



Using a 33-bit motor driver chip and  
Field-Effect Transistors (FETs), the  
RoboMaster G200 Encoders DC Motor Speed  
Controller enables precise control over motor  
torque.

Exclusively designed for the RoboMaster  
M200S P18 Brushless DC Motor Motor and  
M200S Brushless DC Motor Speed Controller,  
the M200S Accessories Kit includes several  
bits and a hexrod base.

RoboMaster Speed Controller  
RoboMaster User Manual, Introduction  
of RoboMaster System

Use M200S Accessories Kit (includes several  
bits and a hexrod base) to assemble or  
customize your robot's drive by your  
independent design.

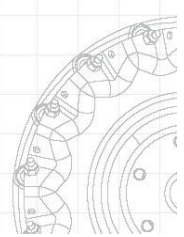
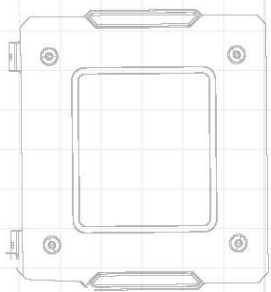
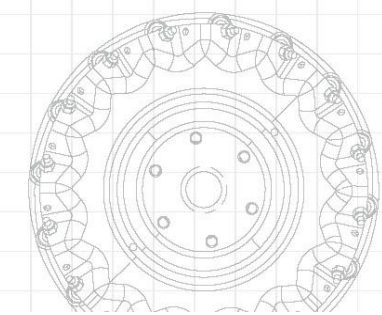
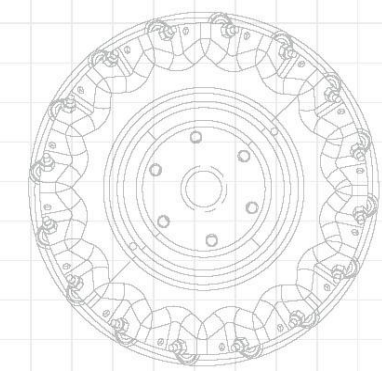
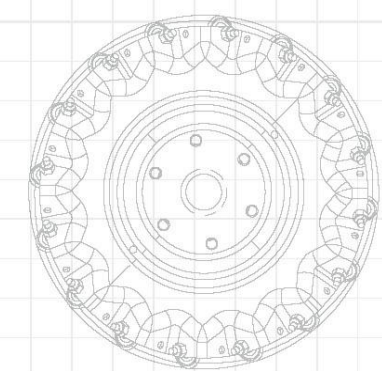
# 征途

## ROBOMASTER 2021

### 超级对抗赛

### 吉林大学珠海学院

### 征途战队 赛季规划



## 目录

<b>1. 团队文化</b> .....	<b>1</b>
1.1 对比赛文化及内容的认知及解读.....	1
1.2 队伍核心文化概述.....	2
1.3 队伍共同目标概述.....	3
<b>2. 项目分析</b> .....	<b>4</b>
2.1 步兵机器人.....	4
2.1.1 规则解读.....	4
2.1.2 功能分析.....	4
2.1.3 需求分析.....	5
2.1.4 改进方向分析.....	5
2.1.5 整体时间规划.....	5
2.1.6 物资需求.....	10
2.2 英雄机器人.....	15
2.2.1 规则分析.....	15
2.2.2 功能分析.....	15
2.2.3 需求分析.....	15
2.2.4 改进方向分析.....	15
2.2.5 人力需求分析.....	16
2.2.6 整体时间规划.....	17
2.2.7 物资需求.....	18
2.3 工程机器人.....	20
2.3.1 规则解读.....	20
2.3.2 功能分析.....	20
2.3.3 需求分析.....	20
2.3.4 改进方向分析.....	21
2.3.5 整体时间规划.....	21
2.3.6 物资需求.....	22
2.4 哨兵机器人.....	25
2.4.1 规则分析.....	25
2.4.2 功能分析.....	25
2.4.3 需求分析.....	25
2.4.4 改进方向分析.....	25
2.4.5 整体时间规划.....	26

2.4.6 物资需求.....	29
2.5 空中机器人.....	31
2.6 飞镖.....	31
2.6.1 规则解读.....	31
2.6.2 飞镖系统.....	32
2.6.3 整体时间规划.....	33
2.6.4 物资需求.....	35
2.7 雷达.....	37
<b>3.团队架构.....</b>	<b>38</b>
3.1 岗位职责分工.....	38
3.1.1 队长团.....	38
3.1.2 运营组.....	39
3.1.3 技术组.....	39
3.1.4 指导顾问.....	40
3.2 队伍传承.....	41
<b>4.基础建设.....</b>	<b>42</b>
4.1 可用资源.....	42
4.2 协作工具使用规划.....	43
4.2.1. 代码.....	43
4.2.2 图纸.....	44
4.2.3 文档协助工具.....	44
4.3 研发管理工具使用规划.....	44
4.4 资料文献整理.....	44
4.5 培训、自学.....	45
4.5.1 培训.....	45
4.5.2 自学.....	45
4.6 财务管理.....	46
4.6.1 经费预算.....	46
4.6.2 成本控制.....	47
<b>5.商业及宣传计划.....</b>	<b>48</b>
5.1 招商方向.....	48
5.2 潜在合作伙伴来源.....	48
<b>6.团队章程及制度.....</b>	<b>50</b>
6.1 团队性质及概述.....	50

---

6.2 团队制度.....	50
6.2.1 审核决策制度.....	50
6.2.2 招聘审核制度.....	51
6.2.3 考勤审核制度.....	51
6.2.4 培训审核制度.....	51
6.2.5 支出审核制度.....	51
6.2.6 机器人的生命周期划分，各周期内需要输出的内容.....	52
6.2.7 评审体系.....	53
6.2.8 测试体系.....	54

# 1. 团队文化

## 1.1 对比赛文化及内容的认知及解读

RoboMaster 机甲大师赛，是由大疆创新发起，专为全球科技爱好者打造的机器人竞技与学术交流平台。自 2013 年创办至今，始终秉承“为青春赋予荣耀，让思考拥有力量，服务全球青年工程师成为践行梦想的实干家”为使命，致力于培养具有工程思维的综合素质人才，并将科技之美、科技创新理念向公众广泛传递。目前已发展为包含面向高校群体的“高校系列赛”、面向 K12 群体的“青少年挑战赛”以及面向社会大众的“全民挑战赛”在内的三大竞赛体系。其中面向高校的“高校系列赛”的规模逐年扩大，每年吸引全球 400 余所高等院校参赛、累计向社会输送 3.5 万名青年工程师并与数百所高校开展各类人才培养、实验室共建等产学研合作的科技品牌赛事。

全国大学生机器人大赛 RoboMaster 机甲大师赛是由省级科技教育部门联合举办的高含金量大赛，同学们对于该比赛的关注度和重视程度也越来越高。RM 赛事精简兵种数量，又保留了激烈的竞技风格，高校单项赛注重单一机器人领域研发的队伍，有助于更好地控制研发成本，集中人力、物力及财力，寻求各个机器人的技术挖掘及突破。

对于广大青年学生来说，更是一个实现自我发展的跳台和实现人才培养的平台，同学们更加重视在比赛中收获到的经验和锻炼到的能力。与传统纯粹的知识竞赛、射击比赛不同，RM 赛事更重视的是一个参赛者的缜密设计机器人的逻辑思维能力和组装创造一个成功的机器人的动手能力，同学们不仅仅收获的是奖项和赛事经验，更多的是设计和创造机器人过程中所提升的专业技术和知识素养。

RM 赛制下的征途战队并不是一个普通的队伍，严格意义上来说更是一个结构完整的科研型创业团队，RM 赛事长达一年的研发周期，自主设计、自主研发机器人，最后参与比赛。而一个好的团队定少不了一个好的领导，一个好的团队文化，一个好的组织管理者，团队当中不仅仅有技术科研组（算法组、电控组、机械组），还有管理团队，分别是项目管理、宣传经理和招商经理，技术组和文案管理组相辅相成，组织规范，工作井井有条。技术科研组进行产品研发，机器

人设计组装，定期组织培训会议、指导会议；项目管理负责监督及指导技术科研组的组员进行工作，并进行文案撰写、会议记录等日常工作，招商经理与宣传经理通过线上公众号、抖音，线下摆摊，组织团建活动等方式进行团队宣传，提高团队竞争力和品牌宣传力。

良好的组织架构是征途战队出战 RM 赛事重要的第一步，为团队的发展和赛事的准备奠定了良好的基础，希望有越来越多的技术人才和乐于奉献的同学加入吉林大学珠海学院征途战队，一起努力奋斗，学习知识。

