

武汉科技大学崇实战队

2021年08月

目录

1.团队文化.....	4
1.1 对比赛文化及内容的认知及解读.....	4
1.2 队伍核心文化.....	4
1.3 队伍共同目标以及完成情况.....	5
2.项目分析.....	6
2.1 区域赛分析.....	6
2.1.1 区域赛规则解读.....	6
2.1.1 区域赛研发总结.....	7
区域赛时间分配：.....	7
2.1.2 区域赛实际参赛经验教训.....	9
2.2 全国赛分析.....	10
2.2.1 全国赛规则解读.....	10
2.2.2 全国赛时间分配：.....	10
2.2.3 全国赛实际参赛经验教训.....	11
2.4 各组总结心得.....	12
2.4.1 电控组.....	12
2.4.2 机械组.....	13
2.4.3 算法组.....	13
2.4.4 管理运营.....	14
2.5 相关技术文档开源.....	15
3. 团队架构.....	16
3.1 队伍整体架构.....	16
3.2 招募队员方向.....	17
3.3 团队建设及队伍传承规划.....	18
3.3.1 团队建设.....	18
3.3.2 队伍传承.....	20
4 基础建设.....	21
4.1 可用资源.....	21
4.2 协作工具的使用.....	23
4.3 研发管理工具的使用.....	25
4.4 培训与自学安排.....	27
4.4.1 期望水平.....	27

4.4.2 培训安排.....	28
4.5 成本控制.....	29
5 宣传及商业计划.....	30
5.1 宣传计划.....	30
5.1.1 线上宣传计划.....	30
5.1.2 线下宣传计划.....	32
5.2 商业计划.....	32
5.2.1 战队招商优势.....	32
5.2.4 商业合作优势.....	32
5.5 招商规划.....	33
6 团队章程及制度.....	34
6.1 团队性质及概述.....	34
6.1.1 团队名称.....	34
6.1.2 团队性质.....	34
6.1.3 团队原则.....	34
6.1.4 团队目标与文化.....	34
6.2 团队制度.....	35
6.3 团队责任和义务.....	37
6.4 团队费用支出与报销.....	37
6.5 除名.....	37
6.6 审核与决策制度.....	38
6.7 其他审核与决策.....	39
6.8 风险把控与防范.....	39
7.最后的感想和寄语.....	40

1.团队文化

1.1 对比赛文化及内容的认知及解读

RoboMaster 机甲大师赛是由共青团中央、全国学联、深圳市人民政府联合主办，DJI 大疆创新发起并承办，面向全球大学生开展的机器人竞赛，是中国最具影响力的机器人项目，是全球独创的机器人竞技平台，包含机器人赛事、机器人生态、以及工程文化等多项内容的竞赛。作为首个全球性的射击对抗类的机器人比赛，大赛始终秉承“让思维沸腾起来，让智慧行动起来”的宗旨，在其诞生伊始就凭借其颠覆传统的机器人比赛方式、震撼人心的视听冲击力、激烈硬朗的竞技风格，吸引到全球数百所高等院校、近千家高新科技企业以及数以万计的科技爱好者的深度关注。

大道至简，实干为要，拼搏源自热爱，合作成就奇迹。制作机器人的过程涉及设计、研发、成型、测试、迭代的各个环节，每一个环节都需要实际操作、反复尝试才能得到经验，进而不断完善。广泛的涉及面使得团队中拥有了各项优秀的人才，团队成员一起讨论，互相学习，这不仅提升了每个队员专攻的领域，也不断扩展了自身的知识面，了解掌握了不少其他领域的知识。团队分工明确，除了技术研发人员外，还需要宣传、运营、管理人员。不同专业、不同经历的同学碰撞出别样的火花，在集体的相互配合下，一个项目从零到整，这不单单是对个人专业技能的培养促进，更是对每一位队员的综合素质以及团队协作能力的培养。

在比赛的过程中，需要队员们在一年的备赛时间中互相沟通、交流、协作，产生思想的碰撞并解决矛盾与冲突，这提高了团队合作能力和管理协同能力，培养队员前沿机器人技术，激励参赛队员术业专攻。队员们通过大赛获得宝贵的实践技能和战略思维，将是终身受益匪浅的宝贵财富。此外，在我们分析机器人与实际生活应用场景的关系时，也会更加深刻的加深我们对世界的认识，在未来的世界中，成长为一位位卓越的青年工程师。

1.2 队伍核心文化

团队口号：团结、高效、务实、创新。

武汉科技大学 RoboMaster 崇实战队队名取自于武汉科技大学校训“厚德博学、崇实去浮”中的“崇实”二字，“崇实”体现出队员们对待比赛严谨认真、精益求精的态度，强调团队成员要重视实际，脚踏实地去做好每一项任务，追求实用实效，倡导真才实学。团队秉

承“团结、高效、务实、创新”的工作口号，坚持开拓进取，与时俱进，心往一起想，劲往一块使，相信在 RM2021 赛季中大放异彩！

我们的每位队员都对机器人赛事有着极大的兴趣和毅力，我们都有着崇高的信念与使命，具有实现梦想的共同力量，并且队员们勇于挑战过去的成功模式及力量极限，充分发挥生命潜能，创造超乎寻常的成果。每个队员都从实践中，追求心灵的成长和自我价值的实现。在这种文化导向引领下，我们追求通过学习提高素质，开发能力与智慧。尤其是团队通过共同学习，提高整体的适应能力和创造能力，从而超越自我、超越平庸。除了学习和超越我们也同样追求速度与效率文化，在速度与效率文化导向的引领下，队伍要通过组织创新，创造精干高效的组织运行机制。当然在队伍中必不可少的就是和谐与共享文化，协作是主旋律，通过协作创造整合力量。

1.3 队伍共同目标以及完成情况

（1）工程采矿团队在刚刚组建战队时并没有宏大理想，因为都是一群大二的小白，因为大三和我们不在一个校区，所以和老师以及学长学姐沟通的机会少之又少。而且战队也是正式第一次做线下的比赛，没有什么资源是历届留下来能够利用的。所以一开始的目标是打进国赛，了解这个比赛流程，大三拿好成绩并且做好传承。

（2）在数个月努力后，团队克服了一道又一道难关，从一开始完全不了解比赛和比赛技术，到一点点啃资料，再到一起学习，画图；寒假面对加工厂的拖欠，共同承担赶工赶不完的风险推掉了加工以及加工费用，重新制图，制定规划，重新找加工的位置。再到分配任务互相合作，最后发现努力真的有收获。于是一群人开始热血起来，我们的目标开始调整。从打进国赛，变成了争取前面几名。

（3）区域赛之后，我们有幸拿到了第一。所以我们给自己国赛定的目标也是第一，一方面积极打听别的队伍的情况，一方面在短短一个月内，针对国赛修改后的规则又做了一般机械和程序。事实证明我们是可以做到的，在每次训练中以稳定 35 秒左右的成绩完成整个比赛流程。但遗憾的是全国赛交流受疫情影响变成了技术交流，减少了适应新训练的机会。因为一点场地的误差我们来不及调整参数，与冠军失之交臂，以 50 几秒的成绩拿下技术交流第二的成绩。

掉落，第二批为 1 号、3 号、5 号矿石，在比赛开始后 1 分钟掉落。每一批次的矿石逐个随机掉落，间隔 5 秒。

规则理解：第一次会掉落 2 个矿石，第二次会掉落三个矿石，且间隔时间有 1 分钟。那么在机械最优的情况下，机器一次性可以携带 3 个矿石，这样不会增加在资源岛与兑换站之间来回的次数从而减少时间。同时，因为第一次，第二次间隔时间有 1 分钟，若在 1 分钟之内完成兑换并回到矿石掉落的位置，那么比赛得分之处在于第二次夹取，跑位和兑换的速度，也就是说，将机械结构设置为能一次性携带三个矿石是非常必要的。

由于地形较为简单，不存在复杂的路径规划问题，所以在操作手实际操作的过程中跑位要根据机械对上下坡的适应性来，大致在两个区域中走直线即可。

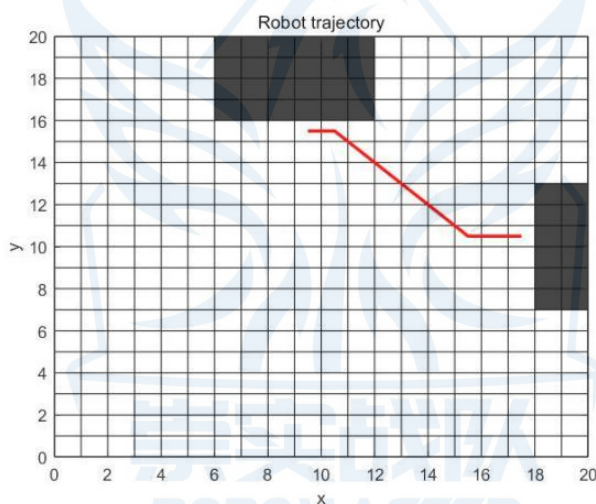


图 2.2 运行路线

2.1.1 区域赛研发总结

区域赛时间分配：

表 2.1 区域赛时间分配

时间	项目	任务
2020.10.1—2020.11.31	团队建立	1.制定赛季规划
	了解比赛	2.学习比赛可能要用的技术

		3.购买可能需要的物资
2020.12.1—2021.1.1	学习技术	1.第一版车的建模制作 2.购买还缺少的零件 3.调试官方买回来的物资
2021.1.8—2021.1.21	1.加工设计图 2.写电控代码	1.组装已经可以组装的东西并交由电控组调试 2.分别进行了底盘，同步带，升降，电动推杆代码的书写
2021.1.21-2021.2.8	重新设计第二代工程	1.邮寄零件给同学进行调试 2.找到合适的加工厂，并开始加工部分零件
2021.2.15—2021.3.8	完善代码 组装整机	1.完善目前写过的代码，时期结构化 2.组装整机，发现设计和加工上的一些不足，重新设计和加工
2021.03.22-2021.04.30	实现 ros 控制整机运动 完善气路控制	1.整合代码，实现上位机与下位机的联调 2.气路优化与代码完善
2021.5.1—2021.5.31	裁判系统学习 备赛	1.学习裁判系统使用 2.高强度训练，进一步优化参数和代码

