



第十八届全国大学生机器人大赛

RoboMaster 2019 机甲大师赛

上海大学 SRM 赛季规划



2018.11

摘要

本赛季规划主要针对 2019 赛季上海大学 SRM 战队的备赛规划进行阐述，主要包括的内容有步兵机器人、英雄机器人、工程机器人、空中机器人和哨兵机器人的需求分析及评估；下赛季战队管理分工；建立战队内容共享平台及队员培训机制；战队研发机制；资源管理及宣传计划。

通过这次赛季规划，战队中的管理机制如人员分工、共享平台和审核制度等将更加完善，通过思考这些方面的改进方法，战队中的管理模式将更加完善、有条理。同时，通过写赛季规划，我们将对自己去年面对的问题有更清楚地认识，也能系统性的将问题划分解决。在 2018 赛季结束的这段时间，我们将认识到自己仍然存在的问题，继续努力，将战队变得更好。

一、大赛文化

从表面上看，Robomaster 像是一场竞技游戏，但其本质更是一场技术与战略的综合较量。比赛要求队伍能够自己能够综合性的研发机器人，在这之间所涉及的知识面非常广泛，从机械设计到电路连接、电控设计，从图像识别到深度算法、人工智能等，都有所涉略。这么广泛的领域促使一个团队构成多元化，团队成员在提升自己专攻领域的知识技能的同时，也不断扩展了知识面，对其他领域也或多或少有所了解。除此之外，比赛的赛制不仅仅是对一个团队技术上的考验，也对其战略采取上有一定要求。技术和战略相辅相成，缺一不可，所以这个比赛是一个综合性极强的极富挑战的比赛了。

比赛的前期准备以及赛场上百余所高校的切磋，整个过程下来，会对一个学生的综合素质有一个非常大的提升。机器人本身的复杂结构加上比赛规则的要求，要求团队学生能够熟练运用相关知识，不断迭代优化自己战队机器人，为机器人能够驰骋赛场做好充分准备。在这期间，参赛队伍需要齐心协力，团结合作，当有不同意见时积极沟通交流，这样才能不断推动整个队伍的进步。

在比赛前后的整个过程中所学到的知识以及动手能力，是课堂、书本远远无法匹敌的。课堂仅仅停留在对知识原理的理解上，而比赛是我们真正将这些知识应用的地方。通过自己动手研发机器人，能让学生在不断地试错与应对中对平时所学知识有更透彻的理解，同时培养出的动手实践能力和解决问题能力是真正有价值且无可替代的。

二、项目分析

2.1 整体分析

上海大学在去年第一次成功参赛的基础上，今年再战，力求将各车各项功能做完整，并优化。

2.2 步兵机器人

2.2.1 步兵机器人需求分析（功能分析）

步兵机器人是赛场上灵活的输出手，并且兼顾击打神符的功能，既需要做到小巧精致，有需要拥有复杂的功能。

在今年通过官方补给站获得子弹的前提下，步兵单位在比赛前期优势将更加明显。特别是自动瞄准成熟的队伍，将能够在步兵获得子弹后，使其成为强有力的输出。所以今年我们除了将步兵基本功能做到稳定外，需要争取在视觉处理和自动控制上获得优势，使步兵既能强有力输出对手，又可以击打神符，获得攻击加成。

2.2.2 主要改进方向

| 项目 | 已有基础 | 改进方向 | 技术要求 |
|------|-----------|---------------------------------|---------------------------------------|
| 空间布局 | 布线较乱 | 1. 布线干净利落 2. 有位置和空间增加小 电脑 | 控制的同学和机械的同学需要 配合协调 |
| 云台 | 能够较稳定控制方向 | 1. 更加稳定，行走或颠簸时消抖 2. 能够“指哪打哪” | 使用陀螺仪计算云台姿态，将 云台性能加强。控制和视觉相 互配合 |
| 底盘 | 能率限制、稳定 | 1. 算法优化 | |

| | | | |
|---------|------------|------------|-------------------|
| 发射装置 | 发射弹丸 | 1. 热量管理 | 从裁判系统中获得机器人各项 |
| | | 2. 速度可控 | 数据, 并加以控制 |
| 自瞄、神符击打 | 敌方单位识别与神符识 | 将识别的信号转化为控 | 基于 Python 语言的机器学习 |
| | 别 | 制信号发送至单片机 | 来完成视觉识别任务 |

