



# 第十八届全国大学生机器人大赛

RoboMaster 2019 机甲大师赛

华北科技学院风暴战队

# 赛季规划

2018.11

# 目录

目录	2
摘要	4
一、大赛文化	5
1.1 大赛特点	5
1.2 参赛收获	5
1.3 RM 比赛与学校教学的区别	5
1.4 战队文化	6
二、项目分析	7
2.1 步兵机器人	7
2.2 英雄机器人	8
2.3 工程机器人	10
2.4 空中机器人	12
2.5 哨兵机器人	13
2.6 整体人力评估	14
2.7 整体资金需求	14
三、战队组织架构	16
3.1 队伍结构	16
3.2 岗位职责分工	16
3.3 人员分配	17
3.4 人员（团队）管理	18
四、知识共享	20
4.1 知识共享平台	20

4.2 培训计划 .....	21
五、审核制度 .....	24
5.1 机器人的生命周期划分及人员分配 .....	24
5.2 评审体系 .....	26
5.3 进度追踪 .....	27
5.4 测试体系 .....	28
六、资源管理 .....	31
6.1 资金 .....	31
6.2 官方物资资源: .....	31
6.3 加工资源 .....	31
6.4 人力资源 .....	31
七、宣传/商业计划 .....	35
7.1 宣传计划 .....	35
7.2 招商计划 .....	36

# 摘要

战队今年为第三年参加比赛，虽积累了一定的比赛经验，但相对于其他院校来说，经验尚显不足，同时人才资源也无法与众多名校比拟。所以突破 2018 年全国十六强的名次，对于 2019 的风暴战队可谓十分艰难。因此，制定一个符合自己战队的赛季规划，抓清战队的定位、分析战队的优势及劣势、弥补自身的不足等显得尤为重要。

本赛季规划分为七个部分，分别为大赛文化、项目分析、战队组织架构、知识共享、审核制度、资源管理以及宣传/商业计划。

项目分析为整篇赛季规划的重中之重，我们会对各兵种的定位、实现的功能以及对应需求展开详细的规划。

知识共享中，我们会延续实验室以往知识共享、传承的方式，再结合赛务组给予的建议，去完善并加以改进。

审核制度为战队的薄弱环节，往往会因为进度慢导致后期审核仓促，所以今年会严格按照赛季规划的进度进行，给予项目审核充足的时间。

组织架构中，我们将主要介绍了战队的构成、各成员的定位以及战队管理措施。

资源管理中，我们将理清战队现有的人力、物力资源，并最大化利用其资源。

宣传/招商计划中，我们将把宣传计划用时间表的形式列出，不断创新宣传方式，为招商做一定的可提供权益基础；我们今年首次建立招商组，在招商计划中，将不断学习不断拓展招商方式，为项目提供最大化收益。

大赛文化主要介绍了我们对于 RoboMaster 机甲大师赛的认识、看法以及我们战队的理念文化。

# 一、大赛文化

## 1.1 大赛特点

相比于其他比赛，RM 有着自己鲜明的特色。首先是团队性强，规模大。RM 是一个团队性质的比赛，每支队伍基本上都有二三十人，这支队伍需要每个人共同的努力和付出，在这一年里面需要全体队员齐心协力共同为了一个目标而奋斗；其次是比赛周期长，整个比赛周期基本需要整整一年的时间来准备；唯有信念坚定毅力足够好的人才能坚持下来。由于这个比赛周期长，在比赛后期压力会非常大，这个时候唯有热爱和坚定信念才能坚持下来。相比于其他比赛，RM 所提供的平台更大。参加比赛的不仅仅有国内各大高校还有国际上的各个学院的学生都在一个平台上竞争。这对一些普通本科院校来说是一个非常好的竞争平台，不仅仅能在这个过程中学习到一些专业知识，更能见识到一些高科技的东西。

## 1.2 参赛收获

参加 RM 这个比赛有利于个人能力的提升，每个人根据自己的兴趣爱好有不同的选择，发展的方向也不同，队员可以将自己的知识运用到实践中，做到理论与实践的相结合，而不仅仅只停留在课本上，只会纸上谈兵。其次是你能在这个过程中学会如何进行团队合作，对团队合作意识的培养是不言而喻的。最重要的就是我们在比赛中学会了对待一件事情的态度，即踏实、认真、负责、有担当、有魄力，这个过程让我们稍稍体会了一下将来进入社会后要以怎样的态度做事，并且在比赛中自己的毅力和抗压能力都能得到提升。最后这个比赛过程也是我们人生路上的一个进步的过程，能帮助我们看清自己的优缺点然后找准未来就业方向，对未来职业的规划起到一定帮助作用

### 1.3 RM 比赛与学校教学的区别

相比于平常的课程学习，在课堂上学到的只是课本知识，这种知识在很大程度上只适用于平时考试或者解决平时的习题，但是参加 RM 不仅仅能帮助你进一步理解和巩固课本知识，更重要的是让你自己动手验证平时所学的知识，提升自己的动手实践能力，这是一种相辅相成的关系。

### 1.4 战队文化

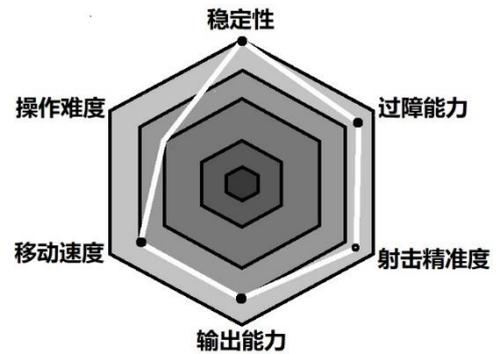
我们的战队口号是“乾坤未定，你我皆是黑马。”相对于其他老牌队伍来说，风暴战队是一支比较年轻的队伍——仅参加过两届 RM。在很多方面都经验不足，但是我们凭借着一腔热血和一往直前的大无畏精神，将自己的青春与梦想都注入 RM 比赛。古人说三个臭皮匠顶一个诸葛亮，我们一群人虽然不是神没有超能力，但是万人同心其利断金，我们相信我们一定能够团结整个队伍并发挥出每个人最大的能量！

# 二、项目分析

## 2.1 步兵机器人

### 1) 需求分析

可以发射 17mm 的小弹丸，具备击打能量机关和敌方机器人的能力，是战场中重要的弹丸输出机器人。而今年比赛的地形变得十分复杂，这就要求步兵具备优越的过障能力，可以稳定地通过公路、桥以及斜坡等。