2) 各模块问题以及改进方向

表 2.2 区域赛模块总结

模块	问题	改进方向
电控	由于忽视了场地细节，兑换矿石时动作不够流畅	制作场地，优化代码

算法	几乎没有用到算法	加入视觉辅助，利用算法帮助对位
机械	全部气动，整理很重，而且气缸充气频繁	将部分机构转换成电动的

2.1.2 区域赛实际参赛经验教训

场地搭建方面：由于我们在场地搭建部分没有仔细阅读更新后的比赛规则手册，遗漏了重要部分，导致适应性训练的时候出了很大问题。由于没有看到矿石推进去时候还有一个 20° 的凸起，之前写的程序以及配套的机械结构未完成任何一个矿石的兑换。所以场地的搭建一定要非常注意细节，不可遗漏任何参数，每一版更新的规则手册都要仔细阅读，找出和之前不一样的位置。

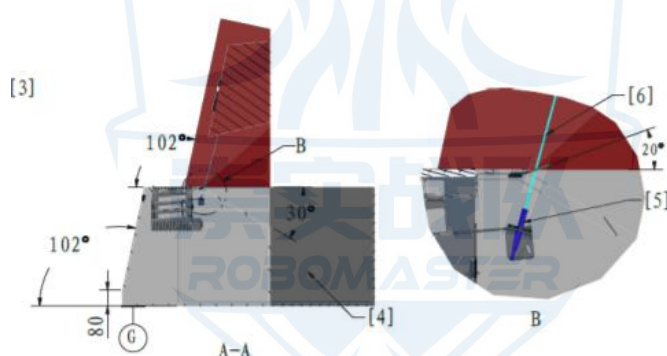


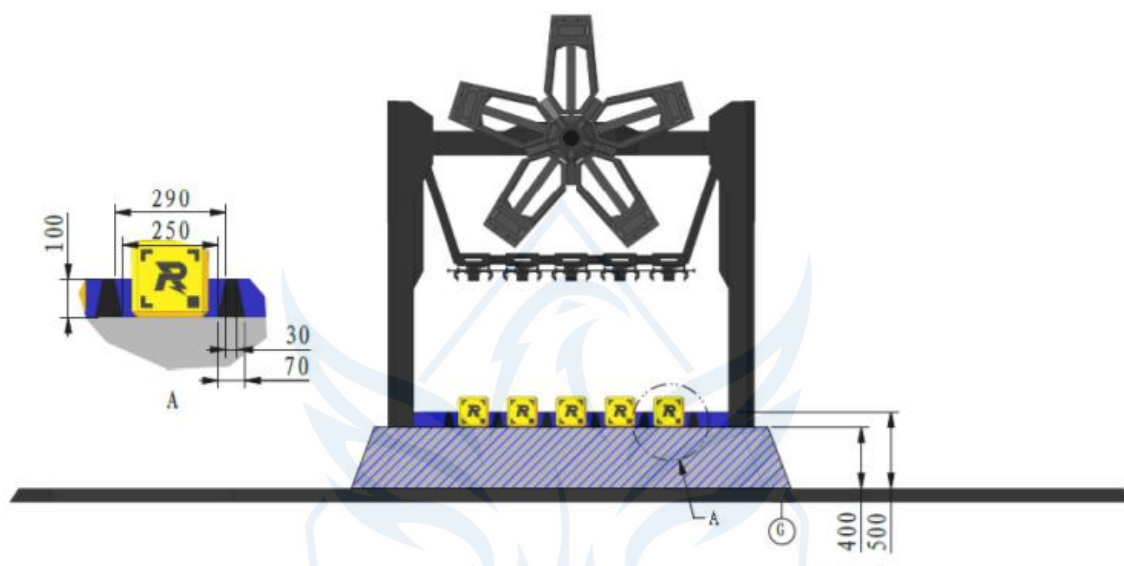
图 2.3 场地细节图

适应性训练以及比赛准备方面：由于适应性训练上的大失败。全队人员赶回酒店连夜讨论方案改程序，大家分工有条不紊，一部分人着手搭建简易场地，一部人人抓紧时间改程序，最终取得了很好的效果。在最后的比赛中也是发挥稳定，取得了很好看的的成绩。所以遇见变故不要慌张，尽全力去思考对策，抓紧时间修改是以后的比赛中值得学习和借鉴的。

其他注意事项：1.比赛的车票提前订 2.酒店一定要事先和酒店工作人员说明比赛需要，要带的器材，可能发出的声音。同时酒店一定要订房间稍微大一些的，给机器调试留出足够空间。

2.2 全国赛分析

2.2.1 全国赛规则解读



规则：资源岛位于能量机关正下方，资源岛底座有 5 个凹槽。比赛开始前，每个资源岛底座凹槽内均会摆放一个条形码面朝下的金矿石。

规则理解：全国赛的规则进一步简化，同时挑战难度也上升。全国赛规则减少了矿石掉落的随机性，直接在矿石槽中摆放五个矿石，有效避免了由于矿石掉落随机而导致的不同队伍难度不一样的情况。同时，5 个直接摆放在矿石槽中的矿石给了各个队伍很大的速度提升空间。由原来的只用担心最后三个矿石的夹取速度改为了全程提速。所以结合区域赛规则分析，最理想的方式是一次性携带 5 个矿石，一次性兑换完成。

2.2.2 全国赛时间分配：

时间	项目	任务
----	----	----

2021.6.20—2021.6.31	探讨国赛可能的变动方案	根据单项赛情况对全国赛进行预测和分析，讨论了几种方案，无论全国赛变动还是不变动，我们都能在第一时间开始做出应对措施了
2021.7.1—2021.7.15	设计全国赛机械图纸	1.设计全国赛的机械图纸并送去加工 2.制作更为精确的场地
2021.7.16—2021.7.21	组装机械，准备比赛备件，程序调试	1.编写适应的程序并不断调试 2.修改机械不够稳定的位置
2021.7.22-2021.7.31	训练，优化程序和机械	1.操作手训练 2.程序进一步优化，越快越好 3.准备出行方案和物资

表 2.3 全国赛时间分配

2) 各模块问题以及改进方向

模块	问题	改进方向/解决办法
电控	由于场地误差，参数不够准确	了解场地误差原因，以后做针对性测试，扩大程序适应性
算法	与操作结合上不是很流畅，需要主动开关防止误差	优化算法，使其能和实际操作情况更加适应
机械	比赛前部分结构不是很稳定，花了很大功夫去调整	吸取经验，以后设计加工就不会重蹈覆辙了。

表 2.4 全国赛模块总结

2.2.3 全国赛实际参赛经验教训

1.计划要灵活随政策变动而变动。本次比赛由于疫情影响，向学校，领导，以及当地教育局申报出行都有很大压力。虽然当时我们愤愤然都想自己以旅游的名义去比赛，但是要明白这样是不行的。去比赛就代表着一个学校的责任，所以在该等待的时候必须耐心等待，该服从的安排必须服从，在可以灵活变通的位置才去变通。

2.去比赛后不要着急，积极与其他队伍交流说不定能发现问题。本次比赛时由于场地比我们自己做的场地要高一点点，所以差点出了大问题。然而我们因为到的早也想早点比完回去，就没来得及思考着类似的问题。如果多观察一下，说不定会有所改观。

3.去不同地区比赛了解清楚当地政策，比如深圳就要垃圾分类的，大型泡沫这种东西就不能随便往垃圾桶里面扔，因为我们事先不知道也没有和酒店说好，反而要花一笔钱去处理这种事情。

2.4 各组总结心得

2.4.1 电控组

针对此次工程车我们进行了如下的经验总结：

1.各个模块代码的编写需要同步进行，比赛项目时间有限，后期整体调试也会花费大量时间，针对后期的代码整合，整车调试，以及出现问题的及时解决，前期合理运用时间非常重要，因为驱动一个部件是简单的，但是组合成整车，实现既定任务就比较困难了，这部分一定要留下足够长的时间，去反复调试，去反复试车，这样才能发现隐藏的问题。

2.程序编写时需要代码规范化，要注意风格统一，规范的代码可以促进团队合作，一个项目大多都是由一个团队来完成，如果没有统一的代码规范，那么每个人的代码必定会风格迥异。统一的风格使得代码可读性大大提高了，队员们看到任何一段代码都会觉得异常熟悉。规范的代码还可以减少 bug 处理，显然的，规范的代码在团队的合作开发中是非常有益而且必要的。此外还需要注意给代码留下扩展的余地，由于 C 语言的限制，没有办法使用类，但是大疆官方例程使用结构体模仿类，如有必要，还可加入函数指针成员，模仿类的方法。

3.电控和机械要多沟通。电控和机械密切相关，机械设计出来的最终还是需要电控去调试，在机械整车装车后，电控调试也会出现一些小问题需要机械去更改，两者紧密的结合会使得效率和结果更好。

4.要加强队内交流和对外交流。队内交流非常重要，了解每一个队员的想法，沟通到位，才能更好更完善的解决问题，当然也要多对外进行学习，此次我们比赛前我们也和别的队伍进行了交流学习，也了解到了一些我们没有注意的细节和比赛技巧，所以要想使队伍更加强大，队内和对外的交流都十分重要。

2.4.2 机械组

作为一支新队伍，各个方面一支处于摸索的阶段，包括队伍建设和管理，绕过很多弯路，吃过很多苦。在机械方面，如果没有人指导，学习论坛的开源材料是最好的选择，里面有许多的心得和技术分享，非常值得学习。其次，机械需要涉猎广泛，见多识广才能有好的机械想法和设计。

