



# 第十八届全国大学生机器人大赛

RoboMaster 2019 机甲大师赛

哈尔滨理工大学 A.I.R 战队

## 第一次赛季规划

2018.11

## 目录

摘要.....	4
一、大赛文化.....	5
2.1 步兵机器人.....	7
2.2 英雄机器人 .....	11
2.3 工程机器人.....	15
2.4 空中机器人.....	17
2.5 哨兵机器人 .....	20
三、战队组织架构.....	22
3.1 管理制度 .....	22
3.2 队员组成 .....	22
3.3 岗位职责: .....	23
四、知识共享.....	23
4.1 资料来源: .....	23
4.2 共享平台 .....	24
4.3 学习计划 .....	25
五、审核制度.....	27

5.1 研发制度 .....	27
5.2 项目跟踪 .....	28
5.3 机器人周期 .....	28
5.4 成果验收 .....	29
六、资源管理.....	30
6.1 场地资源 .....	30
6.2 设备资源 .....	30
6.3 资金资源 .....	31
6.4 人力资源 .....	32
七、宣传/商业计划 .....	33
7.1 资金预算 .....	33
7.2 已有资金来源.....	33
7.3 招商计划.....	34

# 摘要

Robomaster 机甲大师赛作为全球性的机器人大赛，汇聚了各大高校的年轻工程师们。作为一个工程师的比赛，它需要工程们将宝贵的理论知识和实践相结合。从比赛需求来分析，设计并制作五台机器人，正如成熟的产品设计一样，这五个机器人的制作也要经历产品的设计——研发——成型——测试——迭代一系列流程。同时这个比赛是个“烧钱”的比赛，时间周期长并且每一步都及其花费精力，因此比赛规划就极其重要。

该规划从产品需求分析，根据去年的机器人，找出今年主要的改进方向，并从有限的资源出发，对整个赛季做出合理的人员分配，把各个功能划分成设计、制作、测试、迭代几个阶段。同时，一个团队的管理、组织架构，也极大程度会影响产品的研发，所以在此规划中也附有战队的组织架构及物资管理制度。此外，由于该比赛资源过于有限（太穷了，电机太贵了），为了获得更多的比赛资源，也为了能为研发人员提供更好的研发环境，在此规划中我们也初步计划了我队本赛季的招商计划。

# 一、大赛文化

这个比赛动手能力强，作为全国性大赛，从机器设计，制造及各方面有着较高的要求。它与其他比赛最大的不同之处在于它对机器在尺寸.技术方面有着严格的要求。参与者不仅需要很高的理论知识，更需要有着较强的设计与动手制造能力，这也是该比赛最吸引人之处。

它还是一个集操作配合与运行，动手能力于一体的，竞技类比赛，无论是对于参赛者的能力还是心理素质都是很高的考验，能够很好的彰显参赛者的风格与能力，这是其他比赛难以拥有的。

RM 是一个集科学技术、选手个人能力、以及团队配合于一身的大赛。充分锻炼了选手的个人技术能力、自主研发能力以及团队配合能力，是一项综合能力非常强的比赛。将当今发展如日中天的机器人产业运用到竞技中，提高了人们对科学技术的热情。比赛的方式类似于现在的电竞，采用机器人攻防战的方式，由选手们直接操控，感觉是一种超越电竞的产业，希望 RM 能越办越好。

- 1、通过比赛，让我们明白团结协作的重要性，增强我们学生的动手和动脑能力。
- 2、从新增赛制来看，国家开始关注专业型人才，针对机器人某一技术领域的深入探索和学术研究，旨在培养前沿的机器人技术，激励参赛队员术业专攻。
- 3、通过竞赛的形式，增强竞争意识。并提高学生对母校的荣誉感和归属感。

它可以让我们接触到各种编程方面知识，对产品设计能力，应对各种问题不轻易放弃的毅力，团队合作能力，以及各种精密机械设计视觉技术软件控制算法，甚至心理分析，资金管理等。

- 1、通过 RM,首先可以对现在世界上先进机械设计技术有所了解。
- 2、其次参加 RM，学习到计算机，机械，人工智能等领域的知识，提高自我文化素养和核心竞争力。

3、可以学习到如何与他人合作，如何通过团结协作攻克技术难关，如何正确将自身学到的理论知识合理化运用。

4、此外，对大脑经常进行高速运转，积极参与学术性的讨论，相较于他人而言，可能更容易发现生活的细节，更具创新性！

该比赛需要参赛人员各方面知识与能力，是综合知识与能力的体现，学校教学内容是对学生专业知识的教授。并且参赛人员大部分精力都应用于实际机器设计与制造，学校教学较注重与理论知识。两者关系是互利的，在比赛中，我们能较好的将所学知识应用于实际动手操作，并在工作之中发现自己不足，在学习过程有了更明确的努力方向。

RM 中学到的更多是知识的灵活运用，如何把看似毫无关系的东西联系起来，这里学到的东西更多是对来自课堂知识的总结，与实际应用。

RM 比赛所需要的知识不一定是学校教学内容之中的有一定联系但大都是自学或者向学长老师请教习得。相对于学校知识，RM 中的知识更加培养学生的动手能力。二者共同增强学生知识水平，但各自作用偏重不同。

1、首先，RM 具有竞争性，学校教学内容具有普遍义务性。

2、其次，RM 注重动手操作，学校教学更多为理论知识的传授。

3、两者又不可分离，即 RM 是学校教学内容的实践化，可谓是 " 实践是检验真理的唯一标准 "

4、RM 给了我们提供了一个运用理论知识的平台，给我们向学校一个展现自我所学的机会。

5、总的来说，两者相互依存，学校教学内容是 RM 的理论基础，RM 是学校教学内容的实践化的展示运用。总的来说，来源于课堂，更高于课堂。

## 二、项目分析

### 2.1 步兵机器人

#### 2.1.1 需求分析

步兵机器人是战场的上的自由人——移动速度快，灵活，攻击力低，近年战略地位越来越重要，配合灵活的战术，在战场上起到控制战场节奏的作用。较之 2018RM 赛季，今年在步兵上方新增了一块装甲板，受攻击面积增加。血量较等级变化更均匀，前期生存能力变强。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，更稳定的功率控制，更稳定的热量控制算法，更灵活的战术配置，及更快的速度。

