

Using a B2-B6 motor after this and Field-Oriented Control (FOC), the RoboMaster C200 Brushless DC Motor Speed Controller enables precise control over motor torque.



Customized designed for the RoboMaster 2023 C200 Brushless DC Motor and C200 Brushless DC Motor Speed Controller, this M2036 Assembly Kit includes several cables and a terminal board.

Reference System Speed/Position Manual, Reference System User Manual, Introduction of Reference System Module

The M2036 Assembly Kit includes several cables and a terminal board, providing a complete plug-and-play system for your RoboMaster robot.

ROBOMASTER 2023

机甲大师超级对抗赛

赛季规划

安徽信息工程学院 **Artisans 战队** 编制

2022年12月 发布

目录

1. 团队目标	1
2. 文化建设	2
2.1 对比赛文化及内容的认知及解读	2
2.2 队伍核心文化概述	3
2.3 展示团队文化建设的具体方案	3
2.3.1 团队氛围建设	3
2.3.2 队伍传承	4
3. 项目分析	6
3.1 规则解读	6
3.1.1 整体解读	6
3.1.2 机器人性能调整	7
3.1.3 战术调整	8
3.2 研发项目规划	8
3.2.1 步兵机器人	8
3.2.2 哨兵机器人	13
3.2.3 英雄机器人	17
3.2.4 工程机器人	22
3.2.5 飞镖系统	25
3.2.6 雷达	28
3.2.7 空中机器人	30
3.2.8 人机交互	34
3.3 技术储备规划	36
3.3.1 已具备的技术能力	36
3.3.2 待突破的技术方向	38
3.4 团队架构	39
3.4.1 团队架构设计	39
3.4.2 团队管理体系	42
3.5 团队招募计划	44
3.5.1 招募方向及要求	44
3.5.2 队员晋升方案	46
3.6 团队培训计划	47

4. 基础建设	54
4.1 可用资源分析	54
4.2 协作工具使用规划	56
4.2.1 GOGS 代码	56
4.3 研发管理工具使用规划	57
4.3.1 ONES.AI 平台	57
4.3.2 到梦空间 APP	58
4.4 资料文献整理	58
4.5 筹集资金计划及成本控制方案	60
4.5.1 问题分析	60
4.5.2 解决措施	61
5. 运营计划	62
5.1 宣传计划	62
5.1.1 宣传的目的	62
5.1.2 宣传的途径	62
5.1.3 战队的宣传	62
5.1.4 线上宣传的策划	63
5.1.5 线下的宣传策划	66
5.1.6 宣传目前及未来计划	67
5.2 商业计划	68
5.2.1 招商目的	68
5.2.2 招商优势	68
6. 团队章程及制度	70
6.1 团队性质及概述	70
6.2 团队制度	70
6.2.1 招新制度	70
6.2.2 队员晋升制度	72
6.2.3 会议制度	73
6.2.4 考勤制度	75
6.2.5 物资购买报销制度	76
6.2.6 项目管理制度	78

1. 团队目标

Artisans 战队自 15 年 12 月建队，如今已经参赛七年。战队坚持队名 Artisans——“匠心精神”。对技术极致追求，对作品一丝不苟。在这七年里，Artisans 也总结了自己的培养规划、技术路线、比赛定位。打破国赛守门员、挺进国赛 32 强，站在深圳湾和强队同台竞技一直是我们的首要目标。在备赛期间以培养人、锻炼人为主，在队内树立技术至上，将各事项会议缩短在 45 分钟内解决。各技术组讨论会以思想碰撞为主，简练、高效、务实，保证以一小时完成技术探讨。完善项目管理制度，保证项目任务完成率达到 80%。此外我们将继续优化队伍管理制度，使其满足队情，管理 40-70 人的团队高效完成队伍各项建设。队伍内部养成团结友爱的氛围，崇尚技术，绝对不能因为谁背后支持的人多就听谁的，自发的抵制拉帮结派，混水摸鱼，不做实事的人。谁技术牛就听谁的，倡导技术上竞争，生活中团结，经验共享，荣辱与共。确保在赛季结束时老队员离队率在 40% 以内。

2. 文化建设

2.1 对比赛文化及内容的认知及解读

RoboMaster 全国大学生机器人大赛是由共青团中央、全国学联、深圳市人民政府联合主办、DJI 大疆创新发起并承办的机器人赛事，作为全球首个射击对抗类机器人比赛，在其诞生伊始就颠覆了传统的机器人赛事。凭借着先进的科学教育理念、严谨的竞赛规则、前沿的科技创新手段等培养了一批适合当今社会快速发展的青年工程师、创业企业家以及优秀的青年讲师。随着赛事的举办逐步发展为考验团队协作、科技研发、运营管理、创新实践、心理素质的综合型赛事，与其他类型的机器人赛事相比，不但具有震撼人心的视听冲击力，更吸引了全球数百所高等院校的师生同台交流竞技，以及近千家高新科技企业和科技爱好者的深度关注。

迄今为止，比赛完美的将竞技性和机器人的科技性相结合，并不断以学术价值为根基、以人才培养为核心、以打造全球顶级的大学生机器人科技创新竞技赛事为目标，不断传播青年工程师文化，推动机器人竞赛赛事的整体水平，为全球数百所高等院校提供一个公开、和谐、平等的思想及技术交流的平台。正是如此，面对所有心中怀有梦想和热情的大学生而言，这正是一个展现自我的绝佳舞台。

比赛在将全球的青年工程师聚集在一起，摩擦出不一样的火花的同时，更对科技及高新技术产业进行了导向和推动作用。也磨练了青年学生对前沿科技的探索精神，激发青年学生的“匠心精神”，以此培养出一批具有先进科学理念、科技创新能力、实践动手能力等品质的青年工程师。在长达一年的备赛阶段中，青年学生面对的是理论与实践的多次摩擦碰撞，而大赛给青年大学生提供的是一个专业导向及选择的机会。在备赛中，一次次的修改图纸、调整代码、电路设计、图像处理；一次次与队友之间的咬耳扯袖、红脸出汗，换来的是最后操作着自主研发的机器人。不仅仅是代表学校参加比赛的荣誉感和责任心，更是对专业知识、匠心品质、心理素质等多方面的多重磨砺。在未来的日子里，这段经历将促使参赛队员们逐步成长为社会所需要的优秀工程师、企业家及青年讲师。

作为首个全球性设计对抗类的机器人比赛，其始终秉承着初心高于胜负，大道至简，实干为要的价值观念。让每一只参赛队伍在严谨的科技竞赛规则下，不断锤炼出优秀的青年工程师品质；在充满激情的赛事内容中，不断激发出青年大学生对科技创新的热爱；在备赛期间，不断磨练自身的专业素养及团队协作。最终，在比赛场地上，青年工程师们操作着融入了自己的热爱、凝聚了团队的力量、承载着学校荣誉的机器人，为全球数以万计的科技爱好者呈现出一场视觉盛宴，也为自己的奋斗交出一份答卷。

2.2 队伍核心文化概述

安徽信息工程学院 Artisans 于 2015 年 12 月正式成立，隶属于安徽信息工程学院电气与电子工程学院。战队由分别来自机械工程学院、电气与电子工程学院、计算机&大数据工程学院、管理工程学院等各个学院近 50 人组成，形成了一支科技创新团队。自 Artisans 建队以来，始终秉承着我校“立志 诚毅 创新”的六字校训，并从中凝练出“匠心精神”，正如战队队名 Artisans（匠人）一样，队员们不断传承着老队员们所留下的精神，努力朝着成为一名优秀的产业工程师的目标砥砺前行。

Artisans 作为 RoboMaster 机甲大师赛安徽信息工程学院官方唯一指定参赛队伍，经过近七年时间的技术迭代和制度更新，始终坚持“打造培养青年工程师的科技创新平台”，传播“匠心文化”，传承“工匠精神”。战队成立至今，经过不断更新迭代塑造了较为完整的培养及管理体系。以宣扬工程师文化，为在校大学生提供一个全球范围内的技术及管理的交流平台为初衷，不断展现出我们始终奉行的“态度确定一切，习惯成就未来”的发展理念和积极向上砥砺前行的科研精神。战队内部以人为本，不忘初心，每个人都始终坚定刚进队伍之际的理想信念，并为之付诸于实干，大道至简，唯有实干。在实干中落实传承理念，不断的创造和坚持战队文化，传递着大赛所坚持的“初心高于胜负”的价值观念。

团队文化方面，经过不断的传承与发扬，凝聚出了“打造匠心文化”的团队意识，更是历练出团队的“匠心精神”，从而也逐渐衍生出团队的口号“黄沙百战穿金甲，不破楼兰终不还！”

2.3 展示团队文化建设的具体方案

2.3.1 团队氛围建设

(1) 生日聚会

为促进队员内部交流，以及提高队内的向心力，让队员们感受的“家庭式”的氛围，在晋升为正式队员后，运营组的同学会统一收集的大家的个人信息，包括个人生日、兴趣爱好、擅长技能。在个人生日当天，会以各种形式为当天过生日的队员庆祝生日，在关心队员的同时促进整体的氛围提升。

(2) 大型团建

大型团建项目包括外出郊游、聚餐、野外烧烤等。大型团建一般在重大任务和任务时间节点结束后由宣传运营组策划一次，且为全员参与，在活动中共同促进团队的向心力，缓解备赛压力，劳逸结合，同时也是对各位队员在比赛中做出贡献的嘉奖。

(3) 制作周边

原创的周边，带有战队特有文化或者特色因素的周边，会在特定的日期或者作为奖励送给做出特殊贡献的队员。原创的周边包括贴纸、徽章、定制钥匙扣、定制雨伞、定制冲锋衣、定制印章等，且均为以队员和兵种为元素进行创作，具有收藏和纪念意义。

(4) 人物传记

宣传运营组会定期组织撰写本赛季中重要成员，或者做出突出的贡献的成员，以微信推文的方式将他们的取得的成就、优秀的品质、发扬的精神等进行宣传，来激励队内成员不忘初心，砥砺前行。

(5) 志愿服务

宣传运营组会根据赛季规划和队内的任务安排量，在空闲时间或者任务较少时策划志愿服务，一般包括前往附近的小学，为孩子传播一些关于机器人的知识，传授一些简单的机械结构和控制原理。或者在校内举办一些有利于同学的生活的志愿服务活动，如：车辆维修日、电气设备维修日、软件安装日等。

2.3.2 队伍传承

(1) 队员信息库

自 16 赛季正式参赛以来，所有正式队员的信息均录入至 ONES.AI 平台，主要包括已毕业队员和在队队员的一些基本信息和毕业去向，并在每年赛季开始后进行更新，也为在队队员以后的发展的方向提供了参考信息。

(2) 老队员传承制度

所有已毕业或退队的老队员在参加完某一赛季之后，需将自己的心得及资料统一保存至 ONES.AI 平台或者团队硬盘中，并且在空闲时间内，能够积极详细解答新成员所遇到的问题或及时为战队提供相应的技术支持或物资支持。

(3) 进度传统制度

自 20 赛季开始，开始使用 ONES.AI 平台上记录一些团队资料和进度，以便下一赛季可以参照

之前的进度进行及时的项目调整或制度调整，来确保完成备赛。

（4）资料传承制度

队伍的技术报告、机械图纸、程序代码、文献资料、测试视频及数据等分别在移动硬盘和百度网盘各留存一份，记录了在实际的测试中所遇到的问题和改进的方案，以便下一赛季的队员用来参考并总结设计经验，“少走坑、赶进度”，来完成各兵种的雏形，再去记录和总结相关经验。

（5）文化传承制度

根据团队氛围建设，由各赛季的管理层级宣传运营组进行策划和高定的，来确保能够团队的文化氛围，增加队员之间的“亲情感”，切身实地的感受到战队积极向上的精神风貌和以人为本的工作原则，形成良好的社团氛围，优秀的文化需要不断的传递下去。

3. 项目分析

3.1 规则解读

3.1.1 整体解读

3.1.1.1 场地及机器人性能调整

相较于 22 赛季本次规则的变动在场地和机器人体系上作出如下概述。取消了哨兵轨道和自动步兵，改变了传统哨兵的巡航模式，将自动步兵的理念和哨兵结合。新增哨兵增益区域，在前哨站存在的前提下，成熟的哨兵可以同其他地面机器人一起在全场作战。更考验机器人的稳定性和算法的高低。在分区赛减少平衡步兵的出场数量，让平衡步兵在场地的优势有一定程度的减小，更考验战车的性能达到更高的水平。盲道区域大面积减少，极大增强地面机器人的机动性，加速比赛进程。新增控制区的概念且为全场盲道区域，对负责占领控制区的机器人的底盘（前后轮接地角）、悬架系统、整体结构框架的稳定性以及视觉自瞄算法提出严苛的要求。整个场地的部分区域比较狭窄，因此战车底盘需要做小，才能在各个区域游刃有余。高地让比赛环境更加立体，对操作手的视野造成一定遮挡，更加考验操作手的战术意识和相互配合。无人机的首飞将不再需要金币兑换，让无人机的出场频率变得极高，雷达取消副屏若想洞察全局将更考验云台手与其他队员相互配合。改变前哨站的旋转机制极大的改变了战术调整，加速战局。争抢能量机关将更考验各参赛队伍击打的准度和速度。淡化工程机器人在场上的救援功能转为冷却复活，己方经济允许的情况下支持快速复活，并加入了虚拟补弹的机制让比赛变得瞬息万变，这将机器人的稳定性显得尤为重要。增加了更多的增益点，提高了防守方的防守能力，这使战术变得更加重要，使比赛更加具有观赏性。

3.1.1.2 比赛体系调整

比赛过程中，双方会定期获得金币，也可通过兑换矿石的方式获得额外金币。金币可以用于兑换空中支援、17mm/42mm 允许发弹量、回血机会、立即复活。比赛开始时，双方各有 400 初始金币，之后每隔 1 分钟增加 50 金币，直到比赛开始 5 分钟后（倒计时 1:59）结束。比赛开始 6 分钟后（倒计时 0:59），双方可再次获得 150 金币。修改无人机兑换金币数，改为动态兑换比例，空中支援冷却时间越少，所需呼叫空中支援启动金币数就会越少。增加远程兑换血量与立即复活，同样为动态兑换比例，比赛剩余时间越少，所需启动金币数越多。新增兑换站难度，难度越高兑换矿石所得金币数越多。

比赛固定金币总量为 800 金币，相较于 22 赛季减少 100 金币，但是前期金币量增加至 400 金币，缩短了两队前期经济差距，使得双方步兵与英雄机器人开局都具有一定对抗能力，但是固定金币仅能保证队伍有正常输出能力，但很难使用远程回血，立即复活的能力。新增的复活机制，远程兑换机制进一步扩大了比赛过程中对金币的需求量，使得工程的定位偏向于兑换矿石。同时新增的兑换站难度机制要求工程机器人如果想要获得更多金币就需要增加更多自由度，这就对工程机器人的取矿机构的结构精度，结构稳定性提出更加严格的要求。

3.1.2 机器人性能调整

(1) 哨兵机器人改为地面自动机器人，增加了发弹量和血量上限，同时减少了枪口热量上限与每秒冷却值，总体来看增加了哨兵的续航能力，同时增大了绕过哨兵击打基地的难度，使得对方机器人击毁我方前哨站时必须与哨兵发生较长时间的正面对抗，为队伍后续扭转劣势提供拖延时间。

(2) 平衡步兵机器人与上赛季区别不大、自动步兵机器人两种特殊形态选项，都拥有比普通步兵更高的性能。相比之下平衡步兵拥有更好的机动性，对新地形也有不错的适应性，对比往届平衡步兵的出色表现，所带来的性能增益值得我们去尝试一下。相对新赛季的场地，步兵的自适应底盘的会更好的发挥作用。

(3) 空中机器人与上赛季区别不大，本赛季采用轻量级云台，弹道更加稳定，u 型单发限位不卡弹，命中率更高，在前期经济充足的情况下，可实现空中支援击打前哨站，带来前期优势，辅助地面机器人对敌方进行精准打击。

(4) 新规则中现有当英雄机器人在己方英雄机器人狙击点时，伤害值将会获得 2.5 倍增益，且该机器人的每检发出 1 发弹丸时，可获得 10 枚金币奖励。当一方的基地受到来自占领狙击点的 42mm 弹丸的伤害后，将会进入 10 秒的防御期。在防御期内，该方基地获得对 42mm 弹丸 100% 防御增益。英雄是战场上最大的攻城利器，通过上个赛季整体表现来看，官方想看到的远程打击能力，并没有体现多少，在新赛季改变的狙击机制，会让很多队伍来重视英雄远程吊射能力。狙击机制也让英雄机器人有了更强大的攻坚能力，但这同时也对英雄的弹道精准度和机动性，提出了更高的要求。

(5) 对于工程机器人而言，2023 年工程机器人最主要的任务依旧为抢夺矿石来为队伍获得经济优势从而转化为在比赛之中的优势。相较于上赛季，可变形尺寸不变，但是兑换矿石难度增加，这就要求了更多的自由度设计和更稳定的机构运动，功能复杂的同时也要求机器人操作上具有一定的自动化处理能力。这样的话才能给整个队伍争取较大的经济优势。同时工程机器人要能够夹取障碍块，

在比赛过程中工程机器人如果能够灵活的运用障碍块可以有效防范敌方机器人的飞坡突袭。因此，工程机器人是场上的全职辅助，其对于整个队伍的辅助地位至关重要。

(6) 盲道区域大面积减少，地面机器人的地盘功率将放得更开，稳定性高、机动性强将会让机器人更具威胁。

(7) 能量机关的争抢要求准度和速度，更考验参赛队员在发射机构上下功夫。

3.1.3 战术调整

重构步兵机器人和英雄机器人的性能机制，使机器人性能更加具有侵略性与机动性。主要体现在子弹的射速、热量、血量、命中率和功率限制层面的优先级选择问题，两台步兵的职能需要进行划分，打符步兵和占点步兵对技能点的要求几乎是相反的，同样英雄的技能点选择也直接决定了英雄在前期的定位。步兵与英雄之间配合要求愈发紧密，要求步兵成功抢占控制区与能量机关的同时，英雄准备好狙击点以便击打前哨站来获得最大收益。经济体系在战场决策变得尤为重要，经济体系有利于战队更加合理的利用远程复活，远程补弹等操作，根据自身的特长选择更为合适的底盘模式，可以弥补一些能力不足的兵种，增加自身的优势，也可以根据战术上的需要由操作手进行某一方向的性能升级，对战队的在战术制定方面提出了新的要求。比赛胜负判定更加复杂，需要根据前哨站血量，哨兵血量，基地血量，总伤害量来判定胜负，比赛战术将会让比赛结果更加多样和意想不到。分析性能机制，对机器人进行合理定位。根据己方机器人的优劣性，扬长避短，制定优良战术，将是比赛取胜的关键。

3.2 研发项目规划

3.2.1 步兵机器人

3.2.1.1 步兵机器人定位分析

作为 RoboMaster 赛场基础兵种之一，步兵机器人具有较小的体积和最多的数量，是整个机器人阵容中战术执行力最高的机器人兵种，因此步兵机器人的稳定性与效率直接决定了整个战队的发挥水平。步兵机器人在战场上主要任务有：

- 开局干扰敌方工程夹取矿石。
- 配合己方英雄击打敌方前哨站、哨兵及基地，同时对敌方进行打击造成有效伤害。
- 飞坡深入敌后，给敌方造成出其不意的伤害。

- 针对移动状态下的敌方车辆做到精准射击，具有反小陀螺机制。
- 当小陀螺被锁定时，具有成熟的反反小陀螺的机制。
- 快速打击能量机关。
- 占领控制区，给英雄击打前哨战提供便利。

3.2.1.2 步兵机器人功能分析

一、根据新赛季规则描述，步兵机器人相对于去年结构要求方面没有较大变化，主要有以下改变：

- 比赛机制：修改前哨战机制、能量机关机制、以及经济体系（一方基地护甲展开时，可获得金币；中期进度考核中的“技术方案”成绩与初始经济关联）。
- 战场：减少了起伏路段面积、增加资源岛增益点、增加控制区、修改前哨站外观、场地光线因素影响更复杂。
- 机器人：限制了平衡步兵机器人的上场数量。
- 经验体系：自然增长经验值由原来的每 12 秒加 2 点经验值变为现在的每 6 秒加 1 点经验值，自然增长的经验值变化不大。二级步兵升为三级步兵所需的经验值增长了 30 点，靠自然增长的经验值就更慢了，所以这也增加了比赛的竞技性。
- 性能体系：发射机构类型为爆发优先，各级的枪口热量上限均有增加，一级增加了 50，由 150 增加到 200；二级增加了 120，由 280 增加到 400；三级增加了 200，由 400 增加到 600。但是，各级的枪口热量每秒冷却值却都减少了，一级减少了 5，由 15 减少到 10；二级减少了 10，由 25 减少到 15；三级减少了 5，由 35 减少到 30。射击初速度上线没有变化，三个级别的射击初速度上线都是 15。

二、针对新的赛季做出的规划

（1）功能需求分析：

- 发射机构稳定，保证有稳定且高精度的弹道，能够准确击打目标。
- 云台结构稳定，保证在开启小陀螺模式时云台不会抖动，在自瞄状态下响应迅速且稳定。
- 底盘结构稳定，在保证具有足够的强度下使得底盘重量尽量轻。
- 自瞄系统稳定，在不同光线下代码鲁棒性强，针对快速移动的敌方车辆能做到精准击杀且

能快速激活能量机关。

(2) 目标性能分析:

- 发射机构: 摩擦轮由 can 信号控制, 保证能流畅且稳定的发射 17mm 弹丸, 最大射频可达到 20 发/s, 射速可以轻松且稳定的达到比赛最大限制, 弹丸最大射速差不超过 0.5m/s。
- 云台结构: Pitch 轴俯角不小于 30 度, 仰角不小于 45 度, YAW 轴可以在 Pitch 轴任意角度时相对底盘 360 度自由旋转。
- 底盘结构: 由于控制区内路段为起伏路段, 所以要优化底盘悬挂, 避免通过起伏路段时悬挂不足导致云台晃动。
- 当场地光线发生变化时, 能做到高效快速调参, 滤波效果好, 具有一定自适应性。

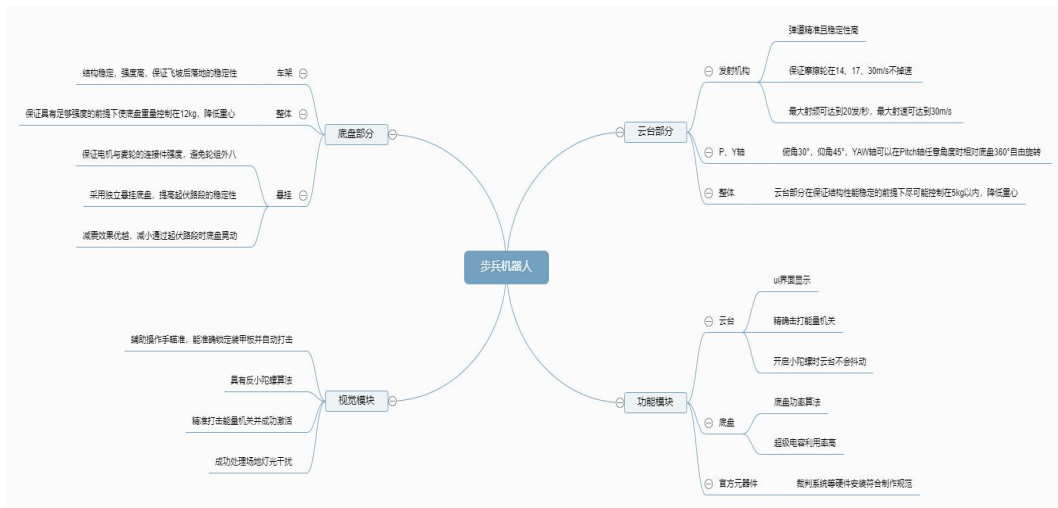


图 3-1 步兵机器人性能分析图

3.2.1.3 步兵模块优化分析

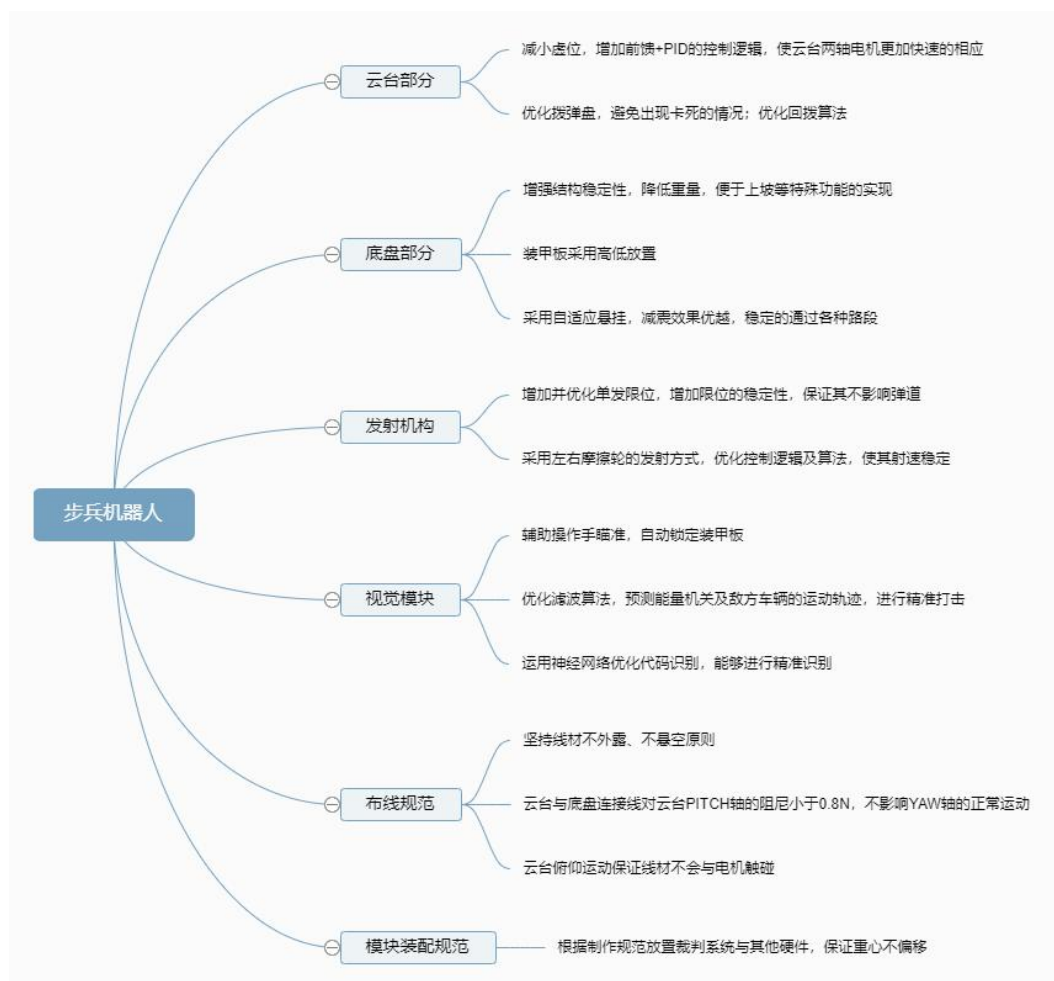


图 3-2 步兵机器人模块分析图

3.2.1.4 基本要求

机械组	电控组	视觉组
3M 内命中率 98% 5M 内命中率 90%以上	保证摩擦轮在 14、17、 30m/s 不掉速，	5M 内锁死装甲板

	发射 17mm 弹丸时云台保持稳定	
pitch 轴俯角 30° 仰角 45° , 能满足高打低、低打高的需求	在机械限位的基础上增加代码限位, 避免对机械结构造成损坏, 同时大量测试 p、y 轴 pid, 使得响应稳定迅速	提高代码鲁棒性, 能适应不同环境因素
底盘、云台结构稳定, 重心降低	保证开启小陀螺模式下, 发射弹丸依然迅速稳定, 测量并记录好飞坡时的数据, 不断优化代码。	具有良好的反小陀螺机制, 能够快速准确的成功击打能量机关
单发不卡弹, 增加机械限位保证单发率	优化拨弹盘回拨代码、热量控制算法, 测量好 1、2、3 级步兵时的摩擦轮转速, 保证基础功能的稳定	预测敌方的运动轨迹, 并实施精确打击

3.2.1.5 步兵机器人模块预算

模块	底盘模块	云台模块	视觉模块
预算经费	5500	9000	4500
单辆	19000		
两辆	38000		

3.2.1.6 步兵机器人人员分配

机械组	电控组	视觉组
-----	-----	-----

朱长旭	陈建华	王宇
苏帅旗	张国旺	吴浩
黄涛	薛宇航	

3.2.2 哨兵机器人

3.2.2.1 兵种定位分析：

哨兵机器人是全场唯一需要全自动运行的兵种。是作为负责守护己方基地，决定比赛胜负的关键角色，对基地的守护起到了重要作用。并且哨兵机器人与前哨站、基地有直接关系，我方只有优先击毁敌方的前哨站，哨兵机器人和基地才会解除无敌防御状态；哨兵机器人被击毁时，基地的虚拟护盾才消失。

本赛季哨兵改动

1. 最大允许发弹量：由 500 发改为 750 发
2. 底盘功率上限：由 30 变为 150
3. 血量上限：由 600 变为 1000
4. 枪口热量上限：由 320 变为 240
5. 枪口热量每秒冷却值：由 100 变为 80
6. 初始尺寸改为了 700*700*700，最大尺寸 800*800*800

哨兵除枪口热量上限和每秒冷却的数值有所降低外其它均有一定的加强，所以两个枪管的合理运用成为哨兵机器人比较重要的考虑方向

3.2.2.2 功能需求分析：

- (1) 底盘结构稳定能够有利哨兵在巡逻区进行快速有效的发现于识别敌方机器人，做到有效的反击。
- (2) 双枪管能够对敌方地面和高地上的机器人造成伤害从而有效威慑并且逼退敌方，从而守护住

基地。

(3) 发射机构弹道通畅配合弹性适合的单发限位，多次测试，记录数据找到最优命中率时的相关参数。

(4) 链路的设计，选用反复进行射击试验，多次测试寻找，总结卡弹原因从而降低卡弹率。

(5) 能接收雷达的指示，定位其他机器人，并预防敌方机器人偷家。

(6) 运用激光雷达，做视觉里程计，使用 ROS 建立场地模型，得到自身坐标，便于行动。

3.2.2.3 具体内容分析：

(1) 底盘：底盘结构稳定，根据赛季规则的改动今年哨兵使用全向轮底盘，并在保证具有足够的强度下使得底盘重量尽量轻。

(2) 云台：云台结构稳定，保证在开启小陀螺模式时云台不会抖动。

(3) 发射机构：哨兵两个发射机构枪口热量单独计算，即使敌方从四面八方包围而来，强大的火力支持也能令敌方节节败退。制作新的新的单发限位，可避免老式限位的耐久度低而造成再发射时弹丸卡住摩擦轮，使得摩擦轮无法再启动，从而丧失反击能力。重新设计绘制发射集成件，配合单发限位，提高发射精准度，加强哨兵机器人对敌方的威慑力。

(4) 供弹机构：由于弹舱拨弹盘和发射机构都放在云台上，云台的转动惯量肯定会很大，对于弹道精准度和视觉识别都有较大的影响。弹仓和拨弹盘与底盘连接，通过 3d 打印的链路与发射机构相连接，进行流畅供弹。

(5) 自动瞄准：全自动机器人标配，识别多块装甲板。并进行数字识别，避免对敌方工程机器人进行射击，有效集中火力攻击目标。

(6) 串口通信：通过裁判系统实现车间通信，能将敌人偷家的信息发送给其余地面单位。

3.2.2.4 改进与优化分析：

(1) 底盘：提升小陀螺的转动，有效躲避敌方的攻击，本赛季的随机速度算法更可以提高哨兵的灵活性，躲避敌方的视觉识别。

(2) 云台：保持云台稳定避免抖动，pitch 轴采用简单的连杆机构，连杆机构的运动副为低副，

由面与面接触，压强较小，可承受较大的载荷，且磨损较小，可以稳定的改变云台的俯仰角，采用双板通信，和双 YAW 轴双枪管结构，将视觉视角最大化，结合视觉的配合对敌方进行精准打击。

(3) 发射机构：优化链路弹道，保持供弹稳定，设计机械单发限位，优化间断性供弹，计算实验并修改发射集成件的尺寸，提升弹道精准。

(4) 自动瞄准：通过算法控制云台识别敌方单位，在不同光线环境下鲁棒性强，能做到高效快速调参，滤波效果好，具有一定自适应性。，且针对不同兵种做出不同决策（如：标记工程机器人装甲兵数字为 2 放行不击打，标记英雄机器人为 1 优先击打），面对敌方不同状态做出反应（如：在对方开启小陀螺模式时，开启小陀螺和反小陀螺）。

(5) 自动移动：通过激光雷达使用 ROS 建立场地模型得到自身坐标，与雷达反馈的敌我机器人的位置，上位机可判断哨兵应移动到怎样的位置，做出应有的反应（如：发现敌方机器人时，移动到最近的适合击打的位置，或紧急避险）。

(6) 功率：合理的功率算法可以提高哨兵的移动速度，有效提升哨兵生存能力

3.2.2.5 结构分析（树状图）

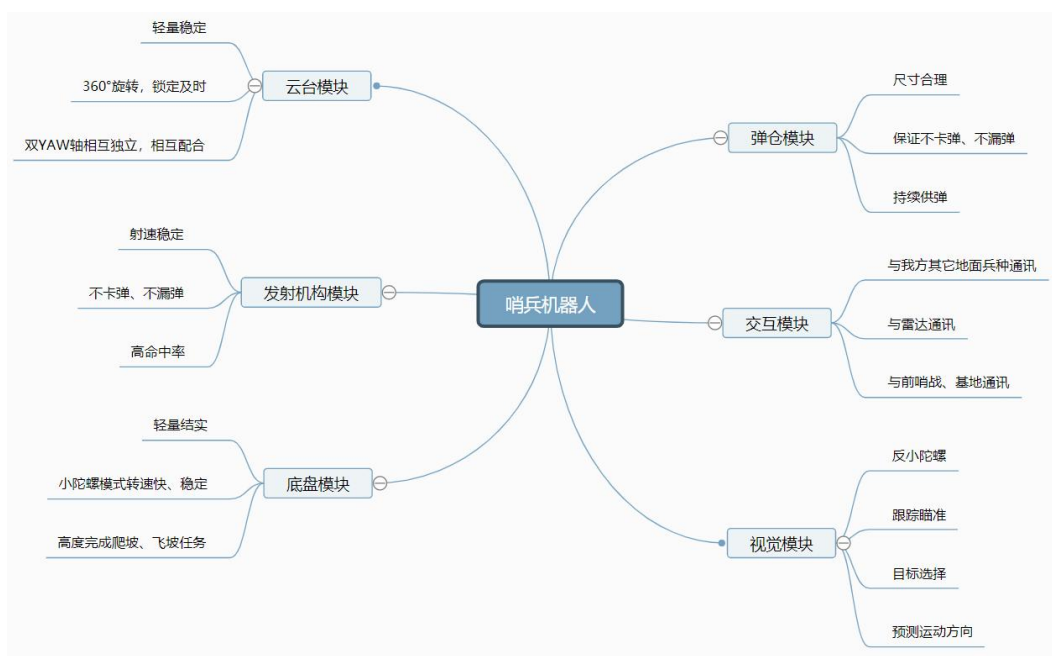


图 3-3 哨兵机器人模块化分析

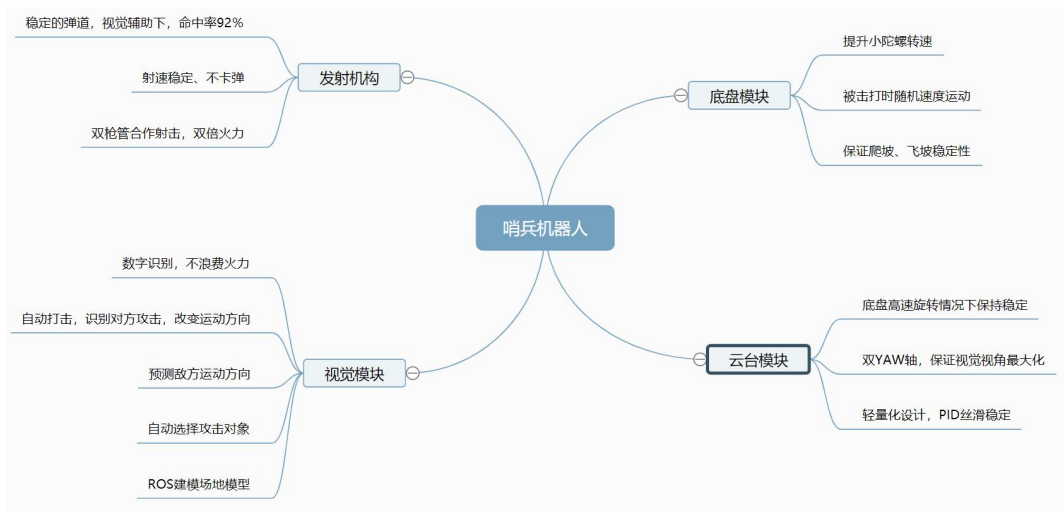


图 3-4 哨兵机器人优化分析

3.2.2.6 基本要求:

机械组	电控组	视觉组
云台轻量化, pitch 轴俯角 30° 仰角 45°, 能满足高打低、低打高的需求	采用双枪管, 射速稳定在 28m/s, 不超热量	进行预测, 更准确地击打目标, 不受因延时导致的误差的影响
底盘质量分布均匀, 小陀螺转动稳定快速, 重心降低	保证开启小陀螺模式下, 发射弹丸依然迅速稳定, 测量并记录好飞坡时的数据, 不断优化代码	识别对方是目前状态, 做出合理反应, 改变运动方向(例如躲避攻击, 进行反击, 开启反小陀螺模式)
链路流畅丝滑, 全程半径均为 18mm, 单发限位弹性适宜	发射机构稳定不卡弹, 弹道稳, 命中率高	通过 ROS 建立场地模型, 结合雷达传输的信息, 移动到合适的位置

3M 内命中率 96% 5M 内命中率 90%以上	保证摩擦轮转速稳定，在 14、17、30m/s 不掉速，发射 17mm 弹丸时云台保持稳定	在多个目标出现时，进行数字识别，选择最合适的目标，在 5M 内锁定此目标跟踪瞄准，不浪费火力
------------------------------	---	--

3.2.2.7 人员分配

机械组	电控组	视觉组
汪志斌	越雨凡	刘思蕊
孙梦如		邵逸

3.2.3 英雄机器人

3.2.3.1 英雄机器人定位分析

英雄机器人仍然是推塔的利器，高爆发、稳定的英雄机器人对敌方机器人更具威胁。

1. 在 23 赛季的经济体系下，英雄不仅需要精准击打前哨战和基地，还要配合其他机器人共同防守（进攻）前哨战和基地。因为取矿机构的改变，能缓解英雄机器人在战场上的压力。同时因哨兵取消轨道这一规则变化，英雄对哨兵的威胁大大减少。综上，23 赛季要求英雄机器人要有稳定的弹道、相对灵活的底盘运动以及具有一定的自保能力。英雄机器人也是破冰的关键之一！
2. 金币换弹的设置对英雄的命中率有极高的要求，英雄机器人的弹丸变得非常的金贵，不合理的分配金币很容易会造成经济崩盘。英雄在第二局时候不用清空链路中的弹丸，即在第二局准备时间的时候选择载弹量，以减轻重量，避免消耗不必要的金币。
3. 狙击点 2.5 倍伤害的加成，对英雄吊射很友好。狙击点的击发收益可减轻队伍经济压力，让英雄云台研发方向，需要考虑更多的俯仰姿态。更考验机器人发射机构的稳定性，让操作手有更多的选择，提高机器人在战场上对敌威胁，让整个队伍战术更具灵活性。
4. 飞坡在狙击点的旁边，容易受到敌方步兵的骚扰尤其是平衡步兵，这对英雄的自保能力有一定的要求。狙击点和能量机关的打击点是同一位置点，这需要和步兵有较高的配合度。

5. 当前哨站受到来自狙击点的首次伤害后会有 100%的防御加成 10 秒，受到飞镖伤害时对兵种的冷却增幅消失 30 秒。这就需要英雄，飞镖，步兵三种机器人在攻击的时候需要较高的配合程度。对操作手和初期（大局观）的设计思路有较高的要求。
6. 在英雄吊射时需要利用电机的扭矩来抵消打出弹丸的后坐力，此时就需要编写在不同环境下所对应的 PID 模式，通过这样的方式来尽可能的保护电机和提高吊射命中率。精准的吊射需要有成熟的视觉辅助瞄准，以及适应复杂环境强有力的视觉算法。
7. 由于哨兵的规则改动，英雄对哨兵的战术相应的发生改变，需要英雄同时与步兵和工程配合，这时候英雄是辅助位，提高对敌威胁，从心理上压制敌操作手。从而瓦解其与哨兵配合，击碎敌妄想与哨兵配合打防守反击这一战术。

3.2.3.2 功能需求分析

1、23 赛季在经验增长有了改变，这使得英雄机器人在中期就拥有强爆发能力。可是，这样会增加弹舱的储备弹丸，会增加英雄机器人在比赛初期的重量，让英雄机器人在一级时容错率大大降低，会被对方步兵英雄压缩生存空间，对其吊射能力有极高的要求。而因为增益点的超高收益，会让战术导向技术走向出现新的极端“富贵险中求”。根据队伍现有的实际情况，减少大弹丸的携带数量，让一级英雄机器人有更好的自卫反击能力，其最低保证是让英雄机器人最低需求为 42mm 弹丸发射能力、弹丸交接能力、吊射功能的基本实现。打法要求 42mm 大弹丸发射能力的实现、42mm 大弹丸发射弹道的极为稳定，这样在战场上的效果才能极为优异。

我们还拥有另一套稳定的规划，做两手准备。

- (1) 可以让 42mm 弹丸发射能力、弹丸交接能力、吊射功能基本实现
- (2) 提高底盘灵活度，具备一定的自保能力
- (3) 在不改变弹舱正常储备量的情况下，尽可能减少英雄机器人在起伏路段的时间。

2、对英雄最基础也是最重要部位拨盘的设计、制作、优化，能实现最基础运输 42mm 大弹丸的能力。对英雄机器人云台吊射能力，底盘越野能力进行机械上的改进并适当增加新的结构，在控制和视觉识别上进行进一步的优化提升。

3、因为增加起伏路段的设置，从 22 赛季的比赛来看，起伏路段对英雄底盘的强度要求高且团队作战对英雄机器人底盘的机动性需求大。英雄机器人底盘会进行大幅度的更改，优化底盘的可靠性，今从去年比赛的效果来看英雄机器人弹舱的容量需要进一步的减小，从而提高英雄机器人的灵活性。延续 22 赛季英雄机器人底盘的轻量化设计，并在优化的结构上进一步完善，保持或适当降

