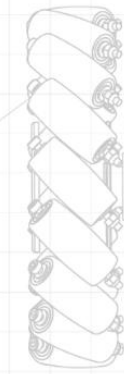




Using a 33-bit motor driver chip and Field-Oriented Control (FOC), the RoboMaster C20 Brushless DC Motor Speed Controller enables precise control over motor torque.



Exclusively designed for the RoboMaster M330R P19 Brushless DC Gear Motor and C20 Brushless DC Motor Speed Controller, the M366B Accessories Kit includes several cables and a terminal board.

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

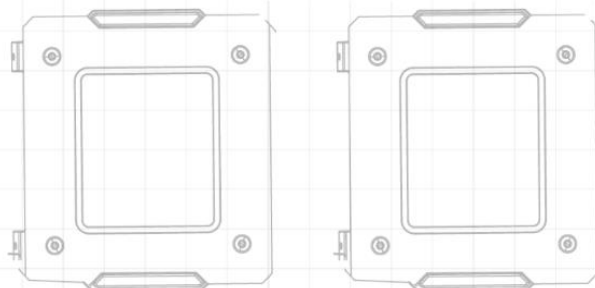


The M366B Accessories Kit includes several cables and a terminal board.

# ROBOMASTER 2020

## 赛季规划

### 华南农业大学 Taurus战队



# 目录

第一章 大赛文化.....	4
第二章 项目分析.....	5
2.1 步兵机器人.....	5
2.2 英雄机器人.....	10
2.3 工程机器人.....	13
2.4 哨兵机器人.....	17
2.5 空中机器人.....	21
2.6 飞镖系统.....	24
2.7 雷达系统.....	26
2.8 场地制作.....	28
2.9 整体时间规划.....	29
2.10 整体资金预算.....	30
第三章 战队构成.....	31
3.1 战队结构.....	31
3.2 招募队员方向.....	33
3.3 岗位职责.....	35
3.4 团队氛围建设.....	36
3.5 队伍传承.....	37
第四章 团队协作.....	37
4.1 资料整理.....	37
4.2 协作工具.....	38
4.3 团队管理工具.....	38
4.4 团队会议.....	39
4.5 培训计划.....	41
第五章 审核制度.....	47
5.1 各阶段审核负责人.....	47
5.2 各阶段审核方向.....	47
5.3 研发流程.....	48

5.4 审核制度制度 .....	50
5.5 风险处理制度 .....	51
5.6 项目跟踪制度 .....	51
5.7 测试制度 .....	52
5.8 成果验收制度 .....	52
第六章 资源管理 .....	53
6.1 可用资源 .....	53
6.2 人力安排计划 .....	56
6.3 进度安排计划 .....	56
6.4 预算 .....	57
第七章 宣传/商业计划 .....	58
7.1 宣传计划 .....	58
7.2 招商计划 .....	59

## 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，是一个为全世界青年工程师打造的机器人竞技平台。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，其推动广大高校学生参与科技创新实践，帮助学生将课堂理论应用于实践，培养工程实践能力，各大高校学生之间的交流也丰富与拓展了学生的发展视野，促进学生综合素质的提高，大规模且新颖的比赛方式，提高了团队协作水平，团队的概念也培育了学生的创新创业精神，它启发更多怀有科技梦想的个人与群体，参与到科技创新中。

华南农业大学 Taurus 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。

Taurus 以 RM 作为人才培养的平台，结合“学竞研”培养优秀的机器人领域相关人才。战队拥有梯队式的培养制度。其中大二为战队主力，参与 RM 相关比赛；大一为预备军，学习相关技能知识，为下赛季 RM 做准备；大三、大四为战队指导，负责技术审核把关，指导队员参赛，作为核心主力参与实验室研究项目，孵化竞赛成果。

## 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，战略地位一直很重要。虽然血量较少、攻击力较弱，但是运动灵活，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，拿下重要的资源点。

较之 2019 赛季，步兵机器人增加了性能体系，要求不同步兵机器人有更加精细化的分工；复杂、落差更大的场地要求步兵具有更加轻便、通过性更强的底盘，同时需具备更快的移动速度；紧凑的场地容易发生战斗，要求步兵有更稳定的热量控制算法、更高的射击命中率及更好的战术配合。

重要性：☆☆☆☆

#### 2.1.2 主要改进方向

上赛季我们实现步兵所有功能，并配置超级电容、小陀螺及自瞄、大能量算法。但在国赛中，底盘结构脆弱，刚度与稳定性较差，在激烈的比赛中结构容易断裂；整体运动性能较弱，在不使用超级电容下，平均速度仅达 1.8m/s，无法实现飞坡；云台控制方面稳定性弱，小陀螺不同心；另外发射器部分，存在掉速问题，子弹弹道较为散布；在自瞄算法上无法跟踪高速装甲块运动，存在阈值适应性不强的问题。

结合今年的规则及场地变化，步兵机器人的主要改进方向有以下几点。

1. 底盘通过性及稳定性：设计更加轻量化及通过、刚性更强的底盘结构，对底盘结构进行碰撞、受力及飞坡可行性仿真，并对冲击力进行量化计算，配合后期的高强度测试，实现轻、结实且能飞坡的底盘结构；功率控制及超级电容：自制功率计读取实时功率，配合控制算法实现相应更快、更加精准的功率控制。
2. 云台控制：优化云台控制算法，提高云台的响应性及稳定性。
3. 发射器优化：测试新电机、新摩擦轮方案，结合大量射速、弹道测试，对比新旧发射器子弹射速衰退曲线、弹道分布图得到更优的发射器方案。
4. 救援机构优化：当前主体救援方式不会有太大变化，被救援结构不会做出过大改动，只需要微调尺寸大小，以配合工程的救援机构。
5. 识别算法：测试不同识别算法并利用深度学习，提高自瞄对高速运动物体识别响应；设计阈值自适应算法，提高在不同光照条件下识别的准确性。提高能量机关

的识别准度以及激活效率，降低环境对识别能量机关的影响，对于新的大能量机关的触发有较好的解决方案；

### 2.1.3 预期目标

1. 底盘轻便、通过性强。在不超功率下平均速度达 2.5m/s，配合超级电容最大速度达 3.6m/s；下 200mm 台阶完成 200 次，上下 15° 坡完成 200 次、1m 内高速相撞 100 次、飞坡 100 次，期间机器人无卡顿、结构损坏及零件掉落，减震无明显形变，飞坡表现良好。

2. 云台轻便，结构设计灵活，重心设计合理，在小陀螺下能同心运动，无虚位。

3. 弹仓载弹量大于 200 颗，弹道平稳、不卡弹且子弹射速无明显衰减，弹道散布不超出 100mm\*100mm 的方框。在达到最大攻击效果的基础上，枪口热量控制稳定，不出现超功率死亡的情况。

4. 视觉识别算法能跟踪移动速度 3.4m/s 的移动单位，识别精准率达 90%，另外大能量触发成功率达 80%。

### 2.1.4 人力需求分析

机械：2 人 — 程坚，吴乐朋

1. 程坚负责步兵的主体机械设计、物资的购买和工程图纸的绘制，负责新机器的装配和测试。
2. 吴乐朋负责步兵小部分机械设计、步兵的装配和测试。

电控：2 人 — 卜志伟、杨子琪。

1. 卜志伟主要负责步兵代码的改进优化，主要在功率控制方面，同时负责新机器的装配、布线、调试、测试等。
2. 杨子琪主要负责发射器的测试以及负责新机器的装配、布线、调试、测试等。

视觉：2 人 — 洗彦宁，杨炳锐

1. 杨炳锐主要负责能量机关部分代码的优化。
2. 洗彦宁主要负责自动瞄准部分代码的优化。

### 2.1.5 时间规划

阶段	时间	任务	负责人	人员分配	技能需求
学习阶段	2019年9月	电控熟悉国赛步兵代码	卜志伟	卜志伟	掌握全套步兵代码
	2019年10月	电控优化云台控制	卜志伟	卜志伟	寻找云台控制不足的原因
	2019年9月~10月	熟悉去年机械与代码	杨炳锐 洗彦宁	杨炳锐 洗彦宁	OpenCV、机器学习、神经网络
模块技术攻关阶段	2019年11月	规则解读 确定最终方案	卜志伟	卜志伟 程坚 杨炳锐 洗彦宁	
	2019年11月至11月21日	电控设计功率控制算法的优化及测试	卜志伟	卜志伟	
	2019年11月21日至12月初	电控与机械共同装配、测试新步兵底盘，同时讨论出云台的设计细节明晰云台的布线需求。	程坚	卜志伟 程坚 杨子琪	FreeRTOS
	2019年11月~2019年12月	1. 深入熟悉能量机关算法 2. 深入熟悉自动瞄准算法	杨炳锐 洗彦宁	杨炳锐 洗彦宁	OpenCV、机器学习、神经网络
	2020年12月初至12月10日	电控测试旧发射器的性能参数，步兵云台机械设计	杨子琪	杨子琪 卜志伟 程坚	机械设计

	2019年12月 ~2020年1月	1. 研究改写能量 机关算法 2. 研究改写自动 瞄准算法	杨炳锐 洗彦宁	杨炳锐 洗彦宁	
技术整 合阶段	2020年1月初至 1月中旬（寒假 集训）	电控测试新发射器 的性能参数	杨子琪	杨子琪 卜志伟	嵌入式开发、 FreeRTOS、通 讯协议、电机 控制
		1. 研究改写能量 机关算法 2. 研究改写自动 瞄准算法	杨炳锐 洗彦宁	杨炳锐 洗彦宁	OpenCV、 机器学习、 神经网络
	2020年1月20- 2月1日	春节放假			
加工制 作阶段	2020年2月1日 -2月13日	新步兵的云台的性 能测试，步兵整机 装配完成，电控对 新步兵进行布线、 调节控制参数	程坚	程坚 卜志伟 杨子琪	嵌入式开发、 FreeRTOS、通 讯协议、电机 控制
测试调 整阶段	2020年2月	电控对新步兵进行 调试、性能测试	卜志伟	卜志伟 杨子琪	PID 参数调整
	2020年2月1号 ~3月	测试改写后代码， 调试原型机器	杨炳锐 洗彦宁	杨炳锐 洗彦宁	卡尔曼滤波、 坐标变换
	2020年3月	电控视觉联调，步 兵机械针对第一版 的不足进行迭代	卜志伟	卜志伟 杨子琪 杨炳锐 洗彦宁 程坚	机械设计、 运动仿真



		1. 参数调整 2. 测试新代码	杨炳锐 冼彦宁	杨炳锐 冼彦宁	
实战操作阶段	2020年4月	外观设计 与哨兵进行模拟训练，测试性能	卜志伟	卜志伟 杨子琪 吴乐朋	数据记录、问题分析、参数调整
	2020年5月	操作手训练，机器人准备备份零件，机器人维修、打包；分区赛			

### 2.1.6 资源分析

序号	物资需求	是否需要购置	资金预算
1	3508 电机及电调*4	否	/
2	麦克纳姆轮*4	否	/
3	电池及遥控套装	否	/
4	导电滑环	是	1500 元
5	硬件电路	是	300 元
6	底盘&云台加工及材料费	是	3000 元
7	17mm 发射器	是	1500 元
8	摄像头	是	1800 元
9	运算设备	是	2500 元
		总计	10600 元

## 2.2 英雄机器人

### 2.2.1 规则分析

从上赛季开始，英雄机器人不再可以自给自足，但战略地位依旧重要。血量较多、攻击力较强，虽然不够灵活，但它是战场上的主力伤害来源。

较之 2019 赛季，英雄机器人也增加了性能体系，要求英雄机器人根据不同战术不同战况选择提升不同性能；复杂、落差更大的场地要求英雄具有通过性更强的底盘；更加密集的场地容易发生战斗，要求英雄有更稳定的热量控制算法、更高的射击命中率及更好的战术配合；同时 42mm 弹丸对基地和前哨站的伤害翻倍机制使得英雄在后期攻坚时起到更好作用。

重要性：☆☆☆☆☆

### 2.2.2 主要改进部分

上赛季我们英雄只配备了 42mm 发射器，下弹效率较低，弹仓结构较简单；云台控制方面稳定性一般，云台太重影响弹道和对云台的精确控制；发射器部分出现连发掉速的情况，子弹弹道较为散布；底盘稳定，基本满足需求；自瞄算法上无法跟踪高速装甲块运动，阈值适应性不强。

