



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



福建师范大学
FUJIAN NORMAL UNIVERSITY

摘要

福建师范大学光电与信息工程学院 Pikachu 战队参加 2019 全国大学生机器人大赛赛季规划。内容包括赛季筹备, 运营, 宣传, 招商、战队组织架构、协同工作、知识共享、审核制度、资源管理和项目分析, 方案实施时间线, 具体方案落实和反馈, 以及战队对本次比赛的愿景与期望。

目录

第一章 大赛与学校.....	1
一、大赛文化.....	1
二 比赛和学校教学.....	2
1. 机器人大赛与其他比赛的区别.....	2
2.机器人大赛与学校教学内容.....	3
第二章 项目分析.....	4
2.1 整体阵容分析.....	4
2.2 步兵机器人.....	4
1) 步兵机器人需求分析.....	4
2) 方案设计.....	4
3) 任务.....	5
4) 时间表.....	5
2.3 英雄机器人.....	6
第三章 战队组织架构.....	14
2. 岗位职责分工.....	15

3. 人员分配.....	16
4. 人员管理和项目进度.....	17
第四章 知识共享.....	18
1. 知识共享平台.....	18
2. 培训计划.....	18
第五章 审核制度.....	19
1.审核制度目的.....	19
2.审核制度方案.....	19
第六章 资源管理.....	21
1. 资金.....	21
2. 场地和设备资源.....	21
3. 人力资源.....	21
第七章 宣传/商业计划.....	22
1.宣传.....	22
1.1 宣传方向.....	22
1.2 宣传计划.....	22
2. 招商.....	23
2.1 招商计划.....	23

第一章 大赛与学校

一、大赛文化

全国大学生机器人大赛 RoboMaster 是共青团中央、全国学联、深圳市人民政府联合主办的机器人对抗比赛。比赛通过队员指挥操控战队设计研发的 7 个全自动（半自动）机器人，在比赛场上相互配合射击对方机器人，保护己方基地而获得胜利。比赛过程激烈硬朗，刺激的竞争氛围给人震撼人心的视听冲击。

这个比赛有别于其他普通科学技术类比赛。首先 RoboMaster 机甲大师赛在比赛形式上充满了力量感，因为是对抗比赛它也尤为激烈。如同蒸汽朋克一样给人一种科技力量的感觉，令人着迷。专业强大的承办方大疆创新，让这一切得以实现。大赛营造了十分良好的氛围，为来自全国各地的大学生提供了良好的认识与交流平台，同时，各高校战队的友好分享，加深了同学们对自己现在所做的项目热爱和激情，更让我们了解并体会到了 RoboMaster 比赛的追求极致精神。

在这里我们和外面的学校有了更多、更深入的交流，我们有了更多共同的话题，因为一个技术设计我们可以彻夜畅聊。思想的碰撞我们产生更多更有趣的想法。对于战队队员来说，大赛让我们看到了更多的东西，让我们得以跳脱出现在的周遭，看到更广阔的世界，知道了原来有那么多和我们同龄的优秀工程师在为了设计研发一个自己满意机器人而通宵达旦。看到他们去参加的比赛，看到他们去经历的事情，原来这个世界上还有那么多有趣事我们之前都不知道。发现他们也和我们一样每天看着硅谷科技的新闻，关注着 Google 的人工智能，特斯拉的 Space X, 波士顿动力的逆天机器人。而且我们有着一样共同的思考，都有着满腔热血，更重要的是我们都深刻地知道科技的创新有着改变世界“游戏规则”的力量！

二 比赛和学校教学

1. 机器人大赛与其他比赛的区别

RoboMaster 与现在多数大学生科技类比赛如全国大学生电子设计竞赛光电设计竞赛等比赛不一样的是，这类比赛大都是单个技术点的，或是某一方面的具体要求，参赛队伍解决方案大都相同，同质化严重，比赛方案弹性小，缺乏足够的吸引，很难在比赛设立初期就给大家直观的感受，对普通有着想做技术的同学吸引力不是很大。而且由于缺少主办方或者承办方的直接的方向引导和帮助，再加上如果没有在很厉害学长或是指导老师的“手把手”帮助的话是很难坚持到比赛开始的。具体的不一样的地方是：

