

西安交通大学笃行战队

全国大学生机器人大赛

RoboMaster2019 机甲大师赛

**赛
季
规
划**

西安交通大学笃行战队制

2018. 11. 29



目录

| | |
|---------------------------|----|
| 一、大赛文化..... | 4 |
| 二、项目分析..... | 5 |
| 2.1 步兵机器人..... | 5 |
| 2.1.1 步兵指标分析..... | 5 |
| 2.1.2 步兵技术模块分析..... | 6 |
| 2.1.3 步兵项目进度及经费安排..... | 7 |
| 2.1.4 步兵项目人员安排..... | 8 |
| 2.2 哨兵机器人..... | 8 |
| 2.2.1 哨兵项目分析..... | 8 |
| 2.2.2 哨兵技术模块..... | 8 |
| 2.2.3 哨兵项目进度及经费安排..... | 10 |
| 2.2.4 哨兵项目人员安排..... | 10 |
| 2.3 英雄机器人..... | 11 |
| 2.3.1 英雄项目分析..... | 11 |
| 2.3.2 英雄技术模块优化分析..... | 12 |
| 2.3.3 英雄项目进度及经费安排..... | 13 |
| 2.3.4 英雄项目人员安排..... | 14 |
| 2.4 空中机器人..... | 14 |
| 2.4.1 空中机器人项目分析..... | 14 |
| 2.4.2 空中机器人技术模块..... | 15 |
| 2.4.3 空中机器人项目进度及经费安排..... | 15 |



| | |
|---------------------------|----|
| 2.4.4 空中机器人项目人员安排..... | 16 |
| 2.5 工程机器人..... | 16 |
| 2.5.1 工程机器人项目分析 | 16 |
| 2.5.2 工程机器人技术模块 | 17 |
| 2.5.3 工程机器人项目进度及经费规划..... | 18 |
| 2.5.4 工程人员安排 | 18 |
| 三、组织架构 | 19 |
| 3.1 队伍结构..... | 19 |
| 3.2 人员分配..... | 19 |
| 3.3 岗位职责..... | 20 |
| 四、知识共享 | 21 |
| 4.1 知识共享平台..... | 21 |
| 4.2 文档总结制度..... | 21 |
| 4.3 培训计划..... | 22 |
| 五、审核制度 | 24 |
| 5.1 研发流程..... | 24 |
| 5.2 项目跟踪..... | 24 |
| 5.3 项目测试..... | 25 |
| 5.4 成果鉴定..... | 25 |
| 5.5 报账审核制度..... | 25 |
| 六、资源管理 | 27 |
| 6.1 加工资源..... | 27 |



| | |
|-----------------|----|
| 6.2 资金来源..... | 27 |
| 6.3 人力资源安排..... | 27 |
| 6.5 物资管理..... | 28 |
| 七、商业计划 | 29 |
| 7.1 宣传规划..... | 29 |
| 7.2 招商对象..... | 29 |
| 7.3 赞助商权益..... | 29 |



一、大赛文化

全国大学生机器人大赛 RoboMaster 是有大疆创新发起的一项全新的机器人竞技赛事。它将竞技的对抗性与机器人的科技性完美的结合在了一起，为广大爱好机器人的大学生们提供了展示自我的绝佳舞台。在比赛中，参赛学生将理论运用于实践当中，打造自己的机器人战队，获得课堂里难以学到的工程实践经验。同时在组建战队，参加比赛，获取赞助的一系列活动中，团队带头人更能体会到“创业”之艰辛。RoboMaster 大赛不仅仅是一场强调技术创新的科技盛宴，更是对在校大学生科研能力，团队建设，项目管理，宣传规划的全方位综合性考验。

西安交通大学笃行队成立于 2014 年，正式参加比赛 2015 在。团队以培养具有领导管理能力的工程技术人员为主要目标，通过 RoboMaster 及其他相关机器人竞赛，提升队员的技术能力，组织能力和创造力。同时在校园内积极宣传机器人文化和工程师文化，让机器人队走入大家的视野，成为学校的明星。

二、项目分析

战队基于规则 V1.0 版以及增补修订，划分项目组，明确了未来一个赛季内的任务目标和技术难点。全队依据机器人种类，分为步兵，英雄，工程，哨兵，飞机，五个项目组，以及一个技术研发组。其中技术研发组主要针对在比赛中具有泛用性的技术进行研发，集中一批有经验的老队员在技术顾问的指导下展开研发。下面将主要对五个机器人项目组进行介绍。

2.1 步兵机器人

2.1.1 步兵指标分析

根据新赛季大赛规则描述，步兵机器人的战场地位以及生存能力都有了一定提高；增加了新的顶部装甲；提高了残血状态下的步兵火力输出；降低撞击扣血量，强调射击精确度和弹道稳定；提高场地复杂度，对机器人的底盘适应性性能提出了较高要求。综合以上几点，本赛季对步兵的要求可以综合为以下几点：跑得更快，打得更准，场地适应力更强。具体指标如图 2-1 所示：

