

第十八届全国大学生机器人大赛
ROBOMASTER 2019
机甲大师赛

赛季规划



華南農業大學
South China Agricultural University

Riser 战队



机甲大师
ROBOMASTER

目录

第一章 大赛文化	1
第二章 项目分析	2
2.1 步兵机器人	2
2.2 英雄机器人	4
2.3 工程机器人	7
2.4 哨兵机器人	9
2.5 空中机器人	11
第三章 组织架构	14
3.1 队伍管理构架	14
3.2 人员分工	14
3.3 招募队员方向	15
3.4 岗位职责	16
第四章 知识共享	18
4.1 知识来源	18
4.2 共享平台	18
4.3 学习计划	19
第五章 审核制度	21
5.1 研发制度	21
5.2 项目跟踪制度	22
5.3 成果验收制度	22
5.4 3D 打印机操作考核制度	23

第六章 资源管理	24
6.1 场地资源	24
6.2 设备资源	24
6.3 资金资源	25
6.4 人力资源	26
第七章 商业计划	27
7.1 资金预算	27
7.2 已有资金来源	27
7.3 招商方向	28
7.4 招商计划	28

第一章 大赛文化

全国大学生机器人大赛 Robomaster 机甲大师赛是一项全球性的大型机器人赛事。采用新颖激烈的比赛方式，将机甲与电竞相结合，科技与艺术相融合，为热爱机器人的大学生提供了发现自我，挑战自我，展现自我的广阔平台，也为当今现代化社会高科技企业提供了大量的人才输出。大赛要求学生自主研发，自主建队，自主管理，不仅考验了学生的工程技术应用能力，也考验了团队的配合协作能力，帮助学生将课堂理论应用于实践中，丰富与拓展学生的发展视野，促进学生综合素质的提高。

华南农业大学 Riser 战队聚集了校内一大批热爱创新，满怀激情的机器人爱好者，秉承着“修德，博学，求实，创新”的校训精神，致力于机器视觉、机械控制、人机交互等方面的开发与研究。在专注于激发队员的创新活力，提高队员技术水平的同时，也重视培养团队的合作能力，不断调整与优化项目开发与管理方式，逐步形成大胆创新，勇于实践，开拓进取，团结拼搏的团队精神。

第二章 项目分析

2.1 步兵机器人

2.1.1 规则分析

步兵机器人一直是比赛中重要的对抗力量，近年来的战略地位也逐步提升，血量较少，攻击力较弱。但运动灵活，战场上配合良好的战术，能够带动战队前期的整体攻击节奏。

较之 2018 赛季，步兵机器人新增了一块大装甲模块，受攻击面积增加。血量随等级变化更加平均，前期的生存能力有小幅提高。枪口热量计算频率下降，平均枪口热量上限有所下降，冷却幅度下降，步兵前期攻击效率有所削减，残血攻击效率上有较大增益。场地上新增了断桥地形。整体上，新赛季要求更轻便的步兵底盘，更快的运动速度，更稳定的热量控制算法，更高的射击准确率以及更为灵活的战术配合。

2.1.2 预期目标

1.底盘轻便，运动平稳，平均速度达到 2.5m/s。启动、加速、爬坡，底盘功率控制稳定，不出现超功率死亡。底盘结构能应对断桥机构，灵活的被救援结构。

2.弹仓最大载弹量大于 200。弹道直，发弹平稳，效率高。能够在 25m/s 以上射速，15HZ 以上射频稳定连发，不出现卡弹现象，且子弹射速无明显衰减。在达到最大攻击效果的基础上，枪口热量控制稳定，不出现超热量死亡。

3.云台轻便，结构设计灵活，重心设计合理。底盘跟随自如，不出现漂移现象。云台控制算法进一步优化，增加补偿函数，提高相应度。

2.1.3 技术组成

步兵机器人	机械技术	电控技术	视觉技术
底盘模块	底盘框架加工	超级电容硬件	
	避震系统设计	功率控制算法和硬件	
云台模块	云台结构重心设计	传递函数	装甲板识别算法, 辅助瞄准算法
		控制算法	
发射器模块	摩擦轮、射器弹道加工	枪口热量控制算法	
救援模块	救援机构设计、加工	电机控制	

2.1.4 时间规划

时间	项目
2018.12 月前	机械组完成步兵图纸设计、旧版发射器改进。电控组完成枪口热量算法、超级电容方案、功率控制算法。
2019.01 月前	机械组完成整车装配。电控组完成基础运动调试。视觉组完成装甲板识别算法，辅助瞄准算法。
2019.02 月前	机械组改善设计、迭代。电控组完成云台调试、功率控制、热量控制调试。操作手逐步开始训练。
2019.03 月前	电控组与视觉组完成辅助瞄准联调。操作手全面开始训练。

2.1.5 人员分配

机械：发射器 2 人，底盘 2 人，云台 1 人

电控：发射器 2 人，底盘 2 人，云台 2 人，辅助瞄准 1 人

视觉：辅助瞄准 2 人

2.1.6 研发预算

项目	预算
17mm 发射器	800 元
全向悬挂式步兵底盘	3000 元
轻便双轴云台	2000 元
辅助瞄准	3000 元
总计	8800 元

2.2 英雄机器人

2.2.1 规则分析

根据最新的规则，相比去往年极大削弱了英雄在比赛中的输出能力。削弱了 42mm 弹丸的伤害；降低了 42mm 的枪口冷却速度；降低了底盘功率上限；英雄只能从工程机器人中取得 42mm 弹丸（不能登岛、不能取弹）。