#### 2.1.2 预期指标

- 1、底盘模块：要求能够做到全向移动，能以均速 2.5m/s 移动，启动，加速，爬坡底板控制功率稳定，不会出现超功率死亡，底盘要有相对应的过断球时的缓震结构，被救援结构。
- 2、射击模块：采用下供弹模式，弹仓容弹量大于 200，能稳定供弹给射击结构，不卡弹。发弹时弹道平直，平稳且效率高。在 20m/s 以上射速，15hz 以上射频的多种射频模式下稳定射击，不卡弹且不出现弹速明显衰减，能接受补弹。
- 3、云台模块：云台轻便且重心稳定，灵活转动时，底盘自如跟随云台转动，云台稳定不出现漂移现象。云台补偿算法优化，且进一步优化云台控制算法。增加机械角度限位，扭腰时云台稳定，不出现疯转和漂移现象。增加辅助瞄准功能，提高视觉与云台相应度。

4、超级电容模块：达到最基本的充电放电要求，能自如充电放电，爬坡，启动，加速时能给车提供额外的功率。过断桥时能给车提供足够的功率。

### 2.1.3 主要改进方向

1、底盘模块：增加相对应的断桥结构。

2、射击结构：在 20m/s 以上射速，15hz 以上射频的多种射频模式下稳定射击，不卡弹且不出现弹速明显衰减，

3、云台：“扭腰”增加机械限位，扭腰时云台稳定，不出现疯转和漂移现象。增加辅助瞄准功能，提高视觉与云台相应度。

4、超级电容模块：达到最基本的充电放电要求，能自如充电放电，爬坡，启动，加速时能给车提供额外的功率。过断桥时能给车提供足够的功率。

### 2.1.4 资源知识分析

步兵机器人	机械技术	电控技术	视觉技术	资源需求
<b>底盘模块</b>	避震系统设计 底盘整体加工 被救援模块设计	电机控制 功率控制算法		3508 电机电调 *4 铝方管材料 底板 麦克纳姆轮
<b>射击结构</b>	下弹仓设计， 拨弹轮，摩擦 轮设计加工	热量控制算法 电机控制		Snail2312 小摩 擦轮*2



	弹道设计			2006 机电电调 *1 (拨弹电 机) 3D 打印费
<b>云台模块</b>	云台重心设计 补弹仓设计	补偿算法 传递函数	装甲板识别算 法 传递函数	6623 机电电调 *2 大疆主控板 A 型 云台加工材料
<b>超级电容模块</b>		超 级电容硬件 主控通讯		主控板, PCB 制版 法拉电容

### 2.1.5 人力耗时评估

步兵	资源到位时间	人力评估	耗时评估 单位: 半个月	资金预估
<b>云台</b>	1、12 月前所有电机、主控板到位。	1	1	819*2 (6623 机电电调) 429*1 (大疆主控板 A 型)
	2、1 月前加工材料到位			433 (云台加工材料)
<b>底盘</b>		1	1	998*4

				(3508 电机电调) 0 (麦轮) 700 (加工材料)
发射机构		1	1.5	200*2 (snail2312 小摩擦轮电机电调) 400 (2006 电机电调一套) 0 (3D 打印件)
自动射击		2	2	
研发费用总计	云台 2500 底盘 4692 发射机构 800			总计 7992

## 2.1.6 整体进度规划

步兵机器人	机械进度	电控进度
2018.12 月前	机械组完成基本图纸设计 部分发射机构完成 3D 打印	部分发射结构完成调试 基本能开始电机调试
2019.1 月“放假”前	机械组加工图纸定稿，底盘加工基本完成	热量控制算法 补偿算法算法

		超级电容方案
2019.1 月留校回家前	机械组整车加工，装配完成。	电控组完成运动调试云，云台完成基本调试。  视觉完成装甲板识别算法
2019 寒假期间	机械组改善设计准备迭代。	电控完善功率控制算法，  热量控制算法，云台传递函数算法  视觉完善传递函数算法  超级电容制作
2019.放假回来后	机械组进行迭代测试	视觉与电控开始辅射连调，加入超级电容，各功能开始测试。操作手开始训练

## 2.2 英雄机器人

### 2.2.1 需求分析

英雄机器人是战场的上的主导者——血量厚，攻击力强，近年来逐年被削弱，逐渐变成战场上移动堡垒，其强攻击力跟血量厚的特点让其具备扭转战场的能力。较之 2018RM 赛季，底盘功率的限制让今年的英雄从大哥变成了“弟弟”，上方。新增一块装甲板，受攻击面积加大。降低了 42mm 的冷却速度，剥夺了其取弹能力，42mm 弹丸只能从工程车上获取。整体上，新赛季的英雄更需要超级电容的配合，更轻的重量，更好的功

率控制算法，更精准的 42mm 子弹的打击能力。其次我们打算将麦轮换成普通轮，速度更快，虽然牺牲了灵活性，但提高了速度，降低了底盘功率的损耗，也有利于英雄跨过断桥。

## 2.2.2 预期指标

- 1、底盘模块：采用普通轮，能自如移动，能以均速 1.5m/s 移动，启动，加速，爬坡底板控制功率稳定，不会出现超功率死亡，底盘尽量稳，具备被救援结构。
- 2、射击模块：具备两种射击弹道，弹道精准，具备补弹&筛弹功能。采用上供弹模式，弹仓容弹量大于 200，能稳定供弹给射击结构，不卡弹。发弹时弹道平直，平稳且效率高。小弹丸射击在 20m/s 以上射速，15hz 以上射频的多种射频模式下稳定射击，不卡弹且不出现弹速明显衰减，能接受补弹。大弹丸在 25m/s 射速，对固定物体具备精准射击能力。
- 3、云台模块：云台轻便且重心稳定，灵活转动时，底盘自如跟随云台转动，云台稳定不出现漂移现象。云台补偿算法优化，且进一步优化云台控制算法。不出现疯转和漂移现象。增加辅助瞄准功能，提高视觉与云台相应度。
- 4、超级电容模块：达到最基本的充电放电要求，能自如充电放电，爬坡，启动，加速时能给车提供额外的功率。能让其爬上 30°的坡。

## 2.2.3 主要改进方向

- 1、底盘模块：尽可能轻便，从 4 麦轮变成普通轮（或者全向轮）。
- 2、射击结构：小弹丸射击在 25m/s 以上射速，15hz 以上射频的多种射频模式下稳定射击，不卡弹且不出现弹速明显衰减。大弹丸射击在 25m/s 以上射速下稳定射击，在定点对固定物体能做弹道射击，具备补弹功能。

