

2018.11



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

厦门大学嘉庚学院

TCR 战队

目录

目录

一、大赛文化	1
二、项目分析	2
2.1 步兵机器人	2
2.2 英雄机器人	4
2.3 工程机器人	6
2.4 空中机器人	8
2.5 哨兵机器人	10
2.6 整体时间规划	12
2.7 整体人力评估	18
2.8 整体资金需求	18
三、战队组织架构	20
3.1 队伍结构	20
3.2 岗位职责分工	20
3.3 人员分配	21
四、知识共享	23
4.1 知识共享平台	23
4.2 培训计划	24
五、审核制度	26
5.1 方案评审	26
5.2 进度追踪	27
5.3 测试体系	27
六、资源管理	29
6.1 资金资源	29
6.2 场地资源	30
6.3 加工资源	30
6.4 人力资源	32
七、宣传/商业计划	33
7.1 宣传计划	33
7.2 招商计划	33

一、大赛文化

全国大学生机器人大赛 RoboMaster 机甲大师赛是一项充满挑战且极具视觉冲击力的大型机器人赛事，作为全球首个射击对抗的机器人比赛，凭借其独特的比赛模式和赛事文化，吸引了来自世界各地的青年工程师、科技爱好者们。RoboMaster 比赛是一项综合性的团体机器人赛事，参赛队伍需要根据比赛规则自主设计制作机器人，制作过程中涉及到了机械、电控、视觉等方面，需要队员们相互配合、分工明确、坚持不懈，才能在比赛过程中脱颖而出。这不仅仅只是对个人技术的考验，更是对团队协作能力的考验。

TCR 战队的队员们通过比赛可以将课堂中的理论知识转换到实践运用，在这过程中不仅能够增强他们的实践能力与创新能力，更是有助于他们的良好的行为习惯与方式的养成，丰富与拓展他们的发展视野，促进他们综合素质的提高。因此，Robomaster 比赛更是一种第二课堂，通过将近一年的备赛期，提升参赛队员对于理论知识的认知和实践能力的同时，在行为处事的习惯与方式方面也有着潜移默化的影响和改变。

二、项目分析

2.1 步兵机器人

1) 需求分析

步兵的主要优势在于灵活性，通过与其它兵种间的灵活战术配合，提供持续时间长的火力输出，能够带动比赛前期得整体进攻结构。相较于 RM18 赛季，RM19 赛季中步兵添加了顶部大装甲，受攻击面积增加。在枪口热量计算等属性方面做出了一定程度的优化和改良。根据战队实际情况，最低步兵最低需求为刚性直连、无减震步兵，主要实现步兵不卡弹、对官方补给站兼容等功能的实现。进阶需求为底盘越野性、射击准确率等方面的优化。

2) 主要改进方向

- 1.适应性：对于新添顶部大装甲的适应；对于补给站补弹的适应；对于沟壑等场地的适应
- 2.高效性：更高效的热量算法控制、更高的射击准确率、更灵活的被救援结构。

步兵	需求	改进方向
云台	轻量化、响应快速、稳定	重心较居中，尽量减小体积、重量、yaw 轴、pitch 直连驱动、优化控制算法，弹舱设计符合补给站要求，能较为有效的取弹
底盘	底盘移动速度快、适应复杂地形，灵活	底盘功率限制方案优化，速度控制算法优化，超级电容方案使用，底盘减震多种方案尝试
发射机构	弹道稳定、射击精度高、射频射速高，不卡弹	更换为有反馈或者自带 foc 的电机电调，调整摩擦轮间距，减少各个零件间的间隙、误差，优化枪

		口热量限制
自动瞄准	识别准确、快速	视觉识别算法实现优化，视觉跟随算法优化
能量机关	能简单识别打击	实现简单的能量机关的跟踪，能量机关的距离测量，弹丸下坠轨道的计算、移动预判
被救援结构	容错性高	配合工程车救援机构设计，尽可能使被救援结构能较容易被拖拽

3) 资金 (单步兵)

步兵	资金预估
云台 (包括发射)	3000 元
底盘	4000 元
视觉	5000 元
电路+超级电容	3000 元
总计	15000 元

3) 人力需求

总数:8 人

机械: 3 人

方案&初版: 1 人 (包括发射机构的研发)

云台部分修改: 1 人

底盘&被救援结构修改: 1 人

电控：3 人

软件控制及调试：2 人

硬件电路及布线：1 人

视觉：2 人

自瞄：1 人

能量机关：1 人

2.2 英雄机器人

1) 需求分析

英雄车在场上能发射 17mm 和 42mm 两种弹丸，在后期可以有很强的输出能力。RM19 赛季英雄相比往年有较大的削弱，伤害和枪口热量限制都受到了大幅度的限制，并且无法自主取弹在这种情况下，每一发弹丸都显得尤为重要，更凸显出了视觉自瞄以及弹道精准度在英雄车上重要性。同时基地的三角装甲板 3 倍 42mm 攻击伤害，也使弹道精准、吊射能力有了很高的要求。前期英雄的 42mm 输出能力不及 17mm，但后期依旧能打出爆炸伤害，因此今年的大小弹丸可以说对英雄都是非常重要的存在。根据队伍实际情况，最低需求为 42MM 弹丸发射能力、大弹丸交接能力、拖车功能的实现。进阶需求为大小弹丸发射能力的实现、大弹丸发射弹道的优化。英雄车对我们的队伍来说经验是比较少的，队里没有英雄车云台设计经验的人员，所以我们前期还处于摸索阶段，前期主要针对 42mm 发射机构进行方案的设计、制作、优化，能实现最简单的大弹丸输出，后期实现大小弹丸的共同射击，保证英雄车的输出能力。针对英雄车的吊射能力，越野能力进行控制、硬件、机械上的优化。

2) 主要改进方向

1.发射机构的稳定 (前期 42mm, 后期 42、17mm)

