

V1.0



Using a 32-bit motor driver chip and Field-Oriented Control (FOC), the RoboMaster C60 Brushless DC Motor Speed Controller enables precise control over motor torque.

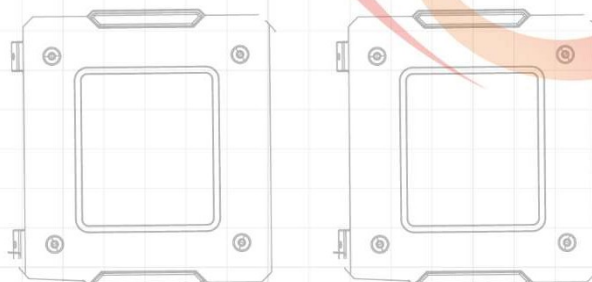
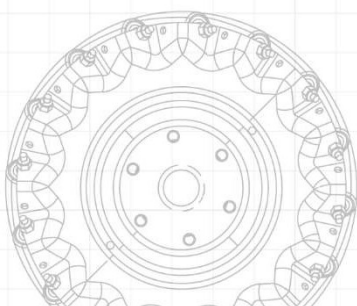
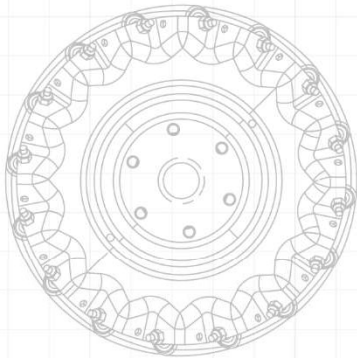
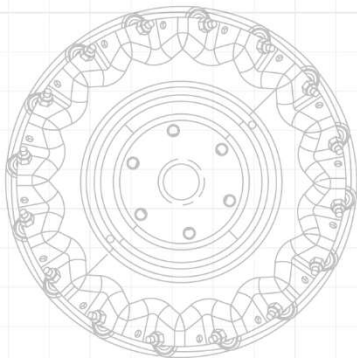
Exclusively designed for the RoboMaster M3508 7P Brushless DC Gear Motor and C60 Brushless DC Motor Speed Controller, the M3508 Accessories Kit includes several cables and a terminal board.

Refer to System Specification Manual, Reference System User Manual, Introduction of Reference System Module.



第十九届全口大学生机器人大赛 ROBOMASTER 2020 机甲大师对抗赛

杭州电子科技大学
PHOENIX 战队
赛季规划



目录

1. 大赛文化	3
1.1 对 RM 比赛文化、意义的认识和理解	3
1.2 介绍队伍核心文化	4
2. 项目分析	5
2.1 新赛季规则解读	5
2.2 需求分析和设计思路	5
2.2.1 步兵机器人	5
2.2.2 英雄机器人	6
2.2.3 工程机器人	7
2.2.4 空中机器人	8
2.2.5 哨兵机器人	9
2.2.6 雷达	10
2.2.7 飞镖	10
2.3 其他工作安排	10
2.3.1 实验室工作安排	10
2.3.2 人员日常工作安排	11
2.3.3 会议安排	11
3. 组织架构	12
3.1 队伍管理架构	12
3.2 招募队员方向	12
3.3 岗位职责分工	14
3.4 团队氛围建设和队伍传承	15
4. 团队协作	16
4.1 资料整理	16
4.2 协作工具	16
4.3 团队管理工具	16
4.4 培训、自学	17
4.4.1 培训安排	17
4.4.2 培训形式	17
4.4.3 自学进度	18
5. 审核制度	19
5.1 项目周期框架	19
5.2 评审体系	20

5.3 进度追踪	21
6. 资源管理	22
6.1 可用资源	22
6.1.1 资金	22
6.1.2 自有加工工具	22
6.1.3 外部加工工具	23
6.1.4 人力资源	23
6.1.5 官方物资资源	23
6.2 人力、进度安排计划	24
6.2.1 人力安排计划	24
6.2.2 进度安排	24
6.3 预算	25
6.3.1 机器人经费、实验室管理预算	25
6.3.2 成本控制	25
7. 宣传/商业计划	26
7.1 资源来源规划	26
7.1.1 规划资金、物资来源	26
7.1.2 是否需要进行招商及比重	26
7.2 宣传计划	26
7.2.1 校内宣传	27
7.2.2 校外宣传	27
7.2.3 设备	27
7.2.4 素材积累	27
7.3 招商计划	27
7.3.1 招商对象	27
7.3.2 赞助商义务	28

1. 大赛文化

1.1 对 RM 比赛文化、意义的认识和理解

全国大学生机器人大赛 RoboMaster(以下全文简称 RM)机甲大师对抗赛是由共青团中央、深圳市人民政府联合主办，DJI 大疆创新发起并承办的机器人赛事，作为全球首个射击对抗类的机器人比赛，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。

与其他赛事每年更换一个比赛主题不同的是，RM 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，而且这个比赛中不止需要做技术的人，还需要有运营方面的需求。战队职位中也包含有项目管理、宣传经理、招商经理等，这些职位对于我们来说其实很陌生，不像以前参加过的比赛就只是有技术方面的不同分工。在我们了解这些职位具体需要做什么事的时候，我们也慢慢学到了之前从未接触过的领域的知识，锻炼了自己的能力。

比赛的周期很长，从建队到比赛会经历很长时间，一方面其赛制比较稳定，适合我们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，每次比赛都可以看到参赛队所带来的黑科技。另外，大赛在鼓励参赛队追求技术创新的同时，倡导技术开源，在 RM 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。