战术定位。在任何比赛之前，战术永远是排在第一位的，在确定好战术后根据战术再来设计机械。比如在区域赛工程采矿的规则，比赛开始后，矿石将分两批掉落，第一批为 2 号矿石与 4 号矿石，在比赛开始 10 秒后掉落，第二批为 1 号、3 号、5 号矿石，在比赛开始后 1 分钟掉落。每一批次的矿石逐个随机掉落，间隔 5 秒。所以真正比的是最后一个矿石夹取，移动到兑换站和兑换剩下的矿石的时间。所以战术需要在这里下功夫。而国赛版工程采矿规则将矿石掉落改为直接放到资源岛上，因此战术相应发生改变，机械也需要跟着改变。装配问题好的机器，装配是很重要的。

螺丝的选型，框架间的角度，转轴的流畅，螺母的松紧，处处都是值得注意的问题。进度安排问题 进度却决于执行者的动力和效率。态度决定进度，机械组成员需要有强烈的责任心和坚定的意志力。机械和电控对接问题由于整个战术是由所有人确定的，最后具体的实现是机械，所以很多细节需要电控和机械成员进行沟通和讨论，电控成员需要理解机械设计出来的意图。

2.4.3 算法组

算法组的核心任务是利用各种先进的算法，尽可能的减少操作手的操作负担，缩减比赛用时。从区域赛开始，算法组就在开发一种辅助对位的算法，用于让工程机器人自动对准矿石。但很遗憾与电控组的通讯部分不够完善，操作逻辑不合理，并未在区域赛中使用。区域赛结束后，算法组与电控组建立了完善的通讯协议，实现了上层控制指令与操作手指令的无感融合，简化了图像处理的流水线，通过背景分割等手段增强了视觉部分的鲁棒性，在全国赛上取得了亮眼的表现。

在本赛季的备赛过程中，算法组的工作也不是一帆风顺的。现把算法组遇到的问题和重要经验总结如下：

- 1.要多与其他组进行队内交流。算法组的工作看似相对独立，但也有很多地方依赖于机

械和电控。比如传感器的安装位置与线缆长度需要与机械组进行协商，通讯协议与接口要和电控组讨论。闭门造车是不可行的，做算法很容易陷入一种误区：在自己的电脑上把算法写出来了就是做完了。但事实上，算法的落地往往比算法的实现更困难。多和其他组交流，与其他组联调，才更容易发现问题，及时修正。

2.算法的选择要考虑性能和环境。同样的算法在自己的电脑和在机载运算平台上运行速度是不一样的，在 CPU 和 GPU 运行的速度也不一样。所以在选择算法时，也要考虑算法运行的环境，是运行在 CPU 还是 GPU，是同步还是异步，依赖于什么第三方的库。在区域赛时，算法组做了大量的性能优化工作，利用 GPU 加速 OpenCV 与 RealSense SDK，利用多线程与缓冲队列实现了异步矿石定位，把图像处理速度提升到了 30FPS，能让机器人以极高的精度和速度瞄准矿石并抓取矿石。

2.4.4 管理运营

管理运营其实是一个辛苦的岗位。其实也和我们目前发展的状况有关系。按理说，应该有专门的项管来负责和赛务，学校，老师，同学的沟通，各种通知安排的执行，还有文件以及财务方面的管理，甚至包括对外宣传，生活差旅的管理等。运营很辛苦，上有要求下有需求，一个人是很难协调过来的。在这一季比赛中，其实没有严格意义上的项目管理，是参赛队员们共同在推动这一块的内容。作为主要负责人，我想谈到的经历和经验如下：

1.一定要做好队员之间的沟通工作，团队的核心就在于团结。由于大学气氛比较自由，参赛队员也有不同的个性和爱好，所以人之常情，在刚刚开始相处的时候难免会有矛盾冲突，所以负责人一定要能照顾到所有队员的情绪，做好所有人沟通工作，缓和维持出现矛盾时的团队气氛。

2.一定要做好财务管理。运营上面最重要的一环就是财务管理了，因为这涉及到了学校的行政方面的事情。很多时候需要队员们垫钱，难免不了有所抱怨，这种时候还是要尽可能稳住军心，让队员们先以比赛为主，然后积极和团队老师反映问题，寻找解决问题的办法。然后就是平常买东西一定要及时做好表格和记录，要不然到了最后报账关头工作量实在太难以处理。

3.发挥多人协作。永远要记住团队的管理运营不只是运营负责人的事情，因为一场比赛下来，除了比赛技术本身，还有太多的文件和流程需要处理。比如裁判系统考核，比如赛季

规划，赛季总结，技术报告。一个人的力量是绝对不够完成这些事情的。运营负责人需要适当的分配任务下去，队员一起合作高效地完成。

4.运营负责人也要注重自身技术的学习，否则将无法很好的协调工作。因为有的时候需要硬性分配任务，而你不清楚不同任务的工作量就很难做出恰当的决定。这种时候沟通是很有效的办法，但自身也需要去了解技术本身，从而做出更加好的抉择。

5.多看比赛的通知文件，反反复复研究，大胆向赛务，官方群里面的同学提问。千万不要以为是什么就将就着来，不懂的，不清楚的一定要问明白。而且有问题的时候也要勇于向赛方即时反馈。

6.牢记自己的职责使命。也许有的时候会遇到大麻烦或者大矛盾，但负责人要记住保持清醒，以团队发展为重，负责人需要带领团队该争取的争取，但不是带着整个团队和学校或者赛方对着干的，一定要选取有效，理智的沟通方式，以做好比赛为重。

2.5 相关技术文档开源

- 1.技术报告：见后续 RoboMaster 论坛
- 2.机械设计：见后续 RoboMaster 论坛
- 3 软件方案：见后续 RoboMaster 论坛
- 4.硬件方案：见后续 RoboMaster 论坛
- 5.运营方案：见后续 RoboMaster 论坛
6. 电控以及算法开源：https://github.com/chinaheyu/wust_engineer_robot_ws

3. 团队架构

3.1 队伍整体架构

队伍设置队长（一名），机械组（两名）、电控组（三名）、视觉算法组（两名）及三位指导老师与顾问。

当面对一个技术问题时，相关组开讨论会，商量可行方案，确定实施队员，成立项目小组。项目小组需要根据方案，撰写相关项目报告，记录项目内容，项目目标，确定相关资源，截止日期等。由项目管理负责监督进度。在项目进行过程中，项目负责人要记录每天工作中遇到的问题，以及解决办法，留下文档资料供队伍中其他队员查看以及以后队员学习。

但由于每种项目的工作量不同，在每种项目进行时往往需要融合很多其他部分的内容，每个成员有不同的专研领域和擅长技术，所以在重大挑战面前，往往集结所有力量一起攻克难题，以下表格分工也不能代表每个人的全部工作。但不论什么人做什么工作，因为大家有共同的目标，所以能朝着目标共同迈进而不停歇。

表 3.1 团队架构明细表

职位	角色		队伍成员	职责职能描述
	指导老师		程磊	团队建设、技术支持等提供咨询和建议
	指导老师		向思诺	团队建设、未来规划提供咨询与建议
	指导老师		赵敏	团队建设、技术支持等提供咨询和建议
	顾问		高英南	给队伍提供战略、技术、管理等指导与支持
	顾问		段贺	给队伍提供管理、运营等指导与支持
	顾问		郑涵	给队伍提供战略、技术、管理等指导与支持
正式队员	管理	队长	何煜	1. 团队总责任人，负责团队的建设和管理。 2. 做好队伍制度建设，团队文化建设，未来规划。 3. 对接组委会安排布置的各项赛务工作，与指导老师进行对接。

职位	角色		队伍成员	职责职能描述
	管理	队员	李雨傲	4. 团队技术安排
	机械	队员	潘亚铎	1. 机器人所有机械结构的目标制定。 2. 机械方案的总规划和审核。 3. 机械相关技术文档的汇总。 审核管理电控技术文件 配合机械与视觉方面，设计控制方案 调试使用底盘电机与各类外设
	机械	队员	王昆昆	
	电控	队员	程野	
	电控	队员	唐怡佳	
	电控	队员	秦影	
	操作手	队员	王端初	负责机器人操作练习以及反馈操作感受，以便于电控机械调整方案

3.2 招募队员方向

崇实战队队员来自于武汉科技大学信息科学与工程学院/人工智能学院本科生及研究生。本科生队员的专业为自动化、电子信息工程、电气工程及其自动化、电子科学与技术等，研究生主要专业方向为控制科学与工程。

招募队员原则：

- (1) 自觉遵守团队规则，执行团队决议；
- (2) 维护团队的利益，不得对外人和组织和个人泄露团队商业秘密；
- (3) 加强团队合作意识，共同提高，共同进步。

招收条件：

1.机械组：

- (1) 对三维建模软件、机械运动仿真分析有一定了解的同学优先；
- (2) 学习常见的机械结构和传动方式、具有良好的机电一体化意识。

2.电控组：

- (1) 熟悉电路设计基本原则，负责硬件方案的制定，学习了解 Altium Designer 软件绘

制 PCB 及原理图；

(2) 熟悉 Stm32 单片机架构，了解其相关的寄存器的使用以及实时操作系统，负责调试使用底盘电机与各类外设。

3.算法组：

本组分为视觉开发、导航规划、智能决策三个主要方向，需要具有一定的 C++或 Python 编程基础，并有良好的编程习惯。注：视觉开发需要掌握基础图像处理知识，了解和使用过 OpenCV、深度学习目标检测的优先。

运营组：

运营组仅有少量技术要求，即入队后随设计进度大致了解队伍设计机器人整体框架即可，主要完成团队运营方面的重要工作，涉及宣传、招商、物资采集、文案视频设计制作等。

总结：由于资金，场地限制，下一届招募队员将遵循能者优先性质，不会大面积广招然后删选，这样一是节约了招募成本，而是节约了时间，把重心放在对下一届队员的培养上来。最后注重归属感的培养，把做比赛的情怀传承下去。

根据本次比赛经验，我们需要把比赛重心往低年级移动。由于大三学业压力较大，一些同学要准备考研和其它竞赛，所以单项赛尽可能往大二多招人，大二学生正好处于精力充沛，学习欲望强，同时对未来发展又有些迷茫的阶段，通过大三带大二，大二将在未来的大三发挥很大作用和价值。同时，大一那些刚上学就有机器人基础的我们一定要抓紧，这样就能将比赛向大一渗透，未来将形成大一打基础，大二打比赛，大三做挑战和带队伍的良好循环。

