

DIGITAL COMBAT SIMULATOR

# F/A-18C



F/A-18C

早期体验  
手册



于 22 July 2023 更新

DCS

# 目录

历史改动.....	12
DCS: WORLD 基础知识.....	15
健康警告!.....	16
安装与启动.....	16
配置您的游戏.....	17
开始一个任务.....	23
游戏问题.....	23
相关链接.....	23
飞行控制.....	23
改变空速.....	25
改变高度.....	25
改变航向.....	25
F/A-18C.....	26
飞机历史.....	27
VFAX 计划.....	27
YF-17“眼镜蛇”.....	29
F-18 的研发.....	30
F/A-18A 以及 B 的研发.....	31
F/A-18C 和 D 的研发.....	32
武器&弹药.....	34
M61A1“火神”20 毫米航炮.....	34
AIM-9“响尾蛇”.....	34
AIM-120 AMRAAM.....	35
AIM-7“麻雀”.....	35
AGM-154 联合防区外武器 (JSOW).....	36
AGM-84“鱼叉”、SLAM 和 SLAM-ER.....	36
AGM-88 HARM.....	37
AGM-65“幼畜”.....	37
AGM-62“白星眼 II”.....	37
Mk. 20“石眼”与 CBU-99.....	37
“宝石路”II 激光制导炸弹.....	38

“宝石路”III 激光制导炸弹 .....	38
联合直接攻击弹药 (JDAM) .....	38
马克 80 系列通用航弹 .....	39
航空火箭弹 .....	39
副油箱 .....	39
AN/ASQ-228 ATFLIR .....	40
AN/AAQ-28“利坦宁”II 瞄准吊舱 .....	40
AN/AWW-13 先进数据链路吊舱 .....	40
AN/ASQ-T50 TCTS 吊舱 .....	40
训练弹 .....	40
F/A-18C 驾驶舱简介 .....	41
左仪表板 .....	42
左侧数字显示器 (DDI) .....	42
亮度选择旋钮 .....	42
亮度控制 .....	42
对比度控制 .....	42
主模式按钮 .....	42
主军械开关 [M] .....	43
应急投弃按钮 .....	43
选择投弃/起落架和襟翼位置灯面板 .....	43
综合燃油/发动机指示 (IFEI) .....	43
左侧发动机火警/灭火瓶灯 .....	45
主告警灯 .....	45
左侧告警/注意/咨询灯 .....	45
灭火瓶按钮 .....	46
中间仪表板 .....	47
平视显示器 (HUD) .....	47
迎角分度灯 .....	47
前上方控制 (UFC) .....	49
HUD 控制面板 .....	51
先进多功能彩色显示器 (AMPCD) .....	52
下方控制台仪表组 .....	53
右仪表板 .....	54

锁定/发射提示灯 .....	54
右警告/注意提示灯 .....	55
右侧数字显示器 (DDI) .....	55
红外冷却开关 .....	55
备用姿态仪 (SARI) .....	55
方位角指示器 .....	56
备用空速表 .....	56
备用高度表 .....	56
备用垂直速度表 .....	56
<b>HMD 控制</b> .....	56
尾旋改出 .....	56
左垂直面板 .....	59
座舱盖抛离手柄 .....	59
起落架手柄 <b>[G]</b> .....	59
弹射杆开关 .....	60
襟翼开关 .....	60
可选择投弃旋钮 .....	60
着陆/滑行灯 .....	60
防滑开关 .....	60
应急/停放刹车手柄 .....	61
刹车蓄能器压力表 .....	61
拦阻钩旁路开关 .....	61
左控制台 .....	62
地面电源面板 .....	62
火警检测开关 .....	62
舱外灯光面板 .....	63
<b>APU 和发动机启动面板</b> .....	63
飞行控制系统 (FCS) 面板 .....	63
音量面板 .....	64
供氧系统面板 .....	64
<b>IFF 面板</b> .....	64
右侧垂直面板 .....	66
备用磁罗盘 .....	66

拦阻钩手柄和指示灯 .....	66
机翼折叠手柄 .....	66
雷达高度表 .....	67
液压指示器 .....	67
右侧告警/注意 提示灯 .....	67
右控制台 .....	68
电力面板 .....	68
环控系统 面板 .....	69
舱内灯光面板 .....	69
传感器面板 .....	70
内部座舱盖开关 .....	70
音频音调 .....	71
驾驶杆 .....	72
油门 .....	74
平视显示器 (HUD) .....	77
数字显示指示器 (DDI) & 先进多功能彩色显示器 (AMPCD) 页 .....	79
支援 (SUPT) 页面 .....	79
战术 (TAC) .....	89
程序 .....	92
冷启动 .....	93
机场滑行 .....	99
机场起飞 .....	99
机场目视着陆 .....	100
航空母舰滑行 .....	104
航母弹射 .....	106
Case 1 航母降落 .....	107
导航 .....	112
导航 (NAV) .....	113
INS 对准 .....	113
对准程序 .....	114
航路点导航 .....	118
到目标时间 (TOT) 导航 .....	121
修改一个航路点 .....	125

偏置瞄准点 .....	125
新增或删除一个航路点 .....	132
插入一个航路点 .....	132
输入 GRID 坐标 .....	133
TACAN 导航 .....	134
塔康码尺 .....	136
DATA 选项子页面 .....	136
A/C (飞机) 子页面 .....	137
WYPT (航路点) 子页面 .....	139
TCN (塔康) 子页面 .....	140
自动测向仪 (ADF) 导航 .....	142
附加 HSI 符号 .....	143
选择航线 .....	144
自动辅助驾驶模式 .....	144
使用耦合自动驾驶模式 .....	145
仪表助降系统 (ICLS) .....	148
电台通信 .....	150
话音通信 .....	151
UFC 无线电台功能 .....	152
APG-73 火控雷达 .....	154
空对空雷达 .....	155
基础空对空雷达信息 .....	155
A/A 航路点和航向及距离 .....	156
边搜索边测距 (RWS) 模式 .....	159
单目标跟踪 (STT) 模式 .....	161
聚光灯 (SPOT) 子模式 .....	163
空对空雷达 HOTAS 控制 .....	165
边搜索边测距 (RWS) DATA 页面 .....	167
空战机动 (ACM) 模式 .....	168
边扫描边跟踪 (TWS) 模式 .....	169
隐匿边搜索边跟踪 (LTWS) 模式 .....	174
AZ/EL 页面 .....	177
扩展模式 .....	179

FLIR 传感器模式 .....	179
HOTAS 控制开关/按钮 .....	180
改变雷达扫描中心点 .....	181
空对地雷达 .....	182
显示控制开关/按钮 .....	182
AG 雷达显示 .....	185
HOTAS 控制开关/按钮 .....	185
AG 雷达搜索模式操作 .....	188
雷达跟踪指定 .....	194
DL16 数据链路 .....	196
DL16 数据链路& MIDS .....	197
MIDS MFD 页面 .....	198
MIDS DL16 UHF 控制 .....	199
MIDS 保密语音 .....	200
MSI 跟踪文件 .....	200
态势感知 (SA) 页面 .....	200
SA 传感器子页面 .....	203
HAFU 符号 .....	204
有游标覆盖的目标 (TUC) 数据 .....	207
关联的 HUD 指示 .....	210
先进前视红外瞄准吊舱 .....	211
AN/ASQ-228 ATFLIR .....	212
传感器控制面板 .....	213
激活 ATFLIR .....	214
空对地模式 .....	216
跟踪模式 .....	218
使用 LTD/R 和 LST .....	220
SETUP 菜单 .....	221
设定激光编码 .....	222
指定并跟踪地面目标 .....	223
使用激光指定目标 .....	224
使用激光跟踪器 .....	224
手动控制电平和增益 .....	226

空对空模式.....	228
捕获空中目标.....	228
"利坦宁"II 瞄准吊舱.....	230
AN/AAQ-28 "利坦宁"II .....	231
激活瞄准吊舱 .....	232
空对地 (A-G) 模式.....	234
定位和跟踪地面/水面目标.....	237
使用激光指定目标 .....	238
使用激光跟踪探测 .....	239
空对空 (A-A) 页面.....	241
跟踪飞机.....	243
联合头盔显示系统 .....	244
头盔显示器 (HMD) .....	245
HMD 通电 .....	245
HMD 机内自检.....	245
HMD 对准 .....	246
HMD 页面 DDI 页面 .....	249
基本 HMD 信息.....	252
AIM-9 未指定目标.....	252
AIM-9 自跟踪 .....	253
AIM-120 和 AIM-7 未指定.....	253
HMD ACM 模式.....	253
空对空已锁定目标 .....	254
空对空武器使用.....	257
空对空主模式.....	258
M61A1 航炮, 空对空模式 (空对空航炮) .....	259
空对空航炮 SMS 页面.....	259
空对空航炮 HUD.....	260
雷达跟踪模式.....	263
带 FEDS 提示的训练模式.....	266
AIM-9"响尾蛇"空对空导弹 .....	267
AIM-9 SMS 页面 .....	268
AIM-9 HUD .....	269



AIM-7“麻雀”空空导弹.....	274
AIM-7 SMS 页面 .....	275
AIM-7, 雷达无跟踪 .....	276
AIM-7, 雷达跟踪 .....	277
AIM-7, L&S 目标.....	280
AIM-120 先进中距空空导弹 (AMRAAM) .....	281
AIM-120 SMS 页面 .....	282
AIM-120, 雷达无跟踪 .....	283
AIM-120, 发射前雷达跟踪阶段 .....	284
AIM-120, 发射后雷达跟踪阶段 .....	287
空对地武器使用 .....	289
空对地主模式 .....	290
空对地标记点 .....	291
指定标记点 .....	291
获取标记点坐标.....	292
导航至标记点 .....	292
空对地挂载管理系统 (SMS) 投弹页.....	294
空对地挂载编程.....	295
空对地投弹 HUD .....	298
无制导连续计算命中点 (CCIP) 投弹模式 HUD.....	298
自动 (AUTO) 投弹模式 HUD .....	300
手动 (MAN) 投弹模式 HUD.....	305
高阻 (HD) 炸弹投放.....	307
JHMCS 空对地模式 .....	308
激光制导投弹 .....	311
宝石路 II 系列 .....	311
宝石路 III 系列 .....	314
INS/GPS-制导武器 .....	319
武器选择 .....	320
空对地航炮和火箭弹 .....	331
空对地航炮 SMS 页面.....	332
火箭弹 SMS 页面 .....	333
空对地航炮和火箭弹 HUD .....	334

AGM-65“幼畜”导弹 .....	335
AGM-65E 激光“幼畜”SMS 页面 .....	336
AGM-65E 激光“幼畜”页面，解锁状态 .....	337
AGM-65E 激光“幼畜”页面，锁定状态 .....	339
AGM-65E 页面和设置激光编码 .....	341
如何发射一枚 AGM-65E .....	341
AGM-65F 红外“幼畜”SMS 页面 .....	342
AGM-65F 红外“幼畜”页面 .....	344
AGM-65F 红外“幼畜”瞄准 .....	346
AGM-65F 红外“幼畜”跟踪 .....	348
AGM-88“哈姆”反辐射导弹 .....	349
装载 .....	350
HOTAS .....	350
HARM 选择 .....	350
自保护 (SP) 模式 .....	351
随遇目标 (TOO) 模式 .....	355
预设简报 (PB) 模式 .....	360
AGM-84D 鱼叉 .....	363
鱼叉 SMS 页面 .....	364
鱼叉 HSI .....	366
鱼叉 HUD .....	367
AGM-84E 防区外对地攻击导弹 (SLAM) .....	369
武器选择 .....	369
SLAM 挂载页面 .....	369
SLAM 和数据链路 SMS 页面 .....	369
SLAM 和数据链路吊舱结合使用 .....	378
SLAM 末端导引头 .....	381
SLAM HSI 页面 .....	383
SLAM HUD .....	384
AGM-84H SLAM-ER (增程) .....	384
建立一个 SLAM-ER 转向点 (STP) .....	385
AWW-13 数据链路页面 .....	386
AGM-62“白星眼”II ER/DL 和 AWW-13 数据链吊舱 .....	387

“白星眼”SMS 页面 .....	388
仅选中 AN/AWW-13 数据链吊舱 .....	389
仅选中“白星眼” .....	390
同时选中“白星眼”和数据链吊舱 .....	392
“白星眼”HUD.....	393
防御系统.....	394
综合对抗措施控制面板 .....	395
EW 页面.....	397
EW 符号.....	399
EW BIT .....	399
ALR-67(V)方位角指示器 .....	400
ALR-67(V) 控制指示面板 .....	402
右仪表面板告警/指示/威胁显示面板 .....	403
机载自保护干扰机 (ASPJ) .....	404
使用 ASPJ .....	406
HOTAS .....	406
附录 .....	407
ALIC 编码& RWR 符号附录.....	408
防空雷达系统 .....	408
海军雷达系统 .....	409
机载雷达系统 .....	410
其它威胁符号 .....	410
方程附录 .....	411
燃油/续航计算.....	411
速度/时间/距离计算.....	411
燃油/航程计算.....	411
记录换算.....	411
高度/标高换算.....	411
纬度/经度换算.....	411

# 历史改动

## 2019 年 6 月的改动

以下章节已经增补解释或已有较大改动：

- TACAN 码尺
- HSI / DATA / A/C
- HSI / DATA / WYPT
- 精确 (PRECISE) 坐标输入
- HSI/DATA A/C 下的经度/纬度 (LAT/LONG) 选项
- 对炸弹引信的资料更新
- 自动 (AUTO) 投弹模式的附加详细说明和相关图片
- 高阻炸弹章节
- 激光制导炸弹
- 惯性/GPS 制导武器投放
- AGM-65F “幼畜”
- AGM-88C “哈姆”
- 靶眼和 BRA 指示
- 隐蔽边扫描边跟踪 (LTWS) 模式
- 多传感器集成 (MSI)
- 单目标跟踪 (STT)
- 数据链, 态势感知 (SA) 页和 IFF
- 在 FEDS 下的 A/A 航炮模拟模式
- AIM-9X
- 泛指 (FLOOD) 模式
- 更新 JHMCS

## 2019 年 12 月的改动

- TWS 雷达模式
- AGM-84D “鱼叉”
- AGM-62 ER/DL 白星眼 II

## 2020 年 9 月的改动

- 对地雷达、MAP 和 EXP 模式
- INS/GPS 制导武器的 SMS 页面选项
- AGM-84E SLAM

## 2020 年 11 月的改动

- GRID 坐标输入
- AZ/EL 页面

- “利坦宁” II 瞄准吊舱
- 标记点
- JHMCS 空对地模式

### 2020 年 12 月的改动

- JHMCS MIDS 设置页面
- GBU-24
- AZ/EL 监视数据

### 2021 年 1 月的的改动

- TXDSG 功能
- 历史部分
- ASPJ

### 2021 年 3 月份的改动

- 挂载部分

### 2021 年 3 月的改动

- 聚光灯 (SPOT) 子模式
- AN/ASQ-228 ATFLIR

### 2021 年 4 月的改动

- HARM 预设计划 (PB) 模式
- 错误!未找到引用源。

### 2021 年 5 月份的改动

- AGM-84H SLAM-ER (增程)
- 偏置瞄准点
- 速视 RAID

### 2021 年 6 月的改动

- HMD 对准

### 2023 年 5 月的改动

- 更新到新手册版式和结构
- 更新附录到最新 ALIC 编码、HARM 类别和 RWR 符号

**作者注释：** DCS F/A-18C 早期体验手册已经转移至新的标准版式和结构。数个用户报告的错误或模糊介绍同样作为本次更新的一部分进行了修订。此外，在手册结尾的敌对雷达符号及其对应的 ALIC 编码和 HARM 类别附录同样也收到了更新以对应上当前 DCS World 中的威胁雷达。

整体来说，DCS F/A-18C 早期体验手册需要进行一次大规模修订，使其不仅与当前 DCS F/A-18C 模组的状态保持一致，还要使其达到玩家期望的 DCS 飞机模组的高标准。我打算以同样的敬业精神和对细节的关注来完成 F/A-18C 手册，但这一过程需要时间（A-10C、A-10C II、F-16C 和 AH-64D 手册也在进行类似的更新），感谢玩家的耐心等待。

# DCS: WORLD 基础知识



US Navy photo  
by PO2 James Evans

## 健康警告！

请在您自己或孩子开始游戏前阅读以下内容。

当暴露于某些视觉图像（包括电脑游戏中可能出现的闪光或亮光图案）时，极小部分人可能会经历癫痫或意识丧失。这可能会出现在并没有癫痫发作史、癫痫病史，或“光敏性癫痫发作”病史的人群中。

癫痫发作有多种症状，包括头晕、头昏、定向障碍、视力模糊、眼睛或脸部抽搐，以及暂时性意识丧失或意识丧失。

如果您或您的孩子遇到上述任何症状，请立即停止游戏并咨询您的医生。

如果采取以下预防措施（以及一些对于玩电脑游戏的通用健康建议），可减少癫痫发作的风险：

当您昏昏欲睡或疲倦时不要玩游戏。

在光照良好的房间里玩游戏。

玩电脑游戏时每小时至少休息 10 分钟。

## 安装与启动

为了安装 DCS: F/A-18C 模组，需要您在 Windows 下以管理员权限登陆。

DCS World 是 F/A-18C 的运行平台。当您运行 DCS World 后，您就能开始使用 F/A-18C。

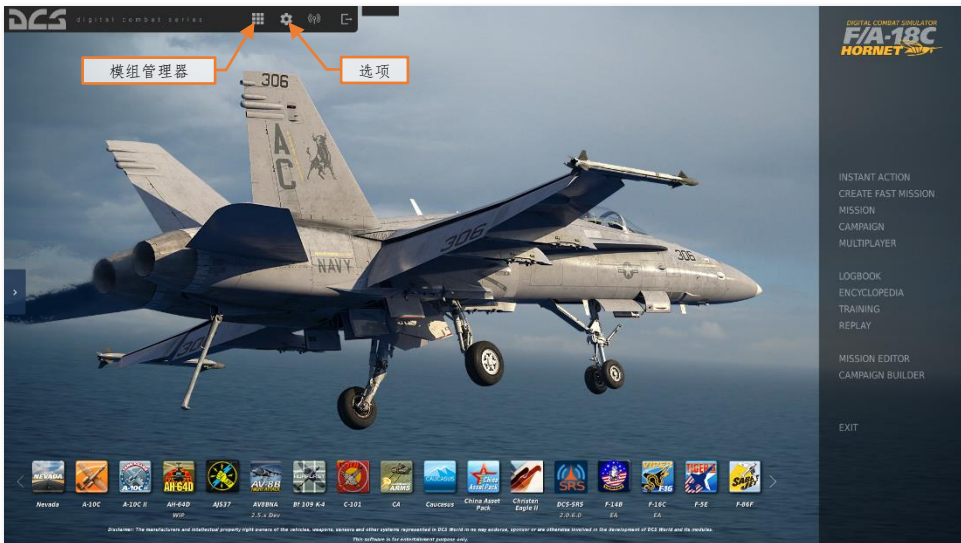
作为 DCS World 的组成部分，游戏免费提供高加索地区地图、Su-25T 蛙足攻击机和 TF-51 教练机。

从电子商城购买 DCS: F/A-18C 后，点击桌面图标来启动 DCS World。初始化完成后将进入 DCS World 主菜单页面。在主菜单，您可以阅读 DCS 新闻，选择页面底部任意图标来改变背景，或选择页面右侧任一选项。

选择位于主菜单顶部的模块管理器图标。首次进入模组管理器时，应自动弹出一个题为“安装模组”的窗口，窗口中将列出玩家已经购买但尚未安装的 DCS 产品。确保选中 DCS: F/A-18C，然后点击确定。或者，玩家可以选择模组标签，向下滚动直到找到 DCS: F/A-18C 项目，然后点击安装。在这两种情况下，DCS 将关闭并自动进行更新，下载并安装必要的文件。下载和安装完成后，DCS World 将自动重启。

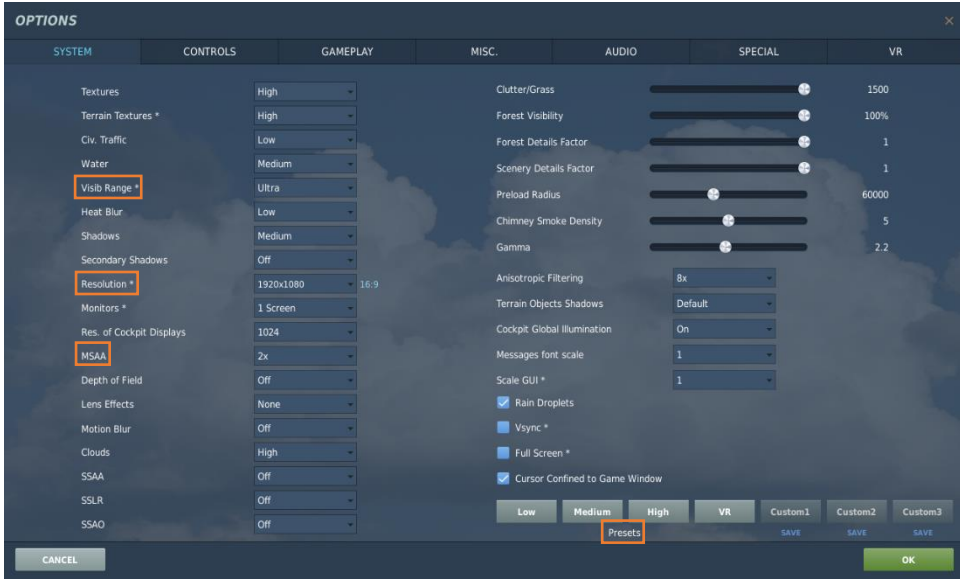
如果想快速开始，玩家可以选择快速任务并游玩 F/A-18C 的任何任务。





## 配置您的游戏

在进入驾驶舱前，我们建议您首先设置您的游戏。为此，请点击主菜单页面顶部的选项按钮。有关选项设置的详细说明，您可以阅读 [DCS World 游戏手册](#)。在本抢先体验手册中，我们只会介绍一些基本的选项。



**系统。**配置图形选项以使画质与性能达到最佳平衡。

页面底部有**预设**选项，同样您可以进一步调整图形设置以对您的计算机进行最优配置。如果性能不足，我们建议您选择“低”预设值，然后修改更高图形选项以找到最佳设置。

最影响性能的选项，包括**能见度**、**分辨率**和**多重采样抗锯齿**。如果希望提高性能，可以首先调整这些系统选项。

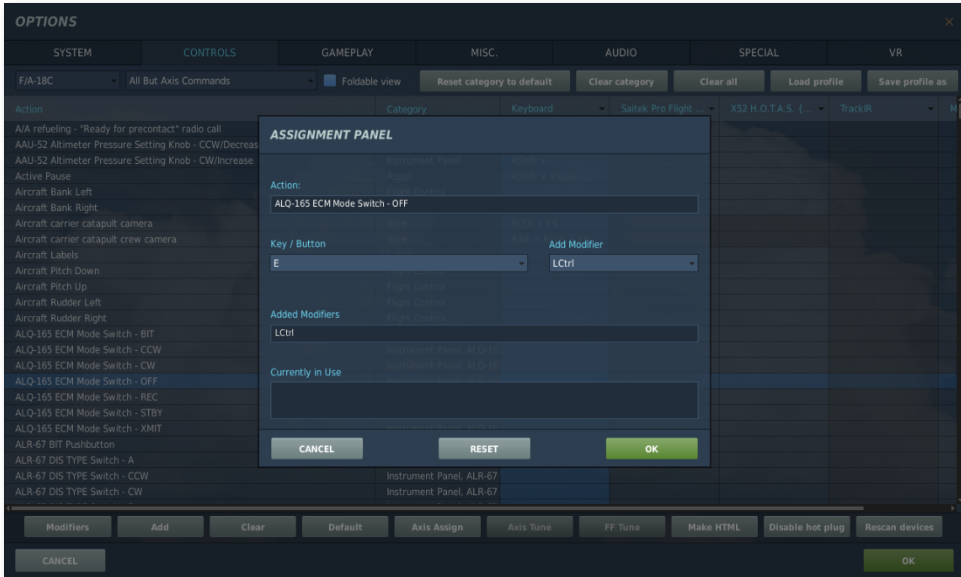
显示星号(\*)的选项需要重启 DCS 才能生效。

请注意，某些任务可能会超控本页面中的设置来强制使用不同的民用交通设置。这可能会导致民用交通流量高于或低于预期或无民用交通。

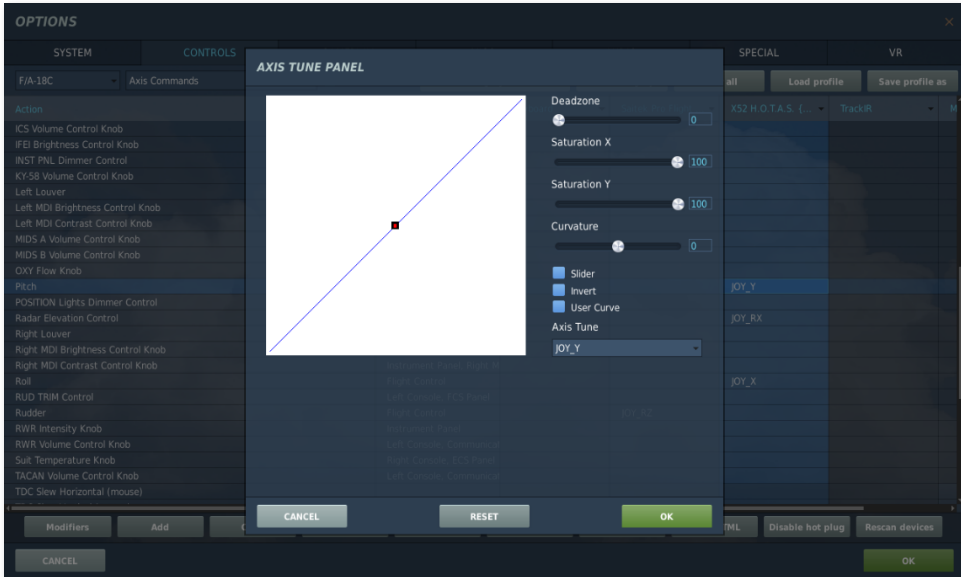
**控制。**玩家可在该页面设置外设以及功能绑定。



- **航空器选择。**从下拉列表中选择“F/A-18C”。
- **输入功能。**这将显示各种类型的输入功能，例如轴设备、视角、驾驶舱功能等。另外，在输入功能下拉菜单中可以选择“搜索...”来手动根据关键字过滤动作列表中的按键绑定。
- **动作列表。**屏幕左侧的动作列表将显示绑定输入指令所对应的动作。
- **类别列表。**在动作列表右侧的类别列表用来显示功能组或被分在同一驾驶舱面板内的动作。
- **输入设备列表。**这些列表显示被读取到的输入设备，包括键盘、鼠标、驾驶杆、油门或脚蹬以及对输入设备的输入指令将执行的动作。
- **添加按钮。**如需为动作分配一个输入指令，在所需输入设备下左键点击一次动作所绑定输入指令单元格，接着点击位于底部的添加按钮。或者左键双击想要的绑定输入指令单元格，或右键点击单元格并选择“添加组合”选项。使用其中一种方法分配按键都将会进入分配面板。



- **分配面板。** 该面板显示出来时，简单按下按钮（或组合按钮）或移动设备的轴将其分配给对应的动作。
  - 例 1: 如果为驾驶杆设置俯仰轴，首先从“输入功能”下拉列表中选择轴命令。找到驾驶杆输入设备和“俯仰”动作相关的框，然后在框中双击鼠标左键。在添加轴定义面板，前后移动您的摇杆以分配到俯仰控制轴。完成后点击确定按钮。
  - 例 1: 如果为驾驶杆设置俯仰轴，首先从“输入功能”下拉列表中选择轴命令。找到驾驶杆输入设备和“俯仰”动作相关的框，然后在框中双击鼠标左键。在添加轴定义面板，前后移动您的摇杆以分配到俯仰控制轴。完成后点击确定按钮。
  - 如果在分配时出错，按重置按钮然后再来一次。
  - 如果按键或组合键已经分配到了一个动作，在当前使用下方将显示已分配的动作。
- **默认按钮。** 在给动作分配好按键后，玩家可以点击对应单元格，接着点击默认按钮来将绑定输入指令恢复到默认设置。玩家还可以通过右键点击单元格并选择“复位组合”来恢复到默认设置。
- **清除按钮。** 如果玩家想要删除一个输入设备下对应动作的按键绑定，点击对应单元格然后点击清除按钮。玩家还可以通过右键点击单元格并选择“清除组合类别”来清除。
- **轴调整按钮。** 如果选择了轴指令单元格，那么轴调整按钮将可用。点击按钮后，轴调整面板将显示出来。玩家还可以通过右键点击单元格并选择“调整组合轴”来进入轴调整面板。



- **轴调整面板.**显示轴调整面板时，可为选定的轴分配死区、不同的响应曲线和其它调整设置。

**游戏设置.**本页主要允许您调整游戏，让它成为您想要的体验，可以是现实或者休闲。能在许多不同的设定中选择，如标签、提示框、无限燃料和武器等。玩家还可以设置首选语言和测量单位。

关闭后视镜有助于提高性能。

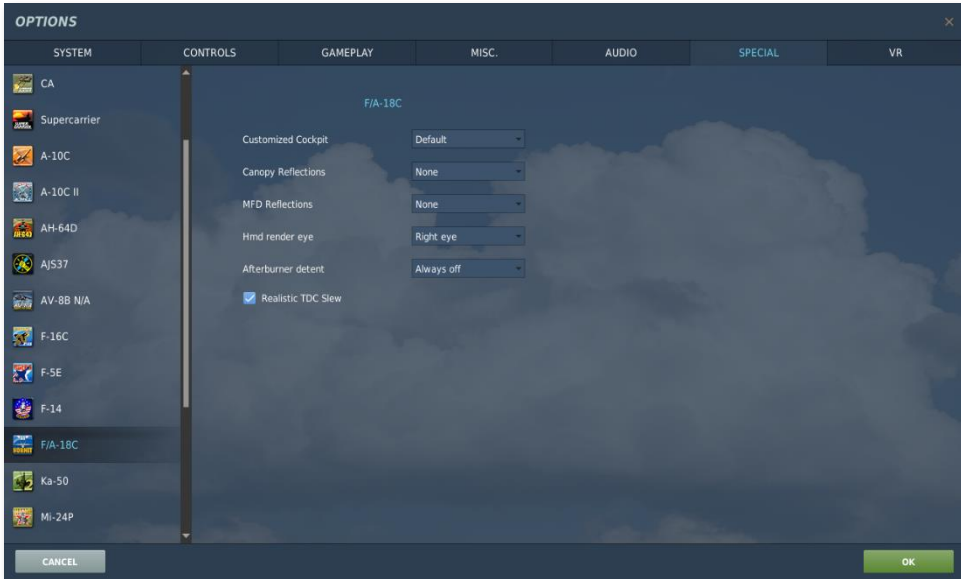
请注意，某些任务可能会强制使用不同的游戏设置，任务的设置会超控个人的设置。这可能会导致与预期的游戏行为出现偏差，例如强制无标签或限制 **F10** 地图上的信息。

**其它页面.**这个页面包括各种其它功能来进一步根据喜好调整游戏。

请注意，某些任务可能会强制使用不同的游戏设置，任务的设置会超控个人的设置。这可能会导致与预期的游戏行为出现偏差，例如强制无外部视角或实时打击效果评估叠加显示。

**音频.**使用此页面可以调整游戏的音量、启用/禁用不同的音效或管理语音聊天设置。

**专用设置页面。** 进入专用设置页面，从左侧的模组列表中选择 DCS: F/A-18C 来调整模组的专用设置。



- **自定义驾驶舱。** 目前只有单个选项可用，设置到“默认”。
- **座舱盖反射。** 可以设置为“无”或“静态”。
- **MFD 反射。** 可以设置为“无”或“静态”。
- **HMD 渲染选项。** 可以设置为“右眼”、“左眼”或“双眼”。当使用 VR 时，选项将决定哪个目镜呈现 JHMCS 飞行标识符。
- **加力止动装置。** 可以设置为“总是关闭”或“总是开启”。
  - **总是关闭。** 游戏内油门将根据用户的油门轴输入进入加力区间。
  - **仅航母。** 当在航母上作业时，油门动作“加力止动装置 - 循环”将决定当用户的油门轴输入时游戏内油门是否进入加力区间。
  - **总是开启。** 油门动作“加力止动装置 - 循环”将决定当用户的油门轴输入时游戏内油门是否进入加力区间。
- **真实 TDC 移动。** 需要按住油门动作“油门杆目标指定控制器 - 按下”来识别 TDC 输入。对于不允许此类操作的用户输入硬件，取消选中该选项可移除这一要求。

**虚拟现实。** 通过“虚拟现实”页面可以启用对各种 VR 头戴设备的支持以及功能调整。使用 VR 时，请特别注意像素密度设置，因为它可能会对游戏性能产生巨大影响。

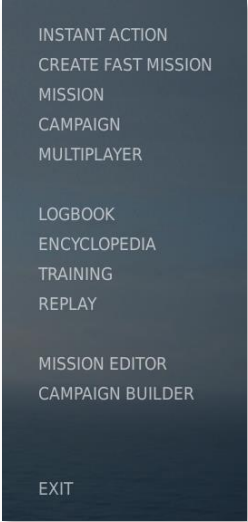
## 开始一个任务

既然您已经配置好您的游戏，让我们游玩一些任务，以证明您购买 DCS: F/A-18C 的价值。您有不同的选项，用以选择执行单人和多人任务。

在主菜单页面，玩家可以选择驾驶 F/A-18C 执行快速行动任务、创建快速任务、加载任务、进行战役、通过训练课程或在任务编辑器中创建任务。玩家还可以在多人联网中与其他人一起飞行。

- **快速行动。**一些简单的任务可以立即将玩家置于想要游玩任务类型之中。快速行动任务根据地图进行分组，因此从“快速行动”任务列表右侧的列表中选择不同的地图将会有更多任务供选择。
- **创建快速任务。**您可以设定各种任务标准，以便为您创建任务。
- **任务。**更加深入的单机战斗任务。
- **战役。**将连续任务构建为一个叙事性战役。
- **多人联网。**创建您自己的互联网服务器或加入一个正在运行的服务器。
- **训练。**提供如启动 F-16C、起飞和着陆、导航和使用武器等等的分步指导课程。
- **任务编辑器。**使用功能强大的任务编辑器创建属于自己的任务。

在接触初期，我们建议游玩“自由飞行”任务。稍后，您还可以使用这些任务来练习冷启动、起飞、着陆、导航和使用传感器/武器。



INSTANT ACTION  
CREATE FAST MISSION  
MISSION  
CAMPAIGN  
MULTIPLAYER  
  
LOGBOOK  
ENCYCLOPEDIA  
TRAINING  
REPLAY  
  
MISSION EDITOR  
CAMPAIGN BUILDER  
  
EXIT

## 游戏问题

如果游戏中遇到问题，特别是控制器问题，我们建议您备份并删除您的 **Saved Games\DCS\Config** 文件夹，该文件夹为 DCS 在首次启动时在操作系统驱动盘上创建。重新启动游戏，此文件夹将使用默认设置并自动重建，其中包括所有控制器输入配置文件。

如果问题仍然存在，我们建议咨询我们的[在线论坛技术支持](#)。

## 相关链接

- [DCS World 官网](#)
- [DCS: F/A-18C 论坛](#)

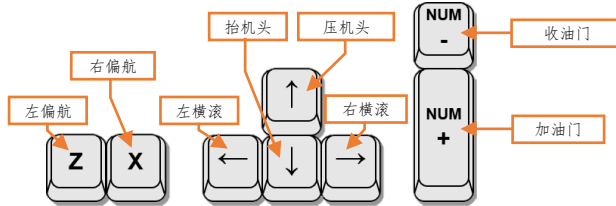
## 关于本手册

(N/I). 表示手册中的一个系统或功能还未实装至 DCS: F/A-18C。

## 飞行控制

航空器的基本飞行操纵装置包括驾驶杆、油门和方向舵脚踏。驾驶杆左右移动可以使航空器横滚使其转弯，前后移动可以使航空器俯仰使其爬升或下降。油门用于控制发动机功率和空速。脚踏是使用方向舵来对飞机进行左右偏航（像船一样）；地面滑行时转动前轮。

如果您仅使用键盘飞行，那么主要飞行控制键位将是：方向键控制横滚和俯仰，[小键盘+]和[小键盘-]来控制油门，[Z]/[X]控制方向舵脚蹬。如果您有摇杆，它可能配置有油门手柄和/或可扭转手柄，它们将能用于控制方向舵脚蹬。



当在驾驶舱飞行时，您可以通过按下[RCtrl]+[Enter]来切换控制指示显示，以视觉参考查看飞行控制位置。

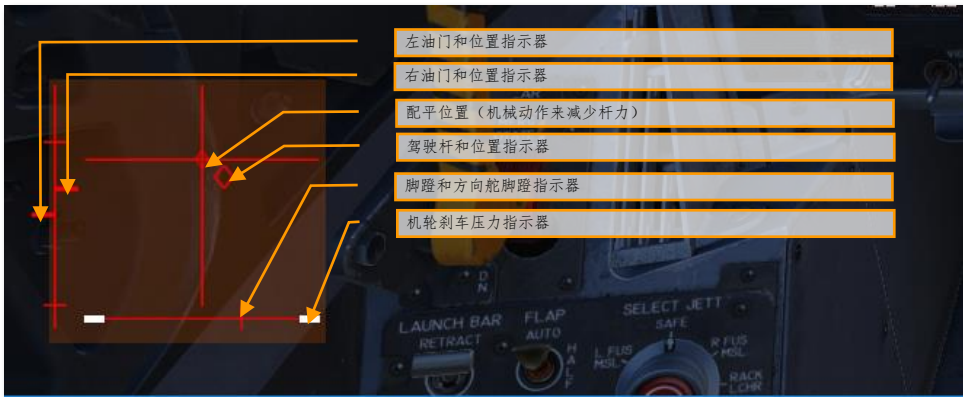


图 1: 操纵设备指示器显示



## 改变空速

玩家可以使用以下几种方法增加或降低空速：

- **飞机发动机动力。**向前推动油门，发动机推力将会变大。反之，向后收油门将会使推力变小。
- **飞机俯仰角与俯仰角速度。**一般来说，当机头以正俯仰角指向上方时，飞机将会减速。当机头负俯仰角指向上方飞行时，飞机将会加速。不论是水平还是垂直方向上的俯仰变化，俯仰角快速变化同样会影响空速。俯仰角速度越大，迎角越大（AOA），此时阻力也将增大。
- **减速板。**你可以通过由于打开减速板所带来的空气阻力来使得飞机减速，或在俯冲时减缓加速。
- **起落架。**放起落架可以像开减速板那样产生额外阻力，但是应该在空速在 300 节以下时放下来防止损伤起落架。

HUD 中的空速&垂直速度标度以及仪表板中间部分的空速马赫数表可用来监视空速。

## 改变高度

变更飞机俯仰姿态可降低或增加高度。

- **增加高度。**向后拉动驾驶杆来抬高飞机机头，但是随着以正俯仰角爬升，飞机将开始失去空速，除非推油门增加发动机推力来补偿。如果飞机开始失速，那么你需要压机头和/或加大油门。
- **降低高度。**向前推杆将飞机机头推至地平线下方，随着飞机以负俯仰角下降，飞机空速将会增加，除非收油门减小发动机推力来补偿。此外，玩家可以在浅俯冲中打开减速板保持当前空速。

玩家可在 HUD 中的气压高度&高度标度和雷高度表以及仪表板中间部分中的雷达高度表监视高度。同时玩家还可以使用 HUD 中的垂直速度标度和仪表板中央的垂直速度表来查看飞机爬升/下降速度。

## 改变航向

玩家需要向右或向左压驾驶杆来将飞机转向水平面中的新航向。随着坡度增加，玩家需要向后拉杆来防止掉高。在大坡度时，向后拉杆将使机头指向转弯方向来增加飞机的转弯率。通过向所需指向的方向横滚，拉动驾驶杆，飞机将会向所需方向抬机头（想象成水平绕圈）。在指向所需航向前，松开驾驶杆然后向相反的方向横滚使飞机平飞，这样机翼将会在到达所需航向时机翼保持水平。

注意以下几点：

- 坡度越大，玩家必须向后拉动驾驶杆以避免高度降低。
- 在大坡度转弯中，大俯仰率在提高转弯率的同时会增加机翼的迎角并导致飞机减速。如果失去过多空速，那么飞机可能会失控。增加发动机推力或降低转弯率将防止空速降低。
- 为了在转弯时避免改变高度，请将 HUD 中的飞行路径标记保持在地平线上，并调整驾驶杆的俯仰和横滚输入来保持高度。在转弯时，还可以结合驾驶杆的俯仰和横滚输入来保持高度。

取决于选定的主模式，玩家可以在 HUD 顶部或底部的磁航向带查看当前的航向。转向提示用来指示转向点的航向。如果玩家操纵飞机将飞行路径标记对准转向提示，那么飞机将会飞向转向点。

玩家也可以在电子水平状态指示器（EHSI）中查看当前的航向。在仪表板顶部，对准确线的方位圈磁航向表示当前的航向。

# F/A-18C



## 飞机历史

麦道 F/A-18 战机自首飞以来便是一架革命性的战机。F/A-18 享有美国海军第一架真正的舰载多用途战机、第一架带有碳纤维尾翼、第一架搭载全数字电传飞行控制系统飞机等美誉。F/A-18 作为美国空军 LWF 计划中“落败”的战机，之后成为量产前线战机和攻击机，并为美国和其它七个国家服务了接近 40 年时间。

## VFAX 计划

在 1960 年代初，美国海军最关注的是舰队防御任务。在美国情报部门发现图-26“逆火”的存在后，便引起了美国海军将领们的担忧——苏联很快就会拥有在航母防御范围外，发射掠海反舰导弹来对航母舰队进行打击的能力。

为了应对这一全新的威胁，海军开展了一项名为 VFAX 的计划，旨在开发一款远程、高机动性空中优势和舰队防御战机。这项计划学习了美国空军同时在进行的 FX 计划，而 FX 计划最终导致了 F-15“鹰”战机的问世。VFAX 旨在替换掉海军逐渐老旧的战机机队，特别是 F-111B，这是因为 F-111B 非常不适合担任舰队防御任务。

格鲁曼航空航天公司建议结合 F-111B 和 A-6“入侵者”的设计经验来制造一架被称为 design 303 的全新的飞机。新飞机将围绕最初为 F-111B 开发的一对新技术研发：强大的 AN/AWG-9 雷达和远距离 AIM-54“不死鸟”空空导弹。



格鲁曼 F-14A“雄猫”(由 PHAN Kevin Eller 拍摄)

结合 AWG-9 和 AIM-54，将其塞进一架更小、更加灵活的机身中，以便说服海军重整 VFAX 计划的设计需求。结果则是诞生了一项名为 VFX 的计划，最终制造出了 F-14“雄猫”战机——海军最新的前线舰队防御和空中优势战机。

F-14 作为舰队防御战机立刻取得了成功，但在 1970 年代，“雄猫”显得过于昂贵且维护任务繁重，从而无法取代所有海军现有的战机。国防部长 William H. Clements Jr. 要求海

军寻找一个更便宜、更小的 F-14 替代方案。格鲁曼则推出了 F-14X 方案——一架更轻、更便宜的 F-14 衍生型号。麦道建议让 F-15 上舰，但两项方案都被克莱门特防长拒绝了。



图波列夫 图-26“逆火”(由 Bernhard Gröhl 拍摄)

在当时，轻型多用途战机的主要支持者仅有两位，分别是海军航空系统司令部（NAVAIR）指挥 VAdm. Kent Lee 和海军副总司令 VAdm. William Houser。虽然两人对多用途战机的构想大相径庭，但在海军高层中，只有他们认为未来的战机是具有多用途能力的。

李支持轻型多用途战机的动机其中一部分来源于他在海上的经验，他估计飞机每在空中飞行一小时，就会耗费约 50 个工时来进行维护工作。当李被选为 NAVAIR 指挥官时，他开始主张用单一机型来取代 F-4、A-7 和 A-4。同样，豪瑟在部署过程中也看破了海军现有的理论，他亲眼看到了飞行和维护众多类型飞机的困难，各个飞机都有其各自的维护方法和零件要求。

现在，F-14 替换海军的战斗机和攻击机队是不可能的方案，李看见了一个实现自己梦想的机会。在执着的向克莱门特表达着自己的观点后，克莱门特同意了李的建议，向李开了绿灯。随后，在李的主持下，海军又开始了另一项名为 VFAX 的计划，这个计划更加强调多用途能力。

其它海军上将军并不支持李的想法，这使得李十分难获得国会对新项目的资助。在提出 VFAX 方案的同时，美国空军也一直在寻找一种轻型战斗机（LWF）来弥补其昂贵的 F-15 战机空缺。众议院军事委员会为了降低成本，命令海军和空军联合进行研发。研发资金从 VFAX 转入另一个名为海军空战战机（NACF）的新项目。NACF 将为已经参加空军 LWF 竞标的投标产品中，在投标产品的基础上进行开发的全新海军战机。



VAdm. Kent Lee (NHHC)

## YF-17 “眼镜蛇”



YF-16 和 YF-17 (由 R.L. House 拍摄)

有五家公司提交了 LWF 竞标方案，但是只有两家被选中：诺斯洛普和通用动力。诺斯洛普已经将其广受欢迎的 F-5E 虎 II 转为一个称为 N-300 的内部项目进行开发。N-300 增加了一个独特的前缘翼根延伸面（LERX）、为 F-5E 安装动力更加强劲的发动机以及其它的改进。N-300 项目演变为了 P-530，在 P-530 中队 LERX 设计进行了修改，来使改善 P-530 在大迎角下机动性。诺普选择了 P-530 作为 LWF 的竞标产品，并稍作修改，将项目命名为 P-600。与此同时，通用动力公司制造出了 Model 401，后来更名为 YF-16，两家公司都获得了大约 3800 万美元的合同，以便将他们提出的方案开发为原型机。

国际上和国内对 LWF 项目越发感兴趣，竞标的资金也随之增加。为了应对不断膨胀的需求，美国空军将 LWF 项目合并到全新的空战战机（ACF）项目中。ACF 项目进一步巩固了 LWF 竞标产品必须为多用途战机的需求。

YF-16 和 YF-17 在经过美国空军的一系列活动后，YF-16 于 1975 年被选为全新的美国空军轻型战斗机。YF-16 具有加速、爬升率、续航时间和转弯率等优势。YF-16 在 LWF 竞标中获胜，并在美国空军和北约加盟国中获得了许多的订单。

由于 NACF 计划是与 ACF 计划同时进行的，通用动力和诺斯洛普两家公司也都为其竞争产品的开发了舰载衍生型。两家公司在这之前都没有任何开发舰载机的设计经验。通用动力公司与沃特公司合作开发了 Vought Model——一架加强过的、可在航母作业的 F-16 方案；诺斯洛普公司与麦道公司合作提出了 F-18——一款可搭载在航母上的 YF-17 衍生型战机。

尽管 YF-16 在美国空军的竞标中胜出，但海军对它的单发和狭窄的起落架并不感到满意。因此，在 1975 年，海军宣布 YF-17 胜出，并将其改造成舰载的多用途战机。

## F-18 的研发

麦道和诺斯洛普公司两家公司合力将 YF-17 开发为 F-18，F-18 在当时被称为 Model 267。两家公司同意平均分配制造任务：麦道制造前机身、机翼和安定面；诺斯洛普生产中和后机身部件和垂直安定面。最总组装将由麦道进行。

F-18 和 YF-17 外观十分相似，但为了满足舰载机的严格要求，F-18 在结构和外部进行了数个改动。为了承受弹射起飞和回收所承受的力，整机的结构都进行了加固，起落装置和拦阻钩都进行了扩大和强化。机翼和安定面也进行了扩大，机身进行了加宽，多出来的大小用来将机身油箱容量提高 4460 磅，足以满足蓝水海军储油需求。同时全数字电传飞行控制系统以及四余度飞行控制计算机安装进了飞机，从而使得 F-18 成为第一架装备了类似控制系统的战机。为了支持弹射起飞，F-18 还增加了各种附件。总的来说，各种修改让 F-18 总重增加到了 37000 磅，比 YF-17 增加了 10000 磅。

原本 F-18 将开发三种衍生型战机：一架制空衍生型、一架 A-18 攻击衍生型和一架 TF-18 教练机。当飞机的航电和武器能力得到改进后，F-18 和 A-18 衍生型被合并在一起，使得单个衍生型可以有效地执行两种不同的任务。



1978 年 10 月展出的第一架 F-18 工程机(USN)

麦道公司同意作为海军 F-18 的主要承包商，诺普公司则拥有拟议中，陆基 F-18L 出口型战机的所有权。但是 F-18L 不复存在，当 F-18A 出口型吸引走了 F-18L 的客户后，两家公司在糟糕的条款下解除了合作关系。诺普后来会起诉麦道公司，声称后者非法使用了诺普为 F-20 "虎鲨" 研发的技术，而这场诉讼最终以麦道向诺普支付 5000 万美元的和解金而告终。而最为交换，麦道可以在国内以及国际上自由地售卖 F-18 战机。

1978 年 9 月 13 日，第一架量产型 F-18 组装下线。与以往在飞机制造地进行飞行实验有所不同，F-18 是在帕图森河海军航空站马里兰州进行的飞行实验。F-18 首次生产飞行实验在 1978 年 11 月，飞行实验从帕图森河出发，并且飞行实验由美国海军训练的试飞员进行试飞而不是由制造商雇佣的平民进行试飞。

## F/A-18A 以及 B 的研发



F/A-18A 登上星座号航空母舰，“作战效能”奖项，1986 (USN)

随着海军完成飞行试验，F-18A 和 B 型开始慢慢出现在两个海岸的舰队替换中队中（FRS）。在 1983 年 1 月，驻扎在 MCAS EI Toro 基地的 VMFA-314 成为了首个接收 F-18 的中队。1984 年 4 月 1 日，海军部长宣布，新飞机将命名为 F/A-18，以此来表示其多用途作战的能力的肯定。

F/A-18 在其首次部署前，在人们发现垂直安定面上开始出现疲劳裂纹后，F/A-18 停飞了一小段时间。疲劳裂纹产生的原因被发现是从 LERX 出现的湍流穿过了垂直安定面。在这之后，工程师们对垂直安定面进行了加强并且对 LERX 重新进行了设计。数年后，工程师将类似翼刀的挡板安装在了各个 LERX 顶部，以便使涡流偏离垂直安定面。这些小小的改动使得在大迎角下的操控性有了少许提升。

在 1985 年 2 月至 8 月间，F-18 登上星座号航母执行了它的首次战斗部署。相比 F-14 来说，海军航空兵对 F/A-18

的可靠性感到十分的满意。1986 年 4 月，F/A-18 在珊瑚海号上执行了首次作战任务，F-18 被部署在利比亚沿海执行燎原之火行动（Operation Prairie Fire），参与行动的中队分别有 VFA-131、VFA-132、VMFA-314 和 VMFA-323。

在 1986 年 11 月，F-18A 和 B 型还有幸被美国海军蓝天使表演队选为第八个表演机型以取代 A-4 “天鹰”攻击机。

在历史上，总共有超过 400 架 F/A-18A 和 B 型战机组装下线。

## F/A-18C 和 D 的研发

F/A-18C 于 1987 年开始进行研发，并从 Lot 10 开始。F-18C 型和 D 型进行了大量的改进，其中包括对航电系统进行升级来为 F-18 增加使用更先进、现代武器的能力，例如 AIM-120 AMRAAM、AGM-65 “幼畜”和 AGM-84 “鱼叉”。Lot 10 同时还增加了一个机载自保护干扰机 (ASPJ) 和一个地形测绘合成孔径雷达。

与 A、B 型一样，F/A-18C 是单座衍生型，D 型则有两个座位。D 型 F-18 可以作为教练机或像海军陆战队一样作为全天候攻击机来使用。

C 和 D 型在 1989 年进行了进一步升级以强化夜间作战能力，升级中包括了 AN/AAR-50 导航吊舱、AN/AAS-38 前视红外 (FLIR)、LITENING II 瞄准吊舱和夜视仪。1989 F-18 还安装了三台全彩色多功能显示器，其中还包括了为中央 AMPCD 添加彩色移动地图的功能。

在 1989 年的海湾战争中，一名 F/A-18 飞行员在一次打击任务中成功击落了两架米格-21。在 E-2C 首次接触目标后，飞行员立刻就空对地切换至空对空状态，并在 40 秒内击落两架米格-21，接着返回对地状态并完成打击任务，此战进一步增强了人们对 F/A-18 多用途能力的信心。（如果玩家拥有波斯湾地图，可以在 DCS 中游玩受这些事件所启发的快速行动任务）



在持久自由行动中登上小鹰号航母的 F/A-18C (由 PH3 John E. Woods 拍摄)

直到 20 世纪 90 年代，美国 F/A-18C 和 D 在执行南方守望和持久自由行动的同时还进行了进一步地技术升级。在 1992，F404-GE-402 涡轮风扇发动机装备上了 F/A-18 中，为 F/A-18 提高了 10% 静推力。在 1993 年，F-18 还装备了 AN/AAS-38A 激光目标指示器/测距器 (LTD/R)，来增加自主进行激光制导的能力。一年后，航电系统又得到了更新，此次更新将老旧的 AN/APG-65 换成了强大且精准的 AN/APG-73 攻击雷达。



退役告别仪式中的 F/A-18C (USN)

F/A-18C 和 D 于 2000 年 8 月停产。最后一架提供给芬兰空军的 C 型在芬兰进行组装。在接下来的数十年间，F-18 继续着它的服役生涯。F/A-18C 的最后一次巡航任务在卡尔文森号上举行，并于 2018 年 4 月结束了巡航任务，届时，海军宣布 F/A-18C 将于 2019 年 2 月离开战斗值班岗位。海军为 F/A-18C 举行了退役告别仪式，但还有少数 C 型在退役后仍作为入侵者担任训练任务，或继续在蓝天表演队服役。美国海军的 F/A-18C 在 2019 年 10 月 2 日执行了最后一次飞行。

世界上总计近一千架 F/A-18C 和 D 型战机被生产出，并在八个国家的武装部队中服役。虽然美国已将 C 型退役，但该机型仍在加拿大皇家空军、芬兰空军、科威特空军和瑞士空军中继续着服役生涯。

在这之后，美国海军使用 F/A-18E 和 F 替代了先前的舰载机机队，F/A-18E 和 F 标示着相较于之前的 f-18，新一代战机在战场上作战能力和杀伤力的重大飞跃。虽然 E 和 F 型的外观和名称基本相似，但两代飞机是完全不同的设计，E/F 型扩大了机身和机翼，并且 E/F 型采用了全新的航电系统套件和驾驶舱、升级过的发动机以及各种其他改进。



美国海军有三架 F/A-18C 在美国展出，并且随着 "蓝天使" 向 F/A-18E 和 F 机型过渡，在未来将会有更多的 F-18 出现在人们的视野里：

- BuNo 163106，喷有 Blue Angels #2 涂装，位于华盛顿西雅图市的飞行博物馆中
- BuNo 163439，喷有 Blue Angels #1 涂装，位于华盛顿特区的国家航空和航天博物馆中
- BuNo 163437 位于弗吉尼亚州诺福克海军基地大西洋海军航空兵总部外

## 武器&弹药

### M61A1 “火神” 20 毫米航炮

F/A-18 搭载了一门内置式 M61 “火神” 航炮。M61 使用标准的 M50 20 毫米炮弹并且可以以 6000 每分钟的射速进行射击。航炮可对空中以及地面/水面目标进行有效的打击。航炮的弹鼓可以携带 510 发弹药。

DCS 中 M61 可以装载实弹带曳光混合弹药或仅包含实弹。

### AIM-9 “响尾蛇”

AIM-9 “响尾蛇” 为近程红外制导（热寻地）空空导弹。“响尾蛇” 于 1956 年服役，此后逐渐成为了西方世界上最成功的导弹之一。AIM-9 能够如此长寿归功于其通用性以及多代的不断改进。

AIM-9 使用了多达五个红外扫描传感器阵列，导引头由内部氦气瓶进行冷却（L 和 M 型）。“响尾蛇” 的最高速度可达 2.5 马赫并且根据型号不同，最远射程可达 10 到 20 海里。最短射程为 3000 英尺。

AIM-9 可以直接安装在翼尖 LAU-127 挂架上，或搭配 LAU-115C 成对安装在 LAU-127 上，然后组合安装在 BRU-32 弹射架，从而使得导弹能够被挂载在机翼下挂架中。

**AIM-9L “响尾蛇”**。1977 “Lima” 型为首个全方位“响尾蛇”，这表示在发射导弹时不再需要在目标的后半球进行射击。AIM-9L 在 1981 年臭名昭著的西德拉湾交战中，一架 F-14 “雄猫” 发射了一枚 AIM-9L 击中了利比亚的一架苏-22 战斗机，这是 AIM-9L 导弹取得的首个战果。

**AIM-9M “响尾蛇”**。1982 “Mike” 型对制导控制部分（GCS）进行了改进。AIM-9M 中抗红外干扰弹的能力有所提高并且背景分辨能力也得到了改善，这使得 9M 有着更大的机会来锁定目标。导弹发动机的发烟量有所减少，使得导弹更难被发现。

**AIM-9X “响尾蛇”**。2003 “X-ray” 型是“响尾蛇” 导弹的最新型号。AIM-9X 为“响尾蛇” 增加了大离轴（HOBS）以及将导引头隶属至 JHMCS 的能力。导弹的机动性通过三维矢量推力得到了大幅度提升。这些改动允许飞行员几乎在任何方向上能够简单地“头看向目标并射击”，然后导弹就会飞向目标。红外传感器被替换为了红外焦平面阵列（FPAs）并且抗干扰能力得到进一步改善。电子引信也被加入至导弹来缩短最短射程。

**CAP-9M**。AIM-9M 的模拟版本。模拟版的大小、重量和阻力参数和 AIM-9M 完全相同来达到练习效果。CAP-9M 同时还包括了集成红外传感器并且将提供音频以及视觉制导提示给飞行员，但 CAP-9M 并没有火箭发动机并且无法发射。



David Monniaux (CC-BY-SA)

## AIM-120 AMRAAM

AIM-120 AMRAAM 是一枚中程主动雷达制导（ARH）空空导弹。AIM-120 于 1982 年推出，AMRAAM 旨在替代使用半主动雷达制导的 AIM-7 “麻雀” 导弹，“麻雀” 是当时美国海军库存中的中程 BVR 导弹。

AIM-120 使用指令制导以及雷达制导两种方式来实现飞向它的目标。AIM-120 的弹载雷达探测距离相对来说更短，所以直到目标进入导引头探测距离内之前，导弹将通过载机自动发送的数据链路指令进行制导。AMRAAM 最高速度在 4 马赫左右并且最远射程为 30 到 40 海里。

AIM-120 可以单枚或成对安装在 LAU-127 上，接着再接上 LAU-115C，使得导弹能挂载在翼下挂架。导弹还可以直接安装在 4/6 号挂点上。

**AIM-120B AMRAAM.** 最早的如今仍在生产的 1994 年衍生型 AIM-120。

**AIM-120C AMRAAM.** 改进了目标探测、制导能力以及引信的 1996 年衍生型 AIM-120。



SCDBob (CC-SA)

## AIM-7 “麻雀”

AIM-7 “麻雀” 是一款中程半主动空空导弹。“麻雀” 空空导弹的开发始于 20 世纪 40 年代末，导弹最初被设想为采用波束制导方式来进行制导。AIM-N-2 “麻雀” I——波束制导版本，“麻雀” I 于 1954 年服役。后来的“麻雀” 原型导弹采用了主动雷达制导，但是第一个进行量产的是 AAM-N-6 “麻雀” III（后来重新命名为 AIM-7C）。AIM-7E 在越战中被广泛使用，总计发射了 612 枚导弹，取得了 56 个战果。

现代的 AIM-7 最高速可达 4 马赫并且射程最远可达 53 海里，不过具体的性能要取决于目标反射的雷达能量。作为一款半主动空空导弹，导弹载机必须保持雷达锁定目标直到导弹命中为止。

AIM-7 连接在 LAU-115C 挂架上来安装至翼下挂架。

**AIM-7F “麻雀”.** 1976 的衍生型，得益于两级火箭发动机，F 型“麻雀” 射程有所改善，并且升级了固态电子元件、以及比 E 型更大的战斗部。

**AIM-7M “麻雀”.** 现如今最常见的衍生型“麻雀”，M 型“麻雀” 于 1982 年推出并在海湾战争中被广泛使用。得益于采用了逆单脉冲导引头，“M” 型麻雀的跟踪可靠性得到了大幅度改善。M 型同时还加入了主动雷达近炸引信、更好的 ECCM（电子反对抗）以及低空性能得到改善。

**AIM-7MH “麻雀”.** 安装了更新软件版本的 AIM-7M 衍生型。经过升级的软件改进了制导以及高抛性能。



CMDR John Leenhouts  
(USN)

## AGM-154 联合防区外武器 (JSOW)

AGM-154 是由美国海军和空军共同开发的精确制导滑翔炸弹，AGM-154 于 1988 年推出并在沙漠狐狸行动中首次被使用。AGM-154 采用 GPS/INS 制导系统来进行制导。炸弹本身并无推进动力，但是伸出的滑翔翼可使其在高空被投下时，滑翔 70 海里。炸弹重量在 1000 磅左右。

AGM-154 开发计划被认为是国防工业项目管理上最成功的案例之一。开发计划时常被当作工业、学术界中的一个经典案例。



PHAN Jose Cordero (USN)

**AGM-154A.** 携带了 145 枚 BLU-97/B 子弹药的基准型 JSOW。子弹药拥有反装甲、物资以及人员效果。AGM-154A 经常被当作 SEAD 武器使用。

**AGM-154C.** 在末端使用红外导引头以及穿甲 BROACH 战斗部的整体多级战斗部衍生型 AGM-154。BROACH 战斗部是一种两段式系统，设计用于穿透加固的掩体目标。154C 中包含了 WDU-44 聚能装药以及 WDU-45 随进弹头。在攻击目标时，首先 WDU-44 炸开弹头方向上的装甲，接着 WDU-45 将会沿着先前的开孔继续侵彻，随后在装甲内部引爆提高杀伤性。

## AGM-84 “鱼叉”、SLAM 和 SLAM-ER

**AGM-84D “鱼叉”** 是一款拥有超视距攻击能力的涡喷掠海反舰导弹。“鱼叉”采用 INS 中制导，接着使用末端攻击雷达定位并制导至目标。接着在命中目标前，“鱼叉”将会先采取 POP-UP 跃升机动。导弹将以大约 0.7 马赫的速度掠海飞行，导弹拥有 500 磅战斗部以及触发引信。导弹重量为 1500 磅。

**AGM-84E** 防区外对地攻击导弹 (SLAM) 是一款基于“鱼叉”导弹开发的对地攻击衍生型导弹。SLAM 使用了 GPS 更新来增强 INS 中制导，增加了红外导引头末端制导以及通过数据链路传输导引头视频/数据链路指令制导的能力，对比普通“鱼叉”来说 SLAM 战斗部的大小增加至了 1000 磅。



Combined Military Service Digital Photographic Files

两种衍生型导弹的射程都超过了 60 海里。

**AGM-84K SLAM 增程 (SLAM-ER)** 是一款基于 SLAM 而改进的导弹，相比 SLAM，SLAM-ER 大幅度提升了其射程至 150 海里左右，并对末端制导进行了改进。

## AGM-88 HARM

**AGM-88** 高速反辐射导弹（HARM）是一款被动雷达制导空地对地导弹，通常在防空压制（SEAD）任务中使用。HARM 拥有雷达接收机以及处理器用来探测并识别敌方水面/地面雷达的雷达信号。导弹在发射后，将会通过寻找特定的雷达辐射来制导至目标处。导弹还拥有一套惯性导航系统来在探测到雷达信号（或信号丢失）前提供中制导。

**AGM-88** 最高速度可达 1.84 马赫，射程大约 80 在海里左右。**AGM-88** 使用激光近炸引信来进行引爆。

**AGM-88C**. **AGM-88C** 为 20 世纪 80 年代中的 **AGM-88** 衍生型，采用了现场可编程软件和改进过的制导以及引信。

## AGM-65 “幼畜”

**AGM-65** “幼畜”是一枚中程空地对地导弹，主要用于近距离空中支援任务。**AGM-65** 家族中有着各种衍生型以及制导系统，其中包括红外、光电和激光制导。

**AGM-65** 的最远射程大约为 13 海里。“幼畜”导弹在 1972 年首次投入使用。“幼畜”导弹可以单枚挂载在 LAU-117 挂架上。

**AGM-65E “幼畜”**. 采用激光制导的 E 型“幼畜”，可由 F-18 机载的指示器或其它激光照射源进行制导。**AGM-65E** 采用带延时引信的 300 磅穿甲战斗部。

**AGM-65F “幼畜”**. 采用适合用来担任反舰任务的红外跟踪 F 型“幼畜”。F 型的战斗部与“幼畜”E 的战斗部相同。

## AGM-62 “白星眼 II”

**AGM-62** “白星眼 II”是一款 1963 年的电视制导滑翔炸弹，这款炸弹主要在越战中使用。最初的 **AGM-62** 使用类似于光电“幼畜”的图像质心方式对目标进行跟踪；较新的型号还增加了通过数据链路传输的视频以及增加了指令制导能力。

**AGM-62** 拥有 2000 磅高爆战斗部。尽管被命名为“AGM”，但 **AGM-62** 是一种无动力滑翔炸弹。

## Mk. 20 “石眼”与 CBU-99

**Mk. 20** “石眼”是一款 500 磅反坦克集束炸弹，每枚“石眼”携带了 247 颗 MK 118 Mod1 小型炸弹。每颗小型炸弹都拥有一个可以穿透几英寸装甲的聚能战斗部。“石眼”在沙漠风暴行动中广泛应用于攻击伊朗坦克营地。MK 20 和 CBU-99 为非制导自由落体炸弹。

**Mk. 20 “石眼”**. 用于陆基作业的基准衍生型。

**CBU-99**. 增加了防热的衍生型，用于舰上作业。

“石眼”可以成对安装在 BRU-33 挂架上。



SSGT Scott Stewart (USAF)



SSGT Glenn B. Lindsey (USAF)



Combined Military Service Digital Photographic Files



Combined Military Service Digital Photographic Files

## “宝石路” II 激光制导炸弹

“宝石路” II 是在传统通用航弹基础上改装而来的激光制导炸弹系列。激光制导炸弹的制导套件由弹头处的激光探测器和处理器以及位于其后方用来转向的制导前翼。激光制导炸弹将对目标上激光反射的能量进行探测并跟踪。激光可由航弹载机、其它飞机（“伙伴照射”）或由能够进行激光指定的地面单位，例如 JTAC 来进行指定。



SSGT Glenn B. Lindsey (USAF)

“宝石路” II 系列激光制导炸弹于 1970 年初投入使用，用来替换第一代“宝石路”系列激光制导炸弹。“宝石路” II 相比“宝石路”系列来说，“宝石路” II 系列对传感器可靠性进行了改进以及对尾部的弹翼组件进行了加长来延长航弹的滑翔距离。“宝石路” II 系列采用了“砰砰制导”方式（制导前翼只能向某一方向完全偏转），这样的制导方式限制了航弹的最远射程并且迫使其采用“正弦”路径来飞向目标。

**GBU-12.** 基于传统的 500 磅 MK-82 改装得到的“宝石路” II 系列航弹。GBU-12 可以使用 BRU-33 挂架成对挂载。

**GBU-16.** 基于传统的 1000 磅 MK-83 改装得到的“宝石路” II 系列航弹。

**GBU-10.** 基于传统的 2000 磅 MK-84 改装得到的“宝石路” II 系列航弹。

## “宝石路” III 激光制导炸弹

“宝石路” III 系列激光制导炸弹于 1983 年推出。“宝石路” III 系列加入了制导前翼可连续移动移动的能力从而提高了滑翔效率。“宝石路” III 系列还对航电系统进行了改进，其中包括发射许可区计算以及可配置的攻击航向。

**GBU-24.** 基于传统的 2000 磅 MK-84 改装得到的“宝石路” III 系列航弹。

## 联合直接攻击弹药 (JDAM)

JDAM 是一种基于 MK 80 系列传统炸弹的改装套件，为传统炸弹加装这一套件来给予炸弹 INS/GPS 制导能力。JDAM 套件由 GPS 接收机、必不可缺的 INS 以及转向弹翼组成。JDAM 必须在投放前下载目标坐标，并且在投放后无法手动使航弹转向或重新指定目标。现代的 JDAM 套件制导精度，也就是圆概率误差 (CEP) 大约为 25 英尺。



MC2 Milosz Reterski (USN)

联合直接攻击弹药计划始于“沙漠风暴”行动之后，当时的美国空军正寻求一种在恶劣气候条件（如沙尘暴）中比 LGB（激光制导炸弹）更可靠的制导武器。在经过广泛的测试后，INS/GPS 制导炸弹的概念在 1993 年被证明是可行的，第一批 JDAM 套件于 1997 年交付给作战中队。

**GBU-38.** 安装在 MK-82 500 磅传统炸弹上的 JDAM 制导套件。最多可使用 BRU-55 挂载两枚炸弹。

**GBU-32(V)2/B.** 安装在 MK-83 1000 磅传统炸弹上的 JDAM 制导套件。

**GBU-31(V)1/B.** 安装在 MK-84 2000 磅传统炸弹上的 JDAM 制导套件。美国空军采用的衍生型。

**GBU-31(V)2/B.** 安装在 MK-84 2000 磅传统炸弹上的 JDAM 制导套件。美国海军采用的衍生型。

**GBU-31(V)3/B.** 安装在 BLU-109——500 磅硬化侵彻弹上的 JDAM 制导套件。美国空军采用的衍生型。

**GBU-31(V)4/B.** 安装在 BLU-109——500 磅硬化侵彻弹上的 JDAM 制导套件。美国海军采用的衍生型。

## 马克 80 系列通用航弹

Mk-80 系列通用航弹是一款最早可追溯到越战时期的非制导炸弹。航弹的标称重量为 500、1000 和 2000 磅。航弹的用途十分广泛，可以安装头部和尾部引信以及不同的制导套件。

Mk-82 和 Mk-83 衍生型可以单独或成对安装在 BRU-33 挂架上。

**Mk. 82.** 标称重量为 500 磅的通用航弹。

**Mk.82 “蛇眼”.** 安装有高阻尾翼的 Mk 82 航弹。高阻尾翼将在投弹后使航弹减速，允许飞机在低空轰炸时有足够时间脱离不被爆炸破片伤害。

**Mk. 82Y.** 安装有充气减速器 (AIR) 的 Mk 82 航弹。AIR 装置为一个减速伞，减速伞将会在投弹后打开，和发挥与“蛇眼”相同的功能。AIR 装置是一种较新的技术，比“蛇眼”更有效，使航弹能够以更高的速度命中并且可以保证载机安全。

**Mk. 83.** 标称重量为 1000 磅的通用航弹。

**Mk. 84.** 标称重量为 2000 磅的通用航弹。



SSGT Randy Mallard (USAF)

## 航空火箭弹

F/A-18C 可以挂载各种不同能发射 2.75 英寸 FFAR (折叠翼航空火箭弹) 或 5 英寸“阻尼”航箭的航箭吊舱。这些吊舱可以单个或成对安装在 BRU-33 挂架上。

**LAU-10.** LAU-10 发射器可以携带四枚 5 英寸“阻尼”航箭。

**LAU-61.** LAU-61 可以携带 19 枚 2.75 英寸 FFAR。

**LA-68.** LAU-68 可携带 7 枚 2.75 英寸 FFAR。

**“阻尼” Mk. 71.** Mk 71 “阻尼”航箭有一台推力更大，燃烧时间更长的火箭发动机。Mk 71 采用高爆战斗部。祖尼火箭可以追溯到 1957 年，并在“阻尼”越南战争中被广泛使用。“阻尼”采用模块化设计可以容纳不同的发动机、战斗部和引信。

**M151 HE.** 搭载 M151 高爆战斗部的“九头蛇”，对付人员以及轻装甲目标十分有效。

**Mk. 5.** 携带 Mk. 5 破甲弹战斗部的“九头蛇” 70 FFAR，直接命中时对付装甲目标十分有效，并对附近人员以及轻装甲产生二次爆炸效应。

## 副油箱

副油箱搭载了额外的燃油来增加 F/A-18 的航程以及作战半径。与大多数武器一样，副油箱可以在需要时抛弃。空中受油时可以向副油箱加油。副油箱的重量取决于油箱中的油量。

**FPU-8/A.** 容量为 300 加仑的副油箱 (约 2200 磅)。



## AN/ASQ-228 ATFLIR

MCSA Figueroa Medina (USN)

先进前视红外瞄准 (ATFLIR) 吊舱是一款拥有激光指定能力的光电 TV 以及红外瞄准吊舱。吊舱包括一个可转动的广范围变焦摄像机，能够在昼间以及夜间进行目标探测以及激光指定。

(详情查看[先进瞄准前视红外 \(ATFLIR\)](#) 章节)

## AN/AAQ-28 “利坦宁” II 瞄准吊舱

AN/AAQ-28 “利坦宁” II 是一款光电/红外瞄准吊舱，能够对目标进行指定。吊舱包括了一个宽变焦范围、能够在昼夜间进行目标探测以及激光指定的可转动镜头。

(详情查看[利坦宁 II 瞄准吊舱](#) 章节)

## AN/AWW-13 先进数据链路吊舱

AN/AWW-13 用于接收 AGM-62 “白星眼” 以及 AGM-84E SLAM 和 AGM-84K SLAM-ER 发射后传输的视频以及向导弹发送制导指令。

## AN/ASQ-T50 TCTS 吊舱

AN/ASQ-T50 是一款空战战术训练系统 (TCTS) 吊舱。吊舱包括了一个传感器平台以及数据链路收发机，使得吊舱能够记录和传输实时的飞机遥测数据至监控站。TCTS 吊舱用于在训练中监视和记录飞机位置，记录的数据有许多用途，其中包括汇报分析。

TCTS 吊舱将系留在飞机上且不能投放。吊舱可以安装在任意一个翼尖挂点上。

## 训练弹

训练弹是惰性、可投放的训练用弹药，训练弹的重量以及阻力外形与其模拟的战斗挂载相同。在训练弹命中目标时，航弹将会释放出烟雾以便识别其命中点。

**BDU-33.** 用于模拟 MK-82 重量以及弹道特征的惰性训练弹。BDU-33 六个为一组挂载在 BRU-41A 挂架上。

**BDU-45.** 用于模拟 MK-82 “蛇眼” 重量以及弹道特征的惰性训练弹。BDU-45 可谓飞行员以及军需人员提供 MK-82 的专项训练。

**BDU-45/B.** 用来模拟 MK-82 重量以及弹道特征的惰性训练弹。与 BDU-33 不同，BDU-45/B 形状以及大小和 MK-82 完全相同，这表示 BDU-45/B 只能成对或单独挂载。



Combined Military Service Digital Photographic Files



## F/A-18C 驾驶舱简介

当在 F-18 的驾驶舱时，您最好对各种设备的位置有一个大致的了解。为了您能更好的熟悉驾驶舱中的各种设备的位置，我们将驾驶舱分为了 8 个区域。在手册的后续内容中，我们将提及这些区域。

### 快速任务练习：冷启动

F-18 快速行动任务：冷启动。使用该任务探索驾驶舱并熟悉其布局。要移动视角：

- [小键盘 8]: 向下
- [小键盘 6]: 向右
- [小键盘 2]: 向下
- [小键盘 4]: 向左
- [小键盘\*]: 放大
- [小键盘/]: 缩小

按 [左 Alt + C] 在与驾驶舱交互和视角控制之间切换鼠标控制。

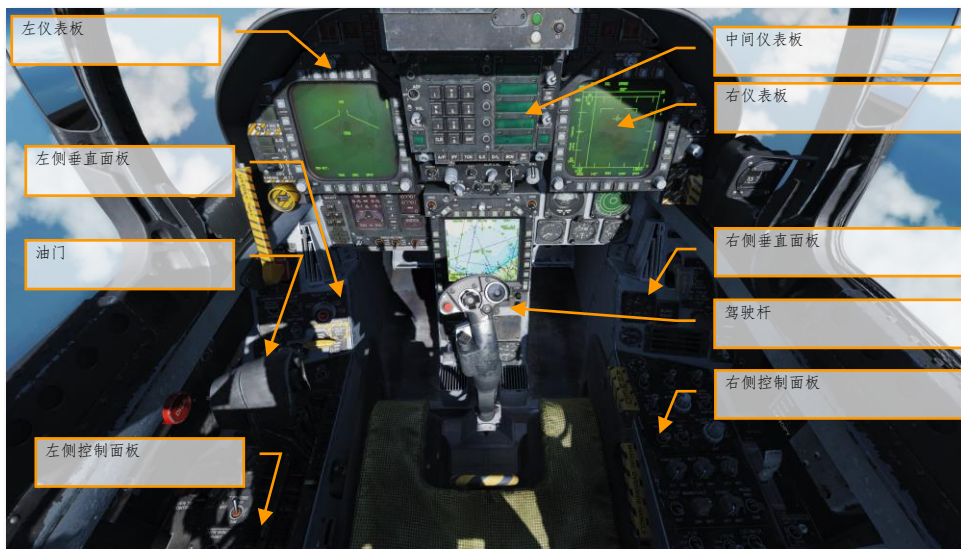


图 2. F/A-18C 驾驶舱简介

## 左仪表板

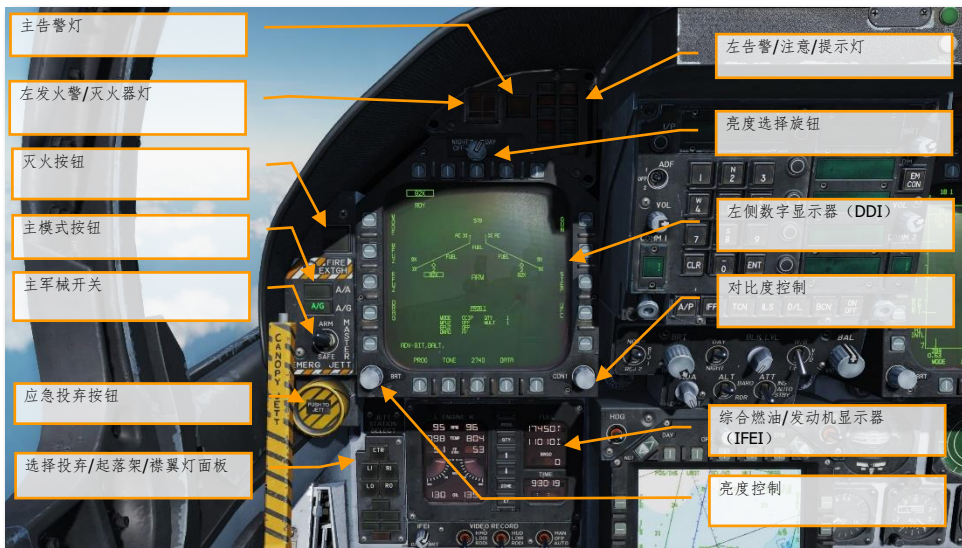


图 3. 左仪表板

## 左侧数字显示器（DDI）

左DDI是一个三色显示器，它提供控制各种飞行功能和显示所需的信息。DDI上有20个按钮（PB），它们被用于选择功能和合适的显示器显示模式。pb 1是左侧最下方的按钮，然后以顺时针依次对每个pb按钮进行编号。

## 亮度选择旋钮

将此旋钮置于OFF位置，将阻止DDI工作。将旋钮置于NIGHT可提供较小的亮度控制范围，而设置在DAY则是默认提供的较大亮度。

## 亮度控制

此旋钮可改变符号和文本的亮度。顺时针旋转增加亮度，逆时针旋转降低亮度。

## 对比度控制

此旋钮可在任何亮度级别上改变符号和深色背景之间的对比度。（N/I）

## 主模式按钮

这两个按钮允许您在“空对空”（A/A）[1]和“空对地”（A/G）[2]主模式之间进行切换。当飞机上电，当起落架放下，当SPIN模式激活，或当机轮负重且油门（动力杆角度）位置大于56°时自动进入导航主模式。通过按下A/A主模式按钮或通过驾驶杆上的A/A武器选择开关选择A/A武器进入A/A主模式。通过按下A/G主模式按钮选择A/G主模式。选择由挂载管理组件（SMS）执行，且SMS向任务计算机指明所选的主模式。

## 主军械开关 [M]

此开关控制武器的使用或投弃功能。只有当此开关设置为解除保险（ARM）位置时，才能投放武器。

## 应急投弃按钮

标记为EMERG JETT的应急投弃按钮，它将在挂点2, 3, 5, 7和8上挂架的外部挂载投弃。按住按钮375毫秒将启动投弃。

## 选择投弃/起落架和襟翼位置灯面板

该面板有三种主要功能：顶部用作选定要选择投弃的挂点，底部两个按钮指示起落架和襟翼状态。

**选定选择投弃按钮。**选择性投弃是由选择性投弃旋钮与挂点投弃选择按钮一起完成的。挂点投弃选择按钮用于选择要投弃的武器挂点或将要被投弃的挂点。选择性投弃旋钮用于对选择的任意挂载或对由挂点投弃选择按钮选定的武器挂点上的挂载与滑轨/挂架进行投弃。在挂点和挂载/滑轨/挂架选择后，按压在选择投弃旋钮中央的JETT按钮进行投弃。此外，选择性投弃旋钮通过选定R FUS、MSL或L FUS MSL，并按压JETT中心按钮也能投弃左或右侧机腹麻雀导弹。选择性投弃只能在起落架上位且锁定，同时主军械开关处于就绪（ARM），投弃挂载处于保险状态下执行。

挂点投弃选择按钮位于仪表板左边缘的应急投弃按钮的下方。按钮标有CTR（中线）、LI（左翼内侧）、RI（右翼内侧）、LO（左翼外侧）和RO（右翼外侧）。按下一个按钮将点亮其中的内置灯，并选择一个武器挂点进行投弃。投弃选择按钮也用于备份A/G武器投放模式中的武器选择。

**起落架指示。**包括有三个标有前（NOSE）、左（LEFT）和右（RIGHT）的绿色起落架位置灯。指示灯表示起落架已放下并锁定，或者起落架连杆没有锁定。

**襟翼位置指示。**绿色灯亮起表明航空器当前飞行参数处于合适的范围，飞控计算机可以根据选择开关位置调节襟翼。

- **HALF（半放）。**襟翼开关处于HALF状态，且空速低于250节。
- **FULL。**襟翼开关处于FULL状态，且空速低于250节。
- **FLAPS。**襟翼位于HALF或FULL设置，空速超过250节，异常襟翼构型（任一襟翼收起或缺失液压），处于尾旋改出模式，或GAIN位于ORIDE。
- 该襟翼指示仅作参考用途，其襟翼精确位置仅由SUPT页面中FCS分页面指示。

## 综合燃油/发动机指示（IFEI）

综合燃油/发动机指示（IFEI）的发动机显示包含一对左右液晶显示屏，分别显示转速（N2）%、温度（EGT）°C、FF（燃油流量）PPH、NOZ（喷口位置）%和OIL（滑油压力）psi。在没有外部电源的发动机起动过程中，直到APU接通前，由蓄电池供电将只有转速和温度显示。APU上线或外接电源下，显示所有发动机数据。

**发动机转速。**显示发动机N2转速百分比，从0到100%。加力并无RPM显示。

**排气温度（TEMP）。**显示涡轮排气温度（EGT），从0到1,999°C。

**发动机燃料流量（FF）。**仅显示发动机主燃油流量（不显示加力燃油流量）。范围为3（300）到199（19900）磅/时（PPH），分辨率为100磅/时。当燃油流量小于320PPH时，燃油流量将显示0。

**发动机喷口位置（NOZ）。**显示喷口位置，以打开百分比表示，从0到100%，分辨率为10%。

**发动机滑油压力 (OIL)** . 以 5 psi 的分辨率显示滑油压力, 从 0 到 195 psi。

**IFEI**燃料显示窗口包含三个数字计数器以提供动态燃油量指示。最上方的窗口显示航空器总油量(分辨率10磅)。中间的窗口显示内部油量(分辨率10磅)。在这两个窗口显示油量数字的右侧具有字母提示(T-总油量, I-内部油量)。下方的数字计数器显示选定的返程(BINGO)燃油量(分辨率为100磅)。

**返航油量 (BINGO)** . 通过按下 IFEI 中部的上下箭头来设置返程燃油量设置。然后, 以磅为单位的数值将显示在返程油量字段中, 并以此作为触发返程油量注意信息和音频警报的基准。

返航油量只有在燃油总量 (T) 和内部油量 (I) 都显示时才可进行编辑。

**模式 (MODE) 按钮**. 按下 IFEI 中部的 MODE 按钮。按压两次该键可设置日期和时间。使用 QTY 按钮在时 (h)、分 (m)、时差 (d) 和年 (y) 编辑之间进行循环。选定以上选项后, 使用 IFEI 的上下箭头调整数值。

**QTY 按钮**. 将不同油箱的燃油量循环显示在 IFEI 上。燃油量旁会显示一个缩写:

1. 燃油总量 (T) 和内油 (I) 。一般将以 T 和 I 显示在 IFEI 中。
2. 左供油箱 #2 (FL) 和右供油箱 #3 (FR)
3. 左输油箱 #1 (TL) 和右输油箱 #4 (TR)
4. 左机翼油箱 (WL) 和右机翼油箱 (WR)
5. 左副油箱 (XL) 和右副油箱 (XR)
6. 中线油箱 (C)

当油量显示设置为总量+内油以外的设置时, 返航油量将显示燃油总量。

**区域 (ZONE) 按钮** 按下在IFEI的ZONE按钮, 将在本地或祖鲁 (ZULU、Z) 时间之间切换。

**耗时 (ET) 按钮**. 首次按下ET按钮, 启动一个以秒计数的耗时计时器。第二次按下会暂停计时器。第三次按下将继续计时。按压住该按钮, 计时器将复位为零。

**IFEI亮度旋钮**. 在IFEI面板的左下角是IFEI亮度 (BRT) 旋钮。这用于控制内部照明面板模式开关设置为NIT或NVG下该显示器的亮度。它对昼间设置没有影响。



图 4. 综合燃油/发动机指示 (IFEI)

## 左侧发动机火警/灭火瓶灯

如果在左侧发动机检测到起火，则标记为“Fire”（起火）的指示灯亮起，同时播放“Engine Fire Left, Engine Fire Left”（左侧发动机起火，左侧发动机起火）语音告警。这时会一直维持红灯状态。为使灭火瓶能够排放到选定的发动机/AMAD 舱中，飞行员必须将保护盖翻起到火警告警灯上方，然后按下 FIRE 按钮。按钮有两个位置。按下后按钮将位于按下位置，此发动机燃油将被切断，灭火瓶预位同时“READY”灯将会亮起。再次按下该火警按钮，将按钮切换到“关闭”位置，该发动机的燃油阀将再次打开，“READY”将熄灭。

## 主告警灯

当任何注意灯亮起或注意显示出现时，仪表板左上角的黄色主告警灯亮起。按下（复位）时，主告警灯熄灭。每当主告警灯亮起时，就会发出音频提示音。此按钮还用于“重新排列”注意和提示通知。

## 左侧告警/注意/咨询灯

左侧告警/注意/咨询灯对飞机正常运行和影响飞机安全运行的系统故障提供视觉指示。红色告警灯通常指示系统故障，并可能进一步对飞行造成严重危害，应该立即采取行动。黄色注意灯和显示通常（但不总是）指示需要注意但可不立即采取行动的故障。当故障被处理后，告警/注意提示灯和告警提示将熄灭/消失。咨询灯/显示表示系统处于安全或正常工作条件，并提供常规用途的信息。

**左引气 (L BLEED)**. 当在左侧发动机引气管道中检测到引气泄露或火灾 (600 华氏度) 或起火和引气检测按钮按下时，将亮起。如果它亮起，左排气阀将自动关闭。当保持开关在 TEST A 或 TEST B，或检测到左侧发动机管道中有引气泄漏或起火时，将点亮。同时还会发出"Bleed Air Left, Bleed Air Left"语音消息。左 DDI 会显示 L BLD OFF (左引气关闭) 告警消息。

**右引气 (R BLEED)**. 当在右侧发动机引气管道中检测到引气泄露或火灾 (600 华氏度) 或起火和引气检测按钮按下时，将亮起。当保持开关在 TEST A 或 TEST B，或检测到右侧发动机管道中有引气泄漏或起火时，将点亮。同时还会发出"Bleed Air Right, Bleed Air Right"语音消息。左 DDI 会显示 R BLD OFF (右引气关闭) 告警消息。

**SPD BRK.** 在减速板未处于完全收起状态时亮起。

**待命 (STBY)**. 当电子对抗 (ECM) 控制面板上的 ALQ-165 ECM 模式开关设置为 STBY 时，STBY 灯指示 ECM 干扰器处于预热模式。它将持续 5 分钟，到时时熄灭。

**L BAR (红)**. 弹射杆故障。主起落架无法收起。弹射杆仅能在起落架承重时打开。

**弹射杆 (L BAR) (绿)**. 弹射杆打开，起落架承重。将在弹射杆开关位于上 (UP) 位置时熄灭 (弹射器滑块拉住位于打开位置的弹射杆直到弹射器弹射)。

**REC.** 指示飞机被威胁雷达照射。

**XMIT.** 当 ECM 干扰机发射时亮起。

**GO.** ALQ-165 通过自检测试的指示。在取消选择自检模式前，它将保持亮起。在之后抢先体验实装。**NO GO.** 表明 ALQ-165 的 BIT 检测失败。在取消选择自检模式前，它将保持亮起。在之后抢先体验实装。ALQ-126 不可使用。

## 灭火瓶按钮

该开关有两个灯。一个黄灯标记为 **READY**，一个绿灯标记为 **DISCH**（释放）。当 **READY** 亮起时，灭火瓶处于待命状态。当相应的火警/灭火瓶灯亮起时，**READY** 灯亮起。按下发动机火警告警灯/灭火瓶灯将切断来自进油油箱的发动机燃油。**READY** 亮起后，按下灭火瓶按钮，释放灭火瓶内的灭火剂，并点亮 **DISCH** 灯。

## 中间仪表板



图 5. 中间仪表板

### 平视显示器 (HUD)

在所有选定条件下，HUD 是飞机的主要仪表，显示飞机的武器状态，以及武器投放。HUD 从左侧和右侧 DDI 的符号生成器（由任务计算机控制）接收攻击、导航、态势和转向控制信息，并将这些符号投影到光学玻璃上以实现平视显示。关于 HUD 我们将在后续章节详细介绍。

### 迎角分度灯

迎角分度器安装在 HUD 左侧。它以灯光显示进近迎角 (AoA)。相应的迎角数据也显示在 HUD 上。分度器只在起落架放下、起落架不承重、大气数据计算机 (ADC) 的迎角信号有效并且 ADC 正常运作的情况下工作。如果拦阻钩收起，并且左垂直面板上的拦阻钩旁通开关拨到 CARRIER 位置，该符号闪烁。当拦阻钩收起且拦阻钩旁路处于 FIELD，该符号不闪烁。该开关电磁保持在 FIELD，当拦阻钩放下或机载电力中断，该开关自动切换到 CARRIER。在 HUD 控制面板的迎角分度灯旋钮对该符号调光。

机轮负重时，分度器灯停止运行。

符号	空速	迎角
----	----	----

	慢	9.3° 到 9.00°
	稍慢	8.8° 到 9.3°
	速度正确	7.4° 到 8.8°
	稍快	6.9° 到 7.4°
	快	0° 到 6.9°



## 前上方控制 (UFC)

UFC位于平视显示器 (HUD) 下方的主仪表板上。UFC用于选定自动驾驶仪、ILS、数据链和无线电。UFC与两个DDI和AMPCD一起用于输入导航数据、传感器和武器投放数据。



图 6. 前上方控制

- 暂存器窗口。**暂存器窗口显示键盘输入，支持九位字符读数。前两位支持字母和数字，后七位支持数字。
- 自动测向 (ADF) 功能选择开关。**这是一个三位开关，让飞行员设置ADF导航。把开关拨到1，使用COMM 1无线电；把开关拨到2，则使用COMM 2无线电。把开关拨到中间的OFF位置，则是关闭ADF导航。更详细信息请参阅ADF导航章节。
- COMM 1音量控制。**把音量控制拧到OFF位置，关闭COMM 1无线电。离开OFF位置时，此旋钮控制COMM 1无线电的音量。
- COMM 1频道显示。**COMM 1频道显示窗口显示COMM 1无线电的频道。
- COMM 1频道选择旋钮。**用鼠标滚轮旋转该旋钮选择频道1到20、手动 (M)、救生 (G)、遇险波道 (C) 或海事波道 (M)。所选频道显示在COMM 1频道显示窗口上。鼠标右键点击，可拉起装有复位弹簧的旋钮，所选频道及其频率会显示在暂存器上，可以通过键盘输入来变更所选频道的频率。
- COMM 2音量控制。**把音量控制拧到OFF位置，关闭COMM 2无线电。离开OFF位置时，此旋钮控制COMM 2无线电的频道。
- COMM 2频道显示。**COMM 2频道显示窗口显示COMM 2无线电的频道。
- COMM 2频道选择旋钮。**用鼠标滚轮旋转该旋钮选择频道1到20、手动 (M)、救生 (G)、遇险波道 (C) 或海事波道 (M)。所选频道显示在COMM 2频道显示窗口上。鼠标右键点击，可拉起装有复位弹簧的旋钮，所选频道及其频率会显示在暂存器上，可以通过键盘输入来变更所选频道的频率。

9. **EMCON 按钮。**按下此按钮，禁止雷达、雷达高度表、数据链、以及AGM-62导弹的信号传输。当按下EMCON按钮时，字母E、M、C、O、和N显示在垂直排列的五个选项窗口中。再次按下按钮可允许信号传输。
10. **亮度控制旋钮。**此旋钮有BRT（亮）和DIM两个位置。把旋钮顺时针拧向BRT位置时，选项显示窗口和暂存器窗口亮度会增加。
11. **选项选择按钮。**有五个按钮可选择或取消选择所显示的选项。
12. **选项显示窗口。**选项显示窗口显示五个选项，每个选项包含四个字母数字字符，每个字符都可供选择。
13. **按钮键盘。**按钮键盘包括数字字母按钮、一个CLR（清除）按钮、和一个ENT（输入）按钮。按下字母数字按钮可将相应的字母数字作为数字信息输入到控制转换器。按下的数字或字母按钮显示在暂存器的右端。输入其他数字时，数字或字母向左移动。小数点或度/分符号会自动显示在正确位置，以便输入信息。结尾必须输入零。按下CLR按钮清除暂存器和选项显示窗口。按一次CLR按钮清除暂存器，按两次清除选项显示窗口。按下ENT按钮可将暂存器中显示的键盘输入发送到控制转换器，以更改所选设备的操作，或使任务计算机可以使用数据。如果通过键盘的输入有效，则暂存器显示闪烁一次。如果输入无效，则出现ERROR，并在暂存器显示屏上闪烁，直到清除暂存器。



图 7. UFC 功能按钮

**功能选择按钮。** 如上图所示，功能选择按钮都是互斥的。当按下功能选择按钮时，该设备的控制选项显示在选项窗口中。自动驾驶按钮在选项窗口中显示所选的自动驾驶模式选项，所需的模式/模式确立（前方加上：）。请注意，按下自动驾驶按钮不会启用自动驾驶！当设备打开时，在暂存器的前两个字母会显示ON一词。设备关闭时，前两个字母为空白。按下功能选择按钮，第二次按下会清除UFC显示。按下功能选择按钮，拉出频道选择旋钮，或从任务计算机接收UFC模式命令，终止所有先前的进程，保留所有先前的输入，并显示新选择的模式选项。

**自动驾驶按钮 (AP)。** 自动飞行控制系统（自动驾驶仪）有两种基本模式：飞行员辅助和数据链。飞行员辅助模式包括航向保持、设定航向、姿态保持、气压高度保持和雷达高度保持。自动飞行控制模式的控制由前上方控制（UFC）上的开关、航向和航线设置开关面板上的航向设置开关以及驾驶杆上的自动驾驶脱离/前轮转向开关完成。在选择任何模式之前，坡度必须小于或等于 $70^\circ$ ，俯仰必须小于或等于 $45^\circ$ ，且必须按下A/P按钮。选择A/P按钮，显示飞行员辅助选项：ATTH（姿态保持）、HSEL（航向设定）、BALT（气压高度保持）和RALT（雷达高度保持），它们出现在UFC选项显示窗口。当通过UFC选择飞行员辅助选项时，冒号（：）出现在所选显示窗口的前面，所选模式出现在DDI咨询显示区。如果某个选项不可用，则不会显示该选项。

按下A/P按钮显示自动驾驶选项，通过按下所需模式旁边的选定选择按钮来确定所需模式。取消冒号将断开自动驾驶，结果将与按下自动驾驶断开驾驶杆中的宽柄开关是相同的。

**ATTH:** 选定到姿态保持模式。按下显示ATTH选项显示窗旁的按钮接入姿态保持。接入由ATTH选项窗口旁的冒号指明。当前飞机保持现有的俯仰和横滚姿态。

**BALT:** 选定到气压高度保持模式。按下显示BLAT的选项显示窗旁的按钮，将建立气压高度保持。将保持接通时的气压高度。根据先前接通的模式，维持航向或者姿态保持。可在0-70000英尺内操作。在BALT下，可通过选定ATTH或HSEL来提供横向控制。

**HSEL:** 选定航向选择模式。在HSI页面上，使用位于中间DDI左侧航向设置开关选择所需的航向。按下显示HSEL的选项显示窗旁的按钮。飞机会从当前航向以最小角度转向所选航向。在捕获所选航向之后，建立航向保持。保持当前俯仰姿态。

**RALT:** 选定雷达高度保持模式。下显示RLAT的选项显示窗旁的按钮，将建立气压高度保持。接入由ATTH选项窗口旁的冒号指明。在接通中当前雷达高度不变。雷达高度保持可在从0到5000英尺内操作。如果没有选择其他模式，则横向控制由航向保持维持。在该配置下，可使用横滚配平开关在保持高度下，最大45°的自动协调转向。ATTH或HSEL可与RALT一起选择以提供横向控制。

**CPL.** 选择耦合模式。详见使用耦合自动驾驶模式。

**TCN 按钮 (TCN).** 按下TCN按钮，接通塔康 (TACAN) 系统。TACAN代码和ON/OFF状态显示在UFC暂存器上，以及UFC选项窗口显示TACAN模式选项。这些包括：

- T/R: 发射/接收。
- RCV: 接收。
- A/A: 空对空。
- X: X波段。
- Y: Y波段。

现在可以操作ON/OFF选择按钮打开TACAN系统。可以用UFC键盘变更TACAN频道数字。在T/R模式中，TACAN计算航向并测量到所选TACAN站台的斜距。RCV模式，只计算到所选TACAN站台的航向。A/A模式，只从一架飞机到另一架飞机进行单脉冲询问和应答。带有方位和距离信息的TACAN在HSI上出现。当TACAN在HSI上框选时，距离信息显示在HSI和HUD上。在选定航向后并处于导航模式时，平视显示器 (HUD) 上显示转向信息，距离航线显示在HSI右下角，旁边有一个C。例如：距航线15海里将显示为“15 C”。这在航母着舰模式的顺风段非常有用，方法是设置到航母TACAN，设置航母航线，然后在顺风航线上沿航线平行飞行1.2海里，直到开始180度转弯。

