

智能空中博弈算法挑战赛 软件安装部署及使用说明书

智能空中博弈算法挑战赛组委会

二〇二三年十月

目 录

1 平台系统部署	1
1.1 Windows 10/11 版.....	1
1.1.1 环境部署	1
1.1.2 平台授权码设置	1
1.2 Linux 版.....	4
1.2.1 平台授权码设置	4
2 机机对战平台使用说明	6
2.1 平台启动.....	6
2.2 机机对战操作流程.....	7
2.2.1 首界面	7
2.2.2 对战设置界面	7
2.2.3 机型设置界面	8
2.2.4 地图设置界面	8
2.2.5 训练模式	9
2.2.6 演示模式	9
2.2.7 人机交互方式	12
3 人机平台使用说明	14
3.1 平台启动.....	14
3.2 人机对战操作流程.....	15
3.2.1 首界面	15
3.2.2 对战房间界面	16
3.2.3 有人机/无人机界面	18

3.3 人机混合对战操作流程	19
3.3.1 对战房间界面	19
3.3.2 指挥员界面	20
3.3.3 指挥员指挥无人机	25

1 平台系统部署

1.1 Windows 10/11 版

Windows 版平台部署所需文件目录。



图 1 Windows 版平台部署文件目录

1.1.1 环境部署

1. 进入“配置/dll 包”文件夹下，将 dll 覆盖到“C:\Windows\System32”下。

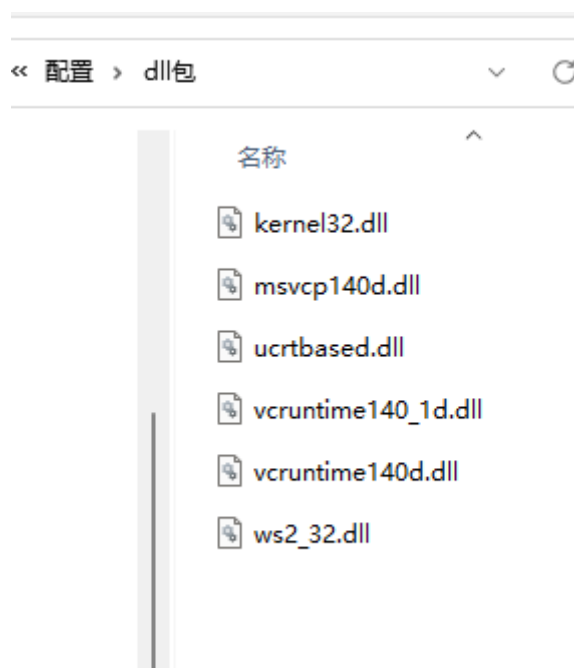


图 2 配置平台所需 dll 依赖

1.1.2 平台授权码设置

1. 安装 Virbox 用户工具

进入“配置”文件夹下，双击运行“sense_shield_installer_p

ub_2.5.0.60698.exe”。



图 3 安装 Virbox 用户工具

2. 在线绑定

打开 Virbox 用户工具，点击【云/软锁】—【本地软锁】—【授权码在线激活】，会打开授权码激活页面，将生成的授权码输入，点击激活即可。



图 4 Virbox 用户工具界面



图 5 激活授权码

3. 离线绑定

生成离线绑定 c2d 文件



图 6 离线绑定界面

通过一台联网的电脑，进入（<https://user.lm.virbox.com/sn/login.html>）

使用授权码登录，导入生成的 c2d 文件点击兑换 D2C 升级包，获取激活文件



图 7 获取激活文件

将激活文件拷到使用电脑中进行激活



图 8 激活文件

1.2 Linux 版

Linux 版平台部署所需文件目录。



图 9 Linux 版平台部署文件目录

1.2.1 平台授权码设置

1. 安装 linux 版本 Virbox 用户工具

Centos、Fedora、 openSUSE	senseshield-2.4.0.50200-1.i386.rpm (32 位)
	senseshield-2.4.0.50200.x86_64.rpm (64 位)
Debian、Ubuntu、 优麒麟	senseshield-2.4.0.50200-1-i386.deb (32 位)
	senseshield-2.4.0.50200-x86_64.deb (64 位)

根据对应的 Linux 系统下载安装 Virbox 用户工具，安装命令：

rpm 安装：rpm -ivh senseshield-2.4.0.50200-1.i386.rpm

deb 安装：dpkg -i senseshield-2.4.0.50200-1-i386.deb

2. 在线绑定

绑定授权码:

```
ssclt --online_bind_license_key --license_key [授权码]
```

```
ssclt --slock 查看已经绑定的软锁许可
```

