

第十六届全国大学生机器人大赛

RoboMasters 2017

裁判系统用户手册

(安装指导版)

V1.0



2017 年 2 月

RoboMasters 组委会编制

修改日志

日期	版本	改动记录
2017.2.8	1.0.	1、完善机器人各模块安装指导内容。

 快速搜索关键词

PDF 电子文档可以使用查找功能搜索关键词。例如在 Adobe Reader 中，Windows 用户使用快捷键 Ctrl+F，Mac 用户使用 Command+F 即可搜索关键词。

 点击目录转跳

用户可以通过目录了解文档的内容结构，点击标题即可跳转到相应页面。

 打印文档

本文档支持高质量打印。

免责声明

在使用之前，请仔细阅读本声明，一旦使用，即被视为对本声明全部内容的认可和接受。请严格遵守手册、产品说明和相关的法律法规、政策、准则安装和使用该产品。在使用产品过程中，用户承诺对自己的行为及因此而产生的所有后果负责。因用户不当使用、安装、改装造成的任何损失，大疆™ 创新（DJI™）将不承担法律责任。

RoboMasters™ 是深圳市大疆创新科技有限公司及其关联公司的商标。本文出现的产品名称、品牌等，均为其所属公司的商标或注册商标。本产品及手册，包括与裁判系统配合使用的 RoboMasters_Client、RoboMasters_Tools、RoboMasters_Server 软件及 DJI WIN 驱动程序，为大疆创新版权所有。未经许可，不得以任何形式修改、复制、翻印或传播。关于免责声明的最终解释权，归大疆创新所有。

产品使用注意事项

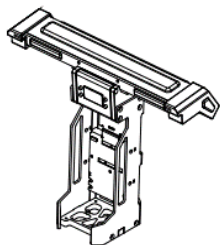
1. 检查机器人监控装置、电池架、及各模块是否安装正确和稳固。
2. 确保连线正确。
3. 检查零部件是否完好，如有部件老化或损坏，请及时更换新部件。
4. 该安装指导版手册仅作为安装指导使用，详细使用介绍请参考后续官方完整版裁判系统用户手册。

目录

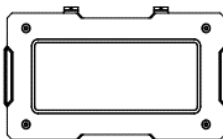
免责声明.....	4
产品使用注意事项.....	4
物品清单	6
了解您的裁判系统.....	7
模块说明与安装	8
主控灯柱.....	8
装甲模块.....	11
弹丸测速模块	15
场地交互模块	18
相机图传模块	20
定位模块.....	21
电池架.....	23
主控面板连线接口说明.....	25
联系我们	26

物品清单

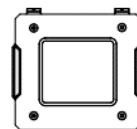
主控灯柱 (含两个支撑架)



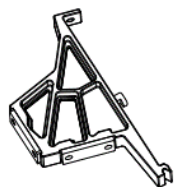
装甲模块 (大)



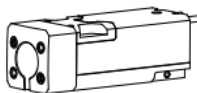
装甲模块 (小)



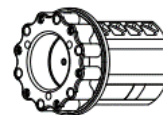
支撑架



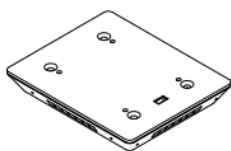
17mm 弹丸测速模块



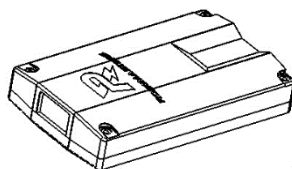
42mm 弹丸测速模块



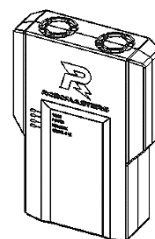
场地交互模块



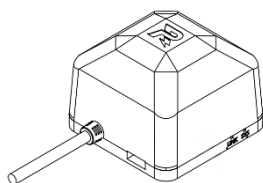
相机图传模块 (发射端)



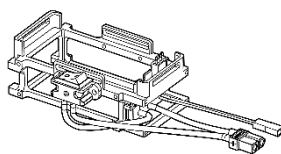
相机图传模块 (接收端)



定位模块



电池架



了解您的裁判系统

机器人技术是当今世界的主流尖端科技。在经过了 50 多年的发展之后,机器人产业迎来了全新的时代。在未来的 3 到 5 年内,全球机器人产业将呈现井喷式增长,而中国将成为全球最重要的市场之一。为了适应时代的发展,培养当代机器人产业所需的优秀人才,全国大学生机器人大赛 RoboMasters 应运而生。

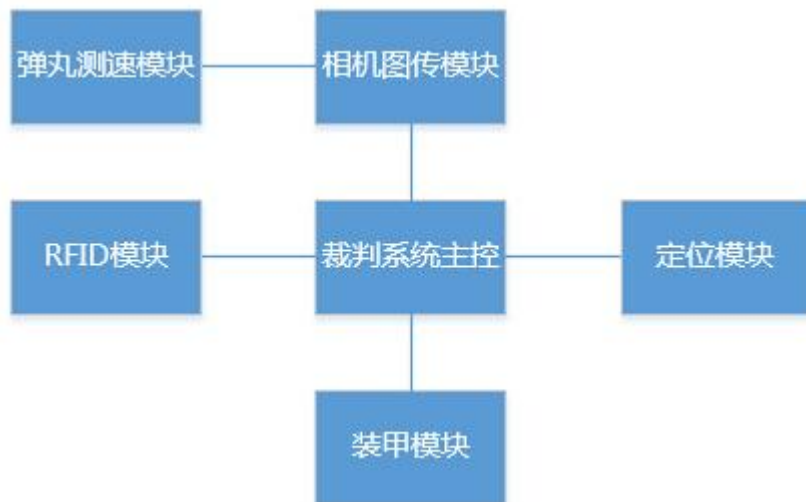
在 RoboMasters 比赛中,裁判系统是一个全自主的、无人工参与的判定比赛胜负的电子系统。为了维护比赛的公平公正,比赛过程中,裁判系统会检测机器人发射弹丸的速度与频率,机器人底盘的运动功率等参数,机器人一旦违反比赛规则,裁判系统会自动进行相应处罚。同时,裁判系统会自动检测弹丸的攻击伤害值,最终判定比赛的胜负情况。它由以下两部分组成:

1. 机器人监控装置
2. 计算机客户端和服务端

其中,机器人监控装置包括以下几个部分:

1. 主控灯柱
2. 装甲模块
3. 弹丸测速模块
4. 场地交互模块
5. 相机图传模块
6. 定位模块

下图是机器人监控装置的系统架构示意图:



计算机客户端和服务端包括了硬件部分和软件部分：

1. 安装在客户端的硬件：

- a. 5.8G 高清相机图传模块接收端（电脑端，HDMI 接口）；
- b. 高清视频采集卡（PCI 接口）（未包含在盒内，需自备）。

（注：高清视频采集卡在使用官方客户端的时候需要安装，型号为 TC-542N1 HDV）

2. 安装在客户端的软件：

- a. DJI WIN 驱动；
- b. RoboMasters_Client 软件；
- c. RoboMasters_Tools 软件（用于裁判系统固件升级）。

3. 安装在服务器上的软件

- a. RoboMasters_Server 软件。

裁判系统的机器人监控装置可以独立运行。任意两台按照《第十六届全国大学生机器人大赛 RoboMasters2017 比赛规则手册》制作的机器人，分别安装机器人监控装置之后，即可以进行互相射击、扣除血量的竞技比赛。裁判系统的计算机客户端和服务端是正式比赛中监控比赛过程和发出判罚的关键模块。

