

V1.0

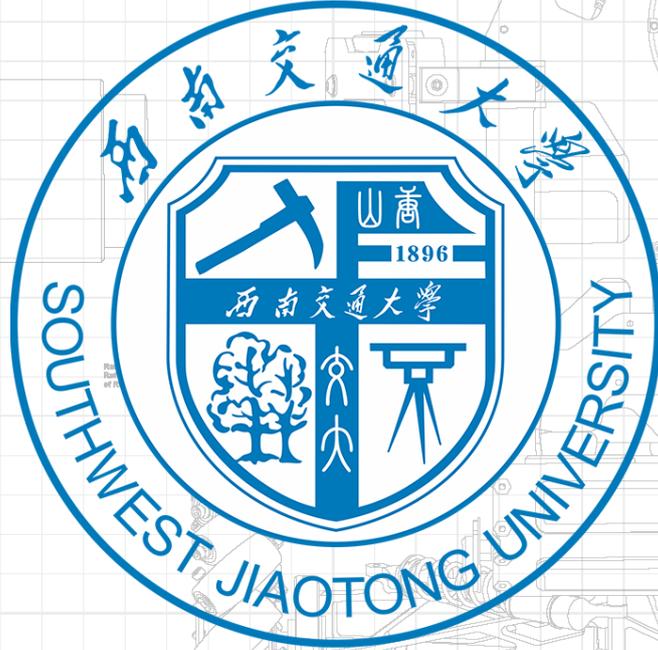
Using a SE-R6 motor driver module and Field-Effect Control (FEC), the RoboMaster C620 Brushless DC Motor Speed Controller enables precise control over motor torque.



HELIOS



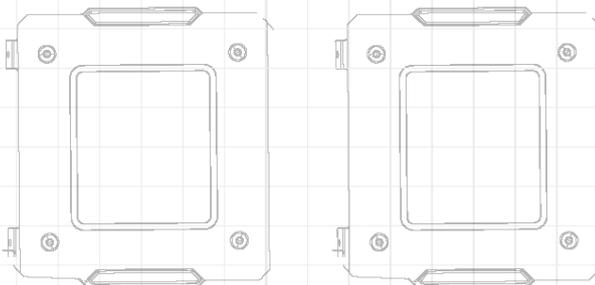
Exclusively designed for the RoboMaster M600S P19 Brushless DC Gear Motor and C620 Brushless DC Motor Speed Controller, the M600S Accessories Kit includes several sockets and a terminal block.



第二十一届全国大学生机器人大赛 ROBOMASTER 2022 超级对抗赛

西南交通大学赛季规划

Helios战队 编制



目录

1. 团队文化	6
1.1 对比赛文化及内容的认知及解读.....	6
1.2 队伍核心文化概述.....	7
1.3 队伍共同目标概述.....	7
2. 项目分析	9
2.1 规则解读	9
2.2 麦轮步兵机器人	10
2.2.1 相关规则分析.....	10
2.2.2 功能需求分析.....	10
2.2.3 主要工作及改进方向.....	11
2.2.4 物资需求与资金评估.....	13
2.2.5 人力需求及时间规划.....	13
2.3 舵轮步兵机器人	15
2.3.1 功能需求分析.....	15
2.3.2 主要工作及改进方向.....	15
2.3.3 物资需求与资金评估.....	17
2.3.4 人力需求及时间规划.....	17
2.4 履带步兵机器人	18
2.4.1 功能需求分析.....	18
2.4.2 主要工作及改进方向.....	19
2.4.3 物资需求与资金评估.....	20
2.4.4 人力需求及时间规划.....	21
2.5 英雄机器人.....	21
2.5.1 相关规则分析.....	21
2.5.2 功能需求分析.....	22
2.5.3 主要工作及改进方向.....	23
2.5.4 物资需求与资金评估.....	24

2.5.5 人力需求及时间规划.....	24
2.6 哨兵机器人.....	26
2.6.1 功能需求分析.....	26
2.6.2 主要工作及改进方向.....	26
2.6.3 物资需求与资金评估.....	28
2.6.4 人力需求及时间规划.....	28
2.7 工程机器人.....	29
2.7.1 相关规则分析.....	29
2.7.2 功能需求分析.....	30
2.7.3 主要工作及改进方向.....	30
2.7.4 物资需求与资金评估.....	32
2.7.5 人力需求及时间规划.....	32
2.8 空中机器人.....	33
2.8.1 功能需求分析.....	33
2.8.2 主要工作及改进方向.....	34
2.8.3 物资需求与资金评估.....	35
2.8.4 人力需求及时间规划.....	35
2.9 飞镖发射架.....	36
2.9.1 相关规则分析.....	36
2.9.2 功能需求分析.....	36
2.9.3 主要工作及改进方向.....	37
2.9.4 物资需求与资金评估.....	38
2.9.5 人力需求及时间规划.....	38
2.10 雷达	39
2.10.1 功能需求分析.....	39
2.10.2 主要工作及改进方向.....	40
2.10.3 物资需求与资金评估.....	40
2.10.4 人力需求及时间规划.....	41
2.11 场地安排	41

2.11.1 场地搭建规划.....	42
2.11.2 搭建时间表及其预算.....	42
3. 团队架构	44
3.1 队伍管理架构.....	44
3.2 团队任务管理.....	46
3.2.1 团队管理体系.....	46
3.2.2 任务管理体系.....	47
3.3 招募队员方向.....	48
3.4 队伍氛围建设及传承.....	50
4. 基础建设	52
4.1 物资管理	52
4.1.1 物资统计.....	52
4.1.2 物资管理办法.....	54
4.2 协作工具	55
4.2.1 Onenote	55
4.2.2 NAS.....	56
4.2.3 分组专用工具.....	57
4.2.4 队内公用协同工具	58
4.3 研发管理工具使用规划	59
4.3.1 研发流程.....	59
4.4 研发管理	64
4.4.1 ONES.AI 平台	64
4.4.2 ONENOTE	65
4.5 资料文献整理	66
4.6 财务管理	67
4.6.1 项目经费.....	67
4.6.2 成本控制.....	68
5. 宣传及商业计划	70
5.1 宣传资源规划.....	70

5.2 宣传计划	70
5.2.1 宣传目的	70
5.2.2 宣传范围	71
5.2.3 宣传内容	71
5.2.4 宣传执行计划	73
5.3 商业计划	75
6. 团队章程及制度	79
6.1 团队性质及概述	79
6.2 团队制度	79
6.2.1 财务制度	79
6.2.2 常务制度	80
6.2.3 安全制度	82

1. 团队文化

1.1 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”（又称 RoboMaster 机甲大师赛），自 2013 年创办至今，始终秉承“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”的理念，以其颠覆传统的机器人比赛方式、震撼人心的视听冲击以及激烈硬朗的竞技风格吸引了很多企业和科技爱好者的关注。RoboMaster 大赛创办的目的，是想创造一个让大学生能够展现自我，将理论应用于实践，以及促进各大高校间大学生沟通的全球性竞技平台，并将科技之美、科技创新理念向公众广泛传递。不仅如此，这一比赛鼓励无数大学生从网络游戏等碌碌无为的阶段变成自主学习相关知识与技术，将课程内容在自己的兴趣以及比赛相关需求下进一步拓展、加深，通过机器人竞技实现自我提升。它以竞技比赛的形式鼓励众多团队注重团队合作以及现场配合。英雄、步兵、无人机、哨兵等多兵种协同作战以及沉浸式设计体验，倡导参赛同学注重设计、实践、赛场等多方面配合，提升团队协作能力。

大赛自发起至今六年来，已逐渐衍生出更为完备、多元化的比赛体制以及人才培养模式。RM 要求参赛队伍独立研发实体机器人，为强化机器人稳定性而需精密的机械设计，为实现自动目标识别、跟踪而需相应的机器视觉技术，为实现软件系统控制以及实时通信人机智能交互的裁判系统而需相应的电控技术，而为完成相应的团队管理、运营亦需相应的运营能力。赛事在引导学生往前沿的机器人领域进行深入学习与研究，对学生的科技创新能力提出更高的要求，有助于提高参赛队伍的整体科技实力与研发水平，为社会培养出与科技环境相适应的青年工程师人才。

这是一场全球范围内的顶尖高校之间的对抗，每年都有来自全国各地乃至海外的大学生团队参与比赛，同台竞技，切磋交流。这不仅增加了比赛的看点，也间接提升参赛队员的硬实力，同时也通过专业的导演舞美团队、极富科技感的比赛场地、精彩专业的电竞比赛解说以及先进设备在线直播，大大提升了比赛的观赏度和宣传度，让参赛同学一年的辛苦备战的得到相应的呈现，使得工程师也能像明星一样收到人们的崇拜和尊敬，享受聚光灯下的荣耀，让技术及工程文化吸引无数学子们投身于机器人行业。

这场比赛带给我们的不仅是一场备战时常为一年的大型比赛，更是一个帮助有着同一个目标方向的一群人汇聚、碰撞火花的平台。RM 备赛期间，需要整个团队成员在者一年的备赛

时间中互相沟通、交流、协作，这一过程涉及设计、研发、成型、测试、迭代等多个环节，每一个环节都需要实际操作、反复尝试才能得到经验，进而不断完善，这就要求队员在备赛中做到精益求精，追求极致：每一个结构都经过不断地测试与迭代，每一段代码都经过反复地修改与优化。是日复一日的积累与沉淀磨练出了队员具备工程师极致的态度与品质。这种刻在骨子里的精神，这一切都是在众人的思想的碰撞并解决矛盾与冲突中进行的，此过程能有效地提升工程素养与专业素养，培养跨学科综合能力，并提高我们理工科学生的沟通交流能力及管理协同能力，增强我们的核心竞争力，为今后的科研或工作铺垫。

1.2 队伍核心文化概述

西南交通大学 Helios 战队，取名自古希腊神话太阳神之名，寓意我们战队能像赫利俄斯的太阳战车一样冲破万千阻碍；同时我们团队是一个重组后的新队伍，就像一束火种，但这火种也会生根发芽，有“星星之火可以燎原”之势。作为一只重新组队两年的新兴队伍，它年轻又有活力。在这过去的一年的探索与树立中，本战队秉承着“诤实扬华，自强不息”的交大精神，凝聚出不惧万千阻碍、坚持不懈、永不放弃的太阳神精神，誓要在 RM 这竞争角逐之中耀眼发光。本战队以强大的凝聚力，以自身的不断学习与坚守之心，以自身的战略与机甲技术，携手筑梦，成就西南交通大学在高校竞技场上的一张闪亮名片。

战队的建设过程之中，在收获相关知识技能的同时，我们砥砺前行，沟通倾听，永不言弃，互助成长，同时也在收获属于我们的深厚情谊。战队里，每一位成员都是彼此最亲密、最信任的队友，我们成就彼此的青春，收获友谊与感动。

1.3 队伍共同目标概述

通过参与 RM 比赛备战，这一过程将在实现整个团队队员的个人能力提升。对于以自己所学专业相关组别参与 RM 比赛的队员，他们可以在这一年的备赛之中加深对所学专业的理解与认知，提升去专业素养，让自己对专业的理解程度不在局限于教材大纲，达到一个更高、更实用的程度，实现从设计、研发、成型、测试、迭代这一系列纠错综合考虑，成就自己的同时在此次比赛中取得良好成绩。对于并非参与同个人专业相关的专业的同学，可以对自己所感兴趣且不熟悉的领域进行探索、了解学习，并且可以通过比赛提升个人对新事物的接受理解程度。对于所有成员，在备赛的其他需与其他成员进行沟通、将各自想法与理解表达，提升个人的团队协作能力与沟通表达能力。

纵使如今战队资金紧缺、技术含量待提升，但所有队员有信心往一块想、劲往一处使，依靠我们对机甲梦的坚守与团队的相互扶持，永远保持年轻，我们可以克服万难、铸就属于我们的辉煌。我们也要依托我们渴望变强的决心、挑战困难的勇气和坚定不移的信念，不断刻苦学习先进技术、达到队员自身能力与战队综合成绩的双赢，在形成属于我们战队的独特先进技术 with 强势能力的同时并将其与独属于 **Helios** 战队的战队精神传承下去。终有一天，我们将摘夺下 **RoboMaster** 舞台的桂冠！

2. 项目分析

2.1 规则解读

相较于去年赛事，今年在去年规则的基础上略有调整。比赛时间还是 7 分钟，但这个赛季的地形却更为复杂，相较 21 赛季也更改增加了很多机制，从以往的比赛经验来看，我们可以发现，本赛季的弹丸获取更为容易，17mm 依旧是从补给站获取，42mm 可以预装载在英雄机器人中。随着比赛推进，金币自动获取，17mm 和 42mm 弹丸都有机会可以击发，解决了之前赛季英雄弹丸获取不稳定的问题。本赛季将弹丸获取的难度转移到了金币的获取难度，不论是飞机起飞还是地面部队发射弹丸都需要金币兑换，金币资源在场上是固定的，获取金币资源的工程机器人在这个赛季就显得尤为重要。

对于整场比赛，我们需要提前针对对手做出定制战术，更需要操作手的长时间练习保证操作熟练度，需要研发人员通过不断迭代提升机器人性能指标，需要提前进行场前准备训练以保证队员心态，每个环节都至关重要。

1. 经济体制

比赛开始时，双方各有 200 金币。之后每隔一分钟增加 100 金币，直到比赛开始五分钟后（倒计时 1:59）结束。比赛开始六分钟后（倒计时 0:59），双方可再次获得 200 金币。每个银矿石可以兑换 100 金币。每个金矿石可以兑换 300 金币，此外当己方基地护甲展开时可获得 200 金币。金币可以用于兑换弹丸、呼叫空中支援、兑换英雄机器人 42mm 允许发弹量等。

2. 弹丸兑换机制

兑换项目	兑换比例	兑换上限
17mm 弹丸	50 金币/50 发	1500 发（包含自动步兵机器人发射的弹丸）
42mm 弹丸	75 金币/5 发	100 发
空中支援	300 金币/次 呼叫空中支援后空中机器人可在 30 秒内发射 500 发 17mm 弹丸（弹丸无需消耗金币）	3 次

3. 场地调整

从地形上来看，起伏路段的增加、飞坡增益点的大幅增益、场地中处处存在的坡地，每一处都考验着机器人的机械结构。

2.2 麦轮步兵机器人

2.2.1 相关规则分析

与 2021 赛季相比，RM2022 主要有以下改动与步兵机器人相关：

- 1.步兵机器人可以对路障进行搬运
- 2.增加起伏路段面积：提高对底盘悬挂和云台稳定性的要求
- 3.调整平衡步兵机器人装甲模块：2 块大装甲
- 4.修改能量机关机制：能量机关激活点增加旋转起伏台
- 5.将空中机器人的固有发射机构更改为 17mm 机动发射机构：可以使一台步兵机器人拥有 2 个 17mm 发射机构
- 6.舵轮步兵的舵向电机动力的功率计入底盘功率

2.2.2 功能需求分析

根据新赛季规则描述，步兵机器人的相关规则没有较大的变化。

首先，种类方面，仍然延续了上一赛季的普通步兵机器人、平衡步兵机器人和自动步兵机器人三种种类，其中，平衡步兵机器人和自动步兵机器人这两种升级版步兵机器人的性能有很大提升。

功能方面，步兵机器人增加了能够搬运地面路障的功能，因此可以更有效地利用场地上己方和对方的共 6 块路障进行更多战术上的安排。

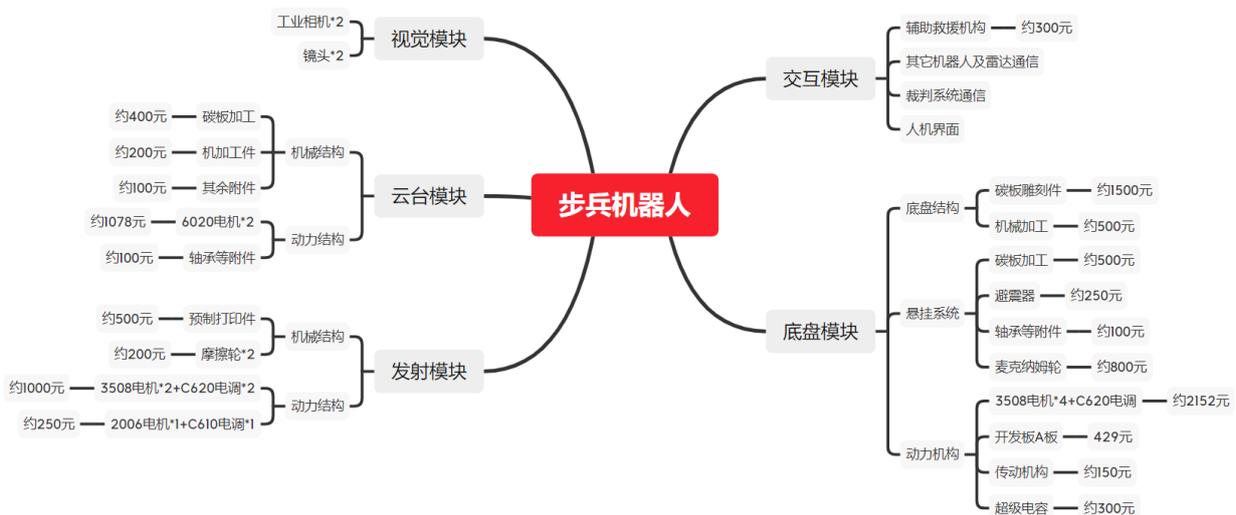
场地方面，增加了起伏路段的面积，因此需要提高步兵机器人底盘悬挂和云台稳定性的要求。底盘和发射机构类型的选择方面，仍然保持了上一赛季的规则，底盘可以选择功率优先、血量优先或平衡底盘，发射机构可以选择爆发优先、冷却优先或弹道优先，在研发步兵机器人时要更加注重每个机器人根据战略方针的不同选择不同的侧重点。因此，我们决定根据对抗赛中不同步兵机器人的职能研发调试出不同种类的步兵机器人。

本部分将着重介绍麦轮步兵机器人的功能分析及技术组成。

相较于履带步兵机器人和舵轮步兵机器人，麦轮步兵机器人底盘较为灵活，可以适用于各种场合完成职能，因此它需要作为场地上战术的主要执行者进行活动。麦轮步兵机器人需要同时拥有良好执行战场情况侦查、争抢激活能量机关、干扰并击杀敌方单位、搬运路障等功能的能力。

新赛季规则对能量机关机制进行了修改，在能量机关激活点处增加了旋转起伏台，这一改动提高了对步兵机器人云台稳定性和打符时视觉自瞄辅助能力的要求，因此本赛季需要重点关注视觉辅助设计功能的提升，实现快速响应、准确打击的执行效果。

步兵机器人是赛场上最基本的战术执行单位，是赛场上战术的主要执行者，在高机动能力和高效率自瞄能力的保障下，需要执行侵扰、佯攻、突袭、包围等战术动作。有效地击打能量机关，保证能量机关的快速激活能使全队单位获得伤害加成和防御加成，极大地提高我方机器人工作性能。



2.2.3 主要工作及改进方向

改进方向：

- (1) 调整车辆重心，改进悬挂结构，使其重心在较低位置，车辆更加稳定，且能适应今年新增的盲道地段。同时也能够降低云台的重心，使弹道更加稳定。
- (2) 优化悬挂结构，采用全新悬挂系统，使步兵在自适应起较好响应的情况下，更加适应盲道地形。
- (3) 由于性能点体系的需求，本车底盘方面应尽量满足平衡底盘的要求，保证底盘功率的同时能够使枪口冷却缩减。
- (4) 重新设计云台pitch轴的固定结构，使仰角能够达到 60° 、俯角能够达到 30° ，

并且设计合理的快拆结构，在赛场上能够实现快速换头。

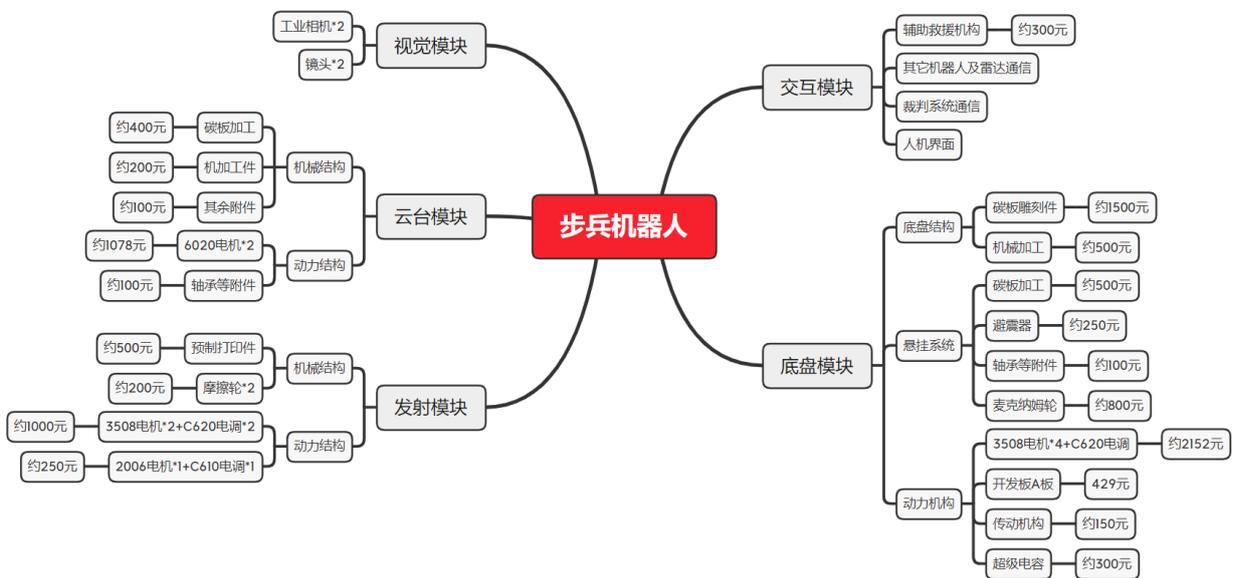
- (5) 重新设计了拨弹盘，尺寸较之前那版要稍小一些，但是在拨弹稳定性上有了显著提升。
- (6) 电控方面需要根据弹道测试结果调整摩擦轮电机和云台电机的PID参数，优化高频射击下的精度和稳定性。
- (7) 加强视觉和电控之间的联动，增强对步兵机器人视觉辅助射击功能的调试，实现快速响应、准确打击的执行效果。
- (8) 对于麦轮步兵自瞄，需要针对其场上对抗时的高机动性需求进行分析，在场上需要达到 1s 完成 50 帧以上的准确识别及解算。近战步兵的针对不同的运动目标应采取不同的发弹逻辑，例如点射与扫射相结合，准确控制枪口热量。