3.3 团队建设及队伍传承规划

3.3.1 团队建设

因为工作压力较大或者与学习时间冲突，团队内成员若无法准确找到自己在队伍中的定位，没有归属感，高负荷的备赛工作很容易会成为一种负担，进而使得成员边缘化，队内氛围拖沓松散。因此，有意识的团队建设工作也至关重要，我们需要在工作之余加强团队建设，合理分配任务并安排好队员的工作时间。

表 3.2 团队建设情况表

项目	说明	完成情况
团队例会	团队应在每周进行线下例会，（按照惯例定在每周周五晚上，若有更改另行通知），一方面各组对工作情况进行总结与分享，另一方面就近期方案进行修改讨论。每周例会能够使每一位队员都能够全面参与并投入比赛中。会议记录可方便缺勤同学查阅会议内容。需由运营组安排一位成员记录每次会议内容并考核。	在工作之初完成情况较好，临近期末和正式比赛的时候团队例会并不能按照计划执行。而且由于只有单项赛，专门分配人来做会议记录并不现实。人手不够的情况下运营只能简化。
实验室资料保存	实验室资料大都以电子资料为主，也有其他不属于物资范畴的纸质资料。团队将电子版资料分别存入机械组、电控组硬盘中备份，并归档整理好由运营组成负责记录，以方便队员使用和查找资料。纸质版资料则需另行保存并整理归档登记。	资料保存方面虽然有较好保存，但缺乏管理与记录，导致有时候找资料和物品要很长时间。
各任务组沟通管理	要求各任务组根据该思路制定组内的通信规范。要申明的是，敏感时期至少要每12h 注意一次手机消息，不得出现超过12h 失联的情况。相关情况也考虑作为团队绩效考核的指标，相应地，各组长布置任务时，应将责任落实到个人。	沟通方面完成很不错，因为大家都很熟，随叫随到。
赛前阶段日程安排及请假	比赛前 1 个月开始为比赛行程做准备，综合考虑舒适、时间、经济因素为出行成员规划统一路线。时间确定后，运营组为出行同学准备请假材料，由各队员自行找辅	虽然有部分人因特殊情况对时间安排有所调整，但不影响大进度，在比赛最后集体请假时已经是精益求精

	<p>导师及任课老师进行请假、实验课调整、考试调整等。外出不得擅自行动，不许待稍假，除特殊情况外，尽量全体行动。</p>	<p>的状态了。</p>
比赛记录	<p>到比赛现场并不参与比赛的同学，进行现场比赛的记录工作，拍摄比赛现场的视频。一方面方便观看其他队伍的战略战术我方进行调节；另一方面，方便后续制作宣传视频，扩大知名度。</p>	<p>有专门同学负责拍照和记录，在这一点，上分工做的很不错。</p>
协会沟通	<p>团队需要在学校获得更大的影响力，被更多的同学及老师认可，校内的影响力可借助机器人协会，每年协会副会长由校队队长或项目经理担任，活动宣传、校园媒体和自有媒体建立与维护，友队之间则可通过适当的联谊、友谊赛等进行交流，与赞助企业之间，则可通过持续的宣传福利来维护关系。并由协会选拔和挑选积极性高的同学纳入预备队考核，可以进一步增强预备队的生命力和活力，形成追帮赶超的良好进步氛围。由协会组织的素质拓展邀请校队成员参与，进一步加大校队与协会内对 RoboMaster 比赛感兴趣的同学的联系，对待优秀的生源进行单线发展，争取早日入队，成为发光的新星力量。</p>	<p>由于本学校 RoboMaster 比赛刚刚兴起，没有特定的协会，与其他相关协会之间有交流，但是不够密切。</p>

3.3.2 队伍传承

技术传承

2021 赛季是团队参赛的第二个年头，已建立完善的传承体系，各组通过 GitHub、百度网盘、硬盘、QQ 群文件等存储资料，各阶段报告及时整合上传，时刻关注外部开源资料，

共享知识资源，也为每一届队员交替工作、队员技术传承打好基础。

精神传承

不断学习、改进技术，扩大队伍后备力量，培养更多技术人才，坚持“团结、高效、务实、创新”，致力于传承和发扬战队文化。

经验传承

每完成各阶段工作，及时做好总结，记录经验，让每一届负责人引以为戒，有前辈经验加成，能更好地完善工作。在经验传承方面，做到不断试验、完善、进步。

4 基础建设

4.1 可用资源

物件	来源	数额	单位	初步使用计划
五金工具箱	往届遗留	1	箱	器件修补与护理
电动手钻	往届遗留	1	个	钻孔
热熔枪及胶棒	往届遗留	1	套	固定和修复
威鑫视界 WX6058 摄像 头	往届遗留	1	个	视觉
热风枪	往届遗留	1	个	焊接
电烙铁	往届遗留	1	个	焊接
团队文创产品	往届遗留	3	套	宣传
万用表	往届遗留	2	个	测试与维修
DELL 显示屏	学院赞助	2	台	显示

物件	来源	数额	单位	初步使用计划
地胶	学院赞助	20	米	场地搭建
白板	学院赞助	2	个	学习交流
直流电源	学院赞助	4	台	供电测试
3D 打印机	已购	2	台	3D 打印
清洗固化一体机	已购	1	台	清洗固化 3D 打印器件
气钉枪	已购	1	台	场地搭建
泡沫资源岛以及 兑换站	已购	1	套	场地搭建

表 4.1 可用资源

资金来源：

RM 崇实战队资金 90%来源于学院。目前团队正在争取校外各公司项目赞助，其次，团队资金还来源于 RoboMaster 比赛的奖金、队员参加“大学生创新创业项目”的资金支持和其他各类比赛所获得的奖金。

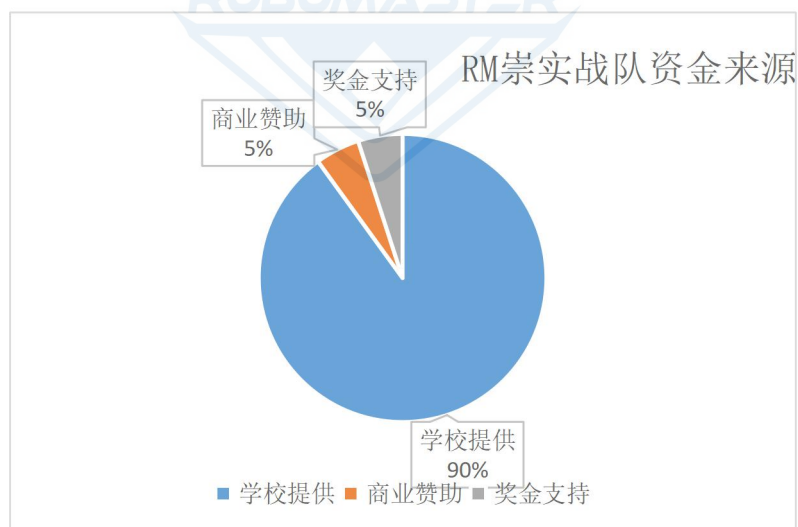


图 4.1RM 崇实战队资金来源图

4.2 协作工具的使用

合理的使用协作工具能够显著提高团队的工作效率，让项目稳定的进展。针对 RM 工程采矿，我们将协作工具划分为以下三类：

表 4.2 RM 崇实战队协同工具划分表

项目类别	协同工具	使用理由	使用效果
代码	GitHub、Gitee	GitHub 是一个面向开源及私有软件项目的托管平台，可以很方便的管理代码的版本，修复代码的问题。Gitee 与 GitHub 类似，方便在国内访问	GitHUb 是一个非常好的平台，尽管上手有一定难度，但是能够高效的集成所写的代码。
图纸	QQ	借助 QQ 群共享零件的图纸，同时有群视频通话，方便随时随地展示图纸，共同讨论相关问题。	QQ 是最常用的合作讨论的地方，大集体开会以及小团队交流都使用 QQ。
文档	腾讯文档/WPS 共享	腾讯文档支持多人在线协同编辑，内容实时同步，能够让队员随时随地一起编写文档。	在文字工作量较大的时候，这种共享写作方式为我们带来许多便利。