RM 机甲大师赛是一个很棒的交流平台，官方论坛、微信群、QQ 群，都给我提供了很好的交流平台，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。参赛队伍经历了“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，也为之后我们进入社会打下了基础。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。

1.2 介绍队伍核心文化

战队为 2020 赛季首次参加的队伍，而且实验室也是脱胎于杭州电子科技大学自动化科协，

其实杭电曾经参加过 2017 赛季的 RM 比赛,但是因为多种原因没有将队伍继承下去，所以我们战队取名为 Phoenix，凤凰，寓意战队的涅槃重生，而且英雄联盟 s9 的全球总决赛中的 FPX，LPL 的凤凰，是全球冠军，我们希望今年初创的实验室能在杭电种下 RM, 机器人研发的希望种子, 终有一天，HDU 机器人实验室，杭电 Phoenix 战队，能进入总决赛，能进入 16 强，能进入 4 强，能得到冠军！

2. 项目分析

2.1 新赛季规则解读

- 1) 场地变化，工程不用上岛了，哨兵轨道直线，更改了能量机关触发位置，坡道多，而且超级电容储能 2000J，对机械的要求变高了，对阵地战的需求更高。
- 2) 机动 17mm 发射机构，战队考虑过在工程车上使用，但是考虑到，42mm 大弹丸的特殊性，取弹的技术难度，以及战队现有技术，我们还是暂时保留给英雄。
- 3) 性能体系，加点机制，对战术的选择提出了新的挑战，重点在各加点的选择上。
- 4) 无人机的削弱，尺寸变大，载弹量减少，能量积攒变慢，很明显的削弱无人机，但是，雨无瓜。
- 5) 新兵种，战队现在的主要攻克的技术点在雷达，实现对关键位置的监控预警。
- 6) 今年的改动，对于机械组的任务难度相比往年变高，电控，视觉的任务也增加不少，确实经过 5 年的发展，rm 的体系越来越完整成熟，对于新队伍来说是好事也是坏事，希望战队队员砥砺前行，坚持加油。

2.2 需求分析和设计思路

2.2.1 步兵机器人

步兵是 RM 战场上最重要的单位，是第一年研发环节最重要的环节，根据 RM 赛制，我们认为步兵研发是十分重要的，具体有下面各个项目的迭代：

技术组别	项目名称	功能目标	时间安排	资金安排	人员分配
机械	悬挂	轻量化，满足 1.2m 跌落不受损	2019. 11. 2	1 万/一台	1 人
	云台	小陀螺，重心于中心轴上	2019. 11. 16		2 人

	发射结构	不卡弹, 射击精准度, 可移植性, 之后哨兵, 空中和一个机动发射机构重复使用	2019. 10. 20		
硬件	电源管理	2000J 电容储能, 恒功率充电, 通信控制	2019. 12. 14	3000 研发成本 (最终成本控制 在 300 内)	1 人
	主控电路	主控制器, 稳定性高, 接口丰富	2020. 1. 4	2000 研发 (成本 100 内)	1 人
电控	底盘陀螺闭环	走直线稳定, 配合云台实现旋转平移	2019. 11. 24	烧录器 /200 元, 蓝牙模块 /30 元	2 人/正式 成员, 4 人 / 梯队 成员
	小陀螺云台控制	控制云台快速响应指令, 底盘自旋时云台不动	2019. 11. 24		
	底盘功率控制	对稳压后电源采集电流闭环控制功率输入	2019. 12. 21		
	发射机构控制	单发, 连发	2019. 11. 24		
视觉	自动瞄准	自主追踪目标, 对方装甲板追踪预测	2020. 3 中旬	NUC 电脑, 摄像头, 5000/台	1 人
	打击能量机关	鲁棒性强, 适用多种环境, 准确性高, 对弹道优化	2020. 2 中旬		1 人

2.2.2 英雄机器人

英雄是一个具有高额伤害的重要单位, 但是大弹丸弹仓, 42mm 发射机构决定了其的移动, 以及自卫能力弱 (无小陀螺, 大陀螺研发太难, 第一年研发劝退), 所以我们把英雄的主要目标设定为哨兵, 前哨战, 基地, 这些重要, 伤害性价比最高的目标, 具体有下面各个项目的迭代:

技术组别	项目名称	功能目标	时间安排	资金安排	人员分配
机械	悬挂	轻量化，能够上坡	2019.12.15	2万/一台	1人
	云台	重心于中心轴上，使得电控调节方便	2019.12.15		2人
	42mm 发射结构	不卡弹，射击精准度，重点用于吊射	2019.12.1		
	筛弹机构	分离 42mm 大弹丸 17mm 小弹丸，使 42mm 稳定落入发射机构	2019.12.1		
硬件	主控电路	主控制器，稳定性高，接口丰富	2020.1.4	2000 元/研发（成本 100 内）	1人
电控	底盘陀螺闭环	走直线稳定	2019.12.24	烧录器 /200元，蓝牙模块 /30元	2人/正式成员，3人/梯队成员
	发射机构云台控制	控制云台快速响应指令，补偿弹道下落	2019.12.24		
	42mm 发射机构控制	不卡弹，单发	2019.12.24		
	吊射弹道补偿	建模弹丸下落物理模型，补偿到云台 yaw 轴偏差	2020.2.1		
视觉	自动瞄准	自主追踪目标，对方装甲板追踪预测	2020.3 中旬	NUC 电脑，摄像头，5000/台	1人

