



東莞理工學院
DONGGUAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

赛
季



规
划

ACE 智能机器人实验室

2021 年 11 月



目录

序言.....	4
1. 比赛文化.....	5
1.1 对比赛文化及内容的认知及解读.....	5
1.2 队伍核心文化概述.....	6
1.3 队伍的共同目标概述.....	7
2. 项目分析.....	8
2.1 规则解读.....	8
2.1.1 步兵机器人.....	9
2.1.2 英雄机器人.....	13
2.1.3 工程机器人.....	15
2.1.4 哨兵机器人.....	19
2.1.5 空中机器人.....	21
2.1.6 飞镖机器人.....	24
2.1.7 雷达.....	27
2.1.8 大风车.....	29
2.1.9 人力评估和整体进度规划.....	30
2.1.10 游戏组游戏项目.....	32
2.1.11 操作手训练计划.....	33
2.1.12 测试路线.....	35
3. 团队构架.....	36
3.1 队伍结构.....	36
3.2 招募队员方向/人员要求.....	36
3.3 岗位分工与职能.....	36
3.3.2 运营层.....	37
3.3.3 技术层.....	38
3.3.4 指导层.....	39
4. 基础建设.....	40
4.1 可用资源.....	40
4.1.1 比赛资金来源.....	40
4.1.2 场地资源.....	40
4.1.3 自有加工工具.....	40

4.1.4	官方物资资源	41
4.2	协作工具使用规划	42
4.2.1	机械 电控	42
4.2.3	视觉	43
4.3	研发管理工具使用规划	43
4.4	资料文献整理	45
4.5	财务管理	46
4.5.1	资金来源	46
4.5.2	资金管理	46
5.	宣传及商业计划	47
5.1	宣传计划	47
5.2	商业计划	48
5.2.1	简介概括	48
5.2.2	招商对象	49
5.2.3	关于战队需求和赞助商需求.....	50
5.2.4	巧占市场资源	50
5.2.5	成员合作	50
6.	团队章程及制度	51
6.1	团队性质及概述	51
6.2	团队制度	51
6.2.1	审核决策制度	51
6.2.2	考核制度	51



东莞理工学院 ACE 战队

序言

我们来自不同的远方，怀揣不同的期盼，
但都为了一个共同的梦想，汇聚于此。

朝着一个共同的目标，

披星戴月，携手前行。

在这里，我们拥有一个共同的名字，

东莞理工学院 ACE 战队

不论是亲手参与研制机器人，

或是参与幕后工作，

ACE 的每一个人，都在一步一个脚印，

向着心中的机甲大师梦勇敢前行。

在阳光下折射璀璨光辉的奖杯，

凝聚了 ACE 每一个人的汗水，

蕴含着 ACE 每一个人的希望。

RM2021 赛季的钟声已经敲响

过往的光芒或灰暗，是昨日的累累硕果；

今朝的期盼与负重，是未来路途上的绚烂风光。

愿这份凝聚全员智慧的赛季规划，

为 2021 年全新的旅途指引方向，

ACE，我们势不可挡，

ACE，我们必将闪闪发光。

东莞理工学院 ACE 战队

写于 2020 年 11 月

1. 比赛文化

1.1 对比赛文化及内容的认知及解读

RoboMaster 机甲大师赛”作为首个全球性的射击对抗类的机器人比赛，其在诞生之初就以创新的比赛方式、震撼人心的视觉冲击力、硬朗的竞技风格吸引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机器人科技爱好者的关注与参与，这是一个为全世界青年工程师量身打造的机器人竞技平台。

机甲大师赛旨在弘扬工程师文化和精神，培养优秀的青年工程师。RoboMaster 这一词中的 Robot 译为机器人，在比赛前通过自主制作的机器人来磨练年轻工程师的技术，而在比赛的赛场上，借机器人相互射击厮杀来展现其背后的技术，将枯燥的技术燃化。而 RoboMaster 中的另一个词是 Master，译为大师的意思。这个比赛时希望通过把年轻工程师以明星偶像的方式展现在众人之中，尝试颠覆人们心中枯燥的工程师形象。

RoboMaster 机甲大师赛更是把体育竞技精神完美结合在一起，为广大热爱机器人竞技的大学生提供了绝佳的舞台。这是一场考验团队凝聚力、团队精神的团队竞技挑战。在这场挑战中，团队不是普通的比赛合作组织，而是一个结构完整的科创型团队，只有不同组别不同专业的工程师们相互协调合作才能设计研发出一辆优秀的机器人。在比赛中不仅能够培养出优秀的青年工程师，而且还能培养出能够管理运营整个团队的优秀管理人才。

对于 ACE 战队而言，这个比赛更是点燃了每个成员的内心，激发出每一位成员的潜在能力，充分发挥出团队的能力，将课堂中枯燥的知识得以应用，培养自己的逻辑思维，创新思维。ACE 战队的每一位成员秉承这自己最初的信念，将这个比赛的技术做到极致，对自己的要求会随着自己的能力增强而不断增强，通过这个比赛的历练成长为一位出色的工程师。

总的来说，RoboMaster 是一个注重创新、累积、传承技术的机器人大赛。

1.2 队伍核心文化概述

东莞理工学院 ACE 战队正式成立于 2016 年 10 月，由东莞理工学院计算机科学与技术学院发起组建。团队成员来自电子工程与智能化学院、机械工程学院、网络空间安全学院、计算机科学与技术学院、生态环境与建筑工程学院、文学与传媒学院、化学工程与能源技术学院、粤港机器人学院的各个院系，不同年级，成员自愿组成。团队自建立以来我们的团队名叫 ACE，取自 ace 的王牌之意，寓意着队员们在参加比赛和项目中，通过不断学习和探索，打造属于团队和自己在机器人领域的王牌。

“拼搏 自信 创新 求精”是 ACE 参赛五年间慢慢凝聚而成的团队核心文化精华与风格。

- ❖ 拼搏是 ACE 建队以来一直保持的团队核心元素。建队以来，团队一直秉持着拼搏不服输的精神，在经济场地人员限制的情况下不断克服困难，顽强奋斗，我们团队始终相信，如果我们有足够的勇气，那么一切皆有可能。在 RM 赛场上是残酷的，胜者为王，败者为寇，从最初的规则测评再到最后的比赛现场，每一环节 ACE 都奋力拼搏，队员们废寝忘食，绝不言弃！
- ❖ 自信也是 ACE 建队以来的团队核心元素。我们始终相信，自信是成功的源泉，一个有自信心的 RM 团队，才能毫无畏惧各种挑战，把每一年的赛季目标放高放长远，而且自信在后期比赛时团队凝聚力上尤为重要，ACE 始终是一个自信的团队，始终是一个战斗力满满的团队。
- ❖ 创新是 ACE2020 赛季慢慢衍生出来的团队核心文化。ACE 始终坚定：只有不断进行技术创新和积累，团队才能稳步向前，团队才能有技术积累与传承，团队才能真正创造出属于自己的价值。ACE 团队也在 RM 2020 赛季出色地完成了相应的创新方案并慢慢走向技术商业创新化这条光明路。
- ❖ 求精是 ACE 一直以来所强调的特质。要想成为一支出色的 RM 团队，只有反复不断推敲和打磨自己的技术方案，将每一个细节完善，最终达到极致顶尖的水准。
- ❖ ACE 战队始终保持以人为本的团队氛围，尊重每一位队员的付出与成果，充分发挥每一位队员的特长，努力激发队员的工作激情。对于大二的队员比赛过后是否留队不作强制性要求，保持开放性态度。同时 ACE 提倡精英路线，绝不允许团队出现害群之马。ACE 战队一直秉持着培养卓越工程师的观念，保持初心，不断前行！

1.3 队伍的共同目标概述



前几年 ACE 每年招新过后的新人们大多没有梯队队员的心理概念，所以我们打算加深他们这一方面的心理建设，让他们真正意识到自己已经投身在比赛当中，以赛促学，以学推赛，相辅相成。同时 ACE 今年会完善好梯队人员的整体培养流程，注重每一个细节对于梯队队员的提升程度，同时在晋升梯队制度上下心思，让预备队员活跃起来，真正体会到竞技的残酷与乐趣！

完善团队协作工具和团队协作制度

ACE 今年开始使用钉钉作为团队的考勤、进度汇报工作、财务报销账单等日常团队管理事务。但钉钉还有很多我们尚未开发完全的功能，所以我们队伍今年打算把钉钉用好，不仅仅只是停留在只会用基本功能上。同时关于团队协作制度。今年我们会完善出一个规范，比如电控组与机械组问题时不是口头讲述而是整理成一个 word 文档或者 xmind 文档反馈思路问题等，这样子做的目的是提高各组协调沟通效率。

完善团队内各组的技术规范制度

ACE 在团队刚开始发展之初，由于各方面技术不断发展不断迭代，在迭代过程中没有做完备的记录，导致很多组内的没有达到一个大家认同的技术规范标准，比如硬件关于下载接口（ph 口统一变成 xh 口）的使用规范，机械制图使用铜柱的限制使用数量等，这些规范是团队提高工作效率所必须的规章制度，一个好的技术规范制度能让团队少做很多“无用功”，所以 ACE 今年会着重制定每组组内的技术规范制度，不断为团队高效工作保驾护航。

2. 项目分析

2.1 规则解读

1. 关于金币机制带来的影响

RM 2021 赛季新增了金币机制，只有获得充足的金币，其余机器人才有可能打出强劲的火力的输出。如何更好更快更为稳定的夹取矿石，考虑的因素也有很多：比如矿石下落过程中受到外界干扰、矿石掉落在地上、条形码的位置等因素。这些因素不仅是机械方面的改动，同时还有视觉方面的金矿识别。

2. 关于今年地图地形

今年的地形错综复杂，若深入敌方盲道区域则仅剩公路飞坡和环形高地桥尾两个途径可以脱离战场，故各机器人的战术站位显得尤为重要，否则极易形成瓮中捉鳖之势；新增的障碍块也成为本赛季战术确定的出发点之一，如何有效利用障碍块创造出作战地形优势是这个赛季战术安排的重难点之一。

3. 关于远程攻击

大弹丸与飞镖远距离吊射的巨大增益，有效的远程攻击可能会成为 2021 赛季最为稳妥与有效的作战方案。大弹丸击打建筑的原始伤害值数据增加配合英雄狙击点增益更是能达到枪枪扭转比赛局势的效果，所以今年英雄的发射结构稳定性和云台微调操作性是我们 ACE 所要攻克的技术目标。

4. 关于防守方的战略思考

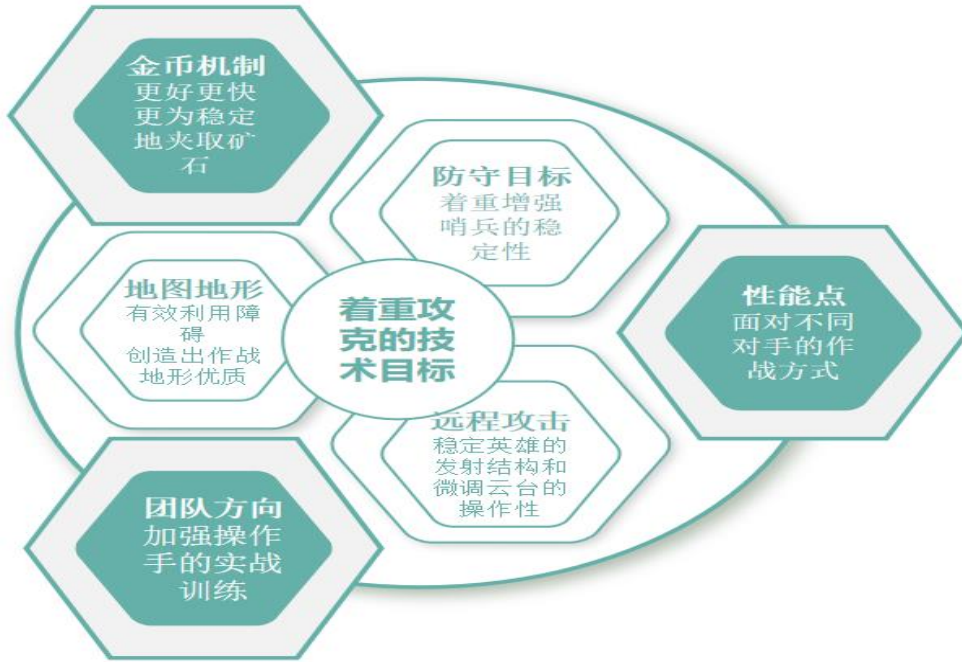
错综复杂的地形环境与各增益点为防守提供了诸多有利条件，各机器人之间应制定合理的战术队形抵御敌方进攻。此外哨兵的吸血效果与双枪管强劲火力也大大提升了其存活与攻击能力，再加上哨兵与基地虚拟护盾的连带关系，使得哨兵成为了赛场上的重中之重；今年 ACE 的哨兵会着重稳定性。

5. 关于性能点的加点方式

由于赛制与场地的规定，使作战战术成为影响胜负的主要因素之一，其中“血量优先”或“功率优先”等加成抉择将会影响整局的攻防战术，故对面对不同对手的作战方式也会成为备赛中应重点研究的因素。

6. 关于今年的团队方向

由于本队伍技术并不太突出，故对平衡步兵、全自动步兵这两新兵种保持参考态度，尤其是全自动步兵要求算法有着更加智能的临场应变能力，这蕴含了巨大的技术含量与出错风险，因此我们认为对本队而言加强操作手的实战训练更为合适；



2.1.1 步兵机器人

2.1.1.1 需求分析

- 1) 步兵制作为常见的手动操作四轮形态。
- 2) 步兵战术定位为队内的游击兵，提升整体机动性，
- 3) 创新性加入双云台机构，提升场内游走时的攻击效率。
- 4) 利用双云台+下供弹大弹仓+小陀螺的设计保证持久安全的输出。

2.1.1.2 设计思路&方案

(一) 超级电容 为超级电容充电时要确保每个电容存储电压不超过电容额定电压，能够控制超级电容的充电功率，能够恒压放电。用于机器人在限制功率的情况下，短时间提供较大功率给予机器人使用。

