



# 第十八届全国大学生机器人大赛

## RoboMaster 2019 机甲大师赛

### 赛季规划

### 宁波诺丁汉大学甬造坊战队

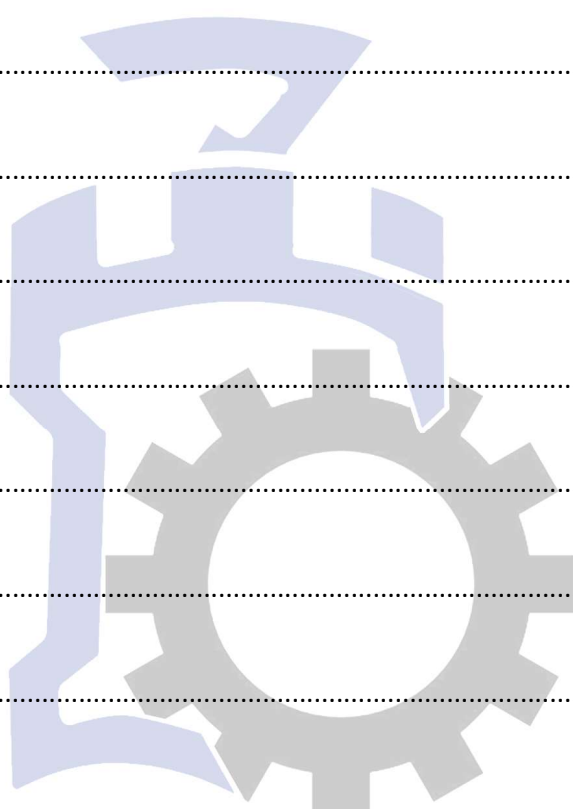
2018.11



University of  
Nottingham  
UK CHINA | MALAYSIA

# 目录

目录.....	2
摘要.....	3
一、大赛文化.....	4
二、项目分析.....	5
三、战队组织架构.....	17
四、知识共享.....	22
五、审核制度.....	25
六、资源管理.....	29
七、宣传/商业计划.....	30

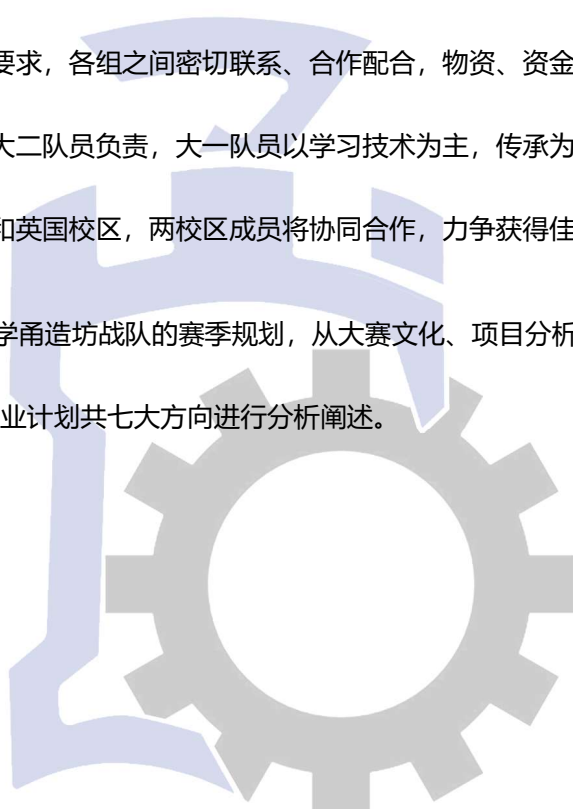


## 摘要

宁波诺丁汉大学 RoboMaster 项目立项于 2017 年 10 月，经过近一年的调研、沟通、协调，由宁波诺丁汉大学理工学院、宁波诺丁汉大学理工学生联合会和宁波诺丁汉大学计算机爱好者协会共同创立，战队具体事项协同管理的甬造坊战队正式报名 RoboMaster 2019 赛季，参与这一全球性质的比赛。

战队运营分为四大组，分别为机械组、电子组、软件组和运营组。由于参赛对于技术实力、资金要求、团队人数、统筹管理方式等有较高的要求，各组之间密切联系、合作配合，物资、资金的获取和管理均缺一不可。主要设计及管理工作由大三、大二队员负责，大一队员以学习技术为主，传承为辅。作为来自中外合办大学的战队，队中成员来自中国校区和英国校区，两校区成员将协同合作，力争获得佳绩。

本文档用于展示宁波诺丁汉大学甬造坊战队的赛季规划，从大赛文化、项目分析、战队组织架构、知识共享、审核制度、资源管理和宣传/商业计划共七大方向进行分析阐述。



# 一、大赛文化

RoboMaster 机器人大赛，是一个以全世界青年工程师为对象打造的机器人竞技大赛。大赛坚持“让思维沸腾起来，让智慧行动起来”的宗旨，通过其激烈的对抗，震撼的观赏性和对参赛队伍的高技术要求，吸引了大批高校和科技企业的关注。比赛要求参赛队员走出课堂，组成机甲战队，独立研发制作多种机器人参与团队竞技。他们将通过大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先进的智能机器人。对比其他赛事，RoboMaster 提高了对团队合作的要求，通过前所未有的多种机器人团队参赛的形式，使参赛团队的合作从研发进一步拓展到赛场对抗上，对参赛选手提出了更高的团队协作要求和配合默契度要求。同时 RoboMaster 比赛不以营利为目的，在很多技术层面上对技术进行开源并且鼓励各个参赛队伍之间交流经验，推动了广大高校学生参与科技创新实践，帮助他们培养了工程实践能力，提高了团队协作水平，培育了创新创业精神，为社会培养出众多爱创新、会动手、能协作、勇拼搏的科技精英人才。比起单纯的课堂学习，大赛鼓励了选手去进行动手实践、独立思考、积极创新、团队协作的实践。比起单纯的学校学习，大赛为选手提供了一个更贴近实际应用的平台。