### 2) 步兵机器人时间线



### 3) 具体分析

步兵	功能	改进方向	资源需求	人力评估	人员技能要求	资金预估
云台	承载发射以及旋转	提高稳定性	弹仓, 6223 电机, 交叉 滚子轴承	1	了解 PID 算法有调试经验	2000
底盘	维持整个机器人的运	增强爬坡能力, 改进超级电容	碳纤, 环氧 板, 3D 打	2	熟练使用各种加工工具 以及绘图工具 (CAD,solidworks)	3500

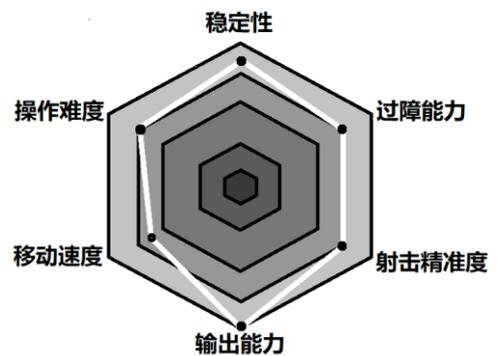
	动, 承载重量		印, 铝杆, 麦轮, 电机			
<b>发射机构</b>	发射小子弹	流畅地发射子弹	炮管, 摩擦轮, 测速模块	2	熟练使用绘图工具 (CAD,solidworks)	1000
<b>能量机关</b>	触发大小能量机关	能够打击能量机关并提高准确率	待定	2	掌握 C++,opencv 的使用	1000
<b>自动射击</b>	辅助射击	提高稳定性	摄像头, 装甲板, minipc	2	掌握 C++,opencv 的使用	4000

## 2.2 英雄机器人

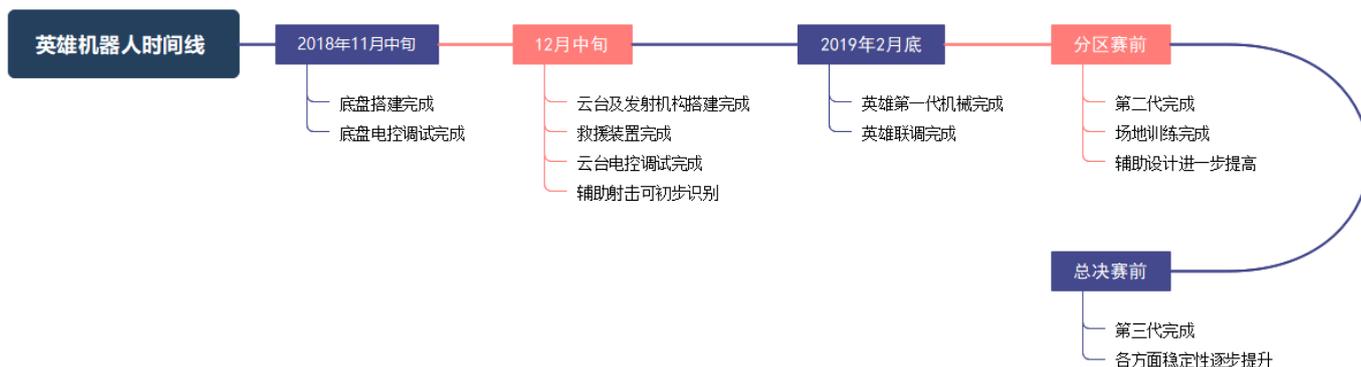
### 1) 需求分析

唯一可以发射 42mm 大弹丸的机器人, 伤害量高, 是战场的主要输出力量。在今天的战场上, 英雄更像一个超级步兵。没有了取弹机构, 再加上地形变得十分复杂, 这就要求英雄机器人具备优越

的过障能力, 可以稳定地通过公路、桥以及斜坡等。所以英雄也不能像去年那样大, 应该做得足够小, 提高其灵活性以及过障能力。



## 2) 英雄机器人时间线



## 3) 具体分析

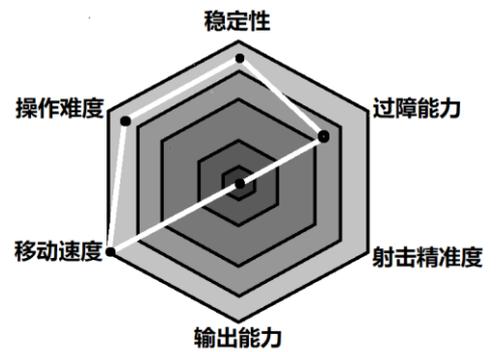
英雄	功能	改进方向	资源需求	人力评估	人员技能要求	资金预估
云台	承载发射以及旋转	软件算法改进, 快速移动准确定位	铝块, 交叉滚子轴承, 6223 电机	1	了解 PID 算法, 有调试经验	2000
底盘	承载整个机器人的重量以及它的运动	材料, 减轻重量	弹簧, 3D 打印, 铝杆, 碳棒, 电机	2	熟练使用各种加工工具及绘图工具 (CAD,solidworks)	3500
发射机构	大小弹丸都可以发射, 提高伤害量	电动改为气动	摩擦轮, 大炮管, 测速模块	2	熟练使用 CAD,solidworks 等绘图工具	1500

自动射击	精准快速 稳定	软件算法 优化	摄像头, 装 甲板 minipc	4	掌握 C++,opencv 的使 用	6000
救援机构	拖动机器 人	有更强的 力度 更稳定的 结构和软 件	铝杆	1	设计思维巧妙, 加工精 确, 绘图熟练	500