在信息获取上：RoboMaster 则是在赛事策划和运营宣传上很早就让同学知道这是一个怎么样的比赛，有比较清楚的认识，同时创新性的将电竞呈现方式与机器人竞技相结合，让整个比赛对抗更加直观激烈。社会影响力更大参与人数更多。当同学想更深入了解整个比赛的时候官方提供了大量的资料数据和官方论坛，可以让同学们更完整的了解参加整个比赛的具体情况。

在人员上：RoboMaster 战队人数多在 30 人左右，不同于其他比赛以小团体单打独斗去比赛的模式，RoboMaster 需要在更大的队伍中完成协作配合，这不仅需要比赛队员更多站在团队的角度去思考问题，积极与他们协作完成艰难任务。而且这十分考验我们同学的团队协作精神，也考验着战队运营人员如何安排大家的工作，让同学们各司其职。对此引进专业化的管理机制和办法显得十分重要，向职业化发展是一个重要的趋势。。

在技术上：RoboMaster 侧重参赛队员对理工学科的综合应用与工程实践能力，充分融合了“机器视觉”、“嵌入式系统设计”、“机械控制”、“惯性导航”、“人机交互”等众多机器人相关技术学科。在具体技术上，在完成比赛要求且在规则范围内，同一个问题有着很多的解决方案，涉及到的技术点是很多的，可供选择的东西多。当然这也相关程度上考验着我们队员的信息收集能力和利用能力，更是要求我们同学要有很强的技术自学能力。

在资源利用上：RoboMaster 比赛需要设计制作性能强劲的机器人，且数量不少。加上一个机器人的制作从设计和完成组装到最终完成调试和训练。整个过程需要不断测试和改进机器人上面各方面的结构设计，通常需要完成数次迭代才能到达最后的比赛要求。这整个过程需要耗费相当数量的人力，物力。这是与那些一般的科技类比赛差距最多的方面，也是这个比赛最点需要去解决的的事。

以上提到的这些内容，将在规划书后面相关章节进行具体说明。

2.机器人大赛与学校教学内容

比赛让更多的同学们亲身参与到一个项目进行，可以让同学们学习到很多课内外知识，提升综合能力。

专业技术技能上，在整个 RoboMaster 赛季中，从前期的比赛筹备，技术积累，到后面参与设计、组装、调试机器人，这一整过程，紧密切合本学院专业技术培养目标。其中如微控制器（单片机的学习，PCB 画板）涉及到大量我们现在正在学习的模拟电路，电路原理相关知识；计算机视觉方面用到很多线性代数，和 c 语言知识。整个机器人的设计制作更涉及到光机电一体化，嵌入式设备开发、光电传感与智能检测、数据通信、信息通信、电子技术、智能控制等学科的知识。在机器人视觉方面，比赛涉及大数据、云计算、人工智能应用，切合教育信息化 2.0 行动。

个人素质能力上，参赛同学相互补充相互促进，实践与理论的结合，让同学们亲身参与到一个队伍中来，可以培养同学们的团队精神和在队伍里面的协作能力。在整个赛季过程中，所有队员接触到的是一个完整的项目设计研发制作，不再是一个简单的面向专业技术的过程，在这还会接触到其他更得学科知识。队员们需要处理除了技术以外的其他也十分重的事情，相互交流，团队责任，这都锻炼了队员协同工作的能力。对于提高复合型、综合性人才培养质量和竞争力有很大的帮助。

第二章 项目分析

2.1 整体阵容分析

比赛共涉及到七个机器人：三个步兵机器人、一个英雄机器人、一个工程机器人、一个哨兵机器人和一个空中机器人。比赛需要七个机器人目标功能侧重不一样，均衡的搭配让整个战斗编队没有明显的短板。在关键点上发力做出自己的作品，做到有特色的功能和技术点。

2.2 步兵机器人

1) 步兵机器人需求分析

底盘轻盈且动力澎湃，云台响应速度快且准确，视觉辅助瞄准稳定，整体坚固。

2) 方案设计

机器人机构框架	底盘主要承力主要部分用铝合金加工组装，相关零件部分战队可以使用现有工具制作，其他 X 宝上代工。 支撑板使用亚克力板或是去定制碳纤维板
电机	4 个 3508、2 个云台电机、3 个无刷电机
电控	RM A 板和中心板