宁波诺丁汉甬造坊战队和负责组织参赛的宁波诺丁汉大学理工学生联合会、宁波诺丁汉大学计算机爱好者协会秉承对机器人的热爱，发扬勇于创新，不惧挫折，艰苦奋斗的精神，结合 RoboMaster 大赛文化，从理工学院的学生中招募了一批热爱机器人、专业知识扎实、富有创新能力的优秀学生组成团队。作为一支新队伍，我们的团队在研发过程中以实际需求为出发点，设计了各类机器人，经过团队成员的紧密合作，制定了符合赛事要求的设计任务，并按照设定的任务进行训练，立志在今年的比赛中取得好成绩。

## 二、项目分析

### 1. 步兵机器人

#### 1) 步兵机器人需求分析（功能分析）

当前尝试为初次尝试。对步兵的要求为在中等水平上满足基本需求。对其的要求分为四部分：

1. 运动方面：通过使用万向轮，在手柄控制下，步兵机器人应可以实现 360 度方向的移动。步兵还应具备稳定的爬坡能力和良好的减震能力。
2. 人工控制方面：步兵机器人应在短暂的时间内响应来自控制器的要求，应具有较强的信号抗干扰能力。如果出现控制失灵的情况，步兵应具备自主切断运行程序的功能。
3. 攻击方面：步兵机器人应具备两种瞄准模式。在手动瞄准状态下，步兵的炮管应快速且准确的移动到需要的角度。在自瞄状态下，步兵应具备一定的自动瞄准功能，可以自动追寻地方车辆上的光点，或移动靶。发射结构中的摩擦轮应提供充足但符合功率限制的转速并为炮弹提供需要的动能。
4. 结构方面：步兵的上层结构和下层结构应相互联系却又保持适当的独立。如：当炮管锁定目标时，上层结构和下层结构的主要联系即云台应保证瞄准不过多的收到下层结构运动的影响。

#### 2) 主要改进方向：

1. 底层运动改进：当前的步兵可以勉强实现各个方向的移动，然而该过程并不准确。由于地面摩擦力及车轮和地盘间的轻微的相对运动，整体的运动并没有完全符合控制器发送的指令。因此考虑升级算法以及改进结构以增强车辆的能力。
2. 云台 PID 功能改进：由云台提供的防抖及锁定功能并没有完全符合预期。在运动状态中，由车体产生的震动依然对炮管的瞄准造成不小的影响。因此计划通过更换新型更强大的云台电机及升级云台 PID 控制算法来改善。

3.

序号	升级内容	预期目标
1	升级底盘运动控制算法及结构	车辆可以做出符合控制预期的万向运动
2	升级云台电机，六轴陀螺仪及相应算法	上层的瞄准锁定受下层运动的影响在可接受的范围。运动造成的抖动对上层的炮管影响极小。

## 3) 资源需求分析

1. 场地需求：为更好地测试及模拟步兵在赛场上的表现，测试场地的材质应尽量接近实际比赛的情况，同时各坡台的角度也应尽量模拟实际的情况以更准确地设计符合功率限制的结构。
2. 射击练习需求：为了测试自瞄的性能，模拟靶是必要的。其光度及运动速度应尽量符合实际比赛的情况用来训练及提升云台及摄像头的算法。

## 4) 人力与耗时评估

步兵	需求	改进方向	资源需求 &到位时间	人力评估	人员技能要求	耗时评估 单位：半个月	资金预 估
云台	稳定 迅速	电机更新，刚度提升 新，算法更新，刚度提升	新云台电机 (2019年1月)	2人	有限元分析，熟悉 MCU 及有丰富电路知识	2	2000

底盘	稳定	算法更	-	3 人	有限元分析,	3	4000
	强力	新, 结构 升级, 动 力增强, 避震升级			熟悉 MCU 及 有丰富电路知 识, 动力学分 析		
发射 机构	稳定	闭环控制	摩擦轮电	1 人	有限元分析,	2	1500
	精准	升级, 动 力升级, 刚度提升	机, 拨弹电 机, 测速模 块 (2019 年 1 月)		熟悉 MCU 及 有丰富电路知 识, 熟悉功率 及电路优化		
能量 机关	稳定	从头开发	摄像头, 工	2 人	熟悉视觉 (控	3	2500
	高效		控机 (2019 年 2 月)		制) 算法, 能与电控 (视觉) 配合		
自动 射击	精准	增强瞄准	摄像头, 工	3 人	熟悉视觉 (控	6	1200
	稳定	追踪功 能, 开发 运动预测 算法	控机 (2019 年 2 月)		制) 算法, 能与电控 (视觉) 配合		(正常 步兵) 4000 (能量 机关步 兵)

