

V1.0

Using a BL-08 motor driver chip and Field-Oriented Control (FOC), the RoboMaster C80 Brushless DC Motor Speed Controller enables precise control over motor torque.



Exclusively designed for the RoboMaster C80 Brushless DC Motor and C80 Brushless DC Motor Speed Controller, the M3500 Accessories DC includes screw, cables and a terminal board.

RoboMaster Reference System Operation Manual, RoboMaster User Manual, Introduction of Reference System Module

All M8000 Accessories DC include screw, cables and a terminal board, courtesy is complete accessories within the kit for independent access.

# 第二十届全国大学生机器人大赛 ROBOMASTER 2021

## 机甲大师高校人工智能挑战赛

# 裁判系统使用说明手册

RoboMaster 组委会 编制  
2021 年 3 月 发布

# 1. 概述

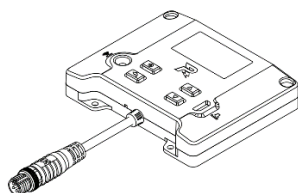
在 RoboMaster 2021 机甲大师高校人工智能挑战赛（RMUA 2021, RoboMaster 2021 University AI Challenge）中，AI 机器人搭载的裁判系统是集成计算、通信、控制于一体的针对机器人比赛的电子判罚系统，具有检测被弹丸攻击、显示机器人当前血量和状态等功能。用户使用多套裁判系统，可以组建一个多机对战系统。