主要工作：

序号	内容	目标
机械	底盘	能够快速通过上下坡及起伏路段，能在多种地形下稳定云台
	优化性能点分配	优化底盘平衡性，使性能点分配效益最大化
	云台整体结构优化	重新设计 pitch 轴和 yaw 轴结构，使其仰俯角增大且绕 yaw 轴旋转更为平稳且便于快速维修
	拨弹盘优化	使之在 25Hz 以上射频时不会出现卡顿和空弹现象，且能够减小重量以及体积
	视觉模块	大幅提高预测距离和角度的准确率，使之能快速响应，精确打击
	电控模块	能够在上下坡及起伏路段上保证射击稳定性和准确性
	悬挂	能完全适应飞坡以及盲道对云台的影响
电控	功率控制	进一步优化电容的供电方案，减小底盘供电线路中的功率损耗。同时也要改进功率的控制算法，使功率的使用情况尽可能逼近功率上限
	改进对云台的控制	优化控制算法，使得云台在各种地段下能够

		保持更稳定的状态，从而实现在上下坡、起伏路段及旋转起伏台上射击的稳定性和准确性
	优化视觉辅助瞄准功能	加强视觉和电控之间的联动，增强对步兵机器人视觉辅助射击功能的调试，实现快速响应、准确打击的执行效果
	人机交互优化	优化与操作手的人机交互，使操作手更易操控机器人，完善客户端的自定义 UI
视觉	提高 pnp 解算精度；在不同距离下采用不同的位置解算方案；	1-4 米范围内解算误差尽量控制在 2° ,5 米以上解算精度尽量控制在 3° 内
	采用 yolo + tensorRT 的深度学习识别方案	赛场准确识别率达到 90%以上

2.2.4 物资需求与资金评估



2.2.5 人力需求及时间规划

时间段	具体时间	主要任务	人员安排
2021 年期末考	11.6-11.20	第一版车装配完成，电控	机械 1 人

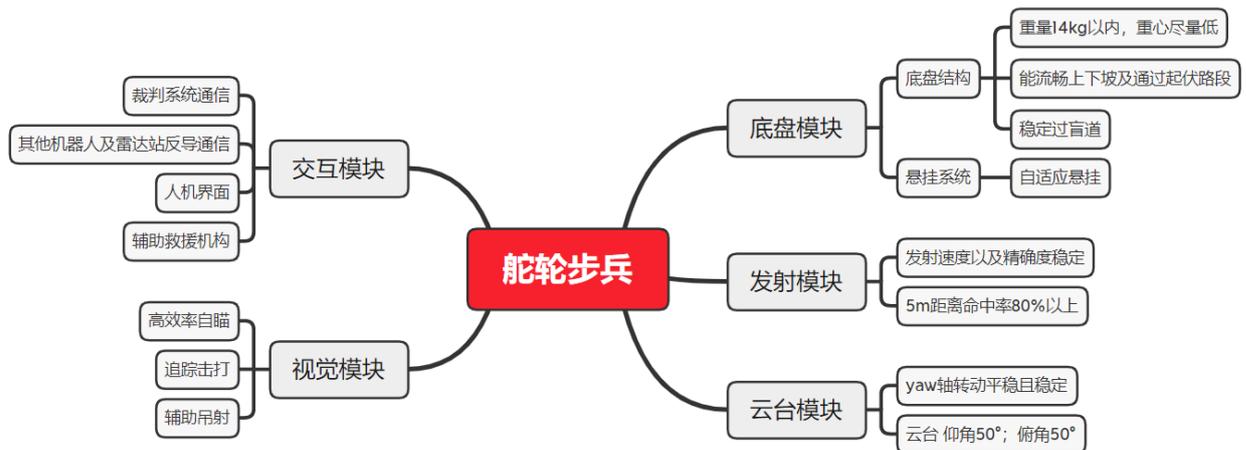
试周前		视觉联调自瞄辅助打符， 并进行测试	
		电控视觉联调自瞄辅助打符， 并进行测试	电控 2 人
		电控视觉打符联调	视觉 1 人
	11.20-12.10	完成新步兵机器人联调， 实现整车的运动，射击等 基本功能，调试 PID 参 数等，完成第二版车图纸 迭代。	机械 1 人
		完成新步兵机器人联调， 实现整车的运动，射击等 基本功能，调试 PID 参 数等	电控 1 人
		完成联调，预测器开发、 深度学习训练、多线程部 署	视觉 3 人
	12.10-12.31	第二版整车装配完成，完 成新步兵机器人联调。	机械 1 人
		完成新步兵机器人联调， 实现整车的运动，射击等 基本功能，调试 PID 参 数等	电控 1 人
		Yolo 部署，预测器完善	视觉 3 人
考试周及中期检 查	01.01-寒假 离校	实现步兵基本功能并测试 其完成度、思考优化 和 迭代方案。	机械 1 人，电控 1 人，视觉 1 人
春节到省赛赛前	2.20-省赛	讨论车辆改进方案，并持 续测试备战省赛	机械 1 人，电控 1 人，视觉 1 人

省赛到分区赛前一个月	省赛-4月	优化车辆，迭代结构，操作手熟悉并训练，进行车辆配合训练。	机械1人，电控1人，视觉1人
分区赛前一个月	4月-分区赛	总结省赛的经验教训，制作并进行车辆迭代	机械1人，电控1人，视觉1人

2.3 舵轮步兵机器人

2.3.1 功能需求分析

根据新赛季规则描述，场地的大部分区域铺设了盲道，因此步兵需要装设自适应悬挂来增强车体底盘的和地面贴合的能力。由于底部战场大部分区域铺设盲道且高地的枪口冷却增益加强的规则变动使得今年的比赛变得易守难攻，因此对于高地地区的统治力变得尤为重要。在此大前提下，今年的步兵除了要装备自适应悬挂，且应该具备良好的飞坡能力以应对场上局势。除此之外步兵机器人还应有良好的自瞄能力以增加对战过程中操作手容错率。



2.3.2 主要工作及改进方向

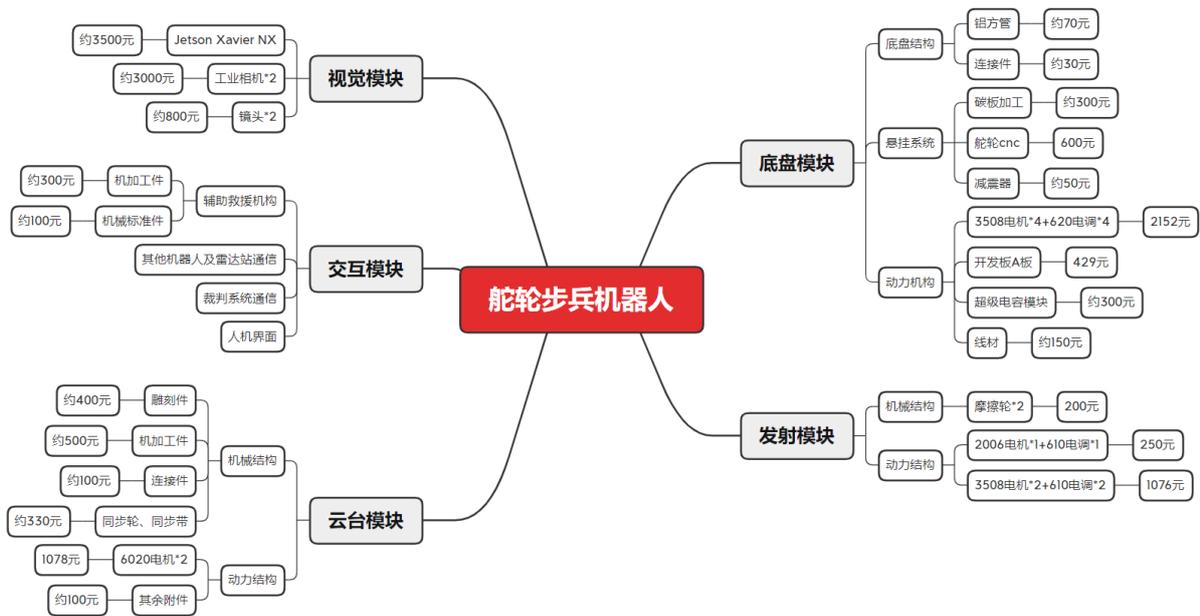
改进方向：

- 1.拥有自适应悬挂，且应该具备良好的自瞄能力和飞坡能力以应对场上局势；
- 2.具备功率管理能力，最大化利用功率限制；

主要工作：

序号	内容	目标
机械	底盘	能够流畅上下坡及通过起伏路段，重量控制在 13kg 以内，重心尽量降低
	舵轮 yaw 轴旋转	确定 yaw 轴旋转电机，在重量和强度能够得到保证的情况下合理设计舵结构
	舵轮轮组	合理设计舵轮舵部分和轮毂部分的连接，并且在此基础上减轻轮组重量并控制在 1.5kg 内
	自适应悬挂	能保证四轮同时贴地，并减轻质量
	连续式被救援梁	易于安装制作，且兼具强度
电控	程序框架搭建	实现遥控，完成基础运动逻辑
	机器人参数整定	各模块调参，达到系统响应要求
	新功能开发	视觉联调实现稳定自瞄，完成其他新功能研发
	操作手实际训练	根据操作手反馈最终调整控制功能
视觉	提高 pnp 解算精度；在不同距离下采用不同的位置解算方案；	1-4 米范围内解算误差尽量控制在 2° ,5 米以上解算精度尽量控制在 3° 内
	采用 yolo + tensorRT 的深度学习识别方案	赛场准确识别率达到 90%以上

2.3.3 物资需求与资金评估



2.3.4 人力需求及时间规划

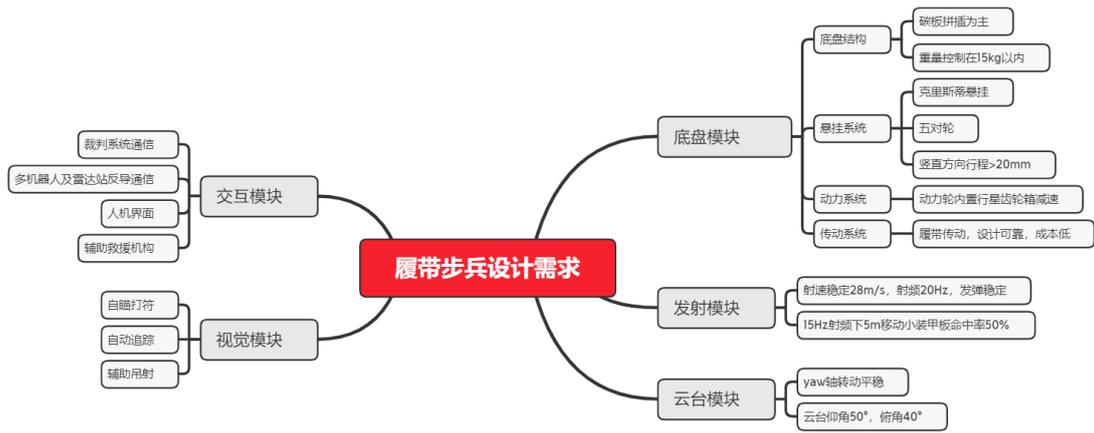
时间段	具体时间	主要任务	人员安排
2021 年期末考试周前	11.30-12.07	完成轮组的装配	机械 1 人
	12.07-12.14	完成轮组的装配	机械 1 人
		电控完成舵轮转动以及同步性的测试	电控 1 人
		滤波器开发、深度学习尝试、代码框架设计	视觉 3 人
	12.14-12.28	cnc 外发加工完成整车的装配任务	机械 1 人
		电控部分进行整车运动逻辑调试	电控一人
		完成联调，预测器开发、深度学习训练、多线程部署	视觉 3 人
12.28-01.04	cnc 外发加工完成整车的	机械 1 人	

		装配任务、完成云台的适配以及走线工作	
		电控部分进行云台底盘调试与各模块参数整定、视觉完成自瞄调试	电控 1 人
		Yolo 部署，预测器完善	视觉 3 人
考试周及中期检查	01.04-寒假 离校	机械部分的优化改进、电控部分进行车体的调试、视觉完成自瞄调试	机械 1 人，电控 1 人，视觉 1 人
春节到省赛赛前	2.20-省赛	机械部分的优化改进、电控部分进行车体的调试及新功能研发、视觉完成自瞄调试	机械 1 人，电控 1 人，视觉 1 人
省赛到分区赛前一个月	省赛-4 月	操作手训练以及车体调试优化	机械 1 人，电控 1 人，视觉 1 人
分区赛前一个月	4 月-分区赛	操作手训练以及车体调试优化	机械 1 人，电控 1 人，视觉 1 人

2.4 履带步兵机器人

2.4.1 功能需求分析

由于本赛季的赛场上大部分区域都设置了盲道，严重影响到了轮式底盘通过时的平稳性，也很难通过小陀螺的形式来躲避对方射出的弹丸；同时高地枪口冷却优先的规则加持又使盲道上的机器人易被两侧高地步兵机器人伏击。因此，针对今年盲道而设计一款高通过性，高平稳性的履带式步兵便显得尤为重要。此外，履带式步兵除了有着优异的通过性，也具有极佳的飞坡性能，可以明显避免传统轮式步兵飞坡时的“点头效应”。平稳的底盘也意味着云台会更加稳定，那么操作手的操作体验舒适度也会增加，更易在机器人近距离接触的战斗中把握先机。



2.4.2 主要工作及改进方向

改进方向：

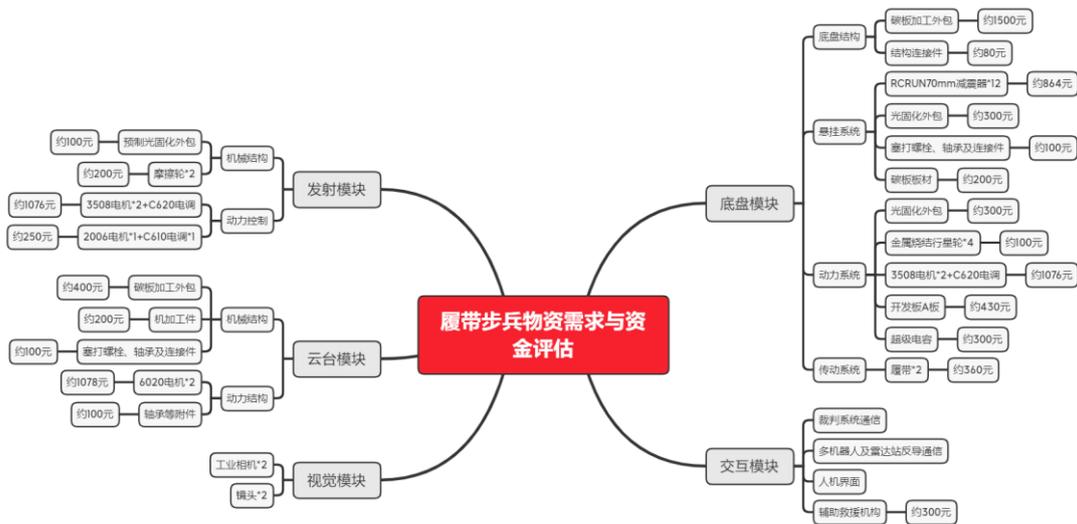
- (1) 通过碳板拼插结构可以在增加车体结构强度的同时减轻车体重量，减少安装
- (2) 时的零件个数；
- (3) 动力轮内置行星齿轮箱可以使结构更加精简，并且去掉 3508 电机后面配置的减速箱，以解决其遮挡装甲板安装位置的问题；
- (4) 脚部从动轮一体化设计可以更好的防止脱带现象发生；
- (5) 履带齿形标准化设计避免跳齿缺陷，采用双排齿设计并增加包角，以此来提高动力轮对履带的咬合；

主要工作：

序号	内容		目标
机械	底盘	中心舱体	碳板拼插结构强度高，能承受较大载荷； 鱼腹横梁，主要承受云台载荷，应力分布合理；
		悬挂脚部单元	脚部从动轮一体化且垂直方向行程>20mm；重量控制在 130g 以内；
		动力轮组	内置齿轮箱运行平稳且磨损较小，使用寿命较长；轮齿适当变位，模数 0.6；
		传动履带	双排内齿设计，防止履带脱带；较厚外齿，抓地力增强；绳芯，更加柔软；
	云台	yaw 轴	连接牢固，阻尼小，响应快；

		pitch 轴	连杆传动，质量轻，响应快，虚位小；仰角 50°，俯角 40°；
	发射	拨弹盘	使其在 25Hz 以上射频时不会出现卡顿和空弹现象，且能够减小重量和体积；
电控	程序框架搭建		实现遥控，完成履带基础运动逻辑；
	机器人参数整定		各模块调参，达到系统响应要求；
	新功能开发		视觉联调实现稳定自瞄，完成其他新功能研发；
	操作手实际训练		根据操作手反馈最终调整控制功能；
视觉	提高 pnp 解算精度；在不同距离下采用不同位置解算方案；		1-4 米范围内解算误差尽量控制在 2°，5 米以上解算精度尽量控制在 3°内
	采用 yolo + tensorRT 的深度学习识别方案		赛场准确识别率达到 90%以上

2.4.3 物资需求与资金评估



2.4.4 人力需求及时间规划

时间段	具体时间	主要任务	人员安排
2021 年期末考试 周前	11.30-12.15	完成各板件的加工、材料的备齐以及完整装配前的准备；	机械 2 人
	12.15-12.20	整车除云台部分安装至 70%（至少全部完成一侧履带装配体以供电控测试）	机械 2 人
考试周及中期检查	01.04-寒假离校	整车完整形态（包括云台）装配完成，电控视觉对整车进行调试；视觉进行自瞄测试；	机械 2 人、电控 1 人、视觉 1 人
春节到省赛赛前	2.20-省赛	机械部分的优化改进、电控部分对车辆操控方式及操作逻辑进一步优化、视觉完成自瞄测试；	机械 1 人、电控 1 人、视觉 1 人
省赛到分区赛前一个月	省赛-分区月	操作手训练以及车辆调试优化；	机械 1 人、电控 1 人、视觉 1 人

2.5 英雄机器人

2.5.1 相关规则分析

与 2021 赛季相比，RM2022 主要有以下改动与英雄机器人相关：

- (1) 英雄新开设了吊射单项赛，对英雄机器人的弹道优化，射速稳定控制，链路顺滑提出了更高的要求。
- (2) 22 赛季英雄对前哨站和基地伤害仍然很高，主要进攻对象还是前哨站和基地。
- (3) 英雄吊射位置发生改变，对于吊射前哨站和基地将更加的容易。

- (4) 大面积的盲道，对于英雄击打单体目标变得更加困难，对英雄的悬挂结构提出了更高的要求。
- (5) 起伏路段面积增加
- (6) 英雄吊射增益加强

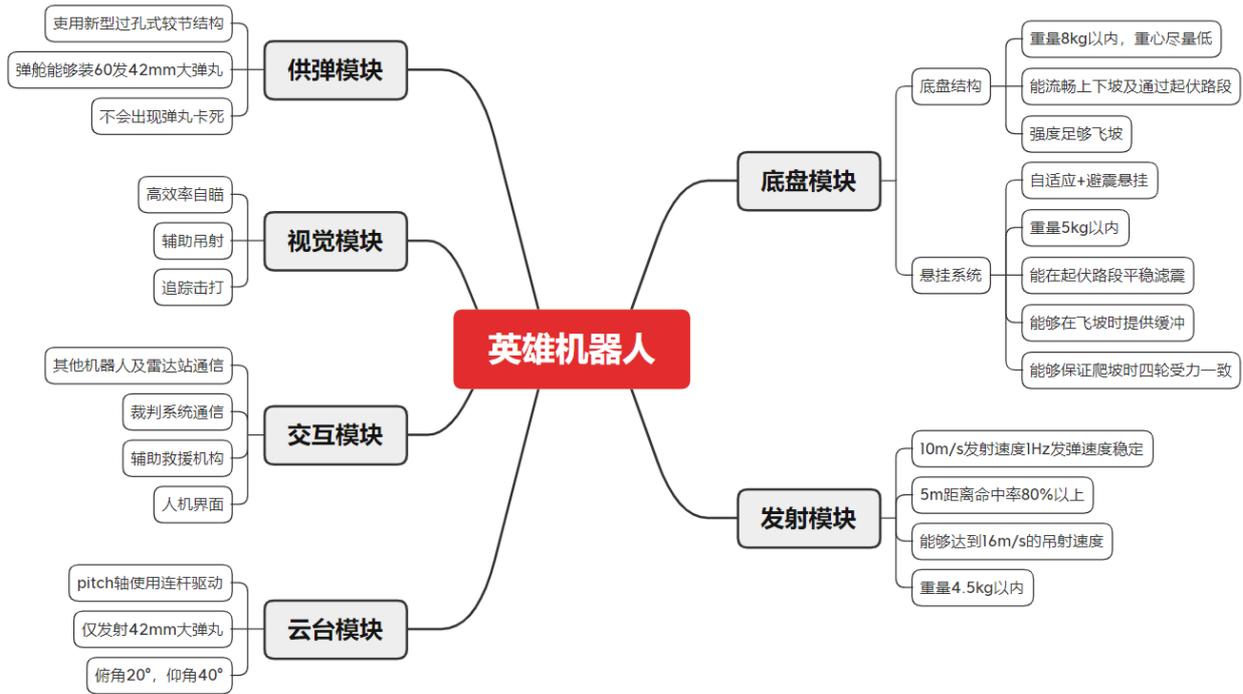
2.5.2 功能需求分析

根据新赛季规则描述，由于英雄攻击建筑造成伤害远高于步兵，因此英雄主要任务为进攻前哨站及基地，需要具备大陀螺及射击稳定性。英雄机器人是场上重要的火力输出单位，除了与步兵机器人一样需要高效率的自瞄外，还需要实现追踪击打、远程吊射等多样化攻击手段为赛场上的战术执行提供更多可能。

大面积的盲道，对于英雄的运动灵活性有较大影响，因此在机械结构方面，对悬挂结构有着很高的要求。同时，盲道会加剧云台的抖动，影响操作手的第一视角，在算法方面，云台的控制算法需要进一步优化，引入模糊 pid 和前馈控制，或者考虑使用 ADRC 算法，使云台抗干扰能力更强。

新赛季英雄吊射位置发生变化，将更有利于英雄机器人进攻建筑目标，因此，对英雄的吊射提出更高的要求，需要对英雄弹道进行优化，射速控制稳定，链路顺滑不卡弹，降低发射延迟。