低 22 赛季英雄机器人底盘的承重能力，以满足整体的需求。改进 22 赛季英雄机器人的爬坡适应能力，优化自适应悬挂，让英雄机器人的自适应很轻松地去应对场地的坡度。

3.2.3.3 改进方向

1、底盘

- (1) 提供灵活稳定的底盘结构，自适应悬挂用来适应今年的场地落差，防止下台阶时翻车或卡住；
- (2) 对整车的机动性进行提升，用来应对敌方的打击效果；
- (3) 为适应场地对其底盘的要求较高，尽量的使车身相对的小巧，加强底盘的稳定性；
- (4) 增加障碍块夹取机构，具有一定的战术意义，可以遮挡一面装甲板，对敌方的进攻进行阻挡。

2、供弹机构

- (1) 改进链路部分，对拨盘的要求更加严格，减少甚至避免拨盘卡弹，从而进一步提高英雄机器人打击装甲板精度及吊射的稳定性；
- (2) 对云台自由度设计，保持 22 赛季双自由度设计，在此基础上改进 pitch 轴的安装位置以及方式，降低英雄机器人的重心从而增加云台的稳定性，进一步优化分解打弹瞬间所产生的后坐力的能力；

3、电控视觉

- (1) 控制板及布线方面，英雄在作战过程中会发碰撞和不同程度的颠簸，所以需要机器人的电路连接要稳定，在其中用上自研的中心板，更加适配英雄布线，尽量把接口集成到电路板上减少线与线的接插。同时要求线路合理，保证传输数据的线路最短、最优；
- (2) 对于比赛规则的英雄机器人底盘功率的限制，我们对超级电容的功率控制进行了改进，通过读取裁判系统的等级去设定相应的功率，并且对功率进行闭环控制。在算法方面，改进功率算法，使功率控制更加稳定且更好的利用缓冲功率，提升英雄的底盘性能。
- (3) 英雄机器人在狙击增益点和桥头进行手动吊射时，考虑到吊射距离，需要模拟不同场景下的 pid 模式，对云台的精准控制。
- (4) 云台闭环控制，利用 Matlab 做系统辨识，再算出开环函数，主要解决调内环时带来的超调和稳态比较差。
- (5) 英雄机器人在狙击点进入吊射模式时能够快速退出并切换到正常模式。

3.2.3.4 模块化分析

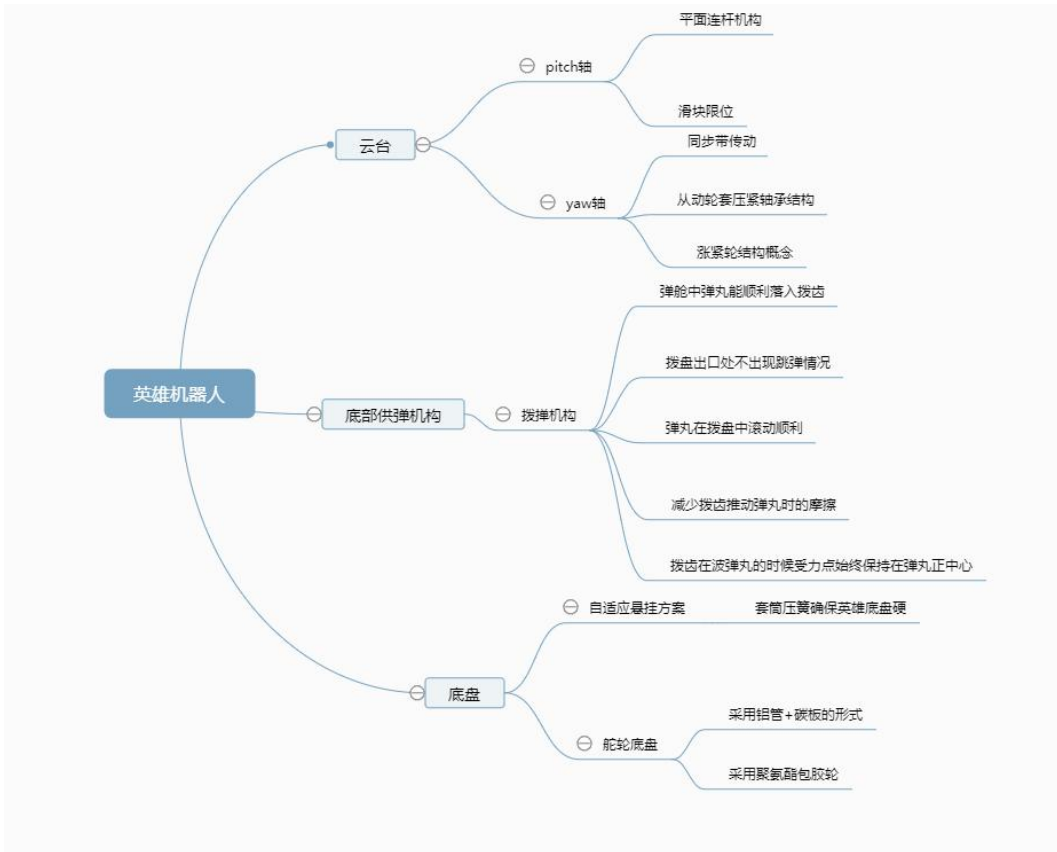


图 3-5 英雄机器人模块分析图

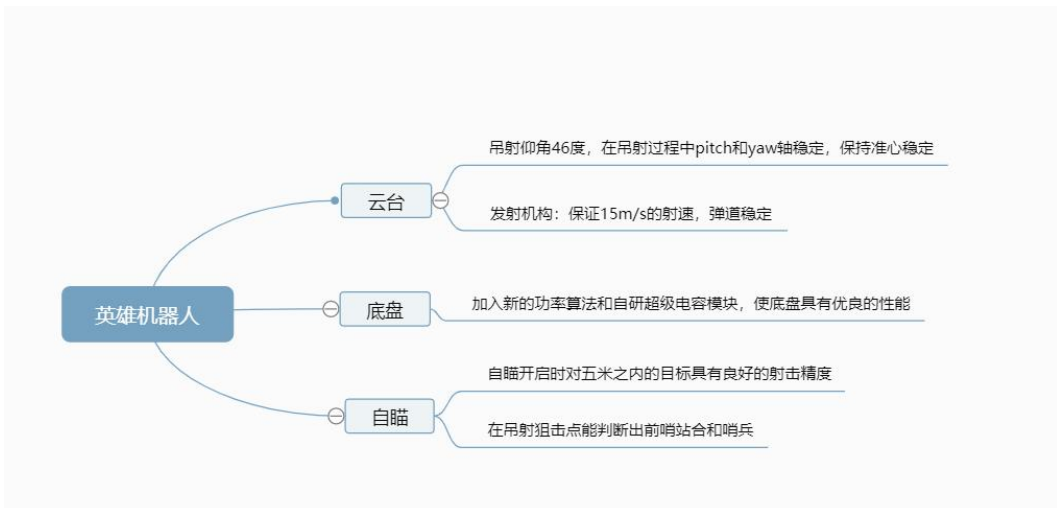


图 3-6 英雄机器人模块分析图

3.2.3.5 基本要求

机械组	电控组	视觉组
5m 大弹丸命中率 90% 10m 大弹丸命中率 85%	英雄机器人摩擦轮和拨弹轮电压要稳，射速保持在15m/s, 发射弹丸时云台稳定，不会出现剧烈晃动	串口通信保持正常, 数据传输无错帧，传输速率高
pitch 轴俯角 15° 仰角 45°，满足击打地面机器人和建筑单位的需求	应用 pid 算法的每个模块必须对误差信号进行滤波（干扰信号会影响每一个模块的性能）	对前哨站实现精准打击，能自主预测落弹点
yaw 轴可以平滑的绕滑环中心 360° 转动，链路不卡弹，拨盘小概率卡弹但不得卡死	在吊射模式下的 pid 模式要严格按标准的场地尺寸进行不断的修改，以满足在不同场地的吊射稳定	具有良好的反小陀螺的机制
保持弹道稳定、吊射稳定且拥有超远吊射能力	写一套新的底盘功率算法，并做到实时检测（做闭环控制来检测），保持底盘功率的稳定以及良好的性能	对于灵活的目标机器人能够做到精准击杀
不卡弹、不连发	配合视觉组写好视觉协议，包括发送指令和接收坐标信息（按键触发或鼠标触发），保证整车在自瞄时的稳定性	提高代码鲁棒性，以便适应不同环境

3.2.3.6 人员组成

机械	电控	视觉
赵健勋	张梦伟	陈宇杰
段万阳		牛世杰

3.2.4 工程机器人

3.2.4.1 工程机器人定位分析：

本赛季我们的工程车继续以采矿为核心，障碍块为侧重点，努力实现全功能的工程机器人。工程机器人在比赛中，虽然不能通过发射弹丸对敌方单位造成伤害，但它强大的功能对比赛的胜利有着很大的影响形象地来说，工程机器人担任了“辅助”的角色。它是唯一一个能为团队带来经济收益的兵种，通过夺取并兑换资源岛的金矿石为战队获得经济收益，从而兑换弹丸、呼叫空中支援、兑换复活。工程机器人也是其他进攻性机器人坚实的后盾，工程机器人的血量最高，体积较大，在比赛中不仅可以掩护己方机器人进攻，也可以通过自身体积大的优势去阻断敌方机器人的前进路线。当己方的机器人血量耗尽时，工程机器人可利用自己的救援装置将己方机器人带回复活点进行复活，从而稳住比赛的节奏。此外，工程机器人也可以利用自己的夹爪来移动场地中的障碍块，这样不仅能对敌方的战术造成干扰，而且也能防止对方战队出其不意的偷家战术。

3.2.4.2 功能需求分析：

1、采矿：本赛季地图中，金矿石为最有价值的矿石，且其为自由掉落，双方共同争抢，取矿的速度和稳定性很重要。并且由于矿石掉落和战场争夺的不确定性，矿石可能出现掉落到地上，二维码方向不正确等情况，所以还要有相应的地面取矿和矿石换向的机构。

2、障碍块：障碍块的夹取较为简单，具有一定的战术意义，并且允许遮挡一面装甲板，所以在满足其他功能的情况下，可以增加工程车上；

3、基础运动分析：由于此时工程车的功能任务较多，重心更侧重于主体功能的实现，所以底盘悬挂结构不做研究，采用合适，成熟的技术即可。

3.2.4.3 应对需求使用机构：

一、底盘：

1. 采用大口径铝方管进行井字形闭环搭建
2. 采用自适应悬挂结构

二、吸取机构：

1. 吸盘部位采用两个吸盘吸取，加上打印件支撑防止吸盘变形。
2. 增加翻矿机构（工程内部摩擦轮旋转带动矿石翻面）
3. 前伸机构优化连接部位，防止形变
4. 救援机构稳定连接己方兵种，保证救援稳定

三、障碍块机构：

采用电机驱动，车不便再携带气瓶。电机驱动挑起障碍块，结构从简。

3.2.4.4 模块化分析

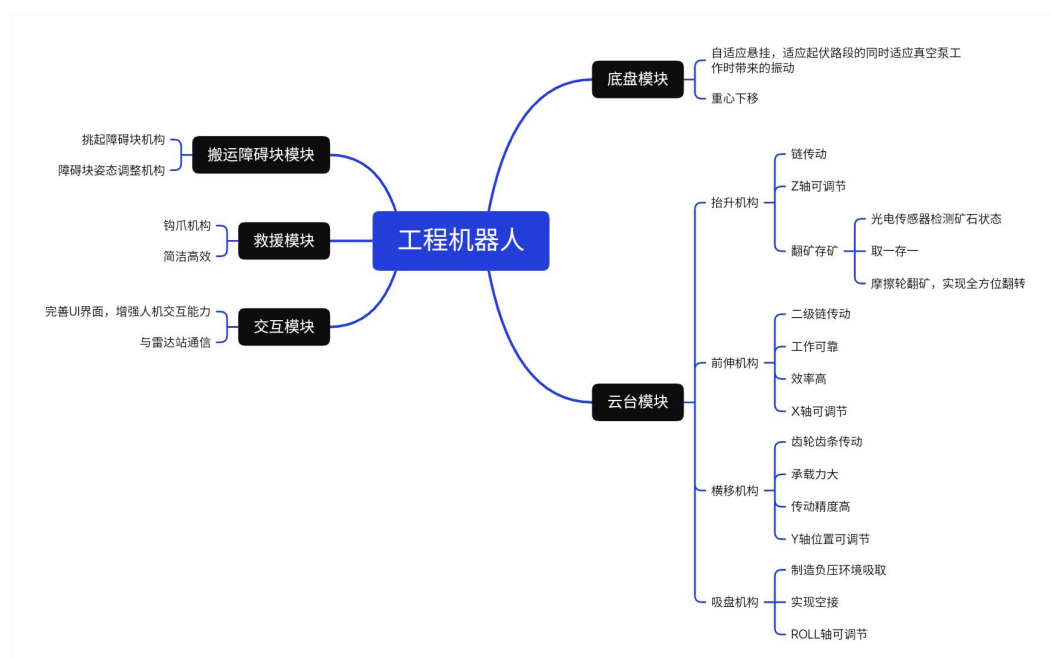


图 3-7 工程机器人模块化分析图

一、吸取机构

1. 兑换金币必须到兑换区，并且赛场中有禁止兑换区。

2. 矿石的一面有条形码，必须将条形码的一面向下，使得兑换区 200-200mm 识别后可以兑换金币,兑换区高度 600mm。
3. 兑换金币，必须将矿石推入矿石收集槽。
4. 工程的矿石掉落，第一批次释放的时间为比赛开始 15 秒后，第二批次释放的时间是比赛开始 1 分钟后，第三批次释放的时间是比赛开始 3 分钟后。第一批次释放编号为 3 号矿石，第二批次同时释放 1 号和 5 号矿石，第三批次同时释放 2 号和 4 号矿石。所以，矿石获取要快，而且掉落到矿槽可能不是水平的，所以更加的需要空接获取方式，用吸盘结构可以有良好的空接成功率。
5. 相机图传模块，96-60-36mm，位置的选择非常重要。
6. 工程加装存矿槽，有效提升矿石的运输效率。
7. 加装翻矿石机构在工程内部，方便矿石兑换。

二、底盘机构

1. 底盘的减震使用纵向，好处可以减少外八。
2. 加装导轮防止上下坡时发生倾倒与卡坡
3. 底盘自适应结构，更好的保证工程机器人的稳定性。
4. 整体框架 600*600*600mm，血量 500，底盘功率不限。气瓶中存储的压缩气体气压不大于 20Mpa，气瓶标称耐压值不小于 30Mpa，且在该气瓶出口直接安装双表恒压阀，工作气压不大于 0.8Mpa。最大重量 35kg，包含电池重量，但不包含裁判系统重量。
5. 增加自适应悬挂系统替换原有悬挂系统保证机身在取矿以及搬运中不会产生剧烈晃动，稳定实现上下坡，盲道缓震需求。从而有利于取矿机构的稳定性提高。同时操作手反映分区赛工程视野受限，需要更改图传位置。

3.2.4.5 基本要求

机械组	电控组
-----	-----

大小资源岛取矿石 地面取矿 空接取矿 反转矿石	代码稳定 逻辑正确
抬升稳定 保证 z 轴可以正常抬起兑换	实现双板通信确保电机信号不会紊乱。
能存一矿石同时吸取一个矿石	夹取迅速，准确
能拿起障碍块，运动状态下不发生掉落	气路稳定，电磁阀使用正确
x, y, z, p, r 轴机械部分协调，保证比赛进行二级保底兑换	结合视觉收集的数据实现工程的自动夹矿

3.2.4.6 人员组成

机械	电控	视觉
穆少杰	徐婷	魏宇辰
孙志		余铭杰

3.2.5 飞镖系统

3.2.5.1 飞镖机器人定位分析

相对于赛场上其他的地面机器人来说，飞镖的攻击力无疑是最强大的，在今天的赛季规则中，在飞镖系统命中对方的基地或前哨战时，对方所有操作手界面被遮挡十秒，若连续命中，则操作界面被遮挡时间可叠加计算。在赛场上，飞镖相对于步兵、工程、英雄等冲在前线的机器人来说，更

处于一个在后方作为杀手锏的存在。而且根据比赛规则中新添的规则，如果我方飞镖性能优秀，则在赛场上，对上同等的敌方机器人，我方机器人将更占优势。

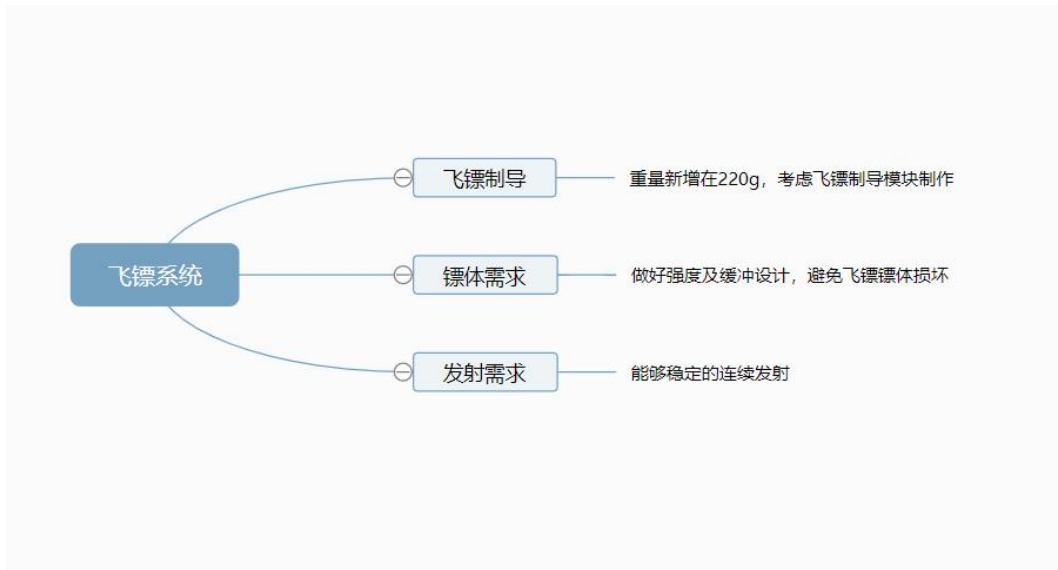


图 3-8 飞镖机器人需求分析图

飞镖在场上的目标很明确，就是定点发射，打击固定的目标——基地和前哨站。根据规则对飞镖本身的限制，飞镖的主要动力来源为发射架提供，可尝试的发射方式有除了使用压缩空气作为直接推动发射动力，其他的方式都可以。例如包括但不限于皮筋、气缸、摩擦轮以及电磁弹射等。同时发射架也要具有装填和切换打击目标的能力，即云台手可以控制客户端操作界面，通过学生数据端口传输数据控制飞镖发射架的 pitch 轴及 yaw 转动，调试到合适的位置去击打前哨战以及基地。对于飞镖本身，为了克服发射架发射角的偏差、场地尺寸误差以及地方的反导措施等，需要加装制导系统，依靠自带的视觉系统定位作用对象，通过所选择的方式去控制飞行方向，最终撞击作用对象实现击打效果。即飞镖要具备相对稳定的飞行能力和最大飞行 25m 的能力，飞镖还得保证稳定的飞行姿态，以及具备视觉制导能力。装甲板识别方案，同第一视角装甲板识别原理相同，总体方案是在识别到的所有灯柱中，根据先验知识，设定条件，判定平行灯柱。将平行灯柱对应的区间图像扣出来。数字识别部分，总体方案采用的是 SVM 进行数字识别的训练。

3.2.5.2 主要设计方向

通过电机控制飞镖发射架 pitch 轴和 yaw 轴的改变，以及飞镖的输送；控制通过舵机控制舵面，从而实现空中制导；外形需符合空气动力学的基本要求，能在空中实现在 yaw 轴上的自稳，尽量使得飞镖具有一定的滑翔能力；发射架外形能使飞镖发射方向稳定，发射时动力损耗尽可能的

减小。

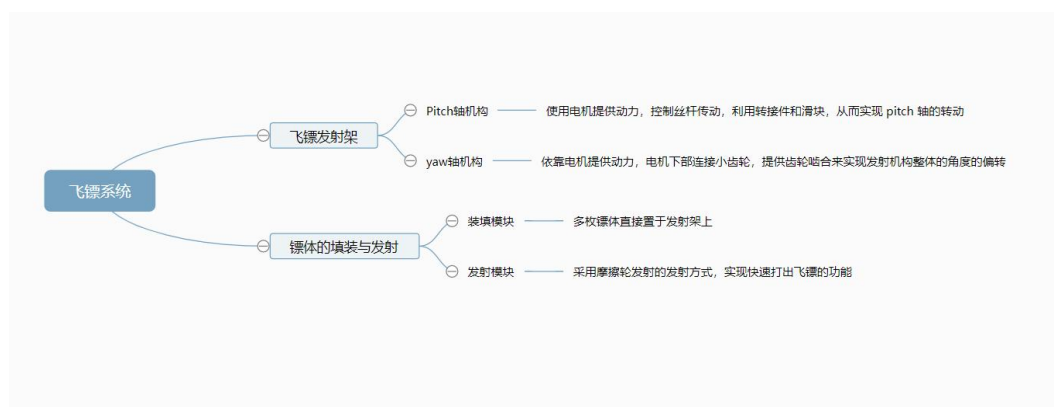


图 3-9 飞镖设计图

3.2.5.3 所需物资

由官方提供的飞镖触发装置以及裁判系统中的主控模块、电源管理模块；非官方物质即需要气缸、摄像头、航机、直流电机、拉簧、6020、3508、2006 电机等，以及其他制作过程中所需要的零件物资等。