模块说明与安装

以下安装以步兵机器人为例。

主控灯柱

说明

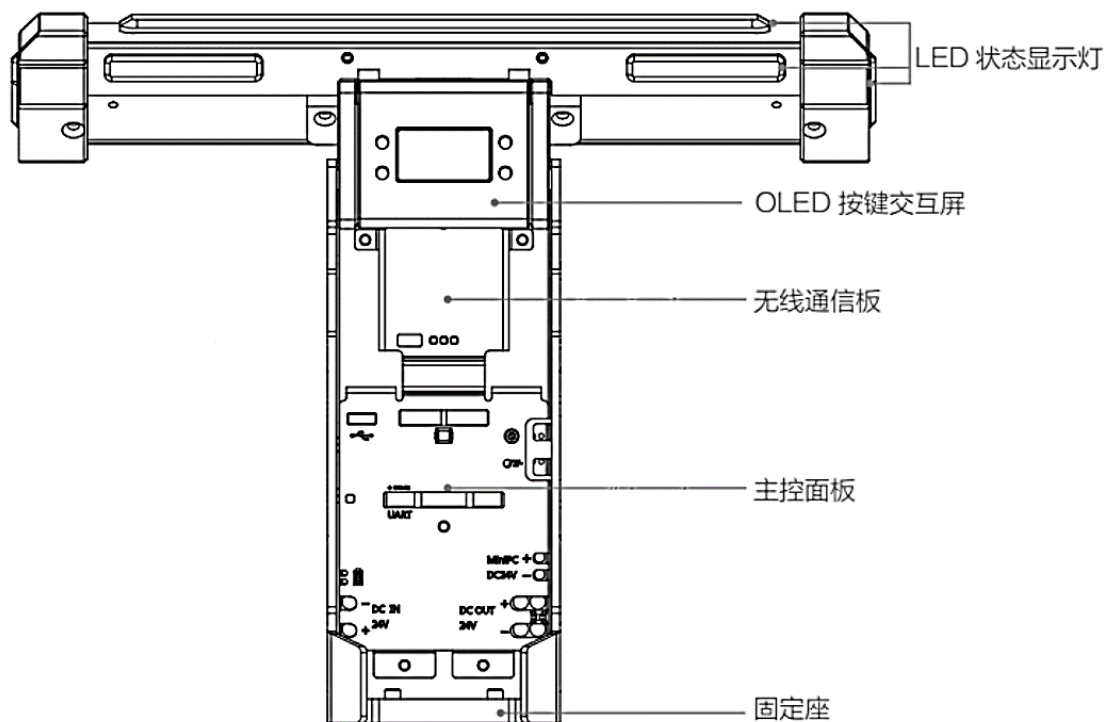
主控灯柱是机器人监控装置的运算单元，可以监控整个系统的运行状态，并实时显示机器人的血量。一旦机器人的血量降至零，主控板会自动切断该机器人的动力电源。

主控灯柱主要包含四大部分：

- 1. LED 状态显示灯
- 2. 主控面板
- 3. OLED 按键交互屏
- 4. 无线通信板

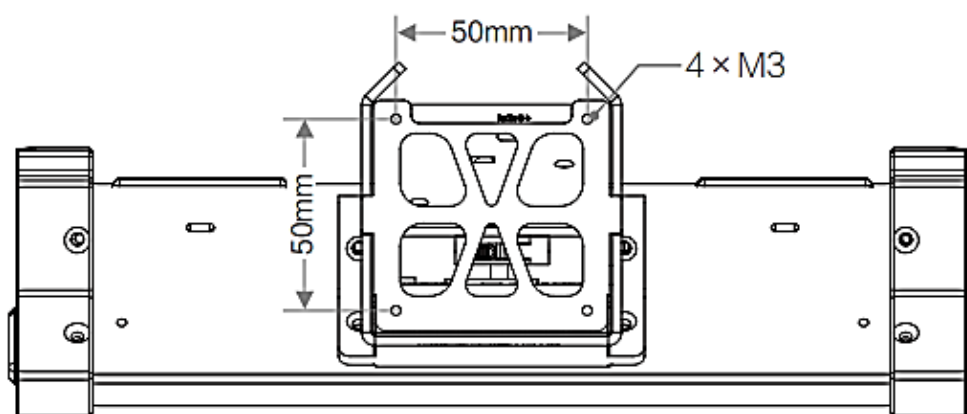
LED 状态显示灯用于实时显示机器人的血量信息，在血量变化时可闪烁提醒。

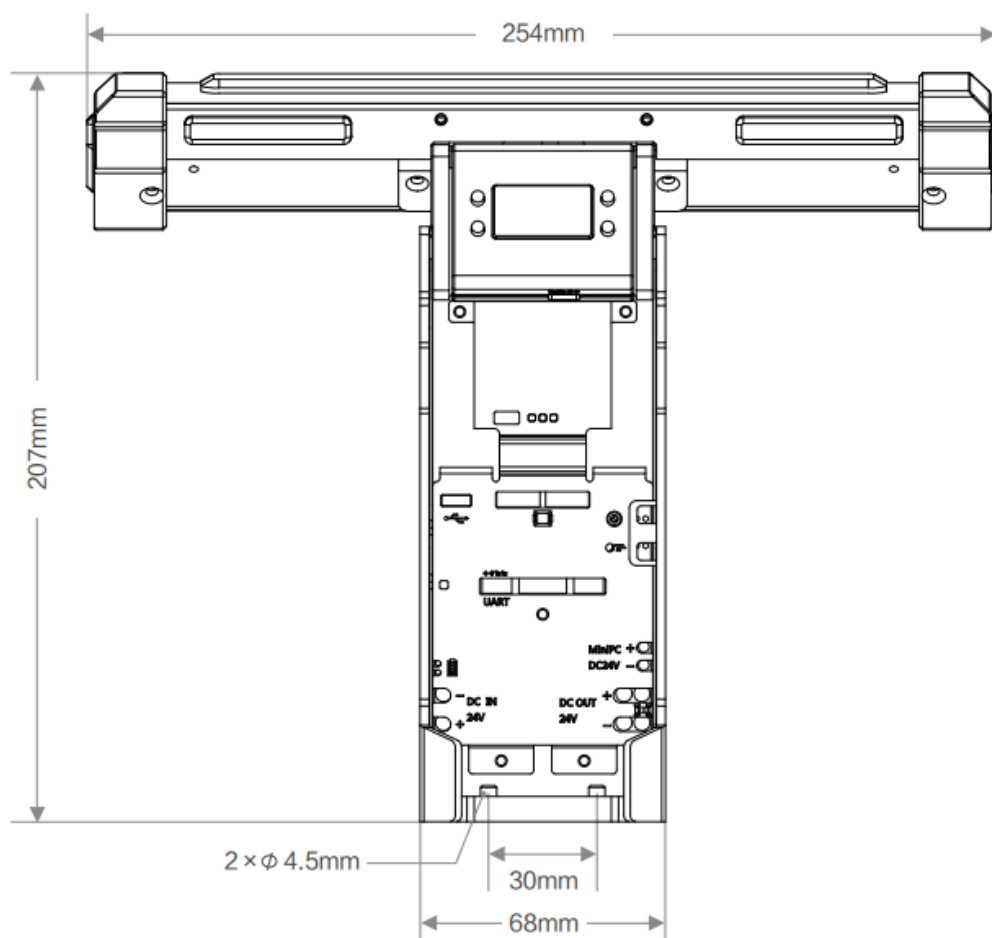
顶部及后部状态显示灯在各模块升级时，以绿色进度条的方式显示升级进度。主控面板为整个裁判系统的控制核心，提供各模块连接接口。该模块正常工作时信号灯绿灯闪烁，否则为异常。OLED 按键交互屏主要用于如机器人设置、模块软件版本查询等交互及机器人实时信息显示。无线通信板可将机器人的信息实时反馈至服务器用于电子判罚。