英雄机器人从“爸爸”变成“弟弟”。对于英雄来说，比较关键的是：

- 1.能同时发射 17mm 和 42mm 弹丸以及精准的弹道；
- 2.能从补给站获取 17mm 弹丸以及从工程获取 42mm 弹丸；

3. 搭载超级电容模块，提高英雄的运动以及爬坡性能；
4. 搭载救援模块，在关键时候能够对步兵机器人进行救援。

2.2.2 预期目标

1. 能够发射 17&42mm 弹丸且从工程&补给站补弹
2. 运动速度能达到 1.5m/s，功率稳定下爬 30°坡
3. 对步兵机器人进行救援

2.2.3 技术组成

英雄机器人	机械技术	电控技术	视觉技术
底盘模块	悬挂减震设计	功率控制 超级电容模块	
云台模块	17mm&42mm 发射器 两轴云台设计	云台：两轴云台控制 发射器： 1) 17mm&42mm 发射器控制 2) 热量控制 3) 辅助瞄准	辅助瞄准：双目测距
补弹模块	17mm 弹丸获取机构（从补给站） 42mm 弹丸接弹机构（从工程）	快速对位补弹	
救援模块	主动救援模块	控制机构夹住被救援机器人	

2.2.4 时间规划

时间	项目
2018.12 月前	机械组完成英雄图纸设计
2019.1 月前	完成整车配置，调试迭代
2019.2 月前	电控组完成英雄配件装配以及软件调试
2019.2 月 25 日	视觉组双目测距以及辅助瞄准
2019.3 月 20 日	初步完成整车调试并开始训练

2.2.5 人员分配

机械： 底盘、云台 1 人； 发射器 1 人； 救援&补弹 1 人

电控： 硬件设计 1 人； 软件设计 1 人

视觉： 双目视觉&辅助瞄准 1 人

2.2.6 研发预算

项目	预算
底盘模块	4000 元
云台模块	2000 元
补弹&救援模块	500 元
电控硬件	1500 元
视觉硬件	1000 元
其他	1000 元
总计	10000 元

2.3 工程机器人

2.3.1 规则分析

今年只有工程机器人允许安装抓取弹药箱的机构，是英雄机器人获得 42mm 子弹的前提，重要性大大提高。需要充分发挥工程机器人的补给、救援作用，提高工程机器人的稳定性，保证在比赛进行过程中拥有重要战术地位。

2.3.2 预期目标

- 1.具有较强的机动性，且具有良好的稳定性能
- 2.能迅速实现岛下取弹并给英雄补弹，能登上资源岛取弹
- 3.实现对步兵的救援

2.3.3 技术组成

工程机器人	机械技术	电控技术	视觉技术
底盘模块	底盘框架加工、 悬挂避震系统设计	电机控制、转速闭环算法	
取弹模块	夹取机构、补给机构设计	传感器、电机控制、自动化	视觉辅助对位
登岛模块	抬升机构设计、加工	传感器、电机控制、自动化	
救援模块	夹紧救援机构设计	传感器、电机控制、自动化	

2.3.4 时间规划

时间	项目
2018.11月1日	提交方案并开始图纸设计
2018.12月15日	完成并通过设计
2019.1月1日	针对规则修改部分进行完善并开始制作
2019.2月1日	完成机械部分制作，硬件主控开始调试和测试
2019.3月10日	完善整体设计并交与视觉测试
2019.4月15日	开始训练

2.3.5 人员分配

机械：底盘、登岛 1 人；取弹、救援 1 人

电控：硬件 1 人；控制 1 人

视觉：1 人

2.3.6 研发预算

项目	预算
电机及麦轮	5000 元
气缸气瓶	2000 元
机械及定制部件	2000 元
电子元件	1000 元
其他	500 元
共计	10500 元

2.4 哨兵机器人

2.4.1 规则分析

哨兵机器人是为选做的全自动机器人，在哨兵轨道上移动，发送 17mm 弹丸。哨兵机器人是为团队巡航，提供视野，对敌方机器人进行干扰并为本方基地提供防御加成。在比赛中每方可上场 1 台。哨兵是基地的守门员，如果哨兵能够很好的反击，将会使我方具有较大优势。

重要技术攻坚点在于其在哨兵轨道上移动的高灵活性、对周围情况扫描的准确性和自动攻击的有效性。

2.4.2 预期目标

能够快速装卸到哨兵轨道，实现在哨兵轨道上灵活地来回运动，过弯顺畅；同时，云台能够 360° 旋转，使得发射器能够在不同角度、不同距离下进行射击；而发射器的射速控制在 15 至 20 发/秒，射速可达 30m/s。同时，视觉能够做到实时准确地识别到敌方装甲板，配合电控实现自动精准打击。

2.4.3 技术组成

哨兵机器人	机械技术	电控技术	视觉技术
底盘模块	挂载结构设计 运动结构设计	功率控制 直道、弯道控制 弹丸补给控制	
云台模块	360°云台设计	两轴云台控制	装甲板识别
发射器模块	发射器结构设计	发弹控制 枪口热量控制	自动射击