3) 任务

步兵	任务
云台	PITCH 与 YAW 电机的设计 PID 程序设计与参数调节 弹舱与主控仓设计 360 度导电滑环设计与程序
底盘	底盘双臂独立悬挂结构 底盘麦克纳姆轮全向移动 复活挂钩 使用超级电容吗，控制好底盘功率、且爬坡能力强
发射机构	摩擦轮设计 弹仓拨盘设计
自动射击	辅助瞄准算法编写

4) 时间表

18 年 12 月	完成步兵主要机械结构制作和装配
19 年 1 月	步兵机器人测试：模块测试、整机测试、联调测试
19 年 2 月	步兵机器人多机测试，迭代新机型
19 年 3 月	轻量化、稳定性测试，迭代新机型
19 年 4 月	操作手模拟比赛测试、战术训练、

步兵0号测试 · 11

- 底盘调试
- 云台调式
- 机械机构迭代
- 电控迭代
- 自瞄迭代
- 静态射击测试
- 动态射击测试
- 碰撞测试
- 底盘功率测试
- 视觉识别射击测试
- 系统鲁棒性测试、

2.3 英雄机器人

1) 英雄机器人需求分析

整体坚固、抗撞击。空间大可以携带足够的弹丸，云台发射准确，可以和工程机器人配合接受弹药

2) 方案设计

机器人机构框架	底盘主要承力主要部分用铝合金加工组装, 相关零件部分战队可以使用现有工具制作, 其他 X 宝上代工。 支撑板使用亚克力板或是去定制碳纤维板
电机	4 个 3508、4 个云台电机、6 个无刷电机
电控	RM A 板和中心板

3) 任务

英雄	任务
云台	PITCH 与 YAW 电机的设计 PID 程序设计与参数调节 弹舱与主控仓设计 360 度导电滑环设计与程序 炮口(42mm 与 17mm 两套)
底盘	底盘双臂独立悬挂结构 底盘麦克纳姆轮全向移动 复活挂钩、 使用超级电容吗, 控制好底盘功率、且爬坡能力强
发射机构	摩擦轮设计 弹仓拨盘设计、气动发射机构设计
自动射击	辅助瞄准算法编写

4) 时间表

18年12月和1月初	完成英雄主要机械结构制作和装配
19年1月末	英雄机器人测试：模块测试、整机测试、联调测试
19年2月	英雄机器人多机测试，迭代新机型
19年3月	轻量化、稳定性测试，迭代新机型
19年4月	操作手模拟比赛测试、战术训练、

2.4 工程机器人

1) 英雄机器人需求分析

整体坚固、抗撞击。空间大可以携带足够的弹丸，可以和英雄机器人配合输送弹药，牵引死亡步兵。英雄机器人

2) 方案设计

机器人机构框架	底盘主要承力主要部分用铝合金加工组装，相关零件部分战队可以使用现有工具制作，其他 X 宝上代工。 支撑板使用亚克力板或是去定制碳纤维板
电机	4 个 3508、4 个机械机构电机、6 个伺服电机
电控	RM A 板和中心板

3) 任务

工程	任务
上岛 取弹 装置	PITCH 与 YAW 电机的设计
	PID 程序设计与参数调节
	上岛取弹装置结构设计
底盘	托运机器人结构
	三轴取弹机械臂结构
	底盘双臂独立悬挂结构
自动 取弹	底盘麦克纳姆轮全向移动
	抓取复活挂钩结构
自动 取弹	利用视觉系统快速识别完成取弹

4) 时间表

18 年 12 月	完成英雄主要机械结构制作和装配
19 年 1 月	
19 年 2 月	工程机器人测试：模块测试、整机测试、联调测试 工程机器人多机测试，迭代新机型
19 年 3 月	取弹测试稳定性测试，迭代新机型
19 年 4 月	操作手模拟比赛测试、战术训练、

2.5 空中机器人

1) 空中机器人需求分析

可以给队伍提供空中视野和空中打击、安全稳定。

2) 方案设计

机器人机构框架	定制碳纤维支架
电机	4 个 E2000
电控	大疆 N3
视觉辅助	Guidance

3) 任务

空中	任务
云台	PITCH 与 YAW 电机的设计
	PID 程序设计与参数调节
	弹舱与主控仓设计
	360 度导电滑环设计与程序
视觉	利用视觉辅助确保飞行安全问题。
发射机构	摩擦轮设计
	弹仓拨盘设计

