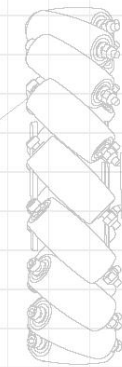


V1.0

Using a 55-55 motor driver cable and Field-Effect Transistor (FET), the RoboMaster C630 provides DC Motor Speed Control for omnidrive practice control over motor torque.



Exclusively designed for the RoboMaster M630E P180 Brushless DC Motor and C630 Brushless DC Motor Speed Controller, the M630E Accessories Kit includes universal cables and a terminal block.

Reference System Specification Manual, Reference System User Manual, Introduction of Reference System Module



An M630E Accessories Kit includes universal cables and a terminal block, enabling a complete omnidrive system when used by four independent units.



第二十一届全国大学生机器人大赛 ROBOMASTER 2022 高校单项赛

喀秋莎战队 赛季规划

RoboMaster 组委会 编制
2021年 11月 发布

目录

1. 团队文化.....	1
1.1 赛事介绍及内容解读.....	2
1.2 队伍核心文化概述.....	2
1.3 队伍新赛季的共同目标.....	3
2. 规则技术点分析.....	4
2.1 规则解读.....	4
3. 技术方案分析.....	5
3.1 机械结构方案设计.....	5
3.1.1 普通步兵机器人.....	5
3.1.2 需求分析.....	5
3.1.3 设计思路与技术难点.....	6
3.2 硬件方案设计.....	7
3.2.1 硬件整体框图.....	7
3.2.2 重要传感器选型说明.....	7
3.2.3 设计思路与技术难点.....	8
3.3 算法方案设计.....	8
3.3.1 算法设计框图.....	8
3.3.2 算法方案.....	9
3.4 测试方案设计.....	10
4. 项目进度计划.....	11
5. 赛季人力安排及团队建设.....	13
5.1 团队架构设计.....	13
5.2 招新培养方案.....	13
5.3 团队建设思路.....	15
5.4 团队协同工具.....	16
5.5 正式队员与梯度队员的管理总结.....	17
6. 预算分析.....	18
6.1 预算估计.....	18
6.2 资金筹措计划.....	18
1、开通新媒体公众号：.....	18
2、自发项目：.....	19
3、外接项目：.....	19
4、技术指导：.....	19
7. 技术方案分析参考文献.....	20

1. 团队文化

1.1 赛事介绍及内容解读

RoboMaster 机甲大师高校单项赛（RMUT, RoboMaster University Technical Challenge）侧重机器人某一技术领域的学术研究，旨在鼓励各参赛队深入挖掘技术，精益求精，将机器人做到极致。单项赛包含多项挑战任务，参赛队伍仅需研发 1 台机器人便可完成一项挑战，大大降低研发成本，对于资金和人力较少，但能集中寻求技术突破的队伍来说，以及像我们这样刚刚成立不久的战队，高校单项赛无疑是施展拳脚的良选。

RoboMaster 大赛专注于培养青年工程师，打造出一个属于我们青年一代的机器人竞技与学术交流平台。这个比赛为之着迷的地方，体现在它的创新性，不同于传统的机器人比赛，机甲大师有一套自己的裁判体系，游戏规则，通过与现代电子竞技游戏相结合的方式，让来自全球各地杰出的青年工程师大展拳脚。每当 RoboMaster 大赛的开赛时，也是最令人激动的时刻，在这个舞台，你可以做任何你想做的事。“敢热爱，你就来”！自 2013 年创办至今，大赛始终秉承“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追求极致、有实干精神的梦想家”的理念。在机器人领域，RoboMaster 一直处于顶尖水平，其学科融合范围涵盖之广，参赛高校之多，科技水平之顶尖，更是说明其在行业内获得了大量的认可，一直吸引着我们机器人爱好者的参与。

RoboMaster 大赛不仅仅是考验一个人的技术能力，更是考验一个团队的凝聚力，考验一个团队的综合实力。它不是一个人的比赛，想要成为一名优秀的青年工程师，培养出一批又一批的青年工程师，离不开整个团队之间相互学习、相互协调，当一群志同道合的人凝聚在一起，很容易产生思想上的碰撞，不同学院，不同学科之间的交叉融合，能够让团队之间不同组别的队员快速成长，个人与团队，思维与现实，理论结合实践，大赛如此规模，一直深深的吸引着我们。

队员在比赛中成长，一个又一个培养成为优秀的工程师，经过在团队中磨练的队员，在外无一不是一个有能力的担当者，掌握多知识领域的技术。这样的学习使得我们更加认清自己的定位，越发觉得自己所掌握的知识不够丰厚，迫切的需要掌握大量的知识，弥补自身的不足。

时光荏苒，岁月如梭，RM 新赛季再次开启，希望在本届的 RoboMaster 大赛中，我和我的团队能够在本赛季继续成长，继续努力。在 2022 年的春天，创造出属于我们自己的辉煌时刻。奋勇拼搏，努力争取那让人叹为观止的奖杯！

1.2 队伍核心文化概述

贵阳人文科技学院喀秋莎战队成立与 2019 年 10 月，战队的前身为 TNT 战队，在 2021 年 10 月正式更名为喀秋莎战队。喀秋莎取自苏联歌曲，是一首来自二战时期的苏联经典歌曲，战争使《喀秋莎》这首歌曲体现出了它那不同寻常的价值，而经过战火的洗礼，这首歌曲更是获得了新的甚至是永恒的生命。同

时，喀秋莎也代表一门名叫喀秋莎火箭炮的重工业武器，我们将比赛看作是战场，喀秋莎就是战场上最具有杀伤力的武器，鼓励团队内的成员在比赛中勇往直前，追求极致，突破自我。

“修身、笃行、乐学、自信”，战队始终秉承学校的校训，不断的磨练自我，2021年的喀秋莎战队是一支全新的战队，从2019年到2021年，战队迎来了两次改革，在第一届队长的带领下成立的机器人实验室，带领团队成员参加了第一届RM的比赛，为后续我们报名参加联盟赛和单项赛提供了丰富的技术底蕴。