2.4.4 时间规划

时间	项目
2018.12 月初前	初步完成哨兵的整体机械结构设计
2019. 1 月初前	完善哨兵机械结构，采购材料
2019. 2 月初前	视觉识别基本完成
2019. 2 月中旬	完成机械部分的装配，并交付给电控组、 视觉组调试
2019. 3 月初前	整体测试

2.4.5 人员分配

机械： 底盘、云台机械模块：1 人；发射器机械模块：1 人

电控： 1 人

视觉： 2 人

2.4.6 研发预算

项目	预算
装配材料、加工件	600 元
主驱动电机、云台电机、摩擦轮电机	1500 元
硬件配件	400 元
工控机、摄像头	1600 元
其他	300 元
总计	4400 元

2.5 空中机器人

2.5.1 规则分析

在 2018 赛季空中机器人增加了发射器后，2019 赛季空中机器人再度升级。作为大疆爸爸的亲儿子，今年空中机器人开放了载弹量、射速和射频，增大了空中机器人的战略地位。而增益能量的规则设定，更是给比赛带来了许多值得期待的地方。在其他机器人上搭载的第五块装甲板，使得空中机器人能够实现对地打击，给比赛带来了无限的可能，也给参赛选手带来技术上的极大挑战。

2.5.2 预期目标

- 1.实现基础的飞行功能，起到最基本的提供视野的功能。
- 2.轻量化的适应空中机器人的云台发射器机构。
- 3.针对静止的基地的自动打击算法实现，可挑战针对动态目标的打击。

2.5.3 技术组成

空中机器人	机械技术	电控技术	视觉技术
无人机模块	四轴飞行器	稳定飞行控制	
	补弹机构	定高控制	
云台模块	轻量化稳定云台设计	两轴云台控制	装甲板识别
发射器模块	发射器结构设计	发弹控制	自动射击

2.5.4 时间规划

时间	项目
2018.11 月 1 日	提交方案并开始图纸设计
2018.12 月 15 日	完成并通过设计
2019.1 月 1 日	针对规则修改部分进行完善并开始制作
2019.2 月 1 日	完成机械部分制作，硬件主控开始调试和测试
2019.3 月 10 日	完善整体设计并交与视觉测试
2019.4 月 15 日	开始训练

2.5.5 人员分配

机械：无人机机械模块：1 人；发射器机械模块：1 人

电控：1 人

视觉：2 人

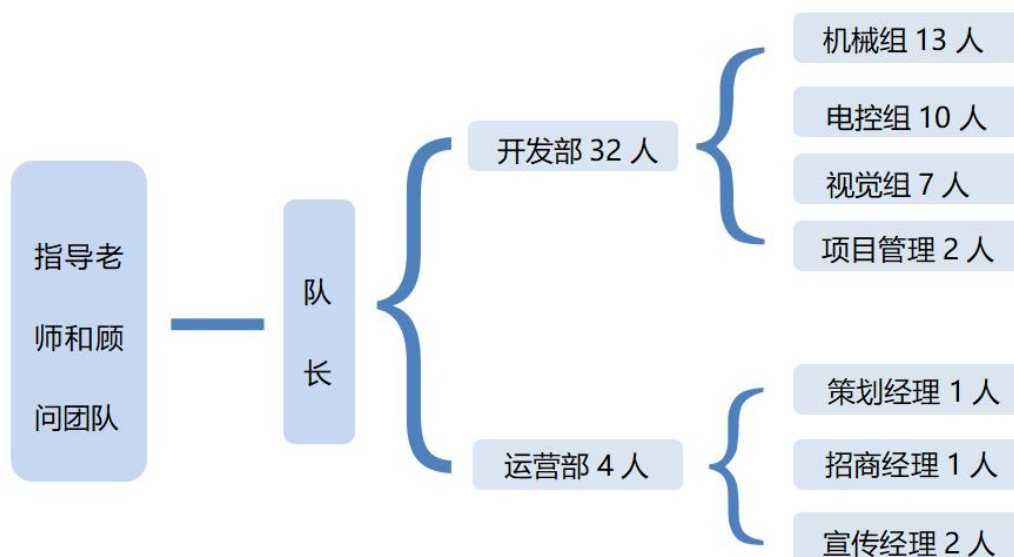
2.5.6 研发预算

项目	预算
碳纤维折叠机架	800 元
E1200 动力系统	6000 元
Pix hack 飞控	800 元
装配材料、加工件	600 元
云台电机、摩擦轮电机	1200 元

