV-UPDATE-AC-REJ 子页面

- 坐标格式, R3。按下这个 LSK 来循环切换 L/L 坐标格式和 UTM 坐标格式。
- ACCEPT (接收) INS 更新。按下这个 LSK 来接收 INS 在这个位置的过顶更新。
- REJECT (丢弃) INS 更新。按下这个 LSK 丢弃更新。
- 更新路径点的坐标, L7 和 L8。根据所选择的坐标格式, 在这两行显示更新路径点的 L/L 坐标或 UTM 坐标
- 南/北定位误差, L6。以海里和十分之一海里提供南/北的定位误差。
- 东/西定位误差, R6。以海里和十分之一海里提供南/北的定位误差。
- 磁航向 (MHD) 误差, R7, 和距离误差, R8。提供 EGI INS 的更新误差的磁航向 (度) 和距离 (海里)。
- 海拔 (EL), R9。选择的路径点的海拔。
- 便签簿, L10。便签簿区域。

NAV / DTS 上载 (DTSUPLD) 页面

此页面用于从任务中上载数据到 DTS。共三个选项, 选中以后, DTSUPLD 页面的标题边上会有一个星号开始闪动, 直到上载完成。上载完成后, 会显示 DTC UPLOAD COMPLETE (DTC 上载完成)。



图 185. NAV-DTS 上载子页面

- 上传所有原始数据 (ALL ORIG DATA), L3。上传所有原始的路径点, 飞行计划, CDU 参数和 LASTE 设置。
- 上传原始导航数据 (ORIG NAV DATA), L5。上传原始导航数据。
- 上传最近的导航数据 (RECENT NAV DATA), L9。只上传最近的原始导航数据。
- 上传 CDU 和 LASTE 参数 (CDU/LASTE PREFERENCE), R3。上传用户创建的 CDU 和 LASTE 设置参数。
- DTS, R9。按下返回 DTS 主页面。
- 便签簿, L10。

NAV / Attributes (属性) 子页面

存储到 CDU 数据库中的每个路径点可以有独立的属性。每个路径的默认属性为:

- SCALE (比例): Enroute 巡航
- STEER (指引): TO FROM
- 垂直导航: 2D

有 2 类属性: 特定路径点的属性和特定飞行计划的属性:

特定路径点的属性组。在 AAP STEER PT 旋钮打到 MISSION 或 MARK 时使用。可以从 DTS 上载或从路径点页面输入 (新建或修改)。

特定飞行计划的属性组。在 AAP STEER PT 旋钮打到 MISSION 或 MARK 时使用。可以从 DTS 上载或从路径点属性 (WPTATT) 页面创建或修改。



图 186. NAV / ATTRIB 子页面

此页面有下列重要功能：

- SCALE, L5 和 L6。设定来设置航线偏离指针（CDI）和下滑道指示的精度。精度由 HIS 和 ADI 上的点来表示。



下滑道点

CDI点



Scale 的选项有:

◆ ENROUTE (巡航):

CDI 偏离显示:

○ 1 点=2nm

○ 2 点=4nm

下滑道精度:

○ 1 点=500ft

○ 2 点=1,000ft

◆ TERMINAL (终点):

CDI 偏离显示:

○ 1 点=0.50nm

○ 2 点=1.00nm



下滑道精度:

- 1 点=250ft
- 2 点=500ft

◆ HIGH ACC:

CDI 偏离显示:

- 1 点=0.05nm
- 2 点=0.10nm

下滑道精度:

- 1 点=100ft
- 2 点=200ft

◆ APPROACH (进近):

CDI 偏离显示:

- 1 点=1.5 度
- 2 点=3 度

下滑道精度:

- 1 点=0.35 度
- 2 点=0.70 度

- STEER, L7 和 L8。按下此键循环切换 CDU 提供的四种指引模式: TO FROM, DIRECT, TO TO 和 SCS。TO FROM, DIRECT, TO TO 和 SCS 是与路径点和 (或) 飞行计划有关的属性。显示在属性 (ATTRIB) 页面或路径点 (WAYPT) 页面 2/2 的导航属性与路径点相关。显示在路径点属性 (WPTATT) 页面的导航属性与飞行计划相关。SCS 模式并非属性, 只能在 ATTRIB 页面选择或取消选择。路径点相关的导航属性可以在 ATTRIB 页面或 WAYPT 页面 2/2 改变。与飞行计划相关的导航属性可以在 WPTATT 页面设置。

注意:

- 选择 ANCHR 时, 不能在 ATTRIB 页面上选择 SCS 转向模式 (SCS LSK 不可用)。
- 如果已经选择了 SCS 转向模式, 然后又在 NMSP 上选择了 ANCHR。则自动取消 SCS, 由 ANCHR 点提供转向提示。作为 ANCHR 的路径点的属性决定了转向提示。
- TO FROM。所设定的航向使用大圆航线, 从 HSI 的航向设定旋钮输入的航向。从/到所选择的导航点。
- DIRECT。所设定的航向使用大圆航线, 从选择 DIRECT 时飞机的位置到所选择的导航点。每次选择新的导航点时, 就会计算从飞机的位置到新导航点的。
- TO TO。所设定的航向使用大圆航线, 从 CDU FROM 页面设定的 FROM 点到所选择的导航点。
- SCS。选择 SCS 时, 手动设定从飞机的当前位置的航向。当从导航模式选择面板上选择 ANCHR 时, 不能选择 SCS 模式。

注意:

- TO FROM 和 SCS 转向模式下, 如果想保留 HIS 航向偏差指示, ADI 坡度转向条和 CDU 位置 (POS) 页面交轨误差 (CROSS TRKDEV) 显示, 要在 HIS 上设置使用航向旋钮 (COURSE SET) 设置航向。
- 在 DIRECT 和 TO TO 模式下, HIS 的航向 (COURSE) 箭头应该按照 ATTRIB



页面显示的航向来设置。如果想保留 HIS 航向偏差指示, ADI 坡度转向条和 CDU 位置(POS)页面交轨误差(CROSS TRKDEV)显示, 要在 HIS 上设置使用航向旋钮 (COURSE SET) 设置航向。

- 在 TO FROM, DIRECT 和 TO TO 模式下, TO 导航点作为路径点 (例如 1) 显示在 CDU 的右上角。在 SCS 模式下, 由 SCS 替换。
- 选择 ANCHR 时, 不能在 ATTRIB 页面上选择 SCS 转向模式 (SCS LSK 不可用)。
- 如果已经选择了 SCS 转向模式, 然后又在 NMSP 上选择了 ANCHR。则自动取消 SCS, 由 ANCHR 点提供转向提示。作为 ANCHR 的路径点的属性决定了转向提示。
- SCS 转向模式并不是属性, 只能在 ATTRIB 页面选择或者取消选择。
- 选择 SCS 转向模式时, 可以选择 SCALE 和 2D 或 3D 来提供需要的转向模式。

CDU 提供四种模式的比例尺: ENROUTE (巡航), TERMINAL (终端), 高精度 (HIGH ACC), 和 APPROACH (进近)。

- 所选择的航向指引(SCS), L9。EGI 可以提供 2D 和 3D 两种导航模式用来驱动 HIS 和 ADI。按下此键循环切换打开或关闭 SCS。SCS 打开时, SCS 会显示在 CDU 第一行, 显示为导航点。
- 垂直导航模式, R3。按下此键循环切换 2D/3D 导航。在 3D 模式下, 可以输入垂直角度。
 - 3D 模式: 在 3D 模式下, 自动计算垂直角度, 也可以手动输入。用于根据 VNAV 设定来驱动 ADI 的转向显示。
 - 2D 模式: 只传送水平航向数据到 HSI 和 ADI。



图 187. NAV / ATTRIB / VNAV 输入 子页面

- 选择的垂直角, R4。按下此键循环切换 COMPUTED(自动计算)和 ENTERED(手动输入)。选中 COMPUTED 时, 自动计算 TO 点到 FROM 点的垂直转向。选中 ENTERED 时, 使用便签簿输入数据, 按下此键输入。
- HIS 数据, R8 和 R9。HSI SET AT CRS 处显示 HIS 上输入的航向。
- 便签簿, L10。



NAV / OPTIONS 子页面

此页面用于查看当前的磁航向和磁偏角。



图 188. NAV / OPTIONS/MAG 子页面

- MAG/GRID,L3。按下此键循环切换显示磁航向/磁偏角和飞机网格坐标数据。
- 磁航向 (MH), L4。飞机磁航向。
- 磁偏角 (MV), L5 选择 MAG 时, 按如下格式输入新的 MV: (E/W)(度).(十分之一度)。
- 便签簿, L10



图 189. NAV / OPTIONS/GRID 子页面

- 网格坐标航向 (GH), L4。飞机网格坐标航向。
- 便签簿, L10。



NAV / DIVERT 页面

从 NAV 页面下按下 DIVERT LSK 进入 DIVERT 页面。此页面显示到 4 个最近的备降场的路径点编号，路径点标识符，磁航向和距离，剩余时间(TTG)。备降场以降序排列。此处的相关信息从导航路径点数据库中获取。



图 190. NAV / DIVERT 子页面

- 备降场路径点编号和标识符选择键，L3, L5, L7, L9。以降序显示最近的 4 个备降场的路径点编号和标识符。按下边上的选择键可以选择对应的备降场作为导航点，而与 AAP 的导航开关无关。
 - 选择好备降场作为导航点后，改变 AAP 导航点开关的选择会取消备降场作为导航点，而从选择的数据库中（任务,标记或飞行计划）选择适合的导航点作为导航点。
 - 如果页面在选择了备降场之后返回（通过 NAV 页面），所选择的备降场的选择键右边的目标符号会消失（LSK 不可用）。另外，导航点指示（SP）会显示在所选择的备降场的标识符的右边。
- 磁航向/距离，L4, L6, L8, L10。显示到备降场的磁航向（1-360 度）和距离（0-999.9NM）。
- 剩余时间（TTG），R4,R6, R8, R10。显示以当前速度到备降场备降场的剩余时间（小时：分钟：秒）
- 所选择的导航点标记，L4, L6, L8, L10。指示所选择的备降场路径点作为当前的导航点。

WP MENU 页面

AAP Page 选择开关打到 OTHER，按下 WP FSK 时显示 WP MENU 页面。你可以在这个页面的子页面里查看和设置路径点，导航点和 anchor 点以及 FROM 点数据。可以从此页面访问到下列页面：

- WAYPOINT
- ANCHOR PT
- STEERPOINT

- FROM PT



图 191. Waypoint Menu 页面

- STEERPOINT 页面选择键, L3。按下进入 WAYPT 页面的导航点子页面。
- ANCHOR 页面选择键, L5。按下进入 WAYPT 页面的 ANCHOR 点子页面。
- ANCHOR 页面选择键, L5。按下进入 WAYPT 页面的 ANCHOR 点子页面。
- WAYPOINT 页面选择键, R3。按下选择并显示 WAYPT 页面显示最后显示的路径点;最先显示数据库里的第一个路径点(非 0)。
- FROM PT 页面选择键, R5。设定 FROM 点导航点。
- 坐标球体数据查看选择键, R9 显示当前用来导航的坐标球体。
- 便签簿, L10。

WP / STEERPOINT 子页面

在 WP MENU 页面下按下导航点页面选择键显示 WAYPOINT 页面。此页面向你提供了导航点的详细信息, 还可以改变导航点。在第二个页面里可以设定导航点的属性。

第一页:



图 192. WP / STEERPOINT 子页面 1

- FROM 点，R2。STEER 模式选为 TO TO 时，显示 FROM 和选为导航点的路径点。你可以在 FROM PT 子页面编辑 FROM 点。
- 导航点选择键，L3。选择任务或导航的路径点或标记点作为导航点，如下所述：
 - 在便签簿里输入 0-2050 的数字，然后按下此键（L3 键）。
 - 在便签簿里输入 A-Z 的字母，然后按下此键（L3 键）。
 - AAP STEER PT 旋钮设到 MISSION 或 MARK。也可以用 CDU 上的土摇臂开关在所选择的路径点数据库内选择路径点，而不用按下 LSK。如果输入 CUD 的路径点号码或标记点无效，便签簿上会显示“CDU INPUT ERR”，直到按下 CLR 按钮清除输入的内容。
- 导航点指示，L3。当路径点作为导航点时，在路径点 ID 号后面会显示“SP”。
- 导航点标识符选择键，R3。用于从便签簿输入导航点标识符，最多 12 个字符。输入好后，按下此 LSK 显示此路径点的信息。
 - 在显示任务路径点（0-50）或标记点（A-Z）时，输入路径点 ID 数据库里不存在的标识符时，会重命名所显示的路径点的标识符为此标识符。
 - 如果显示导航路径点时（51-2050），输入路径点 ID 数据库里不存在的标识符时，便签簿会显示“CDU INPUT ERR”，按下 CLR 按钮清除输入的内容。
- 路径点类型指示，R4。显示定义在路径点 ID 数据库里的路径点类型。
- 海拔（EL）输入 LSK，L5。从便签簿输入路径点的 MSL 海拔（英尺），有效范围-1000ft 到+32767ft。输入好海拔值后按下此 LSK 输入正号，再按一次则改变符号。
- 坐标测距（CR）标记，L6。在 DTSAS 页面上把 CR 设到 ON，并且所显示的任务导航点高度由 DTSAS 坐标测距功能决定时，此处会显示 CR。下列情况则不会显示 CR：
 - DTSAT 页面上 CR 设到 ON，输入的路径点的位置（如经纬度）不



能从 DTSAS 坐标测距功能获取（例如关闭数字地图）。

- CR 在 DTSAS 页面上设到 OFF。（DTSAS 选项会暂时保留）

此标记仅当任务路径点位置被修改时才会显示。对于导航路径点或标记路径点则不会显示（保持空白）。

- 预计抵达时间 LSK(DTOT), R5。用来从便签簿输入到选择的路径点的抵达时间，格式为时分秒。有效范围从 1 到 240000。不计左边的 0 值。输入 DTOT 后，自动根据新的 DTOT 更新 DTTG（预计到达时间）。如果还未输入此路径点的 DTOT 或 DTTG 或从 DTS 上载，在第二页的 DTOT 和 DTTG 处会显示 8 个星号。
- 复制键，R7。用来复制路径点数据到下一个可用的任务路径点。下一个有效的坐标显示在目标符号边上。
- 风（WND）方向/速度，R8。以度（磁航向）显示当前风向和节显示当前风速。
- 备用坐标格式选择键，R9。用来切换以“L/L”表示的经纬度格式或“UTM”表示的统一横轴墨卡托投影坐标系。默认为 L/L。s

L/L 格式：

- L7，路径点纬度输入键，以度分千分之一分的格式输入纬度。
- L9，路径点经度输入键，以度分千分之一分的格式输入经度

UTM 格式：

- L7，路径点的网格和坐标球体输入键。可以输入 2 位数字字符和一位字母字符。## 是网格区域数字，N 为网格坐标球体字符。坐标球体为 WGS84。
- L9，路径点区域，东，北输入键。用来以 2 位字符和最多 10 位数字输入 UTM 坐标。A 表示列，B 表示行，XXXXX 表示东，YYYYY 表示北。此键对导航路径点（51-2050）和标记点（A-Z）无效（无方括号）。
- 便签簿，L10。

第二页：



图 193. WP - STEERPOINT 子页面 2

- 路径点编号和标识符，L2 和 R2。显示第一页里选择的路径点编号和标



识符。

- 比例尺，L3 和 L4。设定 CDI（航线偏离指针）和下滑道指示的精度。其精度由 ADI 和 HIS 上的圆点表示。
比例尺选项包括：
 - ENROUTE，巡航：
CDI：
 - 一点：2 海里
 - 二点：4 海里下滑道指示：
 - 一点：500 英尺
 - 二点：1000 英尺 s
 - TERMINAL，终端：
CDI 偏离显示：
 - 1 点=0.50nm
 - 2 点=1.00nm下滑道精度：
 - 1 点=250ft
 - 2 点=500ft
 - HIGH ACC，高精度：
CDI 偏离显示：
 - 1 点=0.50nm
 - 2 点=0.10nm下滑道精度：
 - 1 点=100ft
 - 2 点=200ft
 - APPROACH，进近：
CDI 偏离显示：
 - 1 点=1.5 度
 - 2 点=3 度下滑道精度：
 - 1 点=0.35 度
 - 2 点=0.7 度
 - STEER，L5 和 L6。按下此键循环切换 CDU 提供的四种指引模式。包括：
 - TO FROM。所设定的航向使用大圆航线，从 HSI 的航向设定旋钮输入的航向。从/到所选择的导航点。
 - DIRECT。所设定的航向使用大圆航线，从选择 DIRECT 时飞机的位置到所选择的导航点。每次选择新的导航点时，就会计算从飞机的位置到新导航点的。
 - TO TO。所设定的航向使用大圆航线，从 CDU FROM 页面设定的 FROM 点到所选择的导航点。
 - SCS。选择 SCS 时，手动设定从飞机的当前位置的航向。当从导航模式选择面板上选择 ANCHR 时，不能选择 SCS 模式。

注意：

- TO FROM 和 SCS 转向模式下，如果想保留 HIS 航向偏差指示，ADI 坡度



转向条和 CDU 位置(POS)页面交轨误差(CROSS TRKDEV)显示, 要在 HIS 上设置使用航向旋钮 (COURSE SET) 设置航向。

- 在 DIRECT 和 TO TO 模式下, HIS 的航向 (COURSE) 箭头应该按照 ATTRIB 页面显示的航向来设置。如果想保留 HIS 航向偏差指示, ADI 坡度转向条和 CDU 位置(POS)页面交轨误差(CROSS TRKDEV)显示, 要在 HIS 上设置使用航向旋钮 (COURSE SET) 设置航向。
- 在 TO FROM, DIRECT 和 TO TO 模式下, TO 导航点作为路径点 (例如 1) 显示在 CDU 的右上角。在 SCS 模式下, 由 SCS 替换。
- 选择 ANCHR 时, 不能在 ATTRIB 页面上选择 SCS 转向模式 (SCS LSK 不可用)。
- 如果已经选择了 SCS 转向模式, 然后又在 NMSP 上选择了 ANCHR。则自动取消 SCS, 由 ANCHR 点提供转向提示。作为 ANCHR 的路径点的属性决定了转向提示。
- SCS 转向模式并不是属性, 只能在 ATTRIB 页面选择或者取消选择。
- 选择 SCS 转向模式时, 可以选择 SCALE 和 2D 或 3D 来提供需要的转向模式。
- CDU 提供四种模式的比例尺: ENROUTE (巡航), TERMINAL (终端), 高精度 (HIGH ACC), 和 APPROACH (进近)。
- 垂直导航模式, R5。按下。此键循环切换 2D/3D 导航。在 3D 模式下, 可以选择垂直角度。
 - 3D 模式: 在 3D 模式下, 自动计算垂直角度, 也可以手动输入。用于根据 VNAV 设定来驱动 ADI 的转向显示。
 - 2D 模式: 只向 HSI 和 ADI 提供水平航向数据。
- 选择的垂直角, R4。按下此键循环切换 COMPUTED(自动计算)和 ENTERED(手动输入)。选中 COMPUTED 时, 自动计算 TO 点到 FROM 点的垂直转向。选中 ENTERED 时, 使用便签簿输入数据, 按下此键输入。
- 预计剩余时间 (DTTG) 输入键, L7。用来从便签簿输入所选择的路径点的预计剩余时间, 格式为时分秒 (1 到 235959)。输入 DTTG 后, DTOT 自动根据新的 DTTG 更新。清空 DTTG (便签簿为空的时候按下此键) 会导致 DTTG 和 DTOT 处显示 8 个星号。如果没有输入 DTTG 或 DTOT, 或从 DTS 上载, DTTG 和 DTOT 会显示 8 个星号。
- 预计抵达时间 LSK(DTOT), L7。用来从便签簿输入到选择的路径点的抵达时间, 格式为时分秒。有效范围从 1 到 235959。不计左边的 0 值。输入 DTOT 后, 自动根据新的 DTOT 更新 DTTG (预计到达时间)。清空 DTOT (便签簿为空的时候按下此键) 会导致 DTTG 和 DTOT 处显示 8 个星号。如果还未输入此路径点的 DTOT 或 DTTG 或从 DTS 上载, DTOT 和 DTTG 处会显示 8 个星号。
- 便签簿, L10。

WAYPOINT 路径点页面

在 WP MENU 页面, STEER INFO 页面或 WP INFO 页面下按下 WAYPOINT 页面选择键进入 WAYPOINT 页面。此页面向你提供了当前所选择的路径点的详细信息。你可以在第二页设置此路径点的各属性。

第一页



图 194. WP - Waypoint Menu 子页面 1



图 195. WP - Waypoint Menu 子页面 使用 To TO STEER

- FROM 点，R2。STEER 的模式选择为 TO TO 时，显示 FROM 点和路径点。FROM 点可以在 PROM PT 子页面编辑。
- 路径点选择键，L3。选择一个任务或导航路径点或标记点：
 - 从便签簿里输入 0-2050（任务或导航路径点）的数字并按下此键。
 - 从便签簿里输入 A-Z（标记点）的字母并按下此键。
 - AAP STEER PT 旋钮打到 MISSION 或 MARK 时，通过 CDU 上的士摇臂开关来选择路径点数据库里的路径点而不用按下 LSK。
- 如果输入了无效的路径点编号或标记点，便签簿上会显示“CDU INPUT ERROR”，直到按下 CLR 键清除输入内容。
- 导航点指示，L3。当显示的路径点是当前路径点时，在路径点 ID 号边上显示“SP”。
- 路径点标识符输入键，R3。用来从便签簿输入导航点标识符，最多 12



个字母数字字符。如果输入 2 个或 2 个以上的字符（第一个为字母），自动在路径点 ID 数据库中进行搜索，路径点输入完后，按下此键显示此路径点信息。

- 在显示任务路径点（0-50）或标记点（A-Z）时，输入路径点 ID 数据库里不存在的标识符时，会重命名所显示的路径点的标识符为此标识符。
 - 如果显示导航路径点时（51-2050），输入路径点 ID 数据库里不存在的标识符时，便签簿会显示“CDU INPUT ERR”，按下 CLR 按钮清除输入的内容。
 - 路径点分类显示，R4。显示定义在路径点 ID 数据库里的路径点类型。
 - 海拔（EL）输入键，L5。用来从便签簿输入任务路径点的海拔高度（英尺-海平面高度（MSL））。有效范围-1000ft 到+9999ft。输入好海拔后按下此键输入正值，再按一次改变符号。
 - 坐标测距（CR）标志，L6。当 DTSAS 页面上的 CR 设为 ON，所显示的任务路径点海拔由 DTSAS 的坐标测距功能决定时，此处会显示 CR。下列情况则不会显示 CR：
 - DTSAT 页面上 CR 设到 ON，输入的路径点的位置（如经纬度）不能从 DTSAS 坐标测距功能获取（例如关闭数字地图）。
 - CR 在 DTSAS 页面上设到 OFF。（DTSAS 选项会暂时保留）此标记仅当任务路径点位置被修改时才会显示。对于导航路径点或标记路径点则不会显示（保持空白）。
 - 预计抵达时间 LSK(DTOT)，R5。用来从便签簿输入到选择的路径点的抵达时间，格式为时分秒。有效范围从 1 到 240000。不计左边的 0 值。输入 DTOT 后，自动根据新的 DTOT 更新 DTTG（预计到达时间）。如果还未输入此路径点的 DTOT 或 DTTG 或从 DTS 上载，在第二页的 DTOT 和 DTTG 处会显示 8 个星号。
 - 复制键，R7。用来复制路径点数据到下一个可用的任务路径点。下一个有效的坐标显示在目标符号边上。
 - 风（WND）方向/速度，R8。以度（磁航向）显示当前风向和节显示当前风速。
 - 备用坐标格式选择键，R9。用来切换以“L/L”表示的经纬度格式或“UTM”表示的统一横轴墨卡托投影坐标系。默认为 L/L。s
- L/L 格式：
- L7，路径点纬度输入键，以度分千分之一分的格式输入纬度。
 - L9，路径点经度输入键，以度分千分之一分的格式输入经 s 度
- UTM 格式：
- L7，路径点的网格和坐标球体输入键。可以输入 2 位数字字符和一位字母字符。## 是网格区域数字，N 为网格坐标球体字符。坐标球体为 WGS84。
 - L9，路径点区域，东，北输入键。用来以 2 位字符和最多 10 位数字输入 UTM 坐标。A 表示列，B 表示行，XXXXX 表示东，YYYYY 表示北。此键对导航路径点（51-2050）和标记点（A-Z）无效。

第二页



图 196. WP - Waypoint Menu 子页面 2

- 路径点编号和标识符，L2 和 R2。显示第一页里选择的路径点编号和标识符。
- 比例尺，L3 和 L4。设定 CDI（航线偏离指针）和下滑道指示的精度。其精度由 ADI 和 HIS 上的圆点表示。
比例尺选项包括：
 - ENROUTE，巡航：
CDI：
 - 一点：2 海里
 - 二点：4 海里下滑道指示：
 - 一点：500 英尺
 - 二点：1000 英尺 s
 - TERMINAL，终端：
CDI 偏离显示：
 - 1 点=0.50nm
 - 2 点=1.00nm下滑道精度：
 - 1 点=250ft
 - 2 点=500ft
 - HIGH ACC：
CDI 偏离显示：
 - 1 点=0.05nm
 - 2 点=0.10nm下滑道精度：
 - 1 点=100ft
 - 2 点=200ft
 - APPROACH，进近：
CDI 偏离显示：



○ 1 点=1.5 度

○ 2 点=3 度

下滑道精度:

○ 1 点=0.35 度

○ 2 点=0.7 度

- STEER, L7 和 L8。按下此键循环切换 CDU 提供的四种指引模式: TO FROM, DIRECT, TO TO 和 SCS。TO FROM, DIRECT, TO TO 和 SCS 是与路径点和 (或) 飞行计划有关的属性。显示在属性 (ATTRIB) 页面或路径点 (WAYPT) 页面 2/2 的导航属性与路径点相关。显示在路径点属性 (WPTATT) 页面的导航属性与飞行计划相关。SCS 模式并非属性, 只能在 ATTRIB 页面选择或取消选择。路径点相关的导航属性可以在 ATTRIB 页面或 WAYPT 页面 2/2 改变。与飞行计划相关的导航属性可以在 WPTATT 页面设置。

注意:

- 选择 ANCHR 时, 不能在 ATTRIB 页面上选择 SCS 转向模式 (SCS LSK 不可用)。
- 如果已经选择了 SCS 转向模式, 然后又在 NMSP 上选择了 ANCHR。则自动取消 SCS, 由 ANCHR 点提供转向提示。作为 ANCHR 的路径点的属性决定了转向提示。
- TO FROM。所设定的航向使用大圆航线, 从 HSI 的航向设定旋钮输入的航向。从/到所选择的导航点。
- DIRECT。所设定的航向使用大圆航线, 从选择 DIRECT 时飞机的位置到所选择的导航点。每次选择新的导航点时, 就会计算从飞机的位置到新导航点的。
- TO TO。所设定的航向使用大圆航线, 从 CDU FROM 页面设定的 FROM 点到所选择的导航点。
- SCS。选择 SCS 时, 手动设定从飞机的当前位置的航向。当从导航模式选择面板上选择 ANCHR 时, 不能选择 SCS 模式。

注意:

- TO FROM 和 SCS 转向模式下, 如果想保留 HIS 航向偏差指示, ADI 坡度转向条和 CDU 位置 (POS) 页面交轨误差 (CROSS TRKDEV) 显示, 要在 HIS 上设置使用航向旋钮 (COURSE SET) 设置航向。
- 在 DIRECT 和 TO TO 模式下, HIS 的航向 (COURSE) 箭头应该按照 ATTRIB 页面显示的航向来设置。如果想保留 HIS 航向偏差指示, ADI 坡度转向条和 CDU 位置 (POS) 页面交轨误差 (CROSS TRKDEV) 显示, 要在 HIS 上设置使用航向旋钮 (COURSE SET) 设置航向。
- 在 TO FROM, DIRECT 和 TO TO 模式下, TO 导航点作为路径点 (例如 1) 显示在 CDU 的右上角。在 SCS 模式下, 由 SCS 替换。
- 选择 ANCHR 时, 不能在 ATTRIB 页面上选择 SCS 转向模式 (SCS LSK 不可用)。
- 如果已经选择了 SCS 转向模式, 然后又在 NMSP 上选择了 ANCHR。则自动取消 SCS, 由 ANCHR 点提供转向提示。作为 ANCHR 的路径点的属性决定了转向提示。
- SCS 转向模式并不是属性, 只能在 ATTRIB 页面选择或者取消选择。
- 选择 SCS 转向模式时, 可以选择 SCALE 和 2D 或 3D 来提供需要的转向



模式。

- CDU 提供四种模式的比例尺: ENROUTE (巡航), TERMINAL (终端), 高精度 (HIGH ACC), 和 APPROACH (进近)。
- 垂直导航模式, R5。按下此键循环切换 2D/3D 导航。在 3D 模式下, 可以输入垂直角度。
 - 3D 模式: 在 3D 模式下, 自动计算垂直角度, 也可以手动输入。用于根据 VNAV 设定来驱动 ADI 的转向显示。
 - 2D 模式: 只传送水平航向数据到 HSI 和 ADI。
- 选择的垂直角, R4。按下此键循环切换 COMPUTED(自动计算)和 ENTERED(手动输入)。选中 COMPUTED 时, 自动计算 TO 点到 FROM 点的垂直转向。选中 ENTERED 时, 使用便签簿输入数据, 按下此键输入。
- 预计剩余时间 (DTTG) 输入键, L7。用来从便签簿输入所选择的路径点的预计剩余时间, 格式为时分秒 (1 到 235959)。输入 DTTG 后, DTOT 自动根据新的 DTTG 更新。清空 DTTG (便签簿为空的时候按下此键) 会导致 DTTG 和 DTOT 处显示 8 个星号。如果没有输入 DTTG 或 DTOT, 或从 DTS 上载, DTTG 和 DTOT 会显示 8 个星号。
- 预计抵达时间 LSK(DTOT), L7。用来从便签簿输入到选择的路径点的抵达时间, 格式为时分秒。有效范围从 1 到 235959。不计左边的 0 值。输入 DTOT 后, 自动根据新的 DTOT 更新 DTTG (预计到达时间)。清空 DTOT (便签簿为空的时候按下此键) 会导致 DTTG 和 DTOT 处显示 8 个星号。如果还未输入此路径点的 DTOT 或 DTTG 或从 DTS 上载, DTOT 和 DTTG 处会显示 8 个星号。
- 便签簿, L10。

WP / ANCHOR 子页面

在 WPT MENU 页面下按 ANCHOR PT 页面选择键进入 ANCHOR 页面。

Anchor 点是一个任意的地理位置, 用该给处于同一地域的单位提供通用的参考, 也被作为“靶眼”(bullseye)来参考。Anchor 点可以显示在 TAD 和在 HUD 上显示数据。





图 197. WP □ ANCHOR 子页面

- **Anchor 点选择键，L3。**用于从便签簿中选择并输入 **Anchor 点**：
 - 从便签簿里输入 **0-2050**（任务或导航路径点）的数字并按下此键，此路径点会作为 **Anchor 点**。
 - 从便签簿里输入 **A-Z**（标记点）的字母并按下此键，此标记点会作为 **Anchor 点**。

也可以通过 **CDU** 上的土摇臂开关来选择路径点数据库里的路径点作为 **Anchor 点**而不用按下 **LSK**。

如果输入了无效的路径点或标记点，**CDU** 会显示 **CDU INPUT ERR**，直到按下 **CLR** 键。如果没有输入 **Anchor 点**或者从 **DTS** 上载，此处显示 5 个星号。

- **Anchor 点标识符选择键，L5。**用来从便签簿输入 **Anchor 点标识符**，最多 12 个字母数字字符。如果输入 2 个或 2 个以上的字符（第一个为字母），自动在路径点 **ID** 数据库中进行搜索，路径点输入完后，按下此键指定路径点为 **Anchor 点**，并计算/显示剩余信息。
 - 如果显示导航路径点时（**51-2050**），输入路径点 **ID** 数据库里不存在的标识符时，便签簿会显示“**CDU INPUT ERR**”，按下 **CLR** 按钮清除输入的内容。
 - 如果没有输入 **Anchor 点**或者从 **DTS** 上载，此处显示 5 个星号。
- **距 Anchor 点剩余时间（TTG），L6。**根据当前地速按照时分秒显示到 **Anchor 点**的剩余时间。如果地速低于 3 节或者 **Anchor 点**未设置或未从 **DTS** 上载，此处显示 8 个星号。
- **到 Anchor 点的磁航向（DMH），L7。**以度显示到 **Anchor 点**的风修正的磁航向。如果 **Anchor 点**未设置或未从 **DTS** 上载，**DMH** 显示 3 个星号。
- **据 Anchor 点距离（DIS），L8。**以海里显示据 **Anchor 点**的地面距离（**0-9999**）。如果距离低于 100 海里，显示精度为十分之一海里，距离大于 100 海里时，显示精度为 1 海里。当距离超过 9998.5 海里时，此处显示 9999。如果 **Anchor 点**未设置或未从 **DTS** 上载，**DIS** 显示 3 个星号。
- **导航点标识符输入键，R3。****AAP STEER PT** 开关设到 **MISSION** 或 **MARK** 时，飞行员可以通过便签簿选择导航点，然后按下此键。**AAP STEER PT** 设到 **FLT PLAN** 时，此键无效，此处显示所选择的导航点的标识符。导航点只能通过 **AAP** 或 **UFC** 上的 **STEER** 开关切换。

如果输入了路径点数据库里没有的标识符，便签簿上会显示“**CDU INPUT ERROR**”，直到按下 **CLR** 键清除输入内容
- **到导航点剩余时间（TTG），R6。**根据当前地速按照时分秒显示到导航点的剩余时间。如果地速低于 3 节此处显示 8 个星号。
- **到导航点的预计磁航向（DMH），R7。**以度显示到导航点的风修正的磁航向。
- **距导航点距离（DIS），L8。**以海里显示据导航点的地面距离（**0-9999**）。如果距离低于 100 海里，显示精度为十分之一海里，距离大于 100 海里时，显示精度为 1 海里。当距离超过 9998.5 海里时，此处显示 9999。如果 **Anchor 点**未设置或未从 **DTS** 上载，**DIS** 显示 3 个星号。
- **Anchor 数据是否显示在 HUD 上，L9。**按下此键开关 **Anchor 点**数据在 **HUD** 上的显示。



- Anchor 页面影响到的其他显示：
 - HUD 显示：右上角显示 Anchor 点的标识符和到飞机的航向/距离。
 - WP 信息显示：Anchor 点信息在 WP INFO 页面上显示并更新。
- 便签簿，L10。

WP/From (From PT) 子页面

路径点处于 TO TO 模式下时，可以手动设定此路径点的导航基于 FROM。



图 198. WP - FROM 子页面

- FROM 点输入键，L3。用来从便签簿选择并输入 FROM 点。
 - 从便签簿里输入 0-2050（任务或导航路径点）的数字并按下此键，选择此路径点作为初始点。
 - 从便签簿里输入 A-Z（标记点）的字母并按下此键，选择标记点作为初始点。也可以通过 CDU 上的土摇臂开关来选择路径点数据库里的路径点作为初始点而不用按下 LSK
 - 如果输入路径点 ID 数据库里不存在的标识符时，便签簿会显示“CDU INPUT ERR”，按下 CLR 按钮清除输入的内容。
 - 如果没有输入初始点或者从 DTS 上载，此处显示 6 个星号。
- FROM 点标识符选择键，L5。用来从便签簿输入 FROM 点标识符，最多 12 个字母数字字符。如果输入 2 个或 2 个以上的字符（第一个为字母），自动在路径点 ID 数据库中进行搜索，路径点输入完后，按下此键指定路径点为 Anchor 点，并计算/显示剩余信息。
 - 如果输入路径点 ID 数据库里不存在的标识符时，便签簿会显示“CDU INPUT ERR”，按下 CLR 按钮清除输入的内容。
 - 如果没有输入 FROM 点或者从 DTS 上载，此处显示 12 个星号。
- 备用坐标格式选择键，R3。用来切换以“L/L”表示的经纬度格式或“UTM”表示的统一横轴墨卡托投影坐标系。默认为 L/L。s
 - L/L 格式：
 - L7，路径点纬度输入键，以度分千分之一分的格式输入纬度。



- L9, 路径点经度输入键, 以度分千分之一分的格式输入经度 UTM 格式:
- L7, 路径点的网格和坐标球体输入键。可以输入 2 位数字字符和一位字母字符。## 是网格区域数字, N 为网格坐标球体字符。坐标球体为 WGS84。
- L9, 路径点区域, 东, 北输入键。用来以 2 位字符和最多 10 位数字输入 UTM 坐标。A 表示列, B 表示行, XXXXX 表示东, YYYYY 表示北。此键对导航路径点 (51-2050) 和标记点 (A-Z) 无效。
- 便签簿, L10。

OFFSET 偏移页面

AAP 页面选择开关设到 OTHER, 并且按下 OSET LSK 来显示 OFFSET 页面。OFFSET 页面用来计算从一个初始点到 (1) 另一个路径点 (2) 设置的坐标 (3) 根据到初始点的航向/距离定义的一个点。你可以按以下程序计算 2 个点之间的位移:

1. 选择初始点。
2. 选择偏移点 (LSK R9), 坐标 (LSK L7 和 LSK L9) 或者输入航向和距离 (LSK R5)。
3. 显示偏移的磁航向和距离 (R6)。



图 199. WP - OFFSET 页面

- 初始点输入键, L3。用来从便签簿选择并输入初始点。
 - 从便签簿里输入 0-2050 (任务或导航路径点) 的数字并按下此键, 选择此路径点作为初始点。
 - 从便签簿里输入 A-Z (标记点) 的字母并按下此键, 选择标记点作为初始点。

也可以通过 CDU 上的土摇臂开关来选择路径点数据库里的路径点作为初始点而不用按下 LSK

- 如果输入路径点 ID 数据库里不存在的标识符时, 便签簿会显示 “CDU INPUT ERR”, 按下 CLR 按钮清除输入的内容。



默认初始点为 0。

- 初始点标识符选择键, L5。用来从便签簿输入初始点标识符, 最多 12 个字母数字字符。如果输入 2 个或 2 个以上的字符 (第一个为字母), 自动在路径点 ID 数据库中进行搜索, 路径点输入完后, 按下此键指定路径点为初始点。

如果输入路径点 ID 数据库里不存在的标识符时, 便签簿会显示“CDU INPUT ERR”, 按下 CLR 按钮清除输入的内容。

- 备用坐标格式选择键, R3。用来切换以“L/L”表示的经纬度格式或“UTM”表示的统一横轴墨卡托投影坐标系。默认为 L/L。s

L/L 格式:

- L7, 路径点纬度输入键, 以度分千分之一分的格式输入纬度。
- L9, 路径点经度输入键, 以度分千分之一分的格式输入经 s 度

UTM 格式:

- L7, 路径点的网格和坐标球体输入键。可以输入 2 位数字字符和一位字母字符。## 是网格区域数字, N 为网格坐标球体字符。坐标球体为 WGS84。
- L9, 路径点区域, 东, 北输入键。用来以 2 位字符和最多 10 位数字输入 UTM 坐标。A 表示列, B 表示行, XXXXX 表示东, YYYYY 表示北。此键对导航路径点 (51-2050) 和标记点 (A-Z) 无效。
- 复制键, R7。按下此键存储偏移点坐标作为任务路径点到下一个可用的任务编号。下一个可用的位置显示在目标符号边上。
- 磁航向/距离 (MH/DIS) 输入键, R5 和 R6。用来计算从初始点的一个偏移点。距离小于 100 海里时磁航向和距离按照 HHHDD.T 输入, 距离等于 100nm 或小于 1000 海里格式 HHHDDD.T, 距离大于等于 1000nm 小于 9999nm 时格式 HHHDDDD.T。从便签簿输入后按下此键输入。

如果距离小于 100NM, 显示精度为 0.1 海里, 等于或大于 100NM, 显示精度为 1 海里。不过计算精度仍为 0.1 海里。所创建的偏移路径点坐标显示在左下角, 偏移路径点数据库和编号处显示星号。

如果输入的是地理坐标, 此处也可以显示计算到的偏移点的磁航向和距离 (最大 9999NM)。输入新的偏移点数字/字母时 (如下述定义), MH/DIS 处会显示从初始路径点到偏移路径点的计算结果。

- 输入新的经/纬度, UTM 网格/区域, 东或北 (如上述定义)。会从初始路径点计算新坐标并显示在计 MH/DIS 处。
- 当计算到的偏移距离小于 100NM 时, 此处显示精度为 0.1NM; 等于或大于 100NM, 显示精度为 1 海里。大于或等于 9998.5NM 时, 显示 9999。偏移路径点坐标显示在左下角, 偏移路径点数据库和编号处显示星号。

默认航向和距离显示了从初始点到下面描述的偏移路径点。

如果未按照上述所讲的格式输入磁航向/距离然后又按下此 LSK, 便签簿会显示 “CDU INPUT ERROR”, 直到按下 CLR 键。小数点后一位的输入是可选的。

- 偏移路径点输入键, R9。按下此键从便签簿选择并输入偏移路径点, 如



下述:

- 如果输入了 0-2050 的数字（假设是偏移路径点）并按下此键，计算偏移的磁航向和距离并显示在 MH/DIS 处。并在左下角按照适当的格式显示偏移路径点坐标。
- 如果输入了字母（假设是偏移路径点）并按下此键，计算偏移的磁航向和距离并显示在 MH/DIS 处。并在左下角按照适当的格式显示偏移路径点坐标。

默认偏移路径点为 0。

- 便签簿，L10。

飞行计划菜单（FPM）页面

AAP 页面选择开关拨到 OTHER 位置，按下 FPM 键时进入 FPM 页面。你可以在此页面上选择飞行计划，创建新的计划或修改已存在的计划。最多可以创建 40 个飞行计划，每个计划最多有 40 个路径点。



图 200. FPM 页面

- 激活飞行计划（目标符号）/排序模式（旋钮符号）选择键，L3,L5,L7。按下飞行计划编号/名字边上的激活飞行计划键会导致：
 - 取消已激活的飞行计划。
 - 激活所选择的飞行计划。
 - 在选择的飞行计划的右边显示*号。显示飞行计划排序模式，默认为 MAN（手动）。
 - 所选择的飞行计划的目标符号排序模式（上下箭头）符号。显示旋钮符号，排序模式在自动（AUTO）和手动（MAN）之间切换。
- 激活飞行计划显示。激活的飞行计划名字右边显示一个星号。要为激活的飞行计划提供转向提示，AAP 上的 STEER PT 要拨到 FLT PLAN。
- 飞行计划排序模式显示，L3, L5, L7。显示显示所选择的飞行计划的排序模式（AUTO 或 MAN）。MAN（手动）为默认模式。激活飞机计划的边上的 LSK 用来切换 MAN/AUTO。



- 飞行计划创建页面导航键，R3，R5，R7。按下此键进入与此飞行计划的创建页面（FPBUILD）。此页面用于编辑和创建新的飞行计划。
- 命名新飞行计划输入键，L9。此处显示要创建的飞行计划的编号；并在边上一直显示“(NEW FP)”，显示在 FPMENU 页面的第 9 行。从便签簿上输入名字，并按下此键，进入 FPBUILD 页面。
如果飞行计划数据库已满（最多 20 个），“(NEW FP)”处会显示“FULL”，此键被取消。
如果便签簿为空时按下此键，便签簿处会显示错误提示。
- 便签簿，L10。
要创建新的飞行计划：
 1. 在便签簿里输入新的唯一的名字。
 2. 按下 LSK L9（NEW FP）。
 3. 飞行计划列表上会显示新加入的飞行计划。
 4. 按下激活的飞行计划边上的 LSK 设定手动或自动下一个路径点选择。

FPM/飞行计划创建页面

在 FPM 页面下按下 FPBUILD LSK 进入此页面。可以在此页面添加或删除飞行计划的路径点。



图 201. FPM/FPBUILD 页面

- 飞行计划名字（NM:）输入键，L3。飞行计划的名字。
- 飞行计划编号，L4。显示“F”和飞行计划的编号。
- INSERT 模式选择键，R3。往飞行计划里插入新的路径点。
- 路径点选择键，R5，R7，R9。用来删除或覆盖飞行计划的路径点。
 - 路径点序列编号，R5，R7，R9。显示路径点在飞行计划里的编号。
 - 路径点编号。
 - 路径点标识符。
 - 激活导航点显示。

关于使用此页面来创建和修改飞行计划的详细解释，可以参考本手册的导航章节。



添加在序列里的路径点到飞行计划：

- 按下此路径点的编号。
- 按下“(NEXT)”边上的 LKS。

要插入路径点到飞行计划，按下 R3 处得 INSERT WPTATT LSK。



图 202. FPM- FPBUILD 子页面，创建 WP

然后会显示激活的飞行计划。要插入路径点，输入对应的路径点编号并按下你要插入的位置的对应的 LSK（如 01,02...）。

注意 STEER PT 要拨到 FL PLAN 处，这样才会在 TAD 显示飞行计划。

选择了飞行计划后，HUD 为 SOI 时，可以用 DMS 上/下来切换导航点。



前上面板 (UFC)

前上面板是 A-10C 中新增的控制面板。与 A-10A 相比，UFC 的出现提供了一个更为简单易用的数据输入与搜索功能。UFC 由一些按钮和摇臂开关组成，通过这些按钮和摇臂开关就可以让飞行员一边注意座舱外的情况一边与 CDU 和 MFCD 交换数据信息。事实上，CDU 上的很多控制功能都可以通过 UFC 来实现。

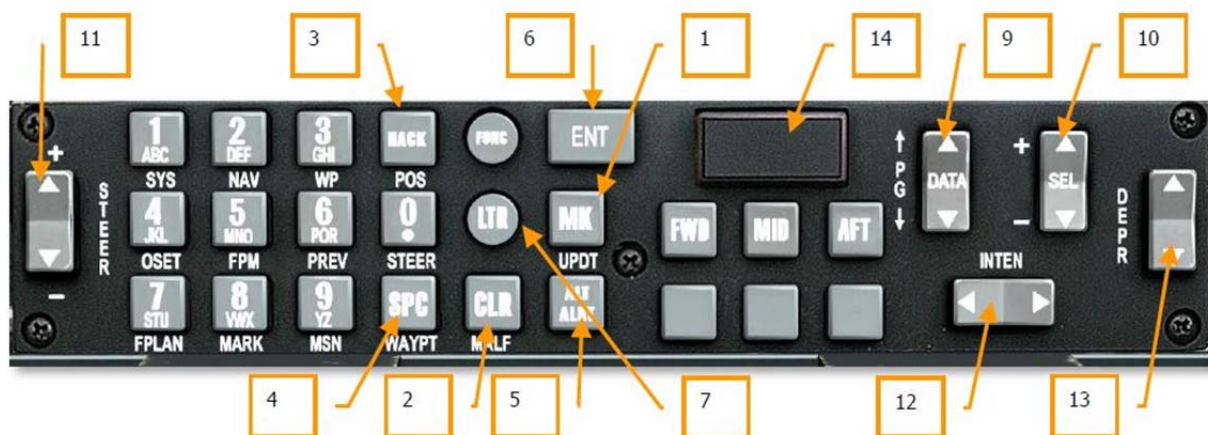


图 203 前上面板控制器

特殊用途按钮

UFC 左侧由 10 个数字按钮 (0-9) 及 6 个特殊用途按钮组成。这些特殊用途按钮为：

1. **Mark (MK):** MK 按钮与 CDU 上的 MK 按钮具有相同的功能。按下该按钮就会在 CDU 内创建一个基于飞机当前坐标的新的标记点。关于创建标记点的详细信息可参阅 CDU 相关章节。
2. **Clear (CLR):** 每按一次 CLR 按钮，将会从 HUD 及 CDU 的便签簿里删除一个字符（例如回退功能）。如果按住 CLR 键 0.5 秒以上会全部清空便签簿的内容。
3. **Time Hack (HACK):** HACK 键用于进入/退出 HACK 模式。按下 HACK 键进入 HACK 模式，HUD 的右下角会出现到达目标时间的倒计时信息。再次按下 HACK 键退出 HACK 模式，回到实时时间模式。倒计时长短可以用 DATA 摇臂开关调整，调整后按下 ENT 键保存参数更改。倒计时参数也可通过便签簿手动输入，然后按下 ENT 键保存参数更改。关于 HACK 功能的详细信息请参阅 HUD 章节。
4. **Space (SPC):** 每按一次 SPC 键可在 HUD 及 CDU 的便签簿内插入一个空格。
5. **Altitude Alert (ALT ALRT):** 该键用于在 HUD 上查看当前的真高度安全高度告警的设定值。连续按动该键可在海平面安全高度告警及海平面高度升限告警设定值之间循环查看，第四次按下该键退出查看功能。当某个设定值显示在 HUD 上时，可用 DATA 摇臂开关或者在便签簿内手动输入调整设定值的大小，然后按下 ENT 键保存参数更改。
6. **Enter (ENT):** ENT 键在 UFC 不同的操作模式下有不同的功能：
 - 在 HUD 测试模式中，对应 HUD 游标的位置用于选择菜单/子菜单条目



- 在菜单或子菜单中作为选择键
- 为当前导航点更新目标高度
- 保存 HACK 模式下 DATA 摇臂开关修改的到达目标时间参数
- 保存小牛导弹 HUD 视轴模式下调整的视轴参数

UFC 操作模式按钮

除了一些方形及矩形的特殊作用按钮外，UFC 还有两个圆形的按钮组成的另一种形式的特殊功能按钮：

7. **Letter (LTR) Mode:** 字符模式可用于在 HUD 及 CDU 的便签簿中输入字符串。不论何时按下 LTR 键，都会激活字符模式。在字符模式中，第一次按动数字键时将会输入该键上字符中的第一个字母，连续按动该数字键可循环选择该键位上的其他字母（类似在手机键盘上输入字母）。若敲击过一个数字键后一秒内没有继续按动该键，便签簿中的光标将移动到下一个位置（一个空字符的位置），用类似的方法输入下一个字母。若在敲击过某个数字键后的一秒内敲击另外一个数字键，将在当前字符之后输入下一个字符。字符模式激活后，HUD 的便签簿右边会出现一个“L”的标识。

如需要一直处在字符模式且只能输入字符，可通过连续按两次 LTR 按钮实现。进入该状态后 HUD 便签簿的右边将会出现“L”标识，在此状态下可第三次敲击 LTR 按钮退出字符模式。

8. **Function (FUNC) Mode:** FUNC 键用于进入功能模式。进入功能模式后，可直接在 UFC 上选择 CDU 及 AAP 所包含的部分功能，这些功能用白色字符标示在指定的 14 个按键的下方，而这些按键上标识的功能在此模式下不可用。要选择某个功能，应先按下 FUNC 键，然后再按下需要的功能键。在功能模式下，HUD 的便签簿右侧会出现一个“F”的标识。当选择了需要的功能后，自动退出功能模式，14 个功能键恢复其原有功能。类似字符模式，连续敲击 FUNC 键两次将一直开启 Function 模式（此时 HUD 便签簿右侧会出现“F”标识），第三次敲击 FUNC 键则退出该模式。

- SYS – 与 CDU 上的 SYS 功能选择键作用相同
- NAV – 与 CDU 上的 NAV 功能选择键作用相同
- WP – 与 CDU 上的 WP 功能选择键作用相同
- OSET – 与 CDU 上的 OSET 功能选择键作用相同
- FPM – 与 CDU 上的 FPM 功能选择键作用相同
- PREV – 与 CDU 上的 PREV 功能选择键作用相同

以上 6 个按键扮演着 CDU 功能键的作用

- FPLAN – 与 AAP 上导航点选择拨盘的 FLT PLAN 档功能相同
- MARK – 与 AAP 上导航点选择拨盘的 MARK 档功能相同
- MSN – 与 AAP 上导航点选择拨盘的 MISSION 档功能相同

以上 3 个按键起到 AAP 上导航点选择拨盘的作用

- POS – 与 AAP 上页面选择拨盘的 POSITION 档功能相同
- STEER – 与 AAP 上页面选择拨盘的 STEER 档功能相同
- WAYPT – 与 AAP 上页面选择拨盘的 WAYPT 档功能相同

以上 3 个按键起到了 AAP 上页面选择拨盘的作用

- MALF – 清除 HUD 上故障提醒（游戏中不可用）



- UPDT – 更新 HUD 信息（游戏中不可用）

在功能模式下，UFC 上的 CDU 功能键、导航页面选择及路径点选择功能键具有更高的优先权，即无论 AAP 上拨盘当前在哪个档位，都以 UFC 上的按键选择为准。AAP 上的拨盘可在重新选择档位之后获得控制权。

在功能模式下，（页面）PG 上/下和 SEL +/- 摇臂开关的功能分别与 CDU 上对应的摇臂开关功能一致。STEER +/- 摇臂开关则与 CDU 上与路径点 ID 搜索引擎合用时的左/右摇臂开关的功能一致。

数字模式（默认模式）。数字模式是 UFC 的默认工作模式，在 UFC 加电启动时即默认进入数字模式，当 UFC 既不是字符模式也不是功能模式时，数字模式自动激活。在数字模式下，敲击数字键将直接在 HUD 及 CDU 的便签簿上显示出来。

摇臂开关

UFC 上含有 5 个摇臂开关可供循环查看/选择信息。

五个摇臂开关如下：

9. **DATA:** 该摇臂开关位于 UFC 右侧。电门左边有“PG”字样及上下箭头图样的标识，在摇臂开关中间标有 DATA 字样。在不同的操作模式中，该电门的作用不同：
 - 在 HUD TEST、NAV、GUNS、CCIP、CCRP 及空对空模式中用于改变菜单中的数据及显示内容
 - 在 NAV、GUNS、CCIP、CCRP 显示模式中，该电门可选择 HUD 上显示的目标高度并使其闪烁显示以提示该值可更改。
 - 在 HUD 的 HACK TIME 模式中该电门可增加/减小 HUD 上显示的倒计时的时间间隔
 - 在功能模式中，该电门与 CDU 的 PG 摇臂开关功能相同
10. **SEL:** 在摇臂开关位于 UFC 右侧，电门左边有一个“+”与一个“-”的符号标识。电门中间标有 SEL 字样。在不同的操作模式中，该电门的作用不同：
 - 在 HUD TEST 模式中充当菜单导航键
 - 在 CCIP/CCRP 模式中用于改变武器配置文件
 - 在机炮模式中，改变机炮瞄具
 - 在空对空模式中改变选定的空中威胁
11. **STEER:** 该电门位于 UFC 左侧，电门右侧有竖向书写的“STEER”标识，电门上下分别有“+”、“-”符号标识。该电门与 AAP 上的 STEER 电门作用相同。在功能模式，该电门与 CDU 上与路径点 ID 搜索引擎合用在路径点 ID 数据库中选择路径点 ID 时的左/右摇臂开关的功能一致
12. **INTEN:** 该电门水平置于 UFC 的右下方。在电门上方有“INTEN”字符的标识。该电门用于控制 HUD 的显示亮度。
13. **DEPR:** 该电门位于 UFC 的右侧边缘，电门左侧有竖向书写的“DEPR”标识。压低(DEPR) 摇臂开关用于在+10 到-300 密尔的范围（相对于零视线）手动调节 HUD 上的准星。短按一下摇臂开关上下移动准星一毫弧度。
14. **主告警灯电门:** 主告警灯电门位于 UFC 面板的右上部分，在中间有“MASTER CAUTION”字样。按下该电门后可重置告警灯面板上的告警灯。当告警灯面板上有新的告警灯点亮时主告警灯电门点亮。按下该电门后

告警灯面板上的闪烁的告警灯将停止闪烁，其本身也将熄灭。但是该功能对 HUD 或者 MFCD 上的告警、提醒及提示信息没有效果。

CDU/AAP 与 UFC 的关系

UFC 上的大部分功能键都能在 AAP 和 CDU 上找到与之功能一致的按键。下图中用相同颜色着色的区域表明了这种对应关系。



图 204 CDU/AAP 与 UFC 的关系

为了更好的体现 CDU、AAP 与 UFC 之间的关系，相似功能的区域用同一种颜色标记了出来。

- 所有从属于 AAP 右拨盘的功能都标记为黄色
 - 所有从属于 AAP 左拨盘的功能都标记为橘红色
 - 所有从属于 CDU 功能选择键的按键标记为蓝色
- 参考上图来理解这种关系。



多功能彩色显示器（MFCD）页面

A-10C 相对 A-10A 的重要升级之一就是加装了两个 5×5 英寸的 MFCD。它们为飞行员提供了一个简洁高效的人机交互界面，大大提高了飞行员获取信息和飞行操作的效率。关于 MFCD 的详细信息请参阅本手册的座舱控制章节。

MFCD 的主要功能之一就是通过不同的页面为飞行员提供各类丰富的数据信息。A-10C 中的 MFCD 包含的主要页面如下：

- **数据传输系统（DTS）页面：**为战机导入任务编辑器中设定的导航与武器数据。现实世界中的 A-10C 由数据传送匣从机载任务计划软件中载入数据。
- **显示编程（DP）页面：**配置各个 MFCD 底部显示的页面链接。
- **状态（STAT）页面：**显示 A-10C 各子系统的状态。
- **数字化挂载管理系统（DSMS）页面：**管理飞机的挂载。
- **战术感知显示（TAD）页面：**为导航、目标瞄准、数据链等应用提供实时数字地图。
- **瞄准吊舱（TGP）页面：**使用 Litening II AT 瞄准吊舱。
- **小牛导弹（MAV）页面：**使用各种型号的 AGM-65 小牛空地导弹。
- **信息（MSG）页面：**与 SADL 网络上的其他单位收发文本信息。
- **控制显示装置（CDU）页面：**在 MFCD 上查看 CDU 显示窗口上的信息。

数据传输系统（DTS）上载页面



图205 DTS上载页面

当 AHCP 上的 CICU 电门接通并启动两块 MFCD 后，两块 MFCD 上自动激活并显示 DTS 页面。DTS 页面是飞行员需要首先配置的页面，该页面用于向战机上的 EGI 和 DSMS 系统提供在任务编辑器中创建的导航、武器数据。

在现实世界中，飞行员先在任务计划软件中写入这些数据并载入到数据传送匣，然后数据传送匣插入飞机，优先通过 DTS 页面将其中数据输入飞机。

通常，每个任务开始的时候，可直接在还在停机坪的时候就按下 LOAD ALL 按钮。

在 DTS 上载页面中有 5 个可选的上载选项：

- 载入显示编程页面选择 (LOAD PAGE)
- 载入 TAD 配置文件数据(LOAD TAD)
- 载入 DSMS 储量与配置文件数据(LOAD DSMS)
- 载入瞄准吊舱配置(LOAD TGP)
- 载入所有 DTS 数据(LOAD ALL)。此项为推荐选择。

按下任一选项的 OSB 之后启动 DTS 数据上载，在上载数据 15 秒钟内不可以再上载任何其他数据。在数据上载的 15 秒内，除了已被选择的上载选项，其他四个上载选项的标识字符都暂时从两台 MFCD 上移除。上载数据完成后，重新显示所有上载选项。



显示编程(DP)页面

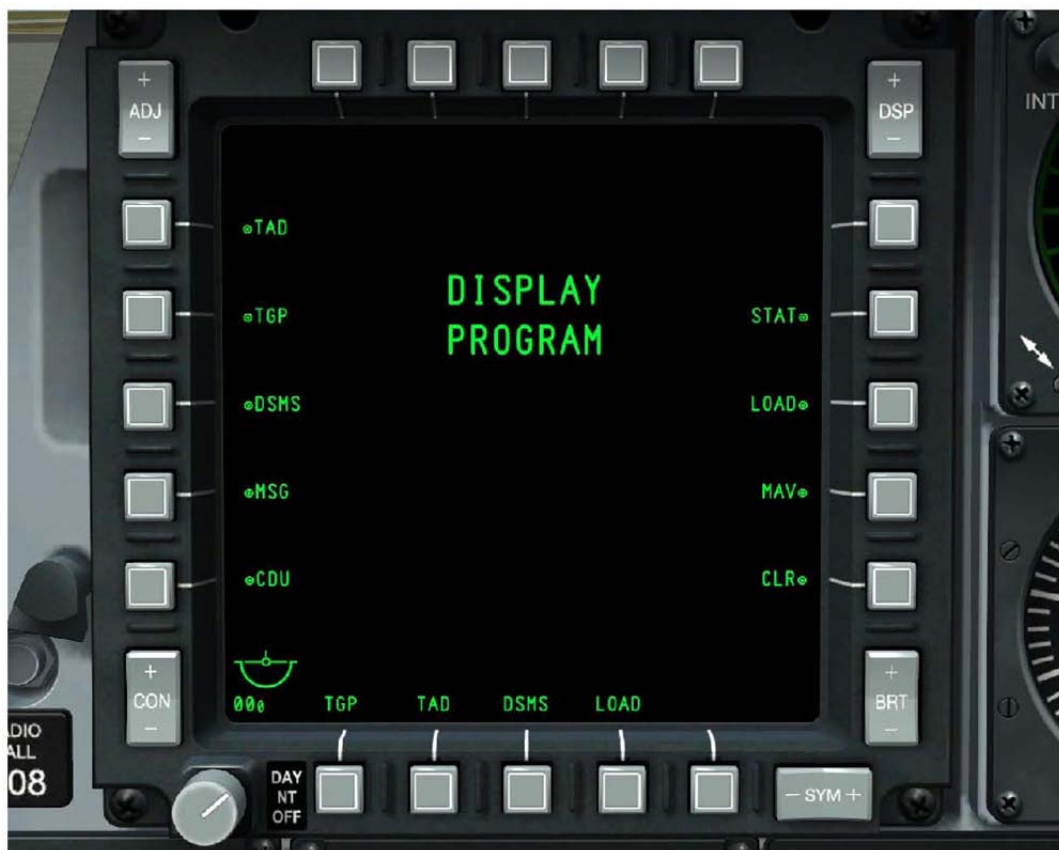


图206 显示页面

在两个 MFCD 的底部各有 4 个 OSB(12-15), 用于直接转到任何 MFCD 主页面。按住其中任一按钮 1 秒钟进入显示编程页面。

默认已经设置好两个 MFCD 下面的 OSB12-OSB15, 如果想更改默认设置可在显示页面里重新设置。按如下步骤重新设置 MFCD 底部的四个 OSB:

1. 在 OSB7~OSB9 或者 OSB16~OSB20 中选择一个 OSB。在每一个 OSB 旁边都有一个标签说明了其代表的页面。被选择的 OSB 旁边的标签会高亮显示, 如果按下另一个 OSB, 前一个被选中的标签就取消高亮显示。
2. 选定了某一个页面之后再按下 OSB12~OSB15 之中的一个按钮, 该 OSB 即被指定为选定页面的快捷按钮。设置好后, OSB12~OSB15 中被重新设置的按钮上面的标签将会变为新指定页面的标签。重设底部的 OSB 之后, 之前被选中的页面标签将不再高亮显示。

若要去除 OSB12~OSB15 上指定的页面, 可按下 OSB10 (旁边有 CLR 标签) 然后再按下需去除的 OSB。完成前述操作之后, 相应的底部按钮上面的标签会消失。

如果 OSB12~OSB15 中有两个按钮被指定给同一个页面, 第一个被指定的按钮设定会自动被清除。

若要退出显示页面, 可任意按下 OSB12~OSB15 中的一个, 页面直接切换为该 OSB 指定的页面。

状态 (STAT) 页面

系统状态页面共有两页，可查看多个航电设备（LRU 及 SRU）的状态。

OSB1 用于在两个 STAT 页面间循环切换。

OSB19 与 OSB20 用于在 LRU 项目和 SRU 项目间滚动查看。

按下对应 STAT 标签的 OSB 后，MFCD 上将显示 STAT 页面，如下图所示：



图207 状态页面1

1. NEXT (下一页)，对应 OSB 1：单击 OSB1 切换到状态页面 2。
2. 上次飞行故障维修日志 (MFL FLT-1)，对应循环 OSB10，游戏中无实际功能，标记为 MFL FLT-1。
3. LRU/SRU 信息。当选中表中某行 SRU/LRU 条目时，关于此条目的更多信息显示在屏幕下方的中央位置。此处显示的信息随着所选条目的不同而不同。
4. 选择 LRU/SRU 条目 (LRU/SRU 条目名称)，配合使用导航按钮 OSB19~OSB20。按动上箭头符号旁边的 OSB20，列表左边的箭头向上滚动，按动下箭头旁边的 OSB19，列表左边的箭头向下滚动。当列表左边的箭头滚动到列表最上边或最下边，OSB20 或 OSB19 旁边的三角形箭头消失。列表左边箭头所指的 LRU/SRU 条目即被选中的条目（条目名称显示在上下导航箭头之间），屏幕显示的信息随着选中的条目变化。

外场可替换单元/车间替换单元 (LRU/SRU)

在页面中央显示了一张表格，列出了 LRU/SRU 设备。该表格共有 3 列：LRU、STAT、TEST。这 3 列的标签成一条直线排列显示在表格对应列的上面。

表格中所有的 LRU/SRU 行列都会依据相应设备的状态显示不同的底色。设备开启且运转正常时相应行列底色为绿色，若设备存在故障，则显示红色底色。白色则表示此设备当前不可用。

5. 武器挂点检查(WS CHK)：该选项用于对选定的 LRU/SRU 进行系统检测(游戏中无作用)。

有些 LRU/SRU 条目被选中时页面会出现 TEST 选项（如 CICU），若按下对应



的 OSB, 则运行设备自检。

STAT 页面 1

LRU 列中所含条目:

- ALL
- CICU
- WP
- MP
- GVM
- ALM
- 1760-3
- 1760-4
- 1760-5
- 1760-7
- 1760-8
- 1760-9

STAT 列根据设备的运行状态可能会显示 “VALID”、“TEST”、“DEGR”、“NC” 及 “OFF” 等参数。

TEST 列显示的信息如下所示, 与相应的 LRU/SRU 设备显示在同一行:

- UN
- -

注意: IAM 1760 挂点失效后, 需要重启电源 (按 POWER OSB) 来清除 FAIL (失败) 状态。

STAT 页面 2



图208 状态页面2



类似状态页面 1, 状态页面 2 的中央也有一张含有 3 列分别标记为 LRU、STAT、TEST 的表格。

LRU 列所含条目如下:

- TGP
- LTMFCD
- RTMFCD
- HOTAS
- STICK
- THRTL。调节 TAD、TGP 及 HUD 上光标的滑动速率。
- AHCP
- EGI
- IFFCC
- CDU

状态页面 1 与状态页面 2 中的 OSB 功能除了以下两项外其他都是相同的:

1. 回到上一页 (PREVIOUS), OSB1。单击 OSB1 返回状态页面 1。
2. 输入新速率值 (SLEW30), OSB8。该选项只有选中 LRU 条目中的 THRTL 才会出现。通过调整该数据控制光标的移动速度。



数字化挂载管理系统（DSMS）页面

A-10C 上的数字化挂载管理系统（DSMS）取代了 A-10A 上的武器控制面板（ACP）。在 A-10C 上所有武器的设置、发射参数以及各种挂载的控制都通过显示在任一 MFCD 上的 DSMS 页面处理。

DSMS 页面上全面显示了武器状态、各挂架剩余弹量、选中的武器挂点、保险状态、GAU-8 机炮的状态以及各武器当前选用的配置文件。

DSMS 还包含一个单独的页面，该页面用于查看、选择以及控制武器的配置文件。所谓武器配置文件就是记录某种武器的控制设定与投放参数（例如武器投放间隔、投放波次）的设置。武器配置文件既可以在 DSMS 页面中选择也可以通过 HOTAS 在 HUD 上选择。

DSMS 为每种武器、挂架、发射器或者挂点提供了可选的发射（投放）选项及参数。

DSMS 还有一组用于控制 AGM-65 导弹和 AIM-9 导弹的设定模式、电源、视轴功能的页面。

DSMS 子页面列表

以下为构成 DSMS 页面的各子页面：

- 状态页面
 - 配置文件主页面
 - 配置文件控制页面
 - 配置文件设置页面
 - 挂载存量主页面
- 挂载存量选择页面
 - 挂载类型页面
 - 挂载存储类型页面
 - 挂载存储选择页面
- 选择抛弃页面
- 导弹控制页面

状态页面

状态页面是 DSMS 的主页面之一，也是通过页面选择快捷键（OSB12~OSB15）进入 DSMS 页面最先显示的页面。在该页面中可快速查看以下信息：

- 11 个挂点的武器储量及状态（武器挂点框）
- 当前激活的配置文件的武器投放设置
- 机炮状态和弹药余量
- 电子光学（EO）加电时间计时器（如果激活了小牛导弹就会出现该信息）
- 进入导弹控制（MSL）、选择抛弃（SJET）、弹药储量（INV）子页面



图209 DSMS状态页面

在页面中间显示的是激活的武器配置文件信息。此处显示的内容与所选挂载的配置文件有关：

炸弹（BOMB）的配置文件

包括 BDU、MK、GBU、CBU 以及其他任何种类的炸弹：

- 首行，小字号文本：当前 HUD 模式（GUNS,CCIP,CCRP,NAV 或 AIR-TO-AIR）
- 第二行，大字号带下划线文本：配置文件名称
- 第三行，小字号文本：投放模式（SGL,PRS,RIP SGL,RIP PRS）
- 第四行，小字号文本：引信设置（NOSE,TAIL 或者 N/T）
- 第五行，小字号文本：数量（在控制页面 QTY 项中设置参数）
- 第六行，小字号文本：投放间隔（以英尺为单位，在控制页面中设定该参数）

如果投放模式被设置为 SGL 或者 PRS，则不会显示第五行及第六行。

小牛导弹的配置文件：

- 首行，小字号文本：当前 HUD 模式（GUNS,CCIP,CCRP,NAV 或 AIR-TO-AIR）
- 第二行，大字号带下划线文本：配置文件名称

火箭弹的配置文件：

- 首行，小字号文本：当前 HUD 模式（GUNS,CCIP,CCRP,NAV 或 AIR-TO-AIR）
- 第二行，大字号带下划线文本：配置文件名称
- 第三行，小字号文本：投放模式（SGL,PRS,RIP SGL,RIP PRS）
- 第四行：该行无信息
- 第五行，小字号文本：数量（在控制页面 QTY 项中设置参数）
- 第五行仅在投放模式为 RIP SGL 或者 RIP PRS 时才会显示

照明弹的配置文件：

- 首行，小字号文本：当前 HUD 模式（GUNS,CCIP,CCRP,NAV 或 AIR-TO-AIR）
- 第二行，大字号带下划线文本：配置文件名称
- 第三行，小字号文本：投放模式（SGL 或 PRS）



- 以上信息都由 DSMS 控制页面获取

油箱/转场行李箱/ LITENING 吊舱/ALQ-131/184 吊舱:

这些设备不是武器，所以不存在配置文件。在 DSMS 里无法手动选择这些设备的挂点（尽管按下这些设备对应的 OSB，设备名称小框会高亮，但是实际上这些挂点并未被选中）。

如果选择的配置文件是武器关闭（WPNS OFF）并且被激活了（主武器保险打在 ARM 位），在 HUD 模式文本信息下方会显示绿底黑字的“WPNS OFF”。

如果选择了武器关闭配置文件但是主武器保险打在 SAFE 位，在 HUD 模式文本信息下方则显示白底黑字的“WPNS OFF”



图210 武器关闭，主武器电门置于SAFE端

HUD 模式包括 NAV,GUNS,CCIP,CCRP 以及 AIR-TO-AIR。

如果 WEAPONS OFF 被设置为训练用配置文件（主武器保险位于 TRAIN 端），在 HUD 模式文本信息下方将则显示蓝底黑字的“WPNS OFF”，且在 6 号挂点指示框下面出现一个蓝色的内含“TRAINING”字符的文本框。



图211 武器关闭，主武器电门置于Training端

OSB 功能

在状态页面上可直接跳转至：



- 配置文件 (PROF) 页面, OSB1。单击 OSB1 直接跳转至配置文件主页面, 如果选择的是手动配置文件, 则会转到配置文件控制页面。
- 导弹控制 (MSL) 页面, OSB 2。单击 OSB2 页面直接转到导弹控制页面。
- 选择投放 (SJET) 页面, OSB4。
- 储量 (INV) 主页面, OSB 5
- OSB3 对应选择 6 号挂点
- OSB 6~OSB10 对应选择 7 号~11 号挂点
- OSB 16~OSB20 对应选择 1 号~5 号挂点

武器挂点信息框

在每个 OSB 旁边对应的是一个信息框, 该信息框显示了相应挂点的挂载信息。信息框中的信息显示样式可能会随挂点挂载的不同而变化。武器挂点信息框根据挂点挂载的不同可提供如下信息:



图212 武器挂点信息框

挂点编号: 介于 OSB 与信息框之间, 标明当前挂点编号。例如, OSB6 与其旁边的信息框之间有一个“7”字样的标识。对于挂点 6 而言, 挂点编号显示于对应信息框左侧。如果挂点存在故障, 则挂点编号变为故障编码 (H,I,P 或者 F)。

挂载数量: 在信息框的相对于 OSB 的一侧 (朝向显示器内侧), 有一个较小的矩形框用于显示当前挂点所挂载的武器数量。如果当前挂点挂载的武器耗尽或者只挂载了一个吊舱、挂架、武器发射器, 则不显示此信息。

挂载类型: 首行显示当前挂点的挂载类型。

发射装置: 显示此挂点的发射装置型号, 一般位于挂载类型的下面一行。

武器状态/激光编码: 一般位于挂载类型的下面一行。

挂载配置: 此挂点上武器投放的配置信息。

空白的信息框表示该挂点无挂载。

当挂载武器型号为小牛导弹和 AIM-9 导弹时, 信息框第二行将显示当前武器的状态, 如 RDY,OFF, ALIGN (小牛导弹)、COOL (AIM-9 导弹)。

武器挂点及机炮的彩色编码

为了让用户快速确定当前武器挂点的状态, 武器挂点及机炮采用一套彩色编码来指示其状态。可能出现的颜色包括:

- 白色。主保险 SAFE 位。在此模式下所有系统的行为与 ARM 模式下相同, 但是不会释放武器和照明弹。如果选择了小牛导弹, MFCD 上也不会显示画面。
- 蓝色。主保险 TRAIN 位。在该模式下可以把虚拟的挂载加载到飞机上去。TRAIN 配置文件上不会显示任何配置文件与挂载武器搭配错误的提示信息。



- 绿色。主保险 ARM 位。
- 红色。红色意味着当前的配置文件和弹药储量信息与相应挂点上的挂载实际情况存在冲突。不过，如果选定的武器配置文件不适用于挂点上的挂载，红色标识也会出现。

示例图片展示了各种颜色体现其含义的例子。白色、蓝色及绿色互相不会同时出现。

挂点信息框仅在该挂点有武器挂载且相应的武器配置文件被激活时才会有颜色填充。如果武器配置文件中的某种武器在多个挂点挂载时，那么这些武器挂点信息框都会用颜色填充。这种情况也有例外：

- 挂载小牛导弹的挂点单次仅能激活一个
- 不能同时选中引信种类或设置不同的炸弹
- 不能同时选中不同种类的发射器（挂架，TER 等等）中的武器

故障代码

故障代码用于指示挂点上存在的故障，该代码显示位置与挂点编号显示位置相同，仅在挂点发生故障时替换挂点编号出现。这些代码包括：

- | | |
|---|--------------------------|
| H | 该代码标识挂点挂载卡死 |
| I | 该代码表示配置文件中的设置与储量设置之间存在冲突 |
| P | 挂点上挂载的武器无可用的武器配置文件 |
| F | 该代码标识挂点出现故障 |

电子光学原件（EO）电源接通时间计时器



图213 EO电源接通时间计时器

当小牛导弹的电子光学原件（EO）电源接通时，EO 电源接通时间计时器会自动显示在显示器的右下角。该计时器以时:分:秒的格式显示最近一次 EO 电源已接通的时间。如 EO 电源被切断，会重置 EO 计时器且在下次选中小牛导弹时需重新校准导弹。

该计时器也会在以下 DSMS 页面中显示：

- 导弹控制页面
- 储量主页面
- 选择抛弃页面

机炮状态

机炮保险 绿色或者红色（机炮解除保险）文本	1150 TP
机炮待发=反色显示 主武器保险=保险（白底黑字）	1150 TP
机炮待发=反色显示 主武器保险=解除保险（绿底黑字）	1150 TP
机炮待发=反色显示 主武器保险=训练（蓝底黑字）	1150 TP

图214 机炮状态标识

机炮状态显示在状态页面上武器模式概要信息下方。机炮状态信息左边部分为炮弹余量，右半部分显示弹药种类。根据 AHCP 上的主武器保险及 GUN/PAC 电门的设置，颜色以及反显状态各不相同。

A-10C 默认挂载 1150 发机炮炮弹，机炮发射时，弹药余量以 10 发为单位递减显示。

提示：在 TRAIN 模式下，不能重设机炮。

如果 GUN/PAC 电门被置于除 SAFE 端以外任一位置，将主武器保险拨至：

- ARM 端，绿色反显
- SAFE 端，白色反显
- TRAIN 端，蓝色反显

如果 GUN/PAC 电门被拨至 SAFE 端，机炮状态信息以绿色文本显示，不反显。

配置文件页面





图215 DSMS主配置文件页面

主配置文件页面 (Profile Main Page)

不同于在各类不同的武器类型之间切换, A-10C 使用武器配置文件管理武器。每个配置文件都包含了武器型号、投放模式、引信等信息, 所以, 选择了一个配置文件之后就不需要再手动设置投放武器的各类参数(如在 A-10A 上设置 ACP)。每个配置文件都被指定了一个唯一的名称, 用户可在主配置文件页面中选择需要的配置文件。另外, 如果配置文件已被加入 HUD 上的滚动项, 用户可用 HOTAS 循环选择需要的配置文件。处于激活状态的某武器的配置文件被称为“激活的配置文件”。

提示: 可以为某种武器创建多个配置文件, 每个配置文件可以设定不同的投放控制参数。

当选定一个配置文件后, 同时选中各挂有配置文件中设定的武器的挂点, 以下情况例外:

- 小牛导弹挂点单次只能激活一个
- 不能同时选中引信的种类或者设置不同的炸弹

挂载在不同发射器(挂架, TER 等)中的弹药不能同时被选中。

在主配置文件页面可以查看/创建多达 20 个激活 (ARM/SAFE 模式中) 配置文件和 20 个 (TRAIN 模式中) 训练用配置文件。配置文件根据主保险的位置变化。

有五种方法可用于选择武器投放配置文件:

- 在 HOTAS 滚动选择需要的配置文件
- 拨动 UFC 上的 SEL-摇杆电门选择配置文件
- 在主配置文件页面上, 选择 ACT PRO 标签对应的 OSB
- 在状态页面上, 选择一个武器挂点, 并按下该挂点对应的 OSB
- 当选中空空模式时, 自动选中空空武器配置文件:
 - 如果选择 GUNS、CCIP、CCRP 或者 NAV 模式, 当前配置文件将恢复为上一个配置文件。
 - 若 AIM-9 模式被关闭, 当前配置文件将恢复为上一个配置文件。
 - 如果原来的模式为手动模式, 当前配置文件将恢复为 WPNS OFF 配置文件。

除了以上提到的 40 个配置文件之外, 还有 3 个其他配置文件可选:

手动 (MANUAL) 配置文件

手动配置文件为选择某种武器及创建配置文件提供了一种快捷方式。手动配置文件可依据被选定的挂点的挂载生成一个适用于当前武器的配置文件, 其中所有参数设定都为默认值, 该配置文件名称变为“M/挂载类型”, 并自动设为激活的配置文件。若其他被选中的挂点上的武器匹配当前手动配置文件, 该挂点被添加为一个选中的挂点。如果一个挂有其他种类武器的挂点被选中, 该手动配置文件的名称将变为“M/挂载类型”, 其中参数也随着武器的变化载入相应武器的默认设置参数, 并且把新手动配置文件设定为激活的配置文件。

重要事项: MANUAL 配置文件不能保存所修改的参数。

当一个手动配置文件被激活时, 按下状态页面上 PROF OSB 直接跳转至控制

页面。在控制页面中 OSB19 及 OSB20 不再具有导航功能。在控制页面中可更改默认参数的值，改动任一参数后屏幕上将出现闪烁的“SAVE”标签，按 SAVE OSB 激活所做的更改。如果通过按 NEW OSB 改变手动配置文件名称，按 SAVE OSB 保存，那么该手动配置文件将作为新配置文件被加入到配置文件列表中。如果配置文件列表中已经存在 20 个配置文件，则从 Manual Profile 页面移除 NEW OSB。如果在配置文件列表中选择另外一个配置文件，将重新显示两个导航标签，且恢复对应的两个 OSB 导航键功能。

手动模式的配置文件不能被指定到 HUD 上也不会显示在主配置文件列表中。配置文件主页面中 OSB 的功能。



图216 删除配置文件确认信息

在主配置文件页面，可以：

- 返回 DSMS 状态 (STAT) 页面， OSB 1。返回 DSMS 状态页面。
- 查看配置文件控制 (VIEW PRO) 页面， OSB3。进入配置文件控制页面。
- 清除配置文件 (CLEAR PRO) 页面， OSB5。单击 OSB5 删除选定的配置文件。第一次点击 OSB5 想要删除选定的配置文件后会出现一条确认删除的提示信息，用户需再次按下 OSB5 并保持按下状态至少 3 秒才能完成文件删除。如不正确完成确认删除操作，提示消息将消失，且取消删除指令。
- 移动文件在列表中的位置 (MOVE)， OSB6、OSB7。单击这两个导航 OSB 可以重新调整选定的配置文件在列表中的排序。
 - 点击上导航键，选定的配置文件将与其上一个配置文件交换位置。如果选定的配置文件已位于第一行，上导航键不起作用。
 - 点击下导航键，选定的配置文件将与其下一个配置文件交换位置。如果选定的配置文件已位于最后一行，下导航键不起作用。



- 在 HUD 滚动条目上添加/移除选定的配置文件(**PRO ON/OFF**)，滚动条目功能按钮，对应 OSB9。单击 OSB9 可在 HUD 滚动条目中添加/移除选定的配置文件。
 - 如选定的配置文件已被设置为 HUD 滚动选项条目（在文件列表中以 **ON** 标识），该 OSB 功能将被设置为“移除条目”（**PRO ON**）。
 - 如选定的配置文件没有被添加进 HUD 滚动选项条目（在文件列表中以 **OFF** 标识），该 OSB 功能被设置为“添加条目”（**PRO OFF**）。
 - 如配置文件中的武器在挂载储量信息中无记录，HUD 滚动选项中相关条目以及 OSB9 旁边的标签被“---”替代显示。并且在选择新的配置文件之前该符号将一直显示。
- **激活选定的配置文件（ACT PRO）**，对应 OSB 17。单击 OSB17 激活选定的配置文件。在选定的配置文件未被设置为 HUD 滚动选项条目前，该功能不可能。如果选定的配置文件已经是生效的配置文件，该标签将不会显示并且对应的 OSB 不可用。
- **选择配置文件（配置文件名称）**，对应 OSB19、OSB20。单击这两个导航按钮可以上下移动列表左边的箭头。箭头指向的配置文件即为当前选中的配置文件。在默认情况下箭头首先位于生效的配置文件那一行。当前选中的配置文件名会出现在两个上下导航箭头符号中间。

配置文件列表

配置文件列表位于主配置文件页面的中央，占据了大部分区域。配置文件列表中列除了所有配置文件，在配置列表中可对配置文件进行排序、选择、激活、移除等操作。

每个配置文件在列表中占据一行位置，分别提供如下信息：

- 配置文件名称
- 关联武器名称
- HUD 滚动选项状态。如果配置文件已被指定到 HUD 滚动选项中，该列显示信息为“**ON**”，否则显示为“**OFF**”。如果配置文件所关联的武器在挂载储量信息中无记录，此项则显示为“**---**”。

激活的配置文件条目反显，底色与主保险位置对应关系如下：

- ARM = 绿色
- TRAIN = 蓝色
- SAFE = 白色

不过如果手动配置文件或者空对空配置文件被激活，它们将置顶反色显示，底色根据主保险的位置发生相应的变化。

如果选中的配置文件无效（例如配置文件关联的武器与挂载储量信息中的挂载记录不匹配），该配置文件条目以红底色高亮显示。此规则在主武器电门位于 ARM 及 SAFE 端时生效，在 TRAIN 模式下不起作用。

配置文件控制（Profile Control）页面

点击 OSB3（VIEW PRO）选中一个配置文件后，页面将直接跳转至配置文件控制页面。在该页面中可完成对该配置文件中武器设定的更改（通过点击显示器两侧的 OSB）。在该页面中央也有一个配置文件列表，但无法在当前页面更改

其中数据。

配置文件参数列表和挂点表

在配置文件控制页面以及配置文件设定页面中央都有一张相同的列表，该表中列出了选定的配置文件中的所有武器释放控制参数。没有下划线标记的参数项仅能在弹药储量页面（Inventory page）中设定。根据配置文件中关联的武器类别的变化，表中的参数项目也不尽相同。

配置文件参数列表表头由两行信息组成。第一行显示配置文件所关联的武器的名称，第二行则为“PROFILE CONTROL”提示信息，表明当前页面名称。

如果主保险被拨至 TRAIN 端，表顶部会出现一个蓝色信息框，其中用蓝色字体显示“TRAIN”字样。

如果配置文件关联的武器在挂载储量信息中无记录，那么配置文件参数列表中的所有参数值都显示为“---”。

如果为武器设定的参数值无效，将会有两处出现错误提示：

- OSB19、OSB20 对应的导航箭头中间的配置文件名以红底色高亮显示
- 参数表中错误参数以红底色高亮显示

如果配置文件名（OSB19、OSB20 旁边中间位置）同时也是生效的配置文件，文件名也会以某种底色高亮显示，其底色与主保险位置对应关系如下：绿色=ARM，蓝色=TRAIN，白色=SAFE。

在配置文件参数列表下方是一行等分为 11 个部分的水平图表。其每一个部分代表一个挂点（从左到右一次为 1~11 号挂点）。在每个部分中都标上了相应挂点的编号。当选中了某个配置文件之后，所有挂载了配置文件中关联的挂载的挂点对应的部分都将被选中并高亮显示。



图217 DSMS中配置文件控制页面

配置文件控制页面中 OSB 的功能

在配置文件控制页面中可实现以下功能：



- 返回 **DSMS 状态 (STAT)** 页面, OSB1。返回 DSMS 状态页面。
- 返回主配置文件 (**PROF MAIN**) 页面, OSB2。返回主配置文件页面。
- **保存 (SAVE) 配置文件参数更改**, 系统动作命令, OSB3。该功能用于保存对当前配置文件参数的更改。该功能仅在配置文件中的某个参数被更改或配置文件的名称被更改 (使用 “NEW” 功能键) 后才可用。当该功能可用时, “SAVE” 标签将闪烁显示。
- **更改配置文件设置 (CHG SET)** 页面, OSB16。进入更改配置文件设置页面。但是如果激活的配置文件没有配置文件设置页面, 那么不会显示该标签。
- **新配置文件名 (NEW)**, 数据输入功能, OSB18。用 UFC 或 CDU 上的键盘给选中的配置文件设置新的名称。当输入新的文件名后, 新文件名将替换显示在 “NEW” 标签的位置直到新文件名被保存。如果输入的新文件名已存在或者长度超过 8 个字符, 便签簿上提示 “CICU INPUT ERROR”。而且当新文件名与已存在的文件名重复时, 新文件名会以红色显示, 也不能保存。如果查看但前配置文件的同时已存在 20 个生效的配置文件, “NEW” 标签仅用于更改文件的名称而不是添加新的配置文件。
- **滚动选择配置文件 (配置文件名)**, 导航功能, 对应 OSB19、OSB20。单击这两个 OSB 可以上下移动配置文件列表左边的箭头。该箭头指向的配置文件即是当前选中的配置文件。在默认状态下, 首先选中激活的配置文件。另外, OSB19 及 OSB20 旁边导航箭头之间的配置文件名也会像在主配置文件页面中一样随着选择的配置文件而变化。WPNS OFF 配置文件不能被选中, 所以在滚动选择配置文件时箭头直接跳过它。

当配置文件被选中时, 在 HUD 上也会同时显示其名称。

除了显示在配置文件控制页面上的那些与选择的配置文件无关联的默认的 OSB 功能键外, OSB6 至 OSB10 这四个按键也会根据选择的配置文件的不同拥有不同的功能。

- **模式 (MODE)**。选择 HUD 的 CCIP 或 CCRP 模式。
- **数量 (QTY)**。每次投放的弹药数量。
- **SGL/PRS/RIP SGL/RIP PRS**。投放模式 (单个投放、成对投放、连续单个投放、连续成对投放)。
- **投放间隔 (FT)**。武器投放间隔。
- **NOSE/TAIL/N/T**。引信设置。弹药头部 (NOSE) 引信、尾部及头部 (TAIL/N) 引信、尾部 (T) 引信。对于 MK82 型炸弹, 引信必须设置为 TAIL 或者 N/T 以利于高阻型炸弹投放。头部引信适用于低阻型炸弹。引信的设置对于 MK82 炸弹非常重要, 因为这决定了其以高阻型还是低阻型投放。

修改及创建一个配置文件

无论是要修改配置文件还是要创建一个新的配置文件, 首先要做的都是选择一个已存在的配置文件。在配置文件控制页面或者配置文件设置页面中, 用户都可以更改某个配置文件中的参数设置并以原来的文件名保存参数的修改 (修改配置文件), 也可以在更改参数设置的同时改变了文件名并保存了这些更改, 来创建一个新的配置文件。



对于一个配置文件而言,更改任一个参数设置都会激活“SAVE”功能(OSB3)。闪烁显示 SAVE OSB。单击 OSB3 保存更改,这将保存在配置文件控制页面和配置文件设置页面中对配置文件的任何更改。如果新保存的配置文件同时也是生效的配置文件,被更改的参数即刻生效,并且立刻在 HUD 及 MFCD 上体现出来。

如果 20 个配置文件都已经被占用,用户必须删掉一个已存在的配置文件才能创建新的配置文件。即便对于训练用配置文件也是如此。

关于本小节的更多详细信息可参阅战斗部署章节。

配置文件设置页面

配置文件设置页面与配置文件控制页面的内容非常相似,但是在本页中可以编辑列表中参数。



图218 DSMS 配置文件设置页面

在列表中,带有下划线的条目表示可以在该页面中更改其设置。因为不同武器有不同的参数设置要求,所以同一个 OSB 的功能也会随着挂载的不同具有不同的功能。

正如上一段内容提到的,除了 1、2、3 及 20 号 OSB 以外,其他 OSB 功能键的作用会随着单击 OSB20 轮换选择挂载而不同。页面的变化包括以下内容:

- AUTO LS。根据在 LS TIME 里设置的时间进行激光自动照射
- DES TOF。预计下落时间
- DRAG。无作用
- EJECT。弹射速度(单位:英尺/秒)
- HD TOF。高阻炸弹下落时间(单位:秒)。这个参数的值决定了 HUD 上 CCIP、CCRP 炸弹投放模式下预计投放提示(DRC)的动作。设为 0 则不在 HUD 上显示 DRC。
- HOT。处于中段燃烧时预计距目标的高度



- LD TOF。低阻炸弹下落时间（单位：秒）。这个参数的值决定了 HUD 上 CCIP、CCRP 炸弹投放模式下预计投放提示（DRC）的动作。设为 0 则不在 HUD 上显示 DRC。
- LS TIME。炸弹命中前激光照射时间（单位：秒）。必须把 AUTO LS 打开。
- MIN ALT。最小高度（单位：英尺）。该参数的值决定了 HUD 上 CCIP、CCRP 炸弹投放模式下最小距离提示（MRS）的动作。设为 0 则不在 HUD 上显示 MRS。
- RACK。挂架延迟时间（单位：秒）。
- RT。横向补偿（单位：密尔）。
- SEM。投放机动（NONE, CLM, TRN, TLT）。
- SOLN。LGB 方案
- UP。垂直补偿（单位：密尔）
- HOF。集束炸弹布洒高度。

关于本小节的更多详细信息请参考战斗作业章节。

配置文件设置页面中的 OSB 功能

在页面的顶端是 3 个与存在挂载与否无关的功能键：

- 返回 DSMS 状态（STAT）页面， OSB1。返回 DSMS 状态页面。
- 返回配置文件控制（RET）页面， OSB2。返回配置文件控制页面。
- 保存（SAVE）配置文件参数的更改，系统动作命令，对应 SOB3。单击 OSB3 将完成对当前显示的配置文件的更改的保存。该功能仅在配置文件中的某项发生改变或者配置文件名（使用“NEW”功能键）发生变化时才可用。此功能可用时，其标签以 1Hz 的频率闪烁显示。

挂载储量子页面

挂载储量子页面的主要功能就是允许用户给某个具体的挂点指定特定的武器。这就允许用户修正配置文件中关联的武器与挂点武器型号不一致的问题，还增加了一些在配置文件设置页面中不可更改的武器参数设置项。另外，还可以在页面中创建“虚拟”的挂载，用于训练模式中使用。

在 DSMS 状态页面中单击 OSB5（INV）可直接跳转至挂载储量子页面。



图219 DSMS主挂载储量页面-

挂载储量功能提供了一个分级功能，用于把武器挂载到飞机上。根据不同的挂载，可用的配置和其他信息来显示不同的选项。其顺序是挂载存量主页面->挂载类别->挂载类型->挂载设置。

挂载储量主页面

主挂载储量页面中显示的各挂点的武器储量与在 DSMS 状态页面中显示的相同。但不显示机炮状态信息，取而代之的是一个“INVENTORY”的提示信息。当在主挂载页面中选择某个挂点（单击该挂点旁边的 OSB）后，页面将转入到储量选择页面。

- 如果小牛导弹的 EO 电源已经接通，那么在屏幕右下角将显示 EO 电源通电时间计时器
- 如在训练模式中，在“INVENTORY”提示信息下方将出现里面带有“TRAINING”字样的蓝色信息框。



图220 DSMS挂载储量页面——无挂载

主挂载储量页面中的 OSB 功能

- 返回 **DSMS** 状态(**STAT**)页面, 对应 OSB1。单击 OSB1 直接返回 DSMS 状态页面。
- 单击 OSB3 选择 6 号挂点
- OSB6~OSB10 对应 7 号~11 号挂点
- OSB16~OSB20 对应 1 号~5 号挂点

挂载类别页面

当在主挂载储量页面中选择一个武器挂点后, 当前页面转至挂载类别页面。在该页面中可以选择将要被挂载在选择的挂点上的武器的类别。可选的挂载种类数目取决于所选择的挂点(不是所有的挂点都可以挂载所有类别的武器或吊舱)。

挂载	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
炸弹类	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
MK82、MK82A、BDU50	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
MK84、BDU56			×	×	×	×	×	×	×		
BDU33			×	×	×	×	×	×	×		
集束炸弹类	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
CBU87	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
CBU-103			×	×	×		×	×	×		
制导炸弹类	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
GBU-10			×	×	×	×	×	×	×		



GBU-12	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
GBU-31			x	x	x		x	x	x			
GBU-38			x	x	x		x	x	x			
MISC (杂项) 类			x	x	x	x	x	x	x			
CTU2A			x						x			
TK600 (副油箱)				x		x		x				
转场行李箱			x	x	x	x	x	x	x			
火箭弹类		x	x	x				x	x	x		
M257、M278		x	x	x				x	x	x		
MK1、MK5、MK61		x	x	x				x	x	x		
M151、M156、WTU1B M274		x	x	x				x	x	x		
照明弹类		x	x						x	x		
LUU156		x	x						x	x		
LUU2 (/B, A/B, B/B)		x	x						x	x		
LUU198		x	x						x	x		
导弹类	x		x						x			x
AIM-9、CATM-9	x											x
AGM-65 (D, G, G2, H, K)			x						x			
吊舱类	x	x								x	x	
LITENING AT		x								x		
ALQ131	x											x
ALQ184	x											x
发射架类	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
挂架	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
TER (三联弹射挂架)			x	x	x	x	x	x	x			
LAU117			x						x			
LAU88			x						x			
SUU25		x	x						x	x		
DRA 2 LAU105	x											x
LAU68		x	x	x				x	x	x		
LAU131		x	x	x				x	x	x		

A10-C挂载表

挂点编号位于页面中央且带有下划线，例如：STA 10。在挂点编号下方的信息为该挂点当前的挂载量。



图221 DSMS 挂载类别页面

在当前挂点挂载信息的下方显示的是检测到的挂点上挂载的类别。当显示的数据与其上显示的储量信息不符时，检测信息文本框将以红底色显示，且其下方将会以红底色显示“CHECK LOADOUT”提示信息。另外，如果某个挂点被设置了无效的挂载参数，那么检测到的挂载信息将以红底色显示，且在其下方还将出现红底色显示的“CHECK SETTINGS”提示信息。

如果在训练模式中，在页面标题“INVENTORY SELECT”下方将会出现蓝色信息框，其中标识了当前为“TRAINING”模式。

挂载检测信息包括：

挂载检测信息	状态
LITENGING POD DETECTED	当前挂点上检测到 Liteing 吊舱
MAVERICK DETECTED	当前挂点上检测到小牛导弹
MAV LAU DETECTED	当前挂点上检测到 LAU-88 或 LAU-117，未检测到小牛导弹（第一阶段不可用）
TER DETECTED	当前挂点上检测到三联弹射挂架。该信息仅当主保险被置于 ARM 端且选择了当前挂点，或者选中了当前挂点且选择抛弃模式为 STR。（在第一阶段不可用）
EMPTY	当前挂点上没有检测挂载。当该挂点挂载为 AIM-9 或者 ECM 吊舱时也会出现该检测信息。



STORE DETECTED

检测到的挂载或者发射器不属以上条目中的将显示此信息。当主保险被置于 **SAFE** 端且检测到 **TER** 时也会显示此信息。另外，如果未选中任何挂点，检测信息也于此相同。

储量选择页面 OSB 功能

- 返回 **DSMS 状态 (STAT)** 页面，OSB1。返回 **DSMS 状态** 页面。
- 返回主储量 (**RET**) 页面，OSB2。返回主储量页面。
- 储量状态 (**INV STAT**)，系统动作命令，OSB3。进入当前选中挂点的所选挂载的挂载储量页面。如果选中的挂点上无挂载，该功能不可用。
- **TER Re-Homing (HOME TER)**，系统动作命令，OSB4。如果选中的挂点上没有挂载三联弹射挂架，该标签不会出现，且 OSB4 无作用。
- 清除挂点设置 (**CLR STA**)，系统动作命令，OSB5。清除选中的挂点指定的挂载设置。该动作完成后页面将直接返回储量主页面。
- 炸弹 (**BOMB**)，OSB6。转至炸弹选择页面。
- 集束炸弹 (**CBU**)，OSB7。转至集束炸弹选择页面。
- 制导炸弹 (**GBU**)，OSB8。转至制导炸弹选择页面。
- 杂项，OSB9。转至杂项页面。
- 火箭弹 (**ROCKET**)，OSB16。转至火箭弹选择页面。
- 照明弹 (**FLARE**)，OSB17。转至照明弹选择页面。
- 导弹 (**MISSILE**)，OSB 18。转至导弹选择页面。
- 吊舱 (**POD**)，OSB19。转至吊舱选择页面。
- 挂架 (**RACK**)，OSB20。转至挂架选择页面。