## 2. 英雄机器人

### 1) 英雄机器人需求分析 (功能分析)

当前尝试为初次尝试。对英雄的要求为在中等水平上满足基本需求。对其的要求分为四部分：

1. 运动方面：通过使用万向轮，在手柄控制下，英雄机器人应可以实现 360 度方向的移动。英雄还应具备稳定的爬坡能力和良好的减震能力。
2. 人工控制方面：英雄机器人应在短暂的时间内响应来自控制器的要求，应具有较强的信号抗干扰能力。如果出现控制失灵的情况，英雄应具备自主切断运行程序的功能。
3. 攻击方面：英雄机器人应具备两种瞄准模式。在手动瞄准状态下，英雄的炮管应快速且准确的移动到需要的角度。在自瞄状态下，英雄应具备一定的自动瞄准功能，可以自动追寻地方车辆上的光点，或移动靶。发射结构中的摩擦轮应提供充足但符合功率限制的转速并为（大）弹丸提供需要的动能。
4. 结构方面：英雄的上层结构和下层结构应相互联系却又保持适当的独立。如：当炮管锁定目标时，上层结构和下层结构的主要联系即云台应保证瞄准不过多的受到下层结构运动的影响。
5. 装弹方面：英雄应具备从工程机器人获取弹药的能力。

### 2) 主要改进方向：

1. 底层运动改进：当前的英雄可以勉强实现各个方向的移动，然而该过程并不准确。由于地面摩擦力及车轮和地盘间的轻微的相对运动，整体的运动并没有完全符合控制器发送的指令。因此考虑升级算法以及改进结构以增强车辆的能力。
2. 云台功能改进：由云台提供的防抖及锁定功能并没有完全符合预期。在运动状态中，由车体产生的震动依然对炮管的瞄准造成不小的影响。因此计划通过更换新型更强大的云台电机及升级云台控制来改善。



3.

序号	升级内容	预期目标
1	升级底盘运动控制算法及结构	车辆可以做出符合控制预期的万向运动
2	升级云台电机，六轴陀螺仪及相应算法	上层的瞄准锁定受下层运动的影响在可接受的范围。运动造成的抖动对上层的炮管影响极小。

## 3) 资源需求分析

1. 场地需求：为更好地测试及模拟英雄在赛场上的表现，测试场地的材质应尽量接近实际比赛的情况，同时各坡台的角度也应尽量模拟实际的情况以更准确地设计符合功率限制的结构。
2. 射击练习需求：为了测试自瞄的性能，模拟靶是必要的。其光度及运动速度应尽量符合实际比赛的情况用来训练及提升云台及摄像头的算法。

## 4) 人力与耗时评估

英雄	需求	改进方向	资源需求 &到位时间	人力评估	人员技能要求	耗时评估 单位：半个月	资金预估
云台	稳定 迅速	电机更新，刚度提升 新，算法更新，刚度提升	新云台电机 (2019年2月)	2人	有限元分析，熟悉MCU及有丰富电路知识	2	2000

底盘	稳定	算法更	-	3 人	有限元分析,	3	4000
	强力	新, 结构 升级, 动 力增强, 避震升级			熟悉 MCU 及 有丰富电路知 识, 动力学分 析		
发射 机构	稳定	闭环控制	摩擦轮电	1 人	有限元分析,	2	1500
	精准	升级, 动 力升级, 刚度提升	机, 拨弹电 机, 测速模 块 (2019 年 1 月)		熟悉 MCU 及 有丰富电路知 识, 熟悉功率 及电路优化		
能量 机关	稳定	从头开发	摄像头, 工	2 人	熟悉视觉 (控	3	2500
	高效		控机 (2019 年 2 月)		制) 算法, 能与电控 (视觉) 配合		
自动 射击	精准	增强瞄准	摄像头, 工	3 人	熟悉视觉 (控	6	4000
	稳定	追踪功 能, 开发 运动预测 算法	控机 (2019 年 2 月)		制) 算法, 能与电控 (视觉) 配合		

取弹 装弹	迅捷	改进结构	气缸, 电	2 人	有限元分析,	2	2000
	高效	升级算法 辅以计算 机视觉	机, 激光触 发开关		熟悉 MCU 及 有丰富电路知 识, 动力学分 析		

### 3. 工程机器人

#### 1) 工程机器人需求分析 (功能分析)

当前尝试为初次尝试。对工程的要求为在中等水平上满足基本需求。对其的要求分为四部分：

1. 运动方面：通过使用万向轮，在手柄控制下，工程机器人应可以实现 360 度方向的移动。工程还应具备稳定的爬坡能力和良好的减震能力。
2. 人工控制方面：工程机器人应在短暂的时间内响应来自控制器的要求，应具有较强的信号抗干扰能力。如果出现控制失灵的情况，工程应具备自主切断运行程序的功能。
3. 拖拽能力：为了将被击倒的其他机器人移动到回血区，工程机器人应当具备适当的拖拽能力。
4. 装弹方面：通过简单的机械臂结构，英雄应具备抓取弹药箱并将其中的弹丸装填到储弹箱的能力。工程机器人还应具有供弹能力，作为移动弹药箱，为步兵机器人及英雄机器人供弹。

#### 5. 登岛机构方面：

##### a) 主要改进方向：

1. 底层运动改进：当前的工程可以勉强实现各个方向的移动，然而该过程并不准确。由于地面摩擦力及车轮和地盘间的轻微的相对运动，整体的运动并没有完全符合控制器发送的指令。因此考虑升级算法以及改进结构以增强车辆的能力。

2. 装弹功能升级：由气缸，激光检测开关，电机组成的机械臂结构基本实现取弹装弹的功能，然而该过程中弹丸掉落较多，速度较慢。计划通过升级结构实现快速高效的取弹能力。