2.2.3 人力与耗时评估

队伍目前已经拥有两台步兵, 在机械同学进行修改之前, 两台步兵能够给两组或更多组同学分别进行调试, 如云台调试、神符调试、底盘调试等。队伍需要合理规划分工, 争取充分利用已有资源。

| 项目 | 人力评估 (人) | 耗时评估 (周) | 资金评估 (元) | 备注 |
|---------|----------|----------|----------|--------------------|
| 云台 | 2-3 | 3 | 200 | 优先进行消抖处理 |
| 底盘 | 2 | 2 | 0 | 底盘算法已有基础, 需要重新修改参数 |
| 发射装置 | 1 | 2 | 0 | 缺少裁判系统, 可以暂时搁置, |
| 自瞄、神符击打 | 5-6 | 不确定 | 2000 | 需要视觉与控制同学相互配合 |

2.3 英雄机器人

2.3.1 需求分析

英雄机器人作为赛场上输出能力最大的单位, 其功能的完善与成熟程度决定了一支队伍能走多远。

去年英雄机器人功能并不完善，我们队伍需要对机器人进行较大改动，从机械结构到程序方案，都需要投入巨大精力。英雄机器人格更加庞大，而底盘功率限制在 80w，这需要控制的同学对底盘功率这部分功能重新调试，并尝试制作超级电容电路，让英雄机器人在赛场更加灵活，收限制较少；英雄车需要发射大弹丸，需要能够和工程车配合；英雄车需要能够进入补给站进行小弹丸补给，并且具有大小弹丸筛分功能。

2.3.2 英雄车技术需求

| 项目 | 已有基础 | 改进方向 | 技术需求 |
|-------|------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| 超级电容 | 大连交通大学开源方案 | 先学习开源方案，再过根 据需求进行改版 | 需要同学具有电路知识， 让队伍里有硬件开发经验 的同学领队完成 |
| 大弹丸发射 | | 大弹丸发射装置在供弹方 式上不一样，控制起来也 不尽相同 | 需要调试拨弹机构和发弹 装置 |
| 底盘 | | 英雄底盘相比于步兵更 大，消耗功率更大，更容 易超功率 | 底盘算法已有基础，需要 重新修改参数 |

2.3.3 英雄机器人评估

| 项目 | 人力评估 (人) | 耗时评估 (周) | 资金评估 (元) | 备注 |
|------|----------|----------|----------|----------------------|
| 超级电容 | 5 | 4 | 1000 | |
| 底盘 | 3 | 1 | | 可以等待超级电容 的进度，一周时间 |

| | | | | |
|-------|---|---|-----|----------------|
| | | | | 用于速度基础参数 调试 |
| 大弹丸发射 | 3 | 2 | 200 | |

2.4 工程机器人

2.4.1 需求分析

工程机器人是抓取大弹丸的单位，得到大弹丸之后才能使英雄机器人获得强大的输出能力。

工程机器人需要能够快速登岛，今年其他单位无法在工程机器人登岛时对其造成干扰，在制定方案时，可以直接考虑如何在无人干扰的情况下最快登岛；工程机器人需要稳定抓取岛上的弹药箱并得到大弹丸，并能够与英雄机器人配合；工程机器人作为赛场上进行救援的单位，需要配备抓钩，对其他单位进行救援；英雄车需要额外装显示器和摄像头，让操作手知道取弹情况。

2.4.2 工程机器人技术需求

| 项目 | 已有基础 | 改进方向 | 技术需求 |
|------|------|-------------------------------------|--------------------|
| 抓取弹药 | | 使用气动，做到又快又准 | 气缸控制，需要队员注意安全，反复调试 |
| 登岛 | | 1. 登岛做快做稳 2. 通过传感器，实现一键上岛，防止操作失误 | 机械与控制同学相互配合 |

| | |
|------|---------------------------------|
| 弹药供给 | 抓钩做到直接怼上别 车就能扣上，然后抬升 松开抓钩 |
|------|---------------------------------|

