



# 第十八届全国大学生机器人大赛

## RoboMaster 2019 机甲大师赛

### 南昌大学 Passion 赛季规划

2018.11

# 一、大赛文化

全国大学生机器人大赛 RoboMaster 机甲大师赛，相较传统仅限于相关专业的传统比赛，以其震撼人心的视听冲击力、激烈硬朗的竞技风格，细致全面的培养模式，吸引到了各社会层面的密切关注。同时赛事组委会对参赛队提供的各种激励措施，降低了这一平台的门槛。其精心营造的独有的互相竞争、互相帮助、共同进步的文化氛围更是促进了各参赛队之间的交流合作，对整个机器人相关领域水平的提高带来了深远的影响。借助大疆的雄厚实力，除赛事本身的优良运营外，其动漫、音乐等周边产品更是将其影响扩散至社会各个层面。

RoboMaster 其独特的比赛运营模式涵盖了对视觉、算法、机械、嵌入乃至宣传运营、项目管理等**多层次、全方位**的能力考察，让参赛队伍体验到一个项目从研发设计到实际应用乃至宣传推广的完整流程，在一次次的尝试中锻炼勇于创新、精益求精的精神，更培养了团队合作的能力。

RoboMaster 可视为学校所传授知识的延伸，同时也给予了希望能够培养自己**复合型能力**的同学一个自我提高并实践的平台。参赛队员通过比赛获得宝贵的实践技能和战略思维，将理论与实践相结合，在激烈的竞争中打造智能机器人。在这过程中不断提高自我，感受由学校学习至企业研发的思维转变。

## 二、项目分析

### 2.1 步兵机器人

#### 2.1.1 规则分析

在 2019Robomaster 比赛场地进行自动或半自动射击对抗赛中，步兵依旧作为必须上场的机器人，是比赛中机动性、灵活性最高的机器人。在只能获取和射击 17mm 的弹丸的条件下，需要尽可能将步兵的优势发挥出来，为赢得比赛提供必要前提。

#### 2.1.2 需求分析

模块	机械需求	电控需求	视觉需求
底盘模块	移动模块	超级电容模块	双目测距
		整体移动控制	
		底盘功率控制	
云台模块	两轴云台设计	两轴云台程序设计	
		电机逆运算解算	
发射模块	17mm 发射模块	17mm 发射控制	自瞄设计
其他模块	被工程救援机构		
	整体防撞		

表 2.1 步兵功能模块细分

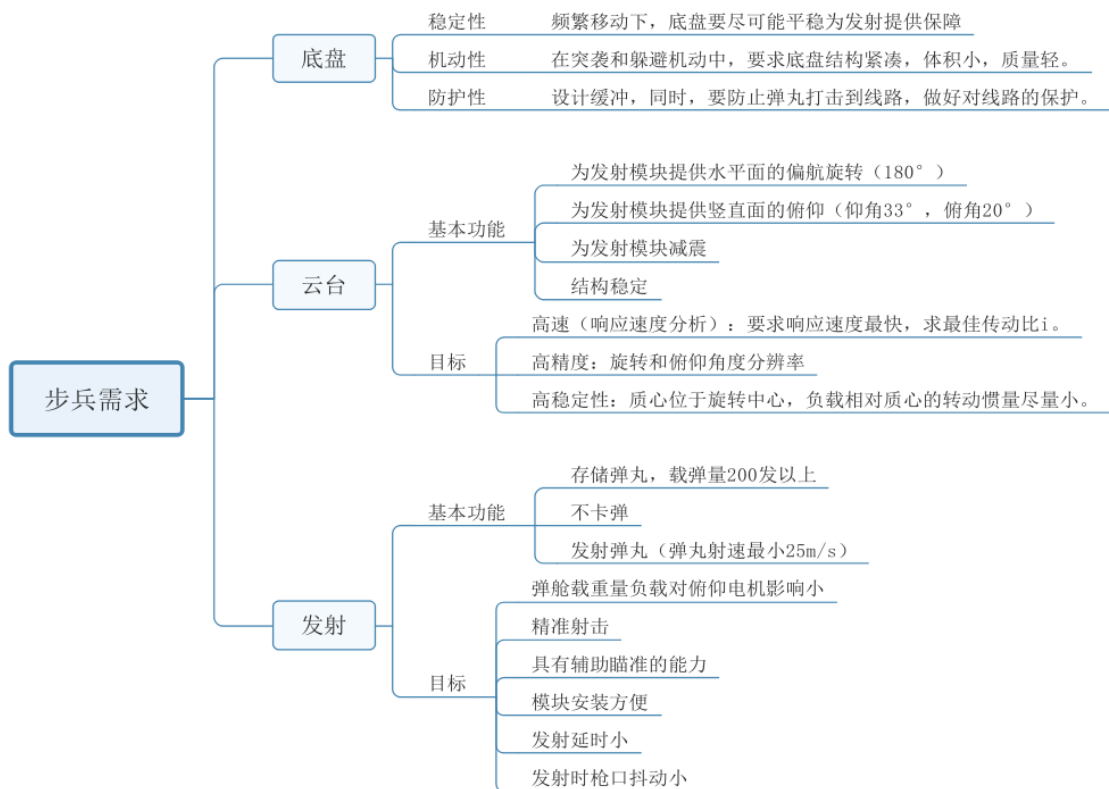


图 2.1 步兵需求分析

### 2.1.3 设计进度安排

2018.11.30	完成步兵模块设计
2018.12.15	完成步兵整体设计
2019.1.1	完成加工装配
2019.1.31	整机调试完成

### 2.1.4 人员安排

组别	机械组	电控组	视觉组
人数	4 人	2 人	2 人

表 2.2 步兵人员安排

### 2.1.5 资金预算

模块	需要物品	金额
底盘模块	更新框架，悬挂部分	1000
发射模块	摩擦轮套件，整体发射链路所需的零件	2000
云台模块	更新 Pitch 轴 yaw 支撑	300
其他模块	防撞架及被救援模块	200
视觉需求	新增 minipc，摄像头	5000
总计		8500

表 2.3 步兵（每台）资金预算

## 2.2 英雄机器人

### 2.2.1 规则分析

今年的规则削弱了英雄机器人的输出能力、防护能力与运动能力等方面，但增加了更多的功能性，在战术层面上得到了增强。因此今年的低等级英雄主要自卫输出点为小弹丸，大弹丸则更多地用于远距离吊射基地等战术任务，而高级英雄则可以利用输出能力的提高成为战场的主力。

总而言之，根据规则分析，这一赛季的英雄机器人主要任务为远程打击基地顶部装甲与后期的主要伤害输出。

### 2.2.2 需求分析

模块	机械需求	电控需求	视觉需求
底盘模块	移动模块	超级电容模块	双目测距
		整体移动控制	
		底盘功率控制	
云台模块	42mm 云台设计	两轴云台程序设计	
	17mm 云台设计	电机逆运算解算	
发射模块	42mm 发射模块	42mm 发射控制	自瞄设计
	17mm 发射模块	42mm 发射控制	
交接模块	与工程交接部分	电控辅助交接	视觉辅助交接
	与补给交接部分		
其他模块	被工程救援机构		
	整体防撞		