在视觉方面，考虑到飞镖致盲机制，在屏幕致盲时，英雄机器人进行陀螺运动模式，并且开启视觉进行自瞄打击。

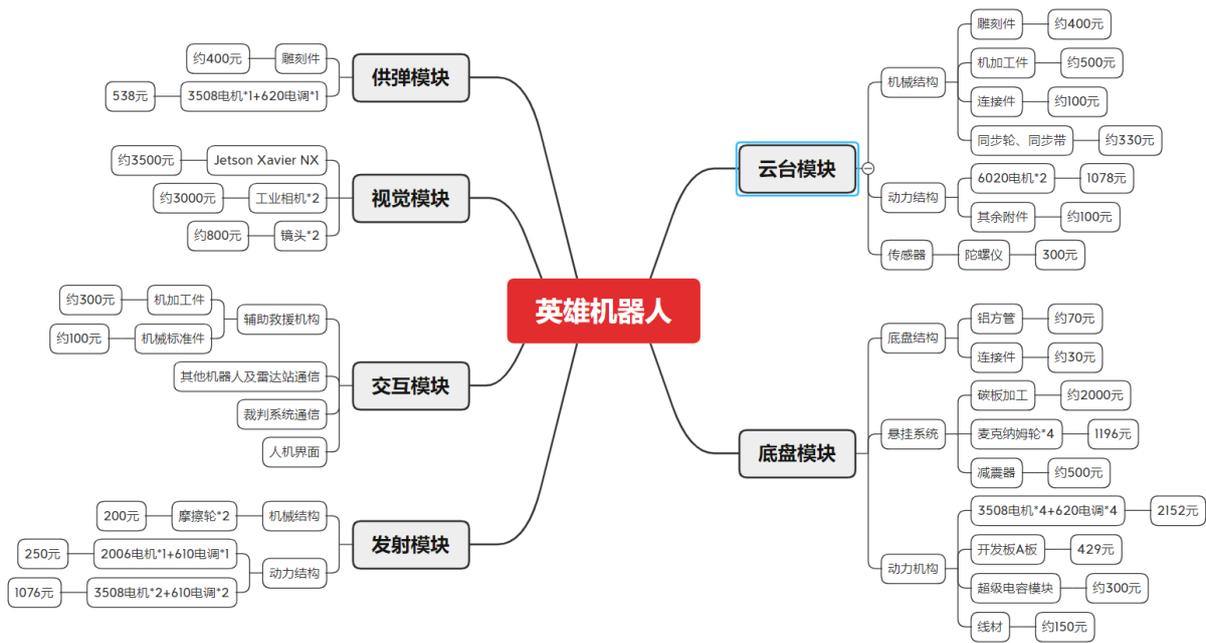


2.5.3 主要工作及改进方向

序号	内容	目标
机械	底盘	能够流畅上下坡及通过起伏路段，重量控制在 15kg 以内，重心尽量降低，强度足够飞坡，并且能够携带大量弹丸
	枪管限位	加限位后弹丸散布有明显提升， 5m 距离命中率 90% 以上
	供弹链路简化	优化过孔式铰节结构，使其能达到俯角 20° ，仰角 40° 并完美完成供弹
	枪管辅助供弹结构设计	能够完美运行，完成供弹辅助任务
	连续式被救援梁	易于安装制作，且兼具强度
	一体式弹舱	能够放置 50 枚 42mm 大弹丸
	新型拨盘设计	以 5Hz 拨弹速度运行不卡弹
	功率控制	进一步优化电容的供电方案，减小底盘供电线路中的功率损耗。同时也要改进功率的控制算法，使功率的使用情况尽可能逼近功

电控		率上限
	发射机构供电	在滑环中增加发射机构的供电线路，通过电源管理对其单独供电
	弹道优化	需进一步改进整个供弹机构各模块的配合情况，可根据弹丸的位置调整拨弹轮的角度变换保证每颗子弹的发射状态基本一致
	人机交互优化	优化与操作手的人机交互，使操作手更易操控机器人，完善客户端的自定义 UI
视觉	雷达辅助吊射	雷达站监控弹丸在敌方基地落点，给出反馈信息

2.5.4 物资需求与资金评估



2.5.5 人力需求及时间规划

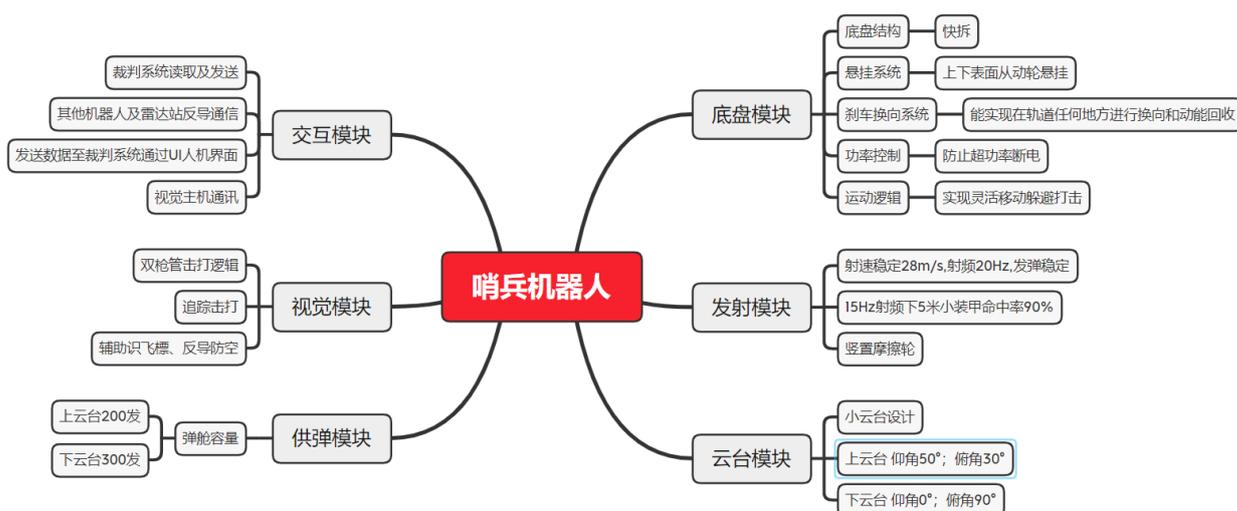
时间段	具体时间	主要任务	人员安排
2021 年期末考试周前	11.30-12.07	完成英雄机器人整体设计	机械 1 人
	12.07-12.14	购置物资，开始加工零件	机械 1 人
		电控将整车代码框架搭好，并提前写好相应的功	电控 1 人

		能性代码。	
		滤波器开发、深度学习尝试、代码框架设计	视觉 3 人
	12.14-12.28	cnc 外发加工完成整车的装配任务	机械 1 人
		电控部分进行整车运动逻辑调试	电控一人
		完成联调，预测器开发、深度学习训练、多线程部署	视觉 3 人
	12.28-01.04	cnc 外发加工完成整车的装配任务、完成云台的适配以及走线工作	机械 1 人
		电控部分进行云台底盘调试与各模块参数整定、视觉完成自瞄调试	电控 1 人
		Yolo 部署，预测器完善	视觉 3 人
考试周及中期检查	01.04-寒假离校	机械部分的优化改进、电控部分进行车体的调试、视觉完成自瞄调试	机械 1 人，电控 1 人，视觉 1 人
春节到省赛赛前	2.20-省赛	机械部分的优化改进、电控部分进行车体的调试及新功能研发、视觉完成自瞄调试	机械 1 人，电控 1 人，视觉 1 人
省赛到分区赛前一个月	省赛-4 月	操作手训练以及车体调试优化	机械 1 人，电控 1 人，视觉 1 人
分区赛前一个月	4 月-分区赛	操作手训练以及车体调试优化	机械 1 人，电控 1 人，视觉 1 人

2.6 哨兵机器人

2.6.1 功能需求分析

新赛季中，哨兵机器人的总体结构与去年相比没有发生变化。由于盲道区域的增加，哨兵可以更有效地对其他地面单位进行输出，需要加强哨兵的输出系统。并且从上一赛季的情况来看，前哨站必然会成为对方进攻的重点，并且此区域对于我们上赛季的哨兵来说存在视野盲区，并且其射程不足以支持击打前哨站附近的目标，所以需要加强对于此区域的防御能力。哨兵机器人是基地的最后一道防线，需要有优秀的自保能力以及快速摧毁敌方攻击单位的能力。识别弹丸有利于机器人降低自身所受伤害；追踪目标击打有利于集中哨兵的双枪管火力优势快速摧毁敌方有生力量。除此之外，哨兵还需要承担防空的责任，避免飞镖打击到我方前哨站或基地。除此之外，传统哨兵的技术难点即视觉电控的决策算法对于本队来说依然有些薄弱，需要本赛季进行进一步的开发和优化。



2.6.2 主要工作及改进方向

改进方向：

(1) 发射机构的控制优化

改进弹丸预制的结构，本赛季计划采用竖置摩擦轮结构，需要做进一步的结构优化以增加射程和准确度。

(2) 可快拆的上下双云台的机械设计

配合哨兵尺寸设计上下双云台，并且两个云台都可实现快拆，为后面的调试提供更多可能，方便电控进行云台参数的优化。

(3) 快拆机构及机架空间的优化

改进去年不方便使用的快拆结构，优化机架空间，使电控和视觉的原件更好的安装，且线路可以被有效的保护

(4) 视觉电控决策算法的开发及优化

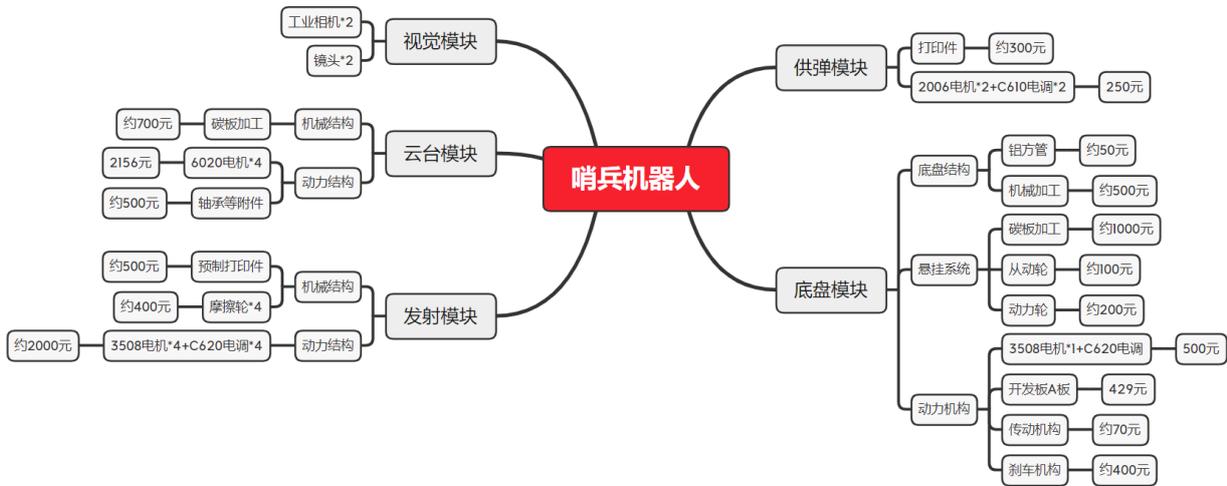
把步兵机器人上成熟的算法加以改进，配合电控控制方案优化哨兵的整体运行。

主要工作：

序号	内容	目标
机械	发射机构优化	射速稳定在 $28\pm 1\text{m/s}$ ，射频 10HZ 时 5M 小装甲板命中率达到 90% 以上。
	上下双云台	设计制作小云台，上云台仰角 50° 、俯角 30° ，下云台仰角 0° 、俯角 90° ，并且两云台拆除后不影响整车结构稳定性。
	快拆及机架空间优化	方便对电控及视觉主机进行拆除和更换，线材不外露。
电控	发射机构控制逻辑优化	控制射速稳定在 $28\pm 1\text{m/s}$ 控制射频 10HZ
	上下双云台	优化云台扫描巡逻逻辑 优化上下云台联动逻辑 优化云台控制逻辑防止云台出现不可控疯转
	自动瞄准精度优化、速度优化	3 米至 8 米范围内目标识别率 95% 以上；静态装甲距离解算误差 5% 以内；静态装甲角度解算误差 3° 以内
	场地交互	优化车间通讯，实时向操作手发送相关报文。
视觉	整体平均帧率达到 60	采用神经网络方案实现高准确率追踪

	帧以上	
	自动瞄准精度优化、 速度优化	3 米至 8 米范围内目标识别率 95% 以上；静态装甲距离解算误差 5% 以内；静态装甲角度解算误差 3° 以内

2.6.3 物资需求与资金评估



2.6.4 人力需求及时间规划

时间段	具体时间	主要任务	人员安排
2021 年期末考试周前	11.30-12.07	第二版哨兵图纸迭代	机械 1 人
	12.07-12.14	购置物资，开始加工零件	机械 1 人
		电控将整车代码框架搭好，并提前写好相应的功能性代码。	电控 1 人
		滤波器开发、深度学习尝试、代码框架设计	视觉 3 人
	12.14-12.28	cnc 外发加工完成整车的装配任务	机械 1 人
电控部分进行整车运动逻辑		电控一人	

		辑调试	
		完成联调, 预测器开发、深度学习训练、多线程部署	视觉 3 人
	12.28-01.04	cnc 外发加工完成整车的装配任务、完成云台的适配以及走线工作	机械 1 人
		电控部分进行云台底盘调试与各模块参数整定、视觉完成自瞄调试	电控 1 人
		Yolo 部署, 预测器完善	视觉 3 人
考试周及中期检查	01.04-寒假离校	机械部分的优化改进、电控部分进行车体的调试、视觉完成自瞄调试	机械 1 人, 电控 1 人, 视觉 1 人
春节到省赛赛前	2.20-省赛	机械部分的优化改进、电控部分进行车体的调试及新功能研发、视觉完成自瞄调试	机械 1 人, 电控 1 人, 视觉 1 人
省赛到分区赛前一个月	省赛-4 月	操作手训练以及车体调试优化	机械 1 人, 电控 1 人, 视觉 1 人
分区赛前一个月	4 月-分区赛	操作手训练以及车体调试优化	机械 1 人, 电控 1 人, 视觉 1 人

2.7 工程机器人

2.7.1 相关规则分析

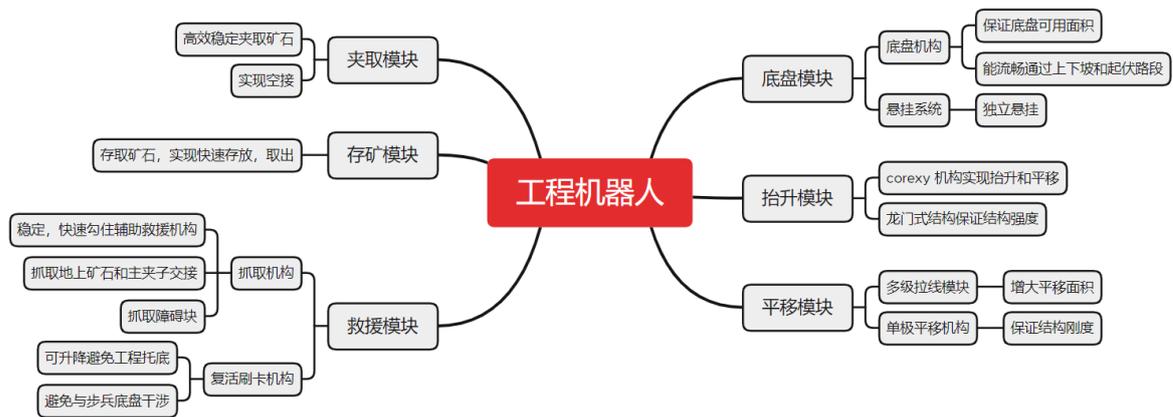
与 2021 赛季相比, RM2022 对工程机器人改动不大

1. 工程机器人可以搬运矿石、救援其他地面机器人、为其他地面机器人补给弹丸, 还可以搬运障碍块, 以设置障碍阻拦对方机器人。

2.伸展尺寸变为 1000*1200*1200

2.7.2 功能需求分析

工程机器人不同于其他机器人，作为战场上唯一的矿石来源和救援车，它没有任何一种发弹装置，但是它作用重大，工程机器人夹取矿石和兑换矿石，是其他机器人的经济来源，只有夹取和兑换机构做好了，步兵和英雄机器人才能有用武之地。此外工程机器人的救援机构同样很重要，给予机器人持续作战的能力，在搬运障碍块方面，可以设置障碍阻拦对方机器人。在与敌方工程机器人进行对位取矿时，为了能够保证己方工程在对位取得优势，采用空中接矿的机构，快人一步。同时为了保证工程高效率取矿，故需要设计存矿机构来储存夹取的矿石。为了保证操作手视角的灵活性，给图传模块增加小云台机构，更方便操作手操作工程机器人。

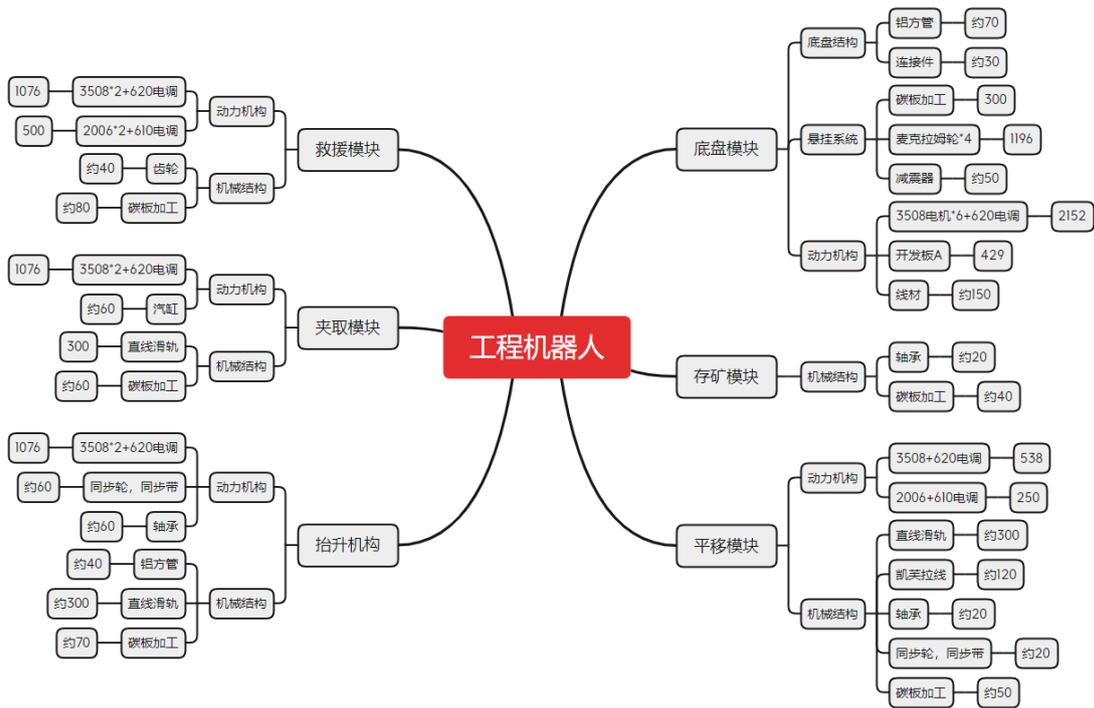


2.7.3 主要工作及改进方向

序号	内容	目标
机械	底盘	加装独立悬挂，保证四轮着地，更好适应全是盲道的新场地
	抬升机构	Core xy 设计，省去一级平移机构
	夹取机构	从多方面考虑，对矿物的抓取机构进行了更改，不仅局限于从资源岛获取矿物的情况，还对，接住落下的矿物，和吸取落在地上的矿物这些情况进行了考虑，新版的抓取结构可能不再是夹子，用真空吸盘替代。

	平移机构	能左右伸展出机器实现机器整体不动，夹子自动对位，夹矿的功能
	救援机构	与夹取地上矿石和障碍快的机构整合，减少结构冗余。
电控	电机控制	电控代码实现电机按照操作逻辑正常运作以达到机械预期的功能。
	人机交互优化	优化与操作手的人机交互，使操作手更易操控机器人，完善客户端的自定义 UI，将工程机器人的各种状态显示在UI界面上
	自动瞄准精度优化、速度优化	3 米至 8 米范围内目标识别率 95%以上；静态装甲距离解算误差 5%以内；静态装甲角度解算误差 3° 以内
视觉	整体平均帧率达到 60 帧以上	采用神经网络方案实现高准确率追踪
	自动瞄准精度优化、速度优化	3 米至 8 米范围内目标识别率 95%以上；静态装甲距离解算误差 5%以内；静态装甲角度解算误差 3° 以内

2.7.4 物资需求与资金评估



2.7.5 人力需求及时间规划

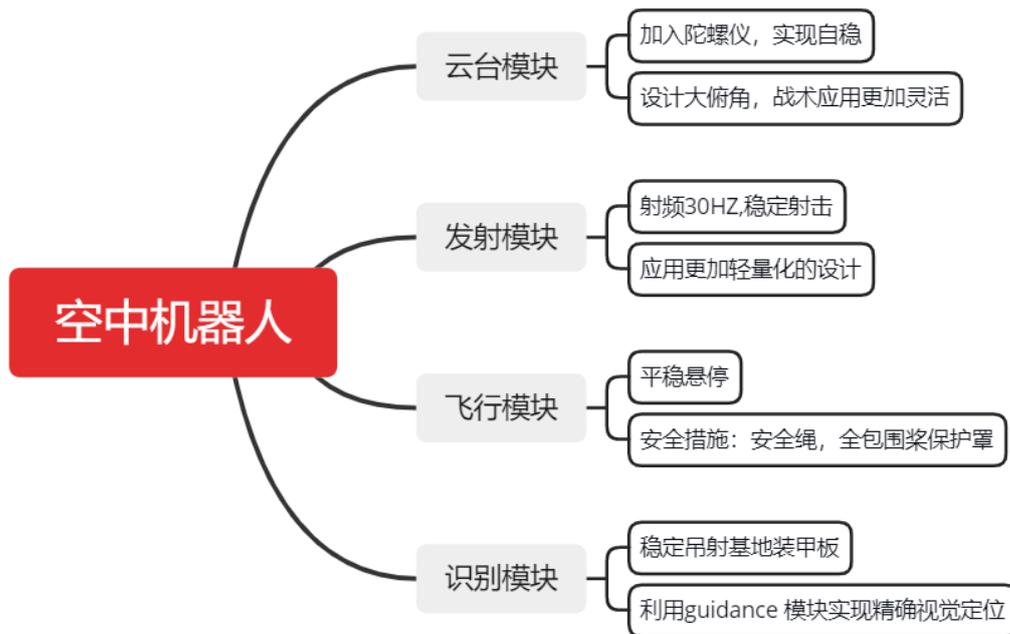
时间段	具体时间	主要任务	人员安排
2021 年期末考试周前	11.30-12.07	抬升设计, 夹取机构测试	机械 2 人
	12.07-12.14	底盘设计, 抬升测试	机械 2 人
		电控与机械进行协商讨论, 出第一版方案, 电控根据方案, 绘制思维导图, 确定好代码框架, 以及需要实现的功能, 新建工程。	电控 1 人
		滤波器开发、深度学习尝试、代码框架设计	视觉 3 人
	12.14-12.28	存矿, 下爪, 救援设计, 底盘抬升夹取整体测试	机械 1 人
		电控部分进行测试	电控一人
		完成联调, 预测器开发、	视觉 3 人