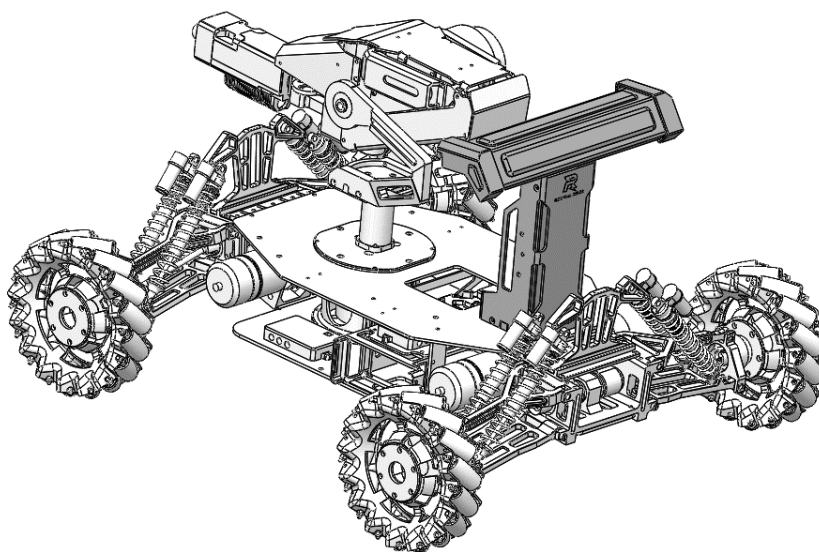
安装

1. 参考主控灯柱尺寸在底盘下板预留安装孔位。





2. 使用 4 颗 M3 螺丝固定主控灯柱至底盘下板。



装甲模块

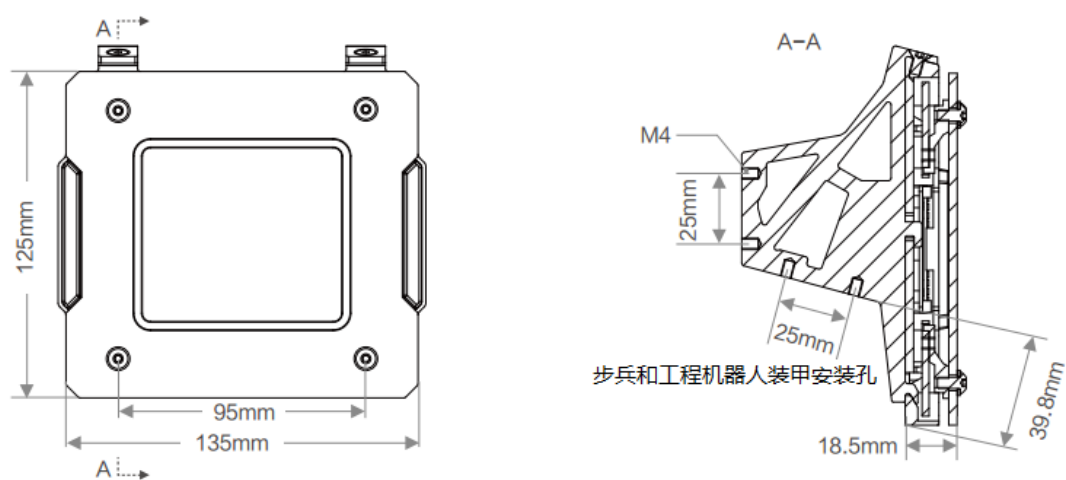
说明

装甲模块安装于机器人周围外侧，可保护机器人内部结构，检测机器人被弹丸攻击及碰撞情况并扣除相应血量。

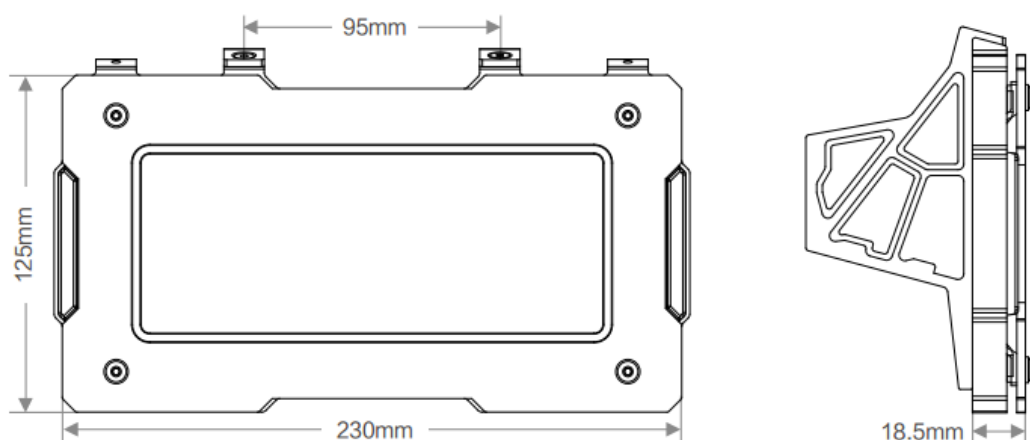
安装

不同类型机器人的装甲模块尺寸如下图所示（所有机器人装甲模块支架均为同一种）：

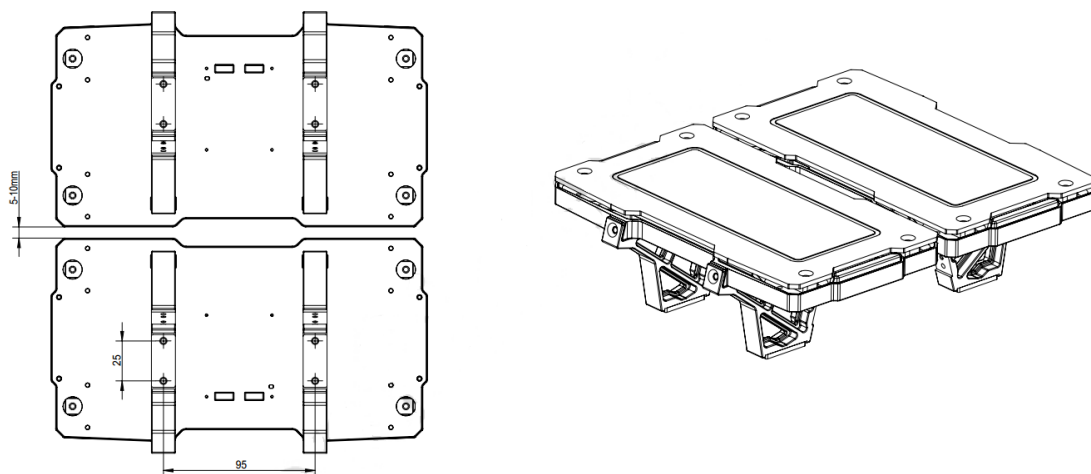
步兵机器人和工程机器人装甲模块



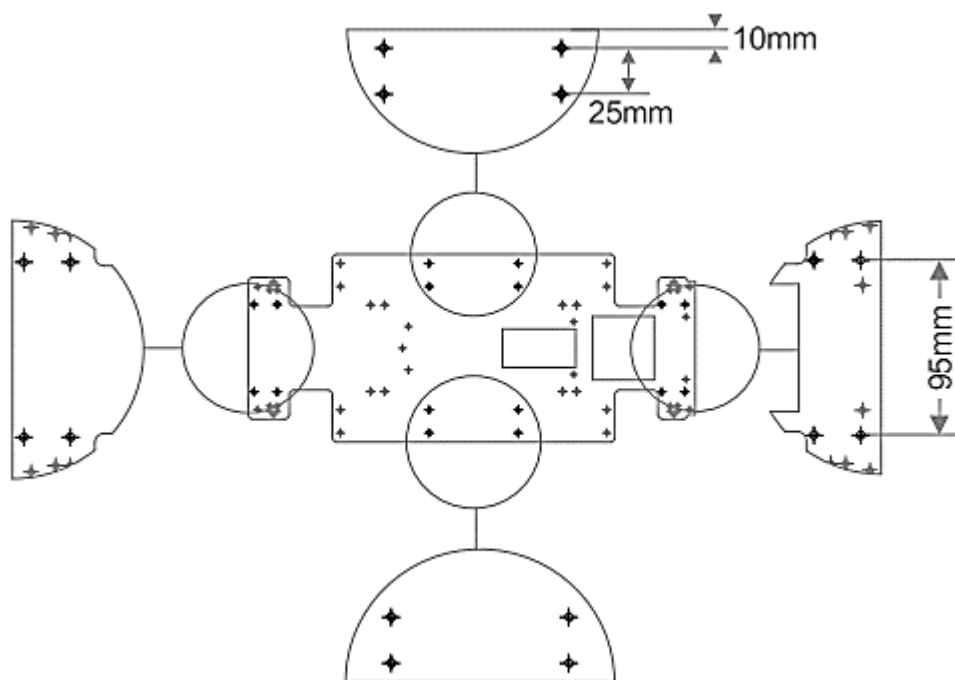
英雄机器人与基地机器人四周装甲模块



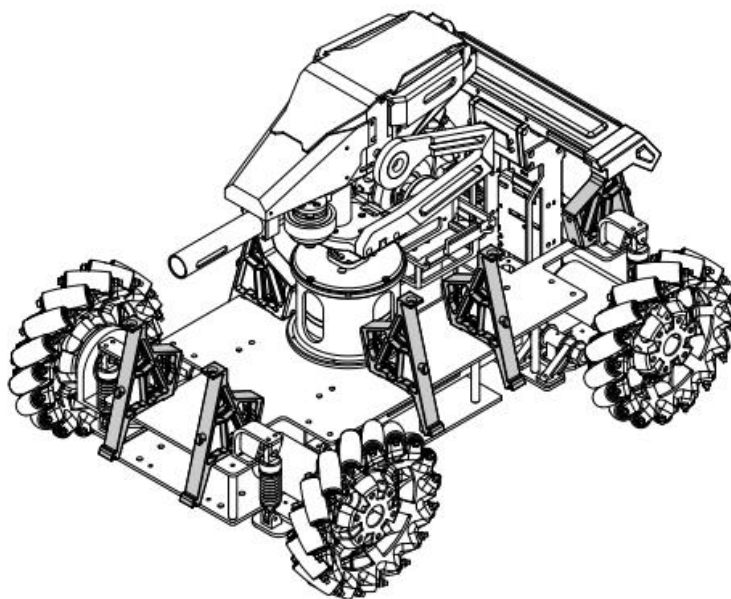
基地机器人顶部装甲模块



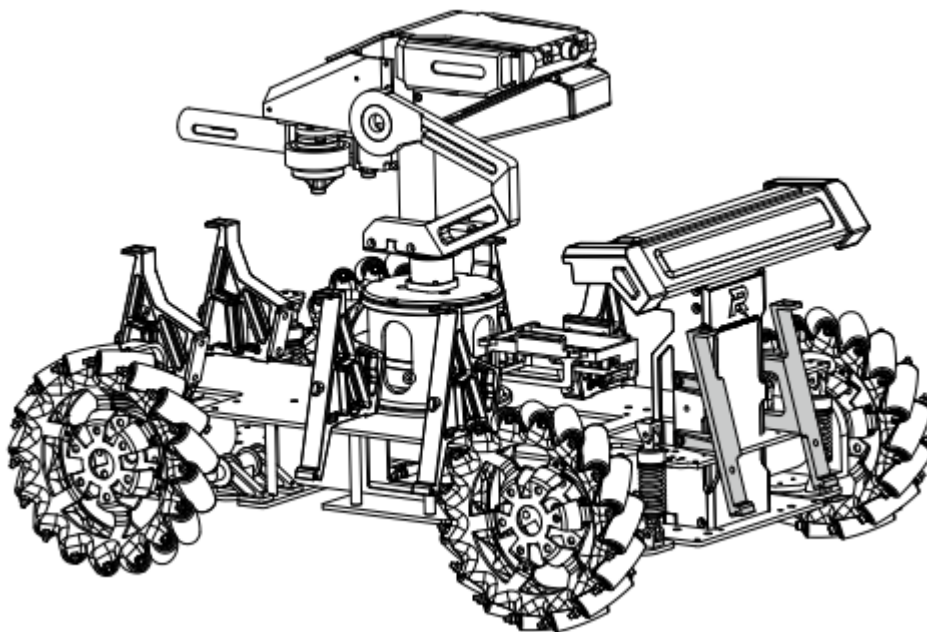
1. 按照下图尺寸在底盘上板预留安装孔位，四个安装孔位大小位置保持一致。



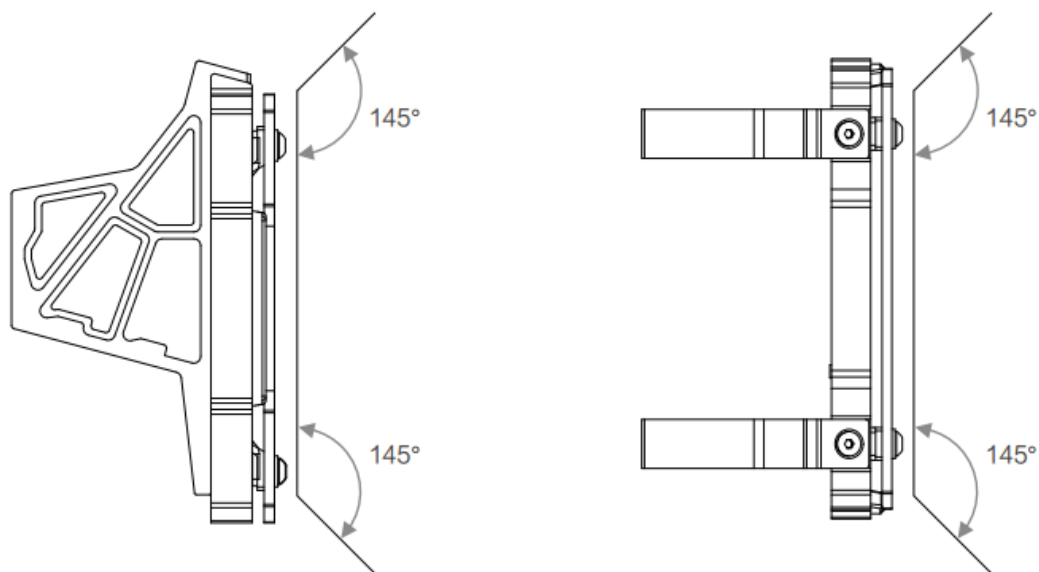
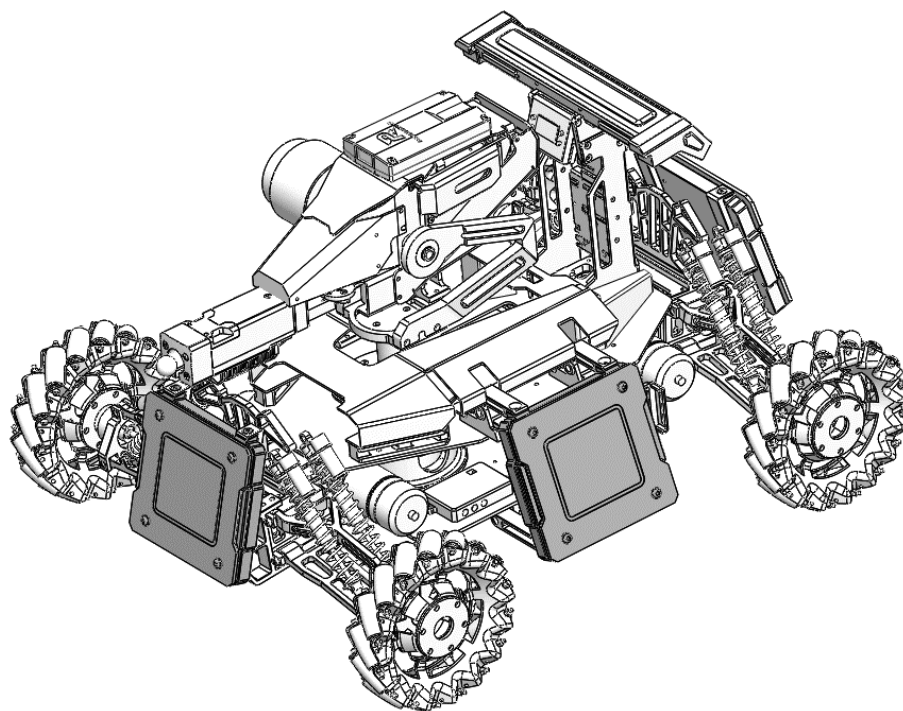