AI 机器人搭载的裁判系统由以下两部分组成：

1. 裁判系统机器人端（下文统称为机器人端）
2. 计算机服务器（下文统称为服务器）

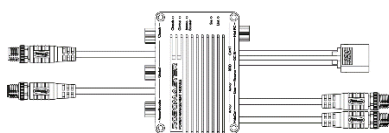
## 2. 机器人端介绍

- 1) 主控模块（MC02）：主控模块是裁判系统的核心控制单元，可以监控整个系统的运行状态、集成人机交互、无线通信、状态显示等功能。



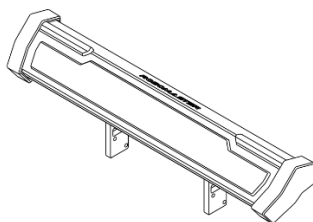
主控模块

- 2) 电源管理模块（PM02）：电源管理模块有控制机器人的底盘、云台、发射机构电源，数据转发，检测底盘功率，血量为零时则自动切断动力电源等功能。



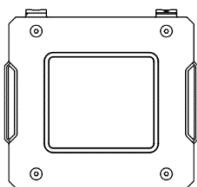
电源管理模块

- 3) 灯条模块（LI01）：灯条模块具有显示机器人当前血量和状态的功能。通过观察灯条效果，用户可直观判断机器人当前剩余血量以及所处的状态。



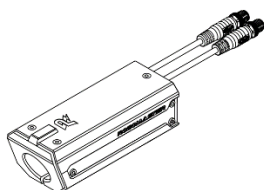
灯条模块

- 4) 装甲模块（AM02）：装甲模块用于检测机器人被弹丸攻击及碰撞的情况，AI 机器人搭载 4 个小装甲模块。



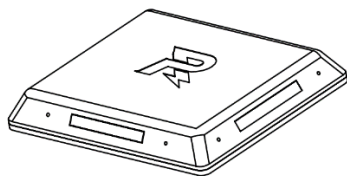
装甲模块

- 5) 测速模块 (SM01): 用于检测机器人发射弹丸的初速度和射速, AI 机器人发射 17mm 弹丸, 因此搭载 17mm 测速模块。



测速模块

- 6) 场地交互模块 (FI02): 用于机器人端与场地进行数据交互。

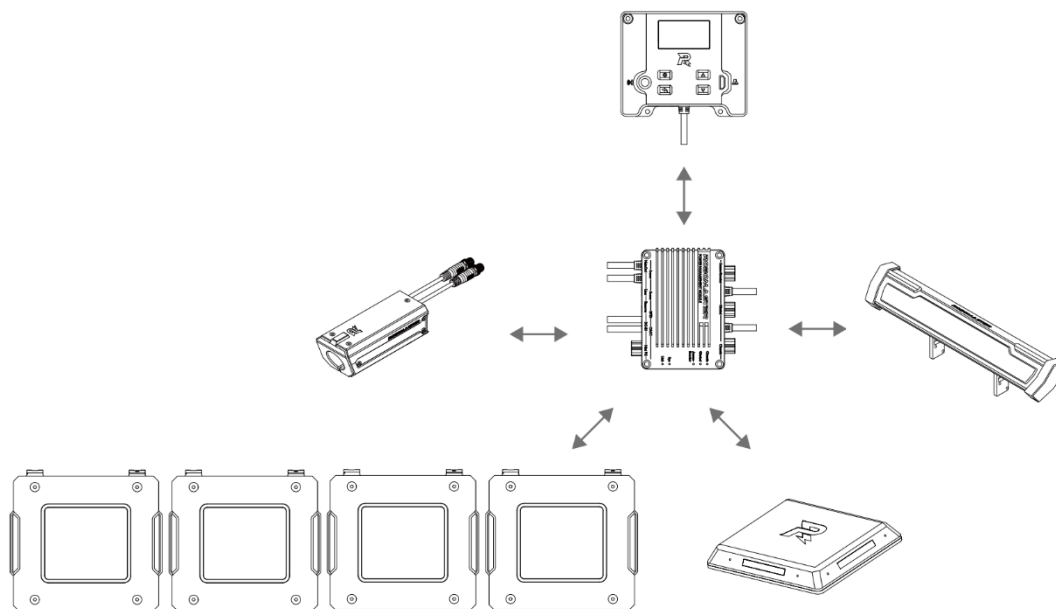


场地交互模块



场地交互卡

机器人端的各个裁判系统模块连接示意图如下:



裁判系统机器人端模块连接示意图

## 3. 服务器介绍

RMUA 2021 的服务器是整个裁判系统的控制中心，收集比赛过程中所有机器人、比赛战场机关的数据信息，通过可视化呈现给裁判人员，同时自动处理比赛胜负判别逻辑。如需实现上述功能，请在服务器 PC 中，下载 [RMUA 服务器](#)。

## 4. 裁判系统快速入门

### 4.1 裁判系统机器人端配置

参照《[RM2020 裁判系统用户手册 V1.2](#)》的“机器人端功能说明”章节，熟悉与裁判系统机器人端主控模块的交互，并进行机器人端的功能检查。

注意：

- 初次使用时，确保所有模块连接正常以及装甲模块 ID 设置正确（设置规则为**前装甲：0，左装甲：1，后装甲：2，右装甲：3**）。
- RMUA 2021 的场景应设置 AI 机器人序号为**红方/蓝方**的**1 号/2 号**，机器人类型为步兵。
- 在未连接比赛服务器的情况下，需设置离线模式以给机器人底盘、云台和发射的端口供电，否则 AI 机器人无法遥控运动。
- 由于 AI 机器人的裁判系统不包含定位模块、相机图传模块与电容模块，无需对以上三个模块进行配置，离线模式下显示以上模块离线的通知是正常现象。
- 功能检查无误后，利用 RoboMaster Tool 2 升级特定版本的机器人端固件（注意主控与电源管理模块仅兼容特定版本固件）：

裁判系统模块	模块固件版本
主控模块	E7.0.0.5
电源管理模块	E6.1.0.12
灯条模块	最新版本即可
装甲模块	最新版本即可
测速模块	最新版本即可
场地交互模块	最新版本即可



AI 机器人 2019 版本的场地交互模块会出现无法升级最新固件情况，则无需升级，不影响正常比赛。

## 4.2 组建局域网与比赛服务器

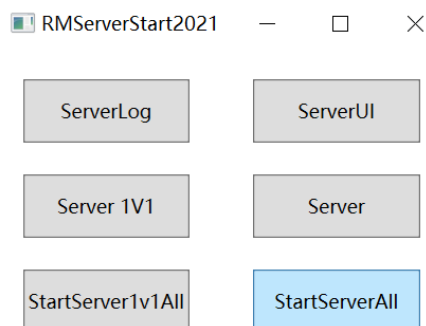
当机器人端主控模块和服务器处于同一局域网时，机器人端可以连接到服务器，实现联机对战，组建局域网步骤如下：