序号	升级内容	预期目标
1	升级底盘运动控制算法及结构	车辆可以做出符合控制预期的万向运动
2	升级机械臂部分的代码及结构	快速准确取弹装弹

#### b) 资源需求分析

1. 场地需求：为更好地测试及模拟工程在赛场上的表现，测试场地的材质应尽量接近实际比赛的情况，同时各坡台的角度也应尽量模拟实际的情况以更准确地设计符合功率限制的结构。
2. 射击练习需求：为了更好的测试工程机器人的取弹供弹能力，与比赛所用的同等尺寸及重量的弹药箱是必要的。

#### 4) 人力与耗时评估

工程	需求	改进方向	资源需求 &到位时间	人力评估	人员技能要求	耗时评估 单位：半个月	资金预 估
底盘	稳定	算法更	-	3 人	有限元分析，	3	4000
	强力	新，结构 升级，动 力增强， 避震升级			熟悉 MCU 及 有丰富电路知 识，动力学分 析		

拖拽	稳定	更新结使	电机, 骨架	2 人	熟悉电机控	1	1500
	强力	抓取的过程更加迅速及准确			制, 有丰富的电路连接经验		
取弹装弹	迅捷	改进结构	气缸, 电	2 人	有限元分析,	2	2000
	高效	升级算法 辅以计算机视觉	机, 激光触发开关		熟悉 MCU 及有丰富电路知识, 动力学分析		

#### 4. 空中机器人

由于资金限制, 暂不考虑实现空中机器人。

#### 5. 哨兵机器人

##### 1) 哨兵机器人需求分析 (功能分析)

当前尝试为初次尝试。对工程的要求为在中等水平上满足基本需求。对其的要求分为四部分:

1. 运动方面: 通过使用滑轮, 哨兵机器人应可以实现迅速稳定的滑轨移动。
2. 自动瞄准方面: 哨兵机器人应当具备自瞄的能力。在摄像头及相应算法的加持下, 哨兵机器人应当可以准确的捕捉敌方机器人车身的识别点并使控制炮管的方向与其一致。

3. 攻击方面：哨兵机器人应当具备收集并发射弹丸的功能。相应的算法及减少后坐力的结构应当使该机器人的攻击稳定。即使在闪避的状态下，哨兵依然应当具备自动快速高效捕捉目标的能力。

4. 闪避方面：该能力基于运动能力。哨兵应当通过适当的运动躲避敌方的攻击。

a) 主要改进方向：

3. 运动改进：哨兵机器人基于轨道运动，当前需要实现全自动移动和避弹功能。

4.

序号	升级内容	预期目标
1	升级底盘运动控制算法及结构	车辆可以做出符合控制预期的万向运动

b) 资源需求分析

3. 轨道需求：为更好地测试及模拟哨兵在赛场上的表现，作为其运动的基础，轨道必不可少。同时开阔的场地也是必需的。

4. 射击练习需求：为了更好的哨兵机器人的自瞄能力，用装甲模块做成的模拟靶是必需的。

4) 人力与耗时评估

哨兵	需求	改进方向	资源需求 &到位时间	人力评估	人员技能要求	耗时评估 单位：半个月	资金预 估
滑轨 结构	快速 稳定	算法更 新，结构 升级，动 力增强， 避震升级	-	3人	有限元分析， 熟悉 MCU 及 有丰富电路知 识，动力学分 析	3	4000

取弹 装弹	迅捷	改进后坐	气缸, 电	2 人	有限元分析,	2	2000
	高效	力减缓结 构及升级 算法	机, 激光触 发开关		熟悉 MCU 及 有丰富电路知 识, 动力学分 析		

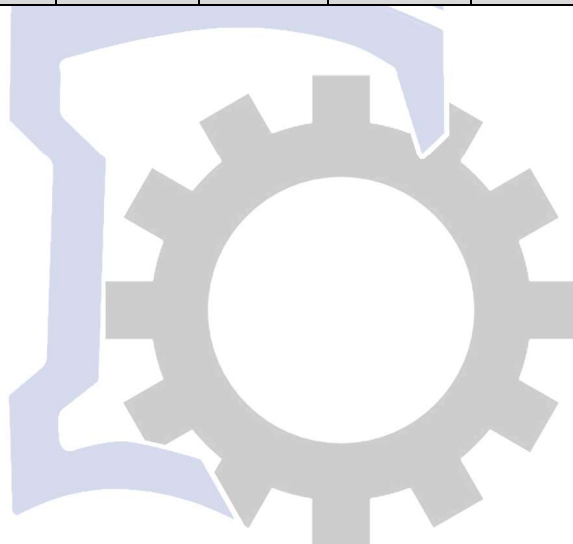
## 6. 整体时间规划

时间	任务
9 月中-12 月底	新人培训, 文书准备及采购
1 月初-1 月底	车辆制造
2 月中-3 月底	车辆制造, 调试及升级
4 月初-热身赛前	调试, 测试
热身赛后-分区赛前	调试及操作手训练

## 7. 整体资金需求

由于第一年参与 RoboMaster，需投入资金采购所有相关物品。

名称	总价 ¥	数量	金额 ¥	备注
工程机器人	27256	1	27256	
英雄机器人	24134.88	1	24134.88	
步兵机器人	26133.88	3	26133.88	一台为初次参赛赠送物资
哨兵机器人	12260.88	1	12260.88	
杂费	28480	1	28480	指导老师及参赛队员差旅费
总计			94265.64	

