



Using a 33-55 motor driver chip and Field-Effect Control (FEC), the RoboMaster C820 Brushless DC Motor Speed Controller enables precise control over motor torque.

Exclusively designed for the RoboMaster M820S P18 Brushless DC Gear Motor and C820 Brushless DC Motor Speed Controller, this 48-hole Assembly Kit includes an external ribbon and a terminal board.

RoboMaster System Specification Manual, RoboMaster System User Manual, introductions of RoboMaster System Manual

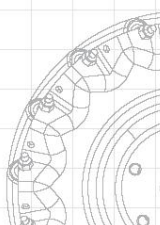
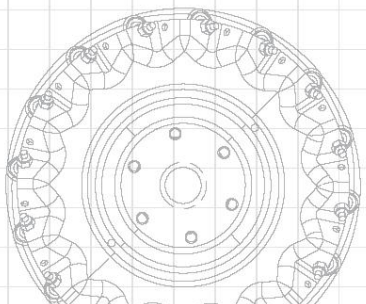
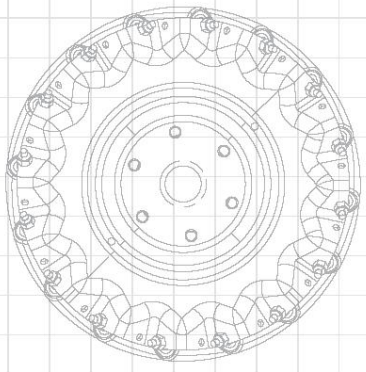
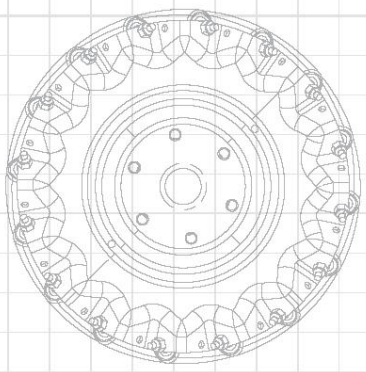
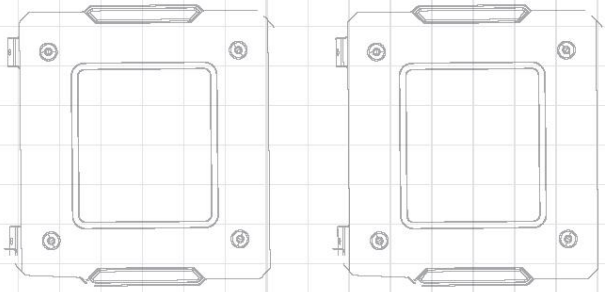
The M820S Assembly Kit includes external ribbon and a terminal board, ensuring a complete assembly system when for four independent motors.

# ROBOMASTER 2024 机甲大师超级对抗赛

## 赛季规划

南华大学 MA 战队编制

2023年12月 发布



## 目录

前言 .....	4
<b>1. 团队目标 (5) .....</b>	<b>5</b>
1.1 资源 .....	5
1.2 改进方向 .....	6
1.3 目标 .....	7
1.3.1 赛季成绩 .....	7
1.3.2 团队建设目标 .....	8
1.3.3 重大突破 .....	9
1.4 目标依据 .....	9
1.5 过程落实 .....	10
<b>2. 项目分析 (50) .....</b>	<b>12</b>
2.1 上赛季项目分析经验 .....	12
2.2 新赛季规则解读 .....	14
2.3 研发项目规划 .....	16
2.3.1 步兵机器人 .....	16
2.3.2 英雄机器人 .....	22
2.3.3 工程机器人 .....	28
2.3.4 哨兵机器人 .....	31
2.3.5 空中机器人 .....	34
2.3.6 飞镖系统 .....	37
2.3.7 雷达 .....	39
2.3.8 人机交互 .....	41
2.4 技术储备规划 .....	42
2.4.1 通用技术储备 .....	42
2.4.2 特定兵种技术储备 .....	46
<b>3. 团队架构 (10) .....</b>	<b>48</b>
3.1 团队组成 .....	48
3.1.1 机械组 .....	57
3.1.2 电控组 .....	60
3.1.3 视觉组 .....	62
3.1.4 运营组 .....	64
3.2 团队招募计划 .....	65
3.2.1 机械组招募计划 .....	66
3.2.2 电控组招募计划 .....	68

---

3.2.3 视觉组招募计划 .....	69
<b>4. 资源可行性分析 (10) .....</b>	<b>72</b>
4.1 上赛季资源分配情况 .....	72
4.2 本赛季可用资源概述 .....	73
4.2.1 机械组物资 .....	73
4.2.2 电控组物资 .....	73
4.2.3 视觉组物资 .....	75
4.3 资金预算分配规划 .....	75
4.4 资源可行性分析 .....	76
4.5 财务管理 .....	80
<b>5. 宣传及商业计划 (10) .....</b>	<b>82</b>
5.1 宣传计划 .....	82
5.1.1 宣传目的 .....	82
5.1.2 宣传指标 .....	82
5.1.3 宣传规划 .....	83
5.1.4 周边规划 .....	84
5.2 商业计划 .....	85
5.2.1 现实需求 .....	85
5.2.2 目标赞助金额以及执行方案 .....	85
5.2.3 招商规划 .....	87

# 前言

本报告由南华大学 MA 战队编制，适用于 RoboMaster 2024 机甲大师超级对抗赛。主要撰写人员包括：

模块	撰写人员 1	撰写人员 2	撰写人员 3	撰写人员 4	撰写人员 5
机械	代有武	谭振洋	罗宽成	李前生	秦崇巍
硬件	李志文				
软件	李志文	陈光树	胡汉阳	梅皓荣	
算法	潘佳祥	黄树耿			
管理	潘佳祥	谭振洋	代有武	李志文	黄树耿
宣传	甘婷	谭振洋			
商务	徐兴隆				

# 1. 团队目标 (5)

## 1.1 资源

本赛季中人员数量相较上赛季有所增加，一方面本赛季招新力度比前两年而言大幅度提高，另一方面在队伍管理方面和新成员培训方面有着较大的提升，人员分配如下：

组别	人员
机械组	代有武（组长）、秦崇巍、李前生、罗宽成、谭振洋、邱松、邹勇波、胡凯、邱少婷、林轩、江海鹏、叶锦鸿、张思翰
电控组	李志文（组长）、胡汉阳、梅皓荣、陈光树、周国栋、李芊兆、陈广平、徐颢桔、柳升武、聂天佑
视觉组	潘佳祥（队长）、黄树耿(组长)、曾圣杰、孙卫峰、唐铭康、李嘉亮、唐小龙、付子明
运营组	甘婷、徐兴隆、熊红荟、吴悦、颜紫瑶、梁彤

资金方面，今年资金的主要来源是学校资金、大创项目（使用本实验室兵种转化成的大创项目，其资金隶属本队）、以及商业赞助，但学校资金因学校政策的改变，其比例有所下降，同时今年下半年，我们同样吸引了的新投资公司，为队伍的发展提供的新的活力，其资金情况如下：

属性	来源	数额	单位	初步使用计划
资金	学校/学院各级组织	4+5	万元	5 万元机器人制作与加工设备的采购，实验室建设、队伍建设，4 万元用于队伍差旅安排
资金	赞助企业	1	万元	队伍建设与周边设计及差旅安排
物资	赞助企业	4	个	用于比赛机器人的运输航空箱

加工资源	南华大学创新创业训练中心	1	台	数控雕刻机，用于板材加工
加工资源	南华大学创新创业中心	3	台	现有 3d 打印机 3 台,用于机器人制作打印

## 1.2 改进方向

在本赛季中，对于兵种的规则并没有较大的改变，主要针对工程机械臂以及各种赛场规则的更改，因此在本赛季中，我们提出的方针为：继续优化去年项目，以小改动来适应规则，提高稳定性。同时在上赛季中，全国赛队伍的哨兵机器人导航、南京航空航天大学的自定义控制器的表现等，都给予了我们较多研发灵感，由此可见，顶流队伍的技术实力仍然是我们所追求的方向和目标，但与同水平队伍相比的情况下，我们的机器人赛场稳定性需要加强，同时赛场上的自瞄能力也需要有所提升，工程机器人在本赛季中发挥出色。根据提出的方针我们在本赛季中计划有：搭建全新机器人和兵种、对现有兵种进行减重、提高发射弹丸能力、启用全新嵌入式开发板、优化视觉自瞄和导航能力。

项目类型	项目名称
搭建全新机器人和兵种	搭建全新英雄机器人
	搭建平衡步兵机器人
	搭建全向轮哨兵机器人
兵种减重	舵轮步兵轮毂自制方案
	步兵机械材料镂空设计
提高发射弹丸能力	英雄机器人采用中心供弹以及三摩擦轮设计
	全新 17mm 弹丸拨弹盘设计
	上供弹及下供弹云台的研发

	弹速自稳定控制算法
全新嵌入式开发板	STM32H7 系列开发板研发
	STM32F4 系列培训开发板研发
优化视觉自瞄及导航	嵌入式开发板自瞄代码研发
	火控自瞄研发
	激光雷达导航算法研发
	深度相机雷达兵种算法研发

## 1.3 目标

### 1.3.1 赛季成绩

在 2023 赛季比赛中，我们队伍在区域赛并没有获得一个小分，我们急需改变这一现状。2024 赛季的机器人相较以前有较大的提升，因此我们对今年的比赛情况充满信心！

在本赛季我们将全力以赴，以区域赛八强为目标

全国二等奖	第 17-32 名	16	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 二等奖获奖证书</li> <li>● 奖金人民币 10,000 元（税前）</li> </ul>
	通过区域赛晋级复活赛且未晋级全国赛的参赛队伍	若干	二等奖获奖证书

保底成绩：全国三等奖

全国三等奖	获得区域赛一等奖未晋级全国赛的内地队伍	若干	三等奖获奖证书
	各区域第 17-32 名	48	三等奖获奖证书

## 1.3.2 团队建设目标

团队是整个队伍的基础，做好队伍的管理比做好队伍技术研发管理更重要。在本赛季中，我们也提出了新的人员管理，物资管理，培训制度，宣传管理。

### (一) 人员管理

本赛季我们补充了上赛季的管理制度，经由指导老师、战队、学校共同协商，我们拥有了特定的场地以及工作间，以方便参赛队员进行技术研发以及梯队成员培养考核。

由于跨校区的缘故，队伍大二大三所有成员及主要工作室在南华大学雨母校区，对于该校区的成员，我们制定了6天工作制：在一位成员晚上没课的情况下，一星期需要有6天晚上在工作室参与打卡和研发，其中每周星期五则为自由支配时间或者补班时间，同时，战队实施弹性上班制度，保证所有成员的休息和各自习惯的情况下不耽误研发进度；队伍中电控组大一梯队成员仍然在南华大学红湘校区，经由战队与学校协商，该校区成员在每周的周二、周四、周日到达红湘校区指定工作室进行组内学习。

### (二) 物资管理

本赛季我们继续发挥 coding 在线项目管理的作用，更将其用在物资管理上，让整个队伍的资源变得可视化，也方便研发时的器件选择，同时也能防止队员，多买或者重复买同一种元器件的情况出现。

### (三) 培训管理

对于战队来说，持续性有能力的新鲜血液加入才是队伍源源不断的源泉，我们也深知新生加入对队伍的影响，同时也深知新队员学习知识的数量和质量以及实践能力对队伍发展的影响。在本赛季中，我们着重对大一新生进行培训改革：

对于机械组，在大一上期，让新生去参加成图大赛的培训，学习软件 SolidWorks 和 AutoCAD，掌握基础的三维建模和二维制图能力，大一下期再进行常用标准件认识、建模设计、机械加工制造、零件装配等做实车的培训内容。

对于电控组，首先深入 C 语言的考核，再根据考核完成情况和完成速度将大一成员进行分层次，对与高效率的成员，我们将提前对其考核，低于低效率的成员，我们也给予一定时间缓冲，并给予指导，同时，后续考核按星期发布，并每次考核都根据上一次考核情况调整考核难度，防止任务过难或过易，队员时间过长导致懒散等问题的出现；

在视觉组中，也需要先过 C/C++ 考核，后续再进入电控组进行嵌入式考核，最后由学员自己选择视觉组的自瞄方向或者导航方向。

### (四) 宣传管理



队伍不能一直埋头苦干，一些美好的记录也是非常必要的，通过网络发布，既能记录队伍研发时的精彩生活，也能提升战队影响力。本赛季我们主要针对 B 站进行视频宣传，微信公众号进行辅助宣传。

宣传目标：我们希望视频平均播放量在 2000 以上。

### 1.3.3 重大突破

#### (一) 机械组：

1. 在本赛季中本组在制作方面进行了一定的加强，能够通过玻纤板和打印件自制全向轮，通过特殊胶制作舵轮的轮子，保证在资金不充足的情况下仍然满足电控和视觉的调试并且轻便。
2. 经过暑假长时间的研发和测试，研发出不卡弹的 17mm 弹丸拨弹盘。
3. 制作出 42mm 中心供弹和 17mm 下供弹云天结构，让兵种形态不再单一。
4. 研发平衡步兵。

#### (二) 电控组：

1. 完成 STM32H7 嵌入式开发板的制作，对整台机器的性能做出重大提升
2. 完成各种必须模块的自主设计和制作，节省大量成本
3. 代码层面由过去的标准库代码转换成 HAL 库代码，并在 HAL 库代码上再次封装，提升代码的可阅读性

#### (三) 视觉组：

1. 视觉代码改用全新的视觉代码，自瞄效果显著提升
2. 火控自瞄算法完成，更有利于英雄极大前哨战和基地
3. 激光雷达及 slam 算法得到一定的应用，能够进行简单的哨兵巡逻
4. 基于深度相机的雷达兵种算法研发

## 1.4 目标依据

1. 与上赛季相比，我们的研发人员数量获得大幅度提升，人数的提升代表着研发能力的提升，我们的研发进度也会随之加快，同时大部分研发人员都有参赛经历，对比赛、对规则都较为熟悉。

2. 在上赛季中，随着比赛年份的增长，大多数的队伍的机器人在场上的稳定性都在提升，我们也在不断提升，在区域赛中的小组赛中，只需要机器人在场上能够一整场稳定发挥，同时具备一定的战术安排，在小组赛中出线的概率极大。

3. 在上赛季比赛场上，电控方面为了提升稳定性，已将所有动作进行了闭环控制，极大程度上让所有兵种在比赛场上发挥出其应有的功能。

4. 哨兵上赛季中大放光彩，也说明了该兵种的强势之处，同时也说明许多队伍完成了哨兵基础功能的研发，并且今年的规则也对哨兵进行了一定的调整，相对来说如果功能性强的队伍也是一种加强，也说明着哨兵的研发是最重要的一步，今年我们同样购置了激光雷达，同时将哨兵机械部分在暑假完成，将大部分时间和精力都放置在哨兵上。

5. 步兵机器人在上赛季中发挥有待加强，尤其重量部分，今年我们也对其进行了调整。暑假期间做出的全新舵轮步兵，其轻巧，价格便宜，稳定性得到了提高。在招新时，舵轮步兵在操场草地上运行 4 小时后只出现螺丝松动的问题，证明稳定性有了显著提高。麦轮步兵修改了底盘和云台机械结构，成功实现了减重，空间结构布置更合理，更便于机械拆装和电控布线。2024 赛季我们研发出了第一代平衡步兵，它采用两个大充气轮胎，为穿越隧道而设计成整车尺寸偏小，运动灵活，但是稳定性还有待提升，我们正准备研发轮腿式底盘的平衡步兵。

6. 工程机器人在上赛季中表现突出，为我方经济作出巨大贡献，面对今年的规则改动，我们仅需要对机械臂进行调整，同时制作出相对的自定义遥控器，使其发挥更加出色。

## 1.5 过程落实

在本赛季中，项目的成功推进离不开项管的精密把控，确保每个组的项目进度都得以有序进行。在这个高效协作的体系中，各组的组长承担着关键的责任，通过层层递进的管理结构，形成了一种相互关联、相互支持的工作格局。

备赛期间，为了加强战队内部的文化认同感，MA 战队定期进行阶段性复盘。每月，我们都组织线下例会，汇聚指导老师以及所有梯队队员和正式队员，确保整个战队的每个成员都能参与到讨论中。这一举措旨在共同审视项目的进展，深入剖析已完成的任务，同时展望未来的计划和开展规划。这种全员参与的例会形式不仅增强了团队协作和沟通的效果，也为每位成员提供了展示自己观点和建议的机会，进一步凝聚了团队的向心力。

同时，为了将战队的品牌文化深植于团队成员心中，我们也在积极进行周边制作。从样式的选定到图案的设计，每一个环节都经过了精心的讨论和确认。这一系列的工作正在如火

---

如荼地进行着，我们迫不及待地期待着全新的周边能够早日与其他战队的队员见面。这些周边制品将不仅仅是物质上的象征，更是对战队精神和团队凝聚力的生动表达，成为我们共同奋斗的见证和象征。