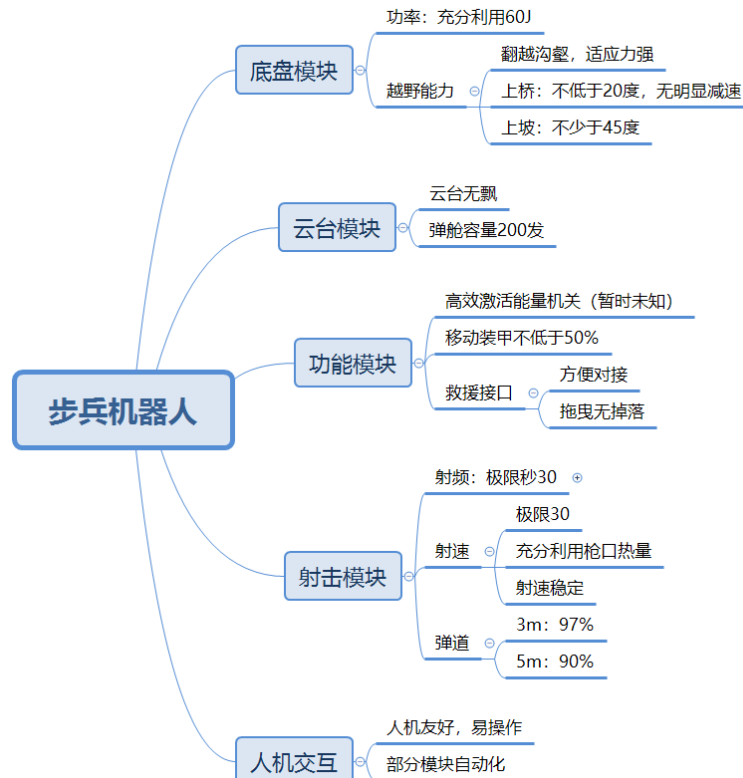


图 2-1 步兵机器人技术指标

2.1.2 步兵技术模块分析

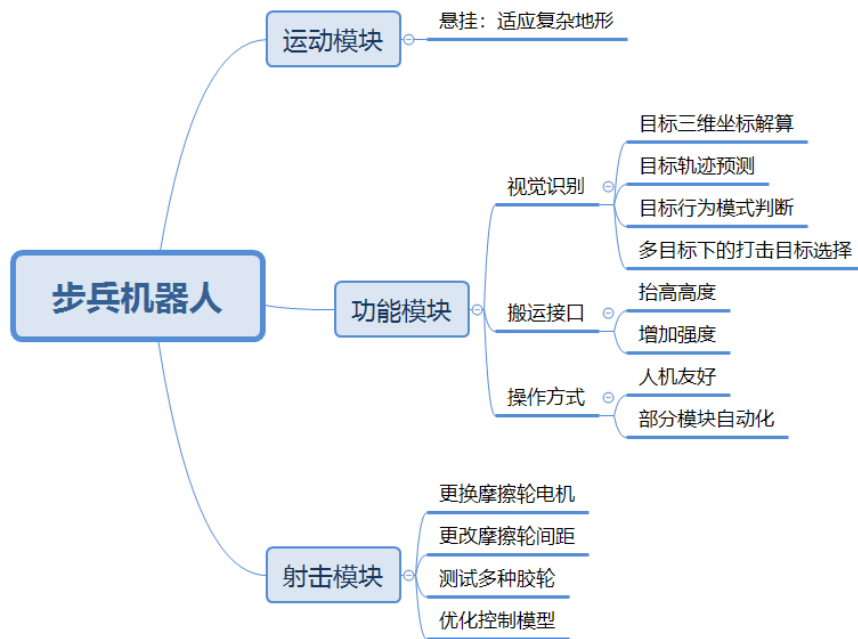


图 2-2 步兵机器人模块改进方向



2.1.3 步兵项目进度及经费安排

表 2-1 步兵机器人进度

| 时间 | 组别 | 任务 | 人员安排 |
|---------------|----------------|------------------------|------------|
| 11月20日-12月15日 | 运动模块 | 底盘出图, 发加工 | 机械1人 |
| | | 新主控板测试 | 电控1人 |
| | 功能模块 | 新识别算法建模 | 视觉2人 |
| | | 救援接口优化, 定图 | 机械1人 |
| | | 确定能量机关基本方案 (如果组委会不跳票) | 视觉1人 |
| 射击模块 | 弹道优化 | 机械1人, 电控1人 | |
| 12月15日-1月14日 | 运动模块 | 整车组装, 实地测试 | 机械1人, 电控1人 |
| | | 新主控板上车测试 | 电控2人 |
| | 功能模块 | 能量机关方案建模 | 视觉1人 |
| | | 新识别算法测试 (旧车) | 电控1人, 视觉1人 |
| | 射击模块 | 射频, 射速测试 | 机械1人, 电控1人 |
| 弹道测试总结, 迭代 | | 机械1人, 电控1人 | |
| 1月15日-1月31日 | 整车 | 第一版步兵基础测试 | 机械2人, 电控1人 |
| | | 总结测试问题, 迭代二代图纸, 定图 | 机械2人 |
| | 运动模块 | 新电路板出测试结果, 迭代 | 电控1人 |
| | 功能模块 | 自动打击联调达到最低标准, 人机协调友好 | 电控1人, 视觉1人 |
| | | 能量机关第一版方案测试 | 视觉1人 |
| | | 救援机构组装, 实地测试 | 机械1人 |
| 射击模块 | 弹道迭代, 测试 | 电控1人, 视觉1人 | |
| 第一阶段总目标 | | 战车具备基本能力 | |
| 2月1日-2月17日 | 全组 | 总结第一阶段问题, 撰写第一版步兵技术报告 | |
| 2月17日-4月5日 | 整车 | 二代步兵组装完毕 | 机械2人, 电控1人 |
| | | 协助二代步兵测试, 修订维修手册 | |
| | | 总结二代步兵测试问题, 决定后续工作 | |
| | 运动模块 | 二代步兵爬坡越障测试 | 电控1人, 机械1人 |
| | | 二代步兵功率控制优化 | 电控1人, 机械1人 |
| | 功能模块 | 能量机关实地测试 | 视觉1人, 电控1人 |
| | | 自瞄实地测试, 功能迭代 | 视觉1人, 电控1人 |
| | | 救援接口优化 | 机械1人 |
| 射击模块 | 优化功率等控制细节 | 电控1人 | |
| | 优化热量控制, 确定射击策略 | 电控1人 | |
| 第二阶段总目标 | | 战车具备完整能力 | |
| 4月5日-分区赛 | 整车 | 优化补给站接口 | 机械1人 |
| | | 第二三辆步兵组装测试 | 机械1人, 电控1人 |
| | | 整车功能测试, 迭代 | 全组 |
| | | 优化控制策略, 人机友好 | 电控1人 |
| | | 编写赛场操作/维修手册 | 全组 |
| | | 保证稳定性的前提下, 尽可能提高各项性能 | 全组 |
| 第三阶段总目标 | | 战车具备完整能力, 较好的稳定性, 操作熟练 | |

表 2-2 步兵机器人经费安排

| | |
|------|-------|
| 运动模块 | 6000 |
| 功能模块 | 2000 |
| 射击模块 | 4000 |
| 合计 | 12000 |
| 三车合计 | 36000 |