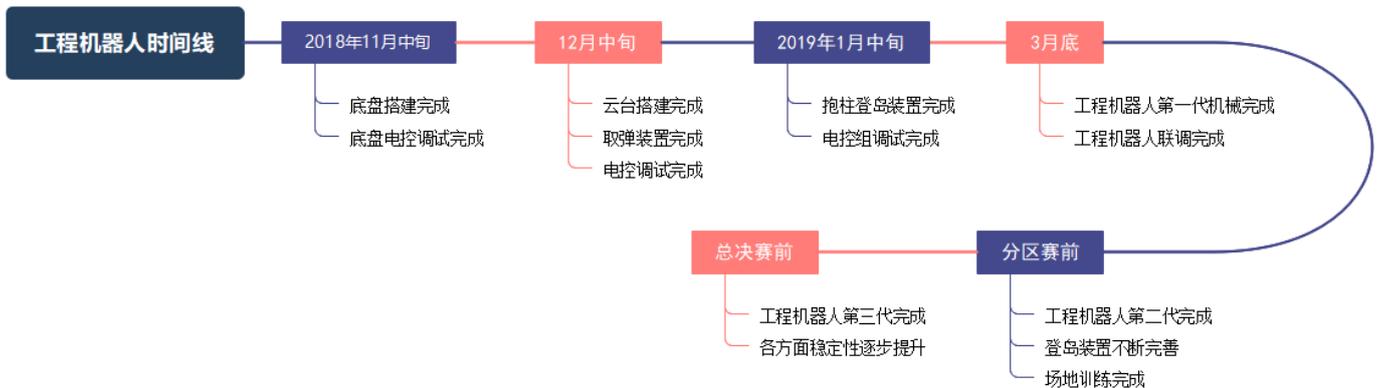
### 2.3 工程机器人

#### 1) 需求分析

工程机器人主要承担着上岛、取弹、补给以及复活阵亡己方机器人的任务。在今天的战场上，由于取消了英雄的取弹能力，所以工程机器人是否可以稳定且迅速得取到弹丸并交给输出机器人至关重要。



#### 2) 工程机器人时间线



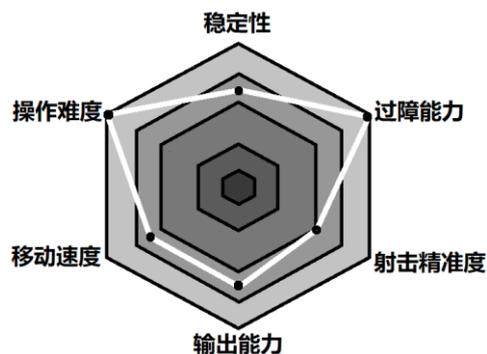
#### 3) 具体分析

工程	需求	改进方向	资源需求	人力评估	人员技能要求	资金预估
筛弹机 构	大弹丸和 小弹丸的 分离, 包 括弹仓	速度更快 准确率更高	碳棒, 环氧 板	2	高度以及体积计算精 密	500
底盘	移动	速度更快 更稳	碳纤、环氧 板、3D 打印 材料、铝 杆、麦克纳 姆轮, 弹 簧, 电机	2	熟练使用各种加工工 具、绘图工具 (CAD,solidworks ) 以及电控部分相关知 识	4500
取弹机 构	取弹	快速、准确	气缸, 链 条, 齿轮	1	加工精确, 绘图熟练	2000
上岛机 构	采用抱柱 机构上资 源岛	稳定、迅速	铝杆, 气缸	2	加工精细, 保证四条 腿在一个平面	3000
救援机 构	拖动机器 人	有更强的力 度 更稳定的结 构和软件	铝杆	1	设计思维巧妙, 加工 精确, 绘图熟练	500

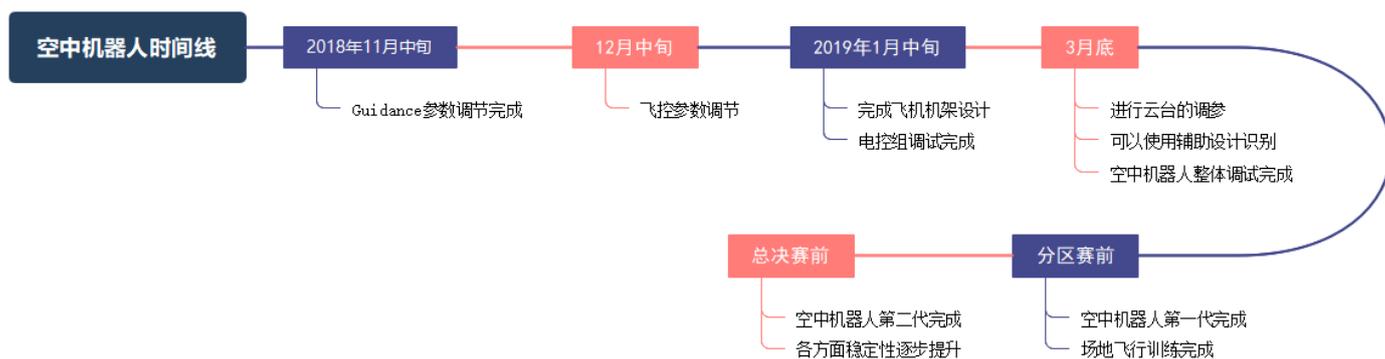
## 2.4 空中机器人

### 1) 需求分析

为团队提供敌方机器人位置信息；具有猛烈的火力输出，在达到能量点后可发射 17mm 的小弹丸，起到扭转战局的作用。



### 2) 空中机器人时间线



### 3) 具体分析

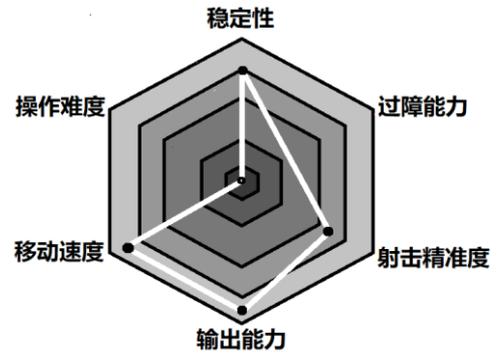
空中	功能	改进方向	资源需求	人力评估	人员技术要求	资金预估
云台	供弹, 提供视野	开发板更加稳定; 弹仓加大	云台电机, 硬件设计, 弹仓, 图传模块	2	机械, 硬件, 软件调试	3000
发射机构	发射小弹丸	弹道直, 射击的更加精准	小弹丸, 炮管, 测速模块, 摩擦轮, 激光	1	机械, 硬件	1000

<b>机架结构</b>	提供升力的主框架	载重的问题, 动力输出的问题	动力电机, 飞控, 桨叶, 电池	1	机械, 飞控的调参	6000
-------------	----------	----------------	------------------	---	-----------	------