表 2.4 英雄功能模块细分

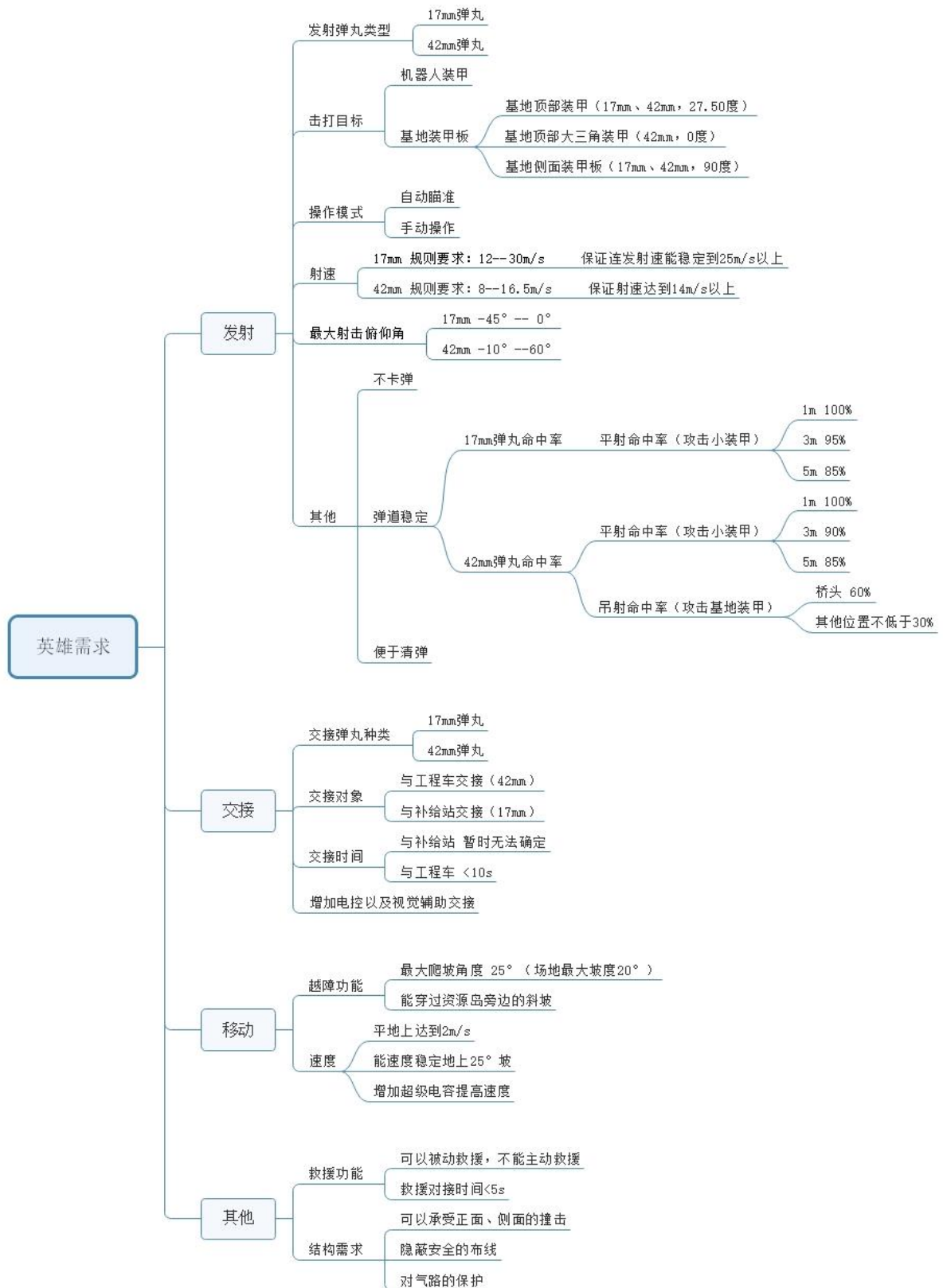


图 2.2 英雄需求分析

### 2.2.3 设计进度安排

2018.12.20	完成英雄图纸
2018.12.31	整理物料清单，下单购买加工所需零件
2019.1.15	完成英雄机器人所有的机械调试以及改进，总结问题
2019.2.1	解决之前的机械部分存在的问题，电控功能实现，开始整车调试

### 2.2.4 人员安排

组别	机械组	电控组	视觉组
人数	4 人	2 人	2 人

表 2.5 英雄人员安排

### 2.2.5 资金预算

模块	需要物品	金额
底盘模块	更新框架，悬挂部分	1000
发射模块	摩擦轮套件，整体发射链路所需的零件	3000
云台模块	更新 Pitch 轴 yaw 支撑	500
其他模块	防撞架及被救援模块	500
视觉需求	新增 minipc，摄像头	5000
总计		10000

表 2.6 英雄资金预算



## 2.3 工程机器人

### 2.3.1 规则分析

在比赛规则中，工程机器人拥有不限底盘功率，高血量，自动回血的优势，设计工程机器人应充分利用这些优势，将使其可以发挥抢夺资源岛弹丸，快速救援，进行战术卡位及充当“肉盾”的重要作用。

故可将功能机器人设计分为如下功能模块。

- 1、登岛与底盘模块；
- 2、取弹与交接模块；
- 3、救援模块

### 2.3.2 需求分析

模块	机械需求	电控需求	视觉需求
底盘模块	登岛模块	超级电容模块	双目测距
		整体移动控制	
		底盘功率控制	
云台模块	两轴云台设计	两轴云台程序设计	
		电机逆运算解算	
交接模块	与工程交接部分	电控辅助交接	视觉辅助交接
	与补给交接部分		
其他模块	救援机构设计		
	整体防撞设计		