在2019年队伍刚刚成立，在2020年，在第一届老队长的坚持下获得了学校的支持，有资金正式投入之后，我们经过了长达一年的备赛期，报名参加了高校联盟赛-步兵对抗赛、高校单项赛-步兵竞速与智能设计赛事，在高校联盟赛-步兵对抗赛中我们取得四川站区域二等奖的好成绩，对于我们新队伍来说无疑是最大的鼓励，让我们在新的赛季更加有信心冲击更高层次。

通过这次备赛期，我们团队意识到团队内部的工作协调才是比赛的关键，一个优秀的团队必然有着优秀的管理制度，在本赛季招新之初，我们制定了一系列的团队建设方案。

培养团队文化，让团队内部的所有成员抱着积极向上的学习心态去备赛，我们的团队口号是“才子赢天下，不露也锋芒”，力求突破自我，在RM这个大舞台能完成对自身的突破。我们经常在团队里面对新人说的一句话：“只要你有想法，我让你去做，无论成功与否”。让梯度队员在团队中有归属感，能够更加积极的投入到备赛之中。

1.3 队伍新赛季的共同目标

经过长达一年时间的沉淀，我们相信我们团队可以向着更高的赛事发起挑战，今年我们新增加了高校联盟赛3V3对抗赛，高校联盟赛-自动步兵，高校联盟赛手动步兵，高校单项赛-平衡步兵，高校单项赛-普通步兵等赛事，今年我们的招新方案，对梯度队员进行扩充，在未来，培养出一批优秀的正式队员，为后续规划参加超级对抗赛做准备。

在梯度队员方面，我们实验招新的原则是“宽进严淘”，只要同学们愿意，能坚持到底，我们都会给予机会，热爱是备赛的源动力，我们不仅需要热爱比赛的队员，也需要认真负责的队员，最后在规定时间内对梯度队员进行考核，严格淘汰不适合的队员，切勿在团队里面影响其他队员的学习氛围。同时，我们完善了我们的培训计划，对梯度队员进行一系列的考核培训。

在人员管理方面，最初的设想是能够建设出一支30人规模的战队，以视觉组、电控组、运营组、机械组四组分组，队长管理，运营组协调管理，各技术小组组长带领梯度队员培训学习，我们对正式队员的要求是一旦入队，不能以任何理由退队，因为培养一名正式队员需要花费大量的时间，正式队员具备着独立开发项目的能力，能够自主的完成指导老师的考核任务。我们每两周一次例会，由指导老师监管，运营组负责撰写会议记录，以及每次梯度队员、正式队员的汇报情况。

在技术管理方面，我们建立的云平台管理，在云平台上面将团队的技术资料共享，完善培训计划，知识体系，将核心的技术逐渐的交予梯度队员，通过团队合作这样的方式不断的迭代技术，完成战队的底蕴建设。新赛季大家的共同目标都是冲击赛区一等奖，为了明年打超级对抗赛做好准备。

2. 规则技术点分析

2.1 规则解读

与 RMUT2021 相比，RMUT2022 增加了新的挑战项目，新增了步兵竞速与智能射击（平衡步兵组）项目，英雄吊射项目。结合战队自身的实力，我们选择参加步兵竞速与智能射击。

步兵竞速与智能射击项目比赛内容为：让步兵机器人从启动区出发，以最快的速度依次通过设定好的若干任务点，到达能量机关激活点，激活能量机关，即视为完成任务。最终以完成任务的时间计分排名。比赛分为平衡步兵组、常规步兵组，两组独立报名、比赛、评奖。

与以往不同的是，RMUT2022 增加了旋转起伏台，是一个全新的挑战，击打能量机关不再是定点击打，场上环境瞬息万千，给我们带来新的挑战。

步兵在制作规范上面的主要变化来源于平衡步兵机器人，需要调整平衡步兵的装甲板，由原来的四块小装甲板变为了两块大装甲板。步兵作为主要输出，在 RM 高校系列赛中都担任着主要的输出位置，而平衡步兵作为单项赛新的尝试，有着许多的方案等着我们去研究。

3. 技术方案分析

3.1 机械结构方案设计

3.1.1 普通步兵机器人

步兵在整个机器人阵容中数量最多，体积小，灵活性高，机动性强等优势，使之成为机器人阵容中战术执行与输出伤害的主要力量，我们第一年参考的是官方步兵的机械设计，官方步兵在联盟赛的时候被誉为最稳步兵，为此，经过我们的方案设计规划，我们对原有的官方步兵做出进一步改进，因为赛制原因，不得已官方步兵再次作为参赛机器，所以需要对方步兵进行大改。我们采取的政策是改一做一，在原有的基础上做出机械结构方面的改进，在参考别人开源的基础上做出新的步兵结构。

在单项赛中，我们需要考虑到步兵能够平稳过飞坡，就会涉及到对步兵的减震系统做处理。在联盟赛和单项赛的参赛经历，我们发现有的战队的步兵减震做得太软，机器人在运动的过程中会摇频繁晃，有的战队做得太硬，完全没有减震的效果，不能平稳通过飞坡测试。为此，我们先大概的做出一个机械设计方案，在后续的阶段我们将不断尝试新的方法去对方步兵做出优化改进，将减震或硬或软的问题解决。

