



第十八届全国大学生机器人大赛

RoboMaster 2019 机甲大师赛

厦门大学（漳州）海韵机器人队赛季规划

2018.11

目录

摘要.....	3
一、大赛文化.....	5
1. RM 与其他比赛的区别.....	5
2. 参加 RM 能够学到什么?	6
3. 参加 RM 比赛和学校教学内容学到的东西之间的区别以及两者之间的关系.....	6
二、项目分析.....	7
1. 步兵机器人.....	7
2. 英雄机器人.....	10
3. 工程机器人.....	18
4. 空中机器人.....	24
5. 哨兵机器人.....	27
6. 整体时间规划.....	29
7. 整体人力评估.....	31
8. 整体资金需求.....	32
三、 战队组织架构.....	32
1. 队伍管理结构.....	32
2. 队伍项目结构.....	35
四、知识共享.....	39
1. 知识共享平台.....	39
2. 培训计划.....	41
五、审核制度.....	46

1. 项目流程.....	46
2. 项目跟踪制度.....	48
3. 审查流程图.....	49
4. 测试体系.....	49
5. 开会制度.....	50
六、资源管理.....	51
1. 资金.....	51
2. 自有加工工具.....	51
3. 人力资源.....	52
4. 官方物资资源.....	53
七、宣传/商业计划.....	54
1. 宣传计划.....	54
2. 招商计划.....	55

摘要

RoboMaster2019 赛季已经开始了，这是我们队伍第四次参加 RM 比赛。

我们在每个时期都会进行对实际情况进行总结，对项目的流程进行调整，每一年都会有很大的进步，但每一年都会出现新的问题。我们现在还是在一个稳定发展中的状态，每年的队伍情况也不同，要根据当前情况更新团队的制度。

2018 赛季中出现了整体时间的拖延，缺少应有的环节，使得赶在比赛前才把机器人做好，缺少测试以及操作手的训练，随后比赛的成绩也不是很好。针对 2018 赛季出现的问题，我们花了大量的时间总结并制定了更加完善的项目流程，更新了队伍的组织架构，引入了项目管理软件，给队员灌输项目管理思想。

本文主要内容重点以通过研读 2019 赛季新规则，分析各个兵种功能需求，优先级，以及对自身团队的技术水平、资金、人员等进行综合分析，得到各个兵种的最终需要实现的功能，确定功能指标，每个阶段所花时间和资源需求，严格按照项目流程制定计划，根据实际情况把握项目进度为主。和对新队员的培训和知识传承以及对其的期望，实验室拥有物资，资金，人员的情况，以及对宣传和赞助的分析几个部分组成。

一、大赛文化

1. RM 与其他比赛的区别

RM 是大团队的比赛，相较电赛、工训赛、智能车、ACM、数学建模等三人一组的小团队比赛而言，RM 的项目更大，目标更多，涉及到的技术领域更广泛，在纯粹的技术领域之外还需要运用项目管理、团队协作、宣传运营等多方面的知识，非常的综合；

RM 是技术深度大的工程性比赛，相较挑战杯、互联网+这些大团队比赛，RM 的技术更深更扎实，对稳定性有着更高的要求，更加务实，也对参加其中的学生有着更高的要求；

RM 是技术跨度广的比赛，相较于大学生方程车大赛而言，RM 需要更多技术方向的人参与；

RM 是创新性很强的比赛，相较 RC 的缓慢发展而言，RM 的发展是非常迅速的，这个离不开组委会的创新和实践，以及 Dji 的大力支持，但是 RM 始终坚持的技术至上的理念也是我非常喜欢的地方；

RM 是含金量高的比赛，相较 CUP 的大部分项目而言，RM 的参与度更高，竞争更激烈；

RM 是以大部分本科生为主体的比赛，相较于 IARC 和 ICRA 而言，RM 的入门门槛更低；

RM 是认可 ing 的比赛，相较除 RC 外的上述所有比赛，RM 的性价比是比较低的。一方面既不是教育部重点赛事，也没有大 boss 的题字，如果不是 Dji 的支持，别说 RM 起不来，就是 RC 都要垮掉，另一方面 RM 的文化还没渗透到各个行业中去，没有参与过其中的人并不会觉得你花费别人做三四个比赛的时间来做的这一个比赛有多牛逼；

RM 是不应该当比赛来评价的比赛，换句话说要做好 RM 不是一朝一夕的事情，与其说是做一个比赛，不如说是在做一个团队。一个团队的价值是不能够仅仅用 RM 这一个比赛来衡量的。所以说做 RM 比赛的性价比是比较低的，反而是比赛之外的一些东西有着很高的价值。但是显然现在很多人没有认识到这一点，仅仅是在用比赛来衡量 RM，这是一个需要去改变的现状。别的不说，先想办法成为教育部的重点赛事吧。

2. 参加 RM 能够学到什么？

当队长，有机会学会自己吹牛逼，和队员吹牛逼，和老师吹牛逼，各种吹牛逼，把死的吹成活的；有机会学会各种找资源，钻空子；有机会学会如何去规划和推行一个项目、一个制度；有机会学会如何去让他人心甘情愿地跟着你干；有机会学会各组的技术路线；除此以外还有很多的机会学到东西；如果队长有 root 权限的话，还有机会体验一下创业的艰辛。

当项管，有机会学习到项目管理和人员调配的经验，以及如何去有效地落实制定的规则；

当项目负责人，有机会学习到各组的技术知识，有机会学习如何去设计一个可行的方案并实现它；

当智囊团成员，有机会参与到团队的建设中来，有机会站在团队的角度去看待比赛；

当宣传经理，有机会学习到宣传用的技能，并获得很好的实践机会；

当队员，有机会学习到实用的技术，团队合作的经验，有机会出去和其他队伍交流；

以上所列都只是冰山一角，机器人队是一个广阔的平台，它可以被建设成我们想要的样子，只要有想法，有机会接触很多事情，学习到很多东西。

3. 参加 RM 比赛和学校教学内容学到的东西之间的区别以及两者之间的关系

学校教学内容多偏向内功，而 RM 比赛实用技能则是上阵拼刺刀的手段。对本专业的同学来说，手段和内功相结合，就能够成为一名优秀的士兵了。这个是最简单的情况。

对于非本专业的同学来说，RM 能够涉及到一些其他专业领域的知识，扩大知识面，得到技术之外的锻炼。在大学期间做一些专业之外的事情，会是将来工作之后的一笔财富。这个也许要工作多年之后才会慢慢显现出来。

RM 比赛是一个能够诞生将才的地方，学校的教学内容更多是在培养干军。干军易得而一将难求。优秀的将在各个领域都可以成为将。当然将也要能够做好士兵的工作，将军是从士兵中成长出来的，如果不能做好士兵的工作，那么他就不能够活到成为将的那一天。

二、项目分析

1. 步兵机器人

1) 规则分析

大弹丸的数量，获取方式以及 42mm 的弹丸发射的热量限制，导致英雄机器人的核心地位降低，步兵机器人的重要性更加凸显，优先级 4 颗星。前置一块大装甲模块以及补给站的固定设置，使得步兵的供弹方式以上供弹为主，相比上个赛季，场地的元素更加复杂，步兵机器人的底盘悬挂设计也变得尤其重要。

2) 需求及指标

基本需求：

基本需求	说明
能够安装裁判系统	云台一周旋转不会有机械干涉。
实现基本运动	速度稳定在 2.5m/s
	任何操作下不超功率
能在补给站补子弹	补弹数量在 80%以上
	载弹量大于 200 发
能够发射子弹	机械上能够实现稳定 20 发/秒连续射击
	实现热量限制
	能够对俯仰角 45°到-15°的目标进行稳定射击

高级需求：

高级需求	说明
使用超级电容模块	底盘速度能够瞬间提升，达到 3.5 米/秒，并持续 5 秒钟以上
使用导电滑环	速度稳定在 2.5m/s
	云台无明显抖动
	原地旋转中心不偏移
视觉辅助打击装甲板	能够识别到 3 米以内的装甲板
	能够自动瞄准实现辅助打击
自动击打大符	能做到 10 秒内自动击打大符
吊射基地	能够实现在基地 5 外处进行对基地上装甲的准确击打
	命中率不低于 50%

3) 技术组成

组别	技术要求
机械组	稳定底盘悬挂
	稳定发射机构
	360°旋转无干涉云台
电路组	超级电容模块
	导电滑环技术
嵌入式组	底盘功率限制
	发射机构热量限制
	360°旋转底盘移动算法

视觉组	装甲板辅助识别瞄准
	自动识别大符

4) 时间规划、人力及资金预算

时间	事情	人力评估	资金预估
2018.11.1	对规则进行分析	全员	0
	分析兵种功能需求		
2018.12.30	完成底盘稳定结构预研发	机械 1 人	3000
	完成超级电容模块研发	电路 2 人	1000
2019.1.19	确定步兵的具体设计方案	技术担当、项目经理、产品经理共 5 人	0
2019.1.21	电路制作好电路框图	电路 1 人	0
2019.1.22	机械电路搭好简易模块框架，给嵌入式进行模块调试	机械 1 人、电路 1 人、嵌入式 1 人	300
2019.1.24	电路画好原理图、pcb 并进行发外制板	电路 1 人	500
	机械完成整车图纸设计	机械 1 人	0
2019.1.25	机械进行加工及装配	机械 1 人	500
	嵌入式进行模块测试	嵌入式 1 人	
2019.1.27	机械装配完成	机械 1 人、电路 1 人	0

	电路焊接布线完成		
	开始整车调试		
2019.2.1	实现基本功能达到指标	机械 1 人、电路 1 人、嵌入式 1 人	300
2019.2.28	实现使用超级电容模块	电路 1 人、嵌入式 1 人	200
2019.3.15	实现视觉辅助击打装甲板	嵌入式 1 人、视觉 1 人	300
2019.3.31	使用导电滑环, 实现 360°旋转	机械 1 人、电路 1 人、嵌入式 1 人	500
2019.4.31	能够自动击打大符	视觉 1 人	1000