硬件配件	400 元
工控机、摄像头	4000 元
其他	300 元
总计	14100 元

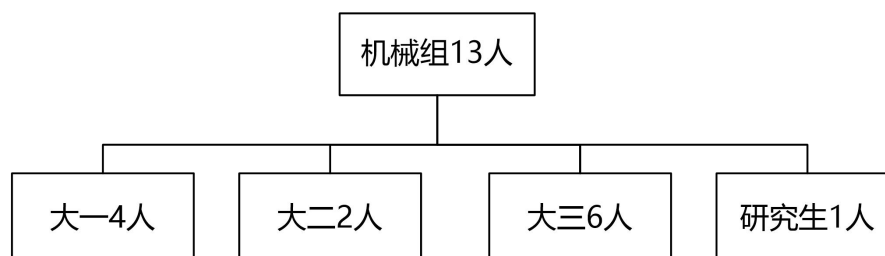
第三章 组织架构

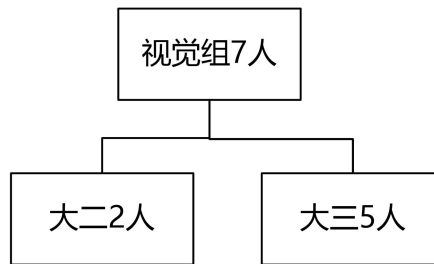
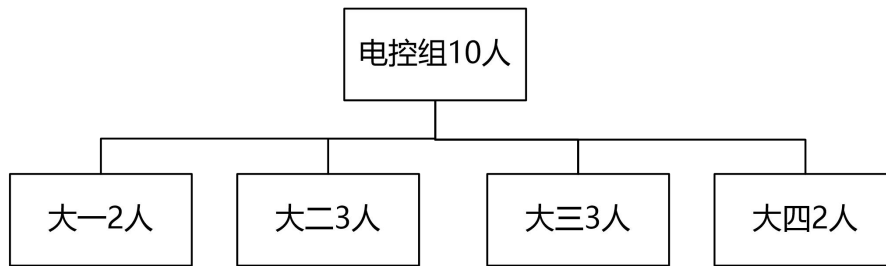
3.1 队伍管理构架



华南农业大学 Riser 战队有五名指导老师及一个顾问团队，分为两大部门：开发与运营部。开发部共 32 人，分为机械组，电控组，视觉组和管理项目，运营部共 4 人，分为策划经理，宣传经理和招商经理。各组分工明确，相互配合，极大地提高了机器人研发的效率。

3.2 人员分工





机械组、电控组、视觉组均由新老队员组成，各年级成员分工如下：

大一：新招的队员，主要任务是训练技术，熟练掌握设计软件，打好研发项目基础，参与研发的非主要工作，如参与设计、制造、测试等。

大二：研发的主要成员，分配基础的技术任务，协助主力队员完成项目研发。

大三：研发的主力成员，负责研发重要部分的项目与新队员的项目培训。

大四及研究生：研发的核心成员，具有一定的参赛经验，负责研发关键部分的项目，规划项目的安排与把控整体的进度，并参与项目的审核环节。

3.3 招募队员方向

1) 校内机器人爱好者

华南农业大学机器人战队广招热爱机器人且有一定专业技术能力的学生，其具体要求如下：

1.对机器人有着深厚的热情

- 2.有责任心，细心耐心，能吃苦耐劳
- 3.有一定的专业基础，具有较强的逻辑与创新能力

2) 暑期机器人夏令营优秀学员

华南农业大学机器人夏令营是以构建华南农业大学机器人教学、竞赛与科研的良好环境为目的，由数学与信息学院组织的培训机制，主要由三大模块构成：特训模块、大创模块、技术攻关模块。通过夏令营，学生可全面提升开发能力、管理能力、操作能力、团队合作能力。在完成挑战任务与多重考核后，评选为优秀学员的学生可以成为战队成员。

3.4 岗位职责

岗位	职责
指导老师和顾问团队	<ol style="list-style-type: none"> 1.给予队员技术与战术指导 2.对项目进行审核
队长	<ol style="list-style-type: none"> 1. 负责赛季的规划、战术安排与调整 2. 负责人员分工、统筹 3. 与组委会事务进行对接 4. 与指导老师交流工作
开发部	负责多种机器人进行开发设计、调试与控制
机械组	<ol style="list-style-type: none"> 1. 负责多种机器人结构设计及优化，包括底盘应力分析，减震设计，发射装置设计

	<p>及升降和传动等装置设计</p> <p>2. 负责完成机器人装配和调试</p>
电控组	<p>1. 调试机器人地盘和相关运动机构，完成机器人整车的运动控制</p> <p>2. 根据功能，负责硬件方案制定，原理图与 PCB 设计</p> <p>3. 负责现有硬件电路的维护和检修工作</p>
视觉组	<p>1. 负责机器人所搭载计算机系统的视觉开发，使机器人具有视觉识别等功能</p> <p>2. 负责系统的功能调试与改进</p>
项目管理	<p>1. 管理团队项目，跟踪项目进度</p> <p>2. 督促项目组成员按时完成相应任务</p>
运营部	<p>1. 负责组织与策划团队活动</p> <p>2. 负责宣传战队文化，提高战队的影响力</p>
策划经理	<p>1. 日常工作与会议的记录与汇总</p> <p>2. 负责团队活动的策划与实施</p>
宣传经理	<p>1. 负责公众号的管理与运营</p> <p>2. 对活动进行拍摄记录，制作管理图片与剪辑视频</p> <p>3. 设计战队队服、队旗、队徽</p>
招商经理	<p>1.负责寻找赞助商，寻找商业合作伙伴</p> <p>2.负责团队资金的运作</p>

第四章 知识共享

4.1 知识来源

1) Robomaster 论坛

Robomaster 论坛有丰富的开源文件，开发成员密切关注开源资料，学习与吸收有益部分，同时，robomaster 论坛也提供了与各高校交流经验的平台，是战队重要的学习资源地。