3.2.5.4 飞镖总结

飞镖系统是一个整体，而且飞镖最后命中与否是整个飞镖机器人唯一能影响比赛的因素。要想飞镖能够命中，对发射架最核心的要求就是能提供足够的初始动能，同时加速过程中受力方向始终沿飞镖 roll 轴；云台指向也能固定在某一方向；想提高命中率需要一个稳定的气动外形和一套制导系统来消除每次发射的差异、场地的误差以及其他不可控因素的影响。

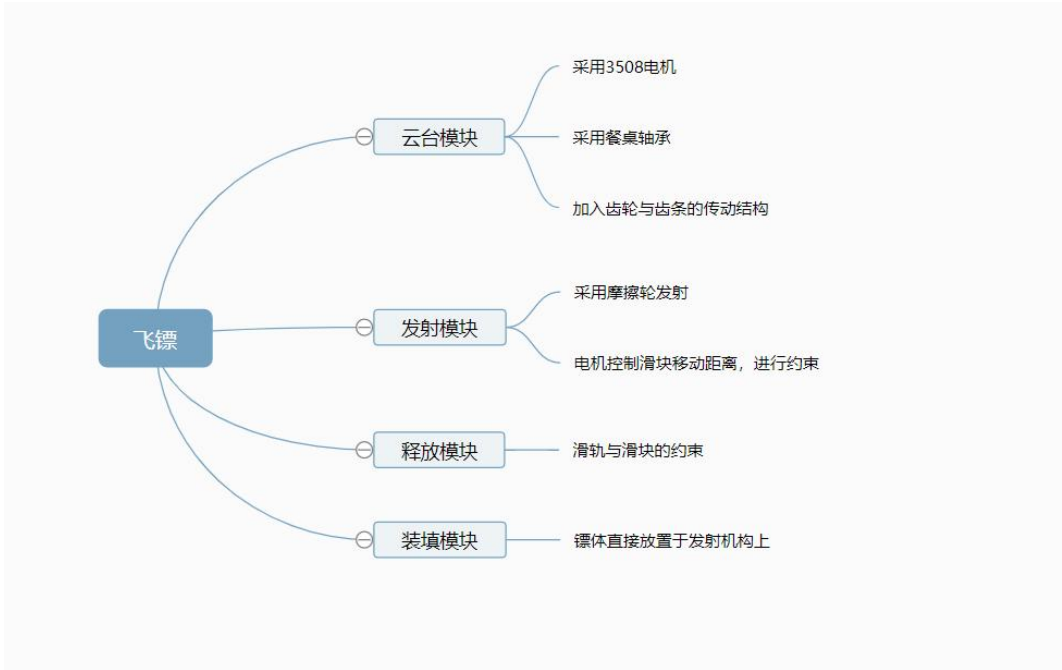


图 3-10 飞镖模块划分分析图

3.2.6 雷达

3.2.6.1 雷达赛场定位

本赛季我们对雷达做出调整合理分析雷达站的功能与需求，首先雷达站为 2020 赛季新出现在赛场上的兵种，这个赛季做出调整，每个参赛的队伍都自己制作一个大型辅助观测战场的大型的视觉设备.雷达站为我们提供强大的算法及视觉观测能够有效的反击和观察对方机器人，雷达站通过接收信号接着转化图像输出信号，这样以来我们的操作手就可以在雷达站的辅助下完成对敌方机器人位置信息了解，雷达站不仅给操作手辅助，全队收益主要是哨兵机器人借助雷达提前预知对方机器人位置，进行反打击这样以来哨兵反击能力有所增加，对于飞镖系统更加有利，雷达站可以提供视觉及强度大的算法，这相当于给了飞镖一双眼睛及定位，这可以大大的提供飞镖的打击能力，同时也给了全队逆风翻盘的机会.同时呢我们也在看了大量的雷达资料我们通过分析本赛季我们的雷达可以做到获取全场视角及为功能在赛场上能提供给操作手视野盲区的信息，助其及时反应来避免被袭击同时雷达为机器人的攻击状况提供视角反馈或视觉计算反馈，输入到操作间，为操作手提供决策辅助。参赛队伍还可以仅放置固定摄像机作为一个视野补充，通过自定义 UI 进行显示帮助参赛队伍更好的洞悉战场局势变化。

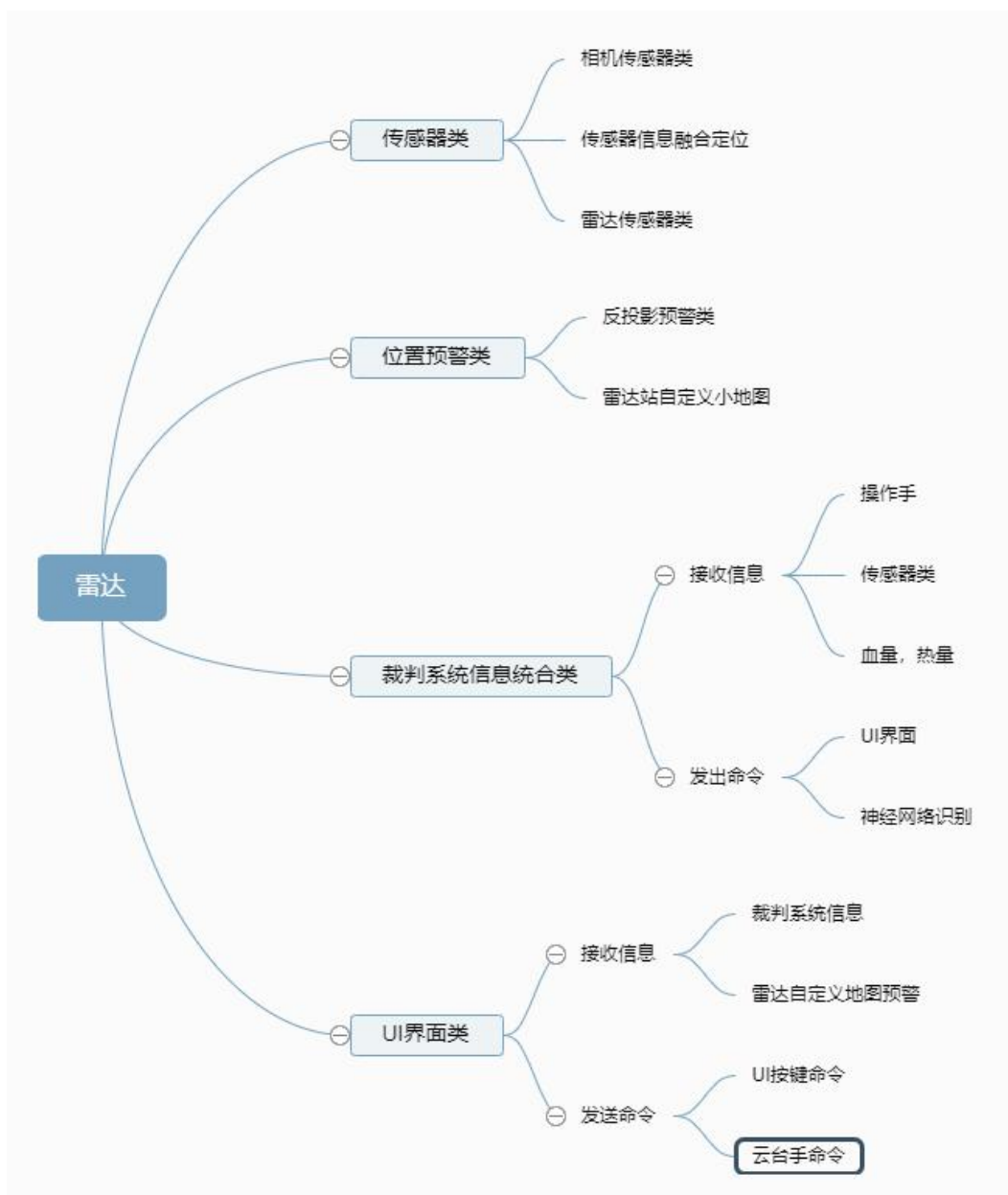


图 3-11 雷达模块设计

3.2.6.2 设计方向

自动决策

雷达自动决策其分为两大块，飞镖预警及各个机器人预警。飞镖预警我们主要采用了深度学习对发射飞镖头进行检测，其他机器人预警我们主要根据第二部分得到的位姿及其他机器人位置信息，采取了图像反投影检测和直接位置检测两种方式检测进入感兴趣区域的敌方机器人，并通过自定义 UI 和其他机器人通信来反馈预警信息。

机械设计

上云台可以采用层状结构即为下面为玻纤板加上铝方管固定不会晃动，底盘下面有一块连接件，与购买的相机支架相连。相机传感器的安装和雷达传感器安装位置一样都放在中间再把他固定，均采用平面光滑的铝方管增高，然后左右相机朝向均与激光雷达朝向（平台中轴线方向）成一夹角，以满足相机视野对赛场的全覆盖，其中左相机夹角 10 度，右相机夹角 20 度，其中左相机夹角较小，是由于方便雷达为我们提供视野，我们习惯向右看就给雷达右转交大一点.一共是三个相机加上一个雷达传感器，另外一个摄像机我们可以放在传感器的上面给他一定的转角，方便左右移动.

串口通信

小地图通信基于官方协议，通过 USB 转 TTL 进行和裁判系统主控通信，以读取裁判系统信息和发送信息到裁判系统。由于世界坐标系原点定义到小地图。预警信息发送基于车间通信协议，经由 Python 转化然后采用低频命令的方式去做控制发送。

识别和预警：

雷达的预警决定了雷达站这个兵种的上限，本赛季我们的设计思路主要就其防御功能来考虑，即预警，该功能在赛场上能提供给操作手视野盲区的信息，助其及时反应来避免被袭击。当敌方飞镖闸门开启实物，雷达可以为操作手提供信号，并由 UI 界面显示。在自定义的 UI 地图当敌方单位出现在标识的预警区，结合裁判系统的信息可以显示出车辆的血量情况，从而方便操作手快速做出战略决策。

3.2.6.3 成员分配。

机械组	视觉组
汤非繁	余铭杰
	魏宇辰

3.2.7 空中机器人

3.2.7.1 空中机器人定位：

今年的空中机器人机制大致没有改变，重点改变是拥有一次免费起飞机会。那么重心主要工作用于对前哨战以及基地进行攻击，空中机器人只有呼叫空中支援才能给全队提供高处视野，为了让无人机有效输出，空中机器人需要非常稳的飞行平台、还需要稳定的发射机构毕竟飞机需要集火力

来攻击，根据今年的规则，对无人机的机械结构如同往常一样它的稳定性要求非常高，直接关联飞机平台悬停平稳。

3.2.7.2 需求分析

今年赛季空中机器人变化不大，但不再受经济制约，所以我们依据长航时，稳悬停，集火力的特点对空中机器人进行优化。

（一）对于机架底盘要具有轻重量抗扭矩的作用，解决这一问题依靠碳板与碳管，同时机架要有足够的空间容纳电池，我们对机架也进行了充分的设计。

（二）空中机器人稳悬停对于升力的需求我们用了全覆盖桨叶来保护，而且在规则中也提到桨叶保护罩要有效保护桨叶，所以我们也对桨叶保护做出了合理的设计，并进行充分的碰撞测试。

（三）空中机器人做到集火力的打击，这就要求云台具有非常稳定的发射机构及供弹机构还有重要的单发限位机构。

（四）链路稳定不卡弹空中机器人持续输出。

（五）保证云台的稳定性和视野范围，给地面机器人以最大的协助

3.2.7.3 主要模块

一、新型云台设计

基于上一赛季空中机器人卡弹问题，本赛季我们设计出一款新型云台，这款云台不仅体积小而且重量轻，同时加上改良好的链路，做到了空中机器人不卡弹的效果，而且电机方式也有所不同，实现了空间完好利用化，这样外观比较好看的同时兼具了空中机器人的打击力量，空中机器人出场时会给对手造成压力，新云台的设计给了这次空中机器人新的活力和打击能力。

二、桨叶保护

全覆盖桨叶保护罩：指为每片桨叶提供全面保护的结构，要求需要安装全覆盖的桨叶保护罩，桨叶不得外露，空中机器人以一定的水平速度撞击刚性平面，不产生明显损坏，而且当空中机器人以任何角度和一定水平速度飞向一根竖直圆柱体时，桨叶保护罩能够有效保护桨叶不接触圆柱体，桨叶保护罩不产生明显形变。当然网状结构对升力会造成影响，需要用刚性网减少损耗，再去优化网状结构，其次平行最外层在发生碰撞时最先接触且不能发生形变，全封闭桨叶保护罩受 2 米距离外

速度为 12 米每米的 42 毫米弹丸射击后，保护罩任意部分不可产生接桨叶的形变，影响桨叶的正常转动，且该 42 毫米弹丸不可穿过保护罩网孔，对网孔大小也有所要求。（保护罩结构:j 字形和圆周形，材料选择塑料和玻纤板）

三、云台发射机构

之前云台发射机还是存在问题的之前我们单发限位用的是 v 型轴承进行限位，v 型轴承与弹丸接触面非常小，而这次我们采用 u 型轴承这也是我们看资料和总结讨论出来的，具有体积小，重量轻，链路稳定，这样以来无人机可以有集火力的能力。

3.2.7.4 优化方向

今年规则体系下，无人机拥有一次免费起飞机机会，空中机器人将不再完全受制于地面工程机器人的采矿能力。这个赛季无人机有重要的存在意义，所以为了在严格限度的在设定范围内发挥无人机的最大优势稳悬停，集火力，必须注重无人机弹道的稳定方面的研发，减少拨弹盘的空弹率。

- 1) 提高摩擦轮与拨弹盘输出的稳定性，同时我们新款空中机器人的链路，相比之下更具有稳定的链路，这样更有利于弹道的稳定。
- 2) 本赛季我们制作了 u 型单发限位与之前相比更能很好的与弹丸接触从而提高发射的稳定。
- 3) 开发新的云台电机，并编写相应的通信协议，更新和优化裁判系统的代码；优化云台 PID，优化陀螺仪数据解算，并在此基础上开发三轴云台代码，使云台更稳定，灵活，视野更开阔。
- 4) 主要优化了之前的链路，之前链路数值没调好，这次数值在大量调试之后确定了一个 0.1 毫米的范围值，最后选取平均值保证了这次链路的顺滑及稳定，相比之前要好的多。
- 5) 优化机架存放电池部位，之前电池架结构没构建好导致难以放入这次也要把握准确很好的调整。
- 6) 加入视觉识别模块，提高无人机的输出，作为击打前哨站的主力机器人

3.2.7.5 空中机器人模块化分析

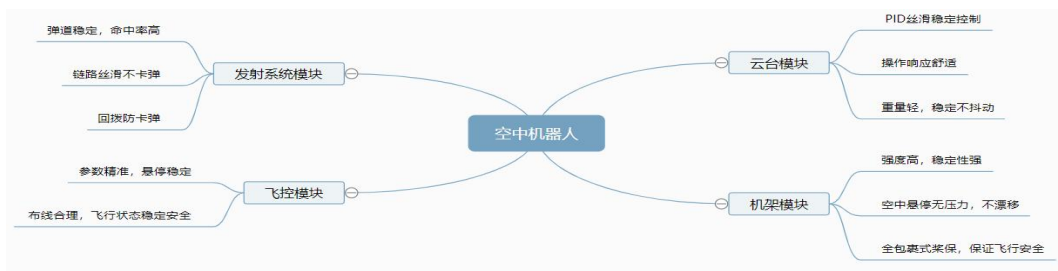


图 3-12 空中机器人模块化分析图

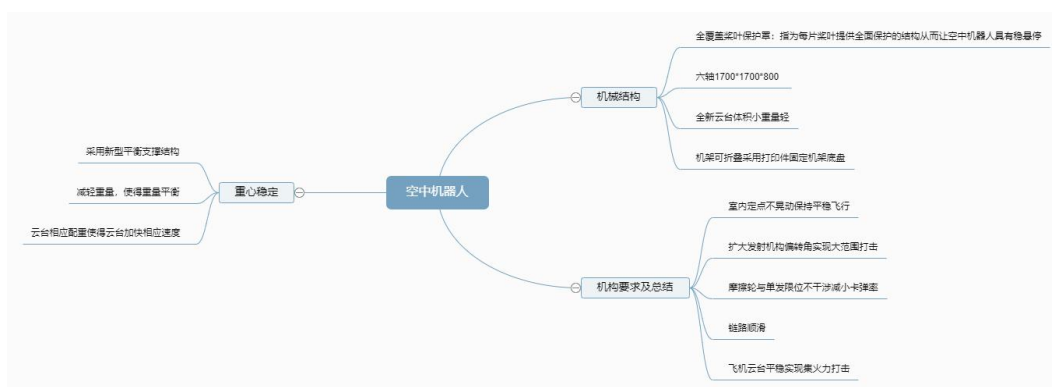


图 3-13 空中机器人功能需求分析图

3.2.7.6 基本要求

电控组	机械组	视觉组
云台稳定丝滑，击打范围大，命中率高	云台链路不卡弹，重量轻，体积小	自瞄稳定，场地适应性强
空中悬停稳定不漂移	飞机重量平衡，重心在中轴线，不会晃动	程序帧率高，有预测功能
配合操作手调试到最舒适的响应	飞机能够长航，集火力且云台平稳.	具有自主决策意识，自动判断优先击打单位

3.2.7.7 人员分配

机械组	电控组	视觉组
罗飞	越雨凡	余铭杰
汤非繁	徐婷	魏宇辰

3.2.8 人机交互

3.2.8.1 功能定位分析

人机交互系统在场内主要起到对操作手的操作进行辅助的作用，在瞬息万变的战场上，先人一步很可能影响整个战场局势的变化，这就对于车辆的操作手，具备了很高的考验，在赛场上，操作上需要把握自身的情况，对敌方的行为作出高速的反应，而自定义的人机交互系统，做可以更好的辅助操作手进行这一行为，提高操作时在场内的发挥，与此同时，人机交互系统可以帮助操作手提高车辆的稳定性，防止出现误操作的现象。

在这一赛季当中，我们对于人机交互系统主要分为以下两个模块：

一、防误操作处理：

由于赛场上的情况瞬息万变，赛场上，对于操作手的心理状态也极为考验，为了防止赛场上出现一些意想不到的失误现象，防误操作处理就成为我们车辆设计必备一环，通过一部分的按键处理，方便操作手更快的切换自身的状态，防止操作手因为来不及切换自身状态而被敌方击败或者出现误操作的尴尬现象发生，与此同时，在与各个模块进行通信的时候，进行数据的监控，杜绝当数据出现问题，而操作手并未了解情况，突然切换状态导致的车辆失控现象发生。

二、自定义 UI 交互界面：

通过官方开放的裁判系统协议，我方可以通过该协议进行自主的 UI 交互界面设计，这使得我们对于操作界面具有更多的可行性设计，我方可以通过对 UI 交互界面，以及一些按键的辅助设定的方式，使操作更加灵敏。在人机 UI 交互方面，我方可以通过绘制，相应的 UI 交互界面，帮助操作手进行多种操作，例如英雄吊射，工程夹矿。也可以通过提前设定好的状态标志，来判断当前车辆的状态，例如摩擦轮是否开启，小陀螺是否开启等标志，帮助操作手更快的定位自身情况。动态的交互界面，更可以帮助操作手判断自身车辆的状态，以及受伤情况，使操作手可以更加高效地做出应对措施，对场内的局势，有更好的把握。

3.2.8.2 功能设计分析

1.自定义 UI 交互界面：

- (1) 为英雄绘制相应的吊射辅助交互界面，可以更好的提升英雄的吊射精准度

(2) 辅助操作手了解自身状态，绘制弹舱盖，小陀螺，与摩擦轮开启标准位。

(3) 为工程绘制辅助自定义 UI 校准界面，方便工程夹矿。

(4) 绘制动态装甲板状态，辅助操作手把握自身状态。

2.防误操作处理

(1) 设计一键回复初始状态模式，即一键恢复为比赛开始时准备阶段时状态，方便操作手进行下一步操作

(2) 设计一键锁死模式，及一键将云台及底盘全部锁死的设计，保证车辆出错时，操作手可以做出相应措施。

(3) 所有按键皆采用一键式设计，要求按键尽量少，防止按键过多导致的按键按错的现象发生。

(2) 使用定时器进行数据通讯状态检测，通过 UI 交互界面提示操作手当前状态，同时关闭出问题的模式。

3.2.8.3 人机交互系统模块分析

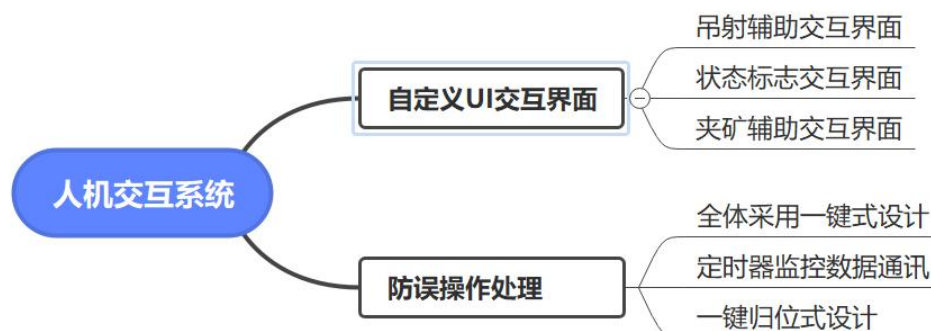
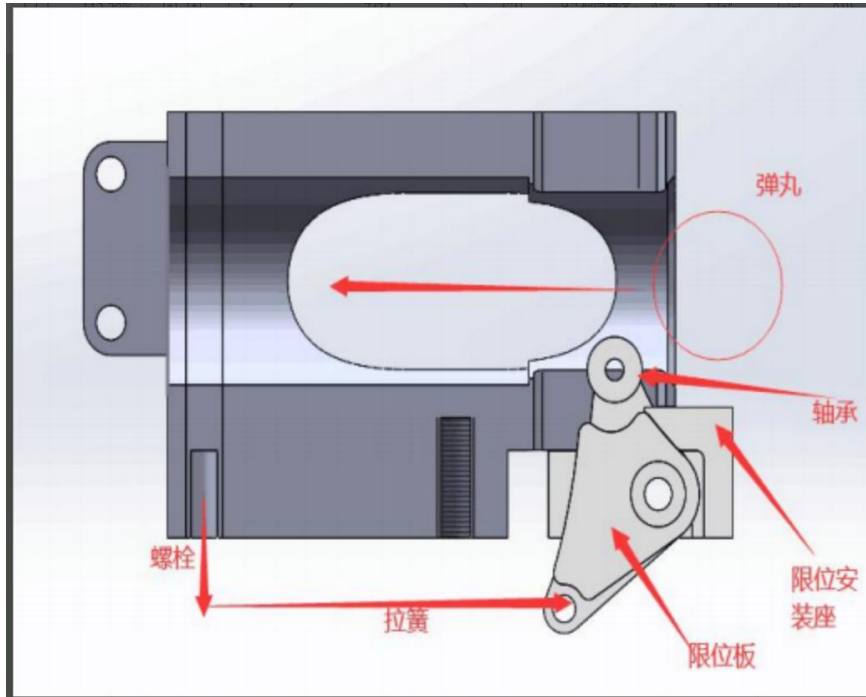