2. 使用 M4 螺丝固定各个面的支撑架至底盘上板。



3. (可选) 可使用主控灯柱两侧的 M4 螺栓固定机器人后部装甲模块的支撑架。此时需先安装装甲模块至支撑架，注意支撑架的安装方向以保证其与主控灯柱紧密贴合。



4. 安装装甲模块至支撑架，并使用 M4 螺丝固定。注意装甲模块受攻击面 145° 内不得被遮挡。



5. 使用包装内提供的 6 针线串联各装甲模块至主控面板的装甲模块接口。

6. 针对不同机器人类型，装甲模块安装要求如下表所示：

机器人类型	安装要求
英雄机器人	四周安装四块大尺寸装甲。任意一块装甲模块下沿距离地面高度必须在 400mm 以上。四块装甲模块整体的几何中心点和任意一个发射机构处于水平时发射管中轴线所在的水平面之间的相对位置在比赛中不能发生变化。
步兵机器人	四周安装四块小尺寸装甲，任何时候装甲模块下沿距离地

	面高度必须在 50mm-100mm 范围内。
工程机器人	四周装甲下沿距离地面高度必须在 50mm-100mm 范围内。仅需安装两块小尺寸装甲,位置相对于几何中心对称,装甲的相对距离、偏移几何中心的距离必须满足步兵机器人的相应安装要求。
基地机器人	顶部安装两块大尺寸装甲,四周安装四块大尺寸装甲。四周装甲下沿距离地面高度必须在 400mm-500mm 范围内。顶部两块大尺寸装甲模块必须水平共面,二者之间缝隙为 5~10mm,顶部装甲至少高于四周装甲的最高沿 5mm 或者距离四周装甲大于 60mm (避免积弹)。