2.2.3 工程机器人

工程的任务是最重的，包括取弹，补弹，治疗，托运，今年对于我们最高兴的事情，工程不用登岛，所以战队给工程车的定位有以下项目迭代，

技术组别	项目名称	功能目标	时间安排	资金安排	人员分配
机械	底盘	坚固耐用	2019.11.16	2万/一台	2人
	取弹机构	气动, 稳定, 有机械限位	2019.12.1		1人
	升降机构	实现三个高度定位, 取弹, 补弹,	2019.12.1		1人
	救援机构	使用上交方案, 抓取救援	2019.12.15		1人
硬件	主控电路	主控制器, 稳定性高, 接口丰富	2020.1.4	2000元/研发 (成本100内)	1人
电控	底盘陀螺闭环	走直线稳定, 自动化旋转180度	2019.11.24	烧录器/200元, 蓝牙模块/30元	2人/正式成员, 3人/梯队成员
	升降控制	准确停到预定位置	2019.12.15		
	取弹控制	自动化取弹, 一次三箱	2019.12.15		
	多视角云台	与树莓派通信, 实现倒车雷达	2020.2.1		
视觉	图像传输	将摄像头图像传到小显示器上	2020.2.1	树莓派B, 摄像头, 1000/台	1人

2.2.4 空中机器人

对于空中机器人战队的目标是调起来, 积累经验, 没有打算在战场上发挥多少功能, 所以有以下项目迭代:

技术组别	项目名称	功能目标	时间安排	资金安排	人员分配
机械	发射机构	移植步兵发射机构	2019.11.2	2万/一台	2人

	云台	下用云台，快速响应	2020.2.2		1人
硬件	主控电路	主控制器，稳定性高，接口丰富	2020.1.4	2000元/研发（成本100内）	1人
电控	悬停射击补偿	消除射击时的后坐力的影响，维持平稳射击状态	2020.3.1	烧录器/200元，蓝牙模块/30元	2人/正式成员，3人/梯队成员
	定高，定点方案	在N3飞控的基础上，自主实现定高定点方案	2020.2.1		
视觉	自动瞄准	自主追踪目标，对方装甲板追踪预测	2020.3中旬	NUC电脑，摄像头，5000/台	1人

2.2.5 哨兵机器人

哨兵机器人是基地的最后一道防线，战队强调哨兵的移动速度和自动反击，有以下项目迭代：

技术组别	项目名称	功能目标	时间安排	资金安排	人员分配
机械	发射机构	移植步兵发射机构	2020.2.1	1万/一台	1人
	云台	下用云台，实现快速响应，轻量化	2020.2.1		1人
	移动底盘	在有限功率下快速移动			1人
硬件	主控电路	主控制器，稳定性高，接口丰富	2020.1.4	2000元/研发（成本100内）	1人
电控	云台控制	快速响应云台控制	2020.2.9	烧录器/200元，蓝牙模块/30元	1人/正式成员，2人/梯队成员
	移动控制	不同策略躲避敌方攻击	2020.2.29		

视觉	自动瞄准	自主追踪目标，对方装甲板追踪预测	2020.3 中旬	NUC 电脑，摄像头，5000/台	1 人
----	------	------------------	-----------	-------------------	-----

2.2.6 雷达

战队对雷达的定位在于一个监控摄像头，所以主要任务有视觉组独立完成，有以下项目的迭代：

技术组别	项目名称	功能目标	时间安排	资金安排	人员分配
视觉	识别敌我位置	对几个关键位置识别敌方，通过时提醒	2020.3.1	高性能电脑摄像头 /8000 元	2 人

2.2.7 飞镖

没有制作打算。。。。

2.3 其他工作安排

2.3.1 实验室工作安排

事件	大致时间
建立机器人实验室	2019.9
RM 宣讲会	2019.10.12
实验室场地搬家(原为教室)	2019.10.26-10.27
实验室日常管理	2019.11—未来
RM 测试场地搭建	2019.11-2020.1

