



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

2018.11

哈尔滨工业大学（深圳）

南工骁鹰战队

修改日志

日期	版本	修改记录
2018.11.18	V1.0	完成大赛文化、组织架构、知识共享、审核制度以及资源管理部分的撰写
2018.11.23	V1.1	加入项目推进章节，完成宣传/商业计划部分的撰写
2018.11.25	V1.2	完成项目分析部分的撰写
2018.11.27	V1.2.1	完善项目分析和招商计划部分

目录

摘要	5
一、大赛文化	6
二、项目分析	7
2.1 步兵机器人	8
2.2 英雄机器人	10
2.3 工程机器人	11
2.4 空中机器人	12
2.5 哨兵机器人	13
2.6 整体时间规划	14
2.7 整体资金需求	15
三、战队组织架构	16
3.1 队伍结构	16
3.1.1 团队组织架构	16
3.1.2 研发组织结构	16
3.2 岗位职责分工	17

3.3 招募队员方向	19
四、项目推进	20
4.1 开会	20
4.2 项目进度记录	21
4.2.1 团队协作软件	21
4.2.2 进度的公示和调整	28
4.3 突发情况应对	28
五、知识共享	29
5.1 知识共享平台	29
5.2 培训计划	29
六、审核制度	33
6.1 方案确定	33
6.2 设计研发	34
6.2.1 方案指标审核	34
6.2.2 设计方案审核	35
6.3 测试迭代	35
6.4 进度追踪	37

七、资源管理	38
7.1 资金资源	38
7.2 设备资源	39
7.3 人力资源	39
八、宣传/商业计划	41
8.1 宣传计划	41
8.2 招商计划	41
8.2.1 招商分析	41
8.2.2 赞助合作关系	42
8.2.3 潜在的赞助商来源	42
8.2.4 执行计划	42

摘要

RoboMaster 机甲大师赛是一个较为大型的团队赛事，其备赛时间长，团队人员多，备赛任务重，耗费资金大。

在这样一个比赛中要想取得好成绩，团队管理不能落下。再多的资源遇上烂的管理也只能浪费，资源永远是不够用的，因此需要好的管理来充分利用现有的资源，做到资源最大化利用。

做一个机器人，就相当于做一件产品，“分析规则——设计——研发——成型——测试——迭代”，每一个机器人都需要经历这一系列的流程。为了避免后续步骤对人力财力的浪费，我们要在设计之初就对机器人的功能、指标、成本、研发技术点等做一个详细的规划，并在机器人研发的过程中做好进度跟踪，在研发结束之后进行充分的测试。一个机器人尚且如此，更何况我们要做五个机器人，管理规划在其中的重要性可见一斑。

同时，赛季规划也是一个制定队伍标准的好机会。众所周知，对于研发团队而言，技术文档在技术交流和传承的过程中起着至关重要的作用，一个好的技术文档能够大大地提高工作效率，还能让后人少走许多弯路，所以对技术文档指定一个合适的模板标准是极为必要的。此外其他的规范标准，如机械零件工程图、零件装配顺序、代码命名规则等，都是需要指定一个标准的。

本文档将站在宏观的角度，对这一整年的备赛做一个总体性的规划。主要从项目分析、组织架构、项目推进、知识共享、审核制度、资源管理这几个方面重点分析本战队对今年整个赛季的设想和规划，以及如何去一步一步实现制定的规划。

一、大赛文化

RoboMaster 机甲大师赛是由共青团中央主办，由大疆创新承办的面向国际大学生的机器人赛事。与其他赛事每年更换一个比赛主题不同的是，RoboMaster 机甲大师赛在这几年的发展过程中渐渐形成了传承中兼有创新的比赛模式，一方面其赛制比较稳定，适合当代大学生从小白一步一步慢慢成为能独当一面的工程师，另一方面每年的规则更改也考验参赛者对项目需求的分析能力，对新功能的创新性思索，让参赛队不拘泥于昨日的光辉，精益求精，因此每年我们都可以看到参赛队各种各样的黑科技。另外，大赛在鼓励参赛队追求技术创新的同时，倡导技术技术开源，在 RoboMaster 圈内营造技术交流、开源分享的氛围，这也提高了参赛队之间的交流，使比赛整体水平上升，相互共赢。

RoboMaster 机甲大师赛是一个很棒的交流平台，在这里我们可以分享技术、分享管理经验、分享备赛经历，也可以提出问题大家一起讨论。在这里能够学到很多技术方面的知识，但不仅仅是知识。在这里参赛队经历了“分析规则——讨论设计——打样测试——组装调试——测试迭代”的完整过程，对产品的研发过程有深刻的认知。此外，团队内部的分工协作等让队员们学会了如何在团队中各司其职，如何制定自己的时间安排。队员们在比赛的过程中收获了友谊，与其他高校的交流也拓宽了人脉，这些资源都是求而不得的。

同时，大赛也是一个将知识付诸实践的绝佳平台。学校所学知识多为理论知识，追求从原理上理解某个领域，而大赛则更偏重实践，学习的是功能的运用，初期还看不出二者的联系，甚至觉得学校所学一无是处，但到后期一旦尝试用所学的知识在实际应用中进行推导计算的时候，就会有一种恍然大悟的感觉。一方面专业对口的队员将所学的理论知识运用在实践中，另一方面兴趣使然的专业不对口的队员也因为备赛的要求主动去学习更多的知识。总的来说，大赛学到的东西与上课学到的东西二者相互促进，形成良性的循环。

二、项目分析

RM2019 比赛的核心形式是机器人之间的半自动射击对抗，与 RM2018 赛季相比，在机器人阵容方面，补给机器人被取消，由官方统一提供补给站；空中机器人开放载弹量、射速和射频，使得空中机器人的战略地位增强；英雄机器人不可以登陆资源岛获取弹药箱，拥有击打基地顶部装甲的新任务；工程机器人担负获取弹药箱以及救援的任务；步兵机器人变化不大，但能量机关以全新形式呈现，或许会有新的功能要求；荒地区路况更加复杂。