## 2. 项目分析 (50)

### 2.1 上赛季项目分析经验

在上赛季，MA 战队在联盟赛中取得了一定的成绩，然而，在对对抗赛中未能获得一分，这促使我们进行了认真的分析，深入总结了存在的问题，并制定了相应的改进计划。

1. 疫情封校影响了整体进度，导致项目进展严重脱节。鉴于此，MA 战队决定在 2024 赛季推行更加合理的项管管理方案，以确保项目能够有序推进。具体而言，我们将设定明确的目标，力争在 2024 年 1 月份前完成机械部分、电控部分以及部分兵种的自瞄测试（不包括裁判系统）。这一计划的制定旨在整体的协同效率。

2. 比赛中车辆性能不足。为此，我们将采用自主研发的 H7 芯片开发板，同时优化车辆的机械结构，以期提升车辆的核心性能，从而在比赛中更为出色地发挥。

3. 车辆稳定性不足。为了解决这一问题，我们将通过回顾上赛季的赛季总结，分析项目的成功因素和问题挑战。这将为我们提供宝贵的经验教训，使我们更好地了解项目的规划与实施过程。在此基础上，我们将制定新赛季的项目分析与研发规划，以确保在稳定性等关键方面取得显著的改进。

具体兵种分析如下：

兵种	2023 赛季表现	情况说明	2024 赛季规划
英雄机器人	优：表现突出，能够在场上出色的完成击打前哨战的任务。 劣：存在卡弹情况，稳定性不够	2023 赛季英雄为服役 2 年的机器人，存在线路老化，同时无法完全从机械层面解决卡弹等问题	在 2024 赛季中，本队计划抛弃原有的英雄机器人，搭建一台全新的英雄机器人，并采用三摩擦轮、中心供弹以及火控等技术，从根源解决 2023 赛季中英雄机器人的问题
工程机器人	优：在 2023 赛季中，工程机器人在场上能够将所有银矿石以 4 级难度兑换，为英雄	在 2023 赛季中，由于对于对规则的不完全理解，同时队内未采购裁判系	在 2024 中，本队能够在工程机器人不大改、同时不少队伍对自定义遥控器开源的环境下，进行自定义遥控器的研发。

	<p>和步兵提供了充足的资金。</p> <p>劣：缺乏更加简便的操作方式，操作难度较高，比较考验操作手。</p>	<p>统，无法在短时间内实现对第二线路的摸索，因此放弃对自定义遥控器的研发。</p>	
舵轮步兵机器人	<p>在 2023 赛季中，该机器人存在较多问题：</p> <p>1、重量过重，在超级电容的加持下不如一般的麦轮机器人。</p> <p>2、在重量分配不均，且不够牢固，在本队 2023 赛季的最后一场比赛中装甲板模块发生脱落。</p>	<p>在 2023 赛季中，队内进度管理存在欠缺导致机器出车较晚同时存在大量缺陷。</p>	<p>在 2024 赛季中，舵轮机器人的轮子采用自制胶轮，大幅度降低重量，同时机械采用镂空设计，完成减重，并且对特殊部位进行加固，同时加强进度管理。</p>
麦轮步兵机器人	<p>在 2023 赛季中，该机器人表现一般，其中其稳定性不够，在每一场比赛中，仅能保持首局比赛能够发挥稳定，后续便会出现问题；同时，其不具备飞坡和打符能力。</p>	<p>在 2023 赛季中，由于人员缺乏无法在新规则发布后及时制作全新能量机关，同时机械结构不够牢固，在加装完成后并无飞坡计划。</p>	<p>在 2024 赛季中，本队加速对能量机关的制作，同时在资金匮乏的情况下该机器人无法进行大改，但本队平衡步兵的空缺已经被完善，因此飞坡能力将交付于平衡步兵机器人</p>
哨兵机器人	<p>在 2023 赛季中，该机器人在场上发挥较差，不具备哨兵机器人应有的导航和巡逻</p>	<p>在 2023 赛季中哨兵机器人由于人员分配失误，导致哨兵机器人先后出现三</p>	<p>在 2024 赛季中，本队研发了全向轮地盘，同时加速对 slam 算法的学习，由管理层统一决策哨兵资金花费，尽量做到最性价比。</p>

	击打能力。	版无用车，不仅花费大量资金，同时也未达到任何效果，赛前通过复刻一台麦轮机器人充当哨兵机器人。	
--	-------	--	--

## 2.2 新赛季规则解读

2024 赛季相比 2023 赛季改动内容较多，主要分为地形结构和尺寸变更，控制方式改变，比赛和机器人的机制和参数变化。

(一) 2024 赛季整体上改动，大改动是地形结构和控制方式，小改动则是由一些机制和参数改动引起。对各个兵种影响各不相同。

1. 对英雄则是提高地形适应和爬坡能力；
2. 对工程，为了适应大资源岛结构变化和兑矿速度要求，需要有自定义控制器和准确的机械臂逆解，强调工程的取矿兑矿的能力；
3. 对步兵，要求载弹量提高的同时，尺寸减小以适应隧道；
4. 对哨兵，2024 赛季哨兵有了更多的选择，远程兑弹，可复活，哨兵巡逻区增大等改动，对哨兵的定位和决策能力有了更高的要求；
5. 新增的飞镖击打随机目标，推行飞镖的制导要求，同时又不削弱机械镖。
6. 半自动的控制方式对全部兵种的控制都有了更高的要求。
7. 地形的改变对全部兵种的地形适应能力有了更高的战略要求；

(二) 2024 赛季规则点主要改动上分析：

1. 进攻，防守路线丰富，更富有战略：

公路区阶梯降为 150mm：有上下阶梯能力的兵种将会更灵活，从双方前哨战通往敌方飞坡点和我方公路区将会更容易，对于敌方在能量机关激活点防守的步兵也存在干扰的可能性；隧道的增加让隧道也成为已

隧道增加：隧道的战略地位很高，是双方进攻的一条特殊通道，可进行突袭，通过和防守隧道非常重要。对四轮步兵来说，要求有能通过，最好是快速通过的能力，以防止被对面瓮中抓鳖。对平衡步兵来说，能在里面侧面对敌最好不过，可横刀立马无敌于对方隧道；可

以做成共轴麦轮或者尺寸极小的普通平衡步兵。

## 2. 半自动控制方式:

半自动控制应该是 2024 赛季最大的改动和技术难点，可以说是技术的上限。

(1) 半自动控制的选择，对步兵性价比较高，尤其是战略定位为防守的步兵，对于防守型步兵来说不需要在敌方冲锋陷阵，灵活走位，只需要在我方半场由操作手进行决策占点运动，然后进攻交给自瞄即可。对于进攻型步兵来说，其要考验自瞄和机器人运动和避障能力的稳定性，以及防守敌方进攻的能力。

(2) 对于半自动英雄来说，思路也可以分为吊射型和进攻型两种，吊射型半自动，直接在我方吊射前哨战和基地，由操作手决策云台的微吊射角度和回家补弹，防守逃跑可由雷达检测提醒敌方已过来干扰，然后操作手决策逃跑，这种类型技术难点是吊射，对于灵活性和防守能力要求较低。进攻型半自动英雄则是更为全面的能力，需运动到环高或环高后进行自瞄前哨战，然后运动到对方环高自瞄基地，技术难点是自瞄，灵活性，防守能力。如果二者能力都有则最好。

(3) 工程机器人半自动的难度主要体现在取矿能力上，要求视觉取矿，视觉识别准确，机械臂逆解准确，半自动取银可尝试，取金矿则要求更高，矿灵活性方面也需要防对方。

## 3. 经济效果增强:

新赛季新增远程兑换血量，和哨兵可远程兑换发弹量，立即复活，远程兑换血量。这需要队伍大力研发工程机械臂，自定义控制器，半自动工程。

(三) 2024 赛季整体上可以看出官方推行的技术引导点主要为:

1. 复杂地形适应能力: (1) 新增隧道地形; (2) 公路区通往前哨战的阶梯降为 150mm;

(3) 障碍块取消;

2. 自动化要求提高: (1) 半自动控制方式增加; (2) 哨兵巡逻区扩大

3. 拔高算法要求: (1) 机械臂速度和精度要求提高; (2) 推行雷达, 拔高识别算法;

(3) 哨兵定位和决策的要求提高;

4. 强调人机合力: (1) 要求对自定义控制器更丝滑、准确、迅速, 以适应兑矿和取矿要求。(2) 半自动下机器人有一定的自动决策能力, 主要决策交给操作手。

## 2.3 研发项目规划

### 2.3.1 步兵机器人

#### 2.3.1.1 相关规则改动

本赛季场地方面的改动对步兵影响较大：隧道的增加、补给站缩减为一个。

##### (一) 隧道

与上赛季的场地相比，最为显著的是在场地加入了隧道这一特殊地形，隧道尺寸限制在高度 450mm,宽度 500mm。

##### (二) 补给区

补给区的一大改变是补给站由两个缩减为了一个，另外补给弹丸数量由 1500 减少到了 400。

##### (三) 公路区

公路区的主要改动是，两边通往前哨战的阶梯降为了 150mm,对于前哨战和公路区的交通提高了上阶梯的可能性，飞坡落地点添加了泡棉，飞坡缓存更好了。

##### (四) 能量机关

激活能量机关的经验加成相对于上赛季有所提高，激活大能量激光的攻击增益也显著提高。

##### (五) R4 高地能量机关增益点

该部分从原先的 1568mm 减至 1218mm，对步兵的操作稳定性要求提高。

总结：与之前飞坡这条高效率道路相比，隧道这一特殊地形的加入，使得参赛队伍可以快速进攻对方基地以及迅速回防，意味着更小体积的、或者拥有结构变形能力的步兵机器人成为了本赛季的重点需求。补给区和补给弹丸数量的减少需要步兵做出能装载更多载弹量的弹仓，下供弹云台方案优于上供弹云台。

#### 2.3.1.2 前期规划

##### (一) 机械方面

1. 针对上赛季步兵遗留问题进行突破，如卡弹、底盘性能不足、弹舱容量过小，机器人



结构设计不合理，拆装麻烦，不方便电控布线等关键性问题。

2. 根据新赛季规则，尝试去设计出更能适应比赛的步兵机器人，如下供弹云台，以及缩小车辆整体尺寸。

3. 研发并制作平衡步兵，从两轮小板车开始，再到充气轮平衡车，最后研究轮腿平衡步兵。

4. 培养 22 级队员独立解决问题的能力，将一部分的设计任务下发，明确好分工，监督任务进度以及重要事情的时间节点。

5. 三维模型完成后由 21 级机械组成员共同审核，确认没有问题后，开始进行实物制作和装配，避免走弯路踩坑，减少返工次数，节省时间。

6. 整理培训资料，总结出一套合适的机械组培养方案。

7. 机械组在 2023 年 12 月前做完所有机器人，然后交给电控组和视觉组去调试。

## (二) 电控和视觉方面

1. 更换机器人所使用的单片机，上个赛季即以前我们用的一直是官方 A 板，但上面搭载的外设与性能并不能满足我们未来多元化的需求，为了给机器人提供更好的性能，在电控方面，我们选择更换控制板，采用 stm32H7 系列的芯片，并尝试自行设计与更换核心板，自主搭配外设，并准备在上面承载 type-c，串口接口，RS485 接口，SD 接口，一块 oled 的小屏幕等等来满足未来的需求。计划于 2024 年 2 月之前完成新单片机的所有调试。

2. 鉴于该赛季的地图更新，在进攻路线上，我们有了更多的选择，其中在地图中间新加的一条小型过道更是有着不可小觑的威胁，同时对步兵机器人的性能与设计更是有了不少的挑战，对于方案选择，我们认为让机器人添加自主变形能力是非常有必要的，这同时也考验了对底盘代码的要求，运动解算的逻辑合理性，在电控方面我们计划在 2024 年 2 月之前完成完善底盘功能，让机器人的运动更加灵活。

3. 鉴于之前几个赛季，ui 传输的问题一直存在，如收发不及时等，观察队内代码发现，在过去的赛季以来，我们的代码一直都是一个包只发一个图案更新，但我们阅读裁判系统所写的是一次性最高可以更新七个图案，这显然是一种对性能的一种浪费，我们计划于 12 月前完成代码的更新，并于裁判系统下发后的一个星期内完成 ui 相关的代码检测，确保数据的及时性与有效性。

4. 兵种内部电路存在多种模块：降压模块、USB 转 TTL 模块等，在上赛季中，这些模块全部都是商品成品，成品模块都具备普遍适用性以及价格昂贵性，但对于本比赛而言，普遍适用性在当下情况下成为了一种缺点，它并不能完全匹配我们的机械结构和电路结构，这

会极大的影响兵种的稳定性。鉴于这种情况，我们开始的自制模块的道路，提高兵种自制电路的比例，提高电路模块的专用性以及简洁性，同时降低成本，减轻电控、机械的负担。

5. 上个赛季在自瞄上，我们虽然有着视觉但整体上效果并不佳，鉴于这次经验体系的改动，对步兵的命中率有了更大的要求，这个赛季我们计划丢弃了先前方案，重新移植一套新的视觉框架，计划于 2024 年 1 月之前完成调试。

### 2.3.1.3 功能需求分析

步兵机器人作为 RoboMaster 系列比赛中重要的地面对抗单位，是赢得比赛的关键因素。2024 赛季规则对赛制有较大改动，对机器人制作规范改动很小，隧道的增加使步兵机器人更偏向于小型化，能穿过隧道的小型机器人在场地上更有优越性，能更快时间到达战场。

#### (一) 对于麦轮步兵

功能	需求分析	设计思路
快速移动	减轻整车重量，缩减底盘尺寸，将常规步兵的重量控制在 18kg 以内	去掉冗余结构，着重进行结构性减重，在结构减重基础上进行材料减重
精确打击	5m 范围内 7 米弹道散布一块小装甲内,射速稳定, 20Hz 以上射频	对 3508 摩擦轮电机安装进行加固，减小其振动幅度，稳定弹道；采用 U 型轴承对弹丸做定心预置；改进拨弹盘出弹口结构，以提供高速且稳定的射频不卡弹
大容量弹仓	载弹量 400 发以上	将上供弹云台向半下供云台过渡，加大弹舱容量

#### (二) 对于舵轮步兵

功能	需求分析	设计思考
----	------	------

灵活移动	缩减底盘尺寸并将舵轮的整体重量控制在 17kg 以内。越障时，云台抖动小。缩小体积力求能通过桥洞	通过使用滑轨垂直悬挂，减少横向占用空间。底盘框架立体交叉设计，增加立体布局空间，以求通过更有效合理的布局减轻整车质量。将上云台电子元件进行转移，通过降低上云台质量来提升上云台的稳定性。3D 打印轮毂，大幅度降低轮系质量
精确射击	锁定底盘的情况下下 6 米弹道散布一块小装甲内，射速稳定	优化预置，通过纵横立体的设计使预置位尽可能贴近摩擦轮加速弹丸的临界位；更改拨弹盘出弹口结构，使用切线设计，实现稳定、不卡弹；缩短拨弹盘出弹口到摩擦轮的距离，力求反馈更实时
机械	整体框架	重新设计防撞框，降低运动过程中与其他机器人固连的可能性。重新设计整车框架，通过压缩整体布局，进而减小整车体积。复合立体结构，增加立体布局空间，更方便保护线路。通过拓扑优化，对 3mm、4mm 玻纤板进行镂空，降低质量
	轮系	迭代轮系结构，降低转向电机负载，保护转向电机。垂直减震，对地面起伏响应更迅速。合理结合电池架、装甲板支架，加强轮与轮之间的相互支撑
	云台	设计新版云台结构，合理利用下云台空间，满足电控走线要求。缩短云台长度，减小转动惯量，增加弹舱容量

其他	优化隔板	通过参考有限元分析结果图，对部分地方进行开孔，使走线方案更优
----	------	--------------------------------

(三) 对于平衡步兵

功能	需求分析	设计思路
小型化	需要能穿过宽度为500mm、高度为450mm的隧道	缩小底盘尺寸，降低整车高度，把下云台嵌入在底盘内
灵活移动	镂空不重要的机械结构，减轻重量，降低消耗	使用 sw simulation、设计洞察功能等等去分析，设计减重，以及 lqr 算法优化。后期研发并设计轮腿结构
精确射击	能稳定发弹，对敌方造成伤害	采用优化后的拨弹盘，用 U 型轴承对弹丸做定心预置，改进拨弹盘出弹口结构，以提供高速且稳定的射频而不卡弹
优化机械结构	便于机械快速拆装、电控视觉布线和调试	与电控视觉组队员商量好，机械合理设计云台和底盘结构，充分利用空间，采用扎带捆绑、合页等
优化控制算法	满足平衡的情况下，对复杂地形和特殊情况的适应。	使用 lqr 和 pid 的结合，其中 lqr 负责平衡步兵的基本平衡和运动，对平衡步兵刹车，功率控制，小陀螺，爬坡，静态等特殊情况，添加 pid 环和进行变 p，变 d,去 i 的处理。