- 机器人四周装甲模块的支撑架底面必须水平安装至底盘,安装完成后装甲打击板会与竖直面呈 15° 夹角。
- 四周装甲支撑架底面和地面保持水平,四块装甲中心位置高低误差在 60mm 内,俯视机器人时,前后装甲的中心的连线和左右装甲的中心连线相互垂直,前后装甲中心的连线必须穿过机器人的几何中心,左右装甲中心的连线允许偏离几何中心,但偏离距离不得超过正负 50mm,并且与底盘刚性连接。
- 每块装甲板 2 颗螺丝、每个支架 2 颗装螺丝必须安装完整。
- 自行设计的保护装甲,不能与官方提供的装甲模块有任何的刚性或缓冲连接。
- 请勿对官方装甲模块进行任何修改和装饰。
- 装甲模块接口均为等效接口,连接时注意均分主控面板两个接口上串联装甲模块的个数,以均分该接口的电流。

弹丸测速模块

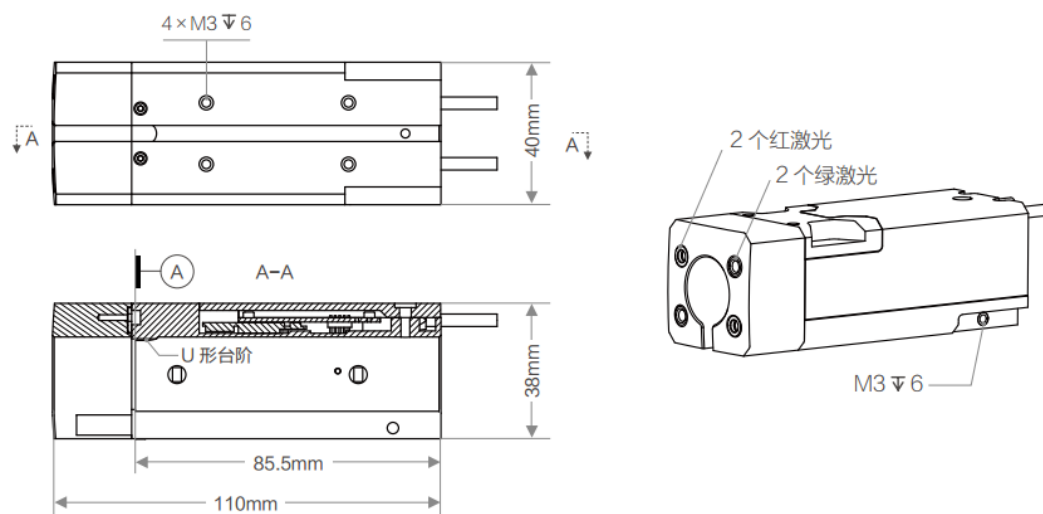
说明

弹丸测速模块根据枪口中一对光电管的距离以及先后触发两个光电管的时间差获得弹丸的平均速度。伴随弹丸的不断射出,弹丸测速模块可以记录弹丸发射的时间间隔从而获得发射频率。

安装

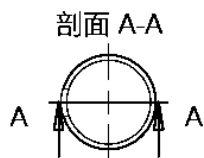
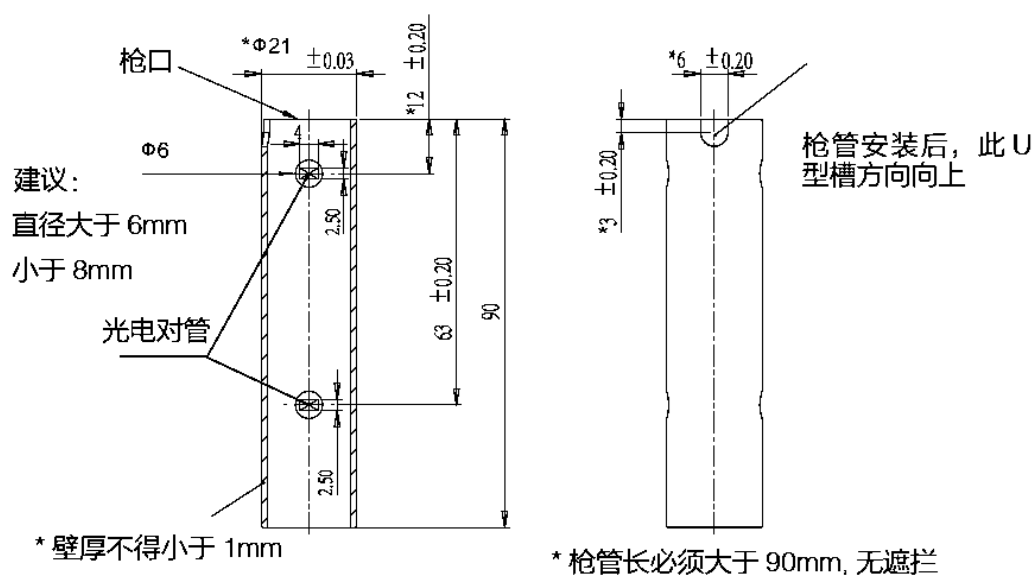
不同型号弹丸测速模块结构尺寸及安装接口如下图所示:

17mm 弹丸测速模块



(注意：17mm 测速模块总长 110mm，新版测速模块总长会缩短 5mm 左右。)

17mm 弹丸枪管尺寸限制：

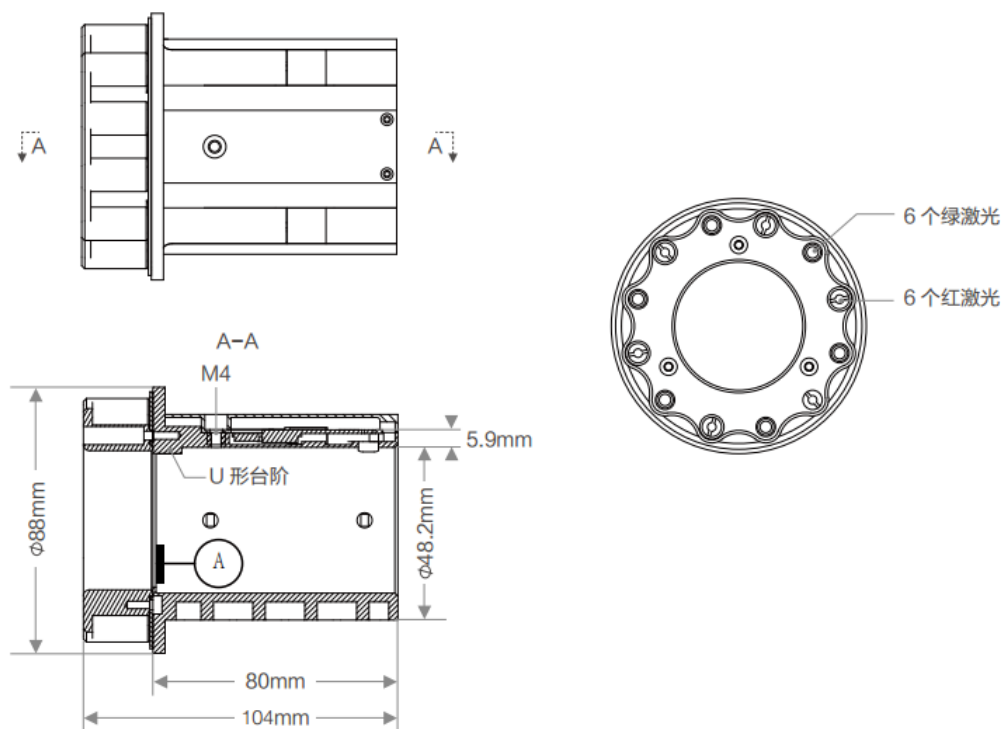


技术说明：

1. 加 * 号为重点掌控尺寸；
2. 保证光电管不被遮挡、不因光线变化影响使用效果；
3. 材料不许透明

(注意：枪管内径可根据弹丸直径和需求自主选定。)