2. 英雄机器人

1) 规则分析

英雄机器人的火力输出相较步兵机器人多了一个 42mm 发射机构, 其伤害为 17mm 发射机构的 5 倍, 但射速不到 17mm 发射机构的五分之一。再加上射速较低导致的命中率下降, 实际火力输出不如 17mm 发射机构, 故选用 17mm 发射机构作为英雄机器人交战的主要武器。规则中规定基地顶部装甲被 42mm 弹丸击中有三倍伤害, 且基地为固定目标有利于提升命中率, 故 42mm 发射机构的主要输出对象是基地顶部装甲。在时间精力经费允许的情况下, 也可考虑将 42mm 发射机构用于近战。

2) 功能要求——分区赛目标形态 (二代车)

操作模式：

操作模式	描述
战车模式	操作手操作战车使用 17mm 发射机构进行作战
炮台模式	该模式下战车底盘静止，42mm 发射机构自动吊射对方基地并可接受“观察员”（飞手除外的其他任意操作手）的修正，此时操作手仍可操作 17mm 发射机构进行射击（此模式仅支持连发、辅助瞄准和换枪的技能）

技能：

技能	描述	默认状态
变速	改变战车运动速度（高低两档），低速档可在补弹时使用	高速档
冲刺	激活后可短时间高速机动	关闭
辅助瞄准	使用视觉辅助 17mm 发射机构瞄准	关闭
扭腰	扭腰以降低对方命中率，可以边扭边走	关闭
自动打击	开启后 42mm 发射机构将对敌方车辆进行自动识别和打击	关闭
换枪	改变 17mm 发射机构射速射频，以应对不同距离的目标（低速高频、中速中频、高速低频）	中速中频
连发	单击鼠标左键则以最快速度将热量打满，长按左键则按照当前冷却速度均匀连发。	无

3) 性能要求——分区赛目标形态（二代车）

性能	要求
冲刺	冲刺状态下能够在短时间内以超过 200W 的功率快速机动
尺寸重量	初始尺寸小于 700*700*700mm
	总重量低于 30kg
被救援	能够被工程车从至少两个方向上救援;
输出控制	不管操作手怎么操作都不会超功率、不超射频、不超射速
稳定	非操作事故情况下不翻车, 不卡弹, 不失控
皮实	翻车打滚后不可轻易损坏
实测射频极限	17mm: 能够达到 15 发/秒以上
	42mm: 能够达到 2 发/秒以上
实测射速极限	17mm: 能够达到 35m/s
	42mm: 能够达到 16.5m/s
射击角度范围	17mm: pitch 轴[-10 度, 30 度], yaw 轴[-105 度, 45 度]
	42mm: pitch 轴[-10 度, 50 度], yaw 轴[-45 度, 45 度]
	至少实现以上两个范围, 实际再大一些更好
云台	两个云台, 都要求使用陀螺仪反馈数据进行控制
能量机关	可以使用 17mm 发射机构打击能量机关
自动打击	17mm: 开启后根据视觉反馈的结果辅助瞄准, 自动将枪口对准鼠标指示方向一定范围内的目标
	42mm: 开启后全自主控制打击, 没有发现目标时优先搜索 17mm 枪口指向方位
	能够在低速状态下自动打击低速目标, 并具有一定命中率
远程吊射	能够在 15 米内吊射基地且具有一定命中率

补弹	去补给站补给一次弹药的时间不超过 10 秒
	接受工程车补给一次弹药的时间不超过 15 秒
筛弹	具备筛弹机构（防止比赛中子弹打进去）
	能将补到的子弹准确地分到大小两个弹仓中
观察员	支持观察员用通信的方式直接修正弹着点，不影响英雄操作手

4) 子项目（阶段目标）划分

子项目（阶段目标）	期望目标（要求）	前提条件	所需技术	完成时间
机械架构图	车身架构三维图，确定各个功能的实现方式，确保各功能模块有足够的空间进行细化设计。	分区赛目标形态确定	机械设计制图、对架构的把控	元旦前
电路框图 1.0	尽量利用现有模块，迅速搭建电路	分区赛目标形态确定	电路设计及绘图、对架构的把控	正式立项后 2 天内
	实现嵌入式需要的功能			
	推荐 42mm 云台单独用一个主控控制			
程序框图	设计出程序架构及操作指南手册	分区赛目标形态确定	程序设计及绘图、对架构的把控	年前
	注意是否会出现多主控的情况			
42mm 发射机构（含云台）	持续射击能力能够达到 2 发/秒以上	机械架构图完成	机械设计加工装配调试、发外制	年前

	<p>可在-5 度~55 度俯仰角范围内发射弹丸</p> <p>连续发射的射速最大波动不超过 0.3m/s</p> <p>安装自瞄摄像头</p> <p>供弹采用长软管，用包胶轮将子弹送入摩擦轮</p>	<p>安装接口确定</p> <p>包胶轮和炮管</p> <p>发外完成</p>	<p>作、电机控制、云台控制、pid 参数精调、机器视觉</p>	
17mm 发射机构 (含云台)	<p>持续射击频率能够达到 10 发/秒以上;</p> <p>射击广角 (yaw 轴活动范围) 不小于 150 度;</p> <p>远端供弹, 悬挂式, 不漏弹;</p> <p>安装图传, 安装自瞄摄像头。</p>	<p>机械架构图完成</p> <p>安装接口确定</p> <p>枪管发外完成</p>	<p>机械设计加工装配调试、发外制作、电机控制、云台控制、pid 参数精调、机器视觉</p>	年前
弹仓	<p>具备筛弹机构, 能将补到的子弹准确地分到大小两个弹仓中</p> <p>42mm 弹仓开口要大, 用 1mmPC 板和胶带粘</p> <p>17mm 弹仓要求每秒 15 发不卡弹</p>	<p>机械架构图完成</p> <p>安装接口确定</p>	<p>机械设计加工装配调试、手工制作、电机控制、气缸控制、pid 参数精调</p>	年前
底盘&车身	<p>初始尺寸小于 700*700*700mm</p> <p>能够被工程车从至少两个方向上救援</p>	<p>机械架构图完成</p> <p>安装接口确定</p>	<p>机械设计加工装配调试、电路布线</p>	年前

	结实可靠，能够正确安装裁判系统			
超级电容&功率控制	冲刺状态下能够在短时间内以超过 200W 的功率快速机动	底盘&车身完成	电路设计制作焊接调试、电流环、功率控制算法	3月9日前
	不管操作手怎么操作都不超功率	裁判系统就绪		
弹道建模与测试	输入目标相对位置，得到发射角度和发射速度，并发射炮弹	42mm 发射机构完成	数学建模、测试修正	3月9日前
	多点测试平均命中率不低于 20%，越高越好	基地模型完成		
坐标转换	输入 UWB 数据，得到目标相对位置	UWB 模块就绪	坐标转换	3月9日前
做板布线	能够满足车辆调试需求	机械模块图定稿	电路设计制作焊接调试、布线	3月16日前
	尽量使用已有板子	一代车机械完成		
	不出严重的 bug	成		
一代车	需要具备各个功能模块，实现指标、稳定性、皮实等可相应放宽一些	以上各模块完成	各组联调、操作	3月23日前
电路框图 2.0	确定接口和走线方式 针对布线对机械提出意见	一代车机械完成	电路设计、布线	3月16日前

电路板 2.0 制作	实现需要的功能, 稳定	电路框图 2.0 完成	电路设计制作焊接调试、嵌入式测试	3月23日 前发外, 热身赛前完成测试并装车
	符合机械的要求			
	嵌入式测试通过			
修改与训练	按照比赛要求训练操作手	一代车完成	操作训练	热身赛前
二代车	重做一遍一代车, 优化功能加强结构	热身赛结束	各组技术、精细活	分区赛前两周以上

5) 人力、物资和资金预算

子项目 (阶段目标)	人力预算	所需贵重物资	资金预算
机械架构图	顾问: 1人 + 15小时	无	无
电路框图 1.0	电路老队员: 1人 + 5小时	无	无
程序框图	嵌入式老队员: 1人 + 5小时	无	无
42mm 发射机构 (含云台)	机械老队员: 1人 + 20小时 机械新队员: 1人 + 40小时	3510 电机&电调 * 2 (买) 2006 电机&电调 * 1 6623 电机 * 1 (买) 摄像头 * 1 (买) 发外包胶轮 * 若干	1800 元
17mm 发射机构 (含云台)	机械老队员: 1人 + 20小时 机械新队员: 1人 + 40小时	(买) 2006 电机&电调 * 2 (买) 6020 电机 * 2 (买) 摄像头 * 1 (买) 发外包胶轮 * 2	2000 元
弹仓	机械老队员: 1人 + 15小时 机械新队员: 1人 + 30小时	2310 电机&电调 * 1	500 元
底盘&车身	机械老队员: 1人 + 30小时	(买) 3508 电机 * 4	6000 元

	机械新队员: 2 人 + 30 小时/人	(买) C620 电调 * 4 (买) miniPC * 1	
超级电容&功率控制	电路老队员: 1 人 * 30 小时 嵌入式老队员: 1 人 * 30 小时 嵌入式新队员: 1 人 * 30 小时	(买) 超级电容模块	1000 元
弹道建模与测试	嵌入式老队员: 1 人 * 10 小时 嵌入式新队员: 1 人 * 20 小时	大弹丸 * 若干	400 元
坐标转换	嵌入式老队员: 1 人 * 10 小时	裁判系统	0 元
做板布线	电路老队员: 1 人 + 40 小时 电路新队员: 1 人 + 80 小时	定制线材 * 若干 芯片&其他器件 * 若干	300 元
一代车	机械: 老队员 1 人 新队员 2 人 电路: 老队员 1 人 新队员 1 人 嵌入式: 老队员 1 人 新队员 2 人	遥控器&接收机 * 1 电池 * 2 开发板 * 1	12000 元
电路框图 2.0	电路老队员: 1 人 + 5 小时	无	0 元
电路板 2.0 制作	电路老队员: 1 人 + 30 小时 电路新队员: 1 人 + 60 小时	芯片&其他器件 * 若干	1000 元
修改与训练	机械老队员: 1 人 + 20 小时 机械新队员: 1 人 + 40 小时 电路老队员: 1 人 + 5 小时 电路新队员: 1 人 + 10 小时 嵌入式老队员: 1 人 + 30 小时 嵌入式新队员: 2 人 + 80 小时/人	待定	600 元
二代车	机械: 老队员 1 人 新队员 2 人 电路: 老队员 1 人 新队员 1 人 嵌入式: 老队员 1 人 新队员 2 人	待定	10000 元