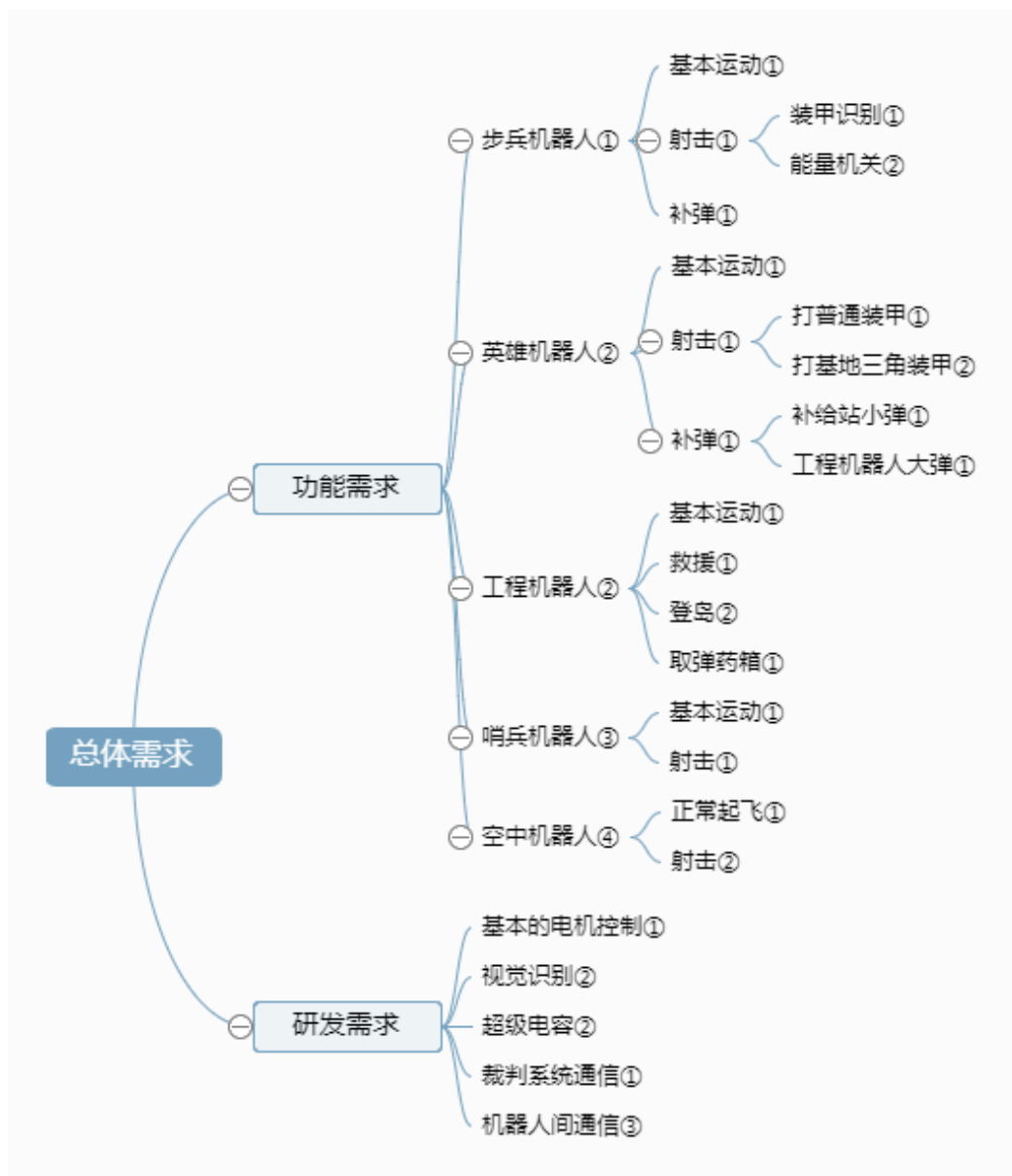


图 2.1 战队总体需求

今年的规则把机器人的功能限制得更死，每个机器人的职能分工都体现得更加明确：“流水的规则，铁打的步兵”，今年的步兵机器人依然是研发的重点，但因荒地区路况变复杂，对机械结构方面提出了更高的要求；英雄机器人的枪口热量、血量、弹丸伤害量被进一步限制，其大弹丸伤害输出能力被削弱，因此英雄机器人要向发射混合弹丸方向发展，同时基地机器人的顶部有专门为大弹丸设计的三角形装甲，英雄车还可以充当一个迫击炮的角色；哨兵机器人与上一届比赛相比变化不大，但被禁用超级电容，其突破点还是 360 度云台以及自主反击算法；工程机器人的地位进一步上升，登岛、抓取弹药、救援，每种功能都非常重要；空中机器人战略地位提升，开放载弹量、射速和射频，但研发难度也加大，对新队伍不是很友好。

基于以上的分析，今年本战队的总体需求如图 2.1，图中的序号代表了需求的优先级，序号越小所对应的优先级越高。下面将从资金需求、人力评估、时间安排等方面详细介绍各个机器人的各个功能研发规划。

2.1 步兵机器人

步兵	云台	底盘	发射机构	能量机关	自动射击
优先级	1	1	1	3	2
需求	1. 稳定不抖动 2. yaw 轴无明显漂移 3. 响应无明显延迟 4. 指向性好	1. 不超功率 2. 减震效果好，运动过程中底盘无明显震动感 3. 耐撞 4. 较好的机动性能，速度最高达 2m/s，爬坡能力不低于 20°	1. 射速能保证 20m/s，连发无明显掉速 2. 发射上千发子弹不卡弹 3. 弹道稳定，5m 处静止目标命中率超 70%	1. 正确识别能量机关 2. 云台响应准确及时	1. 装甲识别准确率 98%以上 2. 云台跟随及时，尽量做到车身运动时也能准确瞄准
改进方向	1. 机械结构轻量化	1. 减震结构改善	1. 摩擦轮材质更换 2. 摩擦轮间距调整 3. 弹丸计数功能 4. 弹仓容量调整	1. 数据滤波 2. 改进识别算法	1. 数据滤波 2. 改进识别算法

哈尔滨工业大学（深圳）南工骁鹰战队

资源需求&到位时间	资源需求：加工件、电机 到位时间：11.14	资源需求：加工件、电机、超级电容 到位时间：11.14	资源需求：加工件、电机 到位时间：12.01	资源需求：能量机关具体规则、识别算法 到位时间：未知	资源需求：识别算法 到位时间：1.23
人力评估	2-3 人	3-4 人	2-3 人	2 人	2 人
人员技能要求	机械 1-2 人：踏实认真，具备基本机械设计知识 电控 1 人：熟悉陀螺仪数据读取和 PID 算法	机械 1-2 人：踏实认真，具备基本机械设计知识 电控 1 人：熟悉 PID 算法和电机驱动 硬件 1 人：负责超级电容方案	机械 1-2 人：踏实认真，具备基本机械设计知识 电控 1 人：掌握基本单片机操作	1 名视觉负责识别算法，1 名电控负责对接	1 名视觉负责识别算法，1 名电控负责对接
耗时评估单位：半个月	1	1	1	未知	3
资金预估	2000	2000	1500	2000	算在能量机关里面

步兵机器人研发优先级为 1，必须上场。对于大多数队伍来说，超级电容已经是一个标配，所以今年要着重研发超级电容，另外我们放弃了 360 度云台和下供弹方案。结合队伍整体实力，今年的步兵机器人求一个“稳”字。

能量机关识别方面，因今年能量机关规则公布较迟，识别难度未知，故无法估计研发时长，但若在明年 4 月份仍未攻克的话今年分区赛就放弃能量机关，但研发不停止。

步兵机器人的底盘、云台、发射部分可以同时进行研发，自动射击的识别算法可提前开始，但需等步兵机器人机械结构完善后上机测试。

步兵机器人将分配 3 名机械组成员、2 名电控组成员和 1 名视觉组成员

2.2 英雄机器人

英雄	云台	底盘	发射机构	自动射击
优先级	1	1	1	1
需求	1.稳定不抖动 2.yaw 轴无明显漂移 3.响应无明显延迟 4.指向性好	1.不超功率 2.减震效果好，运动过程中底盘无明显震动感 3.耐撞 4.较好的机动性能，速度最高达 2m/s，爬坡能力不低于 20°	1.小弹射速能保证 20m/s，大弹射速能保证 16m/s，连发无明显掉速 2.发射上千发子弹不卡弹 3.弹道稳定，5m 处静止目标小弹命中率超 70%，大弹命中率超 50%	1.装甲识别准确率 98% 以上 2.云台跟随及时，尽量做到车身运动时也能准确瞄准
改进方向	1.机械结构轻量化	1.减震结构改善	1.摩擦轮材质更换 2.摩擦轮间距调整 3.弹仓计数功能 4.大小弹丸弹仓位置调整 5.供弹方式调整	1.数据滤波 2.改进识别算法
资源需求 & 到位时间	资源需求：加工件、电机 到位时间：1.23	资源需求：加工件、电机、超级电容 到位时间：1.23	资源需求：加工件、电机 到位时间：1.23	资源需求：识别算法 到位时间：1.23
人力评估	2-3 人	3-4 人	2-3 人	2 人
人员技能要求	机械 1-2 人：踏实认真，具备基本机械设计知识 电控 1 人：熟悉陀螺仪数据读取和 PID 算法	机械 1-2 人：踏实认真，具备基本机械设计知识 电控 1 人：熟悉 PID 算法和电机驱动 硬件 1 人：负责超级电容方案	机械 1-2 人：踏实认真，具备基本机械设计知识 电控 1 人：掌握基本单片机操作	1 名视觉负责识别算法，1 名电控负责对接机操作
耗时评估 单位：半个月	1	1	1	3

资金预估	3000	3000	3000	2000
------	------	------	------	------

英雄机器人的研发优先级为 1，必须上场。今年的英雄机器人将向轻量化方向设计，在比赛中主要担任一个超级步兵的角色，因此要求底盘速度与爬坡能力和步兵车相当，另外迫击炮功能要求英雄机器人拥有优秀的吊射能力，研发难度较大。

英雄机器人的云台、底盘和发射机构可以同时研发，自动射击的识别算法可提前开始，但需等步兵机器人机械结构完善后上机测试。

英雄机器人将分配 3 名机械组成员、1 名电控组成员和 1 名视觉组成员。

2.3 工程机器人

工程	底盘	登岛	取弹补弹	救援
优先级	1	2	1	1
需求	1.减震效果好，运动过程中底盘无明显震动感 2.特别耐撞 3.较好的机动性能，速度最高达 2m/s，爬坡能力不低于 20° 4.具备救援能力	登岛过程稳定快速，不翻车，登岛在 5s 内完成	1.弹药箱夹取稳定，能获取第二排弹药箱 2.取弹速度达到 1s/箱 3.补弹机构不卡弹，补弹在 5s 内完成	拖拽机构稳定，底盘动力足，能拖动英雄车并能以 1.5m/s 速度运动
改进方向	1.结构加固 2.救援结构改善	1.登岛方案完善 2.电控完善登岛自动化	1.夹取机构改善 2.电控完善取弹自动化	1.完善拖拽机构
资源需求 & 到位时间	资源需求：加工件、电机 到位时间：1.23	资源需求：加工件、电机 到位时间：1.23	资源需求：加工件、电机 到位时间：1.23	资源需求：加工件、电机 到位时间：1.23
人力评估	2-3 人	3-4 人	3-4 人	2 人
人员技能要求	机械 1-2 人：踏实认真，具备基本机械设计知识 电控 1 人：熟悉 PID 算法和电机驱动	机械 2-3 人：踏实认真，具备扎实的机械设计知识，有想法和创新意识 电控 1 人：熟练掌握单片机各方面的开发	机械 2-3 人：踏实认真，具备扎实的机械设计知识，有想法和创新意识	机械 1 人：踏实认真，具备基本机械设计知识 电控 1 人：掌握基本单片机操作