3.1.2 需求分析

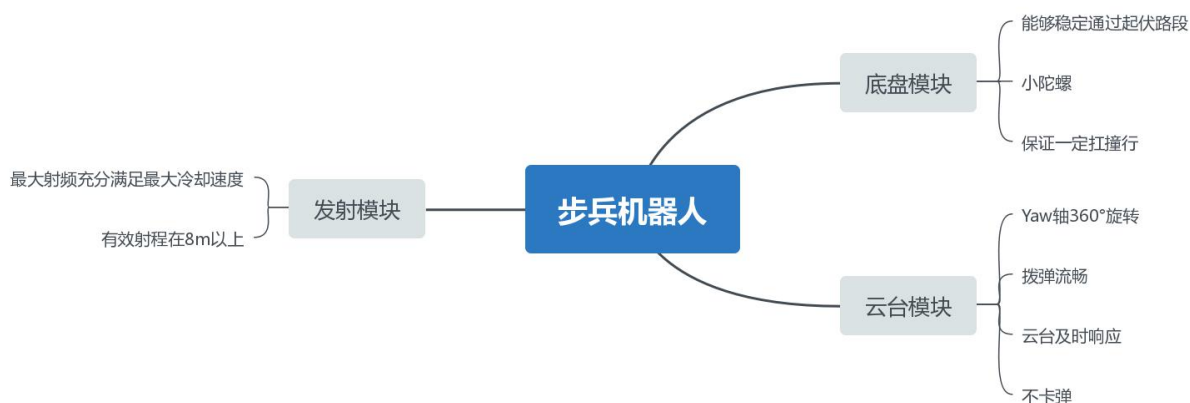


图 3.1 步兵机器人需求分析

3.1.3 设计思路与技术难点

表 3.1 步兵机器人设计思路与技术难点

模块	设计思路	技术难点
底盘模块	<ol style="list-style-type: none"> 1. 设计合理的底盘框架，做到重心低、集成化合理布局。 2. 做出底盘扛撞框架。 3. 做出小陀螺。 <p>添加避震结构，减小颠簸，降低翻车概率和操作难度。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 对四个麦轮的运动进行仿真计算，和分布在底盘的四个方位。 2. 设计电池等模块的快拆结构。 3. 材料选择以及板材尺寸的确定。 4. 设计合理的独立纵臂式悬挂。
云台模块	<ol style="list-style-type: none"> 1. 由下至上设计出合理的云台结构，做到重心在中间，两侧板支撑受力均匀。 2. 设计合理的供弹结构。 3. 电器元件合理分布，保证布线均匀。 <p>设计合理的拨弹机构以及摄像头的安装位置且预留可拓展的位置。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 严格进行有限元分析受力情况和质量评估进而对重心做出调整。 2. 对拨盘拨出的子弹进行轨迹分析，判断子弹运动路径。 3. 机械结构预留出良好的走线路径。 <p>对发射结构以及摄像头进行合理安装布局。</p>
发射模块	<ol style="list-style-type: none"> 1. 特殊结构保证供弹顺畅，不易卡弹。 2. 平衡性好，容易调试。 3. 在转盘和导块（按压快）上安装轴承，减小摩擦。尽量采用 3D 打印或雕刻机加工，节省人力。到对子弹精确动力输出。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 因打印件误差，安装误差引起的子弹与两摩擦轮之间不同心问题。 2. 摩擦轮的确定。 <p>弹道的偏差。</p>

3.2 硬件方案设计

RM2022 赛季机器人规则分析，2022 年比赛规则相对于 2021 年改动不大，根据步兵机器人的功能没有显著的变化，但是我们发现在超级对抗赛中对场地做出了调整，大幅度增加了场地的起伏路段，这就意味着需要对步兵的悬挂做出更多的改进，以提升步兵在输出火力的时候时刻保持着稳定输出，确保步兵的战术火力支援地位。

比赛的关键在于输出的命中率和云台的稳定性。硬件需要与视觉进行联动调整，在保持基础稳定运动的前提还需要对敌方机甲做输出。为了我们后续参加超级对抗赛做准备，我们将按照超级对抗赛的标准来设计我们的步兵机器人，保证步兵的长久服役时间，在未来比赛规则变化不大的前提还能对步兵做出进一步的改进。

