

D I G I T A L C O M B A T S I M U L A T O R

**DCS AH-64D**

快速入门手册



**AH-64D**



# 目录

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 安装和启动 .....           | 14 |
| 游戏问题 .....            | 14 |
| 实用链接 .....            | 14 |
| 配置您的游戏 .....          | 15 |
| 航空器历史 .....           | 20 |
| 基韦斯特协议 .....          | 20 |
| 先进武装直升机计划 .....       | 20 |
| AH-64A .....          | 21 |
| AH-64D .....          | 21 |
| 航空器概述 .....           | 23 |
| 驾驶舱 .....             | 23 |
| 机身 .....              | 23 |
| 发动机 .....             | 23 |
| 数字发动机计算机和液力机械装置 ..... | 24 |
| 起动系统 .....            | 24 |
| 消防系统 .....            | 24 |
| 辅助动力装置 (APU) .....    | 24 |
| 传动系统 .....            | 25 |
| 旋翼 .....              | 25 |
| 飞行操纵 .....            | 25 |

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 后备控制系统 (BUCS) .....   | 26 |
| 起落架 .....             | 26 |
| 燃油系统 .....            | 26 |
| 燃油传输子系统 .....         | 26 |
| 氮气惰化装置 (NIU) .....    | 27 |
| 电气系统 .....            | 27 |
| 液压系统 .....            | 27 |
| 综合增压空气系统 (IPAS) ..... | 28 |
| 防冰系统 .....            | 28 |
| 环境控制系统 (ECS) .....    | 28 |
| 照明系统 .....            | 29 |
| 航电 .....              | 29 |
| 通信系统 .....            | 29 |
| 识别系统 .....            | 30 |
| 导航和定位系统 .....         | 30 |
| 传感器和瞄准系统 .....        | 31 |

## **AH-64D 武器装备 .....** 32

|                    |    |
|--------------------|----|
| M139 区域武器系统 .....  | 32 |
| 航空火箭弹子系统 .....     | 33 |
| 长弓地狱火模块化导弹系统 ..... | 36 |

## **驾驶舱简介 .....** 38

|                      |    |
|----------------------|----|
| 飞行员驾驶舱 .....         | 38 |
| 飞行员驾驶舱, 前向 .....     | 38 |
| 飞行员驾驶舱, 左侧面板 .....   | 44 |
| 飞行员驾驶舱, 左侧辅助面板 ..... | 51 |

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 飞行员驾驶舱，下部面板.....              | 52  |
| 飞行员驾驶舱，通用导弹告警系统面板 .....       | 53  |
| 飞行员驾驶舱，右侧面板.....              | 54  |
| 飞行员驾驶舱 HOCAS（手不离杆系统） .....    | 56  |
| 副驾驶/炮手驾驶舱 .....               | 60  |
| 副驾驶/炮手驾驶舱，前向 .....            | 61  |
| 副驾驶/炮手驾驶舱，左侧面板和左侧辅助面板.....    | 69  |
| 副驾驶/炮手驾驶舱，右侧面板 .....          | 71  |
| 副驾驶/炮手驾驶舱，HOCAS（手不离杆系统） ..... | 72  |
| 综合头盔和显示瞄准系统（IHADSS） .....     | 74  |
| 飞行界面.....                     | 74  |
| 武器界面.....                     | 80  |
| 多功能显示器.....                   | 81  |
| 可变作用按钮（VAB）功能.....            | 82  |
| 自动换页.....                     | 85  |
| 光标使用.....                     | 85  |
| 单 DP 操作 .....                 | 86  |
| 菜单页面.....                     | 86  |
| 直升机，发动机（ENG）页面.....           | 86  |
| 直升机，发动机页面，系统（SYS）页面 .....     | 90  |
| 直升机，飞行（FLT）页面 .....           | 92  |
| 直升机，飞行页面和设置（SET）页面 .....      | 94  |
| 直升机，FUEL 页面.....              | 96  |
| 直升机，性能（PERF）页面 .....          | 100 |
| 直升机，性能页面，重量（WT）页面 .....       | 101 |
| 直升机，功用（UTIL）页面 .....          | 102 |

|   |     |
|---|-----|
| 任务, 战术态势显示 (TSD) 页面 .....                 | 105 |
| 任务, TSD 页面, PAN 子页面 .....                 | 107 |
| 任务, TSD 页面, 展示页面 .....                    | 108 |
| 任务, TSD 页面, 展示菜单, SA 子菜单.....             | 110 |
| 任务, TSD 页面, 展示菜单, THRT SHOW 子菜单 .....     | 111 |
| 任务, TSD 页面, 展示页面, COORD SHOW 子菜单 .....    | 113 |
| 任务, TSD 页面, 坐标 (COORD) 子页面 .....          | 114 |
| 任务, TSD 页面, 航路点/障碍子页面.....                | 115 |
| 任务, TSD 页面, 管控 (CTRLM) 子页面 .....          | 116 |
| 任务, TSD 页面, 线段子页面 .....                   | 116 |
| 任务, TSD 页面, 区域子页面 .....                   | 117 |
| 任务, TSD 页面, 射击子页面 .....                   | 117 |
| 任务, TSD 页面, 燃油/弹药/航箭/导弹 (FARM) 子页面 .....  | 117 |
| 任务, TSD 页面, 功用 (UTIL) 子页面 .....           | 117 |
| 任务, TSD 页面, 战区管理 (BAM) 子页面 .....          | 118 |
| 任务, TSD 页面, 地图子页面 .....                   | 125 |
| 任务, TSD 页面, 航线 (RTE) 子页面 .....            | 129 |
| 任务, TSD 页面, 航线菜单 (RTM) 子页面 .....          | 131 |
| 任务, TSD 页面, 点子页面 .....                    | 132 |
| 任务, TSD 页面, 缩写 (ABR) 子页面 .....            | 133 |
| 任务, TSD 页面, 仪表 (INST) 子页面 .....           | 134 |
| 任务, TSD 页面, INST 子页面, 功用 (UTIL) 子页面 ..... | 135 |
| 任务, 武器 (WPN) 页面.....                      | 135 |
| 任务, WPN 页面, 导弹通道 (CHAN) 子页面.....          | 143 |
| 任务, WPN 页面, CODE 子页面 .....                | 145 |

|   |     |
|---|-----|
| 任务, WPN 页面, CODE 子页面, 频率 (FREQ) 子页面 .....   | 146 |
| 任务, WPN 页面, 功用 (UTIL) 子页面.....              | 146 |
| 任务, WPN 页面, UTIL 子页面, LOAD 子页面.....         | 149 |
| 任务, 火控雷达 (FCR) 页面 .....                     | 150 |
| 任务, FCR 页面, 功用 (UTIL) 子页面.....              | 150 |
| 任务, 航空器生存力设备 (ASE) 页面 .....                 | 151 |
| 任务, ASE 页面, 功用 (UTIL) 子页面.....              | 151 |
| 通信, 通信 (COM) 页面.....                        | 153 |
| 通信, COM 页面, 预设目录 (PRESET DIR) 子页面.....      | 153 |
| 通信, COM 页面, MODEM 子页面.....                  | 154 |
| 通信, COM 页面, NET 子页面 .....                   | 154 |
| 通信, COM 页面, 成员目录 (MBR DIR) 子页面 .....        | 154 |
| 通信, COM 页面, 发起人 ID (ORIG ID) 子页面.....       | 154 |
| 通信, COM 页面, 发起人目录 (ORIG DIR) 子页面 .....      | 154 |
| 通信, COM 页面, 手动 (MAN) 子页面.....               | 155 |
| 通信, 改进的数据调制解调器 (IDM) 页面.....                | 156 |
| 通信, 应答机 (XPNDR) 页面.....                     | 156 |
| 通信, UHF 无线电 (UHF) 页面 .....                  | 156 |
| 通信, UHF 页面, Word-Of-the-Day (WOD) 子页面 ..... | 156 |
| 通信, UHF 页面, 频率管理训练 (FMT) 子页面 .....          | 156 |
| 通信, UHF 页面, 设置 (SET) 子页面 .....              | 156 |
| 通信, FM 无线电 (FM) 页面.....                     | 157 |
| 通信, FM 页面, ECCM Remote Fill (ERF) 子页面.....  | 157 |
| 通信, FM 页面, 设置 (SET) 子页面 .....               | 157 |
| 通信, HF 无线电 (HF) 页面 .....                    | 157 |

|  |     |
|--|-----|
| 通信, HF 页面, SELF-ADDRESS 子页面.....       | 157 |
| 通信, HF 页面, 设置 (SET) 子页面 .....          | 157 |
| 通信, HF 页面, 销密 (ZERO) 子页面 .....         | 157 |
| 通信, HF 页面, PRESETS 子页面.....            | 157 |
| 通信, HF 页面, Nets 子页面.....               | 158 |
| 通信, HF 页面, CALL ADDRESS 子页面.....       | 158 |
| 通信, COM 页面, 消息接收 (MSG REC) 子页面.....    | 158 |
| 通信, MSG REC 页面, ATHS 子页面 .....         | 158 |
| 通信, COM 页面, 消息发送 (MSG SEND) 子页面.....   | 158 |
| 通信, SEND 页面, TEXT 子页面.....             | 158 |
| 通信, SEND 页面, CURRENT MISSION 子页面 ..... | 159 |
| 视频 (VID) 页面.....                       | 160 |
| 录像功能 (VCR) 页面 .....                    | 161 |
| 系统, 数据管理系统 (DMS) 页面.....               | 162 |
| 系统, DMS 页面, 告警/注意/提示 (WCA) 子页面 .....   | 163 |
| 系统, DMS 页面, 数据传输设备 (DTU) 子页面 .....     | 164 |
| 系统, DMS 页面, 故障子页面.....                 | 165 |
| 系统, DMS 页面, 发起机内自检子页面.....             | 166 |
| 系统, DMS 页面, 关机子页面.....                 | 169 |
| 系统, DMS 页面, 版本 (VERS) 子页面.....         | 170 |
| 系统, DMS 页面, 功用 (UTIL) 子页面.....         | 171 |
| 增强前上方显示器 .....                         | 172 |
| 预选频率窗口 .....                           | 174 |
| 键盘设备 .....                             | 175 |
| 多功能显示器数据输入 .....                       | 175 |
| 键盘设备 (KU) 计算器和记事本功能.....               | 175 |

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| <b>导航 .....</b>            | <b>176</b> |
| 点 .....                    | 177        |
| 添加一个点 .....                | 179        |
| 编辑标记点 .....                | 185        |
| 删除标记点 .....                | 188        |
| 存储一个点 .....                | 189        |
| 传输一个标记点 .....              | 192        |
| 导航至标记点 .....               | 193        |
| 航线 .....                   | 197        |
| 使用任务编辑器创建航线 .....          | 198        |
| 使用航线 (RTE) 页面创建一条航线 .....  | 199        |
| 通过航线 (RTE) 页面编辑航线 .....    | 201        |
| 使用航线菜单 (RTM) 页面选择航线 .....  | 204        |
| 使用航线菜单 (RTM) 页面删除航线 .....  | 205        |
| 低能见度条件下无线电导航 .....         | 206        |
| 调谐并导航到一个无方向性信标 (NDB) ..... | 206        |
| 无方向性信标 (NDB) 的等待航线 .....   | 210        |
| 使用无方向性信标 (NDB) 的仪表进近 ..... | 215        |
| <b>通信 .....</b>            | <b>218</b> |
| 无线电 .....                  | 218        |
| 使用音频通信 .....               | 219        |
| 周期变距杆和脚蹬控制 .....           | 220        |
| 通过 EUFD 调整音频无线电 .....      | 221        |
| EUFD 控制 .....              | 221        |
| EUFD 预设调谐 .....            | 221        |



|                         |            |
|-------------------------|------------|
| 使用 MPD 调谐音频无线电台 .....   | 222        |
| MPD 控制 .....            | 222        |
| MPD 手动调谐.....           | 222        |
| MPD 预设调谐.....           | 224        |
| 应答器 (IFF) .....         | 225        |
| 设置应答编码 .....            | 225        |
| 改进型数据调制解调器 (IDM) .....  | 225        |
| <br>                    |            |
| <b>操作流程 .....</b>       | <b>227</b> |
| <br>                    |            |
| 冷起动 .....               | 227        |
| 舱内检查.....               | 227        |
| APU 起动前检查.....          | 228        |
| 起动 APU .....            | 229        |
| APU 起动后检查.....          | 229        |
| 数据管理系统 (DMS) 扫视检查 ..... | 229        |
| IHADSS 瞄准轴对准 .....      | 233        |
| 开车前 .....               | 234        |
| 开车 .....                | 234        |
| 滑行前 .....               | 235        |
| 滑行和起飞 .....             | 236        |
| 地面滑行.....               | 236        |
| 起飞前 .....               | 236        |
| 悬停飞行.....               | 238        |
| 起飞方式.....               | 239        |
| 进近和降落 .....             | 242        |
| 降落前检查 .....             | 242        |

|             |     |
|-------------|-----|
| 进近类型 .....  | 242 |
| 落地后检查 ..... | 243 |
| 关车 .....    | 243 |

## 传感器和瞄准具 ..... 245

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 头盔显示器 (HMD) .....       | 246 |
| 飞行员夜视系统 (PNVS) .....    | 249 |
| 目标截获和指定瞄准具 (TADS) ..... | 250 |
| 武器符号 .....              | 251 |
| 线性运动补偿器 (LMC) .....     | 254 |
| 多目标跟踪器 (MTT) .....      | 254 |
| 激光测距指示器 (LRFD) .....    | 254 |
| 激光跟踪器 (LST) .....       | 254 |
| 火控雷达 (FCR) .....        | 254 |
| 无线电频率干涉仪 (RFI) .....    | 255 |

## 作战应用 ..... 256

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 综述 .....                  | 256 |
| 武装直升机应用 .....             | 257 |
| 小组机动 .....                | 257 |
| 地形飞行模式 .....              | 258 |
| 武器投送技术 .....              | 260 |
| 区域武器系统 (AWS) .....        | 261 |
| 使用 TADS 进行常规模式的机炮攻击 ..... | 261 |
| 使用 HMD 进行常规模式的机炮攻击 .....  | 264 |
| 使用 HMD 进行固定模式的机炮攻击 .....  | 265 |

|                                       |            |
|---------------------------------------|------------|
| 航空火箭弹子系统 (ARS) .....                  | 268        |
| 使用 TADS 进行合作模式下的火箭弹攻击 (直接射击) .....    | 271        |
| 使用 TADS 进行合作模式下的火箭弹攻击 (间接射击) .....    | 275        |
| 使用 HMD 进行火箭弹攻击 (悬停射击) .....           | 277        |
| 使用 HMD 进行火箭弹攻击 (行进射击/俯冲射击) .....      | 279        |
| 长弓地狱火模块化导弹系统 (LBHMMS) .....           | 283        |
| 使用激光制导地狱火导弹 (射前锁定) .....              | 285        |
| 使用激光制导地狱火导弹 (射后锁定-直射) .....           | 287        |
| 使用激光制导地狱火导弹 (射后锁定-低弹道/射后锁定-高弹道) ..... | 289        |
| 使用激光制导地狱火导弹 (速射) .....                | 292        |
| 使用激光制导地狱火导弹 (连射) .....                | 295        |
| 使用激光制导地狱火导弹 (遥射) .....                | 296        |
| 航空器生存力设备 (ASE) .....                  | 301        |
| 雷达信号探测装置 .....                        | 302        |
| 激光信号探测装置 .....                        | 302        |
| 通用导弹告警系统 (CMWS) .....                 | 303        |
| 雷达干扰机 .....                           | 304        |
| 箔条布撒器 .....                           | 304        |
| 热诱弹布撒器 .....                          | 305        |
| <br>                                  |            |
| <b>“乔治” AI .....</b>                  | <b>307</b> |
| AH-64D AI 控制结构 .....                  | 307        |
| AH-64D AI 助手控制 .....                  | 309        |
| AH-64D AI 助手命令 .....                  | 309        |
| 玩家作为副驾驶/炮手的乔治命令 .....                 | 309        |
| 玩家作为飞行员的乔治命令 .....                    | 314        |

|           |     |
|-----------|-----|
| 附加功能..... | 317 |
|-----------|-----|

## 附录 ..... 319

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 附录 A 简略驾驶舱程序.....               | 319 |
| 在 TSD 上添加一个点.....               | 319 |
| 编辑 TSD 上的一个点.....               | 319 |
| 从 TSD 中删除一个点.....               | 320 |
| 在 TSD 上存储一个点.....               | 320 |
| 选择一个点进行直飞导航.....                | 322 |
| 向当前航线添加一个点.....                 | 322 |
| 从当前航线中删除一个点.....                | 323 |
| 选择一条新的航线.....                   | 323 |
| 删除一条航线.....                     | 323 |
| 将 ADF 调到一个手动频率.....             | 324 |
| 将 ADF 调至 NDB 预设.....            | 324 |
| 编辑一个 NDB 预设.....                | 324 |
| 选择一个截获源.....                    | 325 |
| 用 30 毫米区域武器系统攻击目标.....          | 325 |
| 用 2.75 英寸无制导火箭弹攻击目标.....        | 326 |
| 用 AGM-114K 激光制导“地狱火”导弹攻击目标..... | 326 |
| 用 AGM-114L 雷达制导“地狱火”导弹攻击目标..... | 327 |
| 执行交战后程序.....                    | 327 |
| 附录 B 缩略语页 - 点/符号表.....          | 328 |
| 附录 C 计算和转换公式.....               | 341 |

# 健康警告！

请在运行此电脑游戏或让您的孩子使用之前阅读。

极少数人在接触某些视觉图像（包括闪光灯或电脑游戏中可能出现的图像）时可能会出现癫痫发作或意识丧失。即使没有癫痫发作，癫痫或“光敏性癫痫发作”病史的人也可能在玩电脑游戏时发生这种情况。

这些癫痫发作有多种症状，包括头晕、头晕、迷失方向、视力模糊、眼睛或面部抽搐、失去知觉或意识。

如果您或您的孩子出现上述任何症状，请立即停止游戏并咨询您的医生。

如果采取以下预防措施，可以降低癫痫发作的风险——这个建议通常适用于玩电脑游戏。

不要在困倦或疲倦时玩电脑游戏。

在光线充足的房间里玩电脑游戏。

每玩一小时至少休息 **10** 分钟。

# 安装和启动

您需要以管理员权限登录 Windows，以安装 DCS World 和 DCS: AH-64D 模组。

从我们的电子商城购买 DCS: AH-64D 后，启动 DCS World。选择主菜单顶部的模组管理器图标。选择后，您的 AH-64 将自动安装。

AH-64D 模组在 DCS World PC 模拟中运行。当您运行 DCS World 时，继而启动了 DCS: AH-64D。高加索地区的地图、Su-25T “蛙足” 攻击机和 TF-51 教练机也免费包含在内。

点击桌面上的 DCS World 图标后，DCS World 主菜单屏幕会打开。在主菜单中，您可以阅读 DCS 新闻，通过选择屏幕底部的 AH-64D 图标改变你的墙纸，或选择屏幕右侧的任何选项。为了快速上手，你可以选择即时行动，玩 AH-64D 的任何任务。

## 游戏问题

如果您遇到问题，特别是控制方面的问题，我们建议您备份，然后删除用户目录下的 **Saved Games\DCS\Config** 文件夹，这个文件夹是 DCS 在第一次启动时在您的操作系统驱动器上创建。重新启动游戏，这个文件夹将自动重建，并带有默认设置，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[在线技术支持论坛](#)。

## 实用链接

- [DCS 主页](#)
- [DCS: AH-64D 论坛](#)
- [DCS 维基](#)

## 配置您的游戏

在跳入 AH-64D 驾驶舱之前，我们建议配置您的游戏。要做到这一点，选择主菜单屏幕顶部的选项按钮。您可以在 DCS World 游戏手册中阅读所有选项的详细说明。在本抢先体验指南，我们将只涉及基本内容。



图 1. DCS World 主菜单

选择选项页面后，您会看到页面顶部的 7 个标签。

**系统。**配置您的图形选项以获得理想的性能。沿着面板的底部有预设选项，但您可以进一步调整图形设置以最适合你的计算机。如果您有一台性能较低的 PC，我们建议选择低预设，然后逐步增加图形选项。

对性能影响最大的项目包括可视范围、分辨率和 MSA（多重采样抗锯齿）。如果您希望提高性能，可以调整这些系统选项。

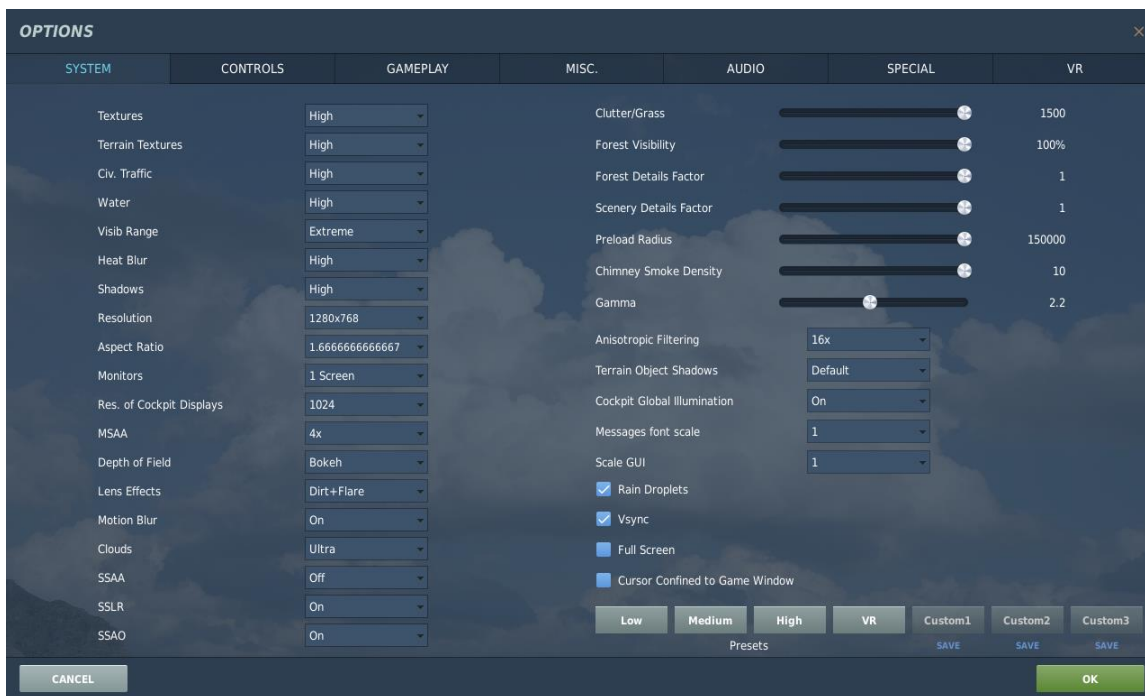


图 2. DCS World 选项

**控制.** 设置您的控制和功能绑定。让我们仔细看一下此页：

首先，使用屏幕左上角的航空器选择下拉菜单选择“AH-64D 飞行员”、“AH-64D 副驾驶/炮手”或“AH-64D 乔治 AI 助手”。接下来，沿着屏幕的左下方是与所选命令相关的所有动作。右边是所有已经检测到的输入设备，包括您的键盘、鼠标和任何摇杆、油门或方向舵脚蹬。



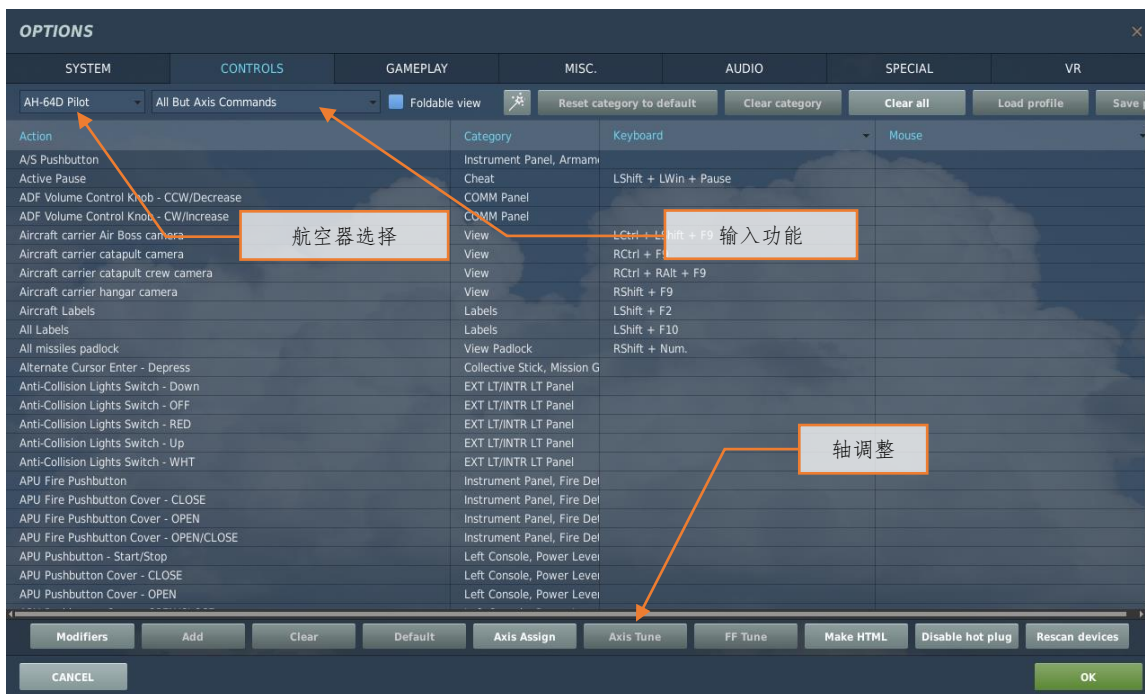


图 3. AH-64D 控制选项卡

- **航空器选择.** 从这个下拉菜单中，选择 **AH-64D 飞行员**，**AH-64D 副驾驶/炮手**，或 **AH-64D 乔治 AI 助手**。
- **输入功能.** 这显示了各种类别的命令，包括轴设备、视图和驾驶舱功能。每一行控制一个不同的功能，每一列是一个输入设备。要分配一个功能或命令，例如“武器动作开关-右/左”，选择一个输入设备，在与所需功能和输入设备对齐的单元格中双击。一旦选定，就按下按钮或移动设备的轴来分配它。
  - 如果为摇杆设置一个俯仰轴，首先从类别下拉选择轴命令。找到您的摇杆和俯仰轴相交的单元格，在方框中双击。在添加轴定义面板中，向前和向后移动您的摇杆来定义该轴。完成后按确定。
  - 如果为摇杆设置一个俯仰轴，首先从类别下拉选择轴命令。找到你的摇杆和俯仰轴相交的单元格，在方框中双击。在添加轴定义面板中，按下您想分配给动作的键盘或控制器按钮。完成后按确定。
- **轴调整.** 当指定一个轴（例如摇杆的 X 和 Y 轴）时，您可以使用这个面板来指定死区、响应曲线和其他调整。如果您发现航空器太灵敏而无法控制，这可能非常有用。最常见和有用的调整功能是死区，响应曲线，饱和度 Y 和反转。

**游戏设置.** 这个选项卡主要允许您调整游戏，使之成为您所希望的真实或休闲。从许多难度设置中选择，如标签、工具提示、无限燃油/武器等。将航空器的后视镜“关闭”可以帮助提高性能。

**其他.** 这些是改变您游戏体验的额外设置。

**音频.** 使用此选项卡来调整游戏的音量。您还可以选择打开和关闭不同的音频效果。

**专用设置.** 使用它来调整 DCS: AH-64D 的专用设置，以适应您的喜好。

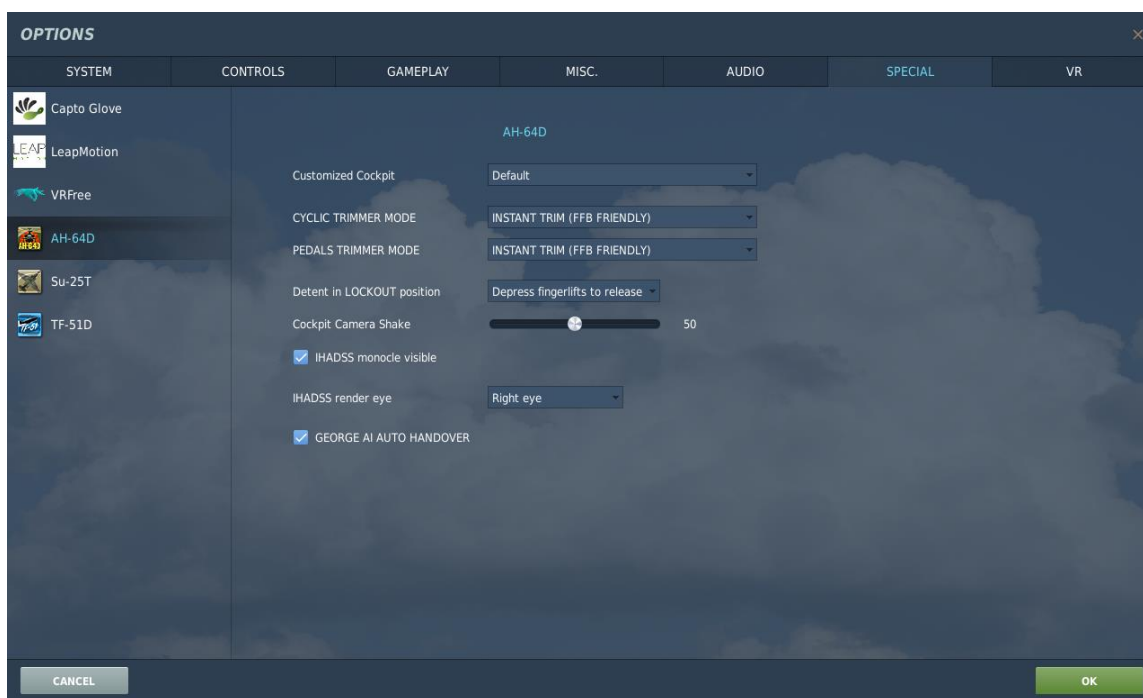


图 4. AH-64D 专用设置选项卡

- **可选驾驶舱.** “默认”（英文）是目前唯一可用的驾驶舱选项。
- **周期变距杆配平模式.** 这个选择提供了模拟各种类型的输入设备的杆力配平功能的选项。
  - 即时配平（力回馈友好型）——只要释放杆力配平中断按钮（配平），玩家杆的新配平位置就会立即应用。
  - 驾驶杆回中配平模式——在杆力配平中断按钮（配平）被释放后，玩家的杆的新配平位置只有在杆恢复到中立位置后才会被应用。
  - 取消弹簧和力回馈特效——该选项用于缺乏任何弹簧回中或力反馈（FFB）的摇杆。
- **脚蹬配平模式.** 这个选择提供了与周期变距杆配平模式相同的配平选项，但适用于玩家脚蹬设备。
- **卡位锁定.**
  - 自动跳过——该选项将使发动机弧座油门杆越过 FLY 位置，进入 LOCKOUT，而不需要应用任何卡位。建议用于配备物理卡位的玩家油门。

- 按压手指提升释放锁——该选项将使发动机弧座动力杆超过 **FLY** 位置，并进入 **LOCKOUT**，只有当使用动力杆手指提升卡位命令时才会实施。建议用于缺乏物理卡位的玩家油门。
- **驾驶舱视角抖动**。调整应用于可移动驾驶舱元件的物理振动强度。
- **IHADSS 单片目镜可视性**。当启用时，IHADSS 符号周围将显示一个“幽灵 HDU”的轮廓，以模拟 HDU 单片目镜的物理遮挡。当禁用时，只有 IHADSS 符号本身会被显示。
- **IHADSS 渲染眼**。选择在左或右 VR 目镜中呈现 IHADSS 符号，或两个目镜同时呈现。
- **乔治 AI 自动交接**。启用后，当玩家切换位置到前舱（CPG）座位时，乔治 AI 将自动控制直升机的飞行操纵。如果禁用，在切换座位时，玩家仍将保留对直升机的飞行操纵，需要指挥乔治 AI 何时进行飞行操纵。

**虚拟现实**。虚拟现实选项卡允许您启用对 VR 头盔的支持。在使用 VR 时，要特别注意像素密度的设置，因为它可以对游戏性能产生巨大的影响。

**(N/I)**。这表示本手册中 DCS: AH-64D 的一个系统或功能没有实装。

# 航空器历史

AH-64D 是 AH-64 系列的第二代，该系列始于 1963 年的先进空中火力支援系统项目，最终于 1983 年推出 AH-64A。AH-64D 的设计以 AN/APG-78 火控雷达为中心，于 1997 年完成。

## 基韦斯特协议

1948 年，美国首任国防部长詹姆斯·V·福莱斯特（James V. Forrestal）起草了《基韦斯特协议》，将陆军和新成立的美国空军之间的航空资产分离编入法典。特别是，它限制陆军航空兵使用重量低于 2500 磅的固定翼飞机和低于 4000 磅的直升机。人们认为，空军将用新一代的现代多用途战斗机来提供近距离空中支援（CAS）用途。

1960 年，肯尼迪总统的国防部长罗伯特·S·麦克纳马拉（Robert S. McNamara）通过成立陆军战术机动性要求委员会重新审视了这一协议。委员会及其主席汉密尔顿·H·豪泽（Hamilton H. Howze）中将建议大大扩展陆军航空兵，以包括完善的攻击用途，以及其他许多方面。麦克纳马拉采纳了委员会的建议，这立即引起了空军将领的反驳，他们坚持认为战斗机是唯一有效的 CAS 平台。

陆军领导层在注意到武装的 UH-1 “休伊”的成功后，急切地想证明这一点。为此，1963 年，陆军成立了先进空中火力支援系统（AAFSS），以设计一种专门的武装直升机，而不是通用直升机的武装改型。1964 年，公布了招标书（RFP），1968 年，洛克希德以其 AH-56A “夏延”的提案赢得了竞争，这是一种近距离空中支援武装直升机。

20 世纪 60 年代末，美国军方的战略关注点转移到华沙条约国在欧洲地面战争中可以使用的大量坦克上。因此，航空器的发展重点从近距离空中支援转向了反坦克用途。为了应对这一转变，美国空军成立了 A-X 项目（最终形成了 A-10A “疣猪”），而在 1972 年，陆军取消了 AH-56 的开发，转而开发一个能力更强的反坦克平台的项目。

## 先进武装直升机计划

陆军建造反坦克直升机的项目被称为先进武装直升机（AAH）计划，它的目的是设计一个有能力替代 AH-1 “眼镜蛇”，即当时陆军的轻型武装直升机。

AAH 的招标书于 1972 年 11 月公布，规定该直升机应配备与成功的 UH-60 “黑鹰”相同的通用电气 T700 发动机，并应配备一门 30 毫米机炮和 16 枚反坦克陶式导弹。后来，随着单独研制的 AGM-114 “地狱火”导弹接近完成，招标书被修改，“陶”式导弹被换成了携带 16 枚“地狱火”的要求。

贝尔、波音、Vertol/格鲁曼、休斯、洛克希德和西科斯基都为 AAH 项目提交了标书，1973 年 7 月，国防部选择休斯 77 型和贝尔 409 型进行制造并竞争合同。几个月后，陆军将 AAH 项目指定为其“五大”最优先项目之一，反映了开发一种有能力的反坦克直升机的重要性。

贝尔 409 型于 1975 年 9 月 30 日首飞，被命名为 YAH-63，休斯 77 型（被命名为 YAH-64）在仅一天后首飞。经过一系列的试验，陆军决定继续使用 YAH-64，理由是 YAH-64 的四叶主旋翼和尾轮起落架构型提供了高于 YAH-63 的生存能力。

### AH-64A

然后，YAH-64 进入 AAH 项目第二阶段的预生产阶段。在第二阶段，YAH-64 机身与它将采用的武器和传感器平台相结合，特别是 AGM-114，这将是该直升机的基础反坦克导弹。在预生产期间，该机被重新命名为 AH-64A。

AH-64A 装备了一个革命性的新瞄准系统，称为目标截获指定瞄准具（TADS）。它被设计成允许机组人员使用头盔上的瞄准具来截获目标并引导 30 毫米机炮。与飞行员夜视系统（PNVS）相结合，头盔上的显示器使 AH-64A 成为致命的全天候攻击载具。

在预生产之后，1981 年，三架 AH-64A 交付给陆军进行作战测试 II。发动机被升级为较新的 T700-GE-701，轴马力为 1690 马力。

1982 年，陆军批准 AH-64A 进行全面生产，1983 年，第一架量产型 AH-64A 在休斯位于亚利桑那州梅萨的生产基地下线。1984 年 1 月，陆军接收了第一架量产型 AH-64A，1986 年 3 月，开始训练其第一支作战的 AH-64A 部队，即位于德克萨斯州胡德堡的第 17 骑兵团第 7 营。

AH-64A 在 1989 年作为美国入侵巴拿马的正义事业行动的一部分首次参加战斗。

总共生产了一千多架 AH-64A，其中大部分后来被升级为 D 型。该型一直服役到 2012 年 7 月，当时最后一架 A 型因升级而停用。

### AH-64D

在沙漠风暴行动之后，麦克唐纳-道格拉斯（后来收购了休斯）提出了 AH-64B 的升级方案，该方案将包括现代化的驾驶舱和火控系统以及新的旋翼。该计划得到了国会的批准和资助，但仅仅一年后就被取消了，转而支持 AH-64D 提案，该提案承诺对直升机进行更为雄心勃勃的升级。

AH-64D 采用了升级的发动机和更长的机身来容纳一套全新的传感器。最值得注意的是增加了 AN/APG-78 火控雷达，安装在主旋翼上方，使 D 型可以立即识别。此外，TADS 和 PNVS 被箭头系统取代，该系统由综合头盔显示瞄准系统（IHADSS）、第二代长波瞄准 FLIR 和 DTV 瞄准相机、引航 FLIR 以及综合目标跟踪系统组成。

第一架 D 型原型机于 1992 年 4 月首飞，到 1995 年，测试已经结束，并开始全面生产。第一架 AH-64D 于 1997 年 3 月 31 日交付给陆军。

自 1997 年 8 月以来，波音在国内为美国和外国合作伙伴生产 AH-64D。阿古斯特维斯特兰为英国生产 AH-64D。与美国和英国一样，AH-64D 作为阿拉伯联合酋长国、新加坡、沙特阿拉伯、荷兰、科威特、日本、以色列、希腊和埃及等国军队的一部分而运作。

在建造新的 D 型的同时，陆军还授予麦克唐纳-道格拉斯一份 19 亿美元的合同，将现有的 AH-64A 升级为 D 型。从 1997 年 8 月开始，波音将所有美国 A 型升级为 D 型。自 1975 年以来，总共生产了 2400 架 AH-64，其中一千多架是 AH-64D。

# 航空器概述

波音 AH-64D 是一种双人昼/夜全天候武装直升机，最初由休斯飞机公司为美国陆军开发。该直升机最初是为反坦克用途设计的，主要采用 AGM-114 “地狱火”和九头蛇-70 2.75 英寸火箭弹。在吸取了越南的经验教训后，其设计包含了重要的生存能力和冗余。

## 驾驶舱

AH-64D 有串列的两个驾驶舱。后舱为飞行员（PLT），前舱为副驾驶/炮手（CPG）。飞行操纵和武器控制是为两个机组成员安装的，但一些瞄准和应用控制只安装在 CPG 位置。

两个驾驶舱的座椅靠背都有防弹保护，在两个驾驶舱之间还有一个防弹盾牌。

两个驾驶舱座舱盖都由两个加热的玻璃挡风玻璃和五个丙烯酸侧板组成。座舱盖向上和侧面打开，以便进出，并在飞行时锁住。机载航空电子设备检测并通知不正确的闭锁。

为了应急逃生，两个驾驶舱都包括一个座舱盖抛弃系统。为飞行员和 CPG 安装了抛弃手柄，以及为救援人员安装了一个外部抛弃手柄。抛弃系统由一根引爆线组成，可将四块丙烯酸侧板弹出，供机组人员逃生。

## 机身

AH-64D 的机身是装甲的，有 2500 磅的防弹罩，可以承受最大口径为 23 毫米的弹丸的打击。机身包括三个完整的火灾/过热探测器：一个在主传动装置附近，每个防火墙百叶门上（发动机排气的地方）有一个。

## 发动机

AH-64D 由两台通用电气 T700-GE-701C 涡轴发动机提供动力，每台发动机可产生 1940 轴马力。发动机为前驱动，由与各台发动机融为一体的数字电子控制（DEC）和液力机械装置（HMU）调节。

每台发动机由冷段、热段、动力涡轮段和附件段组成。冷段包括一个用于防尘防沙的进气口颗粒分离器、六级压气机、可变进气口导流叶片/可变进口导叶（IGV）和可变整流叶片。DEC 安装在冷段上。热段由环形燃烧器、喷嘴组件和燃气发生器涡轮组成。动力涡轮机段由两级涡轮机和排气隔框组成。动力涡轮机段包括两级涡轮机和排气隔框。附件段包括 HMU、燃油增压泵、滑油系统和空气涡轮起动系统。每台发动机都有一个安装在机头的减速箱，为主传动装置提供动力。

### 数字发动机计算机和液力机械装置

DEC 和 HMU 共同管理每台发动机，根据动力杆和总距手柄的位置来设定动力。动力杆的位置通过一个可用动力主轴（PAS）机械地传输到 HMU，总距位置通过一个负载需求主轴（LDS）机械地传输。在正常操作时，HMU 根据 PAS 和 LDS 来控制进入燃烧室的燃油流量。HMU 还对进气口导流叶片进行调度，控制防冰和起动机放气阀，并调节排放气压和  $N_G$ （燃气发生器转速）。HMU 包括一个自动的  $N_G$  超速关断装置，它将使发动机熄火以防止发动机超速。

DEC 协调两台发动机之间的自动扭矩负荷分担，监控  $N_P$ （动力涡轮转速），并限制涡轮气体温度（TGT）。与 HMU 的自动  $N_G$  超速关断装置一样，DEC 也有一个自动  $N_P$  超速关断装置。DEC 通常由发动机的交流发电机供电，但可以使用直升机电源作为备用。每台发动机的 DEC 都可以通过将发动机的动力杆暂时置于“锁定”位置而被禁用。

DEC 有一个应急电源功能，在单发运行时自动启动。如果一台发动机熄火，DEC 会自动增加剩余发动机的 TGT 限制。

在高扭矩机动过程中（例如，总距位置没有变化的左脚蹬转弯），DEC 的最大扭矩率衰减器（MTRA）将自动减少燃油流量，以协助防止超扭矩。

### 起动系统

起动系统包括一个冷气起动阀，一个带有两个点火器插头的点火系统，以及 DEC。用于开车的冷气可以由辅助动力装置（APU）、直升机地面动力装置（AGPU）或运行中的发动机（交叉引气起动）提供。

在开车过程中，DEC 将监测发动机参数，如果检测到即将发生的热起动，将自动中止起动。

### 消防系统

发动机火灾探测是由每台发动机中的两个光学火焰探测器和 APU 中的两个探测器提供的。两个氮气消防瓶提供灭火功能。标签为 PRI（主要）和 RES（储备）的瓶，可以排放到任何一个发动机或 APU 中。

### 辅助动力装置（APU）

APU 是一个独立的燃气发生器，可以为主传动装置的附件段提供动力，产生电力和液压力，以及增压空气，而不需要发动机动力。APU 主要用于开车而不需要外部地面电源，但也可以作为应急或辅助的电力或液压力源。

APU 只从后部油箱提取燃油，起动时每小时消耗约 175 磅。

APU 由电子控制装置（ECU）自动监控，它能检测到超速和过流异常，以及滑油压力异常。当检测到异常情况时，ECU 将自动关闭 APU。ECU 还控制动力输出（PTO）离合器与主传动装置附件段的接合。



### 传动系统

主旋翼驱动系统由主旋翼驱动轴、主旋翼传动装置、三级减速器和双独立整体滑油系统组成。主传动装置从两个机头减速器输入接收动力，每个涡轮轴发动机上安装一个。主传动装置用于驱动主旋翼。

尾桨驱动系统由尾桨驱动轴、中间减速器和尾桨减速器组成。尾桨驱动轴由尾撑内的四个段组成。这些段用弹性联轴器连接，并安装有吊架轴承，以适应尾撑的气动力和机动载荷。中间减速器在垂直安定面的底部，而尾桨减速器在尾桨静桅杆的底部。这两个减速器都降低了传动的转速，并改变了驱动的角度。

主旋翼和尾桨的驱动轴被设计成只能承受扭矩载荷。这些轴都穿过静桅杆并在其中旋转。主旋翼静桅杆承担所有垂直和弯曲载荷，尾桨静桅杆吸收所有尾桨载荷。这使直升机能够进行积极的或特技性的机动，同时最大限度地减少对传动系统的压力。

### 旋翼

AH-64D 有一个四叶主旋翼，用于爬升和平移，一个四叶尾桨用于反扭矩和航向操纵。

四个桨叶的主旋翼是完全铰接的，每个桨叶都能独立地挥舞、变距、摆振。机械式下垂挡板限制了桨叶的下垂。

四叶的尾桨是半刚性的跷跷板设计。

### 飞行操纵

AH-64D 的飞行操纵是液压机械式的，由飞行操纵和操纵面之间的机械连接组成，并由传动驱动的液压动力来增强。飞行操纵是传统的，由周期变距杆、总距杆和反扭矩脚蹬组成。

周期变距杆与旋翼桅杆上的倾斜盘机械地连接，使主旋翼倾斜。总距杆与 LDS 机械连接，直接控制旋翼桨距。反扭矩脚蹬控制着尾桨桨距。

液压增强由稳定和操纵增强系统（SCAS）提供，该系统由飞行管理计算机（FMC）控制的液压舵机组成。FMC 提供速率阻尼以平滑飞行操纵输入和指令增强。它还提供了有限的姿态和高度保持能力，以便脱手飞行。指令增强系统在整个直升机空速范围内提供一致的操纵感。SCAS 还为超过 40 节空速的转弯提供自动转弯协调。

AH-64D 有一个由电动推杆控制的铰接式水平安定面。水平安定面改善了俯仰角的控制，并提高了低速下的鼻端视野。在自动模式下，FMC 根据总距杆位置、空速和俯仰率来安排水平安定面的位置。在贴地飞行（NOE）/进近模式下，当速度低于 80 节时，水平安定面被驱动到 25° 后缘向下的位置，以进一步改善机头上方的视野。在手动模式下，飞行员用总距杆上的开关来控制配平位置。

为了减轻飞行员的工作量，为周期变距杆提供了一个配平感觉系统。配平感觉系统包括横向和纵向的杆力配平弹簧，以及接合和脱离杆力配平的磁螺线管。周期变距杆上的一个按钮断开配平感觉系统，使周期变距杆可以自由移动，没有阻力。当重新接通时，杆力调整弹簧将周期变距杆保持在其当前位置，并在周期变距杆偏离该中心点时提供一个越来越大的杆力梯度。

### 后备控制系统（BUCS）

通常情况下，飞行员和副驾驶/炮手的飞行操纵是机械连接的。机械联动装置受到剪切销和错误跟踪传感器的保护，以防止操纵卡住或切断影响两套飞行操纵。

如果飞行操纵被剪切销解耦，或以其他方式感应到错误的跟踪，后备控制系统将自动启动。BUCS 是一个单通道、四轴、非冗余的电传（FBW）系统。电传系统的设计是为了复制液压机械控制的感觉，但不复制 SCAS 的功能。

BUCS 只能在飞行员或副驾驶/炮手战位激活。如果有必要，飞行员或副驾驶/炮手可以将 BUCS 的控制权转移到他们的战位，这取决于飞行操纵内部的干扰或断裂的性质和位置。

### 起落架

AH-64D 有两个拖曳式主起落架（MLG）机轮和一个可锁定的自由旋转尾轮。主起落架由左、右机轮和轮胎组成，带有整体盘式刹车，安装在独立的氮油减震支柱上。

每个反扭矩脚踏都与相应的主起落架机轮上的液压盘式刹车相连。每个主起落架刹车都与各自为刹车系统提供液压的主缸相连。飞行员和副驾驶/炮手反扭矩脚踏，当向下踩下时，起动机轮的液压刹车系统。停放刹车阀在关闭时保持刹车压力。

尾轮是 360°自由旋转的。一个带有弹簧的尾轮锁可以通过液压驱动来固定尾轮的位置。尾轮锁是由总距杆或尾轮锁按钮激活的。

两个主起落架的减震支柱都具有一次性吸收高应力冲击载荷的能力。每根支柱上的剪切环和破裂片，当被硬着陆激活时，开始控制支柱的倒塌，以减少机身上的坠毁载荷。

## 燃油系统

AH-64D 包括两个内部自密封、抗撞击的油箱。前部油箱最多可容纳 156 加仑，而后部油箱最多可容纳 220 加仑。燃油通常由航电设备自动在两个油箱之间平衡。

四个短翼挂架各可安装一个 230 加仑的外部油箱内部辅助燃油系统（IAFS）可以安装在弹药舱内，以牺牲弹药容量为代价，储存 98 或 129 加仑。

### 燃油传输子系统

燃油在前部和后部油箱之间使用冷气传输。传输通常是自动的，但可以由机组人员手动控制。

从 **IAFS** 或外部油箱输油只能是单向的。从外部油箱到内部油箱的传输是冷气驱动的，一个电动燃油泵将燃油从 **IAFS** 传输到内部油箱。

通常情况下，前油箱为发动机 **1** 供油，后油箱为发动机 **2** 供油。机组人员可以在异常情况下根据需要控制交输模式，即两个发动机都从一个油箱进油。

一个电动增压泵仅在开车时用于提供来自后部油箱油流动力。在应急情况下，该增压泵也可以手动选择开启。**APU** 有自己的电动增压泵，也从后部油箱中抽油。

### 氮气惰化装置（NIU）

油箱使用氮气进行惰化处理，以减少火灾的风险。**NIU** 是完全独立和自动的。它使用直升机电力和增压空气，产生含有约 **99%** 氮气的惰性混合物。这种惰化气体被用来给内部油箱加压。在输油过程中，它也会被输送到 **IAFS**。

## 电气系统

直升机电力是由电力管理系统（**EPMS**）管理的。**EPMS** 是一个完全冗余的自动电源系统，由电池、交流和直流电源的分配器组成。

电池是一个 **24** 伏、**15** 安培的纤维镍镉（**FNC**）设计。假设至少有 **80%** 的电量时，它可以为正常飞行负载提供长达 **12** 分钟的电力。

交流电源由两台无刷风冷发电机提供。每台发电机输出 **45** 千伏安的三相四线电源，电压为 **115** 或 **200** 伏，频率为 **400** 赫兹。每台发电机都有自己的发电机控制装置（**GCU**）。单台发电机能够在不减小负荷的情况下满足所有飞机用电需求。发电机被安装在传动装置附件减速器上。

直流电源由两个变压-整流装置（**TRU**）提供，每个装置提供 **28** 伏和 **350** 安培的直流电源。与发电机一样，单个 **TRU** 能够在不减小负荷的情况下满足所有飞机用电需求，而不会出现断电。

一个外部电源插座可以为 **AGPU** 的所有系统提供直流和交流电源。

电源由四条交流总线、四条直流总线、四条电池总线和一条电池热总线分配。参见附录（**TODO**）中的配电图。每条总线和用电器都有一个可复位的断路器保护。

## 液压系统

**AH-64D** 有两套独立的液压系统，分别标为主要和公用。主系统通过 **FMC** 专门为液压飞行操纵系统提供动力。它由主传动装置提供动力，总容量为 **6** 品脱，有一个一品脱的储液箱。

公用系统是飞行操纵的液压动力的第二来源（绕过 FMC），并为所有其他液压系统提供动力：旋翼刹车、区域武器炮塔驱动、弹药处理系统、APU 起动器、尾轮解锁执行机构和外部挂载升降执行机构。公用系统也由主传动装置提供动力。由于放在公用系统上的负荷较高，它有一个较高容量的歧管和较大的储液箱。

公用系统还为一个 3000 磅每平方英寸的液压蓄能器充电。液压蓄能器用于在机炮射击时提供液压阻尼，为旋翼刹车和 APU 起动机提供液压动力，并可在应急情况下通过公用系统为飞行操纵提供临时动力。

### 综合增压空气系统（IPAS）

IPAS 向直升机冷气系统提供增压空气。引气从两个端口吸入：一个高压端口专门用于为液压系统增压，一个低压端口供所有其他设备使用。低压空气被发动机空气涡轮起动机、燃油增压泵和输油泵、防冰系统、积冰检测探头、氮气惰化装置、蒸汽循环冷却系统和环境控制系统使用。

IPAS 的引气可以由一台或两台发动机、APU 或外部气源如 AGPU 提供。

### 防冰系统

积冰检测是由一个吸气式积冰检测探头提供的，由 IPAS 的冷气提供动力。只要自由空气温度下降到 5°C 或以下，积冰检测探头就会激活。当防冰系统处于 AUTO 模式时，检测到积冰将自动命令启动所有防冰系统。

积冰保护是由电皮托管和大气数据系统（ADS）传感器加热、冷气发动机进气口防冰、电传感器孔径防冰和电加热座舱盖提供的。

座舱盖还包括机组人员可控制的挡风玻璃雨刷和由 IPAS 驱动的除雾系统。

### 环境控制系统（ECS）

ECS 通过通风、供暖和空调为机组成员提供舒适感。通风是由飞行员和副驾驶/炮手气阀提供的，气阀可以被打开，将外部空气引入驾驶舱。ECS 还为通风扇提供动力，在驾驶舱之间提供强制空气交换并用于航电设备的冷却。

加热是由 IPAS 的调节引气提供的。

空调是由两个独立的蒸汽循环冷却系统提供的。一个系统为飞行员和每个扩展前部航电舱（EFAB）的后部提供冷却空气；另一个系统为中央空调、TADS 和 PNVIS 塔以及每个 EFAB 的前部提供冷却空气。一个数字控制装置（DCU）管理冷却空气的流动。

在驾驶舱冷却失效的情况下，DCU 将自动打开两个驾驶舱之间的互连阀。故障驾驶舱的通风扇将停止，而正常驾驶舱的通风扇将强制冷却空气进入两个驾驶舱。

### 照明系统

AH-64D 有内部和外部照明。外部照明包括编队灯、航行灯、防撞灯和一个可转向的探照着陆灯。整个机身还安装了检查和维修灯。

内部照明包括主和二次/应急照明。主照明用于开关标签、显示屏边框和键盘的灯板。二次/应急照明是一组泛光灯，用于照亮驾驶舱的不同部分。

飞行员驾驶舱内的备用仪表有自己的独立照明。

每个机组成员都有一个可调光的工具灯，可以瞄准驾驶舱周围。

### 航电

AH-64D 航空电子子系统通过四个冗余的多路复用 (MUX) 总线通道以 1Mbps 的速度进行通信。每个总线通道由一个主总线和副总线组成。通道 1 用于控制和显示，通信和应答机设备，以及直升机系统。通道 2 是由航空器生存力设备 (ASE)、数据传送装置 (DTU)、飞行控制和导航系统使用。通道 3 是由瞄准具、传感器和武器系统使用。通道 4 是由火控雷达 (FCR) 和射频干扰仪 (RFI) 专用。

两个驾驶舱的航空电子系统都由多功能显示器 (MPD) 控制，每个驾驶舱有两个。每个 MPD 每侧有六个可变作用按钮 (VAB)。最上面一行的按钮被标记为 (从左到右) T1-T6，最下面一行是 B1-B6，而左右两列分别被标记为 (从上到下) L1-L6 和 R1-R6。按钮 B1 总是让机组成员回到主菜单。每个 MPD 还有六个固定作用按钮 (FAB)，可以立即访问 FCR、WPN、TSD、A/C、COM 和 VID 页面；还有一个“收藏夹”按钮，可以快速访问最多三个常用的 MPD 页面。

在连接外部电源和两个油门处于关闭位置的情况下，MPD 将在 5 分钟不活动后进入“屏幕保护”模式。按任何 MPD 按钮将重新激活所有 MPD。

### 通信系统

通讯系统包括一个用于机组成员通信的机内通话，一个 ARC-186(V)VHF 调幅无线电，一个 ARC-164(V)UHF 调幅无线电，两个 ARC-201D VHF 调频无线电，以及一个 ARC-220 HF 无线电。

VHF 调幅无线电可以在 108 到 115.975 兆赫之间接收，在 116 到 151.975 兆赫之间发送/接收。

UHF 无线电可以在 225 到 399.975 兆赫之间发送和接收。它有一个专用救生接收，总是调到 243 兆赫。该无线电能够进行 HAVE QUICK 和 HAVE QUICK II 跳频，作为一种电子反对抗措施（ECCM）技术。

两台 VHF 调频无线电可以在 30 到 87.975 兆赫之间发送和接收。该无线电支持 SINCGARS 作战网络和火力支援（FS）协议。FM1 无线电可以通过改进的调频放大器来增强，能够提供高达 40 瓦的发射功率。

HF 无线电可以在 2 到 29.9999 兆赫之间发送和接收。

装有一个 KY-58，为 UHF 无线电提供语音消息加密，一个 KY-100 为 HF 无线电提供语音和数据加密。

所有无线电都连接到电池总线上，可以在发动机起动前使用。

AH-64D 包括一个 MD-1295A 改进型数据调制解调器（IDM），可以通过任何无线电发送和接收 TACFIRE（战术火力指挥系统）和长弓 AFAPD（空军应用程序开发）消息。它还可以利用任一调频无线电进行火力支援炮兵消息的收发。

### 识别系统

AH-64D 包括一个 APX-118(V)应答机，能够对模式 1、模式 3/A 和模式 C 格式的询问作出反应。APX-118(V)还可以应答加密的模式 4 询问。

### 导航和定位系统

AH-64D 的导航系统包括两个嵌入式 GPS 惯性导航系统（EGI）、多普勒雷达速度传感器（DRVS）、大气数据系统（ADS）、无线电高度计、自动测向仪（ADF）、高集成大气数据计算机（HIADC）和飞行管理计算机（FMC）。每个 EGI 包括一个五通道加密的 GPS 接收器，向环形激光陀螺（RLG）惯性导航装置（INU）提供位置更新。这两个 EGI 被标记为 INU1 和 INU2，导航系统将自动选择它们作为主用和备用。

此外，AH-64D 有一个 AN/ASN-157 多普勒雷达速度传感器（DRVS），它使用多普勒雷达来确定直升机的地速。这个数字被用作 EGI 的速度辅助源。

大气数据系统（ADS）由两个独立的大气数据子系统组成：飞行管理计算机（FMC）和直升机大气数据系统（HADS）。HADS 由高集成大气数据计算机（HIADC）和两个空速航向传感器（AADS）探头组成。AADS 探头可感知空速大小、航向和自由气流温度。HIADC 使用这些数据，以及环境和皮托管压力传感器，来计算大气质量相关数据。FMC 计算气压高度、皮托管空速和密度高度的相关信息。FMC 从 HIADC 接收纵向和横向的真空速、静态温度和非过滤的真空速。

AN/APN-209 无线电高度计为导航系统提供离地高度（AGL）。APN-209 使用一个朝下的雷达来确定 AGL 高度。

AN/ARN-149 自动测向仪 (ADF) 为 100 至 2199.5 千赫之间的传输提供音频和无线电测向能力。

### 传感器和瞄准系统

AH-64 的主要传感器和瞄准系统是综合头盔和显示瞄准系统 (IHADSS)。IHADSS 包括头瞄显示装置 (HDU)，一个放置在机组成员右眼前的小型准直显示器 (在一个可旋转的臂上)；传感器测量装置 (SSU)，驾驶舱内的一系列传感器，确定机组成员的头部位置和视线；瞄准轴光环装置 (BRU)，建立传感器瞄准轴；以及航空电子系统，可以将传感器和武器系统隶属于 IHADSS 视线。

IHADSS 在机组成员的视线范围内显示传感器、目标和直升机信息，帮助机组成员定位和跟踪目标并保持态势感知。HDU 的符号版式根据其显示模式而变化，显示模式由机组控制。该显示器还能够叠加来自前视红外 (FLIR) 或昼间电视 (DTV) 传感器的校正视频数据，增强机组成员在夜间或恶劣天气下对地形、障碍物和车辆的观察。

FLIR 数据来自 AN/AAQ-11 飞行员夜视系统 (PNVS)，它提供昼间和夜间的红外能力。

AN/ASQ-170 目标截获和指定瞄准具 (TADS) 是 AH-64D 的综合目标截获和跟踪系统。它由 FLIR 和昼间电视 (DTV) 视频系统、激光测距/指示器 (LRF/D) 以及激光跟踪器 (LST) 组成。这使 TADS 有能力在白天和晚上以及恶劣的天气条件下定位、跟踪和激光指定目标。

D 型的独特之处在于 AN/APG-78 火控雷达 (FCR) 和无线电频率干涉仪 (RFI)。APG-78 是一种空对地和空对空雷达，能够定位和独立跟踪多达 128 个地面目标。雷达安装在主旋翼桅杆顶部，使直升机在扫描目标时能够保持隐蔽。它的扫描能力为方位角  $\pm 90^\circ$ ，仰角 +23-12°。

与 IHADSS 和 TADS 一起，APG-78 可以作为 30 毫米区域武器系统、九头蛇 2.75 英寸火箭弹和 AGM-114 “地狱火” 导弹的瞄准诸元来源。

APG-78 与 AGM-114 配合使用，还具有有限的空对空自卫能力。

# AH-64D 武器装备

AH-64D 的设计主要是为了使用长弓地狱火模块化导弹系统 (LBHMMS)，以及其区域武器系统和航空火箭弹 (又称火箭弹或航箭) 子系统。它有四个挂点，每个短翼上装有两个。每个挂点都能在 $+4^{\circ}$ 到 $-15^{\circ}$ 的仰角之间进行铰接。

## M139 区域武器系统

区域武器系统 (AWS) 包括一门安装在直升机底部两个主起落架之间的 M230 30 毫米自动链炮，其炮塔、控制装置和弹药处理系统。该武器安装在一个液压转向炮塔上，该炮塔可以与 TADS 视线或 IHADSS 视线保持一致，也可以固定在前向发射位置。

M230 的弹药舱有 1200 发炮弹，每分钟最多可发射 625 发炮弹。当安装了内部辅助燃油系统 (IAFS) 后，弹药舱容量减少到 300 发。炮塔方位角上最大转向达  $86^{\circ}$ 。它可以抬高  $11^{\circ}$  或下压  $60^{\circ}$ 。

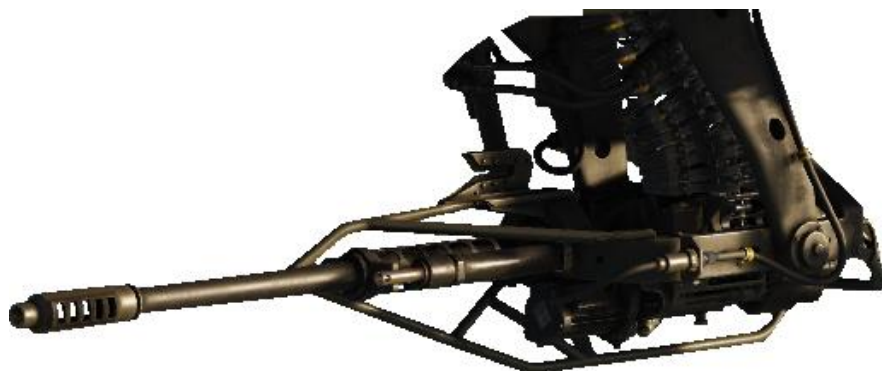


图 5 M230 区域武器系统

M230 发射 30x113 毫米无弹链非曳光弹，包括用于战术行动的 M789 高爆两用弹或用于非战斗的 M788 目标练习弹。M789 具有轻型装甲穿透能力，以及用于反器材和杀伤人员的爆破破片效果。





图 6. M789 HEDP（左）和 M788 TP（右）30 毫米弹药

## 航空火箭弹子系统

航空火箭弹子系统由M261轻型火箭发射巢组成，能够发射2.75英寸的折叠翼航空火箭弹（FFAR），主要是九头蛇-70火箭弹的改型。M261有19根火箭弹发射管，可以装在所有四个挂架上，最多可装76枚火箭弹。每个M261火箭发射巢都是“分区”的，在安装一对发射巢的情况下最多可以携带三种不同的火箭弹，或者在安装两对火箭发射巢的情况下最多携带五种火箭弹。每根弹管都提供独立的点火和引信电路。



图 7. M261 19 管火箭发射巢

M261火箭发射巢可以携带带有Mk 66发动机的九头蛇-70火箭弹。这些火箭弹有几个不同的改型，根据战斗部不同而不同。美国陆军采用的改型包括以下几种：

- M151高爆“10磅”，用于对付轻装甲和软目标。装备有M423点爆式（PD）和M433容阻式（RC）可编程延迟引信。



图 8. M151 高爆火箭弹

- M229高爆“17磅”，作为M151的增强型“航空火炮”战斗部使用。装备有M423点爆式（PD）和M433容阻式（RC）可编程延迟引信。最小射程：140米。



图 9. M229 高爆火箭弹

- M156白磷弹用于目标标记。装备有M423型点爆式引信，用于战斗部效果的地面扩散，可产生约2分钟的白烟标记信号（取决于风况）。



图 10. M156 白磷火箭弹

- M259白磷弹用于产生烟幕遮蔽。配有M439可变延时引信，可在几百米范围内产生白色浓烟，持续约5分钟（取决于风况）。（N/I）
- M264红磷弹用于产生烟幕遮蔽。配有M439可变延时引信，可在几百米范围内产生红色浓烟，持续约5分钟（取决于风况）。（N/I）
- M261多用途子弹药（MPSM），有9个子弹药，用于对付轻到中等装甲车辆和软目标。装备有M439可变时间延迟引信，可在到达目标前进行空爆。最小射程：1000米。

*稍后将在抢先体验中发布*

图 11. M261 MPSM 火箭弹

- M255A1箭弹，装有1179枚60格令的硬化钢箭弹，用于对付软目标或人员。装备有M439可变延时引信，可在到达目标前进行空爆。最小射程800米；有效射程1至3千米。

*稍后将在抢先体验中发布*

图 12. M255A1 箭弹火箭弹

- M257伞降照明弹，用于战场照明。装备有M442型定时引信，可在距发射点约3500米处部署照明弹。提供约3分钟的照明。



图 13. M257 ILLUM 火箭弹

- M278伞降照明红外照明弹，用于隐蔽的战场照明。配有M442型定时引信，可将照明弹在离发射点约3500米的地方部署。为配备夜视镜的人员提供约3分钟的红外照明（N/I）。
- M274“蓝矛”训练火箭弹，产生短暂的烟雾特征，用于目标练习。装备有集成在战斗部外壳中的M423点爆式（PD）引信，引爆后会产生小而明显的闪光和烟雾特征，以利于观察命中。与M151高爆火箭弹的弹道匹配，为空勤人员提供相同的瞄准和交战训练（N/I）。
- M282多用途穿甲弹（MPP），用于对付轻装甲车辆和掩体。装备了一个改良的M423引信，为穿透效果提供了一个固定的延迟。



图 14. M282 MPP 火箭弹

## 长弓地狱火模块化导弹系统

长弓地狱火模块化导弹系统是AH-64D的主要武器系统。它可以使用AGM-114“地狱火”导弹的半主动激光制导（SAL）和主动雷达制导（RF）改型。该系统由M299四轨导弹发射器组成，可以发射所有型号的“地狱火”导弹。



图 15. M299 “地狱火” 导弹发射器

“地狱火”是一种空对地反装甲导弹，后来在能力上被扩展到包括其他空对地应用。“地狱火”是一种有效的防区外武器，既可以作为直接武器，也可以作为间接武器，可以从掩体或空地上发射。“地狱火”重约100磅，有一个20磅的高爆反坦克（HEAT）战斗部，其中包括串联聚能装药，用于击溃反应装甲。

AGM-114K是一种半主动激光制导改型，具有发射前锁定（LOBL）和发射后锁定（LOAL）能力。在LOBL模式下，“地狱火”使用头部的激光导引装置，在发射前锁定一个编码的激光指定。当以LOAL模式发射时，机组可以从多个弹道中选择，导弹将使用数字自动驾驶系统飞行，直到它在飞行中检测到符合其指定激光代码的激光指定。



图 16. AGM-114K 激光制导 HEAT 导弹

-稍后将在抢先体验中发布- AGM-114L是一种主动雷达制导改型，使其成为一种发射后不管的武器，并像其激光制导的前辈一样保留了LOBL和LOAL能力。在LOBL模式下，“地狱火”使用弹载毫米波（MMW）雷达导引装置，在发射前锁定目标。在LOAL模式下，“地狱火”使用内部惯性制导系统引导到目标位置，然后用其MMW雷达定位并锁定目标。



图 17. AGM-114L 雷达制导 HEAT 导弹

一部发射器上最多可以装载四枚“地狱火”，总共可以装载十六枚。

# 驾驶舱简介

AH-64D 的驾驶舱为双座纵列布置。后座为飞行员，前座为副驾驶/炮手（CPG）。

## 飞行员驾驶舱

飞行员驾驶舱，前向



图 18. 飞行员驾驶舱，前向

## 多功能显示器 (MPD)

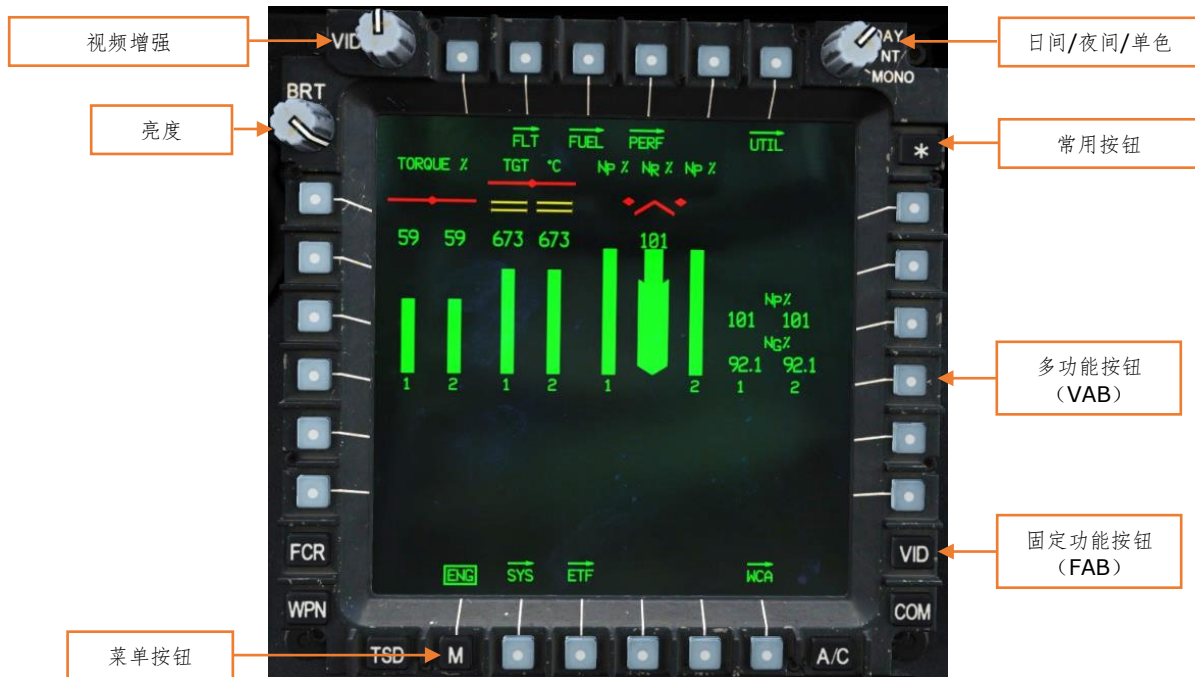


图 19. 多功能显示器

AH-64D 的驾驶舱布局、航电配置的设计着重强调了提高飞行员-驾驶舱交互、前后座协调合作和异常状态管理的效率。对于与当前条件、系统状态和任务不想管的信息，航电系统会将其隐藏。在航电系统中，各个系统的状态使用 6 色颜色编码和两级明暗程度来表示：

- 绿色：正常显示，建议条件
- 黄色：注意显示，对飞行有危险
- 红色：告警显示，敌方威胁，目标
- 白色：提示显示，无效的设置和值
- 蓝色：姿态显示的天空部分，友方单位
- 棕色：姿态显示的地面部分
- 较暗颜色：非重点显示

机组成员与直升机系统交互的最主要设备是前后舱各有两个的多功能显示器 (MPDs)。前后舱机组可通过多功能显示器控制直升机系统、武器、传感器系统。每个多功能显示器可显示多个页面中的一个，例如发动机页面或燃料页面。每个页面均有一个初始的“顶层”页面版式，位于菜单 (M) 按钮顶部的字符表明了当前显示的“顶层”页面的名称。当这些字符被方框框

出时，MPD 正在显示“顶层”页面。当字符未被方框框出时，MPD 正在显示此“顶层”主页面下的子页面。

上标为向右箭头的字符表明了可选择的子页面选项。当进入第一级子页面时，相应字符将被框出（此时菜单按钮上方的方框将会消失）。当从第一级进入第二级子页面时，第二级子页面的字符和第一级子页面的字符将均被框出，此时第一级子页面上的方框为较暗绿色。

有些 MPD 页面包括了多种可被选择的“版式”，这些版式表明了在同一 MPD 页面下显示的不同信息。表明同页面不同版式的字符将不会有向右箭头的上标。例如图示的 WPN 武器页面，沿上排多功能按钮依次排开的 5 个子页面选项（均有箭头上标），和 3 个不同的武器页面版式（没有上标）。

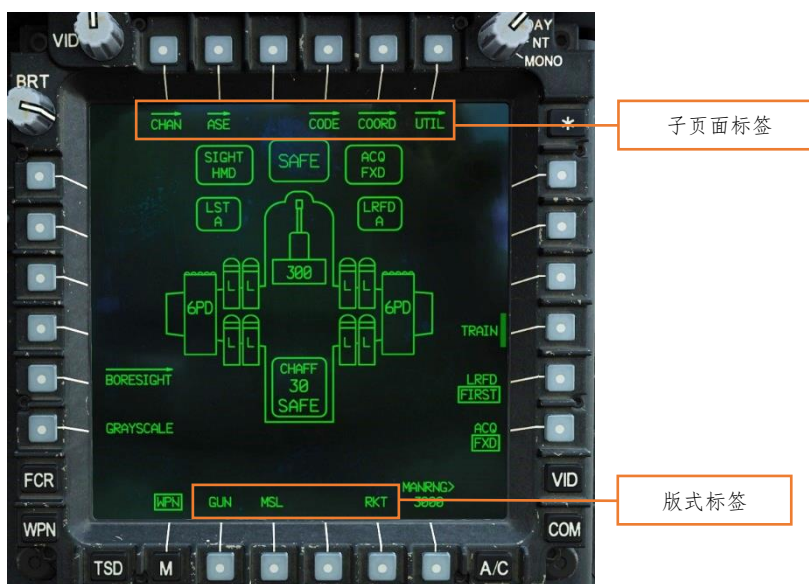


图 20. 多功能显示器武器页面

**视频增强：**控制 MPD 显示传感器视频（例如 FLIR 前视红外）或地图的亮度。位于其中置刻度时，显示未修正的视频。旋转旋钮调节显示视频的亮度。

**亮度：**控制整个显示器的亮度。

**菜单按钮：**访问菜单页面。如果 MPD 已经位于菜单页面，显示 DMS 数据管理系统页面。

**日间/夜间/单色：**控制亮度旋钮的调节范围。日间时，亮度旋钮将可从中到最亮进行调节。夜间时亮度旋钮可从低到中进行调节。单色模式下所有的字符和视频将会以绿色显示，亮度旋钮可从最低到中进行调节。

**常用按钮：**访问星号（常用）页面。允许存储最多 3 个经常使用的 MPD 页面。所以每个机组成员可以存储 6 个（2 个多功能显示器每个存储 3 个）常用页面。连续按下此按钮循环切换这些常用页面。



多功能按钮（**VAB**）：多功能按钮

固定功能按钮（**FAB**）：固定功能按钮

## 火灾探测/灭火系统



图 21. 火灾探测/灭火系统

火灾探测/灭火系统控制直升机的火灾探测和灭火设备。它包括可被按下的警告灯按钮，警告灯在火灾被探测到时亮起。

上排三个标有“FIRE”火灾字样的警告灯按钮将会在相对应的舱室检测到火灾时亮起，按下这些按钮：

- 隔离火源（停止向相应发动机/APU 的供油，关闭引气，关闭制冷管路），
- 备便相应的灭火瓶，
- 表明确认（清除）主警告和语音警告。

**1 号发动机起火：**当检测到 1 号发动机火灾时亮起。

**2 号发动机起火：**当检测到 2 号发动机火灾时亮起。

**APU 起火：**当检测到 APU 火灾时亮起。

下排的两个按钮标有“DISCH”释放字样。当亮起时表明相应的灭火瓶已经备便且尚未释放。灭火瓶仅在某个 **FIRE** 火灾按钮被按下时才会备便。

**PRI 主要：**亮起时表明主灭火瓶已经备便，按下释放主灭火瓶。

**RES 备份：**亮起时表明备份灭火瓶已经备便，按下释放备份灭火瓶。

最后，**TEST** 测试开关用于测试灭火系统。将开关位于 **1** 或 **2** 位置测试相应的双发及 **APU** 火灾检测电路以及直升机后部的过热传感器和语音告警。

**TEST 1：**测试一路火灾探测电路，成功的测试为所有 **3** 个 **FIRE** 按钮均亮起。

**TEST 2:** 测试另一路火灾探测电路，成功的测试为所有 3 个 FIRE 按钮均亮起。

### 主军械和视频面板



图 22. 主军械和视频面板

主军械面板控制主军械状态

**A/S 保险开关:** 切换主军械状态，“SAFE”保险打开和“ARM”保险关闭将会在对应该状态下显示。前后舱均可对此进行操作，并且操作的结果会应用于整架直升机。

**GND ORIDE 地面超控:** 超控地面开关。正常情况下，当机轮有负载（直升机位于地面）时，A/S 主军械开关被禁用。当地面超控按钮按下，“ON”字样显示时，A/S 主军械开关可在直升机仍在地面时使用。再次按下后主军械在机轮有负载下禁用。前后舱均可对此进行操作，并且操作的结果会应用于整架直升机。

视频面板控制传感器视频的亮度和显示。

**IHADSS 头盔显示设备:** 两个同轴的旋钮控制头盔显示设备（HDU）的亮度和对比度。外侧旋钮控制视频亮度，内侧旋钮控制视频对比度。

**SYM BRT 系统亮度:** 控制 IHADSS 符号的显示亮度（并不控制视频亮度）

**ACM（自动调节模式）:** 当打开时，自动调节 FLIR 的增益和电平，当关闭时，FLIR 旋钮启用。

**FLIR 前视红外调节：** 两个同轴的旋钮控制 PNVS 和 TADS 的红外显示，外侧旋钮控制电平，内侧旋钮控制增益。

### 增强前上方显示器 (EUFD)



图 23. 增强前上方显示器

增强前上方显示器 (EUFD) 提供对无线电和通讯系统的控制，同时显示告警、注意和提示信息 (WCA) (请参阅[增强前上方显示器](#))

### 备用仪表



图 24. 备用仪表

备用仪表提供了独立于主电源和飞行仪表之外的备份。备用仪表从应急直流电源获取能源。

**姿态仪：**使用人工地平仪显示直升机姿态，直升机标志固定，人工地平线移动以显示俯仰和滚转。陀螺仪万向节的范围为 **360 度** 滚转和 **85 度** 俯仰。开关/调节旋钮旋转时调节直升机标志的高低，拉出时锁定陀螺仪，地平线回到中间。