			电控 1 人：熟练掌握单片机各方面的开发	
耗时评估				
单位：半个月	1	2	2	1
资金预估	4000	5000	5000	算在底盘里面

工程机器人研发优先级为 1，可不上场，但显然不上场是不行的。今年工程机器人责任重大，是比赛翻盘的不可缺少一环。工程机器人的救援和取弹补弹功能优先研发攻克，而难度较大的登岛机构则放在后面慢慢研发。总的来说工程机器人是今年攻克的核心兵种，研发难度较大。

工程机器人的底盘和救援功能要相互配合，与登岛和取弹功能一起研发，最后组装起来。

工程机器人将分配 4 名机械组成员和 2 名电控组成员。

2.4 空中机器人

无人机	动力系统	云台
功能优先级	1	2
需求	能在比赛 7 分钟内持续稳定飞行	1.射速稳定，能达到 17m/s 2.弹道稳定，5m 处静止目标命中率超 70% 3.飞行系统能承受发射机构的后座力
改进方向	无	1.云台结构轻量化 2.弹仓容量调整
资源需求&到位时间	资源需求：动力系统 到位时间：1.23	资源需求：加工件 到位时间：3.15
人力评估	2 人	2 人
人员技能要求	机械 1 人：具备基本的机械设计能力，负责无人机的机架设计 硬件 1 人：负责改装无人机的动力系统	机械 1 人：具备基本的机械设计能力，负责改进步兵云台放在无人机上 电控 1 人：负责云台控制程序
耗时评估		
单位：半个月	2	2

资金预估	15000	2000
-------------	-------	------

空中机器人的研发优先级为 4，在机器人中最低，可不上场。结合战队自身实力分析，今年的无人机对于战队来说难度较大，研发重点还是地面机器人，虽然无人机战略地位上升，但主要火力还是在地面机器人，所以无人机的具体设计会等其他优先级较高的机器人设计完成再做规划。

空中机器人将分配 1 名机械组成员和 1 名电控组成员。

2.5 哨兵机器人

哨兵	云台	底盘	发射机构	自动射击	自主躲避
优先级	1	1	1	3	2
需求	1. 稳定不抖动 2. yaw 轴 360° 旋转 3. 响应无明显延迟 4. 指向性好	1. 从轨道拆装时间 5 秒以内 2. 不超功率 3. 较好的机动性。速度能达到 1m/s	1. 射速能保证 20m/s，连发无明显掉速 2. 发射上千发子弹不卡弹 3. 弹道稳定，5m 处静止目标命中率超 70%	1. 装甲识别准确率 98% 以上 2. 云台跟随及时，尽量做到地方车身运动时动态跟踪	未受攻击时来回周期运动，受到攻击后自动来回躲避
改进方向	1. 机械结构轻量化	1. 改善拆装机构	1. 摩擦轮材质更换 2. 摩擦轮间距调整 3. 弹丸计数功能 4. 弹仓容量调整	1. 数据滤波 2. 改进识别算法	无
资源需求 & 到位时间	资源需求：加工件、电机 到位时间：1.23	资源需求：加工件、电机 到位时间：1.15	资源需求：加工件、电机 到位时间：1.23	资源需求：识别算法 到位时间：1.23	资源需求：完整底盘结构 到位时间：1.23
人力评估	2-3 人	2-3 人	2-3 人	2 人	1 人
人员技能要求	机械 1-2 人：它是认真，具备基本机械设计知识 电控 1 人：熟悉陀螺仪数据读取和 PID 算法	机械 1-2 人：它是认真，具备基本机械设计知识 电控 1 人：熟悉 PID 算法和电机驱动	机械 1-2 人：它是认真，具备基本机械设计知识 电控 1 人：掌握基本单片机开发	1 名视觉负责识别算法，1 名电控负责对接	电控 1 人：要求掌握基本的单片机开发

耗时评估					
单位：半 个月	1	1	1	3	1
资金预估	2000	2000	1500	2000	0

哨兵机器人的研发优先级为 3，可不上场，但作为基地机器人的护盾显然要上场。哨兵机器人与去年相比变化不大，故可在去年的基础上继续研发，研发难度较小。

哨兵机器人将分配 2 名机械组成员、1 名电控组成员和 1 名视觉组成员。

2.6 整体时间规划

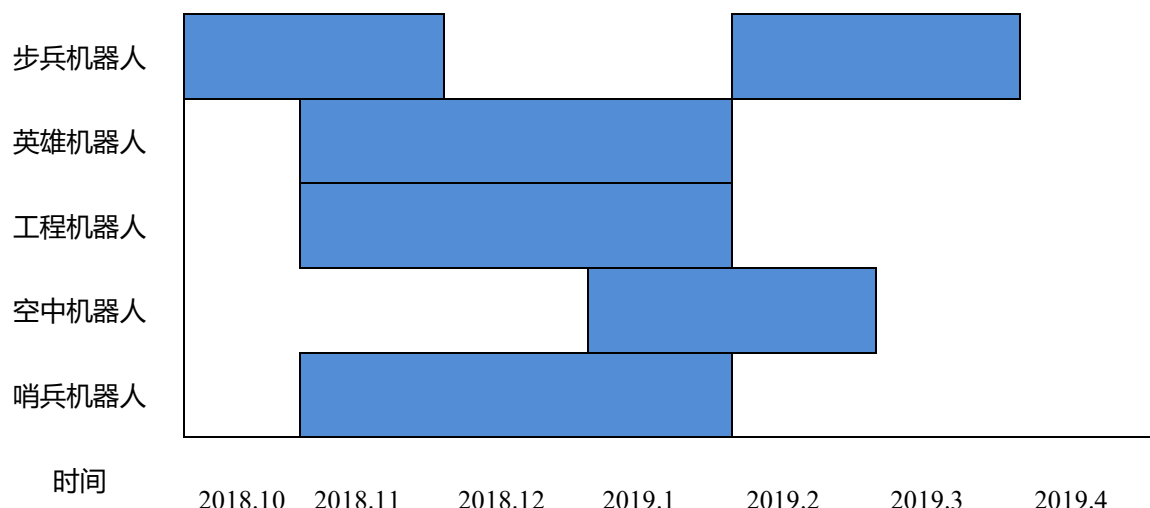


图 2.1 整体研发时间甘特图

2018 年 10 月份为新队员培训期，这期间所有老队员除培训新人外集中研发第一代步兵机器人。2018 年 11 月份开始各组各自研发机器人，其中空中机器人的研发优先级较低，将等到 2019 年 1 月份开始研发。所有兵种的一代车都要在 12 月 23 日之前完成图纸设计并交付加工厂加工，在 1 月 16 日前拼装调试完毕，并在 1 月 23 日前提交中期视频报告。下学期进入调试练车阶段，各个兵种的二代车也都开始进行研发。2019 年 3 月底所有车要敲定最终版。2019 年 4 月为操作手练车阶段。5 月参加分区赛。

2.7 整体资金需求

部件	步兵机器人	英雄机器人	工程机器人	哨兵机器人	空中机器人
云台	2000	3000	0	2000	0
底盘	2000	3000	4000	2000	0
发射机构	1500	3000	0	1500	2000
登岛	0	0	5000	0	0
取弹补弹	0	0	5000	0	0
自动射击	2000	2000	0	2000	0
动力系统	0	0	0	0	15000
合计	7500/辆	11000	14000	7500	17000

上表所列的研发经费总计 64500 元，此外还有机器人迭代费用约 30000 元，场地搭建费用约 10000 元，备用零部件更换约 10000 元，日常消耗品约 8000 元，差旅费约 30000 元，总计 152500 元。

三、战队组织架构

设计组织的架构非常重要，合理的组织架构能够让成员互相督促、互相发现和解决问题，共同提高团队的效率。但团队中也会有队员比较内敛，不太好意思主动指出队伍里其他同学的问题，这种态度是非常有害的，因为发现问题视而不见或者对组织架构的问题听之任之，最后整个团队效率无法提升，在比赛中拿不到好成绩，同学们的心血和努力会被浪费，因此如何坚持战队的组织架构，并让每个人都能较好地完成自己的职责任务也很重要。

