

ROBOMASTER 2021

赛季规划

集美大学诚毅学院

2020年11月



摘要

集美大学诚毅学院拉普拉斯战队成立于 2017 年，秉承着“诚以待人，毅以处事”的校训，致力于培养一批思想积极向上，具有较强自学能力、自主创新能力和团队奉献精神的青年工程师。

拉普拉斯战队至今已参加四届 RoboMaster 大赛，但始终没有突破分区赛，进入国赛。2021 赛季，我们破釜沉舟，重新备战出发，朝着打进国赛的目标努力。现备赛阶段已基本步入中期，战队的管理制度和备赛计划也基本完善，故在所有队员的努力下，总结出本赛季规划，更好地来完成接下来的备赛任务。

本战队整个赛季分为暑期培训期、纳新时期、研发期、训练期、赛前准备期，共五个时期，不同时期侧重点不同，唯独研发期贯穿整个赛季。研发组别我们以英雄组、工程组、步兵组、哨兵组、无人机组、飞镖组、雷达组和机械组、电控组、视觉组这种双向交叉分组方式，确保各兵种设计过程中即不过多干涉又能及时解决专业方向遇到的问题，另设有运营宣传组为团队提供后勤保障。

本文介绍了战队的赛季总规划情况以及对各台机器人的设计预期、战队的侧重点、现有资源的分析、相关资源的分配、战队人才的分工和培训、经费预算分析、赛场分析等。本规划从大赛文化出发，涵盖项目分析、团队架构、基础建设、宣传与商业计划、团队章程及制度六个方面撰写，意在体现战队最真实的实际规划情况。

在上述分析的同时，战队还注重未来风险的防范和规避，以及对各项突发事件的危机处理，充分吸取前四年参赛经验，控制好各个阶段不利因素对整支队伍的影响。希望通过制定完善的规划保障参赛成绩。



目录

一、大赛文化.....	1
1.1 大赛概述、宗旨和意义.....	1
1.2 拉普拉斯的战队文化.....	2
二、项目分析.....	5
2.1 新赛季规则解读.....	5
2.2 需求分析和设计思路.....	6
2.2.1 步兵机器人.....	6
2.2.2 英雄机器人.....	9
2.2.3 工程机器人.....	12
2.2.4 哨兵机器人.....	15
2.2.5 空中机器人.....	18
2.2.6 飞镖系统.....	20
2.2.7 雷达机器人.....	21
2.2.8 场地搭建及测试区工作安排.....	23
2.2.9 项目整体时间规划.....	24
三、团队架构.....	25
3.1 队伍管理架构.....	25
3.2 岗位职责分工.....	26
3.3 新队员培训与学习.....	27
3.3.1 队伍纳新.....	27
3.3.2 新队员的培训.....	28
3.3.3 梯队队员培训.....	29
3.3.4 培训注意事项.....	30
3.4 团队氛围建设和队伍传承.....	31
3.4.1 团队氛围建设.....	31
3.4.2 队伍传承.....	31
四、基础建设.....	32
4.1 文档总结.....	32



4.2 协作工具	32
4.3 团队管理工具	33
五、宣传及招商计划	36
5.1 拉普拉斯宣传计划	36
5.2 赞助商分类	37
5.2.1 战队冠名赞助商（赞助费 ≥ 2 万）	37
5.2.2 战队品牌合作商（赞助费 ≥ 2500 元）	38
5.3 赞助商来源	39
5.4 招商物资	39
六、团队章程及制度	40
6.1 项目规划	40
6.2 项目跟踪	40
6.2.1 阶段计划	41
6.2.2 财务审查	42
6.2.3 项目进展审评	43
6.3 项目测试	43
6.3.1 项目测试流程	43
6.3.2 项目测试故障分析	44
6.4 可用资源	44
6.4.1 资金	44
6.4.2 官方物资	45
6.4.3 自有加工工具	46
6.4.4 外部机加工工具	46
6.5 资金预算及管理	47
6.5.1 机器人经费、实验室管理预算	47
6.5.2 成本控制	47
6.5.3 人力、进度安排	48

一、大赛文化

1.1 大赛概述、宗旨和意义

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，DJI 大疆创新发起并承办的机器人赛事，是一个为全世界青年工程师打造的机器人竞技平台，是全球最具影响力的大学生机器人赛事之一。大赛始终坚持“让思维沸腾起来，让智慧行动起来”的宗旨，在推动广大高校学生参与科技创新实践、培养工程实践能力、提高团队协作水平、培育创新创业精神等方面发挥了积极作用，为社会培养出众多爱创新、会动手、能协作、勇拼搏的科技精英人才。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。

比赛侧重参赛队员对理工学科的综合应用与工程实践能力，创新性地将电竞呈现方式与机器人竞技相结合，使机器人对抗更加直观激烈。充分融合了“机器视觉”、“嵌入式系统设计”、“机械控制”、“惯性导航”、“人机交互”等众多机器人相关技术学科，为广大热爱机器人竞技的大学生提供一个开放的舞台。多技术学科的交互，让参与其中的大学生们有更多实践的机会，不同于传统单纯的课内输入，机甲大师赛鼓励学生们将课内的输入综合应用，灵活变通为实际经验，做到扎实的输入有高效的输出，自主结构设计、加工装配，代码编调等，无一不要求备战队员们突破自我，不断创新，在漫长的备战过程中，提升专业知识和磨砺青年工程师精神，为成为一名专业资深的工程师奠定坚实的基础。

作为致力于为全球青年工程师打造的大学生机器人大赛，RoboMaster 机甲大师除了机器人赛事体系之外，还分别开创了“RoboMaster 校园俱乐部”、“RoboMaster 假期营”、“RoboMaster 高中生机器人课程开发”、“青年工程师大会”等多个竞赛及深化教育项目。于此同时，RoboMaster 还以传播青年工程师文化为核心理念，相继推出了包括“《机甲大师》同名动画”、“《RoboMaster 机甲大师》赛事纪录片”等在内的众多原创文化 IP 项目，通过高质量的文化作品，引

导社会公众对机器人科学领域的认知兴趣和参与热情，传播科技兴国的文化内核。

1.2 拉普拉斯的战队文化

拉普拉斯战队全称为“集美大学诚毅学院拉普拉斯（Laplace）战队”，隶属于集美大学诚毅学院电子创新实验室，成立于 2016 年，名字来源于一名伟大的数学家、天文学家拉普拉斯，寓意是希望队员能时时刻刻充满生机。战队由来自机械工程专业、通信专业、电子专业、中软国际互联网学院、计算机专业等各个学院的本科在读生组成。战队自成立以来，在继承了大赛主题精神的基础上已经形成了独有的拉普拉斯精神。近年来，拉普拉斯战队在各项比赛中都取得了突破性的进步。

竞争、疯狂和传承是拉普拉斯参赛四年来凝练而出的图腾。竞争是所有竞技比赛的共性，当然也是拉普拉斯的文化元素。RM 比赛从备赛阶段伊始，国内外二百多支队伍之间就开始为了最后金灿灿的梦想而努力、竞争。从最初的规则测评到技术报告，再到最后的比赛现场，每一个环节都闪烁着 RoboMaster 机甲大师赛独有的残酷和魅力。拉普拉斯是一支享受竞争的队伍，习惯于给自己树立榜样和竞争假想敌，在竞争中看到自己的差距和获得清醒的自我认识，并且在其中学习和提升自己。疯狂不仅是对于机甲，更是对自己所热爱的事业一心一意，水滴石穿。队员们愿意牺牲自己学习、睡眠、交友的时间，在大半年的备赛周期里将绝大部分精力投入到 RM 比赛中，吃饭、睡觉、做机器人就是队员们日常的生活写照。传承是拉普拉斯一条平淡又不同寻常的文化。每年都会有 10 多名老队员在赛季初选择留队为下个赛季贡献自己的力量，他们不仅传递着技术和经验，同时也在传递着故事和文化，让拉普拉斯能延续不断活跃在 RM 这个平台上，展示着作为诚毅工程师的风采和正能量。



图 1-1 拉普拉斯战队校内赛合影

诚毅诚以待人，对待队员就像对待自己的兄弟姐妹，对他们的每一份付出，无论是大是小，都是尊重、感恩的，同时也是认真考量的。诚毅崇尚大赛宣扬的工程师文化，但并不鼓吹为了比赛一味地牺牲学业，相反战队尊重每一位队员对于战队和比赛的每一份投入，能够根据自己的实际需求和热爱程度分配自己学习、休息和为战队服务的时间。但是拉普拉斯战队也绝不姑息尸位素餐，违背工程师精神的行为。战队在紧张的备赛期间设有较为规整的考核体系，战队队员需要发挥聪明才智、拿出勤勉吃苦的态度、以及持之以恒的比赛精神，才能晋升为核心队员代表学校参加全国大学生机器人竞赛。拉普拉斯重视和理解队员的其他方面，在学业紧张时期适当放宽制度的约束，由时间较多的大年级队员帮助分担繁琐的项目任务，由此队员之间的信任和依赖也在不知不觉中建立起来。拉普拉斯的团建体系也充斥着以人为本、和谐进步的文化，拉普拉斯的团建活动都是建立在聆听队员的基础上制定实施的，每周一次小团建，每月一次大团建，寒假集训和暑假集训会有额外的团建活动，释放队员情绪的同时还能够团结队员，促进友爱。管理层十分关心队员的情绪，并会有恰到好处的沟通交流，不存在一种过分权威的情况，自由和进步是队伍内不变的主旋律。



图 1-2 拉普拉斯战队 2019 年 11 月 2 日漳州团建

拉普拉斯秉承大赛宗旨，在校内是青年工程师的摇篮，在校外是正能量的传递者。拉普拉斯战队每年都会参与和承办一系列校园建设性活动，包括 RM 机甲大师校内赛、校内摆摊宣传等。除了针对队内新队员专业性较强的培训之外，还会在这些活动中针对不同的受众学生或者社会群体有着不同程度的培训或者科普体系。很多本科生在拉普拉斯战队的培训体系下进行了很多实践性探索，提高了自己的实践水平，拓展了自己的知识面，甚至找到了自己努力的方向。他们能更早更深刻更自由地接触到各种机器机床的实践原理和实践手段，能够更加真切地体会跑马灯在电路板上像精灵般的跳动，能够高效地学会使用绘图软件去设计机器人结构、使用编译器去编写代码，在拉普拉斯学习过的学生往往在课程设计或者实践项目中有着出类拔萃的表现。拉普拉斯为校园的理工科提供了一个很好的实践补充平台，当之无愧成为诚毅校园内的工程师摇篮。拉普拉斯也时常出现在校园之外的社会人士的视线中，经常会有校外的企业、学校、社会人士来参观我们的实验室，我们积极地给他们普及机甲文化和机甲知识，也经常去校外办展示活动来普及 RM 和制作机器人的知识、传播正能量，希望让更多的人认识和汲取这种工程师文化和精神。