2.1.4 步兵项目人员安排

机械 2 人：云台 1 人，底盘&救援 1 人；电控 2 人：云台 1 人，底盘 1 人；视觉 2 人：装甲 1 人，能量机关 1 人；共计：6 人。

2.2 哨兵机器人

2.2.1 哨兵项目分析

哨兵是基地的“守护神”。哨兵应该以装甲的自动识别打击为核心任务展开研究。同时新赛季增加了对哨兵底盘功率的要求。具体指标如下：

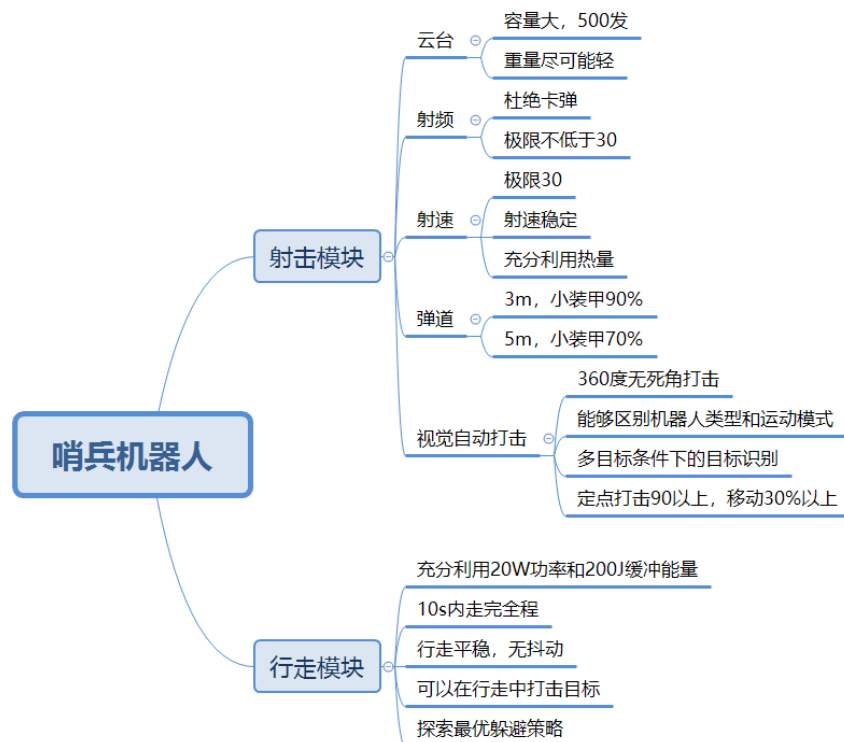


图 2-3 哨兵机器人技术指标

2.2.2 哨兵技术模块



图 2-4 哨兵机器人模块优化方向



2.2.3 哨兵项目进度及经费安排

表 2-3 哨兵机器人项目进度安排

| 时间 | 项目 | 任务 | 人员安排 |
|--------------|------|------------------------|------------|
| 11月20日-1月14日 | 底盘 | 底盘测试 (加功率限制) | 电控1人 |
| | 视觉识别 | 新识别方法建模 | 视觉1人 |
| | | 目标轨迹预测建模 | 视觉1人 |
| | | 目标行为模式识别建模 | 视觉1人 |
| | | 多目标识别建模 | 视觉1人 |
| | 发射机构 | 优化供弹系统, 出图 | 机械1人 |
| 弹道优化 | | 机械1人, 电控1人 | |
| 1月15日-1月31日 | 底盘 | 新主控板测试 | 电控1人 |
| | 视觉识别 | 新识别系统测试 | 电控1人, 视觉1人 |
| | | 目标轨迹预测视频测试 | 视觉1人 |
| | | 多目标识别测试 | 视觉1人 |
| | | 目标行为模式识别测试 | 视觉1人 |
| | 发射机构 | 新发射机构测试 | 机械1人 |
| 弹道优化 | | 机械1人, 电控1人 | |
| 第一阶段总目标 | | 战车具备基本能力 | |
| 2月1日-2月17日 | 全组 | 总结第一阶段问题, 撰写第一版技术报告 | |
| 2月17日-4月5日 | 视觉识别 | 视觉三部分分别联调测试 | 电控1人, 视觉3人 |
| | | 视觉程序整合 | 视觉1人 |
| | | 整合程序联调 | 电控1人, 视觉1人 |
| | 发射机构 | 整车组装测试 | 机械2人, 电控1人 |
| 第二阶段总目标 | | 战车具备完整能力 | |
| 4月6日-分区赛 | 整车测试 | 优化躲避策略 | 电控1人 |
| | | 迭代测试, 优化问题 | 全组 |
| | | 编写赛场操作/维修手册 | |
| | | 保证稳定性的前提下, 尽可能提高各项性能 | |
| | | 提高识别系统对环境光照的鲁棒性 | 视觉1人 |
| 第三阶段总目标 | | 战车具备完整能力, 较好的稳定性, 操作熟练 | |

表 2-4 哨兵机器人经费安排

| | |
|------|-------|
| 底盘模块 | 3000 |
| 视觉识别 | 6000 |
| 发射机构 | 2000 |
| 合计 | 11000 |

2.2.4 哨兵项目人员安排

机械: 1人; 电控: 1人; 视觉: 1人; 共计: 3人。

2.3 英雄机器人

2.3.1 英雄项目分析

根据规则，今年英雄地位有较大下降：输出能力收到严重限制，大子弹伤害量下降，发射频率下降；底盘功率下降三分之一，和步兵相当。因此本赛季，要求英雄机器人尽可能减轻重量，同时启用超级电容，保证英雄机器人机动力；同时提高视觉识别的精确度和速度，优化弹道稳定性，提高命中率，尤其是远距离射击的命中率。今年的英雄定位是远程重火力输出，以及远距离对基地输出。具体指标如图 2-3 所示：