详情请参阅TACAN导航章节。

**ILS按钮 (ILS)。** 允许仪表助降系统 (ICLS) 频道号码和ON/OFF状态显示在UFC暂存器上，同时UFC选项窗口显示CHNL选项。现在可以操作ON/OFF选择按钮打开ILS。可使用UFC键盘更改ILS波道 (1至20)。为了在平视显示器上显示ILS数据，“ILS”必须在HSI上框选。

详情请参阅ICLS导航章节。

**ON/OFF按钮。** 激活或关闭所选功能。

## HUD 控制面板

HUD 控制面板允许飞行员调节 HUD 显示和提供的一些数据。

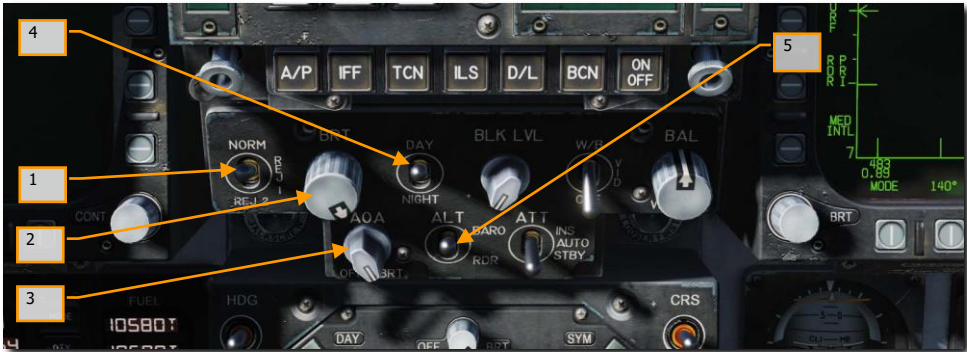


图 8. HUD 控制面板

- 1. HUD防拥选择开关.** 一个三位置的开关，包括NORM（正常）、REJ 1（防拥1）和REJ 2（防拥2）。当开关位于NORM位置时，HUD各页面显示正常数量的符号。将开关置于REJ 1位置将不显示飞机的马赫数、过载、坡度指针、高度栏、速度栏、最大过载和所需地速提示。将开关置于REJ 2将会移除所有REJ 1符号且附加航向标尺，当前航向指示（插入符/T），指令航向标识，NAV/TACAN距离，和ET/CD计时器。
- 2. HUD符号亮度选择旋钮.** 设置HUD标识符的亮度。
- 3. 迎角（AOA）分度器控制.** 该旋钮控制迎角分度器亮度。当前无功能。
- 4. HUD符号亮度选择.** 这是一个有DAY和NIGHT位置的双位拨动开关。将开关设置为DAY可与HUD符号系统亮度控制旋钮一起提供最大的符号亮度。将开关设置为NIGHT时，与HUD符号系统亮度控制旋钮一起提供较暗的符号亮度。
- 5. 高度源选择开关.** 本开关用作选择雷达高度或者气压高度作为HUD和任务计算机中的基准高度数据源。当开关位于RDR位置（雷达），HUD右上方的高度显示将会有“R”后缀。如果雷达高度不可用时，例如飞机高度高于地面5000英尺的雷达高度表上限时，系统将切换至气压高度，高度显示旁将出现闪烁的B表明当前显示气压高度（游戏中当高度数据为估计值，显示为A）。

## 先进多功能彩色显示器（AMPCD）

AMPCD（通常叫做MPCD）是一个全彩色、夜视仪（NVG）兼容的数字显示器。它可以显示除了空对地（A/G）雷达以外的所有菜单内容。MPCD由用作HSI显示的数字地图套件（DMS）驱动，或者由左DDI驱动显示其他页面。位于MPCD前部的四个双位弹回开关和一个旋钮用作控制MPCD的关闭/亮度控制，夜间/日间模式，符号系统，增益和对比度。



图 9. MPCD

1. **关闭/亮度控制。** 这个旋钮位于MPCD上方中间，用于打开关闭AMPCD以及调节显示亮度。
2. **夜间/昼间亮度选择。** 位于AMPCD左上角的选择开关用作选择夜间（较低亮度）显示模式并关闭自动对比度控制（选择NITE）和昼间（较高亮度）模式（选择DAY）。
3. **符号控制。** 开关向上将逐渐缩小符号系统，使其更加锐利和暗淡。开关向下将逐渐放大符号系统，使其更亮但较不锐利。
4. **增益控制。** 开关向上将增加背景视频的亮度。开关向下将减小背景视频的亮度。
5. **对比度控制。** 开关向上将增加显示器的对比度。开关向下将减小显示器的对比度。
6. **航向和航线设置开关。** 在 MPCD 顶部两侧存在航线（CRS）和航向（HDG）开关，允许飞行员在 HSI 上手动设置航线和航向。两个开关都是弹力加载到中间位置，可以保持在增值（度）或保持在降值（度）。增加航向[左 ALT + [左 Shift + 2]和减少[左 Alt + [左 Shift+ 1]。增加航线[左 ALT + [左 Shift+ 4]和减少[Alt + 左 Shift+ 3]。

## 下方控制台仪表组

除了座舱压力表，该仪表组还专用于防御系统。这些将在本手册的防御系统部分介绍。

## 右仪表板

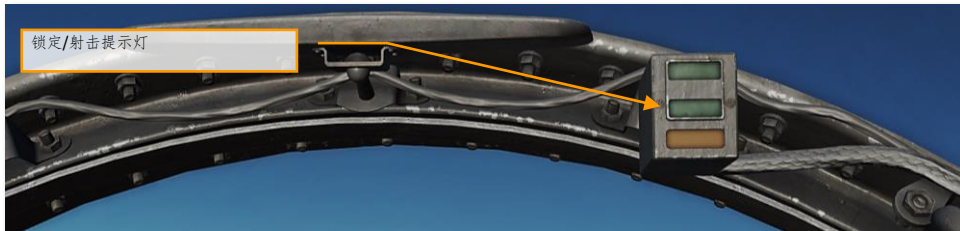


图 10. 锁定/射击提示灯

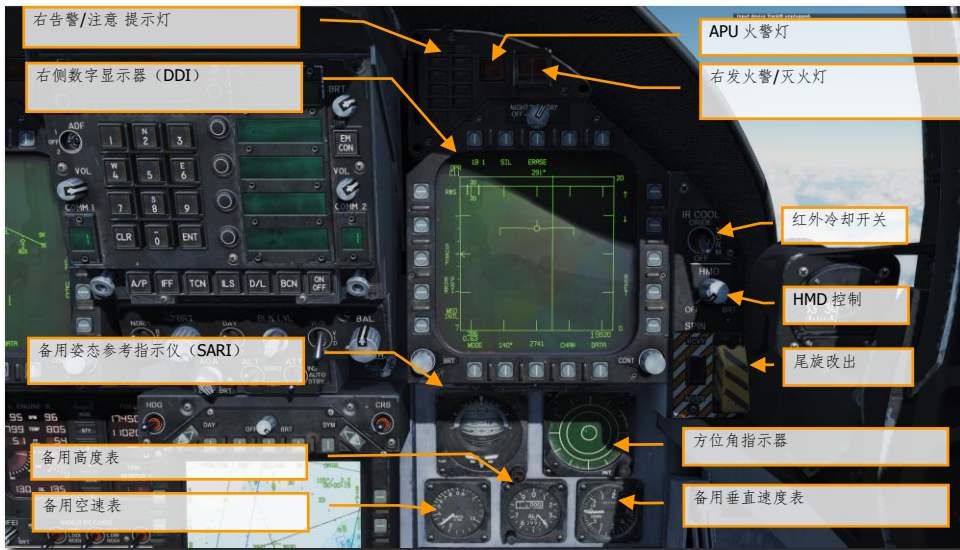


图 11. 右仪表板

## 锁定/发射提示灯

当空空武器在空对空 (A/A) 模式操作期间提供锁定/射击提示功能。此功能提供雷达锁定 (LOCK灯) 和武器投放互锁功能满足时 (SHOOT提示灯/SHOOT指示) 的视觉指示。

- 锁定单目标追踪 (STT) 并且目标在最大射程内。
- 射击 / 常亮 / 导弹: 目标被锁定并且位于最大射击距离内。
- 射击 / 闪烁 / 导弹: 目标被锁定并且处于最小射击距离以内。
- 射击 / 常亮 / 航炮: 目标被解算。

满足发射条件时，SHOOT 提示符下方的闪光灯也会闪烁。

## 右告警/注意 提示灯

右告警/注意提示灯为威胁告警系统（TWS）提供可视提示。更多细节请参阅防御系统章节。

- **DISP.** 对抗布撒程序正在工作。
- **防空导弹.** 面对空导弹系统跟踪雷达锁定本机。常亮时代表雷达正在跟踪，闪烁时代表雷达正在引导导弹攻击。
- **AI.** 空中拦截（AI）雷达锁定本机。
- **防空高炮.** 防空高炮（AAA）火控雷达锁定本机。
- **CW.** 航空器被连续波（CW）雷达照射。
- **APU起火灯.** 当APU舱内检测到火灾时，APU起火灯将亮起。
- **右发动机火警/灭火器灯.** 如果右发失火，此告警灯将亮。当右发动机舱中探测到温度高于 1000 华氏度时，此灯亮起。

## 右侧数字显示器（DDI）

右DDI功能与左DDI相同。

## 红外冷却开关

手动给AIM-9导引头提供冷却液。请查看AIM-9程序章节。

## 备用姿态仪（SARI）

这是一个用于指示飞机俯仰，横滚和偏航的独立仪表。



图 12. SARI

备用姿态仪（SARI）是一个独立的电动陀螺仪类仪表，如果两个电源都发生故障，或者陀螺仪被锁住，会出现 OFF 旗标。陀螺仪锁住期间，无论飞机姿态如何，陀螺仪都会维持初始锁住的 4°俯仰角和 0°坡度。当飞机的坡度大于 5°时，进行锁住会切断坡度修正系统，并且陀螺仪不能正确修正。3 到 5 分钟后，指示器读数俯仰角为 0°，坡度为 0°。两个读数都假定飞机为平飞状态。俯仰角显示受限于机械挡块的角度，约为爬升 90°，俯冲 80°。当飞机到达接近垂直方向时，坡度显示经历大旋转。垂直方向上的机翼平飞姿态会导致俯仰角或坡度、甚至两者的巨大

误差。这是正常现象，并不表示仪表损坏或功能不正常。完成垂直机动后，仪表很可能要在正常巡航姿态下锁住，以消除误差。机翼向下  $7^\circ$  或以上的垂直机动通常不会产生明显的误差。仪表的指针和球都位于仪表底部。每根指针的转动幅度为每分钟  $90^\circ$ 。

转动指示器右下方的旋钮来将指针设置到  $0$  度俯仰。抽出旋钮来锁定姿态仪。

## 方位角指示器

也称为雷达告警接收器（RWR），在本手册的防御系统章节有详细介绍。

## 备用空速表

备用空速表显示  $60$  到  $850$  节指示空速。它直接在左侧空速管压力下工作，用静压源选择杆选择 **NORMAL** 为左侧静压，选择 **BACKUP** 为右侧静压。

## 备用高度表

指明飞机的气压高度。增加 [左 ALT + 左 Shift+ S] 和减少 [左 ALT + 左 Shift+ A]。备用高度表是计数指针型。计数鼓在  $00$  到  $99$  之间，以千英尺为单位显示高度。长指针以  $50$  英尺为增量指示高度，每旋转一整圈为  $1000$  英尺。配合旋钮和窗口能将高度表设置为所需的气压设置。大气数据计算机也使用此设备。静压源选择杆选定 **NORMAL**，备用高度表直接在左静压下工作，选择 **BACKUP** 时，在右静压下工作。

## 备用垂直速度表

指明飞机高度的正负变化率。

## HMD 控制

顺时针旋转 **HMD** 旋钮来激活头盔瞄准具并调整亮度。请参阅 **HMD** 章节。

## 尾旋改出

这个控制器是早期的 **F-18** 生产型的一个保留设备。在 **F-18** 飞行控制系统的后期开发中，这个开关和系统被淘汰了。事实上，其在官方的“**F-18** 飞行手册中禁止使用。虽然我们已经完全精确地模拟了这个系统，但不应使用它。

当接通该尾旋改出系统，将飞行控制置于尾旋改出模式（**SRM**）。与 **CAS** 不同，此模式为飞行员提供了完全的副翼、方向舵以及平尾权限，并没有任何操纵面互连，所有速率和加速度反馈都被移除。前缘襟翼作动到  $33^\circ$   $\pm 1^\circ$ ，后缘襟翼作动到  $0^\circ$   $\pm 1^\circ$ 。

- **NORM.** 在满足以下所有条件时，尾旋改出模式接通：
  - 空速  $120$   $\pm 15$  节。
  - 持续的、非指令的偏航率。
  - 把驾驶杆放在 **DDI** 尾旋改出页面指示的方向。
  - 只要驾驶杆放在错误的方向（例如顺尾旋），空速大于  $245$  节，或者偏航率减小到低于  $15^\circ$  / 秒，飞控会恢复到 **CAS** 模式。



- **RCVY.** 当空速在120 +/-15节时，尾旋模式接通。当空速增大到高于245节时，飞控恢复CAS模式。把开关拨到RCVY位置，并且尾旋模式已接通，可以应用全权限的顺尾旋控制。

### 尾旋改出开关在 NORM 位置

空速为120 节 +/- 15节并持续，正过载下非指令的左偏航率或负过载下持续的非指令的右偏航率。



图 13. 尾旋改出页面

在两个DDI上都会显示，在15°/秒偏航率时大约延时15秒，在50°/秒偏航率时下降到5秒延时。

空速为120 ±15节，正过载下右偏航率超过15°/秒或负过载下左偏航率超过15°/秒。

**SPIN MODE  
STICK**



在两个DDI上都会显示，在15°/秒偏航率时大约延时15秒，在50°/秒偏航率时下降到5秒延时。

当驾驶杆放到指示方向时，单词

**SPIN MODE**

变为

**SPIN MODE  
ENGAGED**

当偏航率减小到低于 $15^\circ/\text{秒}$ 时，或者空速增加到高于245节时，尾旋改出页面由菜单页面代替。

*尾旋改出开关在 RCVY 位置*

**SPIN MODE**

在两个DDI都显示。

如果空速减小到 $120 \pm 15$ 节，单词

**SPIN MODE**

变为

**SPIN MODE  
ENGAGED**

如果偏航率超过 $15^\circ/\text{秒}$ ，DDI上还会出现**STICK RIGHT**或**STICK LEFT**字样，并带有箭头。

当空速增加到高于245节时

**SPIN MODE**

显示在两个DDI上，飞控恢复到CAS模式。

空速显示在左上角，高度显示在右上角，迎角显示在尾旋改出页面中间下方。

## 左垂直面板

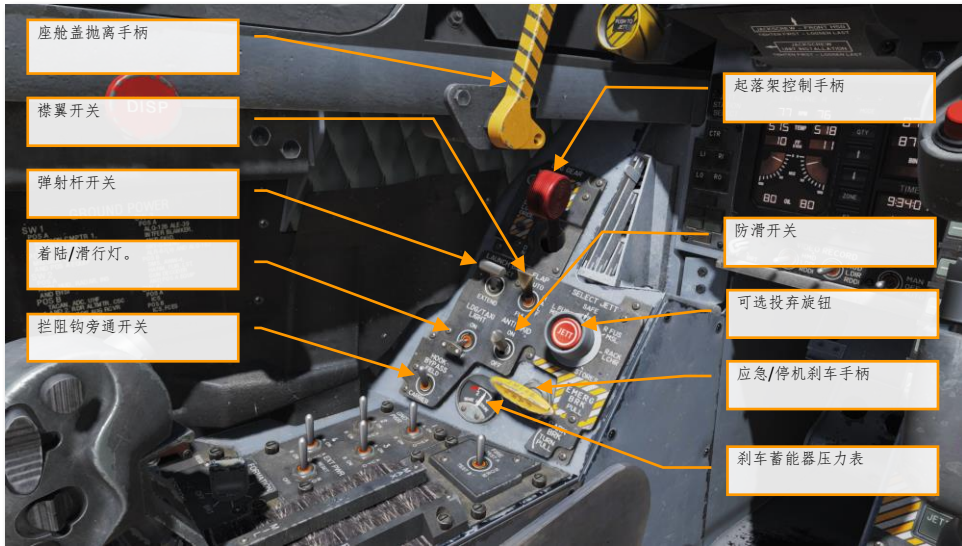


图 14. 左侧垂直面板

### 座舱盖抛离手柄

黄底加黑色条纹的座舱盖抛离把手位于仪表板后部的左边内侧座舱盖隔框上。向后拉动手柄可激活座舱盖抛离系统。

### 起落架手柄 [G]

起落架由主仪表板左下侧的两位轮形手柄控制。起落架升起前必须满足两个条件：飞机必须感应到三个已放下的起落架没有负载，并且必须收回弹射杆。当满足这些条件时，通过向上移动手柄收起起落架。如果在手柄升起时弹射杆伸出，主起落架收回，但前起落架仍伸出。当飞机感应到三个起落架的任意一个有负重，起落架控制面板中拥有机械止动件来防止手柄从DN位置移动到UP位置。向下压手柄放下起落架。

起落架手柄上的红灯是起落架警告灯。当杆子在运动中，直到选定DN，所有三个位置都放下并锁定；或选择了UP后，所有位置的舱门都关闭之前，灯亮起。如果左或右主起落架连杆未锁定，指示灯将在起落架放下时保持亮并锁定。当起落架手柄灯亮起15秒时，起落架音调提示音也会响起。

飞行员可以通过将起落架手柄顺时针旋转90°，然后拉起到手柄锁定位置的定位槽上，以此来应急放下起落架（游戏中，通过鼠标滚轮来完成）。起落架手柄在UP位置或ON位置都可执行此操作，但是手柄在拉起之前必须旋转90°。旋转和拉起起落架手柄会打开应急起落架控制阀、APU蓄能器和应急刹车蓄能器。前起落架通过气流压

力辅助放下，主起落架通过侧撑下锁作动器和压缩减震器辅助放下。如果起落架在应急放下后显示不安全，可能是APU蓄能器安全阀未打开导致。

## 弹射杆开关

弹射杆通过液压放出，冗余弹簧收回。锁定片以机械方式将弹射杆锁住在向上位置。弹射杆开关有两个位置（**EXTENT**和**RETRACT**），控制弹射杆操作。弹射杆放下时，绿色的**L BAR**提示灯亮起。当弹射杆完全放下时，它负载控制弹簧保持在甲板上。滑行时，控制弹簧允许弹射杆垂直移动。飞机滑行道弹射器上时，弹射杆落在往复车上，当往复车张紧后，弹射杆被固定在放出位置。当开关在**RETRACT**位置时，绿色**L BAR**提示灯熄灭。如果红色**L BAR**告警灯亮起，并且开关在**RETRACT**位置，则存在电气故障，会阻止飞机弹射后弹射杆收回。完成弹射后，弹射杆/弹射器分离，复位弹簧收起弹射杆，以便起落架收起。如果飞机弹射后弹射杆无法收起，红色**L BAR**告警灯亮起，前轮不能收起。弹射杆断路器位于左侧基本断路器面板上，拉起时让弹射杆电气系统断电。

## 襟翼开关

**FLAP**开关可选择激活两个飞控计算机模式（自动升起襟翼或起飞和着陆）中的一个，从而确定这些条件的飞行特性。

- **AUTO.** 起落架没有负重（**WoW**），前缘和后缘襟翼则预定为迎角功能。起落架没有负重时，前缘和后缘襟翼以及副翼下垂则设为**0°**。 [**F**]
- **HALF.** 低于**250**节，前缘襟翼被预设为对应于**AOA**。后缘襟翼和副翼下垂则对应与空速，在进近速度下，最大为**30°**。大于**250**节时，襟翼在自动襟翼升起模式下工作，琥珀色**FLAPS**灯亮起。在地面上，前缘襟翼设为**12°**。后缘襟翼和副翼下垂则设为**30°**。当机翼为锁定，副翼下垂被设置为**0°** [**左Shift+ F**]
- **FULL.** 低于**250**节，前缘襟翼对应于**AOA**。后缘襟翼和副翼下垂对应与空速，最大可设置为襟翼**45°**和副翼**42°**。超过**250**节，襟翼在自动襟翼收起模式下工作，琥珀色襟翼灯亮起。在地面上，前缘襟翼设置为**12°**。后缘襟翼设置为**43°**至**45°**，副翼下垂至**42°**。机翼未锁定时，副翼下垂设置为**0°** [**左Control + F**]

## 可选择投弃旋钮

左垂直面板上的可选择投弃旋钮有五个位置：**L FUS MSL**、**SAFE**、**R FUS MSL**、**RACK/LCHR**、以及**STORES**。**L FUS MSL**和**R FUS MSL**位置用作选择投弃相应的机身挂架挂载。**RACK/LCHR**和**STORES**位置用作选择通过挂架抛离选择按钮选择的挂载。在起落架收起、主军械开关位于**ARM**位置时，按下**JETT**按钮激活投弃电路。军械开关位于**SAFE**位置时将无法执行选择性投弃。

## 着陆/滑行灯

该灯为位于前起落架支柱上的着陆和滑行复合灯。该灯由左侧垂直面板上的**LDG/TAXI**灯开关控制。

- **OFF.** 灯光关闭。
- **ON.** 如果起落架手柄在**ON**位置，并且起落架放下，此灯亮起。

## 防滑开关

在降落过程中轮速低于**50**节或者如果接触湿跑道导致机轮延后转动时（接地**3**秒后阻止制动）接地保护回路将阻系统使用机轮制动。如果主起落架其中一个机轮转速是另一机轮转速的**40%**，机轮抱死保护回路将释放刹车。**35**

节左右时，抱死保护回路将被禁用。防滑系统将在低于10节时彻底断开。防滑开关仅在机场操作时使用，在航母操作中不应使用。

## 应急/停放刹车手柄

应急/停放刹车手柄是组合手柄，位于主仪表板左下角。该手柄的形状使得当手柄处于收起或应急位置时，飞行员能看到**EMERG**字样，当手柄旋转到停放位置时，飞行员能看到**PARK**字样。

停放刹车系统和应急刹车系统使用同一液压管道、蓄能器以及操作手柄。将应急/停放刹车手柄逆时针旋转**90°**后拉出至锁定位置，激活停放刹车系统。如果应急刹车已经激活，则必须把手柄复位到收起位置，然后逆时针旋转**90°**再拉起到锁定位置来选择停放刹车。此操作对碟式刹车施加非调节压力。当**INS**打开、停放刹车设好、而且两个油门都推到**80%**转速以上时，**PARK BRK**注意灯和**MASTER CAUTION**主注意灯亮起。要释放停放刹车，逆时针旋转伸出的应急/停放刹车手柄**45°**。这样可解锁，并让手柄返回水平收起位置。

## 刹车蓄能器压力表

刹车蓄能器压力显示在主仪表板左下角的压力表上，并用红线标出压力低于**2000 psi**的情况。正常情况下为**3000 psi**。

## 拦阻钩旁路开关

此开关拨到**CARRIER**位置，当拦阻钩和起落架放下并锁定时，迎角分度器灯会常亮。但是，如果拦阻钩升起，它会闪烁。拨到**FIELD**位置，当拦阻钩没有放下时，迎角分度器灯会保持常亮。放下拦阻钩将会释放螺线管并使开关切换至**CARRIER**档位。

## 左控制台

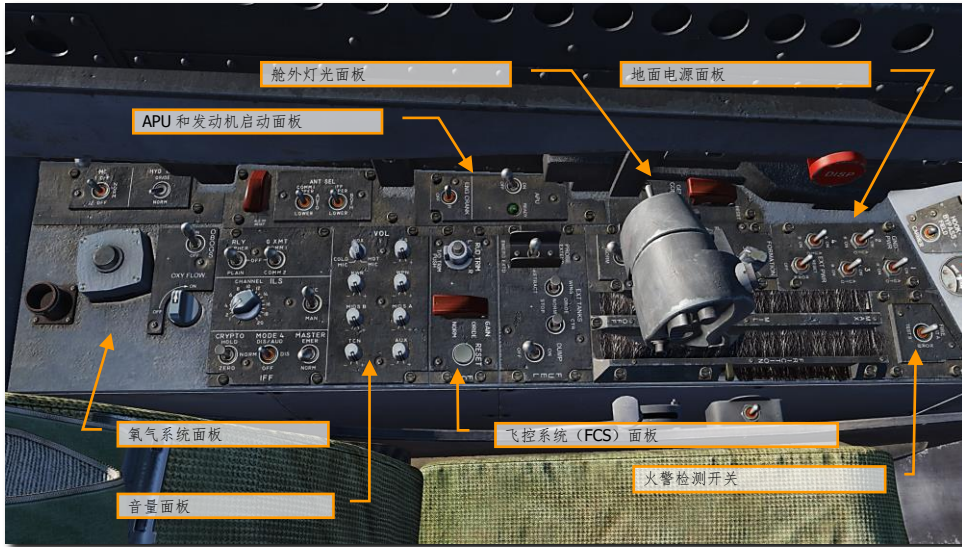


图 15. 左控制台

### 地面电源面板

如果想避免使用电瓶启动飞机，或不启动飞机就运行电气系统，可以要求地勤人员接通电源，使用地面电源面板。在面板上选择 EXT PWR（外部电源）后，有四个电源组可供选择，每个组都有 A、B 分组给仪表和系统供电。

如需使用地面电源启动飞机，接通地面电源并按下述步骤操作：

1. EXT PWR 开关 — RESET

GND PWR 开关 1、2 和 4 — B ON 并保持 3 秒

### 火警检测开关

火警/引气泄漏探测传感器和相关电路由火警和引气检测开关检测。火警和引气检测开关的工作需要 24/28 伏基本直流总线供电。火警和引气开关位于左控制台火警检测面板。当执行 TEST A 或 TEST B 检测时，会检测火警、引气泄漏探测和语音告警电路的指定回路。

打开此开关，L BLEED 和 R BLEED 告警灯以及 L BLD OFF 和 R BLD OFF 注意灯亮起。

松开开关返回 NORM 位置，L (R) BLEED 告警灯熄灭。

- **TEST A** 三盏红色火警/灭火灯亮起，激活语音告警（“左发起火、左发起火”、“右发起火、右发起火”、“APU起火、APU起火”、“左引气、左引气”、“右引气、右引气”），亮起两盏引气告警灯和两盏注意灯，表示回路A火警探测传感器和电路正常工作。
- **TEST B** 三盏红色火警/灭火灯亮起，激活语音告警（“左发起火、左发起火”、“右发起火、右发起火”、“APU起火、APU起火”、“左引气、左引气”、“右引气、右引气”），亮起两盏引气告警灯和两盏注意灯，表示回路B火警探测传感器和电路正常工作。

这是弹簧复位开关，松开后会返回中间位置，检测语音消息结束。

## 舱外灯光面板

此面板包括三个灯光控制：

- **航行灯**。航行灯包括右垂尾顶部的一盏白灯、飞机右侧的三盏绿灯、以及飞机左侧的三盏红灯。航行灯由标有POSITION标签的旋钮控制。舱外灯光主开关必须拨到ON位置，航行灯旋钮才能操作。
- **编队灯**。飞机包含有八盏编队灯。每侧翼尖各有一盏，垂直翼翼外侧各有一盏，机身后部两侧、垂尾的下方各有一盏，机身前部两侧，边条翼前部各有一盏。编队灯由舱外灯光面板上的FORMATION旋钮控制，从OFF到BRT位置可调整不同亮度。外部灯光主开关必须在ON，这样编队灯旋钮才能工作。
- **频闪灯**。有两盏红色防撞频闪灯，安装在两个垂尾的内侧。频闪灯由舱外灯光面板上的STROBE开关控制。舱外灯光主开关必须拨到ON位置，频闪灯开关才能操作。
  - OFF 灯光熄灭。
  - BRT 灯光亮度最大。
  - DIM 灯光亮度降低。

## APU 和发动机启动面板

APU开关是双位开关，有ON和OFF两个位置。OFF为手动关闭APU。ON为启动APU。开关以电力保持在ON位置，在第二发电机启动后一分钟，自动返回OFF位置。

APU是一种小型的机载燃气涡轮发动机，用来产生气源给空气涡轮起动机提供动力。它位于发动机之间的机身下方，进气口和排气口都朝下。一个由APU蓄电池驱动的液压马达，通常由HYD 2B充电，用来启动APU。可以用手动泵给蓄电池充电。飞机电瓶为APU点火和启动控制电路提供电力。APU使用飞机燃油。

把左控制台上的APU开关拨到ON位置，自动启动APU。把APU开关拨到OFF位置，APU可以随时关闭。APU完成启动流程后，绿灯亮起。第二台发电机上线后，APU运行约1分钟，然后APU开关返回OFF位置。

可先起动任一发动机；但是，先起动右发动机可向刹车提供正常的液压压力。APU READY灯亮起后，把以电动保持位置的发动机启动开关拨到R位置，打开右侧空气涡轮起动机阀（ATSCV），APU燃气给空气涡轮起动机（ATS）提供动力。ATS又通过AMAD变速箱和传动轴启动右发动机。右发动机启动完成后，发动机启动开关自动返回OFF位置。左发动机的启动方式与右发一样。第二发电机启动完成一分钟后，APU关闭。

## 飞行控制系统（FCS）面板

转动FCS控制面板上的方向舵配平旋钮，使飞控计算机产生电偏移。而方向舵踏板没有移动。

T/O配平按钮位于FCS面板方向舵配平旋钮的中间。起落架负重时，按住按钮使坡度配平和偏航配平返回中立位置，水平尾翼向上配平 $12^\circ$ ，并且把机械杆位归零。当横滚和偏航操纵面配平为中立位置、水平尾翼配平为 $12^\circ$ 向上时，DDI将显示TRIM提示，直到松开按钮为止。在飞行和CAS模式时，按下T/O配平按钮仅把机械杆位中立。

## 音量面板

音量控制面板包含可独立对音源进行音量控制的控制开关/旋钮（TCN、WPN和RWR）。

- **TCN.** TACAN码音量。
- **RWR.** 雷达告警接收器输出音量。
- **WPN.** 武器输出音量（例如AIM-9导引头）

## 供氧系统面板

供氧系统包括机载氧气发生系统（OBOGS）控制。包括一个ON/OFF开关和流量旋钮。靠着左舱壁的是FCS频道1和频道2断路器，以及减速板和弹射杆断路器。红色的大按钮是对抗布撒器按钮。

## IFF 面板

IFF 面板包括了模式4 IFF 应答机的各种控制开关。





图 16. 密文面板

**CRYPTO.** 控制密文模式 4 识别密匙的存储。

- **NORM.** 模式 4 识别密匙存储，但将在飞机断电后擦除。
- **HOLD.** 模式 4 识别密匙不会在飞机断电后被擦除。密匙将被保留至下次启动。**HOLD** 档位仅在起落架放下时生效。
- **ZERO.** 模式 4 识别密匙被立刻擦除。选择此选项将导致模式 4 **IFF** 应答机失效。

**MODE 4.** 控制飞机如何显示模式 4 问询。模式 4 应答机将不会回应来自其它飞机未经认证的问询。如果其它飞机尝试问询应答机，但是本机的应答机没有经过对方识别密匙认证的话，本机将以未知/非友机显示在其它飞机中。

- **DIS/AUD.** 如果接收到有效的问询，“M4 OK”将显示出来。如果接收到了未经认证的问询，“IFF”话音报警将播放出来。
- **DIS.** 如果接收到有效的问询，“M4 OK”将显示出来。未经认证的问询将没有任何指示。
- **OFF.** 经过认证或未经认证的问询皆无指示。

**MASTER.** 设置为 **EMER** 时，响应所有使用应急编码的问询。这将会警告操作员本机出现紧急情况。

## 右侧垂直面板

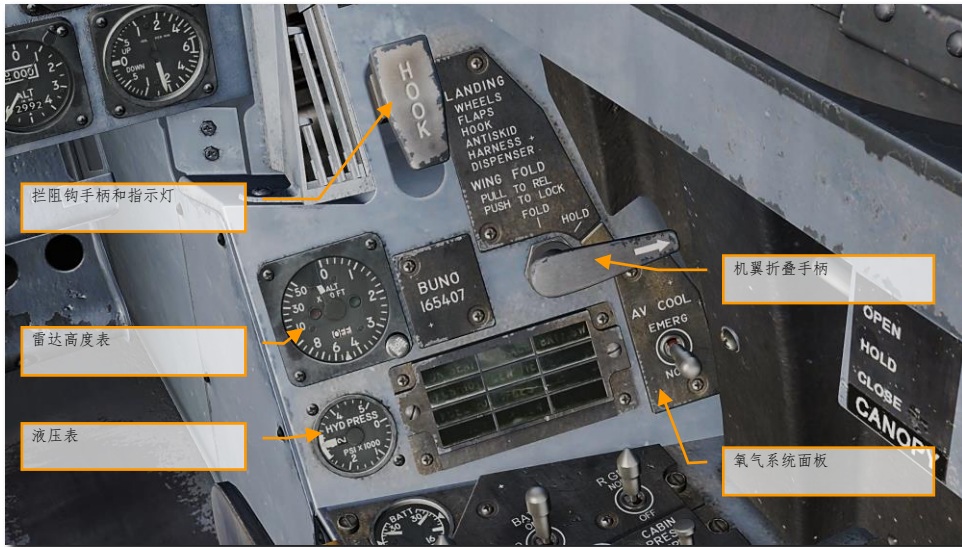


图 17. 右侧垂直面板

### 备用磁罗盘.

传统的飞机磁罗盘安装在右挡风玻璃拱上。

### 拦阻钩手柄和指示灯

把手柄拉到下方可以放出拦阻钩。拦阻钩动作时，指示灯亮起；拦阻钩就位时，指示灯熄灭。如果拦阻钩与甲板接触，且拦阻钩不能伸出到接近下方位置，灯将保持亮起。当拦阻钩位置与手柄位置不一致时，拦阻钩指示灯保持亮起。用[**左 Control + H**]伸出和收起。

### 机翼折叠手柄

正常的折叠和展开机翼是通过操作机翼折叠手柄完成的。拉起手柄，然后逆时针转到 **FOLD** 位置，折叠机翼。主注意灯亮起。顺时针转动机翼折叠手柄到 **SPREAD** 位置，机翼放下。待机翼完全放下后，推入手柄，锁住机翼。把机翼折叠手柄放置到 **HOLD** 位置，机翼可以停止并保持在任何中间位置。

## 雷达高度表

雷达高度表指示飞机到陆地或水面的高度，从0到5000英尺。其运作是基于精确测量电磁能量脉冲从飞机到地面并返回所需的时间。当飞机处于或低于可选择的低空限制时，语音警报和/或警告音调和视觉警告会被激活。该设备由接收-发射机、单独的发射和接收天线以及高度指示器组成。接收-发射机产生脉冲能量，并将能量向地面发射，接收反射信号，然后将该高度数据通过平视显示器（HUD）和高度表显示。仪表板上的高度表由一个0至5000英尺的标定刻度、一个按下式测试开关、一个低空指针、一个高度指针、一个OFF旗、一个低空警告灯和一个BIT灯组成。

## 液压指示器

左侧或系统 1 专门向主飞行操纵面舵机提供动力。右侧或系统 2 还向主飞行操纵舵机提供动力，并且还向减速板和非飞行控制致动器提供动力。

## 右侧告警/注意 提示灯

该面板上的所有灯光指示都是稳态、黄色灯。

- **APU ACC.** 指示启动发动机所需的APU液压蓄压器压力不足。
- **FUEL LO.** 指示两个油箱任意一个的油量低于800磅。每次油料低告警发生时，FUEL LO 灯会持续亮起至少一分钟，避免因油料晃动而反复告警。
- **L GEN.** 指示左发电机输出故障或已关闭。
- **R GEN.** 指示右发电机输出故障或已关闭。
- **BATT SW.** 电瓶开关拨到ON位置。
- **FCS HOT.** 飞行控制计算机和变压器/整流器超温。这是由于右侧设备舱的航电冷却不足所致。在这种情况下，拨动AV COOL开关至EMERG档位。
- **FCES.** 飞行控制电子系统中有一个或更多轴向失效。十一个飞控功能中的其中一个丧失机能。
- **GEN TIE.** GEN TIE开关拨到RESET位置。
- **CK SEAT.** 弹射座椅没有解除保险。

## 右控制台

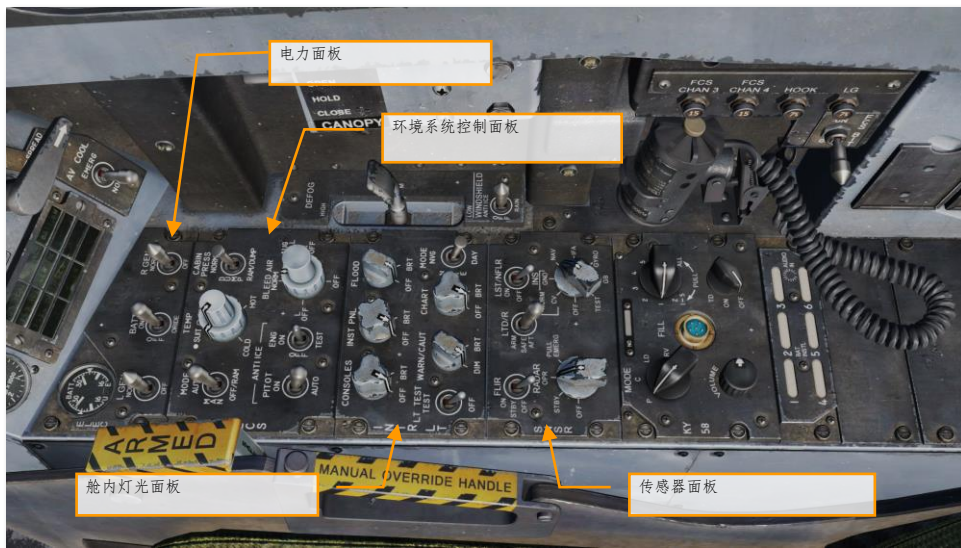


图 18. 右控制台

## 电力面板

电子面板（ELEC）有两个发电机控制开关、电瓶开关和电压表。

- **左发电机开关.** 用来打开或关闭左发电机。此开关有两个位置。拨到**NORM**位置是正常启动左发电机，拨到**OFF**位置是关闭左发电机。
- **右发电机开关.** 用来打开或关闭右发电机。此开关有两个位置。拨到**NORM**位置是正常启动右发电机，拨到**OFF**位置是关闭右发电机。
- **电瓶电压表.** 电子面板上的电压表将**U**型电瓶电压表和**E**型电瓶电压表组合在一起。在电瓶开关位于**OFF**下，电压表不工作，指示针指示**16**伏。当电瓶开关位于**ON**时，两个电压表都工作；当开关处于**ORIED**位置时，只有**E**电压表工作。
- **电瓶开关.** 电瓶开关控制两个机载电瓶，且有三个位置：
  - **OFF.** 电瓶可以充电，但电瓶接触器不会通电，必要总线处于低压状态。
  - **ON.** 启用两个电瓶接触器的控制电路，因此**U**型电瓶接触器将根据左侧**28**伏直流汇流条上的低电压情况下自动接入，**E**型电瓶接触器随后将根据来自**U**型电瓶的输出与左侧**28**伏直流汇流条均为低电压的情况下接入。
  - **ORIDE.** 无论**U**型电瓶的充电状态如何，是否给左侧**28**伏直流汇流条供电，都要接通**E**型电瓶接触器。位置可用于万一**U**型电瓶接触器未能通过开关在**ON**位置通电，则连接**E**电瓶到必要总线。

## 环控系统 面板

ECS 面板控制开关/按钮包括：

- **引气选择开关.** 此开关控制引气源。如果探测到泄漏，引气自动关闭。
  - **BOTH.** 引气气流由两台发动机提供给ECS。
  - **R OFF.** 引气气流仅由左发动机提供给ECS。
  - **L OFF.** 引气气流仅由右发动机提供给ECS。
  - **OFF.** 所有由发动机供给的引气气流关闭。这包括了ECS冷风、座舱加压以及暖风。冲压空气会自动代替引气。
  - **AUG.** 当飞机在地面，并且发电机在低于中等功率运作时，允许使用APU增强驾驶舱内气压。
- **发电机除冰开关.** 此开关控制发动机进气道的除冰加热。
  - **ON.** 允许热引气通过发动机进气道和发动机部件循环。
  - **OFF.** 关闭发动机除冰。
  - **TEST.** 触发结冰注意信息。
- **空速管加热开关.** 机头下方、前轮前方两侧安装有两个皮托静压管。每个皮托静压管包括有一个皮托源和两个静压源。ECS面板上的空速管加热开关有ON和AUTO两个位置。
  - **AUTO.** 升空时加热器开启。
  - **ON.** 交流电源可用时加热器开启。

## 舱内灯光面板

舱内灯光面板控制驾驶舱内所有照明操作和设置。

- **控制台照明旋钮.** 左、右控制台和驾驶舱断路器面板都由CONSOLES旋钮控制整体照明和灯光面板照明。从OFF位置到BRT位置可调整亮度。当MODE旋钮处于NVG位置时，CONSOLES旋钮为控制台提供OFF和BRT之间的可变NVG泛光照明。
- **仪表照明旋钮.** 仪表板、UFC背光、左、右垂直面板以及备用磁罗盘都由INST PNL旋钮控制整体照明和灯光面板照明，从OFF位置到BRT位置可调整亮度。当MODE开关拨到NITE或者NVG位置时，INST PNL旋钮可调整各种亮度，从OFF位置到BRT位置。
- **泛光灯旋钮.** 由八盏白色泛光灯提供二次照明。每个控制台上方都有三盏泛光灯，仪表板的两侧各有一盏泛光灯。当MODE开关拨到NVG位置时，FLOOD旋钮不起作用。
- **图表照明旋钮.** 座舱盖加固框上安装有图表灯。NVG兼容的图表灯由图表灯旋钮控制，在OFF和BRT之间以可变照明的两个轴向旋转。图表灯独立于MODE开关位置工作。
- **照明检测开关.** 照明检测开关带有LT TEST标签，除了迎角分度灯和IFEI显示屏之外，还提供警告/注意/提示灯检测。
- **警告和注意灯旋钮.** 该旋钮带有WARN/CAUT标签，提供舱内照明面板在低强度范围内改变警告/注意/提示灯的亮度。如果INST PNL旋钮处于关闭位置，并且FLOOD旋钮不处于关闭状态，但BRT的70%以下时，或者泛光灯开关处于CHART位置，则通过将警告/注意/提示灯旋钮暂时置于RESET，可以将警告/注意灯旋钮切换到低强度范围。

警告/注意灯在NITE和NVG模式下亮度较暗。一旦进入低亮度范围，通过将MODE开关切换到DAY位置，警告/注意/提示灯就可以恢复到高亮度。在电源中断且MODE开关在NVG的情况下，当恢复电源时，照

明系统保持在NVG模式。在电源中断且MODE开关在DAY或NITE的情况下，当恢复电源时，照明系统默认在DAY模式。

- **模式开关**. MODE开关有NVG、NITE和DAY三个位置。拨到DAY位置，允许告警/注意/提示灯和主照明以及控制台面板照明最大亮度范围。NITE位置降低告警灯、注意灯和咨询灯的亮度，并降低总体照明和控制台照明的正常亮度。NVG位置降低告警灯、注意灯和咨询灯的亮度，禁用整个控制台照明，并使NVG能与泛光灯照亮控制台兼容。IFEI亮度旋钮仅在NITE和NVG模式下工作。

## 传感器面板

- **INS旋钮**. 这是个八位旋转旋钮，控制惯导系统。在抢先体验版，该旋钮以下列出的位置可以操作：
  - **OFF**. 切断INS的电源。
  - **CV**. 让INS处于航母对准模式。
  - **GND**. 让INS处于地面对准模式。
  - **NAV**. 让INS进入导航模式。
  - **IFA**. 让INS处于飞行中对准模式。
- **雷达旋钮**. 这是个四位旋钮，控制雷达装置的所有工作功率。
  - **OFF**. 切断雷达装置的所有电源
  - **STBY**. 激活除高压外的所有部件。允许雷达装置在高压应用之前预热，或切断高压，维持雷达可以马上应用高压。
  - **OPR**. 如果所有安全连锁都已满足，且初始预热时间已完成，则指令雷达全负荷工作。
- **FLIR 开关**. 控制 ATFLIR 或利坦宁瞄准吊舱电源的三档位开关。
  - **OFF**. 切断瞄准吊舱的所有电源。
  - **STBY**. 接通备用电源，启用探测器冷却。
  - **ON**. 打开FLIR的电源。
- **激光目标指示器/测距器 (LTD/R) 开关**. 两档位自锁开关，必须先提起再移动到电磁铁保持位置。当所有其他联动装置满足时，LTD/R开关解除激光的保险。
  - **SAFE**. 激光安全。
  - **ARM**. 解除激光保险。当其他所有联动装置满足时，电磁铁保持在ARM位置。
- **激光跟踪器/导航 FLIR (LST/NFLIR) 开关**. 双位开关，启用或禁用 LST/NFLR。
  - **OFF**. 禁用转接盒的主电源。
  - **ON**. LST/NFLR开关在ON位置，主电源继电器接通。28伏直流电源提供调谐并过滤的5伏直流电。

沿右侧舱壁布置的是座舱盖控制开关、FCS BIT 开关以及拦阻钩、起落架和 FCS 通道 3 和 4 断路器。

## 内部座舱盖开关

内部座舱盖开关有三个位置：OPEN、CLOSE和HOLD。

- **OPEN**. 打开座舱盖到最大位置。如果座舱盖锁定时打开，座舱盖解锁，然后向后移动1.5英寸再抬升。机轮承重时，开关磁铁保持在OPEN位置直到达到最大位置，之后弹簧返回HOLD位置。可随时通过把开关放到HOLD位置来超控。机轮不承重时，开关必须一直保持在OPEN位置来打开座舱盖。放在座舱盖开关附近的杂物可能无意中移动碰到开关，导致在空中吹飞座舱盖。
- **HOLD**. 座舱盖停止在打开或关闭过程中的任一点。

- **CLOSE.** 放下座舱盖。如果在座舱盖到达底部以后保持按住，座舱盖向前移动 1.5 英寸并锁住。锁住条件由主警告灯和 CANOPY 显示消失来表示。CLOSE 位置由弹簧回到 HOLD 位置。

## 音频音调

F/A-18C 有多种音频音调，包括下列：

**偏离警告音.** 偏离警告音位连续或间断的高音调单音，当超出一定 AoA 限制时将会播放警告音。

**主告警音.** 当主告警触发，主告警音会响起。飞行员会听到“deedle, deedle”声。

**雷达告警接收器音.** 有三个音调和 RWR 相关：

- RWR 状态变更. 当 RWR 接触改变状态（例如，搜索模式到锁定模式）时，会听到这个下降的三音调。
- 探测到新 RWR 目标. 当新的 RWR 信号被探测到，会听到这个短单音。
- 发射音. 当探测到雷达制导导弹发射，只要探测到威胁，就会听到这个重复的多音调声音。

**FCS 语音警报.** 除了 CHECK TRIM, FCS, NWS, FC AIR DAT, G-LIM OVRD, 或 R-LIM OFF 以外的 FCS 注意都会伴有 “flight controls, “flight controls” 的语音警报。发动机起火将触发 “Engine Fire Left” 和/或 “Engine Fire Right”。APU 起火会导致 “APU Fire”。引气故障会有 “Bleed Air Left” 和/或 “Bleed Air Right”。

- “flight controls, flight controls”
- “Engine fire left, engine fire left”
- “Engine fire right, engine fire right”
- “APU fire, APU fire”
- “Bleed air left, bleed air left”
- “Bleed air right, bleed air right”
- “Flight computer hot”
- “Fuel low”
- “Bingo”
- “Altitude”

所有语音警报重复两次（例如 “Engine Fire Left, Engine Fire Left”）

**主雷达低空警告.** 如果起落架收起并锁定，到雷达高度低于低空限制指示，飞行员的耳机里会听主低空警告音/语音警报。会听到 “Whoop, Whoop” 警告音。语音警报或警告音在地面通电时被激活，以使飞行员熟悉警告。当首次在飞行中激活，警告会持续重复直到复位或禁用。通过将低高度指数设置为低于当前高度的高度或通过爬升到高于低高度指数设置的高度来复位警告。可以通过按下 UFC 上的 RALT 按钮或命令 UFC 进入另一个模式来禁用警告。一旦禁用，则在按上述方法复位后才能触发。

当 MC1 失效，飞机下降低于低空指示高度时语音警报/警告音不响。

起落架放下时，雷达高度警告音在飞机下降穿过设置高度时响起一次。

## 驾驶杆

驾驶杆包括有俯仰和横滚配平开关、传感器控制开关、空对地炸弹投放按钮、航炮/前射武器扳机、空对空武器选择开关、取消指定/前轮转向按钮。驾驶杆把手下方安装有一个自动驾驶/前轮转向断开开关（闸式开关）。驾驶杆位置传感器把驾驶杆位移比例的电子信号传送到飞控计算机。

根据所选模式，一些开关具有多种功能。我们将在本手册后面的相关章节介绍这些内容。

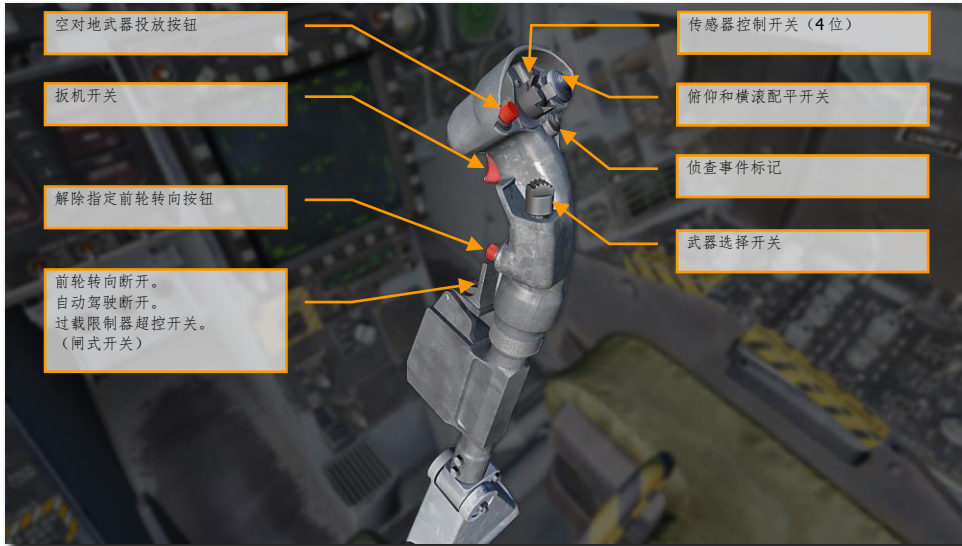


图 19. 驾驶杆

**武器投放按钮 [右 Alt + 空格]**. 按下并保持，将发射空对地武器，这包括炸弹，火箭弹和空对面导弹。

**扳机开关 [空格]**. 按下发射航炮和空对空导弹。

**取消指定/前轮转向按钮 [S]**. 根据飞机状态的不同，按钮有不同功能：

- **前轮转向**. 机轮承重时飞控计算机运行，短按前轮转向按钮激活并接通前轮转向，HUD上显示NWS。如果前轮转向系统出现故障，则DDI显示NWS和FCS注意，主告警灯亮起，且移除在HUD上的NWS HI或NWS显示。前轮转向系统复位到自由旋转模式。
- **取消指定**. 在非前轮转向状态下（机轮不承重），该按钮用于取消先前指定的目标和定位。按下后将命令雷达返回搜索模式并取消指定目标。

**前轮转向断开[A]**. 此闸式开关根据飞机的状态有多种功能。功能包括：

- **前轮转向**. 断开指令的前轮转向。如果在滑行时，按下并保持前轮转向按钮接入高增益模式。如果机翼折叠且NWS接通，则按下并松开前轮转向按钮，接入高增益模式。
- **自动驾驶断开**. 断开指令的自动驾驶模式并返回手动控制飞行。



- **过载限制器超控.** 过载限制器可以在几乎拉满杆时通过短暂按下闸式开关来超控。指令的过载限制提升33%。G-LIM OVRD告警显示，主告警灯亮起并响起语音。超控在驾驶杆回到接近中立位置时断开。

**俯仰和横滚配平开关.** 通常，按下俯仰[右 Control + .]与[右 Control + ;] 横滚 [右 Control +,]与[右 Control + /]配平开关会使飞行控制系统产生电子偏移，驾驶杆不会移动（这与 A-10C 和黑鲨不同）。由于飞行控制计算机内的自动配平功能，则在自动襟翼模式下进行几乎不需要任何俯仰配平。只有在着陆构型中，才需要手动俯仰配平。如果存在不对称挂载，则需要对横滚配平。在 MECH 中，纵向配平会使驾驶杆前后移动，改变驾驶中立位置。MECH 没有横向配平。

配平更改跟随的过载到25度迎角为止。正常是1G。断开自动驾驶，进入2G的60度坡度水平盘旋会把杆配平为2G。然后水平飞行时需要较大杆力压机头。水平飞行时重新接通高度合作姿态保持会把配平复位到1G。为了更好的游戏体验，建议任何条件下自动驾驶断开飞机都回到1G。

如果襟翼放下，俯仰配平和其他配平开关一样，按住配平开关线性改变配平量直到放开。放下襟翼时配平输入设置飞控计算机到一个目标迎角。襟翼收起时，超过1秒的配平输入被忽略。在襟翼收起时配平输入会改变跟踪的G。

**记录事件标记 [R].** 在抢先体验中，按下它，用于清空头盔显示。

**武器选定开关.** 四向开关在A/A武器主模式时选择A/A武器。开关功能是独立输入。

- 前 [左 Shift + W]: 激活 AIM-7, 显示优先导弹。命令雷达天线进入俯仰 4 线, 140° 方位角扫描, 选定距离 40 海里和交替 PRF。
- 中间按下 [左 Shift + S]: 激活 AIM-9, 显示优先导弹。命令雷达天线进入俯仰 4 线, 80° 方位角扫描, 对于 AIM-9L 和 AIM-9M 选定距离 10 海里, 对于 AIM-9X 则是 20 海里和交替 PRF。
- 后 [左 Shift + X]: 激活航炮并显示航炮。指令雷达进入 GACQ, 距离 5 海里, 雷达天线以方位角 4 线, 俯仰 20° 进行搜索 (垂直扫描)。将传感器开关配置为 ACM 状态。
- 右 [左 Shift + D]: 激活 AIM-120 并显示优先导弹。命令雷达天线以俯仰 2 线, 80° 方位角搜索, AIM-120B/C 为 40 海里显示距离和交替 PRF。

*注: 如果目标被以L&S进行跟踪, 武器选择开关仅改变选择武器, 而不影响基于选定武器的雷达模式。*

**传感器控制开关 (4 位).** 这是一个四位顺时回中开关。

- 前 [右 Alt + ;]: 当处于 NAV 或 A/G 模式, 这会将油门指示控制 (TDC) 隶属分配给平视显示器 (HUD)。当在 A/A 模式时, 开关向前同样使 HUD 进行 ACM 子模式并且雷达进入瞄准轴模式。
- 后 [右 Alt + .]: 当处于 A/G 模式, 这会将油门指示控制 (TDC) 隶属分配给先进多用途彩色显示器 (AMPCD)。当在 A/A 模式, 将 TDC 分配到 AMPCD 页面。如果在 A/A ACM 子模式, 使雷达进入垂直截获 (VACQ)。如果在 NAV 模式, 则 AMPCD 按 HSI 和 SA 页面之间切换。
- 左 [左 Alt + ,]: 指定 TDC 隶属到左 DDI。若左 DDI 已经显示雷达页面且 TDC 已经指定隶属到左 DDI, 当在 TDC 在一个雷达回波上, 命令雷达进入 STT 追踪模式。如果雷达在跟踪, 指令解锁 (不是解除指定)。在 A/A ACM 子模式, 指令雷达系统进入广泛截获 (WACQ)。如果左 DDI 显示 TGP FLIR, 它会指令在 A/A 或 A/G 进行跟踪。
- 右 [右 Alt + /]: 指定 TDC 隶属到右 DDI。若右 DDI 已经显示雷达页面且 TDC 已经指定隶属到右 DDI, 当在 TDC 在一个雷达回波上, 命令雷达进入 STT 追踪模式。如果右 DDI 上显示 TGP FLIR, 会指令 A/A 或 A/G 跟踪。

*注: 所有 ACM 模式会自动锁定目标。*

## 油门

油门手柄包含提供各种系统控制的开关，无需将手从油门上移开。与驾驶杆一样，油门的 HOTAS 功能因飞机状态和操作模式的不同而有所不同。这些将在本文档的相应章节中讨论。

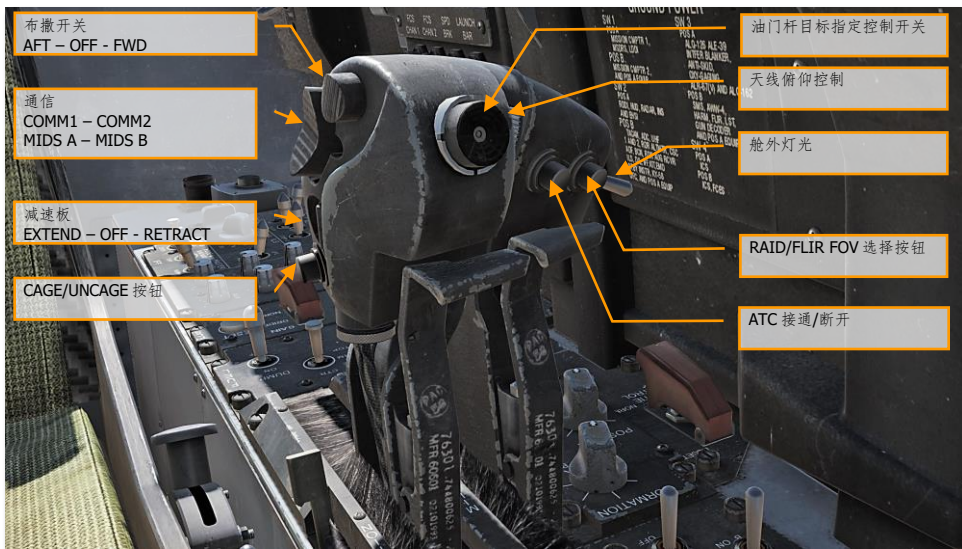


图 20. 油门

**布撒开关, AFT - OFF - FWD.** 这是一个三位开关，允许手动和半自动操作 ALE-47 布撒系统。

- **向前 [E].** 启动对抗措施程序5。
- **中立.** 无功能。
- **向后 [D].** 启动 EW 页面中选定的对抗措施程序。

当布撒器选择旋钮处在 **BYPASS** 档位时，开关功能将被代替为：

- **向前 [E].** 弹射单发箔条。
- **中立.** 无功能。
- **向后 [D].** 弹射单发红外干扰弹。

**通信, COMM1 - COMM2 - MIDS A - MIDS B.** 四档位开关，控制四个无线电台的传输。

- **向前.** 使用 COMM1 进行传输。
- **向后.** 使用 COMM2 进行传输。
- **向下.** 使用 MIDS A 进行传输。
- **向上.** 使用 MIDS B 进行传输。

**减速板展开-关闭-收回。** 减速板安装在垂尾之间。它由油门上的开关控制。升空后，当处于AUTO FLAPS UP模式，减速板在6.0G或超过28°迎角时自动收起。当不处于自动襟翼收起模式时，低于250节时自动收起。襟翼放下时减速板会自动收起，除非减速板开关保持在后位置。襟翼在HALF或FULL时开关保持在EXTEND时减速板展开。减速板可以指令展开到任何中间位置，不过向前短暂按下减速板开关就会完全收起。减速板在地面上正常操作。

当襟翼放下且机轮负重（例如在着陆后或中止起飞），不需要保持减速板开关在后位置，减速板也会保持展开。

- 后 [左Shift + B] 开关保持在向后档位来使减速板展开。开关由弹簧归中。
- 前 [左Control + B] 收起减速板或保持减速板收起并防止缓慢移动。
- 中 [B] 当减速板展开且空速速度超过400节时，减速板会被缓慢收起。

**锁定/解锁 按钮 [C].** 依照激活的系统和武器下，该开关有不同功能。

- **NAV 模式.** 用于锁定或解锁 HUD 上的速度矢量。
- **A/A 模式, AIM-9.** 控制响尾蛇导引头位置。AIM-9 导引头在视线直上直到 L&S 指定，然后隶属于 L&S。有 L&S 时按下锁定按钮，导引头在 L&S 和视线之间切换。AIM-9 导引头在视线时按下并保持锁定按钮，然后机动飞机指向目标人员，获得 AIM-9 高音调，然后放开锁定按钮可以让 AIM-9 导弹的导引头跟踪热源。
- **A/A 模式, AIM-7.** 在 A/A 模式选定麻雀导弹下，指令雷达对 L&S 目标进入 STT。
- **A/G 模式, 幼畜.** 控制导引头锁定至瞄准轴或解锁允许导引头移动。

**油门杆目标指定控制(TDC).** 在将 TDC 配置到其中一个显示器时，TDC 作为移动控制移动光标/传感器。控制开关为上 [↑]，下 [↓]，左 [←]，右 [→] 和按下 [Enter]。

- 不按下，左右用力：位置截获符号左右移动速度正比于使用的力。
- 不按下，上下用力：位置截获符号上下移动速度正比于使用的力。
- 按下：开始截获阶段。位置截获符号或指定游标取决于用力的方向。
- 放开（游标在战术区域显示内）：指令雷达锁定、目标指定、或根据操作模式开始处理。

启用 F/A-18 特殊选项中的“真实 TDC 移动”选项后，TDC 必须按住来在某些显示页面中移动，比如 AGM-65 “幼畜”页面。

**天线俯仰控制.** APG-73 的雷达可以上下偏转天线阵列以改变雷达俯仰扫描。此偏转让飞行员选择天线俯仰扫描。向上 [↑] 和向下 [↓]。

**外部灯光开关 [L].** 左油门手柄外侧的外部灯光主开关为以下外部灯光提供控制：位置灯、编队灯、频闪灯、拦阻钩泛光灯和加油探头灯。

- **OFF (后 AFT)** 切断开关控制的灯光电力。
- **ON (前 FWD)** 接通开关控制的灯光电力。

**RAID/FLIR FOV 选择按钮 [I].** 取决于受控传感器或武器，该按钮有多种功能：

- 当雷达系统工作模式为“边扫描边跟踪”（TWS）或“单目标跟踪”（STT）时，选择 RAID 模式。
- 当选择 HARM 时从中间向外循环选择 HARM 目标。
- 当 ATFLIR 或 TGP 激活时，按下按钮将在不同 FOV 之间切换。
- 当在幼畜模式下时，按下按钮在不同 FOV 间切换。

**ATC 接通和断开 [T].** 在襟翼开关处于 HALF 或 FULL 状态且后缘襟翼至少放下 27° 的情况下，按下并松开左油门上的 ATC 按钮，即可进入 ATC 进近模式。当 ATC 处于进近模式时，飞行控制计算机调节发动机推力以保持给定速度

下的迎角。计算机使用AOA、法向过载、平尾位置、俯仰率和坡度的输入来产生指令信号。这些信号驱动安装在发动机上的油门控制单元，进而控制发动机燃油指令。计算机使用迎角作为主要输入来产生指令信号。然而，法向过载能提供更高的稳定性，平尾位置为飞行员做出的俯仰变化而增加或减少推力，俯仰率在俯仰机动期间提供了预测，坡度在转向机动期间提供了额外的推力。正常断开是通过按下ATC按钮或对任一油门施加和保持力来完成的。自动断开的原因如下：

- 襟翼AUTO收起
- 迎角传感器故障
- 两片或更多的后缘襟翼失效
- 后缘襟翼偏转小于27°
- ATC按钮失效
- FCES通道2或4失效
- 机轮承重
- 任何轴的FCS翻转到MECH或DEL
- 左右油门角度差大于10°超过1秒。
- 坡度超过70°
- 任何内部系统故障
- 增益选择ORIDE

**ATC巡航模式。** ATC巡航模式在襟翼开关处于ATUO时，通过按下左油门上的ATC按钮接通。当ATC在巡航模式下接通，现有空速用于飞控计算机调整发动机推力来保持现有空速。现有空速是从ADC通过任务计算机发送到飞控计算机的空速。ADC失效会禁止使用ATC巡航模式。FCC通过任务计算机使用在接通时来自ADC的真空速来产生指令信号。此信号然后作为产生误差信号的参考，并驱动发动机上的油门控制单元。正常断开通过按下ATC按钮完成，或在油门上用力并保持。自动断开由下列原因导致：

- 襟翼HALF或FULL
- ATC按钮失效
- FCES通道2或4失效
- 任何轴的FCS返回MECH或DEL
- 左右油门偏差角大于10° 并超过1秒
- ADC真空速失效
- ADC降级
- 任何内部系统故障

# 平视显示器 (HUD)

平视显示器, 简称 HUD, 是最重要的仪表之一, 提供飞机的飞行性能和武器 / 传感器等宝贵信息。在本手册的后面几章, 会介绍 HUD 对于某些特定武器和传感器的内容, 此外, HUD 还有一组一直显示的公共信息。

## 快速任务练习: 停机坪准备

除了坡度刻度、垂直速度和航向刻度以外, 下图所示的平视显示器独立于飞行主模式。

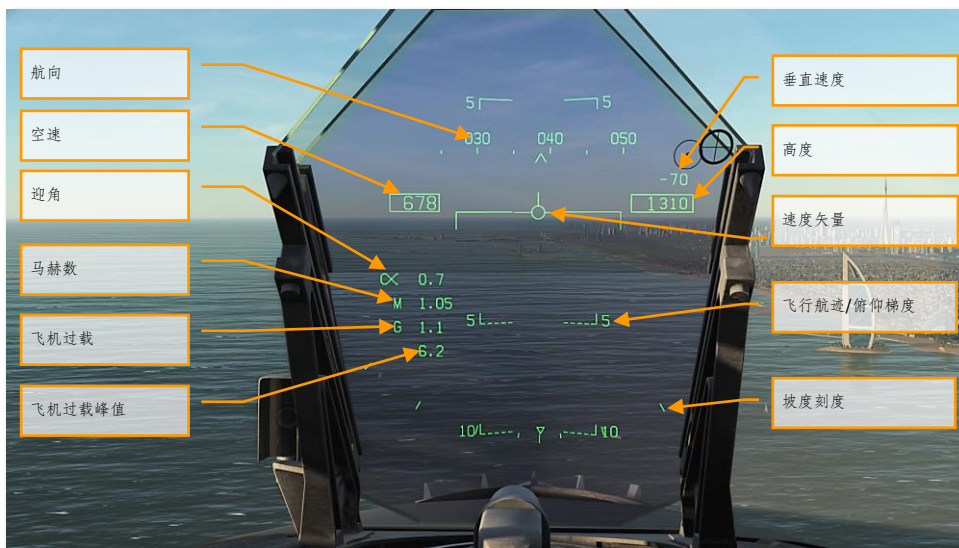


图 21. 基本 HUD 信息

**航向.** 该跨度 30 度的移动航向刻度指示飞机的磁航向或真航向 (在 HSI/DATA 设置)。飞机航向由刻度中央的插入符指明。当选择“真航向”时, 将在刻度插入符下面放置一个“T”。

**空速.** 由大气数据计算机 (ADC) 确定的校正空速。

**垂直速度.** 指示飞机的正负高度变化, 单位是英尺每秒。

**高度.** 由平视显示器控制面板上的高度开关设置气压或雷达高度, 单位为英尺。当选择雷达高度时, 高度框旁边显示“R”。但是, 如果雷达高度无效, 则会显示闪烁的“B”表示正在使用气压高度。

**迎角.** 飞机的真迎角, 单位是度。

**马赫数.** 以马赫速度指示飞机的速度。

**飞机过载.** 飞机的正常加速度值。

**飞机过载峰值.** 飞机峰值过载, 最大过载超过 4G。

**速度矢量.** 表示飞机沿着实际飞行路径会到达的点。不能显示准确信息时，该符号会闪烁。用油门上的锁定/解锁按钮，可以把速度矢量锁定在 HUD 中间或解锁。

**飞行路径/俯仰梯度.** 速度矢量在飞行路径/俯仰梯度上的位置，指示飞机在垂直面的飞行角度。飞行路径/俯仰梯度上的水平线指示飞机的俯仰角。

**坡度标尺.** 有 5、15、30 和 45 度四个刻度，操纵飞机使得中间底部的三角符与相关的刻度重合，可得到坡度参考值。

**气压设置.** 当备用高度表上的气压高度发生变化时，气压高度会在高度数据框下方显示五秒。如果飞机低于 10000 英尺，空速低于 300 节，但飞机之前的状态高于这两个数值，它也会显示。

**虚拟速度矢量.** 当使用油门上的锁定/解锁按钮将速度矢量限制在中央时，将显示虚拟速度矢量，并指示飞机的真实速度矢量。当被限制时，俯仰梯度和速度矢量将被限制在平视显示器的中央。

因此，在平视显示器上发现速度矢量和俯仰梯偏离中心，这可能是由于偏航或风。要想使速度矢量居中，在速度矢量受限前，请按油门上的“锁定/解锁”按钮，虚拟速度矢量将指代“真实”速度矢量。

# 数字显示指示器（DDI） & 先进多功能彩色显示器（AMPCD）页

除了驾驶舱的物理控制之外，大部分的人机互动都要通过左右两侧数字显示指示器（DDI）和中间高级多功能彩色显示器（AMPCD）的大量页面来实现。AMPCD 通常被称为 MPCD。

## 快速任务练习：冷启动

在讨论常用的一些程序之前，我们先来学习一些将要使用的更重要的 DDI 和 MPCD 页面。这是支持（SUPT）和战术（TAC）两个主页面，所有其他页面都由这两个主页面进入。可以按下标有 MENU 的按钮在这些页面之间切换，或返回。战机升空时，MENU 按钮会转换成一个计时器，但仍然可作为 MENU 按钮使用。

## 支援（SUPT）页面

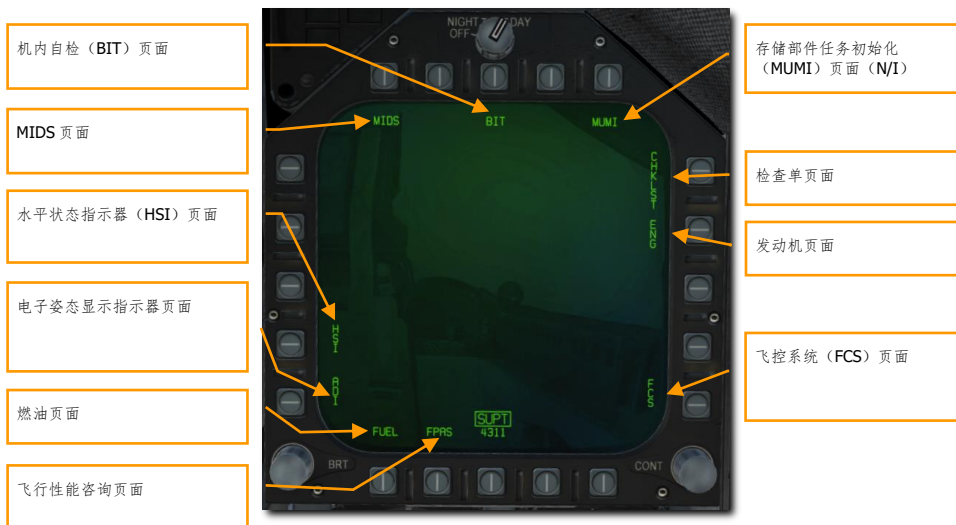


图 22. 支援 (SUPT) 页面

**机内自检 (BIT) 页**：F-18 包含多个子系统，每个都有其机内自检系统。此页允许飞行员测试这些系统并查看它们的状态。

**MIDS 页面**，详见 DL16 数据链路。



图 23. BIT 页

**检查单 (CHKLST) 页。**除了提起降的供检查单，此页还显示飞机的重量和安定面位置。

- STAB POS. 水平安定面位置，显示以读数加NU（抬机头）或ND（压机头）。起飞配平位置为12° NU。
- 最大垂直g - 上一次着陆最大垂直加速度，四舍五入到0.01g。
- 飞机重量 - 飞机总重，四舍五入到磅





图 24. 检查单页

**发动机 (ENG) 页.** 发动机页为两台发动机提供关键的发动机性能数据, 这些数据通常与 IFEI 上的发动机数据相同, 例如发动机转速、发动机温度、燃油流量和滑油压力。不过, 大多数情况下, 您将使用 IFEI 监视发动机性能。

- INLET TEMP - 发动机进气道温度, 摄氏度。
- N1 RPM - 风扇转速, %转每分钟。
- N2 RPM 压气机转速, %转每分钟。
- EGT - 排气温度, °C。
- FF - 燃油流量, 磅每小时。
- NOZ POS - 喷口位置, %。
- OIL PRESS - 滑油压力, psi。
- THRUST - 无功能。
- VIB - 发动机振动, 英寸每秒。
- FUEL TEMP - 发动机燃油进口温度, °C。
- EPR - 发动机压缩比 (排气压力和环境进气压力的比)。EPR是排气压力和环境总进气压力的比。在所有飞机上, EPR仅在地面静止条件下有效。
- CDP - 压气机排气压力, 磅/平方英寸 (绝对)。
- TDP - 无功能。



图 25. 发动机页

**飞控系统 (FCS) 页.** FCS 页显示各个飞控翼面的监视数据, 例如前、后缘襟翼、副翼、方向舵以及全动平尾。它还监测四个通道中发生的任何 FCS 错误为“Xs”。此页面还显示基于飞机总重的 G 限制。

FCS 状态显示可以在 DDI 里选择。在顶部中央, 显示器显示左右前缘襟翼 (LEF)、后缘襟翼 (TEF)、副翼 (AIL)、方向舵 (RUD) 和安定面 (STAB) 的位置, 这些位置以箭头表示从中立方向的偏转。例如: 在图中所示的控制位置是: 左 LEF 1° 前缘襟翼向下, 右 LEF 1° 前缘襟翼向下, 左 TEF 5° 后缘襟翼向下, 右 TEF 5° 后缘襟翼向上, 左 AIL 15° 副翼向下, 右 AIL 15° 副翼向上, 两个 RUD 0°, 左 STAB 3° 安定面向下, 右 STAB 4° 安定面向上。所有操纵位置的误差指示是 ±1°。随着操纵面偏转的变化, 数字和箭头改变。在 0° (中立), 箭头可能指向任意一边。在数字不可靠的情况下显示空白。

LEF、TEF、AIL 或 RUD 数字里有个 X, 也成为醒目 X, 表示那个操纵面不能操纵。

位置指示两边的框代表 FCS 通道。左侧, 从左到右, 框代表 LEF 的通道 1 和 4、AIL 和 RUD 和 1234 的 TEF 和 STAB。这些框里的 X 表示由于故障 FCS 无法使用那个通道来指令致动器。右侧, 从左到右, 框代表 LEF 的通道 2 和 3、AIL 和 RUD 和 1234 的 TEF 和 STAB。DDI 的右下侧是按通道显示 CAS 俯仰 (P)、横滚 (R) 和偏航 (Y) 的状态的框; 驾驶杆位置传感器 (STICK)、脚踏力传感器 (PEDAL); 迎角传感器 (AOA); 后备空气数据传感器组件 (BADSA); 以及处理器 (PROC); 以及法向加速度计 (NACC) 和横向加速度计 (LACC)。与这些部件之一相反的 X 表示具有 X 的通道中的故障。X 相反的降级 (DEGD) 表示开关故障, 或者对于 TEF 和 STAB, 表示单个关断故障。飞控不受影响, 不过 FCS 复位。

除了 LEF, 操纵面位置可能在对飞行员无提示的情况下不符合指令位置。

PROC 行的 CH1 和 CH3 中的 X 表示没有向 FCC 提供 INS 数据用于侧滑和迎角估计计算。这些故障指示对飞行质量、偏离阻力或横滚性能没有显著影响。(在襟翼 AUTO 中大约 30° 迎角以上, FCC 使用 INS 数据用于侧滑和侧滑率反馈, 以提供横滚协调和偏离阻力。如果 INS 数据不可用, 则侧滑控制、偏离阻力和横滚性能可能略有下降)。通道 1/3 里的 PROC Xs 可能的原因是: INS 故障, 伴随 INS ATT 告警; 把 ATT 开关放到 STBY; 或探测到 FCC 故障。



图 26. 飞控系统 (FCS) 页

**燃油 (FUEL) 页.** FUEL显示可由菜单选择, 可在飞行中和地面上使用。显示的是每个油箱中可用的燃油、总的内部燃油、总的内部和外部燃油, 以及目前选定的BINGO燃油。在每个油箱的右侧显示一个移动插入符号, 以指示可用燃油与油箱燃油容量的比率。给定油箱的有效油量信息的丢失由0磅燃油和INV (无效) 的显示表示。丢失的有效信息如下:

- 油箱中的所有探测器都被SDC宣布无效 (除了左或右进油箱)。
- 油箱1后探测器无效, 前探测器读数零油量。
- 油箱4前和中探测器无效, 后探测器读数为零。

估计的 (EST) 油量由SDC确定并显示如下:

- 仅使用多探测器油箱中的有效燃油探测器来估计可用燃油。
- 左右进油箱燃油探测器失效:
  - (1) 显示0磅如果出现FUEL LO。
  - (2) 显示800磅如果FUEL LO没出现。

内部燃油和总燃油指示显示有效和/或估计的油箱数量的总和。如果INV和EST都适用, 则每个都被提示为EST或INV, 这是由显示INV的适当油箱信息确定的。

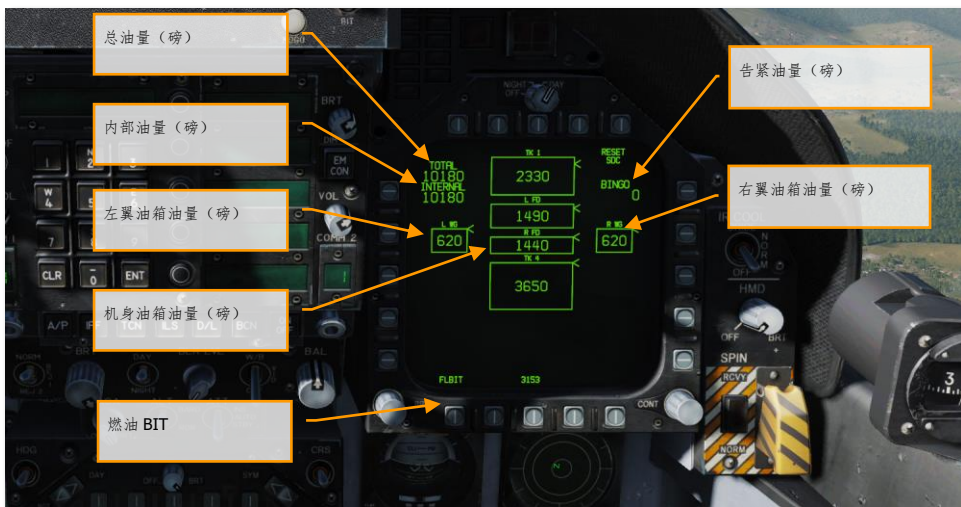


图 27. 燃油页

**电子姿态方位仪 (EADI) 页.**电子姿态方位仪可在左或右DDI上显示，作为HUD上的姿态显示的替代。在球上显示一个小圆来表示天顶，并显示一个带有十字的圆来表示天底。俯仰刻度显示每格 $10^\circ$ 。在球下方提供一个显示FCS偏差率的转弯指示器。当下部框位移，使其位于框的一端下面时，指示标准速率转弯（每秒 $3^\circ$ ）。通过按下菜单上的ADI按钮来选择EADI显示。

选择显示底部的INS或STBY选项确定用于生成显示的姿态信息来源。在WOW上电后，EADI姿态初始化为STBY（STBY框中），因此使用备用姿态参考指示器来获得姿态源信息。STBY框中时，EADI显示应该与备用姿态参考指示

器上的可视显示器进行比较。如果在两个仪器上俯仰和横滚姿态显示不相关，则备用指示器很可能有缺陷，需要维护。选择INS选项（INS框中）使用INS提供的姿态信息。在EADI上选择INS或STBY不会改变HUD的姿态数据源。

空速和高度显示在左上方的框中，高度源显示在高度框的右侧，垂直速度显示在高度框的上方。当ILS是被选择的偏离时，指针是相对水平线符号作为参考显示的。当攻击显示里选择了COLOR时，ILS针是黄色的。



图 28. 电子姿态方位 (EADI) 仪

**水平状态指示器 (HSI) 页**. 通常显示在 MPCD 上, HSI 提供了以本机为中心的一个自上而下的导航显示。HSI 将在 [F/A-18C 导航](#)。

当显示在 MPCD 时, 可投射移动地图。



图 29. 水平状态指示器 (HSI) 页

**飞行性能咨询系统 (FPAS) 页**. FPAS 根据当前的运行条件提示飞行员高度和速度, 以最大化飞行燃油效率。FPAS 提供的航程和空速数据显示在 SUPT 中的 FPAS DDI 页上。该页面分为 5 个数据区域和有两个选择选项。

- 当前航程
- 当前续航
- 最佳航程
- 最佳续航
- 塔康和航路点引导
- 最佳爬升
- 返程油量

让我们对比下图来进行讨论。

**当前航程数据**. 它告知您在剩余 2000 磅燃油前飞机的航程。这基于当前高度和马赫数。在下图中为 329 海里。当总油量低于 2500 磅, TO 2000 LB 将变为 TO 0 LB。该数据将以剩余燃油量为 0 进行计算。如果空速超过 0.9 马赫, 航程数据将被移除, 因为系统无法计算有效数据。

下面是最佳马赫数的数据, 它列出在当前高度飞行延长航程的最佳马赫数。在该例中为 0.54 马赫。

当飞机在当前高度以最佳马赫数飞行时, 当前航程表格的下部显示计算出的航程。在下面的例子中, 这显示为 586 海里。

**当前续航数据.** 续航的头行表示以小时为单位的时间：飞机在当前马赫数和高度下可以飞行的分钟数。下图显示为 27 分钟。如果总燃油小于 2500 磅，则 TO 2000 LB 变为 TO 0 LB。如果地速速度高于 0.9 马赫，则时间显示为 LIM（受限）。

下排是在当前高度飞行的最佳马赫数，以使飞机续航时间最大化。在下面的例子中显示为 0.41 马赫。如果飞机在当前高度以最佳马赫数飞行，则底行表示飞机续航时间。显示为 1 小时 54 分钟。



图 30. 飞行性能咨询系统 (FPAS) 页

**引导数据.** 在当前数据下方列出了到达时间、剩余燃油 (磅) 和选定塔康台或航路点的燃油燃烧率 (磅/海里)。自动为您计算出对于 HSI 中框选的 TCN 或 WYPT 中有效的航路点的时间、剩余燃油和燃烧率。

**最佳航程数据.** 最佳航程显示在剩余燃油至 2000 磅或 0 磅下的能达到最大航程的飞行高度和马赫数。在上图中，显示为 37900 英尺，马赫数为 0.84，剩余燃油至 2000 磅的航程为 1012 海里。

**最佳续航数据.** 最佳续航显示在剩余燃油至 2000 磅或 0 磅下的能达到最长续航的飞行高度和马赫数。在上图中，它显示为飞行在 33001 英尺，马赫数 0.71，最长续航时间为 2 小时 05 分钟。

**最佳爬升选择.** 当按下按钮 20 框选 CLIMB 选项，最佳爬升空速显示在 HUD 的空速框上方。



图 31. 最佳爬升选项

**返程燃油选项.** 使用按钮 16 和 17 的上下箭头，您可将任何航路点指定为起始位置。通常来讲，您会将这个设置为您的着陆航路点。当计算出到达该位置后只剩余 2000 磅燃油时，主警告将激活，HOME FUEL 注意将显示在 DDI 上。



## 战术 (TAC)

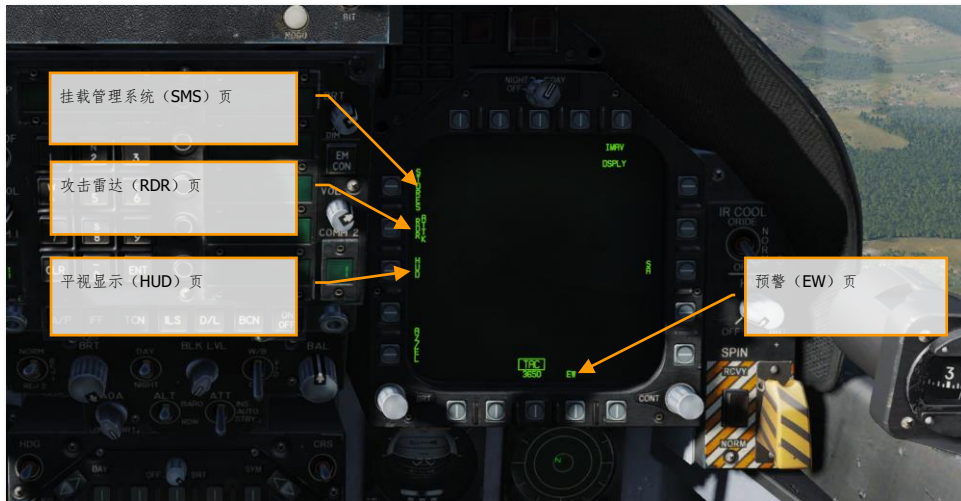


图 32. 战术(TAC)页

**预警 (EW) 页.** EW 页综合了探测到的雷达辐射源的显示、电子对抗 (ECM) 的控制及包含箔条、红外干扰弹和 ECM 诱饵在内的消耗性对抗措施的控制。



图 33. EW 页

**挂载管理系统 (SMS) 页.** SMS 页面允许您查看所有加载的存储并确定其投放程序。我们将在本指南的武器程序部分详细讨论此页。



图 34. 挂载管理系统 (SMS) 页

**平视显示器 (HUD) 页.** 平视显示器 (HUD) 页面重复显示在仪表板顶部的平视显示器 (HUD) 玻璃上的内容。它常用于平视显示器故障或由于照明无法看清时的情况。当“埋头在显示器中”且无法轻松查看平视显示器时，该功能也很有用。



图 35. 平视显示器 (HUD) 页

**攻击雷达 (RDR) 页.** 详见空对地雷达和空对空雷达章节。



图 36. 攻击雷达页

# 程序



US Navy photo  
by Seaman Andrew Schneider

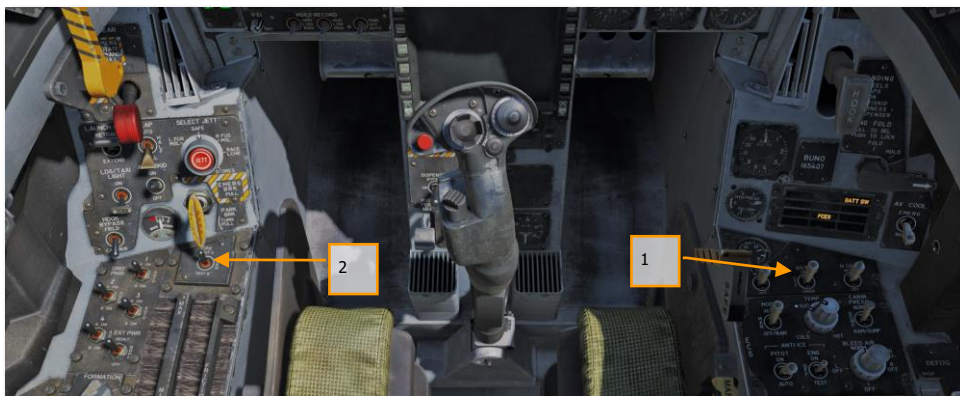
在下面的部分中，我们将提供“如何做”的检查单，让您了解启动 F-18 的主要程序。

快速任务训练：F/A-18C 冷舱和航母冷舱

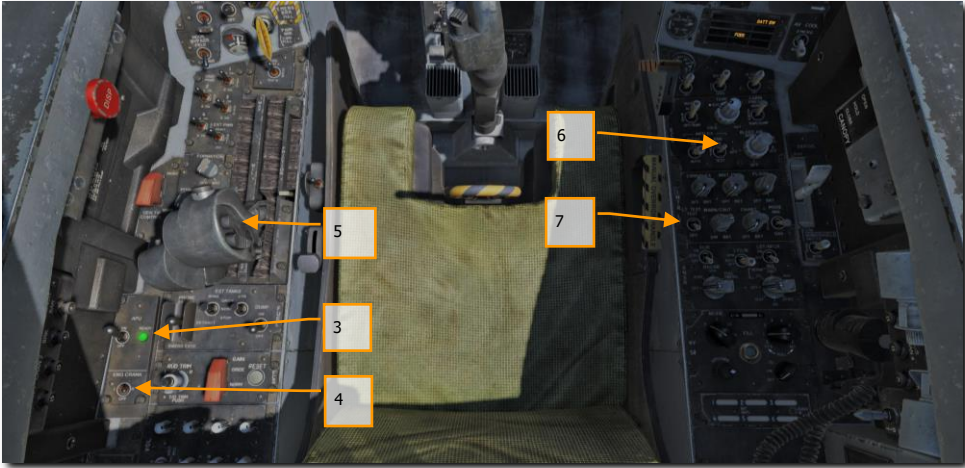
## 冷启动

有两种方式可以启动飞机。首先最简单就是自动启动。按下[左 Win + Home]，飞机将自动为您启动。中止自动启动，您可以按下[左 Win + End]。

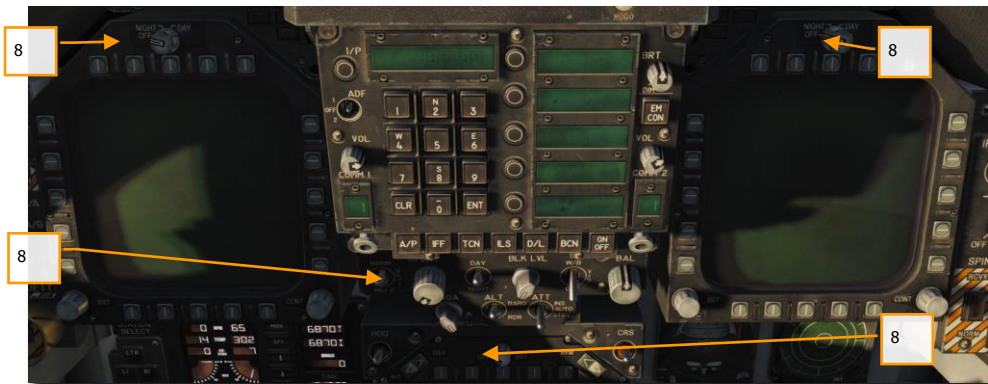
作为 DCS 的头牌，当您利用详尽的系统建模，如手动启动飞机，那可是一件相当炫酷的事。在本手册中，我们会跳过飞行前检查单和进入驾驶舱检查，直到从起动机前检查开始。



1. 扳动电池开关到 ON，配置左右发电机到 ON。[右侧控制台]
2. 扳动并保持火警探测开关至 FIRE TEST A。完成后，等待 10 秒，然后对 FIRE TEST B 执行同样操作。在运行 FIRE TEST A 和 FIRE TEST B 之间，您可以复位电池开关以重听 FIRE TEST 录音。[左侧控制台]



3. APU 开关切换到 ON，等待 APU READY 灯亮起。|左控制台|
4. 把 ENG CRANK 开关拨到右侧，启动右发动机。|左控制台|
5. 当右侧发动机转速上升到 25%（在 IFEI 查看），将右侧油门从 OFF 移动到 IDLE。|右 Shift + Home|
6. 一旦右侧发动机转速超过 60%，顺时针将 BLEED AIR 旋钮旋转 360°，从 NORM 到 NORM。|右侧控制台|
7. 执行注意、告警和提示灯检测。|右侧控制台|
8. 打开两个 DDI，MPCD 和 HUD。在左侧的 DDI 选择 FCS 页面，在右侧的 DDI 选择 BIT 页。|仪表板|



9. 根据任务需要，设置 COMM 1 和 COMM 2 无线电。



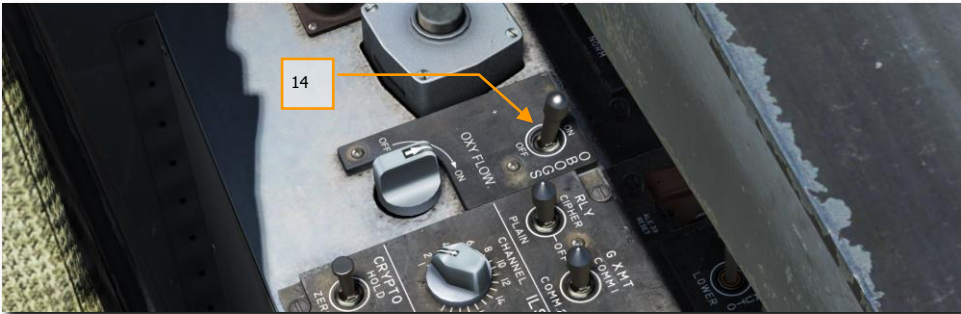
10. 在右侧发动机转速在 63%到 70%之间、TEMP 在 190 至 590 摄氏度、燃油流量在 420 到 900 磅/小时、喷口位置在 73%到 84%之间且滑油压力在 45 到 110 磅/平方英寸时，移动 ENG CRANK 开关到左侧。|左侧控制台|



11. 当左侧发动机转速超过 25%时，按下[右 Alt+ Home]，将左侧油门从 OFF 移动到 IDLE。|油门|



12. 一旦左侧发动机转速超过 60%，顺时针旋转 INS 旋钮到 GND（路基）或 CV（海基），这取决于您停放的位置。|右侧控制台|
13. 设置雷达旋钮到 OPR（运行）|右侧控制台|



14. 设置 OBOGS 控制开关和 FLOW 开关到 ON。|左侧控制台|

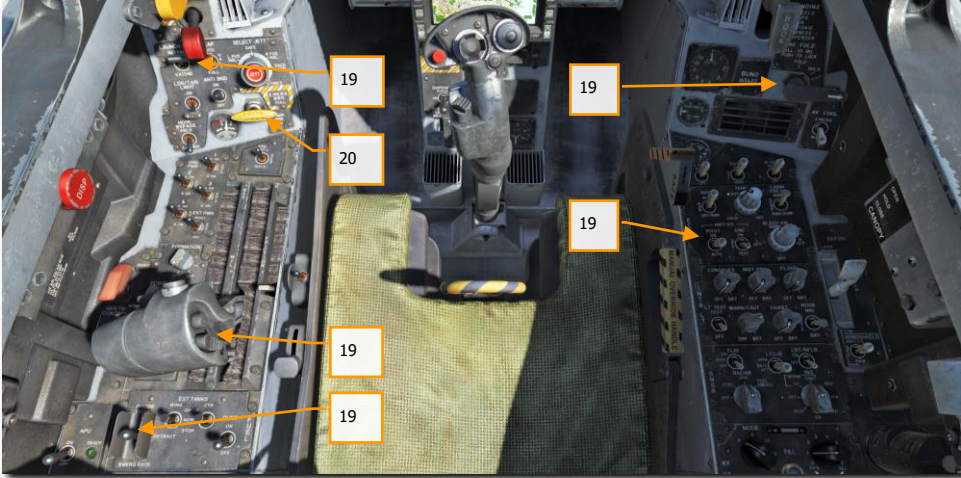




15. 按下 FCS RESET 按钮，同时监视 DDI 的 FCS 页。|左控制台|
16. 把襟翼开关拨到 AUTO 位置。|左侧面板|
17. 按下起飞配平按钮。|左侧控制台|
18. 保持在右舱壁上的 FCS BIT 开关 **[Y]** 上位的同时，按下在 BIT/FCS 页面的 FCS OSB。



19. 四位检测。把受油探头开关、减速板开关、弹射杆开关、拦阻钩手柄和空速管加热开关的各个位置都操作一次，或执行检测，把襟翼设为 HALF。|左控制台、油门左侧面板、右侧面板、右控制台|
20. 鼠标左键点击停放刹车，释放刹车。



21. 通过按下 IFEI 的上下箭头来设置 BINGO 燃油位（返程所需的最低燃油量）。|左仪表板|
22. 把备用气压高度表设为本场高度。|右仪表板|
23. 陆基起降一般把雷达高度表设为 200 英尺，舰上起降一般设为 40 英尺。|右侧面板|
24. 解锁备用姿态仪。|右侧仪表板|
25. 设置高度源到 AUTO。|中央仪表板|



如果玩家准备使用联合头盔显示系统（JHMCS），玩家需要为头盔进行对准。如需执行对准，按照 JHMCS 章节下的 HMD 对准步骤来进行。

## 机场滑行

1. 无论您是已经完成冷启动，还是正在“热启动”飞机上开始任务，您的下一步将是滑行到跑道上。缓慢推动油门[**PAGE UP**]，使用方向舵踏板向左[**Z**]和向右[**X**]转向。按[**PAGE DOWN**]可收小油门。按住前轮转向（NWS）按钮，可启用 NWS HI 模式启用更小半径的滑行转弯。按[**W**]使用机轮刹车。
2. 设置左侧 DDI 到检查单页面，右侧 DDI 进入 FCS 页面。
3. 在进入跑道前等待：



4. 解除弹射座椅保险|右侧控制台|。
5. 如果您还没有关闭舱盖，那现在关上。[左 Control + C]
6. 设置左侧 DDI 到 HUD 页面。|左侧控制台|

## 机场起飞

### 快速任务训练：起飞

1. 把飞机对准跑道中线并向前滑行一点使前轮对准跑道。
2. 设置左侧 DDI 为 HUD 页。
3. 推油门至加力。
4. 在跑道上，使用前轮转向保持直线。



5. 在抬轮速度，保持驾驶杆后拉，直到机头抬起 6 到 8 度。（HUD 上水准线高于地平线）
6. 收起起落架，一旦建立正爬升率，设置襟翼开关到 AUTO。
7. 切换右侧 DDI 到空对空雷达。

## 机场目视着陆

任务训练：机场 VFR 着陆

F-18 是一种能在航空母舰部署的飞机，它既可以降落在“船”上，也可以降落在机场上。两种着陆方式都很相似。不过，在本指南中，我们将只讨论在目视飞行规则（VFR）条件降落机场的程序。