保持服务后台启动状态，即可正常打开程序；

3. 离线绑定

使用终端窗口生成计算机硬件指纹信息（c2d 文件）执行：

```
ssclt --offline_bind_c2d --c2d ./
```

后会在当前目录生成后缀名为 ***.c2d** 的文件

拷贝到联网的电脑中，过程与 windows 一致

最终将激活文件拷贝回最终需要使用的电脑后执行

```
ssclt --update_d2c --d2c ./文件
```

查看绑定软锁许可，执行：`ssclt -slock`

4. 应用

后续使用过程中需要保持服务在后台运行

服务启动查看：`service senseshield status` 或者 `systemctl status senseshield`

2 机机对战平台使用说明

2.1 平台启动

平台有两种启动方式

1) 进入“MM/windows”文件夹下，双击 ZK.exe;

2) 命令行输入参数快捷启动

参数说明:

Red=0\1 Blue=0\1

解释: 0\1 表示使用通信控制, 实际端口号=port + 0\1。不同时, 使用两个通信分别控制红蓝双方。

Ip=ip 地址 (127.0.0.1)

Port=端口号 (8888)

RedNum=红方数量

BlueNum=蓝方数量

PlayMode=0/1 (训练模式/演示模式)

Scenes=1/2/3/4/5 (阿尔卑斯山/阿塔卡马沙漠/空场景/黄石公园/科罗拉多大峡谷)

若不输入, 可为默认值 Red 0 Blue 0 Ip 127.0.0.1 Port 888

8 RedNum 6 BlueNum 6 PlayMode 0 Scenes=1

Windows 启动示例

/(路径)/ZK.exe Red=0 Blue=0 Ip=127.0.0.1 Port=8888 RedNum=1 BlueNum=1 PlayMode=0 Scenes=1

Linux 启动示例

chmod 777 ./ZK.x86_64

/(路径)/ZK.x86_64 Red=1 Blue=1 Ip=127.0.0.1 Port=8888 R

edNum=1 BlueNum=1 PlayMode=0 Scenes=1

2.2 机机对战操作流程

2.2.1 首界面



图 10 首界面

若战场设置与默认设置一致，请直接点击“开始游戏”。

若不一致，请点击对战设置进行修改。

“Shift”键切换全屏/窗口化。

2.2.2 对战设置界面



图 11 对战设置界面

该界面设置红蓝双方阵营战机数量，支持 1v1~6v6 不同对战规模对战场景。对战模式分为训练模式、演示模式；根据实际情况设

置 ip、端口号。

2.2.3 机型设置界面



图 12 机型设置界面

可自由设置不同阵营下各战机的机型（默认为 F16_A）。

平台会自动根据机型加载战机 JSBsim 对应的配置文件数据。

当前可供选择机型 F15_A/F16_A。

2.2.4 地图设置界面



图 13 地图设置界面

可自由选择五个地图场景（阿尔卑斯山、阿塔卡马沙漠、空地、黄石公园、科罗拉多大峡谷），选中正常显示、未选中标红。

完成基础设置后，点击开始按钮，进入等待界面，需启动 AI 训

练算法，平台会跳转到对应模式，由算法对生成的战机进行操控。

2.2.5 训练模式

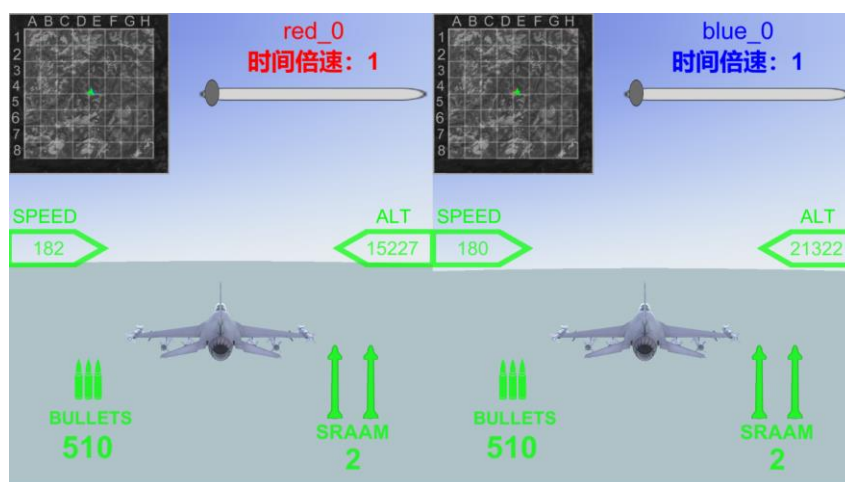


图 14 倍速显示

当选择训练模式时，接收到的初始化指令中 render 参数为 0 时，平台会关闭渲染、画面显示，只运行核心功能模块，根据当前电脑性能以最大倍速进行加速。

若需在训练中查看训练效果，可按“空格”键，稍等几秒，画面开启，再按该键，可恢复到训练中。

画面显示效果与演示模式类似，但该模式下可进行倍速控制（无对应的画面特效），使用数字键进行调整倍速，数字键“1”增加倍速、“2”减小倍速、“3”代表 10 倍、“4”代表 50 倍。