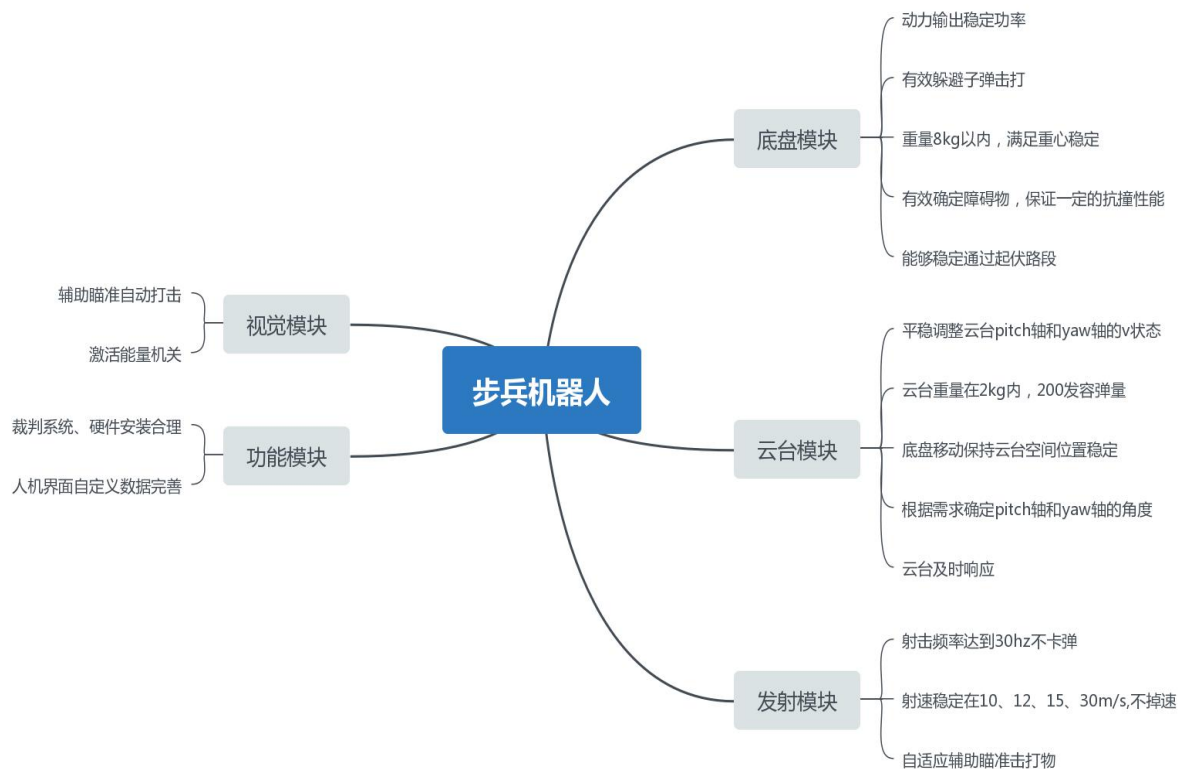


图 3.2 步兵机器人硬件方案设计图

3.2.1 硬件整体框图

3.2.2 重要传感器选型说明

1. 在地盘移动当中注意电机的选型是否满足急停或急走的功率上限，数据的反馈是否稳定。
2. 发射机构的转数精准，否者弹道会有偏差。
3. 是否按照制作规范，避免危险事故发生，

3.2.3 设计思路与技术难点

表 3.2 步兵机器人设计思路与技术难点

模块	设计思路	技术难点
底盘模块	<ol style="list-style-type: none"> 与底盘框架结合,做到高速移动重心、轴距、轮距之间的稳定性。 具有一定的防撞框架,加入传感器增加底盘的移动避障性能。 <p>做出小陀螺。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 对四个麦轮进行仿真分析计算,合理分配底盘动力的最大节约分配。 结合结构对防撞结构加入合适的控制逻辑,不影响操作手辅助战斗。 <p>保证轮组间的距离尽可能相等。</p>
云台模块	<ol style="list-style-type: none"> 结合机械结构的重心设计合理的控制逻辑,配合小陀螺使能做出两种动力输出方式。 <p>加入测距模块,时刻得出与敌方距离结合视觉做出最大优化的击打方案,做出响应。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 严格评估电机的稳定程度做出最大稳定的方案做出响应。 <p>测距模块接收信号的误差需要做出判断,计算距离的延迟做到与发射指令周期做到同步。</p>
发射模块	<ol style="list-style-type: none"> 结合机械结构,合理控制电机的加速度做到对子弹精确动力输出。 	<ol style="list-style-type: none"> 尽可能控制发射动力输出达到95%确保目标打击的精确度。

3.3 算法方案设计

在 2021 赛季我们视觉组的工作仅仅只是做到的演示效果,并未完全应用在步兵机器人上。因此,在 2022 赛季我们将重新对视觉进行了学习和梳理,与电控,机械进行协调沟通,将所有的想法与思路与电控相结合,设计出一套完整的适用于比赛的视觉识别代码。

3.3.1 算法设计框图

在新的赛季,我们将尝试传统视觉、神经网络两种识别方式去完善视觉代码,传统视觉在有的战队手里已经做到了极致,今年超级对抗赛增加了新的潜伏规则,这无疑对视觉来说增加了新的挑战,能在战场上做到随意识别敌方机甲,完善视觉代码的鲁棒性才是比赛获胜的关键所在,今年的视觉方案我们也会以超级对抗赛的标准来进行设计,力求突破视觉。参考了四川大学火锅战队的设计思路,参考文件见文献来源。

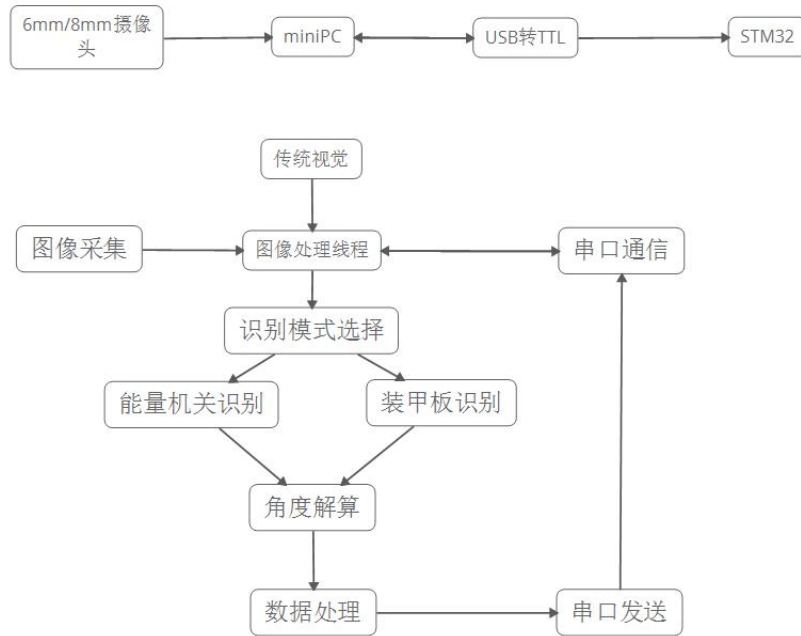


图 3.3 传统视觉框架图

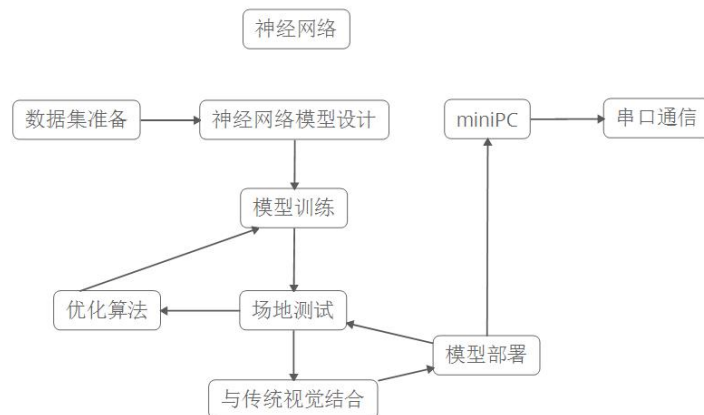


图 3.4 神经网络视觉框架图

3.3.2 算法方案

在本赛季需要对步兵的算法方案进行大改，通过不断的学习，最终我们确立视觉方案实际规划，争取在 2022 赛季完成对视觉的突破，开源我们的视觉识别方案。具体的时间规划见项目计划进度。