图 3-14 人机交互系统设计图

3.3 技术储备规划

3.3.1 已具备的技术能力

1、单发限位



3-15 单发限位示意图

为了保证高输出的前提下我们采用了新型的枪管设计，在高输出的目标下我们主要在两个目标下解决，第一个因为我们采用的是上供弹的方式，我们设计的是八爪拨盘得保证每一个弹丸在经过摩擦轮前到达自己的预留位置，我们设计额弹仓有3层为了预防在出弹孔的位置卡弹，在最底层设计了挡边为了实现在出现摩擦轮卡弹的情况下能够实现回拨将卡的弹丸回拨退回八爪盘内，在中间一层我们设计了挡边为了实现在出口位置弹丸更好的排布，也为了出现卡弹的情况下中间层的弹丸通过挤压退回到最上层实现整个退回的机制。

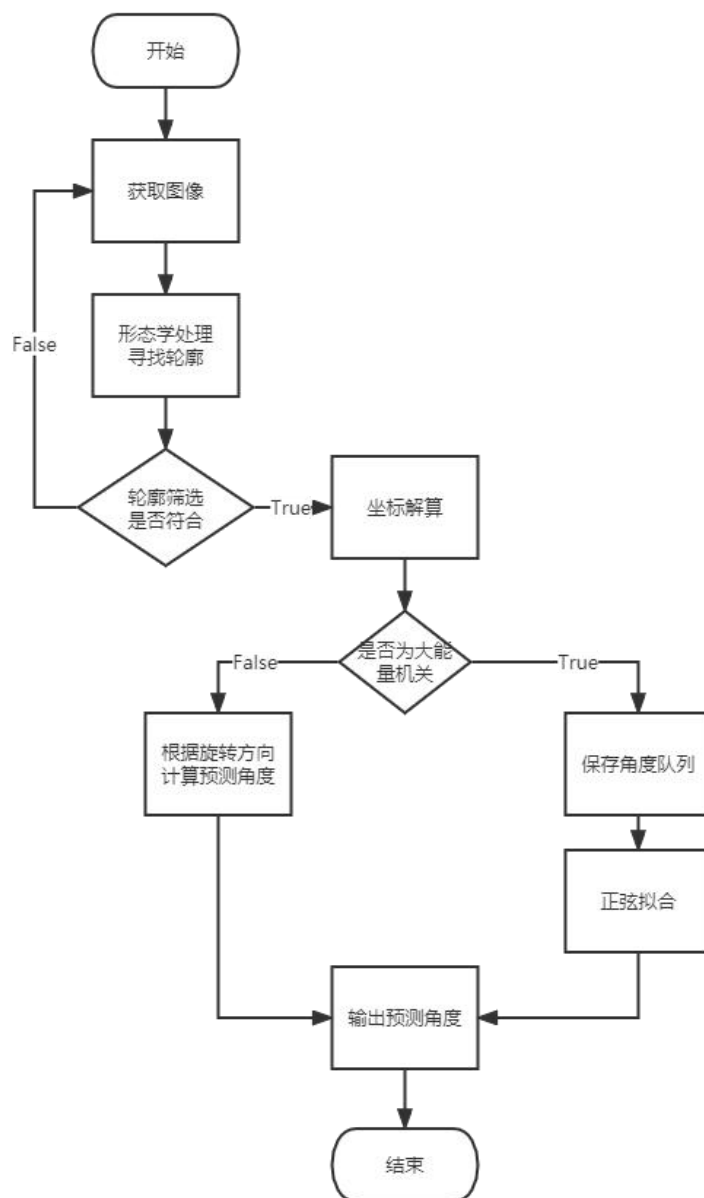
2、超级电容

采用同步BUCK电路和同步BOOST电路级联而成的同步整流BUCK-BOOST电路拓扑，该拓扑结构简单，易于控制。

采用STM32F334作为主控芯片，利用产生的PWM波控制驱动电路MOS管的通断。通过信号调理电路和ADC模块采集输入电压、输出电压、输出电流等信号，进行反馈，并利用采集的信号进行

运算控制，以达到恒压恒流输出的目的。辅助电源，产生电压为驱动电路，信号电路等供电。

3、击打能量机关



3-16 能量机关预测角度逻辑图

稳定预测击打点，采用两帧扇叶间旋转矩阵来求解预测角度，采用第三方 Ceres 矩阵库进行非线性最小二乘法拟合相位 θ ，稳定的识别减少了角速度的观测误差极大缓解击打难度。

3.3.2 待突破的技术方向

1、哨兵机器人视觉导航

本赛季取消自动步兵、与传统哨兵相结合。将哨兵的活动区域由轨道改成地面。对于哨兵的地图定位和反击策略带来更大的考验，固搭载视觉 slam 能为机器人的作战带来更多操作空间，与雷达达成车间通信，实时修正哨兵机器人的位姿和提前预判地方地面单位的进攻路线。

2、平衡步兵底盘

盲道的设计，让平衡步兵的优势被放大，使用轮腿式设计思路可以对起伏路面做到很好的自适应。选用大扭矩关节电机，设计相应的减速传动和更成熟的代码调教，实现跳跃台阶功能，自制轮腿电机减速箱达到稳定上坡功能。

3、地面机器人双云台设计

哨兵机器人仍是全场无人控制的机器人，双云台的设计模式可以减少视野盲区，且能带来更集中的火力覆盖。

4、飞镖制导

镖体内部搭载视觉系统，考验飞镖在极端情况下流畅高效识别飞镖引导灯，且识别成功后控制飞行姿态实现自动修正达到跟随击打的功能。

3.4 团队架构

3.4.1 团队架构设计

职位	分类	角色	职责职能描述	招募方向/人员要求
		指导老师	1、对战队发展方向提出指导性意见。 2、提供比赛资金、技术、报销、场地以及外联支持。	本战队挂靠学院的老师
		顾问	1、提供技术经验支持、活动举办支持、运营经验传授。2、进行迭代，整理技术和运营管理上存在的漏洞。	在嵌入式、视觉（图像处理）、管理上有独特造诣的同学或者老师
正式队员	管理层	队长	1、负责与学院老师、组委会、学校对接相关工作，代表队伍对外形象。 2、负责整个赛季重要事件结点的把控； 3、做好队伍制度章程、战队文化建设及未来规划。 4、统筹队伍人力、物力，进行监督指导，跟进全队进度的推进工作。 5、为各组别及各兵种指出发展方向及性能指标。	对整个比赛非常了解，在队伍中任职两年以上，对队伍非常热爱，在人际关系处理方面做的比较出色，有良好的统领团队的能力。
		副队长	1、负责监督各组别任务进度情况。 2、协助队长处理队内大小事务，发展并处理队内存在的技术、情感、学业等方面的问题。 3、协助技术组进行相关技术工作。 4、维持队伍日常秩序，协助队长制定日常管理制度。 5、协助队长定期召开部门会议，分析队伍动态。	对整个比赛非常了解，在队伍中任职两年以上，对队伍非常热爱，在人际关系处理方面做的比较出色，有良好的统领团队的能力。

职位	分类	角色	职责职能描述	招募方向/人员要求
		项目管理	1、协同技术组组长或兵种组组长制定研发计划，并做好时间规划。 2、把控整体队伍研发方向及进度。 3、协调各组人力、物力，进行合理的资源分配。 4、进行队伍日常考核、队伍考勤等方向工作。 5、及时与队长沟通，提出整改意见，及时提出建设性的意见。	在队伍中任职两年以上，对各个组别比较了解（例如对机械和电控的各种技术都有所了解），能够很好的把握整个项目的推进时间，以及队伍整体大方向的把控。
技术执行	机械	组长	1、管理机械组重要物资。 2、把控机械各个兵种的研发方向及设计。 3、培养新人并带领部分组员攻克技术难题。 4、负责整理收集测试数据，并指出其功能指标。	在队伍中任职一年以上，接触过各个兵种的机械设计，对机械组各个成员有很好的了解，能够把控机械组的整体大方向。
	机械	组员	1、负责各兵种的机械结构方案的设计及出图。 2、负责各兵种的机械零件的采购、加工及装配。 3、负责所属兵种的结构测试及维修。	机械学院对RM 有浓厚兴趣的大一新生
	电控	组长	1、管理电控组重要物资。 2、把控电控组的研发方向。 3、培养新人并带领部分组员攻克技术难题。 4、负责整理收集测试数据，并指出其功能指标。	在队伍中任职一年以上，接触过各个兵种的嵌入式设计，对电控组各个成员有很好的了解，能够把控电控组的整体大方向。
	电控	组员	1、负责各兵种 PID 及程序的调试； 2、负责兵种模块化的程序的编写； 3、负责更新各个兵种的程序流程图； 4、负责各个兵种的布线；	电气与电子工程学院对RM 有浓厚兴趣的大一新生，并且对 c 语言以及电子类感兴趣并有一些这方面的知识储备。

职位	分类	角色	职责职能描述	招募方向/人员要求	
		视觉算法	组长	1、管理视觉组重要物资。 2、把控视觉组的研发方向。 3、培养新人并带领部分组员攻克技术难题。 4、负责整理收集测试数据,并指出其功能指标。	在队伍中任职一年以上, 接触过各个兵种的视觉算法设计, 对视觉组各个成员有很好的了解, 能够把控视觉组的整体大方向。
		视觉算法	组员	1、负责各种类算法的测试及编写。 2、负责自瞄、击打能力机关等视觉功能实现。 3、配合组长进行培养新人。	计算机与软件工程学院大一新生, 对 RM 感兴趣, 并且有良好的编程基础。
	运营执行	宣传		1、负责日常官 Q、官微、官博的推送。 2、负责与学校社联进行工作对接。 3、负责举办各类校级活动和前后期的准备工作。 4、定制周边及组织团建。 5、整理宣传的资料并进行备案处理。 6、负责各类文本工作的撰写。 7、培养新人, 负责队伍的宣传与推广。 8、拍摄记录记录战队日常视频。	各个学院对 RM 比赛感兴趣, 并且对 ps 以及 pr 软件掌握的较好, 之前有做宣传这方面工作的经验。
		招商		1、寻找赞助商并进行合作洽谈。 2、撰写队伍招商手册、制作招商单页、招商 PPT 及视频等。	各个学院对 RM 比赛感兴趣, 并之前有做招商引资这方面工作的经验。
		财务		1、队伍日常财务报销、整理物资采购表、制作购买清单。 2、协助队长进行合同流程和报销流程。 3、财务预算及整理规划。	管理学院对 RM 比赛感兴趣, 并且之前有过管理财务经验的同学。

职位	分类	角色	职责职能描述	招募方向/人员要求
梯队队员		机械	1、学习 SolidWorks 装配等基本功能,会导出 DXF 二维图纸。 2、协助机械组组员进行装配、场地搭建等实践操作的任务。	对机器人有浓厚的兴趣,对 RM 比赛有浓厚的兴趣,认真好学。
		电控	1、学习 C51、STM32F4 的相关知识。 2、负责各兵种的布线。	对电子类有浓厚的兴趣,对 RM 比赛有浓厚的兴趣,认真好学。
		视觉算法	1、负责学习 OpenCV、Linux操作系统并完成项目计划书。	对图像处理方面有浓厚的兴趣,对RM比赛有浓厚的兴趣,认真好学。
		运营	1、负责学习 PS、PR、摄像技术等方面的知识; 2、提供自身人文素养,联系队伍官方的相关宣传文件; 3、培养撰写文案能力;	对运营整个团队、处理队伍各方面内务有浓厚的兴趣,对 RM 比赛有浓厚的兴趣,认真好学。

3.4.2 团队管理体系

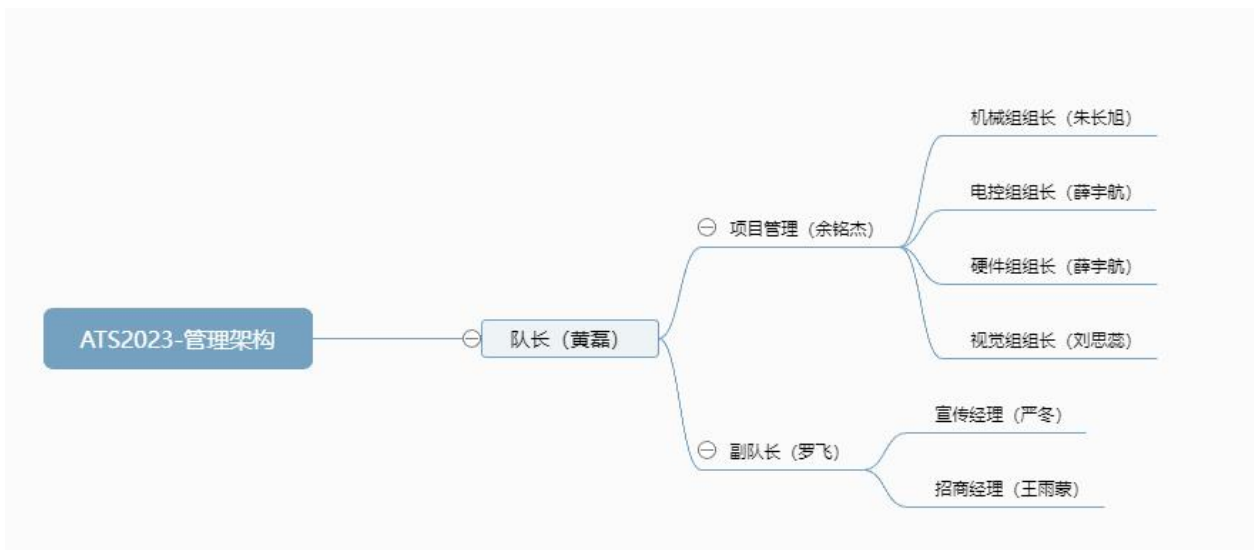


图 3-16 战队管理体系框架图

如图 3-16 所示，Artisans 战队管理框架结构简单明了且层次清晰。主要管理层队长、副队长、项管分别是队龄三年以上，且具有一定设计和管理经验且做出贡献的同学担任。战队下设五个组别，每个组别均设有组长一名，其中机械组、电控组、硬件组、视觉算法组均为技术层，其组长由具有专业知识基础牢固，有一定管理经验且具有创新能力的同学担任。队内宣传经理、招商经理、财务经理均隶属于宣传运营组，由宣传经理担任宣传运营组组长，负责战队日常事务管理。

3.2.2 团队任务架构

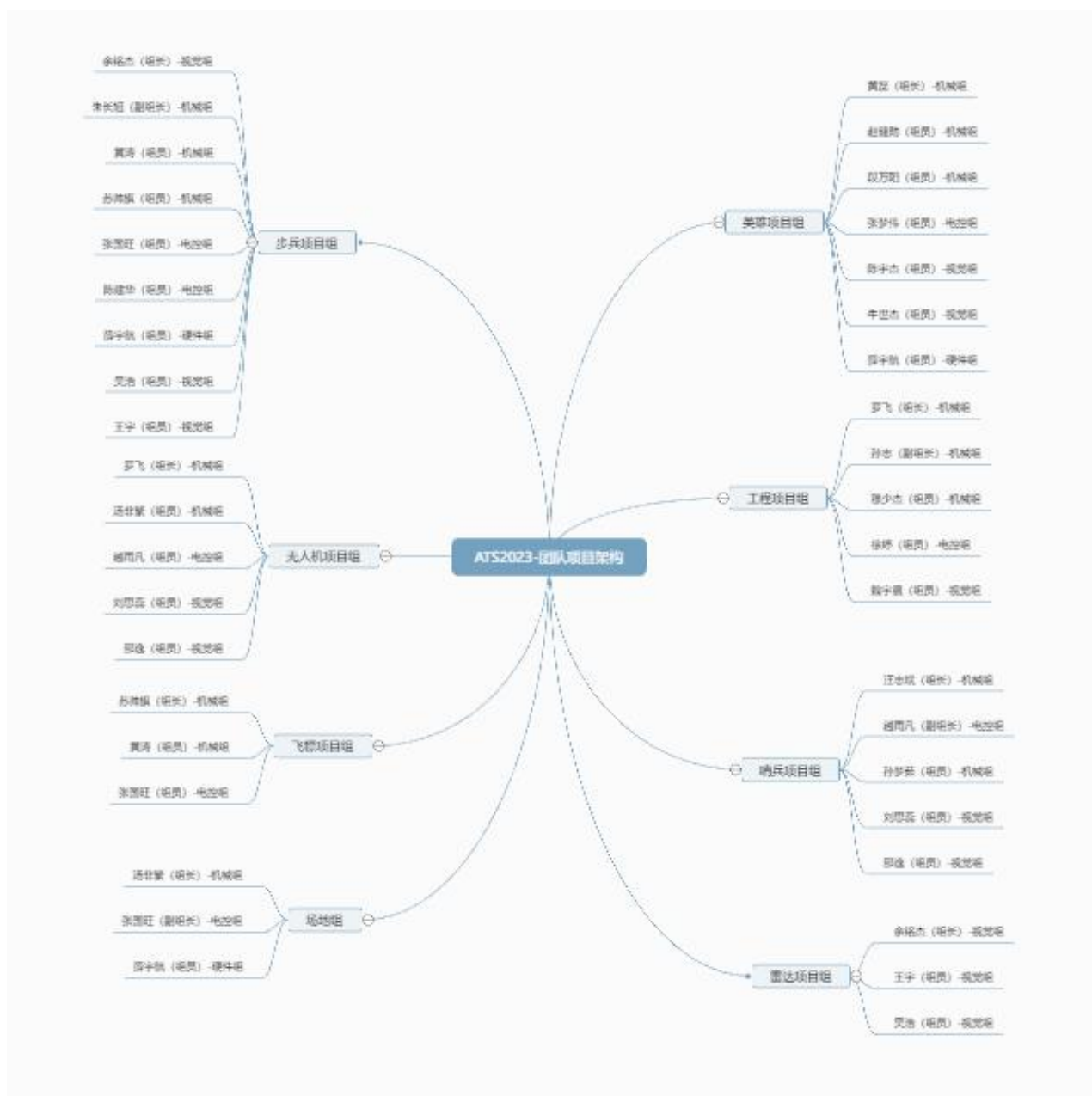


图 3-17 团队任务架构图

如图 3-17，Artisans 战队在基础的管理架构体系下，结合战队在本赛季面对老队员缺失、新队

员经验不足、人员任务不均的情况下，实行兵种分组制度。每个兵种都有来自机械、电控、视觉的技术层同学进行负责，且设有一至两名兵种负责人进行进度把控和设计方向的确定。实现兵种分组的制度有以下四点好处：

(1) 技术层全体参与，进行协商沟通，集思广益，有利于整体机械结构设计和调试，推动该兵种的发展进度；

(2) 将每个兵种精确到个人，在出现问题、方案改进或需要维修等情况下，以最快速度找到队员进行问题解决；

(3) 该兵种组所有成员共同参与到实际测试中，观察其功能指标，与预期的项目指标进行对比，进行后期的设计修改和调试，并由宣传运营组同学进行拍摄记录，方便后期留存记录资料；

(4) 每个兵种组都有至少一位经验较为丰富的队员，一方面把控发展方向，一方面带领新队员接触该兵种的专业知识，保证其最快的了解该兵种的机械机构、电控知识及视觉调试目标等性能；

(5) 使队员更好了解、熟悉该兵种，在出现问题时能及时发现问题；

(6) 方便同一兵种的成员相互磨合相互学习，共同进步；

3.5 团队招募计划

3.5.1 招募方向及要求

Artisans 战队内部队员来自学校各个专业及学院，其中机械组主要来自于机械工程学院；电控组主要来自电气与电子工程学院和计算机与软件工程学院；硬件组主要来自于电气与电子工程学院；视觉组主要来自于计算机与软件工程学院、大数据与人工智能学院和电气与电子工程学院；宣传运营组来自于学校各个专业。且战队队员面向安徽信息工程学院全体在校学生，要求同学们热爱 RoboMaster 机甲大师赛，尊重 RM 赛事文化及战队文化、具备团队合作和坚持不懈的精神、在专业领域内能力达标即可到达战队要求。