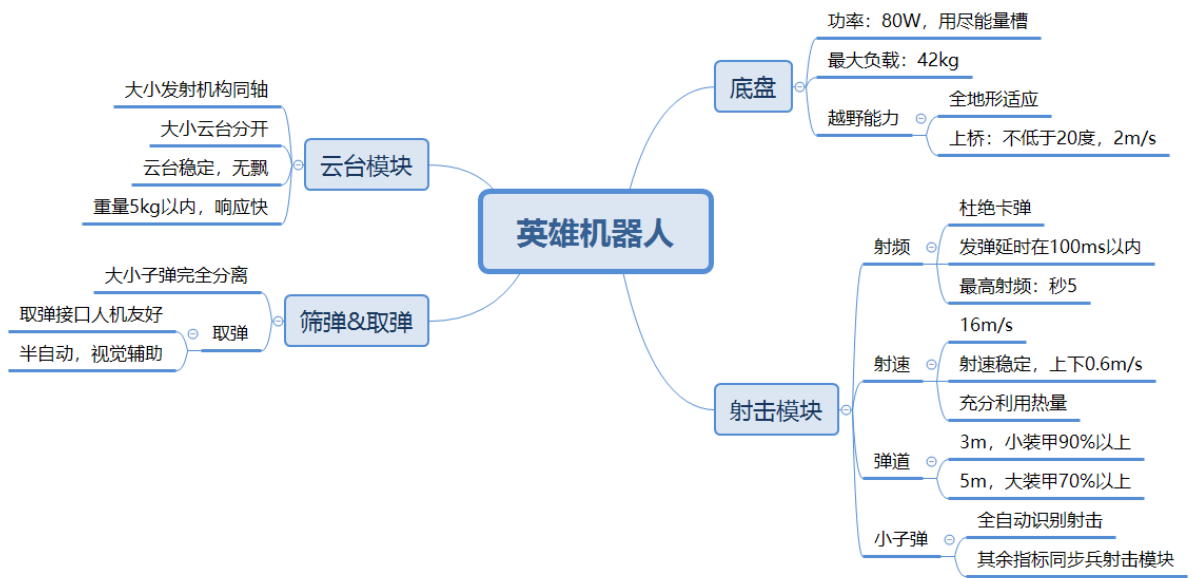


图 2-3 英雄机器人技术指标

2.3.2 英雄技术模块优化分析

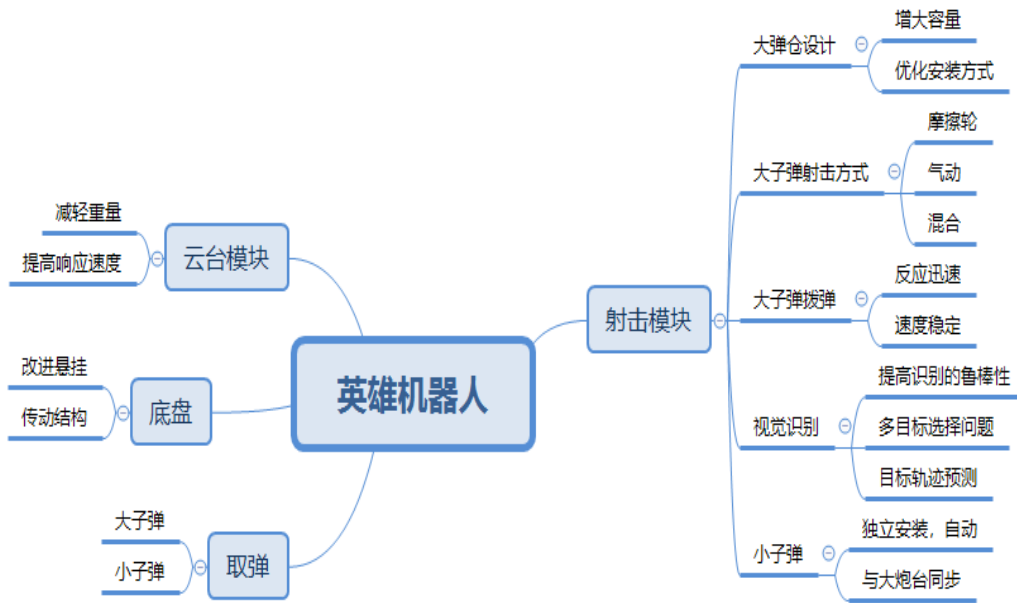


图 2-6 英雄机器人模块优化方向



2.3.3 英雄项目进度及经费安排

表 2-5 英雄机器人项目进度安排

| 时间 | 组别 | 任务 | 人员安排 |
|---------------|------------|----------------------|------------|
| 11月20日-12月15日 | 运动模块 | 通用底盘组装测试 | 机械2人, 电控1人 |
| | 云台模块 | 减重优化, 确定小发射方式 | 机械1人 |
| | | 新电路板测试结束 | 电控1人 |
| | 射击模块 | 大子弹弹道测试 | 机械1人, 电控1人 |
| 弹舱改进, 确定发射方式 | | 机械1人 | |
| 12月15日-1月14日 | 整车 | 整车定图, 加工 | 机械2人 |
| | | 构建控制代码框架 | 电控1人 |
| | 射击模块 | 发射机构迭代 | 机械1人, 电控1人 |
| | | 确定大小发射排列方式 | 机械1人 |
| | 云台模块 | 云台设计图确定 | 机械1人 |
| 救援&补给 | 救援&补给接口定图 | 机械1人 | |
| 1月15日-1月31日 | 整车 | 整车组装完毕 | 机械3人 |
| | | 英雄整车调试 | 电控1人 |
| | 运动模块 | 整车运动功能测试 | 机械1人, 电控1人 |
| | | 新电路板实车测试 | 电控2人 |
| | 云台模块 | 云台稳定测试, 响应速度测试 | 电控1人 |
| | 射击模块 | 实车弹道测试, 统计准确度 | 机械1人, 电控1人 |
| | | 射频射速测试 | 电控1人 |
| | 各模块 | 针对测试问题, 迭代第二版 | 机械3人 |
| 第一阶段目标 | | 战车达到基本功能 | |
| 2月1日-2月17日 | 全组 | 总结第一阶段问题, 提交第一版技术报告 | |
| 2月17日-4月5日 | 整车 | 二代英雄加工组装完毕 | 机械3人 |
| | | 二代英雄调试 | 电控1人 |
| | | 整车完整功能测试 | 电控2人 |
| | 射击模块 | 优化热量控制 | 电控1人 |
| | | 视觉联调 | 视觉1人, 电控1人 |
| | 运动模块 | 运动能力测试 | 机械1人, 电控1人 |
| | | 功率控制优化 | 电控2人 |
| 补给&救援 | 救援测试, 补给测试 | 机械1人, 电控1人 | |
| 第二阶段目标 | | 战车达到完整功能 | |
| 4月5日-分区赛 | 整车 | 补给站接口优化 | 机械1人 |
| | | 整车功能测试迭代 | 全组 |
| | | 编写赛场操作/维修手册 | |
| | | 保证稳定性的前提下, 尽可能提高各项性能 | |
| | | 操作手上车练习, 优化人机操作 | |
| 必要加工件更换, 准备备件 | 机械 | | |
| 第三阶段目标 | | 战车达到完整功能, 稳定度高, 操作熟练 | |

表 2-6 英雄机器人经费安排

| | |
|------|-------|
| 运动模块 | 15000 |
| 云台模块 | 10000 |
| 射击模块 | 5000 |
| 合计 | 30000 |

2.3.4 英雄项目人员安排

机械 4 人：底盘：2 人，云台&发射 2 人；电控 2 人：底盘 1 人，云台&发射 1 人；视觉 1 人；共计 7 人。

2.4 空中机器人

2.4.1 空中机器人项目分析

根据 V1.0 规则，空中机器人在战略地位上有一定提高。

- 1) 提升了云台模块的载弹量，提升了发射的射频，让输出能力又较大提高。
- 2) 地面机器人加装顶部装甲，提升了空中机器人对地面机器人的杀伤力。
- 3) 射击时间受限，对射击精确度有较高要求。
- 4) 无人机负重增加，对飞控提出更高要求。