根据所选择的挂点，在挂载类别选择页面中仅能操作某些类别的挂载。对于选定挂点不可用的类别会被移除。下表列出了各个挂点可挂载的挂载类别和对应的挂载。

如欲在 5 号及 7 号挂点挂载武器或者吊舱，6 号挂点必须留空。

如欲在 6 号挂点挂载武器或者吊舱，5 号及 7 号挂点必须留空。

三联弹射挂架可以挂载在 5、6、7 号挂点，无论其有没有挂 **BDU33** 炸弹。

下表用另外一种直观的方法来解释挂载种类与挂点间的兼容关系。当选中了列表左列中的某个挂点，仅右列中列出的挂载种类会在挂载选择页面中显示。

挂点	兼容的挂载种类
1	炸弹、集束炸弹、制导炸弹、导弹、吊舱、发射架
2	炸弹、集束炸弹、制导炸弹、火箭弹、照明弹、吊舱、发射架
3	炸弹、集束炸弹、制导炸弹、MISC、火箭弹、照明弹、导弹、发射架
4	炸弹、集束炸弹、制导炸弹、MISC、火箭弹、发射架
5	炸弹、集束炸弹、制导炸弹、MISC、发射架
6	炸弹、集束炸弹、制导炸弹、MISC、发射架
7	炸弹、集束炸弹、制导炸弹、MISC、发射架
8	炸弹、集束炸弹、制导炸弹、MISC、火箭弹、发射架



9	炸弹、集束炸弹、制导炸弹、MISC、火箭弹、照明弹、导弹、发射架
10	炸弹、集束炸弹、制导炸弹、火箭弹、照明弹、吊舱、发射架
11	炸弹、集束炸弹、制导炸弹、导弹、吊舱、发射架

挂点与挂载类别的关系

因为每个挂点可以挂载多种武器或者吊舱，即便是特定种类的挂载内也有不同型号，所以下表提供了每个挂点可挂载的武器或吊舱。当给某个挂点选择了某类武器，页面标题就会变为该武器所属的挂载类别。例如：

BOMB

INVENTORY

储量挂载型号页面

当为某个挂点选择了一种挂载之后，页面跳转为储量挂载型号页面。该页面列出了这种挂载中可装载于选定挂点的所有型号。根据选择的挂点的不同，同种挂载中可用于选定挂点的型号也不尽相同。下表列出了各挂点适用的挂载类别及具体型号：

类别	1/11 挂点	2/10 挂点	3/9 挂点	4/8 挂点	5/7 挂点	6 挂点
炸弹	MK-82	MK-82	MK-82	MK-82	MK-82	MK-82
	MK-82AIR	MK-82AIR	MK-82AIR	MK-82AIR	MK-82AIR	MK-82AIR
	BDU-50	BDU-50	MK-84	MK-84	MK-84	MK-84
			BDU-33	BDU-33	BDU-33	BDU-33
			BDU-50	BDU-50	BDU-50	BDU-50
			BDU-56	BDU-56	BDU-56	BDU-56
集束炸弹	CBU-87	CBU-87	CBU-87	CBU-87	CBU-87	CBU-87
			CBU-103	CBU-103	CBU-103	CBU-103
制导炸弹	GBU-12	GBU-12	GBU-10	GBU-10	GBU-10	GBU-10
			GBU-12	GBU-12	GBU-12	GBU-12
			GBU-31	GBU-31	GBU-31	GBU-31
			GBU-38	GBU-38	GBU-38	GBU-38
			BDU-56L	BDU-56L	BDU-56L	BDU-56L
火箭弹		M-257	M-257	M-257		
		M-278	M-278	M-278		



		MK-1	MK-1	MK-1		
		MK-5	MK-5	MK-5		
		MK-61	MK-61	MK-61		
		M-151	M-151	M-151		
		M-156	M-156	M-156		
		M-272	M-272	M-272		
		WTU-1B	WTU-1B	WTU-1B		
照明弹		LUU-2B/B	LUU-2B/B			
导弹	AIM-9		AGM-65D			
	CATM-9		AGM-65G			
			AGM-65H			
			AGM-65K			
			CATM-65K			
			TGM-65D			
			TGM-65G			
			TGM-66H			
吊舱	ALQ-131	Litening II AT				
	ALQ-184					
发射架	LAU-105	LAU-68	LAU-68	LAU-68	TER	TER
		LAU-131	LAU-131	LAU-131		
		SUU-25	SUU-25	TER		
			LAU-117			
			LAU-88			
MISC(杂项)			CTU-2A	CTU-2A	CTU-2A	CTU-2A
			TK600	TK600	TK600	TK600

储量挂载页面



在储量类型页面选择了一个可用的挂载后，页面转至 STORE PAGE。选中挂载后即可通过 OSB 设置挂载的各控制参数。挂载的不同，可设置的参数也不同。然而所有的 STORE PAGE 都含有如下功能：

- 返回 DSMS 状态 (STAT) 页面， OSB1。返回 DSMS 状态页面。
- 返回类别选择 (RET) 页面， OSB2。返回储量选择页面。
- 保存 (SAVE) 配置文件参数设置，系统动作命令， OSB3。保存当前显示的挂点的参数设置。该功能仅在挂点的参数中有变动时生效，该功能可用时“SAVE”标签将以 1Hz 的频率闪烁显示。



图222 DSMS储量挂载页面

在显示器的中央列出了多项信息，从上到下分别是：

储量挂载的名字以两行显示。第一行是挂载类别的名称，第二行始终是“INVENTORY”字符，例如：

ROCKET
INVENTORY

如果主保险被置于 ARM 端，将出现绿色带有“ARM”字符的信息框；如果被置于 TRAIN 端，则将出现蓝色带有“TRAIN”字符的信息框；若被置于 SAFE 端，则显示为白色带“SAFE”字符的信息框。

挂点编号以带下划线的 STA（数字）的形式标识，例如：STA9。

当前指定给挂点的挂载名称。

挂载类别的不同会页面显示也不同。大体上以下功能是通用的：

OSB 1～OSB 5

- OSB 1. STAT。返回主 DSMS Status 页面。
- OSB 2. RET。返回上一页面。
- OSB 5. QTY。选择挂点上挂载的数量。



- **OSB 6. MNT**。该项通常用于控制在挂点上挂载的挂设方式。该项的值为 TER 或者 PYLON。
- **OSB 7. LSR CODE**。该项用于为激光制导炸弹设置激光编码。应确保此处设置的激光编码与 TGP 的 A-G 控制页面中的激光编码一致。
- **OSB 8**。有些炸弹含有投放方式设置的选项。根据炸弹型号的不同，可能会有以下选项：
 - LDGP
 - FLB
 - FIXED HI
 - FIXED LO
 - PLT OPT
 - PLT OPT1
 - PLT OPT2

当选择火箭弹时，OSB4 可用于选择发射器的数量。

OSB 6 to OSB 10

- **OSB 9. LOAD**。保存及载入挂点的挂载选择。
- **OSB 10. LOAD SYM**。为另一个机翼下对称的挂点载入选择的挂载及对挂载的配置。

OSB 16 to OSB 20

一般弹药头部及尾部引信的类别和前后引信的设置由 OSB16 至 OSB20 控制。如果引信的设置或选择有误，标签以黄底色高亮显示。

对于集束炸弹类武器，OSB17 及 OSB18 可用于设置 RPM（旋转速率）及 HOF（布洒高度）。

有些炸弹，特别是激光制导炸弹，有多种系列，可用 OSB16 可用来设置具体的系列。对于火箭弹，OSB20 可用于选择战斗部的型号。

储量页面的常用用途

除了使用 DSMS 储量页面来创建虚拟的训练挂载外，最常见的用途就是清除挂点卡住错误和设置集束炸弹的布洒高度。

清除挂点卡住。这个错误通常是因为飞行员在投弹时没有按住武器释放按钮足够长的时间而造成的。可以通过重新加载对应的挂点来清除：

1. 按 DSMS INV（OSB 5）。
2. 按 OSB（1-11）选择对应的挂点。
3. 按挂点对应的挂载级别的 OSB。
4. 按对应武器的 OSB。
5. 在挂载页面上，按 LOAD（OSB 9）重载此挂点。
6. 按 STAT（OSB 1）返回主 DSMS 页面。

CBU 布撒面积。你可以在这个页面设置你想要的 CBU 的覆盖范围。HOF 越高，RPM 越高，那么覆盖范围就越大。

1. 按 DSMS INV（OSB 5）。
2. 按 OSB（1-11）选择对应的要设置的 CBU 挂点。
3. 按 CBU OSB。



4. 按对应的要设置的 CBU 的类型的 OSB
5. 按 HOF OSB 18, 选择爆裂高度。值越大, 布撒范围越高。
6. 按 RPM OSB 17, 选择对应的释放速度。值越大, 布撒范围越大。
7. 在挂载页面上, 按 LOAD (OSB 9) 重载此挂点。
8. 按 STAT (OSB 1) 返回主 DSMS 页面。

选择抛弃子页面

在 DSMS 状态页面可单击 OSB4 直接进入此页面。该页面看起来与储量主页面有些相似, 但是在此页面可选择与某挂点相关联的 OSB 并抛弃该挂点上的挂载。按下武器释放按钮抛弃武器。

抛弃挂点的选择与武器状态页面上挂点的选择是独立的。

每个挂点的编号旁边都列出了指定给它们的挂载, 选中这些挂点时, 这些标签将高亮显示 (取决于抛弃模式), 其标签底色由主保险的位置及引信设置决定。

- 主保险位于 SAFE 端时, 底色为白色。
- 主保险位于 ARM 端且引信设置为非 SAFE 模式时底色为绿色。
- 主保险位于 ARM 端且引信设置为 SAFE 模式时底色为绿色, 且标签以 1Hz 的频率闪烁显示。
- 主保险位于 TRAIN 端且引信设置为非 SAFE 模式时底色为蓝色。
- 主保险位于 TRAIN 端且引信设置为 SAFE 模式时底色为蓝色, 且标签以 1Hz 的频率闪烁显示。



图223 DSMS 选择抛弃页面

选择抛弃页面中的 OSB 功能:

- 返回 DSMS Status (STAT) 页面, OSB1. 返回 DSMS 状态页面。
- 武器引信选择 (XXXX), 滚动选择功能, OSB4. 循环点击 OSB4 会滚动出现 4 个值。这 4 个值为:



- SAFE (安全)
- NOSE (头部引信)
- TAIL (尾部引信)
- N/T (头部及尾部引信)

这些引信选项仅在抛弃模式被设置为 STR (挂载) 时才可用。如果投放模式为非 STR, 引信选项值将选定为 SAFE, 且不可更改。

在页面标题 “SELECTIVE JETTISON” 下方是关于引信设置的提示文本:

- **SAFE** 如果引信设置选择为 SAFE, 提示文本显示为绿色的 “SAFE”
- **NOSE ARM** 如果引信设置选择为 NOSE, 提示文本显示为红色的 “NOSE ARM”
- **TAIL ARM** 如果引信设置为 TAIL, 提示文本显示为红色的 “TAIL ARM”
- **ARMED** 如果引信设置为 N/T, 提示文本显示为红色的 “ARMED”

抛弃模式 (XXXX), 滚动选择功能, 对应 OSB 5。单击 OSB 5 滚动选择投放模式, 被选中的投放模式将作为 OSB 5 的标签。投放模式包括:

- **STR** (挂载)。当抛弃模式为 STR, 用户可以抛弃一个或多个选择的挂点上的挂载。挂载每次成对释放。
- **RACK** (挂点挂架)。当抛弃模式为 RACK 时, 用户可以选择一个或多个挂有挂架的挂点, 并全部抛弃挂架上的挂载。如果一次选中多个挂有挂架的挂点, 则挂点成对释放。一个挂架或者成对的挂架, 每按一次武器释放按钮抛弃一个挂架。
- **MSL** (导弹)。在此模式中, 每按一次武器释放按钮, 所有挂载在一个 LAU-88 三联弹射挂架上的小牛导弹都将依次在非制导/未打开保险的情况下发射。如果同时选中两个三联弹射挂架, 则小牛导弹将成对释放。MSL 投放模式不可用于 LAU-117。如果选中的挂点上挂载的不是 LAU-88 及小牛导弹, 当选择该挂点时仅挂点的编号会发色高亮显示。

选择一个挂点抛弃武器, 只需单击该挂点对应的 OSB 即可。可同时选中多个挂点。当选中了某个挂点, 该挂点的挂载名称也将反色高亮显示。

当小牛导弹的电子光学器件电源接通时, 屏幕的右下角将显示 EO 电源接通计时器。

注意: 瞄准吊舱和 ECM 吊舱不能抛弃。

导弹控制子页面

在武器状态页面中单击 OSB2 (对应 MSL 标签) 进入导弹控制子页面。在这个页面中可对 AIM-9 和 AGM/TGM-65 导弹进行控制设置。

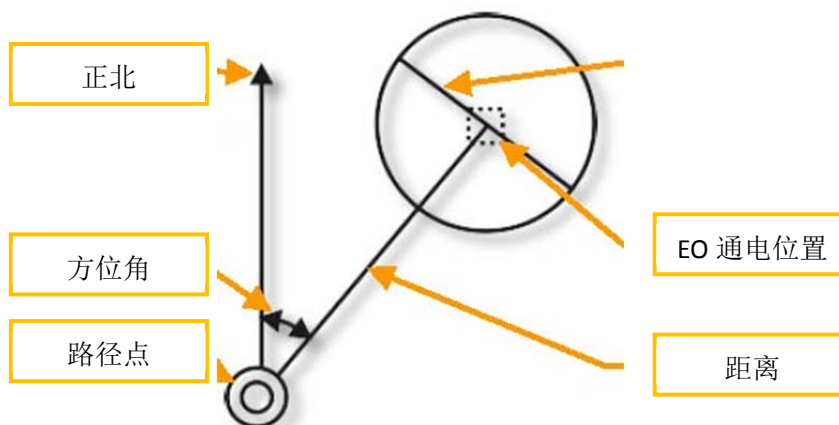


图224 DSMS 导弹控制页面

导弹控制页面中的 OSB 功能:

- 返回 **DSMS 状态(STAT)**页面，OSB1。返回 DSMS 状态页面。
- 电子光学原件（EO）电源，滚动选择功能，对应 OSB4。单击 OSB4 手动为飞机上挂载的小牛导弹供电。滚动选项为 ON、OFF。当选择 OFF 项时，切断所有小牛导弹的电源。若选择 ON 项，EO 通电时间计时器将出现在显示器上。如果电源被切断，EO 通电时间计时器将从屏幕上消失。EO 电源可通过设置自动 EO 供电功能（对应 OSB5）实现自动通电。
- 自动 EO 供电（XXX）功能，滚动选择功能，OSB5。循环点击 OSB5 可滚动选择自动 EO 供电的方式，包括：
位置(LOC)。EO 电源将在飞机从指定的路径点（对应 OSB9）以指定的方位角（对应 OSB7）飞行指定的距离（OSB8）后自动激活。以指定点为圆心，五英里为半径形成的一个圆，当飞机飞越该圆内与路径点和圆心的连线垂直的直径上任一点时系统将自动给小牛导弹的电子光学原件通电。见下图。

在 LOC 模式中，飞机飞经该线上任一点时 EO 自动通电（10 海里长或距离的 25%）



- 时间 (TIME)。当自动 EO 供电功能被设置为 TIME 时，当达到指定时间（通过 OSB10 设定）时将自动给小牛导弹供电。
 - 手动 (MAN)。当自动 EO 供电功能被设置为 MAN 时，用户可通过点击 OSB4，手动给小牛导弹供电。
 - 小牛导弹视轴调整(MAV ADJ)，滚动选择功能， OSB6。该功能用于通过视轴调整小牛导弹在 HUD 上的标尺。 该项选项包括 ON、OFF 两项。更多信息请参阅本手册的小牛导弹章节。
 - 自动 EO 开机方位角 (BRG)，数据输入功能， OSB7。通过该 OSB 可输入从指定路径点到 EO 电源激活点的方位角。方位角以三位数显示在 BRG 标签下方。该值可在 0 度至 360 度之间调整，最小调整单位为 1 度。
 - 自动 EO 开机距离 (RNG)，数据输入功能， OSB8。通过该 OSB 可输入指定路径点到 EO 电源激活点的距离。距离以三位数显示在 RNG 标签下放。该值可在 0 至 9999 之间调整，最小调整单位为 1。
 - 自动 EO 开机路径点 (WYPT)，路径点选择功能， OSB9。通过此功能可在路径点编号中滚动选择路径点。选中的路径点编号将会显示在 WYPT 标签下方。另外，也可直接通过 UFC 或者 CDU 上的键盘直接选择路径点。
 - 自动 EO 开机时间 (TIME)，数据输入功能， OSB10。如果自动 EO 供电方式被设置为 TIME，该功能可用于输入距离自动接通小牛导弹 EO 电源的时间，数据格式为时:分:秒。该时间与飞机系统时间相关联。如果自动 EO 供电方式不是 TIME，则该功能不可用。
 - AIM-9 控制 (AIM9)，滚动选择功能， OSB19。滚动选项包括 OFF、COOL、SEL。被选中的选项将显示在 AIM9 标签的下方。该控制项无其他功能，当选中 SEL 时， HUD 上切换至空对空模式。
 - AIM-9 视轴(AIM9 ADJ)，滚动选择功能，对应 OSB20。滚动选项包括 ON、OFF。选中的选项将显示在 AIM9 ADJ 标签的下方。该控制项无其他功能。
- 在页面中央上方，页面标题显示为：

MISSILE
CONTROL



战术感知显示(TAD)页面

战术感知显示 (TAD) 页面显示显示了你的战术意识，上面有许多符号，包括本机 (OWNSHIP)、传感器焦点 (SPI)、定线点/靶心点 (Anchor point/Bulleye)、当前导航点、激活的标记点、数据链标记等，或者是激活的含有路径点及距离环的飞行计划图。TAD 页面作为 SOI 时，可以通过 HOTAS 控制游标来设置 SPI，飞行员可以这样做来钩住显示的符号。

TAD 页面也可显示不同比列的活动的地图，各比列的地图以不同类型的航空导航图显示。

点击“TAD”标签对应的 OSB 或者通过 HOTAS 循环切换 MFCD 页面的功能进入 TAD 页面。

在 TAD 页面上有一个游标，当 TAD 页面被设置为 SOI 时，可用 HOTAS 的移动游标功能在 TAD 上选择目标/符号。

MFCD 命令：

- ADJ 摇杆按钮上拨 (+)：在手动地图模式 (MAN) 中，该功能用于缩进一级当前航空导航图。
- ADJ 摇杆按钮下拨 (-)：在手动地图模式 (MAN) 中，该功能用于缩放一级当前航空导航图。

TAD 页面基本符号

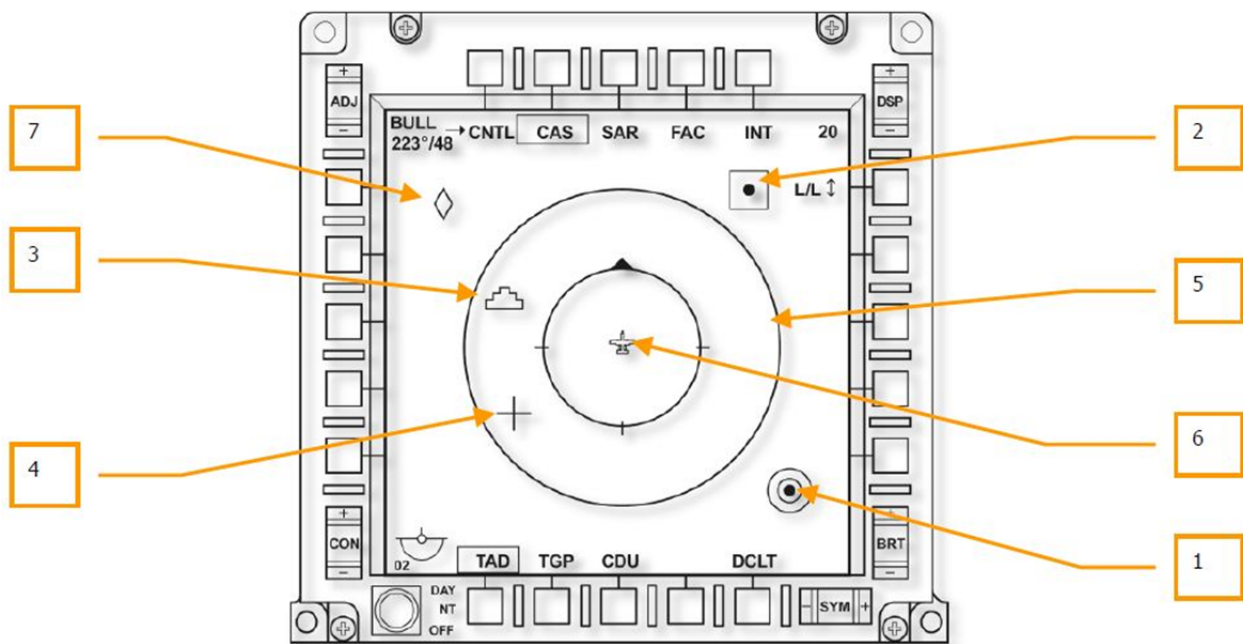


图 225 TAD 页面基本符号

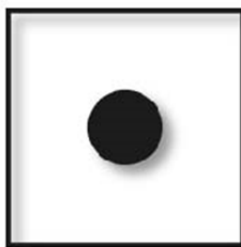
在 TAD 页面内可以显示如下几种符号：

1. **靶心点 (Bullseye) 符号。**该符号用于指示靶心点（定线点可在 CDU EGI 中设定）。靶心点符号由数个以一个实心圆为圆心的同心圆环组成。注意，靶心点的数据也会显示在 HUD 上。

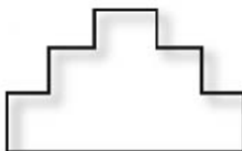


2. **路径点/导航点符号。**这个方形的符号用于指示一个路径点或者导航点，区别仅在于该符号的颜色。当指示为路径点是，该符号为绿色，否则为黄色。如果路径点标签选项为 ON，则该符号右侧会用绿色显示其标签。

若 CDU 上导航点旋钮被拨至 MISSION 或 MARKER 档，则仅会显示路径点。如果被拨至 FLIGHT PLAN，飞行计划中的所有路径点将按飞行计划中的顺序用绿色的线连接起来显示在 TAD 页面上。



3. **Sensor Point of Interest (SPI) 符号。**TAD 上的 SPI 符号用于指示当前系统使用中的 SPI。无论 TAD 画面如何缩放，该符号一直显示在 TAD 页面上。SPI 符号默认位于激活的导航点的位置。SPI 符号外形类似三层的“婚礼蛋糕”。



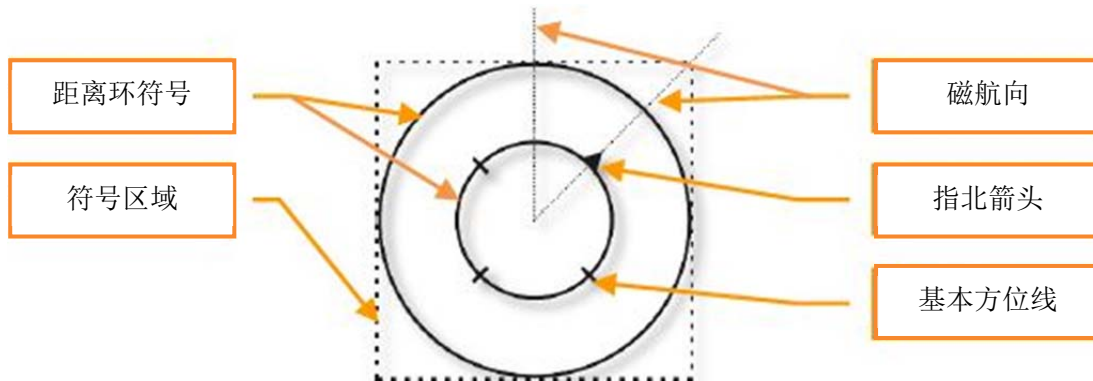
4. **TAD 游标符号。**当 TAD 页面被设置为 SOI 时，通过 HOTAS 移动游标的功能，可在 TAD 页面范围内自由移动十字形的游标。TAD 游标符号由 2 条垂直交叉的绿线组成。



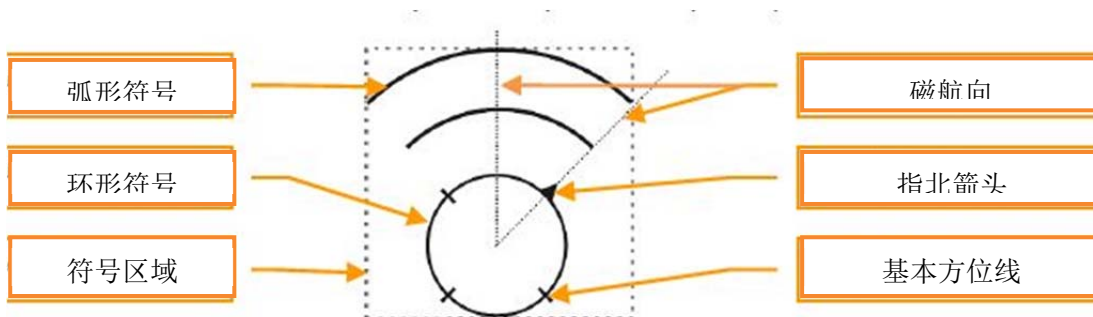
5. **内外距离标识环。**距离标识环以本机符号为圆心显示在 TAD 页面上，以供快速判断距离。外圈距离环指示 TAD 页面上设定的显示距离（从本机符号到外圈距离环之间）。例如 20 单位表示本机符号与外圈距离环之间距离等分为 20 个一海里。在



CEN 模式中，外圈圆的直径为屏幕显示宽度的 90%。内圈距离环用于指示设定距离的一半范围，在 CEN 模式中直径则为屏幕显示宽度的 50%。



内圈距离环上有四个标记线分别对应罗盘上的四个基本方位，其中指向磁航向正北方的标记实际上是一个实心的等边三角形。其余三个标记线相邻两个夹角都为 90° ，分别表示正东、正南、正西三个方向。



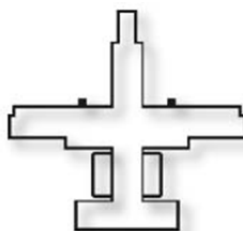
如果 TAD 页面显示模式为 EXP1 或者 EXP2，距离标识符号不会在 TAD 页面显示。

当自己的座机符号位于页面中心且距离标识环同心于座机符号时，这种显示样式被称为 CEN 模式。如果座机符号距离屏幕中间底部 27.5% 的屏幕宽度时，这种显示样式被称为 DEP 模式。

在 DEP 模式下，内圈距离标识环形状不变（与在 CEN 模式中显示的形状相同，仅显示位置稍靠近屏幕下方），外圈距离环位置为两段弧线取代。这两端弧线为 130° ，与内圈距离标识环同心于本机符号。两段弧线间隔相同，其中外圈弧线指示设定的显示距离。内圈圆弧的直径为内圈距离标识环的两倍，外圈圆弧的直径是内圈距离标识环的三倍。

这些距离标识环/弧在 TAD 页面的 EXP1、EXP2 显示模式下不显示。

6. **本机符号。**该符号既可以在 CEN 模式中显示于屏幕中心位置，也可在 DEP 模式中向下显示于离屏幕中间底部 27.5% 的屏幕宽度的位置。本机符号用飞机的透视图表示自己的座机。符号本身为绿色实线。



7. **TGP 菱形标识符号。**当挂载了 TGP 吊舱，且吊舱启动，TAD 页面上将会出现一个绿色的菱形标识用以表示 TGP 吊舱的视场指向。





主 TAD 页面

图 226 主 TAD 页面功能

在主 TAD 页面中，显示屏边缘会显示如下信息及功能：

1. **CNTL**，对应 OSB1。单击 OSB1，页面将直接转至 TAD 配置文件控制页面。
2. **选择 TAD 配置文件**（xxx，此处 xxx 为配置文件名称），对应 OSB 2~5。点击这四个 OSB 中的任一个将会过滤 TAD 页面上的内容，仅显示配置文件中指定的信息。配置文件与 OSB 的对应关系及各配置文件中指定显示内容的设置可在配置文件控制页面中完成。
3. **视野**（xx，此处 xx 为显示距离的设定值）及活动地图显示比例。通过 HOTAS 上增减显示距离的功能，可改变 TAD 上显示的范围。视野值是指本机符号到外圈距离标识环之间的距离，单位为海里。
 - 当 TAD 页面显示模式为 CEN 模式时，该项有效值为 5、10、20、40、80、160。
 - 当 TAD 页面显示模式为 DEP 模式时，该项有效值为 7.5、15、30、60、120、240。

显示距离范围也可通过移动 TAD 游标符号来更改，游标移动到顶部时增大显示距离，在底部时减小显示距离。

可通过 HOTAS 的 CEN/DEP 切换功能在 CEN 模式与 DEP 模式之间选择 TAD 显示模式。在显示范围数值下面是选定地图的比例。可用比例如下（1: (X) K 或 M）：



- 1:250K
 - 1:500K
 - 1:1M
 - 1:2M
 - 1:5M
4. **活动地图显示模式(OFF, MAN, AUTO)**, 循环选择按钮 OSB20 。该按钮功能允许你设定活动地图是否作为 TAD 页面的背景图片以及地图的比例切换方式是自动模式还是手动模式。该选项循环顺序为: OFF→AUTO→MAN→OFF。

OFF: 选择 OFF 时, 导航图不会作为 TAD 页面的背景图。

AUTO: 活动地图显示于自动模式。在 AUTO 模式中, 每种地图格式将自动调整为其默认的比例。类似的, CEN 及 DEP 模式下每种显示距离都将自动使用合适的地图比例 (合适的数字地图格式)。

TAD 显示距离		相应的数字地图格式
CEN 显示模式	DEP 显示模式	
5 海里	7.5 海里	JOG (1: 250K)
10 海里	15 海里	TPC (1: 500K)
20 海里	30 海里	ONC (1: 1M)
40 海里	60 海里	JNC (1: 2M)
80 海里	120 海里	GNC (1: 5M)
160 海里	240 海里	GNC (1: 5M)

通过前短拨 HOTAS 上 DMS 控制钮 (或使 TAD 游标离开 TAD 显示距离值) 增加 TAD 显示距离或者后短拨 DMS 控制钮减小 TAD 显示距离, TAD 页面上显示的数字地图格式将自动调整为适用于改变后的显示范围的数字地图格式。例如: 如果当前 TAD 页面显示范围为 10 海里, 与之对应的数字地图比例为 1: 500K。如果 TAD 页面显示范围增加至 20 海里, 此时 TAD 页面上显示的数字地图比例将自动变为 1: 1M (对应 TAD 页面显示范围为 20 海里的数字地图比例)。

另外, 地图显示模式从 OFF 模式或者 MAN 模式变为 AUTO 模式时, TAD 页面显示的数字地图将自动变为适应当前 TAD 显示范围的格式。以下给出了该功能下可能出现的两种情况作为示例:

MAP=OFF	TAD 显示距离	=	10 海里
	数字地图比例	=	在 OFF 模式中不显示数字地图
OFF→AUTO	TAD 显示距离	=	10 海里
	数字地图比例	=	1: 500K。TAD 显示距离为 10 海里的默认数字地图比例。
MAP=MAN	TAD 显示距离	=	10 海里
	数字地图比例	=	1: 2M, 或者显示为“NO MAP”
MAN→AUTO	TAD 显示距离	=	10 海里
	数字地图比例	=	1: 500K。TAD 显示距离为 10 海里的默认数字地图比例。

如果通过前短拨 China Hat 电门改变 TAD 视野, 将产生以下效果:

第一次前拨电门: TAD 视野显示模式由 NORM 模式变为 EXP1 模式。在任意给定的 TAD 视野距离下, 此操作都将使当前显示的数字地图 “变窄” 一级。换句话说, 如



果在 NORM 模式下显示的数字地图比例为 1: 2M, 那么当执行该操作后, TAD 视野显示模式变为 EXP1 模式且此时显示的数字地图“变窄”为比例 1: 1M。

再次前拨电门: TAD 视野显示模式由 EXP1 模式变为 EXP2 模式。在任意 TAD 视野距离下, 此操作都将使当前显示的数字地图再次“变窄”一级。换句话说, 如果在 EXP1 模式下显示的数字地图比例为 1: 1M (与上一段中例子类似), 那么当执行该操作之后, TAD 显示模式变为 EXP2 模式且此时显示的数字地图比例“变窄”为 1: 500K。

第三次前拨电门: TAD 视野显示模式由 EXP2 模式返回 NORM 模式。在任意 TAD 视野距离下, 该操作都将使当前显示的数字地图“扩宽”两级, 返回之前在 NORM 模式下显示的数字地图的比例。也就是说, 如果在 EXP2 模式下数字地图的比例为 1: 500K (如前节所述), 那么执行该操作之后, TAD 视野显示模式返回 NORM 模式, 且此时显示的数字地图比例“扩宽”至 1: 2M (数字地图初始比例)。

MAN: 数字地图显示于手动模式下。在 MAN 模式, 各显示距离对应的默认数字地图格式与 AUTO 模式下一致。也就是说在给定的显示距离下, 活动地图显示模式从 OFF 变为 MAN 后显示的数字地图格式与 TAD 显示模式从 OFF 变为 AUTO 后显示的数字地图格式相同 (仅在二者具有相同的显示距离时如此)。

无论显示距离的方式是 CEN 模式还是 DEP 模式, 在 TAD 最小显示距离下, MAN 模式的这一特性无效。也就是说在这种情况下, 活动地图显示模式从 OFF 模式变为 MAN 模式后, 地图比例值的显示位置则显示为“NO MAP”, 也即此时 TAD 页面没有数字地图作为背景图片。另外, 在进入 AUTO 模式前, 增减 TAD 显示距离都不会改变这种状况, 在地图显示模式选定为 AUTO 后, TAD 页面的背景将变为适应当前 TAD 显示距离的数字地图。

在任意给定的 TAD 显示距离下, 将活动地图显示模式从 AUTO 模式变为 MAN 模式后, TAD 页面上显示的数字地图格式与之前 AUTO 模式下的数字地图格式相同。

总得来说, MAN 模式的主要功能就是提供一个完全控制 TAD 显示距离及 TAD 页面当前显示的数字地图格式的方法, 而不考虑各个参数的值。也就是说, TAD 页面可以同时显示任何距离范围和任何数字地图格式, 所以, 任何给定的 TAD 显示距离和数字地图格式都能组合到一起。类似的, 如果改变当前 TAD 显示距离, 当前显示的数字地图格式并不会随之改变。

在 MAN 模式下仅可通过 MFCD 左上角的 ADJ 摇杆电门改变数字地图的格式。ADJ (+) 用于“扩大”一级当前的数字地图格式 (例如从 1: 1M 变为 1: 2M), ADJ (-) 则用于“缩小”一级当前的数字地图格式 (例如 1: 2M 变为 1: 1M)。这两个功能在任何 TAD 显示距离下都有效。

在 MAN 模式下, 关于改变当前数字地图格式 (不管当前的 TAD 显示距离) 有两点需要注意:

“扩大”或者“缩小”数字地图格式的操作每次只能改变一级且其从变级顺序如下 (从左到右依次为最大到最小):

1:5M ↔ 1:2M ↔ 1:1M ↔ 1:500K ↔ NO MAP ↔ 1:250K ↔ NO MAP ↔ 1:100K
↔ 1:50K



应注意，在数字地图比例从 1: 500K 变为 1: 250K 以及从 1: 250K 变为 1: 100K 时，地图比例的显示位置会出现“NO MAP”信息，此时 TAD 页面也将如之前提到的 OSB-06 附近显示“NO MAP”时类似，不会有数字地图作为背景。

如果尝试在当前显示的数字地图已处于其“最大”（或“最小”）的格式时“增大”（或“减小”）其格式，该操作将被存储下来，并且 TAD 上显示的数字地图将刷新显示（即数字地图比例并不改变）。如果连续两次进行此类操作，操作指令将被存储，TAD 上显示的数字地图仍仅会刷新显示，连续三次或更多次这类操作的结果也依此类推。

例如，如果 TAD 页面上当前显示的数字地图比例是 1: 5M，按下 ADJ (+) 以继续“增大”其比例，但是 TAD 页面上显示的数字地图比例并不会发生改变，仍然为 1: 5M，数字地图仅刷新显示，因为没有比 1: 5M 更大比例的数字地图可供显示。不过如果然后再按一下 ADJ (-) 以“减小”一级当前数字地图的比例（在这个例子里则是将比例从 1: 5M 减小为 1: 2M）却不会成功，即 TAD 页面仍刷新显示比例为 1: 5M 的数字地图而不是比例为 1: 2 的数字地图，因为起先“增大”数字地图比例的尝试（失败的尝试）已经被存储。只有在再次按下 ADJ (-) TAD 页面上显示的数字地图才会刷新为比例 1: 2M 的地图（预期的地图比例）。该功能特性适用于一次或多次尝试“增大”（或“减小”）已处于最大（或最小）比例的数字地图的操作。

数字地图的“最大”与“最小”格式是相对的两项，它们都取决于已载入的数字地图的格式。

如果通过前短拨 China Hat 电门改变 TAD 视野，将产生以下效果：

第一次前拨电门：TAD 视野显示模式由 NORM 模式变为 EXP1 模式。在任意给定的 TAD 视野距离下，相对于 NORM 模式下此操作都将使当前显示的数字地图被“拉近”。之前在 NORM 模式下的比例尺仍然保持不变，通过 ADJ 摇臂开关在 EXP2 模式下扩大或缩小地图格式。

第二次按下：TAD 视野由 EXP1 切换到 EXP2 模式。在任意给定的 TAD 视野距离下，相对于 EXP1 模式下此操作都将使当前显示的数字地图被“拉近”。之前在 EXP1 模式下的比例尺仍然保持不变，通过 ADJ 摇臂开关在 EXP2 模式下扩大或缩小地图格式。

第三次按下：TAD 视野从 EXP2 切换到 NORM 模式。在任意给定的 TAD 视野距离下，相对于 EXP2 模式下此操作都将使当前显示的数字地图被“拉远”。之前在 EXP1 模式下的比例尺仍然保持不变，通过 ADJ 摇臂开关在 EXP2 模式下扩大或缩小地图格式。

5. **MFC D 调节摇臂开关。**该摇杆电门有上 (+)、下 (-) 两极。当 TAD 页面被设置为 SOI 且动态地图模式为手动 (MAN) 模式时，该电门可被用于调节动态地图比例大小的增减。当向“+”级拨动电门时数字地图的比例将逐级变小，向“-”级拨比例则增大。



6. **靶心点方位角及距离。**位于显示器的左上角，显示当前位置到选定的靶心点/定线点的方位角及距离。该项值显示为两行。

首行显示为“BULL”。

第二行从左到右依次为：“(XXX°)/(YYY)”，此处（XXX）为靶心点/定线点相对本机的方位角（001 至 360），（YYY）则为本机与靶心点/定线点之间的距离，单位为海里。例如：

BULL

122°/024

表示靶心点位于本机方位角 122° 距离 24 海里的地方。

7. **坐标显示设置（LL，MGRS，OFF），**循环选择项，对应 OSB6。此选项设置了页面底部所显示坐标的格式，经纬度或者 MGRS

- 当该项为“LL”时，显示的坐标为经/纬样式。坐标信息首行将显示为“N/SXX XX.XXX E/W XXX XX.XXX”格式的信息（例如：“N31 17.186 W086 07.074”）。
- 当该项为“MGRS”时，显示的坐标为 MGRS。坐标信息首行将显示为“XX A BC YYYYY ZZZZ”，其中“XX”代表区域号，“A”代表区域字母，“B”代表列号，“C”代表行号，“YYYYY”代表网络坐标的东向值，“ZZZZ”代表网络坐标的北向值。
- 如果该项值选择为 OFF，不显示坐标。

8. **“钩子”模式**（标签：OWN-本机,BULL-靶心点或者 CURS-游标），循环选择项，对应 OSB18。该项功能仅在你已经用游标“钩住”TAD 上的某个符号后显示。这个符号可以是 SPI、TGP 菱形标识符号、路径点/导航点符号、靶心点符号等。当“钩住”了一个符号后，SPI 符号将置于该符号上，且将从 SPI 符号上引出一条黄色的虚线指向该模式选项值对应的符号。

“钩子”模式选项的标签分为两行，第一行显示为“HOOK”，下一行则根据选项的值显示为“OWN”、“BULL”、“CURS”等。例如：

HOOK

BULL

当标记了某个符号后，该符号的方位角、高度将显示在 TAD 页面的右下角。这些信息分两行显示。

第一行显示的是选择的标记模式（OWN，BULL，CURS）到“钩住”的符号之间的方位角，以“XXX°”格式显示，其后“/”号之后的三位的数值则为二者之间的距离，单位为海里（例如：“350° /015”）。

第二行右对齐于第一行显示的是“钩住”的符号表示的位置的高度。显示为“XXXX”格式（例如：“6900”）。

当一个符号被“钩住”后，其地理坐标也可能会显示在 TAD 页面中间靠下的位置。如果坐标显示设置被设置为 OFF，则不会显示坐标值，若被设置为 LL 或者 MGRS 则将分别以相应的形式显示该符号表示的地理坐标。

- 当该模式的选项值为“OWN”时，连线位于 SPI 符号到本机符号之间。



- 如果选择的是“BULL”，勾连线位于 SPI 符号到靶心点符号之间。



252



9. **TAD 复制**，系统动作命令，对应 **OSB17**。该命令仅在某个符号第一次被“钩住”时显示。如果某个符号被“钩住”且之后点击了 **OSB17**，被“钩住”的这个符号将被创建为新的任务路径点保存进 **CDU** 中。

若 CDU 中无可用的任务路径点，该位置会出现如下标签标识数据库已满：

DB

FULL

- ## TAD 配置编程页面



图 230 TAD 配置编程页面

此功能用于设置 OSB2-5 上显示哪一个配置。长按这几个 OSB 中的任意一个超过 1 秒进入此页面。（跟显示编程页面类似）

该页面列出了所有可用于指定给配置文件选择按钮的配置文件，这些配置文件名称列在 OSB6~OSB9 以及 OSB16~OSB20。单击某个配置文件名称标签对应的 OSB 可选择该配置文件，配置文件名标以绿底高亮显示。再次单击该 OSB 将取消对相应配置文件的选择。选择了某个配置文件之后，若要将其指定给某个配置文件选择按钮（OSB2-OSB5），单击该按钮即可，其后该按钮下方将显示指定给其的配置文件名称。

如需清除某个配置文件选择按钮的指定设置，可先单击 CLR 系统动作命令按钮（OSB10），然后再单击需要清除指定的配置文件选择按钮。

按下任一已指定配置文件的配置文件选择按钮可直接返回 TAD 页面。

扩展模式

当 TAD 页面被设置为 SOI 时，你可以选择三种视图模式。

- **正常模式（Normal）**。如上文所述，正常模式是默认的显示模式。
- **扩展模式 1（EXP 1）**。当显示模式为扩展模式 1 时，显示器将以当前 TAD 游标的位置为中心放大两倍显示当前视野范围。此时 TAD 游标将固定不可移动，但是之前的移动游标功能变为移动背景地图的功能。在该模式中，数字地图的显示比例可由 1: 5M 减小为 1: 50K。
- **扩展模式 2（EXP 2）**。在扩展模式 2 中，显示器将以当前 TAD 游标的位置为中心放大 4 倍显示当前视野范围。在此模式中 TAD 游标同样将固定不可移动，正常模式中移动游标的功能变为移动背景地图的功能。在该模式中，数字地图的显示比例可由 1: 5M 减小为 1: 50K。

在 EXP1 和 EXP2 显示模式中，不显示 TAD 页面的距离标识环和靶心点信息。



图 231 TAD EXP1 显示模式



图 232 TAD EXP2 显示模式

选择正常模式返回 TAD 的正常显示模式以及各种操作和设定（移动游标、距离标识环可视、靶心点信息可视、背景随本机符号的移动而移动等）。

TAD 配置控制页面



图 233 TAD 配置文件控制页面

在主 TAD 页面单击 CNTL 按钮 (OSB1) 进入 TAD 配置文件控制页面。在该页面中可实现对 TAD 配置文件的修改和创建的操作。每个 TAD 配置文件的名称和设置都可以自主设定。通过单击 TAD 页面上的 OSB2~OSB5 选择配置文件。

TAD 配置文件控制页面包含以下元素：

1. **返回 TAD 页面 (TAD)**，对应 OSB1。单击 OSB1 可返回 TAD 页面。
2. **重置 TAD 设定 (RSET)**，系统动作命令，对应 OSB2。单击 OSB2 将重置所有 TAD 配置文件参数为其默认值。该操作同时对当前 TAD 页面正在使用的配置文件有效。默认情况下所有参数的值为 ON。
3. **保存/删除配置文件 (SAVE 或 DEL)**，系统动作命令，对应 OSB3。任何对选定的配置文件的参数的更改都将激活保存功能（出现“SAVE”标签）。此时单击 OSB3 将保存对配置文件参数的更改。如果不通过“NEW”功能输入新的配置文件名，此操作就是修改一个已存在的配置文件的方法。



图 234 删除 TAD 配置文件

如果选定的配置文件并没有被更改过，那么 OSB3 下方显示的标签为“DEL”。此时如果单击 OSB3 将删除该配置文件。单击 OSB3 之后显示器中央下方出现白底黑字的删除确认提示信息。再次单击 OSB3 完成删除配置文件的操作，同时提示信息消失。

删除选定的配置文件后，自动选定下一个配置文件。

如果删除的配置文件是最后一个配置，那么其文件名显示为“DFLT”。

4. **TAD 配置文件设置页面 (CHG SET)**，对应 OSB16。单击 OSB16 页面将直接转向 TAD 配置文件设置页面。
5. **创建配置文件名称 (NEW)**，数据输入功能，对应 OSB18。要给选定的配置文件创建新的名称，需单击 OSB18，然后用 UFC 或者 CDU 上的键盘输入不超过四位字符长度的新名字。当按下 ENTER/RETURN 按钮，“NEW”标签信息将为新文件名所取代，此时便完成了新配置文件的创建。

TAD 配置文件的最大数量为 9 个。如果已存在 9 个配置文件，“NEW”标签信息将被以下字符取代：

DB
FULL

这种情况下，必须删除或者重命名已存在的配置文件以创建新的配置文件。每个配置文件的名称都必须是唯一的，如果输入的新文件名与已存在的配置文件名称重复，将会出现“TAD DUP PROF”（TAD 重复的配置文件）提示信息，且不会存储输入的配置文件名称（“NEW”标签不会改变）。

6. **选择配置文件【配置文件名称】**，导航功能项，对应 OSB19 和 OSB20。可通过 OSB19（向后滚动）及 OSB20（向前滚动）循环选择配置文件。被选择的配置

文件的名称显示于两个导航箭头之间。选择的配置文件可被认为已激活，可以进行编辑、保存和删除。

如果未对发生改变的配置文件进行保存而直接滚动选择新的配置文件，那么对前一个配置文件的更改将会丢失。

若要某个 TAD 配置文件的设置生效，必须先在 TAD 页面上单击相应的配置文件选择按钮（OSB2～OSB5）选择该配置文件。

TAD 配置文件设置页面

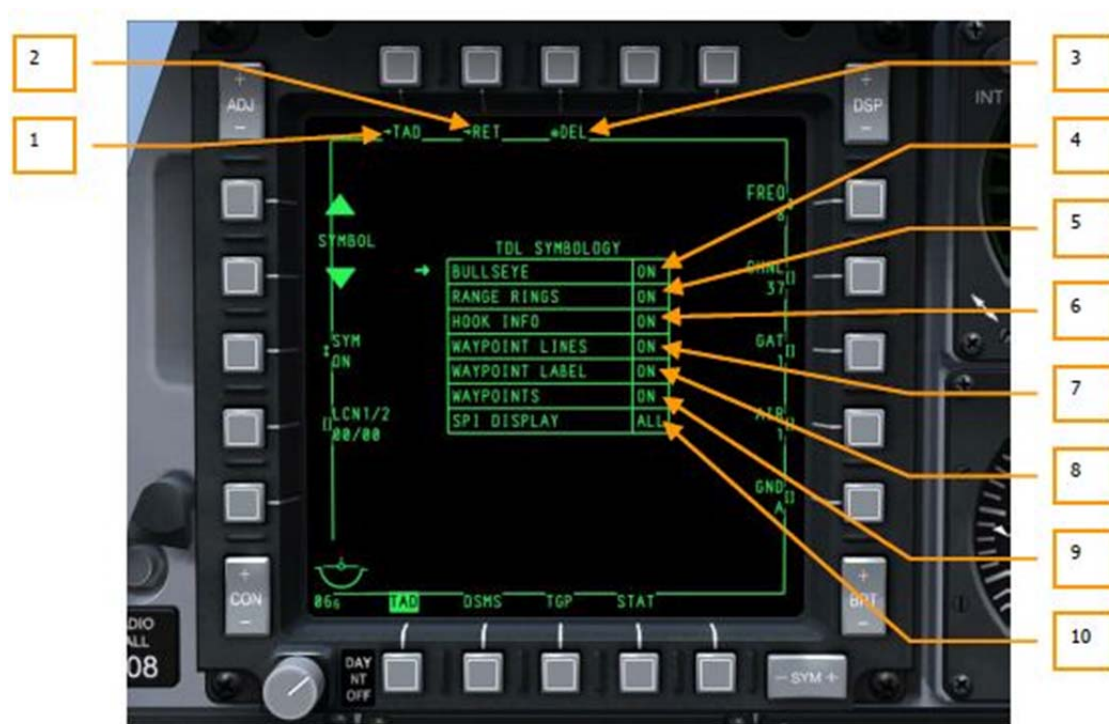


图 235 TAD 配置文件设置页面

在 TAD 配置文件控制页面单击 OSB16 进入 TAD 配置文件设置页面。在 TAD 配置设置页面可为选中的 TAD 配置文件设置不同的显示符号。

TAD 配置文件设置页面包含以下元素：

1. **返回 TAD 页面 (TAD)**，对应 OSB1。单击 OSB1 直接跳过 TAD 配置文件控制页面返回 TAD 页面。
2. **返回 TAD 配置文件控制页面 (RET)**，对应 OSB2。单击 OSB2 返回 TAD 配置文件控制页面。
3. **保存/删除配置文件 (SAVE 或 DEL)**，系统动作命令，对应 OSB3。如果选定的配置文件（在配置文件控制页面中选择的）发生任何改变，OSB3 对应的标签将显示为“SAVE”，此时单击 OSB3 将保存对当前配置文件的更改。

如果选定的配置文件未被更改过，OSB3 对应的标签将为“DEL”。此时单击 OSB3 将删除当前的配置文件。第一次单击 OSB3 时屏幕中间靠下位置将出现白底黑字的删除确认提示信息，再次单击 OSB3 完成配置文件的删除操作，同时删除确认信息小时。

删除选定的配置文件后，自动选定下一个配置文件。

在页面中央是一张“TDL SYMBOLOGY”表。这张表列出了选定的配置文件中所



有可显示于 TAD 页面的符号。表中的七个条目都可设定显示参数，通过 OSB19 和 OSB20 可移动列表左侧的箭头以选择需要更改参数的条目，然后点击 OSB18（对应标签“SYM”）滚动选择该值的参数值。

4. **BULLSEYE On/Off (ON 或 OFF)**。该项用于设定是否在 TAD 页面上显示靶心点（定线点）的符号。
5. **RANGE RINGS (ON 或 OFF)**。该项用于设定是否在非 EXP1 及 EXP2 显示模式下的 TAD 页面上显示距离标识环。
6. **HOOK INFO (ON, ACT 或 OFF)**。该项用于设定当“钩住”某个 TAD 符号后 TAD 游标的动作。有三个值可供选择：

ON:当该项参数值设定为 ON 时，被动和主动“钩住”功能都可用。在被动“钩住”模式中，你仅需将 TAD 游标移动到想要“钩住”的符号上即可查看“钩住”的符号的信息（连线，靶心点方位角、距离及坐标）。事实上就是起到了“鼠标指向目标时”出现提示信息的作用。当 TAD 游标移开时，“钩住”的符号的信息将自动消失。当某个符号已经被标记时，被动“钩住”模式不可用。

ACT:当该项参数值设定为 ACT 时，仅启用主动“钩住”模式。如果需要主动“钩住”某个符号，TAD 游标必须移动到该符号上，然后前短拨 HOTAS 上的 TMS 摇杆电门。一旦中这种主动方式“钩住”某个符号，即便此时移开 TAD 游标该符号也会继续保持被“钩住”的状态。

OFF:选择该参数值将禁用被动和主动“钩住”功能，且即便已经“钩住”某个符号，也不会显示相关数据。

7. **WAYPOINT LINES (ON 或 OFF)**。该选项允许当 CDU 处于飞行计划模式时是否在显示器上显示用直线连接起来的路径点。
8. **WAYPOINT LABEL (ON 或 OFF)**。该选项允许是否在飞行计划中的导航点符号旁边显示导航点的名称。
9. **WAYPOINTS (ON 或 OFF)**。该选项允许是否在 TAD 页面上显示飞行计划中的路径点。
10. **SPI DISPLAY (ALL 或 OWN)**。该选项允许仅显示自己的 SPI 符号（OWN）或所有的 SPI 符号，包括编队成员的（ALL）。

数据链

A-10C 装备了环境意识数据链（SEDL），因此它可以与友邻单位交换信息，大大增强了飞行员对战区敌我态势的感知能力。当接通了 AHCP 面板上 JTRS 电门以及正确设定 OWN、GROUP 网络身份识别码后，以下符号将会出现在 TAD 页面上。



图 236 TAD 数据链符号



3
15 **编队成员。**这是你根据网络配置页面所设置的 A-10C 的机组。图标中央是飞机编号，由 OWN ID（本机 ID）决定。图标下方以千英尺为单位的飞机的海拔高度。



15 **SADL 网络上的友军飞行单位。**SADL 网络上另一个机组，由另一个不同的 GROUP ID(机组 ID)设置。在该符号中央有一个圆点，下方以千英尺为单位的飞机的海拔高度。



12 **敌军飞机。**敌军飞机在 TAD 上以红色的带有敌机飞行矢量指示线的三角形表示。在图标下方以千英尺为单位标注了该飞机的飞行高度。



6 **敌方地面单位。**红色的菱形符号表示敌方的防空力量。如果在菱形的中央有一个数字，则该数字指示了敌方防空系统的类型。关于敌方防空威胁类型的判断请参考对抗系统章节。



X **友军地面部队。**绿色的十字线表示了友军地面部队。地面部队必须装备了改进位置坐标报告系统（EPLRS）无线电来广播他们的位置。

除了这些单位的符号之外，TAD 页面上还可以看到一些与数据链操作相关的文字：



1. **SIP 广播。**如果向其他友军单位广播 SIP 时，此处会高亮显示。其他装备了 SADL 的单位会看到一个微型 SIP，还有一条蓝线从你的飞机连接到微型 SIP。在多人连飞时，如果想把 SIP 发送给其他友军飞机，你要打开 SIP 并且向左长按 DMS。
2. **微型 SIP。**当有装备了 SADL 的飞机在 SADL 网络上广播他们的 SIP 时，微型 SIP 会显示出来。微型 SIP 符号很像标准的 SIP 符号，不过小了一号，一条蓝线连接了广播源和微型 SIP 符号。
3. **NET。**单击 OSB10 将转入 SADL 网络配置页面，在此页面可设置本机（OWN）及机组（GROUP）编号。在 SADL 网络配置页面的左侧有输入本机呼号的功能项。用 UFC 或 CDU 上的键盘输入四位的呼号，然后单击 OSB17，输入的呼号将显示在 OSB17 旁边。在页面右侧可输入本机网络身份识别码（OWN）和机组识别码（GRP）。本机网络身份识别码是基于选定的网络机组的，默认情况下本机身份识别码是本群组中最小的可用编号。你可以自己手动设定自己的身份识别码，但是如果输入识别码已被占用，系统返回一个 CICU 错误提示。本项可输入的编码范围为 1~99。GRP 项用于设定机组识别码，设定好之后本机将是该编号的机组中的单元之一。



图 237 TAD 网络配置页面

在执行任务的过程中，你可能会从联合末端攻击控制员（JTAC）或者其他装备了 SADL 的飞机处获得新的地面任务目标。下面介绍的就是与此相关的显示内容。

4. **分配的目标。**当你接收到一个作战对象时，TAD 上将以一个红色的中间带有实心圆点的三角形表示其在地图上的位置。与 TAD 上其他符号类似，你可以“钩住”该符号以获得其详细信息。该符号出现时在屏幕的顶端也会同时会出现“ATTACK”的提示信息。当接受了一个作战目标时你可以回复以“CNTCO”或“WILCO”，在你给出回复前，该符号将一直闪烁。
5. **已接收攻击任务。**接收了一个 JTAC 指定的攻击目标后，“ATTACK”提示信息将会在屏幕顶端闪烁显示直到你回应以“CNTCO”或“WILCO”。给出回复之后该提示信息将消失。
6. **无法完成指派任务。**如果你不能完成（CNTCO）指派的攻击目标，单击 OSB7 将清除 TAD 页面上的分配的目标符号及“ATTACK”提示信息。
7. **接受指派任务。**如果你决定接受分配的攻击目标，单击 OSB19，分配的目标符号将停止闪烁，符号将以实线显示，同时移除“ATTACK”提示信息。

你可以用这种方法接受多个分配的攻击目标。

当你接受了一项新分配的任务时，两个 MFCD 上都将出现“NEW TASKING”提示信息而



不管它们当前显示的是什么页面。可通过左短按 TMS 移除该提示信息。JTAC 传输来的新任务以 9 行的任务简报形式出现。从 JTAC 接收到“Point”信息后两个 MFCD 上都将出现“NEW TASKING”的提示信息。同时，你可以到信息（MSG）页面查看 9 行的任务简报，在 TAD 页面上将出现一个红色的三角形标识出目标在地图上的位置。因为这个分配的目标的符号是 TAD 符号之一，你也可以“钩住”它或者把它设定为 SPI。

如果你接受分配的任务，单击 OSB19 回复 WILCO 信息，否则单击 OSB7 拒绝（CNTCO）。



图 238 新任务提示

给其他装备了 SADL 的飞机指定任务。除了从 JTAC 和其他装备了 SADL 飞机处获得新分配的任务，你也可以给其他装备了 SADL 的飞机指定攻击目标。该操作可通过 SPI 和主动“钩住”功能的组合使用实现。创建分配的目标：

- 使用主动“钩住”模式“钩住”你想要发送分配目标的装备有 SADL 的飞机然后单击“SEND”功能 OSB。点击了该 OSB 之后“钩住”的飞机的网络识别码（XX-XX）将显示在“SEND”标签下面。
- 将你想设置为目标的 TAD 符号设置为 SPI。此时你不需要广播自己的 SPI，接收者飞机的 TAD 页面上会看到目标的位置。
- 当接收者和目标设置好了，按下 SEND 功能 OSB 一秒钟以发送分配的目标。

“钩住”数据链符号。使用 TAD 游标，你既可以用被动模式也可以用主动模式“钩住”一个数据链符号。执行此操作后，被“钩住”的单位的详细信息将在 TAD 页面底部显示。

友军单位。当“钩住”一个友军单位时，TAD 上显示如下信息：

- SADL 网络设置中设置的身份识别码，格式为“XX-XX”
- 呼号
- 坐标
- 当前使用的配置文件

敌军单位。当你“钩住”一个敌军单位时，TAD 上将显示如下信息：

- 坐标
- 单位类别



瞄准吊舱（TGP）页面

瞄准吊舱为飞行员提供了全天候查看、追踪或者指定目标的能力。瞄准吊舱有三种实时视频模式：CCD（类似电视显示器）、前视红外（FLIR）器件的黑热和白热模式。

所有的 TGP 符号都以白色显示。

TGP 主要的功能模式包括空对地（A-G）、空对空（A-A）和待机（STBY）模式。这三种模式都有各自的控制页面允许你配置 TGP 的功能（CNTL-控制功能）。因此 TGP 有 8 个不同的页面。

- TGP OFF
- TGP NOT TIMED OUT
- A-G
- A-G 控制页面
- STBY 页面
- STBY 控制页面
- A-A 页面
- A-A 控制页面

激活 TGP

可通过点击页面选择功能键（OSB12~OSB15）进入 TGP 页面。如果没有将 AHCP 面板上的 TGP 电门拨至 ON 端而直接进入 TGP 页面，MFCD 上的 TGP 页面显示为“TGP OFF”的提示信息。此时 TGP 页面上左上角显示缩放级别/视场类型信息，右上角显示传感器类型/雷达高度信息（这四个数据信息下面会有详细讲解），但是不会显示任何传感器视频图像。



图 239 TGP 未加电页面

若要完全激活 TGP，需要将 AHCP 上的 TGP 控制电门拨至 ON 端。在 TGP 初始化过程中，MFCD 的 TGP 页面将变为待机模式页面，且在屏幕的中央靠上位置出现“NOT TIMED OUT”，该提示信息将持续显示 60 秒。这段时间也是 FLIR 传感器冷却所需要的时间。屏幕上将出现“FLIR HOT”的提示信息，这段提示信息以白底色黑色字体显示，字体大小为“NOT TIME OUT”提示信息字体大小的一半。60 秒后，“FLIR HOT”提示信息消失，屏幕上将显示传感器提供的视频图像，同时备用模式页面将自动被选择。



图 240 TGP 冷却页面

TGP 页面中的共有元素



图 241 TGP 页面中的公有元素

多个 TGP 页面有一些占有相同位置及功能的共用元素。作为除姿态参考符号（ARS）、页面选择功能标签和简洁显示（DCLT）之外，它们包括：



1. **视场 (FOV)**。该信息位于各页面的左上角，用于指示当前 TGP 的视场范围。TGP 的视场范围既可以为窄视场 (NFOV) 也可以为宽视场 (WFOV)，而且同一视场在不同 TGP 传感器下范围并不一样。
FLIR 视场：
 - 宽视场 (WFOV): $4^{\circ} \times 4^{\circ}$
 - 窄视场 (NFOV): $1^{\circ} \times 1^{\circ}$CCD 视场：
 - 宽视场 (WFOV): $3.5^{\circ} \times 3.5^{\circ}$
 - 窄视场 (NFOV): $1^{\circ} \times 1^{\circ}$
2. **TGP 工作模式, A-G (空对地模式)**。单击 OSB2 将直接转入 A-G 页面。
3. **TGP 工作模式, 备用页面 (STBY)**。单击 OSB3 将直接转入 TGP 备用页面。
4. **TGP 工作模式, A-A (空对空模式)**。单击 OSB4 将直接转入 A-A 页面。
5. **传感器类型**。显示于页面右上角，用于标识当前采集视频的传感器类型，包括：
 - **WHOT**。使用 FLIR 摄像头，自身温度高的物体在显示器上要比温度低的背景物体更亮。
 - **BHOT**。使用 FLIR 摄像头，温度高的物体比温度低的背景物体更暗。
 - **CCD**。使用 CCD 原件的摄像头，该类摄像头为日间使用的电子光学摄像头。
6. **高度 (雷达高度)**。显示于传感器类型信息下方，指示当前飞机的地面高度，以 10 英尺为单位增减。
7. **指北箭头**。指北箭头位于显示器的右上角。该指示器由一个静态的“N”字符、一条穿过该字符的带箭头的线段（箭头始终指向北方）和一条不带箭头穿过该字符的线段（代表东西方向）组成。
8. **所选择的遮挡形状**。根据飞机的挂载，可以预先设置遮挡的区域。用 M 表示，在本模拟中不能改变。
9. **INS 精度**。用 INS 来跟踪目标时，此处显示了 INS 数据的精度，本模拟中为固定数字。

待机 (STBY) 页面



图 242 TGP 待机页面

单击 TGP STBY 模式选择按钮可进入待机页面。待机页面是激活 TGP 后第一个显示的页面。“NOT TIMED OUT”提示信息消失后（60 秒以后），可通过单击其他两个 TGP 模式 OSB、STBY 控制页面选择 OSB 或者某个页面选择选择 OSB 来退出待机模式。以下功能选择按钮可能会显示于 TGP 备用待机页面：

1. **转至 STBY 控制（CNTL）页面**，对应 OSB1。单击 OSB1，页面将直接转至待机模式控制页面。
2. **目标指示器选择（LSR/IR/BTH）**，多选项选择功能，对应 OSB7。该项用于选择目标指示器的类型。选项值如下：
 - **LSR**：激光照射器
 - **IR**：红外线标识器
 - **BTH**：同时使用激光和红外线标识器
3. **TGP 维护（SVC）**，系统动作命令，对应 OSB18。该命令用于进行 TGP 的维护操作，但是在游戏中是无作用的。
4. **缩放倍率**。在一个选定的视场下，你可以调节视场的缩放倍率以放大或缩小视场中的景象。视场的缩放倍率显示于显示器的左上角。缩放倍率范围从 0Z（无缩放）到 9Z（视场的最大放大倍率）。TGP 视野内的景象尺寸随着放大倍率的增大逐级翻倍变大。

待机模式控制页面



图 243 TGP 备用模式控制页面

当在待机模式(STBY)页面中单击 OSB1 后,页面会从 STBY 页面转入待机模式控制页面。在该页面你可以对 STBY 模式进行进一步的参数设定。

1. 返回 STBY 模式页面 (STN), 对应 OSB1。单击 OSB1, 页面将直接返回待机模式页面。
2. FLIR 集成(INT HOT/COLD), OSB16。设置热或者冷 FLIR 集成。不过这项功能在游戏中并没有实际意义。该选项有两个可选值:

INIT	INIT
HOT	COLD

3. 开始校准 (START CAL), 系统动作命令, 对应 OSB19。该功能用于开始 TGP 的校准程序。
4. 校准方式 (CAL SHORT/LONG), 多选项选择功能, 对应 OSB20。该选项值的选择决定了 TGP 的校准方式 (快速/标准) (SHORT/LONG)。该选项有两个可选值:

CAL	CAL
SHORT	LONG

空对地 (A-G) 页面



图 244 TGP A-G 页面

单击 OSB2 进入 A-G 模式页面后，除了共有的元素外，该页面可能会增加以下显示项。第一次进入 A-G 模式时，TGP 瞄准线将校准至飞机零瞄准线正前方下视距离 150 密尔处。

1. 转至 A-G 控制 (CNTL) 页面，OSB1。单击 OSB1 将直接转入空对地模式的控制页面。
2. 测试显示 (TST)，OSB5。该按钮可用于让显示器底部出现灰度测试条。当激活了 CCD 摄像机后该功能将不起作用（标签消失，对应的 OSB 无作用）。
3. 激活 LSS 模式 (LSS)，OSB6。单击 OSB6，TGP 自动进入激光点搜索 (LSS) 模式。在该模式中，视场模式标识信息中的“WIDE”由“WSCH”、“NARO”由“NSCH”替代。在 LSS 模式中，十字瞄准线将基于处于它们中央的显示边框的跟踪波门向外伸展至显示器的四边。

LSS 模式开始后，TGP 将自动搜索跟踪激光照射点。在搜索过程中屏幕的中央靠下位置会出现“LSRCH”字样的提示信息，当 TGP 探测到激光能量反射时，“LSRCH”字样将变为“DETECT”，且“LSS”标签将变为“LST”以标识正在跟踪激光照射点。并且 TGP 瞄准线将自动调整至探测到的激光反射区。一秒后，“LTRACK”字样取代“DETECT”提示，且屏幕中央出现一个标识了跟踪波门尺寸的方框框住激光照射点。



图 245 TGP LSS 探测模式



图 246 TGP LSS 跟踪模式

“LTRACK” 字符将一直显示直到退出 LSS 模式或者 TGP 失去对激光照射点的追踪。如果 TGP 丢失追踪，显示“NO LSR”字样并持续一秒钟，之后系统将返回 LSRCH 模式。

如需退出 LSS/LST 模式：

- 单击 OSB6
- 进行 TGP 跟踪
- 选择激光或红外线标识器



HUD 上的 TGP 菱形符号将会标记出 LST 的位置。

如果处于 LSS 模式，且 TGP 为从属状态，视场的设定将变为 WSCH。

如果已处于追踪模式且选择 LSS 模式，TGP 视场将被设定为 NSCH。

当处于 LSS/LST 模式中时，OSB7 将不起作用，且其旁边的激光状态标签将消失。

4. **目标指示器选择 (LSR/IR/BTH)**，多选项选择功能，对应 OSB7。该项用于选择目标指示器的类型。选项值如下：

- **LSR**: 激光照射器
- **IR**: 红外线标识器
- **BTH**: 同时使用激光和红外线标识器

当 TGP 页面被设置为 SOI 时，也可以通过 HOTAS 上的激光模式控制功能改变目标指示器类型。

当前的目标指示器类型标识信息显示在追踪模式右边。

“L”：目标指示器类型为激光，激光照射器电门 (LASER) 位于 ARM 端

“TL”：目标指示器类型为激光 (训练模式)，LASER 电门位于 TRAIN 端

“P”：目标指示器类型为红外标识器，LASER 电门位于 ARM 端

“TP”：目标指示器类型为红外标识器 (训练模式)，LASER 电门位于 TRAIN 端

“B”：目标指示器类型为激光和红外标识器，LASER 电门位于 ARM 端

“TB”：目标指示器类型为激光和红外标识器 (训练模式)，LASER 电门位于 TRAIN 端

在 HUD 上会出现与 MFCD 上相同的目标指示器类型标识信息。不过标识信息中的“T”无论何时都不会显示出来 (例如，当选择了激光作为目标指示器后，无论激光发射器电门位于 ARM 端还是 TRAIN 端，屏幕上或 HUD 上显示的标识信息都是“L”)。

当目标指示器在照射目标时，目标指示器类型标识信息会以 2Hz 的频率闪烁显示。使用目标指示器照射目标：

LSR (激光照射器)

如果仅使用激光照射器照射目标，必须同时满足以下条件：

- AHCP 面板上的 TGP 电门必须被拨至 ON 端
- AHCP 上的 LASER 电门必须被拨至 ARM 端或 TRAIN 端
- 飞机必须已升空
- 激光识别码已设置
- TGP 视野未被本机遮蔽
- 必须已选择 LSR 作为目标指示器 (点击 OSB7 选择)

IR (红外标识器)

如果仅使用红外标识器标识目标，必须同时满足以下条件：

- AHCP 面板上的 TGP 电门必须被拨至 ON 端
- AHCP 上的 LASER 电门必须被拨至 ARM 端或 TRAIN 端
- TGP 已选择 A-G 模式
- 已选择红外标识器为目标指示器 (点击 OSB7 选择)
- 飞机必须已升空
- TGP 视野未被本机遮蔽

BTH

如果同时使用激光照射器和红外标识器，必须同时满足以下条件：



- AHCP 面板上的 TGP 电门必须被拨至 ON 端
- 已将目标指示器类型设置为 BTH（点击 OSB7 选择）
- 飞机必须已升空
- AHCP 上的 LASER 电门必须被拨至 ARM 端或 TRAIN 端
- TGP 视野未被本机遮蔽
- 激光识别码已设置

手动和自动激光照射。当激光照射器发射条件得到满足时，激光照射器既可工作在手动模式下也可以工作在自动模式下。当激光照射器电门位于 ARM 端或 TRAIN 端时，以下操作才能生效。

手动照射。当按下激光发射控制按钮且保持照射控制项设置为 OFF 时，激光照射器将会发射激光照射目标，同时屏幕上出现闪烁的“L”提示符。

保持照射。当激光发射控制按钮被按下且保持照射控制项被设置为 ON 时，激光照射器将一直发射激光照射目标，直到再次按下发射控制按钮，在激光照射目标的过程中屏幕上会有闪烁的“L”提示符。

自动照射。如果自动激光照射参数已在激光制导炸弹配置文件中被设定，激光照射器将自动发射激光为激光制导炸弹提供制导照射。自动照射模式在激光制导武器配置文件中有两个子设置：

ON。当炸弹处于自动释放窗口时激光照射器将被激活，为炸弹提供激光制导，并在计算机计算炸弹已与目标碰撞之后继续照射目标 4 秒钟。

CONTINUOUS。当炸弹处于照射窗口激光照射器被激活，为炸弹提供激光制导，并在计算机计算炸弹已与目标碰撞之后继续照射目标 4 秒钟。

5. **距离及数据来源。**该处显示了飞机与 TGP 视线之间的斜向距离，同时指示了该数值的获取方式。
 - 如果激光照射器电门被拨至 ARM 且目标照射器类型选择为 LSR 或 BTH，则该距离值由激光照射器计算获得。在这种情况下，该数值格式将显示为“L (X)”，此处“X”是指本机与目标的斜距，单位为海里。
 - 如果激光测距功能不可用，且 TGP 正在跟踪一个目标，该数值将显示为“T (X)”，此处“X”是指 TGP 视线点到 TGP 的斜距。
 - 如果激光测距功能不可用，同时 TGP 视野正在调整且未追踪目标，该数值显示为“E (X)”，此处“X”是指 TGP 视线点到 TGP 的斜距。

6. **激光照射器状态。**此处显示的参数取决于 AHCP 上激光照射器电门的设置。

目标指示器	LASER 电门设定	激光照射器状态指示符
激光照射器	ARM 端	L
激光照射器	TRAIN 端	TL
红外标识器	ARM 端	P
红外标识器	TRAIN 端	TP
激光照射器与红外标识器	ARM 端	B
激光照射器与红外标识器	TRAIN 端	TB

当选定的目标指示器照射目标时，TGP 显示页面和 HUD 上的激光照射器状态指示符将以 2Hz 的频率闪烁显示，停止照射时该指示符静止不动。

如果 TGP 视线被本机遮蔽，该指示符将为“M”字样取代（显示于目标照射器类型



指示符号右边), 此时激光照射不可用。

7. **跟踪模式。**当 TGP 处于某个追踪模式时, 此处会标识出当前的追踪模式。追踪模式包括以下几种:
 - **AREA。**在此模式中, TGP 已经稳定的跟踪一片区域但并没有跟踪某个特定的物体。如果由于本机对 TGP 的遮蔽导致 TGP 无法保持 AREA 跟踪模式, TGP 跟踪模式将恢复为 INR-A 模式。如果遮蔽消失后 TGP 能恢复对原跟踪区域的跟踪, TGP 跟踪模式将返回 AREA 模式。
 - **POINT。**在此模式中, TGP 已经对某个特定的物体/目标建立和保持稳定的跟踪。即便目标处于移动状态中也能保持稳定的跟踪。在 POINT 跟踪模式中, 被跟踪的目标会被一个框包围。不过被跟踪的目标并不需要是特定的大小, 包围目标的框也不会为了保持对目标的包围的扩大, 事实上这个框的大小是固定的。如果由于飞机的遮蔽导致 TGP 不能保持对目标的跟踪, 跟踪模式将恢复为 INR-P 模式。如果遮蔽消失后 TGP 能恢复对目标的跟踪, TGP 跟踪模式将返回 POINT 模式。
 - **INR-A。**如果 TGP 跟踪模式为 AREA 且为飞机本身所遮蔽, TGP 页面将显示为 INR-A。当机身对 TGP 的遮蔽消失后 TGP 会尝试恢复对原跟踪区域的跟踪。
 - **INR-P。**如果 TGP 跟踪模式为 POINT 且为飞机本身所遮蔽, TGP 页面将显示为 INR-P。当机身对 TGP 的遮蔽消失后 TGP 会尝试恢复对原跟踪目标的跟踪。
 - **INR。**在惯性 (INR) 模式中, TGP 将保持跟踪某个地理参考点。
8. **视场 (FOV) 指示符。**这四个角括号仅在宽视场 (WIDE) 模式时显示, 用于指示如果切换至窄视场 (NARO) 模式时当前画面能显示出的部分。
9. **增益及增益级别选择 (GAIN 或 LVL),**多选项选择功能, 对应 OSB18。当 FLIR 被选择为当前传感器时, 该选项有两个值: GAIN 和 LVL。如果 CCD 设备被设置为当前传感器, 该项不会显示在页面上。
10. **十字瞄准线。**TGP A-G 模式下可以显示的多种十字瞄准线, 它们使得用户可以“看见”TGP 视线中心区域的功能。A-G 模式中的十字瞄准线类型包括:
 - **激光指点标十字线。**当红外标识器被设置为目标指示器时, 将显示该类型十字瞄准线。这种类型的十字瞄准线与 AREA 跟踪模式中的十字瞄准线相似, 不过每个准线末端都有一条垂直的线段。
 - **AREA 跟踪模式十字瞄准线。**这种十字瞄准线是其他两种十字瞄准线的基础样式。进入 AREA 跟踪模式后, 显示的就是这种简单的十字瞄准线。这种十字瞄准线的特征包括:
 - WFOV, FLIR
 - WFOV, CCD
 - NFOV
 - **POINT 跟踪模式十字瞄准线。**类似于 AREA 跟踪模式下的十字瞄准线, 但是这种十字瞄准线包含一个位于 TGP 视野中央的方框。

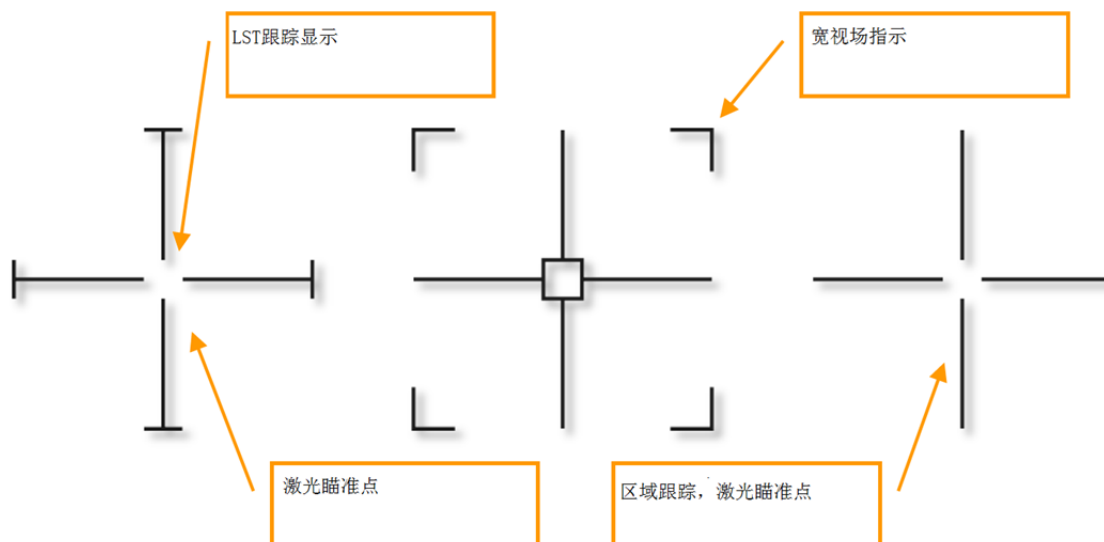


图 247 十字瞄准线种类

如果 TGP 视线被机身遮蔽低于 5° ，十字瞄准线将以 1Hz 的频率闪烁显示。

11. **增益及增益水平表 Schedule 控制 (XXX)**，对应导航功能键 **OSB19**、**OSB20**。该项取决于对增益及增益水平选择项 (OSB18) 的操作。OSB19 和 OSB20 可用于增减增益。
 - o 如果通过点击 OSB18 选择了参数 Gain，那么该项值将会出现字符“G”作为前缀（例如“G3”）。该项值显示在 OSB19 和 OSB20 之间。
12. **环境意识提示**。SA 提示指示了 TGP 视线相对于其纵轴的位置，与飞机纵轴一致。这个符号显示为一个小的方块，可以在图像上四处移动，表示了 TGP 视线所在点。

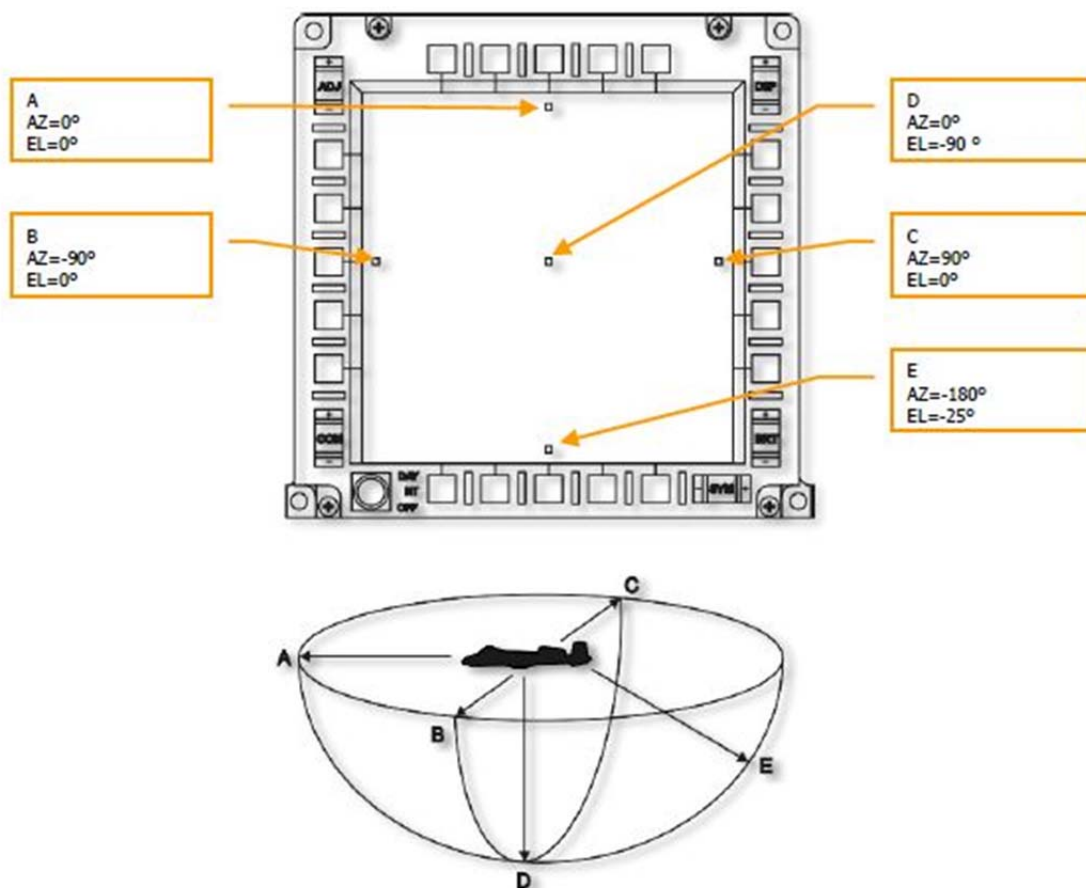


图 248. TGP SA 提示

视线的高低角由 SA 提示距中心的距离来表示。

- 如果 SA 提示在中心则视线在下方 90°
- 如果 SA 提示在图像边缘（图中 A, B 或 C 点）则高低角为 0°或水平
- 如果 SA 提示距中心有一半的距离则高低角为向下 45°

方位角由 SA 提示在图像上的方向，表示了 TGP 看的方向。

- 如果 SA 提示位于右侧 90°则 TGP 视线在飞机的右侧 90°
- 如果 SA 提示位于图像中央则 TGP 正指向飞机下方
- 如果 SA 提示位于图像正前方则 TGP 正指向飞机前方

13. **点目标跟踪框**。当 TGP 处于 POINT 跟踪模式，且 TGP 已探测到有足够热源或者可视频分辨出的物体/目标并对其进行跟踪时，屏幕上将出现一个方框“包围”住被跟踪的目标，如果丢失对目标的跟踪，该方框将消失。
14. **灰度测试条**。当点击了 OSB5 后，显示器中央靠下位置会出现一条灰度测试条，再次点击 OSB5，该灰度测试条会消失。这个功能仅在 FLIR 设备被设置为 TGP 当前传感器时有效。
15. **焦距**。当 TGP 页面被设置为 SOI 且灰度测试条功能被激活时，在十字瞄准线上方会出现当前的焦距值。
16. **计时器**。显示于姿态参考符号上方的计时器区域用于指示 ZULU 时间。
17. **比例尺**。此数字表示了十字线右侧在地面上的长度。
18. **坐标**。此处显示的是目标的地理坐标，坐标格式可在 A-G 控制页面设置。

A-G 控制页面



图 249 TAD 空对地模式控制页面

在 A-G 模式页面中单击 OSB1 可进入 A-G 模式控制页面。在 A-G 模式控制页面中可以对 A-G 模式进行进一步的设定：

1. 返回 A-G 模式页面 (RTN)，OSB1，页面将直接返回 A-G 模式页面。
2. 重设焦距 (FOCUS RESET)，OSB6。选择该项可以调节焦距大小。
3. 坐标显示 (LL, MGRS, OFF)，OSB7。此选项可设定页面下方以黑底色显示的坐标样式。

当该项选择的值为“LL”时，十字瞄准线中心点的坐标以经/纬坐标格式显示。坐标信息首行格式为“N/SXX XX.XXX E/W XXX XX.XXX”（例如，N31 17.186 W086 07.074）。当该项选择的值为“MGRS”时，十字瞄准线中心点的坐标将以军用网格参考系统（MGRS）的格式表示。坐标信息首行的格式为“XX A BC YYYYY ZZZZZ”，此处 XX 为区域号，“A”代表，“B”代表列号，“C”代表行号，“YYYYY”代表网络坐标的东向值，“ZZZZZ”代表网络坐标的北向值。

坐标信息区域第二行以 100 英尺为单位标识出坐标点的海平面高度，格式为 HXXXXX”。

如果该项值为“OFF”，屏幕上不会显示十字瞄准线中心点的坐标和高度。

4. 保持照射 (LATCH ON 或者 LATCH OFF)，OSB8。照射延迟功能用于控制激光照射延迟是否可用。
 - 当该项值为 OFF 时，选定的目标照射器仅在照射按钮被按下时发射，且只有持续按下照射按钮才能对目标进行持续照射。
 - 当该项值为 ON 时，选定的照射器会在按下照射按钮后一直照射目标，直到再次按下照射按钮才停止对目标的照射。
5. 比例尺格式 (METRIC, USA, OFF)，OSB9。当该项值选择为 METRIC 或 USA 时，显示了十字线右侧在地面上的长度。



- 选项值为 METRIC，显示的地面相对高度的单位为米，例如“3M”。
 - 选项值为 USA，显示的地面相对高度的单位为英尺，例如“8FT”。
 - 选项值为 OFF，屏幕上不会显示长度。
6. **增益控制 (MGC 或 AGC)**，OSB10。该选项用于设定增益控制类型，手动或自动。在游戏中无实际功能。
7. **FLIR integration (INT HOT/COLD)**，OSB16。设置热或者冷 FLIR 集成。不过这项功能在游戏中并没有实际意义。该选项有两个可选值。不过游戏中该项无实际作用。该选项可选值包括：
- | | |
|-----|------|
| INT | INT |
| HOT | COLD |
- 如果当前传感器是 CCD 设备，该选项不可用（不显示该项标签，对应 OSB 无作用）。
8. **LSS 编码 (LSS)**，OSB17。使用便签簿输入激光照射点搜索模式中搜索的激光的编码。输入的编码值范围为 1111 到 1788，但是编码的第一位必须为 1，后三位上的数字必须介于 1 和 8 之间（包含 1 和 8）。输入的编码会显示在 LSS 功能键(OSB17)标签的下方。如果输入的编码值格式有误，显示器中央会出现“INPUT ERROR”字样的警告信息。
9. **激光指示器发射的激光编码 (L)**，OSB18。使用便签簿输入激光指示器发射的照射激光的编码。输入的编码数值范围为 111 到 1788，但是编码的第一位必须为 1，后三位必须介于 1 和 8 之间（包含 1 和 8）。输入的编码会显示在“L”标签的下方。如果输入的编码值格式有误，显示器中央会出现“INPUT ERROR”字样的警告信息。
10. **TAAF (TAAF)**，OSB20。使用便签簿输入高度告警值，单位为英尺。该数值的有效范围为 0~65000。如果输入的高度值为 0，禁用 TAAF。该项的默认值为 10000 英尺。如果飞机高度低于设定的高度同时坡度大于 75°、仰角小于 0° 并且（或者）飞机俯角小于 -20° 时 TAAF 警告会被激活。两个 MFCD 会同时以红底色显示“CHECK ATTITUDE”字样的警告信息，直到飞机状态不再满足告警产生条件。输入的高度值会显示在 TAAF 功能键标签下方。



图 250 TGP TAAF 告警信息



空对空 (A-A) 页面



图 251 TGP 空对空模式页面

单击 OSB4 可直接进入 TGP 的空对空 (A-A) 模式页面。空对空模式是特意对空中目标的作战而设置的。

当首次进入 A-A 模式后, TGP 将沿其纵轴下方正前方向瞄准于 41 密尔处。

1. **转至 A-A 控制页面 (CNTL)**, 对应 OSB1。单击 OSB1, 页面将由 A-A 模式页面转至 A-A 控制页面。
2. **激光模式**。激光模式 (CMBT ON/OFF 及 TRNG ON/OFF), 对应 OSB 7。该项仅起提示作用, 并不能通过该项改变激光模式 (可在 A-A 控制页面中设定激光模式)。
 - 如果激光照射器电门被设置在 TRAIN 端, 该项标签首行将显示为“TRNG”。
 - 如果激光照射器电门被设置在 ARM 端, 该项标签首行将显示为“CMBT”。
3. **增益和增益水平选择 (GAIN 或 LVL)**, OSB18。当 FLIR 设备被选定为当前传感器时, 该项有两个选值: GAIN 和 LVL。如果 CCD 设备被设置为当前传感器, 该项功能不会出现 (不显示该项标签, 对应功能键无作用)。
4. **增益和增益水平表控制**。增益和增益水平表控制 (XXX), OSB19、OSB20。根据增益和增益水平选择选择项的设定, 这两个导航键可用于增减 Gain 值或 Level 值, 两项参数值范围介于 1~8。

如果增益和增益水平选择项选择的值为“Gain”, 该项值会带有“G”字样的后缀 (例如“G3”)。该项参数显示在 OSB19 及 OSB20 旁边的导航箭头符号之间。

这些控制功能仅在 FLIR 设备被设置为当前传感器时可用。

A-A 的几种工作模式

当第一次进入 A-A 模式时, TGP 将首先进入 A-A 瞄准模式, 特点是屏幕上会显示延长的十字瞄准线。

注意：TGP A-A 模式下 HUD 不显示 TGP 菱形符号。



图 252 默认的 TGP A-A 模式画面

在瞄准模式中，你可以通过游标控制开关移动 TGP 上的十字。移动十字线时 TGP 摄像头以空间增稳方式移动。在此模式下没有跟踪某个目标，图像会出现“RATES”字符的提示信息。移动后十字瞄准线的大小会缩小一半。



图 253 TGP A-A 的缩放模式

如果有空中目标经过 TGP 的窄视野（四个角括号标识的区域内），TGP 将尝试跟踪目标并在目标上显示十字形的“+”号。如果目标飞出 TGP 的窄视野，十字形符号消失。



图 254 检测到空中目标

向前短按 TMS（进入点目标跟踪模式），目标将会被置于十字瞄准线的中央，且目标周围会出现一个框以确定其尺寸。在此模式中，屏幕上会显示“POINT”字样信息以及目标跟踪十字瞄准线。如果要退出 POINT 跟踪模式，可以进入 INR 跟踪模式或者返回 RATES 模式。

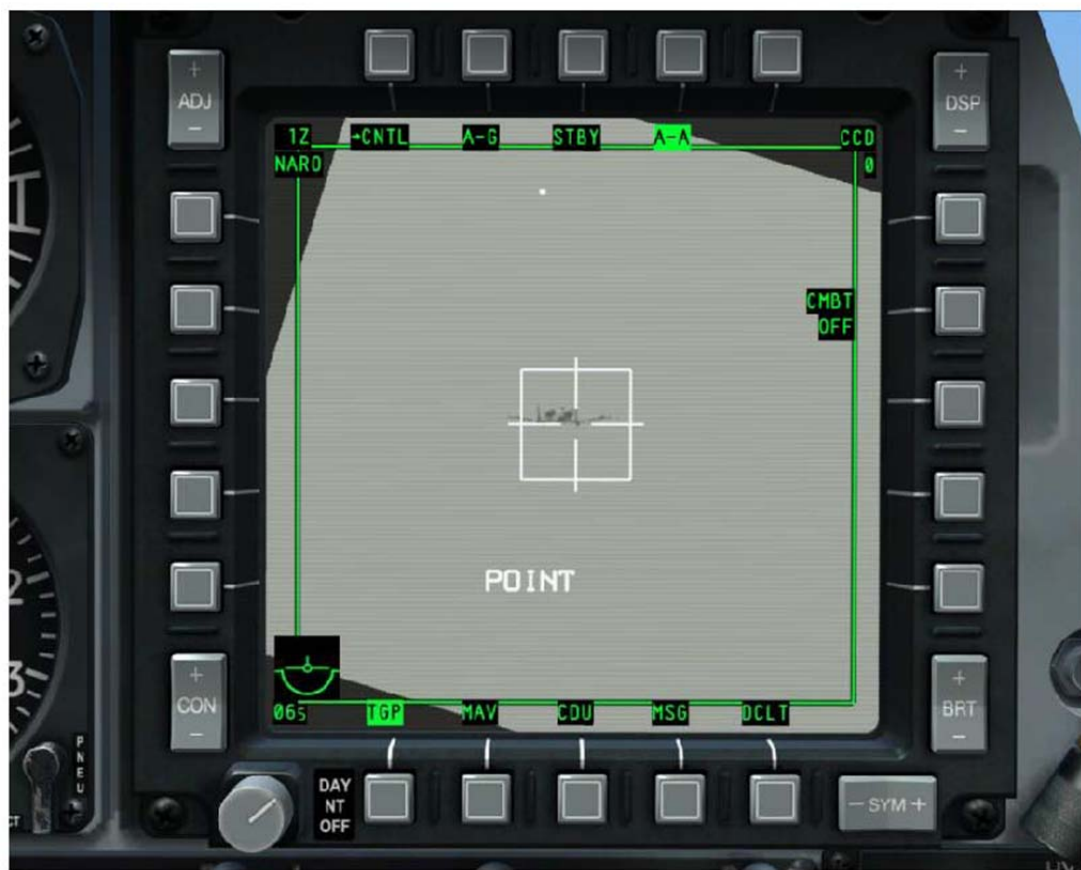


图 255 TGP A-A 目标跟踪模式

- **RATES.** 在 A-A 模式下且没有移动游标, TGP 自动进入 RATES 模式(在跟踪类型处显示)。
- **POINT.** 与 A-G 模式中相似, 你可以用该跟踪模式跟踪某个物体。
- **INR-P.** 如果 TGP 处于 POINT 跟踪模式中, 且被机身遮蔽, INR-P 显示。当机身遮蔽消除后 TGP 会尝试重新建立对丢失的目标的跟踪。

A-A 控制页面



图 256 TGP A-A 控制页面

在 A-A 模式页面中单击 OSB1 可直接转入 A-A 模式控制页面。在此页面中用户可以对 A-A 模式进行进一步的设置。

在 A-A 模式控制页面中单击 OSB1 (RTN) 可返回 A-A 模式页面。

1. **激光模式**(CMBT ON/OFF 及 TRNG ON/OFF), 系统动作命令, 对应 OSB7。

- 如果激光照射器电门被拨至 TRAIN 端, 该标签首行将显示为“TRNG”。对应的 OSB 可用于选择显示于标签第二行的值 (ON 或 OFF)。如果选择的是 OFF, 则激光照射器不可用。
- 如果激光照射器控制电门位于 ARM 端, 该标签首行将显示为“CMBT”。OSB7 可用于选择显示于标签第二行的参数 (ON 或 OFF)。如果选择的是 OFF, 激光照射器不可用。

2. **增益控制** (MGC 或 AGC), OSB10。该项控制功能用于选择增益的手动或自动控制模式。

3. **FLIR integration (INT HOT/COLD)**, OSB16。设置热或者冷 FLIR 集成。不过这项功能在游戏中并没有实际意义。该选项有两个可选值:

INT	INT
HOT	COLD

如果 CCD 设备被选定为当前传感器, 该功能不可用 (不显示该标签, 且对应功能键无作用)。

其他页面上的 TGP 标识符号

TAD

当 TGP 正在工作中时, TAD 页面上的 TGP 菱形标志将指示当前 TGP 寻的头的位

置, 显示了 TAD 地图范围内的坐标。

HUD



TGP 工作时，TGP 的一些操作会在 HUD 上有所标识，包括以下方面：

- 激光照射器作为目标指示器（L）
- 红外标识器作为目标指示器（P）
- 激光照射器与红外标识器同时作为目标指示器（B）
- TGP 寻的头位置符号（菱形符号）
- SOI 标识符（星号）
- SPI 标识符（SPI 定位线）
- 目标被遮蔽标识符（M）

TAAF

当发生以下情况导致 TAAF 告警时，HUD 中央靠下位置会出现“WARNING”字样的警示信息。

当飞机高度低于设定的 TAAF 高度且机身坡度大于 75° 且机俯仰小于 0° 或俯角小于 -20° 。

当触发 TAAF 告警的情况消失后，告警信息也随之消失。



小牛导弹 (MAV) 页面

相对于 A-10A, 在 A-10C 中对 AGM-65D/G/H/K、TGM-65D/GH 及 CATM-65K 的操作控制并没有太大不同, 得益于电子设备的升级, A-10C 可以在两个 MFCD 上显示导引头捕获的画面而不是像 A-10A 上仅有一台电视显示器。小牛(Maverick)系列导弹是一款精确制导型空对地导弹, 可有效摧毁装甲车辆和地堡等目标。小牛系列导弹根据战斗部的大小和导引头类型 (CCD 或红外设备) 的差别分为多种型号。所有型号的小牛导弹都装有陀螺稳定系统, 所以在使用小牛导弹之前必须进行陀螺仪的校准。

小牛导弹运转时间。校准需 3 分钟的时间, 从向小牛导弹供给 EO 电源开始计算。无论何时切断 EO 电源, 再次接通 EO 电源时都要重新进行校准。

小牛导弹的发射架。小牛导弹可被挂载在两种发射架上: LAU-88 (三联发射架) 和 LAU-117 (仅可挂载一枚导弹)。对于某些比较重的小牛导弹型号 (例如 AGM-65G/K) 仅能挂在 LAU-117 挂架上。