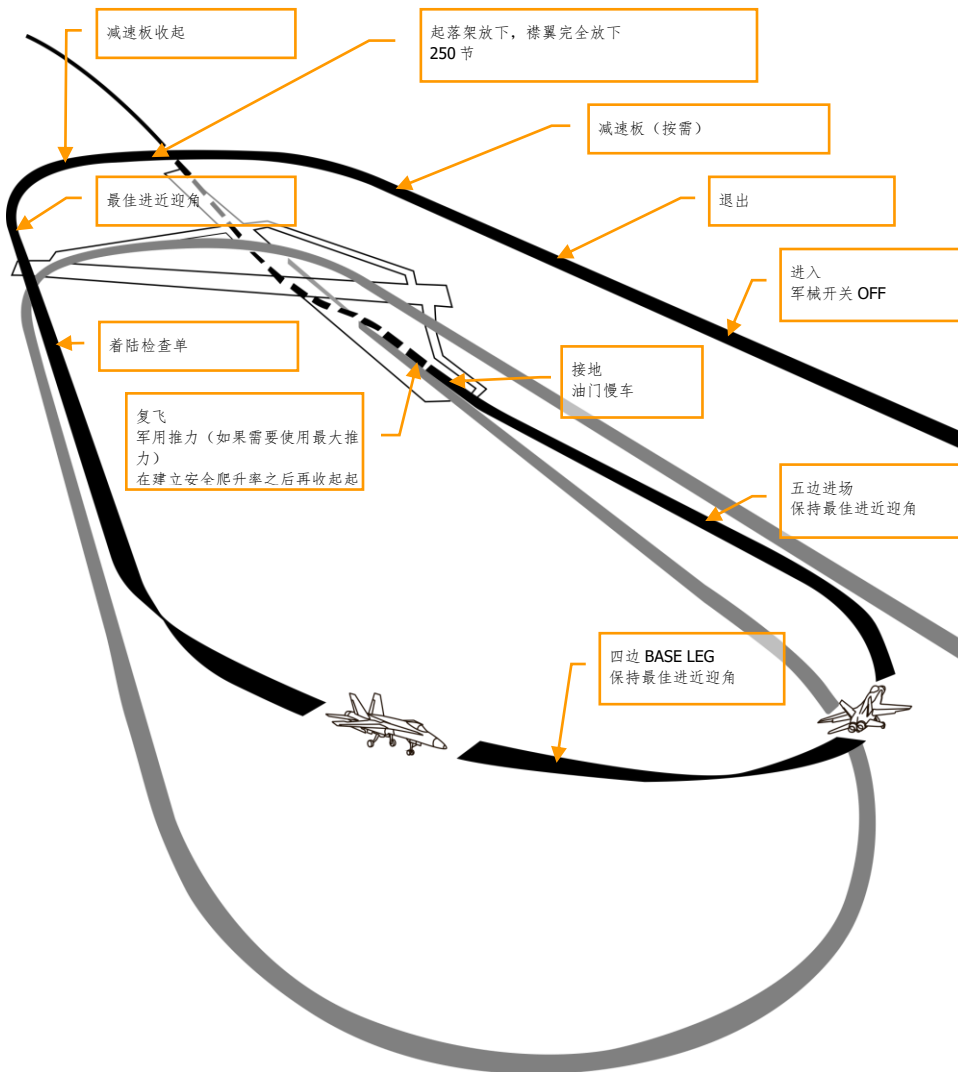
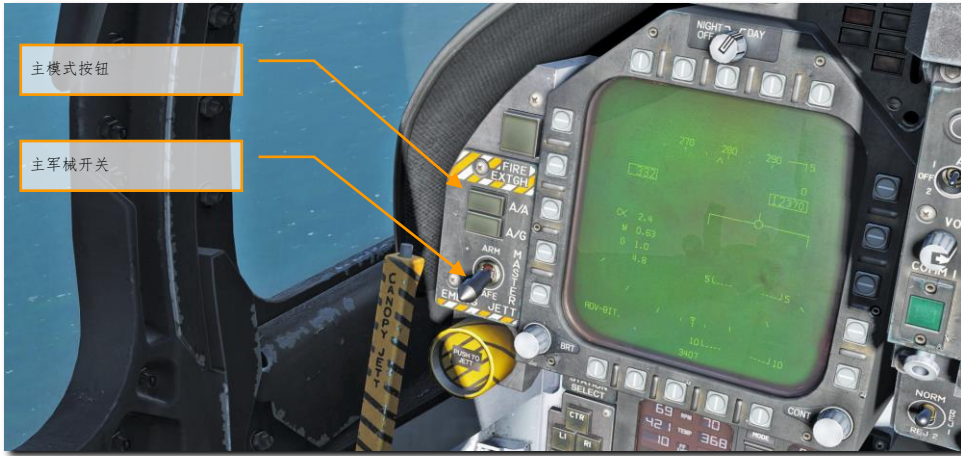


图 37. 机场着陆路径

在右 DDI 打开空对空雷达页面, 在左 DDI 选择 HUD 页。

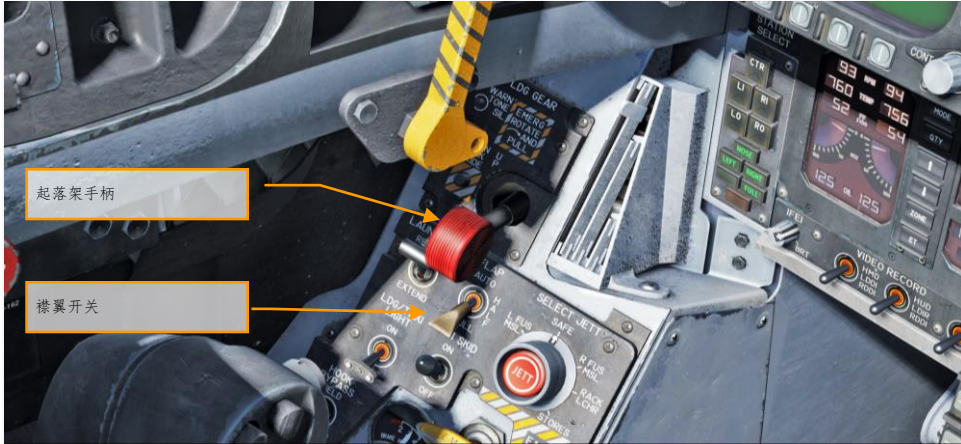
进入导航主模式并设置左侧仪表面板上的主军械开关到 **SAFE** 位置, 以 350 节和离地高度 800 英尺的高度沿着跑道的航向进近, 稍微从一转弯加入航线处偏离 (也就是不要飞在跑道上方, 偏开跑道-译者注)。



在您的翼尖通过跑道末端之后 5 到 10 秒（时间越长，您必须在顺风航段上建立您给定速度 AOA 的时间就越长），转入着陆模式的顺风航段。一般来说，拉 1% 空速的过载，单位为 G。例如：350 节等于 3.5G。对准着陆航向的相反方向上改出且在距地 600 英尺高度上。

您与跑道的横向位移应该在 1.2 海里。

一旦空速低于 250 节，放下起落架，把襟翼放到完全放下位置。|左侧面板|



降低速度直到 HUD 左侧的迎角指示器显示飞机处于最佳进近迎角。这等于 8.1 度的迎角，会在迎角指示器上以黄色圆环显示。在 HUD 上，速度矢量应当在迎角“E”括号中央。在 600 英尺离地高度建立最佳进近迎角。

玩家将飞机配平到 8.1 度 AOA，以此消除杆力。



保持最佳进近迎角，在翼尖对齐跑道入口时转入三边。转弯坡度应该是 **30 度**，HUD 上的速度矢量应当在 HUD 地平线稍下方。您需要稍增大油门来保持迎角。继续最佳进近迎角下降转弯直到您对准了跑道着陆航向（有个好办法是设置您的航线为着陆机场着陆跑道的航向）。

保持最佳进近迎角，平视显示器速度矢量放到跑道入口后 **500 英尺** 处。使用油门保持 **3 度** 飞行路径。

着陆时，将油门减至 **IDLE**，并在跑道滑跑时使用方向舵小幅度修正保持直线。

# 航空母舰滑行

## 任务训练：航母冷启动

在航母上完成启动后，下一个任务是滑行到弹射器上起飞。机场启动和航空母舰启动之间的主要区别是将 INS 开关置于 NORM CVN 位置进行对准。

将左侧 DDI 设置到检查单页面，右侧 DDI 在 FCS 页。

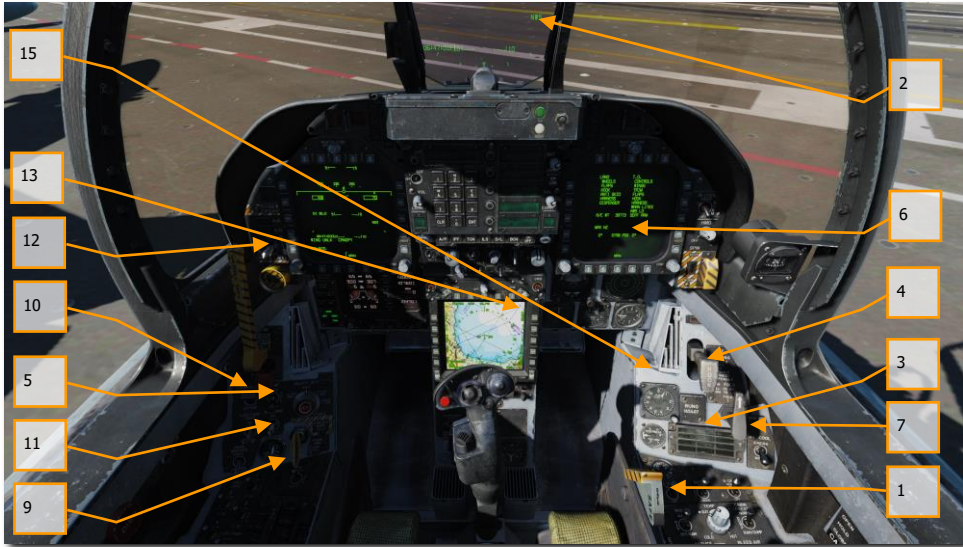


滑行前的完整检查单包括：

1. 解锁弹射座椅
2. 检查前轮转向接入
3. 没有告警灯亮起
4. 拦阻钩升起
5. 襟翼设置在 HALF
6. 按总重设置配平
7. 机翼与机翼折叠手柄一致
8. 氧气开
9. 减速板收起
10. 弹射杆收起
11. 防滑关闭
12. 主军械开关关
13. 在 MPCD, 选择 WTPT 同时切换航路点到 1
14. 对抗释放关闭
15. 雷达高度表设置到 40 英尺
16. 座舱盖关闭

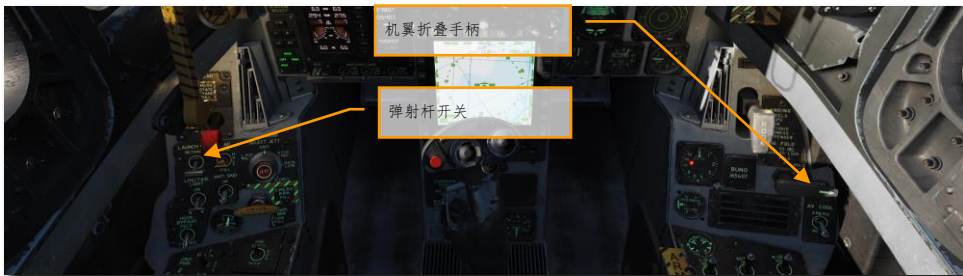


## 17. 主外部灯光开关后位



高增益下使用前轮转向并将油门小幅度推动滑动并对齐弹射器。一旦在您到达要弹射的弹射器的喷气偏流板（JBD）后，使用右侧垂直面板上的机翼折叠手柄展开机翼。要执行此操作，请在控制柄上单击鼠标右键，直到转到“SOREAD”设置。然后，将鼠标光标放在手柄上，将鼠标滚轮向前滚动。

缓慢前推油门[Page Up]，使用方向舵踏板向左[Z]和向右[X]转向。按[Page Down]可后退油门。按住前轮转向（NWS）按钮，可以启用 NWS HI 模式[S]进行更小半径的转向。按 [W]使用机轮刹车。



缓慢移动到 JBD 前，将舰载机的前轮对准弹射器轨道。当从弹射器 1 或 2 发射时，您可以使用[F2]外部视图或滑行到将往复车对齐您肩膀的左或右侧。一旦前轮位于弹射器往复车的正后方，伸出弹射杆。接下来，按[U]键，这将自动将弹射杆连接到弹射器往复车上。



一旦连接上，基于飞机总重进行起飞平尾配平。总重在 **CHECKLIST** 页面查看。使用 **TRIM HAT**，基于以下设置您的平尾起飞配平：

- 总重低于 44000 磅=平尾配平 16 度 (MIL 或加力)
- 总重在 45000 到 48000=平尾配平 17 度 (MIL 或加力)
- 49000 磅以上=平尾配平 19 度 (使用加力)

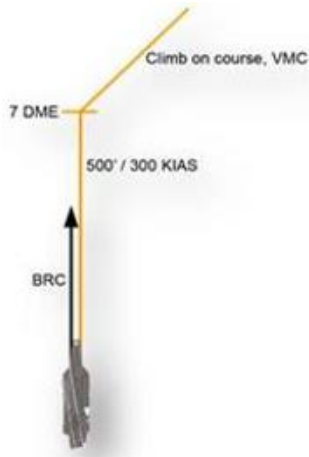


按起飞总重量设置好平尾后，就准备好弹射了。

## 航母弹射

### 任务练习：航母起飞

1. 油门前推至军推，带杆环绕一周，然后前推到底再后拉到底。之后向左和向右完全偏转尾舵。
2. 继续前推油门到 100% 加力，并将手从驾驶杆拿开。
3. 之后航母将弹射您，以离舰配平离舰。
4. 在建立正爬升率后，收起起落架 [G] 并将襟翼设置为 AUTO [F]。
5. 如果从弹射器 1 或 2 (舰艏弹射器) 弹射，以不超过 500 英尺/350 节的速度沿航母 BRC 平行飞行 7 海里，然后向右脱离转弯。如果从弹射器 3 或 4 (斜角甲板弹射器) 发射，执行向左的脱离转弯。



6. 设置右侧 DDI 到 A/A 攻击雷达页。

## Case 1 航母降落

### 快速任务训练：Case I 航母降落

在 **Case 1** 情况下降落在航空母舰上很像是在 **VFR** 条件下的机场着陆。**Case 1** 情况定义为能见度不少于 5 海里，云底高于 5000 英尺。换句话说，天气好且白天光线充足。

在您右侧 **DDI** 上切换空对空雷达页面，左侧 **DDI** 是 HUD 的复屏。

进入导航模式且在|左侧仪表盘|的主军械开关打到 **SAFE**。按下 **[H]** 放下拦阻钩，设置 **HUD** 高度到雷达高度。



进入 **Case I** 航线可从左等待航线（以航母为中心直径 5 海里，高度 1.5 到 5 千英尺）或直接进场进入二边。在本指南中，我们讨论直接进近。

*提示：对于 Case 1 航降，不需要塔康或 ICLS。两者将在 Case II 和 III 航降中讨论。*

以 350 节速度和 800 英尺高度向航母舰艏进近。飞跃航母右舷，只要靠的足够近，您将能俯视左侧，目视确认航母甲板是否有甲板入侵。



在越过航母舰艏 1.5 海里内，开始向左的水平转弯。



通常情况，拉空速 1% 的过载，单位为 g。例如：350 节即为 3.5g。在着陆航向的反方向距地 600 英尺的高度上改平。如果您的进入速度超过 350 节，您可能需要展开减速板，直到您的空速降到 250 节。一旦低于 150 节，放下起落架 [G] 并将襟翼偏转至 FULL [Left Ctrl + F]。

您的三边与航母的横向航线距离应该在 1.3 到 1.4 海里。请参阅导航章节的[塔康部分](#)。



在 600 英尺的确定高度上，保持空速下降直到 145 节，之后小心前推油门，以捕捉 HUD 上的 E 型括号和 HUD 框架左侧的迎角分度灯指示的最佳进近迎角。

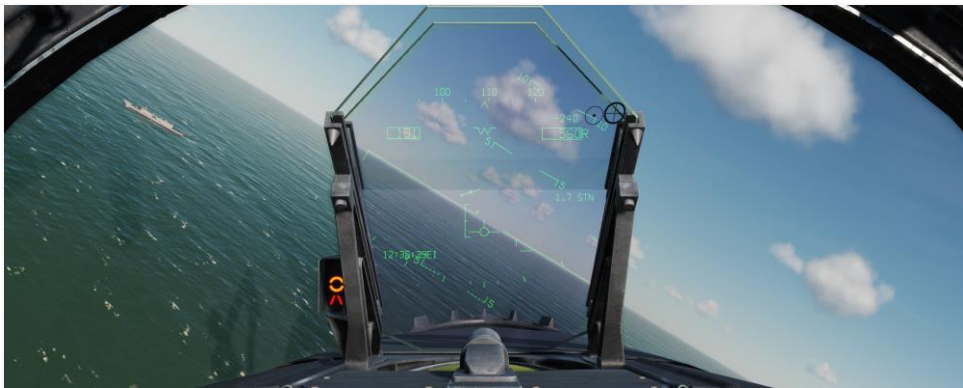


直到航母舰艙可目视且与其对齐前，保持最佳进近迎角和 600 英尺高度。



在第二个转弯的前 90 度，保持最佳进近迎角，并使用油门在 100 到 200 英尺每分钟之间调整您的下降率，坡度为 27 到 30 度。一个可行的目视观察方法是将速度矢量放在平视显示器的地平线下，这样速度矢量的垂直条和右“翼”会接触到地平线。

在转弯过程中，不要去盯航母，要以仪表飞行为准。



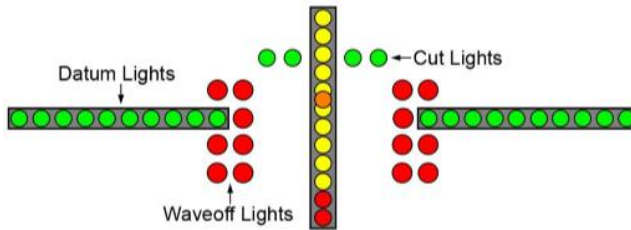
当您通过第二个转弯的第二个 90° 时，让您的垂直速度增加到 500 英尺每分钟，并保持目视航母和 IFLOS。

在航母第五边进近时，所有指引现在由改进型菲涅耳透镜光学系统（IFLOS）决定。

光学助降系统（OLS）在进近最后阶段为飞行员提供下滑道信息。第一个 OLS 使用陀螺控制的凹面镜。这面镜子垂直安装在两组水平的绿色基准灯之间。一个橙色的光源照通过镜子反射后，对飞行员来说会变成一个黄橙色的“球”。

球相对于基准灯的位置将指示飞机相对于所需下滑道的相对位置。如果球高于基准灯（高出一个球），则飞机高于下滑道；反之，下方出现球表示飞机低于下滑道。当球和基准灯水平对准时，飞机在下滑道上。

IFLOLS 由透镜组件、卡特灯（Cut Light）、复飞灯和基准灯组成。IFLOLS 有三种稳定模式：线性、惯性和点。线性稳定补偿船舶的纵摇和横摇。惯性稳定操作与线性稳定相同，但也补偿飞行甲板的起伏。这两种模式都能在无穷远上使下滑道稳定。点稳定模式稳定在透镜后 2500 英尺的点附近上的下滑道。系统正中的光球通常对应 3.5° 下滑道，并瞄准 3 号阻拦索。IFLOLS 有岸基和舰基两种改型。



- **透镜组件.** 透镜组件由内含 12 个光纤信号灯的垂直灯箱组成。上面的灯是琥珀色的，而下面两个灯是红色的。飞机在下滑道上的位置决定了飞行员会看到哪个灯。与水平绿色基准灯对比，就可知灯指示飞机相对于下滑道的位置（例如，上、下或处于最佳下滑道）。如果看到红色的灯，那么飞机的高度就太低了。
- **卡特灯.** 水平安装并居中于灯箱上方的是四个绿色卡特灯。在无线电静默和辐射控制（EMCON）操作期间，LSO 使用卡特灯与飞行员沟通。当飞机进入第五边时，LSO 将短暂点亮卡特灯告知飞行员收到“Roger ball”呼叫。在此之后，卡特灯亮起表明告知需要增加动力。无线电静默通常在昼间 Case I 舰队行动中出現，以降低被侦测到无线电的可能性。EMCON 则是将所有电磁辐射降低到最低的情况。
- **复飞灯.** 复飞灯垂直安装在每一侧的灯箱旁。LSO 控制这些红灯。当它们点亮时，飞机必须立即执行复飞。当甲板（着陆区内的人员或设备）入侵或飞机不在安全进近参数范围内时，LSO 将指示复飞。“Bingo”（飞往指定的备降机场或备降航空母舰）的信号是复飞灯和卡特灯交替亮起。
- **基准灯.** 绿色基准灯水平安置在透镜组件上，每侧为 10 盏。对比小球与基准灯的位置差异来为飞行员指明下滑道位置。如果小球在基准面上方或下方亮起，则飞机处于高于或低于下滑道上。

一旦主起落架接触着舰区，立即将油门前推至最大动力，以防拦阻钩未勾上。这样飞机还能有足够动力复飞。

如果成功钩住，那么将油门后退至慢车，收起拦阻钩[H]，将襟翼设置为 AUTO[F]，然后滑离着陆区。

# 导航





## 导航 (NAV)

F/A-18C 有三种主操作模式：导航 (NAV)、空对空 (A/A) 和空对地 (A/G)。显示器和航空电子设备操作是根据所选主模式配置的。按下 A/A 主模式按钮或使用武器选择开关选择 A/A 武器将进入 A/A 主模式。当选择 A/A 时，雷达显示出现在右侧 DDI 上，挂载管理系统 (SMS) 显示出现在左侧 DDI 上。按下 A/G 主模式按钮可选择 A/G 主模式。当两个主按钮都没启用（两个按钮都没亮）时，F/A-18C 处于 NAV 主模式。

### 任务训练：VFR 导航

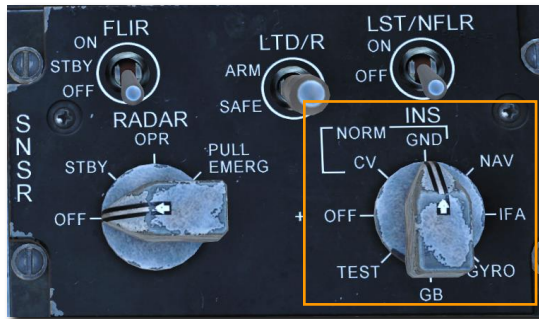
在使用 F-18 的导航系统前，把传感器面板上的 INS 旋钮转到 NAV 档位来启用系统。| [右侧控制台](#) |

导航系统包括一套惯性导航系统 (INS)、战术空中导航系统 (TACAN, 塔康)、自动测向 (ADF)，和仪表助降系统 (ICLS)。这些系统一起提供了全天候精准的导航。主要导航指示是水平状态显示 (HSI)，最常显示在中央 MPCD 上。移动地图也可以在 MPCD 上启用全彩功能，但在任一 DDI 上都不可用。UFC 用于导航数据输入。

主要的导航方式是基于转向到导航站台的塔康模式和和基于任务编辑器里或驾驶舱里创建的航路点的航路点模式。两个模式为各自塔康台或航路点都提供了 DATA 页面，到定位的方位与距离、到定位的时间和各种转向辅助。

## INS 对准

导航系统可以在地面或空中通过各种不同方法来进行对准。将位于传感器控制面板中的 INS 模式旋钮转动到所需的档位来开始导航系统对准。在对准完成后，飞行员通常需要将 INS 模式旋钮转动至 IFA 档位。



**CV (舰上对准)**。CV 档位为当飞机处在母舰上时，主要的对准模式。

**GND (地面对准)**。GND 档位为当飞机位于地面上时，主要的对准模式。

**NAV (惯性导航)**。NAV 模式为当飞机未安装全球定位系统 (GPS) 时所使用的模式。

**IFA (辅助 INS/空中对准)**。在辅助 INS (AINS) 模式，INS 和 GPS 数据将组合在一起提供最佳的导航数据。IFA 为装备了 GPS 的飞机的主要运行模式。如果在飞行过程中丢失对准，IFA 档位还用来启用空中对准模式。

## 对准程序

在每次飞行前，飞行员都应该执行一次完整的 INS 对准。一般来说，在发动机启动后以及航电系统通电后就开始进行对准，以便有足够的时间在滑行前完成对准程序。

1. 核验停放刹车已设置好。

在对准完成前松开停放刹车会导致无效对准。此时对准必须重新初始化。

2. INS 模式选择旋钮 - 地上选 GND 或母舰上选 CV。

飞行员必须在 HSI 页面中监视对准状态。



**对准类型。**这一项用来指示系统所使用的对准模式。其中可使用的对准类型为 GRND（地面对准）、CV RF（舰上对准，使用母舰通过数据链路传输的位置）、CV CBL（舰上对准，通过航母连接到飞机的线缆来提供位置数据）和 CV MAN（舰上对准，通过手动输入位置数据）。

**对准质量。**在对准开始时，NO ATT 将会显示出来表示 INS 平台开始调平。在平台调平完成后，当前位置的精度估计数值，也就是 QUAL 将会显示出来。当系统达到理想的对准精度后，OK 字样将会显示在 QUAL 数值旁。

**对准经过的时间。**当对准开始时，计时器就会开始计时。

**预存航向选项。**在特定情况下时，对准开始后选择预存航向对准可以使 INS 对准所需的时间缩短。预存航向对准在“紧急起飞”任务或在任务时间有限的情况下十分有用。

预存航向对准将假设飞机在最后一次关车前已经执行了一次完整的陀螺仪对准，并且飞机在关车后没有进行移动。先前计算出的真航向将被存储在系统中，并且在开始时提供给对准程序使用。接着，对准程序将会以正常对准继续进行。

3. 监视对准进程并在 OK 显示在页面中后，将 INS 旋钮转动至 IFA（有 GPS 条件下）或 NAV（无 GPS 可用条件下）。（译注：额外的[小提示](#)）



对准质量

## 如何导航至航路点

1. 在 SUPT DDI 页里选择 HSI
2. 选择 WYPT 选项选择按钮
3. 使用上和下箭头来选择所示箭头之间的航路点
4. 根据 HSI 和 HUD 指令转向指示飞向航路点

不论使用哪种导航方式，HSI 都将包括下列选项和指示。HSI 主要的选项按钮包括：

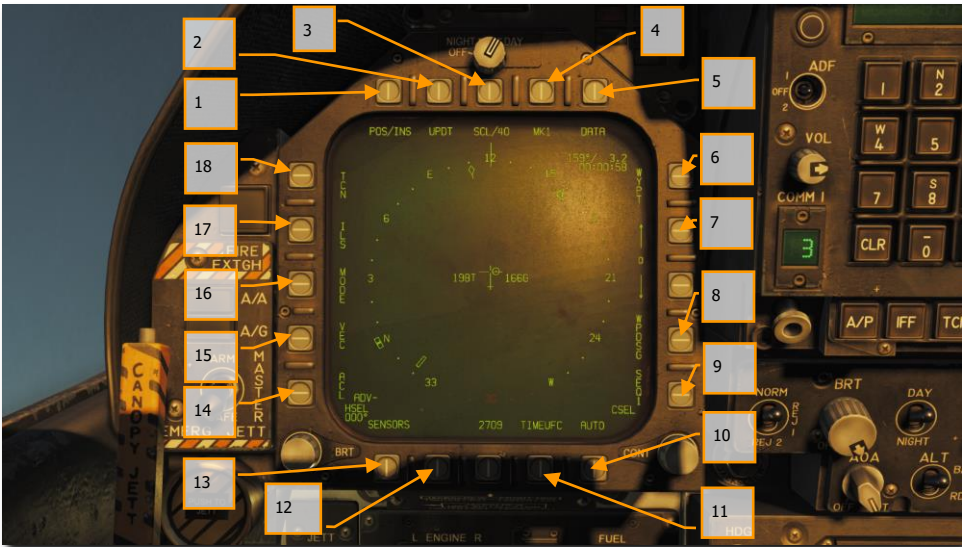


图 38. HSI 选项按钮

1. **POS/XXX 选项.** POS 选项按钮决定位置定位源。按下选项按钮可在 DDI 顶部显示四个选项，并带有 HSI 选项按钮，它能直接返回主 HSI 页面而不做任何更改。



图 39. 定位源选择

- **AINS.** 惯性导航系统 (GPS 辅助) 用作为导航源。

- **TCN.** 激活 TACAN 用作为导航源。TACAN 的位置必须在机载 TACAN 数据库内。（见 TACAN 子页面）
  - **ADC.** 大气数据计算机和姿态航向基准系统（ADC 和 AHRS）用作为导航源。ADC 为 INS 失效时使用的备份模式。精度随着时间降低。
  - **GPS.** GPS 被直接用作为导航源，不使用 INS 作为基准。
2. **UPDT 选项.** 执行一种预设位置更新。(N/I)
  3. **SCL 选项.** 这个选项允许选择 HSI 上的距离标尺。连续按下这个按钮选择距离跃变为 5、10、20、40、80 和 160 海里。已选的标尺标记在 SCL 字样的右侧。
  4. **MK 选项.** 按下 MK 选项按钮保存按下按钮时飞机当前位置为一个标记点。最多可以创建九个标记点。在第九个标记点之后，第一个标记点将被复写，以此类推。
  5. **DATA 选项.** 当 TCN 或 WYPT 被选为导航模式，按下 DATA 按钮会分段显示飞机、已选塔康和已选航路点的附加信息。见下方 DATA 选择。
  6. **WYPT 选项.** 当选择并框选时，显示关于所选航路点的转向信息。参见航路点导航。
  7. **航路点/标记点选择.** 两个箭头之间的数字是已选航路点，上箭头选择航路点序列里的下一个航路点，下箭头选择上一个航路点。航路点序列之后按顺序列出了标记点。
  8. **WPDSG 选项.** 按下 WPDSG 指定当前航路点为目标航路点（TGT）。当一个航路点被定为目标，WPDSG 字样会删除，WYPT 字样变成 TGT。HUD 符号也反映了这个成为目标位置的变化。
  9. **SEQ #选项.** 当选择并框中，所有序列里的航路点显示在 HSI 上。连续按下这个按钮在序列里循环。飞机可以存储三个序列。详见[航路点导航章节](#)。
  10. **AUTO 选项.** 当选择并框中，启用自动按序列转向下一个航路点的功能。WYPT 必须被选为导航方法。
  11. **TIMEUFC 选项.** 选择此选项允许从 UFC 中选定时间选项。其中包括 SET、ET（已用时间）和 CD（倒计时）。选择（框选）此选项按钮后，UFC 将列出要在 HSI 和 HUD 上显示的时间选项。



图 40. 在 UFC 上的 TIMEUFC 选项

**SET.** 显示日期。

**ET.** 以分秒计时，最大为 59:59。按下 UFC 上的 ENT 按钮开始计时，连续按下 ENT 按钮暂停和开始计时。

**CD.** 倒计时计时器以分和秒倒计时，从 06:00 开始。选择了 CD 选项后，按下 ENT 按钮开始计时，连续按下 ENT 按钮会暂停和启动开始计时。

**ZTOD.** 选择时，显示该日的祖鲁时间。

**LTOD.** 选择时，显示当前当地时间。(N/I)

*注意 ET 和 CD 是互斥的，ZTOP 和 LTOD 也是互斥的。*

12. **MENU 选项.** 显示 TAC 菜单页。
13. **SENSORS 选项.** 当启用时，雷达探测到的空中目标的距离和方位显示在 HSI 上。(之后抢先体验实装)
14. **ACL 选项.** 选定自动助降 (ACL) 作为导航方式。(N/I)
15. **VEC 选项.** 选定 LINK 4 引导航向作为导航方式。(N/I)
16. **MODE 选项.** 按下 MODE 选项按钮在 HSI 左侧显示子菜单选项。这些包括 T UP (HSI 的朝向使飞行航迹总是指向 HSI 显示器的顶部)、N UP (真北总是在显示器的顶部)、DCTR (把中心的飞机符号放到显示器的底部)、MAP (启用或禁用移动地图) 和 SLEW (N/I)。
17. **ILS 选项.** 选定 ICLS 作为导航方式。(N/I)
18. **TCN 选项.** 塔康已选为导航模式。详见[塔康导航](#)

## 航路点导航

航路点导航包含一系列航路点，形成一条导航序列。这允许顺着序列使用自动 (AUTO) 序列进行点到点转向。也可以使用 WPDSG 选项将任何航路点指定为目标点 (TGT)。此外，最多可以创建 9 个标记点，这些标记点也可以用作航路点。在 HSI 航路点数据区域和 HUD 上提供到达所选航路点的指令航向、距离和时间。

通过按下 HSI 右侧的 WYPT 选项按钮选择航路点转向。下面是递进和递减箭头来选择显示在两个箭头之间的转向至航路点。

在 HSI 的右上角，到已选航路点的方位、距离和时间显示在航路点信息块里。在罗盘内，航路点方位指示和航路点符号提供航向转向信息。

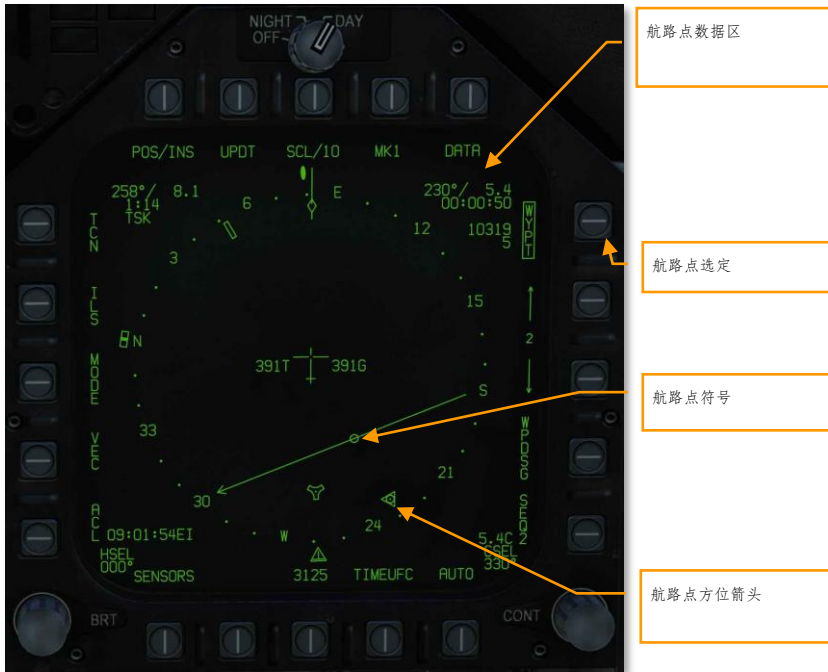


图 41. HSI 航路点转向

附加航路点转向显示在 HUD 上。

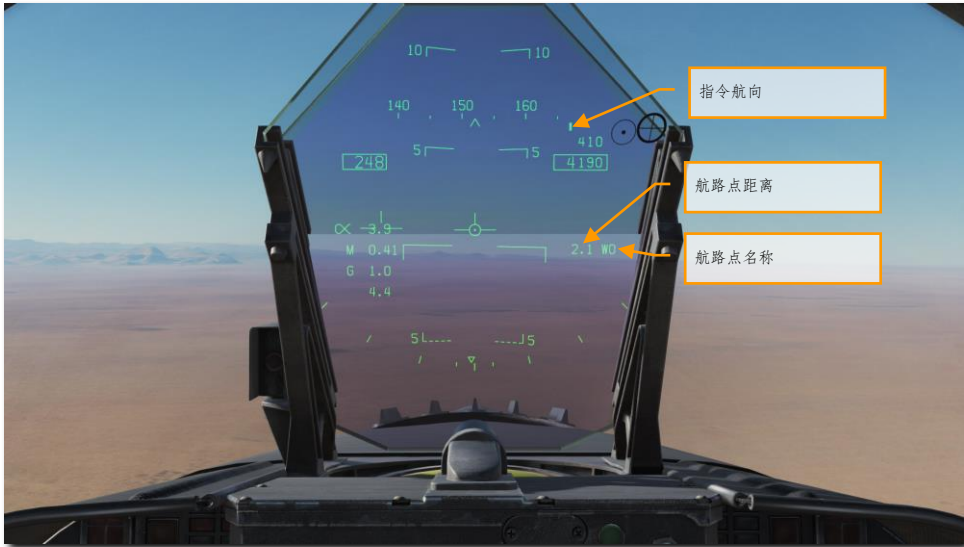


图 42. 在 HUD 的航路点转向

在航路点导航转向时选择了一个航路点，HSI 右侧的 WPDSG（航路点指定）选项按钮可以按下把已选航路点变成一个目标点。在平视显示器上，目标将以目标指定菱形显示在 HUD 中。





图 43. 在 HUD 的作为目标的航路点

## 到目标时间 (TOT) 导航

通常在作战行动中，为了与其他友军进行最佳协调，在精准时间内打击目标至关重要。基于使用祖鲁时间的到达目标的时间 (TOT)，F-18 可以为您提供导航，让您在输入的 TOT 下到达目标。

为完成这一目标，依照以下设置：

- 1- 在任意显示器中选择水平状态显示 (HSI) 页面，然后选择 DATA/WYPT 页。在 DATA 页的底部是空白区域，以 ZULU 时间显示目标的期望时间、从起始点到目标点的地速以及作为计算 TOT 目标的航路点。



图 44. 抵达目标时间区域

- 2- **TOT 输入.** 首先，我们将输入所需的 TOT。为此，首先按下 WPSEQUFC 按钮 1。然后在前三选项选择窗口中显示 GSPD（地面速度）、TGT（目标）和 TOT（目标时间）。按下 TOT 选项选定按钮后，选项选择窗口上的 TOT 指示将被确立。使用 UFC 键盘，根据祖鲁时间输入 TOT 的小时：分钟：秒。格式是 hh:mm:ss，然后按下 UFC 上的 ENT 按钮，设置 TOT 将显示在 DATA/WYPT 页面上。

提示，当前祖鲁时间一般显示在 HUD 左下角。



图 45. 抵达目标时间数据输入

- 3- **GSPD 输入.** 接下来，我们将以校正空速（节）输入空速，飞机将在初始点（目标点之前的航路点）和目标点（也将作为 TOT 点）之间航段飞行。从 UFC 选项选择窗口中选择 GSPD 将其确立，然后使用 UFC 键盘输入所需的空速。然后按下 UFC 上的 ENT 按钮，将数据输入 DATA/WYPT 页上的 GSPD 值。



图 46. 地速数据输入

- 4- **TGT 输入** . 最后一步是指定将作为计算 TOT 的目标点的航路点。在 DATA/WYPT 页的底部，列出了构成所选序列的航路点。如前所述，从 UFC 选项选择窗口中选择 TGT 将其确立，然后使用 UFC 键盘输入所需航路点的编号，然后按下 UFC ENT 按钮。然后，这将框选（设置）序列中选定的航路点。



图 47. 目标数据输入

为 TOT 计算设置了所有要素后，HUD 上的空速框下方将出现一个插入符，垂直线在框下方居中。这是您提前或迟于设定时间的指示。如果插入符号在竖线的左边，表示您太慢了，必须增加速度才能按点 TOT。如果插入符号在竖线的右侧，则您速度太快，必须减速以保证 TOT。理想情况下，您应该让插入符居中才能保证按点 TOT。

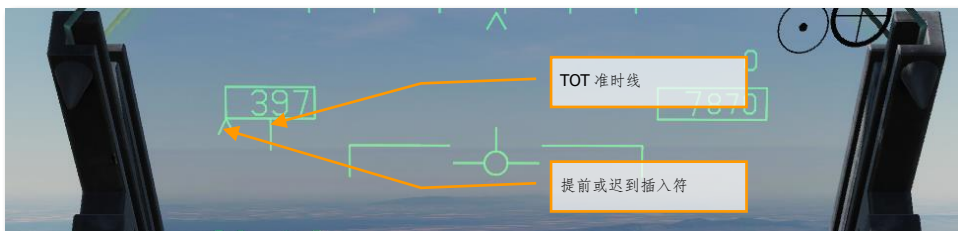


图 48. 抵达目标时间 HUD 指示

## 修改一个航路点

在执行任务的过程中，您可能会发现需要修改现有的航路点，最常见的是调整航路点的高度以匹配地面高度。为此，请选择 HSI/DATA/WYPT 页面，并注意页面底部列出的构成所选序列航路点的航路点序列。例如：0-1-2-3-4-5-6。

按下按钮 5，UFC 选项选择窗口显示 POSN（位置）、ELEV（高度）、GRID（坐标网格）和 O/S（偏置）。要选择要修改的航路点，使用上（按钮 12）和下（按钮 13）箭头。

- POSN. 通过选择位置，您可以使用 UFC 键盘输入经纬度。
- ELEV. 选择“高度”选项后，可以以英尺或米为单位输入新的航点高度。
- GRID. 这个选项用来使用 GRID 坐标输入航路点的为止。详见下方的输入 GRID 坐标。
- O/S. 这个选项用来通过输入方位、距离、高度或 GRID 来对航路点进行偏置。见下一部分。

完成后，按 UFC ENT 按钮。

## 偏置瞄准点

偏置瞄准点（OAP）用来标记相对于航路点的位置。玩家可以指定航路点或偏置瞄准点并接收相对于其中其中之一的转向和攻击提示。

### 建立一个偏置瞄准点

如需新增一个偏执瞄准点，首先选择 HSI / DATA / WYPT 页面，接着按下标有 UFC 字样的按钮。UFC 航路点选项将会显示出来：



图 49. WYPT UFC 选项

按下“O/S”旁的按钮。偏置菜单将会显示出来：



图 50. 航路点 O/S 菜单

按下“RNG”旁的按钮：



图 51. 偏置瞄准点距离菜单

按下测量单位旁的按钮，接着输入航路点到偏置点的距离，然后按下 ENT。

接着，按下“BRG”旁边的按钮：



图 52. 偏置瞄准点方位菜单

选择真航向或磁航向，接着输入偏置瞄准点相对航路点的方位，单位为度。输入“0”表示正北。按下 ENT，接着按下“ELEV”旁的按钮：



图 53. 偏执瞄准点高度菜单

选择英尺或米，接着输入航路点和偏置瞄准点之间的高度差。例如，如果偏置瞄准点比航路点低 25 英尺，输入“-25”，按下 ENT。

玩家还可以按下 UFC 菜单中标有“GRID”的按钮来基于 MGRS 坐标来建立一个偏置瞄准点。按下按钮将会在右 DDI 显示网格页面：



图 54. GRID 页面

详见 GRID 坐标部分。



偏置瞄准点被配置好后，HSI 的 DATA 页面将会显示偏置瞄准点数据：

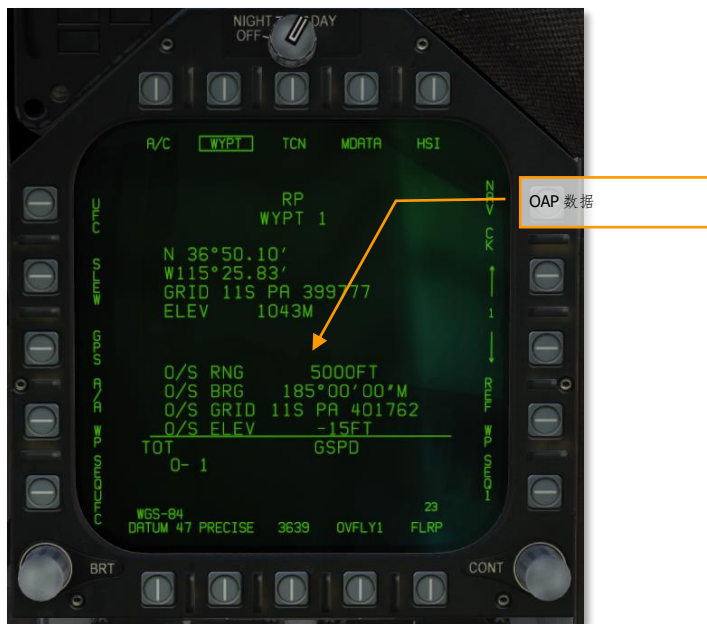


图 55. 偏置瞄准点数据

### 使用偏置瞄准点

当在 HSI 中选定了带偏置瞄准点的航路点时，航路点和偏置瞄准点两者都将会显示出来，字样“OAP”将替代“WYPT”显示在按钮 10 旁。

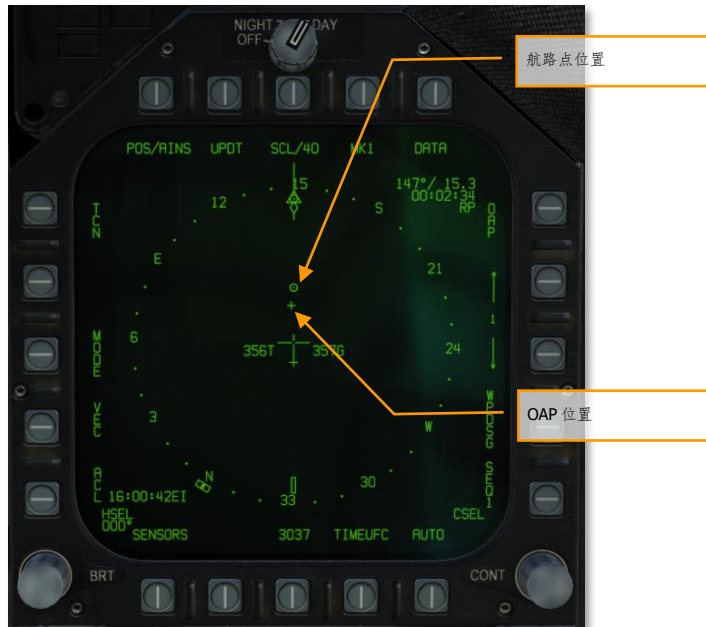


图 56. HSI 偏置瞄准点

框选 WPDSG (按钮 14) 来指定航路点, 但是偏置瞄准点会继续显示:



图 57. 带 OAP 的指定的航路点

按钮 14 的字样标签将变为“O/S”。按下按钮来指定偏置瞄准点：



图 58. 带航路点的指定的 OAP

## 新增或删除一个航路点

在任何时候，航路点都可以添加或删除到航路点序列中。这是在 HSI/DATA/WYPT 页面完成的。

- **增加一个航路点:** 按下按钮 1, WP SEQUFC, 然后按下 UFC 上的 INS 选项选择按钮。使用键盘输入要添加的航路点编号, 然后按下 UFC ENT 按钮。新的航路点将被添加到所选航路点序列的末尾。玩家只能向一个序列中添加一次相同的航路点。
- **删除一个航路点:** 按下按钮 1, WP SEQUFC, 然后按下 UFC 上的 DEL 选项选择按钮。使用键盘输入要删除的航路点编号, 然后按下 UFC ENT 按钮。该航路点将从选定的航路点序列中删除。

## 插入一个航路点

要重新排列序列或在序列中添加新的航路点, 可以使用 INSERT 功能。这与简单地添加一个将其添加到序列末尾的航路点不同。它可以在 HSI/DATA/WYPT 页完成。

在 WYPT 页中, 按下按钮 1 来选择 WP SEQUFC。然后, 从 UFC 选项选择窗口中选择 INS。

- 使用 UFC 键盘输入您希望在序列右侧插入新航路点的航路点编号, 然后按 UFC ENT。玩家只能向一个序列中添加一次相同的航路点。
- 使用 UFC 键盘输入您希望插入到您刚才期望的航路点右侧的航路点编号, 然后按 UFC ENT。

插入的航路点现在将出现在现行航路点序列中指定航路点右侧。

## 输入 GRID 坐标

F/A-18C 可以军用网格参考系 (MGRS) 格式来输入航路点或目标的坐标。当在编辑网格坐标时, 网格区域将会以方格识别网 (SIG) 显示在右侧 DDI 中, 并且 SIG 将以北方朝上的方式来在本机当前位置周围显示方格网。

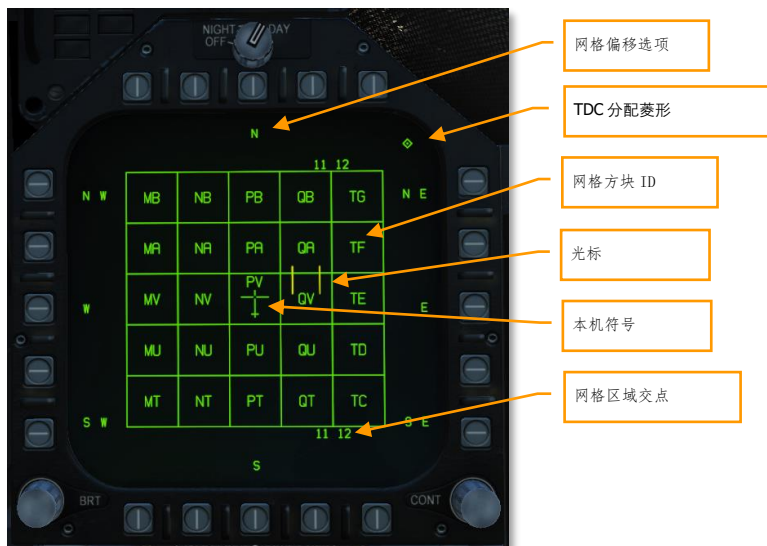


图 59. 方格识别网页面

**网格偏移选项.** 将 TDC 移动至网格偏移选项上方并按下, 或者按下相邻按钮来向所选方向偏移一格。

**TDC 分配菱形.** 如果 TDC 分配到该 DDI 上的话, 那么就会显示分配菱形。

**网格方块 ID.** 100×100-km 网格方块的字母代号。

**光标.** 目标指定光标。

**本机符号.** 本机精确位置和航向。

**网格区域交点.** 网格区域交点将会显示在网格区域之间的边界处。交点表示指定网格区域 (GZD) 的数字东/西部分, 例如“11S”中的“11”。在上图中, 从右往左的第二根垂线标记了 11S 网格区域和 12S 网格区域的边界。

按照以下步骤来输入网格坐标:

- 1- 在 DATA/WYPT 页面中, 按下标注为 UFC 的按钮 (按钮 20)。
- 2- 在 UFC 中, 按下标注为 GRI 选项选择按钮。方格识别网将会显示在右 DDI 中。
- 3- 核实 TDC 分配到右 DDI 中 (TDC 分配菱形显示出来)。
- 4- 使用 TDC 将光标移动至合适的方块网格上方。玩家可以按下每个方向上相邻的按钮来使网格向所选方向偏移。玩家也可以通过将 TDC 光标移动至偏移选项上并按下 TDC 光标来向所选方向偏移。
- 5- 在移动到所需的方块网格后, 按下 TDC。此时方块网格将被添加下滑线。在短暂暂停后, MPCD 将会返回至 WYPT 显示。(旧坐标, 包括旧网格方块此时仍将显示出来)

- 6- 接着在 UFC 中输入六位数东经和北纬数值。（框选了 PRECISE 的话，输入十位数东经/北纬数值）。
- 7- 按下 UFC ENT 按钮。按下按钮后，WYPT 页面将会被更新来显示新的坐标。

## TACAN 导航

ARN-118 塔康系统提供到已选塔康台（地面、舰船或航空器）的相对方位和/或斜距。塔康的作用范围取决于飞机高度到台站的视线（LOS），但对于空中台站，最大作用距离可达 200 海里，对于地面台站，最大作用距离可达 390 海里。每个塔康站都有一个三个字母的标识符，用于识别信标，当使用 TCN 转向时，该标识符显示在 HSI 和 HUD 上。

使用塔康转向：

1. 在 UFC 选定 TCN
2. 在 UFC 选项选定窗口/按钮选择所需频道的 X 或 Y
3. 按下 UFC 的 ON/OFF 开启塔康
4. 按下 UFC 的 CLR（清除）清理暂存区
5. 使用 UFC 键盘，输入所需的塔康频道，然后按下 UFC 的 ENT 键
6. 在 HSI 页上选择 TCN



图 60. 塔康 UFC 模式

UFC 包含的塔康模式：

- **T/R** (发送/接收). 计算方位角，并测算与所选塔康台的斜距。
- **RCV** (仅接收). 仅计算到所选择的塔康台的方位信息。
- **A/A** (空对空塔康). 计算最多五个空基塔康台的距离。

- **X**. 选择 X 波段选项。
- **Y**. 选择 Y 波段选项。

当塔康转向选择了有效的塔康台频道，到已选台的转向如下显示在 HSI 和 HUD 上：



图 61. HSI 上的塔康转向



图 62. HUD 上的塔康转向

## 塔康码尺

空对空塔康的一个非常实用的功能是发现和保持与其他飞机的编队，这就是所谓的“码尺”。尽管数据链与 SA 页面相结合在很大程度上代替了这一功能，但如果数据链路不可用，码尺仍然能有效运用。

但是，塔康码尺将只提供您和其他飞机之间的距离信息。

为开启塔康码尺：

- 在 UFC 上将塔康设置为 A/A 模式
- 设置一个比其他飞机的塔康波道多 63 个的波道，或者让其他飞机设置他们的塔康波道大于您的 63 个。  
提示：小心避免使用的塔康波道与机场、航母、波道 68 和 69 重合，导致数据链冲突。

设置后，在 HSI 上启用 TCN 导航，注意由于缺少方位信息，航向指针将旋转。但是，现在您将有一个距离指示。通过改变航向并注意航程的增加或减少，通常可以确定其他飞机的大致航向。

同时要注意，塔康测距可在任意飞机间进行，并不是 F-18 的特有功能。

## DATA 选项子页面

在 HSI 页的顶部选择了 DATA 选项按钮后，DATA 子菜单页显示了子层选项 A/C（飞机）、WYPT（航路点）和 TCN（塔康）。HSI 选项选择按钮把 MPCD/DDI 返回到主 HSI 页。



## A/C (飞机) 子页面



图 63. 飞机 HSI DATA 子页面

显示页面中央显示的飞机经纬度、风向和风速以及磁差。位于其下方的为水平和垂直 GPS 误差，以及当前 GPS 时间。

**坡度限制。**设置 CPL（耦合）模式下自动驾驶指令的最大坡度。在 NAV（坡度最大 30°）和 TAC（坡度最大 60°）之间切换。

**GPS 加密。**取消框定选项时，GPS 接收机将会仅使用 GPS 信号。框选后，加密和明文 GPS 信号都将使用。未加密 GPS 信号容易受欺骗。(N/I)

**告警高度。**显示气压或雷达告警高度。当越过这个高度后，飞行员将会听到“ALTITUDE”音频警告。按下相邻的按钮后即可在 UFC 中编辑告警高度。可调定的气压高度最高为 25000 英尺，雷达高度为 5000 英尺。将其中一个高度设置为 0 的话将禁用对应的高度警告音。

**航向模式。**在磁北和真北之间切换。这项设置会影响 HSI、HUD、雷达和其它页面中的航向显示设置。选择真北模式后，“T”或“TRUE”将显示在大多数页面的任何航向显示旁。真北用于在接近南北磁极的磁性不可靠地区（AMU）时使用。

当使用 TACAN 导航且处在真航向模式下，机载 TACAN 数据库将被用来查询塔康台的磁差。如果 TACAN 台不在 TACAN 数据库内，不论所选模式如何，TACAN 航线将会以磁北为基准。

磁航向由本机进行测量；真航向是使用磁差数据库来得出的。如果 INS 失效并且本机位置无法可靠得出，那么真航向将不可用。

**经纬度选项**，在度/分/百分之一分（LATLN DCML）和度/分/秒（LATLN SEC）切换经纬度。如果在 WYPT 页面框选了 PRECISE，那么额外的十进制数值将被添加进经纬度。

## WYPT（航路点）子页面

在抢先体验版本中，下列项是可用的：

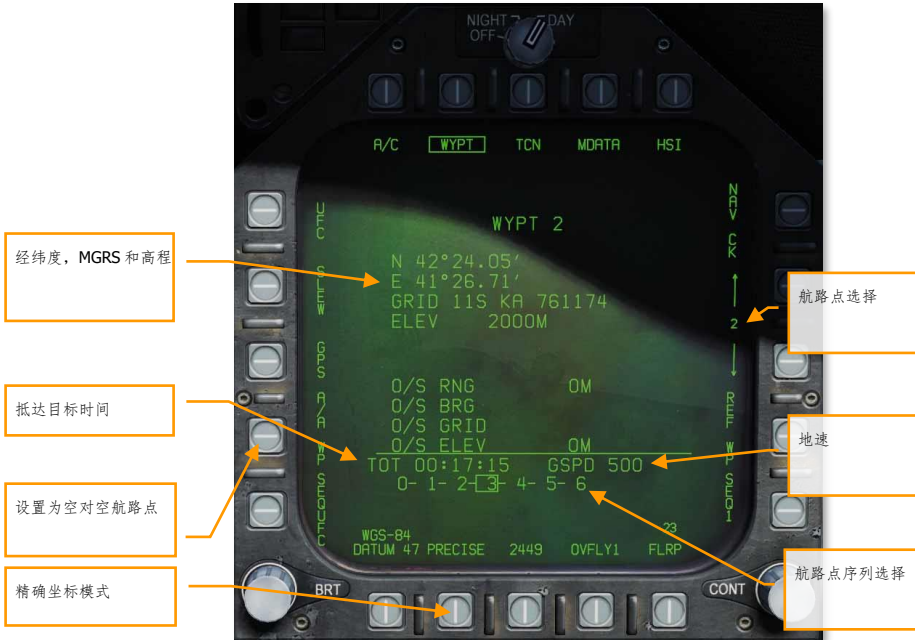


图 64. 航路点 HSI DATA 子页面

**航路点、纬度/经度、MRGS和高度。**在该数据区域的顶部，显示选定的航路点。下面列出航路点显示：

- 精度和纬度
- MGRS兼容命名的GRID
- 以米为单位的高度

**PRECISE 选项。**纬度和经度以度/分/百分之一分 (LATLN DCML) 或度/分/秒 (LATLN SEC) 的形式输入。在PRECISE未被框选的情况下，输入纬度/经度的单位是度/分/百分之一分 (LATLN DCML) 或度/分/秒 (LATLN SEC)。在PRECISE选中的情况下，输入纬度/经度可以是度/分/万分之一分 (LATLN DCML) 或度/分/秒/百分之一秒 (LATLN SEC)。按下LATLN xxxx选项在LATLN DCML和LATLN SEC之间切换。选定的LATLN格式出现在整个驾驶舱的所有显示器和UFC页面上。

**空对空航路点。**按下按钮2将所选航路点设置为空对空航路点（也称为靶眼）。见空对空航路点部分。

**航路点选择。**按下按钮12跳过航路点，按下按钮13返回航路点。当前航路点显示在按钮12和13之间以及航路点数据区域的顶部。

**地速。**输入的最后的一部分是设置TGT航路点的地速。

**航路点序列选择.** 所选序列（1、2或3）中的航路点列表。选定的目标（TGT）航路点已框选。

**抵达目标时间.** 依照祖鲁时间输入抵达目标时间。

## TCN（塔康）子页面

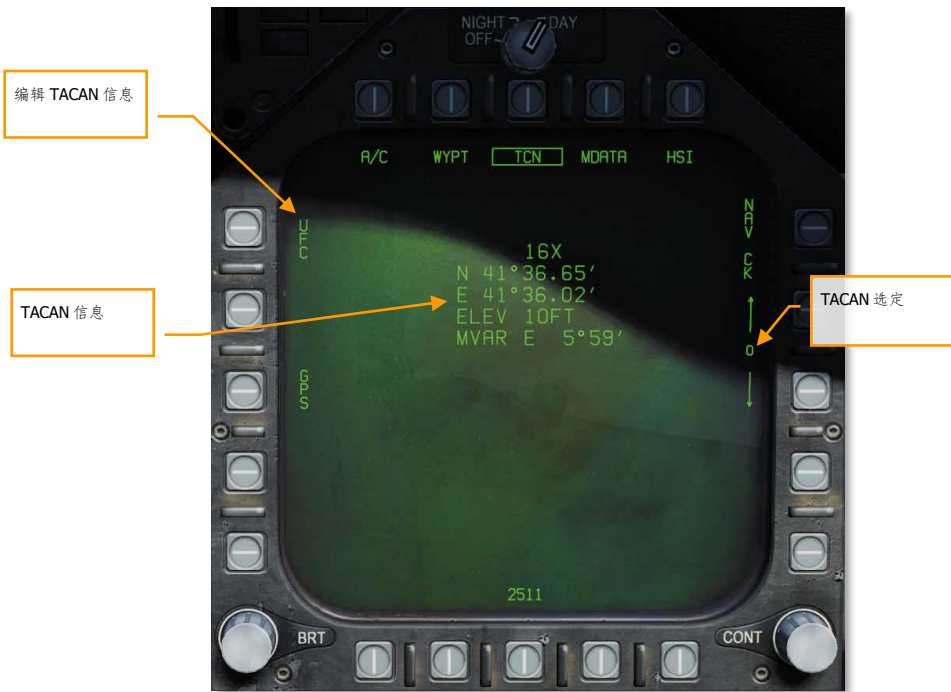


图 65. TACAN HSI DATA 子页面

TCN 子页面允许飞行员对机载 TACAN 数据库进行查看和编辑。TACAN 数据库存储了附近 TACAN 台的位置、高度和磁差。不论 TACAN 台是否在数据库中，飞机都可以导航至任意 TACAN 台，不过 TACAN 台在数据库内的话可以增强使用 TACAN 作为定位源或在移动地图中显示 TACAN 的能力。

机载数据库中最多可存储 10 个 TACAN 台数据。在 DCS 中，数据库预装了当前战区的数据库。

**TACAN 选定.** 选择数据库中，10 个塔康台中的一个。不使用的数据库槽位将被初始化至“1X”，位置、高度和磁差将被清零。

**TACAN 信息.** 显示数据库中，一个 TACAN 台的位置、高度和磁差。

**编辑 TACAN 信息.** 按下按钮 5 来允许飞向编辑所选的 TACAN 台（或如果选择了一个空槽位的话来增加一个新的塔康台）。编辑选项将显示在 UFC 中：



图 66. 编辑 TACAN 信息

**TACAN 波道.** 显示 TACAN 波道。如需变更该数据库条目的 TACAN 波道，使用小键盘来输入新的波道编号然后按下 ENT。

**TACAN 波段.** 选择“X”或“Y”相邻的选项选择按钮来改变 TACAN 波段。

**编辑位置.** 选择该选项选择按钮来编辑 TACAN 台的经纬度。首先使用小键盘输入纬度，接着按下 ENT，然后输入经度，接着再次按下 ENT。

**编辑高度.** 选择该选项选择按钮来编辑 TACAN 台的高度。首先选择 FEET 或 MTRS（米）来确定合适的单位，接着使用小键盘来输入新的高度然后按下 ENT。

**编辑磁差.** 选择该选项来变更 TACAN 台的磁差。使用小键盘来输入新的磁差然后按下 ENT。

## 自动测向仪（ADF）导航

第三种导航方式是自动测向仪（ADF）。ADF 使用 190 到 535kHz 频率的无线电导航信标。F-18 的两套无线电均可以调谐至所需的 ADF 频道并获取信标的方向信息。然而此模式无法提供距离信标的距离。所选 ADF 信标的方位用圆圈显示在 HSI 方位圈的外圈。

### 如何使用 ADF 信标导航

1. 从 UFC 面板中的 ADF 开关选择 1（COMM 1 电台）或者 2（COMM 2 电台）位置
2. 旋转选定电台的频道选择旋钮至手动（M）
3. 通过 UFC 键盘输入所需的 ADF 信标频率至 UFC 暂存器中然后按下 ENT 按钮
4. 此时所选的 ADF 信标应当作为一个圆形图标出现在 HSI 面板中，并可听到 ADF 摩尔斯电码（通过音量面板调整音量）

注意 ADF 无法和无方向性信标（NDB）一起使用，NDB 工作频率在 190 到 1750 kHz 之间。ADF 可以用于导航到甚高频全向信标（VOR）台——一般在 108 到 118 MHz 区间工作的信标台。

## 附加 HSI 符号

除了上述 HSI 符号，有其他符号用于辅助导航。包括：

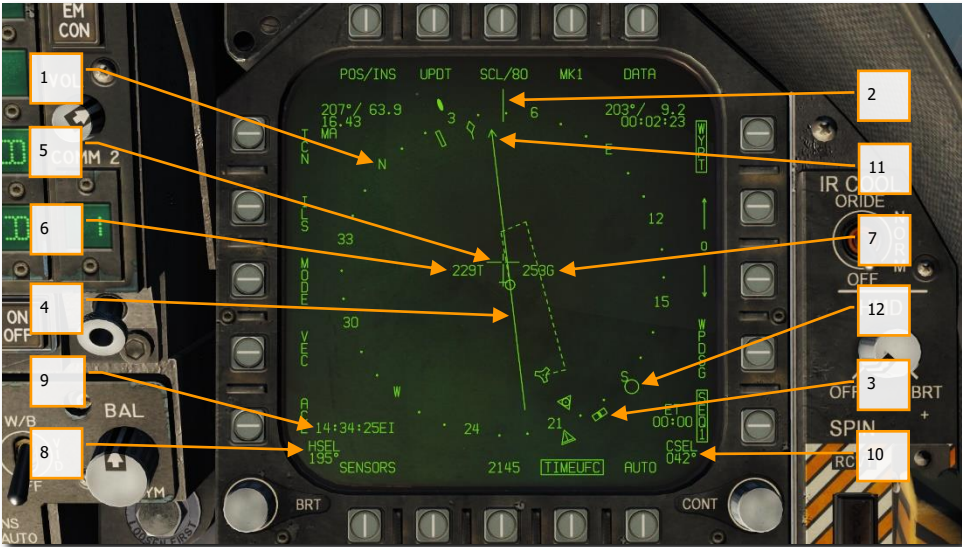


图 67. 附加 HSI 符号

- 方位圈**. 带基本方向的 360° 罗盘。方位圆默认以飞机航迹为基准，在 MODE 子菜单下选择“N UP”的话磁北为基准，或在 MODE 子菜单下选择“N UP”的话，并且 TRUE 航向在 DATA → AIRCRAFT 子菜单下选定的话将以正北为基准。
- 准线**. 标记在方位圈上的线指示飞机航向。
- 航向选择标记**. 方位圈上的航向标记指示在航向选择数字指示上设置的航向值。
- 航线**. 通过已选塔康台或航路点设置航线，旋转使之匹配已选航线数值。
- 飞机符号**. 位于方位圈的中心或底部，这个符号代表飞机的位置。
- 本机真空速**. 本机真空速。
- 本机地速**. 本机当前地速。
- 已选航向**. 使用 MPCD 上的航向选择开关设置航向值。
- 时间**. 根据 TIMEUFUC 选项按钮的选择指示时间。
- 已选航线**. 使用 MPCD 上的航线选择开关设置航线值。
- 地面航迹指针**. 飞机在地面上的真实航迹。
- 自动测向 (ADF 符号)**. 当 ADF 选择了有效的频率，此图标提供到已选 ADF 信标的航向指引。

## 选择航线

除了介绍的 HIS 符号外，可以使用 MPCD 上的航线选择开关设置一条航线。然后已选航线值显示在 HSI 上的航线选择 (CSEL) 区域，并绘制通过已选的塔康或航路点的航线。航线线条在末端右箭头指向设置的航线的方向。按下航线开关的左和右允许 CSEL 旋转以匹配需用航线。

在 HUD 上，已选航线显示为两侧带有两个点的小箭头，代表航线偏移。这个箭头提供相对于速度矢量的水平状态指示。箭头左右的点指示 4 度或者 8 度的偏离航线。当航线偏差小于 1.25 度时，小点消失。

注意到航线的距离显示在 CSEL 位置上。在陆基或者航母着舰时，用来保持在正确的下风边距离 1.1 到 1.3 海里很有用。



图 68. 在 HUD 和 HSI 上的设定航线

## 自动辅助驾驶模式

F-18 包含数种自动驾驶模式辅助飞行员驾驶飞机。这些模式通过按下 UFC 下部的 A/P 按钮来选择。按下之后，可用的自动驾驶模式列在 UFC 选项选择窗口里。飞行员辅助自动驾驶模式包括：





图 69. UFC 自动驾驶模式

- **姿态保持 (ATTH)**. 飞机在 +/- 45 俯仰和 +/- 70 横滚范围内维持现有俯仰和横滚姿态。
- **航向选择 (HSEL)**. 接通后, 飞机会转到并沿着 HSI 上设置的航向飞行。
- **气压高度保持 (BALT)**. 接通后, 在 0 到 70000 英尺高度范围内飞机会维持当前航向和气压高度。
- **雷达高度保持 (RALT)**. 接通后, 在 0 到 5000 英尺高度范围内飞机会维持当前航向和雷达高度。
- **耦合保持 (CPL)**. 当 TACAN 或 WYPT 为激活的导航模式时, CPL 模式将变为可用。当接通后, 飞机将会飞向所选的航路点或 TACAN 台。自动驾驶还可以特定航线飞向一个航路点或信标台或按序列飞向航路点。

列在 UFC 上的自动驾驶模式通过按下自动驾驶模式选项选择窗口边上的选项选择按钮来选择。选择后, 冒号会显示在选项选择窗口里自动驾驶名称后面。一旦选择, 按下 UFC 上的 ON/OFF 按钮启用此模式。当自动驾驶模式接通, 一个 A/P 提示显示在左侧 DDI 上。

按下驾驶杆上的闸式开关来断开自动驾驶。

## 使用耦合自动驾驶模式

挡在耦合模式下, 自动驾驶可向一个航路点或一个 TACAN 台飞行、以特定航线飞向一个航路点或 TACAN 台, 还能够自动沿航路点序列飞行。

耦合模式下仅控制飞机横滚, 不会对俯仰进行控制。玩家可以自行控制俯仰或与 CPL 一起激活任意一个俯仰模式 (BARO 或 RALT)。



图 70. HSI 耦合自动驾驶控制按钮

耦合模式的子模式激活后将显示在 HSI 本机符号的任意一侧，以及显示在 HUD 的右侧。当耦合模式导航至 TACAN 台时，“CPL TCN”将显示出来，导航至航路点时将显示“CPL WYPT”，耦合导航至航路点序列 SEQ1 且框选 AUTO 时，“CPL SEQ1”将显示出来，耦合导航至偏置瞄准点时将显示“CPL OAP”。

如果自动驾驶由于其它飞行员指令断开以外的情况去耦合（例如，丢失 TACAN 信号），HUD 指示将会反复闪烁。指示闪烁将到按下宽柄开关为止。

耦合模式激活后，移动驾驶杆将会暂时超控耦合。

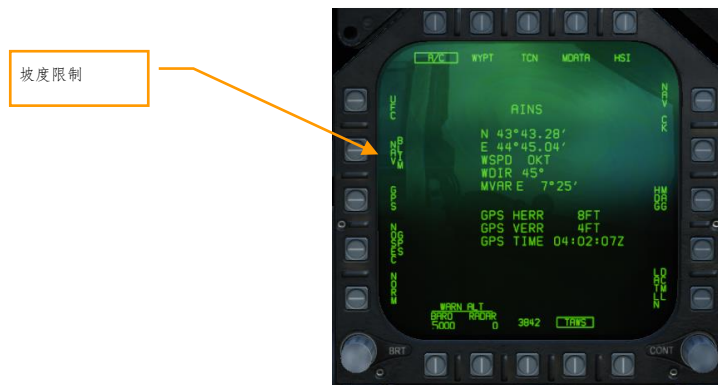


图 71. HSI A/C 页面耦合自动驾驶控制按钮

**坡度限制。**在 NAV 和 TAC 模式之间切换坡度限制。在 NAV 模式下，自动驾驶指令坡度限制为 30°。TAC 模式下为 60°。

### 飞向航路点或 TACAN 台

按以下步骤来直接飞向一个航路点或 TACAN 台（包括航母 TACAN 台）：

1. 在 HSI 页面选择航路点或使用 UFC 调谐至 TACAN 台（核实 TACAN 已开启）。
2. 激活合适的导航模式。框选 WYPT（按钮 11）来进行航路点导航。框选 TCN（按钮 5）来进行 TACAN 导航。
3. 按下 UFC 中的 AP 按钮来显示自动驾驶选项。
4. 按下“CPL”相邻的 OSB 来激活耦合自动驾驶模式。冒号将会显示出来（“:CPL”）表示已激活。

在越过航路点或 TACAN 台后，自动驾驶将会过渡至航向保持模式并继续以当前航向飞行。



图 72. HSI WYPY 页面耦合自动驾驶控制按钮

**飞跃选项。**按钮带有 OVFLYX 字样标记（X 表示当前航路点）。框选后，转向期望将被禁用。禁用后飞机将会直接飞跃下一航路点，然后在飞跃航路点后仅切入外飞航线。框选后，OVFLY 选项将应用于所有航路点飞跃，直到取消框选为止。

### 按航线飞向/飞离航路点或 TACAN 台

如需按航线飞向或飞离航路点或 TACAN 台，按上述步骤进行，并且还需使用 CSEL 开关或 UFC 来选择航线。飞机将会切入航线（如果尚未建立航线），接着一旦在建立航线后将会飞向航线。根据选定的航线朝向，航线将以内/外飞来飞行。（使用 HSI 来帮助想象飞机在切入航线后飞机将飞往的方向）

在飞跃航路点或塔康台后，自动驾驶将继续按外飞航线飞行。

### 沿航路点序列飞行

当自动驾驶在 WYPT 耦合模式下，并且框选了 AUTO 序列选项时（按钮 16），导航系统将在飞跃各航路点后自动激活序列中的下一航路点。使用按钮 15 来确保选择了正确的序列，按下按钮 16 来框选 AUTO 选项。当自动驾驶在 WYPT 耦合模式下，飞机将会自动飞向序列中的各航路点。

## 仪表助降系统（ICLS）

任务训练：Case III 航母着舰

现实中的美国海军和海军陆战队的 F-18 并未装备用于路基着陆的仪表着陆系统（ILS），而是装备了仪表助降系统（ICLS）。ICLS 的操作与 ILS 类似，不过它只在美军航母上使用。

使用 ICLS 的关键在于设置正确的航母 ICLS 频道，并跟随航向和下滑道波束到目视 IFLOS 的距离。



图 73. UFC 的 ICLS

按照下面的检查单执行一次成功的 ICLS 进近。

### 如何使用 ICLS

1. 在 UFC 面板上选择 ILS。航母 ICLS 波道通常会在任务简报中列出
2. 按下在 UFC 上的 ON/OFF 按钮激活 ICLS
3. 使用 UFC 键盘输入需要的航母 ICLS 波道到 UFC 暂存器并按下 ENT 按钮
4. 在 HSI 上按按钮 5 选定 ILS。ICLS 信息会显示在 HUD 和 DDI HUD 页面上
5. 控制飞机把竖直的航向道波束条和水平的下滑道波束条保持在 HUD 中央。如果航向道出现偏离，控制飞机往航向道的方向飞使得飞机回到中央。如果下滑道高于速度矢量，表明飞机的高度偏低。如果低于速度矢量，则表明飞机的高度偏高。

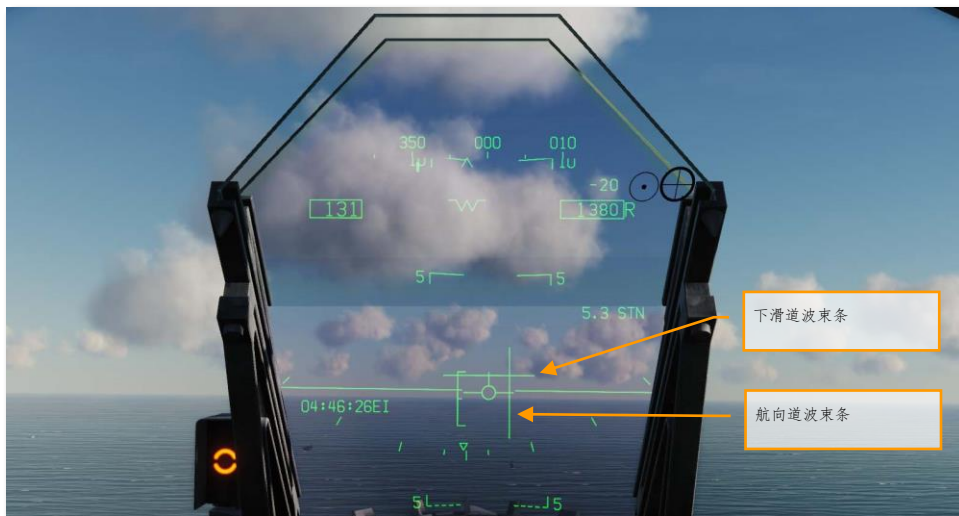


图 74. ICLS HUD 指示

在上面的实例图片里，飞行员在航向道左侧并且低于下滑道。控制飞机把这两条波束条形成一个十字并对准速度矢量中央。

# 电台通信



US Navy photo  
by PO3 Andrew Johnson

# 话音通信

快速任务练习：停机坪上准备

DCS: F/A-18C 装有两台 ARC-210 (RT-1556) 无线电。它们作为 COMM 1 和 COMM 2，以 VHF 和 UHF 无线电的方式用作空对空和空对地语音通信，还有自动测向 (ADF)。

两台无线电各有 20 个 30-400MHz 频段的频道，并可为其中任一个设置预设。应急频率为 243.00 AM. 预设频率在任务编辑器中设置，也可在飞行中手动编辑。

要从 COMM1 或 COMM2 上发信，必须用油门上的无线电开关按到所选择的无线电上。

## 如何使用无线电台

1. 旋转 COMM 1 或 COMM 2 旋钮来选择需要的无线电预设频率。预设频率会显示在暂存器上。
2. 根据想要使用的无线电，按下油门上的 COMM 1 或 COMM 2 无线电开关。
3. 使用无线电菜单来发送您的无线电消息。

## UFC 无线电台功能

无线电台主要通过前上方控制（UFC）完成操控：

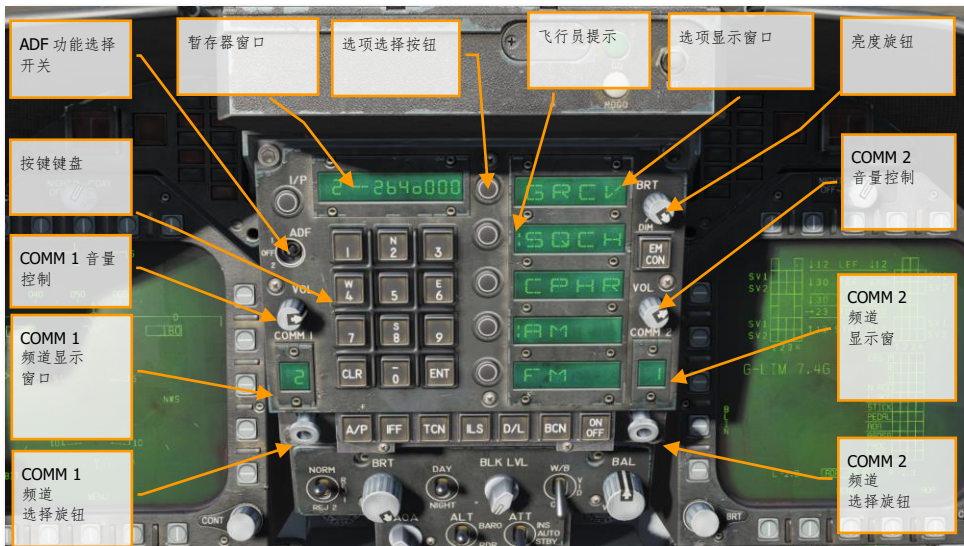


图 75. UFC 无线电功能

**COMM 1 和 COMM 2 音量控制。** 旋转这两个旋钮来控制两台无线电的音量。

**COMM 1 和 COMM 2 频道选择旋钮。** 当任一个旋钮被拉起，激活的频率显示在暂存器上。当期旋转时，它会在 20 个预设频道内循环。此外，还提供手动频率选择模式（M）、在 VHF 121.5MHz 和 UHF 243.00MHz 下的应急频道（G），遇险波道（C）和海事（S）。

- **1-20.** 无线电台调谐为 20 个预设波道中的一个。
- **M.** 无线电台调谐为手动频率。玩家可以在不覆盖已有预设频率的情况下，使用 UFC 小键盘来输入频率。
- **G.** 无线电台调谐至救生频率，就剩频率为所有飞机守听的应急频率。救生频率分别为 121.5MHz VHF 或 243.00 MHz UHF。无线电台将根据先前调谐的频率是在 UHF 或 VHF 波段选择调谐至 UHF 或 VHF。
- **C.** 无线电台调谐至 SINGCARS（译注：单信道地空无线电系统）遇险频率。（N/I）
- **S.** 无线电台调谐至海事波道。海事无线电台波道编号为 1 到 28 或 60 到 88。海事波道用于船用无线电台或海岸电台。使用 UFC 小键盘来输入海事无线电波道。

**COMM 1 和 COMM 2 频道显示窗口。** 这两个窗口显示已选的预设频道（1-20）和 G、M、C 与 S 选项。

**ADF 功能开关。** 此开关启用对于已选无线电信标的 ADF 转向。当选择 ADF 1 时，ADF 转向基于 Comm 1 无线电设置。当设置为 ADF 2 时，ADF 转向与 COMM2 频率相关。OFF 设置禁用 ADF 转向。

ADF 转向在水平状态显示器（HSI）上显示为一个小圆圈。请参阅本指南的导航部分。



**暂存器窗口.** 所选无线电的预设或 G、M、C 和 S 频率通过拉动通信旋钮或旋转旋钮显示在暂存器窗口中。暂存器还用于在手动输入 (M) 模式中输入频率。

**选项显示窗口.** 当一个预设或 G、M、C、S 频率已选，选项显示在 UFC 中央的选项显示窗口上。这些包括：

- **GRCV.** 当选中并可见冒号时，启用救生频率。救生频率在冒号消失时停用。
- **SQCH.** 冒号可见时，无线电静噪启用用来降低无线电噪声的水平。不显示冒号时，静噪停用。
- **CPHR.** 在普通语音无线电台（未经加密）、基带密文模式 (:CPHR) 和双向密文模式 (:CPDP) 之间切换。(N/I)
- **AM.** 冒号表示已选调幅。
- **FM.** 冒号表示已选调频。
- **MENU.** 显示菜单来发送或接收时间 (TOD)。(N/I)

**选项选择按钮.** 此按钮用于选择在选项显示窗口里指示的选项。

**亮度控制旋钮.** 旋转此旋钮来控制 UFC 显示的亮度。

# APG-73 火控雷达



USMC photo  
by Sgt Maria Noyola

US Army Photo  
by CPT John Smith

## 空对空雷达

F/A-18C 最重要的传感器是它的“AN/APG-73”雷达。AN/APG-73 是 X 波段、全天候、相参、多模式、多波形、搜索和跟踪传感器，雷达采用可编程数字处理器，在空对空任务中具有极大的灵活性。

### 基础空对空雷达信息

AN/APG-73 是一型具有下视下射能力的脉冲多普勒雷达，拥有超视距（BVR）和空战格斗（ACM）操作模式。

空对空雷达用标准的 B 显（距离-方位显示）形式显示数据，本机（您的飞机）位于显示器底端中心。因此雷达屏幕的显示范围位于本机的前半球。目标距离本机越近，在雷达屏幕上显示越靠下。距离越远，显示越靠近屏幕上方。位于本机左/右侧的目标也根据方位角显示在屏幕中心线的左/右侧。

B 显的重要构成包括：

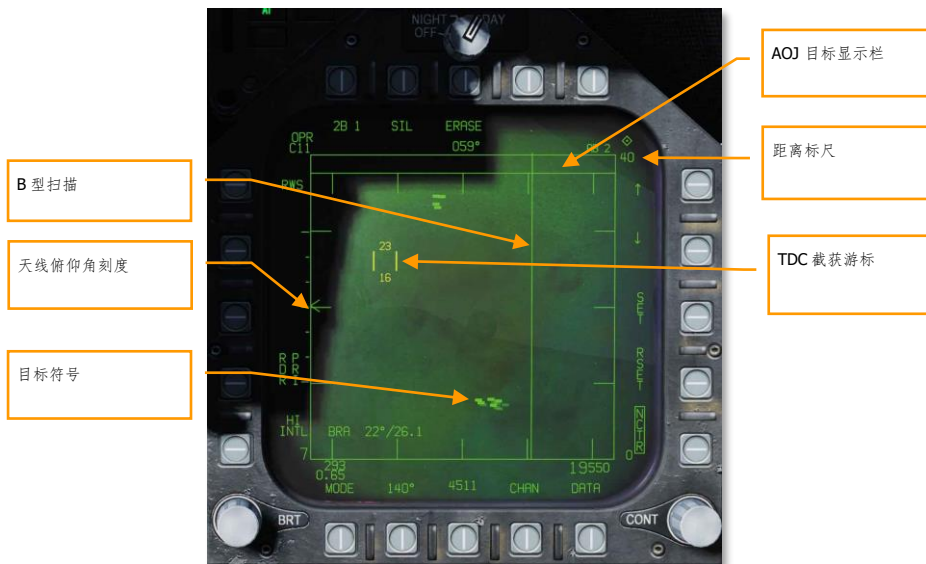


图 76. A/A 雷达基本符号

**B 型扫描.** B 型扫描是雷达显示屏幕上表示当前雷达天线方位角的一条竖线。

**天线俯仰角刻度.** 天线俯仰角刻度符号显示了天线在垂直平面上的俯仰角。这个俯仰角符号相对于本机水平平面俯仰和横滚稳定（并不根据飞机的俯仰、横滚姿态变化）。在搜索模式下，这个符号会随着油门杆上的雷达仰角控制滚轮变化。

**距离标尺.** 在 B 型显示的右侧的短横线代表了雷达距离。距离标尺标出了所选雷达距离的 1/4、1/2 和 3/4。

**TDC 截获游标.** 两条短竖线组成的目标截获游标可以通过油门杆目标指定控制（TDC）移动。当雷达处于搜索模式时，游标上下的数字代表着当前雷达在游标位置所能覆盖的高度范围。当游标位于一个目标符号上时，游标左侧的数字代表距离目标空速，游标右侧的数字代表目标高度。

**目标符号.** 目标符号显示为实心矩形（砖块）。目标符号的水平位置表示了相对于本机航向的角度位置。垂直距离表示距离。

**AOJ 目标显示栏.** 当目标拒绝雷达对其进行测距（干扰）时，目标符号会放置在屏幕的顶端 AOJ 目标显示栏。此时仅能获取目标方位角信息。

**按钮.** 雷达屏幕的外围有 20 个按钮，可用于控制雷达模式和参数。按下按钮可启动或关闭该按钮所显示的功能，连续按按钮可循环选择该功能的所有可用选项。

## A/A 航路点和航向及距离

为了更好地了解其他飞机的位置和态势感知，可在 A/A 雷达页面上显示空对空航路点（A/A 航路点），也称为靶眼，以及航向与距离指示器。这些在为预警机和其他飞机位置信息做参考时非常有用，同时也能够发送有用信息给队友。

### A/A 航路点

A/A 航路点必须与航路点数据库中的一个航路点一致。因此，所选择的空空航路点必须与即将执行的任务中所设定的靶眼位置完全相同。59 号航路点将以靶眼位置被自动输入至 DCS F/A-18C 中，但是玩家必须在驾驶舱内将其指定为 A/A WP。如需让相应的航路点变为一个空空航路点，使用 HIS 中的按钮 12 和 13 或 HSI DATA 子页面按下来变更当前航路点到靶眼对应的航路点。按下 HSI 中 DATA 子页面的按钮 2（A/A WP）；按下后将会使位于靶眼上的航路点成为所选的空空航路点。



图 77. HSI/DATA/WYPT

创建一个 A/A 航路点后，它在 A/A 雷达页面上显示为圆形或菱形，带有指向磁正北的箭头。如果 A/A 航路点和当前航路点为同一个航路点，该符号为菱形。但是，如果它们不相同，该符号为圆形。



图 78. 当前航路点是靶眼



图 79. 当前航路点不是靶眼

### 航向与距离指示

A/A 航路点现在可以用作航向和距离参考：

- A/A 航路点到 TDC. A/A 雷达页面的左上角，显示当前 TDC 相对 A/A 航路点的方位和距离。
- A/A 航路点到本机. A/A 雷达页面底部中间，显示本机相对 A/A 航路点的方位和距离。

此外，如果在 RWS/DATA 子页面启用 BRA，该页面左下角还显示本机到 TDC 的航向和距离。

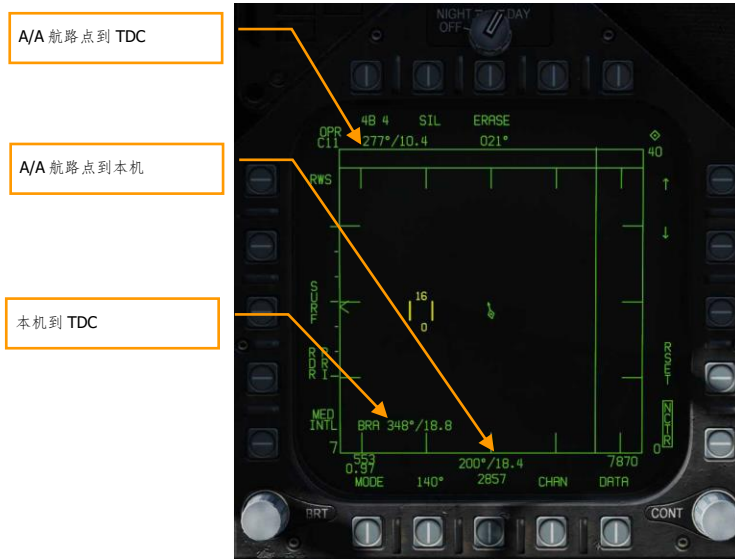


图 80. 靶眼和 BRA 指示

## 边搜索边测距（RWS）模式

任务练习：A/A 雷达

在空空对空或优先使用空空对空导弹时，边搜索边测距（RWS）是默认搜索模式。RWS 模式提供了全向（目标机头、机尾朝向本机）、全高度（上视下视）的目标探测能力。显示器上纵轴表示距离横轴表示方位。

在 RWS 模式中，雷达最多可以保存 10 个跟踪文件。

### 如何在超视距模式下使用雷达

1. 传感器面板上的雷达控制开关至打开（OPR）
2. 主模式开关至 A/A（空空对空）或 NAV（A/A 和 A/G 未被选中）
3. 在右 DDI 的 TAC 页面选择攻击雷达（ATTK RDR）
4. 用油门杆目标指定控制（TDC）移动雷达页面战术区的游标到雷达回波上
5. 按下 TDC 锁定目标

RWS 模式的信息和功能包括：

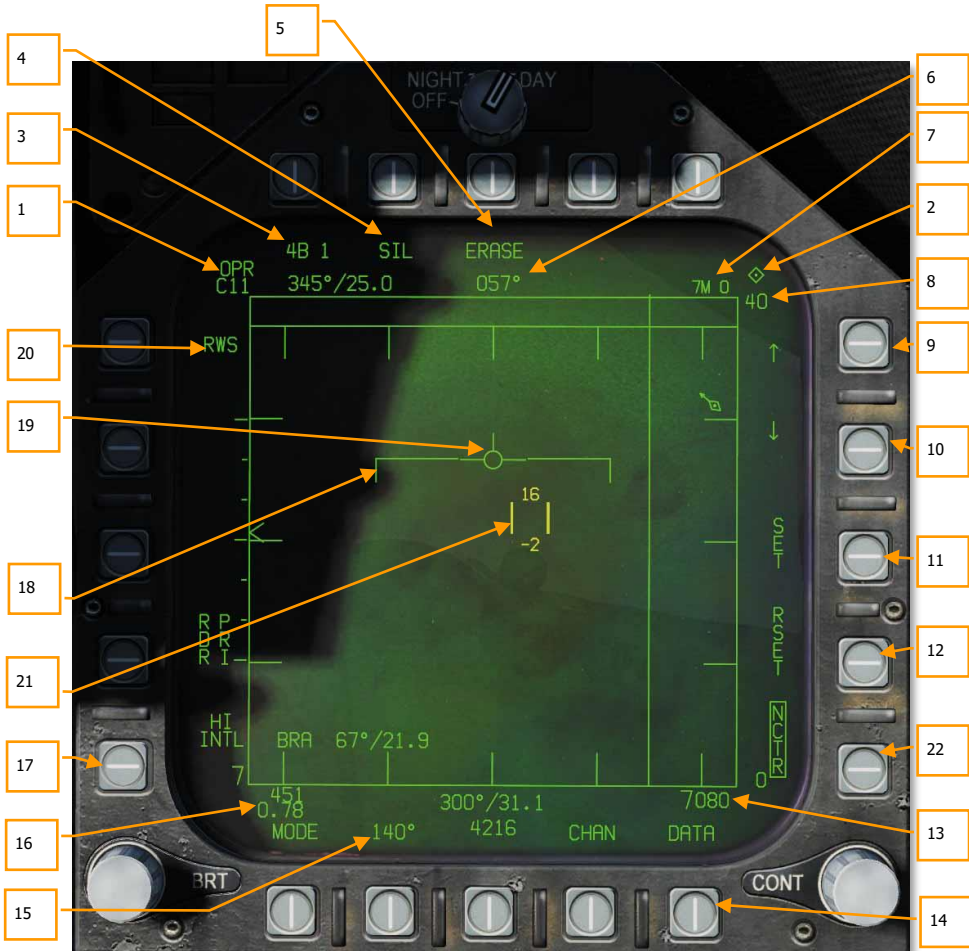


图 81. 边搜索边测距 (RWS)

空对空雷达的主要控制是油门杆目标指定控制 (TDC)。可以用来放置 TDC 游标，按下时开始执行动作。

1. **工作模式**. 当雷达正在工作并且正在发射时，此处显示为 OPR。当雷达处于待命模式时，显示为 STBY。当雷达切换到 OFF 时，带 X 的“RDY”将显示在页面中。
2. **TDC 控制指示**. 当 TDC 控制切换至雷达屏幕时，屏幕的右上角出现一个菱形标记。向右按传感器控制开关选择 TDC 控制到雷达屏幕。注意雷达屏幕通常显示在右侧 DDI 上。



3. **俯仰扫描线**. RWS 模式下连续按下该按钮轮流切换 1、2、4 和 6 线扫描。扫描线数越多，能扫描的空间高低就越大。但是同时线数越大，完成一次完整的雷达扫描（帧）所需要的时间也越长。每线间隔一般在 1.3°；不过当扫描距离设置为 5 海里时，间隔为 4.2 度。

按键标签用来指示扫描线数以及当前扫描线。在上图中，“4B 1”指示雷达以 4 条扫描线进行扫描，雷达当前正在 4 线中的 1 线上进行扫描。

4. **静默（SIL）模式**. 选择 SIL 模式（框出）时，雷达停止扫描工作，处于待命模式。雷达屏幕的左下角也会显示一个铁十字符号。

静默模式下雷达屏幕的左上角会显示 ACTIVE（激活）选项，代替了目标时效指示。按下 ACTIVE 后，雷达会按照当前设置和属性做一次完整的扫描/帧。扫描完成后自动返回静默模式。

5. **清除**. 按下 ERASE 按钮，雷达屏幕上的所有目标将会被清除，直到他们被重新被雷达探测到。也会清除 SIL 模式下的所有历史。这在设置了比较长的目标时效时间下比较有用。
6. **航向**. 以度为单位显示本机航向。这里一般显示磁航向，但可在 HSI/DATA/A/C 设置为真航向。
7. **武器种类和数量**. 优先武器和剩余数量。
8. **显示距离**. 所选的雷达显示距离。可选择 5、10、20、40、80 和 160 海里。
9. **距离增加**. 按下此选项选择按钮增加雷达显示距离。当达到最小显示距离时，距离减小箭头将不会被显示。雷达处于 STT 模式时下该箭头及功能被移除。
10. **距离减小**. 按下此选项选择按钮减小雷达显示距离。当达到最小显示距离时，不显示距离减小箭头。雷达处于 STT 模式时下该箭头及功能被移除。
11. **SET**. 按下 SET 按钮设置当前优先武器的雷达设定。包括显示距离、垂直扫描线数、方位角、脉冲重复频率和目标时效。
12. **RSET**. 按下后，雷达设置返回到优先武器的默认设置。
13. **高度**. 本机高度。
14. **DATA（数据）**. 按下此按钮把雷达页面变更为 DATA 子页面。
15. **方位角扫描**. 雷达可以在如下方位角扫描：20、40、60、140 度。连续按下该按钮可循环选择这些设置。
16. **空速**. 本机空速，单位是指示空速和马赫。
17. **PRF**. 脉冲重复频率（PRF）可以选择中（MED）、高（HI）和 INTL（交替）。中 PRF 可最大程度降低“盲区”，减少假目标，更好进行全方位探测，但探测距离低。高 PRF 有更远的探测距离，但对低到中方位的探测能力较弱。交替 PRF 在中和高 PRF 之间交替。
18. **地平线**. 重复显示 HUD 地平线。
19. **速度矢量**. HUD 速度矢量的镜像，在固定位置显示，与移动地平线结合使用，指示本机飞行路径和坡度。
20. **雷达模式**. 显示所选雷达模式。
21. **油门杆目标指定控制（TDC）游标**. 当 TDC 分配到该页面时，用 TDC 可移动带有雷达高度高低变量的两条垂直线。
22. **非合作目标识别（NCTR）**. 参数正确时，允许按类型识别 STT 锁定的飞机。参阅 STT 章节。

## 单目标跟踪（STT）模式

在手动或自动截获目标时进入 STT。

- 当 TDC 游标移到 RWS 的回波信号上时，按下 TDC 指定按钮。
- 当 TDC 游标移到一个 LTWS 跟踪文件上时，按下 TDC 指定按钮两次。
- 用 AACQ 模式或 ACM 模式。

STT由雷达攻击页面指示。雷达持续监测所跟踪目标的距离和高度。这些数据用来计算导弹或航炮攻击。攻击页面根据计算的数据提供拦截航线和发射/射击包线。在导航主模式下，ACM模式和STT发射包线不可用。发射AIM-7需要STT跟踪，除非处于HOJ或者FLOOD模式下。

自动距离标尺调整是STT跟踪的一个功能。雷达在STT模式工作时、或者按下RSET按钮时，自动距离标尺控制启用。如果L&S、DT2或STT目标具有有效距离并且在战术区域内，数字数据计算机自动调整距离标尺，使最远距离标尺控制目标显示在所选距离标尺40%到90%之间。当L&S目标超出屏幕的距离分辨率时，数字数据计算机动态调整距离标尺，使L&S目标距离位于中间，显示范围为5海里。在STT模式中，自动距离标尺控制增加和减少距离标尺，但在TWS模式中只增加距离标尺。如果手动调整距离标尺，那么自动距离标尺控制会关闭，直到按下RSET按钮。