空中机器人定位：短时间高输出。要求飞行性能灵活，射击快速，准确。

具体指标如图 2-7 所示：

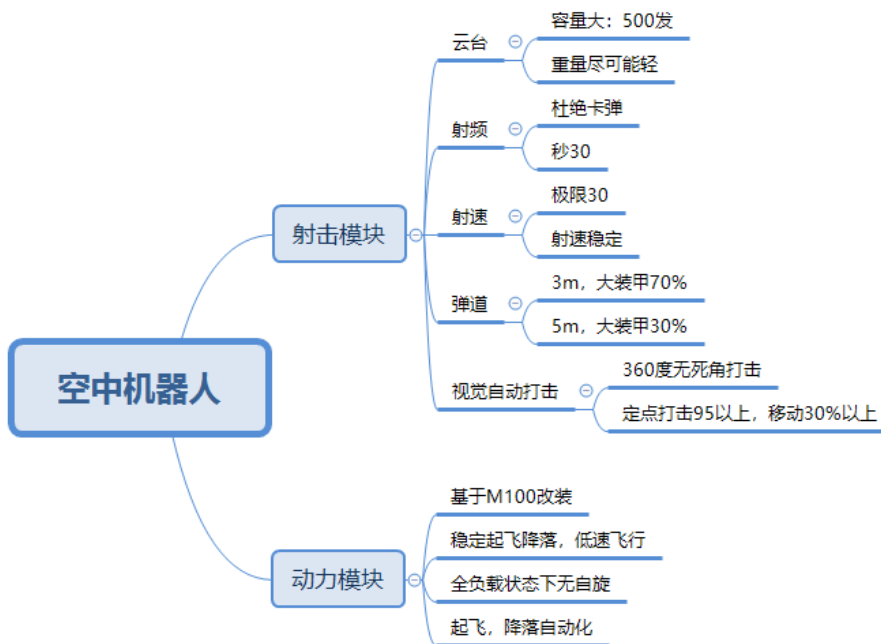


图 2-7 空中机器人技术指标

2.4.2 空中机器人技术模块



图 2-8 空中机器人模块优化方向

2.4.3 空中机器人项目进度及经费安排

表 2-7 空中机器人进度安排

| 时间 | 项目 | 任务 | 人员安排 |
|--------------|---------|----------------------|----------------------|
| 11月20日-1月14日 | 飞机组装 | 新飞机组装 | 机械1人 |
| | | 动力系统改装调试 | 电控1人 |
| | 视觉识别 | 目标轨迹预测建模 | 视觉1人 |
| | | 目标行为模式识别建模 | 视觉1人 |
| | | 多目标识别建模 | 视觉1人 |
| | 发射机构 | 弹舱扩容 | 机械1人 |
| 弹道优化 | | 机械1人, 电控1人 | |
| 1月15日-1月31日 | 新飞机 | 组装完毕 | 机械1人, 电控1人 |
| | | 试飞 | 机械1人, 电控1人 |
| | | 满载荷测试 | 电控1人, 机械1人 |
| | 视觉识别 | 新识别系统测试 | 电控1人, 视觉1人 |
| | | 目标轨迹预测视频测试 | 视觉1人 |
| | | 多目标识别测试 | 视觉1人 |
| | | 目标行为模式识别测试 | 视觉1人 |
| | 发射机构 | 新云台测试 | 机械1人, 电控1人 |
| | | 弹道优化 | 机械1人, 电控1人 |
| | 第一阶段总目标 | | 新车达到完整视频要求, 有上场比赛的能力 |
| 2月1日-2月17日 | 全组 | 总结第一阶段问题, 撰写第一版技术报告 | |
| 2月17日-4月5日 | 视觉识别 | 视觉三部分分别联调测试 | 电控1人, 视觉3人 |
| | | 视觉程序整合 | 视觉1人 |
| | | 提高识别系统对环境光照的鲁棒性 | 视觉1人 |
| | | 整合程序联调 | 电控1人, 视觉1人 |
| | 飞机整机 | 飞行平台+云台联调 | 机械1人, 电控1人 |
| | | 完全体整合测试 | 全组 |
| | | 测试满负荷下电池的可靠性 | |
| | | 机械结构迭代优化 | 机械1人 |
| 第二阶段总目标 | | 以完整能力参加热身赛 | |
| 4月6日-分区赛 | | 迭代测试, 优化问题 | 全组 |
| | | 编写赛场操作/维修手册 | |
| | | 保证稳定性的前提下, 尽可能提高各项性能 | |
| | | 操作手训练, 操控友好 | |
| 第三阶段总目标 | | 尽一切可能提高战车稳定性 | |

表 2-8 空中机器人经费安排

| | |
|---------|-------|
| 动力系统&飞控 | 8000 |
| 视觉系统 | 1000 |
| 发射机构 | 2000 |
| 合计 | 11000 |

2.4.4 空中机器人项目人员安排

机械：2人；电控：2人；视觉：1人；共计5人。

2.5 工程机器人

2.5.1 工程机器人项目分析

根据新规则，工程机器人成为场上唯一一大子弹来源，战略地位得到巨大提高。血量大，回复快，功能多，合理定位工程机器人是强队胜负的关键。工程机器人的主要功能为弹药资源供给，战场救援，游走辅助。具体项目指标如图 2-9 所示：



图 2-9 工程机器人技术指标

2.5.2 工程机器人技术模块



图 2-10 工程机器人模块优化方向



2.5.3 工程机器人项目进度及经费规划

表 2-9 工程机器人进度安排

| 时间 | 项目 | 任务 | 人员安排 |
|---------------|----------------|------------------------|------------|
| 11月20日-12月15日 | 底盘 | 底盘出图, 加工, 组装 | 机械2人 |
| | | 底盘测试 (无功率限制) | 电控1人, 机械1人 |
| | 上下岛 | 老工程基础上, 抱柱上岛优化 | 电控1人, 机械1人 |
| | | 爬楼梯上岛定图, 加工 | 机械1人 |
| | 取弹拖车 | 优化扔弹药箱速度 | 机械1人 |
| | | 定设计图纸 | 机械1人 |
| 12月15日-1月14日 | 底盘 | 总结测试问题, 迭代 | 机械1人, 电控1人 |
| | | 为整车组装留好接口 | 机械1人 |
| | 上下岛 | 新车抱柱出图, 加工, 组装 | 机械2人 |
| | | 爬楼梯方案组装测试 | 机械1人, 电控1人 |
| | 拖车 | 拖车结构加工, 安装 | 机械1人 |
| 整车 | 整车出图, 分模块加工 | 机械3人 | |
| 1月15日-1月31日 | 整车 | 整车组装 | 机械3人 |
| | | 整车各功能调试, 基础功能测试 | 电控1人 |
| | 上下岛 | 爬楼梯底盘方案测试 | 电控1人, 机械1人 |
| | | 爬楼梯版工程整车图定稿, 加工 | 机械2人 |
| | 岛上定位 | 弹药箱定位 | 视觉1人 |
| | 岛上定位方案确定, 仿真测试 | 视觉1人 | |
| 第一阶段总目标 | | 战车具备基本能力 | |
| 2月1日-2月17日 | 全组 | 总结第一阶段问题, 撰写第一版技术报告 | |
| 2月17日-4月5日 | 整车 | 优化控制方案, 操作方案 | 电控1人, 机械1人 |
| | | 弹药箱, 登岛定位联调 | 电控1人, 视觉2人 |
| | 上下岛 | 爬楼梯版工程组装, 测试 | 机械2人, 电控1人 |
| | | 抱柱方案迭代优化 | 机械1人 |
| | 救援&补给 | 确认各车接口, 设计组装 | 机械1人 |
| | 实地测试 | 电控1人, 机械1人 | |
| 第二阶段总目标 | | 战车具备完整能力 | |
| 4月5日-分区赛 | 整车测试 | 确定最终方案 | 全组所有人 |
| | | 迭代测试, 优化问题 | |
| | | 编写赛场操作/维修手册 | |
| | | 保证稳定性的前提下, 尽可能提高各项性能 | |
| | | 操作手上车练习, 优化人机操作 | |
| 第三阶段总目标 | | 战车具备完整能力, 较好的稳定性, 操作熟练 | |

