



2023 赛季

湖南大学跃鹿战队

赛季规划

目录

1. 团队目标	4
2. 文化建设	5
2.1. 对比赛文化及内容的认知及解读	5
2.2. 队伍核心文化概述	6
2.3. 展示团队文化建设的具体方案	6
3. 项目分析	8
3.1. 规则解读	8
3.2. 研发项目规划	8
3.2.1. 步兵机器人	8
3.2.2. 平衡步兵机器人	12
3.2.3. 哨兵机器人	14
3.2.4. 英雄机器人	18
3.2.5. 工程机器人	21
3.2.6. 飞镖系统	27
3.2.7. 雷达	27
3.2.8. 空中机器人	29
3.2.9. 人机交互	32
3.3. 技术储备规划（技术中台）	35
3.3.1. 硬件	35
3.3.2. 电控	36
3.3.3. 视觉	37
3.4. 团队架构	37
3.5. 团队招募计划	38
3.6. 团队培训计划	41
4. 基础建设	43
4.1. 可用资源分析	43
4.2. 协作工具使用规划	44
4.3. 研发管理工具使用规划	44
4.4. 资料文献整理	44
4.5. 筹集资金计划及成本控制方案	45
4.6. 便民服务	45
5. 运营计划	46
5.1. 已有基础	46

5.2.	现状分析	46
5.3.	宣传规划	47
5.4.	商业计划	52
6.	团队章程及制度	57
6.1.	团队性质及概述	57
6.2.	团队制度	57
	考勤制度	57
	任务分配	57
	实验室物资规范	58
	卫生和整洁规范	58
	工具使用和安全规范	58
	实验室 NAS 网盘使用规范	58

1. 团队目标

- 本赛季的总体目标是分区赛打入八强，进入国赛。之前的备赛过程中，队员不能正确认识自己的能力和团队的基础，设立了过高的目标使得我们在漫长的时间中逐渐迷失。鉴于之前参加的高校联盟赛和对抗赛都从未在小组赛出线，将保底目标设置为分区赛出线，至少进入复活赛。虽然已经是四年参赛，但技术组实际上还未形成完整的技术框架和传承方式，核心成员人数始终维持在四至五人，无法扩大技术中坚力量。故本赛季不设立过高的目标，以完成基本任务为纲，努力实现出线的零突破，认清队伍的情况和与其他队伍的差距。
- 在此基础之上，本赛季应该将第二重心放在新队员的培养和成长上，避免再次出现人员断代的情况，并提高培训和传承的效率。本赛季希望能够给三个技术组建立完善的培训体系，并为新建立的硬件组构建初步的知识库。
- 关于技术突破，将在每个项目下详尽进行分析。拟建立技术中台，为通用的技术提供支持。视觉组已经有了基本的框架雏形，电控组的机器人控制框架也在近日完成了重构；机械组正在为一些常用组件如轮组、悬挂、云台等设立标准；而硬件组在借鉴开源的基础上，也在建立自己的器件库。
- 关于团队的建设目标，拟紧密队员之间的关系，进行团建活动，包括聚餐和运动，并开设面向学校的“跃鹿小课堂”，进行机器人相关科普和专业知识授课。
- 对于过程的跟踪，本赛季简化团队架构，进行扁平化管理。删除了各个技术组的项目管理。队长负责和官方对接并解读通知转达信息，把控整个队伍的技术方向并对关键的决策进行定夺；项目管理监控每个技术组的进度，在发生异常的时候及时介入并组织评估任务的合理性和难度；各个技术组组长直接对组员分发任务，向项目管理负责。

之前的备赛中认为是协作不当、工具使用太少等原因导致进度落后。实际上是队员备赛积极性不高、始终需要他人监督才能完成任务推进。故本赛季尽可能简化沟通流程，让队员能够更多地面对面交流，让相关责任人直接监督任务进度，避免扯皮和甩锅的情况。由于进行扁平化管理，队长和项目管理也会直接介入出现较大问题或进度落后多的任务，并组织会议评估相关事宜，重新分配人手或修改任务内容。这样能进一步降低沟通成本，防止出现“我找你，你让我找他，他又让我找她”的问题出现。

技术组内和技术组之间加强沟通，强制要求实验室的打卡时间，杜绝组内不了解相互的进度和技术研发、组间不知道各自在干什么的情况。

2. 文化建设

2.1. 对比赛文化及内容的认知及解读

全国大学生机器人大赛 RoboMaster 机甲大师赛，是由大疆创新发起的面向全球百万高校的机器人竞技比赛与学术交流平台。它创造性地将科技性与娱乐性相结合，以颠覆传统的机器人比赛形式、震撼人心的视觉冲击以及紧张刺激的竞技风格吸引了全球数百所高等院校、近千家高新科技企业以及数以万计的科技爱好者的深度关注，将科技之美、科技创新理念向公众广泛传递。自 2013 年创办以来，已有逾四百支高校队伍参赛，RoboMaster 俨然成为了全国规模最大、影响力最卓越的大学生机器人赛事。

秉承着“为青春赋予荣耀，让思考拥有力量，服务全球青年工程师成为践行梦想的实干家”为使命，大赛顺应科技教育与人工智能的时代潮流，推动着广大高校学生参与科技创新实践、培养工程实践能力，打造具有工程思维的综合素质人才。作为一个科技竞技类比赛，参赛队员们需要掌握机械设计、嵌入式开发、图像识别、电子通信等学科技术，根据每年的比赛规则做出综合性研发设计，让学生站在一名工程师的立场上进行思考并进行实践。RoboMaster 机甲大师赛很好地弥补了国内大多数高校教育专注于理论而疏于实践的漏洞，让学生走出课堂基于理论知识的培训熟练运用相关软件和设备将想法落到实处，通过机械加工装配、PID 参数调整、视觉跟随测试等实践，深化对知识的理解学习。大疆创新以人才为核心，除了日常备赛时期学生自发的线上交流分享，每年举办的青年工程师大会，为各个学校的战队提供了线下交流的平台，也打通了与知名企业技术工程师的交流通道，让人才之间的信息流通更加顺畅、也激发更多创意想法。

团队是 RoboMaster 机甲大师赛的另一核心概念，超级对抗赛的比赛需要步兵、英雄、工程、哨兵、飞镖、无人机、雷达多个兵种的协同作战，机器人战队研发运营需要机械、电控、视觉、运营多组合作同行，一支成功的战队除了卓越的个人更离不开和谐的团队合作。要完成数量众多、功能各异的多个机器人需要战队的管理者根据团队的人员情况进行合理的统筹分工，作出适当的赛季规划，并采用相关手段推进计划，保证细化分工的同时又有足够的交流协商和技术交叉，在有限的时间和精力下做出更好更强的机器人。除了技术的合作研发管理外，运营组的宣传和招商也同样重要，宣传记录下团队成长的痕迹，通过宣传团队的趣味日常和比赛的科技创新促使更多人认识、了解甚至加入 RM，使比赛的传播更广、关注更高；招商则使战队通过商业运作获得除了学校给予的有限支持外更多的外部资源，强有力

的技术水平使得战队更具有商业价值，而招商获得的外部资源反哺与技术、帮助战队更好地成长，二者相辅相成。

RoboMaster 机甲大师赛，是一场考验技术创新、团队协作、运营管理的综合性能力测试，以“工程师文化”为核心，打造明星战队，促使人才多元化发展。备赛一年，比赛一周，年轻的工程师们勇于挑战、精益求精，尽最大努力将机器人的稳定、精准与速度做到极致，在赛场上大放异彩。

2.2. 队伍核心文化概述

此前队伍没有核心文化。队员之前不熟悉彼此甚至出现不知道其他技术组成员的名字的情况，很多同学只不过是点头之交，内部结成了许多“小团体”（非贬义），大部分交流和沟通都局限于几个相互认识的同学之间。对于技术的传承也没有成体系的方法，由于实验室离宿舍园区较远，平时实验室人数寥寥门可罗雀，备赛氛围不浓厚。

由于比赛能够带来的加分少、学校以成绩导向为主等客观因素，使得战队并没有给大家带来一种集体感和归属感，没有“家的感觉”，很多同学甚至认为自己在战队工作是在“献爱心”。虽说：“人不为己天诛地灭”，但我们队伍的情况由此可见一斑。虽然我们实验室没有权利的暗流涌动和争夺，但是有些同学相互之间多少有些“不对付”，对彼此的技术和思维有意见而不能形成一致的认识，在群里也偶尔发生令人意想不到的争吵。

在和其他战队交流后发现，我们的团队文化建设任重而道远。希望在这个赛季，可以初步打下团队文化建设的基石。

2.3. 展示团队文化建设的具体方案

仅展望本赛季预计能够实现的目标，登高自卑。

● 团队文化建设目标

1. 队内逐渐形成凝聚力，对战队有归属感并产生身份认同，真正将自己当作战队的一份子，不是搞集体主义而是把一群热爱机器人的同学集结到一起。
2. 队员之间打成一片，相互之间熟识，能够在队内找到有共同语言的好友。队员积极参加队伍组织的活动，积极响应运营组的号召主动配合宣传工作。
3. 形成浓厚的技术氛围，队员之间积极交流技术提升自我，并养成良好的分享和文档编写习惯，利于传承。

● 团队文化建设方案

1. 熟悉彼此

在实验室到饭点的时候，号召所有在实验室的同学一同就餐。鼓励队员之间相互认识，不要有陌生感，多交流。定期（2~4周）在周末聚餐。实验室已经购买乒乓球/羽毛球/篮球/飞盘等运动用具，拟每周五/六/日晚上组织前往体育馆进行集体运动。队内外向大方的同学应该充当“媒婆”，活络陌生的队员。

另外，安排任务时尽量将不认识的同学安排在一起，使得它们的进行任务的过程中熟悉彼此。拟收集队员们的生日，每个月给当月生日的同学一同庆祝。

2. tech talk

每周安排若干位来自不同技术组的同学分享自己熟悉的领域的一个知识点，以通俗易懂深入浅出地方式给大家讲解。鼓励录制并制作成视频合辑，上传至宣传的社交媒体平台等。同时可以产出技术博客，发表在战队的技术博客平台上。tech talk 预计向全校开放，希望能在磨练队员能力的同时，够扩大战队在学校的影响力，助力招新和宣发工作的进行。

3. game time

游戏是最能拉近关系的手段之一。尤其是那些带有强烈社交属性的游戏。将摒除对游戏尤其是电子游戏的偏见，允许队员在实验室玩游戏（在特定时间段）。同时，对于受众广规则简单的游戏，还可以举办“实验室锦标赛”，在游戏的过程中熟悉彼此，释放压力。

● 其他方面

对于团队对外的影响力，目前初步考虑以技术服人，通过发布硬核的技术博客吸引有相关兴趣的机器人爱好者和相关领域工作者。另一方面运营组也在产出有趣的内容，别出心裁的文案和栏目也能让机器人比赛“出圈”，获得更多关注。

3. 项目分析

3.1. 规则解读

机器人方面变动最大的应该是哨兵，现在直接将自动步兵的功能和属性融合到哨兵上。同步定位与建图以及决策成为了算法方面必做的部分。雷达的可视界面也取消，这要求，雷达必须能够全自动解析场上的相关信息，并与哨兵强强联合。同时，平衡步兵并未被削弱，只是限制了上场的数量，可以遇见这个赛季会有大量的平衡步兵上场。

战场的变动则主要是哨兵轨道的取消和巡逻区的增加，另外，场地中央新增了控制区比赛的玩法更加多样，起伏路段也有所减少，还增加了矿石的数量。

比赛机制的变动则集中在经济体系和血量回复与复活上。无人机发弹不再强制需求金币，但现在必须召唤空中支援才能够起飞，提供视野工程机器人的兑换形成了五级难度，这要求队伍设计更复杂的机构，而不是简单的抬升和抓取。机械臂应该会成为研发的重要方向，工程车会从救援当中解放出来，将任务的重心转移到经济上。由于控制区的增加，掉色和控制区占领必定成为英雄的全新争夺点，英雄在新赛季当中战略作用也会增加。