二、项目分析

2.1 新赛季规则解读

战队基于 RMUC 2021 最新规则手册以及对比 RMUC 2020 规则手册对新赛季规则一些重要解读如下。

- 1) 重构了步兵机器人和英雄机器人的性能机制，操作手在进入比赛时便可决定本局比赛机器人性能加成方向。相较 RMUC 2020 升级时加点的规则，新规则可有效减轻操作手的操作压力，也明确了两台步兵，一台英雄在赛场中的职能，方便了赛前战术规划，给比赛带来了更多的不确定性。
- 2) 取消了弹丸补给的相关规则，新增经济体系，取消工程机器人取弹药箱的任务，新增工程机器人采矿任务。与 RMUC 2020 不同，英雄机器人在开局便可通过初始金币兑换 42mm 允许发弹量，在开局各兵种等级较低，血量较薄时便可快速对对方地面单位或前哨站造成巨额伤害。
- 3) 工程机器人的定位相较 RMUC 2020 发生了重要变化，工程机器人不再拥有 17mm 发射机构，不能再直接决定性的战术输出。但相应的，工程在战略上的地位越发重要。由于拥有不限功率底盘和全场进攻单位最厚血量的特点，工程在本赛季定位逐渐向战地补给，战地救援，战术辅助的方向转型。如何最稳最快速的获取矿石，如何安置摆放障碍块，将是今年工程设计和战术安排的重点。
- 4) RMUC 2021 地形相比 RMUC 2020 变化不大，仅在部分场地增加了“起伏路段”和“台阶”。相应的，在设计今年各兵种底盘时，避震可靠性和底盘稳定性的需求极大提高。
- 5) 在 RMUC 2021，新增了平衡步兵机器人、自动步兵机器人两种特殊形态选项。特殊形态步兵拥有远超传统步兵的各项属性，但相应设计难度也直线上升。对于技术积累尚不雄厚的战队，可在设计优化传统步兵后挑战该项目，作为传统步兵的备选方案。
- 6) RMUC 2021 取消了空中机器人的固有发射机构，并新增了一个机动 17mm 发射机构可安装在步兵、英雄、空中机器人上。由于呼叫空中支援需要花

费 400 金币，而 400 金币可以兑换 400 发 17mm 弹丸或 26 发 42mm 弹丸。所以我们认为空中机器人方向技术积累较弱或金币较为缺乏的队伍可以适当放弃空中支援，稳扎稳打，将每一枚金币都花在最需要的地方。

- 7) 由于工程机器人在 RMUC 2021 中无法安装机动 17mm 发射装置，英雄在本赛季中将定义为高机动低负重的刺客，所以我们准备将机动 17mm 发射装置安装在步兵机器人上，并在技能加点上选择为高爆发、高血量的平推型步兵，以此和打符步兵形成定位差，增加战队的战术灵活性。

2.2 需求分析和设计思路

2.2.1 步兵机器人

1) 步兵机器人功能分析

根据新赛季规则描述，传统步兵机器人相对于去年结构要求方面没有较大变化，但步兵的升级机制发生了重大变化，操作手可以在战斗开始后给机体的某些指标进行升级，在指标限制以内，步兵机器人优化方向除了传统的底盘、云台、发射等，如何通过设计突破指标桎梏将会是一个重要问题，步兵差异化设计会再次被提上议程，步兵整体优化空间还是比较大的。



图 2-1 步兵机器人功能分析

2) 步兵机器人主要优化模块分析

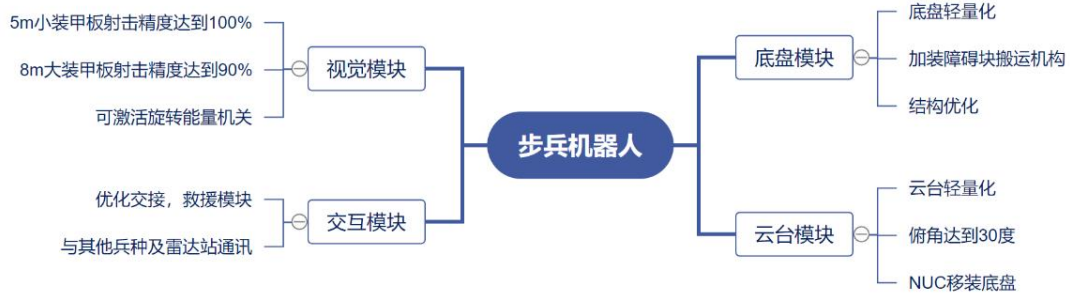


图 2-2 步兵机器人优化模块分析

3) 步兵项目进度

时间	模块	工作内容	人员安排
2020. 10. 15- 2020. 10. 31	底盘 模块	旧底盘优化测试	机械 1 人
	云台 模块	新版拨盘结构研发	机械 1 人
2020. 11. 1- 2020. 11. 15	底盘 模块	新版底盘设计测试	机械 1 人
	云台 模块	新版发射机构设计测试	机械 1 人
	视觉 模块	自瞄识别优化	视觉 2 人
2020. 11. 16- 2020. 12. 15	底盘 模块	被救援机构, 取障碍块机 构联合设计测试	机械 1 人
	视觉 模块	能量机关识别打击测试	视觉 1 人
	整车 联调	第一版步兵总装 联调	机械 2 人, 电控 1 人, 视觉 1 人
第一版步兵基本完成, 可实现赛场要求全部功能, 与去年步兵比较、总结			
2020. 12. 15- 2020. 12. 31	功能 模块	小陀螺程序研发测试	电控 1 人

	视觉模块	反陀螺程序研发测试	视觉 2 人
	底盘模块	第一版步兵暴力测试	机械 2 人
	云台模块	双炮云台研发	机械 1 人
2021. 1. 1- 2021. 1. 20	视觉模块	旋转能量机关识别	视觉 1 人
	电控部分	第二辆步兵联调	电控 1 人
	机械部分	第二辆步兵总装 暴力测试	机械 2 人
第一版步兵优化完成，第二版步兵基本完成			
2020. 2. 29- 2020. 3. 10	电控部分	第二辆步兵程序优化	电控 1 人
	机械部分	备用步兵加工总装	机械 2 人
2020. 3. 11- 2020. 3. 25	电控部分	备用步兵联调	电控 1 人，视觉 2 人
	机械部分	第三版步兵暴力测试 备用零件加工，外观设计	机械 2 人
2020. 3. 26-分区 赛	技术组	赛前检修手册编写 修车	技术成员 4 人
	操作手	熟悉操作 训练	操作手 3 人
步兵部分全部完成，稳定性高，操作手熟悉车辆			

表 2-1 步兵项目进度表

4) 步兵项目经费安排

结构		预算/元
底盘	悬挂	700
	电机	2000
	耗材	600
	电子元器件	500
云台	电机	2800
	摄像头	500
	耗材	300
	电子元器件	500
其他	超级电容	2000
	陀螺仪	1000
	导电滑环	400
	特种加工	2000
	TX2	3200
	五金	300
步兵单车总计		16300
步兵项目总计		48900

表 2-2 步兵项目预算表

5) 步兵人员安排

机械 2 人：底盘 1 人，云台 1 人

电控 2 人：代码 1 人，硬件 1 人（合用）

视觉 2 人：识别 1 人（合用），能量机关 1 人

2.2.2 英雄机器人

1) 英雄机器人功能分析

根据新赛季规则描述，英雄机器人开局即有购买 42mm 弹丸发射的资格，英

英雄机器人的操作手可以在战斗开始后给机体的某些指标进行升级，当前版本对英雄的弹道精准度和机动性，尤其是机动性提出了更高的要求，英雄供弹方式正在从传统的上供弹引向下供弹方向。另外英雄的热量相较于上赛季有提升，在步兵受限的情况下，英雄的战场作用明显得到加强，是战场上最大的攻城利器，相对来说，我们的英雄比较合适当前版本，今年在英雄上的工作方向将会更具针对性。

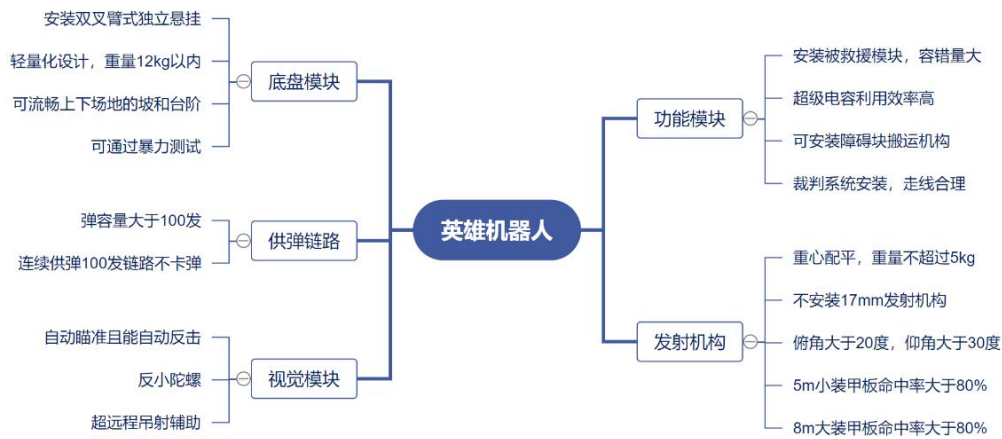


图 2-3 英雄机器人功能分析

2) 英雄机器人主要优化模块分析

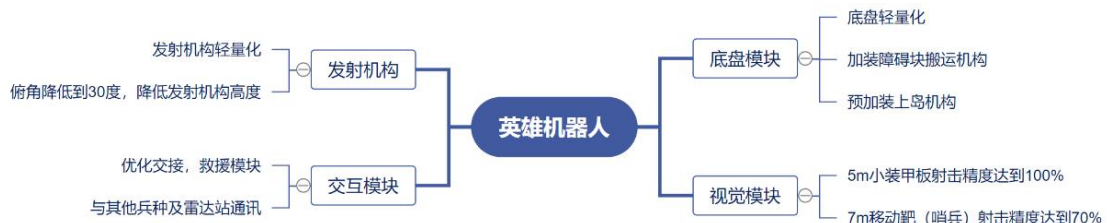


图 2-4 英雄机器人优化模块分析

3) 英雄项目进度

时间	模块	工作内容	人员安排
2020. 10. 15– 2020. 11. 05	底盘 模块	旧底盘优化测试	机械 1 人
	供弹 链路	新版供弹链路结构研发	机械 1 人
2020. 11. 06– 2020. 11. 31	底盘 模块	新版底盘设计测试	机械 1 人