42mm 弹丸测速模块

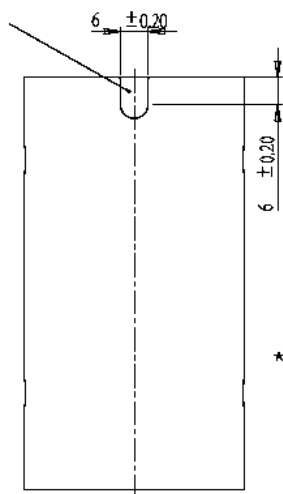


42mm 弹丸枪管尺寸限制：

枪管安装后，此 U 型槽
方向向上

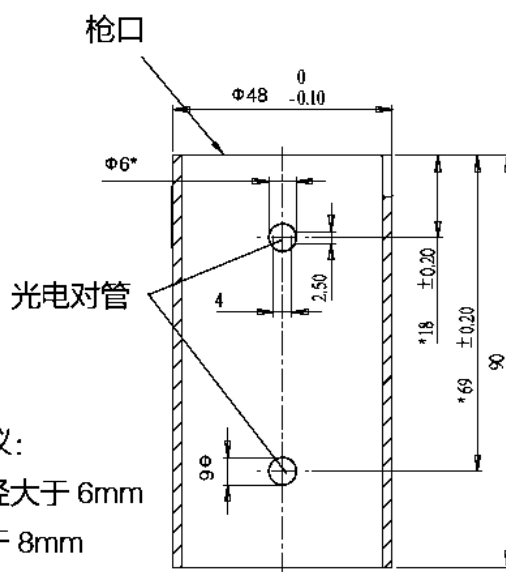
* 建议：

直径大于 6mm
小于 8mm



* 建议：

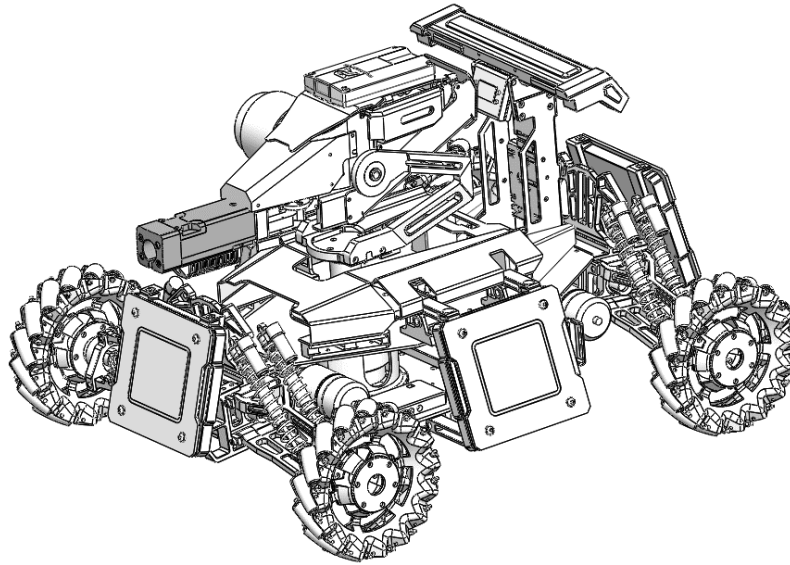
直径大于 6mm
小于 8mm



(注意：枪管内径可根据弹丸直径和需求自主选定。)

安装步骤 (以 17mm 弹丸测速模块为例)：

1. 把弹丸测速模块套在枪管上，使 U 形台阶对齐枪管的 U 形槽，连线一端朝向主控灯柱。
2. 使用 M3 螺丝穿过弹丸测速模块后部的螺丝孔以夹紧枪管。



3. 连接弹丸测速模块与主控面板上测速接口的航空插头。

- ⚠ ● 提供 4×M3 的螺纹孔，可以安装 RM 售卖激光或者自备的激光，自备激光功率必须小于 50mW。
- 眼睛不可直视激光。

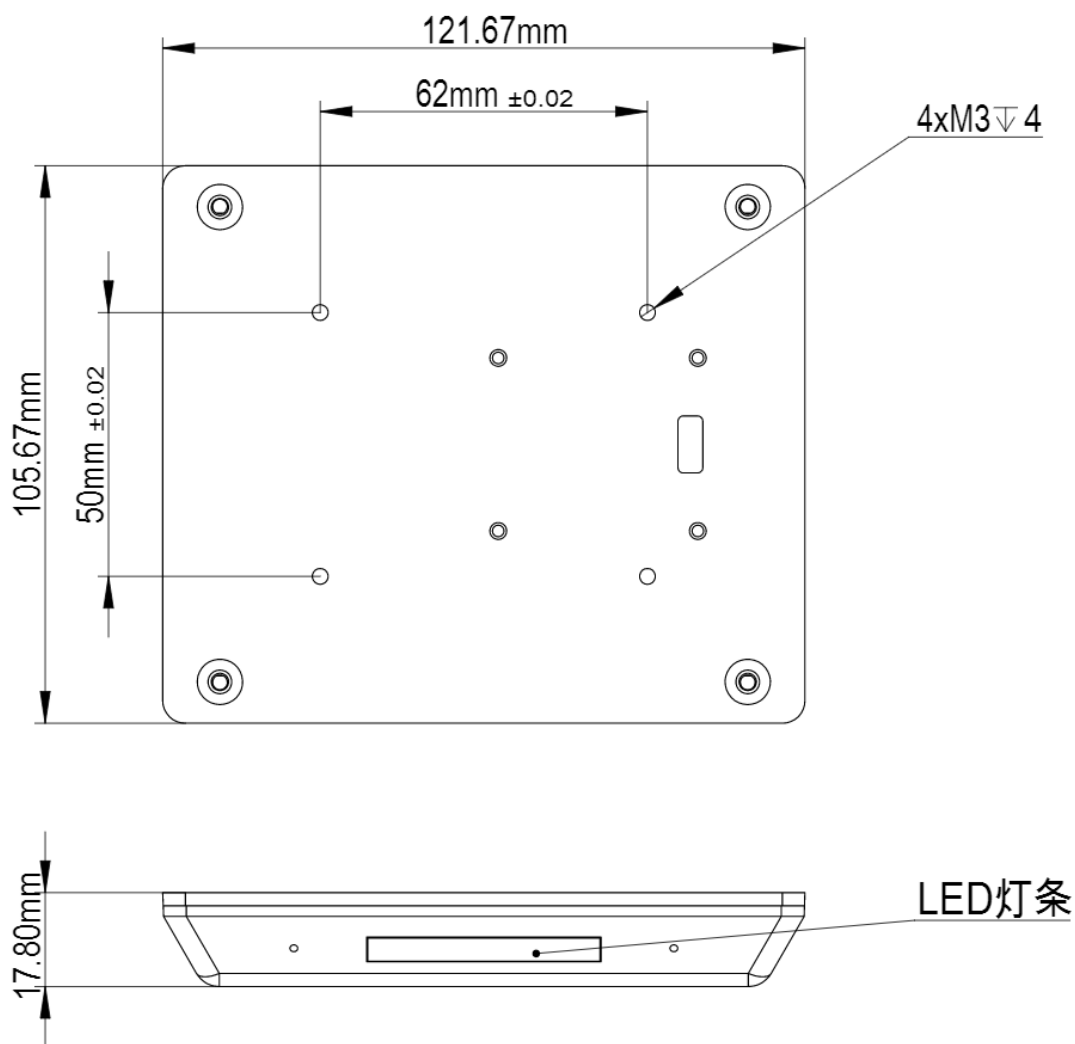
场地交互模块

说明

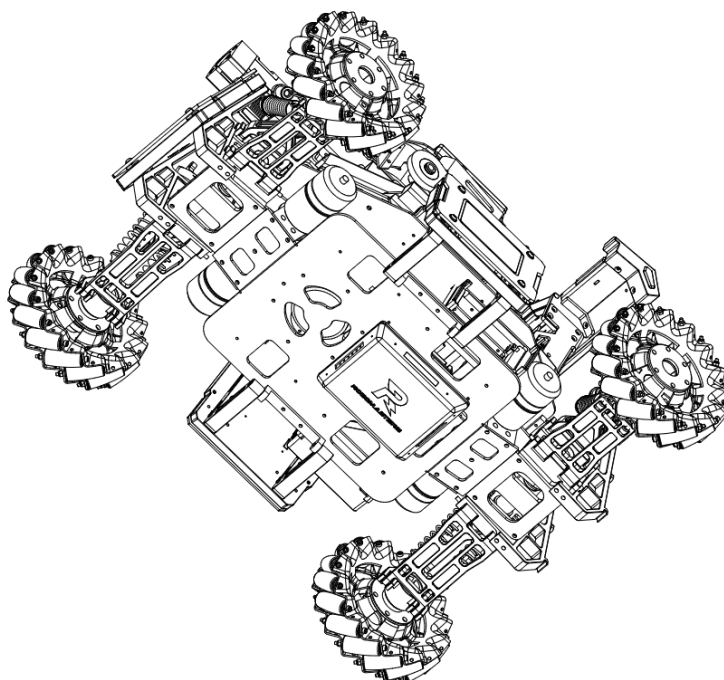
比赛场地引入了神符系统，机器人上安装 RFID 读卡器用于与场地符点进行交互。该模块采用了 13.56Mhz 的低频信号，有效探测距离为 100mm (± 5%)，当安装到导体表面时，有效探测距离会有一定程度的缩减，所以安装场地交互模块时需注意安装距离和安装物体表面材质，有效距离以实际测量为准。