2.2.6 演示模式

该模式会开启所有的画面显示效果，保持正常倍速。用于查看和展示构建的深度强化学习算法所学习的效果。此模式包含多种显示模式，按键盘“F1”可自由切换下述三个界面：

多机同屏：

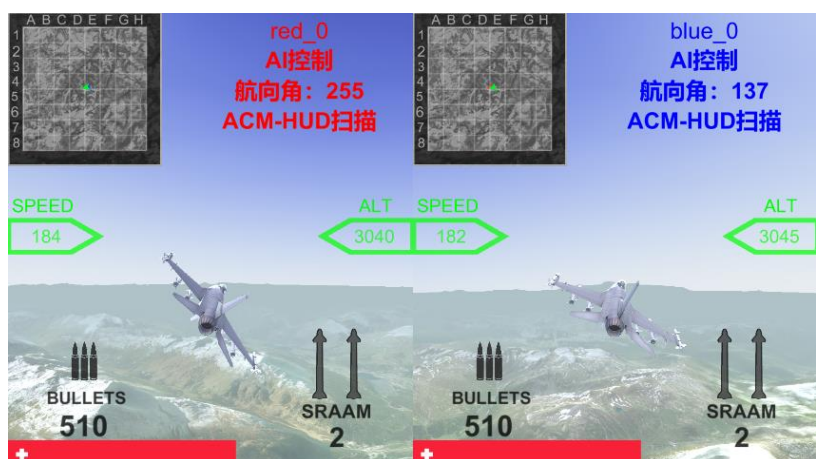


图 15 多机同屏界面

单机单屏:

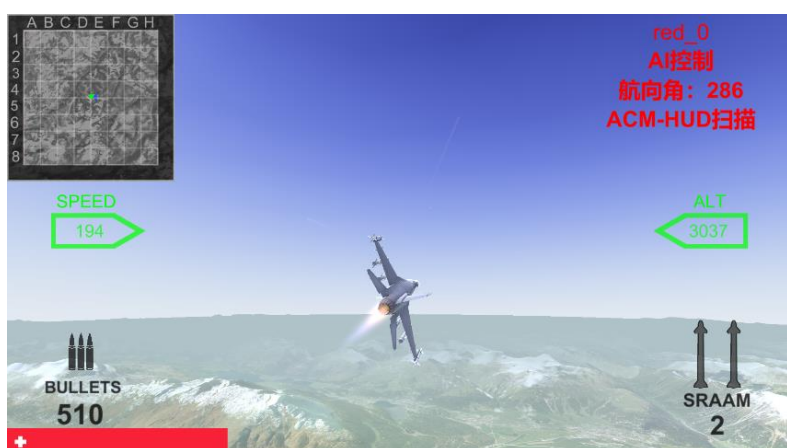


图 16 单机单屏界面

按“F1”可从多机同屏界面切换到当前界面，按“F2”键可切换下一个战机，按“Tab”键可切换控制模式（AI 控制、手动-键盘控制、手动-摇杆控制）。

二维大地图:

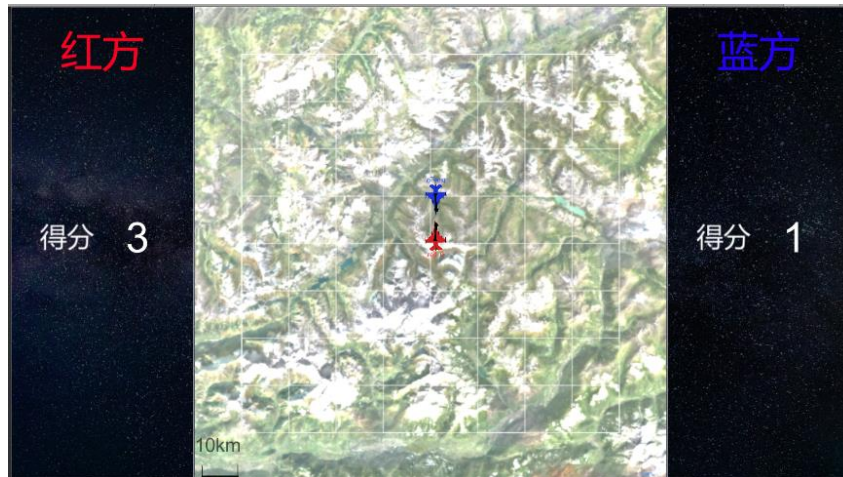


图 17 二维大地图界面

使用鼠标滚轮缩放地图-比例尺（10km-0.25km），按住鼠标滚轮移动地图。重置回合时，剩余战机多的一方加分。

三维场景地图：

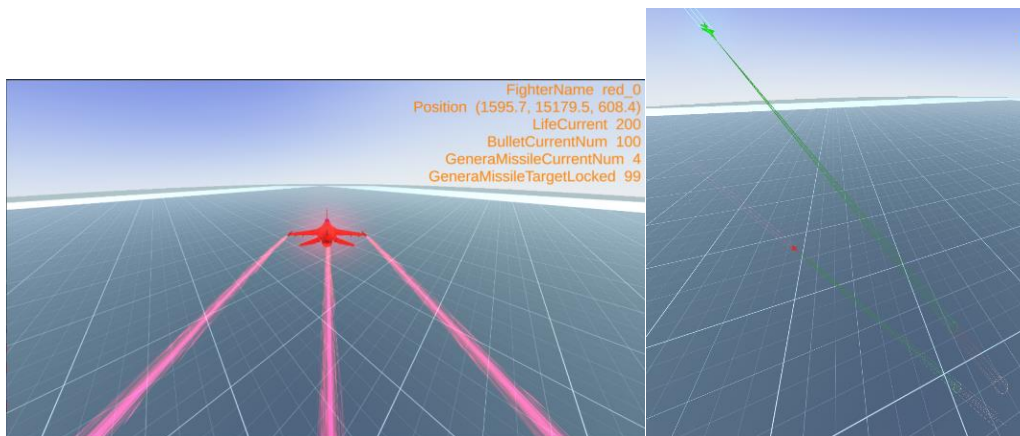


图 18 三维场景界面

该 3d 场景显示主场景中战机及导弹，同时显示其运动轨迹。该场景将主场景中的坐标缩小 50 倍。场景中保留最近 10s 轨迹。

在该场景中，可通过使用“W/S/A/D”（前/后/左/右）键和“Q/E”（下/上）和鼠标右键控制自由视角，同时可通过“C”键直接跳转到下一战机后方并在右上方显示该战机数据。

2.2.7 人机交互方式

键盘输入系统:

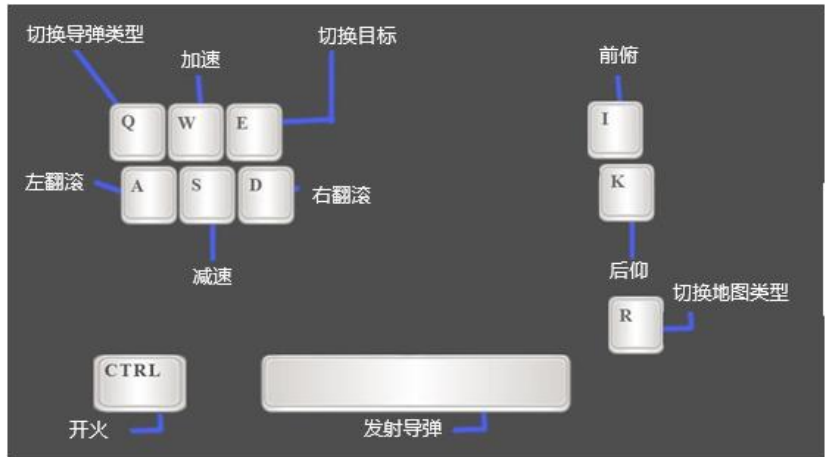


图 19 键盘操作示意图

具体操作说明:

按键	说明
W/S	加速/减速
A/D	左翻滚/右翻滚
I/K	前俯/后仰
V	可切换第一/第三人称视角
Ctrl	发射子弹
空格	发射导弹
Q	切换导弹 近程 AIM-9M 对应 空战格斗模式 (ACM) 中程 AIM-120B 对应 复合雷达模式 (CRM)

Z	切换 ACM 中 HUD 扫描/垂扫
E	切换锁定的目标

注：飞机偏航“J”“L”键效果不明显（使用翻滚俯仰进行转向）

摇杆油门输入系统：



图 20 摇杆、油门舵操作示意图

具体操作说明：

操作/按键	说明
摇杆前后	俯仰
摇杆左右	翻滚
摇杆左右扭	偏航
1 键	发射子弹
2 键	发射导弹
3 键	切换导弹类型

4 键	切换目标
5 键	切换小地图
6 键	切换雷达探测范围
油门舵前推	启动油门

3 人机平台使用说明

3.1 平台启动

平台有两种启动方式

1) 进入“HM/windows”文件夹下，双击 ZK.exe;