结合今年的规则及场地变化，英雄机器人的主要改进方向有以下几点。

1. 弹仓改进：设计能配合 17mm 发射器的弹仓，同时降低高度，配合工程供弹；
2. 大云台减重优化：通过机械设计与姿态传感器硬件和算法的调整尽量使运动时云台保持稳定；
3. 发射器优化：更换击发装置的同时修改发射器机械限位来优化射速问题；前期通过模块化测试找到最优发射器参数；同时将供弹链路设计得更简洁稳定；
4. 底盘优化：19 赛季英雄底盘较为稳定，可通过优化功率控制算法提高机动性；当前主体救援方式不会有太大变化，被救援结构不会做出过大改动，只需要微调尺寸大小，以配合工程的救援机构。；
5. 识别算法：测试不同识别算法并利用深度学习，提高自瞄对高速运动物体识别响应；设计阈值自适应算法，提高在不同光照条件下识别的准确性。

### 2.2.3 预期目标

1. 在不超功率下平均速度达 1.8m/s，稳定功率爬 15° 坡。
2. 云台减重为原云台的 15%，重心设计合理，控制响应性强。
3. 弹道稳定，子弹射速无明显衰减，42mm 弹道分布范围在直径 25cm 标准圆内；在达到最大攻击效果的基础上，枪口热量控制稳定，不出现超功率死亡的情况。
6. 视觉：视觉识别算法能跟踪移动速度 3.4m/s 的移动单位，识别精准率达 90%；阈值对环境光的灵敏度降低甚至不需要调整阈值，曝光能根据现场自动调整；17mm 枪管实现自动打击。

### 2.2.4 人力需求分析

机械：2 人 — 陈奕涛，黄厚文

1. 陈奕涛负责英雄的主体机械设计，及物资的购买和工程图纸的绘制，负责新机器的装配和测试。
2. 黄厚文负责英雄弹仓的设计和英雄的装配和测试。

电控：1 人 — 杨益

杨益主要负责英雄代码的改进优化，主要在姿态传感器算法方面，同时负责新机器的装配、布线、调试、测试等。

视觉：1 人 — 张凯勇

张凯勇主要负责提高算法的鲁棒性，测试曝光自动进行调整；同时协助 17mm 发射器自瞄算法。

### 2.2.5 时间规划

阶段	时间	任务	负责人	人员分配	技能需求
学习阶段	2019 年 9 月~10 月	熟悉去年机械与代码	杨益	杨益，陈奕涛，张凯勇	掌握全套英雄代码和机械设计
模块攻关阶段	2019 年 11 月上半月	规则解读，确定赛季方向及任务	杨益	杨益，陈奕涛，张凯勇	
	2019 年 11 月下半月~12 月中旬	机械：发射器模块化测试制作、新弹仓制作	陈奕涛	陈奕涛，黄厚文	机械设计、动力学仿真、有限元分析，

		电控：完成新姿态传感器算法	杨益	杨益	线性代数，熟悉 SPI, IIC, CAN 协议
技术整合阶段	2019 年 12 月底至 1 月 10 号	机械：新发射器+云台设计及制作+底盘优化	陈奕涛	陈奕涛，	3D 打印、CNC、焊接等
		电控：新机器测试迭代	杨益	杨益	
加工制作阶段	2020 年 1 月 20 日之前	机械：完成第一代机器人装配	陈奕涛	陈奕涛，黄厚文	
		电控：新机器各项测试迭代	杨益	杨益	
	2020 年 1 月 20 号~2 月 1 号	过年放假			
测试调整阶段	2020 年 2 月 1 号~3 月	电控，视觉调试原型机	杨益	杨益，张凯勇	PID 参数调整、卡尔曼滤波、坐标变换
		机械迭代，第二代英雄细化	陈奕涛	陈奕涛	3D 打印、CNC、焊接等
	2020 年 3 月	第二代英雄组装完成，电控视觉调试	杨益	杨益，张凯勇	问题分析、参数调整、迭代更新
	2020 年 4 月	外观设计，热身赛备份零件准备，射击练习，自瞄调试	杨益	杨益，陈奕涛，张凯勇，黄厚文	数据记录、问题分析、参数调整
实战操作阶段	2020 年 5 月	操作手训练，机器人准备备份零件，机器人维修、打包；分区赛			

## 2.2.6 资源分析

序号	物资需求	是否需要购置	资金预算
1	3508 电机及电调*4	否	/
2	麦克纳姆轮*4	否	/
3	电池及遥控套装	否	/
4	硬件电路	是	500 元
5	底盘&云台加工及材料费	是	5000 元
6	42mm 发射器	是	2500 元
7	17mm 发射器	是	1500 元
8	摄像头	是	1500 元
9	运算设备	是	2500 元
		总计	13500 元

## 2.3 工程机器人

### 2.3.1 规则分析

工程机器人是比赛中唯一作用于友方机器人的机器人，整体战略地位不容小觑。虽然运动较为笨重，但 42mm 弹丸只能通过工程机器人提供，因此战队整体节奏都由工程取弹性能来决定。

较之 2019 赛季，工程机器人血量从 2000 降到了 500，工程自保能力下降；取消了上岛取弹，大小资源岛弹药箱变成放在坑内而不是框内，对取弹要求更高；新增场地交互模块卡的复活方式，需设计能伸出交互模块卡的结构；复杂、落差更大的场地要求工程具有通过性更强，更灵活的底盘；夹取、抬升、取弹机构基本不变；可增加 17mm 发射器给工程带来了无限的可能。

重要性：☆☆☆☆☆

### 2.3.2 主要改进部分

上赛季我们的工程做的不是特别好，抬升性能较弱，取弹速度慢，底盘重心较高，机器人容易翻车，取弹对位为手动对位，效率较低，速度很慢。

结合今年的规则及场地变化，工程机器人的主要改进方向有以下几点。

1. 取弹：改变去年纵向单箱取弹策略，改为横向一次取三箱；优化操作体验，一键取弹，适应两种距离。尝试视觉对位，增加取弹的准确率。
2. 弹仓：设置大小弹仓，实现筛弹。
3. 底盘：重新设计悬架，降低整车的重心，提高车的稳定性；底盘电路设计合理，气路优化。优化移动程序
4. 抬升：提高升降速度，减小抬升的虚位，设置物理限位，减小冲击。
5. 救援：稳固可靠，抗干扰能力提升，多角度救援，提高强度。

### 2.3.3 预期目标

1. 底盘可上下所有的斜坡，下 200mm 阶梯不会翻车，在保证其他性能稳定的情况下速度可达 3m/s 且刹车或者启动时能够平稳不点头；可加装机动 17mm 发射器；移动全过程上层取弹结构不受影响。
2. 抬升机构可将弹框的最低端收缩到离地 250mm 左右；多次抬升不会出现明显左右偏移情况，抬升高度控制精度高。
3. 取弹结构可在 5 秒完成 4 箱连续取弹下横移电机位置不发生偏移，连续夹取 300 次后机构无明显变形，性能稳定。
4. 救援通过夹扣进行拖拽救援，救援过程中不会出现“甩尾”现象；
5. 视觉实现取弹的视觉对位；增强算法在光照下的鲁棒性；优化算法速度；实时测距功能。

### 2.3.4 人力需求分析

机械： 2 人 — 黄海翔，文靖

1. 黄海翔负责工程的底盘抬升救援及相应物资的购买和工程图纸的整合，负责新机器人的装配和测试。
2. 文靖负责工程的横移取弹弹仓及相应物资的购买和工程图纸的绘制。

电控： 2 人 — 严浩耘、杨煜强。

1. 严浩耘主要负责工程代码的改进优化，进行各种传感器的选型，同时负责新机器

的装配、布线、调试、测试等。

2. 杨煜强主要负责取弹部分代码的优化及协助新机器的装配、布线、调试、测试等。

视觉：1人 — 徐非凡

徐非凡主要负责工程的取弹视觉对位。

### 2.3.5 时间规划

阶段	时间	任务	负责人	人员分配	技能需求
学习阶段	2019年9月至10月	机械：测试机器性能做好相关记录，分析开源图纸。	文靖	文靖，黄海翔	掌握全套工程机械图纸
		电控：熟悉机械及代码	严浩耘	严浩耘	掌握全套工程代码
模块技术攻关阶段	2019年11月上半月	规则解读，确定赛季方向及任务	文靖	文靖，黄海翔，严浩耘，徐非凡	
	2019年11月下旬~12月中旬	设计底盘抬升、设计横移取弹	文靖	文靖，黄海翔，严浩耘，杨煜强	Solidworks 画图、有限元分析、线性代数，熟悉 SPI, IIC, CAN 协议、电机位置闭环控制，校准电机编码器数据传感器
技术整合阶段	2019年12月底之前	制作与测试横移取弹部分、视觉对位、调试弹药箱取弹对位部分	文靖，	文靖，黄海翔，徐非凡，严浩耘，杨煜强	动作顺序逻辑优化，意外检测、数据传输与接收
加工制作阶段	2020年1月20日之前	整车装配	黄海翔	文靖，黄海翔	CNC 加工，3D 打印

	2020年1月20号~2月1日	春节放假			
	2020年2月1日~3月	机械迭代，第二代工程细化	文靖	文靖，黄海翔	
测试调整阶段	2020年3月16~4月15日	电控视觉联调	严浩耘	徐非凡，严浩耘，杨煜强	PID参数调整、卡尔曼滤波、坐标变换
实战操作阶段	2020年4月	操作手训练，发现BUG并优化	严浩耘	严浩耘	
	2020年5月	操作手训练，机器人准备备份零件，机器人维修、打包；分区赛			

### 2.3.6 资源分析

序号	物资需求	是否需要购置	资金预算
1	3508 电机及电调*4	否	/
2	麦克纳姆轮*4	否	/
3	电池及遥控套装	否	/
4	硬件电路	是	500 元
5	抬升机构	是	2000 元
6	底盘材料费	是	6000 元
7	倒车雷达、摄像头	否	/
8	气瓶、气缸、各类气阀	是	3000 元
9	运算设备	是	2500 元
10	其他电机电调	否	/
		总计	13800 元



## 2.4 哨兵机器人

### 2.4.1 规则分析

哨兵机器人最为全场唯一一个全自动机器人，有着较强火力输出，同时不需弹丸补给。虽然输出较高，但活动区域受限，只能守护己方部分区域，在战场上配合较好战术能发挥出很大作用。

较之 2019 赛季，哨兵机器人增多了一个 17mm 发射机构，使得哨兵输出更高，最大重量和尺寸也因为这个 17mm 的发射机构也变大了；底盘功率从 20W 变为 30W，可以让哨兵机器人跑的更快；但是轨道只剩直道，使得装甲板永远正对敌方，导致哨兵生存能力下降。

重要性：☆☆☆☆

### 2.4.2 主要改进部分

上赛季我们哨兵发挥良好，曾出现过双杀对方的局面，但上赛季底盘移动速度较慢；视觉辅助瞄准出现掉帧；云台在运动时出现轻微晃动；发射器部分存在掉速问题，子弹弹道较为散布；在自瞄算法上无法跟踪高速装甲块运动，阈值适应性不强。

结合今年的规则及场地变化，哨兵机器人的主要改进方向有以下几点。

1. 底盘：设计多套底盘运动结构进行测试，目通过优化功率控制算法提高底盘速度；在电控程序上的优化改进实现不同情况下不同的运动方案。
2. 云台：安置额外发射机构，协调两个云台均保持足够稳定，电控优化云台部分参数，提高响应性及稳定性。
3. 发射器：测试新电机、新摩擦轮方案，大量射速、弹道测试，对比新旧发射器子弹射速衰退曲线，弹道分布图得到更优的发射器方案；将供弹链路设计得更简洁稳定，满足双枪管的需求。
4. 视觉：测试不同识别算法并利用深度学习，提高自瞄对高速运动物体识别响应；设计阈值自适应算法，提高在不同光照条件下识别的准确性；研究研究主副摄像头逻辑问题。

### 2.4.3 预期目标

1. 底盘轻便，在不超功率的情况下能 2s 内跑完整段轨道。
2. 云台稳定，在轨道上移动时能够对地方移动目标进行射击并且在运动时不出现较大晃动。

3. 发射器弹道平稳、不卡弹且子弹射速无明显衰减，弹道散布不超出，最小包围圆半径在 30cm 的标准圆以内；枪口热量控制稳定，不出现超功率死亡的情况。

4. 视觉识别算法能跟踪移动速度 3.4m/s 的移动单位，3m 内成功击打小装甲板 80% 以上，5m 内成功击打小装甲板 60% 以上，多目标条件识别下能够完美筛选出所需目标。