Artisans 战队分为 RM 俱乐部成员、预备队员、正式成员三个梯队，各梯队人员要求及负责事项如下：

(1) RM 俱乐部成员：凡是招新现场加入招新群且填写问卷星的同学都属于 RM 俱乐部成员，可参加专业培训、队员选拔及所举办的校级活动；

(2) 预备队员：通过队员选拔后的 RM 俱乐部成员，且具有一定的专业知识与技能，可以逐步上手设计、调试机器人，且运用所学知识利用实验室的平台进行赛事研究；

(3) 正式成员：对当前赛季有着极高的参与度，且能够发挥重大作用或有着重大贡献的预备成员，主要负责 RoboMaster 机甲大师赛，以及培养下一批队员；

Artisans 战队实验室队员招募方向及要求如下所示：

组 别	招募方向 / 要求	发展期望	预期招收人数
机械组	1、动手实践能力与自主学习能力较强； 2、对机械结构感兴趣，且创新创意能力较强； 3、具有良好的沟通能力与一定的抗压能力； 4、做事整洁、注重细节、干活精细且热爱团队，注重团队协作	1、能够掌握机械原理、材料力学等基础知识； 2、能够使用 SolidWorks 机械制图软件并可以使用有限元分析； 3、熟练使用机加工设备，如：铣床、激光雕刻机、台钻等； 4、掌握较强的资料查找能力与自学能力	9-10 人
电控组	1、对电子类、计算机及 C 语言编程有一定兴趣； 2、对机器人的运动控制有一定兴趣； 3、逻辑思维能力较强，且做事有条不紊，认真负责，敢于钻研；	1、熟练掌握 C 语言的基础编程及语法； 2、能够使用 5 中以上常见传感器，如：红外传感器等； 3、具有 STM32F4 的基础知识； 4、熟练使用 Keil，如：使用 Debug 等	5-6 人
硬件组	1、对电路设计或模数电系统感兴趣；	1、能够掌握电路分析、模数电的基础知识；	2-3 人

	<p>2、热爱自行设计电子电路；</p> <p>3、做事认真、细心且能够耐心解决问题；</p>	<p>2、熟练使用 Altium Designer PCB 设计软件；</p> <p>3、能够熟练焊接电路板及贴片类电子元件；</p>	
视觉组	<p>1、对计算机视觉感兴趣，善于编程；</p> <p>2、数学逻辑思维敏感；</p> <p>3、对神经网络感兴趣；</p> <p>4、做事认真负责，且有大局观念，自制能力强；</p>	<p>1、熟练掌握 C++基础编程及语法；</p> <p>2、了解 OpenCV、机械视觉的知识；</p> <p>3、学习及掌握两种以上视觉算法，如：svm 算法等</p>	5-6 人
宣传运营组	<p>1、有良好的文案编辑能力，且对运营自媒体平台有些浓厚兴趣；</p> <p>2、善于策划活动，了解活动流程，有较强的语言沟通能力；</p> <p>3、喜欢摄影或拍摄，愿意记录生活；</p> <p>4、为人开朗、吃苦耐劳、善良友好且具备一定管理能力；</p>	<p>1、掌握一定的 PS、PR 图像及视频处理软件；</p> <p>2、熟练掌握 OFFICE 办公软件；</p> <p>3、具备一定的财务管理能力；</p> <p>4、有良好的沟通能力，且对外有着良好的礼仪规范；</p>	3-4 人

3.5.2 队员晋升方案

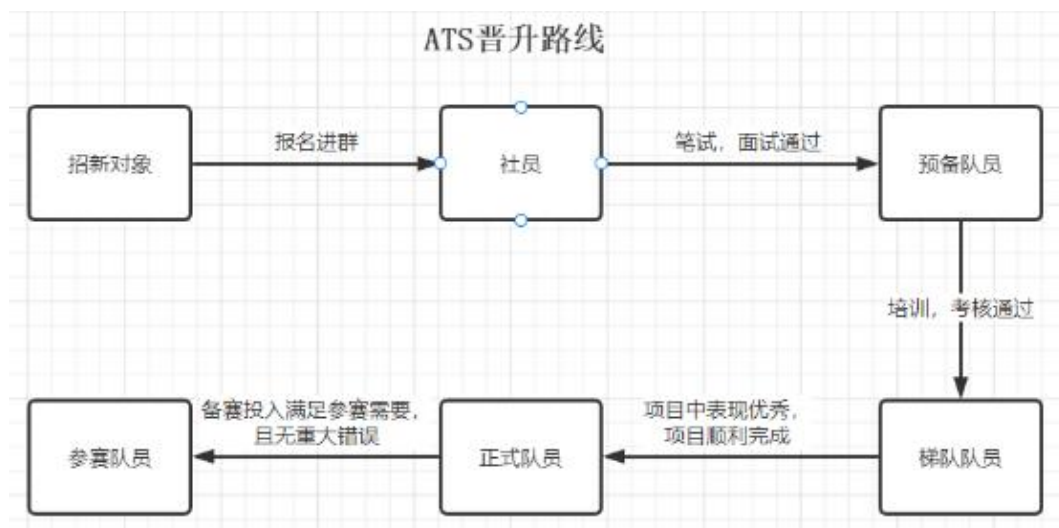


图 3-18 ATS 队员晋升方案

如 3-18 图所示，新队员在代表战队参赛前需要通过一系列考核和挑战，从而具备足够的专业能力和心理抗压能力，老队员在赛季初期就是作为正式队员存在，正式队员消极备赛会被警告或者降级甚至剔除队伍，以此保持队伍良好的备赛氛围。

3.6 团队培训计划

一、机械组

机械组培训体系			
项目	时间	培训内容	备注
AutoCAD2018 基本操作	10.8-10.10	1、熟悉软件基本操作 2、快速测绘零件、导出工程图	机械组将定期安排培训，并在培训后会布置相应的图纸，将根据完成情况作为日后考核的依据
Solidworks2021 基本操作	10.11-11.10	1、熟悉软件基本操作 2、快速测绘零件、导出工程图	机械组将定期安排培训，并在培训后会布置相应的图纸，将根据完成情况作为日

		3、零件装配及测绘	后考核的依据
切铝、划线、打孔、	11.11-12.11	1、练习切 45°、60° 的铝方管及打磨 2、根据图纸进行打孔和划线	此部分均为车辆的设计图纸，将有各兵种负责人进行安排
学习激光切割机、铣床、3D 打印机、台钻等	11.11-12.11	观看负责人操作，并在负责人在场的情况下，对一些简单的加工元件进行操作	先以观看为主，到后期会进行专门培训进行使用
拆卸装配	12.8-1.8	1、使用常用的机械工具辅助各个兵种进行装配和拆卸工作 2、开始了解学习部分的零件及机械结构等	与各兵种负责人进行合作，可自行选择感兴趣的兵种，并辅助其负责人进行工作
往年总装配体和开源图纸学习及练习	1.8-2.9	参照往年的图纸，对其结构进行思考，并抄零件进行装配	此段设计为寒假假期，将在家完成此项工作，并在开学后收集图纸，作为考核材料
兵种分配	2.10-分区赛	将进行兵种分配，在各个兵种组组长的带领下进行学习其兵种特点、定位、结构、常用零件及性能指标	此阶段学习内容机械组长和各兵种负责人自行安排

二、视觉组

视觉组培新体系			
项目	时间	培训内容	备注
Windows 系统命令行基本指令	10.27-11.6	1、如何打开 Windows 命令终端 2、Windows 常用命令行	视觉组将定期安排培训,并在培训后会布置相应任务,将根据完成情况作为日后考核的依据
C 语言培训	11.7-11.22	1、介绍 C 语言用法 2、熟悉 C 语言的常用函数 3、对 C 语言数组,指针,数据类型进行详细培训	视觉组将定期安排培训,并在培训后会布置相应的 C 语言题目,将根据完成情况作为日后考核的依据
Linux 系统学习、搭建场地	11.23-12.23	1、Linux 常用指令 2、Nuc 上机 3、制作启动盘, OpenCV 安装, 代码迁移 4、与其他组别一起搭建部分比赛场地, 培养团队默契	学习 Linux 是基础、其中搭建场地部分将有全体培训人员共同参与, 培养团队默契

C++语言学习	11.23-12.10	1、学会使用 C++ 编写代码	先自学看视频为主，后期会针对性辅导
OpenCV 相关库的学习	12.11-1.8	1、学习颜色空间，滤波器，视频分析 2、学习形态学与矩的相关知识	到时候会考核单图片识别灯条，神符装甲板状态区分
卡尔曼滤波	1.8-2.9	了解基本原理，认识并变通上个赛季的相关程序	此段设计为寒假假期，将在家完成此项工作。
兵种分配	2.10-分区赛	将进行兵种分配，在各个兵种组组长的带领下进行学习其兵种特点、定位。	此阶段学习内容由视觉组长和各兵种负责人自行安排

三、电控组

电控组培新体系			
项目	时间	培训内容	备注
Keil5 以及 CubeMX 软件的安装和学习	10.8-10.10	1、软件的安装 2、熟悉软件基本操作	电控组将定期安排培训，并在培训后会布置相应的图纸，将根据完成情况作为日后考核的依据
单片机基础的学习	10.11-10.28	1、熟悉 CPU 时钟是如何产生的 2、时钟定时器 (TIM)	在教学单片机基础知识的同时，同时给他们灌输数模电的知识，以单片机项目驱动化的方式区学习数模电知

		<p>的周期（或频率）应该如何确定</p> <p>3、PWM 是什么，并举例说明它有说明作用</p> <p>4. 对寄存器、RAM、ROM（Flash）的认知以及学习</p> <p>5. 对栈区、堆区、全局变量区中分别存储哪些数据的学习</p>	识
通信基础的学习	10. 29-11. 10	1、对 CAN、I2C、SPI、UART、USB2.0 的通信方式、距离及特点进行学习	在学习这些通信的过程中遵循由浅入深的方式，先学习 SPI 以及 I2C 通信，再学习 CAN、UART 以及 USB2.0；同时在学习这些通信的同时，扎实与通信相关的数模电知识，例如共模信号与差分信号的定义
传感器基础的学习以及应用	11. 11-11. 28	<p>1、对 MPU6050 的学习以及应用</p> <p>2、对于电机编码器的学习以及应用</p> <p>3. 学习光电开关和行程开关的基本原理</p>	在之前学习了 I2C 通信，MPU6050 传感器也正是 I2C 通信方式，真正做到了学以致用；学习编码器是驱动电机的必要条件，因此将重点放在了编码器的讲解上
电源基础的学习	11. 29-12. 11	1、对 Buck 以及 Boost 电路的分析和应用	为了能让电控组成员也能够参与超级电容的研发，所以让他们学习电源类的知识

控制算法的学习	12.12-12.20	1、学习 PID 的基本知识及 PID 各个参量对于控制系统的作用	学有余力的同学可以
实战项目的考核	12.21-12.23	1、用 Keil5+CubeMX 编写代码使用 PID 实现对一个编码电机的速度闭环控制 2、用 Keil5+CubeMX 编写代码读取超声波测距模块或者激光测距模块并将数据发送至串口上位机	通过两个项目进行初步筛选
兵种分配	2.10-分区赛	将进行兵种分配，在各个兵种组组长的带领下进行学习其兵种特点、定位。	此阶段学习内容由视觉组长和各兵种负责人自行安排

四、宣传组

一. 新闻稿的撰写

1. 新闻稿的基本格式
2. 字体，行间距，缩进要求
3. 图片格式

二. PS 的使用

1. 基本操作介绍

2. 海报的基本格式
3. 队内海报要求

三. Pr 的使用

1. 基本操作介绍
2. 视频的基本格式
3. 对内视频要求

四. 秀米的运营

1. 基本操作介绍
2. 排版格式要求
3. 相关推文要求
4. 推送时间

4. 基础建设

4.1 可用资源分析

类别	名称	数额	单位	初步使用计划
资金经费	学校学科竞赛经费支持	≈ 10	万	用于购买官方物资、工具耗材、日常运营管理等
RM 官方物资	RoboMaster M3508 电机	40	个	制作底盘、拨弹轮、摩擦轮等
	RoboMaster M2006 电机	12	个	制作拨弹轮、工程救援装置
	RoboMaster snail 电机	10	个	制作摩擦轮
	RoboMaster M6020 直流无刷电机	8	个	做YAW、PITCH 轴
	RoboMaster M6010 直流无刷电机	7	个	做空中机器人的飞行动力
	RoboMaster C620 电调	37	个	制作底盘、拨弹轮、摩擦轮等
	RoboMaster C610 电调	8	个	制作拨弹轮、工程救援装置
	RoboMaster C615 电调	9	个	制作摩擦轮
	RoboMaster DR16	17	个	做为无线接收器
	RoboMaster 遥控器	18	个	作为控制器
	RoboMaster 电调中心板	17	个	作为分电板
	RoboMaster 开发型 A 板	10	个	作为机器人的主控制器
	RoboMaster 红点激光器	5	个	作为辅助瞄准的工具
	RoboMaster 电池架	8	个	作为放电池的工具
	RoboMaster TB47D 电池	8	个	作为空中机器人的电源
	RoboMaster 17mm 荧光充能装置	1	个	作为实际训练的装置
	RoboMaster 弹药箱	6	个	作为工程夹取的训练装置
	RoboMaster 金矿石	2	个	作为工程夹取的训练装置
	RoboMaster 银矿石	2	个	作为工程夹取的训练装置
	RoboMaster 障碍块	1	个	作为工程测试场地模块装置
	麦克纳姆轮（左旋）	12	个	制作底盘
	麦克纳姆轮（右旋）	12	个	制作底盘
	N3 飞控	1	个	作为无人机的主控制器
	开发板 OLED	4	个	作为显示屏
	RoboMaster 820R	6	个	已经淘汰，无使用计划
	RoboMaster 420s 电子调速器	11	个	
RoboMaster 6623 电调	18	个		
RoboMaster EC60 电机	12	个		
RoboMaster GM3510 电机	4	个		
RoboMaster 6623 电机	14	个		
大恒物资	大恒相机 030 套餐	6	个	作为步兵、英雄的摄像头
	大恒相机 139 套餐	2	个	作为哨兵、无人机的摄像头
电子设备	舵机	15	个	作为工程模块的动力源
	红外对管	14	个	作为哨兵、工程的使用部分
	ARM 仿真器	4	个	下载程序

类别	名称	数额	单位	初步使用计划
	电池充电器	8	个	充电
	电线 (12/16/18/20) AWG	50	米	导电
	热缩管 (2.0/2.5/3.0/5.0)	20	米	防止漏电
	T 插头 (30/60)	4	包	焊接正负接口处
	滑环	5	个	作为机器人的陀螺设计
	继电器	10	个	作为能力机关的电子元件
	焊台	6	个	焊接电子元件
	万用表	5	个	测量工具
	热风枪	2	台	加热
	示波器	2	台	测量工具
	信号发生器	1	个	测量工具
	直流电源箱	1	个	提供可调可变的直流电源
	超级电控主控制器 (加电容组)	4	个	作为机器人的功率控制器
	电子元器件	5	箱	包括各类传感器
	arduino 开发板	7	块	做简易项目
	SEA-S7 Squartan FPGA 开发板	1	块	做项目
	STM32F4 开发板	1	块	培训练习
	STM32F1 开发板	1	块	培训练习
	C51 单片机	9	块	培训练习
	剥线钳	13	把	焊接辅助工具
	斜口钳	10	把	焊接辅助工具
机械设备	小型卡钳	5	个	固定工具
	大型卡钳	3	个	固定工具
	手钻套装	7	套	加工工具
	可移动零件货架	2	个	储藏工具
	中型零件盒	50	个	储藏工具
	小型零件盒	120	个	储藏工具
	小型零件架	4	个	储藏工具
	低压气泵	1	个	工程气动元件
	高压气泵	1	个	工程气动元件
	CNC 大型雕刻机	1	台	铣玻纤板
	小型 3D 打印机	2	台	3D 打印
	大型 3D 打印机	1	台	3D 打印
	大型激光切割机	1	台	切亚克力板
	氩弧焊机	1	台	焊接铝方管
	高速钢六角螺丝刀	85	个	装配工具
	锤子	5	个	装配工具
	小型可移动零件车	3	个	辅助工具
	小型台钻	2	台	打孔
	大型台钻	2	台	打孔
	鼓风机	1	个	清理铣床
	切割机	1	个	切割铝材

类别	名称	数额	单位	初步使用计划
	铝型材切割机	2	台	切割铝材
	打磨机	1	个	打磨工具
	手提链式切割机	1	个	切割工具
	各类铝型材	1	箱	加工材料
	可移动零件货架	2	个	储藏工具
	中型零件盒	50	个	储藏工具
	小型零件盒	120	个	储藏工具
	小型零件架	4	个	储藏工具
	低压气泵	1	个	工程气动元件
	高压气泵	1	个	工程气动元件
	手提式工具箱	10	个	储藏工具
其他	大疆精灵 4 无人机	1	个	活动拍摄
	大疆晓 Spark 无人机	1	个	活动拍摄
	小米音箱	1	台	娱乐
	计算机显示屏（教学使用类型）	1	台	开会使用
	计算机（显示屏+主机）	6	台	用于电脑分屏及 Linux 安装
	电视机	3	台	会议使用
	补光灯	2	个	拍摄补光
	打印机	6	台	打印日常材料

4.2 协作工具使用规划

4.2.1 GOGS 代码

GOGS 是一个开源的 Git 代码仓库系统，可以实现自托管的 Github 项目，即用于构建私有的代码托管平台和项目管理系统。它拥有与 Github 类似的功能，能够浏览队伍存放的往届源代码，管理缺陷和注释。可以管理组员对仓库的访问，它非常易于浏览提交过的版本并提供一个文件历史库。同样可以创建多个分支实现不同功能，最终由项目负责人合并和处理冲突。其拥有良好的版本控制，不同团队并行开发、提高效率。对软件开发进程中文件或目录的发展过程提供有效的追踪手段，跟踪并记录整个项目的开发过程，包括代码和相关文档，以便对不同阶段的软件及相关文档进行表示并进行差别分析，对软件代码进行可撤消的修改，便于汇总不同开发人员所做的修改，辅助协调和管理各个团队。

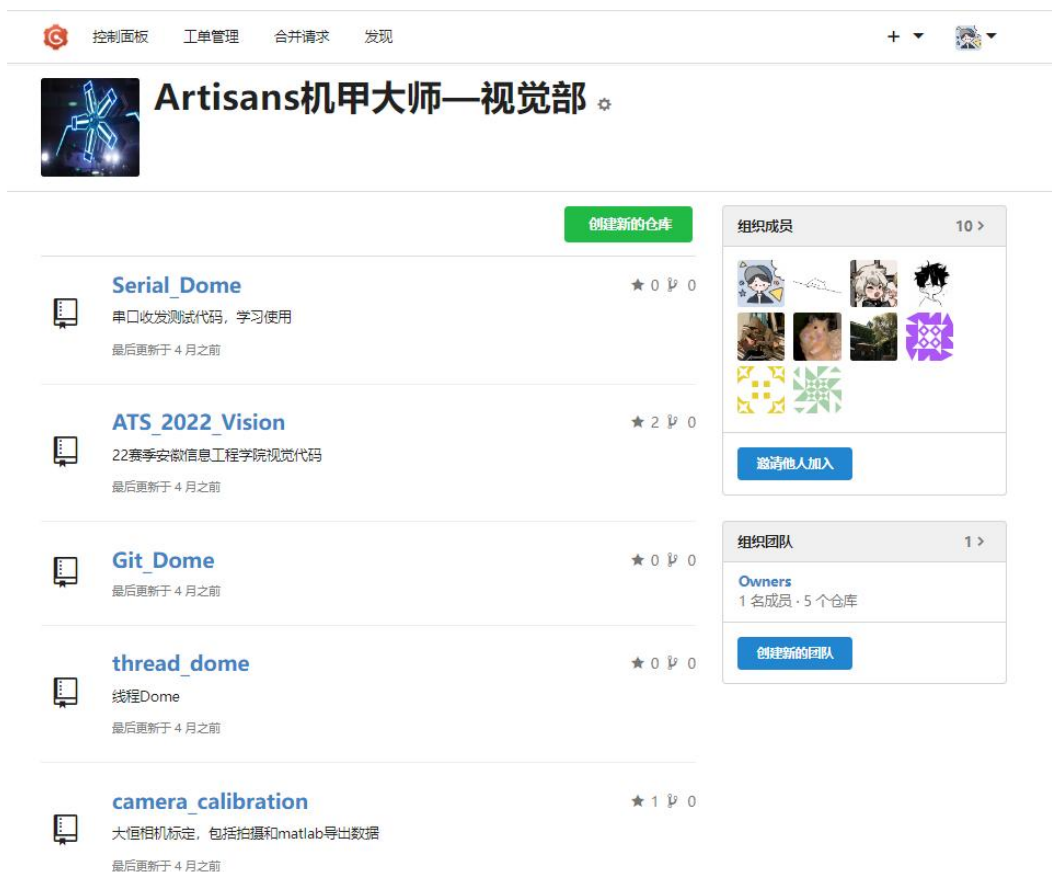


图 4-1 代码仓库系统

4.3 研发管理工具使用规划

4.3.1 ONES.AI 平台

至 2021 赛季到如今我们一直使用 ONES.AI 平台中的 Wiki 进行研发进度的规划及管理，主要涉及：日常管理、进度管理、人员管理和项管考核四个方面。

Wiki 中所设置的页面树与 23 赛季项管考核内容一一对应，使用 ONES.AI 平台从日常运营（包括周报、会议纪要、财务记录等）中逐步完善其内容，并将团队制度、体系流程等逐渐优化，符合当前赛季人员的需求。由于本赛季人员较少，且团队成员都有自己所属的任务及分工，在进度管理及人员管理方面可以做到每项任务对应每个人，管理层可直接通过 Wiki 中主每周所上传的周报和会议纪要中进行实时的管理与进度考察，并从执行任务评审流程，同时通过 Wiki 中页面动态的功能，可以观察到每人的编辑时间及内容，将会作为后续奖励的考核材料。在每个月的考核时间范围内，运营组将协助管理层对本月的进度和输出成果进行统计，并在每周例会上根据需求和进度对项目计划进行调整，有运营组队员进行记录汇总。