2.3.2 人员日常工作安排

事务	时间(h)
打扫实验室卫生	0.33
值班(保证实验室基本有人)	2
项目进度	5-6
会议	1

该工作时间不包括自学时间，拖进度赶进度工作时长。

2.3.3 会议安排

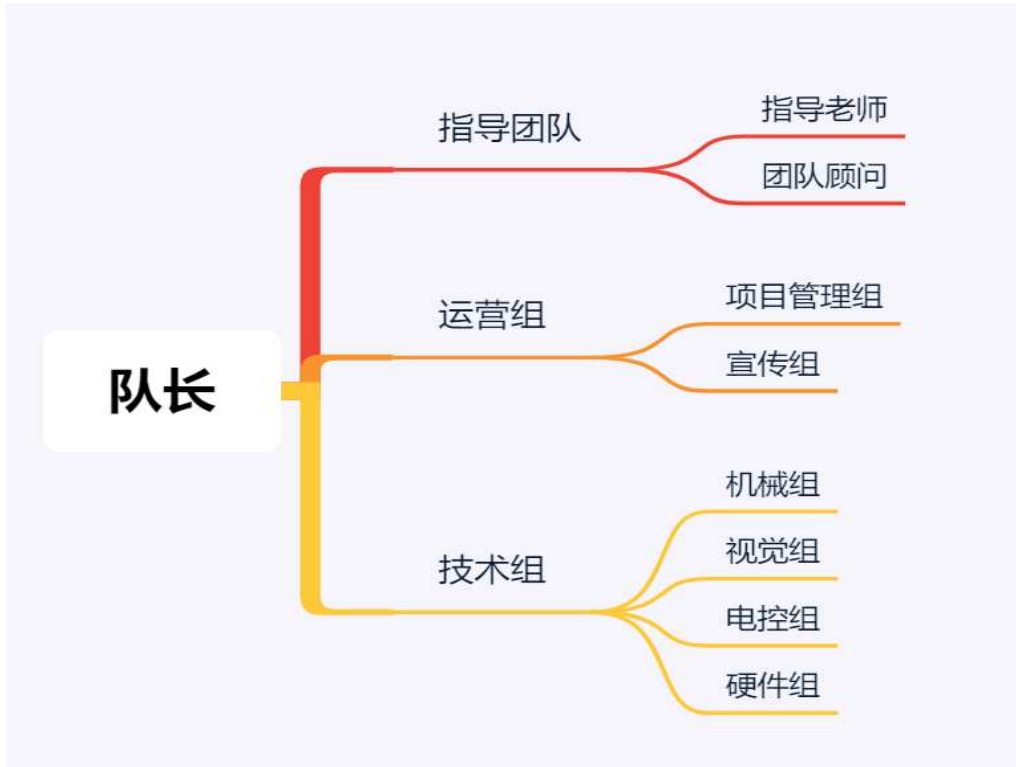
会议分三种情况，按人数定时长，基本保持最长的时间也在 1 小时之内：

- 全体大会：所有成员参加，2 周一次，由队长总结最近的工作，发布各项通知等。
- 技术小组会议：各技术小组成员参加，1 周一次，时间根据具体进度随时调整，由各技术小组组长验收进度，分析所遇到的问题，讨论解决方案。
- 兵种讨论会议：各兵种研发人员参加，按进度随时通知，由各兵种负责人主持，解决研发过程中的各种问题。

3. 组织架构

3.1 队伍管理架构

队伍管理框架如下图所示：



战队为初创团队，第一年的主要任务是积累技术，经验，战队成员分为正式成员和梯队队员两种，正式成员为曾经参加过或多或少的科研竞赛，但是也是第一年做 RM 比赛，主要的研发工作由正式成员负责，梯队队员是为未来准备的，所以在管理上，我们对梯队队员的管理更加严格，是希望梯队队员的成长速度快一点。

3.2 招募队员方向

我们学校是属于科技类学校，大家或多或少都参加过一些学科竞赛，由于我们是第一届参赛，各方面的经验都不足，所以我们团队的主力成员大多是挑选了一些参加过竞赛的人，还有一些是各学院科技协会推荐过来的人。

另外我们也举办了宣讲会，招募对象是面向全校的。

过程如下：

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。
宣讲会	简单介绍 RM 比赛，引起大家的兴趣，扩大比赛影响力。
布置任务	由于我们是第一年做这一比赛，所以在技术方面缺的人比较多，招进来的人最好都是懂些技术的。我们会布置任务和规定好时间期限，之后进行验收。
面试	主要验收前期布置的任务，并且考察综合素质。
培训	主要是由技术小组的组长布置任务，每周验收，以此来逐步提升他们的能力。
入队	通过结课考核之后正式入队。 另外可能有表现不太突出的人但是很努力的人，留队作为阶梯队员，在提升技术之后再考虑正式入队。

战队招募队员的要求是有责任心，有毅力，肯吃苦，既乐于独立思考，又善长沟通协作，对 RM 比赛有一定的了解并且有兴趣的，有足够的时间投身于比赛。其中，各个小组又有不一样的要求。

1) 机械组：

- 梯队成员：动手能力较强，对机械有一定兴趣，认真负责，愿意学习。
- 正式队员：熟练使用 SolidWorks, CAD 等各类建模软件，熟练使用雕刻机，熟练加工零件，装配机器人，有设计能力。

2) 硬件组：

- 梯队成员：主要面向大一、大二同学，对技术基础没有硬性要求，愿意研究电路知识。
- 正式队员：主要面向大二、大三同学，要求会使用 Altium Designer 软件，有一定的电路设计基础，有一定的 STM32 单片机使用基础，了解开关电源、H 桥驱动、超级电容等电路原理，能够阅读英文技术资料。

3) 电控组：

- 梯队成员：熟悉 c 语言编程，会使用 KEIL 软件，并对编程有一定兴趣。

- 正式队员：具有一定的嵌入式开发经验和编程能力，能熟练使用至少一款嵌入式处理器，会 PID 调参。

4) 视觉组：

- 梯队成员：掌握 C/C++编程，了解基本的查找排序算法和数据结构，热爱机器人并对计算机视觉有基本的认识。
- 正式队员：能够较熟练使用 C/C++进行项目开发，掌握基本的图像处理理论。熟悉利用图像处理流程，了解机器学习、数据分析算法、卷积神经网络、相机姿态估计等。

3.3 岗位职责分工

队内岗位分配如下：

队员	角色	人数	职责
队长	团队技术、战术负责人	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	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。
技术组负责人	技术研发的总负责人	4	电控、硬件、视觉、机械每个小组 1 位负责人负责组内人员分工，记录进度，与项目管理者对接，前期负责培训新队员，后期带领小组进行研发，并给予队员技术支持。
普通队员	包含技术组和运营组	25	技术组负责机器人的设计与制造。 运营组负责赛事后勤与策划宣传活动。