4) 时间表

19年1月	完成空中主要机械结构制作和装配
19年2月	空中机器人测试：模块测试、整机测试、联调测试 空中机器人多机测试，安全测试
19年3月	稳定性测试，迭代新机型
19年4月	操作手模拟比赛测试、战术训练、

2.6 哨兵机器人

哨兵机器人需求分析

底盘轻盈且移动迅速，而且配备视觉系统可以自动反击

1) 方案设计

机器人机构框架	底盘主要承力主要部分用铝合金加工组装，相关零件部分战队可以使用现有工具制作，其他 X 宝上代工。 支撑板使用亚克力板或是去定制碳纤维板
电机	1 个 2006、2 个云台电机、3 个无刷电机
电控	RM A 板和中心板

2) 任务

哨兵	任务
云台	PITCH 与 YAW 电机的设计 PID 程序设计与参数调节 弹舱与主控仓设计 360 度导电滑环设计与程序
底盘	使用超级电容吗，控制好底盘功率、突然爆发快速移动
发射机构	摩擦轮设计 弹仓拨盘设计
自动射击	辅助瞄准算法编写

3) 时间表

18 年 12 月	完成哨兵主要机械结构制作和装配
19 年 1 月	哨兵机器人测试：模块测试、整机测试、联调测试
19 年 2 月	哨兵机器人多机测试，迭代新机型
19 年 3 月	轻量化、稳定性测试，迭代新机型
19 年 4 月	操作手模拟比赛测试、战术训练、

2.7 整体时间规划

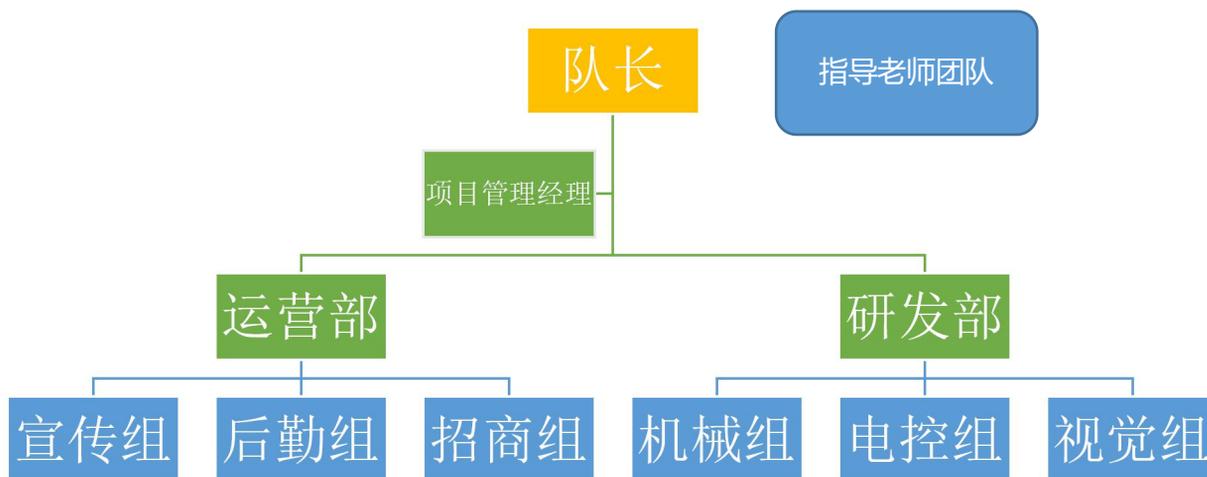
所有机器人将在 19 年 2 月中旬之前完成制作和部分机器人单机模块测试完成，然后迅速投入到整体测试，多个机器配合测试；之后总结出现的问提，在 3 月完成开始机器人的迭代，之后开始模拟比赛训练，并完成所有机器人第 2 次迭代；并开始制定比赛战术和策略。

2.8 整体技术评估

机械组	结构力学、solidworks 基本操作
电控组	STM32F4 开发、FreeRtos 开发、PID、CAN、PWM、I2C 等相关技术。
视觉组	OpenCV 及相关算法、Linux 基本操作