	供弹链路	新版供弹链路加工测试	机械 1 人
	视觉模块	自瞄识别优化	视觉 2 人
2020. 12. 1– 2020. 12. 20	底盘模块	被救援机构，取障碍块机构联合设计测试	机械 1 人
	视觉模块	自瞄识别打击测试	视觉 1 人
	整车联调	英雄机器人总装，联调	机械 2 人，电控 1 人，视觉 1 人
2020. 12. 21– 2021. 1. 20	功能模块	大陀螺程序研发测试	电控 1 人
	视觉模块	反陀螺程序研发测试	视觉 2 人
	底盘模块	英雄机器人暴力测试	机械 2 人
2021. 2. 28– 2021. 3. 29	电控部分	英雄机器人程序优化	电控 1 人
	视觉部分	自瞄反击优化 提高帧率	视觉 1 人
	机械部分	英雄备用零件加工 外观设计	机械 2 人
2021. 3. 30–分区 赛	技术组	赛前检修手册编写 修车	技术成员 4 人
	操作手	熟悉操作 训练	操作手 2 人
英雄部分全部完成，稳定性高，操作手熟悉车辆			

表 2-3 英雄项目进度表

4) 英雄项目经费安排

结构		预算/元
底盘	悬挂	1000
	电机	2000
	耗材	600
	电子元器件	1000
云台	电机	2800
	摄像头	1000
	耗材	300
	电子元器件	1000
其他	超级电容	2000
	陀螺仪	1000
	导电滑环	400
	特种加工	2000
	MiniPC	5200
	五金	300
英雄单车总计		17900

表 2-4 英雄项目预算表

5) 英雄人员安排

机械 2 人：底盘 1 人，云台 1 人

电控 2 人：代码 1 人，硬件 1 人（合用）

视觉 1 人：识别 1 人（合用）

2.2.3 工程机器人

1) 工程机器人功能分析

作为战场上唯一的经济来源和救援车，工程机器人的战场作用重大。新赛季工程车的战略地位将发生很大的变化，去除了上岛架这种笨重的机构，工程车可

能会减少许多重量和体积。另外工程车的血量优势、不限功率的特点能够让他在战斗中扛在一线，在战略上为全队提供支援。今年的工程机器人需要重做。

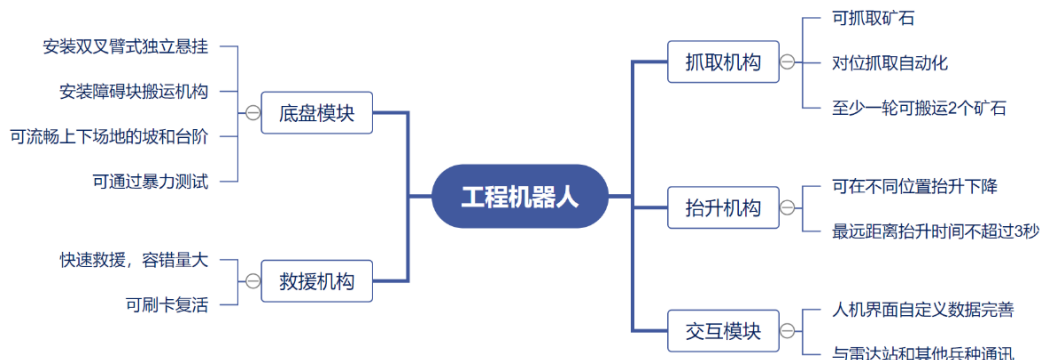


图 2-5 工程机器人功能分析

2) 工程机器人主要优化模块分析

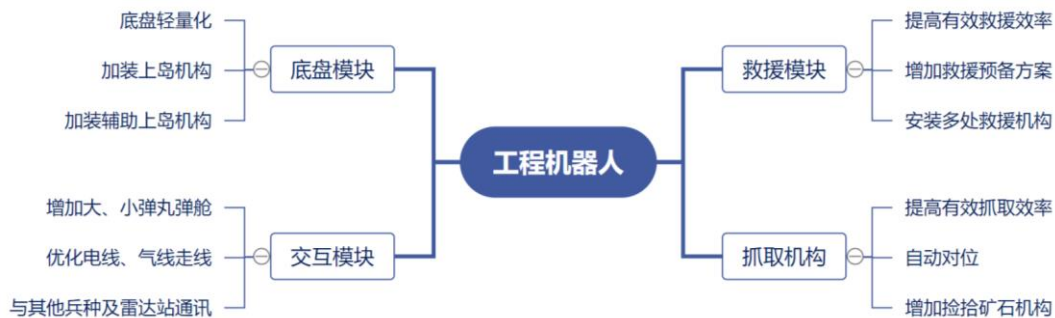


图 2-6 工程机器人优化模块分析

3) 工程机器人项目进度

时间	模块	工作内容	人员安排
2020. 10. 15– 2020. 11. 05	底盘 模块	旧底盘优化测试	机械 1 人
	抓取 机构	抓取机构结构研发	机械 1 人
2020. 11. 06– 2020. 11. 31	底盘 模块	新版底盘设计测试	机械 1 人
	供弹 链路	抓取机构加工测试	机械 1 人
2020. 12. 1–	底盘	救援机构, 取障碍块机构	机械 1 人

2020. 12. 20	模块	联合设计测试	
	抓取机构	抬升机构设计加工测试	机械 1 人
	整车联调	工程机器人总装 联调	机械 2 人 电控 1 人
2020. 12. 21- 2021. 1. 20	功能模块	自动取弹程序研发测试	电控 1 人
	底盘模块	工程机器人暴力测试	机械 2 人
2021. 2. 28- 2021. 3. 29	电控部分	工程机器人程序优化	电控 1 人
	机械部分	工程备用零件加工 外观设计	机械 2 人
2021. 3. 30-分区 赛	技术组	赛前检修手册编写 修车	技术成员 4 人
	操作手	熟悉操作 训练	操作手 1 人
工程部分全部完成，稳定性高，操作手熟悉车辆			

表 2-5 工程项目进度表

4) 工程项目经费安排

结构		预算/元
底盘	悬挂	1000
	电机	2000
	耗材	600
	电子元器件	1000
抓取机构	电机	1000
	气动元器件	2800
	耗材	300

	电子元器件	1000
其他	倒车雷达	600
	五金	300
总计		10600

表 2-6 工程项目预算表

5) 工程人员安排

机械 2 人：底盘 1 人，抓取机构 1 人

电控 2 人：代码 1 人，硬件 1 人（合用）

2.2.4 哨兵机器人

1) 哨兵机器人功能分析

本赛季哨兵依然具有两个 17mm 发射机构，火力依旧凶猛，哨兵轨道的修改以及附近的防御加成使得哨兵的防守能力更加强大，其作为基地面前最后的防线，无论从哪个方面讲它都是很重要的存在。在上赛季，我们计划将哨兵设计成上下独立云台的结构，以应对敌人在环形高地上的打击。但由于今年在环形高地入口处增加了台阶，敌方需要获取障碍块后才可登上环形高地攻击哨兵，哨兵受到环形高地攻击的几率大大减少。所以在本赛季，我们计划将哨兵设计为单个双炮云台结构，以增加抵抗地面袭击的能力。

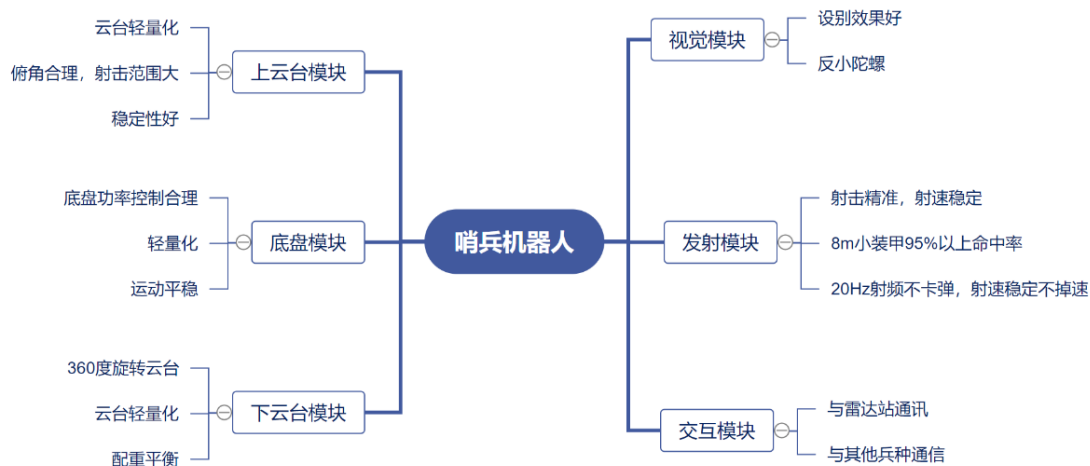


图 2-7 哨兵机器人功能分析

2) 哨兵机器人主要优化模块分析



图 2-8 哨兵机器人优化模块分析

3) 哨兵机器人项目进度

时间	模块	工作内容	人员安排
2020. 10. 15- 2020. 10. 31	底盘 模块	旧底盘优化测试	机械 1 人
	发射 机构	发射机构结构研发	机械 1 人
2020. 11. 1- 2020. 11. 15	底盘 模块	新版底盘设计测试	机械 1 人
	供弹 链路	发射机构加工测试	机械 1 人
2020. 11. 16- 2020. 12. 5	底盘 模块	悬挂机构 轮组机构联合设计测试	机械 1 人
	云台 机构	云台机构设计加工测试	机械 1 人
	整车 联调	哨兵机器人总装 联调	机械 2 人 电控 1 人
2020. 12. 5- 2020. 12. 31	功能 模块	自瞄程序研发测试	视觉 1 人
	识别 模块	360 度云台旋转扫描识别	电控 1 人
2021. 1. 1- 2020. 1. 20	电控 部分	哨兵机器人程序优化	电控 1 人

	机械部分	哨兵备用零件加工 外观设计	机械 2 人
2020. 2. 28	技术组	赛前检修手册编写 修车	技术成员 4 人
哨兵部分全部完成，稳定性高，识别效果明显，射击精准			

表 2-7 哨兵项目进度表

4) 哨兵项目经费安排

结构		预算/元
底盘	电机	2000
	耗材	600
	电子元器件	1000
云台	电机	1000
	摄像头	2800
	耗材	300
	电子元器件	1000
其他	MiniPC	6000
	五金	300
	CNC	1000
总计		16000

表 2-8 哨兵项目预算表

5) 哨兵人员安排

机械 2 人：底盘 1 人，云台 1 人

电控 2 人：代码 1 人，硬件 1 人（合用）

视觉 1 人

2.2.5 空中机器人

1) 空中机器人功能分析

作为战场唯一空中作战单位，空中机器人在新赛季的战场上有辅助地面机器人进行攻击和吊射基地以及提供视野的功能。在新规则下，空中机器人取消固定 17mm 发射机构，换为机动 17mm 发射机构，但呼叫空中支援需要花费 400 金币，而 400 金币可以兑换 400 发 17mm 弹丸或 26 发 42mm 弹丸。所以，我们降低了空中机器人的重要性，不授予空中机器人的 17mm 发射机构，仅将其作为战斗中的视野提供者。