一开始的时候我们是每一个小组分别进行机器人开发和开会，后来发现这样会导致各个小组之间沟通出现问题，而且进度一直停滞不前。

经过管理层的讨论之后，我们改变了分组方式，改成每个兵种设置一个负责人。这样之后，每个小组中都有对应硬件、机械、电控和视觉成员，有问题都在组内解决，这样既使成员之间的交流更加得密切，也使得效率得以提高。

经过修改过的研发组织架构就和官方推荐的一致，组内成员能够更好地互相监督、互相督促，共同发现问题和解决问题。否则，如果只有竖向的联系没有横向的联系，就会使电控的不了解机械的进度，催进度的时候互相推诿，出现问题时也不能很快地解决。



3.4 团队氛围建设和队伍传承

- 在团队氛围建设方面，我们会在项目有大的进展时一起庆祝，一块出去聚餐；会在队员生日时准备蛋糕和礼物作为惊喜。定期团建活动，加强各个队员之间的联系，解决各种矛盾。
- 在队伍传承方面，我们作为第一届参赛的成员，没有上届传承的经验可以继承，只能自己慢慢摸索。我们请到了以前参加过 RM 比赛的学长来分享经验，给我们明确一下大的方向和战略目标。也寻求指导老师的帮助，他们给我们提供了场地、资金、工具还有一些加工方法等等，让我们也更加有信心做好这个比赛。同时，我们联系到了老牌强队浙江大学 RM 战队，带领核心成员到浙大参观学习。此外，我们不想这个比赛只做一届，想让它传承下去，所以我们也积极培养阶梯队员，使得战队能够继承下去。

4. 团队协作

4.1 资料整理

论坛开源资料、物资说明书、相关文献整理

- 论坛开源资料, 战队有一个战队公用账号, 平时由项管组管理, 积累金币, 下载开源资料, 同时为之后再论坛开源自己资料做准备
- 物资说明书放在 NAS 专用文件夹, 任何成员连入实验室网络即可访问
- 相关文献整理, 由技术组组长整理收集, 也收录在 NAS 中

4.2 协作工具

代码、图纸、文档协作工具的使用规划

内容	大小	存储介质	备注
代码	Mb	码云	仓库管理员为技术分组组长
图纸	Gb	实验室自搭 NAS	按照规范, 将文件放入 NAS 文件夹
文档	Mb	Ones. AI	注重统一格式, 不同类型文档设置分组标签

(PS: 协作工具后期会根据需求修改, 这里只是一个计划)

4.3 团队管理工具

1) QQ 群

各个小组、项目组以及全队建立 QQ 群, 用于组内交流、信息通知和资料上传等, 如规章制度、技术规范、测试结果等。

2) 微信群聊

管理层、宣传小组建立微信群, 方便分享公众号推送文章、宣传信息, 转达官方通知等。

3) ONES AI

这款是企业级管理的工具，我们主要用的是它的 ONES Project 和 ONES Wiki 功能，Project 功能里，我们用来提前配置好每个队员的权限以及任务的内容和时间，可以在页面上提上问题的需求和等级，记录下迭代的问题、进度等等。Wiki 功能中，我们用来记录全体大会的会议记录、各小组的周报以及一些采购记录的公开。

这个软件虽然不能很好地用来催进度，但是让我们很好地记录了每一个任务的时间，给我们规划后期的任务提供了很大的依据，也给之后参赛的同学们留下了可参考的时间规划依据。

4.4 培训、自学

4.4.1 培训安排

1) 机械组培训：

主要培训 SolidWorks 的使用和相关机械装配、加工的知识 and 实操技能。目标是训练同学们可以自主画出参赛机器人的机械结构并能制作出符合设计要求的机器人。

2) 电控组培训：

主要培训 STM32 单片机的嵌入式开发，学习 RM 官方物资（包括各种电机及对应电调、电池、遥控套装）的使用，学习常用电机的控制方式。

3) 视觉组培训：

主要培训图像识别、机器学习等识别基本知识，研读分析其他高校的开源代码，研究测试各算法的优劣。

4) 硬件组培训：

主要培训 RM 机器人 PCB 主控的设计以及开发研究超级电容方案，熟悉 PCB 制版的一系列流程。

4.4.2 培训形式

集中给学生培训，有六次正式课程，安排时间为六个星期，前两次为理论培训，后四次为实践课程。除此之外，会安排技术小组负责人给参赛队员建立答疑群进行线上指导，并提供开源资料进行学习交流。