3. 工程机器人

1) 规则解读

工程机器人的血非常厚，功率不限，所以一定可以是一个灵活的肉盾。它和英雄机器人、步兵机器人、场上弹药箱有交互，交互的效率和稳定性非常关键，需要有更多的自动化程序。在交互过程中可能遇到很多突发状况，所以自动化程序要能够在操作手的帮助下应对突发的情况，要能够中止任务、重新复位。

2) 分区赛目标形态（二代车）功能要求

操作模式：

操作模式	描述
机动模式	操作手操作机器人快速移动，包含上下岛功能和救援功能；
取弹模式	取弹药箱时用此模式，通过爪子初始位置来判断机器人位置和执行哪一个半自动取弹程序，通过半自动执行和全自动执行两个启动按键来区分半自动程序执行完后是否自动移动车辆执行下一个半自动取弹程序；
补弹模式	给英雄机器人补弹的时候用此模式；

技能：

技能	描述	默认状态
救援准备	开启后打开救援装置，自动在合适的时候捕获战损机器人	关闭
释放战车	释放拖着的战车	关闭

变速	切换战车运动速度（分为高中低三档）	中速												
取弹准备	准备好视野，降低战车速度，升起取弹机构，这时可通过一个按键来循环改变 爪子初始位置（爪子可左右滑动），有左中右三个位置可供选择	关闭												
半自动取弹	操作手在合适的位置完成对位之后按下半自动执行的按键，机器人即开始半自动取弹。执行方式如下： <table border="1" data-bbox="331 609 1230 1115"> <thead> <tr> <th>初始位置</th> <th>取弹流程</th> <th>应用场景</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>爪子在左</td> <td>按照左边前排，右边前排，中间后排的顺序取弹药箱</td> <td>岛下</td> </tr> <tr> <td>爪子在中</td> <td>按照中间前排，右边后排，左边后排的顺序取弹药箱</td> <td>岛下</td> </tr> <tr> <td>爪子在右</td> <td>按照右边后排，左边后排的顺序取两个弹药箱</td> <td>岛上</td> </tr> </tbody> </table>	初始位置	取弹流程	应用场景	爪子在左	按照左边前排，右边前排，中间后排的顺序取弹药箱	岛下	爪子在中	按照中间前排，右边后排，左边后排的顺序取弹药箱	岛下	爪子在右	按照右边后排，左边后排的顺序取两个弹药箱	岛上	初始位置左
初始位置	取弹流程	应用场景												
爪子在左	按照左边前排，右边前排，中间后排的顺序取弹药箱	岛下												
爪子在中	按照中间前排，右边后排，左边后排的顺序取弹药箱	岛下												
爪子在右	按照右边后排，左边后排的顺序取两个弹药箱	岛上												
全自动取弹	操作手在合适的位置完成对位之后按下全自动执行的按键，机器人即开始全自动取弹。执行方式如下： <table border="1" data-bbox="331 1281 1230 1700"> <thead> <tr> <th>初始位置</th> <th>取弹流程</th> <th>应用场景</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>爪子在左</td> <td>爪子在左半自动->右移 465mm->爪子在中半自动</td> <td>岛下</td> </tr> <tr> <td>爪子在右</td> <td>爪子在右半自动->左移 310mm->爪子在左取后排</td> <td>岛上</td> </tr> </tbody> </table>	初始位置	取弹流程	应用场景	爪子在左	爪子在左半自动->右移 465mm->爪子在中半自动	岛下	爪子在右	爪子在右半自动->左移 310mm->爪子在左取后排	岛上	初始位置左			
初始位置	取弹流程	应用场景												
爪子在左	爪子在左半自动->右移 465mm->爪子在中半自动	岛下												
爪子在右	爪子在右半自动->左移 310mm->爪子在左取后排	岛上												
中止取弹	立刻执行倒弹丢箱的动作，将爪子复位到左边后回复到取弹准备的状态	关闭												
补弹准备	升起取弹机构，调整视野，降低机器人移动速度，等待英雄触发机关或操作手命令	关闭												
补弹	一键打开弹仓盖，一键关闭弹仓盖	关闭												

机动准备	复位爪子、弹仓盖、取弹机构，调整视野，恢复之前设定的战车速度	关闭
------	--------------------------------	----

3) 分区赛目标形态（二代车）性能要求

性能	要求
尺寸重量	尺寸不超过 700*700*700mm，总重量在 30kg 以内
救援	平地情况下 5 秒内完成对战损车辆的连接，3 秒内完成对战损车辆的释放
稳定	非操作事故情况下不翻车，不失控
皮实	翻车打滚后不可轻易损坏
取弹	取弹准备不超过 5 秒，完成一次半自动取弹不超过 20 秒，全自动的平移部分不超过 3 秒
补弹	补弹准备不超过 5 秒，完成对英雄的补弹不超过 15 秒
登岛	登岛稳定，不超过 20 秒
车速	最大车速达到 3m/s 以上

4) 子项目（阶段目标）划分

子项目	期望目标（要求）	前提条件	所需技术	完成时间
月球车登岛 demo 制作	实现登岛目的，发现可能问题，积累经验	无	机械设计制作加工、电路布线、电机控制	18 年 9 月 (已完成)
恒压阀选型 测试	找到输出气压稳定、流量大、体积小、价格可接受、接口匹配的恒压阀	无	淘宝搜索能力、自学能力	年前
倒车影像选	找到清晰度高、体积小、稳定性好、价格	无	淘宝搜索能力、	年前

型测试	可接受的倒车影像模块		自学能力	
机械架构图	车身架构三维图，确定各个功能的实现方式，确保各功能模块有足够的空间进行细化设计	分区赛目标形态确定	机械设计制图、对架构的把控	元旦前
电路框图 1.0	尽量利用现有模块，迅速搭建电路	分区赛目标形态确定	电路设计制图、对架构的把控	正式立项后 2天内
	实现嵌入式需要的功能			
程序框图	设计出程序架构及操作指南手册	分区赛目标形态确定	程序设计制图、对架构的把控	年前
	注意是否会出现多主控的情况			
抓取机构	能够实现抓取弹药箱、翻转弹药箱	机械架构图完成; 和升降台的安装接口确定	机械设计制作加工装配调试、气动知识、气缸控制	年前
	能够水平移动（最大行程 310mm），并可停在中间某指定位置（误差±2cm）			
	能够前后伸缩特定距离（远处弹药箱			
	方便操作手对位（好的视野或传感器）			
升降台	能够升起指定高度，调节升降速度	机械架构图完成; 和抓取机构、车身框架、图像系统的安装接口确定	机械设计制作加工装配调试、传感器知识、气动知识	年前
	能够搭载抓取机构			
	包含弹仓，能够实现对英雄车的补弹			
	补弹最好能够半自动（有传感器）			
救援机构	能够救援其他战损车辆	机械架构图完成; 和底盘安装	机械设计制作加工装配调试、传	年前
	能够实现半自动救援（有传感器）			

		接口确定; 和其他车接口确定	传感器知识、气动知识	
车身&底盘	能够正确安装裁判系统	机械架构图完成; 和升降台的安装接口确定	机械设计制作加工装配调试、传感器	年前
	合理安放气瓶			
	体积不超过 700*700*700mm			
做板布线	能够满足车辆调试需求	机械模块图定稿 一代车机械完成	电路设计制作焊接调试、布线	3月16日前
	不出严重的 bug			
调试测试	实现需要的功能	程序框图确定、机械电路完成	电机控制、气缸控制、单片机使用、熟悉工程架构	3月20日前
一代车	需要具备各个功能模块, 实现指标、稳定性、皮实等可相应放宽一些	以上各模块完成	各组联调、操作	3月23日前
电路框图 2.0	确定接口和走线方式	一代车机械完成	电路设计、布线	3月16日前
	针对布线对机械提出意见			
电路板 2.0 制作	实现需要的功能, 稳定	电路框图 2.0 完成	电路设计制作焊接调试、嵌入式测试	3月23日前发外, 热身赛前完成测试并装车
	符合机械的要求			
	嵌入式测试通过			
修改与训练	按照比赛要求训练操作手	一代车完成	操作训练	热身赛前

二代车	重做一遍一代车，优化功能加强结构	热身赛结束	各组技术、精细 活	分区赛前两 周以上
-----	------------------	-------	--------------	--------------

5) 人力、物资和资金预算

子项目	人力预算	所需贵重物资	资金预算
月球车登岛 demo 制作	机械老队员：1人 + 12小时 电路老队员：1人 + 2小时 嵌入式老队员：1人 + 3小时	3510 电机&电调 * 6 820R 电调 * 6 麦克纳姆轮 * 6 车轴&电机座 * 6 RM 主控板 * 1 遥控器&接收机 * 1	200 元
恒压阀选型测试	机械老队员：1人 + 6小时	(买) 恒压阀 * 1-2 (买) 高压气瓶 * 1	1200 元
倒车影像选型测试	电路老队员：1人 + 6小时	(买) 倒车影像 * 1 (买) 摄像头 * 若干	1500 元
机械架构图	顾问：1人 + 15小时	无	0 元
电路框图 1.0	电路老队员：1人 + 5小时	无	0 元
程序框图	嵌入式老队员：1人 + 5小时	无	0 元
抓取机构	机械老队员：1人 + 20小时 机械新队员：1人 + 40小时	(买) 旋转气缸 * 2 (买) 无杆气缸 * 1	2500 元
升降台	机械老队员：1人 + 20小时 机械新队员：1人 + 40小时	RM35 电机&驱动 * 2 GM3510 * 2	1500 元
救援机构	机械老队员：1人 + 10小时 机械新队员：1人 + 10小时	(买) 光电传感器 * 若干	500 元
车身&底盘	机械老队员：1人 + 30小时 机械新队员：2人 + 30小时/人	(买) 3508 电机 * 4 (买) C620 电调 * 4	3000 元