3.1 队伍结构

3.1.1 团队组织架构

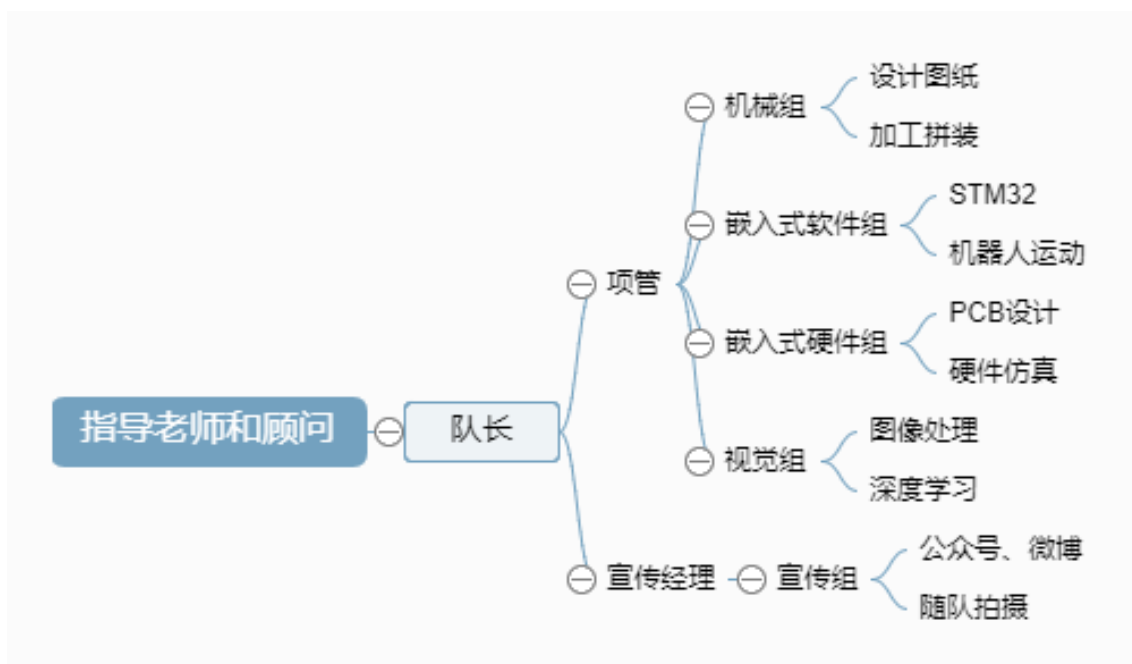
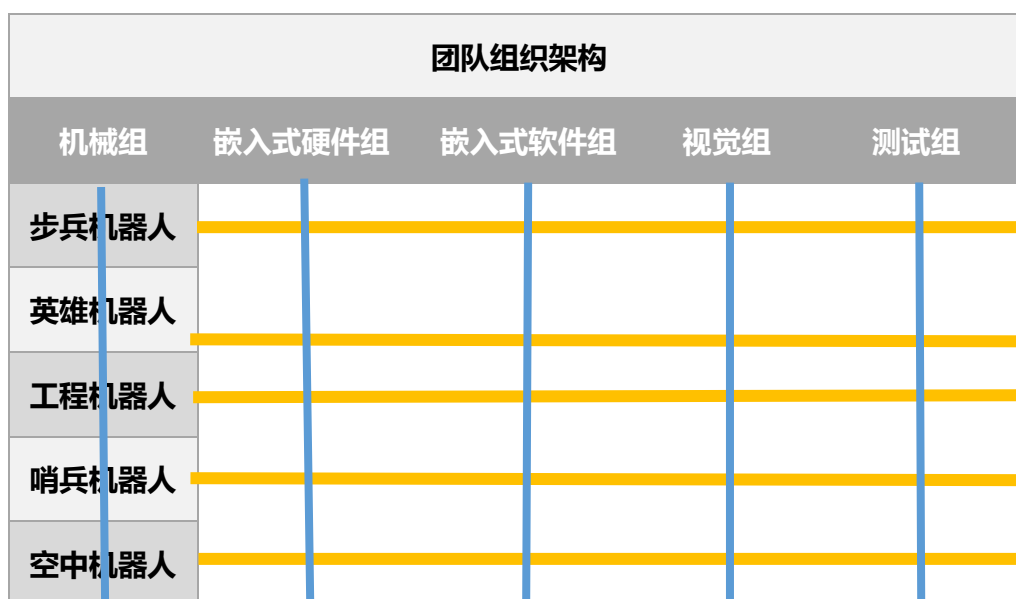


图 3.1 团队组织架构

3.1.2 研发组织结构



表中纵向蓝色图例为技术方向，分为五组，每组包含负责这个方向工作的所有同学，各组有一名技术负责人，这个人需有较强的协调能力和专业技术能力，应为组内技术实力较优的成员。每个小组的技术负责人要确保小组成员拥有足够的发展个人能力的空间。测试组并不单独分组，而是由各兵种内部选出人员进行测试，测试人员对整车的各个技术点要有一个宏观的认识，在机器人研发的过程中进行模块级测试、整车功能测试和机器人之间对战的测试等，测试人员对一个开发任务是否完成有最终决定权。

横向橙色的图例按照不同的兵种分为不同的兵种组，每个组内有一个对该兵种的总负责人，鉴于机器人所有的东西都是基于机械的，所以每个兵种的负责人将由机械组的骨干队员担任。负责人优先让老队员担任，他需要知识面宽广，熟悉机械、硬件、电控、视觉的工作内容，对机器人的需求有洞察力，能理清优先级。

3.2 岗位职责分工

队员	角色	人数	职责
队长	团队技术、技术负责人	1	负责人员分工、统筹以及比赛期间的战术安排、调整。对机器人的方案、备赛走向等有最终决定权。

项目管理	项目进度、资金整体管理者	1	把控项目总体进度，综合考量研发成本、工作安全等全面管理工作，对项目总目标（包括进度、结果和成本等）起决定性作用
宣传经理	战队及 RM 相关项目的宣传推广负责人	1~2	整合战队宣传资源，建立完善的宣传体系，通过多种渠道策划执行宣传活动，提高战队影响力
招商经理	战队资源整合及招商负责人	1~2	整合战队的内外部资源，建立完善的招商方案，通过多渠道找到合作伙伴，为战队提供技术支持、资金赞助等
技术组负责人	技术研发的总负责人	5	前期负责培训新队员，后期带领技术小组研发，对工作进行任务拆解，负责组内的人员分工和进度跟踪。
兵种负责人	各个机器人的总负责人	5	熟悉机器人的各方面研发进度，理清优先级，协调不同技术小组之间的配合交接
一般队员	包含技术组和运营组	12~20	技术组负责机器人的设计制造等研发工作；运营组负责赛事宣传组织策划等工作。

所有小组均采用老队员带新队员的方式，在备赛过程中适量地，循序渐进地给新队员布置任务，带新队员慢慢上路。

3.3 招募队员方向

目前我们学校的学生总人数不是很多，其中对机器人比赛感兴趣的就更少了，因此我们招新不针对专业背景，只要是热爱机器人的学生都是我们的招募范围。但同时我们对不同的年级的能力要求也不同。招募共分为两个阶段：笔试和面试。两个阶段分别打分，最后根据综合表现决定是否招入。

招募进来的同学仍然只是预备队员，他们会按组别接受相对应的技能培训，只有坚持完成了技能培训并通过最终的技能考核，他们才算是成为战队的正式队员。

招募过程如下表所示。

阶段	说明
报名	报名面向全校大一、大二、大三和研一进行，对专业背景没有限制，只要热爱机器人均可报名
笔试	笔试不针对大一新生。笔试主要考察报名者的基本能力，比如报名电控组的人起码对嵌入式要有一个概念。
面试	主要考察报名者的相关经历。大一要求态度诚恳，热情高昂，大二大三要求接触过相关类似的小项目开发，研一要求参加过飞思卡尔、大学生电子设计大赛等类似的比赛并取得好成绩
培训	除特殊情况外，除研一外其他所有年级的新成员都要接受培训。在培训结束后有结课考核。
入队	通过结课考核后正式入队。

四、项目推进

项目推进是战队备赛最重要的地方。合理的组织架构只是基础，如何驱动各机器人组，让各技术小组的成员按时将机器人做出来才是机器人队的任务核心。

4.1 开会

开会既是灵感的碰撞，也是进度的监督推进，在我们看来，会议分为四种：例会、讨论会、技术交流会以及评审会。

例会：队长和项目管理每周都要和技术小组的负责人开例会，各个技术小组也要在小组内部组织开例会。定期的例会不能太长，不用讨论技术细节，例会的目的只是为了同步进度以及发现风险，如果有人进度不达标，就要换人或者拆解他手头的工作。例会一定要形成会议记录，例会上发现的问题一定要形成执行计划。

讨论会：讨论技术细节的会议，由每个机器人的负责人组织从事对应技术细节开发的同学进行，这种会议主要是向开发者提需求，将机器人的任务拆解，并制定验收标准。讨论会不用定期召开，只需要在需求有变动，或者规则有变动的时候进行。讨论会也只是确定大的技术方向，技术细节问题不过多涉及。

技术交流会：各个技术小组的负责人根据具体情况组织组内人员进行技术交流，一是对讨论会上的要求进行具体细分，并把任务分配到具体的人身上，另一方面也进行技术问题解答，这方面在前期队员培训阶段显得尤为重要。