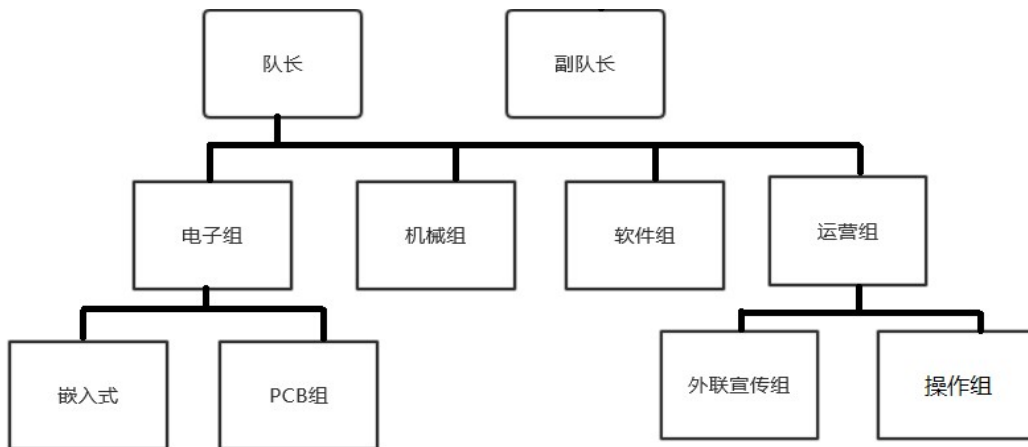




## 三、战队组织架构

### 1. 队伍结构

具体结构如下图所示：



### 2. 岗位职责分工

目前甬造坊战队分为技术组和非技术组。电子组，机械组，软件组为技术组，负责所有机器人的开发，运营组负责项目的运营。

电子组：负责机器人电路设计和软件控制，包括步兵车设计等等。FreeRTOS 操作系统（功能：任务管理、时间管理、信号量、消息队列、内存管理、记录功能、软件定时器、协程等，可基本满足较小系统的需要），总控制代码结构，各任务算法，运动学描述，PID 控制（在工程实际中，应用最为广泛的调节器控制规律为比

例、积分、微分控制，简称 PID 控制，又称 PID 调节），电机控制，通讯协议编写（通讯协议：双方实体完成通信或服务所必须遵循的规则和约定），画 PCB 图（PCB 板：PCB（Printed Circuit Board），中文名称为印制电路板，又称印刷线路板，是重要的电子部件，是电子元器件的支撑体，是电子元器件电气连接的载体），电路板焊接，电路设计等。

机械组：负责机器人结构的设计和加工，包括工程机器人，补给机器人，哨兵机器人，空中机器人的设计和加工。使用 Solidworks（专门负责研发与销售机械设计软件的视窗产品）等绘图软件进行三维建模（三维模型是物体的多边形表示，通常用计算机或者其它视频设备进行显示。显示的物体可以是现实世界的实体，也可以是虚构的物体），零部件的设计，加工，装配，维护等。

软件组：负责视觉系统，包括构建神经网络，上传代码调控。

运营组：为非技术组，主要负责对该项目的宣传，资金外联，技术人员招新，操作组人员招募，培训，视频制作等。

### 3. 人员分配 (岗位分配、人员数量)

研发组织架构				
	机械组	软件组	电子组	运营组
步兵机器人	2	3	3	1
英雄机器人	2	3	3	
工程机器人	2	3	2	
哨兵机器人	2	2	2	
空中机器人	2	2	2	

我们根据了队员的能力、空闲时间进行了详细的工作分配：

电子组：

人员	工作内容	参加时间
王敏慧	CAN 总线, 舵机, 6623 云台电机, 单片机嵌入式设计	周末、寒假、暑假
李昕	3508 电机, PID 控制算法, 代码移植, 两个 MCU 间的信息交流, usart 底盘与云台代码	周末、寒假、暑假
李欣怡	负责步兵, 英雄, 哨兵的维护	周末、寒假、暑假
许力	负责步兵, 英雄, 哨兵的维护	周末、寒假、暑假
沈峻钊	设计电路, 使用 AltiumDesigner 画出 PCB 图, 焊接工作	周末、寒假、暑假
张若羿	总代码的检查, 优化算法, 代码移植	周末、寒假、暑假
Jason	设计电路, 使用 AltiumDesigner 画出 PCB 图, 焊接工作	周末、寒假、暑假

楼梓彤	SPI 总线, USART 通信	周末、寒假、暑假
刘潇	负责与其他各组间的交流, 分配工作, 日常管理, DBUS 的撰写、	周末、寒假、暑假
陆子祥	代码升级, 算法设计	寒假、暑假
华安东	技术指导, 代码重整, 算法优化, CAN 通讯	寒假、暑假
李宇峰	技术指导, 代码优化, 电路检查, 算法升级	寒假、暑假
常一恒	副队长 统筹管理, 负责步兵, 英雄, 哨兵的维护	周末、寒假、暑假

## 机械组:

人员	工作内容	参加时间
陈宁远	机械组-工程机器人-上岛, 取弹	周末、寒假、暑假
胡鸿恺	机械组-哨兵机器人	周末、寒假、暑假
孙博雅	机械组-英雄, 步兵车炮台	周末、寒假、暑假
朱堂磊	机械组-工程机器人-底盘, 悬挂	周末、寒假、暑假
胡烨迪	机械组-工程机器人-弹仓, 输弹	周末、寒假、暑假
叶天浩	机械组-英雄机器人炮台	周末、寒假、暑假
谢铭昆	机械组-英雄, 步兵机器人底盘	周末、寒假、暑假
倪清和	机械组-哨兵机器人	周末、寒假、暑假
刘骞宇	机械组顾问	周末、寒假、暑假