**空速表：**显示由右侧皮托管获得的直升机指示空速（IAS），单位为节。并未对传感器位置和仪表误差进行修正。

**高度表：**显示气压高度，单位为英尺。指针以百英尺显示，中央数字显示千、万英尺单位。调节旋钮用于调节参照气压，以英寸汞柱为单位。

飞行员驾驶舱，左侧面板

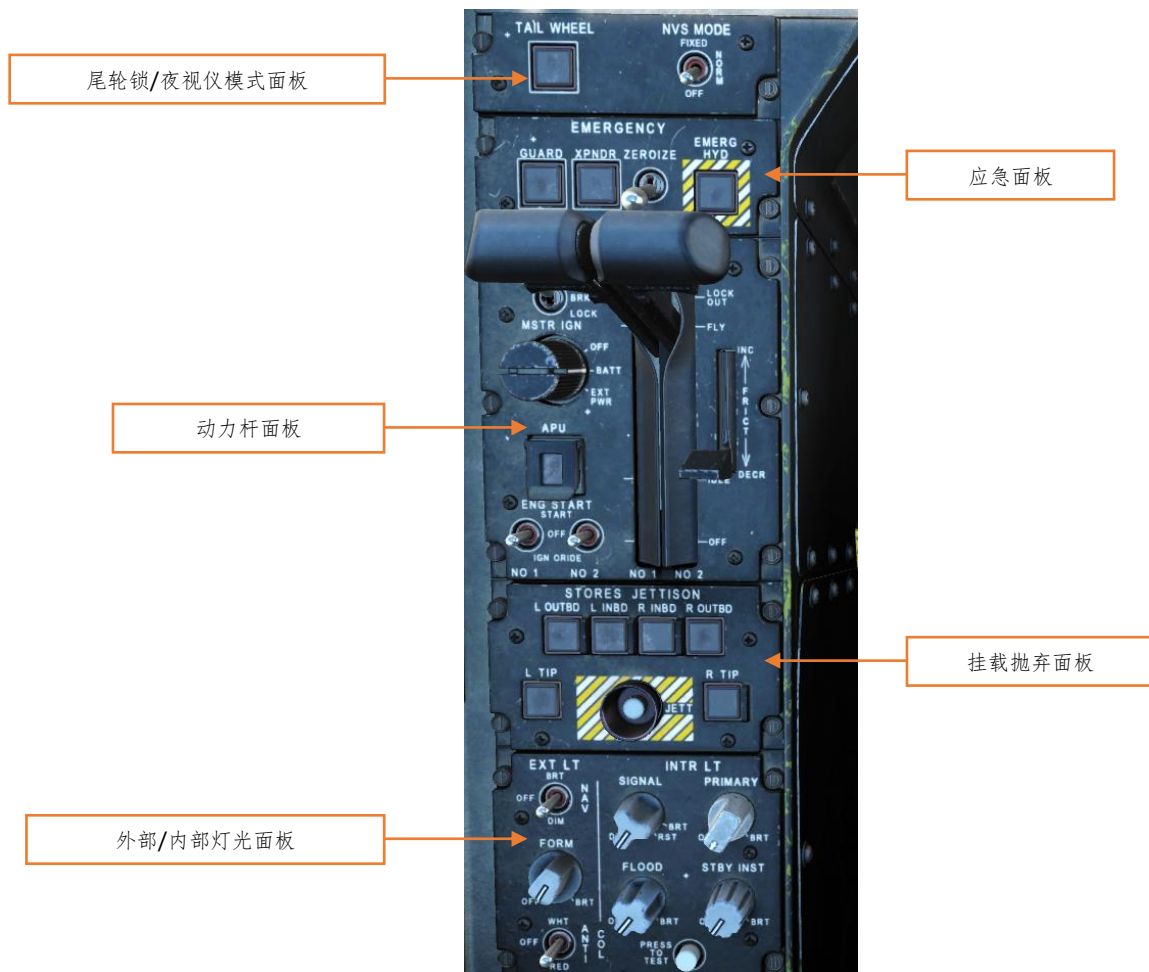


图 25. 飞行员驾驶舱，左侧面板

## 尾轮锁/夜视仪模式面板



图 26. 尾轮锁/夜视仪模式面板

**尾轮锁 TAIL WHEEL:** 按下按钮打开或关闭尾轮锁。当解锁时，“UNLOCK”字样在按钮上亮起。尾轮锁同时也可被总距杆上的尾轮锁按钮控制。当尾轮被锁住时，弹簧力将锁止销插入；当解锁时，液压机构拔出锁止销。（查看[总距控制](#)）

**夜视仪模式:** 设置所选的夜视仪的模式。使用总距杆上的 NVS SELECT 夜视仪选择按钮选择夜视仪。（参照[总距控制](#)）

- **关闭:** 关闭收起所选夜视仪
- **正常:** 使用头盔显示器视线控制夜视仪视角。
- **固定:** 将夜视仪固定在向正前并向下-4.9度的位置。

## 应急面板



图 27. 应急面板

**航空救生频率 GUARD:** 将 UHF 无线电调置航空救生频率（243.0 MHz）并将无线电传输选择（RTS）设置为 UHF。当选择后，按钮上“ON”字符亮起。当再次按下取消选择后，救生频率将切换至待机频率，上一个所选择的频道频率将被恢复为当前频率。

**应答机 XPNDR:** 设置 Mode 3/A 应答机编码为 7700（紧急状态）。当选择后，按钮上“ON”字符亮起。请注意应答机必须打开并位于 Mode 3 模式。再次按下取消选择后字符熄灭，但是应答机仍处于 7700 编码，必须在 COM 页面手动修改。

**销密 ZEROIZE:** 销密所有保密数据，此开关必须拉起，拨置向上位置，再按下才可启动销密程序。启动时销毁的信息有：COMSEC 信息（例如 GPS 密钥），Mode 4 敌我识别密钥，TSD 点坐标，TSD 目标/威胁信息。

应急液压 **EMERG HYD**: 打开一个活门，使液压蓄能器对公用液压系统加压。当激活时，“ON”字符亮起。自动切换 MPD 页面置发动机页面（查看[发动机页面](#)）

### 油门面板



图 28. 油门面板

旋翼刹车开关 **RTR BRK**: 控制旋翼刹车液压阀。

- 关闭 **OFF**: 旋翼刹车关闭。
- 刹车 **BRK**: 公用液压系统向旋翼刹车加压减缓旋翼转速，此功能减少了发动机关车后等待旋翼停止旋转的时间。
- 锁止 **LOCK**: 保持旋翼刹车系统的压力，此功能防止旋翼在强风下随风旋转，并在旋翼锁止-发动机起动程序中使用。

主起动旋钮 **MSTR IGN**: 钥匙旋钮开关，用作控制主电源和发动机起动。在钥匙未被插入时，旋钮仍可旋转，但发动机起动功能只有在钥匙插入时起作用。

- 关闭 **OFF**: 除了外部加油面板外，所有系统的电源均断开。
- 电池 **BATT**: 接通电池到电池总线的电路。如果发电机在线，电池与电池总线断开，并向电池充电。

- **外部电源 EXT PWR:** 激活外部电源显示，连接外部电源到直升机，并监测电源状态。

**油门 POWER:** 两个油门杆分别控制每个发动机的动力。每个手柄包括 4 个主要位置（关闭 OFF，慢车 IDLE，飞行 FLY 和锁定 LOCK OUT）、在慢车和飞行位置之间的自由移动范围和防止无意中将发动机至于位于关闭和锁定位置之前的限位机构。

- **关闭 OFF:** 禁止燃油流向发动机，用作关闭发动机或终止起动。
- **慢车 IDLE:** 设置发动机为地面慢车转速，发动机起动流程中使用。
- **飞行 FLY:** 将发动机设置为旋翼转速 ( $N_r$ ) = 101%， $N_r$  由负载需求轴控制。
- **锁定 LOCK OUT:** 通过锁止数字发动机控制系统 (DEC)，关闭燃气涡轮温度限制系统，允许手动控制发动机转速。当将发动机置于锁定位置后，飞行员应立即将油门杆置于慢车和飞行之间以使用油门杆手动控制发动机转速。

**阻尼 FRICT:** 调整油门杆的阻尼。

**辅助动力设备 APU:** 辅助动力设备起动机按钮。按下此按钮开始自动 APU 起动程序，“ON”字符亮起。ECU 在发现异常状态时会自动将 APU 关闭，或飞行员可以再次按下 APU 按钮关闭 APU。

**发动机起动开关 ENG START:** 开始各自发动机的自动起动程序。点火钥匙必须插入主起动旋钮以激活此开关。

- **关闭 OFF:** 发动机起动系统未激活。
- **起动 START:** 瞬时按钮位置，短暂将开关至于此位置以开始自动发动机起动程序。开关会自动弹回至关闭位置。发动机由气动涡轮起动机气动驱动，之后点火系统起动。起动机在发动机转速  $N_g$  达到 52% 时自动断开。
- **点火超控 IGN ORIDE:** 在点火系统关闭的情况下转动发动机，用于在放弃发动机起动之后使发动机空转降低燃气轮机温度。必须在完成后置于关闭位置以停止转动发动机。

### 挂载抛弃面板



图 29. 挂载抛弃面板

本面板控制挂载抛弃。当需要抛弃短翼挂载时，首先按下相应的挂架按钮（例如 L OUTBD 表示左侧外部挂架），备便“ARM”灯在相应挂架按钮上亮起。然后，按下抛弃 JETT 按钮抛弃挂载。再次按下挂架选择按钮可以取消选择相应挂架。

请注意当挂架被选中抛弃时并不代表挂架上的武器保险被关闭。

**左侧外部挂架 L OUTBD:** 备便左侧外部挂架进行抛弃。

**左侧内部挂架 L INBD:** 备便左侧内部挂架进行抛弃。

**右侧内部挂架 R INBD:** 备便右侧内部挂架进行抛弃。

**右侧外部挂架 R OUTBD:** 备便右侧外部挂架进行抛弃。

**左侧翼尖挂架 L TIP:** 无功能。

**右侧翼尖挂架 R TIP:** 无功能。

**抛弃按钮 JETT:** 抛弃所有当前备便挂架的挂载。

### 外部/内部灯光面板



图 30. 外部/内部灯光面板

**导航灯 NAV:** 控制导航灯的亮度。AH-64D 直升机在左右发动机短舱有红、绿色的导航灯，在垂尾顶部有白色的导航灯。导航灯有关 OFF，暗 DIM 和亮 BRT 一共 3 个位置。

**编队灯 FORM:** 控制编队灯的颜色，用于附近编队内的直升机在夜间与本机保持编队。绿色条状编队灯位于左右短翼上方，后部机身上方和垂尾的上方。

**防撞灯 ANTI COL:** 控制防撞灯的开关和颜色。每个发动机短舱外侧均有一个高亮度的频闪防撞灯，可选位置有关 OFF，白色 WHT，和红色 RED。



**信号亮度 SIGNAL:** 设置所有警告、注意、提示开关、按钮的灯号亮度。本旋钮控制的灯号亮度将会随着泛光灯亮度控制（位于中位两侧）切换日夜模式。

- **重置 RST:** 如果电源中断，或泛光灯亮度旋钮在较亮的这半侧，信号亮度将会处于日间亮度。将此亮度旋钮置于重置位置会将亮度重新置于夜间模式。此功能仅在泛光灯位于较低亮度的半侧时起作用。

**主面板亮度 PRIMARY:** 控制所有面板灯光的亮度。

**泛光灯亮度 FLOOD:** 控制驾驶舱内泛光灯的亮度。当泛光灯旋钮超过中点时，自动将信号亮度（SIGNAL）调制白天的亮度。

**备用面板亮度 STBY INST:** 控制备用飞行仪表面板和备用磁罗盘的亮度。

**测试按钮 PRESS TO TEST:** 按下后所有信号灯均会亮起，用作飞行员确认灯泡工作正常。

# DCS: AH-64D



飞行员驾驶舱，左侧辅助面板



图 31. 飞行员驾驶舱，左侧辅助面板

**座舱盖抛弃手柄：**旋转手柄 90 度并向内按下可抛离座舱盖。4 个座舱盖面板将被抛弃，此抛弃程序并不需要电力。

**键盘设备：**用作对多功能显示器和前上显示器输入数据，同时也可用作计算器。（[键盘设备](#)）

飞行员驾驶舱，下部面板

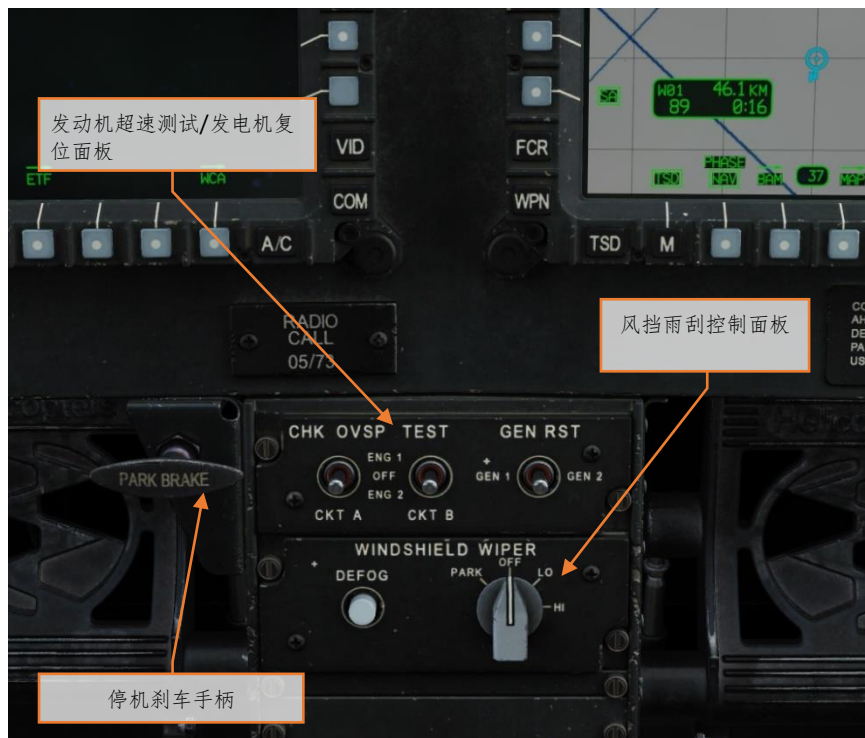


图 32. 飞行员驾驶舱，下部面板

### 发动机超速测试/发电机复位面板



图 33. 发动机超速测试/发电机复位面板

**发动机超速测试开关 CHK OVSP TEST:** 这两个开关用做测试  $N_p$  超速保护系统，保护系统在正常工作时会在  $N_p$  转速超过  $119.6 \pm 1\%$  时切断发动机燃油供给。系统共有两个测试电路，标记为 CKT A 和 CKT B。每个电路开关均可测试双发 (ENG 1 和 ENG 2) 的功能。关闭 OFF 位置表明没有测试正在运行。这些测试通常只在维护检查时进行。

**发电机复位 GEN RST:** 一个用作复位 1 号 (GEN 1) 和 2 号 (GEN 2) 发电机的双向瞬时按钮。这个按钮可以用作试图清除有关发电机的 WCA 消息。如果消息并未清除，可以在 MPD 的 SYS 页面关闭相应的发电机。(查阅[系统页面](#))

## 风挡雨刮控制面板



图 34. 风挡雨刮控制面板

**风挡雨刮旋钮 WINDSHIELD WIPER:** 控制位于座舱盖风挡的雨刮。关闭 OFF，低 LO，高 HI 控制开关和转速。PARK 位将雨刮置于其存储位置。PARK 位为瞬时弹回开关，使用时请将其置于 PARK 位置直到雨刮到位。

**除雾 DEFOG:** 当按下时，引气混合空调出风被引导至座舱盖以除去上面的雾气。

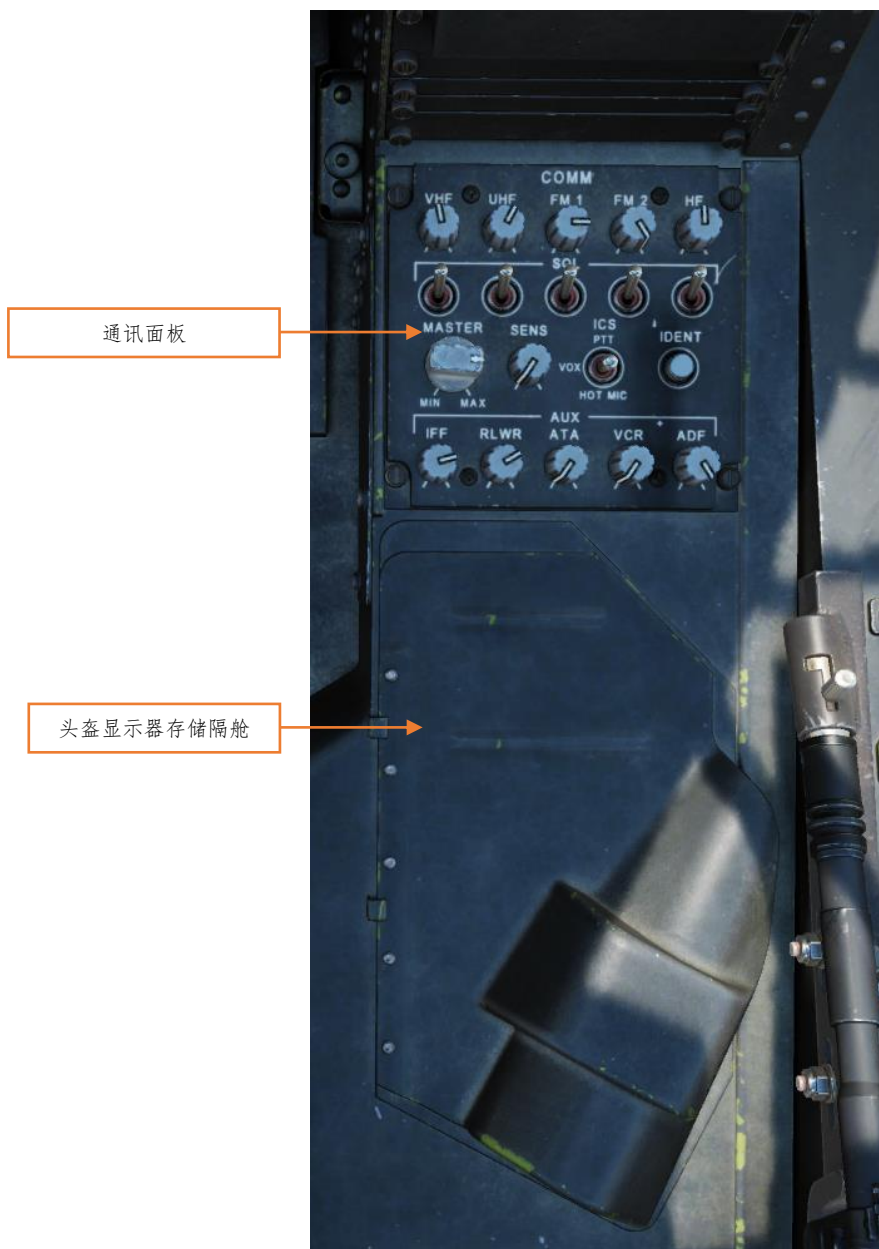
## 飞行员驾驶舱，通用导弹告警系统面板



图 35. 飞行员驾驶舱，通用导弹告警系统面板

详情请查看[通用导弹告警系统 \(CMWS\)](#) 章节。

飞行员驾驶舱，右侧面板



36

图 37. 飞行员驾驶舱，右侧面板

## 通讯面板



图 38. 通信面板

**VHF:** 调节 VHF 无线电的音量。拔出按钮静音此电台。

**UHF:** 调节 UHF 无线电的音量。拔出按钮静音此电台。

**FM1:** 调节 FM1 无线电的音量。拔出按钮静音此电台。

**FM2:** 调节 FM2 无线电的音量。拔出按钮静音此电台。

**HF:** 调节 HF 无线电的音量。拔出按钮静音此电台。

**静噪开关 SQL:** 瞬时开关用于打开相应电台的静噪模式。

**主音量旋钮 MASTER:** 整体调节所有通讯以及头盔和机翼接口的音量。

**内话话筒敏感度调节 SENS:** 调整当内话 ICS 开关位于 VOX 模式下的敏感度。声音将仅在音量超过所选敏感度的情况下被传输。

**内话 ICS:** 设置舱内通话系统的传输模式。

- **按键触发 PTT:** 内话仅在 ICS PTT 按钮按下时传输。
- **声音触发 VOX:** 内话在成员音量高于阈值时传输，这可以使不必要的背景噪音被传输。
- **连续传输 HOT MIC:** 不论成员是否说话，内话连续传输。

**识别 IDENT:** 当按下时，模式 3 应答机执行 ATC 识别功能。此功能用作在 ATC 屏幕上高亮本机。

敌我识别 **IFF**: 控制 IFF 模式 4 应答机音量。

雷达激光警告音量 **RLWR**: 控制雷达/激光告警接收机的音量。

**ATA**: 无功能

录音音量 **VCR**: 控制视频录制的音量，拔出后静音。

无线电罗盘音量 **ADF**: 控制无线电罗盘的音量。拔出旋钮静音。

飞行员驾驶舱 **HOCAS** (手不离杆系统)

## 周期变距杆

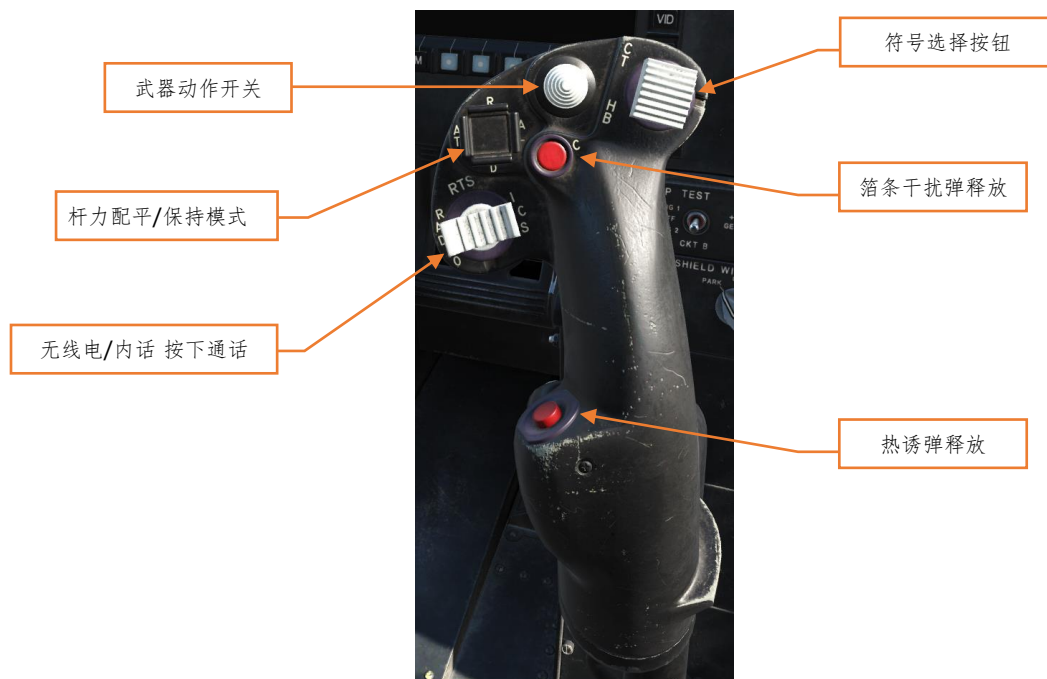


图 39.周期变距杆，前向



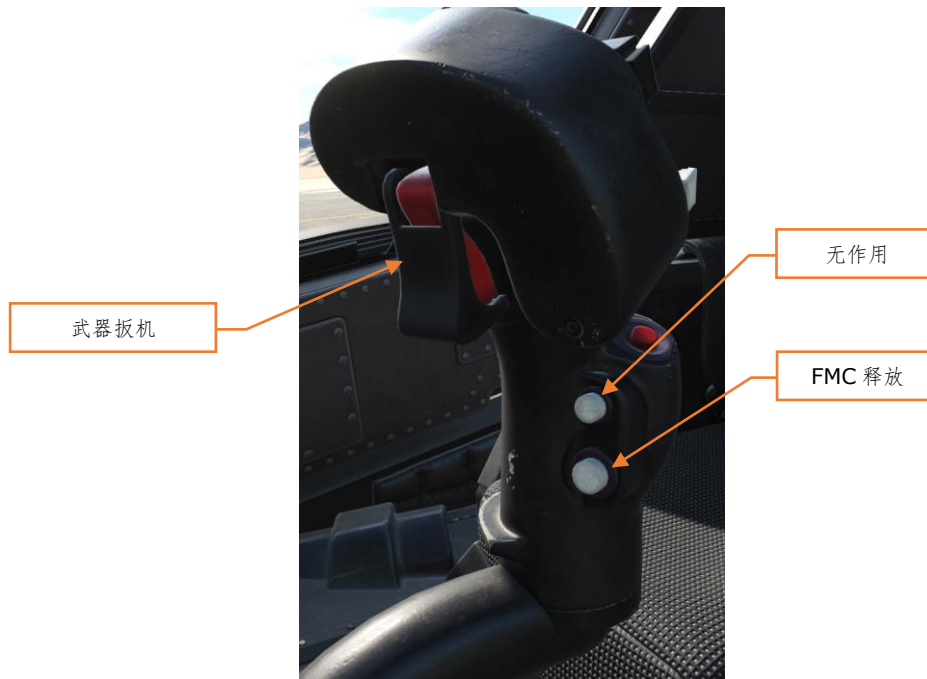


图 40.周期变距杆，后向

**杆力配平/保持模式：**控制杆力配平和 SCAS。

- **R (释放 Release, 向前)：**当按住时，释放杆力配平系统并解除姿态保持模式。当松开时，重新接通杆力配平系统，此时周期变距杆的中点将改为当前杆位。
- **AT (姿态保持 Attitude Hold, 向左)：**打开/关闭所选的姿态保持模式（位置、速度或姿态保持）。（查看 **TODO**）
- **AL (高度保持 Altitude Hold, 向右)：**打开/关闭所选的高度保持模式（气压或雷达高度）。（查看 **TODO**）
- **D (断开 Disengage, 向后)：**断开姿态或高度保持。

**无线电/内话 按下通话：**无线电和内话按下通话按键。

- **内话 ICS (向右)：**当按住时，向内话系统传输语音。
- **无线电 RADIO (向左)：**当按住时，向无线电传输语音。
- **无线电电台选择 RTS (按下)：**切换在 EUFD 上显示的下一个所选无线电电台。如果当前位于 HF 电台，切换至 VHF 电台。

**符号选择：**切换综合头盔和显示瞄准系统 (IHADSS) 的当前激活符号模式（参考）

- **巡航/过渡 CT (向前)：**切换巡航和过渡符号模式。
- **悬停/急升 HB (向后)：**切换悬停和急升符号模式。

**箔条干扰弹释放：**开始所选的箔条释放程序（参考 [箔条干扰弹释放](#)）

**热诱弹释放：** 开始所选的热诱弹释放程序（参考[热诱弹释放](#)）

**武器动作开关：** 选择武器系统

- **机炮 G（向前）：** 选择/取消选择机炮，机炮开始随动于当前所选瞄准具。
- **火箭弹 R（向左）：** 选择/取消选择火箭弹，激活挂架俯仰，显示火箭弹发射符号。
- **导弹 M（向右）：** 选择/取消选择地狱火导弹，激活挂架俯仰，显示地狱火发射限制符号。
- **空对空 A（向后）：** 无功能

**武器扳机：** 发射所选武器系统，没有武器系统被选中时无作用。

**飞行管理计算机断开：** 断开所有飞行管理计算机（FMC） 稳定和操纵增强系统（SCAS）通道。

## 总距杆

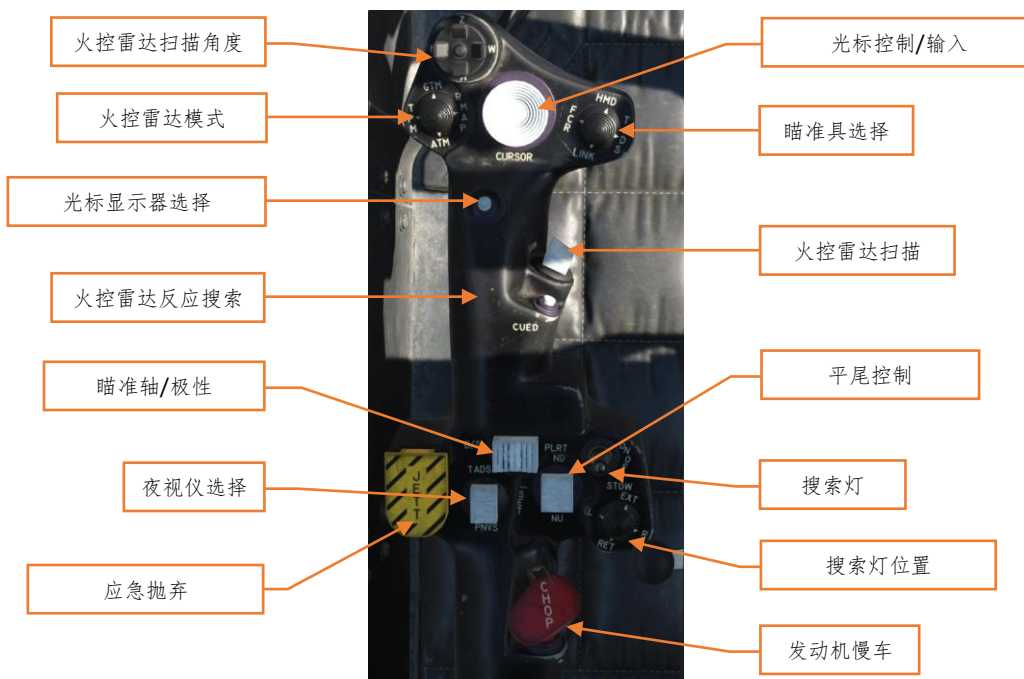


图 41.总距杆，顶部



图 42.总距杆，底部

**应急抛弃：**同时抛弃所有外挂。

**平尾控制：**手动控制平尾，向前/后移动按钮（NU [抬机头]或 ND[压机头]）会将平尾控制置于手动模式并向上下移动，按下按钮会重置平尾回自动模式。

**发动机慢车：**按下后激活慢车电路将发动机动力减至慢车，再次按下恢复发动机到正常动力。

**尾轮锁定/解锁：**按下开关锁定/解锁尾轮。锁定尾轮会将尾轮固定在中位并防止左右转向。

**搜索灯：**控制可收放搜索灯。

- **ON：**打开搜索灯。
- **OFF：**关闭搜索灯。
- **STOW：**收起搜索灯。

**搜索灯位置：**四方向按钮控制搜索灯方向，在搜索灯收起按下后 1 分钟内无效。

**光标控制/输入：**控制多功能显示器上的光标；偏移角度越大光标移动速度越快。按下选择光标位于的项目。

**光标输入：**按下选择光标位于的项目。

**光标显示器选择：**切换光标置另一个多功能显示器并将光标置于中央。光标也可使用光标控制移动置另一个显示器，只需将光标置于相邻另一个显示器的边界然后控制光标向另一个显示器的方向继续移动。

**瞄准具选择：**选择当前瞄准具，或将瞄准具随动于火控雷达。

- **头盔瞄准具 HMD（向前）：**将头盔瞄准具选择为激活瞄准具，使用头盔瞄准具视线（LOS）为武器瞄准点。
- **火控雷达 FCR（向左）：**将火控雷达选择为当前激活瞄准具，火控雷达当前目标（NTS）为武器瞄准点。
- **目标截获和指定瞄准具 TADS（向右）：**在飞行员总距杆上无功能。
- **联动 LINK（向后）：**将 TADS 视线随动于火控雷达当前目标。如果炮手的当前瞄准具为 TADS 时飞行员按下随动，炮手的当前瞄准具会切换为他的头盔瞄准具。

**瞄准轴/极性：**

- **极性 PLRT:** 切换红外图像的极性（黑热和白热）。
- **瞄准轴 B/S:** 无功能。

**夜视仪选择:** 选择夜视系统的图像源，于 TADS 和 PNVIS 之间切换。当飞行员选择了一个夜视图像源时，另一个夜视图像源会被自动分配给炮手。

**火控雷达模式:** 选择一个雷达模式，如果火控雷达不是当前瞄准具时无作用。

- **GTM (向前):** 选择地面目标模式
- **RMAP (向右):** 选择雷达地图模式，再次按下打开原始雷达图像。
- **空中目标模式 ATM (向后):** 选择空中目标模式
- **地形模式 TPM (向左):** 选择地形模式。

**火控雷达扫描角度:** 选择火控雷达扫描角度 (FOV)。

- **宽 W (向右):** 选择宽角度扫描，90° 范围。
- **中 M (向后):** 选择中角度扫描，扫描 45° 范围。
- **窄 N (向左):** 选择窄角度扫描，扫描 30° 范围。
- **放大 Z (向前):** 选择放大角度扫描，扫描 15° 范围。

**火控雷达扫描:** 开启/关闭火控雷达照射。如果火控雷达并不是当前瞄准具或主军械未关闭时无作用。

- **单次扫描 S-SCAN (向前):** 执行单次扫描。
- **连续扫描 C-SCAN (向后):** 打开/关闭多次扫描。

**火控雷达反应搜索:** 快速将火控雷达天线指向射频干涉仪探测到的辐射源。扫描辐射源方向并试图将辐射源定位于 GTM、ATM 或 RMAP 模式。如果火控雷达并不是当前瞄准具，或主军械并未关闭时无作用。

**导弹步进:** 手动选择下一枚地狱火导弹为当前发射导弹。如果导弹模式不在手动时无功能。

## 副驾驶/炮手驾驶舱

副驾驶/炮手驾驶舱与飞行员驾驶舱有很多相同的部分，所以本章节仅介绍与之不同的部分。

## 副驾驶/炮手驾驶舱，前向



图 43. 副驾驶/炮手驾驶舱，前向

### 主军械面板

查阅飞行员的[主军械和视频面板](#)章节。

### 火灾探测/灭火系统

查阅飞行员[火灾探测灭火系统](#)章节。

- 某个机组成员按下 **FIRE** 按钮关断向发动机或 **APU** 的供油时，此动作仅能被这名机组成员再次按下 **FIRE** 按钮所取消。（例如炮手按下了 1 号发动机的 **FIRE** 按钮，此时 1 号发动机的供油被切断，只有炮手再次按下相同的 **FIRE** 按钮才能恢复向 1 号发动机供油）
- 某个机组成员按下的 **FIRE** 按钮，备便灭火瓶后，仅这名机组成员的灭火瓶释放（**DISCH**）按钮起作用。例如，当飞行员按下 **FIRE** 按钮后，此时灭火瓶已备便，飞行员可以按下灭火瓶释放（**DISCH**）按钮释放灭火瓶，但炮手必须先按下他驾驶舱的相应 **FIRE** 按钮才能使用 **DISCH** 按钮释放灭火瓶。

### 多功能显示器 (MPD)

查阅飞行员[多功能显示器](#)章节。

增强前上方显示器 (EUFD)

查阅飞行员[增强前上方显示器](#)章节。

目标截获和指定瞄准具 (TADS) 显示和控制器 (TEDAC)



图 44. TADS 显示和控制器

**TEDAC 显示器设备 (TDU)**

图 45. TEDAC 显示器设备

TADS 显示和控制器 (TEDAC) 替换了装备在 AH-64A 和早期 AH-64D 型号上光中继管 (ORT)。它让炮手能够从现代化目标截获和指定瞄准具 (M-TADS) 获取高分辨率传感器图像。使用 TEDAC, 炮手可以操纵直升机的传感器定位和攻击目标。

**TDU 视频按钮:** 选择显示在 TDU 上的图像源。

- **TAD:** 选择目标截获和指定瞄准具 (TADS) 作为图像源。
- **FCR:** 显示火控雷达信息。
- **PNV:** 选择飞行员夜视系统 (PNVS) 作为图像源。
- **G/S:** 显示灰度图像用作图像校正。

**TDU 旋钮 DAY/NT/OFF:** 开启关闭 TDU 并选择其背光亮度。

- 日间 **DAY:** 显示器高亮度白色背光。
- 夜间 **NT:** 显示器低亮度, 并采用适合夜视仪环境的绿色背光。
- 关闭 **OFF:** 关闭背光, 图像仍然传输至 TEDAC 显示器但是不可见。

**红外图像电平旋钮 LEV:** 调节红外图像 (来自 TADS 或者 PNVS) 的电平。

**红外图像增益旋钮 GAIN:** 调节红外图像 (来自 TADS 或者 PNVS) 的增益。

**距离对焦 R/F:** 调节日间/夜间图像的对焦距离, 当红外图像为窄或中视角时, 最小对焦距离为 500 米。白光电视图像为窄视角时, 最小对焦距离为 1500 米。

**高低调整 EL:** 当 AZ/EL 激活按钮选中时, 用作调整 TADS 指向的高低。

**方位调整 AZ:** 当 AZ/EL 激活按钮选中时，用作调整 TADS 指向的左右方位。

**符号调整 SYM:** 设置炮手当前激活瞄准具（例如 TADS 和 HMD）的符号亮度。点击时步进调节亮度，按住稍短时间时缓慢连续调节亮度，按住较长时间时快速连续调节亮度。

**亮度调整 BRT:** 设置炮手当前激活瞄准具的图像亮度。点击时步进调节亮度，按住稍短时间时缓慢连续调节亮度，按住较长时间时快速连续调节亮度。

**对比度调整 CON:** 设置炮手当前激活瞄准具的对比度。点击时步进调节亮度，按住稍短时间时缓慢连续调节亮度，按住较长时间时快速连续调节亮度。

**默认\*（星号）按钮:** 将炮手头盔瞄准具和 TDU 的亮度和对比度设为默认值。日/夜间设置决定了默认值的高低。

### TEDAC 左手柄 (LHG)

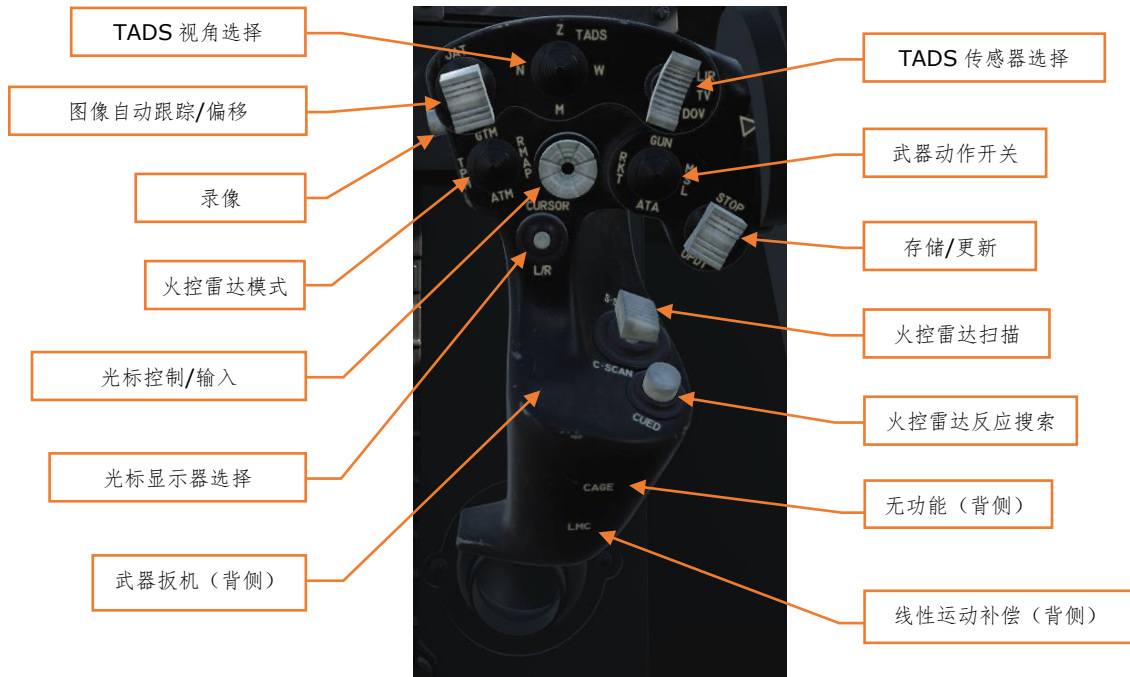


图 46. TEDAC 左手柄

**光标控制/输入:** 控制多功能显示器上的光标；偏移角度越大光标移动速度越快。按下选择光标位于的项目。

**光标显示器选择:** 切换光标置另一个多功能显示器并将光标置于中央。光标也可使用光标控制移动置另一个显示器，只需将光标置于相邻另一个显示器的边界然后控制光标向另一个显示器的方向继续移动。

**录像:** 将录像系统在停止/待机和录像状态间切换。



**TADS 传感器选择：**选择 TADS 所使用的的光学传感器。当 TADS 在被任何机组成员当做夜视仪使用时无作用。

- **红外 FLIR：**前视红外传感器（FLIR）
- **白光 DTV：**日间电视传感器。
- **无 DVO：**无功能

**线性运动补偿：**在手动跟踪时开关线性运动补偿器（LMC）。补偿直升机或目标的移动，并激活目标状态预估器（TSE）。

**存储/更新：**存储位置信息或进行位置信息更新。

- **存储 STORE（向前）：**存储所选传感器视线位置作为点
- **更新 UPDT（更新）：**执行飞跃更新或者 TADS 位置更新（查看“尚未完成”TODO）

**TADS 视角选择：**选择 TADS 视角（FOV）。

- **宽 W（向右）：**宽视角，无放大倍率；用作导航和发现目标。
- **中 M（向后）：**中视角，光学变焦放大；用作发现和获取目标。当使用日间电视传感器时无作用。
- **窄 N（向左）：**窄视角，光学变焦；用作目标识别和导引。
- **放大 Z（向前）：**放大视角，电子变焦，用作目标导引。

**图像自动跟踪/偏移：**开启和控制图像自动跟踪和偏移追踪。

- **图像自动跟踪 IAT（向前，短按）：**开启图像自动跟踪，将光标处的目标作为初始跟踪点。
- **图像自动跟踪 IAT（向前，长按）：**开启手动设置跟踪门的大小。
- **图像 OFS（向后）：**当使用偏移跟踪时，使用 TADS 视线作为跟踪点。当并未使用偏移跟踪时，取消当前跟踪（初始和次要）。

**火控雷达模式：**选择一个雷达模式，如果火控雷达不是当前瞄准具时无作用。

- **GTM（向前）：**选择地面目标模式
- **RMAP（向右）：**选择雷达地图模式，再次按下打开原始雷达图像。
- **空中目标模式 ATM（向后）：**选择空中目标模式
- **地形模式 TPM（向左）：**选择地形模式。

**火控雷达扫描：**开启/关闭火控雷达照射。如果火控雷达并不是当前瞄准具或主军械未关闭时无作用。

- **单次扫描 S-SCAN（向前）：**执行单次扫描。
- **连续扫描 C-SCAN（向后）：**打开/关闭多次扫描。

**火控雷达反应搜索：**快速将火控雷达天线指向射频干涉仪探测到的辐射源。扫描辐射源方向并试图将辐射源定位于 GTM、ATM 或 RMAP 模式。如果火控雷达并不是当前瞄准具，或主军械并未关闭时无作用。

**武器动作开关 Weapon Action：**选择武器系统

- **机炮 G（向前）：**选择/取消选择机炮，机炮开始随动于当前所选瞄准具。
- **火箭弹 R（向左）：**选择/取消选择火箭弹，激活挂架俯仰，显示火箭弹发射符号。
- **导弹 M（向右）：**选择/取消选择地狱火导弹，激活挂架俯仰，显示地狱火发射限制符号。
- **空对空 A（向后）：**无功能

**武器扳机 Weapon Trigger：**发射 TEDAC 左手柄锁激活的所选武器系统，没有武器系统被选中时，或武器系统是使用副驾驶/炮手的总距杆激活时，无作用。

### TEDAC 左手柄 (RHG)

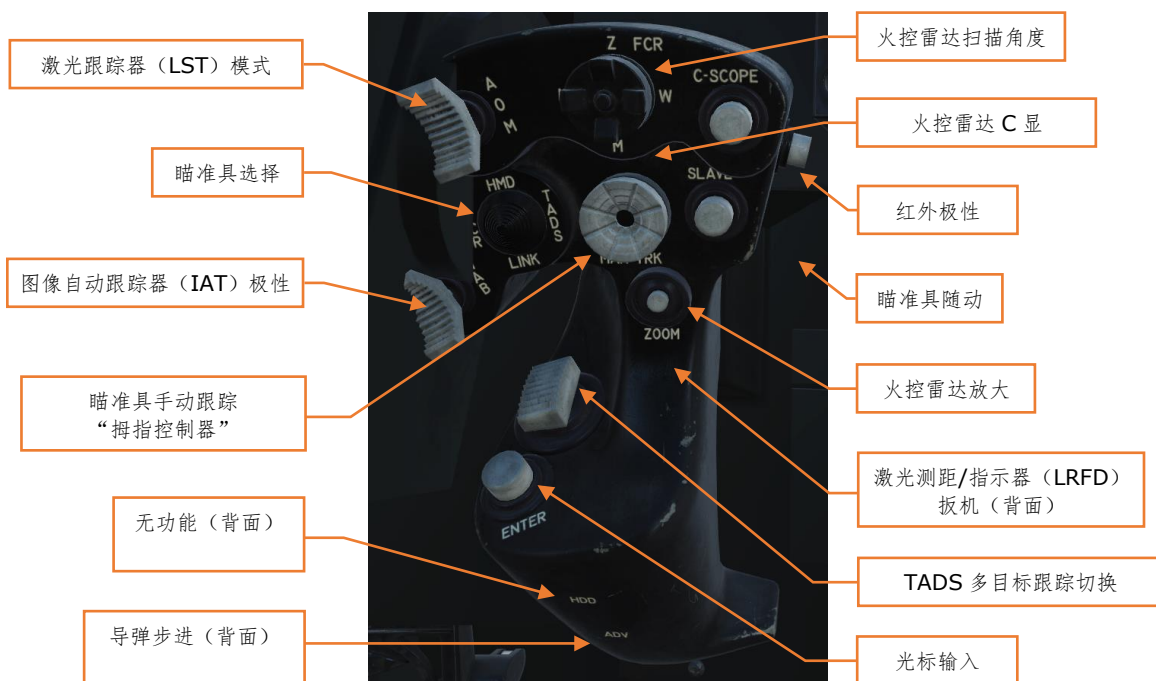


图 47. TEDAC 右手柄

**火控雷达放大：**将火控雷达的目标显示设置为 6 倍放大，并以当前目标 (NTS) 为中心。再次按下恢复标准 FCR 显示版式。

**瞄准具选择：**选择当前瞄准具，或将瞄准具随动于火控雷达。

- **头盔瞄准具 HMD（向前）：**将头盔瞄准具选择为激活瞄准具，使用头盔瞄准具视线 (LOS) 为武器瞄准点。

- **火控雷达 FCR（向左）**：将火控雷达选择为当前激活瞄准具，火控雷达当前目标（NTS）为武器瞄准点。
- **目标截获和指定瞄准具 TADS（向右）**：将 TADS 作为当前激活瞄准具，使用 TADS 视线（LOS）进行目标引导。
- **联动 LINK（向后）**：当 TADS 为当前激活瞄准具时，将火控雷达扫描中心置于 TADS 视线。当火控雷达为当前激活瞄准具时，将 TADS 视线随动于火控雷达当前目标。如果飞行员的当前瞄准具为火控雷达时炮手按下随动，飞行员的当前瞄准具会切换为他的头盔瞄准具。

**瞄准具随动**：将火控雷达或 TADS 的跟踪模式在随动和手动之间切换。当处于随动模式时，火控雷达或 TADS 的视线与目标截获源视线随动。当处于手动模式时，火控雷达天线或 TADS 视线由瞄准具手动跟踪控制

**瞄准具手动跟踪**：当随动模式未开启时（手动模式）移动火控雷达天线角度或 TADS 视线。

**TADS 多目标（MTT）跟踪切换**：循环切换 TADS 多目标跟踪（MTT）的主要和次要自动跟踪目标。

- **向前**：切换至下一个 TADS 跟踪目标，将其设为主要目标。
- **向后**：切换至上一个 TADS 跟踪目标，将其设为主要目标。

**红外极性**：切换红外图像的极性（白热或黑热）。

**图像自动跟踪器（IAT）极性**：切换图像自动跟踪器的极性。

- **亮 W（向前）**：IAT 跟踪明亮目标。
- **自动 A（中间）**：IAT 自动选择跟踪极性。
- **暗 B（向后）**：IAT 跟踪暗目标。

**激光跟踪器（LST）模式**：选择激光跟踪器的模式。

- **自动 A（向前）**：激活 LST，命令 TADS 在当前目标视线附近进行 4 线扫描。
- **关闭 O（中间）**：LST 关闭
- **手动 M（向后）**：激活 LST，设置 TADS 跟踪模式为手动。

**激光测距/指示器（LRFD）扳机**：开启激光测距/指示器。

- **第一级扳机**：测距。
- **第二级扳机**：测距并开始目标照射。

**火控雷达扫描角度 FCR Scan Size**：选择火控雷达扫描角度（FOV）。

- **宽 W（向右）**：选择宽角度扫描，90° 范围。
- **中 M（向后）**：选择中角度扫描，扫描 45° 范围。
- **窄 N（向左）**：选择窄角度扫描，扫描 30° 范围。
- **放大 Z（向前）**：选择放大角度扫描，扫描 15° 范围。

**火控雷达 C 显：**在 HMD 和 TADS 显示中切换开关火控雷达 C 显（可测度目标的方位角和俯仰角）

**导弹步进：**手动选择下一枚地狱火导弹为当前发射导弹。如果导弹模式不在手动时无功能。

副驾驶/炮手驾驶舱，左侧面板和左侧辅助面板

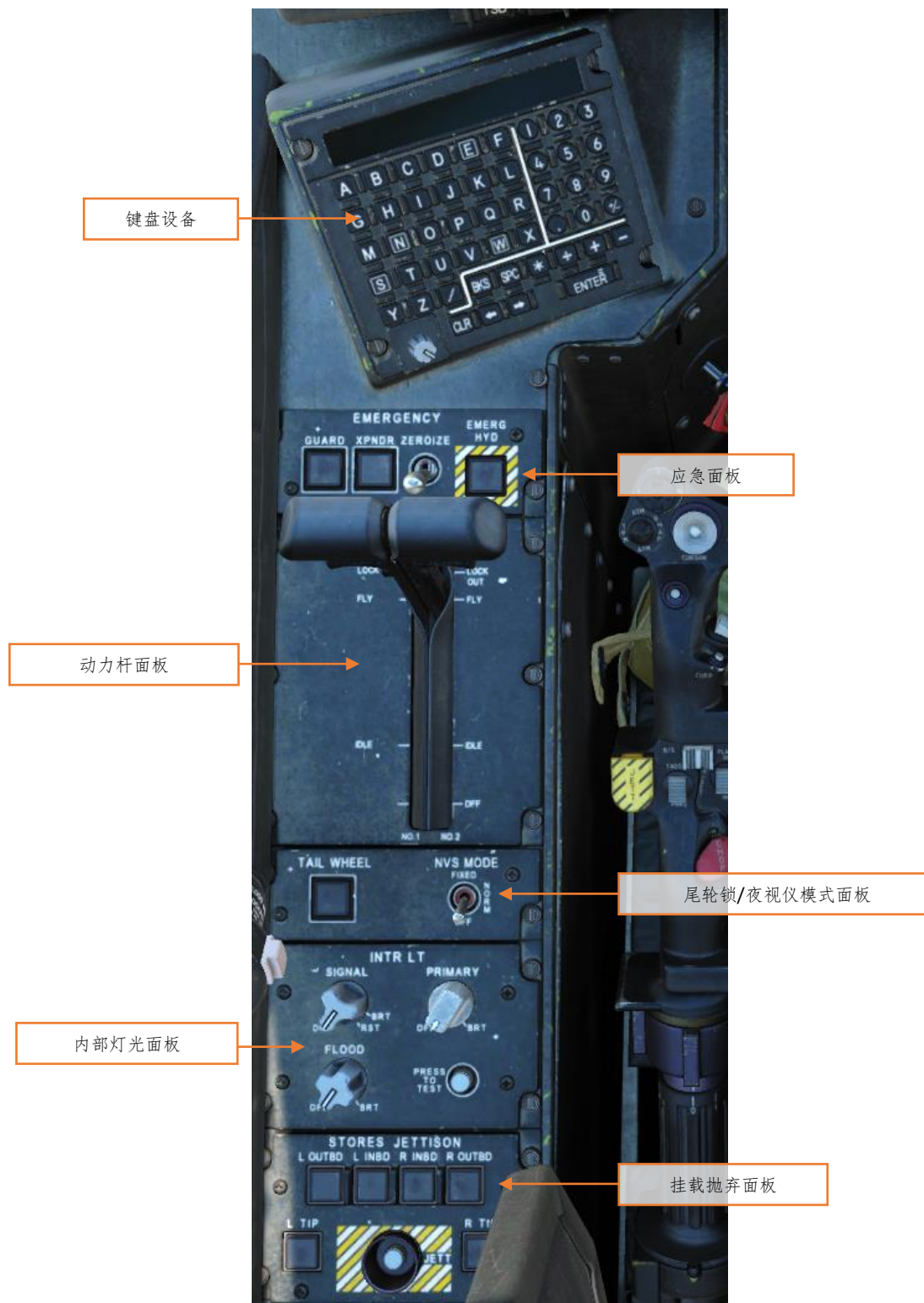


图 48. 炮手驾驶舱，左侧面板和左侧辅助面板

### **键盘设备**

用作对多功能显示器和前上方显示器输入数据，同时也可用作计算器。（[键盘设备](#)）

### **应急面板**

查阅飞行员的[应急面板](#)部分。

### **油门杆面板**

查阅飞行员的[油门杆面板部分](#)。注意炮手的油门杆面板仅有油门杆。

### **尾轮锁/夜视仪模式面板**

查阅飞行员的[尾轮锁/夜视仪模式面板](#)部分

### **内部灯光面板**

查阅飞行员的[外部/内部灯光面板](#)部分。注意炮手的灯光面板只能控制内部灯光。

### **挂载抛弃面板**

查阅飞行员的[挂载抛弃面板](#)部分。注意任何一个机组成员均可以备便挂架用于抛弃和抛弃备便挂架的挂载，但是只有备便挂架的机组成员可以取消备便（换句话说，如果炮手备便了某个挂架用作抛弃，飞行员无法取消备便）。

副驾驶/炮手驾驶舱，右侧面板

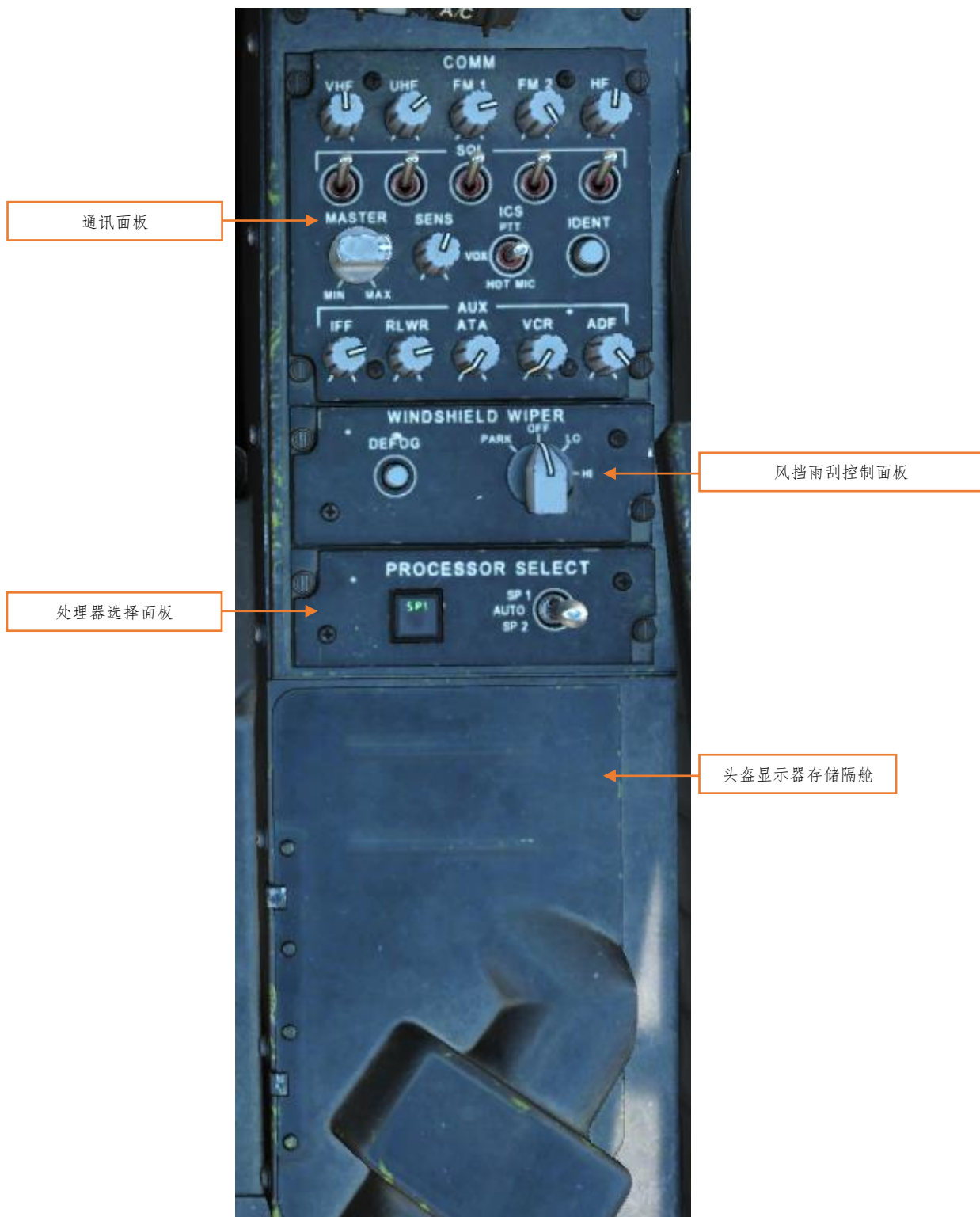


图 49.炮手驾驶舱，右侧面板

### 通讯面板

查阅飞行员[通讯面板](#)部分。

### 风挡雨刮控制面板

查阅飞行员的[风挡雨刮控制面板](#)部分。

### 处理器选择面板



图 50. 处理器选择面板

**主要系统处理器 (SP) 显示：**显示当前的主要系统处理器 (“SP1” 或者 “SP2”)。

**系统处理器选择：**允许炮手手动选择主要系统处理器。位于自动 (AUTO) 模式时，如果某个系统处理器失效，另一个系统处理器会自动成为主要处理器。如果位于手动模式，当处理器故障时，炮手必须手动切换。

- **自动 AUTO：**较为健康的处理器被自动设置为主要处理器
- **处理器 1 SP1：**1 号处理器为主要处理器，2 号为次要处理器。
- **处理器 2 SP2：**2 号处理器为主要处理器，1 号为次要处理器。

副驾驶/炮手驾驶舱，HOCAS（手不离杆系统）

### 周期变距杆

查阅飞行员的[周期变距杆](#)部分。炮手的周期变距杆可以折叠收起，以免在炮手不驾驶直升机时干扰飞行员操纵。

### 总距杆

查阅飞行员的[总距杆](#)部分。相比飞行员的总距杆，炮手的总距杆有如下独特功能。

### 瞄准具选择

- **TADS (右)：**将 TADS 作为当前激活瞄准具，使用 TADS 视线 (LOS) 进行目标引导。



- **联动 LINK（向后）**：当 TADS 为当前激活瞄准具时，将火控雷达扫描中心置于 TADS 视线。当火控雷达为当前激活瞄准具时，将 TADS 视线随动于火控雷达当前目标。如果飞行员的当前瞄准具为火控雷达时炮手按下随动，飞行员的当前瞄准具会切换为他的头盔瞄准具。

**火控雷达扫描**：如果火控雷达是当前瞄准具或 TADS 与 FCR 联动时，开启/关闭火控雷达照射。否则无作用

- **单次扫描 S-SCAN（向前）**：执行单次扫描。
- **连续扫描 C-SCAN（向后）**：打开/关闭多次扫描。

**备用控制系统 BUCS 选择**：手动切换备用控制系统为炮手驾驶舱优先（不可反向）。

## 综合头盔和显示瞄准系统 (IHADSS)

综合头盔和显示瞄准系统 (IHADSS) 向机组成员以头盔显示的方式提供导航信息、传感器图像、目标信息和武器状态。IHADSS 可以使机组成员分别随动武器和传感器于他们的头部转动, 使其成为夜间飞行必不可少的设备。飞行员的头显显示飞行界面, 炮手的头显可以根据传感器选择显示飞行界面或武器界面。

飞行界面

巡航符号模式

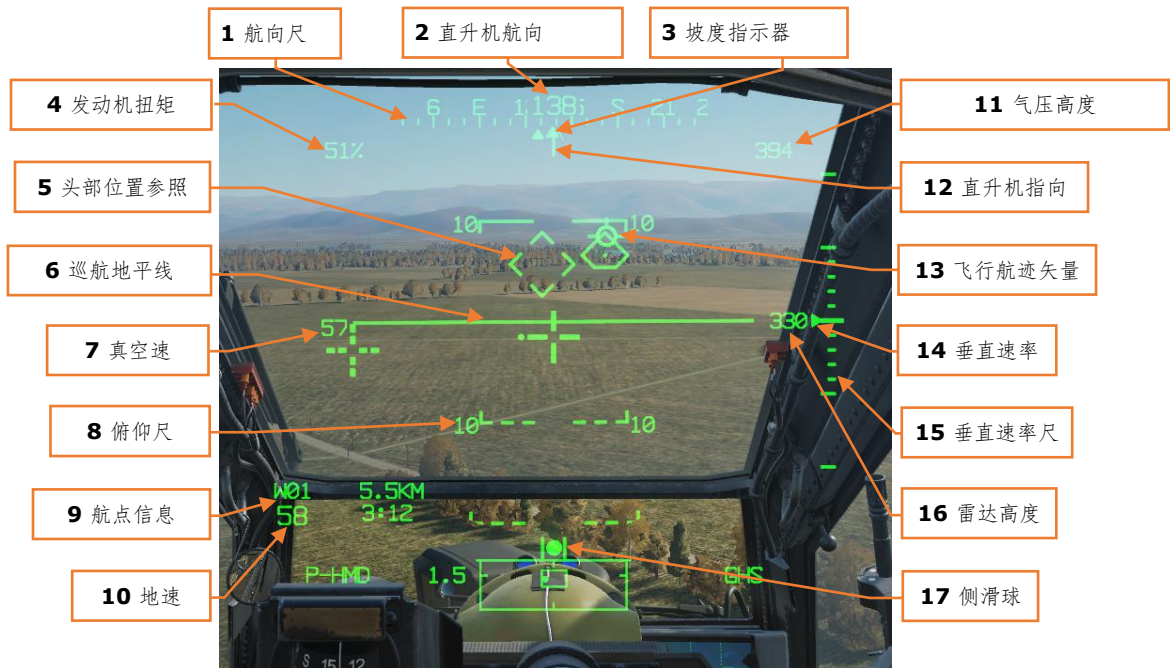


图 51. IHADSS 巡航模式界面

## 过渡符号模式

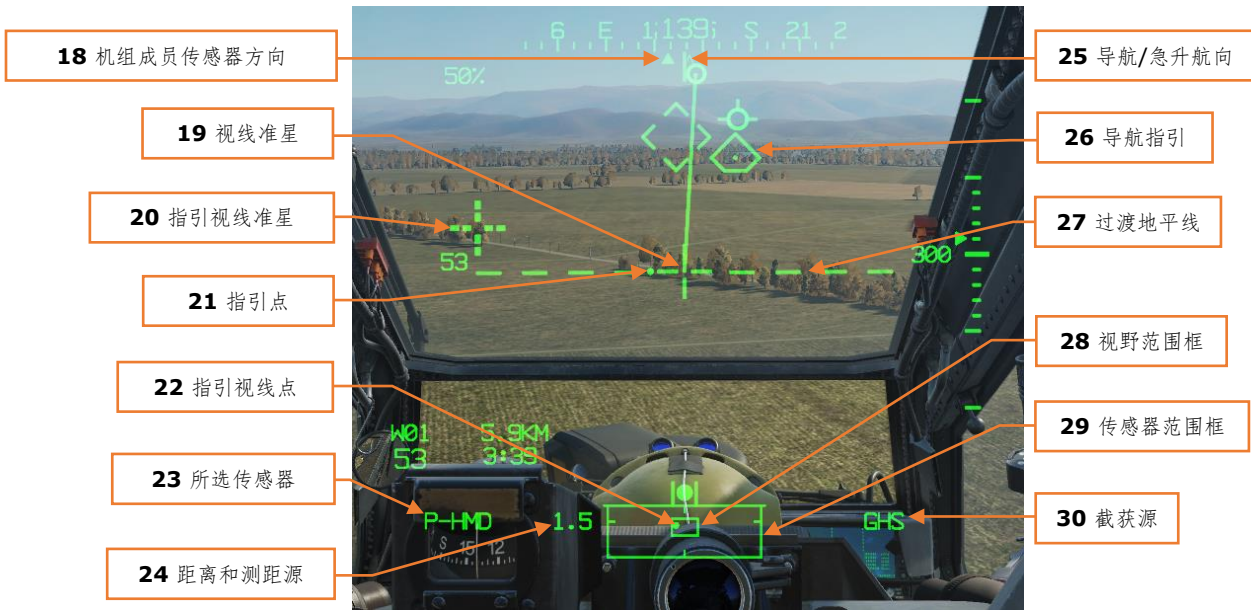


图 52. IHADSS 过渡模式界面

## 悬停符号模式

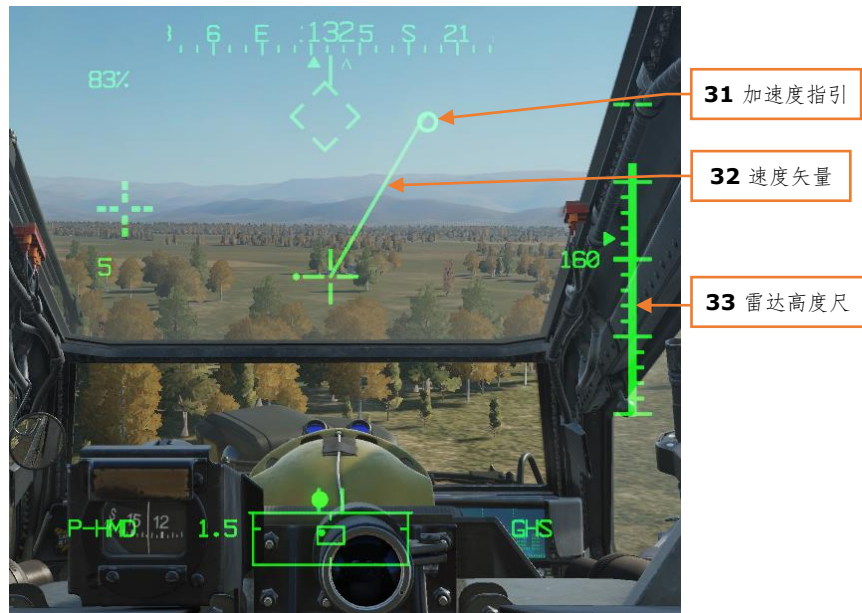


图 53. IHADSS 悬停模式界面

## 急升符号模式

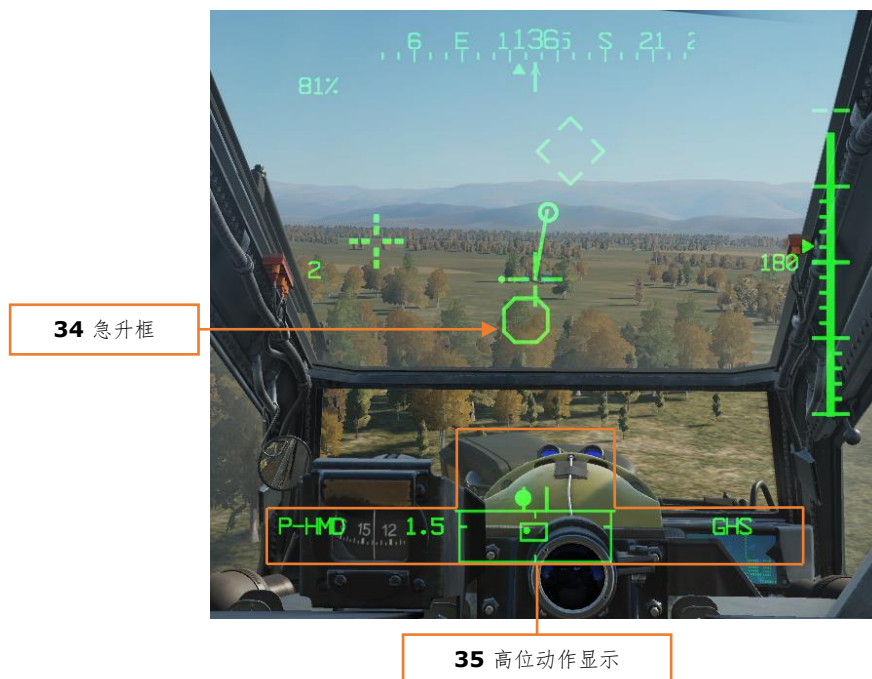


图 54. IHADSS 急升模式界面

1. **航向尺**：以  $10^\circ$  为刻度提供  $180^\circ$  宽的磁罗盘方向。每  $30^\circ$  间隔有刻度值。
2. **直升机航向 (HDG)**：以  $1^\circ$  为精度显示直升机当前航向，位于航向尺之上。
3. **坡度指示器**：显示直升机坡度，仅在巡航符号模式出现。
4. **发动机扭矩 (TQ)**：显示双发的最高扭矩，当双发扭矩值相差超过  $12\%$  时，扭矩值开始闪烁，当扭矩高于  $98\%$  时，方框将出现在扭矩值周围。
5. **头部位置参照**：代表着直升机武器朝向的基准线 (ADL, 中线)；位于  $0^\circ$  偏航角  $0^\circ$  俯仰角。用于辅助机组成员维持对其头部相对于机鼻指向的态势感知，此符号在低光照条件下机组成员使用 PNVS 或 TADS 进行飞行、导航时尤其有用。
6. **巡航模式地平线**：以  $2:1$  的运动比例通过和视线准星的相对位置显示直升机俯仰角。
7. **真空速 (TAS)**：以  $1$  节为单位显示直升机真空速 ( $0-210$  节)。当真空速超过  $V_{NE}$  时，方框将出现在真空速周围。当姿态保持模式激活时，圆形的“状态窗”将出现在真空速周围。
8. **俯仰尺**：以  $10^\circ$  刻度显示直升机俯仰，最大显示角度为  $30^\circ$ 。本符号仅在巡航符号模式出现。
9. **航点信息**：显示当前导航点的名称，距离（公里或海里），当前地速和预计到达时间 (ETE)。ETE 的计算基于当前地速，当 ETE 大于  $5$  分钟时，显示版式为小时：分；当

ETE 小于 5 分钟时，显示版式为分：秒。当地速小于 15 节或 ETE 大于 10 小时时，ETE 不显示。如果没有激活的目的点，剩余距离不显示。

10. **地速 (GS)**：以 1 节为单位显示直升机地速。地速仅在主要 INU（惯性导航设备）对准后才会显示。
11. **气压高度 (MSL)**：以 10 度为单位显示直升机气压高度（-2,300 英尺到 20,000 英尺）。仅在巡航符号模式下显示。
12. **直升机指向**：显示直升机的指向，用作直升机航向和坡度的指示。
13. **飞行航迹矢量 (FPV)**：飞行航迹矢量 (FPV) 显示直升机飞向的地方。简略的说 FPV 是直升机速度的 3D 表示。当 3D 地度小于 5 节时或机轮接地时航迹矢量消失。
14. **垂直速率 (VSI)**：显示直升机垂直速率。
15. **垂直速率尺**：在  $\pm 500$  英尺/分以内以 100 英尺/分为刻度，并额外显示 1000 英尺/分刻度。当垂直速率大于  $\pm 1000$  英尺/分时，显示以 100 英尺/分为单位的数字度数。
16. **雷达高度 (AGL)**：在直升机距离地面 0-1,428 英尺时显示直升机地面高度。在 1-50 英尺时以 1 英尺为单位。在 50-1,428 英尺时以 10 英尺为单位。直升机地面高度高于 1,428 英尺时雷达高度不显示。当高度保持模式激活时，圆形的“状态窗”将出现在雷达高度周围。
17. **侧滑球**：显示直升机的侧向加速度。
18. **机组成员传感器方向**：显示另一个机组成员所选传感器如 HMD 或 TADS 视线的方向。当另一机组成员所选传感器为 FCR 时不显示。
19. **视线 (LOS) 准星**：显示所选瞄准具的视线。用作与头部位置参照、地平线、速度矢量、加速度指引、急升框相互参照。同样也用作武器投放的瞄准准星。当成员的 LOS 无效、夜视传感器到达转动极限或机炮云台故障，不再随动机组成员头盔时，LOS 准星符号闪烁。LOS 准星在巡航符号模式时加粗显示。
20. **指引准星**：向机组成员显示所选截获源的位置。如果飞行员在 WPN UTIIL 页面中反选 CUEING (R1)，此符号消失。
21. **指引点**：出现在视线准星 4 边上的点，用于粗略指引截获源（指引准星）的位置。指引点在视线准星和指引准星相差  $4^\circ$  以内消失。当 IHADSS 需要对准时，4 个指引点均闪烁，同时在高位动作显示框中显示“IHADSS B/S REQUIRED”（IHADSS 需要对准）。如果飞行员在 WPN UTIIL 页面中反选 CUEING (R1)，此符号消失。
22. **指引视线 (LOS) 点**：在视野范围框内显示所选截获源的相对位置。
23. **所选传感器**：显示本机组成员所选的瞄准具。飞行员可用的瞄准具为头盔瞄准具 (HMD) 或火控雷达 (FCR)。副驾驶/炮手可用的瞄准具为头盔瞄准具 (HMD)、火控雷达 (FCR) 和 TADS。
24. **距离和测距源**：显示所用的测距源和当前距离（精度为 0.1 千米，使用激光测距时精度为米）。可选的测距源为：

- a. 默认距离：飞行员 1.5 公里，炮手 3.0 公里
  - b. 手动测距：100 到 50,000 米。（显示为 M0.1 到 M50.0）
  - c. 自动测距：100 到 50,000 米。（显示为 A0.1 到 A50.0）
  - d. 导航测距：0.1 到 32 公里（显示为 N0.1 到 N32.0）
  - e. 雷达测距：0.1 到 9.9 公里（显示为 R0.1 到 R9.9）
  - f. 激光测距：500 到 9999 米（显示为 500 到 9999）
25. 导航/急升航向：箭头标志显示飞往导航指引的航向。处于急升模式时，此符号显示进入急升模式时的初始航向。
26. 导航指引：显示当前导航点的位置，也被叫做“本垒”符号。可将飞行矢量置于导航指引符号以内进行精确引导。当机轮接地时导航指引符号不显示。
27. 过渡模式地平线：以 4:1 的运动比例通过和视线准星的相对位置显示直升机俯仰角。最大 $\pm 30^\circ$ 。当俯仰角大于  $30^\circ$  时，地平线将保持在  $30^\circ$  位置直到直升机俯仰角小于  $30^\circ$  度。
28. 视野 (FOV) 范围框：在传感器范围框内显示 PNVS 或 TADS  $30^\circ \times 40^\circ$  视野的相对位置。
29. 传感器范围框：外部的方框显示当前传感器的转动极限。方框上刻度辅助显示传感器的位置和转动极限。

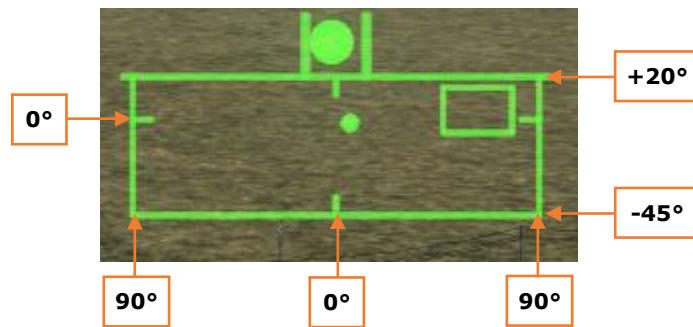


图 55. PNVS 范围框

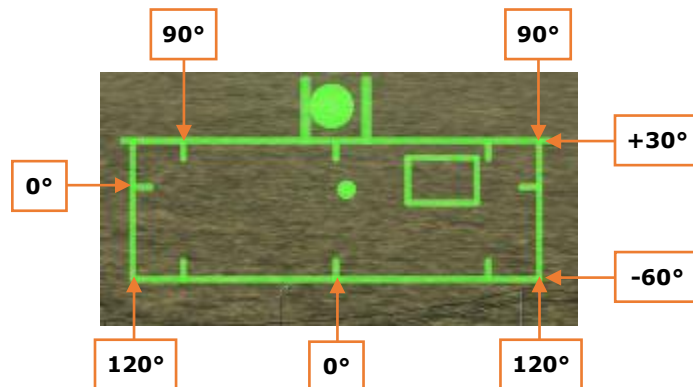


图 56. TADS 范围框

30. **截获源 (ACQ)**：显示当前的截获源，可用截获源包括：
- a. **PHS** - 飞行员头盔瞄准具
  - b. **GHS** - 炮手头盔瞄准具
  - c. **SKR** - 导弹导引头
  - d. **RFI** - 射频干涉仪
  - e. **FCR** - 火控雷达
  - f. **FXD** - 前向（直升机中线；0°方位角，0°俯仰角）
  - g. **W##, H##, C##, T##** - （##代表预存的航路点、障碍、管控或目标/威胁的标号。）
  - h. **TRN** - 光标在 TSD 上选择的地点。
31. **加速度指引**：显示直升机当前水平加速度的方向和大小。速度矢量将指向加速度指引中心。你可以把加速度指引想象为周期变距杆位移的结果 - 移动周期变距杆就会移动加速度指引。
- 当处于悬停或急升符号模式时，如果速度矢量并未超出它的最大量程，加速度指引位于速度矢量的外边界；如果加速度矢量超过最大量程，加速度指引位于视线准星的周围。
32. **速度矢量 (VV)**：显示直升机相对于地面的水平加速度。视线准星的中心约等于主旋翼轴。当处于悬停符号模式时，速度矢量的最大量程为 6 节地速；处于过渡模式时，最大量程为 60 节地速。
33. **雷达高度 (AGL) 尺**：小刻度代表 10 英尺至 150 英尺高度；大刻度代表 50 英尺至 200 英尺。当直升机高于 200 英尺 AGL 时，雷达高度尺消失。当直升机高度再次低于 180 英尺时雷达高度尺才会再次出现。
34. **急升框**：代表进入急升模式时出现的一个以进入时直升机位置为中心的，12 平方英尺大小的参照框，这个动作也被成为“放下一个急升框”。急升框将会位于同一地面位置，直到机组成员改变符号模式。急升框的最大量程（急升框位于头显显示范围边界）为 40 英尺。
35. **高位动作显示 (HAD)**：显示飞行和武器符号。HAD 向机组成员优先显示传感器和武器状态信息，以便目标引导和武器投放。详情请查阅[目标截获和指定瞄准具](#)章节。



图 57. 夜间环境下的 PNVS 视角

武器界面

查阅[目标截获和指定瞄准具](#)章节。



## 多功能显示器

多功能显示器（MPD）是一款彩色液晶显示器，可让飞行员以及 CPG 来访问不同的页面。各页面可允许机组成员查看不同的信息或访问不同的功能。每个驾驶舱中都包含有两台 MPD。驾驶舱中的 MPD 是相同的；MPD 可显示任意页面、子页面或版式。其它飞机中，需要用开关或物理按键控制的许多功能在 AH-64 中都将在 MPD 内完成。

每个 MPD 周围都不止有 24 个隔板按钮，每边有 6 个按钮。根据显示的页面，隔板按钮的功能有所改变。

MPD 拥有屏幕保护模式，当直升机处在地面、接通外部电源并且油门关断时，屏幕保护模式将会被激活。在这种情况下，如果不按下任何按钮，显示屏将在 5 分钟后关闭。按下任意按钮将会“唤醒”MPD 并重新显示内容。