征途战队出战 RM，为青春赋予荣耀，让思考拥有力量，征途战队队员初心高于胜负，每一战，都是成长。

## 1.2 队伍核心文化概述

吉林大学珠海学院征途团队队伍文化：拼搏奋斗，励志笃行。RM 赛事 是一个竞技性的比赛，一年时长的比赛周期及要求精湛的专业技术，对于征途团队的各位队员来说既是机遇，又是挑战，征途团队在准备赛事的过程当中必然会遇到各种各样的困难和挑战。但是，征途团队是一个勇于挑战、敢于奋斗的团队，团队拥有良好、清晰、分工明确的组织架构，从队长到组长到队员，从技术科研组到文案管理组，每位队员各司其职，认真工作，对竞赛有着正确的态度和拼搏的精神。

如果将 2021 年 RM 赛事比作一片汪洋大海，那么征途团队目前就是海洋上漂泊的一只船只，有面对前行方向的迷茫、有面对海上风浪的挑战、有发现曙光希望的机遇。而对待赛事认真、正确的态度和拼搏挑战的奋斗精神就是征途团队航海远行的指南针，指引我们走向胜利的终点。

征途团队对队员的基本要求是，允许对赛事工作零基础、无经验的小白加入团队，但不允许散漫、拖延症、工作态度不认真的队员加入团队，征途团队组织结构清晰，分工明确，并有经验丰富的前辈带领组员学习、实践，定期组织线上知识学习、线下会议培训等方式帮助队员尽快融入团队工作。征途团队采取贡献值制度，对于队员的贡献值进行记录和考察，定期进行 KPI 考核制度，对于绩效优秀的同学采取表扬、奖励等激励性措施，对于绩效不合格的队员采取批评、指导等工作，严重者将被开除队伍。

### 1.3 队伍共同目标概述

吉林大学珠海学院 RM 征途团队历经一年时间准备全国大学生机器人大赛 RoboMaster 机甲大师赛，团队分为机械组、电控组、视觉组和运营组，从队长到副队长到项目管理到组员，每一位同学都各司其职，尽心尽力，在学习新知识、研究电路、机械、制作机器人的同时，提升自己的能力，为团队作出贡献，帮助团队发展的越来越好，团队每位成员都在付出，每天坚持学习。

RM 征途团队的管理制度如下：允许对赛事没有经验的同学加入团队，但不允许没有经验的同学还会拖延的同学加入团队，每周必须准时上交组别的项目进度汇报，且认真完善交给队长审阅。如此严格的管理制度也是为了 RM 征途团队最后能够进入全国赛且取得全国性赛事成绩的共同目标。

RM 征途团队在比赛方面的目标成绩为：飞镖打靶、步兵竞速与智能射击队及工程采矿三个单项赛，取得分区赛一等奖的成绩，并进入全国性赛事，保底三等奖，冲刺全国二等奖的成绩；机器人对抗赛成绩为能够取得分区赛一等奖的成绩。

团队建设的目标：建立 50 人的 RM 征途团队，从队长到副队长，三位副队长分别兼任机械组、电控组、视觉组的组长，组长旗下再分小组长，一层接一层的梯级制度，有利于团队管理，运营组分别为项目管理、招商经理和宣传经理，运营组总共为 3 位同学，帮助技术组的同学更好地进行团队管理，并做好无课表制作、会议记录、进度跟进等运营事宜，帮助团队。

## 2.项目分析

### 2.1 步兵机器人

#### 2.1.1 规则解读

与往届的机器人相比，步兵没有进行结构上改动的要求，而是增加了特殊机制步兵进行选做。这两种分别是自动步兵机器人和平衡步兵机器人。

①自动步兵机器人 自动步兵机器人自动这一属性和哨兵同理。对应的由于自动步兵存在的技术难度，相应的在性能规则上相比普通步兵进行了加强。

②平衡步兵机器人顾名思义，平衡车样式的步兵。机制为底盘默认使用功率优先强化，发射器强化方式自由选择，在其选择基础上进行 50%的枪口每秒冷却提升。在此，我们选择平衡步兵机器人进行研究开发。

除此之外，在地图上，增加资源岛和荒地区。对于平衡步兵来说克服荒地区至关重要。荒地区战场地面中央大部分区域布满颗粒状的突起颗粒的尺寸和排列方式参照国家关于“盲道”的相关规定。这样的崎岖路面，给机器人的寿命也是一种极大的考验，对于底盘悬挂，机器人底盘链接部位疲劳强度都有着极大的考验。

同时，我们也发现环形高地的战略地位重要，只要爬上 60° 的坡，便能快速到达敌方基地，也对步兵的限功方案提出了更高要求，所以步兵的爬坡能力也需要提高，完成突击的效果。

对于新增的 17mm 发射结构，若加装到步兵机器人上，也能将步兵的输出能力提到最高并对敌方造成爆炸性伤害。

#### 2.1.2 功能分析

(1) 步兵机器人在赛场上是重要的输出单位，负责主要的地面和固定的防御设施输出，同时对本方基地也有较为快速到位的防御力；

(2) 步兵机器人是赛场上重要的侦察单位，拥有较灵活的体态，可以提供雷达盲区的视野，帮助己方修正战术策略；

(3) 步兵机器人是击打能量机关，步兵可以依靠较高的射速和较高的枪口



热量冷却值，达到快速击打能量机关的目的。

### 2.1.3 需求分析

(1) 云台需要有更为灵敏，直接的反应，使得对于指令的反馈需要更为及时；

(2) 发射结构的优化，以便机器人能够较为精准的击打敌方，提高发射效率和更持久的输出时间；

(3) 新增双枪管结构，找到合理安放位置，增强步兵输出，无论是在飞坡公路上，还是平地上，我们都需要稳定的机械结构保证机器人能够稳定的输出；

(4) 较为灵活的底盘，以便机器人能在赛场上完成战术的执行；

(5) 良好的悬挂系统，由于二轮平衡步兵本身存在的不稳定性，所以需要更好的改进，使得平衡步兵机器人在比赛中更安全稳定地进行活动，避免因颠簸而使得机器人倒地不起的情况发生。

### 2.1.4 改进方向分析

(1) 底盘：悬挂系统，需要优化悬挂的强度刚度，同时需要保证车辆的整体稳定性，在此基础上选择不用的零件和结构以便达到较优的效果。

(2) 云台：当前步兵机器人的主要问题在于自身灵活性以及质量的改进，所以主要的改进方向在于电机的优化以及传动结构的调整，努力使得步兵整体的承重分布更为合理，并且尽量减小电机所占用的空间。

(3) 发射：优化发射结构中的拨弹结构、调整摩擦轮机构，同时增加限位结构以达到更小的散射范围和更好的发射结构的单发性和精准性；找到双枪管的发射方案，并有效给予电控帮助。

### 2.1.5 整体时间规划

时间	具体内容	完成情况

<p>10月1日 -10月4日</p>	<p>机械组：  ①完成底盘设计—1/4周  ②完成云台设计—1/4周  ③完成发射机构设计—1/3周  电控组：  ①学习并掌握 STM32、can 通讯等；  ②阅读并掌握 RM 遥控器与接收机的使用，熟读电机电调的使用说明书，熟悉常规电路接线；</p>	<p>按计划完成</p>
<p>10月5日 -10月11日</p>	<p>机械组：  ①完成底盘设计—2/4周  ②完成云台设计—2/4周  ③完成发射机构设计—2/4周  ④综合讨论—1/1周  电控组：  实现基于 PID 算法的 3508 电机及 6623 电机速度环、位置环的控制</p>	<p>按计划完成</p>
<p>10月12日 -10月18日</p>	<p>机械组：  ①完成底盘设计—3/4周  ②完成云台设计—3/4周</p>	<p>按计划完成</p>

	<p>③完成发射机构设计—3/4周</p> <p>电控组：</p> <p>在完成3508电机速度环控制的前提下，结合电机转动方向，分析麦克纳姆轮速度方向合成，代码实现；实现遥控小车底盘全向运动；</p>	
<p>10月19日 -10月25日</p>	<p>机械组：</p> <p>①完成底盘设计—4/4周</p> <p>②完成云台设计—4/4周</p> <p>③完成发射机构设计—4/4周</p> <p>④综合讨论—1/1周</p> <p>电控组：</p> <p>通过遥控器控制二轴机械云台转动，同时要求云台的相应速度和康抗干扰性能力要强，能够完成二轴机械云台的稳定控制；</p>	<p>按计划完成</p>
<p>10月26日 -11月1日</p>	<p>机械组：</p> <p>完成说明书前一部分内容</p> <p>电控组：</p> <p>完成二轴机械云台的机械模</p>	<p>按计划完成</p>