### 2.3.1.4 研发进度及人力投入安排

研发项目	物资需求	人力预估	预期研发成果	预估研发周期
麦轮步兵	云台：GM6020*1，3508*2、2006*1、陀螺仪、玻纤板材、pla 打印耗材，标准件、相机、视觉板 底盘：GM6020*1、3508*4、加工件、玻纤板材、pla 打印耗材、标准件	机械 2 人 电控 2 人 视觉 1 人	设计半下供云台结构并完成装配。改进底盘结构，并设计外壳保护	3 个月
舵轮步兵	大疆电机 6020、3508、2006，标准件，机加工件，打印件，玻纤板，铝方管	机械 2 人 电控 2 人 视觉 1 人	用打印件做轮毂，包胶处理。修改整车机械结构，减轻重量。优化拨弹盘	2 个月
平衡步兵	大疆电机 6020、3508、2006，标准件，机加工件，打印件，玻纤板，铝方管，充气轮胎	机械 2 人 电控 2 人 视觉 1 人	从两轮小板车开始，再到充气轮平衡车，最后研究轮腿式平衡步兵的机械结构和控制算法，为未来进行迭代。	3 个月
能量机关识别	可供调试的步兵机器人、能量机关场地、17mm 弹丸若干	机械 2 人 电控 1 人 视觉 1 人	能激活能量机关	2 个月

### 2.3.1.5 技术难点分析

解决步兵卡弹问题需要理论和实践结合，花大量时间精力去尝试。在 2023 年暑假期间，我们不断尝试，经过大量试验，成功研发出两款合适的 17mm 弹丸的拨弹盘。

1.机械结构设计是否合理，我们并没有很充分的理论知识去设计和检验。

2.深入学习《机械原理》、《机械设计》、《机器人学导论》等书籍，将理论知识运用到实践中。

3.电控调试时，如何充分发挥机器人的机械性能，机械与电控如何合理配合，攻克难题。

4.平衡步兵控制系统设计，平衡步兵打滑检测，功率控制，稳定飞坡这方面技术需要攻克。

5.视觉算法方面，半自动化步兵自主导航+决策算法的技术栈过于复杂，攻克仍需要长期努力。

## 2.3.2 英雄机器人

### 2.3.2.1 前期规划

1. 熟悉新版英雄机器人的结构以及工作原理，通过不断学习机械设计资料以及网上优秀的开源资料，完善英雄机器人的初步模型构造。

2. 在有了初步模型框架后，利用 MATLAB 进行详细的仿真实验。通过仿真来验证机器人的设计是否可行，并且调整相关参数以确保其性能符合预期，在仿真过程中要考虑到实际操作环境的复杂性，以避免在最终产品中出现较大误差

3. 在保证机器人结构完整性的同时，合理设计电控模块、视觉系统以及接口接线的布置，需要考虑到电控组件的安装空间、散热需求以及电磁兼容性。同时，视觉系统的布置要能够提供足够的视野范围并准确地传输数据，接口接线的设计则需要确保稳定性和易维护性，以便于后续的升级和维护。

4. 现阶段已经完成了英雄机器人的整车搭建，计划在 12 月下旬完成英雄机器人的接线工作以及对其电控系统进行调试，在确保实际运行中机器人可以迅速准确地响应指令下进行视觉系统的初步调试，确保视觉系统能够稳定工作，为之后更高级的功能测试和优化打下坚实的基础。1 月上旬，重点放在电控系统和视觉系统的进一步优化上，确保这些系统可以在模拟环境下准确、高效地工作。同时，进行综合测试，以确保机器人能够满足中期测评的所有要求。

5. 在确保英雄机器人的基本功能实现后，接下来的重点是对其性能进行深入优化。这包括增强机器人在各种环境以及比赛现场下的稳定性和适应性；通过不断在模拟场地上进行实操实践来寻找问题，我们将对其进行针对性的调整和优化，来优化机械上合理的设计、提高电控系统的精确度和视觉系统的识别能力。此外，我们也将考虑操作手的操作便利性，优化人机交互的 UI 界面，从而降低操作难度。

### 2.3.2.2 规则分析

英雄机器人，作为战场上的关键角色，拥有发射 42mm 大弹丸的强大能力，这使其成为攻击敌方建筑和哨兵的理想选择。为了提高对旋转装甲板等复杂目标的攻击准确性，英雄机器人装配了先进的视觉自瞄系统。除此之外，其电控和机械设计也经过精心优化。电控方面，需要采用自研的功率控制板和精细调节的 PID 系统，确保机器人动力的稳定输出和高效运作。机械设计上，强调了轻量化框架和自适应悬挂系统的应用，这不仅提高了机器人在复杂地形上的机动性，还增强了整体结构的稳定性和耐用性。这些综合改进使英雄机器人在战场上的表现更为出色，无论是攻击效率还是操作灵活性都有显著提升。

在新赛季规则下，地形对战术的影响日益增强，更依赖于高地的控制和利用。英雄机器人的改进底盘设计使其能够高效适应各种地形，尤其 R3 梯形高地的变化，上坡的坡度由上赛季的  $12^\circ$  提升至  $20^\circ$ ，同时，落风坡的取消减少了英雄机器人在逃跑路线上的选择、隧道的出现会让敌方更容易深入到高地增益点，对英雄机器人进行围剿、公路区从 200mm 降至 150mm 也让平步更轻易跳上公路区从而进入高地增益点，这些地形的变化让英雄机器人在高地增益点上的风险更加高，英雄机器人的自保能力需要得到提升，需要更加考验轻量化的设计，通过使用高强度、低密度的材料、将自适应悬挂系统与轻量化框架紧密协作、使用更加稳定的电机与超级电容相结合的系统，以确保机器人整体稳定性的同时，保持优异的机动性和适应性。

此外，英雄机器人可以充分利用吊射点的伤害增益和奖励机制，新赛季仍有上赛季狙击点机制奖励，在吊射点发射 42mm 弹丸可以获得 10 金币奖励，这可以增强英雄机器人进攻续航能力。与此同时，处于高地的吊射点位置后移一大截，有了更灵活的射击角度和更广的俯仰范围，使其更加需要适应不同的攻击角度和高度以及射击精度。

并且，高地增益点所获取的增益由 5 倍枪口热量冷却增益改为了随着时间阶段的递进分别可获得 2、3、5 倍枪口热量冷却增益、经验体系也由之前的自然增长以及击毁机器人等方

式获取改了发射弹丸、造成伤害等，新赛季中每发射一枚弹丸、对敌方机器人造成的伤害量以及造成狙击伤害可获得 100 经验等，让经验获取体系变得更加多样化。这些规则改动更加要求英雄机器人需要高效地使用弹药，达到攻击力和资源消耗的最佳平衡，需要对英雄机器人的发射机制进行了精密设计，特别是对摩擦轮的转速和射击机制的稳定性进行优化，确保在资源紧张的战场上保持强大的战斗力。

### 2.3.2.3 设计思路

模块	设计内容
底盘	<p>① 轻量化框架</p> <p>我们将采用创新的工程材料 and 设计方法来开发一个坚固而轻巧的框架。此框架将通过使用高强度、低密度材料的铝合金来实现重量的大幅度减轻。同时新赛季的英雄机器人减小了尺寸，进一步降低重量，确保框架在保持强度的同时，更加轻便、便于携带和使用。</p> <p>② 减震与稳定性</p> <p>悬挂系统将被设计为与轻量化框架紧密协作，确保即使在不平坦或起伏的路面上也能保持良好的减震效果。通过采用可调节的减震器和弹簧，我们将确保悬挂系统在提供优异的减震性能的同时，不会增加过多的重量。此外，悬挂系统的设计将专注于分散和吸收冲击，减少对框架的压力，进一步提升稳定性。</p> <p>③ 陡峭坡度上的稳定运行</p> <p>为了应对高地坡度的上升，我们将设计一个高效的轮毂电机系统。这些电机将与超级电容相结合，提供瞬时爆发功率，使车辆能够轻松地克服陡峦。此外，底盘功率控制算法将被优化，以确保在攀爬过程中最大限度地转化功率。</p>
下供弹系统	<p>① 拨弹盘的转动稳定性</p> <p>为确保高效供弹并防止弹药卡壳，设计弹链时需精确计算。最理想的情况是整个弹链长度能被大弹丸直径整除，这样可以保证弹药的平稳传送和准确定位。在设计中，弹链的宽度应控制在约 44 毫米，这个尺寸不仅适合大弹丸的尺寸，还能确保弹丸在移动过程中的顺畅和准确性。这样的设计能够显著提高射击过程</p>



	<p>中的效率和安全性，确保弹药在高速移动和高压环境下不会出现故障。</p>
发射机 结构	<p>① 三摩擦轮的使用</p> <p>在这个精密机械系统的设计和调试过程中，特别关注的是零件加工和装配的精确度，以避免转动不均匀影响弹道稳定性，为此我们使用三摩擦轮来保证弹道稳定。</p> <p>在上个赛季中，由于我们使用的使双摩擦轮，存在散度高，弹道不稳定的情况，无法让视觉自瞄稳定的使用，大大影响了击打的准确性。而大部分使用三摩擦轮的队伍也向我们证明了三摩擦轮的可行性。</p> <p>使用三摩擦轮的结构相较于传统的双摩擦轮，主要的优势在于其提供更加稳定和可控的弹道。在三摩擦轮系统中，每个摩擦轮均匀分布，这增加了与投掷物的接触面积，从而提高了稳定性和精确度；与双摩擦轮相比，三摩擦轮通过更多的接触点降低了弹道的波动性，减少了飘逸的问题；此外，通过精确调整摩擦轮间距和同步摩擦轮电机运行，可以进一步提高投掷物的发射效果。虽然三摩擦轮系统需要更多的调试和测试来优化，但一旦调整到位，它能显著提高发射精度和重复性。</p> <p>总体而言，三摩擦轮结构通过提供更稳定的控制和更高的精度，解决了双摩擦轮系统中存在的弹道不稳定性问题。</p> <p>最终，根据实际测量的弹道数据，开发了一个专门的辅助吊射 UI 界面，以进一步提升系统的性能和可靠性。</p>
视觉	<p>① 装甲板识别</p> <p>传统视觉加上数字识别，通过利用 opencv 传统视觉识别以及对装甲板的判别，筛选出符合条件的装甲板，并且对使用数字分类器来判断装甲板的类型，在优先策略中，首要判别出前哨站以及基地。同时对四点模型有比较精确的角点识别，这些可以有效避免在仿真环境中出现模型位置不准的误差，极大提高对自瞄系统的调试。</p> <p>② 相机测距</p> <p>首先提前对海康工业相机进行相机标定，通过多次的测距调试，调试出最优的标定参数，以确保目标的测距不会有偏大的差距，从而来提高自瞄系统的精确</p>

	<p>性，保证其的稳定使用。</p> <p>③ 火控的设计</p> <p>上赛季存在发射机构体重大，无法保证在自瞄追踪时的有效使用，实际自瞄效果差。为此，新赛季决定调试由上位机控制发射，通过对预测位置以及结合弹道解算，在预瞄位置中进行提前击打，保证自瞄系统的精准性。</p>
--	---

### 2.3.2.4 改进方向

组别	功能	设计思路
机械	自适应悬挂	增强抗震效果，避免产生云台大幅度抖动，保证云台的稳定性。同时利用弹簧来分散吸收在起伏坡地行走的冲击，减少对整体框架的压力。
	底盘	轻量化设计、加强设计高效的电机系统，与超级电容结合，能够减少上坡时的难度，更容易适应各种复杂场地。
	发射机构	改用三摩擦轮的设计，减少散度，增强弹道的稳定性。
电控	底盘功率	采用自研功率控制板，自行读取功率，保证反馈的稳定性和周期性；对反馈使用功率分配环，使小陀螺和正常运动的功率拉满，同时使用功率限制环，双重保险防止超功率。
	PID 优化	对视觉的 pid，使用变 p 和变 d，来应对误差大时，非线性比较强的情况。
	UI 优化	使用 UI 灯板提示信息，使信息提示迅速且易观察，优化操作手与机器人的人机交互，使操作手易于对机器人进行控制。
	使用自制控制板	使用自制的 stm32H723VGT6,降低控制板的成本的同时，提高 MCU 的性能。

视觉	识别	使用传统视觉与神经网络相结合，提高识别的精准度与准确率。
	追踪	调整扩展卡尔曼滤波的参数，来获取最佳的最终效果，稳定精准击打目标
	反前哨站	避免因云台转动慢而导致无法完美实现追踪，因此改用火控设计来实现精准击打。

### 2.3.2.5 研发进度安排

项目	物资需求	人力需求	组员技能要求	耗时预算
底盘	3508 电机*5、加工零件、板材、3D 打印件、标准件、大型电滑环	机械 1 人 电控 1 人	设计底盘结构，完成底盘装配；底盘线路合理安排并连，使用自研功率控制板，进行功率闭环控制、修复代码问题。	4 周
云台	GM6020 电机 *2、3508 电机*3、陀螺仪、加工零件、主控、标准件。	机械 1 人 电控 1 人 视觉 1 人	设计云台结构并完成装配；云台线路合理安排，完成云台的 PID 前馈优化，合理安排相机，望远镜，图传位置。	4 周
发射机构	3D 打印件、板材、复写纸、红外电子靶、42mm 大弹丸若干、42mm 弹丸测速模块。	机械 1 人 电控 2 人	拨弹优化、弹路整体件优化、弹道测试和优化、卡弹测试和优化，防卡弹设计，射速优化。	整赛季

自瞄	miniPC、海康工业相机、可调试的英雄机器人、6mm 镜头	视觉 1 人 电控 1 人	完成传统视觉与神经网络识别算法相结合，设计稳定的反前哨站的算法、能够快速找到遇到的问题来源	整赛季
----	--------------------------------	------------------	---	-----

## 2.3.3 工程机器人

### 2.3.3.1 前期规划

1.熟悉工程机器人的结构以及工作原理，通过不断学习机械设计资料，机械臂运动学和动力学资料和网上优秀的开源资料，完善工程机器人的构造。

2.在有了初步模型框架后，利用 MATLAB 进行详细的仿真实验。通过仿真来验证机械臂的设计是否合理，工作空间是否能达到要求，并且调整相关参数以确保其性能符合预期，在仿真过程中要考虑到实际操作环境的复杂性，以避免在最终产品中出现较大误差

3.在保证机器人结构完整性的同时，尽量提高取矿兑矿速度。

4.计划在 12 月中旬完成第一版工程机器人自定义控制器的搭建，不仅包括物理组件的组装，还包括软件的安装和初步调试，除此之外，保证工程机器人基本功能的实现，以及其稳定性。1 月上旬，对第一版工程机器人自定义控制器进行迭代，以保证更快的取矿和兑矿速度。其次，对工程机器人整车功能进行强烈测试，保证在其基本功能实现的同时，稳定性提高。

### 2.3.3.2 规则分析

工程机器人，作为战场上的主要经济来源，拥有决定队伍全局走向的关键作用，这使其成为队伍里不可缺失的一员。为了提高工程机器人取矿和兑矿速度，我们针对其设计自定义遥控器，对比于键鼠，他能极大的提高兑矿速度。

在新赛季中，对于工程的改动相对于其他兵种较小，主要体现在一下方面。

#### (1) 大资源岛

大资源岛包含三条封闭路径，内部共放置有 5 枚金矿石，路径上方为透明材质。而上赛

季是一个开放的取矿空间。所以也就意味着大资源岛的取矿难度提升，部分取矿机构应被舍弃（如夹爪），所以我们工程取矿机构初步设定为吸盘。

## (2) 兑矿站

在新赛季中，兑矿站对于兑矿时间做出了一定的要求，在 15s 内能获得全部的金币价值，而大于 15s 后将按照比例递减，在 50s 后甚至没有金币价值。这也就意味着，兑矿时间的重要性。想要尽可能的获得金币价值就应更快的兑矿（15s 内）。

### 2.3.3.3 设计思路

模块	需求分析	设计思路
底盘	增加底盘再开发可能；实现小陀螺；提高运动稳定性；保持低重心	底盘主框架使用井字型架构，力求结构简单，提升机械结构鲁棒性；底盘减震设计为纵式独立悬架，减少横向空间占用；底盘简化结构，增大云台平面，将云台作为承载主体；设计符合一定轮距比例，预防侧倾与刹车点头，提高行驶平顺性和方向稳定性；设计配重块预放置口。
云台	多自由度机械臂；大量承载空间；保证稳定型（刚性）；预留裁判系统位置	机械臂采用本体自平衡与力补偿的综合设计来降低机械臂重量，并达到缩小机械臂与小陀螺转轴空间距离的目的；简化云台平台架构，采用玻纤板加植筋的综合运用来保证平台刚性；平台立体“树状”延伸，以此增加承载空间；考虑到部分裁判系统的“特殊性”，其位置预设计在机械臂上。

机械臂	高自由度；拥有一定刚性； 自平衡	预设计 7 自由度机械臂；采用玻纤板立体交叉来保证刚性；利用电机的自重与杠杆原理、电机后置、力补偿弹簧等来保证自平衡。
自定义控制器	尽可能的快速兑矿	预设计将手指相对于肩膀的姿态映射到机械臂上面（参考上交开源），实现直观性和简易性

### 2.3.3.4 研发进度安排

项目	物资需求	人力需求	组员技能要求	耗时预算
底盘	3508 电机*4、加工零件、板材、3D 打印件、标准件、大型电滑环	机械 2 人 电控 2 人	设计底盘结构，完成底盘装配；底盘线路合理安排并连，修复代码问题。	4 周
云台	舵机*2	机械 1 人 电控 1 人	设计云台结构并完成装配；云台线路合理安排，完成云台的控制，合理安排，图传位置。	4 周
机械臂	3D 打印件、板材、达妙电机*3、领控电机*1	机械 2 人 电控 2 人	机械臂结构优化、提高运动的平滑性。	4 周
抬升推出	3508*2、3510*2	机械 1 人 电控 1 人	线路合理布局，提高平滑性	4 周