2.针对补给站、工程的高效补弹

3.底盘高效移动, 对于沟壑等场地的适应

英雄	需求	改进方向
云台	轻量化、响应快速、稳定	重心较居中, 尽量减小体积、重量、yaw 轴、pitch 直连驱动、优化控制算法
底盘	底盘移动速度快、适应复杂地形, 灵活	底盘功率限制方案优化, 速度控制算法优化, 超级电容方案使用, 底盘减震多种方案尝试
弹舱	17mm、42mm 弹舱供弹稳定、快速、不卡弹, 子弹存储量大	17mm 弹舱的供弹链路优化测试软管、硬管两种方案。从中选择一种供弹链路, 拨盘结构优化不卡弹, 42mm 储弹量多, 可以过滤小弹丸避免卡弹, 供给到发射机构不卡弹
发射机构	17mm 弹丸弹道稳定、射击精度高、射频射速高, 不卡弹 42mm 弹丸弹道稳定、射击精度高、可连发	发射机构更换为有反馈或者自带 foc 的电机电调, 调整摩擦轮间距, 减少各个零件间的间隙、误差, 优化枪口热量限制
自动瞄准	识别准确、快速	视觉识别算法实现优化, 视觉跟随算法优化
被救援结构	容错性高	配合工程车救援机构设计, 尽可能使被救援结构能较容易被拖拽

3) 资金

英雄	资金预估
云台 (包括发射)	4000 元
底盘	4000 元
视觉	5000 元
电路+超级电容	3000 元
总计	16000 元

4) 人力需求

总数: 7 人

机械: 3 人

方案&初版: 1 人 (包括发射机构的研发)

云台部分修改: 1 人

底盘及外框架部分修改: 1 人

电控: 3 人

软件控制及调试: 2 人

硬件电路及布线: 1 人

视觉: 1 人

自瞄: 1 人

2.3 工程机器人

1) 需求分析

RM19 赛季只允许工程车进行弹药箱的抓取, 在比赛场中不仅扮演“奶妈”更扮演起了“

奶爸”的角色。最低需求，需要保证避免比赛过程中工程车翻车状况的出现，拖车功能的实现、并且能够取得岛下第一排弹药箱。进阶需求，需要保证岛下第二排与岛上弹药箱的获取，登岛功能的实现。

2) 主要改进方向

1. 夹取机构的伸缩

2. 登岛模块的稳定性与快速化

工程	需求	改进方向
底盘	底盘移动速度快、适应复杂地形，灵活	底盘功率限制方案优化，速度控制算法优化，超级电容方案使用，底盘减震多种方案尝试
抓取机构	可夹取两排弹药箱，取弹效率高	使用气缸进行夹取、翻转，简化控制，给抓取机构增加上升，伸长的自由度，保证 2 排弹药的夹取，增加传感器辅助夹取的定位，提高对位效率
弹舱	弹舱储弹量大，与英雄交接弹丸方便、高效、容错率高	弹舱使用 pc 板将顶部空余的位置包裹弯折，保证弹舱的装弹量，交接弹丸与英雄车进行配合，尽可能的保证英雄的补弹顺利
上岛机构	上岛高效、容错率高	参考开源方案进行上岛的设计，尽量将上岛方式做的简单，控制上可以一步到位，在控制上实现自动上岛
救援结构	容错性高	尽量加大救援机构可拖拽的面积，使救援成功率较高

3) 资金

工程	资金预估
抓取	2000 元
上岛	3000 元
底盘	5000 元
救援	1000 元
电路	800 元
总计	11800 元

4) 人力需求

总数：6 人

机械：3 人

抓取及供弹部分：1 人

救援结构：1 人

底盘&上岛结构：1 人

电控：3 人

软件控制及调试：2 人

硬件电路及布线：1 人

2.4 空中机器人

1) 需求分析

RM19 赛季空中机器人再度升级，开放无限载弹量、射速和射频，在步兵、英雄等主要输出

机器人上更是增加顶部第五块装甲板，以确保空中机器人的设计命中率。由此，RM19 赛季中，空中机器人的战略地位得到了大幅的提高。根据战队实际情况，最低需求需要保证空中机器人的“侦察机”功能。进阶需求需要保证空中机器人“战斗机”功能的实现。最高需求是高载弹量、稳定弹道、高射击命中率的实现。

2) 主要改进方向

1.基础的飞行功能，并提供视野

2.轻量化的云台发射机构

空中	需求	改进方向
飞行	飞行较稳定，能保证基本的正常飞行	底盘功率限制方案优化，速度控制算法优化，超级电容方案使用，底盘减震多种方案尝试
云台	轻量化云台，在尽量小的情况下装下尽量装下多的子弹，方便放入子弹	使用较轻的材料制作弹舱，减少云台的重量
发射机构	不卡弹，高射频高射速，弹道稳定	更换为有反馈或者自带 foc 的电机电调，调整摩擦轮间距，减少各个零件间的间隙、误差，使用拨盘摩擦轮进行拨弹

3) 资金

空中	资金预估
飞行	20000 元
云台 (包括发射)	3000 元
总计	23000 元

4) 人力需求

总数: 4 人

机械: 2 人

飞行结构: 1 人

轻量化云台结构: 1 人

电控: 2 人

软件控制及调试: 1 人

硬件电路及布线: 1 人

2.5 哨兵机器人

1) 需求分析

哨兵机器人在比赛中担任“守门员”的角色, 在比赛中通过轨道巡航、自动打击、云台 360° 旋转等运作方式为己方提供 17MM 小弹丸火力支援输出, 并且为己方基地提供防御加成。根据战队实际情况, 以及 RM18 赛季积累的经验, 最低需求为全轨道的巡航能力、快速拆卸能力、云台 360° 旋转能力、敌方机器人静止状态自动打击能力。进阶需求为整体的轻量化改进, 运动状态敌方机器人自动打击能力, 以及更高效的控制算法。