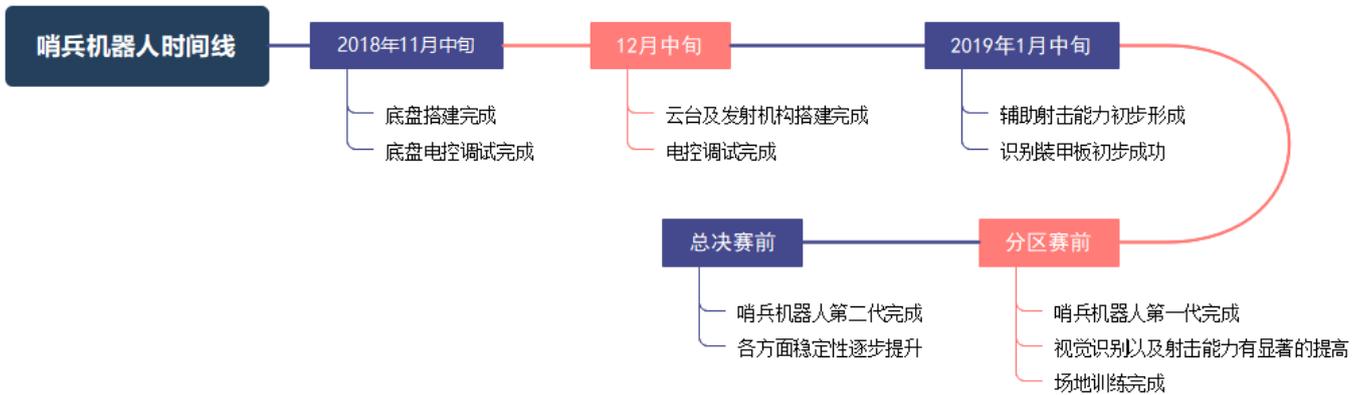
## 2.5 哨兵机器人

### 1) 需求分析

哨兵机器人主要承担着巡视, 快速识别敌方力量, 保卫基地的职责, 不在场或者阵亡时基地护甲降低 50%, 它的存活与否至关重要, 也是赛场上唯一的全自动机器人。



### 2) 哨兵机器人时间线



### 3) 具体分析

哨兵	需求	改进方向	资源需求	人力评估	人员技能要求	资金预估
<b>云台</b>	旋转	360 度旋转, 并伴随上下偏移,	云台电机	2	会绘图, 加工零器件, 调试云台电机	1500

		反应快，可以快速锁定				
<b>底盘</b>	挂在哨兵轨道上	速度快，稳定，受到攻击时有规避能力	电机 环氧板 万象轮 橡胶轮	2	会绘图， 加工零器件 电机控制 测距传感器	500
<b>发射机构</b>	发射小子弹	不卡弹，延时短，间隙短，枪口热量控制到位	炮管，摩擦轮，测速模块	1	不停的优化改进 以及测试	500
<b>视觉识别</b>	辅助射击	识别能力强，识别时间短	摄像头，mini PC	1	视觉处理，有较强的软件功底	4500

## 2.6 整体人力评估

队伍整体上由 25 人组成。主要分为五个小组，分别是：软件组（电控）、硬件组、视觉组、机械组以及项目管理组，其中软件组（电控）需要 6 人、视觉组需要 4 人、硬件组需要 6 人、机械组需要 8 人、运营组需要 3 人。

## 2.7 整体资金需求

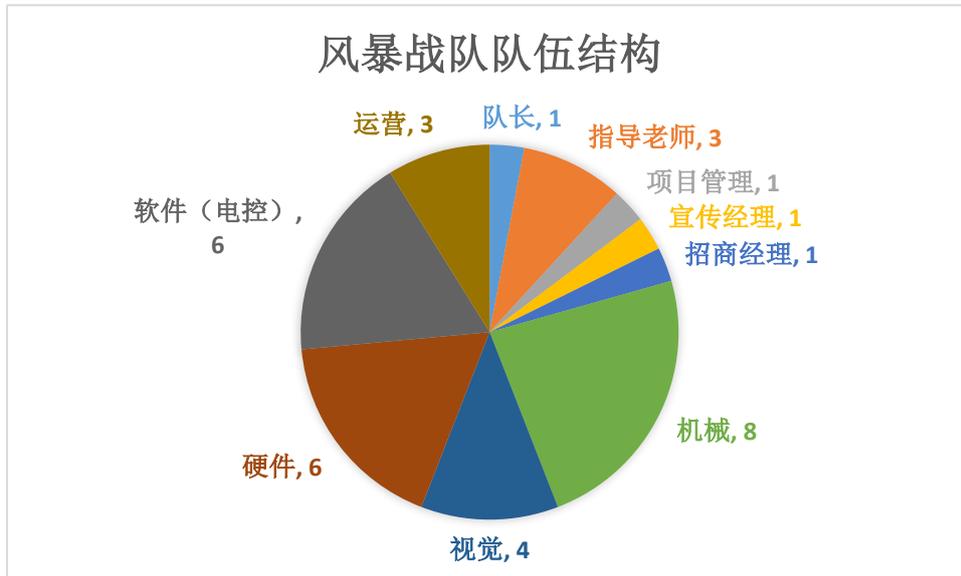
考虑机器人迭代造成的资金损失，机器人研发资金需求预计在十万元左右

兵种	耗资
----	----

<b>步兵机器人</b>	11500*3
<b>英雄机器人</b>	13000
<b>工程机器人</b>	11000
<b>空中机器人</b>	10000
<b>哨兵机器人</b>	7000

# 三、战队组织架构

## 3.1 队伍结构



## 3.2 岗位职责分工

职位	职责
队长 (核心决策人)	<ul style="list-style-type: none"><li>参与机器人的机械设计并把控其设计方向</li><li>管理整个队伍，协调好队员之间的关系、考虑每个队员的情绪，带领着队员一起努力进步获得好成绩</li><li>在比赛期间协调人员的分工，做好战术的制定与调整</li><li>参与赛前会议、代表队伍确认每场比赛的成绩、代表队伍参与申诉流程和处理申诉等。</li></ul>
指导老师 (团队总责任人)	<ul style="list-style-type: none"><li>对全体队员的人身财产安全负责，并指导、管理竞赛期间的团队经费使用</li><li>督促队长和项目管理定期向组委会汇报项目进度等情况</li><li>指导制定项目计划、解决研发难题及按时完成技术报告</li></ul>
项目管理 (整体管理者)	<ul style="list-style-type: none"><li>把控项目的总体进度</li><li>综合考量研发成本、工作安全等全面管理工作</li><li>在队伍每周日的例会上对队伍本周的进度进行总结，并且对下周每组的进度进行安排</li></ul>