自定义控制器	陀螺仪*3, c型开发板*1	机械 1 人 电控 1 人	机械臂运动学和动力学	整赛季
--------	----------------	------------------	------------	-----

## 2.3.4 哨兵机器人

### 2.3.4.1 前期规划

- 1.熟悉哨兵机器人的结构以及工作原理，通过不断学习机械设计资料、借鉴优秀开源设计。
- 2.机械组和算法组成员进行详细沟通，确定最终的哨兵机械设计制造。
- 3.算法组学习 ros、路径规划，SLAM 应用等基础知识，并在 Gazebo 环境中仿真。
- 4.计划在 12 月中旬完成第一版哨兵机器人的自主运动控制（通过远程发送坐标的方式），以及导航栈和初步调试及优化，保证哨兵机器人基本功能的实现，以及其稳定性。1 月上旬，对第一版哨兵机器人算法进行优化迭代并编写清晰的文档，保证更好的导航以及避障效果的同时留下传承。其次，对哨兵机器人整车功能进行强烈测试，保证在其基本功能实现的同时，稳定性提高。

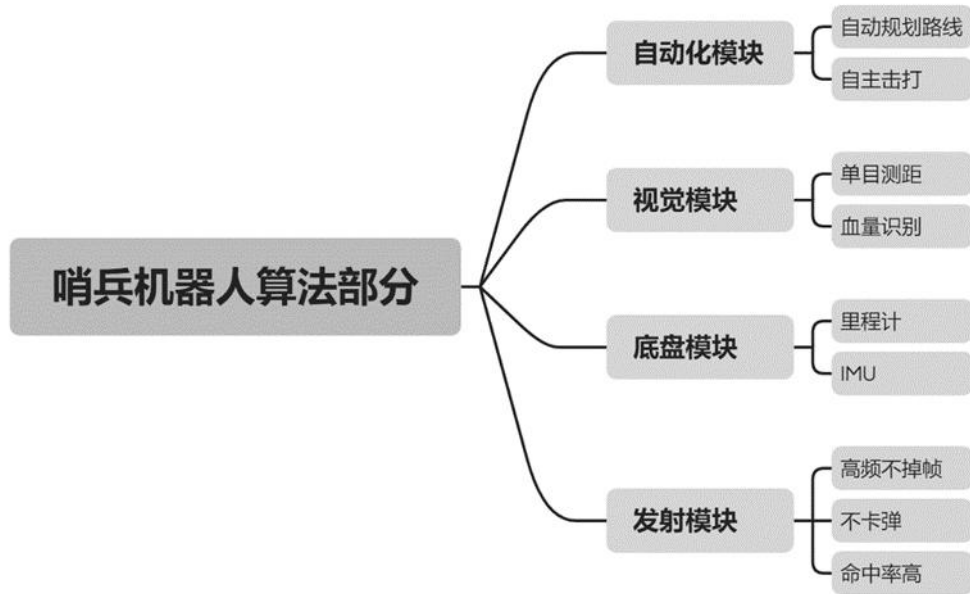
### 2.3.4.2 规则分析

哨兵机器人，作为战场上守护己方基地的角色，需全自动运行，这也使其成为调试难度最高的一台机器人。为了提高对战场局势的把控以及对战场环境的感知，算法组将采用多个传感器，如：3d 激光雷达与 2d 激光雷达互补的方案作为感知层，除此之外，其电控和机械设计也经过精心优化。电控方面，需要采用自研的功率控制板和精细调节的 PID 系统，确保机器人动力的稳定输出和高效运作的同时提高里程计信息输出的实时性。机械设计上，强调了自适应悬挂系统的应用以及下拱弹的设计，这些综合改进使哨兵机器人在战场上有着更加灵活且高爆发的表现。

在新赛季规则下，地形对战术的影响日益增强，更依赖于高地的控制和利用。哨兵机器人的改进底盘设计使其能够高效适应各种地形，尤其针对今年多个针对哨兵的增益点的开设，同时隧道的出现会让敌方更容易深入到高地增益点，对哨兵机器人进行围剿、公路区从 200mm 降至 150mm 也让平步更轻易跳上公路区从而进入高地增益点，这些地形的变化让哨

兵机器人在哨兵巡逻区的风险更高，故而要求哨兵机器人的自保能力需要得到提升，需要采用更加灵活且实时性更高的自动化控制方案。

此外，哨兵机器人相较于上赛季可以有两种复活方式：读条复活和兑换立即复活，这在增强哨兵能力的同时也对哨兵决策算法的设计提出了新的挑战。



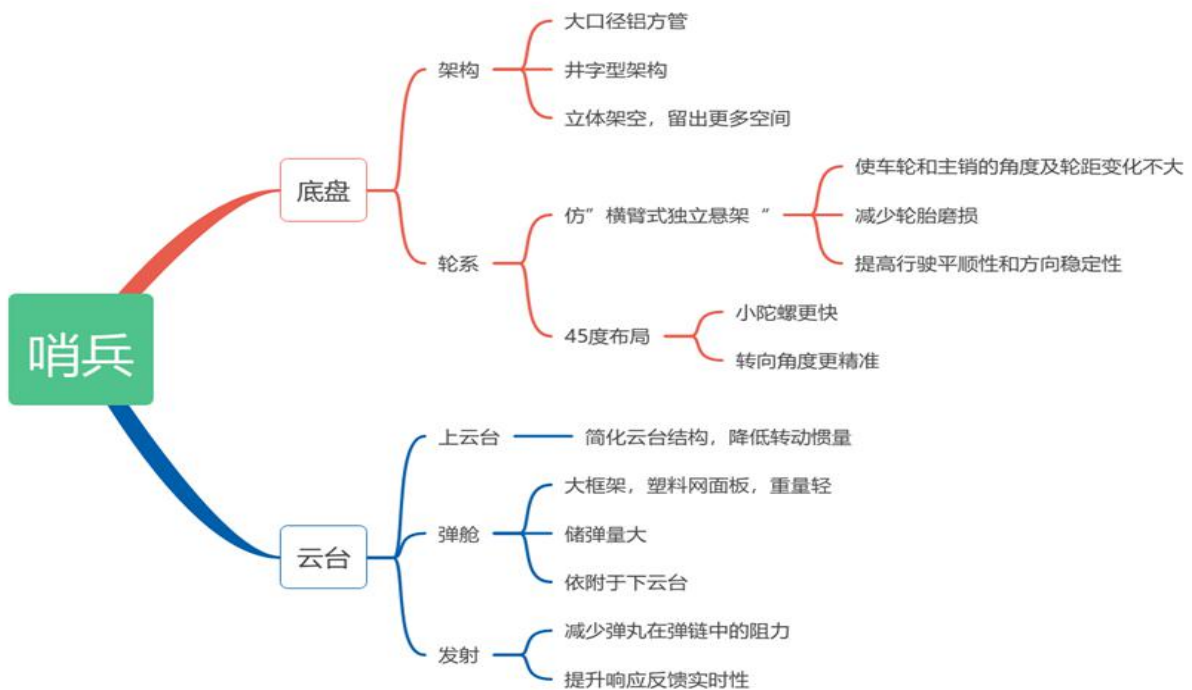
Presented with xmind

### 2.3.4.3 设计思路

模块	需求分析	设计思路
底盘	增加底盘再开发空间; 实现更精准响应; 提高运动稳定性	底盘主框架使用大口径薄壁铝方管，力求结构简单，提升机械结构鲁棒性；底盘减震设计仿“横臂式独立悬架”，可使车轮和主销的角度及轮距变化不大，这种结构有利于减少轮胎磨损，提高行驶平顺性和方向稳定性；45度全向轮布局，转向角度更精准。



云台	降低转动惯量	简化云台结构，只保留必要的发射结构，其他结构与电子元件集中转移至下云台。
发射	拨弹稳定，不卡弹；响应反馈实时性高；击中点要集中。	弹链弯头设计少，弯头转弯处使用轴承，弹链采用高镂空，减少弹丸在弹链中的阻力；优化预置，通过纵横立体的设计使预置位尽可能贴近摩擦轮加速弹丸的临界位；对 3D 打印件的打印方向进行调整，减少条纹对弹丸运动的阻力。
弹舱	储弹量 750 发	使用 4mm 玻纤板作为框架，塑料网作为弹仓隔板，实现质量轻，储弹量大。



### 2.3.4.4 研发进度安排

项目	物资需求	人力需求	组员技能要求	耗时预算
底盘	3508 电机*4、加工零件、板材、3D 打印件、标准件、大型电滑环、11 代 nuc * 1	机械 2 人 电控 2 人 视觉 1 人	设计底盘结构, 完成底盘装配; 底盘线路合理安排并连, 修复代码问题。	3 周
云台	6020 * 2 3508 * 3 Mid360 * 1 richbeam1 * 2	机械 1 人 电控 1 人 视觉 1 人	设计云台结构并完成装配; 云台线路合理安排, 完成云台的控制, 合理安排, 图传位置。	4 周
发射机构	3D 打印件、板材、复写纸、17mm 小弹丸若干、17mm 弹丸测速模块、双枪管、下供弹。	机械 2 人 电控 2 人	弹路整体件优化、弹道测试和优化、卡弹测试和优化, 防卡弹设计, 射速优化。	4 周
自瞄	11 代 nuc、迈德威视工业相机、可调试的哨兵机器人、6mm 镜头	电控 1 人 视觉 1 人	完成传统视觉与神经网络识别算法相结合, 设计高爆发的自瞄算法。	4 周

### 2.3.5 空中机器人

#### 2.3.5.1 前期规划

- 1.完成地面兵种之后，着重对空中机器人进行研发
- 2.对现有无人机进行保养和维护
- 3.保证飞手数量以及飞手训练时长

### 2.3.5.2 规则分析

在上赛季比赛中，部分队伍的空中机器人在发挥稳定的情况下能够带领队伍由劣势方转变为优势方，甚至成为部分队伍制胜的关键兵种，因此对于空中机器人的研发也同样是极其重要的。

在本赛季的规则变化中对于空中机器人而言，主要分为制作部分以及比赛规则部分，在制作部分中，空中机器人相较于前两年并未出现较大的改变，最大尺寸为 1700\*1700\*800，重量限制在 15 kg，唯一改变点在于取消空中机器人的机动 17mm 发射机构，改为与地面机器人相同的 17mm 发射机构。对于比赛规则部分，空中机器人的空中支援能力进行了一定的加强：免费空中支援的冷却时间从去年的 175 秒降为 170 秒，同时空中支援持续时间也从去年的 30 秒延长至 35 秒。由此看出空中机器人的重要性在比赛场上有所加重，也侧面说明空中机器人渐渐成为整个机器人体系中不可或缺的杀手锏。

### 2.3.5.3 设计需求

功能	需求	设计思路
飞行	能够在空中稳定的飞行并且具备机动性	当下队伍资金受限，无法自制飞行器，仍然使用原有的大疆 M600 无人机，但由于老化原因，无人机需要定期维修和保养。
	桨叶保护罩具备牢靠性	使用碳纤维骨架加渔网覆盖的已验证方案进行全桨叶覆盖，以达到能够承受 42mm 弹丸的攻击同时轻便。

发射机构	高稳定性	设计时，将云台的 Pitch、Yaw 轴尽量在中心线，同时做好重力平稳，以方便控制部分存在较少的不稳定因素，保证在高频率的射击强度下云台通过重力补偿和 PID 控制仍然稳定；同时供弹采用上供弹，不参与云台电机的控制。
	稳定发射	采用不卡弹的新拨弹盘，同时缩断输弹链路。
	拨弹速度快	35 秒内需将 500 发弹丸发射完毕，其弹频应设为 15 发/秒。

### 2.3.5.4 研发进度安排

项目	物资需求	人力需求	组员技能要求	耗时预算
浆保	板材、细绳、细网。	机械 2 人 电控 1 人	设计浆保结构并完成装配，测试浆保符合规则程度；测试浆保护浆叶能力。	整赛季
云台	GM6020 电机 *2、2006 电机、2305 电机 *2、陀螺仪、加工零件、主控、标准件。	机械 1 人 电控 1 人 视觉 1 人	设计云台结构并完成装配；云台线路合理安排，完成云台的 PID 前馈优化，合理安排相机，望远镜，图传位置。	4 周
发射机构	3D 打印件、板材、17mm 弹丸若干、17mm 弹	机械 1 人 电控 2 人	拨弹优化、弹路整体件优化、弹道测试和优化、卡弹测试和	整赛季

	丸测速模块。		优化, 防卡弹设计, 射速优化。	
--	--------	--	------------------	--

## 2.3.6 飞镖系统

### 2.3.6.1 前期规划

- 1.整理官网其他学校的飞镖开源方案，总结其成功经验，重点研究已经命中飞镖的学校他们研发飞镖的历程及方法
- 2.将资源进行盘点，寻找剩余可利用资源
- 3.确定本赛季飞镖的大致发展方向
- 4.首先完成本赛季第一代飞镖系统确保满足各项要求，后续通过不断优化改进进而达到最佳效果

### 2.3.6.2 设计需求

飞镖系统相对于上赛季来说，在制作规范上基本没有太大变化，但镖体略有改动，镖体重量由 220 克增长到 350 克，翼展由 150mm 增长到 250mm。另外在比赛规则上对飞镖系统也做出了一些改动。其中关于基地镖的随机模式是本赛季的一个亮点。总体来说飞镖主要的定位还是用于战略打击，配合地面机器人进行进攻，对地面建筑单位造成巨额的伤害并且遮挡对方操作手界面数秒。一套优秀的飞镖系统，往往能让比赛更加精彩，甚至对比赛的胜负都能起到决定性作用。对于发射架来说需要精确的控制发射架的俯仰角度以及平移的幅度，改变发射的角度，以攻击前哨站和基地，规则对俯仰角度进行了规定，限制在 25~45 度。载弹量为四发，且发射架能够自行连发。

对于飞镖本体，需能支撑飞镖系统完成应能精确打击前哨站和基地的目标，应能实现一定程度的自稳，并且最好有一定的自控能力，同时可以提供良好飞行姿态，从而更好地控制飞镖本体的飞行轨迹，以便于更精准的地击中目标。

从对规则的改动和风向来看，本赛季的飞镖有意往制导方向发展，对镖体部分的要求放宽，其目的应该是为了推动制导镖的发展。所以，本赛季在保证其飞镖的正常运行前提下，将尝试制导镖的研发推进。

### 2.3.6.3 设计思路

(一) 飞镖本体结构设计:

1.机械飞镖是以流线型外形为特征的可重复使用飞镖。可以大致分为三段，头部的载荷部分，中部的连接部分和尾部的控制部分，以整体的稳定性为第一要求。同时还应对整体进行一个稳定性的控制，保证在空气中的轨迹可控。所以对尾翼的设计部分尤为重要

2.在飞镖结构非常完善之后可以考虑对飞镖本体进行改进成可控飞镖，在内部加装电控，能使飞镖在飞行的过程中可以进行微小的轨迹调整，使打击命中率更高。

(二) 飞镖发射架结构设计:

飞镖在发射过程中，会产生较大的力，尤其是在脱离的一瞬，为了避免发射架晃动幅度过大，稳定性的结构设计很重要。

Pitch 轴的调节继续沿用上赛季的结构，在此基础上对其结构进行优化。

Yaw 轴的调节部分，利用丝杆加滑轨的方式来完成。利用餐盘轴承成对安装将底座与上发射架连接。以此来提高发射架的稳定性，发射架底部可加装电磁铁用于吸附发射仓，以此增强稳定性。如果以摩擦轮作为发射机构的话，要重新选用合适的摩擦轮，在此之前需大致核算受力情况。

(三) 飞镖发射速度

发射速度是依靠两组摩擦轮进行一个摩擦续传，然后将飞镖激发出去，主要是调整摩擦轮的转速以及摩擦轮之间的距离来控制飞镖的发射速度。在实际中以调节转速为主要目标对象。

### 2.3.6.4 研发进度安排

项目	物资需求	人力评估	人员技能要求	耗时评估
----	------	------	--------	------

发射架	各零部件、加工工具、官方元件等	机械 2 名 电控 1 名	机械成员需有一定的设计能力，能熟练的使用 sw 等绘图软件，且有不错的装配经验和动手能力。电控负责人有良好的控制能力和调试经验。	4 周
镖体	3d 打印耗材、飞镖触发装置、电池等	机械 2 名 电控 1 名	机械成员要掌握一定的空气动力学知识，会基本的运动学仿真模拟	3 周
可控式飞镖	微型电机、舵机、自制控制板等	机械 2 名 电控 1 名	需要优秀的自我学习能力。	整个赛季

## 2.3.7 雷达

### 2.3.7.1 前期规划

- 1.整理官网其他学校的雷达开源方案，总结其成功经验
- 2.将资源进行盘点，寻找剩余可利用资源
- 3.确定本赛季雷达的大致发展方向
- 4.首先完成本赛季第一代雷达系统确保满足各项要求，后续通过不断优化改进进而达到最佳效果