表 3.3 算法实行方案规划

内容	具体任务	资源需求	评估
MiniPC 的选型	完成对步兵机器人的算法平台选型。目前可供参考的方案有：妙算	有一定的算力支持神经网络方案，能够完成多项的视觉识别任务	让战队有更多的视觉选择方案

内容	具体任务	资源需求	评估
	2G, NUC11, 树莓派		
摄像头的选型	完成对图像的采集任务。目前可供的参考方案有：海康威视 MV-CA016-UC, USB 摄像头 6mm、8mm 焦距	完成图像采集任务	使用不同焦距的摄像头采集图像，提升视觉的图像处理方案
视觉组培训	完成对梯度队员的培训，掌握比赛流程，熟悉视觉代码	完成基本的视觉识别任务，不断的尝试新的识别方案	扩充战队的视觉技术，在未来应用到更多的场景之中
视觉代码选择	目前可供的参考方案有：Python 版、C++版	完成传统视觉，改进算法。融合神经网络，增强视觉识别的能力	在不同的运算平台部署，选取最好的方案参赛。
实验数据归档	记录每次的实验测试数据	对数据进行分析，验证，评估	为后续方案的修改提供参考

3.4 测试方案设计

测试方案的设计十分重要，在制作好机器人工作好，需要对机器人进行一系列的测试分析，统计实验数据，分析、评估、改进。许多战队容易忽略掉测试方案的重要性，没有在比赛之前进行完整的测试，往往会在比赛现场出现问题，再想来做出修改已经来不及，测试机器人是否具备基础功能，能否达到比赛要求，是否按照制作规范，检录是否合格，还需要做出哪些改进，这些都是需要测试方案后去做的。



图 3.5 测试方案框架图

4. 项目进度计划

表 4.1 步兵机器人赛季规划表

时间	具体任务	资源需求	人力评估	技术要求
2021.10.15-2021.10.20	完成对新赛季规则的解读,熟悉比赛流程,对比以往的规则进行分析	《RoboMaster 2022 机甲大师高校单项赛 比赛规则手册 V1.0 (20211015)》 《RoboMaster 2022 机甲大师高校单项赛 参赛手册 V1.0 (20211015)》	团队所有成员	熟读规则,提出疑问
2021.10.20-2021.10.25	对比赛规则的问题进行归档总结,去官方渠道咨询问题,解决问题	电脑	2 (机械组) 1 (视觉组) 2 (电控组)	对机械设计有经验
2021.10.25-2021.11.1	总结赛季问题,参考其他学校的赛季总结,开一次团队会议	对新赛季的安排做出人员规划	所有团队成员	熟悉比赛流程
2021.11.1-2021.11.30	完成赛季物资的采购	官方教育折扣物资、miniPC、摄像头等设备的采购,场地搭建的耗材估算	3 (机械组) 3 (电控组)	有参赛经验,对团队经费有把控
2021.11.30-2021.12.20	完成步兵机器人的设计方案,完成第一版步兵机器人的图纸设计	麦轮、3508 电机、2006 电机、6020 电机等	3 (机械组) 1 (电控组)	熟悉 SW,熟练使用加工设备
2021.12.20-2021.12.30	完成第一代步兵的实物制作与调试	麦轮、3508 电机、2006 电机、6020 电机、铝合金等	3 (机械组) 2 (电控组) 1 (视觉组)	熟练掌握 SW,熟练使用加工设备,熟悉比赛代码

时间	具体任务	资源需求	人力评估	技术要求
2021.12.30-2022.1.1	完成中期视频的拍摄	电脑	2（运营组） 1（电控组） 1（视觉组） 2（机械组）	熟练掌握 PR,AE,PS 软件
2022.1.1-2022.1.20	总结第一代步兵机器人的不足	电脑	1（电控组） 1（视觉组） 2（机械组）	熟练掌握 SW,熟练使用加工设备,熟悉比赛代码
2022.1.20-2022.2.10	完成第二代步兵的设计,采购相应物资,财务汇报。	电脑	2（运营组） 1（电控组） 1（视觉组） 2（机械组）	熟练掌握 SW,熟练使用加工设备,熟悉比赛代码
2022.2.10-2022.3.10	完成第二代步兵的实物制作与调试	显示器, minipc,摄像头, 场地测试	2（电控组） 2（视觉组）	参与第一代步兵机器人设计,熟悉电控控制代码,熟悉视觉代码
2022.3.10-2022.3.20	优化步兵结构及控制逻辑	电脑	2（电控组）	参与第二代步兵机器人设计,熟悉电控控制代码,熟悉视觉代码
2022.3.20-2022.4.10	总结项目计划,做出财务报表	电脑	队长 1（运营组）	把控团队进度
2022.4.10-单项赛	适当训练操作手	场地实验	/	正式队员