2) 命令行输入参数快捷启动

参数说明:

Red=0\1 Blue=0\1

解释：0\1 表示使用通信控制，实际端口号=port + 0\1。不同时，使用两个通信分别控制红蓝双方。

Ip=ip 地址（127.0.0.1）

Port=端口号（8888）

若不输入，可为默认值 Red 0 Blue 0 Ip 127.0.0.1 Port 888

8

Windows 启动示例

/(路径)/ZK.exe Red=0 Blue=0 Ip=127.0.0.1 Port=8888

服务端启动时输入即可，其他由服务端等待其他客户端进入房间后进行修改(对战无人机数量、地图、机型等)。

3.2 人机对战操作流程

3.2.1 首界面



图 21 首界面

首先由服务端，点击“HostLobby”按钮，创建对战房间，如图 21 所示。

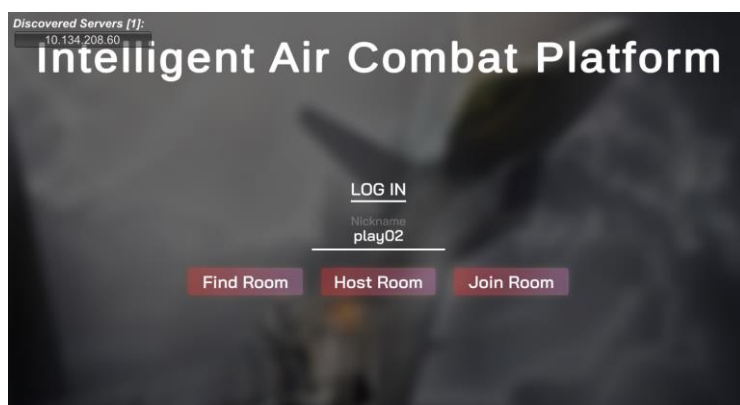


图 22 快捷查找服务端 IP

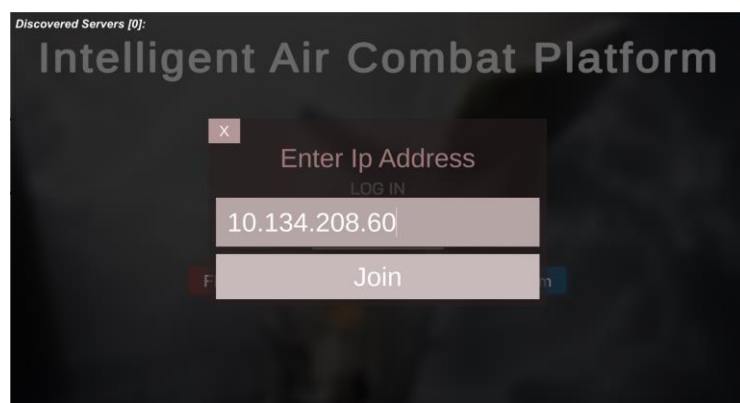


图 23 手动输入 IP 进入房间

当服务端创建好房间后，客户端通过点击“Find Room”按钮，快捷查询到服务端 IP 并显示在屏幕左上方，点击后即可进入房间，如图 22 所示。

当已知服务端 IP 时，可直接在点击“Join Room”按钮的弹出框中输入 IP 进入房间，如图 23 所示。

注：若查询不到服务端 IP 或加入不进去时，查看防火墙是否关闭。按“Shift”键最大化界面。

3.2.2 对战房间界面



图 24 对战房间界面

在该房间中，服务端和进入的客户端通过“机型”、“阵营/编号”两按钮来选择操控的战机和阵营。其中  标志的即为服务端。

服务端额外权限：

通过“地图”按钮切换当前博弈的地图。

通过“添加 AI”按钮添加一方阵营无人机数量。

通过“删除 AI”按钮减少一方阵营无人机数量。