(二) 主控板 模块化设计。

(三) 核心板 F4 最小系统，引出全兵种通用引脚。当核心板坏了便于更换，同时适用于其他机器人的使用，具有临时替代性，可用于特殊的紧急情况。

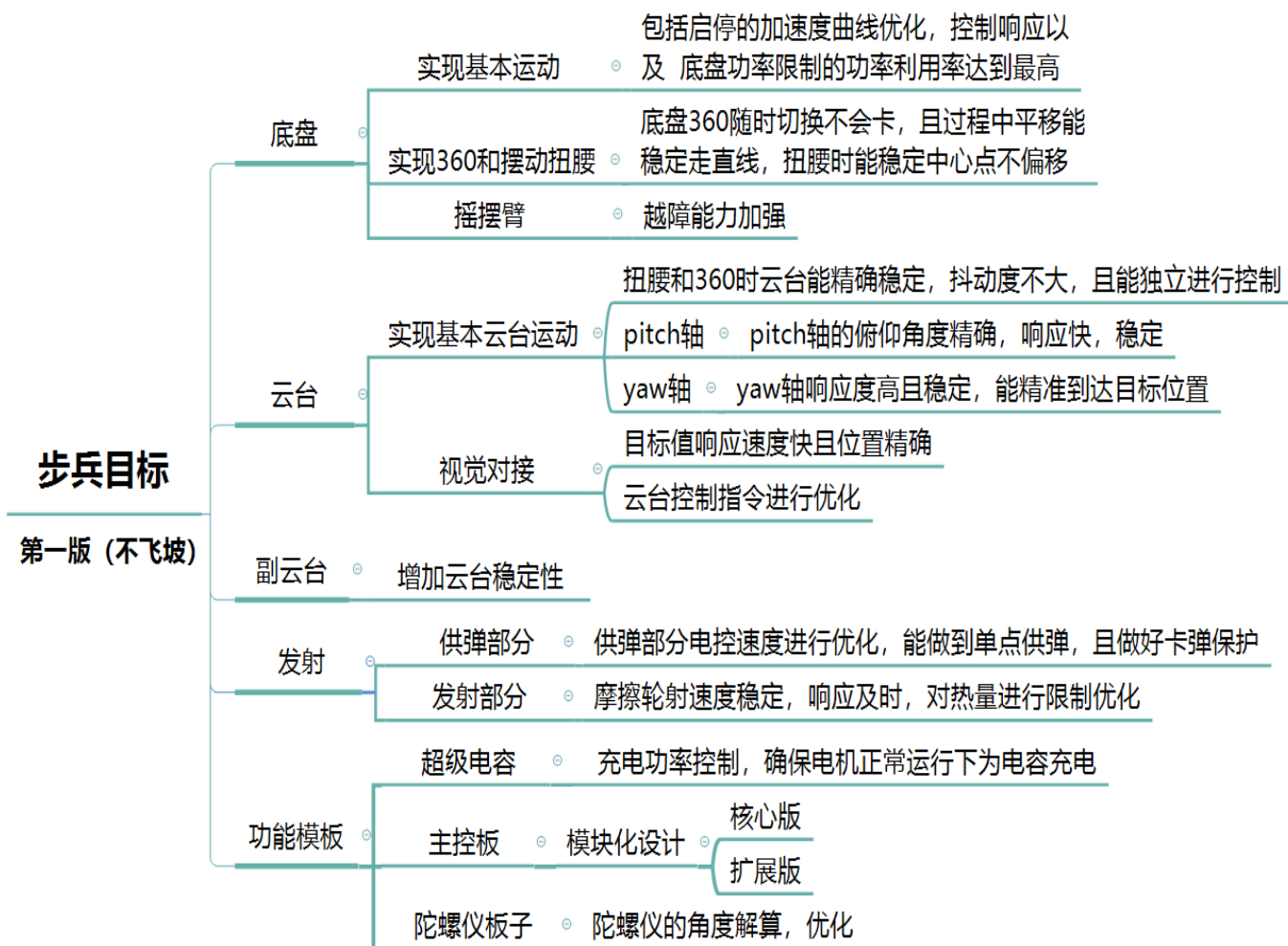
(四) 扩展板 用于根据兵种需要扩展相应功能，容易更换。设计相较简单。

(五) 陀螺仪 陀螺仪模块与 F1 集成，内置解算角度，减少主控板运算压力，减低机器人成本。

(六) 双云台 相对于单云台，有了更多战术模式，目前我们是设置了两种模式，普通模式和巡逻模式，以应对不同的情况。

(七) 这种情况适用于混乱战场和脱离战斗离开时情况，操作手可以更专心走位和开车，把战斗交给自动化第一云台，这种模式在团战和回基地被追击时有很强效果，特别是操作手要走位移动或回基地时，依然战斗力不减，让敌方单位不敢追击。

(八) 摇摆臂 左右摇摆臂加前置避震弹簧设计，在越障能力加强的同时保证在各种情况下保证四轮同时着地，使电机动力输出最大化利用。



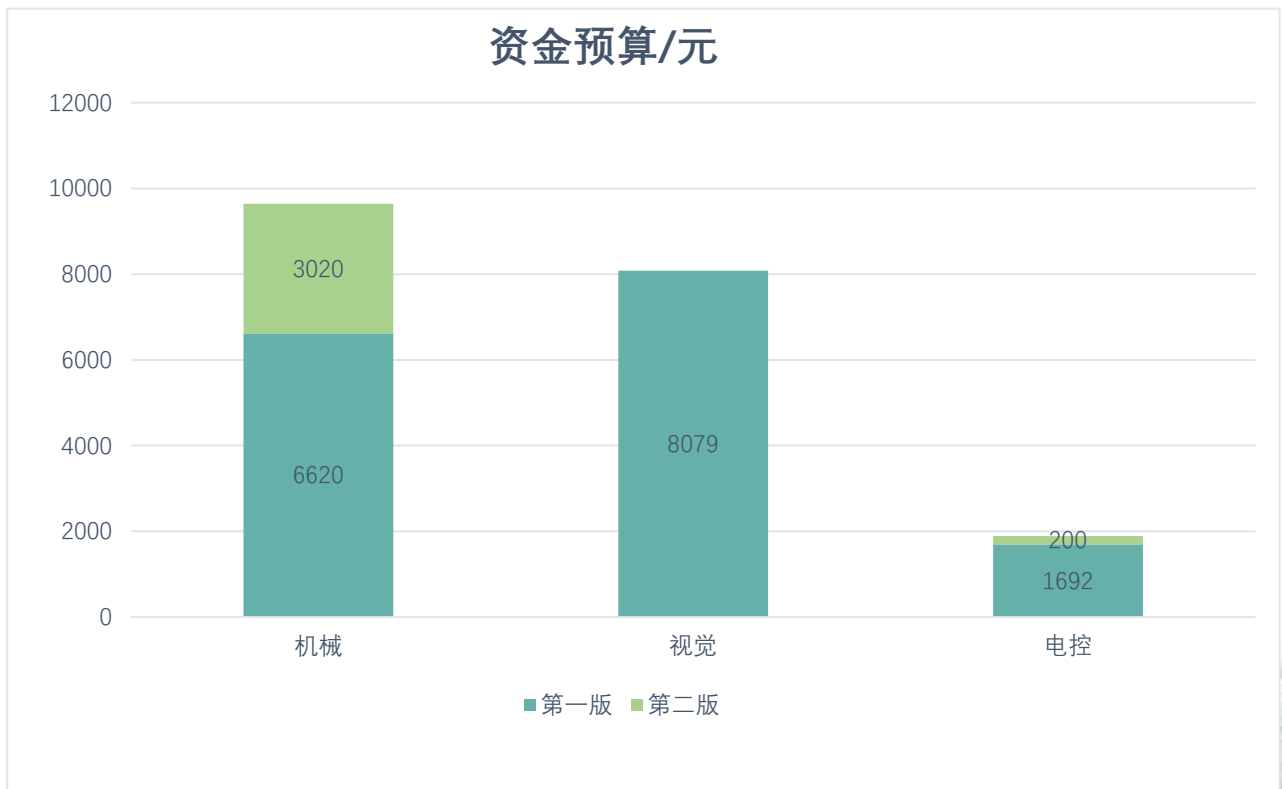
2.1.1.3 项目安排

东莞理工学院 ACE 战队

第一版底盘 11月中旬 至 1月中旬	1. 实现自适应 2. 实现多段式 减震	1. 启停加速度曲线优化, 提高控制响应	1. 主控板模块化 2. 底盘扩展板 3. 核心板设计	1. 增加扩展卡尔曼滤波进行预测。 2. 优化自瞄判断逻辑实现新逻辑的装甲自瞄	
第一版云台 11月中旬 至 1月中旬	1. 实现静止时吊射稳定, 5m内 100%击中小装甲板	1. 扭腰和 360 云台能精确稳定, 抖动小 2. P 轴俯仰角度精确 3. Y 轴响应高度稳定	1. 云台扩展板设计 2. 陀螺仪设计	1. 实现小能量机关识别击打 2. 测试神经网络识别装甲板的效果	
第二版底盘 2月中旬 至 3月中旬	1. 依据战术要求考虑实现障碍块携带 2. 实现快速移动响应 3. 提高启停稳定性	1. 底盘 360 随时切换无卡顿	1. 扩展板保护电路设计 2. 超级电容设计	1. 优化多目标判断逻辑结构 2. 实现新逻辑代码下的反小陀螺自瞄	
第二版云台 2月中旬 至	提高移动打击稳定性	根据操作手的寻求进一步调整	1. 云台模块串行连接	1. 实现大能量机关的识别击打	

3月中旬					
第二版供弹系统	1. 高稳定性防卡弹	协助机械进行测试	协助机械进行测试	协助机械进行测试	1. 优化大能量机关的识别算法
2月中旬至3月中旬	2. 减小占用空间				
	3. 提高强度				
分区赛整车	1. 机械结构功能稳定工作	1. 在保证步兵基本功能稳定工作下把性能发挥到极限	1. 接上裁判系统，精简布线	1. 稳定自瞄	2. 稳定的多目标逻辑方案
3月底				3. 速度成功击打能量机关	

2.1.1.4 资金预估

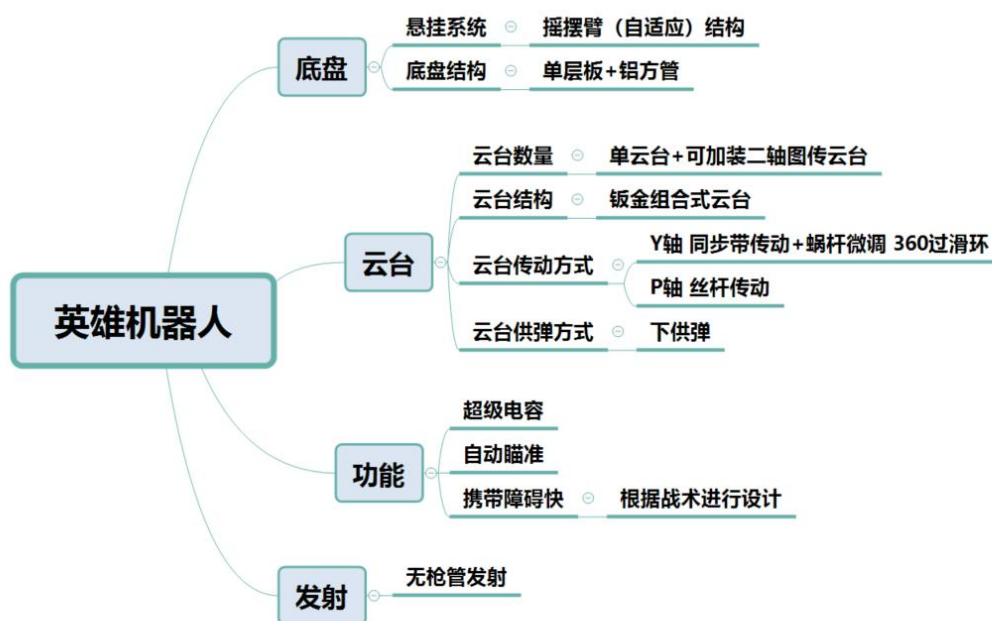


2.1.2 英雄机器人

2.1.2.1 需求分析

今年的比赛中英雄远程打击增益较多，收益较高。

- 1) 分工上，英雄机器人在今年的比赛中更多的是担任起远程吊射的能力。对结构的稳定性和微调可操作性提出了很高的要求。
- 2) 战术上，英雄侧重点在吊射能力上，偶尔可承担一定的肉盾作用。机动性和灵活度也必须是设计考虑的重点。



2.1.2.2 设计思路&方案

(一) 主控板 使用实验室的通用 stm32f407 板子,在已于维护的前提下,尽可能的减少了体积,只留下必要端口和一些备用端口

(二) 运动 通过陀螺仪和布瑞特编码器分别获取云台 y 轴相对于地面的角度和相对于底盘的角度,通过获取这些角度来实现英雄的小陀螺模式和底盘跟随云台模式。并通过另一个编码器获取 p 轴电机角度,以此限制 p 轴电机的输出,防止对电机造成损害

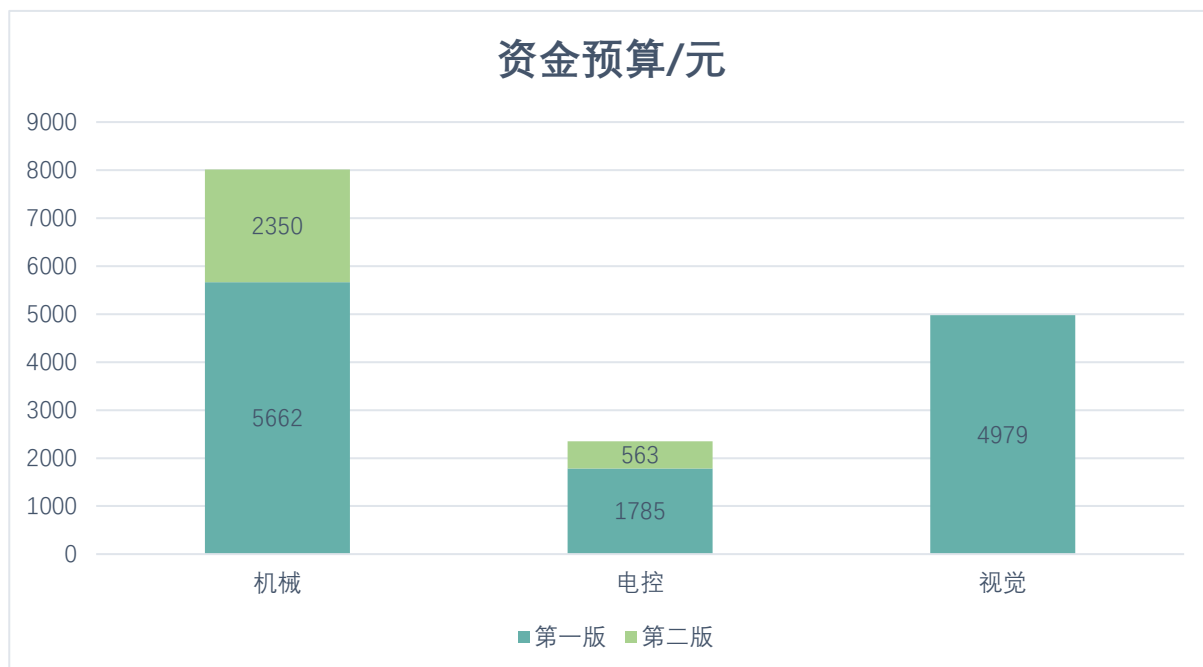
(三) 陀螺仪 将 BMI 集成于 stm32f103 板子上,板子将数据处理完后,发送角度到主控板上,以减少主控板运算的负担。