图 2-9 空中机器人功能分析

2) 无人机项目进度

时间	模块	工作内容	人员安排
2020. 12. 1– 2020. 12. 31	机架 模块	旧机架优化测试	机械 1 人
	保护 罩机 构	保护罩结构研发	机械 1 人
2021. 1. 1– 2021. 1. 20	底盘 模块	新版机架设计测试	机械 1 人
	供弹 链路	保护罩加工安装	机械 1 人
	整车 联调	空中机器人总装 联调	机械 1 人 电控 2 人
	底盘	空中机器人暴力测试	机械 1 人

	模块		
2021. 2. 28- 2020. 3. 26	电控部分	空中机器人程序优化	电控 1 人
	机械部分	空中机器人备用零件加工 外观设计	机械 1 人
2020. 3. 26- 分区赛	技术组	赛前检修手册编写 修车	技术成员 3 人
	操作手	熟悉操作 训练	操作手 1 人
无人机部分全部完成，稳定性高，操作手熟悉操控			

表 2-9 无人机项目进度表

3) 无人机项目经费安排

结构		预算/元
机架	动力系统	1000
	耗材	500
	N3	2100
	电子元器件	500
	Guidance	3000
云台	电机	1000
	电子元器件	500
其他	管材	500
	五金	300
总计		9400

表 2-10 无人机项目预算表

4) 无人机人员安排

机械 1 人：总体 1 人

电控 2 人：代码 1 人，硬件 1 人（合用）

2.2.6 飞镖系统

1) 飞镖系统功能分析

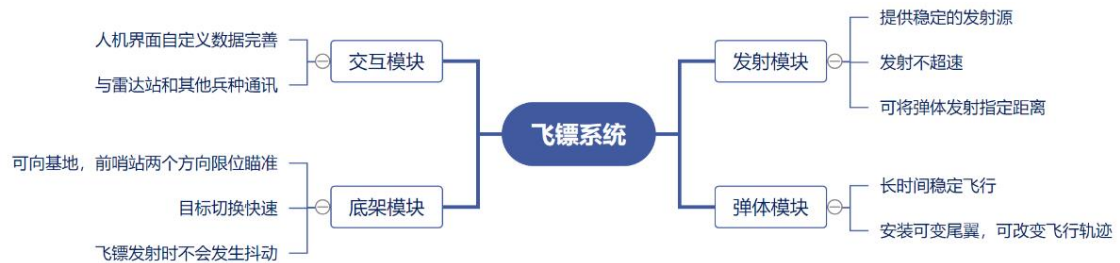


图 2-10 飞镖系统功能分析

2) 飞镖系统主要优化模块分析



图 2-11 飞镖系统优化模块分析

3) 飞镖系统项目进度

时间	模块	工作内容	人员安排
2020. 10. 15- 2020. 11. 15	发射 模块	旧发射优化测试	机械 1 人
	底架 模块	底架结构研发	机械 1 人
2020. 11. 15- 2021. 1. 20	发射 模块	新版发射模块设计测试	机械 1 人
	底架 模块	底架加工安装	机械 1 人
	整车 联调	飞镖系统总装 联调	机械 1 人 电控 2 人

	整车测试	飞镖系统大规模测试	机械 1 人，电控 2 人
2020. 3. 28-分区赛	技术组	赛前检修手册编写 修车	技术成员 3 人
飞镖系统部分全部完成，稳定性高			

表 2-11 飞镖系统项目进度表

4) 飞镖系统项目经费安排

结构		预算/元
机架	电机	1000
	耗材	500
	电子元器件	500
弹体	航空舵机	1000
	电子元器件	500
其他	管材	500
	五金	300
总计		4300

表 2-12 飞镖系统项目预算表

5) 飞镖系统人员安排

机械 1 人：总体 1 人

电控 2 人：代码 1 人，硬件 1 人（合用）

视觉 1 人

2.2.7 雷达机器人

1) 雷达机器人功能分析

雷达作为本赛季的新成员，可以给所有友方提供额外视野、飞镖制导和飞镖预警等有关视觉的功能，赛场上可以根据雷达的上帝视角进行战术变动。雷达可以识别对方单位兵种，并对其进行击打优先级排序，从而提高哨兵的有效击杀性

和生存能力，无论哪种局势，对于战队而言都是非常重要的。在看完新规则后，队内的看法都是雷达机器人应该在视觉这一块下足功夫，才能实现提供视野、飞镖制导等功能。

2) 雷达机器人项目进度

时间	模块	工作内容	人员安排
2020. 10. 15- 2020. 11. 30	框架	雷达框架制作	机械 1 人
	保护罩机 结构	保护罩结构研发	机械 1 人
2020. 12. 1- 2020. 12. 31	底盘 模块	新版机架设计测试	机械 1 人
	供弹 链路	保护罩加工安装	机械 1 人
	整车 联调	空中机器人总装 联调	机械 1 人 电控 2 人
	底盘 模块	空中机器人暴力测试	机械 1 人
2021. 1. 1- 2021. 1. 20	电控 部分	空中机器人程序优化	电控 1 人
	机械 部分	空中机器人备用零件加工 外观设计	机械 1 人
2020. 2. 28- 分区赛	技术 组	赛前检修手册编写 修车	技术成员 3 人
雷达站部分全部完成，稳定性高			

表 2-13 雷达站项目进度表

3) 雷达站项目经费安排

结构		预算/元
处理模块	摄像头	3200
	处理器及外设	7500
底座	管材	500
	五金	300
总计		11500

表 2-14 雷达站项目预算表

4) 雷达站人员安排

机械 1 人

电控 2 人：代码 1 人，硬件 1 人（合用）

视觉 2 人

2.2.8 场地搭建及测试区工作安排

时间	项目	任务	人员	预算
2020.10.15- 2020.11.1	哨兵轨道	定制安装哨兵轨道	机械 1 人	3000
2020.11.2- 2020.11.15	能量机关	设计加工制作能量机关	机械 1 人 电控 1 人	5000
2020.11.15- 2020.11.31	资源岛	根据图纸设计加工资源岛	机械 1 人	1000
2020.12.1- 2020.12.5	射击测试区	设计出安全、易收集弹丸的射击测试区	机械 1 人	800
2020.12.5- 2020.12.20	主要场地地形	更具图纸搭建所有特殊地形（飞坡、台阶、爬坡等）	机械 2 人	5000