2) 主要改进方向

1. 轻量化设计

2. 更高效的控制算法

哨兵	需求	改进方向
云台	轻量化、响应快速、稳定	重心较居中，尽量减小体积、重量、yaw 轴、pitch 直连驱动、优化控制算法，弹舱设计符合补给站要求，能较为有效的取弹
底盘	不超功率，高效移动	底盘功率限制方案优化，速度控制算法优化，超级电容方案使用，底盘减震多种方案尝试
发射机构	弹道稳定、射击精度高、 射频射速高，不卡弹	更换为有反馈或者自带 foc 的电机电调，调整摩擦轮间距，减少各个零件间的间隙、误差，优化枪口热量限制
自动瞄准	识别准确、快速。可移动 瞄准射击	视觉识别算法实现优化，视觉跟随算法优化

3) 资金

哨兵	资金预估
云台 (包括发射、导电滑环)	4000 元
底盘	3000 元
视觉	6000 元
总计	13000 元

4) 人力需求

总数：6 人

机械：2 人

底盘结构修改：1 人

云台结构修改：1 人

电控：2 人

软件控制及调试：1 人

硬件电路及布线：1 人

视觉：2 人

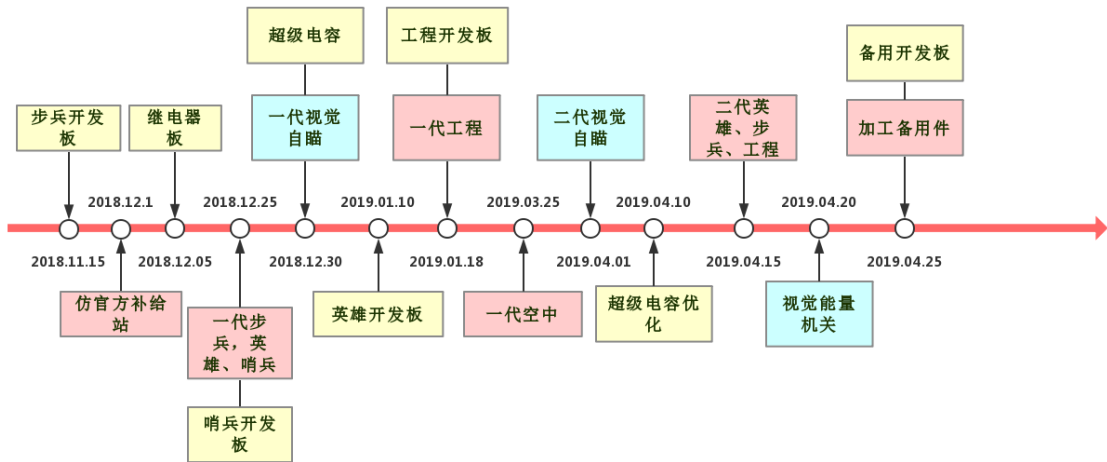
自瞄：1 人

移动瞄准射击算法：1 人

2.6 整体时间规划

各个项目的时间会有穿插, 保证每个人在对应的时间点都有事情做, 合理分配每个人的时间, 可以使项目的进展更顺利。

时间轴：



按组别规划：

机械组：

机械	
机械——一代步兵、英雄	
9月-12月25日	一代步兵、英雄
9-10月5日	一代方案确定、二代方案初步确定
10月5日-10月25日	图纸定稿、部分重要模块加工、测试
10月25日-11月15日	加工、装配，一代步兵、英雄机械搭建完成
11月15日-11月25日	针对实际暴露出的问题、进行针对性修改
11月25日-12月25日	一代步兵、英雄细节优化、稳定测试
机械——仿官方补给站	
11月1日-12月1日	仿官方补给站
11月1日-11月5日	补给站仿官方方案制定
11月5日-11月15日	补给站设计
11月15日-12月1日	补给站加工、装配、测试

机械——哨兵优化	
10月15日-12月25日	哨兵优化
10月15日-10月20日	针对上届哨兵的优缺点进行分析，提出优化方案
10月20日-11月10日	哨兵云台修改图纸完成
11月10日-11月25日	云台加工、装配，底盘图纸修改完成
11月25日-12月10日	底盘加工、装配完成
12月10日-12月25日	针对细节进行优化、稳定
机械——一代工程车	
10月25日-寒假(1月18日)	一代工程
10月25日-11月15日	一代工程方案确定
11月15日-12月5日	一代工程图纸定稿、重要模块制作、测试
12月5日-12月20日	一代工程加工、装配
12月20日-寒假(1月18日)	针对实际暴露出的问题、进行针对性优化、测试
机械——一代空中机器人	
11月15日-3月25日	一代空中机器人
11月15日-12月5日	一代空中方案确定、深入了解无人机相关
12月5日-1月1日	一代空中设计、图纸定稿
1月1日-1月10日	一代空中加工、装配完成
1月10日-寒假(1月18日)	测试无云台下的飞行情况、以及云台稳定性
寒假结束(2月16日)-3月1日	根据情况调整实际无人机方案、测试空中稳定性
3月1日-3月25日	针对机架、云台部分进行优化

寒假结束 (2月16日) -4月15日	二代步兵、英雄、工程 (原有方案优化)
4月1日-赛前	加工备用件、测试各机器稳定性

视觉组:

视觉	
9月-12月30日	一代视觉辅助瞄准方案
9月-10月20日	视觉辅助瞄准方案确定
10月20日-11月30日	视觉辅助瞄准实现
11月30日-12月30日	视觉辅助瞄准联调、方案优化
12月30日-4月1日	新视觉辅助瞄准方案
12月30日-寒假前 (1月18日)	新视觉辅助瞄准方案确定
寒假结束 (2月17日) -3月10日	视觉辅助瞄准实现
3月10日-4月1日	视觉辅助瞄准联调、方案优化
11月30-4月20日	能量机关 (根据后续具体规则做出变动)
11月30日-12月20日	能量机关分析、方案确定
12月20日-寒假 (1月18日)	能量机关简单实现
寒假结束 (2月17日) -4月1日	能量机关联调、方案优化、新方案指定、实现
4月1日-4月20日	尝试使用新方案

电控组:

电控

硬件部分	
9月-11月15日	一代步兵开发板
9月-10月20日	一代步兵开发板设计完成
10月20日-11月15日	一代步兵开发板发板、测试完成，可正常使用
9月-12月30日	超级电容
9月-10月20日	研究开源方案，确定超级电容方案
10月20日-11月20日	超级电容板、功率板设计完成
11月20日-12月30日	超级电容板、功率板发板，元器件购买、测试、修改
10月20日-12月5日	继电器板制作
10月20日-11月5日	继电器板设计
11月5日-12月5日	继电器板发板、测试完成、可正常使用
11月1日-12月25日	一代哨兵开发板
11月1日-11月25日	一代哨兵开发板设计完成
11月25日-12月25日	一代哨兵开发板发板、测试完成，可正常使用
12月1日-1月10日	一代英雄开发板
12月1日-12月15日	一代英雄开发板设计完成
12月15日-1月10日	一代英雄开发板发板、测试完成，可正常使用
12月15日-寒假(1月18日)	一代工程开发板
12月15日-1月1日	一代工程开发板设计完成
1月1日-寒假(1月18日)	一代工程开发板发板、测试完成，可正常使用

寒假结束 (2月17日) -3月20日	空中机器人开发板
2月17日-3月1日	空中机器人开发板设计完成
3月1日-3月17日	空中机器人开发板发板、测试完成, 可正常使用
寒假结束 (2月17日) -4月10日	超级电容优化方案
2月17日-3月1日	优化方案确定
3月1日-3月20日	优化方案设计完成
3月20日-4月10日	超级电容发板、测试完成, 可正常使用
4月10日	准备各备用板、测试电路稳定性
嵌入式部分	
车主要模块测试	7天 (3天基础功能实现, 4天测试)
一代步兵出车后	15天 (10天基础功能实现, 5天测试、代码优化)
一代英雄车出车后	20天 (15天基础功能实现, 5天测试、代码优化)
一代工程车出车后	25天 (15天基础功能实现, 10天测试、代码优化)
哨兵出车后	15天 (10天基础功能实现, 5天测试、代码优化)
空中机器人出车后 (云台)	15天 (10天基础功能实现, 5天测试、代码优化)
二代步兵、英雄、工程车出车后	6天 (3天基础功能实现, 3天测试、代码优化)
超级电容+功率限制	20天 (10天基础功能实现, 10天测试、优化)
哨兵视觉自瞄联调	10天 (3天基础功能实现, 7天测试、优化)
步兵、英雄视觉自瞄联调	10天 (1天基础功能实现, 9天测试、优化)
步兵视觉神符联调	15天 (7天基础功能实现, 8天测试、优化)
10月20日-11月10日	功率限制优化 (不使用超级电容情况下的软件方

	案)
10月20日-10月25日	功率限制优化方案制定
10月25日-10月30日	功率限制优化软件部分完成
10月30日-11月10日	功率限制优化稳定测试
11月20日-12月20日	17mm、42mm 弹道软件方面优化
裁判系统分发后 (20天)	17mm、42mm 枪口热量限制优化

2.7 整体人力评估

机械组: 10-12 人

电控组: 10-12 人

视觉组: 5-7 人

2.8 整体资金需求

机器人	资金预估
步兵 (3 辆)	45000 元
英雄	16000 元
工程	11800 元
空中	23000 元
哨兵	13000 元
总计	108800 元

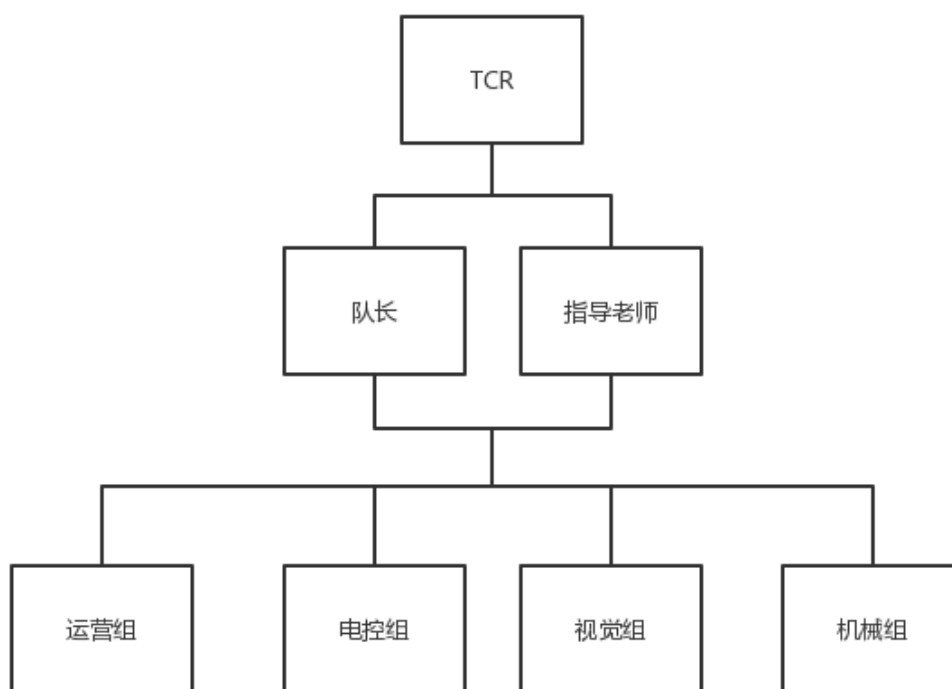
由于实际在一些研发上, 研发成果是共通的, 研发成功后, 后续的费用会有降低, 预计机器人总支出在 90000 左右。

厦门大学嘉庚学院 TCR 战队

RM19	资金预估
机器人	90000 元
差旅	30000 元
场地	10000 元
工具及其他	10000 元
总计	140000 元

三、战队组织架构

3.1 队伍结构



3.2 岗位职责分工

队长	①新赛季的整体规划
	②技术发展方向的确定
	③各组进度的把控
	④与组委会进行事务方面的对接
	⑤对资金进行一定的管控
指导老师	①对学生进行技术指导
	②对方案进行指导性建议，对技术发展方向进行评估