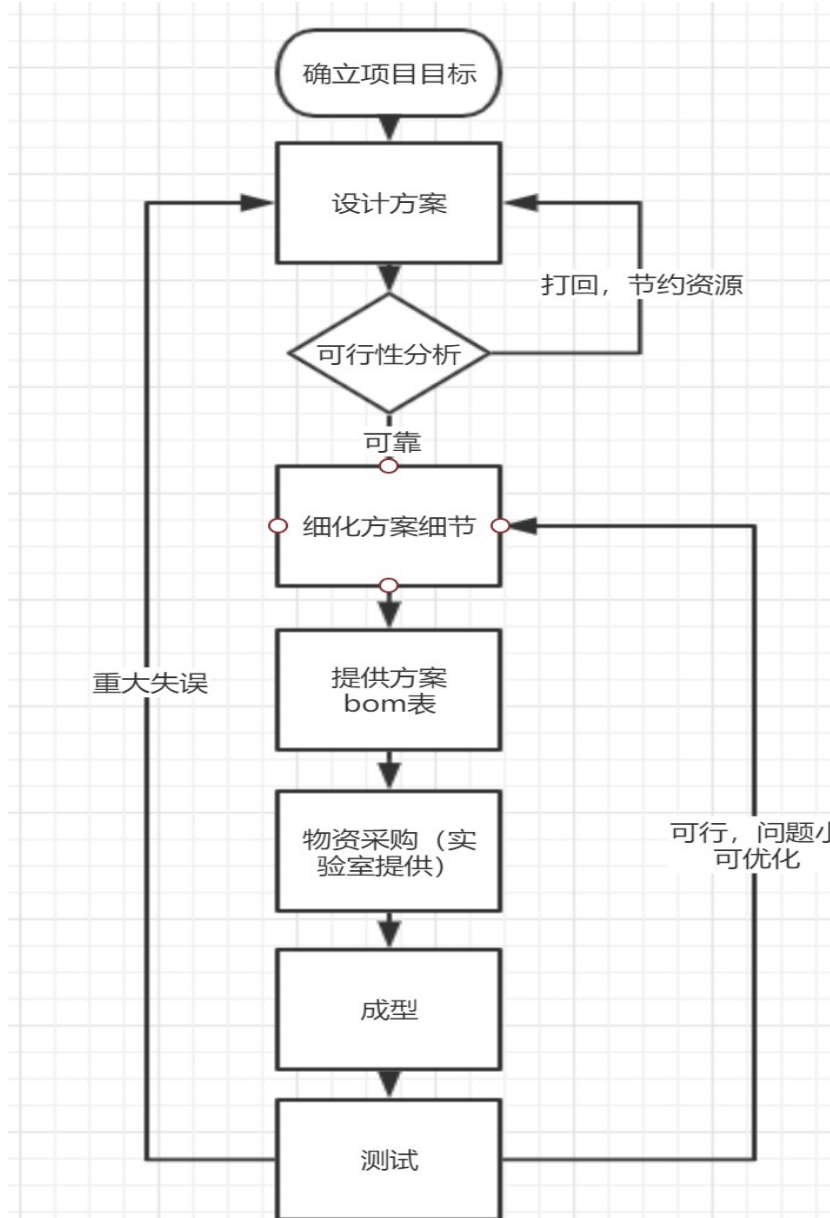
4.4.3 自学进度

每次课程之后技术负责人都会给成员布置任务，由成员自行安排空余时间进行自学，每周由负责人验收成果，提供周报，在一个半月的时间里完成对基本知识的了解，能够尽快地融入队伍进行机器人的研究开发。

5. 审核制度

5.1 项目周期框架

战队把各机器人的研发项目抽象成下面的框架图：



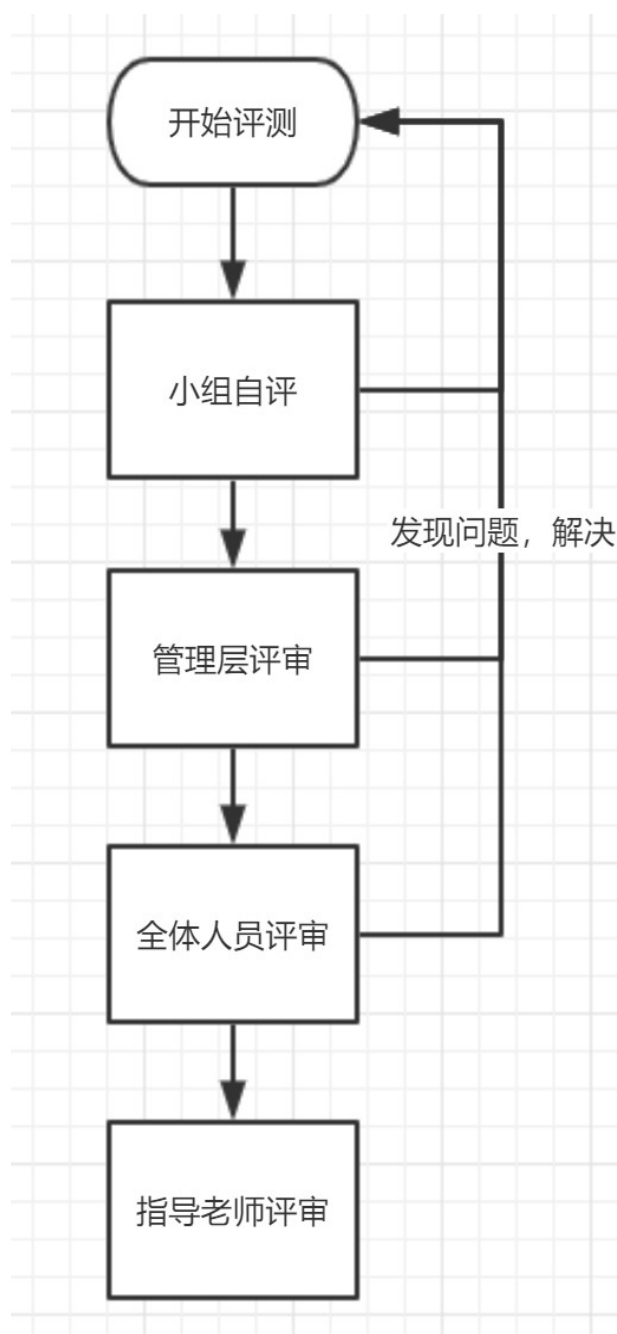
- 1) 立项，由管理团队根据当前的时间节点，任务情况，人力，物资，资金的情况来确定当前的是否开启此任务；
- 2) 确定了项目主题，分配好人手，管理团队提需求，项目负责人带领团队提出方案接受方案可行性分析组会，确定方案；
- 3) 细化实现方案内容，并且把 BOM 表提供给项管组，项管根据实验室已有资源，采购物资提