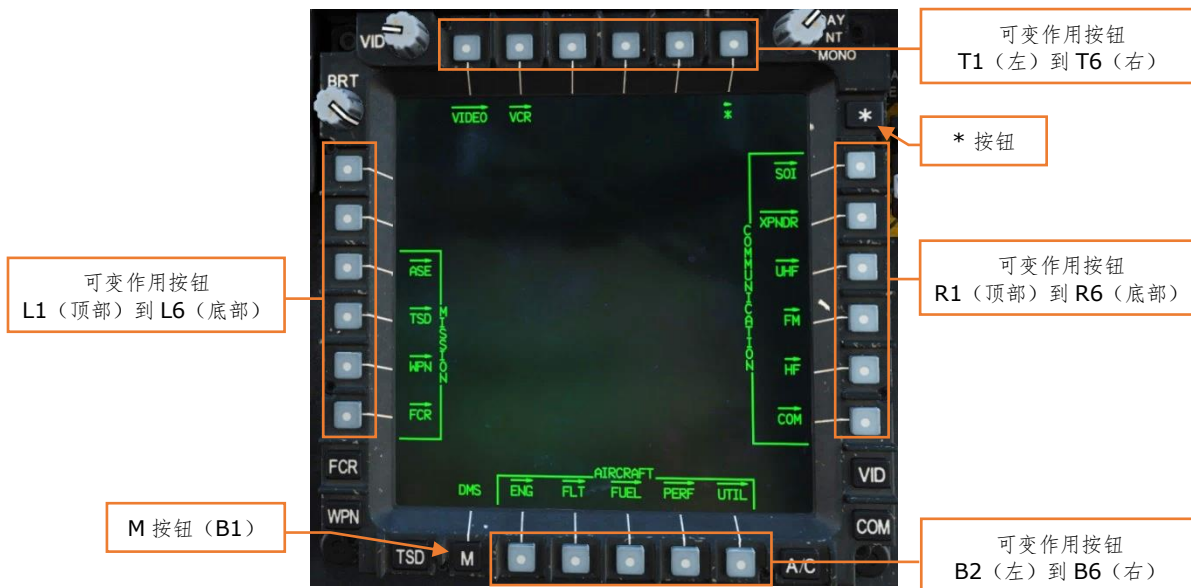


图 58. 多功能显示器

**可变作用按钮（VAB）**。每个按钮都可以与一个功能相关联，关联的功能显示在按钮相邻的屏幕中。按钮的功能取决于所选择的页面或页面版式。

**FCR 固定作用按钮（FAB）**。显示 FCR 页面。

（见[火控雷达页面](#)）

**WPN 固定作用按钮（FAB）**。显示 WPN 页面。

（见[武器页面](#)）

**TSD 固定作用按钮（FAB）**。显示 TSD 页面。

（见[战术状态显示页面](#)）

**M 按钮**. 显示菜单页面。(见[菜单页面](#))

**A/C 固定作用按钮 (FAB)**. 空中时显示 FLT 页面或在地面上时显示 ENG 页面。(见[发动机页面](#)和[飞行页面](#))

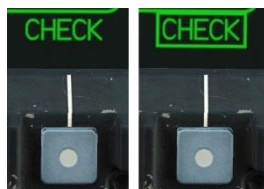
**COM 固定作用按钮 (FAB)**. 显示 COM 页面。  
(见[通信页面](#))

**VID 固定作用按钮 (FAB)**. 显示 VIDEO 页面。(见[视频页面](#))

**\* 按钮**. 在最多 3 个“最爱”的 MDP 页面直接循环。(N/I)

可变作用按钮 (VAB) 功能

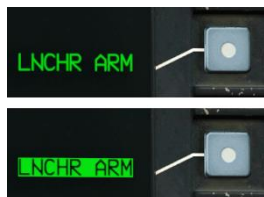
可变作用按钮的功能由页面中的标签进行指示。



**自持按钮**. 设置硬件或操作模式。即使在切换到不同的页面后，按钮状态将保持不变。



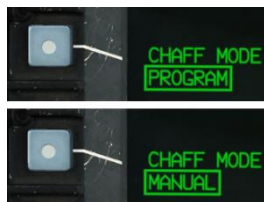
**页面按钮**. 按下按钮在 MPD 中显示不同页面。



**瞬时按钮**. 执行一个动作。执行了动作后文本将以反白显示。



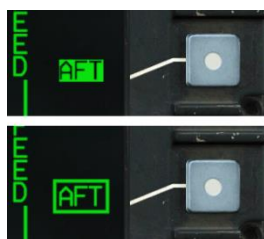
**开/关按钮。**按下按钮切换系统开关。如果圆为实心则表示系统开启。空心圆表示系统关闭。



**双态按钮。**按下按钮来切换系统的两个不同的状态。



**多态按钮。**按下按钮后会出现一个机组成员可以从中进行选择扩展的菜单选项。选择一个选项后，菜单将折叠到以前的状态，只显示当前的选择。



**进行中按钮。**文本反白显示表示正在执行这一动作。文本被框选表示动作执行完毕。



**数据输入按钮。**按下标记有> 的按钮，键盘设备上将会出现提示，此时成员可以输入新数据。



**搜索按钮。**按下上下箭头按钮将会滚动显示列表。



**换页按钮。**使用按钮来切换显示列表中的页面。



**禁用按钮。**标签旁边有绿色屏障的按钮是禁用的，因为其功能不可用。

**TODO**      **失效指令.** 标签旁边有一个白色三角形的按钮表示尝试执行一个命令，但失败了，机组成员可以选择重试。



**缺失/无效数据.** 以带问号白色标签显示表示数据无效或缺失。

## 自动换页

当某些事件发生时，一些页面会自动呈现，这被称为自动换页。**ASE** 自动换页阈值可在各个驾驶舱中单独进行设置。**ENG** 自动换页仅可以在 **CPG** 驾驶舱中禁用。

- 新告警消息出现时 **ENG** 页面将显示出来。
- 如果 **EMER HYD** 开关激活，**ENG** 页面将显示出来。
- 当一台发动机起动机接通时，**ENG** 页面将显示出来。
- 当 **RLWR** 或 **RFI** 探测到雷达或激光能量超出设定阈值时，**TSD** 页面将显示出来。
- 瞄准具选择设置为 **FCR** 时，**FCR** 页面将显示出来。
- 按下（**Z** 轴）总距操纵杆中的符号选择开关将选择显示 **FLT** 页面。

## 光标使用

总距操纵杆中的光标控制开关用来在激活的 **MPD** 移动光标。光标可通过光标显示选择开关，或通过将光标移动至显示器边缘然后通过释放光标控制开关压力并重新向另一侧 **MPD** 的方向用力来“撞击”边缘，从而切换至位于对面的显示器中。

当 **FCR** 被选择显示在 **TDU** 上时，玩家可以在 **TDU** 上使用光标。在这种情况下，需要使用“撞击”方法将光标放置 **TDU** 中。

## 单 DP 操作

如果两个显示处理器中的一个出现故障，如果没有优先页的话，机组人员的 MPD 将为重复显示。CPG 的左 MPD 将复显飞行员当前的左边 MPD 页面，而飞行员的右 MPD 将复显 CPG 的右 MPD 页面。飞行员和 CPG 都将有独立的光标，CPG 的光标将会变更以区别于飞行员的光标。

## 菜单页面

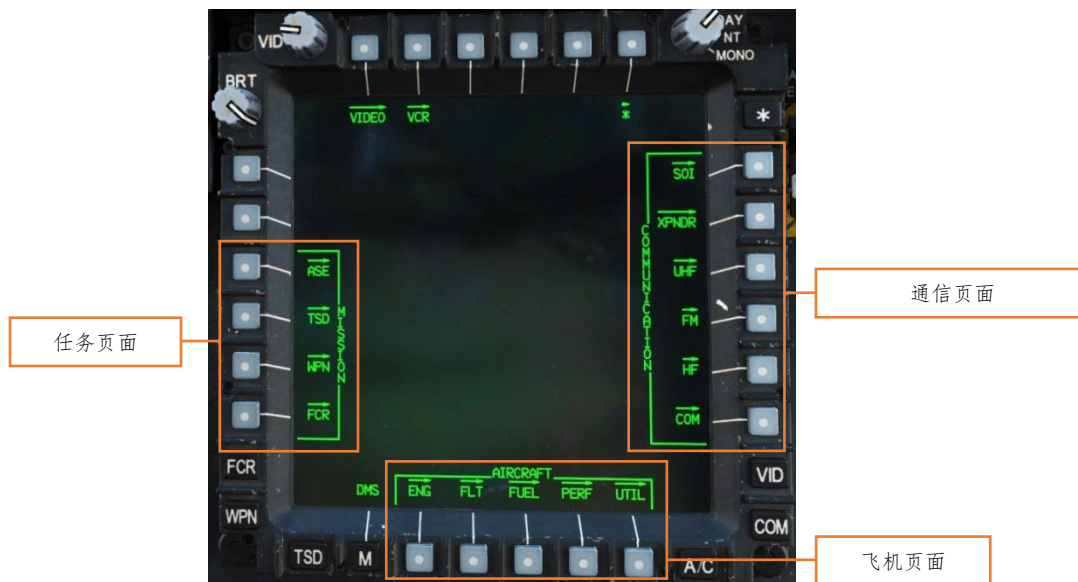


图 59. MPD MENU 页面

按下一个按钮将显示相关的页面。大多数页面被归入直升机、任务和通信部分。

## 直升机，发动机（ENG）页面

ENG 页面将显示发动机和动力总成数据并根据条件来格式化数据显示。ENG 页面中的数据在正常工作区间内时则使用绿色进行显示，在正常工作区间外的数据则使用黄色或红色标记。对于使用垂直指示带显示的数据，整个指示带都将经过颜色编码来指示工作条件，并且在超出正常工作参数外时指示带的宽度也将会变宽。

当在 APU 起动初期时，ENG 页面将以地面版式显示，发动机滑油和液压压力窗口将显示在页面的下半部分（见图 60）。当油门拉动到 FLY 时，ENG 页面将会切换到空中版式（见图 61）。当发动机起动机开关拨动至 START 或 IGN ORIDE 档位时，ENG 页面将会返回至地面版式。



图 60. MPD ENG 页面，地面版式

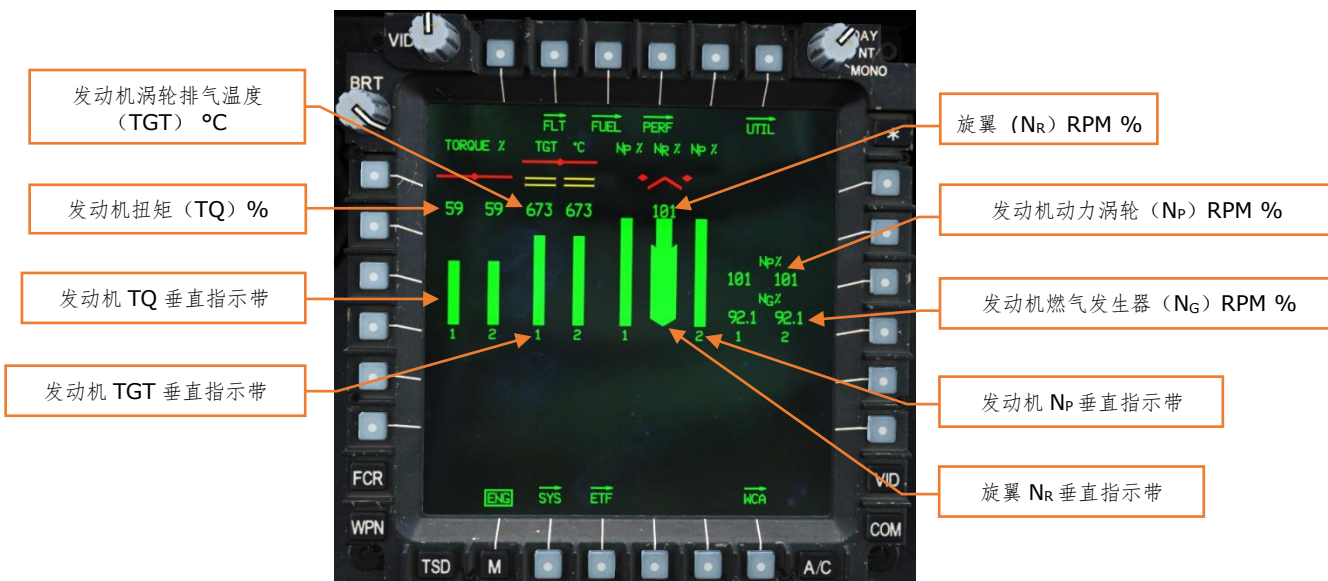


图 61. MPD ENG 页面，空中版式

任意时刻当 EUFD 出现告警或注意指示，ENG 页面都将会进入应急版式，并在页面的下半部分显示告警和/或注意指示（见图 62）。如果适用，那么应急程序将会显示在页面下半部分，直到按下 ACK (B4) 按钮确认已收到为止。

如果液压或发动机滑油压力在正常工作参数外，适用的窗口则将会显示在 ENG 页面的右上角。

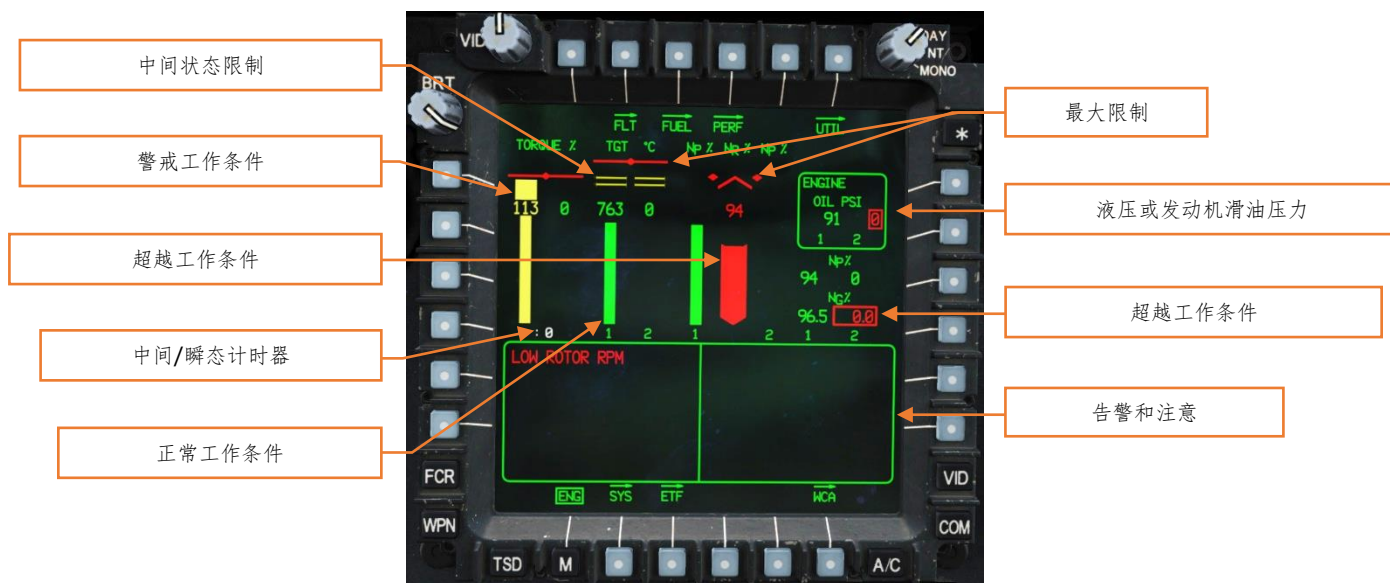


图 62. MPD ENG 页面，应急版式

**发动机滑油压力 (PSI)**。显示#1和#2号发动机的滑油系统系统压力（单位为磅力每平方英寸）。当 ENG 页面不在地面版式以及滑油压力正常时将被隐藏。

当单台发动机的滑油压力高于 120 PSI 或低于 23 PSI 时，发动机对应的数字读数将以红色显示并被框选。

**发动机起动框**。显示单台发动机气涡轮起动机当前已接通。START 或 IGN ORIDE 标签将以白色显示表示接通了哪台发动机起动机，并且显示飞行员指令使用了何种起动机模式。

**液压压力 (PSI)**。显示主液压系统和公用液压系统以及蓄压器的压力（单位为磅力每平方英寸）。当 ENG 页面不在地面版式以及液压压力正常时将被隐藏。

如果主液压或公用液压系统的液压压力或蓄压器内的压力高于 3300 PSI，或如果任意一个系统中有 PSI LOW 或 LEVEL LOW 注意指示存在，那么液压系统的数字读数将会以黄色显示并被框选。如果主液压或公用液压系统的液压压力或蓄压器内的压力高于 3300 PSI 超过 5 分钟的话，高于 3400 PSI 超过 5 秒，或低于 1260 PSI 时，对应液压系统的数字读数将以红色显示并被框选。

**发动机涡轮排气温度 (TGT)**。使用带数字读数、最大和中间限制的垂直指示带显示#1和#2发动机的涡轮排气温度（单位摄氏度）。每台发动机都设有一台 TGT 限制器，限制器带有数字式电子控制——当处在双发条件下时，将会限制发动机最大 TGT 至 867°C，单发条件下则限制至 896°C。如果任意一台发动机的 TQ 指示 < 51%，那么另一台发动机的 TGT 限制器将会增加温度限制至 896°C，从而允许正常工作的发动机在单发应急模式下运行。





图 63. TGT 注意区间

当任意 TGT 进入中间工作区间，30 分钟（811-870°C）或 10 分钟（871-878°C）计时器将代替垂直指示带下方的发动机编号显示在页面中。当处在单发操作条件下时，2.5 分钟单发应急模式限制区间（879-896°C）和 12 秒瞬态限制区间（897-949°C）将会划分显示出来。当处在这个区间时，2.5 分钟或 12 秒计时器将会分别显示出来。这些计时器指示中间、应急和瞬态工作区间内的最大允许时间限制。当处在这些限制区间内和条件下时，每台发动机将单独以黄色指示带和数字读数显示在页面中。

红色最大限制为 949°C。当超出红线时，每台发动机将单独以红色指示带和数字读数显示在页面中。

**发动机扭矩 (TQ)**。以带数字读数和最大限制的垂直指示带显示 #1 和 #2 号发动机的扭矩（单位为百分比）。

红色最大限制为动态变化的，并且将根据当前条件下的最大允许扭矩重新进行定位。如果  $N_R$  小于 50% 那么 TQ 红线将显示在 30% 处。如果  $N_R$  小于 90% 那么 TQ 红线将显示在 70% 处。如果  $N_R$  大于 90% 且处在双发工作条件下那么 TQ 红线将显示在 115% 处，单发条件下则为 125%。当超出红线时，每台发动机将单独以红色指示带和数字读数显示在页面中。

如果任意 TG 指示 < 51%，那么另一发动机的 TGT 限制器将增加温度限制至 896°C，从而允许正常工作的发动机在单发应急模式下运行。在 TQ 数字读数上方，TQ 垂直指示带行程的 123% 处将显示一个黄色的子区间限制，以便划分出 2.5 分钟单发应急和单发瞬态限制区间。

如果任意发动机 TQ 进入双发瞬态工作区间 ( $N_R > 90\%$  时，101%-115%)，6 秒钟计时器将代替垂直指示带下方的发动机编号显示在页面中。如果任意发动机 TQ 进入单发应急工作区间 ( $N_R > 90\%$  时，111%-122%)，2.5 分钟计时器将代替垂直指示带下方的发动机编号显示在页面中。如果任意发动机 TQ 进入单发瞬态工作区间 ( $N_R > 90\%$  时，123%-125%)，6 秒计时器将代替垂直指示带下方的发动机编号显示在页面中。当处在这些限制区间内和条件下时，每台发动机将单独以黄色指示带和数字读数显示在页面中。

**旋翼 (N<sub>R</sub>) RPM.** 以带数字读数和最大限制的垂直指示带显示主旋翼转速 (N<sub>R</sub> 单位为百分比)。N<sub>R</sub> 以数字显示在指示带上方。

当旋翼工作在 106-111% N<sub>R</sub> 区间内时, 指示带以及数字读数将显示为黄色。如果旋翼转速低于 95% 或高于 110%, 指示带和数字读数将显示为红色。

**发动机动力涡轮 (N<sub>P</sub>) RPM.** 使用带数字读数和最大限制的垂直指示带显示 #1 和 #2 号发动机的动力涡轮转速。N<sub>P</sub> 数字读数显示在 #2 号发动机 N<sub>P</sub> 指示带的右侧。

当单台发动机的动力涡轮转速在 106-121% N<sub>P</sub> 之间时, 该台发动机的垂直指示带和数字读数将显示为黄色, 读数高于 107% 及以上时还将会被框选。如果单台发动机的动力涡轮转速超过 121%, 发动机的垂直指示带和数字读数将以红色显示 (并且数字读数将被框选)。

**发动机燃气发生器 (N<sub>G</sub>) RPM.** 显示 #1 和 #2 号发动机的燃气发生器转速 (单位为百分比)。N<sub>G</sub> 以数字读数显示在 #2 号发动机 N<sub>P</sub> 垂直指示带的右侧。

当单台发动机的燃气发生器转速在 102.3-105.1% 之间时, 该台发动机的垂直指示带和数字读数将显示为黄色。如果单台发动机的燃气发生器转速超过 105.1% 或低于 63.1%, 那么发动机的数字读数将以红色显示, 并且数字读数将被框选。

**告警和注意指示.** 显示告警和注意指示。无告警和注意指示时将会隐藏。

直升机, 发动机页面, 系统 (SYS) 页面

SYS 页面显示动力总成的温度和压力、扩展前部航电舱 (EFAB) 和驾驶舱和环境温度以及安定面角度和标称速度。

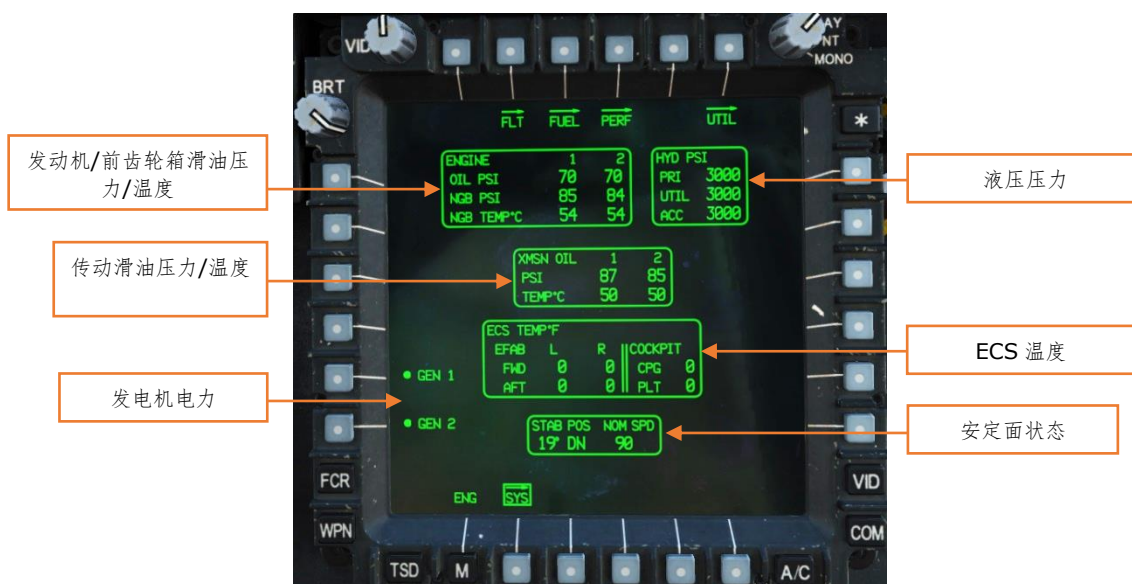


图 64. MPD SYS 页面

**发动机/前齿轮箱 (NGB) 滑油。** 显示#1 和#2 号发动机滑油系统和#1 和#2 号前齿轮箱滑油系统的压力（单位为磅力每平方英寸），以及显示#1 和#2 号前齿轮箱滑油系统的温度。

当单台发动机的滑油压力高于 120 PSI 或低于 23 PSI 时，发动机对应的数字读数将以红色显示并被框选。

当单个前齿轮箱的滑油压力低于 30 PSI 时，对应的前齿轮箱数字读数将以红色显示并被框选。

当单个前齿轮箱的滑油温度超出 134°C 时，对应的前齿轮箱数字读数将以红色显示并被框选。

**传动 (XMSN) 滑油。** 显示#1 和#2 号传动滑油系统的压力（单位为磅力每平方英寸）和温度（°C）。

当单个传动滑油系统的压力低于 30 PSI 时，那么该传动滑油系统所对应的数字读数将以红色显示并被框选。

当单个传动滑油系统的温度超出 134°C 时，对应的系统数字读数将以红色显示并被框选。

**发电机 (GEN) 电力。** 切换#1 或#2 号发电机关闭。发电机必须在飞行员驾驶舱切换回打开（见飞行员的[超转测试检查/发电机复位面板](#)）

**液压压力。** 显示主液压系统和公共液压系统的压力（单位为磅力每平方英寸），以及蓄压器的压力。

如果主液压或公用液压系统的液压压力或蓄压器内的压力高于 3300 PSI，或如果任意一个系统中有 PSI LOW 或 LEVEL LOW 注意指示存在，那么液压系统的数字读数将会以黄色显示并被框选。如果主液压或公用液压系统的液压压力或蓄压器内的压力高于 3300 PSI 超过 5 分钟的话，高于 3400 PSI 超过 5 秒，或低于 1260 PSI 时，对应液压系统的数字读数将以红色显示并被框选。

**ECS 温度。** 显示各驾驶舱以及 EFAB 舱（前/后/左/右）的温度。

**安定面状态。** 显示当前的安定面角度和标称空速限制。角度所指示的为安定面后缘角度，显示区间为 10° UP（向上）到 -35° DN（向下）。当安定面处在手动模式下，角度以及标称空速数值将以白色显示。如果探测到安定面失效，那么标称空速数值将显示为黄色。当安定面的位置为不明时，角度指示将以白色“？”显示并且标称空速将恢复为默认 TAS——相当于 90 节指示空速 (KIAS)。

## 直升机，飞行（FLT）页面

FLT 页面显示基本的飞行信息并允许成员对不同的飞行设定进行控制。

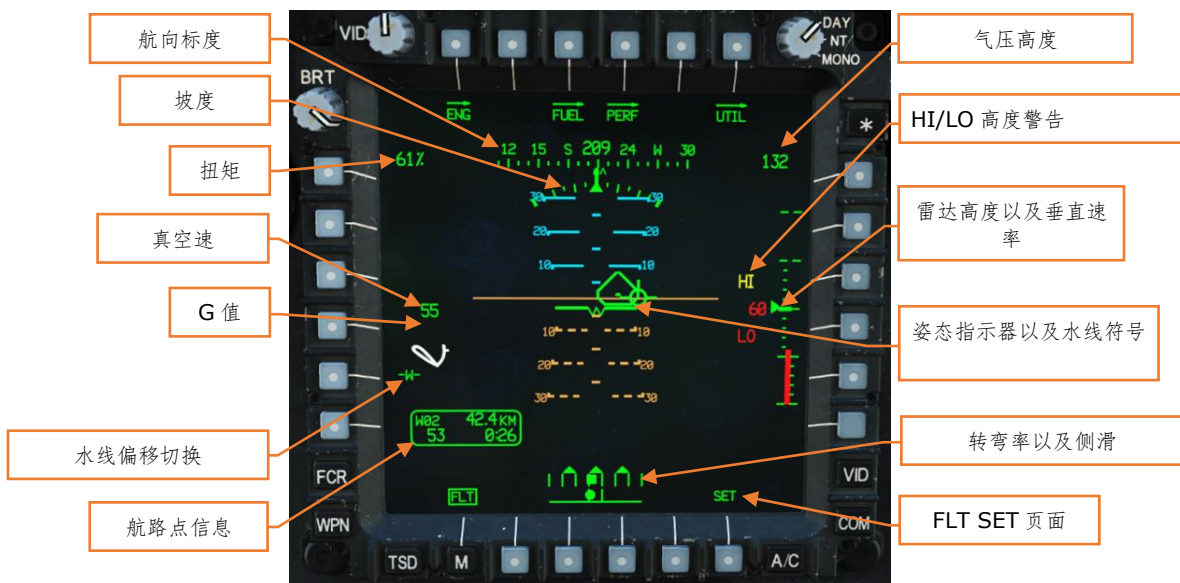


图 65. MPD FLT 页面

**航向标度.** 沿水平标度显示直升机磁航向。沿标度底部现实的 V 形图标表示下一航路点的方位。

**坡度.** 显示直升机坡度。刻度上每个稍长的标记之间的间隔为  $10^\circ$ 。坡度超过  $20^\circ$  时符号将变为白色。

**扭矩.** 显示最高扭矩（单位为百分比）。当双发之间扭矩差距超过  $12\%$  时，扭矩数值将会闪烁，表明即将进行单发操作。在双发工作情况下时，扭矩数值将在  $98\%$  或更高时被框选，单发工作时将在  $108\%$  时被框选。

**真空速.** 节为单位显示真空速。当超过  $V_{NE}$ （极限速度）时以红色以及方框显示。

如果接通了姿态保持模式，那么一个环形框将包裹住 TAS。断开姿态保持模式时方框将闪烁并消失。

**G 值.** 如果当前过载在过载限制的  $\frac{1}{4}$  内或大于  $2G$  时，过载值将会显示在空速指示下方。如果超出了过载限制那么过载值将以红色显示出来。过载限制根据总重和环境条件动态改变。

**水线偏移切换.** 切换水线偏移开/关。启用偏移时“BIAS”字样将显示在“-W-”符号下方。

**航路点数据.** 使用两行显示导航信息。第一行显示选定的目标点（W##为航路点、H##为障碍点、C##为管控点以及 T##为目标/威胁）以及目标点的距离。第二行显示地速和剩余时间。

**气压高度。**显示英尺为单位的气压高度。如果气压数据不存在或无效，那么将显示惯性高度。当显示惯性高度时，高度数值将以白色并且数值下方将显示“INRTL”字样。

**雷达高度。**雷达高度以英尺为单位显示在中右侧区域。刻度标记在 0 到 50 英尺之间的间隔为 10 英尺，51 到 200 为 50 英尺间隔。如果雷达高度超过 1428 英尺，那么标度将不会显示出来。

如果设置了低空报警，并且直升机低于设定的高度时，“LO”字样将以红色显示出来，数字雷达高度表和垂直指示带也将变为红色。如果设置了高空报警，并且直升机高于设定高度，那么“HI”字样将以红色显示出来，数字雷达高度表也将变为黄色。

**垂直速率。**爬升率或下降率（单位英尺每分钟）显示在垂直标度左侧。插入符标记在±500 FPM 区间内的刻度增量为 100 英尺每分，单独的刻度标记位置表示±1000 FPM。如果直升机的垂直速率超过 1000 FPM，那么垂直速率将以白色数字读数显示在标度的底部。

**姿态指示器。**指示直升机俯仰和横滚。俯仰梯度显示区间为±90°，刻度标记的增量为 10°。正俯仰角度（天空）以青色显示，负俯仰角度（地面）以棕色显示。棕色地平线指示 0°俯仰。

**水线符号。**水线符号指示机头位置以及俯仰梯度的中央状态参考。符号还可以使用 FLT SET 页面（见下方图 66）来进行偏移（调整相对正常位置向上移动或向下移动）。当偏移水线时，水线将填充显示在页面，而不是正常时空心状态显示。

**转弯率。**转弯率标度显示在页面的底部区域，在侧滑球的上方。转弯率以实心方块显示。垂直插入符标记分别表示居中（无转弯）和二分之一标准转弯率以及完全标准速率转弯（位于实心三角形正下方时），向左/右全部行程表示 4.8°每秒。

**侧滑球。**侧滑球显示在页面底部用来指示水平方向加速度以及转弯是否协调。向左/右最大行程表示±0.15G。

**FLT SET 页面。**显示 FLT SET 页面（见下方图 66）。

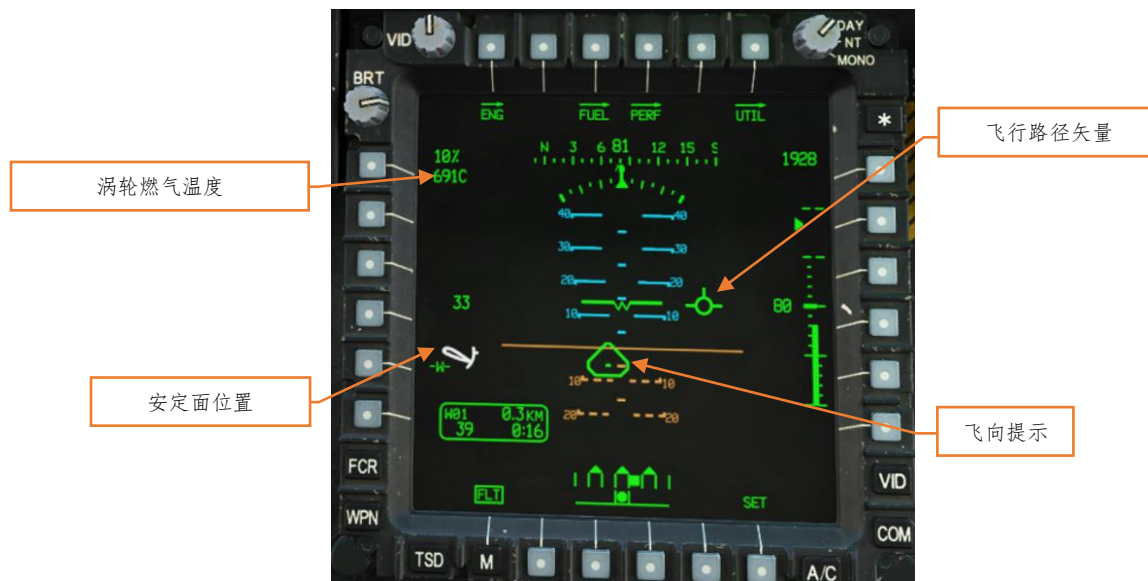


图 66. MPD FLT 页面

**涡轮燃气温度。**显示最高涡轮燃气温度（单位为 $^{\circ}\text{C}$ ）。数值根据 ENG 页面的限制经过颜色编码显示。只有在特定温度限制区间，时间仅剩 2 分钟时 TGT 才会显示。

**安定面位置。**显示安定面的位置以及安定面工作模式。弧形符号位置显示区间为 $-10^{\circ}$ 到 $+35^{\circ}$ ，中间带有 $0^{\circ}$ 小刻度标记。安定面处在自动模式时符号将不会显示。符号颜色表示的工作模式分别为：

- 白：安定面在手动模式。
- 黄：安定面手动模式失效。如果安定面位置已知，那么将在符号中显示出来；此外，问号“？”标记将显示在标识符内。当前安定面位置的最大真空速显示在符号下方。
- 红：安定面手动模式失效，空速超出当前安定面位置的最大真空速限制。

**飞行航迹矢量（FPV）。**显示直升机飞向的点。

**飞向提示。**表示选定点的方向。如果将 FPV 至于飞向提示内，那么直升机将朝向选定点飞行。

直升机，飞行页面和设置（SET）页面

按下 SET 按钮（B6）显示飞行设置（FLT SET）页面。按下 FLT 按钮（B1）返回飞行页面。

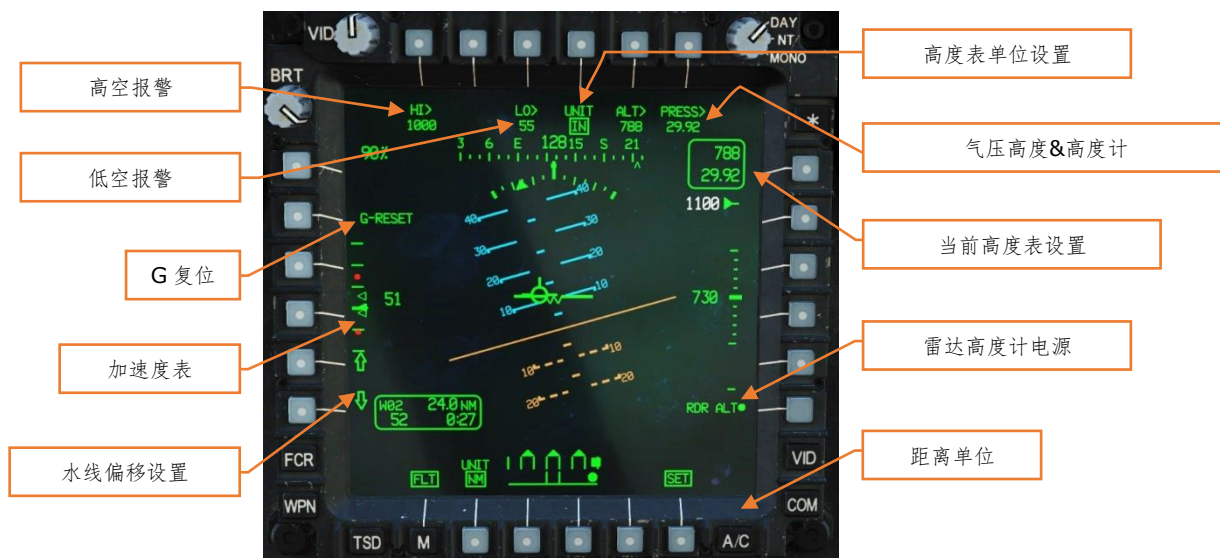


图 67. MPD FLT 页面，SET 页面

**高空报警.** 切换对高空报警进行编辑。高于设定高度时，“HI”字样将以黄色显示在高度表一旁。数值设置为 0 时将被禁用。

**低空报警.** 切换对低空报警进行编辑。低于设定高度时，“LO”字样将以红色显示在高度表一旁，并且“altitude low”警告音播放出来。数值设置为 0 时将被禁用。

**G 复位.** 按下按钮复位加速度表至 1G。

**加速度表.** 在垂直标度上显示直升机当前的 G 值。刻度中央较粗的刻度标记表示 1G，每个小刻度的增量为 1G，加速度表显示的区间为 +4 到 -1G。小红点表示最大正负 G 值。绿色实心三角形表示当前 G 值，直升机超出 G 值限制的话那么绿色三角形将变为红色。绿色空心三角形表示正负指示，表示本次飞行中受到的最大正 G 值和最大负 G 值。

**水线偏移设置.** 按下一次按钮将向上或向下偏移一次水线符号。如果使用了偏移设置，“BIAS”字样将显示出来。最大可设置加减 10° 偏移。

**高度表单位设置.** 切换气压高度以英寸汞柱高 (IN) 或毫巴 (MB) 为单位显示。

**气压高度.** 切换编辑当前的气压高度。当改动气压高度时，高度计设置也将随之改变。

**气压高度计.** 切换编辑当前的海平面压力。当高度计改动时，气压高度设置也将随之改变。

**雷达高度表电源.** 切换雷达高度计电源开/关。

**距离单位.** 切换距离读数以海里 (NM) 和千米 (KM) 为单位显示。

## 直升机，FUEL 页面

FUEL 页面显示燃油油量以及燃油分配，并且 FUEL 页面允许机组成员控制向发动机供油的油箱，或在前后油箱之间传输燃油。

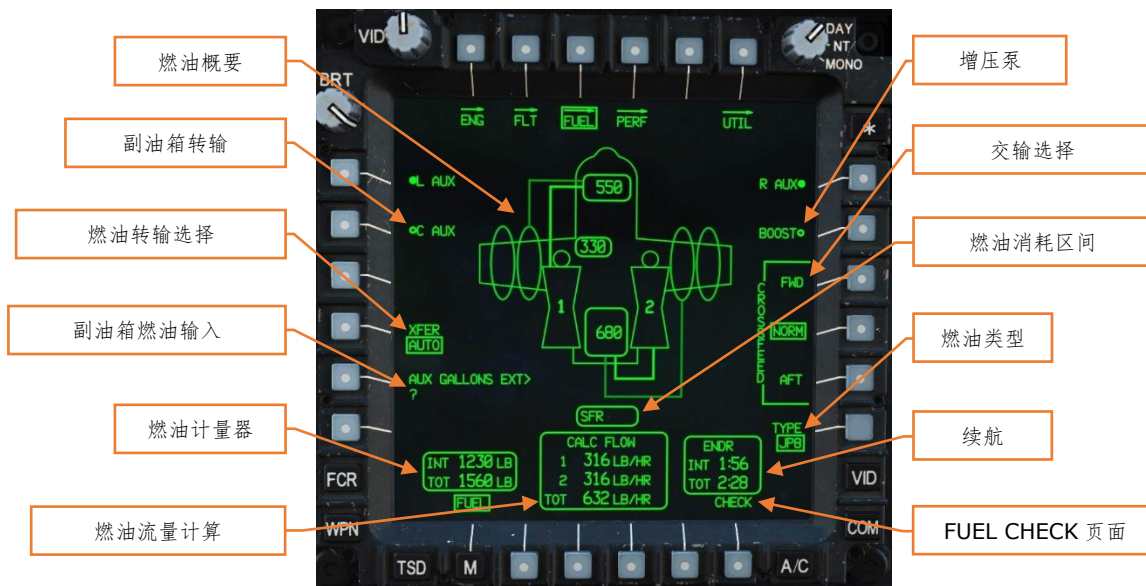


图 68. MPD FUEL 页面

**燃油概要.** 图表显示各油箱的燃油油量以及发动机和油箱间的燃油流量。前部油箱和后部油箱油量（单位为磅）显示在概要的顶部和底部。如果安装了副油箱的话，油量将显示在中间。实线表示前部油箱和后部油箱分别向#1 和#2 号发动机输油。虚线表示两个油箱之间传输来自自动平衡油量。

如果安装了副油箱的话，副油箱将显示在挂载显示图中，视线表示燃油从副油箱转输至内部油箱。

**副油箱转输.** 如果安装了副油箱的话，L AUX 和/或 R AUX 选项将可以在按钮 L1 和 R1 选择使用。如果安装了一个内部副油箱，C AUX 选项将可以在按钮 L2 选择使用。按下其中一个按钮将开始转输对应油箱内的燃油至前部和后部油箱。实线将会显示在概要图中表示正在转输燃油。当挂载了四个副油箱时，外侧副油箱将会向内侧副油箱转输，内侧副油箱将向主油箱供油。

**燃油转输选择.** 用来控制油箱之间的燃油转输：

- **AUTO.** 系统自动在油箱之间转输燃油保持平衡。
- **FWD.** 将后部油箱中的燃油转输至前部油箱。
- **AFT.** 将前部油箱中的燃油转输至后部油箱。
- **OFF.** 不转输燃油并且不会进行自动平衡。



**副油箱燃油输入.** 230 加仑副油箱中没有燃油量感应探针。如果安装了副油箱，那么机组必须使用按钮 L5 将副油箱中的燃油输入至内部油箱。内部油箱则包含了油量探针，油箱中的燃油油量将自动显示出来。

**燃油计量器.** 显示内油和燃油总量（内部+外部）。内油仅包括前部和后部主油箱中的燃油；如果安装了内部副油箱，内部副油箱将按照“副油箱”进行计算并且内部辅助油箱的燃油仅显示在燃油总量中。如果没安装内部副油箱或外部副油箱的话那么燃油总量将不会显示出来。

**燃油流量计算.** 显示#1 和#2 号发动机的燃油流量（单位为磅每小时），以及总燃油流量。直升机开始移动后，燃油消耗区间（SFR）将显示在燃油流量窗的上方。 $SFR = \text{低速} \div \text{燃油流量}$ ，以此来确定巡航时最佳燃油经济性的油门设定。

**增压泵.** 切换油泵开/关。开启时，交输模式将被自动设置为 AFT 模式。关闭时，交输模式将被自动设置为 NORM。

**交输选择.** 用来控制发动机的燃油流量。

- **NORM.** #1 号发动机由前部油箱供油，#2 号发动机由后部油箱供油。
- **FWD.** 两台发动机都由前部油箱供油。
- **AFT.** 两台发动机都由后部油箱供油。

**燃油消耗区间（SFR）.** 当空速高于 10 节时，SFR 窗口将显示一个地速除以当前油门设定下的总燃油流量得出的计算结果。计算出的结果可用来决定在巡航时，获取最佳燃油经济性的油门设定。数值越高燃油经济性越好。

**燃油类型.** 设置直升机加注的燃油类型。（N/I）

**续航.** 根据当前燃油流量显示燃油耗尽的剩余时间。如果安装了副油箱，将会显示内部燃油耗尽的时间以及所有燃油耗尽的剩余时间。当剩余时间小于等于 20 分钟时，剩余时间将以白色显示。

**FUEL CHECK 页面.** FUEL CHECK 功能可用来计算 IFR 预留（30 分钟）、VFR 预留（20 分钟）和燃油耗尽剩余时间。按下 CHECK（B6）显示选项 15、20 和 30 分钟校核：

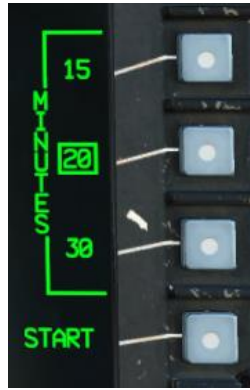


图 69. FUEL 页面，CHECK 选项

选择一个选项并按下 **START** (R5) 来启动计时器，计时期间将确定平均燃油流量：

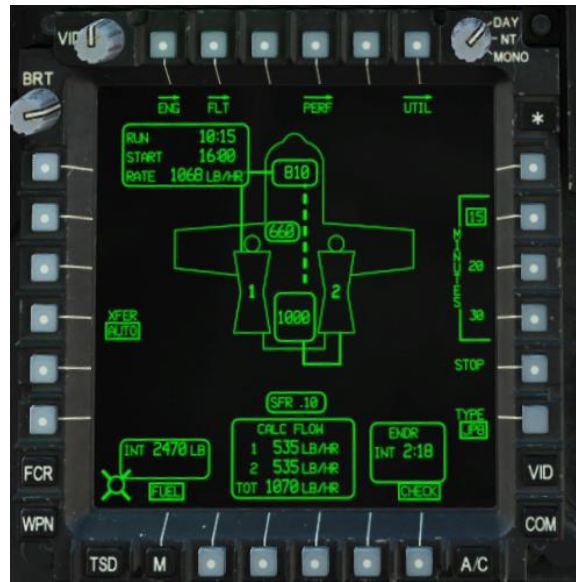


图 70. FUEL 页面，正在校核中

计时时间到后，耗尽以及备用时间将显示出来：

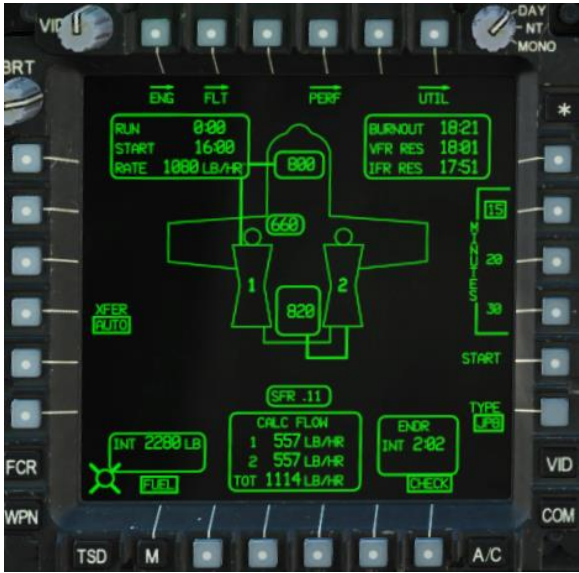


图 71. FUEL 页面，校核完成

## 直升机，性能（PERF）页面

PERF 页面允许机组配置直升机性能参数，并查看性能规划数据。（**PERF 页面当前正在 WIP**）

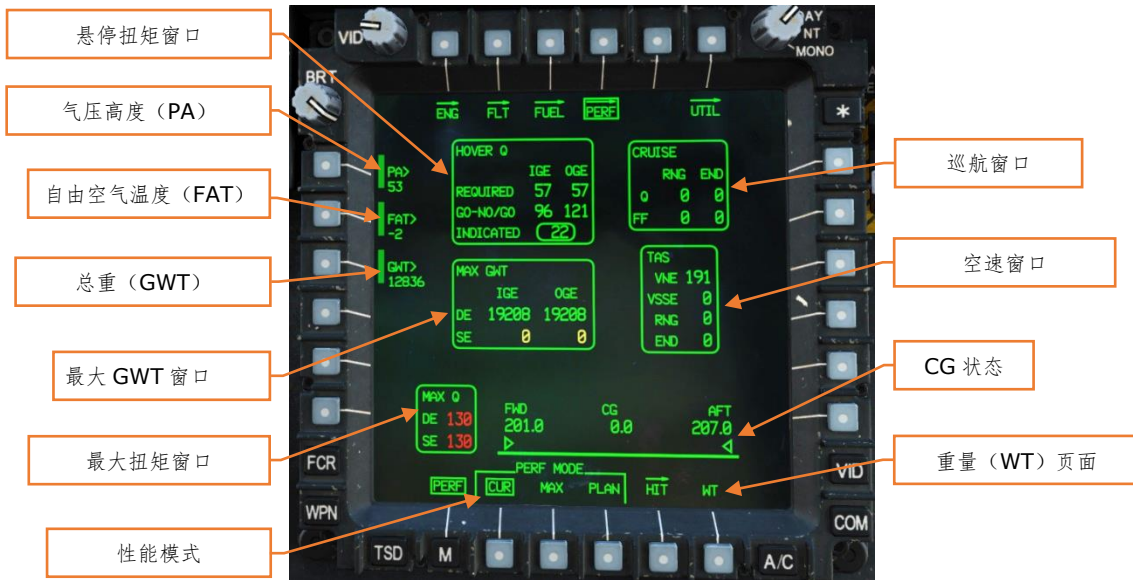


图 72. MPD PERF 页面

**悬停扭矩窗口。**显示计算出的扭矩数值（单位为百分比）。在地效内（IGE）和地效外（OGE）时都将显示扭矩数值。

- **REQUIRED（需用）** 悬停扭矩为在地效内或直升机失去地效时保持悬停的最低扭矩。
- **GO/NO-GO** 扭矩为最大总重下保持 5 英尺悬停所需用的扭矩。机组可在执行悬停校核时对比指示的扭矩和 go/no-go 扭矩来确定是否超出了最大重量。
- **INDICATED（指示的）** 扭矩表示两台发动机正产生的复合扭矩。根据扭矩限制以绿色、黄色和红色显示。

**气压高度。**显示当前或手动输入的气压高度。

**自由空气温度。**显示当前或手动输入的自由空气温度。

**总重。**显示当前或输入的总重。

**最大总重窗口。**显示在地效内（IGE）和地效外（OGE）、双发（DE）和单发（SE）工作时保持悬停的最大允许直升机总重（单位为磅）。超出限制时数值将以黄色显示。

**最大扭矩窗口。**显示正常工作时的最大可用扭矩（单位百分比）。

- **DE.** 显示 30 分钟最大双发扭矩。如果数值高于 100%将显示为黄色，高于 115%显示为红色。

- **SE.** 显示 2.5 分钟最大单发扭矩。如果数值高于 110% 将显示为黄色，高于 125% 显示为红色。

**性能模式.** 设置性能计算的条件。

- **CUR.** 使用当前条件来计算性能。当选定后，PA、FAT 和 GWT 数值就无法被修改了。在 CUR 模式下，当前加热设定（开或关）将用于计算。
- **MAX.** 使用输入的 PA、FAT 和 GWT 来进行性能计算。
- **PLAN.** 使用 DTU 中读取的数值进行性能计算。

**巡航窗口.** 显示计算出的巡航性能以取得最大航程（RNG）和最久续航（END）。

- **Q.** 最大航程或最久续航的扭矩数值（单位百分比）。
- **FF.** 最大航程或最久续航的燃油流量数值（磅每小时）。

**空速窗口.** 根据当前 PA、FAT 和 GWT 条件显示当前 TAS 参数和限制，单位为节（KTAS）：

- **VNE.** 极速。
- **VSSE.** 单发安全空速。在单发工作条件下应保持的最低空速。
- **RNG.** 最大航程巡航速度。
- **END.** 最久续航巡航速度。

**CG 状态.** 以数字和图形显示前后重心限制以及当前重心（英寸）。

**重量页面.** 显示重量数据输入页面（见下方图 73）。

直升机，性能页面，重量（WT）页面

重量页面允许机组输入体重和机载设备来进行性能和限制计算。这些数值一般从 DTU 中自动上传至直升机。

使用默认数值时，数值以白色显示，当使用机组输入的数值时将以绿色显示。



图 73. MPD PERF 页面，WT 页面

**AC BASIC WEIGHT (直升机基础重量)**。输入基础重量（包括机翼挂架、所有固定工作设备、30 毫米航炮、所有滑油和残留燃油）。

按下 KU 中的 ENTER 键后，提示将变更为“MOMENT”。输入基础力矩（重量×力臂）然后再次按下 ENTER。

**LEFT AFT BAY.** 输入左后设备舱中设备的重量。

**SURVIVAL KIT.** 输入救生器材舱中的设备重量。

**PILOT.** 输入飞行员体重（包括服装和装备）。

**CPG.** 输入副驾驶/炮手的体重（包括服装和装备）。

**DUMMY MISSILES.** 输入 M34 模拟导弹挂载的数量（0-16）。模拟导弹不会自动检测并且必须手动输入。

**DUMMY ROCKETS.** 输入挂载的模拟航箭数量（0-76）。模拟航箭不会自动检测并且必须手动输入。

直升机，功用（UTIL）页面

UTIL 页面允许机组启用或禁用直升机的系统。

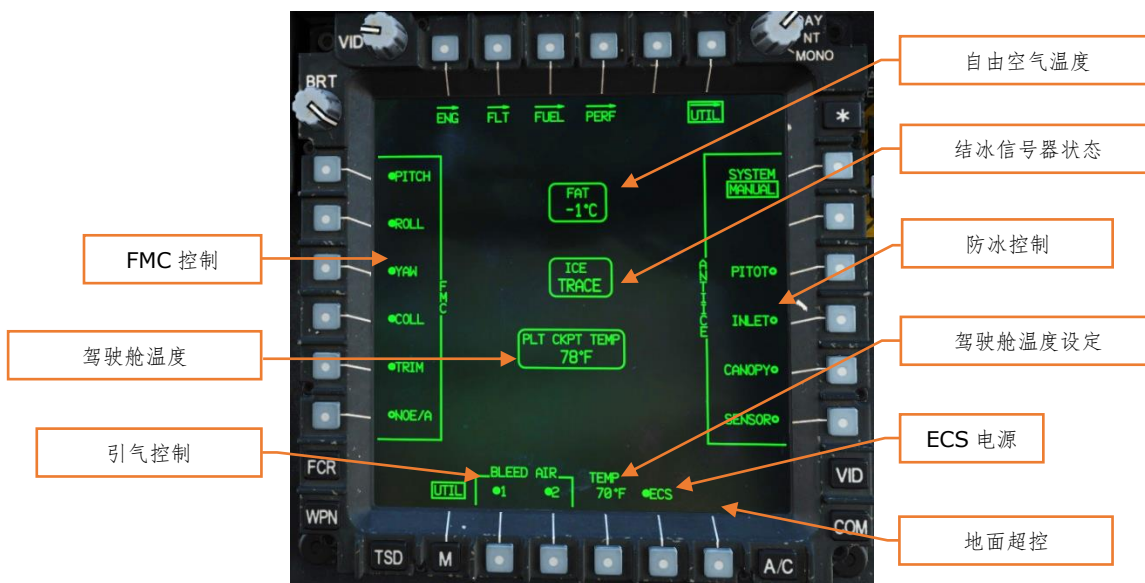


图 74. MPD UTIL 页面

**FMC 控制.** 切换独立 FMC SCAS 轴/模式:

- **PITCH.** SCAS 将对纵向（俯仰）速率加入阻尼。并且能在指令模式下指令进行纵向移动。
- **ROLL.** SCAS 将对横向（横滚）速率加入阻尼。并且能在指令模式下指令进行横向移动。
- **YAW.** SCAS 将对航向（偏航）速率加入阻尼，提供航向保持和协调转弯。
- **COLL.** SCAS 可在指令模式下指令使用总距。
- **TRIM.** 切换周期变距和脚蹬板中杆力配平磁制动器开/关。
- **NOE/A.** 激活 FMC 地形遮断/进近模式。在 NOE/进近模式下，当空速低于 80 节时，水平安定面将被指令后缘向下偏转 25°。这将在低空飞行时提供更好的机头前方能见度。

**驾驶舱温度.** 显示当前驾驶舱温度。

**引气控制.** 启用或禁用 #1 或 #2 号发动机引气。

**自由空气温度.** 显示自由空气温度，单位为摄氏度。

**结冰信号器状态.** 显示结冰信号器探针感受到的冰积水平。

**防冰控制.** 设置防冰系统模式以及开/关防冰设备。

- **SYSTEM.** 设置防冰系统模式。处在 AUTO 模式下时，当信号器探测到结冰时防冰系统控制将被自动启用。积冰消除后，机组可手动禁用防冰系统（系统不会自动禁用）。在 MANUAL 模式下，机组必须结冰是否存在手动启用或禁用防冰系统。=

- **PITOT.** 启用或禁用电子皮托管和大气数据传感器（ADS）加热。
- **INLET.** 启用或禁用向发动机和进口整流罩进行引气加热，以及对前齿轮箱整流罩进行电加热。
- **CANOPY.** 启用或禁用嵌入飞行员和 CPG 中前风挡的加热元件。
- **SENSOR.** 启用或禁用 TADS/PNVS 炮塔盖板、准星和传感器窗口电加热。处在地面时将被自动禁用，除非通过 GND（B6）超控。

**驾驶舱温度设置.** 通过 KU 设置所需驾驶舱的温度。各机组可用设定自己驾驶舱的温度。

**ECS 电源.** 开/关 ECS 电源。关闭电源时，ECS 将不会调节驾驶舱或 EFAB 温度。

**地面超控.** 当机轮负重时，超控 TADS/PNVS 防冰禁用。



## 任务，战术态势显示（TSD）页面

战术态势显示已自顶向下显示直升机、战场和周围空域的概览图。TSD 是一个多功能的全彩移动地图，允许机组人员绘制和分析大量的导航、战术和传感器信息。



图 75. MPD TSD 页面

**当前位置.**框选后，直升机位置信息窗口将显示出来。信息窗口将显示 MGRS 坐标、经纬度和高度。

**直升机航向.**显示直升机当前航向。

**本机.**指示当前位置。

**SA 叠加显示.** (N/I)

**航路点数据.**显示航线中下一航路点的信息。航路点名称、距离、地速和剩余时间将显示出来。

**航路点航向.**显示飞往航线中下一航路点的航向。

**局面.**在导航 (NAV) 和攻击 (ATK) 显示之间切换。启用局面用来控制显示在页面中的信息。

**网格宽度.**如果网格显示出来的话，显示网格线条之间的距离（根据直升机，飞行页面，设置中选择的单位以千米或海里显示）。

**标度.**变更地图的标度等级。标度数值以千米或海里为单位显示。可用的标度为 400 千米 (216 NM)、150 千米 (81 NM)、100 千米 (54 NM)、75 千米 (40.5 NM)、50 千米 (27 NM)、25 千米 (13.5 NM)、15 千米 (8.1 NM)、10 千米 (5.4 NM)、5 千米 (2.7 NM)、2 千米 (1.1 NM) 和 1 千米 (0.5 NM)。按住按钮将持续缩放地图。

**中置.** 切换页面显示以本机为中心或将本机放置在底部三分之一处来显示。

**冻结.** 冻结地图显示。地图和本机将停止移动，但是数据块将会继续更新。当地图被冻结时，“TSD 踪迹”周围会显示加粗虚线轮廓。

**光标截获.** 冻结显示并允许机组指定一个符号或地形点作为截获源。在按下 **CAQ** 按钮后，机组可用将光标移动至航路点、障碍点、管控点、预设计划/预存的威胁点、**FCR** 目标、**RFI** 目标或一个任意位置。按下光标输入来指定目标或位置作为截获源。

如果指定了地形点，那么位置将被存储在 **COORD**（见[坐标子页面](#)）文件内的地形点 **T55**（**PLT**）或 **T56**（**CPG**）。标记有“**PLT**”或“**CPG**”字样的十字将显示在地图中。



图 76. TSD 地形（TRN）点

**RFI** 威胁仅在 **TADS** 或 **HMD** 为启用瞄准具时才能选择。

**截获源.** 选择启用瞄准具的截获源。

**续航状态.** 显示基于所有内油和副油箱的剩余燃油所计算出的总续航时间。

**风向风速状态.** 显示直升机大气数据系统（**ADS**）计算出的风向风速信息。风速小于 5 节时“**CALM**”将显示出来。当 **N<sub>R</sub>** 低于 50%且风速大于 45 节，风速将以黄色显示在页面中。



图 77. MPD TSD 页面，PP 显示

任务，TSD 页面，PAN 子页面

按下 PAN 按钮 (T2) 进入 PAN 子页面，PAN 页面给予机组有限的滚动地图能力。TSD 可以沿着当前航线滚动，到一个坐标数据文件所处的位置，UTM/LAT-LONG 坐标或光标选择的点。在 PAN 子页面下，TSD 页面将被冻结，以显示在“TSD 踪迹”周围的加粗虚线边界表示。

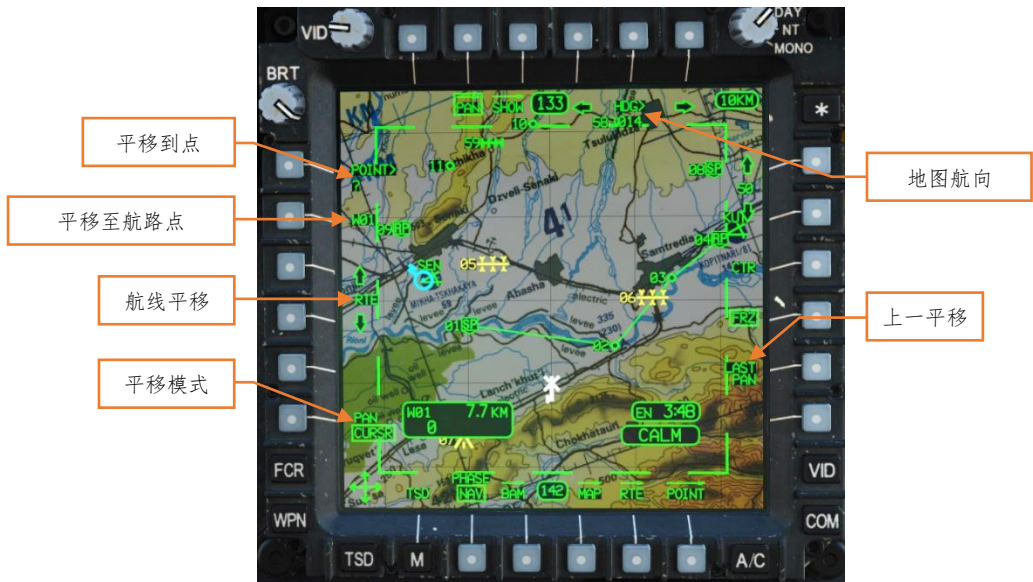


图 78. MPD TSD 页面，PAN 子页面

**平移点到.** 按下按钮来在 KU 输入点的编号。输入后，地图将会平移至该点。

**平移至航路点。**使用航线平移时，点的标签将显示在 L2 和 L5 的一旁来分别指示航线序列中的上/下一点。按下 L2 或 L5 按钮平移地图至选定的点。

**航线平移。**按住 L3 或 L4（箭头旁的按钮），平滑移动至下一或上一点。

**平移模式。**在 CURSR（使用光标姆指力控制平移地图）和 NORM 之间切换，NORM 允许光标以正常使用（选择按钮等），并通过跳转到一个点来平移。

**地图航向。**按左/右箭头按钮可以瞬时改变平移的方向，增量以 1 度为单位。按住不放，则以每秒 40 度的速度改变航向。HDG 按钮（T5）用于使用 KU 输入平移航向数据。

**上一平移点。**返回实时地图时，DP 会存储平移的位置和航向。选择“上一平移点”按钮可使地图返回到该位置和航向。

任务，TSD 页面，展示页面

SHOW 菜单用于切换开/关不同地图图标和窗口。根据当前局面时 NAV 或 ATK（可通过 B2 按钮选择），菜单将显示不同的选项。

## NAV 局面



图 79. MPD TSD 页面，SHOW 菜单（NAV 局面）

**航路点信息。**切换显示航路点信息窗口。

**非活动区。**切换显示非活动开火区域。（N/I）

**障碍。**切换显示 FCR 探测到的障碍。（N/I）

**CPG 光标.** 切换显示 CPG 光标。

**光标信息.** 按下“光标信息”按钮可显示光标位置的 UTM 坐标、相对本机的距离（KM 或 NM）以及 DTED 高度（如存在），信息将在“光标位置”状态窗口中显示。只有在选择“光标信息”按钮时，光标位置状态窗口才会显示。



图 80. MPD TSD 页面，光标信息展示

**HSI.** 切换显示水平状态显示器。



图 81. MPD TSD 页面，HSI 展示

**续航信息.** 切换显示续航状态窗口。

**风向风速信息.** 切换显示风向风速状态窗口。

## **ATK 局面**

ATK 页面用来访问战场数据。



图 82. MPD TSD 页面，SHOW 菜单（ATK 局面）

**当前航线.** 切换显示当前的航线和所有选定的点，包括 TSD 上的直达导航点。

**FCR 目标/障碍.** 切换显示低优先级 FCR 目标和障碍。(N/I)

任务，TSD 页面，展示菜单，SA 子菜单

子菜单控制显示 SA 图标。(N/I)

任务，TSD 页面，展示菜单，THRT SHOW 子菜单

子页面控制“ASE 踪迹”显示目标/威胁的致命圈和可见性（视线）状态。



图 83. MPD TSD 页面，SHOW 菜单，THRT SHOW 子菜单

**ASE 威胁.** 切换显示 RFI/RLWR 探测到的处在“ASE 踪迹”周围的威胁。切换为关时，“ASE 踪迹”自动换页设定将超控此选项并在超过或达到 ASE 自动换页阈值时将 ASE 威胁显示在 TSD 中。

**可见性着色.** 切换显示选定威胁类型的视线遮挡。

**可见性来源.** 选择可见性着色所使用的来源。

- **THRT.** THRT 显示所选图标在当前高度可以看到直升机的区域。
- **OWN.** OWN 选项显示了直升机在给定高度上可能看到的地方。

**可见性和光圈切换.** 切换显示所选威胁类型的可视性遮挡和致命圈。

可见性来源设置为 THRT 时，选项为：

- **ACQ.** 设置 ACQ 源为一点（W##、H##、C##和 T##）。
- **TRN PT.** 飞行和 CPG 地形点（T55 或 T56）
- **FCR/RFI.** 与 RFI 探测到的目标相合并的 FCR 目标。
- **THREATS.** 预设计划威胁（T##）。
- **TARGETS.** 预设计划目标（T##）。

可见性来源设置为 OWN 时，选项为：



- **OWN.** 选择 OWN 选项可以显示本机的致命光圈和/或可见性
- **TRN PT.** 选择 TRN PT 选项可以显示 PLT 和 CPG 地形点的致命光圈和/或可见性。
- **GHOST.** 显示“幽灵船”（TSD 冻结或 PAN 模式下）的致命光圈和/或可见性。  
(见[平移子页面](#))

当 TRN POINT 遮挡激活后，选项将会显示在页面左侧来变更地形点高度：



上/下箭头以 5 英尺增量改变地形点的高度（如果按住不放会更快）。当按下 ALT 提示时，机组可以用 KU 输入地形点的高度。



任务，TSD 页面，展示页面，COORD SHOW 子菜单

COORD 子页面控制数据库内的点显示。NAV 和 ATK 局面下选项的设置有所不同。

### NAV 局面



图 84. MPD TSD 页面，SHOW 菜单，COORD SHOW 子菜单 (NAV)

**管控。**显示除敌军和友军单位外的所有管控。管控为当前航线的一部分（包括直达导航），将始终显示出来。

**友军单位。**切换 TSD 显示友军管控。

**敌军单位。**切换 TSD 显示敌军管控。

**预设目标/威胁。**切换 TSD 显示预设/预存的目标或威胁。

**线段。**切换 TSD 显示预设线段。

**区域。**切换 TSD 显示预设区域。

### ATK 局面

ATK 局面增加了以下额外控制：

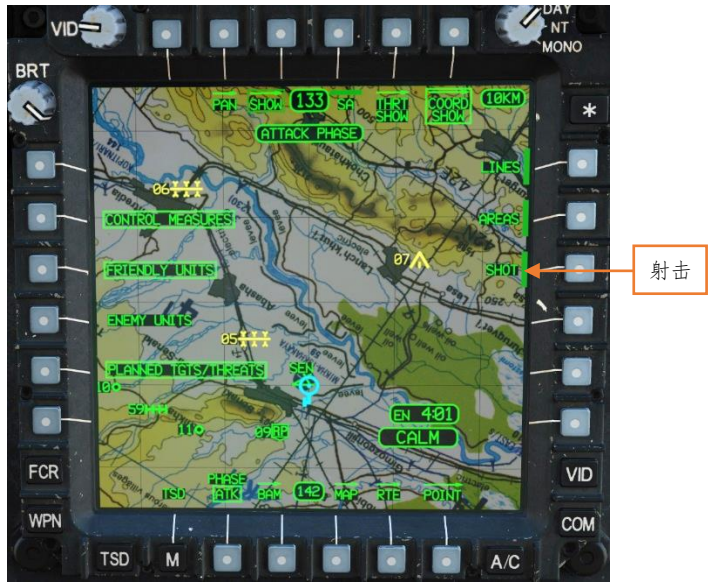


图 85. MPD TSD 页面 SHOW 菜单，COORD SHOW 子页面（ATK）

**射击.** 切换 TSD 射击（Shot-At）指示。当发射地狱火导弹攻击目标时射击指示才会显示出来。

**任务,** TSD 页面，坐标（COORD）子页面

COORD 子页面显示目标坐标以及威胁坐标（带有 T## 标签）。

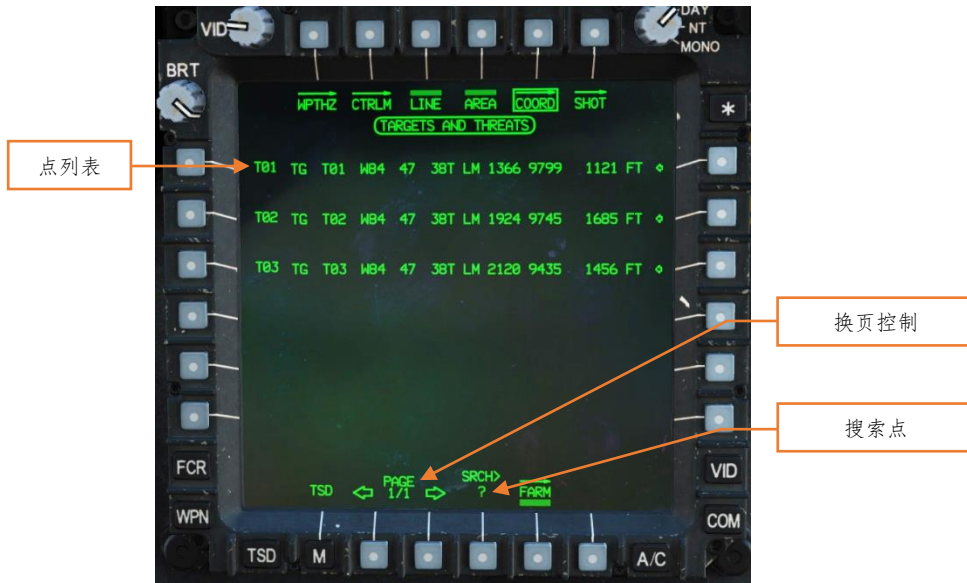


图 86. MPD TSD 页面，COORD 子页面

**点列表.** 各个点排列列出在页面中。从左到右项目分别为：

- 点类型和编号
- 点标识符
- 自由文本标识符
- 椭球体
- MGRS 基准
- MGRS 网格
- 高度，单位英尺 MSL

按下一个点旁的左隔板按钮将会将点设置为截获源。按下箭头相邻的右隔板按钮将显示扩展视图：



扩展视图额外显示了：

- 预计在航时间（ETE）
- 预计到达时间（ETA）
- 点的方位和距离（NM 或 KM）
- 经纬度

**换页控制。** 变更点列表至下一或先前六个点的页面。

**搜索点。** 激活 KU 来在数据库中搜索一个点。

**任务，TSD 页面，航路点/障碍子页面**

WPTHZ 子页面显示航路点和障碍点的坐标（以 W##和 H##标签显示）。页面操作方法与 COORD 子页面中的相同。

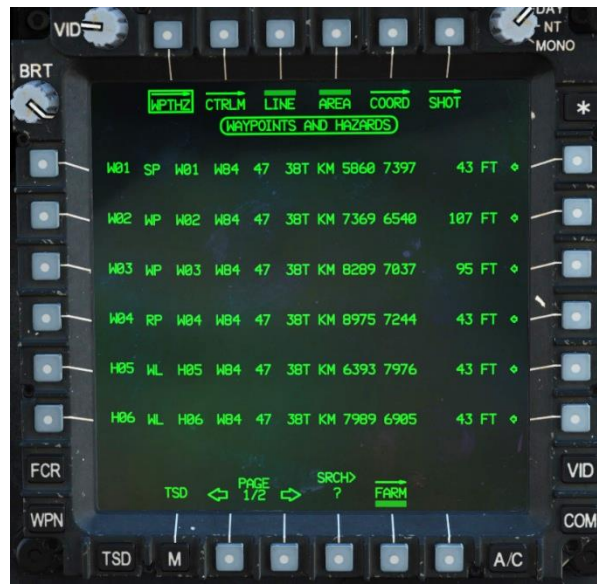


图 87. MPD TSD 页面，WPTHZ 子页面

任务，TSD 页面，管控（CTRLM）子页面

CTRLM 子页面显示管控点的坐标（以标签 C# # 显示）。页面操作方法与 COORD 子页面中的相同。

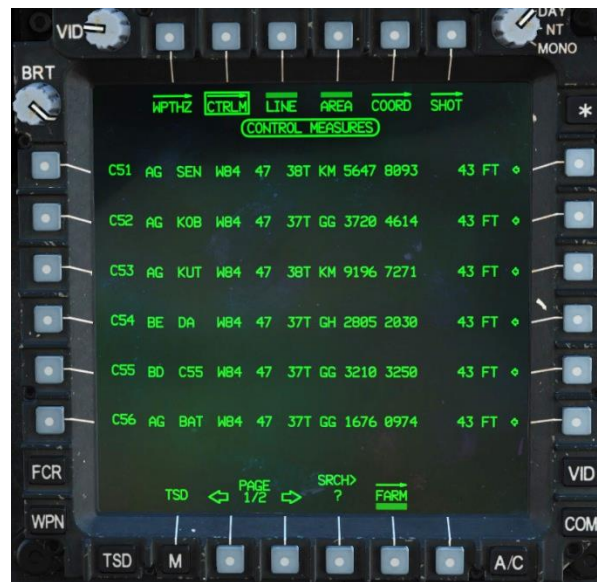


图 88. MPD TSD 页面，CTRLM 子页面

任务，TSD 页面，线段子页面

LINE 子页面尚未实装。

任务，TSD 页面，区域子页面

AREA 子页面尚未实装。

任务，TSD 页面，射击子页面

SHOT 子页面尚未实装。

任务，TSD 页面，燃油/弹药/航箭/导弹（FARM）子页面

FARM 子页面尚未实装。

任务，TSD 页面，功用（UTIL）子页面

UTIL 子页面包括了导航系统的功用功能。

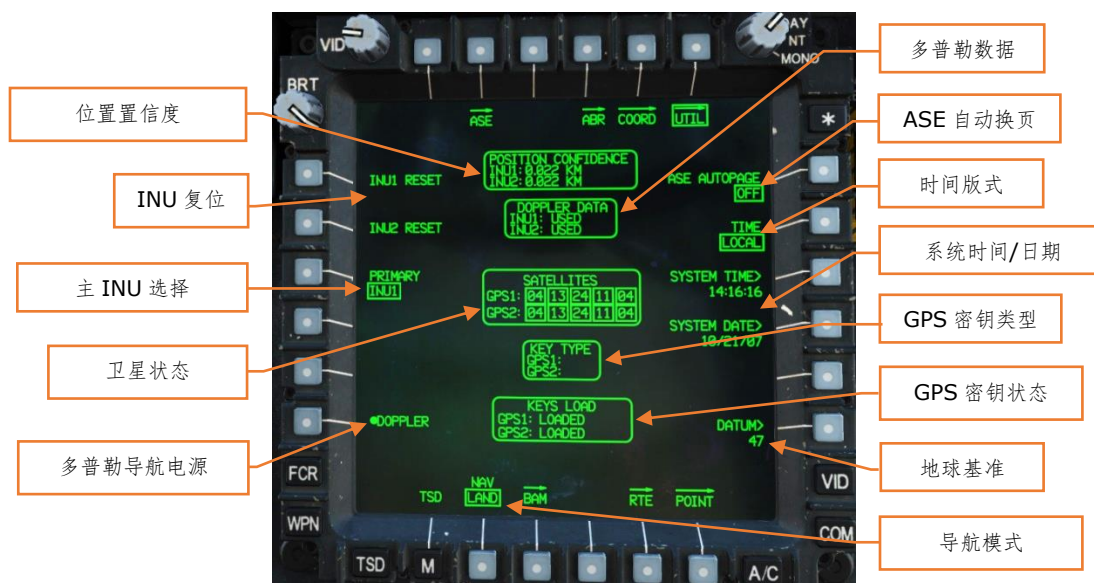


图 89. MPD TSD 页面，UTIL 子页面

**位置置信度.** 显示 INU1 和 INU2 的当前位置置信度状态。数值表示经纬度的位置估算有 95% 概率径向位置误差。当数值值大于 50 米、失效或未安装 INU 时，数值将显示为白色。

**INU 复位.** 按下复位 INU1 或 INU2。主要用于来自 INU 的数据无效或不精确的情况下使用。

**主 INU.** 在 INU1 和 INU2 之间切换选择作为主要 INU 使用。正常情况下将由系统自动选择。只有当两个 INU 都在工作且状态相同时，才可以进行选择。

**卫星状态.** 显示 EGI 跟踪卫星的数量。方框表示正在跟踪某颗特定的卫星。

**多普勒导航电源.** 切换开/关多普勒导航系统电源。

**多普勒数据.** 显示各 INU 的多普勒辅助状态:

- **USED.** INU 正使用多普勒辅助导航。
- **REJECTED.** INU 未使用多普勒辅助导航。
- **MEMORY.** 多普勒辅助导航在航位推算模式。

**ASE 自动换页.** 选择使系统自动换页至 TSD 页面的威胁等级:

- **SEARCH.** 探测到搜索雷达后 ASE 将自动换页。
- **ACQUISITION.** 探测到雷达截获后 ASE 将自动换页。
- **TRACK.** 探测到跟踪雷达后 ASE 将自动换页。
- **OFF.** ASE 不会自动换页。

**时间版式.** 在 LOCAL 和 UTC (协调世界时) 时间。

**系统时间.** 允许机组使用 KU 变更系统时间。

**系统日期.** 允许机组使用 KU 变更系统日期。

**GPS 密钥类型.** 显示装载至各 GPS 接收机的 GPS 密钥类型。

- **GUV.** 装载群独特变量 (GUV) 密钥。
- (空白) . 装载周密钥的话将显示空白。

**GPS 密钥状态.** 显示装载进各接收机的 GPS 密钥状态:

- **LOADED.** 装载周密钥。
- **VALID.** TODO
- **VERIFIED.** TODO
- **INCORRECT.** 当前日期下 GPS 密钥不正确。
- **CORRUPT LOAD.** GPS 密钥数据讹误。
- **NONE.** 未装载 GPS 密钥, 或密钥被擦除。
- **ERASE FAIL.** GPS 密钥无法被清零。

**地球基准.** 允许机组对用于导航的大地系统进行设置。默认设置为“47”——表示 WGS-84。机组可通过 ABR 页面 ID 或输入“D”来返回默认基准。

**导航模式.** 在 LAND 和 SEA 之间切换。在启动时, 选择的模式将控制 EGI 对准的方式。在空中, 选择的模式将改变多普勒速度数据的权重来提供最佳导航精确性。

**任务, TSD 页面, 战区管理 (BAM) 子页面**

**BAM 子页面** 允许机组成员来建立优先开火区 (PFZ) 和禁止开火区 (NFZ), 并将区域分配给僚机。当显示 BAM 子页面时, 地图将被冻结。

机组最多可建立 8 个优先开火区，一次只能激活一个开火区。机组最多可建立 8 个禁止开火区，一次可激活的禁止开火区数量没有限制。

PFZ 和 NFZ 将优先 FCR 目标优先级。在 PFZ 内探测到的目标优先级更高，NFZ 内探测到的则将去除优先级。

### 优先开火区 (PF) 页面



图 90. MPD TSD 页面，BAM 子页面，PF 版式 (AUTO 选项)