第三章 战队组织架构

1. 队伍结构



指导老师团队

福建师范大学 Pikachu 战队有五名指导老师，均为一线教师或是相关专业负责人，在比赛需要的光学测控技术，图像技术、电控上有很深厚的学术背景，和科研实力。在这些方面可以直接指导战队相关技术研发。

研发部门：

机械组： 9 人 电控组： 14 人 视觉组： 8 人

以大二同学为主，是研发的核心成员，曾参加全国大学生光电设计竞赛，电子设计竞赛。负责研发关键部分的项目，规划项目的安排与把控整体的进度，并参与项目的审核等主要环节。

运营部 8 人：宣传、后勤、招商各 2 人。

以大三同学为主，有较多的课余时间可以参与到比赛的运营工作上来，支持整个战队的运作。

研发和运营各部门均有大一同学，主要的是训练技术，熟练掌握设计软件，打好研发项目基础，

参与研发的非主要工作，如参与设计、制造、测试等。

2. 岗位职责分工

队长	<ol style="list-style-type: none">1. 负责组织团队，带领队员们完成到最后，把握整个比赛，安排清晰明确。2. 负责人员分工、统筹各方面工作，整合内部资源和外部资源3. 负责赛季的规划、战术安排与调整4. 负责与组委会事务进行对接、与指导老师和学校方面的交流工作
项目经理	<ol style="list-style-type: none">1. 负责资金管理、人员管理、时间管理2. 预估比赛相关项目的需要的时间和花费，做好冗余3. 管理团队项目，跟踪项目进度4. 督促项目组成员按时完成相应任务
机械组	<ol style="list-style-type: none">1. 负责 7 个机器人的设计研发，零部件的制作或是加工、采购。2. 负责完成机器人装配和调试。3. 不断迭代机器人减轻重量，提高性能。
电控组	<ol style="list-style-type: none">1. 调试机器人底盘和云台、炮口，完成机器人整车的运动控制2. 进一步改进程序让操作手更容易简单的控制机器人实现战术动作3. 增强电控系统稳定性，并完成相关性能测试4. 根据功能，如有需要自己设计硬件，原理图与 PCB 设计5. 负责现有硬件电路的维护和检修工作
视觉组	<ol style="list-style-type: none">1. 负责机器人所搭载计算机系统的视觉的开发，使机器人具有视觉识别等功能，配合电控、机械完成的自瞄模式的开发和调试。2. 进一步迭代算法，使用更强大 AI 系统完成在复杂场景下的视觉识别。

宣传组	<ol style="list-style-type: none"> 负责 QQ 空间、微博、微信公众号的管理与运营 活动的拍摄记录，制作管理图片与视频剪辑 设计战队队服、队旗、队徽。
后勤组	<ol style="list-style-type: none"> 负责财务报销，实验室物资管理。 清洁实验室保持干净环境。
招商组	<ol style="list-style-type: none"> 负责寻找赞助商，寻找商业合作伙伴