评审会：一个技术方案敲定并初步验证之后，要让其他机器人组或技术小组里面的骨干成员来评审、提问，评审会上需要各抒己见，但最终的意见（采纳、改进、作为技术储备或者放弃）需要由队长或者技术组负责人拍板。

4.2 项目进度记录

要把控整支队伍的进度走向，项目进度的记录必不可少。一方面团队需要记录团队各个机器人的进度，另一方面团队也需要在机器人队工作室的墙上、微信/QQ 群或者任何公共区域，时时刻刻有提醒全体成员进度的公告和记录。同时 RoboMaster 组委会也在备赛期间设置了规则测评、赛季规划、设计报告、视频报告等关键节点，团队也需要针对性地制定相关的计划。

4.2.1 团队协作软件

因为目前主流的团队协作软件的免费版都对团队人数、存储空间等有上限，我们选择自己研发一款团队协作软件，目前正在试用阶段¹。开发这款软件也能打造团队的自我特色，也方便传承。

自己研发软件可以实现功能无限定制化，特别是在项目进度记录方面，能够自动生成报表，减轻了项管统计项目进度的任务负担。我们的团队协作软件基于 WEB 开发，同时开发了一个对应的手机 APP 方便手机端操作。

4.2.1.1 任务跟踪

备赛中最难管的就是任务的进度。因为 RoboMaster 是一个庞大的系统工程，不仅仅是做出几个机器人打打子弹那么简单。每一个机器人都要拆解成很多个小目标，而小目标分到各个组的负责人头上又被细化为无数个小任务。每一个任务的完成都关系到整支队伍的备赛进度，而且每个人的进度不一，有的人技术较为厉害，任务完成后就会进入没有任务做的空闲期，可能会弱化他对比赛的重视程度，如果提早发现了这种情况，就可以安排这个队员去做其他的任务，或者帮一帮落后的队员。

因此我们研发的软件首先就要实现任务跟踪的功能。队员的任务由每个技术小组的负责人在后台发布。

¹因为我们战队人员较多，为了避免引起不必要的麻烦，目前该软件还只在嵌入式软件组内部试运行。

添加任务



图 4.1 任务发布界面

可以实现指定人员任务发布。因为初期培训阶段每个人要完成的任务是一样的，但到后期分了兵种之后每个人的任务都不一样，有的任务需要分开布置。

每个任务有三种状态：未完成、进行中和已完成。

重构RM2018年的步兵代码

创建时间：2018-11-16 未开始 进行中 已完成

任务描述

使用HAL库，并加入FreeRTOS系统，重写RM2018年步兵车的代码
并与硬件组合作，在F405上复现步兵车的功能。

图 4.2 任务详情界面

队员可以根据自己的任务完成情况手动修改当前的任务状态，并可以从菜单栏里面看到所有任务的状态。

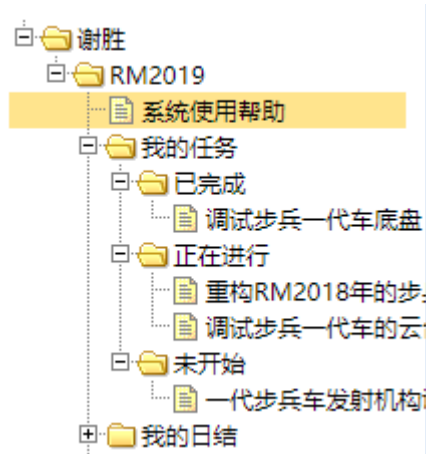


图 4.3 总的任务状态

各个技术小组的负责人以及队长、项管均可以在后台看到每个人的任务完成情况，起到监督作用。根据每个人的任务完成情况也可以找出队伍里面的异常队员，并及时的做思想工作或做清退处理。

任务完成详情

姓名	未开始任务	正在进行任务	已完成任务
	一代步兵车发射机构调试	重构RM2018年的步兵代码 调试步兵一代车的云平台	调试步兵一代车底盘
	GPIO串口通信学习 EXTI外部中断和USART串口通信学习 FreeRTOS操作系统学习 TIM定时器产生PWM波 CAN通信学习 遥控器数据接收 m2006电机驱动 实现遥控器的丢失监控 控制步兵车底盘移动		

图 4.4 任务完成具体情况

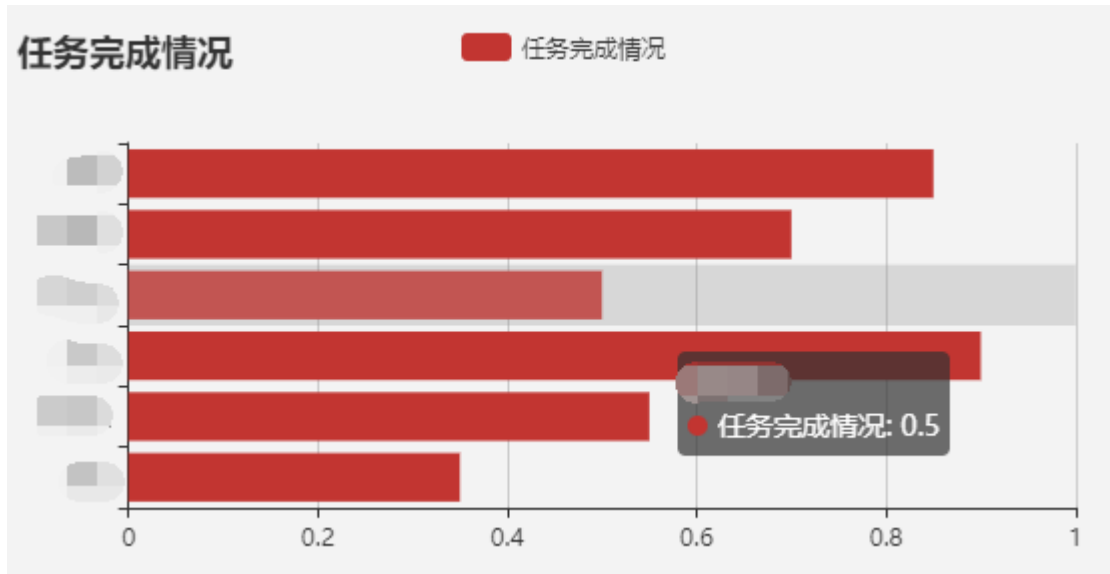


图 4.5 任务完成百分比

4.2.1.2 例会记录

每周例会的内容主要是本周的任务进度总结以及下周的任务制定。将每周的例会内容公示也起到了一定的监督督促作用。

2018-11-19

组别	人员	上周工作总结	问题/风险	本周工作计划	(未)完成 情况
嵌入式软件组	成员1	1.完成了新一代步兵车的底盘调试 2.完成了超级电容的电流读取和MOS管的控制 3.给团队协作系统添加了新的功能 4.正在研究卡尔曼滤波算法	1.卡尔曼滤波算法有点小复杂，还不知道咋用 2.超级电容的充电电流超出了电流模块量程，需要做限流处理 3.底盘速度还不够快	1.调试新一代步兵车的云台 2.完善超级电容 3.继续研究卡尔曼滤波	无
	成员2	1.完成了3508电机的位置环控制 2.正在看去年的步兵车代码 3.正在研究陀螺仪数据的读取	1.陀螺仪数据处理不好弄，而且数据飘 2.PID调节还不太熟，调出来的电机振荡有点严重	1.继续尝试读取陀螺仪数据 2.把去年的代码画个逻辑框图出来	无

图 4.6 例会记录

4.2.1.3 日结提交

为了更好的掌握队员们的动态，我们开始试行了周结制度，但是一周一次的提交频率效果不是很好，而且总有队员忘记这事，所以我们转而试行了日结制度，每天队员把自己干的事情，遇到的问题以及接下来的计划

记录下来，日结内容队内公开，也起到相互督促的作用。另外如果队员遇到有考试等紧急情况也可以在日结里面反应，这样技术小组负责人就能根据情况灵活安排任务。

2018-11-23

人员	是否备赛	完成的任务	遇到的问题	其他（学到了什么、接下来准备干啥、建议等）	登录次数
	是	观看了嵌入式教学的直播视频 又查了一下模糊PID，确信比赛中用不到PID，只需要用最普通的PID就行了	无	观看了组委会的嵌入式直播视频，倒是学到了怎么减缓陀螺仪数据漂移的问题，挺好的 明天调试云台算了明天认真写赛季规划，再不写就来不及了 写完再撸代码	电脑：7 手机：0
	否	无	无	无	电脑：0 手机：0
	否	无	无	无	电脑：0 手机：0
	否	观看了嵌入式教学的直播视频	无	梳理学习框架	电脑：1 手机：0

图 4.7 日结部分截图

4.2.1.4 资料共享

就拿嵌入式软件开发来说，在写代码的过程中需要参考各种电机电调的说明书，有时需要安装一些软件或者驱动，还需要查看规则手册、裁判系统手册等等，另外网上一些好的教程，好的资料也需要汇总。本软件专门做了一个页面用于存放各种下载资源，后续可能会考虑用作代码版本控制工具。