同时可点击无人机信息栏，再通过“机型”按钮为无人机切换

战机，如图 25 所示。

注：当服务端或任意客户端准备后，若由通信控制无人机，则需要启动 Python 程序。当所有客户端准备后，由服务端点击 “Start” 按钮启动对抗。



图 25 修改无人机机型示意图

观战



图 26 添加观战示意图

当某一客户端在“类型”中选择观战后，对战开始所在的场景为 3d 场景，显示场景中所有飞机及导弹，同时坐标缩小 50 倍。

具体场景与机机对战中 [三维场景地图](#) 一致。

3.2.3 有人机/无人机界面

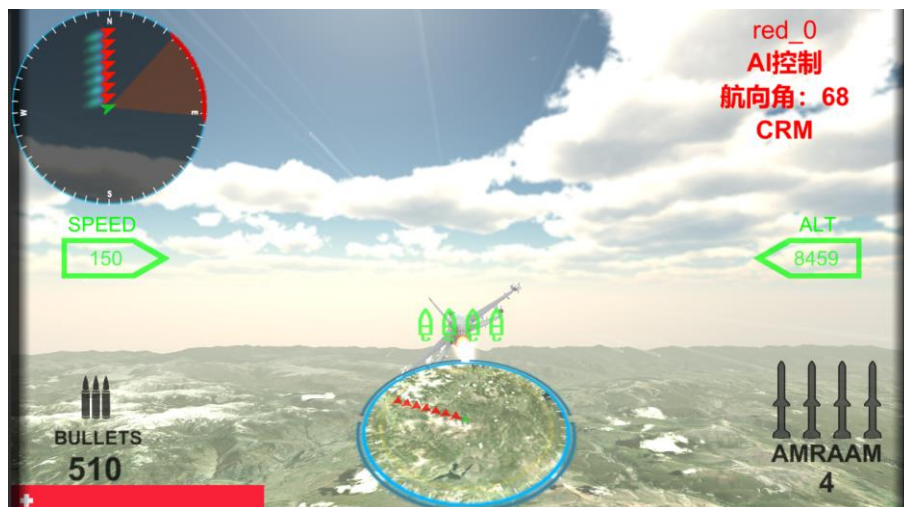


图 27 有人机/无人机界面

该界面为大厅中飞行员及无人机开始对抗后界面。

画面

左上为当前场景卫星地图画面，右上方为操控战机名称编号、控制模式（AI 控制、人控制-键盘、人控制-摇杆）（“Tab” 键切换）、当前航向角度等信息。

左中、右中分别为当前速度（m/s），当前高度（m）。

左下、右下分别为当前剩余子弹、剩余导弹（中程雷达弹、近程红外弹）等信息。

左下角显示当前机血量。

小地图

卫星地图：显示当前场景中所有战机位置。其中绿色表示飞行员操控的有人机，红蓝分别表示两方阵营。

2D/3D 雷达

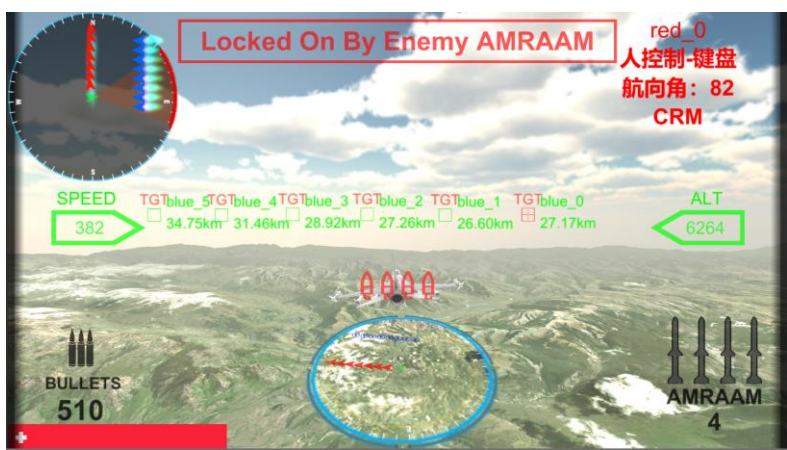


图 28 2D/3D 雷达图

2D 雷达

中间载机 UI 转动（UI 方向为场景中实际方向-航向角）可显示探测出的红蓝方飞机并通过 UI 表示。

3D 雷达

中间载机 UI 方向不动（地形图及刻度标随载机航向角变化）；
可显示目标位置及朝向（相对载机航向角变化）。
可显示相对高度。

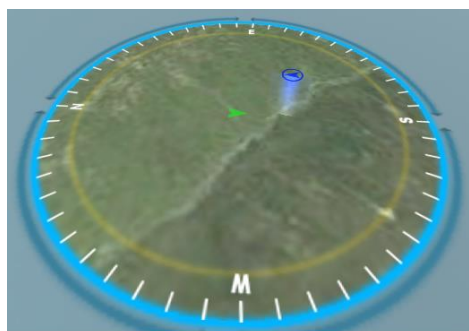


图 29 当目标高于载机

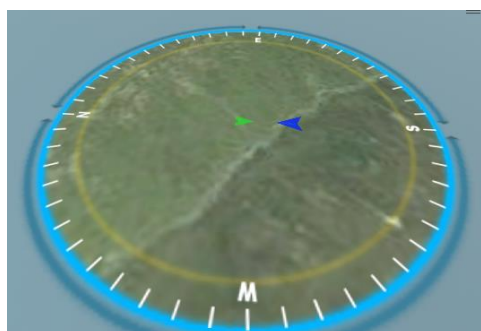


图 30 当目标低于载机