3. 人员分配

步兵机器人组 6 人

机械：3 人，电控：2 人，视觉 1 人；

英雄机器人组 5 人

机械：2 人，电控：2 人，视觉 1 人；

工程机器人组 5 人

机械：2 人，电控：2 人，视觉 1 人；

哨兵机器人组 3 人

机械：1 人，电控：1 人，视觉 1 人；

空中机器人组 3 人

机械：2 人，电控：2 人，视觉 1 人；

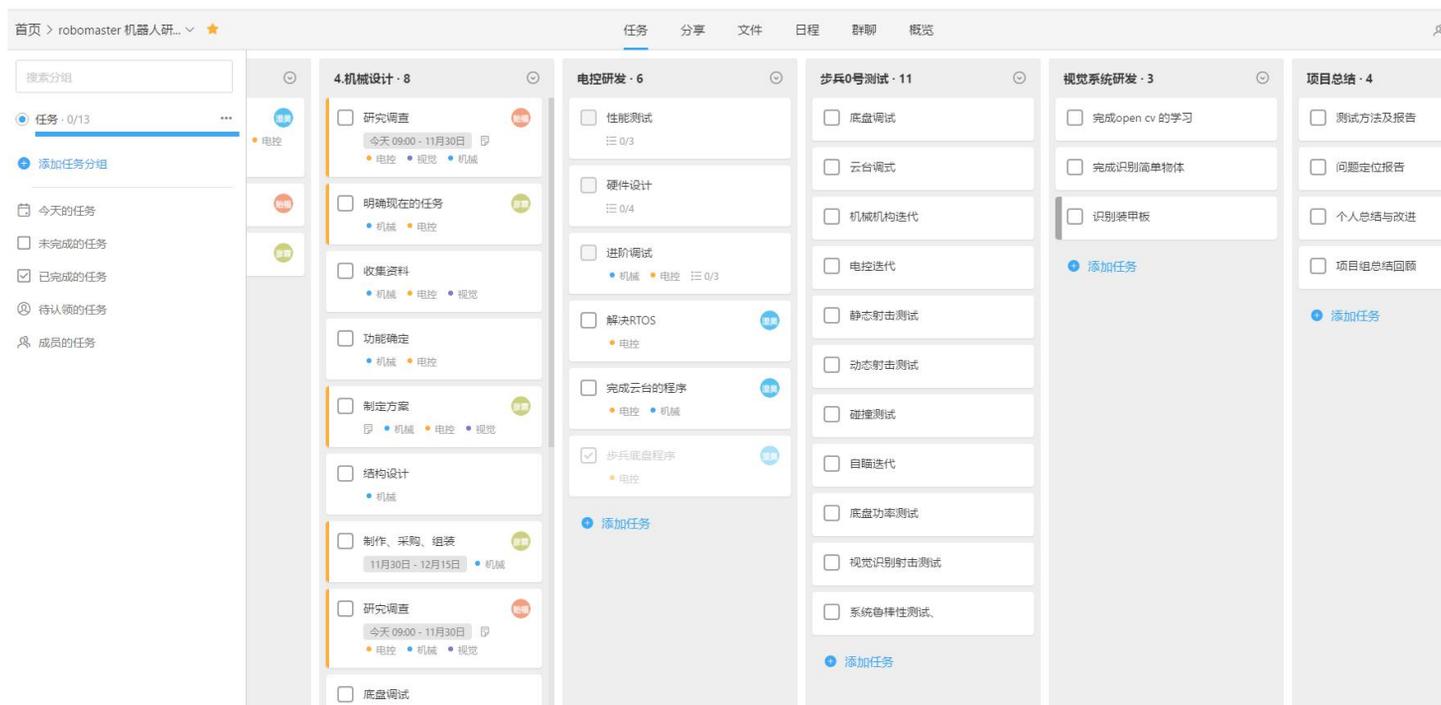
视觉测试组 5 人

机械：1 人，电控：1 人，视觉 3 人；

4. 人员管理和项目进度

战队参考世界先进团队管理机制制定了相关管理办法; 团队结构上我们借鉴参考 DARPA 管理机制, 简化机构、减少层级、提高效率。树立自己的战队文化, 重视人才, 效率优先。

同时我们战队引入专业的团队协作工作软件 Teambition, 通过专业软件我们高效的上面制定任务, 传输文件, 跟踪项目进度, 完成相关反馈。



我们将积极探索团队管理和协作的方式和机制, 让整个队伍有很强的凝聚力, 保持高效运转。

第四章 知识共享

1. 知识共享平台

队伍内部文件分享我们使用：

Teambition、有道云笔记、百度云、GitHub、qq 群；对应的文件按类分类方便日后我们自己查找，也可以传承给之后参赛的队员，作为一种知识的积累沉淀，让以后的队员很便利的就可以查找利用到相应资源，也方便我们战队以后做技术开源。

并且战队在研发过程中将定期撰写技术文档，开发日志。记录现目前研发过程遇到的问题和我们现在的解决方案、参考的技术论文、书籍附录在上面；在关键技术点上我们将把我们技术讨论的过程解决路线和思考记录下，一方面我们在日后项目总结时给我们回顾当时的情况，一方面可以给之后的队员在研究相关技术以参考。现在参与开发的技术核心人员已经在做每周写开发日志，整理我们之前收集的资料。