须要重点了解的是，在STT模式下，雷达只聚焦于单个回波，不会显示其他回波。

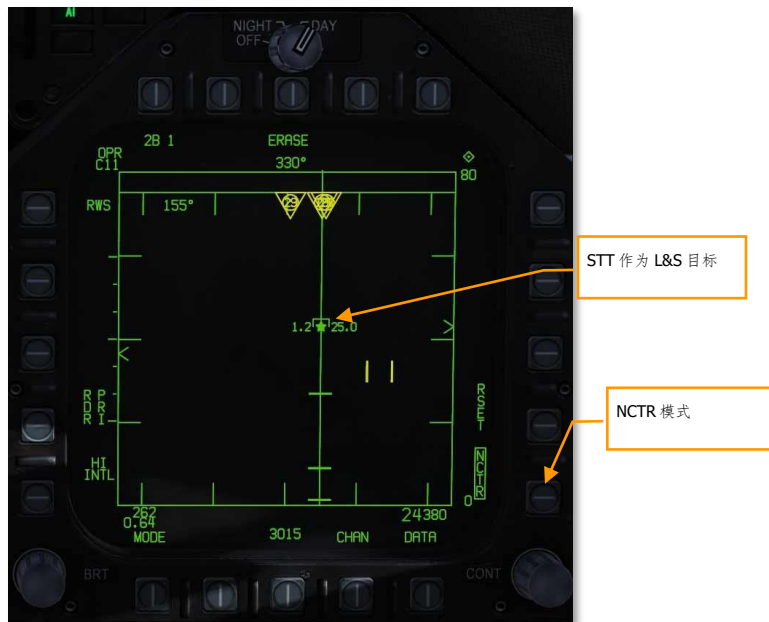


图 82. 单目标跟踪

### 非合作目标识别 (NCTR) 模式

当以 STT L&S 目标跟踪一个回波时，NCTR 功能可在某些参数下识别飞机型号。NCTR 功能可在 RWS 页面上用按钮 15 选择。

NCTR 的工作原理是发动机叶片的不同特性，可以与飞机型号相关。只能在 STT 目标跟踪以及如下参数实现：

- 目标在 25 海里内。
- 目标在前后 30 度范围内。

当 TDC 游标移到目标上时，识别结果显示在 SA 页面上。型号会显示在页面右下角的数据区。

NCTR 是双目标识别的重要功能。

### 速视 RAID

速视 RAID 将在单目标跟踪下探测到的回波采用 RAID 处理。使用 RAID 处理将允许雷达显示 L&S 跟踪附近的目  
标，L&S 附近的目  
标将以“砖块显示出来”。速视 RAID 可使得大约处在 L&S 跟踪 1.5° 内的目标分隔开来（一个  
波束宽）在 25 海里处，RAID 可以分隔 L&S 距离 1 海里内的目标。

如需激活速看 RAID，在 DATA 页面框选 RAID 选项。详情查阅边搜索边测距（RWS）DATA 子页面。

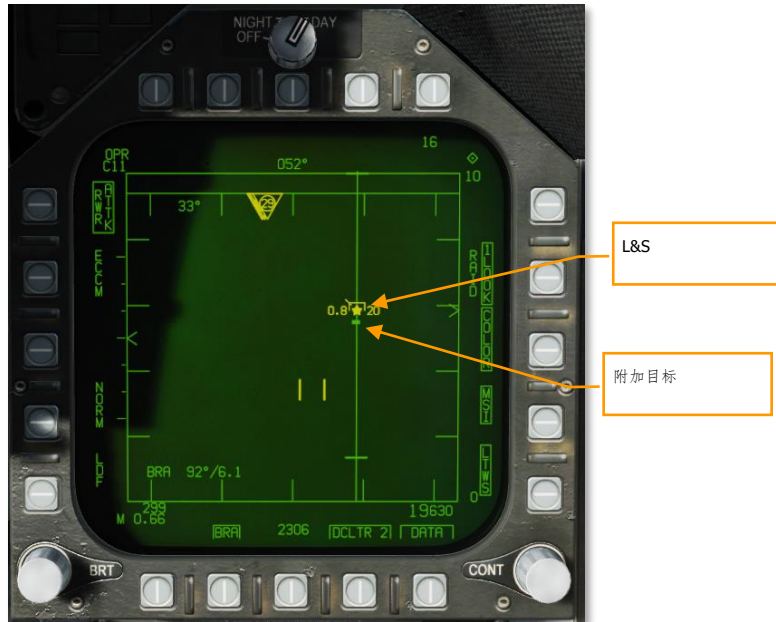


图 83.速视 RAID

激活 RAID 之后，速视 RAID 扫描将每 1.5 执行一次。任何由速视 RAID 探测到的附加目标都将以无关联的“砖块”显示出来。

### 聚光灯（SPOT）子模式

聚光灯（SPOT）是一种将雷达方位限制在 TDC 下方特定区域的子模式。SPOT 模式可以提供极高的更新速率并且用来使间隔相近的目标区分开来，并截获一个群组内所需的目标。

SPOT 子模式可从除了 STT 和 STT RAID 外的其他任意空雷达模式中激活。如需进入 SPOT 子模式，首先将 TDC 置于想要进行聚光的区域上方，接着按住 TDC 超过 2 秒。雷达方位指示线将会移动至 TDC 所处的位置并将以光标为中心开始扫描，并将扫描方位角限制在 22°。



图 84. SPOT 子模式

当 TDC 中出现“X”时则表示进入了 SPOT 子模式。玩家可以左右移动 TDC 来移动扫描区域。如需退出 SPOT 子模式，按下并松开 TDC 即可。SPOT 子模式还可以通过取消指定按钮或将 TDC 分配至其它显示器来退出。

SPOT 子模式还可以与 AACQ 模式一起使用。当 SPOT 子模式在 AACQ 模式下激活时，雷达将尝试 STT 在 SPOT 激活后首个探测到的目标。

## 空对空雷达 HOTAS 控制

在空战时，把双手放在驾驶杆和油门上，而不是把双手拿开做一些控制对空战会很有用。F/A-18 有着优良的握杆控制（HOTAS）操纵设备。对于空中作战来说，下面列出一些更加重要的 HOTAS 功能：

### 驾驶杆

驾驶杆上的传感器控制开关和解锁按钮都极为重要。超视距（BVR）模式下，当右 DDI 显示雷达页面时，向右按传感器控制开关，把 TDC（油门杆目标指定控制）设置到雷达上。当显示器被设置了 TDC 后，显示器右上角会显示一个中央有一个点的菱形符号。

当 TDC 已经被设置到雷达上后，再向右按一次传感器控制开关把雷达设置为自动截获（AACQ）模式。如果 TDC 覆盖在目标符号上时进入 AACQ 模式，则命令雷达锁定该目标。如果 AACQ 按下时截获符号下没有目标符号，雷达会尝试锁定扫描范围内最近的目标。

**传感器控制开关.** 该 4 向开关有 2 个通用模式。空对空模式：

超视距模式有下列功能：

- 前：选择空战机动（ACM）模式，默认设置为视线模式
- 后：把 TDC 设置到中央 MPCD
- 左：把 TDC 设置到左 DDI
- 右：TDC 设置到右 DDI，如果 TDC 已经在右 DDI 上，则命令雷达进入自动截获模式

ACM 模式下传感器控制开关有下列功能：

- 前：雷达进入视线（BST）模式
- 后：雷达进入垂直截获（VACQ）模式
- 左：雷达广角截获（WACQ）模式

**武器选择开关.** 这个 5 档位开关用来把选择的空对空武器快速设置为优先选择。同时也会把雷达设置为适合投放该武器的最佳默认模式：

- 前：AIM-7 “麻雀”
- 按下：AIM-9 “响尾蛇”
- 后：M61A1 20 毫米航炮
- 右：AIM-120 “阿姆拉姆”
- 左：无功能

**扳机.** 发射向前的直射武器，例如航炮和空对空导弹。

**解锁按钮.** 空对空模式下解锁按钮主要用来解除雷达指定的目标。也可以用于从雷达 ACM 模式退出，返回雷达搜索模式。

### 油门

在抢先体验版中，两个最重要的雷达控制分别是油门杆目标指定控制（TDC）和雷达仰角控制。

雷达仰角控制是一个滚轮，向后滚动增加雷达扫描高度；向前滚动降低扫描高度。

TDC（油门杆目标指定控制）用来控制游标，带有向下按的功能。当 TDC 被分配到右侧 DDI 雷达上时，用来在雷达战术显示区域内控制 TDC 截获光标。在空对空雷达显示模式下，TDC 光标上方和下方显示的数字指示了雷达在 TDC 显示的距离处的最高扫描高度和最低扫描高度。

当 TDC 移动到显示边界后，可以用于改变雷达模式和参数。如果 TDC 越过边界，移动到模式选择区域，显示器上会显示模式选项。把游标放到要选择的模式上，然后按下 TDC，雷达会显示适合该模式的最优参数。屏幕周围的其他参数也可以控制。

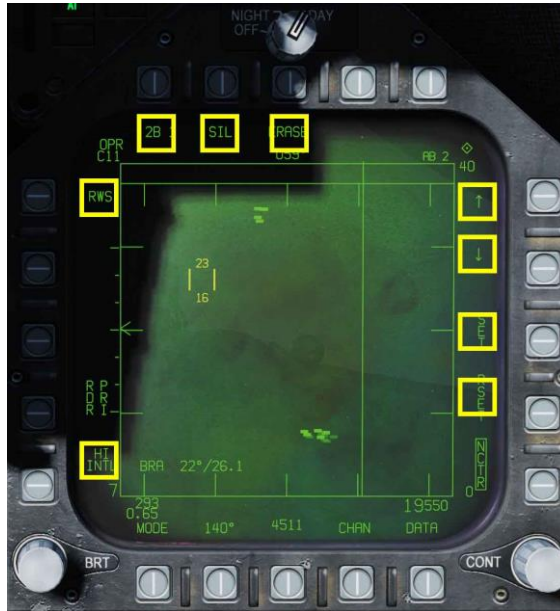


图 85. HOTAS TDC 控制区域

## 边搜索边测距 (RWS) DATA 页面

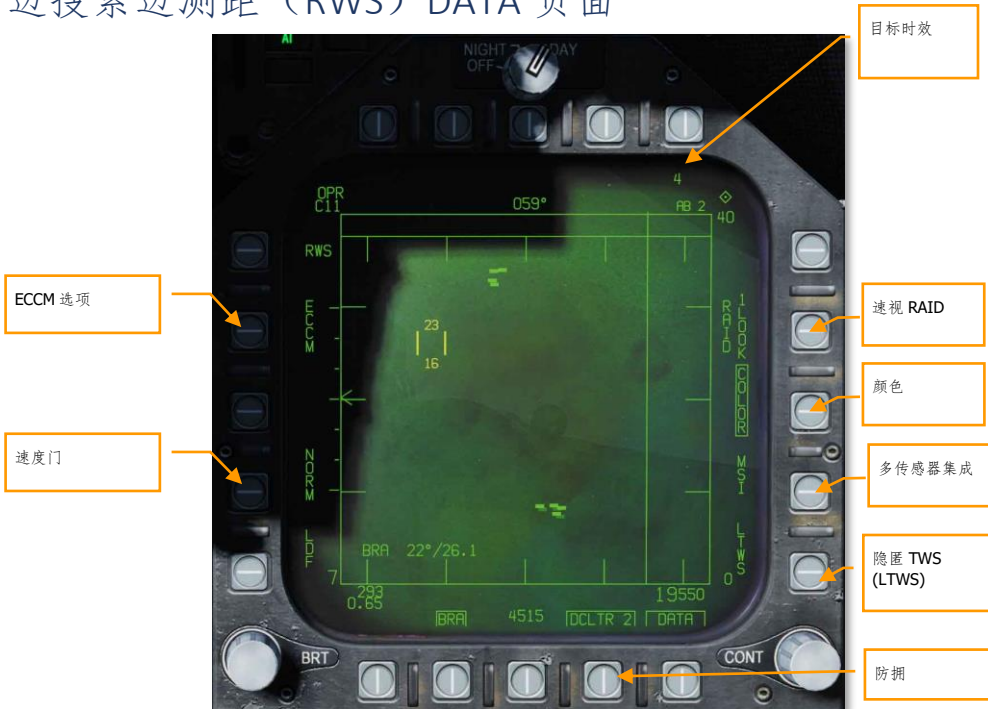


图 86. RWS DATA 子页面

**目标时效.** 丢失雷达接触后保留目标符号的总时间，可以设置为 2、4、8、16 和 32 秒。

选择 SIL（静默）模式时替换为 ACTIVE（激活）。

**速视 RAID.** 框选后，将会在 STT 模式下执行速视 RAID 分析。详见速视 RAID。

**颜色.** 选择以单色或限制使用三色显示雷达屏幕。除了以黄色显示 TDC 光标外，还允许 LTWS 和 TWS 模式下的跟踪文件以黄色和红色显示。

**隐匿边搜索边跟踪 (LTWS).** LTWS 提供在 RWS 中边扫描边跟踪 (TWS) 功能。开启 LTWS 时，把 TDC 放到一个目标符号上会显示发射和引导 (L&S) 跟踪符号。但是不显示“射击”提示。LTWS 目标在左侧显示马赫数的空速，在右侧以千英尺显示高度。此外，距离和接近信息沿右侧战术边缘显示。

**多传感器集成 (MSI).** 启用后，允许数据链信息与 LTWS 和 TWS 模式整合。

有关这两选型的更多信息，详情查看下一部分的隐匿边搜索边跟踪 (LTWS) 模式。

**DATA.** 退出 DATA 子菜单

**防拥.** 按两个级别雷达防拥显示。DCLTR1 移除水平线和速度矢量。DCLTR2 移除所有的 DCLTR1 项目，再加上目标高度差、目标航向、目标距离数字以及 STT 模式下距离指示符。选择的模式显示为带边框的 DCLTR1 或 DCLTR2。

**速度门**. 可以选择正常 (NORM) 或宽范围 (WIDE) 速度门, 用于设置多普勒检测的速度范围。用来不探测/筛选慢速移动目标, 例如汽车和通用航空器。在 **WIDE** 模式中, 筛选等级增加, 会探测慢速目标并显示。(开放测试版快要开发完成)

**ECCM**. 启用或关闭电子对抗措施。启用后, 会抵消敌方飞机的干扰效果, 但是雷达灵敏度会降低。

## 空战机动 (ACM) 模式

**ACM** 雷达模式用于近距离格斗自动锁定目标。**ACM** 模式可以由以下 2 种方式进入: 空对空 **BVR** 模式下向前按传感器控制开关, 或者向后按武器选择开关把 **A/A GUN** 设置为优先武器。

除了航炮搜寻模式, 任何空对空导弹都能用于所有 **ACM** 模式。

### 如何在 ACM 模式下使用雷达

1. 雷达控制开关, 传感器面板上设置为工作 (OPR)
2. 主模式开关 **A/A**
3. 在右侧 **DDI** 上从 **TAC** 页面选择攻击雷达 (**ATTK RDR**)
4. 向前按传感器控制开关进入 **ACM** 模式, 或...
5. 向后按武器选择开关, 把 **A/A** 航炮设置为优先武器, 并把雷达设置为航炮自动搜寻 (**GACQ**) 模式。
6. 进入 **ACM** 模式后, 用传感器控制开关设置 **ACM** 模式: 前-视线模式 (**BST**), 后-垂直模式 (**VACQ**), 左-广泛模式 (**WACQ**)

**ACM** 的四个模式:

- **航炮截获 (GACQ) 模式**: 当选择空对空航炮后, 航炮截获模式自动启用。此模式显示为 HUD 上的一个 20 度的虚线圆, 涵盖了整个 HUD 视场。与其他 **ACM** 模式不同, **GACQ** 只能用于航炮。
- **瞄准轴 (BST) 模式**: 向前按一下传感器控制开关选择瞄准轴模式。选择后, HUD 上显示一个 3.3 度的虚线圆。此圆指示雷达自动截获搜索区。**BST** 可搜索远达 10 海里的目标。
- **垂直截获 (VACQ) 模式**: 向后按一次传感器控制开关选择垂直截获模式。启用后, HUD 上显示两条垂直虚线。**VACQ** 模式覆盖了从 -13 度到 +46 度的区域。**VACQ** 可搜索远达 5 海里的目标。
- **广角截获 (WACQ) 模式**: **WACQ** 是一种间隔稳定模式, 通过向左按下传感器控制开关来选择。启用后, HUD 的右下角显示一个矩形。该矩形代表了自动搜寻的扫描模式, 解锁后可以用 **TDC** 来进行控制。矩形放置在一个代表完整的雷达扫描限制的网格上。**WACQ** 可搜索远达 10 海里的目标。
- **自动截获模式 (AACQ)**: **AACQ** 要在超视距雷达模式下选择, 例如 **RWS**。不能从 **ACM** 模式下选择。在超视距雷达模式下, **TDC** 游标未放在目标符号上时, 向右按传感器控制开关雷达会尝试自动锁定在其扫描范围内离游标最近的目标。**AACQ** 可搜索雷达设置距离下的目标。

### WACQ 解除锁定模式

激活 **WACQ** 模式之后, 扫描区域通常被锁定在 60° 方位角和 10° 仰角的中心处。按下 **TDC** 后, 玩家可以解锁扫描区域并使用 **TDC** 移动扫描区域。解锁后, 扫描区域将会显示在 HUD 中:



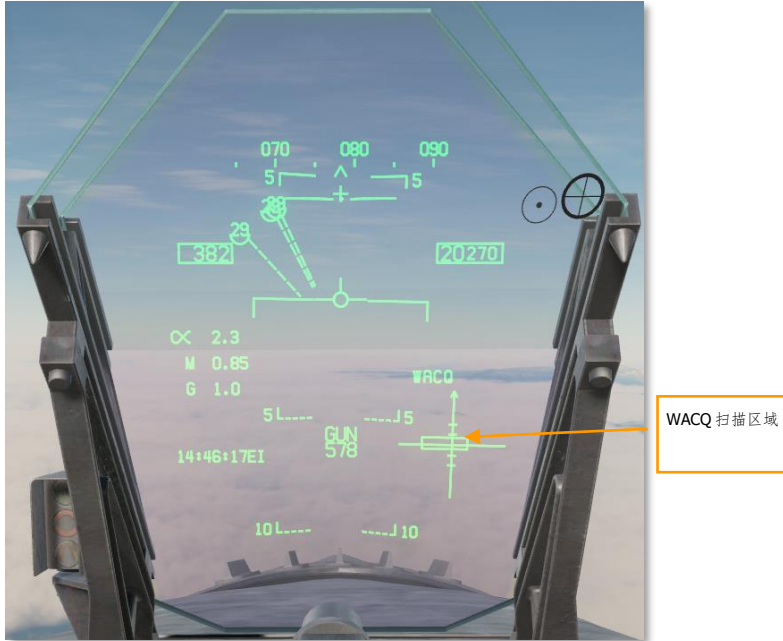


图 87. WACQ HUD 标识符

玩家可以在  $140^\circ$  可进行扫描的圆锥内左右移动 TDC 来移动  $60^\circ$  扫描方位角。上下移动 TDC 来上下移动  $10^\circ$  扫描仰角。WACQ 将自动截获 10 海里内首个被探测到的目标。

## 边扫描边跟踪（TWS）模式

### 简介

要保持雷达的态势感知、跟踪、攻击多个目标、波束多方位控制以及目标紧密编队时让目标分隔开来的话，雷达的边扫描边跟踪是个不错的选择。

TWS 模式可以在雷达攻击页面中按下按钮 5 进行选择。按下后，你可以在 TWS 搜索和 RWS 搜索模式之间进行切换。在 TWS 模式中，包括 L&S、DT2、LAR 等等符号将会像 LTWS 模式中一样显示。和 LTWS 最主要的区别在于，TWS 可以显示多达 10 个跟踪文件、原生脉冲回波以及更多的波束控制选项。另一个不同之处在于，在 TWS 模式中你可以使用 AIM-120 进行攻击。

在 TWS 模式中，目标将根据威胁优先级进行分级。这些目标由 HAFU 和方位杆指示（L&S、DT2 和多达 8 个跟踪文件）。如果在显示器中启用了 HITS，那么最大可以显示出 64 个接触。HITS 将作为“方块”显示在雷达显示器中。

只有在当前显示距离内的目标才会被分级。但是，如果目标已被分配了优先级，并且变更了显示器显示标尺（例如目标不再显示出来）那么分级的目标将会保留为主要或次要跟踪文件。在这种情况下，目标将显示在显示器中的顶部或底部。

最高优先级目标总为 L&S 目标。在 TWS 模式中的 L&S 目标可以通过指定它来指令使用 STT。L&S 数据和符号与 LTWS 模式中一致。如果使用 AIM-7 攻击 TWS L&S 目标，在导弹发射后，雷达将会自动进入 STT 模式。

第二最高优先级目标跟踪文件为 DT2 目标。符号显示与 LTWS 模式中相同。

当处于 TWS 模式时，按下传感器控制开关向右，将会把 L&S 目标置于 STT 模式中。

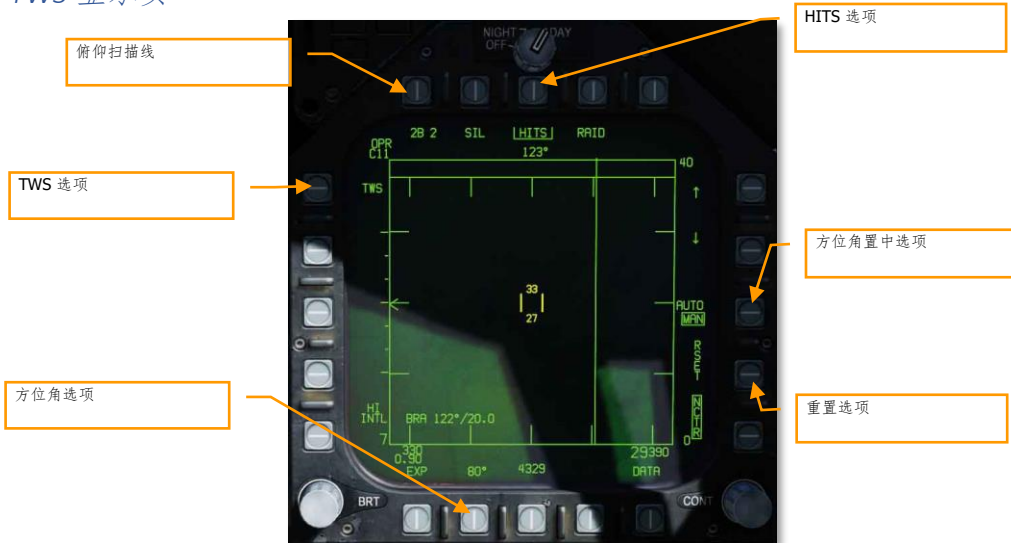
## 目标指定

第一次选择 TWS 模式时，最高优先级目标，跟踪文件会被自动设置为 L&S 目标，但是不会自动设置 DT2 目标。如需将跟踪的目标指定为 DT2 的话，玩家可以使用 TDC 指定来完成。如需将 DT2 目标设置为 L&S 目标，指定 DT2 目标（TDC 指定），这将会互换 DT2 和 L&S 目标。如果先前未建立 DT2 目标，那么玩家可以按下解除指定按钮，这将会在 L&S 和目标文件之间切换来分配优先级。

如果为 DT2 目标，按下解除指定按钮将在 L&S 和 DT2 目标优先级之间切换。使用这种方法，玩家可以快速将 DT2 目标设置为 L&S 目标。

指定一个非跟踪文件目标（“接触”）会将其设置为跟踪文件。最低优先级的目标将会转变为非跟踪文件目标。

## TWS 显示页



**HITS 选项.** 启用之后，可在显示器中显示出 10 个分级跟踪文件之外的“原生”回波（方块）。这些回波本质上是 RWS 接触，并可以在 TWS 模式中显示出来。这些方块的显示强度比跟踪文件要低。

**TWS 选项.** 如果选用了 AIM-9 或 AIM-7 并且雷达处于 STT 模式时，那么 TWS 选项将可用。如果选择了这个选项，那么将会退出 STT 进入 TWS 模式，并将先前的 STT 目标设置为 L&S 目标。

**方位角 / 俯仰扫描线选项.** TWS 模式中，有三个扫描线选项以及对应的方位角选项，他们分别为：

- 2 线 = 20 度、40 度、60 度以及 80 度
- 4 线 = 20 度或 40 度
- 6 线 = 20 度

在 4 线和 6 线中，扫描线间隔为 1.3 度。2 线则为 2 度。

**方位角置中选项.** TWS 模式中，显示在显示器右侧的 AUTO 选项和 MAN 选项可用。这个选项根据所选的/框选的模式来手动或自动将扫描置中。

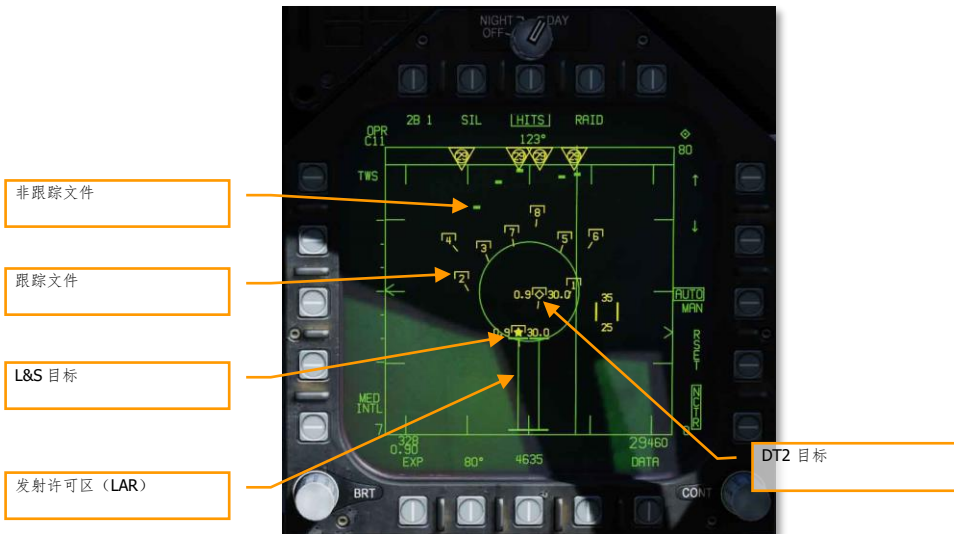
- **AUTO:** 将 TWS 扫描的方位角和俯仰扫描线置中对准 L&S 跟踪文件。如果是从 STT 锁定进入 TWS 的话，那么将会自动选择 AUTO 模式。

在 AUTO 模式中，玩家可以将 TDC 游标置于除开接触之外的任何一处，并且按下 TDC 开关会使扫描方位角中心设置为 TDC 游标所处的位置。置中后，显示器中的 BIAS 字样将会代替 AUTO。这就表示设置了新的扫描中心。当你按下 RESET 后将会移除 BIAS 字样，同时退出 TWS 模式，选中 RAID 并选中 MAN 模式，跟踪文件不会被删除。

- **MAN:** 在此模式中不会自动改变扫描的中心，但是扫描方位角还是可以使用 TDC 游标进行移动。如果扫描的位置在雷达环架限制之外，那么扫描将会重新定位以便雷达可以在指定的方位角内进行搜索。进入 TWS 默认为 MAN 模式。

跟踪文件移动到扫描范围外后，跟踪符号将在几秒钟后消失。

**RESET.** 按下这个选项后，将会删除所有手动添加的跟踪文件，并恢复正常跟踪以及跟踪文件的优先级。



**扩展 (EXP)** . 当处于 TWS 模式时并且存在 L&S 目标时, 按下 EXP 后, 显示距离标尺将改变为 10 海里, L&S 目标为显示中心, 同时成 20 度扫描方位角进行扫描。位于显示器右侧的显示距离将指示距离为 10 海里的扫描区域 (例如图中顶部为 30 海里, 底部为 20 海里)。虽然是以 20 度方位角进行扫描, 但字样仍然保持为先前设置的参数, 并且 B 型扫描线将固定在 L&S 目标上。



这个模式只是简单的放大一个区域, TWS 扫描操作, 目标分级, 等等都未改变。

在显示区域外的跟踪文件将被压在显示页面边缘。

**SCAN RAID 模式**. RAID 模式可通过油门中的 SCAN RAID 按钮或按下按钮 9 (RAID) 来选择, 并且它会专注于使用 TWS 扫描更小的区域来将紧密的目标分隔开来。启用后, 将会以 L&S 目标为中心进行扫描。这个模式中, 页面以距离 10 海里, 方位角 22 度, 2 线扫描显示。B 型扫描将固定在 L&S 目标上, 并且显示器底部将显示 SCAN RAID 字样。



Scan Raid 选项

Scan Raid 指示

处于此模式时，跟踪文件和原生回波都将会显示在显示器中。如果指定了新的 L&S 目标，RAID SCAN 中心将会对 应的移动至该目标。跟踪文件在显示器显示范围外的话，跟踪文件将置于显示器边缘。

选择此模式后，将会自动选择 AUTO 扫描置中，并且在此模式中无法取消选择。

## 隐匿边搜索边跟踪（LTWS）模式

A/A数据子页面始终显示LTWS选项。LTWS选项初始默认为框选，指示LTWS已选择。LTWS仅适用于雷达的RWS模式。RWS模式中，HAFU符号不会在雷达攻击页面显示。只有在LTWS中，雷达才支持MSI跟踪文件（仅限雷达MSI跟踪文件）。仅限雷达跟踪文件的唯一指示是雷达原始回波或截获提示。

选择LTWS选项，允许HAFU符号用于截获游标下的仅限雷达跟踪文件。如果截获游标下方的跟踪文件是八个最高优先级跟踪文件之一，则显示发射区。此外，跟踪文件的马赫和高度显示在HAFU的左右两侧。

在LTWS中指定一个HAFU，会把跟踪文件设为发射和引导（L&S）目标，以一个星号HAFU指示。指定后，可指定第二个跟踪文件，会变为指定目标2（DT2），有一个菱形的HAFU符号。用这种方式可以跟踪两个跟踪文件，还可以把TDC游标移动到跟踪文件跟踪第三个。

重要事项注意，**LTWS模式不能使用武器**。要使用武器，雷达必须在STT或TWS模式。

按下框选的LTWS选项按钮，取消选择LTWS，取消框选LTWS选项。未选择LTWS、截获游标移到隐藏的仅限雷达MSI跟踪文件HAFU符号时，该符号不会显示。

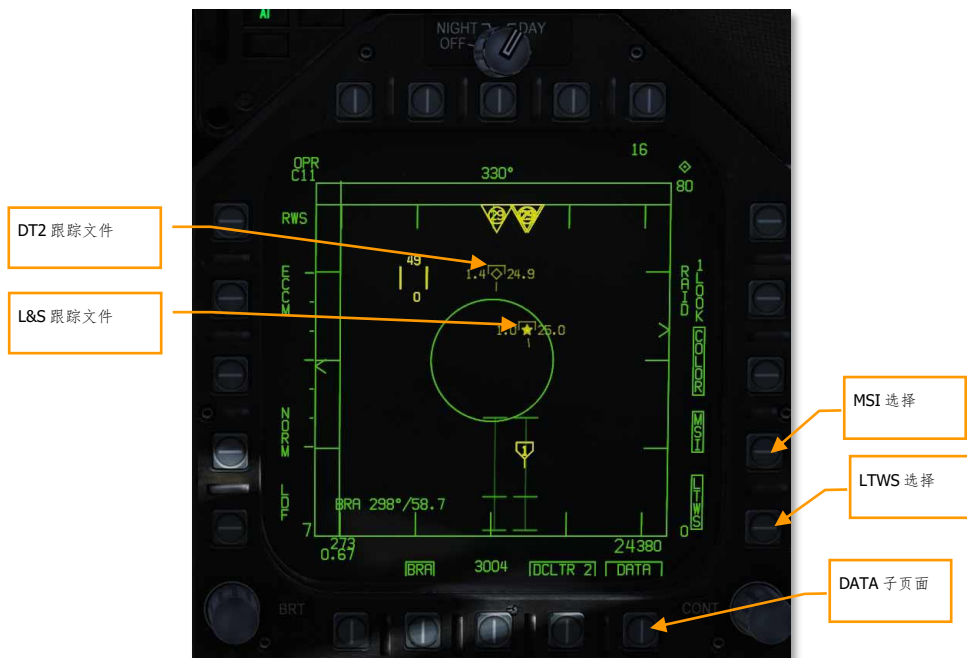


图 88. 隐匿边搜索边跟踪

L&S和DT2都创建好后，它们会在HUD上显示两个单独的指示。L&S以方框显示，DT2以“X”显示。

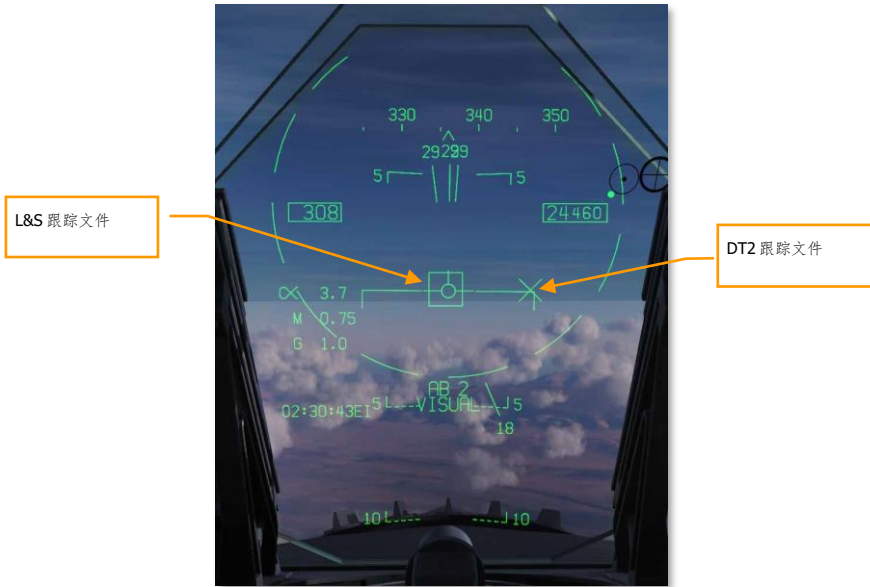


图 89. 隐匿边搜索边跟踪 HUD

## 多传感器集成 (MSI)

LTWS模式的一个可选功能是MSI，用按钮14启用。启用（框选）后，即使TDC游标没有放在LTWS跟踪文件上，参与者的信息也显示为HAFU。允许AA雷达页面上显示类似的态势感知（SA），可更完整地显示前方空域战场信息。但是，这只包括前方、两侧和后方数据链参与者信息。

跟踪文件只能由本机传感器探测（无其他参与者提供），以标准RWS回波显示。

注意，RWS的MSI只能在LTWS模式启用后才能显示。

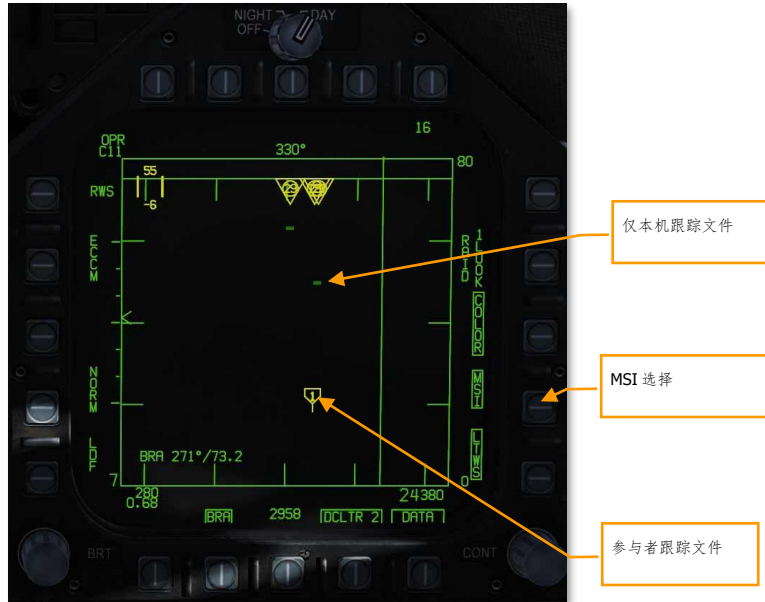


图 90. 带 MSI 的被动跟踪扫描



## AZ/EL 页面

方位/仰角转动 (AZ/EL) 页面将通过雷达或其它传感器显示被探测到目标的前视视角。与正常攻击雷达页面不同，攻击雷达页面为俯视 B 显，而 AZ/EL 页面为瞄准轴显示，显示“机头前方视野”。AZ/EL 页面将联合多传感器集成 (MSI) 平台中的 HAFU 符号以及通过雷达或 FLIR 探测到的目标回波进行显示。

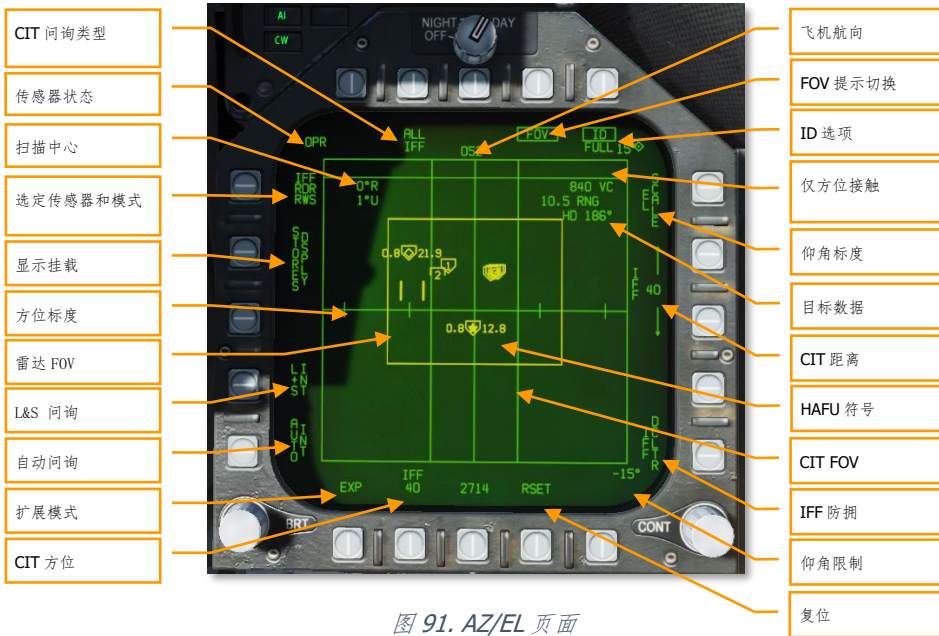


图 91. AZ/EL 页面

**选定传感器和模式：** 按下这个按钮来在雷达和 FLIR 为激活传感器之间切换。在任意一种情况下，MSI 跟踪都会沿传感器回波显示在页面中。传感器模式将显示 RDR 或 FLIR，位于传感器模式下方的是传感器子模式（RDR 为 RWS、TWS 或 VS；FLIR 为 PNT 或 TRACK）。

**传感器状态：** 显示选定传感器的状态。RDR 为：OFF、STBY（待机）、OPER（工作）、SIL（静默）、DEGD（BIT 或 MUX 失效）、EMCON（中止）或 TEST（机内自检）。FLIR 将显示：OFF、STBY、OPER、DEGD 或 TEST。

**仰角标度：** 在扫描范围间切换： $\pm 70^\circ \times \pm 5^\circ$ 、 $\pm 70^\circ \times \pm 15^\circ$ 、 $\pm 70^\circ \times \pm 30^\circ$  或  $\pm 70^\circ \times \pm 70^\circ$ 。

**仰角限制：** 显示正负仰角限制，可按下按钮 11 来选择（EL SCALE）。正限制显示在右上角；负限制右下角。

**雷达 FOV：** 显示雷达扫描范围的垂直和水平区域。选择 FLIR 为激活传感器时 FOV 框将变暗。

**FOV 提示切换：** 切换雷达和 FLIR FOV 提示开/关。

**扩展模式：** 切换扩展模式。查看下方的扩展模式。

**扫描中心：** 显示扫描中心点的方位和仰角。查看下方的改变雷达扫描中心点部分描述来变更扫描中心。

**HAFU 符号：** MSI 跟踪将以 HAFU 符号显示出来（详情查看上方的 HAFU 标识符）。L&S 和 DT2 目标信息和攻击雷达以及 SA 页面中的是一致的。

**目标数据：** 表示 L&S 或当前在光标下的跟踪的数据。包括接近率、目标距离和目标航向。

**复位：** 退出扩展模式并重新对 MSI 跟踪文件进行优先排序（与攻击雷达页面中的功能相同）。

**仅方位接触：** 没有仰角数据的接触将显示在这个“独木舟”中。

**ID 选项：** 用来决定在 HAFU 数据块中显示的数据类型。在 FULL（雷达和 MSI 数据）、RDR（仅雷达数据）和取消框选（隐藏数据块）之间切换。此功能以及 HAFU 数据块皆尚未安装。

**CIT 询问类型：** 改变由组合询问/应答机（CIT）启动的自动询问的类型。可选项为 ALL（所有 IFF 模式）、SNGL（选定 IFF 模式）和 CC（正确编码，类似 SNGL 但需要特定 SIF 编码）。尚未安装。

**CIT 方位：** 改变手动和自动 CIT 询问的水平范围。在 20°、40°、80°和 140°之间切换。尚未安装。

**CIT FOV：** 用来 CIT 手动和自动询问的角宽度。尚未安装。

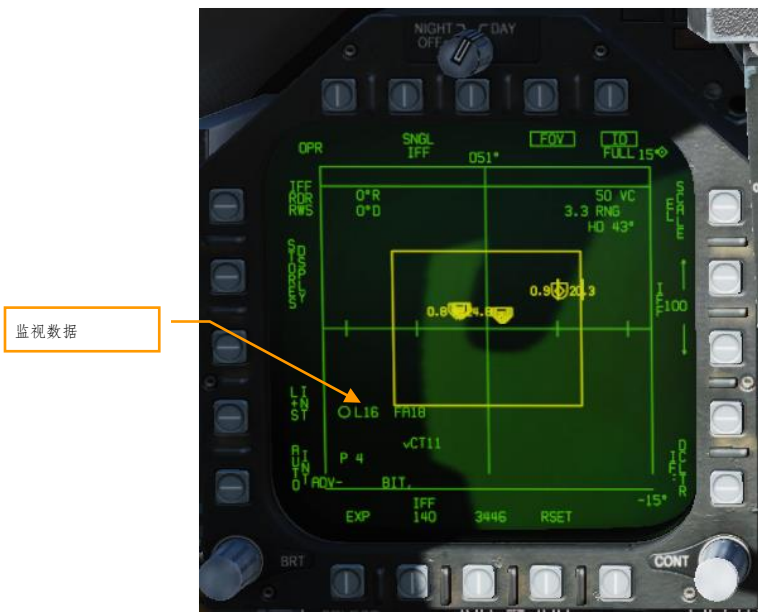
**CIT 距离：** 显示手动（非自动）CIT 询问的最大距离；超过这个距离的回波不会显示在页面中。使用上/下箭头来改变距离。选项为 5、10、20、40、80 和 100 海里。尚未安装。

**自动询问：** 框选后，每当指定了新 L&S、当步进选择 L&S 时或当获取 HACQ/LACQ 时，自动执行单点 CIT 询问。

**L&S 询问：** 框选选项后，自动执行连续点 CIT 询问来询问 L&S 目标（每当指定了一个 L&S 时）。尚未安装。

**IFF 防拥：** 框选选项后，系统将禁止抑制显示新 CIT 跟踪，并允许现有跟踪逐渐移除。尚未安装。

**显示挂载：** 按下后显示 STORES 页面。



**监视数据。** 监视数据数据块显示各传感器将贡献给多传感器集成的、位于光标下方目标的信息。在上图中，第一行数据描述了一个友方 HAFU 标识符以及由 DL16 提供的飞机型号——F/A-18C。第二行指示 DL16 飞行员 ID (“COLT1-1”)。第三行显示“P”表示该跟踪在 PPLI 跟踪内，“4”表示友方 mode-4 应答。

## 扩展模式

玩家可以按下按钮 20 (标注为 EXP) 来进入 AZ/EL 扩展模式。扩展模式将连续以 L&S 目标为中心。

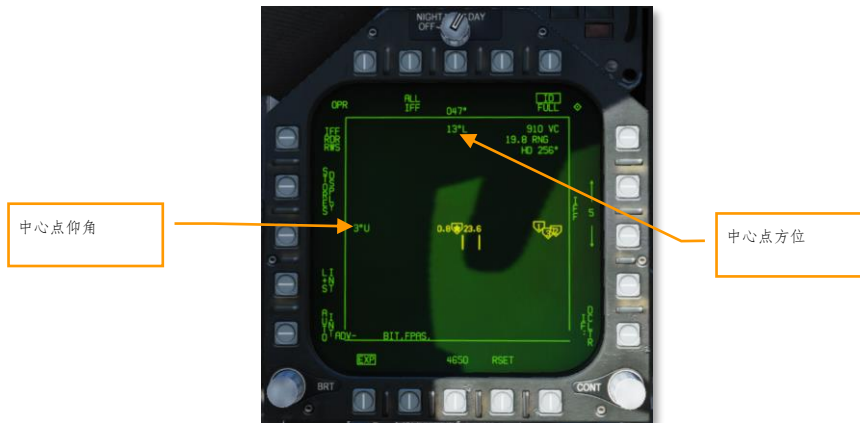


图 92. AZ/EL 扩展模式

FOV 中心点的方位和仰角分别显示在显示区域的中心顶部和左侧中央处。扩展模式下的 FOV 始终为 20° 方位角以及 5° 仰角。

按下按钮 20 取消框选 EXP 标签来退出扩展模式。

## FLIR 传感器模式

当 FLIR 被选为激活传感器时，AZ/EL 页面将会有少许变化，并且一些按钮会有与雷达为激活传感器时不同的功能。

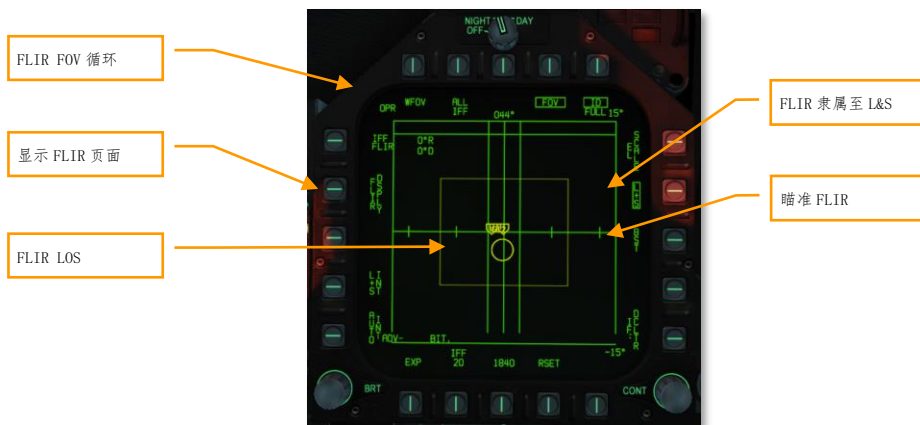


图 93. 使用 FLIR 时的 AZ/EL 页面

**FLIR FOV 循环:** 在可用的 FLIR 视场循环: WFOV (宽)、MED (中) 和 NFOV (窄)。

**FLIR LOS:** 用来指示 FLIR 视线。注意圆环并不表示 FOV 区域, 因为这个光环太小了。当 FLIR 隶属至跟踪文件时, 光环将包围 HAFU 标识符。当 RDR 为选定传感器时, 光环将会变暗。

**显示 FLIR 页面:** 按下按钮来显示 FLIR 页面。

**将 FLIR 隶属至 L&S:** 框选选项将保持 FLIR LOS 隶属至当前 L&S 目标。

**瞄准 FLIR:** 按下按钮来使 FLIR LOS 瞄准瞄准轴。由于 AZ/EL 视场为水平稳定的, 但瞄准 LOS 并非如此, 改变飞机俯仰姿态将会使 FLIR LOS 光环上下移动。

## HOTAS 控制开关/按钮

当 AZ/EL 页面未显示在显示器时, 玩家可以通过 HOTAS 快速调出页面。当处在空空主模式下时, 如果左 DDI 无法被分配 TDC (例如 STORES 页面), 那么玩家可以向左拨动传感器控制开关来使 DDI 显示 AZ/EL 页面。

当移动光标至 MSI 跟踪文件上方时按下 TDC 指定来将目标指定为 L&S 目标。如果已经指定了一个 L&S 目标的话, 那么光标下方的目标将被指定为 DT2。如果光标下的目标为 DT2, 按下 TDC 指定会将其改变为 L&S 目标, 并且先前的 L&S 将被擦除 (不会降级为 DT2 目标)。

当传感器模式设为 FLIR 时, 当光标置于跟踪文件上方时, 松开 TDC 指定将指令 FLIR LOS 看向跟踪文件。即使 L&S 目标发生改变, FLIR 将会持续对目标进行跟踪。框选 L+S 按钮将会使 FLIR LOS 返回 L&S (间上方 FLIR 传感器模式)。

在光标不在 MSI 跟踪上方, 但是在显示区域内时, 按下并保持 TDC 指定会使光标变更为瞄准十字。详情查看下方的雷达扫描中心点部分。

向显示 AZ/EL 页面的 DDI 的方向上拨动传感器控制开关将指令雷达尝试对光标下方的 MSI 跟踪文件进行单目标跟踪 (STT)。如果雷达已经处在 STT 模式下的话, 那么再次执行该操作将指令雷达解除锁定。

## 改变雷达扫描中心点

当光标处在 **HAUF** 符号以外的地方（译注：如上所述且还在显示区域内），按住 **TDC** 将会使光标改变为瞄准十字，并且可以通过 **TDC** 移动瞄准十字。

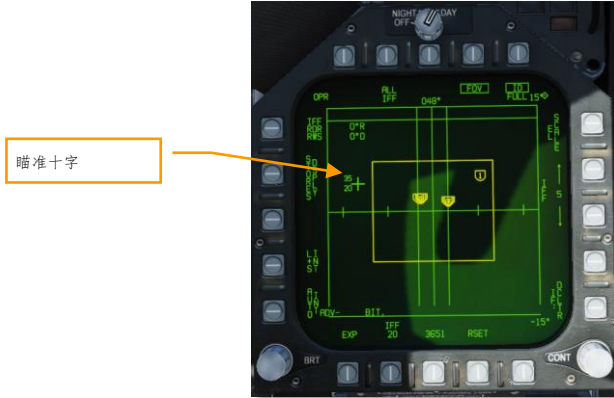


图 94. AZ/EL 瞄准十字

瞄准十字的左侧显示的雷达扫描范围高度的上下限（单位为千英尺），扫描范围高度上下限所指示的为，在攻击雷达页面中，选定显示距离二分之一所在处的高度上下限。例如，如果雷达显示距离为 **40** 海里，那么瞄准十字旁对应的高度上下限将表示 **20** 海里处的扫描范围的高度上下限。如果雷达进入 **VS**（垂扫）模式，那么将固定显示距离为 **40** 海里处的上下限。

如果 **FLIR** 为选定传感器，那么仅有一个高度会显示在瞄准十字旁，这一个高度对应攻击雷达页面中，**FLIR LOS** 在选定显示距离二分之一处的高度。

松开 **TDC** 指定将使雷达扫描范围中心置于瞄准十字所在处，并将瞄准十字恢复为显示光标。



## 空对地雷达

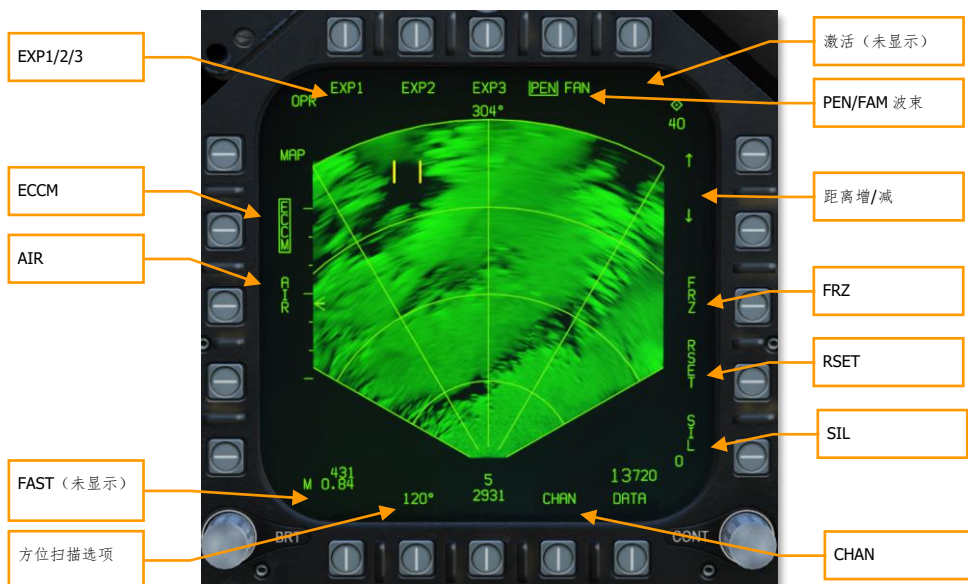
和空对空模式一样，使用雷达的空对地模式需要将位于 SNSR 面板中的 RADAR 开关拨至 OPR 档位。为雷达接通电源后，工作状态首先会显示 30 秒 NOT READY 字样，接着显示 2.5 分钟 OPT TEST 字样。在 2.5 分钟过后，TEST 字样将被移除并将根据电源开关所处的档位，显示 STBY、OPR 或 EMEGR 字样中的的其中一个。当空速/地速低于 80 节时，雷达发射将被禁止（由屏幕中的十字指示）。

飞行员可通过两种方式来选择 AG 模式：

- 按下 AG 主模式按钮。AG 雷达也可以在 NAV 模式下显示
- 从雷达空对空模式下选择 SURF 来使雷达进入 AG 雷达的 MAP 模式，并将显示距离设置为 40 海里

## 显示控制开关/按钮

与空对空模式下相同，TDC 分配将会在页面右上角进行指示。飞行员可以向显示 AG 雷达页面的 DDI 拨动传感器控制开关来将 TDC 分配给 AG 雷达页面。



**ECCM.** 在模拟中无功能，这个选项是一个静态标记。

**AIR.** 按下 AIR 按钮来使雷达进入空对空 RWS 模式。

**FAST.** 当在 DBS 模式下进行成像时，选择 FAST 选项将会缩短三倍图像渲染所需的时间，但是这样做会降低成像分辨率。

**方位扫描选项.** 按下方位扫描选项按钮来依次在 20 度、45 度、90 度和 120 度方位扫描模式间切换。当设置为 120 度时再次按钮后，扫描方位将返回 20 度。

**SIL (静默)**。选中该选项后 (框选)，视频显示将被冻结，雷达不会发射信号，页面中将显示 ACTIVE 指示，并且 FRZ 字样将被框选住。当禁用 (取消框选) 后，雷达恢复正常工作。SIL 选项在 PVU 和 TA 模式下不可用。

**ACTIVE**。当处在 SIL 模式时，ACTIVE 选项将会显示出来，按下 ACTIVE 后，雷达将会执行一个扫描帧。

**RSET (复位)**。RSET 选项仅在 MAP、SEA、GMT、EXP1/2/3 模式下可用，飞行员按下 RSET 后将会重新初始化视频增益、笔形或扇形波束以及当未进行指定或进行偏置时，复位所选距离上，雷达天线的仰角。

**FRZ (冻结)**。如果启用 FRZ 并且未框选 SIL 时，视频将被冻结并且 FRZ 将被框选住。取消选择 (解除框选) 后，显示视频将正常更新。FRZ 并不会禁止雷达发射信号，只有在 SIL 模式下时才会禁止雷达发射。

当 SIL 启用后，选择框选住过的 FRZ 选项将指令雷达清除显示区域的视频，并且围绕 FRZ 的方框将会被移除。直到开机完成一次扫描前，页面都不会显示出视频，玩家可以通过按下 ACTIVE 选项或取消选择静默模式来让视频重新显示出来。

除 TA、PVU 和 AGR 模式外，FRZ 在其他模式中都可以使用。

**距离增减**。位于上下箭头旁的按钮用来增加或减少显示距离。显示距离标度包括 5、10、20、40、80 和 160 海里。在标度为 5 海里继续按下减少按钮不会起任何作用，在 160 海里时按下增加按钮同样也不会起任何作用。距离标度可在 MAP、SEA、GMT 和 TA 模式下进行设置。

如果在设置了 OAP 或指定了目标时，那么距离标度将不可以改变，并且距离标度将会根据 OAP 或指定目标的距离，在当目标超过当前距离标度 93%/45% 时自动改变。

距离标度选项包括：

- MAP – 全部标度可选
- SEA – 5、10、20、40 和 80 海里
- GMT – 5、10、20 和 40 海里
- TA – 5 和 10 海里
- GMT/MAP INTL – 5、10、20 和 40 海里
- SEA/MAP – 所有标度可选，但目标仅在 80 海里及以下显示

**PEN/FAN (笔形/扇形) 波束**。当处在 MAP、GMT、SEA 和 EXP1/2/3 模式下时，飞行员可以连续按下此按钮来在笔形和扇形波束扫描间进行选择。不同模式下的默认波束模式有所不同。当在 MAP、SEA 或 GMT 模式下且天线仰角向下超过 5.5 度时，FAN 模式将会被自动选择使用。如果在 EXP1 模式下，扫描中覆盖地面的角度大于 5.5 度时，FAN 模式将被自动选择使用。在 EXP2 以及 EXP3 模式下，系统将框选 PEN 模式并且无法使用 FAN 模式进行扫描。

**EXP1/EXP2/EXP3**。当雷达在 MAP 模式下进行工作时，EXP1/2/3 选项将会显示在页面中。如果没有设置 OAP 或指定目标，选择 EXP 模式后将移除页面中的截获光标，并且 EXP 指示器将会叠加显示在 MAP 显示模式中。这被称为 MAP W/SECTOR、MAP/PATCH 和 MAP W/SAR。TDC 用来指定 MAP 中 EXP (译注：扩展) 扫描的区域。飞行员需要按住 TDC 并将其移动至想要扩展的区域，然后松开 TDC 来进入 EXP 扫描，进入 EXP 模式后页面将会显示所选的扩展 MAP 区域。选定使用的 EXP 模式将会被框选住。

如果存在指定目标或设置了 OAP 的话，那么选择 EXP 模式时，EXP 扫描和显示都将将以指定的目标或 OAP 为中心。

如果已经处在 EXP 1 且选择了 EXP 2/3 中的一个，并且没有设置 OAP 或指定的目标的话，那么 EXP 2/3 扫描区域将会叠加显示在 EXP 1 区域中。按住 TDC 并移动 EXP 区域，接着松开 TDC 来进入 EXP 2/3 扫描并显示选定的 EXP 1 区域，以此来使 EXP 2/3 扫描区域叠加显示在 EXP 1 区域中。

如果已处在 EXP 1 模式且选择了 EXP 2/3 其中一个，并且存在 OAP 或指定目标，那么 EXP 2/3 扫描将以 OAP 或指定目标为中心。

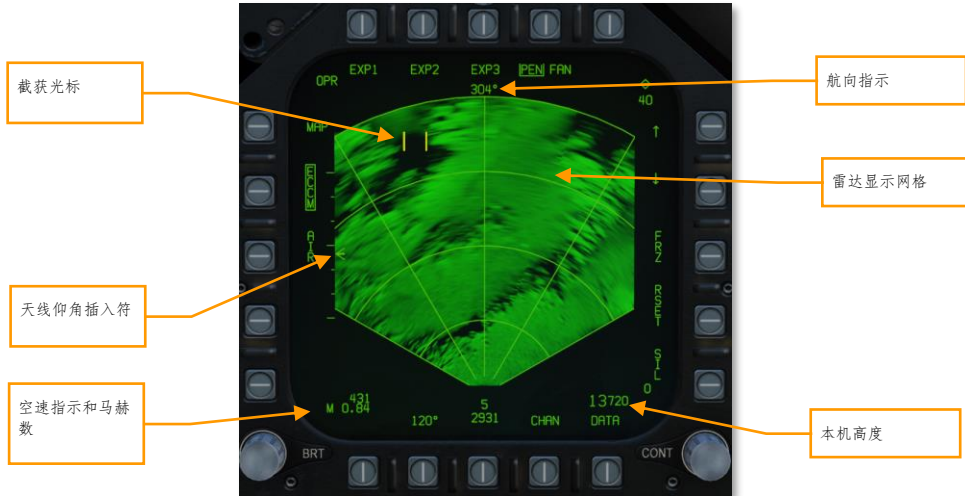
如果已处在 EXP 3 并且选择了 EXP 1 或 2，那么 EXP 1 扫描将以 EXP 3 区域为中心来开始扫描。

EXP 1 和 2 显示距离限制为 40 海里，EXP 3 为 30 海里。



## AG 雷达显示

AG 雷达显示由以下元素组成：



**天线仰角插入符.** 插入符用来指示垂直面上雷达天线的仰角。雷达俯仰和横滚相对本机稳定。天线的仰角通过油门握把中的雷达仰角控制来进行操控。

**雷达显示网格.** 方位和距离网格线以及距离弧线将会显示在战术区域中，并以 0 度、+/- 30 度和 +/- 60 度进行显示。四根距离弧线将显示距离设置平均分为四个距离部分。当雷达处在 EXP 模式下时，EXP 1 模式扩展覆盖的方位角为 45 度，而 EXP 2 为 12 度。EXP 3 的覆盖角度根据显示距离的设置将有所不同。

**截获光标.** 截获光标由两根平行的垂线所组成，并且和空对空雷达模式下的 TDC 光标符号是一样的。截获光标可用来在非战术区域来选择选项或在战术区域内指定目标。截获光标还包含了移动和按下/松开功能。当雷达处在跟踪模式下时，光标将不可见。

**本机高度.** 本机高度将显示在页面右下角，显示精度为 10 英尺。AG 雷达显示中的本机高度和空对空雷达显示中的是一致的。

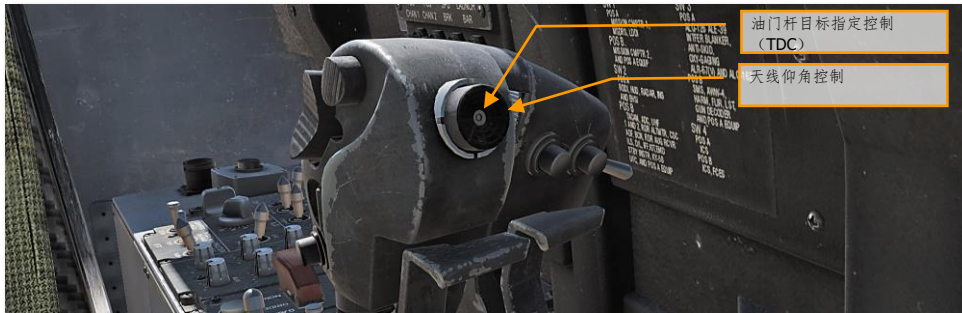
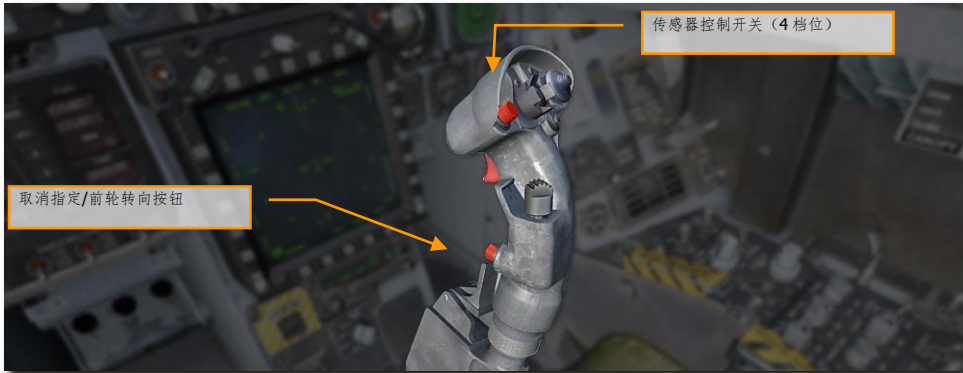
**马赫数.** 精度为百分之一显示最接近的飞机马赫数，马赫数将显示在页面的左下角。

**空速指示.** 以 1 节精度显示飞机校正空速，空速指示显示在页面左下角。

**航向指示.** 显示本机磁航向，在以下模式中，航向指示将显示在页面顶部中央处：MAP、SEA、SEA INTL、GMT、GMT INTL 和 TA。

## HOTAS 控制开关/按钮

四个用来对 AG 雷达进行操控的 HOTAS 控制开关/按钮分别为：TDC、雷达仰角控制、传感器控制开关和取消指定/前轮转向按钮。



## TDC

如果将 TDC 分配给 AG 雷达页面，那么 TDC 可用在非战术区域选择选项。非战术“区域”可以将 TDC 置于上方来显示并启动的选项包括：

- 模式选择
- 地图增益加/减选择
- AIR 选择
- SURF 选择
- 扫描方位选择
- SIL 选择
- RSET 选择
- 距离增/减选择
- ACTIVE 选择
- PEN/FAN 选择
- EXP1/EXP2/EXP3 选择
- INTL 选择

雷达在 MAP、GMT 或 SEA 模式下工作时，在战术区域内按下并释放 TDC 用来进行指定。按下后，截获光标将会消失并且视频内光标将会显示出来。当松开 TDC 时，稳定提示将显示在视频内光标交点处。完成指定后，距离增/减和复位选项和标识符将被移除。此外，雷达天线的仰角也将无法调整。

### 雷达仰角控制

当雷达处在 MAP、GMT 和 SEA 模式下时，转动控制旋钮来调制雷达仰角。

### 传感器控制开关

传感器控制开关用来控制分配 TDC 的显示器。如果雷达显示在右 DDI 中，那么需要向右拨动开关来将 TDC 分配给右 DDI 以及雷达显示页面，反之分配给左 DDI。

如果已经将 TDC 分配给显示雷达页面的 DDI，那么再次向显示雷达页面方向上拨动开关后将指令截获，松开开关将指令进行跟踪。

如果已经在对目标进行跟踪，那么飞行员可以保持向显示雷达页面的 DDI 拨动开关，此时 TDC 可用来移动视频内光标。释放传感器控制开关后，雷达将会尝试锁定一个新的位置。

如果雷达处在跟踪模式下，传感器控制开关向右将会解除 FTT 或 GMTT 跟踪锁定，雷达将会返回搜索模式（MPA、GMT 或 SEA）。

向上推动传感器控制开关将 TDC 分配给 HUD 并且如果雷达未跟踪目标的话，向上推动开关还将使雷达进入 AGR 模式。

### 取消指定/前轮转向开关

如果在进行跟踪时按下开关，那么将会指令雷达返回搜索模式并取消指定瞄准点。

## AG 雷达搜索模式操作

AG 雷达的主模式可通过按下模式选择按钮来循环选择 (MAP > GMT > SEA > TA > MAP):

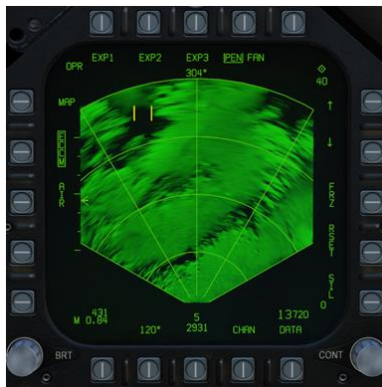
- 实波束地形显示 (MAP) . MAP 模式为初始化时, 默认的模式。
- 地面动目标 (GMT)。
- 水面搜索 (SEA)。
- 地形回避 (TA) 将在早期体验后加入。

其它模式以及子模式包括:

- GMT/MAP 交替 (INTL) 将在早期体验后期加入。
- SEA/MAP INTL 将在早期体验后期加入。
- 多普勒波束锐化 (DBS)
  - 扩展 1 (EXP1) 扇区
  - 扩展 2 (EXP2) 图斑
  - 扩展 3 (EXP3) SAR

### MAP 搜索模式

MAP 模式用来“照亮”地形并截获大型并且隔开的地面物体。MAP 模式可以快速显示大块区域来找出用于指定的地标。回波将以超过 8 个独立的亮度等级来建立图像并显示在页面中。雷达通过向地面发射信号并接收地面和物体反射回天线的回波, 再对回波信号进行处理来成像。MAP 模式下将以 PPI 模式 (译注: 平面位置显示器) 进行显示, 页面底部为 0 距离, 设定的显示距离将处在页面顶部。回波的横向位移从飞机的中心线开始。



可选择的方位设置包括 20 度、45 度、90 度和 120 度。显示距离设置可从 5 海里到 160 海里。

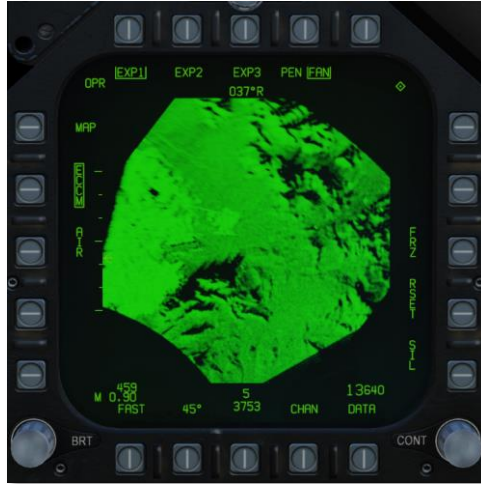
天线扫描经过俯仰和横滚稳定。

### EXP 模式

在 MAP 模式中, 玩家可以使用显示器顶部的选项按钮来选择 EXP1\2 和 EXP3 多普勒波束锐化模式。

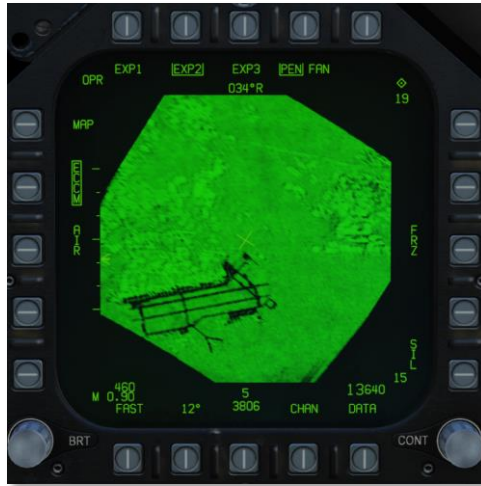
当雷达首次扫描选定区域时，雷达将会建立第一帧。随着各个新帧的建立，成像需要花费数秒时间来更新。创建帧所需的时间和航迹角成反比，并且可能会花费 3 到 8 秒的时间来完成（帧距离飞机航向越近，创建需要花费的时间也就越长）。但是，玩家可以启用 **FAST** 选项来减少创建帧所需的时间，但是图成像质量将会下降。

**EXP1** 提供选定 MAP 扇区，分辨力更高的成像。

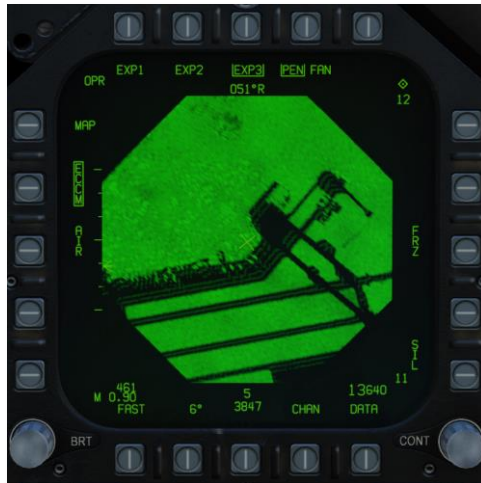


如前所述，**EXP1** 的方位角为 45 度，**EXP2** 为 12.6 度。由于多普勒频移因素，在测绘区域中，成像侧面的形成质量要比飞机正前方成像的形成质量更好。因此，**DSB** 显示（**EXP1** 和 **EXP2**）通常在飞机航向的两侧进行创建。

**EXP2** 提供小块区域的下一级最高分辨力。



**EXP3** 提供最高分辨率成像并使用合成孔径雷达（SAR）进行处理来创建成像。

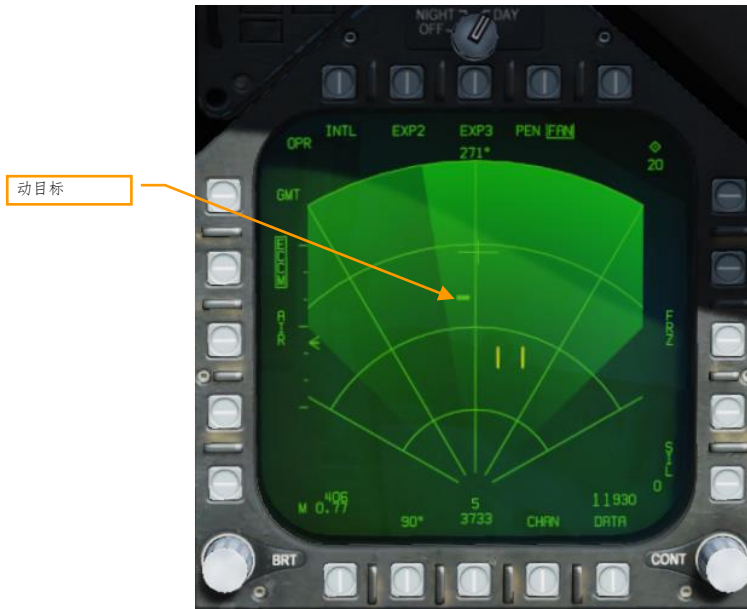


在 **EXP3** 模式时，页面将转换为 **B** 型扫描模式（方块），显示器顶部仍然朝着成像图块的相对方向显示。扇区/成像图块的最大和最小覆盖距离显示在 **DDI** 雷达页面中的右上角和右下角。

如果在 **EXP3** 模式下并且距离指定的目标小于 5.7 海里时，页面显示将会切换至 **EXP2** 模式。如果距离小于 3.0 海里，**EXP1** 将被自动选择。

### *GMT 和 GMTT 模式*

地面动目标（**GMT**）模式用来扫描并高亮动目标，雷达通过多普勒频移来探测动目标。探测到的目标将以“砖块”显示在页面中：



页面中的阴影区域显示天线的方位角覆盖范围。

将 TDC 移动至目标砖块上方并向 MPCD 方向拨动 SCS（传感器控制开关），这将会指令截获目标。松开 SCS 将指令进行跟踪。此时雷达将转变为地面动目标跟踪（GMTT）模式，并且额外的目标信息将显示在页面中：



按下取消指定按钮将会使雷达返回 GMT 模式。

GMT 和 MAP 模式可以通过按下 INTL 按钮 (按钮 6) 来交替使用。此时雷达工作模式将变更为 GMT/MAP, 在此模式中, 雷达将会在 MAP 和 GMT 模式间交替工作。动目标将会叠加显示在成像上方。

GMT 雷达模式下可选择的显示距离为 5、10、20 和 40 海里。GMTT 在 10 海里内时有效。

### SEA 模式

SEA 模式适合用来在低海况条件下探测舰船和小型岛屿。此模式下, 雷达将使用滤波, 扫描速率将会减慢, 并且目标积分时间将会延长以补偿海面造成的信号散射。

SEA 模式使用与 GMT 和 GMTT 模式 (如上文所述) 相同的标识符和 HOTAS 指令。可选择的显示距离为 5、10、20、40 和 80 海里。

SEA/MAP 交替工作模式与 GMT/MAP 模式是一样的。在 SEA/MAP 模式中, 飞行员可选择 160 海里距离标度, 但海基目标仅在 80 海里内显示。

### A/G 测距 (AGR) 模式

AGR 并非手动进行选择, 而是由任务计算机当满足以下条件时自动启用:

- 当选择 A/G 主模式, 并且 TDC 分配给 HUD, 同时在 CCIP 模式下选定航弹、航空火箭、航炮
- 当处在 NAV 或 A/G 主模式, 且在 HUD、FLIR 或 TGP 中指定了目标时。
- 当处在 NAV 或 A/G 主模式, 且当 AGM-54 处在跟踪模式以及 TDC 分配为 HUD 时。

在上述情况下, 雷达将会进入 AGR 模式来为 MC 提供测距信息以便进行武器投放计算。在 AGR 模式下, 雷达将会隶属航炮或航空火箭光环、航弹 CCIP 命中点或 FLIR LOS。



在页面显示中，目标距离以英尺为单位显示，并且速度（VEL）误差也将显示出来。误差以节为单位显示，VEL 误差为雷达测量出的目标接近率和沿雷达 LOS 测量出的最佳飞机速度之间的差值。

尽管 AGR 将会显示在模式按钮旁边，但当雷达处在 AGR 模式下时，此按钮是无功能的。

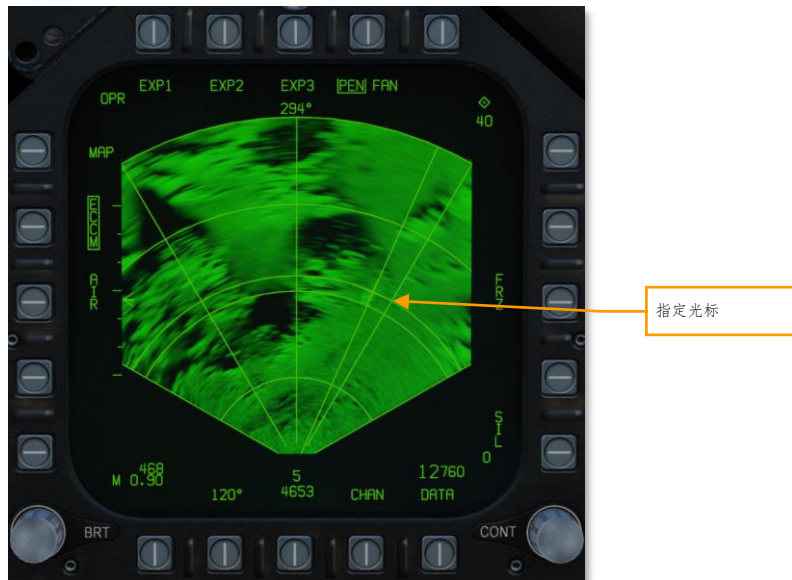
## 雷达跟踪指定

飞行员可以在雷达显示页面中手动指定偏置瞄准点（OAP）和目标，其中可进行的指定包括导航稳定光标只当以及雷达跟踪指定。雷达跟踪指定仅在 **MAP**、**SEA** 和 **GMT** 模式下可用。导航稳定光标指定在所有模式中都可以使用。

距离小于 **10** 海里的指定将转变为稳定提示。如果稳定提示处在雷达扫描方位角之外，那么稳定提示将会被移除。

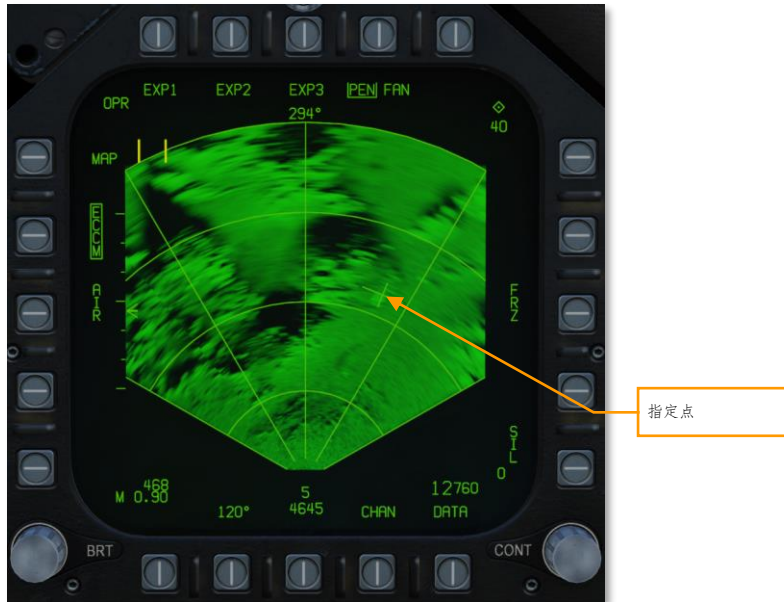
### 导航稳定光标指定

当处在任意模式下时，**TDC** 可用在显示页面中移动截获光标（两根平行垂线）。按住 **TDC** 时，指定光标（横跨整个战术区域的距离弧线和方位线的交点）将代替截获光标进行显示。



按住 **TDC** 时，指定光标可以随 **TDC** 进行移动。当松开 **TDC** 之后，指定光标将会指定其所处的为止并稳定，稳定提示将代替指定光标进行显示。截获光标将会重新出现在页面中并且可以通过 **TDC** 来进行移动。

经过这个过程后系统将会创建一个指定点，这个指定点可用于进行 **AUTO** 攻击。页面中的指定点同样将会在 **HUD** 中作为指定点显示出来，并且航向指示带中的转向指示也将显示出来。



指定了目标后，距离增减选项将不再显示在页面中，页面将会自动调整显示距离标度来保证稳定提示处在选定距离标度 93%/45% 内。如果建立稳定提示，那么天线仰角也将无法进行调整，RSET 选项将从页面中移除。

在 AUTO 模式下进行投弹并且存在稳定提示时，武器投放时间将会显示在页面中来和 HUD 保持一致。

# DL16 数据链路



## DL16 数据链路& MIDS

我们模拟的 F/A-18C 装备了 2 台多功能信息分发系统 (MIDS) 终端——可以用来在 DL16 战术数据链 (TDL) 上收发数据。DL16 允许不同机型之间共享数据。除了传输数据, DL16/MIDS 也支持保密语音 (使用油门上的 MIDS1 和 MIDS2 无线电开关)。机身上方和下方的无线电天线都支持 MIDS 终端。

DL16/MIDS 的主要目的是向飞行员提供其位置附近的近实时的战场态势。包括本机传感器、网络上的其他友机和监视辅助, 比如 AWACS。所有的传感器源都被关联到一起创建一个统一的态势感知。这样可以用来发起更加协调的攻击并降低友军误伤的可能性。DL16/MIDS 最多可以显示 16 个独立的跟踪文件。

MIDS 可以在接收 Link-16 上的三种跟踪文件并显示在终端上:

- **战机间 (F/F)**。MIDS 可以接收最多 7 个参与者 (提供跟踪文件的其他战斗机), 每个参与者最多能共享 8 个跟踪记录。所有的跟踪文件都会被关联到一起避免重复的记录。
- **参与者精确位置与识别 (PPLI)**。显示了参与者的位置, 其传感器在做什么以及剩余的挂载。
- **监视跟踪 (SURV)**。显示非战斗机数据源, 例如 AWACS 或者地面雷达站。

由这 3 种源 (机外) 提供的跟踪文件会和玩家的机载传感器关联到一起。术语叫做多源集成 (MSI)。对应玩家飞机本身的跟踪文件不会显示。

跟踪文件信息有下列三种显示方式:

- 空对空雷达显示
- 态势感知显示
- 联合头盔显示系统 (JHMCS)

对于这项功能的模拟来说, 所有的网络选项都是自动配置。

## MIDS MFD 页面

SUPT 菜单下 MIDS MFD 页面可用。

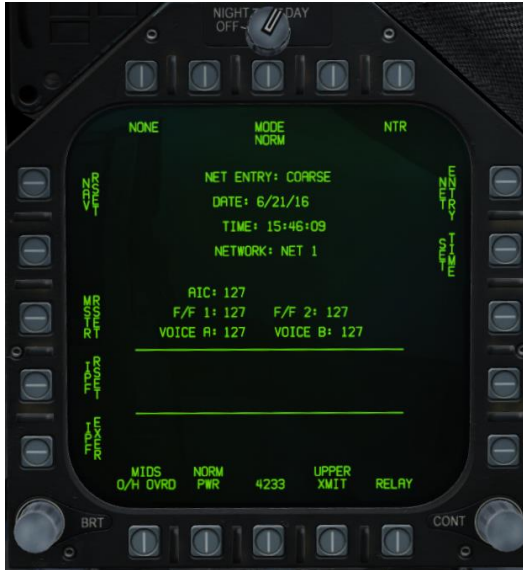


图 95. MIDS MFD 页面

此页面将在手册日后的版本中介绍。

## MIDS DL16 UHF 控制

按下 UFC 上的 D/L 按钮进入 MIDS 控制。按下后 UFC 会按照下述显示：



图 96.数据链 (D/L) UFC

首先按下 UFC 上的 ON/OFF 开关开启 MIDS 终端。未开机时，暂存区和所有的选项选择窗口都空白显示。开机后，暂存区会显示 ON，选项选择窗口会显示默认值：

- AIC
- F/F1
- F/F2
- VOCA
- VOCB

再次按下 UFC ON/OFF 关闭 MIDS。选项选择窗口的 AIC、F/F1 和 F/F2 没有功能。

按下 VOCA 或者 VOCB 选项选择按钮进入 MIDS 的 A 语音频道或者 B 语音频道。选择频道后，用键盘输入频道号码，号码从 1 到 126。输入的频道号码显示在暂存区，按下 ENT 按钮后为所选择的 MIDS 语音频道设定频道。选择 127 频道则关闭 VOCA 和 VOCB。

## MIDS 保密话音

除了 ARC-210 无线电 COMM1 和 COMM2，MIDS 提供了 2 个额外的加密无线电收发机：MIDS A（前）和 MIDS B（后）。拨动通信开关向前来在 MIDS A 电台上进行传输，开关向后在 MIDS B 电台上进行传输。

MIDS A 和 MIDS B 的音量调节由左控制台上的音量旋钮控制。注意 CRYPTO 开关要在 NORM（正常）位置。如果短暂设在 HOLD（保持）或者 ZERO（擦除）位置，则擦除 MIDS A 和 MIDS B 的加密无线电设置。

## MSI 跟踪文件

多传感器集成（MSI）跟踪文件是由外部源（F/F 参与者或者 SURV）或者内部源（如雷达接触）产生的对象（符号和数据）。跟踪文件已经归类的雷达接触，可以由“机载”的 MC（任务计算机）和/或飞行员归类，也可以由外部参与者归类。这些跟踪通常以命名为 HAFU 的符号呈现在屏幕上。

当雷达第一次扫描到跟踪时，会根据基础的因素和权重，例如距离、速度和方位角来做排序，以便根据潜在的战术威胁来优化跟踪。



## 态势感知（SA）页面

从 TAC 页面按下按钮 13（SA）选择 SA 页面。SA 页面选择后，显示 SA 主页面，并且在许多方面重复显示 HSI 的按钮选项包括下面的常用 HSI 按钮元素：

- MAP，按钮 6。
- SCL，按钮 7。
- MK（标记）点，按钮 9。
- DCNTR（取消中央显示），按钮 10。
- WYPT/OAP/TGT，按钮 11。
- 向上箭头（增加航路点），按钮 12。
- 向下箭头（降低航路点），按钮 13。
- WPDSG（航路点指定），按钮 14。
- SEQ（1-3）（序列），按钮 15。
- AUTO，按钮 16。
- MENU/TIME，按钮 18。

上述所有按钮的功能和它们在 HSI 页面的一样，在 HSI 上修改会同步到 SA 页面上，反之亦然。

SA 页面内部的显示也有许多和 HSI 显示一样的元素：

- 方位圈
- 准线
- 航路点/OAP/TGT 头和尾
- TDC BRA 到 A/A 航路点。
- 本机 BRA 到 A/A 航路点
- 飞机符号



- 分配的符号
- 空对空航路点（靶眼）
- 选择的航路点/OAP/TGT 方位、距离和到目标时间（右上）
- 选择的 TACAN 航向、距离和飞行时间（左上角）

SA 顶层页面独有的按钮功能包括：

- **DCLTR**（防拥），按钮 7。选择后，从按钮 6 到 10 有 5 个防拥选项。
  - **OFF**. 显示所有符号
  - **REJ1**. 隐藏下列项目：方位圈、准线和 SAM 圈。
  - **REJ2**: 隐藏下列项目：REJ1 项目和航路点/OAP/TGT 数据、TACAN 数据、航路点头和尾、塔康头和尾。
  - **MREJ1**: 隐藏防空符号和圆圈（SAM 和高炮）。
  - **MREJ2**: 隐藏水面和地面单位符号。



图 97. SA 顶层页面

SA 顶层页面的战术区域有下列特有功能：

**传感器子页面**. 按下按钮 5 选择传感器子页面。

**对抗措施。**在 SA 页面左下角有 4 个条图形的显示了剩余的对抗措施数量：

- C 表示剩余箔条数量
- F 表示剩余热诱饵弹数量
- O1 表示 GEN-X 及剩余数量
- 表示 GEN-X 和剩余数量

每个条根据初始装载来填充。例如：如果任务开始时有 60 个热诱饵弹然后用了 30 个，指示条会填充 1/2。

**防空圈。**如果在任务里布置了防空单位并且未设置为隐藏，就会在 SA 页面上显示出其地理位置。系统会显示一个 2 位数（与 EW 显示的一样），并显示一个圆，用来指示其攻击范围（与任务编辑器和 F10 的视角显示的一样）。

**电子战符号。**电子战信息没有和 MSI 跟踪关联到一起，而是只基于本机的探测。SA 页面上只显示 4 最高威胁，并且只能显示空中拦截威胁（AI）威胁、友军探测和未知探测。在符号上方有 1 到 3 条线指示了威胁等级：

- 1 条线：非致命威胁
- 2 条线：致命威胁
- 3 条线：关键威胁并闪烁

符号中央显示的字符代码和 EW/RWR 界面显示的一样。



**传输指定目标。**框选 TXDSG 后，小队成员/友方参与者与其空空或空地 L&S 指定间会被线条连接起来：



## SA 传感器子页面



图 98. SA 子页面

在 SA 主页面按下 SENSUR 按钮进入 SA 传感器页面，可以在这个页面过滤用来创建 MSI 的信息源。

**RWR 选择.** 按钮 7。连续按下按钮 7 循环选择显示在 SA 页面上的 RWR 威胁致命性。除了这 3 个框起来的选项，还有第四个没有框起来的选项，用来选择不显示 RWR 威胁。

- RWR ALL. 显示 RWR 选项下的所有内容，包括非致命、致命和关键探测。
- RWR CRIT LETH. 只显示致命和关键探测。
- RWR CRIT. 只显示关键探测。

**FRIEND 选择.** 按钮 8。连续按下按钮 8 循环切换友军 RWR 探测的显示：

FRIEND (友军)  
OFF (关闭)

FRIEND (友军)  
NO ID (无 ID)

FRIEND (友军)

## RWR ID (RWR ID)

返回到 **SA**. 按钮 10. 返回到 **SA** 顶层页面。

**不明过滤 (UNK)**. 按钮 9. 按下按钮 9 从 **SA** 页面上切换所有的未知 **HAFU** 符号。框选后, 不明 **HAFU** 将会显示出来。

**战斗机参与者 (F/F)**. 按钮 12. 选中后会显示其他装备了 **JTIDS/MIDS** 的战斗机的跟踪信息。不选择时则不显示从战斗机获取的信息。

**PPLI**. 按钮 13. 选中后会显示 编队中其他飞机的位置和其他装备了 **JTID/MIDS** 终端的友军飞机的位置。如果不选择则不显示从其他飞机获得的信息。

**监视参与者 (SURV)**. 按钮 14. 选择后会显示从 **AWACS** 获取的信息。不选择则不显示从 **AWACS** 获取的信息。

## HAFU 符号

**SA** 页面上的接触符号显示为 **HAFU** (敌机、有冲突、友军或者未知)。有以下多种要素:

- 颜色: 绿色表示友机, 黄色表示未知, 红色表示敌机
- 上半部分: 上半部分指示了从您的机载传感器获得的识别结果。
- 下半部分: 下半部分的符号指示了从机外传感器 (参与者) 获得的识别结果。
- 威胁等级: 如果本机传感器探测到了未知的接触或者敌机, 威胁等级会在 **HAFU** 中央显示为一个数字。
- 矢量: 从 **HAFU** 延伸出一条线指示接触的飞行方向。
- 形状: **HAFU** 的上半部分和下半部分有 3 种形状:
  - 半球形: 友机
  - 方括号: 未知
  - 尖括号: 敌机

## PPLI SA 符号

装备了兼容 **DL16** 数据链设备 (**MIDS** 或 **JTIDS** 无线电) 的飞机可以向位于同一个网络上的其他飞机广播他们的位置。**SA** 页面上的参与者精确位置与识别 (**PPLI**) 显示了他们的位置, **TDC** 游标放到接触上会在右下角数据区显示其信息。

根据网络上共享数据的单位不同, 其符号各不相同:



基础 **PPLI** 符号。无传感器共享, 仅有基础位置。



指挥与控制 **PPLI** 符号 (**AWACS**)。监视 (**SURV**) 传感器共享以及位置。



PPLI 参与者符号。战机间 (F/F) 传感器共享以及位置。

注意:

- PPLI 符号有一条短线用来指示航向。
- 中央有一个点的 PPLI 符号表示一个 C2 单位 (指挥和控制), 对 C2 单位为 E-2 或者 E-3。
- 所有装备了 JTIDS 或者 MIDS 终端的 AI 飞机都可以作为参与者 (圆圈的左侧有一个点)。
- 只有玩家的编队会在符号中央有僚机频道上识别符。玩家是 A, 2 号僚机是 B, 3 号僚机是 C, 4 号僚机是 D。
- 在 SA 页面的传感器子页面上, 可以按下按钮 14 来开关 PPLI 的防拥显示。

### 机载传感器 SA 符号

符号的上半部分显示由您的机载传感器 (雷达) 探测到的接触。颜色和形状指示了它所属的“阵营”。仅使用机载传感器时只有 2 种方法识别接触:

- **IFF 模式 4 (IFF)** . 这个功能利用 F/A-18C 自带的 IFF 系统, 使用编码脉冲询问来询问接触。如果接触返回了正确的回复, 则被视为友军 (绿色半球形)。如果接触没有返回正确的询问, 则被视为未知或者敌机 (如果 NCTR 把接触标记为敌机)。
- **非合作目标识别 (NCTR)** . 进入 STT 锁定后, 可以在雷达 RWS 页面上启用 NCTR, 当接触在 25 海里、目标机首或者机尾在 30° 以内时, 能使用 NCTR 功能。

只有 2 种方式都完成识别后, 才能把接触归类为敌机。只满足一种方式时, 真正的敌机也会被显示为未知。



友机 (绿色半球) 接触, 仅使用机载传感器。



不明 (黄色问号) 接触, 仅使用机载传感器。



敌机 (红色插入符), 仅使用机载传感器。

因为机载传感器涉及识别, 所以 HAFU 中央会出现一个威胁等级。用于目标优先级排序并决定 AACQ 模式下锁定哪一个接触。

另外注意, 真正的友机接触只需要模式 4 识别就行, 不依赖于 NCTR 标记。

## 机外战斗机对战斗机 SA 符号

F/F 参与者符号可以在 SA 页面上显示敌机和友军。F/F 参与者符号显示在 HAFU 的下半部分。如果只有 F/F 接触，则不显示威胁等级。

HAFU 包含了一条短线用来指示接触的运动方向。



F/F 参与者友机符号



F/F 参与者敌机符号

## 关联机载传感器和机外 F/F 和 SURV 跟踪

由机载传感器和机外传感器共同探测到的解除会同时显示 HAFU 的上半部分和下半部分。这叫做关联接触。术语叫做关联接触。其颜色由机载传感器的识别决定，并且包含威胁等级，除非接触被识别为友机。

注意如果机载识别和机外识别不一样，HAFU 可以混合，术语叫做不明确的接触。例如：如果玩家的雷达没有 IFF 识别，HAFU 就会显示为未知。如果机外传感器（F/F 或 SURV）把接触归类为敌机，HAFU 上方会显示为为矩形，而下方显示为三角形。在这种形势下，有许多种可能的 HAFU 组合。



不明确接触，机载传感器认为是不明，外部传感器认为是友机



不明确接触，机载传感器认为是不明，外部传感器认为是敌机



关联友机接触



关联敌机接触

## 外部传感器监视 (SURV) SA 符号

还有一种 HAFU 类型是只由监视 (SURV) 探测到的接触。这是由 AWACS 看到，而不是由您看到的接触。当想要雷达处于静默模式时这很有用。

接触要么显示为友机 (绿色圆圈) 要么显示为敌机 (红色菱形)，并带有矢量线。这些符号只有其他 HAFU 符号的  $\frac{3}{4}$  大小。



SURV 参与者友机符号



SURV 参与者敌机符号

注意：

- 对飞机来说符号也有一条矢量线指示运动方向。
- 如果 SURV 跟踪和 F/F 跟踪关联，则显示 F/F 关联符号。
- 如果 SURV 跟踪和机载传感器跟踪关联，则显示 F/F 符号，指示同时有机载和机外跟踪。
- 如果没有 PPLI、F/F 或者机载传感器，则只显示 SURV 符号。
- 如果 SURV 跟踪丢失接触，符号会以 3Hz 闪烁 6 秒。如果跟踪还未重新建立，则从 SA 页面上去掉接触。

## 目标符号的排序

如果跟踪文件 HAFU 由本机传感器跟踪，则会赋予位列 1 到 16。潜在的威胁越大，数字越小。影响排序的因素包括一下方面：

- 距离
- 方位角
- 空速

## 有游标覆盖的目标 (TUC) 数据

在 SA 页面上，当把 TDC 游标放置在符号上时，会在显示屏的右下角显示以下信息：

如果是友机：

- 飞机类型。例如 F15
- 单位呼号 (名字和号码的第一个和最后一个字符) / 剩余燃油
- 单位相对玩家飞机的方位和距离



图 99. 友机 TUC 数据

如果是敌机:

- 飞机型号。例如: SU27。需要机外或 STT/NCTR 标记。
- 单位的地速/航向
- 单位相对玩家飞机的方位和距离





图 100. 敌机 TUC 数据

如果未知:

- 未知 (UKN) 识别
- 单位地速/航向
- 单位相对玩家的距离和方位角



图 101. 未知 TUC 数据

## 关联的 HUD 指示

当飞机被 STT 锁定并且开启数据链时，如果存在机外识别源关联到目标上，HAFU “帽子”会显示在 TD 菱形框上方。



图 102. 关联的敌机 HUD 指示

# 先进前视红外瞄准 (ATFLIR)

## 吊舱



US Navy photo

# AN/ASQ-228 ATFLIR

先进前视红外瞄准 (ATFLIR) 吊舱是一款具有激光指定、测距以及搜索能力的可移动光电吊舱。ATFLIR 可输出视频或红外成像, 以及对移动目标进行跟踪。ATFLIR 在担任空对空和空对地任务角色上都十分有效。ATFLIR 可安装在左侧硬挂点上, 重量为 424 磅。

飞行员可以在主模式设置为 A/G 或处在 NAV 模式下时, 从 TAC 菜单中按下按钮 6 来选择 ATFLIR。

当 TDC 分配给 DDI 并显示 FLIR 页面时, 飞行员可通过使用 TDC 来移动 ATFLIR 摄像机。和其它页面一样, 当 TDC 分配给 DDI 时, 一个小菱形将会出现在 DDI 右上角。飞行员可以通过传感器控制开关来分配 TDC。

瞄准吊舱拥有三种主要运行模式, 分别是待机 (STBY)、空对地 (A-G) 和空对空 (A-A)。当吊舱在预热时 (“not timed out”), FLIR 页面同样可用。

ATFLIR 的传感器套件安装在环架平台上以便在两个方向上进行运动。当电源开关处在 OFF 或 STBY 档位、起落架放下、飞机停留在地面上时, 传感器平台通常会收起。当飞机升空并且瞄准吊舱启用时, 传感器平台转动并露出镜头。