表 2-10 工程机器人经费安排

| | |
|----|-------|
| 底盘 | 10000 |
| 登岛 | 15000 |
| 救援 | 1000 |
| 取弹 | 3000 |
| 合计 | 29000 |

2.5.4 工程人员安排

机械 5 人: 拖车机构 1 人, 底盘&上岛 2 人, 取弹 2 人; 电控 2 人; 视觉 2 人; 岛上定位: 1 人, 弹药箱定位 1 人, 共计 9 人。

三、组织架构

3.1 队伍结构

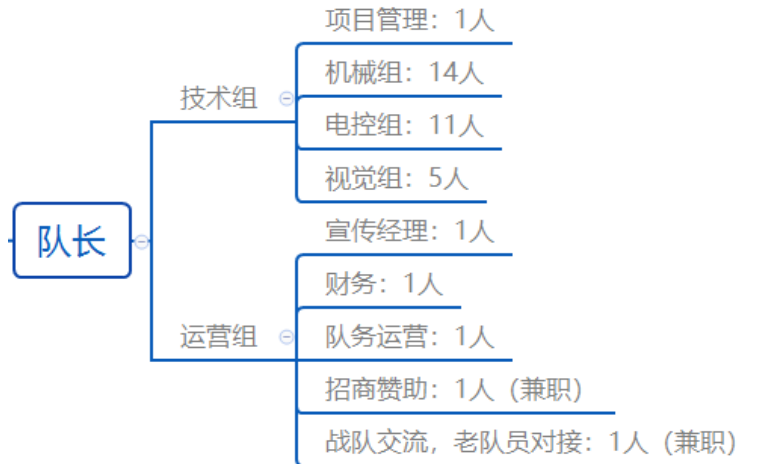


图 3-1 队伍结构

本团队主要分为两部分，技术组包括机械组、电控组和视觉组，主要负责技术的研发。运营组负责赛务、宣传和日常事务的处理。队长负责统筹整个队伍，监督和推进各项事务的进行。随着比赛日益成熟，对赞助工作以及地区战队交流工作日益提高，故今年安排两位队员分别负责相关事务。

3.2 人员分配

在培训阶段，队伍采用按不同技术方向分组。

进入备赛阶段后，团队采用**矩阵式组织结构**。依照具体项目内容划分不同的项目组，每个项目组确定一名组长负责（多为有参赛经历的老队员）。组织架构如表 3-1 所示如下：

表 3-1 组织结构图

| 西安交通大学笃行队组织结构 | | | | | | | |
|---------------|----|----|----|----|-------|------------|----|
| | 步兵 | 英雄 | 工程 | 哨兵 | 空中机器人 | 通用技术模块 | 合计 |
| 机械 | 2 | 4 | 5 | 1 | 2 | 2 (底盘, 射击) | 14 |
| 电控 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 (硬件) | 11 |
| 视觉 | 2 | | 2 | 1 | | 2 (兼职) | 5 |

备赛期项目经理负责跟进所有项目，并及时协调组内矛盾和问题，调配各组之间的资源，保障项目顺利进行。各项目负责人负责统筹组内人力物力，按计划执行项目，协调各个技术方向之



间的配合。各技术组长负责对技术点进行把关，并组织组内技术交流会，寻找技术共同点，解决技术瓶颈，积极寻求技术突破。

3.3 岗位职责

表 3-2 岗位职责

| 岗位 | 职责 |
|------|---|
| 队长 | 统筹全队人力，物力；监督，跟进全队进度推进； 做好队伍制度建设，团队文化建设，未来规划； 对接组委会各项赛务工作 对接指导老师和顾问 |
| 项目管理 | 制定项目规划并监督实施； 协调各组人力物力，资源分配 明确风险和支出，及时调整计划 |
| 技术组长 | 关键技术点研发，技术培训 技术点把关，解决技术瓶颈 |
| 项目组长 | 统筹组内人力物力，按计划执行项目推进 协调各技术方向之间的配合 及时总结汇报项目进度，风险 |
| 宣传经理 | 战队微博，公众号，宣传海报，推送； 宣传活动的组织和策划； 周边产品的设计与制作 |
| 财务经理 | 日常报账； 财务的整理和规划 |
| 队务管理 | 队内人事工作； 团建活动的组织和策划； 团队文化建设工作； |
| 招商经理 | 招商手册的撰写与修改 对接赞助商 |
| 战队交流 | 负责战队对外交流工作 协调西安地区各战队交流组织，策划和组织线下交流会 对接老队员 |



四、知识共享

4.1 知识共享平台

1) 队内服务器

团队兴建了队内自己的服务器, 在服务器上, 新老队员都可以分享自建队以来各届队员积累的技术成果以及心得体会。

2) RoboMaster 论坛

在对外开源方面, 西安交通大学笃行队也会经常将一些资料上传到 RoboMaster 官方论坛和团队自身的微信公众号, 供其它人员或对队伍进行参考。团队已经将 2018 赛季视觉方案开源, 供参赛队交流学习。团队也积极利用论坛资料, 加强自身建设, 学习其他强队的优势。

3) leangoo 看板

在西电队长李春鹏的建议下选择 leangoo 平台, 作为我们团队的项目管理平台。在这个平台上, 可以清晰的看到全队各机器人的功能需求以及团队分工。每个人都可以在上面找到自己的任务卡, 上传代码或者图纸, 实时更新工作进度; 同时也可以看到队内其他队员的任务内容及项目进度。

4) 西安地区线下交流会

陕西地区本赛季共有 7 所学校参与赛事, 为了促进地区战队交流, 加强技术合作; 7 所学校约定在各个学校轮流开展线下技术交流会。目前交流会已开展一次, 下一次交流会定于 12 月 8 号西安电子科技大学校内赛时举行。交流会以制度交流, 文化交流, 技术合作为主题, 探索在西安各高校间开展技术合作和资源共享的可能性, 共同推进 RoboMaster 大赛在三秦大地上的发展, 提高各参赛高校竞争力, 推广工程师文化。

4.2 文档总结制度

1) 注意测试过程中的文档总结

在新技术的测试环节中，重视测试结果的收集和整理，定期汇总，总结成文档形式上传到队内服务器，供全体队员浏览查看。

2) 创立周结制度，鼓励学习日记

新赛季，战队学习其他优秀战队管理经验，实行周结制度。要求队员每周总结所做工作，撰写学习日记，或者对队伍建设提出自己的意见和建议，鼓励队员们形成自己的学习日记，养成良好的学习习惯。