表 2-15 场地搭建及测试区工作安排表

2.2.9 项目整体时间规划

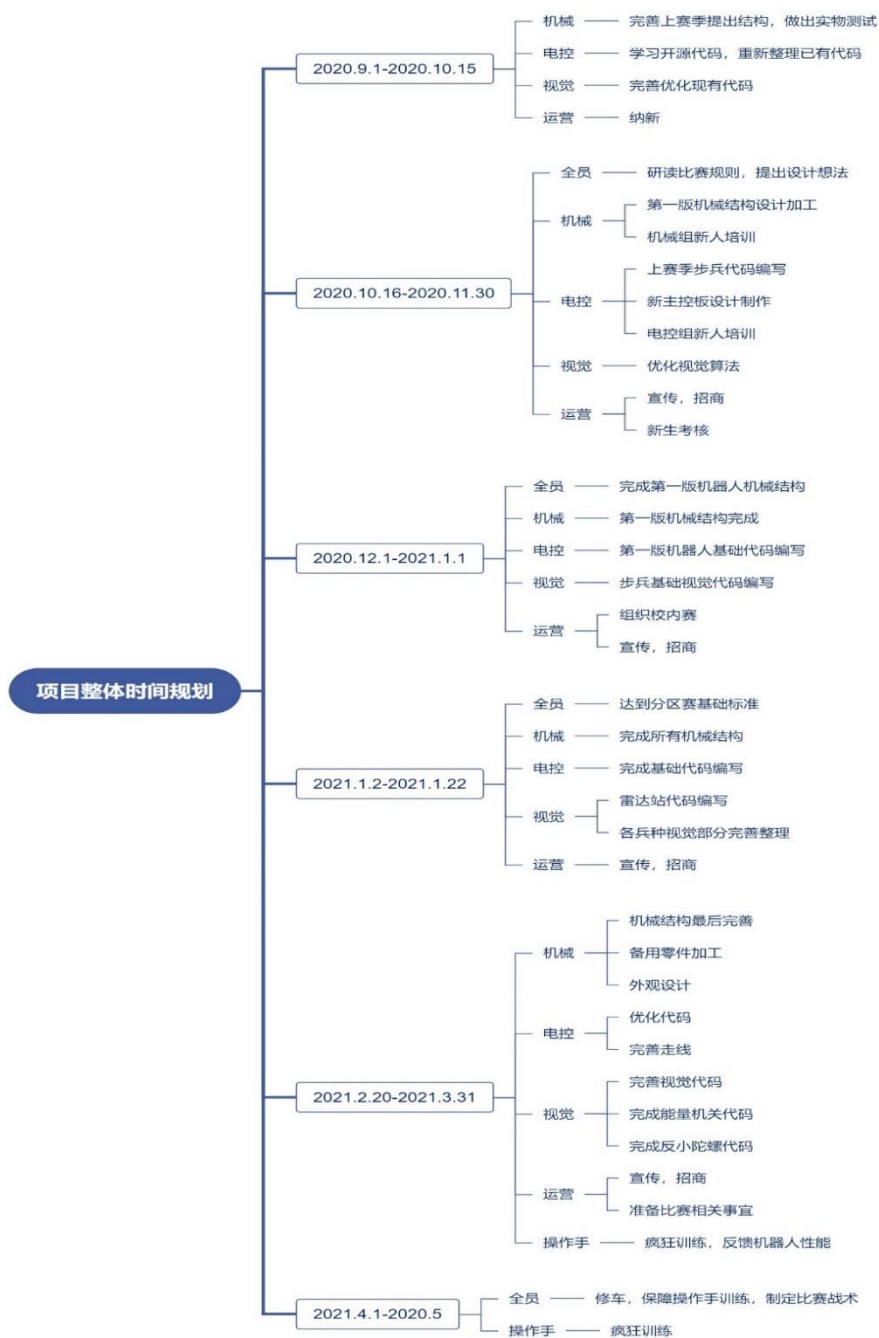


图 2-13 项目整体时间规划

三、团队架构

3.1 队伍管理架构

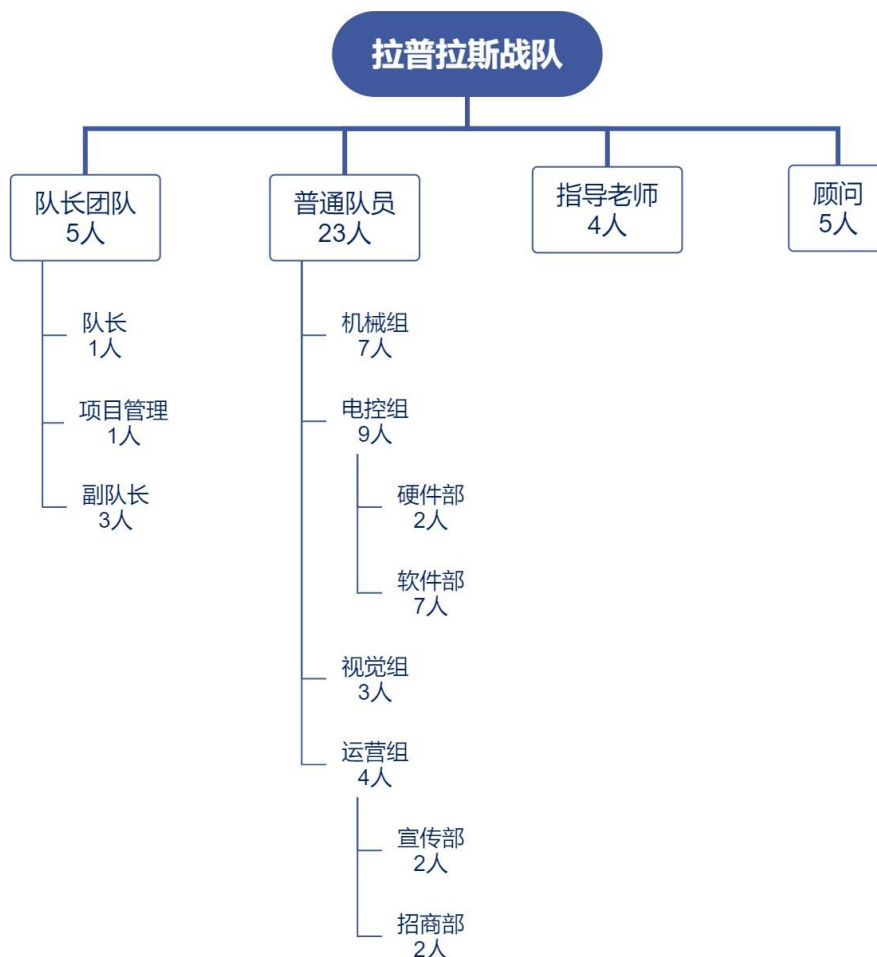


图 3-1 战队组织框架

如图 3-1 所示是拉普拉斯战队的组织框架。拉普拉斯战队的管理框架结构简单，层次清晰。队长团队是以队长为核心的战队领导团队，队长团包括队长、副队长和项目管理。队长负责对接比赛官方和学校，同时制定战队总体方向；项目管理负责监管项目进度，根据具体进度对队员进行奖励惩罚；三名副队长分别负责机械、电控、视觉的设计方向。指导老师团队是由实验室不同方向和职能的老师担任。战队下设四个组别，各组均分设组长进行管理。其中硬件部并入电控组，招商部并入运营组，财务经理、招商经理和宣传经理隶属于战队运营组。非技术组成员均为前任技术组成员，在必要时刻均可充当技术组成员顶在 frontline。

3.2 岗位职责分工

岗位	职责
队长	统筹全局，对接比赛官方和学校，同时制定战队总体方向
项目管理	协助队长管理队伍大小事务，监管项目进度，根据具体进度对队员进行奖励惩罚
副队长	协助队长管理队内大小事务，及时发现反应队内问题，监督把控项目进度和方向
指导老师	提供资金、技术支持、外包加工、报销以及外联的支持
财务经理	物资采购、队报销、财务整理内
招商经理	撰写战队招商手册、对接赞助商
宣传经理	统筹战队宣传、负责战队的宣传和推广
机械组组长	统筹机械组事务、把控队伍机械设计细节，培养新人，带头攻克技术难关
电控组组长	统筹电控组事务、把控队伍程序设计细节，培养新人，带头攻克技术难关
视觉组组长	统筹视觉组事务、把控队伍视觉研发方向，培养新人，带头攻克技术难关
运营组组长	统筹战队日常事务，策划团建活动，运营微信公众号、微博
机械组成员	参与机械结构的设计、加工、装配，外观设计
电控组成员	负责机器人的代码编写、调试以及硬件的维护和制作
视觉组成员	负责视觉算法、战队自瞄程序、能量机关等视觉功能实现
宣传组成员	负责战队微信公众号、人物志、微博、B站运营

表 3-1 岗位职责分工表

3.3 新队员培训与学习

3.3.1 队伍纳新

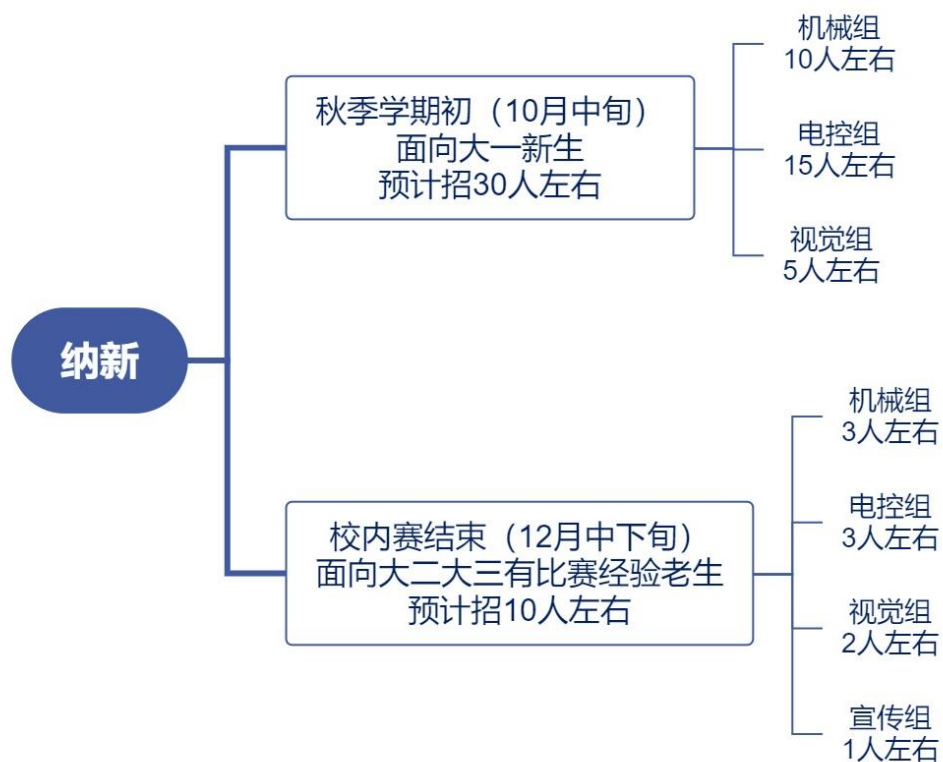


图 3-2 战队赛季纳新架构

如图 3-2 所示，每年战队会进行两次纳新，分别在秋季学期初和校内赛结束。秋季学期初纳新主要面向大一新生，仅开放技术组面试。在通过面试和笔试后便可成为实验室成员，如培训期间有优异表现，可破格升为梯队队员。校内赛结束后的纳新主要面向大二大三有比赛经验的老生，其中宣传组成员需从本实验室老生中选择，技术组成员可来自学校其他实验室。在参与一个以上项目后便可成为拉普拉斯战队梯队队员。所有梯队队员在负责一个项目后便可成为拉普拉斯战队正式队员。

3.3.2 新队员的培训

由于在培训新人的时期与校内赛培训时间重合，因此将队内新人的部分培训课程与校内赛参赛队员的培训共同进行。

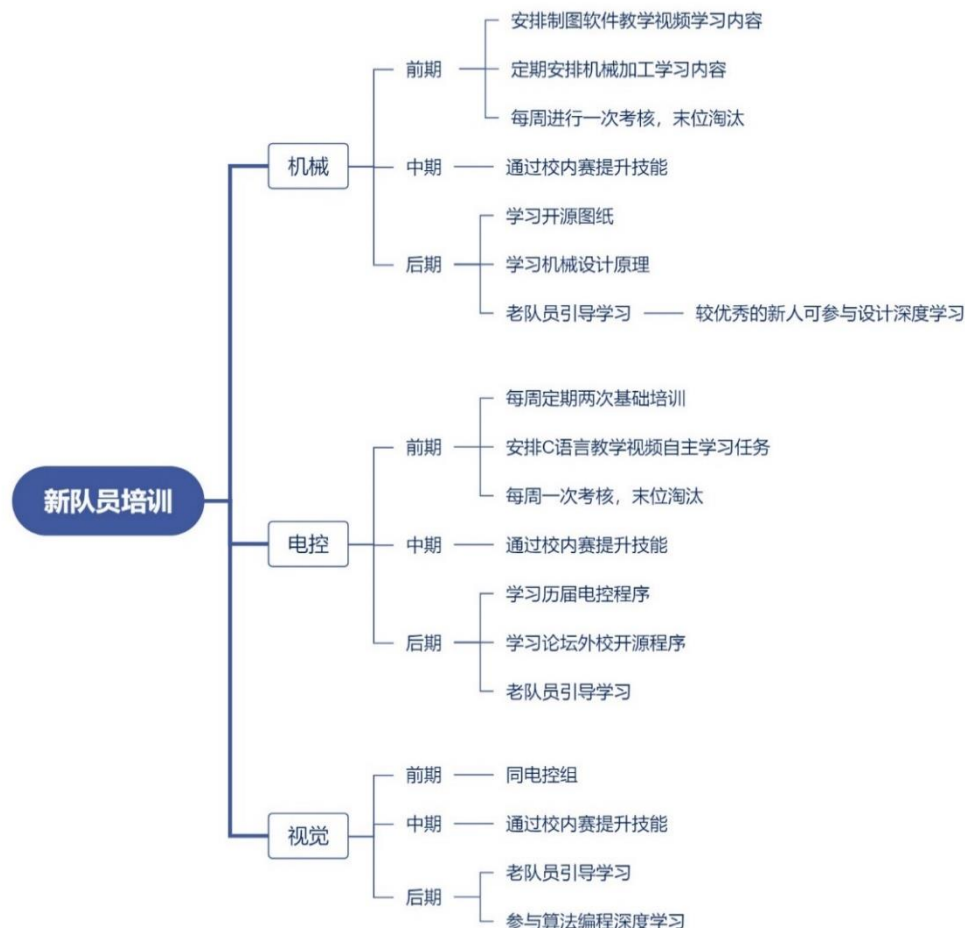


图 3-3 新队员培训安排

1) 机械组培训：

对于大一同学，由于没有三维建模和机械加工基础，所以我们主要培训 Solidworks 软件的基本操作和实验室现有加工工具的使用，了解加工装配过程中的注意事项等。

培训预期效果：

- a) 初步掌握 Solidworks 建模操作；
- b) 掌握在比赛中科学的机械设计方法；
- c) 掌握实验室现有加工工具使用方法；
- d) 拥有良好的加工和装配习惯。

2) 电控组培训:

由于大一的同学们没有单片机基础,所以我们主要培训 ARUDINO 单片机的开发,主要是蓝牙调试串口通信、硬件焊接,以及一些简单的运动算法。最终实现通过使用手机 APP,经蓝牙串口通信来实现对小车的控制。

培训预期效果:

- a) 初步了解单片机原理;
- b) 掌握基本电子电路知识;
- c) 掌握基本传感器的使用;
- d) 掌握基本电机的驱动方式。

3) 视觉组培训:

视觉组前期培训同电控组。

3.3.3 梯队队员培训

梯队队员除参加校内赛培训外,还会接受部门内技术骨干的内部培训,每次培训都会布置相应的作业在规定时间内提交。副队长根据作业情况决定是否再次开启相同内容培训或进阶培训,并在队长团队会议上就作业内容进行讨论。



图 3-4 梯队队员培训安排

3.3.4 培训注意事项

- 1) 要在培训过程中引导队员遵守技术规范，在学习初期养成习惯；
- 2) 坚持检查并反馈作业，确保新人在培训中有所收获；
- 3) 鼓励队员间相互交流，在部门会议上引导关于培训内容的讨论；
- 4) 在利用学校资源，如场地、设备等情况时，提前和相关负责老师联系。

3.4 团队氛围建设和队伍传承

3.4.1 团队氛围建设

- 1) 素拓：每周两到三次指导老师会申请体育馆羽毛球场地，队员可自行前往进行活动；每两周周末晚上实验室会包饺子或煮火锅，队员可选择性参加；
- 2) 团建：团建包括组团包车出游，轰趴等活动大型团建一至两个月由队长团和指导老师策划一次，寒假集训和暑假集训也会有大型团建以此缓解备赛压力；
- 3) 周边：拉普拉斯会定制钥匙扣，项链，水杯、纪念册、卡贴等周边，由于战队宣传，交流赠送；
- 4) 人物传记：宣传组会组织编写拉普拉斯战队对事里重要成员的人物传记，发扬他们优秀的品质。

3.4.2 队伍传承

- 1) 老生去向分布：

留队：在队伍中担任领导层和重要负责人，作为技术骨干引导新赛季队伍方向；

顾问：前期帮助队伍准备新赛季，协助队伍纳新，培训等，后期离队远程指导；

离队：老队员毕业或进入其他领域，远程指导战队。

- 2) 队伍传承：

传家宝：历届拉普拉斯的技术成果会由老队长团队整理储存在战队网盘硬盘里；

微博、微信公众号：宣传资料会由老宣传经理负责传承给新宣传组；

赞助联系表：历届拉普拉斯的赞助商联系方式会整理并交给新任招商经理；

养老院群：历届拉普拉斯战队的队员会被邀请进群，维持和队伍的联系，为队伍提供帮助。

四、基础建设

4.1 文档总结

1) 资料汇总

论坛上其他战队的技术开源资料，和官方的技术开源、物资说明书链接会被整理进战队的开源汇总的在线文档以便查找，重要资料会被整理在战队的移动硬盘，以便随时供给队员们学习和下载。

2) 周结、月结

战队的每一个成员都需要撰写周结、月结，在周结里记录本周的任务完成情况及工作量，以及对于自己这一周里的反思，和对战队的意见。周结、月结上传到战队的钉钉管理平台上。由队长、项目管理以及指导老师进行查看。

3) 测试报告

测试报告是根据实际测试情况进行撰写的，测试报告里面的内容包括各种技术层面的分析，以及方案的优劣总结，以便分析可行性。测试报告对后面方案的选择具有关键的导向作用。测试报告实时更新在战队的钉钉平台上。

4.2 协作工具

1) 群聊

为了各组能够顺利的沟通，特建立团队整体 QQ 群一个、机械组 QQ 群一个、电控组 QQ 群一个、运营组 QQ 群一个、管理层 QQ 群一个，且每个 QQ 群都由管理层管理，文件或图纸在各 QQ 群共享。

2) 网盘以及硬盘

历届每个组的技术文档，图纸程序都会备份在战队的移动硬盘里，并上传到战队的网盘里，队员可以根据实际需求去下载资料。

3) Gitee

Gitee 是一个私有软件项目托管平台，视觉组、电控组的代码都会被托管到平台上，以便队员代码的共享与同步。对团队代码调试协作起到了很大的帮助。

4.3 团队管理工具

2021 赛季拉普拉斯战队的团队管理工具是钉钉。钉钉是阿里巴巴集团打造的全球最大的企业级智能管理移动办公平台。钉钉大大提高了移动办公及团队管理的效率。核心功能：团队运营、团队组建、企业团队办公协同功能。

1) 队伍考勤平台

通过钉钉平台对队员行考勤，可以随时随地直观地看到考勤状况，减少以往的需要再考勤机里整理信息的人力物力。

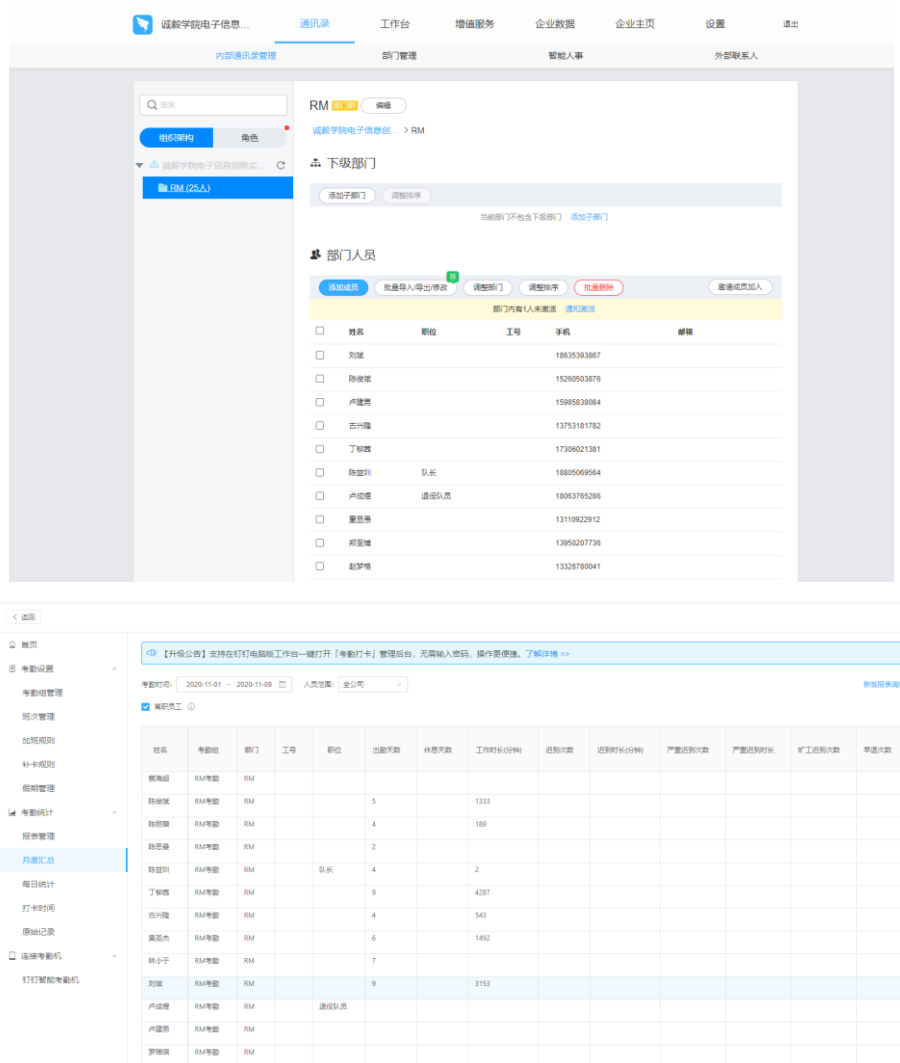


图 4-1 钉钉管理截图

2) 队伍的周报、月报平台

队里的周报、月报也可用钉钉平台进行提交审核，可以便捷地收集到月结和周结。管理层也可以更直观的查看。



图 4-2 钉钉周报月报截图（左）、月报格式截图（右）

3) 财务审核和报销平台

以往申请购买物资需要经过私聊财务、再私聊指导老师，级级审核。现在只需要发布购买物资审核，财务和指导老师便可以及时的看到申请信息，加快了审核的效率，大大缩小了审核所需的程序。



图 4-4 钉钉业务管理界面截图

4) 会议记录平台

会议记录写在钉钉的在线文档，以便于后期文档的补充和查看。会议的各类信息可以得到整齐的记录，项目管理可以时刻追踪到项目进度，所有人也可以看到项目的进度。

五、宣传及招商计划

5.1 拉普拉斯宣传计划

(1) 集美大学诚毅学院拉普拉斯战队有自己的官方交流平台，包括微信公众号“拉普拉斯俱乐部”、战队微博“CY 诚毅学院拉普拉斯战队”、RoboMaster 官方论坛运营账号、Bilibili 网站账号，团队有专门的宣传经理及队员进行内容的更新与宣传。

(2) 联合校内新媒体团队，转发推送并组织线下活动，提高战队在学校的知名度和自身影响力，在校内积极宣传机器人文化。

(3) 在各个系组织宣讲会、展示会等活动，科普机甲事业，宣传机械电控类青年工程师文化，为吸纳更多优秀的热爱 RoboMaster 的人才进队做准备。

(4) 每周一次的例会都会整顿队内氛围。不定期组织队员们外出团建，增加队员之间的感情，提高战队凝聚力。

(5) 拉普拉斯战队会走出校园，着重选择离校较近的人流量较大的广场、文化公园进行机器人文化的宣传与路演，为市民介绍每一类兵种的功能，在校外拓宽战队知名度。

(6) 自制战队周边，训练队员的动手能力，书包挂饰、徽章、冰箱贴等实用的日用品，无形中提高战队的知名度。

(7) 在整个赛季进行的过程中，诚毅学院拉普拉斯战队运营组将不断在线上宣传大赛文化，同时招揽优秀的机甲爱好者加入我们。

阶段	时间规划	宣传方式	宣传目标
9月招新准备期	2020.8.1-2020.8.31	创建QQ招新群，在各渠道小范围进行纳新预告，并制定计划书和招新材料	吸引一部分同学提前对RoboMaster机甲大师赛有所了解

9月招新时期	2020.9.4- 2020.9.31	联系全校各渠道大力宣传战队招新，在各战队宣传账号大量推送招新宣传，举办各相关专业的新生宣讲会	尽可能覆盖全校宣传，吸引至少600人加入招新群，吸引至少200人报名
招新考核和战队初步宣传期	2020.10.1- 2020.10.30	战队招新报名结束，第一波招新宣传工作结束，工作重心放在各组对新队员的培训	提高各新媒体平台的粉丝量，至少增加200粉丝，走访厦门各大高校，进行技术交流
进一步宣传期	2020.11.1- 2021.3.31	战队备赛工作步入正轨，宣传完成初期工作，扩大与各大战队接触互动，策划校内赛同期活动	举办校内外三次以上的宣传活动。如校内赛宣传活动
全面宣传工作	2021.4.1- 2021.7.31	战队备赛工作步入后期，宣传完成大部分的基础工作，全面开始宣传比赛，提高校内外对比赛的关注度，频繁更新战队内部故事，策划更多活动，尽可能多的举办厦门当地各大高校的交流友谊赛	提高校内外大学生及中小学学生对机甲大师的关注度，让更多的人能够在比赛时期为战队加油