传感器平台能够在两轴上自由旋转, 但仍受限于飞机或瞄准吊舱剩余结构的视线遮挡。不论是 FLIR 和 CCD 视频或激光指示器或是激光跟踪器都是如此。当传感器被机身或吊舱本身遮挡, 传感器会说 “masked” (被遮挡)。

当照射激光目标指示器 (LTD) 时, LTD 将以预先编码的脉冲重复频率 (PRF) 调制激光信号进行照射。这个 PRF 编码是一个四位数编码, 数值从 1211 到 1688, 编码用来在其它飞机或地面单位进行照射的同时, 加以区分。同样的, 当激光跟踪器 (LST) 探测激光时, 同样使用特殊的 PRF 编码进行探测, 并忽略掉不同编码的照射跟踪 (或未经过调制的且没有进行编码激光照射)。LTD 和 LST 所使用的不一定要相同。

## 传感器控制面板

使用传感器控制面板中的控制开关来向 FLIR、激光目标指示器 (LTD)、激光跟踪器 (LST) 供电。



1. **FLIR 电源开关。** 在 OFF 档位时，停止向瞄准吊舱供电。STBY 档位向瞄准吊舱供电但不显示吊舱视频。ON 档位向瞄准吊舱供电并显示吊舱视频。将开关从 OFF 拨至 STBY 或 ON 中的一个都将开始预热吊舱，在预热期间，FLIR 页面将显示 NOT TIMED OUT 字样。
2. **激光目标指示器电源开关。** 开关设置到 SAFE 档位时，激光目标指示器不会进行照射。设置到 ARM 档位时，指令进行照射时，激光目标指示器机会进行照射。
3. **激光跟踪器电源开关。** 控制激光跟踪器的电源。

## 激活 ATFLIR

在使用瞄准吊舱前，必须向吊舱供电。将 FLIR 电源开关从 OFF 拨至 STBY 或 ON 档位来向吊舱供电。在拨动至相应档位后，吊舱将进入预热期间。在预热期间，FLIR 页面将显示 NOT TIMED OUT 字样：



图 103. NOT READY 模式下的 ATFLIR 页面

完成预热后，如果 FLIR 电源开关处在 STBY 档位，那么 FLIR 页面将在左上角显示 STBY，并显示待机标识符：



图 104. STBY 模式下的 ATFLIR 页面

如果 FLIR 电源开关拨至 ON 档位的话，ATFLIR 将开始显示视频画面。开始时，视频将隶属至速度矢量（VSLV）。

## 空对地模式

ATFLIR 只要飞机主模式处在 A/G 模式下，那么就将一直保持在空对地模式。



图 105. OPR 模式下的 ATFLIR 页面 (控制按钮)

**工作模式.** 显示 ATFLIR 当前的操作模式:

- **RDY:** Not timed out (ATFLIR 正在预热)
- **STBY:** 待机 (ATFLIR 通电但处在待机模式下)
- **IBIT:** 中断 BIT (ATFLIR 处在 TEST 模式下)
- **OPR:** 工作

**视场.** 按下按钮来在 WFOV (宽视场)、MFOV (中视场) 和 NAR (窄视场) 之间切换。第二行显示该视场下, 当前的变焦等级。MFOV 和 NAR 拥有 Z1.0 和 Z2.0 两个等级可用, WFOV 仅拥有 Z1.0 变焦等级。

**变焦等级.** 按钮用来在当前视场下稍微改变变焦等级。当前变焦等级显示在文字“ZOOM”一旁。MFOV 和 NAR 拥有 Z1.0 和 Z2.0 两个等级可用, WFOV 仅拥有 Z1.0 变焦等级。

当 TDC 分配给 FLIR 页面时, 视场和变焦同样还可以使用油门中的天线仰角控制来切换。

**TV/IR.** 按下按钮在 TV (常规 CCD 视频) 和 IR (红外视频) 之间切换显示。

**FOV 方位/仰角.** 这些段落用来指示 ATFLIR 的视线偏离瞄准轴的角度。上图中, ATFLIR 视线看向瞄准轴右侧  $1^\circ$  以及瞄准轴  $12^\circ$  下方。

**焦点.** 按钮用来稍微改变 IR 视频的焦点等级。文字“FOCUS”旁的数值对应当前的焦点等级。尚未安装。



**极性.** 按下按钮来在红外视频 WHT（白热）和 BLK（黑热）极性之间切换。激活 TV 视频时不显示。

**自动电平&增益.** 按下按钮切换自动电平和增益开/关。打开时，视频电平和增益将由系统自动控制来生成最佳图像。关闭时，由飞行员手动控制电平和增益。详情查阅下方的电平和增益控制。

**标线切换.** 按下按钮显示会禁止显示标线。

**坐标.** 这项数据库显示当前吊舱视线指向地面的坐标（即，标线下方的坐标）。数据块从上到下显示为纬度、经度、高度以及 MGRS 网格。

**VVI 隶属.** 框选 WVSLV 将吊舱视线隶属至 HUD 中的 VVI。WVSLV 可通过按下取消指定按钮两次来激活。

**设置页面.** 按下按钮显示额外的设置选项。显示在文字“SETUP”旁的数字表示激活的配置文件。当前仅配置文件 01 可用。见下方的设置菜单。

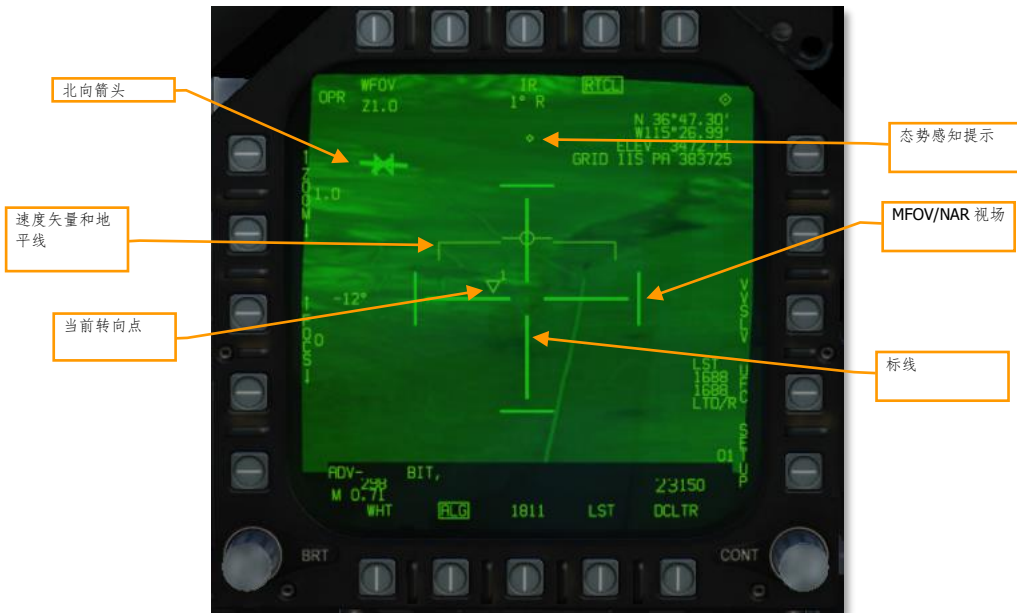


图 106. OPR 模式下的 ATFLIR 页面（显示元素）

**标线.** 标线用来指示吊舱的视线。标线的外形取决于当前的跟踪模式（见下方的跟踪模式）。

**MFOV/NAR 视场.** 在 WFOV 模式下，标线边缘的括号标记指示 MFOV 下显示的区域。在 MFOV 下，尖角括号标记指示 NAR 显示的区域。在 WFOV 下尖角括号要比 MFOV 下的括号要大，以此指示当前变焦等级。NAR 下不会显示尖角括号。

**北向箭头.** 箭头指向表示视频中，沿着地面，北方的方向。符号以沿地面指向的四个刻度线显示。

**速度矢量和地平线.** 复显 HUD 中的速度矢量和地平线。如果飞机进入一个不寻常的姿态，那么地平线将会开始闪烁。

**当前转向点.** 指示激活转向点的编号和位置（包括高度）。

**态势感知提示.** SA 提示为 LOS 的视觉指示。在页面中 SA 提示将上下移动来指示瞄准吊舱视线，在纵轴方向上的移动（前和后），横向移动表示视线在横轴（左和右）方向上的移动当 SA 提示处在视频正中心时，这表示吊舱指向正下方。



图 107. OPR 模式下的 ATFLIR 页面（跟踪元素）

**跟踪模式.** 指示当前的跟踪模式。查看下方的跟踪模式。向 FLIR 页面方向拨动 SCS（传感器控制开关）来在指定、SCENE（场景）和 AUTO（自动）跟踪模式间切换。按下解除指定按钮激活 INR 跟踪模式。

**跟踪门.** 在 AUTO 跟踪模式下，标线将会变为一对跟踪门。跟踪门将会扩展或收缩来使对比度锁定并正被跟踪的目标包裹在门内。

**偏置指定标线.** 标线用来执行偏置指定（见下方偏置指定）。

**米尺.** 米尺以米为单位显示，用来指示十字的其中一根横线，横跨地面的长度。

**移动目标指示.** 跟踪移动目标时，“MVTGT”将会显示出来。未跟踪移动目标时这一段落将为空白。

## 跟踪模式

ATFLIR 始终处在下述的其中一种跟踪模式下：

- **INR.** 移动吊舱视线时将会激活此模式。吊舱将使用来自飞机的惯性速率数据来保持相对本机的视线方向。
- **SCENE.** ATFLIR 尝试跟踪标线下方的部分图像。SCENE 跟踪模式对付没有明确边缘的静止目标十分有效。

- **INR SCENE.** 当在 SCENE 模式下移动吊舱视线时，ATFLIR 将会进入此模式。移动完成后 ATFLIR 将再次进入 SCENE 模式。
- **AUTO.** ATFLIR 尝试使用对比度探测算法来跟踪一个物体的质心。在 TV 或 IR 模式下，AUTO 模式对付有明确边缘的静态和移动目标都十分有效。
- **INR AUTO.** INR AUTO 模式会在 ATFLIR 尝试使用 AUTO 模式捕获目标时进入。在捕获目标后，ATFLIR 将会进入 AUTO 模式。
- **指定.** 吊舱视线隶属至指定目标或目标航路点。

首次进入吊舱时，ATFLIR 将会处在指定模式或如果没有指定的话将会隶属至 VVI。向 FLIR 页面方向拨动 SCS（传感器控制开关）来在指定、SCENE（场景）和 AUTO（自动）跟踪模式间切换。按下解除指定按钮激活 INR 跟踪模式。按下解除指定按钮一次来返回 INR 模式，按下两次将吊舱时先隶属至 VVI。

INR 和 SCENE 模式下，吊舱可以通过 TDC 来移动。在指定模式下，按住 TDC 将会激活移动并允许指定一起移动。在 AUTO 模式下，不论吊舱是否正跟踪目标，TDC 都无法移动。

标线形状将根据当前跟踪模式改变：



INR 跟踪模式



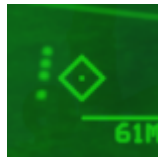
尝试捕获场景时的  
SCENE 跟踪模式



捕获场景后的  
SCENE 跟踪模式



锁定目标时的 AUTO  
跟踪模式



指定模式

## 使用 LTD/R 和 LST

FLIR 页面包含关于激光指定以及激光探测相关的选项和指示：



图 108. ATFLIR LTD/R 和 LST 控制选项

**激光解除保险.** LTD/R 开关处在 ARM 档位时，段落就将会显示出来。

**投放时间.** 显示抵达武器投放点的预估时间，单位为秒。投放武器后，“REL”文本将变为“LASER”并且段落将会开始倒计时直到激光开始照射为止（对于使用 LGB 攻击来说）。最后，文本将会变为“TTI”并且段落将显示预计命中剩余时间倒计时。

**目标距离.** 跟踪目标的相对距离，单位为海里。当 ATFLIR 处在跟踪模式下且 LTD/R 处在 ARM 档位时显示。

**扳机选项.** 框选选项来在按下扳机时照射激光。按下扳机时，激光将会照射两秒。按住扳机时，激光将持续进行照射。

**激光跟踪器.** 按下按钮来激活激光跟踪器。详情查看下方的使用激光跟踪器。

**激光编码.** 按下按钮来在 UFC 中设置 LTD/R 和 LST 的激光编码（详见下文中的设置激光编码）。数据块指示激光跟踪器和激光目标指示器/测距器所选定的激光编码。

## SETUP 菜单

按下按钮 15 (SETUP) 将会显示设置菜单：

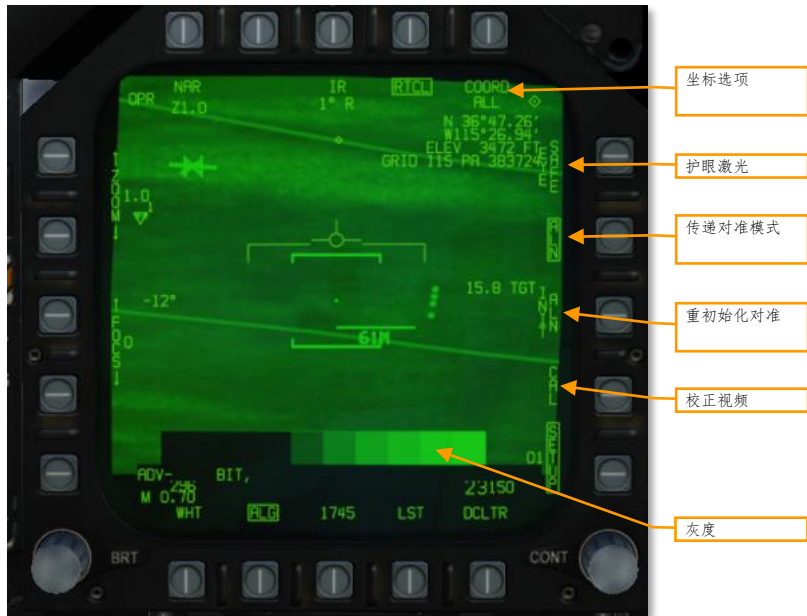


图 109. ATFLIR SETUP 菜单

**坐标选项.** 按下按钮来在坐标数据块显示选项之间切换：**ALL**（经纬度、高度和 **MGRS**）、**L/L**（经纬度和高度）、**GRID**（高度和 **MGRS**）和 **OFF**。

**护眼激光.** 框选选项来设置 **LTD/R** 激光以适用于训练的护眼功率水平进行照射。尚未实装。

**传递对准模式.** 框选后，将使用主传递对准模式（传递飞机位置和速度）。取消框选后复归传递对准模式（仅传递飞机位置）将被使用。尚未实装。

**重新初始化.** 重启传递对准进程。尚未实装。

**灰度.** 调整图像亮度。手动设置电平和增益时可用。

## 设定激光编码

玩家可以通过按下标有“**UFC**”字样的按钮 **14** 来设置激光编码：



接着在 UFC 中，按下 LTDC（设置 LTD/R 编码）或 LSTC（设置 LST 编码）相邻的 OSB：



最后，输入激光编码并按下 ENT。接着新的编码将会显示在 FLIR 页面中。

## 指定并跟踪地面目标

如果指定存在，那么首次进入 ATFLIR 时视线将移动至指定目标。例如，如果玩家拥有一个在目标区域附近的航路点，或对目标区域进行 A/G 雷达锁定，指定航路点湖泊雷达锁定都会使得 ATFLIR 移动至这个位置。在移动到指定点之后，玩家可以 TDC 分配给 FLIR 页面，接着按下 TDC 来启用视线移动。使用 TDC 来定位目标并将指定点置于目标上方。

指定模式是一种惯性速率跟踪模式，这表示吊舱将仅使用飞机的惯性数据来跟踪目标，这就意味着随着时间推移，指定的误差会逐渐增加。当 TDC 分配到 FLIR 页面时，向 FLIR 页面飞向拨动 SCS 来将模式改为 SCENE 跟踪模式。SCENE 模式对跟踪静态目标来说十分合适。

如果玩家想要跟踪一个移动目标，将标线置于移动目标的前方，接着再次向 FLIR 页面飞向拨动 SCS 来改为 AUTO 模式。当目标移动至标线下方时，吊舱将会锁定目标并开始跟踪。如果吊舱无法捕获目标，继续拨动 SCS 返回 INR 或 SCENE 模式，重新定位标线，然后返回 AUTO 再试一次。

当吊舱捕获到目标后，玩家就可以使用激光制导炸弹来对指定目标进行攻击。详情查看激光制导轰炸章节。

按下解除指定按钮来返回 INR 模式。

## 偏置指定

当吊舱处在 AUTO 模式下且捕获了目标时，按下 TDC 将会显示偏置指定标线：



图 110. 偏置指定标线

当偏置指定标线显示出来后，右上角数据块的坐标将以标线为基准而不是跟踪目标的数据。玩家可以使用 TDC 来移动偏置指定。偏置指定标线始终相对跟踪目标移动；并且标线并非相对地面稳定。

## 使用激光指定目标

激光目标指示器/测距器 (LTD/R) 为脉冲激光器，LTD/R 将自动沿着吊舱视线进行瞄准。在进行指定时，激光可以从载机或从其他单位上进行照射来为激光制导武器提供制导解算；激光还可以使位于其它平台的传感器瞄准到指定的目标上。在充当测距角色时，激光将会连续为飞机航电提供目标的斜距。

如需使用 LTR/R，玩家必须将位于传感器控制面板中的 LTD/R 开关拨至 ARM 档位。一般来说，激光将在指定目标时、发射 AGM-65E 或投放 LGB 时自动照射。框选 TRIG 选项（按钮 11）来允许使用扳机控制激光照射。在执行伙伴照射，为其它飞机指示一个目标进行攻击时，这个选项将十分有用。

## 使用激光跟踪器

ATFLIR 吊舱同时还可以在激光跟踪器 (LST) 模式下探测和跟踪由其它飞机或地面单位照射的激光信号。在此模式下，瞄准吊舱将会搜索特定 PRF 编码的激光信号。探测到激光信号后，吊舱视线将会移动到激光指定的目标处。LST 可跟踪其它飞机或地面单位照射的激光来将瞄准吊舱视线移动至照射者所指定的目标上



玩家需要在 FLIR 页面中，按下按钮 14 (UFC) 来设置激光跟踪器用于搜索的 PRF 编码。框选按钮 17 (标为 LST) 来激活 LST 模式。显示页面开始将为空白：

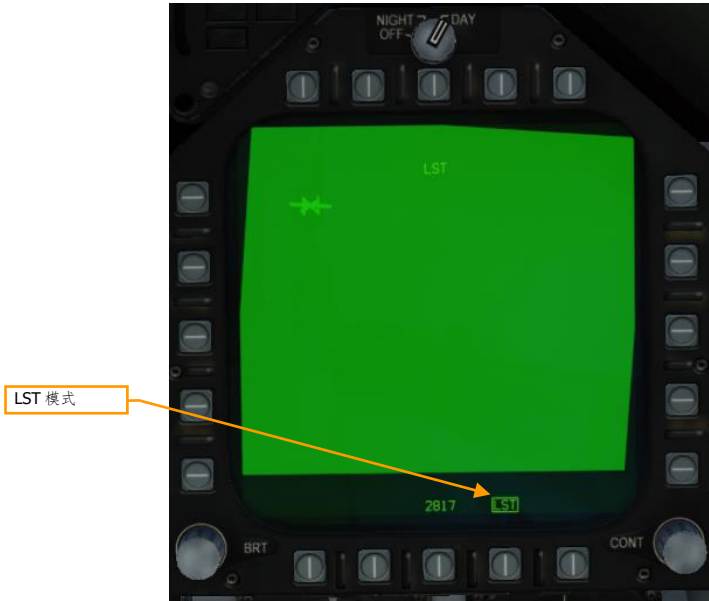


图 111. 激光探测前的 LST 显示页面



图 112. 激光探测后的 LST 显示页面

在跟踪到指定激光后，吊舱视线将会移动到指定的位置，并且“LST”将会显示在 FLIR 页面顶部。接着，玩家可以指定目标或切换跟踪模式，指定目标或切换模式后 LST 模式将会自动退出。

## 手动控制电平和增益

一般情况下电平（亮度）和增益（对比度）由系统自动控制来生成最佳图像。如有需要，飞行员可以手动调节电平和增益来识别那些显示模糊或太暗的目标。

如需手动控制电平和增益，按下按钮 19 取消框选 ALG 选项。在取消框选选项后，ZOOM 和 FOCUS 控制选项将被电平和增益控制选项替代：

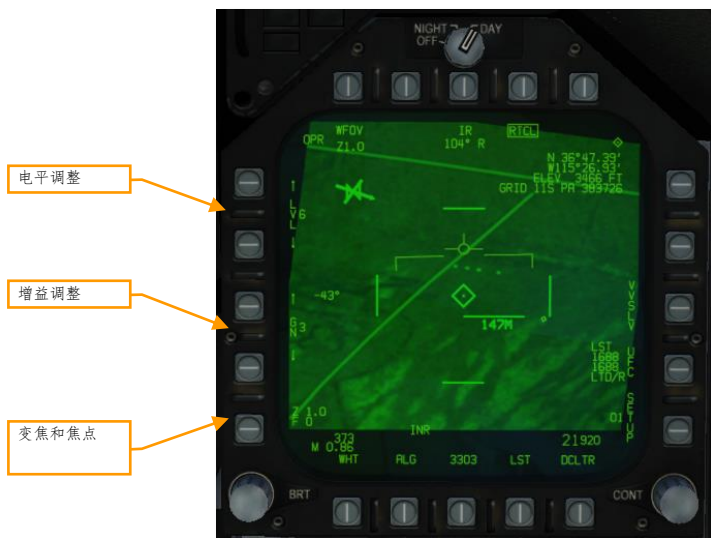


图 113. 手动电平和增益控制选项

使用按钮 2 到 5 来手动调整电平和增益。变焦和焦点等级将显示在按钮 1 旁。按下按钮 1 来恢复变焦和焦点控制选项，增益和电平数值接着将会显示在按钮 1 旁。

玩家可通过按下按钮 19 来使 ATFLIR 重新使用自动增益和电平。

## 空对空模式

只要飞机主模式选为 A/A, 那么 ATFLIR 将进入空对空模式。多数控制选项和标识符与空对地模式下的是相通的:

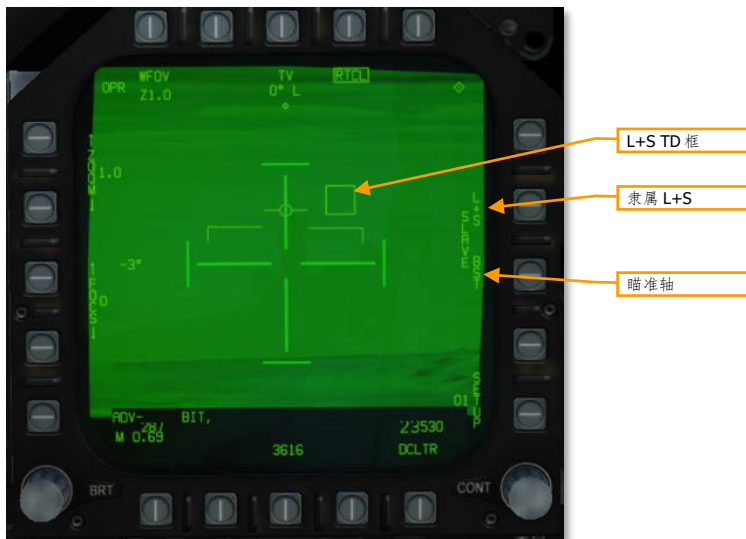


图 114. ATFLIR 空对空模式

**L+S TD 框.** L+S TD 框包裹发射&转向目标。如果 L+S 处在吊舱视场外, 那么 TD 框将会闪烁并固定在显示页面边缘。

**隶属 L+S.** 按下按钮来使吊舱视线移动至当前 L&S。框选项后, 吊舱视线将始终隶属 L&S。按下按钮来使吊舱返回 INR 模式并允许进行移动。

**瞄准轴.** 按下按钮使吊舱看向瞄准轴。移动吊舱将会自动取消框选项。

## 捕获空中目标

在空对空模式下, 吊舱仅 INR 和 AUTO 跟踪模式可用。吊舱看向瞄准轴或隶属至 L&S 目标都将使目标置于吊舱视场内。当目标处在吊舱视场内时, 向 FLIR 页面方向拨动 SCS 来指令进行 AUTO 跟踪。吊舱将会尝试锁定飞机。在空对空模式下, 玩家无需首先将飞机置于标线下方, 然后再进行锁定。



图 115. ATFLIR 空对空模式，指定后

# “利坦宁” II 瞄准吊舱



USMC photo  
by SSgt Keith James

## AN/AAQ-28 “利坦宁” II

“利坦宁” II 瞄准吊舱是一个结合了 TV 视频和红外视频传感器的平台。吊舱能向飞行员提供实时 CCD（感测可见光）或前视红外（FLIR）成像中的一个。瞄准吊舱还能对移动目标进行跟踪、指示器照射激光、探测由其它单位照射的激光。

瞄准吊舱可以选择在左或右侧 DDI 中显示，但不能在中间 MPCD 中显示。在主模式设为 A/G 或 NAV 模式时，通过 TAC 页面中的按钮 6 来进行选择。

当 TDC 分配给 DDI 并显示 FLIR 页面时，飞行员可通过使用 TDC 来移动瞄准吊舱摄像机。和其它页面一样，当 TDC 分配给 DDI 时，一个小菱形将会出现在 DDI 右上角。飞行员可以通过传感器控制开关来分配 TDC。

瞄准吊舱拥有三个主要运行模式，分别是待机（STBY）、空对地（A-G）和空对空（A-A）。当 FLIR 开关关闭，或当吊舱在预热时（“not timed out”），FLIR 页面同样会显示出来。

瞄准吊舱的传感器套件安装在环架平台上以便在两个方向上进行运动。当电源开关处在 OFF 或 STBY 档位、起落架放下、飞机停留在地面上时，传感器平台通常会收起。当飞机升空并且瞄准吊舱启用时，传感器平台转动并露出镜头。

传感器平台能够在两轴上自由旋转，但仍受限于飞机或瞄准吊舱剩余结构的视线遮挡。不论是 FLIR 和 CCD 视频或激光指示器或是激光跟踪器都是如此。当传感器被机身或吊舱本身遮挡，传感器会说“masked”（被遮挡）。

当照射激光目标指示器（LTD）时，LTD 将以预先编码的脉冲重复频率（PRF）调制激光信号进行照射。这个 PRF 编码是一个四位数编码，数值从 1211 到 1688，编码用来在其它飞机或地面单位进行照射的同时，加以区分。同样的，当激光跟踪器（LST）探测激光时，同样使用特殊的 PRF 编码进行探测，并忽略掉不同编码的照射跟踪（或未经过调制的且没有进行编码激光照射）。LTD 和 LST 所使用的不一定要相同。

## 激活瞄准吊舱

在使用瞄准吊舱前，必须向吊舱供电。将 FLIR 电源开关从 OFF 拨至 STBY 或 ON 档位来向吊舱供电。在拨动至相应档位后，吊舱将进入预热期间。在预热期间，FLIR 页面将显示 NOT TIMED OUT 字样：



完成预热后，如果 FLIR 电源开关处在 STBY 档位，那么 FLIR 页面将在左上角显示 STBY，并显示待机标识符：





当拨动 FLIR 到 ON 当时，OPR（工作中）将会显示在 FLIR 页面左上角，但是启动时没有视频显示出来：



玩家必须先为瞄准吊舱指定一个瞄准点来启用视频显示。在 NAV 或 A/G 主模式下，玩家可以通过指定一个传感器焦点（SPI）来完成这项操作。例如，玩家可以使用 HSI 中的 WPDSG 按钮来指定个目标航路点，或可以 A/G 雷达锁定一个目标来进行指定。当指定了 SPI 后，瞄准吊舱将会移动其视线看向指定的位置并开始传输视频。

## 空对地（A-G）模式

当主模式设置为 A/G 模式时，FLIR 就将一直处在空对地模式下。

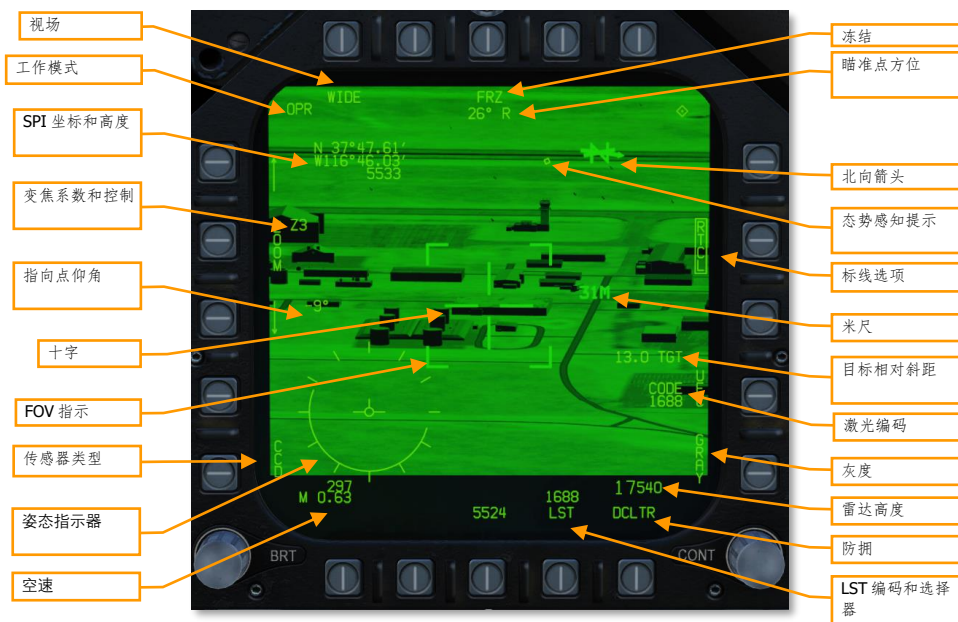


图 116. CCD 模式下的 FLIR 页面

**工作模式。**如果吊舱处在待机模式下，第一行将显示 STBY，如果通电且工作将显示 OPR。当吊舱处在 SCENE（场景）模式时，第二行将空白，或在区域跟踪下显示 ATRK 以及在点跟踪模式下显示 PTRK。

**视场。**按下相邻 OSB 来在窄视场（NFOV）或宽视场（WFOV）间切换。窄视场和宽视场在 CCD 和 FLIR 传感器下有所不同。玩家可以按下油门握把中的 FLIR FOV 按钮来切换视场。

- FLIR 所选视场：
  - WFOV:  $4^\circ \times 4^\circ$
  - NFOV:  $1^\circ \times 1^\circ$
- CCD 所选视场：
  - WFOV:  $3.5^\circ \times 3.5^\circ$
  - NFOV:  $1^\circ \times 1^\circ$

**传感器类型。**设置当前视频模式为 FLIR（前视红外）或 CCD（电耦合器件，TV 视频）中的一个。

**目标坐标/高度。**当前目标的经纬度坐标以及英尺为单位的高度。通常用来指示十字中心所指向的，地面上的点。

**变焦系数和控制。** 在所选 FOV 内，玩家可以使用箭头旁边的按钮来进一步调整缩放系数。变焦范围在 Z0（无变焦）到 Z9（FOV 内变焦最高等级）。Z9 对应 Z0 的两倍变焦等级。玩家还可以使用油门握把中的雷达仰角控制来调整变焦等级。

**指向点仰角。** 指示垂直方向上，当前视线偏离吊舱瞄准轴的角度。

**十字。** 指示传感器视线。传感器视线用于指定目标和使用激光指示器进行照射。

**视场（FOV）指示。** 当启用 WIDE FOV 时，四个尖括号将显示在页面中，四个尖括号用来指示 NARO FOV 下的可见区域的大小。

**冻结。** 框选后冻结视频画面。标识符会继续改变，反映当前条件，但视频画面将被冻结。框选 FRZ 时，变焦调整和改变视场都将被禁用。

**瞄准点方位。** 指示水平方向上，视线偏离吊舱瞄准轴的角度。

**北向箭头。** 箭头指向表示视频中，沿着地面，北方的方向。额外的线条对应东、南和西。

**态势感知提示。** SA 提示为 LOS 的视觉指示。在页面中 SA 提示将上下移动来指示瞄准吊舱视线，在纵轴方向上的移动（前和后），横向移动表示视线在横轴（左和右）方向上的移动当 SA 提示处在视频正中心时，这表示吊舱指向正下方。

**标线选项。** 框选后，十字和窄 FOV 尖角括号将在 WFOV 模式下显示，并且十字将会在 NFOV 模式下显示。

**米尺。** 米尺以米为单位显示，用来指示十字的其中一根横线，横跨地面的长度。上图中，建筑处在十字正下方，那么建筑的宽度远超 60 米。

**目标相对斜距。** 以海里为单位显示十字下方目标，相对瞄准吊舱的视线距离。

**激光编码。** 显示当前激光编码，当激光指示器进行照射时，LTD 将会使用这个编码。玩家可以按下相邻按钮来变更编码，在 UFC 中进行编辑。查看下方的使用激光指定目标。

**灰度。** 选中后，显示十级灰度标度指示用来校正亮度。

**姿态指示。** 直观地表示飞机当前的姿态。圆环的实心部分表示机械姿态指示器中，地平线以下的部分。防拥（DCLT）激活后将被移除。

**雷达高度。** 显示当前的雷达高度。

**飞机空速。** 以 KCAS（校正空速）和马赫数显示飞机当前的空速。

**防拥。** 隐藏飞机马赫数和速度指示、姿态指示、方位转向线和传感器能见域。

**LST 编码。** 用来指示激光跟踪器将探测的激光 PRF 编码。按下相邻按钮来指令吊舱进入 LST 模式。（见下方的使用激光跟踪探测）

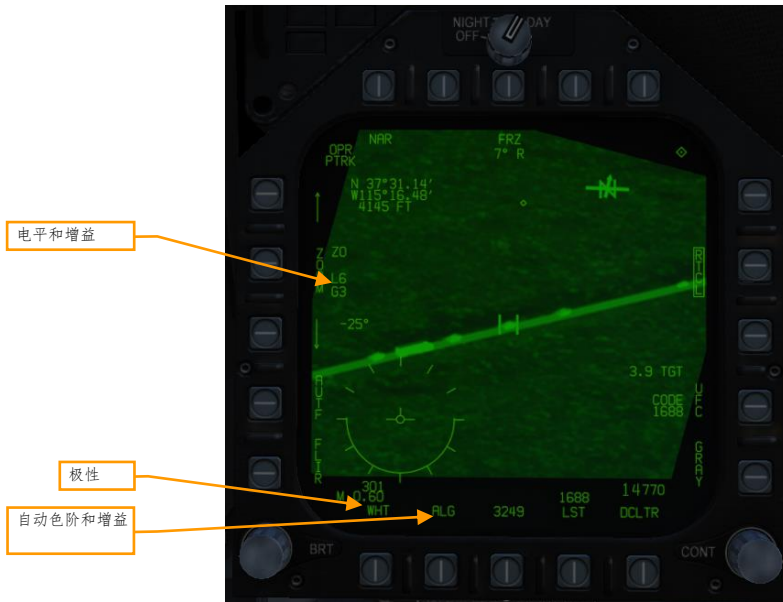


图 117. FLIR 模式下的 FLIR 页面

**自动电平与增益。**框选 ALG 来指令图像处理器自动控制电平和增益来取得最佳图像清晰图。取消框选 ALG 来显示手动电平和增益控制。

**电平与增益。**显示当前 FLIR 的图像电平（亮度）和图像增益（对比度）。按下 PB4（标记为 ZOOM）来在 ZOOM、LVL（电平）和 GAIN 手动控制之间切换。PB4 相邻标记仅在未框选 ALG 时显示。

**极性。**在 WHT（白热）和 BHT（黑热）图像极性间切换。

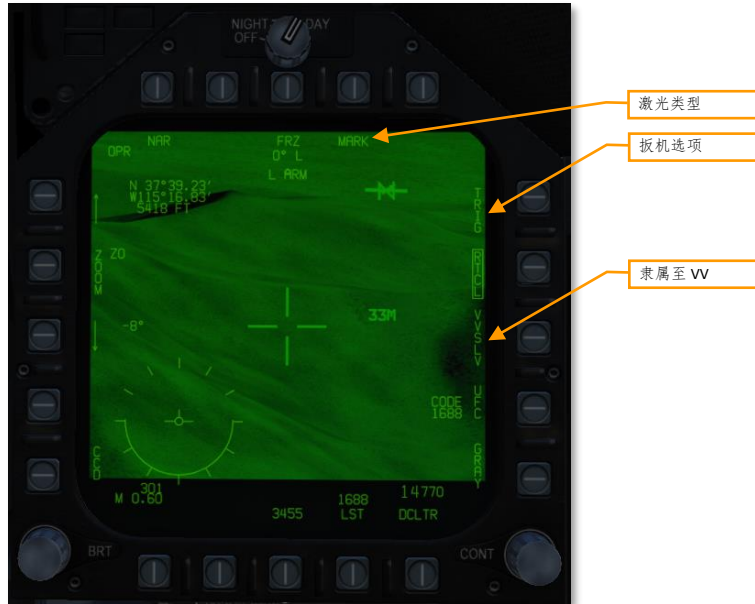


图 118. LTD/R 解除保险时的 FLIR 页面

**激光类型.** 按下该按钮来在以下激光类型间切换：MARK（目标指示激光）、PTR（红外指示器，用于在在夜间目视指示出目标），和 BOTH。

**扳机选项.** 选中后，按下扳机来照射激光两秒钟，按下并保持住扳机来持续照射激光。取消选择后，吊舱将在满足以下条件时自动照射激光：

- 指定了目标后，进行测距为目的时；
- 为了发射 AGM-65E，从导引头解锁直到超出预计命中时间 10 秒后；
- 投放激光制导炸弹，在预计命中时间 15 秒前到超出预计命中时间 10 秒后；

**隶属 VW.** 选中后，吊舱视线将隶属至 HUD 中显示的总速度矢量（TVW）。隶属至 TVW 并不会改变 SPI。

## 定位和跟踪地面/水面目标

在瞄准吊舱视频可用之后，瞄准吊舱的 LOS 最开始将指向 SPI。当吊舱处在 SCENE 模式时，玩家可以使用 TDC 来将瞄准吊舱 LOS 从 SPI 移动出来，以便在附近区域搜索目标。玩家可以按下按钮 1 来在 FLIR 和 CCD 模式间切换，玩家可以隐藏或伪装过的目标变得更加明显，这是因为它们相对背景来说，有明显的红外辐射。在夜间或光照不足条件下有必要使用 FLIR 模式来取得可用的视频。

按下传感器控制开关来在 SCENE、ATRK 和 PTRK 跟踪模式间切换。ATRK 用来跟踪静态车辆和建筑。

PTRK 则用来指定移动车辆。吊舱将会尝试保持跟踪目标的质心在十字下方。吊舱只会在目标未融入至背景并且处在十字下方时对其进行跟踪。如果被跟踪的对象隐藏起来、被遮挡或无法从背景区分，那么吊舱将进入惯性模式。在惯性模式下，吊舱将会根据目标最后已知方向和速度继续移动。如果目标重新吊舱 LOS 附近，那么吊舱将会自动重新捕获跟踪目标。

PTRK 模式下，如果目标质心与不同的移动车辆交汇，那么吊舱可能错误的切换跟踪其他车辆。出现这种情况后，玩家需要返回 SCENE 模式，将光标置于原始目标，然后返回 PTRK 模式。

在 ATRK 和 PTRK 模式下，按下 TDC 来显示偏置光标。偏置光标可以从跟踪目标中移动出来。左上角数据块显示的坐标和高度将会随偏置光标改变而不是显示跟踪目标的数据。

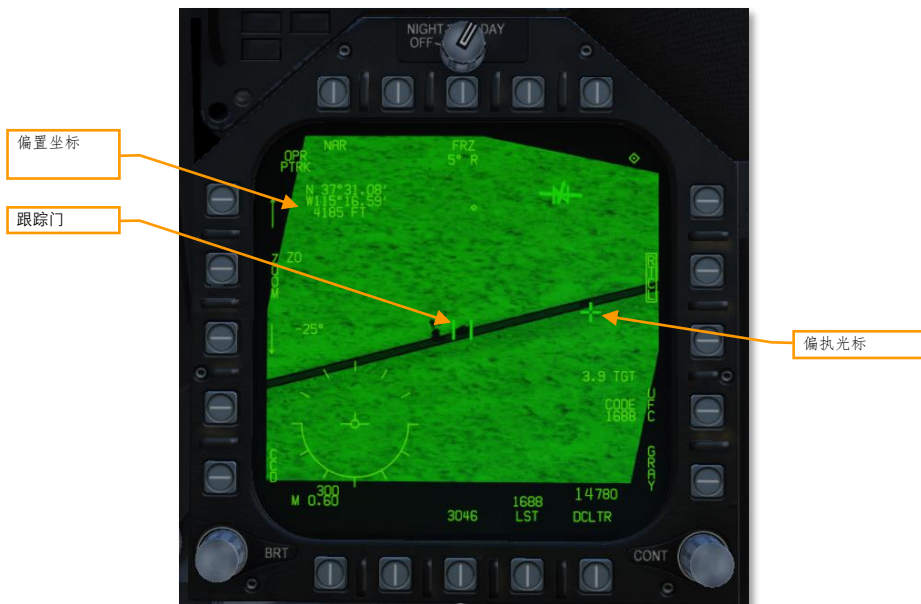


图 119. PTRK 模式下使用偏置光标

## 使用激光指定目标

激光目标指示器/测距器 (LTD/R) 为脉冲激光器，LTD/R 将自动沿着吊舱视线进行瞄准。在进行指定时，激光可以从载机或从其他单位上进行照射来为激光制导武器提供制导解算；激光还可以使位于其它平台的传感器瞄准到指定的目标上。在充当测距角色时，激光将会连续为飞机航电提供目标的斜距。

如需使用 LTR/R，玩家将位于传感器控制面板中的 LTD/R 开关拨至 ARM 档位，按下按钮 9 来在激光指示器间循环选择。指示器设置为 MARK 时，激光指示器将会开始照射。激光在目视条件下是不可见的，激光将例如 GBU-12 和 AGM-65E 等激光制导武器提供开火解算。一般来说，激光将在指定目标时、发射 AGM-65E 或投放 LGB 时自动照射。框选 TRIG 选项（按钮 11）来允许使用扳机控制激光照射。在执行伙伴照射，为其它飞机指示一个目标进行攻击时，这个选项将十分有用。

当照射器设为 PTR 时，LTD/R 将会使用人眼安全红外指示器进行照射。装备了夜视仪时，红外指示器照射出的激光射线将肉眼可见，激光射线用来目视将目标指示出来。但是红外指示器无法为激光制导武器提供开火解算。

## 使用激光跟踪探测

“利坦宁”吊舱同时还可以在激光跟踪器（LST）模式下探测和跟踪由其它飞机或地面单位照射的激光信号。在此模式下，瞄准吊舱将会搜索特定 PRF 编码的激光信号。探测到激光信号后，吊舱视线将会移动到激光指定的目标处。LST 可跟踪其它飞机或地面单位照射的激光来将瞄准吊舱视线移动至照射者所指定的目标上。

玩家需要在 FLIR 页面中，按下按钮 14（UFC）来设置激光跟踪器用于搜索的 PRF 编码。

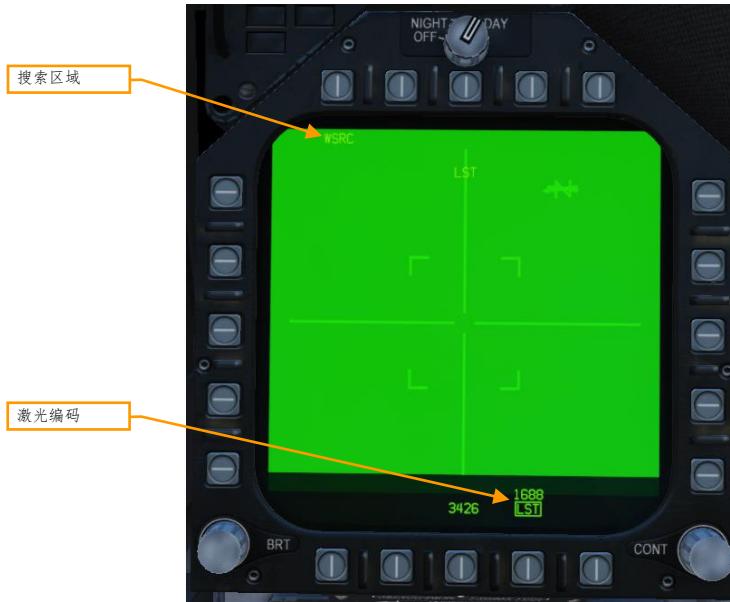


图 120. 激光探测前的 LST 显示

按下按钮 17（按钮旁标记位 LST）来指令瞄准吊舱进入激光跟踪模式。在开始时，显示器画面将为空白并且“LST”字样将会在 MPCD 和 HUD 中闪烁。吊舱将会在其视线附近搜索激光信号，所以当使用 LST 时，使吊舱看向正确的区域尤为重要。

**搜索区域。**按下按钮在 WSRC（宽搜索）和 NSRC（窄搜索）之间切换。这个选项用来控制瞄准吊舱进行扫描的搜索区域的大小。

**激光编码。**这个选项为 LST 所使用的，进行搜索的 PRF 编码。激活 LST 模式后，“LST”将被框选住。

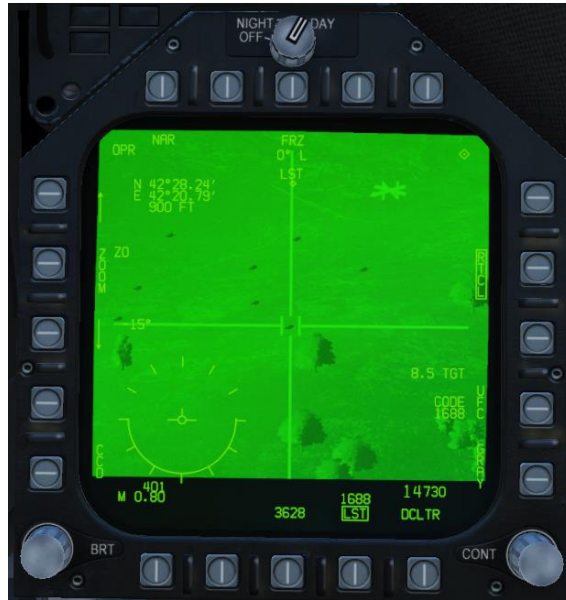


图 121. 在激光探测后的 LST 显示

一旦探测到激光信号后，吊舱视线将会移动至激光信号所处的位置，并且 HUD 和 MPCD 中的“LST”将会停止闪烁。玩家可以使用按钮 17 来取消框选 LST 来使用吊舱自行跟踪目标。



## 空对空 (A-A) 页面

当选择空对空主模式时，瞄准吊舱将会进入空对空模式。空对空模式可用于捕获、跟踪和监视空中目标，玩家可以通过雷达指定或使用调查本身目视指定目标。

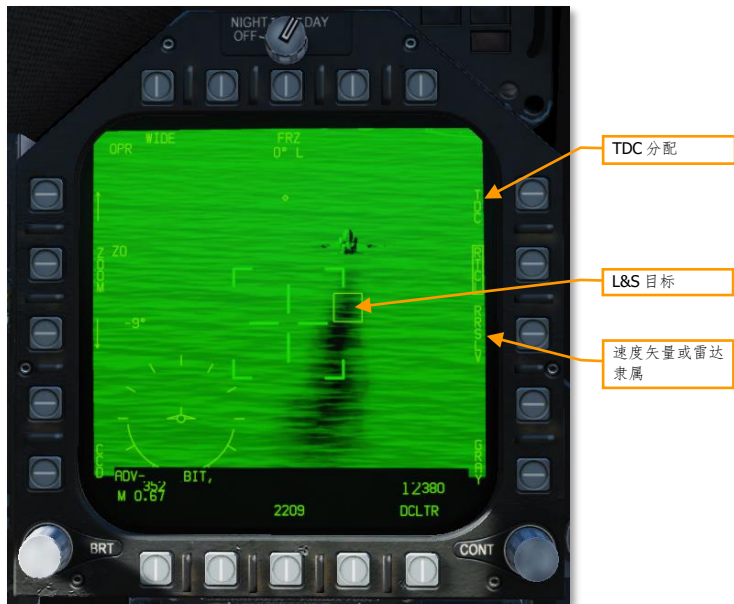


图 122. 空对空模式下的 FLIR 页面



图 123. FLIR 空对空页面（跟踪目标）

**TDC 分配.** 如果其它 MPCD 正在显示攻击雷达页面，那么按下此按钮将在雷达和 FLIR 页面间切换 TDC。

**速度矢量隶属 (VVSLV).** 框选这个选项来指令 FLIR LOS 隶属至 TV。此模式仅当雷达处在搜索模式时、当吊舱镜头收起、在自动跟踪模式下、或者在惯性 LOS 模式下时可用。

**雷达隶属 (RRSLV).** 指令 FLIR LOS 隶属的雷达指定的目标。此选项仅当雷达处在跟踪模式时可用。

**隶属雷达.** 指令雷达扫描和跟踪沿吊舱 LOS 上的目标，有效地将吊舱跟踪“交接”至雷达。仅在吊舱处在 PTRK 模式时可用。

**雷达静默.** 框选后禁止雷达发射。因为 FLIR 为无辐射目标跟踪系统，禁止雷达发射可以避免目标意识到已经被跟踪。

## 跟踪飞机

当从空对空模式开始时，吊舱视线将会隶属至 HUD 中的总速度矢量上 (TVW)。玩家可以目标使用吊舱本身或隶属至雷达其中一种方法来定位和指定目标。

### 使用“利坦宁”II 吊舱跟踪飞机

当吊舱 LOS 隶属至 TVW 时，玩家可以将其 TVW 置于飞机上方来目视捕获 FLIR FOV 中的航空器。当 TDC 为 FLIR 页面优先时，往 FLIR MPCD 方向按下“Castle”传感器控制开关来尝试在 FLIR FOV 内对目标进行点跟踪。如果点跟踪成功，那么运行模式将会变更为 PTRK 并且跟踪门将会显示在跟踪目标的两侧（见图 193）。

如果 FLIR 跟踪了错误的目标，或者玩家想要停止跟踪，按下 WSLV 按钮将使吊舱 LOS 返回 TVW。当 FLIR 正在跟踪时，再次向 FLIR MPCD 方向按下“Castle”开关将会在点跟踪和区域跟踪间切换。

一旦 FLIR 跟踪目标后，按下按钮 9 (SLAVE) 系统将会尝试雷达锁定 FLIR LOS 上的目标。

### 使用雷达跟踪飞机

当吊舱未对目标进行跟踪时（例如隶属至 TVW），并且雷达处在跟踪模式（例如 TWS 或 STT），吊舱将会自动跟随 L&S 目标。一旦存在雷达跟踪后，玩家可以将其 TDC 设为 FLIR 页面优先，并向 FLIR 页面方向按下“Castle”开关来指令吊舱进入点跟踪。指令进入点跟踪将会瞬间冻结吊舱 LOS，所以建议当目标视线角速度慢下来再说。如果点跟踪成功，那么运行模式将会变更为 PTRK 并且跟踪门将会显示在跟踪目标的两侧（见图 193）。

一旦点跟踪成功，玩家就可以将其 TDC 设置为雷达页面优先，并改变 L&S 目标。吊舱将会继续跟踪捕获到的目标直到选择 WSLV 或按下销开关指令锁定瞄准吊舱为止。

# 联合头盔显示系统



USAF photo  
by SSgt Justin Parsons

## 头盔显示器 (HMD)

联合头盔指示系统 (JHCMS) 是一种安装在飞行头盔上的显示套件。它能让飞行员通过这套系统查看飞机和武器信息。JHCMS还能使传感器和武器指向头盔的视线上。JHCMS与AIM-9X大离轴角格斗弹配合使用时效果极佳。JHCMS可将传感器和武器隶属至高达80°离轴角的位置上。

### HMD 通电

转动右侧仪表板上的 HMD 控制旋钮控制 HMD 的电源。将旋钮从 OFF 位置顺时针旋转至 BRT (亮度) 将为 HMD 供电。继续顺时针转动会增加 HMD 的亮度。

### HMD 机内自检

玩家可以在 DISPLAY BIT 页面来激活 JHCMS 自检。如需访问 BIT 页面，导航至 SUPT 菜单，接着按下 BIT (按钮8)，接着按下 DISPLAYS (按钮11)，最后按下 HMD (按钮11)。

开始 HMD 自检后，BIT 子页面将显示 IN TEST 以指示 HMD 自检状态。IN TEST 和四个检测图样将会显示出来，直到按下 STOP 按钮 (按钮10)。

- 如果在显示所有图样之前按下 STOP，将显示 RESTRT。
- 如果在显示所有图样后按下 STOP，将显示 GO。

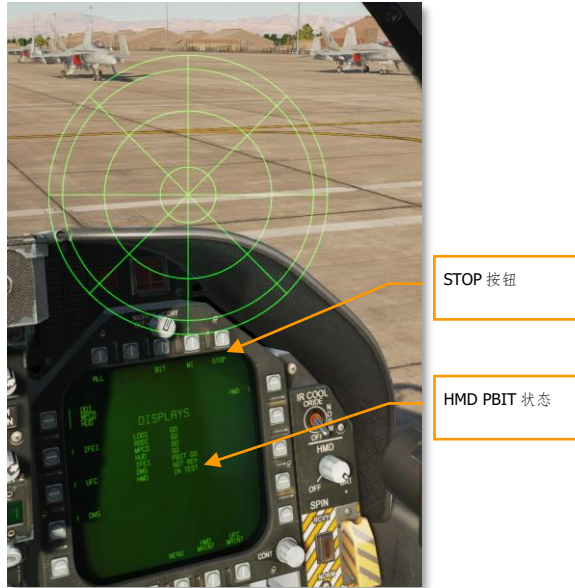


图 124. HMD 自检 (BIT)

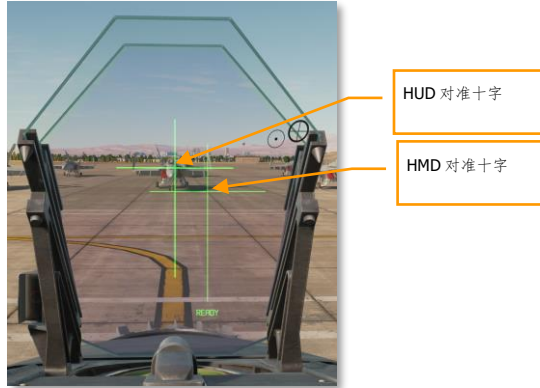
## HMD 对准

如需使用 HMD，必须在起飞前为 HMD 进行对准。如果在任务开始时，飞机已经启动的话，那么 HMD 对准将是已经完成的，但如果是未启动飞机的任务的话，那么玩家需要自行完成 HMD 对准。按照以下步骤来对准 HMD：

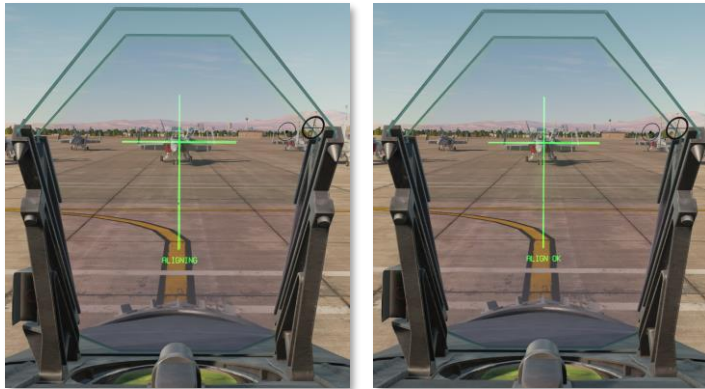
1. 将 HMD 旋钮转动出“OFF”档位，以此给 HMD 通电。
2. 按上方的 HMD 自检部分来启动自检。
3. 等待四个测试图样显示出来，接着按下“STOP”（按钮 10）。核实“PBIT GO”将显示在 MFD 中。



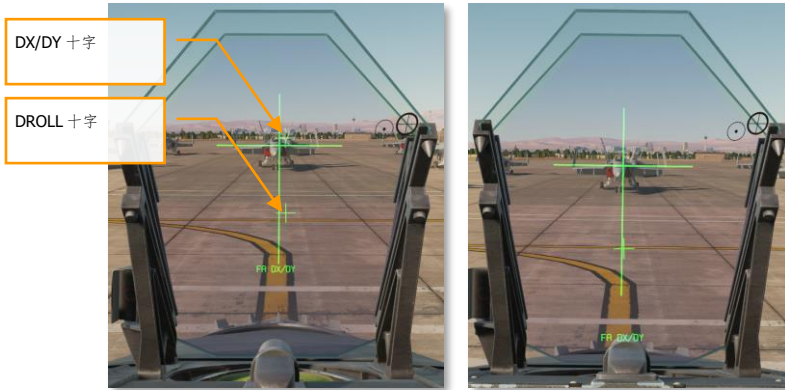
4. 在 SUPT 菜单，导航至 HMD（按钮 3），接着按下 ALIGN（按钮 20）。粗对准十字将会显示在 HUD 和 HMD 中。



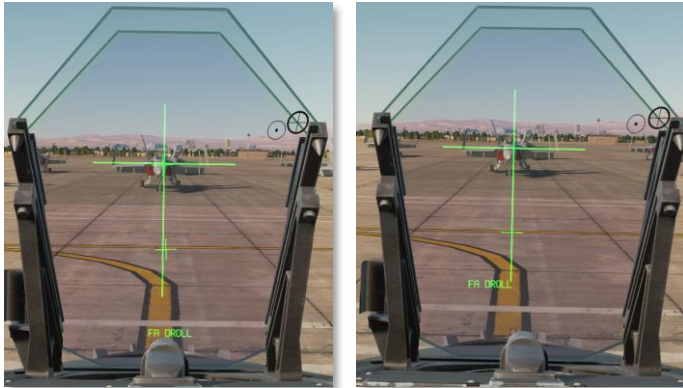
5. 移动头部来使两个十字对准。
6. 稳定好头部后，按住油门握把中的 **CAGE/UNCAGE** 按钮。“ALIGNING”将会显示在 HUD 中大概 2.5 秒。对准完成后，HUD 将会显示“ALIGN OK”，现在就可以松开 **CAGE/UNCAGE** 按钮了。



7. **DX/DY** 和 **DROLL** 十字将会显示在 HMD 中，并且“**FA DX/DY**”（精对准）将会显示在 HUD 对准十字的下方。使用 **TDC** 来对准 **DX/DY** 十字至 HUD 对准十字，接着按下并松开 **TDC**。



8. HUD 中的文本将会变为“FA DROLL”。使用 TDC 来转动 DROLL 十字直到十字对准 HUD 对准十字的底部。



9. 对对准满意后，将 TDC 分配至其他显示器、退出 HMD 菜单或变更主模式来退出对准模式。如果玩家想重新执行对准程序的话，退出并重新进入 HMD 对准模式来完成。

对准过后，如果有需要的话玩家可以使用 HMD 旋钮来关闭电源。

**注意：**如果在 HUD 对准过程中头部看向离 HUD 太远，HUD 将会显示文字“CENTER DISPLAY”。如果文字出现的话，玩家必须退出再重新进入 HMD 对准模式来重新开始对准程序。



## HMD 页面 DDI 页面

在支持 (SUPT) 页面下，按下位于按钮 13 的 HMD 标签。按下后将显示 HMD 页面并包含以下功能：

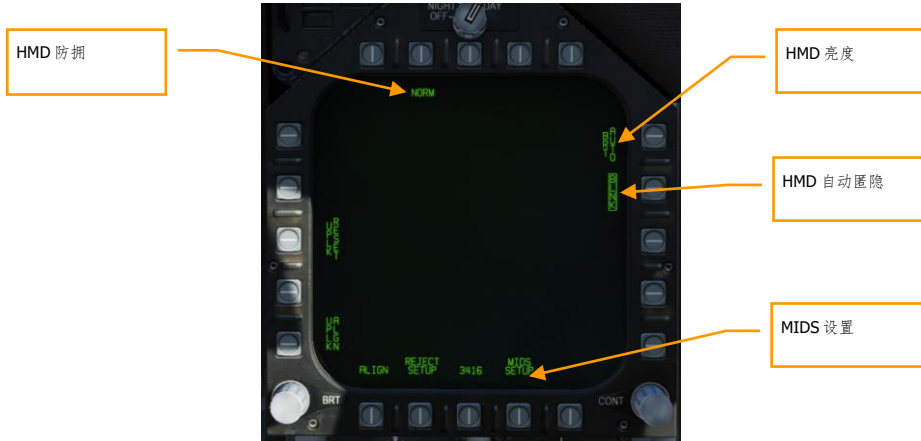


图 125. HMD SUPT 页面

**BRT (亮度) 控制。** 按钮 11 用来控制 HMD 的亮度 (与 HMD 旋钮共同控制)。连续按下此按钮循环选择白天 (DAY)、夜间 (NIGHT) 和自动。

- 白天: 最大亮度
- 夜间: 1/2 亮度
- 自动: 自动调整亮度

**HMD 防拥。** 和 HUD 一样，飞行员可以通过连续按下按钮 7 来使 HMD 显示变得简洁。按下按钮将在 NORM, REJ 1 和 REJ 2 之间循环。选定的防拥选项将显示在按钮 7 下方。

当选择 NORM 时，系统将显示 HUD 上所提供的，所有的信息。在 REJ 1 模式下将移除显示飞机马赫数，过载值，横滚角指示，空速框，高度框，最大过载和所需地速提示。REJ 2 模式下会在 REJ 1 的基础上进一步移除航向标度，当前航向指示 (插入符/T)，指令航向标记，NAV/TACAN 距离和 ET/CD 倒计时。

简化设置还可以通过其子页面进行修改。

**HMD 自动匿隐。** 按下 BLNK 按钮后将启用此功能。

为了避免飞行员在观察 HUD 时 HMD 上仍旧显示重复内容，大部分的 HMD 符号将会这种情况下被移除。这被称为，自动匿隐。

- 当处在 **空空主模式** 时，仅下列标识符将被显示出来：
  - AIM-9 导引头圆环
  - 雷达瞄准轴光环
  - 瞄准十字
  - HMD 视线仰角

- 目标指定框
- 目标定位线

即使使用BLNK系统仍将会一些“阴魂不散的”重复符号，玩家可以在手动匿隐中移除这些标识符。

- 当处在**空对地模式**下，除了瞄准十字和HMD仰角以外的所有符号均被移除。
- 当处于**导航模式**下，MHD仅显示瞄准十字。

此外，玩家可以通过按下驾驶杆上的RECCE按钮在HMD手动匿隐间切换。启用后，所有HMD符号将被隐藏。

**防拥设置.** 飞行员可以基于选定防拥等级，使用按钮19进一步过滤显示的信息。按钮4和5上所对应的向上和向下箭头选择HMD元素。所选元素将框选出来以便进行防拥编辑。选择后，在按钮2上选择1可以将项目设置为在防拥等级1移除，使用按钮2来设置项目在防拥等级2移除，按下按钮3将项目设置为在所有防拥等级中都可见。



图 126. HMD 防拥设置子菜单

**MIDS SETUP.** MIDS 设置页面允许飞行员对显示在 HMD 中的 MIDS 标识符进行优先级设置：



图 127. MIDS SETUP 页面

使用列表项目上下箭头旁的按钮来框选住想要重新制定优先级的 MIDS 标识符，以此改变优先级顺序。接着按下 SEL 按钮（按钮 2）。SEL 将被框选，并且玩家可以使用上下箭头来使 MIDS 符号在优先列表中移动。完成后再次取消选择 SEL，接着按下 RETURN（按钮 19）来返回 HMD 页面。

**CLSTFR BLNK.** 框选后，将会从显示页面中移除最近的友机跟踪。

**MEMBER BLNK.** 框选后，将从显示页面移除小队成员跟踪。

## 基本 HMD 信息

HMD 的基本功能可以在非指定模式下显示。基本信息的所有功能都适用于所有 HMD 模式：

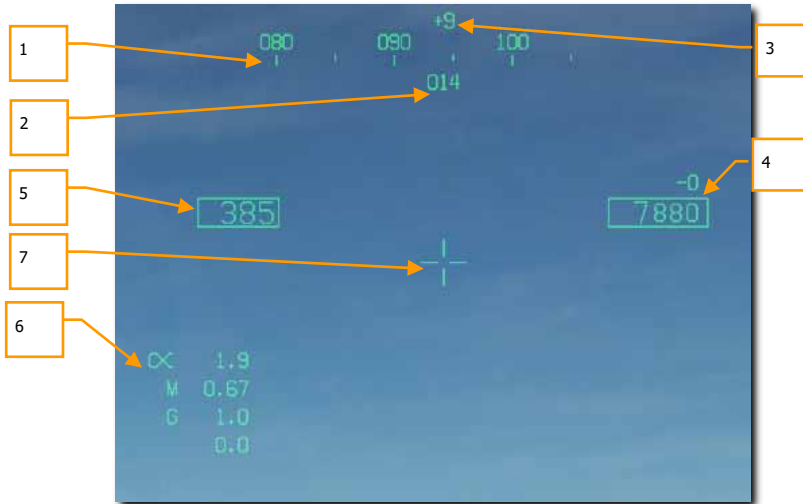


图 128. 正常 HMD 模式

1. **头盔航向.** 数字航向指示 (XXX) 用来指示头盔的指向。和 HUD 一样，指令航向标记和转向菱形也显示在航向指示带上。
2. **飞机航向.** 镜像 HUD 航向。
3. **视线仰角.** 以度为单位显示高于地平线的仰角。数值前使用+和-号指示。
4. **高度和垂直速率.** 显示 HUD 上显示的气压或雷达高度以及垂直速率。
5. **校正空速.** 复显 HUD 上的空速。
6. **迎角、马赫数和过载.** 复显迎角、马赫数和过载值。
7. **动态瞄准十字.** 当 HMD 处在空对空模式下，瞄准十字将根据头盔指向角度处在以下三个位置：
  - 当 HMD 视线处在地平线或地平线以下时，瞄准十字将位于 HMD 视场中央。
  - 当 HMD 视线处在地平线 0° 至 30 度之间时，准星将位于空速和高度指示的中间。
  - 当 HMD 视线高于地平线 30° 以上时，准星将位于航向指示带中心处的上方。

## AIM-9 未指定目标

当选择 A/A 模式并选择空空导弹时，大多数符号和 HUD 中显示的是一致的：

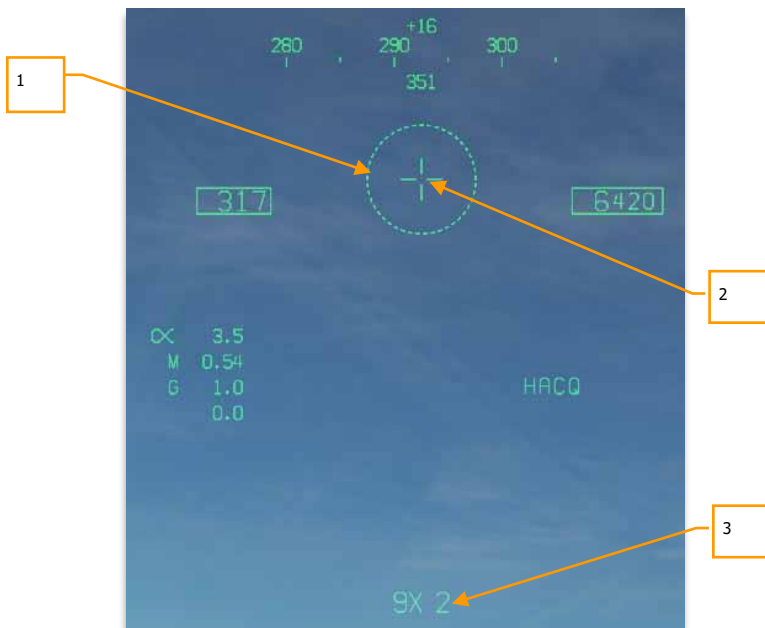


图 129. HMD A/A, 无目标

1. 导引头 FOV. 光环表示在导引头解锁后, 导引头探测的视场 (5 度)。
2. 动态瞄准十字。
3. 武器及数量. 所选武器的 SMS 编码和剩余数量。

## AIM-9 自跟踪

玩家需要调整视线来将导引头视场置于目标上方, 然后按住油门握把上的 **[C]** 锁定/解锁按钮, 来为 AIM-9 导引头目视指定目标。一旦 AIM-9 导引头正在跟踪目标且导引头解锁时, 导引头光环就会自行跟踪目标。同时高音调的 AIM-9 锁定音以及更小的导引头 FOV 光环将出现来指示已经锁定目标。

## AIM-120 和 AIM-7 未指定

与 HUD 一样, 选择武器后, AIM-120 和 AIM-7 视场光环会显示在 HMD 上。这些标识符参考的是 FLOOD (AIM-7) 和 VISUAL (AIM-120) 模式。

两种武器导引头都不能隶属于 HMD 视线上。

## HMD ACM 模式

当处于 ACM 模式并且 HMD 开启时, 雷达将会使用头盔截获 (HACQ) 或远距离头盔捕获 (LACQ) 模式。ACM 模式必须首先选择为瞄准轴 (BST) 模式。这两种获取模式可用如下方式选择:

- HACQ: 传感器控制开关向前少于 800 毫秒
- LACQ: 传感器控制开关向前超过 800 毫秒

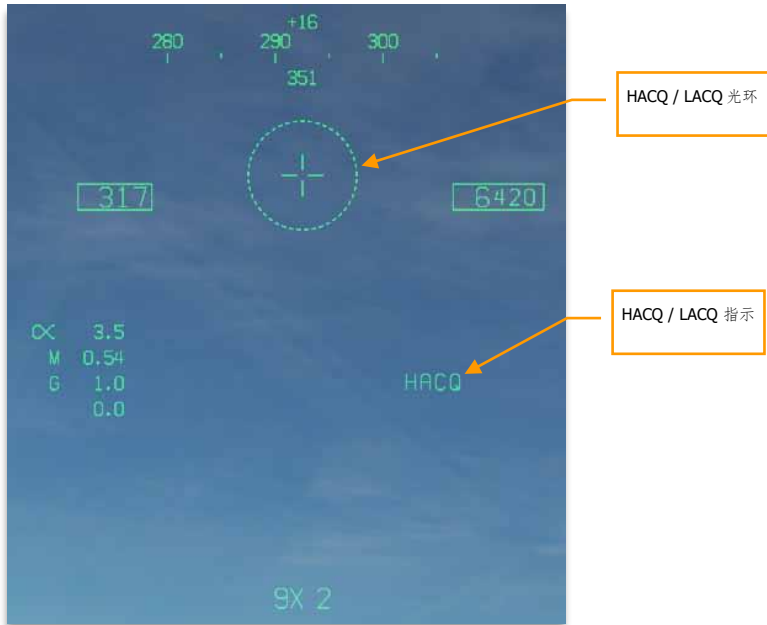


图 130. HMD ACM 模式

使用 HMD ACM 模式时，雷达会将其扫描中心移动至这个位置。随着 HMD 视线的移动，扫描角度的变化将会反映在雷达页面仰角插入符和方位 B 型扫描线上。角度变化的基准是地平线，而不是飞机。

- HACQ: 使用 MPRF 截获处在光环内，距离在 10 海里内的目标。
- LACQ: 使用 MPRF 截获处在光环内，距离在 40 海里内的目标。

如果试图将雷达视线移往其环架极限以外的区域，HACQ/LACQ 符号将会闪烁。

如果要解除 ACM HMD 锁定，按下解除指定按钮。

## 空对空已锁定目标

当空中目标被雷达锁定后，新数据将可用：

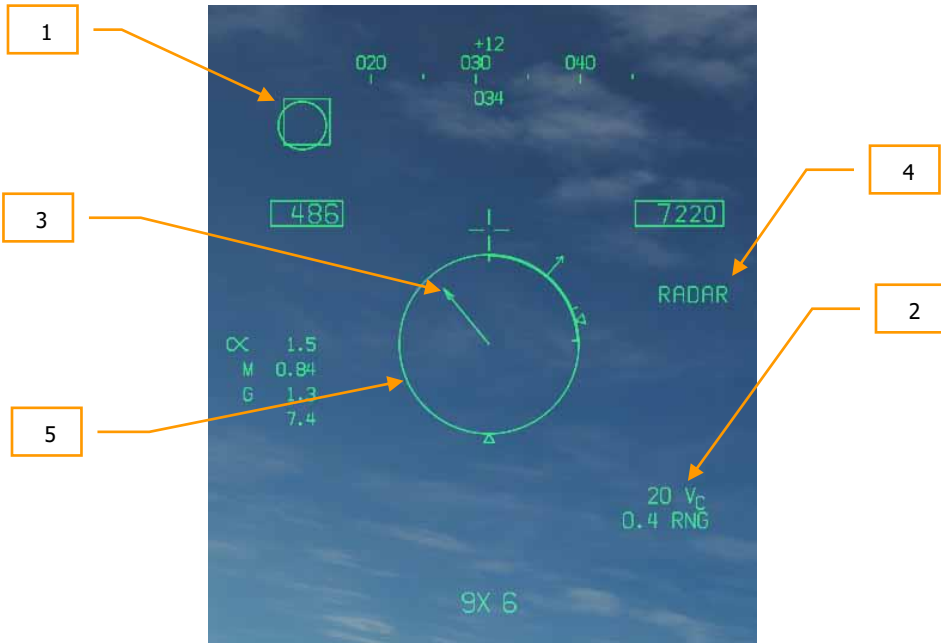


图 131. HMD 空对空，已锁定目标，视场外

1. **目标指定 (TD) 框** . 显示锁定目标所处位置的视线。如果目标位于 HMD FOV 外，TD 框将被压在显示的边缘。
2. **接近率和目标距离**. 目标接近率以  $V_c$  (XXX) 显示并且数值可以为负数。在其下方的目标距离以海里为单位，显示精度为 X.X RNG 显示。
3. **目标定位线 (TLL)**. 当锁定目标处在 HMD 视场外时，TLL 将从瞄准十字延伸至目标，目标的偏转角度也将显示在瞄准十字上方。偏转越大指示线长度越长。偏转角度小于 10 度时指示线不会出现。
4. **传感器**. 显示了用来锁定目标的传感器，此处将会显示雷达 (RADAR)。
5. **标准化射程内显示 (NIRD) 环**. 这个直径为 6 度的光环位于 HMD 的中央。圆环外侧表示着导弹的发射距离包线。如果目标接近雷达的环架极限，NIRD 将会开始闪烁。如果目标距离在最小发射距离内，那么符号 X 将会在 NIRD 上闪烁。如同 HUD 中的 NIRD 一样，此处的 NIRD 环也会显示目标态势角信息。

当目标位于 HMD 视场内时：

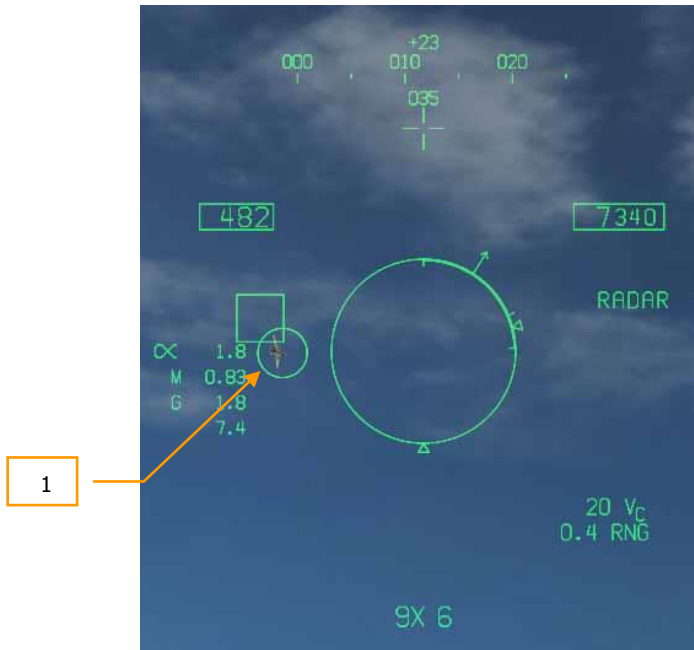


图 132. HMD 空对空，锁定目标，处在 HMD 视场内

**1. 导引头视线.** 导引头视线将会位于目标框上方，这表示导引头锁定了雷达锁定的，相同的目标。

未在图中：

**SHOOT 提示.** 如果目标位于有效射击参数内（在 NIRD 中指示），SHOOT 提示将会出现在导引头 LOS 光环上方。逻辑和 HUD 中的一致。



# 空对空武器使用



US Navy photo  
by PO3 James Vazquez

## 空对空主模式

要使用空对空武器，请在飞机升空并且起落架收起的情况下，将主军械开关置于 **ARM** 位置，并且选择主模式选择开关的 **A/A** 模式。当主模式开关拨到 **SAFE** 位置时，HUD 上显示的优先武器和雷达会加上一个 **"X"**。在 **SAFE** 模式有 **SIM** 训练选项。

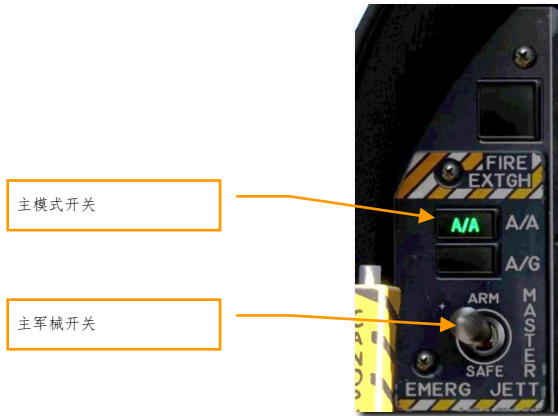


图 133. A/A 主模式选择

## M61A1 航炮，空对空模式（空对空航炮）

练习任务：AA 机炮和 AIM-9 “响尾蛇”

A/A-49A1 M61A2 20 毫米自动航炮系统向飞行员提供了令人敬畏的空对空武器作战能力。该系统备弹 578 发。射速可设置为 4000 或 6000 发每分钟。

航炮用于近距离交战，可以使用雷达指引或者无指引。

向后按武器选择开关或者[左 Shift + X]选择航炮。按下控制杆上的扳机或者[空格]发射航炮。

### 如何使用航炮总结

1. 主军械开关设置到 ARM
2. 武器选择开关选择 A/A GUNS
3. 距离 5 海里以内时控制飞机把目标放到 HUD 虚线圆圈里以使用雷达锁定
4. 控制飞机把机炮瞄准具中央的圆点置于目标上，当 HUD 上提示 SHOOT（射击）时轻扣扳机。

## 空对空航炮 SMS 页面

不管选择哪一种空对空航炮模式，空对空航炮（A/A GUN）SMS 页都显示一样的内容。SMS 页从 DDI 页 TAC 菜单进入，或者选择 A/A GUNS 时自动进入。

A/A GUNS SMS 页面用来配置下述武器设定：

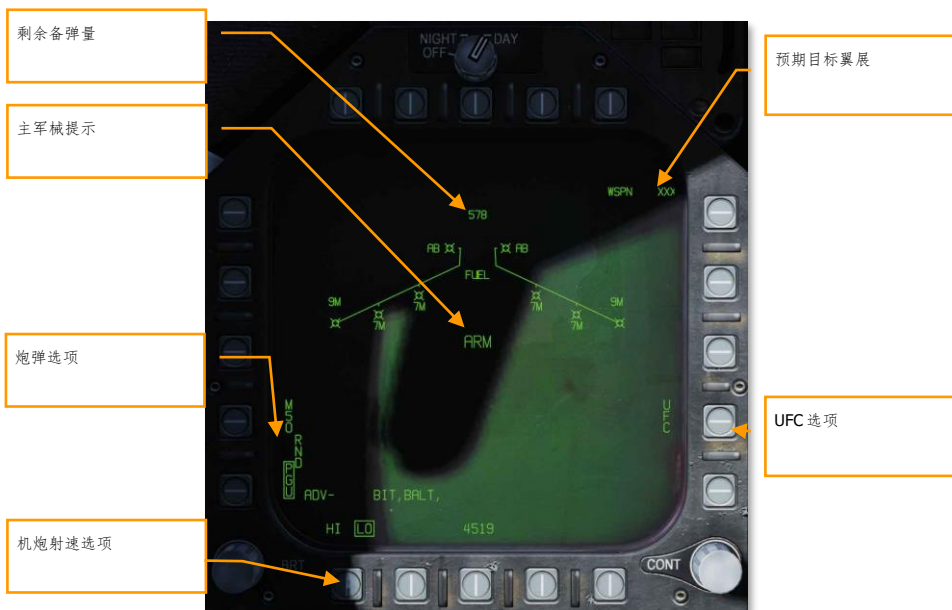


图 134. A/A GUNS SMS 页面

**剩余备弹量.** 当可用时显示。如果无剩余弹药则显示 XXX。航炮最大挂载为 578 发。

**炮弹选项.** RND M50/PGU 选项用于选择装载的 20 毫米炮弹类型。所选弹药用方框标出。M50 表示 MK-50 系列弹药，PGU 表示 PGU-28 弹药。

**航炮射速选项.** 启动时初始化为高射速 (HI)，按下该选项选择按钮切换到低射速 (LO)。选中的航炮射速用矩形框起来。HI = 6000 发每分钟，LO = 4000 发每分钟。

**主军械提示.** 显示主军械开关的状态 (ARM、SAFE) 或选择模拟模式时显示 SIM。

**预期目标翼展.** 在 UFC 上设置预期目标的翼展尺寸。用于调节适合的漏斗线提示。可选翼展值从 10 到 150 英尺，默认 40 英尺。在空对空航炮 SMS 页下按 UFC OSB 14 来输入翼展值。当前使用的翼展值显示为 WSPN XXX。显示 WSPN 时，飞行员用 (UFC 上的) 键盘输入翼展值，然后按 UFC ENT 键。

**UFC 选项.** 按下该按钮手动输入翼展。

## 空对空航炮 HUD

F-18 拥有 3 种空对空航炮模式：

- 雷达无跟踪模式
- 雷达跟踪模式

- 代 FEDS 提示的训练模式

## 雷达无跟踪模式

雷达无跟踪模式，也称为漏斗线模式，在雷达未跟踪目标或者雷达跟踪丢失或中断时选择 **A/A GUNS** 时立刻选择该模式。使用航炮漏斗线时，把目标飞机机翼翼尖和漏斗线对齐。

雷达无跟踪模式使用 **2000 英尺** 的修正距离来计算领先角。HUD 显示一个一个直径 **12.5 毫弧度**（密位）的视距表尺，代表了在这个距离上翼展为 **25 英尺** 的目标。

雷达无跟踪航炮模式的 HUD 专有符号有：

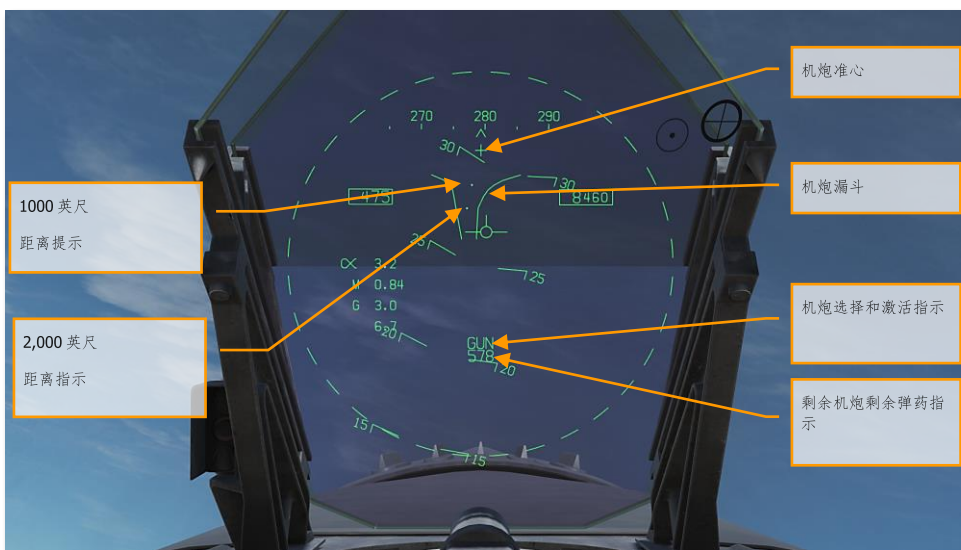


图 135. A/A GUNS HUD, 雷达无跟踪模式

**航炮准星.** 选择空空航炮时显示。航炮准心显示在方位中央，高于飞机水线  $2^\circ$ ，指示了航炮视线。

**漏斗线提示.** 漏斗线模式在雷达没有跟踪 L&S 目标或锁定丢失时显示。

**1000 英尺距离提示.** 该光点表示了 1000 英尺距离。

**2000 英尺距离提示.** 该光点表示了 2000 英尺距离。

**航炮选择和激活提示.** 显示所选武器为航炮。

**航炮剩余弹药指示.** 剩余的弹药数量。

选择 A/A 航炮并且雷达处于工作状态时，会自动进入空空自动截获模式（GACQ）。雷达按照 5 线扫描，扫描范围中央方位角  $20^\circ$  并且雷达视轴偏下  $4^\circ$ 。这个扫描范围覆盖了整个 HUD 视场。该模式也把雷达距离设置为 5 海里。任何进入这个区域的空中目标都会被自动锁定为单目标跟踪（STT）。



图 136. A/A GUNS 自动截获区域

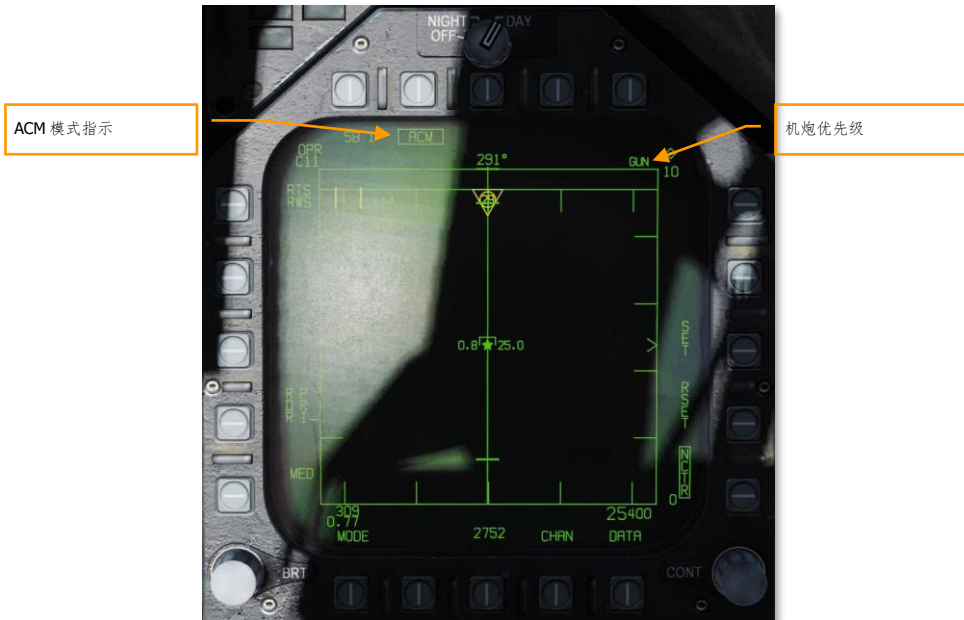


图 137. A/A GUNS 截获雷达

向前按传感器选择按钮选择 ACM 子模式。进入 ACM 模式后，传感器控制开关可以用来选择 3 种子模式。

- 视轴 (BST) 向前按传感器选择开关
- 垂直截获 (VACQ) 向后按传感器选择开关
- 广泛截获 (WACQ) 向左按传感器选择开关

注意 1: 雷达距离设置为 5 海里时，本机空速和高度显示在雷达显示内。

注意 2: 在进行转弯战斗时，VACQ 模式更适合用来搜索位于升力矢量上方的目标。

从武器选择开关选择 GUNS 返回 GACQ 模式。

## 雷达跟踪模式

雷达跟踪模式是 F/A-18C 的主要空对空航炮模式。如果雷达在跟踪空中目标时选择了航炮，则立刻进入雷达跟踪模式。雷达跟踪模式需要有效距离、接近率和跟踪角。

一旦雷达锁定后，目标指定框 (TD) 指示了被跟踪的目标的位置，目标距离则显示在直径为 50 毫弧度 (密位) 的航炮光环的模拟条上，航炮光环还带有最大射程提示。航炮最大射程提示表示了炮弹在最大飞行时间 1.5 秒内，最小碰撞速度 (炮弹 Vc) 500 英尺每秒或最小炮弹速度 (Vb) 1000 英尺每秒时，这二者中的最小距离。迎头时的最大射程要比尾追时大很多。

雷达跟踪模式的一个有利之处是可以使用雷达跟踪数据。跟踪数据用来根据目标运动和交会几何来计算提前角。计算的领先角本质上与飞机姿态无关。由于快速的姿态变化对所需要的领先角影响很小，英尺雷达跟踪模式能快速的获取开火解算。由此，飞行员的任务仅仅是瞄准航炮标尺，因为目标跟踪功能已经由雷达来执行了。

为了更进一步的辅助飞行员，并与导弹模式保持一致，如果目标进入最大射程会显示 SHOOT (射击) 提示。如果预期的脱靶距离小于 20 英尺并且所有其他发射条件 (主军械开关，机轮承重) 都满足，就会显示 SHOOT 提示。SHOOT 提示为飞行员的反应时间加航炮延时包含了 0.5 秒的预先。SHOOT 提示会一直保持直到预计的脱靶距离超过 30 英尺。

在雷达有目标锁定时选择 A/A GUNS 后自动选择雷达跟踪模式。如果雷达没有锁定，则进入雷达无跟踪模式。

A/A GUNS 雷达跟踪模式下的 HUD 显示以下元素：



图 138. A/A GUNS HUD, 雷达跟踪模式

**航炮光环.** 这个圆环显示了根据飞机机动预计的航炮命中位置。雷达锁定所提供的目标距离数据显示在光环内。航炮光环上显示了最大航炮射程。显示了最大的有效航炮射程。在航炮光环内部的模拟目标距离条显示了雷达所指示的距离，表现为一个圆弧。圆弧顺时针增加表示了目标的距离。当圆弧的顺时针长度小于航炮最大射程提示时，目标处于航炮射程内。

**1G 和 9G FORSIGHT 提示.** FORSIGHT（可动全距离/视线角速度）指示了目标的可用机动能力。由 2 条中央带有短竖线的水平线组成。上方或者更长的线代表了目标在 1G 的平面内过载下 1G 的向右或者向左的一面机动能力。下方或者更短的那条线代表了目标在 9G 平面内过载下的 9G 向左或者向右异面机动能力。2 条 FORSIGHT 提示线的距离代表了目标潜在的 1G 到 9 的平面内机动能力。1G 和 9G 机动线不受 Rmax（航炮最大射程提示）的限制。1G 机动可用线限制在 HUD 视场内，与到用来做航炮光环的 HUD 中央的距离一样。当 1G 机动线受 HUD 限制时，其开始闪烁。

**航炮准心.** 航炮准心显示在方位角的中央，飞机水准上方 2°，指示了航炮的视轴。

**目标指定器 (TD).** 指示了目标位置。如果目标被识别为敌机，TD 框会旋转 45 度成为一个菱形符号，并且有一个倒“V”形符号覆盖在菱形符号上。

**目标 Vc 和距离.** 当对目标有有效的雷达 STT 跟踪时，目标距离和接近率分别按照海里 (NM) 和英尺/秒显示。和选择导弹作为武器时显示的位置一样。当目标处于 1 海里以内时，距离按照 100 英尺为单位显示。

**航炮剩余弹药数.** 在 GUN 符号边上显示了航炮剩余炮弹数量。当任务计算机从挂载管理系统接收到最后一枚炮弹的信号后，则显示 XXX。

无图片：



**SHOOT 提示**, 射击提示在目标脱靶距离超过 30 英尺前显示。在下列关键条件满足时显示射击提示:

- 已选择 A/A GUN
- 所有开火条件满足
- 雷达 STT 目标
- 目标处于所选弹药 (MK-50 或 PGU-28) 最大射程内
- 目标中央距离假想线 20 英尺内 (最大 20 英尺的脱靶距离)。这条线连接了 FORESIGHT 提示的 1G 和 9G 准星。

**BATR 提示**, 炮弹在目标距离 (BATR)。BATR 提示显示了炮弹在目标距离内的实时位置。BATR 提示是一种开火后或预估炮弹命中点提示。提示在每次开火时更新, 此时炮弹抵达了适合的目标距离。当开火时或 SIM 模式下按下扳机时 HUD 上会显示 BATR 提示。BATR 显示了航炮视轴到目标直线的偏移值。

**目标定位线**, 目标定位线附着在航炮准心上, 当 TD 框跑出 HUD 视场时, 这个箭头会指向 TD 框所处的方向。箭头上还会显示到目标的角度度数。

A/A GUNS 处于单目标跟踪 (STT) 模式下内的锁定目标时, 雷达显示如下所示。注意 GACQ 显示在左侧指示了雷达模式, 而空速和高度则显示在在 B 型显示里面。

STT 模式下雷达会根据锁定的目标的距离自动改变比例尺。

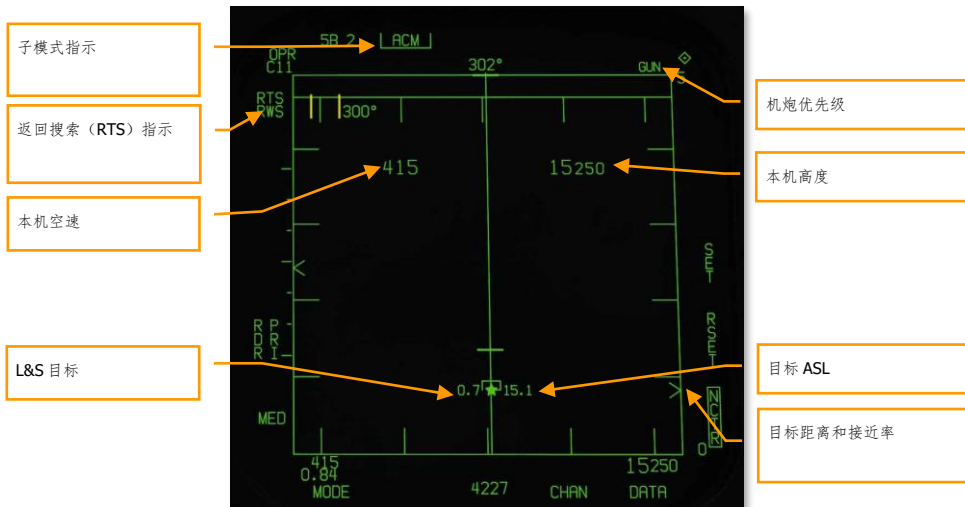


图 139. A/A GUNS 雷达, 雷达跟踪模式

**ACM 子模式指示**, 用来提醒如果执行 RTS 后, 返回的上一个 ACM 模式。

**GUN 优先**, 选择航炮作为优先武器后, 在雷达显示右上角显示 GUN (航炮)

**返回搜索 (RTS) 指示**, 雷达处于 STT 模式下时, 取消 STT 锁定后会进入的搜索模式。

**本机空速.** 在雷达距离为 5 海里时会显示。

**本机高度.** 雷达距离为 5 海里时会显示。

**L&S 目标.** 当锁定了目标进入 STT 模式，并且设置为发射和转向（L&S）目标时，会在星形符号左侧以马赫为单位的空速，在右侧以千英尺为单位显示真高。在 STT 下跟踪目标时，目标的方位角显示为从目标符号延伸出来的一条线。

**目标距离和接近率.** 目标接近速度和距离沿着右侧的距离比例尺显示。

**目标 ASL.** L&S 目标方位角转向线（ASL），穿过目标符号垂直运动。

无图片：

**SHOOT（射击）提示.** 射击提示在目标脱靶距离超过 30 英尺前显示。在下列关键条件满足时显示射击提示：

- 已选择 A/A GUN
- 所有开火条件满足
- 雷达 STT 目标
- 目标处于所选弹药（MK-50 或 PGU-28）最大射程内
- 目标中央距离假想线 20 英尺内（最大 20 英尺的脱靶距离）。这条线连接了 FORESIGHT 提示的 1G 和 9G 准星

## 带 FEDS 提示的训练模式

主军械选择 SAFE 并且在 GUN SMS 页面上选择 SIM 时，HUD 上会显示 FEDS 提示，指示了使用漏斗线模式时炮弹的飞行路径。

**开火评估显示系统（FEDS）.** FEDS 显示包括 2 组由目标翼展分开的电子化示踪流，主军械在 TRAIN 模式时，航炮扳机按到第二段时显示 FEDS，并在按住扳机时持续显示。FEDS 弹道显示炮弹 2 秒的飞行时间。



图 140. FEDS 提示

## AIM-9 “响尾蛇”空对空导弹

任务练习：AIM-9“响尾蛇”

AIM-9 是一种近红外制导格斗导弹，最适合在格斗中使用。AIM-9 属于射后不管武器，也不需要传感器隶属锁定。导引头锁定的主要提示是高频锁定音调和 SHOOT 提示。也可以解锁导引头确保导引头在第一次被传感器隶属到目标时能跟踪目标。

注意 AIM-9 可以被热诱饵弹干扰，所以在导引头视场内有热诱饵弹时，发射前要确保导引头获得良好的锁定。

按下控制杆上的武器选择开关选择 **AIM-9**[左 Shift + S]。同时也自动激活空对空主模式。按下控制杆上的扳机发射 **AIM-9**[空格]。

### AIM-9 使用总结

1. 主军械开关设置到 **ARM**
2. 武器选择开关选择 **AIM-9**
3. 选择 **ACM** 雷达子模式
4. 控制飞机把目标放进 HUD 上显示的 **ACM** 雷达扫描范围，距离小于 **5** 海里时雷达自动锁定想要的目标
5. 控制飞机把转向点放到 **ASE/NIRD** 圆内部，看到 HUD 上目标指定框上面出现 **SHOOT** 提示后扣动扳机。

## AIM-9 SMS 页面

无论飞行员选择了哪一个版本的 **AIM-9**，**SMS** 页上显示的内容都是一样的。**SMS** 页从 **DDI** 页的 **TAC** 菜单进入，或者用武器选择开关选择 **AIM-9** 时自动进入。在 **SMS** 页上，选中的 **AIM-9** 会在挂点上方或下方显示 **SEL** 字符。如果是双联挂架发射器，**SEL** 还用来指示 **L**（左）或 **R**（右）导轨。例如：**L SEL** 表示左侧导轨作为优先挂架。

