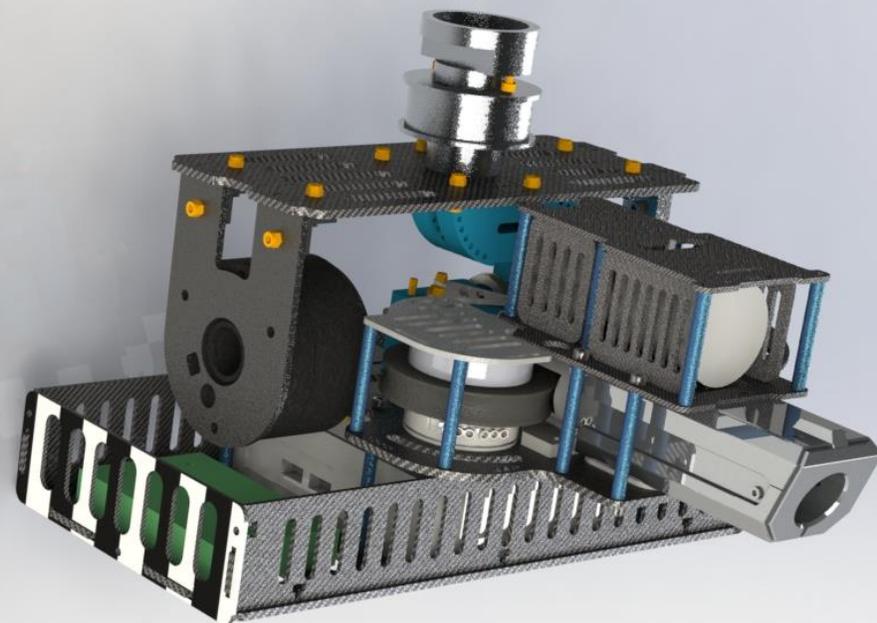


# 哨兵机器人

SEU 3SE战队 2021年版

主讲人：王思辰  
倪思源



## 总体方案介绍

### 01 我们是怎么设计哨兵机器人的？

1. 规则解读，明确需求
2. 提出性能指标
3. 围绕性能指标设计总体方案
4. 分配任务，分配工期设计



## 总体方案介绍

### 规则解读 明确需求

#### 哨兵的需求:

1. 活着
2. 保护己方前哨站和基地区
3. 打击对方前哨站

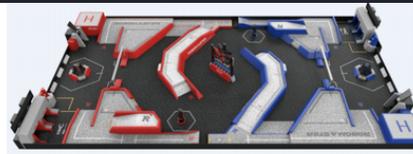


图 2-2 战场斜视渲染图



图 2-3 战场轴测渲染图

#### 地形: ←

地形方面大体与去年相比出了除了新增了盲道和台阶外变化不大。←

在起伏路段(盲道)上, 麦轮机器人应着重于前后方向上的动力输出, 避免在其上因陀螺或平移而失控。←

如果不考虑特殊情况的话, 认为兵种最好打前哨战的地点为己方公路区。此处离敌方前哨站近且位置相对安全。让一台英雄移动至此处去攻击前哨站, 一台步兵站 B2 高地近处辅助输出。←

其次, 前哨站的存在和台阶很大程度限制了步兵的飞坡偷家能力, 如果不进行结构大改, 步兵很难绕过哨兵进行偷家。即使前哨站被打掉, 起伏路段也限制了进场偷家后快速离场的能力, 上敌方 R3, R4 高地后全身而退非常困难。←

←

#### 哨兵: ←

哨兵具有了两具发射机构, 哨兵轨道仍为直道。←

当前规则下, 前哨站成为了全场斗争的焦点, 抢先打掉前哨站可以立刻获得主动权, 因此希望新哨兵能打前哨站, 并保护己方前哨站。这要求哨兵具有至少 9 米的最大射击距离, 如果能达成的话然后可以去考虑执行一些防守反击的战术, 协助防御前哨站, 因为保护己方前哨站就可稳定战局。←

在此之上, 如果能做到的话, 可以考虑哨兵线移动到轨道左端去攻击敌方前哨站, 在移到轨道右端去保护己方前哨站。←

## 总体方案介绍

### 指定性能指标

发射模块：初速稳定29m/s  
8米内100%覆盖小装甲板

视觉模块：自动打击  
反高低装甲小陀螺

底盘模块：采用能量回收结构减少能量损耗，保护底盘  
结构可靠

下云台：360°旋转，对下半球与高地有效打击

上云台：360°旋转，有良好俯角，对前方高低及远处前哨站敌人有效打击

## 总体方案介绍

### 制定总体方案

底盘：

使用铝方管框架，双3508驱动，  
光电判断边界，使用弹簧回收动能  
激光测距用于轨道定位  
集成下云台弹舱

上云台：

参考步兵云台方案，增大弹舱，  
简化步兵P轴，Y轴直连

下云台：

Y轴采用同步轮驱动，中通轴同时过弹过线



## 制定总体方案

### 1. 功能定位: ←

全自动安防机器人除了需要负责近距离安全防御任务, 要在一定远的距离就开始搜索和发现目标, 对目标进行判断。机器人需要可以安装在固定位置或轨道上, 具备移动巡检或躲避攻击的能力。←

### 2. 整体方案: ←

机器人可以分为底盘, 上云台和下云台及其供弹系统。←

云台使用双电机分别控制抚养和左右两个自由度, 可实现 360°旋转。←

为了增加被打击时的生存性, 机器人底盘需要有充足的动力提供足够的加速度。←

### 3. 结构方面←

(1) 底盘上左右边各有一个由电机带动的主动轮和从动轮, 并利用弹簧加摩擦轮的结构使机器人能够自行贴合在轨道上且造成的阻力小。结合电控利用电机的双向旋转使得机器人可以前后移动。←