表 7-1 纳新总体计划表

5.2 赞助商分类

5.2.1 战队冠名赞助商（赞助费 ≥ 2 万）

冠名赞助商将会得到机器人战队的冠名权甚至命名权，以提高公司知名度。示例如下：

- (1) 冠名赞助商的 logo、产品名称及图案可在战队服装、宣传海报、宣传横幅规定位置中出现；
- (2) 在战队微信公众号的日常推送中特别鸣谢展示合作商的 logo，文末可插入链接，链接到贵公司希望在本校宣传的主要产品的推送或者贵公司的官网、简介、招聘广告等；
- (3) 战队校园展位的展示、校内外发布比赛的新闻、校内比赛、招新等活动的推送可插入赞助商的广告；
- (4) 集美大学诚毅学院拉普拉斯战队微博、微信公众号的广告位可定期体现赞助商的广告，加深广大民众对贵公司的印象；
- (5) 直播平台、视频网站一类的赞助商，可在该平台上独家放送战队备战过程中的部分视频、花絮、采访等。比赛期间大赛直播会多次宣读战队队名，即宣读冠名赞助商名称；
- (6) 战队微信公众号定期发布相关推文，介绍战队合作伙伴；
- (7) 在战队各类线下宣传活动时，可在摊位放置赞助商展板，并在分发传单报名表等物料时分发宣传贵公司的小册子、广告礼品，提升贵公司在校内学生间的知名度；
- (8) 比赛期间参赛队员接受不定期的采访时可提及赞助商，且可以在接受采访时穿着赞助商提供的服装。

5.2.2 战队品牌合作商（赞助费 \geq 2500 元）

- (1) 品牌合作商的 logo、产品名称、商品图案等可在战队队服特定位置出现；
- (2) 在战队微信公众号的日常推送或宣传视频中末尾加入合作商 logo 进行特别鸣谢；
- (3) 集美大学诚毅学院拉普拉斯战队微博、微信公众号将对合作商进行定期宣传；
- (4) 在团队举办部分校园活动中，合作商的横幅、海报可以在活动现场进行展示；

(5) 战队校园展位的展示、校内外发布比赛的新闻、校内比赛、招新等活动的推送可插入赞助商的广告；

(6) 为合作商在校内推广企业招聘信息，协助合作商开展校园招聘会；

(7) 战队微信公众号定期发布相关推文，介绍战队合作伙伴。

5.3 赞助商来源

(1) 平常购买的淘宝店铺或定制企业；

(2) 校友企业；

(3) 相关的机械，科技企业；

(4) 对实验室感兴趣的有投资赞助意向的成功企业家。

5.4 招商物资

招商手册：分为单页和折页。

招商视频：官方视频和自产视频相结合。

六、团队章程及制度

6.1 项目规划

队长、技术骨干、顾问赛季初讨论，根据最近人手和项目情况，确定项目研发方向。若确定人手和时间足够，则从优先级最高的几个项目中选取一个项目。项目管理制定项目长期计划，根据自身能力和赛季规划设定时间点和大致方向。

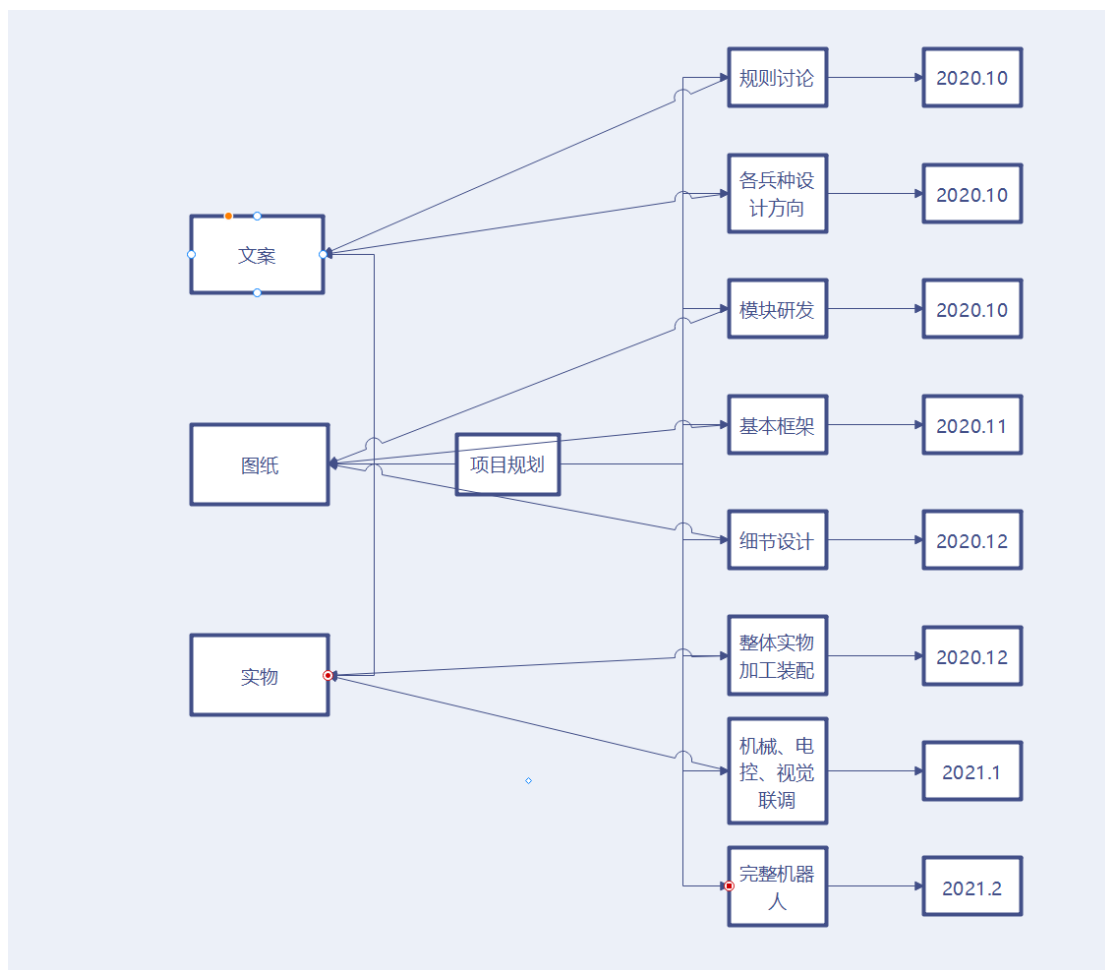


图 5-1 项目规划图

6.2 项目跟踪

项目跟踪阶段由项目管理和副队长负责，协助各组组长分配任务，管理进度。

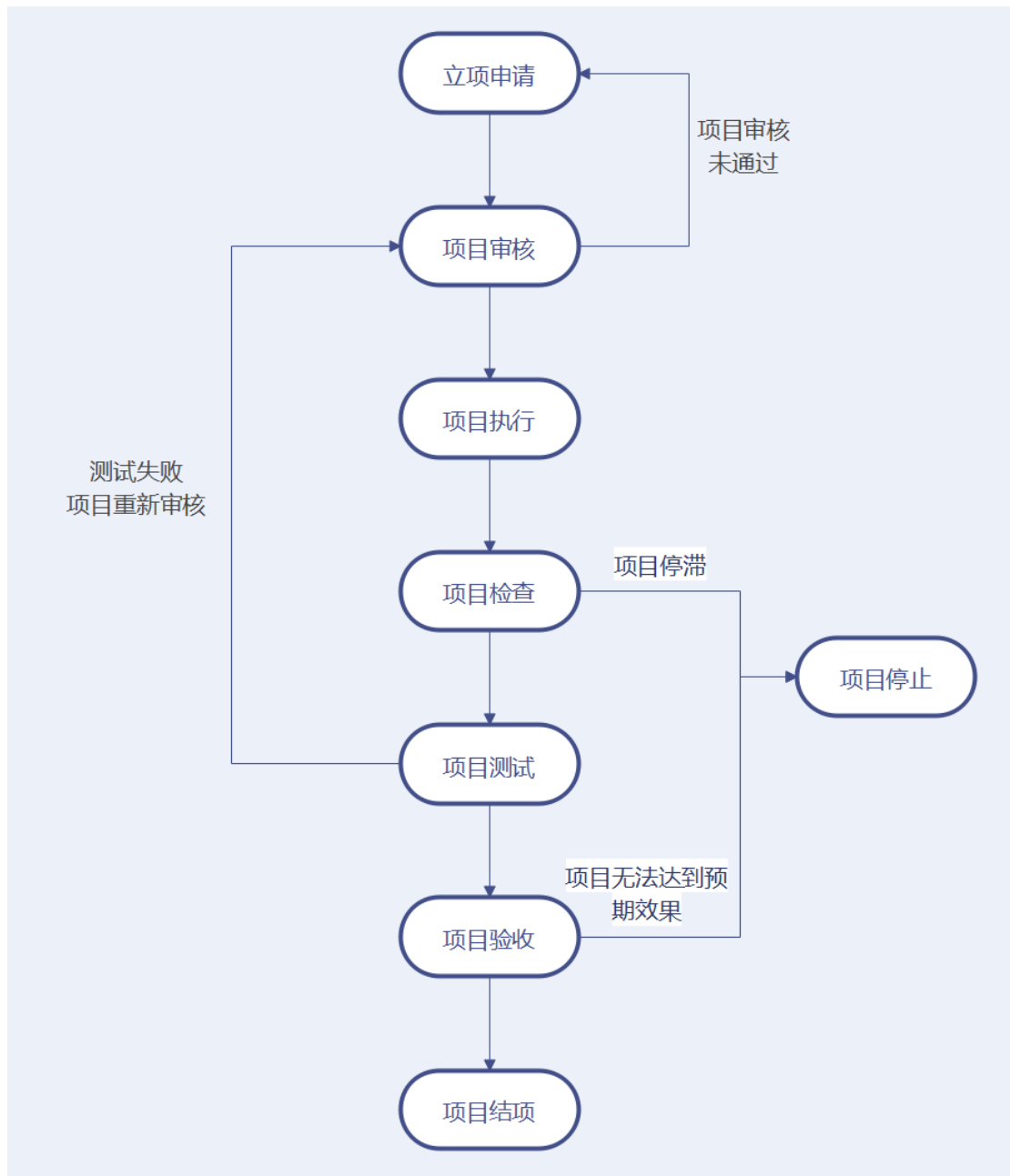


图 5-2 项目申请流程图

6.2.1 阶段计划

项目管理制定短期内的阶段性计划，计划需要有战队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。

6.2.2 财务审查

根据实验室财务报销原则，审核研发期间所需物资是否采购，不合理的采购要求将被驳回，合理的采购物资购买到货时要拍照存档，入库保存，使用时要签字登记。



图 5-3 物资购买流程

6.2.3 项目进展审评

负责人会议：负责人会议由队长主持、项目管理、副队长和各个项目负责人参与，会议会对正在实行的项目进行检查，对项目进展未达到预期的项目施加压力，提出修正意见。若某项目多次拖延进度，则项目管理将在负责人会议上提议停止该项目或更换负责人。负责人会议定于每周二晚上；