- LAU-88 挂架可以挂载至多三枚小牛导弹, 挂架本身可装于 9 号或 3 号挂点, 但 9 号挂点为首选挂点。
- LAU-117 挂架仅可挂载一枚小牛导弹, 挂架本身可装于 9 号或 3 号挂点, 9 号挂点为首选挂点。

小牛导弹的选择与激活。可按以下操作进入小牛导弹操作界面:

- 页面选择 OSB。通过选择 “MAV” 标签标注的页面选择 OSB (OSB12~OSB15) 可直接进入小牛导弹页面 (MAV)。通过这种方法选择小牛导弹, 可以把它当作一个传感器也可以当作一种武器 (假设还未选择任何小牛导弹的配置文件)。

通过 HOTAS 选择。当 HUD 被设置为 SOI 时, 可通过 HOTAS 选择小牛导弹的配置文件 (可在 HUD 上看到配置文件名称)。该操作将自动将 MFCD 上的页面切换至 MAV 页面, 并指定该页面为 SOI。通过该方法选择小牛导弹, 小牛导弹将作为一种武器使用。选择小牛导弹之后, 首选导弹将自动被激活, 小牛导弹的选择顺序由以下因素决定:

- 如果小牛导弹挂载在 LAU-88 发射架上, 默认情况下挂于 9 号挂点的小牛导弹选择优先级高于 3 号挂点上的小牛导弹。挂载于 9 号挂点的小牛导弹选择顺序依次为: 外侧挂架>中间挂架>靠近机身的内侧挂架。只有 9 号挂点上挂载的小牛导弹全部发射出去之后, 才会自动开始选择 3 号挂点上的小牛导弹。3 号挂点上的小牛导弹选择顺序与 9 号挂点上的选择顺序相同。抛弃小牛导弹时的顺序也是如此。
- 如果小牛导弹挂载在 LAU-177 发射架上, 9 号挂点同样是首选挂点, 但是可以通过导弹抛弃功能优先选择 3 号挂点上的小牛导弹。

选择了一枚小牛导弹后, 导弹寻的头采集到的视频信号将显示在 MFCD 上。不过在此之前必须等待导弹完成激活工作, 激活过程大约需要 3 分钟以完成导弹上的陀螺仪的校准工作。在这 3 分钟里, 显示器的中央会显示 “ALIGN” 字样的提示信息。要 MFCD 上正常显示寻的头采集的视频信息, 必须满足以下要求:

- 主武器保险处于 ARM 端
- 飞机上至少挂载了一枚小牛导弹
- EO 电源选项选择为 ON (在 MAV 页面或 DSMS 导弹控制页面设置)



- 导弹完成校准程序（3 分钟）

小牛导弹发射禁止

必须满足以下条件才能成功发射小牛导弹：

- 必须有 LAU-88 或 LAU-117 发射架
- 机载小牛导弹数量不小于一枚
- 必须为小牛导弹激活一个相应的 DSMS 配置文件
- 挂载小牛导弹的武器挂点必须被设置为 ARM 状态(设置主武器控制电门)
- 小牛导弹已完成校准程序
- 襟翼必须完全收起

小牛导弹在 MAV 页面不是 SOI 时也可以发射。

小牛导弹的挂点循环

发射了一枚小牛导弹后，次枚导弹自动被选中，且其寻的头获取的视频图像将显示在 MAV 页面上。

如果飞机挂载了 LAU-117 发射架（每个发射架仅能携带一枚小牛导弹），如果有多个 LAU-117 发射架，发射后会自动切换到下一个挂点（如果有下一个挂点挂载小牛而不是同意挂点上的下一枚导弹）。从 LAU-117 上发射一枚小牛后，会自动选择下一枚导弹并且其引导头会自动对准纵轴。

如果飞机挂载了 LAU-88 发射架（每个发射架最多能携带三枚小牛导弹），发射完一枚导弹会自动选择同挂架的另一枚导弹。发射出一枚 LAU-88 上的小牛导弹后，下一次序的导弹自动被选中，且其寻的头将指向上一枚导弹的瞄准点（快速发射模式/即时备战模式）。

若要在两个挂点之间切换，它们都必须被选择为武器或传感器，但是这两种状态不能混合出现。

小牛导弹的工作模式

- **待机模式。**小牛导弹的 EO 电源已接通，但是 MFCD 上未显示寻的头的视频采集的图像。
- **校准模式。**在给小牛导弹 EO 设备供电后，在显示寻的头采集的视频图像前会有一个三分钟长的校准时间。在这段时间里，MFCD 上的 MAV 页面会有“ALIGN”字样的提示信息。
- **校靶模式。**当一枚小牛导弹被激活之后，校靶线是寻的头和 HUD 上相应符号的固定位置，且默认处于距离导弹视线 150 密尔处。当小牛导弹的寻的头取消锁定时，寻的头会自动从其跟踪的目标上回到该位置。
- **移动游标。**当小牛导弹的寻的头在其凝视区内移动时，此时可以认为其处于“移动游标状态”。通过游标控制开关，你可以在寻的头的万向节允许的范围内移动寻的头的视野中心。当跟踪波门停止移动时，寻的头将尝试跟踪跟踪波门中的或附近的目标，如果未能锁定任何目标跟踪波门将无法保持稳定状态。



- **从属模式**。通过从属于 SPI 功能，小牛导弹的寻的头可以自动移动到 SPI 上。当处于从属模式时，小牛导弹的动作与地面增稳模式中类似，但是不会自动开始跟踪。
- **地面增稳**。通过地面增稳功能，小牛导弹的寻的头能跟踪地面上某个指定的点，不过并不会跟踪某个目标。停止移动游标后，搜索头不再继续地面增稳，可以向后或向左短按 TMS 继续地面增稳。
- **跟踪模式**。停止移动寻的头后，寻的头通过使用目标的跟踪极性在跟踪闸门内自动尝试获取并且跟踪目标。如果跟踪失败，寻的头自动转入取消锁定模式（扩展的十字瞄准线）。

MAV 页面显示

除了寻的头采集的视频信息，MAV 页面上还有其他一些额外的显示信息，这些信息可以通过整洁显示（DCLT）功能键从屏幕上移除。

寻的头状态信息

为了提供选定的小牛导弹的状态信息，在屏幕 1/3 高度处会出现文本提示信息。该绿色文本信息可背景透明显示于寻的头采集的图像及各种符号之上，标识寻的头的状态：



图 257 小牛导弹校准页面

- **NO MAVERICK**。根据 DSMS 中的配置文件，未探测到配置文件中定义的挂点上挂有小牛导弹。
- **OFF**。小牛导弹的 EO 未供电。



- **ALIGN**。小牛导弹正校准其陀螺仪。该过程耗时 3 分钟。
- **MASTER ARM SAFE**。主武器保险位于 SAFE 端。
- **FLAPS**。襟翼未全部收起，导弹无法发射。
- **GIMBAL LIMITS**。小牛导弹的寻的头动作已达到万向节限制位置。
- **POWERING OFF**。小牛导弹的 EO 电源被切断，该过程需 2 秒钟。
- **NO TRACK LAUNCH IHBT**。如果在小牛导弹处于未锁定目标状态时尝试发射导弹，会出现此提示信息。

小牛导弹作为传感器使用

如果要把小牛导弹作为传感器使用，必须同时满足以下条件：

- 主武器保险置于 ARM 端或 TRAIN 端
- 接通 EO 电源（点击 OSB6）
- 导弹已完成校准
- 未选定任何小牛导弹的配置文件

如果以上条件达成，将小牛导弹作为传感器使用的设定即可成功，即便已经激活了一个其他配置文件并且与其他武器设置无关。

只要不在 DSMS 中激活小牛导弹的配置文件，就可以将小牛导弹当作传感器使用。此时显示器左侧会出现竖直显示的“SENSOR”提示信息。

小牛导弹作为武器使用

需同时满足以下条件才能将小牛导弹作为武器使用：

- 主武器控制电门位于 ARM 端或 TRAIN 端
- EO 设备电源接通（点击 OSB6）
- 小牛导弹已完成校准
- 当 HUD 被设置为 SOI 时，在 HUD 上选择小牛导弹的配置文件
- 在 DSMS 状态页面，选择并激活小牛导弹配置文件
- 手动从 DSMS 状态页面按下对应的挂点的 OSB 手动装载一枚小牛 (MAN/Mavertrick)

选择小牛作为武器后，沿着图像左侧会显示动态发射区（DLZ）。

小牛导弹页面显示区域

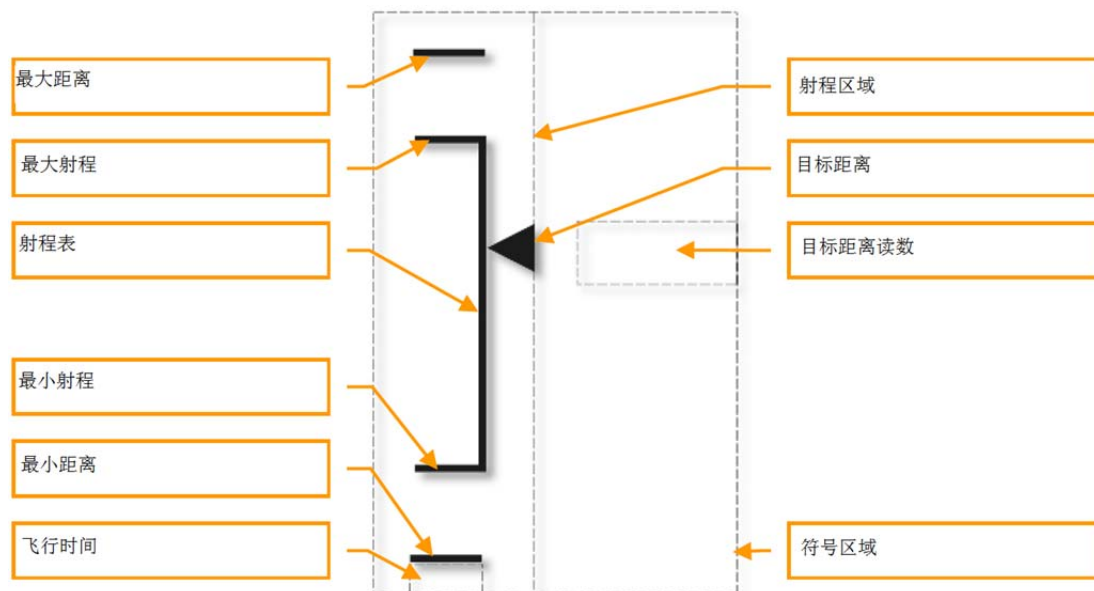


图 258 小牛导弹页面显示区域

1. **EO 电源控制。**EO 电源控制功能（OSB6）允许你手动为所有小牛导弹挂点供电。该项有两个选值：ON 和 OFF。此项默认设置为 OFF。此项设置为 ON 之后，EO 供电时间计时器自动出现，并开始计时。
2. **调整瞄准线。**通过“ADJ”对应的 OSB 可以调整小牛导弹的瞄准线位置。移动小牛导弹的瞄准线到需要的位置，然后点击 OSB7。这样，下次将导弹锁定瞄准线时，导弹将自动锁定设定的位置。
3. **EO 电源接通计时器。**当 EO 电源控制功能项选择 ON 时，EO 电源接通计时器自动显示并开始计时。EO 电源接通计时器将以小时：分钟：秒的格式显示 EO 电源接通的时间。EO 电源被切断后，计时器从屏幕上消失并重设，同时也将重置校准时间。
4. **动态发射区域（DLZ）。**当小牛导弹被作为武器激活时，动态发射区域会显示于页面左侧。DLZ 用一组符号、数字等指示了小牛导弹的最大/最小射程、允许发射窗口、与目标距离（指示符及相应的数字）以及导弹击中目标需要的飞行时间。
 - **最大、最小射程标记。**这两个标记是静态的，二者之间的距离表示大约 15 海里的实际距离，用于表示选定的小牛导弹的最大、最小射程。
 - **提醒。**小牛导弹的最大有效射程往往受限于寻的头的作用距离，而非导弹的动能限制。寻的头的跟踪距离大概 7 海里左右。
 - **标尺。**该区域动态显示了选定的小牛导弹的最大及最小有效射程，其大小范围取决于飞机的速度及高度。如果小牛导弹的万向节超出限制 30°，标尺将消失。
 - **距离指示符及数值。**距离指示符标识了飞机与 HUD 上小牛导弹游标覆盖的地面区域之间的距离。指示符能在下上射程标记之间移动。如果该距离超出导弹最大射程，指示符会固定在最大射程标记处。

与之相关联的是距离的具体数值，距离的数值仅在指示符位于标尺之间时出现，并显示在指示符旁边。

- **导弹飞行时间。**当 HUD 上的小牛导弹游标指定的区域或目标的距离介于标尺距离之间时，导弹飞抵 HUD 上导弹游标指示的区域或目标的时间会显示在该处，单位为秒。如果距离不在游标范围内，该处显示的信息为“xxx”。导弹发射后，飞行时间会处于倒计时状态，在导弹与目标碰撞的最后 5 秒内，导弹飞行时间将会闪烁显示。



- 小牛导弹作为传感器使用时，DLZ 不会出现。如果未选择任何小牛导弹的配置文件，屏幕左侧会出现垂直显示的“SENSOR”提示信息。
5. **激活的导弹挂点。**该处用于显示当前激活的小牛导弹所在的挂点。
 6. **配置文件名。**此处显示选择的小牛导弹的配置文件的文件名。
 7. **游标移动速率。**此处可用于设置小牛导弹的移动速率值。通过 UFC 或 CDU 上的键盘输入需要的 SLEW 值后，单击 OSB8 即可完成对 SLEW 值的设置。

MAV 页面的各种符号

当 MAV 页面被设置为黑热模式时，页面上的符号以黑色显示，若 MAV 页面被设置为白热或自动模式，页面上的符号则以白色显示。但是，如果小牛导弹正跟踪一个目标（处于跟踪模式），那么显示极性在导弹重新复位或移动游标后才会生效。

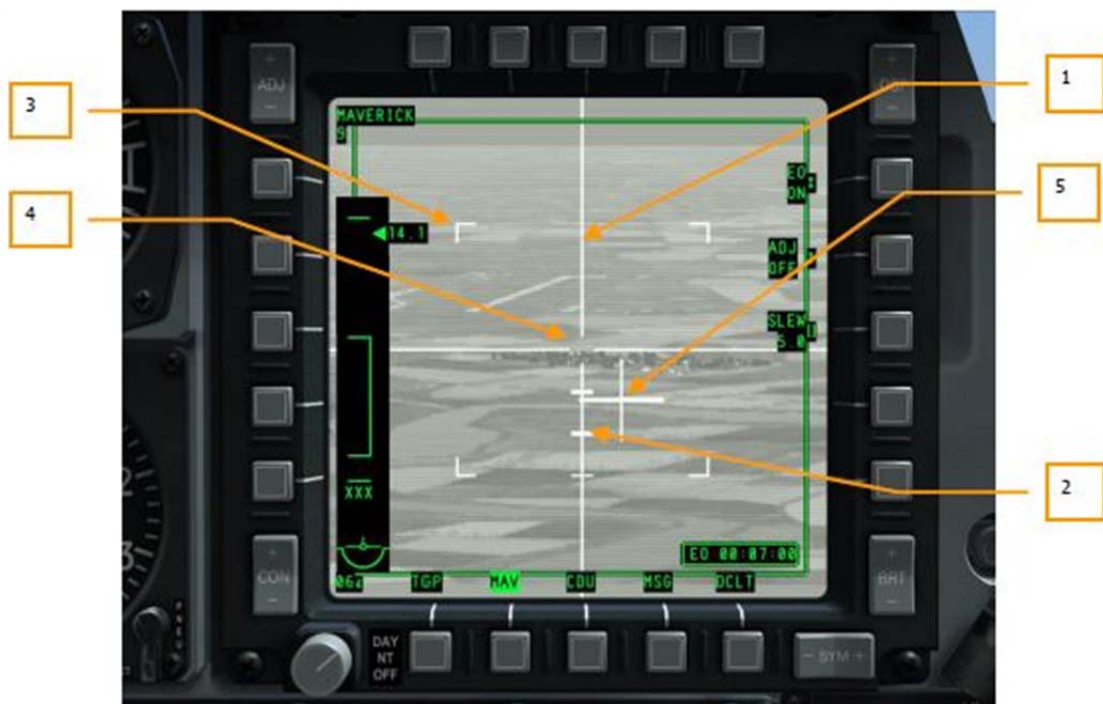


图 259 MAV 页面的各种符号

1. **十字瞄准线**。十字瞄准线的水平及垂直线分别延伸至显示器的四边（显示器显示范围为 44×44 密尔），在中央有开放的缝隙。中央的开放的缝隙标记为跟踪波门，如果要锁定一个目标，需将其覆盖在目标上。缝隙的大小取决于导弹的型号及导弹视野的设定。
2. **离轴角度标记**。十字瞄准线的下半轴上标有 3 个指示角度的标记。这三个标记从上到下分别标识 5° 、 10° 和 15° 。
3. **视野标记**。如果小牛导弹的视野处于宽视场模式（WFOV），屏幕上会出现四个角括号标记。这四个角括号标记的区域即为视场模式变为窄视场模式后能显示在屏幕上的当前画面的部分。在窄视场模式下，角括号标记不会显示。
4. **跟踪波门**。跟踪波门位于十字的中央位置。跟踪波门反映了导弹寻的头尝试去锁定或跟踪的目标的位置。如果锁定的目标尺寸比跟踪波门默认的尺寸大，跟踪波门的尺寸也会随之变大。
5. **指向十字**。指向十字用于指示相对于飞机纵轴方向，导弹寻的头当前凝视的方向。当寻的头正跟踪一个目标时，指向十字将闪烁显示，否则不闪烁。

小牛导弹的跟踪类型

形心跟踪

如果小牛导弹处于形心跟踪模式，导弹寻的头将尝试锁定跟踪波门范围内的可从图像上清晰分辨出的或热对比明显的目标。这种情况下，寻的头实质上是锁定了目标的中心位置。锁定了目标之后，十字瞄准线的中央缝隙将扩大，以适应目标的大小。跟踪波门内的区域将与被跟踪目标的大小及形状保持一致。

在形心跟踪模式中，可使用辅助目标获取（ATA）功能。当你试图锁定（移



动目标指示符号至预期目标上，然后停止移动）且跟踪波门中并没有可目视的目标之后，ATA 模式将自动启动以搜索跟踪波门附近的目标并锁定离跟踪波门最近的一个目标。如果搜索不到可以锁定的目标，将自动转入停止锁定模式，同时十字瞄准线放大至原始状态。

如果目标已经被置于跟踪波门中间，且目标已在射程内，可通过前短拨 TMS 电门手动指定对目标的锁定。

强制修正跟踪

强制修正跟踪模式时小牛不会跟踪实际的目标而是跟踪其产生的图像上的一个固定位置。这就允许小牛导弹瞄准一个大型目标（例如建筑、掩体或船只等）的特定部分。在移动十字瞄准线时，十字瞄准线中间会有存在缝隙，当停止移动十字瞄准线且已指定了对目标的锁定/跟踪之后，十字瞄准线中央的缝隙将消失，形成一个完整的交叉十字形，十字形的交点就是导弹碰撞点。

除了 AGM/TGM-65D 以及 AGM/TGM-65H 之外，其他型号的小牛导弹都有强制修正模式

强制修正模式只能用白色符号显示。

如果要进入强制修正模式，必须在没有锁定任何目标的时候中置 Boat 电门并保持 1 秒以上。

更多关于小牛导弹的使用信息请参阅战斗部署章节。

导弹视轴类型

设置默认视轴位置

首次选择小牛或者回中小牛后，其搜索头会返回默认的视轴位置。可以调节默认位置：

1. 选择小牛为 SENSOR（传感器）模式
2. 锁定一个地面或空中目标
3. Boat 开关打到中央（AUTO）位置，小牛页面会显示 SEEKER BORESIGHT（搜索头视轴）
4. 将机炮准星调节到锁定的目标上，向前短按 TMS，此时 SEEKER BORESIGHT 会高亮显示
5. 把 Boat 开关从中央（自动）位置移开

视轴符号到小牛视线

要进一步简化操作你可以：

1. 设置小牛为 SOI
2. 锁定一个地面或空空目标
3. 按下 MAV 页面上的 OSB 6 切换 ADJ OFF 到 ADJ ON
4. 使用 DMS 开关移动小牛符号到目标上
5. 按下 UFC 上的 ENTER（输入）按钮



信息（MSG）页面

接入到 SADL 网络后，你可以与其他装备了 SADL 的单位（空中及地面单位）之间收发文本信息。

通过 CDU 或者 UFC 上的键盘，你每次可以输入多达十行的文本信息（每行最多 24 个字符）。从某种意义上来说，这类似于在互联网上传输的即时信息。

当你收到一条消息时，两个 MFCD 无论处于何种操作界面都会同时出现提示信息。“NEW MSG”字样的提示信息显示于屏幕右下角的白底色的矩形框中。左短拨 TMS 电门即可消除该提示信息。

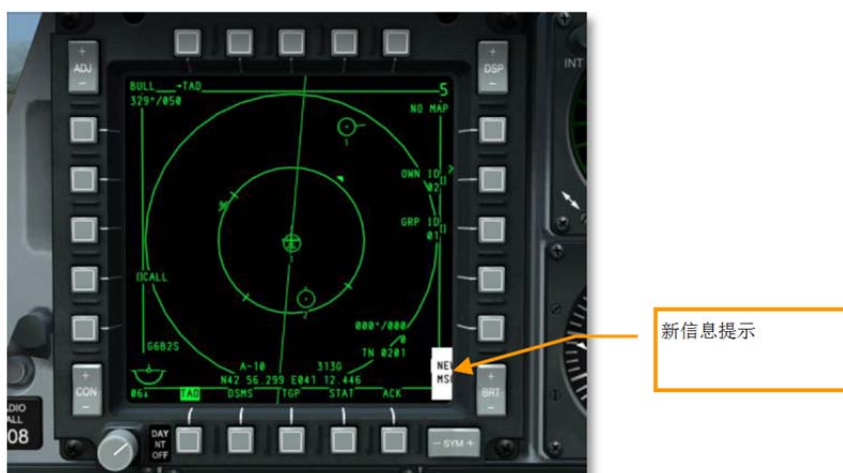


图 260 新信息提醒

接收到的信息页面

选择信息页面（OSB11-OSB15）直接进入收到的信息（RCVD）页面。在该页面中可以选择和查看所有收到的信息。

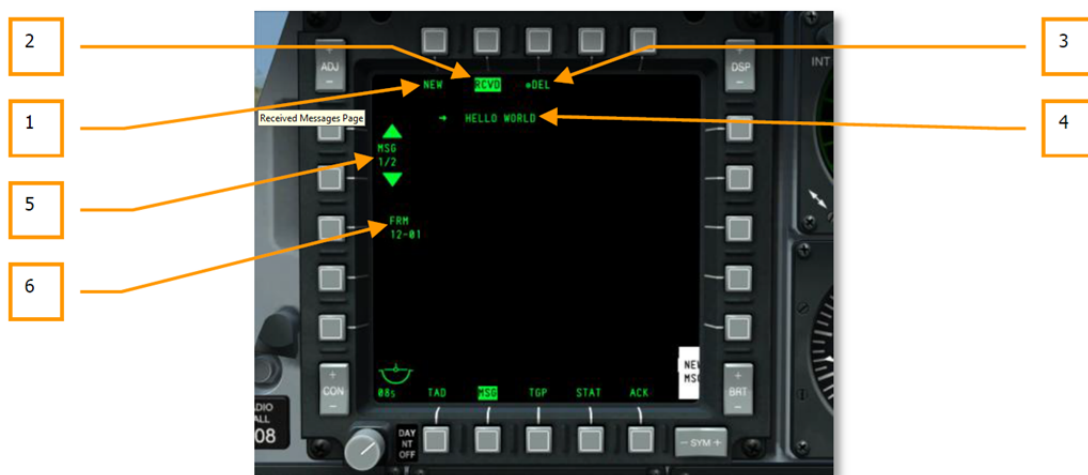


图 261 接收到的信息页面

1. 新信息（**NEW**），OSB1。按下 OSB1 转至发送信息页面，可以在此页面中向其他装备了环境意识数据链的单位发送信息。



2. 接收到的信息 (RCVD), OSB 2。当前页面为接受到的信息页面时,“RCVD”标签将高亮显示。在此页面中你可以接收和删除其他装备了环境意识数据链的单位发送来的信息。
3. 删除信息 (DEL), OSB3。在 RCVD 页面中, OSB3 旁边对应的是“DEL”标签。按下 OSB3 将从接受到的文本信息数据库中删除当前查看的信息。
4. 接收到的信息。接受到的信息至多可为十行, 每行至多二十四个字符。
5. 滚动/选择信息 (MSG X/X), OSB19 和 OSB20。按下 OSB19 及 OSB20 可以切换查看接收到的信息。点击 OSB19 可选择较早前收到的信息, 点击 OSB20 则可选择新近收到的信息。“MSG”标签下方显示了当前信息次序/信息数据库总信息数。
6. 发信人 (FRM), OSB 18。在“FRM”标签下方显示了当前信息发送者的网络 ID (单位编号-机组编号)。关于网络配置的详细信息可参阅 SADL 数据链章节。

发送信息页面

如果在没有出现信息提示框的时候通过 OSB11-OSB15 选择信息(MSG)页面, 首先转入的是发送信息页面。当然你也可以通过点击 RCVD 页面中的 OSB1(NEW) 进入发送信息页面。在该页面中你可以创建和发送文本信息给另一个装备了 SADL 数据链的单位。



图 262 发送信息页面

1. 新信息 (NEW), OSB1。处在发送信息页面时, 该标签高亮显示。可通过点击该项进入发送信息页面。
2. 接收到的信息 (RCVD), OSB2。按下 OSB2 页面转至接受到的信息页面。
3. 取消信息 (CAN), OSB3。如果要取消正在编写的信息, 按下 OSB3 删除所有已编写的内容。
4. 编辑区的信息内容。每份信息至多可达 10 行, 每行最多 24 个字符。每行信息左侧的箭头都可以通过 OSB19 和 OSB20 上下移动。
5. 滚动/选择行 (LINE), OSB19 和 OSB20。通过 OSB19 及 OSB20 可以选择待编辑的信息行。OSB20 控制行选择箭头向上移动, OSB19 反之。可编辑选中的那一行。
6. 收信人 (TO), OSB 18。此项用于选择信息的接收者 (在此项中输入信息接收者的数据链网络身份编码)。在 CDU 或者 UFC 上的键盘向便签簿



中输入接收对象的网络身份识别码，然后按下 **OSB18** 来设置收信人。收信人编码显示在“**TO**”标签下方。如果你想向整个机组发送信息，需先输入“**00**”代表全组的单位，然后输入两位的机组 ID。例如，如果你想向 SADL 网络上编码为 12 的群组发送消息，收信人编码应为 **0012**。

7. **发送信息 (SEND)**, **OSB17**。当输入了一个有效的网络身份编码后，**OSB17** 旁边会显示“**SEND MSG**”标签，按下 **OSB17** 即可将信息发送给指定的接收人。

控制显示器（CDU）页面

MFCD CDU页面重复显示CDU窗口的内容，可以让你使用UFC和MFCD来抬头控制EGI。



图 263. CDU 页面

OSB1-5, OSB6 在 CDU 页面下无效。OSB15-16 的用法和本文档里的 MFCD 描述的用法一样上。

抬头显示器（HUD）

A-10C的HUD有两个主要功能。当IFFCC开关在 TEST（测试）位置, HUD将显示一系列菜单，以便你去配置IFFCC系统。这些菜单通过 UFC（前部控制面板）选择。

- SEL +和-移动选项
- DATA循环显示本行选项
- ENTER: 确认输入选择数据

当IFFCC开关在打开（ON）位置,导航、传感器和武器信息将在HUD上显示。



IFFCC 测试菜单

当IFFCC测试设置第一次被选择时,将显示主菜单. 主菜单有四个主要选项可供选择。

CCIP许可设置 (CCIP CONSENT OPT)。当选择CCIP武器投放模式时, 你可以选择投放强制或不投放强制。可以在下列三个选项之间循环。

- OFF. 无投放强制
- 3/9. 5密位投放提示必须通过轰炸十字标志。
- 5 MIL. 准星必须通过5密位投放提示。

BIT, 自检子菜单。提供了数个测试IFFCC系统的选项, 包括:

- GCAS BIT. 运行防撞地警报系统的检测。
- VMU BIT. 运行语音信息单元 (VMU) 的检测。
- PREFLIGHT BIT. 运行SAS, LASTE和GCAS信息系统的检测。
- MAINT BIT.
- MANUAL RADAR ALTIMETER SWITCH (手动雷达高度计开关) 设置。
- BIT FAULT DISPLAY (自检失败)。执行外场替换单元 (LRU) 的检测。
- EXIT. 返回主测试菜单。

AAS. 空对空子菜单用来设置10个预设空对空机炮漏斗线或手动给2架飞机创建参数。

- 要选择预设的参数, 移动选项符到要选择的参数的左边, 然后按下UFC上的ENTER。
- 要手动创建参数, 你可以设定为固定翼参数或者旋翼参数 (MAN-FXD或MAN-RTY)。与预设的类似, 选择要设置的参数然后按UFC上的ENTER进入。进入后有下列值可以设定:
 - 翼展
 - 长度
 - 目标速度
- 做好设置后, 按从列表里选择STORE或者CANCEL。

WEAPONS (武器)。这个子菜单用来选择30mm机炮的属性, 装载和瞄准偏移值。

30MM. 30毫米机炮子菜单用来选择GAU-8A机炮的参数。包括:

- AMMO TYPE (弹药类型)。可以是TP (训练弹), HEI (高爆弹) 和CM (战斗混合)。
- AMMO MFG (弹药生产商)。可以是OLIN, ALLT和AVE。
- PAC1 POS MODE. 启用或禁用PAC1。
- MIN ALT. 这个值得修改步长为100英尺, 设定了HUD上机炮最小距离提示 (MRC) 的参考海拔高度。
- RNDS. 显示所装载的30mm炮弹的数量。



- RNDS RESET。重置机炮数量为1150。
- STORE。保存所做的修改返回到主测试菜单

WPN REL DATA。武器释放时，是否在HUD上显示释放数据的简报。

- AUTO SCROLL。如果选择了YES，所有的数据会以快速的频率滚动显示，记录到VTR里。数据已经记录完后，会显示第一页。如果选择NO，会显示第一页数据，然后通过UFC的ENT键手动切换到下一页。未模拟。
- EXIT。返回到主测试菜单。

DISPLAY MODES。此子菜单用于配置HUD的显示元素。

- AUTO DATA DISP。选择Y自动在HUD上显示释放数据，N不显示数据。
- CCIP机炮十字隐藏。选择YES在CCIP模式下隐藏TVV到CCIP机炮十字后方。
- TAPES。选择Y显示速度和高度标尺而不是数字。
- METRIC。选择Y在HUD上以公制显示数据，N以英制显示数据。
- RDRALT TAPE。选择Y时，用一条垂直的标尺来显示飞机的雷达高度。标尺的范围从底部的0英尺到顶部的1500英尺。高于1500英尺时，移除此标尺。标尺上的水平短线指示高度报警设置（FLOOR）。
- AIRSPEED。此选项用来设置空速的显示方式。包括TRUE（真空速），GS（地速），MACH/IAS（马赫和表速）和IAS（表速）。
- VERT VEL。选择Y在HUD的左边显示一条垂直的速度标尺。
- IFF ALERT。未模拟。
- EXIT。返回到主测试菜单。

MAINTENANCE(维护)。维护子菜单用来确认软件版本，用软件检验和来检查软件，以±15 mils的范围调节对齐HUD上的所有动态符号（只能在地面进行）。

- SW VERSION。显示飞机所使用的软件版本。
- CHK SUM。检验和（CHK SUM）是一个长度固定的数据，用于检查错误
- BORESIGHT。手动校准HUD上得符号。
- RT BORSIGHT。如果把BORSIGHT设到Y，在这里调节右。
- UP BORSIGHT。如果把BORSIGHT设到Y，在这里调节上。
- EXIT。返回主测试菜单。

DELTA CAL。DALTA CAL子菜单用于确认和调节校准数据差值。

- RDR DELTA ALT。设置雷达高度差值。
- RDR MSL CAL。设定雷达高度表相对于平均海平面的偏移。
- GPS DELTA ALT。设定GPS 高度差值。
- GPS MSL CAL。设定GPS MSL高度。
- SELECTED MODE。选择GPS或RDR（雷达）来设定差值校准。
- STORE。保存数据。
- CANCEL。取消输入的数据并返回到主测试菜单。

GCAS TRAINING（GCAS训练）。GCAS训练模式用来选择和存储GCAS 训练的错误地面飞机。

- GND PLANE。选择错误地面飞机，可以是OFF，2000,3000 AGL。



- AUTO SCROLL。自动滚动显示GCAS 数据捕获参数的菜单。
- STORE。保存数据。
- CANCEL。取消输入的数据并返回到主测试菜单。

HUD 武器和导航模式

AHCP上得IFFCC开关打到ON位置时，通过控制杆上得主模式控制按钮来轮流切换五种HUD主模式。

- NAV. 只显示导航数据，不显示武器投放符号。
- GUNS. 选择并显示多种机炮瞄具。
- CCIP. 连续计算碰撞点投弹模式 小牛的投放也使用CCIP模式。
- CCRP. 连续计算释放点投弹模式，用于投放照明弹、无制导炸弹、激光制导炸弹和惯性制导武器(IAM)。
- AIR-TO-AIR.显示机炮和AIM-9导弹的空对空符号。

NAV HUD

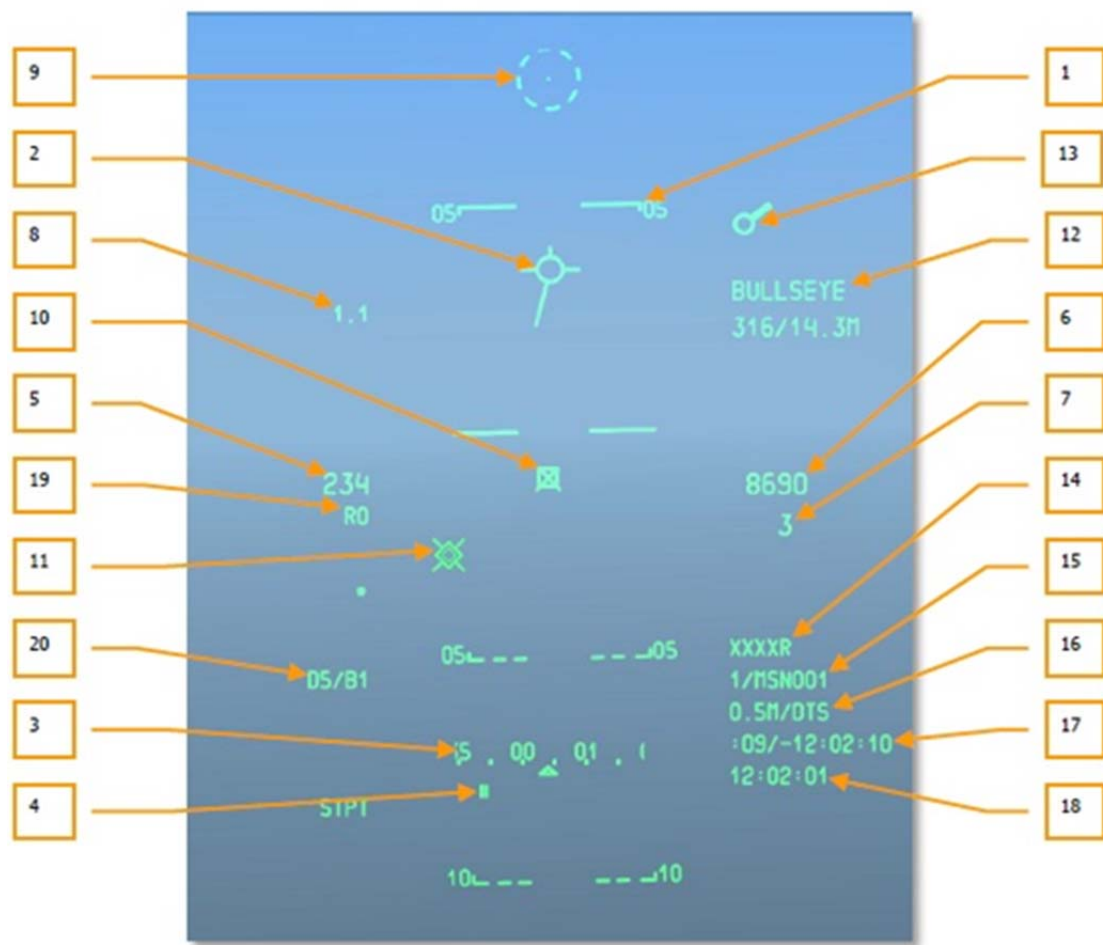


图 264. HUD 导航符号

1. 俯仰梯度标尺。俯仰梯度标尺包括三或四条指示飞机俯仰角度的



横线, 指示范围 $\pm 90^\circ$ 。俯仰梯度标尺没有小刻度指示, 只能通过总速度矢量在HUD视野中的位置来指示。俯仰梯度每隔 5° 标示在水平线端, 虚线表示负梯度, 实线表示正梯度。俯仰梯度标尺也可通过围绕总速度矢量旋转指示飞机滚转角度, 范围 $0^\circ - 360^\circ$ 。

2. 总速度矢量 (TVV)。TVV 标志是一个在12点、3点和9点方向带短线的圆圈符号。TVV指示飞机的惯性速度矢量。水平线在HUD之外时, 水平线的末端会有一个箭头指向计算的TVV位置, 常见于有风条件下的飞行。在CCIP模式下, 如果在显示模式子菜单将CCIP机炮隐藏 (CCIP GUN OCCULT) 选择Y, 机炮十字将不会显示总速度矢量。

3. 航向标尺/便签簿。航向标尺包括刻度标志和数字显示的磁航向。一个固定的符号指示当前磁航向。每个刻度代表磁航向 5° , 两个数字指示间隔 10° 。

当你在UFC或CDU上输入文本或数字数据, 将显示在此区域并取代航向标尺和预定航向。

4. 预计磁航向。预计磁航向为两条垂直短线, 显示在磁航向标尺下方。指示到已选择航点的预计磁航向。如果预计磁航向远离刻度, 预计磁航向及箭头将会显示在转向预计磁航向最近方向的一边。
5. 空速。显示为三位数字, 空速范围50—500节。真空速右侧显示“T”, 地速右侧显示“G”, 如右侧无显示则为指示空速。通电后默认显示指示空速。当主警告灯激活时, 空速数字闪动。可以在IFFCC测试菜单设置显示真空速或地速。
6. 气压高度。高度显示为五位数字, 单位英尺。气压高度显示范围-2,000 到 38,000 英尺, 显示间隔10英尺。在导航和空对空模式下, 显示的是中央大气数据计算机未修正的气压高度。在这些模式下的高度显示应该和座舱高度表一致。在机炮CCIP和CCRP模式下, 显示的是经过LASTE校正过的高度 (安装误差, 非标准温度和非标准气压)。
7. 俯仰角。俯仰角显示于高度数字下方。显示负号为负值, 正值无符号。俯仰角范围 -90° to $+90^\circ$ 。
8. G值表。数字G值表固定显示在HUD左上角, 用以指示飞机即时过载。精确到0.1G, 指示范围+9.9到-9.9 G。如果飞机过载超过此范围, 将显示最大G值。
9. 可调准心。可调准心显示为一个带圆心点的虚线圆环。圆环由虚线分为八等份。使用UFC上的旋钮可以将此标志在零度视线+10到-300密尔 (1 mil = 千分之一英寸) 之间垂直调整, 注意, 此标志是固定显示在HUD中心线上的, 并不修正风向误差。



使用UFC上的DEPR开关可将此准心与标线在零度视线+10到-300密尔内调整

另外，短按此开关可用于可调准心的快速上下调节。可调准心的调整值在准心调整后保持显示3秒，显示在HUD的视野中。

10. 目标指定框。TDC在HUD为SOI时会一直显示。刚开始的时候TDC附着于TVW。TDC可以在HUD视野内移动。当停下时，TDC会试图计算地面上的一个位置（经纬度和海拔）。如果成功，TDC会地面增稳到这个点上，如果失败（超出了13nm），TDC上会显示一个“X”，TDC会在HUD上增稳，并且显示一个“X”表示无法指定。在这种情况下，TDC不能成为SPI。

即便HUD不是SOI，隶属到SPI的命令也会把TDC隶属到SPI的位置。TDC会一直隶属在这个地方直到SPI改变或者HUD成为SOI并且控制TDC移动。

如果TDC在HUD视野之外地面增稳，并且在机首60°之内，TDC会显示在HUD合适一侧的边缘。如果超出了60°，TDC会稳定在TVW上。

HUD为SOI时下列功能可以使用：

- 地面增稳（短按TMS-前）。当TDC所在位置能计算时会自动进行地面增稳；另外如果TDC还附着在TVW上时，此命令会尝试地面增稳TDC。如果成功，TDC会地面增稳到这个点上，如果失败（超出了13nm），TDC上会显示一个“X”，TDC会在HUD上增稳，并且显示一个“X”表示无法指定。如果在TDC HUD稳定并且附带了一个“X”时短按TMS-前，TDC会尝试确定地面上的一个点。成功后TDC会转入地面增稳。如果失败TDC会保持HUD稳定并且显示一个“X”。
- 创建SPI（长按TMS-前）。把TDC的位置创建为SPI。如果在TDC HUD稳定并且附带了一个“X”时长按TMS-前，TDC会尝试确定地面上的一个点。成功后TDC会转入地面增稳并且创建SPI。如果失败TDC会保持HUD稳定并且显示一个“X”。
- 标记点（短按TMS-右）。在TDC的地面位置创建一个标记点。只有在TDC有效的时候才有用（不带“X”）。
- 重置SPI（长按TMS-后）。SPI被重置后，TDC保持在当前位置上地面增稳。
- 返回到TVW（短按China Hat-后）。把TDC重置到TVW。如果TDC是SPI，SPI会返回到当前HUD模式默认位置。

11. Pave-Penny提示符。如果TISL蜘蛛（一个蛛形符号）在HUD视野外，PAVE-PENNY提示符显示为一条虚线，从TVW扩展到TISL蜘蛛。目标中心回到HUD视野后会移除此符号。如果TISL蜘蛛位于HUD视野内并且锁定了目标，PAVE-PENNY提示符会显示2秒然后去掉。这个提示符的作用是提供一种方法在机动时能够获取TISL蜘蛛和从TDC区分开来。



12. Anchor点显示。HUD Anchor点显示指示了飞机相对于预设Anchor点（通过CDU Anchor页面设置）的位置。在导航模式选择面板上选择Anchor后，Anchor点会一直显示在HUD的右上角。如果没选择Anchor点，就不会在HUD上显示Anchor点信息。

HUD Anchor点数据显示为两行。第一行显示预选Anchor点编号，第二行显示两项参数（用/隔开）：

- 飞机到Anchor点的磁航向(3位字符，从001到360)。
- 飞机到Anchor点的地面距离。

13. 目的地指示符 (蝌蚪符号)。目的地指示符是一个带两条小尾巴的闪动的小圆圈。当当前选定航点不在HUD视野内且该航点不是当前SPI时显示。在12点方位闪动指示与已选择航点的相对航向,范围0-360。如果蝌蚪符号没有固定在HUD视野边缘,蝌蚪符号的位置代表到选定航点的相对方位。

14. 雷达高度。雷达高度数据包括4位数字，右侧显示R，显示在HUD右下方海拔高度下面，精确到10英尺。如果雷达高度数据错误或者高于5000英尺，则显示“XXXXR”。

15. 预设航点编号及标示符。预设航点编号及标示符固定显示在HUD视野的右下侧。预设航点编号最多包括4位数字，由CDU提供。所有任务航点指定为0-50;所有导航航点指定为51-2050;所有标记点指定为A-Z。已选择航点标示符最多包含12位字母数字。

16. 预设航点剩余距离及目标高度。预设航点剩余距离是指飞到当前航点的地面距离。显示包括4位数字，右侧显示“M”；当剩余距离小于10将精确到0.1。另外半行将显示CCRP标尺处的目标海拔。

17. 剩余时间(TTG)及时间误差(TOT)。当你在CDU上设置预达时刻后，可利用这些数值更准时地到达目标航点。TTG指示到达航点的预计时间，TOT指示飞机以当前速度飞临航点时与TTG的差值。此差值可以是正数，也可以是负数。

18. 当前时刻 /倒计时。以格林威治时间为基准，显示为时:分:秒。

除了显示TTG/TOT功能，此区域也用于显示倒计时。倒计时可以方便地在UFC上输入，然后倒计时开始。你必须选择UFC上的HACK并利用键盘按分:秒(XX:XX)格式输入倒计时时间。完成后，按UFC上的ENTER按钮，输入的时间将出现在此区域并开始倒计时。要返回显示当前GMT时刻，再按一次HACK按钮。

19. 需求的空速。当预达目标时刻设定后，空速下方的数字指示的就是准时到达航点必须达到的空速。当IFFCC测试菜单选择IAS/MACH是，此区域也可显示空速马赫值。

20. 此处显示EGI CDU上设定的DTSAS模式和FOM（精度）。



HUD机炮模式

当选择机炮模式后。HUD将启用机炮专用复合瞄准视界。符号及功能包括：

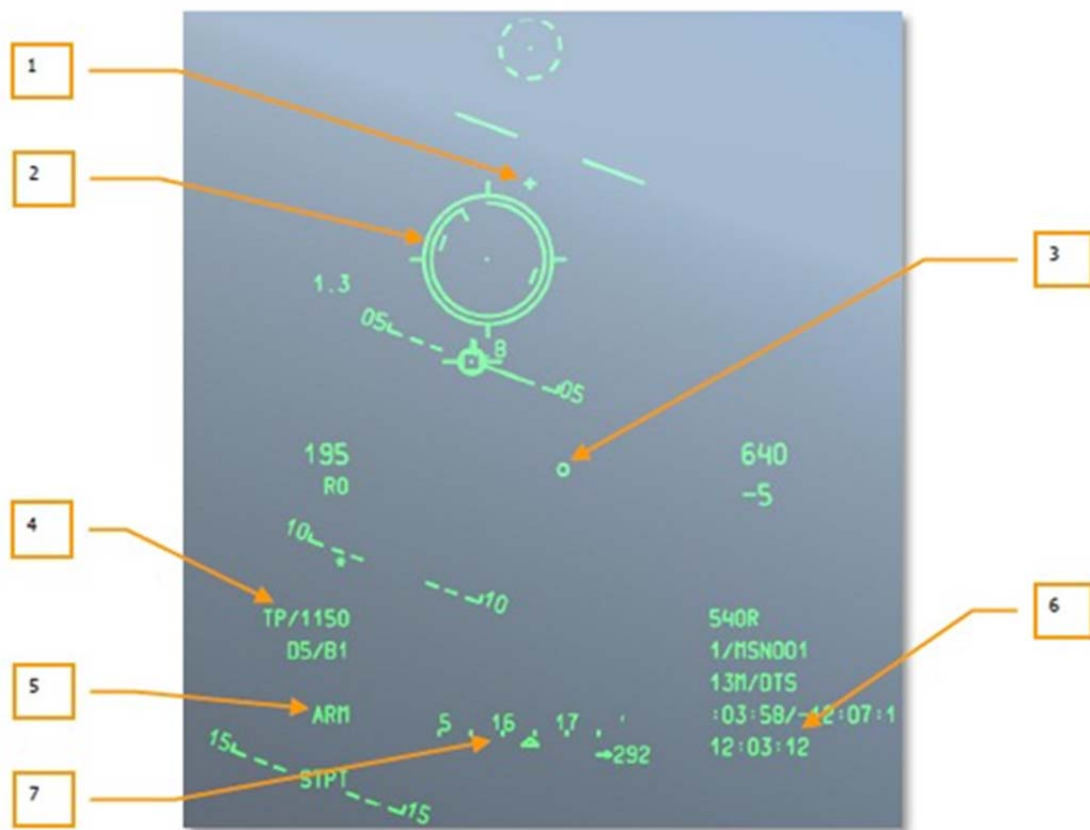


图 265. 机炮 HUD 符号

1. 机炮轴线(GBL)十字. 此十字代表30mm机炮的纵轴方向.
在机炮模式,有4种不同的机炮瞄准线可供循环选择.在HUD是SOI时通过DMS-左或右切换。
2. CCIP机炮标尺. CCIP机炮标尺中心有一准心.在外部3,6,9和12点方向有放射状短线。

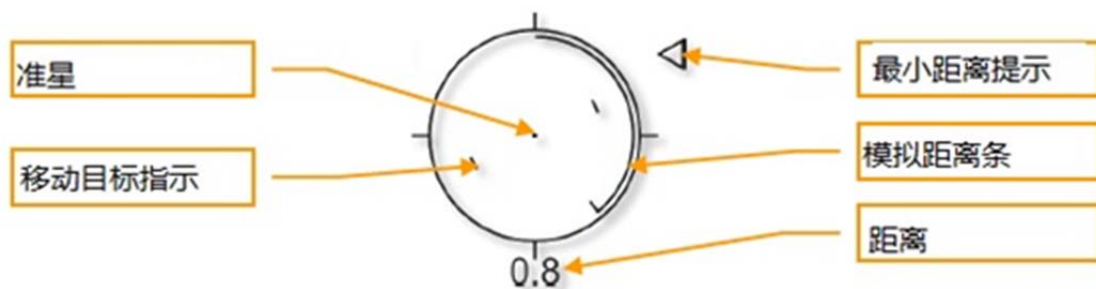


图 266. CCIP 机炮标尺

在标尺内部,有一条从12点位置起始,沿标尺内部延伸的模拟距离标尺用以指示距离(CCIP),单位1000英尺(例如:5点方向表示5,000英尺)。在模拟距离标尺的末端有一刻线.如距离超过12,000英尺,标尺将固定显示在12,000英尺(12点位置)。

距离显示为两位数字,从0.1到9.9海里。10海里后表示10到99海里。

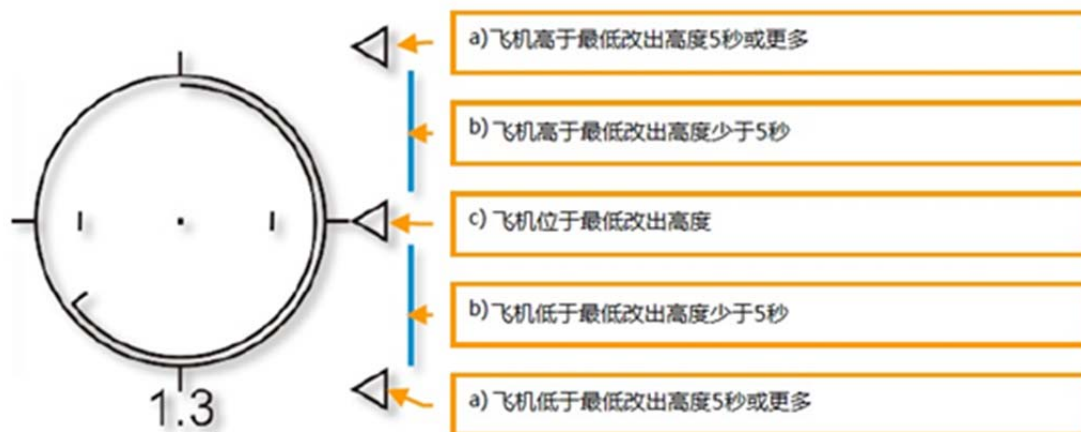
标尺包含移动目标指示符号,显示为准心两边的垂直短线。其位置表示了目



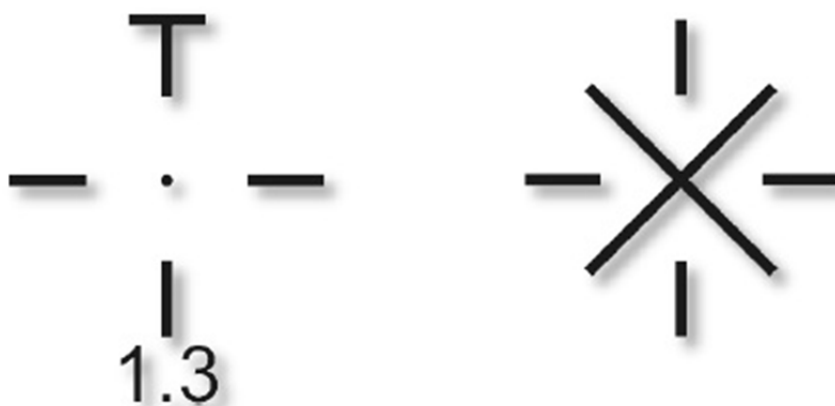
标以20节速度移动时的 视线垂直方向上得领先量。移动目标指示的短线对滚转保持稳定，以便使它们之间穿过准星的虚拟连线与地平线保持平行。

标尺中间的“X”表示由于缺乏高度数据源没有机炮瞄准或者该瞄准低于HUD视野。在这种情况下，不会显示模拟距离条，也不显示距离数字。标尺会固定在最大距离方案上，仍然会滚转稳定，并且带风偏校准。

机炮最小距离提示（MRC）是一个三角形，用来计算最低改出高度，使用IFFCC 30MM IFFCC TEST子菜单的里的最低高度。

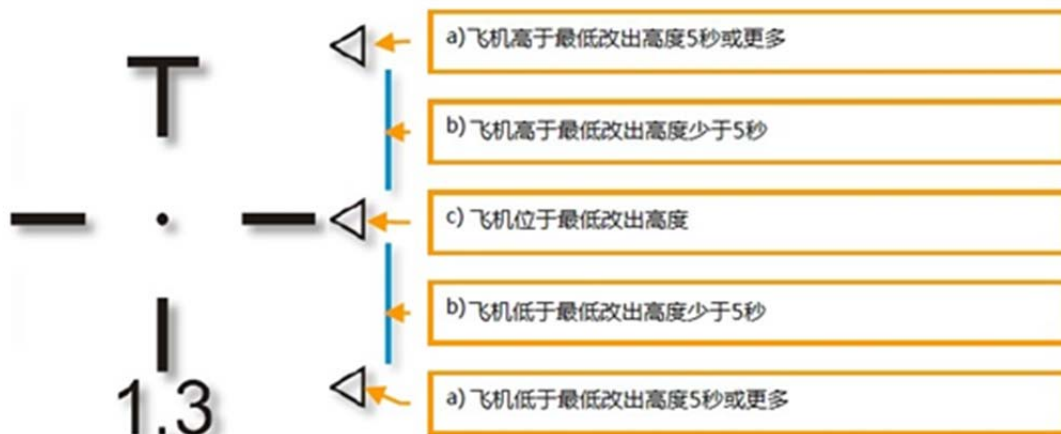


其他三种机炮瞄具包括：
CCIP机炮十字

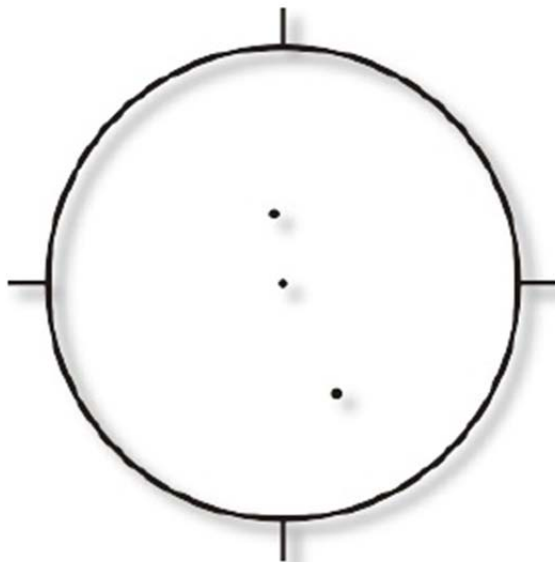


CCIP机炮十字显示同CCIP机炮标尺一样的计算命中点，使用更多的碰撞符号。一组2位数的数字以海里显示了距离，从0.1增加到9.9。如果大于10就显示从99到10的整数。

标尺中间的“X”表示由于缺乏高度数据源没有机炮瞄准或者该瞄准低于HUD视野。在这种情况下，不会显示水平条，也不显示距离。标尺会固定在最大距离方案上，仍然会滚转稳定，并且带风偏校准。

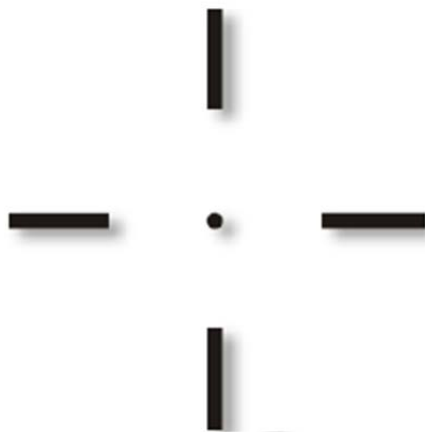


4/8/12 机炮准星



4/8/12 机炮准星是 CCIP 机炮/准星标尺的简化, 只显示一个带三个固定风偏校准距离准星的标尺。三个准星分别表示距离 4 000-、8 000-和 12 000 英尺的斜距, 没有模拟距离条。主要用于目标海拔信息不够精确时得不到一个精确的 CCIP 方案。

4000-英尺风修正机炮十字



4000 英尺机炮十字类似于 CCIP 机炮十字，但是顶部没有水平条，也没有距离数字。显示了 4000 英尺的风修正斜距。主要用于目标海拔信息不够精确时得不到一个精确的 CCIP 方案。

3. BATA环。HUD上的这个小圆使用CCIP来计算，指示了根据飞行时间确定的炮弹命中点
4. 炮弹类型和备弹数。此处显示炮弹类型（TP，HEI或CM）和剩余炮弹数量。备弹数以10为单位减小。
5. 武器状态显示。此处根据AHCP上得主武器保险来显示。保险打到AMR的时候显示ARM。打到SAFE或TRAIN的时候也会显示。
6. 当前时间/倒计时。本图显示了倒计时模式。
7. 航向条/便签簿。此图显示了航向条。

CCIP平视显示器

CCIP主模式下，提供一些符号和功能来投放无制导炸弹，火箭和小牛。对于无制导炸弹，火箭，有手动投放和同意投放(CR)两个选项供选择。

炸弹

CCIP模式最直观的意思就是把炸弹扔到目标上，通常意味着放置死亡点 || 在目标上并投放炸弹…。投放武器有三种主要的方式，他们是手动投放，3/9投放和5 Mil投放。

手动投放(MAN REL)炸弹模式



对于波次投弹，最佳投放提示线(DRC)表示投弹点，此时，弹杆的中点落在最佳撞击点上。如果选了偶数炸弹，中心炸弹会围住目标。

直到飞机飞行轨迹在-3度及以下显示最佳投放提示线(DRC)。

3. 最小距离标定线(MRS)。这个符号显示在投射炸弹撞击线 (PBIL) 上，指示了在DSMS配置里所设定的最小逃逸距离。它表示了根据高度 (MIN ALT)，引信设定和与集束炸弹相关的爆裂高度 (HOF) 所设定的最小投弹距离。为了在最小设定高度以上投放武器，CCIP标尺应该总是低于最小距离标定线(MRS)。如果最小距离标定线(MRS)沿最小距离标定线(MRS)下落并到达CCIP炸弹标线，标线的中心就会出现一个大X，表示无效的投放。
4. CCIP炸弹标尺。CCIP炸弹标线由位于标线中心的环形瞄准器组成。在标线3, 6, 9, and 12 点方向有4跟短线径向指向圆外。

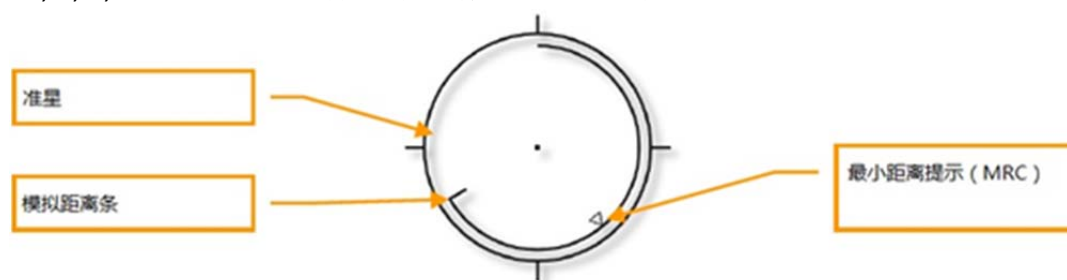


图 268.CCIP投弹标尺

模拟距离条是标线内的一条弧线，它沿顺时针方向从12点到某个时钟位置，表示在几千英尺的范围（例如，5点钟=5,000英尺）。对于大于12,000英尺的范围，该距离条固定在12,000英尺（12点位置）。

标线中心的“X”指示了飞机在设置的最小距离 (MRS/MRC) 高度之下

1. 选择的挂点。选定了配置后，就在这个区域出现相关配置的武器挂点。例如：8475表示炸弹挂在8, 4, 7 和 5挂点上。
2. 武器状态指示。这个区域是根据AHCP上主保险开关的位置设定的。设为ARM，则ARM显示在这个区域。然而，如果在AHCP上选了SAFE或TRAIN，则SAFE或TRAIN也显示在平视显示器的区域。
3. 配置名。有效的配置名。注意，你可以给具有不同投放参数的相同的武器类型创建多个配置名。
4. 投放模式。选定武器的投放模式。当在手动投放模式下，这个区域显示为MAN REL。默认选择手动投放模式。在IFFCC测试菜单，CCIP Consent 菜单里可以修改，可以在OFF (Manual), 3/9 and 5 MIL之间切换。
5. 下落时间显示。一旦武器被投放，这个数字就开始以秒倒计时，直到武器在0秒撞击。计时为零后，这个数就开始闪。
6. 马赫空速指示。在IFFCC测试菜单里，显示空速选项设置为MACH/IAS，这个区域显示的是马赫数。
7. CCIP机炮十字。除了CCIP炸弹（投弹）尺，也会显示CCIP机炮，与机炮模式里所描述的一样。
8. 最小距离提示(MRC)。这个符号在模拟距离条上，表示设置最小逃避范围。最小逃避范围根据高度 (MIN ALT)，引信设置，或集束炸弹的爆



裂高度 (HOF) 来计算。

3/9投放和5 Mil同意投放(CR)轰炸模式

3/9 和 5 Mil 这两个选项都是用被称作同意投放(CR)的模式。两者之间唯一的不同是怎样精确的把准星穿过方案提示来释放炸弹。使用CR的优势是你锁定一个目标点，然后跃升拉起并投放炸弹而不用俯冲轰炸。根据投弹时飞机的姿态，你可以水平轰炸或者高抛投弹。

HUD的显示与手动投放模式的显示的基本保持一致，但有以下变化：

锁定前。下图显示了HUD在CCIP CR投弹模式下未指定内容。

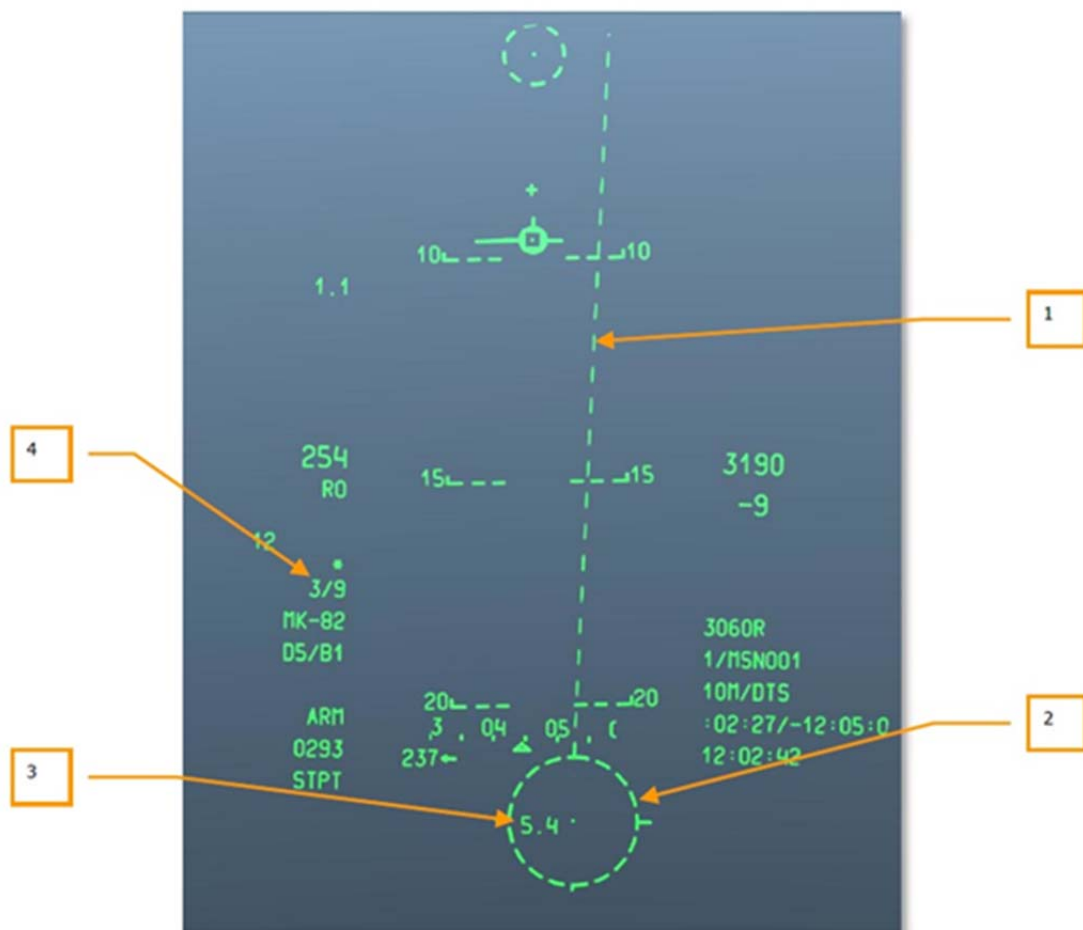


图 269.CCIP CR HUD，指定前

1. 投射炸弹撞击线(PBIL)。PBIL 是一条从CCIP标线中心直指向外的一条线。PBIL是CCIP在地面上跟踪位置（追踪目标）的线性预测。它是基于一个假设：飞机保持目前的速度，加速度，和侧向倾斜的角度。如果操纵飞机跟踪目标低于投射炸弹撞击线（PBIL），即使在大的侧向倾斜的角度准星也能直接被引导到目标。如果波纹投放被选中，炸弹杆将沿投射炸弹撞击线（PBIL）下降并显示CCIP的解决方案为弹杆长度的中心。CCIP轰炸标线在平视显示器FOV的外面时，投射炸弹撞击线（PBIL）是一条虚线，CCIP轰炸标线进入平视显示器FOV时，投射炸弹撞击线（PBIL）变为实线。
2. CCIP炸弹标尺。CCIP标线在HUD视野的外时，和投射炸弹撞击线（PBIL）一样，它也会变成虚线。然而，CCIP炸弹标尺在HUD视野底部时，你可以使用中间的准星来指定目标进行CR投放。操纵飞机将准星放在目标上



然后按下武器投放按钮。HUD会进入锁定后模式。

- 指定前的 TTRN。CCIP 投弹标尺里的时间以秒为单位显示了释放时间 (TTRN), 当指定的目标位于准星上时, 显示了指定后炸弹预计释放时间。
- 释放模式。选择武器的释放模式。显示为 3/9 或 MIL, 从 IFFCC 测试菜单, CCIP Consent 里选择两种 CR 模式的其中一种。

指定后。在 CCIP CR 投弹模式下指定目标, 通过把准星放到目标上并按住武器释放按钮, HUD 的显示如下。

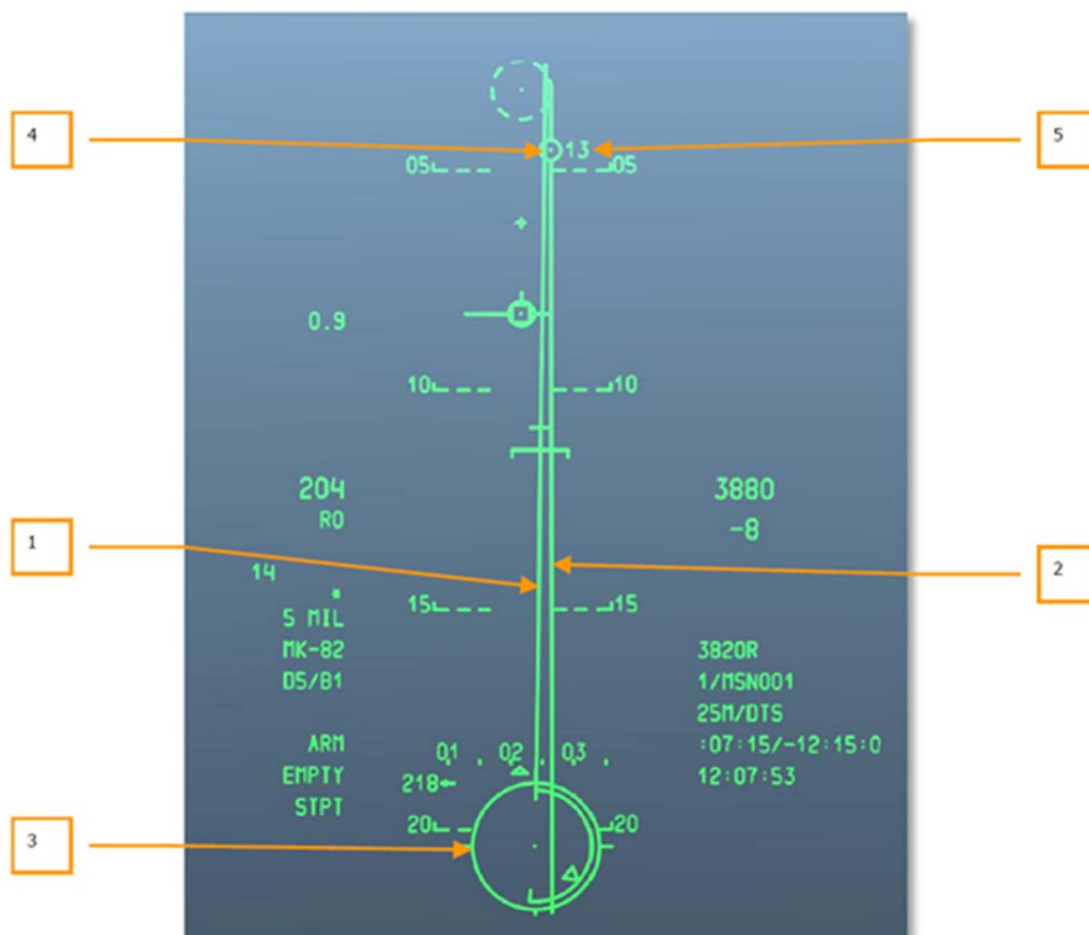


图 270.CCIP CR HUD, 指定后的HUD

- 预计投弹碰撞线 (PBIL)。指定目标后, PBIL 由虚线变为实线。
- 方位角转向线 (ASL)。指定目标后, ASL 会出现在 HUD 上, 提供到目标的方位角转向。
- CCIP 投弹标尺。指定目标后, CCIP 投弹标尺由虚线变为实线, 并提供额外的信息。

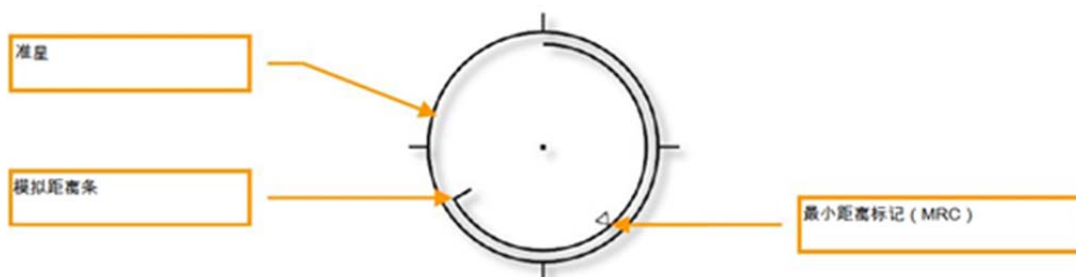


图 271.CCIP CR标尺



一根距离条从 12 点钟开始沿着标尺内沿顺时针方向绕一圈以千英尺显示距离（到 CCIP），如，5 点钟为 5,000 英尺。一个记号出现在模拟距离条的末端。如果距离大于 12,000 英尺，距离条最多显示 12,000 英尺（12 点钟方向）。

如果飞机低于所设定的最低距离（MRS/MRC）高度，标尺中间显示“X”。

4. 方案提示。这是一个带小点的 5MIL 圆圈，圆心放在 ALS 上，显示武器释放的时间。在仍然按住武器释放按钮时，要操纵飞机放置 CCIP 投弹标尺准星到方案提示内（5MIL），或者一直放置方案提示到 CCIP 投弹标尺准星内（3/9）。如果操作正确并且仍然按住武器投放按钮，炸弹会自动释放落向指定的目标。如果方位角转向误差过大，方案提示会显示 X 以指示无法释放。

下面显示了一个成功的 5 MIL CR 的方案提示，和正确的 CCIP 投弹准星覆盖。



图 272 CCIP CR 释放显示图片

5. 释放时间数字（TTRN）。TTRN 以秒显示了预计投弹时间，如果过早松开武器释放按钮，会中止投弹程序。

更详细的 CCIP 炸弹投放，请查看战斗部署章节。

火箭弹

结合机炮和 CCIP 投弹功能发射无制导火箭弹。在 CCIP 模式下，只能通过手动释放模式发射火箭弹，而不能使用 CR 模式。

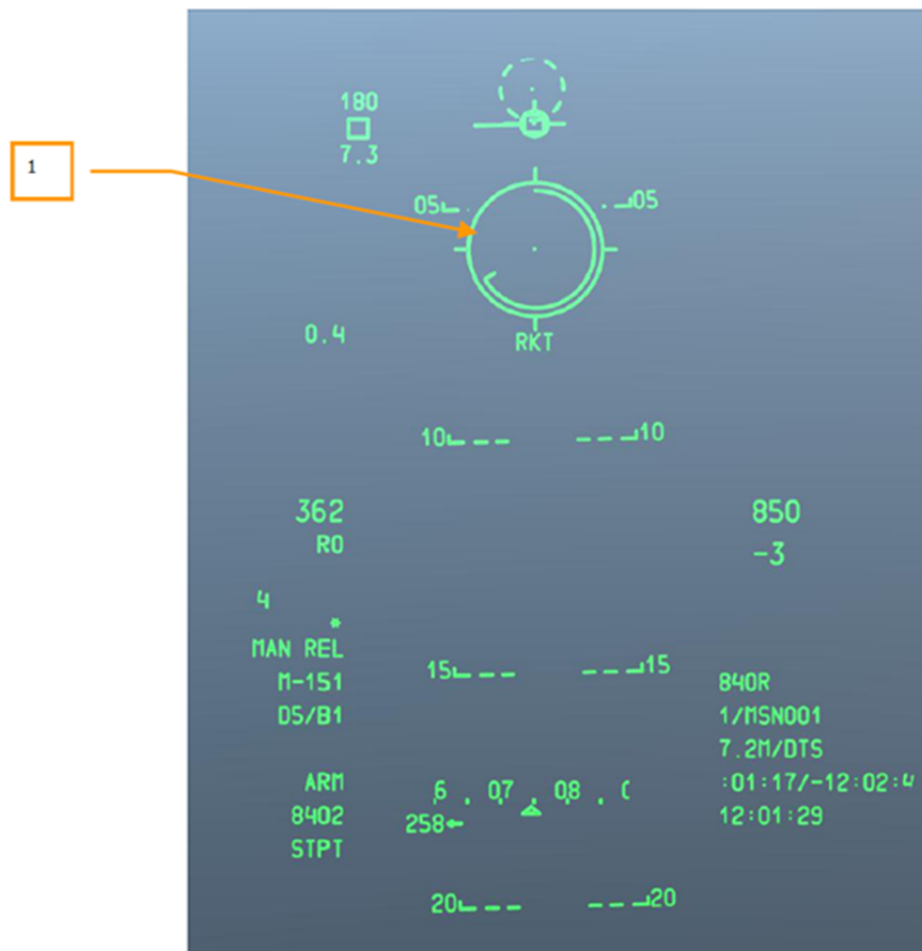


图 273.CCIP火箭弹HUD

1. 火箭弹 CCIP 标尺。这个 CCIP 标尺更像机炮 CCIP 标尺，但是去掉机炮最小距离提示（MRC）和移动目标标记。标尺下方显示 2 项文字，上一排显示 RKT（Rocket，火箭弹），下一排显示沿准星视线的斜距。

更详细的 CCIP 火箭弹投放，请查看战斗部署章节。

小牛

与 MFCD 小牛页面结合，CCIP 小牛 HUD 模式提供了 AGM-65 所有模式的提示。绝大部分小牛 HUD 使用其他 CCIP 模式的符号，除了动态发射区（DLZ）和小牛标尺。

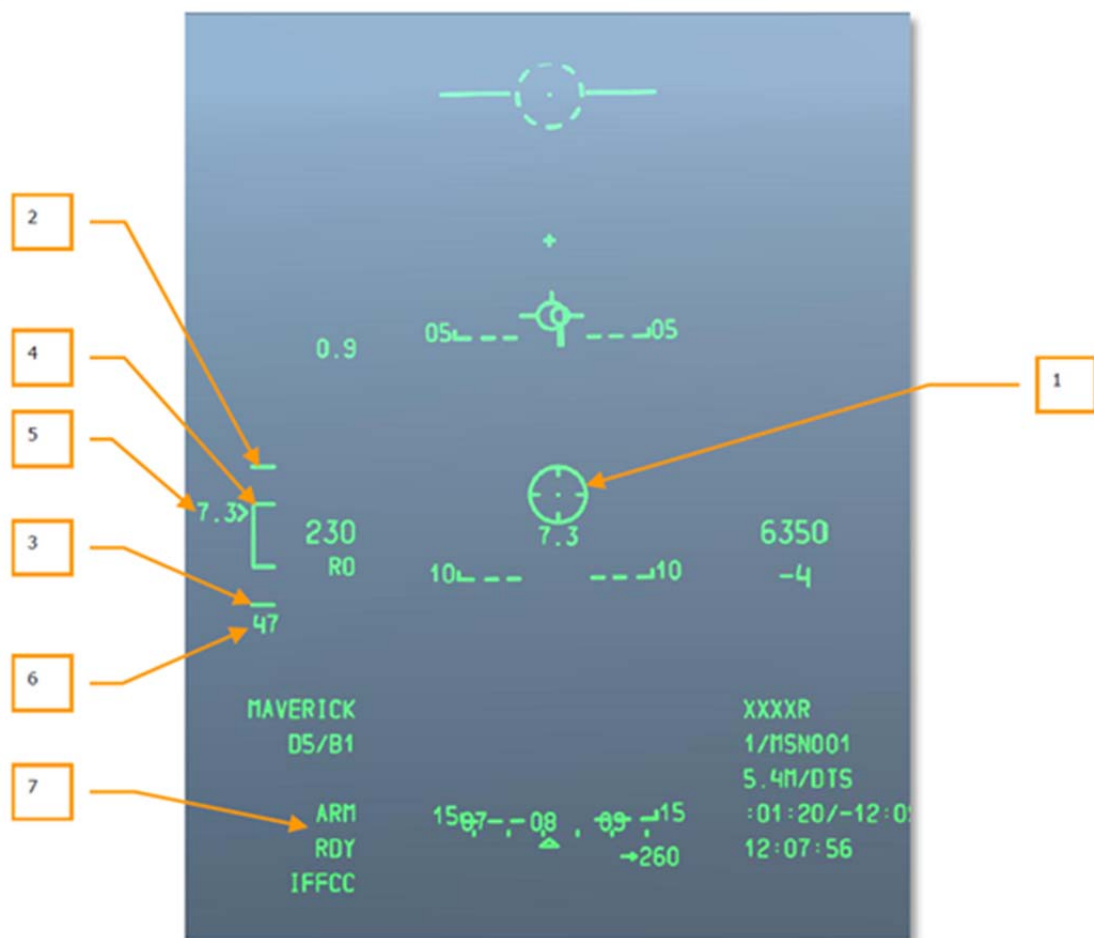


图 274.CCIP小牛HUD

1. 小牛标尺。小牛的车轮状标尺显示了小牛的视线，并且与小牛的 MFCD 页面上显示的图像相一致。如果视线的距离小于最短距离，标尺上会重叠显示一个 X，并且禁止发射。当小牛的视线位于 HUD 之外或者锁定的目标位于 HUD 之外时，标尺会指向 HUD 靠近视线瞄准点的方向并闪动。标尺下方显示了斜距。
2. 最大距离标记。在 DLZ 标尺上方的这条短线代表了小牛的最大距离，固定在 15NM。
3. 最小距离标记。DLZ 底部的这条短线代表了小牛的最短距离。当目标距离提示到达这个标记时，小牛标尺上会覆盖显示一个 X。
4. DLZ 距离标尺。显示了动态发射区的范围。DLZ 在小牛锁定目标，并且位于机鼻 30° 以内的范围一直可见。目标距离提示沿标尺上下滑动显示距离，距离会根据各种因素诸如高度和空速动态变化。
5. 目标距离提示与数字。沿 DLZ 标尺竖直移动，显示了从飞机到视线瞄准点的斜距。
6. 导弹飞行时间。导弹发射后，DLZ 底部会显示飞行时间倒计时，以秒为单位来计时导弹碰撞。时间为 0 后会开始闪烁。
7. 武器状态。小牛锁定目标后，这枚激活的小牛的挂点编号会显示在此区域的左边，右边显示小牛的状态，包括：
 - ALN。小牛处于 3 分钟的校准时间里
 - RDY。小牛校准完毕可以使用。

- EMPTY。所选择的配置的所有小牛已经全部发射。

更详细的小牛投放和背景，请查看战斗部署章节和小牛章节。

连续计算投放点（CCRP） HUD

不像 CCIP 手动和 CR 模式，CCRP 模式通过设定一个瞄准点而不是先把准星放到目标上。例如：你可以通过 TDC,TGP 或小牛创建一个 SPI，使用 CCRP 模式投放炸弹或火箭弹到 SPI 的目标上。

大部分 CCRP 符号与 CCIP CR 模式符号类似，但是根据指定的目标 SPI 点的距离，TTRN 时间会更长。

LGB 只能在 3/9 模式下投放。

除了投放自由落体炸弹和照明弹，CCRP 还能用来以高抛方式投放火箭弹。

与 CCIP 不同，CCRP 模式没有 CCIP 机炮准星。

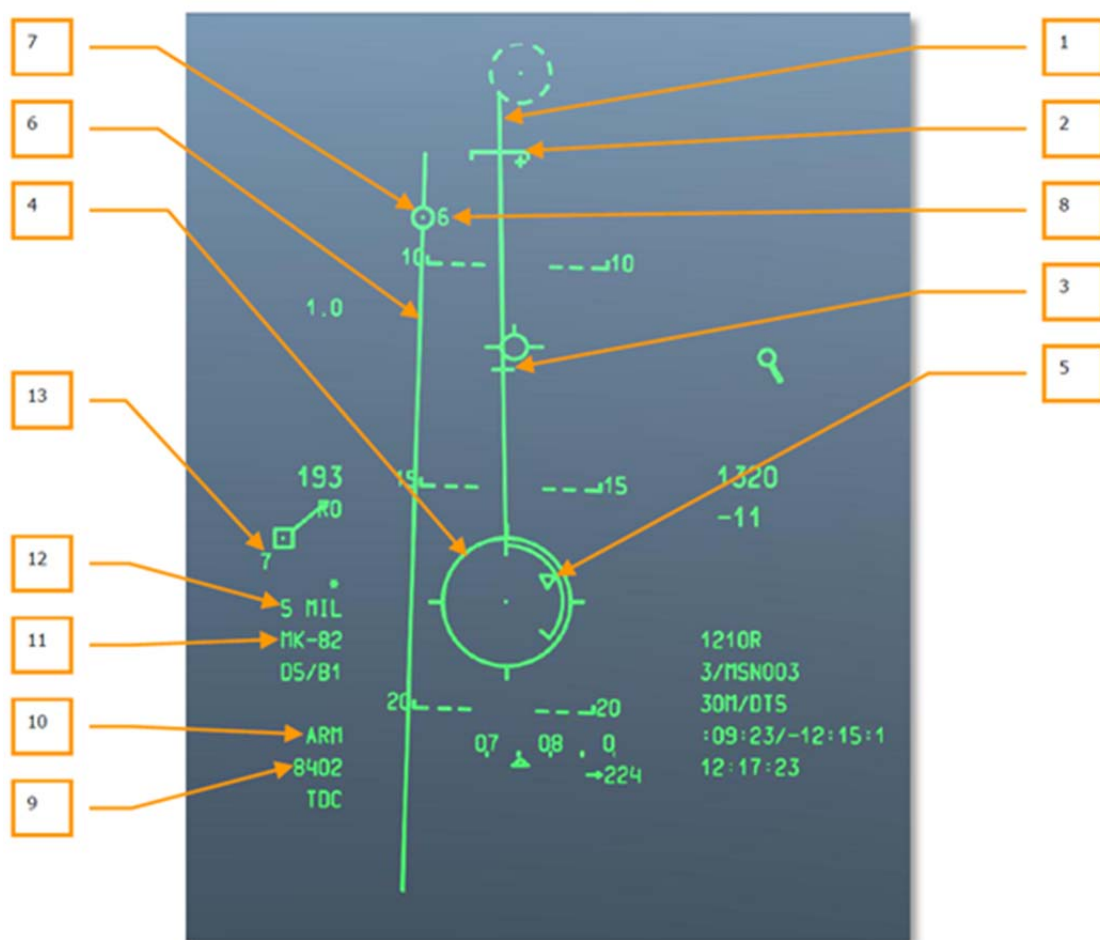


图 275.CCRP HUD

1. 预计投弹碰撞线（PBIL）。PBIL 为一条从 CCRP 标尺中央延伸出来指向外的直线，表示了 CCRP 在地面跟踪的方向。它假定飞机维持当前的空速，过载和坡度。如果飞机机动以跟踪炸弹落到 RBIL 上，那准星即便在高坡度角时也可以直接指向目标。如果选择了波次投弹，炸弹会沿着 PBIL 落下，所显示的 CCRP 方案提示位于炸弹波次长度的中央。
2. 最短距离标记（MRS）。PBIL 上的短横线显示了所选择的配置的最低脱离距离。短线根据高度（MIN ALT），引信设定或者集束炸弹的爆裂高度（HOF）



显示了最低释放距离。要在设定的最低高度之上投弹，CCRP 标尺要一直处于 MRS 的下方。如果 MRS 滑向 PBIL 的下方并抵达 CCRP 标尺，标尺中央会显示一个大的 X，表示无法释放。

3. 预计投放提示 (DRC)。DRC 是 PBIL 上的一条小的短线，代表了在 DSMS 武器配置 (DES TOF) 里输入的预计武器下落时间。DRC 用于参考为后面的投放设定适合的瞄准距离。飞机应该机动把 DRC 放到目标上。如果 DRC 位于目标上，保持稳定的坡度角和过载，DRC 会以恒定的速率运动到 BPIL 下方，就像实际的目标那样。CCRP 会同目标相符合，就像从菜单里输入的武器下落时间那样。

如果当前参数表明 CCRP 无法显示在 HUD 上，那么会在预计下落时间的前面显示一个 X。

当飞机的飞行参数和预计的武器事件相差太大时，DRC 可能会低于 MRS。这种情况最有可能在俯冲角度大于预计的事件时发生。

波次投弹时，DRC 指示了释放点。所以中间投下的炸弹会落在预计的碰撞点上。如果选择了偶数枚的炸弹，那么中间的炸弹或把目标包围住。

飞机飞行路线等于或低于 -3° 时才会显示 DRC。

4. CCRP 投弹标尺。CCRP 标尺的作用与 CCIP 的类似，但是用来调节方案提示的，指示了释放点 (CCRP 投弹标尺和方案提示相一致)。

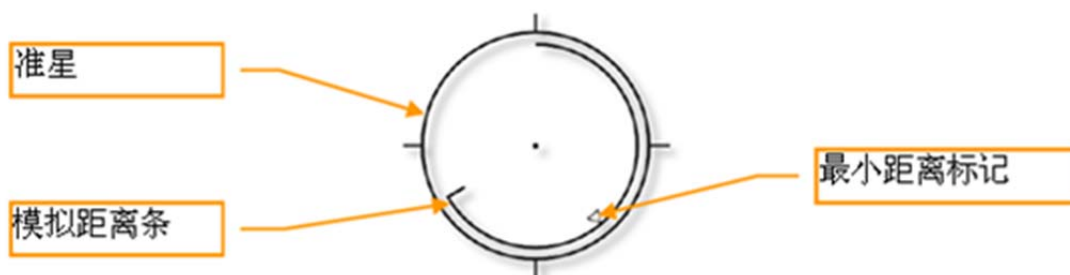


图 276. CCRP 标尺

一根距离条沿着标尺内沿顺时针方向绕一圈以千英尺显示距离 (到 CCIP)，如，5 点钟为 5,000 英尺。一个记号出现在模拟距离条的末端。如果距离大于 12,000 英尺，距离条最多显示 12,000 英尺 (12 点钟方向)。

如果飞机低于所设定的最低距离 (MRS/MRC) 高度，标尺中间显示 “X”。

5. 最低距离符号 (MRC)。模拟距离条上的小三角形表示了所选择的配置的最高脱离距离。三角形根据高度 (MIN ALT)，引信设定或者集束炸弹的爆裂高度 (HOF) 显示了最低释放距离。
6. 方位角转向线 (ASL)。指定目标后，ASL 会出现在 HUD 上，提供到目标的方位角导航。
7. 方案提示。这是一个带小点的 5MIL 圆圈，圆心放在 ALS 上，显示武器释放的时间。在仍然按住武器释放按钮时，要机动飞机放置 CCRP 投弹标尺准星到方案提示内 (5MIL)，或者一直放置方案提示到 CCRP 投弹标尺准星内 (3/9)。如果操作正确并且仍然按住武器投放按钮，炸弹会自动释放落向指定的目标。如果方位角转向误差过大，方案提示会显示 X 以指示无法释放。

下面显示了一个成功的 5 MIL CR 的方案提示，和正确的 CCRP 投弹准星覆盖。

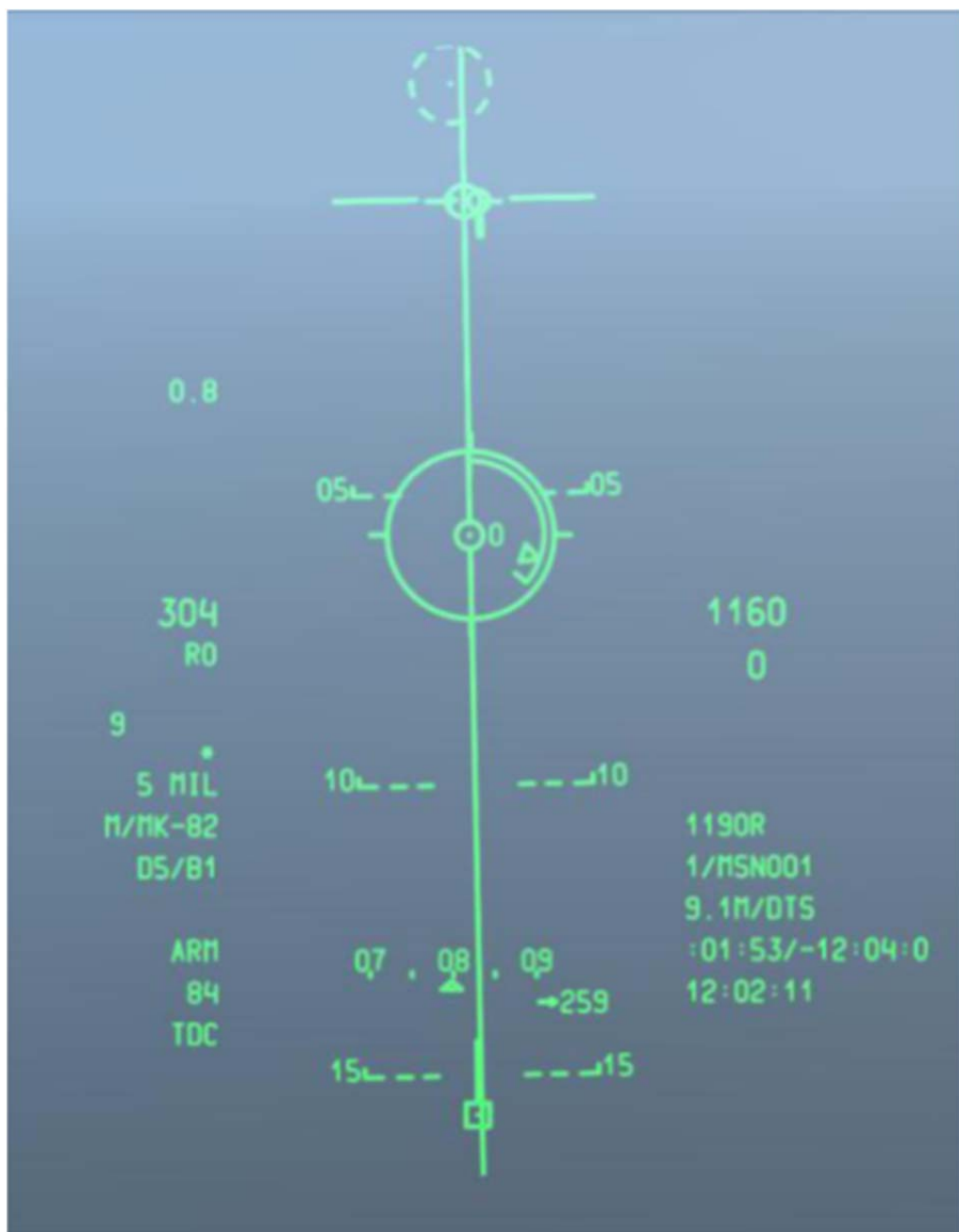


图 277. CCRP释放显示图片

8. 预计释放时间数字（TTRN）。TTRN 以秒显示了预计投弹时间，如果过早松开武器释放按钮，会中止投弹程序。
9. 所选择的挂点。选择了配置后，配置所存储的武器挂点显示在此处。例如，8402 表示武器存储在第 8,4,10,2 挂点上。
10. 武器状态指示。根据 AHCP 上主武器开关的位置，开关在 ARM 时此处显示 ARM，选择 SAFE 或 TRAIN 时，此处也会显示。
11. 配置名。所激活的配置的名字。注意你可以为同一种武器创建带不同参数的多个配置。
12. 释放模式。选择武器的释放模式。显示为 3/9 或 MIL，从 IFFCC 测试菜单，CCIP Consent 里选择两种 CR 模式的其中一种。
13. 下落时间。武器释放后，此处以秒为单位开始倒计时直到 0.为 0 后开始

闪烁。

CCRP 惯性弹药 (IAM) HUD

当呼出 IAM 武器配置时，CCRP HUD 会显示一个子版本，用来释放 IAM，诸如 JDAM（联合直接攻击弹药）GBU-31 和 BUG-38 和 CBU-103WCMD（风修正弹药布撒器）。这些武器依赖于 GPS 和 INS 制导，能够更精确的击中目标。一旦释放之后就不需要载机提供制导支持。IAM 武器以 SPI 为目标。

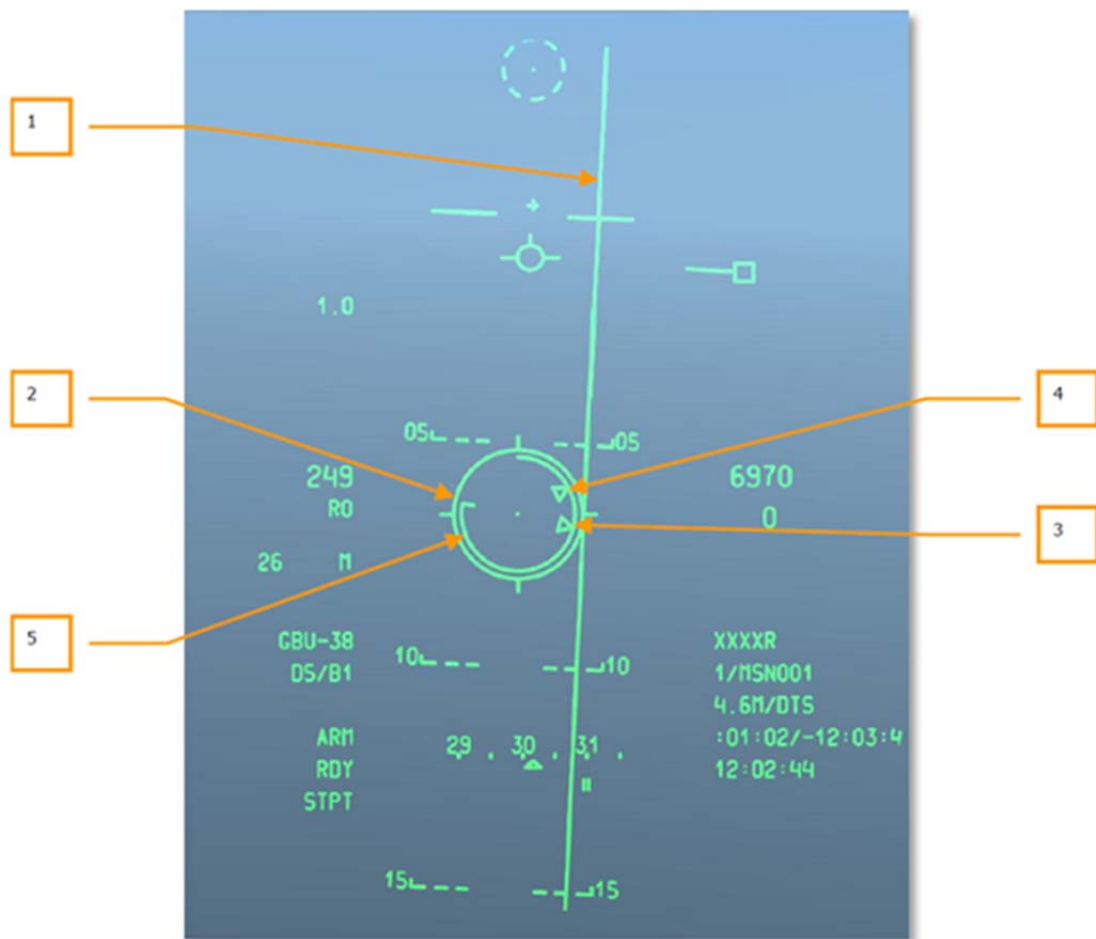


图 278.CCRP IAM HUD

1. 方位角转向线 (ASL)。通标准的 CCRP ALS 一样, 这条垂直的直线位于你要飞到的 SPI 的航向的中央。但是, 不像标准的 CCRP ALS, 没有方案提示。
2. CCRP 标尺。在 CCRP IAM 子模式下, 标尺附在 TVV 下方, 根据飞机的机动与 TVV 一起移动。要投放 IAM, 你要驾驶飞机把标尺对准 ASL。
3. 最大投放距离标记。标尺内的三角形指示了释放 IAM 能命中 SPI 的最大距离。飞机的高度和速度决定了最大距离。
4. 最小投放距离标记。标尺内的三角形指示了释放 IAM 能命中 SPI 的最小距离。飞机的高度和速度决定了最小距离。
5. 投放提示。标尺内的一条短线指示了投放提示, 当这条线位于最大距离和最小距离之间时, 可以释放武器。在距离内时, HUD 的武器状态指示那儿会显示 MAN REL。