1. 使用一个 2.4G（裁判系统只支持 2.4G）带 LAN 口的无线路由器（可以使用家用路由器），将其 IP 设置成 192.168.1.1，SSID 设置成自定义，密码设置成 12345678，加密方式选择 WPA2，开启 DHCP 功能。
2. 运行 RoboMaster Server 的服务器主机，通过网线连接到无线路由器，主机设置静态 IP：192.168.1.2。
3. 开启机器人电源给裁判系统供电。参考《RM2020 裁判系统用户手册 V1.2》的“机器人端功能说明”章节的“UI 使用说明”中的“WiFi 连接设置”，使机器人端主控扫描对应的 SSID 并连接至目标无线路由器，连接成功后，机器人端将会通过 WiFi 与服务器处于同一局域网内。
4. 通过服务器 PC 运行 RoboMaster Server，查看服务器端机器人的连接状态。如果组建局域网成功，就可以在服务器端查看到机器人端的相关数据。

## 4.3 服务器的配置与使用

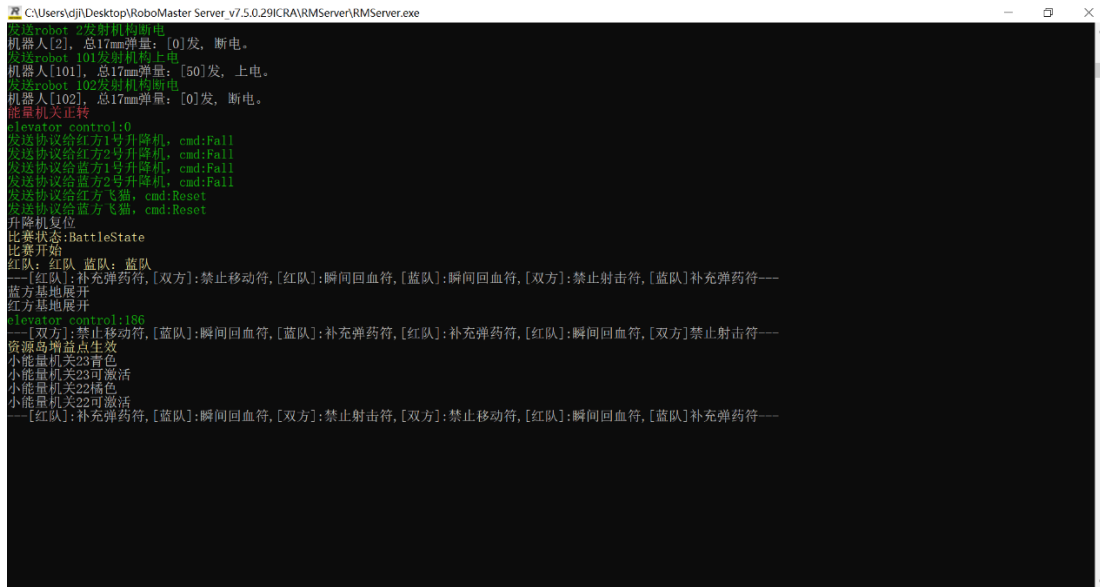
服务器是整个裁判系统的控制中心，收集比赛过程中所有机器人的数据信息，通过可视化的形式呈现给用户，同时自动处理比赛胜负判别逻辑。

1. 网络配置检查：将服务器 PC 与比赛路由器连接到同一局域网中，确认当前服务器 PC 的 IP 地址为 192.168.1.2。
2. 下载最新版本的服务器到服务器 PC 中，解压对应文件夹并打开，运行“RMStart2021.exe”，显示如下界面：



分别点击“ServerLog”按钮打开日志系统，点击“Server”打开服务器后台（命令行界面），点击“ServerUI”按钮打开服务器 UI 界面，或者仅点击“StartServerAll”按钮，同时打开上述三个模块。（第一次打开时，需要允许应用通过防火墙，否则无法成功创建服务器）