3、增加辅助瞄准功能，提高视觉与云台相应度。

4、超级电容模块：达到最基本的充电放电要求，能自如充电放电，爬坡，启动，加速时能给车提供额外的功率。能让其爬上 30°的坡，

## 2.2.4 资源知识分析

英雄机器人	机械技术	电控技术	视觉技术	资源需求
云台	云台设计加工	电机控制 补偿算法优化		6623 电机电调*2 大疆主控板 云台加工材料
底盘模块	四摩擦轮底盘设计 加工 避震系统设计 双弹仓设计	四轮代码编写 热量控制算法		3508 电机电调*4 普通轮*4
发射结构	双弹道设计加工	定点吊射算法		4114 大摩擦轮电机 电调*2 2312 小摩擦轮电机 电调*2 2006 电机电调 3D 打印件
筛弹机构	筛弹弹仓设计加工	电机控制		3508 电机电调一套 3D 打印件
超级电容模块		PCB 板设计 控制		

## 2.2.5 人力耗时评估

英雄	资源到位时间	人力评估	耗时评估 单位：半个月	资金预估
云台	1、12月前 所有电机、 主控板到 位。	1	2	819*2 (6623 电机电调) 429*1 (大疆主控板 A 型) 433 (云台加工材料)

底盘	2、1月前加工材料到位	1	2	998*4 (3508 电机电调) 100*4 (普通轮或者全向轮) 700 (加工材料)
发射机构		1	2	899*2 (4114 大摩擦轮电机电调) 200*2 (snail2312 小摩擦轮电机电调) 400 (2006 电机电调一套) 0 (3D 打印件)
筛弹机构		1	2	998 (3508 电机电调一套) 500 (其他 3D 打印件和普通材料)
超级电容		1	4	600 元
研发费用总计	底盘 5092 元 筛弹机构 1498 云台 2500 元 发射机构 1798 元 超级电容 600 元 共计 11488 元			

## 2.2.6 整体进度规划

英雄机器人	机械进度	电控进度
2018. 12 月	机械组完成基本图纸设计 部分发射机构完成 3D 打印	部分发射结构完成调试 基本能开始电机调试

2019.1月“放假”前	机械组加工图纸定稿，底盘加工基本完成	热量控制算法 补偿算法算法 超级电容方案
2019.1月留校回家前	机械组整车加工，装配完成。	电控组完成运动调试云，云台完成基本调试。 视觉完成装甲板识别算法
2019 假期期间	机械组改善设计准备迭代。	电控完善功率控制算法， 热量控制算法，云台传递函数算法 视觉完善传递函数算法 超级电容制作
2019 年放假回来	机械组进行迭代测试	视觉与电控开始辅射连调，加入超级电容，各功能开始测试。操作手开始训练

## 2.3 工程机器人

### 2.3.1 需求分析

工程机器人是战场上的医疗兵——血量厚，灵活，多功能。具备登岛，救援，取弹功能的它在战场上起到至关重要的功能。较之 2018RM 赛季，今年的工程机器人登岛，取弹功能至关重要。整体上，今年的工程机器人需要有更加稳定的性能，更快的夹取速度，更稳定的底盘。

### 2.3.2 预期指标

底盘模块：要求做到全向移动，上下岛时结构稳定，功能实现完成，救援结构完善，能有效快速实现救援。

升降结构：抬升功能实现顺畅，弹仓接放弹丸不卡顿，不流失。

夹取结构：夹取弹仓不脱滑，位置准确不掉弹，移动翻转功能准确顺畅。

### 2.3.3 主要改进方向

底盘模块：月球车上岛

夹取系统：夹取装置的移动和定位，夹取方式的修改。

### 2.3.4 资源知识分析

工程机器人	机械技术	电控技术	视觉技术	资源需求
<b>底盘模块</b>	避震系统设计 底盘整体加工 救援模块设计 上岛结构设计 构件位置设计	电机控制 转速闭环算法		3508 电机*10 结构材料 麦克纳姆轮*6 直流减速电机*3
<b>升降结构</b>	抬升系统设计 弹仓结构设计	电机控制 闭环控制算法		气动结构 主控板
<b>夹取结构</b>	夹取系统设计 夹取移动设计	闭环控制算法 传感器		

### 2.3.5 人力耗时评估

工程	资源到位时间	人力评估	耗时评估 单位：半个月	资金预估
底盘结构	1、12月前 所有电机、 主控板到 位。	3	4	998*6 (3508 电机电调) 429*1 (大疆主控板 A 型)
	2、1月前加 工材料到位	1	2	998*4 (3508 电机电调) 0 (麦轮) 2500 (加工材料) 总计：6492



夹取结构		1	1.5	333*3 (直流减速电机) 1000 气动结构研发 总计 1999
研发费用总计	底盘结构: 6417 升降结构 6500 夹取结构 2000 总计 15000			

### 2.3.6 整体进度规划

工程机器人	机械进度	电控进度
2018.12 月前	机械组完成基本图纸设计 夹取结构电动方案确定	底层控制代码 初步搭建底盘控制的数学模型
2019.1 月“放假”前	机械组加工图纸定稿, 整车进入加工状态	夹取结构转速闭环完成 基本代码完成
2019.1 月留校回家前	机械组整车加工, 装配完成。	电控组进行初步运动调试, 升降模块开始闭环转速调试
2019 寒假期间	机械组改善设计准备迭代。 气动模块定稿	电控完善各个模块的闭环算法
2019.放假回来后	机械组进行迭代测试 确定最终夹取方案	夹取模块进行调试 各个模块进行主控板连调, 各功能开始测试。 操作手开始训练

## 2.4 空中机器人

### 2.4.1 需求分析

空中机器人是战场上的指挥官——身居高处，不受攻击。作为大疆的亲儿子，空中机器人拥有锁血，移动不受任何限制等各种优势。较之 2018RM 赛季，今年的在地面的各个机器人上方增加了一块装甲板，增强了空中机器人的地面打击能力，其不受射频的影响，更是让它成为了今年的开挂存在。