表 2.7 工程功能模块细分

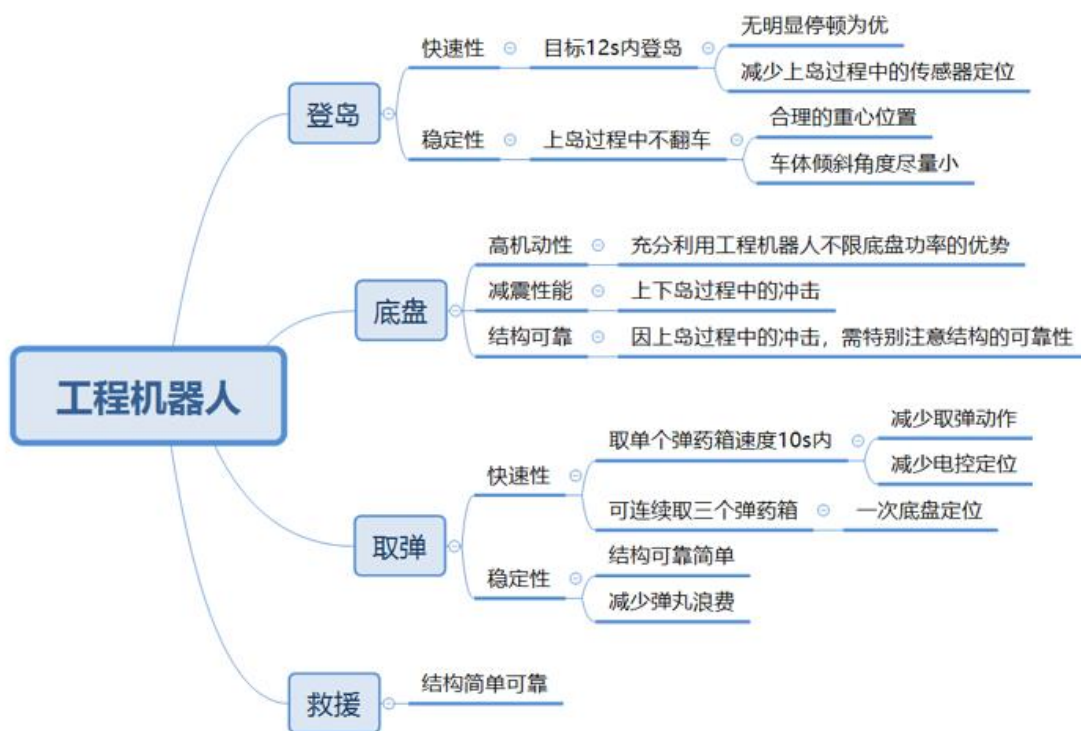


图 2.3 工程需求分析

### 2.3.3 设计进度安排

2018.12.30	完成工程机器人图纸
2018.1.30 (寒假前)	完成工程机器人加工及调试，总结存在问题
2018.3.1	完成工程机器人所有机械改进及电控功能实现，开始整车调试

### 2.3.4 人员安排

组别	机械组	电控组	视觉组
人数	4 人	2 人	1 人

表 2.8 工程人员安排

### 2.3.5 资金预算

<b>模块</b>	<b>需要物品</b>	<b>金额</b>
<b>底盘模块</b>	更新框架，悬挂部分、登岛机构	3000
<b>取弹模块</b>	电机、电调、加工件	3000
<b>云台模块</b>	更新 Pitch 轴 yaw 支撑	500
<b>其他模块</b>	交接模块，救援模块，防撞模块	1000
<b>总计</b>		7500

表 2.9 工程资金预算

## 2.4 空中机器人

### 2.4.1 规则分析

关键点：1、无人机发射需要积攒 100 能量点，能量点上限为 100；2、能量点获得方式：停在停机坪后每一秒获得一点，己方出现战损后获得经验值\*3；3、获得 100 能量点后可以发射，发射时间为 50s，50s 后能量清 0；4、无人机无枪口热量，仅有射速限制（上限为 30m/s）超速后扣除发射时间，50s 扣完后扣下次发射时间

综上所述，今年无人机地位极大的提高，尤其是英雄，步兵第五块装甲板的加入使无人机的有效命中极大地增加，然而与之相随的便是对无人机以及飞手和云台手的极大挑战。

### 2.4.2 需求分析

模块	机械需求	电控需求	视觉需求
飞行模块	四轴机架		
云台模块	两轴云台设计	移植云台程序	
发射模块	17mm 发射模块设	17mm 发射控制	自瞄设计

表 2.10 无人机功能模块细分

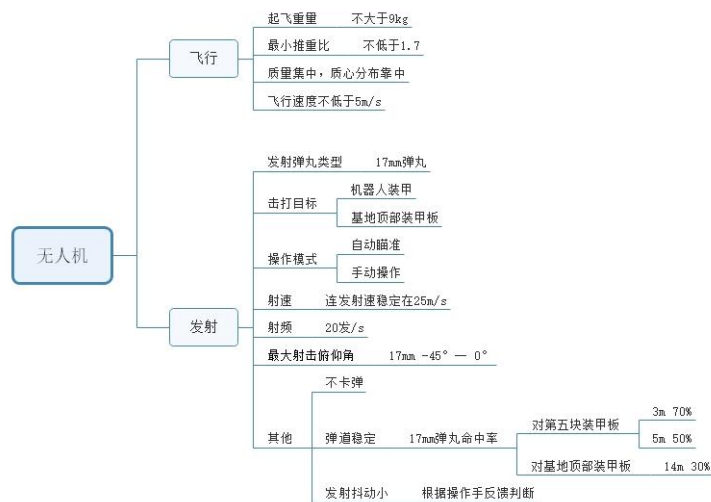


图 2.4 无人机需求分析

### 2.4.3 设计进度安排

2018.1.15	完成无人机图纸
2019.1.31	完成无人机加工装配，总结存在问题
2018.3.1	完成无人机电控功能实现以及调试，开始整机调试并训练操作手配合

### 2.4.4 人员安排

组别	机械组	电控组	视觉组
人数	1人	1人	1人

表 2.11 空中机器人人员安排

### 2.4.5 资金预算

模块	需要物品	金额
飞行模块	机架、E200 动力系统，N3 飞控	8000
发射模块	电机、电调、加工件	2000
云台模块	更新 Pitch 轴 yaw 支撑	800
视觉模块	Minipc，摄像头	5000
总计		15800

表 2.12 无人机资金预算

## 2.5 哨兵机器人

### 2.5.1 规则分析

根据今年的规则变化，哨兵底盘的功率被限制，导致底盘速度不能太快，削弱了底盘的移动能力，在受到攻击时可能不能做出较快的躲避，此时应该在一定的防御下做出快速的反击，而云台的360 旋转就更为必要，因此今年哨兵的发射和云台部分更为重要。

哨兵是保护基地的最后一道防线，提高哨兵的防御反击能力尤其重要，由于底盘功率限制的原因今年的哨兵重心放在发射和哨兵的自动反击能力部分。

### 2.5.2 需求分析

模块	机械需求	电控需求	视觉需求
底盘模块	移动模块	速度曲线控制	双目测距
		底盘功率控制	
云台模块	两轴云台设计	两轴云台程序设计	
		电机逆运算解算	
发射模块	17mm 发射模块	17mm 发射控制	自瞄设计