其探测范围有三个档位调整（40km、4km、0.4km）。

3.3 人机混合对战操作流程

服务端创建房间，客户端进入房间操作与 [2.2.1](#) 操作一致。

3.3.1 对战房间界面

人机混合模块主要在人人对战模块的[基础](#)上添加指挥员模式，

该模式为房间中服务端和某一客户端通过“类型”按钮成为红蓝双方的指挥员。



图 31 指挥员模式

可通过设置各方无人机数量—以限制自动补齐的无人机数量。
若新进入大厅的用户选择飞行员-选择对应的阵营编号后，对应的 AI 会自动清除。

3.3.2 指挥员界面

指挥员目前拥有三个界面：对战控制界面、主控界面、态势界面。可使用快捷键 F1、F2、F3 进入各界面，同时可通过屏幕左侧的扩展框跳转到不同界面。

主屏：对战控制界面

该界面直观展现敌我战机实时信息、可直接进入无人机视角（指挥、控制）



图 32 对战控制界面

进入指挥的无人机界面



图 33 底层控制无人机

点击各机按钮即可直接跳转到对应无人机视角

己方无人机战机实时信息



图 34 己方无人机信息

点击对应无人机按钮可查看其实时的油量、飞行时间、经纬高、姿态（欧拉角）、线速度、角速度等信息

敌方无人机战机实时信息



图 35 已探测的敌方与己方无人机距离

点击对应无人机按钮可实时查看敌方所有战机与该机位的距离。

挂载武器实时信息

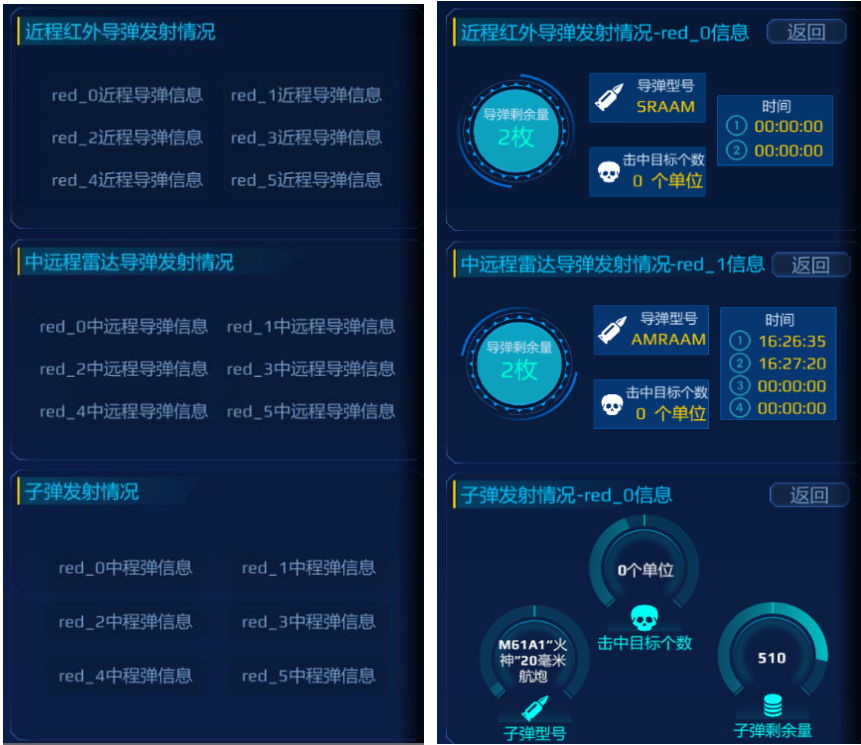


图 36 己方无人机武器发射情况

点击对应无人机按钮可实时查看该战机武器发射及命中情况。

副屏一：态势界面

该界面用于可视化情报人员传递回的相关信息。有敌我基地地理信息、地方弹药存量、地方兵力部署、己方战机被锁定预警和气候条件等。



图 37 态势界面

如图 37 所示，显示对战开始时敌方兵力及防空部署、敌方弹药存量、探测到的目标位于地图位置（地图 8×8）、是否存活、己方战机被敌机发射的导弹锁定预警、当前气候情况等。