更详细的 CCRP 炸弹投放，请查看战斗部署章节。



空对空HUD

A-10C 在空对空战斗时可以通过独特的 HUD 符号使用 30 mm 机炮和 AIM-9 响尾蛇空对空导弹。不像 NAV, GUNS, CCIP 和 CCRP 模式可以通过主模式按钮轮流切换, 长按住主模式按钮进入空对空 HUD。空对空 HUD 显示了 2 个独特的符号, 分分别是机炮漏斗线和 AIM-9 搜索头标尺。

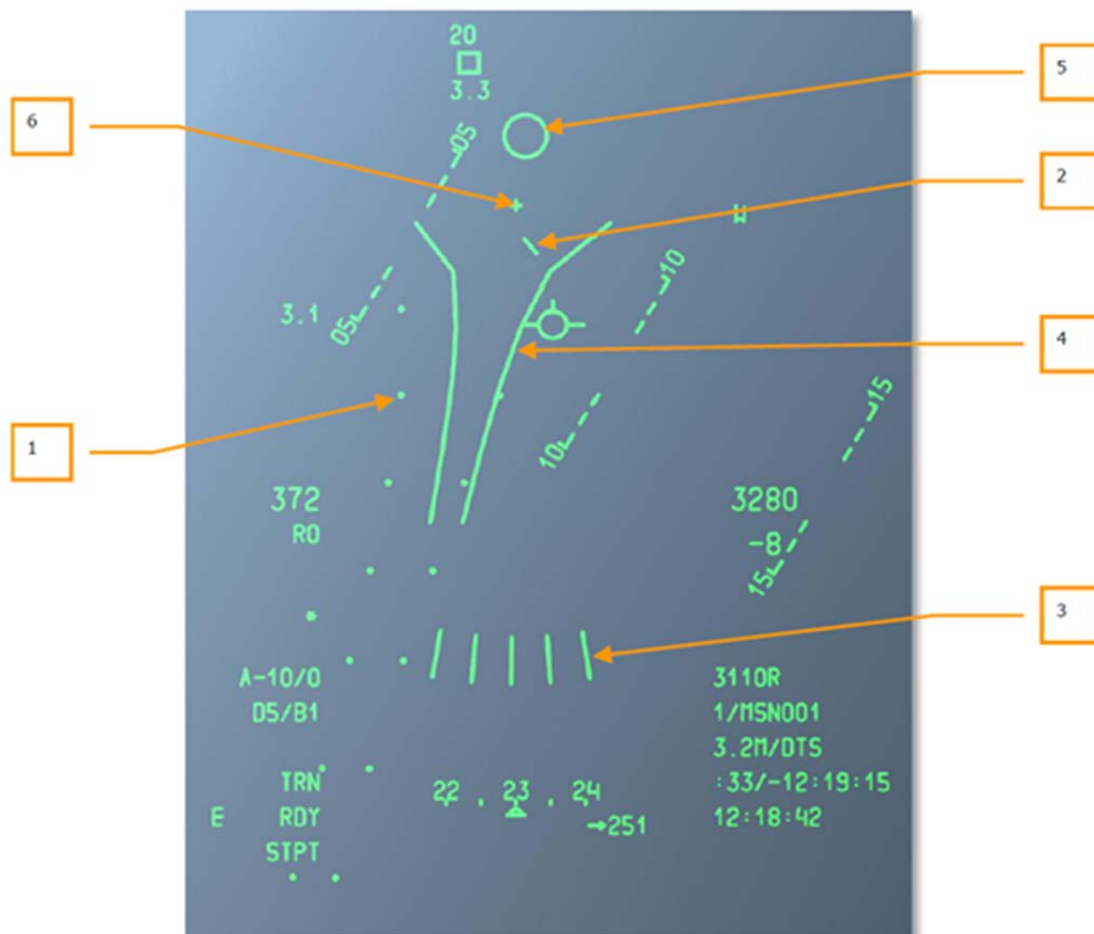


图 279.空对空HUD符号

1. 开火评估显示系统 (FEDS)。FEDS 包括 2 组由目标翼展隔开的电子化轨迹流。在主武器开关打到 TRAIN 时, 按下机炮扳机的第二段时显示, 持续显示直到松开扳机。FEDS 投射了最多 2 秒的飞行时间。LAAP 激活时会禁止 FEDS 算法。
2. 空中质量碰撞线(AMIL)。AMIL 是一条垂直的短线, 代表了由于重力和轨迹偏移造成的子弹的领先角, 从最近的距离到大约 2 秒得飞行时间。AMIL 显示在 HUD 的顶部, 指向 GBL 十字和地面。AMIL 的顶端显示了机炮开火时子弹所在的地方, 和由于重力和偏移在 2 秒后他们会下降的距离。
3. 多基准瞄准具(MRGS)。MRGS 由五条指向炮膛轴线的连续线段组成, 在 HUD 底部呈圆弧状分布。多重线段为你提供了多种解决目标的可能。MRGS 线段会随着运动的飞机而伸展折叠。伴随每条到达运动的飞机的线段消失, 在圆弧外部会出现新的线段。每条线段的长度代表着预设目标的长度, 在目标测距时作为参考。把目标和其中一条线平行放到一起来使用 MRGS。MRGS 的长度和俯角从



IFFCC AAS 子菜单里输入的机身长度和空速数据决定。按照从相应的 GBL 到 1/2 的输入目标速度的距离排列。

使用 MRGS 时，如果目标比短线要小，要么目标处于短线之外，要么目标比预期的要快，需要额外的前置量。如果目标比 MRGS 短线大，要么目标比预期的要慢，相应的要减小前置量。

4. 机炮漏斗线。漏斗线使用手操测距仪根据预设目标翼展来测距，预设目标翼展在 IFFCC 菜单空对空 (AAS) 子菜单里设置。IFFCC 假定实际的目标翼展和 AAS 里输入的目标翼展一样。攻击者和目标有一样的速度，在 HUD 里的目标角度变化率为 0。当飞机飞行姿态有变化时，机炮漏斗会根据 IFFCC 的计算移动和偏移，产生新的目标方案。

目标尺寸会随着目标距离的减小而降低。为了保持目标翼展正好卡在漏斗线上，你要把目标往漏斗线上调高一些。这样目标会在 HUD 更高一些，或者，更重要的是，更靠近 GBL，这会降低前置量因为距离减小了。

5. AIM-9 搜索头标尺。AIM-9 搜索头标尺是一个小的圆圈，代表了搜索头的位置。通过移动 HUD 上的 AIM-9 搜索头符号到目标上来控制 AIM-9，或者机动飞机使目标和 AIM-9 符号对齐。如果导弹从目标探测到了有效的 IR 能量，通过导弹探测音 (隆隆声) 指示了探测到目标并且符号会附着到目标上。

在空对空模式时选择了 AIM-9 后 HUD 为 SOI 时可以使用下列 HOTAS 功能。

- 跟踪 (短按 TMS 前)。第一次按下进入扫描模式，可以控制 AIM-9 回转。再次按下进入循环扫描，再次按下允许自跟踪，即当激活循环扫描时，如果探测到有效 IR 能量就自动开始跟踪。重复按下在扫描模式，循环扫描和自跟踪之间轮流切换。
- 解锁 (短按 TMS 后)。如果搜索头已解禁 (不管有没有在跟踪目标)，返回 AIM-9 到孔径模式。
- 回转 (回转控制)。控制 AIM-9 搜索头。当回转搜索头时，AIM-9 允许跟踪目标。
- 解禁搜索头 (短按中国帽-前)。如果 AIM-9 未解禁就命令导弹开始跟踪。如果 IR 能量足够强 AIM-9 会开始跟踪，否则搜索头会开始偏移，需要重新锁上。这是一个用来确认是否锁定良好的很好的工具。
- 导弹 Reject (短按中国帽-后)。第一次按下会重新锁上导弹，返回到孔径模式，后面按下会使所有导弹退出使用。如果所有导弹都 reject，系统会把它们返回到激活状态。
- 隶属到 SPI (长按中国帽-前)。隶属导弹到 SPI 或离 SPI 最近的万向节限制的地方。当你通过 TGP 空对空页面锁定目标，想要把 AIM-9 搜索头转到目标上时，这个功能很有用。
- 释放武器 (武器发射按钮)。发射 AIM-9。发射后 AIM-9 搜索头符号消失。如果有另外一枚 AIM-9 并且已准备就绪，在第一次发射后会出现新的搜索头。

6. 机炮孔径线 (GBL)。十字线代表了 30mm 机炮的纵轴视线。

更详细的空对空 HUD 细节，请参考战斗部署章节。

SPI 与 Hookship 符号

SPI HUD 符号

在任何时候都有一个 SPI。默认为导航点，但也可以手动用 TDC，TAD 游标，TGP，机炮准星或小牛 LOS（视线）设置 SPI。HUD 上的 SPI 符号用来定位并把 SPI 带进 HUD 的视野。

激活的 SPI 点用一条从 TVV（总速度矢量）或视线符号延伸出来的直线表示。

SPI 在 HUD 视野内时，从 SPI 上延伸出一条直线并指向 TVV。

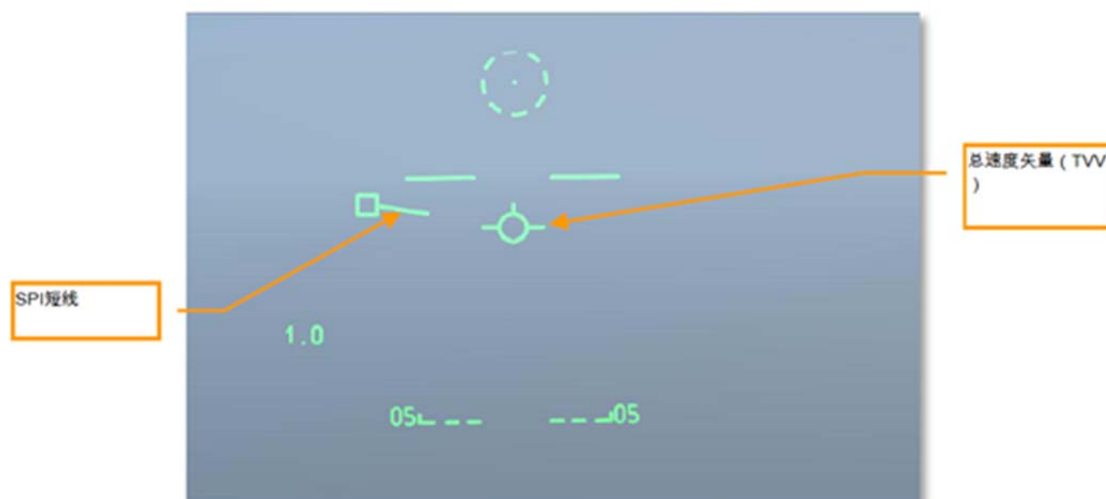


图 280. TDC 作为 SPI 出现在 HUD 视野内 (FOV)

SPI 如果在 HUD 视野外，则反过来。SPI 短线从 TVV 延伸出来，并指向 SPI。SPI 会显示在 HUD 边上靠近的一侧，SPI 符号上方显示飞机到 SPI 的方位角，下方则显示距离。SPI 的符号和用来指定 SPI 的传感器有关。如下图显示了 TDC 指定的 SPI。TGP 指定的 SPI 则显示为宝石形（菱形）。

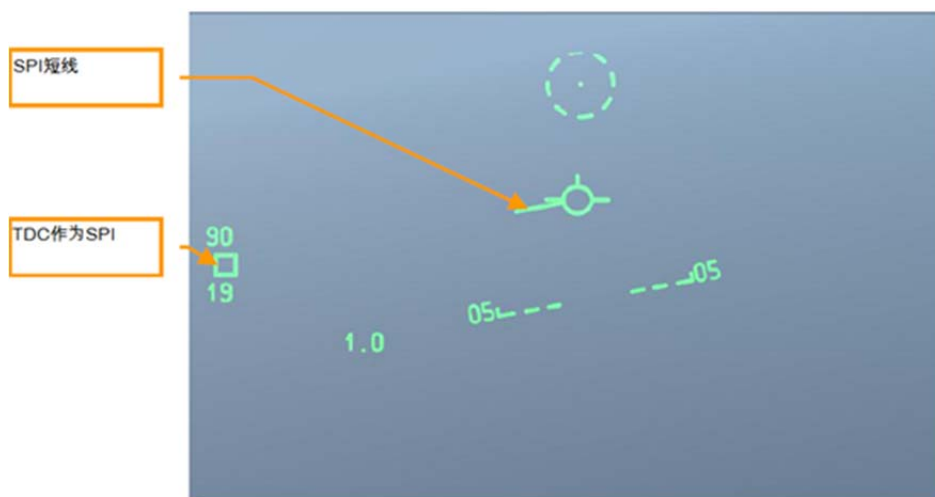


图 281. TDC 指定 SPI，HUD 视野外

在上图中，SPI 由 TDC 设定，在左边 90 度，距离 19nm。

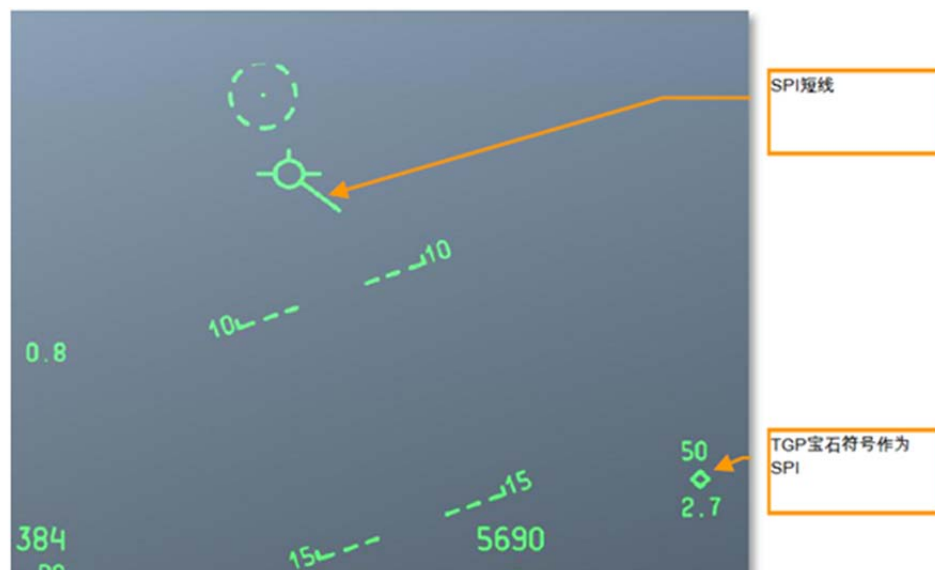


图 282. TGP 作为 SPI ， HUD 视野外

在上图中，SPI 由 TGP 指定，位于 HUD 右边 50°，距离 2.7nm。

钩子 HUD 符号

在 TAD 页面上，可以通过短按 TMS-Forward(TMS-前)来钩住一个 TAD 符号。TAD 上钩住的物体同时也在 HUD 上钩住。在这个物体（可以是固定物体或移动的单位）的位置上会显示一个虚线框，如果这个物体超出 HUD 的视野，那么方框就会显示在 HUD 的一侧。另外，从 TVV 上延伸出 2 条平行的虚线指向钩子方框。

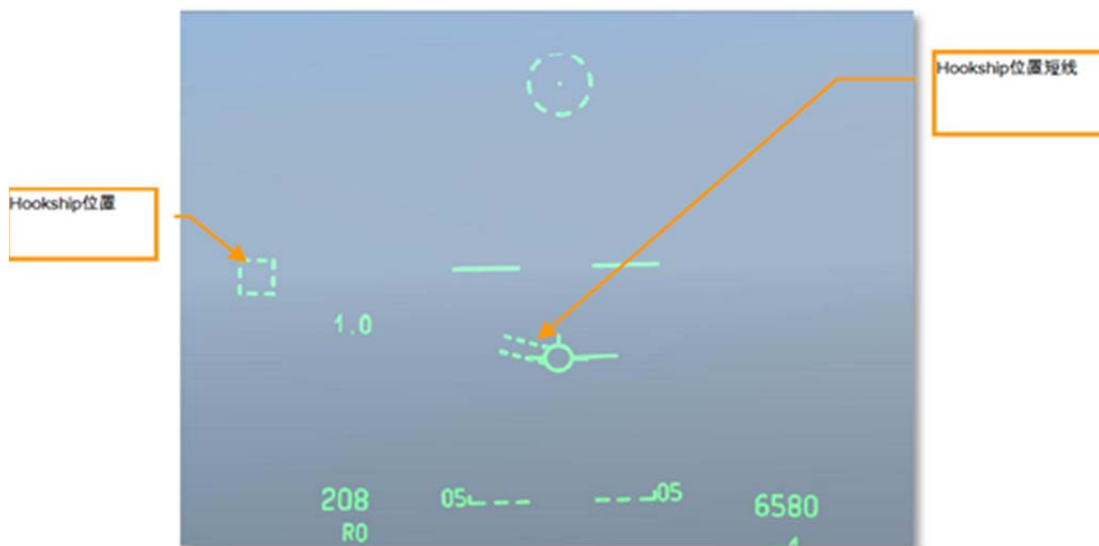


图 283. Hookship 在 HUD 视野内

把 SPI 和钩子设定到不同的物体/单位，你可以同时在 HUD 上显示 SPI 和 Hookship 符号。你也可以先钩住一个物体然后再把它设成 SPI，这样同时在这个物体上设置 SPI 和钩子符号。

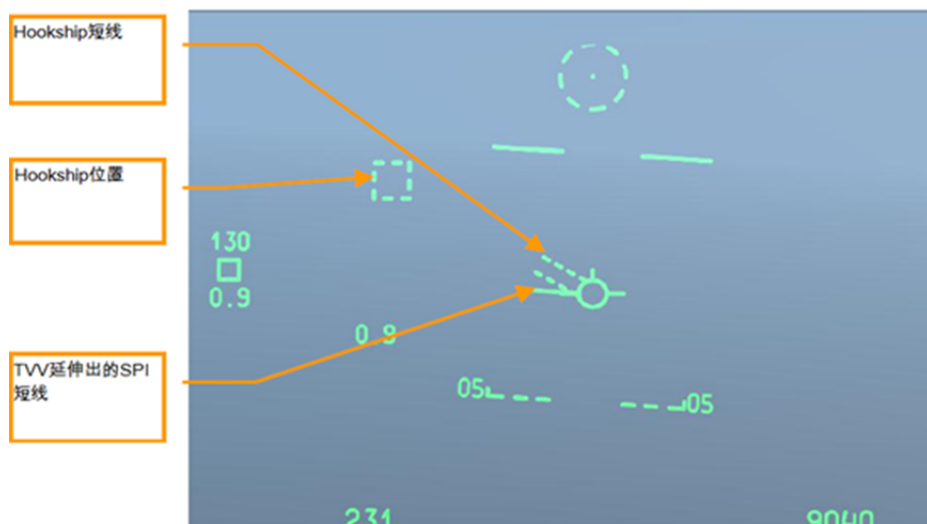


图 284. 钩子在 HUD 视野内，SPI 在 HUD 视野外

HUD 信息

除了在本章已经讨论过的标准符号和信息外。在一些情况下，你还会接收到一些特殊信息，如下所述：

GCAS X

HUD 上显示一个“X”，并盖住其他符号，X 会闪动 2 秒，在下述 2 个条件下显示：

- 飞机下降到低于雷达高度（AGL）90 ft 且起落架手柄收起；
- 系统判断在当前飞行参数和雷达高度下，只有立刻执行最大滚转改平机翼并执行最大拉起才能避免撞到地面。

此符号同时伴有“PULL UP PULL UP”VMU（语音）警告。

CCIP INVALID（CCIP 失效）

使用 CCIP GUNS 模式射击“仰射”，并且 DTSAS 目标海拔超过飞机海拔时显示此消息。会显示“CCIP INVALID”并且移除 CCIP 机炮符号。达到下述条件后重新显示 CCIP 机炮符号（以及从 GUNS 中移除“CCIP INVALID”信息）：

- DTSAS 目标海拔低于飞机海拔。
- 1 秒后有有效的 CCIP 机炮方案。
- 切换到 4000-ft 或 4/8/12 机炮瞄准具。

USE CCRP（使用 CCRP）

在 CCIP 模式下选择了照明弹（LUU，M257，M278）时会显示“USE CCRP”。

INVALID FUZING（无效引信）

用于 CCIP 和 CCRP 模式的弹药和引信的组合无效时会在 HUD 上显示“INVALID FUZING”。

- 当利用 FZU-39 的雷达功能时（使用尾部引信），为了警告 CBU-87 或



CBU-103 可能会在低于 FZU-39 HOF (HOF 在武器清单上面设置) 的高度释放, HUD 上会显示 “INVALID FUZING” 表明飞机下降到低于所设定的 HOF 的高度。飞机爬升到高于 HOF 时移除。

- 对 MK-82LD, MK-84LD, GBU-10 以及 GBU-12 而言, 在选择 FMU-139LD 为尾部引信后, 选择 TAIL (尾部) 引信会产生 “INVALID FUZING” 警告, 除非在武器配置 (profile) 里改正。
- 对于 MK-82AIR 而言, 选择 NOSE (头部) 引信并且配置 (Configuration) 设为 Fixed High (固定高度)。
- 对于 MK-82AIR 而言, 选择 TAIL (尾部) 引信并且使用 FMU-139 引信, 配置设为除 Fixed High 以外的配置。
- 任何 LUU, 除了 SAFE 以外的引信设定会触发 “INVALID FUZING” 警告。

Altitude Alert Numerics (高度告警数字)

有下列 3 种高度告警:

- AGL FLOOR (近地警告)。以无符号四位数显示, 范围 0-5000ft, 默认为 500ft。例: “500 AGL FLOOR”。
- MSL FLOOR (近地警告)。以无符号五位数显示, 范围 0-45000ft, 默认为 0ft MSL。例: “10000 MSL FLOOR”。
- MSL Ceiling (升限警告)。以无符号五位数显示, 范围 0-45000ft, 默认为 0ft MSL。例: “10000 MSL CEILING”。

按下 UFC 上的 ALT ALERT 按键并保持 0.5 秒以上就会显示高度告警数字, 在这个按键松后会继续显示 4 秒。显示高度告警数字时, 可以用 UFC 上的 SEL 开关或用旋钮选择 AGL FLOOR (默认), MSL FLOOR 和 MSL CEILING。

显示高度告警数字时, 长按 ALT ALERT 超过 0.5 秒可以改变警告值。:

- AGL FLOOR: ALT ALERT 按钮 0-500ft 以 10ft 增加; 500-5000ft 以 100ft 增加。
- MSL FLOOR/CEILING: ALT ALERT 按钮 0-500ft 以 10ft 增加; 500-45000ft 以 100ft 增加。

另外, 显示对应的高度告警数字时, 可以从便签簿 (UFC 或 CDU) 中以 1ft 的精度输入高度值。按下 UFC 上的 ENT 按钮输入数值 (前提是数值在上述的有效范围里)。

飞机下降到低于 AGL 或 MSL Floor 高度时, VMU 会播放 “ALTITUDE” 告警音。

飞机高度超过 MSL Ceiling 高度时, VMU 会播放 “CEILING” 告警音。

Delta Radar/EGI GPS Altitude Numerics (高度数字)

按下 UFC ENT 按钮后会显示 Delta 高度数字, 并保持 10 秒, 有下列情况之一会终止显示:

- 按下 UFC 上的任何开关;
- 选择不同的 HUD 模式或选项;
- 第二次按下 UFC 上的 ENT 按钮。

按下 UFC 上的 ENT 按钮后, HUD 上会显示 2 个值:

- 第一个值是真 MSL 高度和 CADC 气压高度的差值。以四位数显示, 其后跟有 “D”, 显示范围 -9999 到 9999, 精度 1ft。
- 第二个值是由雷达高度计到导航点的高度或 GPS 高度的计算的真 MSL



高度计算。显示在 Delta 值（差值）的下方，其后跟“R”或“G”。五位数，有效范围-1000 到 32767，精度 1ft。

这可以用来存储 IFFCC 里的气压高度计的本地校准系数，用于 Delta 模式下的武器投放。

按下 ENT 按钮显示雷达和 EGI GPS Delta（差值）校准值，但是并不保存。HUD 中央会显示 10 秒，先显示基于 EGI GPS 的校准值。

按下 UFC SEL 开关切换基于 EGI GPS 或雷达的校准值，在 5000ft AGL 以上按下 ENT 时雷达值会显示为“XXXX R”。

如果在 10 秒内再次按下 ENT，当前显示的值自动存储到 DELTA CAL IFFCC 子菜单。

如果 10 秒内未按下 ENT，不会存储新的数据，仍然使用先前保存的 Delta 值。

Markpoint Elevation（标记点高度）

标记点高度显示为五位数（如果单位为米则在其后添加“M”）。只要获取一个飞跃的标记（Overhead Mark）（按下 UFC 或 CDU 上的 MK 按钮），就会显示这个值。会闪烁显示 10 秒或直到按下 UFC 上的 ENT 按钮接受标记。

标记点高度由 DTSAS 高度决定，DTSAS 高度是获取标记的那个点的坐标的高度。

各飞跃点的位置存储在路径点数据库的标记点部分，按照 A, B, C 等等的位置存储。MARK A (B, C...) 会在 CDU 上显示 10 秒或直到按下 FA 按钮。在 HUD 上，导航点标识符，编号和距离会闪烁 5 秒，标记点高度会显示大约 10 秒。

Weapons Event Marker（武器事件标记）

武器事件标记符号为字母“W”，主武器开关在除 SAFE 以外的位置，机炮扳机按到第二位置或按下武器发射按钮并且达到释放参数时会在 HUD 上显示这个符号。

武器事件标记在第一次释放武器时显示直到松开武器释放按钮时移除。

理解 SOI 与 SPI

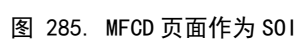
Sensor of Interest (SOI)

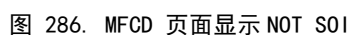
由于 A-10C 有三个可以控制的独立的显示器（左右 MFCD 以及 HUD），你得有种方法决定你在控制哪一个。这就通过决定 SOI 来完成。同一时间有且只有一个显示器可以是 SOI。下面讲述了哪个显示器作为 SOI 的可视化提示：

MFCD SOI Indications (MFCD SOI 提示)

如果 SOI 传感器显示在一个 MFCD 上（TAD, TGP 和 MAV），则 MFCD 四周。出现一个绿色方框。

如果另一个 MFCD 设为 SOI，则在这个 MFCD 上显示“NOT SOI”。下面列举了 TAD, TGP 和 Maverick。





如果 SOI 是 HUD，HUD 左下角会显示一个星号，如果没有星号，HUD 就不是 SOI。

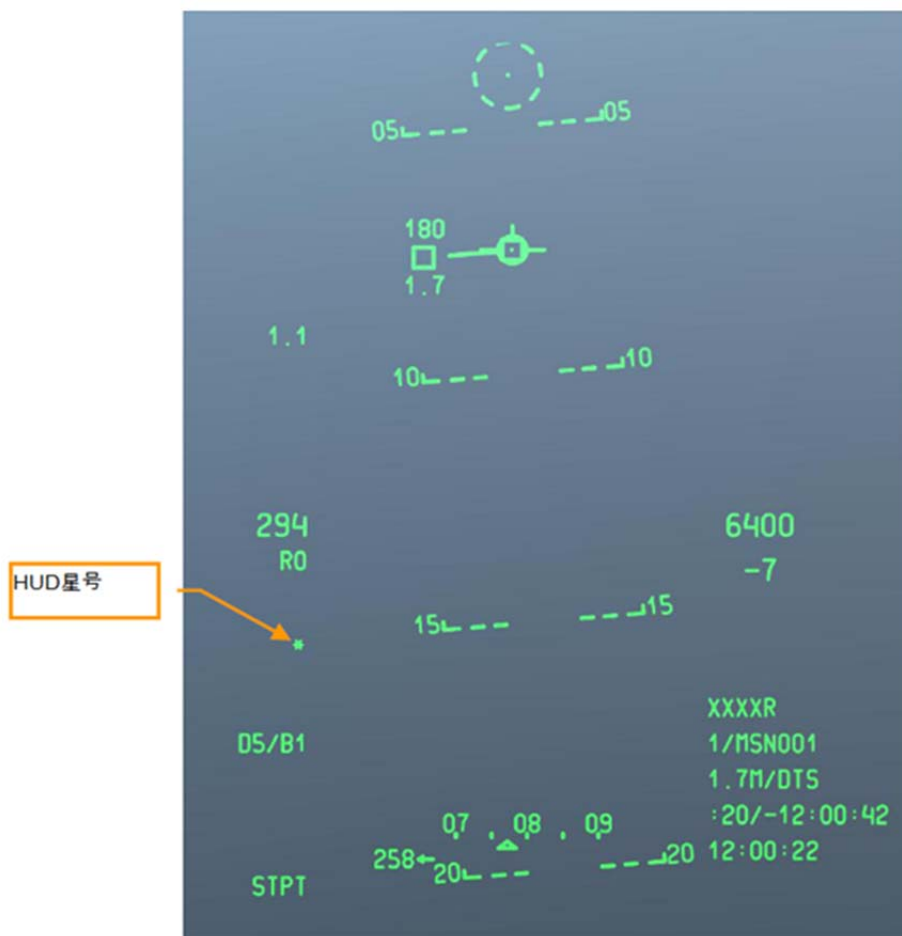


图 287. HUD 作为 SOI 的提示

要设定 SOI，可以从 OSB9-OSB15 选择需要的 SOI 页面或使用 HOTAS 上的苦力帽（Coolie Hat）功能：

- 上，选择 HUD 为 SOI；
- 长按左，选择左 MFCD 为 SOI；
- 长按右，选择右 MFCD 为 SOI；

Sensor Point of Interest (SPI)

SPI 是空间中的一个 3D 点，系统用来作为一个独立的共享参考点，用来指引武器，瞄准传感器以及发送数据链。这是 A-10C 的一个关键部分，帮助你使用机载传感器（瞄准吊舱，战术意识页面，HUD，小牛和 AIM-9）来定位目标，然后指引武器和传感器。

默认的 SPI 是导航点。当传感器被设定为 SOI 后，这个传感器就可以指定 SPI。定义好 SPI 后，可以不用改变 SPI 而改变 SOI。

系统永远都在跟踪一个 SPI，当前的导航点为默认的 SPI（如飞机启动时）。例外是 SPI 被命令为导航点而当前无可用的导航点，因为 CDU 无效。

SPI 通过长按 TMS-前设定。

SPI 命令功能：



- 设定传感器为 SPI，此功能可以用 TGP，TAD，Maverick 或 HUD 来定义 SPI。**长按 TMS-前**
- 选择 HUD SPI 子模式。如果 HUD 作为 SOI 并且选择这个功能后，GUN 和 CCIP 准星则为 SPI（根据 HUD 模式，如果为 NAV 或 AA 模式那么导航点作为 SPI）。**短按 TMS-后**
- 隶属所有到 SPI。按下此命令后，所有激活的传感器都会跟踪当前 SPI。如果一个隶属的传感器不能再跟踪此 SPI，它会跟踪最后一个已知的位置或返回孔径。SPI 来源变化或关联到 TAD 符号上的 SPI 变化时可能会发生这种情况。不过，某一个传感器也可以独立的跟踪一个不同的目标/物体，而剩下的传感器仍然保持对这个 SPI 的跟踪。**长按 China Hat-前**

SPI Sensor Designators (SPI 传感器指定器)

- **Maverick**。当Maverick作为SOI并且选择了所选择的传感器作为SPI的功能，**长按TMS-前**来标记到地面的视线点作为SPI。Maverick搜索头回转时，SPI也会一起回转。要从TGP解禁SPI，可以重置SPI到导航点或把SPI赋到其他传感器。
- **瞄准吊舱（TGP）**。和小牛类似，选择TGP为SOI并且选择了传感器作为SPI功能时，**长按TMS-前**来标记到地面的视线点作为SPI。和TGP显示的坐标和海拔高度一样。SPI会随着TGP十字的回转而运动。要从TGP解禁SPI，可以重置SPI到导航点或把SPI赋到其他传感器。**长按China Hat-后**

注意：在上面的两个例子中，如果小牛搜索头，TGP 或 HUD 设定为 SPI 传感器，TAD 上的 SPI 符号会随着它们的运动而运动。

- **战术感知显示（TAD）**。要从 TAD 页面指定 SPI，首先要钩住一个物体（**短按 TMS-前**）。钩住一个物体（TGP 宝石，路径点，bullseye...）后，就激活了所选择的传感器作为 SPI 的功能。**长按 TMS-前**把 SPI 显示到所钩住的物体的上方。要从解禁 SPI，可以重置 SPI 到导航点或把 SPI 赋到其他传感器。
- **HUD**。HUD 作为 SOI 时，以 2 种主要方式来设定 SPI：
 - **TDC 模式**。使用传感器作为 SPI 的功能，TDC 游标视线在地面上的位置标记了 SPI。随着 TDC 在 HUD 上回转，SPI 也会跟着回转。
 - **HUD 模式**。在此模式下，SPI 仅与所选择的模式有关。有下述几种模式：
 - **NAV**。在导航模式下，SPI 自动设为导航点。
 - **GUNS**。在机炮模式下，从机炮准星到地面的视线标记了 SPI。随着飞机和机炮准星的运动，SPI 也会跟着运动。如果视线没有指向地面，那么 SPI 会返回到导航点，直到视线再次指向地面。
 - **CCIP**。在 CCIP 模式下，从瞄准具准星中央到地面的视线标记了 SPI。随着飞机和准星的运动，SPI 也会跟着运动。如果视线没有指向地面，那么 SPI 会返回到导航点，直到视线再次指向地面。
 - **CCRP**。在 CCRP 模式下，SPI 自动设为导航点。
- **空对空模式**。SPI 自动设为导航点。

下表总结了可用来定义 SPI 的 SOI 传感器以及 指定 SPI 的方法。

SOI	可定义的 SPI
TGP	TGP LOS（TGP 视线）



TAD	TAD HOOKED SYMBOL (TAD 钩住的符号)
MAVERIC	MAVERIC LOS (小牛视线)
HUD NAV GUNS CCIP D-CCIP CCRP	STPT (默认) /TDC GUN 方案 (默认)/TDC/STPT CCIP方案 (默认)/TDC/STPT CCIP 标尺(默认) STPT (默认)/TDS
A-A	STPT(默认)

干扰系统

A-10C 有一个防御系统保护你和帮助你对抗敌方的雷达武器系统和激光照射。包括对电子干扰 (ECM) 吊舱的支持, 箔条和红外诱饵弹布撒器, 雷达告警接收器系统以及导弹告警系统 (MWS)。这些系统组合起来形成了干扰措施系统 (Counter Measures Set-CMS)。CMS 有 2 个主要面板: 干扰措施信号处理器 (CMSP) 面板和干扰措施控制面板 (CMSC)

CMSP 面板



图 288. CMSP 面板测试模式

1. 模式选择旋钮 (MODE)。位于面板右边, 共五个位置, 包括:
 - OFF。关闭系统电源。在此模式下 CMSP 和 CMSC 面板是空白的并且 CMS 系统不可操作。
 - STBY。旋钮打在 STBY 位置时, 向 CMSP 和 CMSC 供电, 可以操作它



们的所有功能和进行调节，但是不能释放箔条和红外诱饵弹，也不会激活 ECM 和 MWS。

- **MAN（手动）。**在手动模式时，你可以：
 - 用 HOTAS 上的 CMS 开关手动运行所选择的箔条/红外干扰弹程序。
 - 手动选择 ECM 程序以及开/关 ECM
 - 接收 MWS 显示，但是你要手动选择最恰当的程序以及释放干扰措施。
- **SEMI（半自动）。**半自动模式下：
 - 系统根据探测到的雷达自动选择箔条/红外诱饵弹程序。但是你得自己开启和关闭干扰对抗释放程序。
 - CMS 自动选择最恰当的 ECM 程序来对抗探测到的雷达威胁。但是你要手动激活系统。
 - 接收 MWS 显示，CME 选择最恰当的箔条/红外诱饵弹程序，但是你要手动释放。
- **AUTO（自动）。**在自动模式下：
 - 系统选择最恰当的程序并自动开始和停止程序。
 - CMS 根据探测到的雷达选择最恰当的 ECM 程序。
 - MWS 能探测到威胁，并选择最恰当的程序，自动释放对抗措施。

旋钮旋到除了 OFF 以外的四个位置，显示四个系统的状态的数字显示器都显示一样的结果。在显示器的下方，从左到右分别为：

- **MWS。**导弹告警系统
- **JMR。**电子对抗自卫干扰器
- **RWR。**雷达告警接收器。
- **DISP。**箔条和红外诱饵弹布撒器。

如果各系统的开关打到 OFF 位置时，此标签上方会显示 OFF。如果 DISP，RWR，JMR 或 MWS 开关打到 ON，其标签上方会显示 5 秒的 RDY 直到显示布撒器状态屏幕。

2. 系统选择开关。共四个系统选择开关，每个开关有 3 个位置（上中下）。当某个开关设到 OFF 位置时，移除此系统的电源。如果开关打到 ON（中），向此系统供电。如果开关打到 MENU 位置（上），即进入编程模式（仅 DISP 可用）。

DISP 开关

DISP 开关用来激活以及编程箔条和红外诱饵弹布撒器。这是一个用来对抗雷达或红外制导导弹的很重要的功能。



图 289. CMSP Dispenser ON

ON 位置：DISP 开关打到 ON 位置（显示 5 秒的 RDY）后，显示器会显示剩余的箔条和红外诱饵弹存量。打到 ON 时，在显示器底部从左到右显示 ON, CHAFF, FLARE, OTR1 和 PROG。在它们的上面的数字显示了剩余的存量或选择的程序。释放时数字会闪动。

按下 NXT 开关在各程序间切换。如果在最后一个程序下按 NXT，就会创建一个和前一个程序一样的新程序。可以通过此步骤来创建新的程序。

也可以用 CMS-左选择上一个程序，CMS-右选择下一个程序。

MENU 位置：开关扳到上面的 MENU 位置时，编程所选择的程序（A-Z），让 CMS 按照何种方案释放箔条和红外诱饵弹。显示器底部会显示 CHAF, FLAR, INTV 和 CYCL。



图 290. CMSP Dispenser MENU

- CHAF。显示这个程序里每次释放的箔条数量。要设置：按下 CHAF 下面的 SET 按钮，CHAF 会开始闪动，表示可以编辑。使用 NXT 开关增加或降低数量。
- FLARE。同 CHAF
- INTV。此处显示当前程序的单组之间的释放间隔。设定方法与 CHAF 和 FLARE 一样，但是范围从 0.25 到 5 秒，步长 0.25 秒。
- CYCL。显示所选择的程序的释放次数。与 CHAF 和 FLARE 一样设定，范围从 1 到 99。

按下 RTN 按钮保存程序，再按一次返回布撒器状态屏幕。

RWR 开关

控制 RWR 设备的电源，在 MENU 位置则进入 Test（测试）模式。

JMR 开关

控制飞机挂载的 ECM 干扰器电源，MENU 位置无作用。

MWS 开关

控制 MWS 探测器电源，MENU 位置无作用。

3. 数字显示器窗口。这是位于 CMSP 顶部的长方形屏幕。第一行可显示 16 个字符，提供挂载的信息和系统状态。

第二行分成四个数据段，每一段为四个字符。可以在此处查看箔条和红外诱饵弹清单和程序释放模式。

4. SET OSB。四个 OSB 按钮位于屏幕正下方，水平排列。每个按钮标有一个向上的箭头。用这些按钮选择显示器的选项。

5. NXT（NEXT）开关。位于显示器右边。NXT 开关是一个双向的摇臂开关。向上或向下按循环切换所选区域的值，用 SET 按键选择要修改的值。也可以用来切换释程序。



6. RTN (Return) 开关。位于 NXT 开关的右边，按下 RNT 开关来保存程序。
7. JTSN 开关 (Jettision) 开关。位于 NXT 开关下方，是一个双向开关：上/下。在 JSTN 位置，抛掉 ECM 吊舱；OFF 位置，正常位置。
8. BRT (Brightness) 旋钮。亮度旋钮标有 BRT，用来调节面板标签的的灯光亮度。

激活程序

每个程序 (PROG) 由一个字母 (A-Z) 来标识。可以左按或右按 CMS 来切换，或者按 CMSP 上的 NXT 按钮。所选择的程序会显示在 HUD 下方的 CMSC 上。

在 MAN 或 SEMI 模式下，CMS-FWD (前) 开始程序，CMS-AFT (后) 取消程序。

在 AUTO 模式下，不用自己选择程序和控制激活。

表 1. 默认程序

程序	箔条数量	诱饵弹数量	间隔(秒)	周期
A	2	0	1	10
B	4	0	0.5	10
C	0	4	1	10
D	2	2	1	10
E	2	2	0.5	10
F	4	4	1	10
G	4	4	0.5	10
H	1	0	1	1
I	2	0	1	1
J	0	1	1	1
K	0	2	1	1
L	1	0	1	20
M	0	1	1	20

编辑程序

- 使用 NXT 开关选择要编辑的程序。
- 把 DISP 开关打到 MENU 位置。
- 按下要编辑的值对应的 SET 按钮 (CHAF, FLAR, INTV 或 CYCL)，这个值会闪烁显示。
- 使用 NXT 开关来编辑值。
- 按下 RTN 按钮保存。
- 再次按下 RTN 按钮退出 MENU。

对抗措施设置控制 (CMSC)



图 291. CMSC 面板

CMSC 面板位于前面板中央，ADI 上方。用来控制 RWR 显示器，查看箔条和红外诱饵弹状态以及更改电子对抗措施和 MWS 功能。CMSC 面板的功能包括：

1. BRT (亮度) 旋钮。降低或增加面板上的标签的亮度。
2. AUD (音量)。旋转音量旋钮增加或降低 RWR 告警音调。每个探测到的雷达信号根据其脉冲重复频率 (PRF) 有一个独特的音调。
3. JMR (干扰) 窗口。最多可显示 8 个字符，显示了所选择的干扰程序和激活状态。左边显示干扰器状态，可以是 OFF, SBY (就绪) 或 OPR (运作中)，根据操作模式旋钮的位置和锁定飞机的雷达种类。右边显示选择的干扰程序，预先装载的包括：
 - AIR。对抗大多数空空雷达
 - SAM1。对抗老一代的 SAM 系统，例如 SA-3, SA-6 和 SA-8。
 - SAM2。对抗新一代的 SAM 系统，例如 2S6, SA16, SA-11, SA10 和 SA-15。
 - AAA。对抗雷达指引的高炮系统，例如 ZSU-23-4 和 ZU-23 / Dog Ear

例如“OPR SAM1”。在模式选择旋钮打到 MANU 或 SEMI 位置时，窗口左边的按钮用来切换干扰程序。

干扰器在 STBY (就绪) 位置时，如果飞机受到敌方的目标搜索/获取模式的雷达照射，那么仍处于就绪状态，如果飞机被目标跟踪模式锁定，那么会选择合适的干扰程序 (Auto 和 SEMI 模式)，在 Auto 模式下自动进入 OPR (运行) 模式干扰敌方雷达打破锁定。术语叫做自卫干扰器 (SPJ)。在 OPR 模式时 JMR 窗口也会闪动。没有被锁定后，在 SEMI 和 AUTO 模式下干扰器会返回 STBY 模式。在 MAN 模式下，使用 JMR 边上的按钮切换干扰程序。

在 HOTAS 上，CMS 可以用来选择程序以及切换 STBY 和 OPR 模式。

4. CHAFF-FLARE 窗口。位于面板右上角，显示箔条和红外诱饵弹存量。布撒器激活，CMS 模式旋钮设定和激活的布撒器程序。标有 CHAFF 的显示了箔条余量，默认是 240。标有 FLARE 的显示了红外诱饵弹存量。在它们之间标有下划线的是 CMS 模式，包括：

X-STBY (就绪)；
M-MANU (手动)；



S-SEMI（半自动）

A- AUTO（自动）

释放箔条或红外诱饵弹时，显示器的中央会暂时显示一个宝石符号。如果选择了连续释放，宝石符号会一直显示直到释放完。

如果 DISP 选择开关打到 OFF，那么会显示 OFF 而不是箔条和红外诱饵弹存量。

如果箔条或红外诱饵弹的存量低于 50，那么数字会被 LOW 代替，如果箔条和红外诱饵弹已经耗尽，则显示 N/L。

显示器左边的字母表示所选择的程序（A-Z）。

5. MWS（导弹告警系统）窗口.MWS 系统探测到导弹发射后，这个窗口会显示“LAUNCH”。MWS 通电后此处显示“ACTIVE”，否则显示“OFF”。
6. SEP（分离）按钮。按下这个按钮扩展 RWR 显示的符号，这样可以更好的看清楚信息。
7. PRI（优先权）按钮。RWR 显示器最多可显示 16 个符号。全部显示可能有点拥挤。按下 PRI 按钮在 OPEN 模式和 PRI 模式间切换。OPEN 模式最多可显示 16 个最高优先级的符号，PRI 模式最多显示 5 个。PRI 模式激活后，按钮上方的绿灯会亮起。
8. UNK（未知）按钮。未模拟。（实际上就是显示系统无法判断的的雷达种类，用 U 代表-译者注）。
9. ML（导弹发射）灯。你附近有导弹发射时这个红灯会亮起。RWR 和 MWS 都可以探测导弹发射。同时还有导弹发射告警音。

ALR-69 (V) 雷达告警接收器 (RWR)



图 292. ALR-69 (V) RWR

RWR 是一个圆形显示器，位于前面板左边。用来显示你周围的雷达照射，导弹发射和激光照射。以你的飞机为中心，探测到的威胁显示在周围。符号表示威胁的方位。例如：显示在左边的符号表示照射源在你的左边。另外还有一个音调系统帮助你注意探测你的雷达的状态（搜索，跟踪和发射）。注意 RWR 是按照威胁等级而不是照射源距离来显示符号的。内圈的威胁等级大，外圈的小。

威胁符号到显示器中央的距离指示了探测到的雷达信号强度。通常来说距离中心越近表示雷达离你越近。

显示器中央有一个点，周围有四条噪声条组成十字形。这表示操作正常。另外，一个垂直的计时短线交替的出现在右边噪声条的上下方。如果显示器无法提供有效的信息，就会在中心显示“F”符号。

威胁符号。每个探测到的雷达和导弹发射根据探测到的类型用一个符号来显示。这些符号包括：

地面雷达：

A- “Gepard” 和 ZSU-23-4 自行高炮。

M-MWS 探测到导弹发射。

L-激光照射

S6 – 2S6 –Tunguska II

3 – SA-3



6 - SA-6
8 - SA-8
10 - SA-10
11 - SA-11/17
13 - SA-13
15 - SA-15
RO - Roland
PA - Patriot
HA - I-HAWK
S - 早期预警或地面控制拦截雷达
机载雷达:
E3-E3A AWACS
E2-E2-C AWACS
50-A-50U AWACS
23-MIG-23ML
25 - MiG-25PD
29 - MiG-29, Su-27, and Su-33
31 - MiG-31
30 - Su-30
34 - Su-34
M2 - Mirage 200-5
F4 - F-4
F5 - F-5
14 - F-14
15 - F-15
16 - F-16
18 - F/A-18

每种符号有 3 种状态:

- 如果没有圆圈包围,表示雷达处于获取/搜索模式。此时符号根据探测到的方位显示在外圈。探测到新的照射源时,会听到新的威胁音调。
- 如果符号有稳定的圆圈包围,表示雷达已经跟踪/锁定你。此时符号根据探测到的方位角显示在内圈。被进攻性雷达跟踪时,你会听到锁定音调。
- 如果符号由闪烁的圆环包围,表示雷达正在制导已向你发射的导弹。此时符号根据探测到的方位角显示在内圈。当雷达制导的导弹向你发射时,你会听到导弹发射音调。导弹发射时,CMSC 面板上的 ML 灯会亮起。探测到的导弹以 M 表示,并且包围了一个闪烁的圆圈。

导弹告警系统激活后,如果翼尖和尾翼上的传感器探测到导弹发射,RWR 显示器会在发射方位显示一个“M”。在探测不到导弹发射后(导弹发动机停止工作),“M”还会继续显示 10 秒。注意 MWS 不能判断导弹是敌方还是我方发射的或是空射导弹还是还是从地面发射的导弹,因此你也可以从友军和地面单位接收到发射显示。

飞机探测到被激光照射后,显示器会根据探测方位显示一个“L”,这个符号会一直显示直到探测不到激光照射。

飞机启动程序





飞机启动程序 DCS world 1.2.2 版本

当你从停机坪开始任务时，你必须要学会怎样按照程序把飞机启动起来。就像在一架真飞机里一样，这里有一份程序可供你参考，设置各种仪表和启动各个系统。当然就如一名真正的 A-10 战机飞行员，你也可以制定一套更加适合自己的启动流程。实践过这套流程几次之后你就会觉得这似乎已经是你的第二天性了。

在游戏里，除了手动启动飞机之外，你也可以用自动启动模式启动飞机。

飞行准备

进入飞机启动飞机之前，按照下列条目仔细检查以确保所有开关、仪表与指示器处在正确的状态。顺时针方向从左到右检视座舱，确认所有电门都在其常开（或者常闭）的位置。

左控制台

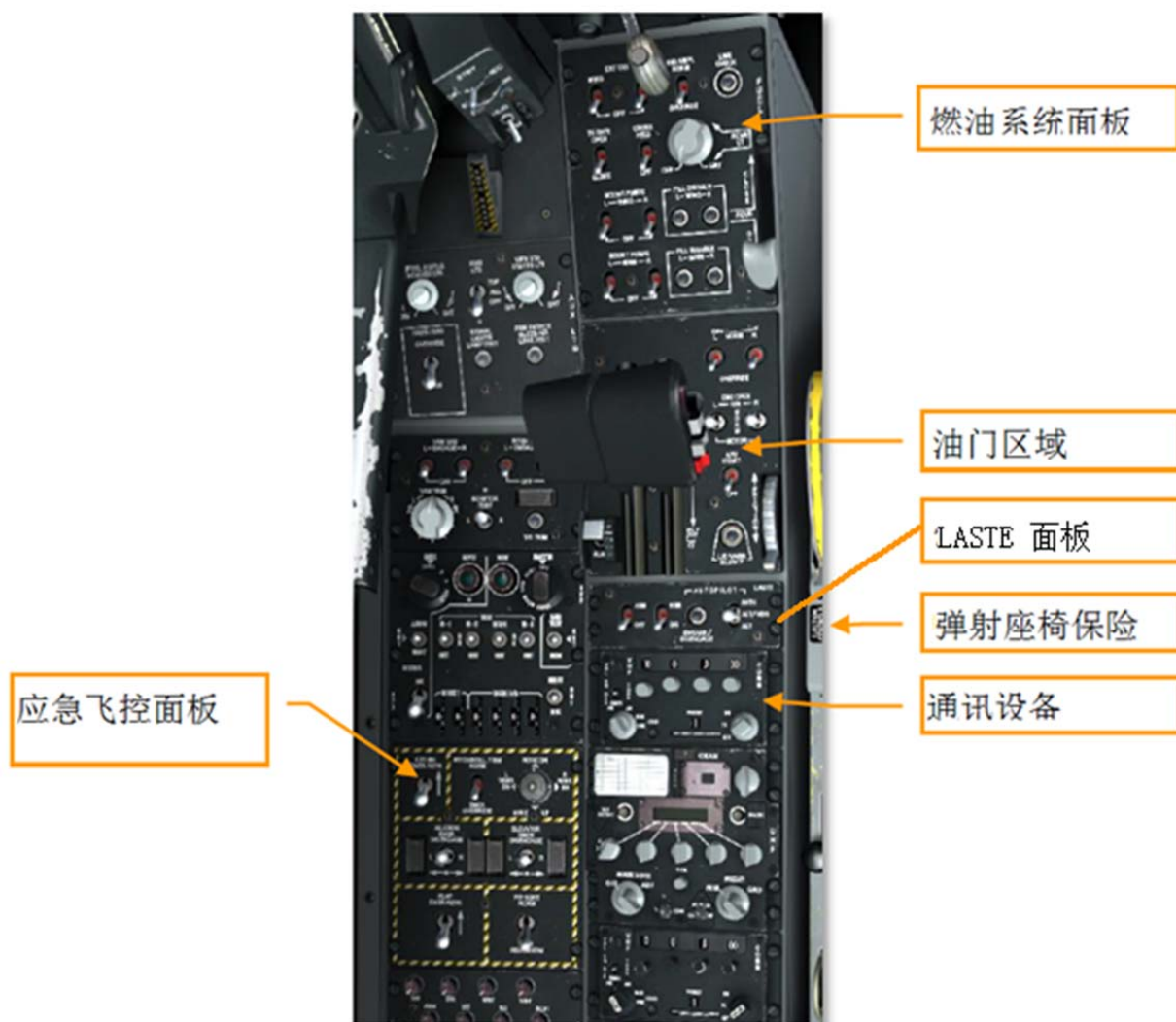
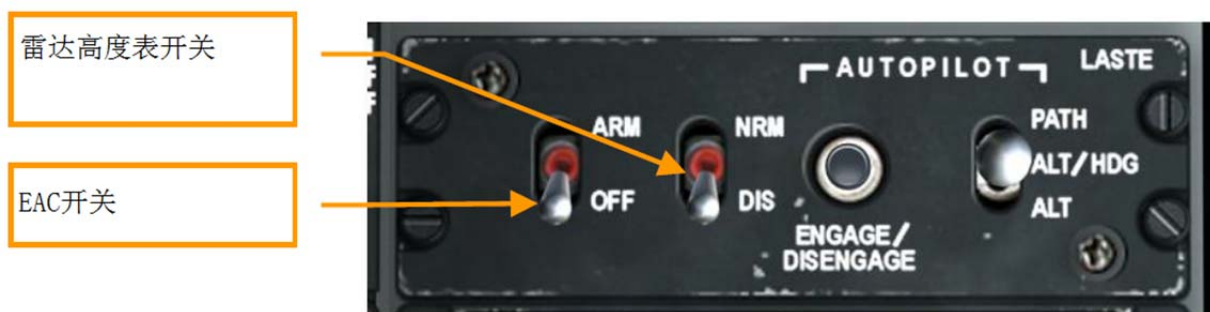


图293 左控制台

LASTE 面板



1. 关闭EAC开关到OFF
2. 关闭雷达高度表开关到DIS



通讯设备

- 在VHF-1无线电台控制面板设置VHF-1无线电台（VHF AM）的预设通讯频道，你可以根据任务简报里指定的频率设置。

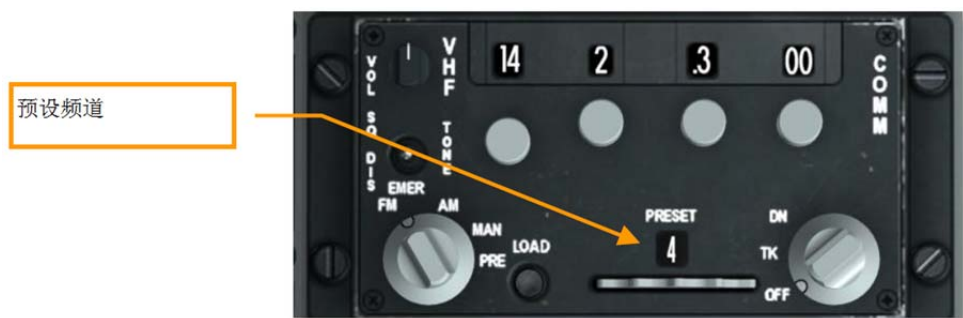


图294 VHF-1无线电台控制台

- 在VHF-2无线电台控制面板设置VHF-2无线电台(VHF FM)的预设通讯频道，你可以根据任务简报里指定的频率设置。

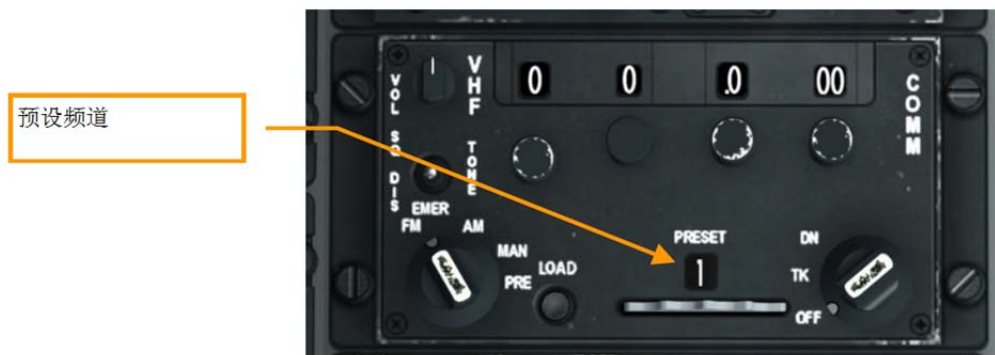


图295 VHF-2无线电台控制台

- 解除弹射座椅保险。

应急飞控面板：



图296 应急飞行控制面板

1. 襟翼应急收起电门置于靠后位置
2. 飞行控制模式电门置于NORM位置
3. 副翼应急释放电门置于中间位置
4. 升降舵应急释放电门置于中间位置
5. 减速板应急收回电门置于靠后位置
6. 俯仰/滚转配平应急超控电门置于NORM位置

节流阀及周围区域:

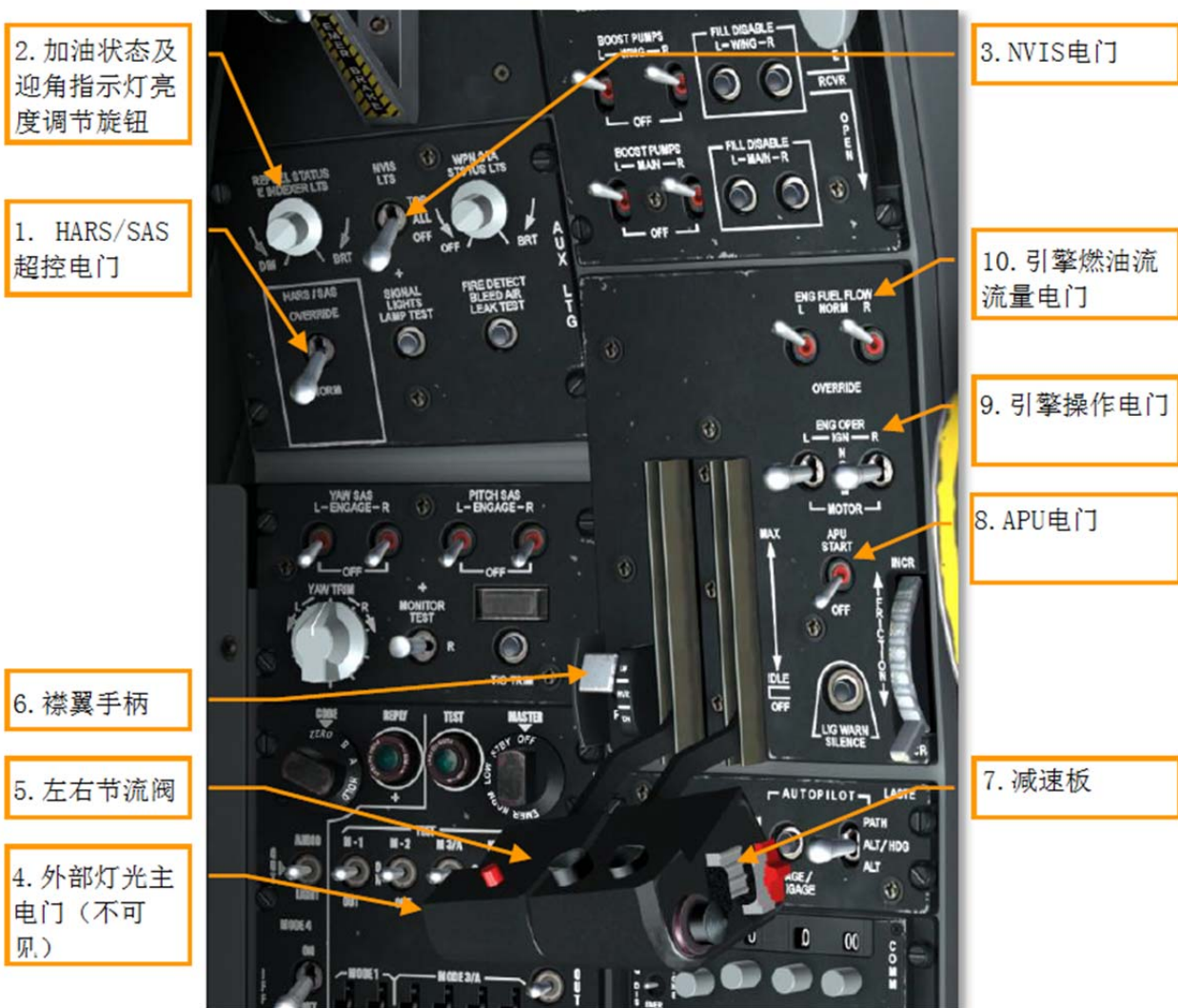


图297 左前控制台

1. 航向姿态参考系统/增稳系统超控电门置于NORM位置
2. 调整加油状态及迎角指示灯亮度旋钮调节指示灯亮度
3. 夜视镜成像系统灯光电门置于OFF位置
4. 主外部航行灯电门置于靠后位置（位于左节流阀）
5. 节流阀置于OFF（完全收回）位置
6. 襟翼手柄拨到UP标识位置（位于节流阀左侧）
7. 将减速板电门置于CLOSE（关闭）位置（位于右节流阀）
8. 将APU（辅助动力装置）电门置于OFF（关闭）位置
9. 将引擎操作电门置于NORM位置
10. 将引擎燃油流速超控电门置于NORM位置

燃油系统控制面板：

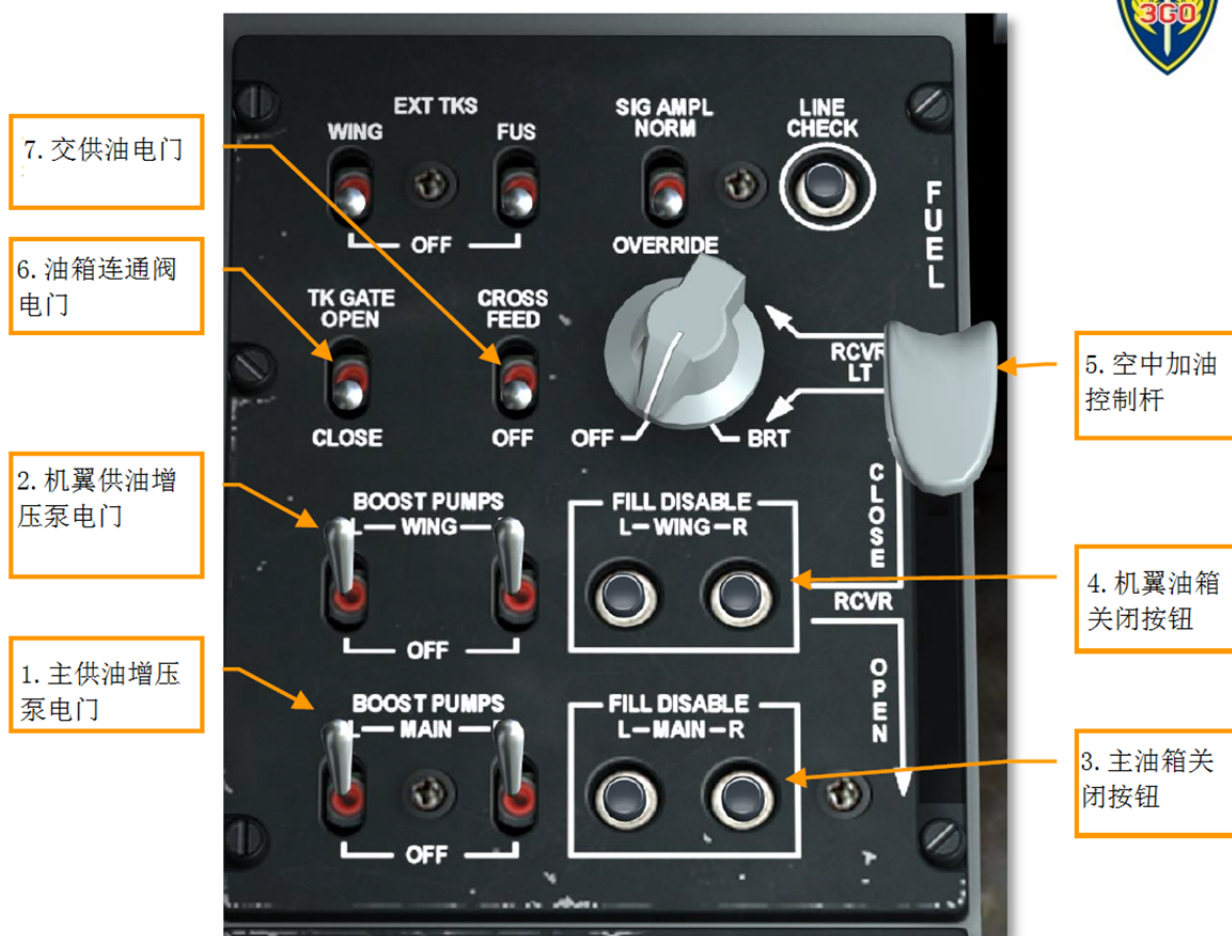


图298 燃油系统控制面板

1. 将主供油增压泵电门置于MAIN位置
2. 将机翼供油增压泵电门置于WING位置
3. 按下主油箱关闭按钮
4. 按下机翼油箱关闭按钮
5. 空中加油控制杆位于CLOSE（关闭）位置
6. 将油箱连通阀电门置于CLOSE（关闭）位置
7. 将交供油开关置于OFF（关闭）位置



前仪表板：

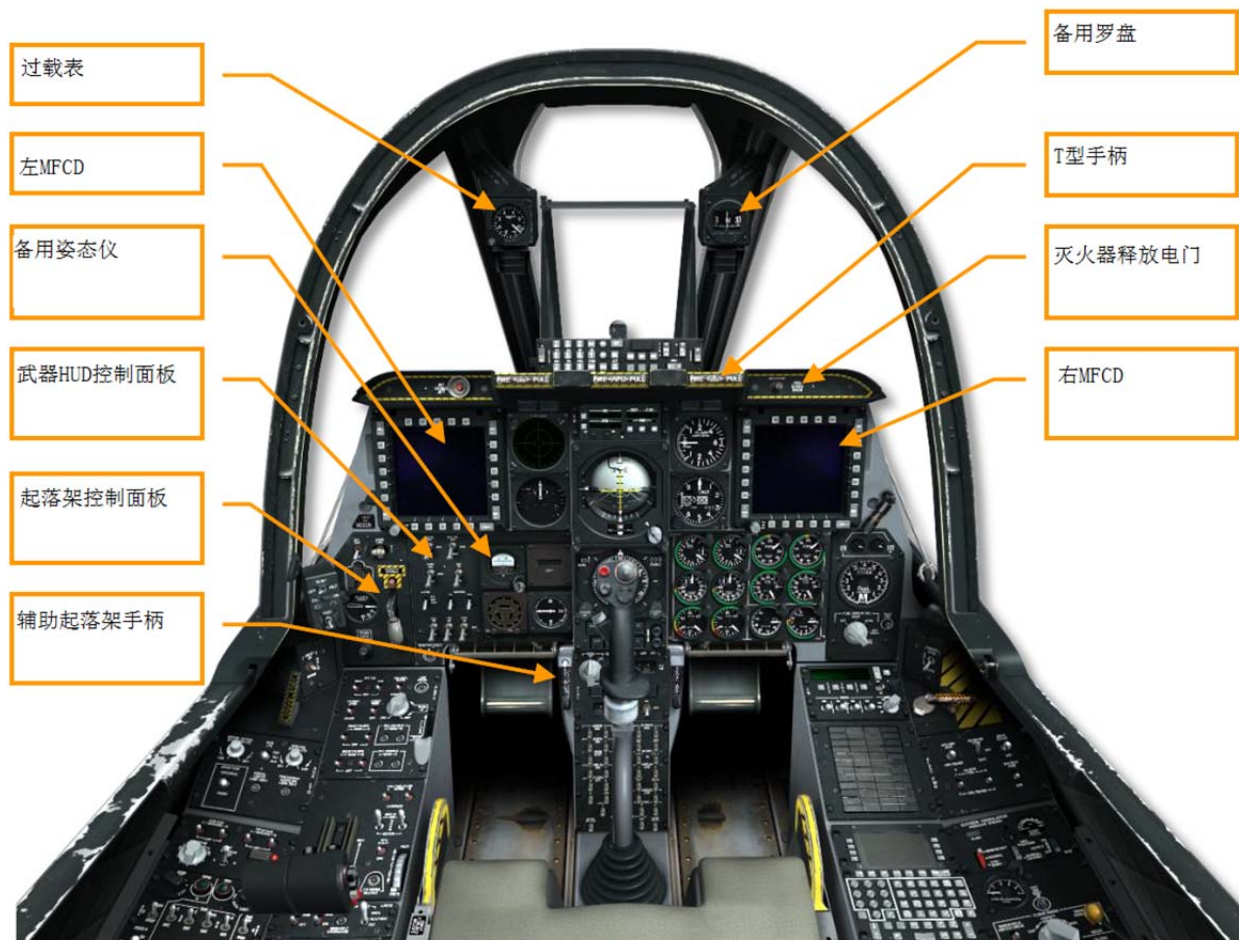


图299 前仪表板

- 关闭两个MFCD
- 锁定备用姿态仪
- 重置过载表
- 所有T形灭火杆未弹出
- 灭火器释放电门置于中间位置
- 检查备用罗盘
- 辅助起落架伸缩杆在正常位置

起落架控制面板：



图300 起落架及襟翼面板

1. 起落架控制杆位于DOWN（放下）位置
2. 着陆灯/滑行灯电门关闭

武器HUD控制面板

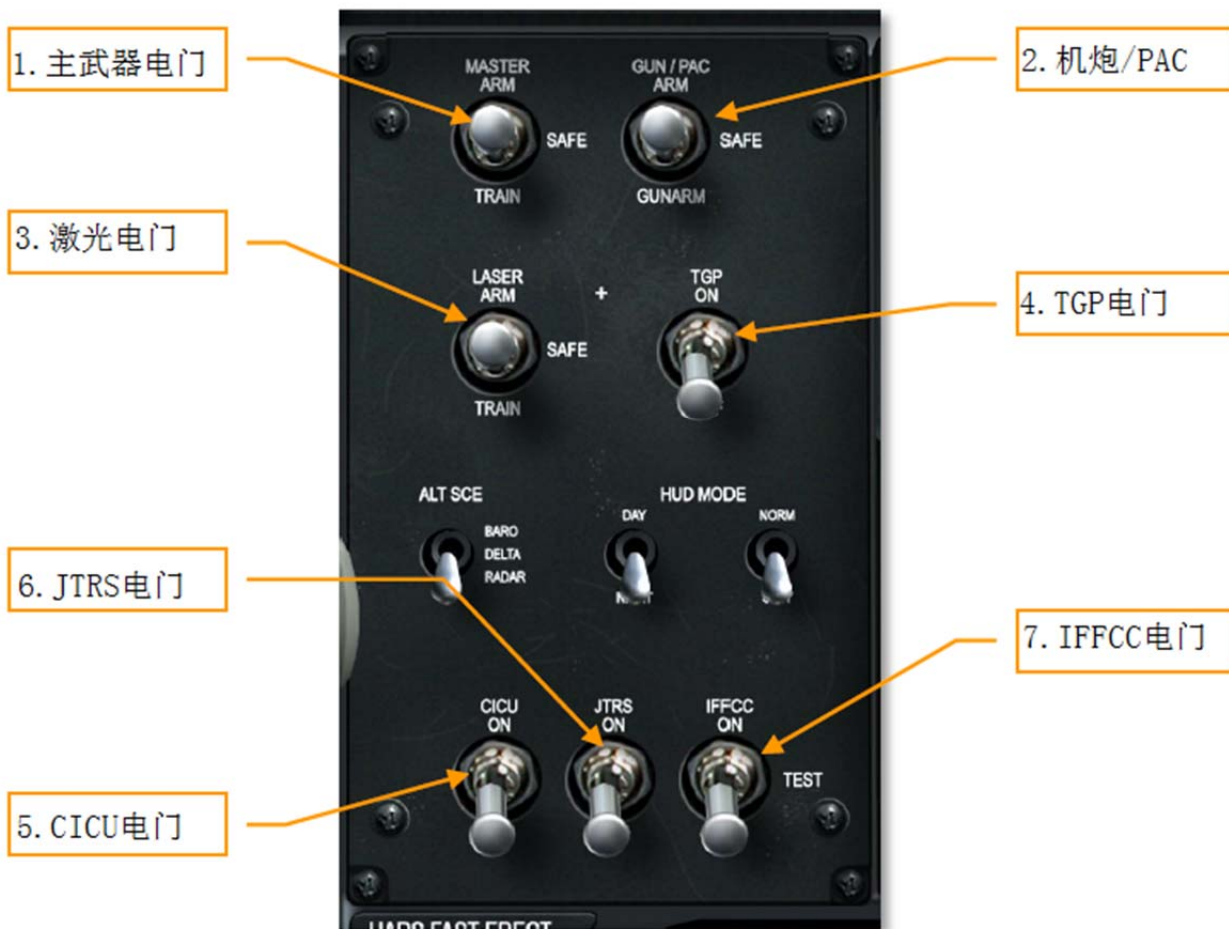


图301 武器HUD控制面板

1. AHCP主武器控制电门置于SAFE位置
2. AHCP机炮/精确姿态控制辅助电门置于SAFE位置
3. ACHP激光照射器电门置于SAFE位置
4. AHCP瞄准吊舱控制电门置于OFF位置
5. AHCP CICU电门置于OFF位置
6. AHCP JTRS电门置于OFF位置
7. AHCP IFFCC电门置于OFF位置

右控制台:





图 302 右控制台

电力控制面板:



图303 电力控制面板

1. APU（辅助动力装置）发电机电门置于OFF/RESET位置
2. 换流器电门置于OFF位置
3. 交流发电机电门置于PWR位置
4. 电池电门置于OFF位置
5. 紧急泛光灯电门按需设置

对抗措施设置面板:



图 304 对抗措施设置面板

1. 模式拨盘调至 OFF 位置
2. 所有系统电门拨至 OFF 位置

仪表着陆系统（ILS）控制面板：



图 305 仪表着陆系统控制面板

1. 面板电源电门置于 OFF 位置

辅助航电面板：



图 306 辅助航电面板

1. CDU 电门置于 OFF 位置
2. EGI 导航系统电源电门置于 OFF 位置
3. 页面旋钮置于 OTHER 档



4. 导航点旋钮置于 MISSION 档

塔康控制面板:



1. 塔康模式
拨盘

图307 塔康面板

1. 塔康模式拨盘置于OFF位置

灯光控制面板:



图308 灯光面板

按需要设置灯光面板

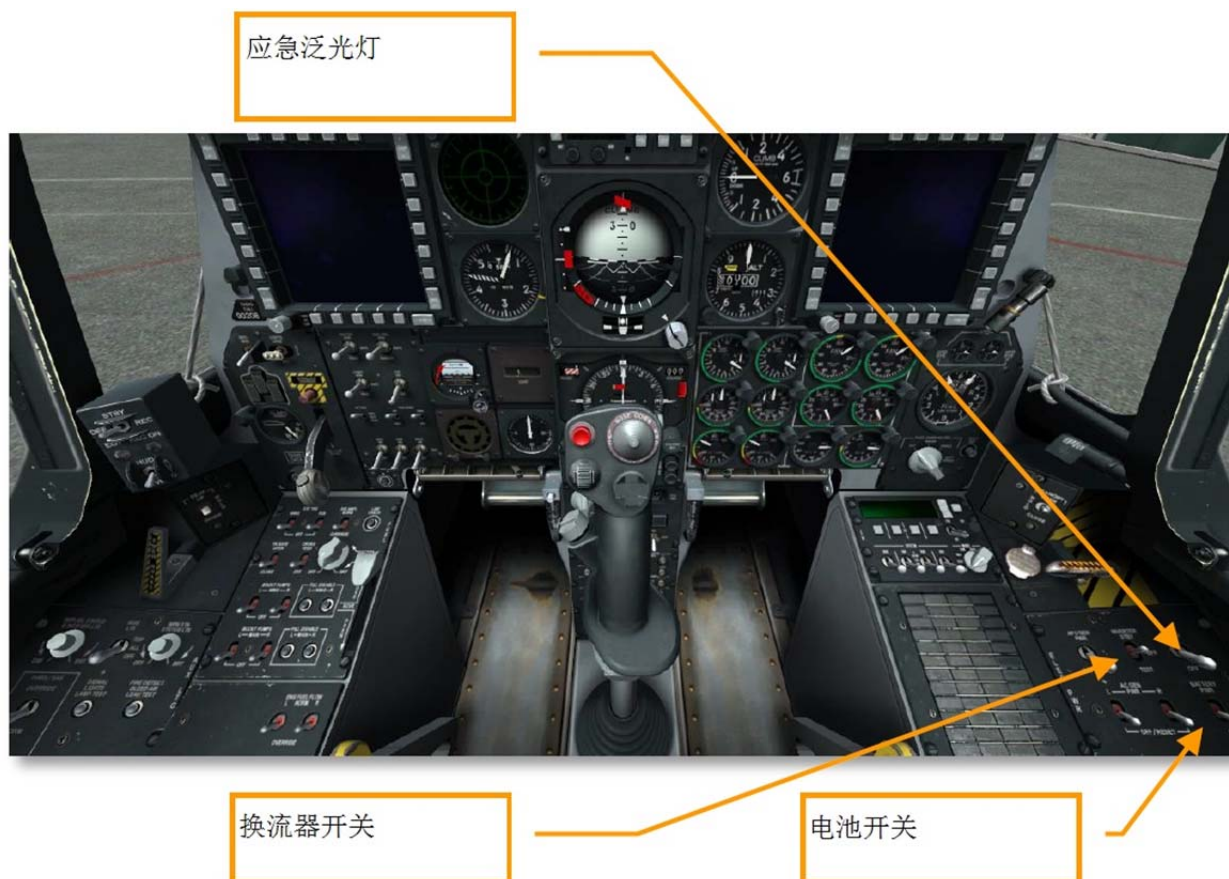
启动飞机

供电及 APU 启动

完成起飞前检查之后就可以给飞机供电及启动APU了。

在启动APU之前，首先要接通电力系统，将电池电门置于PWR位置，换流器电门置于STBY位置。

1. 打开电池开关到PWR位置。电池用于提供直流汇流和备用总线的电力。APU由直流汇流条来供电。
2. 把换流器从OFF位置打到STBY位置。这样APU产生的直流电被转到交流总线。交流总线用来向许多仪表供电。这个开关打开后告警面板上的INST INV告警灯应该会熄灭。
3. 如果是夜间启动的话，打开紧急泛光灯开关来照明座舱。



涡轮级间
温度警告灯面
板

图309 右前面板、控制台

- 告警灯面板上的 INST INV、L/R ENG HOT 告警灯熄灭
- 引擎涡轮级间温度 (ITT) 指示表表征温度低于 150°C

按下列条目最后检查一次座舱开关：



图311 前面板下部区域

- 确认三个绿色的起落架灯点亮
- 按下信号灯按钮测试信号灯
- 如果需要，设置好电子时钟
- 测试油量表。按下测试按钮，油量表左右指针将指向3000，总油量显示为6000加仑。
- 打开供氧开关

以上各项设置完成后就可以进行启动 APU 及引擎了程序了：

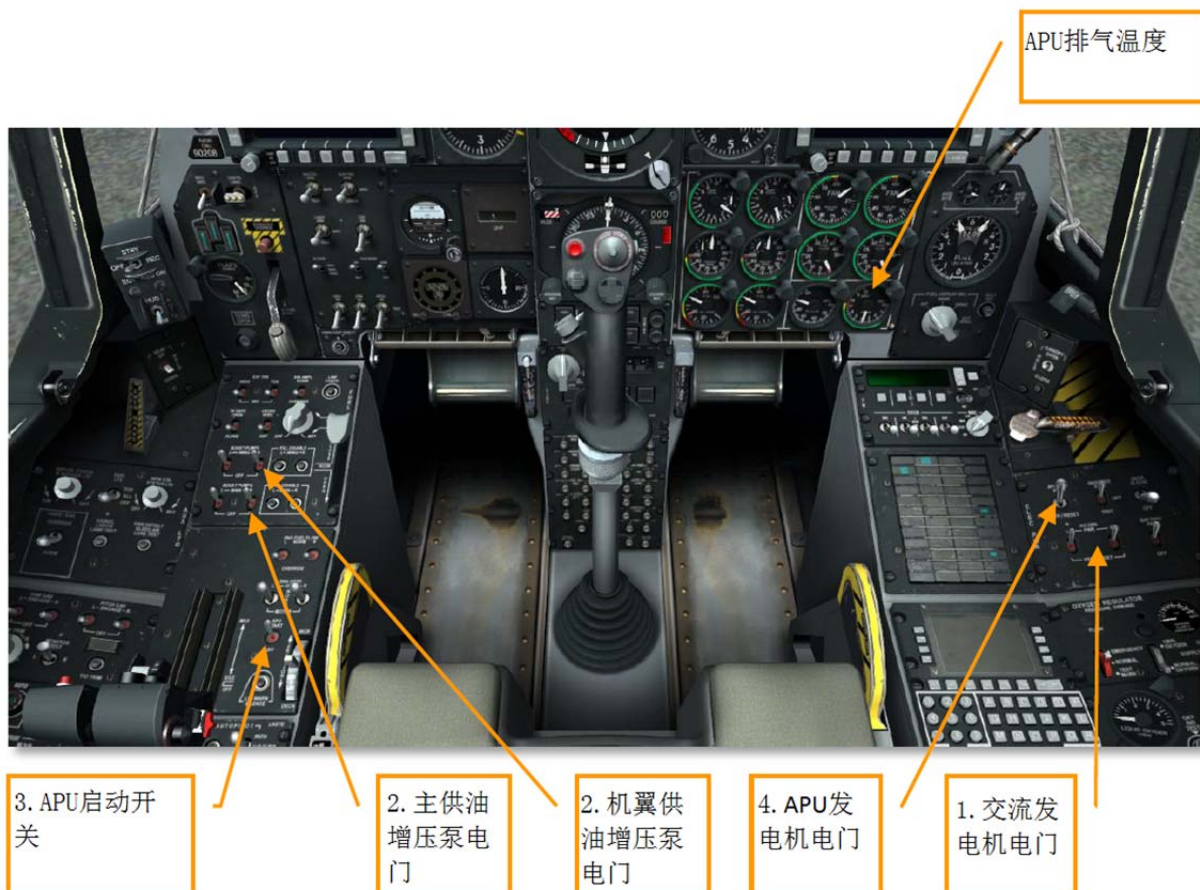


图311 座舱前部

1. 确认左右发电机开关在 PWR 位，这样引擎启动后发电机就会向 AC 总线供电。
2. 确认左右主供油增压泵、机翼供油增压泵电门置于接通位置，这样直流电机启动之后就将为引擎输送燃油。
3. 按下 APU 启动按钮用直流电供电启动 APU，稳定运行后的 APU 就可以为引擎启动提供压缩空气和驱动 APU 发电机。APU 在为引擎启动供能时排放出的废气温度峰值可达 760°C ，空转的时候废气温度一般在 $400\sim 450^{\circ}\text{C}$ 之间。APU 转速会稳定在 100%。
4. 将 APU 发电机电门置于 PWR 位置。APU 发电机将向飞机提供电能。

无线电设置

为了与任务相关的其他友邻单位保持优质的通讯联系，就需要根据任务简报设置好 UHF 和 VHF 电台，这很重要，因为一旦你被击中你想到的肯定是要通过电台向各个频道呼叫支援。

大部分人会在启动飞机前配置好电台，但是如果忘了，现在也可以补做。任务所涉频率一般会在任务简报里给出。

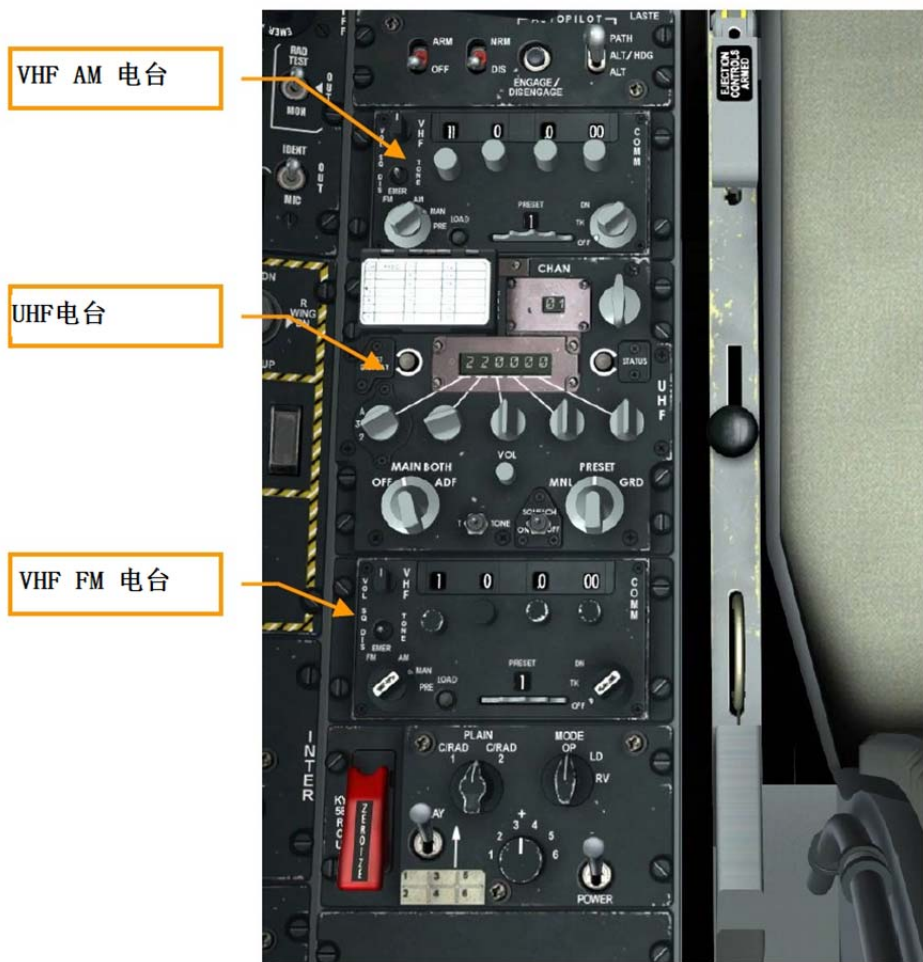


图312 左控制台无线电控制区

当需要你自己决定怎么合理的配置众多机载电台时，我们给出如下建议以供参考：

VHF-1、VHF-2 电台

准备执行战斗任务时，VHF-1以及VHF-2电台最好配置用于飞行以及与空中控制单元（例如空中预警机，友军，JTAC等等）的通讯或者用于任务战区通用无线电频道。可按如下步骤配置无线电台：



图 313 VHF 电台

1. 将频率模式拨盘拨至 TR（收/发）位置
2. 将频率选择拨盘拨至 MAN（手动）或者 PRE（预设）位置



- 当频率选择拨盘置于 **MAN** 位置，可以使用频率选择旋钮输入友军飞机、预警机或者任务通用频率给定的频率
- 如果频率选择拨盘置于 **PRE** 档，可以使用预设频道选择轮选择分配给其他飞机、预警机或者任务通用频率的预设频率
- 电台频道正确设定后，可以通过拨动节流阀上的 **MIC** 电门向选定的电台发送无线电信息：
 - MIC** 电门前拨：向 **VHF-1** 电台发送消息（**AM**）
 - MIC** 电门后拨：向 **VHF-2** 电台发送消息（**FM**）

UHF 电台

与 **VHF** 电台的使用一样，必须要先正确设置 **UHF** 电台的通信频率才能正常的使用 **UHF** 电台。**UHF** 通常用于与自己的僚机联系。

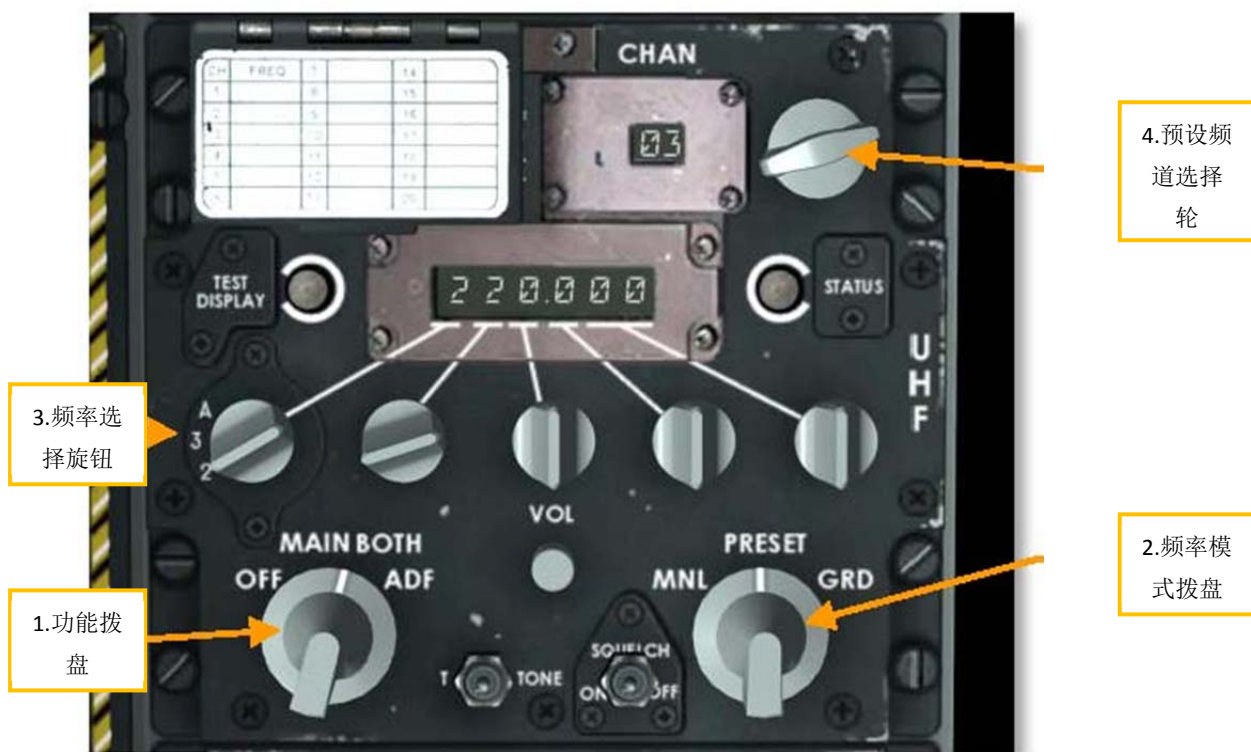


图 314 UHF 电台

- 将功能拨盘拨至 **BOTH** 档位。此时 **UHF** 电台可以发送和接收信息以及监听（仅可接收）紧急频道上的通讯。
- 将频率模式拨盘拨至 **MNL**（手动）或者 **PRESET**（预设档位）。
- 如果频率模式拨盘置于手动档位，可以用频率选择旋钮输入对方的频率。
- 如果频率模式拨盘置于预设档位，可以用预设频道选择轮选择分配给对方的预设频率。
- 电台频道正确设定后，可以通过拨动节流阀上的 **MIC** 电门向选定的电台发送无线电信息：
 - MIC** 电门下拨：向 **UHF** 电台发送消息

设置辅助航电面板

辅助航电面板是一块位于右控制台 CDU 下方的小控制面板，需设置好辅助航电面板以为启动导航系统做准备。最好能早一些设置辅助航电面板，因为惯性导航系统需要一定时间完成校准。

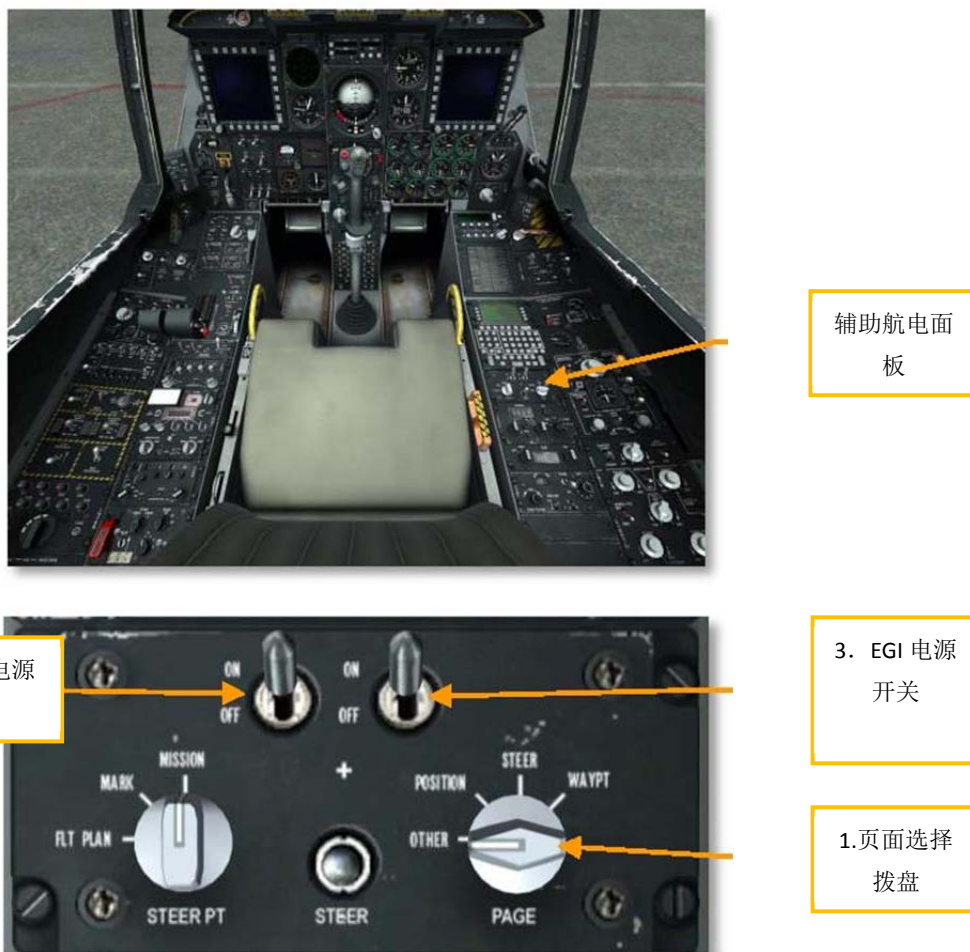


图 315 辅助航电面板

1. 旋转页面选择拨盘至 **OTHER** 档。这样就可以在 CDU（控制显示装置）加电启动时看到其自检和初始化的画面。
2. 将 CDU 电源电门置于 **ON** 位置，接通辅助航电板上部的 CDU 面板电源。在 CDU 显示窗口上将看到 CDU 启动自检以及初始化的画面。完成自检和初始化之后 CDU 显示窗口上将显示校准页面。
3. 将 EGI 电源电门拨至 **ON** 位置。开始初始化惯性导航系统、全球定位系统和系统校准的过程，这个过程会持续好几分钟。

左引擎启动

随着 APU、电子系统的正常运转以及导航系统校准的进行，下面将可以顺次启动左右



引擎。此时左右引擎都要用 APU 来辅助启动。在地面时，无法用一个引擎启动另外一个引擎。



图 316 左引擎启动

1. 确认两个引擎操作电门都处于 NORM 位置
2. 将左节流阀从 OFF 位置推至 IDLE（引擎核心转速将保持在全速的 56%）位置。此时左引擎将自动点火启动。当节流阀处在慢车位置时，直流供油增压泵将启动并为相应引擎供油。
3. 检查飞行控制面活动是否正常，并监控油量及液压指示面板上的左液压系统指示表，正常液压应该介于 2800~3350 磅/平方英寸

右引擎启动



图 317 右引擎启动

1. 左引擎稳定运转后，将右节流阀从 OFF 位置推至 IDLE 位置以启动右引擎。APU 将为启动右引擎提供压缩空气而不是你可能认为的是第一个启动的引擎提供的压缩空气。
提示：启动引擎时，引擎涡轮级间温度峰值能达到 900℃，但是将会稳定于 275℃～865℃之间。
2. 收放襟翼以测试左液压系统，监控液压系统指示表是否正常。
3. 检查减速板。在减速板打开一部分时用减速板应急收回电门中止打开，然后继续打开并让减速板打开至最大行程，循环执行这一过程检查减速板收放是否正常。测试完成后收回减速板。
4. 左右引擎正常运转之后，飞机电力完全可以由引擎以及交流发电机提供，将 APU 电源电门、APU 发电机电门拨至 OFF 位置，关闭 APU。