虽然能量机关在 19 年就已经引入 RM，但能够激活大能量机关的队伍还在少数。今年的大能量机关新增打靶，并削弱了小能量机关的作用。我们队伍力争能够激活大能量机关，暂不追求中靶数。

3.2. 研发项目规划

3.2.1. 步兵机器人

(一) 需求分析

今年的规则下主要战场仍然是荒地区，对合适悬挂的需求仍然存在；同时探索将之前应用于英雄的非独立自适应悬挂下放，满足在特殊位置保持正常运动的需求。

今年新增的控制区规则下，正面进攻的难度将有较大提高，我们需要更多的进攻手段，因此，对应步兵机器人需要满足的飞坡需求下，我们需要更低并且稍靠后的重心和足以抵抗飞坡落地冲量的悬挂硬度；要满足重心更低的条件，底盘高度也需要相应降低，因此在底盘增加导轮，避免下台阶时卡住底盘。

相比于去年规则，今年哨兵不会在较高的轨道上运行，在云台及发射总体设计时应首先考

虑的是有足够的俯角，然后是足够激活能量机关和反击高地目标的仰角。

步兵发射机构针对的目标没有什么变化；既要保证足够的射频来获得在战斗中的优势，也要足够精准，弹速足够稳定以获得激活能量机关的能力。

今年步兵从兑换弹丸变成兑换允许发弹量，同时比赛开始时可以预装弹丸。预装更多弹丸意味着节省更多的时间，可以扩大优势。但是这也意味着云台质量增大，对云台的平衡、稳定和响应速度提出了更高的要求，因此需要加强云台控制，同时找到弹仓尺寸和云台稳定的平衡点。

(二) 设计思路和难点分析

● 机械

步兵构型 1:

围绕沿用和改进已有部件展开，根据以前已有模块的不足和新增的需求设计改进。

设计思路	难点分析
底盘设计上保证易损部件容易检修更换，电控部件方便安装连接	各处理模块间运动学和力学关系，保证模块间的影响在合理范围内
裁判系统安装相对独立，拆除裁判系统不影响整车机械结构正常使用	难点在于确保裁判系统安装符合要求的同时方便拆装
为云台提供便捷的接口可以尽量兼容不同云台，部分机构设计为可调节以满足不同需求	设计既要保证各个连接处的强度，又要考虑兼容性和装配难度。

● 电控

难点分析	设计思路
云台扭矩强度及其稳定性控制	因为弹仓质量可能会增加，机器人对云台 pitch 轴的要求也有提高，所以云台更容易失衡。考虑通过优化云台电机 pid 算法等方式提升稳定性。

卡弹问题的避免和发射精确度控制。	优化拨盘电机角度控制，控制上优化拨盘 pid 算法减少卡弹的情况。两个摩擦轮进行速度比较，避免两个摩擦轮运动不同步导致的弹丸偏移。
超级电容控制方案	由于使用了新的超级电容模块，机器人需要适应新的超级电容模块。编写优化控制程序，以达到对超级电容的最优利用，达到“用多少取多少”的丝滑境界。

● 视觉

难点分析	设计思路
稳定自瞄系统	上赛季我们主要依靠操作手来实现瞄准，这赛季我们希望增加自瞄系统来辅助操作手更好的击打装甲板。装甲板识别采用改进后的四点网络直接识别装甲板四个角点，相较于矩形框拟合误差更小；预测方面采用拓展卡尔曼滤波，对装甲板的运动进行预测后，还需要根据预测的结果进行弹道补偿。
反小陀螺算法	当敌方机器人处于“小陀螺”的旋转模式下，弹丸击打的命中率会大幅下降，此时对敌方装甲作三维场景下的建模，在实际坐标系下对装甲板的运动作预测，将开火权交由视觉算法控制，从而对目标装甲板准确击打。

激活能量机关	<p>在上赛季的比赛中我们激活能量机关的效率比较低。能量机关的运动较复杂，仅依靠操作手击打难度太大。我们可以通过神经网络以及特征点的匹配在尽可能短的时间内拟合出当前的相位并预测出合适的击打位置，实现能量机关的激活。</p>
--------	---

(三) 研发进度安排

人员安排：

组别	人员	职责
机械	江金阳	负责一种步兵构型机械结构的设计，加工装配
	刘奕希	负责一种步兵构型机械结构的设计，加工装配
电控	申宇豪	负责人机交互功能的开发和整车代码的编写工作
	王文喆	负责机器人的调试工作和协助整车代码编写，学习机器人布线设计
视觉	邹正宇	负责和电控联合调试，以及对步兵视觉的针对性优化

进度安排：

研发任务	时间结点
各个组步兵负责人开会根据步兵规则商定步兵设计方案	9月15日至9月30日

完成第一代步兵图纸初稿并审图。	9月30日至10月30日
搭建并测试底盘结构的稳定性，完成控制代码的编写并上车调试，各技术组进行修改讨论。	10月30日至11月15日
整车装配和调试	11月15日至12月15日
针对调试出现的问题，各组负责人线上开会讨论并提出解决措施	12月15日至2月15日
回校解决调调整车的问题	2月15日至3月15日
电控视觉联调，完成整车所有功能。并模拟赛场战斗。	3月15日至4月15日
根据联盟赛反馈修改。维修战损部位。	4月15日至5月15日
如果打入总决赛再做调整。	5月15日至7月31日

3.2.2. 平衡步兵机器人

(一) 需求分析

23 新赛季规则相比于 22 赛季平衡步兵机器人的并没有很大的变动，相对于普通步兵，平衡步兵有着高血量、高功率、1.5 倍热量冷却的优点。22 赛季分区赛中东北大学和哈尔滨工程大学的平衡步兵表现非常的突出，多次击杀对方机器人，以及场地能量机关的激活，为己方带领巨大的优势。

受到哈尔滨工程大学轮腿平衡车的启发,把控制模型简化为二阶倒立摆，运动时能保持云台平稳。稳定的平衡步兵机器人可以在赛场上来去自如，更加稳定的击打能量机关和敌方装甲板。

(二) 设计思路和难点分析

- 机械

平衡步兵采用五杆机构轮腿结构，设计思路借鉴于哈尔滨工程大学的平衡车。

设计思路	难点分析
因今年步兵无需击打轨道高出机器人，轮腿的尺寸尽量较小使底盘重心降低	各处理轮腿运动与模块间的干涉问题，合理的缩减机器人尺寸
合理安装裁判系统位置，满足机体重心与几何中心重合。	难点在于确保裁判系统安装符合要求的同时重心合理
设计更加轻量化以及惯量小的云台，并提供便捷的接口提高线路稳定性。	设计既要保证各个连接处的强度，又要考虑兼容性和装配难度。

● 电控

难点分析	设计思路
轮腿五杆机构的控制	五杆机构的动力学模型较为复杂，使用 vmc 虚拟力控制的方法简化动力学模型。平衡的直立环采用 lqr 控制，转向环、轮腿适应性采用 PID 控制。
平衡机器人死亡后策略	避免机器人死亡后翻车或机体掉落造成结构损伤，在血量低时优化控制策略
超级电容控制方案	平衡车的功率控制会更加复杂，编写优化控制程序，以达到对超级电容的最优利用，合理分配平衡和移动时的底盘功率。

(三) 研发进度安排

人员安排：

组别	人员	职责

机械	周宇涵	负责一种步兵构型机械模型的设计
	陈泽楷, 罗一龙	负责机器人的装配
电控	罗一龙	负责机器人代码框架和控制大纲的编写
	曾庆铖, 卢冠辰	负责机器人的通信设计和调试工作和整车代码编写
视觉	邹正宇	负责机器人自瞄和能量机关击打的代码编写与调试

3.2.3. 哨兵机器人

(一) 需求分析

在 2023 赛季, 哨兵迎来一次翻天覆地的改变, 去除了哨兵轨道后的哨兵不仅可以下地战斗。而且其性能参数也得到了巨幅提升, 更贴合“自动步兵”。在常态化巡逻下, 哨兵拥有面积约 $21.5m^2$ 的哨兵巡逻区, 当前哨站未被击毁的情况下, 哨兵可在全地图巡逻且处于无敌状态。在性能参数上, 其拥有数值为 1000 的血量, 最高 150w 的底盘功率, 80J/s 的枪口冷却以及初始 750 发 17mm 弹丸。优秀的哨兵可以利用其性能优势, 配合其他机器人对敌方发起有效的进攻或进行防御。因此哨兵的研究意义重大。

(二) 设计思路和难点分析

● 机械

难点分析	设计思路
稳定的底盘与云台	由于哨兵属于全自动机器人, 不能依靠操作手的调整完成子弹的瞄准与发射, 因此需要极稳定的底盘与云台来维持机械方面发射的精准度, 需采用刚性强、结构简单的云台安装方式以及精度更高的各转轴连接方式。

合理的多云台的空间布局	有效的击打才能发挥哨兵优秀的性能参数，在引入多云台双发射机构的机械结构下，让两个云台能各自发挥作用并减少干涉是有必要的。在机械方面通过简化云台发射的结构，增大云台空间利用效率并合理利用哨兵纵向空间以增大两云台的间距，以减小击打范围和重叠范围，减少两云台弹道出现干涉的可能性，增强哨兵发射的火力。
丝滑的小弹丸下供弹链	由于哨兵弹容量大，且比赛途中不能补充弹丸，故需要采用容量更大的弹仓设计。但大容量的弹仓由于质量跟大，若采用直供会增大云台电机负担，难以达到精确的云台控制。故哨兵发射采用下弹的方式，这需要丝滑的下供小弹丸弹链，合理参照英雄的下供方案，优化哨兵的弹链设计。

● 电控

难点分析	设计思路
行为决策的稳定性	由于哨兵一直属于全自动机器人，在场上无法通过人为手段去调整其运动行为。因此其控制代码需保证其行为稳定，各处决策增加错误中断，防止在场上出现“静止不动”，“随意发射子弹”，“发疯乱转”等现象。

可靠的自瞄系统	有效的击打才能发挥哨兵优秀的性能参数，在引入双云台双发射机构的机械结构下，让两个云台能各自发挥作用并减少干涉是有必要的。在控制层采用双板 can 通讯有效交换彼此之间的行为状态。若 A 云台阻挡了 B 云台的射击轨迹，则 B 云台不射击以减少云台的自损情况。若需云台能高速响应上位机发送的敌方装甲板位置，则需要引入优秀的控制算法，通过变速积分提高响应，带滤波器的 PID 算法过滤高频干扰，使自瞄系统稳定可用。
---------	---

● 视觉

难点分析	设计思路
<p>虽然比赛规则手册已经给出了地图的尺寸，我们也可以在仿真环境中搭建三维模型，但是实际战场和图纸标明有一定的误差，这个值甚至能达到正负 5%，不确定是否会对建图和定位的精度产生较大的影响。不同于传统的 slam 场地中会存在大量的移动障碍物及我方的其他机器人和对方的其他机器人，这些干扰可能在很大程度上会影响定位算法，甚至使得机器人的位姿发散。</p>	<p>采用两种方法融合的方式，利用内建的高精地图和当前识别到的环境进行特征级融合。同时，采用激光雷达和可见光相机组合的方式，将动态障碍物识别出来，在点云中剔除动态障碍物上的部分</p>
<p>关于决策，之前没有可靠的开源方法，大部分 rmua 的队伍采用的方式都是决策树或其他 rule base 方法。这种 handcrafted 的方法肯定无法涵盖所有的场景。</p>	<p>目前拟简单封装一些简单的战术作为基础动作，在其之上通过一些强化学习的方法来选择这些战术并执行。</p>

(三) 研发进度安排

人员安排:

组别	人员	职责
机械组	王炜正	负责整车机械结构的架构及装配
	陈益龙	负责哨兵发射结构的测试及调试，及部分架构与装配
电控组	陈傅	负责编写底盘基本运动和云台的运动的接口方便上位机 通过下位机调用以实现下层的控制。
	吴洁铃	负责编写整车代码及模块调试
视觉组	曾庆铖	负责 SLAM 算法的移植和验证，以及强化学习在决策中的实验。其他方面和步兵机器人相同

进度安排：

研发任务	时间结点
经过各个技术组商讨确定哨兵设计方案。	11月1日至12月1日
绘制第一代工程图纸初稿审图。	12月1日至1月1日
搭建并完善底盘结构的稳定性，完成控制代码的编写，各技术组进行线上修改讨论。	1月1日至1月15日
组装全车，电控进行整体调试。	1月15日至2月15日
针对调试时出现的问题进行修补。	2月15日至3月1日
电控视觉联调，完成整车所有功能。并模拟赛场战斗。	3月1日至4月15日
根据联盟赛反馈修改。维修战损部位。	4月15日至5月15日
如果打入总决赛再做调整。	5月15日至7月31日

3.2.4. 英雄机器人

(一) 需求分析

在 23 赛季中，战场的结构相对于 22 赛季，新赛季场地总体结构变化相对不大，取消了哨兵轨道，哨兵在地面自动运行，虽然场地地面起伏路段缩减，但仍然占据场地中心主要面积，对精确击打前哨站以及地面作战稳定击打敌方机器人仍提出较高要求。同时，由于在前哨站存在情况下哨兵处于无敌状态且可以在场地上自由活动，对步兵作战产生较大影响，所以英雄机器人尽快摧毁对方前哨站的任务显得更为紧迫。因此，英雄机器人总体设计应以灵活移动作战和占领高地以及精确吊射作为主要需求来考虑。结合英雄机器人的弹丸连续发射能力受限，同时要结合金币总量和战术策略，且新赛季中若占领控制区，前哨站前三分钟的转速会降低等种种外界条件与要求可得出，在英雄机器人的设计中弹道射击的稳定性、设计精准度和射程尤其重要，在确保弹道稳定、发射响应迅速的前提下，我们将通过增加更加快速稳定的视觉识别功能来实现对前哨站的更精确打击，同时设计合理的英雄机器人底盘自适应悬挂结构以保证麦轮在复杂的场地运动的稳定性、机动性，最终达到英雄机器人能顺利完成在比赛初期尽快摧毁敌方前哨站的任务。

(二) 设计思路和难点分析

● 机械

难点分析	设计思路
稳定出色的自适应悬挂	改进悬挂连接方式，采用新的线驱动的四轮自适应悬挂，使用直线导轨并采用水平式避震安装以显著提高悬挂安装的稳定性和线性姿态调节能力。使底盘达到响应快、精度高的自适应悬挂效果。
发射的稳定和精准	改进云台安装的连接方式，使用稳定性和质量更高的 yaw 轴轴承以提高云台在转动时的稳定性；简化发射导轨安装方式，提高导轨安装的刚性，减小安装误差，采用精度更高的多点弹丸限位方式，限制弹丸的发射偏差。

优化结构降低重量以提升机器人性能	减少机器人的冗余设计，根据机器人实际使用情况优化机器人材料使用。合理安排机器人布局，提高空间利用率。提高机器人底盘的通过性和稳定性。
------------------	--

● 电控

难点分析	设计思路
高速的云台响应	英雄机器人相对步兵机器人等能够携带的弹丸数量较少，但是伤害较高，每一发弹丸在赛场上都弥足珍贵，则云台的高速精准响应是弹丸发射的基石，改进优化云台 PID 算法，增加前馈补偿等来提升云台的响应速度及精准性。
发射的稳定和精准	改进发射机构，在发射机构顶部增加摩擦轮，以解决英雄发射弹道精度问题，发射机构采用改造的 3508，解决掉速问题，提高英雄机器人弹速。
超级电容控制方案	在硬件方面，采用性能更加稳定的超级电容控制板，以及存储容量更大的超级电容，以保证超级电容响应的快速性和储能的充足性，避免因超功率导致机器人扣血以及因储能不足导致底盘掉速。在控制算法方面，我们通过 CAN 总线向超级电容控制板发送控制信号，实现对底盘功率的控制，我们应合理设置 CAN 总线上外设挂载数量，避免因挂载外设过多导致机器人的不稳定。
底盘运动解算算法的稳定性	采用双环改进 PID 实现 3508 电机的闭环控制，调节麦轮速度解算参数，尝试加入滤波器来使电机的响应更加丝滑、稳定。同时加入线性回归算法解决 BMI088 的 Yaw 值零飘问题，确保机器人跟随模式的稳定性、快速性。

● 视觉

难点分析	设计思路
稳定自瞄系统	装甲板识别采用改进后的四点网络直接识别装甲板四个角点，相较于矩形框拟合误差更小；预测方面采用拓展卡尔曼滤波，对装甲板的运动进行后预测；由于英雄机器人使用大弹丸，需要考虑特殊的弹道补偿参数。
反小陀螺算法	当敌方机器人处于“小陀螺”的旋转模式下，弹丸击打的命中率会大幅下降，此时对敌方装甲作三维场景下的建模，在实际坐标系下对装甲板的运动作预测，将开火权交由视觉算法控制，从而对目标装甲板准确击打。
特殊吊射算法	由于吊射需要，处于吊射模式下的英雄机器人枪管需要对水平面呈一定仰角，若相机任然与枪管平行安装，则此时英雄机器人无法观察到战场情况，吊射的尝试往往持续一段时间，这将导致机器人处于危险。吊射算法可以考虑额外相机作为吊射专用的相机，其他时候也可以为英雄机器人提供额外视角；另一方面，吊射时需要对大弹丸弹道作特殊解算，其区别于小弹丸弹道，需要单独调整参数。

(三) 研发进度安排

人员安排：

组别	人员	任务
机械组	王炜正	负责整车机械部分的架构与装配
	于浩洋	负责机器人发射部分的测试优化，及部分架构与装配
电控组	卢冠辰	负责整车代码的编写以及视觉部分调试

	屈周洋	负责整车的调试以及学习熟悉代码框架，调试并改善吊射精确度和稳定性
视觉组	汪凯	负责整车视觉代码的开发与调试

进度安排：

研发任务	时间结点
优化底盘及拨盘结构并完成装配	11月1日至12月5日
完成云台结构绘制并完成装配	12月5日至12月24日
根据装配后的测试优化英雄各方面机构	12月24日至次年4月
整车代码编写	12月15日至1月15日
组装全车，电控进行整体调试。	1月15日至2月15日
针对调试时出现的问题进行修补。	2月15日至3月1日
电控视觉联调，完成整车所有功能。并模拟赛场战斗。	3月1日至4月15日
根据联盟赛反馈修改。维修战损部位。	4月15日至5月15日
如果打入总决赛再做调整。	5月15日至7月31日

3.2.5. 工程机器人

(一) 需求分析

在 23 赛季中，工程机器人的取矿以及兑矿难度都有了较大的提升，主要体现在以下几个方面

1	<p>中央资源岛的矿石掉落不再是垂直下落至矿石下方凹槽中，1，3，5号矿石下落后姿态会发生随机变化，这使得传统的夹爪式取矿机构在无法空接的条件下无法很顺利的取到矿石。同时对工程机器人所具有的换矿能力提出了更高的要求，在22赛季中鲜有队伍能够兼顾空接和转换矿石姿态这两种功能。</p>
2	<p>矿石释放机制的变化，由于落矿次序发生变化导致第一批只有3号矿石落下，此举使得每场比赛开局双方有了更多的选择性，双方可以根据自身情况选择争夺3号矿石还是获取己方银矿。同时由于2，4号矿石最后一批释放，使得以往工程的横移机构原地不动空接2矿的情况变少，从而可以避免在对局初期由于双方经济落差较大，弱势一方久久发育不起来导致比赛成为单方面的碾压，增加了比赛的观赏性。</p>
3	<p>矿石兑换站变化，兑换站变化主要影响了兑换矿石方式以及矿石的夹取方式，由于矿石兑换槽内部宽度只比矿石宽度大40mm(理论上，有部分矿石长度达到210mm,此距离则进一步缩小)，这一改动以及上述矿石落下姿态的变化使得通过夹爪去获取和兑换矿石成为一件复杂的事情，同时对机械结构设计提出了更高的要求。兑换方式变化同时进一步增大了工程机器人的复杂度，由于兑换站末端最多有6个自由度，与之对应的为兑换到4级难度至少需要6个自由度。</p>
4	<p>新赛季的经济体系和金币消费方式都有了较大的变化，金币有了多种多样的消费方式，金币在原来的兑换弹丸和呼叫空中支援基础上，增添了血量（远程兑换）和立即复活两种消费方式。</p>

在战场上，机器人每分每秒都有自己的作用与任务，使用金币购买立即复活机器人的机会甚至能够逆转战局，所以工程机器人在赛场上取得的每一块矿石都有可能决定结局的走向，则工程机器人在此赛季中的任务尤为重要且艰巨。其中工程机器人最重要的设计就是夹持矿石机构，要保证夹持矿石的稳定性和能够同时调整不同旋转下的矿石姿态，且兑换站口的大

小限制夹持机构大小的设计，故此次夹持应在减小夹持机构面积同时保证夹持矿石力度，防止兑矿时出现干涉和兑换时碰撞掉落等问题。同时根据队伍实际情况选择放弃较难档次矿石兑换难度，从基础的第一第二档矿石兑换出发，打好基石。

（二）设计思路和难点分析

● 机械

结合上述规则改变以及本队的技术水平，我们选择采用传统抬升以及横移机构辅以吸盘用来获取和兑换矿石。预期实现对大资源岛，小资源岛的矿石获取以及最多 3 级的兑换能力。各部分的需求分析以及设计思路如下：

1. 底盘：底盘用来承载上部分机构，同时也是整个比赛中发展最为稳定和常见的，目前工程机器人常用的底盘种类有麦轮底盘和舵轮底盘，上赛季中本队采用了舵轮底盘，但由于舵轮底盘在静止时四轮需要内八实现锁定，因此当工程机器人底盘在进行微小横移时整个车体会发生一定程度的偏转，不利于实现夹爪的对正。相比之下，采用麦轮的工程车底盘方案则更为成熟和稳定，出于此考虑我们选择采用麦轮底盘。

麦轮底盘的悬挂方案同样是值得考虑的一点，由于纵臂式悬挂在左右平移发生时麦轮会具有一个前后方向的自由度，因此容易发生左右侧倾。而左右平移又是工程机器人为实现对位而常有的操作，横臂悬挂可以有效避免这一点但是横臂悬挂所占的空间过大。因此我们仍选择纵臂式悬挂配合使用弹性系数较大的避震器，以及水平安放避震器，尽可能的减弱平移时发生的侧倾对工程机器人带来的干扰。

2. 伸缩及横移机构：由于兑换站的运动空间在一个空间立方体内，因此我们采用了传统的笛卡尔坐标系的机械结构去兑换和夹取矿石。伸所机构主要为获取不同位置的矿石，横移机构为在底盘断电后能够实现矿石的左右横移。目前常用在赛场上的伸缩机构主要有电机齿轮齿条式以及气缸推动式，电机驱动时位移更加灵活可以实现不同长度的夹取，但速度较慢，气缸推动式速度较快且力气较大。由于兑换模式变化以及对机器人末端执行器控制精度要求更高，因此我们放弃了气动方案而采用全电动工程。伸缩机构主要采用单个 3508 驱动齿轮齿条带动整个机构伸出。横移机构目前有上海交通大学开源的末端横移机构，这需要在机器人抬升末端设计一个较大的横移平台；另一种方案是东北大学在 2021 赛季开源的上部机构整体横移机构。相比之下，末端横移机构所占空间较小，在垂直方向可以运动更长的距离，而整体横移机所占空间较大，能够运动