### 2.4.2 预期指标

实现基础的飞行功能，起到最基本的提供视野的功能。

轻量化的适应空中机器人的云台发射器机构。

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。

### 2.4.3 主要改进方向

飞行部分更加稳定

发射部分能够实现精准打击

配备视觉，可实现自动打击

### 2.4.4 资源知识分析

机器人	机械技术	电控技术	视觉技术	资源需求
飞行部分	经纬 M100 机架 +补弹机构	稳定飞行 定高悬停		机架（经纬 M100）动力套 +飞控 (A2+E2000)
射击结构	结构设计	电机控制	装甲板识别 自动识别	Snail2312*2+材 料加工
云台模块	二轴云台	控制两轴云台 300 度稳定旋转		GM6020+GM3 510+材料加工+ 主控板 A 型

### 2.4.5 人力资源耗时评估

空中机器人	资源到位时间	人力评估	耗时评估 单位: 半个月	资金预估
机架	1、机架在 11月20日	机械设计 1 人	3	机架 1000 云台电机加工 3000
飞控	完工, E2000 动力	调试飞控 1 人	2	A2 飞控已有 E2000 动力套 6000
云台主控	套 12 月前到 货 2、12 月前 所有电机、 主控板到 位。 3、1 月前加 工材料到位	调试云台 2 人	2	主控板+调试 1000
研发费用总计	机架 4000 飞控 6000 云台主控 1000 总计 11000			

## 2.4.6 整体进度规划

空中机器人	项目进度
2018 年 11 月 1 日	云台设计方案提交并开始图纸设计
2018 年 12 月 1 日	云台图纸完成并进行机架和云台的加工
2018 年 1 月 1 日	装配云台和机架
2018 年 1 月 15 日	进行飞行部分测试和云台调试
2018 年 3 月 1 日	调试完成并进行训练

## 2.5 哨兵机器人

### 2.5.1 需求分析

哨兵机器人是基地的守护者——活动范围小，且在基地旁边。作为选做的机器人，哨兵机器人是场上唯一一个全自动机器人，且他的存活直接关系到基地的护甲。较之 2018RM 赛季，今年的哨兵在底盘功率上做出了只有 20W 的限制。整体上，今年的哨兵对功率控制算法更加依赖。

### 2.5.2 预期指标

能够快速装卸到轨道上，能在哨兵轨道上灵活运动，过弯流畅。云台旋转角度能基本具备对基地外敌方具备打击能力。视觉能够识别出敌方装甲板，对敌方做出打击。小弹丸射击具备 20m/s 以上射速，10hz 以上射频射击稳定，弹速不出现明显衰减。

### 2.5.3 主要改进方向

- 1、具备灵活移动的能力
- 2、能对敌方进行打击

### 2.5.4 知识分析

机器人	机械技术	电控技术	视觉技术	资源需求
快拆结构	快拆结构设计加工， 运动模块设计	运动模块调试		3508 电机电调*2 大摩擦轮*4 导轨
射击结构	弹仓设计 拨弹轮设计加工 摩擦轮设计加工	电机调试		Snail2006 电机电调*1 (拨弹) 2312 电机电调*2
云台结构	云台设计加工	补偿算法 传递函数	装甲板识别算法 传递函数	6623 电机电调*2

## 2.5.5 人力资料耗时及研发费用评估

哨兵	资源到位时间	人力评估	耗时评估 单位：半个月	资金预估
快拆结构	1、12月前 所有电机、 主控板到	1	4	200 (导轨) 998*2 (3508 电机电调) 300 (大摩擦轮)
射击	位。	1	1	400 (snali 电机电调)
云台模块	2、1月前加 工材料到位	1	1.5	819*2 (6223 电机电调) 362 加工费
视觉模块		2	3	
研发费用总计	快拆底盘：2200 射击 400 云台模块 2000 总计：4600			

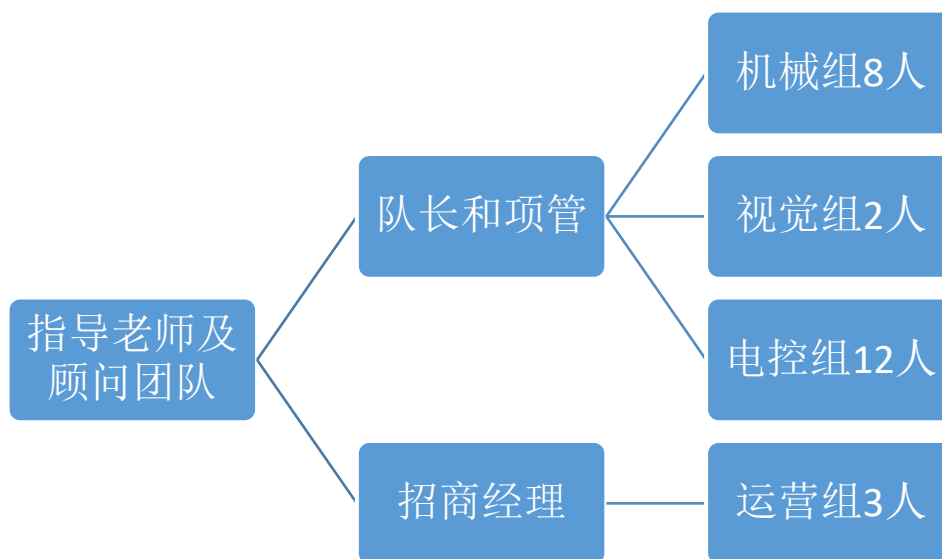
## 2.5.6 整体进度规划

哨兵机器人	机械进度	电控进度
2018.12. 15	机械组完成基本图纸设计 部分发射机构完成 3D 打印 快拆结构确定方案	部分发射结构完成调试 基本能开始电机调试
2019.1 月“放假”前	机械组加工图纸定稿，	补偿函数算法
2019.1 月留校回家前	机械组整车加工，装配完成。	电控组初步·运动调试，云台完成基本调试。 视觉完成装甲板识别算法
2019 寒假期间	机械组改善设计准备迭代。	电控完善功率控制算法， 热量控制算法，云台传递函数算法 视觉完善传递函数算法 超级电容制作

2019.放假回来后	机械组进行迭代测试	视觉与电控开始辅射连调，加入超级电容，各功能开始测试。
------------	-----------	-----------------------------

## 三、战队组织架构

### 3.1 管理制度



哈尔滨理工大学 A.I.R 战队现有 4 位下属工程训练中心指导老师及一个以其他学院老师为组包含了往届几名老队员的顾问团队。分成两大部门，研发部门跟运营部门。研发部门由队长跟项管进行共同管理，主要分为机械族，电控组，视觉组。运营部门则是招商经理进行管理。各个部门分工明确，且相互协调完成工作。