电控组及算法组的代码将会托管在 Gitee 上进行版本迭代，大致流程如下图（图 4.2）：

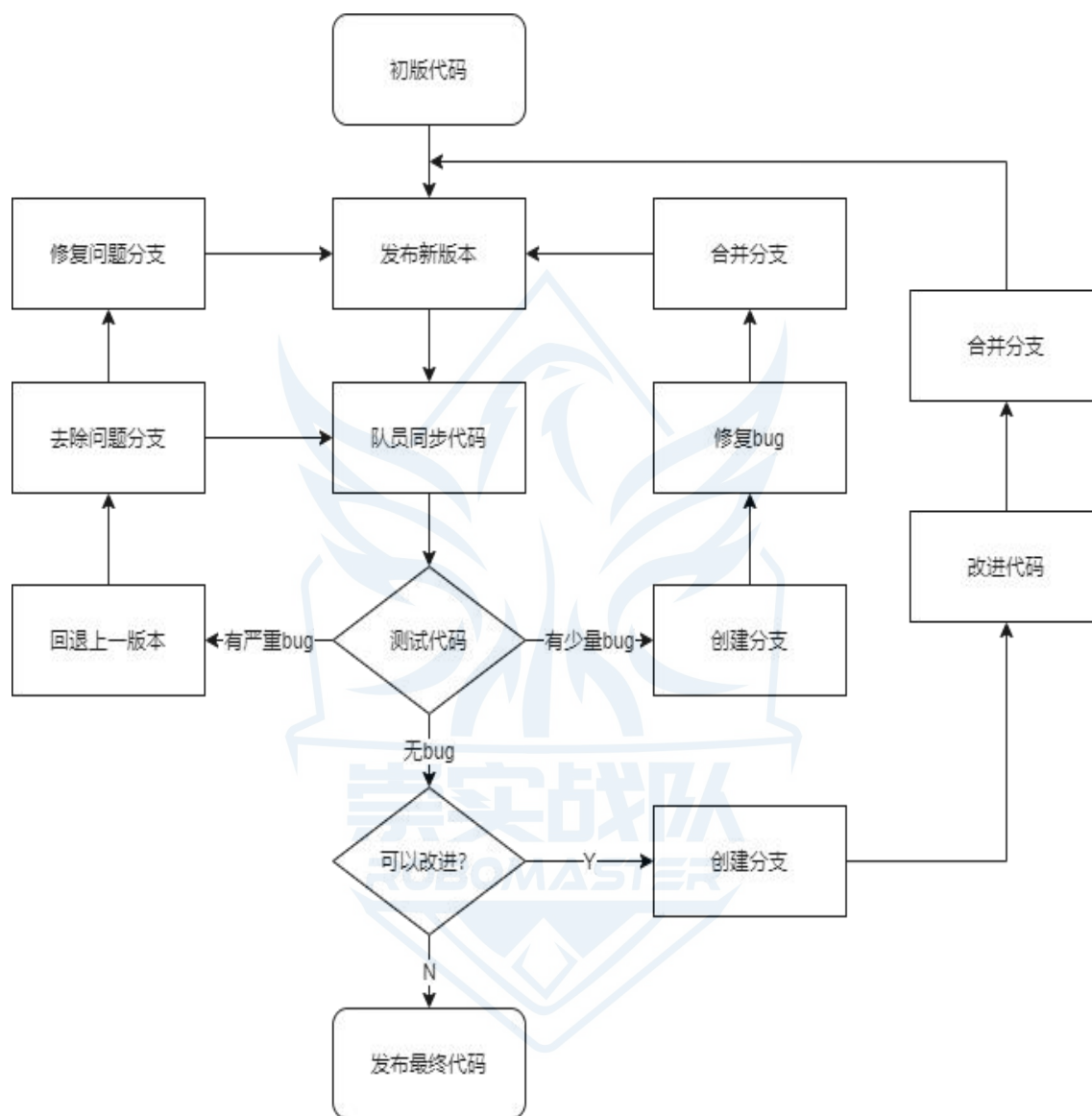


图 4.2 代码版本迭代流程图

机械组队员图纸协同共享流程如下图（图 4.3）所示：团队成员借助 QQ 群共享零件的图纸，开群视频通话，方便随时随地展示图纸，共同讨论相关问题。

战队队员文档协同共享流程图如下图（图 4.3）所示：队员借助腾讯文档支持多人在线协同编辑，内容实时同步功能，能够让队员随时随地协同完成项目进度。

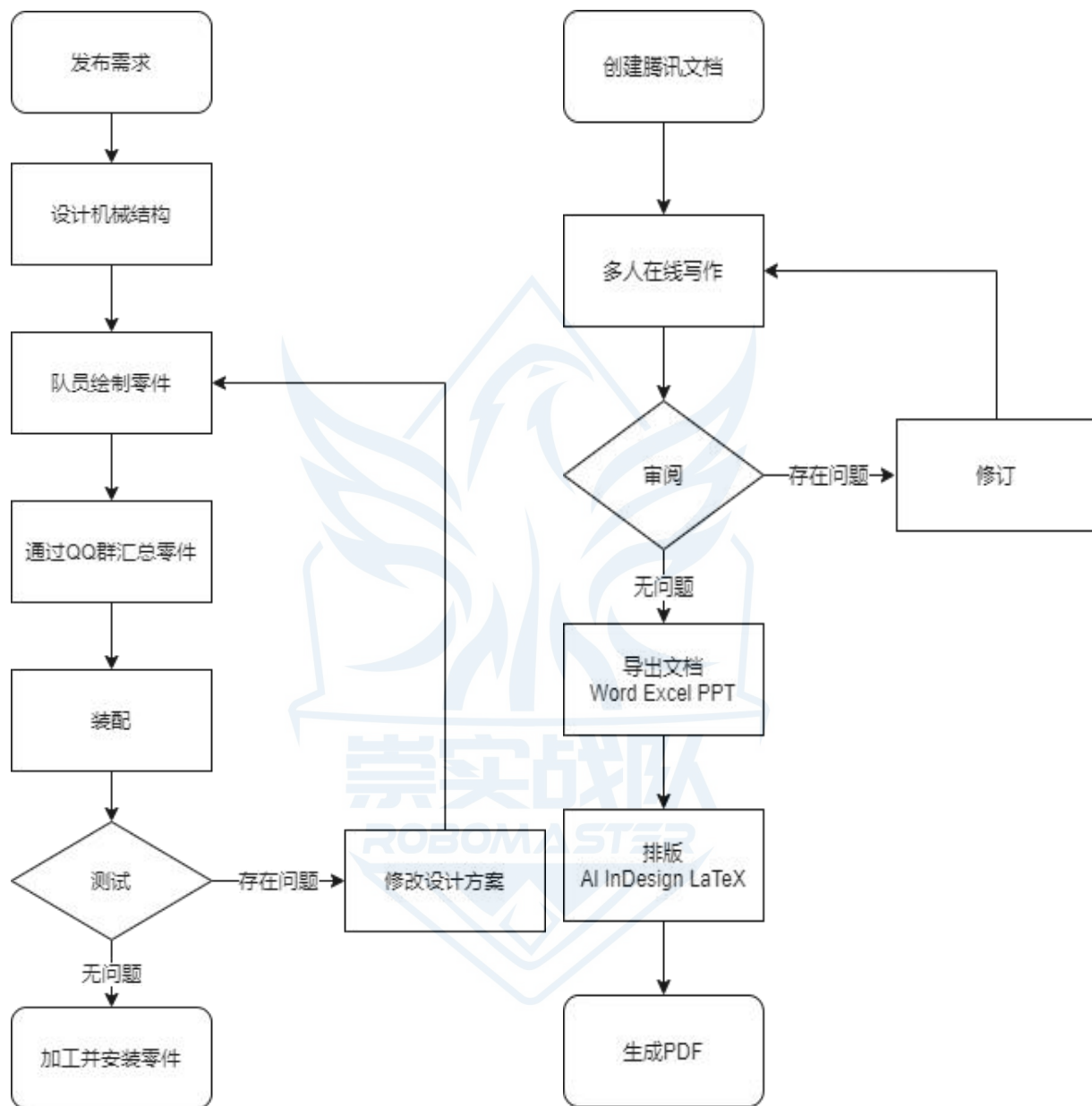


图 4.3 图纸、文档协同共享流程图

4.3 研发管理工具的使用

研发管理工具采用 MSProject 与钉钉来完成研发管理进度。通过 MSProject 规划任务，分配人员，绘制甘特图。

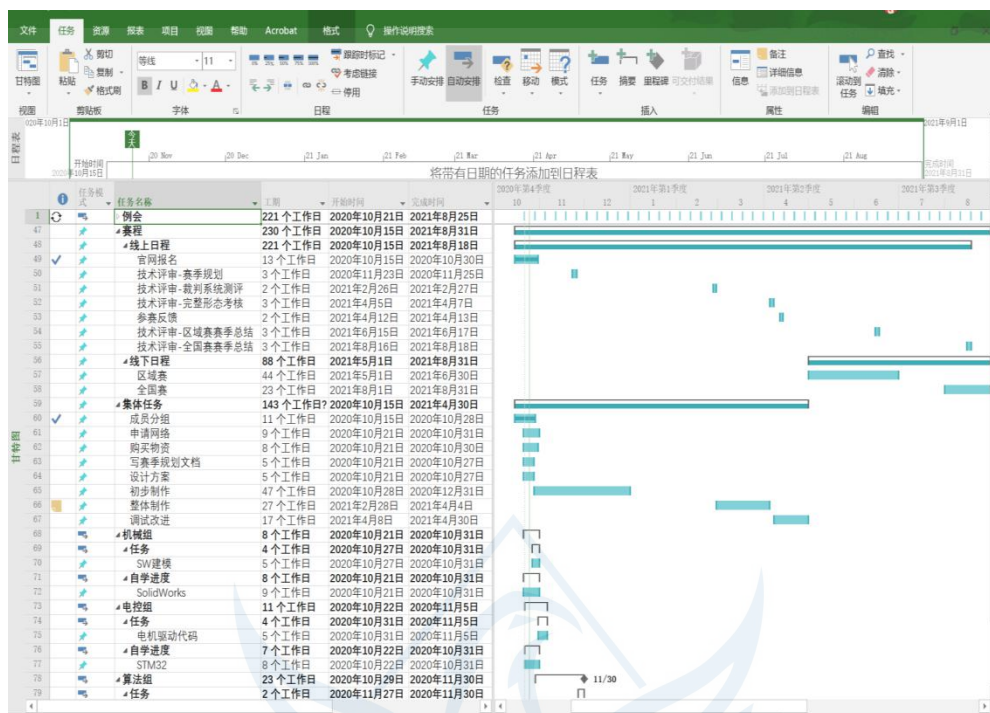


图 4.4 RM 崇实战队赛季甘特图部分展示

同时在钉钉上进行考勤打卡，督促队员每日完成相应进度。通过钉钉打卡记录队员出勤，每周/月进行考勤总结，对缺勤次数过多的队员进行谈话。

一周汇总 统计日期: 2020-10-27 至 2020-11-03											
姓名	考勤组	出勤天数	工作时长(分钟)	请假(小时)	27	28	29	30	六	日	2
蔡煜恒	武汉科技大学 RoboMaster	7	3626		正常	正常	正常	事假10-30 08:30到10-31 13:00 1天	正常, 事假10-30 08:30到10-31 13:00 1天	正常	正常
戴岳	武汉科技大学 RoboMaster	5	3367	5	正常	正常	正常	正常	事假10-31 13:45到11-01 09:45 5小时	正常, 事假10-31 13:45到11-01 09:45 5小时	
董丽娟	武汉科技大学 RoboMaster	5	2494		正常	正常	正常	正常			正常
段贺	武汉科技大学 RoboMaster	7	3706	5	正常	正常, 事假10-28 18:30到10-28 23:00 5小时	正常	正常	正常	正常	正常
冯辰果	武汉科技大学 RoboMaster	6	2473		正常	正常	正常	正常	正常	正常	
高英南	武汉科技大学 RoboMaster	6	2671		正常	正常	正常	正常		正常	正常
黄子涵	武汉科技大学 RoboMaster	6	2340	4.22	正常	正常	正常	正常, 事假10-30 13:17到10-30 21:17 4.22小时	正常	正常	
李涛	武汉科技大学 RoboMaster	7	2663		正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常
秦圆	武汉科技大学 RoboMaster	4	2205	17.5	正常	正常	正常	正常, 事假10-30 16:00到11-01 22:10 17.5小时	事假10-30 16:00到11-01 22:10 17.5小时	事假10-30 16:00到11-01 22:10 17.5小时	
谭畅	武汉科技大学 RoboMaster	6	2577		正常	正常	正常	正常	正常	正常	
汪凡	武汉科技大学 RoboMaster	7	3119	13	正常, 事假10-27 16:00到10-27 23:00 7小时	正常	正常	正常, 事假10-30 14:00到10-30 20:00 6小时	正常	正常	正常
徐涛	武汉科技大学 RoboMaster	6	2024	3	正常	正常	事假10-29 19:00到10-29 22:00 3小时	正常	正常	正常	正常
杨光	武汉科技大学 RoboMaster	7	2609		正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常
袁欣雨	武汉科技大学 RoboMaster	7	3873		正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常
周峻鸿	武汉科技大学 RoboMaster	7	4462	5	事假10-27 18:30到10-27 21:00 2.5小时	正常	事假10-29 18:30到10-29 21:00 2.5小时	正常	正常	正常	

图 4.5 RM 崇实战队赛季钉钉考勤情况部分展示

4.4 培训与自学安排

经过一年比赛经验，下面是以后的队员的培训计划及自学计划。

4.4.1 期望水平

表 4.3 RM 崇实战队培训预期表

机械组	<ol style="list-style-type: none"> 1.了解常用机构的组成原理及特点 2.能够自主设计需要的机械结构 3.会用 CAD 绘制二维图纸 4.能够根据二维图纸使用 SolidWorks 完成零件的绘制与装配
电控组	<ol style="list-style-type: none"> 1.熟练掌握嵌入式 C 语言，具备良好的代码风格和编程习惯 2.掌握嵌入式系统结构，掌握 STM32hal 库编程，掌握实时系统相关概念 3.掌握常用元器件的使用.具有设计、调试电路的能力，熟悉相关仪器的使用 4.掌握常见控制算法、滤波算法、通信算法、运动规划算法