的范围有限。与末端横移机构相比优势在于末端自由度更高，由于没有横移机构的位置限制，使得前伸机构的负载较小，同时操作更灵活。另外由于末端需要更多的自由度，从设计的协调角度来看整体抬升设计能够简化夹爪或吸盘处结构，方便实现不同角度的变化。

3. 抬升机构：抬升机构目前常用的有齿轮链条式倍程抬升机构，链条抬升机构，以及部分链条气动混合式抬升机构。在抬升方面由于上部分机构负载较重，一般较少的采用同步带传动。由于 2 我们采用了上部分整体横移机构，这导致传统的倍程二段抬升无法使用（只有在到达最顶端是横移平台才能实现横移而不发生遮挡）因此我们构想了一种基于绳排机构的二段抬升机构，在第一段抬升中，整个横移平台能够从离地 300mm 处移动到一级抬升最顶部 600mm 处，此时上部分横移机构与一级抬升锁定，一级抬升与横移机构作为一个整体被二级抬升机构提起。如此一来达到的效果是在 300-600mm 段横移机构无法完成横移，但在 600-1000mm 段能够横移，而兑换站最低高度为 700，因此该设计能够初步满足不同高度的抬升以及兑换要求。
4. 夹取机构：主要夹取机构有夹爪与吸盘以及滚吸夹形式，其中夹爪的劣势已经在上文中提过，而滚吸夹同样较为复杂，出于自身实力考虑我们采用吸盘作为夹取机构，原因不多赘述。

● 电控

难点分析	设计思路
矿石姿态控制	首先是改进夹持机构的控制算法，夹持机构具有两个自由度，分别控制其 Pitch 轴，与 Yaw 轴对矿石进行兑换矿石时的姿态控制。用三环串级 PID 对夹持机构电机进行控制，以保证在调整矿石姿态时的稳定。
取矿机构	取矿机构采用了吸盘的形式，因此需要机械结构在伸长到最大距离时开启气泵，对准矿石底部即可完成吸附，但由于矿石落下时会

	对吸盘翻转电机造成较大冲击，需要合适的额参数去整定电机使其能够抵抗冲击，稳定输出力矩。
模块协调	工程机器人中模块众多，需要统一去协调多模块之间的配合，通讯方式等，去协调工程机器人完成夹取矿石等操作，其中重要的改进电控算法配合视觉传输的信息来进行一系列方法，例如用卡尔曼滤波等过滤一些识别中的干扰信号再进行控制矿石夹持机构。
底盘稳定控制	工程机器人底盘在维持原麦克纳姆轮算法的基础上，尝试改进算法，增添陀螺仪数据对工程机器人上下坡或其它不平稳地形进行判断，再对底盘电机进行相应控制，改变倾斜侧电机输出力矩，维持底盘在起伏及不平稳路段的平衡。

● 视觉

难点分析	设计思路
矿石姿态识别	通过安装在工程机器人上的额外相机传感器，对矿石相关特征进行识别与结算，确定矿石姿态和优先级，提供给电控。
兑换站识别	识别兑换槽的关键角点，综合难度信息得到兑换槽的位姿信息，从而便于机器人将矿石准确放入兑换槽。

(三) 研发进度安排

人员安排:

组别	人员	任务
机械组	周宇涵	负责整车机械设计部分的架构与装配。
电控组	周宇涵	负责整车代码的编写与调试。
	吴一昊	协助整车代码的编写与调试。
	潘睿	协助整车代码的编写与调试。
视觉组	汪凯	负责整车视觉代码的开发与调试

进度安排：

研发任务	时间结点
机械结构整车设计	2022/12/15
工程车模型搭建	2022/12/31
整车代码的编写	2022/2/2
整车代码功能调试改进。 测试夹取槽内矿石，空接， 夹取地面矿石等。	2022/2/15
工程操作手的训练	2022/3/1

3.2.6. 飞镖系统

由于没有同学有空气动力学的基础和航模制作经验，加上其他队伍没有可参考的制导先例，经过评估后认为纯机械方案的飞镖研制意义不大，我们没有能力也没有必要进行制导的尝试。加之老队员的数量不多，核心队员力量紧缺，决定放弃制导飞镖系统的研发，将纯机械方案的制作任务交给新队员，让主力专注于主要任务。

待有新队员成长起来之后，考虑让新队员负责飞镖系统的预研，在此同时锻炼其画图能力和分析能力，并尝试使用仿真软件对飞镖系统和飞镖镖体进行动力学仿真等。可以考虑制作原型机，并从本届开始逐渐积累经验。

3.2.7. 雷达

(一) 需求分析

雷达站规则较去年有较大变化，不再有操作手，这就要求雷达站的自主能力需要进一步提高。作为全场唯一可以给全部机器人提供视野的机器人，对哨兵尤其重要。一方面，雷达需要采集关于敌方机器人的所有位置信息，并通过多机通信的方式传递消息，这就要求雷达在设计时需要综合激光雷达和视觉相机的信息，建模得到敌我双方机器人的分布以及其他战场信息，例如敌方飞镖的启动与否、空中机器人的位置和提供相应的预警信息。

另一方面，雷达的计算平台单独供电。在没有功耗和体积的限制后，雷达站的边缘计算算力将远远超过任何一台单独的机器人，所以相应算法也应该单独设计、单独训练。同时雷达距离战场较远，需要使用不同规格的镜头，对不同镜头不同参数的图像进行融合的算法也是设计的关键。

(二) 设计思路和难点分析

难点分析	设计思路
激光雷达与相机联合标定	了解基本联合标定算法，将视觉算法检测到的目标投影在实际的赛场三维建模下，提供给操作手或哨兵机器人决策使用。
雷达专用识别算法	安装了激光雷达的雷达可以联合视觉相机获

	得更多信息，多种信息将更有利于提供给识别算法；且雷达一般安装距离较远，对弱、小目标检测的要求更高，需要单独的训练模型；另一方面，雷达更多关注于机器人而非装甲板，需要单独的数据集于训练策略。
三维重建	根据激光雷达扫描场地得到的点云数据对场地进行三维重建
小地图目标投影和目标预警	计算目标坐标在小地图上的投影。计算小地图上预先标记的预警区域的反投影，对进入区域的目标预警。

(三) 研发进度安排

人员安排：

组别	人员	任务
视觉组	汪凯	负责机器人目标检测算法和装甲板检测，以及激光雷达和 RGB 相机的联合标定
	邹正宇	负责小地图反投影和区域预警，编写雷达的现场标定算法
	曾庆铖	负责雷达和哨兵/其他机器人的多机通信功能

进度安排：

研发任务	时间结点
完成初版的机器人目标检测算法，待出车之后利用队伍的机器人制作更多的数据集；初	22.12-23.01

步确定在场地上用于标定雷达位置的 landmark，并搭建实际场地进行测试	
优化目标检测算法，同时增加检测细节，能够识别出对应的机器人的类型。完成激光雷达和 RGB 相机的标定，同时利用雷达数据获取区域反投影	23.01-23.03
待哨兵出车后，确定和哨兵通信需要的数据并编写接口，利用雷达发出指令实现哨兵的基本控制	23.03-23.04
进一步优化各算法，将雷达的信息加入哨兵决策	23.04-23.06
若进入决赛，再行调整	23.06-23.07

3.2.8. 空中机器人

(一) 需求分析

与上赛季规则相比，空中机器人的尺寸，重量限制没有变化。由于一些原因我们队伍上个赛季并没有做空中机器人，而 23 赛季空中机器人的金币消费方式有了变动，在 175 秒的冷却时间过后可以免费呼叫一次空中支援，也可选择在冷却时间内花费一定的金币呼叫空中支援。且考虑到空中机器人无枪口热量限制，射频高，爆发高，具有很强的秒杀能力，所以这个赛季制作空中机器人是很有必要的。

23 赛季中，空中机器人只有在支援期间才能获得视野，大大削弱了其视野探测的作用，攻击地面机器人与前哨站成为空中机器人的主要任务，故需要安装机动 17mm 发射机构。在机械上，应在保证结构稳定的同时尽可能减小机身重量，还应做好减震。控制上需要使无人机能够平稳飞行，且在一定的射程内尽可能提高射击精度。射击精度也尤其依赖于自瞄，做好视觉辅助瞄准也尤为重要。

(二) 设计思路和难点分析

● 机械

难点分析	设计思路
无人机平稳飞行，控制灵敏	尽量设计重心处于机身中轴线上，且靠近桨叶平面为宜。
	机架设计对称结构，使重心位于其重心处。
	云台合理布局，其重心尽可能保持在机身中轴线处。
	采用中心供弹，缩短供弹链路，使云台重心到机身距离缩短，不仅提高了重心，还减小了供弹链路的卡弹几率。
	采用弹仓上置。
合理设计供弹链路，稳定发射不卡弹	采用中心供弹，缩短了供弹链路
	云台 pitch 轴处弹链采用软管连接，设计合适角度使软管正常工作，在不卡弹的同时缩短供弹链路。
机架稳定性	合理布局电池、裁判系统与飞控的位置，在保证机械强度的同时减小机身重量，并尽可能减小机身震动。

● 电控

难点分析	设计思路
无人机室内稳定飞行	采用 A3 配备 Guidance 室内定位实现飞控

电源供给	六块 24V 电池两个个一组，组内串联后三组并联为无人机提供 48V 电源。为裁判系统以及云台供电部分采用 48V 转 24VDCDC 模块供电。PC 部分则由 24V 转 19VDCDC 模块供电。
------	--

● 视觉

难点分析	设计思路
稳定的自瞄算法	空中机器人能以第一视角的全局画面从空中进行射击。但空中机器人的本身抖动较大，非常容易导致射击的偏差较大。装甲板识别采用改进后的四点网络直接识别装甲板四个角点，相较于矩形框拟合误差更小；预测方面采用拓展卡尔曼滤波，对装甲板的运动进行预测后，根据预测的结果进行弹道补偿。最关键的还是要加上“消抖”的算法减少相机抖动的影响，使识别和预测的结果更加准确。
特殊的弹道补偿	由于空中机器人处于高空作战，其垂直高度与普通地面机器人的差异较大，需要计算弹道补偿的初始位置不同。
击打目标的选择	空中机器人的视野范围广，击打目标多，我们需要根据实际需求编写相关算法选择合适的目标进行跟踪和击打。

(三) 研发进度安排

人员安排:

组别	人员	职责
机械	江洋	负责中心供弹设计
	辛丰玲	负责整车机械结构设计
电控	江洋	无人机飞控，云台控制以及电源设计
视觉	邹正宇	视觉算法开发和调试
	汪凯	视觉算法开发和调试

进度安排：

研发任务	时间结点
设计中心供弹结构	11月1日至12月5日
设计空中机器人机架	12月5日至12月15日
组装无人机并测试飞行	1月15日至2月15日
针对调试时出现的问题进行修补。	2月15日至3月1日
电控视觉联调，完成整车所有功能。并模拟赛场战斗。	3月1日至4月15日
根据联盟赛反馈修改。维修战损部位。	4月15日至5月15日
如果打入总决赛再做调整。	5月15日至7月31日

3.2.9. 人机交互

（一） 赛场定位以及研发方向

人机交互系统根据设备大致可分为 DT7 遥控器、图传链路、裁判系统学生串口三个部分，人机交互旨在通过上述三个设备完成包括：机器人控制（包括键鼠控制、遥控器杆量控制）、

车间通讯、自定义控制器、操作端 UI 绘制等功能。

上个赛季我们实现遥控器杆量控制，通过与操作手的交流形成了一套优良的键鼠控制下的操作键位。同时通过向裁判系统发送数据实现操作端的 UI 绘制，方便我们在主界面查看机器人各种运动状态、超级电容容量、姿态角以及射表。

在上赛季的基础上，本赛季除了已经相对成熟的遥控器杆量控制、键鼠控制（通过遥控器）外，在 UI 绘制、图传遥控器链路的键鼠控制上需要更进一步的研究。

（二） 人员安排

组别	人员	职责
电控	申宇豪	负责 UI 界面设计、车间通讯、图传遥控器链路的键鼠控制以及裁判系统通信协议的迭代更新。
	曾庆铖	负责通用的人机操作系统的迭代更新，包括与操作手的对接以及相应的键鼠控制方式的优化。