配平检查

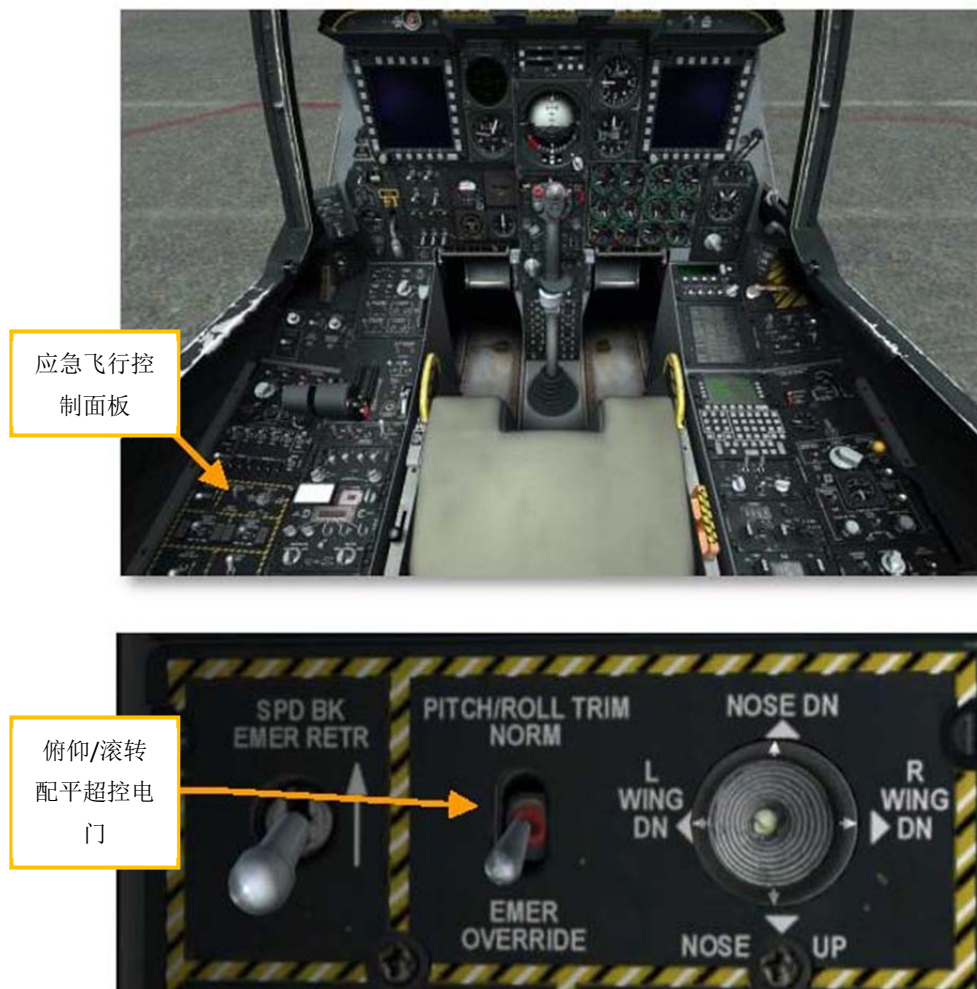


图 318 配平检查

1. 拨动操纵杆上的配平苦力帽检查配平动作是否正常
2. 将紧急飞行控制面板上的俯仰/滚转配平超控电门置于 **OVERRIDE** 位置，用配平苦力帽测试配平功能。测试完成后，将超控电门拨回 **NORM** 位置

刹车检查（这一步需要有可以分别刹车的脚舵）

1. 保持左刹车，检查只有右侧移动
2. 保持右刹车，检查只有左侧移动

测试空速管加热

环境控制面
板空速管加热
电门

图 319 测试空速管加热

将环境控制面板上的空速管加热电门拨通，然后关闭加热开关。在地面长时间的启动空速管加热容易导致空速管过热损坏。



启动 IFFCC

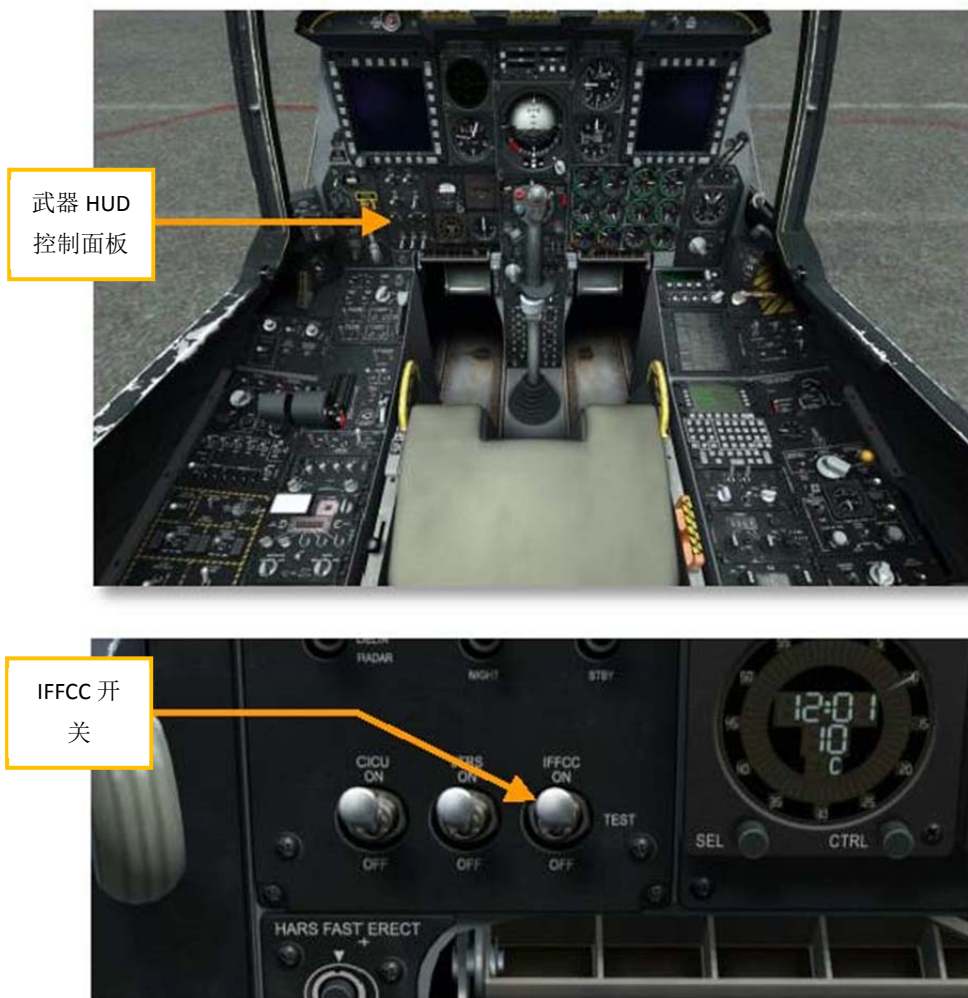


图 320 启动 IFFCC

1. 将前面板上武器 HUD 控制面板上的 IFFCC 电门从 OFF 位拨至 TEST 位置
2. 在打开的 IFFCC 测试菜单上，根据需要设置 CCIP 同意投放模式、AAS（空对空子菜单）、30mm 机炮以及显示模式。
3. 将 IFFCC 电门拨至 ON 位置开启 HUD

启动 CICU



图 321 启动 CICU

将 AHCP 上的 CICU 电门拨至 ON 位置

打开 MFCD 并载入数据

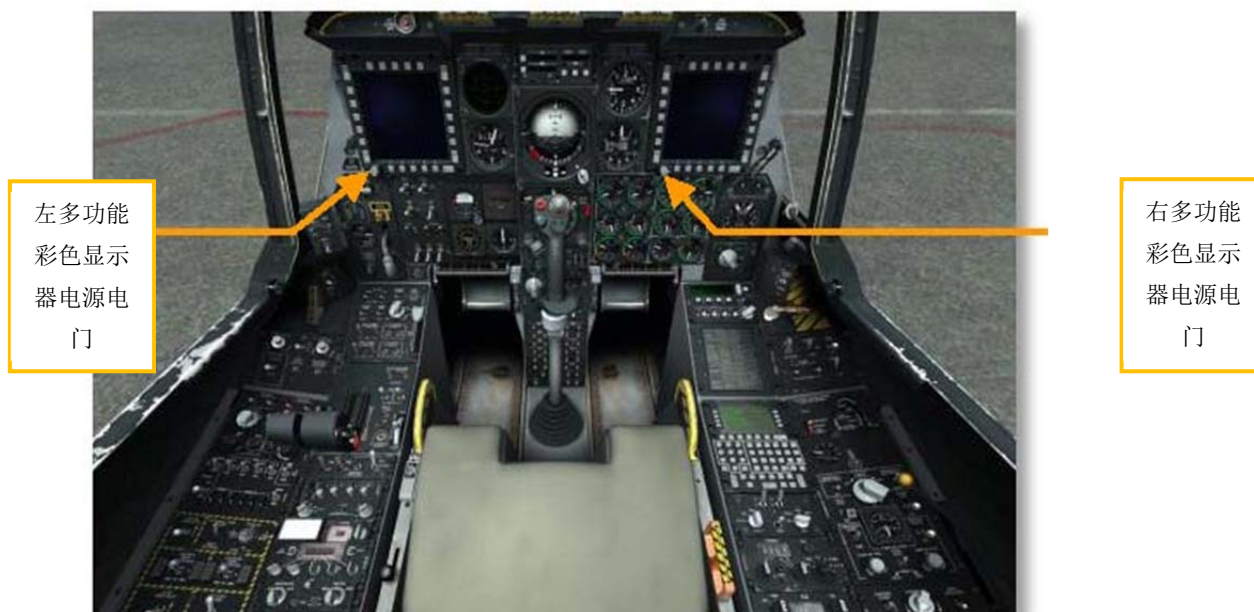


图 322 打开 MFCD 并载入数据

旋转各 MFCD 边框上的电源开关到 DAY（白天）或 NIGHT（夜晚）。两个 MFCD 上将显示 DTS UPLOAD（数据传输系统 上传）页面。在此界面可导入任务计划中设定的飞行与武器数据。选择“LOAD ALL”选项载入所有任务所需的数据。按下选择按钮之后，数据载入完以后在各个选项的边上会重新显示一个星号。



载入飞行计划



CDU

AAP

导航点拨
盘

页面拨盘

图 323 AAP 载入飞行计划

导航数据载入之后，即可载入飞行计划。按如下步骤进行：

1. 将 AAP 上的 STEERPT（导航点）拨盘拨至 FLT PLAN（飞行计划）档位
2. 将 PAGE 拨盘置于 OTHER 档



飞行计划模式按钮

图 324 CDU FPM 按钮

在 CDU 上选择飞行计划菜单（FPM）页面



图 325 飞行计划创建页面

1. 你可以在此选择一个飞行计划或者选择飞行计划创建（FPBUILD）来通过在任务编辑器里创建的任务路径点创建自己的飞行计划
2. 飞行计划载入之后，可以通过 TAD（战术态势显示）看到飞行计划

选择 TAD（战术态势显示）页面



图 326 选择 TAD 页面

1. 在 MFCD 上选择 TAD 页面



2. 如果载入了飞行计划，会显示飞行路径点与航线



图 327 数据链网络配置页面

1. 选择网络选项（NET）OSB，输入自己的身份识别码以及群组识别码接入数据链网络
2. 确认任务搭档与其他友邻单位在 TAD 屏幕上的数据链符号
3. 钩住一个机组成员，以确认数据链正常。

启动瞄准吊舱

如果任务中战机挂载了瞄准吊舱，则需要激活瞄准吊舱并开始冷却红外摄像头。



图 328 MFCD TGP 页面

1. 在一个 MFCD 上选择 TGP 页面，屏幕上会显示“TGP OFF”的提示信息



图 329 将 AHCP 上 TGP 电门置于 ON 位置

2. 将 TGP 电门置于 ON 位置。起初，MFCD 上将出现“NOT TIMED OUT”提示信息，此后一小段时间内瞄准吊舱开始加电并完成自检，在此过程中 MFCD 将显示“FLIR HOT”的提示信息
3. TGP 完成启动后会显示 STBY（就绪）页面

选择 STAT 页面



图 330 选择 STAT 页面

在任一 MFCD 上选择状态（STAT）OSB，以检查飞机各系统的运行状态并设置游标移动速率。



图 331 STAT 页面第二页

在 STAT 的第二页上，下翻选中 HOTAS/THRTL 然后调节游标的移动速率。

选择 DSMS 页面

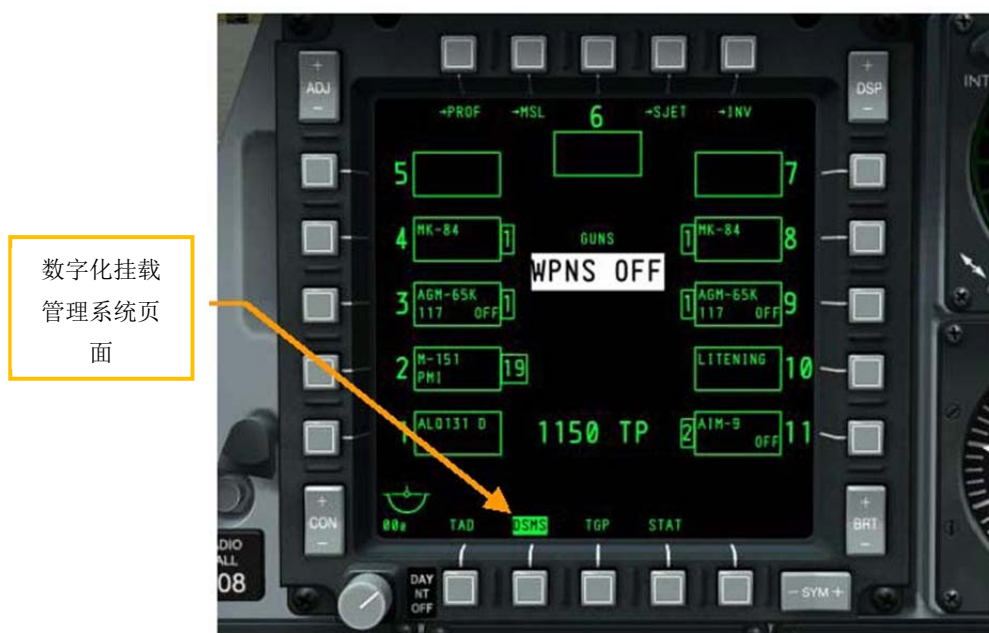


图 332 MFCD DSMS 页面

1. 在任一 MFCD 上选择显示 DSMS 页面
2. 检查从数据传输系统（DTS）输入的所有挂载的数据及配置文件。如果数据传输正常，应该不会出现红色提示字样。
3. 你也可以手动设置挂载配置数据

设置对抗系统

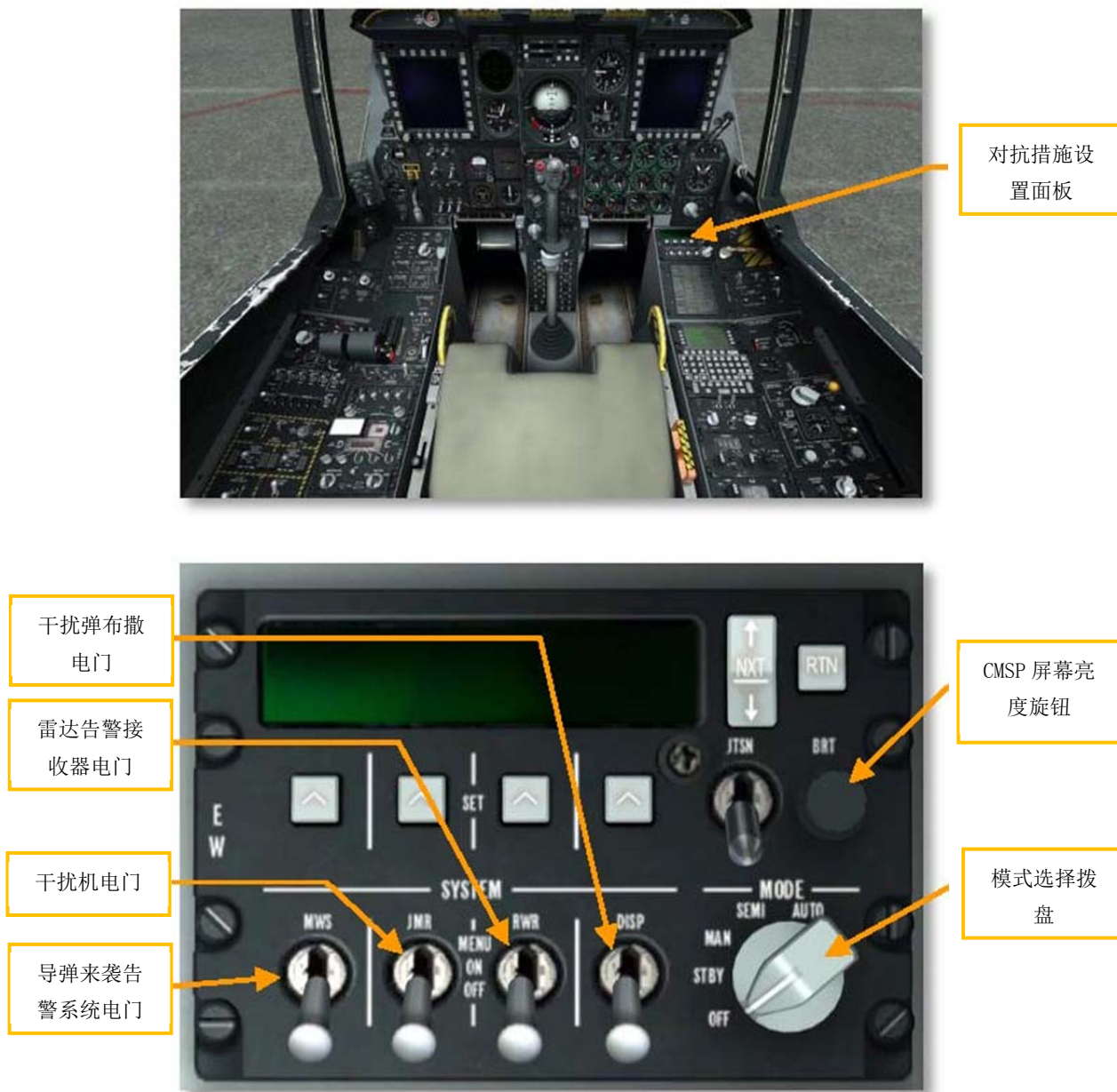


图 333 设置对抗系统

1. 将右控制台上对抗措施设置面板上的模式选择拨盘拨至 STBY 位置，此时对抗措施系统加电启动
2. 调整对抗措施面板显示屏亮度
3. 将干扰弹分配电门置于 MENU 位置，查看干扰弹施放程序，如果需要也可以添加自己的配置方案
4. 将干扰弹分配电门拨至 ON 位置



5. 将 RER、JMR、MWS 电门拨至 ON 位置，启动雷达告警接受器、干扰机、导弹来袭告警系统

EGI CDU 设置

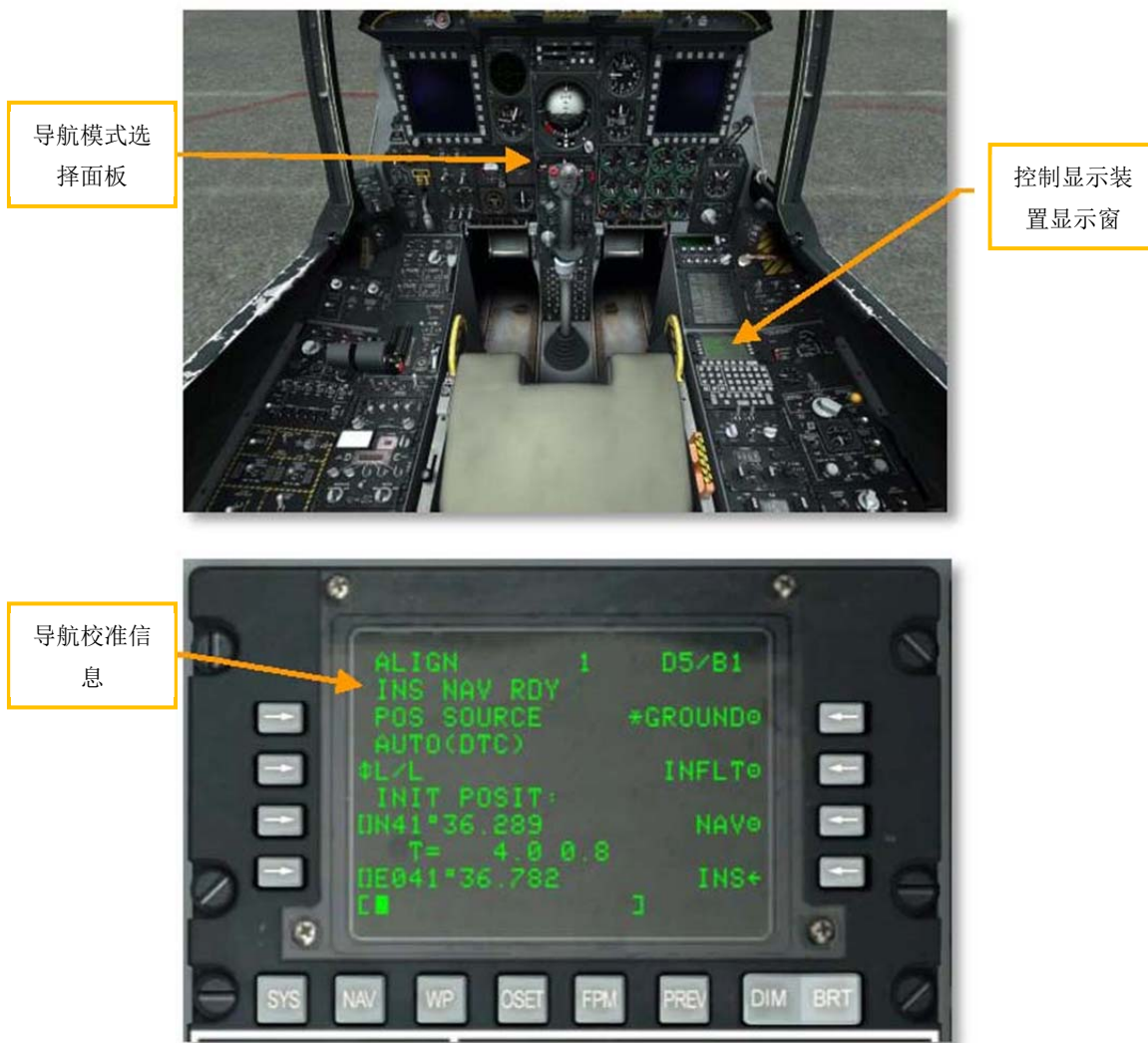


图 334 CDU 导航/校准子页面

当 CDU 显示屏上出现闪烁的 INS NAV RDY 信息时，EGI 就完成了其自身校准的程序，在 CDU 上把校准从 GROUND 切换到 NAV。此时告警面板上闪烁的 NAV 告警灯熄灭。

导航模式选择面板设置



图 335 导航模式选择面板

如果还没有设定导航模式，可以在位于前面板中央靠下位置的导航模式选择面板上选择 EGI 和 TCN（TACAN）导航按钮。此后导航系统将提供 EGI 和 TACAN 导航系统的信息而不是默认的 HARS（航向姿态参考系统）导航信息。

LASTE

把 EAC 开关打到 ARM 位置，雷达高度表打到 NRM 位置



图 336 LASTE 面板



开启增稳系统 SAS



图 337 增稳系统及防滑电门

1. 确认左右偏航、俯仰增稳电门置于 ENGAGE 位置。关闭左侧电门确认 YAW SAS 取消，关闭右侧电门确认 YAW SAS 取消。
2. 打开所有增稳系统及防滑电门。按下 Paddle 开关（操纵杆上下方的一个开关，用于紧急断开自动驾驶），确认所有 SAS 开关和防滑开关取消。重新打开 SAS 和防滑。

关闭座舱盖



图 338 关闭座舱盖

1. 按住座舱盖开关电门直到座舱盖关闭
2. 确认座舱盖未锁定告警灯熄灭

导航



导航

A-10C 拥有多种导航方式。根据不同的任务或在任务中的不同阶段你可以选择不同的导航信息来源。在之前的座舱控制章节中我们已经对导航系统有所了解，在本章中我们将着重了解这些系统的实际应用。

导航模式选择面板(NMSP)

导航模式选择面板（NMSP）用于选择导航数据的来源。在 NMSP 上你可以选择为 HUD 或诸如 ADI、HIS 等飞行仪表提供导航数据的导航方式。当某项选择被激活后，相应按键上的绿色三角形标志灯会亮起。

以下两种主要的导航系统能直接提供航向和姿态数据：

- **HARS (航向姿态参考系统)**。此按钮与 EGI 按钮不能同时按下，按下其中一个按钮，另一个按钮自动断开。
- **EGI (嵌入式 GPS INS)**。EGI 与 HARS 不能同时激活。按下此按钮，HARS 按钮则自动断开。
- 这两个导航系统都能向 HUD、ADI 和 HIS 提供导航数据。



图339 导航模式选择面板

- **TISL (目标识别照射激光)**。如果 **Pave Penny** 吊舱探测到与设定的激光编码相同的照射激光，将在 **ADI** 上提供激光照射的目标的原始方位与海拔数据。此外 TISL 比 NMSP 上的 **FM** 灯具有更高的优先权。
- **TCN(塔康,战术空中导航系统)**。在 **TACAN** 控制面板上可以选择需前往的塔康台。一旦进入选择的塔康台的有效作用范围，站台的航向与距离信息便会显示在 **HIS** 和 **ADI** 上。
- **ILS (仪表降落系统)**。在 **ILS** 控制面板上，你可以选择需要前往的 **ILS** 信标台的导航数据。进入选择的 **ILS** 信标台的有效作用范围后，信标台的航向与距离信息便会显示在 **HIS** 和 **ADI** 上。
提示：TISL、TCN以及ILS是互相排斥的，也即同一时间只能选用其中一种，因为它们都需用到HIS中的CDI。
- **STR PT (导航点)**。按下此按钮可以使 **HSI** 中的航道偏差指示器（**CDI**）与导航点相关联。当你设定了一个到导航点的航道后，**CDI** 会置中。这个功能在夜间降落到没有 **ILS** 下滑道指引的机场时将非常有用。在这种情况下，你可以将跑道的尽头设置为导航点，然后设置 **EGI** 为“**3-D NAV**”模式，这样 **CDI** 和导向杆都能给出



着陆的航向及"GPS"型的下滑道。

- ANCHR（定位点，亦称作靶眼）。此功能被激活后，定位点符号将显示在 HUD 的右上角，HIS 和 CDI 的指针会指向定位点。定位点可在 CDU 中设置。
- UHF 归航灯。表示当前为 UHF 自动测向仪导航。
- FM 归航灯。指示了 TISL 或 VHF 归航激活。

下面我们将讨论这些导航方式与归航数据源。

航向姿态参考系统 (HARS)导航

航向姿态参考系统（HARS）是一种基于陀螺仪平台的导航系统，它是A-10A早期主要的导航系统。A-10A升级之后加入了EGI导航系统，HARS则成为惯性导航系统的备份导航系统以防EGI系统出现故障。当EGI系统中的惯性导航系统不可用时，HARS自动启用。当然你也可以在EGI正常工作时手动在导航模式选择面板上选择HARS，但这显然没什么意义。作为一个备份系统，HARS能提供准确的航向及姿态信息，但是剧烈的机动或者非被动工作模式下其信息可能会出现不准确的现象。此外，HARS不会在HUD上显示TVV符号。

激活HARS后，提供或移除以下数据：

- 向ADI提供俯仰及滚转信号
- TACAN站台的航向数据
- HIS的罗盘刻度盘上航向数据
- 提供给SAS坡度角
- 在HUD上显示俯仰、滚转角
- 移除HUD上显示的总速度矢量
- 点亮告警面板上的HARS告警灯

检测到HARS故障时：

- ADI上提示关闭警告旗
- HUD上滚转符消失

快速修正 HARS

在左前面板下方有一个HARS FAST ERECT按钮，按下此按钮可以消除与HARS关联的飞行仪表（ADI和HUD）上显示数据的累积误差。随着时间的累积以及飞机俯仰和航向的改变，HARS的陀螺仪将产生累积误差，同时HARS的输出信号与远端罗盘发送器之间的同步也会紊乱。此项操作应在飞机保持水平直线运动且未处于加速状态时执行，以避免产生错误的姿态信息。按下HARS FAST ERECT按钮后，你会看到如下变化：

- ADI上出现电源关闭警告旗
- HIS上出现电源关闭警告旗
- HUD上的俯仰和滚转条消失

HARS 操作模式

HARS有两种主操作模式。你可以在HARS面板上用主操作模式选择电门作出选择。



图340 HARS面板

- **SLAVE**（被动模式）。被动模式亦被称为陀螺仪-地磁模式，此模式下允许HARS的陀螺仪接受罗盘的信号。罗盘能显示即时航向（在进行某些机动时可能会不平稳）和保持对陀螺仪稳定的更新，并抑制HARS的罗盘系统。因此长时间的剧烈机动会导致罗盘向HARS的陀螺仪传送错误数据。不过数分钟的水平直线飞行即可修正这些错误。如果你想立刻修正航向指示（依据罗盘即时指示数据），你可以按下HARS面板上的HDG旋钮。此旋钮可强制提高HARS陀螺仪与罗盘之间的校准（同步）频率（与被动模式下正常频率相比提高10-100倍）。
- **DG**模式。被动模式失效时，DG（航向陀螺仪）模式就扮演了一个备份的角色。在DG模式下，陀螺仪与罗盘断开联系，独立运行。但是这也决定了在DG模式下陀螺仪不仅会产生累积误差而且不具备类似被动模式下从罗盘获得的自我修正的能力。在此模式下，你必须旋转HDG旋钮直至HIS上的航向与备用罗盘完成对准。

嵌入式 GPS INS (EGI)导航

EGI是A-10C主要的导航系统，它能提供精确的姿态导航以及垂直和水平方向的引导信息。如果EGI出现故障，HARS可作为备份系统使用。CDU是EGI的主要接口设备，但也可将CDU页面显示到MFCD上。

CDU的功能以及众多CDU页面已经在EGI章节中作了介绍。在此我们将讨论CDU在EGI导航中的实际应用。



图341 控制显示单元 (CDU)



图342 辅助航电面板(AAP)

选择一个路径点

在本节中我们将讨论如何在CDU数据库中选择一个路径点。每个路径点都被赋予了一个数值标识（初始值为0，范围为0~2050）和名字。一个路径点就是任意一个带有海拔数据的地理坐标。需要谨记的是，任意一个路径点都可以被



设置为当前的导航点或者定位点。选择的路径点就其本身而言并不能在HUD、ADI或HIS上提供任何飞行方向数据，如果要能提供引导信息必须先将其设置为导航点。

根据AAP上导航点选择旋钮和页面选择旋钮的设置，你有数种选择路径点的方法。

页面选择旋钮设置为WAYPT时:

此时你将获得选择的路径点的编号、名称、飞行时间（TTG），磁航向以及距离信息。



图343 WAYPT页面

CDU 显示器的右上角将显示选择的路径点的基本导航信息。这个三行的数据块从上到下依次为：路径点名称、飞行时间、磁航向/距离。如果你想改变路径点，只需在 CDU 键盘区键入想选择的路径点的名称，然后点击路径点名称数据行旁边的行选择键即可，此时路径点数据块的数据将变为新选择的路径点的数据。

CDU显示器的左上角显示的数字为当前路径点的编号。如需选择一个新的路径点，你可以通过CDU键盘输入新路径点的编号，然后点击左侧顶部行选择键。

点击“WAYPOINT”标签左边对应的行选择键可以查看选择的路径点的详细信息（如图346所示）。



图344 路径点详细信息页面



除了手动输入名称和编号选择路径点之外，你还可以使用 CDU 上的土摇臂开关在 CDU 数据库中按其存储顺序循环切换选择路径点。

页面选择旋钮拨至OTHER档时：

当页面选择旋钮被拨至OTHER档且不考虑导航点选择旋钮处在哪个档位时你可以打开默认的路径点（WAYPOINT）详细信息页面，也可以通过输入一个新路径点的编号或者名称来选择新的路径点。

当导航点选择旋钮处于MARK或MISSION档时，你还可以使用CDU上的土摇臂开关在CDU数据库中按其存储顺序循环切换选择路径点。

在HUD上选择路径点

除了通过CDU选择路径点，你也可以配合使用HOTAS在HUD上循环切换、选择路径点。当AAP上的导航点选择旋钮被设置于MISSION档且HUD已经被设置为SOI时，你可以通过往上或往下短按操作杆上的DMS苦力帽在任务路径点中循环切换选择。当然，这样操作的前提是飞机已经载入了一个飞行计划。

创建一个新的路径点

在任务进行过程中，可能会出现你想在CDU数据库中添加一个路径点的情况。要添加新的路径点，最简单的方法就是先选择路径点页面（WAYPOINT PAGE）：

- 将页面选择旋钮拨至WAYPT档，然后在WP INFO页面中选择WAYPOINT子页面
- 将页面选择旋钮拨至OTHER档，点击“WP”功能选择键，在WP MENU页面中选择WAYPOINT子页面

打开路径点页面之后，点击“复制到可用的任务路径点”对应的行选择键（如下图中“?6”字段对应的行选择键）。此操作会把当前选择的路径点的内容复制到一个当前未被使用的任务点槽位中（下图中的例子是6号槽位）。mission point slot



图345 路径点信息页面

下面我们需要为新路径点创建属性信息：

1. 以英尺为单位，通过键盘/暂存器输入新路径点的海拔，然后点击海拔高度字段（EL）旁边的行选择键。



2. 通过键盘/暂存器输入新路径点的纬度，然后点击纬度字段（N或S）旁边的行选择键。
3. 通过键盘/暂存器输入新路径点的经度，然后点击经度字段（E或W）旁边的行选择键。
4. 通过键盘/暂存器为新路径点指定唯一的名字，然后点击名称字段旁边的行选择键。

注意：既可以用UFC上的键盘也可以用CDU上的键盘向暂存器中输入数据。这些步骤完成之后，你就完成了在数据库中创建一个新的任务路径点。

UTM 与 MGRS 坐标（想深入了解请阅读 “*Military Map Reading 201*”）

整个世界被分为大的方格，东西向（经度）用1-60编号，南北向（纬度）用一个字母来编号。

因此任何一个坐标都可以用一个格子和距格子的西南角向北和向东的距离来表示。例如38T和2组长长的数字。这就是UTM系统（通用横轴墨卡托坐标系）。

然而在实际使用中UTM十分复杂，为了简化UTM就引入了MGRS（军事网格参考系统）。每个方格被分成许多100,000X100,000米的小方格。这些小方格由其在大方格内北南向和东西向的位置来定义。北南向和东西向均用一个字符来表示。例如AM，MM，DL等等。

现在你可以指出地面上任何一个大小为100,000X100,000米的方格的位置，例如38T ME。

现在你可以用一样的方法（距离方格西南角向东和向北的距离）在这个方格内指出更小的方格。

因为方格的长度是100千米，所以要定位精度1千米的坐标只要2组数就可以了（距西南角向东和向北0-99千米）。如果精度为10千米，你只需要一组数就行了，距西南角向北或向西的距离第一个是0，第二个是1等等。

要精确指定目标，精度通常要达到10米级。因此对于可以用2个字符定义的边长为100,000米的方格来说，每一边上总共有100,000/10个10米级的方格。向东和向北的距离分别要用一组四位数（0-9999）的数字来表示。

如果精度为1米，则需要五位数。

一个完整的MGRS坐标包含了网格区域，方格和最后的向东和向北的距离组合到一起的一长串数字。通常来说，网格区域会被忽略掉，假定都在同一个网格。

38T ME04586742这个坐标定位了网格区域38T方格ME里的一个10米的方格（向东的距离和向北的距离各自由4位数定义）。

要找到这个位置，首先把方格ME分为10米的小方格，然后从西开始数458个，再从南开始数6742个，其相交的网格就是这个坐标。实际操作时很容易就找到这个位置，可以容易的找到从西开始的4580米和从南开始的67420米的位置，从而就知道了这个坐标上的物体。



用 UTM 数据来创建新的路径点

JTAC在九线简报时会向你提供UTM格式或经纬度格式的坐标,如果你已经正确配置了SADL网络的话,就会在TAD上收到数据链传来的目标(一个红色的三角形)。下面假定JTAC发送的坐标格式为UTM。

使用任务数据卡(一张卡片,记录了九线简报的内容)来获取UTM坐标,规定的武器,攻击进入方向,脱离方向和武器要求。

寻找一处安全空域,在此处飞一个大的跑马场航线等待JTAC的命令。将自动驾驶仪设置为ALT(高度保持),然后做一个向左或向右的水平转弯并持续转弯,注意周围没有影响飞行的障碍物。

UTM坐标是一组2个字母开头,紧跟6位数的数字。

确认AAP面板(航电辅助面板)上的STEER PT(导航点)开关设置为FLT PLAN(飞行计划)。

在右MFCD上显示CDU页面。

注意:如果CDU不在WAYPOINT(路径点)页面,就点击CDU的WP键或UFC上的FUNC3键进入页面,然后点击OSB7选择WAYPOINT进入WAYPOINT页面。

点击OSB10把坐标系由默认的L/L(经纬度)切换为UTM。

点击OSB9带有问号的数字,作为新导航点的编号。使用UFC或CDU输入前2个字母和6位数字,用空格分开。

点击OSB16把UTM坐标输入到计算机里。

确认所输入的数据时正确的。

用CDU或UFC输入新路径点的名字,比如TGT A,然后按OSB7改变名字。

把AAP面板上的STEER PT开关从FLT PLAN切换到MISSION(任务)。

使用UFC STEER摇臂开关或者在HUD为SOI时使用DMS上来切换路径点,选择你刚才创建的这个路径点。

在TAD上找到这个路径点的符号然后使用HUD上的导航提示来发起攻击。

将一个路径点设置为导航点

前面的章节中曾提到过CDU的数据库中存储多达2050个路径点,且即便某个路径点被选中,它也不能在HUD、TAD或HSI上提供引导信息。如果需要路径点能提供引导信息,你必须将其设置为导航点。无论何时,仅能同时存在一个导航点。

当AAP上的页面选择旋钮被拨至WAYPT档时,你可以在CDU显示器左下角查看到当前导航点的数据。虽然你此时可以查看导航点的相关数据,但是在此页面你并不能改变当前的导航点。



导航点 TTG、磁
航向、距离

图346 路径点页面

如果要改变导航点，你必须将AAP上的页面选择旋钮拨至STEER档。此操作可以打开导航点页面，此页面可提供更多更详细的导航点数据，并且可以选择哪一个路径点作为导航点。



作为导航点的
路径点编号

到达导航点预
计磁航向

与导航点的距
离

导航点海拔

到导航点的方
位

到达导航点的
飞行时间

到达导航点时
间

风向/风速

空速显示模式
选择

图347 路径点信息页面

默认的导航点即选择的路径点，不过如果你想将其他路径点设置为导航点，你可以在导航点页面通过输入新路径点的编号或者名称指定一个路径点为导航点。你也可以使用CDU上的±摇臂开关在CDU数据库中按路径点存储顺序切换选择路径点并将其指定为导航点。指定了导航点之后，你可以在HUD和TAD上看到导航点位置的标志。

当HUD被设置为SOI时，你也可以前后拨动DMS苦力帽切换选择路径点。

HUD 指示



- 沿着HUD底部会出现需求磁航向标识符，此标识符用于指示到导航点的航向。机动飞机使该标识符移至航向标尺中间，此时的航向即为到导航点的航向。
- 当导航点超出HUD的显示范围且导航点不是SPI时，蝌蚪状的指针将提供到导航点的航向。按照蝌蚪符号尾部的指向飞行即可。
- 默认情况下，导航点即SPI。

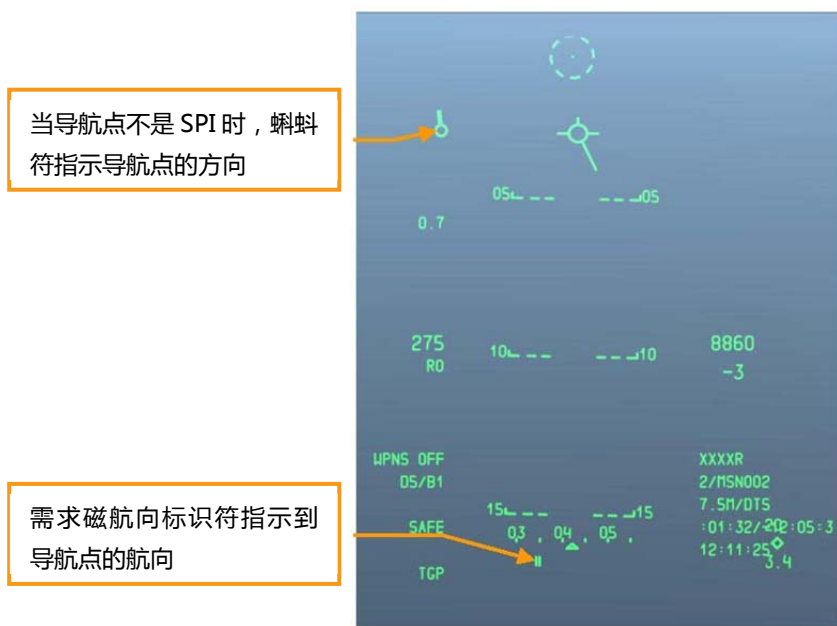


图348 HUD导航

战术感知显示(TAD)指示

导航点在TAD上显示为一个黄色的矩形框。紧挨着此矩形框的是作为导航点的路径点的编号。



图349 TAD上的导航点符号

创建/重新指定一个定位点

定位点亦被称为“靶眼”，它是某个任务中友军之间共用的地理参考点。在CDU中，你可以指定一个存在的路径点作为定位点，或者按照之前讨论的方法创建一个新的路径点作为定位点。指定参考点最快捷的方法是先进入路径点页面（将AAP上的页面选择旋钮拨至WAYPT档），然后点击页面右下角“ANCHOR PT”标签旁边的行选择键。



定位点数据(此例中无数据)

图350 路径点页面

如果定位点页面是首次打开且当前没有指定的定位点，那么页面内容将如下图所示。在此页面输入想要设置为定位点的路径点的编号，然后点击定位点编号字段旁边的行选择键即可指定一个定位点。



图351 导航/定位点页面（空白）

当你将CDU数据库中的某个路径点设置为定位点后，定位点页面中的其余字段处的信息将自动填充。



图352 导航/定位点子页面

定位点被创建之后，你将在HUD和TAD上看到其位置的标志。

- 被设置为定位点的路径点的名称
- 到达定位点的飞行时间(TTG)
- 到达定位点的需求磁航向(DMH)
- 到定位点的距离(DIS)

HUD 标志

如果你在导航模式选择面板上选择了ANCHR模式，HUD的右上角将显示定位点信息。此处显示了被指定为定位点的路径点的名称和到达该点的航向/地面距离。

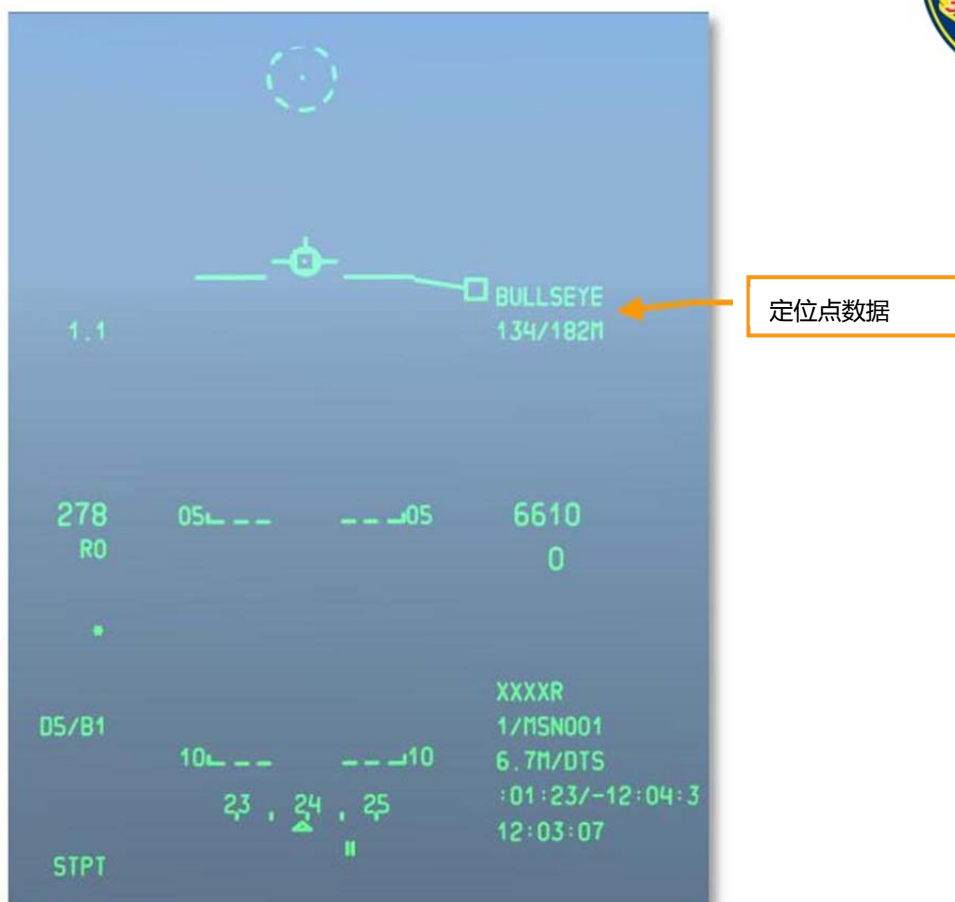


图353 HUD导航

战术感知显示(TAD)标志

设置了定位点之后，TAD的左侧顶部将出现定位点的数据块。此数据块以“BULL”字符代表靶眼，提供了定位点的航向与距离信息。

TAD上的定位点符号表示为一个点以及以其为圆心的两个同心圆。定位点符号显示在地图上定位点的位置处。因为定位点符号是地图上的一个符号，所以它也可以被TAD游标“钩住”。



定位点数据数据块



定位点符号

图354 显示定位点数据的TAD页面

设置一个标记点

CDU数据库中除了可以存储多达2050个路径点之外，还可以创建标记点（A-Z）。创建标记点的三种方法：

- 飞越型标记点。直接CDU上点击MK按钮，会把飞机当前的位置设置为一个新的标记点。每按一次该按钮，系统都将按照A-Y的顺序创建以这些字母为标识符的新标记点（Z保留作为为武器投放标记点）。
- 指定标记点。地面上的某个点可通过飞机上指示源的视线被设置为标记点。指示源包括HUD的目标指定游标（TDC）、目标瞄准吊舱、小牛导弹的寻的头和TAD游标。创建这种类型的标记点只需将指示点置于想要设定为标记点的地面点上然后右短拨操纵杆上的TMS苦力帽即可。每右短拨一次TMS苦力帽都会创建一个新的标记点，标识符按A-Y的顺序分配。
- 武器投放事件。每次有武器投放时飞机的位置都会自动被创建为一个标识符为Z的标记点。后续的武器投放事件产生的标记点将更新在其前一次武器投放事件中产生的标记点。



图355 路径点信息页面

一旦你创建一个或多个标记点，你必须将AAP上的导航点选择旋钮拨至MARK档才能选择或循环查看你创建的标记点。当导航点选择（STEER PT）旋钮被置于MARK档时，你就可以用CDU上的土摇臂电门选择需要的标记点了。如果HUD是当前SOI且导航点选择旋钮处于MARK档，你还可以通过上下拨动DMS苦力帽在标记点中循环切换。通过以上方法选择某个标记点后，该标记点默认被自动设置为导航点和SPI。

创建一个飞行计划

在之前的章节中我们已经讨论了选择并显示单个路径点/导航点的方法，下面我们将讨论如何使用CDU的飞行计划功能创建一个飞行计划。正如之前提到过的，一个飞行计划可以包含多达40个路径点，其优点在于允许你：

- 即刻查看所有路径点
- 在TAD上的路径点之间绘制连线（即航线）
- 能够在飞行计划中的所有路径点之间循环切换，且选择的路径点即变为导航点
- 创建多个飞行计划

执行任务的过程中，飞行计划因能在TAD上即时显示任务的全部航线以及提供“钩住”TAD上显示的任一路径点等功能而显得尤为有用。

如欲创建一个飞行计划，必须先将AAP上的页面选择旋钮拨至OTHER档，并将导航点选择旋钮拨至FLT PLAN档。

完成AAP上的设置之后，点击CDU上的飞行计划模式（FPM）功能选择按钮。

点击FPM按钮后，CDU显示器上将显示飞行计划模式页面（FPM PAGE），此页面左侧列出了所有为当前任务创建的飞行计划，飞行计划按其编号排列顺序为01、02、03等等，并且它们可能已经被赋予了名称。如果有超过3个飞行计划，你可以通过翻页功能在下一页查看。



图356 飞行计划页面

页面的底部列出了下一个可被指定给新飞行计划的编号（如上图中的“02”），同时在其右侧还有 “<NEW FP>” 字符。

可以使用CDU或UFC上的键盘为下一个飞行计划指定一个名称（在下图例中则是为将要创建的编号为02的飞行计划设置一个名称）。



图357 新飞行计划的名称

以图357所示为例，完成名称输入后，点击左侧最下面的行选择键（在字符“02”左边）就可以创建此新飞行计划。此时这个新的飞行计划（02 TEST PLN）就显示在飞行计划列表中了，如图360所示。



图358 新飞行计划被创建

你可以重复点击新创建的飞行计划左侧对应的行选择键为其设置路径点切换模式，可选模式为“MAN”（手动）和“**AUTO**”（自动）。此模式选择用于控制飞机抵达当前路径点时是否自动选择飞行计划中在其之后的下一个路径点。

选择新创建的飞行计划后，点击FPBUILD列中与其对应的行选择键可以为其添加路径点。



图359 向飞行计划中添加路径点

打开飞行计划后，通过CDU或UFC上的键盘输入你想添加到飞行计划中的路径点的编码，然后点击尚未指定路径点的位置左侧的行选择键即可完成添加操作。如果添加的路径点超过3个，你必须点击CDU上的翻页摇臂开关进入下一页继续添加操作。按此方法完成向飞行计划中添加全部你想添加的路径点的操作。

注意：编号为0的路径点表示你的起始位置。

随着飞行计划创建的完成，当你将AAP上的导航点选择旋钮拨至**FLT PLAN**时，你将在TAD上看到整个飞行计划（包括路径点和它们之间的连线）。



图362 TAD上显示的新飞行计划

激活某个飞行计划后,你可以通过CDU上的±摇臂开关在飞行计划的路径点中切换选择路径点同时将其设置为导航点。如果HUD是当前SOI,还可以通过上下拨动DMS苦力帽起到相同效果。

注意: 被选中的路径点会自动被设置为导航点。

设置预计抵达时间(DTOT)

你可以为每一个路径点设置一个预计抵达时间(DTOT)以方便提示你准时到达路径点。这个功能在你与其他部队的计划存在冲突或协调编队攻击时非常重要。当你在路径点页面(WAYPT)查看任一路径点时,“DTOT”标签都会显示在页面右侧。你可以使用CDU或UFC上的键盘输入到达该路径点的需求抵达目标时间,输入格式为“时/分/秒”(XX-XX-XX)。输入完成后点击“DTOT”标签右侧行选择键即可完成该路径点的DTOT设置。



图 363 路径点信息页面

某个路径点的DTOT设置完成后，你即可看到如须按照设置的时间准时抵达该路径点需要的飞行速度的提示信息。

如果设置了DTOT的路径点同时也是导航点，你可以在导航点页面查看需求的空速。需求的空速显示在页面右侧，并且可以显示为以下三种速度：

- RIAS：需求的指示空速
- RTAS：需求的真空速
- RGS：需求的地速

按照此处显示的需求速度调整飞机的速度，使二者一致，你就可以在需求的时间到达导航点。



图364 导航点信息

需求空速指示信息除了显示在 CDU 显示器上外，还会显示在 HUD 上当前空速指示信息的正下方。



图365 含RIAS的HUD导航信息



塔康(TCN)导航

战术空中导航（TCN）系统是一种被世界各国军队广泛使用的全向信标，有唯一的无线电频率编码。民用飞机则使用一种被称为VOR's（甚高频全向信标台）的系统，它与塔康系统类似，不过使用另外一个不同的信号频段。许多VOR地面台会与一个塔康地面台混搭，这样这些地面台能同时广播这两种信号以满足军用飞机和民用飞机的使用。这些地面台也被称为“VORTACS”。

TACAN信标发射站不仅可以设置在地面，还可以设置在飞机甚至船舶（航空母舰）上。TACAN作为一种有效的导航方法可以快速的为你导航至某个特定的区域（这里通常指一个机场）。

需要注意的是，塔康导航与ILS导航模式不能同时使用。



图364 TACAN面板

游戏中的 TACAN 和 ILS 频道

可以在CDU的DIVERT页面查看各机场的塔康和ILS代码。KC-135也有一个塔康频道，查看任务简报来获得频率。

在开始塔康近进前，按如下操作。

选择 TACAN 地面台

1. 在TACAN操作与控制面板上，将塔康信号频道调至需要的频道（你想降落的机场里地面台的信号频道）。旋转频道选择旋钮以选择两位数的频道号码，旋转XY频道选择旋钮选择X或Y频道。
2. 点击TEST按钮测试塔康操作状况。点击此按钮之后，你将在HIS上看到如下变化：距离显示窗口出现斜纹遮板；出现航道偏差指示旗，方位指针将在270度位置停留7秒。7秒之后，距离显示窗口的斜纹遮板与航道偏差警告旗将消失，距离显示窗口显示值变为000，方位指针锁定在180度位置。
3. 根据需要设置模式选择拨盘。档位包括REC、T/R、A/A REC和A/A T/R。
 - a. REC。塔康系统仅工作于接收模式。在该模式中，系统仅接收航向、航道偏差以及地面台的身份等信息。
 - b. T/R。此模式下塔康系统不仅接收塔康信息，也会发送航向、距离、航道偏差和信号站身份等信息。
 - c. A/A REC。塔康系统此时工作于空对空接收模式，仅能从装备了空



基塔康系统的飞机处接收航向、航道偏差和信号站身份等信息。

- d. **A/A T/R**. 塔康系统此时工作于空对空接收与发送信息模式，并能向另一架装备了塔康系统的飞机提供航向、距离、航道偏差和信号站身份等信息。

大多数情况下，你只需将塔康系统工作模式设置为**T/R**模式即可。

导航至选择的塔康信号站

在导航模式选择面板上选择了**TCN**后，如果你已经在塔康操作与控制面板上输入了有效的信号频道且进入了该信号站的有效作用距离，你将在**ADI**和**HSI**上获得飞往选择的信号站的引导信息。

HIS 上的塔康信号指示：



图365 HIS上显示的塔康引导信息

1. 距离指示器。在导航模式选择面板上选择了**TCN**后，如果你已经进入了选择的塔康信号站的有效作用距离，此指示器将显示飞机距信号站的距离，单位为海里，范围为000~999。如果此距离数值不可信，指示器窗口将被红色标记覆盖。
注意：塔康信号的可靠距离一般为130海里，所以塔康信号站之间的最大距离一般为260海里。
2. 方位指针1。除非你已在导航模式选择面板上选择了自动测向仪（**ADF**）模式，否则在导航模式选择面板上选择**TCN**后，方位指针1（箭头处标有“1”）将始终指向选择的塔康地面台。机动飞机使此指针沿着罗盘基线指向**HIS**仪表顶端，这样飞机即处于飞向选择的塔康地面台的正确航向上。
3. 向/背台指示器。导航模式为塔康时，这两个三角形用于指示飞机是向台（选择的塔康地面台）飞行还是背台飞行。当黑色的的三角形出现在飞机符号上面时，表示飞机正飞向塔康地面台。
4. 航道偏差指示器(**CDI**)。在导航模式选择面板上选择**TCN**后，这个指示条将用于指示航道选择旋钮设定的航道与选择的塔康地面台航道之间的偏差。此指示条与预选航道指针重合时，表示你正以正确的航道飞向或飞离选择的塔康地面台。指示条在航道偏离范围内偏左或偏右时，你应



相应的左右机动飞机使之重新与预选航道指针重合。

想要使航道偏差指示器回中，你必须始终飞向指示条的方向。航道偏差指示器回中后且你已转向平行于航道的首向，那么剩下的问题就是你在作向台飞行还是背台飞行，不过这个问题可以参考方位指针和（或）向/背台指示器解决。

ILS 导航

采用仪表着陆系统（**ILS**）进行着陆近进通常遵循夜间或恶劣气象条件下的仪表飞行规则（**IFR**）。采用**ILS**着陆时，**ILS**会为你提供垂直方向和水平方向的引导信息以保证你能沿着正确的下滑道安全着陆。**ILS**由一套**AN/ARN-108**信号接收机和一套**ILS**控制面板（位于右控制台）组成。系统提供的引导信息会在**ADI**和**HSI**上表示出来。

作为对仪表标志的补充，**ILS**还能提供定位器音频提示信号。当飞机飞越远距台或近距台时，**ILS**会发出音频提示信号，该提示音的音量可以在内话控制面板上进行调整。当飞机飞越远台和近台时，前面板上的“**MARKER BEACON**”信号灯都会点亮。

ILS工作频率为**108.10-111.95MHZ**，有**40**个可用的频道（可在**ILS**控制面板上选择）

选择ILS频率

1. 在**ILS**面板上打开**ILS**电源。
2. 在**ILS**控制面板上通过左右旋钮将**ILS**频率设置为你想接收其引导信号的**ILS**地面信号站。
3. 在导航模式选择面板上选择**ILS**模式。

导航至选择的ILS地面信号站

设置好**ILS**有效的工作频率，并在导航模式选择面板上选择**ILS**模式，当飞机进入你选择的**ILS**地面台有效引导距离内时，你将在**ADI**和**HSI**上看到飞往选择的地面站的引导信息（这点类似于塔康导航系统）。

ADI上的ILS信号标志：

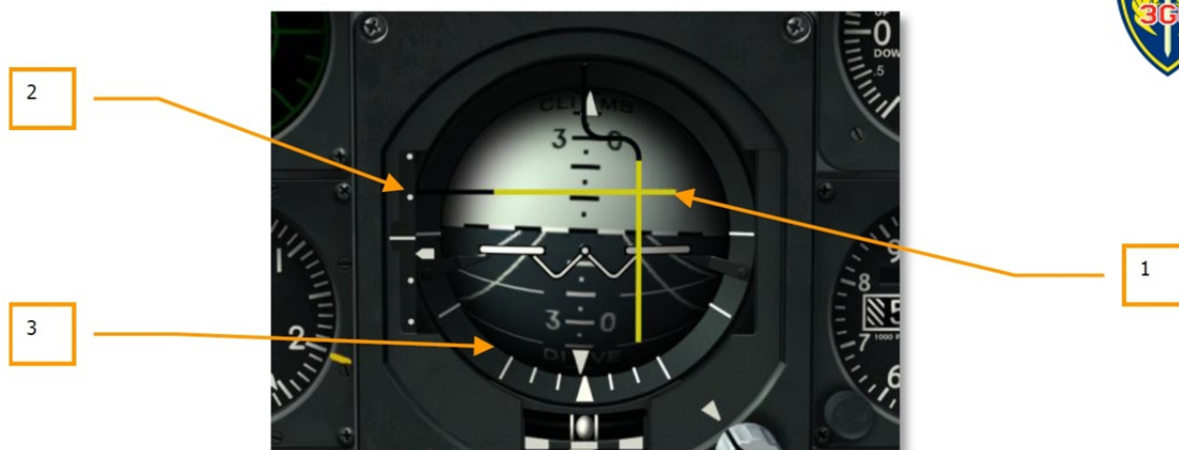
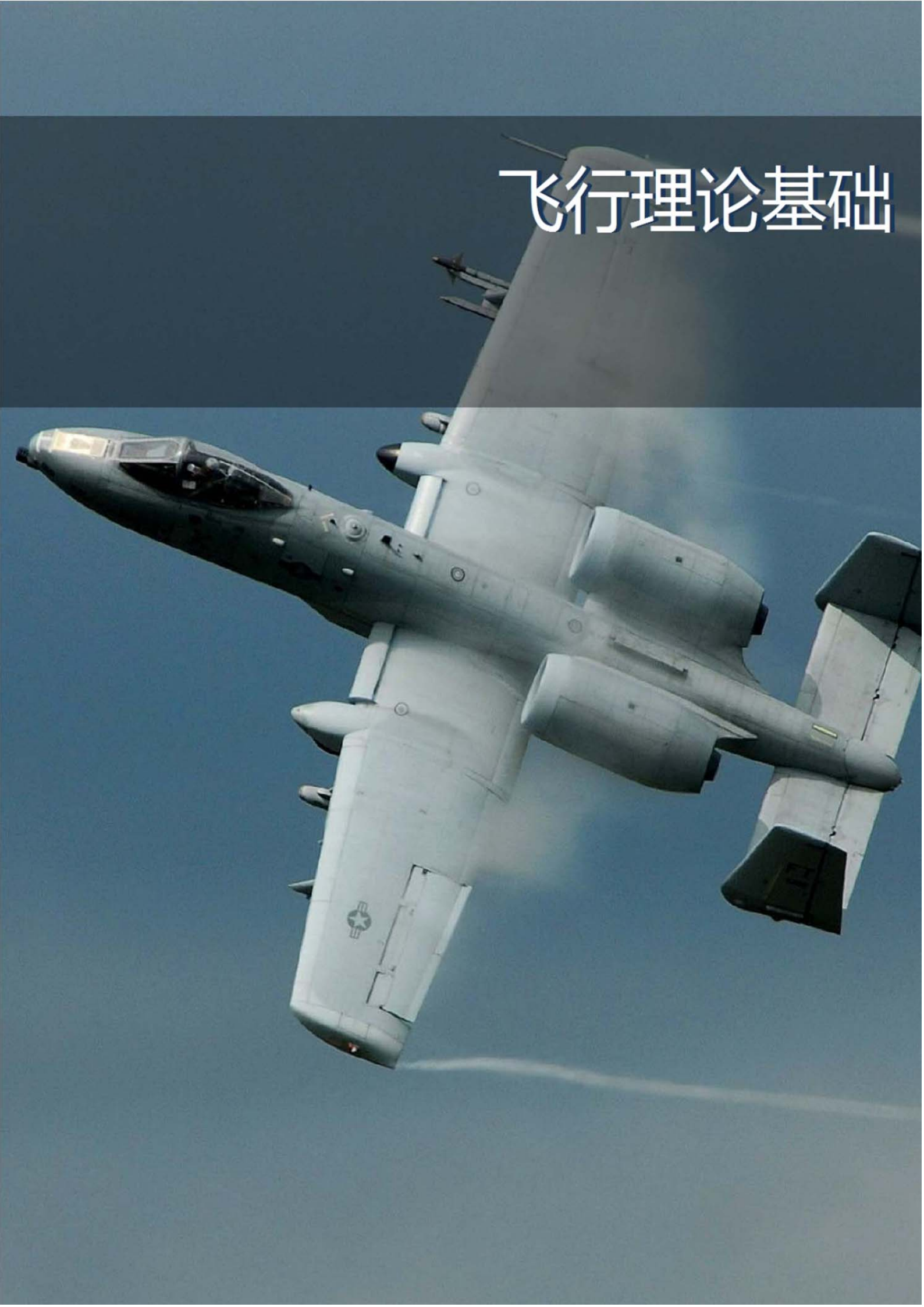


图366 ADI上显示的ILS引导标志

1. 下滑道与航向指示条。水平的下滑道指示条处于ADI中央时，表示飞机正处于ILS指示的正确下滑道上。如果指示条在ADI上方就表示飞机低于下滑道，你需要增加高度。垂直的指示条指示了飞机相对于跑道偏左还是偏右。如果指示条在ADI右边就操控飞机往右飞直到指示条到ADI中央。要想获得一个正确的下滑道，水平和竖直的指示条都要在ADI中央并且形成一个完美的十字（也叫做“回中指示条”）
2. 下滑道偏差标尺与下滑道指示器。位于ADI左侧的下滑道偏差标尺与下滑道指示器由一个固定的标尺和可以上下移动的滑块组成，用于指示飞机的位置与下滑道的相对偏差。基本上，滑块就是下滑道。如果它高了，你就低于下滑道。例如如果滑块在下方一个点，你就高于下滑道。术语叫做“低一点”。通常来说如果低于超过1点或高于2点就应该执行复飞重新来一次
3. 下滑道警告标志(此例中未出现)。当此标志出现时表示系统不能接收到足够强度的下滑道信号。

飞行理论基础



飞行理论基础

想在空战中取胜并非轻而易举的事情。世界各国的战斗机飞行员要经过多年的训练才能掌握把战机性能发挥到极致的技能。尽管本章不可能照顾到飞行训练的方方面面，但是了解基本的航空学原理以及如何最大限度的发挥战机的空对地及空对空的作战性能仍然是十分重要的。这里要讲述的飞行理论不仅仅适用于 A-10C，也适合其他所有的战斗机。

几种空气动力作用力

飞行理论中最基本的元素就是作用于飞机机身的三种力：

推力：对于 A-10C 而言，推力由其装备的两台 TF-34 引擎提供。这两台引擎靠向反向于机首的方向喷出高速的气流产生向前的推力。推力的大小与单位时间内喷射气流的质量与速度的乘积成正比。对于 A-10C 而言，两台引擎产生的推力大小由座舱中控制引擎供油流量的节流阀控制。节流阀越是向前推进，引擎得到的油料就越多，产生的推力就越大。

升力：A-10C 的升力由机翼提供。作为伯努利定律制造的一个结果，当机翼穿过空气的速度足够快时（通过节流阀控制），机翼上表面的气流速度大于下表面的气流速度，这样就在机翼上产生一个由空速决定其压力差增减的区域。所以，飞行速度越快，升力也就越大。升力就是反重力的作用力，当升力大于飞机起飞重量时飞机就可以离开地面了。

虽然经过机翼上下表面气流的速度差制造了升力，但是空气的密度同样也影响着升力的大小。空气的密度随着高度的增加而减小，所以在高空机翼上能够产生的升力也相对较小。

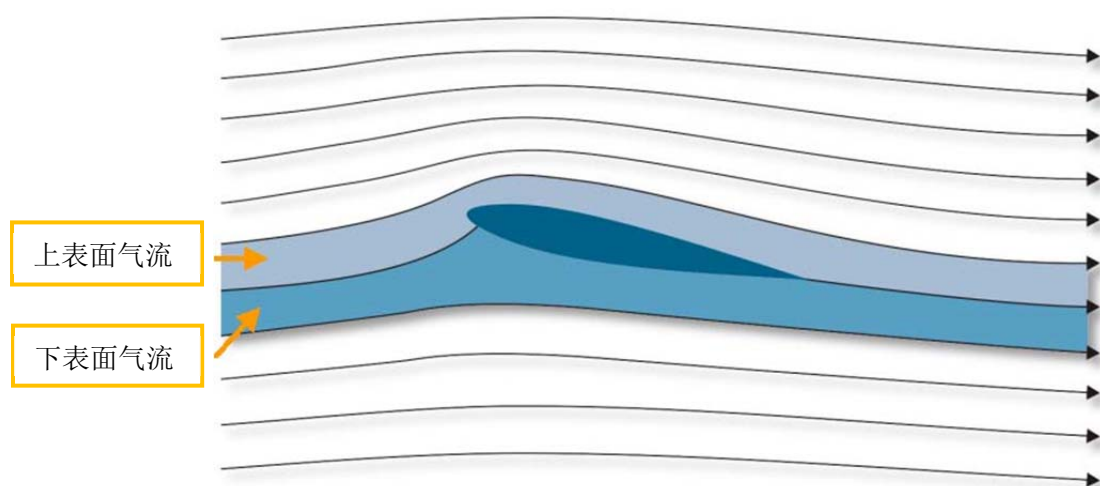


图367 经过升力面的气流

阻力：区别于一般认为的 A-10C 的气动外形阻力，阻力是指抵消推力的气流阻力。作用于飞机上的阻力往往以减速板、起落架、襟翼等这类插入到机身周围气流中的阻力面上产生的气动阻力的形式出现。



重力：重力是使物体加速的力。地球对所有物体都施加这一自然力。作为一个恒力，重力的方向永远固定-指向下方。推力用于产生升力，以此来抵消重力。飞机要想起飞，升力必须要大于重力才行。

空速

A-10C 通过不同的方式来获取各种空速，包括：

真空速 (TS)，这是飞机在空气中运动的实际速度。无风时真空速等于在地面上的速度（地速）。如果有风的话，通过 CUD 里输入的风况数据来从真空速计算地速。真空速常简写为 TAS。如 KTAS 表示以节为单位的真空速。

地速 (GS)，地速是飞机相对于地面的移动速度。换句话说，你可以把它想象为飞机影子在地面上的移动速度。

指示空速 (IAS)，指示空速是从空速表上读出的空速（来源于机翼右侧的皮托管），没有从高度，温度，大气密度或仪表误差上修正。随着高度的增加，大气密度会降低，从而 IAS 会相对于地速降低。

校准空速 (CAS)，校准空速是经过修正仪表误差后的皮托管空速。随着速度和高度的增加，校准空速会因为空气的可压缩性校准得更多，从而接近等效空速。在海平面下，校准空速等同于等效空速和真空速 (TS)。如果无风，那么也等于地速。

速度矢量 (TVV)

速度矢量指示是大多数西方战机 HUD 上的共有的功能，它也被称为飞行路径标志 (FPM)。速度矢量标明了飞机的真实飞行方向，也许和机首方向不一致。如果将速度矢量指向地面上的某一点，最终飞机会直接飞到那个点上。

这个标志对于飞行员来说是一个重要工具，从空战机动到进场着陆都有用处。现代高机动性飞机，比如 A-10C，能够以高攻角飞行，此时飞机飞向一个方向而飞机纵轴指向另外的方向。

攻角 (AoA)

如前所述，速度矢量可能和飞机纵轴方向不一致。速度矢量与飞机纵轴之间的夹角被称作攻角 (AoA)。当飞行员向后拉杆时，通常就增加了飞机的攻角。

如果在水平飞行中降低发动机推力，飞机高度将下降。为维持水平飞行，一种方法是向后拉杆来增加攻角。

攻角和指示空速都和飞机的升力特性有关。当飞机的攻角增加到一个临界值之前，升力也会增加。维持攻角不变而增加指示空速，也会让升力提高。然而，随着攻角和指示空速的增加，飞机的诱导阻力也会增加。一定要记住这一点，否则将不能控制飞机的飞行。例如，当攻角超过限值时飞机将会失控。攻角限值一般标示在飞机的攻角表上。

当飞机的攻角增加到某一临界值,流过机翼的气流会变得混乱使机翼不能再产生升力,左右机翼不对称空气的分离会使飞机侧滑并进入失速,因此当飞行员超过允许攻角时就会导致飞机失速。空战时失速是极为危险的,在螺旋和失控状态中,你很容易成为敌人的目标。

当进入螺旋时,飞机会绕垂直轴旋转并持续下降高度,有些飞机还会剧烈抖动。当进入螺旋时,飞行员要集中全力加以改出。有很多方法可以让多种飞机改出螺旋。一个通用的做法是:收油门、向前推操纵杆,并向螺旋的反方向蹬舵,保持这种操作状态直到脱离失速并进入可控的机首向下的飞行状态。改出螺旋后,拉杆恢复平飞,但小心不要再进入失速。失速时损失高度可达数百米。

转弯率和转弯半径

空气升力矢量垂直于飞机的速度矢量。当重力与升力平衡时,飞机保持平飞。当飞机侧倾角改变后,升力的垂直分量将减小。

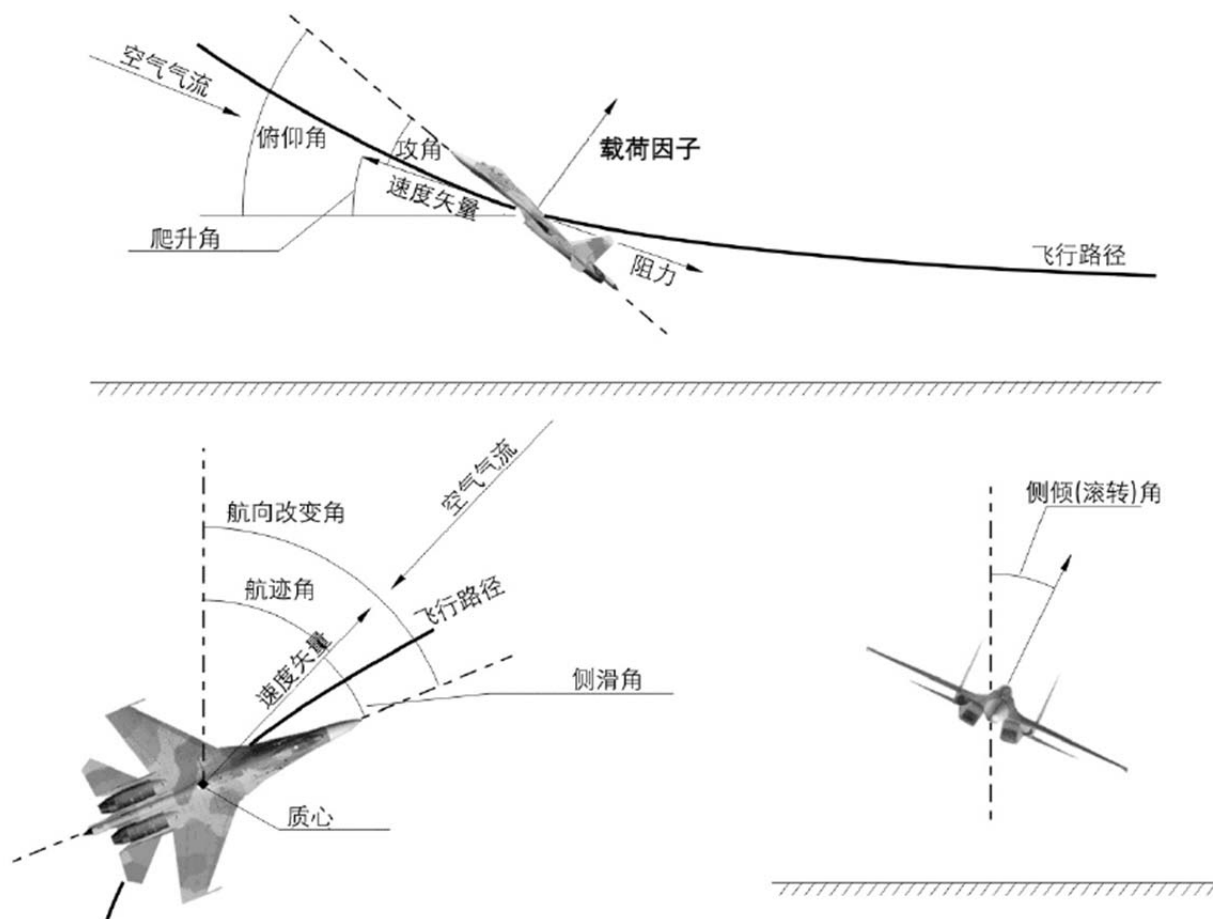


图 368 飞机空气动力学的基本术语

可用升力的大小影响飞机的机动性能。机动性能的重要标志是水平面的最大转弯率和最小转弯半径,这些值取决于飞机的指示空速、高度和升力特性。转弯率用度/秒衡量。转弯率越高,飞机就越能快速改变飞行方向。为发挥飞机的最大性能,需要区分持续转弯角速度(无速度损失)和瞬时转弯角速度(有速度损失)的转弯率。按照这些数值,最好的飞机应该在很大的高度和速度范



围内具有小转弯半径和高转弯率。

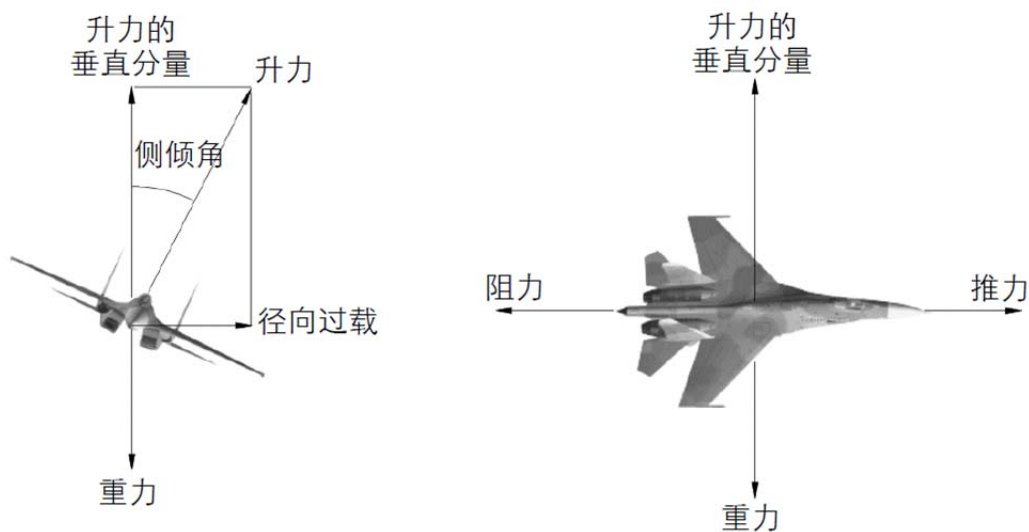


图 373 飞机在机动中受到各种力的作用

转弯率

当 G 过载增加时，转弯率增加，转弯半径减小。存在一个最佳的平衡，使得在最大可能转弯率的同时具有最小可能转弯半径。飞机在达到这个最佳平衡时的空速被称为角速度。

下面的图给出了某个型号的现代战斗机在开加力状态下转弯率与指示空速的关系，X 轴是空速 (Km/h)，Y 轴是转弯率 (度/秒)。“狗窝”形曲线是飞机在这种刻度下的转弯性能，其他线条表示 G 过载和转弯半径。这种图被称为“狗窝”图，或能量与机动性 (EM) 图。在允许的飞行包线（虚线以下的区域）内，速度为 950Km/h 时的转弯率最大（18.2 度/秒），但最小转弯半径的速度在 850-900Km/h 左右。对另一种飞机而言，这个速度是不同的。对于典型的战斗机，角速度一般在 600-1000Km/h 的范围内。

例如，在做一个 900Km/h 速度下的持续转弯时，如果必要，飞行员能在短时间内拉到最大 G 过载，是转弯率增加到 20 度/秒，同时也减小了转弯半径。这样做，飞机会因高 G 动作而减速。到进入相同的 G 值转弯时，转弯率可以增加至 22 度/秒，转弯半径也显著减小。通过使飞机维持在最大攻角附近，就能以不变的 600Km/h 速度、保持这样的转弯半径进行持续转弯。使用这样的机动，可以帮助你达到有利攻击位置，或者摆脱在你 6 点的敌机。

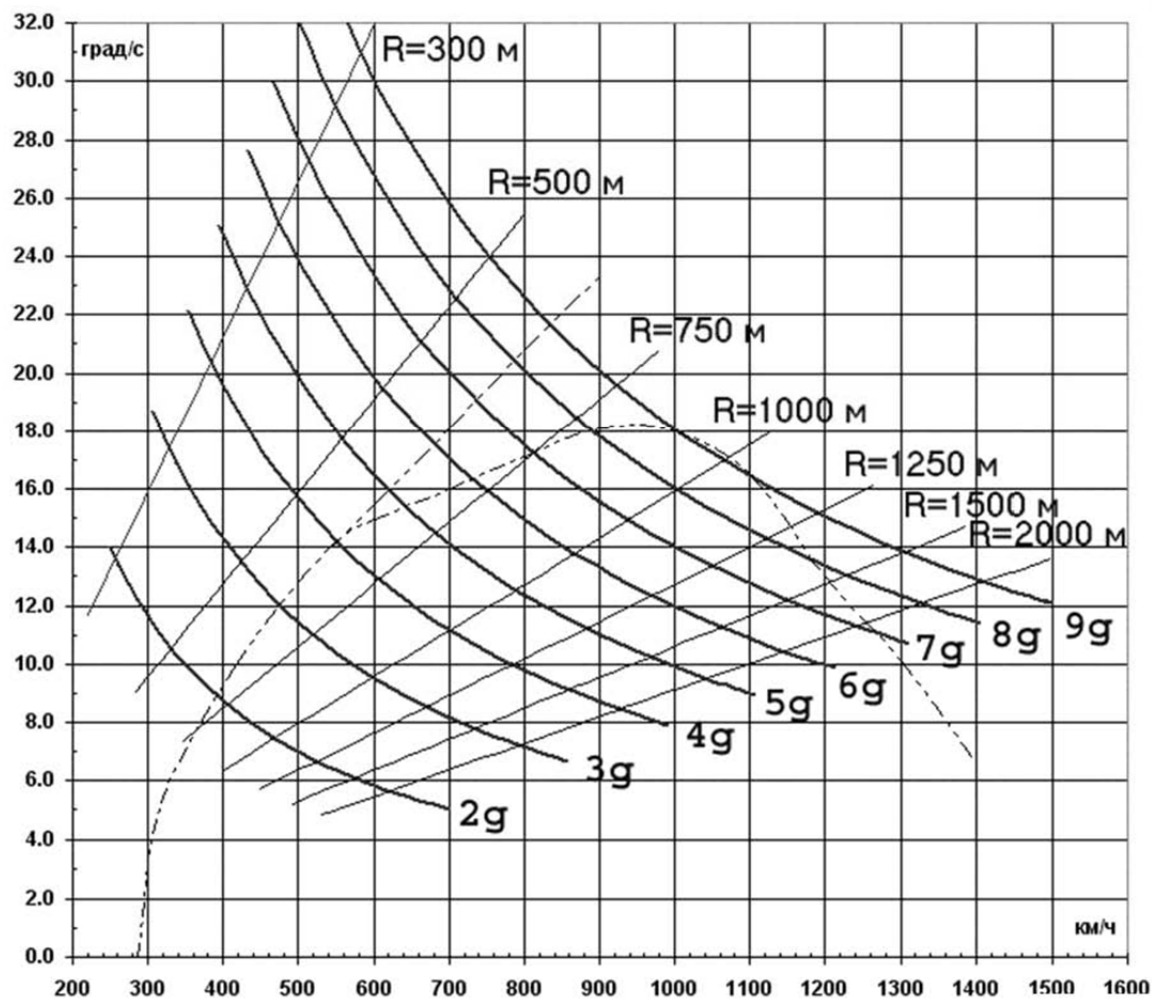


图 374 某型现代战斗机的典型转弯率和空速关系图（“狗窝”图）

稳盘和瞬盘

瞬盘以机动中高转弯率和减速为特点，因高 G 过载和大攻角而显著增加的阻力，导致了速度的损失。在一个“最大能力”的瞬盘中，攻角和 G 过载会达到它们的最大允许值。虽然会让飞机变慢，但这是把机首指向敌人的最快方法，尽管你可能会掉入能量空洞。当进行稳盘时，阻力和重力由发动机推力平衡。持续转弯率比瞬时转弯率低，但是不会有速度损失。理论上，在燃油耗尽前，飞机能一直保持这种稳定的盘旋状态。

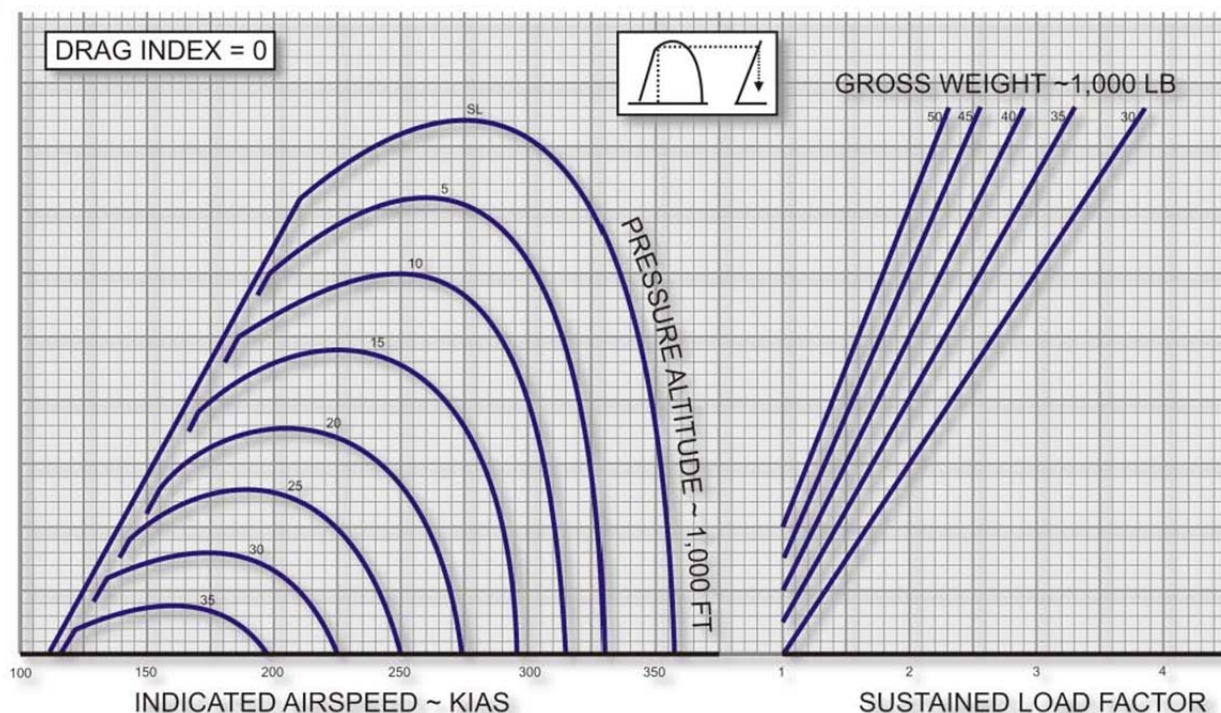


图 375 A-10 持续转弯性能, standard day, 最大推力

能量控制

空战中, 飞行员必须控制飞机的能量状态。飞机的总能量表现为势能与动能之和。势能由飞机高度决定, 动能由空速决定。由于发动机产生的推力有限, 大攻角飞行会消耗掉推力, 飞机将失去能量。在空战中为防止这种情况, 飞行员应该将飞行状态保持在能同时获得飞机的持续最大转弯速率和最小转弯半径的飞行包线内。

可以把能量想象为飞机用来“购买”机动性的“资金”, 它有一个固定的补充来源(当飞机发动机运转时)。理想的控制应该是理性的——一只“购买”必要的机动。进行高 G 转弯会让飞机减速并让能量来源(银行)降低, 这种情况下, 你会说便宜的转弯的价格太高了, 你的银行中只留下了很少的钱, 并成为敌机首次付钞后的轻松目标。

因此, 若非万不得已, 应避免导致减速的高 G 机动, 同时, 还应保持在较高的高度上, 在没有合适原因的时候别下降高度(这是你在能量银行里的资金)。近距缠斗中, 尽量让飞机的速度保持在能持续得到最大转弯率和最小转弯半径的角速度上。如果空速显著减小, 你应该通过向前推杆减小攻角, “放松”飞机, 这能让你迅速得到速度。然而, 要小心使用这种“放松”时间, 否则会给敌人一个轻松猎杀的机会。

飞行学校





飞行学校

常规要求

在完成“启动”章节的内容以及对导航和飞行原理的理解之后，以下的“飞行学校”章节将讲述了我们对于驾驶 A-10C 的要求和建议。“飞行学校”章节将覆盖每一阶段的内容，从滑跑准备到引擎关闭，假定了飞机所有系统都工作正常（无故障）。

建议一直使用增稳系统（SAS）飞行，增稳系统能在所有飞行状态下大幅提高稳定性。当然，也能因为系统故障或者训练目的关闭 SAS 飞行。A-10C 在没有 SAS 辅助的情况下仍然有比较好的可操作性。

驾驶 A-10C 的主要方式是参考姿态方位仪（ADI）和抬头显示器（HUD）来飞行。

滑行准备与滑行

检查引擎，液压和电子系统或者组件的仪表是否正常工作，确保警告灯面板上没有紧急指示，所有告警系统应该指示正常操作。

- 检查核心 RPM。把油门从空转推到最大，然后在 2 秒内拉回到空转，RPM 不应该超过 70%。
- 把油门稳定在空转位置 10 秒。
- 开启鼻轮转向。
- 最大滑行重量是 46,000 磅。
- 在引擎监视仪表面板上检查引擎是否正常。
- 把襟翼设置到起飞位置（7 度）
- 确保减速板关闭
- 起飞配平检查，在 SAS 面板上按 T/O TRIM 按钮。
- 确认位于导航模式选择面板上的 EGI 和 TCN 灯亮起。
- 在环境系统面板上设置氧气流量为 NORMAL。
- 在照明面板上设置外部灯：
 - 滑行：闪烁为 OFF，导航灯为 Dim Flash
 - 飞行：闪烁为 ON，导航灯为 STEADY
 - 夜间滑行：闪烁为 OFF，导航灯为 FLASH，根据需要滑行灯为 ON
- 缓慢推油门，以便开始向前移动。
- 用脚舵来控制左右转向，不要用差分刹车转向。
- 滑行速度应该在 15 到 25 节之间。
- 在滑行的时候，舱盖不应该在转弯时打开或者关闭。
- 用脚刹来减速或者停下飞机。



跑道检查

一旦在指定的跑道上跑道准备好了，要进行最终检查：

- 检查飞行仪表是否有异常。
- 确认起落架和襟翼控制面板上的防滑开关设在 ANTI-SKID 位置。
- 在环境系统面板打开空速管加热开关。
- 踩下刹车，油门 90%。
- 检查引擎监视仪表面板上的显示是否正常。
- 确定告警灯面板上所有的警告灯都已熄灭。

正常起飞

- 如果一架飞机在你的前面起飞，在他起飞后 10 秒你再开始起飞。如果那架飞机载有实弹，那就应该等 20 秒。
- 放开刹车，油门推到最大。
- 观察引擎仪表。
- 在起飞过程中，用鼻轮控制方向，直到翼面控制生效为止。在空速 70 节的时关闭鼻轮转向控制应。
- 大概在到达起飞速度前 10 节的时候拉杆，并建立 10 度的俯仰角。在大约 135 节拉起（战斗挂载）。
- 建立了 10 度的俯仰角后，让飞机自己飞离跑道。起飞时切勿猛拉杆！

侧风起飞

侧风起飞的时候飞机机首会趋向于风向，会导致迎风面的机翼上扬。为了抵消这种情况，你应该向上风方向维持少量杆量来保持平飞，轻微的踩舵使飞机保持在跑道中线上直线起飞。

如果侧风超过 20 节，达到 70 节后断开鼻轮转向控制。鼻轮转向控制断开后，用舵来维持起飞过程中的航向。

起飞过程中，小心平滑地控制舵，顺着风向建立一个适当的偏航角。有了合适的偏航角，起飞之后飞机的总速度矢量（TVV）会对齐跑道。

爬升

以+爬升率升空之后，在加速到爬升速度的过程中保持起飞时 10° 俯仰。一旦开始爬升：

- 在起落架和襟翼控制面板上收回起落架。
- 收回襟翼到 UP 0 度位置。
- 调整俯仰和引擎动力，保持爬升到指定的速度和高度。
- 超过 13,000 英尺后，在环境系统面板上确认氧气调节器已打开。



基本机动

在驾驶 A-10C 的时候，你需要理解驾驶飞机从一个点飞到另一个点的基础。以下就是驾驶飞机的四个基本方面：

- 调整速度以到达目的地，不要让飞机失速。
- 在起飞到巡航到降落的过程中改变高度。
- 改变飞机的航向（飞行的方向）来到达目的地。
- 配平飞机。

通过组合这四个基本点来进行更复杂的机动。

注意：用杆来（俯仰和滚转）控制飞机时，记住不要抱死杆。尽管在需要的时候例外，但在大多数时候控制飞机只需要轻柔的动作（不要快速的做大杆量）。快速的大杆量动作可导致高攻角，高过载和快速减速。动作轻点，不要抱死杆！

当听到稳定的或者是不连续的攻角报警声时，减少俯仰输入，直到攻角警报消失。

改变空速

起飞之后，你的空速会在 135 节左右。尽管放下全部襟翼时用这个速度可以飞行，但不能快速到达目的地，而且机动性也很差，因此你需要增加速度。增加或者降低速度有几种方法：

- 引擎动力。油门推得越靠前，引擎就会产生越大的推力。通常情况下，通过观察引擎监视仪表面板上的风扇转数和核心 RPM 来得到引擎推力。起飞时的正常最大推力对应核心 RPM 98%，风扇 RPM 82%。
- 飞机俯仰角和爬升率。一般来说，机鼻指向正的俯仰时飞机会减速，反之会加速。快速的改变俯仰也会影响速度。不管在水平面还是在垂直面，俯仰角改变得越大越快，飞机的过载就会越大。过载越大，对速度的降低就越大。
- 减速板。打开减速板可以增大阻力来减速。
- 起落架。放下起落架同样可以增大阻力来减速，但只能在 250 节以下这样做。控制在起落架和襟翼控制面板控制起落架的收放。
- 襟翼。放下襟翼会增大阻力，因此同样会导致减速。襟翼放下得越多阻力越大，减速越快。你可以在起落架和襟翼控制面板观察襟翼的位置。注意，在高速的情况下襟翼会自动收起。

要查看速度，在 HUD 上或者前仪表板上观察空速数值。

空速



图 372 前仪表盘

空速



图 373 HUD 导航模式

改变高度

要增加或者降低高度，你需要改变飞机的俯仰角。

- 增加高度，向后拉杆抬高机鼻。一旦你开始增加俯仰角，速度开始下降。如果飞机开始失速，你需要降低机鼻或者提高推力。

- 降低高度，向前推杆，降低机鼻至水平线以下。一旦你开始降低俯仰角，速度会增加。要保持当前空速，你可以收点油门或者打开减速板。

要查看高度，可以观察 HUD 上的气压高度和雷达高度，也可以观察前面板上的气压高度计。

你也可以在前面板的垂直速度指示器上查看你现在的垂直速度为正还是负。

要保持在固定的高度，操纵飞机使总速度矢量（TVV）在水平线上。在这种情况下，VVI 指示的应该是 0。当 TVV 在水平线之上而且你有足够的速度的时候，你会增加高度。当 TVV 在水平线之下时，高度会降低。

除非你有足够的速度，否则不管俯仰角如何你都会损失高度。在这种失速的情况下，你要冒着进入死亡飞行的风险。

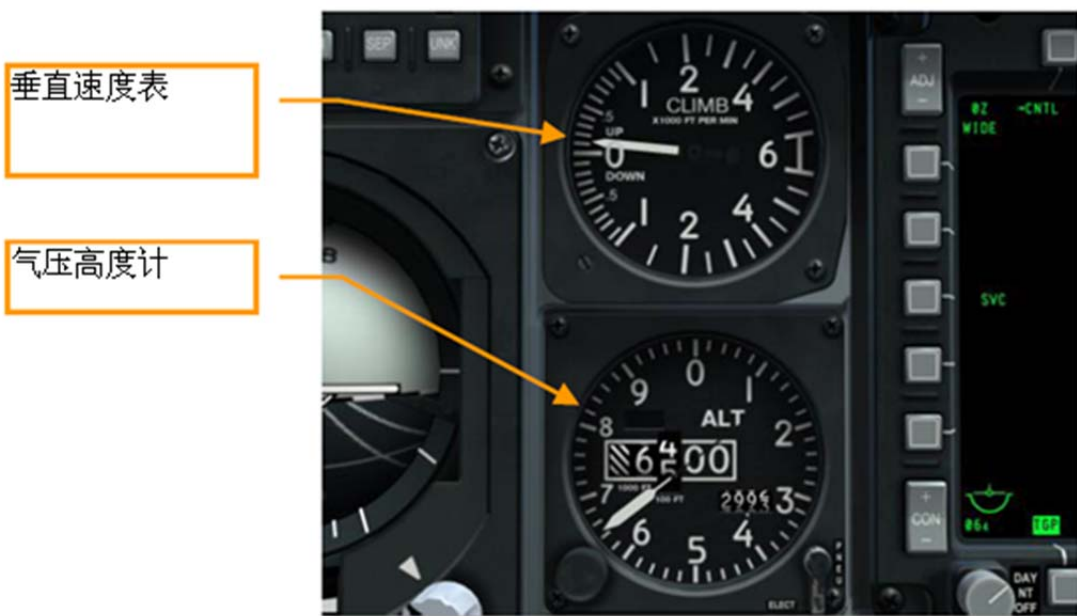


图 374 VVI 和气压高度表

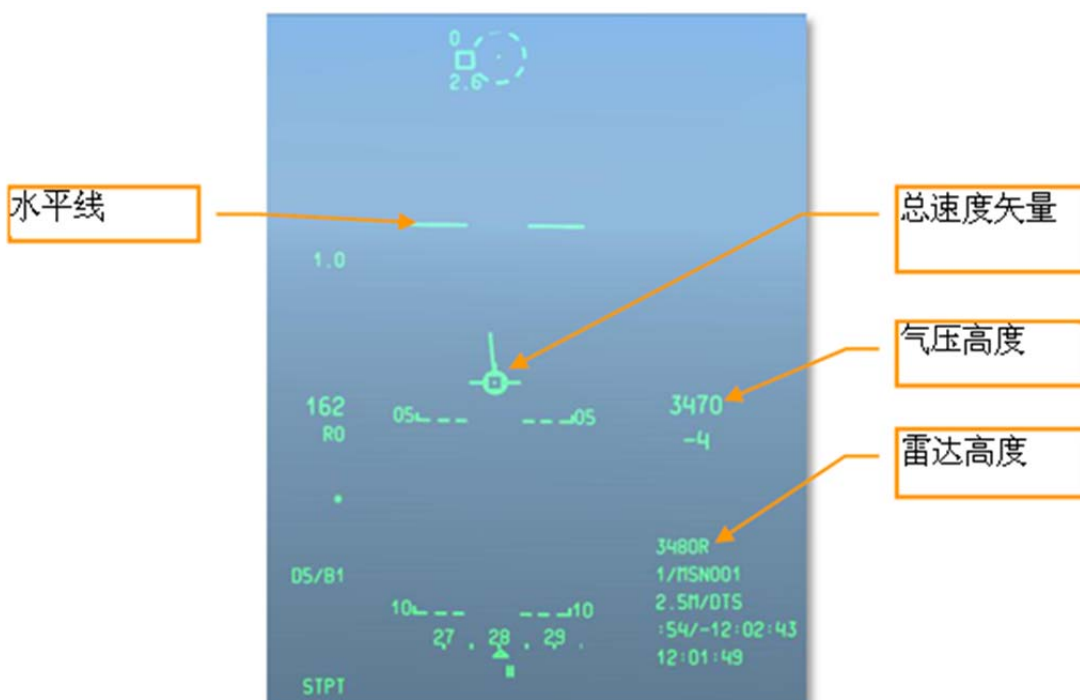


图 375 HUD 导航模式

改变航向

要在水平面内改变飞机的航向，你需要在向右或者向左压杆的同时拉一点杆。朝着目标方向滚转飞机并拉杆，机鼻就会指向那个方向（你可以认为是一个水平的筋斗）。当到达预定的航向时，杆回中，并把主翼往相反的方向滚转至水平。