2. 培训计划

现在战队以大二、大一同学为主。大二同学先掌握了 C 语言、和部分单片机的知识、大学物理、高数、工业制图知识。由现在核心开发人员进行培训。

期望战队队员在培训后可以参与到机器人的具体项目上，在调试、改进、迭代上担任主力。并且大家主观上对自己的项目无比热爱，客观上具有非常强的协同工作和资源利用能力。

机械组：学习机械机构相关知识和 SW 软件的使用、培训他们动手制作能力。

电控组：学习 C 语言、stm32 单片机和使用官方 A 版。

视觉组：学习 OpenCV，完成机器人装甲板的识别。

方法：将制定训练任务，循序渐进的让大家从入门一点点的去完成一些小项目，最终完成整个培训计划。在每一个项目之后都进行考核并修改相关培训方案，每半个月进行总体审核，督促每一个队员完成自己的任务。在一个项目上设定相应奖惩机制激励大家向前推进项目。

计划从 12 月初开始培训，倒明年 1 月中旬完成对大二同学的培训，3 月中旬完成对大一同学的培训。

第五章 审核制度

1.审核制度目的

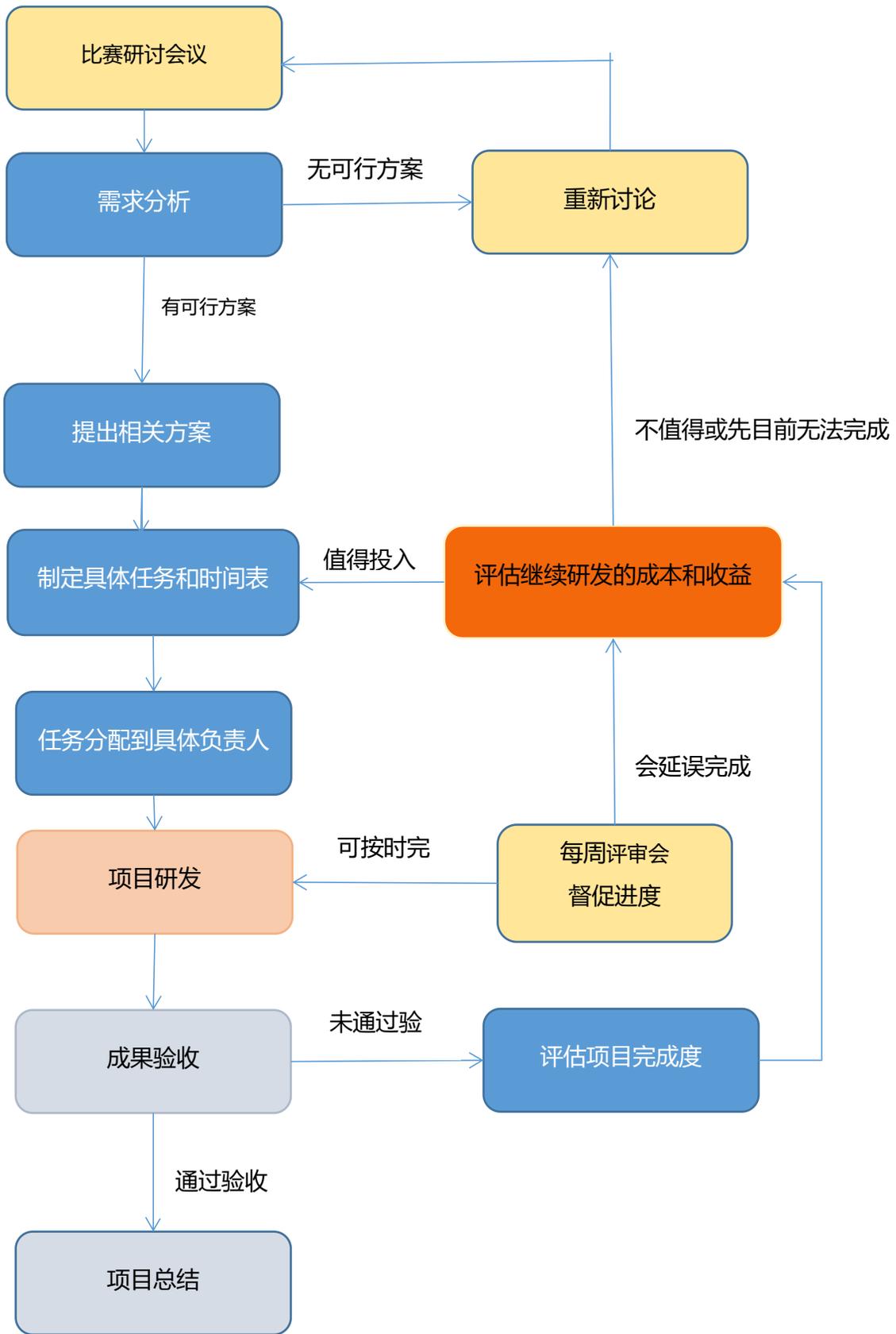
战队的审核制度主要为了管理规范、约束队员、保持整个队伍高效的运行。其次审核制度可以更全面的了解和评估队伍进度情况、及时暴露现在有的问题。