	③与学校进行事务方面的对接
	④协助队长把控整体的进度
	⑤对资金进行一定的管控
运营组	①财务的统计报销
	②组织、策划队伍的活动
	③微博、公众号的管理和运营
	④帮助队伍完成一些非技术方面事务
	⑤招商方面的计划、实施
电控组	①硬件电路的设计、制作
	②机器人的整车控制
	③机器人软硬件方案的提出、执行
	④对机器人研发模块进行测试
视觉组	①负责视觉方面的识别开发
	②软件算法的设计、优化
机械组	①机械零件的加工、装配
	②机器人机械设计方案的提出、执行
	③机器人机械模块的研发、制作

3.3 人员分配

目前实验室主要参与的比赛就是 robomaster，所以分组也是 rm 的常规分组，除了参与 robomaster 外，在进度不影响的情况下也会积极让队员们去参与其他的赛事，如工巡赛、智能车竞赛等等。

厦门大学嘉庚学院 TCR 战队

现在实验室人员有 53 人，留下来的老队员有 9 人，电控组 3 人，机械组 3 人，视觉组 2 人，宣传组 1 人。老队员主要一方面负责辅导新人，对新人进行培训，另一方面也担任着研发新机器人的任务。由其他学科竞赛转到 RM 的有 4 人，电控 3 人，视觉 1 人，简单的熟悉下比赛的情况和对应的软件环境便可参与到新的赛季研发中，与老队员进行电控视觉新方案的探讨、研究。

新队员目前有 40 人，其中电控 14 人，机械 12 人，视觉 11 人，宣传组 3 人。前期的主要任务都是学习，别学习别做一些简单的任务，到 11 月中较快进度的同学开始分配新机器人的相关任务，12 月中大部分人都将基础的培训任务完成，所有队员进入正式的备赛当中。

四、知识共享

4.1 知识共享平台

1) 知识共享搭建

①云盘

②移动硬盘

③qq 群

④FTP

⑤github

2) 知识来源

①Robomaster 论坛

②其他论坛、公众号

③官方及其他高校开源资料

④搜索引擎（百度、谷歌）

⑤购买商品配套的资料

⑥知网、图书馆上的论文、书籍等文献

2) 知识传承

①老队员在新赛季阶段对上赛季的问题进行总结，将问题以文档方式呈现，并在培训过程中将一些容易出现的问题进行讲解分析。

②新队员在培训过程中，将自己遇到的问题记录下来，一是方便自己进行巩固复习，二是提前将问题进行记录、总结，在平时养成习惯，下一届传承的时候有比较详细文档资料，而且可以预见很多初学者遇到的问题，高效的去解决。

③图纸、代码等资料通过硬盘方式进行保留，网盘作为备份，一些软件、环境的配置也都整理成文档，节省新生安装软件、各种环境配置的时间。

4.2 培训计划

1) 现有队员水平

目前大部分队员的基础已经掌握，经过了几个月的学习，可以逐步开始进行新赛季的备赛阶段了。

目前新队员 40 人，电控组 14 人，其中大一 1 人，大二 11 人，大三 2 人，由于比较依赖于编程，大一大部分没有编程基础，主力主要为大二，目前大部分人都已经将培训的前期任务完成了，进度快的已经完成整车的控制，大部分开始调试整车。机械组 12 人，其中大一 7 人，大二 5 人，机械方面入门相对比较简单，大一与二二的主要差别在于加工的熟悉程度，以及软件的熟悉程度，都可以在较短的时间弥补过来。目前机械的大部分新队员已经解除了加工中心的使用，软件上的使用也相对比较熟悉，逐步开始接手机器人的设计了。视觉组 11 人，其中大二 7 人，大三 4 人，大部分已经熟悉完 opencv，大三的同学相比大二学习能力强一些，对视觉的了解也比较深，开始制作第一套视觉自瞄方案，并且开始接手带领大二的队员进行学习。

2) 期望队员水平

电控组：分为 2 个发展方向，硬件与软件，硬件的同学需要有扎实的电路焊接能力，掌握电路的基础知识，能设计电路开发板，能逐步进行电路方面的硬件开发。软件的同学能完成整车的控制，能根据自己的需求去给机器人在软件层面加功能，优化代码。

机械组：机械的同学能独立进行加工中心的使用，掌握各种机械工具的使用，了解机械的原理知识，对建模软件、加工软件能熟悉使用，能参与到新机器人的设计中去。

视觉组：熟悉视觉的相关编程语言，能对 opencv 库进行熟悉的调用，逐步学习机器学习的

相关知识，进行视觉辅助瞄准、能量机关的视觉识别算法设计中去。

3) 培训计划

培训的模式主要为，老队员带新队员，讲解知识点，将整车需要使用到的技能、知识点分成不同的任务，通过实践去完成任务，同时了解到相关的知识，逐层递进。在培训中，老队员主要作用是引导，告诉新队员如何去学习，怎么学习比较高效，让他能高效的自学，而不是单纯的讲解知识点，这样被动的接受知识，一方面会使新队员依赖老队员，另一方面也增加了老队员的工作量。