3) 项目组定期提交技术报告

在新战车的研发过程中，战队要求各项目组定期提交技术报告，了解项目进展，以及目前遇到的困难和问题，作为以后的经验及技术积累。同时针对测试过程中发现的技术问题，及时记录在案，为最后比赛中的检修提供备案。

4.3 培训计划

表 4-1 培训计划

| 组别 | 基础技能 | 进阶技能 |
|----|------------|---------|
| 机械 | Sw机械机构设计; | 有限元分析 |
| | 基本结构设计 | |
| | 零件装配 | ADAMS仿真 |
| | 赛事经典结构分析 | |
| | 基本机械工具的操作 | |
| 电控 | 嵌入式编程基础 | 系统辨识 |
| | 操作系统 | |
| | 步兵车调车实战 | 运动控制建模 |
| 视觉 | opencv基本操作 | 深度学习 |
| | 数字图像处理基本方法 | 多线程编程 |
| | 计算机视觉基础 | ROS操作系统 |

在技术传承方面，**机械组安排了退役老队员审图制度**，希望用老队员的经验完善机械设计；**电控组安排了定期的技术分享会**，在邀请老队员做报告的同时，新队员也要做 PPT 分享近期工作中的新发现，新问题。视觉组安排了已经入职的老队员进行**远程视频教学**，同时分享前沿论文，