	式与小陀螺模式的相互切换;	
11月2日 -11月8日	机械组: 各部分机构的初步建模与装配—1/3周 电控组: 学习使用客户端 RoboMaster Client, 增加键盘控制;	按计划完成
11月9日 -11月15日	机械组: 各部分机构的初步建模与装配—2/3周 电控组: 熟悉采集卡接线, 图传使用, 完成第一视角控制步兵机器人; 完成步兵机器人的功率限制和枪口热量限制;	按计划完成
11月16日 -11月22日	机械组: ①综合讨论—1/1周 ②各部分机构的初步建模与装配—3/3周 电控组: 根据步兵的测试机构跟进测试;	按计划完成

11月23日 -11月29日	<p>机械组：</p> <p>①综合讨论—1/1周</p> <p>②对确定的组合方案中的各机械结构进行数据分析和有限元分析—1/2周</p> <p>电控组：</p> <p>重新建立新的通信方案，并留出人性化代码接口，方便其他组移植使用；</p>	按计划完成
11月30日 -12月6日	对确定的组合方案中的各机械结构进行数据分析和有限元分析—1/2周	按计划完成
12月7日 -12月13日	平衡步兵机器人实体构建及实体测试—1/6周	按计划完成
12月14日 -12月20日	平衡步兵机器人实体构建及实体测试—2/6周	按计划完成
12月21日 -12月27日	平衡步兵机器人实体构建及实体测试—3/6周	按计划完成
12月28日 -1月3日	平衡步兵机器人实体构建及实体测试—4/6周	按计划完成
1月4日-1月10日	平衡步兵机器人实体构建及实体测试—5/6周	按计划完成

1月11日-1月17日	平衡步兵机器人实体构建及实体测试—6/6周	按计划完成
3月1日-3月6日	平衡步兵机器人性能测试与优化—1/2周	按计划完成
3月8日-3月14日	平衡步兵机器人性能测试与优化—2/2周	按计划完成
3月14日-	将车调试到上场状态，并对队员进行操控车的训练，进行操作手反馈继续细节优化	按计划完成

## 2.1.6 物资需求

步兵机器人的物资需求清单如下：

所属父模块	所属子模块	子模块数量	物料名称	子模块内该物料数量	单价	父模块内该物料数量	父模块该物料总价
	发射机构	1	摩擦轮	2	158	2	316
		1	发射底板	2	50	2	100
		1	弹仓	1	20	1	20
		1	拨盘	1	5	1	5
		1	炮管	1	10	1	10

普通步兵机器人		1	2006 电机	1	256	1	256
		1	C610 无刷电调	1	159	1	159
		1	Snail 电机	2	129	2	258
		1	C615 电调	2	109	2	218
		1	陀螺仪	1	88	1	88
		1	激光模块	1	15	1	15
		1	开发板 A 型	1	429	1	429
		1	工业摄像头	1	340	1	340
	云台	1	6020 电机	2	899	2	1798
		1	云台侧板	2	40	2	80
		1	云台底板	1	35	1	35
		1	带轮	2	20	2	40
		1	同步带	1	15	1	15
		1	轴承	2	2.45	6	4.9
		1	转盘	1	14	1	14
		1	连杆	2	2	2	4
1	导电滑环	1	109	1	109		

		1	法兰盘	3	5	3	15
	底盘	1	麦克纳姆轮	4	499	4	1996
		1	底盘悬挂框架	4	50	4	200
		1	联轴器	4	30	4	120
		1	推力球轴承	若干		若干	80
		1	底板	2	100	2	200
		1	避震	8	37	8	296
		1	轮轴	4	12	4	48
		1	阻尼液	1	15	1	15
		1	轴承	4	2.5	6	10
		1	3508 电机	4	499	4	1996
		1	避震固定座	16	20	16	320
		1	C620 无刷电调	4	399	4	1596
		1	电调中心板	1	79	1	79
		1	电池 TB47S	1	1399	1	1399
		1	电池架	1	199	1	199
		1	DR16 接收器	1	169	1	169



		1	遥控器套件	1	629	1	629
平衡 步 兵 机 器 人	发 射 机 构	1	摩擦轮	2	158	2	316
		1	发射底板	2	50	2	100
		1	弹仓	1	20	1	20
		1	拨盘	1	5	1	5
		1	炮管	1	10	1	10
		1	2006 电机	1	256	1	256
		1	C610 无刷电调	1	159	1	159
		1	Snail 电机	2	129	2	258
		1	C615 电调	2	109	2	218
		1	陀螺仪	1	88	1	88
		1	激光模块	1	15	1	15
		1	开发板 A 型	1	429	1	429
		1	工业摄像头	1	340	1	340
	云 台	1	6020 电机	2	899	2	1798
		1	云台侧板	2	40	2	80
1		云台底板	1	35	1	35	

		1	带轮	2	20	2	40
		1	同步带	1	15	1	15
		1	轴承	2	2.45	2	4.9
		1	转盘	1	14	1	14
		1	连杆	2	2	2	4
		1	导电滑环	1	109	1	109
		1	法兰盘	3	5	3	15
	底 盘	1	轮毂电机	2	188	2	376
		1	板簧	4	25	4	100
		1	推力球轴承	若干		若干	80
		1	底板	2	50	2	100
		1	驱动盒	2	124	2	248
		1	电池 TB47S	1	1399	1	1399
		1	电池架	1	199	1	199
		1	DR16 接收器	1	169	1	169
		1	遥控器套件	1	629	1	629

## 2.2 英雄机器人

### 2.2.1 规则分析

与上个赛季相比，英雄机器人的地位有了大幅度的提升。比赛场地新增英雄机器人狙击点及狙击点增益机制，英雄机器人在远程狙击、远程吊射及场内助攻过程中都有着极大的作用。合理的选择性能选择、及时的助攻击杀都能极大的提升英雄机器人控制场面的能力。但是由于英雄机器人的经验值较高，英雄机器人在整场比赛都要尽量避免被集火，通过远距离吊射、选择高机动性降低英雄机器人的战亡概率。

### 2.2.2 功能分析

稳定、机动性强的底盘结构，良好的爬坡能力、避震能力以及发射管较好的气动性能；结构稳定、响应迅速的云台结构；稳定精准的摩擦轮发射机构，确保弹丸不会因为自旋影响弹道。

### 2.2.3 需求分析

机械：电控：底盘功率优先、发射结构弹速优先方案；响应快速的底盘控制；精确的小陀螺、跟随运动；云台自稳，抖动幅度尽量小，控制响应速度快；降低摩擦轮的掉速，控制射频确保不会因为枪口热量超限而扣血。

视觉：英雄也需要强大的自瞄系统，需要针对 42mm 大弹丸进行优化。进一步提高精准度，小陀螺及移动打击精度要高；基于 OpenCV 实现装甲板的识别，在确保准确性的前提下提高代码的运行速度。

### 2.2.4 改进方向分析

底盘部分：机器人的底盘系统本身就是机器人的一个子模块，是实现运动的模块系统，底盘系统可以划分为驱动模块悬挂模块和车身框架模块，驱动模块包括电机、联轴器等，悬挂模块可以调节悬架刚度和阻尼系数，车身框架用来安放

电池直流电机控制器了人各类控制板卡、人机接口。

云台部分：以下供弹方式为核心。

云台放置：相较于以上供弹为核心的云台，发射机构以云台底盘中心为准向前放置，原中心位置放置供弹装置以保证机器人中心稳定性平衡。

云台底部转动：保留原有结构电机放置于底盘后靠底板下部带传动连接云台底部转动。

云台底部转动：电机放置于底盘后靠底板下部带传动连接云台底部转动。

发射机构部分：把主控、分电、遥控、陀螺仪等等的电控大部分线路安装尽量趋于发射台后方，再利用平行四杆机构将云台 6020 电机转移到发射台 P 轴后方对发射台进行重心调整；云台处出弹口至发射机构的弹路可与支撑结构合并以减小重量弹路采用框架设计来形成弹路，在转弯处应安装小轴承以减小摩擦力；拨弹机构使用竖直拨叉，保证弹丸进入发射机构的位置的一致，以及发射前的初速度一致；拨叉与摩擦轮的弹路初步构思定心使用轴承来完成，使用四颗互相成九十度夹角且与水平面呈 45 度夹角的，中心位于同一平面的轴承组合来完成定心，使得弹丸在接触摩擦轮的时候弹丸刚好不与轴承接触。这样弹丸即能完成在空中发射出去。采用无枪管设计，无枪管的设计避免了与枪管的摩擦与碰撞。