### 3.2 队员组成

核心队员以大二成员作为主体，目前除大二外仅有一名大三成员。其中机械组 8 人分别来着机械设计制造及其自动化、机电与车辆工程专业。电控组 12 人分别来着于物联网，电科，电气，自动化与集成专业，视觉组两人来自于机械设计及其自动化与电气专业。专业知识与所负责内容相符合，具有一定理论基础。

外围成员则是新招的队员，以大一为主。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 3 研发人员分工。

### 3.3 岗位职责:

岗位	职责
指导老师和顾问团队	1. 给予队员技术与战术指导 2. 对项目进行审核
队长与项目管理	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
研发部分	负责对多种机器人进行开发设计、调试与控制
运营部门	负责运营整个比赛项目。

## 四、知识共享

### 4.1 资料来源:

#### 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

哈尔滨理工大学图书馆馆藏丰富，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。

## 5) CSDN

CSDN论坛有丰富的来自于各种方面的开源资料，开发成员遇到问题时上论坛查询，讨论。

# 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) 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。

## 3) GIT

在GIT上会分类上传各个兵种设计文件，包括UG图纸，嵌入式代码等文件，有利于对开发资料进行存档



处理，利于研发部门进行探讨。

#### 4) 实验室内网

实验室内网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。

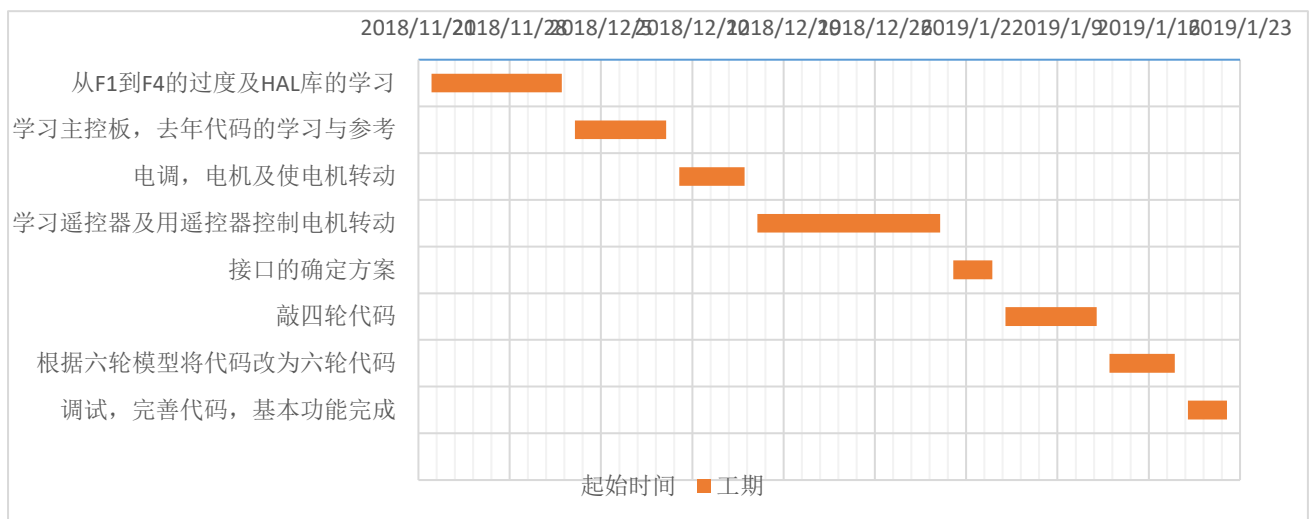
#### 6) 钉钉群

队员在钉钉上向指导老师顾问团队提交自己的方案，便于指导老师与顾问团队更有效的提供技术支持及对方案进行审核。

### 4.3 学习计划

#### 1) 电控

电控方面由于所学习知识比较多，且各人水平不一，所负责内容也都不同。参考到每个人的学科复习时间，每个人均制定了自己的学习规划进度，如下图。具体可见附件。

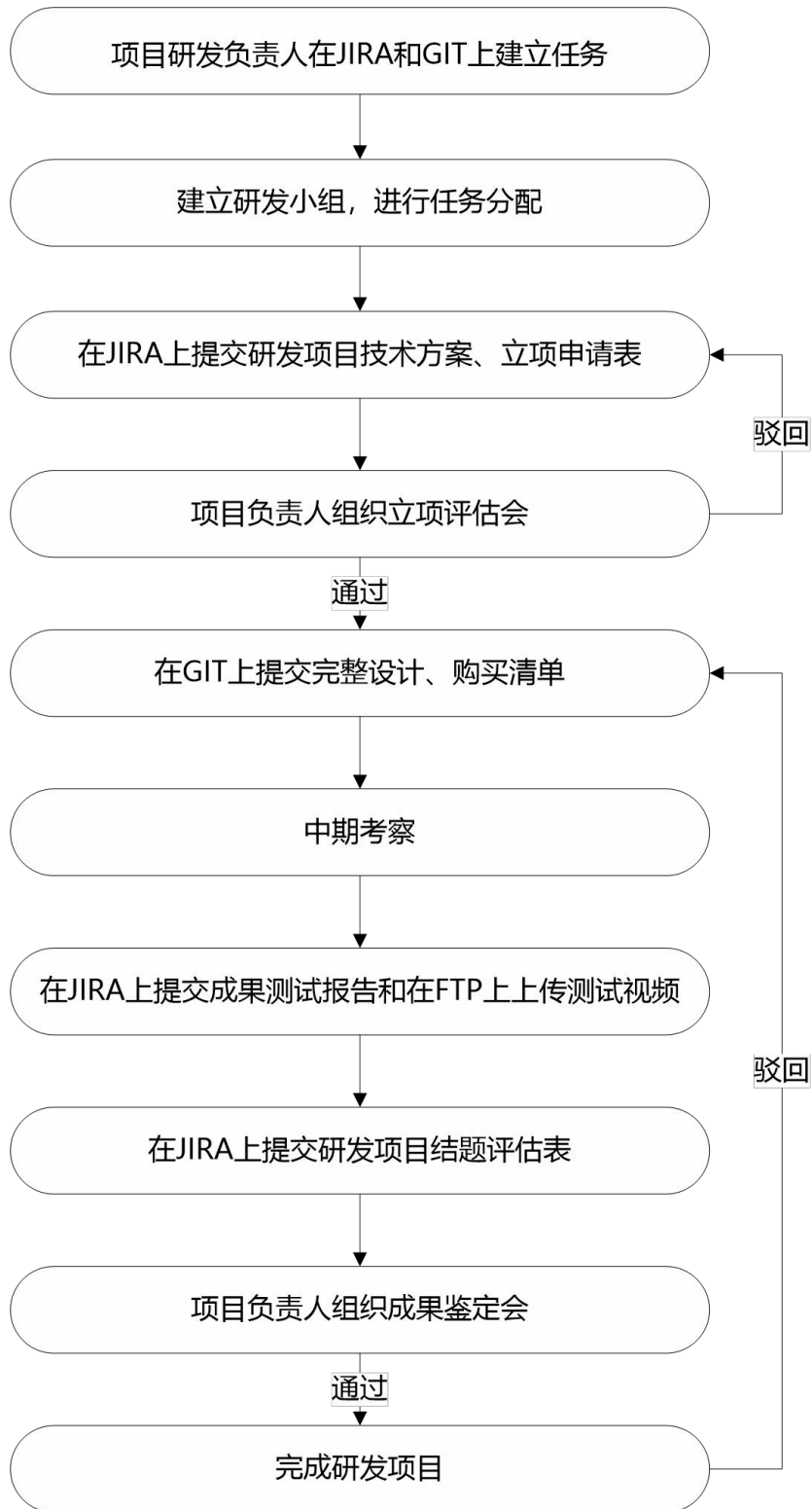


## 2) 机械

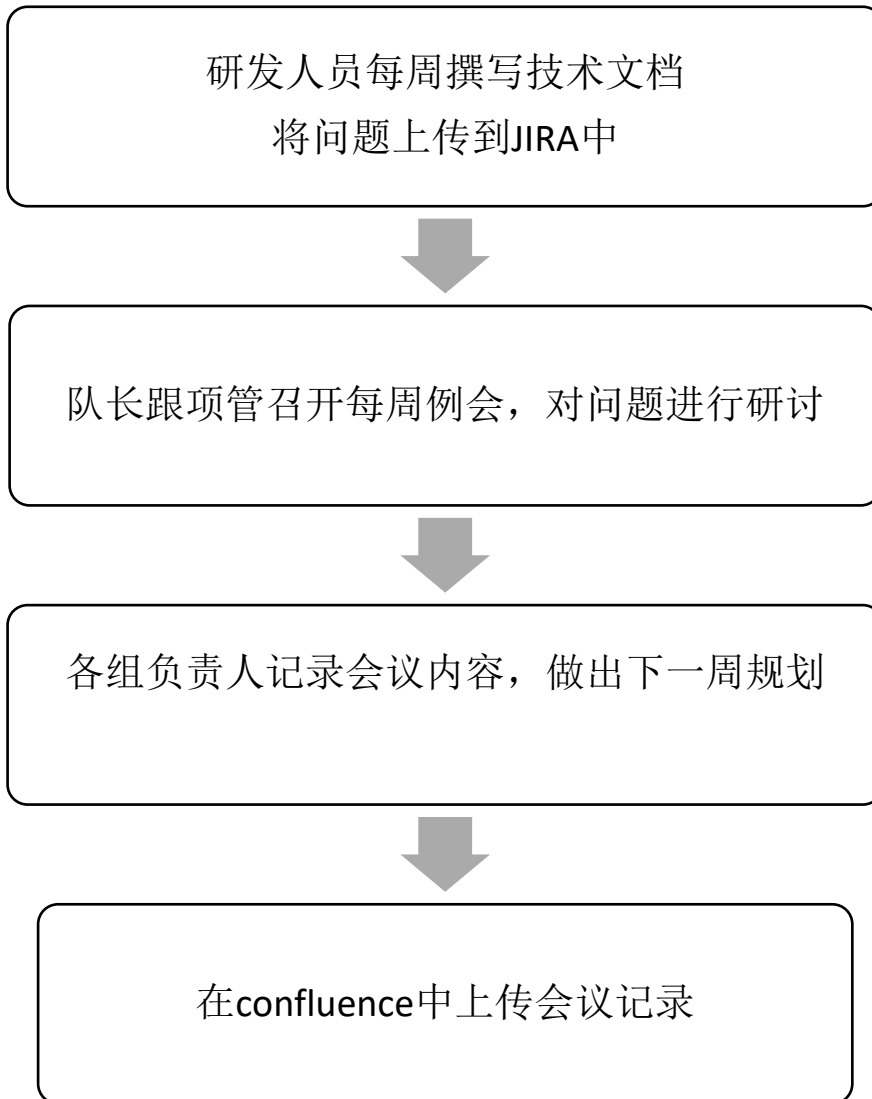
时间	机械设计	气动
2018.9-2018.10	UG 画图学习	
2018.10-2018.12	机械原理学习 3D 打印学习	气压了解
2018.12-2019.1	加工细节出图学习	液压与气压控制原理学习
2019.1-2019.3	实际加工与操作实习	初步实验
2019.3 月后	实战	实战