赛务资料

包含今年RoboMaster对抗赛最新的规则手册/规则FAQ手册、裁判系统手册

RM2019比赛规则手册V1.0	2018-11-17	下载
RM2019比赛规则FAQ修订手册	2018-11-17	下载
RM2019裁判系统规范手册V1.0	2018-11-16	下载

安装包

包含平日开发所需的电脑端软件或驱动，但并未包含Keil 5和STM32CubeMX以及相应的固件支持包。

串口通信软件-XCOM V2.0	2018-11-16	下载
J-link驱动 (配合J-Scope使用)		

图 4.8 资料共享界面

4.2.1.5 资金管理

资金管理是队伍管理的大头。从往年备赛的经历看，我们队伍的资金管理存在着很大的问题，一个是队员花钱心里没数，导致后面缺钱用，一个是各组的开销金额没有及时统计出来，导致项管和队长对资金整个的使用情况不能实时跟进。因此本软件加入了资金管理的功能。

资金使用情况 ×

组别
嵌入式软件组

兵种
步兵

商品名称
陀螺仪

价格/元
89

提交

图 4.8 消费记录提交

总金额: ████████ 元 已用金额: ██████ 元

组别	兵种	商品名称	金额	购买人
嵌入式软件组	步兵组	J-link OB ARM仿真调试器	22	██████
	步兵组	好盈铂金60A无刷高压电调电子变速器	288	██████
	步兵组	OLED显示屏模块	20.60	██████

图 4.9 购买记录统计

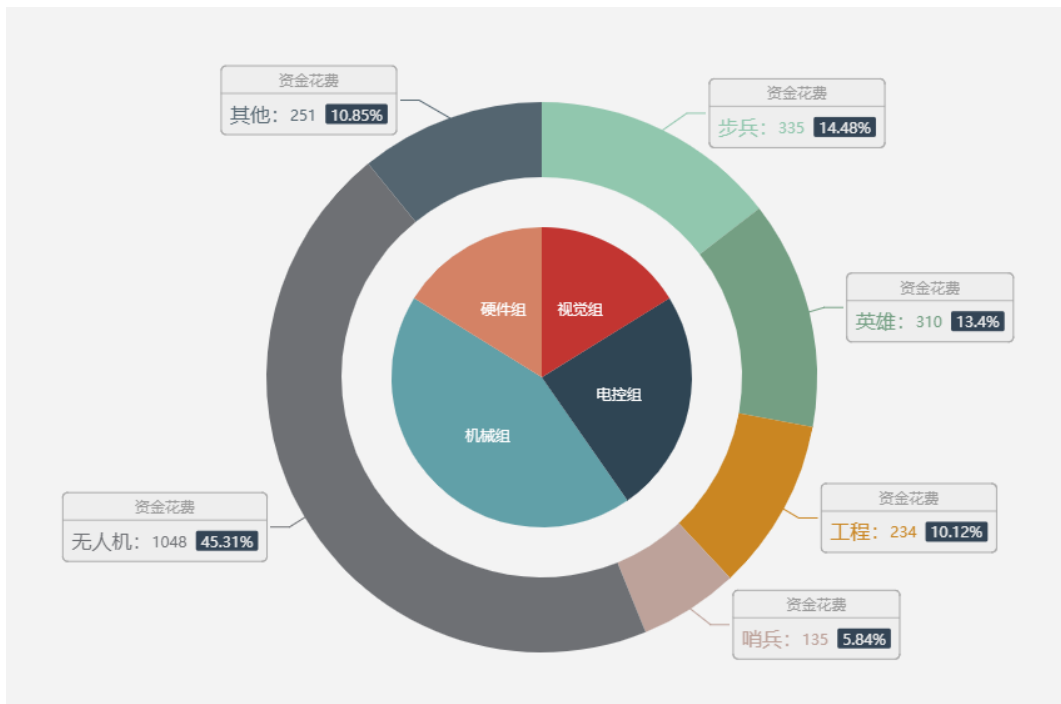


图 4.10 资金用途分布图²

² 因目前该软件只在嵌入式软件组内试行，该图为软件策划初期做的效果图，没有接入后台数据库，图中数据并非真实情况

4.2.2 进度的公示和调整

项目进度仅仅停留在团队协作软件上的记录还不够，还需要具体的执行。在机器人队工作室的墙上，微信/QQ群或者任何公共的区域，要时时刻刻有提醒全体成员项目进度的公告和记录、赛季重要事项（规则测评、赛季规划、技术报告、视频报告等关键节点，比赛时间等）的时间表、整个团队的成员以及分工、各个机器人的进度、最近重要的会议记录等等，时刻提醒队员当前的备赛情况。另外项管也要对进度落下的人进行谈话督促，对表现严重不佳者清退等，以保证备赛的正常进行。

4.3 突发情况应对

稳定的机器人队的队员有二三十人，而前期队员更是多达五六十人，这么多人的团队难免会遭遇很多外界的干扰，比如队员因各种原因突然请假、加工厂零件交付时间延期、物资采购拖延等等问题，严重拖后队伍的备赛总体进度，因此团队必须有足够的灵活性来应对这样的情况。

解决这个问题的最好办法就是在研发的过程中写技术文档，另外评审会也要开的细致，要让技术组内的人互相都比较熟悉别人的工作，而且设计图和代码都放在公共的空间里，那么一个队员请假，另一个参加过对他工作评审的队员就可以在阅读以下他的工作之后很快接手，确保项目进度不会受到影响。

五、知识共享

5.1 知识共享平台

机器人比赛不是某一个人某一年的比赛，需要长时间的沉淀和传承。我们的知识共享平台也计划集成在我们自己开发的团队协作软件中，除了前面所提到的各种说明书、教程链接（如 RoboMaster 论坛帖、CSDN 博客、Stack Overflow 等）外，还有培训新人过程中的学习笔记，前几届的机器人技术文档，常用的淘宝链接，研发经验笔记等，对这些资料都分门别类整理好，上传到团队协作软件里面。

上述的文档类资料，和剩下的代码类和图纸类的资料也都存档在一个战队公共的移动硬盘里面，每年的战队照片，宣传视频等宣传物资也存储在里面，此外还有每年的设计报告、赛季规划、视频报告、分区赛行程安排手册等备赛文件也都存储在里面。我们不仅希望把技术传承下去，也希望把进度安排、经费使用等备赛经验传承下去，让后面的人少走弯路。

我们还会根据平时队员在备赛期间遇到的问题进行汇总，不定期把问题及其解决办法以发帖的形式上传到团队协作软件里面。因为从新手入门遇到的问题基本都差不多，后续的人如果再遇到问题就能更快地找到解决办法，甚至可以根据追溯找到上一个遇到这个问题的老队员，实现进一步地交流。

知识的传承离不开文档的撰写，除了技术文档，我们还有一个名为《比赛建队参考手册》的文档，其中包括经费预算、备赛注意事项等，每年比赛结束之后由队长和项管修改完善该文档，让下一届备赛更顺利。每个车的图纸、代码都要分别附一份技术文档，说明该车各个模块的设计思路和功能或者代码逻辑、设计思路和调试规范等。技术文档和《比赛建队参考手册》格式见附件。

5.2 培训计划

虽然我们已经参加了两届比赛，但从今年开始才开始落实培训这件事，前两届可谓是吃够了没有培训的苦。培训如果培训得不好，新队员很长时间不能上手，老队员一方面要设计新一届比赛的机器人，另一方面还

要不断地帮助新队员上道，很容易透支老队员的情怀。因此新队员的培训要掌握合适的训练方法。以下以嵌入式软件组的新队员培训为例进行说明。

上一届嵌入式软件组留下来的老队员只有一名，人员严重不足，培训新人迫在眉睫。然后从招新的结果来看，嵌入式软件组的新成员并没有过多地接触过嵌入式开发，其中还有一大半是啥也不会的大一新生，专业背景也不一样，既有来自计算机的，又有来自材料的，因此培训要从零基础开始。

培训不能事无巨细，这样会让新队员变得依赖老队员，要设计一些合理的训练项目，并在关键时刻基于关键性的指导。这次培训要求在结束之后新队员能够基本掌握 STM32 的开发，熟悉比赛常用的几种单片机外设（如 USART、CAN、TIM 等），并有开发小项目的能力。在培训之后还会继续制定一系列循序渐进的开发任务（如接收遥控器数据、控制电机转动等），最后还会进行一个考核，考察新队员的能力，也起到一个剔除划水队员的作用。

基于上述分析，我们制定了如下的嵌入式软件培训计划：

日期	培训内容	实践任务
10月8日-10月15日	C 语言基础知识	这段时间由培训人（唯一的电控老队员）每天出一道 C 语言题目，新队员思考后相互讨论，加深新队员对 C 语言的熟悉程度
10月18日	GPIO 基本操作，能够实现流水灯的效果	基于 USART 实现两个单片机的通信，并通过按键发送消息，点亮另一个单片机对应的 LED 灯。
10月19日	学习 STM32 中断概念，并掌握 EXTI 外部中断的操作，实现按键控制 LED 灯的亮灭。	