(2) 底盘采用插销连接。这种连接方法可以使机器人快速地在轨道上进行拆装。←

本机器人具有两个云台, 其分别在轨道的上下两侧。每个云台使用两个 GM6020 直流无刷电机控制两个自由度, 一个自由度是偏航, 另一个自由度是俯仰。电机的转动带动同步轮的转动从而控制云台在这四个方向自由转动。←

(3) 发射装置由两个电机带动摩擦轮反向旋转挤压弹丸来实现弹丸的发射, 并在枪口下方安装摄像头及测速装置; ←

(4) 拨弹装置使用一体拨弹盘并优化弹仓和供弹管, 使得弹丸能够顺利地传送到发射装置, 拨弹盘由 2006 减速电机控制; ←

(5) 对关键零件进行仿真分析, 保证结构的可靠性。对关键零部件和电路设计保护装置, 进行结构上的防御; ←

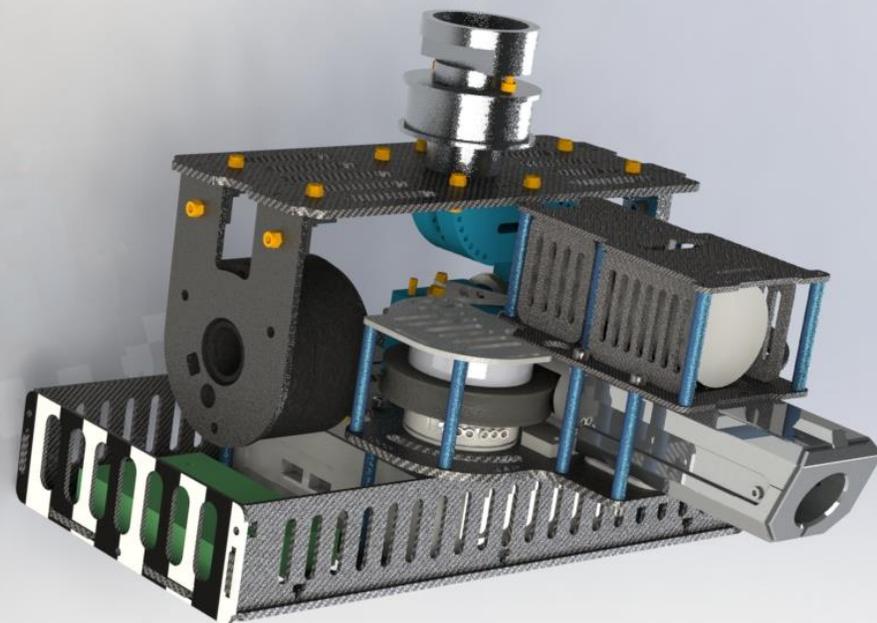
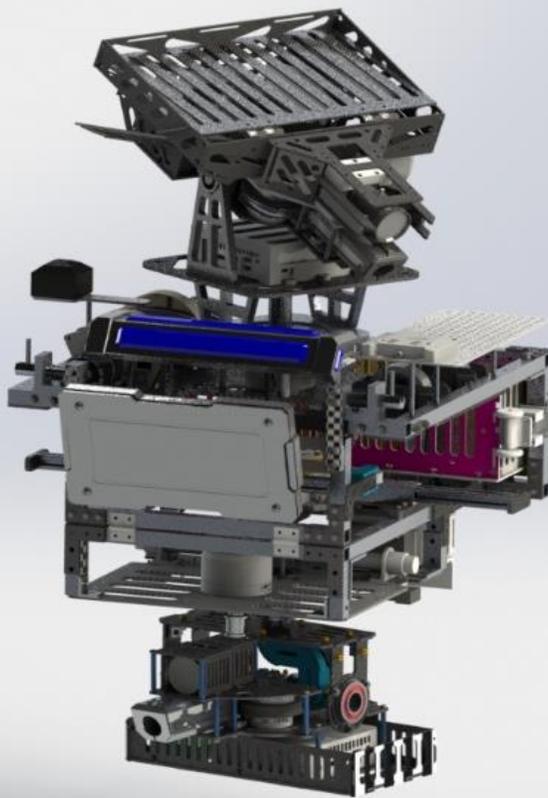
(6) 设计时将机器人分为上云台、底盘、下云台三个大模块, 其中上下云台又包括偏航模块、俯仰模块、发射模块、弹链模块和连接模块, 便于后期检修及维护。←

### 4. 电控方面←

(1) 电机的控制: 本装置用到两个底盘驱动电机(RM3508)、四个云台电机(GM6020)、四个发射电机(RM3508)、两个拨弹电机(RM2006), 拨弹电机需要在一定时间内匀速拨出一定的弹丸, 运用速度单环控制, 与其他系统的相互关联较少, 仅需接受视觉系统的攻击命令; ←