（三） 需求分析与设计思路

● 更稳定的控制数据传输链路

上赛季在通过遥控器杆量以及键鼠对机器人进行控制的过程中，时常发生遥控器断连的情况，分析原因后，发现是遥控器接收端放置位置不佳，碳板对 2.4G 通信存在影响。

本赛季，阅读机器人制作规范手册后，发现图传遥控器链路传输遥控器相关数据的方式：

2.1.2 无线电

- 组委会推荐参赛队伍使用图传遥控器链路控制机器人。
-  图传遥控器链路指相机图传模块中用于传输遥控器相关数据的链路，可替代 DT7 遥控器，比 DT7 遥控器具有更优的稳定性。

图传遥控器链路指相机图传模块中用于传输遥控器相关数据的链路，可替代 DT7 遥控

器，比 DT7 遥控器具有更优的稳定性。图传遥控信息通过图传发送端的 3-PIN 串口发送，协议与遥控器基本相同。

- 快速详实的自定义 UI 界面

上赛季比赛过程中时常出现自定义 UI 刷新速度慢，不能及时反馈机器人状态的问题。综合分析发现两大原因：裁判系统串口发送接收协议效率太低，占用了大量资源；UI 绘制的命令过于简单粗暴，导致大量 UI 绘制命令堆积，间接导致了 UI 刷新的卡顿。

针对以上问题，本赛季主要方向为：探究更为快速的串口接收发送方式，比如使用 DMA，优化数据结构。除此之外，在 UI 内容方面，界面上添加标度辅助操作手无视觉近距离射击。增加环形动态能量条显示超级电容容量。增加状态栏目显示机器人各部位运行状态以及工作模式。增加视觉识别框以提示视觉是否识别到当前目标。

（四） 物资需求和资金预算

需要一整套裁判系统，由于有上届的遗留物资所以不用安排预算。

（五） 时间安排

研发任务	时间结点
裁判系统串口数据接受与发送的新方式	11 月 1 日至 12 月 15 日
UI 以及车间通信的代码编写，完成一套完整的步兵 UI 设计，并编写教程以便于其他兵种的 UI 设计	12 月 15 日至 2 月 15 日
步兵 UI 的上车测试，并且完成通过图传链路的键鼠控制从而对机器人进行操作。	2 月 15 日至 3 月 15 日
完成其他兵种的 UI 绘制，并根据操作手训练的反馈改进现有 UI。	3 月 15 日至 4 月 15 日
根据联盟赛操作手的反馈修改。	4 月 15 日至 5 月 15 日
如果打入总决赛再做调整。	5 月 15 日至 7 月 31 日

3.3. 技术储备规划（技术中台）

3.3.1. 硬件

● 研发任务

硬件由于技术断代时间较长，直到本赛季才成立硬件组，之前赛季所使用硬件产品除了很早之前的学长开发的，几乎全为购买的成品模块，比如超级电容控制器就一直使用的雾列产品，而随着比赛规则的更迭，相当部分的硬件模块需要自研以及改进。

首先是分电板，过往赛季使用的分电板是 17 级的学长设计，体积较大，不易安装，给机械装车以及电控布线都带来了极大不便，本赛季需要设计新的分电板，缩小体积，增加接口，为机械组的装车以及电控组布线调试增加便利。

其次便是超级电容模组，之前的赛季一直使用的是 10 个 50F/2.7V 的超级电容器串联，虽然耐压值较高，但是容量较低，而且由于未开发升压充电模块，实际使用过程中并不能充到那么高的电压，是对参数值的浪费，造成电容器所能储存的能量的降低，本赛季预计改进这一设计，采用 9 个 60F/2.7V 的电容器串联，达到 24.3V 的耐压值，充电充到 23.6V 左右，比老的电容模组更接近 2000J 的能量，而且减少电容器的数量，在一定程度上降低了成本。

再者就是电滑环转接板，由于电滑环安装上之后便不易拆卸，一旦发生意外断裂，必然要大动干戈拆卸非常多的东西来维修或更换，而有了电滑环转接板之后，将滑环线直接通过特殊接口焊接在 PCB 上，若出现意外方便后期维修及更换，而且可自定义引出接口数量，为电控布线调试提供了很大的便利。由于步兵机器人与英雄机器人结构的不同以及使用电滑环规格的不同，需要定做不同的电滑环转接板，在听取我们英雄电控负责人的需求和建议后，将所需的继电器模块和电滑环转接板设计在一起，为其接线提供便利。

最后便是硬件组的最主要的工作：研发超级电容控制器，过往赛季由于在硬件上面投入的人力物力太少，队里的硬件基础几乎为零，超级电容控制器一直购买的雾列产品，规则的变动使得该模块不得不自研，虽然是零基础，但是好在学校在资金方面给了很大的支持，RM 官方论坛和硬件交流群里也有不少优秀的开源设计，为研发过程提供了很多便利。而由于队内技术积累的薄弱，加之负责人的编程能力较弱，第一次做采用 TI 的集成超级电容充电芯片，且暂不考虑升压设计。

该项目大概从 2022 年 8 月立项，至 2022 年 12 月已经先后更迭了五代，每一代都有不同的问题，第一次做总会踩到很多意想不到的坑，而且由于所有模块都集中在同一块板子上，常常因为一小部分模块的意外损坏导致整块板子报废，在成本上有不小的损失，下一代将采

用叠板设计，即将超级电容控制板的控制部分和功率部分做成两块板，其中一个板块发生损坏时另一个板块仍然可用，便能在某一模块出现问题时不必再更改整块 PCB 的布局，节约时间以及成本。待到有了成熟稳定的方案以及技术积累足够后，也将尝试做双向 DCDC 的超级电容控制器，以求更高的能量利用率。

● 培训任务:

本赛季招新活动中出现了不少想要加入硬件组的新同学，而硬件组必然不能只会画板，有一定的编程调试能力也是十分重要的，从十月中旬招新结束到十二月，由电控组组长先进行编程的培训，而后才分流，硬件培训第一步是焊接，做的转接板让新生焊了不少，大概能掌握 XT 航空插头以及 GH1.25 的焊接；下一步便是自学 AD、立创 EDA 等画板软件，期间负责人也写了一部分培训文档介绍基本电路原理、基本电子元器件等，但还是以自学为主。大概也就是寒假的时候，新生的软件使用和一些理论概念都达到一定水平时，将布置难度更高的任务，比如绘制一些比赛常用 DCDC 模块以及 STM32 的最小系统板，还有对开源文件的学习以及应用，寒假过后有了一定水平，再去承担更多的比赛任务。

3.3.2. 电控

● 框架建设

电控组现已全面转向 HAL 库，建立起基于 RoboMaster 开发板 C 型为基础的双板兼容程序框架。这使得开发者可以专注于逻辑层面的交互和控制算法的设计，不用担心底层复杂的协议和数据处理。新框架对于新队员更加友好，上手十分简单，各个模块直接弱耦合，非常易于扩展。后续准备进一步移植到 C++ 平台，进一步实践面向对象的设计。

现要求队员学习使用 git，一改从前使用 u 盘拷贝的远古协作方法。代码已经开源在 Gitee 组织：https://gitee.com/hnuyuelurm/basic_framework

● 基于模型的算法设计

基于 PID 控制的算法已经几乎走到了进步的尽头。即使有很多启发式的改进，其缺乏模型和数学依据的方法始终为人诟病。本赛季拟加入基于模型的设计，尝试引入系统辨识和成熟的最优化算法。目前已经设计了一套通用的 LQR 控制器和卡尔曼滤波器。

● 感知决策控制一体化

广东工业大学 DynamicX 和武汉工程大学都有这方面的实践经验且代码已经开源。视觉控制一体化可以充分利用上位机强大的运算能力，并大幅度减小通信开销和对传感器时间对齐的处理。现采用的大部分电机等都使用模块化设计，可以通过成熟的 CAN/USART 等接口

进行数据交互和控制，因此逐步转向单主控是进步的必由之路。

3.3.3. 视觉

●装甲板识别的改进

我们原先采用的方法是神经网络识别出装甲板的大致位置后，利用传统算法来获取装甲板的四个角点（灯条的顶点）和具体位置，这样的准确度不高，而且容易受参数设置和光线的影响，非常容易出现错识别、误识别的情况。这赛季我们打算直接利用神经网络识别出灯条的四个角点，以此来确定装甲板的位置，这样准确度高，误差小，可以轻松的识别出多个装甲板。同时也方便我们对装甲板的位置进行预测。

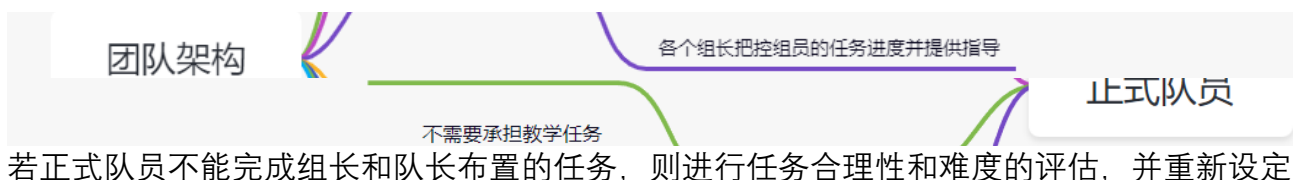
●卡尔曼滤波实现自瞄

上赛季我们主要依靠操作手来实现瞄准，但实际效果并不理想，这赛季我们希望增加自瞄系统来辅助操作手更好的击打装甲板。根据神经网络得到四个角点，进行 PNP 解算便可以得到装甲板的位姿。那么我们可以利用卡尔曼滤波对其接下来的运动进行预测，实现“自瞄”的功能。同时，当装甲板消失的时间较长时，比如三十帧时，我们便要终止此次预测，当下次检测到装甲板时重新开始预测。当然具体的算法还需要随着实际效果继续完善。

●反陀螺算法

当敌方机器人处于陀螺状态时，我们难以采用自瞄算法对其进行预测和跟踪。一是因为此时利用卡尔曼滤波进行预测误差较大，二是因为高速旋转下枪管识别的方向不断切换，造成枪管一直抖动，击打方向不稳，击打命中率较低。因此，在判断对方机器人处于陀螺状态时，我方启动反陀螺算法，不需要继续使用自瞄算法进行预测，云台不再随装甲板移动。而是根据敌我距离以及敌方机器人旋转角速度等信息计算出最佳的子弹发射频率，锁定瞄准机器人的中心，进行击打，达到反陀螺效果。如果对方出现了无规律的旋转等情况导致难以预测，必要条件下也可以仅对整机的移动利用卡尔曼滤波进行预测然后直接对准敌方机器人中心位置进行火力覆盖。

3.4. 团队架构



完成期限，督促任务完成。再次延期，则考虑降级为梯队队员。在成为梯队队员之后，仍然无法按时完成要求的任务，考虑移出队伍。新队员成为梯队队员之后主要承担新技术开发之后的测试任务和维护任务，在学习的知识足够并充分了解机器人的各个技术点之后，考虑成为正式队员，安排额外的技术研发任务。