		深度学习训练、多线程部署	
	12.28-01.04	整体出车	机械 1 人
		根据思维导图与既定的需要实现的功能，逐步完善代码，封装好各类控制函数，基本实现工程所需要的基本功能。	电控 1 人
		Yolo 部署，预测器完善	视觉 3 人
考试周及中期检查	01.04-寒假离校	进一步完善工程代码，并根据操作手的要求，绘制相应 UI 界面，实现工程所有功能并测试其完成度、思考优化和迭代方案。	机械 1 人，电控 1 人，视觉 1 人
春节到省赛赛前	2.20-省赛	讨论车辆改进方案，并持续测	机械 1 人，电控 1 人，视觉 1 人
省赛到分区赛前一个月	省赛-4 月	试备战省赛	机械 1 人，电控 1 人，视觉 1 人
分区赛前一个月	4 月-分区赛	优化车辆，迭代结构，操作手熟悉并训练，进行车辆配合训练。	机械 1 人，电控 1 人，视觉 1 人

2.8 空中机器人

2.8.1 功能需求分析

空中机器人是场上具有特殊功能的单位，可以在赛场上空进行较长时间的停留，可以对前哨战和基地大量伤害。无人机也可在赛场；上空提供视野，无人机的进攻还具有不可拦截的特性。我们在组内讨论之后一致认为，应结合 22 年空中机器人规则的变化，根据载弹量变化重新设计云台，实现稳定飞行以及稳定的瞄准与发射。



2.8.2 主要工作及改进方向

(1) 机架设计

改进底盘结构，简化布局且与其他功能模块相适配，第一版使用独立悬挂，后续改进为自适应悬挂。

(2) 安全部分设计

往年比赛中，空中无人机桨叶有被流弹击中的可能性，增大了赛场的不确定性。因而在近两年的规则中加入了全包围桨保护罩的要求。在全方位保护桨叶的同时，如何尽可能轻的减小其重量成为了一个主要的优化方向。

(3) 供弹设计

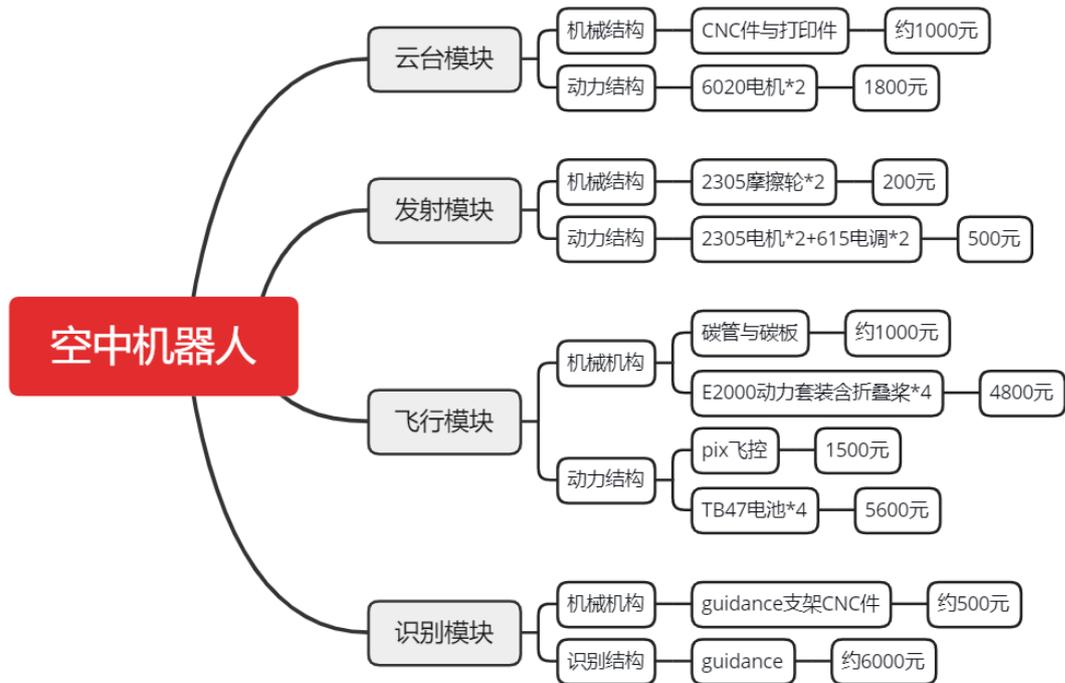
供弹模块维持 2021 赛季设计，同时提高稳定性，进一步减小卡弹几率。

改进方向：

序号	内容	目标
1	飞行平台	重量控制
2	云台设计	优化过孔式铰节结构，使其能达到俯角 40°，并能够持续稳定供弹

3	一体式复材弹舱	能够放置 500 枚 17mm 弹丸
4	拨盘设计	以 30Hz 拨弹速度运行不卡弹

2.8.3 物资需求与资金评估



2.8.4 人力需求及时间规划

时间段	具体时间	主要任务	人员安排
2021 年期末考试周前	11.6-1.1	尽量在实验室附近寻找空旷无人的室内或室外场地，并向学校保卫处报备	运营 1 人
	12.1-1.1	改良第二版空中机器人图纸	机械 1 人
	12.1-1.1	编写新一版空中机器人代码	电控 1 人
	12.1-寒假离校	制作第二版空中机器人	机械 1 人、电控 1 人
考试周及中期检查	01.01-02.03	完善飞行平台功能，调试	电控 1 人

前		视觉定位模块，测试安装效果。结合视觉定位下的飞行姿态，调整发射参数，减小发射对平台的震动影响	视觉 1 人
春节到省赛赛前	2.20-省赛	优化飞控，保持飞行的稳定，减小飞行中的摆动，减小射击云台摆动，实现吊射基地	机械 2 人、电控 1 人、视觉 2 人
省赛到分区赛前一个月	省赛-4 月	总结省赛的经验教训，制作并调试第三版车型	机械 2 人、电控 1 人、
分区赛前一个月	4 月-分区赛	结合其他车辆调整、测试	机械 2 人、电控 1 人、视觉 2 人

2.9 飞镖发射架

2.9.1 相关规则分析

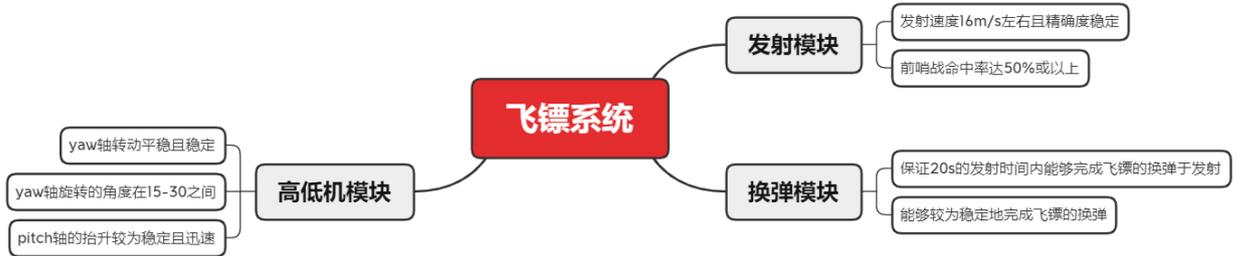
与 2021 赛季相比，RM2022 规则对飞镖系统部分的修改变化不大。

主要新增了当飞镖命中基地或前哨站时，对方全部操作手操作界面被遮挡 10 秒，且多次命中遮挡时间可叠加计算。和以往相比增大了飞镖系统在比赛中的重要程度。

2.9.2 功能需求分析

根据新赛季规则描述，底部战场大部分区域铺设了盲道且高地的枪口冷却增益加强导致今年进攻变得相对比较困难，因此在今年赛季规则变动的情况下飞镖打击成为了攻击敌方建筑物的有利手段。鉴于规则中飞镖在击中目标后对敌方队伍造成 10s 的致盲效果的规定，可以断言今年飞镖是区别强队和弱队的重要分界线。在此条件下，我队应该着重于研究飞镖发射的精度以及发射射频等问题，提升飞镖飞行姿态角度以达到较好的命中率。

飞镖系统具有伤害高，射程长等特点。可在前期联合地面机器人对前哨战进行攻击，也可在后期对基地造成一定伤害，因此飞镖系统对于比赛起着至关重要的作用时间相对自由，且每次命中都可对基地造成 1/5 或对前哨战 1/2 的伤害，是战场上重要的一部分伤害来源。



2.9.3 主要工作及改进方向

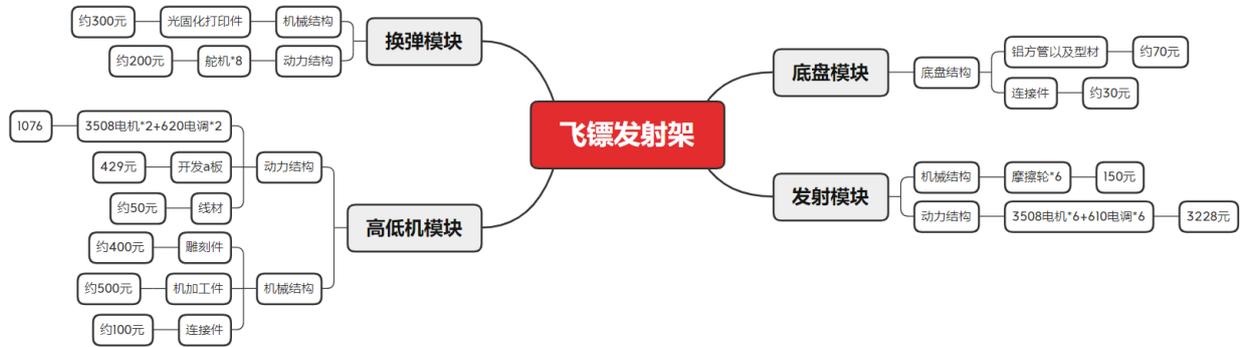
提升飞镖发射的精度以及发射射频，改良飞镖飞行姿态角度以达到较好的命中率。

主要工作表：

序号	内容	目标
机械	底座	在符合规则要求的尺寸下保证发射架能够平稳放置在发射区域内
	底部 yaw 轴旋转	确定 yaw 轴旋转电机，拟采用除餐盘轴承意外的后成作为 yaw 轴旋转轴承且旋转角度为 15-30 度左右
	发射部分	有良好的发射机构和换弹机构且能稳定命中目标
	Pitch轴抬升	抬升过程中保证机身的稳定性
	飞镖	易于制作，且兼具强度
电控	Yaw 轴电机控制	控制 yaw 电机精准角度闭环控制
	Pitch 轴抬升电机控制	精准控制pitch抬升角度
	发射控制逻辑	瞄准发射和换弹逻辑
	客户端交互	操作手提示完善交互帮助把控整体局势
视觉		实现从视野内出现目标到识别目标的时间控制在 200ms 以内；能够正确指导飞镖进行

		飞行姿态调整
--	--	--------

2.9.4 物资需求与资金评估



2.9.5 人力需求及时间规划

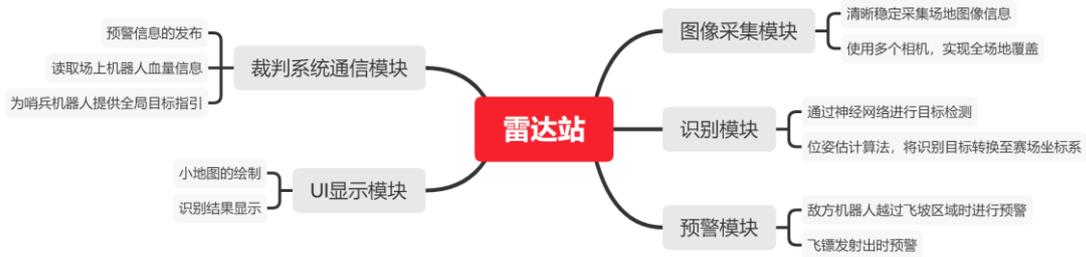
时间段	具体时间	主要任务	人员安排
2021 年期末考 试周前	11.30-12.07	完成发射部分的画图工作	机械 1 人
		算法逻辑讨论构思	视觉组全体
	12.07-12.14	完成发射部分的画图以及 安装工作	机械 1 人
		电控与机械进行协商讨 论，进行测试调试。	电控 1 人
		初步完成代码整体架构	视觉 1 人
	12.14-12.28	完成发射底座的画图和安 装并结合电控进行调试	机械 1 人
		电控部分进行测试	电控一人
		完成第一版算法	视觉 3 人
	12.28-01.04	完成发射底座的画图以及 和发射部分的拼接并结合 电控进行调试	机械 1 人
		根据思维导图与既定的需 要实现的功能，逐步完善	电控 1 人

		代码，封装好各类控制函数，基本实现工程所需要的基本功能。	
		能够正确指导飞镖进行飞行姿态调整	视觉 3 人
考试周及中期检查	01.04-寒假离校	机械部分的优化改进、电控部分进行车体的调试、发射精确的测试，视觉电控联调	机械 1 人，电控 1 人，视觉 1 人
春节到省赛赛前	2.20-省赛	机械部分的优化改进、电控部分进行车体的调试、发射精确的测试，根据测试结果继续更新算法。	机械 1 人，电控 1 人，视觉 1 人
省赛到分区赛前一个月	省赛-4 月	操作手训练以及车体调试优化，实现从视野内出现目标到识别目标的时间控制在 200ms 以内	机械 1 人，电控 1 人，视觉 1 人
分区赛前一个月	4 月-分区赛	操作手训练以及车体调试优化，根据测试结果对算法进行再次改进以达到参赛水平	机械 1 人，电控 1 人，视觉 1 人

2.10 雷达

2.10.1 功能需求分析

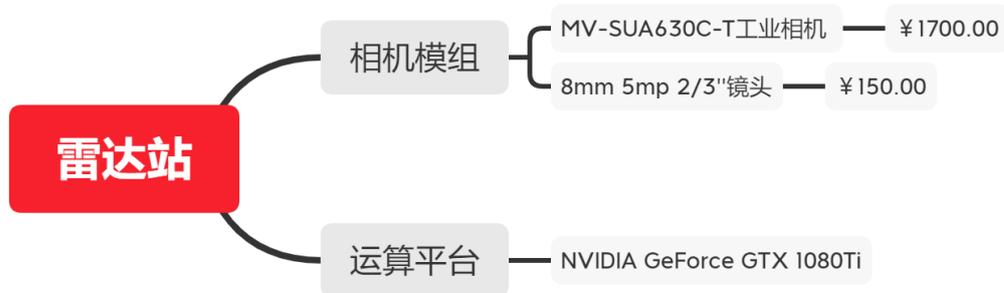
雷达站的主要功能在于是监视场上信息，收集赛场上的机器人信息（空间分布、存活、血量、增益）进行一定的战术辅助。雷达站可通过对赛场图像数据的采集及计算分析，绘制出赛场机器人位置地图，提供更简洁直观的信息显示。同时，对与赛场上瞬息万变的局势，雷达系统还要应进行预警及分析，给出必要的提示。



2.10.2 主要工作及改进方向

序号	内容	目标
机械	相机支架	能够放置在在雷达站台上，稳定承载多台视觉相机
	镜头保护壳	对视觉相机加以保护，防止被场上弹丸击中损坏
视觉	算法设计	设计并训练目标检测算法，检测出场上的机器人信息，通过目标位置计算出在赛场平面坐标
	UI 交互设计	识别结果、预警信息的显示
	数据收发	稳定收发裁判系统数据
电控	裁判系统展示	在客户端 UI 展示雷达有关信息

2.10.3 物资需求与资金评估



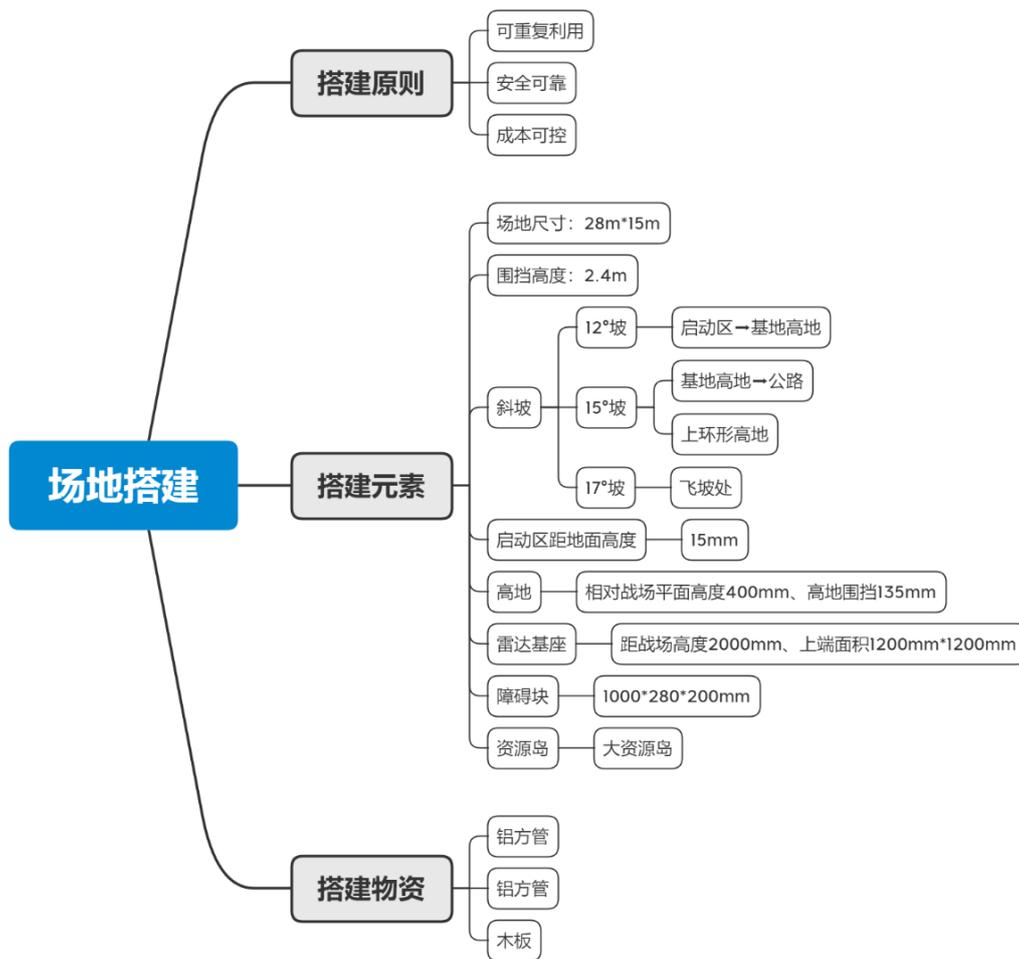
2.10.4 人力需求及时间规划

时间段	具体时间	主要任务	人员安排
2021 年期末考试 周前	11.30-12.07	视觉方案论证	视觉组全体
	12.07-12.14	神经网络模型设计	视觉 1 人
	12.14-12.21	数据集标注、模型训练	视觉 2 人
	12.21-12.28		
	12.28-01.04	识别效果实测及评估	视觉 1 人
考试周及中期检 查	01.01-01.31	相机固定，坐标转换算法设计	
春节到省赛赛前	2.20-省赛	UI 设计 裁判系统通信	视觉 1 人、电控 1 人
省赛到分区赛前 一个月	省赛-4 月	测试联调	视觉 1 人
分区赛前一个月	4 月-分区赛	测试联调	视觉 1 人

2.11 场地安排

随着机器人队伍的不断发展，学校给予了我们很大支持，提供学校的工程训练中心 A 座 511A 和 511B 两间教室作为队伍的工作场地。其中 511A 是一个 160 平方米的办公室，作为我们的主要工作间和会议间。511B 是一个 90 平方米的教室，我们将其作为主要的加工场地和测试场地。通过指导老师和对内主要负责人商议，决定随着战队的不断壮大，我们的战队成员人数以及所需的各方面场地亦在不断增长，为了保证赛事的正常准备，给予各功能测试一个良好的环境，本战队计划搭建各场地模块，并对 511B 进行相关布置。

2.11.1 场地搭建规划



2.11.2 搭建时间表及其预算

本赛季我队预计搭建一个 14*15m 的半决赛，并配备 1 个可自动旋转且具有击打自动响应的能量机关，具体搭建时间规划如下。

能量机关搭建时间规划	
12.01—12.30	设计图纸，明确电控方案，电机、灯和其他原件选型
1.15—1.30	实物制作并进行相关调试

场地搭建时间规划	
9.20-10.20	场地测量检查，划分区域，完善图纸
10.20-11.15	准备木材，铺设木板，制作起伏路段
11.16-12.25	定制购买场地贴纸，制作飞坡、高地等
12.25-2.06	场地搭建

场地预算表：

物资	来源	预算
铝型材	购买	200
木板	现有	0
有刷电机	购买	80
电机编码器	购买	120
压力传感器	购买	100
LED 灯	购买	100
亚克力	现有	0
场地贴纸	购买	1200
铝型材	购买	800
总计	/	2600

3. 团队架构

3.1 队伍管理架构

团队的组织架构十分重要，合理的组织架构能够让每个队员明白自己身上的责任与义务，并且了解自己的工作内容，同时也可以让队员之间相互督促、相互监督和发现并解决相关问题，共同提高团队效率和任务进度，攻克技术难关。西南交通大学 Helios 战队主要架构分为管理层、技术层、运营层，由队长、副队长和项管共同领导，在指导老师及顾问的指导下，共同备赛，进行相关的研发及运营工作，确保整体进展能够有条不紊的进行。

本赛季目前正式队员共有 16 人，机械组 7 人，电控组 4 人，视觉组 3 人，运营组 2 人，且大多为在校三年级学生，新生力量匮乏。2021 赛季主力队员多为目前在校四年级学生，队伍交替迭代后人力资源降低，且部分技术组成员缺乏参赛经验，考虑到后续任务进行，团队计划在必要时刻随时进行招新以及相关考核任务的展开。

职位	分类	角色	职责职能描述	现有人数
		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	5
		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；	5
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节点的把控； 3、做好队伍制度章程、团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；	1
		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

			3、协助技术组进行相关技术工作；	
	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；	1
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；	1
	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；	3
	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；	1
	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；	3
	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；	1
	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；	3
运	宣传		1、负责日常官 Q、官微、官博的推送	1