2.1.2.3 项目安排

第一版底盘 11月中旬 至 1月中旬	1. 实现自适应 2. 实现多段式 减震	1. 底盘运动平稳、抖动小 2. 功率限制稳定	1. 超级电容基本原理实现 2. 底盘扩展板	1. 增加扩展卡尔曼滤波进行预测。 2. 优化英雄的自瞄判断逻辑
第一版云台 11月中旬 至 1月中旬	1. 实现静止时吊射稳定，5m内 100%击中小装甲板	1. 连续发弹不掉速 2. 提高云台精准度	1. 主控板模块化 2. 云台扩展板 3. 完成初步布线	1. 实现稳定的移动预测装甲识别方案
第二版底盘 2月中旬 至 3月中旬	4. 依据战术要求考虑实现障碍块携带 5. 实现快速移动响应 6. 提高启停稳定性	1. 配合超级电容实现 10~15° 爬坡	1. 超级电容应用 2. 定制底盘分电板	1. 实现长焦镜头下的大装甲板和三角装甲板的稳定自瞄
第二版云台 2月中旬 至 3月中旬	提高移动打击稳定性	1. 配合视觉达到云台快速响应并击打目标 2. 提高云台控制精度实现稳定命中装甲板	1. 优化超级电容 2. 定制云台分电板	1. 实现多目标决策

			3. 实现连续发弹精准度		
第二版供弹系统	4. 高稳定性防卡弹	1. 配合机械测试发弹、拨弹测试，并进行优化	1. 配合机械测试发弹、拨弹测试	1. 可击打陀螺模式的步兵	
2月中旬至3月中旬	5. 减小占用空间				
	6. 提高强度				
分区赛整车	1. 机械结构功能稳定工作	1. 在保证英雄基本功能稳定工作下把性能发挥到极限	1. 接上裁判系统，精简布线	1. 稳定自动瞄准	
3月底				2. 优化多目标决策	

2.1.2.4 资金预估



2.1.3 工程机器人

2.1.3.1 需求分析

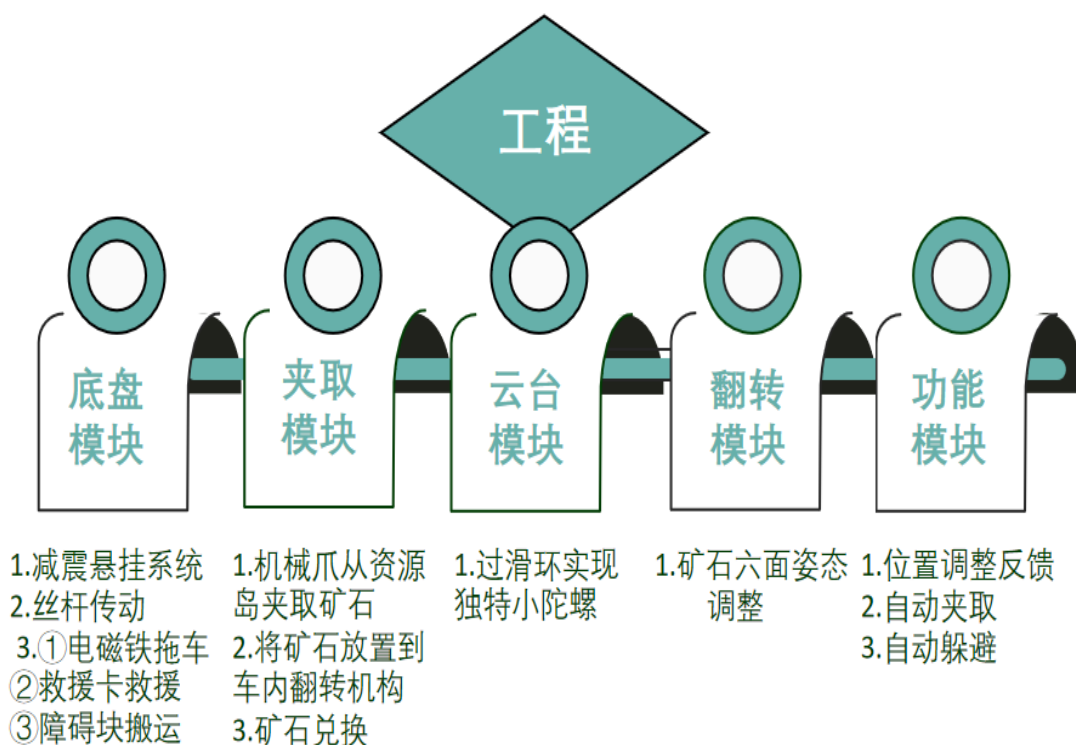
- 1) 当“医务”兵，能将死亡的地面机器人拖回复活区复活，或者通过复活卡为其复活；
- 2) 当“补给”兵，开局储存部分弹丸给英雄补弹，进行“挖矿”与“兑换”赚取比赛所需的金币；
- 3) 当“工兵”与“肉盾”，工程机器人可以在保护自己不被击垮的前提下冲锋陷阵，为英雄和步兵提供保护、敌方位置并实施围堵夹击。。
- 4) 战术上我队工程机器人首先需从资源岛获取大矿石以获得金币，最低要求实现能获取小资源岛上的小矿石并于兑换区兑换。
- 5) 其次，救援我队阵亡机器人、搬运障碍快创造有利作战地形条件、搬运复活我方机器人以及使用复活卡复活阵亡兵种。

2.1.3.2 设计思路&方案

（一）今年新增经济体系和搬运障碍块，要求工程实现灵活快速获得矿石并兑换成金币。

（二）夹取功能上需要提高夹取的精确度，优化夹取时一系列机器人动作的流畅性和速度。

（三）兑换时需要将矿石和兑换区准确交互，获得金币，要求机器人实现更复杂动作。



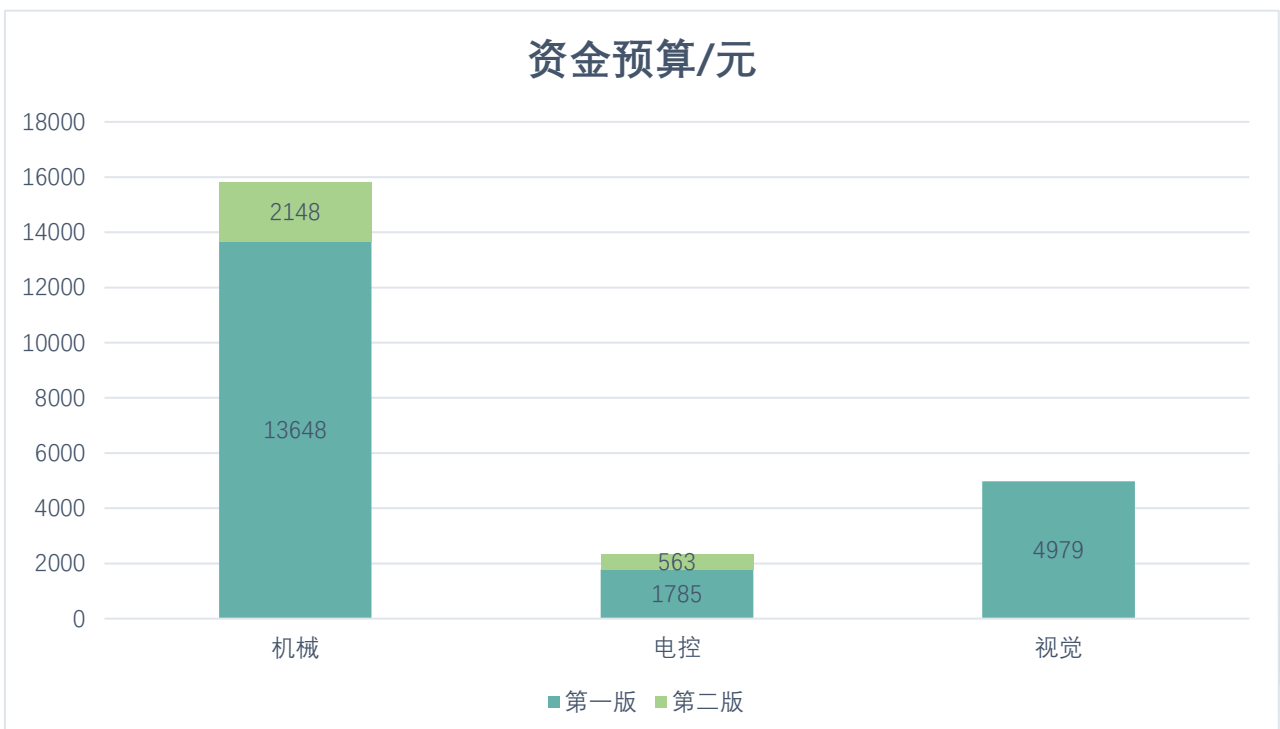
2.1.3.3 项目安排

第一版底盘 11月中旬 至 1月中旬	1. 实现下台阶 2. 实现能拖车 施救援 3. 盲道地面有 效减震	1. 能够测试底盘 拖车施救	1. 硬件框图 2. 主控需求确定	1. 视觉自瞄代 码和框架的完 善
第一版矿石 夹取 11月中旬 至 1月中旬	1. 实现矿石的 岛上夹取	1. 实现一键自动 夹取	1. 夹取电机布线 2. 完善布线结构	1. 增加扩展卡 尔曼滤波进行 预测
第一版矿石 姿态调整 11月中旬 至 1月中旬	1. 实现矿石 6 个面的姿态位 置调整	1. 配合视觉姿态 调整, 调整旋转矿 石位置	1. 姿态调整电机 布线 2. 优化布线结构	1. 实现视觉方 案下的金矿识 别
第二版底盘 2月中旬 至 3月中旬	7. 实现障碍 快的搬运 8. 实现矿石 的地面抓取	1. 实现搬运障碍 块的稳定性、精准 度 2. 实现一键地面 矿石夹取	1. 减少底盘线束	1. 结合电控优 化自瞄

东莞理工学院 ACE 战队

第二版夹取 2月中旬 至 3月中旬	1. 一次对位 两次夹取	1. 实现自动一次 对位两次夹取	1. 优化云台夹取 线束	1. 实现陀螺的 击打
第二版矿石 姿态调整 2月中旬 至 3月中旬	1. 优化结构, 提高稳定性与 速度	1. 优化夹取模块 切换 2. 配合操作手进 行优化调整	1. 优化云台姿态 调整线束	1. 实现自瞄跟 踪稳定
分区赛整车 3月底	1. 机械结构功 能稳定工作	1. 尽可能全自动 2. 云台足够灵活, 命中率足够高	1. 接上裁判系 统, 完整布线	1. 稳定的金矿 识别方案 2. 实现功能的 稳定工作

2.1.3.4 资金预估



2.1.4 哨兵机器人

2.1.4.1 需求分析

- 1) 本赛季规则对哨兵机器人的改动与上年相比没有明显变化。
- 2) 但今年在哨兵轨道前新增了起伏路段，相当于减弱了哨兵的打击能力。
- 3) 同时飞镖的出现对基地的威胁增大。
- 4) 哨兵的存活与反击是基地防御是否坚固的基础
- 5) 提升哨兵发射机构的精准和稳定性。