#### 2.4.4 人力需求分析

机械：2 人 — 梁智勇，黄聪驰

1. 梁智勇负责哨兵的主体机械设计、物资的购买和工程图纸的绘制，负责新机器的装配和测试。

2. 黄聪驰负责哨兵的云台及供弹链路机械设计。

电控：1 人 — 黄晓鹏

黄晓鹏负责哨兵代码的改进优化，包括但不限于多种状态下的底盘运动模式，发射器部分代码，配合视觉联调，优化目标选择逻辑。

视觉：2 人 — 文焯铃，徐非凡

主要负责在上赛季代码上进行优化改进，时间充裕的情况下选择新算法，并与上赛季代码进行对比测试。

#### 2.4.5 时间规划

阶段	时间	任务	负责人	人员分配	技能需求
学习阶段	2019 年 9 月~10 月	熟悉去年机械与代码	黄晓鹏	黄晓鹏，梁智勇，黄聪驰，文焯铃，徐非凡	掌握全套哨兵代码，熟悉哨兵机械
模块技术攻关阶段	2019 年 11 月	规则解读，确定最终方案	黄晓鹏	黄晓鹏，梁智勇，黄聪驰，文焯铃，徐非凡	
	2019 年 11 月~2019 年 12 月	底盘行走机构设计	梁智勇	梁智勇	动力学仿真，机械设计
		供弹链路设计	黄聪驰	黄聪驰	动力学仿真，机械设计

		电控代码优化，编写双发射机构代码	黄晓鹏	黄晓鹏	嵌入式开发、FreeRTOS、通讯协议、电机控制
		视觉算法优化	文烨铃	文烨铃，徐非凡	OpenCV、机器学习、神经网络
技术整合阶段	2019年12月~2020年1月	电控与机械共同装配、测试新哨兵底盘，同时讨论出云台的设计细节明晰云台的布线需求。	梁智勇	梁智勇，黄聪驰，黄晓鹏	
		哨兵机器人新视觉编写	徐非凡	文烨铃，徐非凡	
加工制作阶段	2020年1月1号~20号（寒假集训）	模型细化，准备物资清单，各模块分开进行测试	梁智勇	梁智勇，黄聪驰	3D打印、CNC、焊接等
	2020年1月20日~2月1日	过年放假			
测试调整阶段	2020年2月1号~3月	新哨兵的云台的性能测试，哨兵整机装配完成，电控对新哨兵进行布线、调节控制参数	黄晓鹏	梁智勇，黄聪驰，黄晓鹏	PID参数调整、卡尔曼滤波、坐标变换
		测试改写后代码，调试原型机器	文烨铃	文烨铃，徐非凡	OpenCV、机器学习、神经网络

	2020年3月	电控视觉联调，哨兵机械针对第一版的不足进行迭代	黄晓鹏	黄晓鹏，梁智勇，黄聪驰，文焯铃，徐非凡	PID参数调整、卡尔曼滤波、坐标变换，问题分析、参数调整、迭代更新
模拟训练阶段	2020年4月	外观设计，热身赛备份零件准备，与步兵进行模拟训练	黄晓鹏	黄晓鹏，梁智勇，黄聪驰，文焯铃，徐非凡	数据记录、问题分析、参数调整
	2020年5月	准备机器人备份零件，进行机器人维修、打包；分区赛			

#### 2.4.6 资源分析

序号	物资需求	是否需要购置	资金预算
1	3508 电机及电调*1	否	/
2	6020 电机*4	否	/
3	电池及遥控套装	否	/
4	硬件电路	是	300 元
5	导电滑环	是	1400 元
6	17mm 发射器	是	3000 元
8	底盘&云台加工及材料费	是	3000 元
9	摄像头	是	1800 元
10	运算设备	是	2500 元
		总计	12000 元

## 2.5 空中机器人

### 2.5.1 规则分析

空中机器人作为唯一不能被击打的机器人，在上赛季大放光彩，更有东大“一键总冠军”的辉煌时刻，其优良的输出环境和输出位置使得它成为输出火力最高的点，但上限高下限也低。

较之 2019 赛季，积蓄能量 100 点改为现在 300 点，但多了资源岛增益点的增益；但是发射弹量又原来的 500 发变为 250 发；最大重量由 10.6kg 变为 15kg；最大尺寸由 1000\*1000\*800mm 变为 1700\*1700\*800mm，并需要安装全包围浆叶保护罩。

重要性：☆☆☆☆

### 2.5.2 主要改进部分

上赛季我们空中机器人基本实现功能，能正常输出，但命中率较低，发射器限位做的不够好；上赛季的供弹链路不够合理，弹仓封闭性低；没有配置视觉识别能力。

结合今年的规则及场地变化，空中机器人的主要改进方向有以下几点。

1. 发射器优化：测试新电机、新摩擦轮方案，大量射速、弹道测试，对比新旧发射器子弹射速衰退曲线，弹道分布图得到更优的发射器方案；同时修改机械限位修改并优化供弹链路。
2. 机架修改为全包围的浆叶保护。

### 2.5.3 预期目标

1. 云台：在飞手进行飞行的过程中，云台保持稳定，不会上下左右漂移。
2. 发射器：弹仓载弹量大于 250 颗，弹道平稳、不卡弹且子弹射速无明显衰减，弹道散布不超出 50mm\*50mm 的方框。
3. 机架：安装全包围浆叶保护罩且对空中机器人的飞行不会产生较大阻碍。
4. 视觉：编写适合空中机器人视觉算法，击打基地装甲板命中率 50%以上。

### 2.5.4 人力需求分析

机械：1 人 — 翁鸿伟

翁鸿伟负责空中机器人的主体机械设计及物资的购买和工程图纸的绘制，负责新机器的装配和测试。

电控：1 人 — 黄晓鹏

黄晓鹏主要负责空中机器人代码的改进优化及相关飞控，同时负责新机器的装配、布

线、调试、测试等。

视觉：1人 — 文烨铃

文烨铃主要负责空中机器人视觉代码编写。

### 2.5.5 时间规划

阶段	时间	任务	负责人	人员分配	技能需求
模块技术攻关阶段	2019年11月	规则解读 确定最终方案	黄晓鹏	黄晓鹏，翁鸿伟，文烨铃	
	2019年11月至11月21日	发射器改进	翁鸿伟	黄晓鹏，翁鸿伟	动力学仿真，嵌入式开发、FreeRTOS、通讯协议、电机控制
	2019年11月21日至12月初	整体设计完善（弹仓、机架、外观）	翁鸿伟	翁鸿伟	机械设计、动力学仿真，有限元分析
	2019年11月~2019年12月	整体代码编写，对上年代码进行优化改进	黄晓鹏	黄晓鹏	嵌入式开发、FreeRTOS、通讯协议、电机控制
	2019年12月~2020年1月	研究改写自动瞄准算法	文烨铃	文烨铃	OpenCV、机器学习、神经网络
技术整合阶段	2020年1月初至1月中旬（寒假集训）	电控代码完善	黄晓鹏	黄晓鹏	
		确定最终方案，准备物资清单	翁鸿伟	翁鸿伟	
	2020年1月20-2月1日	春节放假			

加工制作阶段	2020年2月1日 -2月13日	确定最终方案，准备物资清单	翁鸿伟	翁鸿伟	3D 打印、CNC 等
实战操作阶段	2020年3月	电控视觉联调，机械针对第一版的不足进行迭代	黄晓鹏	黄晓鹏，文焯铃，翁鸿伟	数据记录、问题分析、参数调整
	2020年4月	外观设计	翁鸿伟	翁鸿伟	3D 打印、CNC 等
	2020年5月	操作手训练，机器人准备备份零件，机器人维修、打包；分区赛			

### 2.5.6 资源分析

序号	物资需求	是否需要购置	资金预算
1	云台	是	700 元
2	发射器	是	300 元
3	保护装置	是	1500 元
4	机架	是	5000 元
5	视觉	是	1200 元
6	硬件电路	是	300 元
7	其他电机电调	否	/
8	飞控	否	/
9	E2000 动力源	否	/
10	电池及遥控套装	否	/
		总计	9000 元

## 2.6 飞镖系统

### 2.6.1 规则分析

飞镖系统为 2020 赛季新增兵种，飞镖系统分为飞镖发射架和飞镖机器人；飞镖发射架作为飞镖的载体，为飞镖提供初始动力；飞镖机器人依靠自带的视觉系统定位作用对象，通过舵面、螺旋桨、喷气等方式控制飞行方向，最终撞击作用对象实现击打效果；飞镖的最大重量只有 150g，这对材料选型有极高要求；

虽然飞镖伤害很高，但我们队对于这方面领域没有没有过多了解，同时人力财力不足的情况下。综合考虑，飞镖系统对于我们队而言优先级不高。因此，我们决定待其他机器人较为成熟后再投入飞镖机器人的研发。

重要性：☆☆☆

### 2.6.2 预期目标

1. 发射架简单且安全，且发射初速度较为稳定；
2. 空中变向时对其进行缓冲减少功率消耗；
3. 飞镖发射架能将飞镖打到对方基地附近位置；
4. 飞镖能在空中进行轻微变向；
5. 视觉能识别到目标装甲板。

### 2.6.3 人力需求分析

机械：1 人 — 翁鸿伟

翁鸿伟负责设计安全稳定的发射架，保证每次打出去的距离稳定且可控，设计低成本或可回收利用的飞镖。同时负责物资的购买和工程图纸的绘制，负责新机器的装配和测试。

电控：1 人 — 黄晓鹏

黄晓鹏主要负责配合编写发射架逻辑，设计可空中变向飞镖，同时负责新机器的装配、布线、调试、测试等。

视觉：1 人 — 文焯铃

文焯铃主要负责空中机器人视觉代码编写，尝试使用红外摄像头识别装甲板。



#### 2.6.4 时间规划

阶段	时间	任务	负责人	人员分配	技能需求
模块技术攻关阶段	2019年12月 ~2020年1月 20号	发射架设计	翁鸿伟	翁鸿伟	机械设计，动力学仿真，有限元分析
		发射架部分代码编写	黄晓鹏	黄晓鹏	通讯协议，FreeRTOS，嵌入式开发
		尝试红外摄像头	文烨铃	文烨铃	OpenCV
	2020年1月20号~2月1号	过年放假			
技术整合阶段	2020年2月1号~3月	飞镖机器人设计	翁鸿伟	翁鸿伟	机械设计，动力学仿真，有限元分析
		飞镖机器人代码编写	黄晓鹏	黄晓鹏	通讯协议，FreeRTOS，嵌入式开发
加工制作阶段	2020年3月~4月	第一代完整组装完成，机械继续更新迭代	翁鸿伟	翁鸿伟	3D打印，机械设计，动力学仿真，有限元分析
		电控视觉联调	黄晓鹏	黄晓鹏，文烨铃	通讯协议，FreeRTOS，嵌入式开发
调试测试阶段	2020年4月~5月	各项性能测试	黄晓鹏	黄晓鹏	数据记录、问题分析、参数调整
	2020年5月	备件准备，发射架，机器人维修、打包；分区赛			

### 2.6.5 资源分析

序号	物资需求	是否需要购置	资金预算
1	发射架	是	2000 元
2	摄像头	是	1000 元
3	电路板	是	100 元
4	机械加工及材料费	是	2000 元
5	舵机	是	400 元
		总计	5500 元

## 2.7 雷达系统

### 2.7.1 规则分析

雷达站也是 2020 赛季新增产物，雷达由运算平台端与传感器端两部分构成，两者需通过电缆连接；运算设备不得使用无线设备接收装置。

主要实现将雷达主要实现数据传输，将整体局势传给其他兵种，对我们而言，优先级不高。

重要性：☆☆

### 2.7.2 预期目标

将雷达的数据传给操作手，同时尝试将雷达的视觉数据传给机器人并在其他兵种视觉中应用，在可行的基础上实现反导。

### 2.7.3 人力需求分析

机械：1 人 — 翁鸿伟

翁鸿伟负责设计雷达站所需机械结构及物资的购买和工程图纸的绘制，负责新机器的装配和测试。

电控：1 人 — 黄晓鹏

黄晓鹏主要负责配合视觉编写通信协议代码，将场上数据通过自定义 UI 传给操作手，当检测到导弹时，反馈给哨兵，实现反导

视觉：1 人 — 洗彦宁

洗彦宁负责将雷达视觉传给操作手或者哨兵。

### 2.7.4 时间规划

阶段	时间	任务	负责人	人员分配	技能需求
模块技术攻关阶段	2019年12月 ~2020年4月	尝试红外摄像头、尝试视觉方面在雷达站的应用	洗彦宁	洗彦宁	OpenCV、机器学习、深度学习
技术整合阶段		雷达站机械设计	翁鸿伟	翁鸿伟	机械设计，动力学仿真，有限元分析
		电控代码编写	黄晓鹏	黄晓鹏	通讯协议，嵌入式开发
测试调整阶段	2020年4月~5月	各项性能测试	洗彦宁	洗彦宁	数据记录、问题分析、参数调整
	2020年5月	备件准备，发射架，机器人维修、打包；分区赛			