注意以下几点：

- 越大的滚转角需要用越大的杆量来保持高度(TVV 在 HUD 的水平线上)。
- 转弯时杆量越大，过载也越大，并且会导致减速。如果损失了太多的速度，飞机有可能变得不可控制。
- 为了在转弯时保持高度，控制杆量，调整俯仰角和滚转角，把 TVV 保持在水平线上。

你可以在 HUD 底部看到当前航向。航向刻度中间的脱字符显示了你当前的磁航向。预定的磁航向指示器显示了到你的预设航向指示点的方位。如果你把飞机的航向脱字符对准了预定磁航向指示器，你就会飞向你的导航点。

你也可以在水平位置指示器(HSI)上查看你的当前航向。在 HIS 上方与粗竖线对齐的航向表示了你的当前航向。



图 376:HSI

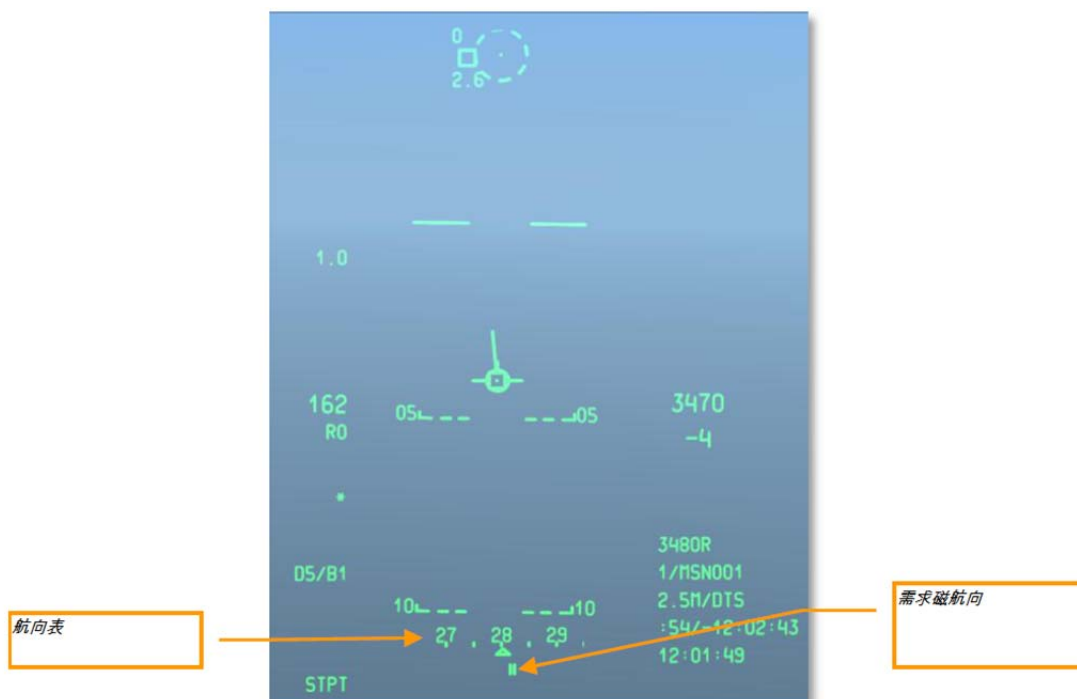


图 377: 导航 HUD

配平飞机

与一些提供自动配平能力的现代飞机不同，A-10 系列需要手动配平。配平开关用来移动操纵杆到新的“置中”位置。例如：如果机头有上仰的趋势，可以稍微输入一些机头向下的配平条，这会导致操纵杆前移到新的归中位置。没有配平时你要对它们保持连续的压力来保持水平飞行。

没有配平时，你会注意到飞机有俯仰，坡度和偏航的倾向（俯仰最普遍）。改变空速后通常需要进行配平。飞机速度产生变化后，机头会上升或下降。需要在不同的飞行阶段如起飞，巡航和着陆根据速度来配平。

控制面上的配平条由电力驱动。实际上，双液压失效后，作为人工备份系统的一个功能，通过控制副翼配平调整片来滚转飞机。

设定好配平并且多加练习，这很快就会成为你的第二本能。

空中加油[快速流程]

在某些任务里，你可能需要进行空中加油。尽管 A-10C 可以携带 3 个 TK600 副油箱，但是这毫无战场生存率，从不在战斗任务里使用。

A-10C 在机鼻装备了受油口，用来进行硬管加油。

准备

在接近加油机附近后，把小队按照 Echo（梯形）队形编队。

1. 无线电联络加油机通知准备加油
2. 至少有一个引擎 RPM 要达到 85%
3. 在 AHCP 上关闭飞机的武器保险
 - 主武器开关打到 SAFE
 - GUN/PAC 开关打到 SAFE
 - LASER 开关打到 SAFE
4. 在 DSMS 上关闭飞机武器保险
 - 设置小牛 EO 电源为 OFF
5. 设置燃油系统面板：
 - 如果四个内部油箱中有任何一个发生泄漏，拉起对应油箱的填充关闭按钮。这会阻止向受损的油箱加油。
 - 油箱开关（Tank Gate）打到 OFF。
6. 打开受油口舱门，这样 READY 灯会亮起。
7. 把编队飞向预接触位置：
 - 二号僚机在长机机翼的观察位置（Deck 位置）
 - 第二小队在 Deck 位置的右侧观察位置
 - 加油顺序位长机-2#-3#-4#。

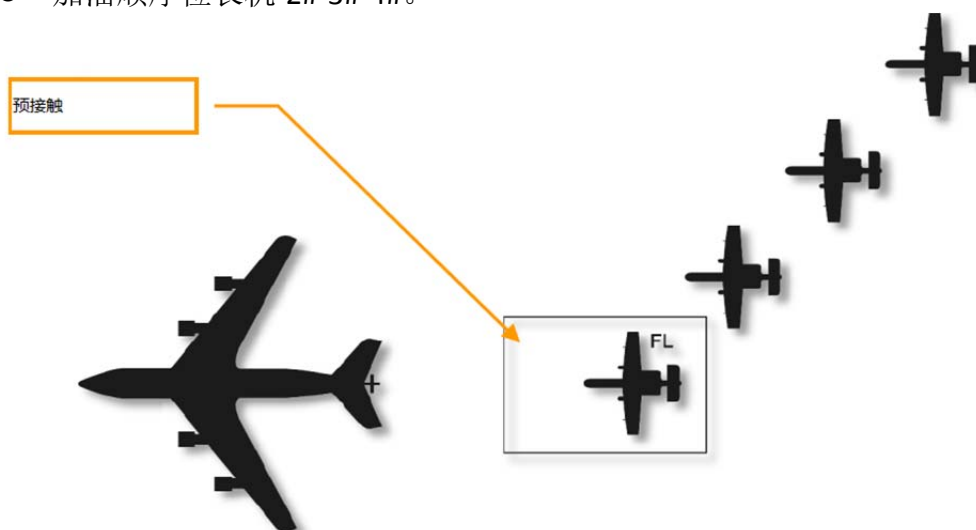


图 378. 空中加油，开始



预接触

到达预接触位置加油机尾部后方 1nm 后，稳定飞机位置，并把接近率降低为 0：

1. 检查燃油足够完成程序
2. IFF 设到就需 (STBY)
3. CMSP 设到就需 (STBY)
4. 如果在夜间或恶劣天气下，在机外灯光面板上打开机外灯光。
5. 如果不能确认预接触，必须脱离或者冒飞越的风险。
6. 向加油机要求接触。
7. 获得许可后，向前朝加油管操作员的方向移动。以 2-3 节的接近率靠近加油机直到抵达接触位置。使飞机纵轴和加油管对齐。在加油管和加油机机身间保持稳定的参考，不要“追逐”加油管。

连接

1. 在接触位置上确认后，加油管操作员会控制加油管“飞向”受油口。
2. 一旦同加油管连接后，确认座舱风挡的 LATCHED 灯亮起，READY 应熄灭。
3. 你和加油机都确认接触后，开始空中加油。
4. 要成功的完成连接，必须循环空中加油系统（按下加油/重置按钮（鼻轮转向按钮））或者关闭再打开空中加油舱盖。

断开

1. 油箱加满后，压力会自动断开加油。DISCONNECT 灯会亮起。要手动断开，可以按下操纵杆上的鼻轮转向按钮。
2. 关闭受油口舱盖。
3. 降低推力后退同加油机拉开。
4. 一旦脱离连接位置后，保持在加油机左侧机翼位置。

在你从接触位置脱离后，2#机进入接触位置，3#机进入 Deck 位置。一直执行这个模式直到所有飞机完成加油。每个飞机完成加油后，他们会在加油机的左侧机翼恢复编队。

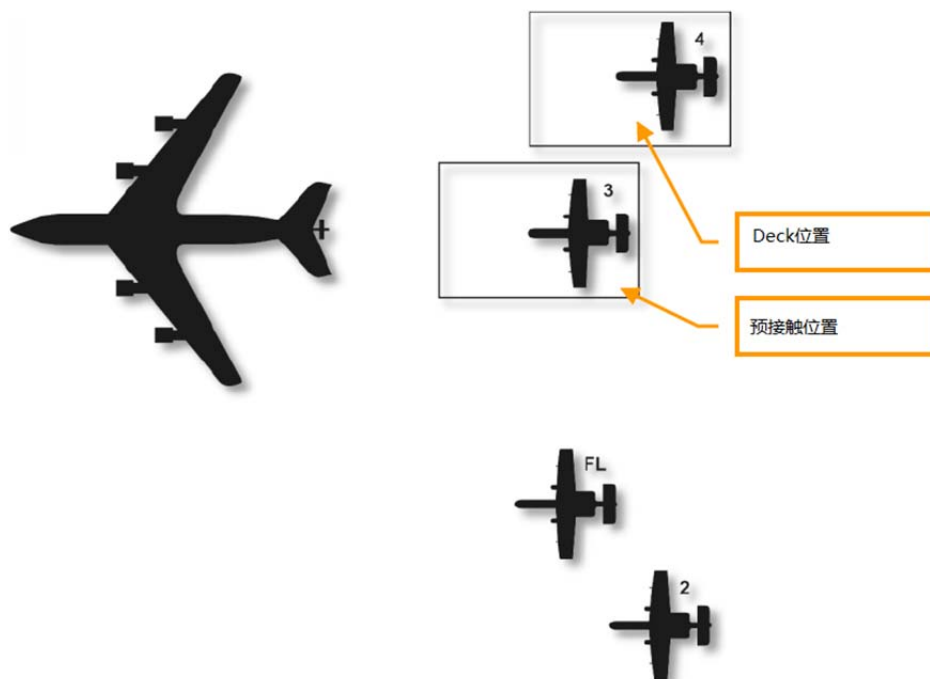


图 379. 空中加油, Mid



着陆准备

在着陆前，做好下列准备：

1. 检查气压高度表是否精确
2. 防滑开关设到 ANTI-SKID
3. 打开着陆灯
4. 检查燃油是否足够完成着陆进近
5. 设置 HUD 为显示表速（IAS）
6. 如果还带着夜视仪就取下来

着陆航线

在完成一次飞行后，你将迎来可能是最有挑战性的一部分：降落。根据时间，气象条件和空中的交通总量，你可以在下列三种着陆航线中选择一个：

1. TACAN 进近。这种进近在着陆前根据所选择的 TACAN 站台先飞到机场。
2. ILS 进近。这种进近根据 ILS 的飞行指引来着陆。
3. GCA 进近。根据空管中心（ATC）提供的指引进行雷达进近。

TACAN 进近

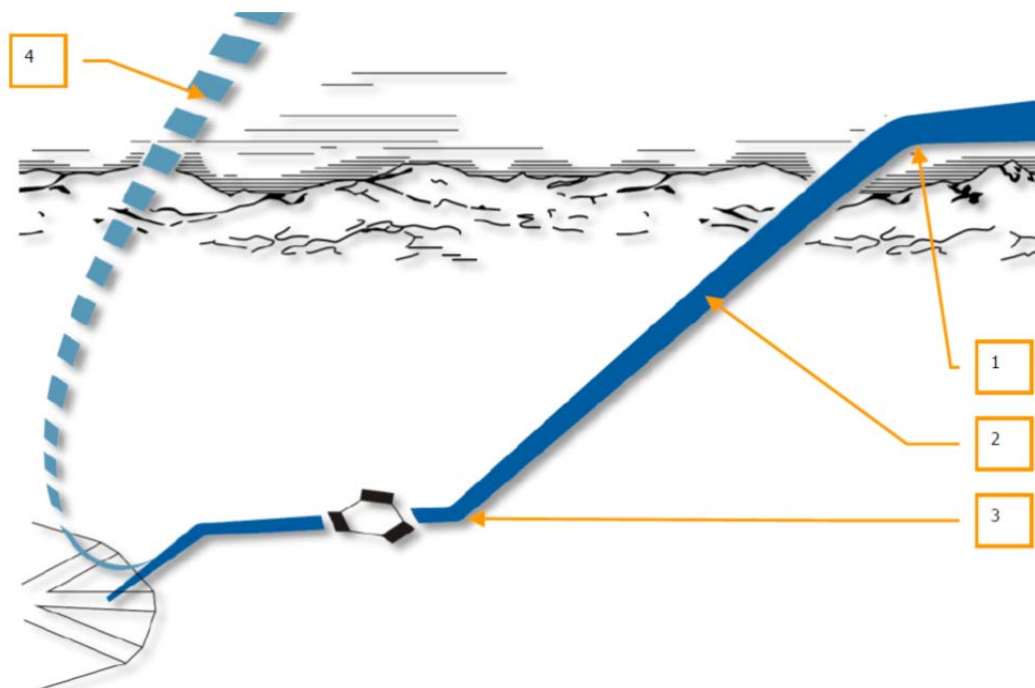


图 380. TACAN 着陆进近

1. 等待航线。ATC 可能会引导你在指定的高度和指定的区域飞等待航线，避免和其他飞机相冲突。保持空速 200-350 KIAS，在此区域等待直到 ATC 引导你到最终进近点开始最终进近。
2. 初始进近。获得降落许可后，保持 200-250 KIAS 的速度，以 1,200-1,500 英尺/分的下降率（每英里下降 300 英尺）朝 TACAN 站下降。必要时降低油门并使用减速板来保持速度。注意 TACAN 站通常就在跑道边上，所以 TACAN 方位和距离和所选择的机场相关。一旦下降到平飞点后，监视下降率，在 400 英尺的时候改平，以免下降太陡峭。
3. 改平。如果执行直接进近的话应到 400ft 的时候完成然后进近平缓的进近，如果执行圆周进近的话，在 600ft 完成。抵达这个点后，空速最低应该降到 150 KIAS。现在检查飞机是否在着陆配置（见本章节的后面）。目视跑道并着陆。
4. 复飞。如果在最终进近时，抵达复飞进近点（MAP）后你无法安全着陆，必须终止着陆。关闭减速板，收起起落架，襟翼设到 UP，空速增加到 200-220 KIAS。

ILS 进近

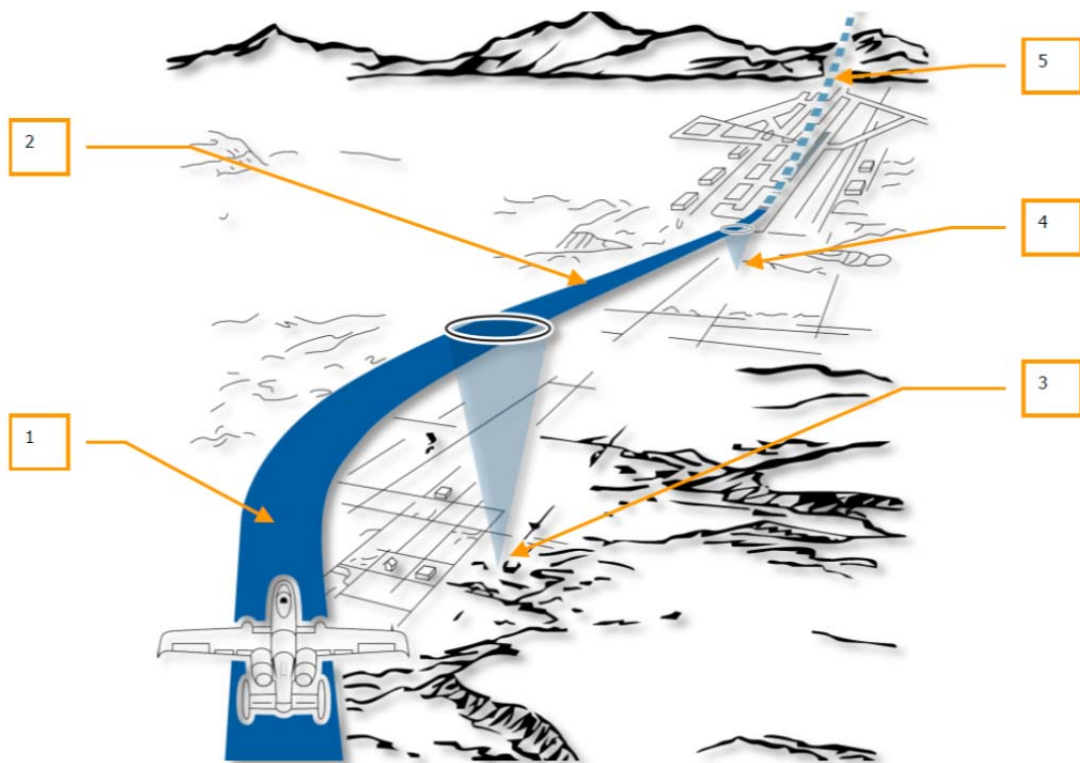


图 381. ILS 着陆进近

1. ILS 进近。ILS 进近通常在 2 000ft AGL 的高度开始，襟翼位置为 UP，空速在 150 KIAS 左右。在 ILS 面板上设置到要降落的机场，ADI 上的指针提供了航向和下滑道导航。控制飞机置中(ADI 上的)指针并保持住 CDI 航线。如果处于正确的下滑道上，攻角（AOA）指示器会亮起绿灯。
2. 最终进近。在最终进近时，飞越外信标台（通过信标灯和音调指示）后减速板打开到 40%，放下起落架，襟翼降到 DN，维持 ADI 和攻角指示器上显示的下滑道攻角。
3. 外部 ILS 信标台。ILS 面板上设定了对应的机场后，飞越此信标台时会通过信标指示灯和音调来指示。
4. 内部 ILS 信标台。飞越内部信标台时，信标指示灯会再次亮起，信标音调也会重新响起。内部信标台在离跑道入口很近的地方，然后就执行标准的着陆。
5. 复飞。如果在最终进近时，抵达复飞进近点（MAP）后你无法安全着陆，必须终止着陆。关闭减速板，收起起落架，襟翼设到 UP，空速增加到 200-220 KIAS。

地面控制进近

在进场之前，联系 ATC 并要求进近，ATC 会给你提供抵达进场入口点的航向，高度和空速数据。从这个点开始你开始在 ATC 的指引下飞五边。可以是直接进



圆周着陆进近

根据跑道条件和风向，通常有 2 种圆周进近航线。

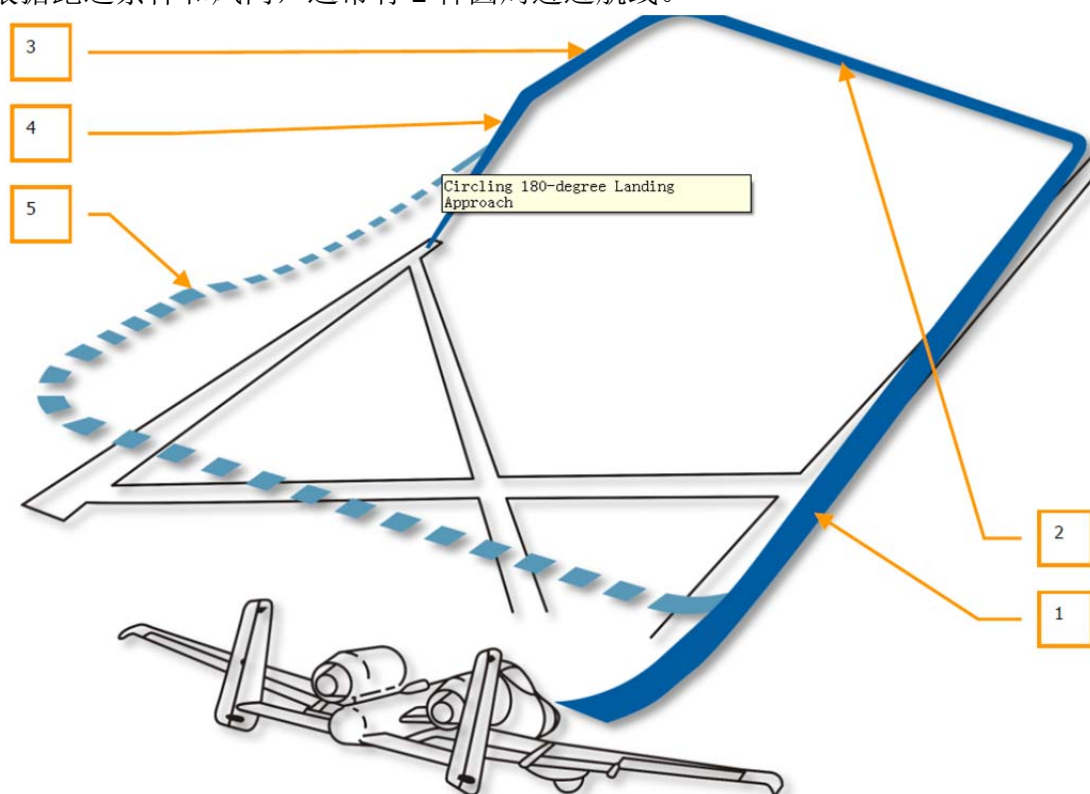


图 382. 圆周 180° 进近

1. 下风边。根据 ATC 的指引抵达入口点后，在跑道边上高 2 000ft 的地方开始飞下风边，起落架收起，襟翼收起，速度为 250 KIAS。一般下降率为没飞行 1 英里就下降 300 英尺。当跑道入口位于你的后方 45° 时，以 60° 的坡度开始一个 90° 的转弯转向跑道。此时你应该在 1 500ft 的高度进入底边。如果有其他飞机在航线上，每架飞机应间隔 5 秒进入底边。
2. 底边。从 1 500ft 开始，以每飞行 1 英里下降 300 英尺的下降率开始下降并减速到 150KIAS。当跑道入口在机翼附近时你就位于 Perch 点上，以 60° 的坡度执行一个朝向跑道的 90° 转弯，在高度 300 ft AGL 时进入最终进近。当进入最终进近时，你距离跑道有 1 英里，高 300 英尺。
3. 在下滑道路径最终进近之前。按攻角指示器（攻角指示器应该亮绿灯）的攻角维持下降率飞向跑道。减速板放到 40%，襟翼放到 DN。维持这个速度下的攻角。
4. 下滑道上最终进近。维持下滑道，把 FPM 固定在下降率为 500ft 的地方攻角指示为绿色。
5. 复飞。如果必须终止进近，关闭减速板，收起起落架，襟翼设到 UP，空速增加到 200-220 KIAS。

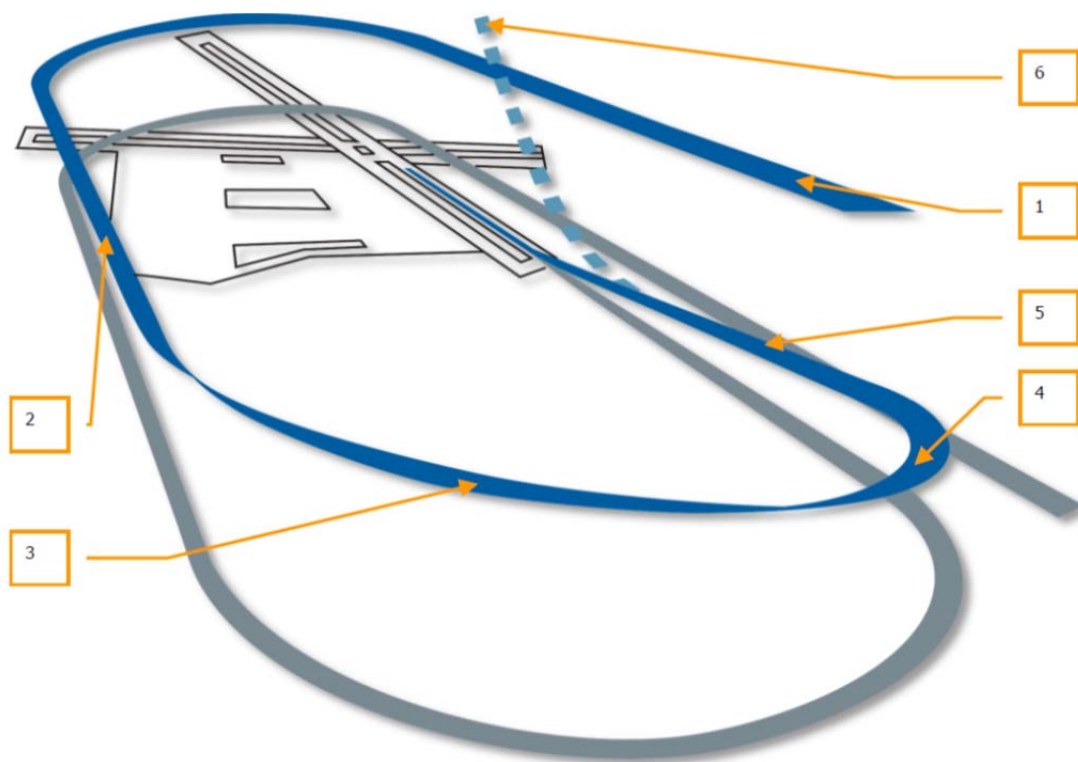


图 383. 圆周 360° 进近

1. 开始进近。进入并保持航线，高度 2 000ft，速度在 250 到 300 KIAS。
2. 在 ATC 的引导下抵达航线入口点后以 2 000ft 的高度（在跑道正上方）飞下风边，襟翼收起，起落架收起，速度在 200 到 250 KIAS。以每飞行 1 英里下降 300 英尺的下降率下降。当跑道入口位于你的后方 45° 时，以 60° 的坡度开始一个 90° 的转弯转向跑道。此时你应该在 1 500ft 的高度进入底边。
3. 底边。从 1 500ft 开始，以每飞行 1 英里下降 300 英尺的下降率下降，速度减小到 150KIAS。当跑道入口在机翼附近时你就位于 Perch 点上，以 60° 的坡度执行一个朝向跑道的 90° 转弯，在高度 300 ft AGL 时进入最终进近。当进入最终进近时，你距离跑道有 1 英里，高 300 英尺。
4. 在下滑道路径最终进近之前。按攻角指示器（攻角指示器应该亮绿灯）的攻角维持下降率飞向跑道。减速板放到 40%，襟翼放到 DN。维持这个速度下的攻角。
5. 下滑道上最终进近。维持下滑道，把 FPM 固定在下速率为 500ft 的地方攻角指示为绿色。
6. 复飞。如果必须终止进近，关闭减速板，收起起落架，襟翼设到 UP，空速增加到 200-220 KIAS。

直接进近

根据 GAC，TACAN 或 ILS 的引导飞到着陆进近点，开始直接按照下滑道下降到跑道，距跑道入口 1 英里时高度应为 300 ft AGL。



着陆

从直接进近或圆周进近进入最终进近后，你还得把飞机落下来。要特别注意维持在此速度下的攻角（由攻角指示器显示），放下起落架，减速板开到 40%，襟翼在 DN 位置。

- 你也可以使用总速度矢量来确定接地位置。
- 保持减速板打开 40%。这样在需要快速增加推力时可以立刻收起减速板。
- 保持座舱框上的攻角显示为绿色的“圆环”。
- 在主轮接地之前，向后温柔拉杆把飞机拉平，让主轮轻柔的接地。
- 如果飞机重心靠前，要注意可能需要向后拉更大的杆量来保持合适的，操纵杆俯仰方向上的反应会降低。
- 一旦主轮着地后，油门收到空转（IDLE），在转向时使用舵来调整方向。
- 轻柔的让前轮接地，使用前轮转向（NWS）来对齐跑道。

侧风着陆

在侧风条件下着陆时，你应该朝向风偏航，并降低这个方向的机翼。小心的综合运用这 2 样来保证飞机位于正确的航线上。温柔的使用舵来保持偏航角。

在飞机接地之前，用舵来调整飞机对齐跑道，增加风那一侧的坡度来维持飞行路径。

接地时，轻微的侧滑可以接受，直到你用舵对齐跑道。着陆时不要超过 10° 的侧滑角，否则会损坏起落架。

接地后，飞机会被风吹偏，所以要朝相反的方向用舵。速度低于 70 KIAS 时，使用鼻轮转向。

关车

离开跑道泊好飞机后，按照如下程序关闭飞机：

1. 关闭减速板
2. 上刹车
3. 关闭防滑开关
4. 按照要求打开座舱罩
5. 关闭 TACAN 面板
6. 关闭 ILS 面板
7. 在 AHCP 上关闭 IFFCC
8. 在 AHCP 上关闭 CICU
9. 关闭左右 MFCD
10. 关闭着陆/滑行灯
11. CMSP 面板上旋钮打到 OFF
12. 关闭皮托管加热
13. 关闭位置灯/闪光灯
14. 关闭防撞灯
15. 襟翼收到 UP



16. 在 APP 上关闭 EGI
17. 在 EGI 上关闭 CDU
18. 如有必要在 TISL 上关闭 TISL
19. 5 分钟的空转运行后左发油门拉到 OFF，确认 RPM 到 5%，ITT 低于 200°C
20. 5 分钟的空转运行后右发油门拉到 OFF，确认 RPM 到 5%，ITT 低于 200°C
21. 关闭整流器
22. 关闭电池
23. 关闭所有无线

战斗部署





战斗部署

进入目标区域的准备工作

在进入目标区域展开攻击之前，你要先把飞机上的一些设备设置好，这样你就可以最有效地开始攻击。在距离目标至少还有40海里时，你要完成以下这些步骤：

设置反制措施

考虑到敌军可能会向你发起攻击，你最好先设定好反制系统。这样你就能快速选择所需的反制系统程序，把注意力集中在攻击上，而不是忙于设定防御系统。



图 384. CMSP面板

在反制信号处理器面板(CMSP)上：

1. 使用“模式选择旋钮”选择你想要的运行模式。根据所需的自动化控制程度，有三种模式可供选择：
 - a. **MAN手动**. 手动模式下你需要手动选择干扰弹程序并手动投放，以及手动选择、启动ECM程序。
 - b. **SEMI半自动**. 半自动模式会自动选择最佳的干扰弹投放程序，但是由飞行员手工启动和结束投放程序。同样的，半自动模式会根据已经被探测到的威胁，自动选择最佳的ECM程序，但是由飞行员手动启动程序。
 - c. **AUTO全自动**. 全自动模式会自动选择并启动最佳的干扰弹投放程序和最佳的ECM程序。

投放程序。在创建干扰弹投放程序时，你可能要至少设定以下6种不同类型：

- 在对抗不明类型的来袭导弹（红外或者雷达制导）时，以短间隔快速混合投放箔条和红外干扰弹。
- 以大间隔慢速混合投放箔条和红外干扰弹并持续较长的一段时间。当进入目标区域时，可以启动这样一条程序作为预防性措施，以同时对抗红外和雷达制导防空系统。
- 短间隔快速投放箔条。使用这条程序来对抗来袭的雷达制导导弹。



- 以大间隔慢速投放箔条并持续较长的一段时间。当进入目标区域时，你可能需要启动这样一条程序作为预防性措施，以对抗雷达制导防空武器系统。
 - 短间隔快速投放红外干扰弹。使用这条程序来对抗来袭的红外制导导弹。
 - 以大间隔慢速投放红外干扰弹并持续较长的一段时间。当进入目标区域时，你可能需要启动这样一条程序作为预防性措施，以对抗红外制导防空武器系统。
2. 把DISP、RWR、JMR和MWS电门拨到ON启动反制系统。
 3. 在手动和半自动模式下，你可以使用以下HOTAS命令来循环选择干扰弹投放程序并启动或停止相应的程序：
 - **CMS向前短推**：启动当前的程序。
 - **CMS向后短推**：停止工作中的程序。
 - **CMS向右短推**：选择上一个投放程序。
 - **CMS向左短推**：选择下一个投放程序。

关闭外部灯光

如果忘记关外部灯光，敌方AI有更大的几率目视发现你。所以进入目标区域的时候别忘记关灯。

最快关闭所有外部灯光的方法是把外部灯光总电门拨到中中间位置。这样可以直接关闭位置灯、编队灯、机首泛光灯、引擎舱泛光灯和防撞灯。

HUD武器控制面板(AHCP)设置

在AHCP上，你最好提前启动武器系统以便在你和敌人搅和在一起之前就能发现任何可能的问题。



图 385. 武器HUD控制面板

1. 把主武器保险拨到“解除保险”（ARM）位置
2. 把GUN/PAC（机炮/PAC）电门拨到“解除保险”（ARM）位置或者“机炮解除保险”（GUNARM）位置。如果选择了“ARM”位置，使用机炮的时候会启用PAC。如果选择了“GUNARM”位置，则不会使用PAC系统。
3. 如果携带了制导吊舱，那么将激光保险拨到“解除保险”（ARM）位置。

注意：在进入目标区域之前就应该把开制导吊舱(TGP) 和数据链(JTRS)电门打到ON位置。

检查数字化挂载管理系统(DSMS)页面

通过MFCD可以检查DSMS中的红色故障指示、查看武器投放参数设定、给Maverick导弹加电（如果你带了的话）。

查看配置文件



武器挂点在训练模式

图 386. DSMS 状态页面

- 查看DSMS状态页面。当主武器保险打到“解除保险”（ARM）位时，所有11个挂点都应该显示为绿色（空心或者实心）。如果出现蓝色或者红色挂点，则要按如下所述操作：
 - 蓝色挂点。**如果挂点显示为蓝色，你必须将主武器保险从“训练”（TRAIN）位重新打到“解除保险”（ARM）位。
 - 红色挂点。**如果出现红色挂点通常表明武器和配置文件存在冲突。如果载入的武器配置文件包含一件根本没有装在飞机上的武器，就会发生这种情况。这种情况可以通过DSMS武器页面重新设定正确的挂载或者清空被标为错误的挂点来解决。
- 查看武器参数设置，确认武器投放设定正确。我们会在本章稍后章节介绍不同武器类型的投放设定。想要查看武器参数设置：从DSMS状态页面，选择“PROF”（配置文件），进入配置文件主页面。

选择配置文件

激活配置文件



查看配置文件详细信息

从HUD配置切换里添加或移除配置文件

图 387. DSMS主配置页面

按OSB 19和OSB 20选择一个配置文件，被选中的配置文件在左侧有一个小箭头。按下OSB 17(ACT PRO) 激活选中的配置文件。

按OSB 9选择“开”（ON）和“关”（OFF），用来增加或者移除HUD循环列表上的配置文件。

按下OSB 3（VIEW PRO）跳转到配置文件控制页面查看所选配置文件的详细内容。



图 388. DSMS配置控制页面设置

在配置文件控制页面，武器投放设定显示在页面的右侧。

在页面的左侧是“变更参数”(CHG SET) OSB，按下此键进入配置文件参数设定页面，在那里你可以设定当前配置文件中武器的更多投放参数。

也可以按OSB 19和20循环切换配置文件。



图 389. DSMS 配置设置页面

就像我们前面所说，我们会在本章稍后章节详细介绍每种武器类型的具体参数控制和设定选项。

钩住战术感知显示器（TAD）上的目标

在开始攻击之前，你要设置好TAD系统以便更好的进攻并且获取更好的环境意识。通过接入环境意识数据链（SADL）网络以及使用TAD的钩子功能在HUD上跟踪显示导航点和敌方单位的位置，能够更好地达成这一目标。

钩住TAD目标

钩子最有用的功能之一便是钩住TAD上的一个符号，然后HUD上就会出现钩子位置框。

在TAD上，你还可以生成被钩住的目标与本机、靶心或者TAD光标所在位置的航向以及距离数据。



图 390. TAD 钩子功能

这是个非常实用的功能，当你在HUD上看到钩子符号后，你会更加清楚目标到底在什么位置。将TAD光标移动到对应的标识符上，向前短推TMS来主动钩住目标，或者仅仅将光标保持在标识符之上来被动地钩住目标。在一次进攻中常见的目标包括：

- 僚机
- 退出战斗的路径点
- 已知的敌军威胁
- 偏移路径点
- 任务分配的目标

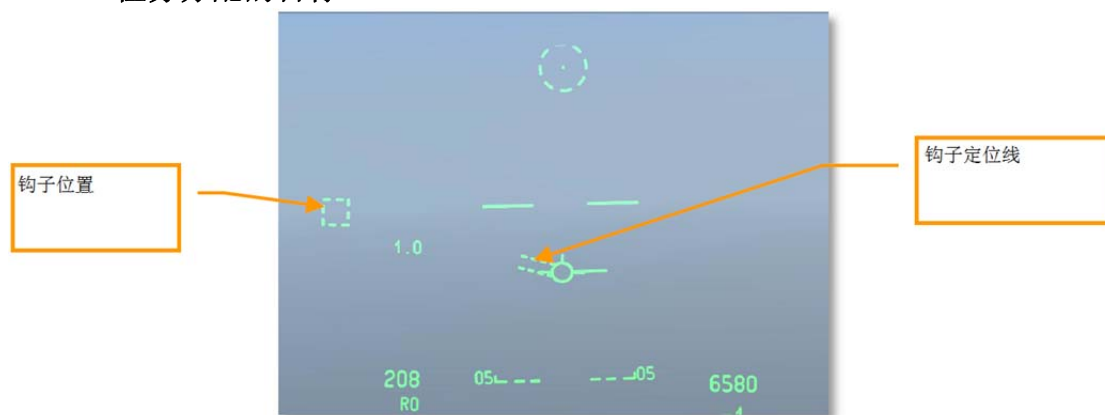


图 391. 有钩子的HUD导航显示

目标指示吊舱(TGP)设置

在开始攻击之前，目标指示吊舱是一个非常实用的工具，可以在远距离上目视查看目标区域并设置SPI。你可以通过目标指示吊舱的A-G（空对地）页面来完成这些工作。你按以下操作进入TGP的A-G页面：

1. 在任意一个MFCD上选择TGP
2. 第一次进入TGP页面时，它会保持待机状态(STBY)。按OSB 2选择A-G。



当你用目标指示吊舱发现了一个你感兴趣的**目标/地点**后，你可以**向前长按TMS**把它设置为**SPI**。在**TAD**上**SPI**会显示在**目标的位置**上的标志，而且如果标志在**HUD**的视野中的话，**HUD**上的**TGP**菱形目标框会出现一条从目标框延伸到**TVV**的**SPI**线条。在下图中，**TGP**的目标点是**SPI**，但是在**HUD**的视野外。

TGP TAD菱形设置为
SPI



图 393. TAD钩住SPI

TGP宝石作为SPI，处
于HUD视野外



图 394. TGP菱形框作为SPI时HUD的导航显示

用TGP指定SPI后，你可以把诸如Maverick、HUD和TDC等其他系统随动到SPI上，**向前长推China帽**隶属所有到SPI。

设定激光和激光反射点搜索（LSS）

当接近目标区域时，你可以使用你本机的TGP为一名队友用激光标定目标；也可以使用TGP来搜索和跟踪已经由队友或者JTAC用激光标定了的目标。以上这些功能都可以通过TGP的A-G页面来实现。进入A-G页面之后，执行以下步骤：

用激光标定目标

通过TGP的激光，你可以跟踪目标（静止或者移动）然后用编码的激光来照射标定它。然后使用激光搜索跟踪器的友军单位就可以探测到这束激光能量，假设你的激光编码设定和友军激光跟踪器的设定一致，那么友军就可以跟踪它。



当你需要将一个目标交由僚机或其他单位处理，或者为激光制导炸弹攻击标定一个目标时，这将是是个非常有用的工具。

首先你需要做的是将激光编码设定为事先约定好的你和搜索激光点的友军都将使用的一个编码。进入A-G控制页面(CNTL页面)设置编码。



图 395. TGP A-G 页面

在A-G控制页面里，主要设置2个选项：

1. **设定激光编码.** 默认的激光编码是1688，但你可以在便签簿上输入新的四位数的激光编码，然后按OSB 18 (L)设定。
2. **设定激光持续照射开或关.** 当关闭门锁功能（Latch）时，只有持续按住“激光照射钮”（前轮转向钮）时才发射激光。当门锁功能（Latch）开启时，激光照射可以使用前轮转向钮在“开”和“关”之间切换并且不用持续按住按钮



图 396. TGP A-G控制页面

使用TGP跟踪并用激光照射目标时，在TGP的A-G页面中，激光状态显示区会显示一个“L”字符。另外HUD上会出现一个闪烁的“L”。

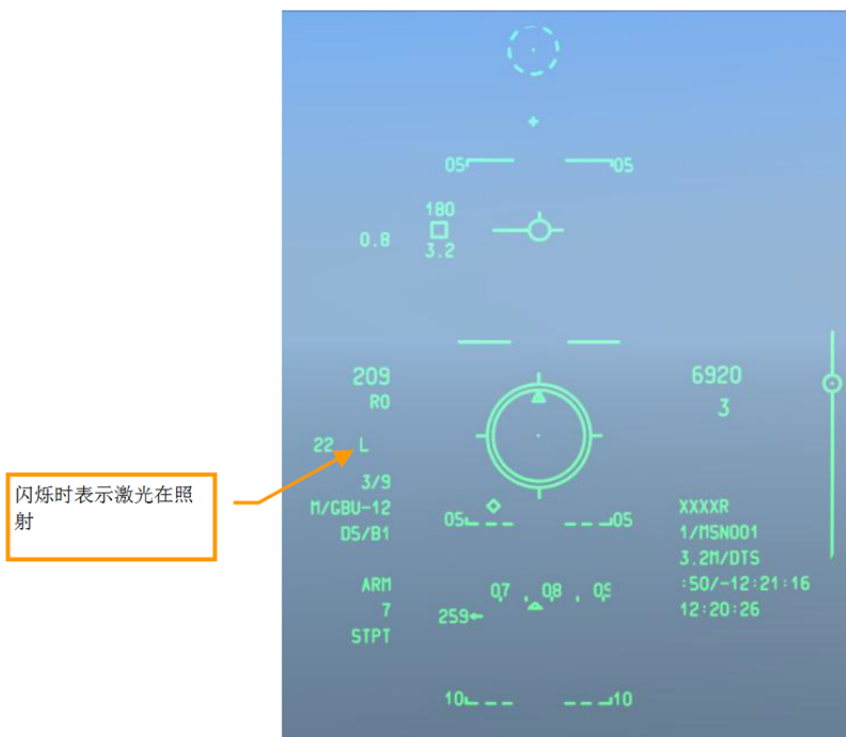


图 397. CCRP HUD

搜索和锁定激光指示目标

你已经学习了如何用激光给另一架战机或者友军单位指示目标，但有些时候你可能需要其他战机或者友军单位用激光给你指示目标。你可以使用TGP的激光反射点搜索（LSS）以及激光反射点跟踪（LST）这两种模式。当你成功对一个激光指示目标进行跟踪以后，你可以随意把TGP转入区域跟踪（AERA）或者点跟踪（POINT）模式，然后攻击该目标。

设定激光时，你首先要进入对A-G控制页面（CNTL）并且输入需要搜索的激光编码。默认的激光编码是1688，但你可以随时通过在便签簿中输入4位数字，然后按OSB 17（LSS）。

设定好LSS的激光编码后，返回A-G模式主页面，并且移动或者随动你的TGP传感器视野，对准你想要搜索激光点的大致位置或者区域，然后把TGP设置为SOI，并将TGP指向目标区域，**向右长按DMS**启动LSS。TGP图像会暂停，你可以看到环境意识提示符在前后移动，因为此时TGP光栅正在搜索目标。

当TGP在搜索区域中发现指定的激光编码所照射的目标点时，TGP画面上会显示“DETECT”（探测到目标）。



LSS探测到反射点信息



LSS模式

图 398. TGP A-G页面

当TGP发现激光指示点时，TGP会尝试跟踪这个激光指示点，并转入“激光点跟踪”（LST）模式。当成功转入LST模式后，OSB 6左侧会显示“LST”字样，并且TGP屏幕上的十字线正中会出现一个跟踪框。如果当TGP探测到的激光指示点是一个移动目标时（例如跟踪一辆车辆），屏幕上会显示一个圆圈来指示TGP首次探测到该照射点时所在的位置。

LST点跟踪

激光跟踪指示



LST模式

图 399. TGP处于LST模式

现在目标已经在LST模式下跟踪了，你可以**向前短按TMS**把系统转入区域（AREA）或者点模式（POINT）跟踪。或者**向后短按TMS**进入惯性跟踪（INR）模式。

航炮使用

设置IFFCC 30 MM航炮菜单

在AHCP上把IFFCC拨到测试（TEST）位置。



图 400. AHCP

在HUD上显示IFFCC测试模式时，通过UFC上的“选择”（SEL）开关选择30MM航炮，然后按下UFC上的“输入”（ENTER）按钮



图 401. 前上控制面板

选中30MM航炮菜单后，你有三个选项可以选择，通过UFC的选择（SEL）开关来进行切换，然后使用“数据”（DATA）开关来选择其中的子选项。

弹药类型： 选择想要使用的弹药种类。包括三个子选项：

- **TP (训练弹)**。训练用的钝弹头。
- **HEI (高爆燃烧弹)** 使用高爆燃烧弹药。适合对抗无装甲或者轻装甲目标。



- **CM (战斗混合弹药)** CM模式下的弹药混合装载了穿甲弹及高爆燃烧弹药。适合对抗装甲目标。

注意：你需要确保在火控计算机中设置的弹药类型与任务编辑器中所实际挂载的完全相同，通常在任务简报中会提及相关信息。

弹药制造商： 设置弹药的制造商，包括三个子选项：

- OLIN。
- ALLT
- AVE

不管选择什么设置，所有厂商的这个属性都是一样。

最低高度： 这个值按照每100英尺调整，它用于给HUD的航炮最小射程提示（MRC）提供参考的海拔数据。

设置好IFFCC 30 MM航炮的后，把IFFCC 电门拨到开启（ON）位置，HUD恢复显示飞行参数。

DSMS状态页面中的航炮状态指示

在DSMS状态页面正中部分是当前选择的武器配置，其上方是当前的主模式设置。通过摇杆上的**主模式控制按钮（Master Mode Control Button）**在NAV->GUNS->CCIP->CCRP模式之间循环。切换主模式到“航炮”（GUNS），“GUNS”字样会出现在DSMS状态页面中的配置文件名称上方，并且会短暂地显示在HUD上。

在DSMS状态页面的底部是航炮状态栏。这里显示剩余的航炮弹药数量以及弹药类型。（通过IFFCC 30MM航炮菜单设置。）

接下来你要在AHCP上解除武器保险，并且启动航炮。

将主武器保险拨到解除保险（ARM）或者训练（TRAIN）位置上。

- 如果你设置为 **ARM位置**，可以发射武器，并且当前的武器位置和状态都将显示为绿色。
- 如果你设置为**TRAIN位置**，你可以练习投放武器，并且DSMS和HUD都会显示出相应的反馈信息。但是真实的武器并不会投放出去。你可以使用DSMS的武器目录功能（INVENTORY）来指定挂架装载新挂载或者重新装填投放掉的武器。当前的武器位置和状态都将显示为蓝色。

将航炮/精确姿态修正（GUN/PAC）电门拨到ARM或者GUNARM位置。

- 如果你设置到**ARM位置**，按下第一段扳机时会启动PAC，PAC系统会尝试控制飞机姿态，让航炮的瞄准光环停留在目标之上，直到你松开扳机为止。按下第二段扳机就会开火。
- 如果你设置为**GUNARM位置**，会禁用PAC系统，按下第二段扳机就会开火

根据AHCP面板上的武器管制电门以及GUN/PAC 电门选择的位置，DSMS状态页面上对应的数据显示也会有所不同。

- 主武器保险设置。配置文件的底色（DSMS状态页面中间）将显示当前的主武器保险情况：
 - 白色——保险SAFE
 - 绿色——解除保险ARM
 - 蓝色——训练TRAIN

- 根据DSMS状态页面底部的航炮弹药是否反显，将指示当前GUN/PAC 电门的情况：
 - 不反显——保险SAFE
 - 反显——解除保险ARM或者航炮解除保险GUNARM

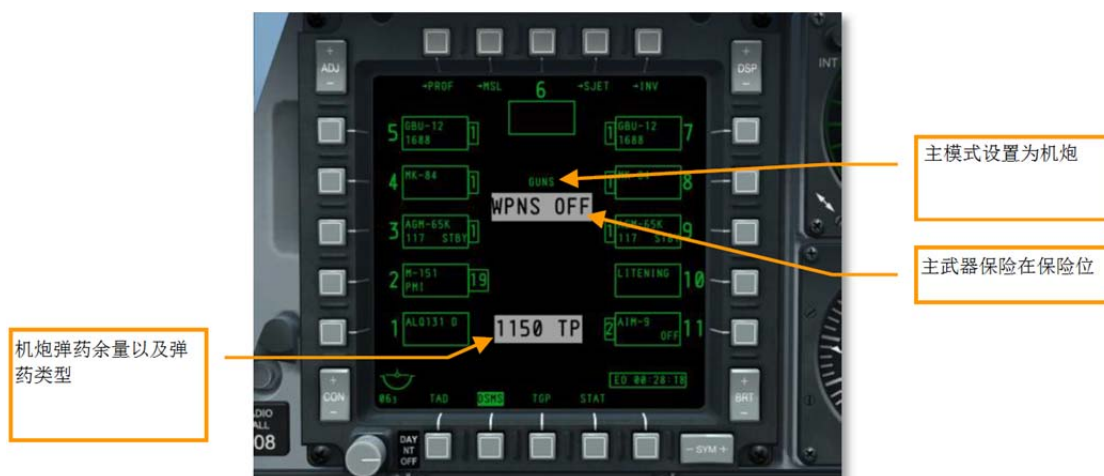


图 402. 主武器保险和机炮保险

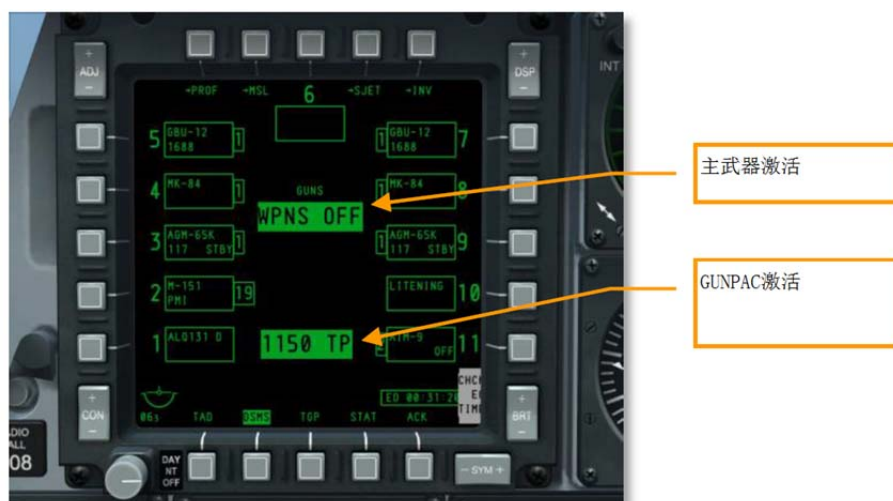


图 403. 主武器和机炮激活

瞄准具

当你在主模式中选择了航炮模式，并且在AHCP面板上正确设置了相应的电门，那么你就会在HUD上看到4种不同模式的瞄准具之一（默认为CCIP航炮瞄准环模式）。每一种瞄准具都会提供独特的瞄准方式，选择哪一种瞄准具通常取决于飞行员的个人喜好或者是否发生了系统故障。

要在不同的瞄准具之间切换，把HUD设SOI，然后向左短推DMS。

CCIP航炮瞄准环

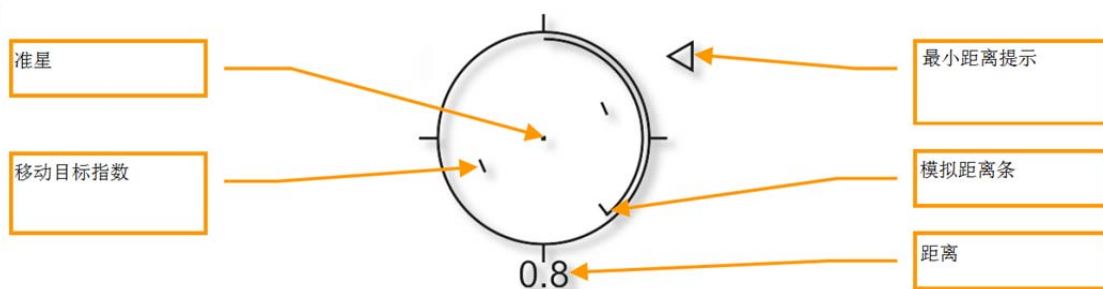


图 404. CCIP 机炮瞄具

CCIP航炮瞄准环是默认瞄准具也是在4中瞄准模式中提供信息最多的一种。在瞄准环的正中是准星，当目标在航炮的射程之内是，准星的位置就是炮弹的落点。使用准星瞄准很简单，操纵飞机将准星压在目标之上，然后扣动扳机即可。

如果在IFFCC 30MM的航炮设置菜单中，设置过“最小高度”（MIN ALT）并且输入的值不等于0，那么瞄准具的右侧会显示“最小射程”（Minimum Range Cue）提示。最小高度的设置需要修正到最小射程提示正好出现在瞄准具的3点位置上。

视线距离用数字的形式显示在瞄准具的正下方，并且一根模拟距离条会附在瞄准具的内部。

瞄具还包含了移动目标指示，移动目标指示在准星两侧各有一条小的垂直短线。代表当一个目标以20节的速度垂直于瞄准线移动时，飞行员所需要采取的瞄准修正量。移动目标指示具有滚转稳定功能，连接两个垂直短线的假想直线穿过准星并与地平线平行。

当瞄准具不能提供真实、准确的数据时，瞄准具的中心会显示出一个“X”。

CCIP航炮瞄准十字

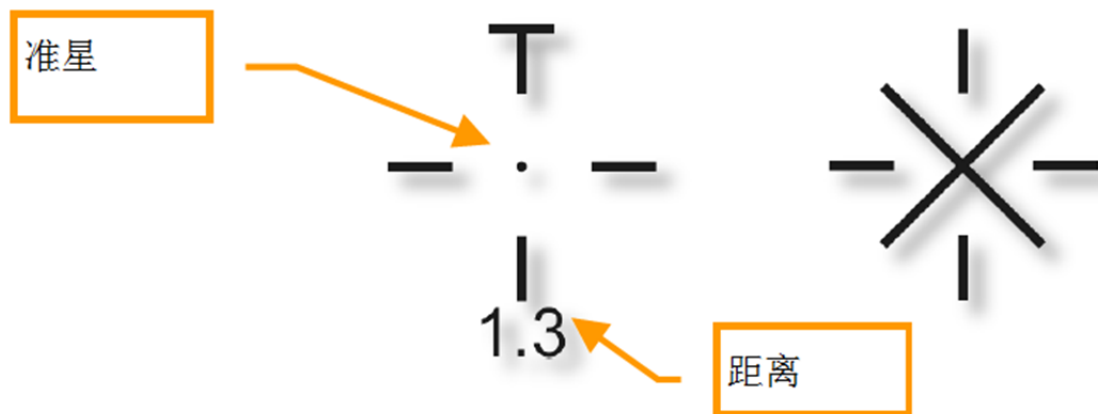


图 405. CCIP机炮十字

CCIP航炮瞄准十字模式与CCIP航炮瞄准环模式非常类似，只不过更加紧凑和精炼，这个模式去掉了模拟距离条以及移动目标指示。

当CCIP航炮瞄准十字模式不能提供真实、准确的数据时，将会在瞄准具的中心，显示出一个“X”。

4/8/12 航炮瞄准环

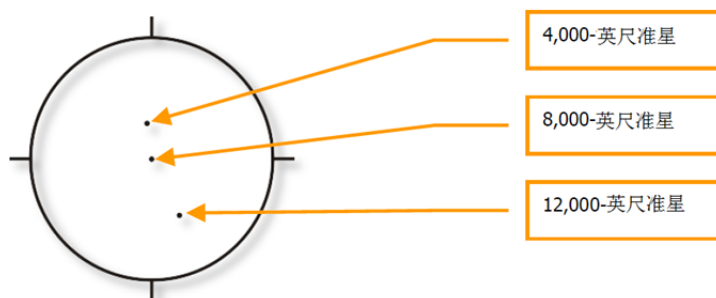


图406. 4/8/12机炮瞄具

当无法获取精确的目标海拔高度时，这个瞄准环可以提供已经修正到4000英尺、8000英尺、12000英尺三种固定斜距的瞄准点。

4000英尺风偏修正瞄准十字



图 407. 4000-英尺机炮十字

4000英尺瞄准十字提供一个经过风偏修正的4000英尺固定斜距解算方案。它主要用于当目标的海拔高度信息不精确以至于精确的CCIP解算无法实现的情况。

航炮使用

当使用航炮进行扫射时，你需要记住以下几点：

- 要精确的使用CCIP机炮瞄具，飞机必须知道瞄准点的海拔高度。通常选择为DTS海拔高度来实现。首先按UFC上的DATA开关，然后按SEL开关直到HUD数据区的第三行显示DTS。如果没选择DTS的话，海拔高度基于导航点计算。如果基于导航点计算并且导航点的高度要比CCIP瞄具准星指向的高度还高，会触发CCIP INVAILD（CCIP无效）的出错提示。
- 斜距对于航炮的影响很大。当炮弹发射以后，它们会逐渐减速并且散开。散射和速度的损失会降低航炮的效用，有效的攻击斜距一般为0.5至2海里左右。
- 如果目标正在移动，你可以使用CCIP瞄准环上移动目标参考点帮助瞄准，它们是当目标以垂直于瞄准线方向以20节速度移动时，应当采取的提前



量。举例：如果一个目标以大约10节的速度从左向右移动，那么你需要将目标置于左边的移动目标参考点到准星距离一半左右的位置，来修正射击提前量。

- 在展开射击时，注意避免死死盯住一个目标，这样会导致你忽略其他尚未被你看见的威胁或者在过近的距离上展开攻击。别让你自己成为坦克上重机枪的靶子。
- 当你到达最小攻击距离时，立即从垂直和水平两个方向上拉起脱离，以避免敌军开火还击。同时你也应当抛射红外干扰弹，以防止那些躲在敌军周围某处阴暗角落的红外防空导弹向你攻击。
- 在开始攻击之前，你可以用TGP来追踪目标，这样当你完成射击进行脱离的时候，你就可以及时评估目标的损伤状况。但是注意，不要用发射激光照射目标，这样只会提醒对方。
- 如果目标预计为敌人步兵，最好给飞机装载HEI炮弹。

在不使用精确姿态修正 (PAC) 的情况下进行航炮射击：

当准备使用航炮攻击目标，并且GUN/PAC 电门设置为GUNARM位置时，不会使用PAC，那么在这种情况下，记住以下几点来确保一次成功的扫射：

- 装甲目标、加固型目标最好采用大角度俯冲射击以增加击中目标的弹药密度。你射击的距离越远，那么落到目标上的弹药密度就越低。通常在2至0.5海里的距离上开始射击，对于那些重装甲目标诸如主战坦克，最佳的开火距离是1至0.5海里。
- 对于面目标以及轻装甲目标，你可以采取小角度俯冲射击，以增加大片区域内的弹药散布。

使用PAC状态下的航炮射击：

PAC辅助通过稳定飞机射击时的姿态使得击中目标的弹药密度大幅度提高，因为PAC在飞行员开火时主动控制飞机的仰俯和滚转，保持弹药不偏离初始瞄准点。PAC通过在航炮射击时，主动介入增稳控制系统（SAS）操作升降舵以及方向舵以此来稳定飞机机首的指向。

HUD上“CCIP无效”提示

如果目标当前的海拔高度比你的飞机要高（例如目标正在山坡上比你的当前高度要高），系统无法生成正确的目标高度，此时“CCIP INVALID”（CCIP无效）的文字提示会出现在HUD上。想要准确攻击这类目标，你有两个选择：

1. 增加自身高度超过目标的高度。
2. 选择4/8/12瞄准环或者4000英尺风偏修正瞄准十字。

火箭弹使用

DSMS火箭弹页面

在DSMS状态页面，如果一个挂点装载着火箭弹，那么将显示如下的信息：



图 408. 火箭弹挂点

- 最上方一行显示的是火箭弹的战斗部类型
- 最下方一行显示的是火箭弹的类型
- 左侧或右侧方框中的数字显示的是该挂点上剩余的火箭弹数量

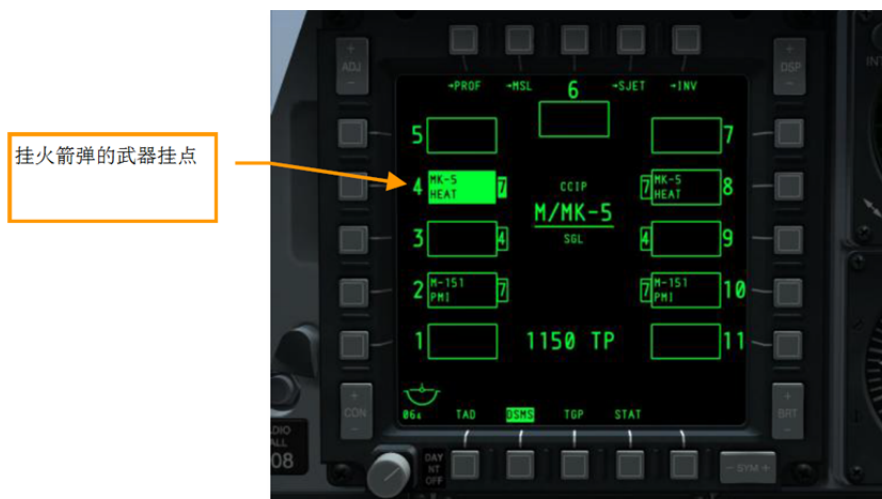


图 409. DSMS状态页面，选择了火箭弹

火箭弹 DSMS 控制页面

在火箭弹控制页面上有三个发射设定选项。

发射类型 (OSB 6)。在下列四项中循环：

- **SGL**（单组单枚）。每次按下武器投放按钮 将发射一发火箭弹。
- **PRS**（成对单枚）。每次按下武器投放按钮 将从两个不同的火箭巢中各发射一发火箭弹。
- **RIP SGL**（单组连发）。每次按下武器投放按钮 将从火箭巢中发射通过RIP QTY（连发数量）功能指定数量的火箭弹。
- **RIP PRS**（成对连发）。每次按下武器投放按钮 将从火箭巢中成对发射通过RIP QTY（连发数量）功能指定数量的火箭弹。

注意：当发射连射模式的火箭弹时，它们会落在以瞄准点为圆心的范围内。

Ripple Quantity连射数量 (OSB 8)。如果在发射类型中选择了RIP SGL（单组连发）或者RIP PRS（成对连发）中的一种，你可以使用这个按钮来设定每次连射时发射的火箭弹数量。

Release Mode 发射模式 (OSB 10)。通过这个按钮来设定采用CCIP模式或者CCR模式来发射。这个设定以及HUD列表中的设定，将会决定配置文件是否会在CCR以及CCIP列表中被选中。

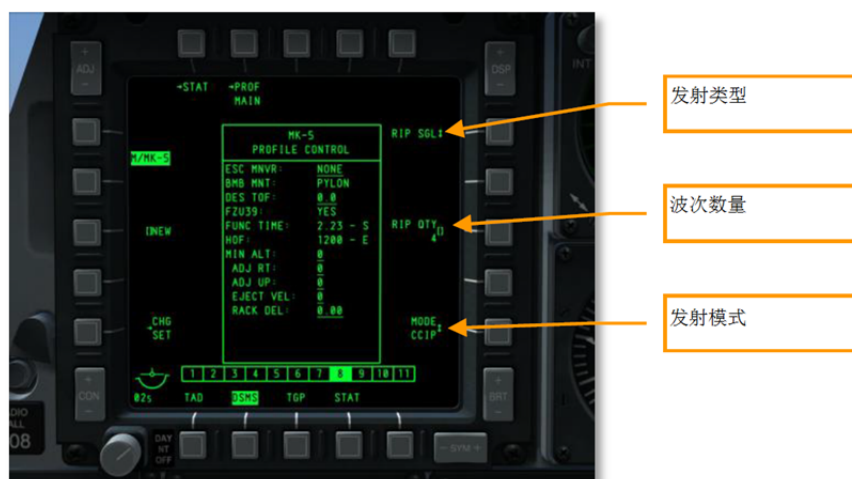


图 410. DSMS 配置文件控制页面,火箭弹配置文件

火箭弹 DSMS 设置页面

在火箭弹的DSMS配置文件设置页面上，你可以看到更多的选项。注意有些选项并非对所有类型的火箭弹都能用。例如高爆弹头和发烟弹头就可能不同。

- 脱离机动（OSB 20）。在以下几项中选择你的脱离机动：
 - NONE 无。
 - CLM. 爬升机动。
 - TRM. 转向机动。
 - TLT. 转向、改平再转向机动。
- Desired Time of Flight预期飞行时间 (OSB 19)。设定预期的火箭从发射到击中所需的飞行时间。
- Minimum Altitude 最低高度(OSB 18)。用于设定最小距离提示（Minimum Range Caret简称MRC）用于启动照明火箭弹。
- Horizontal Offset 水平补偿 (OSB 7)。设定武器的水平补偿，-15到+15个单位。
- Vertical Offset 垂直补偿 (OSB 8)。设定武器的垂直补偿，-15到+15个单位。
- Weapon Eject Velocity 武器弹射速度 (OSB 9)。设定发射巢的弹射速度，从-10到30英尺/秒
- Bomb Rack Delay 炸弹挂架延迟 (OSB 10)。设定炸弹挂架延迟，-0.40到+0.40。



图 411. DSMS配置文件设置页面, 火箭弹配置文件

CCIP模式发射火箭弹

选择及配置好火箭弹配置文件后, 把主武器保险打到**ARM**位置, 然后就可以准备开火了。你可以使用**CCIP**模式或者**CCRP**模式来发射火箭弹。两种方式均有各自的优缺点。

最简单的就是选择**CCIP**模式, 设定HUD为**SOI**, 并且:

- 按主模式控制按钮直到选中**CCIP**模式。当前的模式将显示在HUD的中间。
- 向左或者向右短推**DMS**直到选择了一个火箭弹的配置文件, 配置文件名称同时显示在**DSMS**状态页面和HUD左下角。

和**CCIP**航炮瞄准环非常相似, 你只要操作飞机将**CCIP**火箭弹瞄准环移动到目标上即可。当与目标的斜距超过**2NM**时, 则瞄准环的底部将出现数字显示的距离。在当前这个位置发射火箭弹, 弹药命中所需的飞行时间将显示在HUD的左侧。

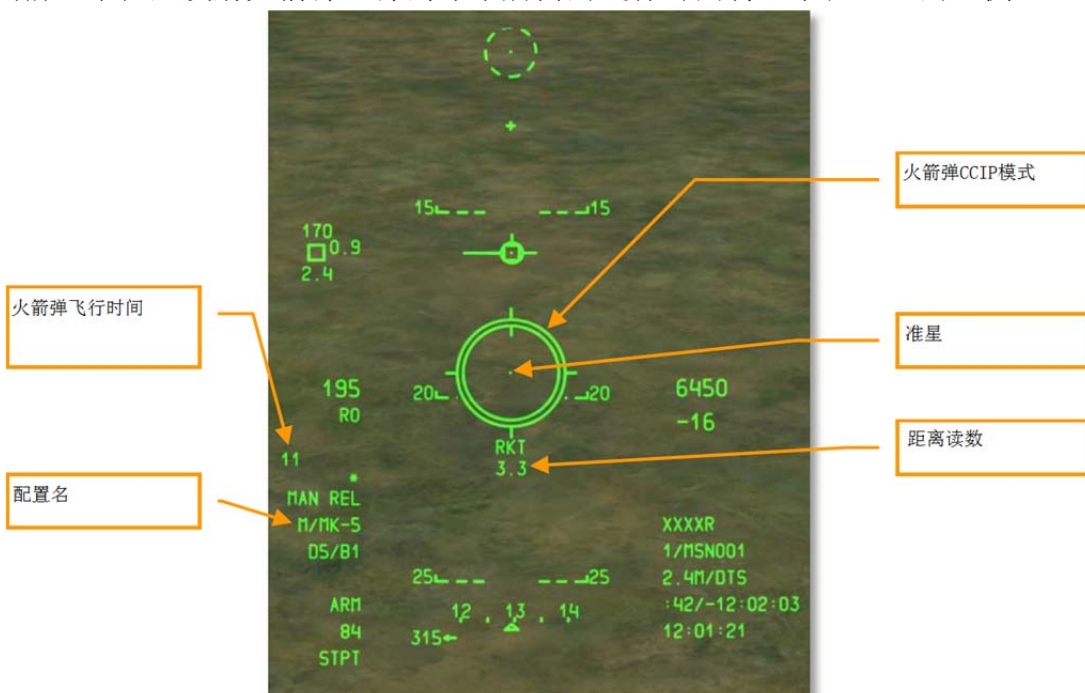


图412. CCIP火箭弹的HUD显示,射程外



当与目标的斜距不足2 nm时，则CCIP瞄准环下方的数字距离提示将不再显示，而瞄准环内部的模拟距离条则开始减少。



图 413. CCIP火箭弹的HUD显示，射程内

在1NM左右时，按下武器投放按钮发射火箭弹。

使用CCIP模式的主要优点是，它比CCRP模式要更加精确。但缺点是通常情况下采用CCIP模式你需要更靠近目标并且始终保持机首对准目标。

CCRP模式发射火箭弹

CCRP模式下你可以用SPI来发射火箭弹，并且可以在平飞甚至跃升状态中进行发射。在使用这个模式之前，你需要先将目标设定为SPI，这个步骤可以通过TDC、TAD、Maverick、航炮准星或者TGP等各种系统来完成。

当目标被设定为SPI之后，选择一个火箭弹配置文件，并且将主模式切换至CCRP。HUD上会显示一条垂直的“方位引导线”（ASL），指示SPI目标的航向。在靠近方位引导线顶部的地方，有一个小的圆圈，其中还有一个小点，这叫做解算提示（Solution Cue）。并且在HUD的中间，还会出现一个火箭弹瞄准环，不过不同于CCIP模式，不会有距离读数或者距离模拟条。

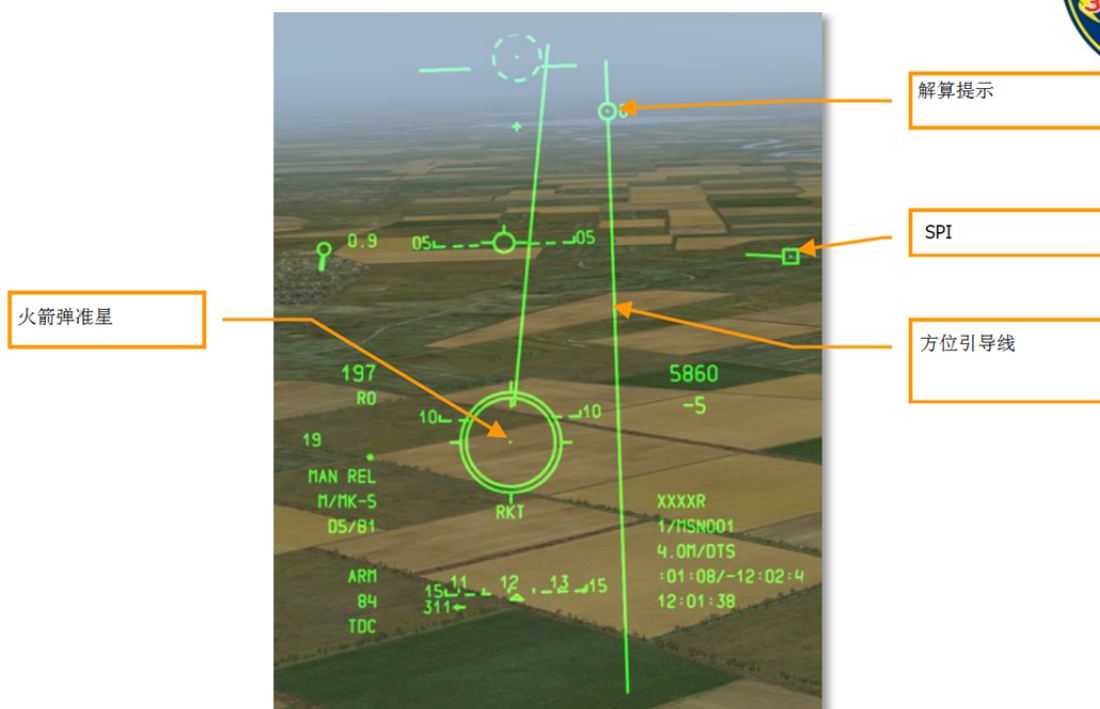


图414. CCRP火箭弹的HUD显示

要瞄准和发射火箭弹，你必须操作飞机，将瞄准环中的“准星”置于那个小小的“解算提示”圆环中。操作你的飞机对准正确的航向，建立正确的姿态来发射火箭并命中SPI位置。

注意这一切都可能发生的很快，你可能需要在你无法继续将准星保持在解算提示中之前，连续发射几发火箭弹。

CCRP模式的主要优点是，你可以在更远的距离上展开攻击，并且可以在平飞、甚至跃升中高抛发射火箭弹。但相应的缺点就是，这会比CCIP模式的射击精度差得多。通常使用CCRP模式的情况是，你需要进攻一个目标，而在这个目标附近却有大量防御力量，那么就用CCRP模式展开压制性射击。

无制导炸弹投放

设置 IFFCC 菜单

如果用 CCIP 投放无制导炸弹，可以选择手动释放（MAN REL），3/9 同意投放和 5 密位（MIL）同意投放（CR）模式。默认为手动投放，可以在 IFFCC 测试菜单里选择 3/9 或 5 密位 CR 模式。如下所述操作：

1. IFFCC 开关打到 TEST 位置。
2. 选中 CCIP CONSENT OPT，按下 UFC 上的 DATA 开关在这三种模式间切换。
3. 设置好后，把 IFFCC 开关打到 ON。



DSMS 无制导炸弹页面

如果在 11 个武器挂架中挂载了无制导炸弹并且有对应的数据资料，那么炸弹的数据会显示在对应的武器挂点方框里。

直接按下武器挂点边上的 OSB 可以选择此武器并且手动创建一个此武器类型的配置文件（M/武器名）。

选中的武器类型（通过配置文件或者手动选择）在 DSMS 页面上通过反显其武器挂点方框来表示。

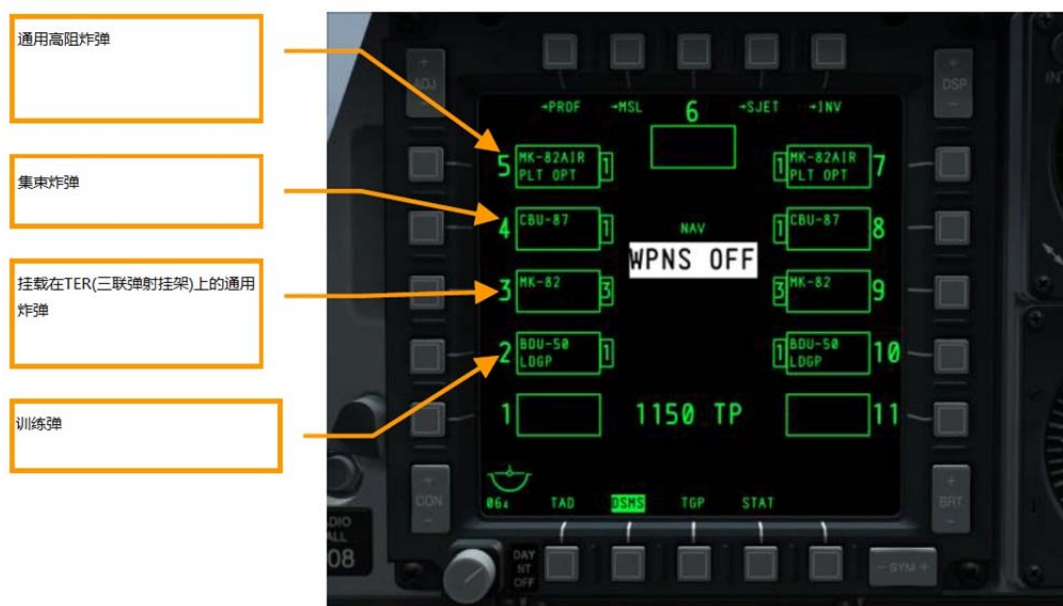


图 415. 数字化挂载管理系统（DSMS）状态页面

DSMS 武器挂点方框状态页面

根据所挂载的非制导炸弹类型，武器挂点方框状态页面将显示以下信息：

- 首行表示武器型号名称（如图示“MK-82”）。
- 底行显示空白，或者显示飞行员释放该武器选项，或者显示“TER”。
- 方框左边或右边是该挂架剩余炸弹的数量。



图 416. MK-82 挂点方框

飞行员释放选项



图 417.MK-82AIR 挂点方框

低阻通用训练弹




图 418.BDU-50 低阻力通用训练弹

非制导炸弹 DSMS 页面

下面的章节描述了投放三种常见非制导炸弹的配置选项。

DSMS 通用（低阻）炸弹和集束炸弹控制页面

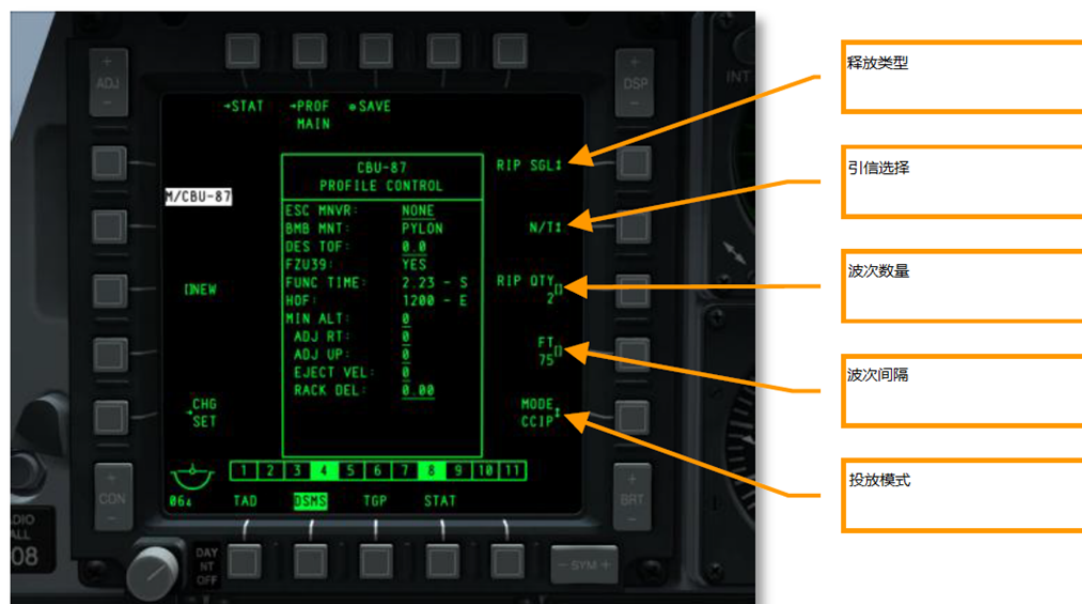


图 419.DSMS 数据操控页面，非制导炸弹

通用炸弹配置页面有四个选项可以设置：

- 投放方式(OSB 6).通过循环此选项选择 4 种投放方式：
 - 单独投放（SGL）。每按一次武器发射键将投放一枚炸弹。
 - 成对投放（RPS）。每按一次武器发射键将投放两枚分别来自机翼左右两侧的炸弹。
 - 波次单个投放（RIP SGL）。每按一次武器发射键将投放设定数量（通过 RIP QTY 设定）的炸弹。
 - 波次成对投放（RIP PRS）。每按一次武器发射键将成对投放设定数量（在 RIP PRS 里设定）的炸弹。



注意：当波次投放炸弹时，它们将以瞄准点为中心着地。

- 引信选择（OSB 7）。在 NOSE, TAIL, and N/T 之间循环切换引信种类。
- 波次投弹数量（OSB 8）。如果选择波次单个投放或波次成对投放作为投放非制导炸弹方式，你可以利用此功能设定每波次投弹的数量。
- 武器发射模式（OSB 10）。选择使用 CCIP 或 CCRP 方式发射武器。

DSMS 通用炸弹和集束炸弹控制页面



图 420.DSMS 数据操控页面，非制导炸弹

在通用炸弹数据的设置页面，你还可以配置下列参数：

- 脱离机动（OSB 20）。选择一下规避机动：
 - NONE，无
 - CLM，爬升脱离
 - TRM，转弯脱离
 - TLT，水平转弯脱离
- 预计下落时间（OSB 19）。设定预计的炸弹从投放到命中所用的下落时间（单位：秒）。这个时间设定会决定预计投放提示（DRC）在炸弹命中投影线（PBIL）上的位置。如果你希望炸弹根据设定好的“预计下落时间”投放，保持轰炸瞄准点和 DRC 同时压在目标上。
- 最低高度（OSB 18）。用此设定 HUD 上的武器发射的最低高度指示符。这个设定决定了最小距离指示条（MRS）在炸弹命中投影线（PBIL）的位置和最小距离脱字符(^)在 HUD 上 CCIP 十字线上的位置。
- 水平补偿（OSB 7）。设置水平补偿，范围：-15 至 15mil。
- 垂直补偿（OSB 8）。设置垂直补偿，范围：-15 至 15mil。
- 武器发射初速（OSB 9）。设定武器发射初速度，范围-10 至 30 英尺/秒。
- 炸弹起爆延迟（OSB 10）。设置炸弹起爆延迟，范围-0.40 至+0.40。

DSMS 通用（高阻）炸弹和集束炸弹控制页面

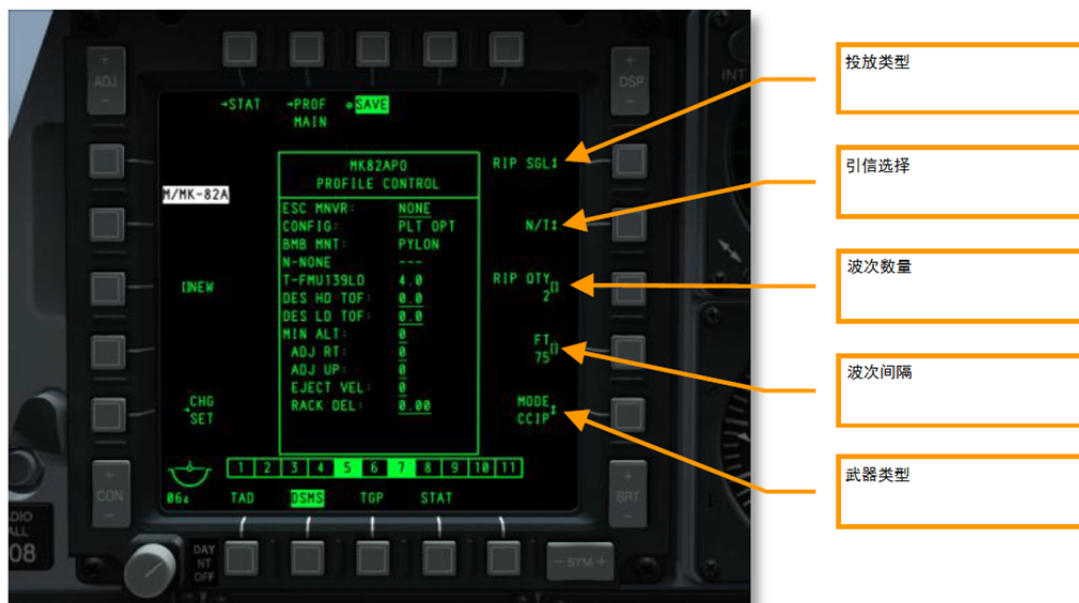


图 421.DSMS 数据操控页面，高阻非制导炸弹

在操控页面，投放通用非制导高阻炸弹有 4 种方式：

- 投放方式 (OSB 6)。通过循环切换此选项选择 4 种投放方式：
 - 单独投放 (SGL)。每按一次武器发射键将投放一枚炸弹。
 - 成对投放 (RPS)。每按一次武器发射键将投放两枚分别来自机翼左右两侧的炸弹。
 - 波次单个投放 (RIP SGL)。每按一次武器发射键将投放设定数量（通过 RIP QTY 菜单设定）的炸弹。
 - 波次成对投放 (RIP PRS)。每按一次武器发射键将成对投放设定数量（在 RIP PRS 菜单里设定）的炸弹。

注意：当波次投放炸弹时，它们将以瞄准点为中心着地。

- 引信选择 (OSB 7)。在 NOSE, TAIL, and N/T 之间循环切换引信种类。如果选择 MK82AIR 炸弹，设置引信种类为 NOSE 的话，投下炸弹后不打开降落伞（低阻下落）。如果你选择 N/T 或者 TAIL，那么投放炸弹后会展开降落伞（高阻下落）。
- 波次投弹数量 (OSB 8)。如果选择波次单个投放或波次成对投放作为投放非制导炸弹方式，你可以利用此功能设定每波次投弹的数量。
- 武器发射模式 (OSB 10)。选择使用 CCIP 或 CCRP 方式发射武器。



图 422.DSMS 数据操控页面，高阻非制导炸弹

通用高阻炸弹数据的设置页面，你还可以设置下列额外参数：

- 脱离机动（OSB 20）。选择一下脱离机动：
 - NONE，无
 - CLM，爬升
 - TRM，转弯
 - TLT，水平转弯
- 最低高度（OSB 18）。用此设定 HUD 上的武器发射的最低高度指示符。这个设定决定最小距离指示条（MRS）在炸弹命中投影线（PBIL）的位置和最小距离脱字符(^)在 HUD 上 CCIP 十字线上的位置。
- 高阻下落时间（OSB 17）。当炸弹以高阻投放的方式下落时，设定预计的炸弹从投放到命中所用的下落时间（单位：秒）。这个时间决定预计投放提示（DRC）在炸弹命中投影线（PBIL）上的位置。如果你希望炸弹根据设定好的“预计下落时间”投放，保持轰炸瞄准点和 DRC 同时压在目标上。
- 低阻下落时间（OSB 17）。当炸弹被低阻投放下落时，设定预计的炸弹从投放到命中所用的下落时间（单位：秒）。这个时间设定会决定预计投放提示（DRC）在炸弹命中投影线（PBIL）上的位置。如果你希望炸弹根据设定好的“预计下落时间”投放，保持轰炸瞄准点和 DRC 同时压在目标上。
- 水平补偿（OSB 7）。设置水平补偿，范围：-15 至 15mil。
- 垂直补偿（OSB 8）。设置水平补偿，范围：-15 至 15mil。
- 武器发射初速度（OSB 9）。设定武器发射初速度，范围-10 至 30 英尺/秒。
- 炸弹起爆延迟（OSB 10）。设置炸弹投放延迟，范围-0.40 至+0.40。

CCIP 轰炸模式的使用

完成非制导炸弹投放的数据和武器目录的设置后，使用 CCIP（连续计算着弹点）投弹模式时，我们现在来讨论投弹时 HUD 上的符号和步骤。我们可以通过手动投放或者两种 CR（同意投放）投放模式之一来实现 CCIP 轰炸。

手动投放 (MAN REL)

手动投放是默认的 CCIP 轰炸模式，手动投放时，不需要改变 IFFCC TEST 的设置。将十字瞄准线压在目标上然后发射武器即可，这与火箭弹和机炮的 CCIP 发射模式非常相似。十分简单！以 CCIP 模式手动投放一枚非制导炸弹的完整步骤：

1. 将主武器开关由 AHCP 调至 ARM。
2. HUD 设为 SOI，按 DMS 左键或右键，直到选中所需要的武器配置。
3. 按主模式操控按钮，直到选中 CCIP 模式（显示在 HUD 中间）。
4. 如果机翼水平，HUD 会出现一条炸弹命中投影线(PBIL) 虚线。尽可能地保持机翼水平。机翼向左或向右倾斜会使 PBIL 线左右摇晃，就像汽车挡风玻璃上的雨刷那样。
5. 对着目标开始进行一个小角度（ 15° - 45° ）俯冲。

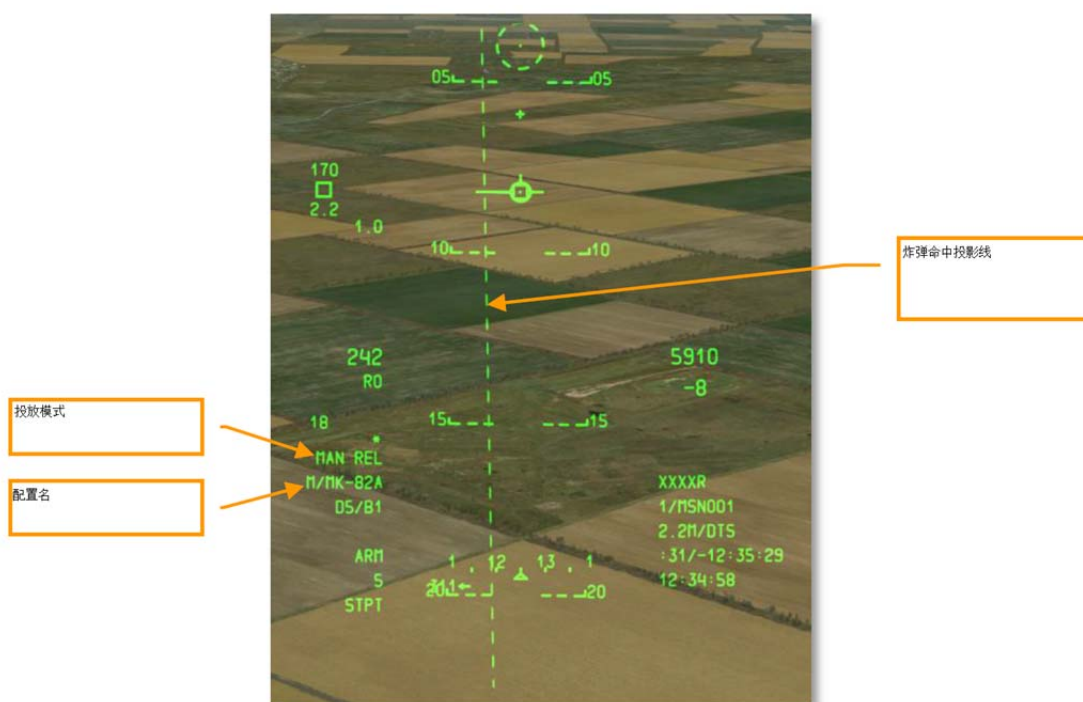


图 423.CCIP 轰炸模式下的 HUD，方案不可用

1. 根据目标的距离与高度，HUD 的底部显示 CCIP 轰炸十字瞄准线，PBIL 会由虚线变为实线。中间的十字线和瞄准点代表当武器发射按钮按下时，炸弹落地的位置。
2. 操作飞机，使瞄准点压住目标（即和目标重合），然后按住（不是短时间地按一下）武器发射按钮。如果以波次投放方式投放多个炸弹，你必须一直按住武器发射按钮直到所有的炸弹都投放完毕。
3. 在 HUD 左下方的有一个数字倒计时，表示距炸弹碰地所需要的时间。

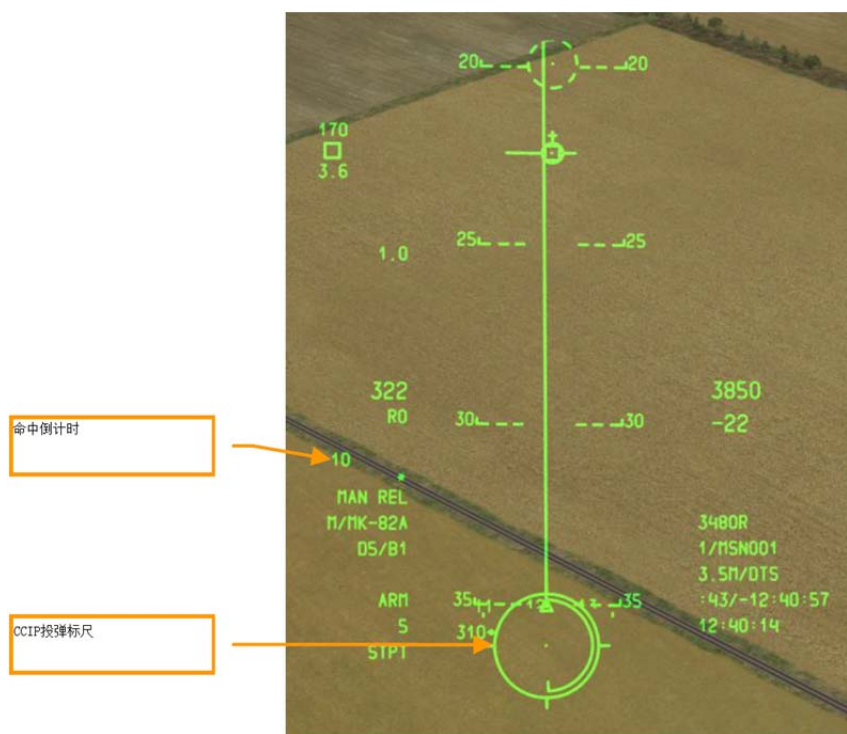


图 424.CCIP 轰炸模式下的 HUD，方案有效

同意投放 (CR) (3/9 或 5 MIL)

这两种 CR 投弹模式能够让你在进行 CCIP 手动投弹时标定目标，当目标超出 HUD 视野在 HUD 底部时也可拉起飞机。如果你想减少俯冲花费的时间以便尽快进入脱离机动时，这是一种非常有用的投弹方式。

使用 CR 模式步骤：

1. 在 IFFCC TEST 菜单上，选择 CCIP CONSENT OPT，按 UFC 上的 DATA 弧形开关选择 3/9 模式或者 5MIL 模式。默认为 OFF，这样便能使用 CCIP 手动投放。完成后，把 IFFCC 开关置于 ON 位置。
2. 俯角超过 3° 时，HUD 上显示一条 PBIL 虚线和十字瞄准线。十字瞄准线和中间的瞄准点夹在 HUD 的底部。操纵飞机，使瞄准点压住目标，然后按住武器发射按钮。

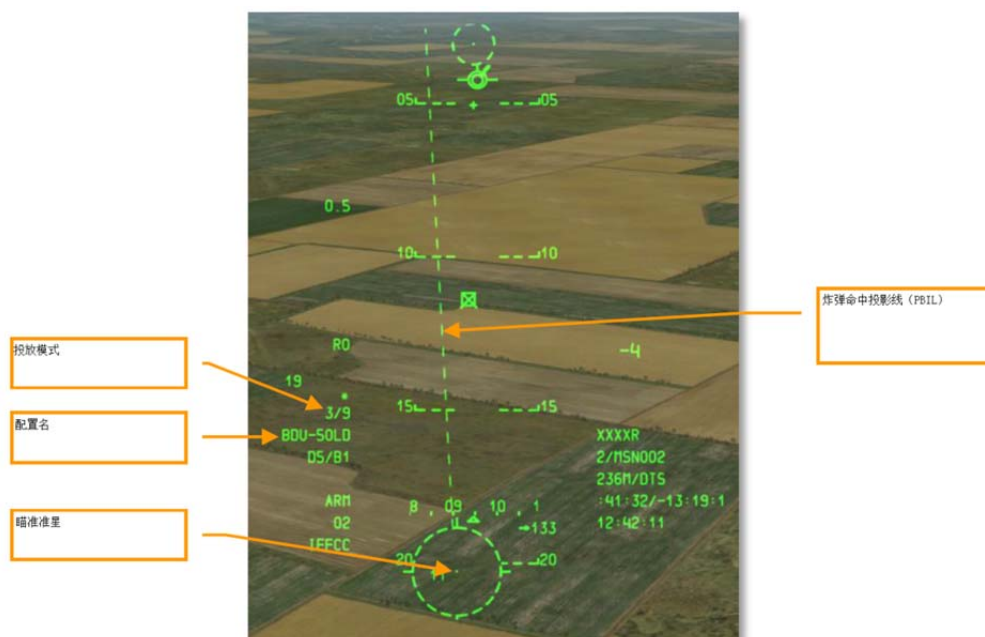


图 425.CCIP CR 轰炸模式下的 HUD，方案无效

1. 按住武器发射按钮时，PBIL 线会变成实线，HUD 上显示一条沿着航向到标记的攻击目标的方位角指示线（ASL）。在 ASL 上会显示一个被圆圈包围的小符号，叫做投放提示，符号边上则是一个表示发射倒计时的数字（TTRN）。
2. 沿着 ASL 线向目标飞去，投放提示和 ASL 线开始从 HUD 上下落。如果选择 5MIL 模式，你必须操纵飞机使投放提示穿过十字线中的瞄准点。如果你选择 3/9 模式，投放提示只需要穿过十字线即可。TTRN 表示距武器投放剩余的时间，单位是秒。
3. 当投放提示穿过瞄准点/十字线，按住武器发射按钮，会自动投放炸弹。
4. 所有炸弹都投放完毕后，你可以松开武器发射按钮。
5. 在 HUD 的左下方有一个数字倒计时，表示第一枚被投放的炸弹碰地所需要的时间。