2) 图书馆

华南农业大学图书馆拥有三百多万册图书，涵盖大量工科、理科类书籍，文献资料层次丰富，内容广泛，很大程度上满足了队员的信息需要。

3) 知网

知网集聚了大量的论文、工具书、年鉴、专利、标准等多样丰富的文献资料，帮助队员更加深入地学习专业知识。

4) 微信公众号

不少参赛队的微信公众号会发布科普类的技术性推送，讲解各类机器人的技术组成，分享战队研发经验，有助于拓展队员的设计思路，提供了与各高校经验交流条件。

4.2 共享平台

1) JIRA

对各个项目的报告、进度情况文件整理并上传至 JIRA，便于队员对项目交流讨论，也提高了管理的效率。

2) GIT

在 GIT 上会分类上传机械、嵌入式代码、硬件、算法等各种设计文件，有利于开发

部成员进行项目技术上的交流沟通。

3) FTP

用于上传项目的测试视频，以动态的方式向队员展现项目的研发进展情况。

4) 百度网盘

百度网盘用于上传技术型的学习资料文件，并且分不同的模块、项目进行整理便于成员下载学习，提高开发组成员的学习效率。

5) QQ 群

在 QQ 群中会定期分类上传实验室管理文件，研发项目申请表等多种制度文件，官方比赛资料，战队成员基本资料等多种资料文件，规范开发组成员的文件格式，便于对项目进行管理。