5. 赛季人力安排及团队建设

5.1 团队架构设计

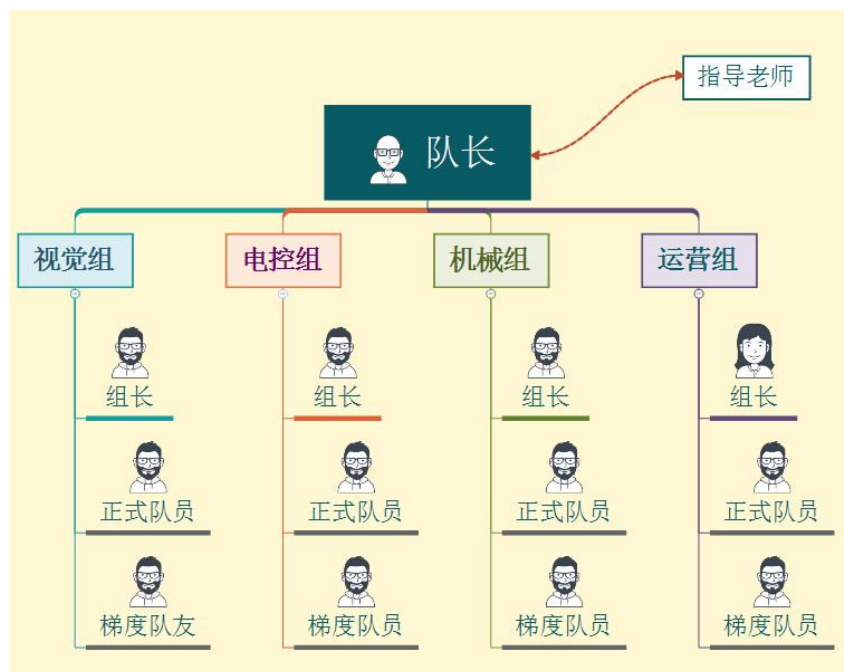


图 5.1 组织架构图

5.2 招新培养方案

表 5.1 赛季规划招新方案

角色	职责职能描述	人员要求	人数
队长	熟悉比赛流程，有一定的抗压能力，把控好比赛进度，直接管理各组组长，负责战队的总体规划，项目进度等。	经过上一届队长以及所有战队成员选拔而出	1
视觉组	① 需要掌握 C/C++、Python 等编程语言； ② 学习机器学习算法（如：有监督/无监督学习、强化学习等）； ③ 学习深度学习相关框	有参赛者者优先 参加过数学建模，数学竞赛，人工智能挑战赛者优先	培养 2（正式队员） 招新 5（梯度队员）

角色	职责职能描述	人员要求	人数
	架（如：Tensorflow、Pytorch、Keras 等）； ④熟练使用 Linux 操作系统（如：Ubuntu、CentOS 等）； ⑤熟练使用 OpenCV 库，学习目标分类、检测算法。		
电控组	①熟练掌握嵌入式 C 语言编程； ②学习电路、模数电知识； ③熟练使用 Keil 软件对 C51、STM32 等进行嵌入式开发； ④掌握 freertos 或 ucos 等嵌入式系统； ⑤掌握基础焊接技能； ⑥掌握 PWM 脉冲调制； ⑦学习 PID 算法；	有参赛经验者优先 数电模电基础扎实者优先；	培养 3（正式队员） 招新 5（梯度队员）
机械组	①掌握 Solidworks 建模软件的基础操作； ②学习基本的机械材料、机械设计（如：机械制图）； ③使用建模软件进行运动仿真。	有参赛经验者优先 有工程制图经验者优先	培养 3（正式队员） 招新 3（梯度队员）
运营组	①熟练使用 office 三件套，有良好的表达沟通能力； ②有招商经验者优先；	有参赛经验者优先 有运营新媒体短视频账号者优先	培养 2（正式队员） 招新 3（梯度队员）

角色	职责职能描述	人员要求	人数
	③熟练使用 AE、PR、PS 等软件者优先		
指导老师	/	/	/

5.3 团队建设思路

RM 赛事一直是战队自建队以来，一直看重的一项重要赛事，不仅仅能够培养学生的实操能力，经过在 RM 锻炼的队员，在外都能独挡一面，能够应付各项赛事的工作，真正的成为一名优秀的青年工程师。

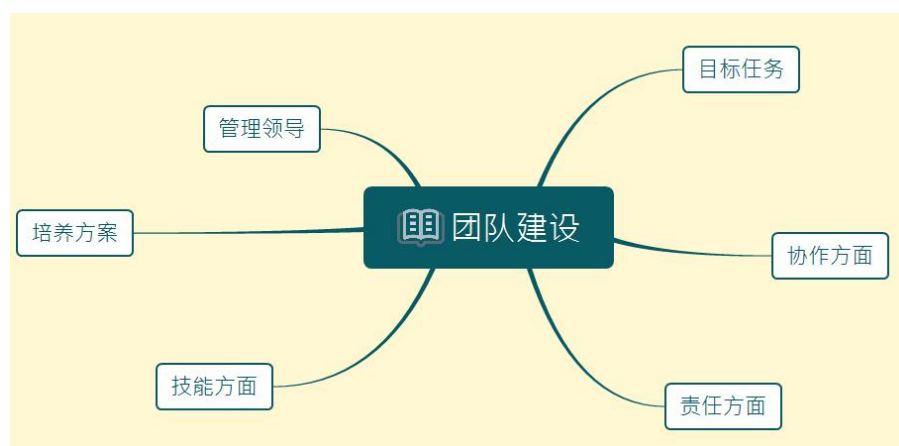


图 5.2 团队建设版块图

战队成员有幸参加了 2021 年的项目管理交流会，在大会中，了解到 RM 参赛队伍通常以实验室或协会的形式存在，大多数战队都会先以一些规模不高的比赛为切入点，鼓励梯度队员、正式队员参赛，以老带新的方式完成对战队技术的传承迭代。通过队员之间不断磨合，确立正式参加比赛的成员名单。

RM 的备赛期漫长而又煎熬，如果没有一个合格的领导者带领队伍，没有参加过各项赛事历练，很难在 RM 的环境中坚持下来。对于新队伍，我们提出的团队建设思路就是，一定要做好技术传承的工作，哪怕只是第一年的一些参赛经验，对于后面的人来说都是一些重要的参考方案，有着丰富经验的参赛队伍往往能够在备赛期游刃有余，足以应付各种突发情况。