2.1.4.2 设计思路&方案

（一）底盘设计

哨兵轨道为全直道，攻击底盘应进一步的轻量化，快拆方式更加的简单。哨兵采用单电机直驱，结构简单，降低底盘重量。

（二）单云台设计

哨兵采用下云台双炮管并行的设计方案。缩短下云台的高度，同时增大云台的俯仰角，同时双炮管的火力集中可以提升哨兵的增益血量，尽可能的确保自身的存活。

（三）优化哨兵

云台相机采用帧率更高的工业摄像头，今年在 pitch 轴处新增编码器，缩小哨兵轨道下的视野盲区。



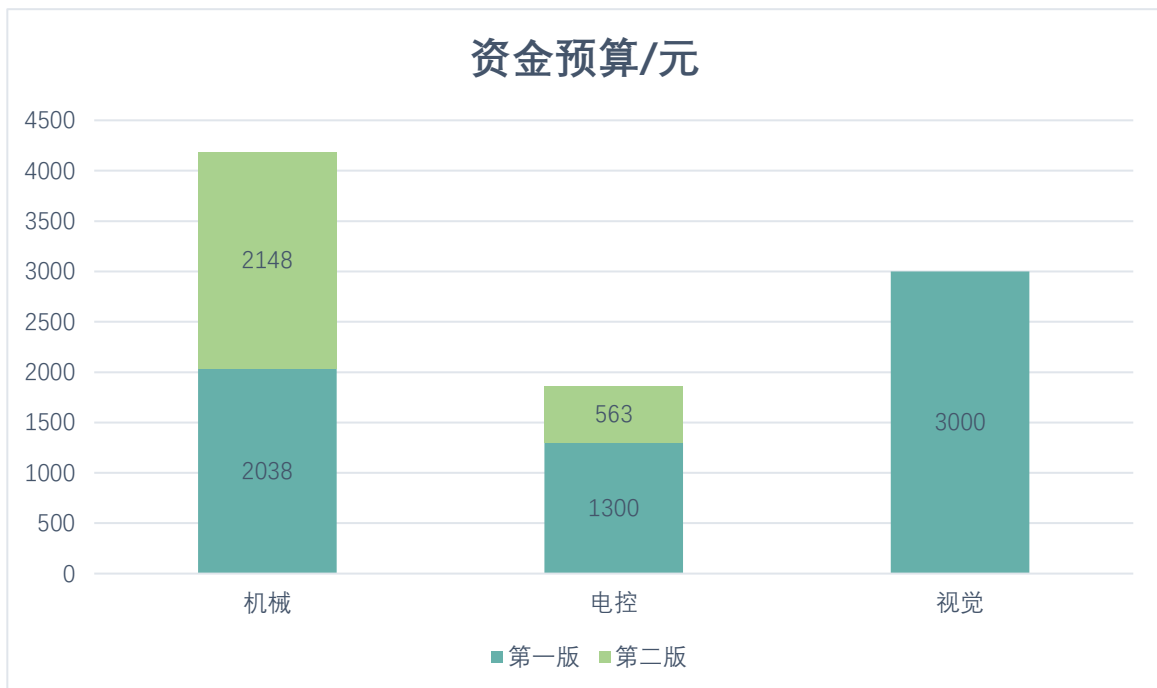


2.1.4.3 项目安排

	版本迭代	机械	电控	硬件	视觉
哨兵	第一代底盘 11 月底	1. 运行稳定无抖动 2. 载重运行稳定	1. 实现在轨道巡航 2. 在最大功率下快速平稳运行	1. 完成底盘布线	1. 实现对装甲板的识别
	第一代云台 12 月中旬	1. 云台可以 360° 旋转 2. 发射时整体稳定无晃动	1. 云台实现灵活的旋转	1. 完成云台布线	1. 实现稳定自瞄
	第二代云台 2 月中旬	1. 缩短云台高度 2. 发射稳定且精准	1. 实现智能打击规避	1. 实现稳定巡逻测距	1. 联合雷达实现目标决策

3 月中旬分区赛	1. 整车结构稳定，正常运行无抖动	1. 实现智能循环 2. 实现打击规避 3. 实现精准打击	1. 连接上裁判系统 完整布线	1. 提高稳定性
----------	-------------------	-------------------------------------	--------------------	----------

2.1.4.4 资金预估



2.1.5 空中机器人

2.1.5.1 需求分析

- 1) 在往年的比赛中，空中机器人发挥了极其的战略地位。
- 2) “得空中机器人者得天下”。
- 3) 比赛前期会因为各兵种机器人的等级限制，会呈现出较为胶着的状态，
- 4) 我队空中机器人的设计将以提高空中机器人的远程吊射能力。
- 5) 让空中机器人成为比赛场上的天降神兵。

2.1.5.2 设计思路&方案



1. 机架结构

- 六轴设计，全包围保护网结构
- 空间紧凑结构耐用结构误差小
- 飞行动力均匀实现平稳飞行

2. 云台&发射系统

- 飞机控制精准，抗干扰强



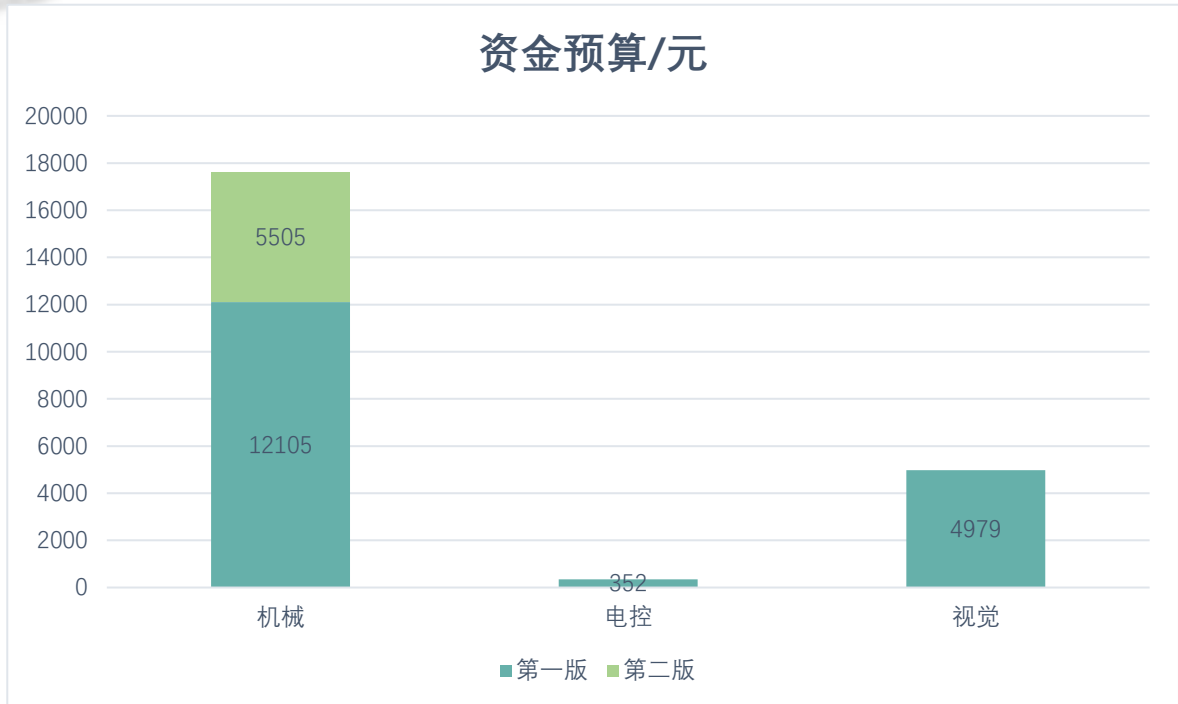
2.1.5.3 项目安排

	第一版机架 11月初	1. 能实现平稳飞行	1. 平稳飞行	1. 实现 N3 以及动力系统供电稳定工作	1. 实现无人机视觉自瞄

东莞理工学院 ACE 战队

至 12月中旬	<ul style="list-style-type: none"> 2. 承载500发弹丸 3. 按规则安装好各种灯带照明 			<ul style="list-style-type: none"> 2. 增加扩展卡尔曼滤波进行优化 3. 尝试神经网络来实现自瞄
第一版云台 11月初 至 12月中旬	<ul style="list-style-type: none"> 1. 稳定的弹丸供应 2. 无卡弹问题 3. 云台机械调节精确度高 	1. 实现定点打击	1. 完成整机布线	1. 可切换识别前哨战与基地
第二版机架 3月初 至 3月底	<ul style="list-style-type: none"> 1. 全包护浆 2. 稳定飞行 3. 操控稳定 	1. 平稳悬停	1. 续航高于7分钟	1. 实现多目标决策
第二版云台 3月初 至 3月底	<ul style="list-style-type: none"> 1. 云台响应快 2. 弹丸散布稳定 	1. 配合视觉达到相对精准打击	1. 优化布线	1. 优化吊射方案
分区赛整车 4月初	1. 整车功能稳定正常工作	1. 稳定飞行，精准打击	1. 接上裁判系统，完整布线	1. 稳定吊射

2.1.5.4 资金预估



2.1.6 飞镖机器人

2.1.6.1 需求分析

- 1) 在今年的规则中，飞镖作为远程发射的兵种在整场比赛中有着举足轻重的地位。
- 2) 其一发导弹命中前哨站或基地，都将造成前哨站或基地血量上限的 1/5 的伤害量。
- 3) 而且每次可装载 4 发，这对全局节奏的把控起到很大的作用。
- 4) 我队的飞镖机器人的设计将致力于研发其快、稳、准的的发射系统。
- 5) 通过设计稳定的弹道和计算好飞行的轨迹，以达到理想的打击效果。

2.1.6.2 设计思路&方案

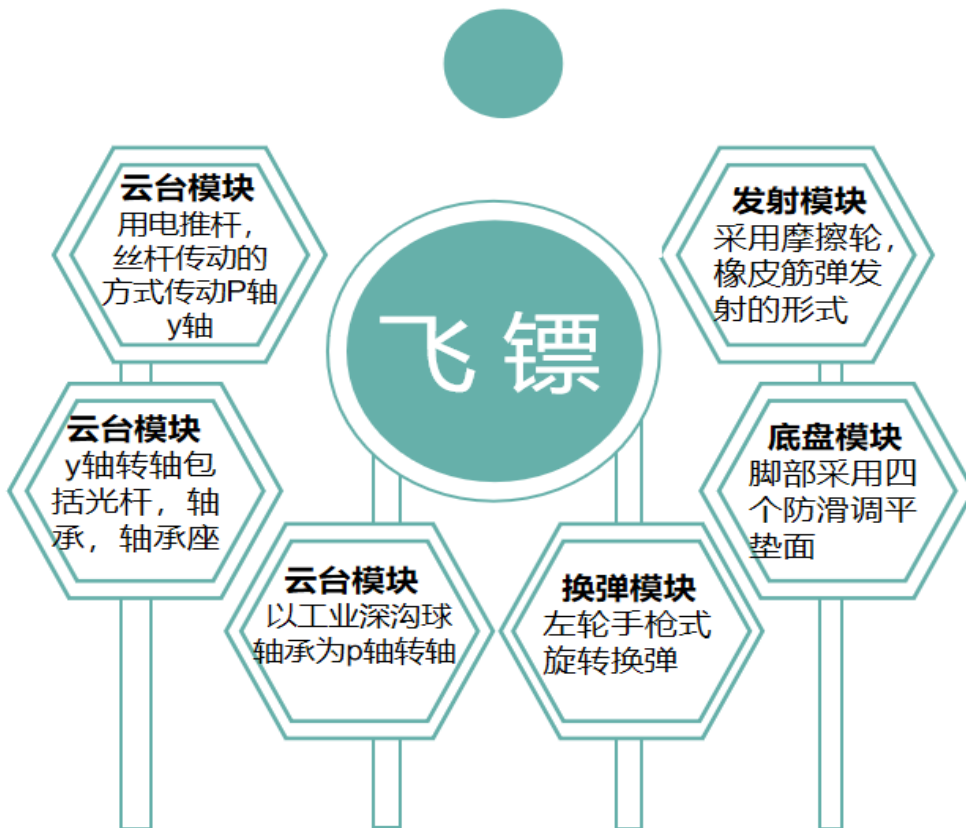
飞镖的主要设计思路分为两个部分，一个是飞镖主体，另一个是发射架的设计思路，主要方面如下：

1. 飞镖主体：

- 飞行轨迹稳定
- 飞行距离远，精确度高

2. 发射架：

- PY 轴自调整
- 采用弹射方案
- 飞镖自动装填

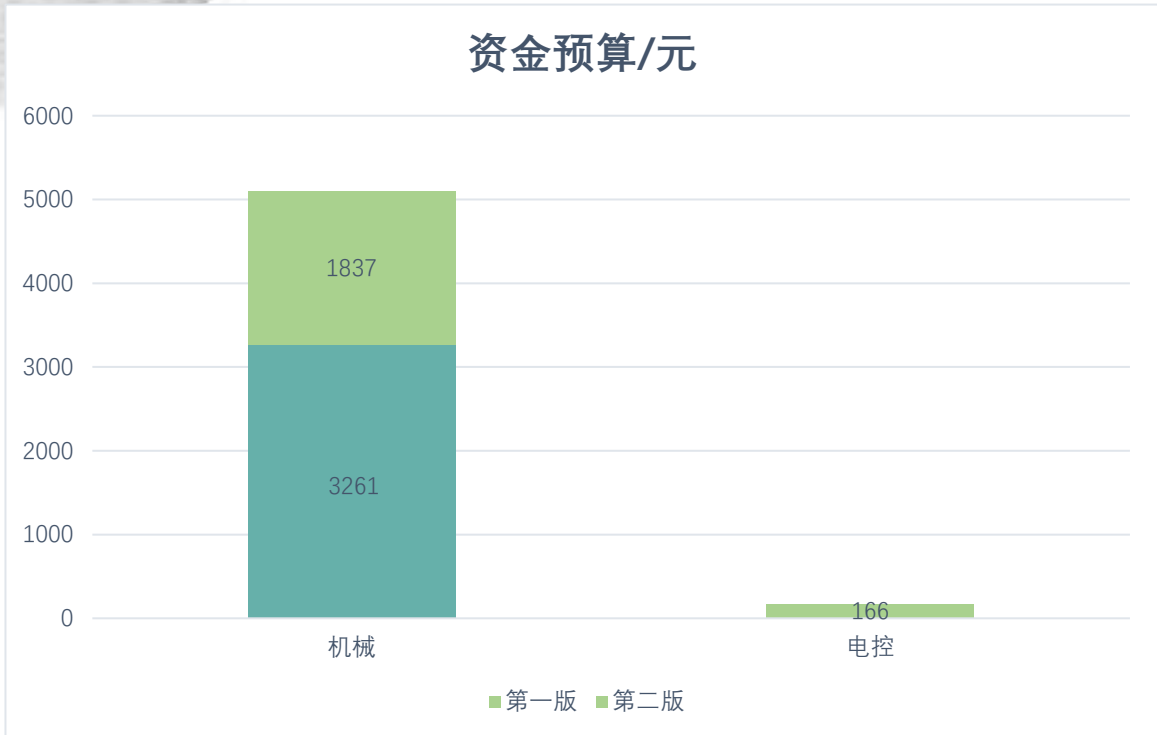


2.1.6.3 项目安排

--	--	--	--	--

第一版底盘 12 月底 至 1 月中旬	<ol style="list-style-type: none"> 1. 实现防滑、调平的功能 2. 缓和发射后坐力 3. 实现高精度 Y 轴转动 	1. 实现 Y 轴稳定移动	1. 完成布线
第一版云台 12 月底 至 1 月中旬	<ol style="list-style-type: none"> 1. 实现 P 轴角度稳定调节 2. 高精度俯仰 	1. 实现 P 轴稳定运动	
第二版底盘 2 月底 至 3 月中旬	1. 实现稳定承受发射冲击	<ol style="list-style-type: none"> 1. 优化第一版控制 2. 调整、提高命中率 	
第二版云台 2 月底 至 3 月中旬	<ol style="list-style-type: none"> 1. 实现云台 y 轴和 p 轴的联调稳定 1. 实现飞镖飞行轨迹稳定 	1. 调好参数，实现精准打击	1. 按照规则做出 LED 识别灯
分区赛整车 3 月底	1. 实现各轴高精度转动、弹道稳定	1. 精准，稳定、打击目标	1. 接上裁判系统，精简布线