## 软件组:

人员	工作内容	参加时间
蔡天鸿	队长 战队统筹管理 软件组 视觉识别	周末、寒假、暑假
张毅涵	软件组组长 视觉识别	周末、寒假、暑假
胡辰锴	软件组组员 视觉识别	周末、寒假、暑假
杨学思	软件组组员 视觉识别	周末、寒假、暑假
汪尔凡	软件组组员 视觉识别	周末、寒假、暑假
王思瑾	软件组组员 视觉识别	周末、寒假、暑假
丁如昕	软件组组员 视觉识别	周末、寒假、暑假
李昕阳	软件组顾问	周末、寒假、暑假
黄瀚宇	软件组组员 视觉识别	周末、寒假、暑假
黄婉玲	软件组组员 视觉识别	周末、寒假、暑假
张怡纯	软件组组员 视觉识别	周末、寒假、暑假
朱俊松	软件组组员 视觉识别	周末 (远程)、寒假、暑假

## 运营组:

陆学行	运营组一切事务	周末、寒假、暑假
-----	---------	----------

## 四、知识共享

### 1. 知识共享平台

#### 1) 线上知识存放平台—百度云

网盘可行性及职能分析：百度网盘作为时下流行的网上资源共享平台，具备开放，安全，稳定，快捷，大容量的性质，符合 RM 对知识共享平台的基本要求。百度网盘的大容量特点符合 RM 知识共享平台长期发展的需要。海量的知识经验及每一次的活动记录均可在百度云保存。

#### 2) 百度云网盘平台创建

本届 RM 队长用特设邮箱创立百度云网盘，完善所有安全信息，将账号密码信息告知全 RM 成员。网盘使用权仅由当届全体 RM 成员所有，不属于任何个人。网盘维护工作交由运营管理。RM 换届时，由队长负责修改密码，并将网盘使用权交由新一届成员。

#### 3) 百度云网盘使用规范

使用者务必遵守以下原则：

对于队内队员来说，所有资源可以任何时候取用，但未经允许不可修改,不允许个人放入 RM 项目以外的任何资料。网盘安全由队员共同维护，严禁将密码或其中资料透露给 RM 项目外的任何人。经允许，不同届 RM 成员可同时使用网盘，但仅作知识传授学习以及增进用。如果我们有较好的结构设计还会将内容开源到论坛上。

#### 4) 网盘架构

网盘架构由队长直接负责，队长创立资源文件夹，架构由队长决定，基本框架如下：活动记录文件夹、RM知识文件夹、人员安排文件夹。

#### 5) 网盘维护管理

维护管理层运营直接负责，运营负责将活动照片记录，队员反馈等各类文件在队长规定时间整理到规定文件夹（监督队员，摄制等上传）

#### 6) 网盘内容及责任人

知识等分享材料由队内各小组成员撰写学习心得放入网盘，活动记录，照片视频等由运营组放入网盘，比赛战术的总结由队长放入网盘。

## 2. 工作平台

### 1) 线上工作平台—钉钉

钉钉可行性及职能分析：钉钉（DingTalk）是阿里巴巴集团专为中国企业打造的免费沟通和协同的多端平台，钉钉是一个因中国企业而生，帮助中国企业通过系统化的解决方案，全方位提升中国企业沟通和协同效率的软件。钉钉使得战队有了结构感。战队会在集训前一天通过钉钉通知战队成员集训的时间以及地点，同时如果有队员请假可以在钉钉上通过战队管理层的审批。钉钉还具有可以存放文件的功能，可以作为百度网盘的文件备份。钉钉比百度网盘多的功能就是记账，使得管理层知道了钱的去向，并且极大的方便了报销的环节。钉钉还可以像微信一样使得队员之间在钉钉上探讨工作。

### 2) 钉钉架构

钉钉的架构和战队结构一模一样，每个组都有自己的部门群聊群，部门群聊群中有大量的工作探讨，总结后由组长传至网盘。

### 3. 培训计划

由于我们是一支新队伍，战队成立只有两年，我们战队的新队员以大一、大二为主，老队员以大三、大四为主。对机械组来说，新队员设计战车时考虑的东西没有老队员全面，但是想法大胆，对 Solidwork、creo 的掌握只是入门水平。对于电子组来说，新队员的编程能力和老队员不相上下，但是对单片机的使用，以及对电路的设计经常找不到头绪。对于电子组来说，新队员对于视觉识别算法的理解没有老队员深刻。至于新队员和老队员的培养计划，我们战队在每周六进行集训，由于我们学校性质的原因，有一部分队员在英国，我们会远程进行队训。在每周五晚上各组组长会向队长汇报集训内容以及上周作业的完成情况，在周六的时候，上午一般为各组组长交新队员知识，下午布置自学任务，deadline 一直到下周五。在寒暑假的时候，一般是装车调试环节，由组长带领组员合作完成。