电控：由于英雄机器人的云台质量大难以配平，想要获得良好的云台性能，需要与机械组花费更多时间研究结构分布，同时要使用更高性能陀螺仪进行云台的 PID 调参。

视觉：需要熟悉识别逻辑，当出现误识别和识别准确率能够达到 90%，并且对于哨兵的预判能够实现预判打击。打击不准的情况下能够快速找到问题并解决。了解 Linux 的调试。样本数据集的采集，训练。

## 2.2.5 人力需求分析

视觉：1. 熟悉卡尔曼预测的理论知识，掌握 OpenCV 和 C++的编写，熟悉常用滤波算法，具有 Linux 编程经验。

2. 掌握 OpenCV 和 C++的编写，具有 Linux 编程经验，熟悉 shell 脚本的编写，具有良好的数学功底。

3. 熟悉深度学习理论知识，掌握 OpenCV 和 C++的编写，具有 Linux 编程经验，对深度学习模型的好坏具有评估能力。

## 2.2.6 整体时间规划

时间	具体内容	完成情况
10月15日 -10月31日	三种以上方案（设计思路、需求），比较方案优劣，筛选出一个应用方案，初步建模	按计划完成
10月31日 -11月7日	出具体模型	按计划完成
2020年11月7日-11月14日	模块对接	按计划完成
2020年11月14日-11月25日	优化模型，并完善设计模型	按计划完成
2020年11月25日-12月15日	设定英雄机器人的功能需求、技术要点，机械完成英雄机器人云台合法设计的设计，电控提前写代码，视觉主攻自瞄	按计划完成
2020年12月15日-12月30日	下单购买相应物资，加工修改英雄机器人并完成装配	按计划完成

2020年12月30日-2021年1月15日	电控、视觉完成对英雄机器人的相关测试，机械辅助，拍摄中期视频	按计划完成
2021年1月15日-2月23日(寒假)	进行第二代英雄机器人总结，准备迭代第三代英雄机器人，操作手训练	按计划完成
2021年2月25日-3月25日	迭代第三代英雄机器人；电控组，视觉组进一步测试；操作手训练	按计划完成
2021年3月25日-分区赛	各组后续问题的解决、机器人迭代，相关测试；操作手进行对抗，写作等战术训练	按计划完成

## 2.2.7 物资需求

英雄机器人所需物资如下：

所属父模块	所属子模块	子模块数量	物料名称	子模块内该物料数量	单价	父模块内该物料数量	父模块该物料总价
英雄机器人	发射机构	1	发射底板	2	50	2	100
		1	弹仓	1	20	1	20

人		1	拨盘	1	10	1	10
		1	炮管	1	10	1	10
		1	2006 电机	1	259	1	259
		1	C610 无刷电调	1	159	1	159
	云台	1	工业摄像头	1	340	1	340
		1	6020 电机	2	899	2	1798
		1	云台侧板	2	40	2	80
		1	云台底板	1	35	1	35
		1	带轮	2	20	2	40
		1	同步带	1	15	1	15
		1	轴承	2	2.5	6	5
		1	转盘	1	14	1	14
		1	连杆	2	2	2	4
		1	法兰盘	3	5	3	15
	底盘	1	底盘悬挂框架	4	50	4	200
		1	联轴器	4	30	4	120
		1	推力球轴承	若干		若干	80

		1	底板	2	50	2	100
		1	避震	8	37	8	296
		1	轮轴	4	20	4	80
		1	轴承	4	2.5	4	10
		1	阻尼液	1	18	1	18
		1	避震固定座	16	20	16	320

## 2.3 工程机器人

### 2.3.1 规则解读

本赛季取消了弹丸补给的相关机制，改用了经济体系，工程机器人的取弹药箱任务被采矿代替，夹取矿石后需要到基地旁边的兑换区兑取金币；新增了可搬运的障碍块，可以为攻击机器人铺路或者阻拦敌人。

新赛季将工程机器人的最大初始尺寸由 800\*800\*800 改为 600\*600\*600，减小了工程机器人的内部空间，但同时也让工程机器人变得更灵活些。

新赛季的场地将会有“起伏路段”，这将在一定程度上考验工程机器人底盘的稳定性。

### 2.3.2 功能分析

工程机器人是整个团队的辅助，重要的经济来源，工程机器人主要工作在于搬运矿石、障碍块，给英雄机器人供弹以及救援己方机器人。

### 2.3.3 需求分析

夹取矿石进行试别，搬运障碍块，这些任务都十分考验工程机器人夹取的精确度与稳定性。搬运障碍块，需要机械爪部分具有抬升功能。新赛季的场地将会



有“起伏路段”，需要底盘有一定的强度及稳定性。

### 2.3.4 改进方向分析

- (1) 为底盘加上避震结构以提高稳定性；
- (2) 在机械爪部分加装抬升的结构；
- (3) 着重于机器人的移动、抓取以及视觉方面的开发；
- (4) 善用回血和设障机制，让机器人做出最好的辅助功能。

### 2.3.5 整体时间规划

时间	人员安排	具体内容
10月20日 -11月30日	机械组	了解比赛规则并解读，通过各种渠道学习可行的机构，整理初步设计思路并作出思维导图； 根据思维导图的设计思路进行建模设计，做出第一版工程车整体设计说明书； 对第一版建模进行可行性及结构合理性分析，并做出优化调整。
	算法	学习 opencv 图像处理技巧；了解现有代码，学习相关的库，尝试自己完成一些识别程序；掌握摄像头的使用；实现摄像头采集哨站、基地等元素。
	电控	学习电控方面基础相关知识：（1）DR16&DT7 的接受与解码；（2）熟悉常用电机&电调；（3）PID 控制器；（4）惯性测量单元 IMU 等等。
12月1日 -12月15日	机械组	搭建第一版实体模型，与电控组配合进行初步调试。对实体模型设计不合理的部分进行改进，并进行第二次调试。

	算法	学习 SLAM 技术，对未知的地图进行地图构建，使机器人能有当前地图的相应模型。
	电控	学习历代本机代码，同时调试各部分基础功能，实物测试夹取矿石，移动，经过起伏路段等，记录需要改进的问题。查阅资料，列出上述需改进问题改进方案。
1月1日-3月15日	机械组	与电控，算法组配合，基本实现移动、抬升、夹取、试别、救援等功能。
	算法	结合 opencv 视觉识别和 SLAM 技术实现机器人的地图识别与判定，学习实现机器人的红外避障功能，（和整个工程组配合）学习机器人对物体的抓取与放置。
	电控组	对改进方案进行学习并测试。
1月16日-4月15日	全体人员	对工程车整体优化及改进。

### 2.3.6 物资需求

工程机器人的物资需求清单如下：

所属父模块	所属子模块	子模块数量	物料名称	子模块内该物料数量	单价	父模块内该物料数量	父模块该物料总价
	夹取	1	手爪夹板	4	35	4	140

工程 机 器 人	机构	1	气缸	4	30	4	120
		1	光杆	4	10	4	40
		1	带轮	4	20	4	80
		1	6020 电机	2	899	2	1798
		1	转盘	3	14	3	42
		1	同步带	2	15	2	30
		1	工业摄像头	2	340	2	680
		1	恒压阀	2	30	2	60
		1	电子阀	2	30	2	60
		1	气瓶	1	150	1	150
	抬升 机构	1	3508 电机	1	499	5	499
		1	C620 无刷电调	1	399	5	399
		1	链条	2	5	2	10
		1	链轮	4	12	4	48
		1	PVC 板	3	30	3	90
	底盘	1	麦克纳姆轮	4	499	4	1996
1		轮轴	4	20	4	80	

		1	底盘悬挂框架	4	50	4	200
		1	联轴器	4	30	4	120
		1	推力球轴承	若干		若干	80
		1	底板	1	50	1	50
		1	避震	8	37	8	296
		1	轴承	4	2.5	4	10
		1	阻尼液	1	18	1	18
		1	3508 电机	4	499	5	1996
		1	避震固定座	16	20	16	320
		1	C620 无刷电调	4	499	5	1996
		1	电调中心板	1	79	1	79
		1	电池 TB47S	1	1399	1	1399
		1	电池架	1	199	1	199
		1	DR16 接收器	1	169	1	169
		1	遥控器套件	1	629	1	629
		1	法兰盘	8	25	8	200