10月23日	学习 USART 串口通信的用法，学习使用 USART 发送/接收中断	
10月25日	学 CAN 通信的原理和用法	获取电机的反馈数据，发送数据驱动电机转动
10月27日	学习 TIM 定时器的基本操作，认识 PWM 波，并掌握 PWM 波周期和占空比的设置和计算	使用 PWM 波驱动蜂鸣器发出不同的音调，最好能完整弹奏出一段简谱
10月30日	学习 FreeRTOS 的基本用法，了解线程、信号量的概念，学会定义和使用线程	使用 FreeRTOS 的线程、信号量和定时器分别实现流水灯功能
11月2日	学习 PID 算法	在电机的控制代码中加入 PID 速度闭环，实现遥控器控制电机转速
11月10日		任务考核： ①使用遥控器控制舵机的角度 ②使用遥控器控制 3508 电机的角度

由于这是战队的培训，所以培训的内容并不会像网上的培训课程一样面面俱到，本次培训主要聚焦于机器人开发过程中使用的非常频繁的单片机外设，其余的外设则留给新队员们自己去摸索。每次培训从前期到后期都要进行总结，并时刻关注新队员的学习状态，与部分新队员进行沟通，找到这次培训的不足。

最后的培训成果基本达到预期目标，我们收纳了 12 名新的电控组成员。本次培训最后形成了书面性的文档，放在了团队协作软件和移动硬盘里面，在培训过程中培训人还把新队员提出的问题整理成 FAQ，附在了文档后面，这只是我们的第一次培训，相信积累一两年之后就能够形成我们队伍特色的训练方法。

六、审核制度

每个机器人的研发都涉及到大数目的资金投入，在原本资源就有限的情况下，应最大化避免资源的浪费，由此延伸出审核制度。机器人的审核贯穿机器人的整个研发周期，在每一个关键节点都离不开审核。机器人研发主要分为“方案确定——设计研发——打样验证——拼装调试——测试迭代”这么几个阶段，其中方案确定、设计研发、测试迭代这几个阶段需要一定的审核机制，每个阶段所需要的审核内容不同，需要参与的人员也不同。

6.1 方案确定

机器人方案的确定关乎整支队伍的发展方向，去年的备赛期间我们战队就是因为错误的方案确定，仍然死磕英雄上岛的方案，导致最后浪费了大量的人力物力财力，得不偿失，付出了惨痛的代价。

机器人的方案确定是建立在对规则理解的基础上进行的。但因为每年规则推出的时候队伍可能刚招新完成或者正在招新，所以新队员并不参与这一阶段的方案确定。规则出炉之后，由新一届队长带领全体老队员一起对新的规则逐条分析，圈出重点，最后各技术小组的老队员相互讨论，确定这一年机器人的总体设计方案。讨论结束后形成如下的表格文档。

兵种	与去年相比有		哪些功能要着		在比赛中担任什	
	哪些变化	要实现的功能	重研发	么样的角色	研发时间	研发资金
步兵						
英雄						
工程						
哨兵						
无人机						

因为这是全体老队员的共同商讨决定，所以评审团就是各位老队员，这一阶段并不存在进度追踪的问题。

6.2 设计研发

设计研发需要把机器人的每个需求都精细化。这一阶段需要组织召开大大小小许多讨论会，这其中又分为两个小阶段。

6.2.1 方案指标审核

各机器人组的负责人组织实际从事对应技术开发的同学讨论，明确机器人功能的硬性指标，确定每个技术小组的研发任务以及对应的研发截止时间，该阶段结束的时候需要形成如下的表格文档。

兵种	技术小组	需要完成的功能	技术指标	完成时间	注意事项
	机械组	1.			
		2.			
				
	嵌入式软件组	1.			
		2.			
				
	嵌入式硬件组	1.			
		2.			
				
	视觉组	1.			
		2.			
				

因为之前兵种的总体方案已经集体讨论确定，所以在每个兵种的具体需求确定之后，只需要上报队长和项管，然后所有兵种负责人与队长项管一起讨论评审各兵种具体需求的合理性和可行性，特别是针对每一个功能的具体指标，需要仔细定夺。

6.2.2 设计方案审核

这一阶段主要针对机械组。机械组内部经过方案讨论之后由各兵种负责人进行任务拆解分配任务，同时上报机械组技术负责人。兵种的方案设计容易形成各个兵种各做各的现象，相互之间缺乏交流，因此每一个兵种的某个技术方案敲定并初步验证之后，要输出机器人该部分功能的三维图纸（必要的时候可以做出机构实物展示），并组织其他兵种组或技术小组的骨干成员一起对机器人的设计方案进行讨论，对该方案的必要性、可行性，研发价值进行评估，最后由队长或者技术负责人对该项功能是否采纳拍板。

需要注意的是，每一次方案的评讨论最后都要形成相应的记录文档，因为该功能虽然现在暂时排不上用场，但以后可能发挥作用。

最后机器人整车设计完成，输出三维图，做最后一次方案评审，评审通过之后机械组的成员就可以输出工程图纸交付工厂加工。

6.3 测试迭代

这一阶段要由各技术小组相互配合共同完成。测试迭代的主要流程如下：

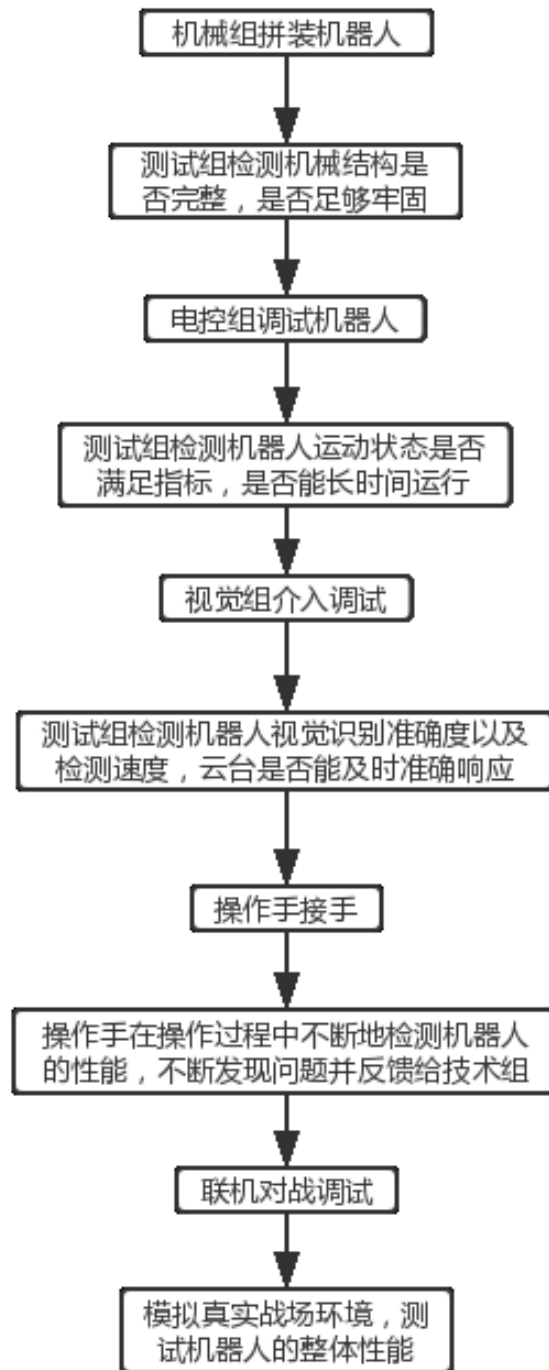


图 6.1 测试迭代流程图

这一阶段的评审人为各兵种的测试组成员，测试组对一个项目是否完成有最终决定权。需要指出的是，上述的所有评审都必须基于最初方案确定的时候指定的备赛时间表，所有的工作都应该在时间节点之前完成。

6.4 进度追踪

为了提高团队的工作效率，在保证可执行度的条件下，我们对任务的分配、方案的讨论拍板流程尽可能做了简化。但每一个环节的进度追踪不能落下。

我们所有的进度追踪都会基于自己研发的团队协作软件。进度追踪主要由项目管理执行，他根据软件上记录的进度情况追责到人，及时对异常的进度进行追求问责，以保证队伍备赛的正常进行。具体的进度追踪详见[项目推进](#)章节。

七、资源管理

7.1 资金资源

目前为止，机器人队的经费都来自于学校下拨的经费，但目前苦于缺乏流动资金，所以战队成员集资一部分经费用作流动资金，等学校报销下来后归还给队员。因此同时我们也在积极得执行招商计划，希望获得更多的流动资金。