算法组	<ol style="list-style-type: none"> 1.熟练使用 C++、Python，能够写出规范的面向对象代码 2.熟悉 OpenCV 的架构与使用方法 3.熟练掌握 Linux 命令行的使用，能通过命令行在 Linux 环境下编写、编译、执行、调试代码 4.理解机器学的常见算法，了解深度学习与强化学习，会使用 PyTorch 等框架搭建、训练、评估神经网络 5.了解常见目标检测算法、SLAM 算法、路径规划算法、避障算法

4.4.2 培训安排

（一）机械组培训计划

培训人：RM 崇实战队机械组组长、RM 崇实战队队长

培训目的：让机械组队员的三维建模与机械加工能力达到预期

表 4.4 RM 崇实战队机械组培训计划

时间	形式	培训人	内容
1 周	授课	队长	了解各类机器人的机械设计结构，了解 SW 的基本用法
2 周	实践	机械组组长	利用 SW 针对各类机器人进行建模练习
2 周	实践	机械组组长	了解零件定做加工等方式和渠道，熟悉比赛常用机构以及建模经验

（二）电控组培训计划

培训人：RM 崇实战队电控组组长

培训目的：熟悉单片机使用方法；认识常用通信协议；熟悉电路图、常用元器件的认识和使用；熟练掌握电路调试方法；具有系统性调整电子电路的理念；熟悉比赛相关器件使用和规则技术要求

表 4.5 RM 崇实战队电控组培训计划

时间	形式	培训人	内容
1 周	授课	电控组组长	了解各类机器人电控部分需要掌握的知识，熟悉各类元器件，掌

			握电路的设计方法
1 周	实践	电控组组长	配置开发环境，焊接练习，熟悉各类单片机与元件的使用方法，熟悉通信协议
2 周	授课	电控组组长	PCB 设计规范，本次赛题电控思路详解
2 周	实践	电控组组长	制作本次比赛所需电路板，编写相关程序

（三）算法组培训计划

培训人：算法组顾问：高英南，何煜

培训目的：Linux 操作系统的使用，OpenCV 的使用、视觉算法、机器学习算法、代码规范。

表 4.6 RM 崇实战队算法组培训计划

时间	形式	培训人	内容
1 周	实践	算法组顾问	安装 Linux 系统，配置开发环境，编译 OpenCV
1 周	实践	算法组顾问	掌握图像处理的基本方法，学会传统的目标检测算法
1 周	实践	算法组顾问	理解卷积神经网络原理，学会搭建网络模型、调试超参数、训练权重以及利用模型做出预测
1 周	实践	算法组顾问	理解程序低耦合、高内聚的重要性，学习往年代码，设计本次赛事的软件架构

4.5 成本控制

团队在很多情况下的经费来源是学校学院经费，而这些经费常常是有限的。只有做到良

好的成本控制，才能充分发挥团队资源，把钱花在刀刃上！根据去年的参赛经验，团队在本赛季将采取一下措施来控制成本，缓解资金紧张问题。

1 建立成本控制意识：向全队队员强调成本控制的重要意义，普及成本控制方法，建立成本控制思想，便能从方案设计到加工装配都尽可能做到压缩成本，减少开支。

2.降低测试成本：在搭建测试平台时，非关键部件尽可能使用较为便宜的材料或是可以回收利用的材料，尽可能减少在测试平台上的开销；

3.提升使用次数：充分利用上赛季剩余物资，上赛季遗留的许多机器人物资以及剩余的低值易耗品仍可以在本赛季继续使用，会在一定程度上降低本赛季成本。加强实验室物资的管理，在上赛季中经常出现物品乱丢乱放并出现丢失的现象，本赛季将加强对实验室使用人员的监督和管理，制定相应的处罚和赔偿措施。

4.增加回收利用：在不影响使用效果的前提下，尽可能回收利用从测试平台、旧方案等处拆下的零件材料，例如各类线材、螺丝、光学元件等；

总结分析：因为第一年正式做线下比赛，所以在官方物资购买上开销较大。这一方面还是有很大压力的，因为经常要队员自己垫钱，很久之后才能报销，所以加上差旅方面，每个人垫钱几乎高达三四千元。但所谓能用钱解决的问题都不是问题，既然下定决心做比赛就要做好付出的准备。学校，老师也在尽量照顾我们为我们想办法，所以千万不要在资金方面出现矛盾问题。成本控制很重要，但该花的钱还是要花，不然做比赛的初心也就变味了。

5 宣传及商业计划

5.1 宣传计划

5.1.1 线上宣传计划

1.利用学校官方抖音、快手、B 站等视频平台进行线上视频宣传

2.利用战队的 QQ、微信公众号、微博进行宣传

武汉科技大学崇实战队

09-20 09:16

武汉科技大学崇实战队官方QQ上线啦👉👉👉

上线同时还给大家精心准备了很多丰厚的礼品🎁！想要参与的同学千万不要错过哦！👉

奖品如下：

一等奖🏆 RM经典纪念徽章、2020纪念徽章

二等奖🏆 二次元贴纸

三等奖🏆 RM赛事明信片

抽奖时间：9月20号到9月22号

识别二维码关注微信公众号“大疆教育”，然后输入关键词“武科大RM”，即可参与抽奖哦！

想要的同学们快快抓紧时间啦！👉中奖了的同学别忘记来信息学院F10-202室兑奖哦！大家快快行动起来吧！👉👉👉



×

武科大信息学院 >

...

在学校大力支持下，为提供给对机器人与人工智能领域感兴趣的同学们一个学习、发展、实践的平台，武汉科技大学RoboMaster 崇实战队面向同学们进行公开招新！

他们有多强？



RoboMaster 2020人工智能挑战赛
感知组三等奖

排名	队伍名称	得分	备注
1	清华大学	95.00	一等奖
2	哈尔滨工业大学	90.00	二等奖
3	武汉科技大学	85.00	三等奖
4	上海交通大学	80.00	
5	浙江大学	75.00	
6	东南大学	70.00	
7	华南理工大学	65.00	
8	北京航空航天大学	60.00	
9	天津大学	55.00	
10	武汉大学	50.00	

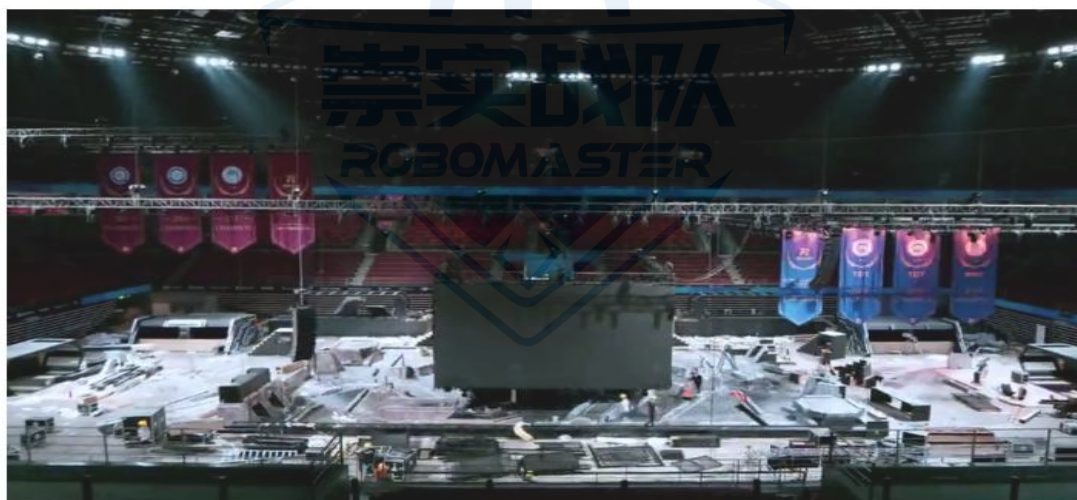
第19届全国大学生机器人大赛
ROBOMASTER 2020机甲大师单项赛三等奖