### 2.3.7.2 规则分析

在上赛季，雷达做为队伍里面的眼睛，对于提高自瞄准确率有着极大的帮助，成为了整只队伍的核心，因此对于雷达的研发也同样是极其重要的。

在这赛季中规则的变化对于雷达并有着太大的变化。由于雷达只能上场一台，因此确保雷达标记的准确率就成了重中之重。由于雷达不能接收除哨兵机器人以外的其他机器人的数据，因此确保哨兵机器人于雷达的信息互通就显得十分重要。并且雷达只能放在雷达基站。

### 2.3.7.3 设计需求

功能	需求	设计思路
标记地方单位	高稳定性	机械设计要求足以支撑双目相机与单目相机等多个传感器的雷达基站。
	高鲁棒性	视觉算法要求至少达到目标移动中三分之一的准确率，目标静止时近 70% 的准确率。利用 ZED 双目相机进行对目标进行深度点云成像，获取比较精确的识别目标的数据，以此对目标进行精确识别以及位置标记。
	响应速度快	要求算力较高，利用 2060ti 显卡的主机部署雷达基站。

### 2.3.7.4 研发进度安排

项目	物资需求	人力评估	人员技能要求	耗时评估
雷达基站	各零部件、加工工具、官方元件等	机械 1 名	机械成员需有一定的设计能力，能熟练的使用 sw 等绘图软件，且有不错的装配经验和动手能力。	1 周
雷达	双目相机	视觉 3 名	会使用 opencv、	4 周



			opencv、深度学习、机器视觉	
--	--	--	------------------	--

## 2.3.8 人机交互

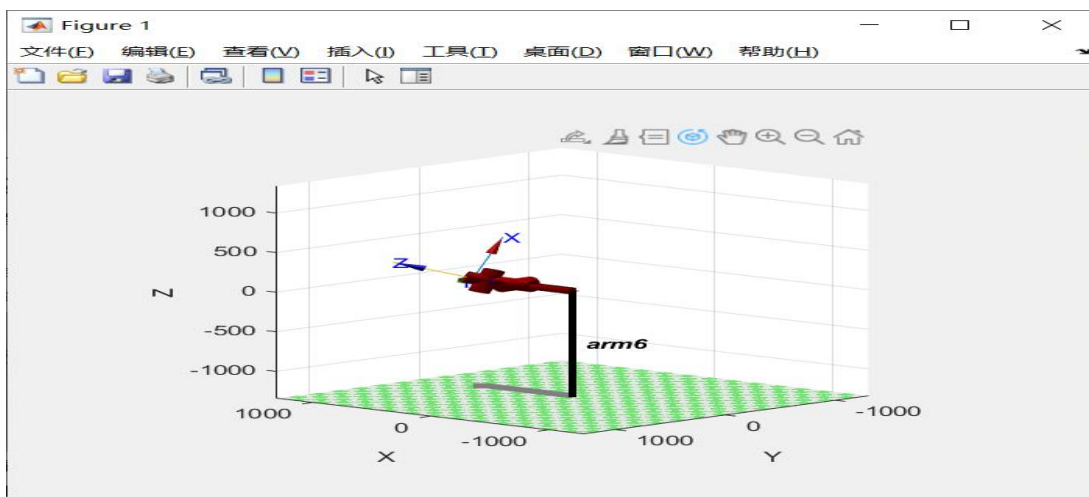
### 2.3.8.1 设计思路

由于工程机器人采用的是机械臂，若用常规键鼠来操控多个自由度，操作难度高，末端姿态无法直观展示。对此，我们希望采用自定义控制器来实现对机械臂的操控。那什么样的自定义遥控器能实现对多个自由度的控制呢。我们参考了上交开源的自定义控制器。我们的手是灵活的，它具有多个自由度，我们用手指相对于肩膀的姿态来映射到机械臂，机械臂便能直观的被我们所控制。



我们根据采取的是三个陀螺仪，获取三个坐标系的欧拉角，结合大臂和小臂长度，算出手指相对于肩膀的齐次变换矩阵。根据齐次变换矩阵，利用机械臂逆运动学解算，算出每个关节的角度。根据关节角度，对机器人机械臂进行控制，便可实现人机交互。

目前已经在 matlab 中验算了自定义遥控器算法对机械臂控制的可行性,剩下应该考虑的是通讯稳定和数据是否准确的问题。



### 2.3.8.2 研究进度安排

功能	需求分析	设计思路
稳定通讯	通过学生串口实现和官方遥控器相同的控制稳定性。	测试客户端串口通讯可行性, 服务器广播稳定性, 机器人串口控制的稳定性。
数据准确	通过一系列的算法, 实现陀螺仪的数据准确性, 不让他飘得天花乱坠, 使得机械臂没那么抖动。	在网上和书籍学习陀螺仪滤波算法等, 使陀螺仪数据准确

## 2.4 技术储备规划

### 2.4.1 通用技术储备

#### 2.4.1.1 机械

##### 2.4.1.1.1 已具备的技术能力

技术名称	技术描述	技术成熟度
三维模型设计	使用建模软件 SolidWorks 进行整车模型设计	已成熟, 机械组成员必备技能
3D 打印	3D 打印技术可实现增材制造, 能制作我们自行设计的模型, 且价格便宜	3D 打印机经常出各种小问题, 需要经常维修
CNC 加工	可加工各种规格的玻纤板, 制作机器人整车结构部分	雕刻机只有一台, 且部分功能损坏, 我们无法修复

切割打孔	加工铝管和一些型材	简单容易上手，但是需要注意安全
------	-----------	-----------------

### 2.4.1.1.2 准备突破的技术能力

技术名称	技术描述	技术目标
有限元分析	有限元结构静力分析、模态分析、运动仿真以及应用它们来校核三维设计的强度；稳定、检验模型的运动和动力功能，进而实现最佳设计。	对机器人整车和局部进行受力分析，然后设计做更优的机械结构
matlab	用于数据分析、无线通信、深度学习、图像处理与计算机视觉、信号处理、机器人、控制系统等领域。	学习一定的编程技术，更好的理解控制和仿真
机加工	车床加工主要用车刀对旋转的工件进行车削加工。在车床上还可用钻头、扩孔钻、铰刀、丝锥、板牙和滚花工具等进行相应的加工。	利用金工实习的设备，做机加工件，减少经费开销，减少定制的等待时间

### 2.4.1.2 电控

#### 2.4.1.2.1 已具备的技术能力

技术名称	技术描述	技术成熟度
USB 转 TTL	通过 USB 转 TTL 模块，将嵌入式开发板与视觉版进行通信，同时使用自治模块更加适合个人需求，同时降低成本。	暂无稳定模块，已有搭好电路。

24->19V 降压模块	仅针对 24V 电压转至 19V 电压，用电压 24V 直接给视觉板供电，同时输出电压不可调性，电路搭建简单、低廉。	已有稳定版本，仍然存在优化方案。
步兵主控板	自主选型芯片型号，在达到性能提高的同时大幅度降低成本，并且引出更多接口。	已有稳定版本，有优化空间
超级电容控制板及功率控制板	自主芯片选型，在达到功能的同能大幅度节省体积，同时稳定性强，效率大大提高，同时留有专门的通信接口，方便步兵调度。	已有稳定方案，有优化空间。
可调试装甲板	通过锂电池供电，按钮控制灯条颜色，提高使用装甲板进行调试的便捷性，同时成本低廉，可复用性强。	已有稳定方案，有优化空间。
5v 升 12v 和 12v 升 24v 升压模块	同时输出电压不可调性，电路搭建简单、低廉。	已有稳定版本，仍然存在优化方案。
封装了一套稳定完备的步兵，英雄代码	使用 C/C++，FreeRtos,hal 库建立整个代码的架构并且封装，可以一键给麦轮，舵轮，平衡步兵，英雄使用。	已稳定使用一个赛季。
完善普通平衡步兵算法	使用 LQR+PID+变 P, 变 D 组合控制平衡步兵，其中 LQR 负责机体的平衡和运动，PID 加变 P,变 D, 去 I 的处理负责处理特殊情况如：打滑、爬坡、快速刹车等。	已经过暴力测试，稳定运行。

### 2.4.1.2.2 准备突破的技术能力

技术名称	技术描述	技术目标
荧光充能模块	基于开源的 LED 控制方案, 搭建出自己的荧光充能, 节省成本。	LED 亮度稳定, 安全性高, 同时能够大幅度降低荧光充能的购买成本。
测速枪管	基于光电门呢技术, 使用红外技术替代光电门, 实现弹丸的速度测试和冷却值计算, 同时留有专用通信接口, 将信息传回兵种控制板。	能切合个兵种的机械结构的同时实现功能完善。
可击打装甲板	使用震动传感器等模块, 实现装甲板的可击打功能, 能够一对一复刻官方装甲板的功能, 以方便调试。	初期实现可击打功能, 后期尽可能提高检频率以及击打有效性。
工程自定义遥控器	自制一种契合度更高的遥控器来代替普通遥控器和键盘来控制工程机械臂。	结构简单, 线路简单, 修复性强。

### 2.4.1.3 视觉

#### 2.4.1.3.1 已具备的技术能力

技术名称	技术描述	技术成熟度
自瞄算法	对于装甲板精准识别, 获取装甲板数据并且准确分类	目前已经能够初步精准打击, 还需进行多次调试, 以满足复杂环境下的运行
2d SLAM 导航	为哨兵自动化或其他兵种的半自动化的感知层	已经 2d 雷达的半自动导航, 包括自动避障以及寻路。

### 2.4.1.3.2 准备突破的技术能力

技术名称	技术描述	技术目标
3d SLAM 导航	采用 3d 激光雷达作为导航的感知层	在做到平地 and 2d 激光雷达相当的导航栈的同时增加上坡的能力
深度相机+雷达	采用双目相机结合单目相机的方式进行雷达的开发	做到雷达从无到有的过程, 锁定准确率至少达到三分之一

## 2.4.2 特定兵种技术储备

### 2.4.2.1 哨兵

强化学习自主决策技术:

目标: 赋予机器人更高层次的自主决策能力, 适应环境变化和任务需求。

意义: 提升机器人在比赛中的智能响应和灵活性, 通过经验学习不断优化决策过程。

未来应用: 为战队提供更智能、适应性强的解决方案, 增强竞争力。

### 2.4.2.2 工程

视觉兑矿:

目标: 用视觉进行兑矿, 减少人为失误, 提高兑矿速度

意义: 提高工程机器人的兑矿速度, 获取更多的经济效应

未来应用: 智能兑矿

### 2.4.2.3 步兵

半自动化机器人技术:

目标: 在保留人工操作和监控的基础上引入自动化技术, 提高机器人执行效率和灵活性。

意义: 优化操作手的工作效率, 为战队的自主性和可操作性提供更多可能性。

未来应用：在各类任务中提高战队整体执行效率，实现人机协同的最佳平衡。

#### 平衡步兵机器人技术：

目标：从普通平衡的控制算法和机械设计过度到轮腿平衡算法和机械设计。

意义：增强平衡步兵的作战能力，适应地形，灵活运动能力。

未来应用：有高低差地形的适应能力，有更多的战略安排。

## 3. 团队架构 (10)

### 3.1 团队组成

职位	分类	角色	职责职能描述	招募方向/人员要求	预计人数
		指导老师	负责团队与学校方面的对接, 筹备备赛实验室场地, 推进各项赛事政策。给予技术支持、进度把持及团队发展上的指导。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.为团队所在学校老师, 且在比赛周期内具有科研、教学工作经历的教职人员</li> <li>2.对于 RoboMaster 赛事有一定的了解度, 且对赛事方向有浓烈兴趣</li> </ol>	4-5
		顾问	给团队提供战略、技术、管理等指导与支持。在队内具有权威技术认可, 根据自身参赛经历为团队发展进行指导与纠正及对赛事的宣传与推广	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.作为队内核心成员参与过全国大学生机甲大师赛, 有丰富的参赛经验与指导技术。</li> <li>2.在队伍内有较高的人气支持且对队伍的成长有较强责任感与认同感, 熟悉队伍内部运作流程</li> </ol>	4-5
正式队员	管理层	队长	负责队伍的建立、管理经营, 组委会、学校资源对接。是队伍的核心成员, 队伍技术、战术负责人。负	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 必须要有强烈的责任心, 创新精神及开拓精神。</li> <li>2. 具有很好的全局意识和战略性思维, 优秀的组织、协调、决策能力, 具备人才培养和团</li> </ol>	1



职位	分类	角色	职责职能描述	招募方向/人员要求	预计人数
			负责整个队伍的管理运作与人员安排, 决定队伍的风格与建设发展。把握机器人的技术方向, 跟进机器人研发进度与整体资源的适配。	<p>队激励的能力。</p> <p>3. 对比赛有强洞察能力, 具备较强的逻辑能力和沟通能力, 能快速和战队成员达成共识并推动项目执行落地</p>	
		副队长	负责相关组的任务规划、技术指导、进度监督和人员管理, 保障该组的正常运作。作为组内第一负责人, 负责与队长、项目管理、指导老师进行工作的对接、将队伍的安排合理分配到组内, 积极与其他组之间进行协商合作, 共同商议项目的整体方向	<p>1. 具有良好的决策、组织、领导和沟通能力, 能协调处理好本组内队员的人员安排和调动, 及时解决问题。</p> <p>2. 有高度责任心, 且在负责领域有丰富的技术积累, 能承受较大工作压力。</p> <p>3. 对比赛有强洞察能力, 具备较强的逻辑能力和沟通能力, 能快速和战队成员达成共识并推动项目执行落地。</p> <p>4. 作为核心队员参与过全国大学生机甲大师赛, 有丰富的参赛经验, 由现任队长提名选出</p>	3

职位	分类	角色	职责职能描述	招募方向/人员要求	预计人数
		项目管理	负责协助队长制定各任务并跟踪进度,及时汇报分析,对成本预算进行把控,协调各组之间的工作。作为各组之间的润滑剂合理安排各组之间的联系与发展,促进团队高效运作。负责战队综合事务的执行、监督和管理。管理战队内部物资库的统筹、规划与供给。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.熟悉实验室内部运转,具有较强的人事安排能力。</li> <li>2.对队伍内的各个项目熟悉并有相关技术的支持。</li> <li>3.对比赛有强洞察能力,具备较强的逻辑能力和沟通能力。能快速和战队成员达成共识并推动项目执行落地。</li> <li>4.作为核心队员参与过全国大学生机甲大师赛,有丰富的参赛经验,由现任队长提名选出。</li> </ol>	1
	技术执行	机械组长	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.有高度责任心,且在负责领域有丰富的技术积累,能承受较大工作压力。</li> <li>2.对比赛有强洞察能力,具备较强的逻辑能力和沟通能力,能快速和战队成员达成共识并推动项目执行落地。</li> <li>3.作为核心队员参与过全国大学生机甲大师赛,有丰富的</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.具有机甲大师的参赛经验。</li> <li>2.熟练掌握机械组成员的基本能力。</li> <li>3.熟悉组内的各项事务,了解实验室的运作,并具备协调能力。</li> <li>4.具有较强的研发和管理能力。</li> </ol>	1

职位	分类	角色		职责职能描述	招募方向/人员要求	预计人数
				参赛经验，由现任队长提名选出。		
		机械	组员	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 用 SolidWorks 画图建模，设计机器人</li> <li>2. 会用常见机械加工工具，使用工具制作并装配实物。</li> <li>3. 在实测中修改机械结构，更新迭代实物，维修机器人。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 对机械有浓烈的兴趣，有一定机械知识基础。</li> <li>2. 具备一定的机械加工基础知识，有足够的动手能力。</li> <li>3. 可以使用建模软件 solidworks 进行一定难度的零件建模、工程图 绘制、装配体安装</li> <li>4. 交流能力好，对 RM 比赛有一定了解，愿意支出一定量的时间备赛</li> </ol>	5-12
		电控	组长	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 管理组内研发进度</li> <li>2. 管理组内资源以及分布，注意物资数量</li> <li>3. 负责大一新成员的教学、传承和考核</li> <li>4. 负责把控整个组的技术方向以及学习路线</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 具备 1-2 年的机甲大师参赛经验。</li> <li>2. 熟悉组内的各项事务，了解实验室的运作，并具备协调能力。</li> <li>3. 对比赛具备较强的敏感性，能够抓住规则主要技术关键。</li> <li>4. 具备较强的交流能力，以及责任心。</li> </ol>	1

职位	分类	角色		职责职能描述	招募方向/人员要求	预计人数
		电控	组员	1.参与组内的研发工作 2.参与兵种的研发和调试工作 3.负责各自对应方向的研发进度	1.对 RoboMaster 比赛具备强烈的兴趣 2.具备一定的抗压能力以及研发能力 3.具备一定的单片机编程能力 4.具备交流能力	5-12
		视觉算法	组长	1.负责评估视觉算法的实用性, 并与各兵种负责人协作, 共同审查机器人的自动瞄准和识别策略。同时和兵种负责人一起监督视觉算法的开发进度。 2.负责制定针对新加入视觉组成员的培训计划, 并积极参与培训工作, 为经验较少的成员提供必要的指导和支持。 3.与其他团队负责人进行有效的设计沟通和组织协调, 确保团队间的顺畅合作和信息交流。	1.在选拔团队候选人时, 应优先考虑那些对团队作出重大贡献的资深成员。 2.需要具备卓越的沟通能力和团队协作精神, 能在压力环境中保持积极态度, 并与团队成员建立良好的关系。 3.在视觉算法开发领域拥有深厚的专业知识和丰富的实践经验, 具备领导和指导团队进行视觉识别项目的能力。	1