## 2.4 哨兵机器人

### 2.4.1 规则分析

哨兵机器人是一款基地前方滑轨上的全自动防卫机器人，是基地最后一道防线，防止敌方机器人直接攻击基地，只有敌方冲破前哨站才可以攻击哨兵机器人。哨兵机器人在己方前哨站被击毁前，哨兵机器人处于无敌状态。若哨兵机器人的底盘功率超限，其不会被扣除血量，但是底盘会被断电。哨兵机器人可通过攻击对方机器人获得增益血量。哨兵机器人弹丸需在比赛开始前装载，每局比赛结束后可以不清空弹丸。一局比赛过程中，哨兵机器人的最大允许发弹量为 500 发（17mm 弹丸），600 初始血量，若允许发弹量耗尽，发射机构自动断电。

### 2.4.2 功能分析

防守基地，在敌方进入哨兵机器人的攻击范围对敌方进行自动瞄准和自动打击敌方机器人，也可自行躲避敌方机器人的炮火攻击，并于己方各兵种机器人进行协调来实现防御和攻击。

### 2.4.3 需求分析

机械：需要其具有较强且稳定的在轨运行能力，保证直道稳定和过弯流畅；较为便捷的拆装结构，保证测试和维修维护的顺畅，节省时间；稳定的二自由度发射云台，有较大的回转角和俯角，可以有效追踪并攻击敌方地面目标；

电控：合理运用地盘功率和缓冲能量发挥电机的最佳响应及其运行效率。通过控制云台上的两个电机实现对云台 Yaw、Pitch 角度旋转及俯仰。优化发射摩擦轮提高弹道进稳定性。对哨兵上的电机进行 PID 调整，优化底盘电机在滑轨上的运动的稳定性，优化云台在射击时旋转和俯仰的稳定性。

视觉：提高自动识别的速度及准确率，提供优化的打击策略。

### 2.4.4 改进方向分析

底盘：需要其具有快速稳定的拆装机构，使得我们在现场时能快速的进行卸载或安装，在轨道运行时能稳定的运行和流畅的过弯的功能，由于其时悬挂在基地前方上方所以尽可能在功能完备的情况下做到轻量化，以减少滑轨的承重以免

发生变形；

云台：云台控制着整个哨兵的监视范围监视范围越大其防卫能力越强故需要其有较大的回转角和俯仰角提供较大的攻击视野，并保证供弹链路的简洁和当外部阻力原因导致卡弹时能自主解除卡弹；

发射：供弹链路的简洁和稳定不卡弹，发射部分子弹撞击小，动能损失降低，弹道的稳定性高；

电控：设计出良好的电路在限定功率的条件下，提高哨兵机器人的整体机动性和运行稳定性，以及云台的反应灵敏度，在结合视觉下更快实现对敌人的打击或者躲避。

视觉：自动瞄准及打击，应对多机器人同时出现在视野时，如何快速自动识别及提高准确率。

#### 2.4.5 整体时间规划

时间	具体内容	人员安排
10月15日 -10月20日	阅读本赛季的比赛规则，定位哨兵的功能以及结构限制等细则	机械组
10月20日 -10月27日	分析哨兵的功能以及制作结构思维导图	机械组
2020年10月27号-11月8号	根据思维导图整理结构数据，讨论哨兵的结构数据以及整合方案	机械组
2020年11月8号-12	初步确定出哨兵的整体结构，并进行3D建模，将底	机械组

月 1 号	盘和抓手进行整合,使得底盘的结构和机械臂的结构机械组能有机的进行适配	
2020 年 12 月 1 号-12 月 2 号	在机械组完成实物搭建后对机器人完成电机及其线路的搭配。进行摄像头选型和进行计算平台选型。	机械组、电控组
2020 年 12 月 3 号-12 月 11 号	构建底盘运动代码并进行实物测试。学习官方开源代码。	电控组
2020 年 12 月 12 号-12 月 17 号	对底盘进行优化以及改进。学习历代本机代码。	电控组
2020 年 12 月 20 号-12 月 21 号	在机械组完成实物搭建后对机器人完成电机及其线路的搭配。	电控组
2020 年 12 月 22 号-25 号	构建底盘运动代码。	电控组
2020 年 12 月 25 号-30 号	对底盘进行实物测试。	电控组
2021 年 1 月 2 号-8 号	构建云台旋转和俯仰代码。	电控组、算法组

2021年1月 9号-10号	对云台进行代码实物测试。	电控组
2021年1月 11号-13号	对发射机构摩擦轮进行代码构建。	电控组
2021年1月 14号-15号	对发射机构摩擦轮进行实物测试。	电控组
2021年2月 27号-30号	调整底盘PID参数。	算法组
2021年3月 1号-5号	对地盘控制功能和响应进行优化。	电控组
2021年3月 6号-8号	调整云台两个角度的电机PID。	电控组
2021年3月 9号-15号	对整个云台系统进行优化和改进。	电控组
2021年3月 16号-18号	调整发射装置摩擦轮处电机的参数。	电控组
2021年3月 19号-25号	对发射装置进行优化, 稳定弹道。	全体成员
2021年3月 26号-30号	哨兵整体调试。	全体成员
2021年4月 -比赛前	哨兵机器人整体改进。	全体成员



## 2.4.6 物资需求

哨兵机器人物资需求如下：

所属父模块	所属子模块	子模块数量	物料名称	子模块内该物料数量	单价	父模块内该物料数量	父模块该物料总价
	发射机构	1	摩擦轮	2	158	2	316
		1	发射底板	2	50	2	100
		1	弹仓	1	20	1	20
		1	拨盘	1	10	1	10
		1	炮管	1	10	1	10
		1	2006 电机	1	259	1	259
		1	C610 无刷电调	1	159	1	159
		1	Snail 电机	2	129	2	258
		1	C615 电调	2	109	2	218
		1	陀螺仪	1	88	1	88
		1	激光模块	1	15	1	15

哨 兵 机 器 人		1	开发板 A 型	1	429	1	429
		1	工业摄像头	1	340	1	340
	云台	1	6020 电机	2	899	2	1798
		1	云台侧板	2	40	2	80
		1	云台底板	1	35	1	35
		1	带轮	2	20	2	40
		1	同步带	1	15	1	15
		1	轴承	2	2.5	2	5
		1	转盘	1	14	1	14
		1	连杆	2	2	2	4
		1	法兰盘	3	25	3	75
	底盘	1	电调中心板	1	79	1	79
		1	电池 TB47S	1	1399	1	1399
		1	电池架	1	199	1	199
		1	DR16 接收器	1	169	1	169
		1	遥控器套件	1	629	1	629
		1	法兰盘	1	25	1	25

		1	底板	1	50	1	50
		1	整体框架（铝材搭建）	1	80	1	80
		1	定向轮	3	10	1	30
		1	普通轮子	2	12	1	24
		1	推力球轴承	若干		若干	80
		1	3508 电机	1	499	1	499

## 2.5 空中机器人

珠海市发布了《珠海市人民政府关于划设珠海金湾机场净空保护区的通告》，从范围、禁止活动、相关限制等方面予以进一步明确。由于吉林大学珠海学院举例珠海金湾机场附近，在禁飞区域范围内，测试条件困难，暂不考虑空中机器人的加入。

## 2.6 飞镖

### 2.6.1 规则解读

经核心队员回想过往参赛经历以及研读 2021 赛季比赛规则，得出几点比赛关键点，如下：

#### （1）机器人种类及功能变化；

首先是重构步兵机器人和英雄机器人的性能机制；接着是取消弹丸补给的相关机制，新增经济体系；然后取消工程机器人取弹药箱的任务，新增工程机器人采矿、搬运障碍块的任务，新增平衡步兵机器人、自动步兵机器人两种特殊形态选项及其相关机制；最后是取消空中机器人固有发射机构，空中机器人可安装机

动 17mm 发射机构。

(2) 比赛场地变化；

• “两调整”：

①调整资源岛形式；

②调整补给站相关功能。

• “三增”：

①新增兑换站【对应工程机器人完成任务兑换弹丸】；

②新增障碍块；

③场地部分区域增加“起伏路段”、台阶。

(3) 获胜的第一条件仍然是攻击对方基地。

## 2.6.2 飞镖系统

飞镖可在任意时间进行发射，同时每场比赛均有两次开启发射口的机会，灵活性高。并且具有伤害高的特点，每发便可造成基地/前哨战血量上限 1/5 的伤害，飞镖的命中可以为胶着的赛场打开局面，这无疑是制胜的一大法宝。