6) 微信讨论群

队员根据不同的分组，不同的项目建立微信讨论群，在群中交流不同的研发方案，及时解决研发过程中出现的疑惑，也使项目进度得到很好的跟踪。

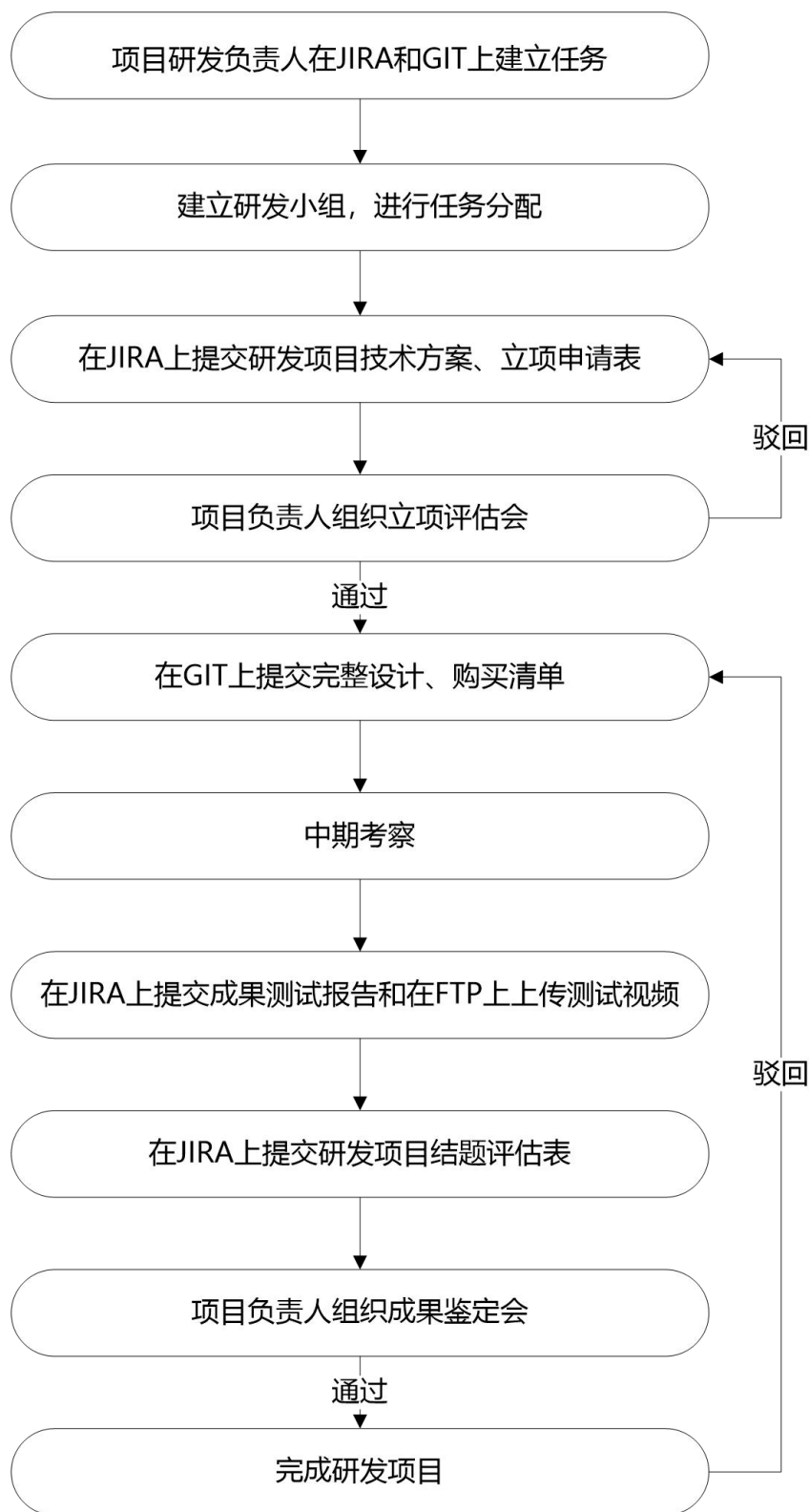
4.3 学习计划

时间	机械组	电控组	视觉组
2018.10-2018.11	<u>Solidwors</u> 基础知 识	代码框架规范、 <u>FreeRTOS</u> 、 通讯协议基础、 电机控制算法	C++编程基础、 <u>Opencv</u> 基础知识、 图像处理基础知识
2018.11-2018.12	<u>Solidwors</u> 进阶知 识	制板工艺学习 电路板 <u>cnc</u> 雕刻	<u>Opencv</u> 项目实战 (C++)

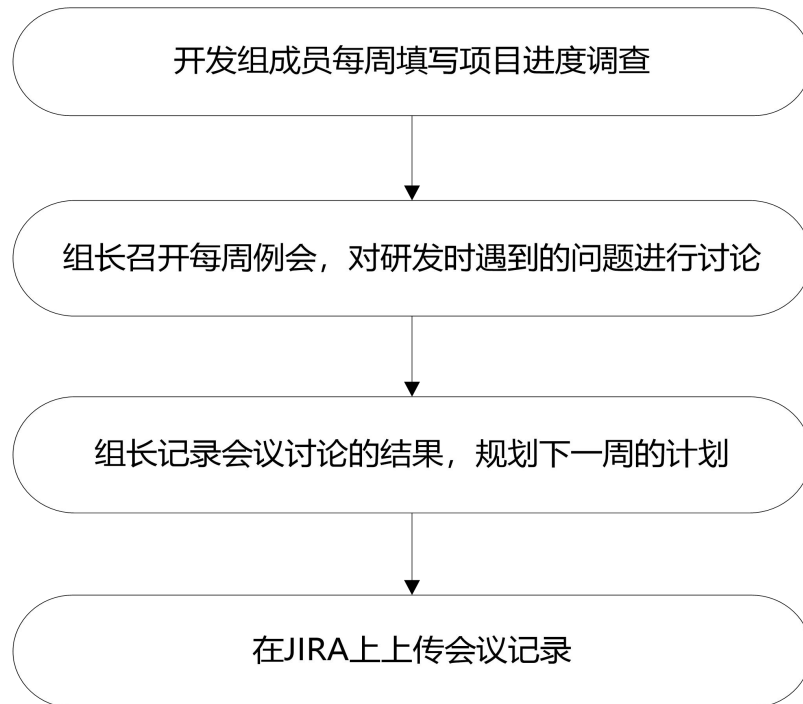
		贴片元件回流焊	
2018.12-2019.1	3d 打印机培训	压接端子工艺、 电路图绘制	Python 编程基础、 机器学习基础知识
2019.1-2019.2	<u>ArtCam</u> 培训	电机控制实战 通讯协议算法实战	python 机器学习项 目实战
2019.2-2019.3	实际操作和加工训 练	实战	实战