宣传经理	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 整合战队宣传资源</li> <li>● 建立完善的宣传体系</li> <li>● 通过多种渠道策划执行宣传活动</li> </ul>
招商经理	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 整合战队的内外部资源</li> <li>● 撰写完善招商方案</li> <li>● 通过多种渠道找到合作伙伴，为战队提供技术支持、资金赞助等</li> </ul>
机械组	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 前期结合机械设计相关知识利用三维建模、有限元分析、运动仿真等手段对机器人的整体方案进行设计及选型、加工装配</li> <li>● 后期对机器人的迭代优化、维护和维修工作。</li> </ul>
软件组 (电控)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 负责所有机器人的程序设计。其中包含编写并调试各类控制代码，使各种机器人能够正常工作，同时也要使机器人反应更加灵敏，动作更加流畅，控制各类传感器，使机器人在战场上能够应对各种复杂问题</li> <li>● 在遇到大问题时，研讨解决方案，改进机器人，并且要时时刻刻和硬件部分，机械组，视觉组，沟通，找到合适的方案。在比赛前不断优化代码，确保上阵万无一失</li> <li>● 比赛时也必须要注意各种遗漏问题，并迅速解决。</li> </ul>
硬件组	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 在机械组机器人搭建完成后进行机器人电子线路的布控。电路板包括主控板、驱动板、电源板等的原理图和 PCB 的设计以及制作通信接口的封装和对接</li> <li>● 负责硬件调试和配合其他组进行联调以及电路板的维修工作。要求硬件组人员熟练使用各种检测和维修工具，具有问题分析能力，能够对硬件故障及时进行定位和排除。</li> </ul>
视觉组	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 机器人视觉特征的处理，通过各种算法使机器人具备感知功能，使机器人达到能够识别敌方装甲板、解算敌方坐标以及识别大小神符，通过上位机将处理后的数据传输到下位机，使下位机能够控制机器人来做出相应反应。</li> </ul>

### 3.3 人员分配

机械组	软件组（电控）	硬件组	视觉
-----	---------	-----	----

<b>步兵机器人</b>	<b>龚自强(2)</b> 刘刚(2) 郝舒娅 (1)	<b>陀智宇 (1)</b> 王卓睿 (2)	<b>孙力山 (2)</b> 李启飞 (1)	<b>高飞 (1)</b> 高嘉 (2) 李颖 (1) 赵小梅 (1)
<b>英雄机器人</b>	<b>栗永鹏(2)</b> 付鑫益(2) 郝舒娅 (1)	<b>张盛(1)</b> 陀智宇 (1)	<b>王小琴 (1)</b> 陈帅岩 (2)	
<b>工程机器人</b>	<b>张义(2)</b> 周倩 (2)	<b>周金鹏(1)</b> 尹文庆(1)	<b>李超凡 (1)</b> 刘湘辉 (2)	
<b>哨兵机器人</b>	<b>刘笑岩(2)</b> 龚自强(2) 周倩 (2)	<b>宋梦森(1)</b> 张盛(1) 王卓睿 (2)	<b>刘湘辉 (1)</b> 李超凡 (1)	
<b>空中机器人</b>	<b>朱小侗(2)</b> 杨立峰(2) 周倩 (2)	<b>武星宇(1)</b> 尹文庆(1)	<b>朱小侗 (2)</b> 陈帅岩 (3)	
PS: 参赛队员后括号内为第几年参赛, 加粗为各小组负责人				

### 3.4 人员 (团队) 管理

#### 1) 团队管理实行考勤和积分结合制度

每位队员初始积分为 100 分。考勤是为了维护队员工作秩序, 提高工作效率。每日考勤后会对请假和迟到的队员公布, 对迟到的队员进行小惩罚, 并且会扣除相应积分。另外, 队伍会每两周进行一次素质拓展, 主要是一些团队游戏, 主要目的是促进团队内部和谐, 同时增强队员的合作能力。为了使队员劳逸结合, 队伍有休息制, 每周五的晚上和周六早上是队员的休息时间。

#### 2) 例会制度

在周日的例会上设有讨论时间，小组负责人需要将本组这周的工作进行汇报，以及下一周的工作安排，每组提出自己本周工作中遇到的问题进行全队讨论解决，另外队员也可以提出个人的建议，队内商量可行性。

### 3) 素质拓展

为了增强团队凝聚力，加强队员身体素质，我们每周在学校操场开展一次素质拓展，每周内容由各组轮流制定。

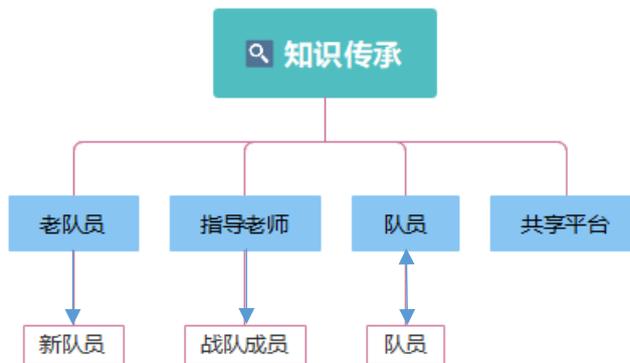
# 四、知识共享

## 4.1 知识共享平台

### 1) 知识共享平台



### 2) 知识传承



### 3) 文档撰写

- ① 文档类型包括电子版 (物资, 图片, 软件代码说明), 纸质版 (操作手册, 物资说明等)
- ② 档案管理人员负责维护团队文件服务器的维护, 每天或每周定时为更新的数据进行增量备份, 保证文档数据不会因为服务器断电, 硬盘损坏等意外情况受损。

- ③ 及时要求队员将有关资料进行归档，归档后由档案管理人员进行整理并在队伍内网服务器中进行发布，保证数据安全且可以轻松共享。
- ④ 归档资料要有严格的版本控制机制，版本控制和文档归档时间构成双保险，保证文档数据结构不会混乱。
- ⑤ 严格禁止队员将队内文档资料带出实验室，且内网文档服务器与外网物理隔离，防止文档资料泄露
- ⑥ 严禁队员私自将队内资料发布在互联网中，如果需要开源需经队内开会统一意见后上传

#### 4) 技术文档撰写

- ① 在开发过程中，各个队员应及时对其所负责的项目编写技术文档，技术文档要求按照归档资料版本对应。即归档资料增量，技术文档也应持续跟进。
- ② 每当某一项目阶段性完成后，应对该项目进行封装，封装后的项目不再允许改动，根据封装时的设置及需求由该项目开发者编写使用技术文档。软件部门应在技术文档中表明对应软件的名称，版本号，软件具体说明。硬件部门应注明硬件 BOM 表以及相关参数。

## 4.2 培训计划

### 1) 培训方式

战队培训分为大一培训与大二培训。大一培训主要为单片机基础培训，与实验室培训一起完成，大一统一不入队，经过大二考核才可以入队；大二培训为与 RM 比赛相关知识的培训。