每个版本的 **AIM-9** 在 **SMS** 页面上都有唯一的字母数字指示。

- **CATM-9M=TST**. **AIM-9** 的训练版本，安装了惰性发动机和战斗部。
- **AIM-9L = 9L**. 第一个真正的全方位角 **AIM-9**，装备了更灵敏的导引头，有有限的前半球攻击能力。
- **AIM-9M = 9M**. **AIM-9L** 的改进版本，改进了导引头的能力，能探测跟踪到中方位角和低方位角目标，并提升了抗干扰能力。
- **AIM-9X = 9X**. **AIM-9** 的最新版本，增加了高离轴攻击能力、矢量推力、高抗红外干扰弹干扰能力和更远的射程。

在武器选择开关上重复选择 **AIM-9** 可以循环切换所有 **AIM-9** 的挂点。

与其他空对空武器不同，在 **SMS** 页上没有特殊的 **AIM-9** 功能。

**SMS** 页上显示了下列指示：

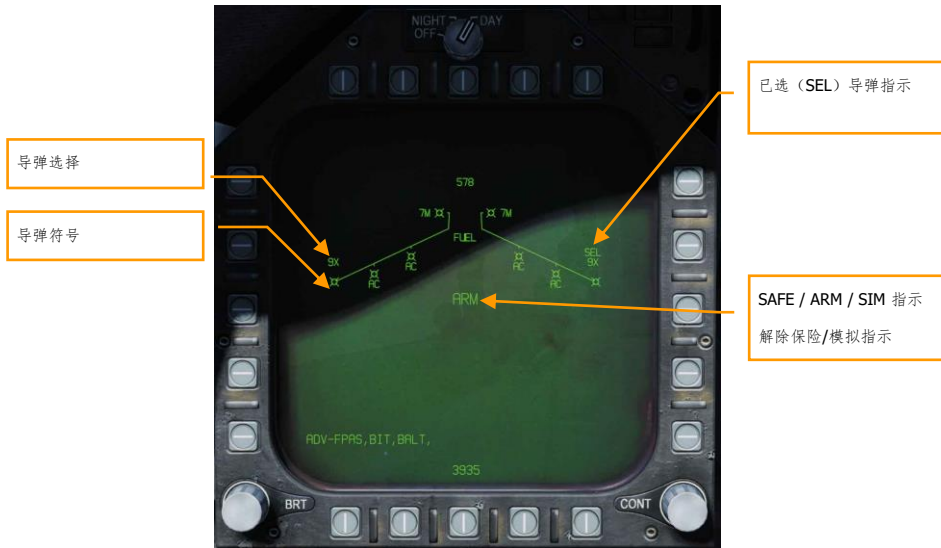


图 141. AIM-9 SMS 页面

- 导弹符号
- 已选 (SEL) 导弹指示
- 未选导弹指示
- 解除保险指示
- 导弹指定

## AIM-9 HUD

在 AIM-9 HUD 上有 3 种主要显示:

- 无锁定无雷达截获模式
- 无锁定雷达截获模式
- 雷达已锁定

### 无锁定无雷达截获模式 (导引头瞄准轴模式)

当选择 AIM-9 并且无雷达锁定和雷达截获时, AIM-9 导引头视线光环显示在 HUD 上。要以这种方式使用 AIM-9, 飞行员要把导引头视线光环压在空中目标上直到超出音调门限, 与飞机视线夹角不超过 15 度, 并且导引头已解锁。听到高频锁定音调。导引头完成锁定后, 按下驾驶杆上的扳机发射导弹。

当 AIM-9 导引头锁定目标时, 可以按下油门上的锁定/解锁按钮允许导引头在其视场界限范围内锁定并跟随目标。这是一个有用的方法, 确保导引头跟踪了想要的目标。

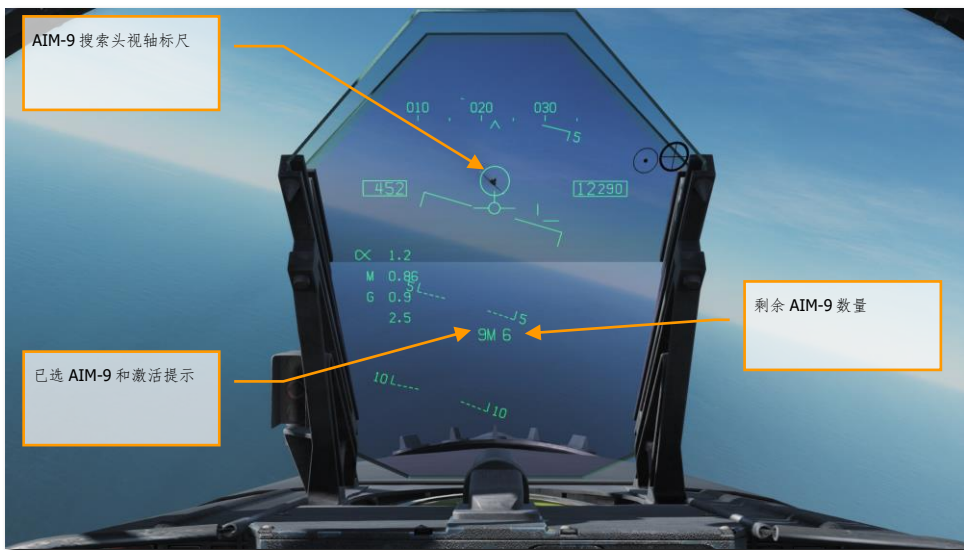


图 142. AIM-9 HUD, 导引头视轴

这是一种不使用雷达，静默发射 AIM-9 的方式。

### 无锁定，雷达截获模式

在近距离格斗中使用 AIM-9 时，其中一种雷达空战格斗（ACM）自动截获模式可以用来锁定目标然后把 AIM-9 导引头隶属到目标。向前按传感器控制开关选择 ACM 模式。进入 ACM 模式后，可以选择下列三种 ACM 子模式：

- **瞄准轴（BST）** 模式传感器选择开关向前
- **垂直搜寻（VACQ）** 传感器选择开关向后
- **广角截获（WACQ）** 传感器选择开关向左

详见空战格斗（ACM）模式。

在 ACM 模式下，雷达会显示处于 ACM 模式以及对应的 ACM 截获模式。

当任何空中目标进入扫描区域时，雷达会自动锁定进入单目标跟踪（STT）模式，HUD 切换到 AIM-9 传感器已锁定目标模式。根据战斗态势选择最适合的 ACM 截获模式

请参考空空雷达章节获取雷达 ACM 模式的解释。

### 雷达锁定模式

在锁定了目标并且 AIM-9 作为优先武器后，HUD 会切换到提供一些有用的信息，这些信息与目标位置、武器射程以及其他为了完成一次有效攻击所需要的数据。当雷达处于单目标跟踪模式（STT）时，雷达的距离比例尺会根据被锁定的目标的距离自动调节。

AIM-9 有雷达锁定时 HUD 有下列元素：

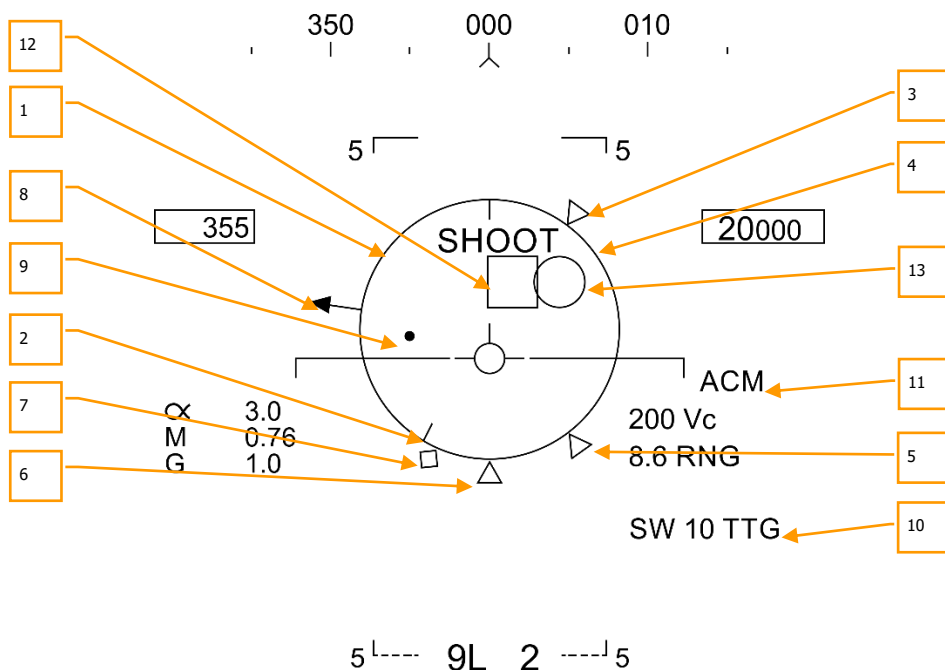


图 143. AIM-9 HUD 雷达已锁定目标

1. **标准化射程内显示 (NIRD) / 允许转向误差 (ASE) 圆**. NIRD 圆以飞机水线为圆心, 相对距离标识则显示在圆的内侧和外侧. 相对距离从 12 点钟开始计算, 顺时针增加. NIRD/ASE 圆的尺寸不会发生变化, 但转向点速率会根据目标的拦截参数发生改变。
2. **目标相对距离**. NIRD 圆上目标相对距离和导弹射程标识的关系。
3. **最小发射距离**. AIM-9 作为优先武器时的计算最小发射距离。
4. **航炮最大射程**. 显示有效航炮射击的最大射程, 大于 12000 英尺。
5. **不可逃逸区 (Rne)**. 不可逃逸距离的计算考虑了目标的朝向, 即使目标瞬间转向 180 度, 也仍会处于最大射程内。
6. **最大发射距离 (Rmax)**. 导弹针对被锁定目标的理论最大射程。
7. **Raero**. 当发射载机的速度比导弹的速度还大, 而导弹仍然有 5G 机动能力时, 此处显示最大空气动力学射程。
8. **目标方位角指针**. 显示相对目标航向。
9. **转向点**. 转向点结合 NIRD/ASE 圆指示了对锁定目标的提前角转向. 飞行员应该把转向点放到 NIRD/ASE 圆内, 来满足提前角计算. 当在雷达方位角限制 15 度以及雷达俯仰限制 5 度以内时, 转向点会闪烁。
10. **AIM-9 飞行时间**. 显示了导弹与被锁定目标交会所需的飞行时间. 发射后会显示飞行时间 (TTG) 并显示前缀 SW, 指示计算的导弹命中时间。
11. **ACM 子模式提示**. 系统处于 ACM 子模式时显示 ACM

12. **目标指定框**. 目标指定框表示飞机到被锁定目标的视线。如果锁定的目标在 HUD 视场外, TD 框会开始闪烁。如果目标被识别为敌机, 目标指定框会旋转 45 度, 形成一个菱形标识, 标识上方会显示倒“V”型符号。
13. **AIM-9 导引头指示环**. 指示了 AIM-9 导引头的位置。如果导引头指向了 HUD 视场外, 导引头指示环会开始闪烁。当 AIM-9 隶属于雷达锁定的目标时, 目标指定框和 AIM-9 导引头圆重合。
14. **射击提示**. 当 AIM-9 射击条件满足时, TD 框/菱形符号上方会显示“SHOOT” (“射击”) 单词。如果锁定的目标位于不可逃逸距离 (Rne) 内, 射击提示开始闪烁。

当雷达锁定了目标用来发射 AIM-9 时, 雷达显示上会显示一些相关的重要信息。雷达的大部分信息会重复显示在 HUD 上。

注意, 当目标超出 HUD 视场外时, HUD 上会显示目标定位线, 指向目标的方向。此外, 相对目标的夹角也显示在箭头边上。

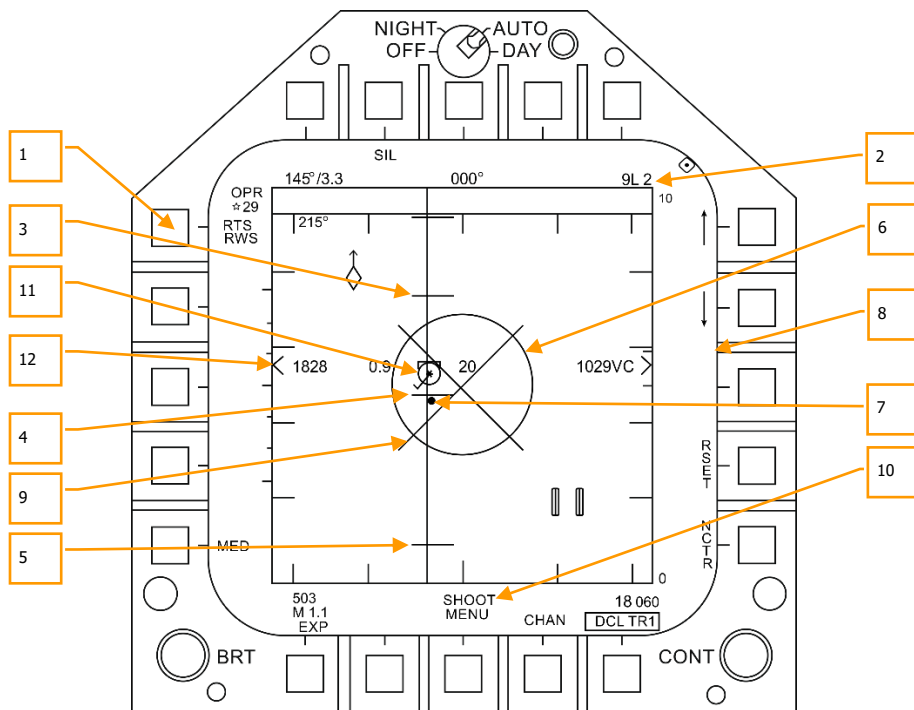


图 144. AIM-9 雷达, 雷达已锁定目标

返回搜索指示, 返回到 RWS 模式

1. 优先武器和剩余数量
2. Rmax-最大射程
3. Rne-不可逃逸区



4. Rmin-最小射程
5. ASE 圆
6. 转向点
7. 目标接近率和距离
8. 脱离“X”
9. SHOOT 射击提示
10. STT 雷达模式下被锁定的目标，空速以马赫为单位显示在左侧，高度以千英尺为单位显示在右侧，并带有速度矢量线。星形符号指示了该目标是一个发射和转向（L&S）目标。
11. 高度差

注意 HUD 上的射程提示和攻击雷达是互相镜像的，只是呈现格式不同：

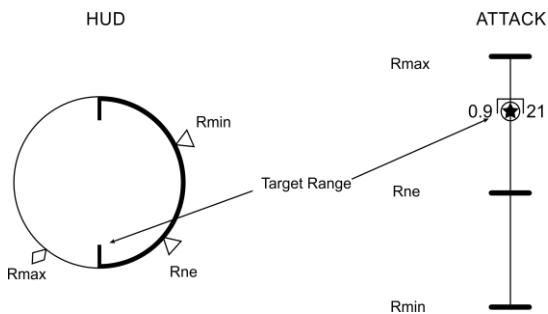


图 145. 武器射程提示

# AIM-7 “麻雀”空对空导弹

## 任务练习：AIM-7 “麻雀”

AIM-7 “麻雀”导弹是一型半主动雷达制导（SARH）导弹，在导弹的整个飞行段（除了 HOJ 模式）都需要雷达提供对目标的单目标跟踪。AIM-7 导弹有着较大的战斗部并可在视距之外和视距以内对目标进行攻击。AIM-7 在视距内作战中结合雷达 ACM 子模式具有着很高的作战能力。

AIM-7 也可以使用 FLOOD（泛指）发射，在此模式下，导弹将跟踪辐射源所以并不需要载机锁定目标。导弹也同时具有高抛（LOFT）模式以增加射程。

要选择 AIM-7，将驾驶杆上的武器选择开关向前 [左 Shift + W]。选择 AIM-7 时会自动将主模式置于空空模式（A/A）。

要制导 AIM-7，雷达必须处于单目标跟踪（STT）模式。当有 L&S 目标时，可以按下锁定/解锁按钮小于 0.8 秒来进入 STT 模式。另外，在雷达显示在右 DDI 并且 TCD 放在目标上时，也可以向右按传感器控制开关。

### AIM-7 使用总结

1. 主模式开关设置到 ARM（解除保险）
2. 武器选择开关选择 AIM-7
3. 将 TDC 选至雷达页面
4. 在单目标跟踪（STT）模式下指定目标，或者选择 ACM 雷达子模式，并操纵飞机飞至距目标 5 海里以内，并将目标置于 HUD 上的子模式扫描区内锁定目标。
5. 将转向点置于 ASE 圆以内，当 SHOOT 提示出现在 HUD 的目标指定框上时扣动扳机发射导弹。

## AIM-7 SMS 页面

当选择 AIM-7 为优先武器时，挂载管理页面将显示有关 AIM-7 的设置：

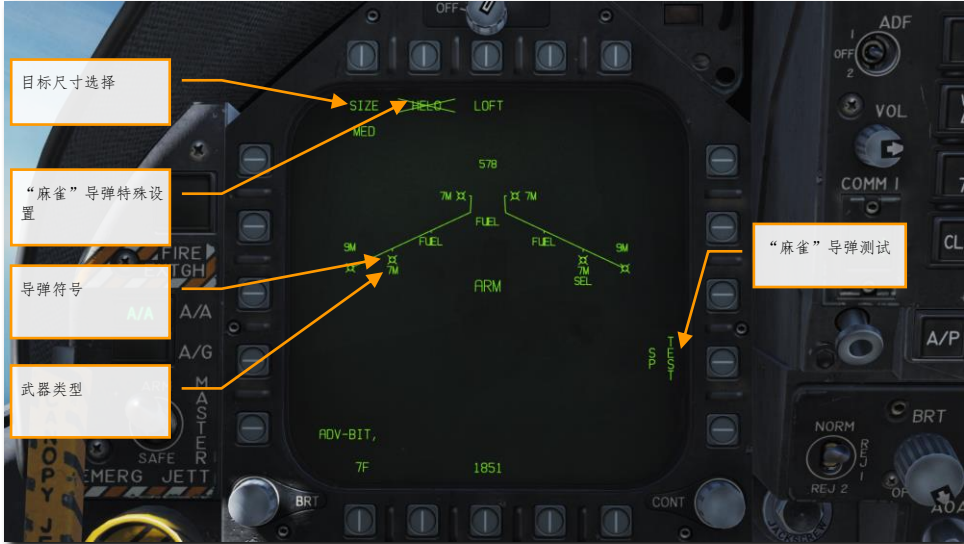


图 146. AIM-7 SMS 页面

**导弹符号.** 导弹符号表示挂架上挂载了 AIM-7 导弹。

**武器类型.** 为 7F 或 7M。选中的导弹下将会出现 SEL 标记。

**目标尺寸选择.** 根据预定的目标尺寸选择导弹引信。可以是 SML（小）、MED（中）和 LRG（大）。按下该选项按钮后，每个选项在该页面上方展开为单独的选项选择按钮。

**“麻雀”特殊模式.** 该模式只用于攻击直升机。激活后，在该选项选择按钮上会显示 HELO。关闭后，HELO 上显示一个“X”。

**“麻雀”检测.** 所有的“麻雀”导弹在使用前都要进行调整。在雷达操作准备检测结束并且在 SMS 上给导弹通电约 3 分钟后开始首次调整。SMS 机内自检完成并且武器清点完成后大约要 3 分钟来完成预热。开始调整后，SP TEST 选项的 TEST 部分会用矩形框起来。雷达向导弹提供兼容导弹的 PDI 样本。SMS 从各成功调试的导弹接收导弹就绪信号。导弹调试完毕后，SMS 页上的 7M 或 7F 上的“X”将会被移除。

## AIM-7, 雷达无跟踪

当 AIM-7 作为主要武器, 且没有传感器标记任何目标时, AIM-7 的 HUD 除了标准的空对空模式 HUD 标识外, 还会包括下列的标识:

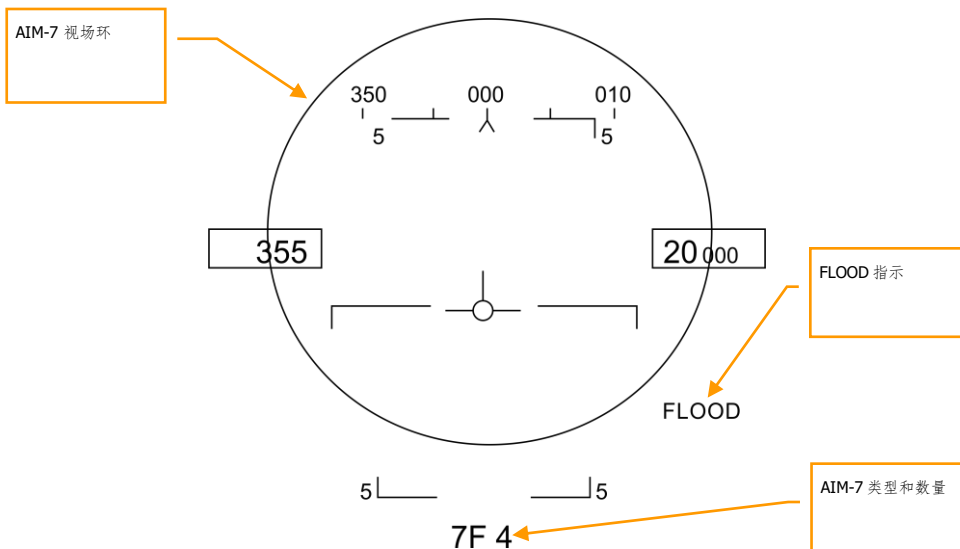


图 147. AIM-7 HUD, 无目标

**AIM-7 视场指示环.** 当 AIM-7 作为优先选择, 但未指定任何目标时, 视场指示环会显示。同时也指示出 FLOOD 模式天线的汇聚视场。

**AIM-7 型号和数量.** 显示 AIM-7 作为优先武器 (7M 或 7F) 以及该型号导弹的剩余数量。

**FLOOD (泛指) 模式指示.** 如果在 AIM-7 发射时机载雷达并未锁定目标, 雷达和导弹将会自动进入泛指模式 (如 HUD 上显示的那样)。注意此提示仅会在无雷达锁定状态下发射 AIM-7 时出现。

### 泛指 (FLOOD) 模式

无雷达锁定时发射 AIM-7, 雷达将会进入泛指模式。并将雷达的“照明”区域照向 AIM-7 的 ASE 圆所指区域。控制飞机将目标保持在导弹 ASE 圆内, AIM-7 的导引头将会试图锁定最近的目标。此模式最远射程为 10 海里。

请注意在此模式下导弹将会使用一种对侧向飞行敌机非常低效的纯追逐导引律。所以在使用此模式时, 敌机最好处于迎头或尾追态势。

在格斗中无法获得雷达锁定的情况下, 泛指模式会变得很有用。

要退出泛指模式, 按下解除指定按钮。

## AIM-7 默认雷达设置

当 AIM-7 作为主要武器，且并无预先创建的设置时，雷达将会默认进入如下设置：

- 140 度航向搜索范围
- 4 线垂直范围
- 距离 40 海里
- 8 秒目标时效
- 交替 PRF

当 AIM-7 作为优先武器而未指定目标时，雷达显示下列信息：

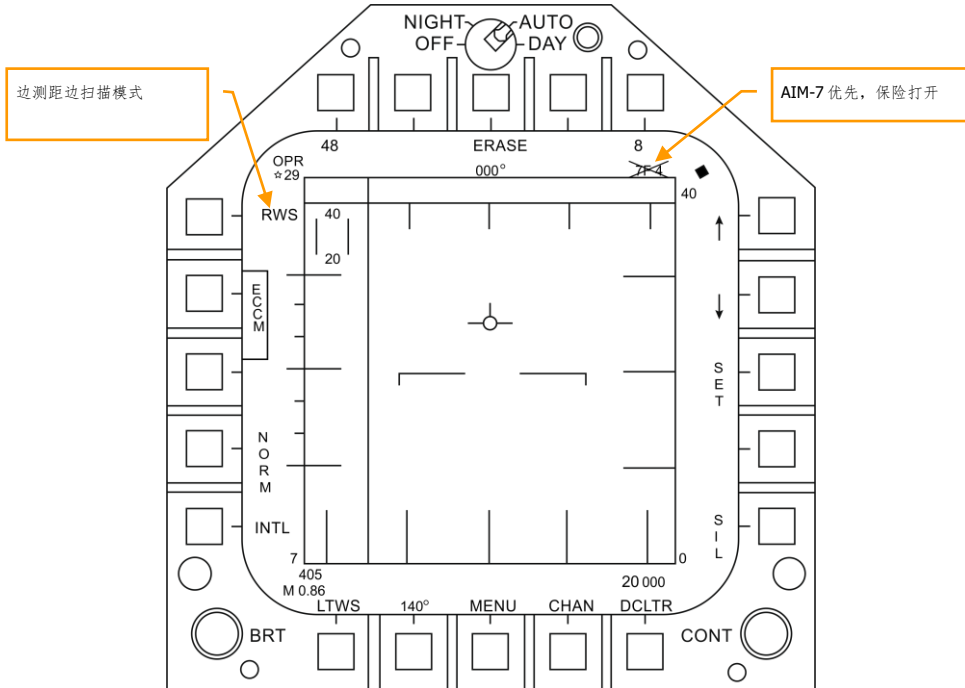


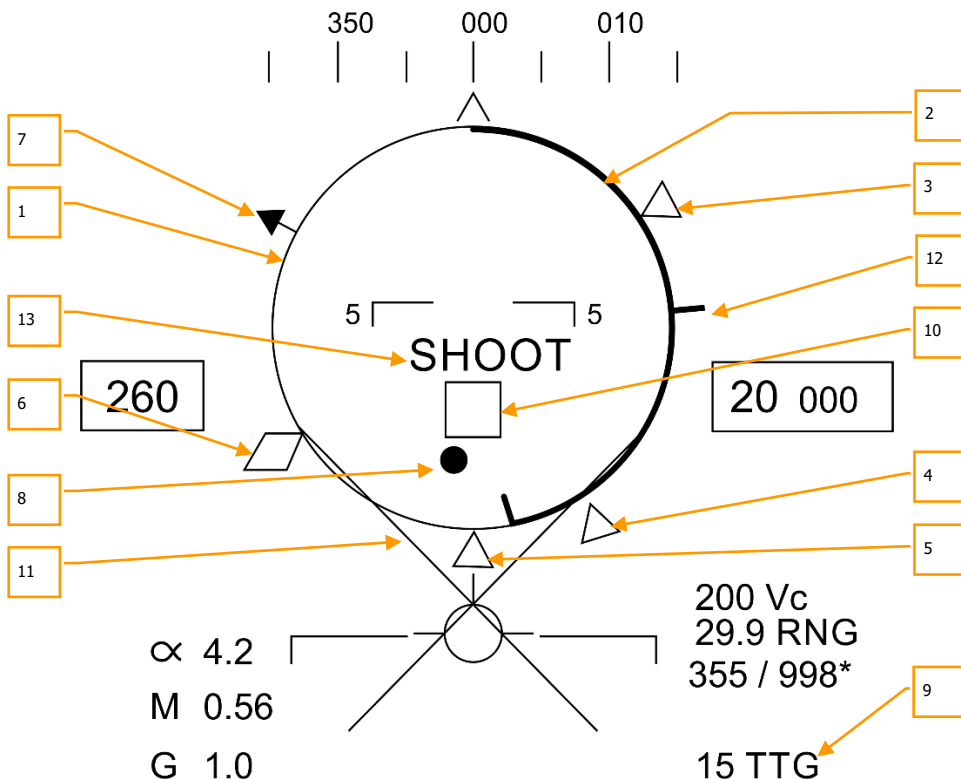
图 148. AIM-7 雷达，无锁定

## AIM-7，雷达跟踪

当有目标被锁定并跟踪时，HUD 和雷达上显示额外的攻击信息。在 AIM-7 传感器锁定模式下，这些额外的信息包括多种武器射程提示、目标接近率和方位角、目标距离和用来帮助完成 AIM-7 攻击的其他信息。

如果雷达正使用单目标跟踪（STT）模式以外的模式跟踪目标，HUD 上将出现“GO STT”标识，提醒飞行员在发射导弹前对目标进行 STT 锁定。

AIM-7 HUD 显示的与雷达锁定有关内容包括：



5L\_7M 4\_15

图 149. AIM-7 HUD, L&amp;S 目标

1. 标准化射程内显示 (NIRD) / 允许转向误差 (ASE) 圆。NIRD 圆以飞机水准线为中心，先对范围标记显示在 NIRD 圆得内侧和外侧。相对距离从 12 点钟开始计算，顺时针增加。

NIRD/ASE 圆的尺寸不会发生变化，但转向点速率会根据目标的拦截参数发生改变。

2. 目标相对距离。NIRD 圆上目标相对距离和导弹射程标识的关系。
3. 最小发射距离。AIM-7 作为优先武器时的理论最小发射距离。
4. 不可逃逸距离 (Rne)。不可逃逸距离的计算考虑了目标的朝向，即使目标瞬间转向 180 度，也仍会处于最大射程内。

5. **最大发射距离 (Rmax)**. 导弹针对被锁定、非机动目标的理论最大射程。
6. **Raero**. 当发射飞机的速度大于导弹的速度时, 会显示最大气动射程, 但导弹仍能进行 5G 机动。
7. **目标方位角指针**. 显示目标的相对航向。
8. **转向点**. 转向点结合 NIRD/ASE 圆指示了对锁定目标的提前角转向。把转向点放到 NIRD/ASE 圆内, 来满足前置角计算。当转向点处于距离雷达横向转动极限 15 度内或纵向转动极限 5 度内时, 转向点会闪烁。
9. **AIM-7 飞行时间**. 显示了导弹与被锁定目标交会所需的飞行时间。导弹发射后, 剩余飞行时间 (SP TTG) 前缀会显示, 这指示了导弹的命中时间。
10. **目标指定框**. 这个方框/菱形指示了从飞机到主要锁定目标的视线。如果被锁定的目标在 HUD 视场外, 目标指定框就会闪烁。如果雷达没有使用单目标跟踪模式跟踪目标, 目标指定框下方会显示“GO STT”字样标识。

如果雷达丢失目标, TD 外框会变为虚线, 表示雷达正处于记忆 (MEM) 模式, 通过推算目标位置来重新截获它。

如果目标被识别为敌对, TD 框会旋转 45 度变为一个菱形符号, 菱形上会显示一个倒“V”符号。

11. **脱离“X”**. 如果目标处于最小发射距离标识内, 则会显示脱离“X”。
12. **航炮最大射程**. 显示有效航炮射击的最大距离, 大于 12000 英尺。
13. **Shoot 提示**. 当 AIM-7 射击条件满足时, 目标指定框符号上方会显示“SHOOT” (射击) 标识。如果锁定的目标位于不可逃逸距离 (Rne) 内, 射击提示开始闪烁。

注意, 当目标位于 HUD 视场外时, 目标定位线 (Target Locator Line) 会出现并指向目标的方向。

此外, 与目标间的夹角也会显示在箭头旁。

## AIM-7, L&S 目标

当 AIM-7 作为优先武器且雷达使用 STT 锁定目标时，雷达会提供以下对与 AIM-7 攻击相关的有用信息：

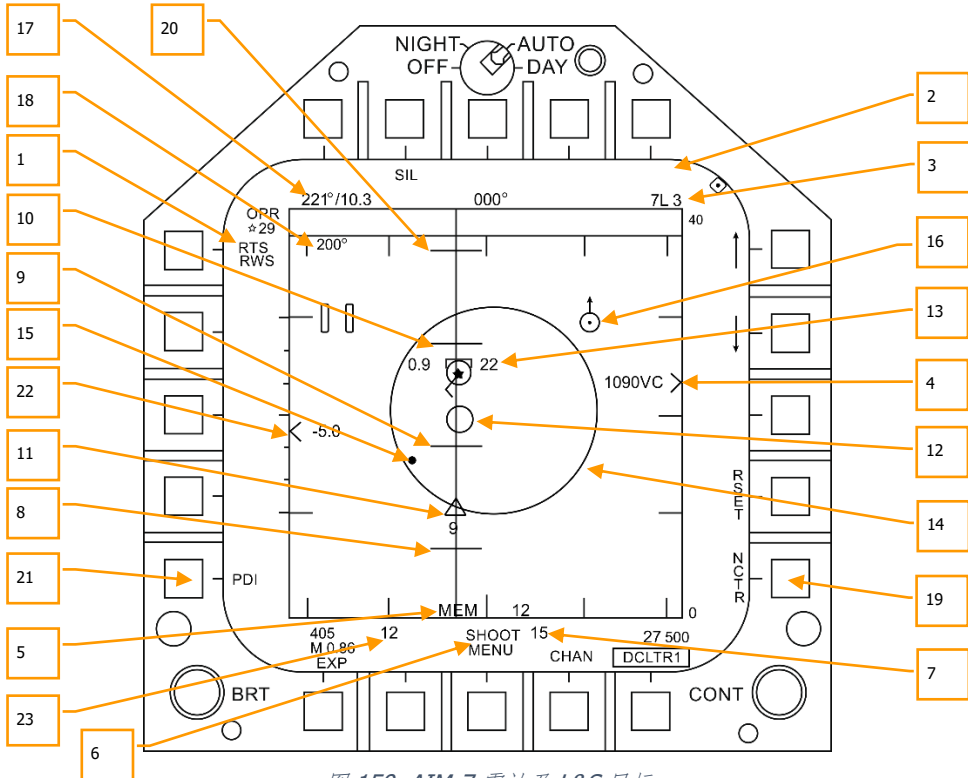


图 150. AIM-7 雷达及 L&S 目标

1. **返回搜索 (RTS) 指示.** 单目标跟踪 (STT) 模式下的返回搜索 (RTS) 指示。
2. **FLOOD 指示.** 当 AIM-7 进入 FLOOD 模式时，这个区域会显示 FLOOD 指示。（将会在之后的开放测试版放出）
3. **选中的武器和剩余数.** AIM-7 作为优先武器和剩余数量。
4. **目标距离和接近率指示.** 目标的距离显示以距离标尺和选则的雷达距离显示设置作为参考。补字符 (^) 左边指示了接近率 (Vc)。
5. **记忆模式指示和记忆跟踪时间.** 如果丢失目标，雷达会自动进入记忆 (MEM) 模式。在这期间，雷达会尝试重新截获目标，而雷达处于记忆模式的秒数会显示在右侧。（将会在之后的开放测试版放出）
6. **“Shoot” 和 “Lost” 提示.** 当目标位于 Rmax 距离内时，射击提示将会常亮。当目标位于 Rne 内时，射击提示将闪烁。
7. **导弹飞行时间.** 这指示了还未发射的导弹命中目标的预计时长。导弹发射后，导弹离轨指示显示了导弹剩余飞行时间。
8. **Rmin.** 计算的最小发射距离。



9. **Rne.** 计算的不可逃逸距离。
10. **Rmax.** 计算的最大射程。
11. **AIM-7 离轨指示和剩余飞行时间.** 用图形指示了 AIM-7 发射和拦截目标的预计飞行时间 (TTG)。
12. **AIM-7 导引头最大距离标识.** 当 AIM-7 处于 STT 并选择 LOFT 模式时, 这个小圆会显示在方位转向线上。这个标识指示了 AIM-7 半主动雷达制导 (SARH) 导引头引导雷达照射时可以偏离被锁定目标的距离。如果没有选中 LOFT, 这个标识只会在 SARH 导引头距离小于目标距离且目标位于 Rmin 和 Rmax 间时出现。(将会在之后的开放测试版放出)
13. **被锁定的目标.** 在 L & S 的星形标志周围显示的信息包括加速度矢量、目标方位角指针、跟踪目标指示、以千英尺为单位显示的目标高度和以马赫为单位的目標空速。

当目标进行超过 3G 的加速时, 加速的方向上会显示加速度矢量, 与目标的航向矢量垂直。目标过载越大, 加速度矢量的长度越长。

14. **允许转向误差 (ASE) 圆.** AIM-7 的静态 ASE 圆。
15. **转向点.** 结合 ASE 圆, 转向点指示了目标的前置转向角。把转向点放到 ASE 圆内, 来满足前置角计算。当在雷达方位角限制 15 度以及雷达俯仰限制 5 度以内时, 转向点会闪烁。
16. **带有指北箭头的空空航路点.** 仅当选择 HSI 的 A/AWP 选项, 且航路点处于雷达的视场内时显示。(将会在之后的开放测试版放出)
17. **目标相对空空航路点的方位和距离.** 通过 HSI/DATA/A/C 子菜单创建空空航路点后, 相对这个航路点的方位和距离会显示在这个区域。(将会在之后的开放测试版放出)
18. **目标航向.** L & S 目标的飞行航向。
19. **非合作目标识别 (NCTR).** 启用后, 雷达会尝试通过独特的雷达回波来识别 L & S 目标。(将会在之后的开放测试版放出)
20. **Rloft.** 使用 LOFT 发射的最大射程。
21. **脉冲多普勒照射器 (PDI) 指示.** AIM-7 发射后, 雷达需要用 PDI 照射来跟踪目标。照射时, HUD 上会显示“PDI”字样。
22. **目标高度差.** 显示了目标与本机间以千英尺为单位的高度差。
23. **最大方位标识.** 这个标识显示从 1 到 18 的数字, 指示了射击诸元的品质。数字越大, 导弹拦截的概率越高。

## AIM-120 先进中距空对空导弹 (AMRAAM)

### 任务练习: AIM-120B/C 练习

AIM-120 AMRAAM 是一种主动雷达制导 (ARH) 空空导弹, 可以使用其雷达罩中的小型雷达将其自导至目标。F-18 的雷达也可以在“单目标跟踪”(STT)和“边指定跟踪边扫描”(DTWS)模式下引导导弹。由于导弹采用主动雷达制导, 这使得飞行员可以一次对多个目标进行攻击, 并且不会受限于在导弹的飞行过程中时刻为其提供引导。

AIM-120 是一枚中程导弹, 可对 20 海里外的目标发动攻击。但是, 攻击的距离高度取决于目标态势、攻击高度、发射速度以及发射后目标进行的机动。因此, 在某些情况下, AIM-120 攻击距离可能会小于 10 海里。

在近距离空战中, AIM-120 也可以在目视模式下发射, 无需 F-18 雷达的支持。导弹发射后, 它将在 HUD 的 AIM-120 发射环内寻找其搜索到的第一个目标。小心友机!

如需选择 AIM-120，将驾驶杆上的武器选择开关向右 [左 Shift + D]。选择 AIM-120 时会自动将主模式置于空空模式 (A/A)。

### AIM-120 使用总结

1. 主模式开关设置到 ARM (解除保险)
2. 武器选择开关选择 AIM-120
3. 将 TDC 选至雷达页面
4. 在单目标跟踪 (STT) 模式下指定目标，或者选择 ACM 雷达子模式，并操纵飞机飞至距目标 5 海里以内，并将目标置于 HUD 上的子模式扫描区内锁定目标。
5. 将转向点置于 ASE 圆以内，当 SHOOT 提示出现在 HUD 的目标指定框上时扣动扳机发射导弹。

## AIM-120 SMS 页面

当选择 AIM-120 为优先武器时，挂载管理页面将显示有关 AIM-120 的设置：

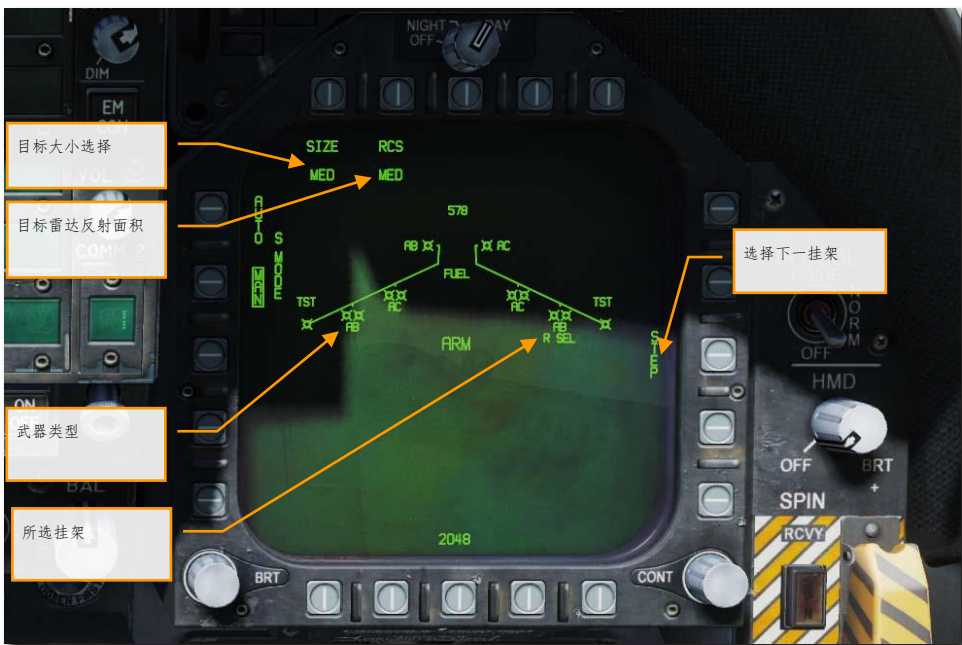


图 151. AIM-120 挂载页面

**导弹符号.** 导弹符号表示挂架上挂载了 AIM-120 导弹。在 2,3,7,8 号挂架上，每个最多可挂载 2 枚 AIM-120。AIM-120 的子型号将显示为 AB 和 AC，分别表示 AIM-120B 和 AIM-120C

**所选挂架.** 所选择的 AIM-120 导弹将会被“SEL”标志所标记，对于双联挂架来说“R SEL”表明所选为当前挂架右侧导弹，“L SEL”为当前挂架左侧导弹。

**选择下一个挂架.** 连续按下此按钮将会循环选择所有挂载 AIM-120 导弹的挂架。

**目标大小选择.** 根据预定的目标尺寸选择导弹引信。可以是 SML（小）、MED（中）和 LRG（大）。按下该选项按钮后，每个选项在该页面上方展开为单独的选项选择按钮。

**目标雷达反射面积.** 根据目标的雷达反射面积来设定导引头的搜索优先级。可以是 SML（小）、MED（中）和 LRG（大）。按下该选项按钮后，每个选项在该页面上方展开为单独的选项选择按钮。

除了选择下一挂架之外，您还可以连续按下摇杆上的选择 AIM-120 导弹按钮循环选择不同挂架上的导弹。

## AIM-120，雷达无跟踪

当 AIM-120 作为主要武器，且没有传感器标记任何目标时，AIM-7 的 HUD 除了标准的空对空模式 HUD 标识外，还会包括下列的标识：



图 152. AIM-120 HUD，无目标

**AIM-120 视场指示环.** 当 AIM-120 作为优先选择，但未指定任何目标时，视场指示环会显示。同时也指示出 VISUAL 模式下 AIM-120 天线的汇聚视场。

**AIM-120 型号和数量.** 显示 AIM-120 作为优先武器（AB 或 AC）以及该型号导弹的剩余数量。

**AIM-120 VISUAL 模式指示.** 当能导引 AIM-120 导弹的传感器均为锁定目标时，系统将会自动计入目视模式（VISUAL），如 HUD 上显示的那样。在此模式下发射时，AIM-120 将会自动跟踪其弹上导引头雷达所搜索到的第一个目标。

当 AIM-120 作为主要武器，且并无预先创建的设置时，雷达将会默认进入如下设置：

- 140 度航向搜索范围
- 2 线垂直范围
- 距离 40 海里
- 4 秒目标时效
- 交替 PRF

当 AIM-120 被选中并且当前并无指定目标时，雷达页面如下所示，请注意仅有的区别是武器名称和数量显示。

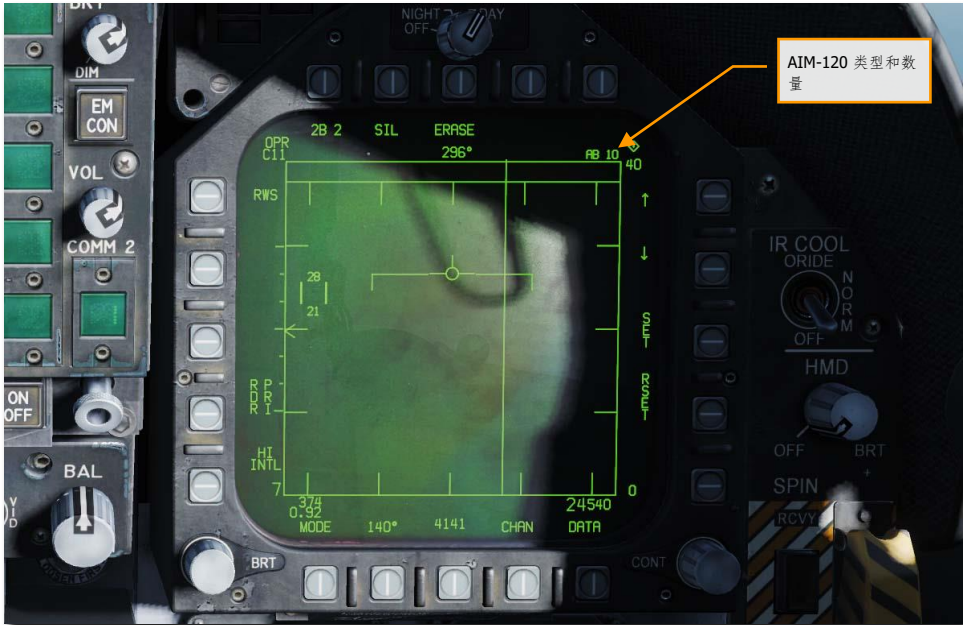


图 153. AIM-120 雷达，无锁定

## AIM-120，发射前雷达跟踪阶段

当一个目标的 L&S 跟踪信息被创建时，附加的交战信息将会出现在 HUD 和雷达页面上以支持 AIM-120 的发射。如同 AIM-7 的传感器锁定模式一样，这些信息包括射程提示，目标方向和接近率，目标距离等等。与 AIM-7 导弹不同的是 AIM-120 不需要在导弹飞行的全过程中保持 STT 锁定。当 AIM-120 的导引头开机后，飞行员即可对目标脱锁。

让我们来看一看目标被锁定时 AIM-120 导弹的 HUD 和雷达界面吧。

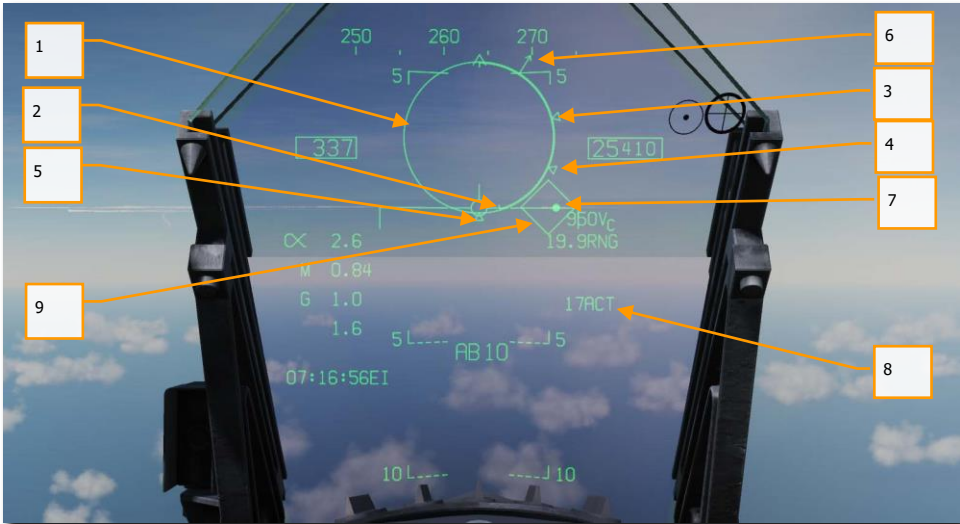


图 154. AIM-120 HUD, 发射前, 雷达锁定

1. **标准化射程内显示 (NIRD) / 允许转向误差 (ASE) 圆**. NIRD 圆以飞机水准为圆心, 相对距离标识则显示在圆的内侧和外侧。相对距离从 12 点钟开始计算, 顺时针增加。NIRD/ASE 圆的尺寸不会发生变化, 但转向点速率会根据目标的拦截参数发生改变。
2. **目标相对距离**. NIRD 圆上目标相对距离和导弹射程标识的关系。
3. **最小发射距离 (Rmin)**. AIM-120 作为优先武器时的理论最小发射距离。
4. **不可逃逸距离 (Rne)**. 不可逃逸距离的计算考虑了目标的朝向, 即使目标瞬间转向 180 度, 也仍处于最大射程内。
5. **最大发射距离 (Rmax)**. 导弹针对被锁定、非机动目标的理论最大射程。
6. **目标方位角指针**. 显示目标的相对航向。
7. **转向点**. 转向点结合 NIRD/ASE 圆指示了对锁定目标的提前提前角转向。把转向点放到 NIRD/ASE 圆内, 来满足前置角计算。当转向点处于距离雷达横向转动极限 15 度内或纵向转动极限 5 度内时, 转向点会闪烁。
8. **AIM-120 导弹开机倒计时 (ACT) / 命中倒计时 (TTG)**. 以秒为单位显示导弹开机倒计时, 导弹开机后, 此处显示预计导弹命中的倒计时。
9. **目标指定框 (TD)**. 这个方框/菱形指示了从飞机到主要锁定目标的视线。如果被锁定的目标在 HUD 视场外, 目标指定框就会闪烁
  - a. 如果雷达丢失目标, TD 外框会变为虚线, 表示雷达正处于记忆 (MEM) 模式, 通过推算目标位置来重新截获它。
  - b. 如果目标被识别为敌对, TD 框会旋转 45 度变为一个菱形符号

未在图中:

**最大机动距离 Raero.** 当发射飞机的速度高于导弹的速度，但导弹仍能够进行 5 G 机动时，将显示最大机动距离。它在 NIRD 圆的外部显示为菱形符号（未显示）。

**脱离“X”.** 如果目标处于最小发射距离标识内，则会显示脱离“X”。

**Shoot 提示.** 当 AIM-120 射击条件满足时，目标指定框符号上方会显示“SHOOT”（射击）标识。如果锁定的目标位于不可逃逸距离（Rne）内，射击提示开始闪烁。

**目标定位提示线.** 当目标位于 HUD 视野之外时，将出现目标定位提示线并指向目标方向。此外，与目标的度数显示在箭头旁边。

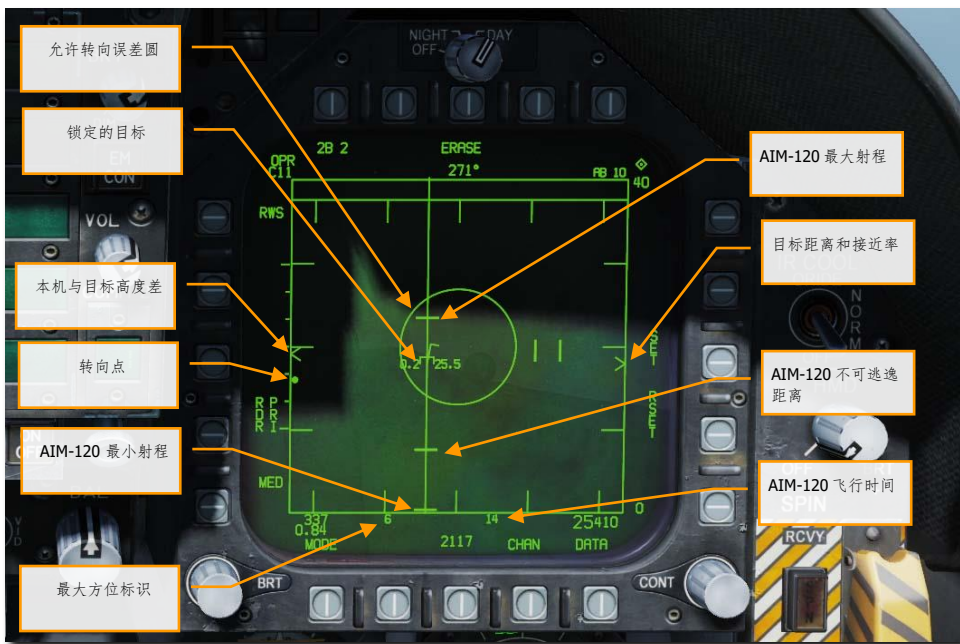


图 155. AIM-120 雷达界面，发射前，雷达已锁定

**目标距离和接近率显示.** 目标的距离显示以距离标尺和选则的雷达距离显示设置作为参考。补字符 (^) 左边指示了接近率 (Vc)。

**最小发射距离.** AIM-120 作为优先武器时的理论最小发射距离。

**不可逃逸距离.** 计算的不可逃逸距离

**最大发射距离.** 计算的理论最大射程。

**被锁定的目标.** 在 L & S 的星形标志周围显示的信息包括加速度矢量、目标方位角指针、跟踪目标指示、以千英尺为单位显示的目标高度和以马赫为目标空速。

当目标进行超过  $3G$  的加速时，加速的方向上会显示加速度矢量，与目标的航向矢量垂直。目标过载越大，加速度矢量的长度越长。

**允许转向误差 (ASE) 圆.** AIM-120 的静态 ASE 圆。将转向点置于此圆环内发射以提高命中率。

**目标高度差.** 显示了目标与本机间以千英尺为单位的高度差。

**最大方位标识.** 这个标识显示从  $1$  到  $18$  的数字，指示了射击诸元的品质。数字越大，导弹拦截的概率越高。

**AIM-120 飞行时间.** 显示了导弹飞向目标的预计飞行时间。当导弹发射后，此处将显示距离命中的倒计时。

**转向点.** 此点与结合允许转向误差圆提供了发射所需的角速度提示。将此点置于 ASE 圆内发射时，导弹将使用更小的过载转向目标，所以将有更高的能量拦截目标。

未在图中显示

**Shoot 与 Lost 提示.** 当目标位于  $R_{max}$  距离内时，射击提示将会常亮。当目标位于  $R_{ne}$  内时，射击提示将闪烁。

## AIM-120，发射后雷达跟踪阶段

AIM-120 对指定的目标发射后 HUD 和雷达将显示以下信息。



图 156. AIM-120 雷达跟踪，发射后 HUD 显示

**AIM-120 导弹剩余飞行时间 (TTG).** 以秒为单位显示计算出的距离导弹雷达开机时间，雷达开机后，此处将显示 AIM-120 预计命中倒计时。

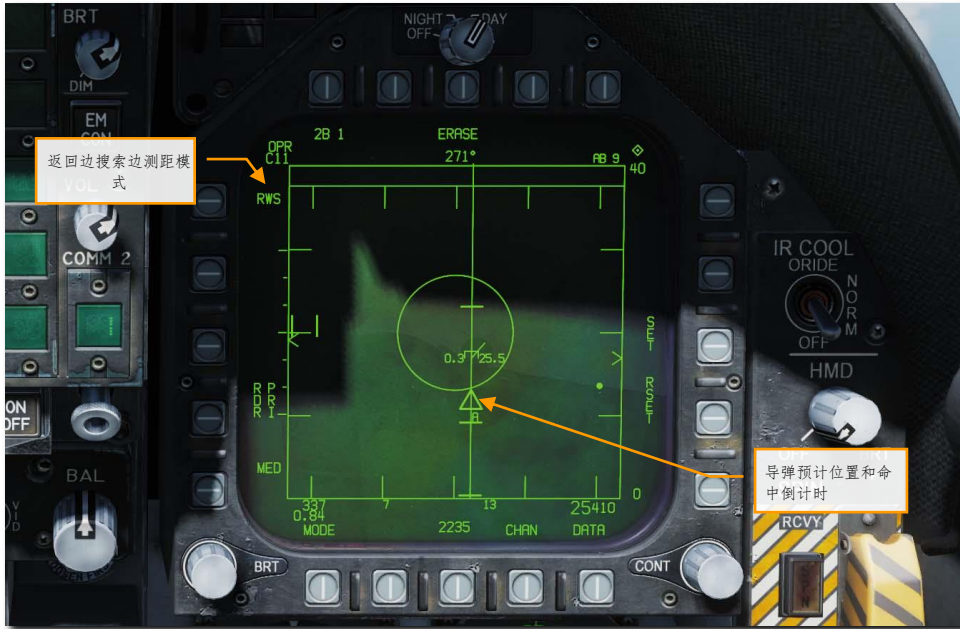


图 157. AIM-120 雷达锁定，发射后的雷达界面

**导弹预计位置和命中倒计时.** 三角图案表明导弹距目标位置并显示命中倒计时。在导引头开机之前，此处将显示“A”字样，在导引头开机之后此处将显示命中倒计时。

**返回边搜索边测距模式.** 按下此按钮退出单目标跟踪 (STT) 模式并返回 RWS 模式。您也可以按解除指定 [S] 按钮解除跟踪。

未在图中：

**记忆模式指示和记忆跟踪时间.** 如果丢失目标，雷达会自动进入记忆 (MEM) 模式。在这期间，雷达会尝试重新截获目标，而雷达处于记忆模式的秒数会显示在右侧。



# 空对地武器使用



USAF photo  
by SSgt Preston Webb

## 空对地主模式

F/A-18C 可以使用制导和非制导两种武器，以及航炮。并且“大黄蜂”还可以使用机载雷达、ATFLIR、瞄准吊舱和 JHMCS 提示来定位和跟踪目标。

要进入 F/A-18C 的空对地模式，首先按下左侧仪表板上主模式的 A/G 按钮，并且需要机轮无承重。如果主军械开关位于“SAFE”位置，武器投放被禁止，可使用 SIM 训练模式。当主军械开关位于“ARM”位置时，武器可以正常投放。

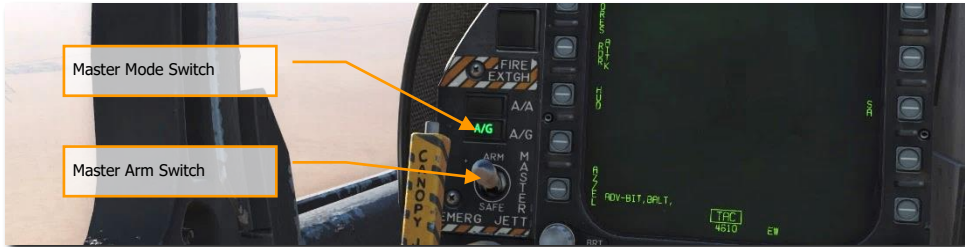
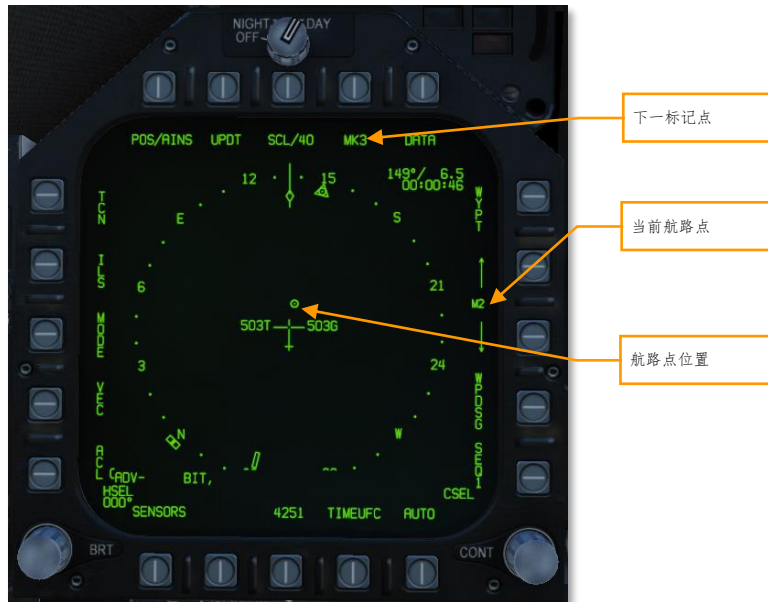


图 158. 选择 A/G 主模式

## 空对地标记点

在导航和空对地模式，F/A-18 可以指定位于地面上的标记点，指定后将会被系统“记住”方便后续进行使用。标记点可用于对位置或感兴趣的目标进行指定，实际上标记点作用和航路点相同：可用于导航或指定进行武器投放。

可以存储多达 9 个标记点在计算机中，这些标记点被称为 MK1 到 MK9。MK1 将在飞机通电并且机轮负重时被使用，后续的标记点指定将分别存储在 MK2、MK3 中，并以此类推。在存储了 MK9 后，下一个标记点指定将会写入之 MK1 并覆盖先前存储的数值。



**下一标记点。**显示下一个将被存储的标记点。按下按钮来存储一个标记点。

**当前航路点。**显示当前航路点。使用上下箭头在航路点间循环选择。标记点位于序列中最后一个航路点——WP59 后面。从 WPO 向下循环来选择 MK9，从 WP59 向上循环来选择 MK1。

## 指定标记点

在 HIS 页面中，飞行员可以通过按下按钮 8（标记为“MK#”）来指定一个标记点。标记的位置将被存储在先前按钮旁显示的标记点编号中，并且标记点编号一个一个递增。

当前的目标指定将决定系统将存储何种类型的标记点：

**飞跃标记点：**确保在任何页面中都不存在目标指定，按下按钮来建立一个飞跃标记点（飞机当前位置的标记点）。

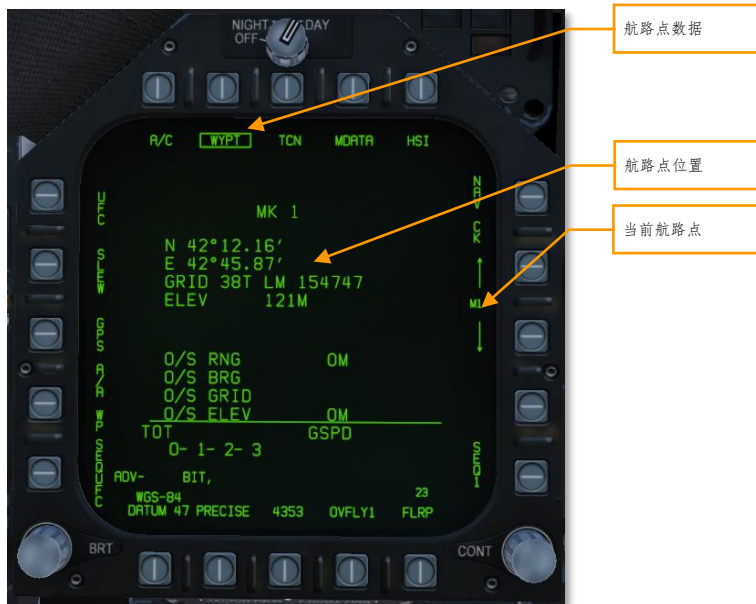
**航路点标记点：**通过选择一个航路点并在 HSI 页面中框选 WYPT（按钮 1），按下按钮来指定一个位于航路点上的标记点。

**空对地雷达标记点：**将雷达光标移动至想要进行指定的位置，然后按下 TDC 来进行指定，依此使用空对地雷达建立标记点。在 HSI 页面中，按下 MK#按钮来标记空对地雷达所指定的位置。玩家之后可以按下取消指定按钮来取消指定雷达目标。

**瞄准吊舱标记点：**将吊舱 LOS 移动至想要进行标记的位置，接着按下 TDC 来进行指定，以此使用瞄准吊舱来创建一个标记点。在 HSI 页面中按下 MK#按钮来标记吊舱的指定点。玩家可以使用取消指定按钮来取消指定 FLIR 目标。

## 获取标记点坐标

玩家可能有时需要会将坐标传输给另一名玩家；例如，如果定位并标记了一个需要协助来进行摧毁的目标时就会用到。

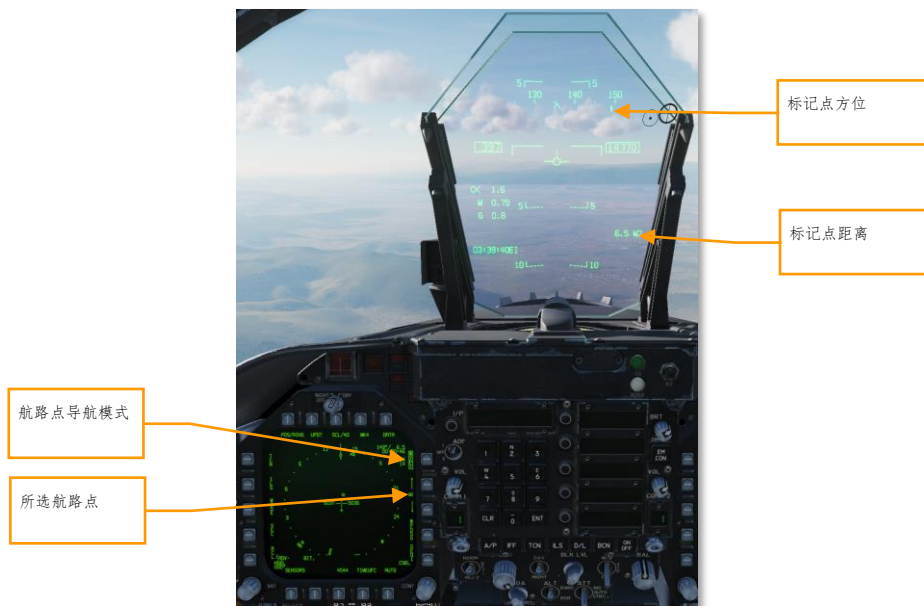


玩家可以通过和读取航路点坐标同样的方式来读取标记点坐标。在 HSI 页面中，按下按钮 10（标记为 DATA）来进入数据子菜单。确保已框选 WYPT 选项，并使用上下上/下箭头（按钮 12 和 13）来找到标记点。（记住，标记点存储在 WP59 后面，WP0 的前面）

选择好了合适的标记的后，标记点的经纬度、MGRS 坐标和高度将会显示在数据页面中。玩家可以框选 PRECISE（按钮 19）来显示更精确的坐标数据。

## 导航至标记点

和航路点一样，标记点也可以作为导航目标。（但是，玩家不能将标记点添加进航路点序列中）



玩家可以从 HSI 页面中使用上/下箭头（按钮 12 和 13）来选择需要导航到的标记点。（记住，标记点存储在 WP59 后面，WPO 的前面）。在选择了所需标记点后，按下按钮 1 来框选 WYPT 并设置标记点为导航目标。

HSI 左上角数据块将会显示标记点的相对方位、距离和抵达时间，HDU 中将会沿航向指示带显示标记点的相对方位。如果玩家还想以特定的航线抵达标记点，使用 CSEL 开关来设置所需的进入航线。详情查阅[航路点导航部分](#)。

## 空对地挂载管理系统 (SMS) 投弹页

选择空对地 (A/G) 主模式之后, 空对地挂载管理系统 (A/G SMS) 页将显示在左侧 DDI。根据优先的武器不同, SMS 页所显示的信息将会不同。对于常规炸弹, SMS 通常包含下列内容:



图 159. A/G 常规炸弹 SMS 页

- 武器选择选项.** 页面顶部的选项选择按钮用作选择所需的空对地武器。每个选项对应一种武器 (最多显示 5 种武器)。武器的缩写显示在相应的选项选择按钮下方。当一种武器被选中时, 武器名称缩写会被方框标出。再次按下相应的武器选项按钮将会取消选择武器。如果这个空对地武器处于可投放条件, 一个“RDY”就绪标识会显示在选择武器框的下方。否则, 武器选择框上会显示一个“X”标志。
- 挂载显示图.** 挂载显示图以一个模拟机翼形状的图示显示了飞机各个挂点所挂载的外挂物的数量、型号和状态。每个菱形符号表示一个挂架, 菱形符号下方的数字表示那个挂架上所挂载的武器数量。在武器数量的下方将会用不同的缩写来显示对应武器的状态, 例如: RDY (就绪)、STBY (待命)、SEL (已选中)、LKD (上锁)、ULK (解锁)。当一种武器被选择为优先武器时, 武器代号缩写会用方框框住。模拟机翼图的最上方的数字代表剩余航炮弹数量 (578 表示满弹, XXX 表示弹药耗尽)。
- 投送程序选项.** 根据所选的武器种类, 不同的投送选项将会显示在页面的左侧, 飞行员可通过按下对应的选项选择按钮调整相应的投送选项。当选择某个投送选项按钮之后, 屏幕将显示那个投送选项的参数设置栏。这部分内容将在手册中的空对地挂载设置部分进行详细介绍。
- 程序数据.** 这部分区域以表格的形式显示了常规和激光制导炸弹的各种投送选项参数。当整个投送程序包含无效数据时, “PROG”和之后的数字会覆盖显示一个“X”

5. **程序选择选项 (PROG)**. 这个选项仅对常规和激光制导炸弹有效, 飞行员可对这些武器从 5 种预设的投放程序中选择所需程序。连续按下“PROG”按钮可以循环切换不同的程序。所选程序显示在程序数据的顶部。对程序数据所做的任何更改都将被保存, 并可在以后重新选择程序时重试。
6. **音调选项**. 在 TONE1、TONE2 和取消框选之间切换。框选后, 单音将在每逢主军械开关以及按下武器投放按钮时在 COMM1 (TONE1) 或 COMM2 (TONE2) 无线电台上播放。
7. **模拟模式选项**. 当主军械开关位于 SAFE 位置时, 模拟模式选项 SIM 可用。模拟模式允许操作模拟的 SMS 页和 HUD 显示, 但所有武器投放功能被禁止。当处于模拟模式时, “SIM”符号将会替代空对地挂载管理页 (A/G SMS) 中的 ARM/SAFE 符号。(在稍后的开放测试版本添加)
8. **前上方控制面板 (UFC) 选项**. 当所选武器拥有可通过前上方控制面板 (UFC) 输入的数据时 (例如武器投放数量、间隔等), 会显示这个选项。
9. **挂架选择选项 (STEP)**. 当所选的武器可以从超过一个挂架投放时, 此选项可用。每次按下“STEP”按钮改变所选武器投放挂架到下一个可用挂架。
10. **航炮选项**. 航炮选项用于选择航炮作为优先的空对地武器, 或者使航炮可在投送其他武器时同时使用 (HOT GUN)。
11. **主军械开关状态**. 显示主军械开关的状态, 如 ARM (保险关), SAFE (保险开) 或 SIM (模拟)。

## 空对地挂载编程

对空对地武器的设置可以在空对地 (A/G) 或导航 (NAV) 主模式中进行。除了航炮以外, 每种空对地武器可以拥有最多 5 种的投放程序。连续按下“PROG”选项选择按钮, 飞行员可以循环切换这些投放程序。建立一个武器的投放程序主要从两个方面进行操作: 位于挂载管理系统 (SMS) 页左侧的投送程序选项以及前上方控制面板 (UFC)。

### 投放程序选项

在选择一个投放程序选项之后, 挂载管理系统 (SMS) 页的左侧选项选择按钮将会显示选择的投放程序选项的可能参数:

- **MODE (投放模式)**
  - AUTO (自动)
  - FD (飞行指引) (N/I)
  - CCIP (连续推算命中点)
  - MAN (手动投放)
- **MFUZ (机械引信)**
  - 关闭
  - NOSE (仅头部引信)
  - TAIL (仅尾部引信)
  - NT (头部和尾部)
- **EFUZ (电子引信)**
  - 关闭
  - VT (近炸引信)
  - INST (瞬时引信)
  - DLY1 (延时 1)
  - DLY2 (延时 2)
- **DRAG**
  - FF (自由落体)

- RET (高阻)

**航弹引信设定.**不同类型的炸弹需要不同的 MFUZ 和 EFUZ 设置。在当前的抢先体验版里，应使用下列设置：

通用航弹 (MK-80 系列)：

- MFUZ = NOSE
- EFUZ = INST

集束炸弹 (CBU 和 Mk-20)

- MFUZ = VT
- HT 到 1500
- EFUZ = INST

激光和 GPS 制导 (GBU 系列)

- MFUZ = OFF
- EFUZ = INST 或 DLY1

**HT 选项.** Mk-20、CBU-99 和 CBU-100 集束武器默认使用 FMU-140 引信。此引信具有固定的引信参数设置，在投放的 1.2 秒之后解除引信保险。

当 MFUZ 设置到 VT 模式时，可以设置 HT (高度) 选项。连续按下 HT 按钮切换可选的爆裂高度 (HOB) 设置。

## UFC 选项

从 SMS 页面右侧选择 UFC 按钮后，炸弹程序参数将显示在 UFC 中。



图 160. UFC 航弹设置

通过按压 UFC 上的选项选择按钮选项选择按钮，飞行员可以选择输入炸弹投放程序的参数。所选的参数在参数旁用冒号 (:) 表示。



- **数量(QTY)**. 投放炸弹的数量，范围从 1 到 30。当选择超过多于 1 枚炸弹时，飞行员在投弹时必须按住武器投放按钮直到投放程序所设定的所有炸弹被投出。
- **齐射(MULT)**. 在每次齐射中，挂点同时投放的炸弹数量。
- **间隔(INT)**. 在 AUTO、FD 和 CCIP 模式中，炸弹接地的距离间隔（单位为英尺）。或在 MAN 模式中，投放的时间间隔（单位毫秒）。

每次通过 UFC 键盘输入数据后，飞行员必须按下 UFC 面板的 ENTER 按钮将数据保存。保存后，这个数据将在所选投放程序（1 到 5）的程序数据中显示。

另外一个 UFC 选项是光环（RTCL）选项。当显示此选项时，飞行员可以为手动投放输入毫弧度（密位）修正值。这会相应的调整 HUD 上的投弹瞄准光环。这部分我们将在手册的手动投弹章节中讨论。

## 空对地投弹 HUD

HUD 包括有 3 种武器投放模式：

- 连续计算命中点 (CCIP)
- 自动 (AUTO)
- 手动 (MAN)

## 无制导连续计算命中点 (CCIP) 投弹模式 HUD

任务训练：CCIP 投弹

### 如何使用 CCIP 模式投弹

1. 主模式开关切换到空对地 (A/G) 模式
2. 从 SMS 页中选择一枚常规炸弹
3. 选择 MODE 选项至 CCIP
4. 操纵飞机将 CCIP 投弹准星位于目标之上，并且将速度矢量置于拉起提示符号之上。
5. 按下并按住武器投放按钮，炸弹投出！

CCIP 是一种手动投放武器的计算机目视投放模式。由于火控计算机将持续计算武器的命中点，并将其通过投弹准星显示在 HUD 上，这种模式使投弹机动高度自由。也无需进行目标指定。简单地说，将准星放到目标上，然后投弹即可。

使用 CCIP 模式只需要操纵飞机控制姿态将 CCIP 投弹准星放置在想要轰炸的目标上，然后按住武器投放按钮。HUD 上出现在 CCIP 投弹准星和速度矢量之间的是显示命中线 (DIL)。武器投放按钮必须保持按下直到投放程序预设的所有武器被投放。

在炸弹投放后，距离命中时间 (TTI) 将作为下落时间 (TOF) 显示在 HUD 上。

如果 CCIP 命中点位于 HUD 显示范围以外，命中线 (DIL) 上将会有一条短横线取代 CCIP 投弹准星作为提示。这个提示到命中线 (DIL) 底部的距离等于命中线 (DIL) 底部到火控系统计算的 CCIP 命中点 (此时位于 HUD 显示范围以外) 的距离。

CCIP 投弹 HUD 的要素包括：

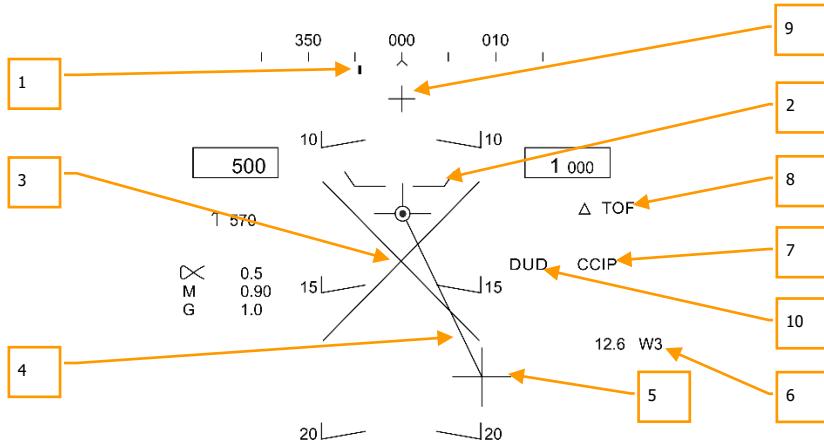


图 161. CCIP 投弹 HUD

1. **转向点** (指令航向). 这个位于航向刻度上的标记提供了朝向所选航点或 TACAN 站的航向。
2. **拉起提示符号**. 速度矢量和拉起提示符号之间的距离提供了一个投放所选武器的安全拉起高度的参考。为了安全投放武器, 拉起提示标记应当一直位于速度矢量的下方。拉起提示符号也会保证集束武器的最小投放高度。
3. **脱离“X”**. 当即将发生地面碰撞或 DUD 提示可见时, 闪烁的脱离 X 将出现在 HUD 上。
4. **显示命中线 (DIL)**. 这条显示命中线位于 CCIP 投弹准星和速度矢量之间, 代表了炸弹落下的路径。
5. **CCIP 投弹准星**. 十字准星标记了炸弹的命中点。
6. **航点和距离**. 所选的航点号以及距离此航点的距离 (海里)。如果使用 TACAN 进行导航, 这里将会显示相对于所选 TACAN 导航台的距离
7. **模式显示**. 显示所选的投弹模式。在此图中是 CCIP 模式
8. **下落时间**. 距离最后一枚投放的武器命中中的预计时间。使用一个数字 (单位为秒) 并以“TOF”作为后缀。
9. **航炮激活标记**. 在 SMS 页上选择 GUN 后显示。航炮可以在 CCIP 模式里用扳机开火。
10. **哑弹提示**. 如果选择了集束炸弹且炸弹会在解除保险前命中, 就会显示哑弹提示。DUD 提示在 MFUZE 和 EFUZE 设置里选择了无效的引信设置时也会显示:
  - 通用航弹 (MK-80 系列):
    - MFUZE = NOSE
    - EFUZE = INST
  - 集束炸弹 (CBU 和 Mk-20)
    - MFUZE = VT
    - HT 到 1500
    - EFUZE = INST
  - 激光和 GPS 制导 (GBU 系列)
    - MFUZE = OFF
    - EFUZE = INST 或 DLY1

**CCIP 目标指定选项：**当处于 CCIP 模式且 TDC 分配给 HUD，CCIP 投弹准星在 HUD 的视场内时，按下 TDC 在 HUD 上显示 TD，TD 可以在 HUD 的视场范围内使用 TDC 移动。TD 初始会出现在速度矢量或 7.5 度俯仰梯度上（其中仰角更大的那个）。放开 TDC 按钮时，会进入基于新目标位置的 AUTO 投弹模式。

## 自动 (AUTO) 投弹模式 HUD

任务训练：常规投弹

AUTO 模式提供带有计算的自动炸弹投放。它可在俯冲、俯冲抛投、水平和小角度上仰投掷（小于 45 度）投弹中使用。这个模式需要一个地面指定目标点来解算投弹诸元。火控系统将会引导飞行员至合适的投放航向，并会在合适的时机自动投放武器，以便炸弹能命中目标。

为了在 AUTO 模式下计算投弹解算诸元，必须首先指定目标。这可以通过以下方式完成：

- 控制飞机将 HUD 光环准心放在目标上并用 TDC 指定。
- 使用 WPDSG 选项将航路点位置指定为在 HSI 上设置的目标。

### 如何使用 HUD 和 AUTO 模式进行投弹

1. 主模式开关切换到空对地 (A/G) 模式
2. 从 SMS 页中选择常规炸弹
3. 选择 MODE 选项至 AUTO
4. 将 TDC 分配给 HUD (传感器控制开关向前)
5. 控制飞机将光环放在目标上，然后按下 TDC 开关指定目标
6. 飞行时将速度矢量保持在拉起提示上方，将速度矢量保持在方位转向线 (ASL) 上，并在投放提示出现在 HUD 上时按住武器投放按钮
7. 当投放程序设定的所有炸弹均已投出后，松开武器投放按钮

### AUTO HUD 指定

任务计算机 (MC) 提供了一条方位转向线 (ASL) 来提供到指定目标的转向。当 HUD 光环置于目标上方时，按下并按住武器投放按钮完成指定。将速度矢量放在 ASL 上并按住武器投放按钮，武器将计入风偏并在适当的时间释放。



图 162. AUTO 投弹 HUD, 无指定



图 163. AUTO 投弹 HUD, 无指定 < 7.5 度俯冲角

**光环.** 光环包括了一个 50 毫弧度（密位）直径的虚线圆圈以及中心的光点。为了让光环在 HUD 上显示，TDC 必须设置到 HUD（传感器控制开关向前）。光环作为一个武器投放的转向参考，飞行员操纵飞机将光环的中心点置于目标上来指定目标。

**拉起提示.** 速度矢量和拉起提示之间的距离提供了一个投放所选武器的安全拉起高度的参考。为了安全投放武器，拉起提示应当一直位于速度矢量的下方。拉起提示也会保证集束武器的最小投放高度。当拉起提示低于或者位于速度矢量时，HUD 上会闪烁显示脱离“X”。

**模式指示.** 显示从挂载页所选的投弹模式。

**航路点和距离.** 所选的航路点号码以及到此航路点的距离（海里）。如果目标位于航路点，这也是到目标的距离。这也可以作为塔康转向的参考。

**航炮激活标记.** 在 SMS 页选择航炮后显示。表明此时航炮可以通过扣下扳机开火。

**显示命中线 (DIL).** 当俯冲角度大于 7.5 度时，HUD 上会显示闪烁的虚线 DIL。DIL 从垂直速度表延伸到光环的中心。

## AUTO 航路点指定

### 任务训练：常规投弹

任务计算机 (MC) 提供了一条方位转向线 (ASL) 来提供到基于指定航路点的指定目标的转向。通过在 HSI 上选择航路点并在按钮 18 上选择航路点指定 (WPDSG) 选项来完成指定。这将把已选航路点设置为目标 (TGT) 航路点，以该航点计算自动炸弹投放。

### 如何通过 HUD 使用 AUTO 模式投弹

1. 主模式开关切换到空对地 (A/G) 模式
2. 从 SMS 页面中选择常规炸弹
3. 将 MODE 选项设置为 AUTO
4. 在所需目标位置选择航路点
5. 从 HSI 中选择 WPDSG 以将航路点设置为 TGT
6. 飞行时将速度矢量保持在拉起提示上方，将速度矢量保持在方位转向线 (ASL) 上，并在投放提示出现在 HUD 上时按住武器投放按钮
7. 当投放程序设定的所有炸弹均已投出后，松开武器投放按钮



图 164. AUTO 投弹，无指定



图 165. AUTO 投弹，航路点指定为目标 (TGT)

一旦将航路点指定为目标 (TGT)，HUD 就提供向其转向的指引。



图 166. AUTO 投弹 HUD

**转向菱形.** 该菱形沿着航向条，表示朝向目标位置的转向方向。当直接飞向目标时，菱形将位于航向条中心。

**目标位置.** 菱形符号标志着目标的视线位置。当位置在 HUD 视场之外时，该菱形被夹在最靠近目标的 HUD 一侧并闪烁。请注意，目标的位置也计入了从中创建目标的航路点的输入高度。

**目标距离.** 到达目标的距离，以海里为单位表示。

## AUTO 投放

一旦使用 HUD 或航路点指定目标并且 SMS 页面设置为 AUTO 投放，方位转向线 (ASL) 将显示在 HUD 上，并按照航向标尺上的转向指针指示向目标提供转向。当在 HUD 视场内时，目标还将标记有菱形目标指定框，其表示目标视线位置。飞行员操纵飞机将速度矢量放到 ASL 上，飞机就会位于满足投弹诸元的正确航向上。通过飞行以保持速度矢量高于拉起提示，确保足够的投放高度以避免武器碎片和激活武器引信。

当目标菱形用虚线显示时，TDC 光标可用于移动目标位置。

如果选择了集束武器并且炸弹会在解除保险前命中，则会显示哑弹提示。



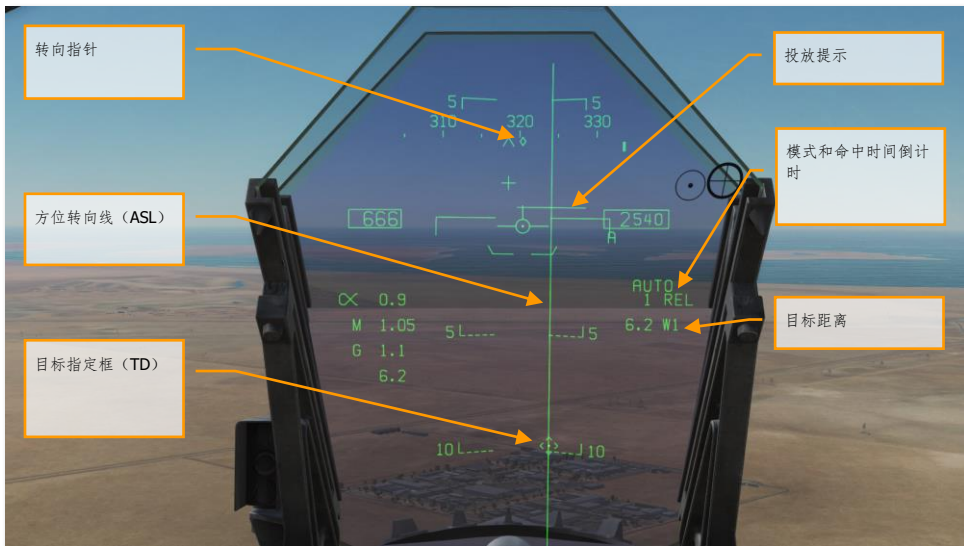


图 167. AUTO 投弹 HUD, 已指定

**转向指针.** 指定目标后，转向标记从一条用作指示导航转向（航路点或塔康）的细线变为一个用作指示目标的菱形标记。

**投放标记.** 这条位于 ASL 上的水平短横线在指定了目标后出现，它用作表示射程内和预期投放标记。对于高阻炸弹来说，此标记在投放前的 5 秒出现。

**方位转向线 (ASL).** ASL 永远垂直于地平线，它和速度矢量的相对位置提供了朝向指示目标的转向参考。当目标指令转向与当前航向相差超过 90 度时，ASL 消失。

**目标指定框 (TD).** 这个符号表示目标指定位于视场内。符号的边长为 9 毫弧度（密位），当 TDC 设置为 HUD 时，中心光点会出现在符号中心。使用 TDC 可将 TD 在 HUD 视场内移动（通常用于精细修正指定目标）。如果 TD 位于 HUD 视场之外，TD 符号会贴在靠近目标的 HUD 那一侧并闪烁。当目标指令转向与当前航向相差超过 90 度时，HUD 上不会显示 TD。

**距离投放时间/命中时间.** 在目标被指定后，距离预计投放时间将用“REL”后缀所表示。当炸弹投放后，此处将会用来显示预计命中时间，用“TTI”后缀来表示。

**目标距离.** 当目标被指定后，此处显示距离目标的距离（海里）。

注意当目标不在 HUD 视场内时，HUD 会显示指向目标方向的目标箭头，箭头旁显示有到目标的角度数。

## 手动 (MAN) 投弹模式 HUD

任务训练：MAN (手动) 投弹

手动模式是目视投放的后备模式。在 A/G SMS 页中，选择 MAN 作为投放模式后，飞行员可在 UFC 面板上输入光环偏移量【毫弧度（密位）】调整光环位置。通过了解武器轰炸表数据（投放角、高度和空速），手动模式可以成为把炸弹投中目标的有效手段。

### 如何使用 MAN 模式投弹

1. 主模式开关切换到空对地 (A/G) 模式
2. 选定武器
3. 从 SMS 页中选择常规炸弹
4. 选择 MODE 选项至 MAN
5. 在 A/G SMS 页中选择 UFC 选项选择按钮，在 UFC 面板上使用键盘输入所需的光环偏移量（毫弧度（密位））。完成后，按下 UFC 上的 ENTER 按钮
6. 根据轰炸表数据，驾驶飞机把光环压到目标上

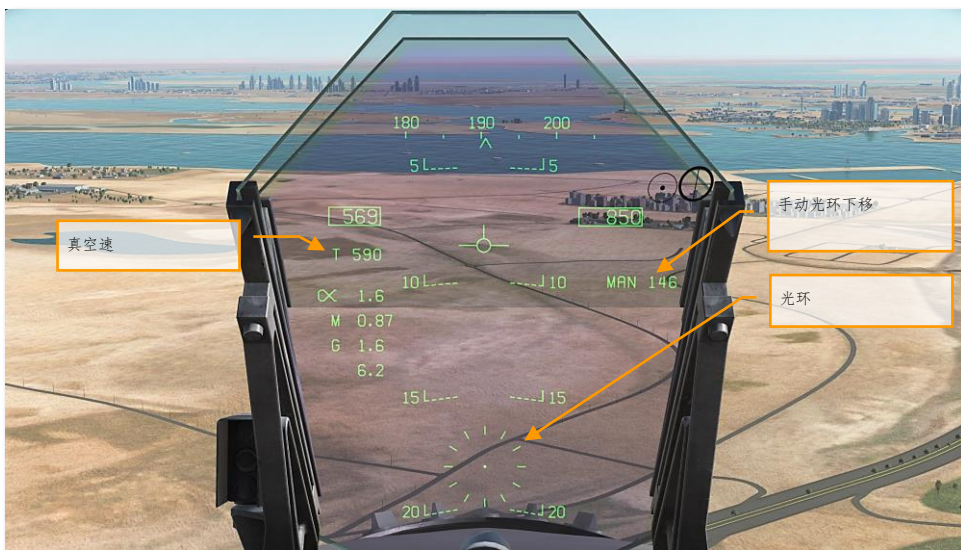


图 168. MAN (手动) 投弹 HUD

**手动光环下移.** 根据 UFC 输入的毫弧度（密位）所修正的光环下移偏差量。

**光环.** 根据手动下移设置的 HUD 上的固定环。

**真空速.** 在 MAN 模式时，真空速 (T) 显示在指示空速框下方。

## 高阻（HD）炸弹投放

F-18 可以选择投放高阻炸弹，包括使用减速伞的和折叠减速板的。这允许在低空高速投放时让炸弹远远落在飞机后方。除了高阻选项，这些炸弹也可以用“光滑”选项，让它们像标准的自由落体炸弹一样。F-18 的高阻炸弹包括：

- Mk-82 蛇眼，这是一种 Mk-82，500 磅级炸弹选装了四片折叠减速板来减速。SMS 代码是 82XT。
- MK-82 带 BSU-49 减速伞的是一种 Mk-82，500 磅级炸弹，使用减速伞来减速。它的 SMS 代码是 82YT。

高阻武器可以在 CCIP、AUTO 和 MAN 模式里投放。

### SMS 设置

选择了一个高阻炸弹后：

1. 设置投放 MODE
2. 设置 MFUZE 为 NOSE
3. 设置 EFUZ 为 INST
4. 设置 DRAG 为 FF 是自由落体，选择 RET 使用高阻

当 DRAG 设置为 RET，精准投放的指导方针如下：

- 确认飞机的气压高度表与任务匹配
- 在 300 到 500 英尺离地高度平飞
- 保持飞行路径标记在或稍高于 HUD 上的地平线。飞行路径标记下沉低于地平线会导致脱离“X”
- 空速高于 450 节

## JHMCS 空对地模式

联合头盔指示系统可以在对地模式下目视指定目标。首先选择 A-G 主模式并核实 HMD 旋钮已打开，来在空对地模式下使用 JHMCS。接着使用 Castle（传感器控制）开关来将 TDC 设为 HUD 和 HMD 优先。

JHMCS 开启后，Castle 开关向前将分配 TDC 给 HUD 或 HMD 其中一个。直到 TDC 分配给 MFD 前，TDC 将在分配给 HMD 和 HUD 间自动进行切换。当飞行员 LOS 看向 HMD 匿隐区域内（换句话说，就是看向 HUD 正前方），TDC 将被分配到 HUD。当飞行员 LOS 看向 HMD 匿隐区域外时，TDC 则将被分配到 HMD。无论 HMD 匿隐设置是否启用，TDC 都将按上述条件进行分配。

当 TDC 分配到 HUD 时，一个小点将会显示在 TW 中心：



当飞行员的视线从 HUD 移开时，TDC 将变为 HMD 优先，此时一个瞄准光环将会显示在 HMD 中：



图 169. JHMCS A-G 模式，无指定

瞄准光环只要当 a) 飞机处在空对地模式下，b) JHMCS 电源打开，c) 飞行员视线在 HMD 匿隐区域外，d) 当前未指定目标时就会显示出来。

瞄准光环可见时，按下 TDC 指定来在飞行员视线指向的位置处创建一个指定。任务计算机将计算最佳目标上方的高度（BAAT）来将 TDC 置于地球表面上。

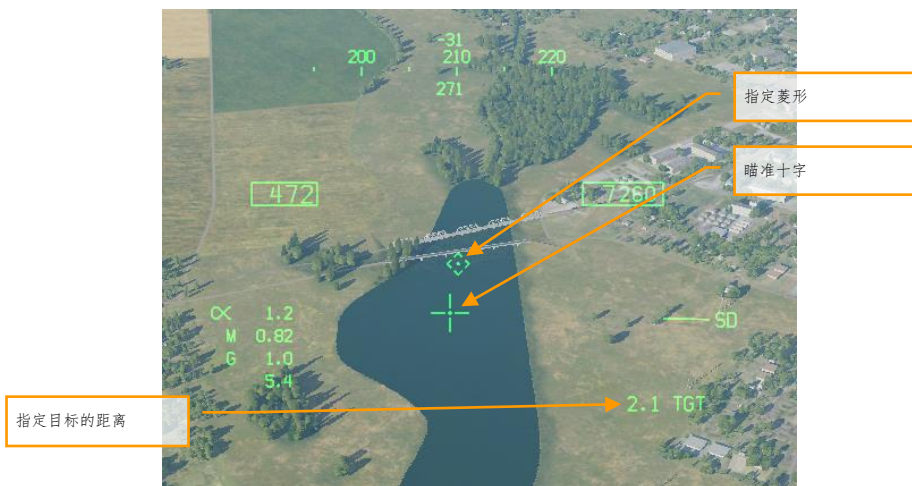


图 170. JHMCS A-G 模式，指定目标

在指定过后，一个指定菱形将会出现在指定位置所处的地面/水面上。如果瞄准吊舱激活了的话，那么吊舱视线将会自动移动至指定菱形位置处。瞄准光环将变为一个更小的十字；只要 TDC 仍为 HMD 优先，一个小点将显示在十字中心。

如果无动作移动可用的话，那么指定菱形将会出现一个分段轮廓；换句话说就是，飞行员是否可以立刻使用 TDC 完成指定。如果指定不能进行移动的话（例如，FLIR 处在跟踪模式），菱形将会显示为实线。

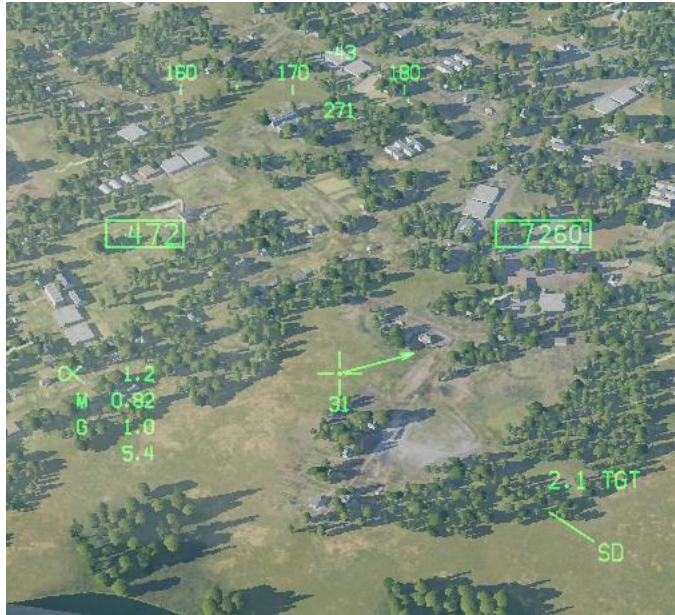


图 171. JHMCS A-G 模式，视线偏离指定

如果指定菱形移动出 HMD 视场外，那么瞄准十字将会得到一个目标定位线 (TLL)，TLL 将会指向指定菱形所处的方向。数字将会显示在瞄准十字下方并以度为单位指示 HMD LOS 和指定菱形间的角度。

# 激光制导炸弹

## 武器训练 - 宝石路 II 激光制导炸弹

飞行员可以在 **CCIP**、**AUTO** 和 **MAN** 模式下投放激光制导炸弹，不过 **AUTO** 模式是首选的投放模式，因为 **AUTO** 模式允许在水平飞行中投弹。激光制导炸弹应在离地 **8000** 英尺以上的高度投放，以便有足够的时间进行激光指定捕获和制导。

### 激光制导炸弹 SMS 页

F-18 上可以装载两种通用类型的激光制导炸弹单位 (GBU)：

- 宝石路 II 系列：GBU-10、GBU-12 和 GBU-16
- 宝石路 III 系列：GBU-24B/B

两种宝石路系列都有独特的 SMS 和 HUD 符号。

### 如何在 AUTO 模式下使用激光制导炸弹

1. 主模式开关到 **A/G**
2. 选择武器
3. 从 **SMS** 页选择激光制导炸弹
4. 设置 **MODE** 选项为 **AUTO**
5. 设置 **MFUZ** 为 **OFF**，**EFUZ** 为 **INST**
6. 创建要制导的炸弹的 **TGT** 点
7. 设置炸弹和指定激光编码一致
8. 把炸弹下落线对准目标方位，并在投放提示通过速度矢量时投下炸弹

## 宝石路 II 系列

### 挂载

SMS 代码

- GBU-10: 84LG
- GBU-12: 82LG
- GBU-16: 83LG

挂载

- 单个 GBU-10 可以挂在 2、3、7 和 8 号挂点的 BRU-32 挂架上。
- 单个 GBU-12 和 16 可以挂在 2、3、7 和 8 号挂点的 BRU-32 挂架上。
- 双联 GBU-12 可挂在 2、3、7 和 8 号挂点的 BRU-33 挂架上。

### SMS 页面

和常规炸弹一样，宝石路 II 系列炸弹显示在机翼上。唯一的区别是在武器代码下面会显示一个四位数的激光编码。如果宝石路 II 系列炸弹没有先被选择，所有宝石路 II 系列炸弹显示相同的代码。如果选择了宝石路 II 炸弹，代码仅用于优先挂点的炸弹。这可以让您为每个炸弹设置分别的激光编码。

如果探测到飞机上挂有 LGB，CODE 按钮会作为按钮 1 出现在 SMS 页。

默认激光编码是 XXXX。要变更代码，在已选择了宝石路 II 系列炸弹后，按下按钮 1 处的 CODE 字样。这样，底部的选项选择窗口会显示 CODE 字样，可以用 UFC 键盘输入四位代码。一旦 CODE 字样旁边出现冒号，确保此代码应与 JTAC、瞄准吊舱或其他激光指定源匹配。按下 UFC ENT 按钮后，代码就保存在 SMS 里，并显示在一个或所有宝石路 II 系列炸弹的下面。