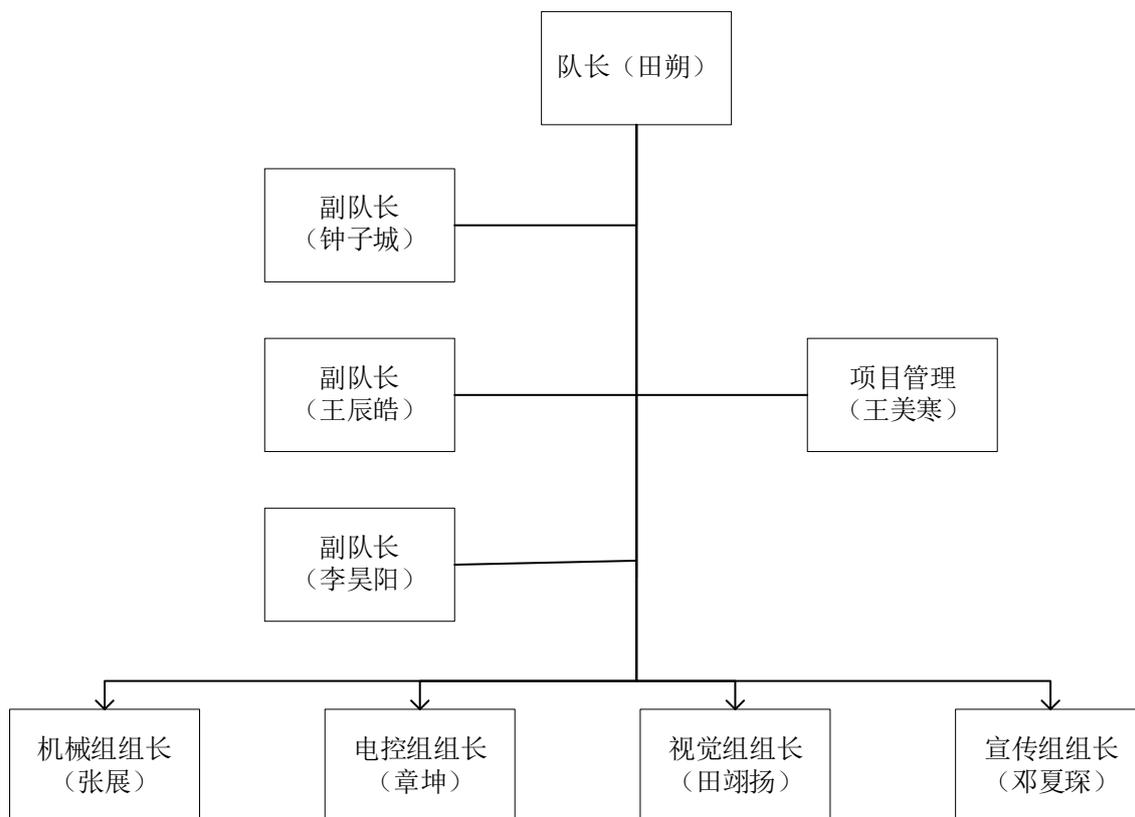
营 执 行		<ul style="list-style-type: none"> 2、负责与学校社联进行工作对接； 3、负责举办各类校级活动和前后期的准备工作； 4、定制周边及组织团建； 5、整理宣传的资料并进行备案处理； 6、培养新人，负责队伍的宣传与推广； 	
	招商	<ul style="list-style-type: none"> 1、寻找赞助商并进行合作洽谈 2、撰写队伍招商手册、制作招商单页、招商 PPT 及视频 	1
	财务	<ul style="list-style-type: none"> 1、队伍日常财务报销、整理物资采购表、制作购买清单； 2、协助队长进行合同流程和报销流程； 3、财务预算及整理规划； 	1
梯 队 队 员	机械	<ul style="list-style-type: none"> 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； 	
	电控	<ul style="list-style-type: none"> 1、学习 C51、STM32F4 的相关知识； 2、负责各兵种的布线换届； 	
	视觉算法	<ul style="list-style-type: none"> 1、负责学习 OpenCV、Linux 操作系统并完成项目计划书； 	
	运营	<ul style="list-style-type: none"> 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； 	2

3.2 团队任务管理

3.2.1 团队管理体系

西南交通大学 Helios 战队主要管理层为队长，副队长，项管，其中大部分人为在校大三学生且有三年参赛经历。为保障队伍传承及管理过渡，令一名大二队员参与管理并给予副队长一职。战队下设四个组别，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。队内宣传经理、招商经理、财务经理均隶属于宣传组，由宣传经理担任宣传组组长。

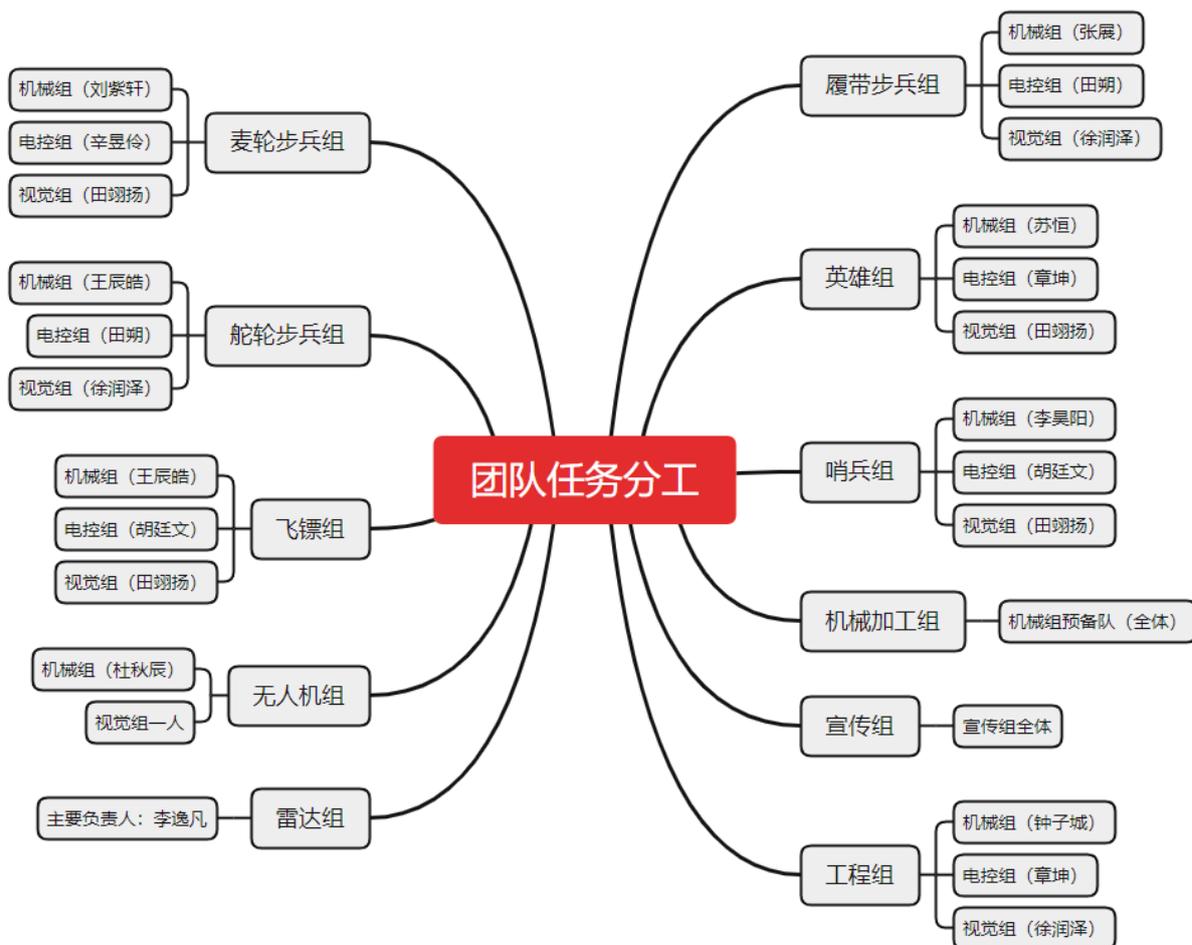


3.2.2 任务管理体系

西南交通大学 Helios 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。必要时刻需所有研发人员进行开会商讨某一方案的可行性与必要性。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，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) 将每个兵种精确到人，在出现问题、方案改进或需要维修等情况下，方便最快速度找到队员进行解决；
- (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，并有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) 有利于各组别之间进行协调合作，保证了团队内的协调沟通和进度信息透明化，让各个组别的人都清楚自身工作和队友工作。

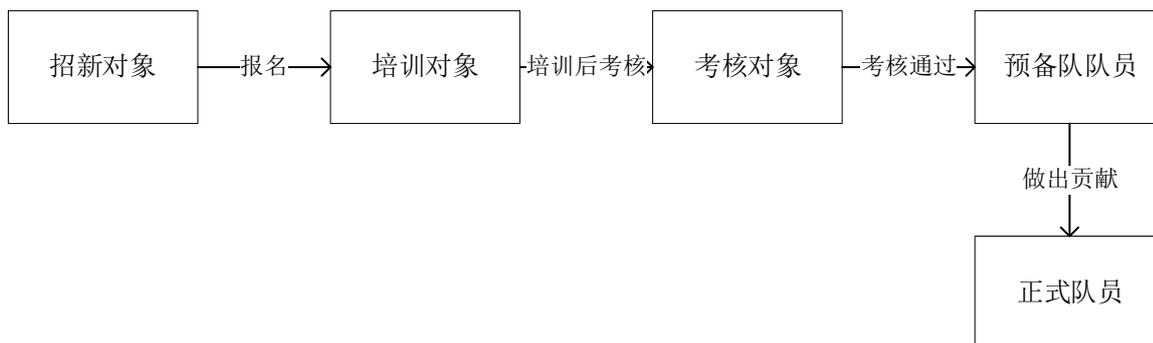


3.3 招募队员方向

组别	招募要求	预期发展水平	招募人数
机械组	1.对 RM 机器人竞赛有足够的兴趣。 2.喜欢机械设计，有把事情做到极致的精神。	1、掌握进行基础的图纸绘制，能够二维建模、三维建模，了解机械结构设计、运动仿真和相应的设计软件 2、具有动手操作的经验，	9-10 人

	<p>3.具有较强的三维空间想象能力。</p> <p>4.会使用机械常用软件的优先。</p> <p>(SOLIDWORKS ANSYS ADAMS CAD 等)</p> <p>具有一定的机械加工和机器人竞赛经验优先</p>	<p>了解铝合金、工程塑料、碳纤维等各类材料性能,了解不同加工工艺的加工性能;</p> <p>3、了解机械设计标准,能够设计出装配合理的机器人;</p>	
电控组	<p>1.具有自主学习能力及创新能力。</p> <p>2.乐于求知,积极动手实践。</p> <p>3.工作认真,做事踏实。</p> <p>4.有一定编程基础。</p> <p>5.具有 PCB 绘制基础或单片机使用经历者优先考虑。</p>	<p>1、编程 C 语言,具有一定的编程基础,或者运用过 DSP、FPGA、ARM、单片机等开发工具和编程语言,会使用 STM32 做嵌入式开发优先;</p> <p>2、了解电路,具有一定的电路仿真分析能力,或者有电子设计经验可以绘制电路图如:原理图、PCB 等;</p> <p>3、了解嵌入式系统结构,掌握元器件使用和常见的通信协议</p>	6-7 人
视觉组	<p>1.有较好的 C++ 程序设计基础。</p> <p>2.有 Linux 系统使用经验优先。</p> <p>3.接触过机器学习/计算机视觉相关知识优先。</p>	<p>1、有 Ubuntu 等 Linux 系统使用经验,熟悉 C++、Python 编程语言,具有一定的编程基础;</p> <p>2、会使用 OpenCV 进行自主识别算法程序编写以调试,会深度学习算法优先;</p> <p>3、了解计算机视觉基本算法和其使用场景,并能够将算法运用到实际模型上;</p>	5-6 人
运营宣传组	<p>1、对机器人赛事有明确的认识和了解,热爱技术,掌握一定的机械</p>	<p>1、对机器人赛事有明确的认识和了解,热爱技术,掌</p>	3-4 人

	<p>和电控知识，有融会贯通的学习能力，有技术比赛经历优先；</p> <p>2、善于与人交流，有较好的组织管理能力及公关能力，有较强的责任心，性格开朗，能吃苦耐劳，能完成与学校、老师、社团及校外公司等进行沟通的工作；</p> <p>3、能熟练使用 Pr、Ps、Ae、Office、AI 任一软件；</p> <p>4、细心能干，有冷静的处理问题的能力，不怯场。</p>	<p>握一定的机械和电控知识，有融会贯通的学习能力，有技术比赛经历优先；（无具体要求，可放宽）</p> <p>2、善于与人交流，有较好的组织管理能力及公关能力，有较强的责任心，性格开朗，能吃苦耐劳，能完成与学校、老师、社团及校外公司等进行沟通的工作；</p> <p>3、能熟练使用 Pr、Ps、Ae、Office、AI 任一软件；</p> <p>4、细心能干，有冷静的处理问题的能力，不怯场。</p>	
--	---	--	--



具体入队方式如上，本校同学需报名后加入相应组别培训群，进行各组别相关培训。各组别负责人定期布置作业并检查，每次检查结果进行登记汇总。每年培训完一个学期过后，在对应学年的假期布置相关考核题目并给予规定日期。考核对象需在规定时间内做完组别任务进行提交，由各组别负责人对作业进行汇总评分，决定考核对象是否成为预备队队员。加入预备队队员后，预备队队员随队进行赛季任务工作，工作能力较好且为队伍积累了一定贡献度时，由队伍管理层人员共同投票决定该预备队队员是否能升为正式队员。

3.4 队伍氛围建设及传承

1. 战队例会交流传承

战队每周末晚 19:30 会组织开展例会，每个月举行一次有指导老师参与的大例会，在会议上加强战队队员与指导老师之间的沟通与交流，讨论队内目前的整体进度，例会为队员们提供技术交流和工作的平台，偶尔会邀请老队员来向新队员讲述他们备赛期间与战队以及 RM 比赛之间的故事，使新成员在战队中能够更明确自己的努力方向，更快的融入战队工作氛围，使得战队的极致精神得以传承。

2. 和谐团建营造队内氛围

这一赛季本战队会更加注重并加强队内团队活动建设。由运营组牵头并且进行活动策划，举行活力四射、人人参与的团建活动，通过桌游、轰趴、聚餐、春游等形式增强战队队员之间的交流沟通，提升战队整体的凝聚力，缓解战队紧张备赛过程中的压力，使大家紧绷的神经得以暂时放松，这些对于营造良好的队内氛围起着至关重要的作用，是队内成员之间沟通的桥梁。

3. 加大宣传力度

战队本赛季将加大对宣传工作的投入，不仅通过当今的主流自媒体平台（如 QQ 空间、微博、微信公众号、哔哩哔哩、知乎等）发布战队工作日常、工作成绩以及活动开展，向外界展示出战队风采和战队文化，使战队形象更加立体的树立在人们心中。同时，我们增加了对赛事和战队周边的制作与投放，通过精心设计招新宣传海报、三折页等吸引新生，设计并定制队服及周边产品等，使西南交通大学 Helios 战队更多的出现在同学们以及公众的视野当中，提升战队的整体荣誉感和凝聚力。

4. 基础建设

4.1 物资管理

4.1.1 物资统计

表 4.1.1-1 官方购买物资

物资名称	总数	空闲
RM3508 直流减速电机	34	6
C620 无刷电机调速器	39	14 好+2 坏
M2006P36 直流无刷减速电机	13	4
C610 无刷电机调速器	13	4 好+1 坏
GM6020 直流无刷电机	13	3
RM 开发板 A 型	8	1
麦克纳姆轮左旋	4	
麦克纳姆轮右旋	4	
TB47D 电池	16	
DT7 遥控器	3	
DT7 遥控器接收器	6	
Snail2305 电机	7	5
C615 电调	2	
大疆电池架	10	
新分电板	1	
老分电板	6	

物资名称	总数	空闲
无线调试器	3	
RM 开发板 C 型	2	1
RM 开发板 B 型	7	6
NVIDIA Xavier NX	3	
Intel NUC 11 代	1	
大华工业相机	1	
MindVision 工业相机	1	

表 4.1.1-2 固定物资

类型	名称	用途	数量
机械电动加工	角磨机	切割，打磨各类物品	1
	冲击钻	打孔	1
	锯铝机	切割铝管	1
	吹吸两用机	吹、吸屑	1
	氩弧焊机	焊接铝合金	1
	空压机+气钉枪	射入钉子	1
	磨床	机械零件精密加工	1
机械手动加工	钢锯	切割金属制品	1
	刀类	切割	1
	螺丝刀	拧转螺丝刀	人手一套
	台钳	夹稳加工工件	2
	扳手	拆装螺母、螺栓	人手一套
	钻床	钻孔	1

类型	名称	用途	数量
机械机床类	雕刻机	制作平面零件	1
	3D 打印机	3D 打印	2
	车床	制作回转体零件	1
	光固化打印机	光固化打印	1
电控加工	T12 焊台	焊接	1
	热风枪	焊接、拆焊	1
	拆焊板	焊接、拆焊	1
	压线钳	压制端子	2
	尖嘴钳	剪切、剥线	2
	平口钳	剪切、剥线	3
	剥线钳	剥线	2
	吸烟仪	吸尘吸焊接废气	1

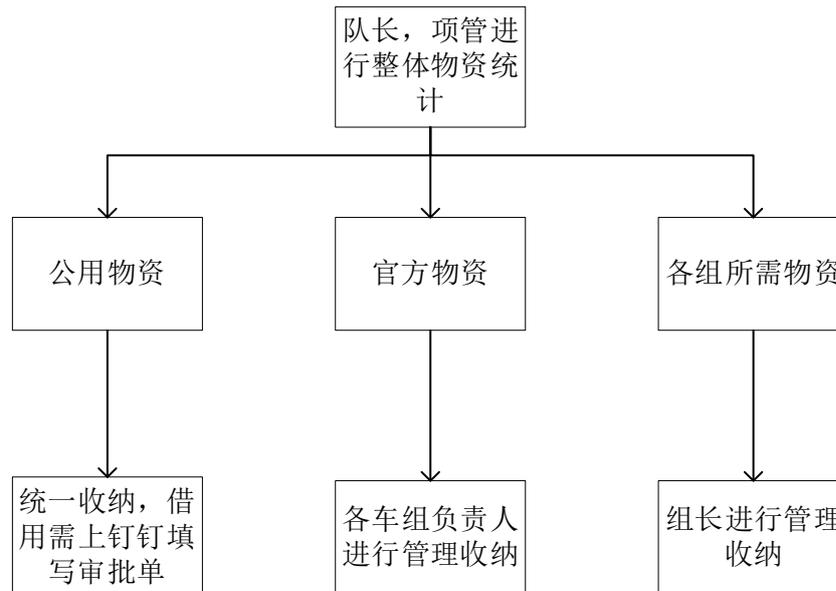
4.1.2 物资管理办法

为与位于战队隔壁的 RC 队伍及贴赛队贴纸加以区分,每把工具有且有唯一编号(如 6020 电机-1/2/3 等)。由于各车组在设计制作时随时可能进行测试以及装配需要,为避免物资混乱,除公用物资外,本赛季物资实行小组管理制度。工具均在赛季初进行整体统计,统计后由队长下分物资给组长,组长根据每个车组赛季初预估需求进行分配。

赛季初为各个车组负责人购买专属装纳盒,各车组负责人将分配至自己车组的物资放入相应收纳盒,其他车组使用时需与该负责人进行借用。

需借用公用物资时,借用人需在钉钉上填写物资购买审批单,由相关负责人进行审批后借出,相关负责人需在一个星期内检查物资是否归还。

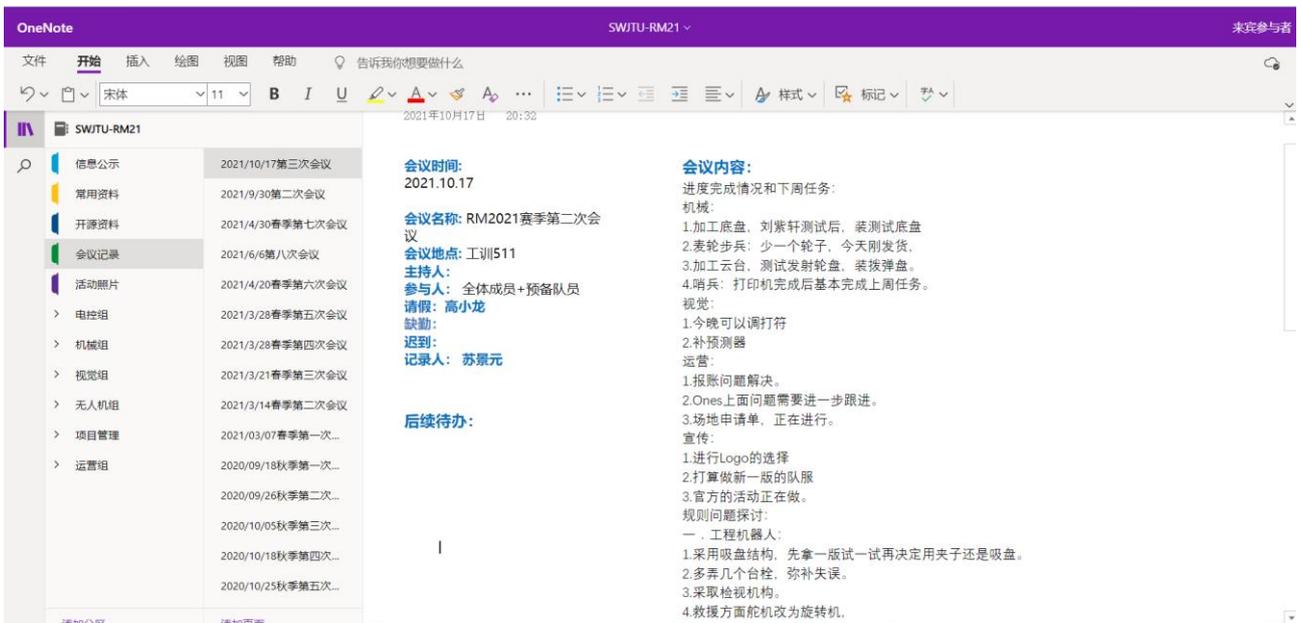
表 4.1.2-1 物资管理办法



4.2 协作工具

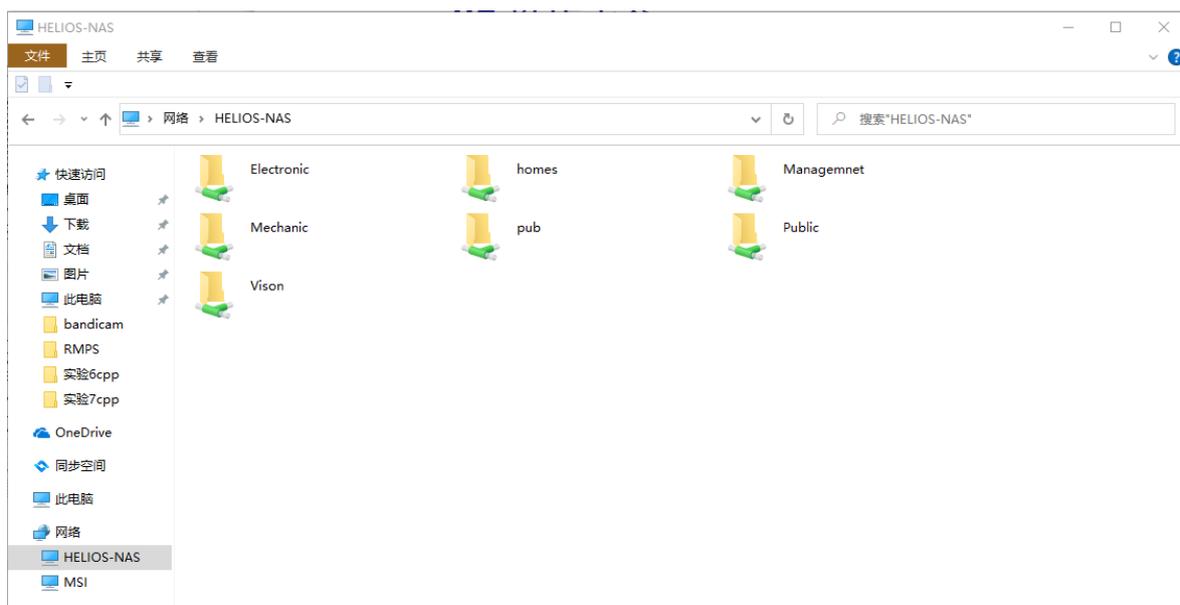
4.2.1 Onenote

RoboMaster 是一个备赛时间长, 技术水平高, 协作能力需求较高的比赛。对于战队而言, 在整一年的备赛过程中, 为了更好的做好战队传承和资源共享, 我们主要使用了 OneNote 多用户协作工具, 以便提高备赛效率。OneNote 相比于 github, 5 人以下的团队有私有仓库, 保密性更强, 网站打开速度更为迅速, 文件使用等更加方便。对于团队协作开发, OneNote 上还提供了项目管理、进度报告、文档管理各个板块。每个月各小组还会将自己的代码放入共享资源里集成, 供大家了解各小组进度。在使用协作工具的同时, 战队的技术也得到了沉淀, 有利于备赛的进行。