前沿技术应用，开拓队员们的视野。

五、审核制度

5.1 研发流程

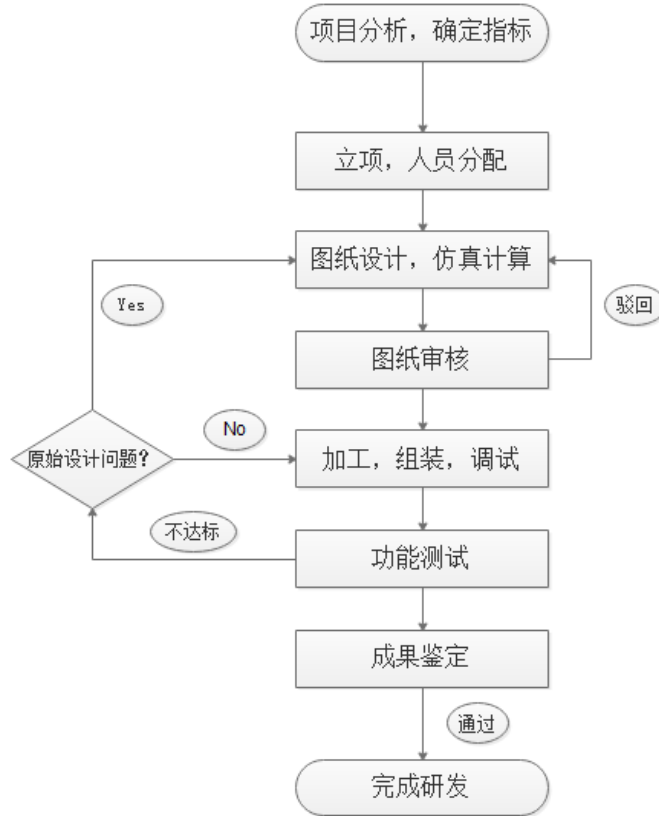


图 5-1 项目研发流程图

5.2 项目跟踪



图 5-2 项目跟踪流程

5.3 项目测试

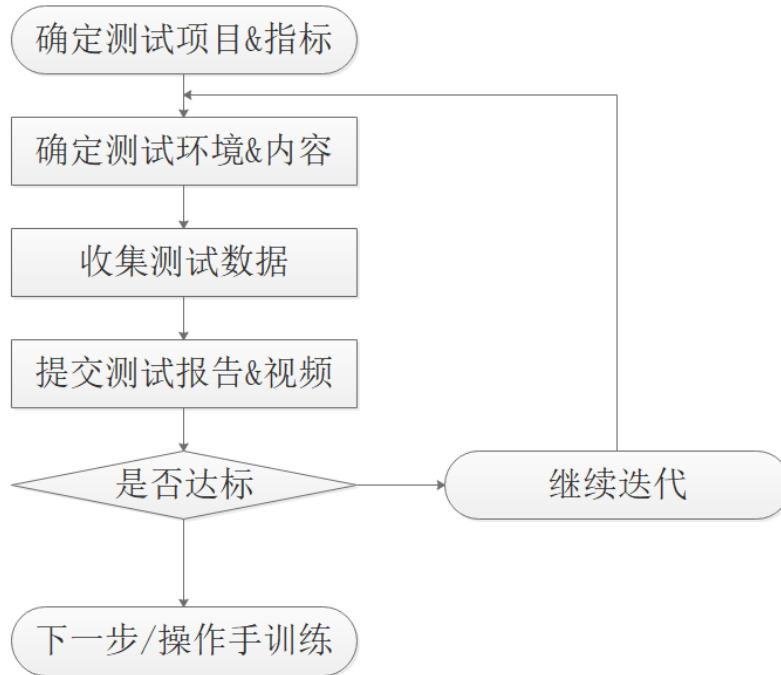


图 5-3 测试流程

5.4 成果鉴定

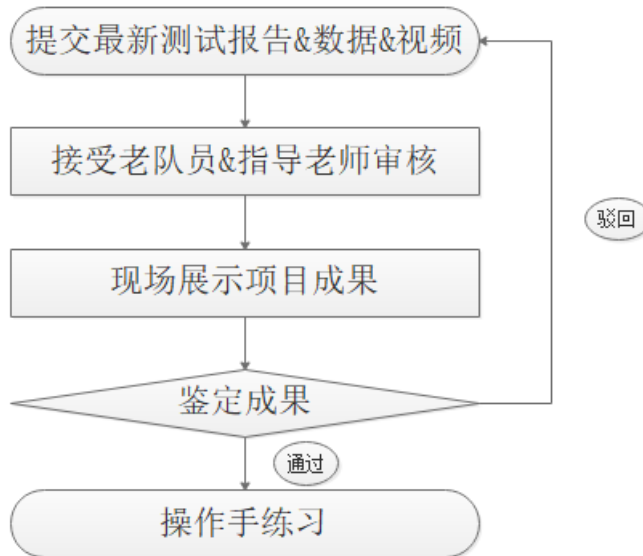


图 5-4 成果鉴定

5.5 报账审核制度

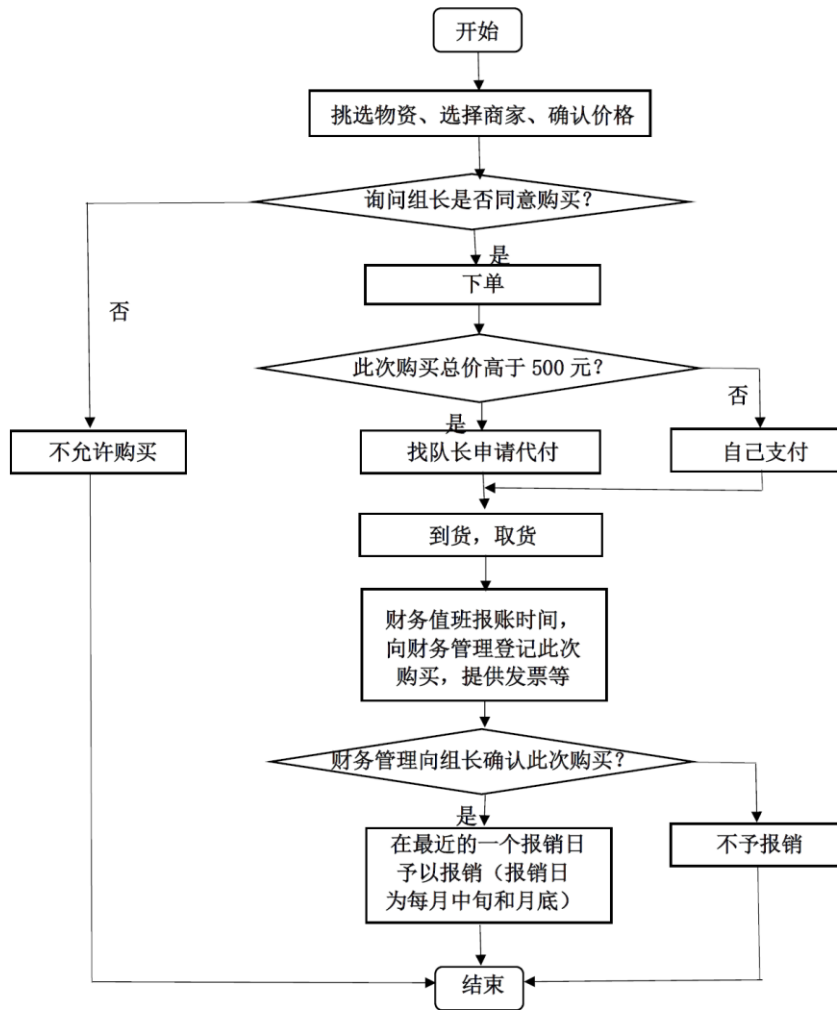


图 5-5 报账审核



六、资源管理

6.1 加工资源

1) 队内加工资源如表 6-1 所示

表 6-1 队内加工资源

| 设备名称 | 数量 |
|-------|----|
| 台钻 | 1 |
| 电锯 | 1 |
| 焊机 | 1 |
| 切割机 | 1 |
| 3D打印机 | 3 |
| 焊台 | 2 |
| 稳压源 | 1 |
| 示波器 | 1 |

2) 西安交通大学工程坊：学校主要提供，雕刻机，回流焊，铣床，水切割机等加工设备。

3) 企业赞助：对于一些复杂的零件，战队会通过赞助商进行加工。

6.2 资金来源

目前，战队主要的资金来源主要有 3 个：西安交通大学共青团团委、企业赞助商和团队队员

参加各种比赛和大学生创新项目的经费。具体资金预算如表 6-2 所示：

表 6-2 资金预算

| 序号 | 用途 | 资源需求 | 计划资金 |
|----|------|-------------|-----------|
| 1 | 团队 | 官方资源 | 2-3万 |
| 2 | 机械 | 加工需求 | 5-7万 |
| 3 | 机械 | 零件、材料 | 2-3万 |
| 4 | 视觉 | 工控机、摄像头 | 1.5-2万 |
| 5 | 电控 | 电子元器件 | 2-3万 |
| 6 | 日常事务 | 队务管理，文化建设 | 0.5万 |
| 7 | 场地搭建 | 板材，委托加工费 | 1万 |
| 8 | 差旅费 | 热身赛，分区赛，全国赛 | 6万 |
| 总计 | | | 20万-25.5万 |

6.3 人力资源安排

表 6-3 人力安排



| 时间 | 人力安排 |
|---------------|-------------------|
| 11月20日-12月15日 | 每三周一个周期，平均到队时间20h |
| 12月15日-1月14日 | 考试前三天可以不到队 |
| 1月15日-1月31日 | 冬训，每天10h |
| 2月1日-2月17日 | 寒假 |
| 2月17日-4月5日 | 每三周一个周期，平均到队时间20h |
| 4月5日-分区赛 | 除了上课，必须到队 |
| 分区赛-全国赛 | 除了上课，必须到队 |

6.5 物资管理

- 1) 战队将所有物资分为：官方物资，重要物资，一般物资分类管理。
- 2) 战队分配专人负责清点管理所有物资。
- 3) 建立详细明确的物资管理制度，定期清点物资，制表整理。
- 4) 对于重要物资和官方物资，战队会进行编号，定期检查物资状态，清点数量。



七、商业计划

7.1 宣传规划

- a) 西安交通大学笃行队有自己的官方交流平台,包括**微信公众号**、RoboMaster 官方论坛账号、微博等。团队内有专人负责定时更新内容,以进行队伍的宣传。
- b) **联合校内新媒体团队,转发推送和组织线下活动,扩大自身影响力**,在校园内宣传机器人文化。
- c) **在各个学院,本科书院组织小论坛,科普课堂宣传工程师文化。**
- d) 团队会经常进入或应邀进入附近中学和小学,对中小學生进行机器人文化的科普宣传教育。
- e) 推出战队自制周边;**钥匙链,日历,徽章,队服等。**

7.2 招商对象

1) 企业类

根据中华人民共和国相关法律有效注册成立并依法从事经营科技产品研发行业、智能算法研发行业、汽车行业、餐饮行业、娱乐行业、公益领域、创意产业行业以及经赛事组委会认可的其他行业的企业,均可应征为“全国大学生机器人大赛 RoboMaster2019 机甲大师赛”西安交通大学参赛队的赞助企业。

2) 个人类

以个人资助方式提供一定资金、服务等方面支持的自然人,也可作为“全国大学生机器人大赛 RoboMaster2019 机甲大师赛”西安交通大学参赛队的招商对象。

7.3 赞助商权益

- 1) 时间: 赞助商享受权利的时间为合作赞助协议生效之日起至合同期满为止
- 2) 地域范围: 在不违反相关国家法律的前提下,赞助商可在其所赞助的队伍参与的赛事环节及区域范围内使用 RoboMaster 组委会支持的相应权益。



-
- 3) 称谓：其中西安交通大学参赛队冠名赞助商在比赛期间享有 RoboMaster2019 大赛组委会授予的指定赛队的冠名权益，且在参赛队与赞助商签署且经组委会审核通过的《合作协议》中最终确定的相应称谓方式。
 - 4) 其他权益：在赞助商与西安交通大学参赛队达成的《合作协议》中除上述权益之外的其他具体赞助权益。
 - 5) 其他权益详见《西安交通大学笃行战队 RM2019 赛季招商手册》