(2) 底盘驱动电机需要能以不同的速度运行, 而其运动的主要目的为巡检与躲避攻击, 需要调整不同的速度, 与视觉系统通信, 需要轨道两端的限位; ←

(3) 发射电机要在有强烈干扰的情况下能迅速恢复原有速度, 并且需要两个电机同步



# 总体方案介绍

## 分配工期

11月4日-12月1日	底盘模块	底盘结构增强, 撞击测试, 转向时机调校	机械1, 电控1
	上云台模块	改良图纸, 做出初版结构, 测试仰角度与供弹	机械2, 电控1
	下云台模块	测试下云台供弹和结构强度, 针对不足进行改进	机械1, 电控1
	发射模块	测试发射模块设计精度, 调整发射轴承间隙	机械1, 电控1
12月2日-12月22日	底盘模块	测试比赛巡回模式, 测试应对打击时的规避	机械1, 电控1
	上云台模块	测试上云台供弹和结构强度, 针对不足进行改进	机械1, 电控1
	下云台模块	对底盘运行时的工况进行测试	机械1, 电控1
	发射和视觉	安装自瞄系统, 进行调参	机械1, 电控1, 算法1
12月23日-1月7日	发射模块	根据测试结果调整结构, 优化弹道散步	机械1, 电控1
	视觉模块	优化自动瞄准, 调整参数	算法2, 机械1, 电控1
1月8日-2月23日	考试与寒假		
2月24日-省赛	机械组	维护车体, 调整结构的可维护性与鲁棒性	机械2, 电控1
	电控组	整车电控联调优化, 测试兵种间通讯	电控2
	视觉组	调整自动瞄准参数	算法1
	操作手	练习场上机器人拆装与紧急维护	机械1, 电控1, 算法1
省赛-分区赛	技术组	编写赛前维护手册, 迭代缺陷结构	机械1, 电控1, 算法1
	操作手	适应性训练	机械1, 电控1, 算法1