## 五、审核制度

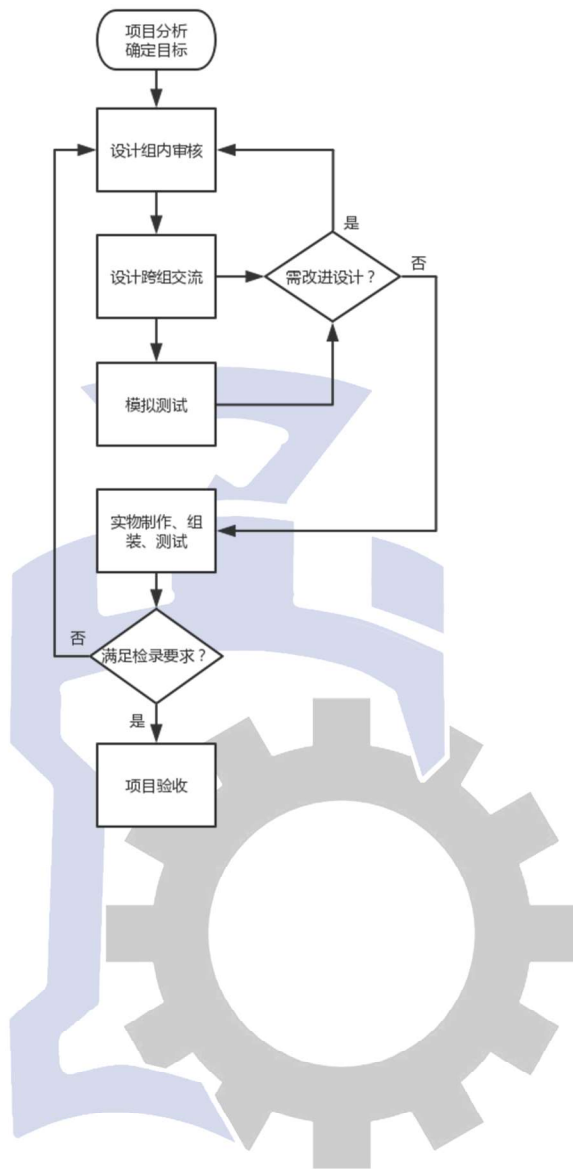
### 1. 机器人生命周期

周期名称	内容	输出内容
需求调研	阅读规则、分析需求，提出设计结构、时间表	需求分析表、赛季时间表
方案评估	对提出的设计结构进行评估，确定研究方向	机械：总体结构设计方向
		电子：STM32、电机、电调基本代码
		软件：OpenCV 入门
具体设计	根据确定的方向进行具体设计，完成设计图、算法模型	机械：加工图纸、实物设计
		电子：代码工程
		软件：视觉识别算法、自瞄控制实现
实机调试	组装整车，联调测试	达到检录要求的整车
操作手培训	队内选拔操作手	熟悉机器人控制，指定战术

### 2. 阶段参与队员

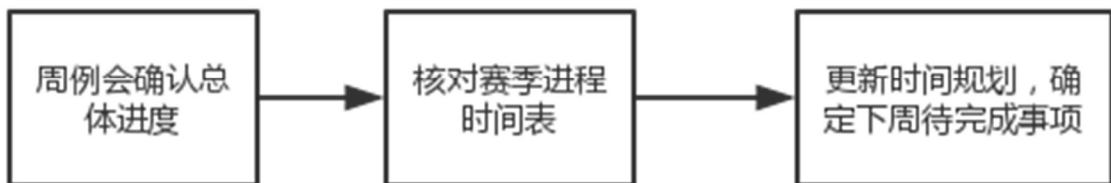
周期名称	参与队员
需求调研	各组技术负责人
方案评估	各组全体成员
具体设计	各组全体成员
实机调试	各组全体成员
操作手培训	操作手组、各组技术负责人