在中间二维大地图中实时显示己方及探测到的敌机方位。

可通过鼠标操控地图，鼠标滚轮放缩地图（地图左下角显示当前地图的比例尺），右键拖拉移动地图。

中间地图实时根据敌我态势进行更新，显示己方探测到的目标及 20km 范围内的导弹。

副屏二：主控界面

该界面用于展示己方战机及探测到的敌机在雷达图上的三维空间位置、绘制己方各机动态分配的目标。同时提供指挥官指挥单机或多机的指挥方式。



图 38 主控界面

如图 38 所示，态势图显示己方战机及探测到的敌机，展示各机在场景中的相对空间位置（柱形 UI 表示高度）。

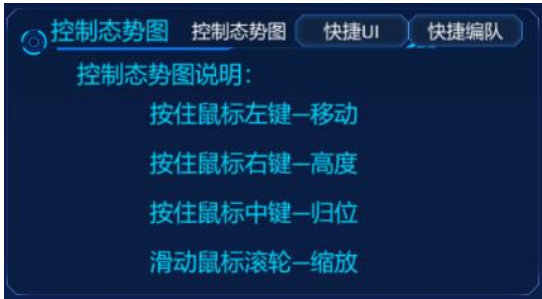


图 39 态势图操作

如图 39 所示，指挥员可通过点击“控制态势图”按钮，根据显示的控制说明对态势图进行操控，适当缩放移动态势图，更加直观获取当前态势。

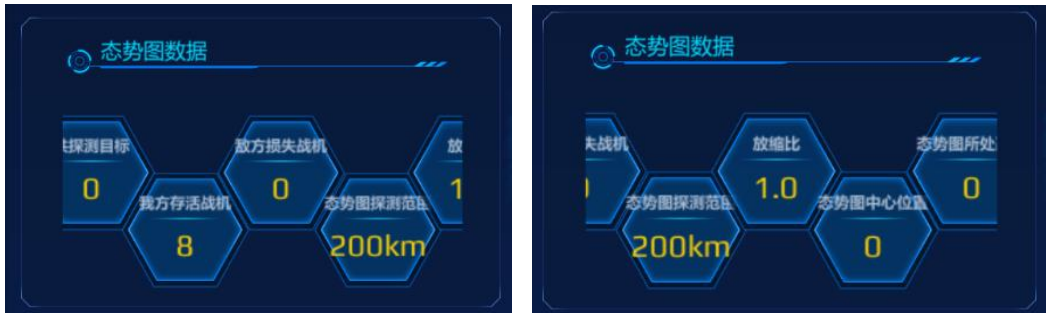


图 40 态势图信息

如图 40 所示，滚动显示当前态势图数据（己方战机共探测到敌

机数量、我方存活战机数量、敌方坠毁/击毁战机数量、态势图显示范围、态势图放缩比、雷达中心位置及高度)。

3.3.3 指挥员指挥无人机

编队功能

指挥员可对己方无人机进行编队，通过点击“快捷编队”按钮显示快捷编队操作说明及编队弹出框。



图 41 编队操作说明及弹出框



图 42 编队操作示例

如图 41,42 所示，按住鼠标中键（滚轮）移动，图中显示绿框，当表示飞机高度的柱形 UI 在框内时，该飞机即为选中，松开鼠标中键，选中的飞机 UI 变为绿色。再按住鼠标左键后按键盘“1/2/3/4/5”键可快速创建编队，后续需要操作编队时，直接点击“1/2/3/4/5”键即可。

同时系统在该步结束后，将编队信息添加到返回的状态中。

目标路点设置的快捷 UI

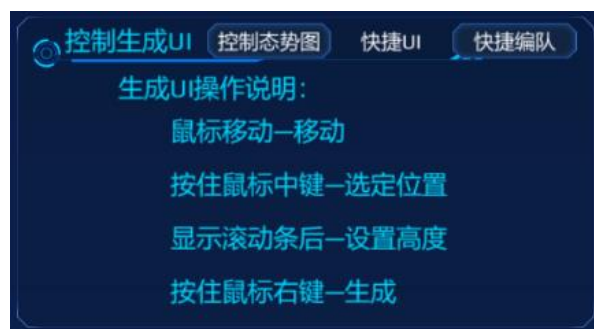


图 43 快捷 UI

通过鼠标生成



图 44 快捷 UI 操作示例

点击“快捷 UI”按钮后，如图 44，根据操作说明示意，使用鼠标在态势图中选取位置（绿点即为所选），确定路点后，点击鼠标中键，在出现的滑动条设置好高度后，点击右键生成快捷 UI。

使用快捷 UI



图 45 使用快捷 UI 操作示例

提供一种便捷的操作方式，在图中已完成快捷 UI 的设置后，点击“快捷编队”按钮。若已经创建好编队，按“1/2/3/4/5”键，若没有则可直接框选飞机。如图 45，当态势图中出现绿色图标的飞机后（无论是否在编队中），鼠标移动快捷 UI 后，按鼠标右键，为选中的飞机发布向该路段飞行的指令，平台将通过内置的控制器控制飞机飞往目标路点。同样的操作方式，在已选中飞机后，右键敌方飞机 UI，为选中的飞机指定优先攻击目标。