做板布线	电路老队员：1人 + 40小时 电路新队员：1人 + 80小时	定制线材 * 若干 芯片&其他器件 * 若干	300元
调试测试	机械老队员：1人 + 20小时 机械新队员：1人 + 40小时 电路老队员：1人 + 5小时 电路新队员：1人 + 10小时 嵌入式老队员：1人 + 30小时 嵌入式新队员：2人 + 80小时/人	待定	600元
一代车	机械：老队员1人 新队员2人 电路：老队员1人 新队员1人 嵌入式：老队员1人 新队员2人	遥控器&接收机 * 1 电池 * 2 开发板 * 1	12000元
电路框图 2.0	电路老队员：1人 + 5小时	无	0元
电路板 2.0 制作	电路老队员：1人 + 30小时 电路新队员：1人 + 60小时	芯片&其他器件 * 若干	1000元
修改与训练	操作手：1人 + 30小时 训练教练：1人 + 5小时 技术人员：30小时*人	待定	500元
二代车	机械：老队员1人 新队员2人 电路：老队员1人 新队员1人 嵌入式：老队员1人 新队员2人	待定	10000元

4. 空中机器人

1)规则分析

2019 赛季，空中机器人的战略地位提升，对于那些有着强大技术资金的学校来说是一个非常大的优势，但是要明确定位自己的能力水平，不要盲目追求兵种的强大，优先级只有 4 颗星。

2)需求及指标

最低需求

最低需求	说明
飞机设计满足规则要求	拥有桨保护、安全绳等结构
飞机能够平稳飞行	定点悬浮
	悬浮空中 5 分钟位置没有明显偏移
飞手能基本操作无人机	无

中级要求

中级要求	说明
飞机搭载简易云台	云台载弹量大于 150 发
云台手跟飞手能够有效配合	实现定点打击

高级要求

高级要求	说明
飞机搭载大型云台	云台载弹量不少于 500 发，便于装填子弹
云台手跟飞手能够进阶配合	实现对移动目标进行追踪射击

3) 技术组成

组别	技术要求
机械组	满足规则要求的飞机结构
	稳定发射机构
电路组	搭载 n3 guidance
嵌入式组	稳定飞控
	发射机构热量控制
视觉组	视觉辅助瞄准

4) 时间规划、人力及资金预算

时间	事情	人力评估	资金预估
2018.11.1	对规则进行分析	全员	0
	分析兵种功能需求		
2018.11.25	测试 N3 飞控与 M100 动力系统的兼容性	嵌入式 1 人	4000
2018.12.30	实现搭载 N3 飞控的 M100 无人机平稳飞行	机械 1 人、电路 1 人、嵌入式 1 人	2000
2019.1.19	确定无人机的具体设计方案	技术担当、项目经理、产品 经理共 5 人	0
2019.1.21	电路制作好电路框图	电路 1 人	0
2019.1.25	机械部分完成对无人机机架部分的设计	机械 1 人	0
2019.1.28	搭建好飞机整体机身架构	机械 1 人、电路 1 人	10000

2019.2.2	无人机达到最低需求	机械 1 人、电路 1 人、嵌入式 1 人	500
2019.2.28	机械完成无人机简易云台	机械 1 人	500
2019.3.30	飞手实现与云台手配合，实现定点打击目标	操作手 2 人	200
2019.4.15	飞机搭载大型云台	机械 1 人	500
2019.4.30	云台手跟飞手能够配合实现对移动目标进行追踪射击	操作手 2 人	200

5. 哨兵机器人

1) 规则分析

与 18 赛季相比 哨兵机器人的要求改动不大，底盘功率严重降低导致其运动灵活度大幅度降低，优先级只有 2 颗星。

2) 需求及指标

最低需求

最低需求	说明
基本安装要求	能够安装裁判系统
	拥有快拆结构，能够实现 20 秒拆卸和安装

中级要求

中级要求	说明
能够在哨兵轨道上自由运动	过弯无压力
	能实现底盘功率限制

高级需求

高级要求	说明
搭载云台	载弹量大于等于 500 发
	1 分钟实现补充弹丸
定点射击	哨兵机器人固定不动时射击对方移动目标时命中率大于 50%
移动射击	哨兵机器人在轨道上移动时能够对敌方移动目标进行射击
	命中率大于 30%

3) 技术组成

组别	技术要求
机械组	快拆结构
	稳定发射机构
嵌入式组	底盘功率限制
	发射机构热量限制
视觉组	装甲板辅助识别瞄准

4) 时间规划、人力及资金预算

时间	事情	人力评估	资金预估
2018.11.1	对规则进行分析	全员	0
	分析兵种功能需求		
2019.1.19	确定哨兵的具体设计方案	技术担当、项目经理、产品 经理共 5 人	0
2019.1.21	电路制作好电路框图	电路 1 人	0
2019.1.22	机械完成快拆底盘的设计	机械 1 人	0
2019.1.24	电路画好原理图、PCB 并进行发外制板	电路 1 人	500
	机械完成最低需求的哨兵底盘结构	机械 1 人	300
2019.1.27	机械完成可移动哨兵底盘的制作	机械 1 人	1000
2019.1.29	哨兵底盘实现中级要求	机械 1 人、电路 1 人、嵌入 式 1 人	300
2019.2.28	哨兵机器人搭载云台	机械 1 人、电路 1 人	500
2019.3.15	哨兵机器人实现定点自动击打固定装甲 板	嵌入式 1 人、视觉 1 人	1800
2019.3.31	哨兵机器人实现定点自动击打移动目标	嵌入式 1 人、视觉 1 人	300
2019.4.31	哨兵机器人实现移动中自动击打移动目 标	嵌入式 1 人、视觉 1 人	300

6. 整体时间规划

时间	事情
2018.9.25	完成新赛季预备队员纳新
2018.10.1	开始对预备队员进行培训
2018.10.22	完成规则测评
2018.11.1	对规则进行分析
	分析兵种功能需求
2018.11.10	预备队员分组
	发布队内对抗赛规则
2018.11.30	完成赛季规划
2018.12.16	队内对抗赛第一次热身赛
2018.12.25	完成设计报告
2018.12.29	队内对抗赛第二次热身赛
2018.12.30	完成几个重要模块的预研发
2018.12.31	海韵机器人队成立 4 周年队庆
2019.1.1	第三届队内对抗赛
2019.1.19	开始寒假备赛
2019.1.23	提交中期形态视频
2019.2.2	完成第一代机器人

2019.2.18	开始操作手训练
2019.3.30	逐渐完成各个兵种机器人模块的更新迭代
2019.4.1	提交完整形态视频
	对操作手进行战术培训
2019.4.2	完成裁判系统测评
2019.4.28	重新加工完成最新代机器人
2019.4.30	完成所有机器人的最终调试
2019.5.1	全队成员去南普陀寺参拜

7. 整体人力评估

项目	机械	电路	嵌入式	视觉组	总计	备注
步兵	1	1	1		3	需要 1 名老队员作为项目负责人
英雄	3	2	2		7	需要 1 名老队员作为项目负责人
工程	3	2	2		7	需要 1 名老队员作为项目负责人
飞机	1	1	1		3	需要 1 名老队员作为项目负责人
哨兵	1	1	1		3	需要 1 名老队员作为项目负责人
视觉辅助瞄准	1	1	1	3	6	
大符识别	1	1	1	2	5	

总计	11	9	9	5	35	
----	----	---	---	---	----	--

8. 整体资金需求

五个兵种的造价大致如下：

兵种	资金需求 (元/辆)
步兵	7600
英雄	12800
工程	17200
飞机	17900
哨兵	5000

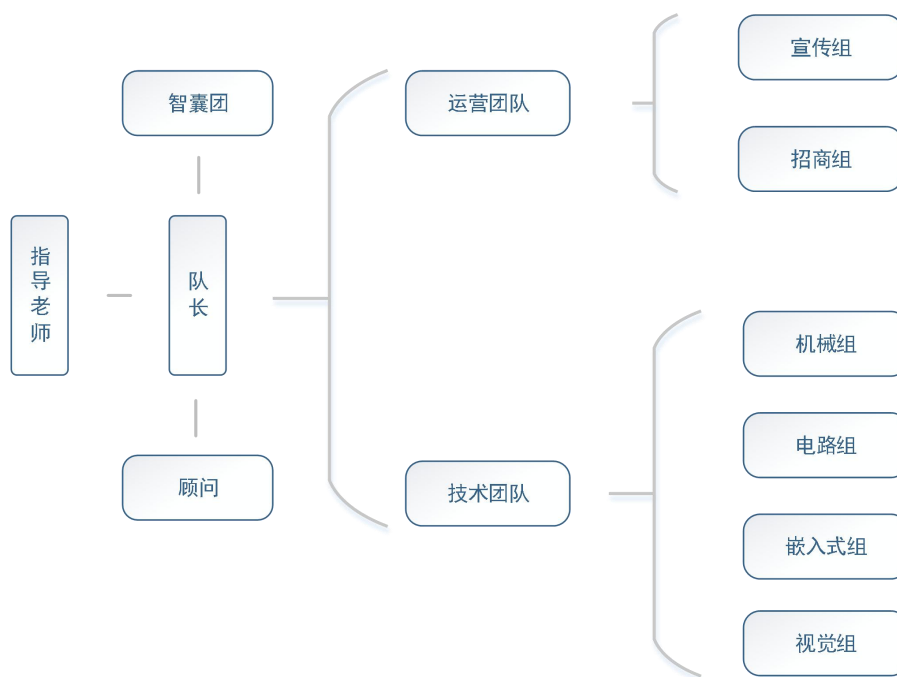
因此造 2 辆步兵和其他四个兵种共计需要 68100 元，除此之外，预留了 4000 元筹备场地用于购买地胶和道具，还要预留一些研发经费来应对不可控的情况，因此需要的整体研发经费在 108100 元-2 万元之间。

三、战队组织架构

1. 队伍管理结构

队伍管理结构是队伍日常管理的体系，该体系的生命周期为整个赛季，不随项目的变化而变化。队伍里的每个人都可以在该体系中找到自己的定位。该管理体系保证了整个队伍组织架构明确，任务分工及其职能明确，团队工作有效进行。