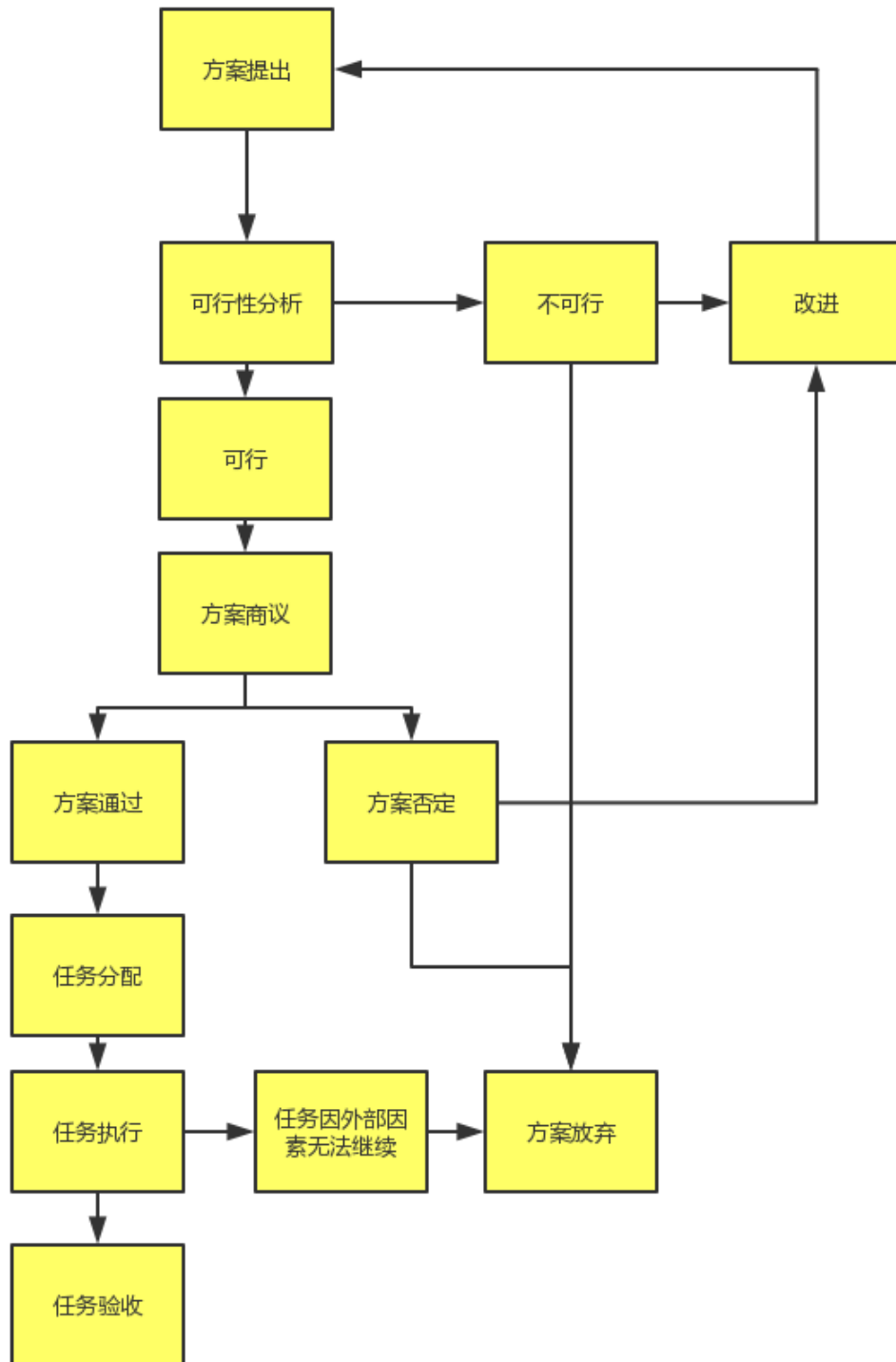
我们平时培训的时间不固定，各组组长根据每个人的进度进行任务的分配，任务开始前会进行相关知识的简单讲解，会提供相关的资料，并给定最后的完成期限。

12月结束前完成培训全部内容，以下为大致的培训进度：

	电控	机械	视觉
10月	软件：gpio、串口、中断、定时器、pwm 等简单功能的实现，了解各种传感器的使用。 硬件：电焊练习，各种元器件的认识，基础电路的学习。 熟悉 AD 的使用。	SW、cura、Mastercam、cad 软件的使用，能进行简单的加工操作（加工中心、车床除外），3D 打印机的使用。了解各种简单的机械机构，熟悉各种材料的作用，优缺点等	熟悉 openCV，能熟练调用库函数
11月	软件：CAN 通讯、spi、IIC 等通讯，实现电机的速度、位置 pid 控制。 硬件：电路板电路的各种电路学习、电路板的制作	熟悉加工中心、车床、雕刻机的使用，了解装配，各种结构连接方式。	调用摄像头进行颜色识别、图像分割算法等，linux 系统的熟悉使用
12月	软件：整车的控制，freertos 的使用。 硬件：设计电路板		学习 python 语言、机器学习相关知识。

五、审核制度

5.1 方案评审



5.2 进度追踪

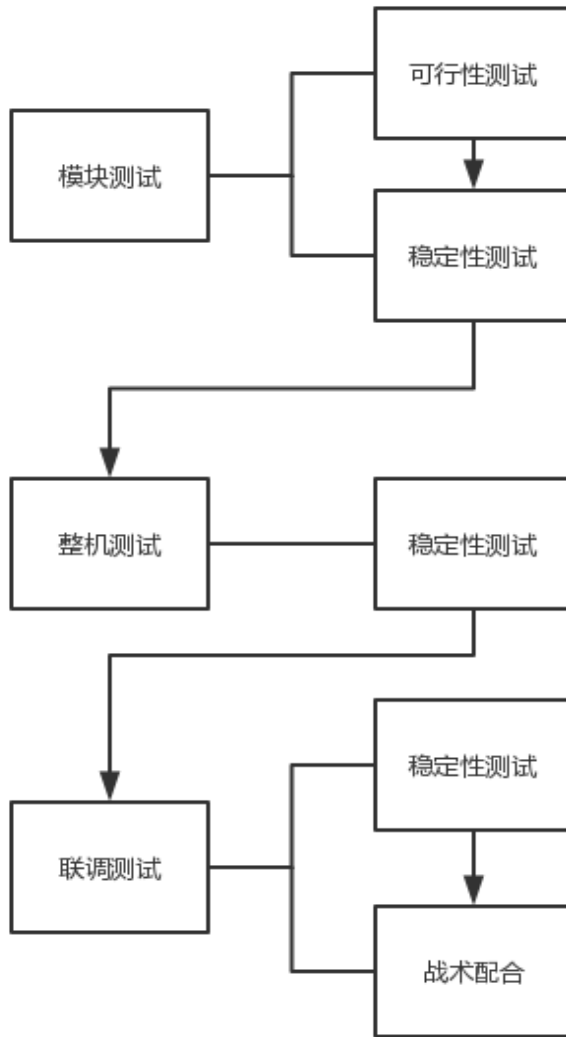
进度拖延是大部分队伍都会出现的问题，毕竟人都是比较懒惰的，没有有效的进度管控，会使团队整体进度的滞后，为了保证进度的正常进行，进度的跟踪和管控是非常有必要的。