**开火区类型.** 在优先开火 (PF) 区或禁止开火 (NF) 区之间切换进行绘制。当前选定的选项决定那种类型将通过长弓网络发送。

**绘制方式.** 选择如何绘制开火区：

- **自动 (AUTO)** . 机组人员用光标指定一个矩形中的两个对角。如果绘制外形 (L6) 被设置为 BX, 在选择第二个角后, 矩形内的区域会被自动划分为面积相等的开火区。如果绘制外形设置为 LN, 在选择第四个点后, 多边形内的区域会自动划分为面积相等的开火区, 方向与绘制的第一条线相平行。
- **手动 (MAN)** . 机组成员使用光标绘制单个 PF 区, 绘制好的区域将变为 PF 区 1。根据 #Z (L5) 按钮选定的数值, 飞行员重复此步骤来分配余下的 PF 区。
- **目标参考点 (TRP)** . 机组使用光标指定一个目标参考点。TRP 旁的区域将自动按象限划分为四个 PF 区。



图 91. MPD TSD 页面， BAM 子页面， PF 版式（MAN 选项）

**启用开火区。** 按钮用来启用 PF 区。使用按钮允许机组选择 NONE (T3) 或 8 个 PF 区中的任意一个 (T1、T2、L1-L6)。选择启用 PF 区将使得菜单消失。机组按下 SEND 按钮 (R6) 可通过 IDM 发送启用的开火区。

**删除区域。** 删除所有优先开火区。

**区域数量 (#Z)。** 选择绘制 PF 区时将建立的区域数量。绘制出的区域将以设置的数量进行划分。

**绘制外形。** 按钮用来决定区域的外形：

- **BX.** 选项允许机组选择方框对角来绘制 PF/NF 区。





图 92. MPD TSD 页面，BAM 子页面，PF 版式（BX 绘制外形）

- **LN.** LN 允许机组以顺时针或逆时针顺序来绘制四边形 PF/NF 区。



图 93. MPD TSD 页面，BAM 子页面，PF 版式（LN 绘制外形）



图 94. MPD TSD 页面，BAM 子页面，PF 版式（LN 绘制完成）

**TRP KM 大小.** 使用 TRP 绘制方式时，机组可选择开火区的大小。按下按钮在 1、2 和 3KM<sup>2</sup> 之间切换。



图 95. MPD TSD 页面，BAM 子页面，PF 版式（TRP 选项）

## 分派 (ASN) 菜单

分派版式. 按下按钮来显示分派页面。



图 96. MPD TSD 页面, BAM 子页面, PF 版式 (ASN 菜单)

**开火区选择.** 按下 PF 数字一旁的按钮来显示网络中的成员选择, 并将成员分派至所选 PFZ。

**成员选择.** 按下显示在页面中的, 网络成员旁的按钮来将选定的 PFZ 分派给该名成员。

**本机分派.** 将选定 PFZ 分派至本机。

## 禁止开火 (NF) 版式



图 97. MPD TSD 页面，BAM 子页面，NF 版式

**启用模式.** 设置 NFZ 如何启用：

- **SINGLE.** 同一时间仅一个 NFZ 启用。ACT 按钮用来启用选定的 NFZ，如果有不同的 NFZ 启用，那么将停用先前已启用的 NFZ。
- **MULTI.** 同时可启用多个 NFZ。ACT 按钮用来切换启用或停用选定的 NFZ。

**选择菜单.** 按下按钮显示 NFZ 选择菜单

任务, TSD 页面, 地图子页面

MAP 子页面允许机组对移动地图显示进行配置。菜单选项根据选定的地图类型显示在页面中。

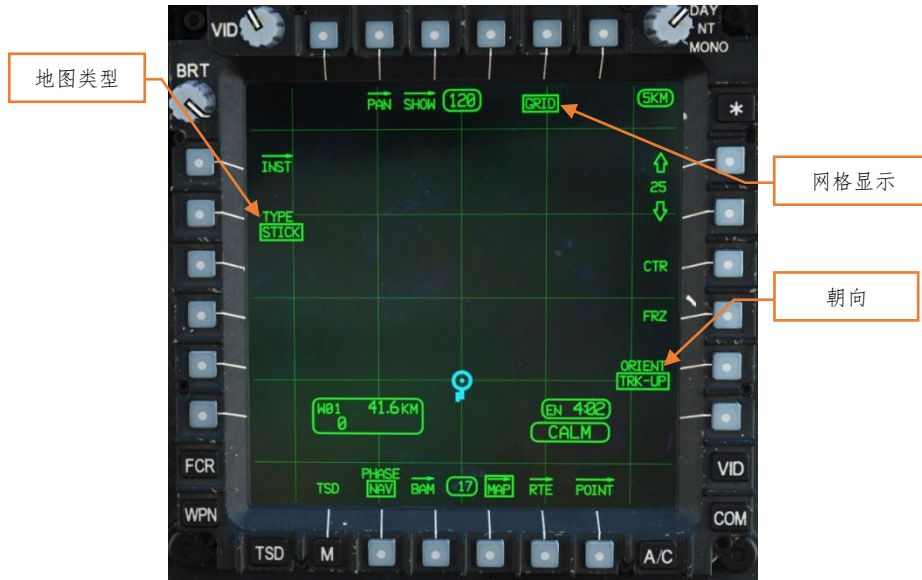


图 98. MPD TSD 页面, MAP 子页面 (STICK 模式)

**地图类型.** 在不同的地图显示版式之间切换:

- **CHART.** 底层使用战术导航图显示。
- **DIG.** 底层使用由数字地形高程数据库 (DTED) 生成的地势图显示。
- **SAT.** 底层使用卫星影像图显示。
- **STICK.** 底层仅显示坐标网格。

**网格显示.** 切换坐标网格显示。网格显示时, 网格的大小将显示在页面右上角。

**朝向.** 数字地图朝向:

- **HDG-UP.** 使用直升机航线作为地图上方的朝向。
- **TRK-UP.** 使用直升机地面航迹作为地图上方的朝向。
- **N-UP.** 使用真北作为地图上方的朝向。



图 99. MPD TSD 页面，MAP 子页面（CHART 模式）

**导航图比例.** 选择将使用的导航图比例。可用选项为 1:12.5K、1:50K、1:100K、1:250K、1:500K、1:1M、1:2M 和 1:5M。导航图网格并不是所有比例可用。

**色带.** 在两个不同的高程涂色方案之间选择：

- **NONE.** 不使用高程涂色。
- **A/C.** 地形根据直升机高度进行着色。高于当前高度的地形将以红色显示，当前高度 50 英尺内的地形将以黄色显示。
- **ELEV.** 根据地形的 MSL 来以着色，着色的区间从绿色到棕色。如果 MPD 处在 MONO（单色模式），着色区间将从绿色到黑色。



图 100. ELEV 着色图例

**视图.** 选择 2D 或 3D 地图显示。（3D 显示尚未实装）

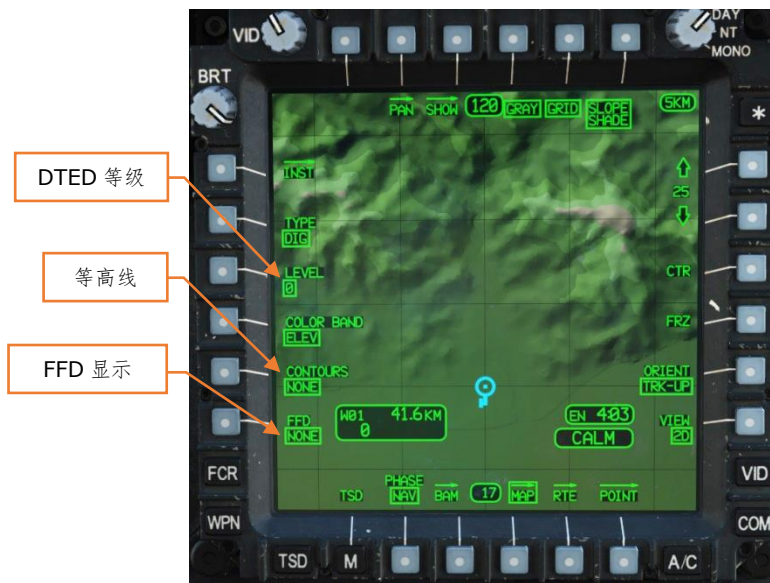


图 101. MPD TSD 页面，子页面（DIG 模式，用 ELEV 着色）

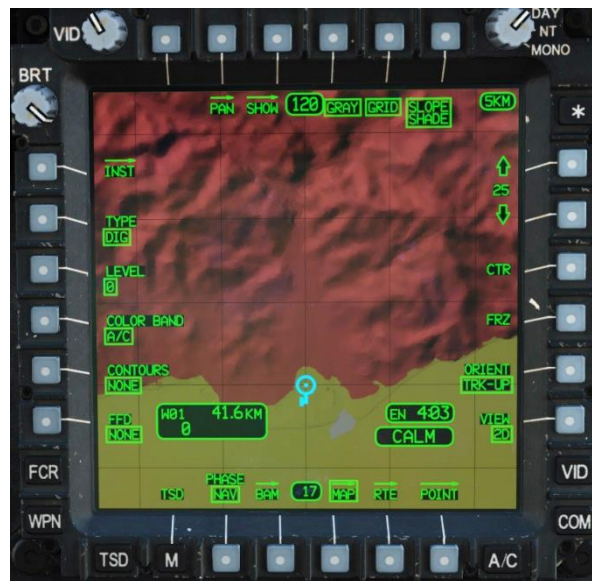


图 102. MPD TSD 页面，MAP 子页面（DIG 模式，用 A/C 着色）

**DTED 等级.** 选择所使用的 DTED 数据的分辨率（0 级、1 级或 2 级）。（N/I）

**等高线.** 切换显示地形等高线，并设置等高线间隔。可选项为 NONE（无等高线）、50 英尺、100 英尺、200 英尺、500 英尺和 1000 英尺。（N/I）

**FFD 显示.** 选择显示基础要素数据（FFD）。FFD 包括道路、机场、森林和其它人工和自然地貌。（N/I）

- **None (无)** . 不显示 FFD。
- **Area (区域)** . 以形状类 FFD 显示。AREA 中包括森林、沙地、石地、冰/雪、工业区、政治边界、机场、铁路、塔楼、水结构、建筑、城市地区和水体。
- **Line (线段)** . 以矢量类 FFD 显示。LINE 中包括过水路面/渡口、树木、道路、小道、管道、悬崖、溪谷、政治边界、跑道、塔楼、建筑物、桥梁、栅栏/障碍物和水体。



图 103. MPD TSD 页面，子页面（SAT 模式）

**分辨率等级.** 设置卫星影像图显示的分辨率等级。(N/I)



任务，TSD 页面，航线（RTE）子页面

RTE 子页面用来将单个点组合至航线中。机组最多可建立十个航线，分别标记为 Alpha、Bravo、Delta、Echo、Hotel、India、Lima、Oscar、Romeo 和 Tango。RTE 子页面显示当前航线信息。

（见导航部分中的[航线](#)）



图 104. MPD TSD 页面，RTE 子页面

**航线添加（ADD）页面。** ADD 页面允许机组成员将一个点添加至航线的末尾或插入一个点至航线中。（见[编辑航线](#)）

**删除（DEL）页面。** DEL 页面允许机组成员将一个点从航线中删除。（见[编辑航线](#)）

**直达航线（DIR）页面。** 来在航线内或航线外建立一条直达一个点的航线。机组可从 TSD 踪迹使用光标选定一个点或从航线序列列表选定。（见[导航至一个点](#)）



图 105. MPD TSD 页面，RTE 子页面，DIR 版式

**航线序列。** 航线序列窗口显示当前航线中的点。使用箭头（R1 和 R6）来在滚动查看当前航线中的点。使用 R2-R5 选择航线内的点。

选定的点将显示审读状态窗口，选定的点将被框选。航线中的下一点将带下划线显示。

**审读状态窗口。** 窗口显示选定点的如下信息：

- 点类型和编号
- 点标识符
- 自由文本字符
- 到点的预计在航时间（ETE）
- 点的预计到达时间（ETA）
- 单位为 KM 和 NM 的剩余距离

预计时间和距离基于航线中直升机的位置计算的，而不是通过到点的直线距离计算的。

任务，TSD 页面，航线菜单（RTM）子页面

RTM 子页面允许机组创建和删除航线，以及选择启用航线。（见导航部分中的[航线](#)）

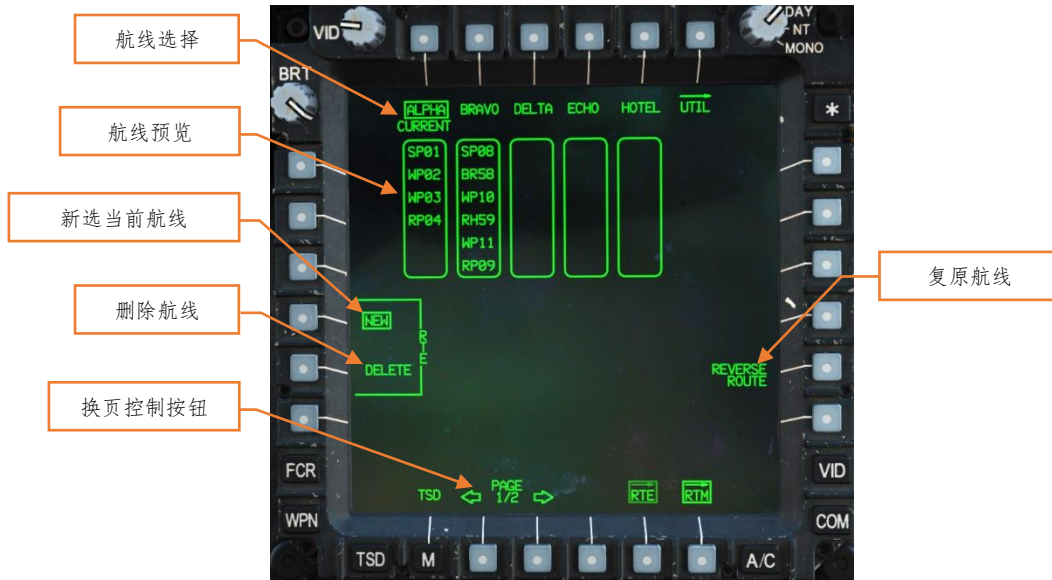


图 106. MPD TSD 页面，RTM 子页面

**航线选择。**根据框选的航线名称，按下按钮 T1-T5 来选择或删除一个航线。

**航线预览。**显示各航线中的前六个点。

**新选当前航线。**当框选 NEW 的时候，按下按钮 T1-T5 将选择航线作为当前导航使用的新航线。（见[创建一个航线](#)和[选择一个航线](#)）

**删除航线。**当框选 DELETE 时，按下按钮 T1-T5 将清除选定航线。机组将被提示“YES”或“NO”。（[删除一个航线](#)）

**换页控制按钮。**在显示前五组航线和后五组航线页面直接切换。

**复原航线。**复原当前航线中，航路点的顺序。

任务，TSD 页面，点子页面

POINT 子页面允许机组创建、编辑和删除预存的点，以及将点发送给其它小队成员。



图 107. MPD TSD 页面，POINT 子页面

**点选择。**启用 KU 来输入一个现存的点，来审读点的信息、编辑点的信息、从数据库中删除点或发送点至其它 AH-64D。输入时应该按照 W##、H##、C##或 T##格式，“##”表示点的编号。机组还可以使用光标来选择一个点。

**新增点页面。**按下按钮新增一个点（见[新增一个点](#)）。

**编辑点页面。**按下按钮来编辑一个现存的点（见[编辑一个点](#)）。

**删除点页面。**按下按钮删除选定的点。机组将被提示“YES”或“NO”（见[删除一个点](#)）。

**预存点页面。**按下按钮来创建一个新飞跃点或从 TADS 或 CPG HMD LOS 创建一个新点（见[预存一个点](#)）。

**发送点页面。**按下按钮显示发送菜单（见[发送一个点](#)）。

任务，TSD 页面，缩写（ABR）子页面

ABR 页面允许飞行员或 CPG 查询 TSD 中，特定类型点的 IDENT 编码。机组成员可通过 TSD POINT 或 TSD UTIL 页面来访问 ABR 页面，在任务中手动输入点时，ABR 页面将十分有用。玩家可以在位于手册的结尾处的完整附录找到所有点的 IDENT 编码。

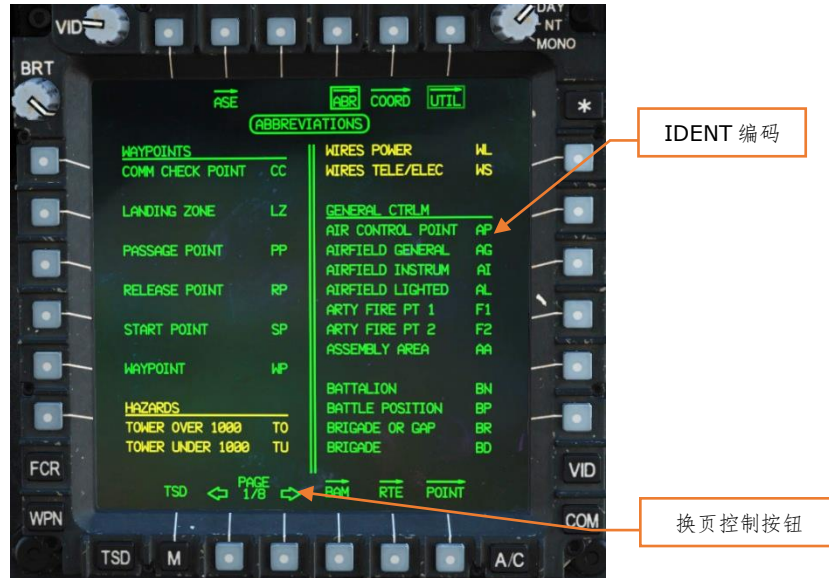


图 108. MPD TSD 页面，ABR 子页面

任务，TSD 页面，仪表（INST）子页面

INST 页面用来配置 TSD 在低能见度条件下进行无线电导航。页面提供设定航向游标、手动调谐 NDB 频率、测试 ADF 系统和独立计时器所必要的控制按钮。



图 109. MPD INST 页面

**计时器控制按钮。** START/STOP 按钮（T1）用于开始和停止数字计时器的数字读数。RESET 按钮（T2）用来复位数字计时器读数至零。

**计时器状态窗口。** 数字计时器读数根据 H:MM:SS 格式显示经过的时间，显示区间从 0:00:00 到最大数值 9:59:59。

**航向选择。** 设置航向选择指示器的磁航向数值。

**NDB 频率。** 手动设置 ADF 接收机的 NDB 频率。

**最后 NDB 频率。** 在当前和上一 ADF 接收机调谐至的 NDB 频率间切换。

**航向选择指示器。** 着色输入的磁航向选择。航向选择指示器显示在 HSI 罗盘的外围。一个空心反向航向选择指示器将显示在 HSI 罗盘的反方向上。

**NDB 状态窗口。** 显示当前 ADF 接收机调谐至的 NDB 频率、NDB 台识别器和 NDB 台识别器的莫尔斯码。调谐至应急 ADF 频率时，窗口将显示莫尔斯码“S-O-S”。

**ADF 方位指针。** 指示 ADF 当前接受信号的磁方位。

**ADF 音调。** 使用 1000 Hz 音调代替正常 ADF 音频。

**ADF 识别。** 正常的音频输出将被过滤以获得清晰的效果。(N/I)

**ADF 测试.** 按下 TEST 按钮来使 ADF 方位指示器暂时偏转至右侧 90°，然后返回原来的方位。系统回路出现故障可能会导致方位指示器向右偏转超过 90°。ADF 方位指示器返回到原始方位的速度表示接收到的电台信号的相对强度。

任务，TSD 页面，INST 子页面，功用（UTIL）子页面

INST UTIL 页面提供额外的选项来对 AN/ARN-149 自动测向仪（ADF）进行配置和调谐。



图 110. MPD INST UTIL 页面

**ADF 预设.** 选择调谐或编辑的预设 NDB 台。

**ADF 应急频率.** 调谐 ADF 接收机至国际呼救频率 500kHz 和 2182kHz 中的任意一个。

**ADF 预设识别器.** 对选定 ADF 预设的 NDB 台识别器字母进行编辑。

**ADF 预设频率.** 对选定 ADF 预设的 NDB 频率进行编辑。

**ADF 调谐.** 调谐 ADF 接收机至选定的 ADF 预设台的频率。

**ADF 模式.** 切换 ADF 天线使用自动测向仪（ADF）或天线（ANT）模式。ADF 模式下将为调谐的 NDB 台提供音频和方位指示。ANT 模式下仅提供音频。

**ADF 电源.** 切换 ADF 电源开/关。

任务，武器（WPN）页面

WPN 页面可以让飞行员或副驾驶/炮手激活武器系统并配置武器参数。

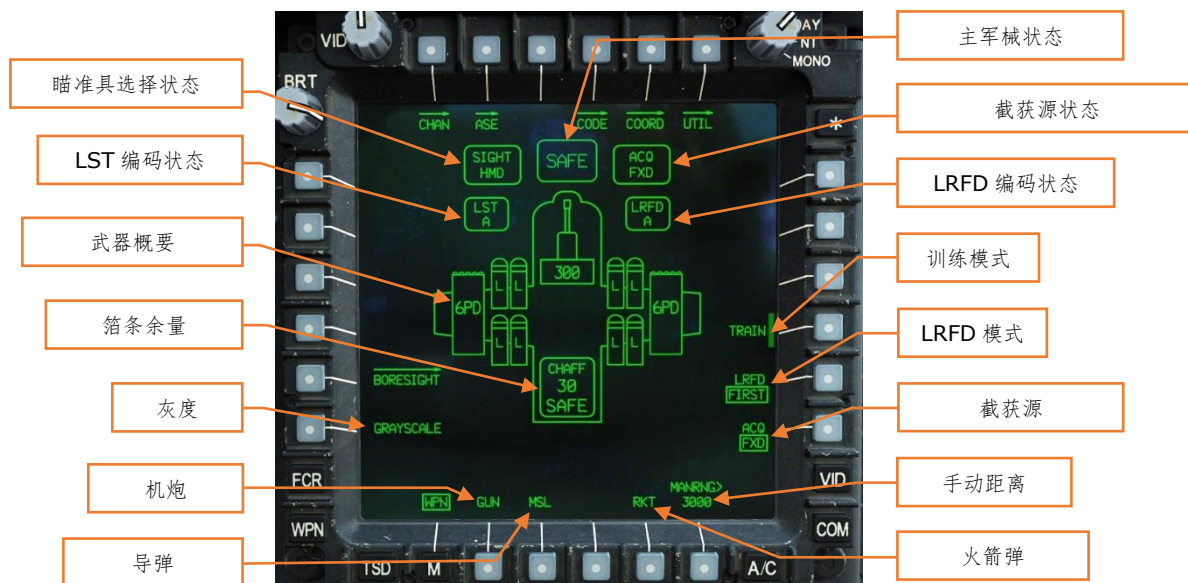


图 111. MPD WPN 页面

**瞄准具选择状态.** 显示当前机组成员所选瞄准具。总距杆或者 TEDAC 上的瞄准具选择开关用于改变所选瞄准具。

**LST 编码状态.** 显示所选激光跟踪器 (LST) 的激光编码设置 (见图 117)。

**武器概要.** 机载武器概要以及它们的状态。

**箔条余量.** 显示当前装载的箔条数量。

**灰度.** 切换 HDU 的灰度模式。

**机炮、导弹、火箭弹选择.** 选择机炮、地狱火导弹或火箭弹 (见图 111、112 和 114)。

**主军械状态.** 显示主军械状态，SAFE 或者 ARM。ARM 字符以反相黄色显示。

**截获源状态.** 选择一个截获源。该截获源将用于隶属或指示所选瞄准具到瞄准视线或地面上的一个点。

- **PHS.** 飞行员头盔瞄准具 (当飞行员瞄准具选择 HMD 时无效)。
- **GHS.** 副驾驶/炮手头盔瞄准具 (当副驾驶/炮手瞄准具选择 HMD 时无效)。
- **SKR.** 导弹导引头，SAL 地狱火激光导引头或来自 RF 地狱火的当前目标跟踪。
- **RFI.** RFI 探测到的最高优先级威胁的当前方位 (N/I)。
- **FCR.** FCR 当前目标 (N/I)。
- **FXD.** 固定瞄准视线，沿着航空器中轴线不带俯仰角。
- **TADS.** TADS 瞄准视线 (对于把 TADS 当做瞄准具或 NVS 传感器的机组成员无效)。



- **W##、H##、C##、或 T##.** 预存的航路点、障碍、管控或目标/威胁点（见导航章节的点）。

**LRFD 编码状态.** 显示所选激光测距/指示器编码（见图 116）。

**训练模式.** 切换到虚拟武器交战的训练模式，并使用适当的符号和通过机内通话反馈武器发射音频。要启用训练模式，主军械必须处于保险状态，并且所有武器都已停用（N/I）。

启用后，任何空的地狱火挂点将显示虚拟的 AGM-114L 导弹，任何空火箭巢都将“获得”当前区域弹道设置的虚拟火箭，机炮炮弹数量将显示为 888。任何实弹导弹或装有实弹火箭弹的火箭巢将被标记为 NA。

**LRFD 模式.** 在确定目标距离时，选择使用测距仪的哪一段脉冲序列。

- **FIRST.** 测距仪脉冲序列的开始部分将用于确定目标距离
- **LAST.** 测距仪脉冲序列的结束部分将用于确定目标距离。

**手动距离.** 当该选项激活时，允许飞行员或副驾驶/炮手通过键盘设备手动输入一个目标距离。如果输入“A”，将使用自动距离计算。

### WPN 页面，机炮（GUN）

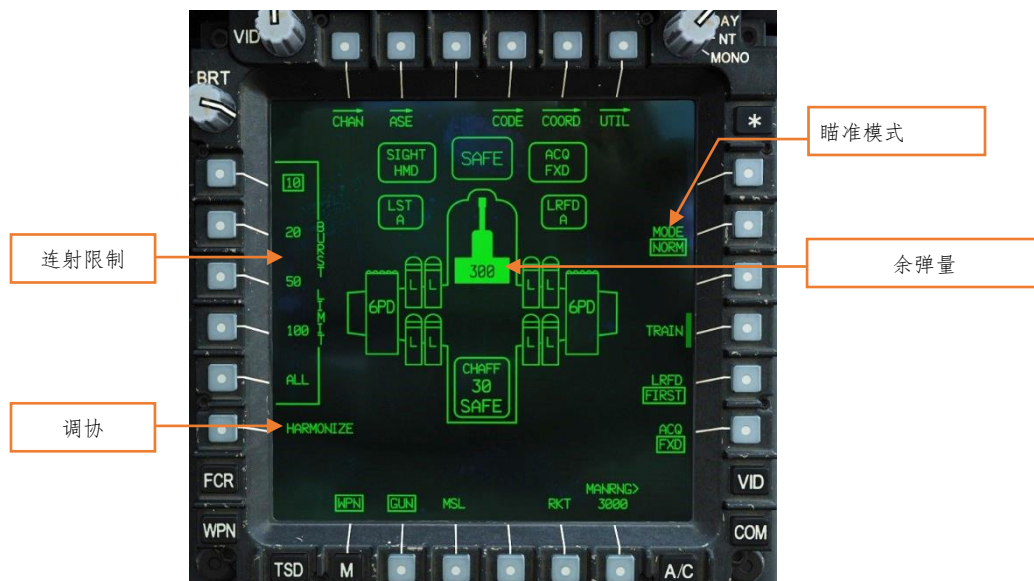


图 112. MPD WPN 页面，GUN 版式

**连射限制.** 选择每次扣动扳机时连射的炮弹数量。

**调协.** 执行机炮系统动态调协程序。仅用于副驾驶/炮手（N/I）。

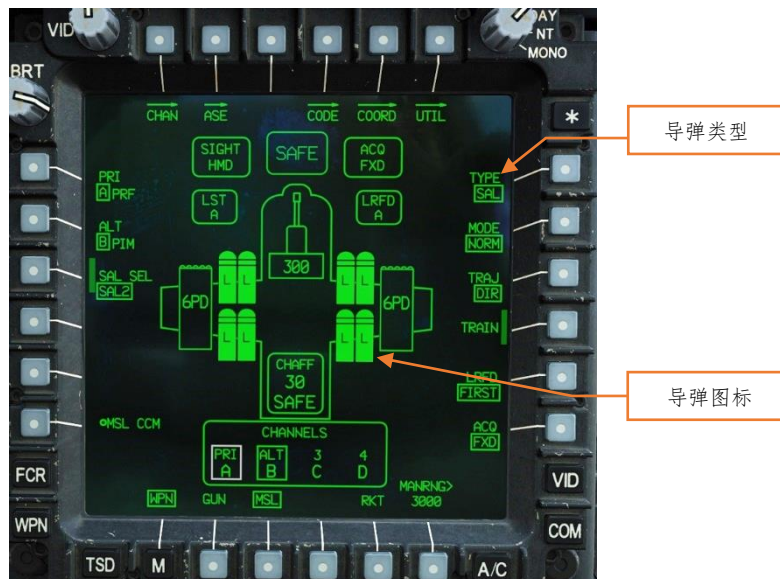
**瞄准模式.** 前后座有各自独立的选择。

- **NORM.** 机炮跟随所选瞄准模式。
- **FXD.** 机炮固定在超前+6°仰角指向。固定机炮瞄准线按 1575 米距离修正。

**余弹量.** 显示 AWS 中机炮剩余弹药量。如出现黄色“FAIL”，表明机炮系统故障。

### WPN 页面，导弹 (MSL)

MSL 版式用于配置和发射半主动激光制导 (SAL) 和无线电制导 (RF) 地狱火导弹。



**导弹类型.** 在半主动激光 (SAL) 或无线电 (RF) 地狱火导弹之间切换。如果 TADS 是所选瞄准具，则只有副驾驶/炮手能进行切换。当 HMD 为选定的瞄准具时，自动强制选择 SAL。如果 FCR 为选定的瞄准具，则自动强制选择 RF。

**导弹图标.** 显示每个地狱火发射器导轨上每枚导弹的状态。选择 MSL 时，图标以反色显示。下一枚要发射的导弹总是以闪烁的白色正常显示。导弹图标内的文字指示其当前状态：

- **L.** 检测到激光导弹
  - **LS.** 导弹待机，未设置激光编码。
  - **AR.** 导弹就绪，导引头正在搜索匹配 A 编码的激光照射。
  - **AT.** 导弹导引头处于跟踪模式，检测到激光匹配 A 编码。
  - **NA.** 导弹不可用。
  - **MU.** 导弹位于的未锁闭的发射器上。
  - **SF.** 导弹发射器故障。
  - **MF.** 导弹 BIT 故障。
  - **MH.** 检测到导弹无法发射。
  - **MA.** 导弹发射已取消。
- (无文字) . 检测到 RF 导弹

- **S.** 导弹已上电但未对准。
- **OT.** 导弹过热。
- **R.** 导弹准备好接收目标。
- **T.** 导弹导引头处于跟踪模式。
- **NA.** 导弹不可用。
- **MU.** 导弹位于的未锁闭的发射器上。
- **SF.** 导弹发射器故障。
- **MF.** 导弹 BIT 故障。
- **MH.** 检测到导弹无法发射。
- **MA.** 导弹发射已取消。

导弹发射器状态. 显示各导弹发射器的状态。具体状态显示在各导弹发射器的图标里：

- **SAFE, 白框.** 发射器处于保险状态。
- **BIT, 白框.** BIT 在进行中。
- **ARM, 无框.** 发射器已解除保险。
- **FAIL, 黄框.** 检测到失效情况。
- **LOAD, 白框.** 关键字正在加载中。

## WPN 页面, 导弹, SAL 类型

半主动激光制导导弹必须配置一个主要（或备用用于连射（可选））的激光编码通道。主要激光编码将被用于导弹扫描匹配的激光指示。

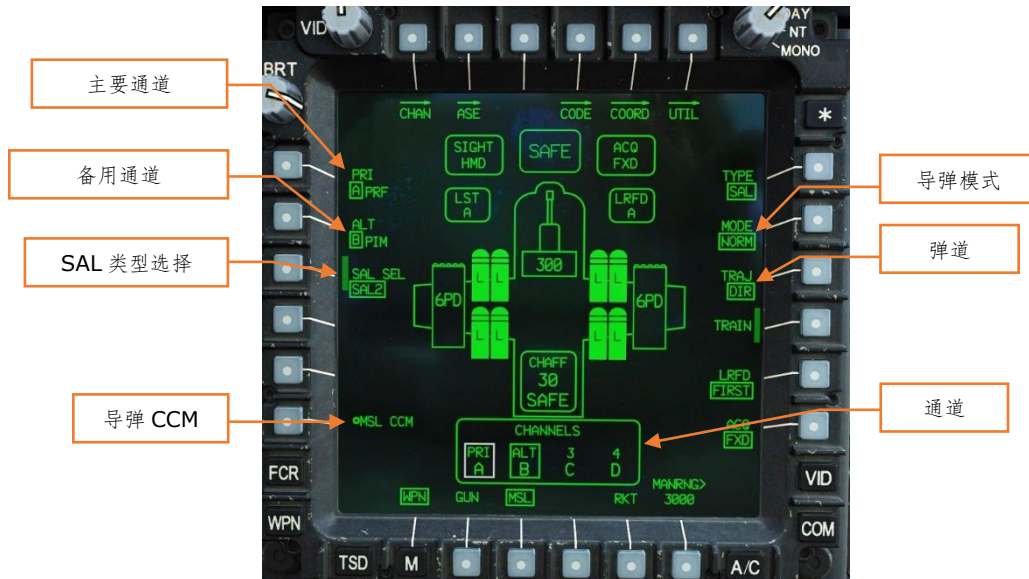


图 113. MPD WPN 页面, MSL 版式, SAL

**主要通道.** 指定主要导弹通道: **NONE** 或者特定一个激光编码预设。当选择一个激光编码后, 编码类型 **PIM** (脉冲间隔调制) 或 **PRF** (脉冲重复频率) 将被显示在编码旁。

**备用通道.** 指定备用导弹通道: **NONE** 或者特定一个激光编码预设。只有当主要通道选择后才能选择备用通道。

**SAL 类型选择.** 选择要发射的 **SAL** 导弹类型。

- **SAL 1.** 选择地狱火 I 型。地狱火 I 型仅支持跟踪 **PRF** 编码。
- **SAL 2.** 选择地狱火 II 型。地狱火 II 型支持跟踪 **PRF** 和 **PIM** 编码。
- **AUTO.** 自动选择地狱火 I 或 II 型。如果设置的是 **PIM** 编码, 则只有地狱火 II 型会被选中。如果设置的是 **PRF** 编码, 则地狱火 II 型优先于地狱火 I 型。

**SAL 导引头除冰.** 在准备发射阶段手动给导弹导引头除冰。抛离导弹除冰罩。(N/I)

**导弹 CCM.** 开启 **SAL** 导弹反干扰。(N/I)

**导弹模式.** 选择发射多枚导弹时的激光通道, 以及导弹管理。

- **NORM.** 所有选中的导弹将使用主要激光通道。
- **RIPL.** 所发射的导弹将交替使用主要和备用通道。
- **MAN.** 射出的单枚导弹将使用主要通道。且必须通过总距杆或 **TEDAC** 上的手动步进按钮切换到下一枚要发射的导弹上。

**弹道.** 选择射后锁定 (**LOAL**) 的导弹弹道。

- **DIR.** 导弹将以最小的高抛直接飞行目标。需要直升机和目标连线之间没有任何障碍物。
- **LO.** 导弹射出后会走一个较低的高抛弹道。
- **HI.** 导弹射出后会走一个较高的高抛弹道。

**通道.** 显示各导弹所设置的激光编码 (见导弹通道子页面)。

## WPN 页面, 导弹, RF 类型

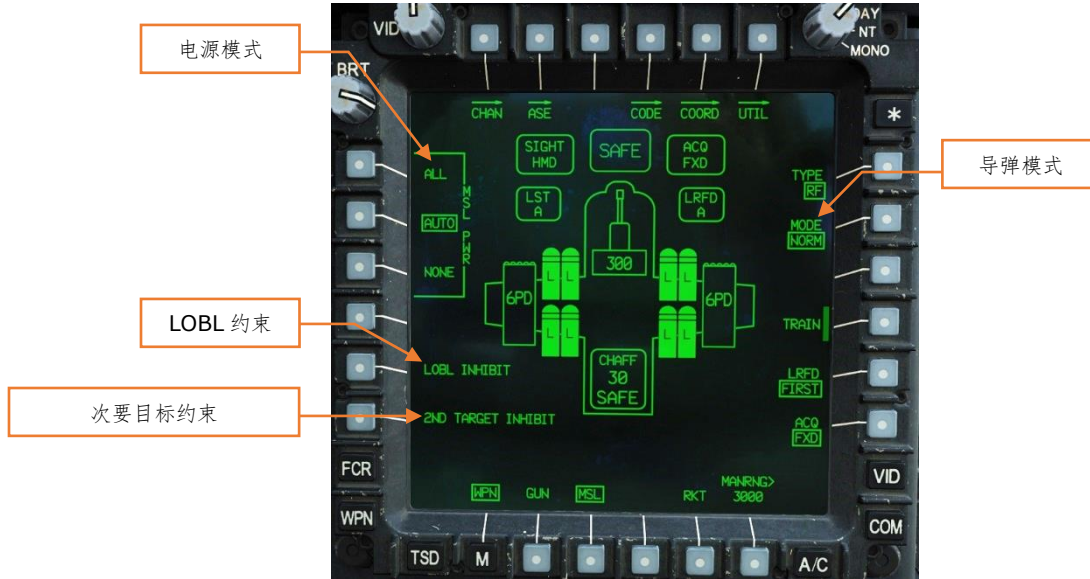


图 114. MPD WPN 页面, MSL 版式, RF

**电源模式.** 控制导弹电源管理。导弹上电时间过长可能会过热。

- **ALL.** 所有导弹连续上电。
- **AUTO.** 自动决定导弹上电的数量。
- **NONE.** 所有导弹断电。

**LOBL 约束.** 约束导弹 RF 发射机的发射。用于防止导弹仍在挂架上的时候就开始跟踪所选目标。

**次要目标约束.** 约束次要目标信息从 FCR 传递给导弹。仅用于攻击静止的目标。

**导弹模式.** 选择导弹上电方式。

- **NORM.** 武器系统将根据 MSL PWR 选择的情况自动给导弹上电。
- **MAN.** 当通过总距杆或 TEDAC 上的手动步进按钮选择一枚导弹时, 该导弹才会被上电。

## WPN 页面，火箭弹 (RKT)

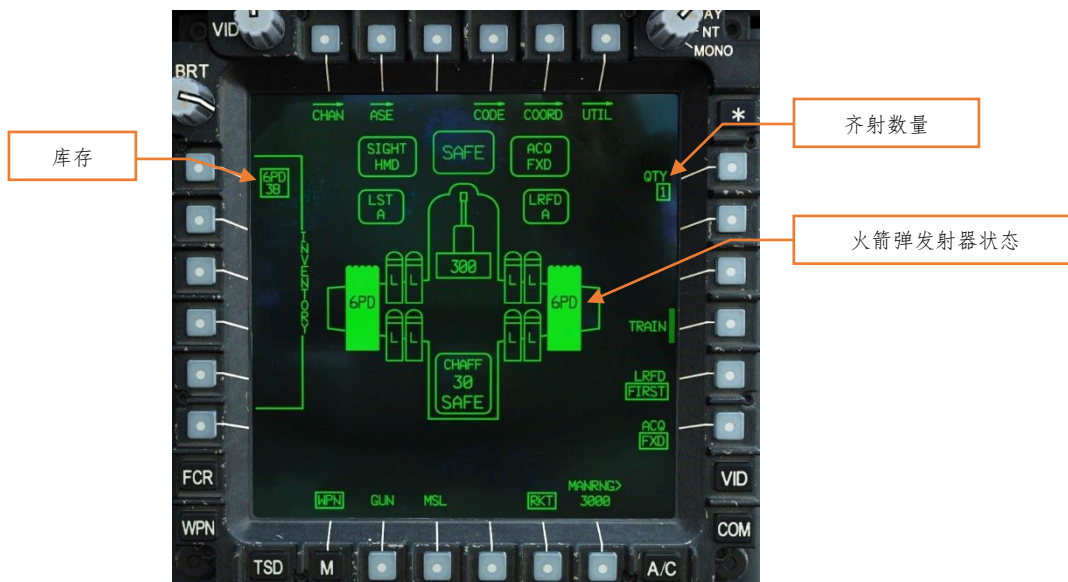


图 115. MPD WPN 页面，RKT 版式

**库存.** 列出装载的火箭弹类型和各类型数量。

标签 发动机 引信 战斗部

| 标签         | 发动机    | 引信 | 战斗部    |
|------------|--------|----|--------|
| <b>6PD</b> | Mk. 66 | 碰炸 | 高爆     |
| <b>6RC</b> | Mk. 66 | 穿甲 | 高爆     |
| <b>6MP</b> | Mk. 66 | 延时 | 多用途子弹药 |
| <b>6IL</b> | Mk. 66 | 延时 | 照明     |
| <b>6SK</b> | Mk. 66 | 延时 | 发烟     |
| <b>6FL</b> | Mk. 66 | 延时 | 箭弹     |

**齐射数量.** 设置在完全按下扳机时火箭弹齐射的数量。可选 1、2、4、8、12、24 以及全部 (ALL)。

**火箭弹发射器状态.** 显示火箭弹发射器状态以及所选战斗部类型。

任务，WPN 页面，导弹通道（CHAN）子页面

CHAN 子页面用于给每个 SAL 导弹通道设置激光编码。

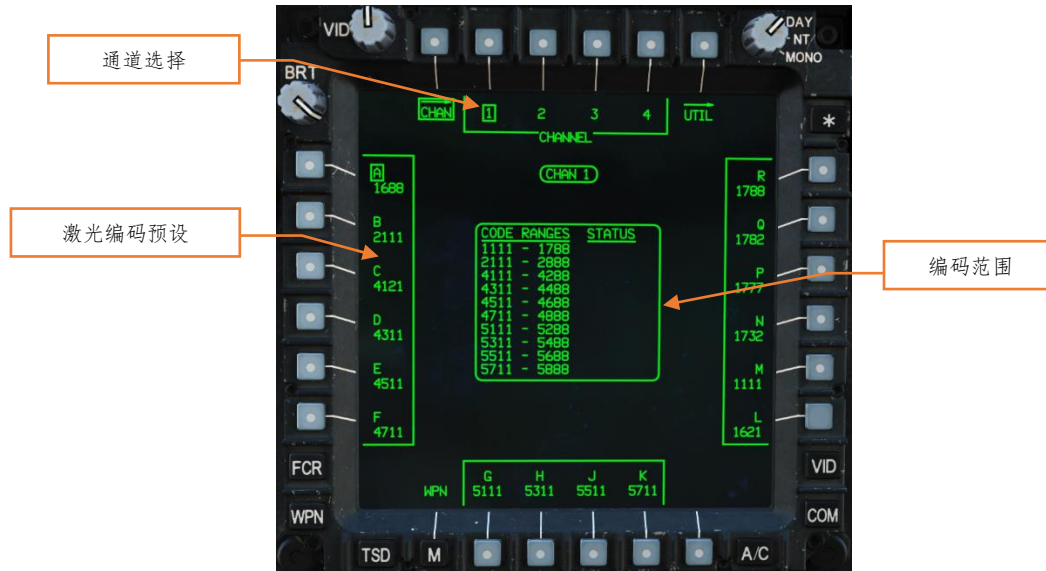


图 116. MPD WPN 页面，CHAN 子页面

**通道选择。** 选择一个导弹通道用于设置激光编码。

**激光编码预设。** 从标记为“A” - “R”的 16 个预设里选择一个给所选导弹通道设置激光编码。标记标签没有“I”和“0”，以免和数字 0 和 1 混淆。

**编码范围。** 显示激光编码范围以及该范围的状态。编码范围和状态消息解释如下。

| 编码范围             | 使用者   | 类型  |
|------------------|-------|-----|
| <b>1111-1788</b> | 三军使用  | PRF |
| <b>2111-2888</b> | USAF  | PIM |
| <b>4111-4288</b> | 地狱火-A | PIM |
| <b>4311-4488</b> | 地狱火-B | PIM |
| <b>4511-4688</b> | 地狱火-C | PIM |

|                  |                        |     |
|------------------|------------------------|-----|
| <b>4711-4888</b> | 地狱火-D                  | PIM |
| <b>5111 及以上</b>  | Copperhead-A、-B、-C 和-D | PIM |

| 状态                   | 含义                     |
|----------------------|------------------------|
| (无文字)                | 编码范围可用于所有系统。           |
| <b>FAIL</b>          | 校验错误。编码范围不可用。          |
| <b>N/A</b>           | 无机载设备可用此编码范围。          |
| <b>MSL ONLY</b>      | 仅导弹子系统可使用该编码范围。        |
| <b>LST ONLY</b>      | 仅 LST 可使用此编码范围。        |
| <b>LRFD/LST ONLY</b> | 仅 LST 和 LRFD 可使用此编码范围。 |
| <b>LRFD/MSL ONLY</b> | 仅 LRFD 和导弹子系统可使用此编码范围。 |
| <b>LST/MSL ONLY</b>  | 仅 LST 和导弹子系统可使用此编码范围。  |



任务，WPN 页面，CODE 子页面

CODE 子页面用于给 TADS 的激光测距/指示器（LRFD）以及激光跟踪器（LST）设置激光编码。

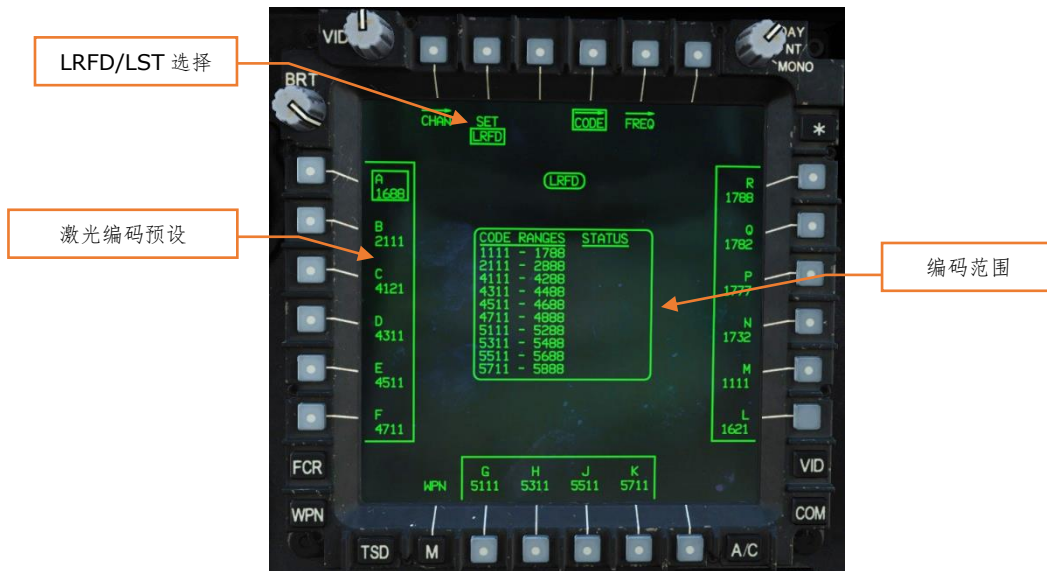


图 117. MPD WPN 页面，CODE 子页面，LRFD 版式



图 118. MPD WPN 页面，CODE 子页面，LST 版式

**LRFD/LST 选择.** 选择 LRFD 或 LST 来设置激光编码。

**激光编码预设.** 从标记为“A”-“R”的16个预设里选择一个给 LRFD 或 LST 设置激光编码。标记标签没有“I”和“O”，以免和数字0和1混淆。

任务，WPN 页面，CODE 子页面，频率（FREQ）子页面  
 FREQ 子页面用于编辑 16 个激光编码预设的频率。

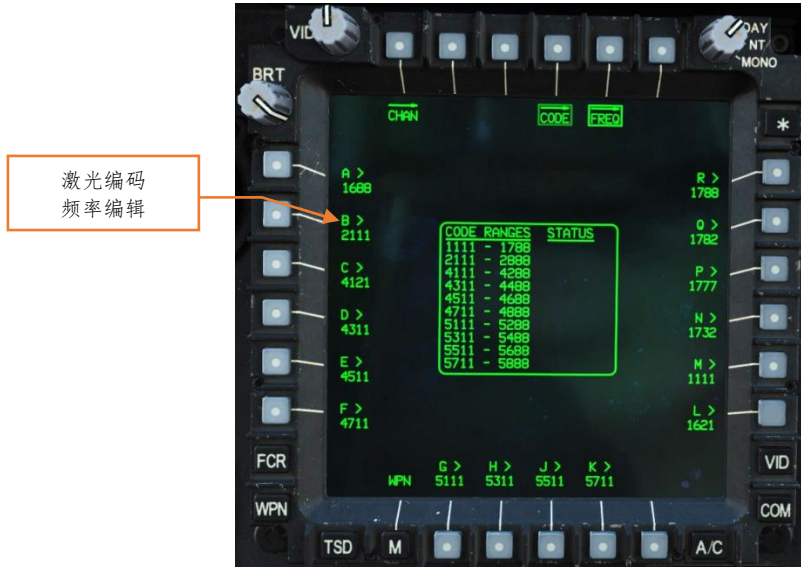


图 119. MPD WPN 页面，CODE 子页面，FREQ 子页面

**激光编码预设。** 选择要编辑的激光编码频率（使用键盘设备（KU））。

任务，WPN 页面，功用（UTIL）子页面

UTIL 子页面允许机组成员给不同的武器系统上电，以及进行武器选项设置。

### 武器功用子页面（飞行员）

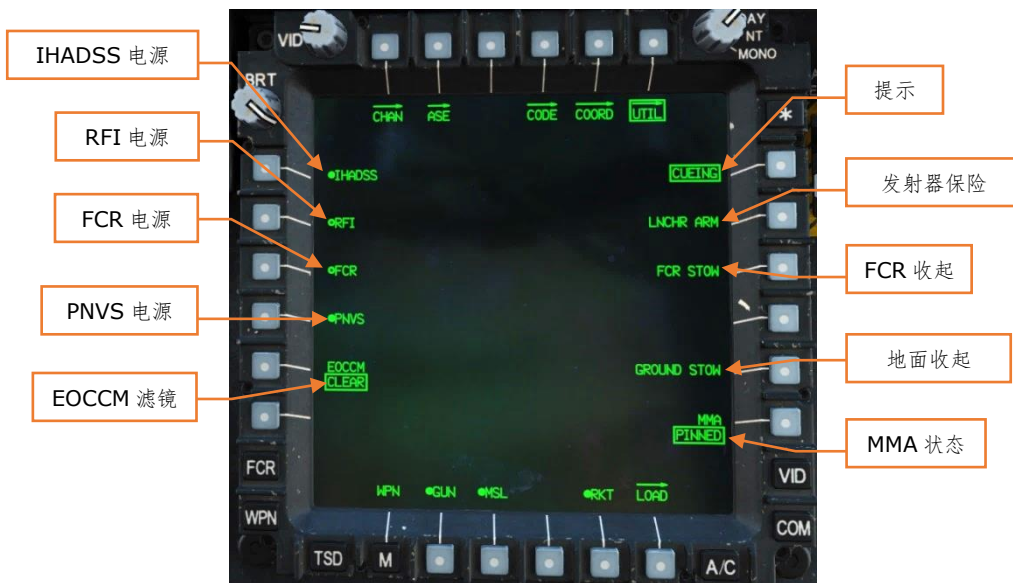


图 120. MPD WPN 页面，UTIL 子页面（飞行员）

**IHADSS 电源.** 给 IHADSS 通电/断电。

**RFI 电源.** 给 RFI 通电/断电。如果 MMA 处于 NORM 模式，RFI 自动通电。

**FCR 电源.** 给 FCR 通电/断电。如果 MMA 处于 NORM 模式，FCR 自动通电。

**PNVS 电源.** 给 PNVS 通电/断电。正常情况下，PNVS 在直升机通电 1 分钟后自动通电。

**EOCCM 滤镜.** 为飞行员所选 NVS 传感器选择滤镜类型。可选类型有 FILTER 1、CLEAR 以及 FILTER 2。

**提示.** 切换飞行员 HUD 符号提示点开/关状态。

**发射器保险.** 解除地狱火发射器保险。命令远程发射器保险开关给所有导弹解除保险。

**FCR 收起.** 向后转 180°收起 FCR 雷达罩。

**地面收起.** 把挂架调至-5°俯角收起。该状况下提供最佳离地间隙。

**MMA 状态.** 设置 MMA 状态。

- **NORM.** 正常转动。
- **PINNED.** MMA 保持一个固定超前位置。该选项可用于当 FCR 故障时维持 RFI 功能。

### *武器功用子页面（副驾驶/炮手）*

专供副驾驶/炮手的选项：

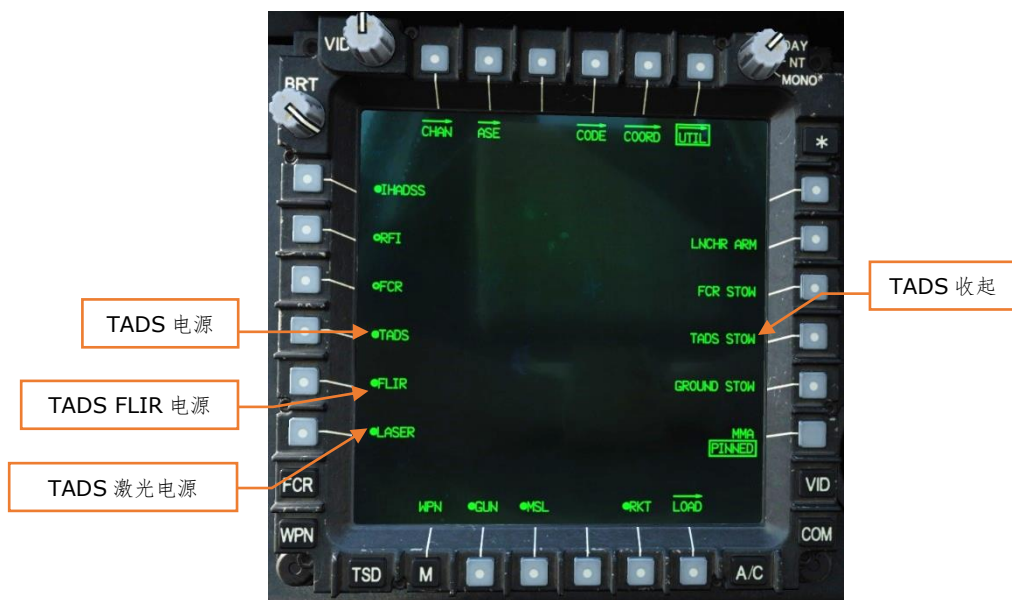


图 121. MPD WPN 页面，UTIL 子页面（副驾驶/炮手）

**TADS 电源.** 为 TADS 通电/断电。正常情况下，TADS 在直升机通电 1 分钟后自动通电。

**TADS FLIR 电源.** 为 TADS FLIR 通电/断电。正常情况下，FLIR 在直升机通电 1 分钟后自动通电。

**TADS 激光电源.** 为 TADS LRFD 通电/断电。

**TADS 收起.** 向后转动 180°收起 TADS。

任务，WPN 页面，UTIL 子页面，LOAD 子页面

LOAD 子页面允许机组成员配置火箭弹库存区，以便确保精确的弹道计算和适当引信。该页面的功能目前未实现。

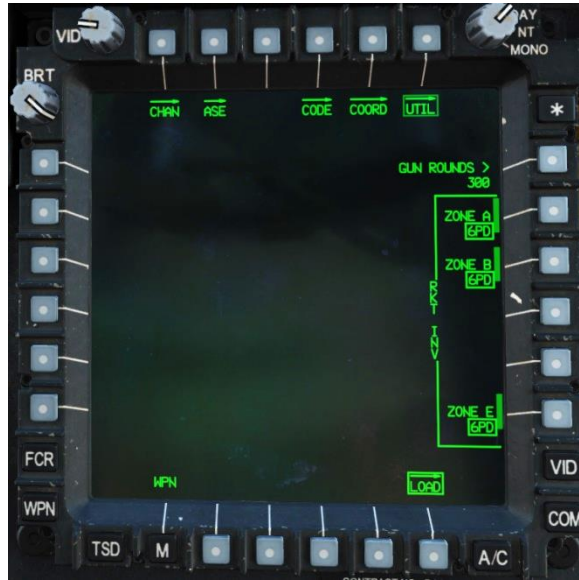


图 122. MPD WPN 页面，UTIL 子页面，LOAD 子页面

火箭弹装填到火箭巢的 5 个区域（标记为 ZONE A、B、C、D、和 E）中。每个区域可以装载各自类型的火箭弹，使得不同火箭巢的火箭弹类型具有多样性。

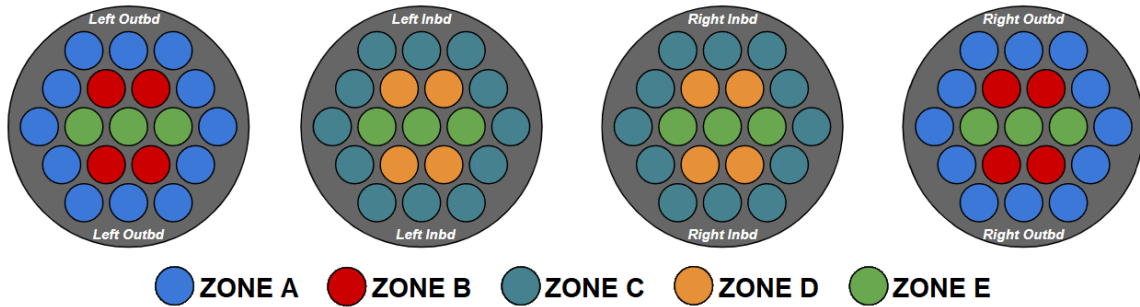


图 123. 火箭弹库存区布局

任务，火控雷达（FCR）页面

该页面未实现。

任务，FCR 页面，功用（UTIL）子页面

该页面未实现。

## 任务，航空器生存力设备（ASE）页面

ASE 页面提供一个简化（防拥开启）、只带方位显示的由防御系统探测到的雷达或激光威胁告警。该页面允许机组成员管理机载生存力设备，例如 RLWR 和箔条布撒器。

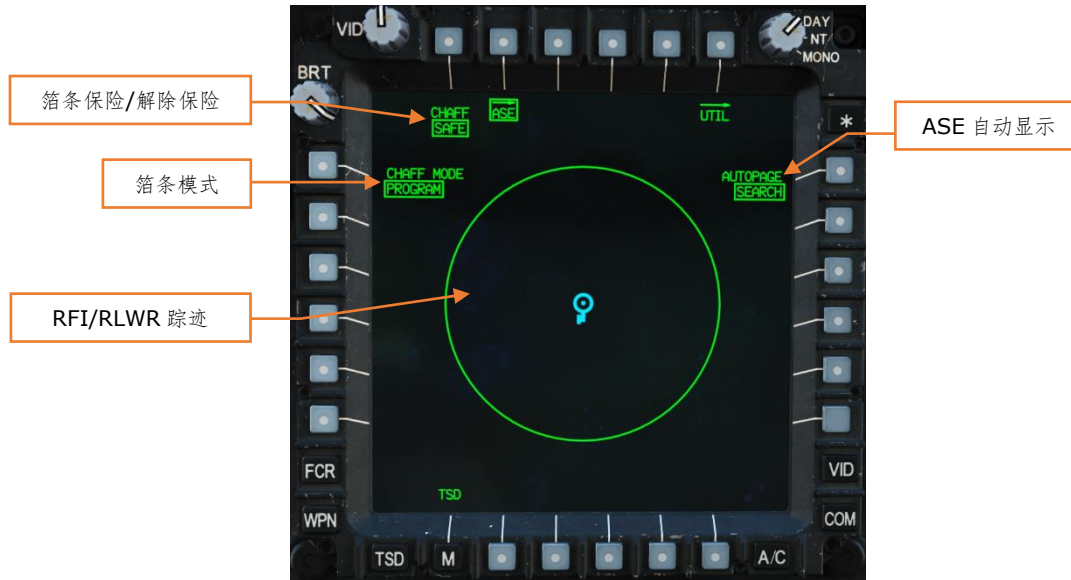


图 124. MPD ASE 页面

**箔条保险/解除保险。** 在箔条保险/解除保险状态之间切换。

**箔条模式。** 在 PROGRAM 和 MANUAL 投放程序之间切换。

- **PROGRAM.** 根据当前程序进行投放。
- **MANUAL.** 每按下一次箔条按钮，投放一枚箔条。

**ASE 自动显示。** 设置页面自动显示阈值。如果 ASE 页面不在任何 MPD 上显示，当探测到威胁且满足该选项阈值条件，那么 ASE 的威胁踪迹将自动在 TSD 页面显示。

- **SEARCH.** 在搜索模式下 RLWR 探测到新威胁。
- **ACQUISITION.** 在截获模式下 RLWR 探测到新威胁。
- **TRACK.** 在跟踪模式下 RLWR 探测到新威胁。
- **OFF.** 关闭自动显示。

**RFI/RLWR 踪迹。** 在圆圈外显示 RFI 踪迹，在圈内显示 RLWR 踪迹（RFI 暂时未实现）。

## 任务，ASE 页面，功用（UTIL）子页面

ASE 页面的 UTIL 子页面允许玩家修改箔条程序、为 RLWR 供电，以及切换 RLWR 语音告警模式。

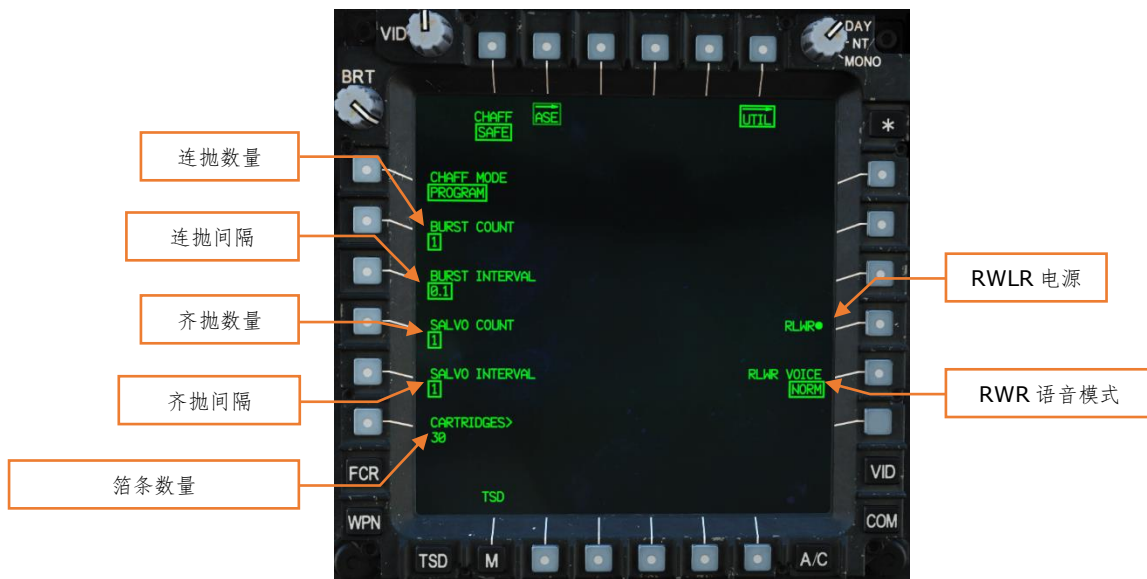


图 125. MPD ASE 页面，UTIL 子页面

**连抛数量。** 设置箔条每组内连抛的数量。可选 1、2、3、4、6 或 8。

**连抛间隔。** 设置每组内布撒箔条的间隔。可选 0.1、0.2、0.3 或 0.4 秒。

**齐抛数量。** 设置箔条布撒组数。每组包括一个或多个连抛动作。可选 1、2、4、8 或者 CONTINUOUS（连续不停布撒直到再次按下箔条按钮）。

**齐抛间隔。** 设置每组的执行间隔。可选 1、2、3、4、5 或 8 秒，或 RANDOM（随机是按 3、5、2、4 秒的组间间隔顺序执行）。

**箔条。** 输入装载到 M141 箔条布撒器的箔条数量（0-30）。

**RLWR 电源。** 开关雷达/激光告警接收机的电源。

**RLWR 语音。** 在正常（NORM）和 TERSE 语音告警之间切换。



通信，通信（COM）页面

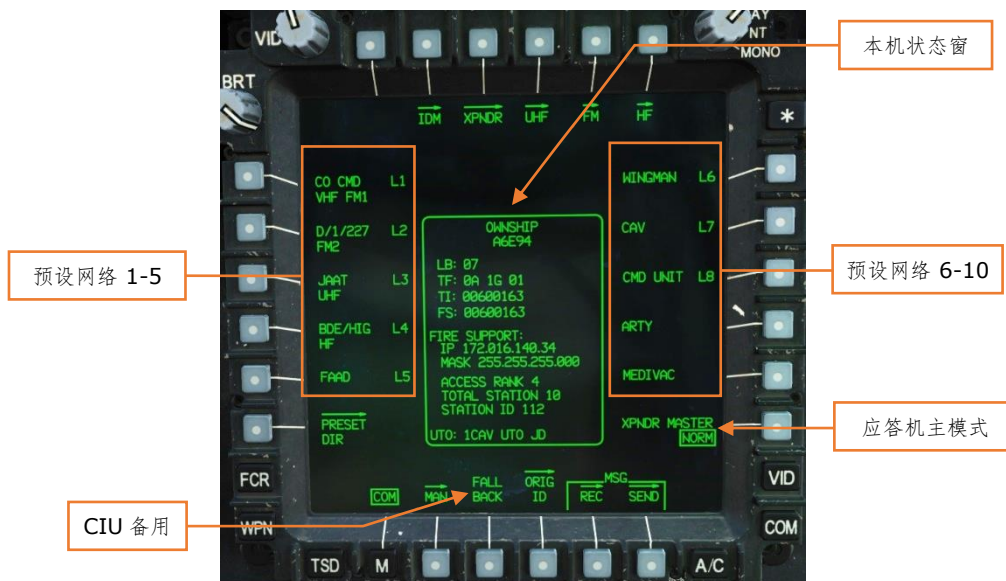


图 126. MPD 通信（COM）页面

**预设网络：**将 COM 页面设置为预设（Preset）版式。每个预设网络可以为一个电台设置单通道频率或跳频网、独特的 IDM 设置和网络成员。

**CIU 备用（Fall Back）：**当此键（FALL BACK）按下后，你会被提示选择“Yes”或“No”。如果进入了备用模式，飞行员的无线电通信系统将被切换至 UHF 电台，炮手的无线电系统将被切换至 VHF 电台，音频音量将设置为固定音量，驾驶舱内话被设置为连续传输。

当通讯界面面板失效时使用 CIU 备用功能。此时 EUFD 将会显示“GO FALLBACK”提示。

**本机状态窗口：**当使用 IDM 协议时显示本机 ID 配置。

**应答机主模式：**切换应答机模式。可选择模式为待机（STBY）和正常（NORM）。

### **COM 页面，预设，预设版式**

预设版式并未实现。

### **COM 页面，预设调谐版式。**

预设调谐版式并未实现。

通信，COM 页面，预设目录（PRESET DIR）子页面

PRESET DIR 子页面并未实现。

通信, COM 页面, MODEM 子页面

MODEM 子页面并未实现。

通信, COM 页面, NET 子页面

NET 子页面并未实现。

通信, COM 页面, 成员目录 (MBR DIR) 子页面

MBR DIR 子页面并未实现。

通信, COM 页面, 发起人 ID (ORIG ID) 子页面

ORIG ID 子页面并未实现。

通信, COM 页面, 发起人目录 (ORIG DIR) 子页面

ORIG DIR 子页面并未实现。

## 通信, COM 页面, 手动 (MAN) 子页面

机组成员可以通过手动子页面直接设置无线电频率到非预设频率, 调谐 VHF 和 UHF 到航空救生频率, 调节 VHF 和 UHF 接收参数, 设置不同的 HF 发射模式。

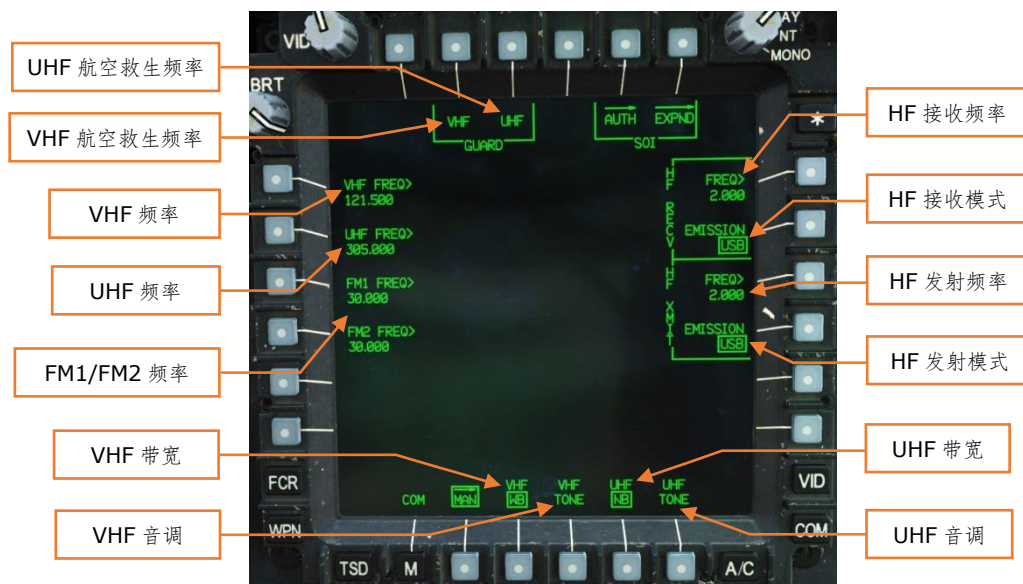


图 127. MPD COM 页面, MAN 子页面

**UHF 航空救生频率:** 将 UHF 电台当前频率调至 243.000 MHz, 将之前的激活频率置于待选频率。

**VHF 航空救生频率:** 将 VHF 电台当前频率调至 121.500 MHz, 将之前的激活频率置于待选频率。

**VHF 频率:** 允许手动输入 AM 调制 VHF 频率 (108.000-151.975 MHz, 0.25 kHz 间隔)。替换当前激活频率, 并将之前激活频率置于待选频率。

**UHF 频率:** 允许手动输入 AM 调制 UHF 频率 (225.000-399.975 MHz, 0.25 kHz 间隔)。替换当前激活频率, 并将之前激活频率置于待选频率。

**FM1/FM2 频率:** 允许手动输入 FM 频率至 FM1 或 FM2 无线电 (30.000-87.975 MHz, 0.25 kHz 间隔)。替换当前激活频率, 并将之前激活频率置于待选频率。

**VHF 带宽:** 切换 VHF 天线接收带宽 (宽带 WB 和窄带 NB)。

**VHF 音调:** 在 VHF 音频通道上生成一个 5 秒的声音, 用于调节音量和维护。

**HF 接收频率:** 允许手动输入短波接收频率至 HF 电台 (2.0000-29.9999 MHz, 0.1 kHz 间隔)。

**HF 接收模式：**设置 HF 接收模式，这些设置将会被自动覆盖到 XMIT 发射模式。

- **LSB：**使用下边带作为 HF 接收模式。
- **USB：**使用上边带作为 HF 接收模式。
- **CW：**使用连续波作为 HF 接收模式。
- **AME：**使用兼容单边带传输作为接收模式。

**HF 发射频率：**允许手动输入短波发射频率至 HF 电台（2.0000-29.9999 MHz，0.1 kHz 间隔）。

**HF 发射模式：**设置 HF 发射模式。

- **LSB：**使用下边带作为 HF 发射模式。
- **USB：**使用上边带作为 HF 发射模式。
- **CW：**使用连续波作为 HF 发射模式。
- **AME：**使用兼容单边带传输作为发射模式。

**UHF 带宽：**切换 UHF 天线接收带宽（宽带 WB 和窄带 NB）。

**UHF 音调：**在 UHF 音频通道上生成一个 5 秒的声音，用于调节音量和维护。

通信，改进的数据调制解调器（IDM）页面

IDM 页面并未实现。

通信，应答机（XPNDR）页面

XPNDR 页面并未实现。

通信，UHF 无线电（UHF）页面

UHF 页面并未实现。

通信，UHF 页面，Word-Of-the-Day（WOD）子页面

UHF Word-Of-the-Day（WOD）子页面并未实现。

通信，UHF 页面，频率管理训练（FMT）子页面

UHF FMT 子页面并未实现。

通信，UHF 页面，设置（SET）子页面

UHF SET 子页面并未实现。

通信，FM 无线电（FM）页面

FM 页面并未实现。

通信，FM 页面，ECCM Remote Fill（ERF）子页面

FM ERF 子页面并未实现。

通信，FM 页面，设置（SET）子页面

FM SET 子页面并未实现。

通信，HF 无线电（HF）页面

HF 页面并未实现。

### ***HF 页面，MANUAL 版式***

HF 页面，Manual 版式并未实现。

### ***HF 页面，PRESET 版式***

HF 页面，Preset 版式并未实现。

### ***HF 页面，ALE 版式***

HF 页面，ALE 版式并未实现。

### ***HF 页面，ECCM 版式***

HF 页面，ECCM 版式并未实现。

通信，HF 页面，SELF-ADDRESS 子页面

HF SELF-ADDRESS 子页面并未实现。

通信，HF 页面，设置（SET）子页面

HF SET 子页面并未实现。

通信，HF 页面，销密（ZERO）子页面

HF ZERO 子页面并未实现。

通信，HF 页面，PRESETS 子页面

HF PRESETS 子页面并未实现。

通信，HF 页面，Nets 子页面

HF Nets 子页面并未实现。

通信，HF 页面，CALL ADDRESS 子页面

HF CALL ADDRESS 子页面并未实现。

通信，COM 页面，消息接收（MSG REC）子页面

MSG REC 子页面并未实现。

### **MSG REC 页面，IDM 版式**

MSG REC 页面，IDM 版式并未实现。

### **MSG REC 页面，HF 版式**

MSG REC 页面，HF 版式并未实现。

通信，MSG REC 页面，ATHS 子页面

未完成。

通信，COM 页面，消息发送（MSG SEND）子页面

MSG SEND 子页面并未实现。

通信，SEND 页面，TEXT 子页面

TEXT 子页面并未实现。

### **TEXT 子页面，IDM FREE 版式**

TEXT 子页面，IDM FREE 版式并未实现。

### **TEXT 子页面，IDM MPS 版式**

TEXT 子页面，IDM MPS 版式并未实现。

### **TEXT 子页面，HF FREE 版式**

TEXT 子页面，HF FREE 版式并未实现。

### **TEXT 子页面，HF MPS 版式**

TEXT 子页面，HF MPS 版式并未实现。

通信, SEND 页面, CURRENT MISSION 子页面

CURRENT MISSION 子页面并未实现。

**CURRENT MISSION** 子页面, **ROUTE** 版式

TEXT 子页面, HF MPS 版式并未实现。

## 视频（VID）页面

视频页面显示直升机传感器的图像，并允许机组成员设置视频作为 MPD 背景并控制视频设置。

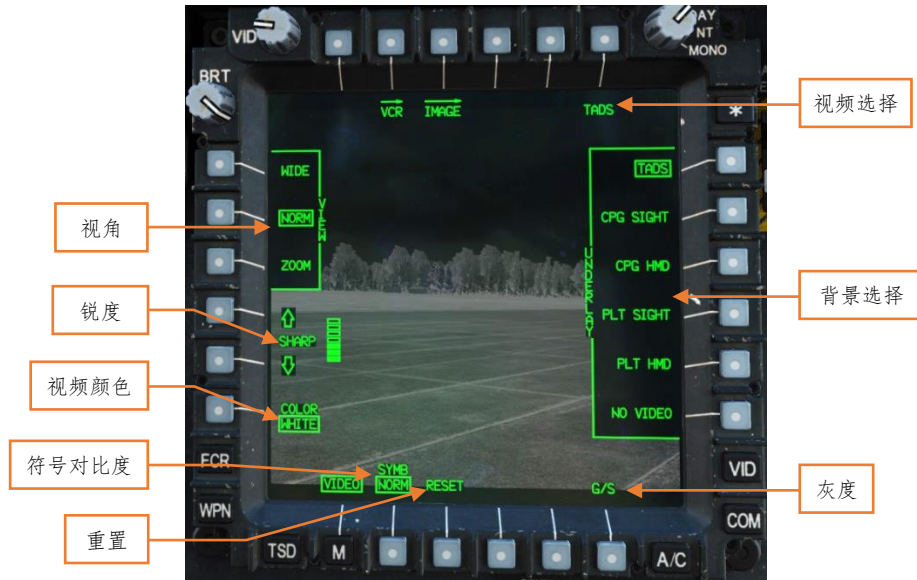


图 128. MPD 视频页面

**视频选择：** 选择一个视频页面显示下列符号，并隐藏视频菜单信息。

- **C-FLT：** 显示炮手头盔显示器符号
- **P-FLT：** 飞行员头盔显示器符号。
- **TADS：** TADS 符号。
- **C-FCR：** 显示炮手的 FCR 页面。（未实现）
- **P-FCR：** 显示飞行员的 FCR 界面。（未实现）

**背景选择：** 选择显示的视频源：

- **TADS：** 显示 TADS 图像。
- **CPG SIGHT：** 显示炮手所选瞄准具的图像。
- **CPG HMD：** 显示炮手头盔显示器图像。
- **PLT SIGHT：** 显示飞行员所选瞄准具的图像。
- **PLT HMD：** 显示飞行员头盔显示器图像。
- **NO VIDEO：** 不显示图像。