职位	分类	角色		职责职能描述	招募方向/人员要求	预计人数
		视觉	算法	<p>1.负责设计和开发机器人视觉系统的识别算法,以适应项目的特定需求。</p> <p>2.选择适当的视觉识别技术和设备,确保其满足项目规格。与负责同兵种成员以及同组成员保持密切沟通,共同克服项目实施中的技术挑战。</p> <p>3.与电控成员密切协作,共同研发和优化机器人的自动瞄准功能。</p> <p>4.定期进行视觉识别系统的性能评估,提出优化建议,以提高算法效率和精确度,并确保系统整体性能的稳定。</p>	<p>1.拥有出色的心理素质和应对压力的能力,能够与团队成员保持良好的沟通。</p> <p>2.遵从组长的指导和建议,严格按照考勤规则和预定的工作计划行事,确保按时完成分配的任务。</p> <p>3.具有视觉算法开发的技能,并对编程有深入了解。</p>	7

职位	分类	角色	职责职能描述	招募方向/人员要求	预计人数
		战术指导	<p>1.负责详细了解往届其它学校战队的水平,并根据能收集到的现有资料做客观预测。</p> <p>2.负责详细研究往届比赛中所展示出的技术点、战术方案等。</p> <p>3.负责根据战队的机器人实际情况、对方战队实力做出合理的战术方案。</p> <p>4.负责操作手训练的训练任队内招募</p>	<p>1.须具备一年以上比赛 经验,在战略制定、战术指挥、战局预测等方面突出</p> <p>2.及时掌握队内机器人性能,准确评估实力</p> <p>3.了解其他战队战略动向和往年打法等。</p>	1
	运营执行	宣传	<p>1.负责各大宣传平台的管理与运营</p> <p>2.负责宣传推广和策划各类校内外活动,对活动进行拍摄记录,制作宣传海报,宣传视频</p>	<p>1.有一定的宣传工作经历,能够基本掌握宣传工作常用的工具及软件,如秀米编辑器、Photoshop、相机等</p> <p>2.工作态度积极主动、善于与人沟通交流,有对未知事物探索学习的热情</p> <p>3.对 RM 比赛有一定了解,愿意支出一定量的时间备赛</p>	2-3

职位	分类	角色	职责职能描述	招募方向/人员要求	预计人数
		招商	负责寻找赞助商, 进行合作谈判, 落实赞助商权益	招商经理由运营组具有一年以上的比赛经历的队员担任, 负责 开发、整合战队的招商资源, 与赞助商进行对接跟进任务。负责调研赞助商的需求	1-2
		财务	负责商业运作、资金管理和财务报表的制作	有一年以上的比赛经历的队员担任, 具有处理相关财务的能力	1-2
梯队 队员		机械	<ol style="list-style-type: none"> <li>学习软件 SolidWorks, 会三维建模。</li> <li>协助完成机器人制作和装配任务。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>有良好的制图基础知识和动手实践能力。</li> <li>能吃苦耐劳, 认真学习考核内容并完成任务。</li> <li>有责任感和团队归属感, 愿意留在队里做事</li> </ol>	5-6
		电控	<ol style="list-style-type: none"> <li>学习参赛规则, 具备规则敏感度</li> <li>参与一定的焊接电路工作</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>对 RoboMaster 机甲大师赛具备浓厚的兴趣</li> <li>具备一定的编程能力</li> <li>具备较强的学习能力和学习成绩</li> </ol>	3-8 人

职位	分类	角色	职责职能描述	招募方向/人员要求	预计人数
		视觉算法	<p>1.初步掌握编程基础知识，研究编程的基本概念，探索了 OpenCV 和深度学习的基础理论以及用法。</p> <p>2.开展开发板的学习与实践，熟悉了开发板的基本操作，并通过完成电控部分考核任务，增进了对电控工作的理解。</p> <p>3.按照指导路线进行学习：遵循组长制定的学习路径，成功完成了所有指定的学习任务。</p>	<p>1.具有出色的心态和抗压能力，能够与团队成员保持良好的沟通。</p> <p>2.乐于遵循团队领导的指导和建议，坚守考勤制度，按照既定的工作计划行事，并且保证完成分配的任务。</p> <p>3.积极学习，不怕提问，勇于向正式团队成员求助以解决问题。</p> <p>4.不限制经验，重要的是对比赛保持高度的热情和兴趣</p>	7
		运营	<p>1.学习相关技术知识，掌握运营组的相关技术知识。</p> <p>2.按时完成运营组组长发布的任务。</p>	<p>不限制经验，重要的是对比赛保持高度的热情和兴趣，并且有较强的学习能力</p>	3-5

表3.1 团队架构表

### 各组简要情况

团队整体结构如上图所示 (组员包括正式队员与梯队队员，团队整体人员数量上限为55人，



正式成员35人、梯队队员20人)

各组人员规划分布如下表

成员数 (人)	正式成员	梯队队员
机械组	5-6	8-10
电控组	5-6	8-10
视觉组	3-4	5-8
运营组	2-4	2-4

表3.2 各组人员情况表

本赛季另采用兵种与技术组别双重制，队员需按照兵种进度进行工作汇报，且需要遵循技术组的相关安排。下表展示本赛季队伍兵种责任制人员安排

成员数 (人)	步兵	英雄	工程	哨兵	飞镖	无人机	雷达
机械组	4	2	2	2	2	2	1
电控组	4	2	2	2	2	2	1
视觉组	4	2		3		1	3

表3.3 兵种责任制人员安排表

### 3.1.1 机械组

(一) **职责:** 完成机器人的建模设计、实物制作、零件装配、机器人迭代升级与维修。机械是机器人的血肉，机械为团队奠定基础，配合其他组完成对机器人的调试工作。

(二) **具体任务:**

1.使用 SolidWorks 软件画图建模，根据比赛规则中的机器人制作规范手册，以及电控组和视觉组的需求，设计机器人，不断优化迭代模型，最终确定设计和制造方案。

2.使用 3D 打印机、雕刻机、角磨机、切割机、台钻等加工工具制作所需零件。

3.使用标准件、铝材、打印件、玻纤板、非标定制或者机加工件等等，制作零件并完成机器人组装。

4.在实测中修改机械结构，更新迭代实物，维修机器人。

5.对机器人进行功能分析，结构设计

6.对机器人零件加工，并进行装配

7.对机器人进行迭代优化，并进行后期维护

### (三) 人员介绍

人员	职位	主要工作	技术能力
代有武	机械组组长	负责机械组管理和新人培训，加工器材的管理与维护，研发平衡步兵。	有一年 RM 参赛经验，能熟练使用软件 SolidWorks、AutoCAD，掌握基本的加工工具与软件的使用。负责 3D 打印机维修。
秦崇巍	正式队员	负责本赛季工程、舵轮步兵、哨兵的机械结构设计。	有一年 RM 参赛经验，能熟练使用软件 SolidWorks、AutoCAD，掌握基本的加工工具与软件的使用。研发能力强，做事效率高。
谭振洋	正式队员	负责英雄机器人的设计与制作与装配，以及后续的迭代维护。	有一年 RM 参赛经验，能熟练使用软件 SolidWorks、AutoCAD、Ansys 进行机器人三维模型的设计以及有限元分析，有较强的设计能力并掌握机械基本的加工工具与软件的操作和使用。

罗宽成	正式队员	主要负责麦轮步兵的设计制作，迭代升级和维护。研发新步兵拨弹盘。	有一年 RM 参赛经验，能熟练使用软件 SolidWorks、AutoCAD，能使用 Ansys，Matlab，UG 等软件，掌握机械基本的加工工具与软件的使用。
李前生	正式队员	负责飞镖的设计制作，迭代升级和维护。	有一年 RM 参赛经验，能熟练使用软件 SolidWorks、AutoCAD，掌握基本的加工工具与软件的使用。
邱松	梯队队员	负责英雄机器人的设计与装配，以及后续的迭代维护。	能熟练使用 Solidworks 软件进行三维建模，并用 simulation 功能进行简单的有限元分析，还熟练掌握 AutoCAD，能够使用基本的加工工具进行加工，能够熟练使用 3d 打印机。
邹勇波	梯队队员	负责工程机器人的设计与装配，以及后续的迭代维护。	能熟练使用 Solidworks、AutoCAD，掌握基本的加工工具与软件的使用。
胡凯	梯队队员	负责舵轮步兵设计制作与装配，以及后续的迭代维护。	能较为熟练使用 SolidWorks，AutoCAD 进行设计，对于机械加工工具能基本认识并使用，尝试熟练进行机器人迭代设计以及基本维修。

邱少婷	梯队队员	负责麦轮步兵设计制作与装配，以及后续的迭代维护。	较熟练使 Solidworks,AutoCAD, 掌握基本的加工工具与软件的使用。
林轩	梯队队员	负责舵麦轮步兵设计制作与装配，以及后续的迭代维护。	能熟练使用软件 SolidWorks、AutoCAD,掌握基本的加工工具与软件的使用。
江海鹏	梯队队员	负责平衡步兵设计制作与装配，以及后续的迭代维护。	能熟练使用 Solidworks , AutoCAD, Caxa 等软件，能够使用基本的机械加工工具，具有良好的理论基础。
叶锦鸿	梯队队员	负责哨兵机器人设计制作与装配，以及后续的迭代维护。	有一年 RM 学习经验，能熟练使用软件 SolidWorks、AutoCAD、abaqus，掌握基本的加工工具与软件的使用。
张思翰	梯队队员	负责飞镖的设计制作，迭代升级和维护。	有参加机械创新大赛经验，能熟练使用软件 solidworks，了解 ansys， autocad 部分使用方法，掌握基本的加工工具软件和使用。

表3.4 机械组人员介绍表

### 3.1.2 电控组

#### (一) 硬件层面:

- 1.负责各兵种机器人的电路板设计、元器件采购以及实物制作部分。

- 2.不断学习并迭代超级电容控制器
- 3.针对各组的电气需求自制对应针对性的模块
- 4.与机械组成员共同探讨整车的线路排布及对应的需求，以方便后续的维护

## (二) 嵌入式层面:

1.继续深入对操作系统、底层代码逻辑进行学习，并以此来优化代码，提高代码效率和实时性。

2.不断尝试各种控制算法，尝试在不同的机械结构中找到控制算法最优解，提高机器人的动态性能。

3.研发半自动、全自动机器人和轮腿平衡机器人进行不间断的研发。

## (三) 人员介绍

成员	职位	主要工作	技术水平
李志文	电控组组长	主要负责本赛季超级电容控制器以及各种模块的研发，新队员的培训	大三成员，具备一年的参赛经验，上赛季负责4号麦轮步兵的代码编写和调试。有丰富的嵌入式开发经验及机器人调试经验。能够使用PLECS、Altium Designer、VSCode等软件独自进行整个工程的研发。
胡汉阳	正式队员	主要负责本赛季兵种代码的更新，底层框架的移植，h7芯片的开发，新队员的培训	大三成员有一年比赛经验，上赛季负责3号舵轮步兵，有丰富的调试经验，会使用keil5和ad。
梅皓荣	正式队员	主要负责本赛季工程自定义遥控器研究和哨兵电控部分，新队员培训	大三成员，具备一年参赛经验，上赛季负责工程机器人和哨兵机器人。会使用ros的一些功能，如roscontrol,moveit,rqt,等，对机器人运动学，动力学有入门了解，并对工程机器人的机械臂进行了实

			践。掌握初略仿真，如 gazebo。会使用 keil5,嘉立创。
陈光树	正式队员	本赛季负责平衡步兵机器人的控制算法研发，仿真和代码编写	大三成员，具备一年参赛经验，上赛季负责英雄机器人。 主攻 stm32 单片机和控制算法,滤波，辅助仿真软件 MATLAB 和 Webots。
周国栋	正式队员	主要复制四号麦轮步兵代码调试维护，部分代码优化部分	大二成员，有一定的单片机基础，能独立处理调试整车。会使用 keil5，嘉立创 eda 等软件。
李芊兆	正式队员	主要负责舵轮伞兵的电控部分，运动算法完善及维护	大二成员，有一定的单片机开发经历，能够解决一些基础编程问题和控制问题。
徐颢桔	正式队员	主要负责工程机器人的代码维护和自定义控制器的调试	大二成员，有一定的单片机开发和视觉识别基础，会使用 keil5
王晓龙	正式队员	主要负责英雄机器人的调试	大二，有一定单片机基础 keil5

表3.5 电控组人员介绍表

### 3.1.3 视觉组

#### (一) 组内任务介绍

装甲板自主识别与击打：利用传统视觉和数字识别技术，结合 opencv 工具，准确识别装甲板并分类其类型，同时利用卡尔曼算法对其进行精准预测或者针对小陀螺算法的使用进一步提高击打的准确性和效果。

能量机关有效激活：通过改写自瞄系统，让自瞄系统能够对能量机关进行高精度识别以

及预测，增强对能量机关的有效激活，从而提升了我方伤害和防御力的效果，在比赛中建立优势。

全局视野获取：使用雷达系统来获取全局视野，掌握敌方动向，使得团队能在战略上保持领先，有效地应对敌方的策略和动作。

## (二) 人员介绍

成员	职位	主要工作	技术水平
黄树耿	视觉组组长	主要负责本赛季自瞄系统以及英雄反前哨站算法的迭代更新、新成员的培训考核。	大三队员，有一年参赛经验，上赛季参与英雄自瞄预测迭代和参数调整。对传统视觉算法和神经网络识别技术有着深入的了解和实践经验。
潘佳祥	正式队员	主要负责本赛季哨兵导航以及雷达的迭代更新、新成员的培训考核。	大三队员，有一年参赛经验。上赛季参与了舵轮自瞄预测迭代和参数调整。能够熟练使用slam技术，熟练激光雷达的定位技术、视觉里程计等算法。
李嘉亮	梯队队员	主要负责英雄自瞄的优化设计，在新赛季中能够稳定精准击打目标。	大二队员，熟练使用OpenCV、熟悉C语言和C++开发、熟悉Windows与Linux开发等。
唐小龙	梯队队员	主要负责舵轮自瞄的优化设计，在新赛季中能够稳定精准击打目标。	大二队员，熟练使用OpenCV、熟悉C语言和C++开发、熟悉Windows与Linux开发等。
曾圣杰	梯队队员	熟悉导航方面的知识，完成哨兵导航的设计以及优化。	大二队员，熟练使用OpenCV、熟悉C语言和C++开发、熟悉Windows与Linux开发等。

孙卫峰	梯队队员	对雷达功能进行设计，完成对目标进行识别定位并且点云显示敌对位置信息。	大二队员，熟练使用OpenCV、熟悉C语言和C++开发、熟悉Windows与Linux开发等。
唐铭康	梯队队员	对雷达功能进行设计，完成对目标进行识别定位并且点云显示敌对位置信息。	大二队员，熟练使用OpenCV、熟悉C语言和C++开发、熟悉Windows与Linux开发等。
付子明	梯队队员	设计能量机关的自瞄系统，实现精准击打能量机关的功能。	大二队员，熟练使用OpenCV、熟悉C语言和C++开发、熟悉Windows与Linux开发等。

表3.6 视觉组人员介绍表

### 3.1.4 运营组

#### (一) 介绍

职责：负责团队文化建设和宣传以及招商

分工：

- 1.负责各大宣传平台的管理与运营
- 2.负责宣传推广和策划各类活动，对活动进行拍摄记录，制作海报和宣传视频
- 3.负责商业运作、资金管理和财务报表的制作
- 4.负责寻找赞助商，进行合作谈判，落实赞助商权益

作用：运营是团队的灵魂，对于调和团队气氛和团队文化建设有着很重要的作用

#### (二) 人员介绍

人员	职位	主要工作	技术能力
----	----	------	------



甘婷	宣传经理	负责宣传和团队建设的相关事宜以及运营物资的管理、负责视频剪辑和公众号的运营	有一定的文字编辑能力和规划能力，有一定美术功底，有一定的摄影能力，有使用ps、pr等剪辑软件技能，以及掌握公众号的排版技术
徐兴隆	招商经理	负责团队财务招商方面的相关事宜	有一定理财能力，对财务方面的事宜比较熟悉。
颜紫瑶	正式队员	负责平时的财务记录，财务分析，财务报告等相关事宜	有一定的财务经验，对财务相关事宜有丰富的经验。
熊红荟	梯队队员	负责战队日常生活的记录	思维灵活，有一定的剪辑能力及剪辑逻辑。
梁彤	梯队队员	负责报账流程管理，财务统计，发票管理和计算等相关事宜	有一定的财务经验，对财务相关事宜有丰富的经验。

表3.7 运营组人员介绍表

## 3.2 团队招募计划

1.本队伍每年十月为新队员招募期，招募面向南华大学各专业本科生。

2.各技术组组长将作为各技术组培训负责人，对每年招募的本科一年级新生进行培训。培训 具体内容 由该技术组进行例会决议，由技术组组长安排人员进行培训，原则上给组内每一位 正式成员机会给新生进行培训。由技术组组长对培训进行验收，合格者经考核可成为队伍预备队员。

3.对于不同年级的招新时考核内容难度不同，均按照队伍内该年级所需实力进行考核，对于 新生招生原则上不限专业，但需要通过队伍对其的面试可获取资格参加队伍为其准备的新生培训，通过自身努力可获取梯队资格，有机会随队伍参加比赛。