每周各小组会进行例会，主要汇报每个人的进度情况，以及针对当周遇到的问题进行讨论和总结，针对每个人的进度情况，分配相对应的任务，针对进度较快的同学，可以适当分配比较有难度的任务，进度拖延的同学会后单独进行批评，平时多督促，尽量让他将之前的进度补上来，多次没完成进度，且不重视的同学的也会进行劝退。

5.3 测试体系

测试体系在备赛过程中是很重要的一环，测试体系没有去构建机器人的稳定性无法得到保证。在机器人的制作过程中，我们需要对机器人的各个功能进行评估、优先级划分，并且根据功能模块进行对应的研发，在这个过程中，需要对功能模块进行可行性的分析与测试，首先需要保证模块的可用性，其次则是需要测试它的稳定性，只有达到稳定可用之后才将他投入整机使用，保证机器人的稳定性与性能。各模块进行测试后需要整机进行测试，模块的稳定性不代表整机的稳定性，需要经过整机的反复测试才能保证在场上的整车发挥。最后的联调测试则是对所有机器人的总体测试，以及各个机器人间的战术配合方面的测试，在 RM 比赛中，要求的不仅仅只是机器人的性能和稳定性，还考验操作手间的战术配合。

测试体系如下图：



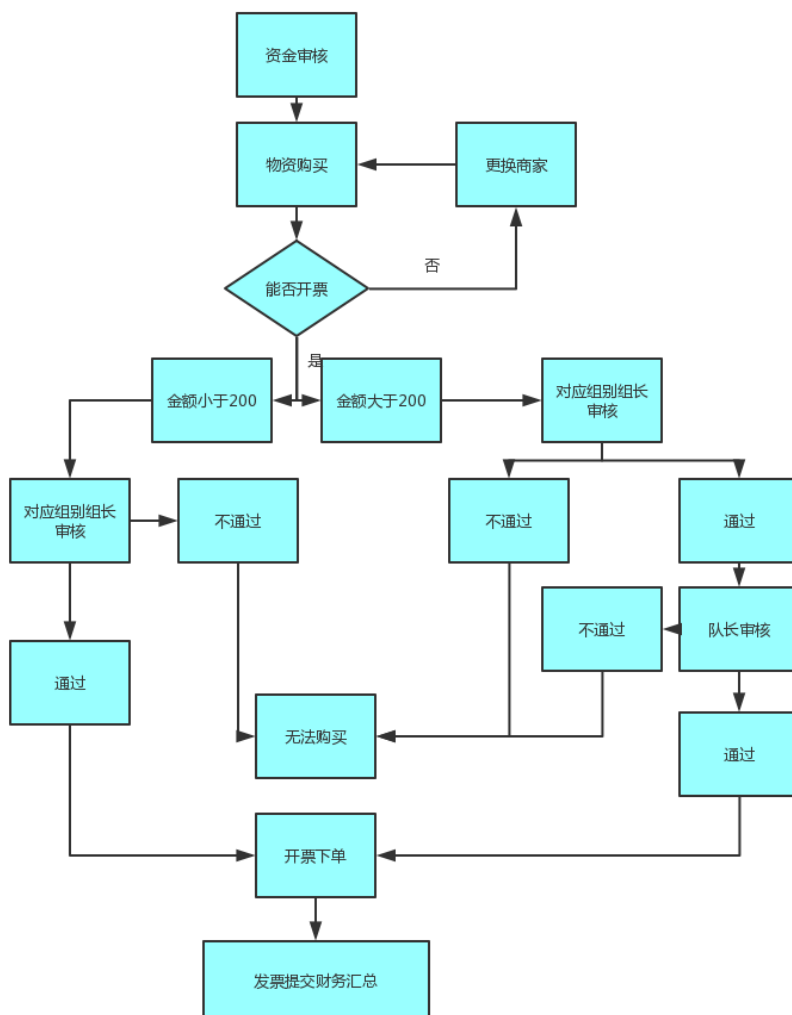
六、资源管理

6.1 资金资源

资金分为以下三部分：

- 1) 学校与学院下拨的经费
- 2) 围绕比赛的内容申请大学生创新创业项目，从中获得部分资金。
- 3) 队员自费资金

资金审核：



提交财务后，财务根据发票进行统计，每周根据组别、机器人类别进行资金统计，实时检测各组别的支出情况，合理分配资金。

6.2 场地资源

生化 11 楼天台：占地面积 130 平方米，主要作为机器人测试、训练的场地。

生化主楼 11 楼大厅及 1101：面积 53 平方米，主要为各组的办公环境，根据分组进行座位的划分。

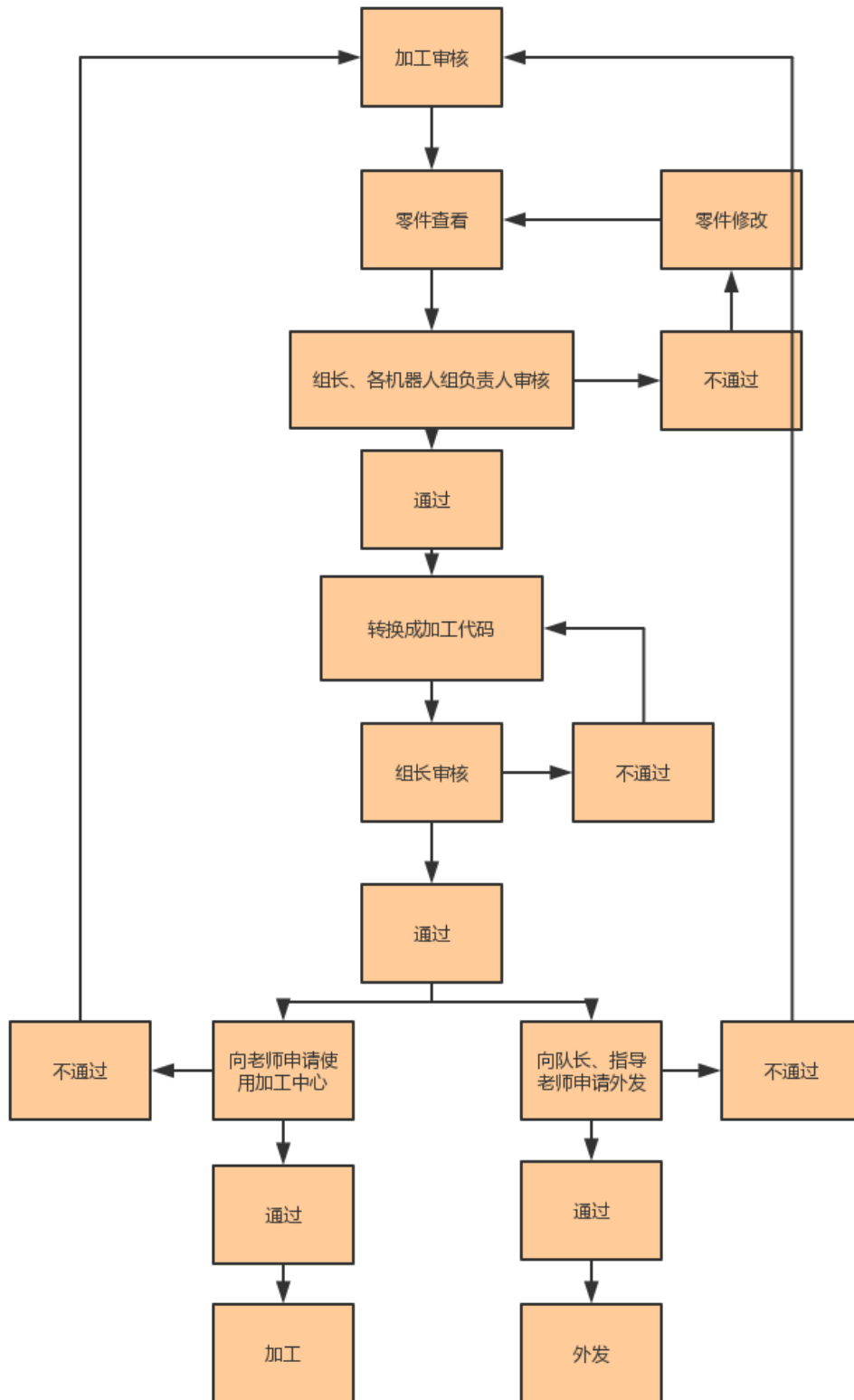
生化主楼 11 楼 1102：面积 53 平方米，住哟啊存放小型的加工设备，可以进行简单的机械加工。

6.3 加工资源

加工资源主要分为三部分：

- 1) 学校所有的加工中心、数控车床等大型工具
- 2) 实验室所有的小型加工设备