由于飞镖自身的特殊属性，目前急需公关的技术难点主要有以下几个方面：

(1) 镖体重量限制条件苛刻——对可选材料的性能进行理论分析，必要时进行实践操作以论证可行性，精简镖体内部装配部件，寻求相同性能下质量更轻的（费用在可接受范围的）替代方案；

(2) 发射窗口期窄——需从换弹结构着手研究并优化，辅之以提升发射架蓄力效率；

(3) 击打目标尺寸小——依靠自带的视觉系统定位作用飞镖，通过舵面控制飞行方向，实现提高击打精度及命中率；前期多次进行建模仿真及实操试验，寻求飞镖最佳弹道的发射数据击打；

(4) 对象不止一个——发射架需实现轴转及俯仰的远程精确控制。

### 2.6.3 整体时间规划

时间	模块	具体内容	人员安排
第一阶段：解读赛事安排及规则，规划初步方案			
10月1日-10月20日	规划	根据赛事规则确定大概模型	全体成员
10月20日-12月6日	设计	通过对模型的计算以及磨合确定具体的模型，并且装配各种结构	全体成员
第二阶段：加工制作各个部分的结构并进行初步测试			
12月7日-12月13日	飞镖镖身	通过将建模出来的零件加工和组装完成自己部分的组装	机械组
	发射系统	将设计好的飞镖加工出来进行冲撞测试	机械组
	弹仓	将设计的方案组装出来，完成对应的飞镖契合和其换弹	机械组
	旋转架	将设计的方案组装出来，完成对其整个系统的转向测试	机械组
12月7日-12月21日	算法	摄像头标定，pnp测距	算法组
12月22日-1月3日	算法	实现精准识别红外光源	算法组

第三阶段：组装整体进行磨合和初步整体测试			
12月14日-12月16日	飞镖组装	完成整体结构后,完成各个结构组装	机械组
12月17日-1月7日	飞镖系统电控	完成线路和电路板的安装	电控组
1月4日-1月17日	算法	完善原有代码,满足有灯光干扰的情况下也能稳定识别	算法组
1月18日-1月24日	算法	调试自瞄,实现完整代码并联测试。	算法组
第四阶段：飞镖整体的模拟运行和高级功能的实现			
1月7日-3月7日	测试并建成二代机	再次研读飞镖的规则设置,通过对规则中的细节进行改进,并且进行多次测试保证飞镖的准确度和耐冲撞度。并且对测试过程中的问题进行总结和改进。 针对操作反馈训练的问题进行代码优化,增加识别稳定性。	全体成员
3月8日-4月8日	测试并完善二代机,建成三代机	进行多次测试,并且对测试过程中的问题进行总结和改进。 模拟现场可能发生的情况(灯光等),进行联调并优化调试方案	全体成员
4月8日-5月	测试并	进行多次测试,并且对测试过程	全体成员

	完善三代机, 建成四代机	中的问题进行总结和改进。 解决调试过程中所出现的问题并对所有模块进行全方位测试。	
--	--------------	---	--

### 2.6.4 物资需求

飞镖	弹体	能承受 20m/s 相对速度撞击和 30kg 机器人碾压而不损坏
	舵面	能在空中消除空中因数的影响, 对飞镖的方向进行微调
发射架	框架	结构稳固, 比赛过程中不移位, 重量控制在 8kg 以内
	发射系统	采用强力皮筋, 出膛速度控制在 17m/s $\pm$ 0.5m/s 范围
	底盘系统	yaw 轴 $[-45^{\circ}, 45^{\circ}]$ , pitch 轴范围 $[15^{\circ}, 45^{\circ}]$ ; k 做机械限位
	弹仓	仓位可旋转完成供弹, 开始供弹 至完成耗时 3 秒以内

飞镖系统的物资需求清单如下:

所属父模块	所属子模块	子模块数量	物料名称	子模块内该物	单价	父模块内该物	父模块该物料总价
-------	-------	-------	------	--------	----	--------	----------

				料数 量		料数 量	
飞 镖 系 统	飞 镖	1	工业摄像头	2	340	2	680
		1	开发板 A 型	1	429	2	429
		1	铝材（耗材）	若干	50	若干	50
		1	碳纤维	若干	100	若干	200
		1	无线传输设备	1	200	1	200
	旋 转 架	1	6020 电机	2	899	2	1798
		1	开发板 A 型	1	429	2	429
		1	铝材（耗材）	若干	50	若干	50
		1	活塞	2	10	2	20
	发 射 机 构	1	高弹力弹性系数为 200N/m 的橡皮筋 2m	2	10	2	20
		1	6020 电机	2	899	2	1798
		1	细软钢丝绳 3m	2	3	2	6
		1	带孔小钢珠孔径 10mm ~ 20mm	2	5	2	10
		1	电磁门门锁	1	30	1	30
	弹 仓	1	PVC 板	1	50	1	50



---

		1	铝材（耗材）	若干	60	若干	80
--	--	---	--------	----	----	----	----

## 2.7 雷达

由于团队经费有限，不足以开展雷达机器人研发，所以暂时放弃，等日经费充裕，再考虑相关技术的研发。

## 3. 团队架构

### 3.1 岗位职责分工

#### 3.1.1 队长团

队长团	人数	职责
队长	1	团队技术、战术负责人，负责赛季的规划、战术安排与调整，与指导老师交流，主管各项目研发工作，指导项目管理监督项目进度，负责人员分工、统筹，负责队伍的传承与发展
副队长	3	管理队伍人事、组织工作及相关培训
项目管理	1	项目整体管理者，对研发项目进行监督并协助项目组组长进行管理，将项目进展反馈给团队队长，主管

		队内人事管理，监督项目进度，主持例会，辅助队长及副队长
--	--	-----------------------------

### 3.1.2 运营组

运营部负责管理队伍资源，包括人力资源、资金和物资。由队长团直接管理。

运营组	人数	职责
宣传经理	1	负责公众号推文的制作更新，包括日常推文和宣传推文，对活动进行拍摄记录，制作管理图片与剪辑视频，负责宣传战队文化，提高战队影响力
招商经理	1	与宣传部一起寻找有意愿赞助合作的企业并协商具体事宜，定时清点物资，负责团队资金的运作

### 3.1.3 技术组

技术组	人数	职责
机械组	正式队员：20 人 候补队员：4 人	机械设计，结构优化，零件加工，组装调试
电控组	正式队员：5 人 候补队员：2 人	代码框架设计，各类运动机构控制，硬件方案制定，硬件电路检修和维护
视觉组	正式队员：6 人 候补队员：1 人	视觉识别功能开发，将视觉识别功能与运动机构控制相结合，负责相关功能的调试和改进

### 3.1.4 指导顾问

指导顾问	人数	职责
指导老师	3	对全体队员的人身财产安全负责，协调校内资源，给予队员技术与战术指导，对项

		目进行审核，把控团队备赛进度
顾问	2	给予队员技术、战略与管理指导支持，对项目进行审核

### 3.2 队伍传承

(1) 队长团：队员可自由申请队长团职位，上交申请书，队长团由队长、副队长通过日常及比赛表现并综合性格共同挑选继任者。

- 继任后由上任交付继任所有战队工作。

(2) 机械组：队员可自由申请机械组组长、副组长职位，上交申请书，由机械组组长、机械组副组长（队长团不予干涉）通过日常及比赛表现并综合性格共同挑选继任者。

- 继任后由上任交付继任所有机械组工作。（可跨组申请）

(3) 电控组：队员可自由申请电控组组长、副组长职位，上交申请书，由电控组组长、电控组副组长（队长团不予干涉）通过日常及比赛表现并综合性格共同挑选继任者。继任后由上任交付继任所有电控组工作。（可跨组申请）

- 继任后由上任交付继任所有视觉组工作。（可跨组申请）

(4) 运营部：队员可自由申请财务管理、物资管理、项目管理和招商经理职位（可与机械组、电控组和视觉组职位兼任），上交申请书，由现任财务管理、物资管理、项目管理和招商经理（队长团不予干涉）通过日常及比赛表现并综合性格共同挑选继任者。