**符号对比度：** 在正常（NORM）和增强（BOOST）间切换符号对比度。

**锐度：** 增加图像锐度，改善细节效果但会增加噪声。

**视角：** 切换正常（NORM）、宽（WIDE）和放大（ZOOM）视角。



**视频颜色：** 切换黑白灰度和绿色灰度。

**重置：** 重置各项设定为默认值（正常视角、第三级锐度、黑白灰度）。

**灰度：** 显示灰度用于校正调整显示器。



图 129. MPD 视频页面，TADS 显示模式

录像功能（VCR）页面

VCR 页面没有实现。

系统，数据管理系统（DMS）页面

机组成员可使用 DMS 页面查看系统提示和错误，也可在 DMS 子菜单中进行故障诊断和系统维护。

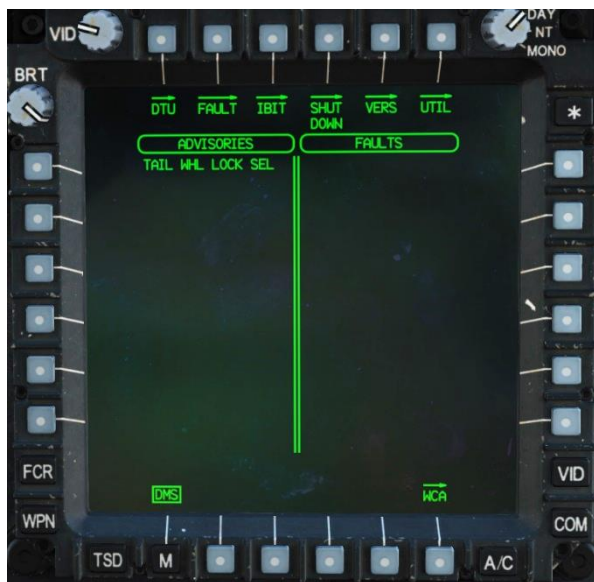


图 130. MPD DMS 页面

系统，DMS 页面，告警/注意/提示（WCA）子页面

告警/注意/提示子页面向机组成员显示 WCA 信息，并让机组成员确认知晓新的 WCA。新告警/注意信息的出现会伴随着主告警灯或主注意灯。

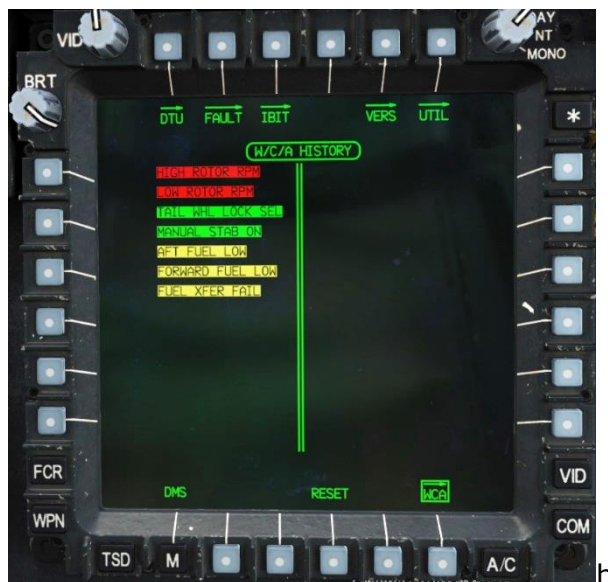


图 96. MPD DMS 页面，WCA 子页面

WCA 信息显示为两列，一共可以显示 128 条信息，如果有更多的信息可供显示，可使用 B2 和 B3 按钮滚动显示更多信息。

当新的告警信息出现在反白显示时，按下 B4（复位）知晓新信息并恢复到正常视频。

系统，DMS 页面，数据传输设备（DTU）子页面

DTU 子页面可用于从数据传输卡（DTC）中读取或向其写入数据。目前此子页面并无功能。

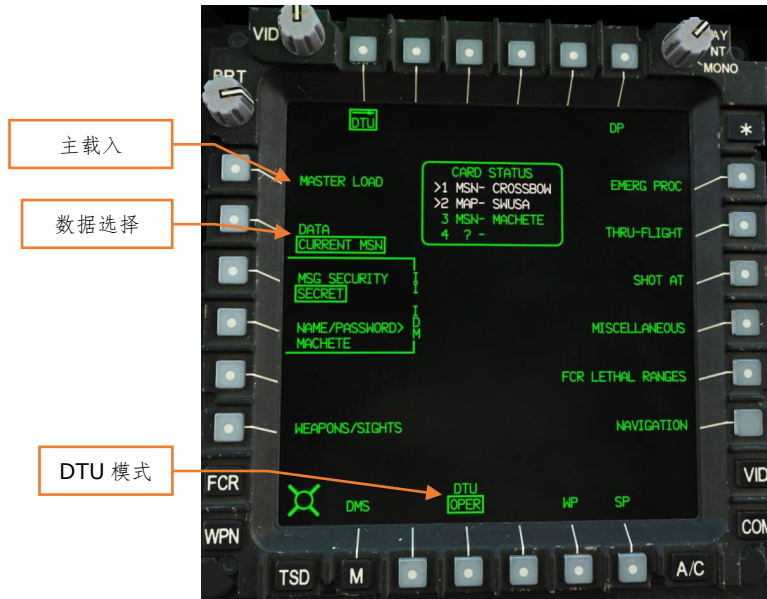


图 131. MPD DMS 页面 DTU 子页面

**主载入：**从 DTC 中载入所有的主要初始数据。（未实现）

**数据选择：**选择不同的数据种类。按下切换可选种类。可选的种类有 CURRENT MSN, MISSION 1, MISSION 2, COMMUNICATION 和 AVIONICS UPDT。（未实现）

**DTU 模式：**从运行（OPER）和待机（STBY）模式中切换。待机模式取消所有上传操作并完成所有下载操作。（未实现）

系统，DMS 页面，故障子页面

故障子页面显示启动机内自检（PBIT），持续机内自检（CBIT）和初始机内自检（IBIT）的故障。此子页面目前无功能。

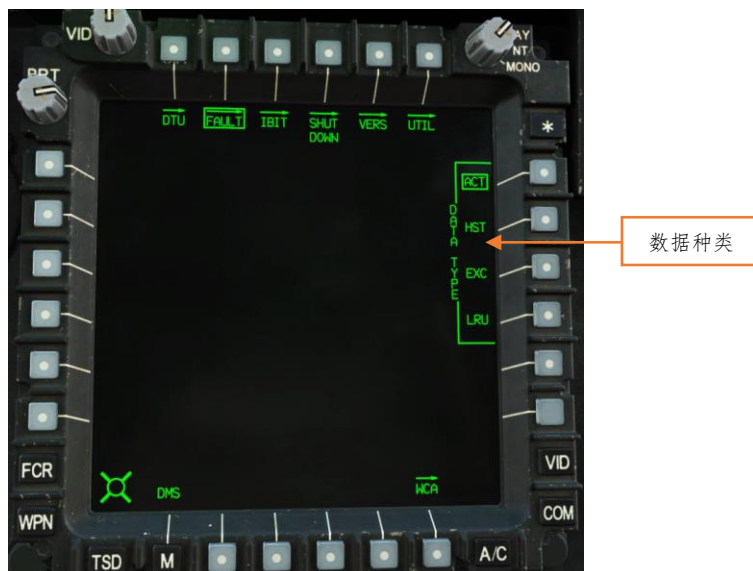


图 132. MPD 故障子页面

**数据种类：** 切换显示当前（ACT）故障，历史（HST）故障， 超限（EXC）故障或外观可换件（LRU）故障。（未实现）

系统，DMS 页面，发起机内自检子页面

机组成员可通过此页面发起机内自检（BITS）并查看检测到的故障。使用各子系统按钮切换至不同子系统的机内自检。（未实现）

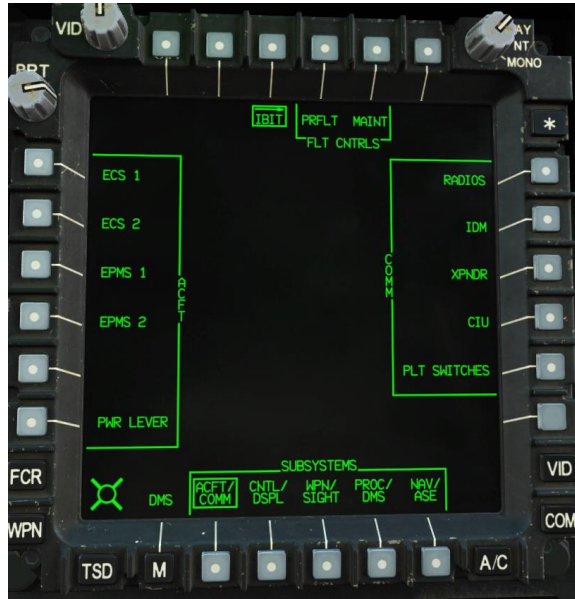


图 133. MPD DMS 页面，IBIT 子页面，ACFT/COMM 版式



图 134. MPD DMS 页面，IBIT 子页面，CNTL/DSPL 版式

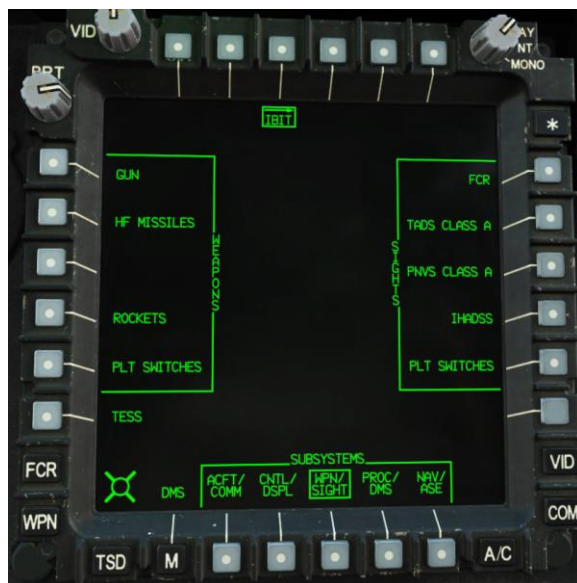


图 135. MPD DM 页面, IBIT 子页面, WPN/SIGHT 版式



图 136. MPD DMS 页面, IBIT 子页面, PROC/DMS 版式



图 137. MPD DMS 页面，IBIT 子页面，NAV/ASE 版式



图 138. MPD DMS 页面，IBIT 子页面，状态版式

状态版式显示子系统的名称和探测到各种故障。目前因为机内自检并未实现，并无故障显示。

**放弃：**放弃一项机内自检并清除任何故障。（未实现）

**知晓：**知晓任何 IBIT 生成需要用户互动的信息。（未实现）



系统，DMS 页面，关机子页面

关机子页面用作关闭各个直升机系统。目前本子页面无功能。



图 139. MPD DMS 页面，关机子页面

**总关闭：** 关闭火控雷达、TADS 和 PNVS，将 DTU 和 IDM 切换为待机。（未实现）

**FCR 电源：** 开启或关闭火控雷达。（未实现）

**TADS 电源：** 开启和关闭 TADS。（未实现）

**PNVS 电源：** 开启和关闭 PNVS。（未实现）

**Mode 4 保持：** 按下后 Mode 4 敌我识别系统代码将不会在关机后删除。（未实现）

**DTU 模式：** 切换 DTU 模式。可用模式为运行（OPER）和待机（STBY）。在关机前 DTU 必须切换为待机状态，否则 DTC 可能会发生故障。（未实现）

**IDM 模式：** 切换 IDM 模式。可用模式为运行（OPER）和待机（STBY）。在关机前 DTU 必须切换为待机状态，否则 IDM 软件可能会发生故障。（未实现）

系统，DMS 页面，版本（VERS）子页面

显示航电软件版本和外观可换件（LRU）的固件版本。



图 140. MPD DMS 页面，版本（VERS）子页面

子系统：让机组成员切换不同的子系统组。

- **ACFT/COMM:** 显示直升机和通信系统模组的版本。
- **WPN/SIGHT:** 显示制导瞄准系统（TADS, FCR 等）的版本。
- **PROC/DMS:** 显示处理器和 DMS 软件的版本。
- **NAV/ASE:** 显示 FMC 软件和 RWR、ADC 的固件信息。

系统，DMS 页面，功用（UTIL）子页面

功用子页面可用于配置基本的直升机设置，获取诊断功能。此子页面未实现。



图 141. MPD DMS 功用（UTIL）子页面

**瞄准轴：**可使用被动瞄准轴调整套件（CBHK）程序对不同的系统进行瞄准轴对准（未实现）

**DP 选择：**选择使用的显示处理器。可选选项为 NORMAL，DP1 和 DP2。仅用于地面操作时使用。（未实现）

**WP 选择：**选择使用的武器处理器，可选选项为 NORMAL，WP1 和 WP2，仅用于地面操作时使用。（未实现）

**HIADC 选择：**选择使用的空速和方向传感器（AADS）。可选选项为 AADS-AUTO，AADS-LH 或 AADS-RH。仅用于地面操作时使用。（未实现）

**时间：**切换本地 LOCAL 和 ZULU（UTC）时间。（未实现）

**系统时间：**设置当前本地、UTC 时间。（未实现）

**系统日期：**设置当前本地、UTC 日期。（未实现）

**输入尾号：**输入本机注册号。（未实现）

## 增强前上方显示器

机组成员可以通过增强前上方显示器（EUFD）获取通讯系统和关键的直升机系统状态信息。与 MPD 不同，EUFD 工作时仅通过电池供电。



图 142. EUFD，主模式

**IDM 无线电选择按钮：**选择 IDM 发送接收的无线电设备。（并未实现）

**WCA 选择按钮：**WCA 区域无法显示所有 WCA 信息，用此按钮滚动浏览 WCA 信息。此时双箭头⇕会出现，提示飞行员有更多 WCA 信息可供查看。


**WCA 区域：**EUFD 的顶部 3 栏专门用作显示告警、注意和提示（WCA, warning, caution, advisory）信息。告警信息显示在左栏，注意信息显示在中栏，提示信息显示在右栏。

**亮度旋钮：**调节 EUFD 显示器亮度。

**无线电传输选择按钮：**选择无线电按键通话时所用的电台。也可使用位于周期变距杆的无线电传输选择按钮控制

**无线电区域：**EUFD 的中间 3 栏显示无线电信息。每个无线电电台占据一行，从左到右依次显示：




- 无线电选择。下列图标显示此电台是否被选为语音和/或 IDM：
  - 此电台作为你的语音通信电台。
  - 另一个机组成员选择这个电台进行语音通信。
  - 两个机组成员均使用此电台进行语音通信。
  - 没有机组成员使用此电台进行语音通信。
  - 你选择了此电台作为 IDM 通信电台。
  - 另一个机组成员选择此电台进行 IDM 通信


-  两个机组成员均使用此电台进行 IDM 通信。
- 电台名称（“VHF”：ARC-186，“UHF”：ARC-164，“FM1”：第一部 ARC-201D，“FM2”：第二部 ARC-201D，“HF”：ARC-220）。
- 星号，当显示时代表静噪功能打开。
- 当前选择频率，或跳频网。频率用小数点显示（例如 123.00），跳频网用“F”前缀表示（例如 F123），或“T”前缀表示训练模式。高频（HF）频率使用“U”和“L”分别表示上下边带，“C”表示连续波，“A”表示兼容单边带传输。
- 选择频率的代号，手动选择频率显示为“MAN”，航空救生频率为“GUARD”（121.5MHz 或 243.0MHz）。
- 加密状态。当加密无线电传输功能开启时，使用“C”+数字表示使用密钥编号。（例如“C4”表示正在使用 4 号密钥）。VHF 无线电不支持加密功能。
- 对于 UHF 电台，“G”表示其专用的航空救生频率接收器已打开。只有 UHF 电台有专用的航空救生频率接收器。对于 FM1 电台，显示的 LOW, NORM 和 HIGH 表示低，标准和高调幅功率模式。HF 电台显示的 LOW, MEDIUM 和 HIGH 也代表调幅功率模式。
- IDM 网络状态，“L”代表 AFAPD，“T”代表 Tacfire，“F”代表 Fire Support。字母后的是网络号（未实现）
- 待用频率，当切换按钮按下后此频率将变为 RTS 使用频率。
- 待用频率代号。
- 待用频率 IDM 网络状态。（未实现）

**信息区域：**单行显示下列信息：

- 总油量，磅。
- Mode S 应答机编码（未完成）。
- Mode 3/A 应答机编码（squawk code）。
- Mode 4 应答机（A or B）编码，如果 Mode 4 应答机关闭，此处为空。
- 应答机状态（待机 **STBY**，正常 **NORM**，或发送 **EMER**）
- 当前时间。如果使用了秒表功能，秒表计时将出现在当前时间上方。

**功能按钮：**实现不同功能的 4 个按钮：

-  **预选频率：**打开关闭预选频率窗口（查看下图）。
-  **输入：**切换所选电台到当前所选预选频率
-  **秒表：**开启暂停秒表。按下超过两秒归零并关闭秒表。

-  **切换**: 将待选无线电频率，加密模式和 IDM 网络配置切换激活为所选电台的当前设置。

### 预选频率窗口

按下预选按钮显示可选择的预选频率。



图 143. EUPD 频率预选窗口

当此窗口出现时，使用 WCA 按钮在预选频率列表中上下选择，按下输入键将会将电台切换至此预选频率。

此功能可以在不使用 MPD 的 COM 页面时快速切换无线电频率。EUPD 的预选频率只能选择单通道频率，不可用作切换 Have Quick 和 SINGARS 预设频率。

## 键盘设备

机组成员可以使用键盘设备（KU）向 MPD 输入字符，也可使用 KU 进行简单的数学计算。KU 也可作为记事本。

### 多功能显示器数据输入

按下 MPD 上有允许输入符号 (>) 的按钮，可输入内容的提示会出现在 KU：



图 144. 键盘设备，显示输入提示

点击输入你想要的字符，待输入的字符串将会出现在输入显示栏。如果你的输入字符长于 22 字符，你可以使用方向箭头左右移动字符。可以使用退格键删除错误的字符。按下输入键后，字符将传输至 MPD。如果你输入的字符无效，KU 上字符将会闪烁，你需要编辑后再次输入。

方向箭头也可以在字符串内移动并覆盖字符。按下左右箭头移动光标，此时输入的内容将在光标位置开始覆盖右边的字符。按下退格键将删除光标左边的字符。

### 键盘设备（KU）计算器和记事本功能

当 KU 上并没有显示输入提示时，你可以将 KU 用作计算器或记事本。

要使用 KU 作为计算器，输入数字，按下四则运算符号，再次输入数字，最后按下输入键 (=) 就能得到结果。

你也可以随意输入字符，输入的字符将会存储在输入显示栏直到被清除（CLR 按钮按下）。

# 导航

AH-64D 主要通过一对嵌入式 GPS/惯性导航装置 (EGI) 在多普勒速度雷达和存储点数据库的帮助下进行导航。在启动 APU 并通过发电机向直升机提供电力后，两个 EGI 将自动开始其对准过程。除非通过 DTC 更新新的位置信息，否则 EGI 对准过程会使用直升机上次关闭时存储在直升机内存中的位置和航向。这个预存储位置，可以让系统在 GPS 位置信号的帮助下，大大缩短了对准过程，如有必要，AH-64D 可以在几分钟内起飞。



在飞行过程中，AH-64D 接收来自 GPS 卫星的持续位置更新，以保持 INU 位置的置信度并辅助精确导航。同时，AH-64D 也装备了 AN/ARN-149 自动测向仪作为紧急备用。

AH-64D 的系统主要依赖于通过机身左侧空速管和静压孔得出的基于真空速的参数。这些数据与大气数据传感器一起，在武器投放过程中能帮助飞行员进行更精确的弹道计算，并且是飞行管理计算机 (FMC) 的主要大气质量数据来源。除此之外，驾驶舱内的备用飞行仪器使用机身右侧的第二组空速管和静压孔提供指示空速和气压高度。



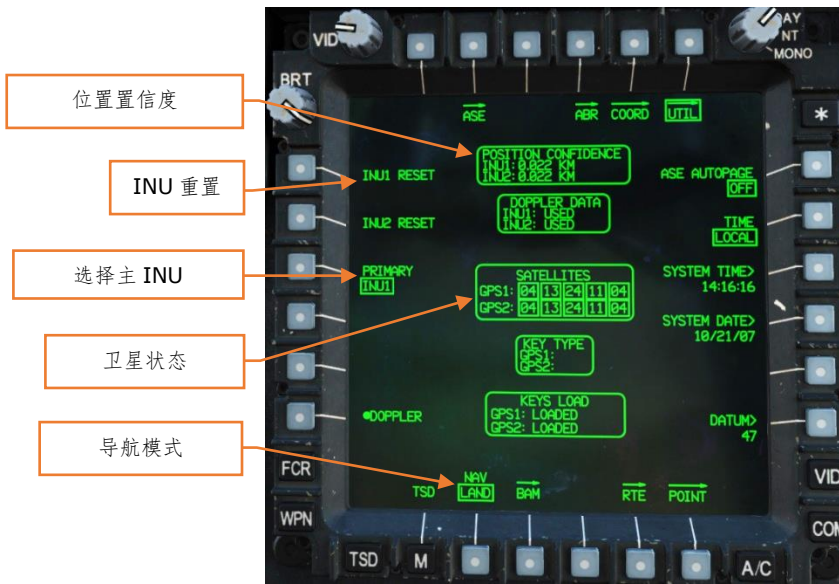


图 145. MPD TSD 页面，UTIL 子页面

## 点

AH-64D 中的点，根据其目的，被储存在三个分区中的一个。这三个分区是航路点/障碍、控制标志和目标/威胁。下面介绍这些分区的规划：

**航路点/障碍 01 - 50.** 描绘航路点和危险的标记点。

**管控 51-99.** 描绘友军和敌军单位、机场，及其他图形控制标志的标记点。

**目标/威胁 01-50.** 描绘目标和威胁的标记点。威胁图标可以显示威胁距离环。（这些点由数据库文件 100-149 组成，但为了易于识别，更名为 T01-T50）

**目标/威胁 51-56.** 用于存储额外 TSD 文件位置的点，如 PLT 和 CPG 地形（TRN）点。（由存放在直升机内存中的数据库文件组成，但机组不能手动添加或编辑这些文件）

| 航路点<br>障碍  | 通用管控<br>友方管控<br>敌方管控 | 目标<br>威胁      | TRN |
|------------|----------------------|---------------|-----|
| WPTHZ 1-50 | CTRLM 51-99          | TGT/THRT 1-50 | TGT |

图 146. 点数据库分区

直升机数据库中的每个点由四个主要的信息组成部分。标识符（IDENT），自由文本（FREE），坐标（UTM LAT/LONG），以及平均海拔高度（ALTITUDE）。

录入一个点时，机组成员可以通过添加一个独特的标识符（IDENT）来改变该点在 TSD 上的显示方式。但需要注意的是，某些标识符不适用于某些点的类型。例如，通信检查点（CC）标识符是一个航路点/障碍，因此，如果选择的点类型是控制标志，则不适用；检查站（CP）标识符是一个控制标志，如果选择的点类型是航路点/障碍，亦不适用。

每个点的自由文本由最多三个字母数字字符组成，它们可以作为附加信息添加到系统中。对于大多数点，这些自由文本字符只有在 COORD 页面中查看一个点时，或是 POINT 和 RTE 子页面上显示检查状态窗口时才显示。某些类型的控制标志可以直接在 TSD 上显示自由文本信息。这些类型的点可以用于提供该标记点性质的额外信息，即使显示图标本身与此处的地形或势态不一致。在其他情况下，将特定类型的点放在 TSD 上可以让机组快速识别标记的情景。

在下面的例子中，左侧的图片中显示了名为 LZ “Falcon” 的着陆点标记，而右侧的图片显示了地面灯光标记。着陆区点不会直接在 TSD 上显示其自由文本“FAL”，但可以通过按下 POINT（B6），然后用光标选择该点来查看它的信息。另一方面，地面灯光标记可以直接在 TSD 上显示“FAL”标签，但机组可能不知道它代表一个着陆位置，除非简报中明确说明。在这种情况下，这是一个关于标记位置实际含义和名称的问题。在计划任务时应考虑到任务背景，因为其他玩家可能并不清楚选择这些特定标识点背后的意图。



图 147. 着陆区（左）和地面灯光（右）

如果机组没有输入自由文本内容，自由文本将默认显示数据库中的点的类型和编号（例如，“W01”、“H09”、“C51”、“T05”等）。

每个点的位置都是通过 MGRS 坐标（在驾驶舱内标注为 UTM）或经纬度坐标的度和分（含小数，即 DD° MM.MMM 的形式）来存储的。无论采用哪种输入方法，两种坐标格式都可以在检查状态窗口或 COORD 页面中查看。

每个点的高度都是以平均海平面（MSL）为基准的，单位是英尺。如果机组没有输入点的自定义高度，那么这个点会使用加载到直升机数据库内数字地形高程数据匹配的该点位置的地形高度。

当 TSD 中的一个点被选中，且 POINT 或 RTE 子页面展示时，该点的标签将反白显示，检查状态窗口也会展示额外的信息。任何一个点都可以作为导航用的直达点（Direct-To），或作为瞄准用的目标截获源。

### 航路点/障碍 (WPTHZ)

航路点/障碍包括描述通用航路点、通信检查点、航线起点和释放点，以及诸如塔楼或电线等障碍物的图形标记。障碍皆以黄色标记。需要注意的是，障碍标记总是垂直于直升机在 TSD 上的飞行路径，并非显示障碍物的实际方向，只是描述其大致位置。下面是一些比较常用的航路点/障碍标识。完整的列表可以在 TSD 缩写 (ABR) 页面或本手册的[附录 B](#) 中查阅。



图 148. 航路点/障碍示例

### 管控 (CTRLM)

控制标志包括用于描绘友军和敌军单位、前线补给点 (FARPS)、战斗位置，和其他战场元素的图形标记。下面是一些比较常用的控制标志。完整的列表可以在 TSD 缩写 (ABR) 页面或本手册的[附录 B](#) 中查阅。



图 149. 管控示例

*-稍后加入抢先体验版-* 当前位置报告存储在控制标志 93 至 99 中。当接收到另一架直升机的当前位置报告时，存储在控制标志 93 至 99 中的任何数据都会被覆盖，明白这一点非常重要。

### 目标/威胁 (TGT/THRT)

目标/威胁包括描述在执行任务过程中发现的目标位置或描述已知的或模板化的威胁系统位置的图形标记。当一个点被录入为威胁时，它可以在 TSD 上显示一个威胁环。威胁环的显示状态可以通过 TSD > SHOW > THRT SHOW 页面进行切换。一些比较常用的目标/威胁显示如下。完整的列表可以在 TSD 缩写 (ABR) 页面或本手册的[附录 B](#) 中查阅。



图 150. 目标/威胁示例

### 添加一个点

点可以用两种主要方法添加到 TSD 中：一种方法是使用默认类型的标记点的“光标标记”方法，另一种方法是是通过键盘设备 (KU) 输入。当 TSD 处于 NAV 阶段时，点的类型将默认为 WP (L3)，当 TSD 处于 ATK 阶段时，默认点的类型为 TG (L6)。

## 通过“光标标记”法创建一个点

使用“光标标记”法创建一个点时，记录在光标位置的每个点默认的类型如下：

- WP (L3) - 航路点 (WP)
- HZ (L4) - 低于 1000 英尺的塔楼 (TU)
- CM (L5) - 检查点 (CP)
- TG (L6) - 目标点 (TG)

如果通过“光标标记”来创建这些点，而不是通过 KU 输入数据时，自由文本将默认为数据库中的点类型和编号（例如，“W01”、“H09”、“C51”、“T05”等）。坐标的值取决于将根据光标当前位置，而高度则取决于地图上该位置的地形高程数据。

使用“光标标记”法快速创建标记点的操作如下：

1. TSD 固定作用按钮 - 按下。
2. POINT (B6) - 选择。
3. ADD (L2) - 选择。
4. 选择类型 (L3 至 L6) - WP、HZ、CM，或 TG。



图 151. POINT 子页面，ADD 菜单，选择标记点类型

5. 光标选择 - 在 TSD 中指定位置。



图 152. POINT 子页面，ADD 菜单，光标标记

### 通过键盘设备添加一个标记点

使用键盘设备录入标记点的操作如下：

1. TSD 固定作用按钮 - 按下。
2. POINT (B6) - 选择。
3. ADD (L2) - 选择。
4. ABR (T4) - 按需选择。
5. 选择类型 (L3-L6) - WP、HZ、CM，或 TG。
6. IDENT> (L1) - 选择并通过 KU 输入标识符，然后按 ENTER 键。



图 153. POINT 子页面，ADD 菜单，IDENT 已选择

7. 通过 KU 输入自由文字，然后按 ENTER 键。



图 154. POINT 子页面，ADD 菜单，FREE TEXT 录入

8. 通过 KU 录入位置信息，然后按 ENTER 键。你可以通过下列任意方法录入该点的坐标信息：

- 使用 KU，输入 MGRS 坐标（例如，“11SGQ52184911”）然后按 ENTER 键。默认的 MGRS 坐标将是直升机的当前位置，KU 光标自动置于“东经”数字的第一

个数字处。如果要输入不同的格网区域指示符和/或平方标识符，应使用 **KU** 方向键将 **KU** 光标置于要修改的第一个字符上，然后将坐标数据的其余部分覆写。

- 使用 **KU**，按下 **CLR** 键，输入一个连续的经纬度字符串，格式为度、分及小数，其中没有任何空格、小数或特殊字符（例如，"N74° 25.94 W° 120° 57.68 "应输入为 "N742594W1205768"），然后按 **ENTER** 键。
- 使用 **KU**，输入现有点的名称以复制其坐标（如 "W01"、"H09"、"C51"、"T05" 等），然后按 **ENTER** 键。
- 将光标移到地图上的一个点，然后按光标输入。



图 155. POINT 子页面，ADD 菜单，UTM LAT/LONG 录入

9. 用 **KU** 输入海拔数据，然后按 **ENTER** 键。如果需要默认的地形高程数据，可以直接按下 **ENTER** 键，无需输入任何指定的高度。



图 156. POINT 子页面，ADD 菜单，ALTITUDE 录入

输入高度后，新的点将被保存在直升机数据库中，并显示在 TSD 上。



图 157. POINT 子页面，ADD 菜单，标记点手动录入



## 编辑标记点

玩家可以编辑一个已存在的点，但仅限于自由文本、位置和高度。执行以下操作来编辑一个点的信息：

1. TSD 固定作用按钮 - 按下。
2. POINT (B6) - 选择。
3. POINT> (L1) - 选择并输入点的类型和编号（例如，“W01”、“H09”、“C51”、“T05”，等）

或者

3. 光标选择 - 在 TSD 中选择需要标记的点。
4. EDIT (L3) - 选择。



图 158. POINT 子页面，EDIT 菜单，选择 Point

5. FREE> (L1) - 选择，然后使用 KU 输入自由文本，然后按下 ENTER 键。如果想使用现有的自由文本，只需按下 ENTER，不需要输入不同的自由文本。



图 159. KU 自由文本编辑

6. 使用 KU 输入位置数据，然后按 ENTER 键。如需使用现有的位置，可以直接按下 ENTER 键，不需要输入不同的位置数据。你可以用以下任何一种方法为该点输入新的坐标：
  - 使用 KU，输入 MGRS 坐标（例如，“11SGQ52184911”）然后按 ENTER 键。默认的 MGRS 坐标将是直升机的当前位置，KU 光标自动置于“东经”数字的第一个数字处。如果要输入不同的格网区域指示符和/或平方标识符，应使用 KU 方向键将 KU 光标置于要修改的第一个字符上，然后将坐标数据的其余部分覆写。
  - 使用 KU，按下 CLR 键，输入一个连续的经纬度字符串，格式为度、分及小数，其中没有任何空格、小数或特殊字符（例如，“N74° 25.94 W° 120° 57.68 ”应输入为 "N742594W1205768"），然后按 ENTER 键。
  - 使用 KU，输入现有点的名称以复制其坐标（如 “W01”、“H09”、“C51”、“T05”等），然后按 ENTER 键。
  - 将光标移到地图上的一个点，然后按光标输入。



图 160. POINT 子页面，EDIT 菜单，UTM LAT/LONG 录入

7. 用 KU 输入海拔数据，然后按 **ENTER** 键。如果需要默认的地形高程数据，可以直接按下 **ENTER** 键，无需输入任何指定的高度。



图 161. POINT 子页面，更新了自由文本的标记点

## 删除标记点

现有的点可以被删除。执行以下操作来删除一个点：

1. TSD 固定作用按钮 - 按下。
2. POINT (B6) - 选择。
3. POINT> (L1) - 选择并输入点的类型和编号（例如，“W01”、“H09”、“C51”、“T05”，等）

或者

3. 光标选择 - 在 TSD 中选择需要标记的点。
4. DEL (L4) - 选择。
5. 确认删除 (L3 or L4) - 选择 YES 或 NO。



图 162. POINT 子页面，确认删除

## 存储一个点

位置可以通过两种存储方式快速保存到 TSD 中，它们可以作为航点或者目标点：“FLYOVER”（飞跃点）存储或“CPG LOS”（副炮手视线）存储。当 POINT 子页面中的 STO 菜单显示时，查看状态窗口会显示即将被保存的信息，按下 NOW ((L1) 按钮确认。这些信息包括所选类型的点的下一个可用编号，以及直升机的当前位置和高度。



图 163. POINT 子页面，STO 菜单

就像 ADD 菜单一样，当 TSD 处于 NAV 阶段时，点的类型将默认为 WP，当处于 ATK 阶段时，则默认为 TG。按下 TYPE (L6) 可以在这两种点的类型之间进行切换。

当使用“飞越点”方法存储 WP 或 TG 时，自由文本的内容将自动保存为“FLY”。当使用“CPG LOS”方法存储 WP 或 TG 时，自由文本的内容会自动保存为“TAD”或“HMD”，这取决于 CPG 在存储点时使用的传感器类型。

## 存储一个飞跃点

执行下列操作可以在直升机当前位置存储一个点：

1. TSD 固定作用按钮 - 按下。
2. POINT (B6) - 选择。
3. STO (L5) - 选择。
4. TYPE (L6) - 按需选择 WP 或 TG。
5. NOW (L1) - 选择。

在存储点之后，检查状态窗口将自动前进到下一个可用空编号。在下图中，一个飞越点（W09）正是用这种方法存储的，相关信息正显示在 POINT 子页面中。图中可以看到该点的自由文本显示为“FLY”。



图 164. POINT 子页面，检查状态窗口

### 使用 CPG LOS (TADS 或 HMD) 存储一个点

CPG 可以利用任何测距源，并使用他的 TADS 或 HMD LOS 来存储一个点。使用诸如激光等更精确的测距源，同时用瞄准具选择 TADS，可以在存储位置时提供更高的精度。不那么精确的存储方法包括使用 HMD 作为瞄准具，或使用自动测距，或用估计值手动测距。CPG 可以执行以下操作来通过激光测距存储一个点：

1. NVS 模式开关 - 关闭，如果装备了 NVS。
2. 瞄准具选择 - TADS。
3. 瞄准具手动追踪 - 移动并将点的位置置于 LOS 准星中心。
4. 主军械开关 - Arm。
5. TSD 固定作用按钮 - 按下。
6. POINT (B6) - 选择。
7. STO (L5) - 选择。
8. TYPE (L6) - 按需选择 WP 或 TG。
9. TEDAC RHG 激光扳机 - 第 1 级按下测距，第 2 级按下指定，按需操作。

## 10. TEDAC LHG 存储/更新开关 - STO

CPG 可以执行以下操作来通过 TADS 自动测距存储一个点：

1. NVS 模式开关 - 关闭，如果装备了 NVS。
2. 瞄准具选择 - TADS。
3. 瞄准具手动追踪 - 移动并将点的位置置于 LOS 准星中心。
4. WPN 固定作用按钮 - 按下。
5. MANRNG (B6) - 选择，并通过 KU 输入“A”，然后按下 ENTER 键。
6. TSD 固定作用按钮 - 按下。
7. POINT (B6) - 选择。
8. STO (L5) - 选择。
9. TYPE (L6) - 按需选择 WP 或 TG。

## 10. TEDAC LHG 存储/更新开关 - STO



图 165. POINT 子页面，STO 菜单，使用 CPG LOS 方式存储

CPG 可以执行以下操作来通过 HMD 自动测距存储一个点：

1. 瞄准具选择 - HMD。
2. WPN 固定作用开关 - 按下。
3. MANRNG (B6) - 选择，然后通过 KU 输入“A”，并按下 ENTER 键。

4. TSD 固定作用开关 - 按下。
5. POINT (B6) - 选择。
6. STO (L5) - 选择。
7. TYPE (L6) - 按需选择 WP 或 TG。
8. 将点的位置置于 HMD LOS 准星中心。
9. TEDAC LHG 存储/更新开关 - STO

传输一个标记点

~~-稍后加入抢先体验版-~~

对这一过程的描述将在本手册的后一版中加入。



图 166. MPD TSD 页面，POINT 子页面，XMIT 菜单



### 导航至标记点

导航到一个点是一个简单的过程，这可以通过 TSD 的路线 (RTE) 页面来完成。数据库中的任何一个点 (WPTHZ, CTRLM, TGT/THRT) 都可以被选择为当前的直达点 (Direct-To)。这是一个直升机系统通用的选择；也就是说，无论一个机组成员选择什么作为当前的直达点，对两个机组成员来说直达点都是一致的。

导航的关键符号包括导航飞向提示和指令航向箭头。导航飞向提示是一个小菱形图标，底边平坦，中间有一个圆点，也被称为 "本垒板" 符号。导航飞向提示是为了与飞行航迹矢量 (FPV) 配合使用，以确保 "点对点" 导航。此外，航路点状态窗口提供了到选定地点的距离和预计到达时间。它还向机组展示了直升机当前的地速。

### 直飞指示线

输入一个新的直飞点时，一条连接本机位置到选定的点直线将显示出来。但这条线并不跟随直升机，而是代表在输入直达航线时，从直升机的位置绘制的原始航线。当直达航线处于激活状态时，当前的绿色航线将会以淡绿色弱化显示。

进行如下操作来选择一个直飞导航点：

1. TSD 固定作用按钮 - 按下。
2. RTE (B5) - 选择。
3. DIR (L5) - 选择。
4. POINT> (L1) - 选择并输入点的类型和编号 (例如, "W01"、"H09"、"C51"、"T05", 等)

或者

4. 光标选择 - 按需可在 TSD 中选择点 (WPTHZ、CTRLM, 或 TGT/THRT)。



图 167. MPD TSD 页面，直飞指示线

如果一个点被选为直飞点，而该点是当前路线的一部分，到达该点后，路线将正常排序，从该点第一次出现在路线序列中的位置开始。此时，直飞路线指示线会被移除，路线恢复以正常的绿颜色显示。

如果一个点被选为直飞点，但该点不是当前航线的一部分，那么到达该点后，当前的导航飞向提示和航点状态窗口将保持在该点，除非选择一个新的直飞点，或在航线菜单 (RTM) 页面选择一个不同的航线。

### 地面跟踪至直飞点

地面跟踪至一个点时，可以使用 HDU 过渡或巡航符号来辅助校正风向。一旦选择了一个直达点，首先朝着航向指令箭头的方向转弯。当导航直飞点出现在 HDU 视场内时，将 FPV 置于导航直飞点标志的上方，或与标志重合。

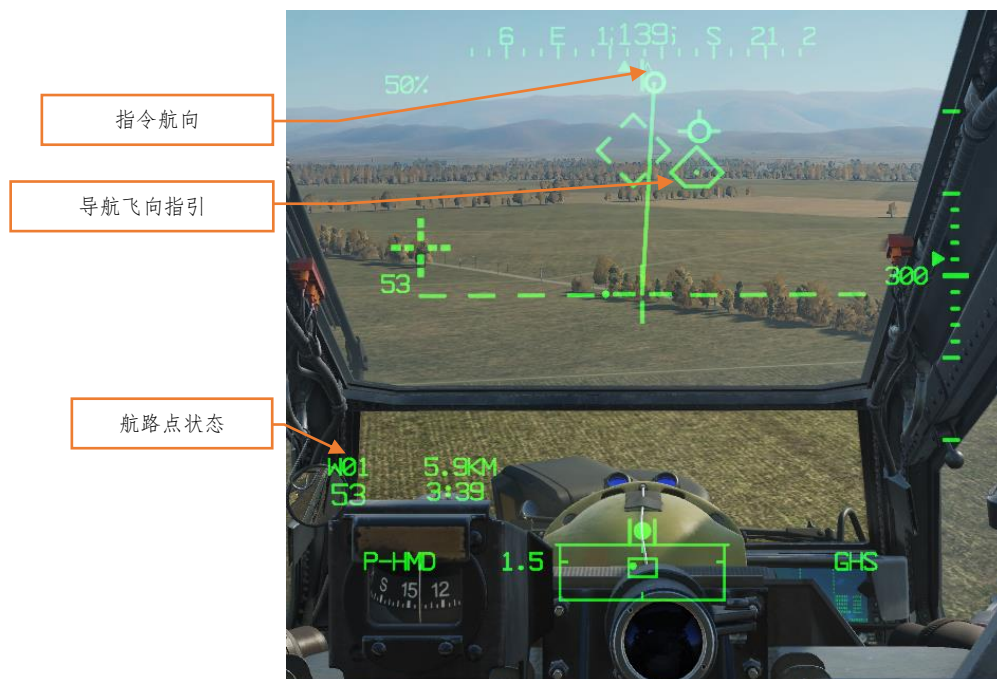


图 168. 导航符号

### 跟踪地面轨迹（风向修正航向）

当没有导航至当前的导航飞向提示时（如执行起落航线），HDU 过渡符号可用于辅助校正风偏。当直升机处于协调飞行状态时，也就是配平球居中时（称为“已配平”状态），机组可以将指示的地面轨迹航向置于速度矢量和航向带的基线之间来校正风偏，如下图所示。



图 169. 跟踪地面轨迹飞行

使用这个技巧，飞行员可以确定如何调整直升机的航向；即使在没有导航直飞提示和飞行路径矢量相参照的情况下，也能确保直升机的地面实际轨迹与所需航线相吻合。

## 航线

直升机可以存储 **10** 条不同的航线，每条航线最多包括 **100** 个点。飞行员可以从 **TSD** 航线 (**RTE**) 页面的航线菜单 (**RTM**) 子页面中选择不同的航线。航线只能使用航路点/障碍和管控来建立。目标/威胁不能被添加到航线中。在 **RTE** 页面中，机组可以向上和向下滚动路线点列表，查看到达所选点所需的时间，或者将所选的航点作为直接目标。（详见[导航至标记点](#)）

**RTE** 页面也可以用来编辑当前的路线，将新的航路点添加至航线中，或删除已有的点。需要注意的是，当一个点从航线上被删除时，它不会从标记点数据库中被删除。只有通过 **TSD POINT** 页面才能将航路点从数据库中删除。

路线通常由一个起点 (**SP**) 和一个释放点 (**RP**) 组成。在计划任务时，准备多条进出目标区域的路线总是有备无患。不能将航线等同于飞行计划；航线只是到达目标区域和重新转移到战场不同区域的途径，或者控制多个小队直升机的方法。因此，通常不需要直接飞跃航线中的航路点。

在下面的图例中，显示了一条基本航线，它包括一个起点、一个通信检查点、一个标准航点，和一个释放点。航线可以由任意数量的点组成，这取决于机组人员打算如何执行他们的任务。



图 170. 航线的结构和版式

如果 **MPD** 上没有显示 **TSD**，**EUFD** 上将显示“**WAYPOINT APPROACH**”（接近航路点）提示，提醒机组导航即将转到下一个航路点。以当前地速为参考，到达该航路点的估计时间 (**ETE**) 为 **60** 秒时，**EUFD** 将显示此提示。通过该航路点时，即使没有直接飞越该航路点，下一个航路点也会被自动设定为新的目的地，同时 **EUFD** 将显示“**WAYPOINT PASSAGE**”（通过航路点）提示，持续 **90** 秒。

## 使用任务编辑器创建航线

在任务编辑器中，通过直升机群组航线选项卡放置的航路点将自动填充为 DCS AH-64D 的默认 TSD 航线：ALPHA 航线。直升机组初始位置之后的每个通过编辑器放置的航路点都将成为 TSD 上的一个航路点（WP）添加至 ALPHA 航线，并按照任务编辑器中的顺序进行编号。

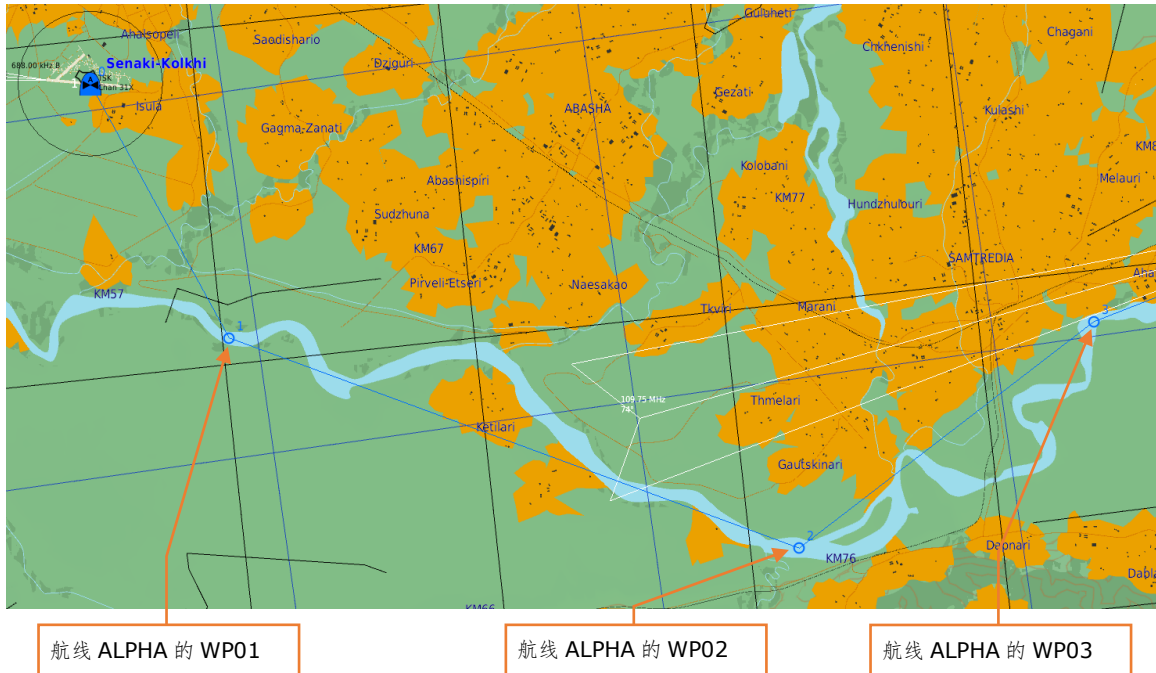


图 171. 任务编辑器中的直升机群组航线

AH-64D 的点是三维方式输入和显示的，因此在任务编辑器中最好将所有航路点的高度降低到最小值，使它们尽可能地接近地面；特别是在标记一个特定的位置或地标的情况下。当然，取决于玩家打算如何使用这个航路点，你也可以将他们放置在更高的位置。这个技巧可以用于在战场上标记照明火箭弹的位置，或在低能见度条件下建立仪表进近。

目前，任务编辑器中只能生成一条航线；航线菜单（RTM）页面中的所有其他航线将没有任何航路点。然而，玩家在飞行任务中可以通过添加航路点，对这些航线进行编辑。

## 使用航线（RTE）页面创建一条航线

使用 ROUTE 页面建立一条新的路线前，首先需要使用 POINT 页面（见 [POINT 子页面](#)）添加要用于路线规划的点。当这些点被添加至 TSD 后，使用路线菜单（RMT）页面上方的按钮来选择一条空路线。

在选择了一条空的航线后，如果需要添加的点目前不在 TSD 的范围内，玩家可能需要回到 TSD 页面的顶层，平移到要添加到航线的第一个点。执行以下操作来向新路线添加点：

1. TSD 固定作用按钮 - 按下。
2. RTE (B5) - 选择。
3. ADD (L2) - 选择。
4. POINT> (L1) - 择并输入点的类型和编号（例如，“W01”、“H09”、“C51”、“T05”，等）

或者

4. 光标选择 - 按需在 TSD 中选择点（WPTHZ、CTRLM，或 TGT/THRT）。



图 172. 向新路线添加标记点

5. 航线序列 - 选择 (R5) “END” 将点置于航线的起始位置。“END” 标记将移动至航线序列中的下一个位置。



图 173. 将点添加至新航线

6. 选择 - 使用 MPD 光标在 TSD 中选择额外的航路点（WPTHZ 或 CTRLM）。可以按需使用 PAN（平移）功能。
7. 航路点序列 - 选择（R2-R5），在航线中放置其他航路点。使用“END”标识来将每个点置于路线末位。



图 174. 将点添加至新航线



## 通过航线（RTE）页面编辑航线

按需使用平移功能，完成下列操作以将一个点插入当前航线中：

1. TSD 固定功能按钮 - 按下。
2. RTE (B5) - 选择。
3. ADD (L2) - 选择。
4. POINT> (L1) - 择并输入点的类型和编号（例如，“W01”、“H09”、“C51”、“T05”，等）

或者

4. 光标选择 - 按需在 TSD 中选择点（WPTHZ 或 CTRLM）。



图 175. 向已存在的航线中添加一个点

5. 航线序列 - 选择按钮（R2-R5），在路线内的该位置插入点。航线序列中位于该位置的点会移动到下一个位置，后面的所有点也会相应移动。



图 176. 向已存在的航线中添加一个点

按需使用平移功能，完成下列操作来删除航线中的一个点：

1. TSD 固定功能按钮 - 按下。
  2. RTE (B5) - 选择。
  3. DEL (L4) - 选择。
  4. 光标选择 - 按需在 TSD 中选择点 (WPTHZ 或 CTRLM)。
- 或者
4. 搜索按钮 (R1/R6) - 选择。



5. 航线序列 - 选择按钮 (R2-R5), 从列表中删除相应的点。



图 177. 从已存在航线中删除一个点

## 使用航线菜单（RTM）页面选择航线

标记为 **CURRENT** 的航线是 **TSD** 上启用的航线。在 **RTM** 页面上选择一条被 **NEW**（L5）框选的航线时，指令航向箭头、导航飞向提示，和航路点状态窗口会将导航切换至该航线序列中的第一个点，此外，当前的任何直达导航航线将被删除。执行下列操作可以将一条航线设置为 **CURRENT**：

1. **TSD** 固定功能按钮 - 按下。
2. **RTE**（B5）- 选择。
3. **RTM**（B6）- 选择。
4. **NEW**（L5）- 核实被框选。
5. 航线选择 - 通过上方的按钮（T1-T5）选择需要启用的航线。

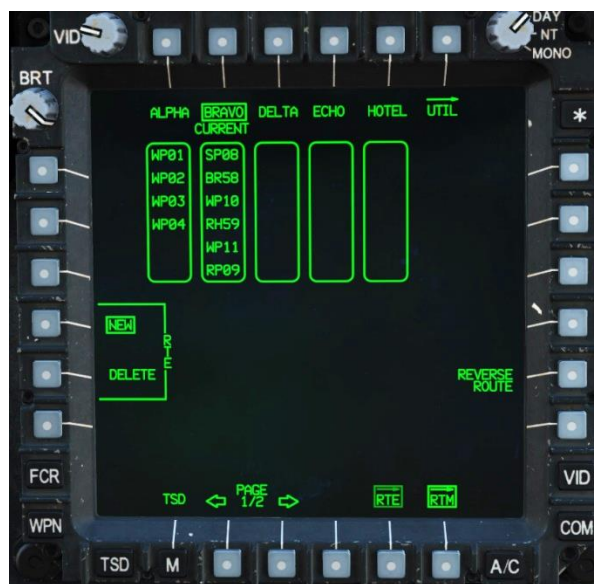


图 178. 选择一条航线

### 使用航线菜单（RTM）页面删除航线

从 RTM 页面删除一条航线时，只有航线列表中的点会被删除。航线名称本身会保留。执行以下操作可以删除一条航线：

1. TSD 固定功能按钮 - 按下。
2. RTE (B5) - 选择。
3. RTM (B6) - 选择。
4. DEL (L5) - 选择。
5. 航线选择 - 通过上方的按钮 (T1-T5) 选择需要删除的航线。

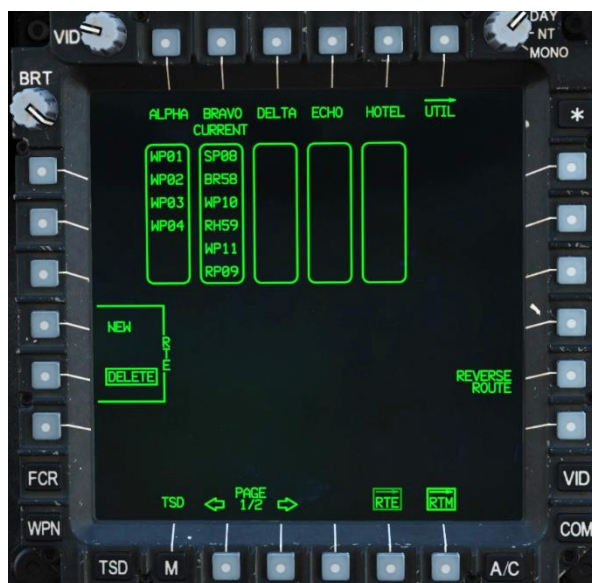


图 179. 删除一条航线

6. 确认删除 (L4 or L5) - 选择 YES 或 NO。

## 低能见度条件下无线电导航

AH-64D 并非是为了在仪表气象条件（IMC）下进行飞行而设计的。然而，AH-64D 确实有一些功能，能帮助飞行员在这种条件下通过航电进行有限的导航。这些设备主要包括 AN/ARN-149 自动测向仪（ADF）接收器，TSD 的仪器（INST）子页面，以及 HDU 飞行符号和 FLT 页面中的相关导航符号。



图 180. HDU 飞行符号（左），MPD 飞行页面（右）

调谐并导航到一个无方向性信标（NDB）

ADF 系统可以通过 TSD 上的仪表（INST）和仪表工具（INST UTIL）子页面管理。ADF 天线可以粗略地确定 100 和 2199.5 千赫范围内的 AM 无线电信号方位角，并向机组的 ICS 系统播放音频。

进入 INST 子页面时，无论 TSD 是否居中（R3 的 CTR 按钮），HSI 罗盘和航向选择指示器都会自动显示在本机的周围。这个页面为 ADF 导航提供了额外的控制，如每个位置独立的的专用计时器和一个能帮助识别 ADF 当前调谐到的无方向性信标 NDB 的状态窗口。这个页面允许机组将无线电导航设备与 TSD 移动地图、航线、点数据库、航路点状态、风向和燃油数据的现有功能相结合。



图 181. 无线电导航

### 将 **ADF** 调至 **NDB** 频率

ADF 系统主要通过 INST UTIL 页面进行调谐。在开启 ADF (B6) 后, 机组会看到额外的选项, 包括 ADF 预设和紧急频率的调谐。此外, 每个 ADF 预置可以通过 KU 的 ID> (B4) 和 FREQ> (B5) 按钮进行编辑。NDB 状态窗口将根据输入的电台标识符, 自动查找并显示所选预置的预期摩尔斯码标识符。



图 182. MPD TSD 页面，UTIL 子页面

通过下列操作可以调谐 ADF 至预设台站：

1. TSD 固定功能按钮 - 按下。
2. INST (L1) - 选择。
3. UTIL (T6) - 选择。
4. ADF (B6) - 选择。
5. 预设 (L2 至 L6 或 R2 至 R6) - 选择。
6. TUNE (T5) - 选择。

通过下列操作可以编辑一个 ADF 预设：

1. TSD 固定功能按钮 - 按下。
2. INST (L1) - 选择。
3. UTIL (T6) - 选择。
4. 预设 (L2 至 L6 或 R2 至 R6) - 选择。
5. ID> (B4) - 选择并通过 KU 输入识别码，然后按 ENTER 键。
6. FREQ> (B5) - 选择并通过 KU 输入识别码，然后按 ENTER 键。

通过下列操作可以将 ADF 调谐至一个手动输入的频率：

1. TSD 固定功能按钮 - 按下。



2. INST (L1) - 选择。
3. FREQ> (L3) - 选择并通过 KU 输入识别码，然后按 ENTER 键。

## 使用 ADF 导航到一个 NDB

导航到 NDB 的最佳方式是确保 TSD 被设置为 TRK-UP。这可以通过进入 MAP 页面 (B4)，然后选择 ORIENT 按钮 (B5) 来设置。当 ADF 方位指针摆动到收到 NDB 信号的方向时，机组应转向至方位指针指示的方位，并将它与 TSD 的 12 点钟方向对齐。这样一来，直升机便能朝着 NDB 方向飞行。

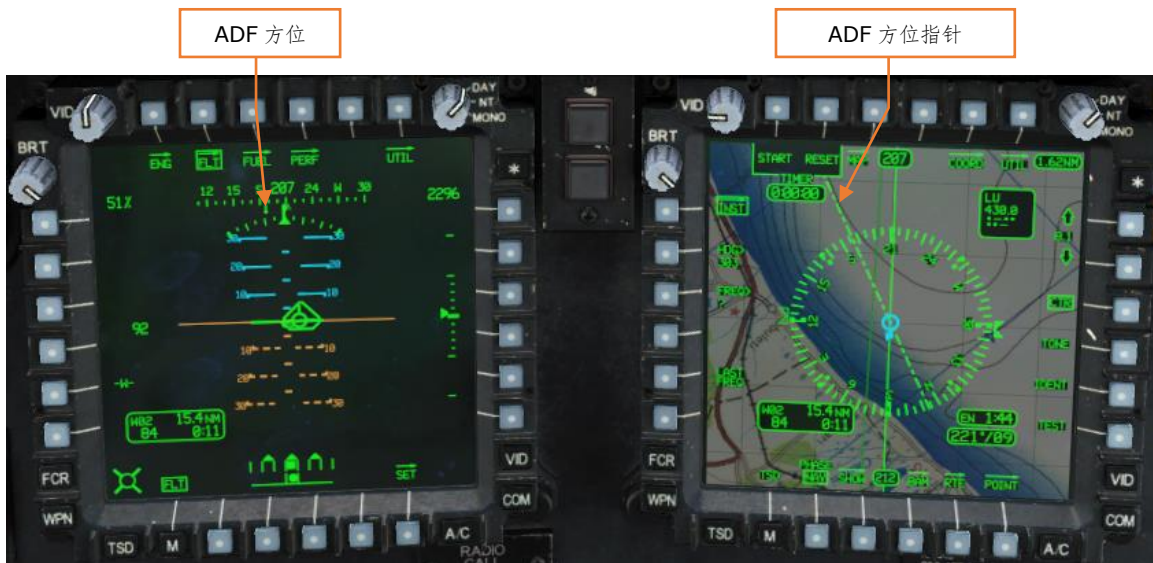


图 183. 基于 ADF 转向

需要注意的是，当 TSD 处于 TRK-UP 朝向时，HSI 和和本机标志将“扭转”以应对横风，也就是说，TSD 顶部中心的当前航向表示当前直升机的航向，而不是 TSD 的航向。TSD 移动地图将保持与直升机实际地面航迹的方向一致。

## 无方向性信标（NDB）的等待航线

陆军直升机在 NDB 上空的标准等待航线是执行标准转弯率的右转，沿描述的入航航线，保持 1 分钟的进入间隔。执行等待航线时的常见空速是 90 节，但也可按需调整。当直升机接近 NDB 时，机组必须确定他们必须执行的进入等待航线的转弯类型。通常情况下，选择使用的进入方法将是最有利于平稳过渡到等待航线的方法，转弯量最少，并保持在等待航线本身的空间范围内。将航向选择（HDG>）设置为入航航线可以辅助飞行员决定使用何种进入方式。

### 进入等待航线

等待航线的三种进入类型是：直接进入、水滴型进入，和平行进入。

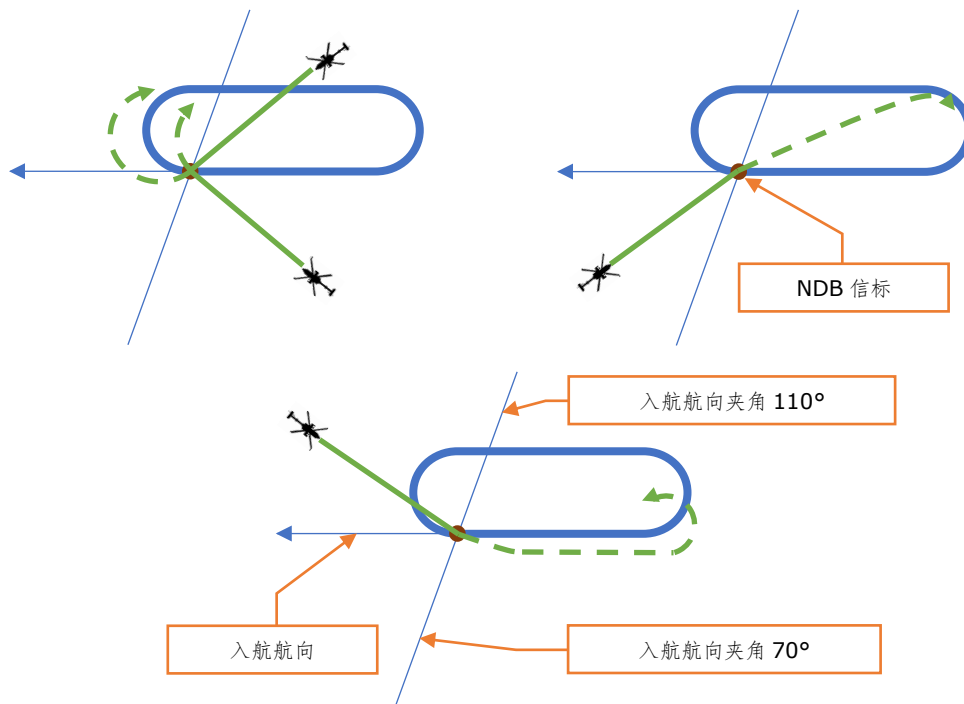


图 184. 直接进入（左上）、水滴型（右上）、平行（中间）

当使用直接进入法时，在飞跃 NDB 后，以标准速度右转直接转到出航航线（如果执行非标准的左转等待航线，则使用左转）。

执行水滴型进入法时，在飞跃 NDB 后，向外侧航线左侧转  $30^\circ$ ；向外航航线飞行 1 分钟，然后以标准转弯率右转进入内侧航线。如果在 NDB 上空执行非标准等待航线，在飞跃 NDB 后，向外侧航线左侧转  $30^\circ$ ；向外航航线飞行 1 分钟，然后以标准转弯率左转进入入航航线。

执行平行进入法时，在飞跃 NDB 后向左转，与外侧航线平行；向外侧航线飞行 1 分钟，然后在等待航线内进行标准转弯率的左转，然后截获入航航线。如果在 NDB 上空执行非标准等待

航线，飞跃 NDB 后向右转，与外侧航线平行；向外侧航线飞行 1 分钟，然后在等待航线内进行标准转弯率右转，并截获入航航线。

### 等待航线程序

一旦稳定进入等待航线的入航航线（下图中，入航航线为  $115^\circ$ ），那么在飞跃 NDB 后，以标准转弯率进行右转。如果执行一个非标准的左转等待航线，只需简单地颠倒下面的等待航线程序即可。



图 185. INST 子页面，接近 NDB 信标

无论是否已经完成了转弯，一旦 ADF 方位指针显示本机横向对准 NDB（本例中为  $025^\circ$ ，因为入航航线为  $115^\circ$ ），计时器就会启用，进行 1 分钟的出航计时。



图 186. INST 子页面，横向对准 NDB

当计时到达 1:00 时，以标准转弯率向右转弯，重新进入入航航线。重置计时器。



图 187. INST 子页面，在出航航线飞行 1 分钟后

进行转弯时，确保空速维持在 90 节，并保持坡度以维持标准转弯率，即使这样会明显会使直升机向转弯外侧或内侧偏离航线。



图 188. INST 子页面，转向至入航航线

一旦直升机在入航航线姿态改平，即使入航航线还没有完全被拦截，也应当启动 1 分钟的计时器。这是为了衡量进场间隔，并评估是否需要在下一个盘旋路线上做任何调整。下图中，直升机已经偏离了等待航线，正在向右重新拦截入航航线。

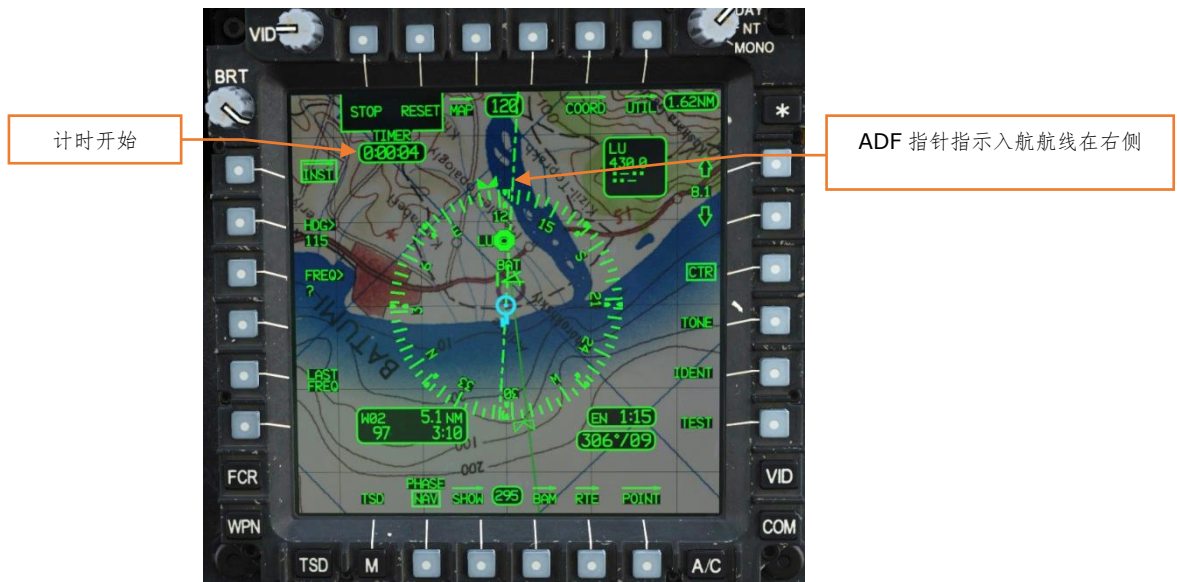


图 189. INST 子页面，截获入航航线

一旦直升机飞跃 NDB，入航时间就可以用于决定后续盘旋轨道中的出航航线应当做哪些调整。如果直升机在 1:00 之前飞跃 NDB 信标，出航段应该比前一个航段飞得更久。如果直升机在 1:00 以后飞跃 NDB 站，则出航段段应比前一航段的飞行时间短。如果直升机在截获入航航线

之前改平姿态，则出航的航向应进一步朝向转弯外侧。如果直升机向出航航线外偏移后才改平姿态，那么出航的航向应更接近转弯内侧。所有对时间和航向的调整都是以恒定空速和标准转弯率为前提的。如果空速或转弯率在整个盘旋线路中是变化的，任何调整都不会对盘旋间隔产生预期的影响。

本机接近 NDB，计时器接近一分钟



图 190. INST 子页面，接近 NDB

## 使用无方向性信标（NDB）的仪表进近

在执行仪表进近时，ADF 只能用于执行非精确的、基于时间的进近。无论是作为复飞点还是作为最终进近固定点，NDB 都只能提供有限的位置数据。

下表提供了基于直升机地面速度的时间/距离计算方法。下表提供了基于直升机地面速度的时间/距离计算方法。这可以用来确定在执行程序转弯之前，需要从一个 NDB 飞离多长时间，或者在执行复飞之前需要向一个 NDB 飞行多长时间。

| 地速  | 1 NM  | 2 NM  | 3 NM  | 4 NM  | 5 NM  | 6 NM  | 7 NM  | 8 NM  | 9 NM  | 10 NM |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 70  | 00:51 | 01:42 | 02:33 | 03:24 | 04:15 | 05:06 | 05:57 | 06:48 | 07:39 | 08:30 |
| 90  | 00:40 | 01:20 | 02:00 | 02:40 | 03:20 | 04:00 | 04:40 | 05:20 | 06:00 | 06:40 |
| 110 | 00:32 | 01:04 | 01:36 | 02:08 | 02:40 | 03:12 | 03:44 | 04:16 | 04:48 | 05:20 |

## 基于 NDB 的程序转弯

程序转弯是指从一个 NDB 飞离，然后反转航向，在相同的方位航线上返回 NDB。陆军直升机使用的程序转弯主要有两种类型，尽管根据飞行空域的需要，还可以执行其他类型的转弯。



图 191. 45/180 程序转弯（左），80/260 程序转弯（右）

45/180 度程序转弯是通过飞离 NDB 一段设定的时间或距离来进行的。转弯时需要使用标准转弯率，从出航航线转出 45°，并在转弯开始时启动 1 分钟的计时器。1 分钟过后，直升机向相反的方向转 180°，回到入航航线，正常截获航线，然后直升机继续入航。

80/260 度程序转弯是通过飞离 NDB 一段与 45/180 相同的设定时间或距离来进行的。转弯时需要使用标准转弯率，从出航航线转出 80°。在到达于航线 80° 的航向差时，直升机调转转弯方向，继续以 260° 的标准转弯率，正常截获并回到入航航线，然后直升机继续入航。

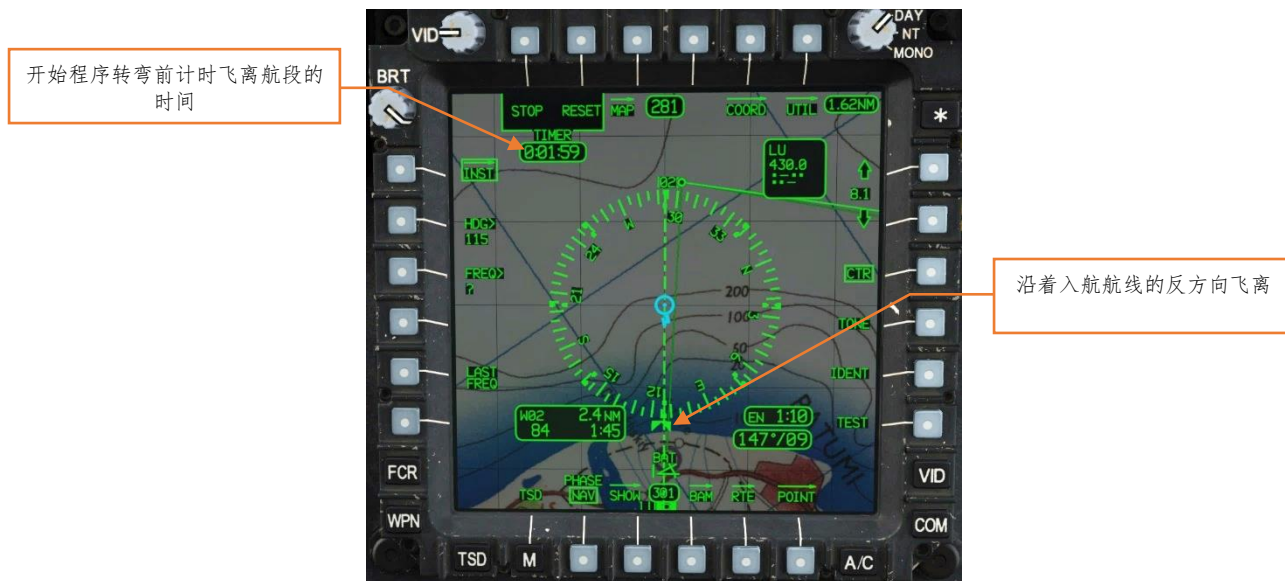


图 192. INST 子页面，沿航线从 NDB 飞离

### 飞向 **NDB** 进近

在执行 NDB 进近时，通常 NDB 本身被用来指示机组何时启动复飞程序。在这些类型的进近过程中，可以向外飞离 NDB 然后使用程序转弯，并在重新截获进近航线后开始下降。当机身经过 NDB 信标时，如 ADF 方位指针迅速调转方向，且跑道不在视线范围内，那么机组就可以执行复飞流程。



图 193. 使用飞向 NDB 信标的方式进近

### 飞离 **NDB** 进近

当采用从 NDB 飞离的方式进近时，通常 NDB 本身被用作最终进近固定点，机组根据从 NDB 向机场方向飞离的时间来启动复飞程序。在这些类型的进近中，通常可以直接从等待航线中开始进近，或者在飞跃 NDB 信标后立即开始进近。当本机飞跃 NDB 信标时，ADF 方位指针迅速调转方向，此时机组开始计时。当计时器达到一定值时，根据直升机飞离 NDB 的地面速度，如果未目视跑道，机组就可以复飞程序。



图 194. 使用飞离 NDB 信标的方式进近





图 195. 目视跑道

# 通信

## 无线电

ARC-186 (V) VHF 电台通过 VHF-AM 频率提供双向视线内通信，通常用于与空中交通管制 (ATC) 通信。该电台不能进行安全通信。它的天线位于机翼的顶部。

ARC-186 (V) UHF 无线电台通过 UHF-AM 频率提供双向视线内通信，通常用于与空管、其他航空器或地面部队进行通信。该电台包含一个单独的专用防护接收器，调谐到 243.0 兆赫，能够在 HAVE QUICK 跳频网络上进行通信，并且可以连接到 KY-58 模块进行安全通信。它的天线位于尾梁的下方，在尾梁突出部分的后面。

AH-64D 有两套 ARC-201D SINCGARS (单通道地面和机载无线电系统)，通过 VHF-FM 频率提供双向视线内通信。这两台无线电设备都具有嵌入式安全通信能力，可以在跳频网络上通信。FM1 无线电台与 VHF 无线电台共用尾部的鞭状天线，FM2 天线位于尾梁的下方，在尾梁突出部分的前方。FM1 电台与改进型调频 (IFM) 放大器搭配使用，可以改变电台的输出功率。



图 196. AH-64D 的通信设备

AH-64D 装备了 ARC-220 高频无线电，用于短波频率的双向、非视线内 (NLOS) 和超视线 (OTH) 通信。该电台有一个嵌入式调制解调器，用于发送和接收数据传输，它可以在跳频网络中工作，也能连接到 KY-100 模块以获得安全通信能力。ARC-220 还能够使用自动链路构建 (ALE) 多通道网络进行通信，以减少机组的工作量，并提高通信可靠性。高频无线电采

用近垂直入射天波（**NVIS**）型天线，沿着尾梁的右侧安装。该无线电台与一个专用的放大器相配，可以改变无线电台的输出功率。

### 使用音频通信

直升机无线电是通过周期变距杆、**EUFD** 和 **MPD COM** 页面操作的。每个飞行员的座舱内也有一个通信面板，允许机组调整自己的无线电的音量，开关无线电静噪，或是调整他们的传声器设置。

## 周期变距杆和脚蹬控制

周期变距杆上的无线电传输开关（RTS）允许机组通过无线电进行外部通信或通过 ICS 进行机内通信（当 ICS 模式开关设置为按下说话时），这个开关也用于切换用于传输的无线电设备。将 RTS 开关向左按来通过选定的无线电传输语音。将 RTS 开关向右按来使用 ICS 传输语音。通过按下 RTS 开关，机组可以选择他们所需的无线电，EUFD 中也会有相应的指示。



图 197. 飞行员 RTS 控制



图 198. CPG RTS 控制

驾驶舱前后座位的地板上都安装了两个脚蹬传输开关，允许不驾驶的那名机组在不干扰飞行控制的情况下，通过他们选择的无线电进行通信。左边开关允许机组成员通过选定的无线电进

行语音传输，右边的开关允许机组成员通过 ICS 进行语音传输（当 ICS 模式开关设置为按下通话时）。

## 通过 EUFD 调整音频无线电

### EUFD 控制

EUFD 的无线电发射选择 (RTS) 开关允许继续切换无线电进行语音传输电台。EUFD 还有一个交换按钮，能将当前选择的无线电的主要频率/设置与该无线电的备用频率/设置进行交换。预设按钮可用于从 COM 页面访问预设的无线电频率。

### EUFD 预设调谐

EUFD 的预设列表可以在任何时候显示，以便飞行员从最上层的 COM 页面访问 10 个预设的网络。当预设列表显示时，它会叠加显示在 WCA 提示栏和备用无线电频率的上面。此外，WCA 船型开关的功能从滚动浏览 EUFD 显示的警告/注意/建议变为在预设列表中上下移动选择箭头。预设列表只显示 RTS 设置的无线电的预设频率，并且只能够调谐单通道频率。



图 199. EUFD, 预设页面

通过下列操作可以通过 EUFD 预设功能调谐至一个频率：

6. PRESET 按钮 - 按下。
7. RTS 开关 - 选择需要调谐的无线电台。
8. WCA 船型开关 - 从预设列表中选择频率。
9. ENTER 按钮 - 按下。

## 使用 MPD 调谐音频无线电

## MPD 控制

调谐无线电的主要方法是通过 **MPD COM** 页面，手动输入频率或使用预设频率。玩家也可以使用 **COM** 页面来配置个别无线电设置。

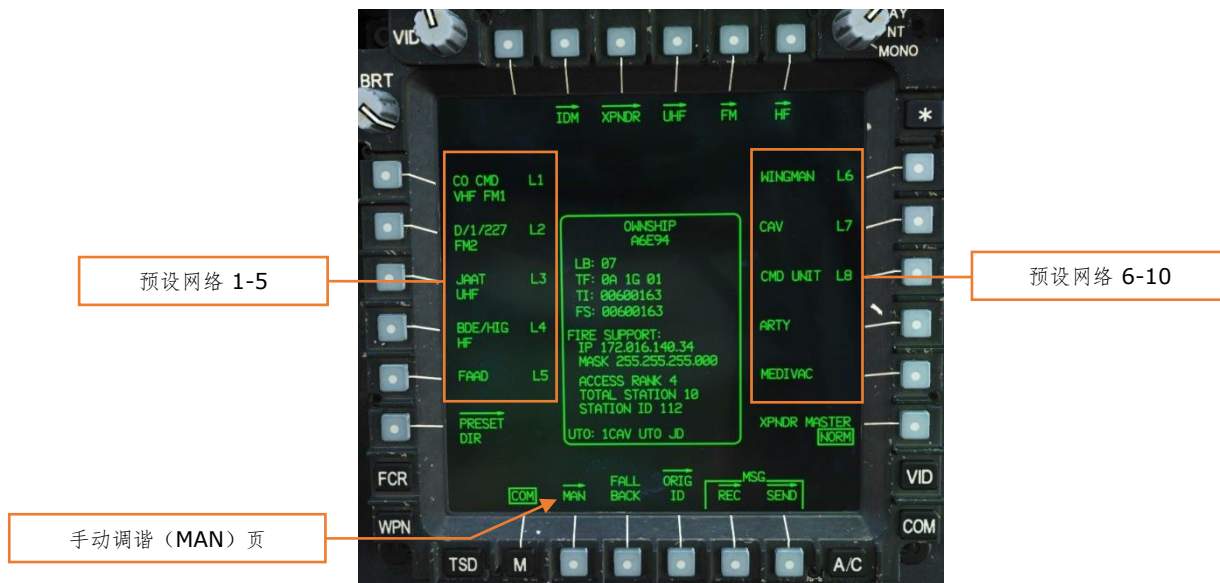


图 200. MPD COM 页面

## MPD 手动调谐

**MAN** 页面用于在不使用预设的情况下向无线电中手动输入一个频率。当无线电调谐至一个手动输入的频率时，该无线电不能使用 **IDM** 协议和网络。玩家也可以使用 **MAN** 页面将 **VHF** 或 **UHF** 无线电快速调到 **121.5** 和 **243.0** 的国际救生 (**GUARD**) 频率。

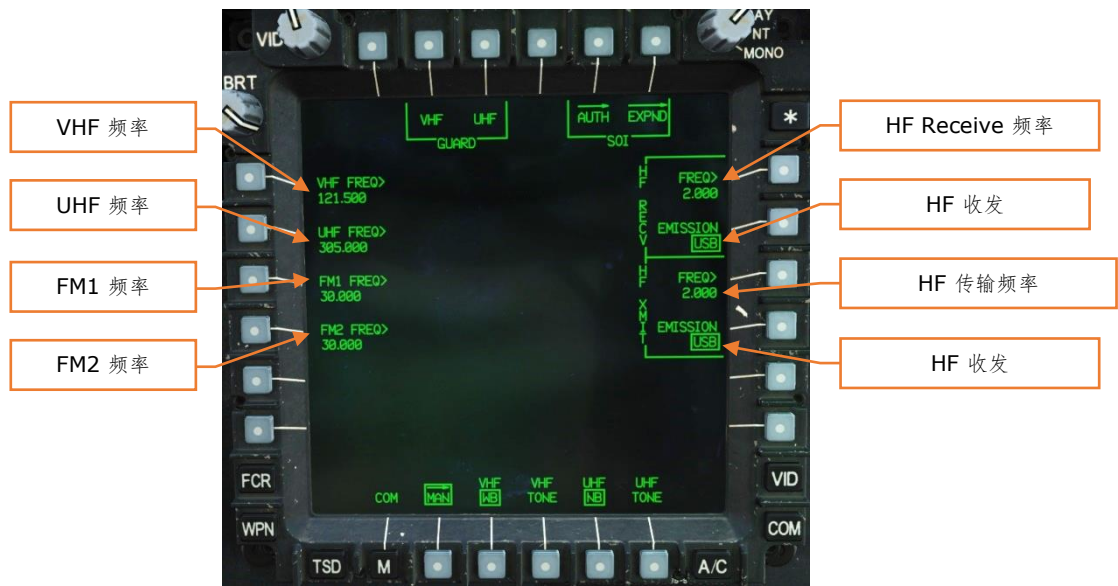


图 201. MPD COM 页面，MAN 子页面

通过下列操作可以使用 COM 页手动调整 VHF 频率：

1. COM 固定功能按钮 - 按下。
2. MAN (B2) - 选择。
3. VHF FREQ> (L1) - 选择并通过 KU 输入频率。

通过下列操作可以使用 COM 页手动调整 UHF 频率：

1. COM 固定功能按钮 - 按下。
2. MAN (B2) - 按下。
3. UHF FREQ> (L2) - 选择，然后通过 KU 输入频率。

通过下列操作可以使用 COM 页手动调整 FM 频率：

1. COM 固定功能按钮 - 按下。
2. MAN (B2) - 按下。
3. FM1 FREQ> (L3) - 选择，然后通过 KU 输入频率。

或者

3. FM2 FREQ> (L4) - 选择，然后通过 KU 输入频率。

通过下列操作可以使用 COM 页手动调整 HF 频率：

1. COM 固定功能按钮 - 按下。

2. MAN (B2) - 选择。
3. HF RECV FREQ> (R1) - 选择, 然后通过 KU 输入频率。
4. HF RECV EMISSION (R2) - 选择并按需设置。
5. HF XMIT FREQ> (R3) - 选择, 并通过 KU 输入频率。
6. HF XMIT EMISSION (R4) - 选择并按需设置。