2.1.6.4 资金预估



2.1.7 雷达

2.1.7.1 需求分析

- 1) 雷达站具有高视角和优异算力。
- 2) 具体表现可以利用雷达站相机机器人的颜色，ID。
- 3) 为操作手提供决策辅助，也可以为己方哨兵提供策略。
- 4) 可以通过高速摄像头检测敌方飞镖，预测弹道轨迹。
- 5) 计算出拦截飞镖所使用的小弹丸弹道并发送拦截方位给步兵机器人。

2.1.7.2 设计思路&方案

雷达的设计思路主要是视觉层面上的雷达基本功能，主要方面如下：

1 双目测距：

- 实现小地图标注敌方机器人位置的功能

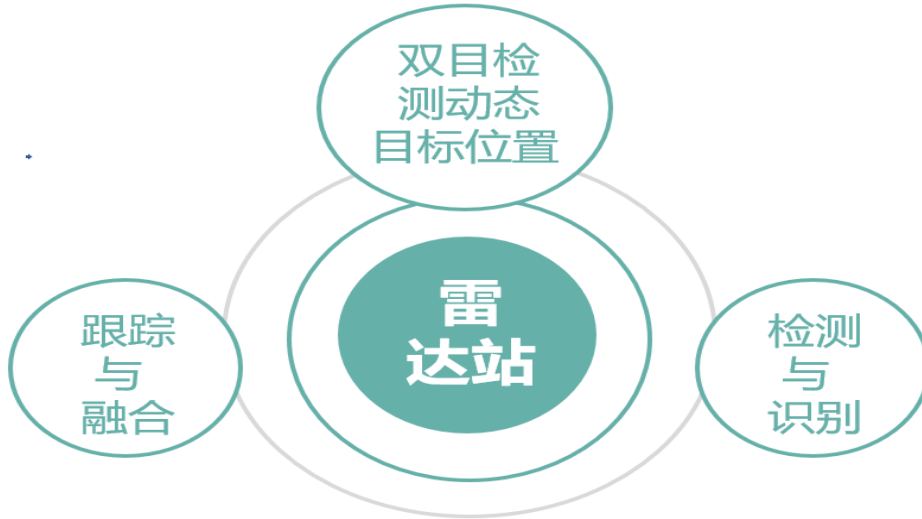
2 飞镖精准识别：

- 实现飞镖的精准识别并建立与机器人之间的通信

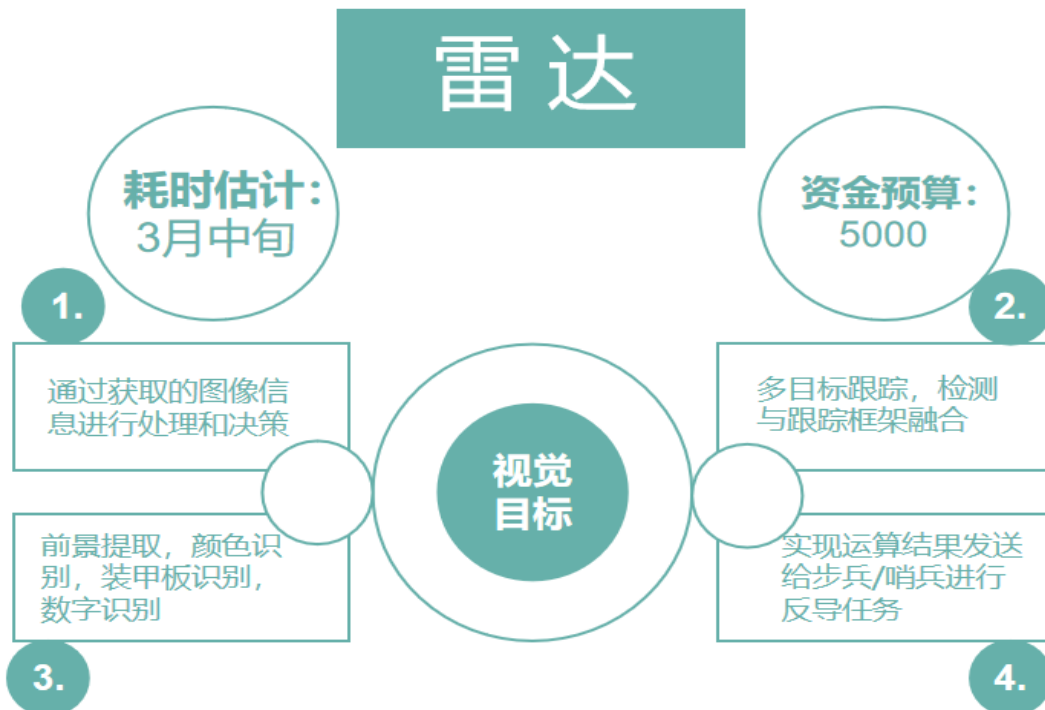


3 提供全局视觉：

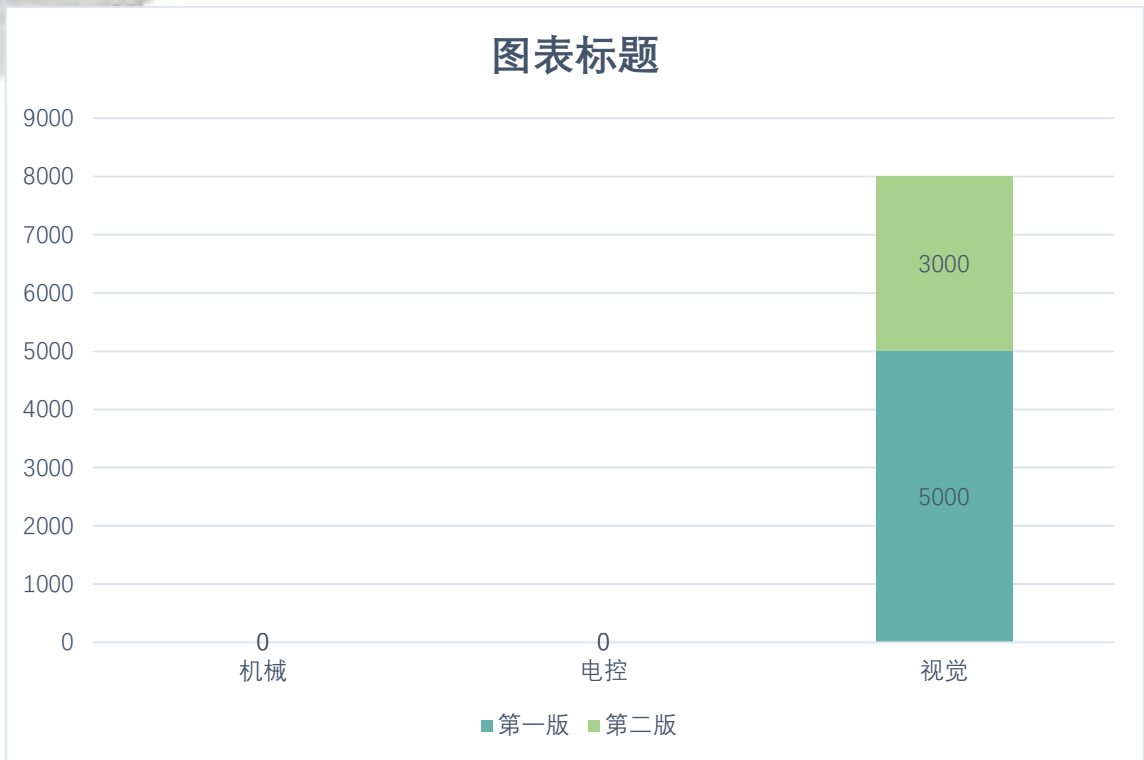
- 提供全局视野并建立与哨兵之间的通信警戒机制



2.1.7.3 项目安排



2.1.7.4 资金预估

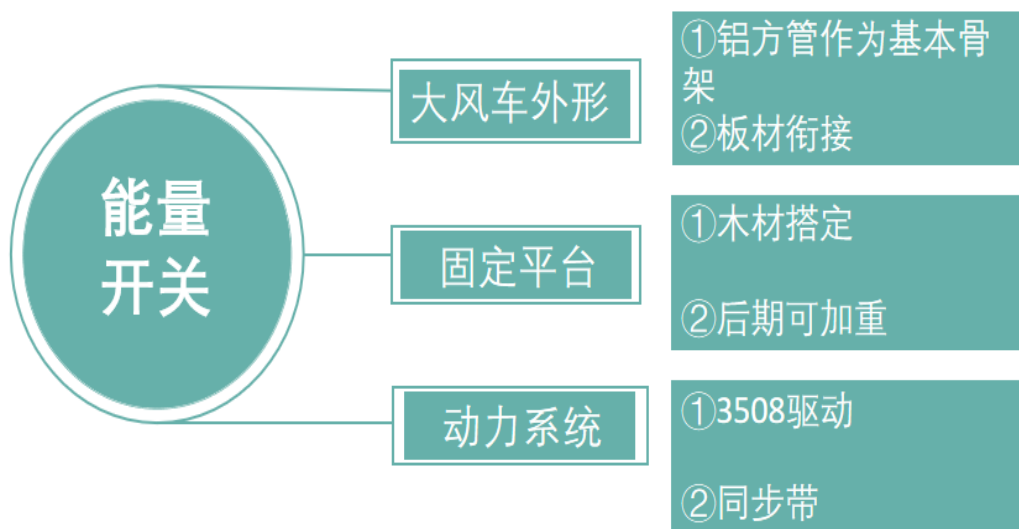


2.1.8 大风车

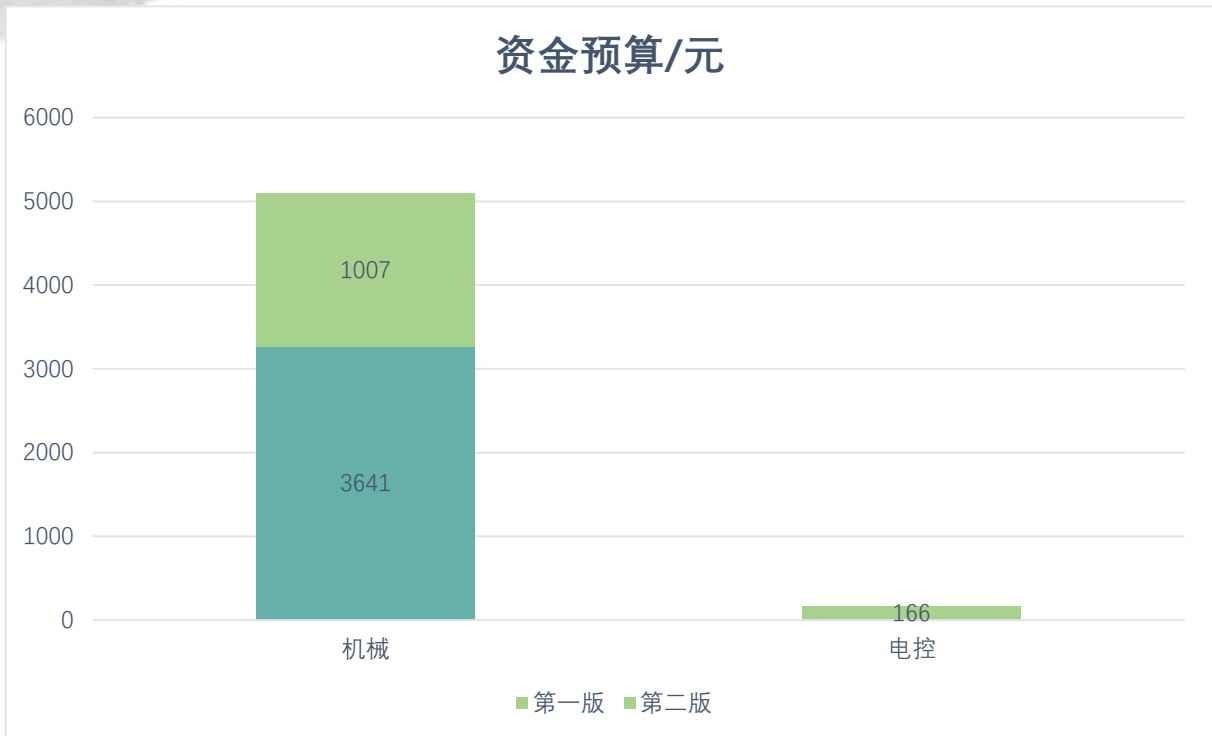
2.1.8.1 需求分析

- 1) 激活能量机关后能得到攻击力、防御力等其他属性加成。
- 2) 属性加成下组织一次猛攻，往往有大可能因此奠定胜负。
- 3) 虽然大风车不是规则中要求做的，但也把它列为一项项目来管理。