2.4.3 工程机器人评估

| 项目 | 人力评估 (人) | 耗时评估 (周) | 资金评估 (元) | 备注 |
|------|----------|----------|----------|--------------------|
| 底盘 | 4 | 5 | 2000 | |
| 抓取机构 | 4 | 4 | 1000 | 使用气缸要注意安 全 |
| 抓钩 | 2 | 2 | 500 | 缺少裁判系统，可 以暂时搁置， |
| 后视设施 | 2 | 2 | 200 | 已完成，安装位置 需要考虑 |

2.5 空中机器人

2.5.1 需求分析

空中机器人在 2019 年赛制中将得到加强，空中机器人的战略意义将得到提升，队伍花时间将空中机器人做好也一定会得到巨大收益。去年本战队的空中机器人并没有得到重视，今年可以分出一部分人力物力用于空中机器人研发。

空中机器人需要做好重量分配，需要改装动力设备，需要装配弹舱、裁判系统。

2.5.2 空中机器人技术需求

| 项目 | 已有基础 | 改进方向 | 技术需求 |
|------|--------|-----------------------------|------|
| 动力改装 | 原有动力系统 | 使用 E1200 代替 M100 提供更强力升力 | |
| 云台 | | 在保证功能的前提下, 尽量减小重量 | |

2.5.3 空中机器人评估

| 空中机器人 | 人力评估 (人) | 耗时评估 (周) | 资金评估 (元) | 备注 |
|-------|----------|----------|----------|----|
| 动力系统 | 3 | 3 | 1000 | |
| 云台 | 4 | 6 | 3000 | |

2.6 哨兵机器人

2.6.1 需求分析

哨兵在 RM 比赛中也极具战略意义，在一只队伍拥有成熟的自瞄技术时，哨兵能够发挥巨大作用，不仅将提高高地的防御能力，还能作为输出单位，增强输出实力。

哨兵今年需要对底盘功率进行限制，这就使其无法在轨道上快速移动；哨兵是全自动的，其核心就是自瞄技术

2.6.2 哨兵机器人技术需求

| 项目 | 已有基础 | 改进方向 | 技术需求 |
|----|------|------|------|
|----|------|------|------|

| | | | |
|----|----------|----------------------|-----------|
| 底盘 | 步兵功率限制先例 | 根据规则，与功率限制不同，哨兵要限制能量 | |
| 自瞄 | 步兵自瞄 | 改进并适应哨兵情况 | 已经成熟的自瞄技术 |
| 云台 | | 实现 360°搜索敌人 | 全自动射击 |

2.6.3 哨兵机器人评估

| 项目 | 人力评估 (人) | 耗时评估 (周) | 资金评估 (元) | 备注 |
|----|----------|----------|----------|----|
| 底盘 | 2 | 4 | 1000 | |
| 自瞄 | 4 | 4 | 2000 | |
| 云台 | 2 | 2 | 2000 | |

2.7 整体时间规划

RM 比赛复杂，对机器人要求高，特别对于上海大学这样刚刚参与的队伍来说，技术积累不足，有的事情堆积如山，需要队伍分清那些技术位关键技术，需要优先完成，哪些任务需要投入主力精力和资金完成。比较重要的时间节点有以下几个：1.过年前，同学们要回家过年了，过完年回来，上海大学要考试，有些任务需要在过年之前做出来；2.3 月份热身赛之前，所有基本功能需要完成，留时间给队伍进行技术总结和迭代，以完全的准备去迎接比赛。

| 过年前完成 | 四月份之前完成 | 可能舍弃的技术 |
|--------|----------|---------|
| 步兵云台调整 | 步兵布线 | 大神符击打 |
| 步兵自瞄 | 步兵发射热量管理 | 超级电容 |

| | | |
|--------|------|-------|
| 英雄底盘控制 | 超级电容 | 无人机云台 |
| 工程车登岛 | 英雄云台 | 哨兵自瞄 |
| 哨兵底盘控制 | 抓取弹药 | |
| | 哨兵自瞄 | |