### 2.7.5 资源分析

序号	物资需求	是否需要购置	资金预算
1	摄像头	是	1000元
2	机械	是	1000元
3	电控	是	1000元
		总计	3000元

## 2.8 场地制作

### 2.8.1 规则分析

由于队伍场地资源紧缺，对场地制作进行规划显得尤为重要。在对规则与场地进行分析后，我们认为以下场地资源较为重要：

1. 资源岛
2. 15° 坡
3. 能量机关
4. 飞坡

### 2.8.2 预期目标

资源岛在工程机器人多次撞击下无明显形变，其他场地资源结构结实，不易变形。

### 2.8.3 人力需求分析

机械：翁鸿伟

### 2.8.4 时间规划

时间	任务	负责人	人员分配	技能需求
2019 年 11 月~12 月	根据规则中的 地图画出图纸	翁鸿伟	1 人	SolidWorks 使用
2019 年 12 月	购买木板，木 枋等材料，部 分模块外包加 工	翁鸿伟	1 人	
2019 年 12 月 ~2020 年 1 月	木板，木枋切 割，资源岛组 装，完成资源 岛制作	翁鸿伟	1 人	

### 2.8.5 资源分析

序号	物资需求	是否需要购置	资金预算
1	木板	是	5700
2	木枋	是	1000
3	标准件	否	2000
4	螺丝	否	300
		总计	9000

### 2.9 整体时间规划

阶段	时间	内容
学习阶段	2019年9月2日至 2019年10月	队员学习基础技能，吸收上届老队员的技术经验
模块技术 攻关阶段	2019年11月至2019 年12月	将机器人各个部分分成模块化技术攻关，如步兵有步兵的悬挂与发射器模块，工程有救援模块，登岛模块，取弹模块等，要进行图纸设计与测试机构的成型的审核。达到要求后方可进入下一阶段。
技术整合 阶段	2020年1月1日至 2020年1月20日	从这个时期开始，从模块设计转为整机方向的思考，开始进行技术整合与联调。
加工制作 阶段	2020年2月1日至 2020年2月13日	采购，加工，装配与电控视觉的开发调试。
测试调整 阶段	2020年2月14日至 2020年3月31日	进行机器人的调试，发现问题，并进行调整或迭代。
实战训练 阶段	2020年4月至2020 年5月	所有机器人成型，不再进行大型修改。开始进行实战演练，讨论制订参赛战略。

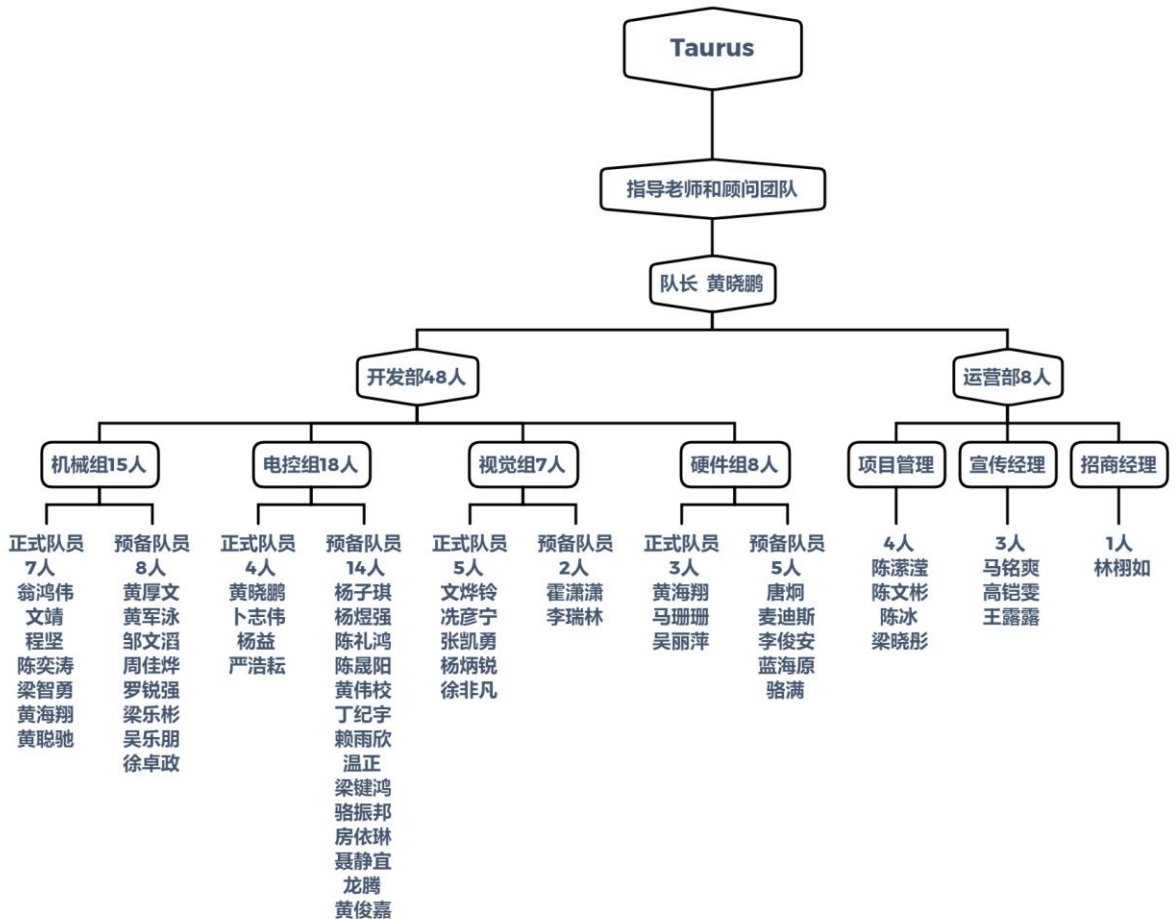
## 2.10 整体资金预算

序号	项目	预算
1	2 台步兵机器人	21200 元
2	1 台英雄机器人	13500 元
3	1 台工程机器人	13800 元
4	1 台哨兵机器人	12000 元
5	1 台空中机器人	9000 元
6	飞镖系统	5500 元
7	雷达站	3000 元
8	场地制作与常规耗材	9000 元
	合计	87000 元

# 第三章 战队构成

## 3.1 战队结构

### 3.1.1 战队整体架构



注：正式成员为研发的主要人员，有过 RoboMaster 的参赛经验，主要负责研发重要部分的项目与新队员的项目培训。正式队员中参赛经验更为丰富的队员则负责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。

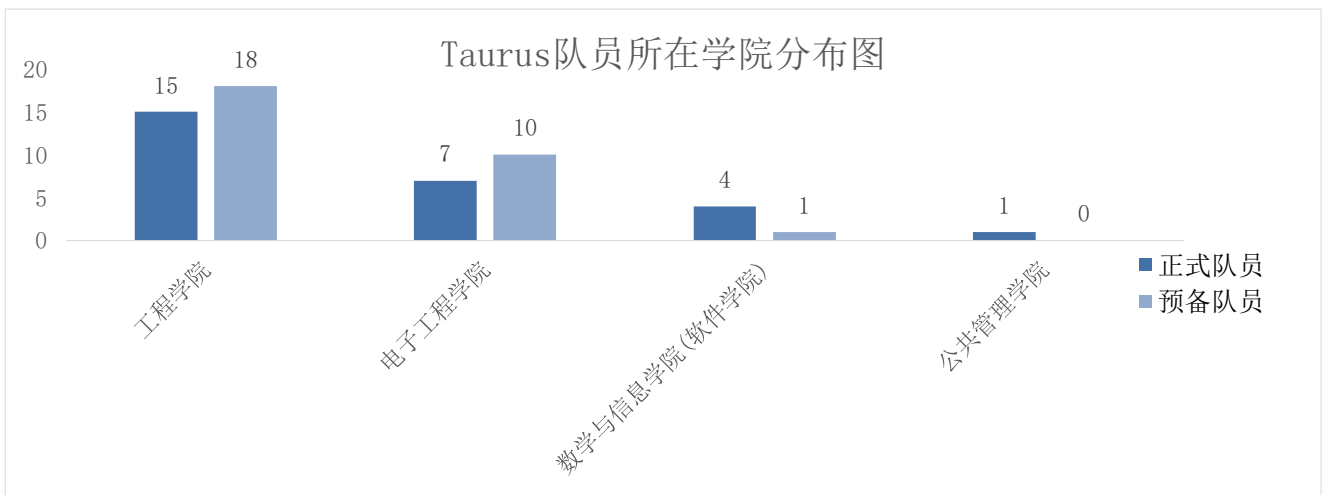
预备队员为新招的队员，主要任务是训练技术，熟练掌握设计软件，打好研发项目基础，参与研发的非主要工作，如参与设计、制造、测试等。后期通过培训考核后可参与项目研发

### 3.1.2 研发组织框架

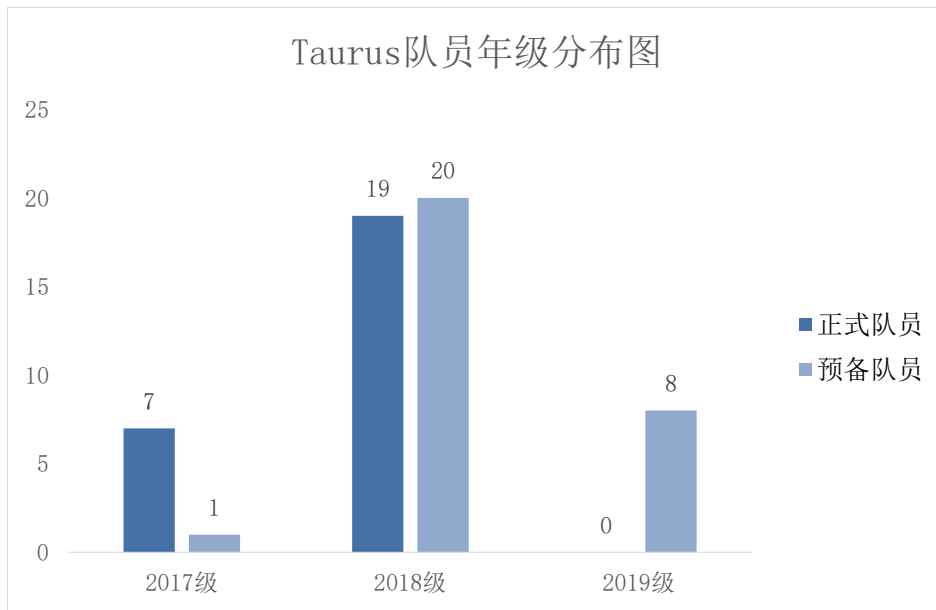
研发组织框架				
	机械组	电控组	视觉组	项目管理
步兵机器人	程坚	卜志伟	冼彦宁、杨炳锐	梁晓彤
英雄机器人	陈奕涛	杨益	张凯勇	梁晓彤
工程机器人	文靖、黄海翔	严浩耘	徐非凡	陈文彬
哨兵机器人	梁智勇、黄聪驰	•黄晓鹏	•文烨铃	陈滢滢
空中机器人	•翁鸿伟	•黄晓鹏	•文烨铃	陈冰
飞镖系统	•翁鸿伟	•黄晓鹏	•文烨铃	陈文彬
雷达站	翁鸿伟	•黄晓鹏	冼彦宁	陈冰
硬件项目	•黄海翔 马珊珊 吴丽萍			陈滢滢

前面带黑点的为技术组组长

### 3.1.3 战队人员构成







### 3.2 招募队员方向

战队面向全校所有专业，所有年级的学生开展招新活动。开发部招募预备队员与正式队员。运营部招募正式队员。

#### 3.2.1 招募来源

##### 1) 校内机器人热爱者

华南农业大学 Taurus 战队广招热爱机器人且有一定专业技术能力的学生，其基本要求如下：

1. 对 RoboMaster 赛事与 Taurus 团队有极大的热情
2. 有一定的专业基础，具有较强的逻辑与创新能力
3. 工作细心负责，能吃苦耐劳，能积极主动完成任务
4. 有较强的沟通能力与表达能力
5. 心理素质较好，有一定的抗压能力