鉴于资金资源有限，战队的物资采购管理上较为严格。目前队内的采购流程如下：

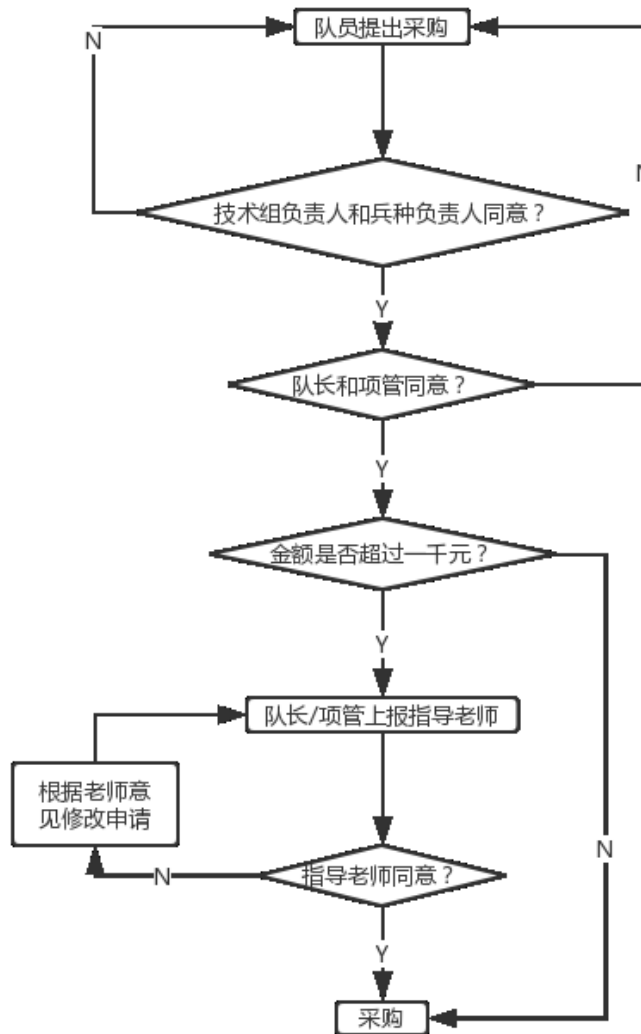


图 7.1 物资采购流程

7.2 设备资源

目前机器人工作室拥有的设备清单如下：

设备	数量
手钻	2
螺丝扳工具	若干
激光切割机	1
工业级 3D 打印机	1
桌面级 3D 打印机	10
可调数字电源	2
示波器	2
焊台	3
小型气泵	1

目前机器人工作室的设备还只能满足小型的手工加工，并不能进行玻纤板的切割、铝合金的加工等，因此目前机器人零件、PCB 板加工都需要依靠外部的机加工工具。一方面我们联系网上的加工厂（比如 PCB 制造我们选择了嘉立创），另一方面我们也在和学校工训中心进行交流，希望能使用工训中心的加工设备或拜托工训中心的老师帮忙加工零件。

7.3 人力资源

战队目前拥有三位指导老师，其中一位指导老师主管行政和经费，另两位指导老师则负责技术和进度方面的把关。

目前战队人员较多，年级主要分布在大一、大二和大三，另有少数的研究生。成员来自机械电子与自动化学院、计算机科学与技术学院、材料科学与工程学院、土木工程与环境学院等。

此外，战队还有往届的退役老队员作为指导师兄，同时还与 ICRA 和 Robocon 建立了友好的合作交流关系，给予了战队从技术到战术等多方面的指导。

人力管理方面主要基于自己开发的团队协作软件，由各组负责人发放任务，各队员自己根据自己的情况更新对应的任务状态，队长项管以及各组的负责人均可以在后台查看每个人的任务完成情况，利用数据可视化的优点，可以直观的掌握当前队员的进度，能够提前发现队员的异常情况，并及时作出调整。

队员如果遇到急事（考试、自习、比赛等）也可以反映在每天的日结中，这样各组负责人就可以根据实际情况作出相应的调整。我们还是要求队员以学习为重，队员可以在考试前一周停止项目的研发，以保证有充足的时间给队员复习备考。

八、宣传/商业计划

8.1 宣传计划

宣传分为校内宣传和校外宣传，宣传途径包括但不限于微信公众号、微博，具体如下。

面向	现有宣传	未来宣传计划	说明
校内宣传	①公众号日常推送 【青年创客俱乐部】 ②战队微博更新战队日常 【@哈工大深圳南工骁鹰战队】	①举办“战队开放日”，拓展校内知名度 ②制作 RoboMaster 机甲大师赛相关介绍条漫 ③推出战队成员的介绍专访	战队开放日需战队方面配合，比如说首先要有车
校外宣传	①公众号推送 ②战队微博更新	①与深圳各校战队友好交流 ②与招商经理一起联系校外自媒体协助战队宣传	

8.2 招商计划

8.2.1 招商分析

目前本战队的资金来源绝大部分来自于学校的科创经费拨款，金额为 15 万，从总金额来看资金问题不大，但是学校的拨款需要队员自己事先垫付，然后拿些发票去报销，但队员的垫付能力始终是有限的，因此目前战队缺少一些流动资金。作为一支年轻的队伍，除了资金外，我们也需要技术支持、生产加工支持和物流支持等多种形式。

1) 技术支持：若品牌合作伙伴或赞助商为曾参赛并有机器人相关行业工作经验的校友，可为战队提供技术指导及相关培训。

2) 资金支持：品牌合作伙伴或赞助商可为战队提供资金。

3) 生产加工支持：品牌合作伙伴或赞助商为战队提供相关加工设备。

8.2.2 赞助合作关系

(1) 品牌合作商权益：

- ①品牌合作商与战队建立长期稳定的校企合作关系，参与战队的发展，获得校方认证的战队指导挂名权；
- ②战队有一定技术输出能力后，品牌合作商可优先获得战队技术专利的挂名权及包装权。

(2) 赞助商权益

①赞助商以战队为宣传载体向哈尔滨工业大学（深圳）的校园师生进行推广，吸引优秀在校生及毕业生，加强自身品牌建设；

②赞助商藉由 RoboMaster 机甲大师赛及 ICRA RoboMaster 人工智能挑战赛的广泛影响力，将产品推广至特定人群或大众消费者，推动自身品牌建设。

8.2.3 潜在的赞助商来源

- (1) 科技产品研发行业（eg：斯坦德机器人、航天科工集团等）
- (2) 智能算法研发行业（eg：百迈 AOI）
- (3) 校友资源（eg：HIT 机器人）

8.2.4 执行计划³

赞助项目如下：

- (1) 战队备赛期间技术指导；
- (2) 战队备赛研发经费；
- (3) 战队备赛期间部分加工设备；

³ 以下所列的所有项目均需战队、学校、赞助商、RM 组委会四方同意之后才能执行

(4) 战队服装广告及机器人车体广告。

8.2.4.1 品牌合作

品牌合作商与战队建立长期稳定的校企合作关系，参与战队的发展，获得校方认证的战队指导挂名权。

8.2.4.2 技术合作

(1) 战队有一定技术输出能力后，品牌合作商可优先获得战队技术专利的挂名权及包装权。

(2) 战队与合作企业可以采取合作企业提供技术支持，并挂名战队参加省级或市级小型机器人比赛的合作形式。

8.2.4.3 广告植入

位置	详情
机器人车体广告	在机器人车体明显处粘贴合作企业宣传贴纸广告
比赛服饰广告	在战队比赛队服上绘制合作企业的标志
比赛采访广告	媒体采访时，在媒体面前展示合作企业的标志等相关信息，并在采访中表示对合作企业的感谢
比赛展位广告	在比赛现场参赛队伍候赛区及队伍展示区摆放合作企业提供广告
微信公众号广告	在哈工大（深圳）青年创客空间的微信公众号以及学校的其他公众号平台大力宣传参赛队及合作企业
校内外新闻宣传广告	在学校官网宣传参赛队及合作企业
校内视频宣传广告	在进行校内视频宣传时，后附合作企业 logo
活动场地宣传广告	在青年创客空间活动场地摆放由合作企业提供的宣传广告

8.2.4.4 市场安排

项目	详情
战队冠名权	战队的队伍冠名权限
战队指定使用产品	战队在比赛过程中，使用合作企业指定的相应产品或服务
战车车体广告	战队的战车车体上可体现合作企业的广告位置
战队比赛服饰赞助	战队的队员比赛服饰上可体现合作企业的广告位置
比赛采访广告	比赛期间战队队员接受各媒体不定期的采访可提及合作企业及相关产品
校内展位广告	校园展位展示时可体现合作企业的广告位置，或展示指定产品
俱乐部公众号广告	青年创客俱乐部公众号推送可体现合作企业的广告位置
校内视频宣传广告	校内比赛、招新等视频可体现合作企业的广告位置
战队自制宣传品广告	战队宣传所用海报、宣传手册等可体现合作企业的广告位置
其他未列入项目	具体项目洽谈商定