表 2.13 哨兵功能模块细分

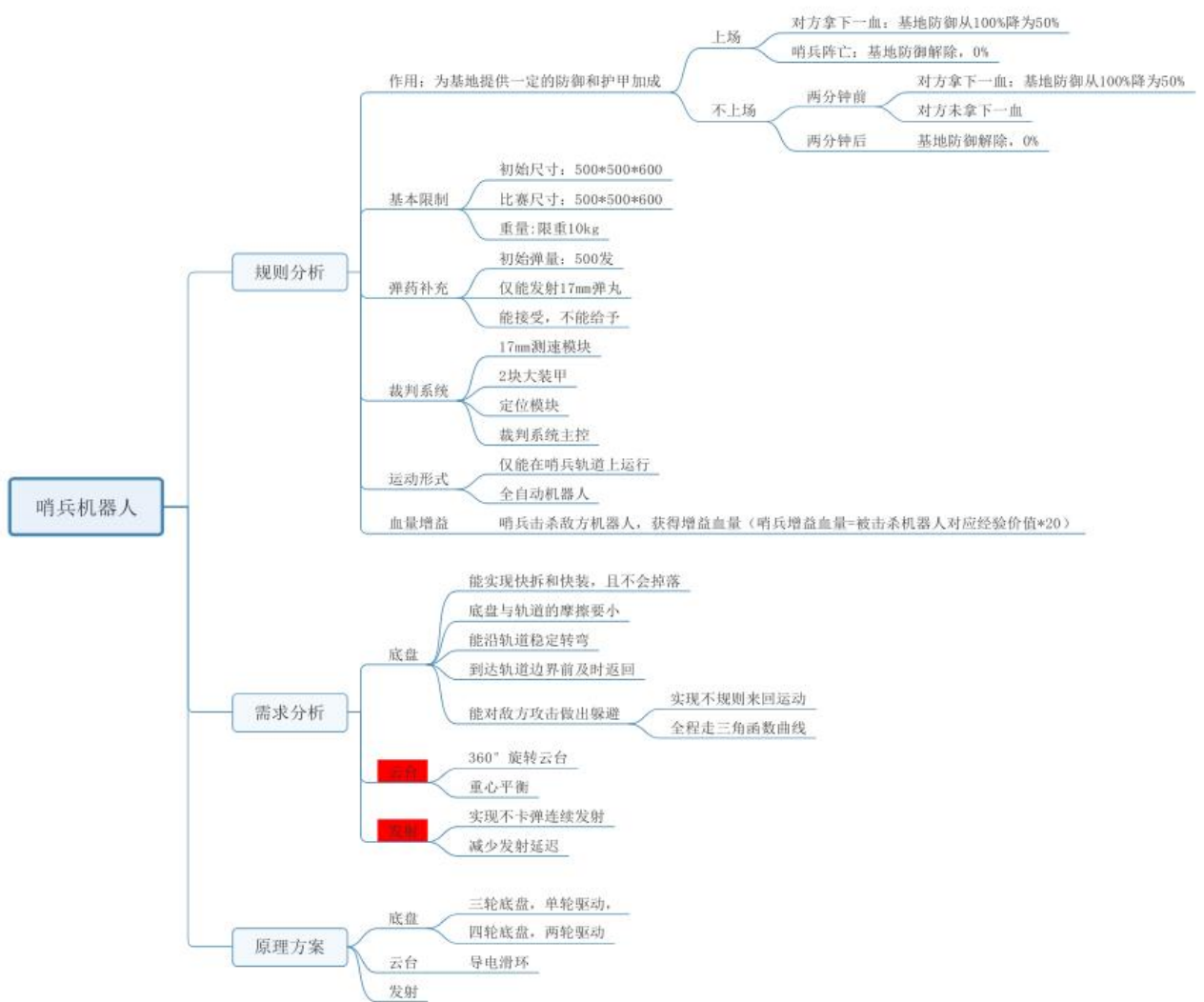


图 2.5 哨兵需求分析

### 2.5.3 设计进度安排

2018.12.15	完成哨兵方案的确定
2018.12.25	绘制哨兵图纸
2019.1.10	出二维图加工, 完成机械部分装配
2019.3.1	哨兵机械、电控、视觉方案融合, 完成调试

#### 2.5.4 人员安排

组别	机械组	电控组	视觉组
人数	2 人	1 人	2 人

表 2.14 哨兵机器人人员安排

#### 2.5.5 资金预算

模块	需要物品	金额
底盘模块	框架, 电机、电调、电池等	4000
发射模块	摩擦轮套件, 整体发射链路所需的零件	1500
云台模块	更新 Pitch 轴 yaw 支撑, 云台电机	2000
视觉模块	Minipc, 摄像头	5000
总计		12500

表 2.15 哨兵资金预算



## 2.6. 整体安排

### 2.6.1 整体进度规划

#### (1) 整体研发时间轴



图 2.6 机器人研发时间轴

#### (2) 测试与训练时间轴

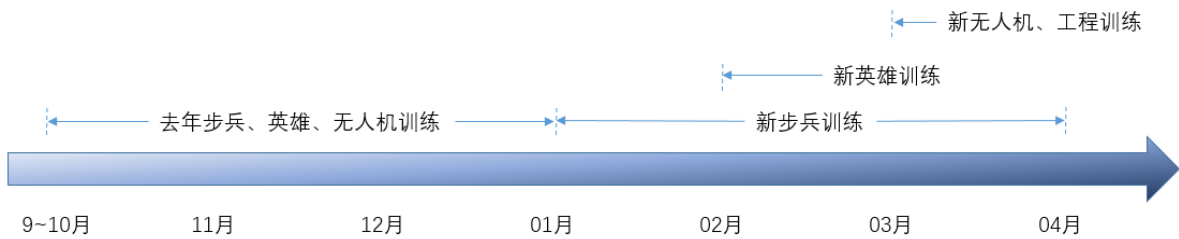


图 2.7 测试与训练时间轴

### 2.6.2 整体人员安排

	研究生队员	大四队员	大三队员	大二队员	合计
机械组	1	2	6	7	16
电控组	2	0	3	6	11
视觉组	2	1	0	0	3
宣传组	0	1	1	3	5
合计	5	4	10	16	35

PS：其中去年 RM 参赛队员 7 人。

表 2.14 整体队员年纪分布情况

### 2.6.3 整体资金安排

	步兵*3	英雄*1	工程*1	哨兵*1	无人机*1	场地道具若干	宣传材料若干	合计
资金	8500	10000	7500	12500	15800	3000	3000	77300

表 2.15 整体资金安排情况

# 三 组织架构

比赛的组织架构是备赛流程运转，小组设置及职能规划等最基本的结构依据，是一种决策权的划分体系及各个小组的分工协作体系。一个好的组织架构能够最大限度的释放各组的能量，使组织更好的发挥协同效应，达到“1+1>2”的合理备赛状态。

## 3.1 管理架构

我们的组织架构分为四层，分别为指导层、组织层、队员层、任务结构层。具体组成如下：

指导层	组织层	队员层	任务结构层
指导老师、顾问	机械组组长	机械组队员	1、机械方案确定
			2、机械结构设计
			3、机械零件加工
			4、整车装配
	电控组组长	电控组队员	1、底层驱动（电机、传感器）
			2、运动控制（底盘控制、发射控制、云
			3、数据通信（传感器数据、遥控器数
			4、程序模块测试、整车联调
	视觉组组长	视觉组队员	5、主控板的设计
			6、传感器的性能测试
			7、底盘功率模块硬件设计
	硬件组组长	视觉组队员	1、摄像头参数设置
			2、图像预处理
			3、视觉识别（装甲识别、神符检测）
			4、位姿解算（自动瞄准、神符击打）
	操作手组组长	操作手组队员	1、场地制作
			2、战略制定
			3、操作训练
运营组组长	运营组队员	1、活动策划	
		2、招商计划	
		3、宣传计划	

表 3.1 管理架构

### 3.2 岗位职责

岗位职责可以最大限度地实现备赛过程的科学配置;还可以有效地防止因职务重叠而发生的工作扯皮现象;同时岗位职责还是组织考核的依据;还能够提高工作效率和工作质量;规范操作行为;所以有明确的岗位职责是很重要的。根据以上四层，明确各层需承担的责任。各层职责如下表所示：