4.2.2 NAS

NAS 是队内的网络储存云台，其中主要以队内组别进行分组管理，分别以电控组、机械组、视觉组、运营组，以及公共数据部分分别进行管理，每个网络文件夹都由各 组负责人分别管理，各组员得到负责人授权后可以登录自己所在组的网络文件夹，访问相应的目录文件资源，NAS 以简洁清楚的分组和分区管理文件，极大的提高了队伍的执行以及决策效率，让每一位队员能够以最快的速度的在最短的时间内找到自己所需要的文件以及资源资料，毫无疑问 NAS 对队内工作的好处是巨大的，创建公共网路数据文件夹也更好的保证文件传输的安全性。

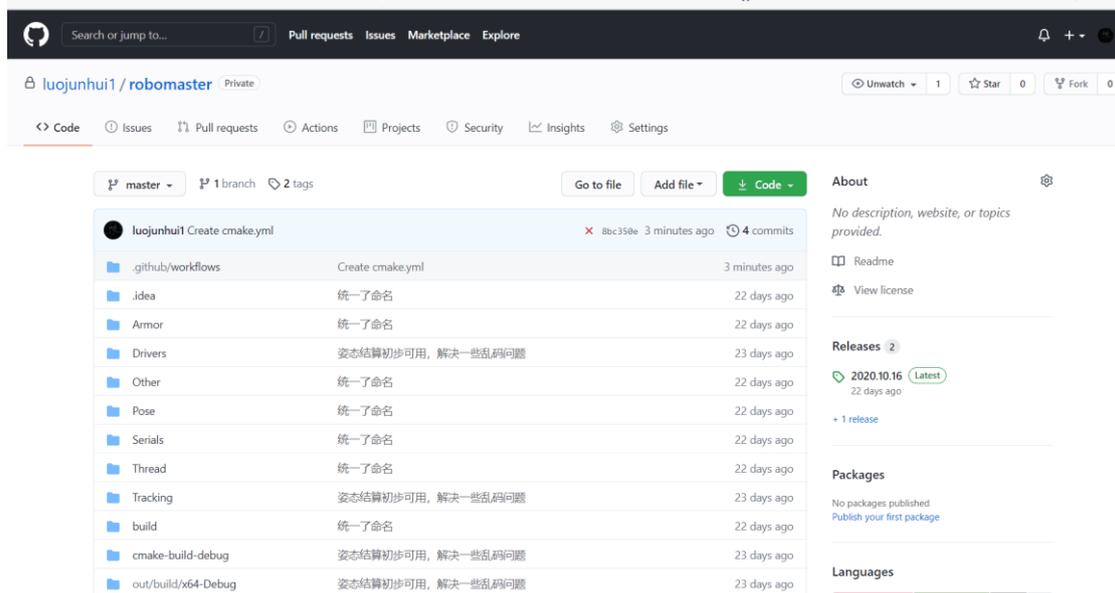


4.2.3 分组专用工具

1) Github 代码协同

由于电控组和视觉组要编写大量代码，代码修改和存放存在一定的统一困难。所以战队采用强大的版本管理工具 **Git**。

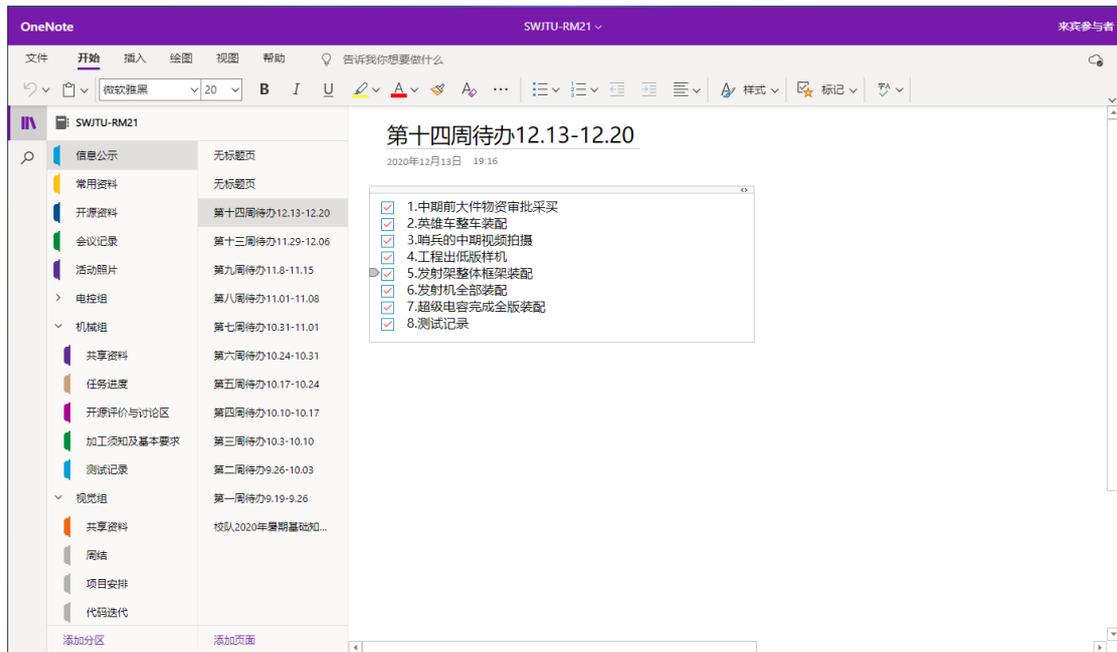
其中大部分代码放在 **Github** 中。**Github** 作为战队免费代码远程仓库，同时又是一个开源协作社区。视觉组每人都有自己的 **CSDN** 总结，并且有一个自己感兴趣的方向做一些小项目，并且开源到 **Github** 上，并进行一定时期的维护。同时视觉组和电控组又根据兵种分成若干小组，每个小组 5 人以下，将其代码以文档或者网盘等形式保存至 **OneNote**。



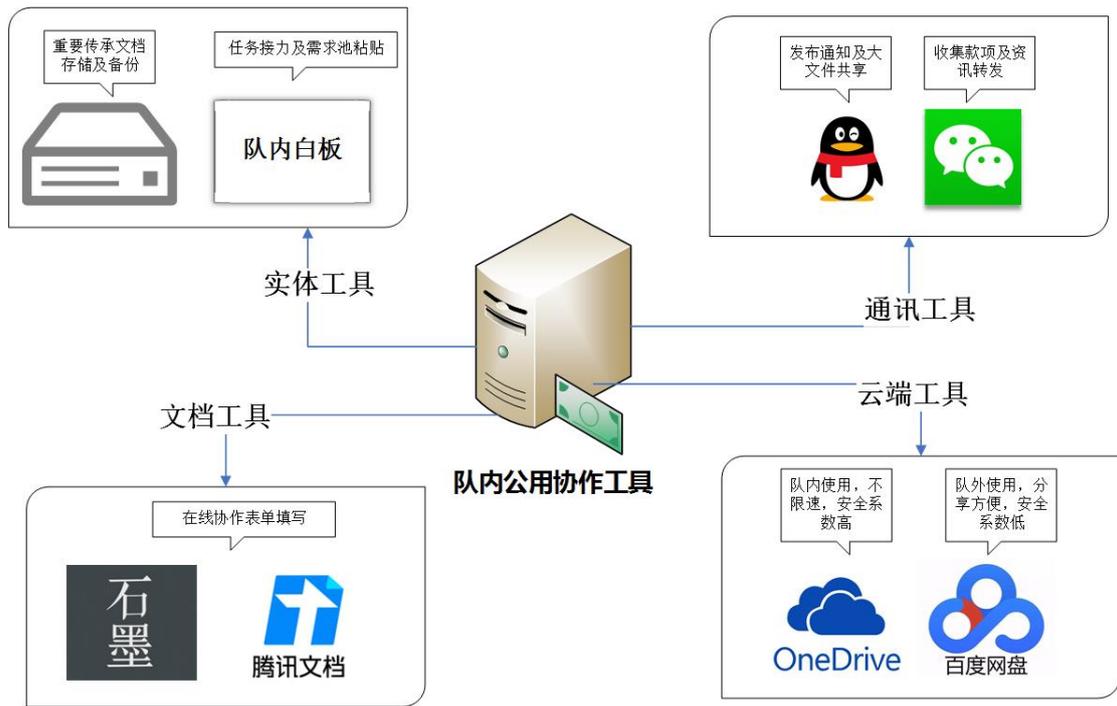
2) Onedrive 图纸共享

为了图纸的统一规范，战队要求机械组统一使用 **SolidWorks2020**。由于机械组和硬件组的图纸存在文件大、保密要求高等特点。战队只允许保存至实验室的共享网盘中。每个兵种的完成图还需附上说明 供战队其他人查阅修改。组内主要使用 **OneNote**，百度网盘，**QQ** 群在线文档三个协作工具。

1. 组内学习资源，部分需互相查看修改的图纸资源以链接形式放入 **OneNote** 中；
2. 已经确定，短时间内不进行修改的文件放入机械组专属百度网盘中；
3. 近期使用较频繁，需多次查看的则放入 **QQ** 群在线文件夹中。

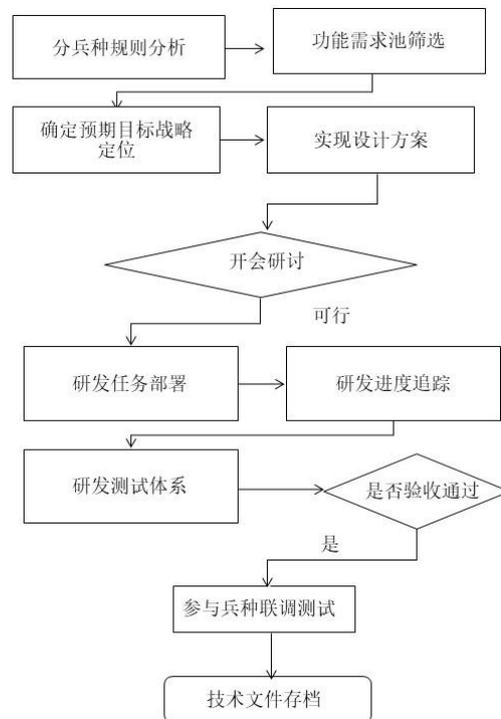


4.2.4 队内公用协同工具



4.3 研发管理工具使用规划

4.3.1 研发流程



4.3.1.1 研发基础流程

由机械组成员先划定各车车长及机械组员，确定需求，并与队长/副队长/项管进行汇报梳理后，在周次例会上，分“机器人系统——模块——结构——需求”技术方案等进行开会阐述，所有队员参与听证、讨论，进行合理性的分析和需求的核验统一。

4.3.1.2 研发任务部署

每年 11 月方案阐述会议完成后，电控组、视觉组队员选择车组进行跟进及分工。本年度划分研发任务如下。

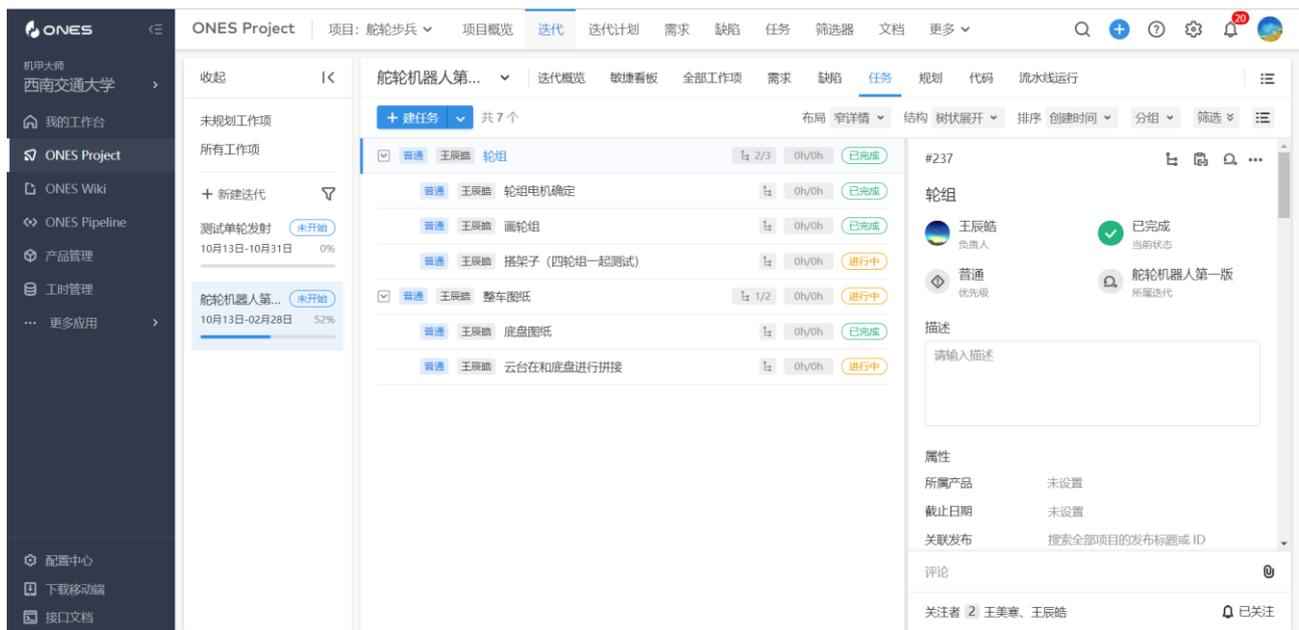
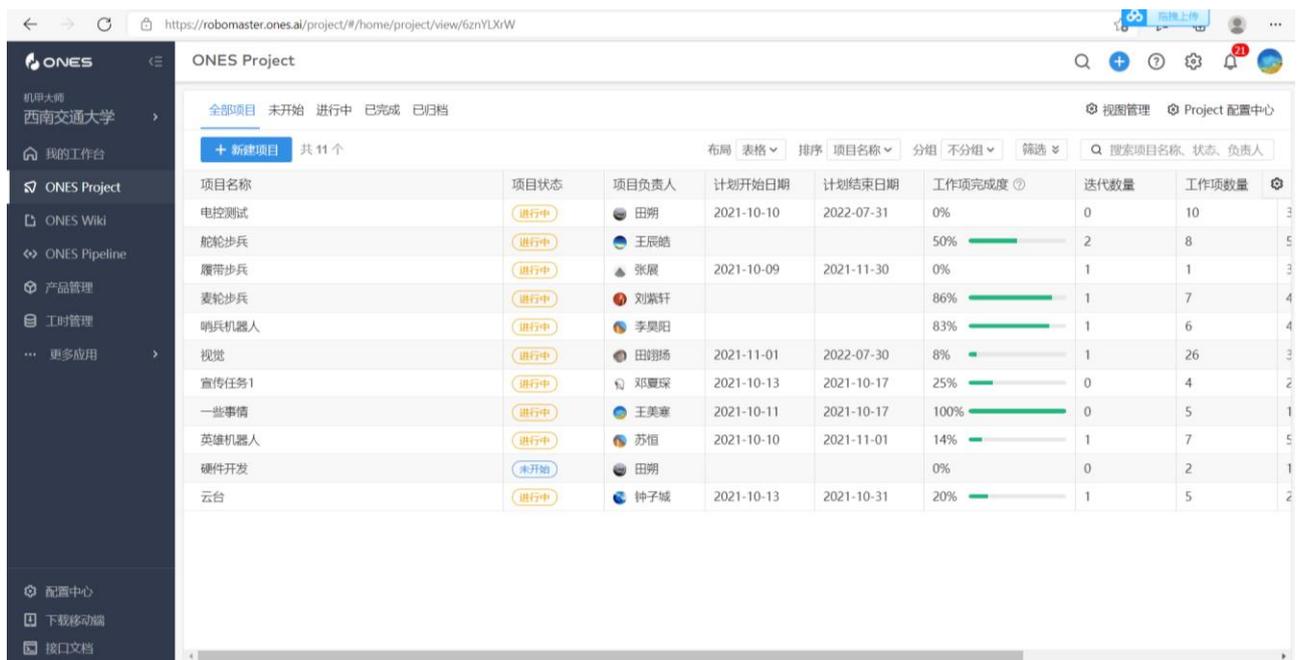
战队主要从（1）Ones 进度追踪（2）工时追踪（3）成本分析追踪 三个方面进行贯彻于整个研发流程的追踪体系。

本实验室秉承全员合作，团结一心的精神，由指导老师将目标及建议提供给各技术组负责人，由负责人衡量将任务分配给各队员，既让每个队员全力付出，又可以不断锻炼新队员，培养新队员的技术能力，以及培养新队员的实验室精神。在关键技术上指导教师会提出启发性建议和技术指导，并且由战队成员完成主要技术任务。为实验室成员分配简单任务，减轻

战队成员的负担。赛季初我们已根据赛季目标及个人能力做了总体的任务分配，具体的分配会根据个人进度稍作调整。

(1) Ones 进度追踪

本战队此赛季采用 Ones 进行研发任务的追踪，赛季初根据任务分配制定团队成员的专属任务。根据其分工在任务板块进行细分，每周由项管和各组相关负责人对任务进行统计查看。了解项目目前进度情况，若有拖延和逾期情况，相关负责人需进行询问和采取必要的措施保证项目的正常进行。



(2) 工时追踪

为了更好地对团队人员进行管理，增强团队凝聚力、提升团队士气，同时为了确保每位队员的工作时间，更好的完成赛季任务，实验室有值班打卡制度，值班时间为工作日晚上及周末全天，队内安排值班表，运营组成员负责每天的值班登记。若无特殊原因，原则上值班不允许迟到，早退等现象。本战队规定至少每位成员基础在实验室的工时不小于 6 小时。每周运营对打卡时长进行公示及提醒（小于 6h 者将被警告），使各成员均能直观地看到值班时长排序，激励大家积极值班，积极打卡。

对于值班登记，钉钉是我们主要使用的软件。在日常的战队训练与研发的过程中，钉钉软件的应用也对提高战队对内工作效率的提高产生巨大影响。为了刚好的对队内人员进行管理以及按时考勤，钉钉的普及使用对战队建设产生了巨大影响。同时，钉钉在管理战队队内人员信息的同时也更好的管理了战队的对内公共物资和私有财产，队员们在领用相关公共器械和向私人借用个人器械都可以在钉钉平台上加以告知，是物资使用和工具流动能够更加清晰明了，方便后续物资和回收与归还，减少避免因为未告诉他人或相关管理人员而造成的工具损坏或物资丢失。对于日常队员因事缺勤请假和因外务出勤请假等，也都在钉钉平台上进行相关人员的请假流程。在使用钉钉的过程中队员们都加深了对彼此的了解，能够更好地在研究中学习探讨，建立更深的同学情谊与比赛友谊，有利于团队精神的培养、团队凝聚力的建立和团队创造力的发展。后期通过此软件进行信息导入及导出，最后由运营组成员每周日进行信息统计，对战队内人员的一周工时进行记录公示，并对相应人员采取对应的奖惩措施。

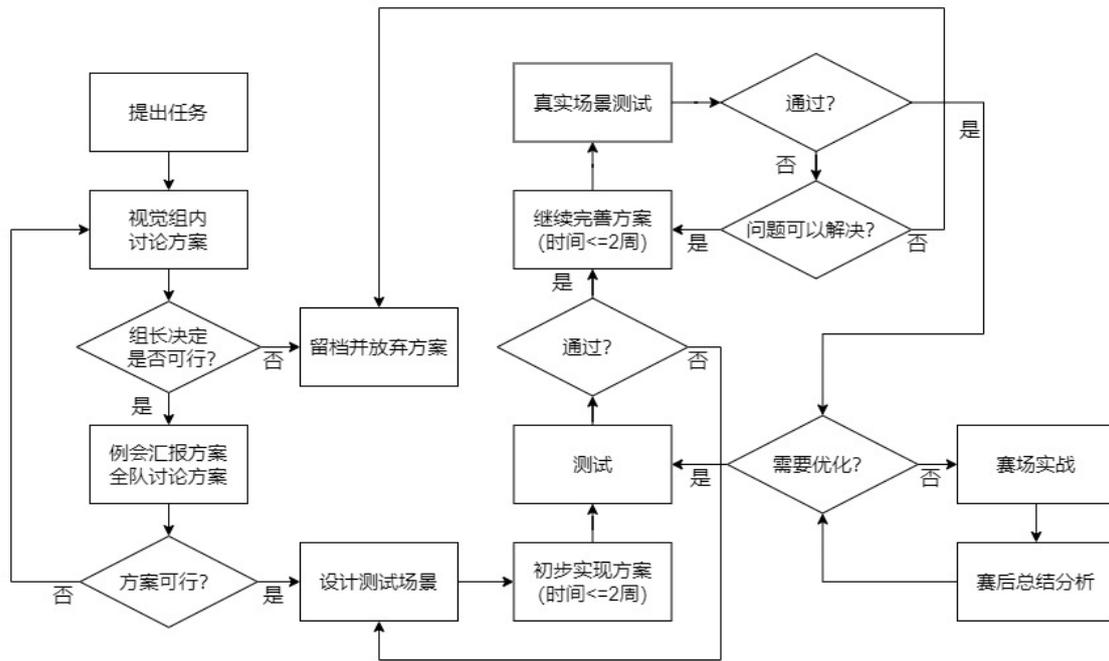
排班表及钉钉打卡记录如下：

在成本追踪方面，队长/副队长/项管/组长四层结构，将在项目执行的各个阶段对成员使用预算情况进行抽查，核对购买登记表，对购买重发、购买后发现用不上等情况进行及时的事前劝阻或事后批评，并记入本赛季”总成本预算经验教训“文档”。