## 哨兵关键结构介绍

### 02 哨兵21的关键结构

底盘驱动

快拆结构

Y轴结构

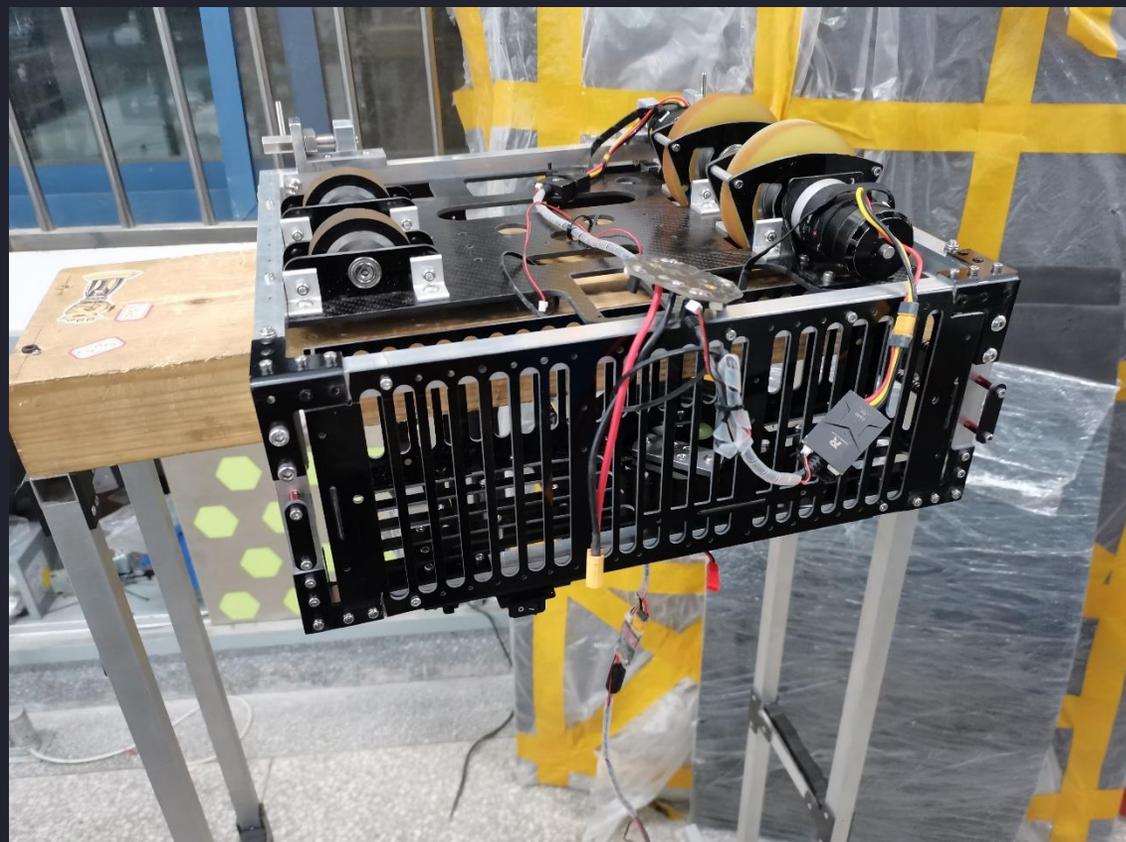
发射机构

下方弹链

拨盘

## 哨兵关键结构介绍

### 底盘驱动



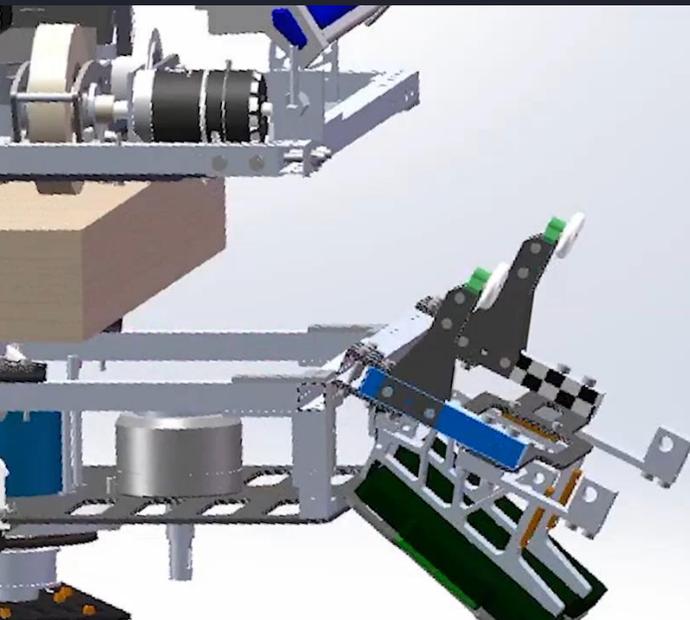
## 哨兵关键结构介绍

### 底盘驱动



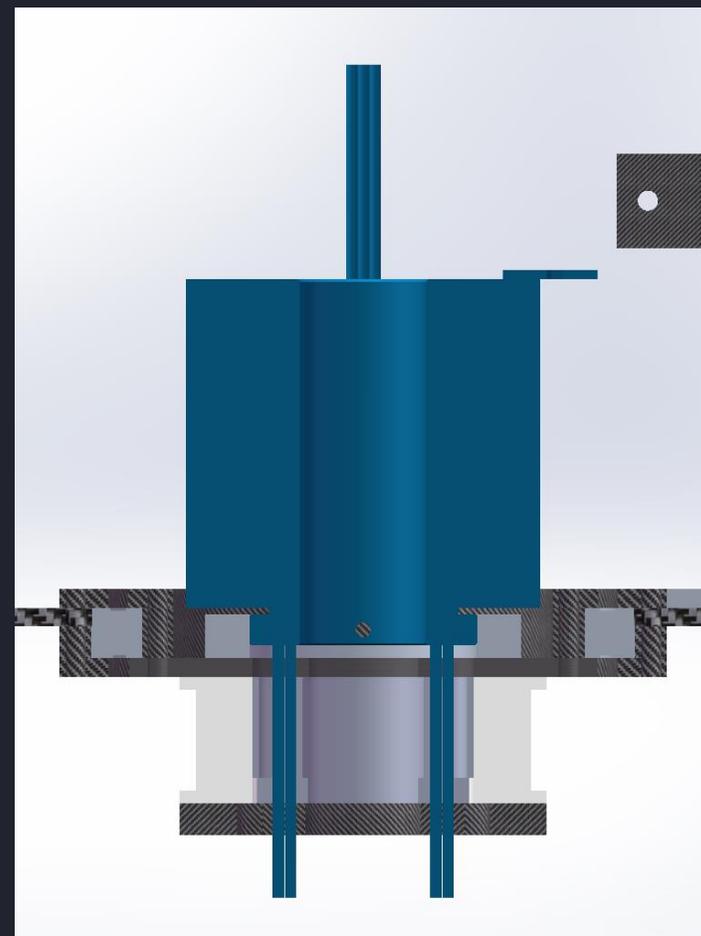
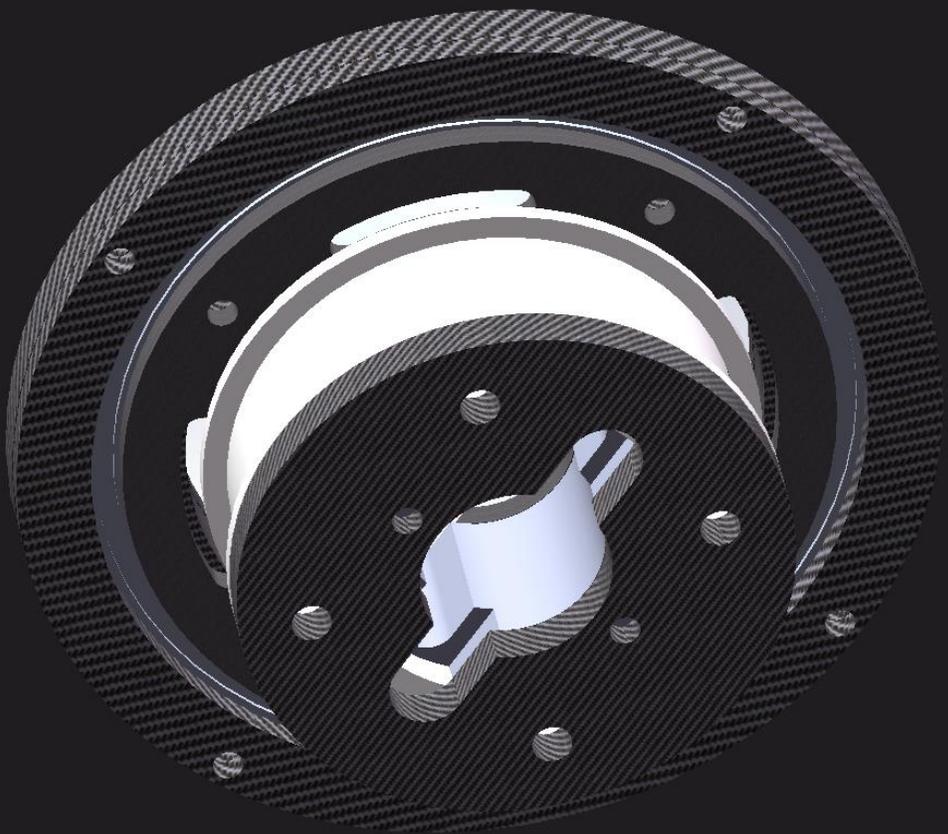
## 哨兵关键结构介绍