第五章 审核制度

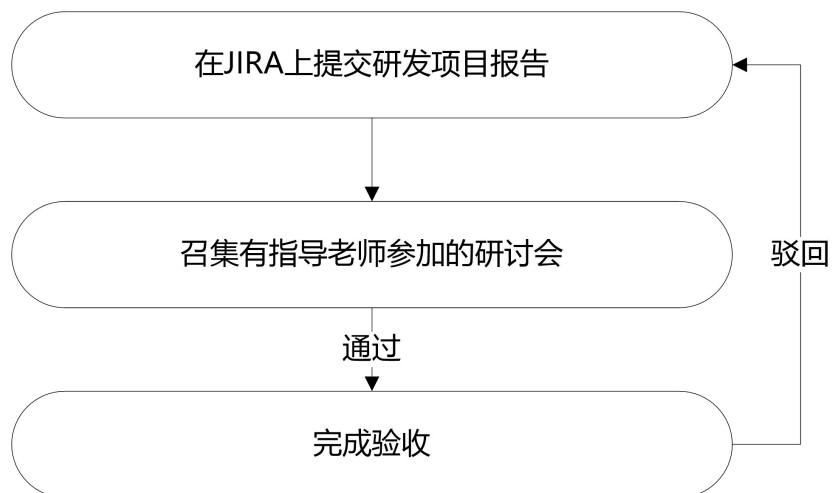
5.1 研发制度



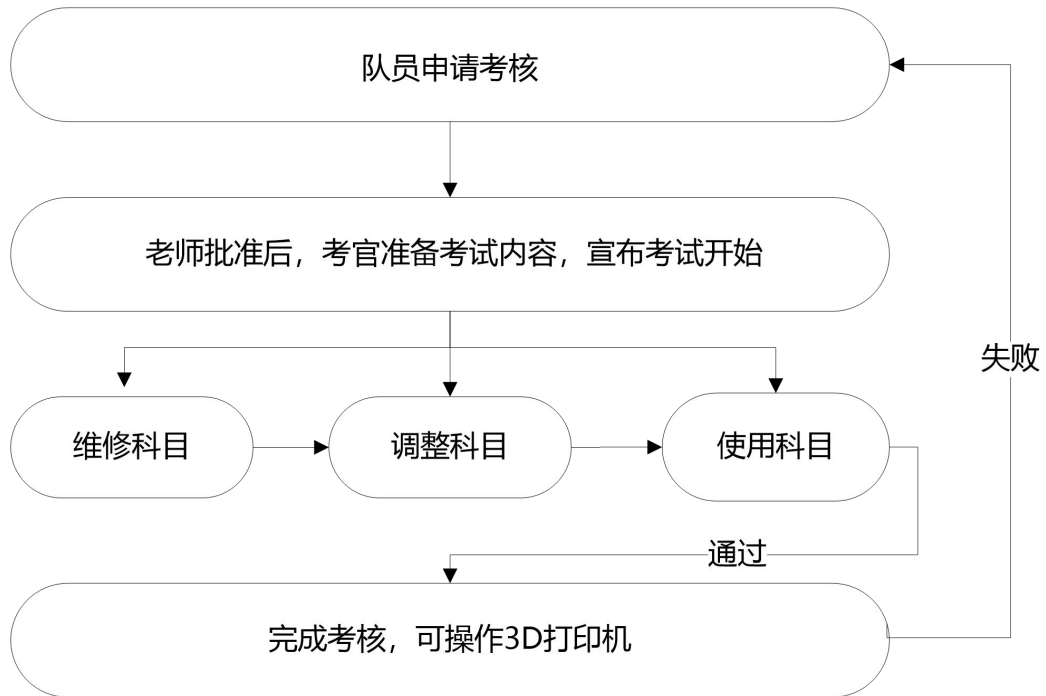
5.2 项目跟踪制度



5.3 成果验收制度



5.4 3D 打印机操作考核制度



第六章 资源管理

6.1 场地资源

1) 数学与信息学院 701 室

该室为学生创新训练实验室，经老师与学校的批准，成为机器人战队的实验基地。实验室拥有基本的机械工具与设备，用于研发与测试项目，是机器人战队主要的工作地点。

2) 数学与信息学院 537 室

该室为计算机实验室，拥有黑板、投影仪等设备，用于例会讨论，技能培训，是机器人战队主要的开会地点。

3) 数学与信息学院 7 楼平台

该平台为露天平台，占地面积约 80 平方米，地形平坦，空间充足，是机器人测试与实战的主要地点。

6.2 设备资源

设备	数量
回流焊贴片机	2
数控钻铣雕一体机	1
油墨固化机	1
锡膏专用冰箱	1
BGA 全自动光学返修台	1
高精度四轴雕刻机	1

工业级 3D 打印机	1
小型 CNC 雕刻机	1
无油空气压缩机	1
焊台	8
可调数字电源	5

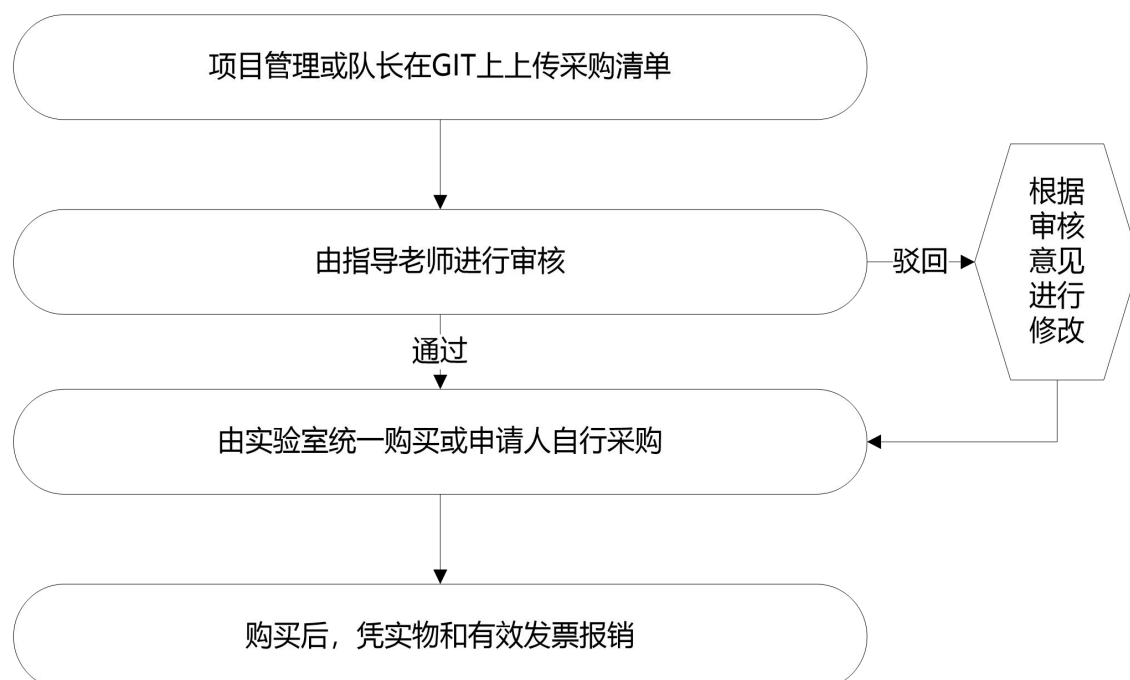
6.3 资金资源

6.3.1 资金来源

目前为止，机器人战队的经费由三个部分构成：

- 1) 学校与学院下拨的经费
- 2) 指导老师的科研经费
- 3) 团队成员集资的经费

6.3.2 采购流程



6.4 人力资源

1) 基本情况

战队现拥有五名指导老师与一个顾问团队，指导老师具有扎实的教学实力与多年带队参赛的经验，顾问团队由研究生组成，具有较强的技术实力，两者给予了队员从技术到战术等多方面指导。