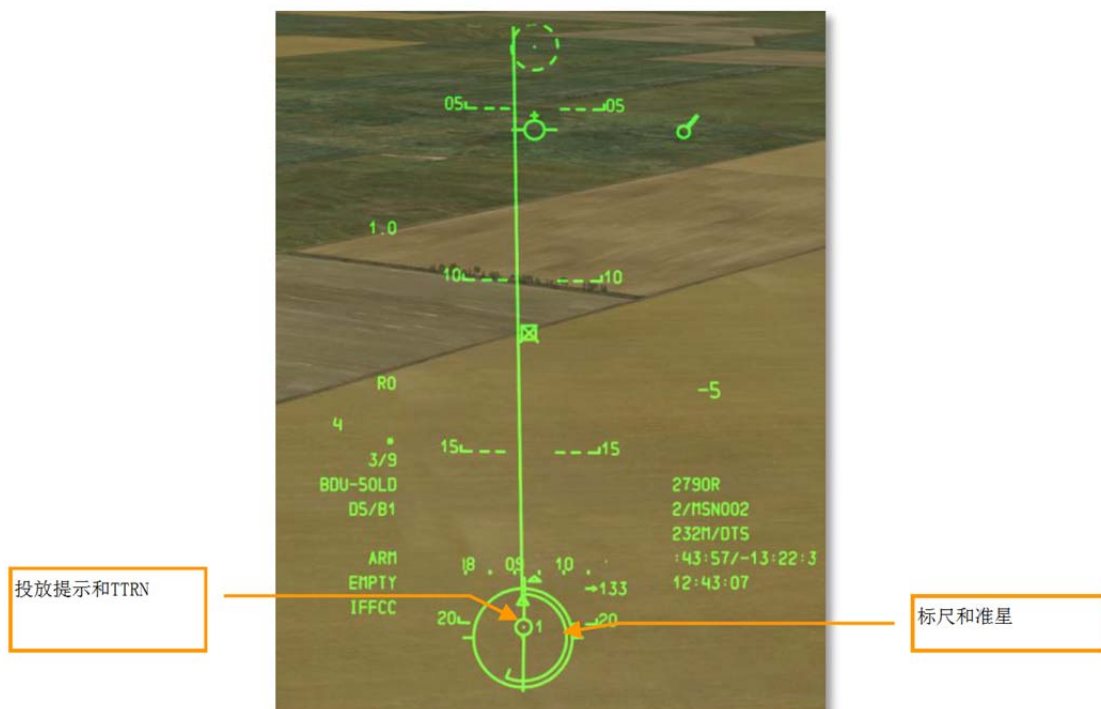


图 426. CCIP CR 轰炸模式下的 HUD，方案有效，投放前

CCRP 轰炸模式的使用

连续计算投弹点(CCRP)模式可以用来攻击一个由SPI标定的地面目标。与CCIP模式一样，CCRP 能通过俯冲完成，但 CCRP 模式还能以水平飞行或者爬升的方式完成。

使用 CCRP 轰炸模式，你需要完成以下步骤：

1. 将主武器开关由 AHCP 调至 ARM。
2. 短按 DMS 左或右键，直到选中所需要的武器配置。
3. 按主模式操控按钮，直到选中 CCRP 模式（显示在 HUD 中间）。
4. 将想要攻击的目标设置为 SPI。你可通过以下方式将目标设置为 SPI：
 - 将目标标记游标（TDC）移动至目标处然后长按 TMS 前
 - 将瞄准吊舱（TGP）游标移动至目标处然后长按 TMS 前
 - 用小牛导弹锁定目标，然后长按 TMS 前
 - 将任意的 TAD 目标设置为 SPI。
5. 目标被设置成 SPI 后，HUD 上的方位角指示线（ASL）会指示飞往 SPI 的航向。
6. 根据 SPI 是否处于 HUD 视野内，被标记的 SPI 会出现一条从自身延伸到总 TVV 的定位线，或者是 TVV 延伸到其自身的定位线。
7. 操控飞机使 CCRP 炸弹释放投影线(PBRL)与 ASL 对齐。CCRP 轰炸准心应该对齐 ASL。

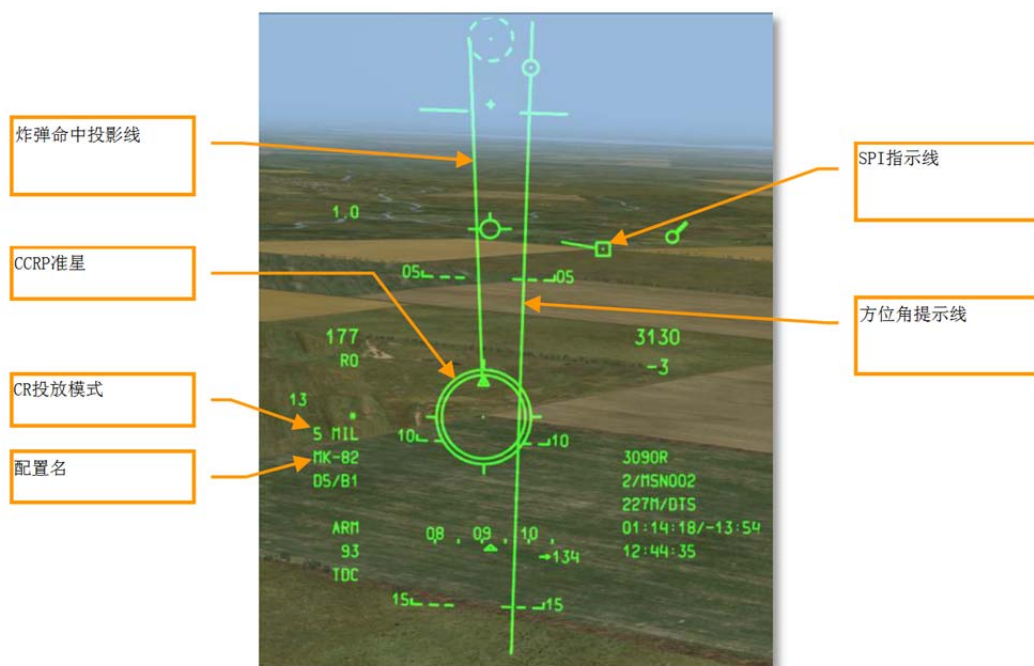


图 427.CCRP 轰炸模式 HUD, 投放炸弹前

1. 接近 SPI 目标时,ASL 上的投放提示附近出现一个投放时间倒计时(TTRN) (单位是秒), 指示目前距投放武器时的剩余时间。
2. 当 TTRN 大约为 6 秒时, 投放提示开始沿着 ASL 线下滑。按住武器投放按钮,操控飞机使投放提示穿过 CCRP 轰炸准心。CCRP 模式只能使用 5MIL 模式, 不可以使用 MAN REL 或 3/9 模式。
3. 所有炸弹投放完毕后, 松开武器投放按钮。

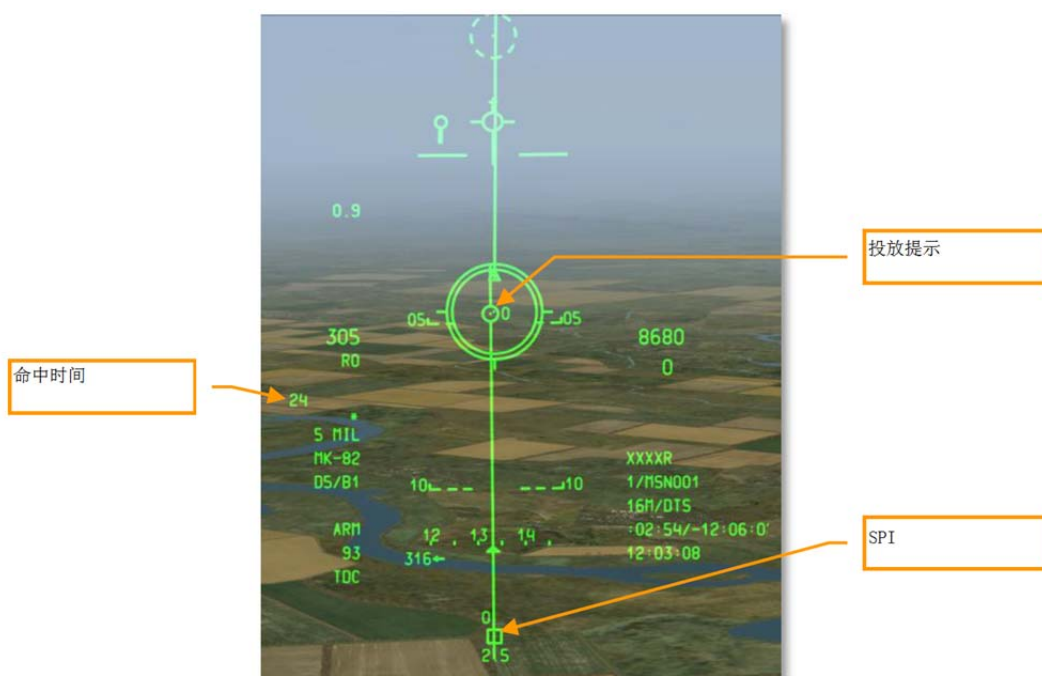


图 428.CCRP 轰炸模式 HUD,炸弹投放中

如果飞机计算当前飞行状况下投放提示无法下滑穿过 5MIL(如果选中 5MIL 模式), HUD 会显示一个 X, 穿过投放提示。



照明弹的使用

DSMS 照明弹页面

无论飞机有多少个挂点装载了相同型号的照明弹，选中照明弹的配置文件时只有一个挂点能被选中。当 HUD 被设置为 SOI 时，用 DMS 左或右键循环切换装载在各挂点的相同型号的照明弹。

在 DSMS 状态页面上，每个挂载照明弹的挂点在其方框内都有如下信息：

- 首行显示该照明弹的型号名称。
- 底行显示该挂载吊舱的名称（SUU25）
- 方框左边和右边是该挂点剩余照明弹的数量

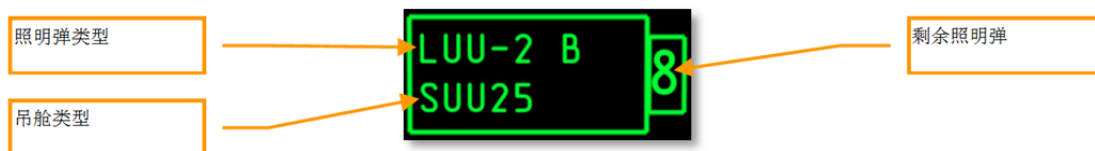


图 429.照明弹挂点方框

DSMS 照明弹页面

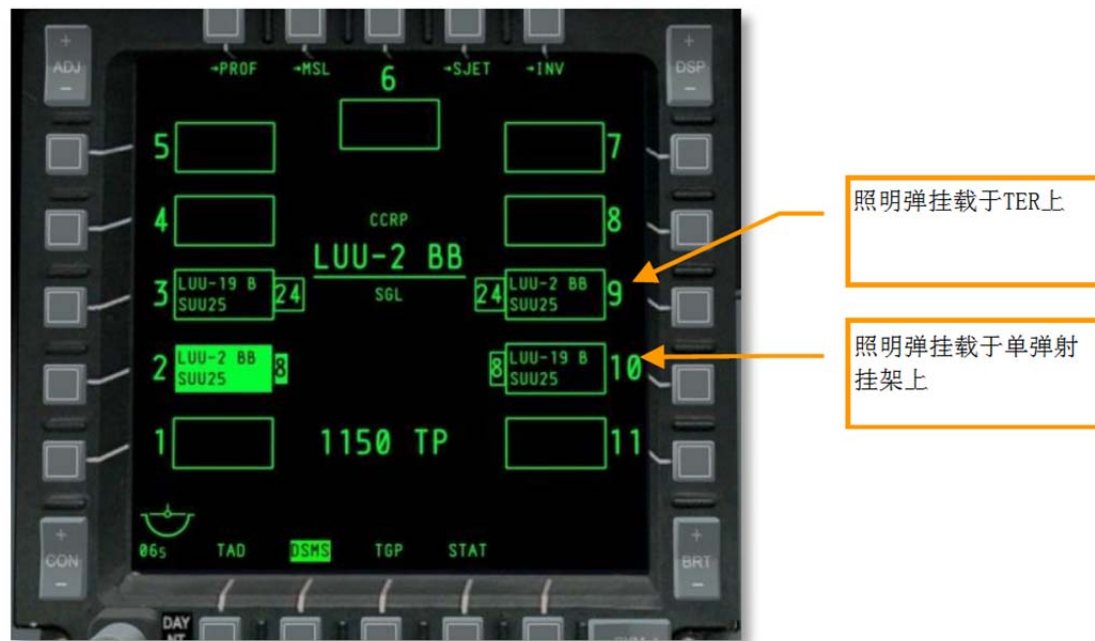


图 430. DSMS 状态页面

DSMS 照明弹控制页面

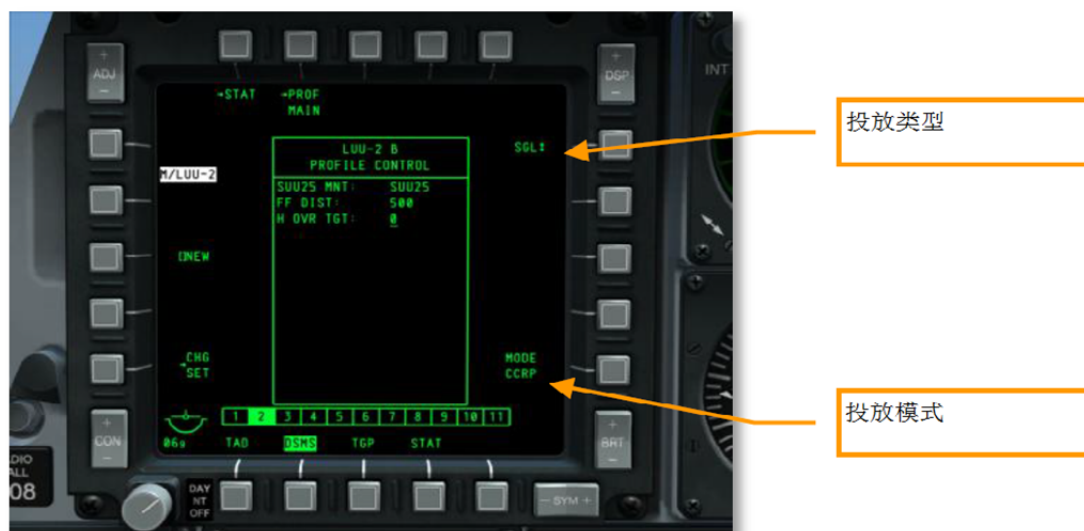


图 431.DSMS 照明弹文档控制页面

- 投放类型 (OSB 6 键)。在以下两种投放类型中循环选择：
 - SGL (单个投放)。每按一次武器投放键将投放一枚照明弹。
 - PRS (成对投放)。每按一次武器投放键将投放两枚照明弹。

注意：照明弹不能用波次投放方式投放。

- 投放模式(OSB 10 键)。CCRP 模式是唯一的投放模式。

DSMS 照明弹设置页面

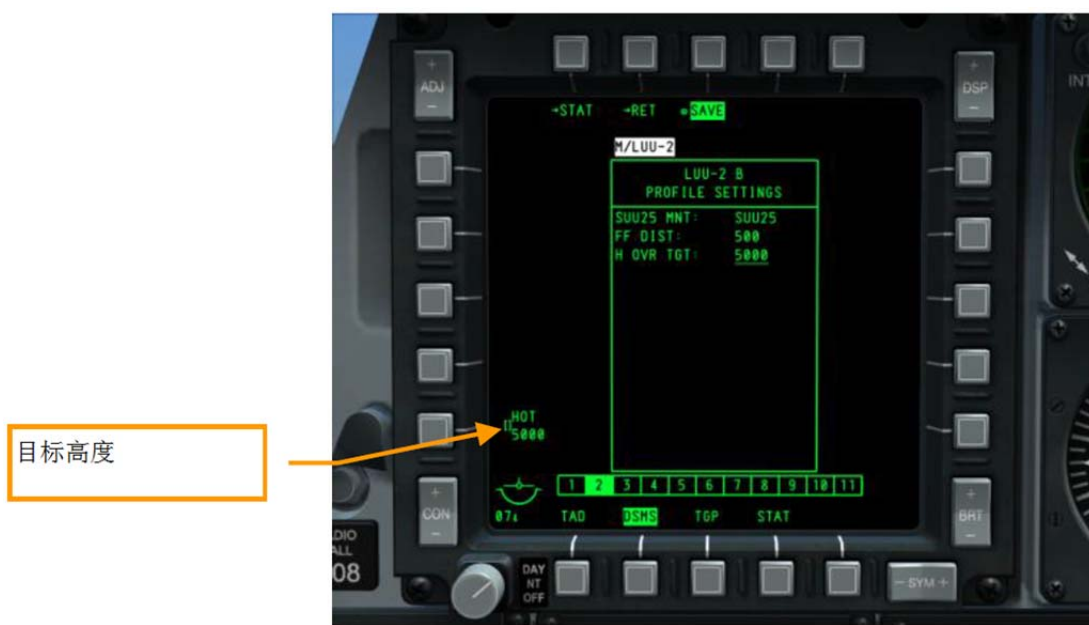


图 432.DSMS 照明弹文档设置页面

- 目标高度 (HOT) 可以通过此项来设置照明弹处于燃烧中期阶段时的所处高度 (单位为英尺)。





激光制导炸弹的使用

激光制导武器的发展极大地提高了武器投放与制导的精度。普通炸弹嵌入制导组件后成为激光制导炸弹(LGBs)。制导组件由一个电脑控制组(CCG)，附在战斗部前面提供导航命令的导向鸭翼，以及一个装配在尾部的提供升力的飞翼组成。激光制导炸弹在飞行中可操控，有一定机动性，自由下落，且飞行中无需与战机进行内部电子联系。它们内部有一个能发现激光能量且能指导炸弹飞向被外界激光发射器照射的目标的半主动制导系统。激光发射器可以位于投放激光制导炸弹的飞机里，也可以位于其他飞机里，或者是地面的激光发生设备。

所有的激光制导武器都有一个电脑控制组(CCG)，一个战斗部(弹体和引信)，和一个鸭翼组。电脑区传送方位信号来使各个鸭翼处在合适的位置。附在每个控制单元扇形的导向飞翼可以改变武器的飞行路径。鸭翼通常都是满幅度的偏角（即简称的“bang,bang”制导）。

激光制导炸弹(LGB)的飞行分为3个阶段：弹道阶段，过渡转变阶段，和末端阶段。在弹道阶段，炸弹的飞行轨迹由其母机投放瞬间的飞行状态所决定。弹道阶段时，炸弹投放时的高度额外重要，因为炸弹处于飞行末端时的机动性与其终端阶段时的速度相关。所以，在弹道阶段的速度损失等同于同比例的机动性的损失。获取目标后，开始过渡转变阶段。在过渡转变阶段，炸弹试图将自己的速度矢量与其指向目标的视线对齐。在末端阶段炸弹试图将自身的速度矢量与其瞬时视线对齐。当这个瞬时对齐发生时，照射在目标上后被反射回的激光能量集中在炸弹的激光探测器上，然后命令鸭翼调整位置使得炸弹在重力的偏压作用下飞向目标。

设置武器 HUD 控制面板（AHCP）

在开始攻击之前，你首先需要配置武器 HUD 控制面板（AHCP）上的开关。



图 434.武器 HUD 控制面板 (AHCP)

1. 主武器开关 (MASTER ARM) 调整 ARM 位。
2. 激光 (LASER) 开关调至 ARM 位。
3. 瞄准吊舱 (TGP) 调至 ON 位。

注意：可以不用设置 CR 模式，因为 LGB 的投放默认只使用 3/9 模式。

激光指示目标

假如你使用自己的瞄准吊舱来指示目标，我们将讨论以下一些步骤：

1. 在两个 MFCD 之一选择 TGP 页面
2. 在默认的 STBY(就绪)页面，选择 A-G(空对地)页面(OSB2)

选择A-G页面



图 435.TGP 就绪页面

3. 在 TGP A-G 页面，按 OSB1 选择 CNTL

选择A-G控制页面



图 436.TGP A-G 页面

4. 在 A-G 控制(CNTL)页面中有三个控制选项你可能需要调整:

- 激光编码。设置将要发射的激光的编码。如果你自行照射指示目标你要确保该激光编码与 DSMS 目录储存 (Inventory Store) 页面中为该武器设置的激光编码相符。如果同伴友机照射指示目标，该编码要与该友机在激光发现模式(LSS)的搜索激光编码相符。
- 保持照射。当保持照射选项设为 ON 时，按一次激光照射按钮（即鼻轮转向按钮）开始一直照射激光，再按一次就关闭照射。如果保持照射设置为 OFF，要发射激光时必须一直按住鼻轮转向按钮。



小技巧：为了达到最佳投弹精度，在碰撞目标前 12 秒开始照射。

- 比例尺单位。可以是公制单位，美制单位和 OFF。不为 OFF 时，十字准星右侧会出现一个数字显示十字准星在地面上表示的距离，根据所选的单位是公制还是美制，单位是米或英尺。



图 437.TGP A-G 控制页面

5. 调整好控制设置后，按 OSB1 键 (RTN) 回到主 A-G 页面。
6. 在 A-G 页面中，自动操作或手动移动十字准星，使之移至目标上。长按 China-后键将 TGP 准星自动移至 SPI。使用游标控制可以手动移动 TGP 视线。
7. 一旦 TGP 视线在目标，短按 TMS 前键使准心稳定在目标位置上，可使用 AREA 模式或者 POINT Track 模式。若目标在移动，使用 POINT Track 模式。
8. 如果没有设置 SPI，长按 TMS 前键设置 SPI。
9. 确认激光状态被设置为 Laser (L)。如果不是，短按 DMS 右键选中 Laser。



图 438.TGP A-G 在 Point Track 模式下

DSMS 激光制导炸弹页面

TGP 开始跟踪目标后，检查 DSMS 设置以确保一切设置在攻击前已完成。

DSMS 激光制导炸弹状态页面

装载 GBU-10 或 GBU-12 的挂架在其状态页面上包含以下信息：

- 顶行会显示该激光制导炸弹的名称。
- 底行显示 DSMS 目录页面设置的激光编号。

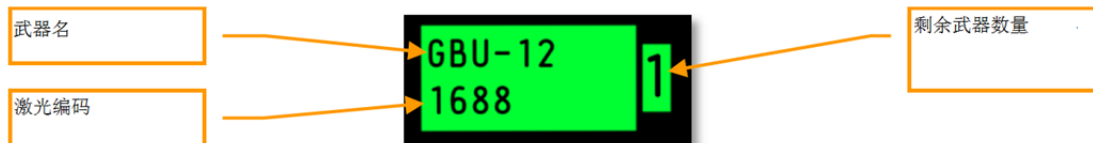


图 439.装载 GBU 的挂点的状态框

DSMS 激光制导炸弹状态页面

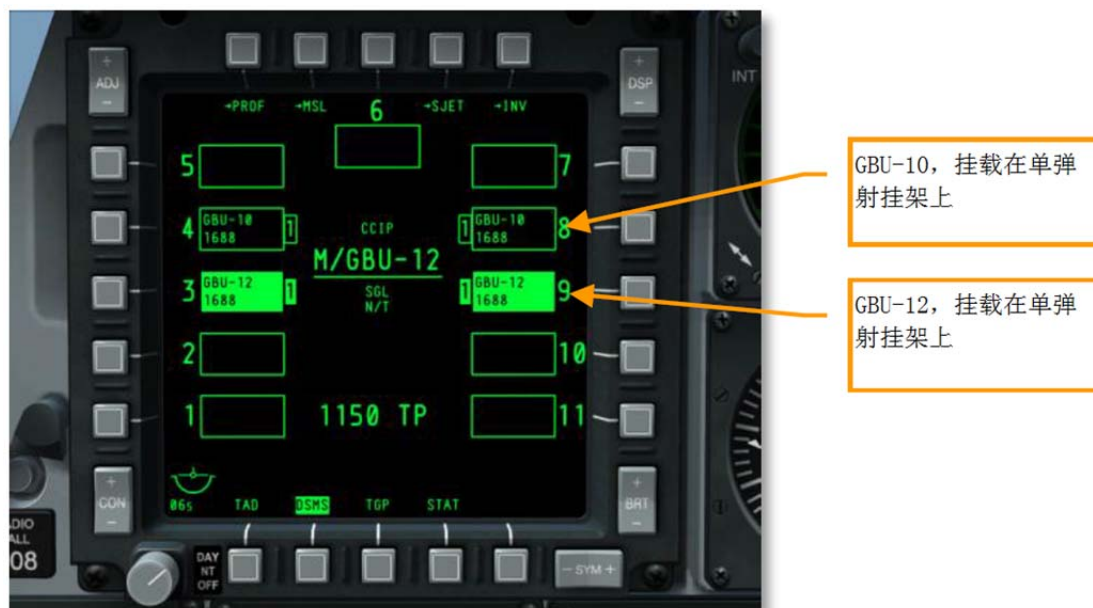


图 440.DSMS 激光制导炸弹状态页面

DSMS 激光制导炸弹控制页面

DSMS 激光制导炸弹控制页面可以设定以下投放激光制导炸弹选项：

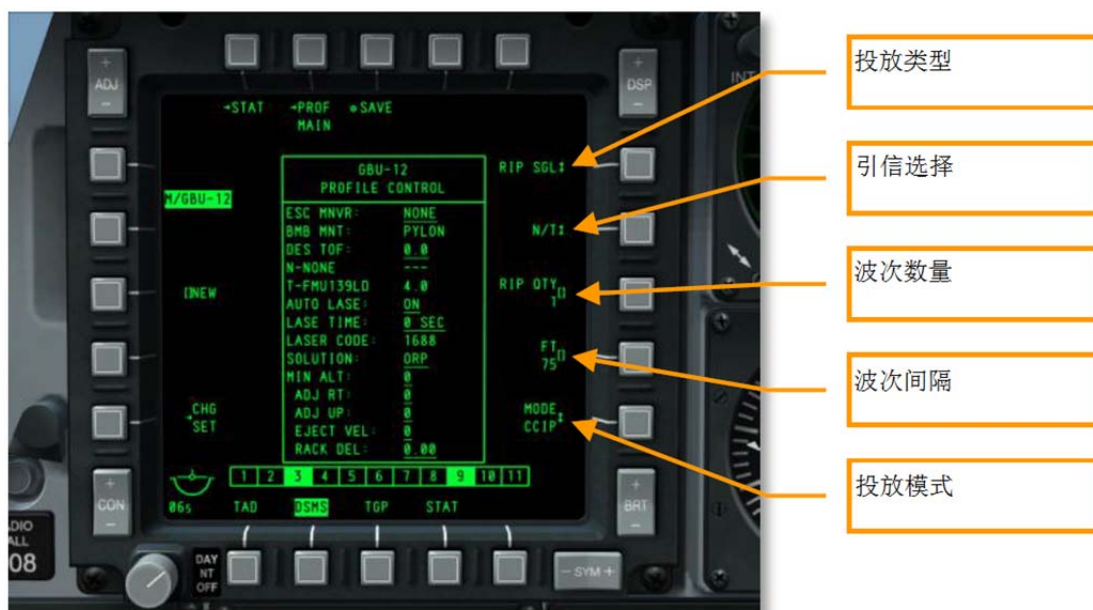


图 441,DSMS 配置文件控制页面，激光制导炸弹



- 投放方式(OSB 6)。在以下四种投放方式循环选择：
 - 单独投放 (SGL)。每按一次武器发射键投放一枚炸弹。
 - 成对投放 (RPS)。每按一次武器发射键投放两枚分别来自机翼左右两侧的炸弹。
 - 波次单个投放 (RIP SGL)。每按一次武器发射键投放设定数量 (通过 RIP QTY 设置菜单设定) 的炸弹。
 - 波次成对投放 (RIP PRS)。每按一次武器发射键成对投放设定数量 (在特定的 RIP PRS 设定菜单里设定) 的炸弹。

注意：当波次投放炸弹时，它们以瞄准点为中心着地。

- 引信选择 (OSB 7)。在 NOSE, TAIL, and N/T 之间循环切换引信种类。
- 波次投弹数量 (OSB 8)。如果选择波次单个投放或波次成对投放作为投放非制导炸弹方式，你可以利用此功能设定每波次投弹的数量。
- 投放模式(OSB 10)。选择使用 CCIP 或者 CCRP 模式投放炸弹。这项设定，在 HUD 亦有显示，它取决于选中的配置文档是 CCRP 还是 CCIP。当你投放一枚激光制导炸弹时，你要将其设置为 CCRP，这样 HUD 亦会显示为 CCRP。

DSMS 激光制导炸弹设置页面

DSMS 设置页面用于配置以下激光制导炸弹的投放信息：



图 442.DSMS 文档设置页面，激光制导炸弹

- 规避机动 (OSB 20)。选择以下规避机动：
 - NONE，不进行规避机动
 - CLM，爬升机动。
 - TRN，转向机动。
 - TLT，水平转向机动。
- 预计下落时间(OSB 19)。设置炸弹从投放到击中目标的预计下落时间 (单位为秒)。这个时间决定预计投放提示 (DRC) 在炸弹命中投影线 (PBIL) 上的位置。如果你希望炸弹根据设定好的“预计下落时间”投放，保持轰炸瞄准点和 DRC 同时压在目标上。
- 最低高度 (OSB 18)。用此设定 HUD 上的武器发射的最低高度指示符。这个设定将会决定最小距离指示钩 (MRS) 在炸弹命中投影线 (PBIL) 的位置和最小距离脱字符(^)在 HUD 上 CCRP 十字线上的位

置。

- 激光照射时间 (OSB 17)。设定命中目标前的照射时间, 单位秒。必须被激活 AUTO LS (自动激光)。
- 飞行方式 (OSB 16)。通过选择最佳投放点 (ORP) 或弹道投放点 (BAL) 来设置所需的炸弹飞行路线。
- 自动激光 (OSB 6)。若设为 ON, 激光将会根据激光照射时间 (武器命中目标前) 自动照射。

小技巧: 为了最佳命中精度, 将这项设为 8 秒。如果被设为 0, 激光则会默认地在武器命中目标前照射 4 秒。

- 水平补偿 (OSB 7)。设置水平补偿, 范围: -15 至 15mil (千分之一英寸)。
- 垂直补偿 (OSB 8)。设置水平补偿, 范围: -15 至 15mil。
- 武器发射初速度 (OSB 9)。设定武器发射初速度, 范围-10 至 30 英尺/秒。
- 炸弹起爆延迟 (OSB 10)。设置炸弹起爆延迟, 范围-0.40 至+0.40。

激光制导炸弹的使用

设置好 AHCP, TGP 和 DSMS 后, 你可以执行以下步骤来使用一枚激光制导炸弹攻击被 TGP 指示的目标。

1. 将 HUD 设置成 SOI, 短按操作杆上的 DMS 右或左选择所需的激光制导炸弹配置文件。
2. 按主模式控制按钮选中 CCRP 模式。主模式名在 HUD 中部显示。
3. 方位角指示线 (ASL) 和 SPI 都会指着到达目标的正确航向
4. 操控飞机对齐 PBRL 和 ASL 的顶部。
5. 当距目标的距离逐渐减小时, TTRN 显示在投放提示右边, 显示投弹所剩余的秒数。

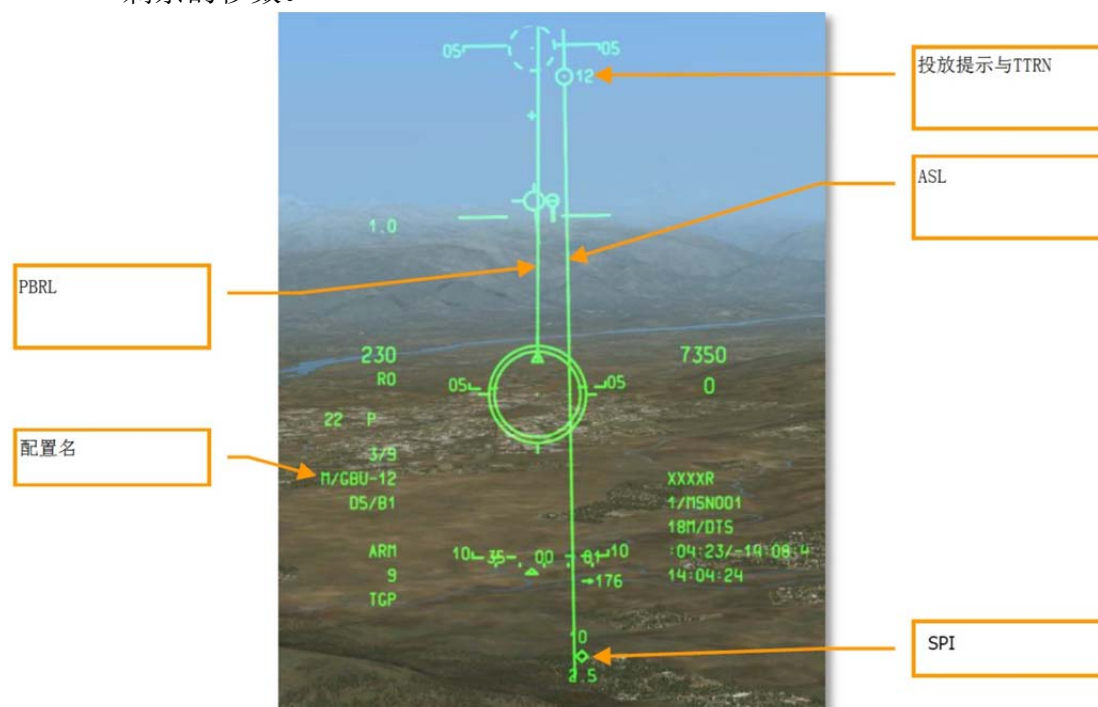


图 443. 激光制导炸弹 CCRP 模式下的 HUD, Out of Solution



1. 大约距投弹时间还剩 6 秒时，ASL 和投弹提示落下 HUD。下落开始时，按住武器发射键直至投弹提示穿过 CCRP 轰炸准心。当投弹提示穿过 CCRP 轰炸准心时，炸弹被投出。

CCRP轰炸准星

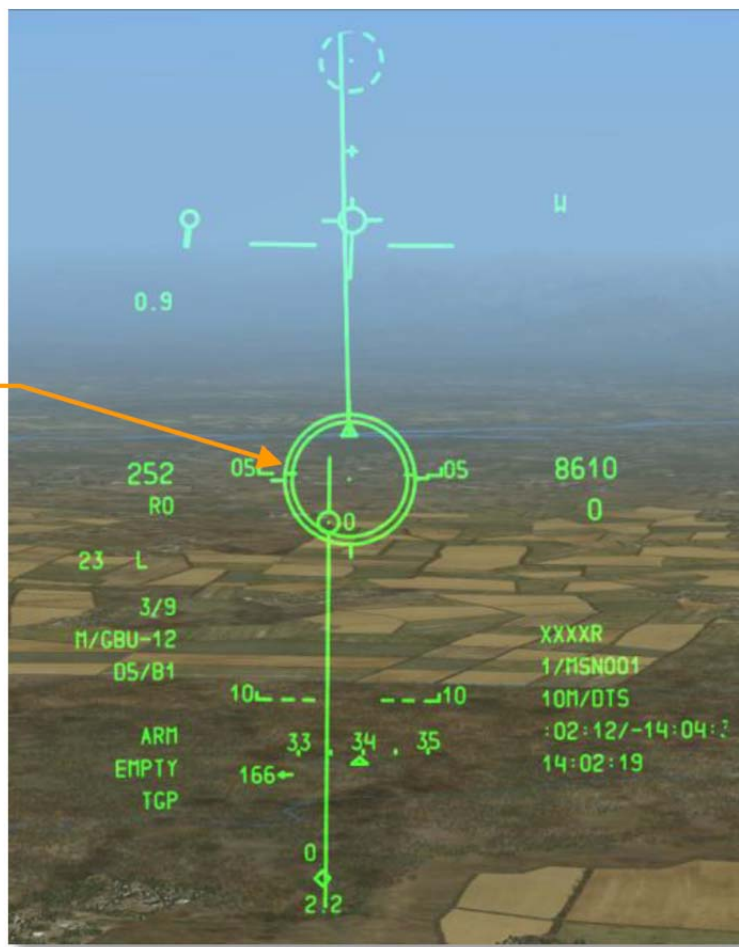


图 444.激光制导炸弹 CCRP 轰炸模式下的 HUD，方案有效。

2. 炸弹投放后，松开武器发射键，若自动激光不处于 ON，按机鼻轮驾驶键来发射激光。若正在发射激光，则 HUD 左侧的激光状态字符“L”会闪烁。
3. 激光状态指示符左侧有一个炸弹命中目标的倒计时。
4. 炸弹飞向目标时，保证瞄准吊舱(TGP)能毫无阻挡地看见目标。避免目标被飞机遮盖。若目标被遮盖，HUD 上会显示一个“M”指示符。保持较高的飞行高度，保证瞄准吊舱(TGP)始终处于目标的同一侧，可以减少目标被遮盖的可能性。使用 TGP 显示页面上的环境意识指示来监测。

激光状态

碰撞时间



图 455.激光制导炸弹 CCRP 轰炸模式下的 HUD，炸弹投放后。

注意：为了提高命中精度，建议在距地 15000 英尺以上高度投弹。炸弹命中目标前延长激光照射时间至 8 秒以上。



惯性制导武器（IAM）的使用

DSMS 惯性制导炸弹页面

惯性制导武器的本性在于它们的导航数据直接来源于 EGI。此外，由于他们只能被装载在 1760 智能挂点上，所以，挂点本身需要供电，由 DSMS STAT 页面控制。

六个 1760 武器挂点都在其武器挂点方框内显示如下数据：

- 顶行显示该惯性制导武器的名字
- 底行显示该惯性制导武器的状态清单
- RDY.武器已就绪，可使用
- ALN GRDY.武器已装载完毕，但飞机停在地面
- OFF.武器挂点正停电
- 方框左侧或右侧是惯性制导武器的数量



图 446.GBU-38 挂点状态方框，装载就绪



图 447.GBU-38 挂点状态方框，飞机停在地面



图 448.GBU-31 状态点挂载页面，挂点停电

DSMS GPS/惯性制导炸弹状态页面

下面是六个 1760 自动挂点都装载着惯性制导武器的 DSMS 示例页面。



图 449.DSMS 状态页面

DSMS GPS/惯性制导炸弹控制页面

DSMS 控制页面为惯性制导武器提供以下选项：

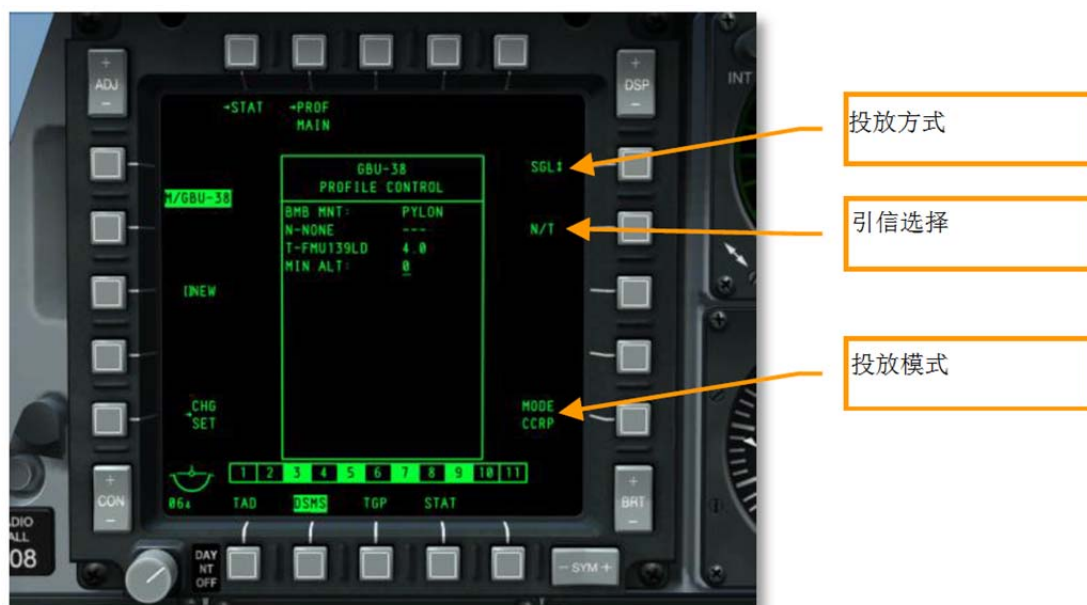


图 450.DSMS 配置文件控制页面，惯性制导武器

- 投放方式(OSB 6)。在以下四种投放方式循环选择：
 - 单独投放（SGL）。每按一次武器发射键将投放一枚炸弹。
 - 成对投放（RPS）。每按一次武器发射键将投放两枚分别来自机翼左右两侧的炸弹。
- 引信选择（OSB 7）。在 NOSE, TAIL, and N/T 之间循环切换引信种类。
- 投放模式（OSB 10）。选择使用 CCIP 或者 CCRP 模式投放炸弹。这项设定,在 HUD 亦有显示,它取决于选中的配置文档是 CCRP 还是 CCIP。

DSMS GPS/INS 武器设置页面

DSMS 设置页面为一枚惯性制导武器提供以下选项：

最低高度



图 451.DSMS 设置页面，惯性制导武器

- 最低高度(OSB 18).用此设定 HUD 上的武器发射的最低高度指示符。这个设定决定最小距离指示钩 (MRS) 在炸弹命中投影线 (PBIL) 的位置。

惯性制导武器的使用

使用一枚惯性制导武器非常简单。要对一个 SPI 标记的目标投放一枚惯性制导炸弹，执行以下步骤：

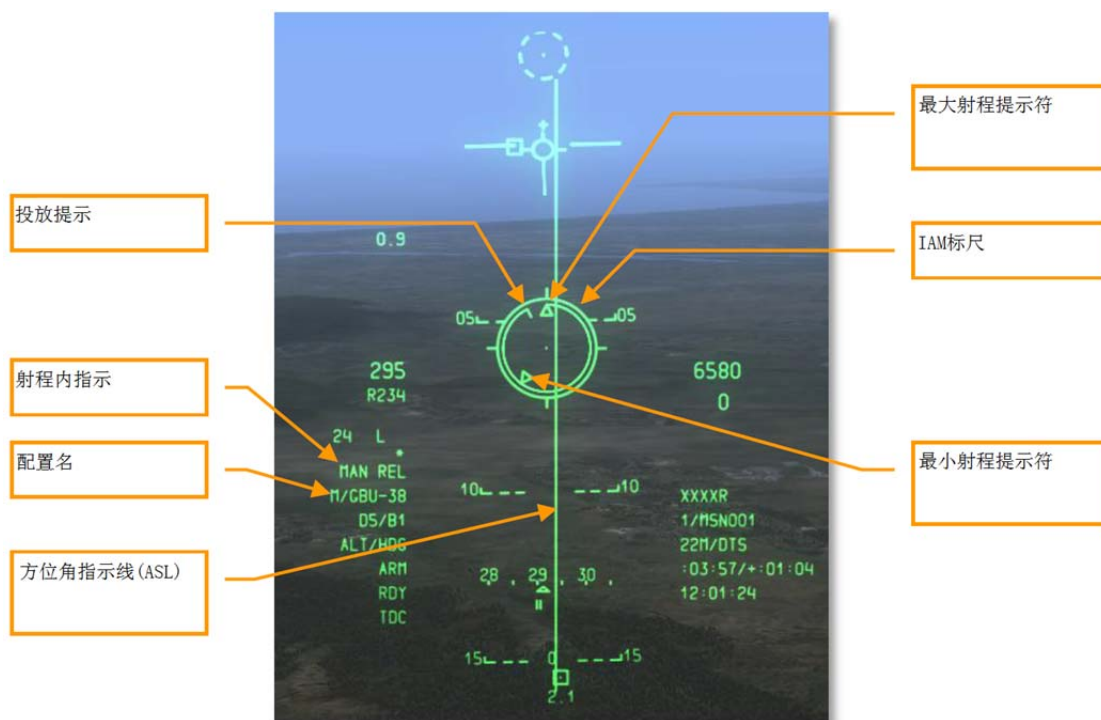




图 452.惯性制导炸弹 CCRP 轰炸模式下的 HUD

1. 将武器 HUD 面板 (AHCP) 上的主武器开关设为 ON
2. SOI 设置为 HUD, 短按操作杆上的 DMS 左或右键选中所需的惯性制导武器配置文件
3. 按主模式控制按钮选中 CCRP 模式 (HUD 中部显示)
4. 将目标设置为 SPI. 你可以同过一下方式将目标设置为 SPI:
 - 将目标标记游标 (TDC) 移动至目标处然后长按 TMS 前键
 - 将瞄准吊舱 (TGP) 游标移动至目标处然后长按 TMS 前键
 - 用小牛导弹锁定目标, 然后长按 TMS 前键
 - 将任意 TAD 目标设置为 SPI
5. 当目标被设置成 SPI 时, HUD 上的方位角指示线 (ASL) 会指示飞往 SPI 的航向。
6. 被标记的 SPI 也将会出现一个从自身延伸到其 TVV 的定位线, 或者是其速度矢量延伸到其自身的定位线; 这取决于 SPI 是否处于 HUD 视野之内。
7. 操作飞机使惯性制导武器准心与方位角指示线 (ASL) 对齐。
8. 当武器投放符处于最大射程脱字符和最小射程脱字符时, 它会从 12 点钟位处逆时针移动, 射程提示栏中会出现 “MAN REL “ 字样。
9. 目标处于射程内时, 你可以长按住武器发射键来投放炸弹。不要只是轻按武器发射键否则会导致武器没有释放出去。



AGM-65 小牛的使用

DSMS 小牛页面

使用小牛时，你需要使用小牛（MAV）MFCD 页面和 DSMS 页面。武器配置好后，你还需要使用 HUD 来帮助瞄准目标。使用小牛无需在 IFFCC 测试菜单里设置。

小牛页面

各型号的小牛都有一个内置陀螺仪，用来在攻击目标前稳定搜索头和导弹。用小牛进行攻击前，你需要校准好所有机载小牛的陀螺仪。

1. 在任意一个 MFCD 上选择 MAV 页面。光电（EO）开关初始时为 OFF，按 EO(OSB 6)，开始校准所有小牛的陀螺仪。这个校准过程耗时 3 分钟。



图 453.DSMS 小牛页面，光电开关为 OFF

2. 屏幕右下角的光电计时器显示光电（EO）开关打开后的时间。



图 454.DSMS 小牛页面，校准

DSMS 小牛状态页面

在 DSMS 状态页面中，小牛只能被挂在 3 号和 9 号挂点。装载小牛的挂点的武器挂点状态框上可能会显示以下信息：

- 首行显示该小牛的型号
- 底行一侧显示发射架的型号（88 即 LAU-88,117 即为 LAU-117），另一侧显示小牛的状态。小牛可以有以下状态：
 - OFF, 小牛开关在 MFCD 上被设为 OFF。
 - ALN. 小牛正在执行为期 3 分钟的校准过程。
 - RDY. 小牛挂点当前准备就绪。
 - STBY. 小牛当前处于就绪模式，但仍在校准。
 - FLAPS. 襟翼被放下，必须收起襟翼。



图 455.小牛挂点，断电



图 456.小牛挂点，校准中



图 457.小牛挂点，已校准但未被选中

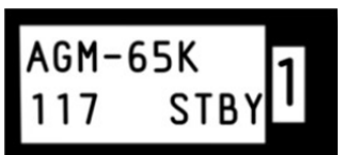


图 458.小牛挂点，被选中

注意：被选中的小牛挂点白色显示。



图 459.DSMS 状态页面

小牛的使用

小牛校准后, 你可以在 MFCD 上看到导弹搜索头的视野图像, 以及进攻目标。按照以下步骤操作:

1. 把 AHCP 的主武器开关调整 ARM
2. 在任意一个 MFCD 上点击 MAV OSB
3. MFCD 上会显示小牛搜索头图像 (光电成像或红外成像)

小牛传感器模式和武器模式



图 460. 小牛的传感器模式

1. 若没有选中小牛的配置文件, 则小牛将处于传感器模式, 显示在显示器的左侧。这表明你可以正常使用传感器, 但不能发射武器。
2. 要使小牛处于武器模式, 设置 HUD 作为 SOI, 然后短按 DMS 左或右键来循环选择 HUD 上的小牛配置文件。

小牛质心踪迹模式



图 461 小牛处于武器模式下，未跟踪目标

1. 小牛处于武器模式下时，显示屏左侧的“SENSOR”字样被动态发射区(DLZ)替换。DLZ 右侧的脱字符指示飞机与跟踪波门视线到地面交点的距离。DLZ 顶部和底部的直角钩形指示导弹的最大和最小射程。DLZ 底部的数字指示导弹预计的飞行时间。
2. 通过移动搜索头或隶属所有到 SPI 的命令（长按 China 帽前键）移动跟踪波门至目标处。
3. 短按 China 帽前键切换 FOV
4. 移动跟踪波门至目标处然后松开游标控制。小牛会试图自动锁定跟踪波门所发现的目标的质心。如果不能锁定，数秒之后，搜索头进入脱锁模式，准心会移至显示器边缘之外。若试图再次锁定目标，移动跟踪波门回至目标处然后松开游标控制。锁定目标可能要尝试数次，这取决于目标的距离与大小。
5. 如果搜索头从一个稳定的位置（瞄准线或被自动移至 SPI）滑出，滑出后它再也不会从新稳定下来。
6. 除了移动跟踪波门然后松开游标控制的方法可以锁定目标外，你也可以保持跟踪波门在瞄准线上，然后操作飞机使得跟踪波门位于目标上，然后短按 TMS 前键开始锁定。你也可以在处于隶属状态（如隶属小牛到 SPI）时，跟踪波门移动到一个目标时这么做来锁定目标。



展开的脱锁十字

图 462.小牛处于脱锁模式



收缩的跟踪波门（锁定目标）

图 463.小牛处于武器模式，跟踪目标中

1. 小牛锁定目标后，代表小牛指向角度（与飞机的纵轴有关）的指向十字将会闪烁。
2. 此时你可以按住武器发射键来发射导弹。

发射一枚来自 LAU-88 发射架的小牛后，会自动选中该发射架的下一枚导弹，其搜索头会滑至上一枚导弹锁定的位置。这被称为“Quick Draw”。

如果你想要从其他的挂点选中一枚小牛，短按 DMS 左或右键循环选择你的配置文件。

如果你希望重新设置小牛搜索头位置至其瞄准线，或者搜索头已到达其搜索极限位置，你可以短按 China 帽后键重置搜索头位置。

小牛的质心踪迹模式最适合于攻击移动中的车辆或者小型静止的点目标。

小牛强制修正跟踪模式

如果你需要攻击一个大型目标的特定部位（如某办公大楼的某窗户），你可以使用 AGM/TGM-G，AGM-65K，和 CATM-65K 等导弹的强制修正模式。这种模式允许搜索头在视野场景中创建一个基本的情景图片，然后跟踪此图片上的指定区域。



图 464. 小牛已锁定状况下的追踪模式

按如下步骤使用强制修正模式：

1. 将 Boat 开关调到中央位置。
2. 将搜索十字心置于目标附近。
3. 保持飞行的稳定，并短按 TMS 后键。
4. 移动跟踪波门至目标处，这时两十字线自动完成重叠。
5. 此时可以按住武器发射键以发射导弹。

小牛在 HUD 上的使用

尽管整个小牛攻击过程都可以仅仅通过注视 MFCD 完成，然而 HUD 也能为你提供发射导弹所需的相同信息，而且使你能够观察座舱外部的情况而不必盯着座舱内的 MFCD。HUD 提供以下重要的导弹发射信息：

1. 小牛车轮标志符显示的是 MFCD 上跟踪波门的视野范围。车轮标志符下面指示的是目标的距离。当小牛的搜索头被重置后，车轮标志符会自动返回瞄准线位置。你可以通过以下几种方式手动设定瞄准线位置：
 - 将 MAV 页面设置为 SENSOR(传感器)模式
 - 用小牛导弹锁定一个地面或空中目标
 - 将 Boat 开关调整到中央（AUTO）位置。MAV 页面会显示 SEEKER BORESIGHT 信息
 - 将可下调准心（Depressible Pipper）移至被锁定的目标然后短按 TMS 前键。会反显显示 SEEKER BORESIGHT 信息。
 - 将 Boat 开关移出中央（AUTO）位置。
2. 小牛的页面的 DLZ 信息亦被复制在 HUD 上

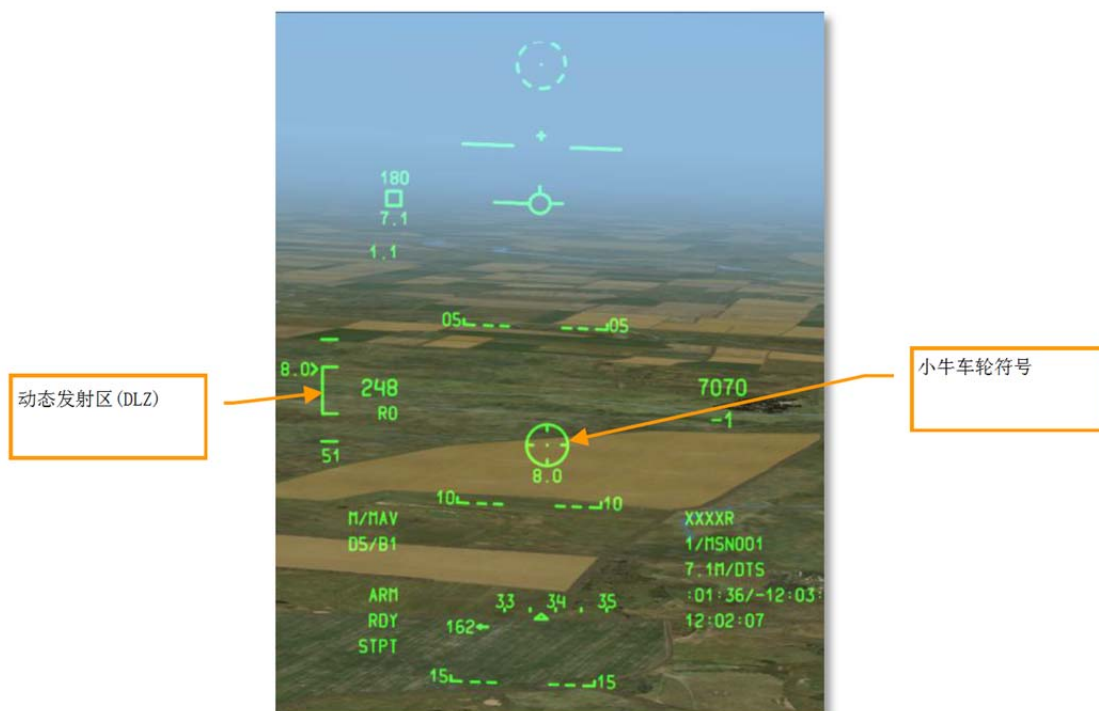


图 465.小牛 CCIP 模式下的 HUD

空对空作战

DSMS 空对空状态页面

在状态页面上，挂载了 AIM-9M 或 CATM-9M 的挂点，在挂点状态方框里会提供以下信息：

第一行显示导弹的名字。如果挂点上的所有导弹都发射了，则显示 DRA（双联挂架适配器）。

如果选择了空对空模式并且选择了对应的挂点，则第二行会显示 RDY；当前模式为空对空但是并未选择此挂点时则显示 COOL。

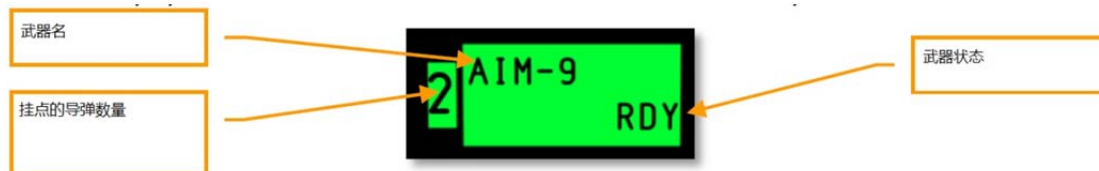


图 466 AIM-9 挂点指示信息

在 DSMS 状态页面的底部显示了 30 毫米机炮的弹药余量以及弹药类型。



图 467 DSMS 状态页面

空对空作战时使用瞄准吊舱

除了目视发现并跟踪空中目标外，也可以使用瞄准吊舱的空对空模式。按如下所述使用瞄准吊舱来瞄准空中目标：

1. 在 AHCP 上打开 TGP
2. 在其中一个 MFCD 上选择 TGP OSB 来显示 TGP 页面
3. TGP 冷却完毕后会显示默认的 STBY（待机）页面，按下 A-A OSB4
4. TGP 在 A-A 模式下，可以向前短按油门上的 China Hat（中国帽）来切换 TGP 视野，可以是窄视野或宽视野。通过直角指示符来指示视野是窄视野还是宽视野。

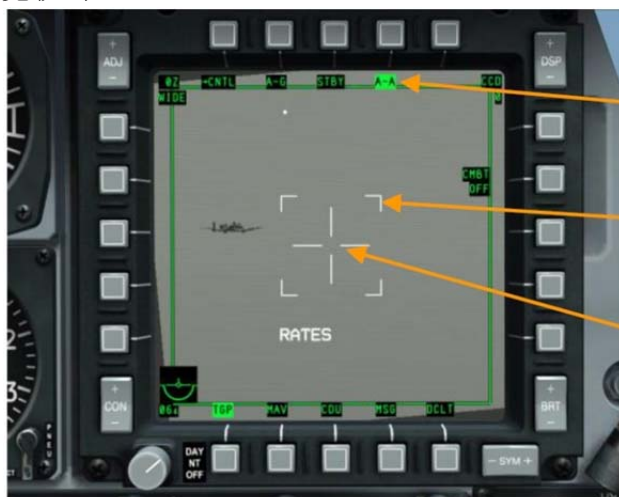


图 468 TGP A-A 页面

5. 操控飞机把空中目标放到十字瞄准线内。

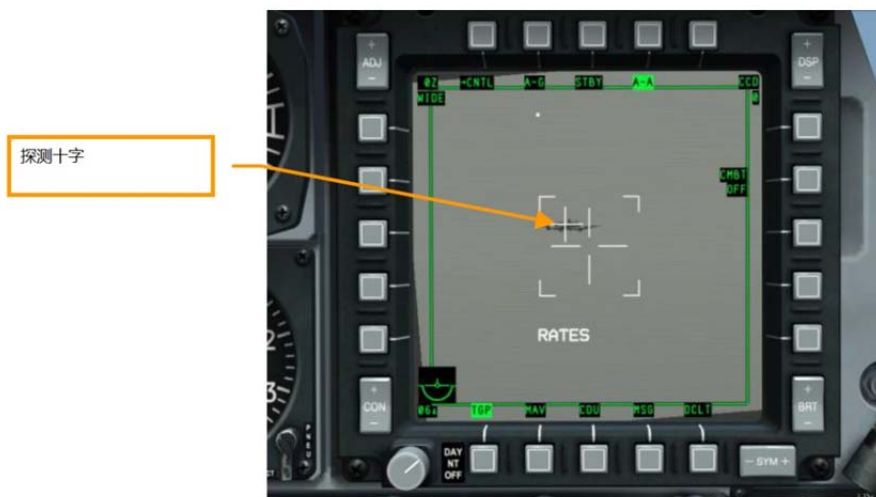


图 469 TGP A-A 探测到目标

6. 目标处于瞄准十字线内时，目标上会出现一个小的十字，表示 TGP 探测到了目标。在目标飞出瞄准十字的范围后，跟踪十字会自动消失。

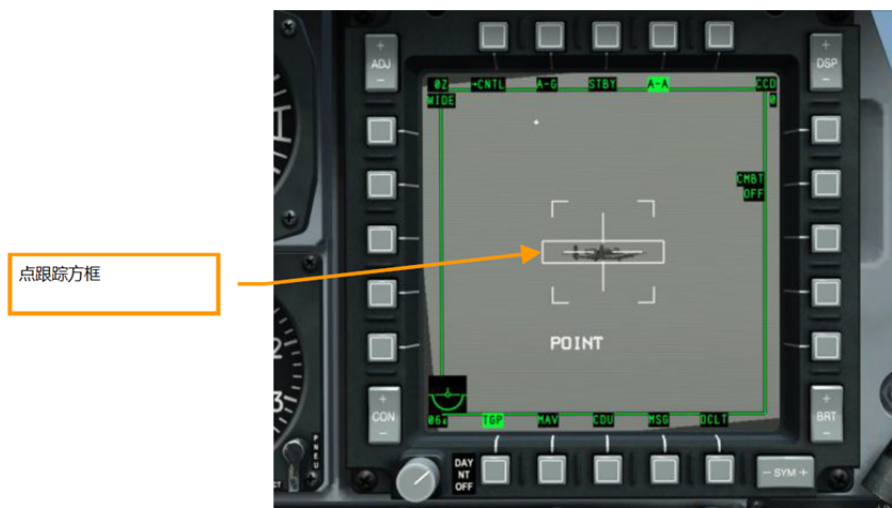


图 470 TGP A-A 目标跟踪点模式

7. 要开始自动跟踪目标，向前短按 TMS。这时会出现一个跟踪方框把目标围起来，TGP 进入点跟踪模式。
8. 跟踪目标后，可以向前长按 TMS 把目标设置为 SPI。设置好 SPI 后，目标在 HUD 视野外时，HUD 上会显示出 SPI 定位线来帮助定位 SPI。可以向前长按 China Hat 自动把 AIM/CATM-9M 搜索头自动回转到 SPI（隶属所有到 SPI）。

AIM/CATM-9M 和 30mm 机炮的使用

机炮攻击

机炮漏斗是 HUD 上的机炮瞄准参考，将飞机的翼尖或旋翼尖放到漏斗线上来获得适合的角度和领先量。由于各种飞机的翼展/螺旋桨长度各不相同，所以

机炮漏斗线可能会不精确，因此需要正确设置空对空子菜单（AAS）。把 HUD 设置为 SOI，向左或右短按 DMS 切换 AAS 飞机的翼展以符合目标翼展。

正确设置了 AAS 后，把目标放到漏斗线上，使漏斗线刚好卡住飞机的翼尖/旋翼尖，然后按住机炮扳机。也可以使用 AMIL 辅助瞄准。AMIL 是一条垂直的短线，代表了由于炮弹的弹道偏移以及重力影响在近距离处炮弹大约飞行 2 秒时而造成的领先角。AMIL 的顶部指示了炮弹刚开火时的位置，而长度则指示了炮弹飞行 2 秒后由于减速以及重力而造成的下坠量。

AIM/CATM-9M 攻击

在 DSMS 里选择了一个 AIM/CATM-9M 的挂点后，搜索头标尺会出现在 HUD 靠近上方的位置，表示了搜索头正在看的位置。保持搜索头的位置，然后操控飞机把目标放到标尺上，然后会听到搜索头的探测提示音或锁定提示音。

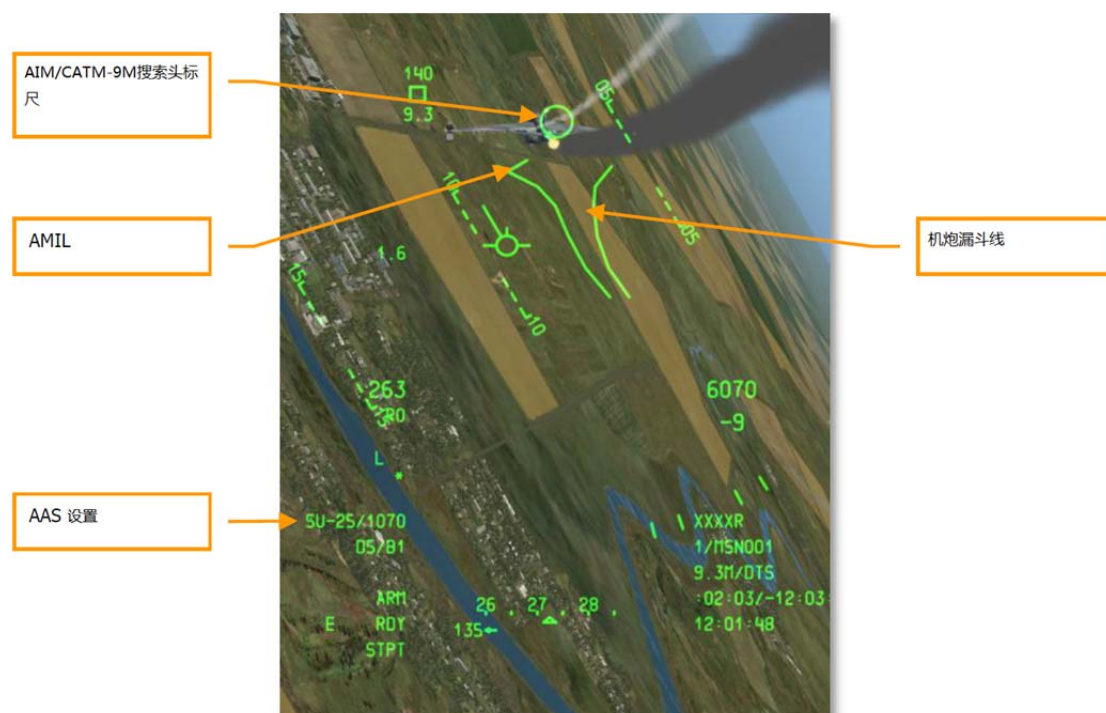


图 471 空对空 HUD

用以下方式锁定目标：

1. 如果设置目标为 SPI 了，可以使用隶属所有到 SPI（向前长按 China Hat）这个命令让搜索头自动回转到目标。
2. 向前短按 China Hat 解禁搜索头，搜索头会随机漂移。探测到一个红外信号足够明显的目标后，就会锁定住目标。
3. 向前短按 TMS 开始让搜索头进行扫描。搜索头会沿着孔径做圆形轨迹的扫描，会自动锁定任何进入扫描区域的目标。
4. 向后短按 TMS 来解禁搜索头，确认锁定良好。
5. 锁定好后，按住武器发射按钮 2 秒来发射导弹。

紧急程序





紧急情况处理程序

本章将讨论飞行中可能遇到的紧急空情以及相应的处理措施。学习本章知识之后，你应能在遇到紧急空情时最大限度的保全自己及战机。

当遭遇紧急空情时，应始终遵循如下三条规则：

- 保持对飞机的控制
- 分析当前状况
- 恰当采用本章中规定的应对措施

能够通过声音、常识和对仍运转的系统的全面了解判断出问题所在，迅速的回忆起下面的处理措施非常重要。

在本章中经常会出现两个名词：“尽快着陆”和“酌情着陆”。这两个词意义如下：

- 尽快着陆：立即在最近的适合降落的机场着落。
- 酌情着陆：立刻终止任务，但是没必要立刻着陆。

告警灯面板状态指示

这部分将讨论你可能会看到的告警灯提示以及相应的正确处理措施。

AIL, L/R: 左/右副翼被卡住时相应告警灯点亮

正确处理措施：将副翼应急释放电门拨向副翼卡住指示灯点亮的一侧并注意 AIL DISENG 告警灯状态。

AIL DISENG: 左或右副翼与控制杆断开时该告警灯点亮

正确处理措施：如果需要重新控制副翼，将副翼应急释放电门拨回中间位置，如有可以左右滚转飞机。

AIL TAB, L/R: 这两个指示灯仅会在手动恢复模式中副翼舵机伺服器响应延时点亮。

正确处理措施：退出手动恢复模式。

ANTI-SKID: 在起落架放下后若防滑电门被置于 OFF 位置或者防滑电门被置于 ON 位置但线路出现故障时该告警灯会点亮。

正确处理措施：若防滑电门被置于 OFF 端，则将电门置于 ON 端；若电门已置于 ON 端，则要谨慎的使用刹车，在降落时应尽量避免刹车锁死。

APU GEN: 当 APU 发电机电门在 APU 尚未能供能时就被拨至 PWR 端时该告警灯将点亮。

正确处理措施：减少电力负载（关闭一些电气系统），然后拨回 APU 发电机电门，待 APU 发电机正常运转后再将电门拨至 PWR 端。

BLEED AIR LEAK: 温度传感器探测到引气泄漏时该告警灯点亮。

正确处理措施：

关闭引气电门

关闭 APU 电门

酌情着陆

CADC: 中央大气数据计算机发生故障时该告警灯点亮。中央大气数据计算机发生故障会导致显示数据的错误。HUD 将显示故障发生前最后的有效速度及高度值。发生故障后可在 CDU 上看到“CADC FAIL” (CADC 失效) 和“INS DEGRADED” (INS 降级) 提示信息。

正确处理措施：选择高度表上 STBY 或 PNEU 模式，并监视全静压空速管指示器。



CICU:中央界面控制装置发生故障时该告警灯点亮。

正确处理措施：在 CDU 系统（SYS）页面上检查 CDU 的状态。

CONV, L/R: 左换流器或右换流器发生故障时相应告警灯点亮。

正确处理措施：尽快着落。

EAC: LASTE 面板上 EAC 电门发生故障时该告警灯点亮。

正确处理措施：重复拨动 EAC 电门，若是 EAC 电门故障则按下 UFC 上的 MALF 按钮（先按 FUNC 按钮再按 CLR 按钮）。

ELEV, L/R: 左升降舵或右升降舵卡住时相应告警灯点亮。

正确处理措施：将升降舵应急释放电门拨向点亮的指示灯方向并注意 ELEV DISENG 告警灯是否点亮。

ELEV DISENG: 左升降舵或右升降舵与控制杆断开时该告警灯点亮。

正确处理措施：要重新控制升降舵，应将升降舵应急释放电门拨回中间位置，如有需要，可继而对飞机进行俯仰操作。

ENG HOT, L/R: 左/右涡轮级间温度指示值超过 880℃时相应告警灯点亮。

正确处理措施：收油门直到涡轮级间温度回到正常范围内。

ENG OIL PRESS, L/R: 左/右引擎油压低于 34psi 时相应告警灯点亮。

正确处理措施：

1. 将发生故障的引擎对应的节流阀置于最小位置（非 IDLE 位置）
2. 如果油压故障引擎油压可以保持在 30psi，则将相应的节流阀置于 IDLE 位置
3. 如果油压仍低于 30psi，关闭故障引擎的节流阀以免损坏引擎

ENG START CYCLE: 引擎在其自动启动过程中，若空气涡轮起动机电磁阀处于开启状态且节流阀处于 IDLE 位置时引擎核心转速低于 56%，则该告警灯点亮。该灯在任一引擎操作电门被置于 MOTOR 位置时也会点亮。

正确处理措施：根据引擎启动方式让引擎完成启动过程或者将引擎操作电门置于非 MOTOR 位置。

FUEL PRESS, L/R: 当左/右油泵由于低油压差或者引擎供油线路阻塞造成的故障时该告警灯点亮。

正确处理措施：

1. 将交供电门置于 CROSSFEED 位置
2. 如果告警灯不熄灭，将交供电门拨回 OFF 位置同时注意油量变化确认是否存在漏油现象。如果存在漏油现象，将故障引擎的节流阀置于 OFF 位置，拉起故障引擎相应的灭火 T 型拉手。
3. 如果左供油系统仍然漏油，将左供油增压泵电门置于 OFF 位置。若右供油系统仍漏油，将右供油增压泵电门置于 OFF 位置并将 SAS 电门置于 OFF 位置。

GCAS: 当防撞地系统（GCAS）失效时该告警灯点亮。

正确处理措施：将 LASTE 面板上的雷达高度电门置于 NRM 位置，然后重置前上控制面板上主告警灯按钮。

GEN, L/R: 左/右发电机电门被置于 OFF/RESET 位置或者发生故障时相应的告警灯点亮。这类故障也将导致主供油增压泵、机翼供油增压泵以及增稳系统（SAS）电路发生故障。正确处理措施：

1. 如果真高度大于 10000 英尺，将交供电门置于 CROSSFEED 位置
2. 重置故障发电机电门（将电门拨至 OFF/RESET 位置，再将电门拨回 PWR 位置）
3. 如果三次尝试之后发电机还不能恢复工作：
 - a. 将故障发电机的控制电门拨至 OFF/RESET 位置



- b. 真高度低于 15000 英尺时启动 APU
- c. 将 APU 发电机电门拨至 PWR 位置
- d. 酌情着陆

GUN UNSAFE: 机炮射击之后炮管里还有一枚炮弹时该告警灯点亮。

正确处理措施：不要试图射击机炮，将武器 HUD 控制面板（AHCP）上 GUN/PAC 电门和 MASTER ARM 电门置于 SAFE 位置。

HARS: 航向姿态参考系统（HARS）离线且不能提供可用数据时该告警灯点亮。

正确处理措施：如果 HARS 发生故障且其为当前姿态参考信息源，可重置偏航抑制器，按如下方法配平：

EGI 运行时：

- 1. 在导航模式面板上选择 EGI 模式
- 2. 重新接通偏航增稳通道

EGI 未运行时：

- 1. 将辅助航电面板上的 CDU 电门置于 OFF 位置
- 2. 将辅助航电面板上的 EGI 电门置于 OFF 位置
- 3. 将 HARS/SAS 超控电门置于 OVERRIDE 位置

HYD PRESS, L/R: 当左/右液压系统液压低于 900psi 或者手动恢复模式开启时相应告警灯点亮。

正确处理措施：

当左液压系统故障时：

- 1. 将应急飞行控制面板上的襟翼应急收起（FLAP EMER RETR）电门置于 EMER RETR 位置
- 2. 如果液压继续下降：
 - a. 关闭 SAS/防滑开关（操纵杆上的 Paddle 按钮，用于紧急断开增稳/自动驾驶系统）
 - b. 俯仰 SAS 电门到 OFF 位置
 - c. 尽快着陆

当右液压系统故障时：

- 1. 应急飞行控制面板上的减速板应急收回电门置于 EMER RETR 位置
- 2. 如果液压继续下降：
 - a. 关闭 SAS/防滑开关（操纵杆上的 Paddle 按钮，用于紧急断开增稳/自动驾驶系统）
 - b. 俯仰 SAS 电门到 OFF 位置
 - c. 如果左液压系统仍工作则打开防滑电门
 - d. 尽快着陆

当左右液压系统全部发生故障：

- 1. 保持空速在 180-210 KIAS，水平飞行
- 2. 完全收起襟翼（使用应急回收）
- 3. 抛弃部分挂载以保持挂载平衡
- 4. 开启手动恢复模式

HYD RES, L/R: 液压油含量偏低时该告警灯点亮。

正确处理措施：

左液压系统故障：



1. 将应急飞行控制面板上的襟翼应急收起（FLAP EMER RETR）电门置于 EMER RETR 位置
2. 如果液压继续降低：
 - a. 关闭 SAS/防滑开关（操纵杆上的 Paddle 按钮，用于紧急断开增稳/自动驾驶系统）
 - b. 俯仰 SAS 电门到 OFF 位置
 - c. 尽快着陆

右液压系统故障：

1. 将应急飞行控制面板上的襟翼应急释发电门置于减速板应急回收电门（SP BK EMER RETR）置于 EMER RETR 位置
2. 如果液压继续降低：
 - a. 关闭 SAS/防滑开关（操纵杆上的 Paddle 按钮，用于紧急断开增稳/自动驾驶系统）
 - b. 俯仰 SAS 电门到 OFF 位置
 - c. 若左液压系统仍工作则接通防滑电门
 - d. 尽快着陆

左右液压系统同时失效：

1. 保持空速在 180-210 KIAS，水平飞行
2. 完全收起襟翼（使用应急回收）
3. 抛弃部分挂载以保持挂载平衡
4. 开启手动恢复模式

IFF MODE-4: 当 IFF MODE-4 由于代码拨盘被清零或者发生系统故障时该告警灯点亮。

正确处理措施：正确设置 IFF MODE-4 模式或者退出询问环境。

INST INV: 换流器发生故障时该告警灯点亮。此时意味着主要的交流电总线中无电能输入，也就是说两台交流发电机全部发生故障。这种情况下，L ENG HOT、R ENG HOT 告警灯也会点亮。

正确处理措施：

1. 在飞机海平面高度低于 25000 英尺时保持引擎核心转速低于 90%，高于海平面高度 25000 英尺时应保持引擎核心转速低于 85%
2. 循环拨动换流器电门至 TEST 和 STBY 位置，最后电门置于 STBY 位置
3. 当飞机海平面高度低于 15000 英尺时启动 APU
4. 将 APU 发电机电门置于 PWR 端
5. 尽快着陆

L-R TKS UNEQUAL: 当两个主机身油箱剩余油量差大于 750 磅时该告警灯点亮。

正确处理措施：

1. 将燃油控制面板上的交供油电门置于 CROSSFEED 端
2. 将机翼供油增压泵关闭
3. 如右供油系统剩余油量较小：将右主供油增压泵电门置于 OFF 位置
4. 如左供油系统剩余油量较小：将左主供油增压泵电门置于 OFF 位置

LASTE: 低高度安全与目标瞄准升级系统（LASTE）失效时该告警灯点亮。

正确处理措施：循环拨动武器 HUD 控制面板（AHCP）上的 IFFCC 电门。

MAIN FLOW LOW, L/R: 燃油量低于 500 磅时该告警灯点亮。

正确处理措施：尽快着陆。

MAIN PUMP, L/R.: 当某一主供油增压泵可能由于在其排出口处油压差较低而发生故障



时对应的告警灯点亮。

正确处理措施：任一主供油增压泵故障都将点亮对应的告警灯。假定机翼供油增压泵仍然正常运行，引擎仍可由它们供油。如果主供油增压泵和机翼供油增压泵同时发生故障，在低于 10000 英尺的高度仍可通过吸入式供油为引擎供油，高于这个高度引擎的工作状况可能会变得糟糕。在这种情况下，将交供油电门置于 CROSSFEED 端，如果这导致油箱间的油料传输过快，可将 ALL FILL 电门关闭。

NAV：很多种情况都会导致该告警灯点亮，其中最有可能的是与 EGI 状态有关的原因。

可能导致该告警灯点亮的原因与应对措施：

EGI 飞行设备故障

1. 将导航模式选择面板上的飞行模式从 EGI 改为 HARS
2. 核实控制显示装置（CDU）上有“EGI FLY INST FAIL”信息
3. 在 CDU 中的 RESET 页面上选择“EGI”行选择键

EGI 未就绪故障

1. 核实辅助航电面板上的 EGI 电门位于 ON 位置
2. 将 EGI 电源电门置于 OFF 位置至少 10 秒
3. 将 EGI 电门拨回 ON 位置

EGI 中 GPS 故障

1. 在 CDU 上核实有“GPS FAIL”信息
2. 确认导航模式选择面板上的 EGI 模式被选中
3. 在 CDU 的 RESET 页面上，按下“REINT INS”行选择键。若故障仍存在……
4. 选择导航模式选择面板上的 HARS 模式
5. 在 CDU 的 REINT 页面上，按下“REINT GPS”行选择键

EGI 中 INS 故障

1. 在 CDU 上核实有“INS FAIL”信息
2. 确认导航模式选择面板上的 EGI 模式被选中
3. 在 CDU 的 RESET 页面上，按下“EGI”行选择键。若故障仍存在……
4. 选择导航模式选择面板上的 HARS 模式
5. 在 CDU 的 REINT 页面上，按下“REINT GPS”行选择键

CDU 故障

1. 将辅助航电面板（AAP）上的 CDU 电源电门置于 OFF 位置至少 4 秒
2. 将 CDU 电源电门拨回 ON 位置，如果问题仍存在……
3. 重新载入 DTS 数据
4. 在导航模式选择面板上选择需要的导航模式

OXY LOW：液氧罐中液氧余量低于 0.5L 时该告警灯点亮。

正确处理措施：飞机真高度降低到 10000 英尺一下，酌情着陆。

PITCH SAS：一个或者全部俯仰增稳通道断开时该告警灯点亮。

正确处理措施：分次重新接通通道，若二者都不能重新接通，则将二者电门都置于 OFF 位置。应避免单通道运行，因为这可能导致扭力杆上的抗剪螺栓承受不该出现的力。

SEAT NOT ARMED：弹射座椅保险处于 SAFE 位置

正确处理措施：无

SERVICE AIR HOT：预冷器之后的引气温度过高时此告警灯点亮。

正确处理措施：

1. 将引气电门置于 OFF 位置
2. 将 APU 电门置于 OFF 位置



3. 酌情着陆

STALL SYS: 迎角/马赫计算机故障时该告警灯点亮。此时失速告警将不起作用。在这种情况下，缝翼将自动伸出。

正确处理措施：攻角不要超过 22 个单位

WINDSHIELD HOT: 风挡除冰温度超过 150 华氏度或者飞机仅由电池供电时该告警灯点亮。正确处理措施：无

WING PUMP, L/R: 当某一机翼供油增压泵可能由于在其排出口处油压差较低而发生故障时对应的告警灯点亮。

正确处理措施：如果左机翼供油增压泵或者右机翼供油增压泵告警灯点亮，表明相应的油泵在油箱油量低于 600 磅前不会向引擎供油。如果放任不管的话，将导致机身重量分部的失衡。此时应将燃油系统面板上的交供油电门拨至 CROSSFEED 位置，这将允许油箱间油量保持均衡。当然如果油箱间油料传输过快，也可以通过关闭 All Fill 电门解决。

YAW SAS: 一个或者全部偏航增稳通道断开时该告警灯点亮。

正确处理措施：分次重新接通通道，若二者都不能重新接通，则将二者电门都置于 OFF 位置。应避免单通道运行，因为这可能导致扭力杆上的抗剪螺栓承受不该出现的力。在导航模式选择面板上的 HARS 和 EGI 模式之间循环切换，以重置姿态参照系统，然后重新尝试接通通道。

飞行及飞行控制特情处理

襟翼收放不对称

如果襟翼未能对称的收放，应按以下步骤尝试修复故障：

1. 选择不对称状况第一次发生时的襟翼位置。如果不奏效……
2. 如果速度和高度允许，将襟翼放至 MVR 位置。如果不奏效……
3. 将应急飞行控制面板上的 FLAP EMER RETR 电门向前拨以接通电门。

减速板收放不对称或失效

将应急飞行控制面板上的 SPD BK EMER RETR 电门向前拨动以关闭减速板。

副翼/升降舵卡阻

当告警灯面板上的 L-AIL TAB /R-ALT TAB 或者 ELEV, L/R 告警灯点亮，表面一个或者两个副翼或者升降舵控制面发生卡阻。此时应断开对它们的控制，允许其正常动作。按照卡阻告警灯的指示接通应急飞行控制面板上的相应的应急释放电门。

液压系统故障

飞机有左右两套液压系统，其中一个发生故障仍然会有部分操作得到响应。任一液压



系统发生故障都会由左、右液压油量过低告警灯或者左、右液压过低告警灯指示出来。任一液压系统发生故障都将致使飞行员丧失对飞机部分舵面的控制能力。

如果左液压系统失效，以下系统将同时失效：

- 襟翼
- 前轮转向机构
- 常规着陆起落架操作
- 刹车系统
- 防滑系统
- 液压控制的左升降舵及尾舵传动机构
- 俯仰及偏航增稳双通道

若左液压系统失效：

1. 将应急飞行控制面板上的 **FLAP EMER RETR** 电门置于 **EMER RETR** 位置
2. 如果液压继续下降：
 - a. 关闭 **SAS/防滑** 开关（操纵杆上的 **Paddle** 按钮，用于紧急断开增稳/自动驾驶系统）
 - b. 保持俯仰 **SAS** 电门于 **OFF** 位置
 - c. 尽快着陆

如果右液压系统失效，以下系统将同时失效：

- 缝翼（将由于液压失效而伸出）
- 空中加油舱盖及加油喷嘴
- 减速板
- 右升降舵及尾舵传动机构
- 俯仰及偏航增稳双通道

若右液压系统失效：

1. 将应急飞行控制面板上的 **SP BK EMER RETR** 电门置于 **EMER RETR** 位置
2. 如果液压继续下降：
 - a. 关闭 **SAS/防滑** 开关（操纵杆上的 **Paddle** 按钮，用于紧急断开增稳/自动驾驶系统）
 - b. 保持俯仰 **SAS** 电门于 **OFF** 位置
 - c. 若左液压系统仍正常运行则接通防滑电门
 - d. 尽快着陆

左右液压系统同时失效：

1. 维持空速在 **180-210 KIAS** 的水平飞行
2. 完全收起襟翼（需使用应急收起电门）
3. 抛弃部分挂载以保持挂载平衡
4. 开启手动恢复模式

配平失效

如果飞机正常的配平系统失效，将应急飞行控制面板上的 **PITCH/ROLL TRIM** 电门拨至 **EMER OVERRIDE** 位置，然后用配平苦力帽手动调整配平。



失控的恢复

若飞机因意外的滚转或螺旋而造成失控，可通过一些控制动作轻易的恢复控制。步骤如下：

1. 取消所有控制直到震荡停止。仓促的想要恢复控制往往会导致情况恶化。
2. 将节流阀收回至 IDLE。
3. 如果处于螺旋状态，向旋转的反方向全力蹬舵。
4. 应注意，因螺旋严重程度的不同，恢复过程中高度损失会在 4000 英尺至 10000 英尺之间。

缺氧

如果在高度 13000 英尺以上不能吸进足够的氧气，你将遭受缺氧的影响并失去意识。如果开始出现缺氧的症状，必须采取如下措施：

1. 确认氧气手柄被置于 ON 位置。
2. 确认氧气流动指示器在闪缩。
3. 确认氧气压力高于 55psi。
4. 如果各项设置正确但是缺氧症状仍持续，将飞机高度降到 13000 英尺以下。

手动恢复降落

若想在手动恢复飞行控制系统（MRFCs）模式下着陆，应保证有理想的着陆条件且要小心控制，着陆场最大侧风不超过 20 节，1 号挂架或 11 号挂架上应无 ECM 吊舱，严禁使用俯仰配平拉平飞机。如果不具备这些条件，应准备弹射逃生。可按下列步骤实施 MRFCs 模式着陆：

1. 抛弃副油箱。
2. 用正常方法或者用辅助起落架手柄放下起落架。
3. 拉起 EMER BRAKE 手柄。
4. 保持 1.5~2 度的仰角直接近进，保持较低的下降率。
5. 距地高度低于 50 英尺时，俯仰响应会变得迟缓。
6. 保持大约 140 节的最小速度接地。

引擎、APU 及燃油系统特情处理

引擎起火

如果某个引擎起火并被传感器探知，相应的左或者右 T 型灭火杆将亮起红灯。可按如下步骤处理这类火情：

1. 降低起火引擎功率，并观察起火告警灯是否熄灭。如果无效果……
2. 关闭起火引擎节流阀。



3. 拉起起火引擎对应的 T 型灭火杆。
4. 把灭火器释放电门向左或向右扳。
5. 如果按下左右灭火器释放电门之后都不能奏效，则应尽快着陆。

APU 起火

若 APU 起火被探知，APU T 型灭火杆将亮起红灯。这可能会伴有 BLEED AIR LEAK 告警灯点亮。可按如下步骤处理此类火情：

1. 若 APU 正在运行，关闭 APU。若火情仍持续……
2. 拉起 APU 对应的 T 型灭火杆。
3. 把灭火器释放电门向左或向右扳。
4. 如果按下左右灭火器释放电门都不能灭火，应尽快着陆。

单引擎重启

在航行中如果要重新启动某个引擎，可以使用 APU 来重启引擎，或者运用风车启动进行空中开车。

APU 辅助重启。使用 APU 重启引擎，步骤如下：

1. 将需重启引擎的节流阀置于 OFF 位置。
2. 观察被关闭的引擎涡轮级间温度表征值是否快速的降下来。
3. 保持飞机距地高度低于 20000 英尺并增加空速。
4. 当飞机距地高度低于 15000 英尺后，将 APU 电源电门置于 PWR 位置。
5. 将仍在运行的引擎的节流阀推至最大位置。
6. 将需重启的引擎的操作电门置于 MOTOR 端。
7. 当飞机距地高度低于 15000 英尺且需重启引擎的涡轮级间温度低于 100 摄氏度时，将该引擎对应的节流阀从 OFF 位置推至 IDLE 位置以重启引擎。
8. 将需重启引擎的操作电门拨回 NORM 位置。
9. 如果引擎重启成功，重新接通 SAS 电门，并将引擎操作电门拨回 NORM 位置。

风车重启。这种方式需要 6 000 到 8 000 英尺的高度来完成，因为需要大角度的俯冲（至少 30 度）。高度低于 10 000 英尺时不建议使用这种方式。风车启动步骤如下：

1. 保持飞机以 30 度角俯冲。
2. 将引气电门置于 OFF 位置。
3. 将交供油电门置于 Crossfeed 位置。
4. 需重启的引擎涡轮级间温度低于 150 摄氏度后，将左右节流阀全部推至 MAX（最大）位置。
5. 将需重启的引擎的操作电门拨至 IGN 端。
6. 引擎启动成功后，将引擎操作电门拨回 NORM 位置。
7. 将交供油电门拨至 OFF 位置。
8. 将引气电门拨至 ON 位置。



引擎启动失败后的重启

如果某个引擎在自动启动的 **NORM** 模式下启动失败，那么引擎的燃烧室可能灌满了油料，在重启或者冒险热启动引擎之前必须要把这些油料清除出去。如果启动引擎前忘了设置换流器电门，将导致引擎点火器无电力供应进而造成引擎启动失败。按以下步骤清除燃烧室中的油料：

1. 故障引擎的节流阀置于 **OFF** 位置。
2. 将故障引擎的操作电门置于 **MOTOR** 位置 30 秒。

完成油料清除工作之后，就可以尝试修正之前的错误重新启动引擎。

APU 过热

如果 **APU** 温度开始波动或者过热，应立即将 **APU** 电源电门置于 **OFF** 位置以关闭 **APU**。如果该情况是在空中出现，应酌情着陆。然而如果需要用 **APU** 启动引擎或者提供电力，你也可以尝试重启 **APU** 并密切注意 **APU** 的状况。当一个或者两个引擎运行于高于 80% 的核心转速时应避免运行 **APU**，因为此时引气故障将对飞机造成损坏。

引擎燃油故障

如果任一引擎油压超出正常操作限制，应采取如下措施：

1. 将发生燃油故障的引擎的节流阀置于最小位置（非 **IDLE** 位置）。
2. 如果油压能保持在 30psi，则将故障引擎节流阀置于 **IDLE** 位置。
3. 如果油压仍在 30psi 以下，关闭故障引擎的节流阀以免损伤引擎。

主供油增压泵故障

任一主供油增压泵发生故障，对应的 **MAIN PUMP** 告警灯都将点亮。假定机翼供油增压泵仍然正常运行，引擎仍可由它们供油。如果主供油增压泵和机翼供油增压泵同时发生故障，在低于 10000 英尺的高度仍可通过吸入式供油为引擎供油，高于这个高度引擎的工作状况可能会变得糟糕。在这种情况下，将交供油电门置于 **CROSSFEED** 端，如果这导致油箱间的油料传输过快，可将 **ALL FILL** 电门关闭。

机翼供油增压泵故障

如果左机翼供油增压泵或者右机翼供油增压泵告警灯点亮，表明相应的油泵在油箱油量低于 600 磅前不会向引擎供油。如果放任不管的话，将导致机身重量分部的失衡。此时应将燃油系统面板上的交供油电门拨至 **CROSSFEED** 位置，这将允许油箱间油量保持均衡。当然如果油箱间油料传输过快，也可以通过关闭 **All Fill** 电门解决。



油压低或者漏油

当发生低油压的问题时 L-FUEL PRESS 或者 R-FUEL PRESS 告警灯将点亮，指示出问题发生在哪个油箱。如果任一 FUEL PRESS 告警灯点亮，将交供油电门置于 Crossfeed 位置。

如果告警灯仍继续点亮，将交供油电门拨回 OFF 位置，并注意观察油量表以确认是否存在漏油的情况。如果确实存在漏油情况，将故障引擎的节流阀置于 OFF 位置，拉起故障引擎相应的灭火 T 型拉手。

如果左供油系统仍然漏油，将左供油增压泵电门置于 OFF 位置。若右供油系统仍漏油，将右供油增压泵电门置于 OFF 位置并将 SAS 电门置于 OFF 位置。

紧急降落及退出

单引擎降落

当只有一个引擎正常工作时仍可能安全的控制飞机，并且可以按下面的步骤实现安全着陆：

1. 确认失效的引擎不会因起火对飞机产生其他损坏。
2. 用舵平衡由单引擎运行造成的偏航。如果可能的话，可以向正常运行的引擎的方向压坡度。
3. 将正常运行的引擎的节流阀推至 MAX 位置。
4. 如果减速板已打开，关闭减速板。
5. 将襟翼放至 MVR 设定位置。
6. 应建立直接进场航线，在接地点 2 至 3nm 前应完成调整机动。
7. 若发动机最大推力不足以保持飞机水平飞行，应抛弃外部挂载。
8. 放下起落架并平衡由此造成的阻力增加。
9. 拉飘的同时小心缓慢的减小推力，使用尾舵调整飞机，保持飞机对齐跑道。

熄火着陆

如果无法弹射的话就尝试熄火降落。所谓熄火着陆就是指当所有引擎都不能产生任何推力的时候而你又必须降落时可采用的一种降落方法。

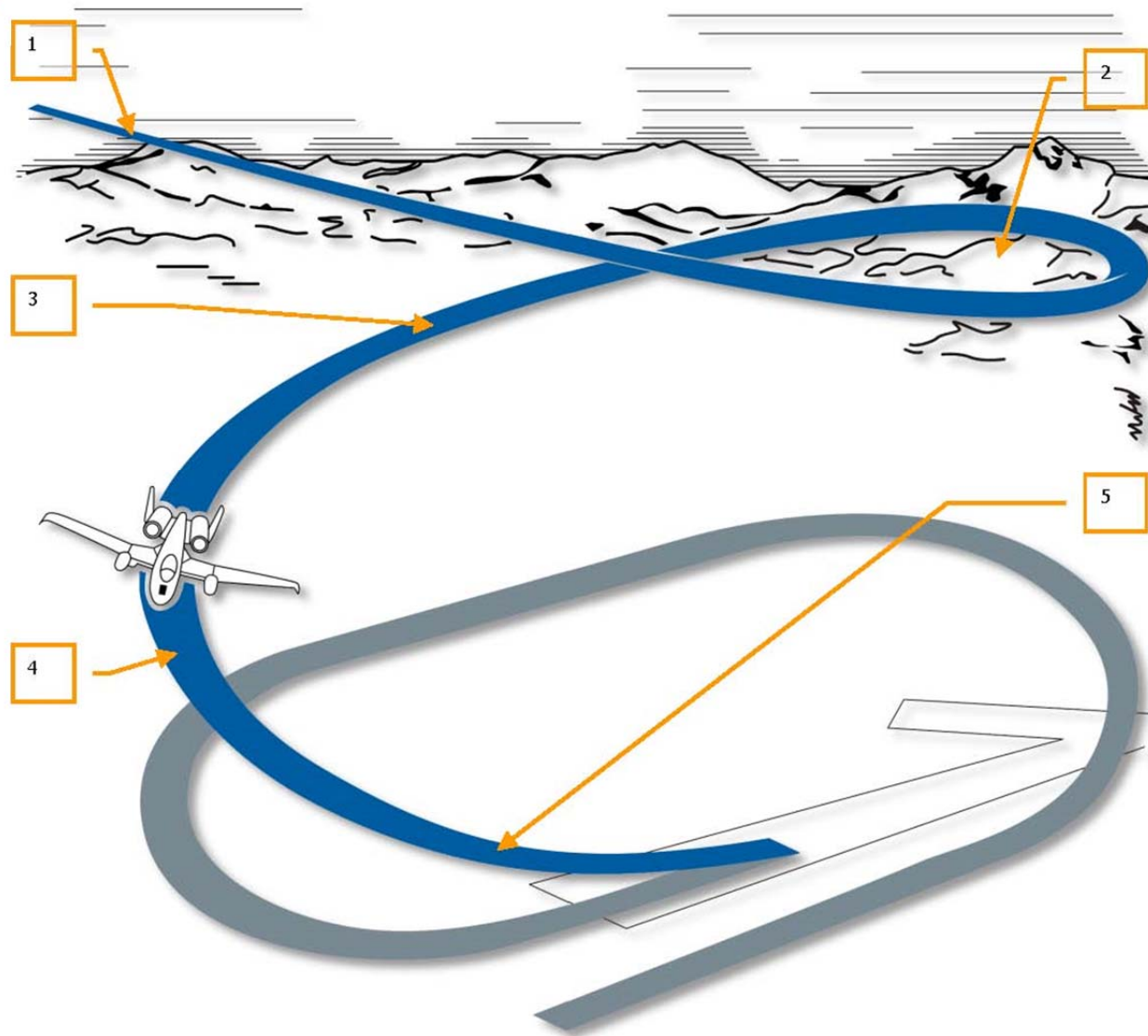


图 472 炮火近进

1. 从 8000 英尺高度开始进入一个陡峭的环形的降落路径。每一个转弯的坡度都应限制在 30° 以内。
2. 在最小速度 160 节时放下起落架。此时高度应在 6500~7000 英尺。
3. 保持 160 节的空速，保持在真高度 3500~4000 英尺。
4. 第四边应保持 160 节的空速，距地高度保持在 2000~2500 英尺之间。
5. 由于在手动恢复模式中飞机滚转响应比较慢，所以开始进入第五边时应早些开始滚转。在第五边上保持飞机空速于 150 节，机翼水平线距地 500 英尺以上。在跑道的 $1/3$ 处接地。在飞跃跑道头时飞机空速应约为 120 节，真高度在 200~300 英尺，此时释放着陆照明弹。在距地 50 英尺时，保持 $1.5\sim 2^\circ$ 的仰角。需要注意的是，当飞机真高度低于 50 英尺时，由于地效作用的影响，俯仰操作的响应时间会大大延长。

接地后，由于防滑功能、襟翼或者减速板都不可用，所以应用紧急刹车减速。



起落架放下失败

你肯定希望每次降落都看到起落架面板上 3 个起落架指示灯亮起发出绿光，起落架理想的放下并锁定。但是如果拉下了起落架控制杆那 3 个指示灯却没有亮起，可以尝试以下步骤解决问题：

1. 按下信号灯按钮，确认指示灯工作正常。
2. 确认左液压系统压力是否正常。若压力正常……
3. 循环拨动起落架控制杆。
4. 增速至 200 节，上下左右摇晃飞机以尝试松开起落架。
5. 如果这些尝试都失败，使用起落架应急放下拉手。使用该拉手应满足一下几条：
 - a. 空速减至 200 节以下
 - b. 确认起落架控制杆已拉下
 - c. 拉起中央仪表板左下方的辅助起落架手柄

无起落架或者部分起落架着陆

如果仍不能按上面描述的那样放下起落架，你只能进行机腹迫降了。步骤如下：

1. 按下辅助起落架手柄。
2. 扔掉所有挂载及红外干扰弹。
3. 消耗掉过多的燃料。
4. 拉起 EMER BRAKE 手柄。
5. 将减速板放开 40%。
6. 将襟翼放下 20°。
7. 在正常速度下，以-2 度的下滑角飞“浅”进近。
8. 以最小的下降率在跑道中央接地。
9. 接地之后，完全打开减速板。
10. 将节流阀收至 IDLE 位置。
11. 向后拉死杆。
12. 飞机停下之后关闭节流阀。

水上迫降

如果必须要迫降在水上，可按以下步骤操作：

1. 确认起落架已收起。
2. 抛弃所有外部挂载。
3. 将襟翼放置降落位置。
4. 收起减速板。
5. 抛弃座舱盖。
6. 将氧气设为 100%。
7. 以尽可能小的下降率降落在水面上。