队长团队会议：项目管理会议由队长主持、项目管理、副队长和指导老师参加，项管向指导老师汇报各个项目近期的进展状况、支出状况，并对项目组中的成员表现进行评价，队长团队会议每两周周末召开一次。

6.3 项目测试

6.3.1 项目测试流程

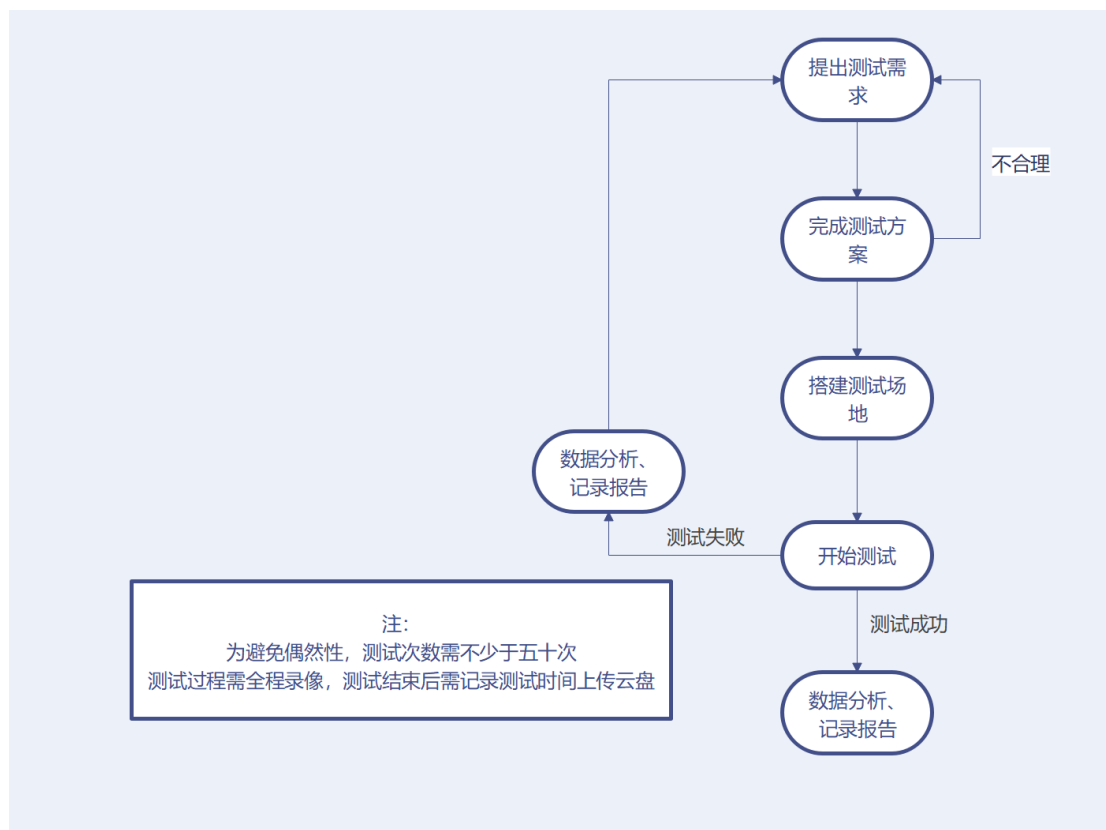


图 5-4 项目测试流程

6.3.2 项目测试故障分析

(1)分析问题：分析问题出现的原因，以后应当如何避免此问题出现，记录并分享。根据测试报告确定故障发生概率、故障所产生的影响。

(2)调查故障原因：调查与故障有关的直接原因和各种因素(设备故障、人员失误和环境不良等因素)。

(3)查找原因：从最基础部分开始，逐级往下找出所有原因事件，直到最根本的原因事件为止。

(4)团队讨论：把故障分为可消除故障和不可消除故障进行讨论，可消除故障继续交由负责人进行优化；不可消除故障则进行讨论方案，重新制作。

6.4 可用资源

6.4.1 资金

目前战队的主要资金来源还是学校层面，因为今年疫情原因，减少了同外面企业的合作，大量赞助都是走校内渠道。其他资金来源还有学生的大创项目经费以及老队员对于战队的捐赠。还有向队员收取的押金作为战队的流动资金，整个赛季拉普拉斯战队的资金需求大概在十六万左右。

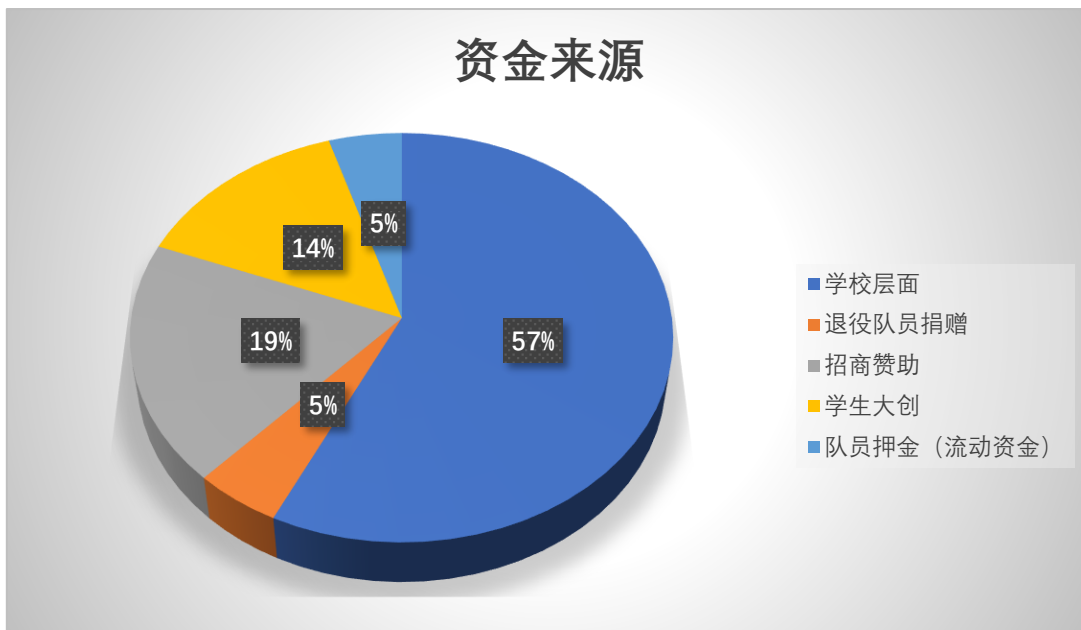


图 6-1 资金来源分布

6.4.2 官方物资

官方物资不同于普通物资，十分珍贵，存放和领取需要由物资总管进行记录。

产品名称	数量	产品名称	数量
M3508 电机	30	TB47 电池	4
C620 电调	40	TB48 电池	7
M2006 电机	7	A 型开发板	5
C610 电调	25	B 型开发板	3
GM6020 电机	8	C 型开发板	0
GM3510 电机	10	电池架	11
麦克纳姆轮	20	妙算	5
遥控器	7	接收器	9

表 6-1 官方物资

6.4.3 自有加工工具

队内自己的加工工具属于战队私有财产，没有特殊情况不允许外借，每天会有队员值班时整理和清点这些重要加工工具。

工具种类	数量
3D 打印机	2
小型雕刻机	1
小型手控车床	1
小型手控铣床	1
台钻	2
台虎钳	2
角磨机	3
砂轮	1
手锯	4
手电钻	4

表 6-2 自有加工工具

6.4.4 外部机加工工具

外部机加工工具属于学校工程训练中心公共财产，使用需要走正规流程或者寻找负责的老师帮忙进行加工零件。

机床种类	数量
金属切割机	1
大型数控车床	2
大型数控铣床	2
线切割机	3
3D 打印机	8
钳工	若干

表 6-3 外部机加工工具

6.5 资金预算及管理

6.5.1 机器人经费、实验室管理预算

需求	预算
机器人研发和测试	4 万
官方物资	2 万
材料和加工费	3 万
日常耗材和工具补充	1 万
RMUC 广东赛差旅	1 万
地区赛差旅	2 万
全国赛差旅	3 万
总计	16 万

表 6-3 机器人经费、实验室管理预算

6.5.2 成本控制

- (1) 专款专用，节省不必要的开支
- (2) 节省日常管理开支，杜绝浪费。
- (3) 统计分明，每个月月底统计整个月的成本，并与上个月进行对比，进行下个月的预算安排。
- (4) 废物利用，已损坏的物件，或者老旧的物件单独整理拆解出来，用到需要的地方，减少不必要的开支。
- (5) 为保证实验室各工作的正常进行，每个组需要严格把控成本，并制定预算报表。

6.5.3 人力、进度安排

备赛期有整整将近一年，对于战队进度的把控和人员安排显得尤为重要，由于有了前车之鉴，前两个赛季前期进度安排不合理，且任务完成情况时常拖延。相比之前赛季，把整体进度提前，给操作手留出大把时间进行训练和测试，也便于寻找机器人上存在的问题并留出时间进行改进。

时间	进度安排	人力安排及考勤要求
2020.10.11- 2020.10.15	根据规则预览版，制定相应的方案，并进行上赛季基础技术的迭代	普通队员每周考勤不少于8小时 老队员带领新队员进行培训和学习
2020.10.16- 2020.11.15	电控组视觉组调试完成上赛季所有基础功能，步兵、哨兵机械进行改进并加工出实物。工程、飞镖图纸定稿。	普通队员每周考勤不少于12小时 人员安排：老队员
2020.12.15- 2021.1.10	工程，飞镖部分加工。电控、视觉调试完哨兵和步兵和英雄。	考试周考勤不少于6个小时，可灵活安排 人员安排：老队员+新队员
2021.1.10- 2021.1.22	所有机器人出第一版实物，并达到拍摄中期视频要求。	集训期间，朝九晚七 人员安排：老队员作为主力，新队员辅助老队员
2021.1.23- 第二学期开学	在家自学调研	任务要求，不做考勤要求 人员安排：老队员带新队员
2021.1.23- RMUL 广东站	电控、视觉调试并达到上场要求。操作手进行训练。机械做好改进，并画出第二版图纸。	每周考勤不少于18小时 人员安排：主要是新队员
RMUL 广东站-	各车进行第一版到第二版的	除上课时间外，剩余时间

分区赛	迭代，电控调试完毕，并进行操作手训练。	都要在实验室 人员安排：老队员+新队员
分区赛-全国赛	根据地区赛情况对机器人进行迭代	老队员暑假集训攻关 人员安排：老队员+新队员

表 6-4 实验室人力进度安排