4.培训期间，各技术组负责人须提前向本队伍管理组报备培训的时间、地点。本队伍管理组将随机抽查各组培训情况。

5.鼓励梯队队员参加竞赛，团队资源可通过租借方式借用给队员提升作品水平，合理利用团队平台寻找适合合作伙伴，邀请队内技术成员作为技术指导优化参赛作品，锻炼个人实践能力，为个人为团队争光。

6.正式成员不得在队伍关键备赛期间参加其余竞赛，如作为技术人员不可随队参赛则由个人选择其中一项参加，队伍内不在认可该成员后获取奖项，已经在队获取的奖项进行保留。

## 3.2.1 机械组招募计划

### 3.2.1.1 招募要求

1.学习建模软件 SolidWorks、AutoCAD。推荐大二的同学去参加成图大赛，深入学习二维画图和三维建模。

2.有良好的制图基础知识和动手实践能力。

3.能吃苦耐劳，认真学习考核内容并完成任务。

4.有责任感和团队归属感，愿意留在队里做事。

### 3.2.1.2 培训内容

1.学习三维建模软件 SolidWorks（以下简称 SW，有多个版本，以年份区分），我们队统一使用 SW2021，会用 SW 是机械组成员最基本的能力。要求熟练掌握快捷键和鼠标笔势，有一定的建模能力和做事效率。草图、零件、装配体、工程图的建模过程都要规范整洁。

2.认识各种常用零件，知道如何使用。例如螺栓、螺母、垫圈、轴承、角码、联轴器、铝型材、机加工件等等。

3.正确并安全使用工作室内的工具。比如扳手、电钻、角磨机、切割机、3D 打印机、雕刻机等等，人身安全第一，一定要注意安全。

4.学习切片软件 JGcreat，操作极光尔沃 3D 打印机。

5.学习 AutoCAD2018（用于画二维图），然后学 ArtCAM2018（用于画刀具路径），最后使用 Mach3 操作雕刻机雕玻纤板。

6.去 RoboMater 机甲大师官方网站了解比赛内容和性质，在论坛里学习相关知识。多参考开源资料，了解一些常见结构和连接方式，以及各类设计方案，有不懂的多问。

注:

1.我们不接受同时加入两个创新创业团队的同学，所以在加团队时请慎重考虑，若已加入其他队请做好选择。可以参加其他比赛，但是不能耽误队里任务进度。

2. RoboMaster 机甲大师赛持续时间长，任务重，备赛过程中可能会很累，想加入 MA 战队需要一定的抗压能力，有足够的时间和精力，请各位同学想清楚了、有了足够的了解再做决定。

3.跨专业学习有难度，可能难以兼顾。机械组的人、场地、工具都在雨母校区，红湘校区的同学想加机械组，需要先学好建模软件SolidWorks，然后做东西都是在雨母校区。可以先进与自身专业关联大的组，通过该组考核后，可以学习其他组的内容。

### 3.2.1.3 培训计划

时间	内容	任务与考核
2023.9.1--2023.9.14	完成招新工作的策划和面试	
2023.9.15	机械组第一次组会，新老成员自我介绍，新人选兵种及培训安排	
2023.9.16-学期结束	SolidWorks软件自学	
2023.9.17-2023.9.27	3D打印机培训及训练	设计模型，打印小零件
2023.9.28-2023.10.6	招新，招大一新生	
2023.10.7-2023.10.20	雕刻机培训及训练	利用旧板材重新制作创意产品
2023.10.20-2023.10.27	机械组常用工具培训，角磨机、切割机，电钻等	
2023.10.29	标准件介绍	

2023.11.11	传动方式、尺寸公差与配合	
2023.11.12	材料选择与校核	
2023.11.13	论坛与开源材料	
2023.11.14-2023.11.16	各兵种介绍设计思路，讨论机械设计方 案	
2023.11.18-2023.11.20	2024赛季规则发布	规则解读

表3.8 机械组培训计划表

## 3.2.2 电控组招募计划

### 3.2.2.1 招募要求

- 1.对 RoboMaster 赛事具有浓厚的兴趣。
- 2.具备一定的代码编程能力，已掌握一门编程语言最佳。
- 3.能够适应较高强度的学习，同时具备较强的学习能力。
- 4.能够熟练使用 Keil5、Altium Designer 等专业软件，具备一定的嵌入式开发能力。

### 3.2.2.2 培训内容

1.学习嵌入式主流编程语言：C/C++，培训初期主要使用 C 语言，后续在进行嵌入式开发之后再学习 C++ 语言。同时编程语言培训期间主要已自学为主，组内出考核按一定周期出考核任务。

2.学习 Keil5 软件，进行 ARM 架构下的单片机教学，以正点原子教学视频为主要教学，带领组员快速学习 USART、UART、IIC、SPI、DMA、A/D 转换、CAN 通信等，培训计划将针对考核情况实时修改进度，让组内存在压力的同时快速学习所有基础知识。

3.进行控制相关的培训，学习 PID 控制算法、ADRC 控制等。

4.进行当前所有任务整合，并以工程项目的形式进行控制算法的调节。

5.学习 FreeRTOS 操作系统的基础应用：任务调度、任务管理、信号量、消息队列的使用等

6.学习使用比赛中所使用的大疆产品：6020 电机、3508 电机、2006 电机等。

### 3.2.2.3 培训计划

培训时间	培训负责人	培训内容	培训目标
2023.10-2023.11	李志文	C语言	能够理清C语言内容，重点能使用指针、函数、结构体等。
2023.11.1-2023.11.25	李志文	使用Keil5工具对STM32F407进行开发	对嵌入式开发具备一定的了解，能够使用基础功能对简单模块的使用，如：PWM、蓝牙模块、陀螺仪等
2023.11.25-2023.12.5	李志文	常用控制算法进行讲解并推导	能够使用pid控制算法对模块进行控制
2023.12.6-2023.12.15	李志文	学习FreeRTOS操作系统	能够对操作系统由自己的理解，同时具备在STM32F407上使用操作系统进行简单的任务调度的能力
2023.12.15-2024.1.5	李志文	熟悉硬件	能够辨认各种常用的电子元器件，会使用立创EDA工具绘制简单的PCB电路
2024.2-2024.3	李志文	独立开发工程项目	对本学期的知识进行回顾和巩固，并完成对内下发的寒假考核任务。
2024.3-2024.4	李志文	学习使用比赛专用产品	能够对本比赛所使用到的产品进行编程和控制，并且具备一定修理BUG的能力

表3.9 电控组培训计划表

### 3.2.3 视觉组招募计划

#### 3.2.3.1 招募要求

1.编程基础： 具备扎实的编程基础知识，对编程的基本概念有深入理解，能够灵活运用 OpenCV 和深度学习理论及其应用。

2.电子控制实践： 应对电子控制板有基本的操作知识，并有一定的实践经验。通过实际操作，能够深入理解电子控制的工作原理和应用。

3.学习能力和团队合作： 您应愿意按照团队指导路线进行学习，并能够成功完成所有指定的学习任务。团队合作能力强，能够与团队成员有效沟通，共同推进项目。

### 3.2.3.2 培训内容

#### (一) 入队前培训

1.学习 C++语言和 python 语言，编程语言培训以自学为主，组内按一定周期给出考核任务。之后开展基础的算法加数据结构培训，每位成员将随机抽取 5 道算法题，在规定时间内写完。

2.熟悉并使用 OpenCV 库进行图像处理，包括图像采集、滤波、特征提取等，为视觉算法提供基础支持。

3.利用 Eigen 库进行高效的矩阵运算，为后续刚体运动结算奠定代码基础。

4.在需要的情况下，集成 Boost 库以拓展 C++功能，提高代码的灵活性。

5.安装 ubuntu，学习 cmake。

6.学习串口通信，读取陀螺仪数据，采用 boost 或者原生 linux。

7.深入了解相机硬件，包括选型、图像采集方式和性能参数，包括成像模型和调参方式，以优化图像处理流程，为视觉算法提供合适的硬件支持。

8.在深度学习领域，根据需求选择 PyTorch 作为主要框架，同时了解 TensorFlow、Caffe、Keras 等。

#### (二) 梯队成员培训

1.学习深度学习模型的部署，使用 TensorRT、TVM、OpenVINO 等库，特别是在 NVIDIA GPU 上推荐使用 TensorRT。

2.熟练使用 ROS/ROS2 构建分布式环境，选择合适版本进行开发，并了解相应的通信机制和节点管理。

3.掌握嵌入式开发技能，包括对 C/C++的嵌入式应用、Linux 基本使用、CMake 基本使用等。

4.熟练使用 git 和 GitHub 进行版本控制和团队协作。

5.学习坐标变换和陀螺仪相关知识，以支持姿态估计和导航算法的开发。

6.掌握各类滤波算法和优化算法，以提高数据处理和算法效果。

### 3.2.3.3 培训计划

培训时间	培训负责人	培训内容	培训目标
2023.10-2023.11	黄树耿	Opencv 学习	熟悉色彩分割、形态学处理等图像处理理论以及 Opencv 库的使用
2023.11-2023.12	黄树耿	ubuntu 系统与 cmake	对 Linux有初步了解，熟悉部分Linux操作。了解Cmake，能独立编写CmakeLists。
2024.1-2024.2	潘佳祥	相机模型与三维三维刚体运动、自瞄代码的原理	熟悉针孔相机模型、针孔畸变相机模型。熟悉旋转矩阵、欧拉角、四元数等相机位姿表示方法，通过看代码源码，理解自瞄代码使用方法以及底层逻辑。
2024.1-2024.3	黄树耿	深度学习	熟悉 CNN 模块，熟悉 YOLO等经典模型以及使用 Pytorch实现模型训练，Opencvino和tensorrt模型部署
2024.2-2024.3	潘佳祥	ROS 框架和工具的学习	对 ROS 有初步了解，能独立编写简单的 ROS 功能包

表3.10 视觉组培训计划表

培训以及考勤时间：根据课时情况作调整，一般一周最低最少不低于6小时。

书籍资料：《C++程序设计》《OpenCV3 编程入门》《学习 OpenCV》《视觉 SLAM 十四讲——从理论到实践》

视频资料：视觉 SLAM 十四讲 B 站教学视频、深蓝学院SLAM教学视频。

其他资料：RoboMaster、OpenCV 官方开源、pytorch官方文档、opencvino官方文档、ros1官方文档、ros2官方文档。

## 4. 资源可行性分析 (10)

### 4.1 上赛季资源分配情况

#### (一) 资源使用及成本控制异常情况

公共资源，如机械的玻纤板及 3d 打印耗材重复购买，电控线材及备用控制板重复购买，部分兵种机械部分做车时多次废车情况。上赛季除了英雄机器人以外，其他兵种都进行了整车更新，但更新的兵种效果不明显导致的资金浪费。

#### (二) 解决方案

1. 库存管理与追踪系统的建立：本团队应建立一个高效的库存管理系统，以便于跟踪和控制材料的使用情况。该系统可以通过创建一个详尽的电子表格或采用专业的库存管理软件来实施。关键在于确保所有团队成员均可访问此系统，并负责定期更新材料的使用与消耗数据。

2. 制定严谨的预算与采购计划：团队 2024 赛季将制定详细且切实可行的预算和采购计划，以避免不必要的重复购买。每个项目开始前，准确确定所需材料及其数量，并严格按照此计划进行采购。

3. 推行标准化设计及零件使用：为了减少设计变更所导致材料浪费，本赛季将会尽可能地标准化机械设计和零件使用，以减少废料，还能使零件更易于替换和重复使用。

4. 进行技能培训与知识共享：团队应定期对成员进行技能培训，尤其是在 3D 打印和电控制作方面。通过分享最佳实践和技术技巧，可以有效减少操作错误和资源浪费。

5. 实施质量控制与测试：在制造过程中，实行严格的质量控制措施。所有新设计在投入生产前，都应经过充分的测试，以确保其满足预定的标准，机械方面将会加大该方面的监管与培训力度。

6. 鼓励材料的回收与再利用：鼓励团队成员对材料进行回收和再利用。例如，废弃的玻纤板和电控线材可以被重新用于其他项目或作为测试材料。

7. 加强与供应商的沟通协作：与材料供应商建立紧密且有效的沟通渠道，以确保在需要时能够迅速获取所需材料。同时，了解供应商的退货或更换政策，以减少不必要的资源浪费。



## 4.2 本赛季可用资源概述

时期	来源	数额	单位	初步使用计划
资金	学校/学院各级组织	4 + 5	万元	5 万元机器人制作与加工设备的采购，实验室建设、队伍建设，4 万元用于队伍差旅安排。
资金	赞助企业	1	万元	队伍建设与周边设计及差旅安排。
物资	赞助企业	4	个	用于比赛机器人的运输航空箱。
加工资源	南华大学创新创业学院	1	台	数控雕刻机，用于二维板材加工。
加工资源	南华大学创新创业学院	3	台	现有3d打印机3台，用于机器人制作打印。

表4.1 可用资源分析表

### 4.2.1 机械组物资

名称	雕刻机	切割机	气泵	推杆	电钻
数量	1	1	2	2	2
名称	3D打印机	气瓶	电磁阀	手钻	
数量	3	3	5	2	

表4.2 机械组物资表

### 4.2.2 电控组物资

物资资源	820R 电调 (3510)	2006 电机 (96: 1)	3510 电机	6623 电机	6020 电机	电池架
------	-------------------	--------------------	---------	---------	---------	-----

数量	8	2	8	3	12	14
物资资源	CH340	CH343	ST-LINK	超声波传感器	红外传感器	超级舵机
数量	6	4	10	12	2	6
物资资源	步进电机 28BYJ-48	步进电机42	步进电机 (3D打印机)	步进电机 (其他)	遥控器	接收器
数量	3	5	8	1	7	14
物资资源	电滑环	C620 电调 (配3508)	3508 电机	Linux32 板	A 板32	C 板32
数量	6	24	24	1	13	3
物资资源	51 单片机	32 板F1	电源适配器 (充电)	2006 电机	C610 电调	陀螺仪 (雾 列控制)
数量	2	3	10	10	10	2
物资资源	电磁阀	电池	直流电源	示波器	万用表	焊台
数量	6	16	6	2	4	3
物资资源	风枪	飞镖触发装 置	弹丸充能装 置	装甲板 (大)	装甲板 (小)	中心板
数量	3	6	4	6	12	8

表4.3 电控组物资表

### 4.2.3 视觉组物资

物资资源	nx板子	供电器	妙算	键盘	外接屏幕	拓展坞
数量	3	4	1	4	2	5
物资资源	zed	HDMI线	直角转接口	nuc	oak-D-pro	mid-360
数量	1	5	6	3	1	1
物资资源	richbeam-1	网线	屏幕供电器	迈德威视工业相机	海康威视工业相机	相机USB线
数量	2	1	3	5	1	10

表4.4 视觉组物资表

## 4.3 资金预算分配规划

模块	可用资金预算	备注 (如有)
步兵	20270	用于平步、舵轮步兵、麦轮步兵的新一版机器人制作
英雄	14873	用于制作新一版机器人
工程	85	制作自定义控制器、暂时使用老版机器人
哨兵	11310	制作新一版哨兵机器人
无人机	1900	制作无人机云台
飞镖	1783	制作新一版飞镖

雷达	3000	购买双目相机以及单目相机
运营	2016	用于队伍团建
差旅	33500	联盟赛 13500、对抗赛 20000
其他	10242	公共物资及日常花销
总计	98979	

表4.5 团队预算表

## 4.4 资源可行性分析

组别	项目规划	潜在风险与不足	解决方案
----	------	---------	------

机械组	<p>在项目规划中，重点开发全新的英雄和哨兵机器人，并研发平衡步兵。对于工程、麦轮步兵、舵轮步兵、飞镖和无人机，根据上赛季的表现进行细微优化，无需大幅度改动。这将确保我们在创新和效率之间保持平衡，同时提高整体团队的竞争力。通过精细化的规划和专注于关键领域的改进，能够有效提升机器人的性能和可靠性。</p>	<p>1.经费限制：新车研发需要大量资金和时间，但本赛季经费有限，仅能制作英雄、哨兵和平衡步兵三种新车。</p> <p>2.实验资源有限：经费问题导致无法进行广泛实验，例如步兵下供弹云台的开发，以及定制机加工件改为使用成本较低的铝材加工。此外，现有的电机、电池等电子器件老化，且无经费更新。</p> <p>3.新队员缺乏实践经验：部分新队员没有实车制作经验，难以将理论应用于实践。</p>	<p>1.经费管理与筹集：严格预算管理，对所有支出进行精确规划，确保资金用于最关键的部分；寻求赞助和资助，积极向企业和组织申请赞助，或参加相关赛事和活动以赢取奖金。</p> <p>2.优化资源使用：重点投资，优先投资对性能提升最关键的部分，如关键零部件的升级；资源共享与合作，与其他团队或机构合作共享资源，如设备和实验材料。</p> <p>3.新队员培训与指导：理论与实践结合的培训，组织专门的培训课程，将理论知识与实际操作结合起来；经验丰富队员的指导，让有经验的队员指导新队员，通过实践学习提高技能。</p>
-----	--	--	---