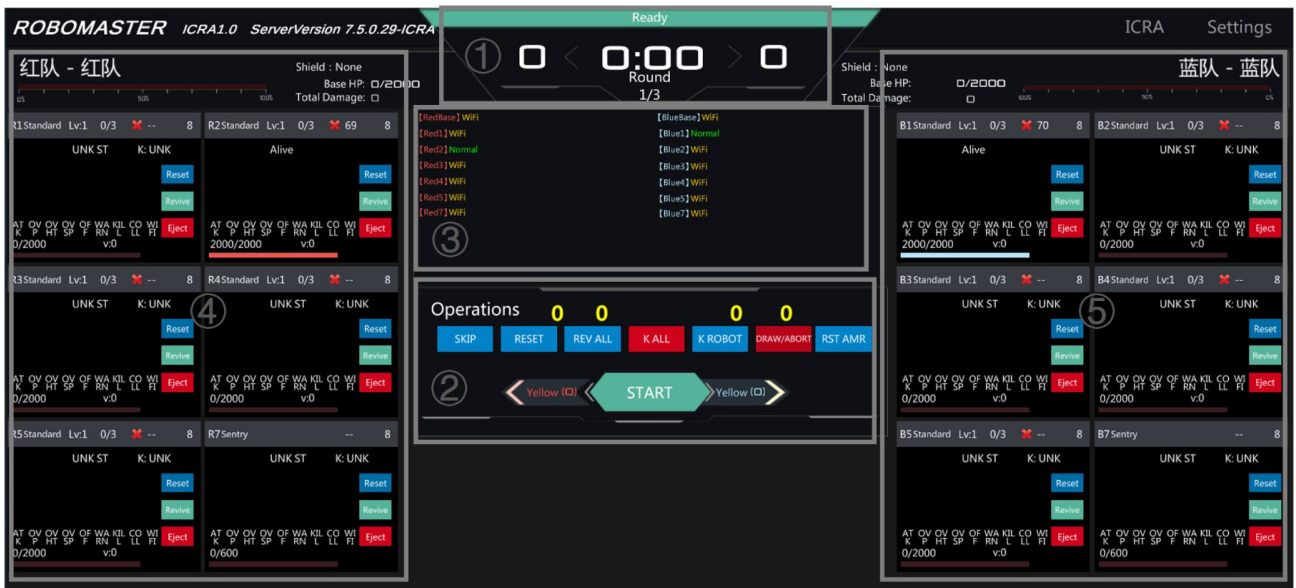
其中服务器 Server 模块运行了核心的比赛逻辑与功能，呈现如下图：



日志系统 **ServerLog** 模块用于实时刷新场上每个裁判系统模块的数据更新情况。可通过页面按钮分类筛选目标信息，一般用于赛前联调和赛后异常问题定位。呈现如下图：



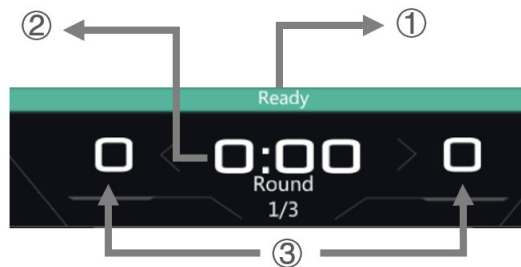
服务器界面 **ServerUI** 模块通过交互界面可以显示与操控比赛的进程与机器人的状态，布局呈现如下图：