岗位		职责
指导老师及顾问		1、技术指导
		2、方案审核
组织层		1、制定各组任务
		2、负责各组人员分工
		3、督促各组任务进度，验收任务成果
		4、组织会议记录（本周成果、下周任务安排）
		5、各组相互交流协助
		6、负责赛季规划等赛事相关事宜
		7、负责与指导老师交流
		8、参与比赛任务
队员层	机械组	1、步兵设计
		2、英雄设计
		3、工程设计
		4、哨兵设计
		5、各组相互交流协助
	电控组	1、底盘控制程序和底盘功率限制
		2、云台控制程序和发射机构枪口热量限制
		3、发射机构控制程序和摩擦轮闭环
		4、程序框架，功能模块代码优化
		5、模块功能测试，整车功能测试
		6、测试传感器性能
		7、主控板设计
		8、底盘功率限制板设计
	视觉组	1、自动跟踪瞄准
		2、击打大能量机关
		3、击打小能量机关
	运营组	1、活动策划
		2、招商计划
		3、宣传计划
	操作手组	1、场地制作
		2、战略制定
		3、操作训练

表 3.2 岗位职责

# 四、知识共享

## 4.1 交流共享平台

### 4.1.1 Git

Git 是目前世界上最先进的分布式版本控制系统，对代码版本管理很方便，并且速度快体积小，复制粘贴占用空间大，而 Git 采用快照方式，创建和切换分支速度非常快，便于后期的开发和维护；

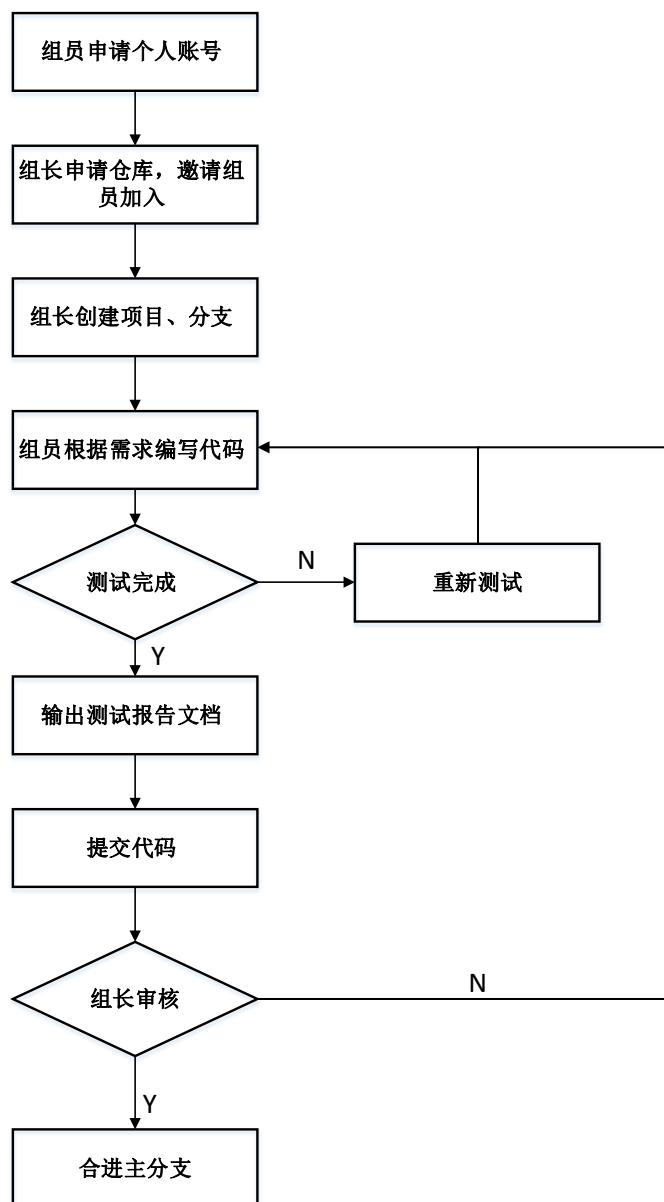


图 4.1 队内 GIT 使用流程

#### 4.1.2.讨论群

群分类	组成	作用
项目群	各项目组组员	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 在群中交流想法；</li><li>2. 汇总各种研发方案；</li><li>3. 及时联系、解决问题；</li><li>4. 跟踪项目进度；</li></ol>
校友群	队里已毕业的校友	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 方案决策时，向校友寻求帮助；</li><li>2. 根据自身经验，在实际开发过程中，提出建议；</li></ol>

表 4.1 队内讨论群

#### 4.1.3.百度网盘

每次会后，组长负责将本周进度、会议讨论的结果输出相应的文档存储在百度网盘上，做到可复盘；

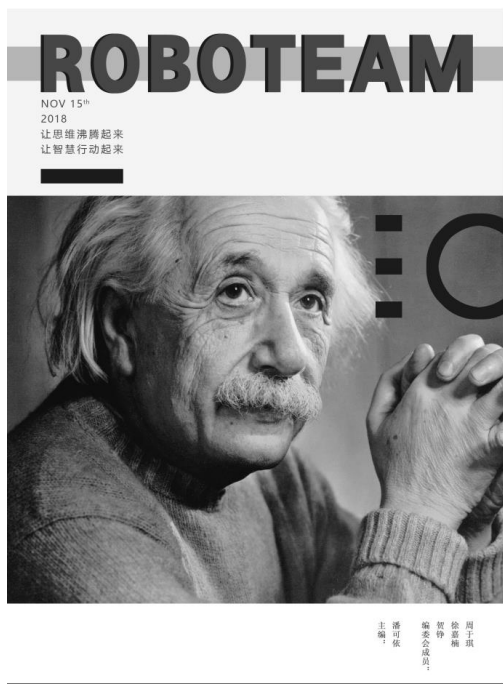
### 4.2 技术传承

当研发人员在项目中的某个方向，取得进展时，为了队里的技术传承，需要将该成果记录并以文档、视频的形式分享；

#### 4.2.1 传承形式

##### (1) 机器人队队刊

在校友的建议下，创建了机器人队队刊，一个月一期，将队友们的成果都以杂志形式输出，以 11 月份的一期为例：



## 目录

01/ 四足机器人单脚标准逆解	吴宇飞 蓝圣增
02/ 四足机器人步态规划	吴宇飞 刘嘉星 徐彪
03/ 四足机器人单脚轨迹逆解	吴宇飞 刘嘉星 胡嘉辉
04/ 四足机器人单脚轨迹正解	吴宇飞 刘嘉星
07/ opencv3 编程学习入门	陈镇国
09/ V_Rep 使用教程	谭帅
13/ 四足机器人第一版机构设计小结	蓝圣增
15/ Linux 和 window 下 opencv 环境配置	杨先永

图 4.3 队刊封面及目录

### (2) 每年比赛的工作报告、技术报告

在每年比赛过后，参加过比赛的队员对今年比赛进行总结，下一届在比赛前可借鉴这些报告，少走弯路；

### 4.2.2 文档撰写

文档（例如队刊文档）应包括但不限于以下内容：

#### (1) 问题的提出（问题重述）：

应该将读者想象为对该研究问题一无所知或知之甚少的一个群体，因此，首先要简单地说明问题的情景，即要说清事情的来龙去脉；

#### (2) 问题的分析：

明确分析该问题的目的，掌握问题的各种信息，找出实际问题的内在规律，针对每个问题理清将要解决的方法、步骤；在文字说明的同时，用图形或图表列出思维过程，让人一目了然；