2.1.8.2 设计思路&方案



2.1.8.3 资金预估



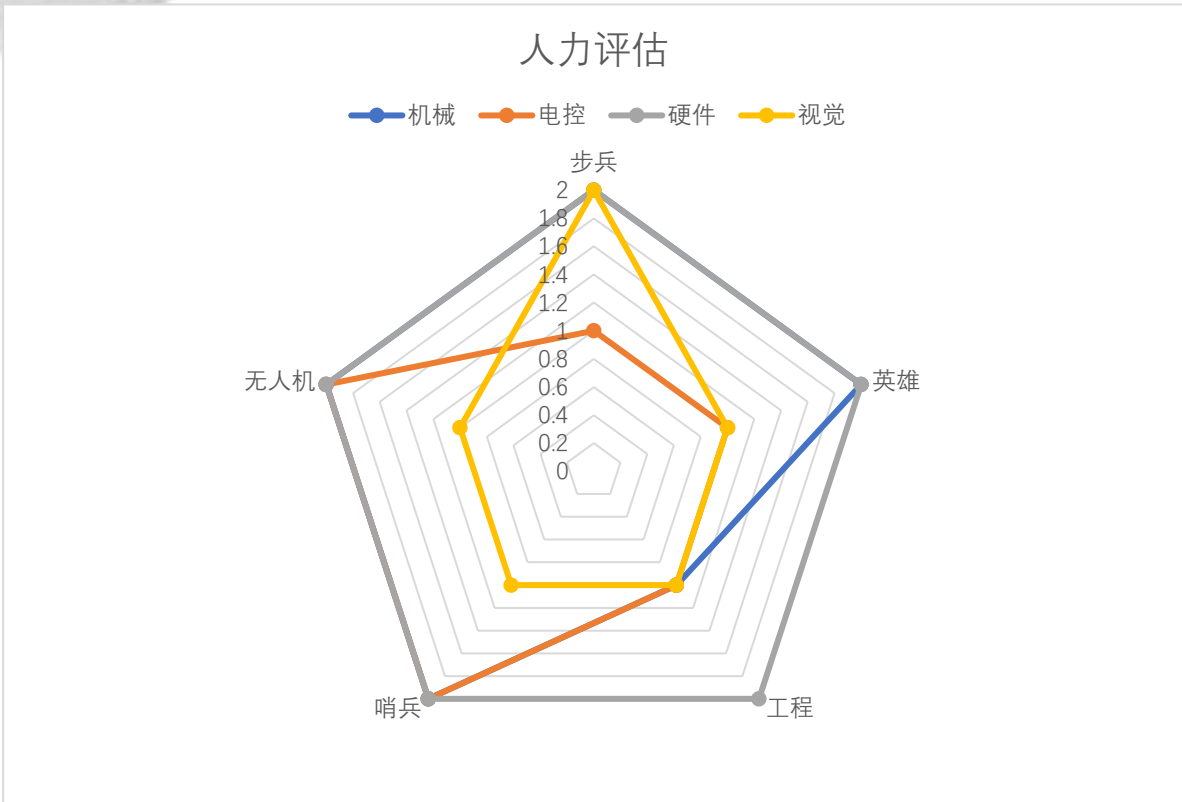
2.1.9 人力评估和整体进度规划

2.1.9.1 整体进度规划

ACE战队

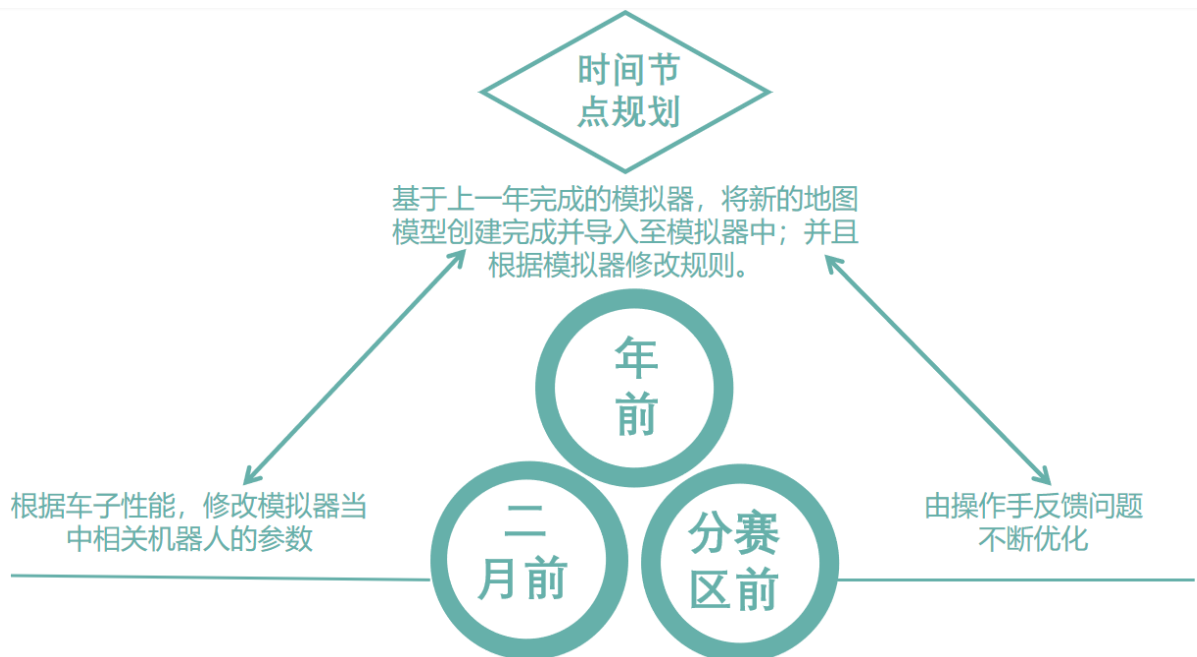


2.1.9.2 人力评估



2.1.10 游戏组游戏项目

- 前期以培训新人为主要目的，让他们以制作第一人称游戏为基础，逐渐完成模拟器的各部分功能。
- 中后期以完善上一年的模拟器上为主要目的，将已完成的机器人的参数输入至模拟器中并且在这过程中与操作手进行沟通改进。



2.1.11 操作手训练计划

操作手组	训练项目	训练时间	时间节点
全组人员	通过 CSGO 磨练默契	24 小时每周	第一版车出来之前
	自行跑图适应地图	4 小时每周	新地图模拟器出来后
步兵机器人		(小时/天)	
	移动到指定区域	0.2	
	障碍移动	0.2	
	起伏路段移动	0.2	
	公路飞坡	0.3	
	上下斜坡	0.2	
	快速冲下台阶	0.2	
	补给区补弹	0.2	
	移动打靶	0.5	
	撞击对抗	0.1	
	击打固定装甲板	0.2	
	击打移动装甲板	0.3	
击打能量机关	0.5		
英雄机器人	移动到指定区域	0.2	

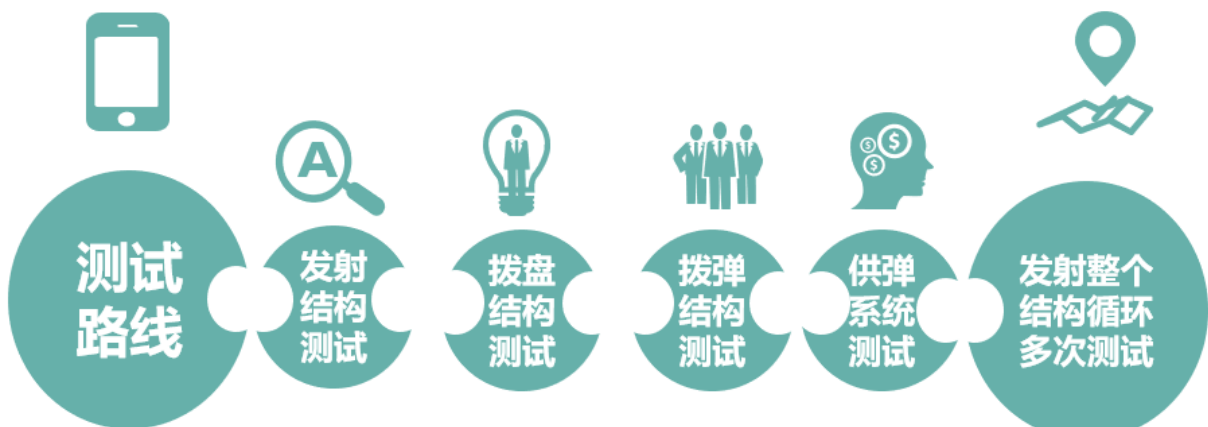
东莞理工学院 ACE 战队

	障碍移动	0.2	
	起伏路段移动	0.2	
	上下斜坡	0.2	
	快速冲下台阶	0.2	
	移动打靶	0.2	
	交接 42mm 弹丸	0.5	
	撞击对抗	0.1	
	击打固定装甲板	0.2	
	击打移动装甲板	0.3	
	高台吊射	0.5	
	狙击点射击	0.5	
工程机器人	搬运矿石	0.3	
	兑换矿石	0.2	
	搬运三角障碍块	0.2	
	放置三角障碍块	0.3	
	移动挡子弹	0.2	
	救援机器人	0.5	
	交接 42mm 弹丸	0.5	
空中机器人	起飞/降落	0.5	
	根据云台手指令	0.5	

	转向		
	发射 17mm 弹丸	0.3	
	吊射前哨战、基地	0.5	
	吊射移动机器人	0.5	
	换弹练习	0.2	
飞镖系统	测试发射	0.5	
雷达	向机器人发送信息	0.5	

2.12 测试路线

- 前期为了节省经费，对机械机构方案进行模块块测试，选出稳妥最优的方案，结合这些方案后然后设计出整车测试，主要还是暴露机械结构问题，以及利于软件方面的优化。
- 中后期，机械任务相对减轻，可以配合操作手一起对整车的性能进行测试。更多的测试会体现出更多的问题，解决完这些问题，可以使得机器人的稳定性得到提升。



3. 团队构架

3.1 队伍结构



3.2 招募队员方向/人员要求

- ① 认可 RoboMaster 机甲大师赛的教育意义，对比赛充满兴趣与热情。
- ② 有信心平衡好学业与比赛，保证有足够时间完成团队分配的任务。
- ③ 有责任心与团队合作意识。
- ④ 有良好的心理素质，理解被怼，是成长的催化剂。
- ⑤ 有积极乐观的学习和工作态度，主动学习，敢于迎接挑战。
- ⑥ 乐于总结、反思，敢于创新，大胆求证。

3.3 岗位分工与职能

3.3.1 管理层

东莞理工学院 ACE 战队

管理层共四人，分管不同职责，在队伍制度和其他重要事务上共同决策

负责制定团队发展规则，统筹各技术层比赛期间的队伍管理及校内外交流，配合指导老师掌握战队整体情况，及时解决技术、资金等问题。



对ACE智能机器人协会的整体发展进行规则制定以及后期管理安排，以及对实验室的交接工作和校内外活动的主要策划

负责辅助队长和项目管理进行队内工作安排，队长或不在时安排好队内任务，并且负责队内的考勤管理



负责制定团队各组别的项目管理进度方案，对整个赛季的项目技术时间进行把握，监督各组组长严格按照项目进度表进行，保证进度按时完成。

3.3.2 运营层

运营层（均一名）

运营经理

负责起草团队的运营规划策划案，负责安排人员协调团队运营发展工作，同时保持团队与学校内外的各种组织部门的良好日常沟通

负责通过校内外等企业进行合作交流，获得赞助等流动资金，生产加工，场地运输等各类资源支持，使团队拥有更多资金进行迭代

招商经理

财务经理

负责对实验室的收入支出等财务费用进行管理，以及队员物资购买的报销和发票报表的整理汇报，和对接老师的经费流动计划

负责塑造团队文化，提升团队在校内影响力和在RM圈里的知名度。主要任务是管理战队公众号，微博，B站等网络社交媒体，记录战队日常，组织线下宣传活动，设计队伍周边等工作

宣传经理

资金和物资，以及对外宣传比赛与我们团队，还有负责对接外界的商业合作。运营层各部分总负责人共四人，运营层负责管理队伍资源，包括人力资源与物资资源等。

3.3.3 技术层

- 技术层分为机械组，电控组，视觉组，游戏组和操作手组。
- 组内正式成员负责机器人研发的主要工作以及对新队员进行相关知识培训指导。
- 梯队队员主要工作是按照培训计划学习，把能力提升上来，能力优秀可提拔作正式队员。

技术层	人数	职责
机械组	正式队员：4 梯队队员：6	负责机器人的结构设计以及整体装配以及后期维护等。整个项目由机械组作为支架撑起，因此机械组的进度需要严格抓取，会影响整个实验室的发展情况。在每个大方案大致成型后，用 3D 打印出模块进行测试，设计时需要充分考虑机械硬度等各方面的性能。按照最后测试的工程图后，安排时间进行外包加工，最终完成机器人的组装工作
电控	正式队员：8 梯队队员：8	负责与机械配合给出结构实现可行性方案，研发工作包括设计出机械接口简易、电气特性良好的电子电路；并编写鲁棒性高的嵌入式系统，构架出整个总线式伺服控制系统工程，程序要求简单易懂可移

东莞理工学院 ACE 战队

组		植、注释全面，高内聚低耦合。合理运动多种高级算法的结合，对控制的处理优化好。同时对接视觉组，实现自瞄部分的通信与运动。
视觉组	正式队员：3 梯队队员：7	负责机器人的智能识别工作，前期可通过开源和迭代等资源进行学习，对整个程序的流程进行理解。图像处理方面，装甲板的识别和能量机关。前期把装甲板的识别做稳定，后期再开始做能量机关。图像处理这块的代码处理完后，要与电控组进行配合，做好底层通讯。
游戏组	正式队员：3 梯队队员：5	主要根据每年的新规则，进行赛场模拟器的设计制作，分析新赛场地形，用虚幻四和 Unity 引擎开发比赛仿真场景，要求实现整个赛场模拟的还原，根据队伍各兵种性能设计实现各兵种的动作模拟，整场比赛的赛制模拟，最后接入局域网以供操作手进行战术训练。
操作手组	正式队员：5	操作手组作为本队伍今年新增的组别，主要是结合上一年的经验，意识到操作手对于整个比赛的重要性。操作手主要负责熟悉各兵种的机器人使用，熟悉机器人的各项性能并能够合理利用，组内定期进行游戏模拟器的合作对战，锻炼操作手之间的默契与战术配合，使之能更好的发挥出我队机器人的性能，并在比赛中运用合理的战术进行对战。