1. 结构体系



图：队伍管理结构图

从图可以看出，该管理结构形成了指导老师直接影响队长，顾问及管理团队间接影响队长，队长直接作用在运营团队和技术团队的模式。

2. 岗位职责分工和人员配置

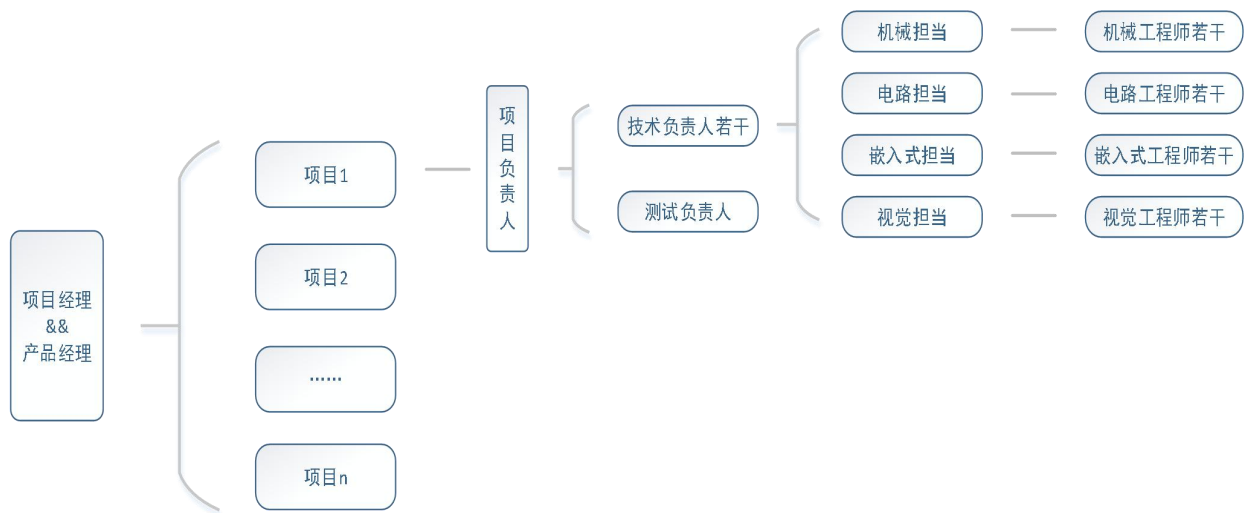
岗位	职责	人员数量
指导老师	<ol style="list-style-type: none"> 1. 对重大事件进行决策 2. 为队伍争取经费 	3
顾问	<ol style="list-style-type: none"> 1. 给予队长管理上的指导 2. 给予队员技术上的指导 	1
队长	<ol style="list-style-type: none"> 1. 对整个赛季进行规划和安排 2. 在一定层面上把握队伍的发展 3. 统筹安排人员分工 4. 对一般事件进行决策 5. 充当产品经理的角色，对项目提出指标 6. 负责与指导老师对接 	1
智囊团	<ol style="list-style-type: none"> 1. 对队长需要决策的问题提出建议或意见 2. 对队长的管理进行查缺补漏，协助队长有效管理队伍 3. 协助推进队伍的进程 	3
项目经理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 负责推进流程的制定、执行、完善、记录 2. 对成本、进度、分工、资源进行把控 	1

宣传组	<ol style="list-style-type: none"> 1. 负责公总号和微博等公共平台的运营 2. 设计队服、队旗、队徽和一些周边等 3. 负责团队文化的建设 4. 节假日时策划活动，拍摄记录等 5. 其他宣传活动 6. 兼职发票的整理和报销 	2
招商组	<ol style="list-style-type: none"> 1. 寻找、联系、对接商业合作伙伴和赞助商 	1
机械组	<ol style="list-style-type: none"> 1. 负责机械结构的设计 2. 负责机械的加工 3. 负责机器人的装配 	5 (老队员) + 11 (新队员)
电路组	<ol style="list-style-type: none"> 1. 负责机器人电路部分的设计 2. 负责电路板的焊接、布线 3. 负责电路的维修 	2 (老队员) + 10 (新队员)
嵌入式组	<ol style="list-style-type: none"> 1. 负责对机器人相关运动的控制 	2 (老队员) + 10 (新队员)
视觉组	<ol style="list-style-type: none"> 1. 负责机器人的视觉开发和应用 	3 (研究生) + 2 (本科生)

2. 队伍项目结构

队伍项目结构是当开启一个项目时，项目内部需要的组织架构。其生命周期是项目正式启动到项目交付整个项目存在时期。我们要做一个任务时，都可以把它当作项目对待，小到纳新宣传，大到五大兵种的实现以及新队员的培训，包括研发线中的一个研发任务都当做项目对待。以下的对项目结构的分析更偏向于我们经常需要遇到的有技术成分在的项目。

1. 结构体系



图：队伍项目结构图

2. 岗位职责分工

岗位	职责
项目经理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 统筹安排队里的资源，包括人力、物资、设备、资金、时间等 2. 负责推进流程的制定、执行、完善和记录 3. 统筹把握所有项目的进度
产品经理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 对每个项目的需求进行确定，提出可执行、合理化、可观测的项目指标

<p>项目负责人</p>	<ol style="list-style-type: none"> 对整个项目的进度、分工、指标负责 协调项目内的资源，及时发现项目存在的问题或需要的资源，积极解决问题和寻求资源 负责项目方案的整理、评估和敲定，可寻求内外部的资源。 对项目的交付负责，包括产品的指标是否达标、交付时间是否及时等。
<p>机械担当</p>	<ol style="list-style-type: none"> 负责整个项目中机械方案的设计、评估和敲定等 负责整个项目中机械工程师人员的分工、调度和配合等 对整个项目机械部分产出负责
<p>电路担当</p>	<ol style="list-style-type: none"> 负责整个项目中电路方案的设计、评估和敲定等 负责整个项目中电路工程师人员的分工、调度和配合等 对整个项目电路部分产出负责
<p>嵌入式担当</p>	<ol style="list-style-type: none"> 负责整个项目中嵌入式方案的设计、评估和敲定等 负责整个项目中嵌入式工程师人员的分工、调度和配合等 对整个项目嵌入式部分产出负责
<p>视觉担当</p>	<ol style="list-style-type: none"> 负责整个项目中视觉方案的设计、评估和敲定等 负责整个项目中视觉工程师人员的分工、调度和配合等 对整个项目视觉部分产出负责

测试负责人	1. 负责对整个项目的产出进行测试
工程师	1. 具体方案的执行者 2. 对自己的技术产出负责

3. 人员分配（岗位分配、人员数量）

在人员分配遵循以下的原则：

1. 项目经理需要站在比较高的角度看待这些项目，所以需要熟悉队伍整体的各个资源的情况，善于规划，执行力强。
2. 产品经理需要站在一个比较高的角度看待这些项目，所以需要了解整个队伍发展规划和目标的人，最好是队长。
3. 项目负责人需要协调该项目的资源，对整个项目方案有较强的把握，需要分配队龄至少一年的队员担任，要有较强的责任感和执行力。但项目负责人在具体技术上不可担任太多工作，注重整体把握，尽量避免做太具体的事情而无暇顾及整个项目进度。
4. 每个较完整的项目需要配备机械、电路、嵌入式、视觉（如果有视觉的需要的话）担当，至少有一年的项目基础（视觉条件可以放宽），统称为技术担当。还需要有项目负责人，可以由技术担当兼任。如果人手不够的话技术担当可以在不同的项目里复用，但不可兼任太多项目。
5. 技术担当需要有责任感，需要有较好的把控方向的能力。需要熟悉整个项目方案，理清方案结构。
6. 具体方案的实现，具体的把握需要具体的工程师负责，可以是培训过后的新队员，但需要有责任感、胆大心细、坚强的意志、良好的沟通能力等优秀品质。人数由具体项目而定。

四、知识共享

1. 知识共享平台

1.1 知识获取方式:

1) 与人交流

人与人之间的交流无疑是最频繁和最便捷的，新队员有问题可以问老队员，老队员可以问队长，队长可以问老师，由此形成一个口脉相传的交流圈不断丰富大家的知识。

2) 搜索引擎

百度谷歌等搜索引擎上包含了大量的信息，其中有很多是可以利用的。大多数情况下遇到的问题都是前人也遇到过的，在搜索网站上搜寻信息可以方便快捷地找到问题的解决方法。

3) RoboMaster 论坛

RoboMaster 论坛上有丰富的开源资料，密切及时地查看论坛，在论坛上提出问题，都可以有效地解决队员们的困惑，是战队重要的学习资源地。

4) 知乎

知乎上有很多能人异士，RoboMaster 官方也有专门的账号，发了很多关于队伍建设和技术的推文，对于情怀建设也有帮助，其中很多观点和见解都值得我们借鉴。

5) 淘宝

淘宝之大，无奇不有，鼓励大家多逛淘宝，一有灵感和想法，都可以在淘宝搜搜。里面隐藏着巨大的创意，也是资料的“亚马逊森林”，有不懂的也可以问客服。

6) 书籍

书籍是机器人队进步的阶梯，查资料可以获得知识人尽皆知，为了攻克一个难点，啃十几本大头书的精神还是很值得学习。

7) 微信公众号

各大战队和 RoboMaster 都有专门的微信公众号，里面有讲解机器人的技术推文，也有有趣生活故事的分享，在学到技术的同时，也可以感受理工科的幽默和乐趣

8) 贴吧

贴吧中有很多痴迷技术的大佬，很多人也很愿意把自己的研究成果分享给大家，多逛贴吧，说不定会“柳暗花明又一村”。

1.2 共享平台

1) QQ 群

作为最经常交流的工具，使用 QQ 群上传一些比赛相关或队伍建设的资料方便，保存时间久，共享效果好。也可进行多人同时在线讨论，不受地点的约束。

2) 百度网盘

适合存储容量较大的文件，适合长期保存，也可用作队伍传承。将不同类型的文档进行合理分类，方便队员查找和学习，提高效率。

3) GIT

不论是机械，电路，还是嵌入式，把文件上传至 GIT 后方便修改和共享，极大提高多人合作效率。

4) JIRA

便于汇报项目进展，有效把控进度，防止任务延期，提高工作效率，减轻跟踪管理负担。

1.3 知识与技术传承

1) 每位队员每一周都应对其研发成果或技术资料进行一次小整理，确保资料有条不紊，防止丢失。每个月进行一次大整理，分类清晰，理清脉络。

2) 每位队员离队前都应将在队期间的技术资料 and 文档整理好, 经管理团队审核后, 将其放入队伍的“技术池”中, 技术池不断增长, 成为队伍茁壮成长的“有机肥料”。