遇事不冲动，能够平和地和人交谈探讨问题

性格

招募要求

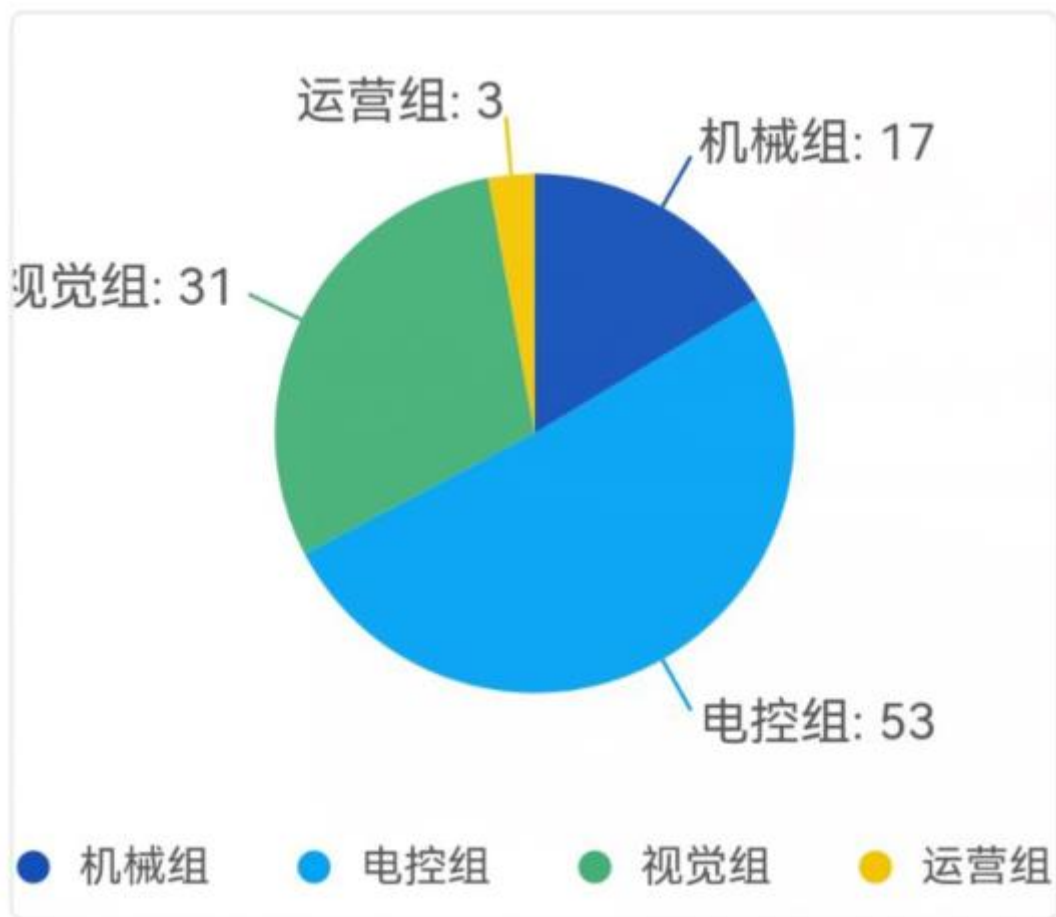
预计队伍规模：

- 正式队员 35 人
- 组长各技术组各一人，队长/项管/宣传经理/招商经理各一人
- 梯队队员 20 人
- 预备队员 40 人

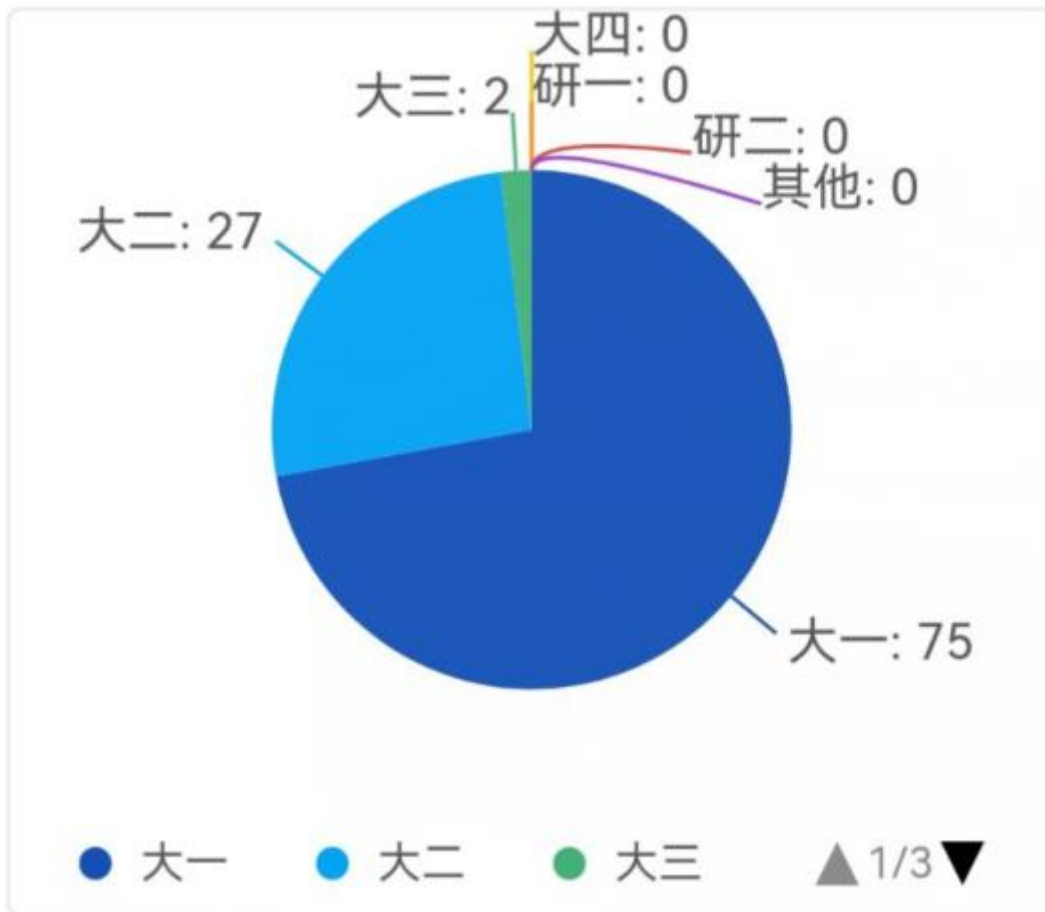
3.5. 团队招募计划

本赛季的招新已经完成，主要通过三个渠道：线上宣传、军训溜车展示和实验室参观。

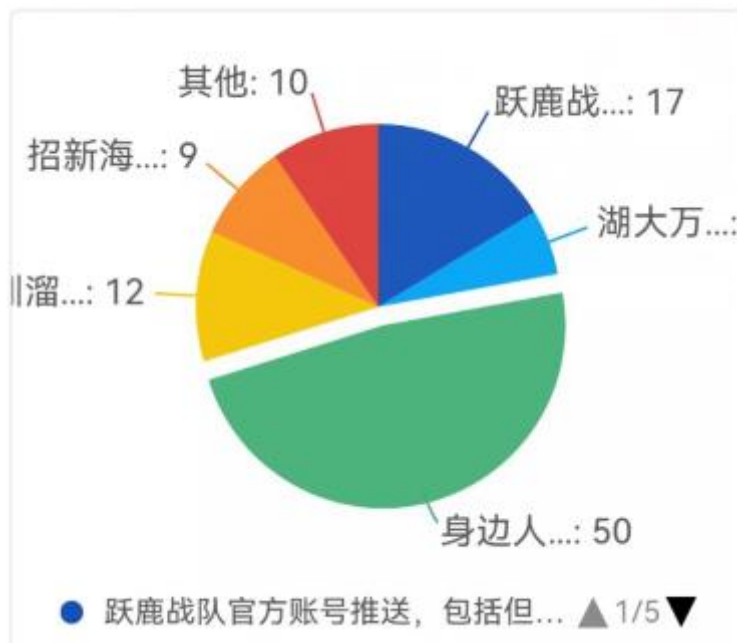
招新群最后共有 314 位同学，有 104 位同学填写了报名表。各组进入的人数如下：



年级分布:



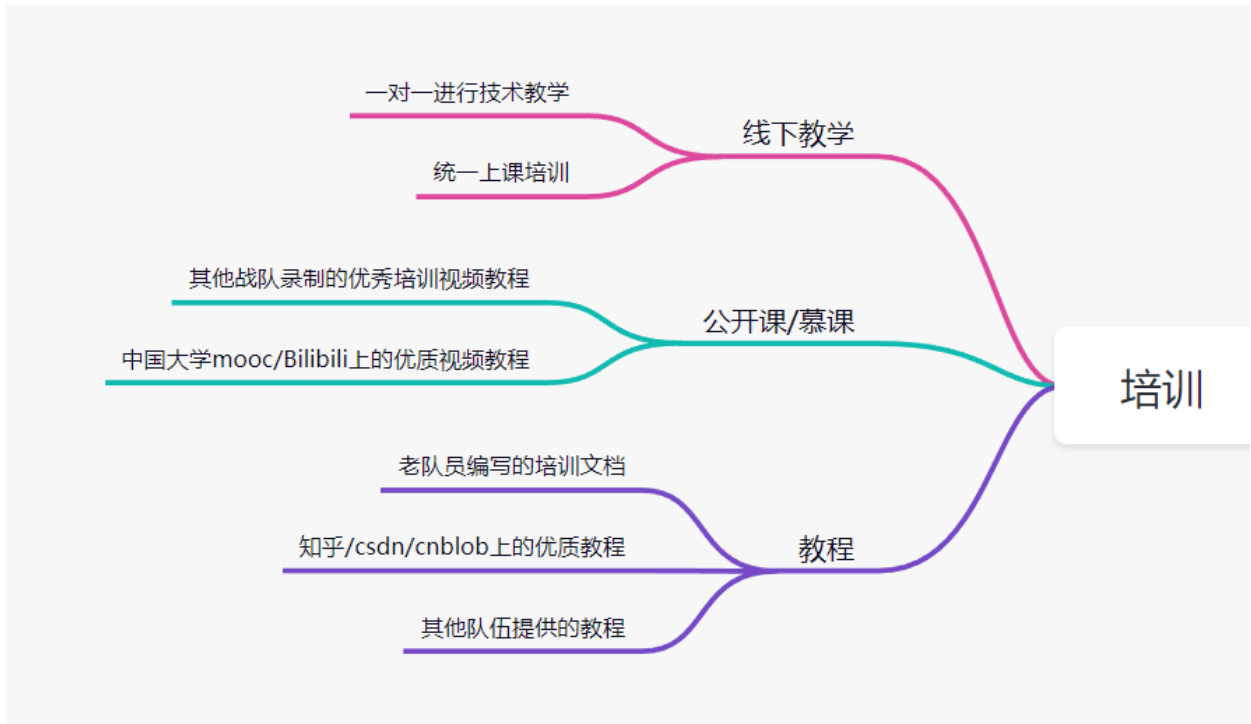
了解渠道：



根据招新情况和统计数据，机械组的报名人数较少，后续考虑通过学院和教师的渠道帮战队进行宣传。大一新生始终是人数最多的，身边人推荐是最多的报名来源，拟在下一次招新时借助军训班助的力量向新生进行宣传。也考虑进行自习走班，在自习课间进教室宣传。

3.6. 团队培训计划

- 第一阶段的招新培训已经完成，通过培训和考核的同学已经加入战队成为预备队员。在对内进行进一步的学习培训，任务安排之后根据情况考虑成为梯队队员和正式队员。第一阶段的培训有三种形式：



电控组培训时还引入了积分制度，在完成某个目标和学习任务之后给予一定的积分。当积分达到要求时即入队（以及后续的梯队队员/正式队员分配）。根据新队员和负责培训的老队员反馈，这种方式值得推广。后续考虑在视觉组和机械组运行。

- 第二阶段的培训主要以自学（包括自行查找论坛资源/开源代码和资料/网络教程/队伍提供的资源链接等）为主，同时辅以项目制实践，由老队员一对一进行指导。同时，为了充分发挥机器人多学科交叉的魅力，统一进行机器人通识课培训，让每个技术组之间不割裂、进行充分的交流。