### (3) 问题的假设：

应该细致地分析实际问题，从大量的变量中筛选出最能表现问题本质的变量，并简化他们的关系，由于假设一般不是由实际问题直接提供的，因此在撰写这部分内容时要注意以下几点：

- a) 文章中的假设要以严格、确切的数学语言来表达，使读者不致产生任何曲解；
- b) 所提出的假设确实是解决问题所必需的；
- c) 假设应验证其合理性，例如从问题的性质出发作出合乎常识的假设，观察测量所得到的数据，也可以参考其他资料由类推得到（但一定要注意正确性，同时也应该指出参考文献的相关内容）；

### (4) 推理论证：

用数学思想去分析、论证问题，抽象而确切地表达变量之间的关系，通过一定的数学方法，最后顺利地建立方程式或归纳为其他形式的数学问题；

### (5) 结果检验：

根据求解的结果，分析各种变量之间的依赖关系、稳定性质，作出预测、最优决策与控制，然后将分析的结果与客观的实际情况进行比较，检验结果的合理性和适用范围；另外解决问题的方法是很多的，文章中可能只用了其中的一两种方法，思维可能显得比较局限；因此在这部分应该做的工作主要有下面三点：

- a) 是否能用其他方式或方法解决；
- b) 处理方法的优缺点分析；
- c) 处理方法的误差分析或灵敏度分析；

### (6) 评价与推广：

这里需要对问题做更深入的探讨，对问题的探讨和延拓方式应是多种多样的，可以把假设条件放宽来考虑问题，可以对算法做出改进等等，最后主要对问题的横向和纵向两方面进行发散；



(7) 参考文献：

按正文中的引用次序列出；

### 4.3 培训计划

队伍里现有队员大多是大二、大三队员，大二队员较多都无经验，属于小白阶段，大三队员有些去年参加过 RoboMaster，有些是从其他队伍过来的，队伍水平参差不齐，因此做好培训计划十分重要。

这里用一份暑期时做的电控组规划来简单介绍我们的培训计划以及任务规划：

RM电控组暑期规划（7月-8月）					
分组	任务	进度规划（时间节点-任务）	人员-班级	成果检验	备注
老队员	1. 对谢受浪学长和去年Robocon-A车的程序框架进行学习（在《软件架构讨论-2018.07.13》文档中阐述了选择这两个框架的原因） 2. 根据比赛的需求，模仿上述两个框架形成自己的软件架构，并将去年的功能部分移植进该架构，进行功能测试；	1. 07-13 <b>对资料的收集：</b> 包括该程序实现的具体功能（导航功能、shell功能等）、程序对应的硬件原理图、传感器的选用等； 2. 07-22 对两套学习的程序框架进行组内汇报、讨论（汇报的内容在成果检验中）； 3. 07-31 根据需求，模仿上述程序框架，形成自己的软件架构，并将去年的功能部分移植进该架构，进行功能测试；	机械工程 材成166 材成164 机械工程	汇报形式： 汇报的内容包括但不限于： <b>硬件层面：</b> 硬件资源的分配、传感器的使用（简单、方便的传感器）； <b>任务层面：</b> 程序中包含哪些任务、任务的具体功能、任务之间的通信（信号量的形式）、任务间的调度关系（优先级）、中断的管理，另外还需研究一下miniPC与主控通信的任务； <b>框架层面：</b> 状态机的应用…… <b>良好的编程习惯：</b> 看到别人程序中做得好的点，就提出来，大家一起改进；	组内汇报，每次一个人主讲汇报，但是其他人都要整理出资料，提高开会效率
新队员	各个队员基础不一 1. 最低目标是完成安排的所有任务； 2. 进度快的队员可参与实际调试；	<b>学习任务安排：</b> 7.16之前 <b>各个新队员与自己小组的负责人制定暑期任务（学习规划、进度考核）：</b> 1) 学会工具的使用，包括stm32cubeMX、虚拟示波器上位机、学会焊接元器件（统一安排学习）等； 2) 定时器实验： 驱动摩擦轮电机、定时器的输入捕获实验，读取编码器的值； 3) CAN实验：CAN的闭环测试、CAN向铭朗驱动器发指令、CAN驱动RM电机，并读取返回值； 4) I2C实验：根据开发板的例程学习I2C通信，读取、擦除EEPROM、I2C通信方式读取陀螺仪的值； 5) PID实验：底值3508电机的pid控制（速度环、位置环）	全体新队员	<b>每个小组每周进行汇报</b> ，汇报的内容包括： STM32的学习进度（做了多少实验）、自己的学习方法，学习心得（形成实验文档，方便自己和他人学习）； 实验现象检验，并接受负责人提问；	新队员由于小学期，留校时间不统一，上述实验未安排时间节点，请各负责人和其组员协商，安排实验任务的时间节点；  学习资料由小组负责人统一整理；

图 4.4 电控组暑期培训计划

RM电控小组分组情况	
小组负责人	组内人员
材成166	物理172
	物联网171
	电子信息178
	材成1710
	机械1710
材成164	机械1707
	17综合实验班
	机械175
	能动173
机械工程	材成173
	应用物理161
	机械类1710
	机械类172

图 4.5 电控组小组分组情况

暑期规划，简单介绍：

第一个大组是老队员组，主要是分为以下几部分工作：

1. **技术迭代**，针对去年比赛的不够完善的地方进行迭代；
2. **技术传承**，老队员整理技术文档，撰写技术文档，供新队员学习用；
3. **技术创新**，老队员同时也应该多与已经毕业参加工作的优秀校友交流，多听取别人的建议；

第二个大组是新队员组，每个新队员小组由一个**老队员**作为组长，负责定下时间节点，督促学

习，主要是分为以下几部分工作：

1. **学习任务**，主要是对比赛中需要用的 STM32 的外设进行学习；
2. **实验做完后**，输出学习文档，方便自己和他人学习，并接受组内组长以及其他组员的提问；