# 五、审核制度

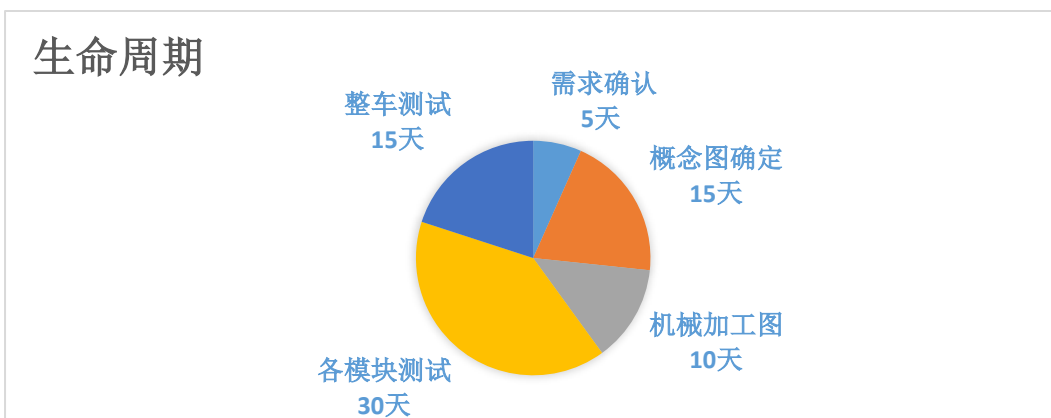
## 5.1 研发制度



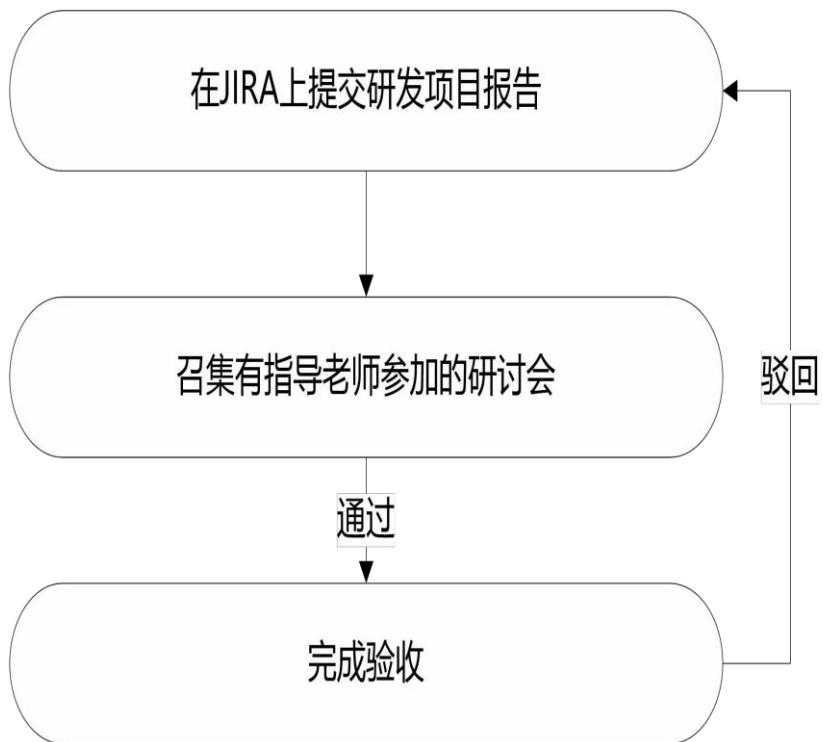
## 5.2 项目跟踪



## 5.3 机器人周期



## 5.4 成果验收



# 六、资源管理

## 6.1 场地资源

### 1) 机械动力与工程学院304室

该课室为学生创新实验室，经老师与学校的批准，成为了A.I.R战队的专用实验室，课室拥有投影仪黑板等设备，有基本的加工仪器跟设备，用于测试与研发机器人。是战队的主要工作地点，也是实验室主要的开会地点。

### 2) 机械动力与工程学院117室

该课室为加工课室。拥有若干中型加工设备，用于加工机器人某些部件，同时也用于技能培训，是机器人的主要加工地点。

### 3) 1号教学楼113室

该课室为实验室的电控实验室，拥有几台小型机床和一台3D打印机。实验室的几位的大佬常驻该室，是电控组主要的讨论与学习的地方。

## 6.2 设备资源

加工设备	台数
UP3D 打印机	1
数控雕刻机	1
台钻	2
角磨机	1
切割机	1

电锯	1
小型车床	1
示波器	1
数字电源	1

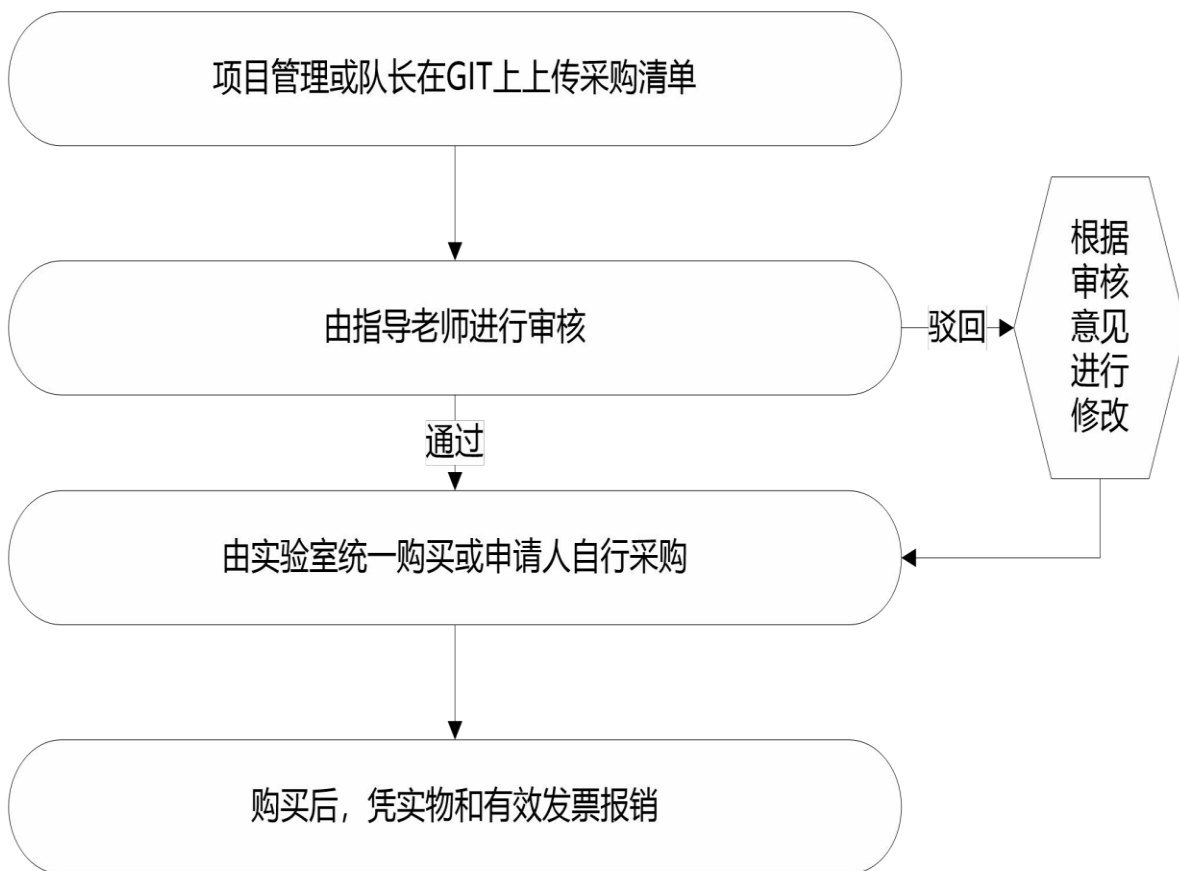
## 6.3 资金资源

### 6.3.1 资金来源

目前主要资金来源，主要来源

- 1) 实验室经费
- 2) 团委下拨

### 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，顾问团队由其他院老师与往届参与老队员，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。