主界面由①比赛状态面板，②比赛控制面板，③机器人裁判系统状态面板，④/⑤红蓝方机器人状态面板构成。

## 4.4 服务器界面各模块介绍

1. 比赛状态面板可以显示比赛进程状态与对应状态的时间信息，以及对局的比分信息

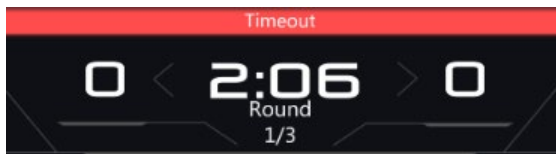


比赛状态面板图例（比赛预备阶段）

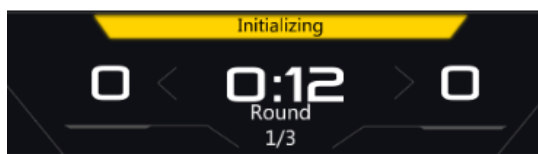
### ① 比赛状态阶段



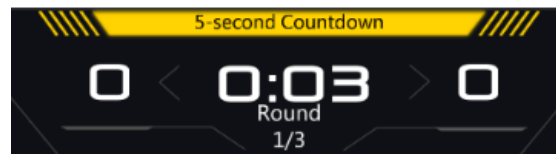
5 分钟准备阶段



准备阶段技术暂停



15 秒裁判系统自检阶段



5 秒倒计时阶段



3 分钟比赛阶段

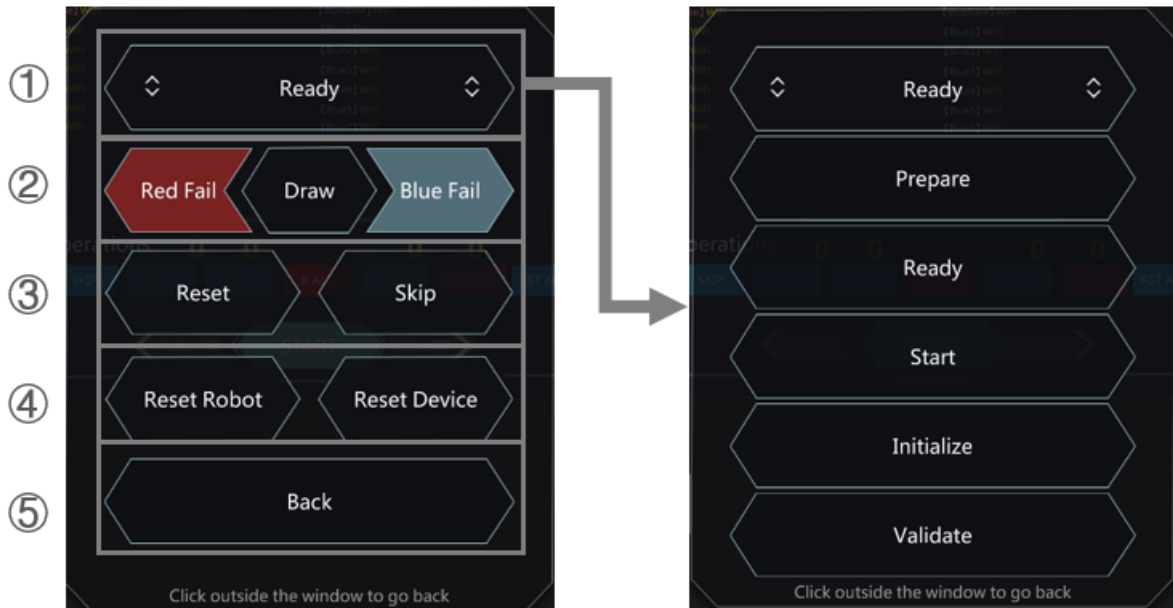


比赛结束阶段

② 比赛状态时间信息

③ 红蓝双方比分

左键点击比赛状态面板，可以进行比赛状态与相关参数的配置。



① 点击进入下滑栏选择切换不同比赛状态

**Prepare:** 5 分钟准备阶段

**Ready:** 比赛预备阶段

**Start:** 5 秒钟倒计时阶段

**Initialize:** 15 秒裁判系统自检阶段

**Validate:** 比赛开始后人工结束

② 手动结束比赛并设置比赛结果

③ 快速切换比赛状态:

**Reset:** 重置比赛为预备阶段

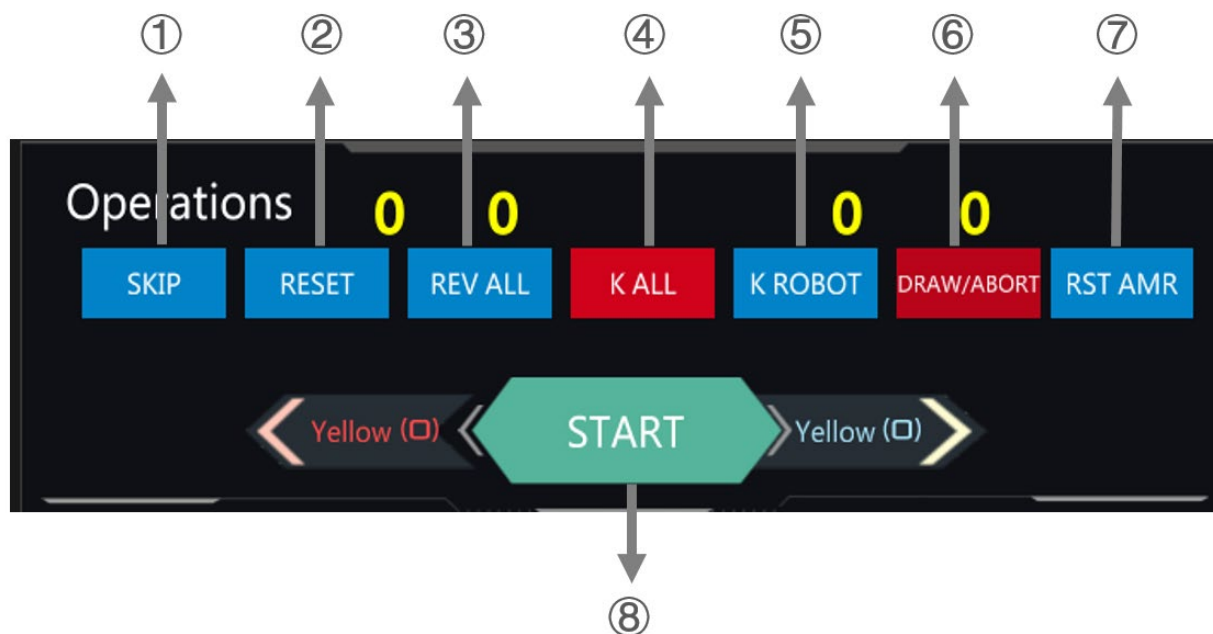
**Skip:** 跳过开始（直接进入 5 秒倒计时阶段）

④ **Reset Robot:** 重置机器人连接状态

⑤ **Back:** 返回主界面

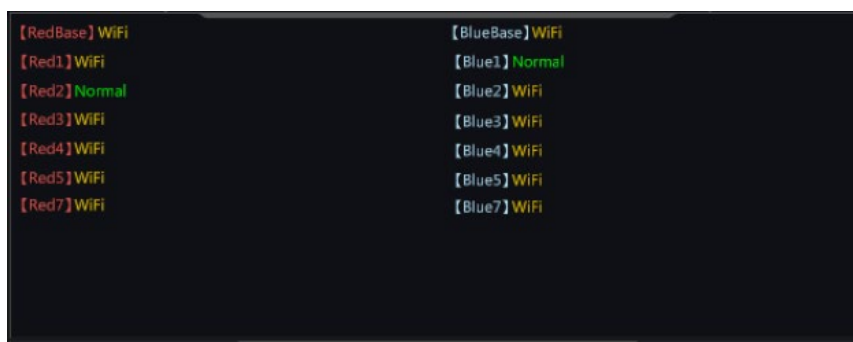
## 2. 比赛控制面板





- ① SKIP: 跳过开始，在调试时使用，比赛过程中不使用。
- ② RESET: 重置比赛状态，包括重置所有机器人状态，比赛过程中不使用。
- ③ REV ALL: 复活所有机器人，比赛过程中不使用。
- ④ K ALL: 杀死所有机器人，比赛过程中不使用。
- ⑤ K ROBOT: 使机器人与服务器断开连接，一般一场比赛结束需要此操作。
- ⑥ DRAW/ABORT: 比赛出现异常，如场地道具异常、安全隐患等，需要在同步信息后点击异常结束比赛。
- ⑦ RST AMR: 重置所有场地道具装甲模块，比赛过程中不使用。
- ⑧ START: 比赛状态切换（开始/暂停）