- 继任后由上任交付继任所有运营部工作。（可跨组申请）

(5) 宣传部：队员可自由申请宣传经理职位，上交申请书，由宣传经理（队长团不予干涉）通过日常及比赛表现并综合性格共同挑选继任者。

- 继任后由上任交付继任所有宣传部工作。（可跨组申请）

## 4. 基础建设

### 4.1 可用资源

资源	来源	初步使用计划或对象
资金	1、创新创业学院投资经费 2、战队内部经费 3、个人资金	①创新创业学院投资经费可提供比赛所需的大部分预算，如果能够使用公对公的形式进行付款会比较方便； ②战队内部经费由战队自主申请项目或比赛奖金提供，战队内部可自由支配； ③个人经费，即有战队成员以个人名义支援战队经费，一般可在整季的任意时间段进行。
自有加工工具	1、创客资源 2、学校资源	卧式车床，立式铣床，钻台，角磨机，电钻，三轴 cnc 数控铣床，太尔时代 3d 打印机，天威 3d 打印机等基础机械加工工具。
外部加工工具	1、多家常顾淘宝店家 2、多家零件合作店家	①“华远轴承深圳店”一轴承； ②“胜源塑胶”一塑胶垫； ③“三源轴承传动工厂直销店”一轴承传动结构；

资源	来源	初步使用计划或对象
		④ “淘气发财之家” —气缸和气动结构； ⑤ “钎锋餐桌转盘底座转芯轴承万向导轨” —传动结构； ⑥ “太尔时代” —3D 打印耗材。
人力资源	1、战队现役队员资源 2、战队退役队员资源	3 名指导老师，6 名正式成员，运营组梯队成员 2 名，众多优秀退役队员
官方物资资源	——	3508 电机（23） C620 电调（16） 2006 电机（2） C610 电调（2） 6623 电机（7） 麦克纳姆轮（24） 电池 TB47S（4）

## 4.2 协作工具使用规划

### 4.2.1. 代码

STM32Cube, Keil5, Python 等编译环境下的代码，整理后上传至创新思维与方法研究会论坛进行交流。

## 4.2.2 图纸

UG, Solidworks 等工具, 尽量统一输出软件, 方便交流和更改。

## 4.2.3 文档协助工具

### (1) 微信群

各个部门、项目组已经整个队伍都有建立独立的微信群, 便于交流遇到的问题, 及时探讨解决方案, 培养队伍氛围, 并能对文档等资料进行及时处理。

### (2) QQ 群

对于微信群中过大的文件可以进行发送与接收, 处理重要文件等。

## 4.3 研发管理工具使用规划

项目组组长根据该问题的方向, 将该文档复制上传的机械/电控/视觉分区。同时对工作完成进度和工作质量进行量化绩效考核, 建立 kpi 奖惩制度, 将队员划分为不同等级的工程师, 不同等级可获得的福利和权利亦不同。以此提高队员们的积极性, 推动战队的快速发展。

## 4.4 资料文献整理

### 1) 创客空间论坛&ONES. AI

将相关并使用的文献统一传上创客空间论坛 RoboMaster 区资料库中, 方便后代和资源的更新处理。

### 2) 百度云盘各种资料和代码的管理和储存。



## 4.5 培训、自学

### 4.5.1 培训

**场地安排：**预计培训人员为 30 人左右，地点由指导老师安排布置。

**培训形式：**集中给学生培训，有四次正式课程，前两次为理论培训，后两次为实践课程。除此之外，会安排指导老师或者 RM 老队员负责给参赛队员建立答疑群进行线上指导。还会建立技术交流群。

**培训预期效果：**

**电子方面：**

1. 掌握单片机基本原理和操作配置；
2. 掌握基本电子电路知识；
3. 熟练使用 Cube 生成 Keil 文件；
4. 用 Stm32 搭建比赛机器人的电路系统。

**机械方面：**

1. 初步了解全向移动和战场地形条件；
2. 掌握 solidworks 建模操作；
3. 掌握在 RM 比赛中科学的机械设计方法；
4. 拥有良好的装配习惯；
5. 学会科学的测试方法。

### 4.5.2 自学

在统一培训完后，未传授的知识需学生们自行学习。老成员或老师分配任务给学员，学员们可通过 RM 论坛，Github，ONES.AI 等开源库寻找说明书和例程进行翻阅学习，并找出可行性方案同时赋予行动，如遇到无法解决的问题可在部门内部讨论。

## 4.6 财务管理

### 4.6.1 经费预算

RoboMaster 整体经费预算：

经费预算总体包括机器人制作经费，实验室管理经费和差旅经费。

序号	项目名称	资金预算（元）
1	1 台普通步兵机器人	9293.9
2	1 台平衡步兵机器人	7844.9
3	1 台英雄机器人	11755
4	1 台工程机器人	14083
5	1 台哨兵机器人	9456
6	飞镖系统	5850
7	团队运营（团建）	100
8	团队运营（差旅/住宿）	6000
9	团队运营（差旅/交通）	3000
	总计	63822.8

实验室管理经费：

由于本校实验室有创新创业学院的监管和服务，所以没有实验室管理经费，此项支出为 0，这也使得机器人的制作经费能相对宽松。

## 4.6.2 成本控制

我们主要从两个方面进行成本方面的控制，包括机器人制作经费和差旅经费。

### （1）机器人制作经费：

首先在机械的设计中，可以先造辆模型小车，进行结构验证，验证没问题后，再进行大车的生产和加工，这样可以减少不必要的材料浪费和资金支出。

其次在电子方面，为了防止板子烧坏，可以先在较为便宜的板子上实现模块化的功能，在验证成功后，将该模块再套入主系统的程序中，以确保其安全性。同时，在电路板的制造上，可先通过电路软件验证，再投入生产。

最后在视觉方面，需要电子的同学配合将小电脑和重要的控制系统封装好，以免产生静电或意想不到的导电器件对其进行干扰甚至导致烧板。

### （2）差旅经费：

提前找好并预定酒店，防止比赛前几天酒店临时涨价，若差旅经费不足，还可选择较低端的酒店（仓库）等。

同时餐补也可作为成本控制的要点，假如每人每顿少吃 5 元，那 4 天下来的支出便能减少 900 元，占到我们总差旅费的 1/10，这也能大大地控制我们的成本。

## 5. 商业及宣传计划

机器人的设计制作过程，通常情况下需要经历三个以上的多个阶段环节，包括设计、加工、测试等。在技术攻关阶段中，需要对不同的方案进行尝试与检验，以选出最优研发设计方案；在加工阶段，不可避免带来材料的消耗；在测试调整阶段，机器人的完善和改进也需要一定的耗材。要想设计出性能较好、战斗力较强的机器人需要大量的物资及资金的投入。

为了获得更多的物资与资金的补充和支持，以给予战队成员更多的学习资源与试错成本，我们有必要寻求一定的商业合作伙伴，保证团队有足够的资源能力将优秀的设计理念与想法输出为成果。

### 5.1 招商方向

战队状态来说，发展时间较短，目前仍处于萌芽阶段，技术还不够成熟，另一方面，战队所在学校的地理位置较为偏僻，我们能够给予赞助商的影响力有限，因此在资金方面，我们主要通过以下三种方式获得资金支持：

- (1) 争取与校友或校友创办的公司形成长期的项目赞助合作关系；
- (2) 争取与较大的机器人公司，或者其他有电子元件、机械元件等相关元件需求公司合作；
- (3) 与学校周边商家形成项目赞助合作关系。

### 5.2 潜在合作伙伴来源

- 1、校友独立人
- 2、校友开设的企业
- 3、校招的企业
- 4、校内其他组织的合作伙伴
- 5、相关行业市面企业
- 6、学校周边商家

#### A) 招商计划

待战队进入快速成长期，技术和设备成熟时，正式投入招商环节，团队会积极与校方洽谈，争取获得校方的资金支持、人力物力支持，团队也会积极与商家达成合作，获得资金支持，宣传团队文化。

## B) 宣传计划

### 1) 公众号推送计划

(1) 时间：2021 新赛季

(2) 面向人群：

①对 RM 充满兴趣的学生，有一定毅力能够坚持并且不断寻求创新的学生

②机械组优先机械学院的学生，电控组优先电子信息学院的学生，算法组优先计算机学院的学生

③非常支持文科学生加入战队参与项目管理工作

(3) 公众号日常推文推送：

①在节假日制作推送；

②在战队组织日常活动或培训后制作推送。

### 2) 宣传片制作计划

宣传片以战队日常活动与工作，比赛实拍为拍摄素材，记录队员的成长历程以及难忘瞬间，一方面，能够有效地展示战队成员的活力与风貌，大力推广战队的文化，在招新时能够在很大程度上提高战队的知名度与影响力；另一方面，宣传片记录的一点点一滴，将承载成员们满满的回忆与情怀。