开发部的队员主要从工程学院、电子工程学院、数学与信息学院、软件学院等学院中进行选拔，以大二、大三学生为主，保证了整个团队富有活力与创造力。

运营部的成员主要从管理学院、设计学院中选拔，拥有一定的组织管理策划与图片编辑、视频剪辑等能力，极大促进团队运营与管理效率的提高。

2) 人力分配

若遇到队员学业与对内任务发生冲突的情况，采取以下措施：

1.与考试相冲突：提前调整好项目的进度安排，如提前完成项目进度或选择优先完成较难的研发部分，但在考试前一周会停止项目的研发，要求保证有充足的复习的时间给队员备考。

2.与科研、论文项目相冲突：我们鼓励队员做与机器人有关的科研与论文项目，在对机器人研发的同时，可以把研发的成果作为科研与论文的研究内容，从而达到成果输出的效果。若队员有其他方向的科研、论文项目，会适当减少该队员的研发部分的难度与重要性，使队员的项目时间分配能达到平衡状态。

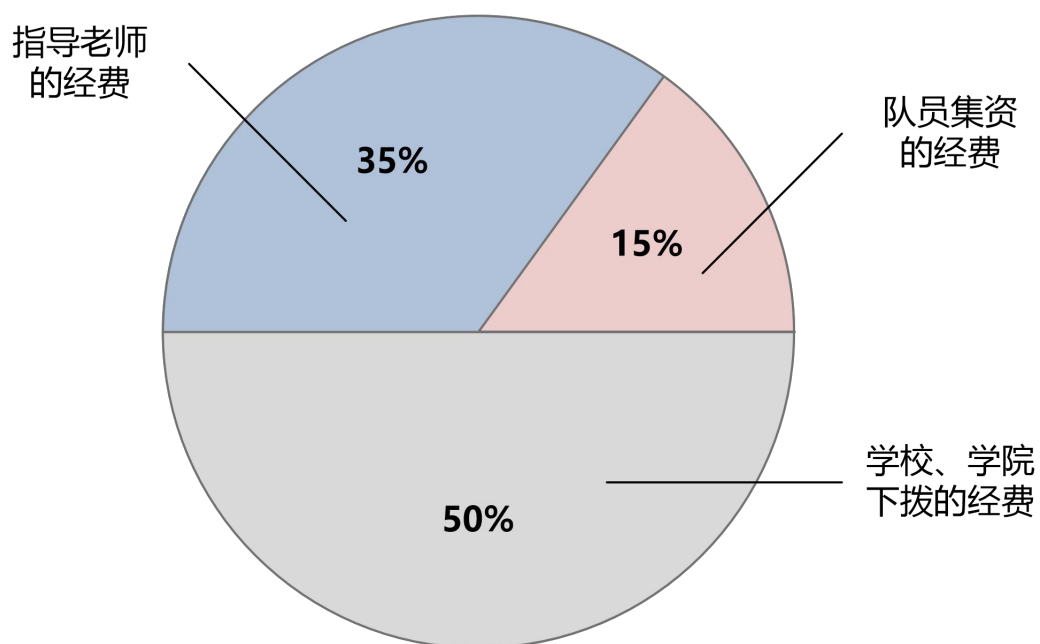
3.与学术竞赛相冲突：提前规划好研发的时间安排，优先处理难度较大的项目研发，在备赛前期尽量分配负担较小的研发任务，在备赛的后期阶段可视情况停止对项目研发。

第七章 商业计划

7.1 资金预算

序号	项目	预算
1	2 台步兵机器人	17600 元
2	1 台英雄机器人	10000 元
3	1 台工程机器人	10500 元
4	1 台哨兵机器人	6800 元
5	1 台空中机器人	14100 元
6	差旅	6000 元
7	团队建设	1000 元
总计		66000 元

7.2 已有资金来源



7.3 招商方向

我们致力于寻找了解机器人行业，与科技技术相关的赞助商，在获得资金支持的同时，也希望可以得到物资、知识、技能等对战队长期发展有益的资源支持。在赞助商推广广告，增加人气的同时，也帮助战队积累技术经验，从而达到双赢的效果。

7.4 招商计划

序号	项目	备注
1	战队冠名权	获得华南农业大学参赛队伍的冠名权
2	微信公众号广告	获得华南农大 Robomaster 战队的微信公众号的推送的广告位置
3	队服广告	获得在华南农业大学参赛队伍队服上印制赞助品牌 logo 的权利
4	机器人车体广告	获得在机器人车体上粘贴赞助品牌 logo 权利
5	视频宣传	在 Riser 战队宣传视频最后附上赞助商的广告
6	海报、展板宣传	获得校内开展活动使用的海报、展板宣传广告位