##### 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的正式成员。

### 3.2.2 开发部招募队员的技术要求

组别	基本技能素养	
	正式队员	预备队员
机械组	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.熟练掌握一款三维制图软件和有一定的绘制工程图的经验，熟悉基本机械结构的设计。</li> <li>2.对机加工有一定的了解，有机器人制造经验。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.懂得 SolidWorks 基本操作。</li> <li>2.有较强的学习及抗压能力，对 RoboMaster 有热情。</li> </ol>
电控组	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.熟练使用 STM32 进行嵌入式软件开发</li> <li>2.熟悉常见的通信方式：比如 UART，IIC，SPI，CAN 等</li> <li>3.熟悉 PID 算法，有串级 PID 设计及调参经验者优先</li> <li>4.有较强团队意识与抗压能力</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.有一定 C 语言基础</li> <li>2.具有良好学习能力与上进心</li> </ol>
视觉组	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.熟悉 Linux 系统开发等知识</li> <li>2.熟悉 cuda 的 GPU 加速</li> <li>3.对 ROS SLAM 有一定了解</li> <li>4.对激光雷达与激光测距有一定了解</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.熟悉 ubuntu 系统的操作和 C++ 语言</li> <li>2.会用 opencv 库并进行图像处理（比如图像分割、角点检测 目标追踪等）</li> <li>3.了解基本机器学习和深度学习方法</li> <li>4.了解立体视觉相关知识，如相机标定，角度解算等</li> </ol>
硬件组	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.掌握使用 Altium Designer 等 PCB 设计软件，了解 PCB 中的基本注意事项</li> <li>2.掌握基本元器件的选型（电阻、电容、三极管等）并懂得常用控制电路设计，有电子设计经验者优先</li> <li>3.掌握焊接技术，能完成基本的焊接任务</li> </ol>	

4.有基本代码编写能力，会使用万用表，示波器等仪器

### 3.3 岗位职责

岗位	职责
指导老师和顾问团队	<ol style="list-style-type: none"><li>1.给予队员技术与战术指导</li><li>2.对项目进行审核</li></ol>
队长	<ol style="list-style-type: none"><li>1.负责赛季的规划、战术安排与调整</li><li>2.负责人员分工、统筹</li><li>3.与组委会事务进行对接</li><li>4.与指导老师交流工作</li></ol>
开发部	<b>负责对多种机器人进行开发设计、调试与控制</b>
机械组	<ol style="list-style-type: none"><li>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，发射装置设计及升降和传动等装置设计</li><li>2.负责采购与加工机器人的零件并完成机器人装配和调试</li></ol>
电控组	<ol style="list-style-type: none"><li>1.负责机器人整体的代码编写与调试，其中包括：串级 PID 控制和自适应控制，对传感器的数据读取、滤波及解算，控制电机、电磁阀等部件使机器人实现相应功能等。</li><li>2.通过操作系统进行任务调度，保证系统的实时性，并用多种通信协议实现数据传输。</li></ol>
视觉组	<ol style="list-style-type: none"><li>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</li><li>2.负责调试与改进视觉系统的功能，提高算法的识别率及精准度</li></ol>
硬件组	<ol style="list-style-type: none"><li>1.制定机器人硬件方案，设计机器人执行机构的控制电路和部分传感器处理电路</li><li>2.负责机器人电路板的焊接、调试以及后期的维修</li></ol>
运营部	<b>负责项目运行的进度，组织与策划团队活动，宣传战队文化，提高战队的影响力</b>

项目管理	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.根据赛事日程与往届备赛经验，制定各组任务与完成节点</li> <li>2.以周为单位对项目进行跟踪，收集与整理周结，组织例会的开展，并向技术顾问进行风险反馈</li> <li>3.组织方案评审会，技术分享会，推动任务的完成进度</li> <li>4.负责团队活动的策划与实施及团队资金管理</li> </ol>
宣传经理	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.负责公众号、微博等多媒体平台的管理与运营</li> <li>2.设计与制作活动海报，传单，手册等宣传资料</li> <li>3.对活动进行拍摄记录，制作管理图片与剪辑视频</li> <li>4.设计战队队服、队旗、队徽及战队的周边纪念品</li> <li>5.定期整理战队图片，视频等素材，建立队伍素材库</li> </ol>
招商经理	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.根据战队需求，分析招商目标，制定战队招商计划</li> <li>2.整理战队招商文件</li> <li>3.联络外部资源，寻找赞助商，与赞助商进行合作谈判</li> <li>4.确保合作方权益落实，制作权益落实报告</li> <li>5.积极寻找可以展示战队机器人的平台与机会，增加队伍的曝光率</li> </ol>

### 3.4 团队氛围建设

#### 3.4.1 开展交流会

在研发过程中会定期举行各类会议，鼓励队员积极讨论想法、解决目前难题、互相督促进度，促进队员相互了解，提高配合度和默契度。

#### 3.4.2 团建活动

研发是一个紧张且单调的过程，在一些节日（如男生节，春节）与完成重要的研发任务之后安排适当的团队活动，如一起去烧烤，看电影，打游戏等，缓解队员的心理压力，提高团队的凝聚力。

#### 3.4.3 战队历史讲述

战队定期请老队员向新队员讲述战队的发展历史与研发故事，增加队员对队伍精神文化的认同感，增强队员对于团队的使命感与归属感。

## 3.5 队伍传承

### 3.5.1 老队员交流会

老队员定期回队与新队员进行交流，线下分享研发技术经验，对新队员提出的技术问题解答，有利于新队员提高学习与研发效率，传承老队员的技术经验，提高整体研发实力。

### 3.5.2 队伍文档总结

每一届参加 RM 的队员在赛季结束后，会以文档的形式对本赛季进行研发的项目总结与经验技术总结，队长分类整理，逐年累积，使得队伍的技术经验得以沉淀。

## 第四章 团队协作

### 4.1 资料整理

#### 4.1.1 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。

#### 4.1.2 RoboMaster 官方直播

官方直播系列课程由浅至深地讲解了各功能研发小组的设计流程与技能要求，虽然每期只有短短的一小时，却干货满满。不仅帮助队员更深入理解自己的角色功能定位，梳理自己的研发思路，更对队员专业技能的学习提供了方向。

#### 4.1.3 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。

#### 4.1.4 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。

#### 4.1.5 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 协作工具

### 4.2.1 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。

### 4.2.2 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。

### 4.2.3 百度云盘

百度云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。

### 4.2.4 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。

### 4.2.5 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。

### 4.2.6 ONES-Wiki

ONES-Wiki 用于上传队员的考试，课程与请假等人员信息，根据资料的类别建立不同的页面，便于整理与查看。除了上传资料，队员利用 ONES-Wiki 填写每周小结，可以有效地及时跟踪队员的项目进度。

## 4.3 团队管理工具

### 4.3.1 进度管理工具

腾讯文档

	A	B	C	D	E	F	G
1		第一阶段		第二阶段			
2	时间						
3	更新计划时间						
4	主要工作						
5	人员分配						
6	预期目标						
7	是否延期 (如有请写明延期天数及原因)						
8	进度记录						
9	经费需求						

今年利用腾讯文档作为进度管理工具，腾讯文档可以多人编辑同一份文档，具有随时更改，实时共享的功能，满足团队实时更新进度与共享的需求。

如图，一个项目建立一个工作表，队员定期填写表格，记录项目进度，项目管理根据进度，及时反馈问题并作出时间或人员调整。

### 4.3.2 考勤管理工具

#### 钉钉打卡

钉钉指纹打卡机可以记录队员出勤情况与实验室的工作时长，作为队内考核指标之一。

### 4.3.3 财务管理工具

#### 腾讯文档

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	订单序号	种类	兵种/项目	物品名称	单价	数量	总价	网购地址	是否具有发票	下单时间	负责人	是否已经代付	是否到货
2													
3													
4													
5													

今年计划利用腾讯文档作为财务管理工具，腾讯文档可以多人编辑同一份文档，具有随时更改，实时共享的功能，满足团队实时更新财务信息与共享的需求。

如图，一个组别的采购清单建立一个工作表，队员采购时填写表格，并及时更新代付信息与到货信息，有利于记录与整理财务信息，提高财务管理效率。

## 4.4 团队会议

### 4.4.1 按会议的成员分类

#### 4.4.1.1 项目组会议

由各项目任一成员组织，开会的时间视研发情况决定。形式可以为技术研讨会，方案审核会，进度汇报会与头脑风暴会。（主要针对项目的配合进行讨论）

#### 4.4.1.2 技术组会议

由各组组长组织，开会时间固定，每周一次。形式可以为技术研讨会，进度汇报会，头脑风暴会，培训会与技术分享会（主要是针对该组的技术进行讨论）

#### 4.4.1.3 全员会议

由队长或项管组织，开会时间不固定，每月一次。形式可以为进度汇报会与培训会。主要为了队员了解团队进度，建立良好的团队作风与团队氛围。

#### 4.4.1.4 组长会议

由队长组织，开会时间固定，每周一次。形式为进度汇报会与头脑风暴会。

### 4.4.2 按会议的性质分类

#### 4.4.2.1 技术研讨会

技术研讨会的目的在于解决难以攻克的技术难题，成员提出技术难点，其他成员针对该技术难点进行研讨，最终讨论出解决方案与思路。

#### 4.4.2.2 方案审核会

方案审核会的目的在于对项目的方案进行审核，成员提出项目实行方案，技术顾问对方案提出建议与意见，最终给出审核结果（通过或二次修改）

#### 4.4.2.3 进度汇报会

进度汇报会为成员汇报近期自己负责的项目进度，汇报内容包括近期项目的进展与出现的问题，让成员了解近期队伍的整体情况。

#### 4.4.2.4 头脑风暴会

头脑风暴会中，成员会围绕一个主题展开发散性自由讨论，对该主题提出多种思路与方案。

#### 4.4.2.5 培训会

培训会分为两种，一种是规章制度与安全教育的培训，目的在于让队员树立规范意识，加强安全保护意识，一种是有经验的老队员系统地分享经验的培训会，目的在于提升队员研发实力，提高研发效率。

#### 4.4.2.6 技术分享会

技术分享会的目的在于技术成员互相交流自己近期掌握的新技术或分享经验，相互促进技术水平的提高。



## 4.5 培训计划

每一组的新队员定有各自的学习目标，新队员以自学为主要的学习方式，老队员会对其进行疑惑的解答与技术方面的指导，在一个学习周期后，会布置配套的任务给予新队员完成，检验其学习效果。若任务完成度较高，则可参与研发项目，若完成度较低，则继续进行学习。

### 4.5.1 机械组

机械组新招进 8 名队员，这 8 名新队员分别由 4 名老队员带领进行学习，布置自主学习任务的同时也会安排相应的辅助练习帮助新队员对机械知识、技能进行夯实与强化，并且每名新队员会跟进一个研发项目，参与研发的非主要工作，如辅助老队员测试，加工等。这种由老队员培训新队员的模式，能够让知识技能得到有效的传承，帮助新队员学习与吸收老队员的经验，较快地熟悉研发流程，完成从入门阶段到初级阶段的过渡。

#### 4.5.1.1 预备队员预期达到的目标

1. 熟练使用 SW
2. 基本学会使用 CAD
3. 学会使用并修复 3D 打印机
4. 学会简单冷加工技术
5. 学会雕刻机使用

#### 4.5.1.2 前期任务布置

1. 新队员选择负责方向
2. 规则测评任务分布（直到结束测评）
3. 重要场地任务制作图纸及审核（两周）（如子弹收集器、指导老师的项目等）
4. 场地制作（三周）
5. 新队员自己上论坛看图纸，找资料，看比赛，并了解自己选择的机器人。（预计两周或者三周）（按每个机器人机械组负责人定的培训计划规定图纸绘画方向）
6. 所有新队员开始画新图纸（两周）
7. 11 月后两周图纸审核，更改（两周）
8. 新的图纸成型按具体情况定（资金情况、图纸质量等）

### 4.5.1.3 预备队员兵种安排

吴乐朋 梁乐彬 黄军泳 邹文涛 徐卓政 黄厚文 罗锐强 周佳焯

任务	预备队员	兵种
发射器	罗锐强	步兵
发射器平台	梁乐彬	空中
25度坡制作	徐卓政	哨兵
资源岛制作	黄军泳	工程
英雄	黄厚文	英雄
步兵	吴乐朋	步兵
工程	邹文涛 周佳焯	工程