### 3) 讲座宣传计划

(1) 策划讲座宣传主题，前期做充足的准备；

(2) 联系校方，寻求意见，联系校内其他组织，进行推送宣传合作，提高传播力度；

(3) 进行活动主题推广转发，扩大宣传范围，鼓励队员转发，积累讲座人气，提升战队知名度。

## 6. 团队章程及制度

### 6.1 团队性质及概述

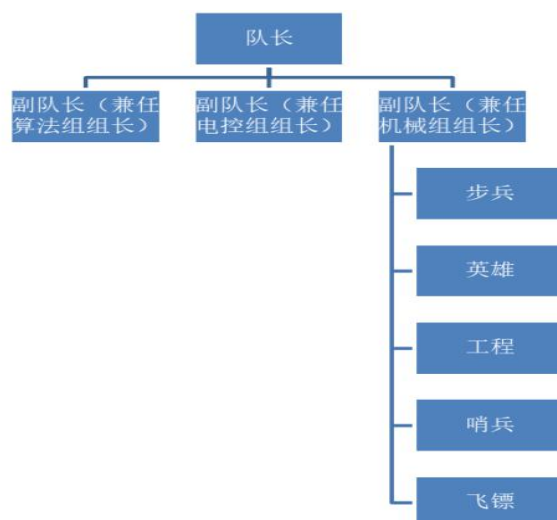
RM 征途战队是一个充满热情、积极性的团队，团队集结了吉林大学珠海学院不同专业，不同年级，热爱研究、制作机器人，对团队发展重视的同学，理科的同学主要是负责技术组方面的工作例如算法、电控、机械，文科组的同学主要负责运营方面的工作，例如项目管理、团队宣传等。各个组别、各个同学各司其职，为了团队的发展做出自己的努力，团队的目标是单项赛及对抗赛获得区赛一等奖，进入全国赛，在学习的过程中提高团队凝聚力。

### 6.2 团队制度

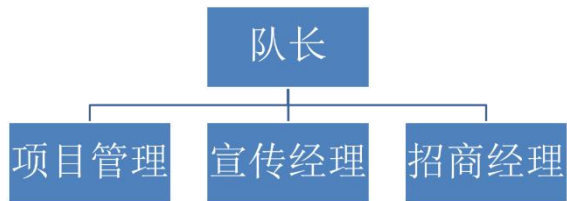
#### 6.2.1 审核决策制度

吉林大学珠海学院征途战队分技术科研组组和文案管理组，科研技术组分为电控组、算法组、机械组，文案管理组分为项目管理组、招商经理组和宣传经理组，技术科研组由队长、副队长兼任组长，在指导老师和顾问的帮助下团结合作，领导组员共同研发，提高战队在校内和 RM 比赛中的影响力。最后参赛名单将从正式队员中挑选，每隔一段时间对所有成员进行考核，根据考核结果和学习过程中的态度、贡献值确定最后的参赛名单。

(1) 技术科研组组织结构图：



(2) 文案管理组组织结构图：



### 6.2.2 招聘审核制度

RM 征途团队面向吉林大学珠海学院全体学生进行招新，不限年级不限专业，允许有队赛事零基础没有经验的同学加入团队，根据团队成员入队以来的学习积极性，作业完成质量等情况来决定最后能不能留在团队。

### 6.2.3 考勤审核制度

每周六晚上八点前队员需要将自己一周的任务完成进度提交给组长，组长汇总后需要提交进度汇报给队长审阅，有迟交者警告一次，多次迟交者将逐出队伍。

### 6.2.4 培训审核制度

团队为了队员在技术方面、知识方面能够有更好的发展，会定期开展线上、线下的培训会议，团队成员如无特殊情况必须准时参加，无故旷会者达到三次也将逐出队伍。

### 6.2.5 支出审核制度

队员需要购买物资之前需要将物资清单及资金支出表的明细汇总，交给队长及老师审批。

## 6.2.6 机器人的生命周期划分，各周期内需要输出的内容

### 1、提出想法

描述：各参赛队员根据最新的比赛规则提出自己对自身所负责制作的机器人的设计想法。

分工：全队所有队员均需要参与到这一环节，例如在规则研讨会上进行头脑风暴。主要由机械组的队员对提出的方案进行审核。

### 2、方案的设计及确定

描述：通过队内成员对各个设计想法的分析最终确定可实现方案

分工：主要由该机器人组的机械和电控组员配合讨论完成。由项管牵头各机器人组组长对方案进行术评审，针对不同方案的优缺点，采用少数服从多数的办法选定最终设计方案方向。

### 3、三维图纸

描述：机械给出机械机构图纸，电子根据机械设计的图纸及自身要求确定好电路板的排放及传感器的排线方案。

分工：主要由该机器人组的机械组员完成，电控、视觉组员也需要进行协助。

### 4、图纸审评

描述：队内成员对设计好的方案进行评价，针对设计的机械机构中可能存在的隐患进行探讨及确定解决方案。

分工：全队所有成员均需要参与到这个环节，由项管牵头进行机器人机械方案评审。

### 5、模型优化

描述：针对审评结果进行机构优化。

分工：根据评审后的结果由机械组员完成修改并定稿图纸。

### 6、机械加工

描述：根据图纸进行机械加工。

分工：主要由机械进行对机械图纸需要加工部分应用自有加工设备进行加工。

### 7、组装

描述：等各个零件都加工完及购买齐全后，有机械组组长审评，确定好之后



进行。

分工：主要由机械组成员进行。

#### 8、各个电子元件模块功能测试

描述：完成对应机器人上的电路板、传感器、动力系统以及嵌入式代码等电控模块的模块化测试。

分工：主要由该机器人组电控组员完成。

#### 9、实物测试

描述：机械与电控视觉组成员配合测试整体实物基本功能实现。

分工：主要由机械组在该机器人组的电控和视觉组员的配合下完成。

#### 10、完善

描述：根据实物测试情况进行有针对性的性能优化。

分工：主要由发现的问题的所属组别对应的组员完成。

#### 11、进一步测试

描述：机械、电控、视觉相互配合测试整个机器人完整功能的测试。

分工：由项管的牵头的测试组，在该机器人组所有组员的配合下进行机器人的完整测试和验收工作。

#### 12、定稿

描述：若机器人达到验收标准，则对机器人进行定稿，完成所有技术资料如文档、代码、图纸等的归档工作。

分工：主要由该机器人组所有组员完成。

### 6.2.7 评审体系

为了造出高质量的机器人我们建立一个评审小组专门研究本赛季的比赛规则，来规范比赛机器人的制作，比如车体的大小，底盘功率的限制等细节问题，一切按照比赛规则要求内进行制作机器人，并尽最大程度优化各兵种机器人。进度追踪。

为了更好地对各任务进行进度追踪，我们将全组人员按照不同的机器人兵种进行分组，并挑选各小组组长，按照各每个星期汇报在各时间周期的任务的完成度以防止一些小组项目拖整体进度。

## 6.2.8 测试体系

在各兵种机器人实物构建出来后，我们需要对各兵种机器人进行实物测试，以此来测试各兵种的机器人的机械结构的可靠性，视觉的精准性，电控代码的可行性，以及各兵种在运行中的配合适应，以达到规避实战中一些未知因数阻力问题。故我们将搭建以下测试体系：

（1）机械结构可靠性测试系统：搭建自由落体测试平台，在超官方要求高度的情况下将各个机器人兵种机械构建，为了避免电机的等昂贵物品的损耗，我们将采用其他物体来代替电机等物品在机器人中所占重量，在不改动机器人的种负载重量的情况下，进行自由落体测试，在测试后检查机械结构的零件的是否松动，是否有所损伤，是否发生形变等情况，以检测结构的可靠性，并及时发现问题并解决问题。

（2）视觉自瞄精度测试：搭建可调速移动物体目标靶，分别在靶为静止、运动、较快速运动、快速运动的情况下，用自瞄系统对目标进行打靶，测试打靶的命中率分别得出不同的运动速度下的自瞄的精度测试。

（3）电控底盘运动方程可行性测试：搭建平地、飞坡，障碍，等测试平台来测试机器人底盘的运动能力。由操控手任意的对机器人进行多方位的、各种底盘运动功能运动测试，看看机器人是否能按照操控手的意愿进行运动，在测试机器人飞坡能力时需实时监测机器人飞坡时的速度，以及飞坡高度再者就是观测机器人飞坡后落地时的稳定性是否足够稳定。

（4）进行多兵种实战配合演戏，以适应实际的操作情况。及时发现问题并解决问题。