### 3. 评审体系



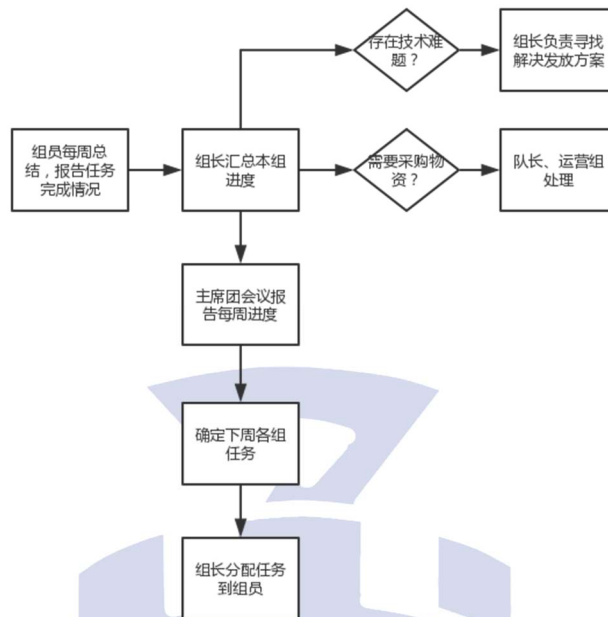
### 4. 进度追踪

#### 4.1 整体进度追踪



由队长、副队长、项目经理、各组技术负责人负责，确定每周的进展，根据进度更新时间计划，做出对应调整方案。

## 4.2 组内任务追踪

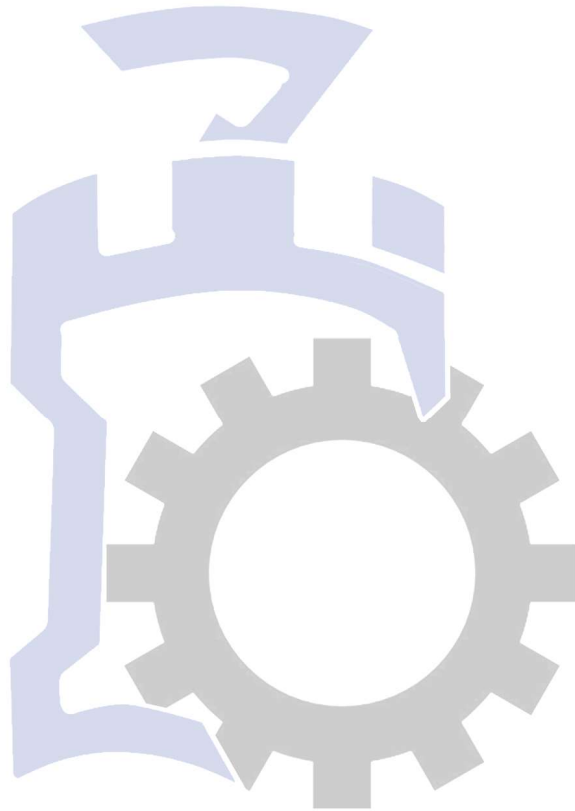


## 5. 测试体系

测试流程分为三部分，每一项任务完成后均需要进行测试。

- 1) 模块测试：根据模块测试流程测试单个模块以及有关联的模块工作是否稳定。
  - a) 确定测试方法，搭建最小运行环境。
  - b) 验证该任务需求完成情况。
  - c) 和相关模块联机，测试运行情况。
- 2) 整机测试：根据整机设计需求，结合模块测试流程，测试整机是否工作稳定。
  - a) 将模块接入整机，确定测试内容。
  - b) 收集测试数据。
  - c) 操作手配合测试。
- 3) 联调测试：根据规则和战术测试多机联调是否稳定，同时引入战术配合演练。
  - a) 搭建模拟比赛场地，测试多机配合。

- b) 操作手战术配合测试。
- c) 生成测试报告，如需改进则提出改进方案，继续优化。



## 六、资源管理

### 1. 资金

学校官方会给予战队一定的经济援助，预计援助额度在 10 万人民币，目前仍在磋商中，已到账 3 万人民币。

如若学校提供的资金不足以支持整个战队的正常运转，将在校外企业中考虑外联。

### 2. 场地与加工工具

一般的集训及开发工作于普通教室内集中进行，便于各组之间的交流与互相监督。

学校会对队员开放机房、电子实验室与工程实验室，可使用的实验器材包括示波器、车床、3D 打印机等，能为软件开发及硬件制造提供相应的支持。

### 3. 人力资源

我校学生有较多的自主分配时间，假期较多，可在假期适量安排集训，集训同时也会对相应专业的课程有所帮助。

平时主要以理论为主，加之学校寝室开放时间较长，可利用假期初期进行建设项目。

### 4. 物资

物资采购绝大部分按照 DJI 官方提供的采购物资清单直接从官网购买。采购内容参考“线下物资销售清单”。其余需要自主开源的部分将从淘宝采购零件自制，或自行设计后直接在学校实验室制作。

作为新参赛的队伍，DJI 将会提供一辆已完成的步兵车作为新手礼。

# 七、宣传/商业计划

## 1. 宣传计划

分为两部分：对内宣传与对外宣传：

### a. 对内宣传

主要目的：提高 RM 赛事及我校战队在校内的知名度，打下坚实的群众基础，为往后每届招新提供更多的新鲜血液；同时提高学校官方对此的关注度，以提供更多援助。

宣传手段：线下摆摊介绍，推文宣传，举办校内活动。

### b. 对外宣传

主要目的：提高 RM 赛事以及我校战队在社会各界的知名度，吸引更多有兴趣的人关注、了解 RM 赛事，并改变大众对机器人比赛普遍死板、生硬、高门槛的看法。

宣传手段：拍摄、制作战队相关视频并上传视频网站（如 Bilibili），校园网，RM 比赛官方直播。

## 2) 招商计划

因为学校能给的赞助金额期望数值较高，所以暂未展开相关招商工作，但已作出初步的招商策划以防万一，若学校赞助不足以支持战队的正常运营，将开展招商。

### 可行性分析：

#### a. 对内

1. 校园消费地域集中，针对性强，产品品牌容易深入人心。诺丁汉校内人员约有 6500 人，同时相对于其他高校诺丁汉的消费能力居全国前列，潜在市场巨大。
2. 同电视、报刊、传媒相比，校园宣传具有可以用小的投资做到最好的宣传的特点。
3. 战队对应的组织 SESA 在校内有着强大的宣传网，可以在很短的时间内达到很好的宣传效果。

## b.对外

1. 战队将代表整个诺丁汉参加 RM 国际赛区的比赛，届时将会与来自全球的各支队伍一较高下，将有机会在国际赛场上展现赞助商品牌。
2. 比赛现场会实时在各大直播平台（如斗鱼）进行直播，将有数十万人同时观看。

**潜在赞助商：**以高新科技为主打的企业，往远了看如小米、华为等国内智能手机品牌，往近了看如宁波本地的微电子、软件公司。

### 招商执行：

宣传中于显眼位置摆放赞助商 logo；

发放印有赞助商 logo 的小纪念品；

推文宣传；

在参赛机器人机体上喷绘赞助商 logo；

针对赞助商 logo 设计并购置队服；

以赞助商冠名战队。