4.3.2 到梦空间 APP

到梦空间：2023 赛季为规范会议流程及各项活动的开展，同时配合校社联的要求，我队使用到梦空间手机 APP 作为组织会议、举办活动的平台。在此平台上组建 RM 俱乐部部落，并邀请战队内所有成员，在进行会议之前，由运营组的队员在此平台上发起活动，并领取签到二维码。在会议开始时，进行二维码签到，有特殊情况则需在会议前发起请假，在会将导出签到及请假人员名单。同时运营组队员将在此平台上上传会议的照片和会议纪要作为输出凭证。在举办活动的同时也会使用此 APP 进行签到及统计工作，有助于战队之间会议流程规范化，建立起合理的会议制度，在记录会议中所汇报的工作进度、所遇问题、解决方案等内容，确保会议质量高效化。



图 4-2 到梦空间日常例会

4.4 资料文献整理

类型	技术方向	类型	链接
----	------	----	----

类型	技术方向	类型	链接
步兵	视觉	开源资料	https://gitee.com/qunshanhe/JLURoboVision?_from=gitee_search
地面兵种	机械	视频资料	https://www.bilibili.com/video/BV1vA41157wn?spm_id_from=333.999.0.0
各兵种通用	机械	视频资料	https://www.bilibili.com/video/BV15K4y1d7Pe?spm_id_from=333.999.0.0
各兵种通用	机械	视频资料	https://www.bilibili.com/video/BV1JB4y1w7gq?spm_id_from=333.999.0.0
各兵种通用	机械	视频资料	https://www.bilibili.com/video/BV1po4y1273q?spm_id_from=333.999.0.0
各兵种通用	机械	视频资料	https://www.bilibili.com/video/BV1rf4y1h7f1?spm_id_from=333.999.0.0
各兵种通用	机械	视频资料	https://www.bilibili.com/video/BV1dc411h7wn?spm_id_from=333.999.0.0
工程	机械	视频资料	https://www.bilibili.com/video/BV1PZ4y1x7dy?spm_id_from=333.999.0.0
地面兵种	机械	视频资料	https://www.bilibili.com/video/BV1tJ41167Dk?spm_id_from=333.999.0.0
青工会	通用	视频资料	https://www.bilibili.com/video/BV1nq4y1n7JV?spm_id_from=333.999.0.0
英雄	机械	视频资料	https://www.bilibili.com/video/BV1Kq4y1u7Hq?spm_id_from=333.999.0.0

类型	技术方向	类型	链接
各兵种通用	机械	视频资料	https://www.bilibili.com/video/BV1n44y147u6?spm_id_from=333.999.0.0
各兵种通用	机械	视频资料	https://www.bilibili.com/video/BV1mD4y1o7Cx?spm_id_from=333.999.0.0
各兵种通用	机械	视频资料	https://www.bilibili.com/video/BV1g44y1C7g8?spm_id_from=333.999.0.0
步兵	视觉	论坛	https://github.com/Harry-hhj/CVRM2021-sjtu
各兵种通用	视觉	论坛	https://zhuanlan.zhihu.com/p/38745950
步兵	视觉	论坛	https://www.robomaster.com/zh-CN/resource/pages/activities/1015
各兵种通用	视觉	论坛	https://bbs.robomaster.com/forum.phpmod=viewthread&tid=12369&extra=page%3D1%26filter%3Dtypeid%26typeid%3D13
各兵种通用	电控	开源资料	https://bbs.robomaster.com/forum.phpmod=viewthread&tid=11885&page=1&extra=#pid125309
雷达	视觉	圆桌会议	https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&tid=10188

4.5 筹集资金计划及成本控制方案

4.5.1 问题分析

从预算与支出的对照来看，目前存在超支现象，尤其在电控与运营方面超支严重，在运营方

面主要原因与前期整理实验室时物资审核制度刚刚建立，主管人员审核力不足，导致所购买的箱子和储物架太多，使其前半段就已超过了本赛季的运营预算。在电控方面，由于实验室的整理阶段是丢失了大量具有价值的物资，导致后期需要重新储备，使得电控支出超预算。在机械方面，大体上目前没有超过预算，但后期伴随着兵种重做、加工零件、购买碳板等，将会占据剩余资金的 1/5。

在赛季初期在预算方面所设置的金额实际上已经超资金储备 1 万余元，在物资审核制度刚刚建立的情况下，前期审核制度执行力不足，并且伴随着新队员经验不足的情况，需要为试错付出成本等一些过度消耗的现象出现都导致了开始预算所设置的不合理。

备赛初期机械结构测试阶段铝管加工误差较大浪费耗材及加工件外包图纸出错浪费资金较多。

4.5.2 解决措施

一、加强资金审核制度

后半段由于自己储备不足，管理层及各组组别组长将严格执行物资购买制度，并将所购买的物资数据填入至团队内的“物资采购申请表”内做好物资记录。

二、减少运营方面的投入

减少运营方面在劳保费用、办公费用和比赛的差旅费，将大部分的资金投入到比赛必须消耗品中，提升各兵种的硬性实力，避免赛场上因兵种机构的所制材料而引发的失误。

三、其他比赛资金投入

将其他比赛所获得的奖金抽取部分，来填补后期的资金缺失。

四、资金明确化

与指导老师确立剩余资金数量，并明确各组别在后期所具有的资金数目并公布。以机械比赛差旅费为主要的支出，视觉部分为次要支出，电控和运营部分进行节省。

五、培养招商经理

从大一的运营宣传组中，培养一名招商经理，并学习其招商流程，了解一些招商渠道，为后期或者下赛季的资金提供一定的后备力量

5. 运营计划

5.1 宣传计划

5.1.1 宣传的目的

1. 宣传 RM 俱乐部 Artisans 战队，让更多人了解这个 Robomaster 比赛，提高 RM 在学校的知名度。
2. 通过宣传广泛招纳人才，让有热情的同学们能有个好的平台去深入了解。
3. 通过宣传增强队内人员的交流，丰富课余生活。
4. 扩大交流平台，与各个高校友好交流，增强校与校之间的关系。
5. 记录战队成员日常，拉近成员间距离，提升凝聚力。

5.1.2 宣传的途径

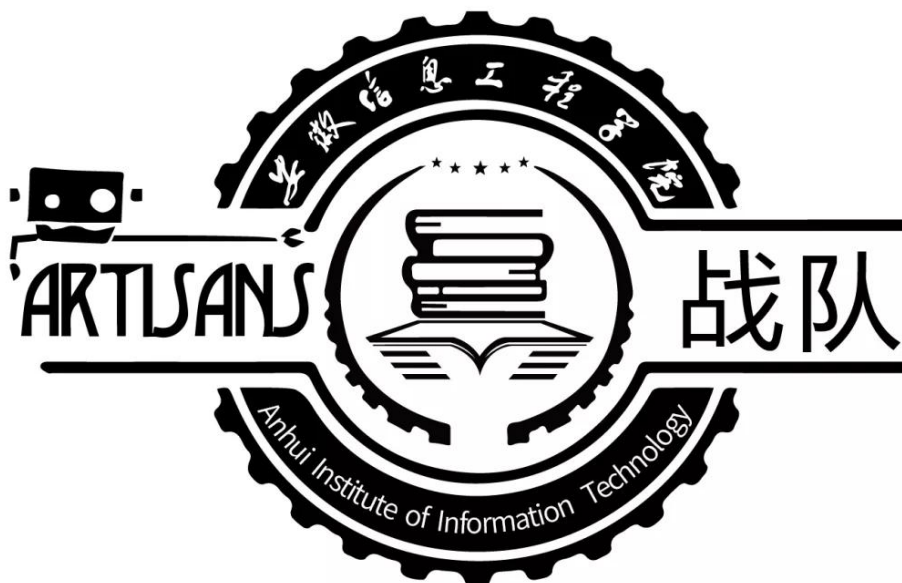
1. RM 的官方 qq，微信公众号推文，官微的推送，哔哩哔哩视频的推送；
2. 线下在校内赠送同学们有关 RM 及 Artisans 战队的明信片；
3. 学校举办大型活动的开幕式的展览；
4. 校内其它媒体平台，如团委、学生会的宣传平台；
5. 参加各个地区的比赛，让更多人认识我们。

5.1.3 战队的宣传

5.1.3.1 战队的成员：

我们是安徽信息工程学院 Artisans 战队，战队目前有 50 人左右，由五个组别构成，分别是机械组、电控组、硬件组、视觉组和宣运组。

5.1.3.2 战队的 logo:



战队的徽章（安徽信息工程学院 Artisans 战队）

5.1.3.3 战队宣言:

- 撸起袖子加油干，甩开膀子拼命战；
- 今天不撸车，等于又白活；
- 正值青春脑袋灵，哪有时间儿女情，献身 RM 大事业，单身十年笑盈盈；
- 坚持比努力更可怕；
- 睡什么睡，起来撸车啊！

5.1.3.4 战队的计划:

2023 是一个崭新的赛季和新的开始，很多机器人有了不一样的变动，同时我们的机器人也存在不稳定的状态，但是 Artisans 战队将永不放弃，弥补自己的不足，去一起努力实现那个属于 Artisans 战队每个成员共同的梦。

5.1.4 线上宣传的策划

5.1.4.1 微信公众号

微信公众号主要以重大活动为主，其制作周期较长，但每篇推文都集引人入胜的标题、幽默严谨的文案、构图合理的排版于一体，使得其内容丰富多彩，至今微信公众号累计关注用户 850 人，已推送原创和转载推文 248 篇，其阅读量超过 9000 余次。在本赛季主要以热点新闻、重大活动、

人物专访、科学科普、准备比赛几大方面进行原创推文的制作，扩大宣传组成员的脑洞，去吸引更多的眼球，同时希望能把战队的受众范围不仅仅限制于校园内部及各高校参赛队伍，而是将其推荐到外部，被更多社会上的科技爱好者或企业所发现，也是为招商工作打好坚实的基础。

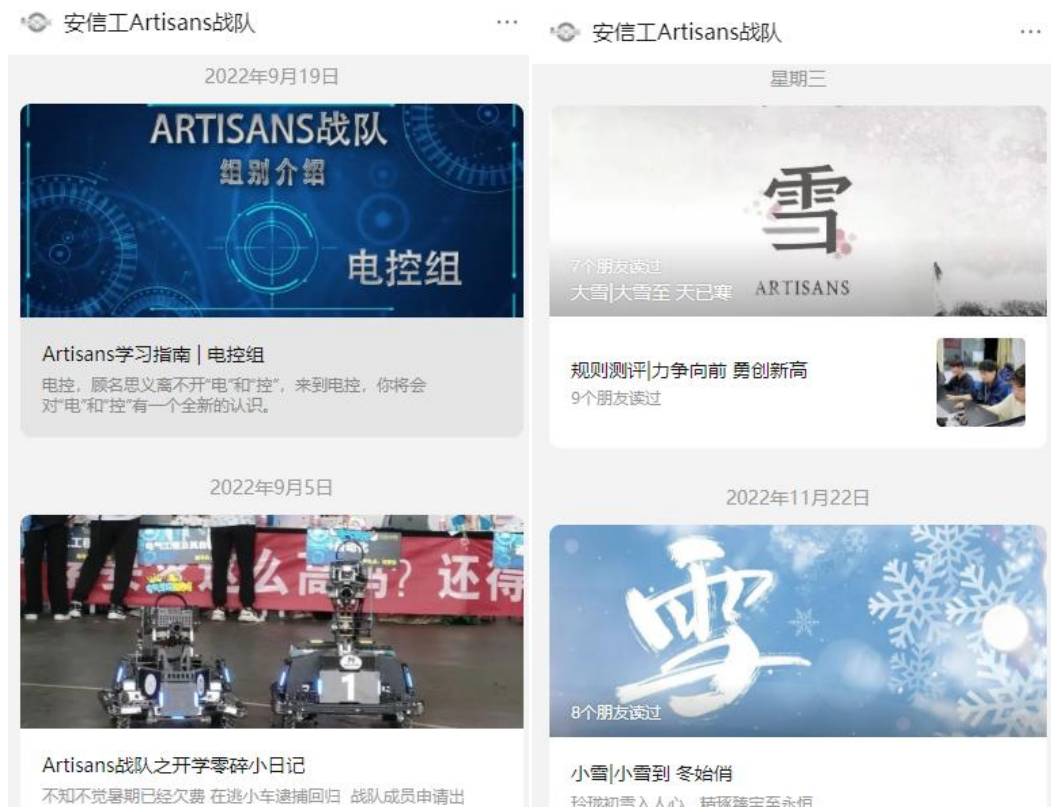


图 5-1 微信公众号动态更新

5.1.4.2 官方微博

安徽信息工程学院 Artisans 战队的官方微博账号到目前为止已经收获了 1385 个粉丝,291 位关注，视频播放量更是达到 1.3 万。微博平台所运营的主要内容是以战队生活为主，相较于微信公众号，微博平台中的语言风格更加活泼幽默，具有趣味性。主要发布的内容是战队中的小乐趣、小事件和日常活动等的点点滴滴，可以从微博中发现我们不断拼搏进取背后的欢声笑语，与浓厚的战队氛围与文化。



图 5-2 微博平台动态更新

5.1.4.3 校园号 QQ 的宣传

大大小小的活动我们将主要通过 qq 动态的宣传，让学校更多人随时关注我们的动态，我们会经常举办一些比赛，呼吁同学们积极参加，同时我们在比赛的过程中会和表现优秀的同学进行交流，在比赛中发现人才，培养人才。我们队内也积极参与学校许多活动，迎新、军训汇报演出以及运动会等等，我们都将会在 qq 动态上发布相关的活动总结。

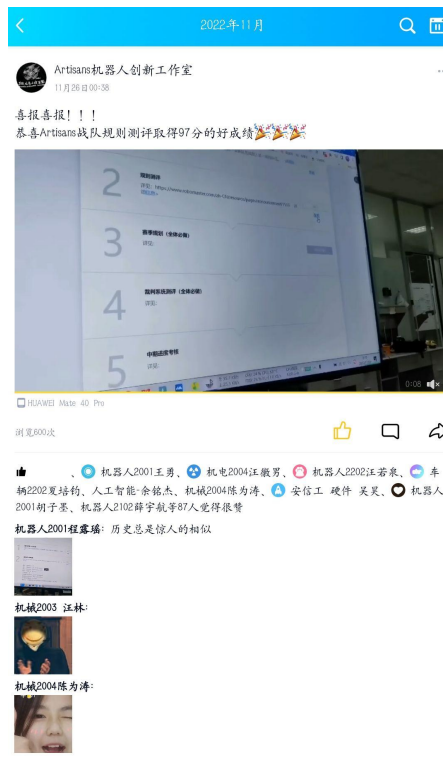


图 5-3QQ 空间动态更新

5.1.5 线下的宣传策划

线下我们主要宣传地点也就是学校及学校周围，我们会在招新的时候设立招新点，队内成员向有意向想了解 RM 的新生详细介绍。会在食堂门口设立宣传牌，发放明信片，在操场设立横幅点拉横幅，以及队内成员会在新生入学后进行逐班宣讲，介绍战队的文化和传承，让新生感受到机器人的魅力。同时学校会定期有领导进行进校观览，对此我们战队经常会在实验基地招待到来的贵客，想更多人宣传和介绍战队的文化特色。

(1) 举办社团活动

Artisans 战队与战队附属的 RM 俱乐部会根据赛季的规划以及队内任务量，举办一些线下活动，来吸引和宣传各位同学来了解 RoboMaster 机甲大师文化和一些机器人知识，我们所举办的线下活动主要有：“飞手训练营”、“挑战机甲”、“SolidWorks 培训”、“C 语言培训”等活动，同时在线下的活动中选拔一些优秀的同学来进行培训。

(2) 寻找校内新媒体平台

在校内寻找一些学生组织（如：大学生媒体中心、记者团等）、团委及党宣办等媒体平台进行合作，定期推送一期相关的新闻稿或推文，并号召战队成员及新生积极转发推荐给身边的亲朋好友。

(3) 与学校或学院合作

与学校或者学院进行协商，在有外宾前来交流参观时，我们将操作机器人进行演示，并可以通过校方的平台进行宣传，如接待乌克兰哈尔科夫国立航空航天大学校长尼古拉、华南理工大学广州学院领导、芜湖市市长、安徽省省长等领导的参观指导，可以极大的扩大 RoboMaster 机甲大师赛和 Artisans 战队的影响力。

(4) 举办培训或技术交流

通过管理层或指导老师邀请一些往届的优秀的学长学姐、或外校的专业领域内的老师进行培训和交流，举办相关技术讲座等活动，来扩大双方的影响力。

5.1.6 宣传目前及未来计划

5.1.6.1 招新宣传

建立新生群，剪辑招新视频，张贴招新海报和横幅，发放明信片，同时联系校园号以及各大渠道进行转发。与其他学院或社团举办表演节目或活动。

一、对新生培训的安排

在备赛初期我们将分配队内成员主要培训新人，让他们慢慢学习，同时战队的其他成员也都将规划好对比赛的准备，增强战队与新生的互动。每周将主要对电控新人，机械新人晚自习后培训，指导他们安装需要的软件，培训一段时间后将对成员进行考核，在学习中进步，在进步中学习。

二、备赛期宣传

当技术成员在准备紧张的备赛中，我们宣传处于冷淡期，但是队内成员紧张的压力中，活跃调节队内成员的气氛，缓解压力紧张感也是宣运组成员的责任之一。中秋节发放月饼，队内成员过生日我们组织出去团建，让紧张之余有快乐有温馨。在机械组成员认真备赛中，我们会对一些成员进行专访，记录我们备赛有趣的日常，增强队内成员的团结友爱。

三、比赛前宣传

我们将在各大公众号，微博上发布我们的比赛记录，提高我们学校我们战队的知名度，在动态上积极更新比赛进度，让更多人了解关注实时赛况，让同学们感受到机甲大师比赛的魅力。

四、未来计划

我们将提高自身的能力水平，制作更吸引人的海报和更精彩的视频，将大力宣传，走出校园宣

传，拉动更多人关注机甲大师，会学习更多的官方语言向大众详细介绍，我们相信我们将会越来越好，越来越多的人关注。

5.2 商业计划

5.2.1 招商目的

对于一个科创类竞赛，强有力的技术水平会使战队更具商业价值，而通过商业运作也可以获得更多外部资源来反哺于技术，二者相辅相成。基于此认识，一个好的招商计划对于每一个战队的良性发展都是不可或缺的。战队虽有学院的资金支持，但因为比赛的难度和规模，学院提供的资金支持并不足以支撑战队的研发，因此战队最主要的需求就是资金和物资上的需求。战队需要一定的资金支持用于战队备赛期间研发机器人和备赛期间的差旅等费用，同时也需要一定的物资上的支持用于制作实物机器人。同样，也可以通过提供设备使用权、代加工、技术输出、优惠价等等能够帮助战队备赛的任何方式对战队提供支持。相应的，本着平等利益交换原则，我们也会提供权益回报赞助商的付出，并在赞助商的支持下努力备赛，努力取得较好的成绩。

5.2.2 招商优势

5.2.2.1 资源优势

Artisans 战队，组建于 2015 年 12 月，第一届队长为 2013 级电气专业吴昊，项目管理为 2013 级电气专业黄涛。2016 年 7 月全队在章敏凤老师的带队下，首次奔赴厦门大学参加 2016RM 东部赛区分区赛，荣获华东赛区三等奖。同年 12 月，时任队长为 13 级电气专业黄涛，项目管理为 15 级车辆专业韩凌峰，宣传经理为 14 级自动化专业王旌，队员招募了全校各个专业，队伍规模堪称学院最大。

第十七届 RoboMaster2018 机甲大师大赛中荣获国家级三等奖；

第十八届 RoboMaster2019 机甲大师工程机器人单项赛中荣获省级一等奖、国家级二等奖；

第十九届 RoboMaster2020 机甲大师大赛中荣获国家级三级，哨兵机器人荣获国家级二等奖；

第二十届 RoboMaster2021 机甲大师大赛中荣获国家二等奖，最佳赛季规划奖、优秀外观设计奖；

第二十一届 RoboMaster2022 机甲大师大赛中荣获国家三等奖，最佳赛季规划奖；

第二十一届 RoboMaster2022 机甲大师工程采矿单项赛中荣获国家三等奖；

5.2.2.2 人才优势

战队队伍成员涵盖机械工程学院、电气与电子工程学院、计算机&大数据工程学院、管理工程学院等多个学院大一至大四学生。队伍成员全部经过重重选拔，在所有面试者中脱颖而出，并经过了多次考核后方才成为正式成员，战队每年依托比赛红利产出大量专利、挑战杯、互联网+等优秀奖项为战队提供附加值。

6. 团队章程及制度

6.1 团队性质及概述

安徽信息工程学院 Artisans 战队正式成立于 2015 年 12 月，是 RoboMaster 机甲大师赛安徽信息工程学院官方唯一制定的代表参赛队伍。战队成员来自我校机械工程学院、电气与电子工程学院、计算机&大数据工程学院、管理工程学院等各学院近 40 人组成的科技创新团队，致力于 RoboMaster 机甲大师赛，通过机械设计、程序编程、算法调试等自行研发符合比赛技术规范、功能性齐全、性能指标高的各类机器人，来满足 RoboMaster 的比赛需求，并不断发展传承下去。