### 3. 机器人裁判系统控制面板



显示格式：**【机器人编号】**裁判系统状态

例如：**【Red2】Normal** 代表红方 2 号机器人裁判系统状态为正常

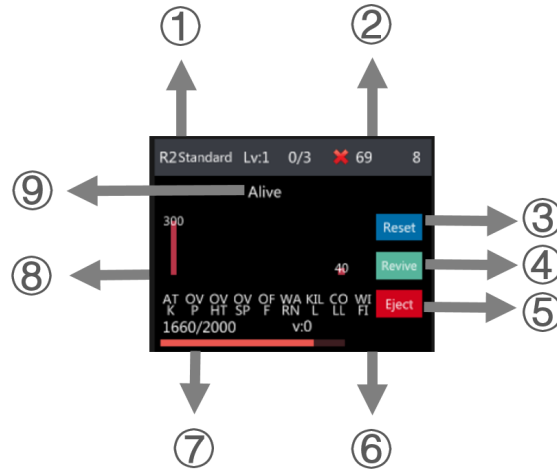
**【Red1】WiFi** 代表红方 1 号机器人裁判系统 WiFi 未连接

异常模块对应如下图所示：

异常模块显示术语	异常模块中文表示
WiFi	WiFi 模块
Armor	装甲模块

异常模块显示术语	异常模块中文表示
Speed Mon	测速模块
Light Ind	灯条模块
RFID	场地交互模块

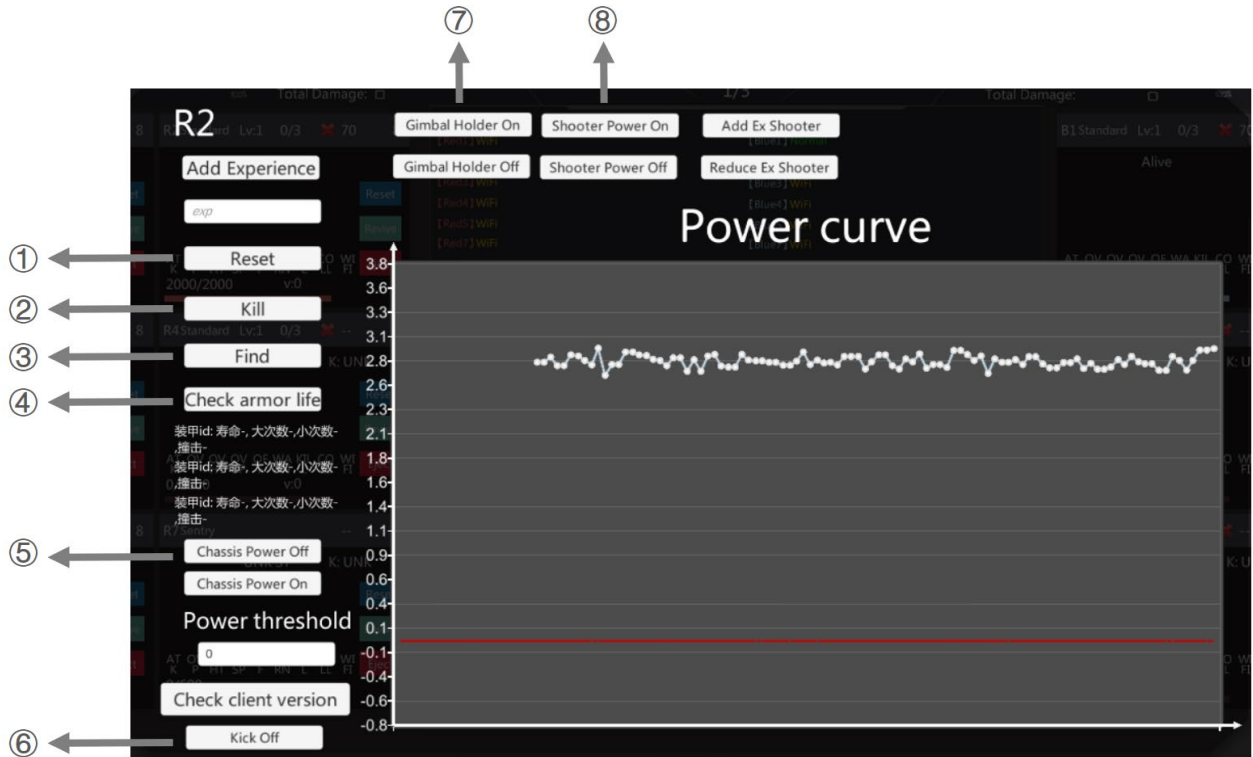
#### 4. 机器人状态面板



- ① 机器人编号和类型
- ② WiFi 信号
- ③ **Reset**: 重置机器人为满血状态
- ④ **Revive**: 复活机器人
- ⑤ **Eject**: 罚下机器人，被罚下的机器人不可复活，只能重置
- ⑥ 显示机器人的附加状态，例如射击热量冷却缩减状态。
- ⑦ 显示当前血量/血量上限
- ⑧ 机器人扣血数量与类型：

扣血类型显示术语	扣血类型中文表示
ATK	被攻击
OVP	超功率
OVHT	超热量
OVSP	超射速
OFF	模块离线
WARN	警告
KILL	服务器杀死
COLL	碰撞
WIFI	WiFi 离线

点击机器人状态面板，进入机器人状态子页面。



- ① **Reset:** 重置机器人
- ② **Kill:** 杀死机器人
- ③ **Find:** 查找机器人，灯条绿灯闪烁
- ④ **Check armor life:** 检查装甲寿命
- ⑤ **Chassis Power On/Off:** 控制裁判系统电源管理模块的底盘机构上电/断电
- ⑥ **Kick Off:** 踢掉机器人