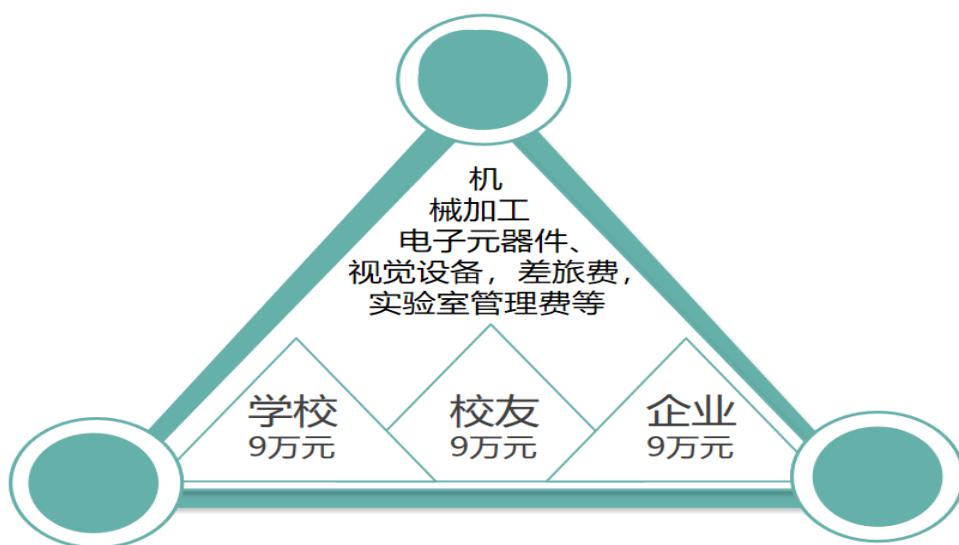
3.3.4 指导层



4. 基础建设

4.1 可用资源

4.1.1 比赛资金来源

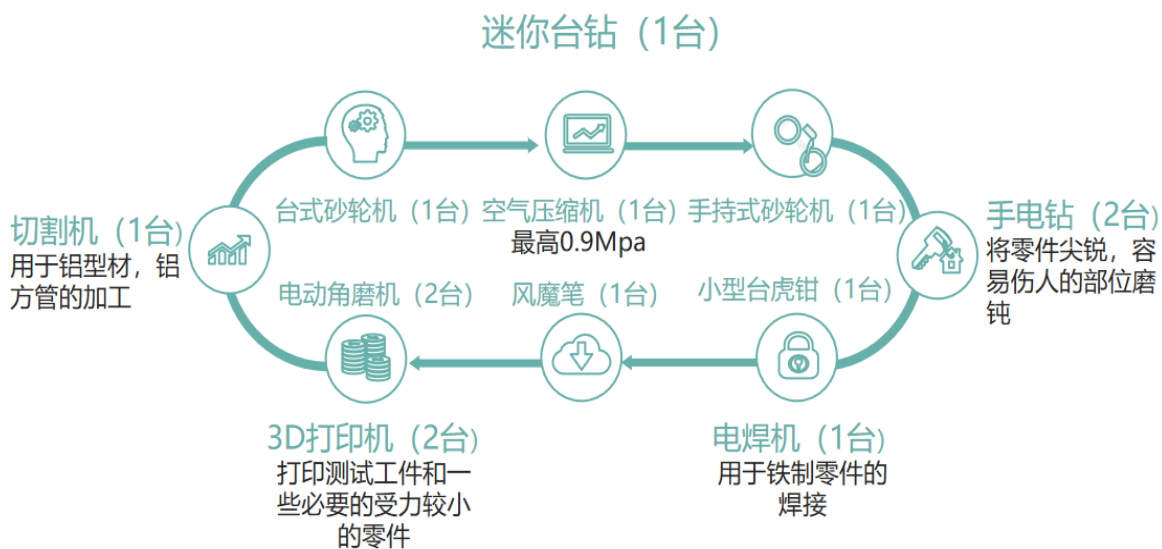


4.1.2 场地资源

计算机科学与技术学院 8B312 实验室 (约 60 平方米)

计算机科学与技术学院 9A101 实验室 (约 100 平方米)

4.1.3 自有加工工具



4.1.4 官方物资资源

名称	数量	价格	采购渠道
RoboMaster M2006 P36 直流无刷减速电机	1	155	淘宝
RoboMaster C610 无刷电机调速器	1	95	
RoboMaster SNAIL 2305 直流无刷电机	14	810	
RoboMaster C615 无刷电机调速器	14	390	
RoboMaster M3508 P19 直流无刷减速电机	30	4485	
RoboMaster C620 无刷电机调速器	30	3346	
TB47 电池	10	5040	
RoboMaster 电池架（兼容型）	10	357	
RoboMaster 红点激光器	5	471	
RoboMaster 开发板 A 型	2	429	
RoboMaster GM6020 直流无刷电机	2	539	
RoboMaster S1 PART 5 充电器 AC 线（中国）	2	58	

悟 PART13 180W 充电器单品（不含 AC 线）	2	598	
总价格	16773		

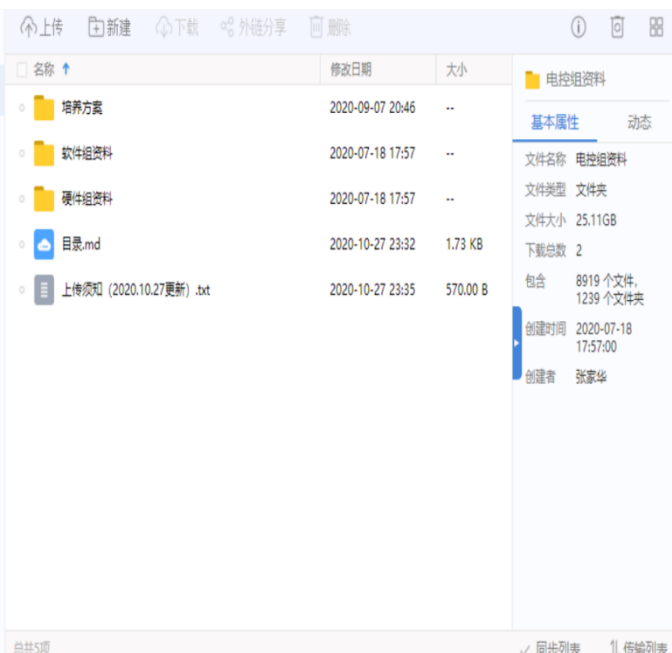
4.2 协作工具使用规划

我们 ACE 团队机械与电控都是用莞工云盘进行团队协作技术资料的管理。



4.2.1 机械

机械的莞工云盘下载界面



4.2.2 电控

电控组的莞工云盘下载界面

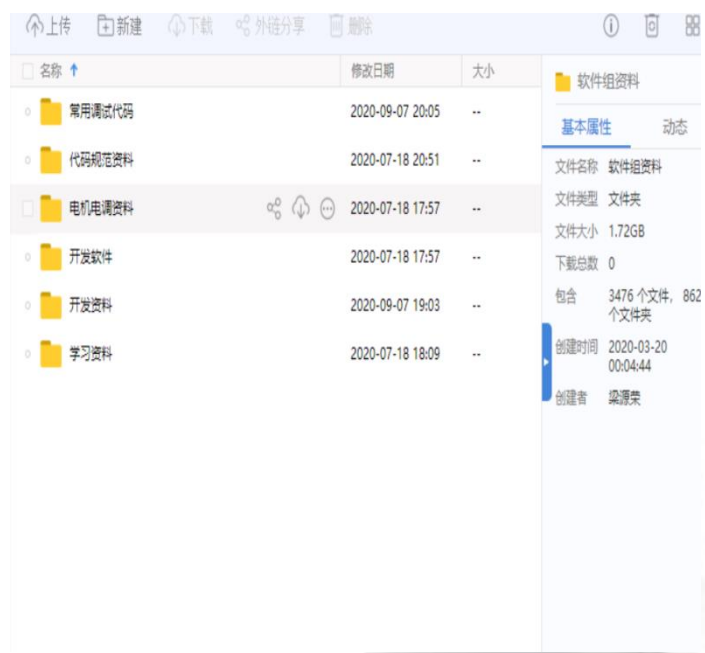


图 1.1 机械界面

图 2.1 电控总界面

4.2.3 视觉

采用了码云的方式进行代码迭代整理，后期慢慢过渡换成更为稳定的 Github。

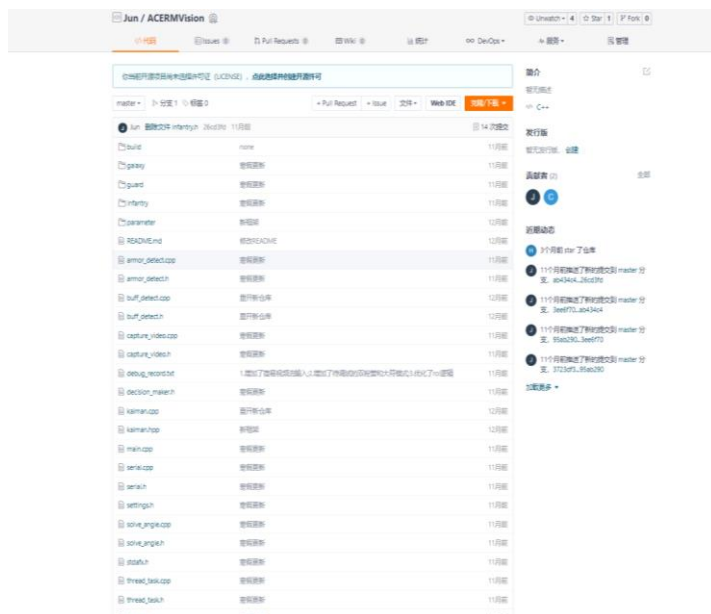
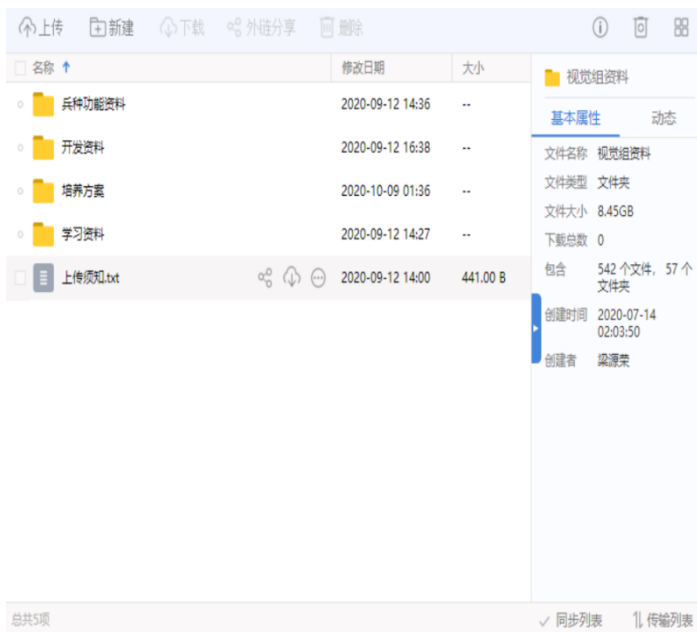


图 3.1 视觉界面

图 3.2 视觉码云界面

4.3 研发管理工具使用规划

研发过程中我们团队主要采用的是“钉钉”的线上管理模式



- 钉钉管理是我们团队管理的主线。
- 通过一体化管理，大大减少了不同 app 带来的应用累赘，
- 办公简洁高效，周报，登记，报销，会议，打卡一目了然。

周报

导入上一周

组别

请选择组别

本周完成工作

请输入 (尝试@TA, TA将会在聊天中快速读到你的日志)

本周工作总结

请输入

需协调与帮助

请输入

下周工作计划

请输入

图片



ACE借出物资登记

ACE

*物品用途

如: 日常办公

物品明细(1)

*物品名称

请输入物品名称

*借出人

请输入借出物质人的名字

*数量

请输入数量

*借出详情

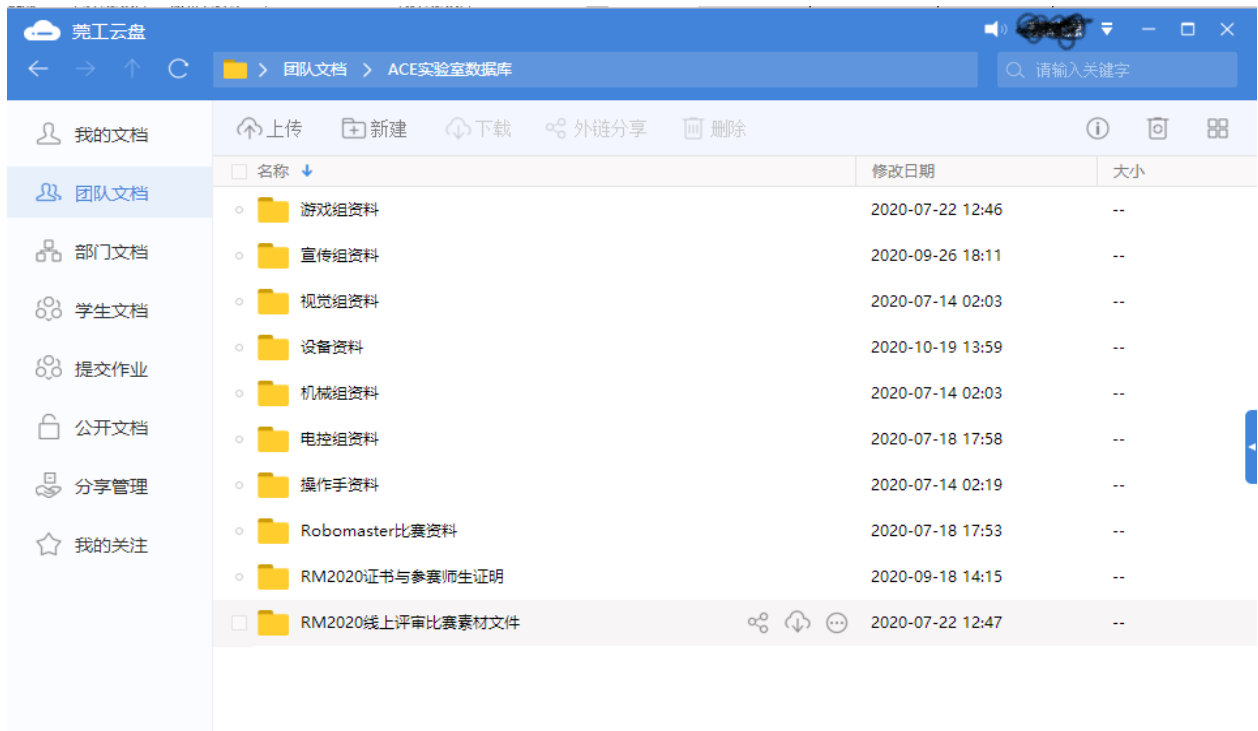
请输入物品领用详细说明

*借出日期

图 5.1 钉钉周报界面

图 5.2 钉钉物资登记界面

我们是会把历届的资料，更新整理后放到“莞工云盘”上，这是我们学校的一个内部云盘。这样也有利于传承和整个团队的进步。



4.4 资料文献整理

类型	技术方向	类型	链接
创新哨兵底盘开源	机械	开源资料	https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&tid=11008
yaw 传动设计开源	机械	开源资料	https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&tid=10934
项目管理	项目管理	开源资料	https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&tid=10197