<p>电控组</p>	<p>在2024赛季中，电控组主要目标为提高兵种在赛场的稳定性，基于这样的出发点，我们规划使用全新的高新能嵌入式开发板、移植当前代码，并提高代码运行效率；同时，根据2023赛季各兵种在场上出现的问题去重新规划机器人的线路分布，同时利用各种手段让线材、接口在高强度运动下仍然保持稳定。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.技术能力有限，新开发板为STM32H7系列其比常用的STM32F4系列性能更强悍的同时，也增加了其功能的开发难度，由于技术能力受限可能导致代码中存在未发现的BUG。</li> <li>2.线路排布过早会导致线材在平常训练中出现疲劳，从在可能导致在比赛期间发生故障。</li> <li>3.新开发板目前仅有5块，无法保障在场上出现故障后的检修工作。</li> <li>4.自瞄结算部分代码由嵌入式开发板进行结算，提升自瞄能力，同时降低因传输问题导致的自瞄功能失效。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.提前开始个兵种的各项测试，尽量将所有问题在出发前的到解决，同时代码层面添加各种备用功能代码，在某项数据丢失后用另一数据保持机器继续运行。</li> <li>2.在比赛前进行各种高强度训练，记录线材损耗情况，并提前准备易损坏的线材。</li> <li>3.准备备用STM32F4开发板,当STM32H7开发板损坏并无法短时间维修时用备用的STM32F4进行替代。</li> <li>4.模拟赛场上的环境进行多次的视觉信息传递，寻查信息错误原因，同时使用数据线替代以往的自制线进行嵌入式开发板和视觉开发板之间的通信。</li> </ol>
------------	---	---	--

视觉组	<p>视觉组今年将会更加侧重通用算法组，即自瞄组、控制组和导航组，不同组别将会学习不同侧重点的内容，在资金方面上今年相较于去年有了更完善的设备，如深度相机、激光雷达等器件的购买，由于单目相机已使用多年，采样效果有所下降，因此有更换的必要。技术上需要更完善的自瞄、反前哨站算法、哨兵导航算法乃至其他兵种的半自动化算法以及雷达站算法。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.新引入的深度相机、激光雷达等设备可能需要一定的学习和适应期，团队成员可能需要时间来熟悉新设备的使用和配置。</li> <li>2.由于单目相机采样效果不好，可能影响自瞄和其他视觉算法的性能，降低了算法组的整体表现。</li> <li>3.对于新引入的算法领域，如反前哨站算法、哨兵导航算法等，团队可能面临技术研发的挑战，需要投入更多的时间和精力。</li> <li>4.随着人员素质的提高，团队和管理层对于算法组的期望也可能提升，可能会面临更高的项目交付要求和挑战。</li> <li>5.尽管暑期培训提升了组员的素质，但短期内可能存在在新知识领域的熟练度不足，影响项目进度。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.提前进行设备培训，分享最佳实践，确保团队成员尽快掌握新设备的操作和应用。</li> <li>2.优先考虑替换单目相机，采购先进的相机设备，提高图像采集的质量。</li> <li>3.制定详细的研发计划，明确任务分工，进行定期的技术分享和讨论，鼓励团队成员共同攻克技术难题。</li> <li>4.在沟通中明确项目目标，合理评估项目周期，与管理层进行充分沟通，确保团队和管理层对项目进度和难度的共识。</li> <li>5.提供持续的技术培训和项目实践机会，鼓励成员互相学习和分享经验，缓解短期内的技术瓶颈。</li> <li>6.需要在后续在合理规划好资金的情况下进行选购，保证上场的车能够使用自瞄系统。</li> </ol>
-----	---	--	--

表4.6 项目规划与分析

## 4.5 财务管理

资金表内容	解释说明
资金用途名称	是指资金入账的来源和支出的去向（例：购买英雄云台的铣件）。
账目记录日期	用于记录账目记录日期，有利于发票的核对和账目查找，也可用于整个赛季的资金管理总结，判断全年资金使用起伏情况，可以在大规模花销时提前做好准备。
经办人	此笔资金的申请人，用于后期账目核对核查。
组别	组别分为机械组、电控组、视觉组、运营组四个大组。可以清楚了解到每个组在整个赛季的花费情况，是以后传承分析资金管理的数据依据。
记账人	一般为专门的财务人员记账，偶尔也会有临时支出人员记账，便于记账人自己的发票核对，同时也会存在财务人员记录繁忙的时刻，其他人员记账时也会有源可溯。
金额	入账时为正值，支出时为负值。用来判断全年的资金起伏情况。
余额	目前队内剩余可用资金，用来调整战队的购买需求。
账目类型	分为现金流转（借还款、自由资金），开销（比赛开销、其他开销），报销（各种报销途径）。
发票类型和状态	用于记录战队用于进入报销流程的发票状况：分为战队自有资金支出-已报销未到账、已到账、未收到卖家发票、收到发票等待报销状态和公务卡。

表4.7 财务管理

1. 本队伍所需物资以工作组为单位进行采购，采购人需要在购买平台认真比对同类商品的价格、质量、运费、发票等相关事宜。

2.任何关于团队的支出优先向管理层人员申请告知，确保支出金额能够获得组织报批。



3. 所有物资购买均应询问发票开具事宜，优先开具纸质增值税普通发票，且一张发票金额尽量小于1000元。

4. 报账时需要参照“2024赛季财务报账需知”进行报账，如

## 第一次财务报账

1、上报时间：10月05日

[发送邮箱 2499769041@qq.com](mailto:2499769041@qq.com)

文件格式如：XX组XX、运营组甘婷。

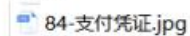
# 发票

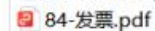
2、上报内容：Word（包含BOM表、支付凭证、发票） 必须要有

票，单独说明情况

如图，金额-支付凭证，金额-发票

1对1

 84-支付凭证.jpg

 84-发票.pdf

多对1

比如

100（84）-支付凭证

100（16）-支付凭证

100-发票

BOM表（组号+姓名）

日期	项目	支出内容	数量	单位	单价	税金	运费	总价	支出人	付款方式	发票号	开票原因	购买链接	报销情况	备注
2024.02.02	官方机器人	官方机器人	1	个	499	0	0	499	王	微信支付	发票(12345)	比赛器材	无	已	
2024.02.02	团队建设	团队建设费	1	次	100	0	0	100	王	微信支付	无	团队建设费	无	已	

3、特别指出发票上需要签名

三个不同的人签字

经手人：谁付款买的物质谁签字

验收人：各组组长或兵种负责人

证明人：队长、副队

## 5. 宣传及商业计划 (10)

### 5.1 宣传计划

#### 5.1.1 宣传目的

在新的赛季，我们深知每一位队员都怀揣着对机器人技术的热爱和对比赛的渴望。我们将通过宣传传递这份热情，让每一位队员都感同身受，坚信我们团队的实力和凝聚力将助我们在比赛中脱颖而出。

团队的文化和精神是我们最宝贵的财富。通过精心设计的宣传内容，我们将充分传播团队的文化理念，强调团队协作、创新和奋斗的核心价值，让每一位队员都能在这个大家庭中找到归属感。

团队的成功少不了校领导和老师们的关心和支持。我们将在宣传中突出团队的奋斗历程、取得的荣誉和未来的规划，以感染校领导和老师们，让他们更加了解我们团队，为我们提供更多的支持和资源。

最终目的是提升团队的凝聚力，使每一位队员都在共同的目标下努力奋斗。通过宣传，我们希望大家能够更加了解团队的愿景和使命，从而激发出更为强大的团队能量。

#### 5.1.2 宣传指标

通过对上赛季末的宣传数据进行汇总和分析，我们明确了新赛季的宣传指标要求。这些建设性的目标将有助于提高团队的知名度，增强团队凝聚力，并在校内外更好地传播我们团队的文化和精神。我们期待着通过全体成员的共同努力，实现这些新的宣传目标。

线上指标:

		2023 赛季实际情况			2024 赛季预期		
平台	账号名	曝光总量	内容数量	平均曝光量	曝光总量	内容数量	平均曝光量
bilibili	南华 MA 战队	3300	3	1100	90000	30	3000

微信公众 众号	南华 MA 战队	无	无	无	6000	20	300
------------	-------------	---	---	---	------	----	-----

线下指标：校园宣传活动

上赛季数据：我们参与了 1 次学校展览活动和 2 次校内路演。

新赛季指标要求：我们计划加大校园宣传力度，参与 2 次学校展览活动和 3 次校内路演。

### 5.1.3 宣传规划

时间	事件	活动目的	活动内容	备注
2023 年 7-10 月	招新	招募尽可能多的预备队员，为后续考核筛选提供充足候选池，招新的方案制定及招新预热	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 新生群进行宣传招新，为之后的宣讲奠定基础</li> <li>2. 新生军训拉歌时，带机器人进行宣讲</li> <li>3. 大一大二自习室扫楼</li> <li>4. 百团大战</li> <li>5. 校内展览活动</li> </ol>	
2023 年 9 月 -12 月	培训与团队建设	新人培训及招商计划的制订与规范化以及年度团建计划	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 队内日常以及培训进度的拍摄</li> <li>2. 队内团建的流程策划以及开展工作</li> <li>3. 宣传组新人培训第二阶段总结（包括长图制作，Cavna 可画的基本操作，以及 PS 中关于图片处理以及视频转 GIF 等简单操作）</li> </ol>	
2024 年 1 月-2 月	文化建设	队伍年度总结以及相关周边及队服的设计	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 做好年度总结的视频记录以及推文分享</li> <li>2. 开始确定周边种类以及设</li> </ol>	

			计 3.进行队服再设计	
2024年3月-6月	比赛预热	联盟赛和对抗赛预热宣传与招商沟通	1. 配合官方赛事宣传，将联盟赛赛事进行宣传，提高队伍知名度 2.筹备期间的视频记录	
整个赛季	运营宣传	提高团队知名度	1. 筹集队员的日常视频进行剪辑并上传官方账号 2. 线下校园宣讲	

### 5.1.4 周边规划

项目	目标	设计理念	实施步骤
创意周边商品	制作独特有趣的战队周边商品，增加团队收入和影响力。	结合机器人元素和比赛元素，如机械臂造型的杯子、机器人图案的贴纸、挂件等。	寻找合作伙伴制作样品，进行小范围测试销售，根据反馈优化设计，最终批量生产。
标志性服装再设计 (队服)	更新战队队服设计，以展现团队新形象	保留传统元素，融入团队 logo 和新的设计理念，提升整体品质感。	向团队成员征集设计意见，与服装厂商合作进行设计与生产。
传统周边再制	保留传统周边的热销产品，注入新元素以迎合市场需求。	在传统周边如徽章、贴纸等上，融入新 Logo 或新设计元素，使之更符合团队新形象。	与周边生产商合作，进行再制与更新

--	--	--	--

宣传活动	目标	推广策略	实施步骤
周边首发活动	吸引更多关注，提高首发周边的销售量	通过社交媒体、校内宣传，宣传周边首发活动。	计限量首发周边，通过线上和线下方式同时推广
互动社交媒体活动	提高团队在社交媒体上的曝光度	通过发布有奖互动活动，引发粉丝参与	设计创意活动，鼓励粉丝分享和转发，增加产品关注度

## 5.2 商业计划

商业计划主要服务于战队经费和机器人制作，将以 RoboMaster 商务组制作的《参赛队招商手册》为基础和指导进行商业活动，主要包括招商、对应的宣传配合工作以及对赞助商的权益服务。

### 5.2.1 现实需求

1. RoboMaster 是一个需要投入大量人力物力财力的大型比赛。购买机器人组成材料，组成设备，检测设备都需要大量的资金，加工成品也需要一些资金。而且为了保证参赛的质量需要不断地尝试，这就使得加工成本翻倍增加。

2. 参赛期间队员们的吃住行，开学纳新都需资金，而学校给我们的资金非常有限，且今年学校提供的资金进一步削减，让队员垫付也并不现实。

3. 扩大南华大学 MA 战队的社会影响力，让更多的人了解到机甲大师赛，了解到南华大学 MA 战队，从而更好地传播大赛文化以及比赛宗旨。

### 5.2.2 目标赞助金额以及执行方案

(一) 目标金额： $\geq 5$  万

## (二) 具体执行方案:

### 1.执行思路:

\*A 在高新技术企业寻找突破口，谋求双方利益需求最大化，充分利用学校资源和人才优势寻求合作的机会，例如开展产学研合作。

\*B 可以尝试其他行业企业合作，这一想法难于实现，但并不代表完全不可行，可以利用学校和赛事的影响力帮助相关企业宣传从而给其他产业链的企业带来经济效益。

\*C 可以与省内其他高校进行合作，进行技术交流，互相进步。

### 2.执行方案

(1)校园推广与合作；制定校园内的推广计划，包括海报、宣传册、校园活动等，以提高战队在学校内的知名度。寻求学校其他社团、组织的合作机会，通过共同举办活动或赛事来增加曝光度。

(2)社交媒体合作；制定社交媒体推广计划，与相关社交媒体平台合作，增加战队在线的可见性。提供赞助商品牌在战队社交媒体账号上的曝光机会，例如定期合作发布赞助商相关内容。

(3)线上活动和比赛宣传；制定线上活动和比赛宣传计划，通过直播、录播等方式扩大战队影响力。为赞助商提供在线活动中的广告曝光机会，例如比赛间歇时间的赞助商广告播放。

(4)定制化赞助方案；针对不同赞助商，提供定制化的赞助方案，满足其独特的营销和品牌需求。确保每位赞助商都能得到个性化的关注和宣传，提高其在战队赛事中的投资回报率。

## (三) 赞助商权益与义务说明

### \*A 相关权益

(1) **提供 10 万元赞助金：** 参赛机器人贴牌，队服可印刷赞助企业品牌的 logo，在战队各项比赛备战区放置的战队宣传物资中有赞助企业品牌体现，协商为赞助企业策划，承办，宣传商业性活动且帮忙联系校内场地，在各平台发布信息时会附有感谢语，工作室创新创业项目汇报简介上附有赞助企业的赞助信息，招新宣讲也会有赞助企业品牌体现，为赞助企业提供技术指导，为企业提供相关人才信息。

(2) **提供 8 万元赞助金：** 在战队各项比赛备战区放置的战队宣传物资中有赞助企业品牌体现，协商为赞助企业策划，承办，宣传商业性活动且帮忙联系校内场地，在各平台发布信息时会附有感谢语，工作室创新创业项目汇报简介上附有赞助企业的赞助信息，招新宣讲也会有赞助企业品牌体现，为赞助企业提供技术指导，为企业提供相关人才信息。

(3) **提供 5 万元赞助金**：在战队各项比赛备战区放置的战队宣传物资中有赞助企业品牌体现，在各平台发布信息时会附有感谢语，为企业提供相关人才信息。

#### \*B 赞助商义务

- (1) 承诺资金支持
- (2) 相关物资支持（可由双方协商后确定）

**说明**：赞助商需充分尊重赛事组委会的立场，不得以任何形式侵害赛事组委会和其他赛事赞助商及赛事官方招商企业品牌的利益

现有赞助：**粤嵌、库里斯**

**战队需求分析**：各类设备进行研发、维护，人员培训中，资金为最主要需求。比赛的准备过程中，会消耗大量的 3D 打印耗材（ABS）、各型金属材料、碳纤材料、玻纤材料、有机高分子材料等。

#### (四) 招商目标

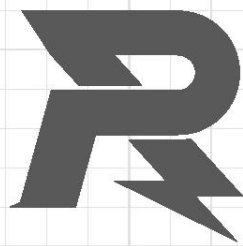
**行业分类**：科技产品研发行业；智能算法研发行业；电子通讯行业；服务行业；汽车行业；餐饮行业；娱乐行业；公益机构；校园团体；创意产业行业；组委会认可的其他行业。

### 5.2.3 招商规划

时间	规划内容
2023.9-2023.10	1.制定招商计划： 确定招商的目标和战略，明确需要的资金用途。 制定招商的时间表和阶段性目标。
2023.11-2023.12	1. 制作招商材料：制作专业的招商文案和宣传资料，包括招商计划书、战队介绍、比赛成绩、技术亮点等。设计吸引人的展示资料，可以包括视频、图片、演示文稿等 2.确定招商渠道：利用社交媒体平台、行业论坛和科技峰会等渠道，宣传战队的优势和需求。考虑联系本地企业、科技公司、投资机构等。
2024.1-2024.3	1.寻找赞助商和合作伙伴：

	<p>定位潜在赞助商，包括科技公司、制造商、教育机构等。探讨双方合作的可能性，突出合作的互惠性。</p> <p>2. 举办招商活动：</p> <p>在关键时刻，可以举办招商活动，例如线下演示会、技术研讨会等。邀请潜在赞助商和合作伙伴参与，展示战队的技术实力和创新。</p>
<p>2024.4-2024.8</p>	<p>1. 回馈赞助商：</p> <p>在比赛中，通过标志性的展示、宣传等方式回馈赞助商，提高其品牌曝光度。保持与赞助商的定期沟通，分享战队的最新进展和成就。</p> <p>2. 建立长期合作：</p> <p>着眼未来，争取与赞助商建立长期的合作关系，包括连续参赛、技术合作等。战队在招商过程中需要突出自身的技术实力、创新性以及对比赛的热情，同时理解赞助商的需求，以建立稳固的合作关系。</p>





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街道仙茶路与兴科路交叉口大疆天空之城T2 22F