### MPD 预设调谐

#### ~~-稍后加入抢先体验版-~~

机组一共可以使用 60 个预设网络, 这些网络通畅在任务前计划期间建立。顶层 COM 页面显示 10 个预设网络 (也是在任务前计划期间选择的, 通过 DTC 加载)。其余的 50 个预设网络在预设目录中找到, 用于取代顶层 COM 页面的预设网络。

每个预设网络可以包含下列元素:

- 显示在 COM 页面上的 8 字符预设名
- 显示在 EUFD 上的 5 字符呼号
- VHF 单波道频率
- UHF HAVE QUICK 跳频网络
- UHF 单波道频率
- FM1 SINCGARS 跳频网络
- FM1 单波道频率
- FM2 SINCGARS 跳频网络
- FM2 单波道频率
- HF ECCM 跳频网络
- HF ALE 多波道网络
- HF 预设单波道频率
- HF 手动单波道频率
- IDM 协议
- 网络成员和相关地址信息





图 202. MPD COM 页面，PRESET 子页面

## 应答器 (IFF)

APX-118 (V) 应答器组为友军询问提供敌我识别 (IFF) 响应，并向民用空管提供识别码和高度报告。应答器包括两个可选择的天线：一个在机身顶部，就在驾驶舱的后面，另一个在尾梁下方，就在垂直尾翼的前面。

### 设置应答编码

在 COM 页面，通过下列操作在 APX-118 (V) 中设置应答编码：

1. COM 固定功能按钮 - 按下。
2. XPNDR (T3) - 选择。
3. MODE 1> (R1) 或 MODE 3/A> (R2) - 选择并通过 KU 输入编码。

## 改进型数据调制解调器 (IDM)

-稍后加入抢先体验版-

长弓空军应用程序研发 (AFAPD)，通常被称为长弓网络；IDM 能通过这个网络在其他 AH-64D 直升机之间提供数字通信能力。IDM 可以通过被配置为长弓网络 (在 EUFD 中用 L 表示) 的 VHF、UHF 或 FM 无线电进行传输。机组可以使用 EUFD 上的 IDM 船型开关选择该无线电。

**IDM** 允许其他 **AH-64D** 直升机单独传输点、路线、**FCR** 目标、文本信息、文件或整个 **DTC** 任务数据库。

# 操作流程

## 冷起动

以下程序要在飞行前完成。由于机组之间有大量的共同的检查项，为了节省空间，我们将检查单合并。飞行员检查将用（飞行员）表示，CPG 的检查将用（副驾驶）表示。如果检查项是共通的，它们将用（飞行员/副驾驶）表示。

### 舱内检查

进入驾驶舱后，检查下列项目：

- （飞行员/副驾驶）驾驶舱门，根据需要开闭（开启或中间位置）。

从驾驶舱左后方开始，沿着左侧舱壁检查以下内容：

- （飞行员）EXT LT/INTR LT 面板 - 设置 NAV 航行灯至 BRT，ANTI-COL 防撞灯 OFF，PRIMARY 至 BRT。
- （副驾驶）INTR LT 面板 - 设置 PRIMARY 为 BRT。
- （飞行员/副驾驶）油门杆 - 关闭。
- （飞行员）ENG START 开关 - OFF。
- （飞行员）RTR BRK 开关 - OFF。
- （飞行员/副驾驶）NVS MODE 开关 - OFF。

，开始前方面板左侧的检查项目：

- （飞行员/副驾驶）KU 亮度旋钮 - 按需调整。
- （飞行员）VIDEO 面板 - 检查并将旋钮置于 12 点方向。
- （飞行员/副驾驶）MPD 和 EUFD 亮度旋钮 - 按需调整。
- （飞行员）CMWS 控制指示器 PWR 开关 - OFF。

- (飞行员) CMWS 控制面板 - 将开关拨至下列档位：
  - CMWS/NAV - CMWS。
  - BYPASS/AUTO - AUTO。
  - JETTISON - Off (保护盖关闭)。
- (副驾驶) TEDAC RHG LT 开关 - OFF
- (飞行员) PARK BRAKE - 启用, 确认手柄抽出。
- (飞行员) 备用飞行仪表 - 检查：
  - 姿态仪 - 锁定。

开始驾驶舱右侧的检查项目:

- (飞行员/副驾驶) COMM 面板开关 - 按需设置。
- (飞行员/副驾驶) HDU - 检查, 并按需设置。

### APU 起动前检查

舱内检查完成后:

- (飞行员) MSTR IGN 开关 - BATT。
- (飞行员) 手电 - 按需使用。
- (飞行员) TAIL WHEEL 按钮 - 锁定, UNLOCKED 灯熄灭。
- (飞行员/副驾驶) EMERG HYD 按钮 - 核实 ON 按钮灯熄灭。
- (飞行员) EXT LT/INTR LT 面板 - PRESS-TO-TEST 按钮亮起, 所有信号灯 - 检查。
- (副驾驶) INTR LT 面板 - PRESS-TO-TEST 按钮亮起, 所有信号灯 - 检查。
- (飞行员/副驾驶) MSTR WARN、MSTR CAUT, 和 EUFD - 检查。
- FIRE DET/EXTG 面板 TEST 开关 - 根据下列操作测试：
  - (飞行员) 位置 1: - MSTR WARN、ENG 1、APU, 和 ENG 2 FIRE 按钮亮起, EUFD 显示 AFT DECK FIRE 警报, 且音频警告系统启用。
  - (副驾驶) 位置 2: - MSTR WARN、ENG 1、APU, 和 ENG 2 FIRE 还有 DISCH 按钮亮起, EUFD 显示 AFT DECK FIRE 警报, 且音频警告系统启用。

### 起动 APU

随着内部和起动 APU 之前的检查完成，现在是时候起动 APU 了。在长时间的 APU 运行过程中，监测 ENG SYS 页面上的 XMSN OIL 温度。如果温度超过 130° C，请关闭 APU，让 XMSN OIL 油温冷却 30 分钟。

- （飞行员）APU – 按下列操作起动：
  - APU 按钮 – 按下并释放。
  - EUFD – 观察“APU START”、“APU POWER ON”，和“ACCUM OIL PRESS LO”提示。

### APU 起动后检查

待 APU 起动后，完成下列操作：

- （飞行员/副驾驶）驾驶舱门，按需检查位置（开启或中间位置）。
- （飞行员/副驾驶）DTU 页面 – 选择 LOAD。
- （飞行员/副驾驶）Menu 页面 – 系统配置 – 执行 DMS 扫视检查。

### 数据管理系统（DMS）扫视检查

数据管理系统（DMS）扫视的目的是预先配置直升机页面，以便在飞行中使用。在进行 DMS 扫视时，重要的是保持一致。我们举例一个扫视的技巧，任何特定页面的扫描都是从 MPD 的顶部开始，顺时针向右移动，沿着 MPD 的底部，在 MPD 的左侧结束。机组可以根据自己的喜好或者具体任务的需求来使用不同的扫视技巧。

按下列操作执行 DMS 扫视检查：

- （飞行员/副驾驶）‘M’（B1）按钮 – 按下。
  - ASE（L3）– 选择。
    - UTIL（T6）– 选择。
    - RLWR VOICE（R5）– 按需设置。
    - CHAFF（箔条）设置（L2-L5）– 按需设置。
    - CHAFF（箔条）模式（L1）– 按需设置。
    - UTIL（T6）– 反选。
  - AUTOPAGE（R1）– 按需设置。
- （飞行员/副驾驶）TSD 按钮 – 按下。

- SHOW (T3) – 选择并配置 NAV SHOW 选项。
  - PHASE (B2) – 选择 ATK 并配置 ATK 阶段 SHOW 选项。
  - THRT SHOW (T5) – 选择并配置 THRT SHOW 选项。
  - COORD SHOW (T6) – 选择并配置 ATK 阶段 COORD SHOW 选项。
  - PHASE (B2) – 选择 NAV 并配置 NAV 阶段 COORD SHOW 选项。
  - SHOW (T3) – 反选。
- UTIL (T6) – 选择。
  - TIME (R2) – 按需设置 ZULU 时间或本地时间。
  - SYSTEM TIME> (R3) – 按需更新本地时间。
  - UTIL (T6) – 反选。
- SCALE (R1 & R2) – 按需设置。
- CTR (R3) – 按需设置。
- RTE (B5) – 选择。
  - DIR (L5) – 按需设置航路点。
  - RTE (B5) – 反选。
- MAP (B4) – 选择。
  - GRID (T5) – 按需设置。
  - ORIENT (R5) – 按需设置。
  - COLOR BAND (L4) – 按需设置。
  - SCALE (L3) – 按需设置。
  - TYPE (L2) – 按需设置。
  - MAP (B4) – 反选。
- INST (L1) – 选择。
  - UTIL (T6) – 选择。
  - ADF (B6) – 开启 ADF。
  - 按需配置 ADF。
  - UTIL (T6) – 反选。

- INST (L1) - 反选。
- (飞行员/副驾驶) WPN 按钮 - 按下。
  - GRAYSCALE (L6) - 选择并调整。
  - BORESIGHT (B5) - 选择并执行 IHADSS 瞄准轴对准程序。
  - BORESIGHT (B5) - 反选。
  - GUN (B2) - 选择。
    - 设置 L1 到 L5 所需的 BURST LIMIT, 然后设置 R2 的模式。
  - MSL (B3) - 选择。
    - CODE (T4) - 选择。
    - SET (T2) - 选择 LRFD 并按需设置。
    - SET (T2) - 选择 LST 并按需设置。
    - SET (T2) - 选择。
  - 设置/核实 PRI (L1) 信息与 LRFD 相符。
  - 设置/核实 ALT (L2) 信息与 LST 相符。
  - RKT (B5) - 选择。
  - INVENTORY (L1 至 L5) - 按需选择。
  - QTY (R1) - 按需设置。
  - RKT (B5) - 反选。
  - ACQ (R6) - 按需设置, **FS** 选择 SLAVE 来跟踪点。
  - MANRNG> (B6) - 按需选择, 或输入'A'使用自动测距。
- (飞行员/副驾驶) A/C 按钮 - 按下。
  - FLT (T2) - 选择。
    - SET (B6) - 选择。
    - HI> (T1) - 按需设置。
    - LO> (T3) - 按需设置。
    - UNIT (T4) - 按需设置。
    - ALT> (T5) - 设置机场高度 (如果已知)

或者

- PRES> (T6) – 设置高度计 (如果已知高度)
- UNIT (B2) – 按需设置。
- SET (B6) – 反选。
- FUEL (T3) – 选择。
  - CHECK (B6) – 选择。
  - 按需 R2 至 R4 的计时器。
  - CHECK (B6) – 反选。
- PERF (T4) – 选择。
  - WT (B6) – 选择。
  - AC BASIC WEIGHT> (L1) – 核实/更新。
  - LEFT AFT BAY> (L2) – 核实/更新。
  - SURVIVAL KIT BAY> (L3) – 核实/更新。
  - PILOT> (L4) – 核实/更新。
  - CPG> (L5) – 核实/更新。
  - WT (B6) – 反选。
- 核实 PERF 页面的数据与性能计划卡 (PPC) 相符, 且直升机处于 CG (重心) 限制范围内。
- UTIL (T6) – 选择。
- SYSTEM (R1) – 按需设置。
  - 按需设置 R3 至 R6 的 ANTI-ICE (除冰)。
- (飞行员/副驾驶) COM 按钮 – 按下。

*将在 EA 后期更新*

- MAN (B2) – 选择。
  - VHF FREQ> (L1)、UHF FREQ> (L2)、FM1 FREQ> (L3), 和 FM2 FREQ> (L4) – 按需设置。

一旦所有的页面都按需配置/更新了, 就按需要设置 MPD 的页面。一种常见的技巧是将左边的 MPD 作为工作 MPD, 而 TSD 则总是显示在右边。



## IHADSS 瞄准轴对准

在启动过程中，必须对每个位置的 IHADSS 进行瞄准轴对准，以便为直升机系统提供每个头盔的准确方位角和仰角位置数据。这个程序通过在武器（WPN）页面的 BORESIGHT 子页面进行的。

进入 BORESIGHT 页面后，选择 IHADSS（L4）来激活驾驶舱前部面板上的瞄准轴准星单元（BRU），并将 IHADSS 切换到瞄准轴模式。通过增加位于左侧控制台的 INTR LT 面板上的 PRIMARY 照明旋钮可以调整 BRU 靶眼图案的亮度。

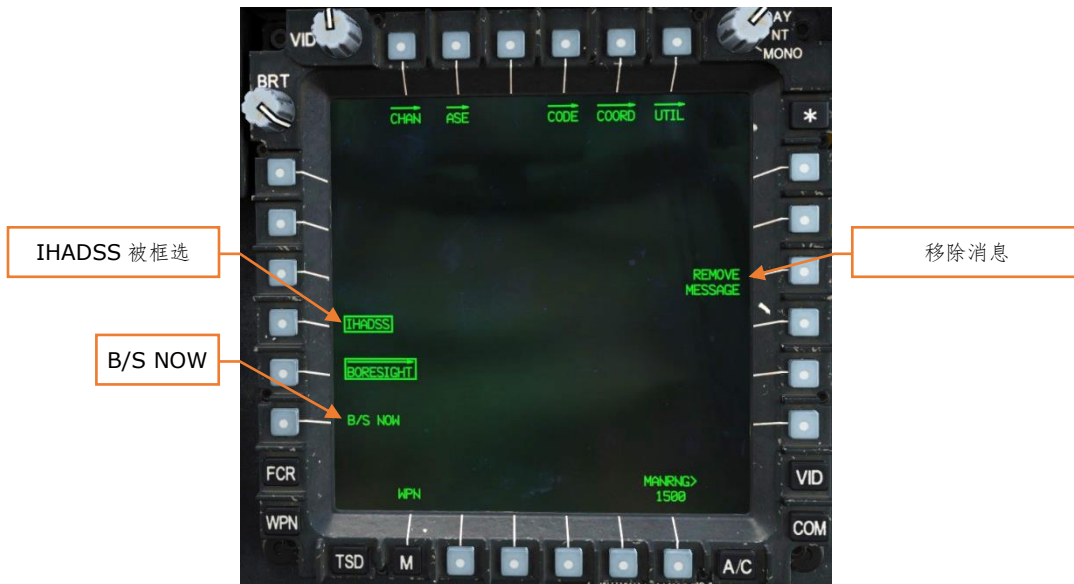


图 203. MPD WPN 页面，BORESIGHT 子页面，选择 IHADSS

将头摆成自然姿势，使 HDU 的 LOS 准星对准 BRU 亮起的靶眼图案中心。当 HDU 对准靶眼内时，使用按钮或 MPD 光标按下 B/S NOW（L6）。如果瞄准轴位置被记录，BRU 的靶眼图案将熄灭，B/S NOW 选项将从 MPD 页面中移除，且 IHADSS（L4）按钮的框选消失。



图 204. MPD WPN 页面，BORESIGHT 子页面，选择 IHADSS

如需中止 IHADSS 的对准过程，可以重新选择 IHADSS (L4)，此时 B/S NOW 选项将被移除，IHADSS (L4) 按钮将框选被取消。如果想从高级动作指示区的瞄准状态栏中删除“IHADSS B/S REQUIRED”信息，而不对 IHADSS 进行预瞄，可以按 REMOVE MESSAGE (R3)。

### 开车前

在开车前，执行以下操作：

- （飞行员/副驾驶）NVS 模式开关 - 根据需要。
- （飞行员）备用姿态仪 - 解锁。

### 开车

- （飞行员）直升机周围区域 - 无障碍

不要执行旋翼锁定时的开车操作，因为此时旋翼可能会直接停留在发动机燃气上方。

- （飞行员）RTR BRK 开关 - OFF 或 LOCK（当进行旋翼锁定下的开车）。
- （飞行员）EXT LT - ANTI-COL - WHT（白天）/RED（夜间）。

在开车过程中，如果 TGT 有在 Ng 到达 63%慢车速度前超过 851°C；如果 TGT、Np 和 ENG OIL PSI 没有在油门杆移至 IDLE 后 45 秒内增大；或如果 ENG 1 和 2 的 START 提醒在 Ng 提至 52%之前消除，立刻将油门杆收至 OFF 位，终止开车。

当开车时，选择一台发动机和对应 ENG SYS 页面来监控直升机指示，并执行以下操作：

- （飞行员）第一台发动机 - 起动步骤：
  - ENG START 开关 - START，观察 EUFD 上的 ENG # START 提醒以及 ENG 页面上的 START 框。

在把油门杆推动至 IDLE 前，确保 TGT 低于 80°C。

- 油门杆 - IDLE，当 Ng 开始增大时。
  - ENG OIL PSI - 监视。
  - TGT - 监视。
  - Ng - 监视。
  - MSTR WARN、MSTR CAUT 和 EUFD - 监视。
- （飞行员）第二台发动机 - 重复上面步骤。
  - （飞行员）RTR BRK 开关 - OFF。

在把油门杆推至 FLY 前，确认 ENG 1 和 2 的 OIL PSI 读数低于 70 PSI，NGB TEMP 读数高于 20°C。

- （飞行员）油门杆 - 把两个油门杆平稳推至 FLY 位，然后确保两个扭矩指示同步提升。
- （飞行员）Np 和 Nr - 确认 101%。
- （飞行员）MSTR WARN、MSTR CAUT 和 EUFD - 监视。
- （飞行员）APU - OFF。

### 滑行前

在开始滑行前，执行以下操作：

- （飞行员）EXT LT 面板 - 确认 NAV 灯处于 BRT，设置 ANTI-COL - WHT（白天）/RED（夜间）。
- （飞行员/副驾驶）搜索灯 - 根据需要。
- （飞行员）PARKING BRAKE - 释放，手柄推入。
- （飞行员）TAIL WHEEL 按钮 - UNLOCK，确认解锁，指示灯亮起。

## 滑行和起飞

### 地面滑行

在向 ATC 请求滑行后，选择过渡符号。将总距提升至 27% 到 30% 扭矩或根据直升机总重和地面条件需要。向前推动周期变距杆直到加速度提示出现在 LOS 光环顶端，然后释放杆力配平中断开关。根据需要添加额外的总距来让直升机开始滑动。配合使用周期变距杆和杆力配平来把加速度提示保持在 LOS 光环顶端。保持大约 5 到 6 节的地面滑行速度，或适合地面条件的滑行速度。飞行员也可以通过航路点状态窗口来获得地面滑行速度。

在执行转向前，确保 TAIL WHEEL UNLOCKED 按钮灯亮起。在转向过程中，蹬踏和转向方向一致位置脚蹬，并保持稳定的转向率。向转向方向调整周期变距杆来保持直升机的水平姿态。

在停下直升机前，先要锁上尾轮并确保 TAIL WHEEL UNLOCKED 按钮灯不再亮起。然后向后拉周期变距杆来使加速度提示移动到 LOS 的中央。选择悬停符号来更精确地控制前后漂移。通过左右移动周期变距杆来把配平球归中。当直升机停下后，归中所有的飞行控制，并减少总距。

在地面滑行过程中，须执行下面步骤：

- **（飞行员/副驾驶）轮刹** - 两个机组成员都需检查。通过略微踩踏脚蹬提供少许刹车压力。
- **（飞行员）ENG 页面** - 检查，N<sub>P</sub>/N<sub>R</sub> 101%，所有指示呈绿色。
- **（飞行员）FLT 页面** - 检查并设置/更新高度表。
- **（飞行员）飞行员备用仪表** - 检查并设置/更新高度表。

### 起飞前

在悬停前执行以下步骤：

- **（飞行员/副驾驶）武器子系统** - 检查以下内容：
  - A/S 按钮 - SAFE.
  - GND ORIDE 按钮 - 关.
  - 武器未启用 - 在 HAD 里确认。
- **（飞行员/副驾驶）TAIL WHEEL 按钮** - 上锁，UNLOCKED 灯熄灭。
- **（飞行员）PARK BRAKE** - 释放，手柄推入状态。
- **（飞行员/副驾驶）系统** - 检查以下内容：

- FUEL 页面选项 - 确认：
  - XFER - AUTO.
  - XFEED - NORM.
  - BOOST - OFF.
  - CHECK 页面 - 选择页面，然后执行 15 分钟燃油检查。
  - CHECK 页面 - 取消选择。
- 油量 - 检查并确保任务所需足够油量。
- EUFD - 检查确保没有任何告警和注意提示。
- 发动机和飞行仪表 - 检查：
  - NP/NR 101%，所有显示呈绿色。
  - 根据需要更新 FLT 页面上的高度表以及飞行员的备用高度表。
- ASE - 根据需要。
- 航电 - 根据需要。
  - 应答机 - NORM 或根据需要并设置合适的编码。
  - COMM - 根据需要，在 EUFD 里确认。
  - NAV - 更新导航航向或选择所需航线。

在执行悬停功率检查前，确保有屏幕正显示 ENG 页面和 PERF 页面。

- 悬停功率检查 - 执行。

## 悬停飞行

完成起飞前检查、飞行控制归中。按住杆力配平中断按钮直到机轮几乎不再承重（PERF 页面显示比 IGE 悬停功率低大约 20%），然后释放杆力配平中断按钮，使得航向保持接通。通过调整周期变距杆保持加速度提示处于 LOS 光环中心，通过脚踏来保持直升机航向。一旦直升机建立起 5 英尺悬停，必要时松开杆力配平按钮完成配平，同时根据需要接通保持模式。

如果是第一次悬停，检查直升机控制响应，重心正常，并执行悬停功率检查。

## 悬停功率检查

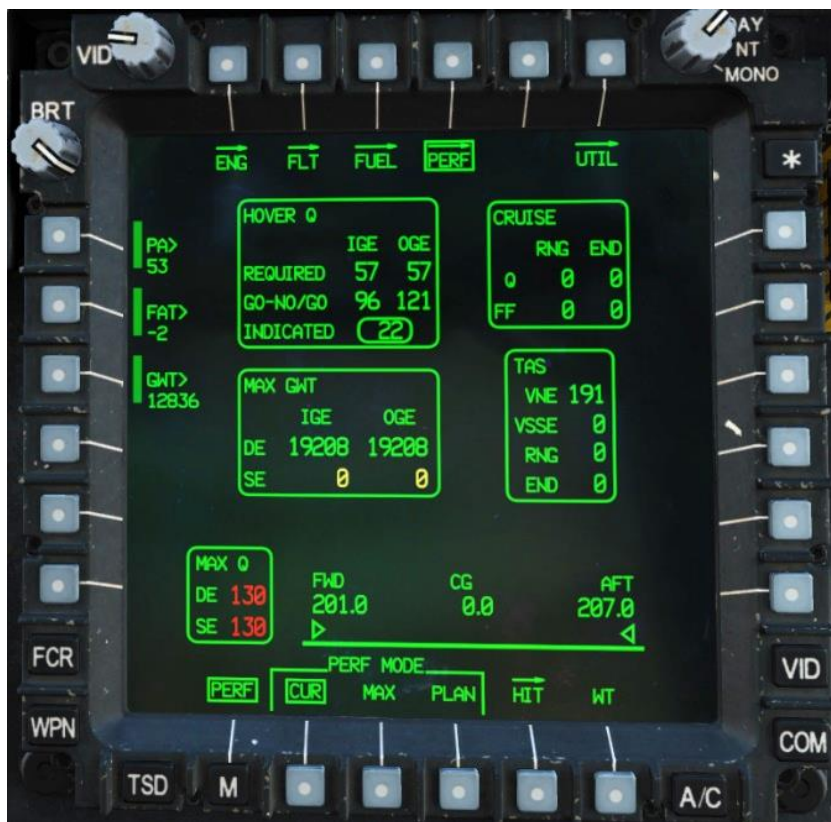


图 205. PERF 页面悬停功率检查

进入 PERF 页面，确认 HOVER Q INDICATED 的值匹配 REQUIRED IGE 的值。然后确认 INDICATED 的值小于 GO-NO/GO OGE 的值。如果 INDICATED 的值大于 GO-NO/GO OGE 的值，则直升机没有足够功率执行以下需要 OGE 功率的机动：

- 进入 OGE 悬停
- 隐蔽/解除隐蔽
- NOE 飞行

每降低 200 磅总重，可减少 1% 的扭矩。根据这一条规则来决定丢弃燃油和弹药的数量，以保证非地效情况下的飞行。

### 起飞方式

起飞的目的是从悬停过渡到向前飞行，隐含的任务是机组人员保持在直升机的高速回避区之外。回避区内的操作保证了由于发动机故障和一定程度的直升机损坏而造成的强制着陆。回避区之外的操作提供了在单发条件下保持飞行或允许强制着陆而对直升机几乎没有损坏的机会。

美国陆军 AH-64D 执行 4 种类型的目视气象条件 (VMC) 起飞：

- **VMC 起飞**
- **VMC 水平加速起飞：**当地面条件和障碍物允许并涉及在开始爬升之前通过速度安全单发 (VSSE) 空速加速直升机。这种类型的起飞旨在降低发动机故障时在回避区内运行的风险。
- **VMC 最小功率起飞：**当地面条件不适合滑跑起飞时，执行从地面/悬停起飞。在训练期间，飞行员在执行此类起飞时仅限于 IGE 悬停功率。
- **滑跑起飞：**当直升机受 IGE 功率限制且地面条件适合滑跑起飞时使用。在训练期间，飞行员在执行此类起飞时被限制在低于悬停功率的 10%。

首选的起飞方式是 VMC 水平加速起飞。

## **VMC 起飞**

从悬停开始，首先选择过渡符号，然后按住杆力配平中断按钮并向前推动周期变距杆以建立 90 节的爬升姿态（机翼水平），同时提高总距到超过悬停功率以上 10%或根据需要建立所需爬升姿态。在建立 90 节的姿态后释放杆力配平，并根据需要进行配平以保持水平 VSI 直到通过 VSSE。一旦远离所有障碍物或到达高度 50 英尺（以先发生者为准），通过脚蹬保持地面航迹对准，并将配平球置于协调飞行（称为“配平中”）的中心。将 FPV（飞行航迹矢量）保持在任何障碍物上方，以帮助确保越障。当高于 VSSE 时，调整总距以建立 >500 英尺/分钟的爬升率或根据需要调整总距。

## **VMC 水平加速起飞**

从悬停开始，首先选择过渡符号，然后按住杆力配平中断按钮并向前推动周期变距杆以建立 90 节的姿态（机翼水平），同时提高总距到超过悬停功率以上 10%或根据需保持高度和加速。在建立 90 节的姿态后释放杆力配平，并根据需要进行配平以保持水平 VSI 直到通过 VSSE。一旦远离所有障碍物或达到高度 50 英尺（以先发生者为准），通过脚蹬保持地面航迹对准，并将配平球置于协调飞行的中心。根据需要调整控制，以便在离地 50 英尺的高度或根据需要远离障碍物时达到 50 节空速。将 FPV 保持在任何障碍物上方，以帮助确保越障。一旦远离障碍物，调整为 70 节的姿态和 >500 英尺/分钟的爬升率或按需调整。

## **VMC 最小功率起飞**

要模拟在功率受限环境中的操作，请仅使用悬停功率完成此操作。

从悬停开始，首先选择过渡符号，然后按住杆力配平中断按钮。缓慢而平稳地向前推动周期变距杆开始让直升机加速。用脚蹬保持速度矢量在 LOS 光环的 12 点钟位置上垂直上下移动。当直升机接近 ETL 时，可能会出现轻微的掉高。地面接触是允许的，但不推荐。调整总距以保持悬停功率，因为提高旋翼效率会导致扭矩降低。必要时释放杆力配平以保持水平 VSI。在加速到 50 节的同时继续前推周期变距杆保持 VSI 水平。使用脚蹬将配平球置于与障碍物相当的协调飞行中。避免俯仰姿态低于地平线 10 度以上，以避免地面与旋翼系统接触。当直升机接近 50 节时，调整为 70 节的姿态开始爬升。确保 FPV 高于障碍物。一旦远离障碍物，调整爬升率 >500 英尺/分钟或根据按需调整。

## **滑跑起飞**

要模拟在功率受限的环境中运行，首先要完成 5 英尺悬停功率检查并记下扭矩。如果此悬停功率检查的结果为 71%，则从该值中减去 10%以确定在机动期间使用的“模拟功率限制”，在本例中为 61%。降落并使用 ENG SYS 页面，使用总距杆将安定面置零置以减少阻力。

从地面开始，首先选择过渡符号，然后按住杆力配平中断按钮，同时将总扭矩增加到 30%。继续将总距增加到模拟功率限制，同时向前推动周期变距杆以建立 90 节的姿态（机翼水平），然后释放杆力配平。必要时中断杆力配平以保持水平姿态。在起飞之前不要让机头低于机翼水



平，以防止地面与机枪接触。用脚蹬保持速度矢量在 LOS 光环的 12 点钟位置上垂直上下移动。随着直升机起飞，继续向前推动周期变距杆以使 VSI 水平的同时加速到 50 节。使用脚蹬将配平球置于与障碍物相当的协调飞行中。避免俯仰姿态低于地平线 10 度以上，以避免地面与旋翼系统接触。当速度接近 50 节时，调整为 70 节的姿态以开始爬升。确保 FPV 高于障碍物。一旦远离障碍物，调整爬升率 >500 英尺/分钟或根据需要调整。当建立正爬升率、直升机清除障碍物并且达到或接近最大续航力/爬升率或所需空速时，终止机动。按下安定面开关，使安定面返回自动模式。

如果在功率受限的环境（高/热/重）中执行此操作，建议飞行员使用比可用的最大双发扭矩低 5% 的值，以避免可能导致旋翼下垂。

## 进近和降落

### 降落前检查

降落前检查事项:

- (飞行员/副驾驶) 武器子系统检查:
  - 主军械保险开关 - 打开 (SAFE)。
  - 地面超控开关 - 关闭。
  - 武器未选中 - 在高位显示器 (HAD) 中确认
- (飞行员/副驾驶) 航空器生存力设备 (ASE) - 按需。
- (飞行员/副驾驶) 尾轮锁 - 锁止, 解锁灯熄灭。
- (飞行员) 停机刹车 - 松开, 手柄向内, 或按需。

### 进近类型

主要使用两种进近类型: 在 VMC 条件下进近至接地位置附近悬停/接地或滑行降落。目视条件下进近的主要考虑事项如下:

- **着陆地区大小。** 着陆区是否足够直升机降落/起飞? 如果有多架直升机落地, 着陆区是否足够所有直升机降落/起飞?
- **接地区地面条件。** 是硬化道面吗? 软土/泥地? 任何可能造成视野限制的积雪或尘土?
- **着陆区附近障碍物。** 树木、石头、栅栏、电线、深坑?
- **进近和起飞方向。** 进近和起飞方向相同吗? 或者进近和起飞必须使用不同方向。
- **终点。** 进近时朝着着陆区的后 1/3, 尤其是多架直升机降落时。
- **风。** 首选迎风着陆, 但如果迎风着陆不可行, 再进近时需要提高动力。
- **可用动力。** 评估 IGE (地效内) 和 OGE (地效外) 的直升机动力和扭矩。

如果直升机动力受限, 但着陆区适合, 应当首选使用滑行降落, 直升机应当保持在有效过渡升力 (ELT) 速度或双发安全速度 (VSDE) 以上, 如果单发, 应保持在单发安全速度 (VSSE) 以上。

### **VMC 下进近至悬停**

在对降落区具有良好视线的高度, 将 LOS 准星对准预计接地点。按住杆力配平中断按钮并降低总距将扭矩相对于巡航状态降低 20%。将加速度指引置于 40 节地速位置, 调节总距控制下降率为 500 英尺/分。将 FPV 置于接地点略高的位置 (防止下滑道过低)。使用总距控制

FPV 高低，使用周期变距杆控制 FPV 左右。保持加速度指引在速度矢量之后，这样可以保证在以 500 英尺/分（或所需下降率）下降的同时平稳持续的减速。在降低至障碍物高度或 50 尺以下前，将侧滑球至中。当降低至障碍物高度或 50 尺以下后，使用脚蹬将机头指向着陆方向。决断高度应在障碍物高度以上。当速度矢量在 LOS 准星内时，将头显界面切换为悬停界面，在 5 英尺高度进入悬停。可使用悬停模式辅助悬停。

### 滑行降落

在对降落区具有良好视线的高度，将 LOS 准星对准预计接地点。将加速度指引置于 40 节地速位置。将加速度指引置于 40 节地速位置，调节总距控制下降率为 300-500 英尺/分。将 FPV 置于接地点略高的位置（防止下滑道过低）。将接地点规划在前可用接地跑道长度的前 1/3 处。使用总距控制 FPV 高低，使用周期变距杆控制 FPV 左右。保持加速度指引在速度矢量之后，这样可以保证在以 300-500 英尺/分（或所需下降率）下降的同时平稳持续的减速。在降低至障碍物高度或 50 尺以下前，将侧滑球至中。当降低至障碍物高度或 50 尺以下后，使用脚蹬将机头指向着陆方向。使用脚蹬和周期变距杆侧向移动将速度矢量置于机头正前方，LOS 准星的 12 点短线上。保持在 ETL 或 VSDE 速度以上直到接地，单发条件下保持在 VSSE 速度以上直到 30 英尺高度。当直升机接地后，柔和降低总距安定直升机，然后将总距增加至双发 30%（单发 60%）或更高，向后移动周期变速杆减速。使用脚蹬保持方向，使用周期变速杆的左右移动保持直升机平衡。当速度矢量在 LOS 准星内时，选择头显悬停模式，并将加速度指引符号置于 LOS 准星中央。直升机停下后中置周期变距杆和脚蹬，降低总距。如果条件允许，也可使用脚刹帮助直升机停下。

### 落地后检查

落地后检查事项：

- （飞行员/副驾驶）尾轮锁 - 按需。
- （飞行员）外部灯光 - 按需。
- （飞行员/副驾驶）航电 - 应答机至待机 STBY

### 关车

进入停机位后，执行以下关车步骤：

- （飞行员）APU - 使用如下步骤开启：
  - APU 按钮 - 按下，ON。
  - EUFD - 观察确认 APU START, APU POWER ON 和 ACCUM OIL PRESS LO 信息。
- （飞行员）尾轮锁 - 锁定，解锁灯熄灭。

- (飞行员) 停机刹车 - 打开, 手柄在外。

在将油门杆置于慢车 IDLE 之前, 确认 APU ON 信息在 EUFD 显示。

- (飞行员) 油门杆 - 慢车, 在 EUFD 上开始 2 分钟倒计时。
- (飞行员) 备用姿态仪 - 锁定/关闭。
- (飞行员) CMWS 控制电源开关 - 关闭。
- (飞行员/副驾驶) NVS 模式开关 - 关闭。
- (飞行员/副驾驶) ACM 开关 - 关闭。
- (飞行员) 油门杆 - 2 分钟倒计时到后, 置于关闭位。
- (飞行员) 旋翼刹车开关 - 当  $N_R$  小于 50% 时, 置于刹车 (BRK) 位。
- (飞行员) 平尾 - 使用 ENG SYS 页面手动设置为 0 度。
- (飞行员) 搜索灯 - 关闭。
- (飞行员) 旋翼刹车开关 - 旋翼停止旋转后关闭 (OFF)。
- (飞行员) 外部/内部灯光面板 - 关闭。
- (副驾驶) 内部灯光面板 - 关闭。

# 传感器和瞄准具

AH-64D 使用了多种传感器对战场上的目标执行探测、获取和打击。这些传感器从最先进的火控雷达（FCR）到最基本的 Mk1 “眼球”（肉眼瞄准的俚语），所有的传感器都集成到了 AH-64D 的数据管理系统中，以增强态势感知能力，并使其在昼间和夜间都能快速有效的与敌军交战。

可用于标定目标的三个瞄准具分别是机组成员的头盔显示器（HMD）、目标截获和指定瞄准具（TADS），以及火控雷达（FCR）。每种瞄准具都有其各自的优劣，当机组决定在何时及用何种方式与敌军交战时，应根据需要选择这些瞄准具。每一种瞄准具都包括了多个传感器，可以有选择的用于瞄准或导航。



图 206. AH-64D 的传感器和瞄准具

HMD 可用于增强机组目视搜索目标的能力，以及增强他们在夜间或低能见度条件下的导航能力。TADS 组合了可见光和红外光电传感器，用于远距离探测和标定敌军目标，能够执行侦察、还可以用于夜间和低能见度条件下的导航。FCR 由一部用于战场扫描的主动雷达天线和一套针对敌军防空系统的被动无线电探测天线阵列组成。与 HMD 和 TADS 一样，FCR 也可以用于协助机组在夜间和低能见度条件下进行导航。

## 头盔显示器 (HMD)

综合头盔和显示瞄准系统 (IHADSS) 与机组的视线指向 (LOS) 保持同步, 武器处理器根据机组视线指向建立传感器指向、测距和武器瞄准。头盔显示装置 (HDU) 提供了头盔显示器 (HMD), 可在其中显示飞行符号和传感器画面。HDU 可以从武器页面 (WPN) 与瞄准分划板装置 (BRU) 共同进行瞄准。头盔在 3D 空间的定位由安装在头盔上的四个红外探测器 (每侧两个) 提供。



图 207. IHADSS 头盔

通过 HDU, 除了飞行员夜视系统 (PNVS) 或目标获取和指定瞄准具 (TADS) 传感器的图像外, 机组成员还可以看到  $30^{\circ} \times 40^{\circ}$  的覆盖了飞行符号的外部视野。

每个机组成员都能够从以下可选的截获源中选择和接收提示信息:

- PHS - 飞行员头盔瞄准具
- GHS - 炮手头盔瞄准具
- SKR - 导弹导引头
- RFI - 雷达频率干涉仪
- FCR - 火控雷达
- FXD - 前向固定 (直升机中轴线; 方位/俯仰  $0^{\circ}$ )
- TADS - 目标截获和指定瞄准具
- W##, H##, C##, T## - 其中##为储存的航路点、障碍、可控单位 (Control Measure) 或目标/威胁的编号
- TRN - TSD 上光标选择的地形位置

当截获源来自 MPD 时，在视线周围会出现提示点，以指示机组成员将截获源放置在其头瞄视野的方向上。通常，在非战斗的训练飞行时期，每个机组成员都会选择彼此的头瞄视线指向（炮手或飞行员的）作为其截获源，以方便导航和障碍咨询。



图 208. 带飞行符号和飞行员夜视系统传感器图像的飞行员头盔显示装置

在战斗中，副驾驶/炮手（CPG）在搜索目标时，会将其隶属到炮手头盔瞄准具（GHS）以方便在搜索目标时省去额外的视角移动，并在发现焦点后解除隶属。飞行员则会使用 TADS 作为他的截获源，以便更好的利用 TADS 了解方位。这对飞行员来说尤其重要，因为它可以在其专注其任务的同时提供了瞄准视线的提示点，更好的帮助飞行员协助副驾驶将 TADS 保持在 TADS 基座允许回转的限制内。



图 209. 显示有武器标记和 TADS 传感器图像的副驾驶头盔显示装置

### **AN/AVS-6 航空兵夜视镜**

任何一名机组成员都可以配备夜视镜。AN/AVS-6 航空兵夜视镜（ANVIS）可在极低光照条件下为机组成员提供高保真度、双目、40° 的视场。AVS-6 夜视镜可以放大光谱中的可见光和近红外光，使机组成员能够在任何照明条件下工作，同时在靠近地形或其他自然或人为障碍物的情况下进行匍匐高度飞行（NOE - 贴地飞行）。

AVS-6 夜视仪无法与 HDU 同时使用，因此当夜视仪启用时，HDU 将从机组成员的视野中移除。IHADSS 将会继续追踪飞行员的头盔运动，因此机组成员仍能将直升机的传感器隶属至其大致的视线指向上。但由于缺乏精确的瞄准符号，不应该将夜视仪作为瞄准的手段。





图 210. AN/AVS-6 夜视镜

## 飞行员夜视系统 (PNVS)

**AN/AAQ-11** 现代化飞行员夜视传感器 (M-PNVIS) 是一种用于昼间、夜间以及恶劣天气条件下的辅助导航解决方案。PNVS 的俯仰角运动范围为 $+20^{\circ}$  至 $-45^{\circ}$ ，水平方向角运动范围为 $\pm 90^{\circ}$ ，回转速率为 $120^{\circ}$  /秒。

你可以使用视频 (VIDEO) 面板的前视红外旋钮 (FLIR) 来调整前视红外的图像效果。小的内旋钮可以调节 FLIR 的电平，大的外旋钮可以调节 FLIR 的增益。使用综合头盔和显示瞄准系统 (IHADSS) 旋钮可以调整 FLIR 的整体图像质量，其中小的内旋钮可以调整亮度 (IHADSS BRT)，大的外旋钮调整的是对比度 (IHADSS CON)。此外，通过选择位于总距杆上的瞄准轴/极性开关 (BORESIGHT/POLARITY)，可以切换 FLIR 的白热 (WHOT) 或者黑热 (BHOT) 模式。

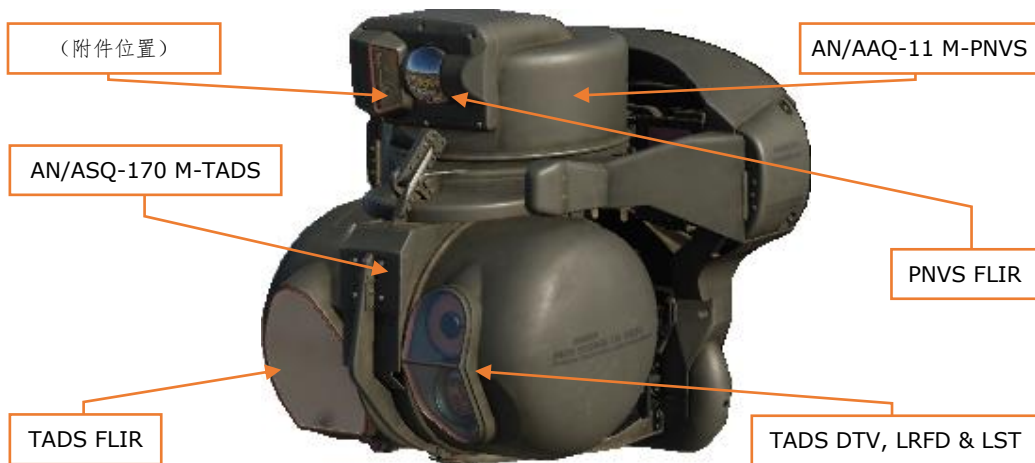


图 211. 现代化飞行员夜视系统和现代化目标截获和指定瞄准具基座组件

## 目标截获和指定瞄准具 (TADS)

AN/ASQ-170 现代化目标截获和指定瞄准具 (M-TADS) 是一种远距离精确交战和领航解决方案，适用于昼间、夜间和恶劣气候任务。它由两个部分组成，“夜间部分”和“昼间部分”。“夜间部分”包含了前视红外传感器 (FLIR)，“昼间部分”包括了昼间电视、激光测距/指示器 (LRFD) 和激光跟踪器 (LST)。TADS 的俯仰运动范围达到了  $+30^\circ$  至  $-60^\circ$ ，水平方向角运动范围为  $\pm 120^\circ$ ，回转速率为  $60^\circ$  /秒。

TADS 可以提供以下功能：

- 通过 FLIR (昼间和夜间) 或 DTV 进行目标探测；
- 为地狱火导弹 (Hellfire) 打击静止和移动目标进行目标标定；
- 为 30 毫米机炮进行目标标定和使用；
- 在合作 (COOP) 交战模式下为 2.75 英寸折叠翼航空火箭弹 (FFAR) 进行目标标定和使用；
- 供机组成员提供储存或调取目标的能力。

TADS 的视频图像显示在 TADS 电子显示控制器 (TEDAC) 显示装置 (即 TDU) 上，这是一个  $5 \times 5$  英寸的显示器，位于副驾驶座位，并同时显示在副驾驶 HDU 中。TDU 在可视区域的上部以 4:3 的纵横比显示 FLIR 或 DTV 的图像。

在操作 DTV 时，副驾驶可以使用 3 级变焦：宽视场、窄视场和放大视场；在操作 FLIR 时则为 4 级变焦：宽视场、中视场、窄视场和放大视场。TADS 有副驾驶通过 TEDAC 左侧和右侧控制手柄进行操作。

TADS 可以通过瞄准具手动追踪器或通常被称作“拇指压力控制器”进行手动控制。通过选择右控制手柄 (RHG) 的隶属按钮 (SLAVE)，还可以将 TADS 隶属到从多用途显示器 (MPD) 上选择的截获源。

FLIR 的图像可以通过 TDU 电平旋钮 (LEV) 和增益旋钮 (GAIN) 进行调整，DTV 和 FLIR 的整体图像质量可以使用亮度旋钮 (BRT) 和对比度旋钮 (CON) 进行调整。当 TADS 处于当前所选瞄准具时，通过点击灰度按钮 (G/S)，可以显示用于调节亮度和对比度的 TDU 灰度控件。要返回 TADS 视频图像，则在 TDU 上选择 TAD 选项。机组成员还可以使用距离/焦距 (R/F) 旋钮，以提高 DTV 和 FLIR 的图像清晰度。此外，通过选择位于右控制手柄 (RHG) 上的 FLIR 极性开关，可以切换 FLIR 的白热 (WHOT) 或黑热 (BHOT) 模式。

### 武器符号

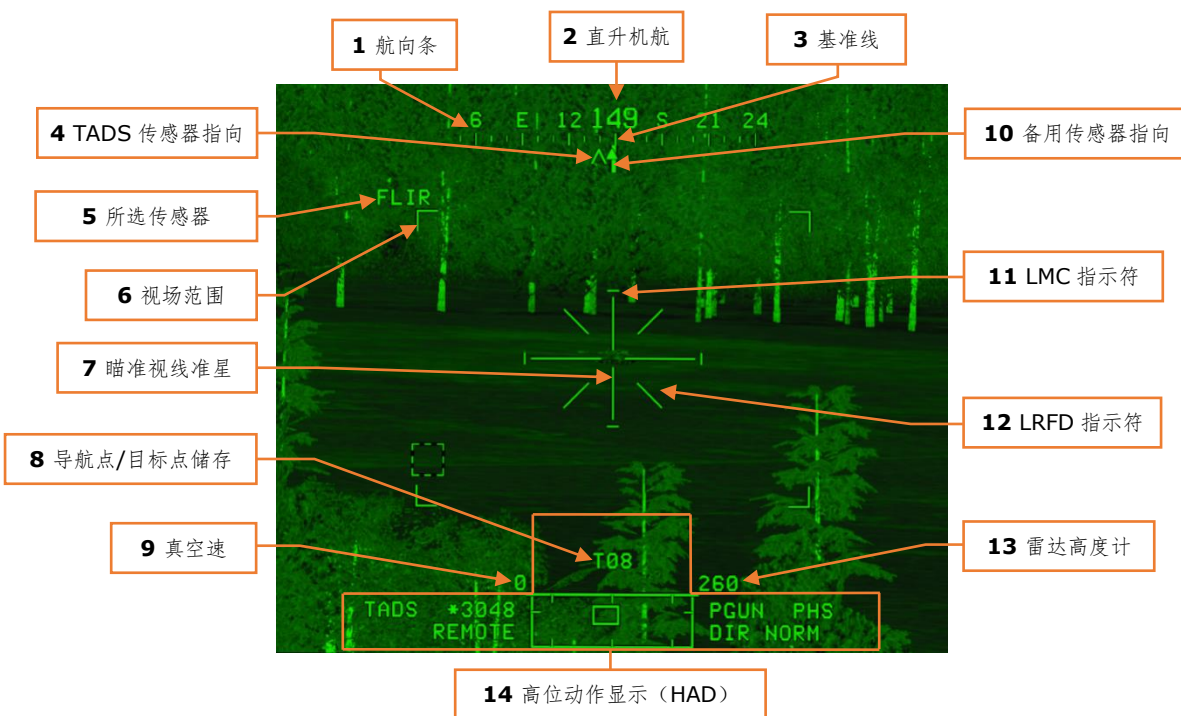


图 212. 武器符号

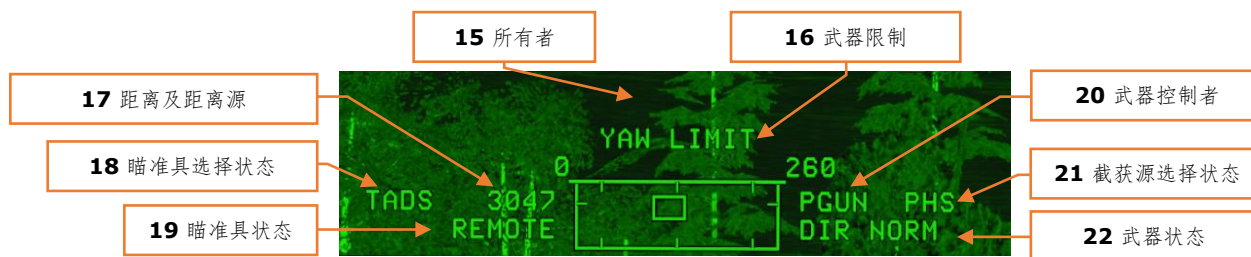


图 213. 高位动作显示 (HAD)

1. **航向条**：以  $10^\circ$  为单位，显示  $180^\circ$  范围的罗盘方向，每  $30^\circ$  度以十分位来显示一个方位角数值。
2. **直升机航向 (HDG)**：以  $1^\circ$  为单位显示当前直升机航向的数字读数。
3. **基准线**：该线与直升机中心线对齐，并作为直升机航向和巡航模式符号的坡度指示器的参考。
4. **TADS 传感器指向**：显示 TADS 图像时，用以指示 TADS 传感器的瞄准视线方位角的倒 V 型标志。
5. **TADS 所选传感器**：指示当前正使用的传感器 (FLIR 或 DTV)。
6. **视场范围**：在 TADS 图像中指示下一级放大的视场范围，如果已经处于最终的放大视场 (Zoom)，则不再显示。
7. **瞄准视线 (LOS) 准星**：指示所选瞄准具的视线，也可以被当做使用武器的瞄准十字准星。当 TADS 瞄准视线失效，激光发射器被遮挡，或机炮动作无效时十字线会进行闪烁。
8. **导航点/目标点储存**：当选择后会显示 4 秒，以向机组成员指示副驾驶 TADS 或头盔显示器瞄准视线储存的具体航路点 (WP) 或目标点 (TG) 编号。
9. **真空速 (TAS)**：以 1 节为单位表示直升机当前的真实空速，范围从 0 至 210 节。
10. **备用传感器指向**：当飞行员选择的瞄准具为头盔显示器 (HMD) 时，指示飞行员的头盔指向方位角。当飞行员选择的瞄准具为火控雷达 (FCR) 时，备用传感器指向则不会显示在 TADS 的武器符号中。
11. **LMC 开启指示符**：四个在瞄准视线十字端头的“短横杠”，以表示当前状态下线性运动补偿器被开启。
12. **激光激活 (LRFD) 指示符**：围绕着瞄准视线十字准星的大“X”符号，以表示当前 LRFD 正在发射激光。
13. **雷达高度计 (AGL)**：显示直升机距离地面的高度从 0 英尺至 1428 英尺，在 50 英尺以下以 1 英尺为单位显示，在 50 英尺至 1428 英尺则以 10 英尺为单位显示。当高度超过 1428 英尺时雷达高度计读数将会被移除。
14. **高位动作显示 (HAD)**：高位动作显示 (区) 同时显示了飞行和武器符号。HAD 会向机组成员优先显示瞄准和武器状态信息，以表明所选目标和使用武器的情况。
15. **所有者**：在单 DP 操作期间，每当视频源的所有权发生变化，或进入或退出单 DP 操作时，“PLT FORMAT” (飞行员控制) 或“CPG FORMAT” (副驾驶控制) 提示将会在 HMD 内闪烁 3 秒。
16. **武器限制**：根据座舱中当前操作的武器状态显示武器保险或角度限制，当副驾驶的瞄准视线在储存路径点或目标点时，也会在副驾驶的 HMD 或 TADS 符号中显示 W## 或 T## 消息 4 秒。

17. **距离及距离源：**以 1/10 公里或 1 米（激光测距时）为单位显示正在使用的距离来源和当前距离。可用作距离源包括以下：

- a. **默认距离：**飞行员 1.5 千米，副驾驶 3.0 千米
- b. **手动距离：**100 至 50000 米（显示为 M0.1 至 M50.0）
- c. **自动距离：**0.1 至 50 千米（显示为 A0.1 至 A50.0）
- d. **导航距离：**0.1 至 32 千米（显示为 N0.1 至 N32.0）
- e. **雷达距离：**0.1 至 9.9 千米（显示为 R0.1 至 R9.9）
- f. **激光距离：**500 至 9999 米（显示为 500 至 9999）

18. **瞄准具选择状态：**显示当前座舱内的所选择瞄准具。瞄准具状态都包括以下：

- a. **P-HMD：**飞行员选择瞄准具为头盔显示器。
- b. **P-FCR：**飞行员选择瞄准具为火控雷达。
- c. **P-FCRL：**飞行员选择瞄准具为火控雷达。并与 TADS 建立了链接。
- d. **C-HMD：**副驾驶选择瞄准具为头盔显示器。
- e. **C-FCR：**副驾驶选择瞄准具为火控雷达。
- f. **C-FCRL：**副驾驶选择瞄准具为火控雷达。并与 TADS 建立了链接。
- g. **TADS：**副驾驶选择瞄准具为 TADS。
- h. **TADSL：**副驾驶选择瞄准具为 TADS，并与火控雷达建立了链接。

19. **瞄准具状态：**显示直升机瞄准具的状态信息和在远距离射击模式下发射激光制导“地狱火”导弹的武器状态信息。

20. **武器控制者：**表示当前另一位机组所选择的武器。武器控制者指示包括了以下：

- a. **PGUN** – 飞行员所选武器为机炮。
- b. **PRKT** – 飞行员所选武器为火箭弹。
- c. **PMSL** – 飞行员所选武器为导弹。
- d. **CGUN** – 副驾驶所选武器为机炮。
- e. **CRKT** – 副驾驶所选武器为火箭弹。
- f. **CMSL** – 副驾驶所选武器为导弹。
- g. **COOP** – 飞行员所选武器为火箭弹；同时副驾驶在合作模式下使用 TEDAC 左控制手柄控制火箭弹。

21. **截获源选择状态 (ACQ)**：表示当前座舱选择的截获源。截获源包括以下：

- a. **PHS** – 飞行员头盔瞄准具 Pilot Helmet Sight
- b. **GHS** – 炮手头盔瞄准具 Gunner Helmet Sight
- c. **SKR** – 导弹导引头
- d. **RFI** – 无线电频率干涉仪
- e. **FCR** – 火控雷达
- f. **FXD** – 前向固定（直升机中轴线；方位/俯仰 0°）
- g. **W##, H##, C##, T##** – 其中##为储存的航路点、障碍、可控单位（Control Measure）或目标/威胁的编号
- h. **TRN** – TSD 上光标选择的地形位置

22. **武器状态**：显示当前座舱所选择武器的状态信息。

## 线性运动补偿器 (LMC)

M-TADS 配置了线性运动补偿器 (LMC) 用于辅助跟踪移动目标。它可以补偿直升机的位移或目标的位移，旨在减少副驾驶瞄准的工作量。当副驾驶使用 TADS 来控制机炮或火箭攻击移动目标时，LMC 以超前角计算的形势提供对目标移动状态的估计。

## 多目标跟踪器 (MTT)

~~-在 EA 发布之后更新-~~

## 激光测距指示器 (LRFD)

TADS 的激光测距指示器 (LRFD) 可以提供目标距离和标定。为此，直升机必须处于主军械打开的状态下才能操作 LRFD。为了对目标进行测距，扣下 TEDAC 右手柄的一级 LRFD 扳机，将会发送三次激光测距脉冲。为了对目标进行标定，扣下 TEDAC 右手柄的二级 LRFD 扳机，将会发送连续激光脉冲。在扣下二级 LRFD 扳机的同时也会接通目标状态估算器 (TSE)。关于使用激光的通常指导描述为：如果目标和直升机均未移动，使用一级扳机测距，否则持续按下二级扳机来启用 TSE。

## 激光跟踪器 (LST)

~~-在 EA 发布之后更新-~~

## 火控雷达 (FCR)

~~-在 EA 发布之后更新-~~



图 214. FCR 桅杆安装组件 (MMA)

## 无线电频率干扰仪 (RFI)

-在 EA 发布之后更新-

# 作战应用

## 综述

任务前规划是任何成功的作战行动的最重要组成部分。机组成员应评估地形和威胁情况，然后根据其分析规划任务航线、高度和武器挂载。航线、预先计划的目标和其他能够增强态势感知的图形控制措施通过数据传输装置（DTU）加载到直升机上，并通过战术姿态显示页面（TSD）来显示。

谨慎选择航线和飞行高度，以最大程度的提高自身的生存力，并降低被有威胁的武器系统发现的概率。TSD 可以通过使用色带（在 MAP 页面启用）来进一步增强对潜在威胁盲点的态势感知。在 TSD 上选择适当的地图类型和比例尺也有助于增强态势感知。在 TSD 上配置展示（SHOW）选项对于确保 TSD 上的关键信息可被机组成员参考非常重要。

在离场后或接近战区前沿（FEBA）时，机组成员应进行 WAIL-RM 检查，确保直升机做好了接战准备，这主要包括以下：

1. 武器（Weapons） - 确认主军械和武器设置符号需求。
2. 航空器生存力设备（ASE） - ASE 页面以及通用导弹告警系统（CMWS）控制面板处于激活状态。
3. 敌我识别（IFF N/I） - 正确设置敌我识别系统。
4. 灯光（Lights） - 关闭（或根据需要设置编队灯）。
5. 录像机（Recorder N/I） - 进行适当的配置。
6. 多用途显示屏（MPDs） - 根据需求选择显示 TSD、NAV/ATK 相应页面。

一旦越过友军锋线（FLOT），副驾驶将持续使用 TADS 进行搜索、截获、识别、发射激光和储存目标点或关注点。飞行员可以使用飞越标记的方法储存目标或航路点，但由于显而易见的原因，这种储存目标的方法是最不值得推荐的。

在飞行航渡阶段，副驾驶作为机组成员之一，主要负责更新直升机的航线或进行直接导航。副驾驶通常还负责无线电频率的调整，与战场上其他单位进行通信，并与小组内的其他副驾驶进行协调，以确保将机队内的传感器覆盖保持在最大范围或者对敌军目标有合适的火力分配。

飞行员的主要任务是协助副驾驶操作直升机的传感器和武器系统的能力。飞行员要保持对机组周边环境和战术情况的知晓，并视情况驾驶直升机，以确保副驾驶能够不受阻碍的执行传感器扫描或在必要时使用武器系统。如果副驾驶的传感器回转角度接近极限，飞行员应根据需要操作直升机，以防止副驾驶的 control 超出限制范围，当然前提是战术上具备可行性。机组成员之间的有效沟通对完成任务成功至关重要。



飞行员的次要任务是维护直升机和机组成员的安全。飞行员要保持对附近地形的持续扫视，并随时准备使用区域武器系统（AWS，即机炮）来应对威胁，以在必要时保护直升机或小组内的其他成员。

## 武装直升机应用

任何武装直升机部队的基本构成都是由两架 AH-64 组成一个空中武器小组（AWT，或简称为小组），并由一名空中任务指挥官（AMC）进行控制。该指挥官通常机队中经验最丰富的机长担任飞行指挥官（PC）。AMC 是整个机队的武器使用的授权机构，负责机队的移动和机动，并确保任务能够成功完成。

### 小组机动

机动性是 AWT 的首要考虑因素。长机应以可预测的方式带领僚机进行机动，而僚机不应成为抑制长机机动的因素，并应始终提供与长机的相互支持。直升机之间的间距可能因地形、飞行高度，照明/能见度以及威胁情况而有所不同。典型的间距可以从 3 至 5 个旋翼宽度到 1 公里或更长。在开阔地形上通常间距会很大，而在受限地形上，直升机间距将会被缩小。

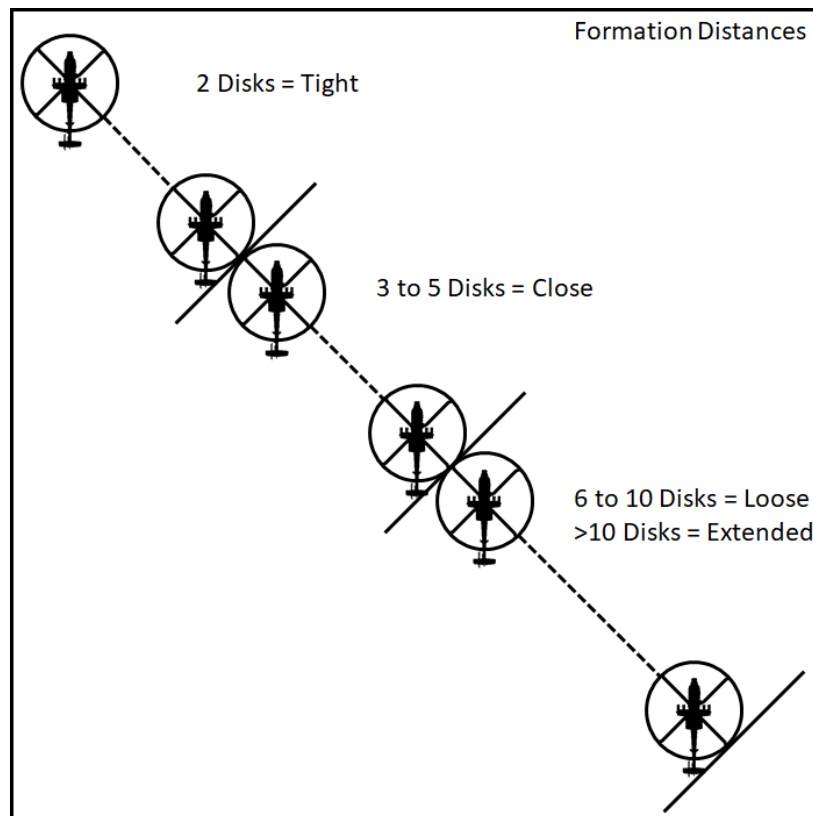


图 215. 编队间距

战斗巡航编队是 AWT 使用的标准编队类型。适用于超低空飞行，并可以使得飞行状态具有不可预测性。它还具备在昼间和高能见度条件下使轻武器攻击的威胁程度降至最低的优势。战斗巡航编队中的僚机可以在长机的 3 点至 9 点方位连线的后方有一个机动范围。僚机要始终能够掩护到长机。在战斗巡航左梯或者右梯队中，当机队的一侧的地形不利于战斗巡航时，僚机可以机动到长机的另一侧。

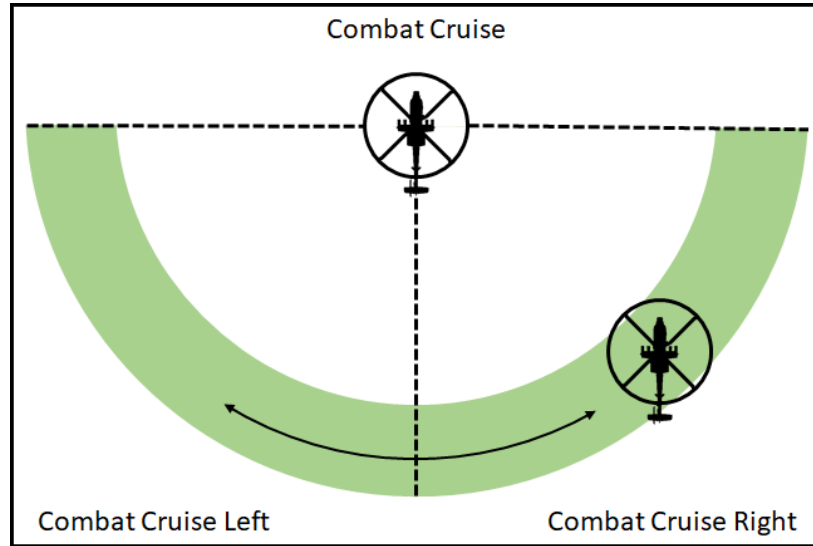


图 216. 战斗巡航队形，战斗巡航左梯/右梯

战斗展开编队通过最大限度利用重叠的视野和火力向前推进提高安全性。当长机下令执行战斗展开编队时，僚机将向长机的 3 点或 9 点位置横向展开。这需高频率的扫视观察，尤其在夜间，受夜视传感器的限制。直升机的间隔应基于可供机动的空间、能见度、地形和敌军可能的部署。当需要进行长距离机动的时候，不建议使用战斗展开编队。

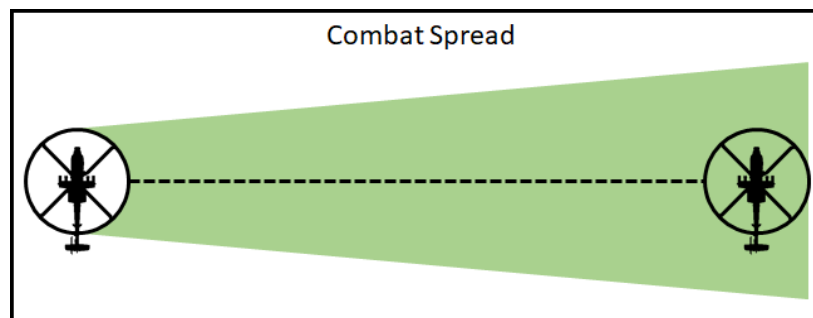


图 217. 战斗展开队形

### 地形飞行模式

地形飞行及其衍生的飞行模式的目的是阻止敌军获取、跟踪和攻击本方直升机。地形飞行过程中需要不断扫视以定位和避开障碍物，尤其是在夜间。在进行地形飞行时，最重要的一条规

则是永远不要在超过传感器感知能力的状态下飞行。如果天气或环境光照条件限制了能见度，机组成员应该降低空速。由于整个行动区域（AO）内的地形和植被会有所不同，不太可能在单一一种地形飞行模式下长期行动。作为执行地形飞行每个自然的组成部分，机组成员应该对转换或退出每一种地形飞行模式做好准备。地形飞行模式的定义如下：

- **地形遮断（NOE）**：又称匍匐飞行（Nap-Of-the-Earth）在植被或障碍物允许的情况下，以不同的空速和高度进行尽可能贴近地球表面飞行，通常只会高出最高障碍物（AHO）25 英尺。机组成员通常会执行“越境警戒”，即其中一架直升机提供掩护，另一架直升机移动。两个机组之间的约束不应超过可用于掩护的主要武器系统的限制范围。
- **地形跟踪（Contour）**：以地形起伏的轮廓进行低空飞行，通常高度保持在离 AHO 上方 25 至 80 英尺之间，其主要特点是空速和高度由地形或障碍物决定。机组成员通常会执行“航渡警戒”，主要以战斗巡航编队进行飞行。
- **低空飞行（Low-level）**：指以恒定的高度和空速进行低空飞行，通常高度在 80 至 200 英尺之间。机组成员通常执行“常规警戒”，以方便快捷从一个地方转移至另一个地方，但这种飞行安全系数最低。

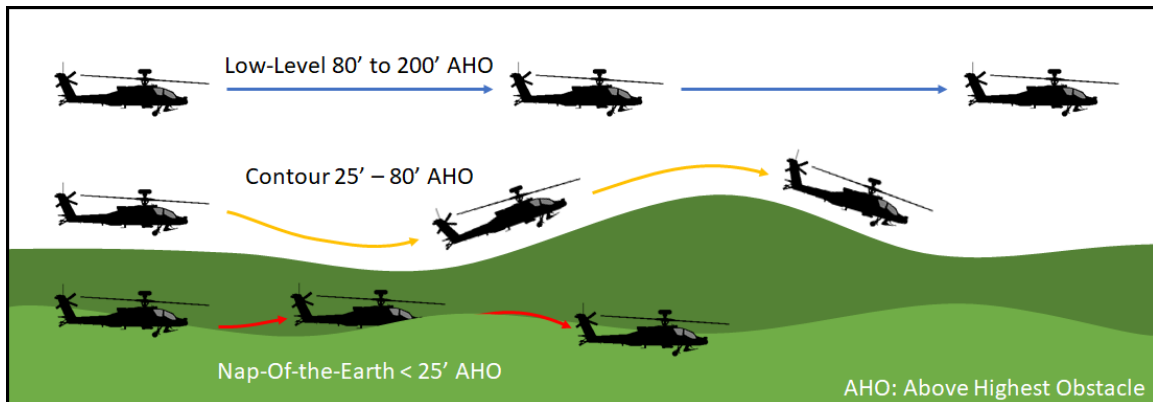


图 218. 三种地形飞行模式

## 武器投送技术

悬停射击通常以低于有效平移升力（ETL，约 16 至 24 节空速）的速度进行，可以缓慢移动也可以完全静止。

运动射击通常以高于 ETL 的速度进行。向前的空速还可以增加直升机的稳定性，并提高非制导武器，如火箭弹的发射精度。

俯冲射击通常指俯冲的剖面进行攻击，通常在基于地平线  $10^\circ$  至  $30^\circ$  夹角之间。空速和高度则由期望的威胁等级和期望的攻击效果决定，更陡的俯冲角度提供更小的“打击散布”和更高的精度。然而，也需要更高的高度才能达成更大的俯冲角度。俯冲射击可以由低空发起突然的攻击或从更高的高度进行。

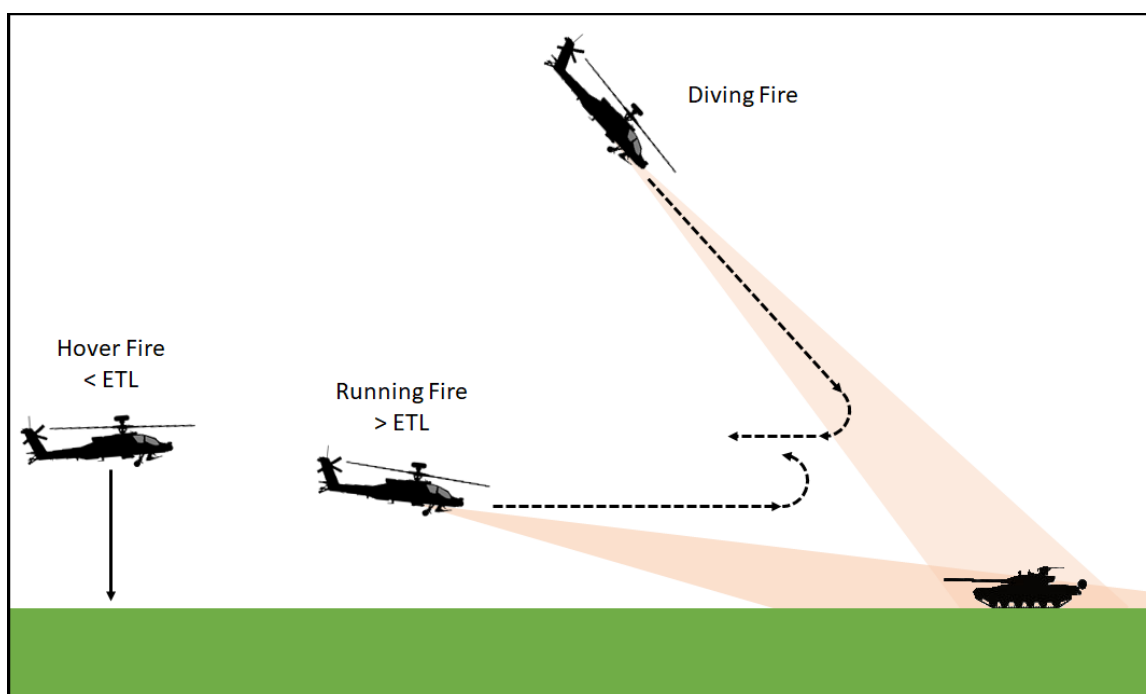


图 219. 悬停，运动和俯冲射击

## 区域武器系统（AWS）

区域武器系统旨在打击区域目标并压制近距离威胁。它对人员和轻装甲载具非常有效。AWS 可以由选择了 HMD 或 FCR 的机组成员使用，后由控制 TADS 的副驾驶使用。它可以在常规模式（NORM）或固定模式（FXD）两种模式下运行。

### 使用 TADS 进行常规模式的机炮攻击

当 AWS 与 TADS 结合在一起使用时，在指定模式下（LRFD 二级扳机）武器处理器将使用激光测距指示器获得超前角和其他弹道补偿。而线性运动补偿器（LMC）可以帮助副驾驶准确瞄准目标并保持 TADS 瞄准视线的稳定，并提供正确的弹道解算。

为了在副驾驶座舱使用 TADS 作为瞄准具与目标进行交战，你需要：

1. 确定截获目标的合适截获源。
  - a. 如果由任一机组成员目视发现目标，选择 PHS 可将飞行员头盔作为截获源，或选择 GHS 将炮手头盔作为截获源。
  - b. 如果目标位置已被储存在直升机的数据库中作为一个导航点，则可以通过坐标页面（COORD）将该点设置为截获源或使用 TSD 上的光标进行光标截获（CAQ）。
2. 按下 TEDAC 右控制手柄（RHG）上的隶属（SLAVE）按钮，将 TADS 旋转到目标所在位置，然后再次按下隶属按钮转换成手动追踪模式。
3. 通过按下 TEDAC 左控制手柄（LHG）上的武器动作开关（WAS）- 向前，来激活机炮的使用。



图 220. TADS 机炮攻击 - 飞行员头盔显示器符号

- 在武器页面（WPN）上选择点射长度。确保模式选项（MODE, R2 按钮）设置为常规模式（NORM）。

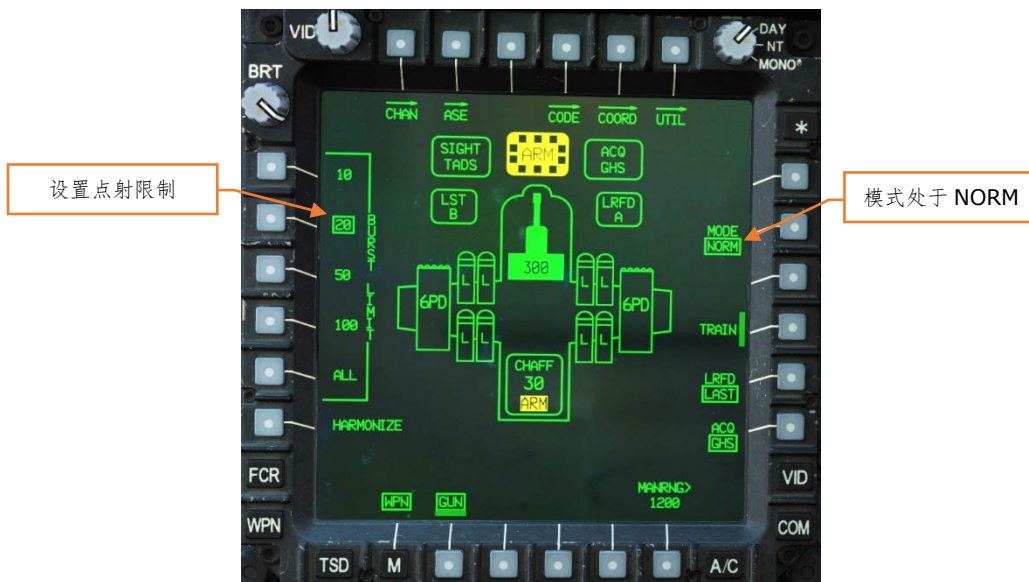


图 221. TADS 机炮攻击 - 副驾驶武器页面

- 打开主军械保险开关，如果你还没这么做的话。
- 检查或选择所需的距离源：激光，导航（如果截获源选择为导航点）；自动标尺模式或手动标尺模式。
- 如果目标或者直升机自身在移动，则打开 LMC 开关，并辅以使用右手柄上的手动跟踪开关（拇指压力控制器）将 TADS 瞄准视线保持在目标上。
- 如果需要激光测距，使用右手柄上的激光扳机对目标进行照射。如果目标和直升机都处于静止状态，使用一级激光扳机，如果目标或直升机正在移动，则应使用二级激光扳机。

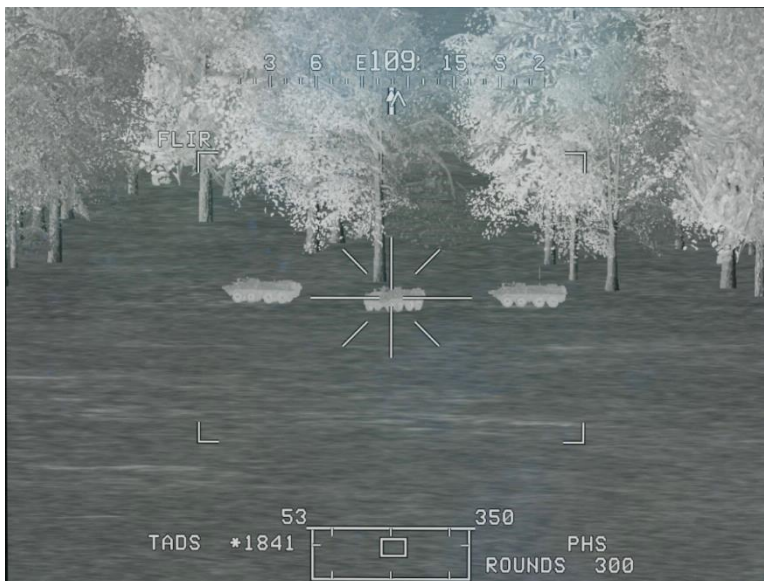


图 222. TADS 机炮攻击 - 瞄准目标

9. 确认高位动作显示区上没有出现冲突 (COINCIDENCE)、方位角限制 (AZ LIMIT)、俯仰角限制 (EL LIMIT) 或弹道限制 (BAL LIMIT) 等提示信息。

10. 使用左手柄上的武器扳机进行开火。



图 223. TADS 机炮攻击 - 击中目标

## 使用 HMD 进行常规模式的机炮攻击

当 AWS 与 HMD 结合在一起使用时，机炮可用于快速压制直升机周边近距离的威胁。然而，与 TADS 不同的是，HMD 没有为机炮提供任何复杂的弹道解算。偏置角和其他补偿需要有机组成员手动的通过相应调整 HMD 的瞄准视线十字准星来进行修正。

在任意座舱使用头盔显示器（HMD）作为瞄准具在常规模式下与目标进行交战，你需要：

1. 瞄准具选择 - HMD。
2. 按下周期变距杆或 TEDAC 左控制手柄（LHG）上的武器动作开关（WAS）- 向前，来激活机炮的使用。请注意，如果使用的是周期变距杆上的 WAS 开关操作机炮时，距离源将自动切换成手动距离，其距离数值由武器页面（WPN）中 MANRNG（B6）设置。此外，如果副驾驶/炮手使用 TEDAC 左手柄的 WAS 开关，则只会激活其 TEDAC 左手柄的扳机；同理，如果副驾驶/炮手使用周期变距杆的 WAS 开关，同样也只会激活其周期变距杆上的扳机。
3. 在武器页面（WPN）上选择点射长度。确保模式选项（MODE，R2 按钮）设置为常规模式（NORM）。