### 快拆机构



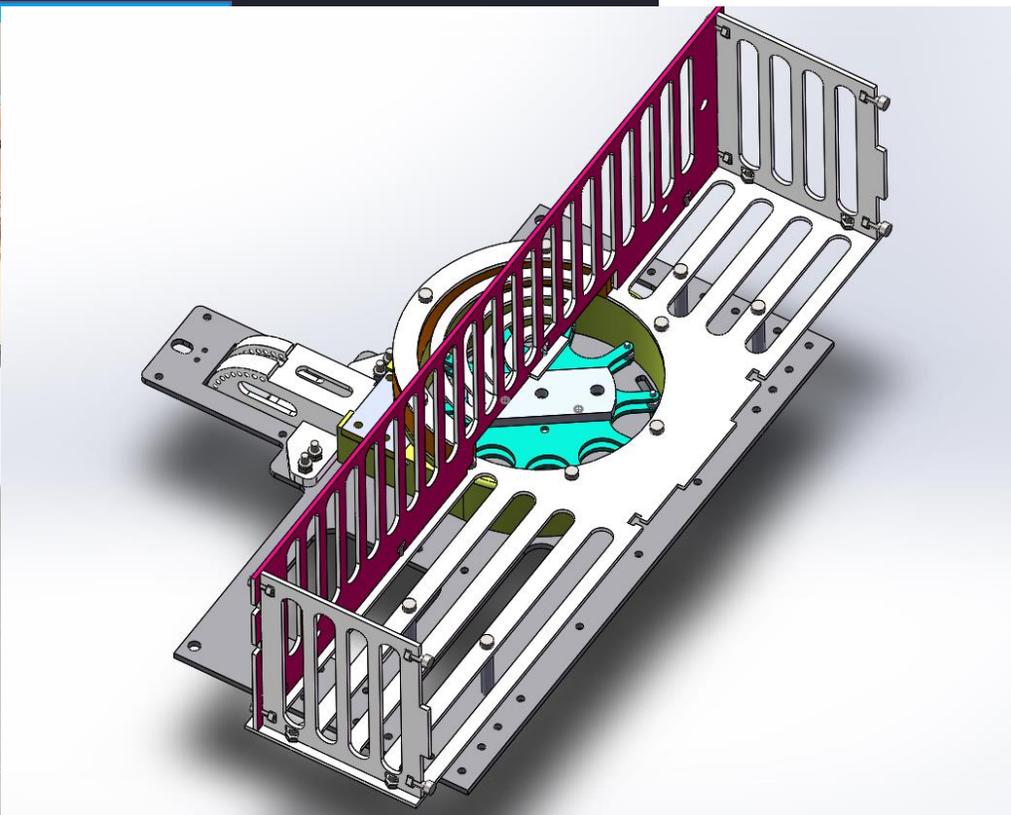
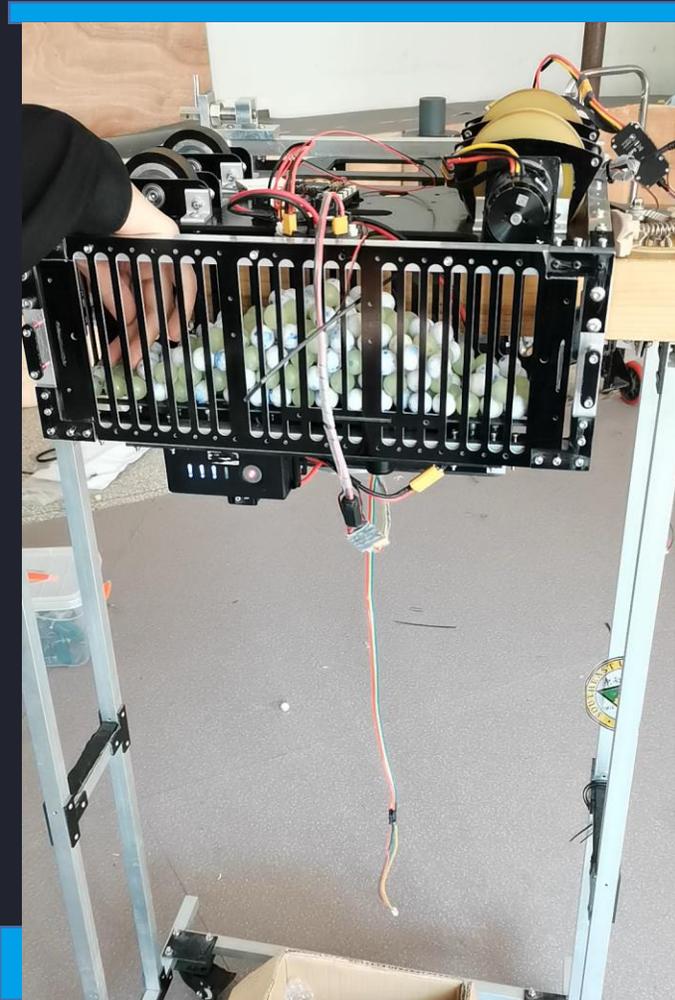
## 哨兵关键结构介绍