武汉科技大学崇实战队

7月31日 14:01

#RoboMaster机甲大师全国赛，即将开赛！



来自 真我X7 Pro 至尊版

武汉市武汉科技大学(青山校区)信息科学与工程学院

浏览110次



秦影、潘亚铎、机器人一班谢宗泉、王昆昆、机器人2002周祺、小童同学、白桃氣泡水、rampant、叶猫子、！、軒轅漢墨、4U、ohh、double共14人觉得很赞

图 5.1 RM 崇实战队宣传图

3.进行线上有奖知识问答比赛、战队文创产品抽奖活动

5.1.2 线下宣传计划

- 1.开学初举办招新宣讲会。赠送印有战队 logo 的小礼品
- 2.参加校内的百团大战活动，进行科技展示活动，宣扬战队精神文化
- 3.定期举办实验室开放日，供学校同学了解比赛团队
- 4.在校内搭建宣传帐篷，进行战队介绍

5.2 商业计划

5.2.1 战队招商优势

5.2.2 资源优势

武汉科技大学 RoboMaster 崇实战队是由信息科学与工程学院/人工智能学院程磊教授、院团委书记向思诺老师亲身指导，在校团委及学院党委的大力支持下成立，实验室整合了学院的多项资源。战队代表了广大武科大学子的形象，代表学校机器人赛事的最高水平团队。

5.2.3 技术与人才优势

武汉科技大学 RoboMaster 崇实战队成立于 2019 年 11 月，隶属于信息科学与工程学院/人工智能学院。战队于 2020 年 8 月取得机甲大师单项赛（线上）国家三等奖，并于 2020 年 9 月取得人工智能挑战赛（线上）国际三等奖。武汉科技大学崇实战队始终坚持走技术创新路线，现已构建机械组，电控组，视觉组构成的较为完善的管理与分工系统。作为一支年轻的队伍，面对国内上百所拥有多年技术积累的强校，武汉科技大学机器人队伍正砥砺前行，正一步步朝向全国一流机器人队伍奋进。

5.2.4 商业合作优势

1) RoboMaster 机甲大师赛由知名科技公司大疆主办，且受到中国教育部认可，且极具竞技性、挑战性和观赏性，且大赛持续时间长，媒体报道力度大，通过各种主流媒体的新闻播报，将受到各个高校、相关科技企业、科技从业人员的持续关注，具有一定的国内外影响力。

2) 崇实战队参加全国大学生机器人大赛 RoboMaster 机甲大师单项赛与人工智能挑战赛，于 2020 年 8 月取得机甲大师单项赛（线上）国家三等奖，并于 2020 年 9 月取得人工智能挑战赛（线上）国际三等奖。

3) 武汉科技大学 RoboMaster 崇实战队建队以来，得到了学校官方及社会的大力支持和认可，所凭借的正是队员们认真踏实的做事态度，我们会计算好每一分钱的用处，保证您的资金落到实处，并竭尽全力为贵公司做好宣传工作。

4) 武汉科技大学是一所以理工科见长的湖北省重点院校，是一所国家“中西部高校基础能力建设工程”100 所重点建设大学之一，中央与地方共建的湖北省属重点大学。

5) 武汉科技大学是湖北乃至全国有名的重点院校，生源素质较高，对机器人赛事关注度较高。整个活动期间，校内海报宣传能覆盖几乎所有师生，能有效提升品牌影响力及知名度，对贵公司的品牌升值及校园招聘有所贡献。

5.5 招商规划

表 5.1RM 崇实战队招商规划表

目标金额	招商资金 40000+
招商 执行 方案	指导老师、学院层面相关老师寻求毕业校友、学院合作方企业等赞助
	采购物资时与商家洽谈，询问是否有赞助意向
	安排专门人员对外联络，根据学校政策，制定完善的招商或推广计划

6 团队章程及制度

6.1 团队性质及概述

6.1.1 团队名称

武汉科技大学 RoboMaster 崇实战队队名取自于武汉科技大学校训“厚德博学、崇实去浮”中的“崇实”二字，“崇实”体现出队员们对待比赛严谨认真、精益求精的态度，强调团队成员要重视实际，脚踏实地去做好每一项任务，追求实用实效，倡导真才实学。

6.1.2 团队性质

武汉科技大学 RoboMaster 崇实战队，其队员来自信息科学与工程学院/人工智能学院不同专业、不同年级，是在程磊教授的引导下，自愿组成的创新型竞赛团队。

6.1.3 团队原则

- (1) 自觉遵守团队规则，执行团队决议；
- (2) 维护团队的利益，不得对外人和组织和个人泄露团队商业秘密；
- (3) 加强团队合作意识，共同提高，共同进步。

6.1.4 团队目标与文化

(1) 团队赛事方面在去年国家三等奖的基础上更上一层楼，队内拥有完善的管理体系，合作意识强，拥有完善的团队更新体系，聚是一团火，散是满天星；

(2) 团队成员在各个方面提升自我，解决去年遗留问题并能拓展出新的思维模式。团队成员能够相互学习讨论、相互监督、共举大事、共同进步，每个人都能够得到提高；

(3) 团队成员相关技术基础良好，经验丰富，为日后的新参赛队员提供有效的帮助，促进团队成长发展和壮大；

(4) 团队成员在收获知识和技术的同时，也能体会到浓浓的战友情，互相磨合互相加油，挥洒汗水挥舞青春，收获激情和感动。

6.2 团队制度

6.2.1 学习时间安排

表 6.1 RM 崇实战队学习时间安排表

时间	周一至周五	周六	周日
上午	不作具体要求 以课业安排为准	8:00-11:30	8:00-11:30
下午	不作具体要求 以课业安排为准	2:00-5:30	2:00-5:30（集体活动）
晚上	18:30-22:00	18:30-10:00	18:30-10:00

- （1）周一晚 8:00 准时开例会，特殊情况一定向队长或者负责人说明原因；
- （2）不得在实验室打游戏、看电影，看学习资料不得开外放；
- （3）法定节假日放假时间:从正式放假当天起，时间不多于法定节假日时间的 50%。

总结：时间安排方面，最强调的是归属感。虽然有时间规定和安排，但是正式队员还是有可能在特殊时候因为个人原因在时间安排上和比赛学习所规定的时间有冲突。这种时候不能强求或者惩罚，作为队长以及队伍管理人，一定要主动去了解同学情况，给予理解和支持。只要任务能按时完成，时间什么的可以灵活调整，而不是一味死死的把队员限定在实验室中。大学是灵活自由的，有归属感之后，队员们反而会主动待在实验室，主动与团队在一起的时间远远比规定的多的多。

6.2.2 卫生与值日

- （1）值日生负责当天卫生保持，晚上值日生最后离开，务必保证垃圾篓子干净、关闭门窗、断电（电扇、空调、排插、电烙铁、加工设备等等），并收拾焊台；
- （2）如果第二天出现以下情况，未履行职责的值日生罚值日一周：实验室未打扫，用电

设备未关闭，门窗未关闭上锁等；

（3）如果在被罚的一周内继续出现问题，一直罚值日到一整周不出问题。

总结：经过一年经验，发现卫生这块相当差劲，做不做卫生全凭每个人的心情，实验室经常乱糟糟的缺乏整理，只有当老师或者领导来视察的时候才会一起做卫生。也是因为这方面缺少人主动安排和管理的原因，在下个赛季负责人一定要抽出精力安排一下卫生的事情。

6.2.3 请假与签到

（1）所有成员签到统一在“钉钉 app”上打卡，来回共打卡两次：“上班打卡”和“下班打卡”。打卡方式如下：

自动打卡：实验室内走到设备附近，开启手机蓝牙，开启地理位置，打开钉钉，无需操作自动打卡完成；

手动打卡：实验室内走到设备附近，开启手机蓝牙，开启地理位置，打开钉钉，钉钉首页右下角会出现一个蓝牙小图标，点击小图标可以完成打卡。

有事不能准时到位者，需提前在钉钉群内请假并说明原因，获得准许后方为请假成功；

（2）正常工作时间严格准时清人，不能准时到达者需提前写请假条，获得准许后方为请假成功，特殊情况来不及写请假条的需向组长说明情况，及时补交请假条，各组组长应严格把关并做好记录；

说明：以上条件太为形式化，无法按照要求长期执行，故取消，因为队员不多，所有队员动向将由队长负责管理，高年级同学将定期询问情况。

（3）无故迟到且未请假者，罚打扫卫生一周，无故迟到一小时且未请假者按无故缺勤处理；

（4）小组组长需了解未到人员动向，组长以电话或短信等形式联系到未到者，未到者再行请假，按未请假处理；

（5）周日下午体育锻炼等集体活动需要按照普通规定参与或者请假，不锻炼者需到实验室自主学习，不得无故缺勤，和正常工作时间相同处理；

（6）每月月底队长负责将本月到勤情况公示到团队群并汇报给指导老师。

6.3 团队责任和义务

(1) 当天值日负责人负责当天的值日安排，如果出现问题，当天值日负责人为第一责任人，负责人安排到位后，值日生未履行值日义务，直接追查值日生本人责任；

(2) 正常学习时间应保持良好的氛围，不得在实验室大声喧哗；

(3) 大件物品(柜子、空调、大件器材设备等)责任到人，责任人负责好自己所管的物品；

(4) 使用元器件需遵守使用规则，用完物归原处，严禁将实验室的物品带出实验室，如有损坏需登记，情节严重的需承担相应责任，由学院作出适当处罚；

(5) 使用各种加工设备时需了解操作流程，使用前如实登记，控制好加工时间，以及做好相应的安全保护措施，违者将不再有加工设备的使用权，使用时发现问题应及时报给负责人，因个人原因造成机器损坏的需承担相应责任；