如同 AUTO、CCIP 和 MAN 模式里的无制导炸弹，如果需要，UFC 选项可用于设置数量、间隔和波次数值。

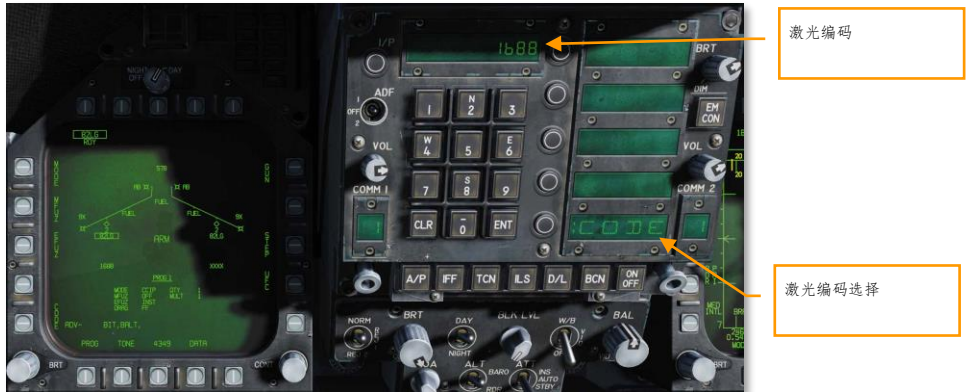


图 172. 激光制导炸弹 UFC 编码

## HUD

对于宝石路 II 系列炸弹，AUTO 和 MAN 的 HUD 模式都与常规投放一样。下图里见到的附加信息似乎与瞄准吊舱有关。



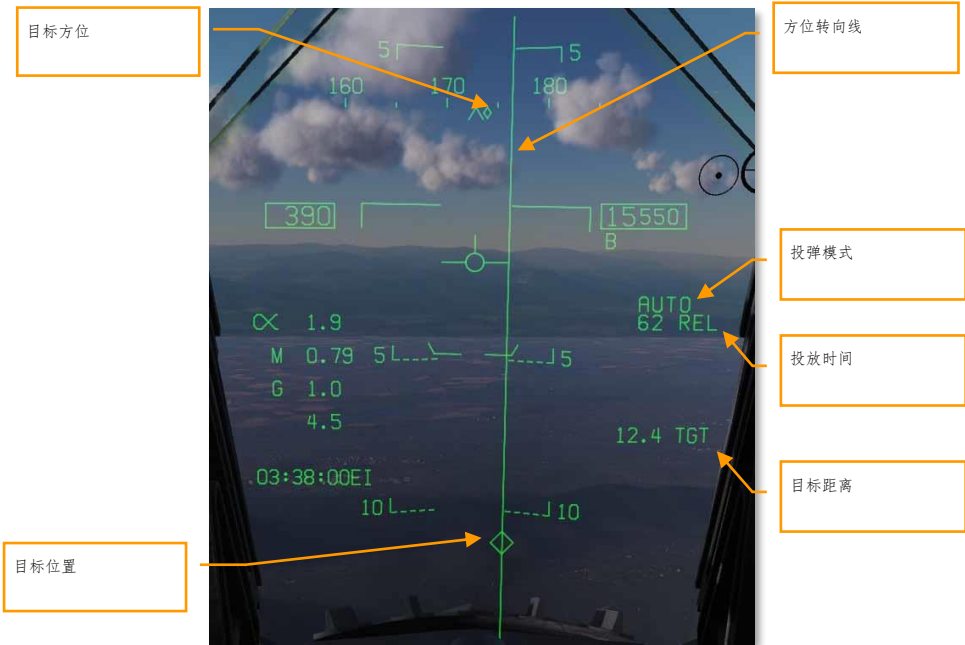


图 173. LGB AUTO HUD



**抵达目标时间.** 预计武器将命中目标的协调世界时。仅在飞机处在 LAR 内时显示。航弹在 LAR 投放后，这一行将被替换为命中时间倒计时。

**CLAR 超控.** 通常情况下，航弹只有在飞机处在 LAR 内时才能被投放。框选这个选项后，武器投放按钮将时刻可以投放武器，并且投放后照射（译注：指瞄准吊舱的自动照射功能）还将被禁用。CLAR 超控选项可以保存在每个预设程序中。

**UFC 控制.** 按下 UFC 来使编程设置显示在 UFC 中以便飞行员进行编辑。UFC 将显示所有航弹通用的程序设置，以及允许飞行员输入预设计划攻击航向的 CLAR 选项也将会显示出来。

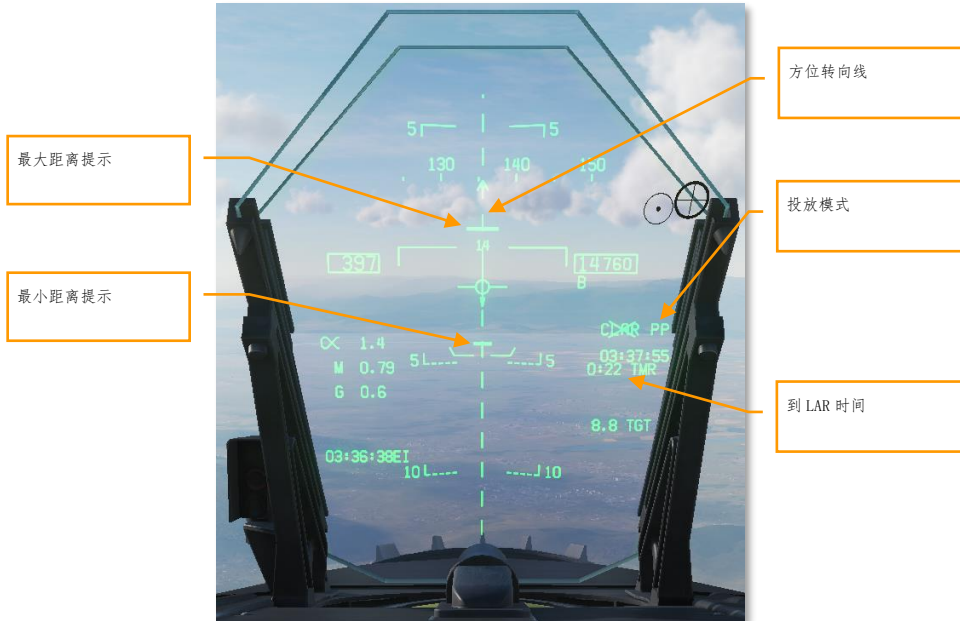


图 175. “宝石路” III HUD, 在 LAR 外

**方位转向线.** 当飞机处在 LAR 外时，方位转向线将显示为虚线。飞机处在 LAR 内时或框选 CLAR OVR 时（使武器投放按钮随时可投放航弹），方位转向线将变为实线。

**到 LAR 时间.** 与 STORES 页面中的指示相同；显示抵达 LAR 的剩余时间、在 LAR 内时显示 IN ZONE 或在低于最低投放高度时显示 TOO LOW。

**最大/最小距离提示.** 最大/最小距离提示表示沿攻击轴上，LAR 的最大/最小范围。当飞机下降到距离最低投放高度 1000 英尺内时，距离提示将会开始闪烁。

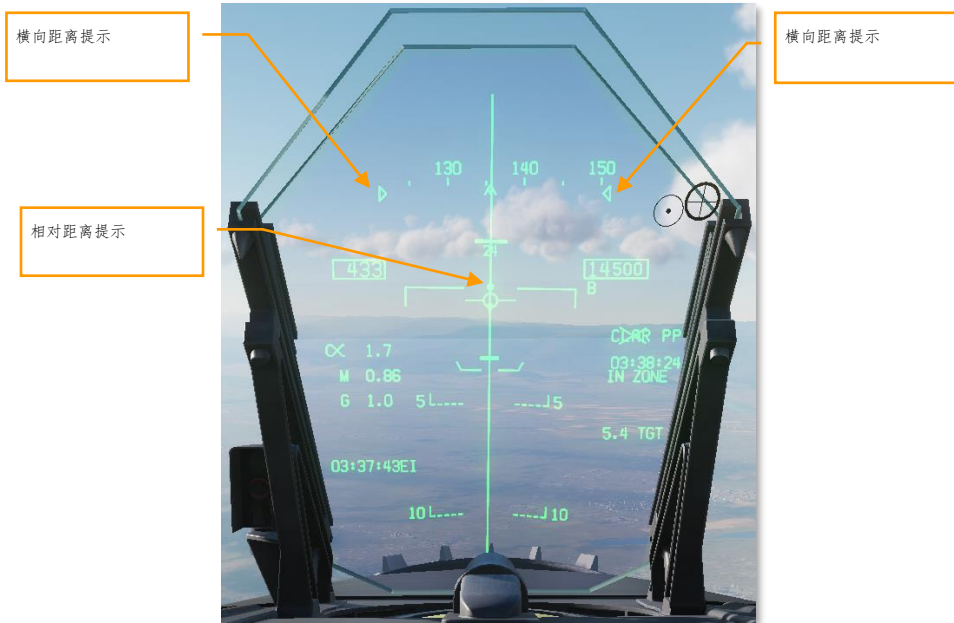


图 176. “宝石路” III HUD, 处在 LAR

**相对距离提示.** 当飞机进入 LAR 内时, 相对距离提示将显示在最大和最小距离提示间, 飞机所处的位置。

**横向距离提示.** 用来表示在飞机当前位置处, LAR 的横向范围。较宽的范围将固定在航向指示带的边缘。



图 177. HSI 页面, Paveway III 攻击

**LAR.** 发射许可区。预设计划 LAR 以橙色显示，直线 LAR 将以绿色显示出来。直线 LAR 仅在当目标转向误差小于  $20^\circ$  时显示。

### 使用 GBU-24

飞行员要在预设计划模式使用 GBU-24 进行攻击的话，首先确保已指定一个目标位置。玩家可以使用 HSO、FLIR 或 A/G 雷达来指定目标。核实飞机进入 A/G 主模式并且 MASTER ARM 已打开。如果想自行进行照射的话，还请核实 LTD/R 已通电。

1. 在 STORES 页面中，框选 GB24。
2. 对于预设计划攻击，飞行员需要按下 MODE 按钮来将 MODE 设置为 CLAR PP。直线攻击的话，将 MODE 设置为 CLAR SL。
3. 对于预设计划攻击，按下 UFC 按钮，接着按下标注为 CLAR 的选项选择按钮，接着按下标注为 HDG 的选项选择按钮。输入攻击航向（真航向）并在 UFC 中按下 ENT 按钮。
4. 在 STORES 页面，核实激光编码和引信设置正确。
5. 操纵飞机飞至 LAR 内，ASL（方位转向线）将会变为实线，并且武器投放按钮将可以投放武器。按下武器投放按钮来投放炸弹。如果 LTD/R 电源打开的话，那么吊舱将会在预计命中时间前自动进行照射。

当另一平台正在进行照射时，GBU-24 还可用于进行待命攻击。在 STORES 页面中，按下 CLAR OVR 按钮将会禁止正常投放计算，并允许飞行员立刻投放航弹。

强烈的侧风会对 LAR 造成意想不到的效果。飞机必须迎风飞行修正偏流来保证飞向目标的地面航迹是一条直线。保持地面航迹为直线就会使导引头同样朝迎风方向前行。这样做会使 LAR 向迎风方向偏移，尽管在投弹后航弹会向顺风方向偏移。在侧风足够强的条件下飞行时，往 ASL 飞行可能会使飞机永远都无法进入 LAR。



## INS/GPS-制导武器

F/A-18C 的 INS/GPS-制导武器包括联合直接攻击弹药 (JDAM) 和联合防区外武器 (JSOW)。以高空高速发射时, 两者都有不错的防区外射程。它们有卓越的精度和发射后不管能力。

**联合直接攻击弹药 (JDAM)** 是一种装有 JDAM 制导套件的低阻通用炸弹。通过机载惯性导航系统 (INS) 并借助全球定位系统 (GPS) 处理器获得制导。JDAM 制导套件可在白天或夜晚的全天候条件下提供精准制导。JDAM 是一个可编程系统, 允许多个武器在投放前独立瞄准不同的目标。目标数据作为纬度/经度/高度坐标输入, 并由飞行员通过航电接口提供给武器。

要进行最精准的编程, 可以在任务编辑器和 F10 地图里按下 [左 Alt + Y] 来使用精度达百分之一秒的度:分:秒坐标。

名称	航弹	制导套件	挂架	挂点	引信选项
GBU-31(V)1/B	Mk. 84 (2000 磅战斗部)	KMU-556/B	BRU-32	2, 3, 7, 8	头部: DSU-33A/B, DSU-33B/B 尾部: FMU-152/B, FMU-139A/B
GBU-31(V)2/B	Mk. 84 (2000 磅战斗部)	KMU-556/B	BRU-32	2, 3, 7, 8	头部: DSU-33A/B, DSU-33B/B 尾部: FMU-152/B, FMU-139A/B
GBU-31(V)3/B	BLU-109 (2000 磅穿甲战斗部)			2, 3, 7, 8	尾部: FMU-152/B, FMU-139A/B
GBU-31(V)4/B	BLU-109 (2000 磅穿甲战斗部)	KMU-558/B	BRU-32	2, 3, 7, 8	尾部: FMU-152/B, FMU-139A/B
GBU-32(V)2/B	Mk. 83 (1000 磅战斗部)	KMU-559/B	BRU-32	2, 3, 7, 8	头部: DSU-33A/B, DSU-33B/B 尾部: FMU-152/B, FMU-139A/B
GBU-38/B	Mk. 82 (500 磅战斗部)	KMU-559/B	BRU-32 (x1), BRU-55 (x2)	2, 3, 7, 8	头部: DSU-33A/B, DSU-33B/B 尾部: FMU-152/B, FMU-139A/B

EFUZ 选项: INST (瞬时) 和 DLY1 (延时)。

**AGM-154 联合防区外武器(JSOW)** 是一种攻击距离远大于 JDAM, 但仍使用 INS/GPS 导航来获得高精度的滑翔武器。与 JDAM 一样, 它可以针对预设计划 (PP) 的目标或随遇 (TOO) 的目标, 是一种 1,000 磅级的武器, 在低空时射程可达 15 海里, 在高空时射程可达 60 海里。

名称	航弹	挂架	挂点	引信选项
AGM-154A	BLU-97/B (复合效应子弹药)	BRU-32 (x1), BRU-55A/A (x2)	2, 3, 7, 8	尾部: FMU-152/B, FMU-139A/B
AGM-154C	BROACH (多级战斗部)	BRU-32 (x1), BRU-55A/A (x2)	2, 3, 7, 8	尾部: FMU-152/B, FMU-139A/B

### TOO 模式下 INS-GPS 武器

1. 主军械开关拨至 ARM
2. 主模式切换至 A/G
3. 从 SMS 页面选择 JDAM 或 JSOW
4. 选择 TOO 模式
5. 让武器对准至 7: 30 来取得 GOOD ALN QUAL
6. 设置 EFUZ 至 INST
7. 选择 JDAM/JSOW DSPLY
8. 设置 QTY (投放数量)
9. 指定所需的目标
10. 转向对准目标方位并在 IN RNG 提示显示在 HUD 时按下武器投放按钮

### PP 模式下 INS-GPS 武器

1. 主军械开关拨至 ARM M
2. 主模式切换至 A/G
3. 从 SMS 页面选择 JDAM 或 JSOW
4. 选择 PP 模式
5. 让武器对准至 7: 30 来取得 GOOD ALN QUAL
6. 设置 EFUZ 至 INST
7. 选择 JDAM/JSOW DSPLY
8. 设置 QTY (投放数量)
9. 选择 MSN (预设计划任务)
10. 选择 PP 任务 (1 到 6)
11. 选择 TGT UFC 并输入任务目标的 ELEV (高度) 和 POSN (位置)
12. 转向对准目标方位并在 IN RNG 提示显示在 HUD 时按下武器投放按钮

## 武器选择

首次选择武器并且计时完成后 (2: 30)，当前库存中所有同型号的武器都将进入 STBY (待机) 状态，STBY 以显示在各自武器缩写上方的字样指示进入待机状态。所有武器会同时开始预热，并且如果最少一枚同类型的武器挂点被选中，那么武器还将保持初始化状态。

取消选择 JDAM/JSOW 同样会导致所有同型号的武器停转 (译注：内部陀螺仪)，停转后最少需要 2.5 分钟来再次完成预热。因此，在任务规划时应该将预热周期所需的时间也考虑进去。预热周期的状态在 STORES 页面中指



示出来，JDAM/JSOW 将以 TIMING 提示显示——初始化为 10:00 分钟并开始倒计时，来指示预热状态。当剩余时间 (TTG) 只剩 7:30 后，TIMING 提示将被移除（对准在 2:30 后为 GOOD）。

首次选择 GPS 武器时，所有挂点上同类型的武器将同时进入 STBY 模式，直到 TIMING 提示消失为止，此时，根据 A/G 模式的就绪状态（即，是否完成预热，是否存在有效的标记点），当前选中的武器会保持 STBY 状态或进入 RDY（就绪）状态。所有同类型挂载将一直保持 STBY 状态，直到这个武器被选中（RDY 提示），飞行员可以通过选择不同类型的武器或过渡至 A/A 主模式来明确/间接取消选择。



图 178. GPS 武器 SMS 页显示信息

### JDAM JSOW 挂载显示信息

与选择其他 A/G 挂载的方法相同，在 NAV 或 A/G 主模式下，所有包括 JSOW 和 JDAM 在内的 GPS 武器都可以通过位于 STORES 页顶行的武器选择菜单中，每个武器对应的按钮进行框选。

JDAM 页面包含下列 JDAM 和 JSOW 型号：

- J-109 = GBU-31(V)4/B
- J-84 = GBU-31(V)2/B
- J-83 = GBU-32(V)2/B
- J-82 = GBU-38 (需安装 BRU-55A/A 挂架)
- JSA = AGM-154A
- JSC = AGM-154C

在 STORES 页面中选择任意 GPS 武器会给飞机携带的所有同类型武器上电。除非反选武器，否则武器将继续保持通电状态。只有当武器选择菜单中和 GPS 有关的武器选项被取消框选，或选择另一种类的武器时，GPS 武器才会断电。武器首次上电时，预热和传递对准将会开始。一旦武器预热完毕（上电 2.5 分钟后），便可以解除武器保险来投放武器。注意，对准精度并不是武器投放互锁的前提，要取得高精度（GOOD）对准需要花上 10 分钟的时间。



图 179. GPS 武器 SMS 显示信息

**武器挂点/状态** – 被框选的即是当前的优先挂点，这个挂点会开始接收目标数据。挂点状态标识显示了这个挂点的状态或可用性（“健康程度”）。

- 优先挂点 – 选择一个 PP 编号任务选项（或 TOO）会将这个任务（或 TOO）分配给这个挂点。后续的操作中如果改变了优先挂点，挂点将会载入先前分配的任务。例如，挂点 3 指定了任务 PP2，而挂点 9 指定了任务 PP1。
- 挂点状态标识 – 挂载显示图下方显示了每个挂点的状态。选中任意一个 GPS 武器时，所有挂点上的同种类武器会自动进入待机状态。只有优先挂点会被框选，但每个可用挂点上都会显示 STBY 状态，除非被更高优先级的状态覆盖（例如，SFAIL 或 WFAIL）。如果挂点上多个武器的状态发生变化，那么状态标识会反映出这项变化，但显示的武器数量不会改变。

**ALN QUAL** – 指示了优先挂点的导航数据状态。这个状态是指武器的内部制导对准状态。武器需要花费不少时间进行 INS 对准以提升精度。提示由一个从 01（最佳）到 10（最差）的数值和一个直白的英文单词 UNST、MARG 或 GOOD 组成。所有武器初始化时都将从 10 UNST 状态开始。

- 倒计时 10:00 到 9:15 对应 ALN QUAL 10 至 7, UNST
- 倒计时 9:15 到 8:30 对应 ALN QUAL 6 至 3, MARG
- 倒计时 8:30 到 7:40 对应 ALN QUAL 2 至 0, GOOD

**ARM/SAFE 标识** – 武器保险的逻辑状态，这个标识始终以 200% 尺寸的字体显示下列字样：

- **SAFE** – 武器保险安全
- **ARM** – 武器保险解除，但武器不一定准备就绪
- **SIM** – 武器保险解除，武器进入模拟（SIM）模式。选择模拟模式时，SAFE 或 ARM 的字样将被 SIM 字样替代。

**STEP 选项** – 选中一种武器型号后，如果 SMS 确定此类武器可用于投放，且总数量多于一个，页面上就会显示 STEP 选项。每次按下 STEP 选项都会让 SMS 选择优先挂架序列中的下一个可用挂架。如果选中的常规、激光制导或 GPS 炸弹的投放数量超过一，那么在齐射序列投放下一个武器前，SMS 将会自动切换至下一个可用的优先挂架。齐射序列中，当前选中的挂架上的武器总是第一个被投放。齐射时，SMS 的挂架优先级是由负载优先级决定的，这是为了尽可能减小飞机在不对称挂载下的横向力矩。例如，如果抛离了机翼外侧挂架上的一枚武器，那么接下来 SMS 将会选择另一侧机翼对应位置的挂架（如果可用）作为序列中的下一个优先挂架。

**射程状态** – 指示当前优先挂架上的武器的射程状态：

- **## TMR** – 如果飞机位于发射许可区（LAR）外，且目标位于飞机的前半球，状态提示以 **## TMR**（# 代表数字）显示出来，以秒为单位指示飞机在当前高度下（未指明投放区）或参考高度下（指明投放区）进入当前武器的最大发射距离所需的时间（最大显示 99）。
- **IN RNG** – 如果飞机处于当前武器的气动射程内，但未进入 LAR，射程状态标识将显示 **IN RNG**。通常来说，至少以目前的模拟而言，**IN RNG** 会是一个暂态的显示，因为显示 **IN RNG** 后几乎会立刻显示 **IN ZONE**。
- **IN ZONE** – 这个标识指示飞机已经处于 LAR 内，飞行员应投放武器。

**A/G 准备就绪** – 选择除了航炮外的任意武器时，对应的 A/G 菜单缩写将会被框选，同时挂载显示图下方携带这一武器的挂架也会被框选。武器状态也会在挂点上复显。按下已经框选的武器选项将反选这枚武器，而且反选后，SMS 不会选中任何其他武器。同样，选择一个未框选的武器将会选择这个武器，并且 SMS 会自动根据优先序列算法分配一个用于投放武器的挂点。

**引信状态** – EFUZ 或 MFUZ 引信状态提示用来指示选定 JDAM 引信解除保险或安全。



图 180. GPS 武器 SMS 显示信息

**武器模式** - [按钮 5] 选择优先挂架的 GPS 定位模式。

- 预设计划 (PP) - 如果选择的计划任务有效, 则指令优先武器执行该任务。
- 随遇目标 (TOO) - 如果存在传感器指定目标, 则指令优先武器瞄准该目标。

**ERASE JDAM/JSOW** - 选择这个选项会立刻清除所有选中的相同衍生型 GPS 武器中, 先前输入的预设计划 (PP) 任务数据。选中时, JDAM/JSOW ERASE 选项会被框选住, 并持续 5 秒。JDAM/JSOW ERASE 指令无法撤销。如果当前选中的武器是 JSOW, 选项会显示 ERASE JSOW。

**电子引信** - 如果选定的 JDAM 或 JSOW 装备了电子引信, 按钮 3 的位置会显示该选项。选择该选项时, 按钮 5 的位置显示 OFF (关闭), 按钮 3 的位置显示 INST (瞬时), 而按钮 2 的位置显示适用于 FMU-139 引信的 VT1 (变时/近炸) 或 DLY1 (延时) 选项。

- 如果装备了 DSU-33 = VT1
- 如果未装备 DSU-33 = DLY1

**优先挂架** - 当前选中的优先挂架。如果 A/G 投放未就绪 (例如, 武器仍处于预热状态, 主军械关闭, 或不存在有效目标), 这个标识上方会显示 "X", 划掉标识。优先挂架以 STA (挂架编号) 的形式显示。例如, STA7。右边会显示当前优先挂架的状态, 这些状态包括:

- RDY, 就绪
- RDY-D, 就绪, 但处于降级工作状态
- FAIL, 故障
- TEST, 正在进行 BIT
- XFER, 传输 MUMI 页的目标数据
- STBY, 待机

**JDAM/JSOW DSPLY 信息选择** – 按下按钮会呼出 JDAM/JSOW 页面, 用于输入任务数据。

按下按钮 11 选择 JDAM/JSOW 显示页面后, 屏幕中会显示下列页面功能和信息:



图 181. GPS 武器 SMS 显示信息

**HSI 防拥.** 框选该选项时, 任何处于 IRLAR 圆 (请看后文中的 HSI 符号介绍) 外的武器相关 HSI 标识将被隐藏。抢先体验版稍后会实装这项功能。

**投放数量 (QTY)** . 选择按钮 15 位置对应的这个选项会显示挂载了 JDAM 或 JSOW 类型武器的挂架，从按钮 11 排列至按钮 14 的位置。只有挂载了 JDAM 或 JSOW 的挂架会排列显示在此处。

- 按钮 11 = STA2
- 按钮 12 = STA3
- 按钮 13 = STA7
- 按钮 14 = STA8

选择一个挂架会将其框选，并把它加入到 QTY 的数值中。RTN 选项退出投放数量选择。最大可投放数量是 4。每个被选中挂架上的武器都会被引导瞄准到 PP 或 TOO 模式下选定的目标上。

**投放类型**. 这个标识列出了当前选择的武器投放模式：MAN（手动），AUTO LOFT（自动高抛），和 FD（飞行指引）。抢先体验版中实装了手动模式。选择的投放模式会显示在投放数量的左边。



**任务选择 (MSN)** . 这个选项位于按钮 4 的位置，用于显示 PP 或 TOO 模式下的任务页面。

**任务选项**. 任务选项页面允许玩家为选定的 JDAM 针对指定目标创建目标数据集 (TDS)。任务数据 (MSN) 页面可以通过按下按钮 4 对应的 MSN 选项来访问。任务数据页面用于选择 6 个可用 PP 任务中的一个并对其编程。按下[按钮 6]-[按钮 11]来选中一个 PP# 选项。接下来选择页面右下角的数个 UFC 选项中的一个来开始程序数据输入。注意，程序数据可以在游戏的任务编辑器中预先设置。如果选择了 TOO 模式，页面会显示选定目标 (TGT) 的任务数据。

## 预设计划 (PP) 任务 SMS 页面

预设计划允许飞行员输入具体的目标坐标。这个选项被称为预设计划 (PP) 任务。在当前的抢先体验版中，这个坐标是通过 UFC 来录入的。系统中总共有六个可用于编程的 PP 任务，飞行员可以为每一个挂架分配其中任意一个任务。任务计算机 (MC) 会确认武器在当前高度和空速下的最大射程。按下 MSN 显示页顶部对应 6 个可用的 PP 任务的按钮来框选其中一个 PP 任务。



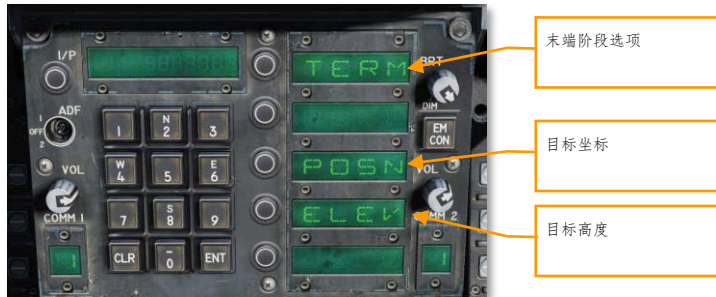
图 182. GPS 武器 SMS 页面

**任务选择数字选项。** 预设计划（PP）任务目标可以通过任务编辑器或通过 UFC 进行录入，飞行员可以通过按钮 6 至按钮 11 选择至多 6 个计划任务。被框选的是当前选定的 PP 任务。如果一个 PP 任务不包含有效的坐标和海拔数据，那么这个 PP# 选项上将显示“X”，划掉标识。TOO 模式下不会显示 PP 任务。

**目标数据** - 选定 PP 任务的目标坐标和高度信息可以通过 UFC 来指定，如果数值有效，那么数值会显示在页面中。玩家也可以通过任务编辑器来创建预设计划目标。如果目标是一个 OAP 目标（指定了偏置点），TGT 标签会变为 OAP，且 OAP 相对方位和距离会显示在 OAP 数据区域的右侧。在这个数据块中还将显示目标的经纬度以及其高度。

#### 目标数据输入

按下目标数据 UFC 输入（按钮 14）后，玩家可以用 UFC 来为选定 PP 任务输入目标的坐标和高度信息。



**POSN** 为目标的经纬度坐标。以度分秒输入目标的经纬度。

**ELEV** 可以 FEET 或 MTRS（米）为单位输入目标的高度。FEET 的有效值从-328 到 32808，MTRS 的有效值从-100 到 10000。我们将跳过 MSL 和 WGS 如下图所示。

对 PP 任务输入有效的海拔和目标坐标信息并保存后，选定的 PP 任务上将不再显示“X”，MSN 页面中将会显示完整的 TGT（目标）信息。

**末端阶段选项** 为输入武器命中角度、命中航线和命中速度。选择 TERM 将会在 UFC 中显示三个选项，选项分别为：



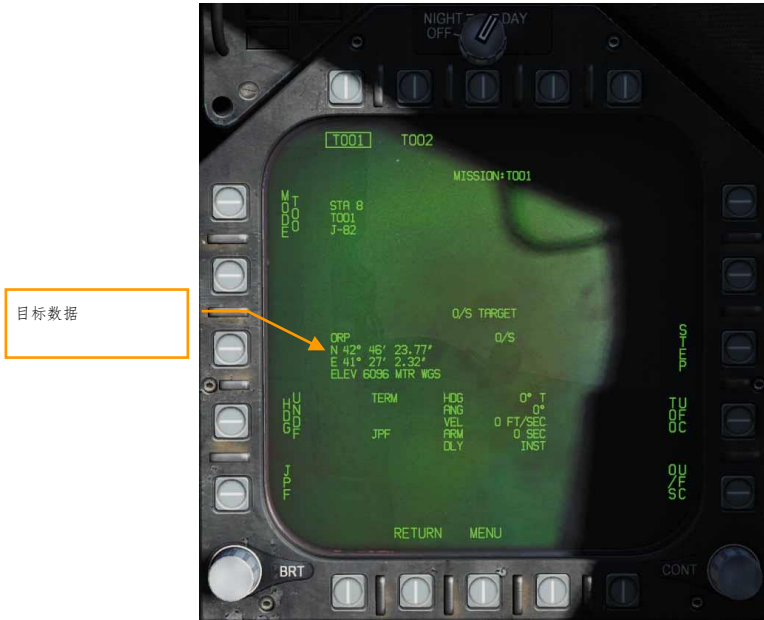
- HDG. 武器命中时的航向。有效数值从 0 到 359。
- ANG. 武器命中时的角度。有效数值从 0 度到 90 度。
- VEL. 命中时的速度。有效数值从 100 到 26800 英尺每秒。

## 随遇目标 (TOO) 任务

TOO 模式会使用当前指定的地面目标来对选定的武器进行初始化。目前，这是通过将它标记为航路点指定 (WPDSG) 来设置的。使用连续投放 (QTY) 齐射武器时，后续使用 TOO 模式投放的武器都将接收同样的坐标。TOO 模式与 PP 模式的主要区别在于，TOO 模式下，飞行员可以通过航路点或传感器来设置目标点。



选择 MSN 对应的按钮 4 后，TOO 任务页将显示目标的高度和坐标。当前的抢先体验版中，这里将显示指定的航路点信息。与 PP 模式一样，目标海拔和坐标也会显示在 SMS 的 TOO 任务页面中。



目标数据

图 183. GPS 武器 TOO SMS 页面

### JDAM 和 JSOW HSI 页面

使用有效的海拔和坐标信息创建一个 TOO 目标或 PP 任务后，HSI 上将会显示目标/任务位置，连同最小发射距离、射程内发射许可区（LAR）和预估最大射程条。飞行员可以通过这些可视化信息来更好地了解目标/任务位置相对于武器射程的关系。

**JDAM/JSOW 目标.** HSI 上的 PP 目标位置使用一个实线三角形显示在页面中，而 TOO 目标位置采用实线菱形符号来指示。符号用来指示最后一个选定 PP 或 TOO 任务的目标位置。

**最小发射距离.** 这是一个以目标为圆心的圆环，最小发射距离用来指示选定的 JDAM 或 JSOW 的最小发射许可半径。当飞机位于 IZLAR 内时，提示将会消失。

**射程内 LAR (IRLAR) .** INLAR 同样以目标为圆心，但比最小发射距离圆环稍大一些的圆表示选定的 JDAM 或 JSOW 可以当前飞行条件（航向、高度和空速）投放时的武器射程，并提供为航弹提供不小于 35 度的最小命中角度和最低命中速度不低于 300 英尺每秒的命中状态。当飞机位于 IRLAR 内时，提示不会显示在页面中。



图 184. GPS 武器 HSI 页面

**预测最大发射距离。** 这条虚线表示不考虑命中角度和速度的绝对最大发射距离。预测最大发射距离总是比 IRLAR 更大。这条线将以目标为起点向本机延伸。虚线的末端是一根横线。这条横线应始终距离目标 60 海里，这个距离为最佳情况下，JSOW 的最大射程。

### JDAM 和 JSOW 手动模式 HUD

创建 TOO 目标或 PP 任务后，并使用手动投放模式时，HUD 将为飞行员提供转向指令、距离和武器投放区域指示。手动模式下，HUD 并不会像 AUTO 模式那样提供方位转向线或投放提示。取而代之的是武器处于最小和最大射程之间时，HUD 提供的目标/任务的方位和射程内 (IN RNG) 提示符号。

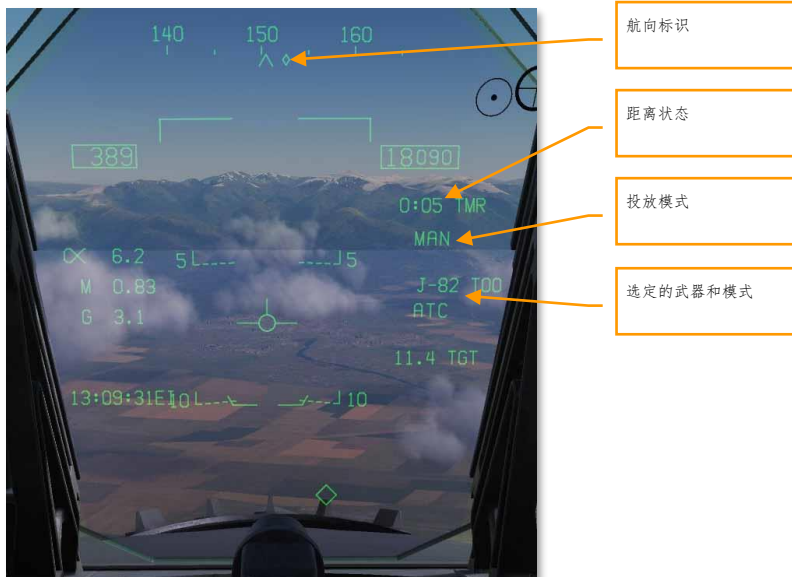


图 185. GPS 武器 MAN 模式 HUD

**航向提示.** 这个航向指示带上的标识为飞行员提供转向至 IZLAR 的转向指引。如果投放数量超过于 1，那么航向提示不会显示出来，而是显示航路点或 TACAN 提示。

**距离状态.** 当飞机距离飞抵 IZLAR 仅剩 10 分钟时，到达最大发射距离时间（TMR）将显示出来。随着距离缩短，计时会从 9:59 开始倒数。一旦飞机进入 IRLAR，提示将会从 TMR 切换至 IN RNG。如果飞机将在 5 秒内飞离 INLAR，或在 5 秒内进入最小发射距离内时，那么 IN RNG 标识会开始闪烁。如果飞机进入 IZLAR 区域，那么提示将转变为显示 IN ZONE。

**投放模式.** 手动模式下时显示 MANUAL。如未选择手动模式，则显示 AUTO LFT。

**当前武器和模式.** 显示当前选定的武器类型（J-83、J-84、J-109 或 154A），并根据选择的模式显示 TOO 或 PP 字样。

## 空对地航炮和火箭弹

对于空对地航炮和火箭弹攻击，A/G 挂载页中有两种模式可以选择：CCIP 和 MAN。这两种模式可以通过在空对地挂载管理系统（A/G SMS）页面选择相应武器，再选择所需的投放模式来选择。CCIP 模式具有“套住并射击”模式的 CCIP 光环，手动（MAN）模式具有一个可以手动调节光环偏移量的固定环。空对地航炮和火箭弹的编程、HUD 标识和投放模式非常类似。

任务练习：A/G 航炮和航箭

### 如何使用 A/G 航炮

1. 主模式开关切换到空对地 (A/G) 模式
2. 从 A/G SMS 页中选择机炮, 并且无其他武器选择
3. 选择 MODE 选项至 CCIP 模式
4. 操纵飞机将光环中心的光点放到目标上, 当 IN RNG 和 SHOOT 标记出现在 HUD 上时, 按下扳机射击。

### 如何使用航箭

1. 主模式开关切换到空对地 (A/G) 模式
2. 从 A/G SMS 页顶部选择火箭弹
3. 选择 MODE 选项至 CCIP 模式
4. 操纵飞机将光环中心的准星放到目标上, 当 IN RNG 和 SHOOT 标记出现在 HUD 上时, 按下扳机射击。

## 空对地航炮 SMS 页面



图 186. A/G 主模式航炮 SMS 页

1. **空对地航炮选项.** 在 A/G SMS 页按下 GUN 模式选择按钮进入空对地航炮模式。如果选择了其他武器，航炮进入激活模式（HUD 上显示 2000 英尺固定航炮准星）。当选择航炮时，SMS 页中的“GUN”选项用方框框柱，在方框左侧显示“准备就绪”（RDY）标记。
2. **模式选择.** CCIP 和 MAN 模式具有不同的选项选择按钮。所选模式用方框标出。
3. **航炮弹药类型.** 航炮弹药可在 M50 和 PGU-28B 两种 20 毫米弹药间选择。所选弹药将会被方框标出
4. **航炮射速.** 按压 HI（高射速）/LO（低射速）选项选择按钮可以切换航炮射速，所选射速档位用方框框出。
5. **UFC（前上方控制面板）.** 当选择 MAN（手动）模式时，SMS 页显示 UFC 选项选择按钮。按下此选项选择按钮在 UFC 中输入人工设定的光环偏移量。偏移量可在 0 到 270 毫弧度（密位）间调整。设置完成后，按压 UFC 面板上的 ENTER 按钮保存设置。注意这个偏移量并不会存入投放程序中。
6. **光环设置.** RTCL 的右侧是输入的光环偏移量。
7. **航炮剩余弹药数.** 模拟机翼图的最上方的数字代表剩余航炮炮弹数量，满载 578 发炮弹。

## 火箭弹 SMS 页面



图 187. 火箭弹 SMS 页

1. **火箭弹选择.** 页面顶部的选项选择按钮用作选择所需的空对地武器。每个选项对应一种武器（最多显示 5 种武器）。武器的缩写显示在相应的选项选择按钮下方。当一种武器被选中时，武器名称缩写会被方框标出。再次按下相应的武器选项按钮将会取消选择武器。如果这个空对地武器处于

可投放条件，一个“RDY”就绪标识会显示在选择武器框的下方。否则，“X”会覆盖显示在武器选择框上。

2. **挂载显示图.** 选中火箭弹发射巢时，会在机翼形状的挂载显示图上框出来。在火箭弹型号缩写的旁边的数字代表着该发射巢的剩余火箭弹数量。连续按下“STEP”按键在装填同型号火箭弹发射巢之间循环切换。
3. **模式选择.** CCIP 和 MAN 模式具有不同的选项选择按钮。所选模式用方框标出。
4. **射击模式.** 飞机挂载了多个装填相同种类火箭弹的发射巢时，SMS 页上会显示 SGL（单发）和 SAL（齐射）选项。当选择 SGL 时，每次按下武器投放按钮，只发射一发火箭弹。当选择 SAL 时，每次按下武器投放按钮，从不同的发射巢发射两发火箭弹。

选中 SAL 时 STEP 选项不可用。

5. **MTR（火箭发动机）类型.** 大部分的火箭弹使用这两种火箭发动机之一：M4 或者 M66。按压 MRT 选项选择按钮可以循环切换这两种火箭发动机。
6. **UFC（前上方控制面板）.** 当选择 MAN（手动）模式时，SMS 页显示 UFC 选项选择按钮。按下此按钮将允许飞行员在 UFC 面板上手动调节火箭弹光环偏移量。偏移量可在 0 到 270 毫弧度（密位）间调整。设置完成后按压 UFC 面板上的 ENTER 按钮保存设置。
7. **光环设置.** RTCL 的右侧是输入的光环偏移量

## 空对地航炮和火箭弹 HUD



图 188. 空对地航炮 HUD 标识符

火炮瞄准光环。光环包括了一个 50 毫弧度（密位）直径的虚线圆圈以及中心的准星。当处于 CCIP 模式时，光环显示的是火控系统计算的炮弹/火箭弹命中点。当处于 MAN 模式时，光环位于飞行员通过 SMS 页和 UFC 面板预设的偏移位置。

当处于 CCIP 模式时，光环上显示有一个模拟形式的距离环。火控系统通过雷达的空对地测距（AGR）功能以及气压高度表算斜距。光环上的每格刻度代表 1,000 英尺斜距，它可以显示从 0 至 23,000 英尺的距离。距离增大时，距离环上的短横标识顺时针旋转，距离减小时，短横标识逆时针旋转。

**射程内/射击标识。**处于 CCIP 模式下，且火炮/火箭弹处于准星中点最大斜距射程内时，“IN RNG”标识符合会亮起。然而，如果指定了一个地面目标，当目标位于火炮/火箭弹射程内时，“SHOOT”标识符合会亮起。

**模式**根据 SMS 页的投放程序设置，此处显示所选的投放模式（CCIP 或 MAN）。

**雷达空对地测距工作。**当处于 CCIP 模式且雷达正在使用 AGR 模式测距时，HUD 显示“RDR”标记。（在后面的开放测试版本提供）

**武器类型和剩余弹量。**此处显示所选武器的名称和余弹量。这里将会显示 GUN（火炮）或 RKT（火箭弹）。

**距离目标距离。**当目标被指定，并且处于 CCIP 模式时，距目标距离以海里为单位显示。

**所指定目标标记。**当 TDC 设置为 HUD 时，且当指定目标位于 HUD 视野内时，被指定目标会用一个中间带有光点的菱形标记标出。然后，TDC 可以在 HUD 视野内转换目标指定。

在 MAN 模式下，校正空速下方会显示真空速。

按下锁定/解除锁定按钮可将 CCIP 标尺固定在 5,000 英尺的斜距上。

注意：在任务编辑器中，“飞机属性”选项卡在“飞机/载荷”菜单。可用于在内侧和外侧站点设置火箭吊舱以进行波次或单发射射。

## AGM-65 “幼畜” 导弹

### 快速任务练习：AGM-65E 激光“幼畜”导弹

F-18 可以装备两种型号的 AGM-65 “幼畜”空地导弹；一种是激光制导型号（AGM-65E），一种是红外制导的 AGM-65F。这些导弹装备在 LAU-117A(V)2/A 单导轨发射器上，发射器与机翼上的 2、3、7 和 8 号 BRU-32/A 挂架直接连接。F-18 并不支持翼下单挂点携带多枚 AGM-65 导弹。

- **AGM-65E 激光制导“幼畜”：**重 641 磅，包含一个激光制导系统和固体火箭发动机。制导系统自动锁定并跟踪由正确编码的激光指示器（来自瞄准吊舱或 JTAC）照射的目标。例如，我们将使用 JTAC 激光指示。
- **AGM-65F 红外制导“幼畜”：**重 675 磅，包含一个红外探测系统和固体火箭发动机。只要有足够的红外图像色温差，导弹便能通过红外光栅视频图像来锁定并追踪目标。

选中一枚“幼畜”导弹时，这些导弹会自动显示在挂载管理系统（SMS）页面，且 SMS 会调定至“幼畜”武器挂架。飞行员也可以通过 TAC 菜单选择“幼畜”页面；选择装备了“幼畜”的挂架时，TAC 菜单会出现对应选项（挂载 AGM-65E 时显示 MAV，挂载 AGM-65F 时显示 MAVF）。

## 如何使用 AGM-65E

1. 激活主武器并把主模式开关设置到空对地 (A/G)
2. 在挂载 TAC 页面选择 MAV
3. 联系 JTAC 并根据指示输入激光编码
4. 将目标置于与机头偏差不超过 40 度的范围内，然后按下锁定/解锁按钮 [C] 来扫描激光目标指示。
5. 导弹成功锁定激光指示，且距离目标不超过 8 海里时，按下并按住武器投放按钮 [Enter] 以发射导弹。

## AGM-65E 激光“幼畜” SMS 页面

当 AGM-65E 挂载在飞机上时，其 MAV 代码显示在挂载的挂点下方。所选的要发射的挂点其 MAV 符号将被方框框住。可以使用按钮 13 上的 STEP 选项循环选择“幼畜”挂点。每个挂点下面是四位激光编码，可以使用按钮 14 UFC 进行编辑。

MAV 列在顶部按钮 (6 到 10) 之一下方，并在选中时用矩形框住。如果“幼畜”未满足发射条件，MAV 标识会被划掉。

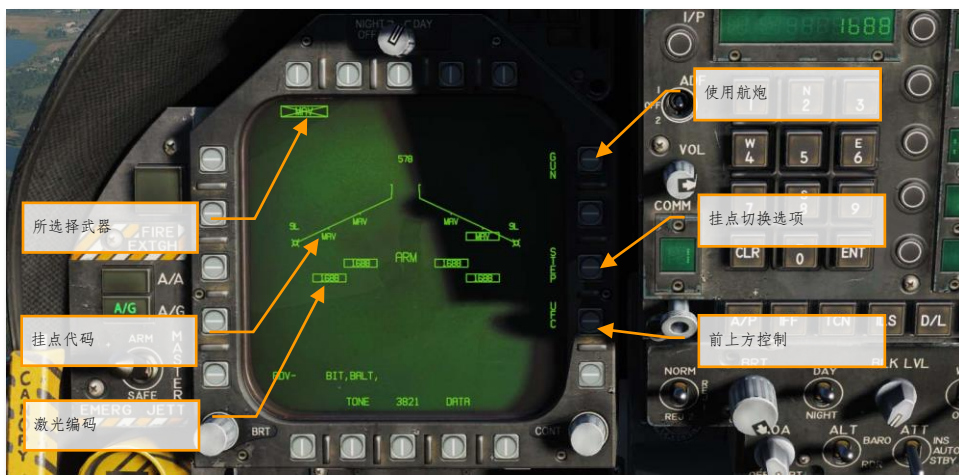


图 189. AGM-65E 挂载页

**前上方控制。** 选择此选项可启用前上控制以输入激光编码。可以为挂载的每个激光制导“幼畜”输入单独的激光编码，并且不必与激光点跟踪器或 FLIR LTD / R 的激光编码相同。

**挂点切换选项** - 当 SMS 确定所选类型的武器可从多个武器挂点投放时，提供此选项。每次连续选择 STEP 选项都会使 SMS 将优先挂点指示改变为包含所选武器的正常挂点优先级序列中的下一个可用挂点。激光制导“幼畜”的挂点优先级顺序是 8、2、7、3



**激光编码.** 输入的所选 AGM-65E 挂点的代码。

**挂点代码.** 挂载了 AGM-65E 激光制导“幼畜”的挂点，带有 MAV 代码。

**所选武器.** 在按钮 6 到 10 下面列出了检测到的挂载的武器。MAV 代表 AGM-65E。选定的武器其代码用方框框住。如果武器不满足发射条件，武器代号上会显示“X”划掉代号。选择 MAV 选项会进入 AGM-65E 武器页面。

## AGM-65E 激光“幼畜”页面，解锁状态

在 SMS 页选择 MAV 后，DDI 将显示 AGM-65E 激光制导“幼畜”的标识符号。激光制导“幼畜”的页面如下图。

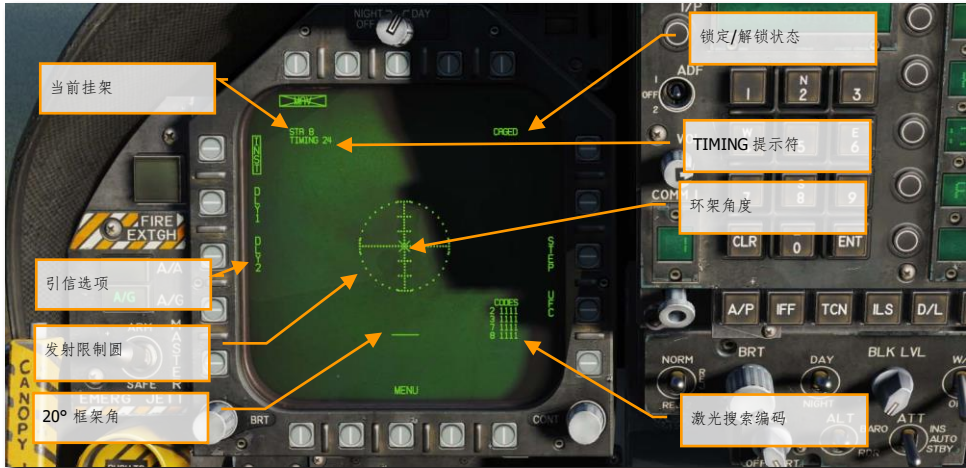


图 190. AGM-65E 页面

**当前挂架** - 激光制导“幼畜”可以挂载于 2、3、7 和 8 号挂架上。SMS 选择的武器挂架显示在武器选择状态下方。挂架的选择优先序列依次是 8、2、7、3。

**TIMING 提示符** - 选择激光制导“幼畜”后，SMS 会向所有 LAU-117A(V)2/A 上的激光制导“幼畜”导弹上电（菜单中选择 AGM-65 时发出上电信号），并向 MC（任务计算机）提供一个倒计时信号用于显示在“幼畜”页面上。为了确保激光制导“幼畜”准备就绪，SMS 向 MC 发送一个 30 秒倒计时信号，页面中这个信号显示为“TIMING ##”标识。TIMING 后的数字从 30 秒开始递减，递减至 0 秒时，标识消失，此时“幼畜”已完成最低限度的陀螺对准。

**引信选项** - 这一选项包括三个互斥的引信选项，飞行员可以选择瞬时引信（INST）或两种延时引信（DLL1，DLL2）选项来控制激光“幼畜”的电子引信。引信选项通过 AN/AWW-4(V) 引信功能控制套件提供给 SMS 进行电子引信控制。

**发射限制圆** - 这个被称为发射限制圆的虚线圆是“幼畜”视频图像的一部分。发射限制圆的半径相当于 15 度视场。垂直方向上每一格标记代表 5 度高度角。

**环架角度** - “幼畜”的导引头框架角，也就是它和导弹视轴的偏角是由“幼畜”视频中的“X”标记来指示的。“幼畜”锁定激光目标时，“X”变为实心方形符号。

**20° 框架角** – “幼畜” 视频中的水平短横线指示了 20 度的框架角位置。

**激光搜索编码** – 每一枚“幼畜”的激光搜索编码（通过 UFC 输入）都会显示在此处。

**锁定/解锁状态** – “幼畜”页面上会连续显示导弹的锁定/解锁状态。首次选择导弹，且不存在任何激光照射指示时，此处显示 CAGED 状态。当导弹收到解锁信号时（按下解锁开关，移动 TDC，使用传感器控制开关切换至激光“幼畜”页面并指令跟踪，或进行地面目标指定），页面的此处显示 UNCAGED 状态。

## AGM-65E 激光“幼畜”页面，锁定状态



图 191. AGM-65E 页面，导弹已锁定

**武器状态** - 这个标识与挂载页面的显示相同，用于显示武器的选择状态。存在 A/G 发射就绪条件时，武器选择框下方显示 RDY 字样。未满足发射就绪条件时，IR “幼畜” 缩写 (IMAV) 上将显示 “X”。如果武器选择项处于下面的状态，IR “幼畜” 会被反选，且 IR “幼畜” 页面自动切换回武器挂载页面。

**导引头锁定标记.** 激光“幼畜” 成功锁定激光照射指示后，表示框架角的“X”标记变为实心方块，并继续指示导引头框架角度。

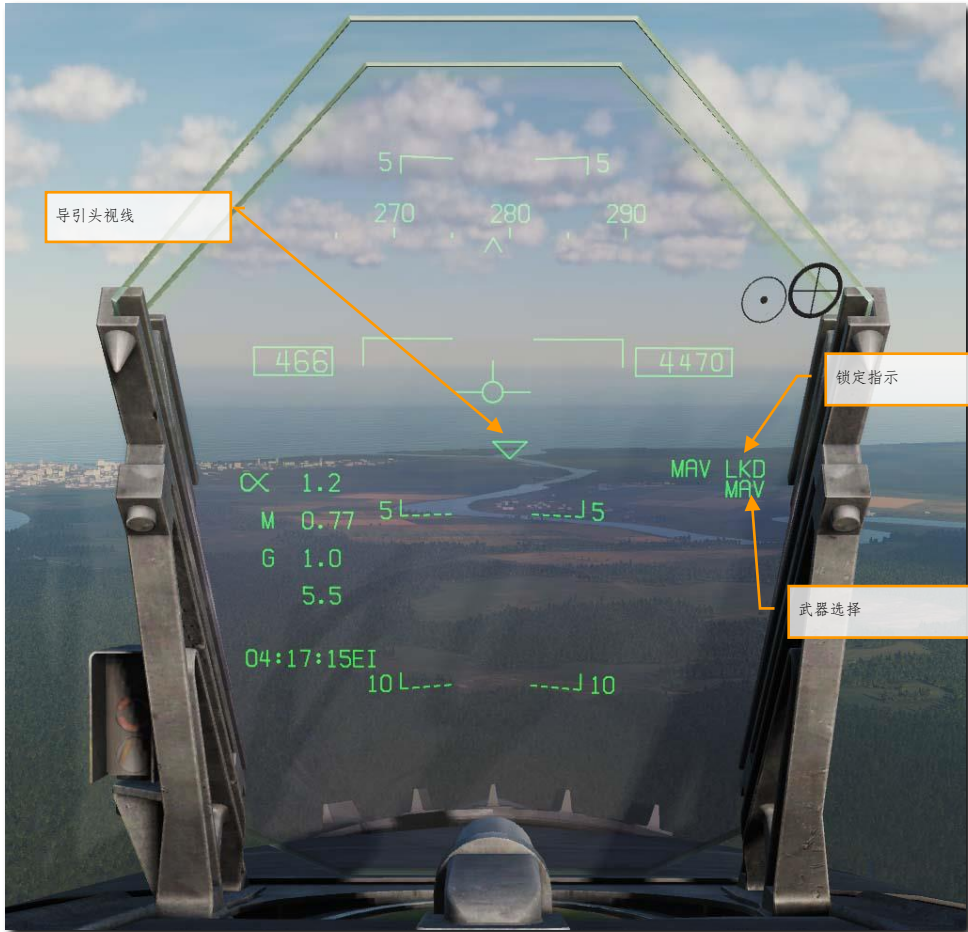


图 192. AGM-65E HUD

**导引头视线** - 选择 AGM-65E 作为当前武器时，HUD 中央出现这个三角符号。导引头解锁后，这个符号会以光栅扫描模式对 HUD 的视场进行扫描以寻找与“幼畜”挂架匹配的激光照射指示。探测到并锁定激光指示后，三角符号锁定至标记目标位置，为飞行员提供视线参考。

**导引头锁定标记.** 激光“幼畜”成功锁定激光照射指示后，HUD 上将显示 MAV LKD (“幼畜”已锁定) 提示。

**武器选择.** 选择 AGM-65E 时，HUD 上显示 MAV 字样的提示。

## AGM-65E 页面和设置激光编码

在激光“幼畜”的页面中，飞行员可以通过 **UFC** 选项来输入导弹、激光搜索器和激光目标指定/测距的激光编码。激光编码显示在挂载显示图下方的平面图处。在挂载页面选择“**UFC**”选项后，所有激光编码都会被框选，此时使用 **UFC** 寄存器可以向所有挂架输入一个编码，也可以通过 **UFC** 选项来循环切换被选中的挂架（顺序是：2、3、4、6、7、8、所有挂架、2、3，依此类推）。

按下 **UFC** 上的“**ENT**”时，会将寄存器中有效的激光编码存入当前挂架，并框选序列中下一个挂架。

通过激光“幼畜”页面，飞行员可以用 **UFC** 选项向所有四枚幼畜输入激光编码。激光编码显示在页面右侧，每一组都由激光“幼畜”挂架编号和对应的激光编码组成。在激光“幼畜”页面中选择“**UFC**”选项后，所有激光编码都会被框选，此时使用 **UFC** 寄存器可以向所有挂架输入一个编码，也可以通过 **UFC** 选项来循环切换被选中的挂架。按下 **UFC** 上的“**ENT**”时，会将寄存器中有效的激光编码存入当前挂架，并框选序列中下一个挂架。

## 如何发射一枚 AGM-65E

飞机启动时，**SMS** 向所有挂载了激光“幼畜”的武器挂架上电。在 **A/G** 主模式下选择激光“幼畜”时，**SMS** 自动选择挂架优先序列中的第一个可用的武器挂架。（优先级依次是 8、2、7 和 3）。同时，**SMS** 指令所有激光“幼畜”导弹进行陀螺对准。经过 5 秒延时后，**SMS** 同时选择每一个激光“幼畜”挂架，并向它们提供激光编码信号。如果激光指示不存在，选定的武器首先将保持锁定状态，显示器右上角会显示“锁定”状态。选择一个优先挂架后，激光“幼畜”的发射器计时会显示在屏幕左上角。倒计时结束后（30 秒），“**TIMING ##**”提示消失。

将 **TDC** 分配至激光“幼畜”页后，按下并释放 **TDC** 或解锁导弹 [**C**] 都会使导弹进入搜索模式。然后 **SMS** 会向选定的武器发送解锁和导引头移动指令。按下 **TDC** 后，移动 **TDC** 可以调节“幼畜”扫描的方位和/或高度角。“幼畜”解锁且按下油门握把上的锁定/解锁开关后，**SMS** 向“幼畜”发射器发送解锁信号，使选定的武器解锁。**SMS** 必须向武器发送导引头移动或隶属指令才能启用扫描或隶属模式，并允许接下来的目标锁定。

上图显示了在 **A/G** 主模式下选择激光“幼畜”时的 **HUD** 信息标识。这些标识包括一个三角符号，它指示了“幼畜”的视线。“幼畜”进行扫描时，这个符号在 **HUD** 范围内前后左右移动，但幼畜的扫描范围只限制在 **HUD** 的视场中，如果“幼畜”的视线超出了 **HUD** 的视场范围，这个三角符号会开始闪烁。**HUD** 中的 **MAV** 缩写上并未出现“**X**”划掉标识，表明 **A/G** 武器发射准备就绪。

使用扫描和导引头移动模式，激光“幼畜”自动锁定以正确的编码衍射激光的目标。如果导弹导引头仍锁定至中轴线处，框架角“**X**”符号会闪烁，标识导引头感知到正确编码的激光信号。飞行员必须按下 **TDC**、解锁导引头、移动传感器控制开关，或进行目标标记来进行锁定（启用导引头移动，允许导引头锁定）。“幼畜”页面中的框架角标识变为实心方块，如上图所示，标识锁定成功。同时，**HUD** 右侧将显示 **MAV LKD** 标识。飞行员应控制飞机来满足导弹发射限制和射程指标，并按下武器投放按钮来发射“幼畜”。

## AGM-65F 红外“幼畜”SMS 页面

武器练习 - AGM-65F“幼畜”练习

## 如何使用 AGM-65F

1. 主军械开关拨至 ARM 并将主模式且到 A/G
2. 在 SMS 页面选择 MAVF
3. TDC 分配给“幼畜”页面
4. 控制飞机将 HUD 中三角标识对准目标附近的位置
5. 将“幼畜”视频上的准星移动至目标上并松开 TDC 来锁定目标
6. 按下武器投放按钮或 [右 Alt] + [空格] 发射导弹

如果飞机挂载了 AGM-65F 导弹，那么导弹的 MAVF 代码会显示在安装导弹的挂架下方。所选将要发射的红外“幼畜”导弹挂点的 MAVF 指示将被框选。飞行员可以使用按钮 13 上的 STEP 选项循环选择“幼畜”挂点。

屏幕顶端的按钮 6 到按钮 10 其中的一个按钮会对应 MAVF 的选项，选中后 MAVF 标识被框选。如果不满足发射条件，录入正在跟踪一个目标，标识会被划掉。

如果飞机挂载了 AGM-65F，挂载显示图下方每一个挂载了该类型导弹的挂架下方都会显示 MAVF 标识。被选中的挂架会被框选，按下按钮 13 对应的 STEP 选项可以循环选择其他挂架。

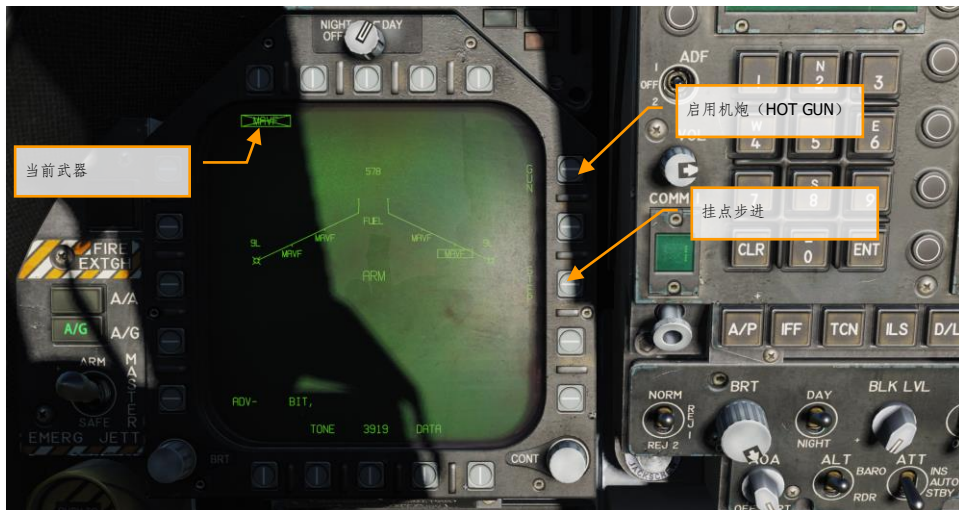


图 193. AGM-65F 挂载页

**挂点步进选项**—SMS 确认飞机的多个挂架上挂载了数枚用于投放的该型号的武器时，页面中便会显示 STEP 选项。每一次按下 STEP 选项都会让 SMS 在装备了该型号武器的优先挂架序列中选择下一个可用的挂架。红外制导“幼畜”的挂架优先级依次是：8、2、7 和 3。

**当前武器**. 按钮 6 到按钮 10 下方列出了所有 SMS 探测到的武器类型。AGM-65F 的型号标识是 MAVF。如果导弹没有锁定目标，MAVF 标识上会出现“X”标记。按下 MAVF 会显示 AGM-65F 武器页面。

### AGM-65F 红外“幼畜”页面，TIMING

如果任务中飞机从地面或航母上起飞，那么飞机起飞并选中 SMS 页的 MAVF 选项后，导弹需要一些时间来稳定陀螺和冷却导引头。选择 MAVF 后，TIMING 计时会从 3 分钟开始递减。期间内，MAVF 页面不会显示视频图像。3 分钟过后，DDI 将显示“幼畜”的标识符号。

如果您需要降落并重新挂载 AGM-65“幼畜”，则需重复这个导弹准备倒计时过程。

如果任务从空中开始，导弹已经准备完毕随时可以发射。

TIMING 状态下 MAVF 页中包括下列显示元素：



图 194. AGM-65 页面

**所选挂点** - 2、3、7 和 8 号挂架可以携带红外制导“幼畜”导弹。武器选择状态下方显示了 SMS 选定的武器挂架。挂架选择优先级依次是 8、2、7 和 3 号挂架。

**TIMING 计时** - 选择红外制导“幼畜”后，SMS 会向所有 LAU-117A(V)2/A 上的 IR “幼畜”导弹上电（菜单中选择 AGM-65 时发出上电信号），并向 MC（任务计算机）提供一个倒计时信号用于显示在“幼畜”页面上。为了确保 IR “幼畜”准备就绪，SMS 向 MC 发送一个 30 秒倒计时信号，页面中这个信号显示为“TIMING ##”标识。时间##从 180 秒开始递减，以保证在递减至 0 秒时，陀螺在最坏情况下的完成起旋。

**引信选项** - 这一选项包括三个互斥的引信选项，飞行员可以选择瞬时（INST）或两种延时引信（DLL1，DLL2）选项来控制 IR “幼畜”的电子引信。引信选项通过 AN/AWW-4(V) 引信功能控制套件提供给 SMS 进行电子引信控制。

**反舰模式** - 这一选项会调整“幼畜”导引头，优化导弹针对舰船目标的跟踪和飞行性能，并将命中点偏置到船只的水线位置。选择“舰船跟踪”（SHIP）模式，且导弹不处于“跟踪”模式时，“幼畜”导弹的水平跟踪门会扩大至垂直跟踪门的两倍宽。

**红外跟踪极性** - 这个选项标签显示了导引头当前的跟踪极性。导弹不处于 TRACK 模式时，可以选择 TRACK WHT 或 TRACK BLK 两种模式中的一种。“幼畜”的合成视频图像只在白热模式下显示。因此，当选择 TRACK WHT 时，指令导弹进行跟踪时，导弹会跟踪热（白）目标。如果页面显示 TRACK BLK，那么导弹将会跟踪冷（黑）目标。导弹会在准星处显示 TRACK BLK 表示黑热，或 TRACK WHT 表示白热，来反映当前选择的跟踪极性。跟踪极性默认选择 TRACK WHT。如果选择使用强制关联跟踪，TRACK 选项将不会显示。

**锁定/解锁状态** - “幼畜”页面上会连续显示导弹的锁定/解锁状态。首次选择导弹，且不存在任何目标指定时，此处显示 CAGED 状态。按下右油门握把中的锁定/解锁按钮向导弹发送解锁信号后，此处显示为 UNCAGED。如果按下 TDC 或将一个航路点指定为目标，那么“幼畜”将自动解锁，

**挂点步进 (STEP)** - SMS 确认飞机的多个挂架上挂载了数枚用于投放的该型号的武器时，页面中便会显示 STEP 选项。每一次按下 STEP 选项都会让 SMS 在装备了该型号武器的优先挂架序列中选择下一个可用的挂架。红外制导“幼畜”的挂架优先级依次是：8、2、7 和 3。

**视场** - 宽 FOV 模式下，红外“幼畜”的图像上会显示 4 个方括号，括号内的范围表示窄 FOV 下的显示区域。窄 FOV 下不会显示任何方括号。红外“幼畜”初始化后默认选择宽 FOV 模式。导弹不处于跟踪模式时，视场 (FOV) 选项可以用于在两个显示模式间切换。FOV 可以通过“幼畜”页面上的这个选项来切换，或按下外侧油门握把上的开关 (RAID/FLIR FOV) 来切换。

## AGM-65F 红外“幼畜”页面

TIMING 标识处的 3 分钟倒计时完成后，MAVF 页面将显示红外视频图像。只有将 TDC 分配给显示了“幼畜”页面的 DDI 后，才能用 TDC 来移动 MAVF 导引头。将传感器控制开关朝着显示了“幼畜”页面的那一侧的 DDI 拨动。完成 TDC 分配后，菱形符号将显示在“幼畜”页面的右上角。



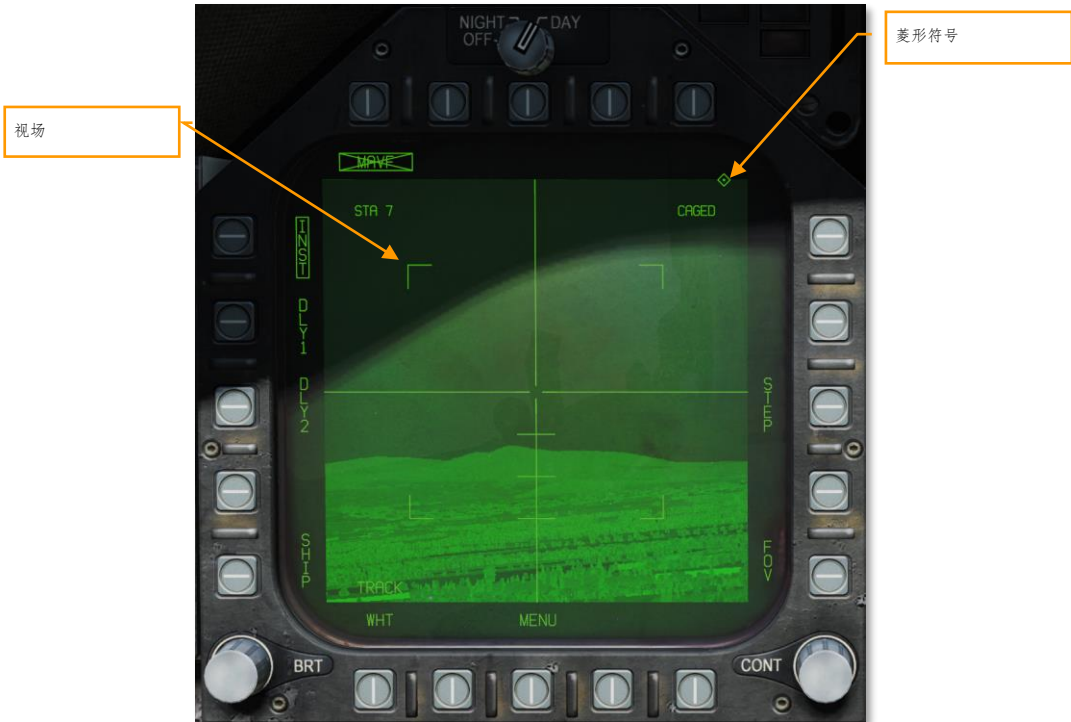


图 195. AGM-65F 电视画面

**菱形符号** - 红外“幼畜”页面右上角这个菱形符号表示 TDC 已经分配给当前页面。

**视场** - 红外“幼畜”的图像上会显示 4 个方括号，括号内的范围表示窄 FOV 下的显示区域。窄 FOV 下不会显示任何方括号。红外“幼畜”初始化后默认选择宽 FOV 模式。导弹不处于跟踪模式时，视场 (FOV) 选项可以用于在两个显示模式间切换。FOV 可以通过“幼畜”页面上的这个选项来切换，也可以在 TDC 分配给“幼畜”显示页时，按下右油门握把上的开关 (RAID/FLIR FOV) 来切换。这个开关对应键盘按键 **[C]**。

## AGM-65F 红外“幼畜”瞄准

TDC 分配给“幼畜”页面后，可以通过 TDC 在导引头的框架角限制范围内转动导引头。根据下述选项的不同，移动导引头的方式有两种，这个选项位于游戏设置菜单中的 F/A-18C 特殊设置中：**真实 TDC 移动**。

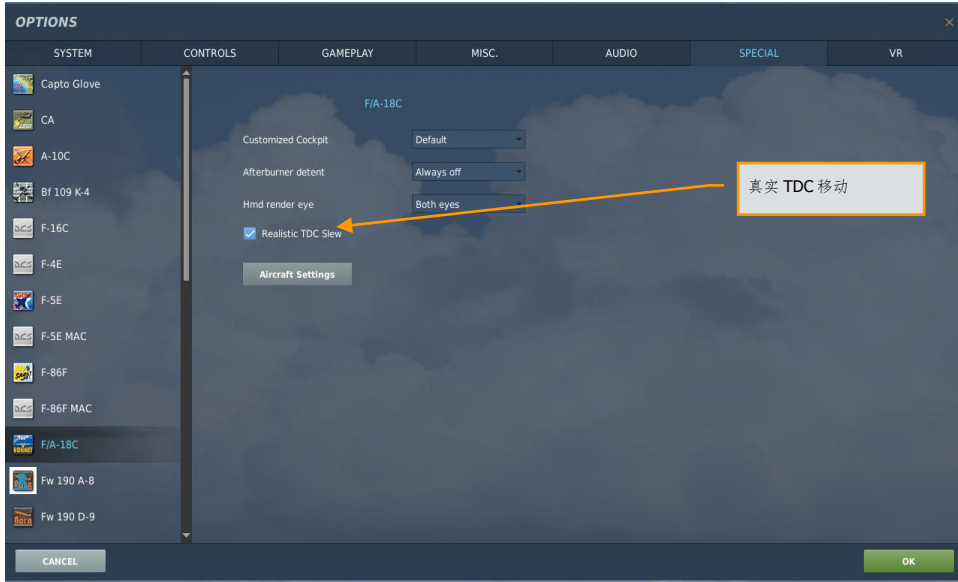


图 196. 选项/特殊选项 TDC 移动

- **启用真实 TDC 移动选项.** 按下 TDC [Enter] 的同时使用 TDC 来移动 [J]、[.]、[/] 和 [;] 导引头。将屏幕中央的十字准星移动到目标上，然后松开 TDC 会让导弹锁定目标。如果锁定成功，十字准星围绕目标缩小并进入稳定模式跟踪目标。如果锁定失败，导引头不会锁定，而是会进入脱锁模式，准星扩大。
- **禁用真实 TDC 移动选项.** 有些外设控制器可能不支持多按键输入。如果您遇到这样的麻烦，可以禁用真实 TDC 移动选项并尝试下述方法。无需在导引头移动时按下 TDC，直接简单地用 [J]、[.]、[/] 和 [;] 来移动导引头。将准星中心移动至目标上并停止移动。等待至多 2 秒，让导引头锁定目标。如果锁定成功，十字准星围绕目标缩小。如果锁定失败，准星向外扩大。

移动导引头时，水平线和垂直线中心（十字准星）标注了导引头尝试锁定目标的位置。导引头的指向与导弹纵轴成夹角时，实心的小十字准星相对屏幕中心的位置给飞行员提供了导引头相对导弹纵轴偏移量的参照标识。

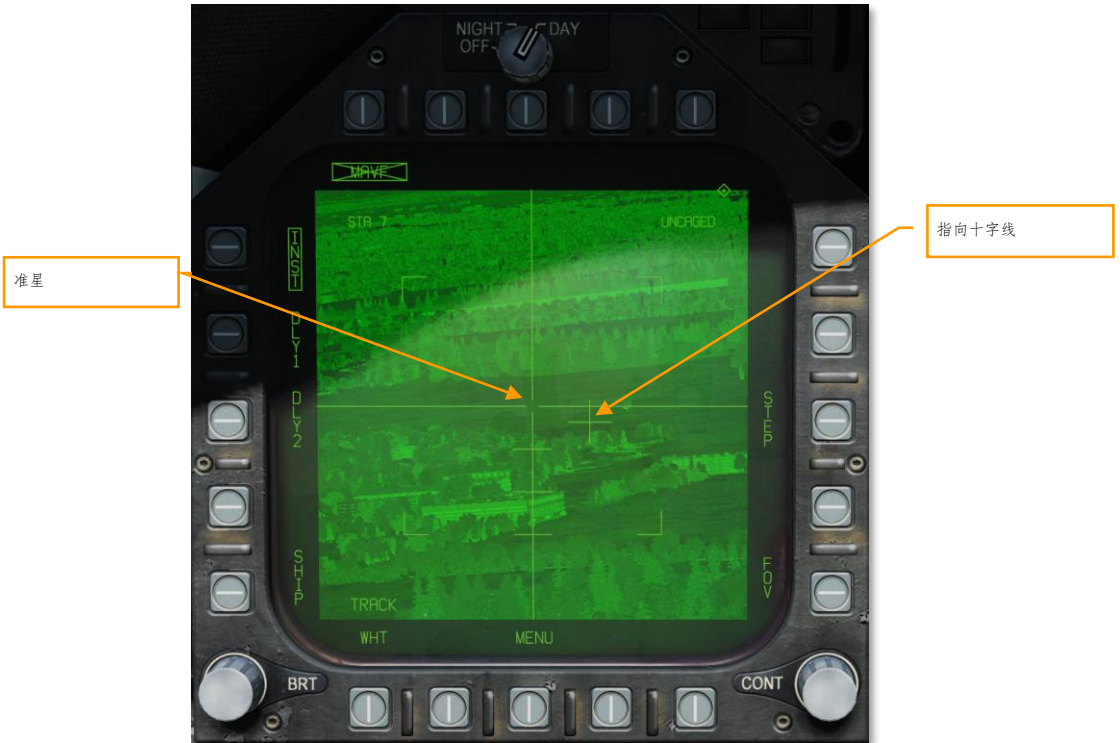


图 197. AGM-65F 跟踪视频图像

**指向十字** - 这个小十字指示了导引头的位置。小十字相对大十字的位置即表示导引头的位置。大十字准星垂直部分上的每一刻度表示 5 度间隔，这个刻度则用来指示导引头下压角度以及标度。如果红外“幼畜”处于跟踪模式，但目标不在发射限制窗口内，或跟踪性能不佳时，小指向十字将会开始闪烁。稳定的指向十字线表示锁定状态良好。

### 将“幼畜”隶属至目标 (TG)

除了通过手动移动导引头来搜寻并锁定目标，导引头也可以被隶属至一个既有目标 (TGT) 上。这个目标可以实现一个航路点指定目标 (WPDSG)，也可以是传感器目标。创建一个目标后，“幼畜”导引头会自动解锁并移动至目标位置。如需将导引头从指定的目标位置移出，按下锁定/解锁 [C] 按钮来解锁导引头，这样便能手动移动导引头。

HUD 上也会显示导引头视线位置和导引头跟踪状态。

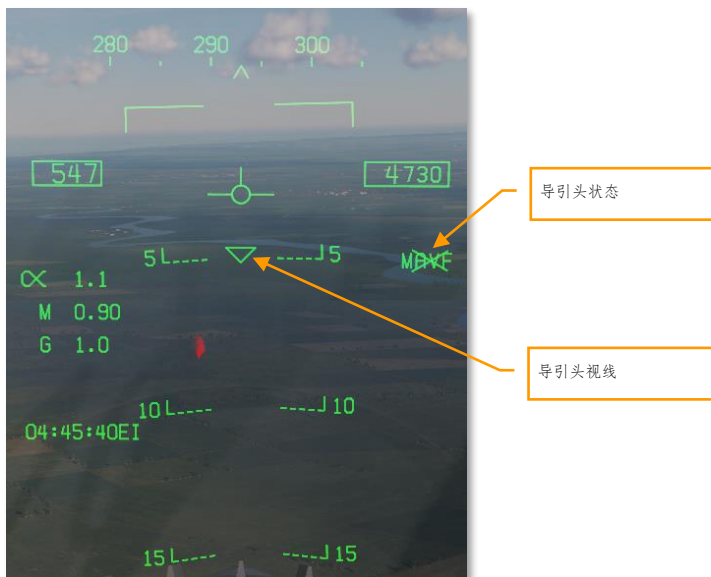


图 198. AGM-65 HUD

**导引头状态.** 选择 AGM-65F 后，MAVF 表示将显示在 HUD 右侧，上方标有一个“X”，表示导弹并不处于跟踪模式。

**导引头视线.** HUD 上这个三角表示透过 HUD 观察的导引头视线位置。这个标识为目视移动导引头来锁定目标提供了视觉辅助。

## AGM-65F 红外“幼畜”跟踪

一旦“幼畜”的导引头锁定了目标，导弹页面和 HUD 上就会显示一些新信息。

HUD 上的三角视线标识符合会稳定停留在目标位置，且右侧的 MAVF 标识上的“X”消失。

“幼畜”页面上，MAVF 武器标识下方出现 RDY 字样，图像中的十字准星围绕着目标缩小。

按下武器投放按钮或 **[右 Alt + 空格]** 来发射导弹。已经发射的这枚导弹的视频图像会消失，页面会切换至挂架优先序列中下一个可用的“幼畜”挂架。



图 199. AGM-65 视频图像和 HUD 标识符

## AGM-88 “哈姆” 反辐射导弹

AGM-88C 高速反辐射导弹 (HARM) 是一种空射武器，可锁定并摧毁雷达辐射源。常用于压制和摧毁面对空导弹 (SAM) 装置，让其他空军单位进入争议区域。HARM 取代了老式的 AGM-45 百舌鸟导弹，速度更快、射程更远、战斗部威力更大、制导能力更强。

HARM 的动力装置是低烟固体火箭助推器，可以超过 2 马赫的速度飞行。根据发射高度，HARM 可攻击 80 海里开外的目标。德州仪器被动导引头的后面是 WDU-21/B 破片战斗部。该战斗部装备有一个近炸装置，可让战斗部在雷达天线罩附近引爆，增加破片范围。

HARM 可在以下三种模式中使用：

- 带回退 (Pull Back) 选项的自保护 (SP)
- 随遇目标 (TOO)
- 预设简报 (PB)

## 装载

HARM 装载在 LAU-118/A 发射导轨上，该导轨安装在 BRU-32/A 挂架上。挂点 2、3、7 和 8 可装载共四枚 HARM。

## HOTAS

控制前视红外（FLIR）视场（FOV）的瞬时按钮开关。开关控制高速反辐射导弹（HARM）目标排序 [I]。开关输出是武器计算机的离散输入。按下时，通过选择了 HARM 武器的指挥发射计算机提供 HARM 目标优先级的手动步进。

## HARM 选择

已选择 A/G 或 NAV 主模式，起落架收起，飞机至少挂有一枚 HARM：

1. 在 AG SMS 页面，用旁边显示有“HARM”字符的按钮（6 到 10）选择好 HARM。这时，HARM 页面代替 SMS 页面。
2. 在 TAC 页面，按钮 X 下方显示“HARM DSPLY”字符。在 TAC 页面选择 HARM 后，显示 HARM 页面。



图 200. TAC 页面

无论以何种方式选择 HARM，它首先会默认进入自保护（SP）模式或者上一次所选模式。在 SP 模式也可选择其他两个模式：随遇目标（TOO）模式和预设简报（PB）模式。

在 SMS 页面，如果没有目标被分配（H-OFF）给导弹，挂载显示图上的 HARM 会显示“STBY”。一旦所选 HARM 导弹被分配到一个目标，“STBY”会变更为“RDY”。

发射后，自动优先选择下一枚 HARM 导弹。武器挂点的优先级为：8→2→7→3。

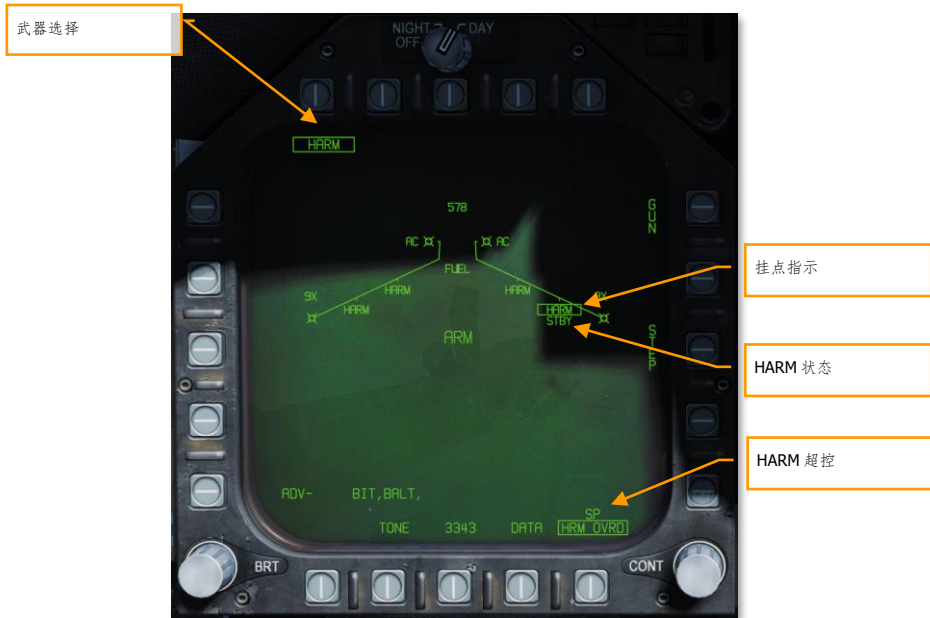


图 201. SMS 页面

**武器选择** - 挂载有至少一枚 AGM-88 时，HARM 会显示在按钮 6 到 10 下方。按下 HARM 按钮，字符会被框选，显示 HARM 页面。

**挂载显示图** - 每个挂有 HARM 导弹挂点的下方显示有 HARM 字样。所选要发射的 HARM 会被框选。

**HARM 状态** - 已选择（框选）HARM 的发射状态在挂载显示图下方显示。当所选 HARM 已被分配好目标并作好发射准备时，会显示 RDY。

**HARM 超控**. 框选后，自保护回退模式将被禁止。取消框选后，自保护回退模式将会在探测到致命威胁激活。默认框选 HARM 超控选项。详情见下方的自保护回退模式。

## 自保护（SP）模式

### 武器练习 - AGM-88C HARM

#### 如何在 SP 模式下使用 AGM-88C HARM

1. 主军械开关拨到 ARM 位置，主模式切换到 A/G。
2. 在 SMS 页面选择 HARM。
3. 按 [I] 选择/切换探测到的雷达辐射
4. 威胁辐射在 EW 页面或 EW HUD 上被框选后，按下武器发射按钮或 [右 Alt+ 空格]



图 202. HARM SP 模式 SMS 页面

**模式选择** - 按钮 3、4、5 互相排斥，用来选择 HARM 模式。选择的模式被框选，带 X 的字符表示该模式不可用。

**挂点** - 所选 HARM 的挂点编号。

**挂点步进** - 连续按下按钮 13 循环选择所有挂载有 HARM 的挂点。

**复位** - 按下按钮 15，把 HARM 提示为最高雷达威胁。

### 威胁选择和 HUD 指示

如果探测到不止一个致命或严重的 SAM 或 AAA 威胁，按下松开油门杆上的 HARM 排序按钮 [I] 可循环选择它们。

按下按钮 15 (REST) 或油门握把中的锁定/解锁按钮来选择威胁最高的辐射源。

EW 页面上所选雷达目标会被框选。HARM 页面 SP 模式中没有锁定目标指示。

HARM 向所选 SP 目标发射后，下一枚 HARM 自动选择优先级序列中最高优先级威胁。



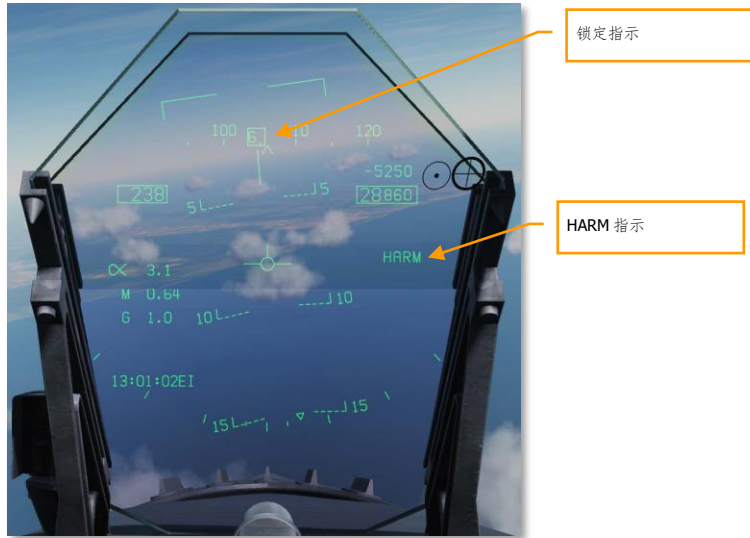


图 203. HARM SP HUD

**锁定指示** - 当 HARM 被提示为 EW 探测时，在 HUD、EW 页面、方位角指示器上的 EW 发射器代码会有一个框框住。

**HARM 指示** - 选择 HARM 时，HUD 右侧会显示 HARM 字符。

### 自保护回退模式

当 RWR 探测到致命威胁后（跟踪雷达锁定、主动弹载雷达锁定或半主动雷达照射），自保护回退模式将会自动选择并准备一枚 HARM 来发射攻击探测到的威胁。注意，回退功能默认是禁止的，飞行员需要从挂载页面来取消框选 HRM OVRD 选项来启用此功能。



所选的 HARM 模式（自保护）

HARM 超控取消框选

图 204. HRM OVRD 禁用，回退模式启用

在取消框选 HRM OVRD 并且探测到致命威胁时，回退模式将被激活，“HARM”字样将会显示在 HUD 以及挂载页面中。如果“HARM”字样没有带×，接着按下 pickle（武器投放按钮）将会立刻向威胁发射一枚 HARM。



图 205. "HARM"显示在挂在页面和 HUD 中

如果导弹未准备好发射的话（未通电、主军械开关在 OFF 等等...），“HARM”字样上方将会出现×。



图 206. "HARM"字样打叉

如果取消勾选了 **HRM OVRD**，不论所选的主模式如何，回退模式都将会被自动激活。如果在 **A/A** 模式下回退模式被激活，按下扳机自然会发射所选的空中武器。

如果勾选了 **HRM OVRD** 选项，回退模式将被禁用，“**PLBK**”字样将代替“**HARM**”显示出来，选定的武器不会有任何变动。



图 207. 当回退被禁止时，“PLBK”字样显示出来

## 注意

- 由于 **HARM** 没有测距能力，在 **SP** 模式中不能随动于其他传感器，所以不能对目标测距。
- **HARM** 最好在离地高度 **30000** 英尺或以上使用，以达到最大射程。
- 如果目标雷达关机，**HARM** 会失去制导，可能不会命中目标。

## 随遇目标 (TOO) 模式

武器练习 - AGM-88C HARM

## 如何在 TOO 模式下使用 AGM-88C HARM

1. 主军械开关拨到 ARM 位置，主模式切换到 A/G。
2. 在 SMS 页面选择 HARM。
3. 把 TDC 设置到 HARM 页面。
4. 按 [I] 选择/切换探测到的雷达辐射。
5. 按锁定/解锁按钮或 [C] 分配目标到 HARM。
6. 威胁辐射在 EW 页面或 EW HUD 上被框选后，按下武器发射按钮或 [右 Alt+ 空格]

与 SP 模式的自动瞄准不同，TOO 模式让飞行员基于筛选的类别和类型选择一个具体的目标雷达。

HARM 本身就可以担任传感器，可在 TOO HARM 屏幕（页面）显示多达 15 个目标。要选择一目标，玩家可用油门杆上的 HARM 排序按钮 [I] 循环选择显示的目标。目标周围显示一个方框。目标被选择后，按下锁定/解锁按钮 [C] 来分配目标到 HARM，目标方框上方显示 H-OFF 字样。第二次按下锁定/解锁按钮取消分配。

目标分配后，HARM TOO 页面上所有其他目标都不会显示。

正确分配后，SMS 页面挂载显示图上的 HARM 状态会由 STBY 变为 RDY，HARM 上面的 X 会移除。



图 208. HARM TOO SMS

**超出视场箭头** - 当目标被探测到超出 HARM TOO 屏幕视场时，箭头显示，指向不能看到的目标方向。箭头只能在上、下、左、右四个位置显示。

**方位角和高度网格** - 这四个“T”形标志标记了方位角和高度的 30 度视场，在 TOO 屏幕的左、右、上、下附近。

**目标** - 所有已选择的探测到的目标，显示在 TOO 屏幕上的目标类别以数字识别。对于 HARM 导引头视场，目标并不是空间稳定的。数字前面显示字母“F”表示为友方雷达。目标下方有半圆表示为水面雷达，数字上方显示一条横线表示该雷达已锁定玩家飞机。

**限制** - 选择后会加上方框，只显示 5 个最高优先级目标，代替原来的 15 个。

**扫描** - 选择后会加上方框，显示 HARM 扫描子页面，允许玩家查看 TOO 屏幕的所有类别。

**复位** - 按下后，最高优先级目标会自动选择。会取消目标分配。

**优先目标** - 优先目标有方框框住，优先目标可用油门杆上的 HARM 排序开关循环选择。也可以用 TDC 设置优先目标。初始默认为所选目标类型的第一个探测到的目标。

**目标类别类型** - 在 CLASS 字样左侧，显示扫描子页面的类别选择。下图中的 TT。按下时，显示 Type 子页面。



图 209. HARM TOO 为传感器

## TOO HUD

在 HARM TOO 页面指定一个目标后，HUD 上显示一条到目标方框的视线。在目标分配给 HARM 后，方框上方显示 H-OFF。再次按下锁定/解锁按钮 [C] 取消分配。

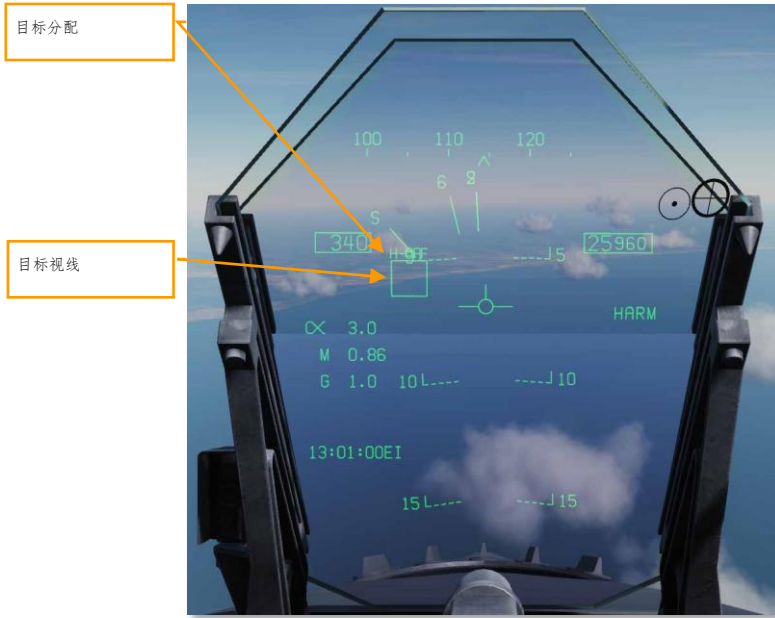


图 210. HARM TOO HUD

## EW 指示

目标被指定后，EW DDI 页面和 EW HUD 上的目标符号都会显示一个方框。

## 类别子页面

类别子页面（按钮 11）让玩家筛选 TOO 页面显示的目标的类别。玩家可在 DDI 右方、上方和左方的按钮任意选择它们。选好一个之后，该页面会自动返回 TOO 页面，所选类别代码显示在类别字样左侧。

在类别页面，所有探测到目标的所有类别以实心圆列出，在左侧显示类别代码。如果目标在 HARM 视场左或右边，箭头会指示超出 HARM 视场的目标方向。



图 211. HARM 类别

- 类别图例, 指示所选的类别。
- 类别选择, 沿左、顶和右部 DDI 按钮显示的是 15 类别选择。类别选择分别为二到三位数编码。DCS 中使用以下来替代:
  - ALL. 所有雷达类别
  - FRD. 友方雷达
  - HOS. 敌方雷达
  - FN. 友方海军雷达
  - HN. 敌方海军雷达
  - F1. 旧式友方雷达
  - F2. 新式友方雷达
  - H1. 旧式敌方雷达
  - H2. 新式敌方雷达
  - FAA. 友方 AAA
  - HAA. 敌方 AAA
  - FS. 友方搜索雷达
  - HS. 敌方搜索雷达

- UKN. 不明雷达
- PRI. 锁定本机的雷达

各个类别可以拥有多个属于该类别的雷达。各雷达使用的类别列表详情见 ALIC 编码。

### 扫描子页面

用按钮 17 框选 Scan 后，显示扫描子页面。会逐个显示由雷达告警接收器探测到的所有类别。每个探测到的类别显示为实心圆，类别代码在右侧显示。如果探测到的类别超出 HARM 视场，箭头会在实心圆左右两侧指示超出视场的方向。



图 212. HARM SCAN

与类别子页面一样，用户也可以在此页面选择一个“类别”。这样它会返回到 HARM TOO 页面。

按下 Scan 按钮会返回显示 TOO 页面。

## 预设简报 (PB) 模式

武器练习 - AGM-88C HARM



## 如何在 PB 模式下使用 AGM-88C HARM

1. 主军械拨至 ARM 并将主模式设置为 A/G
2. 从 SMS 页面选择 HARM
3. 在 HARM 页面框选“PB”来启用 PB 模式（按钮 3）
4. 在 HARM 页面按下“UFC”（按钮 14）
5. 在 UFC 中，选择第四行（TGT），输入辐射源类型的三位数编码，然后按下 ENT
6. 选择飞机拉起（按钮 2）或 HARM 拉起（按钮 1）中的一个
7. 选择并指定位于目标位置上方的航路点
8. 遵循 HUD 提示，按住并保持武器投放按钮或 [RAlt] + [Space]。当 FPM 与方位转向线发射提示偏差在  $1^\circ$  内时，导弹将会发射出去

预设简报模式用来当在敌方辐射源位置已知的位置使用，并且一个航路点置于在了辐射源位置附近。在预设简报模式下，导弹将会上仰并飞向辐射源所处的位置，接着开启接收机并寻找目标。

玩家需要在 HARM 页面中框选“PB”（按钮 3）来激活预设简报模式。激活后预设简报模式的标识符将会显示出来。

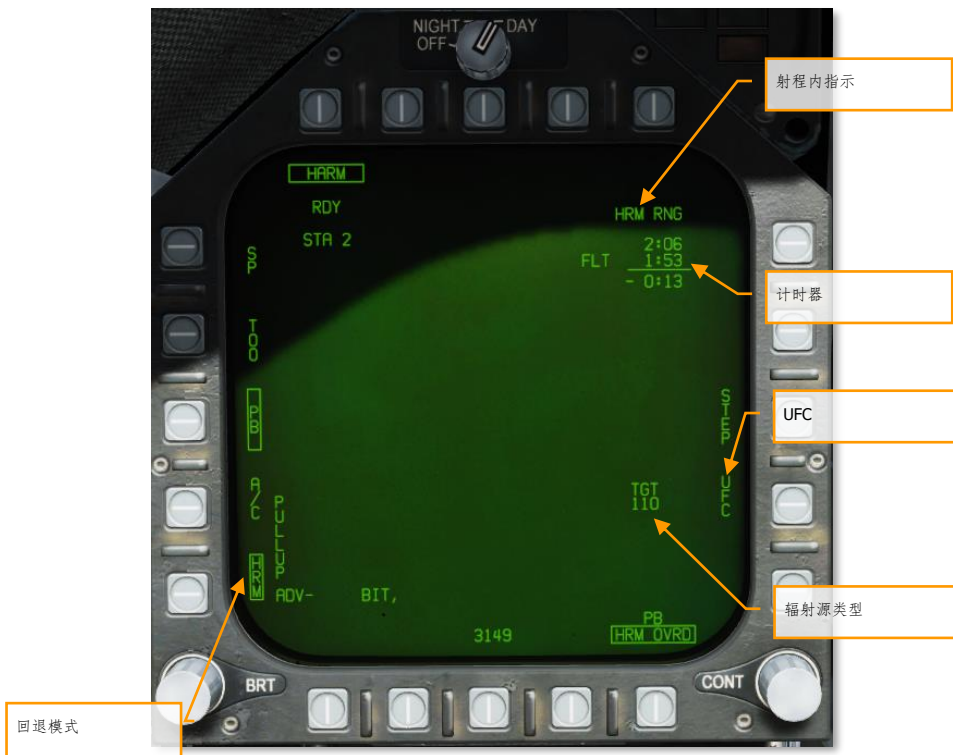


图 213. HARM 预设简报模式

**回退模式。**框选“HRM”后，HARM 将会执行全部机动来飞到目标所处的位置（包括上仰）。飞机必须足够接近目标来确保 HARM 有足够的能量来执行必要的机动。框选“A/C”后，HARM 预计飞行员将会执行上仰机动，以此增加 HARM 的射程。