安装

1. 参考场地交互模块结构尺寸和安装接口在底盘下板预留安装孔位。



2. 使用 M3 螺丝固定 RFID 读卡器至底盘下板，注意与地面保持适当距离



- ⚠ ● 请预留足够位置以供 RFID 读卡器通信接口连线。
- 确保 RFID 读卡器的上下两面没有金属遮挡，且与地面保持水平，最下沿距离地面高度尽可能不超过 100 mm。

3. 连接主控面板上的 4 针连接线至 RFID 读卡器。

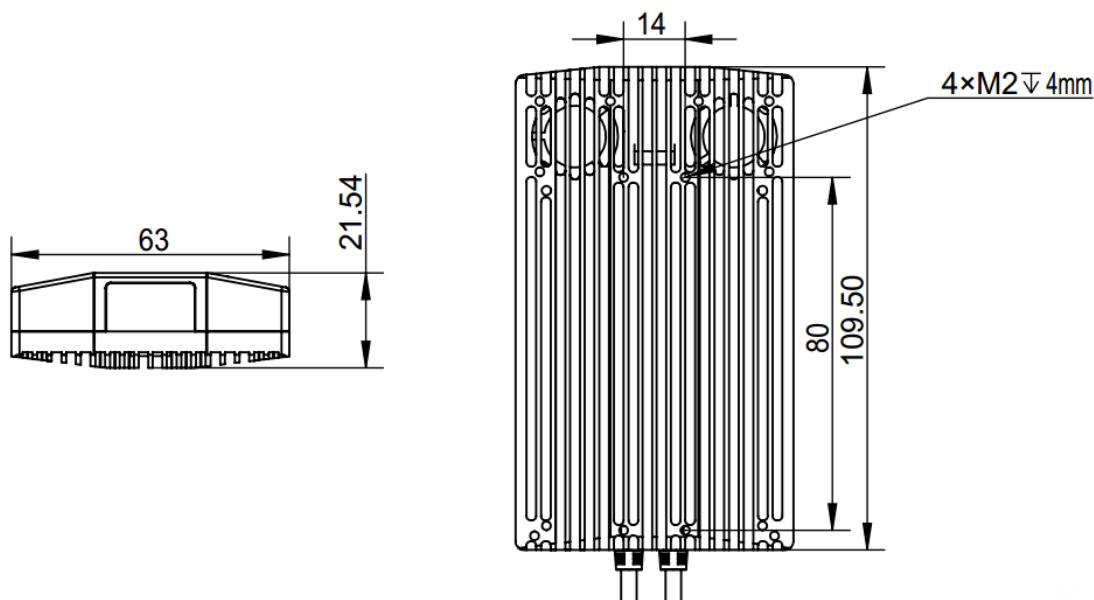
相机图传模块

说明

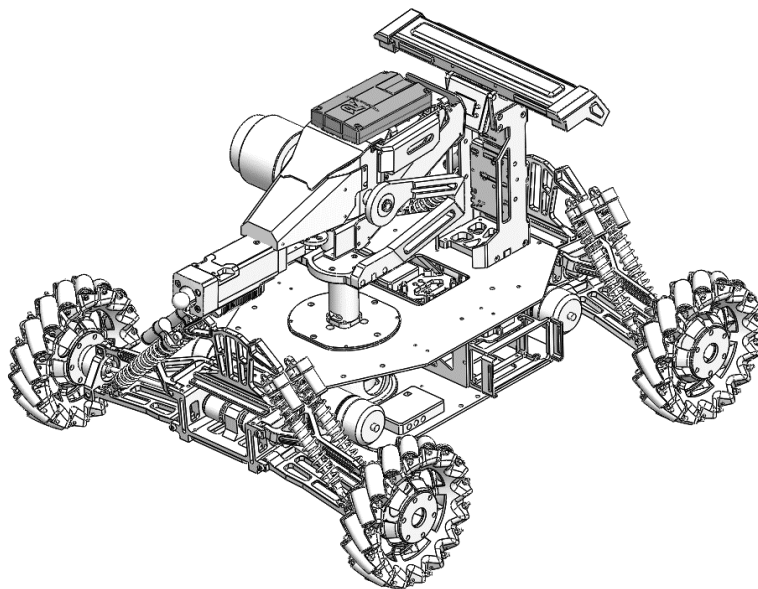
发射端的相机采集图像后通过高清图传实时传送到接收端，接收端可以接收到发射端的实时图像,通过 HDMI 接口输出。