供给项目组。

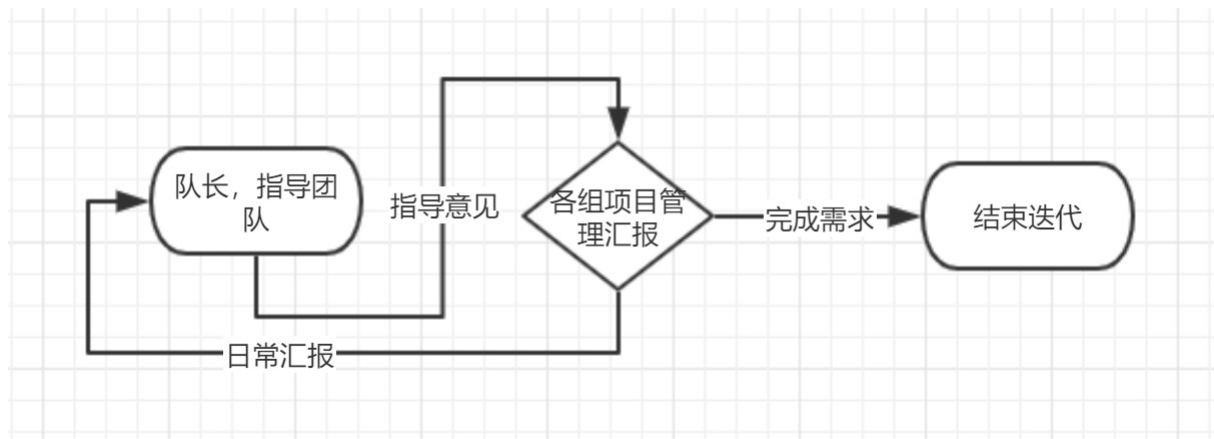
4) 项目小组落实方案，测试，测试中出现问题优化方案，出现方向性错误立刻打回从头来。

5.2 评审体系

评审体系由小组自评，管理层评审，全体人员评审，指导团队分级评审，力求问题早发现，早解决，早处理。



5.3 进度追踪



技术小组负责人为项管组成员，平时跟进项目进度，一周一次项管例会，把进度给到队长和指导老师，确认当前进度情况。

6. 资源管理

6.1 可用资源

6.1.1 资金

目前战队的经费都来自于学校下拨的经费，但由于报销的流程时间周期较长，所以有大部分都是由队员们自己先垫钱然后等报销。因此我们也在积极得执行招商计划，获得一部分流动资金，避免队员垫钱过多。

6.1.2 自有加工工具

目前机器人实验室还处于新建过程中，采购了一些新的工具，基本上可以满足板材加工，简单工件，3D 打印件的需求，机器人实验室拥有设备如下：

设备	数量
激光切割机	2
3D 打印机	4
砂轮	1
钳工工作台	1
台虎钳	4
斜切割机	1
可调数字电源	2
示波器	6
焊台	3
BGA 返修台	1
螺丝扳手等工具	若干

6.1.3 外部加工工具

另外一些异形件的加工我们联系到一家杭州萧山的 CNC 工厂加工，以及厂家那边也提供铝材焊接，其次我们的电路 PCB 板制作我们选择的是嘉立创公司 PCB 投板打样。

6.1.4 人力资源

队伍成员主要以大二大三为主，但是队伍成员包含了大一大二大三和研一的同学。时间投入较多的是大二和大三的成员，空闲时间较多为大三的成员。作为第一年参赛的队伍我们的管理工作都是由大三完成，采取大三带着学弟尽快掌握比赛所需要的技术基础的方法，为之后的比赛打下基础。

队员在课外的主要时间投入都是在周末，平时根据每个人选课情况的不同，每个人自行安排自学时间和其他时间，另外就是寒暑假的时间。

6.1.5 官方物资资源

官方物资主要为 rm 系产品，战队为第一年参赛，但在之前竞赛中积累了一部分 rm 资源，以及这个赛季前期购入的一部分东西，具体如下，

产品名称	数量
RM 开发板 A 型	10
RM 开发板 B 型	4
RM GM6020 直流无刷电机	3
RM M3508 P19 直流无刷减速电机	13
RM C620 无刷电机调速器	13
RM M2006 P36 直流无刷减速电机	30
RM C610 无刷电机调速器	30
MATRICE 600 Part46-智能电池 TB47	8
RM 机器人专用遥控器套装	3
RM 麦克纳姆轮(全套 4 个)	3

6.2 人力、进度安排计划

6.2.1 人力安排计划

人员类型	作用	周工作时长	到位时间(可以开展工作)	人数
正式核心成员	核心研发，大三研一，但下学期时间会应准备研究生考试缩减，所以其重要任务是培养梯队队员	8h	2019.10	11
顾问	提供技术支持，问题指导	2h	2019.10	5
梯队队员	技术欠佳，学习为主	8h	2020.1	15
管理	现在只有1人专职管理，项目管理，其他人兼任	6h	2019.10	1

6.2.2 进度安排

时间结点	事件
2019.11 中旬	实验室，场地，物资，人员到位，研发进度完成步兵工程的大部分研发
2019.12.21	完成步兵工程英雄的第一代车（实物）
2020.1.10	结束期末考试，回到实验室开展工作
2020.1.20	春节放假前完成中期视频
2020.1.6	回到实验室开展工作，开始飞机，哨兵，雷达的设计，优化步兵工程英雄