## 4.5.2 电控组

### 4.5.2.1 预备队员预期达到的目标

1. 熟悉关于 mdk5、cubemx 等 stm32 开发软件的使用，有一定基于调试器的调试思路。
2. 会使用示波器、万用表、电烙铁、可调电源、热风枪、各类钳子、负载仪等设备。熟悉关于电工操作与硬件设计的相关知识，简单认识 PCB 设计软件。
3. 了解控制系统的构成元素，熟悉关于 PID 的相关知识，基本掌握机器人运动控制

### 4.5.2.2 学习与任务计划

大一：

任务	备注	DDL
巩固 C 语言基础知识	耐心学完 C 语言，切忌浮躁。可参考华农历届 C 语言考试题、二级 C 语言题目等进行练习。务必掌握扎实的编程基础。	11.8
华农 OJ 所有可做的题目+OJ 前三章	输出是最好的输入 <a href="http://acm.hdu.edu.cn/">http://acm.hdu.edu.cn/</a> ACM_Steps	11.22

理清 51 单片机概念， 完善任务一任务二	理清定时器、中断、IO、串口、PWM 等概念。 因进行过编程训练，此时对于 51 单片机的使用应该加快速度	11.30
使用 cubemx+hal 库学习 stm32，开始进行任务三的研究，完成任务三	多研究多问。 尽量学期内完成，无法完成则只能占用寒假的大好时光。 Stm32cube 十六篇、微雪、硬石、正点原子等	期末考前

大二：

任务	备注	DDL
C 语言查漏补缺， 刷 OJ 前三章。	必须习惯 C 语言的高级用法，可参考书《C 和指针》 最快速度刷完基础编程题 <a href="http://acm.hdu.edu.cn/">http://acm.hdu.edu.cn/</a> ACM_Steps	11.8
任务三未完善的继续完善，深入理解 PID	《PID 控制器开发笔记》、 《由入门到精通吃透 PID》 《直立行车参考设计方案(第二版)》 平衡小车之家资料和代码	11.15
学习数据结构	参考书《大话数据结构》等，输出是最好的输入，若想掌握扎实，可登陆力扣网站进行编程练习。不做强制要求 <a href="https://leetcode-cn.com/">https://leetcode-cn.com/</a>	11.30
学习线性代数	下学期的学习内容，也是机器人开发的必备内容。 需从几何层面理解线性代数，并能够将线性代数各部分知识点串联理解。	期末考前

	<a href="https://www.bilibili.com/video/av11799010">https://www.bilibili.com/video/av11799010</a> <a href="https://www.bilibili.com/video/av6731067">https://www.bilibili.com/video/av6731067</a> 《线性代数的几何意义》、 《线性代数及其应用》、 考研用书同济版《工程数学——线性代数》	
阅读官方标准库开源代码	使用 sourceinsight 软件和 Keil 结合进行代码阅读理解。整理出清晰详细的代码阅读报告。包括但不限于文档、Visio、思维导图。	期末考前
阅读步兵开源代码、ICRA 人工智能挑战嵌入式端源码 了解 freertos 继续学习 stm32 的知识，如 can、iic、spi 等通讯协议	经过前段时间的编程学习与训练，此时阅读代码的障碍应该较小。本任务不在学期内强制要求。	

### 4.5.3 视觉组

视觉组今年新招了两名新队员，新进来的名队员均是通过了面试的挑战任务，因此他们也有一定的视觉技术基础。

负责培训的是视觉组的两名老队员。因为要适应视觉组的比赛要求，新队员的培训会从了解比赛（了解视觉组任务）开始，包括基础编程知识学习，图像处理知识学习，项目实战等，从而一步一步地达到我们视觉组的要求。

#### 4.5.3.1 预备队员预期达到的目标

1. 熟悉 RM 视觉各常用代码模块的内容
2. 掌握视觉常用参数及调试方法
3. 学习常用算法内容及应用

#### 4.5.3.2 学习与任务计划

时间	任务
7-8 周	自瞄模块学习
9-10 周	数字识别（包括 KNN SVM 级联分类器使用）
11 周	能量机关模块学习+PNP 的实现
12 周	视觉代码框架的学习+串口通讯部分的学习
13 周	其他学校的开源代码
14 周-16 周	跟进一个视觉的项目
寒假	跟进一个视觉的项目

跟进项目暂定：霍潇潇—自瞄，李瑞林—工程

#### 4.5.4 硬件组

硬件组今年新招进 5 名新队员，其中两名队员在暑期夏令营已经进入队伍，有一定的技术经验，准备在冬令营直接布置关于对内所需要使用电路板的任务。

硬件组不单单需要对硬件十分了解，对 32 也要求掌握基本操作与代码开发（不涉及高难度算法），所以硬件组关于 32 的培训以给予资料为主，电控组协同培训为辅。

由硬件组老队员负责培训新队员，培训计划是每两周给队员开一次培训，暂时不布置任务。于寒假前（期末考）将会布置最终任务，在挑战开始前，老队员会给予一些方向性的技术点拨，挑战过程中，老队员会对其有价值的问题进行回答。为了增加挑战的压迫感与刺激性，我们还设置奖惩制度，如果新队员完成挑战，则队伍报销所使用的经费，如果挑战失败，则自己承担经费。这个挑战计划不仅培养了新队员的自主学习与解决问题的能力，还锻炼了其在紧张有限的时间内完成高强度工作的抗压能力，培养较强的心理素质，为承担以后的团队研发任务打下坚实的基础。

目前，我们已经完成了两次培训，分别为焊接培训以及贴片培训，新队员基本在掌握 51 单片机的情况下，通过一周时间实践了 stm32 的开发，效果可观。

##### 4.5.4.1 预备队员预期达到的目标

1. 掌握画电路板软件 AD 的基本操作与部分高级操作

2. 有自行按照需求上网寻找元器件与芯片的能力和掌握 DATASHEET 的阅读方法
3. 会使用硬件焊接与维修调试用具（电烙铁，风枪，稳压电源，万用表，示波器和负载仪），懂得打板以及调试的方法
4. 掌握电路模电与数电，懂得电子系统设计流程

#### 4.5.4.2 任务计划

新队员	负责的项目	验收目标
骆满 唐炯	英雄机器人气阀板的设计	可以正确控制气阀开启关闭
蓝海原 李俊安 麦迪斯	主控板带电源的设计 自己挑选芯片 同步整理队内封装库	完成与研发主力队员的不同的硬件方案，进行竞争比较，互相交流学习

#### 4.5.4.3 培训计划

时间	学习主题	培训内容
2019 年 11 月第一次	焊接培训	培训电烙铁的使用,焊接 PCB 的技巧与技术
2019 年 11 月第二次	硬件设计与设备使用	培训示波器、万用表、电烙铁、可调电源、热风枪、各类钳子、负载仪等设备的使用。培训关于电工操作与硬件设计的相关知识，讲述关于硬件设计与调试的学习方向。
2019 年 12 月第一次	DATASHEET 的阅读以及队内一些电路板的	培训一控制系统的构成元素，关于 PID 的相关知识,讲述关于机器人运动控制的学习方向。

接下来的培训以机动性为主，两周一次

AD基本操作培训	2019/10/24 20:48	文件夹
DATASHEET培训	2019/11/12 14:51	文件夹
STM32硬件所必备电控知识培训资料	2019/10/24 20:49	文件夹
STM32最小系统设计培训 (结合STM32F4的DATAS...	2019/10/28 0:37	文件夹
电源类培训	2019/10/24 20:51	文件夹
各大通讯协议培训	2019/11/2 2:48	文件夹
基本PCB的Layout注意事项培训 (避免神奇走线与乱...	2019/10/24 20:55	文件夹
联系厂家打板, 物料采购培训	2019/10/24 20:54	文件夹
调试与焊接类培训 (器件设备)	2019/10/27 18:43	文件夹
硬件组所在位置物品摆放规范培训	2019/10/24 20:53	文件夹

## 第五章 审核制度

### 5.1 各阶段审核负责人

阶段 兵种	模块技术 攻关阶段	技术整合阶段	加工制作阶段	测试调整阶段	实战操作阶段
步兵机器人	程坚	卜志伟	陈颖雄	陈文彬	黄晓鹏
英雄机器人	陈奕涛	杨益	陈奕涛	杨益	陈颖雄
工程机器人	陈文彬	陈文彬	陈颖雄	黄晓鹏	陈文彬
哨兵机器人	黄晓鹏	陈文彬	黄晓鹏	黄晓鹏	陈颖雄
空中机器人	翁鸿伟	陈颖雄	翁鸿伟	陈文彬	黄晓鹏
飞镖系统	翁鸿伟	黄晓鹏	翁鸿伟	黄晓鹏	陈文彬
雷达站	陈颖雄	黄晓鹏		陈文彬	陈文彬

### 5.2 各阶段审核方向

**模块化技术攻关阶段：**将机器人各个部分分成模块化技术攻关，如步兵有步兵的悬挂与发射器模块，工程有救援模块，登岛模块，取弹模块等，要进行图纸设计与测试机构的

成型的审核。达到要求后方可进入下一阶段。

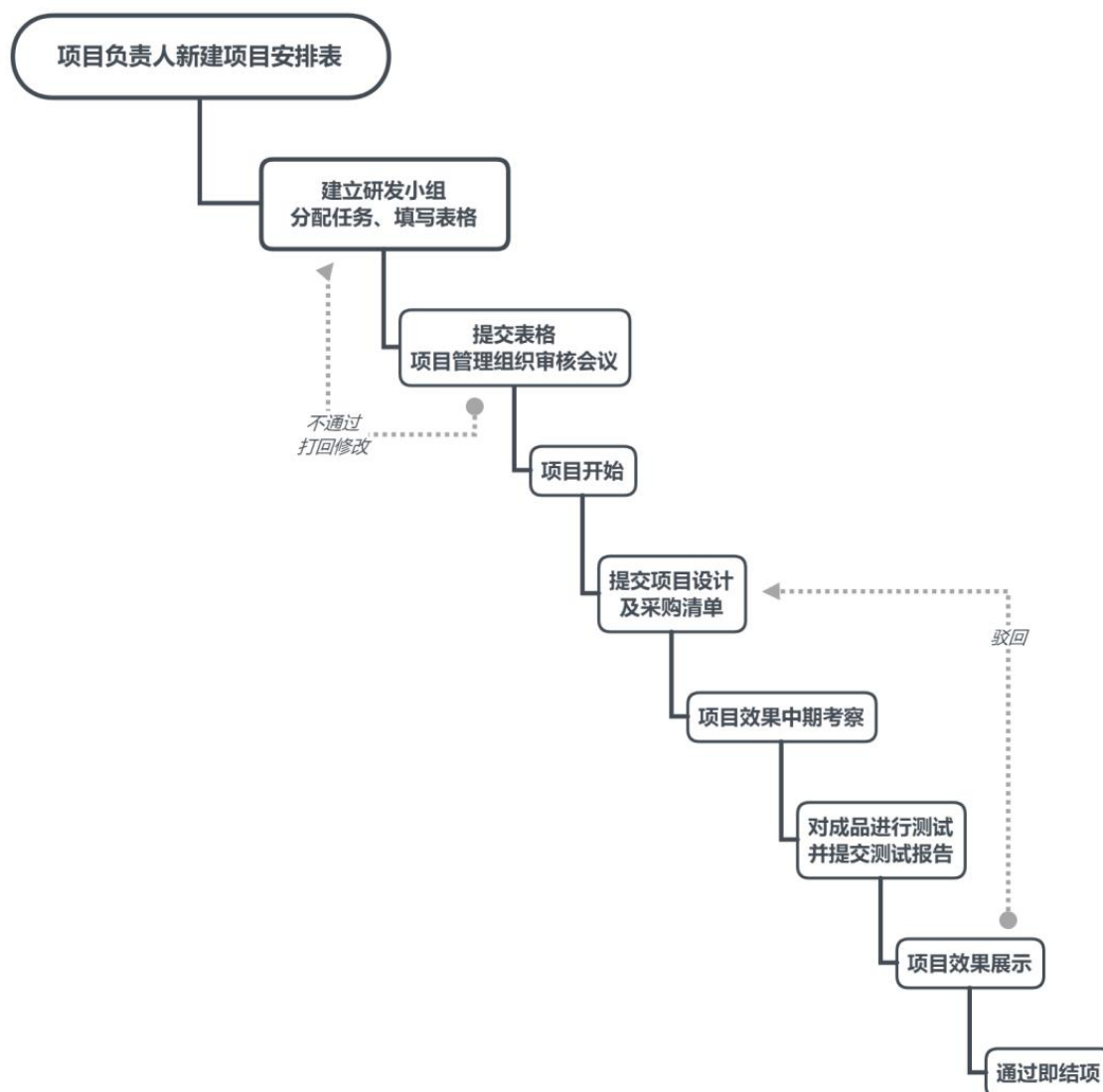
**技术整合阶段：**从这个时期开始，从模块设计转为整机方向的思考，开始进行技术整合与联调。