### Y轴结构



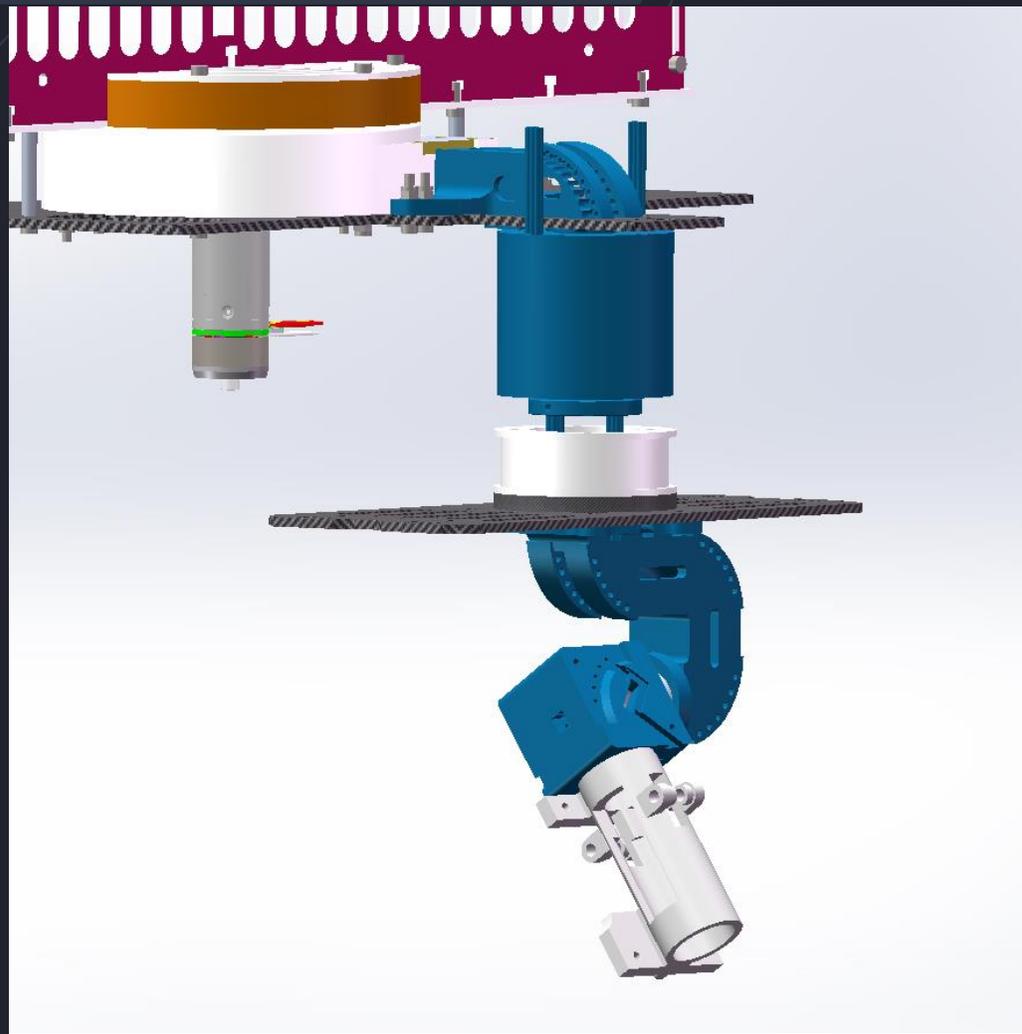
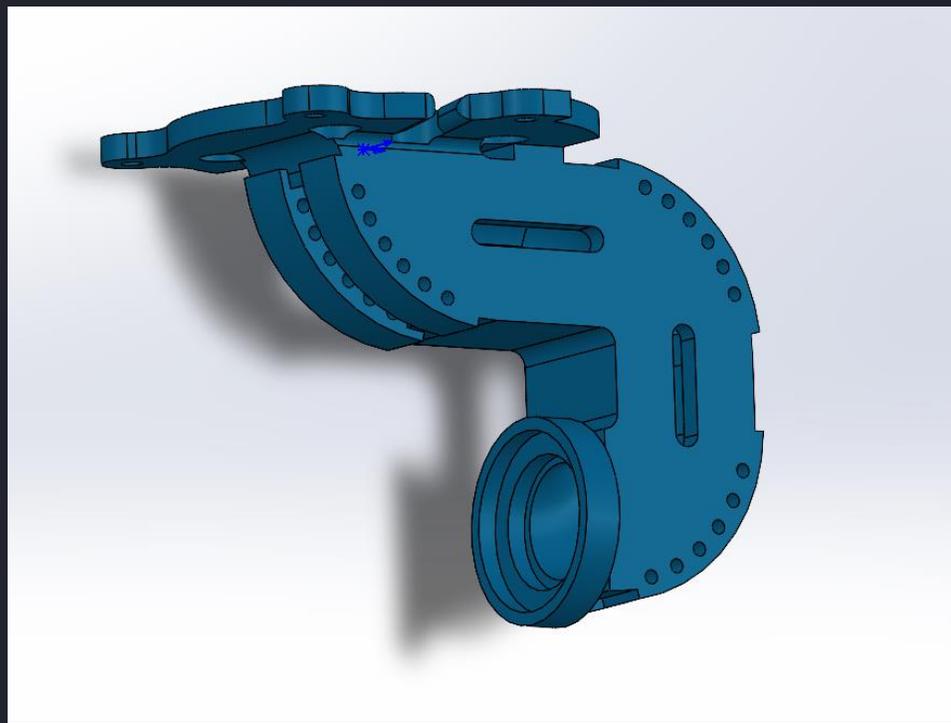
# 哨兵关键结构介绍