### 2) 现有队员水平

战队队员由大二、大三组成

大二成员具有一定基础知识，但与比赛相关内容了解甚少，需由大三带着慢慢接触比赛。

大三有一定参赛经验，但仍需不断学习，不断创新。

### 3) 期望队员水平

软件组（电控）成员，大二队员需要具有编写整合代码、可以自主地对负责的机器人进行调参，使机器人可以实现相应功能的能力；大三队员需不断优化代码，使用响应更快、更稳定的嵌入式系统，使机器人更加稳定。

硬件组成员，大二队员需要有自主设计、完善、修复各类比赛需要的 PCB 板的能力，并可以为所负责机器人布线；大三队员需要不断优化 PCB 板及超级电容，设计四层 PCB 板，让硬件更稳定。

机械组成员，大二队员需具有自主设计并搭建机器人各结构的能力；大三队员需要在已有机器人机械结构的基础上，设计更多巧妙的装置、将电动装置换为气动装置、加入更多的减震装置让机器人、更换部分组件材料，最终让机器人具有更好的性能。

视觉组成员，大二队员需要熟悉并可以自主编写辅助设计、识别小神符代码的能力；大三队员需对代码进行不断优化并编写识别大神符代码。

运营组成员，需要不断学习平面设计相关知识及软件能力、不断寻找赞助商与其洽谈，为战队带来更多收益。

### 4) 培养计划

培训分为基础培训与比赛相关培训

- ① 基础培训：培训由大二、大三负责，主要对年级低的成员培训单片机、机械相关设备使用、PCB 板绘制以及其他软件的使用。培训后，会进行相关考核，考核通过可以成为实验室成员（战队预备队员）。每年基础培训时间为 9 月至 11 月。

- ② 比赛相关培训：培训由各组主要负责人以及指导老师负责，主要开展有关比赛的培训，有关底盘功率限制、气动装置、大小神符识别等内容的培训。每周开展一次专题培训。

#### 5) 自学进度

- ① 战队项目负责人会将各部门需要完成的任务总的分配下去。
- ② 每个部门根据自己的任务，努力进取，多总结，多学习。
- ③ 战队自学进度包括软件的使用、机械设计和搭建、硬件设计和制作、代码的设计和优化。
- ④ 战队人员不懂的问题需要自己查阅资料、请教他人、相互讨论解决。
- ⑤ 自学进度每周各组人员也进行总结和讨论大会。
- ⑥ 负责同一部分的队员有自己组的群，用来讨论和资料共享。

# 五、审核制度

## 5.1 机器人的生命周期划分及人员分配

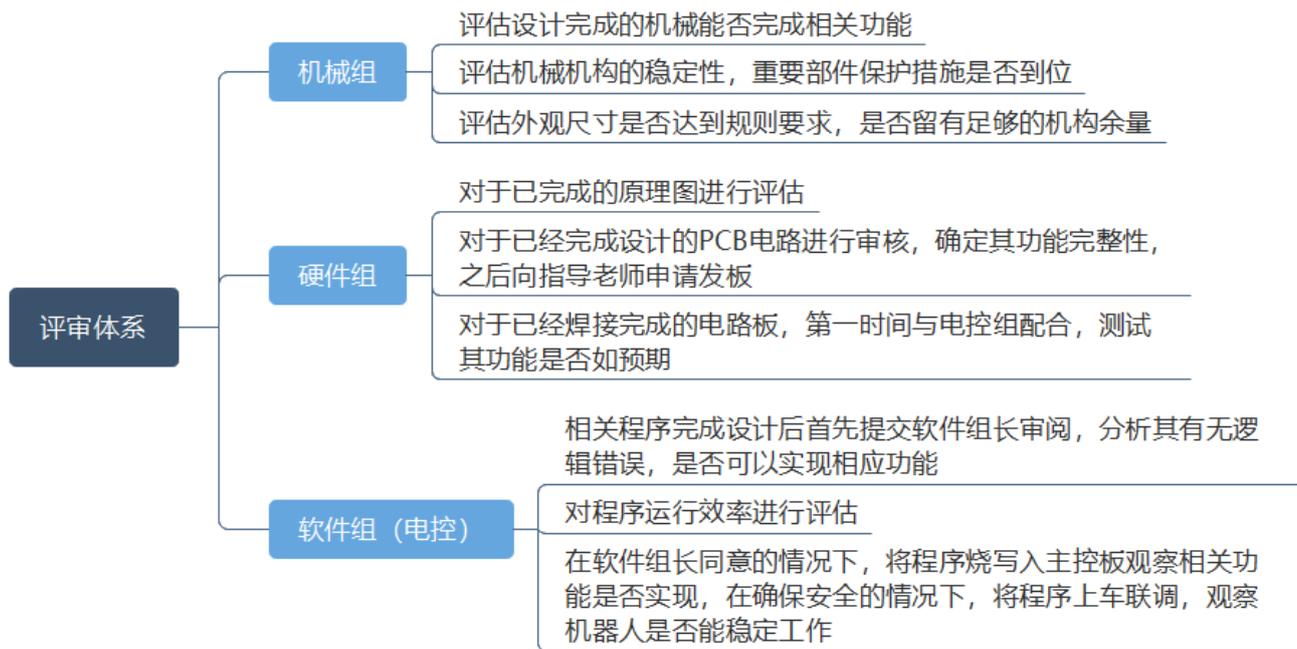
机器人生命周期划分		内容	队员参与
机械	整体方案的设计及选型	对机器人整体进行初步预估以及方案的提出	龚自强 刘刚
	加工装配	对所需零件进行构图以及加工制造，然后针对方案进行合理正确的装配	刘刚 张义 刘笑岩
	迭代优化	对机器人细节进行优化，提高机器人的机械结构能力，构思优化下一代	栗永鹏 刘笑岩 付鑫益
	后期维护	对机器人进行后期的保护以及维修，细节方面的改进及整理	龚自强、刘刚 栗永鹏、刘笑岩 付鑫益
	三维建模及有限元分析	对机器人相关结构进行受力分析、建模及其仿真	龚自强 刘笑岩
	运动仿真	对机器人的运动情况进行预估、仿真，以得到相关运动信息，对运行状态进行反馈	龚自强 张义