2. 培训计划

2.1 现有队员水平

技术类别	年级	人数	知识技能
机械	大一	11	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握画图, 加工, 装配基础知识, 具有一定能力。但在应对多发情况时, 经验尚不足。 2. 定义意识, 余量意识, 定位意识, 电路意识, 安全意识, 强度意识, 自动化意识仍具有较大提升空间, 仍需不断实践和在老队员引导下去逐步锻炼这些意识。 3. 在创新模块设计上尚不具有颠覆传统的突破能力。 4. 在方案制定上还不够成熟, 欠缺对整体把控的能力。
	大二	5	<ol style="list-style-type: none"> 1. 软件和工具的使用已经非常熟练。已经形成较为全面的意识系统。拥有更
	大三	1	

			<p>为丰富的经验，更多的想法。</p> <p>2. 初步具备一个产品经理的素质。考虑问题更为周到，常常带着审视的眼光看待已有的产品，时刻想着改进和提升。</p> <p>3. 在创新模块研发上。已经能够研发出“想啥做的就是啥”的模块。</p> <p>4. 在技术的引领层面。更为频繁尝试采用新技术去更新已有的“技术池”。并深知“技术创新才是第一生产力”。</p>
电路	大一	9	<p>1. 初步掌握 AD 软件和各种工具的使用。在熟练度和查找电路 bug 能力上仍待提高。</p> <p>2. 备用意识，布线意识，走线意识，保护意识尚不足。</p> <p>3. 欠缺创新模块研发能力。</p>
	大二	2	<p>1. 熟练掌握 AD，制版，焊板，布线。拥有更为丰富的经验，更多的想法，轻车熟路查找电路 bug。</p> <p>2. PCB 排布，布线，走线，保护意识更为全面。</p> <p>3. 具有研发诸如超级电容等创新模块的</p>
	大三	1	

			能力。
嵌入式	大一	11	<ol style="list-style-type: none"> 1. 初步熟悉软件和 STM32, 具有一定代码工程构建能力。 2. 调试经验尚不足。较经常采取暴力硬调或随缘赋值方式解决问题。 3. 对硬件问题的处理仍需提高。
	大二	2	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在软件和代码上更为娴熟。有条不紊掌控庞大工程, 调试经验上更为丰富。 2. 自动化意识更为全面。善于分模式解决问题。 3. 具备创新模块的研发能力。
视觉	大一	1	1.初步掌握 python, C++, 在知识上仍待提高。
	大三	1	1. 软件和代码熟练度高。
	研究生	3	2. 自学能力和资料收集能力强, 能独自处理大多数问题。

2.2 期望队员水平

现有队员的水平则可以作为期望队员水平的一个参照, 如上表。

培训项目	期望水平
------	------

	机械	电路	嵌入式	视觉
先期培训 10.2-10.7	大体上了解机器人的基础知识。 了解机器人的软件、硬件架构并熟悉其他组（相较于自己的技术分组）的知识。 为之后的发展和合作打下基础。			
专业培训 10.8-11.9	SW 等各种软件学 习、画图、加工、修 配、模块设计	AD 等各种软件 的学习、制版、 焊板、布线	Keil 等各种软件的 学习、调试、设计算 法	OpenCV 等各种软件 的学习、调试、设计算 法
队内对抗赛 11.10-12.31	将所学的知识在对抗赛中实践展开。 初步尝试小组合作，以准备一个小型 RM 比赛的方式迅速提升自己。 培养多方面的能力和意识，为 RM 备赛奠定基础。			

2.3 培养计划

这是我们第三年办培训。

“培训有用吗？这不是浪费备赛时间吗？因为培训车子做不完，成绩不好谁来背锅？新队员跟着我们屁股后面做做不就好了，我们不也是这么过来的吗？花那么大精力办培训，人要是走了我们不是亏大了吗？”

从要办培训开始本身就是一个突破，做的好不好又是另一回事。一开始培训我们确实做的不好，这也是难免的，但我们始终在想方设法优化我们的培训，去创新。如果今年培训做的跟去年一样的话，那只能证明我们今年培训太失败了。培训的质量=新队员的实力和意识，每年所有队员的实力意识情况，大体是差不多的，那这批人能不能成长起来，就看培训了。而这批人又是今年比赛的主力，明年的管理团队。比赛成绩好不好，团队管理怎么样，团队未来发展趋势，一年的培训，至少影响着这个队伍两年的进程。

我们是从哪几个方向去准备培训的呢？

1.在技术上，我们按着要把一个门外汉培养成精英的思路，首先是对机器人相关领域的初步认知，我们希望新队员既精湛掌握该组别的技术，同时对其他组别有大体的认知，不至于对一整个机器人没有完整的把握，为此我们推出“先期培训”，旨在对所有新队员建立全面知识体系。“专业培训”结合着近几年队员和做车的情况，把知识和技能更加系统化，同时灌输意识，培养流程化思维。接下来是具体知识技能的实践，在“队内对抗赛”中，不仅能真正体会像备战 RM 一样的过程，极大提升自我水平，培养团队协作能力，还能为备战今年 RM 奠定基础，经过对抗赛他们也算是有经验的“老队员”了。

2.在意识上，我们会培养他们的做车流程意识，项目意识等等。他们会理解这个比赛，并热爱上它。理解这个团队的管理方式，并遵从管理。

3.在归属感上，我们会建立实验室打卡机制，多鼓励新队员来实验室，同时具筹备举办“中秋”“男生节”“队庆”等活动，培养队员们的感情，同时也增强着他们对这个团队的感情。我们一套系统的技术培训，也同时增强着他们的归属感：这里有认真负责、教了我们很多东西的学长学姐，他们对这个团队这么用心，我也觉得这个队伍挺好的。