## 拨盘



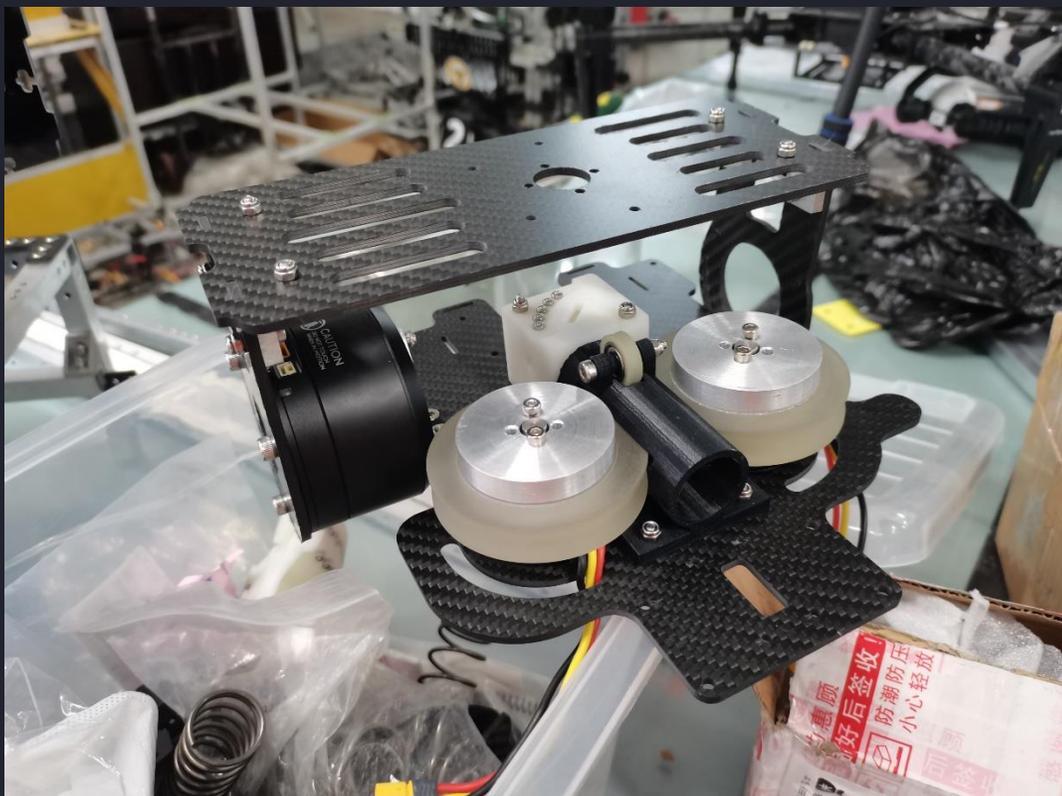
## 哨兵关键结构介绍

### 下方弹链

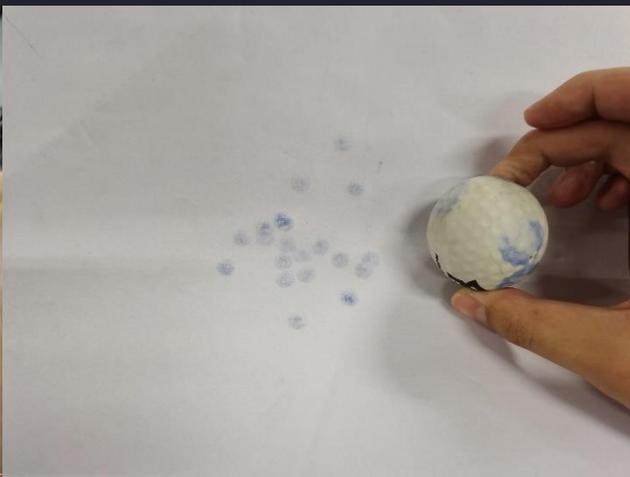


## 哨兵关键结构介绍

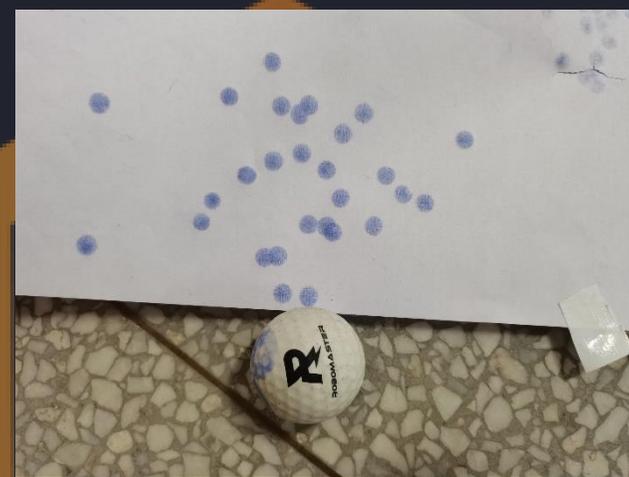
### 发射机构



实际弹丸尺寸：  
直径 $16.8\text{mm} \pm 0.2\text{mm}$



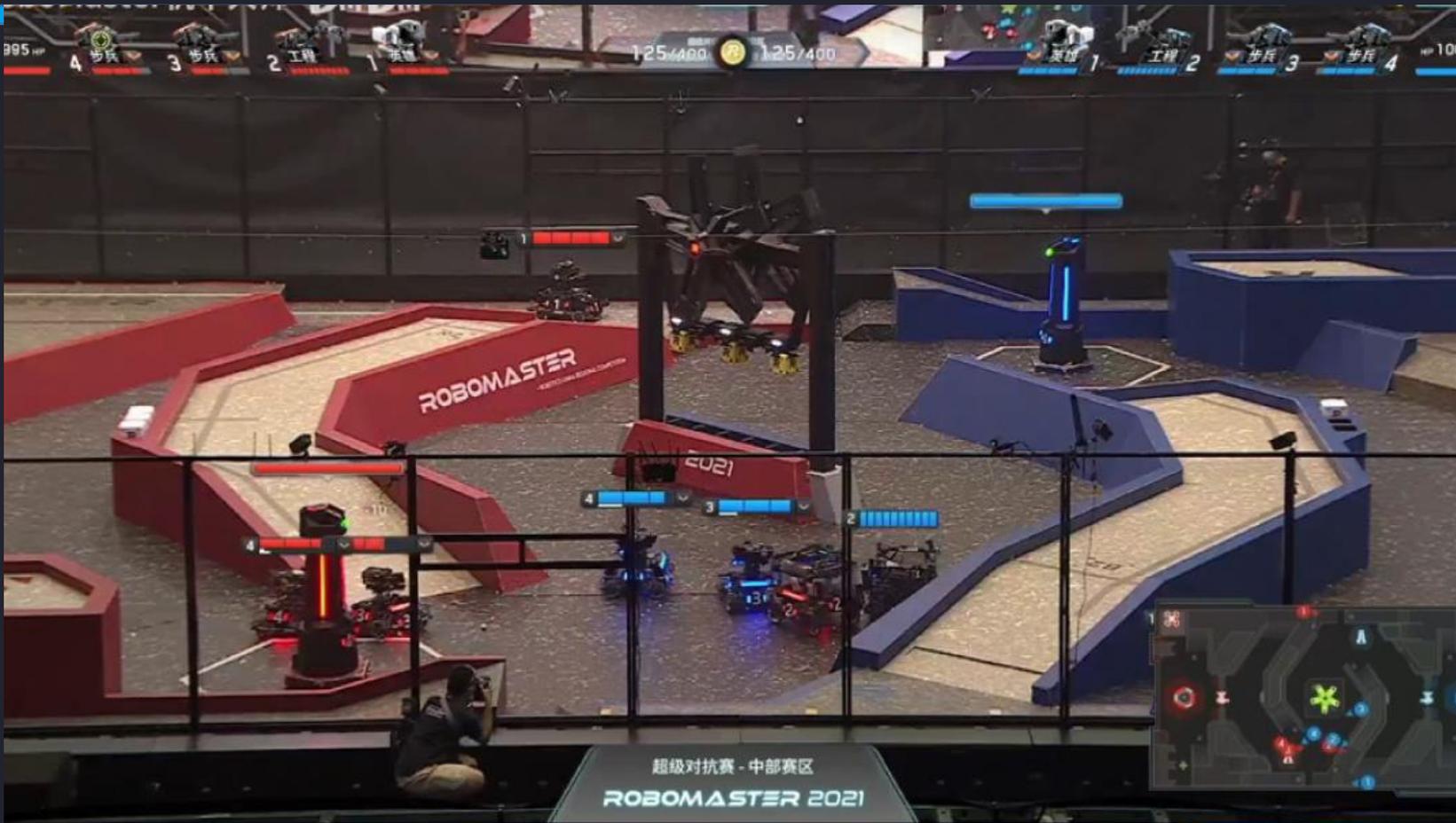