2.审核制度方案

比赛项目审核：前期战队将召开比赛研讨会议，分析每一个机器人的具体需求，然后制定相关方案和具体任务，完成日期。之后每周召开项目评审会，反馈之前制定任务的完成情况，并分析在具体技术进度上遇到的问题，是什么让任务超时。再评估该项目是否能在比赛日程安排只能完成、评估成本和收益后决定是继续还是改方案。

人员审核：新参加队伍的队员需填写申请表，申请通过后安排面试，面试通过才可加入队伍。

已在队的队员实行项目考核机制：所有参与培训队员需要在规定完成自己的任务，方可获取相应绩效。连续多次未到达或是没有完成任务的，实行末尾淘汰制度。



第六章 资源管理

1. 资金

现战队第一次参加 RM 比赛有学校提供的 15 万比赛专项经费，和战队指导老师的科研经费。战队也在积极招商募集更多的资金支持比赛。

所有资金由战队运营组管理；实验室物资购买需提出申请有队长和项管审核后提交给物资采购老师进行购买。

2. 场地和设备资源

现战队有学校创新实验室、创客实验室、工业实训课教室、RM 比赛项目实验室。设备上有实训场地的数控机床、铣床、3D 打印机可以使用。

实验室物资由后期组统一管理，新购买的物资由后期登记入库后在实验室使用，相关使用人需要后期组申请登记使用，物资离开实验室需要向后后期组提出申请。实验室设备使用需要向提出向相关组长提出申请，并提交老师同意后后方可使用。

3. 人力资源

原则上比赛战队队员除了学校安排的学习任务之外不参加任何其他比赛，课余时间除了学校课程的学习，其他时间参与相关技术的学习和研发。在保证项目进度的情况下，可以自己做适当安排。

第七章 宣传/商业计划

1.宣传

1.1 宣传方向

我们致力于把团队打造成校级优秀参赛队伍，在顺利地完成 2019 新赛季宣传工作的同时，扩大团队在校影响力并将宣传范围放眼于全校乃至全国。在此过程中还须进行团队文化建设，及时反应团队运作亮点，运用宣传的力量增强队员凝聚力。

1.2 宣传计划

渠道：微信订阅号、QQ 空间、微博、宣传海报

内容：团队备赛进度、团队各类活动报道、资源分享

方式：文字、图片、视频

赛季初期：

- 1) 多角度，多方式，多出动全面纳新
- 2) 培训提高宣传人员综合实力
- 3) 建立完善的宣传体制和模式，吸引更多粉丝关注

赛季中期：

- 1) 加强宣传力度，扩大范围，保持热度
- 2) 树立并维护团队良好的品牌形象，为团队招商做足准备
- 3) 组织团队文化建设，促进团队和谐关系

赛季后期：

- 1) 实时反馈团队参赛情况
- 2) 持续跟进加强宣传力度
- 3) 及时总结参赛经验，为团队的传承做好铺垫

2. 招商

战队积极招商募集更多资金支持比赛。我们期望找到国内相关机器人行业，或是科技创新公司、互联网企业来给予我们比赛技术支持和资金支持。

2.1 招商计划

- 1) 战队冠名权 获得福建师范大学 Pichuka 战队的冠名权
- 2) 比比赛媒体采访广告 比赛期间参赛队员接受不不定期的采访时提及赞助商
- 3) 队服广告 在队员队服上印上赞助商 logo 和名称
- 4) 战车车体广告 所有战车车体上印上赞助商 logo 和名称
- 5) 视频广告 在队伍宣传视频里里里鸣谢赞助商
- 6) 实验室公众号、微博、QQ 空间推送的广告位置