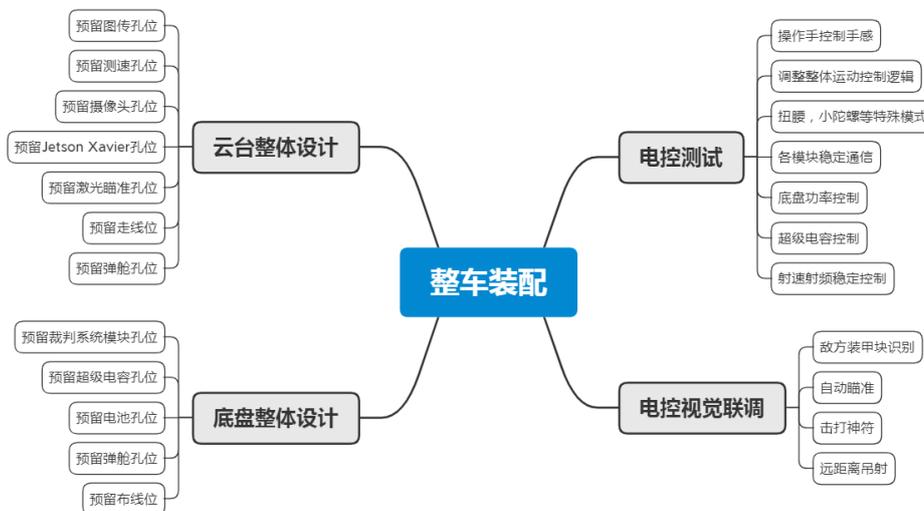
4.3.1.3 研发任务追踪

研发测试体系由模块研发测试及装车后的整车测试两部分组成。

模块研发测试：测试体系以视觉为例进行展示，其他组均按此分模块再细分到结构到需求进行研发及功能测试，最后验收以各小部分功能为准。



整车研发测试：



4.3.1.4 研发任务存档

各模块研发任务验收通过后 1 周内，负责人需将所涉及的技术及实现方法和要点撰写成技术文档，注意补充自己在项目实行过程中遇到的问题及解决方案，尽可能详细且强调重点，力求在下一届做该模块时能进行更有效的针对性提升而非同一个问题的纠结。

将项目代码或图纸等进行封装，版本用 V1.0/V2.0/V3.0 加以区分，代码注意添加注释保证足够的可阅读、移植性。在测试记录部分需要在测试文件处著名所使用的代码/图纸版本。此外，还需要统计好该模块制作的成本报表，并在表格下方对成本控制板块进行一定的文字分析。

上述文件打包成 zip 压缩包格式后，存入队内公用硬盘的“2021 赛季”——“研发文件存档”。

4.4 研发管理

4.4.1 ONES.AI 平台

2022 赛季我们开始使用 ONES.AI 平台中的 Project 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。Project 中所设置的页面树与 20 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 Project 中主每周所上传的进度进行查看监督，并从执行任务评审流程，同时通过页面动态的功能，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。

项目名称	项目状态	项目负责人	计划开始日期	计划结束日期	工作项完成度	迭代数量	工作项数量
电控测试	进行中	田朔	2021-10-10	2022-07-31	0%	0	10
舵轮步兵	进行中	王辰皓			50%	2	8
履带步兵	进行中	张展	2021-10-09	2021-11-30	0%	1	1
麦轮步兵	进行中	刘紫轩			86%	1	7
哨兵机器人	进行中	李昊阳			83%	1	6
视觉	进行中	田羽扬	2021-11-01	2022-07-30	8%	1	26
宣传任务1	进行中	邓夏琛	2021-10-13	2021-10-17	25%	0	4
一些事情	进行中	王美雍	2021-10-11	2021-10-17	100%	0	5
英雄机器人	进行中	苏恒	2021-10-10	2021-11-01	14%	1	7
硬件开发	未开始	田朔			0%	0	2
云台	进行中	钟子城	2021-10-13	2021-10-31	20%	1	5

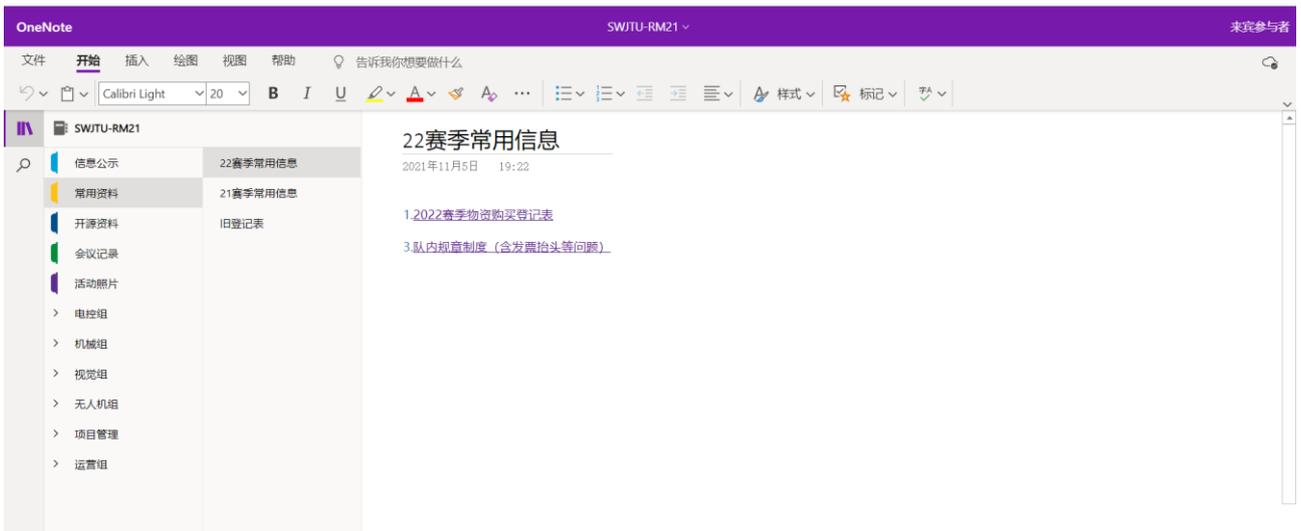
4.4.2 ONENOTE

Oonenote 作为小型团队协作工具上手成本极低，界面逻辑指引明确，布局划分简单，其界面由各“章”（横行）及“页”（竖列）及“组”（带有小符号的各组别）组成，可以很方便的划分为队内白板区域，各组分组管理区域‘

同时作为一款线上工具，**Oonenote** 能让所有队员在几乎任何设备上，不论在何地都能进行任务的更新及查看，其扁平化的架构也非常适合于小团队内各个成员了解到目前的团队公用文件及内容，便于集思广益，共同反思，队员间互相了解每次汇报，高度公示的架构亦能促进互相监督，以减少“摸鱼”情况出现。

项管整理确定需求，队长级组长核验无误后，在例会上由车长负责公示及讲解需求逻辑；组长对预算负责，对确认的需求负责

组长直接对组内成员的周结及完成情况负责，有提醒及帮助义务，对进度拖延者，应采取沟通了解情况、口头提醒、警告或调整任务等方式及时处理问题，保证组内任务完成情况。同时组长需即时在周日开会后撰写本组本周任务完成总体情况。项管需从分组总周结/成员周结中了解各组成员完成情况，于组长处核实情况，核对赛季阶段性任务清单，对各进度组别时予以督促或表扬，将拖延造成的紧急任务需及时加入 **onenote** 信息公示第一页的看板中，并更新到队内实体白板上，给予该组/该项目成员一定的提示与压力。



4.5 资料文献整理

以运营为例，资料文献均整理于 onedrive 网盘。

我的文件 > 运营 

名称	修改时间	修改者	文件大小
财务板块	11月11日	西南交通大学机器人校队	2个项目
队内常务	11月2日	西南交通大学机器人校队	6个项目
各种软件安装包	9月17日	西南交通大学机器人校队	5个项目
强校开源参考	11月2日	西南交通大学机器人校队	8个项目
赛季规划	几秒钟前	西南交通大学机器人校队	14个项目
宣传板块	11月2日	西南交通大学机器人校队	3个项目

具体地址为：

[1.电控组网盘入口](#)

[2.机械组网盘入口](#)

[3.视觉组网盘入口](#)

[4.运营组网盘入口](#)

4.6 财务管理

4.6.1 项目经费

西南交通大学 Helios 战队用于科研项目的经费主要来源于学校资金支持，队内使用经费遵循以下原则：

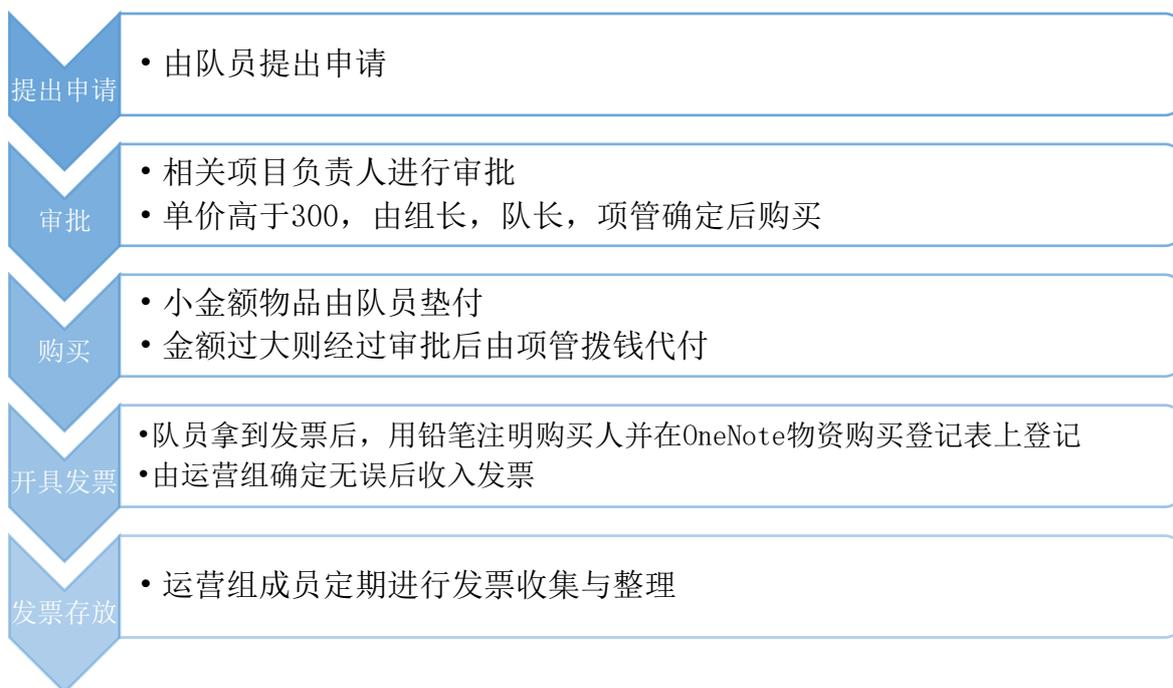
(1) 各项专项资金的形成、建立、提取、使用都必须符合西南交通大学犀浦校区及相关直属部门管理规定。

(2) 在资金使用上，运营组坚持专款专用，量入为出的原则，使各项专用资金正确使用并达到预期目的。

(3) 金额在 300 以下的，组长可自主批复购买，金额在 300 元以上的，需经组长、队长及项管确认后方可购买。

(4) 小金额物品先由队员垫付，在 OneNote 上填写 21 赛季物资购买登记表后，将增值税普通发票及购买凭证发送到指定邮箱，纸质发票铅笔写上名字后放置于发票专用保管袋，待报销完成后款项将返还队员。

(5) 无法开具发票的物品需事先询问队长及项管，凭借支付凭证和购买记录到运营组用流动资金报销。



物资购买登记表采用官方 BOM 表的形式，进行分车组统计,这样不仅有利于观察资金的流向，也有利于官方进度考核时物资的整理。

序号	所属父模块	所属子模块 (自定义文本)	子模块数量 (自定义数字)	物料名称 (自定义文本)	子模块内该物料数量 (自定义数字)	属性 (下拉菜单)	工艺类别 (下拉菜单)	采购方式 (下拉菜单)	规格/型号 (填写标准型号) 自制和定制件 填自定义型号 或不填	品牌 (自定义文本) 自制和定制件 填自制和定制	单价【含税】 自制件填写材 料费 赞助写市场价	父模块内该物料数量 (计算)
1	运营	实验室物资	2	软木板	1	其他	其他	采购(定制)			29.8	2
2	运营	实验室物资	2	副钢板	1	其他	其他	采购(定制)			33	2
3	运营	实验室物资	2	置物架	1	其他	其他	其他			131	2
4	运营	实验室物资	1	柜子	1	其他	其他	其他			155	1
5	运营	宣传物资	2	海报	1	其他	其他	采购(定制)			260	2
6	运营	宣传物资	1	矿泉水	1	其他	其他	采购(定制)			48	1
7	机械	工具	1	铆钉枪头	1	机械	其他	采购(非定制)			89	1
8	机械	工具	1	拉铆螺母枪头	1	机械	其他	采购(非定制)			190	1
9	运营	宣传物资	1	海报	3	其他	其他	采购(定制)			25	3
10	机械	工具	1	虎钳钳头螺丝	1	机械	其他	采购(非定制)			503	1
11	视觉	电源	1	电源适配器	1	硬件	官方成品模块	采购(非定制)	12V2ADC5.5*2.1	绿联	39.9	1
12	视觉	电源	1	电源线头	10	硬件	官方成品模块	采购(非定制)	DC5.5*2.5	安航达	1.6	10
13	视觉	运算平台	1	TF存储卡	2	硬件	官方成品模块	采购(非定制)	64GU1V10A1	三星	44.9	2
14	运营	实验室物资	1	收纳盒	1	其他	其他	其他			245.17	1
15	机械	工具	1	轴承	50	机械	机械标准件	采购(非定制)			1.12	50
16	机械	工具	1	螺母螺丝	60	机械	机械标准件	采购(非定制)			0.25	60
17	机械	打印件	1	光固化打印件	1	机械	3D打印	采购(定制)		得到3D	256	1
18	电控	耗材	2	16AWG线	20m	电控	其他	采购(非定制)	16AWG		2.5	2
19	电控	耗材	2	18AWG线	20m	电控	其他	采购(非定制)	18AWG		1.725	40

4.6.2 成本控制

由队长及组长商议后确定各兵种及任务负责人，并对任务进行风险把控，这其中关于成本的控制十分重要，其中包括技术要素和非技术要素。

因此战队制定了财务报销制度：每种方案的提出须由方案负责人向组长队长提交技术详细说明（例机械提交图纸、电控提交技术、方案流程图），同时还须提交详细 BOM 表，方案通过后可获得资金投入制作。以此减少技术要素造成的影响。

除此之外完善报销流程，要求队员购买物资之前根据物资用途以及价格综合考虑，仔细挑选实用性强的产品，并核对现有物资，仔细检查是否有现有可用或可替代物资，避免浪费。

减少非技术要素造成的影响。具体流程如下：

1. 组长审图时反复仔细，避免重复研发带来的无效迭代；
2. 申请人提出购买申请，经由相关负责人同意后方可购买物资，备注物资用途；
3. 按照申请表要求如实填写申请表；
4. 申请表需要找组长签字；
5. 经队长或项目管理审核通过后可获得资金投入制作；

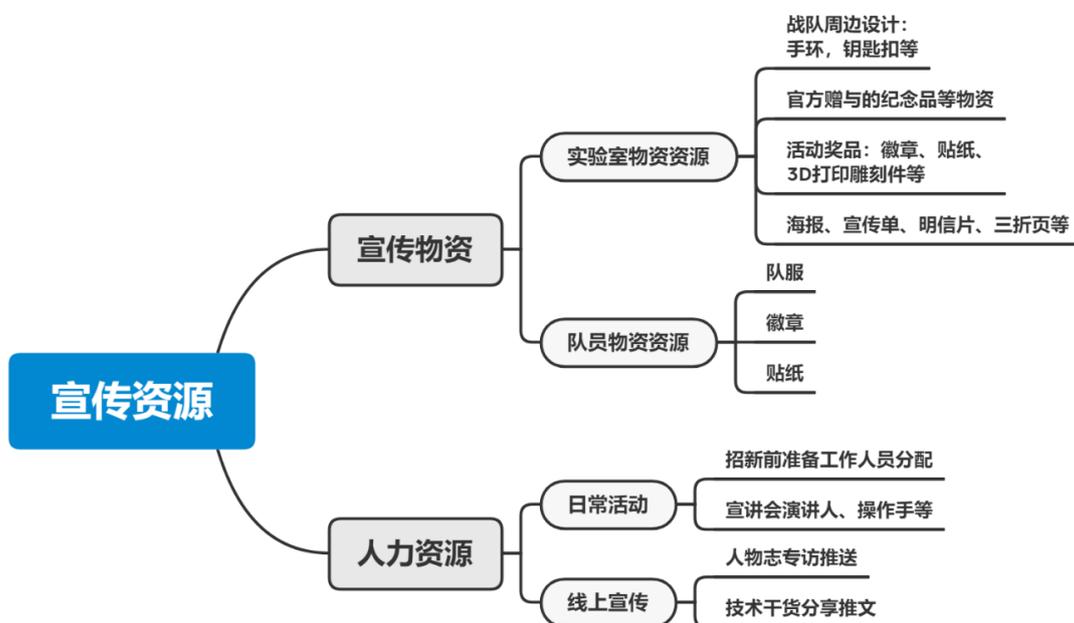
除以上流程外，我队将采取下列措施，严格把控研发成本。

1. 加强对于队员对于机械装配工具操作，电机安装保护等方培训，防止因为操作失误导致物资损坏而造成不必要的花销。

2. 方案确定要经过集体讨论和评估，加工前要对图纸装配进行分析，防止因为装配等问题而产生返工，进而导致不必要的经费花销。
3. 在采购物资前，组内要进行确定方案，确定好需要购买的物资是否符合图纸和规则规定，防止采购失误而造成的浪费。
4. 兵种重叠的机构部分可以进行模块化设计，比如说车辆悬挂部分，拨弹发射部分等，通过模块化设计来减少成本。
5. 执行财务统计记录，以月为单位记录统计团队各项支出，严格执行并以一个月为周期进行偏差分析，每个月统计总的成本跟上个月的对比，减少不必要的开支并及时做出调整。
6. 完善财务审核制度，各组严格控制在预算内进行项目物资的采购，对什么能买什么不能买进行规定，涉及大量物资购买时，需向项目管理人员或队长申请和报备，并询问指导老师相关意见进而控制成本。
7. 专项专用，节省日常管理和其他不必要的开支，杜绝浪费。
8. 加强实验室物资的管理，杜绝因物品乱丢乱放出现丢失和不必要的设备破损的现象，加强对实验室人员和物品规范的监督和管理，制定相应的处罚和赔偿措施。
9. 废物利用，充分利用上赛季剩余物质，提取已损坏设备中能够正常使用的元件。避免无效迭代，在交付前必须经项目组集体审核。

5. 宣传及商业计划

5.1 宣传资源规划



5.2 宣传计划

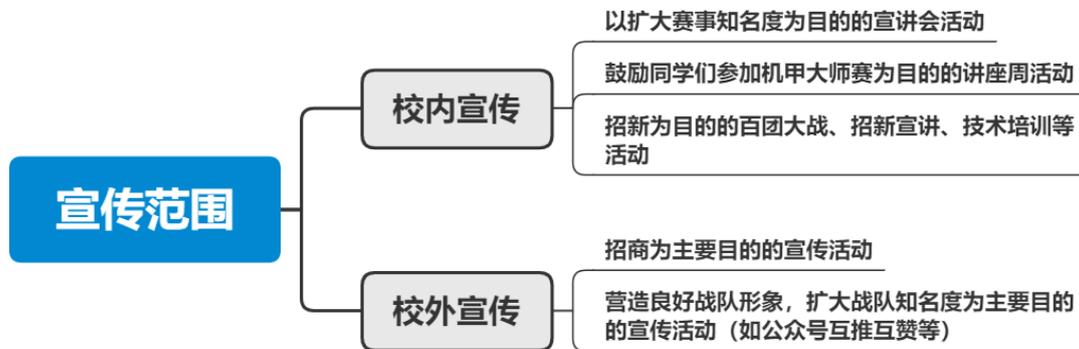
Helios 战队已迎来成立的第三个年头，战队的首要目的和头等目标就是竭尽所能在 RoboMaster 大赛中保持自己的水平且力争取得更好的成绩。但作为一个需要持续进步发展的团队，不能一味埋头于技术研发和成绩取得上，团队的精神文化建设与团队的传承也至关重要。尽管战队精神文化建设对战队整体技术水平不会有直接性的提高，但对战队精神的传承以及战队凝聚力的提升都有很大的帮助与裨益，提高队员对战队的归属感、认同感，从而间接性的提升战队的整体性、团队性，提高校内知名度也可同时保证战队优秀的新鲜血液来源。

5.2.1 宣传目的

宣传想要达到的首要的也是最基础的目标是宣传 RoboMaster 大赛，借用多方向、多类型的宣传手段提高 RM 比赛和 Helios 战队在校内的知名度，扩大战队和比赛在学校的影响力；同时希望可以通过宣传将战队的生活、日常、失败时刻、成功时刻以及队内趣事都记录下来，将这些珍贵的回忆留存下来。

战队作为大赛宣扬青年工程师文化的主体，仅仅有这样的目标追求是不够的。因为我们更大更远的目标是希望通过我们的宣传让更多的同学体会到青年工程师艰苦奋斗、迎难而上的精神，从而带动队员们乃至整个学校形成青年工程师文化。