机械组由老队员布置对应分组的任务，为新同学审图并提出修改意见；在装车的过程中感性认识机器人机构和加工工具等。

电控组同样采用一对一教学，手把手带着新队员学习代码框架的各个模块并完成复现。通过将模块移植到新平台、亲自动手调试底盘和云台以至于整车。和视觉组有调试联动。

视觉组采用一对一教学，老队员带新队员看代码并理解整个程序的流程。同时设计 aruco

和 apriltag 识别算法，和电控同学联合调试。后续根据电控的同学调好的云台，设计装甲板识别算法并进行优化。

- 完成第二阶段之后，新队员应该拥有基本的机器人认识能力和所在技术组的开发能力，此时进入任务分配和进一步的学习/探索阶段。第三阶段暂时没有指导性的纲领建议。拟要求不同技术组的同学组成项目小组（兵种组），在开发的过程当中相互介绍自己技术组的知识并提出建议，实现学科交叉融合和知识学习，教学相长。

4. 基础建设

4.1. 可用资源分析

类别	来源	资源描述	初步使用计划
资金	机器人学院	学院直接提供所有经费的支出报销	有学院资金支持，不需要担心经费不足的情况，可以专注于技术的研发和积累。
物资	往届遗留	大量电机、运算平台、开发板等	继续使用，并进行分类的数字化管理，防止丢失和损坏。
加工资源	往届遗留	雕刻机、钻床、3D 打印机、切割机、光固化打印机	尽量减少手动加工零件，能够外包加工的尽量外包；主要用途是让队员熟悉相关工具，感性认识加工过程并在有需要的时候进行应急加工。3D 打印机可以帮助快速开发原型，加速研发进程。
宣传资源	媒体、社交平台	已有大量的粉丝积累	发布战队备赛日常和人物志等，吸引本校的新同学加入，并扩大战队的影响力。
服务器	机器人学院	2 台深度学习训练平台和 1 台塔式服务器	用于视觉组的模型训练和比赛服务器搭建。已经完成了队伍网站和 NAS 网盘的建设，用于协作和代码/图纸管理
物资	往届遗留	包括机械的各种零件、电控的硬件模块和焊接贴片元件等	进行数字化管理，减少浪费并提高寻找工具和零件的效率。

4.2. 协作工具使用规划

电控组和视觉组的代码管理采用 Git，将代码托管在实验室的服务器和 gitee/github 上，方便大家随时随地访问。机械组和硬件组拟采用 ever craft 进行图纸管理（类 git 的操作），方便多人协作和进度管理，目前暂时将最新的图纸上传到实验室 NAS 网盘上，任何人都可以方便的下载查看。

往届曾使用过 Teambition 和 ONES，但队员反应使用过于负责且没有统一标准（但实际上是进度根本没有推进），现改为使用实验室网站，将所有的任务进度统一采用 wiki 的方式管理。在分配任务之后，由队员编写计划书，设定可量化的任务内容和完成期限，同时通过链接的形式将说明文档和技术报告附在内容页。网站支持在线 markdown 编辑和评论功能。

要查找相似的工作或监督进度，可以使用时间树的分组或技术组/兵种组的分组，所有人员的工作一目了然。网站还支持搜索功能，可以通过关键词直接找到有帮助的技术文档等，方便传承。目前视觉组正在进一步优化网站的使用体验。

4.3. 研发管理工具使用规划

同 4.2，研发管理采用实验室网站 wiki。目前拟在每个年度结束之后，导出整个赛季的进度和技术文档等，生成编译好的 html 文件。之后预计通过端口转发和内网穿透将实验室服务器映射到外部网络，使得在任何地方都可以访问网站（目前还需要通过学校的 webvpn，未使用校园网时下载机械图纸较慢）。

4.4. 资料文献整理

得益于实验室服务器网站的建立，现在所有的资料可以通过校园网访问，即使在校外也可以使用 webvpb 进行连接。所有的资源都整理在实验室的 NAS 网盘中，可以索引。外部链接统一保存在表格中，方便访问。



网盘支持离线下载功能，实验室购买了若干个大容量的硬盘，在闲时会自动将表格中的外部

链接资源下载到本地（包括开源图纸，代码等）。在实验室和校内访问网盘都可以获得极高的速率（600Mbps+），大大方便了资源管理。

4.5. 筹集资金计划及成本控制方案

- 由于学院提供的资金充足，关于主要备赛的资金来源不需要担心。物资购买的方式为将物品信息和购买链接提供给学院代购，由其直接代为购买寄送至实验室，不需要队员先行垫付。但流动资金较少，拟寻找赞助商和合作方提供现金支持，并处理实验室不再需要的物资，进行出售。
- 关于成本控制方案，在发采购时使用表格统计购买物资的分类和用途，并利用视觉组成员编写的 python 脚本，配合实验室服务器自动归类各个项目的资金使用量。队长和项目管埋实时监测采购的填写情况，就不合理的项目与队员商讨。

4.6. 便民服务

- 实验室提供了个人网盘注册，从此免除百度网盘龟速下载的烦恼。高达百兆的传输速度用过的同学都说好。每位同学有初始 10GB 的空间，根据任务的完成情况、对队伍的贡献和打开情况进行增加。
- 实验室配置了无线打印机和免费的复印纸，妈妈再也不用担心我买复习资料被坑了。
- 3D 打印机的闲时使用权。
- 数台新增的超强性能服务器，已经配置好深度学习和仿真的开发环境，课设和其他比赛手到擒来。
- 显示屏。为满足要求的同学配置额外的扩展显示屏。只要来实验室，屏幕立刻变大两倍。
- 后续拟购买/制作写字机器人，免除大家手抄实验报告和课设计划书等的烦恼。
- 学长学姐提供课内教材，任大家借阅。实验室设立图书角存放了大量技术书籍和教材，也有小说和文学作品供大家放松品鉴。
- 耗材和各种模块的使用权。

5. 运营计划

5.1. 已有基础

湖南大学跃鹿战队成立于 2018 年 5 月，迄今为止已参加过四届全国大学生 RoboMaster 机甲大师高校系列赛。运营组作为战队的重要组成部分，在宣传赛事进程、展现战队风采、传递机甲精神等方面发挥着不可忽视的作用。为更好配合战队做出全局性赛事规划，积累实操性经验，运营组作出如下分析规划。

5.2. 现状分析

（一）内容生产

结合 2022 赛季情况，各平台累计发布内容将近 300 条，其中微信公众号占据大头，累计发布一百二十余条，为主要宣传渠道。在此基础上，我们获得了 2022 赛季“优秀宣传小组的称号”。现分析存在的不足：

1、类别分散，定位模糊。

以公众号为例，划分了若干个板块，但实际做的内容很分散，没有统一归为某一类别。平常的内容也涉及各方面，跳跃感强。

2、时效性较弱

一是没有及时抓住热点，错过策划时机；二是内容发布的时间较晚；三是各平台同一内容发布不同步。

3、信息缺口明显

缺乏必要的信息介绍，使得新关注或者新了解赛事的用户难以获取全面信息。以微信公众号为例，缺乏集中的赛事介绍、兵种介绍和引导设计。

（二）用户画像

综合各平台来看，总粉丝数量已超过 2500，基数可观但目前增速缓慢。粉丝中以战队成员、校内同学为主，存在以下不足：

1、受众涵盖面不广

2、粘性不强，活跃度不高

（三）形式风格

总的来说，我们划分了若干个板块，在一些特别的板块如“跃言跃语”、“干货篇”“大事记”设置了统一可辨的风格，但日常向的内容风格比较杂乱，有时候形式大于内容，观感略差。

（四）外联工作

2022 赛季战队获得松灵机器人支持，但总的来说对外联系、拉取赞助的渠道有限，主动性较弱。

5.3. 宣传规划

按照赛季时间轴梳理重要宣传节点并确定以下执行动作：

时间节点	月份	负责人	TO-DO	备注
招新期	2022 年 9 月-10 月	于琪	1. 招新会 2. 招新宣传片制作 3. 官方赛事信息同步	线上线下相结合
培训期	2022 年 10 月-12 月	运营组全体成员	1、干货分享 2、培训情况跟进记录 3、人员采访	各组别兼顾
备赛期	2022 年 1 月-2 月	运营组全体成员	1、干货分享 2、线上自习室 3、周边、队服设计	充分利用线上渠道组织队员假期联络互动
	2022 年 3 月-4 月	运营组全体成员	1、高校联盟赛赛事记录 2、备赛日常	积累素材，为纪录片剪辑做准备
	2023 年	运营组全体成员	1、赛事预热	风格积极

	5月-6月		2、备赛日常	
参赛期	2023年 7月-8月	运营组全体成员	1、对抗赛、单项赛、区域赛 赛事记录 2、赛事回忆录 3、参赛纪录片	内容更为正式、风格偏宏大

在上表总体规划下，作出以下安排：

（一）微信公众号

1、挖掘亮点、创新内容

基本上是围绕跃鹿战队来策划内容，重点关注队员动态及进度安排；同时会在原有栏目的基础上，删减一些栏目并开拓一些有趣的新栏目，比如“小剧场”“跃运跃动”等系列。

调整如下：

主要板块		主要内容	更新频率	负责人
跃鹿大事记	新闻稿、活动宣发	全体大会、团建、招新等重要活动记录	依具体活动而定，事后3日内发布	于琪 王羽康
	跃鹿周报	作为“跃鹿大事记”的补充，以周为单位，风格较新闻稿更轻松	一周一更	王羽康
跃小鹿生活	PLOG	照片为主，展现日常瞬间	两周一更	黄思婷
	跃言跃语	群内有趣的聊天记录	不定期，约一月一更	王羽康
	跃鹿电台	围绕学习、生活等个人经历或热点话题开展“茶话会”	不定期，一赛季内更新三期左右	于琪
	干货	队内各组干货分享	一月一更	于琪

	海报	节气、节日、活动海报	依实际情况而定， 提前策划制作	张雯悦
	跃运跃动	队员们的运动风采图鉴	一月一更	黄思婷
鹿小 跃轶 事	小剧场系 列	记录有梗瞬间的漫画小剧场	一月两更	于琪 张雯悦
	Drama 日 常	不同于 PLOG，风格更侧重趣味 性、剧情向的日常记录	一周一更	张雯悦
其他	转载	转载大疆官方、其他战队、 B 站的内容	依实际情况而定	于琪

2、确保发布的频率和数量

每周 2-3 条内容，图文结合，以文字为主。

3、删繁去冗，风格突出

运营组讨论并确定了若干种服务日常内容的风格，详细到字体大小、字符间隔、常用配色（蓝白配色），特别确定了几个主要栏目的封面，希望将整个公众号做得更有辨识度和高级感。

具体参考如下：



<p>小剧场</p>	  <h1>跃鹿 小剧场01</h1>
<p>干货</p>	<p>—— 跃鹿 · 干货 ——</p> <h1>超级电容均压板 改进及相关问题</h1> <p>电控组</p> 
<p>其他 (即采用相同 模板, 仅替换 字体和图片)</p>	

综上, 目标是产出更多优质、精品的内容, 以及粉丝数量突破一千, 争取更多专业、领域的用户关注。

(二) B 站

B 站重中之重在视频的发布上, 主要规划以下几个方面:

1、数量

计划保证 1 月 3-5 条的发布数量。

2、类别

以日常生活记录、备赛进度、主题视频为主。如技术组考核、全体大会、装车、调试代码等时常较短的一类，还有策划、拍摄、剪辑都比较费时费力的一类，如“组间交流”、赛季回顾、战队宣传等。在考虑推出人物专访系列，留下大家的青春靓影。与此同时，B站开设了专栏系列，可以同步转载微信公众号文章，发布原创干货、日常内容。

具体见下表：

板块	内容	更新频率	负责人
装车调试	备赛中的装车、调车、讨论、测试等记录，内容简短	一月 1-2 条	于琪
趣味整活	从比较新颖的角度切入，可配合网络热点适当剪辑，形成鬼畜/扮演/剧情向等风格的视频	一月一条	张雯悦 王羽康
战队宣传	围绕战队文化形成的风格严肃、正式且能传递精神价值的战队纪录片/宣传片	赛季内 2 条	张雯悦
活动记录	招新、会议的片段记录	依实际情况而定	张雯悦
人物专访	注重新老队员的亮点挖掘，可多人共同拍摄	赛季内 2-4 条	张雯悦
干货分享	焊接、打印、组装过程中的教学	一月 1-2 条	王羽康