在各大新媒体平台都可以看到许多战队优秀的宣传片，许多新的队伍往往会忽视掉运营组的重要作用，运营组是在漫长备赛期的团队调节兴奋剂，可以记录着战队队员的技术成长，拍摄队员的成果，然后通过视频剪辑等方式将视频发送到各大短视频平台，先在学校提高战队知名度，让校内外周围的人都能了解到学校的机器人战队，向外界共享自己的实验作品，能使队员的心里得到极大的满足，更加的乐意投入到备赛当中。

喀秋莎战队开通了哔哩哔哩的账号，不定期在上面更新我们的实验生活记录以及宣传工作。所有在短视频平台的收益将用作战队的团队建设费用，收益可能杯水车薪，但是往往会在关键时候起到作用。拍摄的成本不高，对于经费短缺的队伍可以考虑通过这样的方式提高战队的影响力，拉取到一切有可能的赞助。

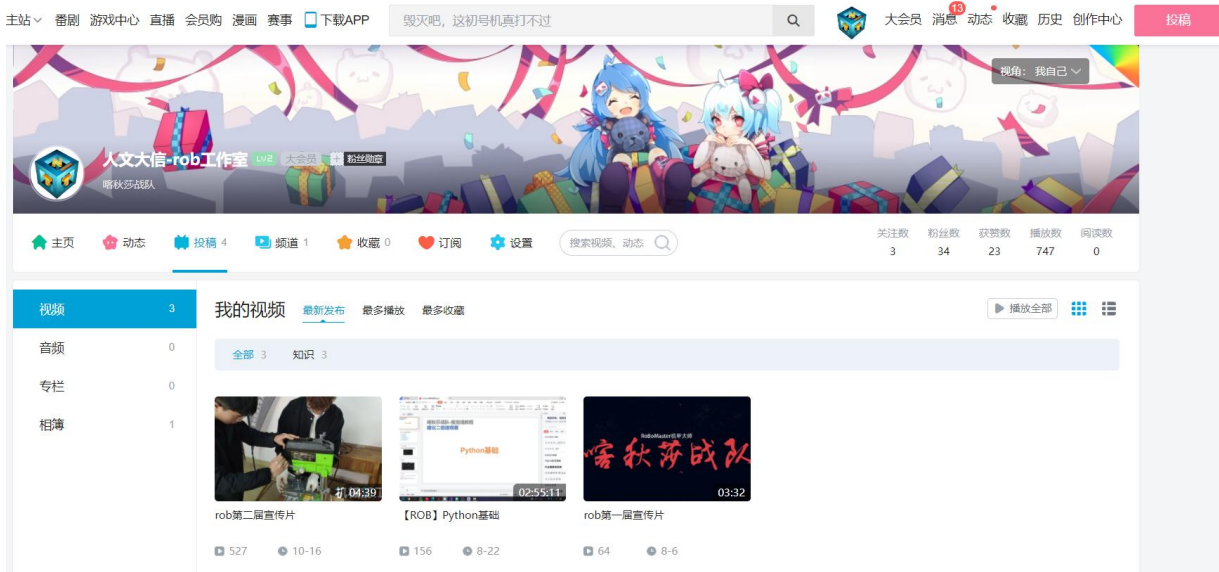


图 5.3 战队 b 站账号运营

5.4 团队协同工具

在 2022 赛季我们引入了新的团队协调工具：**CODING**。团队协同需要将团队成员的工作成果进行共享，集思广益，可以使项目开发的时间大大的减少，避免团队的成员闭门造车。同时使用协同工具，建立云文档，实时发布对每个队员的任务，以及更新制度管理都尤为重要。



图 5.4 CODING 页面



图 5.5 云资料存储

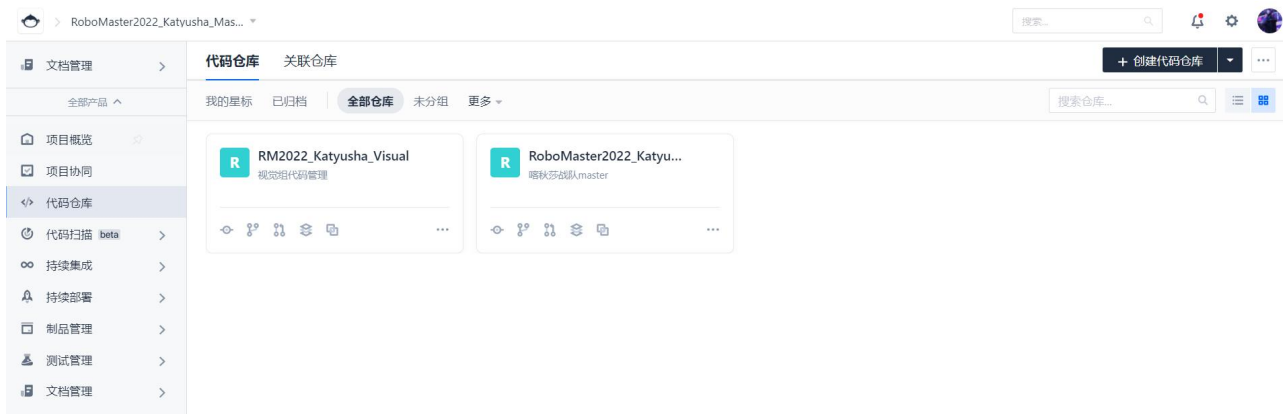


图 5.6 代码仓库

5.5 正式队员与梯度队员的管理总结

为什么要单独列举这个板块进行总结？作为一支仅有参赛一年经验的队伍，战队规模不高，队员之间还在磨合，没有完整的培养体系，甚至出现了技术断层的情况，历程艰辛，建队困难。许多学校的战队大多靠一两个人的热爱发电，这样对自己的帮助确实有极大的提升，但是一旦出现人员变更的情况，没有培养好传承队员，战队就会出现断代的情况，不利于战队的长期发展。