研发部门的核心队员主要各大工学专业选取，成绩优良，专业知识与所负责内容相合，其次还有从大一选进来的外围成员，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。

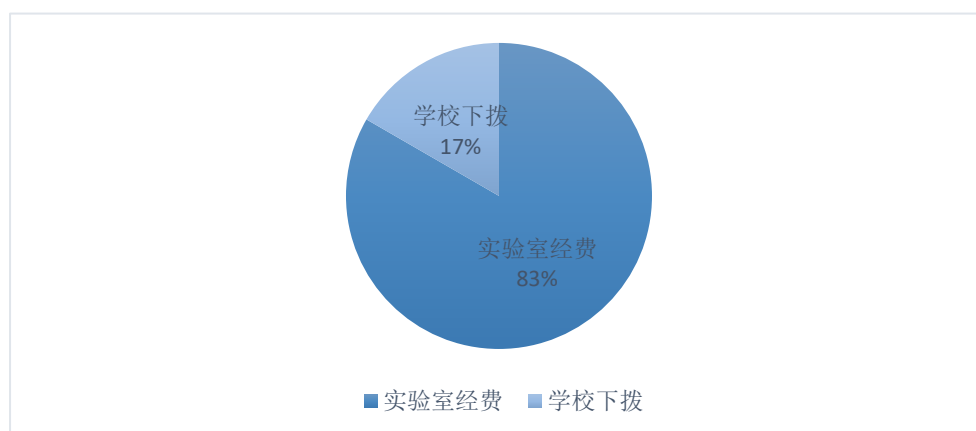


# 七、宣传/商业计划

## 7.1 资金预算

序号	项目	预算
1	步兵机器人两台	16000
2	英雄机器人一台	12000
3	工程机器人一台	15000
4	哨兵机器人一台	4600
5	空中机器人一台	11000
6	团队建设	1500
7	差旅费	5000
总计		65100

## 7.2 已有资金来源

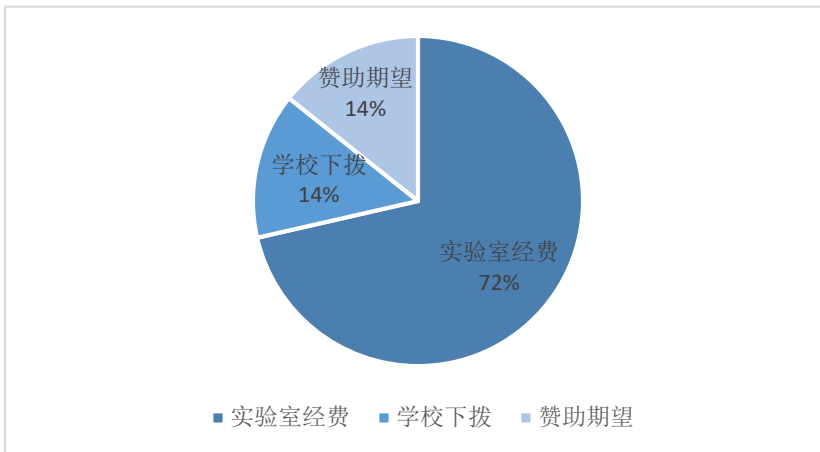


目前已有资金来自于：1) 实验室经费 50000

## 2) 团委下拨 10000

## 7.3 招商计划

### 7.3.1 期望赞助



期望能获得 1w 的赞助

### 7.3.3 招商方向

目前最理想的赞助商是与科学技术相关的机器人行业或相关行业，如电子产业、加工业、科技研发行业，汽车行业等，但是经过我们的深思熟虑之后，我们决定将目标赞助商范围扩大到娱乐行业，通讯行业，快递交通行业，创意产业行业，餐饮行业，公益领域甚至教育行业等。因为实验室长期与一些教育机构有良好的往来联系，我们决定把赞助商来源重点放在一些与我们有往来联系的教育机构和一些知名校友，希望那些知名校友以“个人赞助方式”的自然人，向我们提供一定帮助。我们期望赞助商除了提供一定的资金支持，还可以提供物资、知识、技能等对长期发展有益的资源支持。

### 7.3.2 商家权益

提供相应的校内宣传和战队宣传，会在 Robomaster 这个有着深厚全国影响力的比赛上，提供我们所能接受的宣传效益。

序列	项目	备注
1	战队冠名权	获得哈尔滨理工大学参赛队伍的冠名权
2	战队微信公众号广告位	获得哈尔滨理工大学 AIR 战队的微信公众号的广告位置
3	战队微博推广广告位	获得哈尔滨理工大学 AIR 战队的微博公众号的广告位置
4	战队官方 QQ 空间广告推广	获得哈尔滨理工大学 AIR 战队的官方 QQ 空间广告推广
5	实验室下属宣传 QQ 空间广告推广	获得哈尔滨理工大学创新实验室的官方 QQ 空间广告推广
6	队服广告	获得在哈尔滨理工大学参赛队伍队服上印制赞助商品牌 logo 的权利
7	机器人车体广告	获得在参赛机器人车体上粘贴赞助商品牌 logo 的权利
8	视频宣传	在哈尔滨理工大学 AIR 战队宣传视频最好附上赞助商的广告
9	宣传海报	获得校内开展活动使用的海报宣传广告位
10	校内专属展板宣传	获得校内开展活动使用的校内专属展板宣传广告位
11	实验室下属工艺品工作室宣传	在哈尔滨理工大学创意同优工作室的工艺品售卖会上宣传赞助商的

### 7.3.3 招商执行

预计于 2018 年 12 月 25 日星期二开始安排宣传部门的同学前去拉取赞助。

至于进一步的招商计划，还待商榷。