一个会技术，有意识，并且有着强烈归属感的新队员，已经不是新队员了。

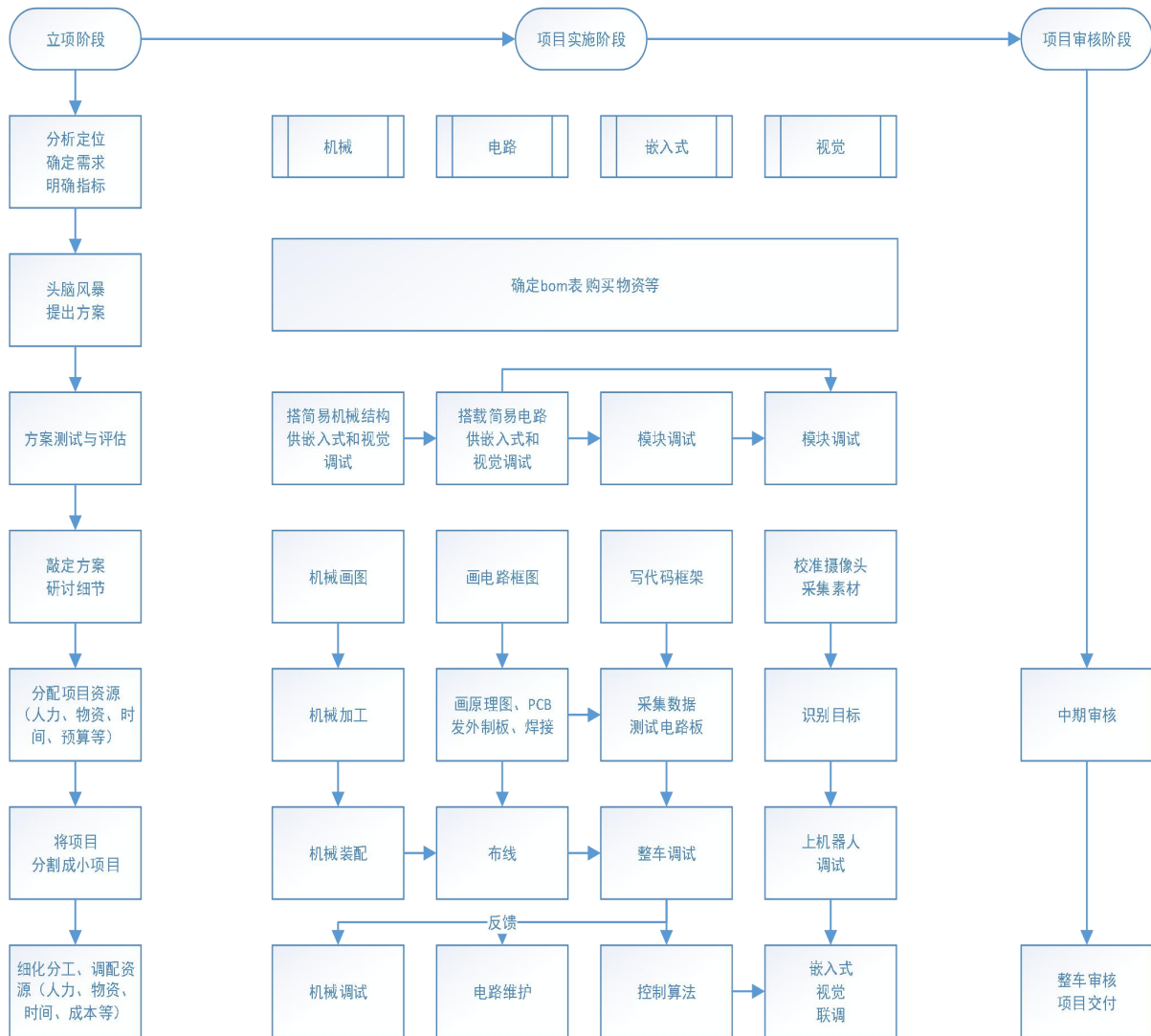
三阶段培训计划安排（包含时间，具体负责人，培训项目）。详见附件。

	上午			下午			晚上			
	先期培训	机械组	电路组	嵌入式组	机械组	电路组	嵌入式组	机械组	电路组	嵌入式组
10月2日	开幕式 先期培训：气缸电磁阀 主讲人：XXX	SolidWorks零件：草图、拉伸（拔模、成型到一面等）、旋转、阵列镜像、倒角圆角 作业：刚step圆锥机、4040车轴 主讲人：XXX	软件安装 组1：面包板实验 主讲人：韩翼宇 组2：认识401 + 焊接练习（插件） 主讲人：XXX	上午：软件安装 驱动安装 张旭明老师讲课 宣布并宣布新赛赛规则和芯片手册 下午：（各组准备开发板） 单片机、查阅开发板用户手册、Keil使用、工程结构、通用I/O口、实验报告要求（PPT） 主讲人：XXX	作业（给说明书绘制2006电机） 讲评下午任务，讲一下焊型孔、材料、重量 主讲人：XXX	组1：认识401 + 焊接练习（插件） 主讲人：XXX 组2：面包板实验 主讲人：XXX	宣布：BLL牌I/O口行制文件 上传。 .design.c7b 实验：RM开发板A型板载LED灯、无源蜂鸣器、用户自定义按键实验，转接板有源蜂鸣器实验 主讲人：XXX 宣布：“单片机最小系统”“转接板蜂鸣器”D017组训课件			
10月3日	先期培训：电机 + 舵机 + 执行器（二） 主讲人：XXX	SolidWorks零件：钣金、扫描、拔模、抽壳 作业：圆锥圆锥机桥盖 主讲人：XXX	绘制元器件封装和集成工程，练习：手画+向导，作业：S8050+MP2482 主讲人：XXX	上午：工程BXTI更新，BLL牌BXTI文档 中断（PPT） 主讲人：XXX	SolidWorks装配体：配合、运动、干涉检查、重心、4040轮轴 作业：舵机桥盖装配 主讲人：XXX	焊接练习（贴片） 主讲人：XXX	实验：按键-中断-点亮LED 主讲人：XXX 上午：BXTI工程 安装串口助手			
10月4日	先期培训：驱动器 + 材料 主讲人：XXX	SolidWorks装配体：高级配合、多级装配体、柔性、爆炸视图（了解） 作业：英雄轮轴装配 主讲人：XXX	绘制元器件封装和集成工程答疑 主讲人：XXX	上午：五轴：BLL牌BXTI文档 通信基础和串口通信（PPT） 主讲人：XXX	SolidWorks工程图 主讲人：XXX	原理图、PCB的绘制（单面）、讲解三极管 作业：气缸板绘制 主讲人：XXX	实验：串口收发数据实验 主讲人：XXX 作业：2017年国庆结课作业 Test			
10月5日	休息	组1：加工工具PPT、机床：台钻、带锯、车床 组2：装配工具 作业：继续英雄轮轴装配 主讲人：XXX	绘制5V转3V3原理图 PCB 主讲人：XXX	定时器（工程+文档档） 主讲人：XXX 中断的复习课 主讲人：XXX	雕刻机PPT、ArtCAM的PPT 主讲人：XXX	刷板实操讲解 主讲人：XXX	安装STM32CubeMX 课程：STM32CubeMX用户手册 作业：参考USART工程写定时器工程 主讲人：XXX			

五、审核制度

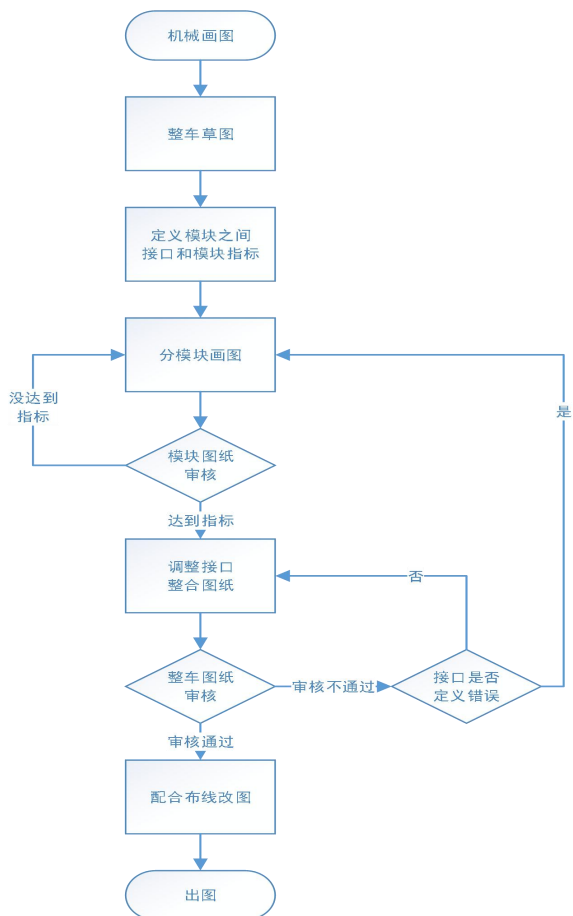
1. 项目流程

对于一个项目，有一套成熟完整的流程是至关重要的，一套好的流程可以使我们的效率更高，更好的避免无用功的发生，也可使我们的工作不那么盲目。而一套僵化死板而又有很多漏洞的流程则是非常有害的。今年我们队伍第一次制定出我们的第一套流程，其是我们吸取去年的经验教训总结出来的一套流程，而这一套流程也将在今年的实践中获得验证和改进。我们的项目流程主要分为项目启动前的立项、计划阶段以及项目正式实施阶段，以及项目审核阶段。



其中在项目的立项阶段，项目经理、产品经理以及该项目负责人和主要技术担当要一起把这个项目的需求、指标、方案以及方案的一些细节制订出来。评估工作量、时间以及所需要的物资、资金、场地上的支持，根据这些调派人手和资源。大家一起还要把项目分工、项目计划和一些小目标计划出来。切记要达到共识，后续才好开展工作。在“方案测试和评估”阶段，其中的方案是否能实现，实现的效果究竟好不好，这可能还要花一定的时间人力去测试验证，但这个度也要把控好。在“敲定方案，研讨细节”阶段，项目负责人、每个技术担当都要对该方案有清晰的认识。机械担当还需要将整个机械的草图画好，有助于之后机械画图分工以及电控、视觉的工作。

在项目实施阶段，非常重要的一点是要列 bom 表，根据这个 bom 表我们可以很清晰的看到我们需要什么物资，哪些物资是我们已经有的，哪些是我们要买的，哪些是我们要等的.....在项目实施阶段，机械、电路要以最快的速度搭出一些简易的环境供嵌入式和视觉调试。而在整个项目进行过程中，切忌技术组间交付时，按整车交付。完全可以按模块交付的，这些需要在项目立项时就计划好。而“机械画图”，其实是挺复杂的过程，涉及到多人协作，而又“力往一处使”。这就要求我们设计好“协议”。其流程如下所示：



2. 项目跟踪制度

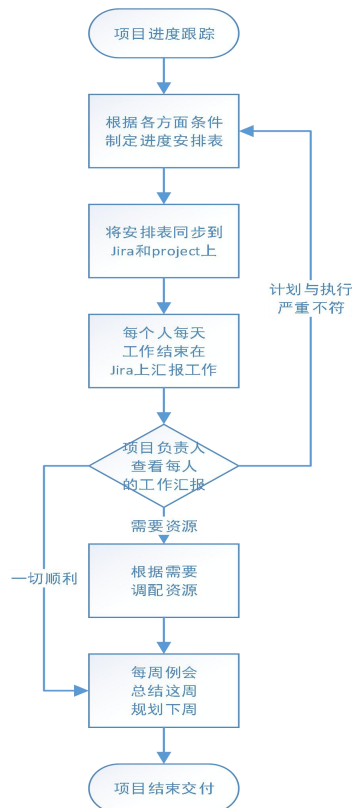
为了我们的项目可以按照我们的计划进行，就需要强有力的项目跟踪制度，然而这就要求很多的沟通成本，为了减少这样的一个沟通成本，我们需要队伍里的每一个人都要养成一个每天记录自己工作的习惯，而这个记录要保证每个人都要看到，而且也要有人去看，去跟踪。于是我们选择了jira，项目的负责人要负责跟踪大家的记录，根据大家的记录来调整项目的方案和计划。这就要求每个人的记录要涵盖以下内容：

- 1、今天做的工作（具体到很细节，比如在机械画图，不能简单的写画图，而要写在画什么部分）
- 2、明天要做的工作（同上）
- 3、今天遇到的困难，或者明天要用到的资源，可以是时间、人力、物资、经费，或者需要咨询的人，需要队友什么样的配合等。（项目经理根据这个安排协调资源）

项目负责人一旦发现很不对劲，就要立刻采取措施，紧急开会。

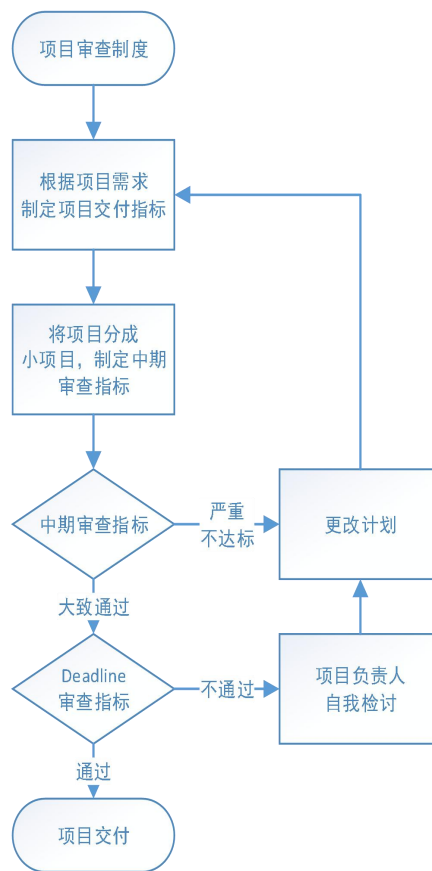
还需要每周有一个例会，总结一周的工作，重申下一周的工作。如果有异常，还可以增加其他环节。

该项目跟踪进度的流程如下所示：



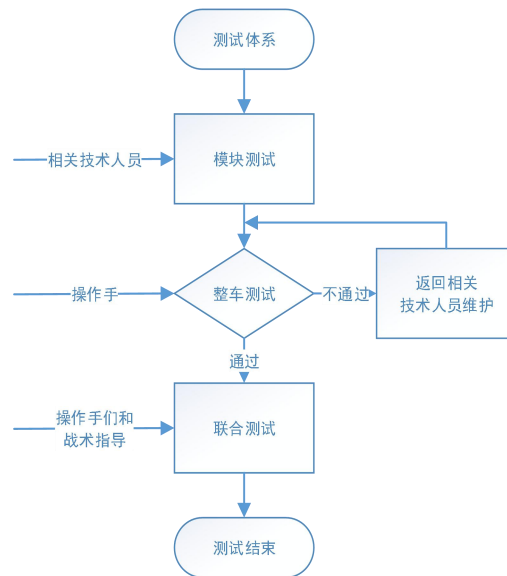
3. 审查流程图

在项目开启前，就需要产品经理根据项目的需求，制定一定的项目交付指标，而项目负责人根据这个将一个大项目分成一个个小项目，并制定指标，将任务合理地分解。在 deadline 审查指标时，需要有项目负责人，技术担当，项目经理，产品经理在场，根据指标一点点展示。如若没有如期完成指标，则需要项目负责人在所有队员面前总结项目失败原因和经验。其流程如下所示：