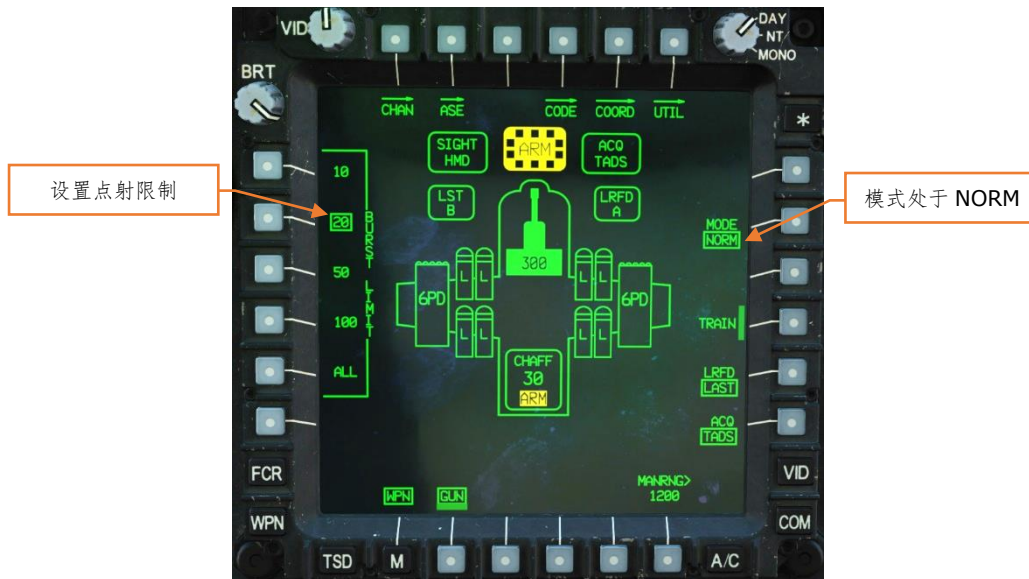


图 224. HMD 机炮攻击 - 飞行员武器页面

4. 打开主军械保险开关，如果你还没这么做的话。
5. 检查或选择所需的距离源：导航（如果截获源选择为导航点），自动标尺模式或手动标尺模式。





图 225. HMD 机炮攻击 - HMD 瞄准视线十字准星对准目标

6. 确认高位动作显示区上没有出现冲突（COINCIDENCE）、方位角限制（AZ LIMIT）、俯仰角限制（EL LIMIT）或弹道限制（BAL LIMIT）等提示信息。
7. 使用周期变距杆或 TEDAC 左手柄上的武器扳机进行开火。



图 226. HMD 机炮攻击 - 击中目标

### 使用 HMD 进行固定模式的机炮攻击

当处于固定模式下使用 HMD 与 AWS 进行攻击时，机炮将以 1575 米的弹道标尺固定瞄准正前方。固定机炮的瞄准十字准星与截获源的瞄准视线十字准星符号相同，代表直升机正前方的

一个虚拟位置，与 1575 米的弹道标尺解算结果的位置一致。因为此时机炮是固定的，机组成员必须操作直升机，使得机炮对准目标。任何的弹道修正都只能根据驾驶直升机的机组成员对于炮弹落点的实际偏差来进行。

在任意座舱使用头盔显示器（HMD）作为瞄准具在固定模式下与目标进行交战，你需要：

1. 在总距杆上选择 HMD 作为瞄准具。
2. 按下周期变距杆上的武器动作开关（WAS）- 向前，来激活机炮的使用。请注意，距离源将自动切换成手动距离，其距离数值由武器页面（WPN）中 MANRNG（B6）设置。
3. 在武器页面（WPN）上选择点射长度。确保模式选项（MODE，R2 按钮）设置为固定模式（FXD）。

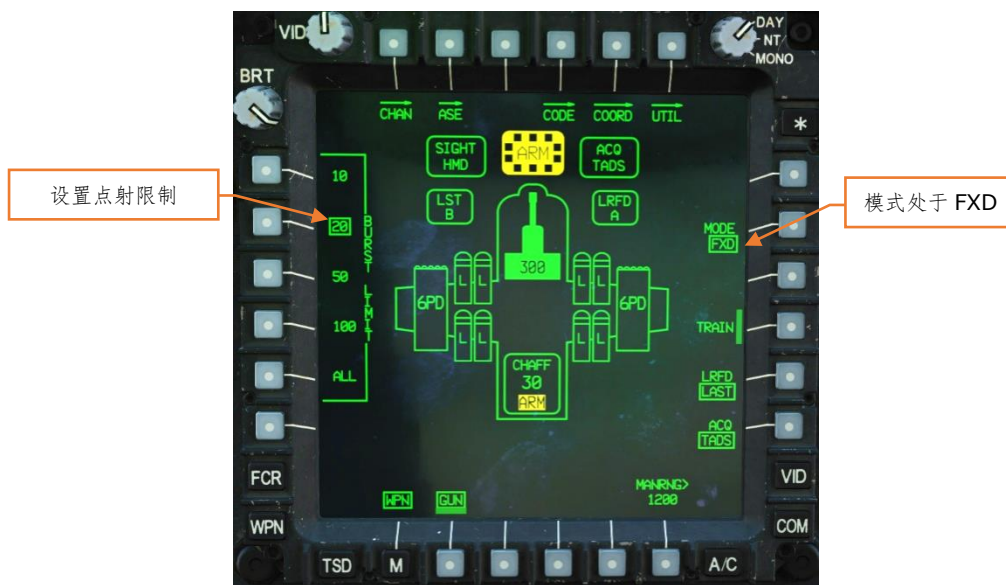


图 227. HMD 固定机炮攻击 - 飞行员武器页面

4. 打开主军械保险开关，如果你还没这么做的话。
5. 检查或选择所需的距离源：导航（如果截获源选择为导航点）、自动标尺模式或手动标尺模式。



图 228. HMD 固定机炮攻击 - 瞄准目标

6. 确认高位动作显示区上没有出现弹道限制（BAL LIMIT）的提示信息。
7. 使用周期变距杆上的武器扳机进行开火。



图 229. HMD 固定机炮攻击 - 击中目标

## 航空火箭弹子系统（ARS）

航空火箭弹子系统（ARS）旨在实现对面目标的精确攻击。ARS 为 AH-64 小队提供了接近于轻型多管火箭炮兵连进行直接或间接射击的能力。与使用火箭弹有关的重要提示符是火箭弹操控光标，这是一个类似“工”字型的符号，代表了武器挂架铰接能够提供的允许弹道修正范围，以及帮助你操作直升机以对精确对准弹道发射方向的解决方案。

### 火箭弹操控光标

火箭弹操控光标的作用正如其名：为机组成员提供转向或者机动的提示。它不是连续计算弹着点（CCIP），也不是一个虚拟标记元素，因此它显示的位置与现实中的“窗外元素”并不一致，不像头部跟踪器或飞行航迹矢量（FPV）可以对准实际上的准确的一个点。它通过循环周期变距杆或脚蹬输入直升机转向的方向和直升机所需的俯仰角，以将计算出的弹道解算结果设置进挂架的铰接控制机构中。每个武器挂架都可以相对直升机的基准线（ADL）以 $+4^\circ$ 至 $-15^\circ$ 的俯仰角铰接。ADL 是指以机头方向延伸出的直线，类似 HMD 的飞行符号中的头部跟踪符号。

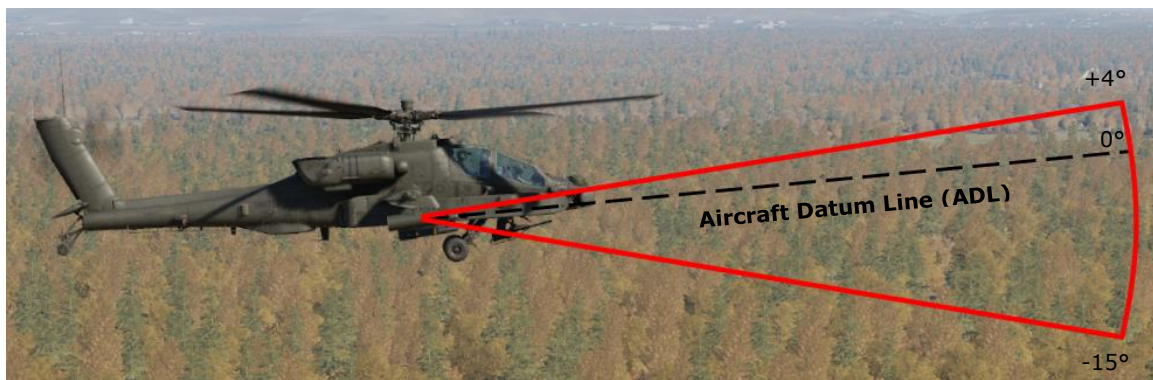


图 230. 挂架铰接限制角度

将下方左图的符号与右图的符号进行比较，可以看到火箭弹操控光标与挂架铰接范围之间的关系。火箭弹操控光标不是挂架铰接范围自身的直接表示（红框）。相反，它指的是直升机机头相对于瞄准点所需的方位角和仰角的位置（蓝色框），以将弹道解算结果保持在挂架铰接范围内。在下图中，飞行员将 HMD 作为瞄准具的同时操作火箭弹。HMD 的瞄准视线与 ADL（头部追踪器，虚线菱形）对齐，这说明了火箭弹操控光标在瞄准点下方具有  $4^\circ$  的允许机头俯仰的行程，在瞄准点上方具有  $15^\circ$  的允许机头俯仰的行程。

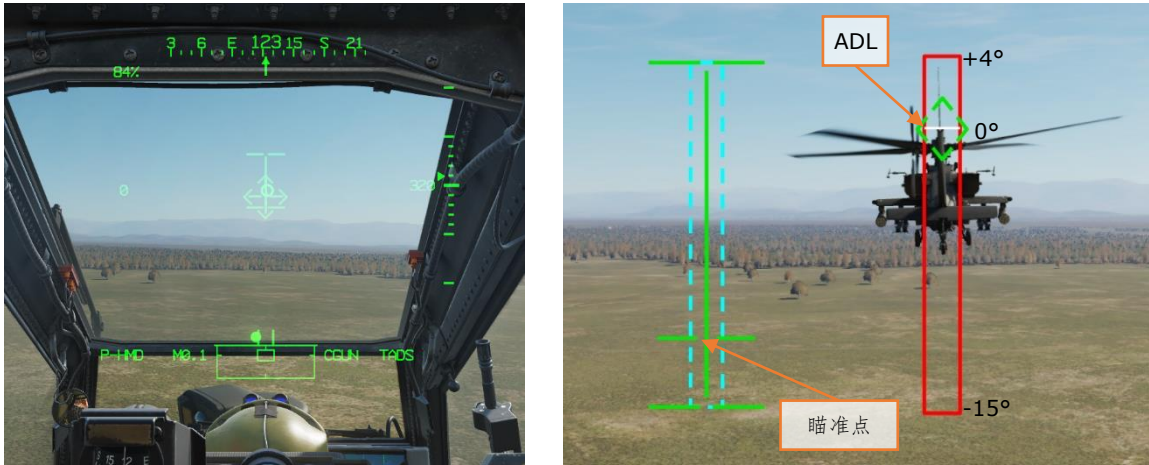


图 231. 火箭弹操纵光标

在下图中，100 米的手动射程标尺只是为了进行说明，以消除更远标尺会存在的任何弹道补偿。如果把直升机机头/ADL（黑点/黑虚线）放在浅蓝色方框的底部，火箭弹巢仍将在  $+4^\circ$  的铰接范围上限内，并且仍然将与弹道解算瞄准点（白点/白线）对齐；如果把直升机机头/ADL 放在放在浅蓝色方框顶部，火箭弹巢也还在  $-15^\circ$  的铰接范围下限内，并且仍然将与瞄准点对齐，这就是火箭弹操控光标所表达的意思。

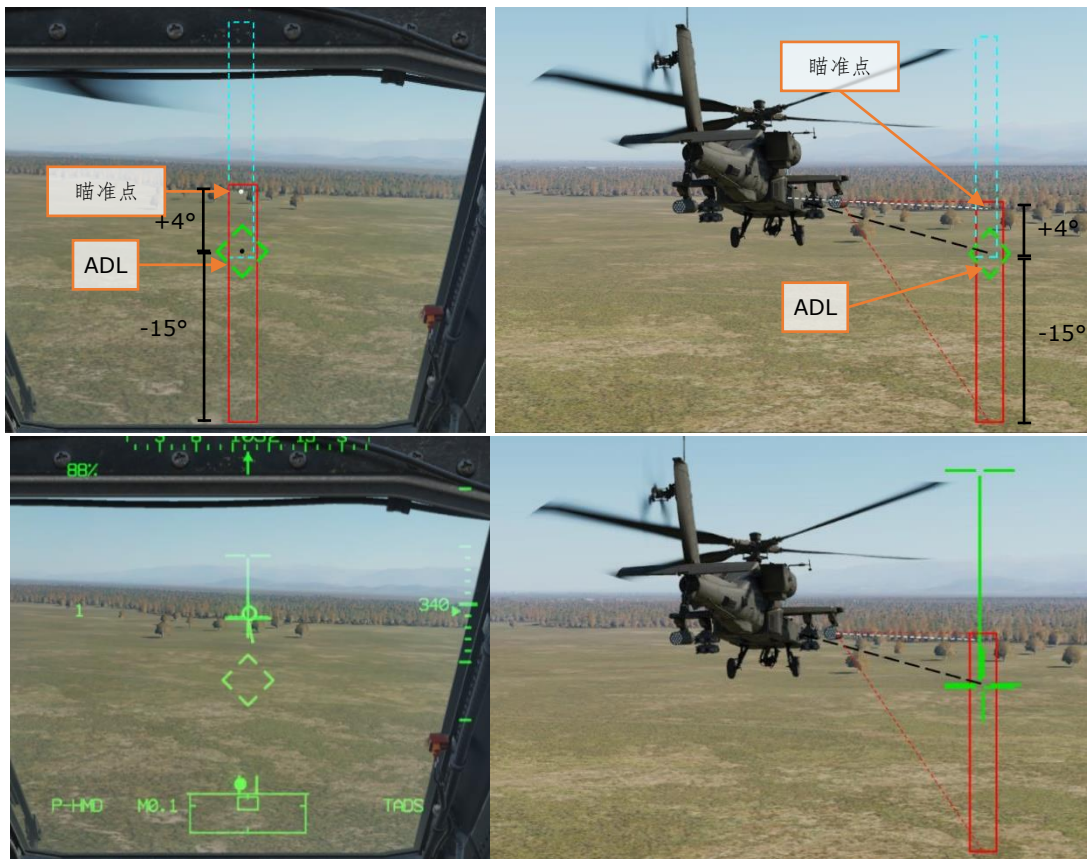


图 232. 弹道解算（顶图），对比符号（底部）

当机组成员选择 HMD 作为瞄准具，瞄准视线准星用于指定目标位置。不论机组成员向哪里看，并随着机组成员四处观察时，弹道解算会不断的更新。在下图中，飞行员将 HMD 的瞄准视线准星对准了 ADL（黑色虚线）左侧的林线边缘（白色虚线）的三辆装甲车。

在下面的第一组图片中，ADL 的允许瞄准点用蓝色方框标出。在第二组图片中，蓝色方框被火箭弹操控光标取代，头部追踪器被十字准星取代。这表明了火箭弹操控光标的相对位置关系，在用瞄准视线十字准星指定目标时的同时，准星同时也代表了相对于火箭弹操控光标时的机头基准线位置（ADL）。飞行员只需要操纵改变机头指向，使得直升机的 ADL 进入蓝色方框内的某个位置，同时保持 HMD 的瞄准视线十字准星对准预定的目标。如果飞行员做到了这点，弹道解算将会在武器挂架的铰接范围内完成，火箭弹操控光标就会对齐目标。



图 233. 弹道解算（顶图），对比符号（底图）

影响火箭弹操控光标位置的其余因素包括了目标距离以及由高集成大气数据计算机（HIADC）解算出的相对风速和气团。

如果弹道解算的射程距离很长，如高位动作显示区（HAD）中显示的“距离和距离源”显示的数值所示，弹道解算将会使仰角变得更高，这也将使得火箭弹操控光标变得更高。这种更高的弹道解算结果考虑了火箭弹的重量和空气动力学特性，以及基于重力和飞行时间的弹道预期

变化。当使用火箭弹攻击远距离目标时，可能需要改变直升机的俯仰，使 HMD 的瞄准视线与火箭弹操控光标对齐，这被称为“超抬升”机头，它可以用以克服武器挂架在 ADL（机头指向）有限的铰接抬升范围。

根据计算出的气团和相对风的影响，火箭弹操控光标可能会基于目标发生向左或者向右的偏移，以抵消风对火箭弹横截面的影响，以及风可能对展开的弹翼产生风向标作用。这里最重要的是，想要火箭弹能够不受横向风力影响达到最精确的使用状态，最好将直升机保持在配平球居中的稳定状态上。

尽管每个机组成员都有能力在任意座舱里独立使用火箭弹，但在 AH-64 上使用无控火箭弹的最准确方法是使用合作交战模式。这个模式允许飞行员和副驾驶相互协同，副驾驶执行弹道解算和瞄准，同时飞行员专注控制直升机飞行，使机头与火箭弹操控光标对齐。这种模式利用了 TADS 作为瞄准具时的稳定性，并允许机组成员在比传统的 CCIP 模式下在更远的射程解算出精确的弹道数据。

对飞行员来说，合作模式（COOP）主要的区别在于火箭弹操控光标不受头部转动的影响。副驾驶的 TADS 瞄准视线十字准星和距离源影响着弹道解算方案，从而确定火箭弹操作光标在飞行员的 HMD 符号中的显示位置。飞行员一种常见的做法是将 TADS 设置为截获源，以增强 TADS 相对于直升机机头指向在何处的姿态感知。

要进入合作模式，副驾驶需要使用 TEDAC 左手柄（LHG）上的武器动作开关（WAS）激活火箭弹，而飞行员则使用周期变距杆上的 WAS 和正常一样选择火箭弹。两名机组成员都将会进入“合作”（COOP）模式并显示在 HAD 的武器控制区中。当进入 COOP 模式时，每个机组成员的武器页面（WPN）都将同步，副驾驶的 WPN 页面上当前火箭弹（RKT）设置将会覆盖飞行员的。然而，一旦进入合作模式，任何一名机组成员都可以根据需要更改库存（INVENTORY）选项中的火箭类型选择（L1 至 L5）或者发射数量（R1）。任何一名机组成员都可以使用各自的武器扳机发射火箭弹（副驾驶的 TEDAC 武器扳机、飞行员的周期变距杆的武器扳机），但通常这主要是留给飞行员干的。

在使用合作模式时，机组成员可以选择采用直接或间接射击的方式使用火箭弹。直接射击允许机组成员目视观察到目标区域并立刻进行弹道修正，但这要求直升机保持暴露在敌人的探测和被武器攻击的环境中。间接射击允许机组将直升机置于隐蔽的位置，并通过直升机的数据库中储存的目标位置进行掩护状态下的火箭弹齐射，但这让观察目标区和修正更为困难，间接射击通常只用在对面大型的目标进行覆盖攻击的情况下。

### 使用 TADS 进行合作模式下的火箭弹攻击（直接射击）

要在合作模式下使用火箭弹直接射击攻击目标，并使用 TADS 作为瞄准具，你需要：

1. （飞行员）瞄准具选择 - HMD。
2. （副驾驶）瞄准具选择 - TADS。
3. （副驾驶）确定获取目标的合适截获源。

- a. 如果由任何一名机组成员的目视获取，飞行员可以选择飞行员头盔瞄准具（PHS）作为截获源，或者副驾驶选择炮手头盔瞄准具（GHS）作为截获源。
  - b. 如果目标位置已被直升机数据库储存为一个点，则可以通过坐标页面（COORD）将该点设置为截获源，或使用 TSD 上的光标截获模式（CAQ）。
4. （副驾驶）按下 TEDAC 右手柄（RHG）的隶属（SLAVE）按钮，将 TADS 旋转至目标位置，然后再次按下隶属按钮，切换到手动追踪模式。
  5. （飞行员）通过按下周期变距杆上的武器动作开关（AWS）- 左，选择火箭弹。
  6. （副驾驶）按下 TEDAC 左手柄的武器动作开关（WAS）- 左，选择火箭弹。
  7. （飞行员&炮手）确认 COOP 提示信息是否显示在 HAD 的武器控制区，以及“火箭弹常规模式”（RKT NORMAL）是否显示在 HAD 的武器状态区中。
  8. （飞行员&炮手）在武器页面（WPN）上，确保库存（INVENTORY）选项（L1 至 L5）选择设置为所需的火箭弹类型；确保根据需要设置了发射数量（R1）。

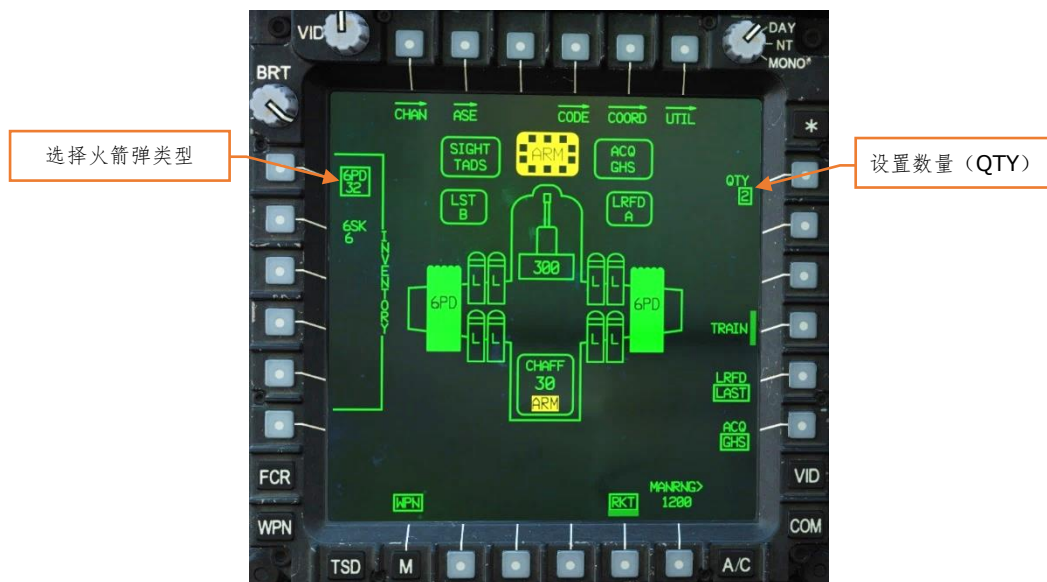


图 234. 合作模式火箭弹攻击 - 副驾驶武器页面

9. （副驾驶）打开主军械保险开关，如果你还没这么做的话。
10. （副驾驶）检查或选择所需的距离源：激光，导航（如果截获源选择为导航点）；自动标尺模式或手动标尺模式。
11. （副驾驶）如果目标或直升机处于移动中，则使用右手柄上的手动跟踪开关（拇指压力控制器）并接合线性运动补偿器开关（LMC），以协助 TADS 保持瞄准视线准星对准目标。
12. （副驾驶）如果需要激光测距，使用右手柄上的激光扳机发射激光对目标进行测距。如果目标和直升机都处于静止状态，则使用一级扳机，如果目标和直升机正在移动，则使用二级扳机。



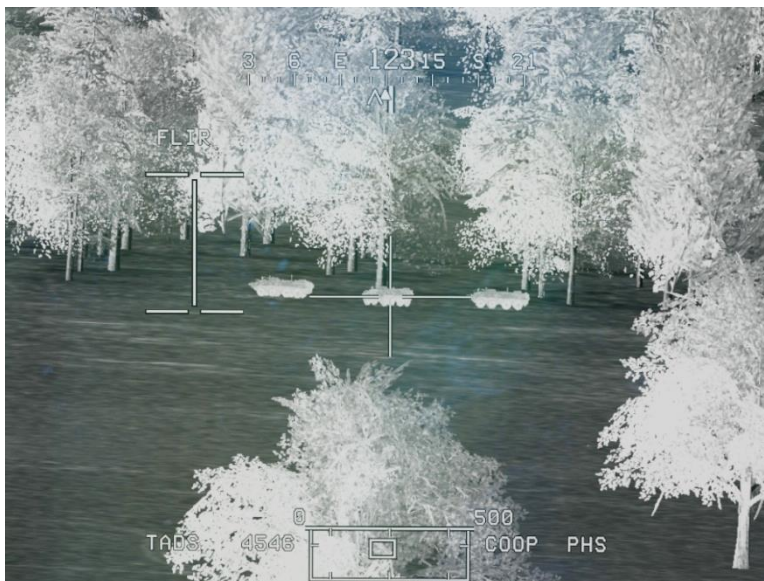


图 235. 合作模式火箭弹直接攻击- 副驾驶 TADS 视频

13. (副驾驶) 指示飞行员将直升机与火箭弹操控光标对齐后射击。可使用短语“匹配并开火”。



图 236. 合作模式火箭弹直接攻击 - 飞行员 HMD 标志

14. (飞行员) 如果处于悬停状态，使用脚蹬将直升机转向至火箭弹操控光标所指示的方向。当火箭弹操控光标与 HMD 的瞄准视线十字准星重合时，停止转向并稳定直升机的姿态和航向。如果射程过远，可能需要飞行员调整直升机的俯仰姿态，直至对准火箭弹操控光标。
- 或者：

14. (飞行员) 如果以高于有效平移升力 (ETL) 的速度向前飞行, 操作周期变距杆滚转直升机使直升机转向并对准火箭弹操控光标所指示的方向。当火箭弹操控光标与 HMD 的瞄准视线十字准星在垂直轴向上重合时, 停止转向, 并使用周期变距杆稳定直升机的姿态和航向。使用脚踏保持配平球居中。如果射程过远, 可能需要飞行员调整直升机的俯仰姿态, 直至对准火箭弹操控光标。



图 237. 合作模式火箭弹直接攻击 - 副驾驶 TADS 视频



图 238. 合作模式火箭弹直接攻击 - 飞行员 HMD 标志

15. (飞行员&副驾驶) 确认没有显示任何限制信息。

16. (飞行员) 使用周期变距杆上的武器扳机发射火箭弹。
17. (副驾驶) 火箭弹发射后, 将 TADS 的视场 (FOV) 倍率降低一级, 以观察火箭弹的命中情况。并对瞄准点进行必要的调整, 根据需要重复进行火箭弹齐射攻击, 直至摧毁目标。

### 使用 TADS 进行合作模式下的火箭弹攻击 (间接射击)

要在合作模式下使用火箭弹间接射击攻击目标, 并使用 TADS 作为瞄准具, 你需要:

1. (飞行员) 瞄准具选择 - HMD。
2. (副驾驶) 瞄准具选择 - TADS。
3. (副驾驶) 确定作为截获源的适当的路径点。
  - a. 如果目标位置作为直升机数据库的一个点存在, 则可以通过坐标页面 (COORD) 将该点设置为截获源, 或使用 TSD 上的光标截获模式 (CAQ)。
  - b. 如果目标并不在直升机数据库中作为点储存, 你需要:
    - i. 使用 LRFD 对目标进行测距, 然后使用 TEDAC 左手柄的储存/更新按钮 (STO/UPT) 储存目标位置。
    - ii. 通过坐标页面 (COORD) 将该点设置为截获源, 或使用 TSD 上的光标截获模式 (CAQ)。或
    - i. 抄收目标位置信息 (MGRS 坐标或以度/分/分十进制为格式的经纬度信息), 并将目标位置作为点输入到直升机数据库中。
    - ii. 通过坐标页面 (COORD) 将该点设置为截获源, 或使用 TSD 上的光标截获模式 (CAQ)。
4. (副驾驶) 按下 TEDAC 右手柄 (RHG) 的隶属 (SLAVE) 按钮, 将 TADS 旋转至目标位置。
5. (飞行员) 通过按下周期变距杆上的武器动作开关 (AWS) - 左, 选择火箭弹。
6. (副驾驶) 按下 TEDAC 左手柄的武器动作开关 (WAS) - 左, 选择火箭弹。
7. (飞行员&炮手) 确认 COOP 提示信息是否显示在 HAD 的武器控制区, 以及“火箭弹常规模式” (RKT NORMAL) 是否显示在 HAD 的武器状态区中。
8. (飞行员&炮手) 在武器页面 (WPN) 上, 确保库存 (INVENTORY) 选项 (L1 至 L5) 选择设置为所需的火箭弹类型; 确保根据需要设置了发射数量 (R1)。

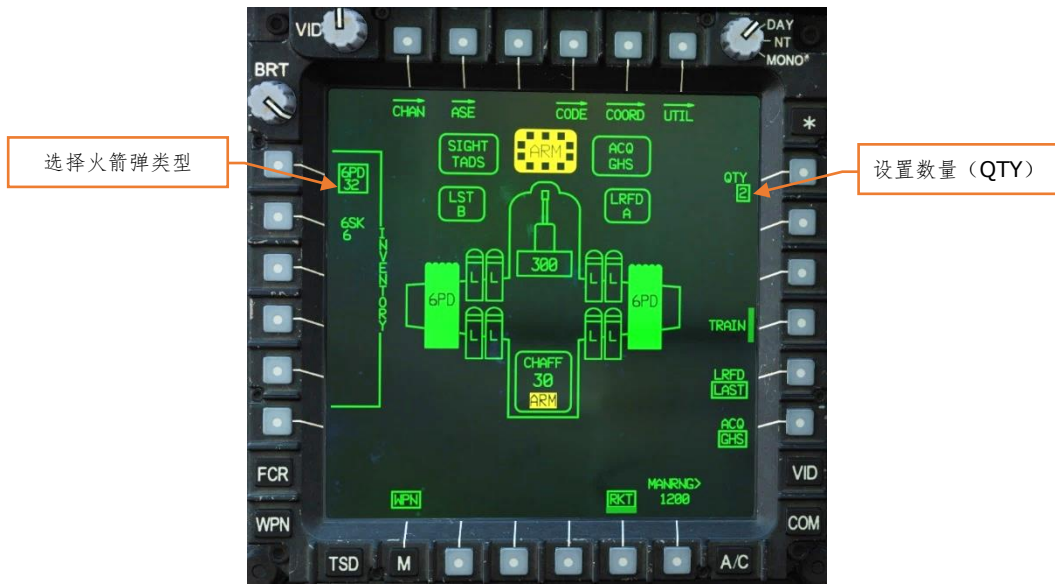


图 239. 合作模式火箭弹攻击 - 副驾驶武器页面

9. (副驾驶) 打开主军械保险开关，如果你还没这么做的话。
10. (副驾驶) 确认距离源：导航
11. (副驾驶) 指示飞行员将直升机与火箭弹操控光标对齐后射击。可使用短语“匹配并开火”。



图 240. 合作模式火箭弹间接攻击 - 副驾驶 TADS 视频

12. (飞行员) 如果处于悬停状态，使用脚蹬将直升机转向至火箭弹操控光标所指示的方向。当火箭弹操控光标与 HMD 的瞄准视线十字准星重合时，停止转向并稳定直升机的姿态和航向。如果射程过远，可能需要飞行员调整直升机的俯仰姿态，直至对准火箭弹操控光标。

或者：

12. (飞行员) 如果以高于有效平移升力 (ETL) 的速度向前飞行，操作周期变距杆滚转直升机使直升机转向并对准火箭弹操控光标所指示的方向。当火箭弹操控光标与 HMD 的瞄准视线十字准星在垂直轴向上重合时，停止转向，并使用周期变距杆稳定直升机的姿态和航向。使用脚蹬保持配平球居中。如果射程过远，可能需要飞行员调整直升机的俯仰姿态，直至对准火箭弹操控光标。

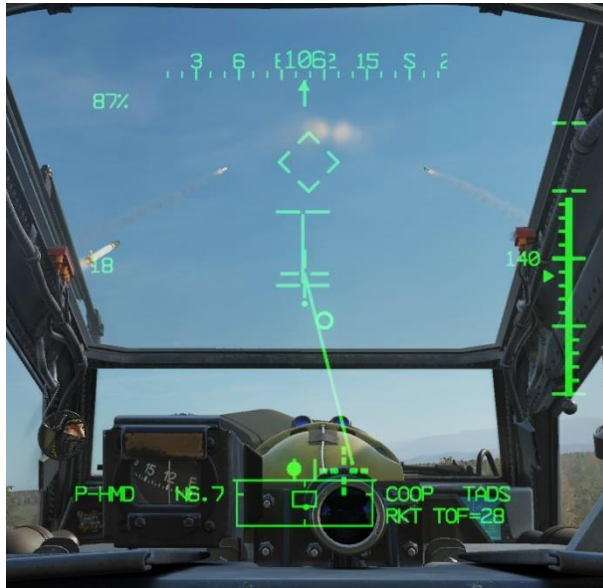


图 241. 合作模式火箭弹间接攻击 - 飞行员 HMD 标志

13. (飞行员&副驾驶) 确认没有显示任何限制信息。
14. (飞行员) 使用周期变距杆上的武器扳机发射火箭弹。
15. (副驾驶) 火箭弹发射后，如果没有地面观察员能够提供打击效果评估，则有必要在离开掩体前往观察目标区域，以确定是否达到了预期的打击效果。

### 使用 HMD 进行火箭弹攻击（悬停射击）

要使用飞行员在悬停状态下发射火箭弹攻击目标，并使用 HMD 作为瞄准具，你需要：

1. 确定获取目标的合适截获源。
  - a. 如果目标由副驾驶目视获取，选择 GHS 将副驾驶头盔作为截获源。
  - b. 如果目标位置已被直升机数据库储存为一个点，则可以通过坐标页面 (COORD) 将该点设置为截获源，或使用 TSD 上的光标截获模式 (CAQ)。

2. 通过按下周期变距杆上的武器动作开关（AWS）- 左，选择火箭弹。
3. 在武器页面（WPN）上，确保库存（INVENTORY）选项（L1 至 L5）选择设置为所需的火箭弹类型；确保根据需要设置了发射数量（R1）。

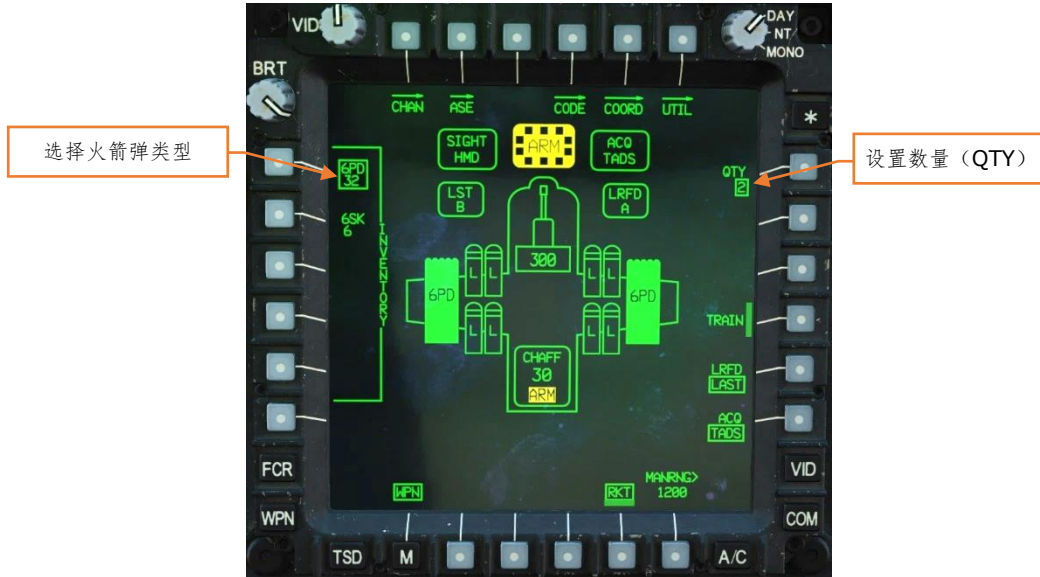


图 242. 使用 HMD 进行火箭弹攻击 - 飞行员武器页面

4. 打开主军械保险开关，如果你还没这么做的话。
5. 检查或选择所需的距离源：导航（如果截获源选择为导航点）；自动标尺模式或手动标尺模式。
6. 将 HMD 的瞄准视线十字准星对准目标。



图 243. 使用 HMD 进行火箭弹攻击 - 飞行员 HMD 准星对准目标

7. 使用脚踏将直升机转向至火箭弹操控光标所指示的方向。同时让 HMD 瞄准视线准星保持在目标上。当火箭弹操控光标与 HMD 的瞄准视线十字准星重合时，停止转向并稳定直升机的姿态和航向。



图 244. 使用 HMD 进行火箭弹攻击 - 对齐火箭弹操控光标

8. 确认高位动作显示区上没有出现任何武器限制信息。
9. 使用周期变距杆上的武器扳机发射火箭弹。

## 使用 HMD 进行火箭弹攻击（行进射击/俯冲射击）

要使用飞行员在向前飞行或俯冲状态下发射火箭弹攻击目标，并使用 HMD 作为瞄准具，你需要：

1. 确定获取目标的合适截获源。
  - a. 如果目标由副驾驶目视获取，选择 GHS 将副驾驶头盔作为截获源。
  - b. 如果目标位置已被直升机数据库储存为一个点，则可以通过坐标页面（COORD）将该点设置为截获源，或使用 TSD 上的光标截获模式（CAQ）。
2. 通过按下周期变距杆上的武器动作开关（AWS）- 左，选择火箭弹。
3. 在武器页面（WPN）上，确保库存（INVENTORY）选项（L1 至 L5）选择设置为所需的火箭弹类型；确保根据需要设置了发射数量（R1）。

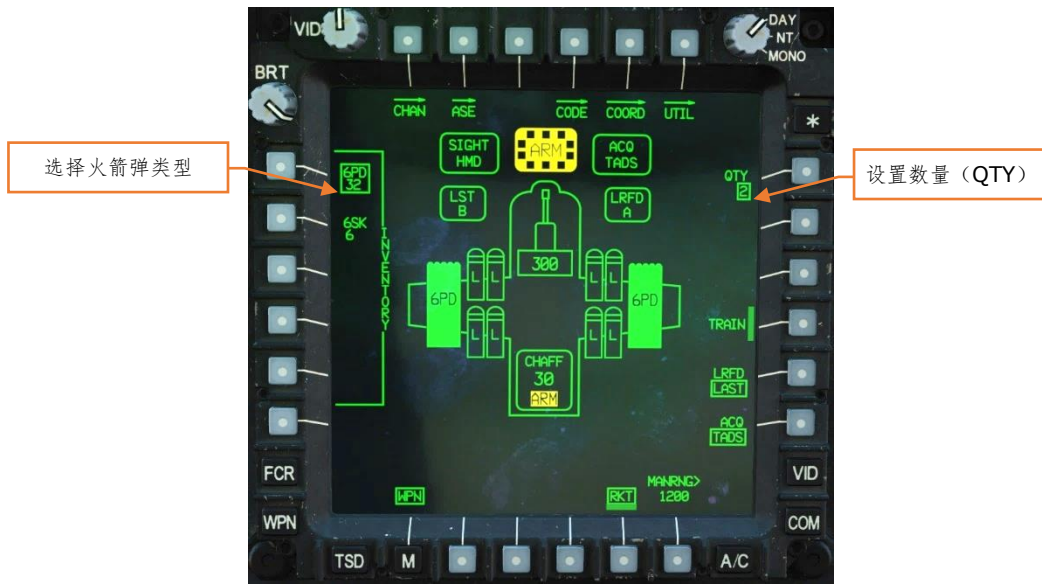


图 245. 使用 HMD 进行火箭弹攻击 - 飞行员武器页面

4. 打开主军械保险开关，如果你还没这么做的话。
5. 检查或选择所需的距离源：导航（如果截获源选择为导航点）；自动标尺模式或手动标尺模式。
6. 将 HMD 的瞄准视线十字准星对准目标。



图 246. 使用 HMD 进行火箭弹攻击 - 飞行员 HMD 准星对准目标

16. 操作周期变距杆滚转直升机使直升机转向并对准火箭弹操控光标所指示的方向。同时让 HMD 瞄准视线准星保持在目标上。当火箭弹操控光标与 HMD 的瞄准视线十字准星在垂直



轴向上重合时，停止转向，并使用周期变距杆稳定直升机的姿态和航向。使用脚蹬保持配平球居中。



图 247. 使用 HMD 进行火箭弹攻击 - 向“工”字符号的位置转向

7. 如果进行俯冲攻击，操作周期变距杆调整直升机的俯仰姿态（并使用总距杆保持合适的输出动力），直至火箭弹操控光标与 HMD 的瞄准视线十字准星重合，并在方位角上对齐。同时让 HMD 瞄准视线准星保持在目标上。在整个俯冲过程中，需要持续使用脚蹬保持配平球居中。
8. 确认高位动作显示区上没有出现任何武器限制信息。
9. 使用周期变距杆上的武器扳机发射火箭弹。



图 248. 使用 HMD 进行火箭弹攻击 - 对齐火箭弹操控光标

## 长弓地狱火模块化导弹系统 (LBHMMS)

长弓地狱火模块化导弹系统体现了远程精确打击点目标的能力。AGM-114K “基洛 (Kilo)” 和 AGM-114L “利马 (Lima)” 两种地狱火导弹被设计成一款现代化的坦克杀手，能够在战场上击败任何已知的装甲。

为了最大限度缩短 AH-64 在无掩护、暴露在敌军探测和打击范围内的时间，LBHMMS 提供了不同等级的导弹库存自动化管理，使机组成员能够专注于对地面目标的瞄准和接战。直升机武器和瞄准系统还在机组成员的高位动作显示区 (HAD) 中提供信息，以提示机组成员可以在何时执行关键的瞄准任务以及确保导弹可以成功接战所需的任何纠正措施。

AGM-114K 半主动激光制导 (SAL) 导弹有多种接战模式。SAL 导弹可以选择使用射前锁定 (LOBL) 或射后锁定 (LOAL) 模式；激光标定信号可以由发射导弹的本机执行，也可以同时进行伙伴照射 (连射和遥射, Ripple Fire & Remote Fire)；导弹也可以单独对单个目标发射，也可以同时对多个目标发射 (速射和连射, Rapid Fire & Ripple Fire)。发射模式、制导来源和接战方法都将取决于具体的战术情况而定。

### 导弹约束框

在使用 AGM-114 导弹时，AH-64 会基于“导弹约束框”来协助发射并摧毁地面目标，约束框不是虚拟符号元素，因为它显示的位置与现实中的“窗外元素”并不一致，不像头部跟踪器或飞行航迹矢量 (FPV) 可以对准实际上的准确的一个点。相反，约束框的位置用于指示导弹导引头自身相对于导弹基准线的位置 (距离导弹弹体的方位角和俯仰角为  $0^\circ$ )。

约束框以两种尺寸显示，以指示导弹导引头是否能够跟踪与直升机指定的激光频率所匹配的激光信标，并以虚线方式 (不在约束和/或发射未就绪) 或实线方式 (在约束内并发射准备就绪) 显示。当导弹在 LOBL 模式下跟踪激光信号时，将会显示一个大的约束框；当导弹在 LOAL 模式下没有检测到激光信号时，将会显示一个小的约束框。不同的尺寸可以向机组表明在能够接战之前，他们可以将直升机机头偏离目标有多远。

当一名机组成员将半主动激光制导武器 (SAL) 作为选定的导弹类型来操作导弹时，所有携带了 M299 地狱火导弹发射器 (并将 SAL 导弹装载其发射轨道上) 的挂架将被命令铰接角度保持在地平线上  $+4^\circ$ ，与直升机姿态无关。如果由于铰接限制，导弹发射器无法铰接到指令角度的  $10^\circ$  范围以内，则会向选择并激活此导弹的机组成员发送一条挂架受限 (PYLON LIMIT) 的信息。这信息出现之前允许直升机的俯仰姿态可以在  $-10^\circ$  至  $+29^\circ$  之间。只要使用二级武器扳机，导弹仍然能够发射。

射后锁定 (LOAL) 约束框表示在发射导弹时，与导弹基准线的最大允许偏移角为  $7.5^\circ$ 。如果直升机的操纵程度使得约束框的来源超出了  $7.5^\circ$  的偏置角，则约束框会变为虚线。

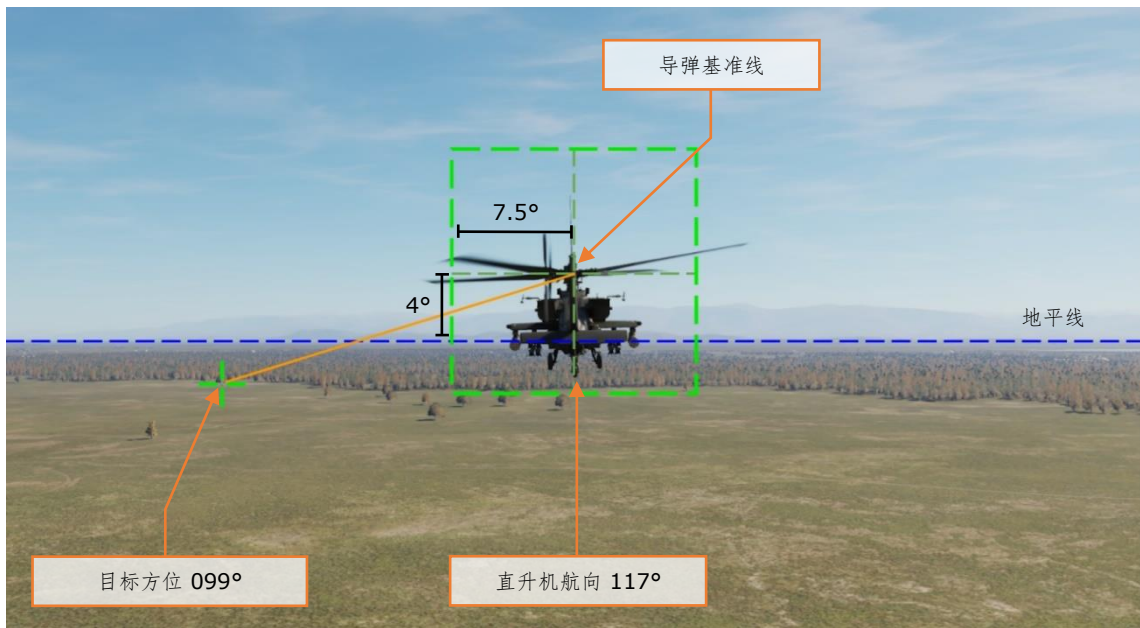


图 249. LOAL 约束框

射前锁定 (LOBL) 约束框表示在发射导弹时，与导弹基准线的最大允许偏移角为  $20^\circ$ 。如果导弹在该范围内探测并追踪到匹配的激光信标，LOAL 框将会自动切换为更大的 LOBL 框，这表示了导弹导引头允许偏移角度被增大了。如果直升机操纵超过一定程度，激光信标超出了这  $20^\circ$  的偏移范围，约束框将会切换成虚线显示的 LOBL 框，如果导弹导引头不再跟踪激光信标，约束框将会变回 LOAL 框，并由选定的 LOAL 轨迹驱动。

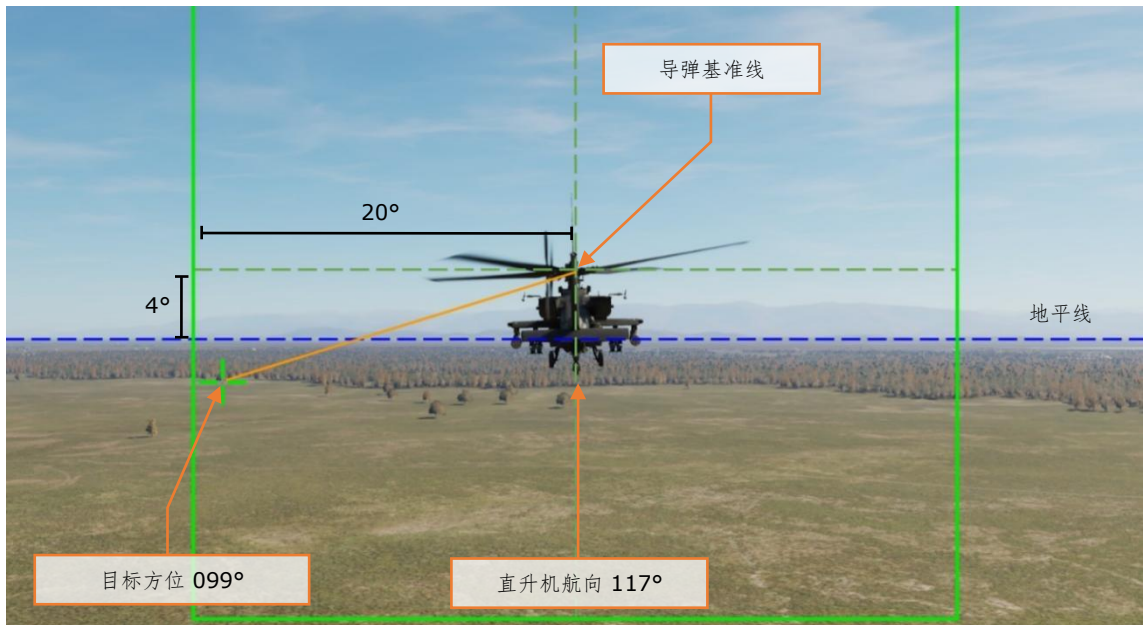


图 250. LOBL 约束框

当计划要使用激光制导的地狱火导弹攻击目标时，最重要的是检验优先导弹的频道设置是否与 TADS LRFD 的激光编码相同。如果激光编码不匹配，副驾驶会在高位动作显示区（HAD）的瞄准具状态部分收到“遥射（REMOTE）”提示信息，以表明当前处于伙伴照射的状态（参考遥射）。值得注意的是，如果是飞行员打算在后座使用激光制导的地狱火导弹，则不会收到“遥控”提示信息，因为飞行员无法自己照射，总是需要其他来源的激光信标，不论是来源与本机的副驾驶或者战场上的其他伙伴照射源。

### 使用激光制导地狱火导弹（射前锁定）

在副驾驶位以射前锁定（LOBL）模式使用地狱火导弹攻击目标，并使用 TADS 作为瞄准具提供自主目标指定，你需要：

1. （副驾驶）确定获取目标的合适截获源。
  - a. 如果由任意一名机组成员通过目视发现目标，选择飞行员的 PHS 或者副驾驶的 GHS 头盔作为截获源。
  - b. 如果目标位置已被直升机数据库储存为一个点，则可以通过坐标页面（COORD）将该点设置为截获源，或使用 TSD 上的光标截获模式（CAQ）。
2. （副驾驶）按下 TEDAC 右手柄（RHG）的隶属（SLAVE）按钮将 TADS 转向目标所在位置。完成后再次按下隶属按钮改为手动跟踪。
3. （副驾驶）按下 TEDAC 左手柄（LHG）的武器动作开关（AWS）- 右，激活导弹。
4. （副驾驶）在武器页面（WPN），确认优先导弹频道与 LRFD 匹配；确保类型（R1）设置为半主动激光引导（SAL）；确保模式（R2）设置为常规（NORM）。

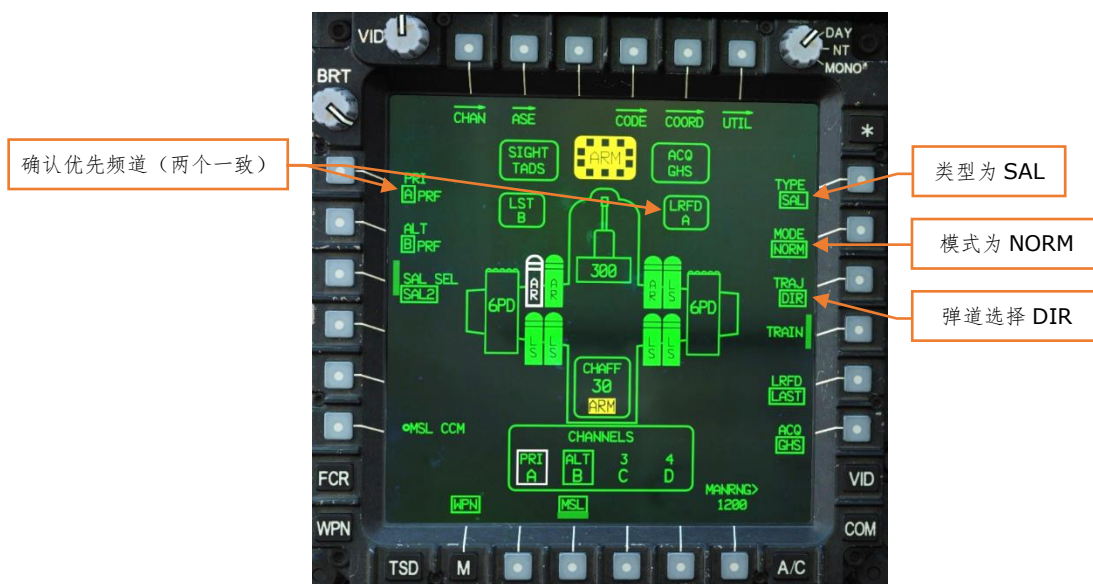


图 251. 使用 TADS 进行地狱火导弹 LOBL 攻击 - 副驾驶武器页面

5. (副驾驶) 打开主军械保险开关, 如果你还没这么做的话。
6. (副驾驶) 如果目标或直升机正在移动, 接通 LMC, 并使用右手柄上的手动跟踪开关 (MAN TRK, 又叫“拇指压力控制器”), 以帮助将 TADS 瞄准视线准星对准目标。
7. (副驾驶) 如有必要, 指示飞行员并使用短语“约束”使直升机对准发射限制范围。
8. (飞行员) 如有必要, 将直升机对准发射限制范围。
9. (副驾驶) 按下右手柄的二级激光扳机对目标进行照射。
10. (副驾驶) 确认在高位动作显示区出现主要频道追踪 (PRI CHAN TRK) 的提示信息
11. (副驾驶) 确认高位动作显示区上没有武器限制信息。
12. (副驾驶) 使用左手柄上的武器扳机发射导弹。确保在导弹飞行期间, 使用激光持续对目标保持照射, 直至命中目标。

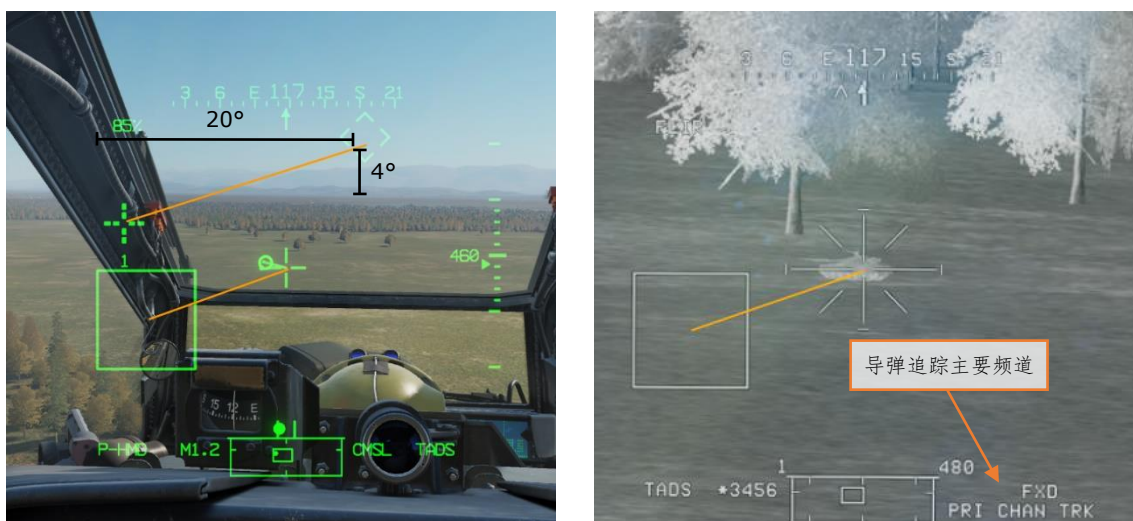


图 252. LOBL 发射, 飞行员 HMD (左图) 和副驾驶 TADS (右图)

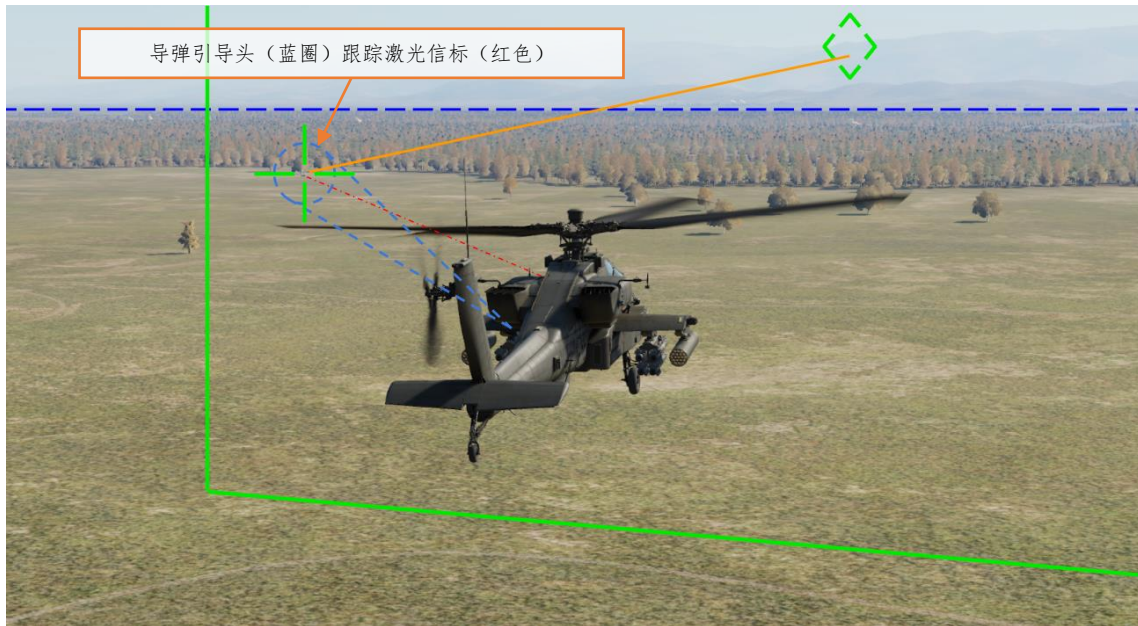


图 253. 使用 TADS 进行地狱火导弹攻击 - LOBL 发射

### 使用激光制导地狱火导弹（射后锁定-直射）

当 LOAL 模式下的导弹弹道选项 (TRAJ) 设置为直射 (DIR)，导弹导引头将隶属至 TADS 或者 HMS 瞄准视线十字准星（取决于机组选择哪个瞄准具）。不论 LOAL 弹道如何设置，如果导弹在任何时刻检测到匹配的激光信标，导弹导引头将会开始追踪激光信标，导弹则会切换到 LOBL 模式，导弹约束框将会切换成更大的 LOBL 约束框。此时导弹将会忽略 LOAL 的设置参数并以 LOBL 的方式操作。如果导弹导引头无法再跟踪到激光信标，约束框则会恢复成 LOAL 模式，并由先前设定的 LOAL 的弹道进行工作。

LOAL 的作用让导弹先发射，之后再提供激光引导。在进行自主导弹接战时（由发射直升机提供激光照射），使用射后锁定-直射 (LOAL-Direct) 而非射前锁定 (LOBL) 发射导弹的最常见原因是背向散射。当遮挡物位于直升机和目标之间，和/或 TADS 瞄准视线准星与导弹导引头之间的角度差大于  $2^\circ$  时，可能会发生背向散射。当直升机检测到这  $2^\circ$  的差异时，副驾驶会收到“背向散射” (BACKSCATTER) 的警告信息，这将会禁止导弹发射，不论使用哪种武器扳机。炮手应该停止激光照射，这可以使导弹导引头回到 TADS 瞄准视线中并再次尝试寻找激光。如果无法克服背向散射，副驾驶应使用 LOAL-Direct 模式来发射导弹，然后在导弹发射后再开始激光照射。

在副驾驶位以射后锁定-直射 (LOAL-DIR) 模式使用地狱火导弹攻击目标，并使用 TADS 作为瞄准具进行自主目标指定，你需要：

1. （副驾驶）确定获取目标的合适截获源。

- a. 如果由任意一名机组成员通过目视发现目标，选择飞行员的 PHS 或者副驾驶的 GHS 头盔作为截获源。
  - b. 如果目标位置已被直升机数据库储存为一个点，则可以通过坐标页面（COORD）将该点设置为截获源，或使用 TSD 上的光标截获模式（CAQ）。
2. （副驾驶）按下 TEDAC 右手柄（RHG）的隶属（SLAVE）按钮将 TADS 转向目标所在位置。完成后再次按下隶属按钮改为手动跟踪。
  3. （副驾驶）按下 TEDAC 左手柄（LHG）的武器动作开关（AWS）- 右，激活导弹。
  4. （副驾驶）在武器页面（WPN），确认优先导弹频道与 LRFD 匹配；确保类型（R1）设置为半主动激光引导（SAL）；确保模式（R2）设置为常规（NORM）；确保弹道（R3）设置为直射（DIR）。

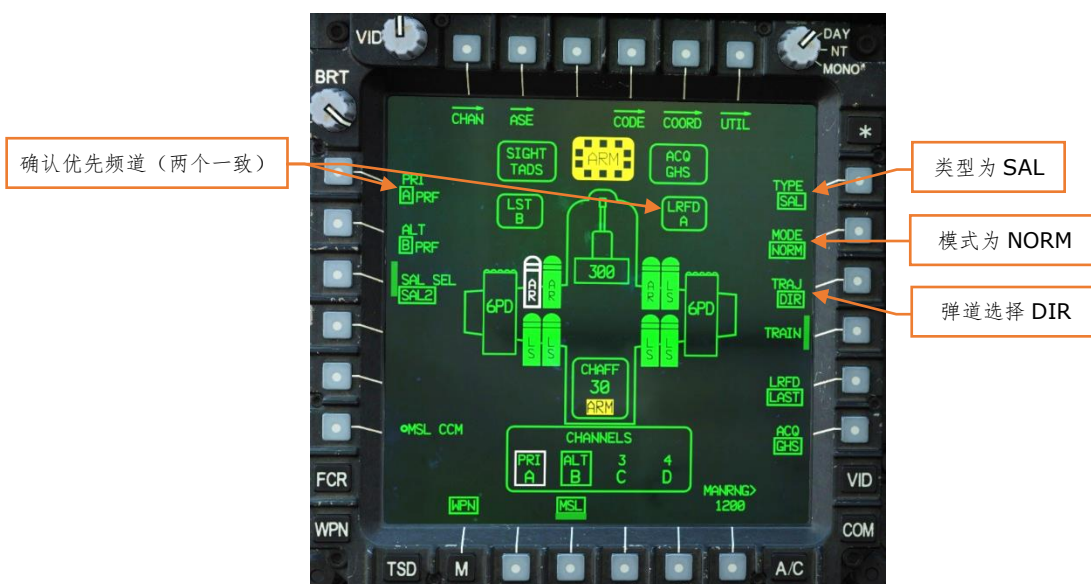


图 254. 使用 TADS 进行地狱火导弹 LOAL-直射攻击 - 副驾驶武器页面

5. （副驾驶）打开主军械保险开关，如果你还没这么做的话。
6. （副驾驶）如果目标或直升机正在移动，接通 LMC，并使用右手柄上的手动跟踪开关（MAN TRK，又叫“拇指压力控制器”），以帮助将 TADS 瞄准视线准星对准目标。
7. （副驾驶）如有必要，指示飞行员并使用短语“约束”使直升机对准发射限制范围。
8. （飞行员）如有必要，将直升机对准发射限制范围。直升机机头需要在方位角和俯仰角上接近目标的瞄准视线。
9. （副驾驶）确认高位动作显示区上没有武器限制信息。
10. （副驾驶）使用左手柄上的武器扳机发射导弹。



11. (副驾驶) 在导弹发射之后，扣下右手柄 (RHG) 的二级激光扳机进行目标照射。确保在导弹飞行期间，使用激光持续对目标保持照射，直至命中目标。

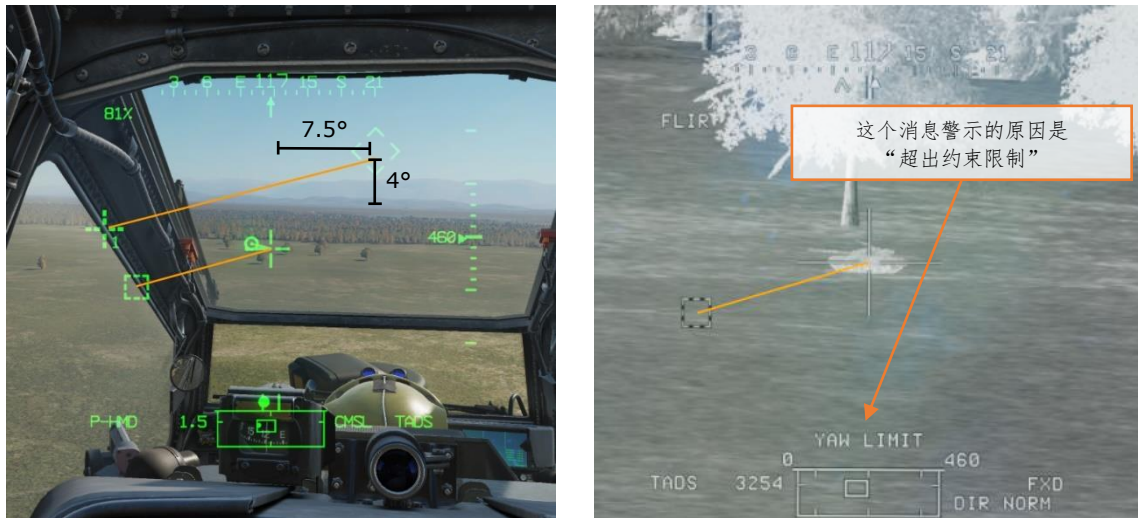


图 255. LOAL-DIR 发射，飞行员 HMD（左图）和副驾驶 TADS（右图）



图 256. 使用 TADS 进行地狱火导弹攻击 - LOAL-DIR 发射

使用激光制导地狱火导弹（射后锁定-低弹道/射后锁定-高弹道）

在使用导弹进行远距离交战时，可能需要用到射后锁定-低弹道（LOAL-Low）和射后锁定-高弹道（LOAL-High）这两种弹道模式。这些经过优化的弹道可以使 AH-64 能够在最大程度远离防区的掩护下发射导弹。然后脱离隐蔽对导弹的最后飞行阶段进行激光照射。如果想要从其

他友军获得末端激光引导，如 OH-58D 轻型侦察直升机、另一架 AH-64 或配备了激光指定设备的友军地面部队等，那这种模式会非常有效。

在导弹发射后，如果弹道设置为低弹道（LO），导弹将会首先进入浅爬升以越过直升机前方较低的障碍物。如果弹道设置为高弹道（HI），导弹将会首先执行较陡的跃升以越过直升机前方较高的障碍物。

当 LOAL 模式选定了 LO 或 HI 的弹道设置后，导弹导引头将被锁定在正前方，不论其选择的是什么瞄准具。选择作为截获源的最新 TSD 点将会驱动导弹约束框（选择 WPN 或 TSD 页面上的 ACQ 扩展菜单后，顶部 B5 按钮将会显示该点的编号）。如果飞行中没有选择任何点作为截获源，ACQ 菜单中的 B5 选项将会显示白色的“?00”文本。导弹约束框将会变成虚线，并冻结在瞄准视线准星中央，直到选择一个新的点。

重要的是要注意，不论所选瞄准具的瞄准视线是什么角度，当 LOAL 弹道设置为 LO 或 HI 时，约束框将保持远离 ACQ 菜单 B5 选项所指示的点的角度，如下面的图片所示。与 DIR 的情况一致的是，不论 LOAL 弹道设置的是什么，如果导弹在任何时候检测到匹配的激光信标，导弹导引头将会跟踪激光信标的位置，导弹将会自动切换到 LOBL（射前锁定）模式，导弹约束框将会切换到更大的 LOBL 约束框。此时导弹将会忽略 LOAL 的弹道设置，并将以 LOBL 模式运行。如果激光信标离开了导弹导引头的跟踪范围，则导弹约束框将会变回 LOAL 模式并以 LOAL 所设置的弹道运行。

想要从副驾驶位以 LOAL-LO 或 LOAL-HI 模式使用地狱火导弹攻击目标，并使用 TADS 作为瞄准具提供自主目标指定，你需要：

1. （副驾驶）确定获取目标的合适截获源。
  - a. 如果目标位置已被直升机数据库储存为一个点，则可以通过坐标页面（COORD）将该点设置为截获源，或使用 TSD 上的光标截获模式（CAQ）。
  - b. 如果目标位置不在直升机的数据库中，你需要：
    - i. 使用 LRFD 对目标进行测距，然后使用 TEDAC 左手柄的储存/更新按钮（STO/UPT）储存目标位置。
    - ii. 通过坐标页面（COORD）将该点设置为截获源，或使用 TSD 上的光标截获模式（CAQ）。或
    - i. 抄收目标位置信息（MGRS 坐标或以度/分/分十进制为格式的经纬度信息），并将目标位置作为点输入到直升机数据库中。
    - ii. 通过坐标页面（COORD）将该点设置为截获源，或使用 TSD 上的光标截获模式（CAQ）。
2. （副驾驶）按下 TEDAC 右手柄（RHG）的隶属（SLAVE）按钮将 TADS 转向目标所在位置。完成后再次按下隶属按钮改为手动跟踪。

3. (副驾驶) 按下 TEDAC 左手柄 (LHG) 的武器动作开关 (AWS) - 右, 激活导弹。
4. (副驾驶) 在武器页面 (WPN), 确认优先导弹频道与 LRFD 匹配; 确保类型 (R1) 设置为半主动激光引导 (SAL); 确保模式 (R2) 设置为常规 (NORM)。确保弹道 (R3) 选择为高弹道 (HI) 或低弹道 (LO)。

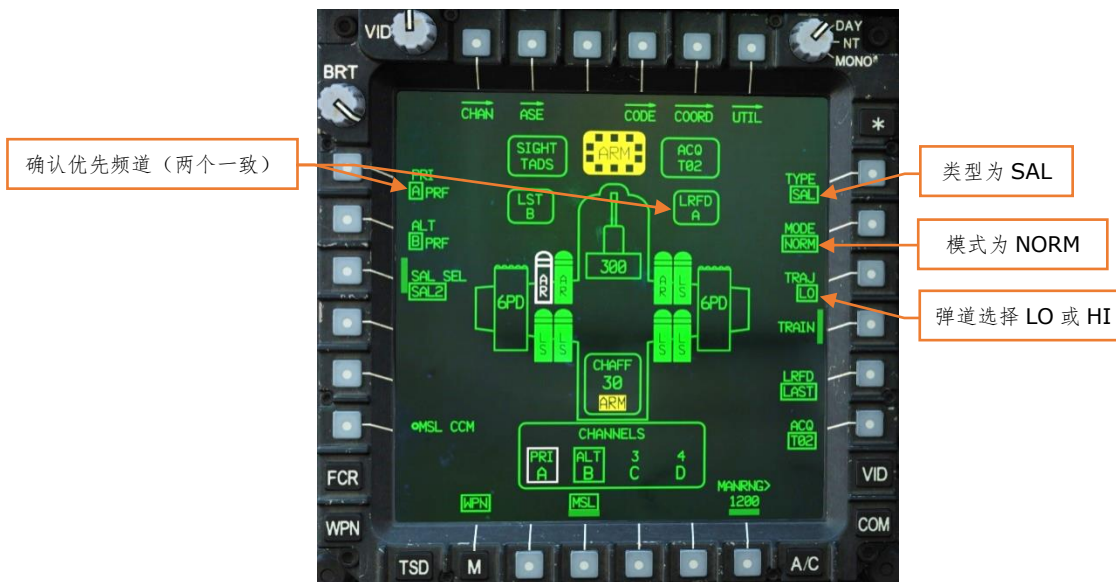


图 257. 使用 TADS 进行地狱火导弹 LOAL-LO 攻击 - 副驾驶武器页面

5. (副驾驶) 打开主军械保险开关, 如果你还没这么做的话。
6. (副驾驶) 如果目标或直升机正在移动, 接通 LMC, 并使用右手柄上的手动跟踪开关 (MAN TRK, 又叫“拇指压力控制器”), 以帮助将 TADS 瞄准视线准星对准目标。
7. (副驾驶) 如有必要, 指示飞行员并使用短语“约束”使直升机对准发射限制范围。
8. (飞行员) 如有必要, 将直升机对准发射限制范围。直升机机头需要在方位角和俯仰角上接近目标的瞄准视线。
9. (副驾驶) 确认高位动作显示区上没有武器限制信息。
10. (副驾驶) 使用左手柄上的武器扳机发射导弹。
11. (副驾驶) 在导弹发射之后, 扣下右手柄 (RHG) 的二级激光扳机进行目标照射。确保在导弹飞行期间, 使用激光持续对目标保持照射, 直至命中目标。

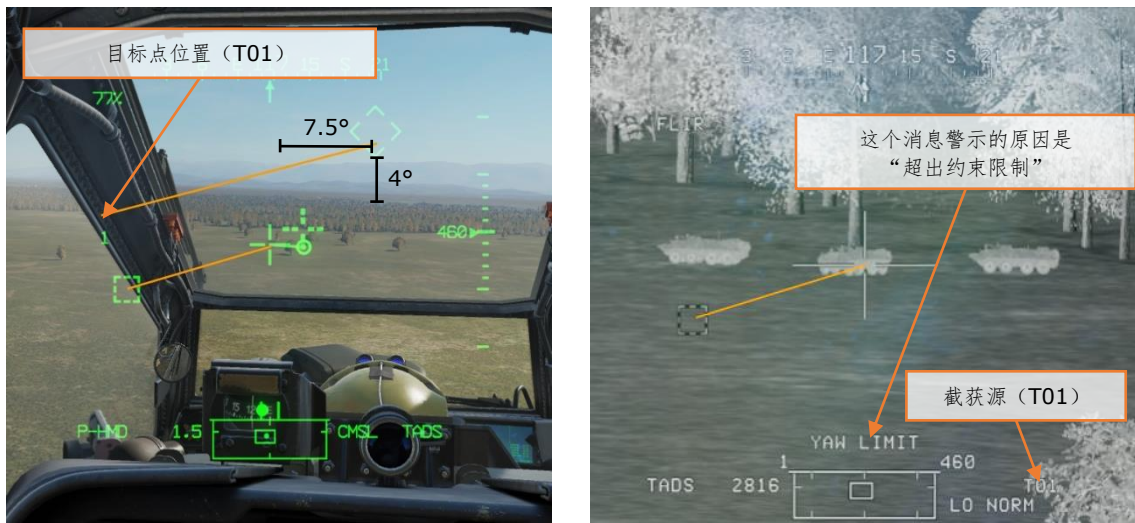


图 258. LOAL-LO 发射，飞行员 HMD（左图）和副驾驶 TADS（右图）

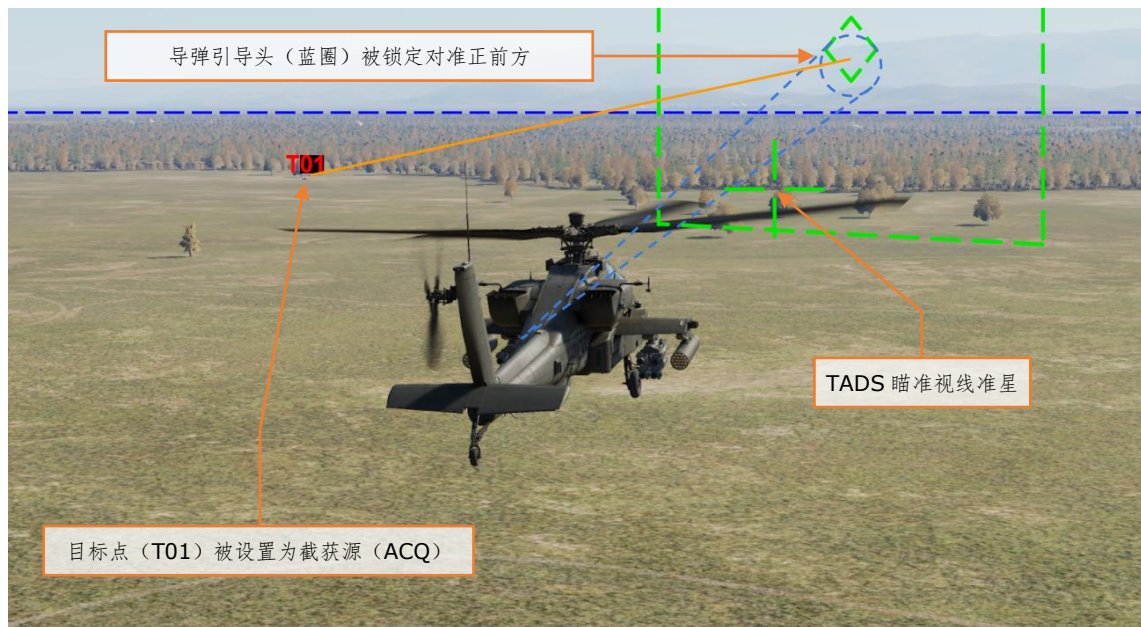


图 259. 使用 TADS 进行地狱火导弹 LOAL-LO 攻击 - LOAL-LO 发射

## 使用激光制导地狱火导弹（速射）

当出现需要对相距较近的多个目标进行快速打击的战术情况时，可以使用“速射”（Rapid Fire）方法来使用激光制导的地狱火导弹。“速射”的定义是在同一时间由同一激光编码引导下依次发射多枚导弹，每当（前面的）导弹击中目标后，激光照射将会转移至下一个目标。这种方法可以在 LOAL 或者 LOBL 模式下进行使用。

在使用速射方式攻击目标时，首先要考虑的是在目标之间转换激光照射所需要的时间，这决定了你发射每一发导弹与上一发的间隔是多久。这取决于目标的间隔有多大，以及炮手的操作技能有多熟练。在发射第一枚导弹之前，副驾驶必须评估需要多长时间才能让激光从一个目标转换到下一个目标。

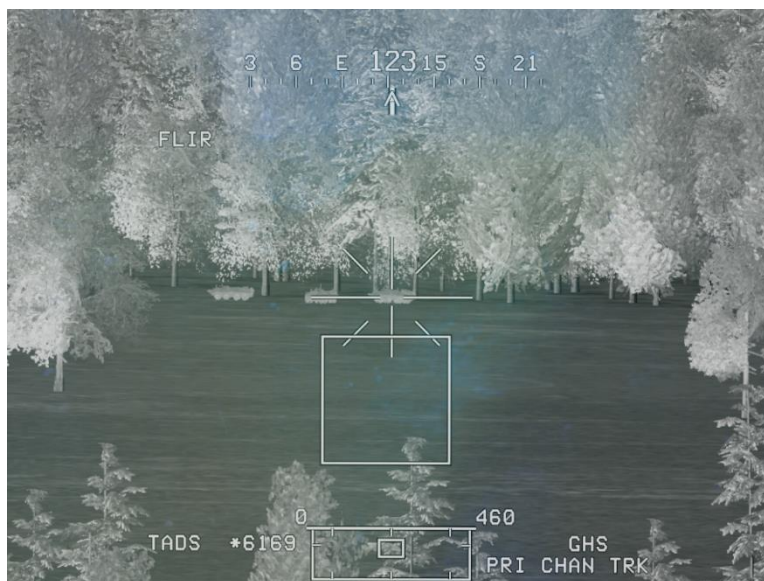


图 260. 使用 TADS 进行地狱火导弹速射攻击 - 多目标

当每一发导弹发射的时候，直升机的系统将会根据在高位动作显示区上显示的距离值计算导弹的飞行需求时间（TOF），并监控计算出每发导弹的已飞行时间。在导弹发射 8 秒后，“FIRE MSLS”将会立刻显示在高位动作显示区中，提示副驾驶按顺序发射下一枚导弹。剩余最短的碰撞时间将以“HF TOF=##”始终显示在队列的最前面。当最接近 TOF 的导弹离预撞击前 12 秒，将会显示“LASE 1 TGT”以提示副驾驶照射目标（如果还没有开始照射的话）。