(6) 各组组长应合理定制小组计划、分配任务、定任务节点，各组负责研究生和队长有责任监督各组进度并给予帮助；

(7) 每位队员有责任和义务维护团队名誉，在各种活动中积极表现，塑造良好的形象。

6.4 团队费用支出与报销

(1) 日常费用支出：团队成员提出需求，队长对需求进行评估，评估完成后在项管处登记后进行采购，购买完后需提供购物发票等凭据，按照学校制度报销日常支出费用。

(2) 差旅费支出：团队成员提出需求，队长对需求进行评估，完成差旅任务后保存好车票、机票等凭据，按照学校制度支出和报销差旅费用。

6.5 除名

出现以下情况的，将从团队中除名：

(1) 多次无故缺勤者；

(2) 只挂名，不做事者；

(3) 严重违反学校规章制度，受到学校记过及记过以上处分；

(4) 严重损坏团队的名声，严重损害团队利益者。

6.6 审核与决策制度

（1）任务提出与分工

首先，总结上届比赛经验，提出本届比赛规划，并在例会上提出需求、讨论方案，同时安排任务，确定分工。之后机械、电控、算法组长分配任务，确定各目标完成时间，对于技术交叉型任务，成立专门技术小组，小组负责人分配任务，确定时间。队长在各项目预期完成时间检查进度，对项目结果进行验收。

（2）项目进度追踪

每周一晚进行团队周会，每组负责人以 PDF 或 PPT 的形式进行一周进度汇报，分析上周遗留问题，阐述团队在本周项目遇到的问题，并组织队内讨论，同时每组也要汇报下周的工作计划及人员安排。队长负责记录整理每周周会内容并完成汇总。

（3）验证与评审

团队在任务完成后还需通过量化评审体系指标来验证是否符合要求，需提供一定的实物或图片、视频。组内个人任务由各组组长按量化指标等进行综合审评，并由组长决定是否还需要改进。验证无问题后，可在周例会上进行相应的汇报。

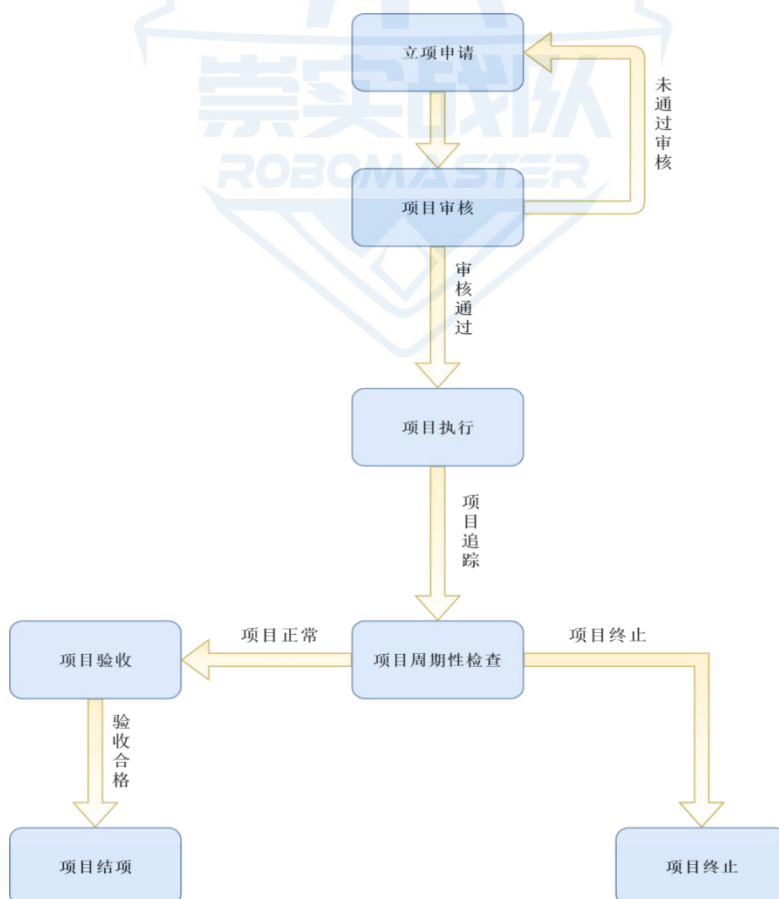


图 6.1RM 崇实战队评审流程表

（4）成果验收

项目完成后由团队队长具体负责制定一个成果表，并以月为单位来进行相应的登记。

6.7 其他审核与决策

团队经费报销流程

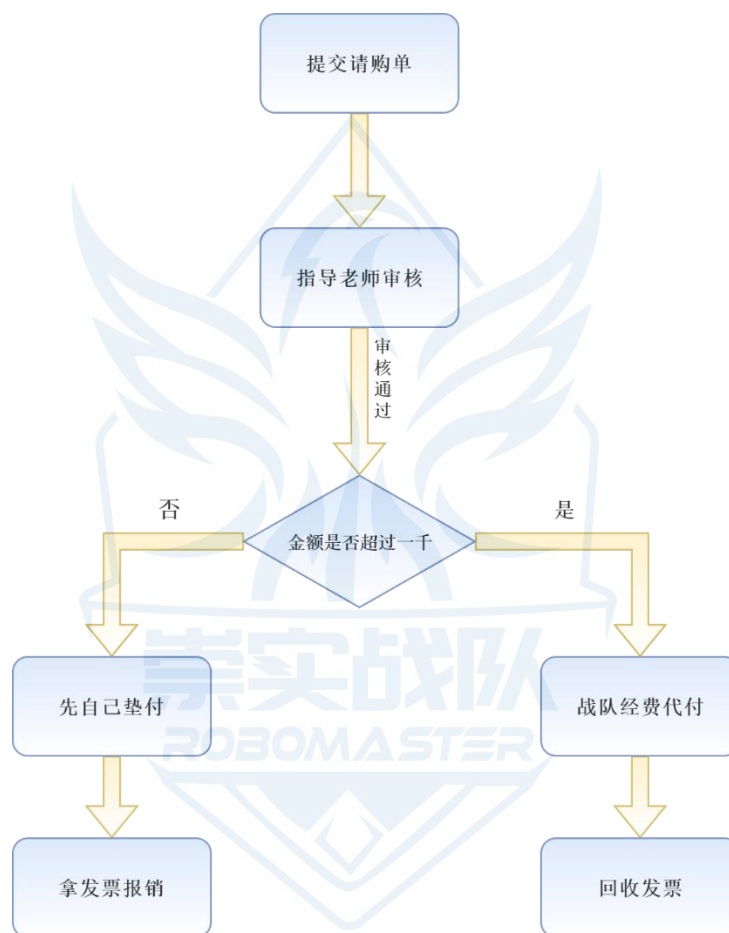


图 6.2RM 崇实战队团队报销流程图

6.8 风险把控与防范

在团队任务开发过程中，需要引入对开发进程产生影响的风险把控体系，采取对应的措施来最小程度地减小其对团队发展带来的影响。正如 2020 年初新冠疫情爆发，机械、电控、算法等方面的进度都受到了极大的影响。团队负责人要制定好相应技术的仿真应用，开展多项线上学习规划，采取相应的措施降低外界不可抗力因素或者任务推进出现问题时产生的方案损失。

7.最后的感想和寄语

只有真正亲临现场，才懂得何为热泪盈眶.....

这是我们队伍第一次到达比赛场地时候，所有人的感受。

从 2020 年九月份，我们还是懵懵懂懂的大二新生的时候，属于武汉科技大学大二年级的 RoboMaster 工程采矿队伍成立了。那是一段又期待又坎坷的时光。期待着光彩夺目的比赛现场，可是，面对眼前看不完，看不懂的繁琐文件，面对复杂的工程图纸，面对一无所有的实验室，面对这和大三学长学姐们千里相隔的条件，我们非常迷茫忐忑。

一次又一次的开会，粉笔在不大的黑板上留下了一道道擦不干净的痕迹。一条又一条的消息，在 QQ 群内从不间断。那段日子里，经常会有一伙人课上急匆匆和老师说明原因，飞奔去校门口搬运大型货物；经常会有在实验室学习忘我而让一个带五六份饭；经常会有黑漆漆的教学楼的四楼彻夜通明，回响着气泵轰鸣的声音。

就是这样走来，普普通通，忙忙碌碌的走来，但是，一点一滴的，朝着比赛的方向进步着。大半年的努力，在那个时刻融合交织在一起，无法言说的情感，只能化为泪水湿了眼眶，大概，这就是见证青春的一种方式吧。

希望未来的你们，也能有这番美妙的感悟。（来自本赛季所有队员）

崇实战队，这个普通的名字正在做着不普通的事情。一群大二的学生们在几乎没有任何指导的情况下凭借自身的摸索造出了武汉科技大学第一辆工程车，为了国赛，第二辆工程车也应运而生。崇实崇实，这群学生们秉持着最实在的理念，干着最实在的工作，那就是亲尽全力做好一辆工程车。于是，这辆工程车在他们不断的打磨下以其优越的性能拿下了区域赛第一，在国赛中拿下第二。虽然国赛特殊情况导致发挥失常令人遗憾，但是崇实战队已经走出了校门，站在了一个广阔的大学生平台上，发出属于自己的光芒。

这一年他们学会了机械，电控，算法的相关知识，学会了团队的合作，学会了和学校，商家处理各种问题的方式，熟悉了比赛的流程，也熟悉了自己——在大学的自己原来可以做到这么多事情。

最后，感谢学校的大力支持，感谢老师帮我们争取来的场地和资金，感谢帮助过我们的学长学姐，感谢热心招待我们的大学同学以及老师，也感谢网上帮忙回答问题的同学和网友。祝愿大家一起展翅飞向更加辉煌的未来。



邮箱: 1098930606@qq.com

武汉科技大学RoboMaster崇实战队

地址: 湖北省武汉市青山区和平大道947号武汉科技大学信息科学与工程学院