（三）其他官方账号

微博和 QQ 账号不限制每日发布数量，以转载微信公众号为主，同时以趣味性站位，发布更加轻松活泼的日常内容。

（四）其他

1、社群的运营

会同步微信公众号发布的内容，同时担负答疑解惑、技术交流的职责。

具体见下图：

社群	说明
QQ 活动群	
微信活动群	

2、周边

(1) 表情包绘制：在跃鹿 IP 小人的基础上，绘制趣味生动可实用的战队表情包，扩大影响力。

(2) 队服：在 2023 年 4-5 月份征集意见，确定样式，设计一套新赛季队服。

(3) 实物周边：参考以往样式和其他队伍，在 2023 年 4-5 月份设计 5-7 种新元素周边。

3、组内互动

运营组将参与设计机器人的外观。

5.4. 商业计划

(一)、招商需求分析

明确战队需求与赞助商的需求，有助于招商方案的制定和实施，提高队伍招商的成功率。

1、战队需求

① 最主要需求从赞助商处获取流动资金的支持，战队目前资金来源于学校学院的资金支

持，主要是采取先垫付后报销的形式，报销的时间滞后、流程复杂等问题都对队伍的研发进程有极大的制约，战队急需流动资金来支撑队伍研发、培训、管理等各项活动的进行。

② 与原材料、生产加工等方向的企业建立合作关系，从而获取更充足的原材料、更高性能的加工设备和更稳定的测试设备和场地。

③ 扩大队伍的知名度和影响范围，获取更多支持，同时扩大赛事的社会影响力。

2、赞助商需求

① 提高企业的知名度和影响力，RM 是一个非常具有影响力的平台，作为参赛队伍，战队可以通过官方宣传、校内宣传等方式扩大赞助商的知名度。

② 进行技术交流，推动企业技术迭代。企业可以通过战队可以对材料、设备等进行测试反馈，有助于企业对设备、材料等的研发与升级。

③ 吸纳相关人才。队伍聚集着学校学院的优秀学子，赞助商既可以在长期投资的实验室队伍中吸收相关人才，储备人才资源；也可以通过队伍建立与学校的联系，在校园招聘中更具有影响力和竞争力，建立属于企业自身的招聘渠道。

④ 树立品牌形象。队伍隶属于高校，企业通过战队建立与相关高校的合作关系，积极履行社会责任，有利于企业在上树立起优秀品牌形象，助力企业长期发展。

（二）、招商目标

基于战队招商现状制定以下两大目标：

1、获取赞助资金，目标赞助金额：10 万+。

2、获取招商经验，初步建立企业资源网。跃鹿战队在本赛季初次尝试对外招商，除了设定目标赞助金额，更希望能够从此次招商中收获经验与教训，通过与相关企业的联系，能够了解各类企业的情况，建立相关资源库，为后续招商工作开展打好基础。

（三）、执行方案

1、招商对象

主要对象：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。

其他对象：餐饮行业、公益机构、娱乐行业、校园团体、创意产业行业、组委会认可的其他行业。

2、执行方案

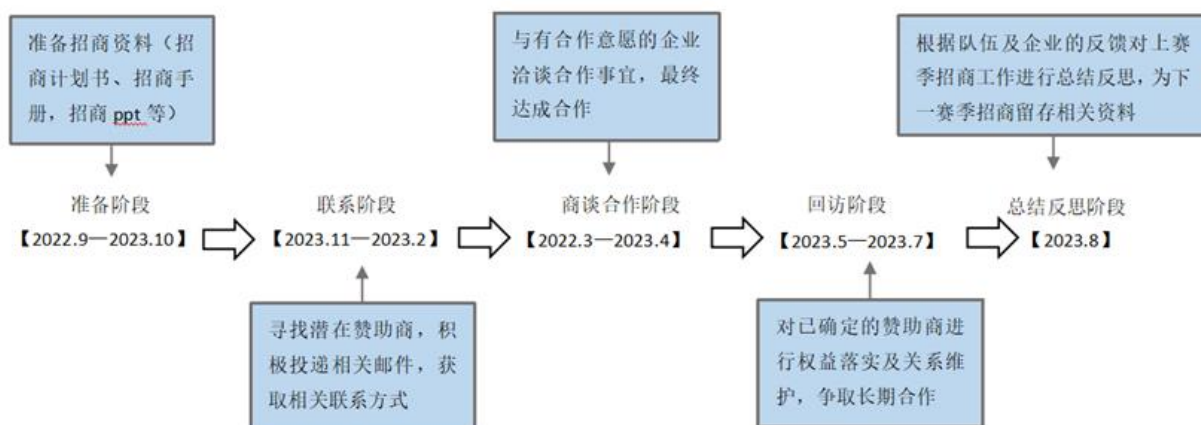
① 资金赞助类，以湖南长沙本地产业为重点，利用同地域优势，线上线下交流并行，寻找可能潜在的合作伙伴。

② 技术支持类，以高新技术企业为重点，其中以中小型公司为主体。抓住校招机会，或者挖掘学校、学院、校友或者本地周边资源，积极获取潜在的赞助商联系方式，建立联系之后结合不同企业需求，制定适宜的合作计划，寻找双方利益最大化的合作方式。

③ 材料加工类，汇总战队平常购买零件的商家、厂家；学院采购物资的企业等资源，洽谈长期合作，实现购买优惠，甚至原料、加工支持。

④ 其他相关性比较弱的行业招商困难度比较高，可以在上述三个重点招商项目进行的同时，积极进行尝试，拓宽招商范围，挖掘更多获取赞助的可能性。

3、招商时间计划表



（四）、招商说明

参赛队招商项目仅针对参赛队伍在比赛中的服务供应和赞助支持，目的只限于支持和帮助参赛队顺利参加 RoboMaster2023 竞赛，不涉及到赛事其他层面的回报及权益。其具体权益体现以合作双方签署且经战队所属院系领导与大赛组委会审核通过的《合作协议》为准。

1、赞助商义务说明

① 经费支持：承担参赛队伍参与本次赛事的相关费用开支，包括但不限于零件采购、差旅、交通费用等。

② 实物支持：向参赛队提供参赛所需零件、原材料等，实物种类及数量由双方协商确定。

③ 其他支持：合作双方达成的其他合作内容。

说明：该项赞助行为是参赛队与参赛队赞助商在 RoboMaster2023 竞赛基础上的合作赞助。

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及赛事官方赞助商的利益。

2、赞助商权益说明

① 时间：参赛队提供赞助商的权益有效期会在参赛队和赞助商签订的《合作协议》或类似的协议中做出明确规定；

② 范围：在不违反相关国家法律的前提下，参赛队赞助商可在其所赞助的队伍参与的赛事环节及区域范围内使用大赛组委会授予的相应权利；

③ 冠名：其中参赛队冠名赞助商在比赛期间享有大赛组委会授予的制定赛队的冠名权益，且在参赛队与赞助商签署且经组委会审核通过的《合作协定》中最终确定的相应冠名方式。

④ 其他权益：在赞助商与参赛队达成的《合作协议》中除上述权益之外的其他具体权益。

3、权益回报

① 赞助商类别

赞助商类别	席位数
冠名赞助商	1 席
一般赞助商	若干
合作伙伴	若干

② 各类别赞助商的具体权益回报

a. 冠名赞助商

赞助金额：5 万元及以上

样例：XXX-机器人战队

回报一：冠名及贴牌

俱乐部冠名赞助商有权为本俱乐部冠名，且可在其战车、参赛队队服指定位置喷绘和张贴其品牌商标或产品名称。

回报二：官方宣传

赛事官方网站对于赛队的介绍中，可对其冠名赞助商品牌名称、logo 进行部分体现；战队官方微博中对冠名赞助商品牌做出体现；全国分区赛阶段所属分区赛，战队对抗比赛场次中现场体现。

回报三：校内宣传

通过横幅、海报、校内网络平台宣传，但必须与比赛挂钩并以赛事项目为主；由赞助商提供与公司相关的宣传资料。

回报四：校内宣讲会

根据赞助商的具体情况和需求，可在湖南大学举办 1-2 场宣讲会，宣传材料需由赞助商提供。

回报五：其他其他经双方商议协定的合作事宜

b. 一般赞助商

赞助金额：2 万元至 3 万元或其它等值形式

回报一：贴牌

俱乐部赞助商有权在俱乐部所属的所有战车、战队服装规定位置喷绘和张贴其品牌商标或品牌名称。

回报二：校内宣传

通过横幅、海报、校内网络平台、校报宣传，但必须与比赛挂钩并以赛事项目为主。由品牌合作伙伴提供相关的宣传材料。

回报三：校内宣讲会

根据赞助商的具体情况和需求，在湖南大学举办 1-2 场品牌宣讲会。相关材料及前期宣传费用由赞助商提供，战队负责宣传品制作与发布、提供场地、安排会场工作人员。

回报五：其他

其他经双方商议协定的合作事宜。

c. 合作伙伴

赞助金额：1 万元至 2 万元及其他

回报一：贴牌

战队合作伙伴有权指定战队服装规定位置喷绘和张贴其品牌商标(小号)或产品名称(小号)。

回报二：校内宣传

通过横幅、海报、校内网络平台宣传、校报宣传，但必须与比赛挂钩并以赛事项目为主。由品牌合作伙伴提供相关的宣传材料。

回报三：其他

其他经双方商议协定的合作事宜。

6. 团队章程及制度

6.1. 团队性质及概述

湖南大学跃鹿战队正式成立于 2018 年 5 月，归属于湖南大学机器人学院，是由机器人学院、电气与信息工程学院、机械与运载工程学院、信息科学与工程学院、设计艺术学院等各个学院的本科生以及少数研究生组成的学科竞赛团队。团队追求校训“实事求是”的价值观，以不断进取扩展视野为目标。与此同时，团队将融合新技术和比赛用机器人为发展方向，不断把新技术应用到机器人中，创造出更实用、有更高性能的机器人。

6.2. 团队制度

考勤制度

- 每周至少在实验室打卡四个时间段，一天有上午/下午/晚上三个时间段。
- 任务未完成，周末的打卡时长增加到最大，直至任务完成。
- 期中考试周暂停打卡一周，期末考试周暂停 3 周。
- 负责教学的同学应当和新同学协商好教学时间。每周至少完成 4 次（对应四个时间段）的教学任务。
- 打卡四个时间段为可以接受的时长下限。

任务分配

- 由队长和各技术组组长、核心技术成员确定需求和技术方向之后，根据每位队员所擅长的领域进行任务分配。一旦任务下发，则由具体实行的队员和负责人一同确定任务的完成期限和完成程度。若在规定期限内未完成，则要求周末的打卡时长延长至 12 小时（天），直至任务完成为止，由对应技术组组长或兵种负责人负责监督。
- 在机械完成基本图纸设计和发加工之前，进行图纸审核。原则上要求所有成员到场，最低限度为该兵种组到场。
- 在进行任务时，应根据任务的特点编写合适的说明文档和技术文档，以便其他同学了解进度、获取有用的信息和传承维护等。适合的文档和教程会发布在战队的 CSDN/知乎账号上。

实验室物资规范

- 本赛季采用数字化管理，得益于实验室服务器和网站的建立，现在对所有的非耗材进行归档和索引，通过实验室网站可以查询物资剩余量和存放位置。
- 耗材使用完后按类回收。
- 损坏的物资在网站上填写说明后统一存放对应位置。

卫生和整洁规范

[机甲大师工作室卫生和安全规范](#)

工具使用和安全规范

[跃鹿战队实验室加工设备使用安全规范](#)

实验室 NAS 网盘使用规范

[实验室网盘使用说明](#)