类型	技术方向	类型	链接
考核开源	理	料	
轮毂设计开源	机械	开源资料	https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&tid=10491
模块化拨弹开源	机械	开源资料	https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&tid=11009
麦轮研究开源	机械	开源资料	https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&tid=10840
轮毂连接设计	机械	开源资料	https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&tid=7517

4.5 财务管理

4.5.1 资金来源

- (1) 东莞理工学院支持经费
- (2) 招商合作所得资金
- (3) 承办活动所得资金

4.5.2 资金管理





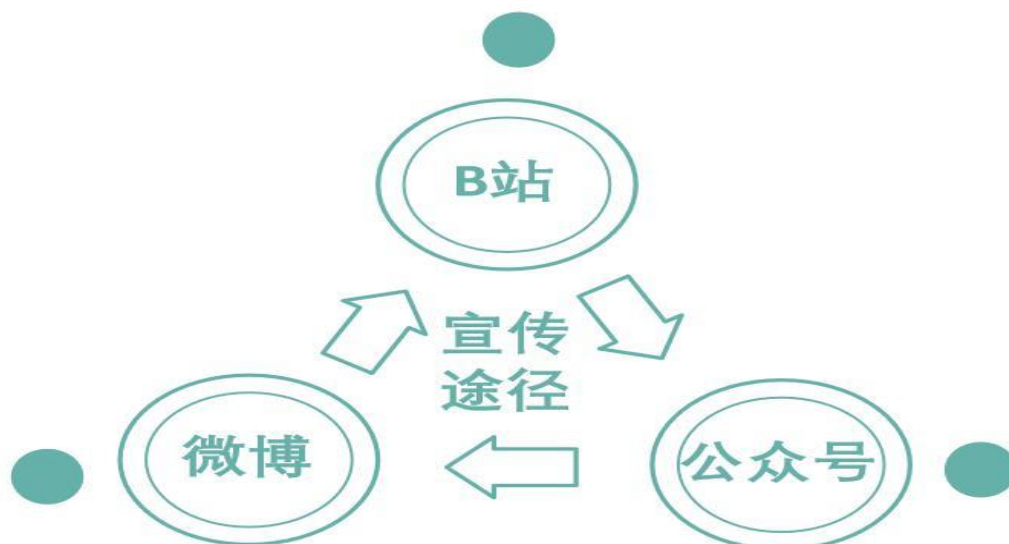
5. 宣传及商业计划

5.1 宣传计划

宣传核心:

塑造积极健康的团队文化，提升 ACE 战队在 RM 圈及粤港澳大湾区的知名度和影响力，引领更多人关注与参与到机甲大师比赛。

宣传途径:

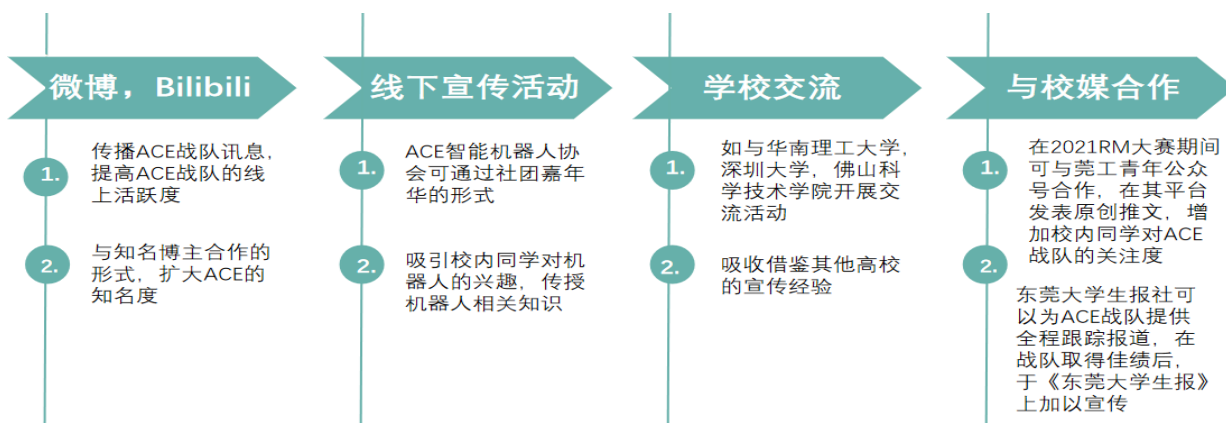


宣传内容:



宣传 ACE2020 赛季总结:

ACE 战队的宣传渠道有微信公众号、新浪微博和 b 站。其中以微信公众号为宣传的主要渠道。宣传内容与战队活动、比赛情况息息相关。



5.2 商业计划

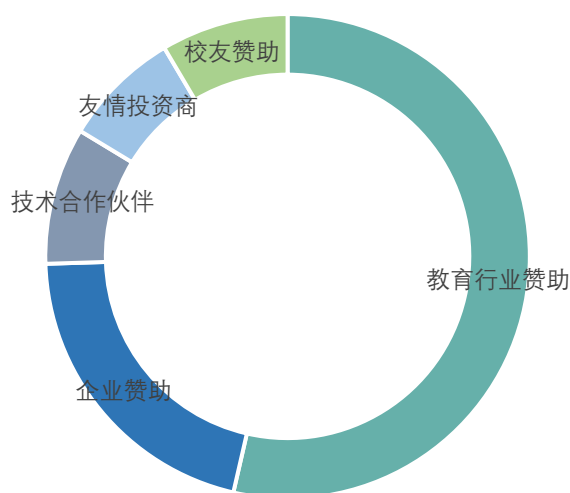
5.2.1 简介概括

我们预计将招商的对象以及审核的内容通过时间分为两大板块，一个是备战期间，一个是比赛期间。由于备战期间，耗及大量的人力物力，光靠学校提供的

相关费用是不足以支撑我们整个战队的支出的。那么，招商以及合理分配资产显得由其重要。目前我们的资金来源就只有学校的经费、以及赞助商的资助，若花销被撕开大口，则需指导老师或者实验室以及协会内部成员先垫款再归还。

5.2.2 招商对象

招商对象占比图



(1) 友情投资商

一般为某企业领头人或其他行业的成功者，怀揣着对机甲大赛的激情以及对学校老师的感恩，或者想要在实验室为自己的企业发掘所需人才等对 ACE 协会的友情投资。

(2) 技术合作伙伴

ACE 实验室里有各种技术人才，其中在游戏开发、机械制造与创新创业制造管理、电路研究与开发方面尤为突出，能为一些需要这方面技术的产品提供创新方案甚至一些创新技术。

(3) 企业赞助

在备战期间，能有更多的合理经营的商家合作，要求大抵不限。如：科技产品研发行业、智能算法研发行业、电子通讯行业、服务行业、汽车行业、餐饮行业、娱乐行业、医疗行业、教育行业、公益机构、校园团体、创意产业行业以及经组委会认可的其他行业。

(4) 校友赞助

通过联系校内学生校友协会的主席或其他主要成员，认识相关行业的校友，若能通过校团委或者其他老师引荐，且如果指导老师和招商经理在了解校友的工作背景的前提下，能与校友商谈愉悦，得到的支持也会增加。

(5) 教育行业赞助

目前市面上的机器人教育逐渐丰富起来，而我们战队则可以建立一支 ACE 机器人知识讲解服务队，一般在科普馆或者图书馆里进行讲解，而对方可以以公益形式或者赞助形式表示对我们的支持。

5.2.3 关于战队需求和赞助商需求

在备战期间，战队需大量资金支撑材料费用；比赛期间，则需差旅费等其他经费。

对于赞助商的需求来说，他们会更想要提高自己的在某个需要他们的行业的知名度提高，并且与高校合作，其一是由于校内合作资源不多，而对于他们这些校外资源则更会显得独秀一枝，其二是由于校内开展很多与各大行业交流的活动，所以从高校出去打响名声，其实益处多多。

5.2.4 巧占市场资源

其实对于很多大学生来说，并没有理财这一观念，而对于目前的所谓市面上的市场行情，虽是一般，没有特别火爆，但其实也有一些投资却能让我们也薅到一些羊毛。当我们战队闲置资金，为了使闲置资金最大限度地利用起来，我们可以将其投放到市场上收益稳健，风险低，流动性强的理财产品上来，例如货币基金，我们常见的零钱通、余额宝等，这样既能保值，又能增值，两全其美。

5.2.5 成员合作

- 提升招商团队的业务水平，探讨相关的招商知识以及部门的工作。
- 与同行业的相关人员多多交流，探讨和摸索，深入了解招商知识。
- 了解相关信息及时与实验室或者协会沟通，共同商榷，定下标准。

- 要有独立的一套招商原则，将自己团队的招商逐渐制度规范化。

6. 团队章程及制度

6.1 团队性质及概述

东莞理工学院 ACE 战队，是由学校牵头，学生自发参加，专注于 RoboMaster 机甲大师赛的比赛队伍。结合赛事特点与团队实际情况，分为管理层，运营层，技术层以及指导层。每个部分各司其职，在指导老师和顾问的帮助下团队合作，共同研发。

6.2 团队制度

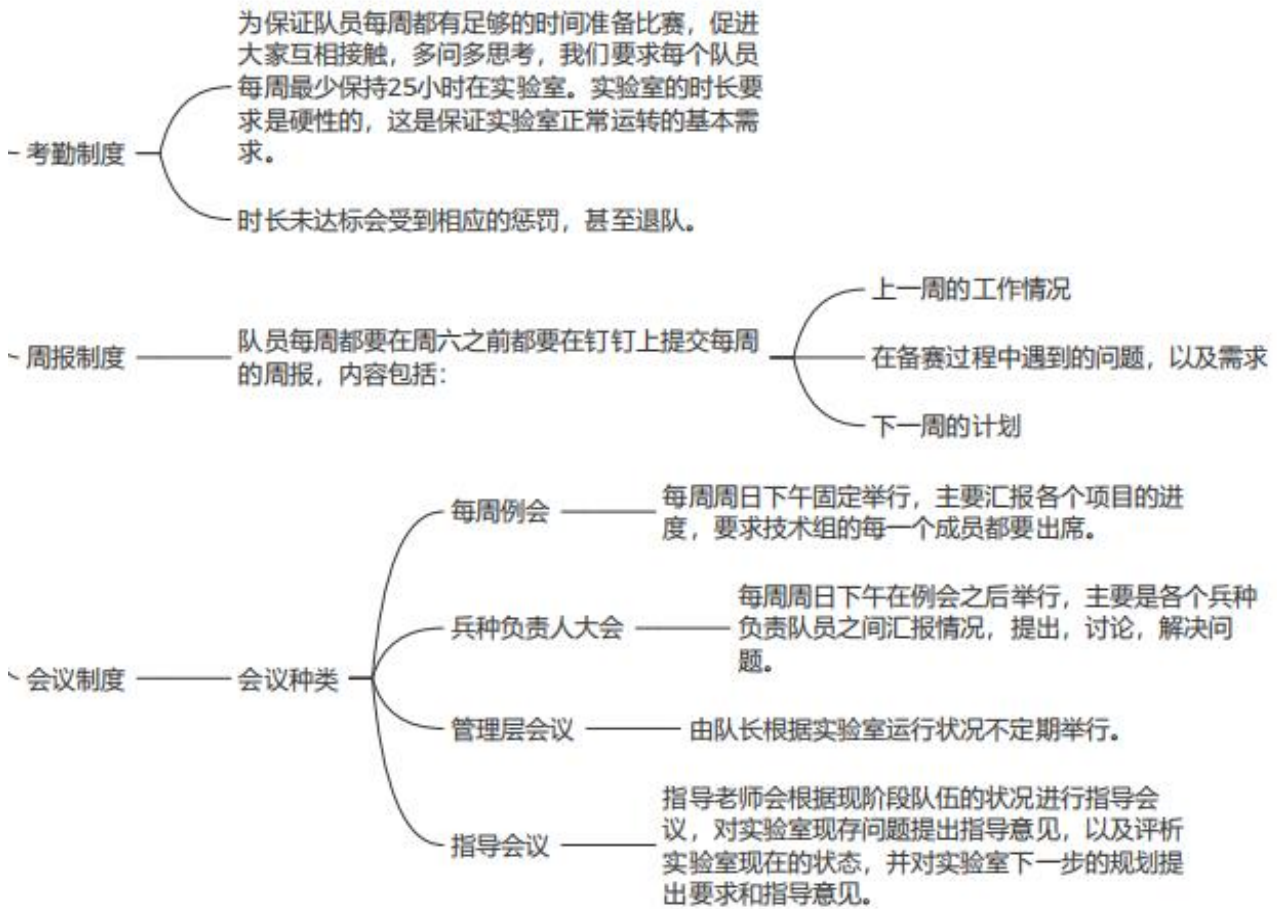
6.2.1 审核决策制度

审核机制

考核不能只是看看东西有没有做出来，还得有具体的指标去量化，对于成果的考核指标，在任务制定之后就会制定出来并发给相关组员，对组员的任务进行明确要求，才能使任务得到根本解决。对于任务完成度优秀的小组，将给予适当的鼓励奖赏，而对任务完成度较低的小组，要求其汇报原因，对自己小组下阶段的任务作出完成承诺，如果小组长期任务完成度较低，将对相关人员进行调整。



6.2.2 考核制度



结束语

本次赛季规划由全队人员共同书写，指导老师陈传祥老师审核指导完成。

在 RM 2018 赛季和 RM 2019 赛季，我们因为种种原因，机器人性能方面出现了很多问题，操作手方面也出现了较多问题。主要是因为前期的准备过程中没有思考全面，没有做好团队的规划，因此成绩并不出色。但 RM 2020 赛季由于上一年有技术和资源的迭代，同时技术上面也有不断革新，同时也感谢组委会在 RM 2020 赛季给我们 ACE 一个机会，能让我们站上国家一等奖的舞台。

今年 RM 2021 赛季我们会继续努力，再创佳绩，再创辉煌！再次祝愿 RoboMaster 赛事越办越好，吸纳更多的青年工程师参与学习交流。

（附上我队公众号二维码、学校地址、微博号。希望和各参赛队进行深入的交流）

学校地址：广东省 东莞市松山湖管委会 大学路 1 号东莞理工学院

微博号：东莞理工-ACE 战队

公众号二维码：