# 五、审核制度

## 5.1 整体流程

在整个比赛过程中，评审包括了前期方案的评估、中期进度的追踪，以及后期测试的体系；

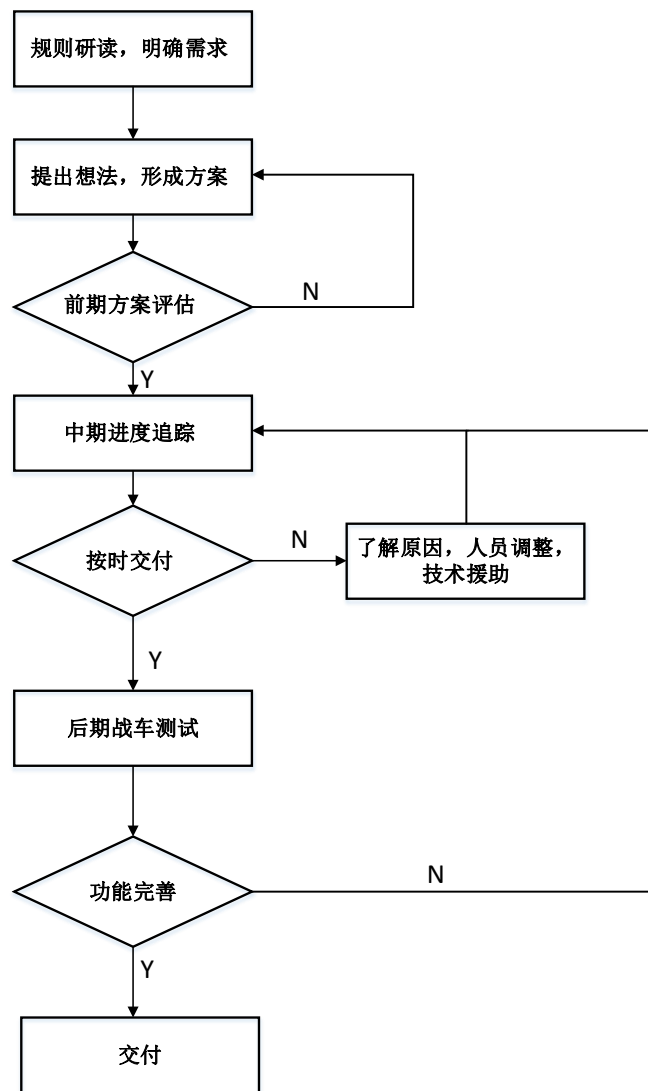


图 5.1 前期方案评审流程

## 5.2 前期方案评估

项目评审主要是对比赛方案进行评审，对项目的风险进行全面的分析评价，采取相应的措施去减少、化解、规避风险。

方案的评审主要是风险评估，由两大部分组成，其中包括方案的可行性分析、替代性分析：

### 5.2.1 方案的可行性分析：

可行性分析是通过对方案的主要内容和配套条件，从技术、人力、资金等方面进行分析比较，为项目决策提供依据的一种综合性系统分析方法，主要包括：人力评估、技术评估、资金评估

#### **(1) 人力评估**

在每年招新过后，对队伍的人数进行清点，并对队伍里的人员的技术水平进行了解，主要从以下几个维度对队伍人员进行分类：

- i. 去年是否是参加过 RoboMaster，这类队员可作为技术核心，攻关技术难点，进行技术创新，并主导技术迭代；
- ii. 原来是否参加过其他比赛（如电子设计竞赛、恩智浦、机械创新……），这类队员可作为即战力人员，不需要进行培训，可直接以去年比赛的战车为载体，直接在其上面进行改造、创新；
- iii. 未参加过比赛、基础较为薄弱的“小白”，这种就需要系统的培训，与上面所讲的培养体系相关联；

#### **(2) 技术评估**

首先是各组组长对实现该方案所需要的技术进行评估，明确技术的指标、难度，主要从以下几个维度分析：

- i. 该方案的技术难点在哪里？
- ii. 我们现有的技术足不足以支撑该方案？
- iii. 若是不足以支撑该方案，我们还欠缺哪方面？这些方面能不能通过校友的资源来补齐？
- iv. 最后，输出一份技术评估报告，给全队队员一起审核；

#### **(3) 资金评估**

简单来说，就是考虑钱够不够，从以下几个维度分析：

- i. 去年做比赛花了多少钱？有多少东西是能够复用的？
- ii. 今年比赛的预算是多少？
- iii. 如果预算远低于需求的话，能从哪些渠道搞钱？

### 5.2.2 替代性分析

属于风险评估中的另外一环：

#### a) 方案的可复用性

如果该方案最后由于各种各样的原因拖延，该方案是否可作为其他方案的载体，迅速的转换成为另一个难度更小、更易实现的方案？

#### b) 方案的可延拓性

在提前完成进度的前提下，该方案是否可继续延拓，继续迭代，提高技术水平？

## 5.3 中期进度追踪

项目交付延期是比较常见的问题，有很多原因，是比较难预料和控制的，这里主要讨论如何解决延期的问题：

### 5.3.1 JIRA 等平台

由每组组长与组员讨论，共同制定组员的工作计划，并定下**时间节点**、**交付件**，然后由组长提单至 JIRA 平台上；

### 5.3.2 Excel 等简单工具

组员以 OKR ( objects、key results ) 方式，将任务细化，以实际比赛过程中的下图为例：



### 5.4.3 操作测试：

- 在功能开发完成之后，需要操作手实际操作，以此来确定功能是否开发完成；
- 操作手反复测试，可进行暴力测试，测试各种极端条件下战车的稳定性；

## 六 资源管理

### 6.1 资金管理

#### (1)来源

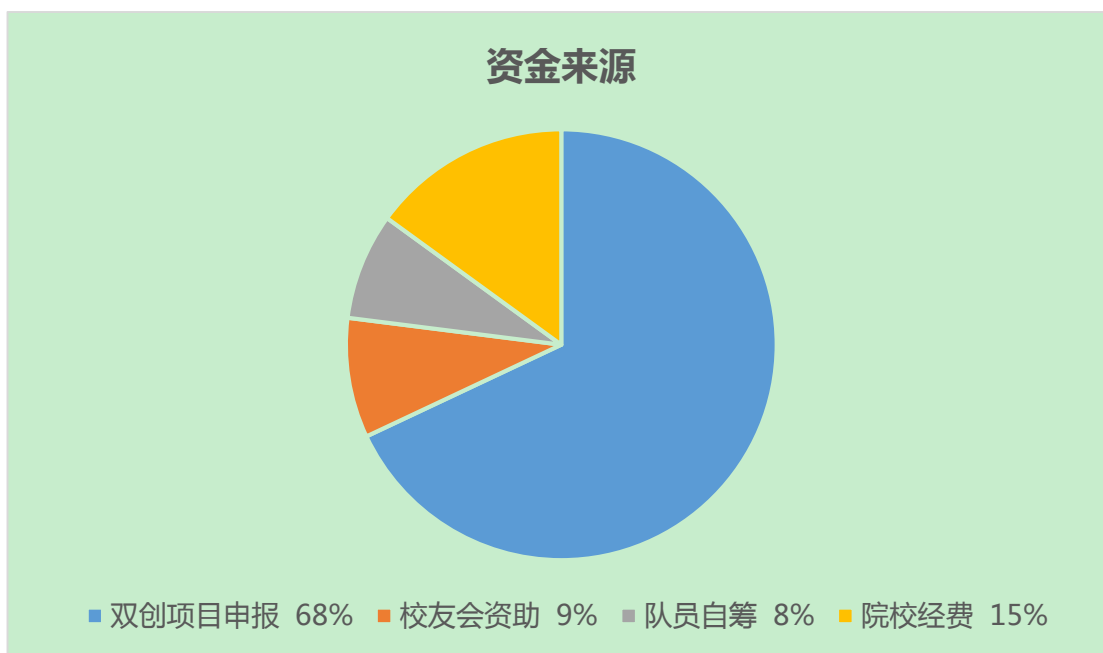


图 6.1 队内资金来源

#### (2) 预算

	步兵*3	英雄*1	工程*1	哨兵*1	无人机*1	场地道具若干	宣传材料若干	合计
资金	8500	10000	7500	12500	15800	3000	3000	77300