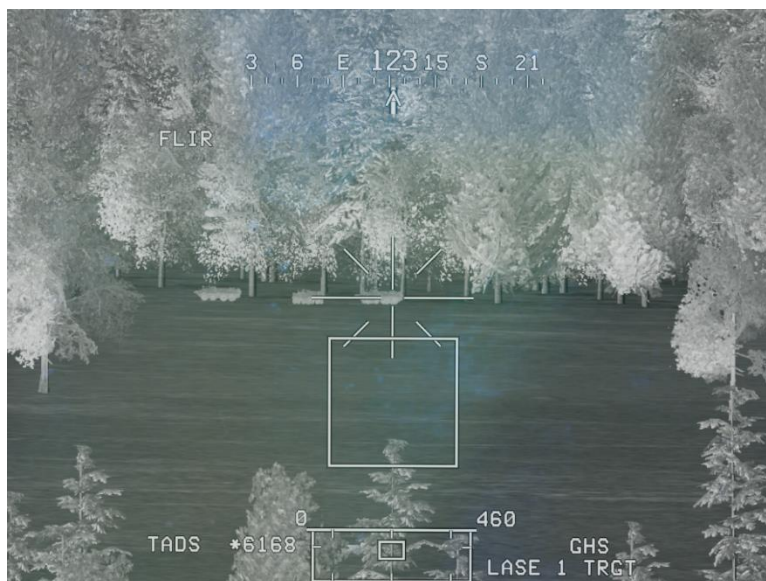


图 261. 使用 TADS 进行地狱火导弹速射攻击 - 发射了三枚导弹

当最低的 TOF 归零时，将依次显示下一个 TOF 的计数器，直到下一枚导弹接近撞击前 12 秒，在这种情况下，将会显示“LASE 2 TGT”提示，以此类推。

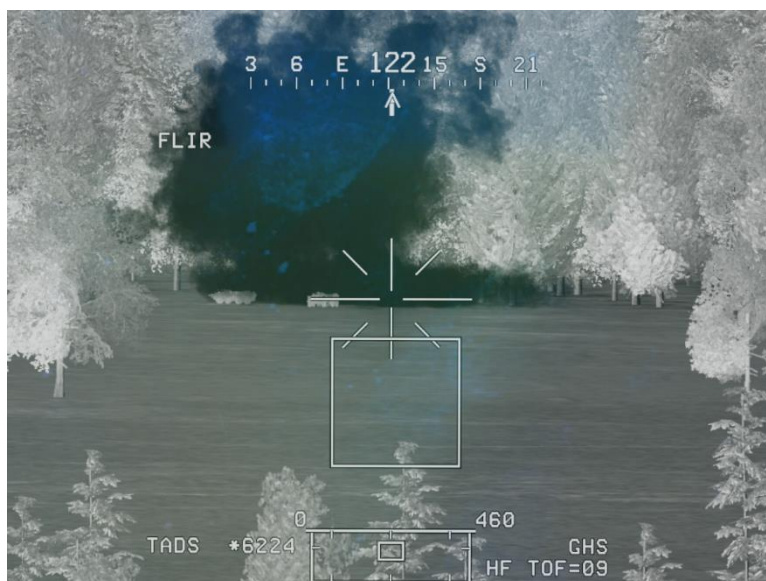


图 262. 使用 TADS 进行地狱火导弹速射攻击 - 转移至下一个目标

每当导弹命中后，副驾驶应确保 TADS 瞄准视线准星对准下一个目标时保持激光照射。剩余的导弹将会继续跟随激光引导的指示飞行。

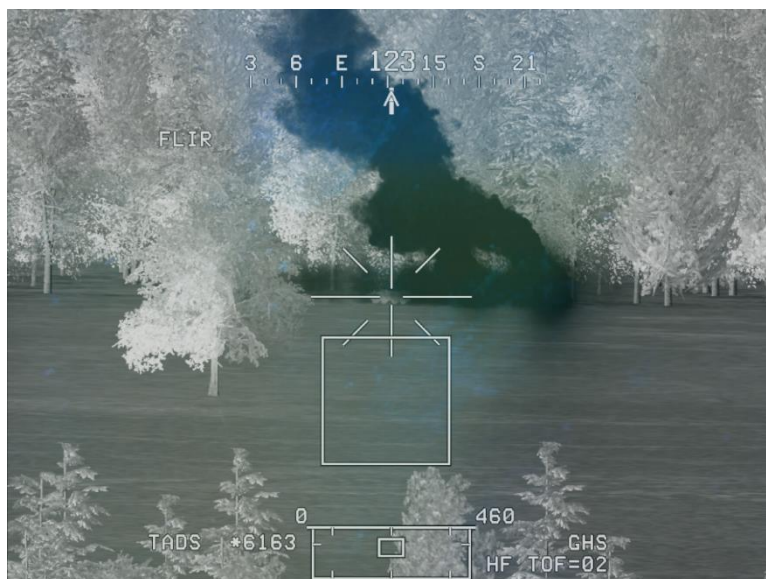


图 263. 使用 TADS 进行地狱火导弹速射攻击 - 转移至最后的目标



图 264. 使用 TADS 进行地狱火导弹速射攻击 - 三个目标全部摧毁

使用激光制导地狱火导弹（连射）

**-在 EA 发布之后更新-**

## 使用激光制导地狱火导弹（遥射）

当另一架直升机（如 OH-58D）或其他的地面单元为发射导弹的直升机提供伙伴照射，就会进入地狱火的“遥射”交战模式。进行照射的单位会通知发射导弹的直升机将会用什么激光编码来进行目标照射，发射机将该代码设置为 WPN 页面 MSL 子选项的优先导弹频道（PRI）。当优先通道（L1）和 LRFD 激光代码不同时，HAD 瞄准具状态字段会显示“遥射”（REMOTE）提示，提醒炮手导弹编码与当前的 LRFD 代码不一致。

当进行遥射接战时，开后的直升机通常会在掩体后方射击。根据前方掩体的高度，来选择 LOAL-LO 或者 LOAL-HI 弹道。

在进行遥射接战之前，提供照射的分队应确定目标的 MGRS 或经纬度位置以及相应的激光编码/频率。导弹发射机组将目标位置作为 TSD 上的一个点输入，并将该点设置成截获源，然后根据需要改变方向或重新定位自己的直升机，以便发射导弹。当飞行员重新定位直升机的位置时，副驾驶会将其优先频道设置为标定激光的相应编码，并选取所需的 LOAL 弹道。一旦导弹被正确配置并做好发射准备，并且飞行员已将直升机机动至正确的发射约束条件下，导弹发射机组将通知照射分队他们已做好发射准备，然后根据需要进行协调照射。

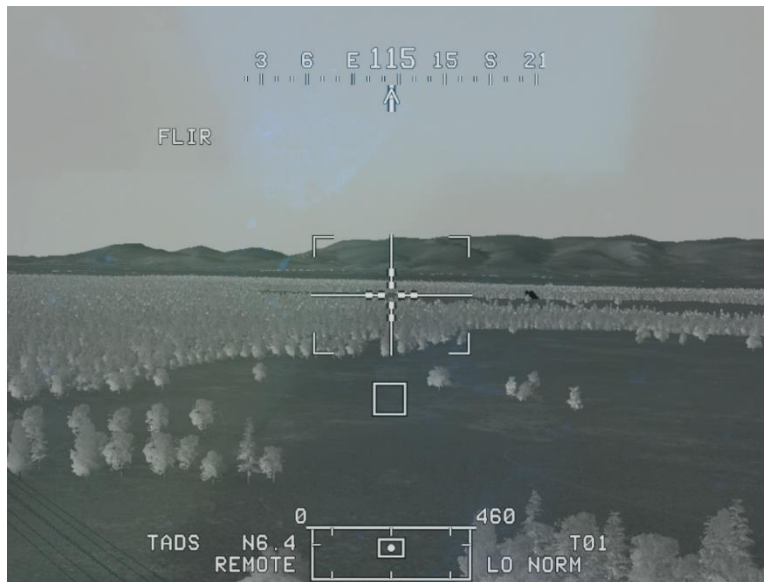


图 265. 使用 TADS 进行地狱火导弹遥射攻击 - 遥射提示信息

与其他地狱火导弹接战一样，“MSL LAUNCH”、“FIRE MSLS”、“HF TOF=##”以及“LASE # TGT”等信息将会按照和之前同样的逻辑和顺序显示在 HAD 中。然而，当发射导弹的激光编码与 LRFD 不匹配时，机组人员会在 HAD 的瞄准具状态区，而不是武器状态区看到这些信息。这样，当遥射的导弹仍在飞行时，机组还可以用其他的导弹与其他目标进行自主接战，并分别监控每枚导弹的飞行时间，并向其他照射单位提供提示信息，如果尚未协调，就需要告知照射单位在导弹命中前及时提供激光制导。



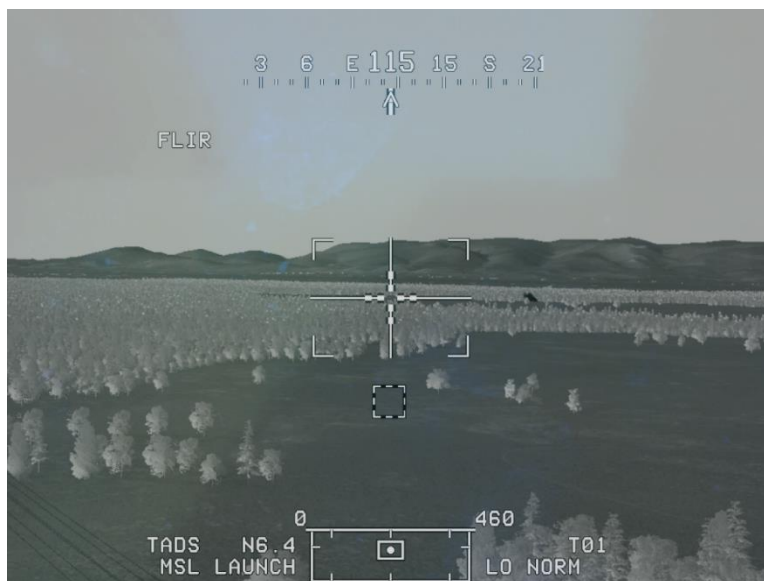


图 266. 使用 TADS 进行地狱火导弹遥射攻击 - 发射指令

一旦完成了遥射发射地狱火导弹，机组成员就可以自由的将其优先频道更改回到自己的 LRFD 的编码上，并在必要时继续与目标接战。遥射导弹的相关信息，如“FIRE MSLS”、“HF TOF=##”和“LASE # TGT”等信息将会继续显示在瞄准具状态字段中，即使机组此时已经解除了对导弹的操作。

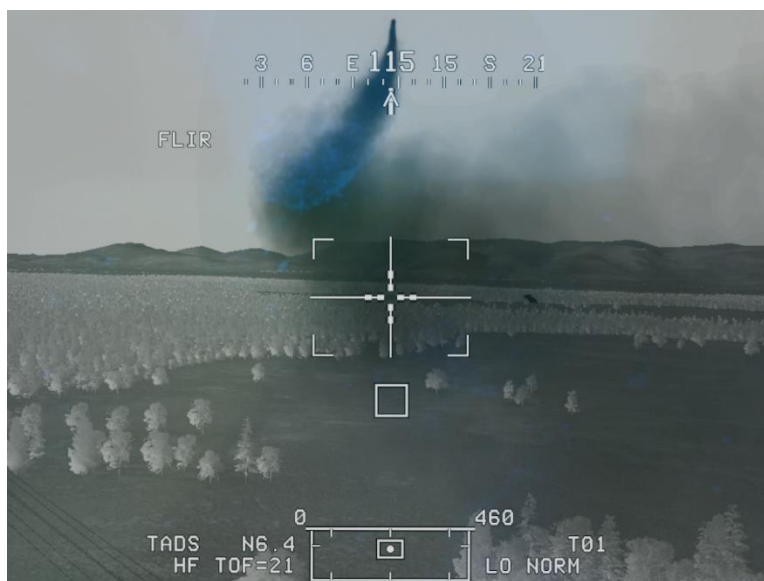


图 267. 使用 TADS 进行地狱火导弹遥射攻击 - 导弹飞行时间 (TOF) 显示

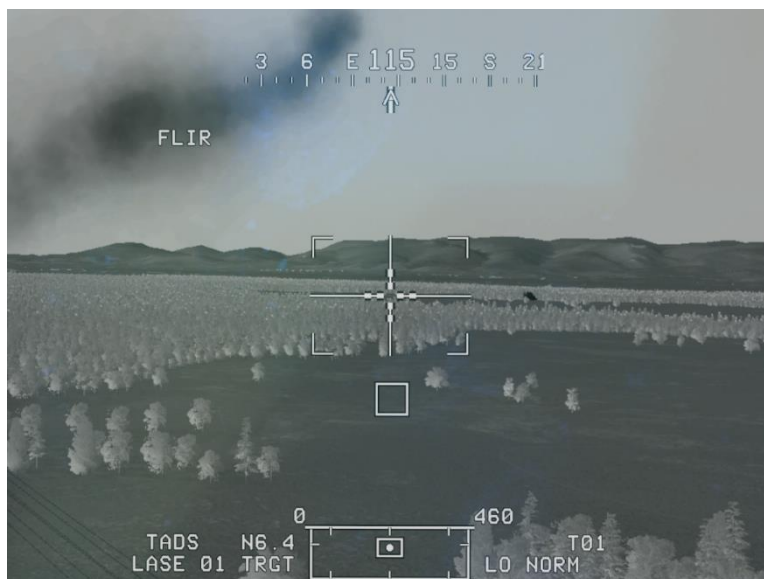


图 268. 使用 TADS 进行地狱火导弹遥射攻击 - 激光提示

想要从副驾驶位使用地狱火导弹攻击目标并使用遥射激光照射源，你需要：

1. **（副驾驶）** 确定获取目标的合适截获源。
  - a. 如果目标位置已被直升机数据库储存为一个点，则可以通过坐标页面（COORD）将该点设置为截获源，或使用 TSD 上的光标截获模式（CAQ）。
    - b. 如果目标位置不在直升机的数据库中，你需要：
      - i. 使用 LRFD 对目标进行测距，然后使用 TEDAC 左手柄的储存/更新按钮（STO/UPT）储存目标位置。
      - ii. 通过坐标页面（COORD）将该点设置为截获源，或使用 TSD 上的光标截获模式（CAQ）。
  - 或
    - i. 抄收目标位置信息（MGRS 坐标或以度/分/分十进制为格式的经纬度信息），并将目标位置作为点输入到直升机数据库中。
    - ii. 通过坐标页面（COORD）将该点设置为截获源，或使用 TSD 上的光标截获模式（CAQ）。
2. 抄收照射单位的激光编码/频率。
  - a. 如果激光频率在 WPN 页面 CODE 子页面上的作为预存激光编码被保存：
    - i. 确保匹配的激光编码已经在 WPN 页面 CHAN 子页面中被设置成为了四个导弹频道的其中之一。

- ii. 在 WPN 页面 MSL 子选项上，将该导弹频道设置在优先频道（L1）中。
- b. 如果 WPN 页面 CODE 子页面中没有预存有相应激光频率：
  - i. 手动编辑频率（FREQ）子页面上的相应预设代码，以匹配照射单位的激光频率。
  - ii. 确保匹配的激光编码已经在 WPN 页面 CHAN 子页面中被设置成为了四个导弹频道的其中之一。
  - iii. 在 WPN 页面 MSL 子选项上，将该导弹频道设置在优先频道（L1）中。
3. （副驾驶）按下 TEDAC 左手柄（LHG）的武器动作开关（AWS）- 右，激活导弹。
4. 在武器页面（WPN），确保类型（R1）设置为半主动激光引导（SAL）；确保模式（R2）设置为常规（NORM），视情况确保弹道（R3）设置为 DIR、LO 或 HI。

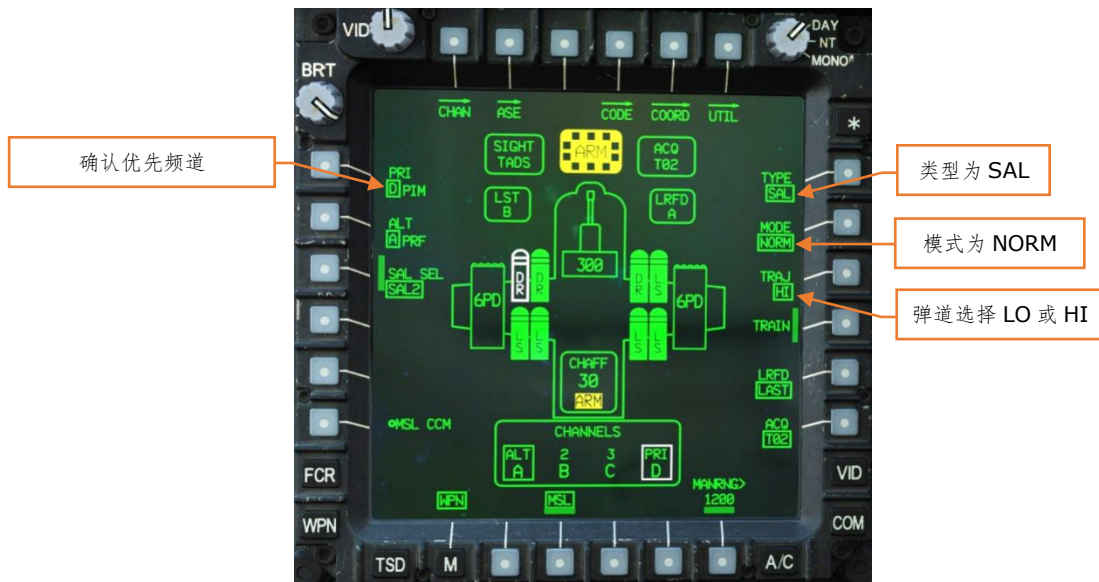


图 269. 使用 TADS 进行地狱火导弹遥射攻击 - 副驾驶武器页面

5. （副驾驶）如果弹道（TRAJ）设置为直射（DIR），按下 TEDAC 右手柄（RHG）的隶属（SLAVE）按钮将 TADS 转向目标所在位置，并确保正确对准导弹约束框。
6. （副驾驶）打开主军械保险开关，如果你还没这么做的话。
7. （副驾驶）如有必要，指示飞行员并使用短语“约束”使直升机对准发射限制范围。
8. （飞行员）如有必要，将直升机对准发射限制范围。直升机机头需要在方位角和俯仰角上接近目标的瞄准视线。
9. 确认高位动作显示区上没有武器限制信息。



图 270. 使用 TADS 进行地狱火导弹遥射攻击 - 副驾驶 TADS 视频

10. 确认照射单位已做好对目标进行激光照射的准备。
11. 当照射单位准备就绪后，使用左手柄上的武器扳机发射导弹。
12. 当（导弹接近目标）需要进行激光照射时，通知照射单位。

## 航空器生存力设备 (ASE)

AH-64D 配备了一套全方面的主动和被动防御系统，旨在确保直升机在贴地飞行 (NOE) 的高度和高威胁环境下执行任务的生存力。另外还包括了安装在机身前部和下方的防撞线保护系统 (WSPS)。



图 271. AH-64D 航空器生存力设备 (ASE)

## 雷达信号探测装置

AN/APR-39A (V) 4 可以用来探测具有威胁的雷达发射信号。该系统使用一系列外部天线被动检测和识别雷达信号，并将其在多功能显示器的战术态势显示 (TSD) 和生存力设备页面 (ASE) 显示给机组。结合 AN/AVR-2A 激光信号探测装置一起并称为雷达激光告警接收器 (RLWR)，APR-39 还可以向机组提供告警音频，说明威胁类型、威胁方向以及雷达工作模式，使机组能够规避飞行障碍和搜索敌军时保持对外部环境注意力。

多功能显示器的 TSD 和 ASE 页面为 RLWR (以及无线电扰频仪，如果在桅杆组件上安装) 的联合指示提供了单一的“踪迹”。该显示器是一个仅提供方位角的俯视图，威胁符号类型显示在 RFI/RLWR “踪迹” 内部。威胁的性质由不同的图标类型和标签表示，威胁的严重程度由符号周围的附加标记表示。



图 272. MPD TSD 页面 (左) ASE 页面 (右)

- **搜索模式:** 雷达威胁符号显示为黄色三角形图标，带有一位或两位数的标签标识符。
- **跟踪模式:** 雷达威胁符号外额外增加了方框标记和与本机连线的虚线。
- **发射模式:** 雷达威胁符号外额外的闪烁方框标记和与本机连线的闪烁虚线。
- **新的威胁:** 雷达威胁符号显示为加粗的黄色三角图标，持续保持 3 秒。
- **丢失威胁:** 不再探测到的雷达威胁符号将以较暗的黄色图标保持显示 10 秒，然后再从“踪迹”中移除。

## 激光信号探测装置

**-在 EA 发布之后更新-**

AN/AVR-2A 可以用来探测具有威胁的激光照射信号。该系统使用一系列的外部探测器被动检测和激光信号，并将其显示在多功能显示器的 TSD 和 ASE 页面上。AVR-2 作为 RLWR

的一部分与 AN/APR-39A 雷达信号探测装置相结合，还可以向机组提供告警音频，说明激光威胁类型、威胁方向，使机组能够规避飞行障碍和搜索敌军时保持对外部环境注意力。

### 通用导弹告警系统（CMWS）

AN/AAR-57 通过一系列的外部探测器提供对已发射导弹的威胁检测能力，该系统通过控制指示显示器向飞行员显示威胁方向，并向机组发出相关告警音频。AAR-57 还有够在无需机组交互的情况下自动启用热诱弹布撒器的能力，但其依旧也保留了通过两个机组的周期变距杆上的热诱弹按钮来手动投放热诱弹的能力。

作为后期改进的 AH-64D，AAR-57 使用 ADF 音频频道向机组成员提供告警音频。因此，每个机组座舱中的 ADF 音频音量旋钮也被用来控制 CMWS 威胁告警音频的音量和 RLWR 的音频音量。在告警音频激活时，机组将无法使用 ADF 接收器来进行调谐和识别导航信号。导弹告警/导航（CMWS/NAV）开关用于切换 ADF 接收器音频（处于 NAV 位）和 CMWS 威胁告警音频（处于 CMWS 位）。当预计直升机会进入存在导弹威胁的敌对区域进行任务时，飞行员应确保该开关设置为 CMWS 位。



图 273. CMWS 控制指示器

**控制指示显示屏：**显示当前直升机上的消耗性对抗措施的剩余库存，威胁方向，系统状态，自检（BIT）结果。

- **F ##：**指示直升机上全部热诱弹的数量，当热诱弹用尽时会显示“F 0”或“F OUT”。
- **C ##：**指示直升机上全部箔条的数量，当箔条用尽时会显示“C 0”或“C OUT”。
- **D：**当该指示亮起，表示正在投放热诱弹/箔条的投放程序中。
- **R：**当该指示亮起，表示系统处于做好投放热诱弹的准备中。
- **象限箭头：**指示探测到的导弹威胁方向。

**电源/测试旋钮：**将旋钮转动到开启（ON）位置，可以为 CMWS 系统供电。将旋钮暂时转动到测试（TEST）位置，可以开启自检程序。

**导弹告警/导航开关：**切换 ADF 音频频道，在 CMWS 位置下激活 CMWS 告警音频，在 NAV 模式下激活 ADF 导航音频。

**激活/保险开关：**用于自动或者手动激活热诱弹布撒器，当直升机机轮承重时，热诱弹布撒器将会被禁用。

**音频旋钮：**没功能。

**亮度旋钮：**调整控制指示显示屏的亮度。

**抛离开关：**打开保险盖并开启后可以将直升机上所有的热诱弹一次性全部抛出。

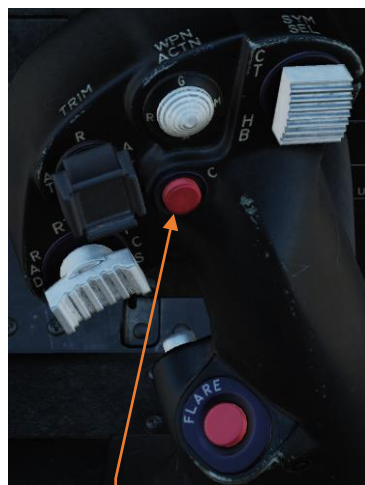
**自动/旁通：**在自动模式（AUTO）下检测到导弹威胁时，会自动投放热诱弹，在旁通模式（BYPASS）模式下则需要手动投放热诱弹。不论开关处于什么位置，都将会激活导弹威胁警告，并且在自动模式下仍可以由手动进行投放。

雷达干扰机

**-AN/ALQ-136(V)5 电子对抗系统会在 EA 发布之后更新-**

箔条布撒器

箔条布撒器装配在直升机尾梁左侧，可以携带 30 发箔条，在手动模式下，箔条可以以一次一发，或在编程模式下按序发射。箔条的发射模式可以在多用途显示器的航空生存装置（ASE）页面及下属的 ASE 功用（ASE UTIL）页面中切换手动模式（MANUAL）或编程模式（PROGRAM），并使用周期变距杆上的箔条按钮投放。



箔条按钮



箔条布撒器

图 274. 箔条释放按钮（左）和 M141 箔条布撒器（右）



箔条程序可以通过航空器生存力设备（ASE）页面下属的功用（UTIL）页面进行修改，包括了连抛数量、连抛间隔、齐射数量、齐射间隔。箔条布撒器可以由多用途显示器的 ASE 页面或 ASE UTIL 页面激活（ARM），但当机轮承重的时候，将会被自动切换回保险（SAFE）状态并被在地面禁用。

箔条剩余数量和保险状态（ARM/SAFE）都可以在多用途显示屏的 WPN 页面查看。

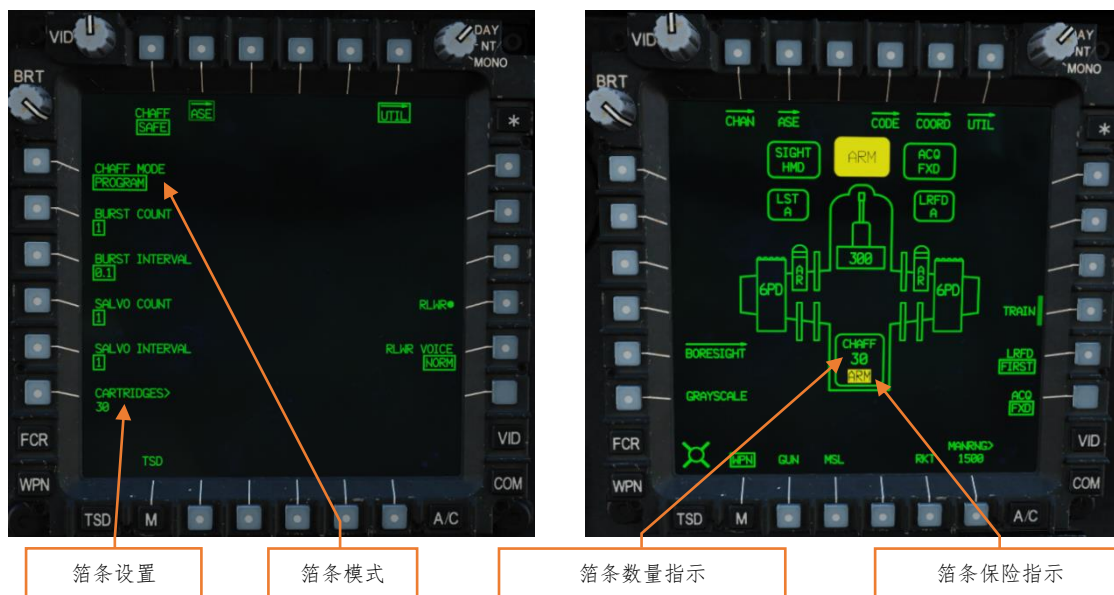


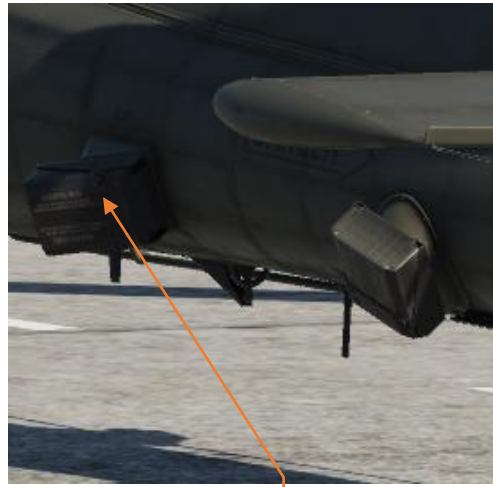
图 275. MPD 生存设备（ASE）功用（UTIL）页面（左）和武器（WPN）页面（右）

### 热诱弹布撒器

一对改进型对抗布撒器（ICMD）安装在尾梁两侧，每个装置可以携带 30 发热诱弹，该布撒器使用一个预设的热诱弹投放程序，且只能在地面或任务编辑器中进行修改。当 CMWS 设置为自动（AUTO）模式时，热诱弹可以被自动或者手动投放。手动投放可以由周期变距杆上的热诱弹投放按钮执行。



热诱弹按钮



热诱弹布撒器（两侧）

图 276. 热诱弹释放按钮（左）和 ICMD 热诱弹布撒器（右）

CMWS 热诱弹程序只能由地勤人员在发动机关闭时使用膝板设置页面（或任务编辑器中的预设）进行修改。可以更改的热诱弹投放程序包括了连抛数量、连抛间隔、齐射数量、齐射间隔以及最小程序间隔时间。热诱弹布撒器可以在飞行员位的 CMWS 控制指示面板上激活（ARM），不过当机轮承重的时候，布撒器将会被禁用。

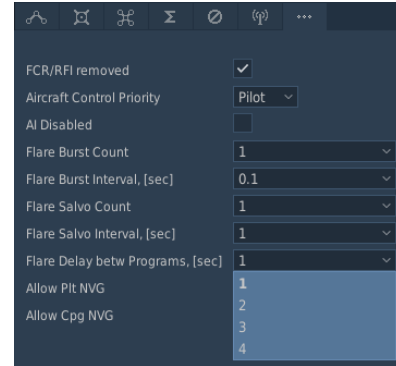
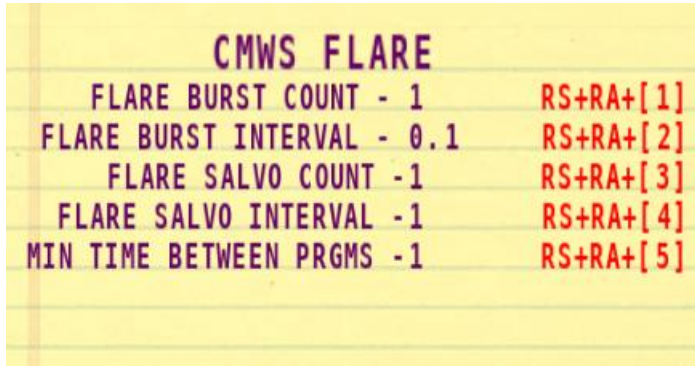


图 277. 通过膝板（左）和任务编辑器（右）进行热诱弹设置

# “乔治” AI

AH-64D 由两名机组成员：一名飞行员（PLT）和一名副驾驶/炮手（CPG）。DCS: AH-64D 模组支持多人驾驶能力，两个玩家可以在多人游戏中占据两个座位进行合作游戏。为了适应单人游戏的体验，我们创建了乔治，一个虚拟的机组成员，允许单人游戏的飞行员控制驾驶舱内玩家不占用的任务关键项目。乔治的设计是为了模仿 AH-64D 机组成员使用的真实程序。它使单人游戏者能够协调和控制 AI 的行动。

乔治可以通过您的 HOTAS 上的四向苦力帽或使用摇杆按钮来控制。乔治的抢先体验版本将继续得到完善，并增加新的功能。

## AH-64D AI 控制结构

乔治的控制绑定分为两个区域。在 **AH-64D 飞行员** 航空器选择下，**AH-64D 乔治 AI 助手** 输入功能类别包含显示助手界面的绑定，以及给乔治基本命令的“快速行动”绑定（例如，“同意开火”）。

在 **AH-64D 乔治 AI 助手** 航空器的选择下，您可以设置控制来导航乔治 AI 能助手界面。您可以把这些控制与您的摇杆上的四向苦力帽绑定。您绑定到 AI 界面的控制可以与 **AH-64D 飞行员** 模块下的命令双重绑定——例如，您摇杆上的四向苦力帽可以与 **AH-64D 飞行员** 下的瞄准具选择开关控制绑定，与 **AH-64D 乔治 AI 助手** 下的乔治 AI 助手界面绑定。现在，你的四向苦力帽将作为瞄准具选择控制正常运作，但也可以用来从 AI 助手界面发出指令。

# DCS: AH-64D

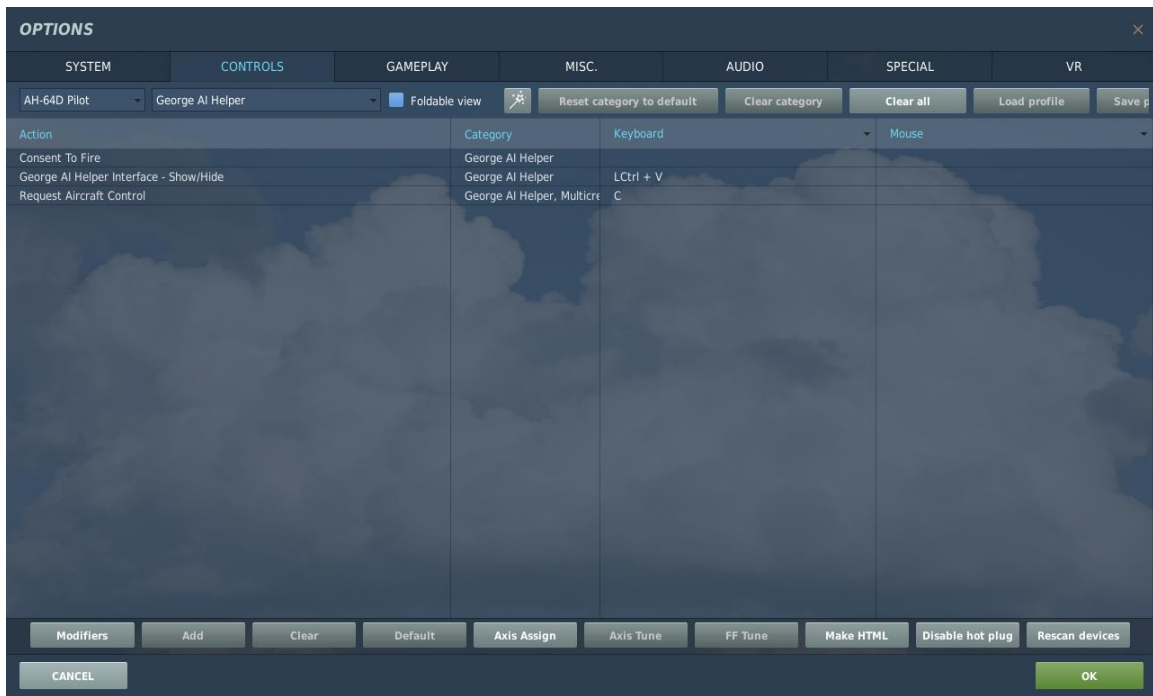


图 278. AH-64D 飞行员下的乔治 AI 控制

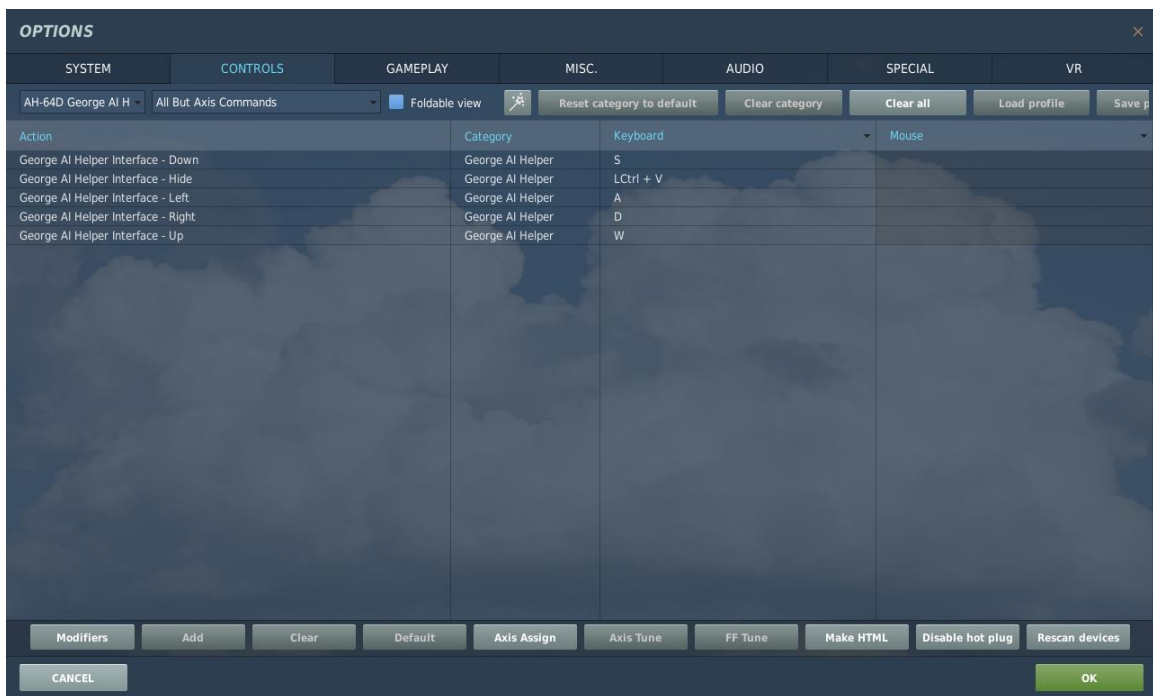


图 279. AH-64D 乔治 AI 助手下的乔治 AI 控制

为了控制乔治，您需要绑定乔治 **AI 助手**界面上/下/左/右命令，乔治 **AI 界面隐藏**命令（在 **AH-64D 乔治 AI 助手航空器选择**下），以及乔治 **AI 助手界面显示/隐藏菜单**命令（在 **AH-64D 飞行员航空器选择**下）。

**AI 菜单**使用短按和长按的界面命令来执行不同的功能。短按少于0.5秒，长按则超过0.5秒。

请注意，有些命令有内置的延迟，以模拟通过机内通话模式传达命令所需的时间，或者乔治执行命令的动作所需的时间。

**AI 界面**在不同的模式下运行。您可以使用方向键在这些模式之间循环。

### AH-64D AI 助手控制

**乔治 AI 助手界面 - 隐藏**. 隐藏屏幕上的乔治 **AI 界面**。我们建议将其映射到 **AH-64D 飞行员航空器选择**下的**乔治 AI 助手界面-显示/隐藏**的相同按钮。

**乔治 AI 助手界面 - 下**. 执行与向下动作相关的功能（见下面的命令列表）。

**乔治 AI 助手界面 - 左**. 执行与向左动作相关的功能（见下面的命令列表）。

**乔治 AI 助手界面 - 右**. 执行与向右动作相关的功能（见下面的命令列表）。

**乔治 AI 助手界面 - 上**. 执行与向上动作相关的功能（见下面的命令列表）。

### AH-64D AI 助手命令

**同意开火**. 如果乔治正在跟踪一个目标，按下这个按钮，乔治就可以向该目标发射分配给他的武器，即使他的 **ROE** 被设定为停火。

**乔治 AI 助手界面 - 显示/隐藏**. 显示乔治 **AI 界面**。我们建议将此命令映射到 **AH-64D 乔治 AI 助手航空器选择**下的**乔治 AI 助手界面-隐藏**的同一摇杆按钮。

**请求直升机操纵**. 在多人驾驶游戏中，该命令用于向其他玩家请求操纵直升机。例如，如果飞行员（**PLT**）正在驾驶直升机，副驾驶/炮手（**CPG**）按下这个按钮，要求操纵，**PLT** 接受交接。**CPG** 的周期变距杆将解开，**PLT** 的飞行操纵将有效。（飞行操纵是指周期变距和总距控制，以及方向舵脚蹬。）

在单人游戏环节，该命令将飞行操纵权交给乔治，或将其交还给玩家。

### 玩家作为副驾驶/炮手的乔治命令

当您在**前舱（副驾驶/炮手）**时，按 **AI 界面显示/隐藏**按钮将显示一个水平状态指示器，可以用来给乔治（作为飞行员）下达命令。

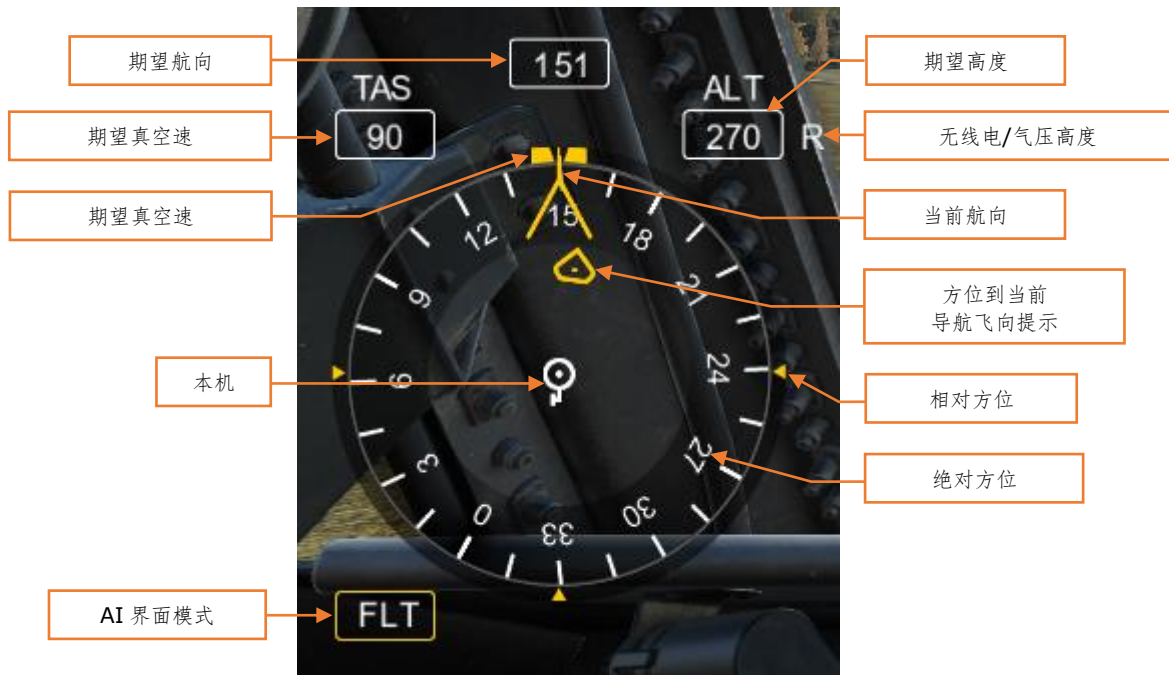


图 280. 玩家作为副驾驶/炮手的乔治界面

AI 界面模式窗口显示当前的 AI 命令模式。当前的模式会改变上/下/左/右按钮的功能，如下所述。

当直升机飞行速度超过 30 节时，只有 FLT（飞行）、CMBT（战斗机动）和 CMWS（飞行员 CMWS 设置）模式可用。当直升机飞行速度低于 30 节时，除了其他三种模式外，还可以使用 H-B（悬停/急升）模式。

期望航向、速度和高度窗口显示给乔治的指令参数。乔治将努力达到这些参数。它们可以通过下面描述的界面命令来改变。

当进入 CMWS 模式时，一个额外的界面元素将显示给玩家，显示飞行员驾驶舱内 CMWS 控制面板的当前设置。



图 281. 玩家作为副驾驶/炮手乔治 AI 界面（CMWS 模式）

屏幕上的界面轮廓会根据 CMWS 当前活动的预位/保险状态而改变颜色：

- **绿色**：CMWS 保险（与武器面板上的 SAFE 灯相同）
- **黄色**：CMWS 预位（与武器面板上的 ARM 灯相同）

当从副驾驶/炮手驾驶舱使用时，AI 界面命令有以下功能：

| 模式              | 命令 | 作用   |
|-----------------|----|--|
| <b>FLT</b> （飞行） | 左短 | 如果 >30 节，将 AI 界面模式改为 CMBT（战斗机动）。<br>如果 <30 节，将 AI 界面模式改为 H-B（悬停/急升）。 |
|                 | 左长 | 向左移动期望航向游标。松开按钮后，命令乔治将直升机转到新的航向。                                     |
|                 | 右短 | 命令乔治将直升机转向你所看的方向。  |
|                 | 右长 | 向右移动期望航向游标。松开按钮后，命令乔治将直升机转到新的航向。                                     |
|                 | 上短 | 增大 TAS 窗口中的期望速度。经过短暂的延迟，乔治将把直升机加速到新的速度。                              |

|                   |    |   |
|-------------------|----|---|
|                   | 上长 | 在 ALT 窗口中增加期望高度。释放按钮后，乔治将增加直升机的高度。如果设置为 <1420 英尺，乔治将保持无线电高度。如果设置 ≥1420 英尺，乔治将保持气压高度。    |
|                   | 下短 | 减小 TAS 窗口中的期望速度。经过短暂的延迟，乔治将把直升机减速到新的速度。如果速度下降到 30 节以下，H-B（悬停/急升）模式就可用。                  |
|                   | 下长 | 在 ALT 窗口中降低期望无线电高度。释放按钮后，乔治将降低直升机的高度。如果设置为 <1420 英尺，乔治将保持无线电高度。如果设置 ≥1420 英尺，乔治将保持气压高度。 |
| <b>H-B（悬停/急升）</b> | 左短 | 将 AI 界面模式改为 CMBT（战斗机动）。   |
|                   | 左长 | 在按住按钮的同时，乔治将直升机向左平移。  |
|                   | 右短 | 与 FLT 模式的功能相同。  |
|                   | 右长 | 在按住按钮的同时，乔治将直升机向右平移。  |
|                   | 上短 | 乔治将无线电高度提高 10 英尺。   |
|                   | 上长 | 在按住按钮的同时，乔治将直升机向前平移。  |
|                   | 下短 | 乔治将无线电高度降低 10 英尺。   |
|                   | 下长 | 在按住按钮的同时，乔治将直升机向后平移。  |
| <b>CMBT（战斗机动）</b> | 左短 | 将 AI 界面模式改为 CMWS（飞行员 CMWS 设置）。  |
|                   | 左长 | 命令乔治左转 90°，进行防守或更迅速地重新攻击。   |



|                                     |    |   |
|-------------------------------------|----|---|
|                                     | 右短 | 命令乔治飞向当前导航直飞点的直接路径。如果该点是一条航线的一部分，乔治将沿着该航线依次继续。如果该点不是航线的一部分，或者是航线的最后一个点，乔治会在该位置悬停。 |
|                                     | 右长 | 命令乔治右转 <b>90°</b> ，进行防守或更迅速地重新攻击。   |
|                                     | 上短 | 命令乔治将直升机转到 <b>TADS LOS</b> 光环的航向。适合于开始攻击航线，使直升机进入“地狱火”发射约束内，或对准火箭转向游标。            |
|                                     | 上长 | 无功能。  |
|                                     | 下短 | 无功能。  |
|                                     | 下长 | 命令乔治进行 <b>180°</b> 转弯，以躲避或在受到攻击后转身离开。   |
| <b>CMWS</b> （飞行员<br><b>CMWS</b> 设置） | 左短 | 无功能。  |
|                                     | 左长 | 无功能。  |
|                                     | 右短 | 无功能。  |
|                                     | 右长 | 无功能。  |
|                                     | 上短 | 在 <b>ARM</b> 和 <b>SAFE</b> 之间切换 <b>CMWS</b> 。                                     |
|                                     | 上长 | 无功能。  |
|                                     | 下短 | 在 <b>AUTO</b> 和 <b>BYPASS</b> 之间切换 <b>CMWS</b> 。                                  |
|                                     | 下长 | 无功能。  |

## 玩家作为飞行员的乔治命令

当你在舱（飞行员）时，按下 AI 界面显示/隐藏按钮将显示一个武器设置界面，可以用来给乔治分配武器，他应该为该武器使用什么具体设置，以及显示乔治（作为副驾驶/炮手）目前何时将 TADS 隶属于你的 HMD LOS 光环。

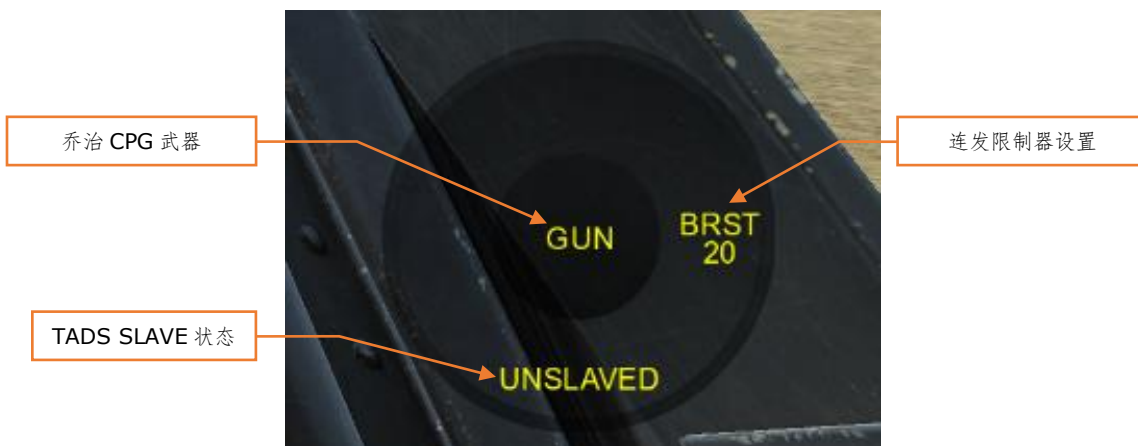


图 282. 玩家作为飞行员的乔治 AI 界面（GUN 版式）



图 283. 玩家作为飞行员乔治 AI 界面（HELLFIRE 版式）

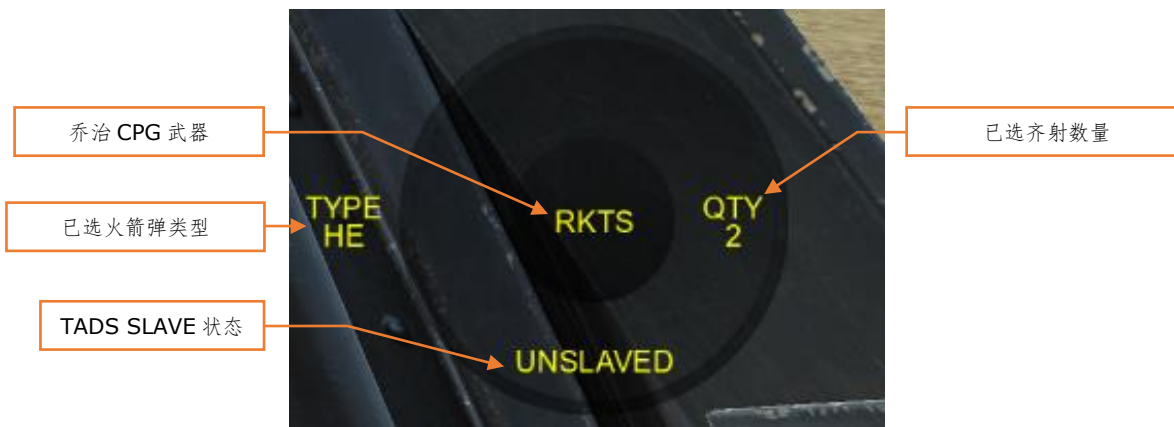


图 284. 玩家作为飞行员乔治 AI 界面（RKTS 版式）

屏幕上的界面轮廓会根据乔治的现行交战规则（ROE）设置而改变颜色：

- **绿色**：武器停火（与武器面板上的 **SAFE** 灯相同）
- **黄色**：武器自由使用（与武器面板上的 **ARM** 灯相同）

当与飞行员驾驶舱一起使用时，AI 界面命令具有以下功能：

| 模式            | 命令 | 作用  |
|---------------|----|---|
| 目标指定/<br>武器控制 | 左短 | 循环 CPG 武器 GUN-MSL-RKT   |
|               | 左长 | 如果是 MSL：在 SAL 和 RF 之间切换类型<br>如果是 RKT：HE-ILL-MPP-SMK 循环类型<br>（在界面中只显示装入的导弹和火箭弹类型）                    |
|               | 右短 | 如果是 MSL：在 LOBL 和 LOAL 之间进行切换<br>如果是 RKT：循环 1-2-4-8-12-24-ALL 的数量。<br>如果是 GUN：10-20-50-100-ALL 的循环连发 |
|               | 右长 | 如果是 MSL：DIR-LO-HI 的循环 TRAJ。<br>（只有在选择 LOAL 的情况下才可用）   |
|               | 上短 | 命令乔治将 TADS 隶属于飞行员头盔瞄准具（PHS），并沿指定视线搜索目标。如果乔治发现一个以上的目标，将显示一个目标列表。列表中的目标                               |

|      |    |   |
|------|----|---|
|      |    | 将按威胁程度排序（意味着防空部队将在列表的顶部，即使它们不在指定区域的中心）。 |
|      | 上长 | 命令是为了改变乔治的交战规则（ROE）。默认情况下，“停火”状态是激活的。   |
|      | 下短 | 命令乔治停止激光指定并停止追踪他的目标。乔治将石 TADS 固定向前。     |
|      | 下长 | 如果乔治已经找到一个目标，命令乔治沿着当前的 TADS 视线重复搜索。     |
| 目标列表 | 左短 | 取消目标列表的选择。                              |
|      | 左长 | 无功能。                                    |
|      | 右短 | 指定选定的目标                                 |
|      | 右长 | 无功能。                                    |
|      | 上短 | 将目标列表选择向上移动。                            |
|      | 上长 | 无功能。                                    |
|      | 下短 | 将目标列表选择向下移动。                            |
|      | 下长 | 无功能。                                    |

你可以移动你的头，把 HMD 的 LOS 光环放在一个目标上，然后按界面上短来指定它。指定命令将会命令乔治把 TADS 隶属到你的 HMD LOS 光环，并沿着你的 HMD 视线扫描。乔治可能要花点时间把他的截获源设置为 PHS，按 SLAVE，TADS 就会滑动到那个位置。

乔治将扫描指定区域的目标。如果发现单一目标，乔治将跟踪它并报告其类型（距离允许的话）。如果发现多个目标，你会看到一个可能的目标列表，你可以使用 AI 界面的命令来选择一个目标进行跟踪（见下面的命令列表）。目标列表将按威胁顺序排序（防空目标在顶部）。



图 285. AI 界面目标列表

如果你不希望乔治跟踪任何列出的目标，按界面左短取消并删除目标列表。一旦指定了目标，乔治将使用 TADS 观察它，并切换到较窄的视场。如果乔治未能找到任何目标，他将保持当前的 TADS 方位，继续扫描指定区域的目标。

为了对乔治的跟踪目标使用“地狱火”导弹，你必须按照长弓地狱火模块化导弹系统一节的描述，驾驶直升机对准“地狱火”导弹约束框（见战斗部署一节的[导弹约束框](#)）。一旦直升机处于导弹发射约束范围内，乔治将根据当前的 ROE 采取行动。：

- 如果 ROE 为黄色（自由使用武器），乔治将在满足发射参数的情况下发射并引导一枚“地狱火”导弹。
- 如果 ROE 为绿色（武器停火），乔治将等待你的同意来发射导弹。同意是通过**同意开火**的命令来实现的。

一旦“地狱火”击中或没有击中目标，乔治将停止指定目标，并在 TADS 中切换到更广阔的视野。

### 附加功能

乔治还有一些其他的功能，这些功能总是可用的：

- 在冷起动期间，当你关闭你的驾驶舱座舱盖时，乔治会关闭他的驾驶舱座舱盖，或者在 APU 通电后，以先到者为准。

关于乔治的其他一些重要说明：

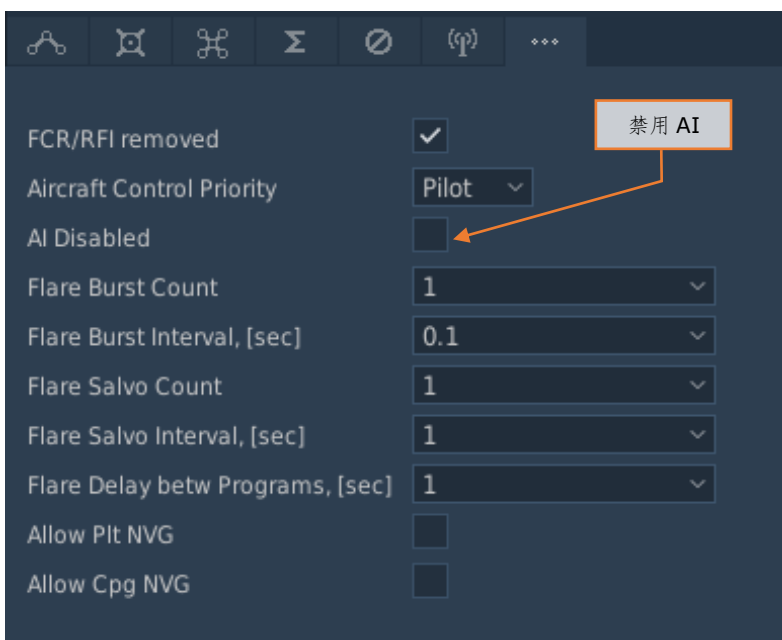
- 乔治不会地面滑行。当你在副驾驶/炮手座位上时，你可以通过增加期望高度到零以上来命令乔治起飞，或者通过减少期望高度到零来命令他着陆。一旦升空，你可以使用

**FLT** 和 **H-B** 模式命令乔治向任何方向飞行、悬停或平移。这对于在 **FARP** 或机场周围悬停滑行或在战斗位置上机动直升机是很有用的。

- 乔治目前只通过屏幕上的文字消息进行交流。乔治会确认命令、飞行指引、武器分配，以及当他不能执行所要求的命令时。配音和反应将在以后的更新中加入。
- 当你在飞行员座位上，而乔治正在追踪一个目标时，如果当前的武器和交战类型需要，他将自动用激光指定被追踪的目标。
- 乔治并不是不死之身。如果你死了，乔治不能担任你的职务。

你可以通过进入选项→专用设置选项卡→**AH-64D** 面板来调整飞行操纵的交接行为，并开关标有 **GEORGE AI AUTO HANDOVER** 的复选框（默认为选中）。勾选后，每当你从飞行员位置切换到副驾驶/炮手位置时，乔治将接管飞行操纵。它将试图保持你当前的飞行参数。当不勾选时，你继续拥有来自副驾驶/炮手位置的飞行操纵。

任务创建者对乔治在其任务中的行为有一个额外的选项。每架 **AH-64D** 在“附加属性”选项卡下都有额外的选项。



**禁用 AI.** 勾选后将禁用所有乔治界面功能。乔治不会扫描目标，不会使用 **TADS**，也不会对直升机进行操纵。作为飞行员，你仍然可以使用你选择的任何武器系统，但乔治不会为激光制导的“地狱火”提供激光指定，也不会进入 **COOP** 火箭弹模式（如果在单人游戏中，你将需要承担副驾驶/炮手的角色，自己用 **TADS** 激光指定目标）。

# 附录

## 附录 A 简略驾驶舱程序

在 TSD 上添加一个点

要使用“游标下降”方法快速添加一个点，请执行以下操作：

1. TSD 固定作用按钮 - 按下。
2. POINT (B6) - 选择。
3. ADD (L2) - 选择。
4. 类型选择 (L3 至 L6) - WP、HZ、CM 或 TG。
5. 游标选择 - 在 TSD 上选择期望位置。

要使用键盘设备添加一个点，请执行以下操作：

1. TSD 固定作用按钮 - 按下。
2. POINT (B6) - 选择。
3. ADD (L2) - 选择。
4. ABR (T4) - 选择，按需。
5. 类型选择 (L3 至 L6) - WP、HZ、CM 或 TG。
6. IDENT> (L1) - 用 KU 选择并输入标识符，然后按 ENTER。
7. 用 KU 输入自由文本数据，然后按 ENTER。
8. 用 KU 输入位置数据，然后按 ENTER。
9. 用 KU 输入高度数据，然后按回车。

编辑 TSD 上的一个点

要编辑一个点，请执行以下操作：

1. TSD 固定作用按钮 - 按下。
2. POINT (B6) - 选择。

3. POINT> (L1) - 选择并输入点的类型和编号（例如，“W01”、“H09”、“C51”、“T05”等）。

或

3. 光标选择 - 在 TSD 上选择期望的点。
4. EDIT (L3) - 选择。
5. FREE> (L1) - 用 KU 选择并输入自由文本，然后按 ENTER。如果需要现有的自由文本，只需按下回车，不需要输入不同的自由文本。
6. 用 KU 输入位置数据，然后按 ENTER。如果需要现有的位置，只需按下回车，不需要不同的位置条目。
7. 用 KU 输入高度数据，然后按回车。如果想要现有的高度，只需按下回车，不需要输入不同的高度。

### 从 TSD 中删除一个点

要删除一个点，请执行以下操作：

1. TSD 固定作用按钮 - 按下。
2. POINT (B6) - 选择。
3. POINT> (L1) - 选择并输入点的类型和编号（例如，“W01”、“H09”、“C51”、“T05”等）。

或

3. 光标选择 - 在 TSD 上选择期望的点。
4. DEL (L4) - 选择。
5. 确认删除 (L3 或 L4) - YES 或 NO。

### 在 TSD 上存储一个点

要在当前直升机位置存储一个点，请执行以下操作：

1. TSD 固定作用按钮 - 按下。
2. POINT (B6) - 选择。
3. STO (L5) - 选择。
4. TYPE (L6) - 按需选择 WP 或 TG。



### 5. NOW (L1) - 选择。

为了用激光测距的 TADS 来存储一个点，CPG 应该执行以下内容：

1. NVS 模式开关 - 关闭，如果适用。
2. 瞄准具选择 - TADS。
3. 瞄准具手动跟踪 - 滑动到 LOS 光环内的中心位置。
4. 预位/保险开关 - 预位。
5. TSD 固定作用按钮 - 按下。
6. POINT (B6) - 选择。
7. STO (L5) - 选择。
8. TYPE (L6) - 按需选择 WP 或 TG。
9. TEDAC RHG 激光扳机 - 第 1 个卡位距离，或第 2 个卡位，根据需要指定。
10. TEDAC LHG 存储/更新开关 - STO

要使用自动测距的 TADS 存储一个点，CPG 应执行以下内容：

1. NVS 模式开关 - 关闭，如果适用。
2. 瞄准具选择 - TADS。
3. 瞄准具手动跟踪 - 滑动到 LOS 光环内的中心位置。
4. WPN 固定作用按钮 - 按下。
5. MANRNG (B6) - 在 KU 上选择并输入“A”，然后按 ENTER。
6. TSD 固定作用按钮 - 按下。
7. POINT (B6) - 选择。
8. STO (L5) - 选择。
9. TYPE (L6) - 按需选择 WP 或 TG。
10. TEDAC LHG 存储/更新开关 - STO

要使用自动测距的 HMD 存储一个点，CPG 应执行以下内容：

1. 瞄准具选择 - HMD。
2. WPN 固定作用按钮 - 按下。
3. MANRNG (B6) - 在 KU 上选择并输入“A”，然后按 ENTER。

4. TSD 固定作用按钮 - 按下。
5. POINT (B6) - 选择。
6. STO (L5) - 选择。
7. TYPE (L6) - 按需选择 WP 或 TG。
8. 在 HMD LOS 光环内的位置居中。
9. TEDAC LHG 存储/更新开关 - STO

### 选择一个点进行直飞导航

要选择一个点进行直飞导航，请执行以下操作：

1. TSD 固定作用按钮 - 按下。
  2. RTE (B5) - 选择。
  3. DIR (L5) - 选择。
  4. POINT> (L1) - 选择并输入点的类型和编号（例如，“W01”、“H09”、“C51”、等）。
- 或
4. 游标选择 - 在 TSD 上选择期望的点（WPTHZ、CTRLM 或 TGT/THRT）。

### 向当前航线添加一个点

要在当前航线中插入一个点，请根据需要使用平移功能，然后执行以下操作：

1. TSD 固定作用按钮 - 按下。
  2. RTE (B5) - 选择。
  3. ADD (L2) - 选择。
  4. POINT> (L1) - 选择并输入点的类型和编号（例如，“W01”、“H09”、“C51”、等）。
- 或
4. 游标选择 - 在 TSD 上选择期望的点（WPTHZ 或 CTRLM）。
  5. 航线序列 - 选择边框按钮（R2-R5），在航线中的该位置插入点。

### 从当前航线中删除一个点

要从当前航线中删除一个点，请根据需要使用平移功能，然后执行以下操作：

1. TSD 固定作用按钮 - 按下。
2. RTE (B5) - 选择。
3. DEL (L4) - 选择。
4. 游标选择 - 在 TSD 上选择期望的点 (WPTHZ 或 CTRLM)。  
或
4. 搜索按钮 (R1/R6) - 选择。
5. 航线序列 - 选择边框按钮 (R2-R5)，从航线序列中删除相应的点。

### 选择一条新的航线

要选择一条航线为 **CURRENT**，请执行以下操作：

1. TSD 固定作用按钮 - 按下。
2. RTE (B5) - 选择。
3. RTM (B6) - 选择。
4. NEW (L5) - 核实选中。
5. 航线选择 - 选择航线上方的边框按钮 (T1-T5) 来激活。

### 删除一条航线

要删除一条航线，请执行以下操作：

1. TSD 固定作用按钮 - 按下。
2. RTE (B5) - 选择。
3. RTM (B6) - 选择。
4. DEL (L5) - 选择。
5. 航线选择 - 选择航线上方的边框按钮 (T1-T5) 来删除。

6. 确认删除 (L4 或 L5) - YES 或 NO。

将 ADF 调到一个手动频率

要把 ADF 调到一个手动频率，请执行以下操作：

1. TSD 固定作用按钮 - 按下。
2. INST (L1) - 选择。
3. FREQ> (L3) - 用 KU 选择并输入标识符，然后按 ENTER。

将 ADF 调至 NDB 预设

要将 ADF 调至预设台，请执行以下操作：

1. TSD 固定作用按钮 - 按下。
2. INST (L1) - 选择。
3. UTIL (T6) - 选择。
4. ADF (B6) - 选择。
5. 预设 (L2 至 L6 或 R2 至 R6) - 选择。
6. TUNE (T5) - 选择。

编辑一个 NDB 预设

要编辑一个 ADF 预设，请执行以下操作：

1. TSD 固定作用按钮 - 按下。
2. INST (L1) - 选择。
3. UTIL (T6) - 选择。
4. 预设 (L2 至 L6 或 R2 至 R6) - 选择。
5. ID> (B4) - 用 KU 选择并输入标识符，然后按 ENTER。
6. FREQ> (B5) - 用 KU 选择并输入标识符，然后按 ENTER。

### 选择一个截获源

要从 ACQ 扩展菜单中选择一个截获源，请执行以下操作：

1. TSD 或 WPN 固定作用按钮 - 按下。
2. ACQ (R6) - 选择。
3. ACQ 选择 - 从扩展的菜单选项中选择所需的 ACQ 源。

要直接从 TSD 选择一个现有的点作为截获源，请执行以下操作：

1. TSD 固定作用按钮 - 按下。
2. CAQ (R5) - 选择。
3. 游标选择 - 在 TSD 上选择期望的点。

要从数据库中选择一个现有的点作为截获源，请执行以下操作：

1. TSD 或 WPN 固定作用按钮 - 按下。
  2. COORD (T5) - 选择。
  3. WPTHZ (T1) 或 CTRLM (T2) - 必要时选择。
  4. 使用翻页控制 (B2/B3) - 选择。
- 或
4. SRCH> (B4) - 用 KU 选择并输入数据。
  5. 点选择 - 使用左边框按钮 (L1-L6) 选择一个点。

### 用 30 毫米区域武器系统攻击目标

要用 30 毫米区域武器系统 (AWS) 攻击目标，请执行以下操作：

1. 瞄准具选择 - 根据需要选择 TADS、HMD 或 FCR，或在 HAD 瞄准具选择状态栏中核实。
2. 武器 - 武器动作开关 (WAS) - 前进到 GUN。
3. 预位/保险按钮 - ARM (由不在操纵的机组成员执行)。
4. 距离 - 根据需要设置或在 HAD 距离/距离源字段中核实。
5. 消息 - 确认没有显示禁止消息。确认 HAD 武器状态栏中显示“ROUNDS #####”。

### 用 2.75 英寸无制导火箭弹攻击目标

要用独立的（HMD/FCR）火箭弹攻击目标，请执行以下操作：

1. 瞄准具选择 - 根据需要选择 HMD 或 FCR，或在 HAD 瞄准具选择状态栏中核实。
2. 武器 - 武器动作开关（WAS） - 向左转到 RKT。
3. 预位/保险按钮 - ARM（由不在操纵的机组成员执行）。
4. 距离 - 根据需要设置或在 HAD 距离/距离源字段中核实。
5. 消息 - 确认没有显示禁止消息。确认 HAD 武器状态栏中显示“RKT NORMAL”。

使用合作(COOP)火箭弹攻击目标，请执行以下操作：

1. **(PLT)** 瞄准具选择 - HMD。
2. **(CPG)** 瞄准具选择 - TADS。
3. **(PLT)** 武器 - 周期变距杆武器动作开关（WAS） - 向左转到 RKT。
4. **(CPG)** 武器 - TEDAC LHG 武器动作开关（WAS） - 向左转到 RKT。
5. 预位/保险按钮 - ARM（由不在操纵的机组成员执行）。
6. **(CPG)** 距离 - 根据需要设置或在 HAD 距离/距离源字段中核实。
7. **(PLT 与 CPG)** 消息 - 确认没有显示禁止消息。确认在 HAD 武器控制字段中显示 COOP，在 HAD 武器状态字段中显示“RKT NORMAL”。

### 用 AGM-114K 激光制导“地狱火”导弹攻击目标

要用激光制导的“地狱火”攻击目标，请执行以下操作：

1. **(CPG)** 瞄准具选择 - TADS。
2. **(CPG)** 武器 - 武器动作开关（WAS） - 向右转到 MSL。
3. 预位/保险按钮 - ARM（由不在操纵的机组成员执行）。
4. **(CPG)** 距离 - 根据需要设置或在 HAD 距离/距离源字段中核实。
5. **(CPG)** 消息 - 确认没有显示禁止消息。确认弹道和模式在 HAD 武器状态栏中显示为所需。
6. *（可选，如果 LOBL 发射）* 指定 - 按压 TEDAC RHG 激光扳机，第 2 卡位。

7. (可选, 如果 LOBL 发射) 消息 (CPG) - 确认没有显示禁止消息。如果 LOBL 发射, 核实 “PRI CHAN TRK” 是否显示在 HAD 武器状态栏中。

用 AGM-114L 雷达制导 “地狱火” 导弹攻击目标

~~-稍后将在抢先体验中发布-~~

执行交战后程序

在交战之后, 机组成员应该:

1. 确保手指离开武器扳机。
2. 确保武器已解除动作。
3. 预位/保险按钮 - **SAFE**, 按需 (由不在操纵的机组成员执行)。

## 附录 B

## 缩略语页 - 点/符号表

缩略语页为机组人员提供了一个直升机点符号库，这些符号可以被添加到 TSD 中，以达到导航的目的，增加态势感知，或者作为指引传感器的方法。这个页面可以通过 TSD > POINT 或 TSD > UTIL 页面访问，并可以为输入新点提供所需的 IDENT 代码的快速查询。

在下面的表格中，与点符号相关的“AAA”图标将直接在 TSD 上显示该点的三个字符的自由文本。

表 1. 航路点/障碍

| 符号  | 识别符器 (IDENT) | 点名称          |
|---|--------------|--------------|
|    | CC           | 通信检查点        |
|   | LZ           | 着陆区          |
|  | PP           | 通过点          |
|  | RP           | 释放点          |
|  | SP           | 起点           |
|  | WP           | 航路点          |
|  | TO           | 超过 1000 英尺的塔 |
|  | TU           | 1000 英尺以下的塔  |



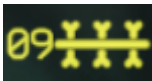


|   |    |          |
|---|----|----------|
|  | WL | 电线 电力    |
|  | WS | 电线 电话/电气 |

表 2. 管制措施

| 符号  | 识别符器 (IDENT) | 点名称     |
|---|--------------|---------|
|    | AP           | 空中管制点   |
|    | AG           | 通用机场    |
|  | AI           | 仪表机场    |
| [需要纠正]  | AL           | 照明的机场   |
|  | F1           | 火炮火力点 1 |
|  | F2           | 火炮火力点 2 |
|  | AA           | 集合区     |
|  | BN           | 营       |

# DCS: AH-64D

|   |    |            |
|---|----|------------|
|    | BP | 战斗位置       |
|    | BR | 桥梁或间隙      |
|    | BD | 旅          |
|    | CP | 检查点        |
|    | CO | 连          |
|   | CR | 军          |
|  | DI | 师          |
|  | FF | FARP 仅燃油   |
|  | FM | FARP 仅弹药   |
|  | FC | FARP 燃油与弹药 |
|  | FA | 前进集结区      |

|   |    |          |
|---|----|----------|
|    | GL | 地面灯光/小城镇 |
|    | HA | 等待区域     |
|    | NB | NBC 区域   |
| [需要纠正]  | ID | IDM 订户   |
|    | BE | NDB 符号   |
|   | RH | 轨道终点     |
|  | GP | 团或战斗群    |
|  | US | 美国陆军     |
| 友方管制措施  |    |          |
|  | AD | 友方防空     |
|  | AS | 友方空中突击队  |
|  | AV | 友方空中骑兵   |

## DCS: AH-64D

|   |    |          |
|---|----|----------|
| [需要纠正]  | AB | 友方空降兵    |
|    | AM | 友方装甲     |
|    | CA | 友方装甲骑兵   |
|    | MA | 友方航空维修   |
|    | CF | 友方化学部队   |
|    | DF | 友方洗消部队   |
|  | EN | 友方工程部队   |
|  | FW | 友方电子战部队  |
|  | WF | 友方固定翼航空器 |
|  | FL | 友方野战炮    |
|  | AH | 友方武装直升机  |
|  | FG | 友方通用直升机  |

|   |    |          |
|---|----|----------|
|    | HO | 友方医院     |
|    | FI | 友方步兵     |
|    | MI | 友方机械化步兵  |
|    | MD | 友方医疗兵    |
|    | TF | 友方战术行动中心 |
|    | FU | 友方部队     |
| 敌方管制措施  |    |          |
|  | ES | 敌方空中突击队  |
|  | EV | 敌方空中骑兵   |
|  | ED | 敌方防空     |
| 【需要纠正】  | EB | 敌方空降兵    |
|  | EC | 敌方装甲骑兵   |

# DCS: AH-64D

|   |    |          |
|---|----|----------|
|    | AE | 敌方装甲     |
|    | ME | 敌方航空维修   |
|    | CE | 敌方化学部队   |
|    | DE | 敌方洗消部队   |
|    | EE | 敌方工程部队   |
|    | WR | 敌方电子战部队  |
|  | EF | 敌方野战炮    |
|  | WE | 敌方固定翼航空器 |
|  | EK | 敌方武装直升机  |
|  | HG | 敌方通用直升机  |
|  | EH | 敌方医院     |
|  | EI | 敌方步兵     |

|   |    |          |
|---|----|----------|
|  | EM | 敌方机械化步兵  |
|  | EX | 敌方医疗兵    |
|  | ET | 敌方战术行动中心 |
|  | EU | 敌方部队     |

表 3. 目标/威胁

| 符号  | 识别符器 (IDENT) | 点名称         |
|---|--------------|-------------|
|   | TG           | 目标点         |
|  | AX           | AMX-13 自行高炮 |
|  | AS           | 阿斯派德地空导弹系统  |
|  | AD           | 友方防空单位      |
|  | GP           | 猎豹自行高炮      |
|  | G1           | Growth 1    |

## DCS: AH-64D

|   |    |                  |
|---|----|------------------|
|    | G2 | Growth 2         |
|    | G3 | Growth 3         |
|    | G4 | Growth 4         |
|    | SD | 斯帕达地空导弹系统        |
|    | 83 | M1983 高炮         |
|    | U  | 未知防空单位           |
|  | S6 | 2S6 / SA-19 防空单位 |
|  | AA | 高炮               |
|  | GU | 通用防空单位           |
|  | MK | 神射手自行高炮          |
|  | SB | 佩刀高炮             |
|  | GS | 自行高炮             |



## DCS: AH-64D

|   |    |                  |
|---|----|------------------|
|    | GT | 牵引式高炮            |
|    | ZU | ZSU-23-4 高炮      |
|    | NV | 海军防空系统           |
|    | SR | 战场监视雷达           |
|    | TR | 目标截获雷达           |
|   | 70 | RBS-70 地空导弹系统    |
|  | BP | 吹管地空导弹系统         |
|  | BH | 警犬地空导弹系统         |
|  | CH | 查帕尔地空导弹系统        |
|  | CT | 响尾蛇地空导弹系统        |
|  | C2 | CSA-2/1/X 地空导弹系统 |
|  | HK | 霍克地空导弹系统         |

|   |    |             |
|---|----|-------------|
|    | JA | 标枪地空导弹系统    |
|    | PT | 爱国者地空导弹系统   |
|    | RE | 红眼睛地空导弹系统   |
|    | RA | 长剑地空导弹系统    |
|    | RO | 罗兰德地空导弹系统   |
|   | 1  | SA-1 地空导弹系统 |
|  | 2  | SA-2 地空导弹系统 |
|  | 3  | SA-3 地空导弹系统 |
|  | 4  | SA-4 地空导弹系统 |
|  | 5  | SA-5 地空导弹系统 |
|  | 6  | SA-6 地空导弹系统 |
|  | 7  | SA-7 地空导弹系统 |

## DCS: AH-64D

|   |    |              |
|---|----|--------------|
|    | 8  | SA-8 地空导弹系统  |
|    | 9  | SA-9 地空导弹系统  |
|    | 10 | SA-10 地空导弹系统 |
|    | 11 | SA-11 地空导弹系统 |
|    | 12 | SA-12 地空导弹系统 |
|    | 13 | SA-13 地空导弹系统 |
|  | 14 | SA-14 地空导弹系统 |
|  | 15 | SA-15 地空导弹系统 |
|  | 16 | SA-16 地空导弹系统 |
|  | 17 | SA-17 地空导弹系统 |
|  | SM | SAMP 地空导弹系统  |
|  | SC | SATCP 地空导弹系统 |

## DCS: AH-64D

|   |    |                |
|---|----|----------------|
|    | SP | 自行地空导弹系统       |
|    | SH | 猎鹰/R440 地空导弹系统 |
|    | SS | 星光地空导弹系统       |
|    | TC | 山猫地空导弹系统       |
|    | ST | 毒刺地空导弹系统       |
|   | SA | 牵引式地空导弹系统      |
|  | VU | 火神高炮           |

## 附录 C

### 计算和转换公式

使用这些公式和转换来进行任务前计划或在飞行中使用 **KU** 算术函数。预期的解用粗体字表示。

#### 速度/时间/距离

$$\text{需用地速 (节)} = (\text{距离} \div \text{分钟}) \times 60$$

$$\text{飞行时间 (分钟)} = (\text{距离} \div \text{地速}) \times 60$$

#### 燃油/续航时间

$$\text{告紧油量 (磅)} = (\text{飞行时间} \div 60) \times \text{油量 LB/HR}$$

$$\text{目标时间 (分钟)} = ([\text{总油量} - \text{告紧油量}] \div \text{油量 LB/HR}) \times 60$$

#### 距离转换

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| 千米到海里                                 | 海里到千米                                   |
| $[\text{千米}] \div 1.85 = [\text{海里}]$ | $[\text{海里}] \times 1.85 = [\text{千米}]$ |

#### 高度/标高换算

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| 英尺到米                                  | 米到英尺                                    |
| $[\text{英尺}] \div 3.281 = [\text{米}]$ | $[\text{米}] \times 3.281 = [\text{英尺}]$ |

#### 纬度/经度换算

$$\text{DDD-MM-SS.SS 到 } \mathbf{\text{DDD-MM.MMM}}$$

$$\text{SS.SS} \div 60 = \mathbf{.MMM}$$

$$\text{DDD-MM.MMM 到 } \mathbf{\text{DDD-MM-SS.SS}}$$

$$\mathbf{.MMM} \times 60 = \text{SS.SS}$$

猎杀愉快!

**Eagle Dynamics SA 团队**

**EAGLE DYNAMICS SA © 2022**

翻译人员（不分先后顺序）：

Jiaquan "Alphabet Ghost" Ning

Jiong "billeinstein" Zhang

Zupei "groovy" Li

Jianchen "NF2" Shen

Jiutian "Yukari" Cai

Xueqian "uboats" Zhao

基于 2022 年 3 月 1 日版本，翻译最后更新 2022 年 6 月 11 日