软件	电控	编写程序	编写相关程序	周金鹏 宋梦森、尹文庆
		模块调试	对机器人相关模块进行逐个调试	周金鹏 宋梦森 尹文庆
		上车调试	机器人组装完成后，进行整体的调试， 以观察相关性能信息是否满足预期。	周金鹏 张盛
	视觉	算法设计	对编写程序前的一次预设计，确定整体 思路 and 方案	高嘉 高飞
		编写程序	编写视觉的相关程序	高嘉 高飞 赵小梅 李颖
		代码调试	针对编写过程中出现的问题进行解决和 相关优化	高嘉 高飞
		整体测试	机器人组装完成后，进行整体性的测 试，观察是否运行稳定以及视觉效果是 否满足预期	高嘉 高飞 赵小梅 李颖
	硬件	需求	对机器人所需功能和性能进行预估，明 确硬件的相关需求及确定方案	孙力山

	方案确定	组内对相关需求进行讨论，对芯片的选型以及电路的设计进行论证。	孙力山
	原理图	根据初步确定的方案进行分析，画出所需电路板的原理图	王小琴 李超凡 孙力山
	PCB 实物电路的设计	在完成原理图后，设计出与之对应的 PCB，对实物电路进行制作	李启飞 朱小侗 孙力山 刘湘辉
	上电调试	对实物电路进行上电调试，记录相关数据，并针对数据进行评估，以得到的反馈来确定优化方案，最后与其他组完成全系统联调	孙力山

## 5.2 评审体系

根据各组的进度以及机器人生命周期的安排，软件组、硬件组、机械组以及宣传组要适时跟新本组的工作计划，交项目管理备案，工作计划应当包含工作内容、计划完成时间、责任人、预期目标等内容。各组负责人负责定时对本组所安排的进度进行初步的审核，在每周例会总结本组本周的工作进度，由队长、项目管理以及相关组的组长共同对该组上一周的进度进行评审。评审的主要内容为测评相关组完成任务是否达到工作目标的要求。下面针对不同组别列举相关评审方法



### 5.3 进度追踪

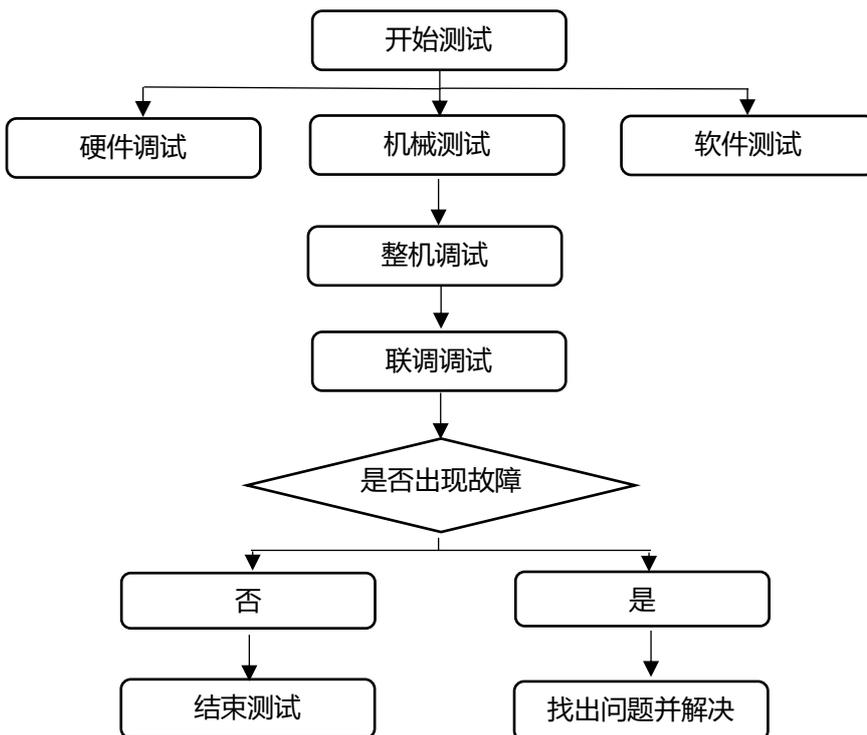
每周例会各组组长上交本组上周的工作情况汇报，由项目管理参照相关机器人的生命周期以及整个比赛备赛计划时间表来评判相关进度是否达到时间安排表的计划。项目管理不定期检查各组的工作进度。下面附工作情况汇报表。

组别：	负责人：
这一周我们组目标的进度。	
进度具体安排（分配到每个人）。	
安排完成情况。	
周日会议总结。	

## 5.4 测试体系

该模块为 RoboMaster 赛季规划的测试模块，目的在于测试所有机器人的性能、功能及其它属性是否达到或满足预期目标，除此之外，尽可能发现机器人还存在的缺陷，从而对其进行改进。预期参考人员包括测试人员、软件组、硬件组、机械组

### 1) 测试概要：



2) **测试对象：**英雄机器人、步兵机器人、工程机器人、哨兵机器人，空中机器人

### 3) 模块测试

#### ① 硬件测试：

- A. 检查电路板的焊接情况，测试有无虚焊以及短路的现象
- B. 对电路板电源进行测试得到其输入电压范围
- C. 用万用表查看各稳压芯片输出电压大小
- D. 加上一定的负载查看各电压节点带载能力
- E. 检查各种电器件例如继电器，电磁阀等供电是否正常。

② 软件测试：

- A. 下载程序查看主控芯片是否能正常运行，观察系统时钟频率
- B. 编写程序测试芯片外设接口例如 SPI，IIC，CAN 等通信是否正常
- C. 与其他组配合，将程序烧写进机器人，测试机器人运行是否符合要求

③ 机械测试：

- A. 机器人底盘性能测试：在每个特定时间，观察地面机器人分别在规则与不规则路面上跑动一段时间的机械磨损程度及运动过程是否合理。若有减震系统，测试其系统承受常规重量运动一段时间，观察机器人底盘在不规则路面上颠簸程度及机械磨损程度。对搭载减震系统的机器人，还会对其减震弹簧的初始形变量进行调节，避免运动过程中过多降低机器人的运动速度性能；轨道上行驶的机器人，观察其底盘在转弯处运动过程连贯程度、与轨道贴合距离及颠簸程度。空中机器人在飞行过程中，观察其搭载的发射系统重心对比对无人机飞行的影响程度，以及发射系统相对无人机运动的稳定性和对飞行的影响程度。
  - B. 机器人发射系统测试：多次对发射系统进行填补弹丸和发射弹丸，观察并记录发射系统卡弹次数、机械延迟、单发与连发的弹道偏移与衰减以及筛弹延迟和准确性，通过记录评估发射系统的可靠性。
  - C. 机器人的功能性形变系统测试（不包含减震系统）：通常形变分两种：气动与电动。对于气动与电动形变装置，都是反复的进行变形与恢复，观察它们运动过程的机械磨损程度以及运动稳定性。
- 4) **整机测试**：在某一机器人组装完成后，针对其单体进行整机测试。包括对它运动过程中的控制效果、硬件电路稳定性、视觉的识别效果和辅助性能、机械结构抗撞性和稳定性等问题进行相关评估和记录，针对整机测试中产生的问题，进行讨论并对下一代的优化工作提供意见。整机测试又针对不同兵种的机器人进行不同的评估方案，如英雄机器人的大弹丸发射能力和机构是否顺畅和准确、工程机器人的上岛能力是否稳定且高效、空中机器人的打击能力是否高效率、步兵机器人的稳定性和速度性能是否优秀、哨兵机器人的视觉识别和射击能力是否稳定高效。