Artisans 战队始终坚持着“态度确定一切，习惯成就未来”的团队共识，传递着大赛所坚持的“初心高于胜负”的价值观念，为战队成员和校内同学提供一个全球范围内技术管理的交流平台，同时秉持着“以赛促学，以赛促教”发展观念及目标，不断提升自身专业素养和管理经验，促进团队合作能力，解决在团队中所遇到关于技术、管理、沟通等方面的问题，全方位磨练队员专业能力、团队合作、沟通协调能力，努力向打造青年工程师的目标砥砺前行。

安徽信息工程学院 Artisans 战队中的 Artisans 的中文含义为“工匠”，一方面代表战队的核心文化，另一方面是代表对每一赛季队员的憧憬，望每位队员都能秉承着我校“立志 诚毅 创新”的六字校训，传播“匠心文化”，磨练“工匠精神”，怀着饱满的热情去参与到 RoboMaster 的比赛之中，能够“不负韶华、砥砺前行”，并付诸于实干，旨在于在 RoboMaster 比赛中取得更好的学科竞赛成绩，在校内打造培养青年工程师的科技创新平台。

6.2 团队制度

6.2.1 招新制度

战队招新分为两个部分，分别为百团大战和长期招新两个部分。战队中管理层不断对外进行招新，需有队龄两年以上，且技术过硬的老队员担任，其他五个组别，机械组、电控组、视觉组、硬件组、宣传运营组均对外开放。

(1) 百团大战招新流程

百团大战时间为每年 11 月中旬，预计招收预备队员人数为 43 人，招新对象为每年的新生且没有专业限制。只要填写问卷报名均可成为 RM 俱乐部成员，需通过笔试、培训、考核后方可成为 Artisans 战队的预备队员，预备队员建议比例为：机械：电控：硬件：视觉：宣传运营=5：3：1：3：2，可

根据实际招新人数及后期培训管理层自行酌情调整。

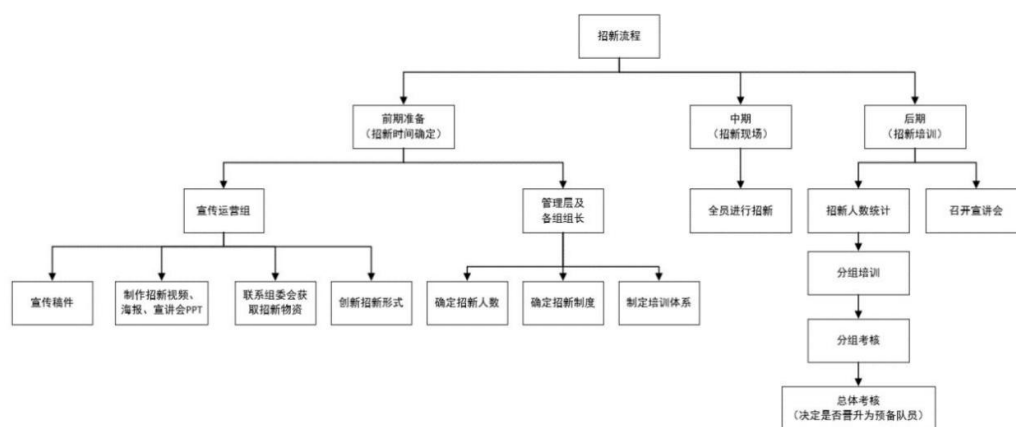


图 6-1 百团大战招新整体流程图

(2) 长期招新流程

长期招新时间为每年 8 月至 12 月份，预计招收人数 10 人左右，招新对象为大二或大三在某一比赛中取得突出成果，或学科竞赛能力较强的同学，且没有专业限制。该部分招新人员可由战队成员或指导老师介绍入队，需在一个月学习比赛相关知识，并融入到队伍之中，遵守队伍制度开始进行项目开发和任务工作，方可晋升为正式队员，该部分建议人数为：机械：电控：硬件：视觉：宣传运营=3：2：1：1：2。

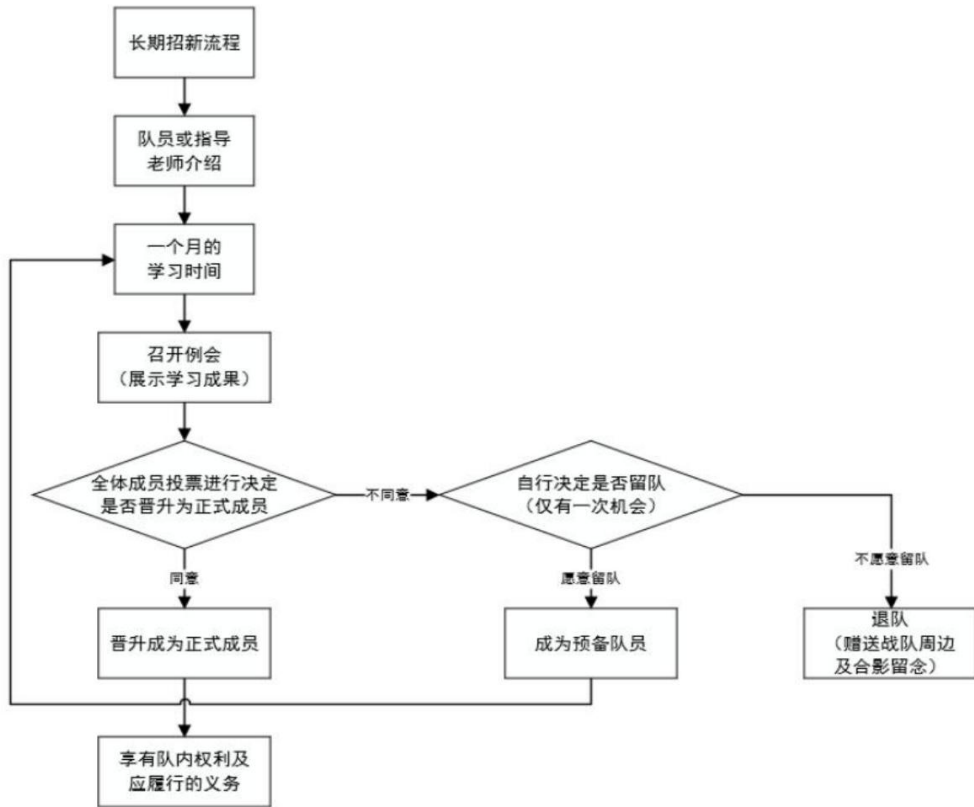


图 6-2 长期招新人员晋升正式成员流程图

长期招新人员的目的为：

- 1) 实行“宁缺毋滥”的人员制度，确保战队所有成员均能找到属于自己的工作定位及任务分工，避免“划水”、“摸鱼”的现象。
- 2) 提升战队人员的工作积极性及紧张感，若自身态度松懈、任务拖延或出现“划水”现象，则会被长期招新的队员所取代。
- 3) 该部分人员均为已经具有一定专业知识能力，学习能力较强的同学，可以节省培训时间，更快的进入到项目开发中，且在后期团队文化或团队建设中，可以酌情考虑进入管理层。

6.2.2 队员晋升制度

新队员在代表战队参赛前需要通过一系列考核和挑战，从而具备足够的专业能力和心理抗压能力，老队员在赛季初期就是作为正式队员存在，正式队员消极备赛会被警告或者降级甚至剔除队伍，以此保持队伍良好的备赛氛围。

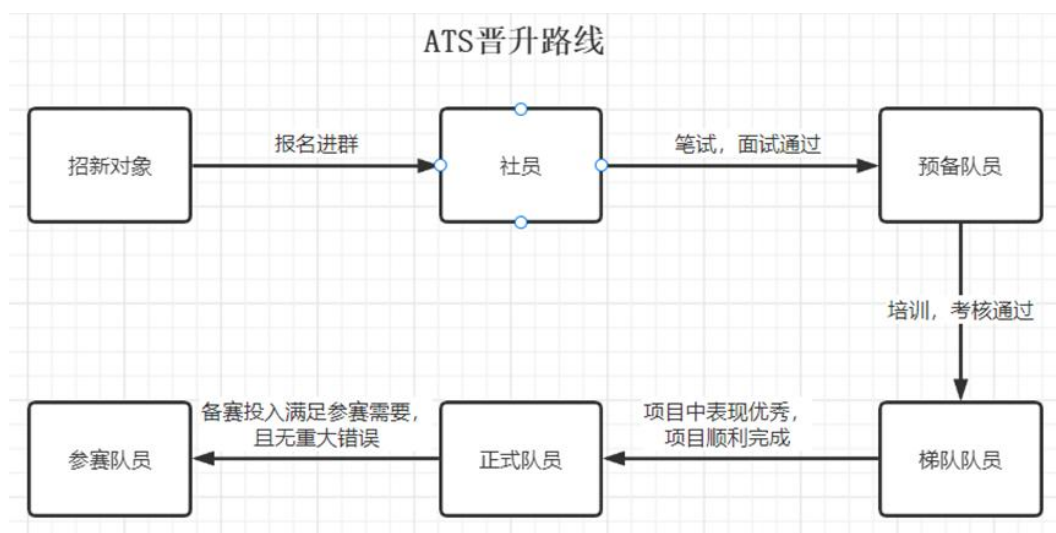


图 6-3ATS 队员晋升路线图

6.2.3 会议制度

6.2.3.1 全体大会

团队每次会议，由队长担当主持人。队长负责商定协调时间，并确保会议内容涵盖会议需要讨论的所有事情。会议形式主要是：各组长进度汇报、下一周组内安排、机械图纸审图、预告下周实验室或者协会要举行的活动、重要物资购买事项及人员晋升的问题等，依照每周内容自行调节内容及时间长短。会议纪要由宣传运营组队员进行记录存档，并发至总群进行公示以及上传至 ONES.AI 平台中。如图 6- 所示。

ATS2023-全体大会 会议纪要总结

罗飞 于 2022年11月06日 21:02:27 修改

附件 (4)					上传文件
	robomaster社团2022 (秋季) 第三周会议纪要.doc	10.98 MB	罗飞	2022-11-06 21:26	下载
	robomaster社团2022 (秋季) 第八周会议纪要.doc	5.47 MB	罗飞	2022-11-06 21:26	下载
	robomaster社团2022 (秋季) 第九周会议纪要.doc	5.45 MB	罗飞	2022-11-06 21:26	下载
	robomaster社团2022 (秋季) 第五周会议纪要.doc	301.79 KB	罗飞	2022-11-06 21:26	下载
附件 (1)					上传文件
	ATS2023-全体大会9.25会议纪要.docx	200.10 KB	余松杰	2022-10-08 15:19	下载

图 6-4 全体大会会议纪要

6.2.3.2 兵种讨论会

各兵种一周需进行（除全体大会外）至少依次一次小组会议，由车组组长担任主持人，负责会议内容，对队长下发的任务、上周任务完成度、下周任务进行具体分工，并接受组员的反馈意见及建议，对平时遇到的问题及时反应，以便及时制定整改方案。会议纪要由宣传运营组队员进行记录

存档，并发至总群进行公示以及上传至 ONES.AI 平台中。

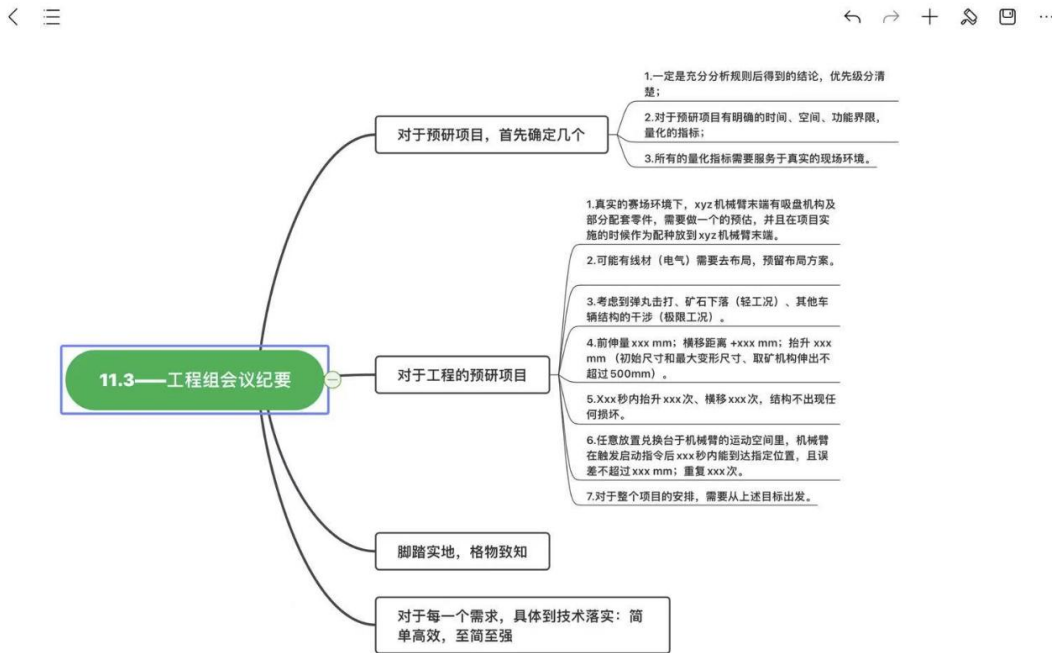


图 6-5 工程项目组会议纪要

6.2.3.3 组别学习会

各组别一周需进行（除全体大会外）至少依次一次小组会议，主要分享本周学习的知识，提出项目过程中遇到的困难并分享解决方案，会议纪要由组长进行记录存档，并发至总群进行公示以及上传至 ONES.AI 平台中。

机械组-会议纪要总结

朱长旭 于 2022年11月14日 07:49分 修改

附件 (4)			
	robomaster社团2022 (秋季) 机械组第十二周会议纪要.docx	6.09 MB	罗飞 2K
	robomaster社团2022 (秋季) 第十一周会议纪要(1).docx	6.77 MB	朱长旭 2K
	robomaster社团2022 (秋季) 第十周会议纪要(1).doc	325.18 KB	朱长旭 2K
	robomaster社团2022 (秋季) 第九周会议纪要-机械组.docx	5.99 MB	罗飞 2K
附件 (1)			
	robomaster社团2022 (秋季) 第七周会议纪要.docx	6.00 MB	汪志斌 2K
附件 (4)			
	robomaster社团2022 (秋季) 第六周会议纪要(1).docx	6.77 MB	朱长旭 2K
	robomaster社团2022 (秋季) 第五周会议纪要(1).doc	312.67 KB	朱长旭 2K
	robomaster社团2022 (秋季) 第四周会议纪要(1).doc	10.73 MB	朱长旭 2K
	robomaster社团2022 (秋季) 第三周会议纪要(1).doc	15.11 MB	罗飞 2K

图 6-6 机械组别会议纪要

6.2.4 考勤制度

6.2.4.1 考勤形式

(1) 飞书位置打卡记录队员工作时长，后期将其导出；可提交补卡申请，延长考勤时长



6-7 飞书考勤打卡

(2) 签字打卡

保证每位队员的每天考勤次数；避免代打现象发生，令打卡落实到人。

6.2.4.2 考勤安排

(1) 工作考勤打卡（一天只用按照上述规定时间打卡两次，采用飞书位置打卡）

周一至周五	周六	周日
19: 00----22: 20	9: 30---22: 00	14: 00---22: 30

(2) 注意事项

允许弹性打卡（早到多少分钟早走多少分钟），但由于正常值班时间为两小时，故上限为早到半小时早走半小时，连续两班，则上限为早到一小时早走一小时。

如遇周末确实无法打卡时间达到规定时长的，需提前提交申请，之后允许在一周内补足该周上班时长（即本周四申请周末无法打卡达规定时长，须在下周四前补齐），如果没有按时补足则计不足时长，接受相应惩罚。

如遇仅打上班卡但无下班打卡/外勤打卡记录的情况，该上班卡无效。

所有队员实行指纹签到时，必须听到考勤机发出“xx 组，xx”的语音提示后才算打卡成功。

对因机器故障造成指纹无法录入的情况时，请及时与管理者联系，由管理员负责进行考勤登记。

若有考试、补课、实验、班级或学院会议等情况下，需在工作时间两小时前向项目管理请假。周末允许三至四小时的休息时间，但需提前向项目管理请假。

考勤通过飞书位置打卡进行打卡记录，运营组每周例会之前将其导出，并与本周请假人员所提交的请假表进行对比，将其考勤记录改为请假，并在总群公示，且在每周例会上进行公示，迟到早退者需负责下周实验室的卫生。

连续两周考勤时长小于 29 小时，队长或项管将对其进行谈话，连续三周考勤时长小于 29 小时，将进行劝退政策。

6.2.5 物资购买报销制度

6.2.5.1 物资购买流程

一、购买物资前如图问清楚店家能否开票等基本信息后向项目组组长申请，同意后才能购买，未经同意购买的物资不予报销

二、在淘宝下单代付

三、订单完成后在飞书向副队进行通用申请,申请内容如图

通用申请 审批中

黄磊

审批详情

申请编号
202207130005

所属部门
ATS2023

所在组别
机械组

申请事项
通用物资

商品链接
【淘宝】<https://m.tb.cn/h.fCn8eJq?tk=W3qR2qYDos9>「福瑞德日常家用电钻手工具套装五金电工专用维修多功能工具箱木工」
点击链接直接打开

金额（人民币元）
142.00

是否有发票
是

购买记录截图

图 6-8 物资报销申请

四、发票开出后第一时间命名好发给副队，电子发票名称为时间（物品购买的时间），物品名称，金额（例如：2022.10.5 哨兵深沟球轴承 65.32 元），纸质用铅笔写在左上角

6.2.5.2 财务报销工作

1、报销工作不出意外一个月报销一次。

- 2、统计前对本月所有在飞书上的申请进行录入，讲审批记录转入财务报表
- 3、录入完成后进行发票收集，若收齐当月发票进行报销工作，若没收集齐单独进行催收，若：
 - 1)、丢失发票，忘记申请：要求其重新申请。
 - 2)、已申请但商家尚未开票：提供发票申请截图，本月不进行录入。
- 4、将未代付的订单统合后进行报销

6.2.6 项目管理制度

6.2.6.1 项目管理流程

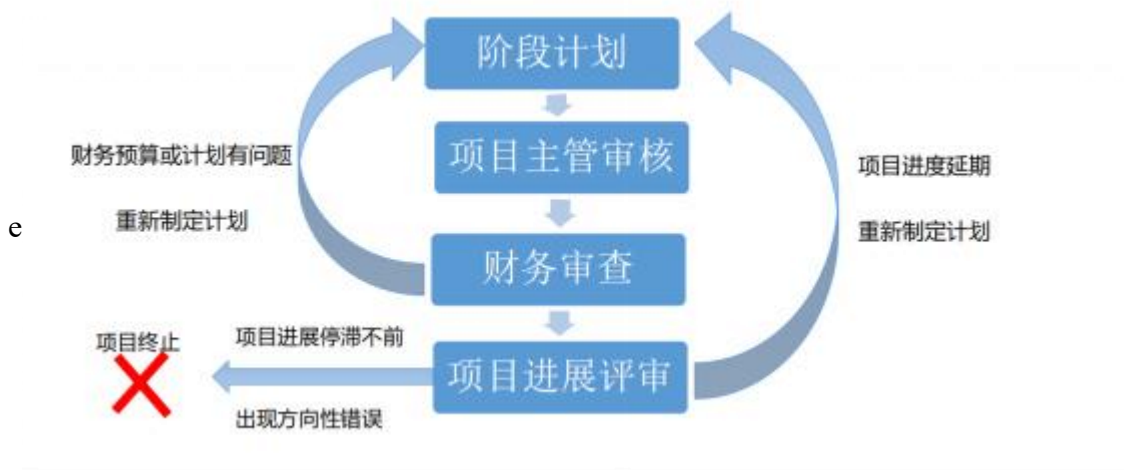


图 6-9 项目立项制度流程图

一、阶段计划

项目组长制定短期内阶段性计划，计划需要有项目组内成员任务的具体描述及阶段性目标，该目标应具有可量化、可验证性。如该阶段需要购买物资，则需要填写财务预算,列明可能购买物资的类型、大致金额和用途。

二、项目主管审核

项目管理检查项目组长的阶段性计划是否符合以上要求，确认完毕后将其提交给项目组长。

三、财务审查

如果该阶段计划中附有财务预算，则项目主管将其交给项管审查。如果不通过,则根据指导老师意见修改计划。

老师通过后财务管理会从老师那领取相应的项目经费由项目管理保管。整个项目组在购买物资时,由项目管理进行代付。购买回来的物资,项目管理要在实验室划分出一块地方存放.定期查看物资情况做好记录。

在项目的中期和末期，项目管理要收集齐这段时间购买物资的发票，如果没有发票的要从其他途径获取。

做好财务报表后和发票-起交给财务。

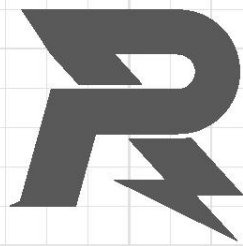
四、项目进展评审

每周的全体例会上，各个项目组都要展示其一周的进展。所有队员都可以对项目组长提出疑问，提问时间不超过 5 分钟。项目管理记录这些问题，在会后与项目组长进行探讨，督促其解决。并开始下一阶段的计划。

若某项目多次拖延进度,则项目主管将在负责人会议上提议停止该项目或更换负责人。

五、验收

项目完成后先由项目管理进行验收,验收通过后在全体例会上进行展示,邀请指导老师参与审核。验收完成后，由主席团和部门组对项目结果进行评价。项目管理要对整个项目组包括组长在态度和效率两方面进行人员评价并督促项目组长做好项目总结,将项目总结、人员评价一起交给项目管理存档。



邮箱: 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