给予新队伍的建议是，一定要和指导老师商量好战队未来的规划发展，我们对于正式队员的要求是一旦参赛，不允许退出队伍。正式队员第一年都是从各个专业里面挑选出来的强力竞争者，实力需获得指导老师的认可，能够完全的信任，不会半途而废。在第二年，考虑到要参加规模更高的比赛，为了战队的发展，开始培养梯度队员，带着一起来做项目，打比赛，只要有潜质的人，一定不要放过，要重点培养。对于新队伍而言，战队刚刚起步，尚未有完善的运营体系，参赛机会来之不易，正是打好战队底蕴的时期，许多的老牌战队经过多年的更新迭代之所以屹立不倒，是因为其建立得有一套完整的知识体系和技术文

档，供给新队员快速熟悉比赛流程，快速掌握与比赛相关的学科知识，有着丰厚的底蕴是战队成功的关键之一。

正式队员必须要具备独立开发项目的能力，作为队长，更应该管理好各组组长，督促其建立培养方案，完成对梯度队员的培养。一周一小会，两周一大会，汇报各组的学习工作以及未来的计划，具体措施视情况而定，要敢于在会议上提出问题，通过大家不断的学习交流，才是团队合作的有效手段。

6. 预算分析

6.1 预算估计

参赛项目: RoboMaster 2022 机甲大师高校单项赛 步兵竞速与智能射击, 由于战队同时报名的高校联盟赛 3V3 对抗赛, 故此预算估计按照两台步兵的预算进行计算。

表 6.1 预算估计表

类目	物资类别	费用 (单位: 元)	说明
电控	RM 官方物资、实验室电控资源采购	10000	完成对步兵机器人的基础物资采购
机械	机械加工、场地搭建等	10000	完成步兵机器人的机械加工、场地搭建等工作
视觉	工业相机、NUC11、摄像头、GPU 运算平台等	8000	完成两台步兵的视觉平台选型
运营	实验室办公物品采购	500	完成实验室实验室日常办公所需物品的采购
差旅	战队外出比赛车费、住宿等	20000	/
团建	调节战队氛围, 活跃	3000	/

6.2 资金筹措计划

战队以机器人实验室的名义进行管理, 有了初步的实验室商业计划方案筹措资金:

1、开通新媒体公众号:

首先我们将开通机器人实验室的官方视频号, 在各大新媒体运营平台进行宣传, 如在抖音、B站、快手上发布关于我们机器人工作室的各类视频, 例如教学视频、生活视频、项目演示视频、以及我们的招商

计划投递等，并定期更新拍摄关于工作室的视频，在网络上引起机器人以及编程爱好者的共鸣，扩大工作室的规模，提高工作室的知名度，为后期机器人实验室的发展做准备。

2、自发项目：

首先我们可以根据工作室现有的资源与技术进行自主研发，比如，我们可以利用深度学习搭建目标检测模型，可以运用在交通（行人识别，车牌识别）方面；在校园搭建智能检测系统，记录校园行人的运动轨迹，在工作室自主研发的基础上设计嵌入式设备投入生产应用，包括在交通、医疗、日常生活应用等方面。利用现有的嵌入式设备，使用工业化的solidworks软件进行3D建模，对于模型再运用webots软件对模型进行一系列仿真，不断的设计我们的产品，工作室这些有创意的小玩具，可通过和店铺商家合作，进行推销，达到合作共赢的目的。

3、外接项目：

我们将通过开通的新媒体公众号对我们的工作室进行宣传，已经斩获了部分粉丝量和知名度后，可以利用抖音等平台接一些商业小广告；我们可以接一些私家项目或者公司项目，客户可以先通过抖音私信联系我们，向我们质询向相关问题以及需求，我们可以根据客户需求利用我们现有的技术和资源完成客户的需求；我们可以还利用web前端做网页或PC端软件开发，微信小程序开发，开发手机APP，用Adobe系列产品接海报设计和logo设计。

4、技术指导：

我们可以做技术指导，目前国内有很多小公司不需要专职的程序员，只有少量工作会涉及到，主要做内容，技术方面比较欠缺所以需要技术指导。我们通过新媒体公众号把工作室的名声打出去后，可以通过技术指导来赚钱，方法轻松，面对面和咨询人聊几小时不会影响个人时间，做一些技术指导和建议。

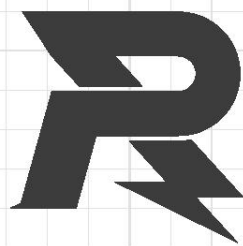
表 6.2 资金筹措计划表

来源项	预计金额（单位：元）	筹措思路
学校赞助经费	100000	通过指导老师向学校做出2021赛季的工作总结，完成工作汇报，并且计划下一赛季的技术规划，提出经费预算，向学校申请经费
招商赞助经费	50000	多以广告的形式拉取
短视频运营	10000+	多以运营媒体公众号方式获取
企业合作	50000	与学校校企合作的指导老师进行协商沟通 与外界的企业进行联系沟通
项目开发	50000+	实验室产品开发，做出项目计划书向外界进行相关发布

7. 技术方案分析参考文献

表 7.1 参考文献来源及总结

参考文献	参考链接	收获点分析
【RMUC 2022 赛季规划】沈阳航空航天大学 TUP 赛季规划开源	https://bbs.robo-master.com/forum.php?mod=viewthread&tid=21520	对本赛季的规划有了更加清晰认识，对参赛规则、技术难点有了一定了解
RM2021-四川大学 RMUC-磁海火锅战队-视觉算法代码开源	https://bbs.robo-master.com/forum.php?mod=viewthread&tid=12225	参考了视觉开源逻辑图，对本赛季视觉的方向有了新的设计和想法
【大连理工大学】凌 BUG 步兵自适应悬挂设计思路及整车图	https://bbs.robo-master.com/forum.php?mod=viewthread&tid=11060	参考了机械结构设计方案
沈航 T-UP 战队【电控培训】开源	https://bbs.robo-master.com/forum.php?mod=viewthread&tid=9785	参考了电控培训方案
四川大学-磁海火锅战队-视觉培训资料	RMCV 视觉开源 数据库站 (52pika.cn)	参考了视觉培训资料



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