6米



8米

# 总结

## 03 对21哨兵机器人的评价



## 总结

### 03 对21哨兵机器人的评价

火力强大

整车质量过高

可靠性较高（大量整合成熟技术）

下云台打击范围不足

射击精度高

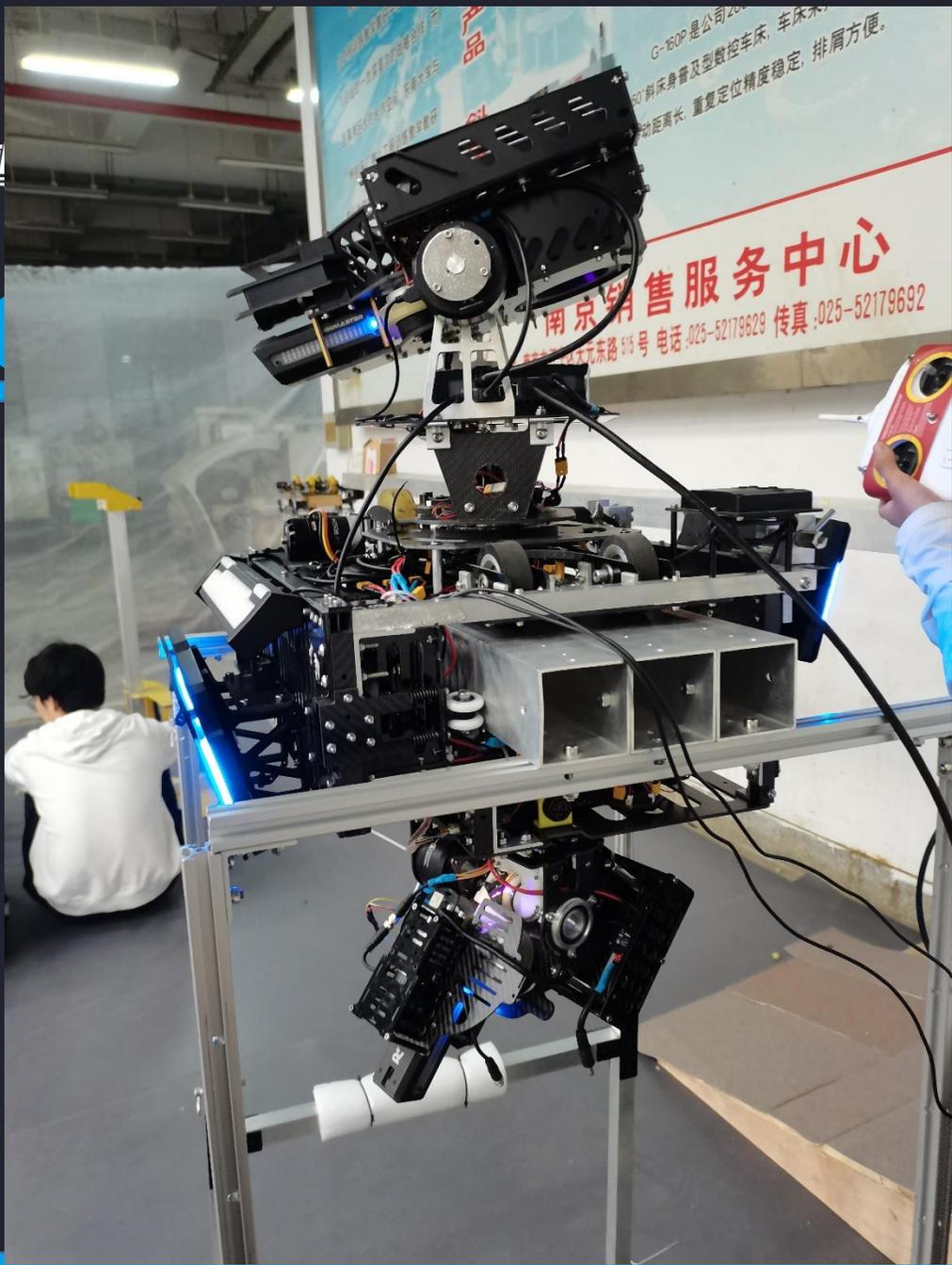
整车质量过高

战术策略得当

创新性不足

对移动目标打击效果差





## 总结

兵组，善于整  
高整体可靠性  
别新改进可以

出，但不是决  
可靠性高，射

中，才能尽可  
区域保护队友