**射程内指示。**当飞机处在 A/C 拉起发射射程内时，“A/C RNG”将会显示出来。当飞机处在在 HARM 拉起发射射程内时“HRM RNG”将显示出来。

**计时器。**计时器中的第一行表示如果现在发射，下枚 HARM 的飞行时间。第二行表示飞行中的 HARM 的命中时间。位于底部的表示第一行和第二行的时间差；换句话说，就是二次命中将会在首次命中后多久发生。

**UFC。**按下按钮来使飞行员在 UFC 中设置辐射源类型。

**辐射源类型。**设置好辐射源类型后将会显示出来。辐射源类型列出了在 ALIC 编码中。

在最初，没有设置目标类型时，HARM 字样将被画叉，并且不可能发射出去。在使用预设简报模式前，飞行员必须先输入目标类型。

如需输入一个辐射类型，按下“UFC”按钮（按钮 14）并在 UFC 中选择第四行：



图 214. HARM PB UFC 选项

选择第四行选项后，输入三位数辐射源类型编码并按 ENT。

在输入目标类型并选择了拉起模式后，使用 HSI 页面来选择位于或在目标位置附近的航路点，框选“WPDSG”来进行指定。指定好之后玩家应该就能看见右上角的计时器数据块。HUD 将会提供发射区的转向提示。

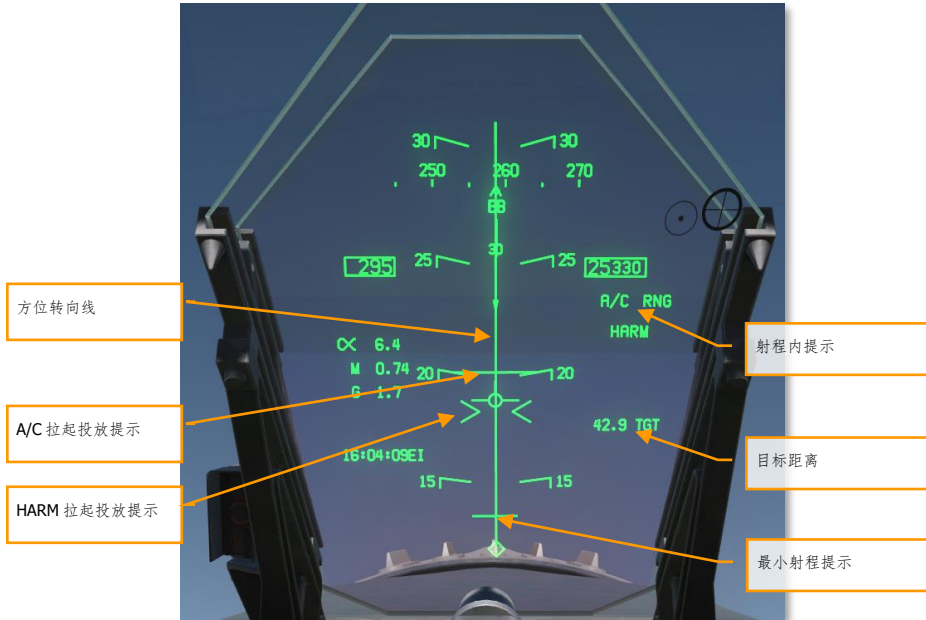


图 215. HARM PB HUD 标识符

如果玩家执行飞机拉起，根据方位转向线（ASL）飞向目标，直到“A/C RNG”显示在 HUD 和 DDI 中为止。接着开始上仰机动。在按住武器投放按钮的同时，抬起机头至 45° 并继续爬升直到 A/C 拉起投放提示和飞行路径标记相交。相交之后，HARM 将会离轨。在 HARM 离轨后就可以松开武器投放按钮了。

如果玩家执行 HARM 拉起，根据方位转向线（ASL）飞向目标，直到“HRM RNG”显示在 HUD 和 DDI 中为止。接着按住武器投放按钮。抬起机头 FPM 和 HARM 拉起投放提示相交（可能需要稍微上仰）。相交之后，HARM 将会离轨。在 HARM 离轨后就可以松开武器投放按钮了。

直到 FPM 与合适的距离提示相交，并且 FPM 与方位转向线的横向间距不超过 1° 时，导弹才会被发射出去。

当 FPM 和最小距离提示相交时，表示飞机过于接近目标。HARM 导弹无法执行所需的下压机动来命中目标。

## AGM-84D 鱼叉

AGM-84D 鱼叉是 F/A-18C 的主要反舰武器。“鱼叉”是一种大型重武器，战斗部大，制导系统先进，射程远。导弹有两种投放模式：距离/航向发射（R/BL）和仅航向发射（BOL）。R/BL 是两种模式中最准确的，但要在发射前知道目标的距离和航向。可用 A/G 主模式下的雷达 SEA 模式完成发射。BOL 准确度低些，但只需知道目标的大致航向。目前鱼叉导弹只有 BOL 模式可用。在雷达的 SEA 模式开发完毕后，会添加 R/BL 模式。

发射鱼叉按武器投放键 [右 Alt + 空格]

## 鱼叉 SMS 页面

U 在 SMS 页面顶行选择 AGM-84D 鱼叉后，显示鱼叉页面。此页面的选项会因 BOL 或 R/BL 模式以及是否使用鱼叉转向点（HPTP）而异。

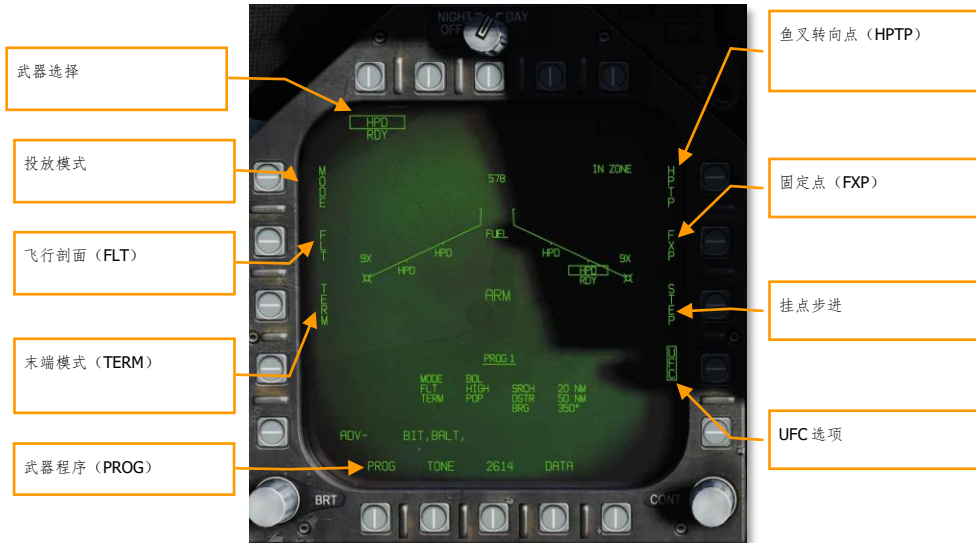


图 216. 鱼叉主页面

该页面主要及特有的功能如下：

**武器选择.** 鱼叉显示为 HPD，首次选择时，会有 20 秒计时提示。20 秒倒数完毕后，HPD 下方会显示 RDY。就绪前，框选的 HPS 会有一个 X。

**投放模式.** 鱼叉发射有两种模式：

- **BOL.** 仅航向发射 (BOL)，导弹发射后沿设置的航向飞行，根据设置的准则，导弹会搜索舰船目标。
- **R/BL.** 距离/航向发射 (R/BL) 需要先指定一个舰船目标 (用 A/G 雷达 SEA 模式)。

**飞行剖面 (FLT).** FLT选项有三种飞行剖面选项可供选择，HIGH、MED、LOW。选项用来变更飞行剖面设置。

- **HIGH:** 鱼叉在高空巡航飞行至目标。高空剖面让武器发挥最大射程，并增加导引头的有效搜索区域；但是，以高空剖面飞行的导弹被发现的距离较远，更容易受对抗措施影响。HIGH巡航高度为35000英尺。
- **MED:** 鱼叉以中间高度巡航飞至目标。中间高度是HIGH和LOW剖面的折中选项。最大射程和搜索区域大于LOW剖面，小于HIGH剖面。同样，敌人的发现距离比HIGH剖面迟，比LOW剖面早。巡航高度为15000英尺。
- **LOW:** 鱼叉以低空 (掠海) 巡航飞到目标。低空也称为掠海剖面，因为鱼叉以超低空飞到目标区域。虽然最大射程有所减少，但敌人的反应时间同样也大大缩短。巡航高度为5000英尺。

**末端模式 (TERM)**。末端模式有两个选项，SKIM和POP。TERM用来变更末端模式选项。

- SKIM: 用导弹本身的雷达捕获目标后，鱼叉以最低高度接近目标 (25英尺)。
- POP: 截获目标后，导弹开始向目标跃升攻击。距目标5海里时开始跃升，跃升到500英尺后向目标俯冲。

**搜索模式 (SEEK)**。只能在R/BL模式下使用，在上图没有列出。按下SEEK按钮后有三个选项，决定导引头在何时开始搜索指定地点的目标：

- SML. 距目标位置10000米
- MED. 距目标位置20000米
- LRG. 距目标位置30000米
  - LEFT: 左
  - RIGHT: 右
  - NORM: 正常
  - NEAR: 近
  - FAR: 远

以上为根据所选的偏移搜索。

**鱼叉转向点 (HPTP)**。可选择一个航路点或标记点，用作本机和目标/搜索区之间的中间转向点。选择一个转向点后，鱼叉会首先飞到转向点，然后转向最终航向 (BOL)，或目标 (R/BL)。框选 HPTP 选项，把当前所选的 (在 HSI 页面) 航路点/标记点复制到所选鱼叉投放程序中。要变更转向点，取消框选 HPTP 选项，用 HSI 变更航路点，然后再框选 HPTP 选项。HPTP 选项适用于 R/BL 和 BOL 模式，但在 BOL 模式中，搜索距离变成相对于转向点而不是本机。如果在 BOL 模式中已选择了一个 HPTP，固定点选项会消失，因为此两种模式不兼容。

**固定点 (FXP)**。固定点选项能够定位在 BOL 模式下，NAV 稳定中间点附近的搜索路线。中间点位于搜索和自毁距离之间。这实际上创建了一个固定的派生“目标”区域，允许在没有实际指定目标的情况下将多个鱼叉部署到同一区域。在选择转向点 (HPTP) 时，固定点选项不可用。

**挂点步进**。按下 STEP 按钮可循环选择挂载在机翼挂点上的鱼叉导弹。选中并且完成倒计时的导弹，在挂载显示图中的 HPD 标签会被框选住，并且标签下方将显示缩写 RDY。没有被选择的挂点不会加上方框，下方也没有 STBY 字样。

**武器程序 (PROG)**。此选项在可用程序之间按顺序循环选择。可以用 MODE、FLT、TERM、SEEK、SRCH、BRG 这些设置修改当前程序。最多可以有五个程序，每枚鱼叉可设为一个不同的程序。

**TTMR**。锁定目标时，仅在R/BL模式中显示到达最大发射距离的时间 (TTMR)，指示在最大发射距离下到目标的剩余时间。目标进入最大发射距离时，TTMR替换为IN ZONE。显示在鱼叉页面的左上角。

## UFC 选项



图 217. 鱼叉 UFC 选项

**主动搜索距离 (SRCH)：**（只适用于 BOL 模式）此选项调整发射点的距离，也就是鱼叉开始主动搜索的距离。玩家要按下 UFC 上的按钮，然后选择 UFC 上的 SRCH 按钮来调整。玩家可以在键盘输入一个数值然后按 UFC 的 ENT 按钮保存。有效的搜索距离为 0 到 105 海里。

**导弹自毁距离 (DSTR)：** 在 UFC 的选项选择窗口选择之后，玩家可在键盘输入一个以海里为单位的数值，决定鱼叉在何时自毁。有效距离为输入搜索距离加上 172 海里。

**飞行方位 (BRG)：**（只适用于 BOL 模式）与 SRCH 功能一样，玩家可在 UFC 选择 BRG 选项。鱼叉会沿着相对于本机的磁航向或真航向发射。如果已选择了一个鱼叉的转向点 (HPTP)，航向会相当于该转向点。如果已选择了固定点 (FXP)，那么航向与该固定点不相干。有效航向为 0 到 359。

## 鱼叉 HSI

一旦搜索、自毁、航向等信息已输入到鱼叉的程序中，HSI 上显示鱼叉导弹飞行计划的图像。

鱼叉没有选择转向点时，HSI 会沿进入航向显示一条线，航向线上的小横线代表开始搜索，“X”号代表自毁点。

选择有转向点时，航向、搜索、自毁符号都与所选航路点（就是鱼叉的转向点）相关。

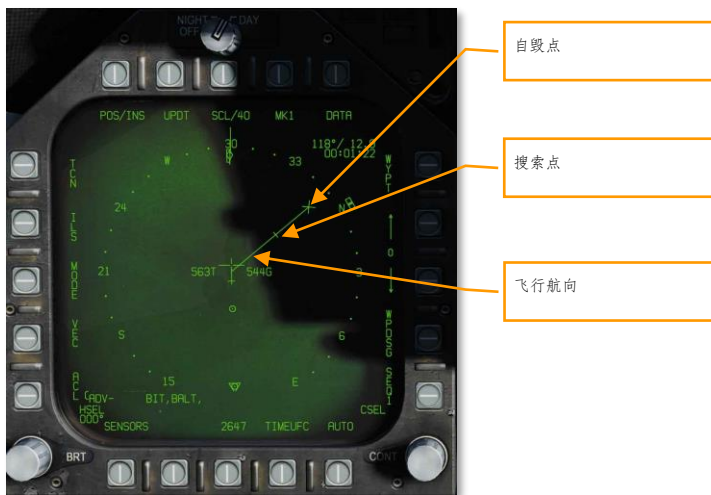


图 218. 鱼叉 HSI 页面

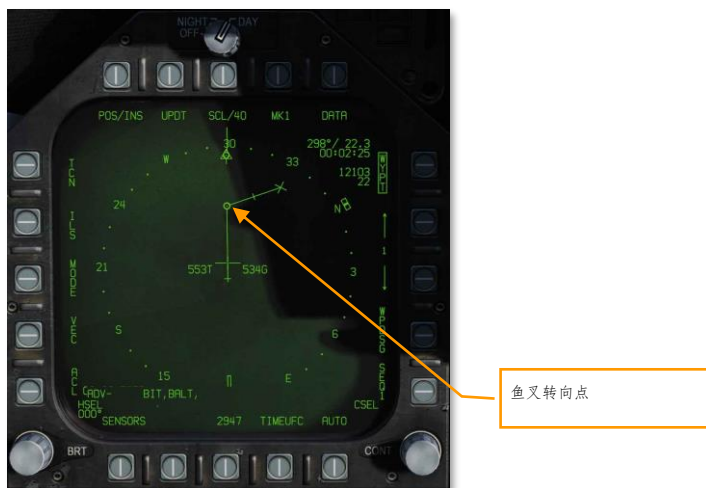


图 219. 鱼叉转向点

## 鱼叉 HUD

选择一枚鱼叉后，HUD 显示所选武器和模式。

选择 BOL 模式时，仅有模式字样 BOL 和武器识别 HPD 字样显示在 HUD 右侧。如果没有指定目标，则没有 TGT 指示，例如到目标的距离和航向。

如果武器的有效发射区达到它所编程的搜索和毁坏区，显示 IN ZONE。但是，如果导弹超出有效发射参数，则显示 OFF AXIS。

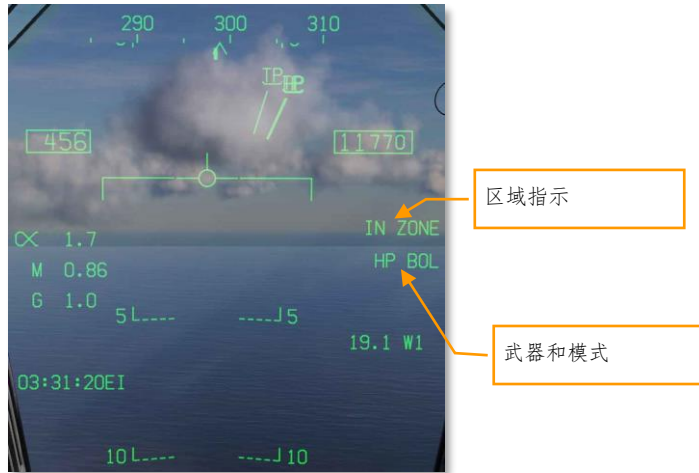


图 220. 鱼叉 HUD



## AGM-84E 防区外对地攻击导弹 (SLAM)

AGM-84E SLAM是AGM-84D“鱼叉”反舰导弹的衍生品，SLAM设计用来对固定地面地点进行精确打击。SLAM是一枚亚声速(0.7马赫)巡航导弹，作战距离长达50海里并采用INS和GPS进行导航。SLAM所搭载的战斗部与战斧对地攻击导弹(TLAM)中所使用的是一致的。和之前的AGM-62“白星眼”一样，SLAM在空中时将与AN/AWW-13数据链路吊舱互相联系来使来自其AGM-65F导引头的实时视频可以传输给飞行员进行查看。利用TDC移动控制，飞行员可以操纵导弹来使其准确地命中目标。与F/A-18C所携带的其他GPS制导武器一样，SLAM可以在预设计划(PP)和随遇目标(TOO)两种模式下发射。

AN/AWW-13先进数据链路吊舱用来和SLAM进行通信。数据链路吊舱通过发射和接收发射后移动以及锁定指令从而允许为SLAM导引头进行制导。

飞行员需要使用武器投放按钮[右Alt+空格]来发射SLAM。

### 武器选择

首次选择武器并且计时完成后(2:30)，当前库存中所有同型号的武器都将进入STBY(待机)状态，STBY以显示在各自武器缩写上方的字样指示进入待机状态。所有武器会同时开始预热，并且如果最少一枚同类型的武器挂点被选中，那么武器还将保持初始化状态。

取消选择SLAM同样会导致所有同型号的武器停转(译注：内部陀螺仪)，停转后最少需要2.5分钟来再次完成预热。因此，在任务规划时应该将预热周期所需的时间也考虑进去。预热周期的状态在STORES页面中指示出来，SLAM将以TIMING提示显示——初始化为10:00分钟并开始倒计时，来指示预热状态。当剩余时间(TTG)只剩7:30后，TIMING提示将被移除(预热在2:30后完成)。

首次选择GPS武器时，所有挂点上同类型的武器将同时进入STBY模式，直到TIMING提示消失为止，此时，根据A/G模式的就绪状态(即，是否完成预热，是否存在有效的标记点)，当前选中的武器会保持STBY状态或进入RDY(就绪)状态。所有同类型挂载将一直保持STBY状态，直到这个武器被选中(RDY提示)，飞行员可以通过选择不同类型的武器或过渡至A/A主模式来明确/间接取消选择。

### SLAM 挂载页面

与选择其他A/G挂载的方法相同，在NAV或A/G主模式下，所有包括JSOW和JDAM在内的GPS武器都可以通过位于STORES页顶行的武器选择菜单中，每个武器对应的按钮进行框选。当飞机位于地面且主军械开关处在SAFE档位，飞机正在NAV主模式下工作时，飞行员也可以对SLAM进行编程。

SLAM将在顶行列为SLAM

在STORES页面中选择任意GPS武器将为库存中的每枚同类型的GPS武器通电。直到取消选择前，GPS武器将保持通电状态。只有当相关的武器选项被明确取消选择或选择了其它类型的武器时，GPS武器才会被取消选择。当操作电源首次向武器供电时，预热和传输对准将会开始进行。在预热完成后(在开始通电2.5分钟后)，武器将解除保险来进行投放。注意，对准质量并不是投放互锁的前提条件，达到GOOD对准质量可能需要花费10分钟时间。

### SLAM 和数据链路 SMS 页面。

基于SLAM和AN/AWW-13数据链吊舱的各种可能的组合，显示器将会有三个SMS页面。当选中时，这三种页面将替换标准的挂载显示图。

- 仅数据链路吊舱
- 仅SLAM

- 数据链路吊舱和 SLAM 两者

当至少一枚 SLAM 挂载在飞机上但没有安装 AN/AWW-13 数据链路吊舱时，TAC 页面中 SLAM DSPLY 将可用。在挂载了 SLAM 以及数据链路吊舱时，页面将 SLAM-13 DSPLY，而仅挂载了数据链路吊舱时，页面将会显示 DL13 DSPLY。

当“白星眼”和数据链吊舱同时被选中时，整个显示页面中仅有顶部 80% 的区域才显示视频画面以及笔画符号。

## 仅 AN/AWW-13 数据链路吊舱被选中

当仅选中数据链吊舱而不选中 SLAM 时，显示页面顶部的 80% 将会显示白噪声，这是因为数据链吊舱并未连接到 SLAM 的导引头。此时仅数据链路页面中所包含的元素为：



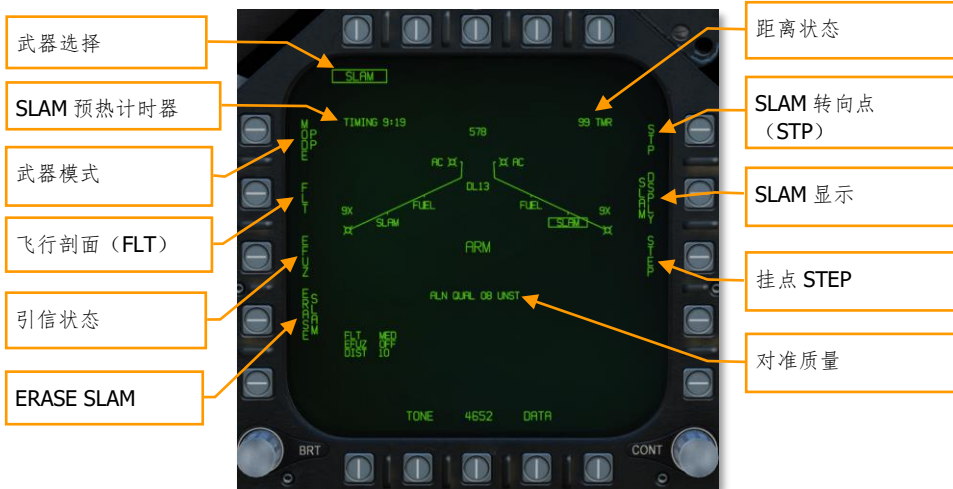
1. **武器选择状态.** 如果 AWW-13 被用于和 SLAM 一起结合使用的话，那么 SLAM 和 DL13 两个选项都应
2. **吊舱天线选项.** A ANT 选项用来选择数据链路吊舱的后部天线。选择后选项将被框选住。尽管可以进行选择，但实际上在游戏中是无功能的。
3. **武器选择.** 用来将能够使用数据链路的武器链接至数据链路吊舱。链接吊舱后，选项将被框选。
4. **TDC 分配指示.** 菱形用来指示分配 TDC 的显示器。如要移动武器的导引头，TDC 必须分配至武器视频页面。TDC 必须被分配至 DL13 页面才能移动导引头。
5. **UFC 吊舱波道选择选项.** 这个选项用来选择其中一个预设吊舱数据链路波道。按下按钮 14 来在 UHC 顶部开放选择窗口中显示 CHNL。窗口显示：后，飞行员可以使用数字小键盘输入波道并按下 ENT 确认。如果输入了有效波道（2、3、7 或 8），在数据链路页面中波道数字将列出在 CH 后方。波道编号将与 SLAM 挂点编号相对应。

## 无数据链路吊舱使用 SLAM

当无 AN/AWW-13 数据链路吊舱时，SLAM 的使用方式和其它 INS/GPS 制导武器，例如 JSOW 和 JDAM 十分相似。在 TOO 和 PP 模式下，没有数据链路吊舱时无法使用末端红外成像。

## 未挂载数据链路吊舱时的 SLAM SMS 页面

从 SMS 页面顶行选择 AGM-84E SLAM 后，SLAM 页面以及 AN/AWW-13 数据链路吊舱将显示出来。将



页面中单独和主要的功能为：

**投放模式。** 为优先挂点选择 GPS 投放模式：

- 预设计划 (PP) - 如果任务有效，PP 将指示优先武器执行选定的预设计划任务。
- 随遇目标 (TOO) - 如果存在指定，TOO 指示优先武器指向传感器指定的目标。

**武器选择。** SLAM 将在 SMS 中列为 SLAM，并且在首次选择时存在一个 2 分 30 秒 TIMING 提示。提示将从 10:00 开始并倒数至 7:30 直到取得 GOOD 对准为止。倒数至 7:30 时，RDY 将会显示在 SLAM 指示下方。在导弹就绪前，一个 X 将会显示在 SLAM 上方。

**SLAM 预热计时器 - TIMING** SLAM 预热计时器提示从 10:00 分钟时开始，当预热完成后计时器就会倒计时至 7:30，预热完成时提示将被移除。

**飞行剖面 (FLT)。** FLT 选项有三种飞行剖面选项可供选择，HIGH、MED、LOW。选项用来变更飞行剖面设置。

- HIGH: SLAM 在高空巡航飞行至目标。巡航高度为 35000 英尺。
- MED: SLAM 在中间高度巡航飞行至目标。巡航高度为 15000 英尺。
- LOW: SLAM 在低空 (掠海) 高度巡航飞行至目标。巡航高度为 5000 英尺。

默认飞行剖面为中间 (MED)，选定的飞行剖面设置将列在页面的左下部分。

**引信状态 - EFUZ 或 MFUZ** 引信状态提示用来指示选定 SLAM 引信解除保险或安全。引信状态将显示在显示页面的左下部分。

**ERASE SLAM** - 选择这个选项会立刻清除所有选中的相同衍生型 GPS 武器中，先前输入的预设计划 (PP) 任务数据。选中时，ERASE SLAM 选项会被框选住，并持续 5 秒。ERASE SLAM 无法被撤销。

**SLAM 转向点 (STP)** . STP 允许选择航路点或标记为来作为本机与目标/搜索区域间的中间转向点。选择了转向点时, SLAM 首先将会飞向转向点, 然后再转向 TOO 或 PP 目标所在处。框选 STP 选项将复制当前选定 (通过 HSI 选定) 航路点/标记点到 SLAM 中段制导程序中。如需改变转向点, 取消框选 STP 选项, 通过 HSI 改变航路点, 然后再次框选 STP 选项。

**挂点 STEP.** 按下 STEP 按钮可循环选择挂载在机翼挂点上的 SLAM 导弹。选中并且完成倒计时的导弹, 在挂载显示图中的 SLAM 标签会被框选住, 并且标签下方将显示缩写 RDY。没有被选择的挂点不会加上方框, 下方也没有 STBY 字样。

**距离状态** - 指示当前优先挂架上的武器的发射距离状态:

- **## TMR** - 如果飞机位于发射许可区 (LAR) 外, 且目标位于飞机的前半球, 状态提示以 **## TMR** (#代表数字) 显示出来, 以秒为单位指示飞机在当前高度下 (未指明投放区) 或参考高度下 (指明投放区) 进入当前武器的最大发射距离所需的时间 (最大显示 99)。
- **IN RNG** - 如果飞机处于当前武器的气动射程内, 但未进入 LAR, 距离状态标识将显示 **IN RNG**。通常来说, 至少以目前的模拟而言, **IN RNG** 会是一个暂态的显示, 因为显示 **IN RNG** 后几乎会立刻显示 **IN ZONE**。
- **IN ZONE** - 这个标识指示飞机已经处于 LAR 内, 飞行员应投放武器。

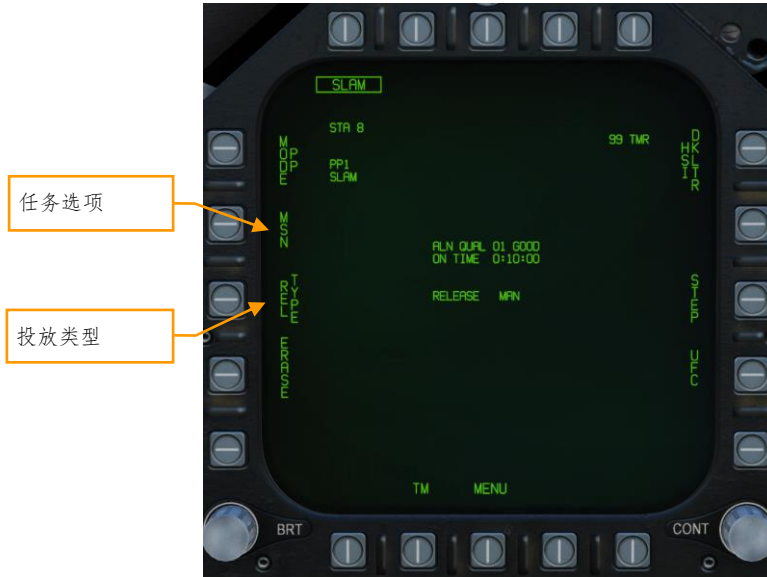
**对准质量.** 指示了优先挂点的导航数据状态。这个状态是指武器的内部制导对准状态。武器需要花费不少时间进行 **INS** 对准以提升精度。提示由一个从 **01** (最佳) 到 **10** (最差) 的数值和一个直白的英文单词 **UNST**、**MARG** 或 **GOOD** 组成。所有武器初始化时都将从 **10 UNST** 状态开始。

- 计时 10:00 到 9:15: ALN QUAL 10 到 7, UNST
- 计时 9:15 到 8:30: ALN QUAL 6 到 3, MARG
- 计时 8:30 到 7:40: ALN QUAL 2 到 0, GOOD

**TTMR.** 到最大发射距离时间 (TTMR) 仅在为选择的 SLAM 设置了 TOO 或 PP 目标时显示。TTMR 指示目标将处在最大发射距离内的剩余时间。当目标处在最大发射距离内时, TTMR 将会被 **IN ZONE** 替代。TTMR 显示在 SLAM 页面的左上角。

**SLAM DSPLY.** 选择 SLAM 显示页面将改变 SLAM 页面至数量页面。

## 武器数量和任务选项子页面



任务选项

投放类型

**任务选项.** 任务选项页面允许玩家为选定的 **SLAM** 针对指定目标创建目标数据集 (TDS)。任务数据 (MSN) 页面可以通过按下按钮 4 对应的 **MSN** 选项来访问。任务数据页面用于选择并对 6 个 **PP** 任务进行编程，或选择 **TOO** 任务。如果选择了 **PP** 模式的话，玩家需要按下[按钮 6]-[按钮 11]来按下其中一个 **PP#** 选项来选择 **PP** 任务。如果在 **TOO** 模式，任务的目标将根据指定的目标位置来决定。接下来选择页面右下角的数个 **UFC** 选项中的一个来开始程序数据输入。注意，程序数据可以在游戏的任务编辑器中预先设置。

**投放类型.** 这项提示列出了选定武器所使用的投放模式：**AUTO** 或 **MAN**。

- **AUTO LOFT:** N/I
- **MAN:** 武器投放由飞行员手动完成。
- **FD:** N/I

## 预设计划任务编程子页面

一旦任务选项选定为 PP 或 TOO 攻击后，任务编程页面就将会显示出来。

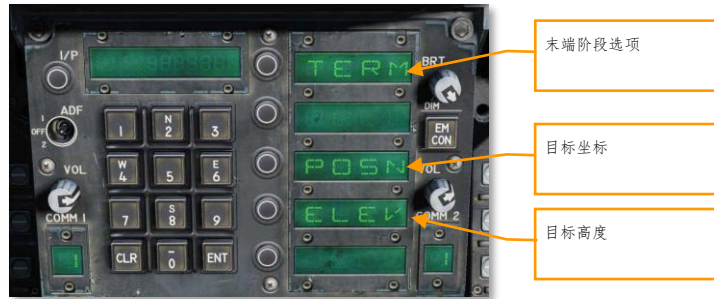
预设计划任务允许飞行员对具体的目标坐标，以及可选偏置坐标和/或发射点参数来进行输入。这些选项将组合起来成为所谓的预设计划（PP）任务。在飞机中，总共有 6 个 PP 任务可进行编程并且每个武器挂点都可以被分配其中一个任务来执行。任何给定任务的发射点（LP）都是可选的，并且 LP 将会根据飞行员输入的方位、高度和地速自动进行计算。接着 MC 将会确定参考高度下武器的最大射程，并将结果点转换为 LP 坐标。接着，操纵飞机沿 LP 方位线飞向 LP 以便在特定的方位向目标投放武器。玩家可以通过框选 6 个位于 MSN 显示页面顶部的其中一个 PP 任务来选择 PP 任务。取消框选当前框选住的 PP 任务，将选择 TOO 模式。



**任务识别码.** 这个区域将显示当前选定的任务类型（PP 或 TOO），如果选择 PP 任务，那么将显示任务标签。例如，PP4。

**目标数据** - 选定 PP 任务的目标坐标和高度信息可以通过 UFC 来指定，如果数值有效，那么数值会显示在页面中。玩家也可以通过任务编辑器来创建预设计划目标。如果目标是一个 OAP 目标（指明了偏置点），TGT 标签会变为 OAP，且 OAP 相对方位和距离会显示在 OAP 数据区域的右侧。在这个数据块中还将显示目标的经纬度以及其高度。

**目标数据 UFC 格式.** 按下目标数据 UFC 输入（按钮 14）后，玩家可以用 UFC 来为选定 PP 任务输入目标的坐标和高度信息。



**POSN** 为目标的经纬度坐标。以度分秒输入目标的经纬度。

**ELEV** 可以 FEET 或 MTRS（米）为单位输入目标的高度。FEET 的有效值从-328 到 32808，MTRS 的有效值从-100 到 10000。我们将跳过 MSL 和 WGS 如下图所示。

对 PP 任务输入有效的海拔和目标坐标信息并保存后，选定的 PP 任务上将不再显示“X”，MSN 页面中将会显示完整的 TGT（目标）信息。

**末端阶段选项** 为输入武器命中角度、命中航线和命中速度。选择 TERM 将会在 UFC 中显示三个选项，选项分别为：



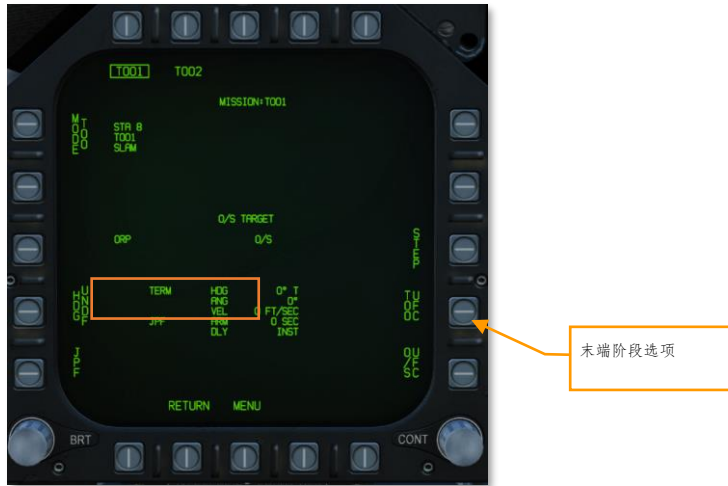
- HDG. 武器命中时的航向。有效数值从 0 到 359。
- ANG. 武器命中时的角度。有效数值从 0 度到 90 度。
- VEL. 命中时的速度。有效数值从 100 到 26800 英尺每秒。



### 随遇目标任务编程子页面

任务选项设置为 **TOO** 时，任务规划页面将会把目标视为指定的地点（指定航路点或目标点）。页面选项和 **PP** 任务规划显示十分相似，但又以下改变：

- 无可编程的预设计划任务
- 无目标 **UFC** 选项；仅末端阶段可进行设置，如上所述



## SLAM 和数据链路吊舱结合使用

当 AN/AWW-13 与 SLAM 结合使用时，SLAM 将在末端为飞行员提供使用红外导引头。这会对显示页面造成小幅度变化但增加了视频显示。

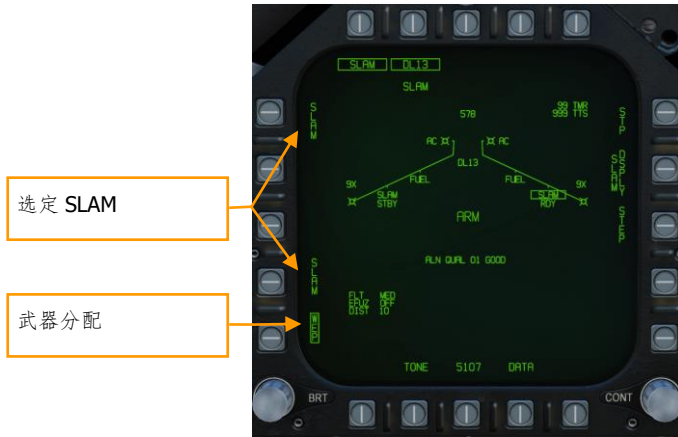
从 SMS 页面顶行选择了 AGM-84E SLAM 后，无 AN/AWW-13 数据链路吊舱 SLAM 页面将会显示在显示器中。每个 SLAM 都需要单独和数据链路吊舱进行配对：

1. 从 SLAM 页面，SLAM 和 DL13（数据链路）吊舱必须被选中并从按钮 6 框选至按钮 10。
2. 选择 SLAM 和 DL13 后，按下按钮 15 来框选 WEP 选项，按钮 2 到 5 旁显示出 SLAM
3. 使用按钮 2 到 5 来选择显示的 SLAM，来与 DL13 配对，之后 SLAM 将会显示在按钮 8 DL13 下方。配对成功后，WEP 将被取消框选。

组合使用时 SLAM DL13 的元素如下：



**武器分配.** 按下按钮 15 选择（框选）选项，页面将会显示可与吊舱进行配对的 SLAM。



**导引头开机时间 (TTS)**。在 SLAM 和数据链路吊舱完成配对、设置了有效 PP 或 TOO 目标，导引头开机距离已输入好后，TTS 段落将会以秒倒计时显示导引头开机的时间。显示范围在 001 到 999 秒。



**导引头距离**。SLAM 和数据链路吊舱配对后，导引头开机距离将会显示在页面左下角。默认值为 10 海里。

## 武器数量和任务选项子页面

任务选项子页面功能和无数据链路吊舱时的 SLAM 是一致的，除了在配对使用时，页面将会额外增加一个决定导引头在末端开机的距离 UFC 选项。



**任务选项.** 任务选项页面允许玩家为选定的 SLAM 针对指定目标创建目标数据集 (TDS)。任务数据 (MSN) 页面可以通过按下按钮 4 对应的 MSN 选项来访问。任务数据页面用于选择并对 6 个 PP 任务进行编程，或选择 TOO 任务。如果选择了 PP 模式的话，玩家需要按下[按钮 6]-[按钮 11]来按下其中一个 PP#选项来选择 PP 任务。如果在 TOO 模式，任务的目标将根据指定的目标位置来决定。接下来选择页面右下角的数个 UFC 选项中的一个来开始程序数据输入。注意，程序数据可以在游戏的任务编辑器中预先设置。

**投放类型.** 这项提示列出了选定武器所使用的投放模式：AUTO 或 MAN。

**导引头开机距离 UFC.** 启用输入导引头距离目标多远时开机。



## SLAM 末端导引头

在导引头开机时间抵达 0 时，并且 DDI 设置为 SLAM 页面时，页面将被 SLAM 导引头末端视频成像所替换。SLAM 的导引头采用的是 AGM-65F “幼畜” 导引头的改进版本。在页面显示导引头视频后，飞行员就可以解锁导引头并锁定对比度较大的目标。导引头解锁后，SLAM 将会转向来拦截目标。

导引头视频显示时将会覆盖整个 SLAM 页面，同时，笔画符号也将叠加显示在武器视频上方。武器视频将如下图所示：



**武器视频.** 选定视频页面时，合成视频将会传输到显示器种。除了 IR 场景外，导弹视频应还将包括导引头位置标识符、锁定指示，跟踪极性指示、FOV 指示和导引头下压指示。如果导引头丢失跟踪或未成功锁定到目标的话，导引头将会满足脱锁条件。满足脱锁条件后，导引头将会进入关联跟踪（视频十字准星缩回显示页面边缘）并且还将保持关联跟踪制导锁定/解锁或使用 TDC 进行移动为止。注意在导弹跟踪目标时，在大十字内，一个排斥窗口将会围绕显示在目标周围，并且指向十字将被移除。如果指向十字进入跟踪窗口内，那么进入跟踪窗口内的指向十字部分将会被隐藏。

**指向十字.** 这个小十字指示了导引头的位置。小十字相对大十字的位置即表示导引头的位置。大十字准星垂直部分上的每一刻度表示 5 度间隔，这个刻度则用来指示导引头下压角度以及标度。如果导引头处于跟踪模式，但目标不在发射限制窗口内，或跟踪性能不佳时，小指向十字将会开始闪烁。稳定的指向十字线表示锁定状态良好。

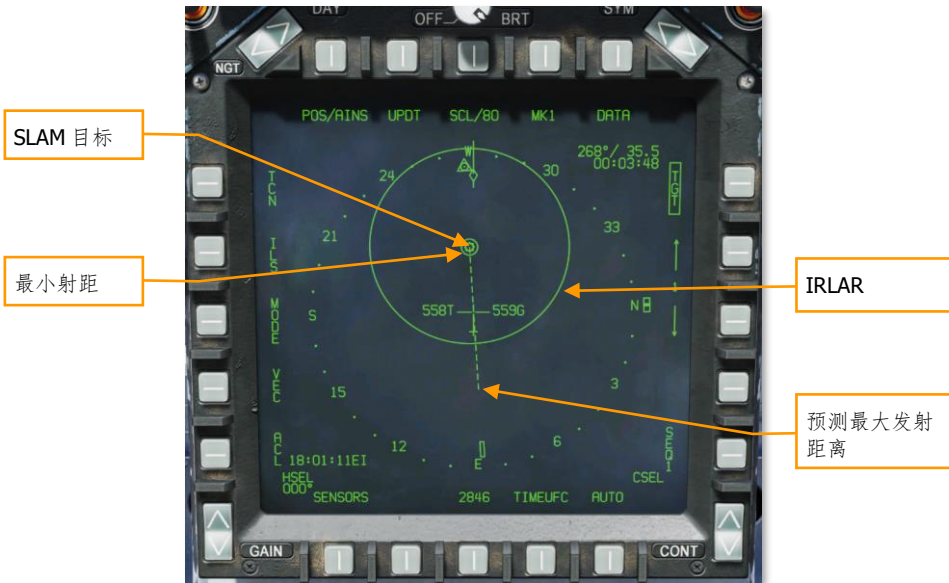
**TDC 分配.** 菱形标识符显示在页面右上角来指示 TDC 分配给 SLAM。

**视场.** IR 视频默认为宽视场显示。导引头未进入跟踪模式时，飞行员可以通过两种方式切换视场（FOV）选项：在“幼畜”页面按下 FOV 选项或按下外侧油门握把中的 HARM 序列/FLIR FOV/RAID 按钮。

**视场尖角括号.** 在宽视场视频显示中，页面还将显示出四个尖角括号来指示窄视场所显示的区域。当切换到窄视场时，四个尖角括号将不会显示出来。

**锁定/解锁状态**。视频页面上会连续显示导弹的锁定/解锁状态。首次选择导弹，且不存在任何目标指定时，此处显示 CAGED 状态。按下解锁按钮向导弹发送解锁信号后（选择强制关联选项、移动 TDC 或进行目标指定），此处显示为 UNCAGED。

## SLAM HSI 页面



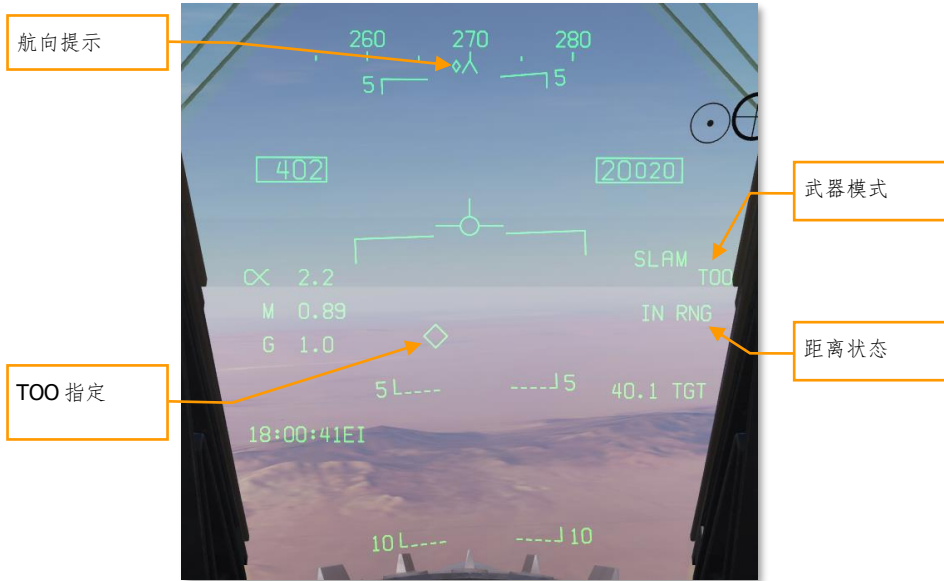
**SLAM 目标.** HSI 上的 PP 目标位置使用一个实线三角形显示在页面中，而 TOO 目标位置采用实线菱形符号来指示。符号用来指示最后一个选定 PP 或 TOO 任务的目标位置。

**最小发射距离.** 这是一个以目标为圆心的圆环，最小发射距离用来指示 SLAM 的最小发射许可半径。当飞机位于 IZLAR 内时，最小发射距离提示并不会显示在页面中。

**射程内 LAR (IRLAR).** INLAR 同样以目标为圆心，但比最小发射距离圆环稍大一些的圆表示 SLAM 可以当前飞行条件（航向、高度和空速）投放时的武器射程，并提供为航弹提供不小于 35 度的最小命中角度和最低命中速度不低于 300 英尺每秒的命中状态。当飞机位于 IRLAR 内时，提示不会显示在页面中。

**预测最大发射距离.** 这条虚线表示不考虑命中角度和速度的绝对最大发射距离。预测最大发射距离总是比 IRLAR 更大。这条线将以目标为起点向本机延伸。虚线的末端是一根横线。这条横线应始终位于最佳情况下，SLAM 的最大射程距离上。

## SLAM HUD



**航向提示.** 这个航向指示带上的标识为飞行员提供转向至 IZLAR 的转向指引。如果投放数量超过于 1，那么航向提示不会显示出来，而是显示航路点或 TACAN 提示。

**TOO 指定.** 用来指示 TOO TGT 所处的位置。当处在 PP 模式下时，菱形符号一样会显示在 HUD 种。

**武器模式.** 显示选定武器类型的名字（SLAM）并根据选择使用的模式，显示 TOO 或 PP。

**距离状态.** 当飞机距离飞抵 IZLAR 仅剩 10 分钟时，到达最大发射距离时间（TMR）将显示出来。随着距离缩短，计时会从 9:59 开始倒数。一旦飞机进入 IRLAR，提示将会从 TMR 切换至 IN RNG。如果飞机将在 5 秒内飞离 INLAR，或在 5 秒内进入最小发射距离内时，那么 IN RNG 标识会开始闪烁。如果飞机进入 IZLAR 区域，那么提示将转变为为显示 IN ZONE。

## AGM-84H SLAM-ER（增程）

AGM-84H SLAM-ER 是 SLAM 的二次改进型，SLAM-ER 的射程增长至了 150 海里，并且导弹的末端制导也得到了改进。SLAM-ER 的使用步骤与 SLAM 的步骤几乎一直；详情查阅先前的 SLAM 部分来了解如何使用 SLAM-ER。

SLAM-ER 在挂载页面中显示为“SLMR”。和 SLAM 一样，SLAM-ER 可与 AWW-13 数据链路吊舱一同使用。



## 建立一个 SLAM-ER 转向点 (STP)

SLAM-ER 可以跟随包含 50 个 STP 的序列来飞向目标。玩家可以使用这个序列来指定 SLAM-ER 按照路线飞向目标。

如需指定一个 STP 序列，框选挂载页面中的按钮 11（标有“STP”的按钮）。带有 STP 字样的按钮将会在框选了 SLAM-ER (SLMR) 之后显示出来。



图 221. SLAM-ER STP 列表

按下 UFC 中“STP1”旁的按钮来设置 STP 1。



图 222. SLAM-ER STP 建立

**VEL.** 指定导弹抵 STP 时的速度，单位为节。

**WYPT.** 将 STP 为止设置到一个航路点上。输入航路点编号然后按下 ENT。

**POSN.** 使用经纬度或 MGRS 网格来设置 STP 位置。

**ALT.** 设置导弹抵达 STP 时的高度，单位为节。

**DEL.** 删除此 STP。任何连续的 STP 都将被前移动一位。

在建立 STP1 后，“STP2”将会显示在 UFC 列表中，此时玩家可以按意愿来添加第二个 STP。

## AWW-13 数据链路页面

SLAM-ER 数据链路视频可以被设置在接近到目标一定距离上开启，设置的方式和 SLAM 的方式相同。如需将 SLAM-ER 与 AWW-13 数据链路吊舱匹配，在挂载页面中框选 SLMR 和 DL13 两个选项。按下标有“WPN”字样的按钮并从列表中选择一枚 SLAM-ER 来与数据链路吊舱配对。玩家将会看见 SLAM-ER+AWW-13 联合视频页面：

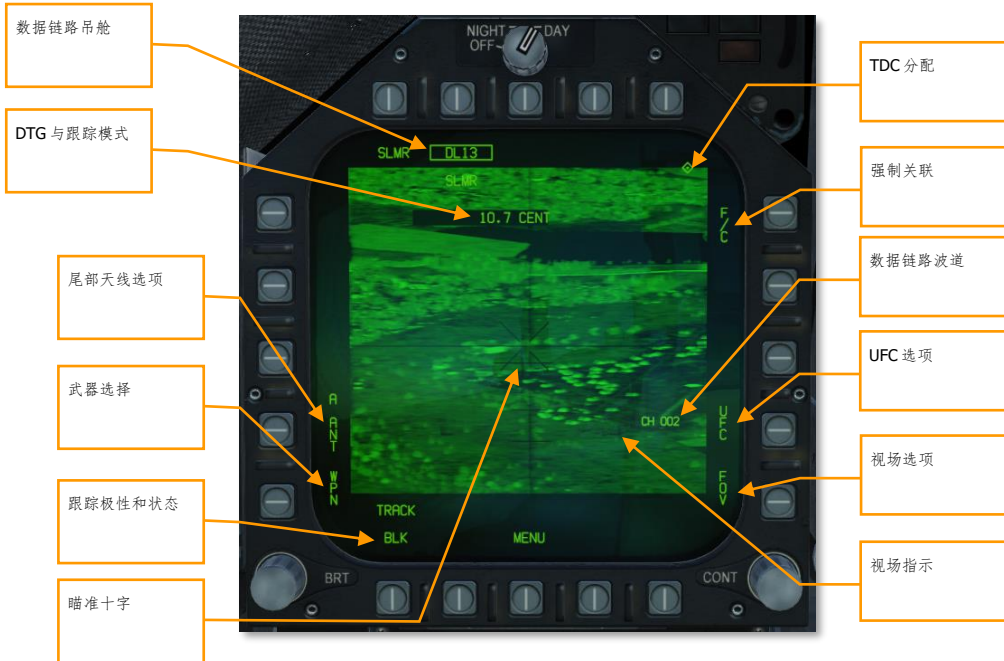


图 223. SLAM-ER 数据链路视频

**数据链路吊舱.** 当 AWW-13 选作为激活挂载子页面时，选项将被框选。

**DTG 与跟踪模式.** 海里为单位显示目标距离以及导引头跟踪模式：“CENT”为质心跟踪，“F/C”为强制关联模式。如果 SLAM-ER 未向目标航路点发射的话，到目标距离将不会显示出来。

**尾部天线.** 框选后，AWW-13 将会使用其尾部天线而不是位于头部的天线。如果转向飞离导弹而丢失信号的话，用尾部天线选项。

**武器选择.** 按下按钮来与 AWW-13 链接的武器（如果挂载了多枚 SLAM-ER）。

**跟踪极性和状态.** 在质心跟踪极性选项之间切换。当跟踪暗（译注：冷）目标时将显示“BLK”，当跟踪亮（译注：热）目标时将显示“WHT”。当 SLAM-ER 正在跟踪一个目标时，“TRACK”将显示出来。

**瞄准十字。** 瞄准十字代表导弹的瞄准点。玩家需要按住 TDC 来移动瞄准十字。图像将停止更新。按住 TDC 的同时，使用 TDC 来将瞄准十字移动至新的位置，接着松开 TDC。导弹常会尝试跟踪目标并转向至新瞄准点。

**TDC 分配。** 当 TDC 分配至该显示页面时出现。TDC 必须被分配至 SLAM-ER/AWW-13 视频显示页面来移动瞄准十字。

**强制关联。** 在质心跟踪和强制关联之间循环。质心跟踪将尝试跟踪图像中亮/暗外形的质心，质心跟踪对付移动车辆更加有效。强制关联将尝试跟踪图像内的元素，强制关联当在对大型建筑的部分进行精确打击时更加有效。

**数据链路波道。** 显示 AWW-13 调谐至的无线电波道。每枚导弹将根据其挂点编号分配一个数据链路波道（例如，2 号挂点中的 SLAM-ER 将会在数据链路波道 002 上进行传输）。按下相邻的按钮（按钮 14）允许飞行员使用 UFC 来指定 AWW-13 调谐至的波道。

**UFC 选项。** 按下按钮来在 UFC 显示选项（见下）

**视场选项。** 按下按钮来在宽视场和窄视场之间切换。

**视场指示。** 尖括号用来指示窄视场下的可见区域大小。横线用来指示离瞄准轴的下压角度，间隔标线间隔为 5°。

## AGM-62 “白星眼” II ER/DL 和 AWW-13 数据链吊舱

AGM-62 “白星眼” II ER/DL（制导武器 Mk. 5，绰号“胖子阿伯特”）是一款空对地电视制导滑翔炸弹。它携带有 2,000 磅的战斗部以及最大 40 海里的射程。通过 HOTAS，飞行员可以控制导引头来锁定有足够视觉对比度的目标。导引头之后将自己跟踪目标（哪怕在武器发射后）。通过 AN/AWW-13 数据链吊舱，来自电视导引头的视频可以显示在“白星眼”页面。通过数据链，飞行员可以在炸弹滑翔过程中重新选择目标。武器名称中的 ER/DL 表明延长射程/数据链。

“白星眼”用于攻击大型静态目标，例如建筑和桥梁。它仅能以单枚形式通过挂架 BRU-32/A 挂载在挂点 2 和 8 上。

AN/AWW-13 先进数据链吊舱用于和“白星眼” II ER/DL 通信。通过收发发射后的移动和锁定指令，它允许武器在发射后重新选择目标。AN/AWW-13 提供了人在回路引导。

AN/AWW-13 数据链吊舱可以挂载在挂点 2、3、5、7 和 8 上。



图 224. AN/AWW-13 数据链吊舱



图 225. 白星眼 II ER/DL

## “白星眼” SMS 页面

基于“白星眼”和 AN/AWW-13 数据链吊舱的各种可能的组合，显示器将会有三个 SMS 页面。当选中的时候，这三种页面将替换标准的挂载显示图。

- 仅选中数据链吊舱
- 仅选中“白星眼”
- “白星眼”和数据链吊舱同时被选中

当“白星眼”和数据链吊舱同时被选中时，整个显示页面中仅有顶部 80% 的区域才显示视频画面以及笔画符号。

## 仅选中 AN/AWW-13 数据链吊舱

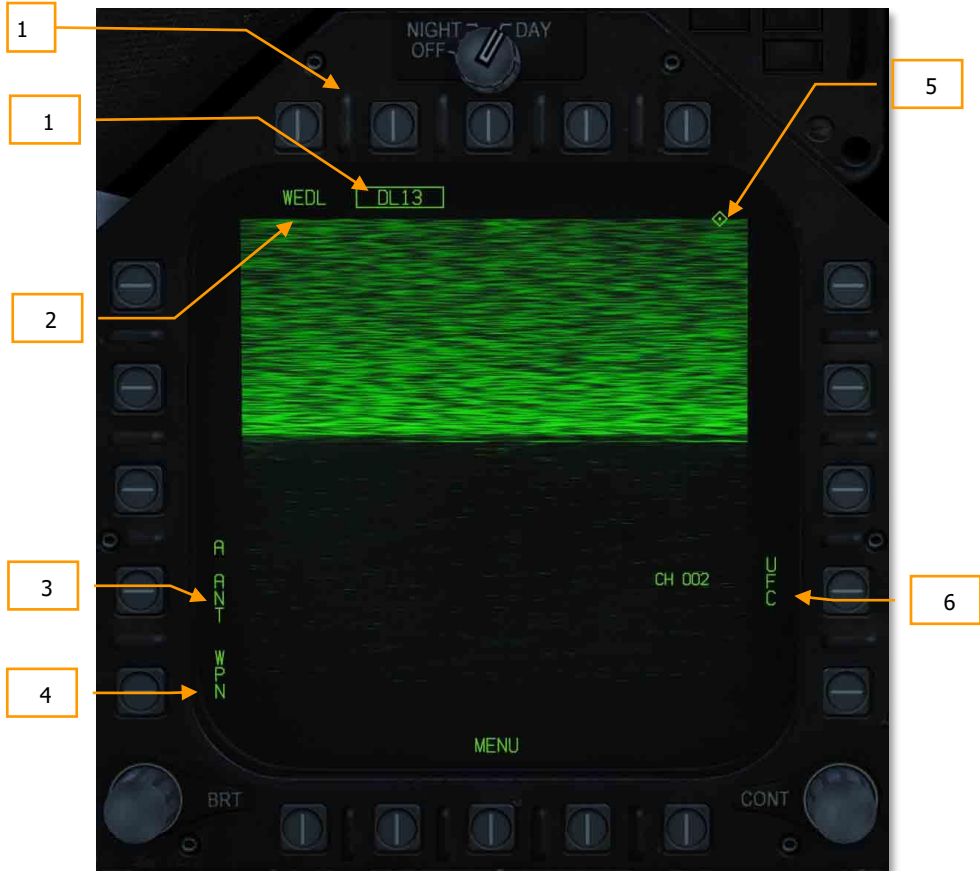


图 226. 仅数据链页面

当仅选中数据链吊舱而不选中“白星眼”时，显示页面顶部的80%将会显示白噪声，这是因为数据链吊舱并未连接到“白星眼”的导引头。此时仅数据链路页面中所包含的元素为：

1. **数据链吊舱选择选项.** 如果挂载了数据链路吊舱，使用此选项选择吊舱。此处的DL13表示AN/AWW-13吊舱。
2. **武器选择状态.** 此处显示是否挂载“白星眼”以及炸弹的状态。当符合空对地投放条件时，“RDY”显示在武器选择框的下方。
3. **吊舱天线选项.** A ANT选项将选择吊舱的后部天线，选中时符号会被方框框中。此选项允许飞行员切换吊舱的前后天线。在本机引导（后部天线）和引导其他飞机投放弹药（前部天线）之间灵活切换。

4. **武器选择.** 武器选择将数据链吊舱与具有数据链功能的武器连接到一起，当连接成功时，选项被框出。
5. **TDC分配符号.** 菱形符号表示TDC已被分配至此显示器。如要移动武器的导引头，TDC必须分配至武器视频页面。
6. **UFC吊舱波道选择选项.** 此选项用作从两个预设的数据链吊舱波道中选择一个，波道2对应挂载2号挂点的武器，波道8对应挂在8号挂点的武器。按下PB14在UFCP上将会出现波道选择的选项，输入波道再按ENT确定。如果选择了合理的波道（2或8），波道号将会显示在CH字样旁边（002或008）。

## 仅选中“白星眼”

当仅选中“白星眼”时，飞行员可以仅使用炸弹导引头进行攻击。在此情况下，“白星眼”的导引头须在发射前锁定住目标，在发射后导引头画面将不再更新。这种情况与红外制导的AGM-65导弹十分相似。

页面的元素包括：

1. **武器选择状态.** 同挂载显示页面一样显示挂点选择状态。当符合空对地投放条件时，“RDY”显示在武器选择框的下方。否则“X”会将覆盖WEDL字样。
2. **挂点选择信息.** “白星眼”仅能被挂载在2和8号挂点上。此处显示所选择武器的挂点号，默认为8，此显示有助于选择正确的数据链波道。
3. **选择的武器.** “白星眼”2 ER/DL被显示为WEDL。
4. **电子引信选项.** “白星眼”可以选择两种互斥的引信模式，瞬时（INST）和延时（DLY）。按下相应的按钮选择相应的引信模式。
5. **恢复锁住和视线（CRAB）.** 当武器的导引头被移动到视线以外时，此选项出现。按住相应按钮将会移动导引头回视线位置。
6. **挂点步进（STEP）选项.** 按此按钮切换挂载着“白星眼”的挂点，如果只挂载了一枚“白星眼”，页面将不会显示此选项。
7. **视频准星.** “白星眼”的白色准星会显示在武器视频中。
8. **导引头位置（MAP）显示.** 此指示符表示导引头相对武器纵轴的位置（相当于提供了武器的攻角）。导引头位置位于准星中央时，该指示符将不会被显示。当武器发射后使用数据链控制导引头移动时，指示符的垂直尺寸将会减半。
9. **锁定/解锁状态.** 显示武器导引头的锁定/解锁状态。当武器最初被选择时，将会显示CAGED。当锁定/释放按钮被按下后，导引头可以被移动，同时显示UNCAGED字样。
10. **TDC分配符号.** 菱形符号表示TDC已被分配至此显示器。

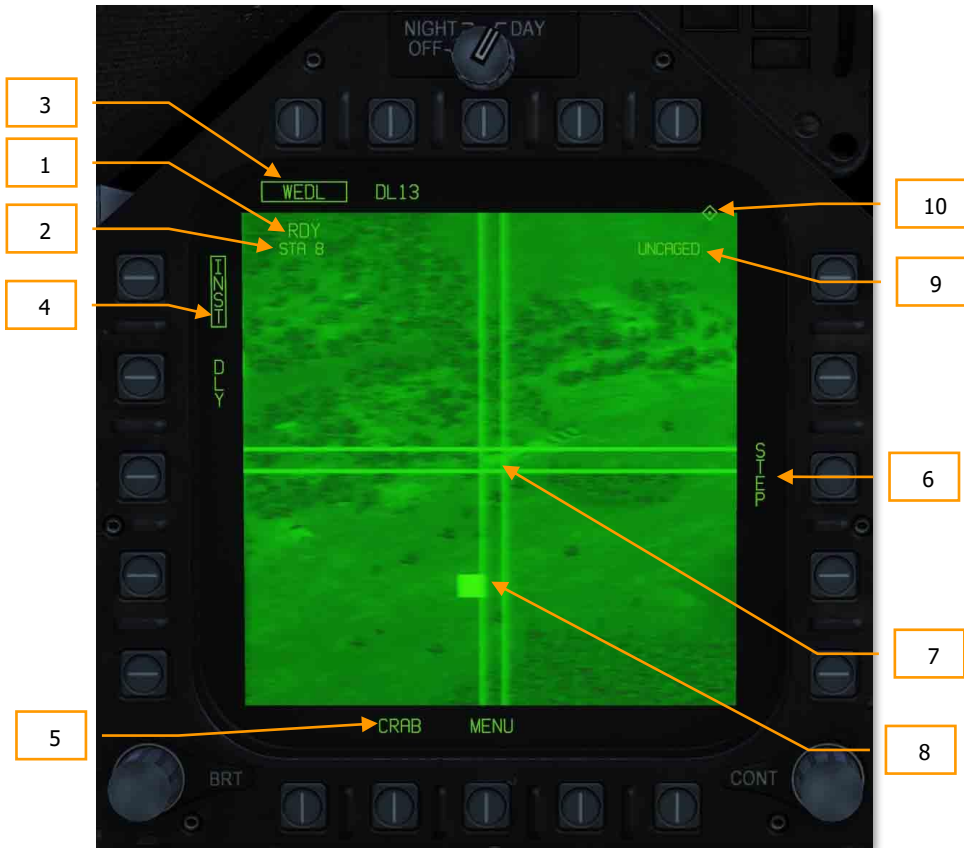


图 227. 仅“白星眼”页面

## 武器练习：AGM-62 “白星眼”

## 如何在无数据链路的情况下使用 AGM-62

1. 主军械开关拨至ARM位，主模式切换至空地模式
2. 在SMS页面上选择WEDL两次
3. 把TDC设置到“白星眼”页面
4. 通过锁住/解锁按钮或[C]解锁“白星眼”导引头。
5. 把十字中心对准大型目标然后等待导引头锁定。当HUD上显示RDY以及WE上的X消失，表明目标被锁定。
6. 通过武器发射按钮[右Alt] + [空格]投放武器。

## 同时选中“白星眼”和数据链吊舱

当和数据链吊舱一起使用时，“白星眼”是一款很有效率的武器。当两者结合使用时：

1. 同时选择“白星眼”和数据链吊舱。此时将会显示数据链和武器同时选中时的页面
2. 按下按钮 1 选择 WPN，此步骤将告诉数据链吊舱准备和支持数据链的武器进行匹配。支持数据链的可选武器将在按钮 4 对应位置显示。“白星眼”（WEDL）选项将会出现在按钮 5。
3. 按下按钮 5 选择 WEDL 是数据链吊舱与武器匹配，如果匹配成功，WEDL 将会出现在按钮 8 的 DL13 符号的下方。

注意：如果接下来你没有收到导引头视频画面，你需要切换一下数据链波道（波道 2 或 8）。

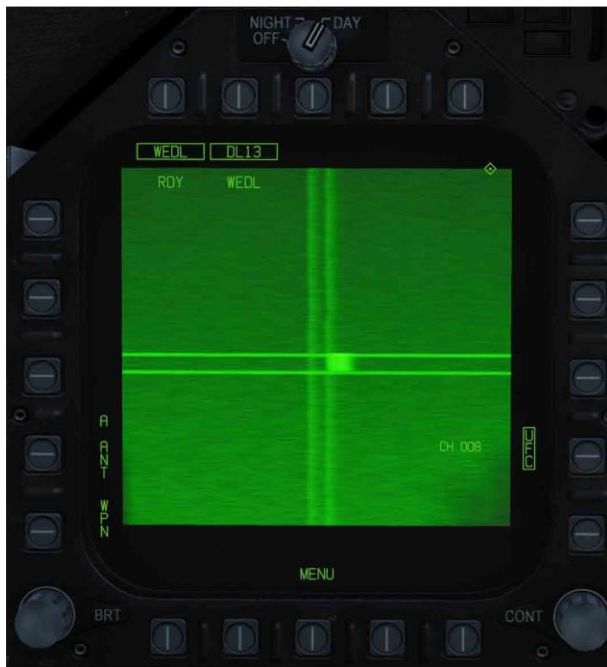


图 228. “白星眼”和数据链综合页面



## “白星眼” HUD



“白星眼” HUD 包含以下元素：

1. “白星眼”光环. 该光环和对地火箭弹以及对地航炮的一致，默认位于水线下方 **3** 度的位置。当“白星眼”的导引头移动时，光环将跟着移动。位于光环中心的是瞄准十字。
2. 武器名称，“白星眼” II 显示为字符 **WE**。

# 防御系统



## 综合对抗措施控制面板

### 练习任务：防御系统

正因为是数字“战斗”模拟，玩家会经常被敌军的武器系统盯上。F-18 装备有多种防御系统（包括箔条、红外干扰弹以及电子对抗），以便帮助飞行员从战斗任务中存活下来。

下方控制仪表组主要用于防御系统。该系统为飞行员提供针对跟踪雷达、空空和面孔导弹的保护对抗措施。这些措施包括投放箔条、红外干扰弹以及干扰弹装载（GEN-X）。

ALQ-165 机载自保护干扰机（ASPJ）是机载电子对抗（ECM）系统。ALQ-165能够探测并误导具有威胁的火控和引导雷达，它有四种工作模式：待机、接收、发送和机内自检。当收到一个雷达信号时，电子对抗（ECM）系统侦测、处理并发射一个模拟的目标回波来欺骗雷达。这个模拟的回波将被敌方雷达识别为真实目标回波。跟踪雷达接着会脱锁真实目标转而跟踪这个虚假目标。雷达威胁指示通过灯光和雷达告警接收机提示飞行员。

ICMCP面板替换了过时的ALR-39面板，并且将多数控制功能整合进了DDI的电子战（EW）页面。

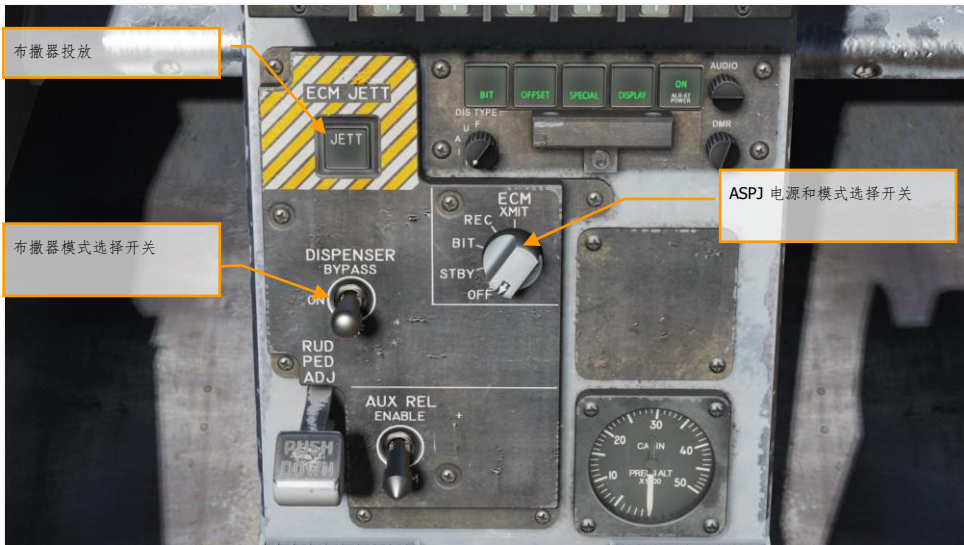


图 229. 综合对抗控制面板

控制面板上的元件包括：

**布撒装置投放按钮。**按下这个按钮来投放搭载的所有箔条和红外干扰弹。此开关仅在机轮未负重时工作，按下后按钮会亮起。

**布撒装置模式选择开关。**该开关有三个档位：

- **OFF (关)。**关闭防御系统（CMD5）电源，同时 ALE-47 在 EW 页面上的图示将标记有 X。但 ECM JETT 按钮仍可工作。

- **BYPASS (旁通)** . 该选择将绕过对抗程序, 并根据 HOTAS 对抗投放指令投放单个箔条或红外干扰弹。当将模式设置为旁通时, ALE-47 在 DDI EW 页面的指示将会出现一把“X”, 同时 EW 页面 BIT 部分将显示 NOT RDY (未就绪)。
- **ON (开)** . 开启后, 需要五秒预热, 同时执行 BIT。五秒钟后将准备就绪。处于 ON 模式下时, 可选择 STBY (待机)、MAN (手动)、SEMI (半自动) 和 AUTO (自动) 这几个投放模式。
  - 开关拨至ON时, DDI的EW页中的EW标识下会显示“SF TEST”, 并持续五秒钟。然后会显示“PBIT GO”, 并持续10秒钟。一旦这些过程结束, 将显示OFF或者所选模式。

## EW 页面



图 230. EW 页面

对抗面板下方的是控制指示器。这个面板有如下功能：

**ASPJ电源和模式指示器。**基于ALQ-165 ASPJ电源和模式选择旋钮设置，当ASPJ状态为OFF时，ASPJ字符下方将显示OFF。当选择其余四个模式其中一个时，ASPJ字符下方将显示对应模式：XMIT、REC、STBY或BIT。（N/I）

**箔条指示器。**显示剩余的箔条数量。发射箔条时，数字上会出现一个方框。

**红外干扰弹剩余计数。**显示剩余的红外干扰弹数量。当正在投放红外干扰弹时，数字周围会出现一个方框。

**ALE-47电源和程序指示器。**当布撒器开关处于ON时，选定的投放程序类型会显示在ALE-47标识下方。总共可存储和编辑6个手动（MAN）程序。半自动（S/A）和全自动（AUTO）模式会选择匹配威胁的投放程序，然后通过飞行员执行（S/A）或者由防御系统自动执行（AUTO）。飞行员可通过STEP OSB循环选择手动程序（1-6），同时所选程序的名字将显示在ALE-47符号下方（例如MAN 5）。选用半自动模式会显示“S/A”，选用全自动模式会显示“AUTO”。

如果通过ICMCP面板切断ALE-47电源，那么ALE-47标识下方则会显示“OFF”。

开关拨至ON时，DDI的BIT页中的EW标识下会显示“SF TEST”，并持续五秒钟。然后会显示“PBIT GO”（EW机内自检完成）。机内自检完成后，“OFF”标识消失。

按下ALE-47对应的OSB会框选ALE-47标识，DDI的EW页顶端会显示箔条、红外干扰弹、O1和O2的计数显示，对应的数值如下：C 14、F 18、O1 14和O2 14。

当布撒器模式为旁通时，符号上会出现一个横杠。

**EW电源.** 根据控制指示器面板电源按钮显示ALR-67(V)系统的电源状态。当断电时，EW字符下方会出现OFF。此时，EW MODE、OFFSET、LIMIT和HUD状态指示都将从EW页面消失。

**HUD EW.** 选中后将在HUD上显示EW探测到的目标符号。

**EW MODE (模式).** 点击模式OSB将循环切换下列EW模式选项：

- **STBY.** CMDS已通电，但不能抛放对抗，EW JETT除外。
- **MAN.** 通过PROG子菜单可以选择并编程最多六个手动程序。STEP和PROG对应的OSB选项只会在MAN模式下显示。
- **S/A.** CMDS会从程序库中选择一个最合适的对抗投放程序来对抗主要威胁。投放程序必须有飞行员主动启动。
- **AUTO.** CMDS将从程序库中选择针对当前主要威胁的最优程序，并自动启动。

**ARM (解除保险).** 当ALE-47 OSB被框选，ARM符号将亮起。按下ARM OSB时，STEP OSB旁会显示SAVE OSB。此外，新的手动程序选项也会显示。为了创建一个手动程序，按下ARM OSB会显示CMDS PROG子菜单。连续按下STEP OSB可以在五个手动程序间切换。被选中的程序将显示在页面中央 (CMDS PROG x)。页面左侧的OSB对应了箔条 (CHAF)、红外干扰弹 (FLAR)、GEN-X干扰弹 (OTH1和OTH2)、投放次数 (RRT) 和投放间隔 (INT) 参数。按下其中一个OSB来框选对应的标识，并对其进行编程。通过页面右侧的上下箭头来调整选中程序的子项的数值。页面中央显示了每个程序的子项数值。操作完成后，按下SAVE OSB保存所选程序参数，然后按RTN OSB将返回EW主页面。



图 231. EW 程序








**ALE-47 程序步进.** 连续按STEP OSB将循环切换手动程序（1-6）。被选定的程序编号会显示在页面顶部，ALE-47标识的下方。

投放箔条和红外干扰弹的主要方式是使用油门上的对抗投放开关。

- **红外干扰弹 / 向后.** 从左侧和右侧的布撒器中发射一枚红外干扰弹（布撒器总共装有 10 组红外干扰弹）。
- **箔条 / 向前.** 投放一组箔条。

## EW 符号

EW 页面机载雷达和地面雷达会显示不同的符号，以及友方和敌方雷达也会显示不同的符号：

-  **机载雷达, 友机.** 探测到友机空空对空雷达信号。
-  **机载雷达, 不明.** 探测到不明阵营空空对空雷达信号。
-  **机载雷达, 敌机.** 探测到敌机空空对空雷达信号。
-  **防空雷达, SAM.** 探测到和面对空导弹（SAM）系统相关的防空雷达信号。
-  **防空雷达, AAA.** 探测到和高射炮（AAA）系统相关的防空雷达信号。
-  **防空雷达, 海军.** 探测到海军资产发射出的雷达信号，通常和防空（SAM/AAA）系统相关。
-  **监视/早期预警雷达.** 探测到监视或早期预警雷达发射出的信号。

## EW BIT

进行 EW 机内自检时，会进行图形和音频检测。

在 EW 页面和方位角指示器上，以下检测图示将以三秒间隔相继显示。

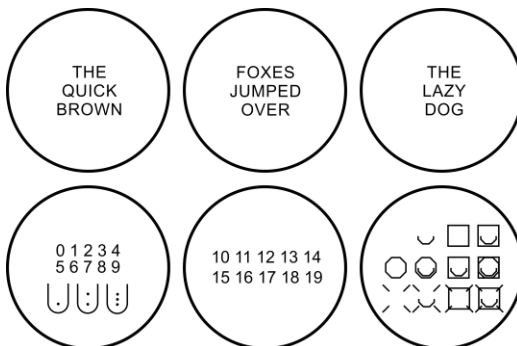


图 232. EW BIT 检测图示

同时，ALR-67 各自对应的音调将被播放。这些包括：

- 新威胁（下行半音阶）
- 防空火炮
- 导弹发射

- 雷达锁定
- 通电

## ALR-67(V)方位角指示器

由 ALR-67(V)探测到的雷达照射将显示在方位角指示器上（又称为雷达告警接收机），以及 HUD 上（当选中该功能时）。

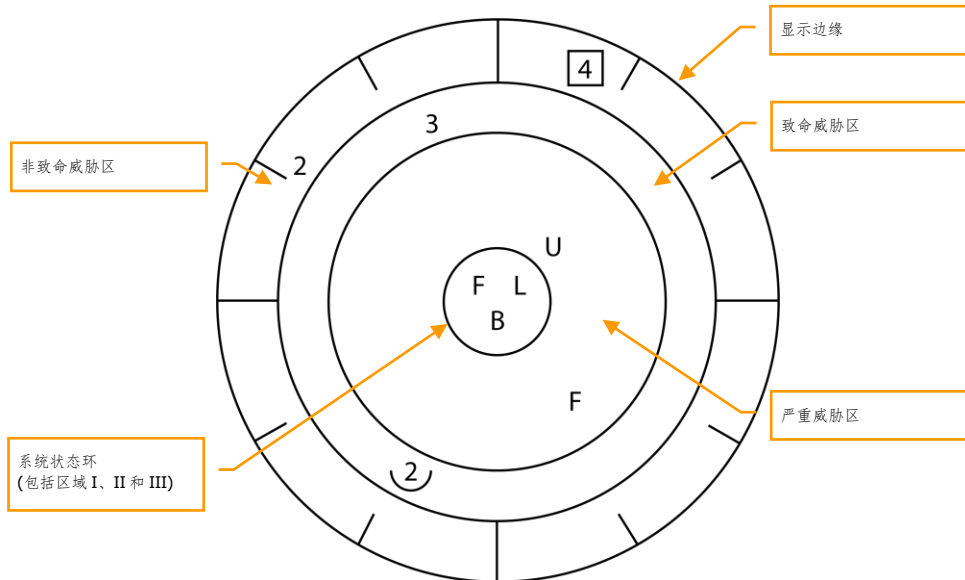


图 233. 方位角指示器

当雷达辐射源被探测到后，ALR-67(V)方位角指示器将以代码符号的形式显示雷达辐射源。代码符号显示了辐射源的种类，而辐射源在方位角指示器上的位置表示了辐射源的相对航向。ALR-67(V)系统能侦测多个辐射源并且提供了辐射源之间的相对航向。当辐射源或机内自检 (BIT) 状态变更时，会响起提示警告。这会镜像 DDI 的 EW 页。

当接通 ALR-67(V)系统电源时，方位角指示器上会显示辐射源和它的状态。ALR-67系统探测并分析辐射源时，方位角指示器上会显示代表辐射源的字母数字符号。当探测到特定类型的辐射源时，将为其分配独特的数字字母符号来显示。

辐射源符号在指示器上的显示方位表示了辐射源相对本机机头的方位。比如，上图里一个水面威胁（船型符号）出现在40度方位上。



方位角显示器的显示区域被分为4块：

- 严重威胁（Critical）区
- 致命威胁（Lethal）区
- 非致命威胁（Nonlethal）区
- 状态环

严重威胁区位于显示区域最外层，用于显示特殊威胁或者致命威胁辐射源。方位刻度以30度间隔均匀分布在严重威胁区的外沿上。致命威胁区位于显示区域中间（从外数第二层）。显示在这个区域的威胁被认为是致命的。非致命区位于最内侧，通常显示未知或者友方辐射源。已知的非致命威胁辐射源也将会显示在非致命威胁区中。

状态环位于方位角指示器的中心，并显示ALR-67(V)系统状态。状态环分为三个显示区域：

状态环左上象限（区域I）  
状态环右上象限（区域II）  
状态环下半部分（区域III）

- 区域I显示了EW页中设置的EW模式优先级设置（N、I、A、U或F）。
- 当ALR-67(V)系统在全显示模式下工作时，区域II为空白，而在限制显示模式下时显示字符“L”。
- 区域III显示了当前ALR-67(V)机内自检（BIT）状态。ALR-67(V)系统工作正常时，区域III为空白。当检测到一个故障时会显示字符“B”。在对对抗措施计算机或雷达接收器中检测到热过载时，显示字符“T”。

每当新的辐射源符号出现在方位角显示器，或辐射源符号从非致命威胁区变为致命威胁区时，ALR-67(V)会播放一个状态变化警告音。一些特定的威胁或严重威胁工作模式拥有特殊的警告音。辐射源消失，或从致命威胁区降低至非致命威胁区时不会响起状态变化警告音。

## ALR-67(V) 控制指示面板

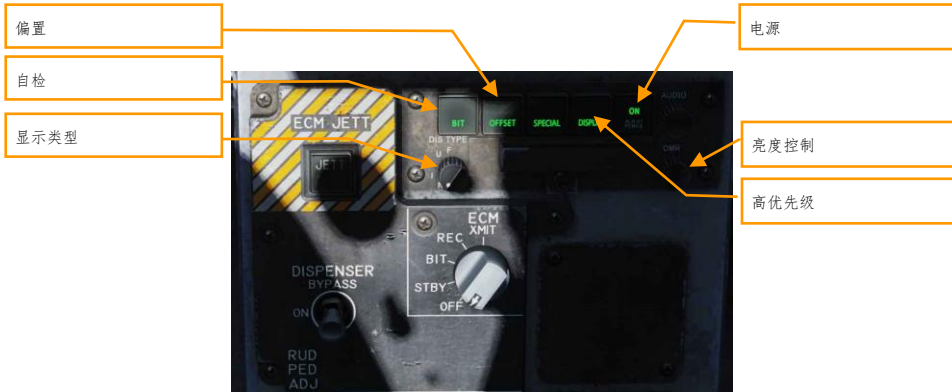


图 234. 控制指示面板

对抗面板的下方是控制指示器。该面板和DDI的EW页中的功能相同，如下所示：

**POWER（电源）**。用于控制ALR-67(V)系统供电。当位于接通位置，POWER、DISPLAY、SPECIAL、OFFSET和BIT指示灯将亮起。

**LIMIT（限制）**。按下后，DISPLAY按钮上的LIMIT灯将亮起，同时辐射源显示将限制在6个最具威胁的目标上。字母“L”也将出现在方位角指示器状态环区域II里。再次按下将取消该限制。

**OFFSET（偏置）**。按下后，OFFSET按钮上的ENABLE（激活）灯将亮起，同时方位角指示器上重叠的符号将会分开，以方便查看。再次按下将取消该功能。

**BIT（自检）**。按下后，将在方位角指示器中显示当前BIT状态。一旦BIT检测到任何故障，BIT按钮上的FAIL灯将亮起。再次按下将取消该功能。

**Dimmer（亮度控制）**。调节控制指示器上灯光亮度。顺时针提高亮度，逆时针降低亮度。

## 右仪表面板告警/指示/威胁显示面板



图 235. 右仪表面板告警/指示/威胁显示面板

作为ALR-67的一部分，右仪表面板顶部的绿色告警灯用于提醒飞行员雷达照射自身战机的强度：

- **AI**: 敌方机载截击雷达锁定模式（致命威胁区）
- **CW**: 敌方雷达连续波模式，并且可能在制导导弹（严重威胁区）
- **SAM**: 面对空导弹雷达锁定模式（严重威胁区）
- **AAA**: 雷达制导高炮
- **DISP**: 针对探测到的威胁，ALE-47已有一个程序就绪并等待执行。此外，DISPENSE提示将显示在HUD上。
- **GO**和**NO**: 表示当投放开关置于ON或者BYPASS后的BIT检测结果。BIT将耗时五秒钟。

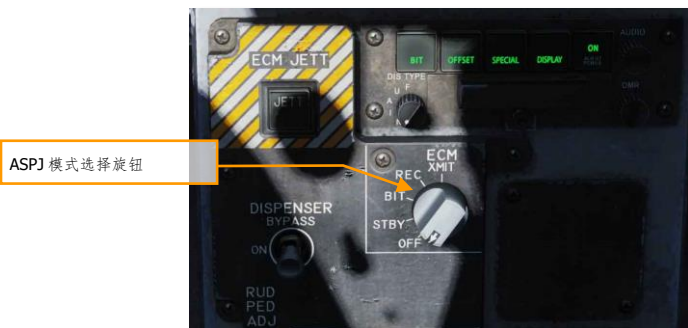
## 机载自保护干扰机（ASPJ）

FA/-18C Lot 20 装备了 AN/ALQ-165 机载自保护干扰机，即，ASPJ。ASPJ 集成在了电子对抗系统中，并且可以探测和分析雷达锁定，并选择合适的电子对抗（干扰程序）来干扰雷达锁定。

ASPJ 为“门拖引”干扰机。与噪声干扰不同的是，噪声干扰通过无线电噪声使锁定雷达过载来打断敌方目标锁定，而门拖引将诱使雷达跟踪“掩盖脉冲”，即，干扰机生成远超过真实回波的虚假回波。一旦敌机雷达开始跟踪掩盖脉冲，干扰机就可以调制信号来将距离门或速度门拖离真实飞机，然后通过停止进行信号发射来打断雷达锁定。

ASPJ 能够自己探测到雷达锁定，并且可以使用从 AN/ALR-67 雷达告警接收机得来的数据来决定何时运行干扰程序。

ASPJ 的模式通过位于下方控制台中的 ECM 旋钮来进行控制。



所选的模式将在 EW 页面，按钮 8 旁显示：



**OFF (关闭)**. APSJ 断电。“APSJ”字样将在 EW 页面 X 掉。

**STBY (待机)**. APSJ 通电并完成预热和机内自检 (BIT)。在这个档位时干扰机并不会进行发射或接收。APSJ 预热大概需要花费 5 分钟时间完成。当 BIT 完成后，位于左侧告警面板中的 STBY 指示灯亮起。

**BIT:** 尚未实装。

**REC:** APSJ 通电并会探测和报警雷达锁定。

**XMIT:** 许可 ASPJ 进行干扰。探测到雷达锁定后，ASPJ 将自动开始干扰。



当 ASPJ 探测到雷达锁定后，位于左侧告警面板中的 REC 指示灯将会亮起。如果 ASPJ 在 XMIT 模式下，在进行干扰时 XMIT 指示灯也会亮起。干扰机在发射时，“JAMMER ON”将会显示在攻击雷达页面。



## 使用 ASPJ

在进入作战区域前，ASPJ 模式旋钮应拨至 STBY 档位来通电。预热最长需要进行四分钟时间，在预热期间，ASPJ 还将运行 BIT。如果所有 BIT 通过，GO 和 STBY 指示灯将会亮起。当预计敌方雷达会进行活动时，飞行员应将 ASPJ 置于 REC 模式。

在攻击时，干扰机应该根据需要设置为 XMIT 模式。在进行干扰时，干扰机会发射巨大的能量，这会使敌方雷达在无法获得距离信息和雷达锁定的同时，能够更容易确定玩家飞机的方位。干扰机还可能会使敌机还未探测到本机前，注意到玩家的方位，所以在敌机已经察觉到本机的存在前，飞行员应该将干扰机给关闭。察觉之后干扰机则可以用来使雷达无法获取锁定。

在较近的距离上，干扰机没法生成强度足够的掩盖脉冲来遮住真实雷达回波。这个情况被称为“烧穿”，并且比烧穿距离点更近，干扰机在阻断锁定的效果上会大打折扣。此外，一些导弹，例如 AIM-7 “麻雀”和 AIM-120 AM-RAAM，都拥有干扰源寻地（HOJ）模式，此时导弹将会切换到被动雷达制导并以干扰机发射的能量进行寻地。基于此原因，在中距离到近距离攻击间，玩家应该将干扰机关闭。

## HOTAS

在油门杆上有一个三位开关用于对抗措施操作。

- **中立位.** 关闭位置，不会执行对抗布撒措施。
- **向后.** 在 BYPASS 模式下，这将投放一枚红外干扰弹。如果不在 BYPASS 模式或 OFF 状态，AUTO、S/A 或 MAN 模式会初始化程序。
- **向前.** 在 BYPASS 模式下，这将投放一组箔条。如果不在 BYPASS 模式或 OFF 状态，则会发起手动程序 5。

# 附录



## ALIC 编码& RWR 符号附录

飞机发射架接口计算机（ALIC）编码列在了防空与海军雷达系统表格中“ID”列的下方，ALIC 编码可用于在[预设简报\(PB\)模式](#)下对 AGM-88 HARM 导弹进行编程。

列在了防空与海军雷达系统表格中“CLASS”列的下方的类别编码可用于在[随遇目标 \(TOO\) 模式](#)下过滤 AGM-88 HARM 导弹的辐射源类型。

在“RWR”列下方的威胁雷达编码对应威胁雷达在[ALR-67\(V\) 方位指示器](#)或当选择了 AGM-88 TOO 模式时 DDI 中将显示的符号

防空雷达系统进一步按照其类型进行分辨。下方的表格列出了各个“类型”的首字母缩写来定义雷达的功能以及对应的单位。

类型	描述	类型	描述
<b>CWAR</b>	连续波截获雷达	<b>STR</b>	搜索跟踪雷达
<b>EWR</b>	早期预警雷达	<b>TAR</b>	目标截获雷达
<b>FCR</b>	火控雷达	<b>TI</b>	目标照射雷达
<b>RR</b>	测距雷达	<b>TTR</b>	目标跟踪雷达
<b>SR</b>	监视雷达		

## 防空雷达系统

编码	类别	RWR	北约系统	系统	雷达代号	类型
-	-				1L13 “天空”	SR / EWR
-	-				55ZH6 “高架”	SR / EWR
122	H1		SA-2 / SA-3 / SA-5	S-75 / S-125 / S-200	P-19 “平面 B”	SR / TAR
126			SA-2 “指引”	S-75	SNR-75 “扇歌”	TTR
			SA-2 “指引”	S-75	RD-75 “亚马逊”	RR
123	H1		SA-3 “藏原羚”	S-125	SNR-125 “偷袭”	TTR
130			SA-5 “甘蒙”	S-200	ST-68U “锡盾”	TAR
129			SA-5 “甘蒙”	S-200	5N62 “双正方形”	TTR / TI
108	H1		SA-6 “根弗”	2K12 “库班河”	1S91 “同花顺”	TAR / TI
117	H1		SA-8 “壁虎”	9K33 “黄蜂”	“地滚”	TAR / TTR
104	H2		SA-10 “轰鸣”	S-300PS	64N6E “大鸟”	TAR
103	H2		SA-10 “轰鸣”	S-300PS	5N66M “贝壳”	TAR
110	H2		SA-10 “轰鸣”	S-300PS	30N6E “活动板”	TTR
107	H2		SA-11 “牛虻”	9K37M 山毛榉-M1	9S18M1 “雪堆”	TAR
115	H2		SA-11 “牛虻”	9K37M 山毛榉-M1	9S35 “毁灭之火”	TTR
109	HS			PPRU-M1	9S80M1 “狗耳”	TAR



118			SA-13 “囊鼠”	9K35 箭-10M3	9S86 “急射”	RR
119	H2		SA-15 “臂铠”	9K331 道尔-M1	“橄榄球传锋”	TAR / TTR
120	H2		SA-19 “鼯鼯”	2S6M 通古斯卡	1RL144 “热射”	TAR / TTR
121	HAA			ZSU-23-4 石勒喀河	RPK-2 “枪托”	FCR
131				S-60 / KS-19	SON-9 “火罐”	FCR
128			CSA-7 / HQ-7B	红旗-7	HQ-7 ACU	TAR
127			CSA-7 / HQ-7B	红旗-7	345 型	TTR
-	-				AN/FPS-117 “找雪屋”	SR / EWR
203	H1		MIM-23B I-“霍克”		AN/MPQ-50	TAR
204	H1		MIM-23B I-“霍克”		AN/MPQ-46	TTR
206	H1		MIM-23B I-“霍克”		AN/MPQ-55	CWAR
202	H2		MIM-104C 爱国者 PAC-2		AN/MPQ-53	STR
209			NASAMS 2		AN/MPQ-64F1 “哨兵”	STR
208	HAA		M163 “火神” ADS		AN/VPS-2	RR
124			“短剑” FSA		DN 181 “盲射”	TTR
125			“短剑” FSA		“短剑” PU	SR
205	H1		“罗兰德-低空监视雷达”		MPDR-3002S	SR
201	H1		“罗兰德”		MPDR-16 / DOMINO-30	TAR / TTR
207	HAA		“猎豹式自行高射炮”		MPDR-12 / “阿尔比斯”	TAR / FCR

## 海军雷达系统

编码	类别	RWR	船级	类型	代号
301	HN		库兹涅佐夫级	航空巡洋舰	1143.5 计划 (库兹涅佐夫元帅)
320	HN		库兹涅佐夫级	航空巡洋舰	1143.5 计划[2017 超级航母重置]
313	HN		基洛夫级	导弹巡洋舰	1144.2 计划 (彼得大帝号)
303	HN		光荣级	导弹巡洋舰	1164 计划 (莫斯科号)
319	HN		不惧级	导弹护卫舰	11540 计划 (不惧)
309	HN		克里瓦克 II 级	护卫舰/警戒舰	1135M 计划 (尖锐)
306	HN		格里莎级	反潜舰	1124.4 计划 (格里莎)
312	HN		毒蜘蛛级	导弹艇	1241.1 计划 (闪电)
321	HN		蟾蜍级	大型登陆舰	775 计划
410	HN		旅洋 II 级	导弹驱逐舰	052C 型 (PLAN)
409	HN		旅洋 I 级	导弹驱逐舰	052B 型 (PLAN)
411	HN		江凯 II 级	导弹护卫舰	054A 型 (PLAN)
408	HN		玉昭级	船坞登陆舰	071 型 (PLAN)

403	HN	SS	尼米兹级	航空母舰	CVN-71 (西奥多.罗斯福号)
404	HN	SS	尼米兹级	航空母舰	CVN-72 (亚伯拉罕.林肯号)
405	HN	SS	尼米兹级	航空母舰	CVN-73 (乔治.华盛顿号)
406	HN	SS	尼米兹级	航空母舰	CVN-74 (约翰.C.斯坦尼)
413	HN	SS	尼米兹级	航空母舰	CVN-75 (哈利.S.杜鲁门号)
	HN	U	福莱斯特级	航空母舰	CV-59 (福莱斯特号)
407	HN	49	塔拉瓦级	两栖攻击舰	LHA-1 (塔拉瓦号)
315	HN	AE	提康德罗加级	导弹巡洋舰	CG (USS)
412	HN	AE	阿利伯克级	导弹驱逐舰	DDG (USS)
401	HN	49	奥利弗·哈泽德·佩里级	导弹护卫舰	FFG (USS)
	HN	U	无敌级	轻型航母	R05 (HMS)
	HN	U	利安德级	护卫舰	F12, F57, F72 (HMS)
	HN	U	城堡级	护卫舰	P258, P265 (HMS)
	HN	U	康德尔	护卫舰	PFG-06, PFG-07 (CNS)

## 机载雷达系统

RWR	飞机	RWR	飞机	RWR	飞机
19	MiG-19	JF	JF-17	F4	F-4
21	MiG-21	29	J-11	F5	F-5
23	MiG-23	50	KJ-2000	14	F-14
24	Su-24			15	F-15
25	MiG-25	F1	Mirage F1	16	F-16
29	MiG-29	M2	Mirage 2000	18	F/A-18
29	Su-27	F2	Tornado GR4	E2	E-2
29	Su-33	U	Tornado IDS	E3	E-3
30	Su-30	U	AJS37		
31	MiG-31				
34	Su-34				
50	A-50				

## 其它威胁符号

RWR	类型	威胁
M	导弹导引头	主动雷达制导导弹 (ARH)

## 方程附录

使用这些计算和换算公式进行任务前规划或飞行时进行计算和换算。所需的换算值以粗体显示。预计的解用粗体字表示。

### 燃油/续航计算

$$\text{返航油量 (磅)} = (\text{飞行时间} \div 60) \times \text{油量 磅/小时}$$

$$\text{目标时间 (分钟)} = ([\text{总油量} - \text{返航油量}] \div \text{油量 磅/小时}) \times 60$$

### 速度/时间/距离计算

$$\text{需用地速 (节)} = (\text{距离} \div \text{分钟}) \times 60$$

$$\text{飞行时间 (分钟)} = (\text{距离} \div \text{地速}) \times 60$$

### 燃油/航程计算

$$\text{燃油消耗区间 (SFR) 因数} = \text{地速} \div \text{油量 磅/小时}$$

$$\text{航程 (NM)} = \text{SFR} \times \text{总油量}$$

### 记录换算

$$\text{海里到千米} = [\text{海里}] \times 1.85$$

$$\text{千米到海里} = [\text{千米}] \div 1.85$$

### 高度/标高换算

$$\text{英尺到米} = [\text{英尺}] \div 3.281$$

$$\text{米到英尺} = [\text{米}] \times 3.281$$

### 纬度/经度换算

$$\text{DDD-MM-SS.SS 到 DDD-MM.MMM}$$

$$\text{SS.SS} \div 60 = \text{.MMM}$$

$$\text{DDD-MM.MMM 到 DDD-MM-SS.SS}$$

$$\text{.MMM} \times 60 = \text{SS.SS}$$

狩猎愉快!

**The Eagle Dynamics SA 团队**  
**EAGLE DYNAMICS SA © 2023**  
**2023 年 7 月 20 日**

翻译人员（不分先后顺序）：

Haibin "Ecce Homo" Liu

Jiaquan "Alphabet Ghost" Ning

Yong "Anderson" Ye

Jiong "billeinstein" Zhang

Zupei "groovy" Li

Yonglong "RglsPhoto" Zhao

Jiutian "Yukari" Cai

Xueqian "uboats" Zhao

校对：

Jiaquan "Alphabet Ghost" Ning

Yonglong "RglsPhoto" Zhao