4. 测试体系

对机器人的测试和维护的流程图如下所示：



5. 开会制度

开会可分为定期的和不定期的，这些会议有的可以保证良好的沟通与交流，有的集中有效的解决一些棘手的事情，有的反映一些问题.....在这里做一下这些会议的总结，以保证进度和效率。

会议名称	会议主持	与会人员	会议内容
每周例会	队长	全体成员	交流工作进度，奖惩一周表现
项目评审会	队长	队长、产品经理 项目经理、项目负责人等	分析需求、项目指标，评估方案及风险等与立项有关事宜
方案研讨会	项目负责人	技术担当们	商讨方案及其细节
项目组会	项目负责人	项目组成员	分派任务、时间节点和具体要求
技术组会	技术担当	技术组成员	交流技术和规范等
智囊团会议	队长	智囊团成员	商议、决策事情

六、资源管理

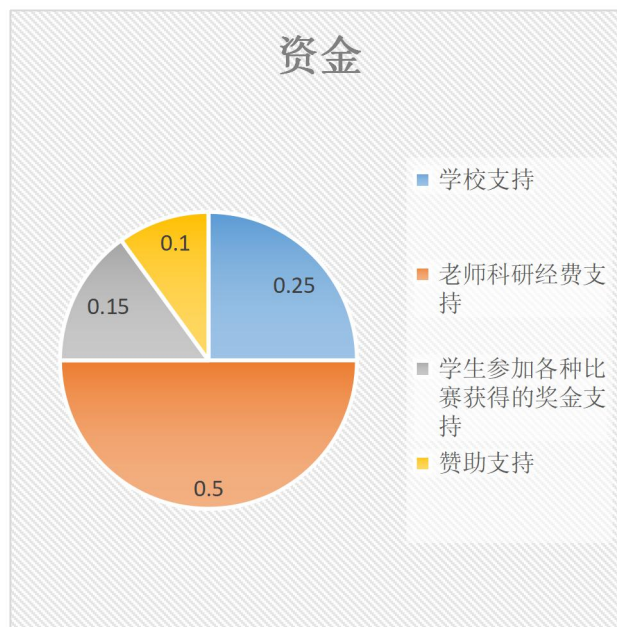
1. 资金

1.1 学校支持：5 万元；

1.2 指导老师科研资金支持：10 万元；

1.3 学生参加各种比赛获得的奖金支持：3 万元；

1.4 赞助支持：计划 2 万元；



2. 自有加工工具

机械工具	数量
雕刻机	1
台钻	1
车床	1
激光切割机	1
3D 打印机	2

带锯	1
砂轮机	1
电钻	2
手电钻	2
空压机	1
角磨机	1
氩弧焊机	1

电控工具	数量
小台钻	2
电烙铁	10
热风枪	6
示波器	2
学生电源	1
信号发生器	1
万用表	10
转印机	1

3. 人力资源

本实验室全员合作，团结一致，共同为比赛的胜利而奋斗。指导老师及队长会制定目标及队伍发展的大方向，并将其目标与建议提供给各个部门负责人，制定进一步更详细的目标与验收标准，负责人衡量后将人务分配给各个部门队员，既让每个队员可以充分发挥他们的才能，又可以磨练新队员，提高队伍整体水平，以及培养大家的合作精神。老师在资金上给予了大力支持，核心队员完成主要技术任务。

1) 工作量评估

任务分配具体到每天，组长要把控组员的进度，组员每天将自己已经完成的工作汇报，并由组长验收，如果遇到技术难题等也能及时汇报解决，尽量避免托进度问题。如果因非技术原因拖延进度，该组员要进行自我反省，组长由连带责任。

2) 时间投入

a、我们设定上午八点半到十一点半，下午两点半到五点半，晚上七点到十点为工作时间。

b、国庆期间：基本全天在实验室培训新队员，部分老队员开启研发线。

c、上课期间：每周至少有两个晚上在实验室工作，周六全天，周日上午例会。

d、寒假期间：1月18日到2月2日留校工作。

e、如遇考试：期中考试留一天时间复习，期末考试留一周复习。

f、如有特殊情况，可以请假，但要讲明原因。出现经常不到实验室，不积极完成任务者在例会上点名批评并要求该人作出检讨。

3) 学业与实验室冲突

我们不提倡队员因在实验室工作而耽误学业，鼓励队员参与科技类创新创业项目，必要时实验室有技术支持，同时，学长学姐会热心帮助学弟学妹解决学习上的困惑，同级之间会互相帮助，共同进步。

4. 官方物资资源

见附表

七、宣传/商业计划

1. 宣传计划

1) 纳新宣传

每年的9月份到10月份是队伍的纳新宣传时期，为了吸引到各院的人才和志同道合的伙伴，我们需要采用以下宣传形式提高我们的队伍知名度，让更多的对机器人感兴趣的小伙伴了解到我们。

- ① 路演：选取比较热闹的地方进行路演活动，对我们的机器人进行展示
- ② 扫楼：去电子学院、物理学院、信科学院的男生宿舍楼扫楼宣传，展示队伍的机器人和队伍介绍
- ③ 宣讲会：对我们队伍系统的介绍
- ④ 群邮件：将我们队伍的简介和纳新计划通过群邮的方式通知大家
- ⑤ 海报传单：在学校展板，宿舍楼梯口粘贴纳新海报，路演扫楼时派发传单

需要准备的宣传材料有：

- ① 队伍三分钟介绍视频：体现比赛特点，体现队伍特点，场面令人振奋。
- ② 队伍宣传单：介绍队伍纳新方向、纳新方式、微信公众号二维码、QQ纳新交流群二维码
- ③ 宣讲PPT：对队伍更多维度的介绍，包括队伍目标、培训计划、实验室简介、队伍文化介绍等

2) 公众号运营

微信公众号：

- ① 定期更新：人物介绍、技术贴等
- ② 不定期更新：队伍大事记、活动介绍、或者奇闻异事等。

微博公众号：互动、组织抽奖、更新队伍事件等

3) 节假日活动

逢重大的节日（例如男生节、感恩节、冬至等），队里会组织浩大的全体队员参加的活动。平时也会组织和其他学校交流的活动并向其他学校宣传我们的队伍。要在这些活动中凸显我们队伍的风格。

4) 队伍文化建设

- ① 队服设计：要美观使用，凸显队伍和学校气质。
- ② 文化周边：会制作印有队伍 logo 的小物件，例如水杯等，在日常中培养队员归属感。
- ③ 照片墙设计：日常活动的合照、往届队员的照片等。
- ④ 团宠：在队里养一只刺猬作为吉祥物，既代表队伍形象，又有益于培养队员爱心和凝聚力。

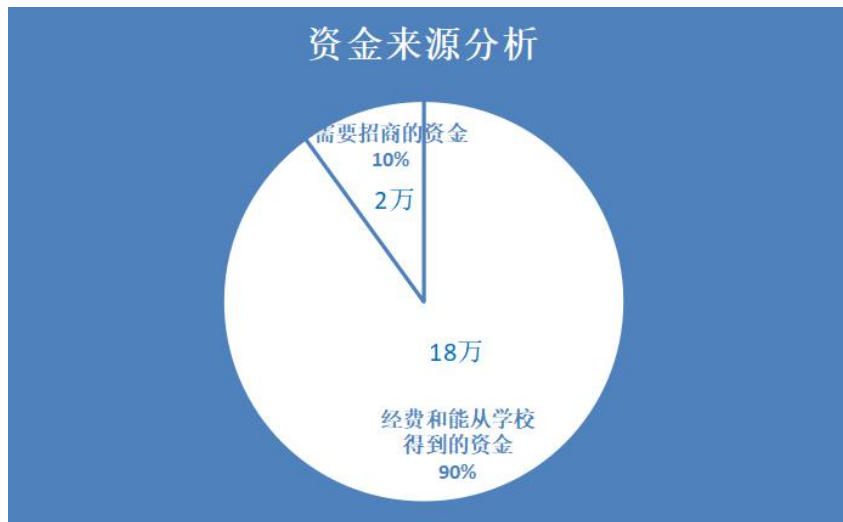
2. 招商计划

1) 分析是否需要招商

项目	说明	经费预算
暑期研发	由老队员进行关键技术研发，为备赛打好基础	7940
实验室建设	实验室基础设施建设和基本物资配置	52529.6
新生培训	新生经过培训，将会成为备赛主力	13832
备赛期研发	将直接为比赛需要提供技术支持	18000
第一代车	实现各个车种的基本功能	24000
第二代车	实现各个车功能的升级	35000
操作手训练&联合调试	操作是关键的一环，操作手的质量也很大程度上影响比赛的质量，主要是相关场地制作	8000
分区赛交通&住宿		30000

全国赛交通&住宿		12000
合计		201301.6

*详情请参考附件



从需求来分析，我们发现，仅仅是靠学校的支持，我们是无法得到足够的资金来打比赛的。所以，我们需要去拉赞助来获取不足的资金。

从事实来分析，厦门作为一个较为发达的城市，存在很多合适的龙头企业，招商是可行的，因此，我们能够进行招商。

2) 能够提供的权益

项目	备注
微信公众号广告	获得厦门大学海韵机器人队的微信公众号的推送广告位置
带海韵机器人队 logo 的杯子广告	获得在海韵机器人队带队 logo 的杯子上打广告的权利
机器人车体广告	获得在机器人车体上粘贴赞助商品牌 logo 的权利

视频宣传	在海韵机器人队视频结束时附上宣传商的名字
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

3) 潜在的赞助商来源

我们致力于寻找电子公司、科技公司，特别是厦门龙头产业，作为赞助商。既可以获得资金，又可以反向为公司提供测试产品的机会，获得双赢。

4) 招商执行

和学生会外联部联合，去各个公司实习或者进行接触，寻找机会，进行招商。