表 6.1 整体资金预算

### (3) 审批

通过校友会资助与考核奖励所获经费，设立 2000 元额度的备用资金池，由队长与项目管理直接管理。

购买物资时均要求商家按学校规章提供相关发票收据。

自费购买的物资视后期情况决定报销百分比。

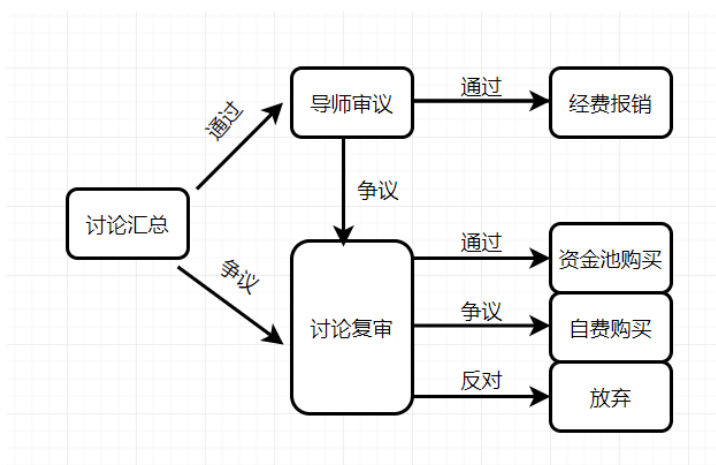


图 6.2 资金使用审批流程

## 6.2 加工工具

设备	雕刻机	台钻	切割机	回流焊	3D 打印机
数量	1	1	1	1	5

表 6.2 整体资金预算

目前已对队伍主力成员进行了工具使用培训，已全面掌握加工方法。出于安全性考虑，在队两年以上的老队员在与组长商议后可直接使用，新队员则需向组长递交申请后，在老队员的指导辅助下进行加工。



### 6.3 学习/实验场地

教室	面积	用途
机电楼 D312	约 80 平方米	团队的主要实验基地。有电子元件与部分机器。用于调试机器与备赛设计。
机电楼 D319	约 60 平方米	团队的辅助实验基地。有部分机器，用于备赛和项目学习。
机电楼 D325	约 25 平方米	团队会议室。有投影仪。
机电楼 D327	约 60 平方米	加工装配的主要场地。内有雕刻机、台钻等大部分加工设备及各种机械零件。
机电楼 D302	约 100 平方米	队员学习和自习备考的地方

表 6.3 学习/实验场地

## 6.4 人力资源管理

### 6.4.1 主力队员考核

职务	形式	考核内容	考核安排
组长	任务学习+指导+ 考核	相对于 RM 比赛的整体进度 完成相应进度的任务，并指 导和把握组员任务的完成	每周一根据比赛进度 下达任务，周日在例 会上做整体报告
主要技术人员	任务学习+指导考 核	完成组长下达的任务，根据 RM 比赛进度做必要的技术 分析	周六向组长汇报任务 完成情况
其他	任务学习+考核	完成组长下达的任务，根据 RM 比赛进度做必要的技术 分析	周六向组长汇报任务 完成情况

表 6.4 主力队员考核

### 6.4.2 新队员培养

队员情况	入队流程			
有所基础	考核	能力较强	熟悉项目（2 周）	参加比赛
		能力稍弱	短期培训（2 月）	
暂无基础	长期培训（10 月）	能力较强		
		能力稍弱	参加项目	

表 6.5 新入队队员培养

同时为了更好的传承比赛经验，除参赛队员外，还有部分低年级新队员参与了基础的运营、设计、加工等辅助工作，以梯队培养模式提前让新队员接触相关工作，为下一届比赛做准备。

### 6.4.3 团队协作

队内 Robocon 与 Robomaster 两赛事组相互协助、共同进步。

技术难点可向校友会成员寻求指导。

# 七 宣传/商业计划

## 7.1 宣传计划

### 7.1.1 线上宣传

自媒体	方式	备注
微信公众号	精品推送。涉及技术、时事、团队介绍等 每周三更 原创与转发整体比例约为 2 : 3	QQ、微博对微信推文进行 精品引流。 根据宣传要求以及时事热 点调整宣传计划。
QQ 公众号	日常互动，侧重校内	
微博公众号	日常互动，侧重校外	

表 7.1 线上宣传方式

### 7.2.2 线下宣传

形式	途径	备注
现场展示	在开学迎新、专业班会等活动中进行 展示以及宣传。	在展示的机器人、摆点和海报 横幅上，张贴团队公众号二维 码，实现引流作用。 在部分活动时发放卡贴等小礼 品，辅助宣传。
活动举办	学术交流、实验室开放等机器人队举 办参与的活动中进行宣传。	
张贴宣传	在客流量较大的地方如教学主楼等张 贴海报悬挂横幅。	

表 7.2 线下宣传方式

## 7.2 招商计划

### 7.2.1 招商原则

从长远出发，宁缺毋滥。以人才培养为最高目的，兼具寻求赞助与宣传支持，从技术、宣传、运营等全方面结合实际与发展方向与企业接轨，以求共赢。并通过资源整合获取更多资源与知名度，为日后机器人队发展奠定基础。



图 7.1：现场展示机器人



图 7.2：大型活动宣讲

### 7.2.2 赞助商权益

序号	赞助项目	说明
1	战队冠名权	获得参赛队伍冠名权限
2	资源引荐	通过院校与校友会关系、引荐更多潜在合作伙伴
3	RM 战车车体广告	RM 战车车体上印上赞助商 logo 和名称
4	视频广告	在队伍宣传视频鸣谢赞助商
5	队服广告	在队员队服上印上赞助商 logo 和名称
6	展位广告	在战队使用的喷绘、易拉宝、海报、宣传单、横幅中展示赞助商
7	公众号广告	在官方微信公众号推文末端展示广告/logo
8	战队网站广告	在战队官方网站展示广告并鸣谢赞助商
9	新闻宣传广告	校内外发布比赛新闻的广告位置
10	队员配合宣传	队员以转发、点赞、点击阅读等形式配合宣传
11	比赛采访广告	参赛队员接受各媒体不定期的采访时提及赞助商或相关产品
12	其他未列入项目	具体项目洽谈商定

表 7.3 赞助商权益

### 7.2.3 方案分析

目标赞助企业		
方向	类别/企业	接触渠道
目标赞助企业	机械产品类	主动联系
	电子产品类	
	加工服务类	
	技术相关类	
	教育类	
	宣传类	
	其它类	
招商方向	比赛赞助商	比赛广告
	校招企业	校园大使
	基金会	公益
	车队赞助企业	合作社团介绍
部分预招企业	联想	合作社团介绍
	人本	学院团委
	江西宝群科技	公益赞助
	吉利汽车	校园活动
	顺丰	专利推广
	1号机器人	校园推广

表 7.4 招商方案

## 7.2.4 招商对象

### (1) 招商类别

- a) 冠名赞助商一名 ( 赞助费 $\geq$  4 万 )
- b) 品牌合作伙伴若干名 ( 赞助费 $\geq$  3 千 )

### (2) 赞助商义务

- a) 经费支持：承担南昌大学机器人队参与各项赛事的相关费用及开支 ( 材料、零件采购、宣传、差旅、交通等 )
- b) 其他支持：( 具体项目洽谈商定 )