- 3) 学生无法制作的零件，交由工厂进行代工外发

加工审核：



6.4 人力资源

目前队内的人力资源相对来说还是蛮充足的，各组都有明确的分工，老队员在其中的任务比较繁重，前期需要负责培训、还要进行一定的研发，后期新队员发展起来后，开始接手老队员的工作，老队员可以针对性的进行模块的研发。平时队员自行安排时间，根据自己的课表调节时间，进行学习和任务的执行。在考试周期间会适当把任务、进度放慢，保证队员们有充足的时间进行复习。

七、宣传/商业计划

7.1 宣传计划

在 RM2019 的整个赛季中，我们将通过线上和线下两种方式持续宣传，大力推广 RoboMaster 的大赛文化，努力提升团队的知名度，吸引更多的同学参与到我们的机器人制作中来。对于宣传规划，我们采用多种渠道宣传

1) 宣传需求

利用各类 APP 以及线下活动对 RM 大赛文化和机器人文化及本队进行有效宣传，方式新颖有趣，突出 RM 特点，吸引同学了解机器人、了解队伍。

2) 线上宣传【官网、微博和微信公众号】

微博和微信公众号，随时更新动态：本队开发进展，战队有趣日常，赞助商信息，Robomaster 官方推文等。在赛季过程不断发布推文，及时跟进团队、赛事，充分利用新媒体来进行宣传。

3) 线下宣传

参与学校举办的各类大型活动，学生组织安排的社团展示活动，通过张贴海报、发宣传单、摆摊、现场展示机器人等形式展示 RM 官方机器人和本队机器人。

7.2 招商计划

1) 招商分析

在资金、技术有限的情况下，寻找赞助商是非常有必要的。我们迫切希望能寻找到合适的赞助商，在资金、技术、加工方面能给我们战队提供支持。

2) 赞助商权益

①可获得 TCR 战队冠名权，

- ②可以在校内为赞助商做商业推广。
- ③在微信公众号推文后放置赞助商广告位,在机器人车体、队服以及宣传视频中附上赞助商 logo。
- ④可向赞助商输送实验室人才。

3) 潜在赞助商来源

- ①经常光顾购买的元器件、零件、零件加工淘宝商家
- ②机械加工产业
- ③电子信息公司
- ④机器人相关公司、企业（工厂、教育产业等）

4) 招商执行

招商交由运营组进行执行,在周边寻找可合作的公司、企业以及寻找淘宝商家,进行招商的谈判,并制定详细的招商计划。