5.2.2 宣传范围



5.2.3 宣传内容

战队宣传主要分为线上和线下两个部分，如下表所示。

线上部分	
微信公众号	1.微信公众号的宣传主要以精品内容为主，近一段时间我们会对新开辟的几个公众号菜单进行优化和充实，希望通过新的内容来充实公众号，使公众号定位更明确，内容更贴合读者需求；
	2.战队鼓励队员们关注其他学校的公众号，取其精华，不断积累运营经验。本赛季希望运营成员能够学习一些特殊的排版技巧，争取能够进一步运用编程手段使推文更加丰富多彩。
	3. 由于公众号优秀推文制作周期较长，运营人手、技术不足，暂定目标是未来能够保持周更，竭尽全力不让公众号淡出读者视野。扩大粉丝基础，在有一定基础的情况下不定期举行一些周边抽奖活动。
微博	1.微博方面主要用于转发官方微博通知，核心宣传目标是扩大 Helios 战队在全国高校的知名度，增加微博关注人数；

	<p>2.微博内容的定位主要为轻松日常向，以战队有趣日常分享、活动速报为核心推送内容，主打轻松活泼的风格。增加与粉丝在评论区的互动，虽然这样的形式不能够很直接的进行工程师文化精神的宣扬，但这种幽默风趣的方法能够提升战队的趣味性，让战队在公众眼中更有活力，消除战队仅仅是做比赛的刻板印象。</p>
QQ 空间	<p>1.QQ 空间推送主要用于招新期间面向全校学生进行的宣传，包括 RM 比赛宣传、战队宣传等，核心宣传目标是试战队注入新鲜血液，让战队文化得到传承；</p>
	<p>2.QQ 空间推送文案一般需要配合海报，招新 QQ 群二维码，RM 比赛宣传九图等；</p>
	<p>3.由于此年龄段的同学们大多喜欢浏览空间说说，新赛季线上 QQ 空间招新加大了力度，联系学校表白墙、官方 QQ 号等辅助转发宣传。</p>
Bilibili	<p>Bilibili 作为当代大学生的主流视频媒体平台，使用人数众多，对宣传战队也很有裨益。新赛季运营组将会重点在 b 站的视频方面出力，生产内容并不断提高品质，加强 Ae、Pr 等视频制作软件的学习。同时尝试各种风格，为视频宣传后期的发展铺平道路。</p>
线下部分	
百团大战	<p>每年 10 月 1 日左右在操场划分的摊位进行机器人展示表演，吸引新生的目光，激发他们对机器人的兴趣；</p>
校队招新宣讲会	<p>百团大战以后会借用学校场地举行招新宣讲，除了对比赛和战队的讲解以外，还有很多跟同学们互动的趣味小活动，以及大疆物资支持的抽奖活动等；</p>
机器人竞赛讲座周	<p>每年春秋教务处举办的讲座周活动也是宣传战队和 RM 大赛的好机会；</p>

机器人创意大赛	战队老队员届时会作为评委与指导老师一起观看决赛答辩，并向学弟学妹提出一些学习方面和创新方面的建议；
战队培训	预备队招新考核之前，针对校内对 RM 比赛有兴趣的同学举行培训会。

(1) 目前队内线上宣传包括微信公众号、Bilibili 和微博三大自媒体平台。

回顾以往的推送工作，由于运营组人手限制、技术有限，且公众号创立时间短，宣传经理及运营组成员的经验积累还不够，宣传模式比较稚嫩，推送内容和形式较为单一（多数为图文），产出量、效率均较为低下，排版风格不够统一，读者的阅读体验不佳，精品内容也不够丰富。因此到目前为止效果不是很好，阅读量不是很可观，也缺少与读者之间的互动。

微博方面的运营缺少粉丝基础，且微博上的信息更新极快，阅读量和发博数都比较惨淡。以后的微博会更倾向于更新日常向且带 RM 话题相关的 tag，从而积累更多的浏览量与知名度。

QQ 空间通常在招新期间运营，联合学校 QQ 官号以及表白墙等具有校内庞大粉丝基础的账号进行转发宣传，连续两年实行此宣传方式，宣传力度都比较大，宣传效果也很好，希望未来能够延续。

Bilibili 于本赛季初招新期间建号，目前在对视频的形式、方向、内容等方面进行多种尝试，以找出最适合战队的视频宣传方式。通过视频记录战队日常和有趣事物的同时，为宣传视频质量的进步铺平道路。

(2) 线下宣传活动主要以战队招新、百团大战、宣讲会以及招新宣讲等活动为主。

在今年的线下活动中，百团大战机器人亮相及招新宣讲使得预备队招新群人数达到近 300 人的规模，微信公众号、Bilibili、微博关注的人数都有了可观的增长。

5.2.4 宣传执行计划

日期	安排
9.10-9.23	协助机器人协会进行招新宣讲和 RM 大赛宣传

9.20-9.25	百团大战的准备工作，包括报名表、立牌、海报、宣传单制作，机器人调试，宣讲 PPT 制作等，制作《协会招新 x 抽奖》微信推送
9.26-10.07	协调人手进行百团大战招新，规划、进行招新宣讲会
10.08-10.18	设计战队 LOGO，预备队招新的教务网文案，制作机器人协会《招新回顾》的微信推送
10.19-11.01	为队内队员分配报名比赛名额并报名，战队日常视频的拍摄和制作
11.02-11.07	战队日常视频的拍摄和制作，战队 LOGO 的修改与定稿
11.08-11.23	撰写《2022 赛季 RoboMaster 机甲大师赛赛季规划》，队服、周边的设计和制作
11.24-12.30	确认队内花销，收集队内备赛日常素材，制作战队宣传记录视频，周边的设计和制作
01.01-02.01	宣传视频制作、中期阶段检查
02.01-03.01	继续进行 Bilibili、微博和微信公众号的运营
03.01-04.01	在 Bilibili/微信/微博公众号及时更新战队备战最后阶段情况，做好相应的影像资料记录及采访队员记录他们的感想体会以备后期使用

5.3 商业计划



2020 西南交通大学

RoboMaster 机器人校队招商案

一、RoboMaster 机甲大师赛赛事

全国大学生机器人大赛 RoboMaster 机甲大师赛是由共青团中央、全国学联、深圳市人民政府联合主办的“全国大学生机器人大赛”中的四大赛事之一，DJI 大疆创新发起并承办的机器人赛事，作为全球性的射击对抗类的机器人比赛，在其诞生伊始就凭借其颠覆传统的机器人比赛方式、震撼人心的视听冲击力、激烈硬朗的竞技风格，吸引到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。

在 RoboMaster 各年度赛季中，参赛队伍需自主研发不同种类和功能的机器人，在指定的比赛场地内进行战术对抗，通过操控机器人发射弹丸攻击敌方机器人和基地。每局比赛 7 分钟，比赛结束时，基地剩余血量高的一方获得比赛胜利。

RoboMaster 机甲大师不仅仅是中国大学生的机器人比赛，未来也将发展成为世界范围内科技爱好者共同参与的机器人竞技项目。让机器人竞技和工程师们进入大众的视野，启发更多怀有科技梦想的个人或群体，参与到科技创新的潮流中。

二、战队简介

西南交通大学 RoboMaster 机器人战队（队名：Helios）正式成立于 2019 年 8 月，隶属于西南交通大学机械工程学院。指导老师为机械学院机电测控系主任、高速结构与结构动

力学研究中心主任高宏力教授。战队的前身是 2018 年的研究生队伍及硕果累累的交大 Robocon 校队。

我校机器人队始终坚持走技术创新路线，现已构建机械组、电控组、运营组、视觉组、飞行器组构成的较为完善的管理与分工系统。团队由来自机械、电气、信息、物理等多个学院的学生共同组成，团队内也有一定的技术底蕴与经验。作为一支年轻的队伍，面对国内上百所拥有多年技术积累的强校，西南交通大学机器人队正砥砺前行，正一步步朝向全国一流机器人队奋进。

三、合作理由

RoboMaster 比赛由十分受欢迎的科技公司大疆主办，且受到中国教育部认可，且极具竞技性、挑战性和观赏性，且大赛持续时间长，媒体报道力度大，通过各种主流媒体的新闻播报，将受到各个高校、相关科技企业、科技从业人员的持续关注，具有一定的国内外影响力。作为为青年工程师打造的全球性机器人大赛，RoboMaster 机甲大师除了对抗赛，还有 ICRA 技术挑战赛、校园俱乐部、大学生高中生机器人夏令营、工程师大会、共建实验室等多种形式的的项目。项目通过邀请国内外的行业精英进行经验分享，促进工程师的对话与交流，全面提升他们的动手能力与创造力。RoboMaster 正在为高校新型人才培养带来一场突破性革命，在促进机器人技术发展的同时，也为参赛队员搭建一个全面交流的平台，他们在比赛中成长在实践中进步，朝着改变世界的梦想永不止步。

西南交通大学 RoboMaster 校队 Helios 的前身是交大 Robocon 队伍，此队伍建队以来，硕果累累，五年中三次取得全国一等奖，一次进入全国四强。位列全国大学一流机器人队伍，技术积累较为丰厚，而西南交通大学 RoboMaster 校队 Helios 成立第一年就获得了 2020 年 RoboMaster 机甲大师赛（线上）国家级三等奖的好成绩，第二年获得了两项单项赛全国二等奖，对抗赛全国一等奖的成绩。指导老师高宏力教授是机械学院机电测控系主任、高速结构与结构动力学研究中心主任，有丰富的竞赛指导经验和机械研究成果支撑。

西南交通大学是四川乃至全国有名的以理工科见长的 211 高校，生源素质较高，对机器人赛事关注度较高。战队成员汇集了各个机器人相关的工科专业的优秀本科生。整个活动期间，校内海报宣传能覆盖几乎全校所有师生，我们还可以联系到学校官方微信公众号如扬华微语等进行联合宣传，能有效提升品牌影响力及知名度，对贵公司的品牌升值及校园招聘有所贡献。

在比赛赛场进行的宣传，有关校队每一张海报，每一页广告都几乎能被对编程、机器人、电子产品类有兴趣的家长学即相关从业人员生看到，宣传效率高，投放精准效果好，且相较于传统方式成本更低廉。

西南交通大学 RoboMaster 校队建队以来，得到了学校官方及社会的大力支持和认可，所凭借的正是队员们认真踏实的做事态度，我们会计算好每一分钱的用处，保证您的资金落到实处，并竭尽全力为贵公司做好宣传工作。

四、招商细则

1. 招商对象

类别	说明
企业类	根据中华人民共和国相关法律有效注册成立并依法从事经营科技产品研发行业、智能算法研发行业、汽车行业、餐饮行业、娱乐行业、公益领域、创意产业行业以及经赛事组委会认可的其他行业的企业
个人类	有能力以个人资助方式提供一定资金、服务等方面支持的自然人。

2. 招商类别

- (1) 冠名赞助商（1位）
- (2) 品牌合作伙伴（若干位）

3. 招商行业范畴

2021 赛季招商企业类别包括：

- (1) 科技产品研发行业；
- (2) 智能算法研发行业；
- (3) 电子通讯行业；
- (4) 服务行业；
- (5) 汽车行业；
- (6) 餐饮行业；

- (7) 娱乐行业;
- (8) 公益机构;
- (9) 校园团体;
- (10) 创意产业行业;
- (11) 经组委会认可的其他行业

4. 赞助商职责

(1) 经费支持：赞助商需承担西南交通大学 Helios 战队参与本次赛事期间的相关费用开支（零件采购、差旅等）；

(2) 其他支持：可在招商合同签订时进行协商讨论；

(3) 特别说明：该项赞助行为是西南交通大学 Helios 战队与赞助商在 RoboMaster 赛事运营基础上达成的合作，需充分尊重赛事组委会的立场，不得以任何方式侵害 RoboMaster 赛事组委会、其他 RoboMaster 赛事赞助商及 RoboMaster 赛事官方招商企业品牌的利益。

5. 市场合作细则

合作形式	说明
战队冠名权	获得西南交大机器人校队 Helios 的独家冠名权
战队指定使用商品	贵公司产品可作为战队成员日常指定使用产品之一。并于各大大媒体平台定期宣传
战车车体广告	在不影响车正常比赛的情况下，进行广告宣传，并可获得战车命名权
战队比赛服饰广告	在战队比赛服中加入贵公司 logo
比赛采访广告	队员在接受采访的时将提及并感谢赞助商的支持
校内活动展位广告	实验室在校内有较强的影响力，因此可在校内活动中提供展位以作广告。
校内新闻广告	在校内的各大报纸，宣传单进行广告
海报、宣传展板、官网广告	在校内海报张贴处、宣传展板、官网宣传处进行宣传
工作室场地宣传广告	在周边学校前往工作室的参观的过程中，张贴海报，放置宣传展板
校内比赛场地宣传广告	在比赛场地中张贴海报，放置宣传展板
战队官微官博广告	在官微、官博每条推送及定期维护中，发布贵公司的产品链接及最新动态
自制宣传视频广告	在战队自制宣传片中加入贵公司广告

6. 团队章程及制度

6.1 团队性质及概述

西南交通大学机器人队由机械工程学院高宏力教授为首的教师团队指导，在教务处、资实处、后勤与基建管理处、机械工程学院的大力支持下，我校机器人队充分利用大学生创业教育中心“创新工场”，学校领导多次亲临训练场地指导工作，全体队员夜以继日的投入到机器人比赛中，牺牲周末及寒暑假，从方案讨论、设计、修改到完善，经历多代机器人的制作、优化和升级，极大的训练同学们的创新思维及动手实践能力，成为一大批爱创新、会动手、能协作、肯拼搏的科技人才的舞台。

6.2 团队制度

6.2.1 财务制度

1. 金额在 300 以下的，组长可自主批复购买，金额在 300 元以上的，需经组长、队长及项管确认后方可购买。
2. 小金额物品先由队员垫付，在 Onenote 上填写 21 赛季物资购买登记表后，将增值税普通发票及购买凭证发送到指定邮箱，纸质发票铅笔写上名字后放置于发票专用保管袋，待报销完成后款项将返还队员。（发票必须和支付凭证对应，若不对应见第 4 条）
3. 无法开具发票的物品需事先询问队长及项管，凭借支付凭证和购买记录到运营组用流动资金报销。
4. 发票由于个人原因丢失需要再次找卖家开具发票，否则无法报销。
5. 若发票上的金额超过购买物品的实际金额，多余的钱应充当队内流动资金和奖金。
6. 单张发票金额严禁超过 1000 元，超过一千的请分两张发票开具。

更多详见 4.5 财务管理板块

6.2.2 常务制度

6.2.2.1 日常工作制度

1.工作素养：队员应当养成基本的工作素养，来适应高强度团队协作任务的需求。这包括：

（1）工作消息：团队集体工作通知都将在 QQ 群或 OneNote 发布，至少每晚及每次值班查收一次，日常都是默认大家已读。重要的内容将在工作群通知。

（2）项目进度：及时写日结，更新项目进度，并将说明文件同步在项目文件夹内。

（3）及时沟通：工作时间不得出现超过 12 小时失联的情况。如果有不能即时沟通的情况发生，比如手机坏了、没信号等，应预先把自己的工作安排好并告知运营组。

（4）签到与打卡：签到一般为会议签到，打卡一般为值班打卡。这些安排都将遵照每位队员的个人时间，但一旦敲定，将严格按照时间进行考勤。每周每位队员值班时间不得少于 6h。

2. 团队意识：团队的效率与队员的团队意识息息相关，为了保证团队氛围，规定了以下要求：

（1）团队成员应保持良好沟通，相互尊重，并鼓励相互学习。

（2）在保质保时做好自己的工作的同时，也要积极关注队内或组内其他成员的进度，利用 OneNote 做自我总结并查看他人总结及项目总结，并向负责人反馈，以方便工作协调，提高团队内工作效率。

（3）严禁在队内挑动不良风气，严禁因人际关系问题影响团队备赛工作。有任何相关问题，欢迎随时与队长或运营组成员沟通。

3.项目管理规范。为更好协调队伍工作，把控项目进度及保障项目推进，需遵循以下管理规范：

（1）各组项目的进展方向须符合当年制定的总方向。

（2）项目进展若在任何阶段受到管理人员半数以上阻止，应及时结束项目，避免过度浪费人力物力。

（3）各项目组至少每两周向队长/副队长/项管/汇报项目进展，且每周组长需在 OneNote 上传该组进度总结，若进展过慢或超过截止时间 1 周，可由管理人员酌情换人或终止项目。

（4）项目组组长可随时根据需要调换。

4.实验室使用规范。实验室将是大家学习工作的主要场所，需要大家共同构建一个良好的氛围。要求如下：

(1) 实验室内严禁饮食，午餐晚餐等严禁在实验室内食用，奶茶等有封盖饮料不做限制但饮用时需注意用电安全（远离插线板）及实验室卫生清洁，垃圾不允许过夜，不扔垃圾者，惩罚他请次日值班的队员喝奶茶/带零食。

(2) 实验室应优先用于完成工作任务。若在办公室进行其他活动而工作任务拖欠，将视情节免去其工作区域使用权。情节严重者视为消极备赛，予以劝退处理。

(3) 避免大声喧哗。尽量避免在实验室长时间进行影响他人的操作（如产生大噪声、刺鼻气味的作业）。

(4) 队伍编外人员原则上不得进入实验室。在编内人员陪同下，经由组长同意可以进入实验室进行短时间操作，进入后如发生意外状况编内人员及同意人承担相应责任。

(5) 编外人员借用工具需登记，借出人应负责将工具归于原位。

(6) 爱护实验室公共财产，所有物品在使用结束后归还原处。另协助值日同学完成实验室日常维护，无人值守时做好防盗工作。

5.奖惩制度：为了保证战队成员能够认真执行校队规章制度，制定了相应的奖惩制度，具体如下：

处罚制度：

(1) 迟到者（包括但不限于开会、值班等提前通知时间的情况）或每周值班时间少于 6 小时者，分螺丝 50 颗 或搬氩气一次，或给工程车打气一次。

(2) 在实验室内违规饮食，或乱扔垃圾不收拾者，给实验室打扫卫生两次。

(3) 项目超过规定时间未达到制定目标，该项目组所有成员需一起给队内所有成员购买小零食。

(4) 若正式队员超过 2 个月没有参加任何项目或负责的项目没有实质性进展，将会酌情被降为梯队队员，情况更严重者将直接被战队除名。

奖励制度

(1) 项目完成较好的梯队队员可破格提升为正式队员。

(2) 项目完成较好的队员，可获得当年或下一年 SRTP 名额。

(3) 有特殊贡献者，酌情使用流动资金奖励小礼品，以资鼓励。

6.2.2.2 物品管理制度

- 1.实验室内所有物品非特殊情况，未经允许只能用于参加 RoboMaster 比赛。
- 2.实验室内任何物品未经管理人员允许不可带出三食堂三楼。
- 3.所有工具在每天走之前必须由当天使用者归于原位。
- 4.电控基地走之前应清空桌面。模块连线可以保留并放于开发板放置处。
- 5.新物品购买时应得到组长/队长/项管同意，超过 1000 元的物品需要经过高老师同意。
- 6.长期借用何必 HELIOS 战队的物品需要和对方管理人员商议，并做出入库登记。
- 7.常见耗材、机械组的工具、加工设备为 RM/RC 两队共用。

以上制度一经确定便将严格执行，请同学积极配合，如有违反将予以必要的惩罚。情节严重则一律劝退处理。

6.2.3 安全制度

因本实验室涉及机械加工、电路制作、组装调试、气动应用等。危险源多，危险性大。为保证实验室人员的安全、比赛的顺利进行、针对本实验室特点，特制订以下条例。

1. 基本原则：

- (1) 人：坚决不疲劳操作、能辨识危险源。
- (2) 机器：做好设备维护，并掌握使用方法。
- (3) 环境：保持环境整洁。

2. 机械加工部分

(1) 手动加工

钢锯：锯切时不要把身体过多重量压在钢锯上，以免钢锯条断裂时自己撞在工件上。

刀子：使用时不要把手放在刀刃前方，一定把手放在刀刃后方。

锉刀：使用时请戴上手套，以免工件尖锐处伤手。而且一定把尖锐处挫掉。

(2) 手持式电动工具：

角磨机：使用时务必戴好手套，固定好工件。拔下电源插头再换磨片。使用后务必先关开关，再拔电源。放在无灰尘、渣子的地方或放回原处。

冲击钻：不要在插电时换钻头。

使用后务必先关开关，再拔电源。放在无灰尘、渣子的地方或放回原处。

（3）机床类

钻床：主要防止卷入机器。严禁女生披长发使用。打孔时不要戴手套。

打孔时请夹紧、牢工件。较小工件请用钳子夹紧，不要用手拿。

较大工件加工请务必多人协助固定。

打直径较大的孔请务必夹紧，必要时先打一个较小的，再用较大钻头扩孔完成。不要让除磨头外的夹在夹头上的工具受横向载荷，易断，绷断有危险。

雕刻机：请固定一个或几个人员进行培训、操作，未经培训，严禁使用。

固定好工件加工。

水冷式的请保证有水且洁净。

3D 打印机：精密仪器，不熟悉勿动。严禁在不懂得内部构造的情况下拆卸。

3. 电控安全操作

（1）电烙铁操作温度不宜高于 350°C (270°C)，对于传感器的焊接操作应适当降温操作。

（2）热风枪操作温度不宜高于 380°C (300°C)，对于传感器的焊接操作应适当降温操作。

（3）电控连线需两次检查，防止线路接错造成冒烟、爆炸。

（4）PCB 焊接完成后需二次检查！初次上电谨防虚焊及连锡导致的爆炸！

（5）意外情况发生后，自行排障，并将故障原因同步到个人日结或组内公告栏，以供后人少踩坑。

（6）切覆铜板、腐蚀电路板时务必小心。

（7）电烙铁、热风枪及时关闭，不要用人手去触碰发热元件。

（8）及时断电。

4. 组装调试部分

（1）机械类注意组装顺序，方便拆装，注意防松。

(2) 电控类注意防尘、一定将电路板放在木板上或亚克力板上等，以防短路。布线清楚了，以防接错。

(3) 每次调试，请按流程进行。做好准备工作后。方可通电测试。

(4) 一些调试请勿单人独自进行。注意加装急停按钮。

(5) 及时给机器人断电。

5. 实验室用电管理

(1) 插线板布置明确、清晰、无尘无屑。

(2) 从插线板上接触的线必须清晰，不混在一起。

(3) 管理好电池充电器，充好电及时拔下。

(4) 晚上各组最后回去的人把本组插排断电。

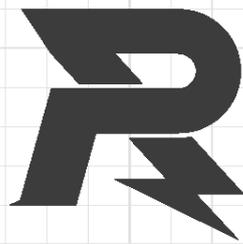
(5) 发现用电安全隐患及时向运营组汇报。

6. 紧急情况处理

(1) 外伤类且比较轻的伤口，及时用酒精消毒、贴上创可贴。实验室要备好此类医用品。

(2) 外伤类较为严重伤口，及时去医院处理。

(3) 腐蚀电路板时腐蚀性溶液滴洒在皮肤上，要及时用大量的清水冲洗处理。



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镇茶光路1089号集成电路设计应用产业园2楼202