弹射

通过弹射座椅，你可以在绝大部分速度和高度条件下弹射出飞机，但是在机翼水平线距地高度 2000 英尺以上时弹射更合适些，如果低于 2000 英尺，应毫不犹豫的做出决定。如果处在不可控的飞机上，应该在真高度 4000 英尺以上弹射。时间允许的话，应在弹射前完成下列操作：

1. 将 IFF 面板上的主模式拨盘拨至 EMER 档位，并正确设置 MODE 3/A 编码。
2. 在 UHF 紧急频道上播发求救信号。
3. 将飞机转向无人居住的区域。
4. 配平飞机，使飞机以最小的速度水平飞行

准备好弹射后，拉起任一弹射把手，弹射程序将立刻启动。

检查单





检查单

飞机启动准备

面板位置	控制项目	操作内容	键位
左控制台	内话面板声音音量	按需求旋转旋钮	
左控制台	依据无线电频率分配表预设 VHF-1 电台频道	根据任务简报检查 PRESET 窗口显示值确认预设频道设置	
左控制台	依据无线电频率分配表预设 VHF-2 电台频道	根据任务简报检查 PRESET 窗口显示值确认预设频道设置	
左控制台	依据无线电频率分配表预设 UHF 电台频道	根据任务简报检查 PRESET 窗口显示值确认预设频道设置	
左控制台	LASTE 面板上的雷达高度电门位置	将雷达高度电门至于 NRM 位置	
左控制台， 应急飞行控制面板	襟翼应急收回控制（FLAP EMER RETR 电门）	将电门置于靠后端	
左控制台， 应急飞行控制面板	飞行控制模式（FLT CONT 电门）	将电门置于 NORM 位置	
左控制台， 应急飞行控制面板	副翼应急释放控制（AILERON EMER DISENGAGE）	中置电门	
左控制台， 应急飞行控制面板	升降舵应急释放控制（ELEVATOR EMER DISENGAGE 电门）	中置电门	
左控制台， 应急飞行控制面板	减速板应急收回控制（SPD BK EMER RETR 电门）	将电门置于靠后端	
左控制台， 应急飞行控制面板	俯仰/滚转配平应急超控电门（PITCH/ROLL TRIM 电门）	将电门置于 NORM 位置	
左控制台， 节流阀及周围区域	HARS/SAS 电门	将电门置于 NORM 位置	
左控制台， 节流阀及周围区域	加油状态及迎角指示亮度调节旋钮（REFUEL STATUS&INDEXERLTS 电门）	旋转旋钮调节到合适的亮度	

DCS 检查单



左控制台， 节流阀及周 围区域	夜视镜成像系统灯光控制 (NVIS LTS 电门)	关闭	
左控制台， 节流阀及周 围区域	主外部航行灯电门	将电门置于靠后端	
左控制台， 节流阀及周 围区域	节流阀	将节流阀完全置于后端	
左控制台， 节流阀及周 围区域	襟翼手柄（在起落架及襟 翼面板上确认）	确认襟翼手柄位于 UP 位置	
左控制台， 节流阀及周 围区域	减速板	确认减速板完全关闭	
左控制台， 节流阀及周 围区域	APU 电源 (APU) 电门	关闭	
左控制台， 节流阀及周 围区域	引擎操作电门 (ENG OPER 电门)	电门全部置于 NORM 位置	
左控制台， 节流阀及周 围区域	引擎燃油流速超控电门 (ENG FUEL FLOW 电门)	电门全部置于 NORM 位置	
左控制台， 燃油系统面 板	主供油增压泵电门 (BOOST PUMPS MAIN 电门)	电门全部置于 MAIN 位置	
左控制台， 燃油系统面 板	机翼供油增压泵电门电门 (BOOST PUMPS WINGS 电门)	电门全部置于 WING 位置	
左控制台， 燃油系统面 板	主油箱关闭按钮 (FILL DISABLE MAIN 按钮)	全部按下	
左控制台， 燃油系统面 板	机翼油箱关闭按钮 (FILL DISABLE WINGS 按钮)	全部按下	
左控制台， 燃油系统面 板	空中加油控制杆	拉至 CLOSE 位置	
左控制台， 燃油系统面 板	油箱连通阀电门 (TK GATE 电门)	将电门置于 CLOSE 位置	



左控制台， 燃油系统面 板	交供油电门（CROSS FEED 电门）	关闭	
前面板，起 落架面板	起落架控制杆	将控制杆至于 DOWN 位置	
前面板，起 落架面板	着陆灯/滑行灯电门	关闭	
前 面 板， AHCP	主武器控制电门（MASTER 电门）	将电门置于 SAFE 位置	
前 面 板， AHCP	机炮/精确姿态控制辅助 控制电门（GUN/PAC 电门）	将电门置于 SAFE 位置	
前 面 板， AHCP	激光照射器电门（LASER 电门）	将电门置于 SAFE 位置	
前 面 板， AHCP	瞄准吊舱控制电门（TGP 电门）	关闭	
前 面 板， AHCP	中央界面控制装置电门 （CICU 电门）	关闭	
前 面 板， AHCP	联合战术无线电系统电门 （JTRS 电门）	关闭	
前 面 板， AHCP	集成飞行火控系统电门 （IFFCC 电门）	关闭	
前面板	MFCD 电源电门(MFCD 电门)	将所有电门拨至 OFF 位置	
前面板	备用姿态仪（SAI）	仪表设备	
前面板	过载表	重置过载表	
前面板	T 型灭火杆（左右引擎、 APU）	3 个 T 型杆都未弹起	
前面板	灭火器释放电门	电门中置	
前面板	备用罗盘	检查罗盘精确性	
前面板	辅助起落架手柄（AUX LG EXT）	手柄未被拉下	
右控制台， 电力控制面 板	APU 发电机电门（APU GEN 电门）	将电门置于 OFF/RESET 位置	
右控制台， 电力控制面 板	换流器电门（INVERTER 电 门）	关闭	
右控制台， 电力控制面 板	交流发电机电门（AC GEN 电门）	将电门置于 PWR 位置	



右控制台， 电力控制面板	电池电门	关闭	
右控制台， 对抗措施设置面板	模式拨盘	拨盘关闭	
右控制台， 对抗措施设置面板	系统电门	将全部电门拨至 OFF 位置	
右控制台， 仪表着陆系统面板	电源电门	关闭	
右控制台， 辅助航电面板	控制显示装置电门（CDU 电门）	关闭	
右控制台， 辅助航电面板	嵌入式 GPS INS 电门（EGI 电门）	关闭	
右控制台， 辅助航电面板	页面选择旋钮	将旋钮置于 OTHER 档	
右控制台， 辅助航电面板	导航点旋钮	将旋钮置于 MISSION 档	
右控制台， 塔康面板	模式拨盘	将拨盘关闭	
右控制台， 灯光控制面板	灯光设置	按需设置灯光	
弹射座椅	弹射座椅保险手柄	压下弹射座椅保险	



启动飞机

电气系统启动

面板位置	控制项目	操作内容	键位
右控制台， 电力控制面板	电池电门	将电门置于 ON 位置	
右控制台， 电力控制面板	换流器电门（INVERTER 电门）	将电门置于 STBY 位置	
右控制台， 电力控制面板	左右发电机开关	将电门置于 POWER 位置	
右控制台， 电力控制面板	应急泛光灯	在夜间启动的时候打开	
前面板	引擎仪表组，ITT 仪表	涡轮级间温度低于 150 摄氏度	
左控制台， 辅助灯光控制 面板	信号灯点亮测试	按下按钮检查信号灯点亮情况	
前面板，油 量表面板	油量表指示器	主油箱全满时总油量应为 6000 磅	
前面板	数字时钟	按需设置时钟	
环控面板	供氧阀	打开	
VHF/AM 无 线电	选择模式	设置为 TR	
UHF 无线电	模式开关	选择 MAIN	
VHF/FM 无 线电	选择模式	设置为 TR	
内话面板	音量旋钮	拉起 HM, FM, VHF, UHF, 按需调节音量	



APU 启动

面板位置	控制项目	操作内容	键位
左控制台， 节流阀及周围区域	APU 电源电门（APU 电门）	将电门置于 START 位置	
前面板	引擎仪表组，APU 仪表组	监控 APU 排气温度表是否稳定在 400~450 摄氏度以及 APU 转速表是否处于 100%	
右控制台， 电力控制面板	APU 发电机电门（APU GEN 电门）	将电门置于 PWR 位置	
灯光面板	编队灯	打到 AFT（后）位置	
灯光面板	位置灯	打到 FLASH（闪烁）	
节流阀	外部灯光主开关	打到 AFT（后）位置	
灯光面板	座舱灯光控制	按需设置	
无线电通讯	ATC	请求启动引擎	



引擎启动

面板位置	控制项目	操作内容	键位
左引擎启动			
左控制台，节流阀及周围区域	引擎操作电门（ENG OPER 电门）	将两个电门全部置于 NORM 位置	
左控制台，节流阀及周围区域	左节流阀	将左节流阀从 OFF 位置推至 IDLE 位置	
前面板	引擎仪表组	监控左引擎核心转速正常稳定在 56%	
右控制台，电力控制面板	交流发电机电门（AC GEN 电门）	确认电门位于 PWR 位置	
前面板，油量表面板	左油压系统压力表	监控油压是否介于 2800 与 3350psi 之间	
右引擎启动			
左控制台，节流阀及周围区域	右节流阀	将右节流阀从 OFF 位置推至 IDLE 位置	
前面板	引擎仪表组	监控右引擎核心转速正常稳定在 56%	
前面板，油量表面板	右油压系统压力表	监控油压是否介于 2800 与 3350psi 之间	
减速板	减速板	反复开合减速板监控液压系统 psi	
右控制台，电源控制面板	APU 发电机开关	关闭	
左控制台，节流阀及周围区域	APU 电源（APU）电门	关闭	



起飞前检查及设置

面板位置	控制项目	操作内容	键位
右控制台, AAP	CDU 电源电门	打开	
右控制台, AAP	EGI 电源电门	打开	
右控制台, CDU	自检及校准	自检完成后进入校准页面	
右控制台, CDU	校准 CDU 显示页面	校准结束后选择 NAV 页面	
右控制台, CDU	载入飞行计划	按下功能选择键 (FSK) 中的 FPM 按键载入飞行计划	
前面板, AHCP	瞄准吊舱电源电门 (TGP 电门)	打开	
前面板, AHCP	中央界面控制装置电门 (CICU 电门)	打开	
前面板, AHCP	JTRS 统电门	打开	
前面板, AHCP	IFFCC 电门	打开	
前面板	MFCD (MFCD)	旋转两个 MFCD 电源旋钮, 开启两个 MFCD	
前面板	MFCD, 配置数据链, 战术感知显示页面 (TAD PAGE)	在战术感知显示页面的网络设置子页面中设置自己的身份识别码与战斗群身份识别码	
前面板	MFCD, STAT 页面	检查飞机状态, 按需求调整页面滚动速率	
左控制台, 增稳系统面板	起飞配平 (T/O) 按钮	按下按钮	
左控制台, 增稳系统面板	增稳系统通道电门	测试 SAS 通道电门的通断	
左控制台, 应急飞行控制面板	俯仰/滚转配平应急超控电门 (PITCH/ROLL TRIM 电门)	将电门拨至 EMER 端测试手动设定, 然后将电门拨回 NORM 端	



起飞前的最后检查与滑行

面板位置	控制项目	操作内容	键位
右控制台	座舱盖电门	向下拨动电门	
左控制台, 节流阀及周围区域	节流阀	在 2 秒内将节流阀从 IDLE 位置推至 MAX 位置然后再收回至 IELE 位置。引擎核心转速不应超过 70%	
控制杆	鼻轮转弯打开按钮	按下按钮	
左控制台, 节流阀及周围区域	襟翼手柄, 监控起落架及襟翼控制面板	将襟翼手柄拨至 DN 位置	
右控制台, 环境控制面板	氧气流动电门	将电门拨至 NORMAL 位置	
右控制台, 灯光控制面板	灯光电门、拨盘	将频闪灯电门拨至 OFF 位置, 航行灯亮度拨至 DIM FLASH 位置	
滑行			
左控制台, 节流阀及周围区域	节流阀	控制节流阀, 将滑行速度限制在 15 至 25 节以内	
尾舵	尾舵踏板	用尾舵控制飞机滑行方向	
刹车			
左控制台, 节流阀及周围区域	节流阀	将节流阀置于怠车 (IDLE) 位置	
尾舵	尾舵踏板	踩下脚刹	



引擎运转检查

面板位置	控制项目	操作内容	键位
右控制台, 灯光控制面板	灯光电门、拨盘	昼间: 将频闪灯电门拨至 ON 位置, 航行灯电门拨至 STEADY 位置 夜间: 将频闪灯电门拨至 ON 位置, 航行灯电门拨至 STEADY 位置, 滑行灯电门拨至 ON 位置	
右控制台, 环境控制面板	空速管加热电门	打开	
尾舵	尾舵踏板	踩下脚刹	
左控制台, 节流阀及周围区域	节流阀	推动节流阀, 使发动机转速达 90% 的核心转速	
前面板, 引擎仪表组	引擎仪表	监控引擎仪表组, 注意引擎运转状况	

起飞过程检查

面板位置	控制项目	操作内容	键位
尾舵	尾舵踏板	松开脚刹	
前面板, 引擎仪表组	引擎仪表	监控引擎仪表组, 注意引擎运转状况	
控制杆	鼻轮转弯按钮	滑行速度超过 70 节之后断开鼻轮转向	
控制杆	控制杆俯仰操作	在离起飞速度还差 10 节时向后拉杆, 保持 10° 仰角	



EGI 导航

面板位置	控制项目	操作内容	键位
导航点选择			
右控制台， 辅助航电面板	页面选择拨盘	将拨盘拨至 WAYPT 档	
右控制台， CDU	路径点页面	在便签栏中输入导航点名称，然后按下右上行选择键	
右控制台， CDU	路径点页面	在便签栏中输入路径点 ID，然后按下左上行选择键	
创建新导航点			
右控制台， 辅助航电面板	页面选择拨盘	将拨盘拨至 WAYPT 档	
右控制台， CDU	PAGE 页面	选择导航点分项	
右控制台， CDU	路径点信息页面	选择复制（? xx）功能创建一个新的任务路径点	
右控制台， CDU	路径点信息页面	在便签栏中输入新导航点的标高，然后按下 EL 行对应的行选择键	
右控制台， CDU	路径点信息页面	在便签栏中输入新导航点的纬度，然后按下 N/S 行对应的行选择键	
右控制台， CDU	路径点信息页面	在便签栏中输入新导航点的经度，然后按下 E/W 行对应的行选择键	
右控制台， CDU	路径点信息页面	在便签栏中输入新导航点的唯一的名称，然后按下 name field 行对应的行选择键	
选择导航点			
右控制台， 辅助航电面板	页面选择拨盘	将拨盘拨至 STEER 档	



右控制台， CDU	导航点信息页面	循环拨动 CDU（CDU）上的土摇杆， 查看导航点信息	
HUD	把 HUD 设置为 SOI	上下拨动数据管理电门（DMS）选择 导航点	
设置定位点			
右控制台， 辅助航电面 板	页面选择拨盘	将拨盘拨至 WAYPT 档	
右控制台， CDU	PAGE 页面	选择 Anchor Pt 分项	
右控制台， CDU	定位点信息页面	在便签栏中输入路径点的名称，然 后按下右上行选择键	
右控制台， CDU	定位点信息页面	在便签栏中输入路径点的 ID，然后 按下左上行选择键	
标记点的创建与循环选择			
右控制台， CDU	MK 按钮	按下按钮创建飞越（OVERHEAD）标 记点	
目标指定游 标（TDC）， TAD 光标， 目标瞄准吊 舱，小牛导 弹	指定点	右短拨 TMS 设定标记点	
右控制台， 辅助航电面 板	导航点拨盘	将拨盘拨至 MARK 档	
右控制台， CDU	土摇杆	拨动摇杆循环选择标记点	
HUD	将 HUD 设置为 SOI	上下拨动数据管理电门（DMS）选择 标记点	
创建飞行计划			
右控制台， 辅助航电面 板	页面选择拨盘	将拨盘拨至 OTHER 档	



右控制台， 辅助航电面板	导航点拨盘	将拨盘拨至 FLT PLAN 档	
右控制台， CDU	FPM 功能选择键	按下该按键	
右控制台， CDU	FPM 信息页面	在便签栏中输入新飞行计划的名称，然后按下 NEW FP 行行选择键	
右控制台， CDU	FPM 信息页面	按下新飞行计划的行选择键	
右控制台， CDU	FPM 信息页面	按下 FPBUILD 行行选择键	
右控制台， CDU	飞行计划创建页面	在便签栏中输入路径点数量，然后按下 flight plan slot 行行选择键	
右控制台， CDU	飞行计划创建页面	向新飞行计划中添加所有路径点	
设置到达目标时间			
右控制台， 辅助航电面板	页面选择拨盘	将拨盘拨至 WAYPT 档	
右控制台， CDU	路径点页面	在便签栏中输入路径点的名称，然后按下右上行选择键	
右控制台， CDU	路径点页面	在便签栏中输入路径点的 ID，然后按下左上行选择键	
右控制台， CDU	路径点页面	在便签栏中按小时 / 分钟 / 秒（XX-XX-XX）的顺序输入需求到达目标的时间，然后按下 DTOT 行行选择键	



无线电 ADF 导航

面板位置	控制项目	操作内容	键位
甚高频 (VHF) 无线电台			
前面板, 导航模式选择面板	ILS 和 TCN 按钮	松开 ILS、TCN 按钮	
左控制台, VHF 无线电台控制台	频率模式选择旋钮	将旋钮旋至 DN 档	
左控制台, VHF 无线电台控制台	频率电门	设置 ADF 频率	
前面板, 导航模式选择面板	VHF 导航灯	确认 VHF 导航灯点亮	
前面板	ADI	转向坡度转向指针指向的方向, 监视于 ADF 信号强度相关的俯仰转向指针	
超高频 (UHF) 电台			
左控制台, UHF 电台控制台	功能选择拨盘	将拨盘拨至 ADF 档	
左控制台, UHF 电台控制台	频率设置旋钮	设置 ADF 频率	
前面板, 导航模式选择面板	UHF 导航灯	确认 UHF 导航灯点亮	
前面板	HIS	转向指针 1 指定的航向	



对抗措施面板编程

面板位置	控制项目	操作内容	键位
左控制台，对抗措施设置面板	模式选择拨盘	拨至 STBY 档	
左控制台，对抗措施设置面板	DISP 电门	电门位于 MENU 位置	
左控制台，对抗措施设置面板	CHAFF、FLAR、INTV、CYCL 设置按钮	按下对应的按钮开始给项目设置参数	
左控制台，对抗措施设置面板	NXT 摇杆电门	拨动电门设置相关项目参数	
左控制台，对抗措施设置面板	RTN 按钮	保存数据	
左控制台，对抗措施设置面板	DISP 电门	打开	
左控制台，对抗措施设置面板	RWR 电门	打开	
左控制台，对抗措施设置面板	JMR 电门	打开	
左控制台，对抗措施设置面板	MWS 电门	打开	



瞄准吊舱

面板位置	控制项目	操作内容	键位
基本的瞄准吊舱操作			
前面板, AHCP	TGP 电门	打开	
前面板, MFCD	TGP 选项选择按钮	按下按钮	
前面板, MFCD	TGP STBY 页面	按下 A-G 选项选择按钮 (OSB) 2 或者 A-A OSB3 启动空对地或者空对空模式	
左控制台, 节流阀	游标电门	拨动游标电门缩放 TGP 视线	拨动游标电门
左控制台, 节流阀	china hat 按钮短前拨	改变视野	前短拨 China Hat 电门
左控制台, 节流阀	Boat 电门	设置使用红外线摄像机 BHOT 模式或 WHOT 模式, 或者使用 CCD	设定 Boat 电门位置
控制杆	DMS 苦力帽前后拨动	调整放大倍数	前后拨动 DMS 苦力帽
控制杆	TMS 电门前短拨	选择跟踪模式	前短拨 TMS 电门
控制杆	TMS 电门长前拨	设置传感器兴趣点 (SPI)	长前拨 TMS 电门
激光点搜索 (SLL) 模式			
前面板, AHCP	TGP 电门	将电门置于 ON 位置	
前面板, MFCD	TGP 选项选择按钮	按下按钮	
前面板, MFCD	TGP STBY 页面	按下 A-G OSB2 按钮, 进入对地模式	
前面板, MFCD	TGP A-G 页面	按下 CNTL OSB0 按钮, 进入控制页面	
前面板, MFCD	TGP A-G CNTL 页面	设置 LSS 编码	
左控制台, 节流阀	TGP A-G CNTL 页面	按下 RTN OSB1 按钮回到 A-G 页面	
左控制台, 节流阀	游标电门	旋转 TGP LOS 到指定区域	拨动游标电门
控制杆	DMS 苦力帽右长拨	启动 LSS 模式	右长拨 DMS 苦力帽
控制杆	TMS 电门前短拨	开始跟踪 LST 位置	前短拨 TMS 电门



武器选择及装备

面板位置	控制项目	操作内容	键位
前面板, AHCP	主武器控制电门	打开	
前面板, AHCP	GUN/PAC 电门	打开	
前面板, AHCP	LASER 电门	打开	
前面板, MFCD	DSMS 状态页面	查看挂载状态以及解决错误	
武器配置文件选择			
前面板, MFCD	DSMS 配置页面	通过按动 OSB19 和 OSB20 选择需要的配置文件	
前面板, MFCD	DSMS 配置页面	按下 ACT PRO OSB17 激活选定的配置文件	
前面板, MFCD	DSMS 配置控制页面	设置需要的武器释放控制配置。在便签栏中输入参数, 然后按下设置项栏旁边的 OSB	
前面板, MFCD	DSMS 设置页面	设置需要的武器释放设置。在便签栏中输入参数, 然后按下设置项旁边的 OSB	
手动选择配置			
前面板, MFCD	DSMS 状态页面	按下武器挂点旁边的 OSB	
HUD 上选择配置文件			
HUD	将 HUD 设置为 SOI	左右拨动 DMS 苦力帽在 HUD 上选择配置文件	左右短拨 DMS 苦力帽



IAM 挂点失效

武器投放

面板位置	控制项目	操作内容	键位
机炮			
左控制台, AHCP	主武器控制电门	将电门拨至 ARM 端	
左控制台, AHCP	GUN/PAC 电门	将电门拨至 ARM 端	
控制杆	主模式选择按钮	选择 GUNS 模式	按动主模式选择按钮
左控制台, 节流阀	Coolie Hat 上拨	将 HUD 设置为 SOI	上拨 Coolie Hat
控制杆	DMS 左短拨或右短拨	选择射击瞄准具	左短拨或右短拨 DMS
控制杆	扳机	第一档开启精确姿态控制 (PAC), 第二档发射机炮	
火箭弹			
左控制台, AHCP	主武器控制电门	将电门拨至 ARM 端	
前面板, MFCD	MFCD DSMS 选项选择按钮 (OSB)	按下按钮	
前面板, MFCD	DSMS 状态页面	按下 PROF OSB1	
前面板, MFCD	DSMS 配置主页面	按下 OSB19 与 OSB20 选择配置文件	
前面板, MFCD	DSMS 配置主页面	按下 ACT PRO OSB17	
前面板, MFCD	DSMS 配置主页面	按下 VIEW PRO OSB3	
前面板, MFCD	DSMS 配置控制页面	设置武器释放设置	



前面板, MFCD	DSMS 配置控制页面	按下 CHG SET OSB16	
前面板, MFCD	DSMS 设置页面	设置武器释放设置	
控制杆	主模式选择按钮	选择 CCIP 模式或者 CCRP 模式	按动主模式选择按钮
HUD	HUD 上的符号	CCIP 模式下: 将 CCIP 准心对准目标, 持续按住武器释放按钮。 CCRP 模式: 将准心压在 ASL 线上, 并持续按下武器释放按钮	按下武器释放按钮
照明弹			
左控制台, AHCP	主武器控制电门	将电门拨至 ARM 端	
前面板, MFCD	MFCD DSMS 选项选择按钮 (OSB)	按下按钮	
前面板, MFCD	DSMS 状态页面	按下 PROF OSB1	
前面板, MFCD	DSMS 配置主页面	按下 OSB19 与 OSB20 选择配置文件	
前面板, MFCD	DSMS 配置主页面	按下 ACT PRO OSB17	
前面板, MFCD	DSMS 配置主页面	按下 VIEW PRO OSB3	
前面板, MFCD	DSMS 配置控制页面	设置武器释放设置	
前面板, MFCD	前面板, MFCD	前面板, MFCD	前面板, MFCD
前面板, MFCD	DSMS 设置页面	设置武器释放设置	
控制杆	主模式选择按钮	选择 CCRP 模式	按动主模式选择按钮
HUD	HUD 上的符号	将准心压在 ASL 线上并持续按下武器释放按钮	按下武器释放按钮



CCIP 同意释放 (CR) 模式			
前面板, AHCP	IFFCC 电门	将电门拨至 TEST 端	
HUD	IFFCC TEST 菜单	将 CR 模式设置为 5MIL 或者 3/9	
前面板, AHCP	IFFCC 电门	将电门拨至 ON 端	
左控制台, AHCP	主武器电门	将电门拨至 ARM 端	
前面板, AHCP	MFCD DSMS 选项选择按钮 (OSB)	按下按钮	
前面板, MFCD	DSMS 状态页面	按下 PROF OSB1	
前面板, MFCD	DSMS 配置主页面	按下 OSB19 与 OSB20 选择配置文件	
前面板, MFCD	DSMS 配置主页面	按下 ACT PRO OSB17	
前面板, MFCD	DSMS 配置主页面	按下 VIEW PRO OSB3	
前面板, MFCD	DSMS Profile Control 页面	设置武器释放设置	
前面板, MFCD	DSMS Profile Control 页面	按下 CHG SET OSB16	
前面板, MFCD	DSMS Settings 页面	设置武器释放设置	
控制杆	主模式选择按钮	选择 CCIP 模式	按下主模式选择按钮
HUD	HUD 上的符号	将准心压在目标上并持续按下武器释放按钮	按下武器释放按钮
HUD	HUD 上的符号	操作飞机, 使预定投放提示符经过准心	
激光制导炸弹			
前面板, AHCP	TGP 电门	将电门拨至 ON 端	
前面板, MFCD	MFCD TGP 选项选择按钮 (OSB)	按下按钮	
前面板, MFCD	TGP STBY 页面	按下 A-G OSB2 或者 A-A OSB3 按钮进入对地或对空模式	
左控制台, 节流阀	游标电门	移动 TGP 目标视线	拨动游标电门
控制杆	TMS 电门前长拨	设置 SPI	前长拨 TMS 电门
前面板, AHCP	主武器电门	将电门拨至 ARM 端	
前面板, MFCD	MFCD DSMS 选项选择按钮 (OSB)	按下按钮	



前面板, MFCD	DSMS 状态页面	按下 PROF OSB1	
前面板, MFCD	DSMS 配置主页面	按下 OSB19 与 OSB20 选择配置文件	
前面板, MFCD	DSMS 配置主页面	按下 ACT PRO OSB17	
前面板, MFCD	DSMS 配置主页面	按下 VIEW PRO OSB3	
前面板, MFCD	DSMS 配置控制页面	设置武器释放设置	
前面板, MFCD	DSMS 配置控制页面	按下 CHG SET OSB16	
前面板, MFCD	DSMS 设置页面	设置武器释放设置	
控制杆	主模式选择按钮	选择 CCRP 模式	按下主模式选择按钮
HUD	HUD 上的符号	将准心压在 ASL 线上并持续按下武器释放按钮	按下武器释放按钮
控制杆	激光发射电门	投下炸弹之后开启激光照射	按下鼻轮转弯打开按钮
前面板, MFCD	TGP	在炸弹下落时间里保持 TGP 视线在目标上	
惯性制导炸弹			
	指定设备	设置 SPI (长前拨 TMS 电门)	
左控制台, AHCP	主武器电门	将电门拨至 ARM 端	
前面板, MFCD	MFCD DSMS 选项选择按钮 (OSB)	按下按钮	
前面板, MFCD	DSMS 状态页面	按下 PROF OSB1	
前面板, MFCD	DSMS 配置主页面	按下 OSB19 与 OSB20 选择配置文件	
前面板, MFCD	DSMS 配置主页面	按下 ACT PRO OSB17	
控制杆	主模式选择按钮	选择 CCRP 模式	按下主模式选择按钮
HUD	HUD 上的符号	将准心压在 ASL 线上并持续按下武器释放按钮	按下武器释放按钮
控制杆	HUD 上的符号	当预定投放提示符在最大及最小距离之间时炸弹将投放	



小牛导弹			
左控制台, AHCP	主武器电门	将电门拨至 ARM 端	
前面板, MFCD	MAV OSB	按下按钮	
前面板, MFCD	MAV 页面	接通小牛导弹电源, 按下 OSB6。进行 3 分钟校准程序。	
前面板, MFCD	MFCD DSMS 选项选择按钮 (OSB)	按下按钮	
前面板, MFCD	DSMS 状态页面	按下 PROF OSB1	
前面板, MFCD	DSMS 配置主页面	按下 OSB19 与 OSB20 选择配置文件	
前面板, MFCD	DSMS 配置主页面	按下 ACT PRO OSB17	
控制杆	主模式选择按钮	选择 CCIP 模式	按下主模式选择按钮
HUD	HUD 及 MAV 页面	移动游标到目标上, 然后停止移动开始跟踪	拨动游标电门
控制杆	武器释放按钮	十字线稳定时表示目标已锁定, 然后按下	按下武器释放按钮



空中加油

面板位置	控制项目	操作内容	键位
左控制台, 无线电台	选择加油机频道	通报加油请求	
前面板, AHCP	主武器电门	关闭	
前面板, AHCP	GUN/PAC 电门	关闭	
前面板, AHCP	激光电门	关闭	
前面板, AHCP	小牛页面	关闭	
左控制台, 燃油系统控制面板	油箱关闭按钮	根据需要设置按钮	
左控制台, 燃油系统控制面板	油箱连通阀电门	将电门置于 CLOSE 端	
左控制台, 燃油系统控制面板	空中加油控制杆	将控制杆拉至 OPEN 位置	
座舱头部	加油状态指示灯	确认 READY 指示灯点亮	
左控制台, 无线电台	选择编队频道并变换为梯形编队	飞至加油机后面加油位置	
左控制台, 敌我识别控制面板	Master Mode 拨盘	拨至 STBY 档	
左控制台, 对抗措施设置面板	Mode Select 拨盘	拨至 STBY 档	
左控制台, 燃油系统控制面板	外部航行灯亮度拨盘	根据需要调整亮度	
左控制台, 无线电台	选择加油机频道	请求加油连接	
控制杆, 节流阀	控制杆与节流阀	以比加油机快 2-3 节的速度接近加油位置, 并保持加油位置	
座舱头部	加油状态指示灯	连接之后确认 LATCHED 指示灯点亮	
控制杆, 节流阀	控制杆与节流阀	加油结束后减小油门往后下方向脱离加油机	
座舱头部	加油状态指示灯	确认 DISCONNECT 指示灯点亮	
左控制台, 燃油系统控制面板	空中加油控制杆	将杆推至 CLOSE 位置	
控制杆, 节流阀	控制杆与节流阀	机动至加油机左翼	



着陆准备

面板位置	控制项目	操作内容	键位
前面板	高度计	确认数据准确	
前面板, 起落架面板	防侧滑电门	将电门拨至 ANTI-SKID 端	
前面板, 起落架面板	着陆灯电门	将电门拨至 LAND 端	
前面板, 油量表面板	油量表	确认剩余油量	
HUD	IFFCC 菜单显示选项	设置为 IAS	

着陆近进

面板位置	控制项目	操作内容	键位
塔康导航进近			
前面板, 导航模式选择面板	TCN (塔康) 按钮	按下该按钮	
右控制台, 塔康控制面板	波道频率旋钮	根据着陆机场设定需要的频率	
右控制台, 塔康控制面板	TACAN 模式拨盘	拨盘拨至 T/R 档	
前面板, ADI	侧倾导向杆	使导向杆处于中间位置	
前面板, HIS	距离指示	监控与塔康导航站的距离	
	进入塔康导航位置	以 200-250 节的速度、1200-1500 英尺/分钟的速度进入	
	改平	在距地 400 英尺时改平, 并保持 150 节的速度进行浅近进	
	目视接地	调整飞机, 着陆	
ILS 进近			
前面板, 导航模式选择面板	ILS 按钮	按下该按钮	
右控制台, ILS 面板	波道频率旋钮	依据着陆机场设定频率	



前面板, ADI	坡度和俯仰转向指针	调整飞机使指针处于中间位置	
前面板, HIS	航向偏差指示器	保持航向偏差指示器处于中间位置	
	近进	当导向杆都处于中间位置时, 以 150 节的速度, 2000 英尺的高度进入近进	
	远台	放出减速板至%40 的位置, 放下起落架, 襟翼放至 DN 档, 保持近进速度下的攻角	
	近台	短五边准备沿下滑道降落	
	着落	飞机着陆	
地面控制近进			
无线电	与航空交通管制无线电通讯	请求第五边航向	
	近进	直接近进着陆或盘旋近进着陆	
盘旋近进			
	第三边	在与跑道垂直距离 2000 英尺时, 以 250 节的速度, 每英里下降 300 英尺	
	第四边	在第四边上, 当跑道与机翼成 45° 夹角时开始以 60° 的侧倾角转弯。高度 1500 英尺, 速度 150 节。	
	第五边	从近进点改出, 准备着陆。保持着陆速度下的攻角和 500 英尺每分钟的下降率	
	着陆	飞机着陆	



关闭飞机

面板位置	控制项目	操作内容	键位
右控制台, 环境控制面板	空速管加热电门	关闭	
右控制台, 灯光控制 面板	灯光设置	关闭防撞灯, 频闪灯高亮	
左控制台, 节流 阀 及 周围 区域	减速板位置	完全收回减速板	
前面板	手刹	置于刹车位	
前面板, 起落架	防侧滑电门	关闭	
右控制台	舱盖电门	打开座舱盖	
右控制台, 塔康导航面板	TACAN 模式拨盘	关闭	
右控制台, ILS 面板	ILS 电力控制旋钮	关闭	
前面板, AHCP	IFFCC 电门	关闭	
前面板, AHCP	CICU 电门	关闭	
前面板	两台 MFCD	关闭全部 MFCD	
前面板, 起落架	着陆/滑行灯电门	关闭	
右控制台, 对抗措施设置面板	模式拨盘	关闭	
左控制台, 节流 阀 及 周围 区域	襟翼手柄	襟翼位置设置为 UP	
右控制台, 辅助航电面板	EGI 电门	关闭	
右控制台, 辅助航电面板	CDU 电门	关闭	



前面板, TISL 面板	模式拨盘	关闭	
左控制台, 节流阀及周围区域	左引擎节流阀	置于 IDLE 位置 5 分钟后拉回 OFF 位置	
左控制台, 节流阀及周围区域	右引擎节流阀	置于 IDLE 位置 5 分钟后拉回 OFF 位置	
右控制台, 电力控制面板	换流器电门	关闭	
右控制台, 电力控制面板	电池电门	关闭	
左控制台, 无线电控制面板	VHF1、VHF2、UHF 电台	关闭电台	

无线电通讯





无线电通信

与 DCS: Black Shark 相同，通过“\”键来打开无线电通信窗口。屏幕上显示无线电通讯的菜单列表，通过按对应的功能键（F1-F12）来打开子菜单。例如，如果你要使用 JTAC 无线电指令，你应该按 F4 键。在无线电指令模式中，不能通过功能键来控制视角。

你也可以使用 Mic Switch（油门杆上的无线电控制开关）来选择无线电：

- Mic Switch 向前：VHF FM 电台
- Mic Switch 向后：VHF AM 电台
- Mic Switch 向下：无功能
- Mic Switch 向上：UHF 电台

根据在 GAMEPLAY 条目下是否选中了“EASY COMMUNICATION”（简易通讯），无线电有 2 种模式。

选中简易通讯。无线电菜单如下所述按照不同的颜色来显示：

- 至少一个电台已经调谐的菜单项为白色。
- 至少一个电台可以调谐，但是还没有调谐的菜单项为灰色。
- 由于地形遮挡或者地球曲线，菜单项无法使用的用黑色表示。

一旦你选择了菜单里面合适的命令，对应的电台会自动调节到合适的频率上去。

可以使用 Mic 开关来显示无线电菜单命令，根据所选择的电台的调幅来显示不同的颜色。

没有选择简易通讯。显示无线电菜单命令时，不会按照颜色来区分，也不会列出它们的频率和调幅。这个模式更加真实，你要知道每个菜单正确的调幅和频率，还要手动输入到对应的电台里。

一级菜单列表：

如果使用了“简易通讯”，不会显示任务里没有的无线电命令。

F1 僚机

F2 机队

F3 第二机队

F4 JTAC（联合末端攻击控制员）

F5 ATC（空中交通管制员）

F6 加油机

F7 预警机

F8 地勤

F10 其他

F12 退出

这个结构里可以直接使用热键来进入任何命令，具体的热键可以查看 Input（设置页面的“输入”）选项。

要退出无线电菜单，按 ESC 键。

F1 僚机

在无线电通讯主窗口中选择“F1 僚机”，你可以选择发送基本的信息给你的 2 号僚机，分别是：



- F1 导航
- F2 交战
- F3 用以下武器交战
- F4 机动
- F5 重新加入编队
- F6 结束对话
- F11 返回上一级菜单
- F12 退出

F1 导航

这些导航选项允许你指挥你的僚机飞向何处。

- F1 在此盘旋。僚机会在当前位置盘旋，直到你发出“重新加入编队”命令。
- F2 返回机地。僚机会返回并降落在飞行计划中指定的机场。
- F3 飞到我的 SPI。僚机会飞到你的 SPI 并盘旋，直到收到命令做其他事情。
- F4 飞到我的导航点。僚机会飞到你的导航点并盘旋，直到收到命令做其他事情。
- F5 飞向加油机。如果可行的话，僚机会与最近的加油机汇合并加油。一旦加完油，僚机会重新加入你的编队。
- F11 返回上一级菜单
- F12 退出

F2 交战

交战选项允许你指挥僚机去攻击指定类型的目标。收到这个命令后，僚机会尝试定位指定的目标并对其发动攻击。

- F1 攻击地面目标。僚机会攻击任何他能定位的敌军地面目标。
- F2 攻击装甲目标。僚机会攻击任何他能定位的敌军坦克，步兵战车和装甲运兵车。
- F3 攻击火炮。僚机会攻击任何他能定位的敌军火炮或者多管火箭炮。
- F4 攻击防空。僚机会攻击任何他能定位的敌军高炮和防空导弹。
- F5 攻击其他车辆。僚机会攻击任何他能定位的敌军补给，运输，燃油，发电，指挥和控制以及工程车辆。
- F6 攻击步兵。僚机会攻击敌军步兵单位。注意，步兵是很难探测到的，除非他们在移动或者开火。
- F7 攻击舰船。僚机会攻击敌军水面舰船。注意，水面舰船都是重装甲的，A-10C 并不适合攻击此类目标。
- F8 攻击空中目标。僚机会攻击他能定位的敌军固定翼飞机和直升机。注意，A-10C 并不适合空对空作战，面对敌战斗机的时候这个命令只能是最后的手段。
- F11 返回上一级菜单
- F12 退出



F3 用以下武器交战

“F2 交战”命令允许你对僚机给出基本的命令来攻击一个目标类型，而“F3 用以下武器交战”命令不仅允许你指定目标的类型，还能指定使用何种武器。这是通过先选择目标类型，武器类型和最后攻击方向这样的多级方式来完成的。僚机会尝试定位位于你的 SPI 附近的指定类型目标并用你指定的武器和航向来攻击。使用“F2 交战”选项比较快，“F3 用以下武器交战”就需要更多的操作了。

目标类型。这些选项跟“F2 交战”里面的一样，允许你指定僚机将要攻击的目标类型。

F1 攻击地面目标。僚机会攻击任何他能定位的敌军地面目标。

F2 攻击装甲目标。僚机会攻击任何他能定位的敌军坦克，步兵战车和装甲运兵车。

F3 攻击火炮。僚机会攻击任何他能定位的敌军火炮或者多管火箭发射车。

F4 攻击防空。僚机会攻击任何他能定位的敌军防空炮和防空导弹。

F5 攻击其他车辆。僚机会攻击任何他能定位的敌军补给，运输，燃油，发电，指挥和控制以及工程车辆。

F6 攻击步兵。僚机会攻击敌军步兵单位。注意，步兵是很难探测到的，除非他们在移动或者开火。

F7 攻击舰船。僚机会攻击敌军水面舰船。注意，水面舰船都是重装甲的，A-10C 并不适合攻击此类目标。

武器类型。一旦你选择了目标类型，你会看到一个武器类型的列表，可用来指定僚机用于攻击。包括：

F1 导弹。包括了僚机携带的 AGM-65 小牛的各种类型。

F2 非制导炸弹。包括了 Mk-82，Mk-82AIR，Mk-84，CBU-87 和 CBU-97。

F3 制导炸弹。包括了 GBU-10，GBU-12，GBU-31，GBU-38，CBU-103 和 CBU-105。

F4 火箭弹。包括了僚机携带的高爆弹头的各种火箭弹。

F5 标记弹。包括了僚机携带的白磷弹头的火箭弹。

F6 机炮。僚机会使用他的 GAU-8/A 机炮。

攻击航向。在你指定僚机要使用的武器类型之后，第三步也是最后一步就是决定僚机的攻击航向。这对于避免飞跃敌军的防空武器很有用。攻击航向的选项包括：

F1 默认。僚机会使用最直接的航向攻击目标。

F2 北。僚机会从南到北攻击目标。

F3 南。僚机会从北到南攻击目标。

F4 东。僚机会从西到东攻击目标。

F5 西。僚机会从东到西攻击目标。

F4 机动

尽管一般情况下你的僚机会做出很好的机动，但总有些时候你会想命令他/她做指定的机动。可能是躲避威胁，如右 SAM 来袭，或者更好地组织一次攻击。

F1 向右急转，命令僚机向右作最大过载急转。

F2 向左急转，命令僚机向左作最大过载急转。

F3 向上急转，命令僚机向高处作最大过载急转。

F4 向下急转，命令僚机向低处作最大过载急转。



注意：急转命令经常是作为面对威胁时的最后规避措施。一般你会希望僚机在来袭导弹命中前 3-4 秒进行规避，这样做有希望能迫使导弹去拉出过大的过载，因此它会落在僚机身后。在发出急转命令后，僚机会自动释放箔条和干扰弹。

- F5 把敌目标保持在自己的 2 点钟方向稳定飞行。
- F6 把敌目标保持在自己的 10 点钟方向稳定飞行。
- F7 僚机会在当前航线上向右作 360 度的盘旋以搜索目标。
- F8 僚机会在当前航线上向左作 360 度的盘旋以搜索目标。
- F9 僚机会从当前航向上作 180 度转弯并飞 10 海里，到达后再折返，继续向原航向飞行。

F5 重新加入编队

这个命令会让僚机终止当前任务并重新加入你的编队。

F6 退出

这个命令让僚机执行一个最大性能的“退出”机动（180°），把威胁放到他们的 6 点钟并维持与玩家的编队或者返回编队。这个命令能超控所有的 IA 逻辑（如威胁反应）。

F2 机队

通过在无线电通信窗口中选择“F2 机队”，你可以选择发送以下基本类型的消息：

- F1 导航
- F2 交战
- F3 用以下武器交战
- F4 机动
- F5 编队
- F6 重新加入编队
- F7 进入战斗
- F8 退出战斗
- F11 返回上一级菜单
- F12 退出

F1 导航

这些导航选项允许你指挥你的机队飞向何处。

- F1 在此盘旋
- F2 返回机场
- F3 飞到我的 SPI
- F4 飞到我的导航点
- F5 飞向加油机



F11 返回上一级菜单

F12 退出

这些命令与僚机导航命令相同，但作用于整个机队。

F2 交战

交战选项允许你指挥机队去攻击指定类型的目标。发布这个命令后，机队会尝试定位指定的目标并对其发动攻击。

F1 攻击地面目标

F2 攻击装甲目标

F3 攻击火炮

F4 攻击防空

F5 攻击其他车辆

F6 攻击步兵

F7 攻击舰船

F8 攻击空中目标

F11 返回上一级菜单

F12 退出

这些命令与僚机导航命令相同，但作用于整个机队。

F3 用以下武器交战

这些命令与僚机导航命令相同，但对整个机队生效。

F4 机动

这些命令与僚机导航命令相同，但作用于整个机队。

F5 编队

在编队菜单中，你可以选择机队的队形（你为长机）。

F1 横队

F2 纵队

F3 楔形编队

F4 右梯形编队

F5 左梯形编队

F6 “四指”编队

F7 梯形编队

F8 松散编队

F9 密集编队

F11 返回上一级菜单

F12 退出

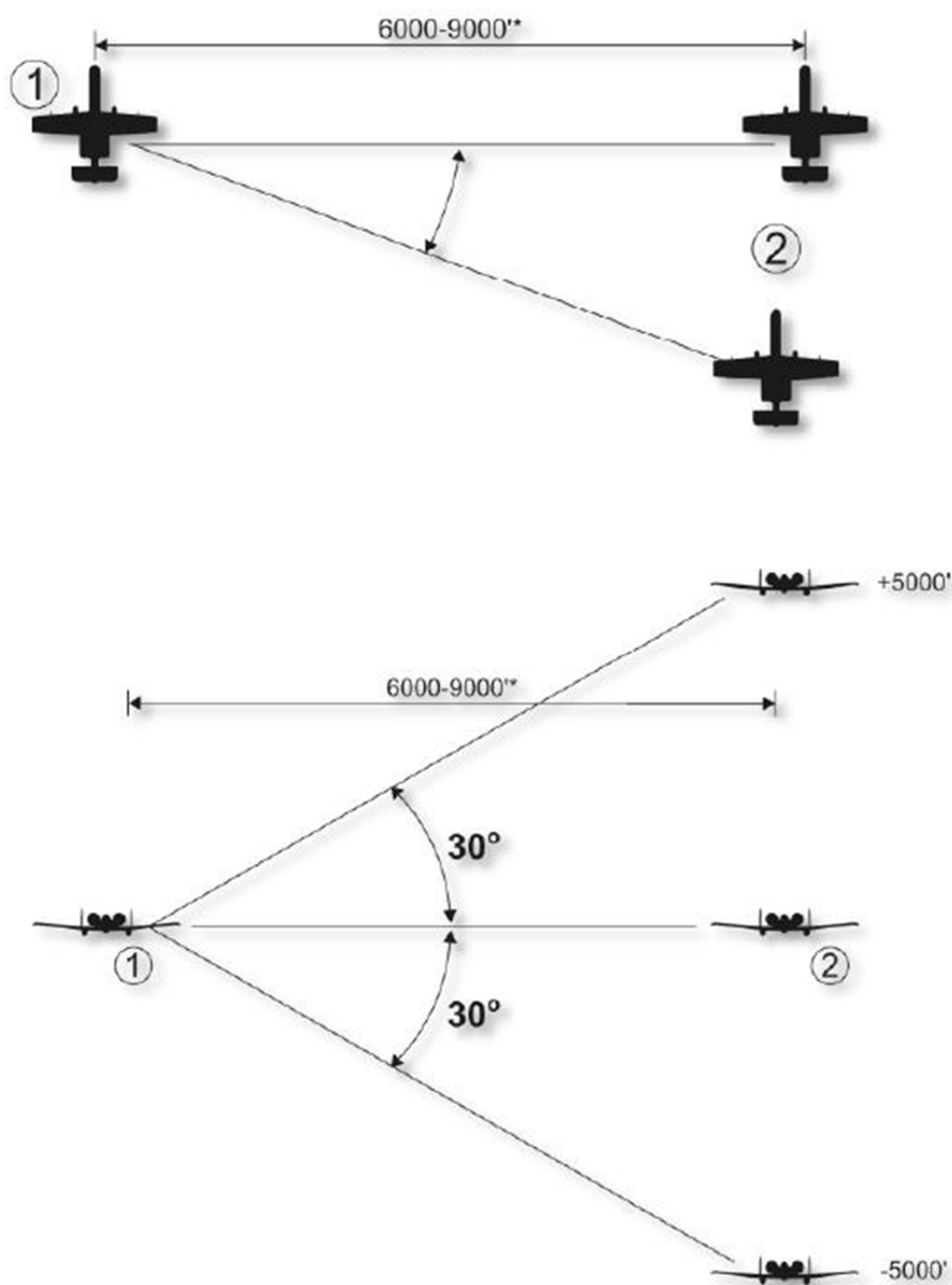


图 473 F1 横队



图 474 F2 纵队

长机可以在 4000-12,000 的范围内调节距离

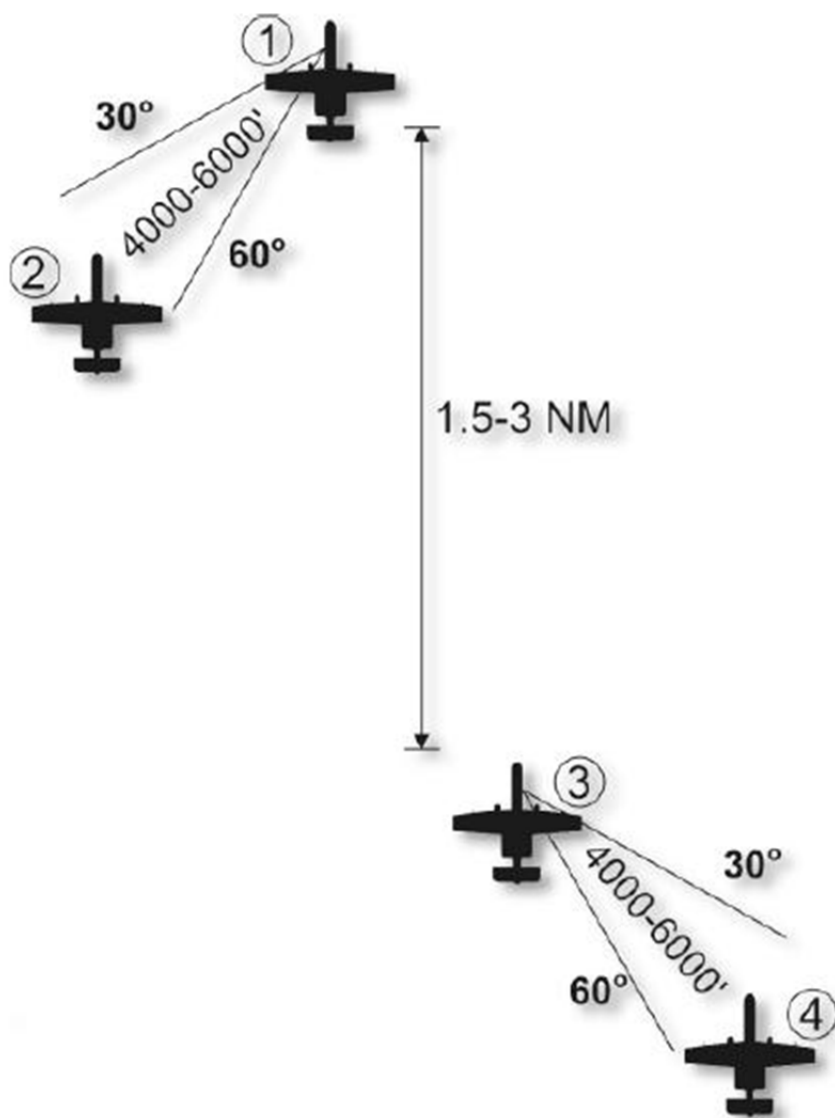


图 475 F3 楔形编队

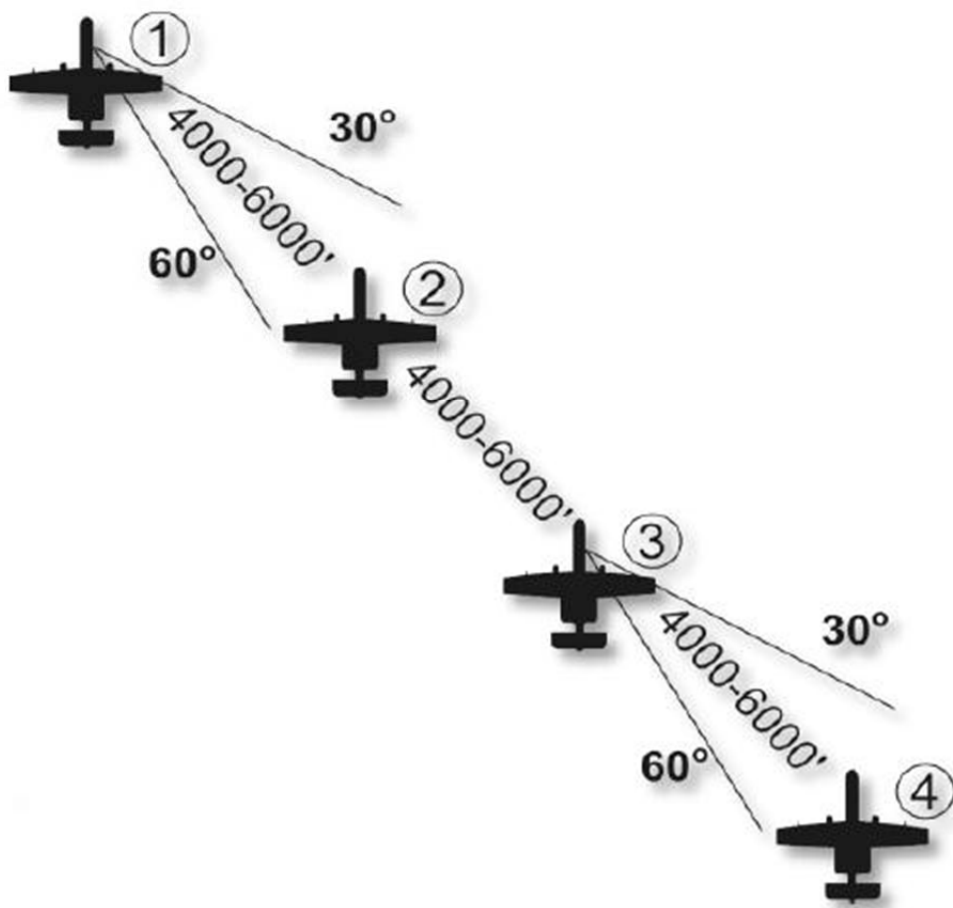


图 476 F4 右梯形编队

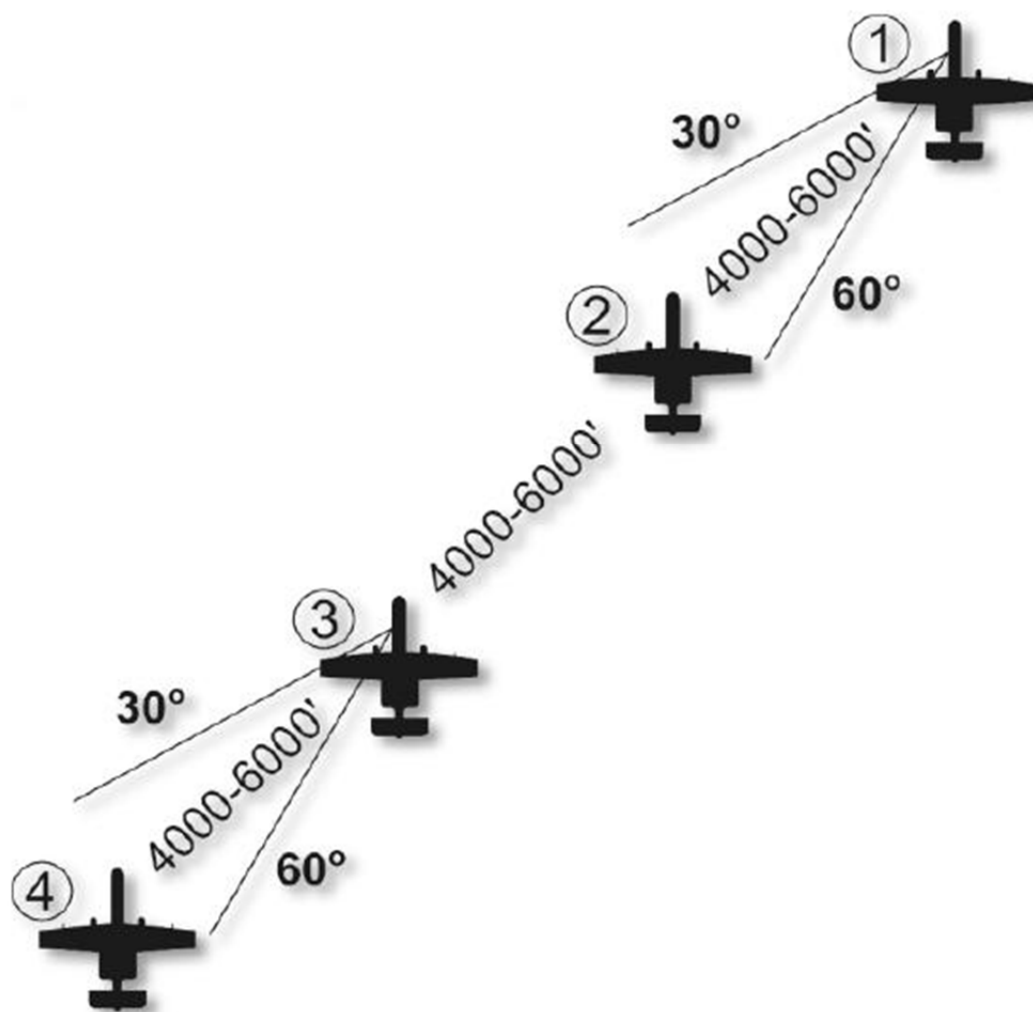


图 477 F5 左梯形编队

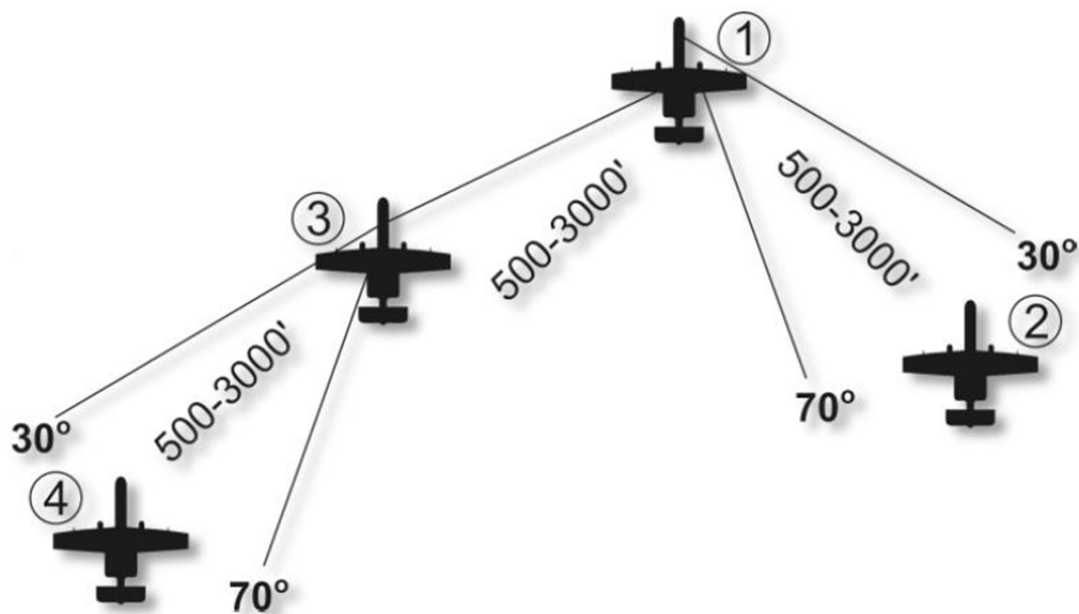


图 478: F6 “四指”编队



长机可以在 4000-12,000 的范围内调节距离



图 479 F7 梯形编队

长机可以在 4000-12,000 的范围内调节距离

F8 松散编队。增加编队距离

F9 紧密编队。缩小编队距离

F6 重新加入编队

这个命令会让机队终止当前任务并重新加入你的编队。

F7 进入战斗

机队会关掉所有导航灯和防撞灯并开启 ECM。

F8 退出战斗

机队会打开所有导航灯和防撞灯并关闭 ECM。

F3 第二机队

在主无线电通信窗口，你可以通过“F3 第二机队”来选择向第二机队发送各种基本类型的消息。第二机队由 3 号机和 4 号机组成，其中 3 号机是长机。向第二机队发布的命令 3 号机和 4 号机将共同执行。这些命令是：

- F1 导航
- F2 交战
- F3 用以下武器交战
- F4 机动
- F5 重新加入编队
- F6 结束
- F11 返回上一级菜单
- F12 退出



F1 导航

这些导航选项允许你指挥你的第二机队飞向何处。

- F1 在此盘旋。
- F2 返回机场。
- F3 飞到我的 SPI。
- F4 飞到我的导航点。
- F5 飞向加油机。
- F11 返回上一级菜单
- F12 退出

这些命令与僚机导航命令相同，但只对第二机队生效。

F2 交战

交战选项允许你指挥第二机队去攻击指定类型的目标。发布这个命令后，第二机队会尝试定位指定的目标并对其发动攻击。

- F1 攻击地面目标
- F2 攻击装甲目标
- F3 攻击火炮
- F4 攻击防空
- F5 攻击其他车辆
- F6 攻击步兵
- F7 攻击舰船
- F8 攻击空中目标
- F11 返回上一级菜单
- F12 退出

这些命令与僚机导航命令相同，但只对第二机队生效。

F3 用以下武器交战

这些命令与僚机导航命令相同，但只对第二机队生效。

F4 机动

尽管一般情况下你的僚机会做出很好的机动，但总有些时候你会想给他/她一个指定的机动命令。这可能是面对类似来袭的防空导弹的威胁的反应，或者更好地组织一次攻击。

- F1 向右急转。
- F2 向左急转。
- F3 向上急转。
- F4 向下急转。
- F5 把敌目标保持在自己的 2 点钟方向稳定飞行。



F6 把敌目标保持在自己的 10 点钟方向稳定飞行。

F7 僚机会在当前航线上向右作 360 度的盘旋以搜索目标。

F8 僚机会在当前航线上向左作 360 度的盘旋以搜索目标。

F9 僚机会从当前航向上作 180 度转弯并飞 10 海里，到达后再折返，继续向原航向飞行。

这些命令与僚机导航命令相同，但只对第二机队生效。

F5 重新加入编队

这个命令会让第二机队终止当前任务并重新加入你的编队。

F6 退出

这个命令会导致第二机队执行一个最大的“退出”机动（180 度），将威胁放在自己的 6 点方向，并与玩家保持队形或加入编队。这个命令必须优先于所有其他 AI 逻辑（例如应对威胁）。

机队成员响应

在向机队成员发送无线电信息之后，你会收到两种响应：

响应者编号（2, 3 或 4）。当一个机队成员执行命令的时候，他会向你告知自己的编号。

（编号）不能。当一个机队成员不能执行命令的时候，他会告知自己的编号跟着不能。例如“2，不能”。

F4 JTAC

联合终端攻击控制员(JTAC)是你用来定位目标的最有用的工具之一。以前也叫做 FAC(前进空中引导员)，JTAC 一般是地面力量，用来协调同地面友军的 CAS（近距离空中支援）行动。根据视线,时间，所使用的武器和友军误伤的概率，JTAC 有许多方法来为你标记目标。包括坐标，烟雾，激光标定，红外标定和 SADL 数据链。

根据战场状况，JTAC 的控制攻击的级别有好几级。有下列三种末端攻击控制：

- **第一类：**风险评估要求 JTAC 控制攻击时能目视攻击方和对目标攻击。这是三种类型中最普遍也最受限制的一种。第一类通常用于友军“危险接近”时。
- **第二类：**第二类控制用于 JTAC 要控制独立的攻击时，不能目视确认攻击方或者武器释放时看到目标或者在攻击方发射武器之前他看不到标记/目标。
- **第三类：**第三类可以用于当战术风险评估表明友军误伤的风险很小时。这一类的限制最低。

要和 JTAC 联系，首先起码要有一个任务。任何单位都可以作为 JTAC（包括像捕食者这样的飞机），但通常使用有夜视仪和激光指示器的单位。JTAC 有一个用来联系的频率。通常在 VHF FM 上。



JTAC 攻击流程

要联系 JTAC，可以从主无线电菜单里选择或者直接按下麦克开关的对应方向（通常是像后按激活 VHF FM）。从无线电主菜单里按下 F4 选择 JTAC。

选择“JTACs”后，会列出任务里的 JTAC，如果开启了简易通讯还会显示对应的呼号和频率。选择你要联系的 JTAC。如果使用真实无线电的话，你要确保同 JTAC 的无线电已经打开（通常会在任务简报里列出）。如果使用简易无线电，会自动设置好正确的无线电和频率。然后会提示你进入的时间（Play Time）。

进入时，你会自动无线电像 JTAC 汇报一些关键信息，包括：

- 你的任务编号
- 你的高度和以 IP（初始点）为参考的位置
- 你的武器清单
- 你的可用时间（小时+分钟）

然后你会自动向 JTAC 获取任务

短暂停顿一下，JTAC 会回复所使用的末端攻击类型（1,2 或 3）并问你是否做好准备接受九线简报。九线简报是一种标准的简报格式，给飞行员提供用于攻击的关键信息。准备好后，按下\，然后按 F1 “准备重复”（Ready to copy）。

JTAC 会按照下列格式读九线：

1. 攻击开始的初始点（IP）。这个点在任务编辑器里创建，CDU 里的一个 NAV 点（导航点）。
2. 向目标的攻击航向和任何可能的偏移值
3. 距目标距离
4. 目标海拔（MSL，平均海平面高度）
5. 目标类型
6. 目标的 UTM 坐标
7. 如何标记目标（无，白磷弹（WP），激光或红外指示器）
8. 附近友军的位置
9. 进入的控制点

完成九线简报后，JTAC 会自动问你是否准备接收备注。备注是九线简报没有包括的额外信息。准备好后，按下\然后按 F1。JTAC 会无线电备注，通常包括所使用的武器，气象条件和/或攻击航向。

现在你要回看目标位置和海拔高度和其他必要数据例如最终攻击航向，按\然后按 F1。

回看完成后，JTAC 会告诉你“准备发送数据”。很快你会收到九线简报并显示在 MSG 页面上，TAD 上会显示一个指示目标位置的红色三角形。你可以用 TAD 游标来标记这个新的符号作为 iSPI。要接受任务，按下 WILCO OSB。

到了这一步，根据 JTAC 指定目标：坐标，烟雾，激光标定或红外标定的不同，攻击也各不相同。详见下述。

仅有坐标：

如果 JTAC 无法直视目标（通常是第二类和第三类），它只能指定目标的 MGRS 坐标。瞄准这个坐标最容易的方法就是在 TAD 上把这个红色的三角形数据链符号标记的 SPI。你也可以用这个坐标来创建一个新的路径点，并通过 CDU 选择它作为任务点。

接收到坐标后，JTAC 会告诉你可以攻击。

攻击完成后，按下\然后按 F1 “攻击结束”（Attack Complete）。



烟雾标记:

收到数据后, JTAC 会要求你在进入 IP 点得时候报告。当准备好从 IP 点开始攻击目标后, 按\然后 F1 “In Bound”(进入)开始攻击。如果你是从 IP 点进入的, JTAC 会告诉你继续。

在这个时候, 你要等待 JTAC 用烟雾标记目标。当你距离目标 10nm 时, JTAC 会用白磷烟雾弹标记目标并无线电告诉你 “mark is on the deck”(目标已标记)。目视看到烟雾后, 按\然后 F1 “contact the mark”(目视烟雾)。JTAC 后告诉你目标到烟雾弹的位置。

朝向目标后, 按\然后 F1 “In”(准备攻击)表明你要开始攻击了。如果 JTAC 认为可以攻击, 他会告诉你继续攻击, 否则, 他会终止攻击。释放武器后, 按\然后 F1 “OFF”(攻击结束)。

根据你的攻击结果, 你会收到重新攻击或者可以离开的指令。如果要重新攻击, 你就需要从攻击的 IP 进入阶段重新开始这套程序。

激光标定:

如果 JTAC 要求你使用 GBU-10 或 GBU-12 激光制导炸弹来攻击目标, 他会用激光来指示目标。在九线简报里查找所使用的激光代码(默认 1688)。

收到数据后, JTAC 会要求你在进入 IP 点得时候报告。当准备好从 IP 点开始攻击目标后, 按\然后 F1 “In Bound”(进入)开始攻击。如果你是从 IP 点进入的, JTAC 会告诉你继续。

在这个时候后, 按\然后 F1 “Laser On”(开激光)告诉 JTAC 用激光照射目标。

要定位标定点, 控制 TGP 到目标点, 然后进行 LSS/LST 搜索。探测到标定点后, 按\然后 F1 “Spot”(发现激光点), 也可以按 F2 把标定点切换到这一组的另一个目标里, 或者 “Terminate”(终止)攻击。

标定的目标处于 LST(激光点跟踪)后, 把它设为你的 SPI, 然后通过标准的 LGB 投放流程来攻击。当你开始攻击时, 按\然后 F1 “In”(准备攻击)表明你要开始攻击了。如果 JTAC 认为可以攻击, 他会告诉你继续攻击, 否则, 他会终止攻击。释放武器后, 按\然后 F1 “OFF”(攻击结束)。

根据你的攻击结果, 你会收到重新攻击或者可以离开的指令。如果要重新攻击, 你就需要从攻击的 IP 进入阶段重新开始这套程序。

IR 指示器标定:

IR 指示器, 或者 IR 用来在光线不足的时候代替烟雾标记。要看到 IR 标记, 你必须带夜视仪(NVG)。IR 标记会在 JTAC 和目标之间形成一条线。

类似, IR 标记的处理流程和烟雾标记的类似。唯一的区别就是有两个选项是 “Pulse” 和 “Repo”, 分别对应要求 JTAC 闪烁 IR 标记和在周围移动 IR 标记。

其他 JTAC 无线电选项:

在进行 JTAC 攻击时, JTAC 菜单有一些上面没有提到的额外选项, 包括

- Repeat Brief。(重复简报) JTAC 会重复九线简报。
- What is my target?(请求目标) JTAC 会报告你要攻击的目标的类型。
- Contact。(接触) 这个命令让 JTAC 来确认正确的目标再 SPI 位置。你会报告接触并且描述目标和提供 MGRS 坐标。JTAC 会回复一个确认或警告接触的目标错误。如果目标错误, JTAC 还会供正确目标的方向。
- Request BDA。(请求评估结果) JTAC 会报告你的当前目标的状态。
- Unable to comply。(无法完成) 告诉 JTAC 你无法完成所分配得任务。



- Check Out。（退出）结束 JTAC 控制。

F5 ATC

此模拟的空中交通管制（ATC，空管）系统和你的位置有关：在停机坪和跑道/升空。

ATC VHF FM 联络频率：

- Anapa-Vityazevo: 121.0 MHz
- Batumi: 131.0 MHz
- Gelendzhik: 126.0 MHz
- Gudauta: 130.0 MHz
- Kobuleti: 133.0 MHz
- Kopitnari: 134.0 MHz
- Krasnodar Center: 122.0 MHz
- Krasnodar-Pashkovsky: 128.0 MHz
- Krymsk: 124.0 MHz
- Maykop-Khanskaya: 125.0 MHz
- Mineralnye Vody: 135.0 MHz
- Mozdok: 137.0 MHz
- Nalchik: 136.0 MHz
- Novorossiysk: 123.0 MHz
- Senaki-Kolkhi: 132.0 MHz
- Sochi-Adler: 127.0 MHz
- Soganlug: 139.0 MHz
- Sukhumi-Babushara: 129.0 MHz
- Tbilisi-Lochini: 138.0 MHz
- Vaziani: 140.0 MHz
- Beslan: 141.0 MHz

小窍门：在 CDU 上选择 DIVERT 页面可以查看最近的机场的 ATC 频率。如果机场支持的话，还会列出 ILS 和 TACAN 数据。

停机坪冷启动

在启动引擎之前你可以向 ATC/地面控制获取许可。首先要运行 VHF AM 无线电。你要先开启 APU 和 APU 发电机，然后开启 VHF AM 无线电。然后把无线电频率设到本场的频率。

无线电可以正常运行后，。如果使用简易通讯的话按\弹出无线电菜单，然后按 F1 “Request Engine Start”（请求启动引擎）。否则 Mic 开关向前按（激活 VHF AM 无线电），然后选择 “Request Engine Start”。

如果你有僚机的话，他们也会在这个时候开始启动引擎。

飞机启动并且配置好后，选择 F1 “Request taxi to runway” .获得许可后，可以滑行到滑行道的“等待”区域-滑行道到跑道的一段短的进入跑道的区域。

如果你有僚机的话，他们也会在这个时候滑行到跑道。

跑道和空中

如果你不是从停机坪启动，可以按下\或 VHF AM Mic 开关来联系 ATC。



如果使用简易通讯模式，会列出一张 ATC 列表，带有联络频率。选择你要联系的机场。如果没使用简易通讯模式的话，你首先要把 VHF AM 无线电的频率设定到正确的 ATC 频率上。

选择了 ATC 后，你可以告诉他们“Inbound”（进场）来表明你要降落，或者“I’m lost”（迷航）（ATC 会把你引导向机场）。

选择“Inbound”后，ATC 会报告下列信息：

- 飞向着陆初始点的航向。
- 到着陆初始点的距离。
- 机场海拔的 QFE，或者修正气压高度。
- 所使用的跑道号。

你然后可以选择：

- “Request landing”（请求着陆）
- “Abort Landing”（终止着陆）
- “I’m lost”（迷航，请求辅助导航）。

如果你在最终进近的时候已经请求过着陆了，再次向 ATC 请求着陆的话，如果跑道净空的话，ATC 会许可着陆。他也会提供风向和风速。

着陆后，滑向停机坪然后关闭飞机。

F6 地勤

在在友军机场降落并滑行至停机坪后，你可以通过联系地勤来装弹或者加油。

在开始通讯之前，你要把对讲机控制面板上的 INT（对讲机）转盘顺时针旋转以便与地勤通信。你也需要按面板上的 HM（hot mic）按钮来开始与地勤通信。

一旦正确设置了对讲机面板，你就可以按 F6 来显示地勤选项：

F7 AWACS

从主无线电菜单选择 F7 AWACS 选项后，会列出任务中所有的友军 AWACS 和他们的 VHF AM 频率。通过设置 VHF AM 无线电联系上需要的 AWACS，你将有以下选项。

F1 Vector to bullseye “靶心”的矢量。发送这个请求后，AWACS 会提供任务设置的“靶心”或者锚点的方位和距离。

F2 Vector to home plate “本场”的矢量。发送这个请求后，AWACS 会提供任务设置的着陆机场的航向，距离和 ATC 频率。

F3 Vector to tanker 加油机的矢量。发送这个请求后，AWACS 会提供最近的 KC-10 加油机的航向，距离和高度。

F4 Vector to bogey dope 请求敌机信息。AWACS 会提供最近的敌机的航向，高度和方位角。

F5 Vector to picture 请求局面。发送这个请求后，AWACS 会提供已知的敌空中威胁的方向，距离和高度。

AWACS 根据敌机的不同距离作出不同的回复：

- 如果 BULL（超过 50 海里）：（你机队代号），（AWACS 代号），新局面，<探测到的敌组队数量>组。第一组，“靶心”<方位> for <距离>，<高度>。第二组，“靶心”<方位> for <距离>，<高度>。（重复，最多 3 组）



- 如果 BRA (小于 50 海里): (你机队代号), (AWACS 代号), 新局面, <探测到的敌组队数量>组。第一组, BRA <方位> for <距离>, hits <高度>。第二组, BRA <方位> for <距离>, hits <高度>。(重复, 最多 3 组)

F9 加油机

为了从友军的 KC-135 加油机受油, 你需要用 VHF AM 无线电联系加油机。选择 F9 加油机选项后, 任务中的加油机列表和他们的联系频率会显示出来(如果使用简易无线电)。正确地设置无线电非常重要。否则, 你只能自言自语。

无线电频率

创建好任务后, 每个友军机组和机场都会有一个 VHF AM 和 UHF 频率。一般来说任务简报里面都会记录, 任务开始时你应该设置好频率。频率分配一般来说遵循以下规律:

- 你的机队会被分配一个 VHF AM 和 UHF 频率。机队内部通讯时你会用到这个频道。
- 其他友军机队会在任务区域使用一个公共的 UHF 频率。频率设置正确的话, 你会在任务区域中听到其他机队的无线电通讯。
- AWACS 有一个唯一的 VHF AM 频率。
- JTAC 有一个唯一的 VHF AM 频率。
- 每个机场的 ATC 有一个唯一的 VHF AM 频率。

这样, 你可能需要应付任务中的不同频率, 而频率预设会有很大帮助。

增补





增补

莫尔斯代码表

莫尔斯代码	字母
· —	A
— · · ·	B
— · — ·	C
— · ·	D
·	E
· · — ·	F
— — ·	G
· · · ·	H
· ·	I
· — — —	J
— · —	K
· — · ·	L
— —	M
— ·	N
— — —	O
· — — ·	P
— — · —	Q
· — ·	R
· · ·	S
—	T
· · —	U
· · · —	V
· — —	W
— · · —	X
— — — —	Y
— — · ·	Z

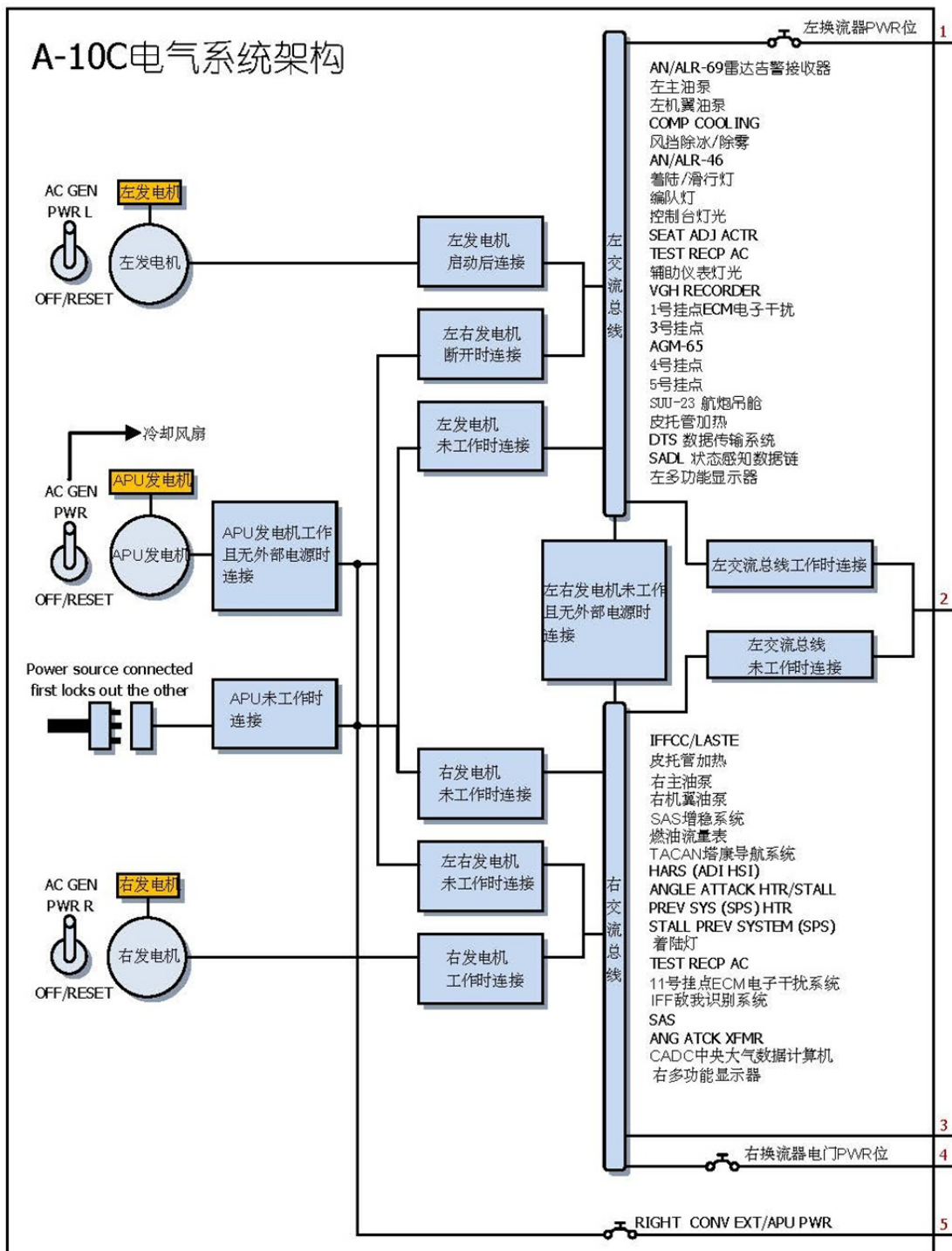
莫尔斯代码	数字
· — — — —	1
· · — — —	2
· · · — —	3
· · · · —	4
· · · · ·	5
— · · · ·	6
— — · · ·	7

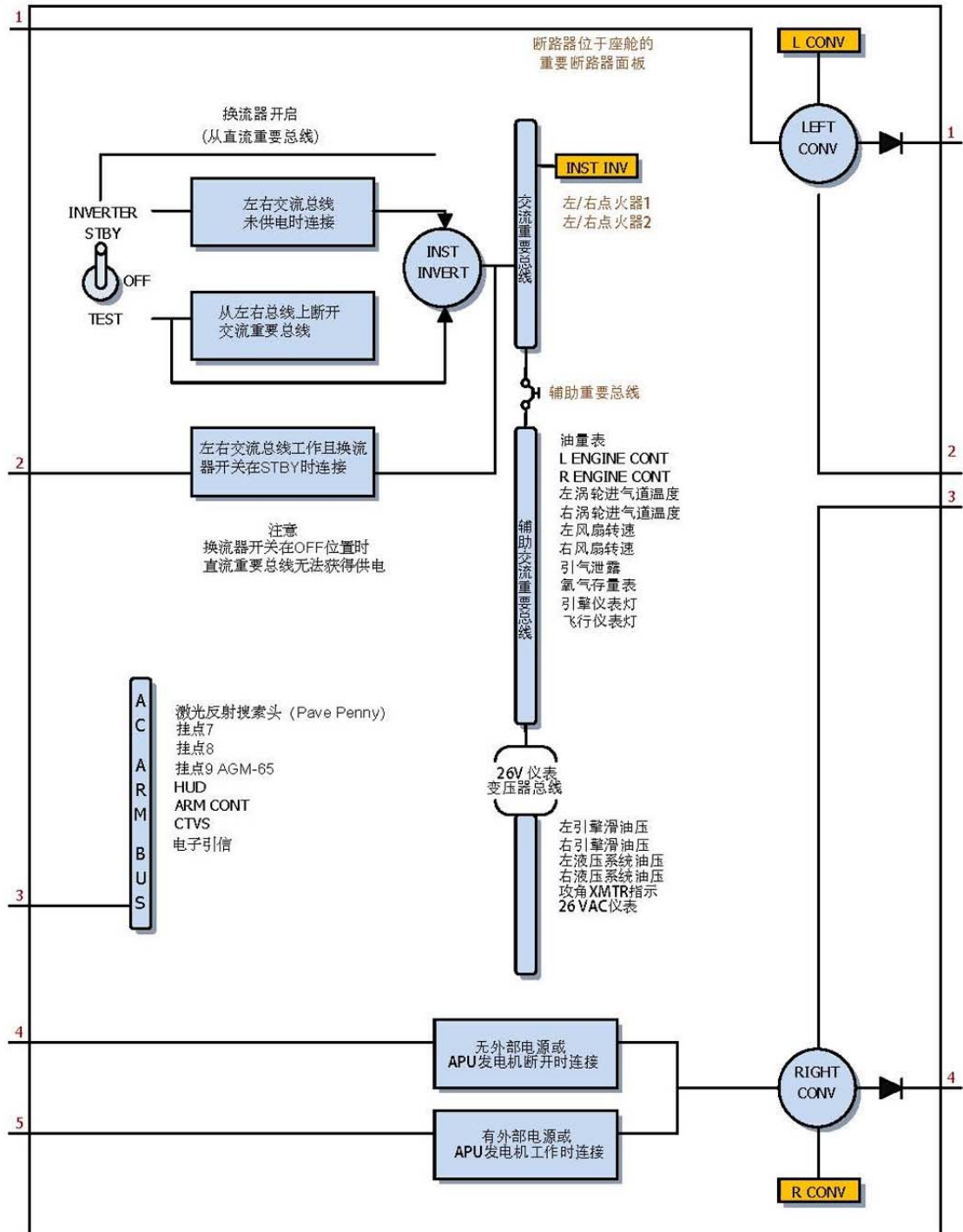


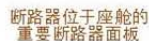
— — — . .	8
— — — — .	9
— — — — —	0

莫尔斯代码	标点符号
. — — — — —	句号
— . — . — .	分号
— — — . . .	冒号
— . — . — — —	感叹号
. . — — — .	问号
. — — . — .	引号
— — — . — — —	逗号
— . — — —	左括号
— . — — — —	右括号

A-10C电气系统架构









机场资料

机场	跑道	塔康频道	ILS	塔台频率
UG23 Gudauta (Abkhazia)	15-33, 2500m			130.0
UG24 Soganlug (Georgia)	13-31, 2400m			139.0
UG27 Vaziani (Georgia)	14-32, 2500m	22X (VAS)	108.75	140.0
UG5X Kobuleti (Georgia)	07-25, 2400m	67X (KBL)	07 ILS - 111.5	133.0
UGKO Kopitnari (Georgia)	08-26, 2500m	44X (KTS)	08 ILS - 109.75	134.0
UGKS Senaki - Kolkhi (Georgia)	09-27, 2400m	31X (TSK)	09 ILS - 108.9	132.0
UGSB Batumi (Georgia)	13-31, 2400m	16X (BTM)	13 ILS - 110.3	131.0
UGSS Sukhumi - Babushara (Abkhazia)	12-30, 2500m			129.0
UGTB Tbilisi - Lochini (Georgia)	13-31, 3000m		13 ILS - 110.3 31 ILS - 108.9	138.0
URKA Anapa - Vityazevo (Russia)	04-22, 2900m			121.0
URKG Gelendzhik (Russia)	04-22, 1800m			126.0
URKH Maykop - Khanskaya (Russia)	04-22, 3200m			125.0
URKI Krasnodar - Center (Russia)	09-27, 2500m			122.0
URKK Krasnodar - Pashkovsky (Russia)	05-23, 3100m			128.0
URKN Novorossiysk (Russia)	04-22, 1780m			123.0
URKW Krymsk (Russia)	04-22, 2600m			124.0
URMM Mineralnye Vody (Russia)	12-30, 3900m		12 ILS - 111.7 30 ILS - 109.3	135.0
URMN Nalchik (Russia)	06-24, 2300m		24 ILS - 110.5	136.0
URMO Beslan (Russia)	08-27, 3000m		10 ILS - 110.5	141.0
URSS Sochi - Adler (Russia)	06-24, 3100m		06 ILS - 111.1	127.0
XRMF Mozdok (Russia)	08-26, 3100m			137.0



词汇表

A-A	空对空
A-G	空对地
AAP	辅助航电面板
AAS	空对空子菜单
ACP	武器控制面板
ADF	自动定向仪
ADI	姿态方位仪
AGL	距地面高度
AGM	空对地导弹
AHCP	武器 HUD 控制面板
AIM	空空导弹
AM	调幅
AMIL	空中质量碰撞线
Anchor Point	定位点
AOA	攻角
APU	辅助动力装置
AR	空中加油
ARS	姿态参考符号
ASL	方位角指示线
ATC	航空交通管制
BATA	子弹在目标高度
BHOT	黑热
BIT	自检
Bullseye	靶心点
CADC	中央航空数据计算机
CATM	对空训练导弹
CBU	集束炸弹
CCD	电荷耦合器件
CCIP	连续计算碰撞点
CCRP	连续计算释放点
CDI	偏航指示器
CDU	控制显示装置
CICU	中央界面控制装置
CM	战斗混合（混合搭配机炮弹药-译者注）
CMS	对抗措施设置
CMSC	对抗措施设置控制
CMSP	对抗措施设置面板
CR	坐标测距
CR	同意投放



DLZ	动态发射区
DMS	数据管理开关
DP	显示页面
DRA	双联挂架适配器
DRC	预计投放提示
DSMS	数字化挂载管理系统
DTOT	预计抵达目标时间
DTS	数据传输系统
DTSAS	数字化地形系统应用软件
DTTG	预计飞行时间
EAC	姿态增强控制
ECM	电子对抗措施
EFG	紧急飞行控制
EGI	嵌入式 GPS INS
EGT	排气温度
EHE	期望水平误差
EMI	引擎监视仪表
EO	电子光学
ET	已消耗时间
EVE	期望垂直误差
FA	故障确认
FEDS	开火评估显示系统
FFAR	折叠翼航空火箭弹
FLIR	前视红外
FM	调频
FOM	质量因素
FOV	视野
GBL	机炮孔径线
GBU	制导炸弹
GCAS	防近地系统
GMT	格林尼治时间
GPS	全球定位系统
GS	地速
HARS	航向姿态参考系统
HEI	高爆燃烧弹
HOF	高度功能
HOTAS	手握油门和侧杆操纵
HPU	水平定位偏差
HIS	水平状况仪



HUD	抬头显示器
IAM	惯性制导弹药
IAS	指示空速速
IFF	敌我识别
IFFCC	集成飞行火控系统
ILS	仪表着陆系统
INS	惯性导航系统
ITT	涡轮级间温度
JDAM	联合制导攻击武器
JTAC	联合末端攻击控制员
JTRS	联合战术无线电系统
KIAS	节（表速）
LAAP	低高度自动飞行
LAR	侧视测距
LASTE	低高度安全与目标改进
LOS	视线
LRU	外场可替换单元
MAP	复飞进近点
MFCDD	多功能彩色显示器
MGRS	军用网格参考系统
MMCB	主模式控制按钮
MRC	最小距离提示
MRFCSS	手动回中飞行控制系统
MRGS	多重参考机炮视线
MRS	最小距离提示
MSL	平均海平面
MWS	导弹告警系统
NMSP	导航模式选择面板
NWS	鼻轮转向
NVIS	夜视仪成像系统
OFP	作战飞行程序
ORP	最佳投弹点
OSB	选项选择按钮
OWC	障碍物告警提示
PAC	精确姿态控制
PBIL	炸弹命中投影线



PBRL	炸弹释放投影线
PR	被动测距
PRF	脉冲重复频率
RGS	需求地速
RIAS	需求表速
RTAS	需求真空速
RWR	雷达告警接收器
SADL	状态感知数据链
SAI	备用姿态仪
SAS	增稳系统
SER	单弹射挂架
SOI	操作焦点
SPI	传感器焦点
SPJ	自卫干扰
SRU	内场替换单元
TAD	战术态势显示
TAS	真空速
TDC	目标指定游标
TER	三联弹射挂架
TGP	瞄准吊舱
TISL	目标识别设定激光
TMS	目标管理开关
TOF	下落时间/飞行时间（炸弹/导弹的飞行时间）
TOT	到目标点时间
TP	目标练习
TTG	飞行时间（飞机到导航点的时间）
TTRN	发射倒计时
TVV	总速度矢量
UFC	前上控制面板
UHF	超高频
VHF	甚高频
VPU	垂直定位误差
VVI	垂直速度
WCMD	风修正弹药布撒器
WCN	警告，告诫，注意



致谢

ED 团队

管理

Nick Grey
Igor Tishin
Andrey Chizh
Alexander Babichev
Matt “Wags” Wagner
Jim “JimMack” Mackonochie
Eugene “EvilBivol-1” Bivol

项目总监, TFC 总监
项目开发经理, 俄罗斯 ED 总监
助理开发/QA 经理, 技术文档
项目经理
策划, 游戏和技术文档, 游戏设计
策划
助理策划

工程师

Dmitry Baikov
Ilya Belov
Nikolay Brezin
Maxim Zelensky
Andrey Kovalenko
Evgeny Pod'yachev
Alexey Smirnov
Timur Ivanov
Konstantin Stepanovich
Oleg "Olgerd" Tischenko
Vladimir Feofanov
Konstantin Tarakanov
Sergey "Klen" Chernov
Alexey "Fisben" Shukailo
Gregory Yakushev
Kirill Kosarev
Alexander "SFINX" Kurbatov
Vitaliy Perepelkin
Michael Andreev
Eugene Gribovich
Dmitri Robustov
Denis Tatarnicev

系统, 多人游戏, 声音引擎
用户界面, 地图, 输入
烟雾效果, 新模型格式的支持
AC, AI AC, 飞行动力学, 损伤建模
AI AC, 武器
插件, 建筑系统
特效, 图形
特效, 图形
AI AC, 无线电, 任务编辑器
航电
AI 飞行动力学

武器, 传感器
航电
图形引擎, 系统
AI地面单位, 安装包, 任务生成器
AI车辆, 舰船
航电
航电
航电
地形
地形



Alexey Petruchik
Dmitri Kaplin
Oleg "Legus" Pryad'ko
Sergey "Lemon Lime" Chernov

地形
地形
武器
动态天气

声效与图像

Yury "SuperVasya" Bratukhin
Alexander "Skylark" Drannikov
Vlad "Stavr" Kuprin
Stanislav "Acgaen" Kolesnikov
Timur Tsigankov
Eugeny "GK" Khizhnyak
Pavel Sidorov
Constantine Kuznetsov
Kirill Grushevich
Sergey "tama" Ashuiko
Konstantin Miranovich
Max Lopatkin
Olga Starovoytova
Pavel Jankowski
Andrey "LISA" Reshetko

AC, 车辆, 武器建模
GUI图像, 飞机建模
A-10C座舱
座舱, AC, 武器建模
AC, 车辆, 舰船, 武器建模
AC, 车辆
AC建模
声音引擎
建筑, 地形
建筑, 地形
建筑, 地形
建筑, 地形
建筑, 地形
建筑
字体

质量保证

Yury "Ulrich" Tkachev
Valery "USSR_Rik" Khomenok
Ivan "Frogfoot" Makarov
Андрей "Андрей Андреевич"
Крюченко

测试
测试
测试
定位

科学支持

Dmitry "Yo-Yo" Moskalenko
Alexander "PilotMi8" Podvoisky

气动力学数学模型, 系统建模
任务编辑器文档

IT 和客户支持

Alexander "Tez" Sobol
Konstantin "Const" Borovik

客户支持WEB, 论坛
系统和网络管理员, WEB, 论坛



战役

Matt "Wags" Wagner, "Georgian Hammer" Campaign
Marc "MBot" Marbot, "The Shore" and "Devil's Cross" campaigns

任务

Matt "Wags" Wagner: Instant actions, Battle Commander, CSAR, Defend Camp Yankee, Free Flight - Black Sea - Air Start, Free Flight - Black Sea - Ramp Start, Free Flight - Black Sea - Runway Start, Sitting Ducks, Khashuri Gap, Overwatch, River Raider, Shooting Gallery, In the Weeds - Coop 4.
Mikita "L0ckAndL0ad" Machatov: Hideout, Midnight Train to Georgia, Sunset Sierra.
Stephen "Nate--IRL--" Barrett: Serpents Head, Serpents Tail.
Frank "Feuerfalke" Bender: Weapons Training.

训练

Eugene "EvilBivol-1" Bivol

主题专家(SME)

A-10 飞行员

David "Leather" Draper
Kevin "Stubby" Campbell
Tom Harritt
Andy Bush

JTACs

Brian "Paco" Filler
Eric Johnson
Greg "Corky" Brown
Tom Nelson

第三方

Cato "Glowing Amraam" Bye, 电影支持
Greg Pugliese, 飞行手册认校对
Zachary Sesar, 内华达地图
Jacob English, 内华达地图
Valery "Valery" Myagky, A-10C涂装



Anton "Flanker" Golubenko, A-10C涂装, C-130涂装
Erich "ViperVJG73" Schwarz, A-10C涂装
Felipe Ivan "ESA_Lipe" Lorenzo Lopez, A-10C涂装
Polina Moskalenko, 音效

配音演员

TallCat Studios, Phoenix, AZ (AI飞机, 预警机, 加油机和空管)
Shane Stevens (玩家) <http://www.imdb.com/name/nm0828772/>
William E. "Hammer" Crudup III (训练教官)
Matt Wagner (JTAC)

测试员

Gavin "159th_Viper" Torr
Nikolay "Agm" Borisov
Tikhomir "AirTito" Ivanov
Darrell "AlphaOneSix" Swoap
Enrique "Reisen"
González Sánchez
Guillaume "Berkout" Ring
Dmitry "Condor11" Stepanchuk
Pascal "Cougar" Bidegare
Carlos "Design" Pastor Mendez
Guillaume "Dimebug" Leleve
Roman "Dr.lex" Podvoisky
Valery "=FV=BlackDragon" Manasyan
James "Eddie" Knight
Kiko "Mistral" Becerra
Daniel "EtherealN" Agorander
Vladimir "Foxbat" Anguladze
Frank "Feuerfalke" Bender
Semen "=FV=MAD" Zimin
George "GGTharos" Lianeris
Matthias "Groove" Techmanski
Igor "=MAF=Mongoose" Chkorov
Dmitry "Laivynas" Koseliov
Zachary "Luckybob9" Sesar
Ed "Manawar" Green
Gennadij "Marks" Tagiltcev
Marc "MBot" Marbot
Michael "MoGas" Stobbe



Stephen "Nate--IRL--" Barrett
Craig "Nemises" Reynolds
Jon Espen "Panzertard" Carlsen
Andrius "Peyoteros" Vaitkevicius
Paul "PoleCat" Johnston
Roberto "Radar Rider" Benedí García
Maksim "RIMM" Boytsov
Rick "rjetster" Ladomade
Bart "Ross" Rosselle
Mark "Shepski" Shephard
Steve Davies
Roberto "Vibora" Seoane Penas
Erich "ViperVJG73" Schwarz
Peter "Weta43" McAllister
Jacob "Zimster" English
Paul "paulrkii" Kempton
Nick "BlueRidgeDX" Landolfi
Chris "Ells228" Ellis
Evan "Headspace" Hanau
Mick '74th_Tyger' Isted MBE
Timothy "WarriorX" Westmore
Shawn "StrongHarm" Burton
Sheldon "Flim" Cannon
Jesus "mvgas" Gastonrivera
Alexander "BillyCrusher" Bilievsky
Vladimir "Lester" Ivanov
特别感谢所有的Open Beta测试员