**制造加工阶段：**采购，加工，装配与电控视觉的开发调试。

**测试调整阶段：**进行机器人的调试，发现问题，并进行调整或迭代。

**实战操作阶段：**所有机器人成型，不再进行大型修改。开始进行实战演练，讨论制订参赛战略。

### 5.3 研发流程

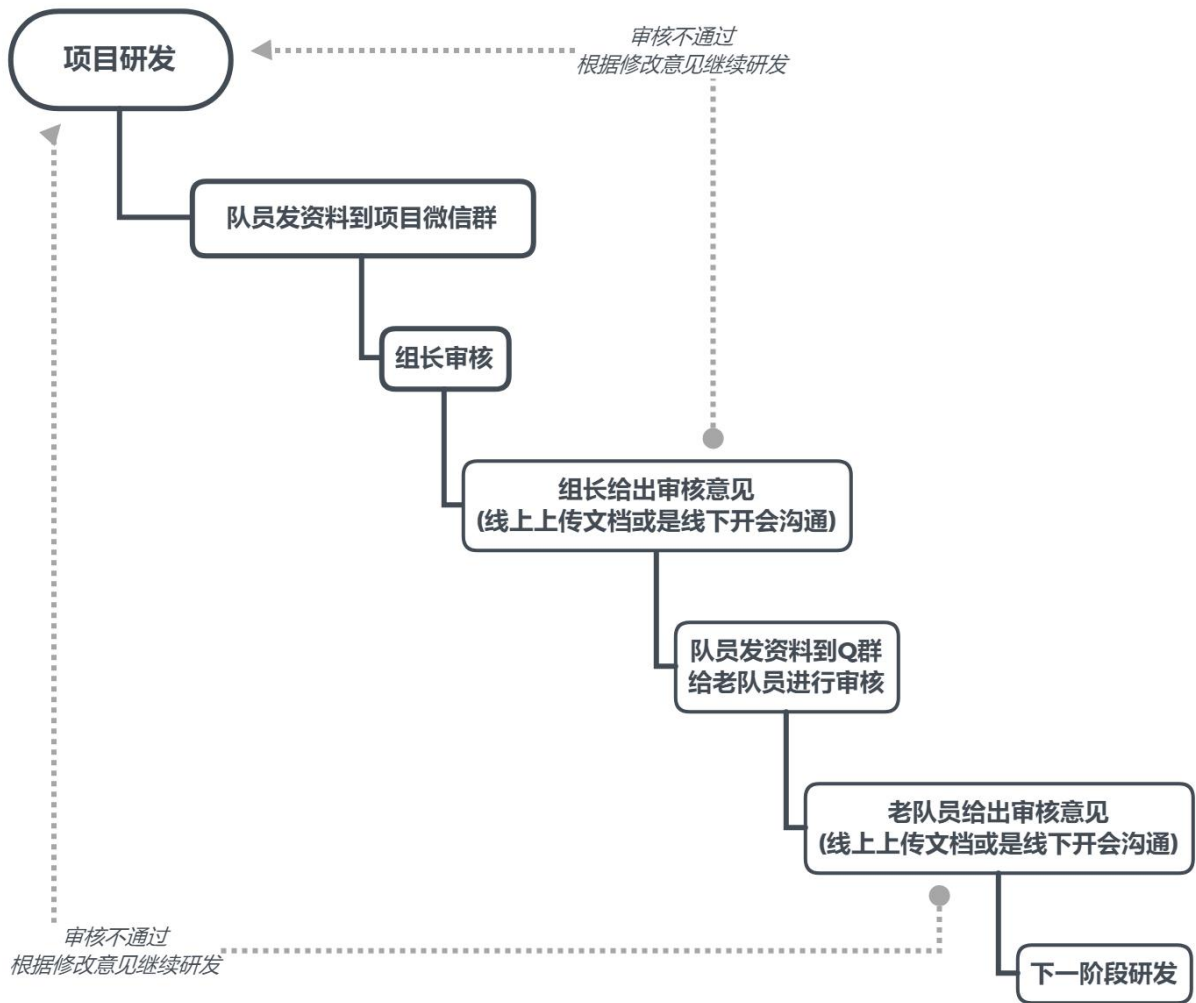


1. 新建项目安排表：负责人使用已有的项目安排模板，建立项目；



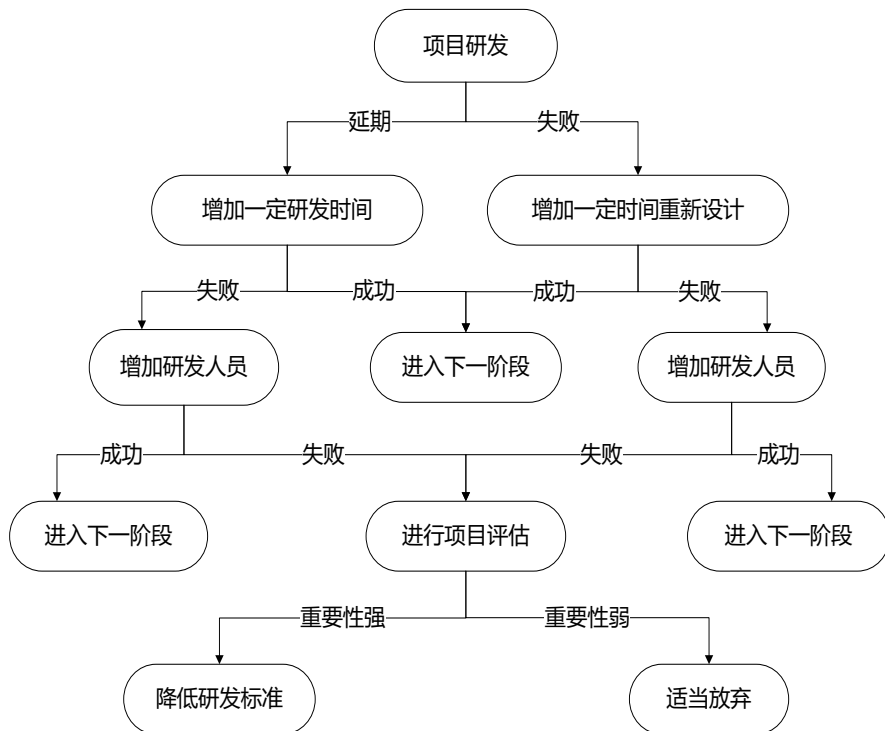
2. 建立研发小组、分配任务、填写表格：按照项目需求和优先级，安排项目各任务的时间和人员，填写项目计划，包括物资需求、资金预算；
3. 物资购买清单：先提交相关设计图，通过审核后，按照模板格式填写物资购买清单，随后进入物资购买流程；
4. 中期考察：用于及时跟进项目情况，及时发现问题并寻找解决办法，以避免到后期才发现错误导致项目推倒重置的情况。
5. 测试报告：不同的项目根据项目定下的需求和指标，进行相关测试，并详细记录测试数据，测试完成后，对测试结果进行分析，如有出现问题或想到有改进办法，则在报告提出相关解决方案。
6. 项目效果展示：即成果验收阶段，此阶段若出现验收不达标的情况则驳回到项目设计阶段，对设计进行改进或是重做。

## 5.4 审核制度制度

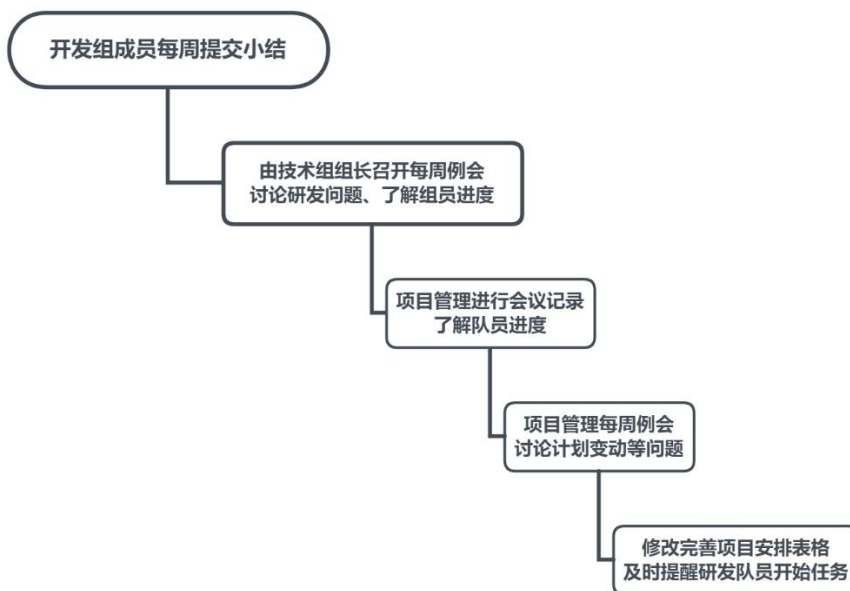


1. 研发组成员将资料发到项目微信群，交由组长审核；
2. 组长通过线上文档或线下开会的方式给出审核意见，研发组成员根据修改意见继续研发；
3. 通过审核后，将资料发到 Q 群给有经验的老队员进行审核，研发组成员再根据老队员修改意见继续改进；
4. 通过老队员审核后，即视为完成现阶段研发，进入下一阶段研发。

## 5.5 风险处理制度



## 5.6 项目跟踪制度

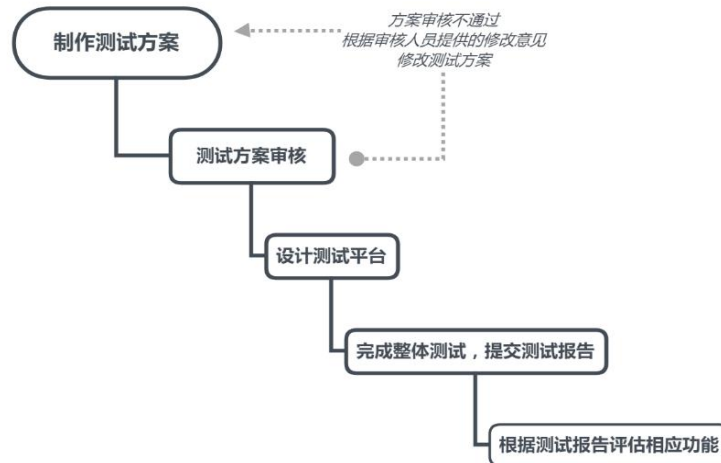


1. 提交每周小结：开发组成员在 ones 上上传每周的项目进展及学习内容，记录出现的问题，如果已经解决则需要记录解决办法。
2. 每周技术组例会、组长例会、项目管理例会均会召开用于了解每一位队员每一个项目

的进度，以便及时作出调整。

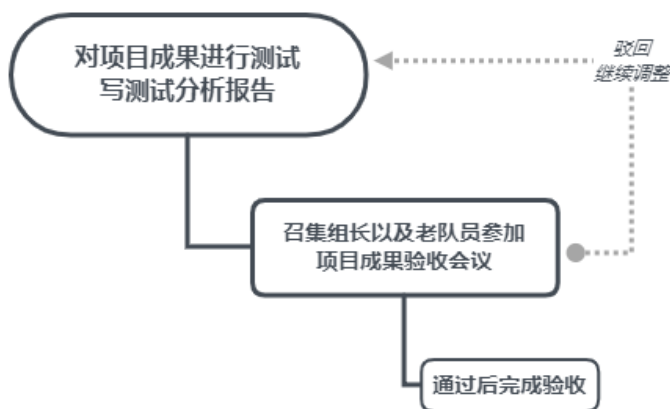
3. 由项目管理根据例会了解的情况对项目安排进行合理的修改，并提醒研发队员进行与其相关的研发任务。

## 5.7 测试制度



1. 制作测试方案：开发组成员将测试方案提交上 ones，包括具体操作、人员安排和预期目标。
2. 审核人员对测试方案进行审核，审核通过后设计测试平台，若测试方案审核不通过，则根据审核人员提供的修改意见修改测试方案
3. 完成整体测试后，提交测试报告，包括实际指标及与预期指标的对比；根据测试报告评估相应功能。