安装

1. 参考发射端结构尺寸和安装接口在所需位置预留安装孔位。



2. 使用 4 颗 M2 螺丝固定发射端至适当位置。注意发射端顶部不得有任何遮挡。



3. 连接发射端与主控面板上图传接口的航空插头。

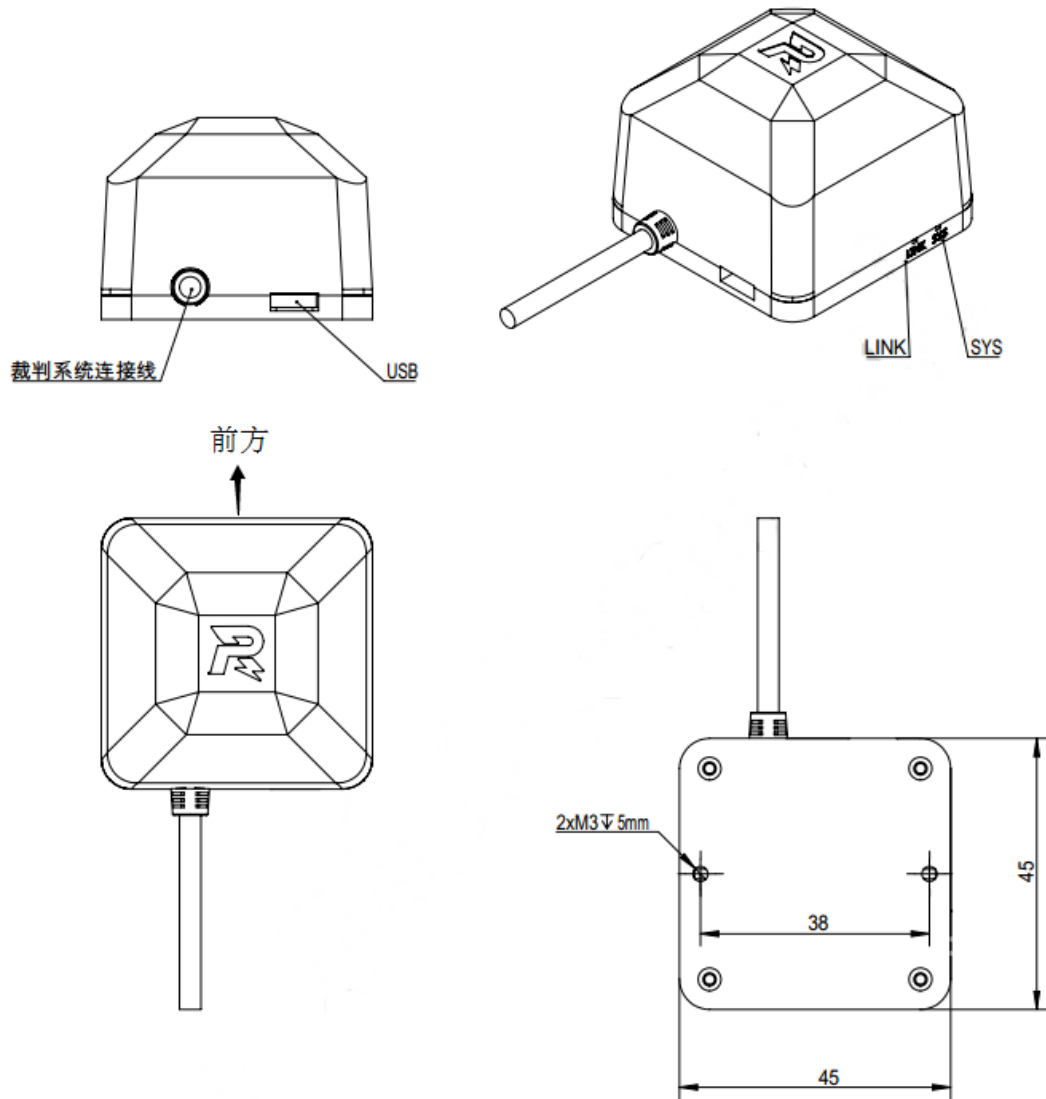
定位模块

说明

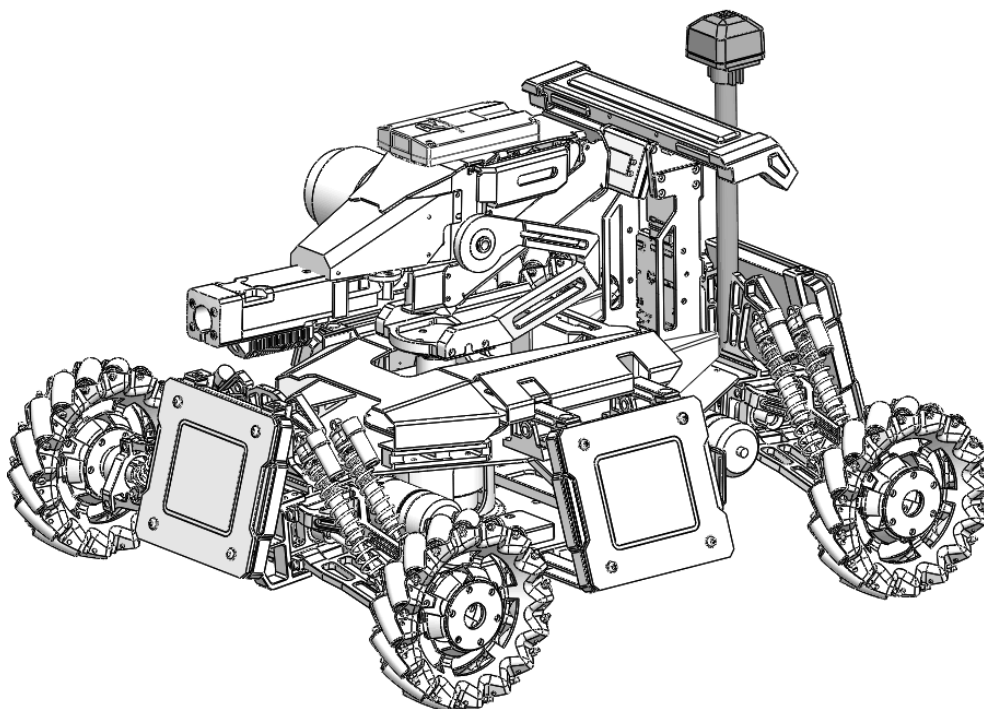
为比赛提供小地图，显示队友实时位置。

安装

1. 参考定位模块尺寸在特定位置（除底面外其余五面不得有任何遮挡）预留安装孔位。



2. 使用 2 颗 M3 螺丝固定定位模块至特定位置。注意尺寸图中定位模块前方必须与机器人的前方保持一致，并且水平安装。



3. 使用包装内的航空插头连接线连接定位模块至相机图传模块的航空插头。



- 相机图传模块、弹丸测速模块、定位模块的航空插头和主控上的航空插头均为等效接口。
- 安装位置离电机、相机图传模块、带磁性或运行过程中会产生强烈磁场的部件距离推荐在 20cm 以上，最短不能少于 10cm。

电池架

说明

电池架用以接入电池为机器人供电，电池架上配有电源开关，可控制电池供电，将电池信息接口连接到 RM 裁判系统后可监测当前电池电量等数据。

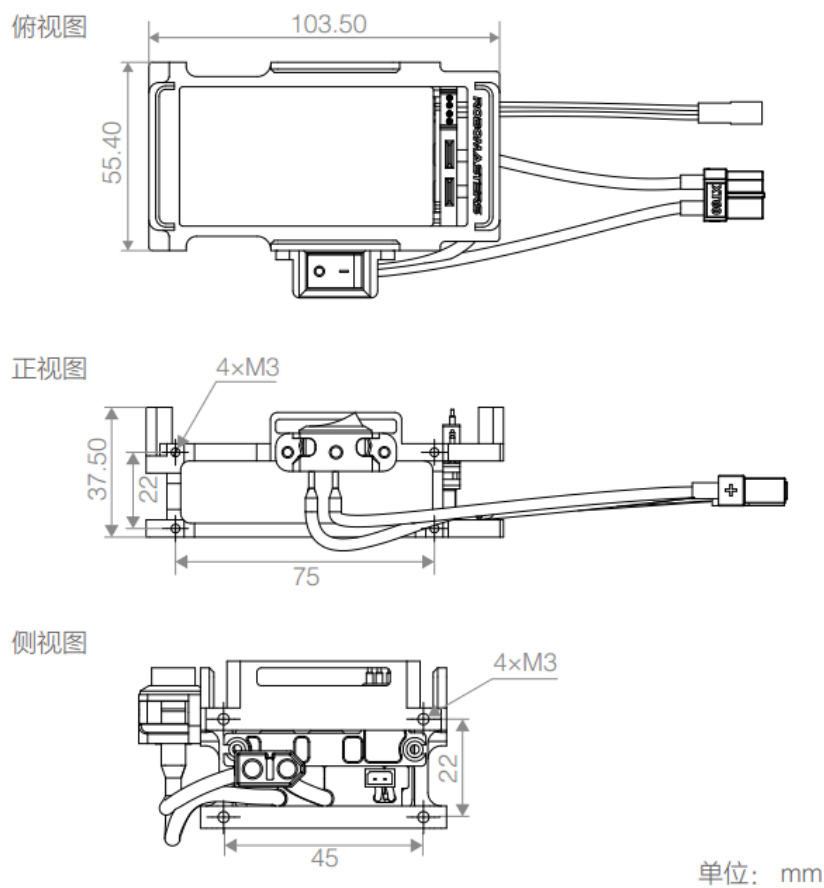
兼容电池型号：DJI TB47，TB47D，TB48D，TB48。

电源输出接头：XT60。

最大工作电流：20A。

安装

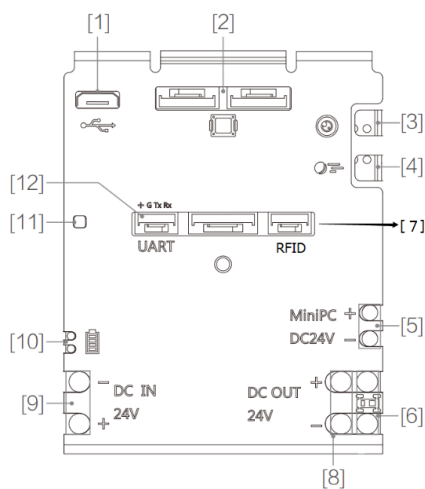
1. 参考电池架尺寸在底盘上板预留安装孔位。



2. 电池架上为 M3 螺纹孔，请选择合适的螺丝进行安装，可分别选择任意一侧螺纹孔进行固定，注意螺纹深度为 6mm。
3. 连接主控面板上的裁判系统电源线（输入）至电池架的 XT60 接口。

主控面板连线接口说明

参照下图完成主控面板相应接口的连线。



- [1] USB 预留接口 (可读取裁判系统数据)
- [2] 装甲模块接口 (两个 6pin 接口为等效接口)
- [3] 相机图传模块连接线
- [4] 弹丸测速模块连接线 (与[3]接口为等效接口)
- [5] Mini PC 电源线 (最大电流为 8A)
- [6] 裁判系统电源线 (输出) — 连接底盘
- [7] 场地交互模块接口
- [8] 裁判系统电源线 (输出) — 连接其他
- [9] 裁判系统电源线 (输入)
- [10] 电池电量信号线
- [11] 信号灯
- [12] 比赛信息 UART 接口

联系我们

RoboMasters 官方论坛：<http://bbs.robomasters.com/>

RoboMasters 官方微信：RoboMastersNews

RoboMasters 官方微博：<http://weibo.com/robomasters>

RoboMasters 官方邮箱：robomasters@dji.com



微信公众号二维码



微博二维码