2019.3 中旬	完成全阵容，长期测试中解决问题
2019.5 月	分区赛

6.3 预算

6.3.1 机器人经费、实验室管理预算

- a) 机器人研发经费为 15 万，流动研发成本为 3 万，具体数额参考 2.2;
- b) 实验室第一年建设主要为设备，器材的购入，我们做好需求表，由学校招标购入;
- c) 实验室宣传成本第一年控制在 2000 以内，不易太多，战队的想法为第一年技术积累是最重要的，有了长期投入，实验室的核心文化会慢慢形成。

6.3.2 成本控制

- a) RM 官方资源通过教育优惠购买，经过计算，实验室（原自动化科协）有的物资加上教育优惠的物资，足够本赛季使用;
- b) 板材自行加工，实验室购入雕刻机，目的就是能够有自主加工的能力。
- c) 完整方案确定后提供 BOM 表，不浪费材料，不乱花钱。

7. 宣传/商业计划

7.1 资源来源规划

7.1.1 规划资金、物资来源

目前刚刚成立战队，还没有成果可以吸引赞助商前来投资，现在宣传小组所用器材是自己购买或者利用学校资源。后期如果可以吸引到赞助商前来投资，我们打算用一部分钱用于宣传，扩大知名度，其余多数用于机器人研发，作为战队流动资金。另外留出小部分作为奖金，对于表现优异的队员进行奖励，激发队员热情。

7.1.2 是否需要进行招商及比重

作为第一年参赛的队伍，学校给予了很大的支持，整体来说，学校提供的资源很充分，对场地、设备和资金等提供了大力支持。对于队伍来说，队员都是对 RM 比赛很有兴趣的，对于购买物资都愿意先垫付后获得学校报销，所以对机器人研发进度并不是特别关键。但是学校报销的流程比较缓慢，战队缺少流动资金，还是需要减少队员的压力，有赞助商的投入可以解决这一问题。第一年我们的重心还是在技术研发上，我们也没有成果可以供赞助商查看，因此招商的比重不大，处于一种尝试的阶段，为之后累积经验。

7.2 宣传计划

作为首次参赛的战队，第一年的宣传重点主要在于建立多元的战队宣传平台，提升战队知名度。从校内宣传与校外宣传两个大方向进行规划。

宣传渠道	宣传内容	受众群体	宣传手段
微信公众号	官方微信公众号文章的转发； 战队日常；机器人研发进度； 学习资料分享；实验室所举办的 比赛	关注公众号 的人	通过转发朋友圈扩大影响力， 让更多的人了解我们实验室； 与其他实验室合作，互相合作。
QQ 群	发布宣讲会通知；分享资料	QQ 群成员	吸引有兴趣的人加入群聊，了

			解这个比赛。
微博	战队日常；赛事咨询分享	微博粉丝	通过微博发布的内容可以被更多人看到，不受地域限制，与其他战队互动，提高知名度。

7.2.1 校内宣传

- 1) 通过与校内社团、学校官方的合作，推广 RM 赛事与战队知名度的知名度。
- 2) 通过线下宣讲，战队实验室开放参观等方式吸引更多后备力量加入团队。
- 3) 在赛季中期推出自制战队纪录片。

7.2.2 校外宣传

- 1) 战队微信公众号、战队微博日常推送与更新。
- 2) 记录发布战队影像资料，进行更全面宣传。
- 3) 与其他各战队进行宣传交流。

7.2.3 设备

现在宣传组已有设备：单反*1，手持稳定器*1，DJI 御 2 PRO 四旋翼飞行器*4。

7.2.4 素材积累

注重平时的照片积累和偷拍。公众号推送文章需要积累的材料太多，可以随时发一些小视频、图片等在微博上。在微博上多与其他战队交流互动，扩大战队知名度。

7.3 招商计划

7.3.1 招商对象

根据中华人民共和国法律有效注册成立并依法经营，从事经营科技产品研发行业、智能算法研发行业、电子通讯行业、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，均可应征成为“全国大学生机器人大赛 RoboMaster2020

机甲大师赛”参赛队的赞助企业。

7.3.2 赞助商义务

经费支持：承担参赛队伍的部分开支（研发生产、差旅交通等）。

其他支持：合作双方达成的其他合作内容。

注意：该项赞助行为是参赛队与赞助商在参加全国大学生机器人 RM 2020 机甲大师赛的基础上达成的合作，需充分尊重赛事组委会的立场，不得以任何方式侵害 RM 赛事组委会及 RM 赛事官方招商企业品牌的利益，招商指标及商家权益如下：

序号	作形式	说明
1	战队冠名权	获得杭州电子科技大学参赛队伍冠名权限
2	战车车体广告	Phoenix 队战车车体印上赞助商 LOGO 和名称
3	战队指定产品	在大赛过程中，指定使用的相应产品或服务
4	战队队服广告	战队队服上印赞助商 LOGO 和名称
5	RM 合作视频平台广告	大赛期间参赛队员将接受不定期采访时首要提及赞助商
6	RM 合作视频平台广告	RM 官方微信微博推送杭州电子科技大学 Phoenix 战队的介绍时加上赞助商
7	校内外视频广告	在校内外队伍宣传视频里鸣谢赞助商
8	校内外新闻宣传	校内外发布大赛新闻的广告位置
9	校内展报广告	校内展报展示时可体现的赞助商名称
10	战队微信公众号、 微博广告	战队微信公众号、微博可推送赞助商名称、位置、产品等广告内容
11	其他未列入项目	具体项目洽谈商定