## 5.8 成果验收制度



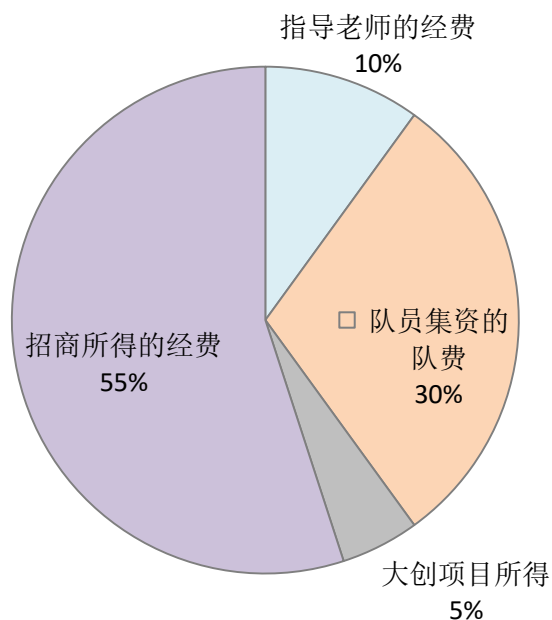
由项目管理收集测试分析报告，初步审核过后，邀请老队员参加项目成果的验收会议，各组长也需要出席，验收过程出现问题则驳回，无问题通过后则完成验收。

## 第六章 资源管理

### 6.1 可用资源

#### 6.1.1 资金资源

目前资金来源



#### 6.1.2 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 5 楼平台

该平台为室内的平台，面积约 120 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。

### 6.1.3 自有加工工具

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

### 6.1.4 人力资源

组别	年级	每周平均课余可投入研发的时间（小时）	技术水平
机械组	大二	20	基本熟悉 SolidWorks 操作，掌握 3D 打印技术。多数队员有过大创经验或国家级省级参赛经历，部分优秀队员与企业有研究智能家居项目、机房巡检项目的合作。
	大三	25	

电控组	大二	26	熟悉机器人控制算法，熟悉基于 stm32 的嵌入式开发，有一定的调试机器人的经验，能够掌握 PCB 制板的操作，精通电路元件焊接。多数队员有过大创经验或国家级省级参赛经历。
	大三	23	
视觉组	大二	26	熟练使用 C++, Java, 有一定的图像处理能力。掌握 OpenCV, 有过大创经验。
	大三	24	
硬件组	大二	22	熟练掌握基本元器件的选型（电阻、电容、三极管等）并懂得常用控制电路设计，掌握使用 Altium Designer 等 PCB 设计软件，能够完成基本焊接任务，并且具有扎实的专业技能基础。
	大三	25	
项目管理	大二	26	熟练使用 WPS 办公软件, ONES 团队协作管理平台，有一定的写作能力与交流沟通能力。
	大三	24	
宣策组	大二	17	熟练掌握 PS, 秀米, 有较强的审美能力与文案创作能力，能独立完成图片与视频的编辑制作。
商业组	大二	20	有较强的语言沟通能力与写作能力，有一定的外联项目与市场营销经验。

## 6.2 人力安排计划

按照工作量制定项目进度计划，若遇到队员学业与队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研发难度，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。

## 6.3 进度安排计划

	团队招新	第一阶段机器人迭代（设计、制造、测试）	第二阶段机器人迭代&第一阶段操作手训练	热身赛	第三阶段机器人迭代&第二阶段操作手训练
时间	9月-10月	10月-2月	3月-4月	4月	4月-5月
	分区赛	第四阶段机器人迭代&第三阶段操作手训练	总决赛	战队夏令营	
时间	5月	5月-8月	8月	7-8月	

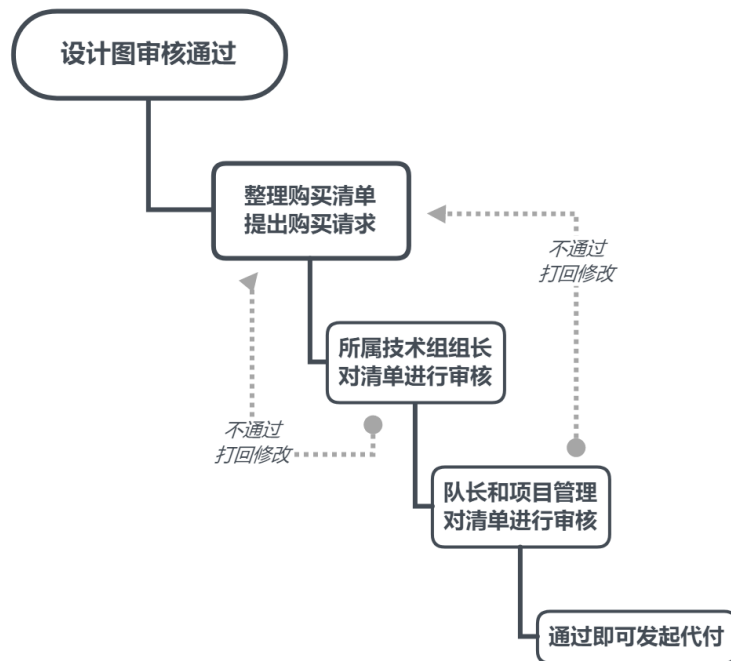


## 6.4 预算

### 6.4.1 团队整体资金预算

序号	内容	资金预算
1	机械加工及材料费	70000 元
2	电控部分	5000 元
3	硬件部分	5000 元
4	视觉设备	15000 元
5	团队运营	2000 元
6	宣传物资	3000 元
7	差旅	30000 元
	总计	130000 元

### 6.4.2 资金使用流程



通过上图严格的物资购买审核流程，避免了多买、乱买、买错等情况出现，层层审核把关可以对研发成本进行精准的控制。

## 第七章 宣传/商业计划

### 7.1 宣传计划

#### 7.1.1 宣传目的

通过各种宣传手段，扩大队伍的知名度，提升比赛在学生中的影响力，提升战队在校内外的影响力。与此同时，通过记录战队在备赛过程中的点点滴滴，记录参赛过程中的奋战故事，传承战队精神。

#### 7.1.2 宣传方式

1. 战队的新媒体平台：自有的微信公众号平台、微博、QQ 等
2. 战队主要传媒途径：微信推送、海报、视频等
3. 战队的线下活动：招新、见面会、外场宣讲、实验室交流开放日等
4. 战队的对外宣传借助：组委会官方微博、微信公众号、论坛等
5. 战队的对内宣传借助：校科联、工程科联、电子科联、华农单协等校内媒体平台

#### 7.1.3 宣传人员要求

1. Adobe 软件的使用：宣策组成员需具备 PS/PR/LR/AE 等软件的基本使用能力，能使用相机等设备完成战队精彩瞬间的捕捉，并且能够较好完成照片后期处理、海报和视频的制作等宣传任务。
2. 自媒体运营能力：宣策队员需有一定的文案和稿件的撰写能力，能运营战队自有的新媒体平台，以微信公众号为主。
3. 包装战队：宣策队员需负责战队形象的包装宣传，例如队服的设计、实验室的环境建设等。
4. 配合组委会：宣策队员不仅需要负责好战队的宣传，更是需要配合组委会完成视频的拍摄、人物采访等宣传推广工作，并顺利完成组委会的考核。

#### 7.1.4 宣传执行计划

时间	线上宣传主题	线下宣传形式	预期效果
2019 年 9 月	招新宣传	举办宣讲会，介绍战队文化	提高战队知名度，吸引全校人才，公众号

			涨粉 500 人
2019 年 10 月~11 月	战队日常	1. 积极寻找潜在的机器人展示的机会，如校庆，校园的科技文化节 2. 策划与组织校园生态活动，让更多同学体验与感受 RoboMaster 的魅力	传播战队文化与精神，展现战队日常研发生活，提高战队的影响力与知名度，公众号共涨粉 500 人
2019 年 12 月	外校交流		
2020 年 1 月	冬令营集训		
2020 年 2 月	老队员专访		
2020 年 3 月	战队日常		
2020 年 4 月	热身赛		提升校内外对比赛的关注度，传播 RoboMaster 文化，公众号涨粉 500 人
2020 年 5 月	分区赛		
2020 年 6 月	夏令营宣传	开展宣讲会，讲解夏令营的重要性	在校园内广泛推广战队的夏令营，让更多的同学参与夏令营活动，公众号涨粉 200 人
2020 年 7 月	战队发展故事		进一步传播战队发展文化，挖掘战队背后的精彩故事，促进战队影响力的提升，公众号涨粉 100 人
2020 年 8 月	总决赛		

## 7.2 招商计划

### 7.2.1 战队及赞助商需求梳理

1. 战队需求：①资金支持 ②零件支持 ③技术支持
2. 赞助商需求：①提升影响力，扩大知名度  
②吸收人才，为其所用  
③高校合作，挖掘优势

### 7.2.2 招商资金目标及规划

1. 战队招商目标金额：15 万元
2. 资金规划及分配：根据与参赛队员对去年比赛的花销分析，我们对今年每个兵种所需用到的资金做了一个估算，以此来规划 2020 赛季的总招商金额。

项目	预计金额	项目	预计金额
步兵机器人*2	3 万元	英雄机器人	2 万元
工程机器人	2.5 万元	空中机器人	1 万元
哨兵机器人	2 万元	飞镖	5000 元
雷达站	1 万元	差旅及其他支出	3 万元

### 7.2.3 招商目标企业分类

1. 教育型企业

战队优势：有能力帮助企业研发教育机器人以及相关机器人课程。

2. 高新科技型企业

战队优势：以 RoboMaster 机甲大师比赛为平台，更好的提高了企业的知名度。同时有能力为企业吸引相关技术的高校大学生的关注，增添企业的人才储备。

3. 零件加工型企业（接受以加工零件作为赞助）

战队优势：战队有能力为企业做相关产品的性能测评。

### 7.2.4 目前可用资源梳理

1. 校友资源：通过学校的各校友分会，从我校毕业的优秀校友，很多都创办了很成功的科技型企业，并每年为我校捐赠大量的资金支持。我们可以通过校友分会，召集有兴趣支持我们的校友公司，以此促成合作。同时部分战队师兄毕业后到各大高新技术企业实习或者就职，为战队寻求新的合作提供更多的机会。
2. 学校和老师资源：我校的老师或学院在做创新创业项目时，往往和很多机器人相关的公司或科技型企业有着密切的合作，我们可以通过老师作为媒介，寻找相应的合作公司。

3. 社团资源：学院和学校的部分就业指导型社团均会定期组织一些校园招聘会，届时大量优质的企业会与社团取得联系，我们可以通过这些社团，获得一些企业的资讯和联系方式，进一步促成合作。
4. 社会资源：通过社会上开展的高新企业展览会，届时可以了解到很多企业或者企业的信息，可以通过展览会收集到的企业信息，再通过网络去找企业的官网找到联系和合作的方式。

### 7.2.5 招商权益

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商品品牌 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商品品牌 logo 权利
5	视频宣传	在 Taurus 战队宣传视频最后会附上赞助商的广告
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
7	参观实验室	获得参观机器人实验室的权利

### 7.2.6 招商执行计划

阶段划分	预期目标	具体落实方案	时间规划
认知阶段	由于今年是战队第一年开始招商，建立商业组，所以在开始的阶段，我们需	想办法找到其他战队的招商经理沟通交流经验，同时阅读论坛上各期的“摘金奇	2019.9- 2019.10

	要花一段时间去学习了解相关招商知识，学习合同的撰写，了解战队在新赛季的需求。	缘”，争取不走大家已经走过的坑。	
起步阶段	初步接触赞助商，初步联系 3-5 个企业。在初次接触的同时，也是让商业组第一次熟悉招商流程的过程。	尝试寻找战队最迫切需要的原材料加工商或者先前已经留下联系方式等成功率较大的赞助商，争取获得进一步的进展，并邀请赞助商到战队实验室参观。	2019.10- 2020.2
发展阶段	进一步挖掘潜在的赞助商。开始海量联系合适的赞助商，海投邮件，增大成功率，并对进行回复的企业进行优先跟进。	有计划通过参加校友企业展和当地举办的大型科技型企业展览大量的获取企业的信息以及联系方式。商业组会逐个对企业进行招商可行性分析，若认为合适，则可列入可选名单内，并统一进行联系。	2020.3- 2020.5
成熟阶段	对前一阶段的招商作出一个总结。后续阶段吸取经验，取长补短，力求更为精确的找到适合我们的赞助商，并促成更加互利共赢的合作	对已达成合作的企业进行定期的回访，收集企业对战队的建议，同时确保下一季度的合作意向，并争取赞助商人脉资源	2020.5- 2020.8