## 5) 联合调试

- ① 机器人稳定性测试：机器人组装完成后，根据官方发布的相关规则，进行规则下的整体测试，并进行模拟真实赛况的相关控制以及联测，并对该实况过程中机器人视觉效果、电控、硬件电路的稳定性以及机器人的机械结构稳定性进行评价和概括，由此进行下一步的进优化，提高机器人的性能，完善机器人。
- ② 战术配合测试：机器人全体组装完成后，进行机器人与机器人之间的联合测试，包括工程机器人的上岛能力、工程机器人与英雄机器人的补弹配合能力、步兵之间的联合战术跑动、空中机器人的图传以及射击能力的测试。

# 六、资源管理

## 6.1 资金

学校专项资金 15 万元

赞助资金

## 6.2 官方物资资源

线上物资：Guidance 套装、M3508 P19 直流无刷减速电机、M2006 P36 直流无刷减速电机等

线下物资：麦克纳姆轮、机器人专用遥控器套餐、电调中心板等

## 6.3 加工资源

### 1) 自有加工工具

① 机械：激光雕刻机，CNC,铣床，车床，切铝机，电钻，角磨机，3D 打印机。

② 硬件：电烙铁，锡枪，热风箱。

### 2) 外部加工工具

① 机械：淘宝购买自己要求规格，设计好的物品。

② 硬件：腐蚀台、激光电路板雕刻机

## 6.4 人力资源

### 1) 工作量评估

主要是以大三为主力，大二先熟悉比赛再赶上团队进度最后可以自主完成一些任务。

2) 时间安排

鉴于大学课程繁重，主要做比赛的时间是周一到周四晚上及周六日全天（注：周五晚上及周六早上放假）。为了督促队员，我们实行签到制度，对出勤情况进行一定程度积分奖惩。

3) 措施

除了在组织架构中提到的考勤制度，每周各组负责人在项管监督下根据小组成员表现填写如下表格并于例会期间公示，根据表格对队员以及个组别进行一定程度的奖惩。

组别	人员	工作日期	工作内容	工作量 h	计划 工作 天数	实际 工作 天数	备注	负责人 签字
机械组	龚自强 陈帅岩 刘笑岩 刘刚 杨立锋 栗永鹏 付鑫益							

	张义					
	合计					
硬 件 组	孙力山					
	刘湘辉					
	李超凡					
	李启飞					
	朱小侗					
	王小琴					
	合计					
视 觉 组	高飞					
	高嘉					
	李颖					
	赵小梅					
	合计					

电 控 组	周金鹏					
	陀智宇					
	宋梦森					
	尹文庆					
	武星宇					
	张盛					
	合计					
运 营 组	周倩					
	郝舒娅					
	王卓睿					
	合计					
队长签字				项目管理签字		
<p>注：1.固定工作时间：周一到周四晚上及周六日全天（注：周五晚上及周六早上放假）</p> <p>2.其他工作时间由队员根据自身情况自行安排，若有特殊情况(临近考试，生病等)可请假。</p> <p>3.希望大家在准备比赛的同时保证学业</p>						

# 七、宣传/商业计划

## 7.1 宣传计划

日期	主题	地点	内容	要求
2018年9月01日- 2018年09月20日	招新时期	线上/线下	线上：自媒体推文  (有关招新、培训等)  建立新生交流平台  线下：展布、横幅展示  摆摊宣传  迎新晚会	① 建立战队图片库并及时更新  ② 整理战队相关数据, 对外介绍文案
2018年9月20日- 2018年11月30日	赛季启动期	线上	线上：自媒体推文  (有关赛季启动及介绍、战队宣传、规则测评、赛季规划等)  联系校内各平台帮推文	③ 不断拓展宣传方式及渠道
2018年11月30日- 2019年4月01日	项目宣传期	线上/线下	线上：自媒体推文  (有关项目进度宣传、战队日常、设计报告、视频提交、节日等)  线下：元旦晚会机甲表演	
2019年4月01日- 2019年6月02日	分区赛宣传期	线上/线下	线上：自媒体推文	

			(有关 RM 赛事、战队分区 赛前后实况等) 线下: 文化周边制定
2019 年 6 月 02 日- 2019 年 8 月 01 日	总决赛宣传期	线上/线下	线上: 自媒体推文 (有关 RM 赛事、战队总局 赛前后实况等) 线下: 科技文化节展示

## 7.2 招商计划

### 1) 招商的必要性

- ① 研发并制作七个机器人以及对其更新迭代需要大量的资金，有了足够的资金才能让项目更好地推进。
- ② 在 RoboMaster 2018 赛季，我们战队取得了全国十六强的名次，在全校乃至地区取得的成绩也较为优秀，也拥有了一定知名度，这也促进了招商的进行。
- ③ 建立招商组以及进行招商可以让战队体系更完整，涉猎范围更全面。

### 2) 可提供权益

- ① 利用微博、微信平台为赞助商进行文案宣传。
- ② 战队成员可以为赞助商做力所能及的事情，比如某项活动的策划、宣传海报等。
- ③ 在 RM 比赛中，可以利用战车、队服上赞助商的标志以及关于赞助商的横幅进行宣传。
- ④ 为赞助公司输送实验室相关人才。

### 3) 赞助商来源

- ① 校友途径。通过实验室乃至学院已经毕业的校友，得到一些赞助商渠道，或者与校友自主创业的公司进行赞助合作。
- ② 学校周边厂家。
- ③ 京津冀地区科技公司。

### 4) 招商执行计划

前期成立招商小组，做好前期准备工作，制定招商手册以及招商合页。

中期寻找有意向合作的企业，主要进行战队公众号的运营，使战队公众号有一定数量的粉丝。

宣传重点期在分区赛到总决赛期间，我们会开展大规模的招商活动，与有意向的商家进行进一步洽谈及合作。