- ⑦ **Gimbal Power On/Off:** 控制裁判系统电源管理模块的云台机构上电/断电
- ⑧ **Shooter Power On/Off:** 控制裁判系统电源管理模块的发射机构上电/断电

## 5. 比赛解算面板

比赛结束后，会进入比赛结果结算面板，根据规则自动判断红蓝方胜负关系与具体伤害数值。



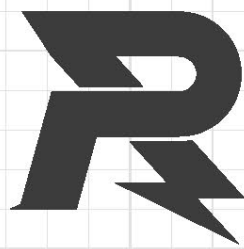
## 5. 裁判系统机器人端刷写场地交互卡 ID 说明

用户可利用裁判系统机器人端的主控模块与场地交互模块对场地交互卡刷写 RMUA 2021 中加成与惩罚区域的场地交互卡类型 ID，辅助进行比赛测试。



在此场景中，裁判系统机器人端主控模块需刷写 **RMUA 刷卡专用主控固件（正式比赛不可用）**，版本号为 **E7.0.0.6**，与比赛服务器不兼容，因此比赛场景需刷回 **E7.0.0.5** 版本主控固件。

1. 确定机器人裁判系统主控模块与场地交互模块连接正确，开启电源。
2. 长按确认键进入机器人功能模块，依次选择“调试设置”-“模块其他设置”-“RFID 模块设置”-“ICRA RFID 卡写入”。
3. 将场地交互卡放在场地交互模块下方，选择刷写 RFID 卡类型“ICRA 功能卡【序号】”（序号从 1-6 分布对应场地 1-6 号加成惩罚区域）对卡进行刷写，场地交互模块灯光闪烁代表识别到场地交互卡，发出白光即代表刷卡成功（卡片写入时间大约在按键后的 0.5s 内）。



邮箱: [robomaster@dji.com](mailto:robomaster@dji.com)

论坛: <http://bbs.robomaster.com>

官网: <http://www.robomaster.com>

电话: 0755-36383255 ( 周一至周五10:30-19:30 )

地址: 广东省深圳市南山区西丽镇茶光路1089号集成电路设计应用产业园2楼202