三、战队组织架构

3.1 队伍结构

队伍设置队长（一名）、机械组长（两名）、嵌入式组长（两名）、视觉组长（两名）。除此之外，队伍组建项目组，确定项目组长来灵活管理。

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。

3.2 岗位职责分工

| 职位 | 职责 |
|----|----|
|----|----|

| | |
|--------------|--|
| 队长 | <ol style="list-style-type: none"> 1.负责整个比赛的全局规划 2.与组委会事务的接洽 3.大宗物资采买合同签署 4.对学校的经费申请 |
| 项目管理 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 督促项目组完成进度 2. 对比赛进度的精细化管理 |
| 宣传经理 | <ol style="list-style-type: none"> 1.招新对比赛进行宣传 2.平时在公众号进行推送 3.更新实验室网网站的宣传新闻 4.比赛时对队伍进行跟踪拍摄、制作宣传片 |
| 机械组组长 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 领导队伍确定机械方案 2. 紧跟机械设计与制作进度，并向项目管理汇报 |
| 控制组组长 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 配合机械与视觉方案，设计控制方案 2. 紧跟嵌入式进度，并向项目管理汇报 |
| 视觉组组长 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 带领视觉组成员完成视觉任务 2. 统筹配合控制组成员 |
| 财务管理 | <ol style="list-style-type: none"> 1.负责队伍所需物资的采购 2.负责队伍现金账户的管理 3.收集发票、向学校报销，形成资金回流 4.负责物资的清点与管理 |
| 外联 | <ol style="list-style-type: none"> 1.寻找投资商、赞助冠名商 2.负责与赞助商的后续接洽 |

四、知识共享

4.1 知识共享平台

为方便队内新老成员的学习与交流，团队利用百度网盘作为资料共享平台，从技术、战略、工程三大模块进行了统一的归纳与整理。技术资料主要包括战队成员后备计划的培训资料、robomaster 论坛优秀的技术方案和官方开源资料；战略方面的资料主要包括对赛事规则的理解与分析，历年优秀战队战略经验以及对整个战队的建设规划等；最后一块工程是机械图纸和 PCB 等资料的集结地。我们鼓励每个队员学习优秀技术与经验并分享至网盘中，所以每个队员既是资料的整理者也是享用者，队员的自觉与自律让战队的资料共享平台变得非常有价值。

4.2 团队协作

团队每周一都会进行一次例会，每个组布置相应任务并汇报进度，同时会对之前的工作做一次复盘与总结，吸取经验和教训，提高队内办事和工作效率。每周的任务以及 deadline 都会在 qq 交流群公布，同时涉及到的一些文件也会一并发到群组中，方便大家取用。除此之外，每个组各自建立了小组交流群，方便新老队员对技术等方面的问题的探讨，加快新队员的成长以及老队员技术的更进一步稳固。

4.3 培训计划

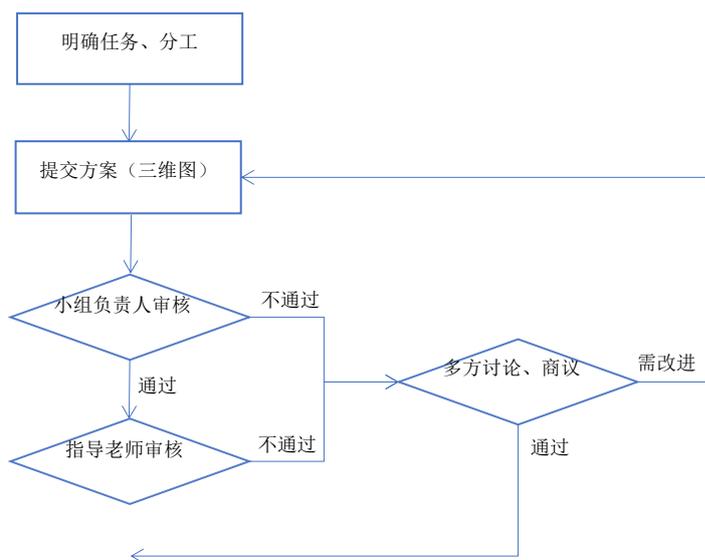
为了培养更多优秀队员，团队专门制定了一个“未来计划”，每周都会进行一次知识技能的培训，并在月末进行相关考核，优胜劣汰，从而不断选拔出优秀的成员。竞争和考核机制能督促预备队员不断学习，避免懈怠，同时也一定程度上提高了他们的积极性，为战队尽一份自己的力量。

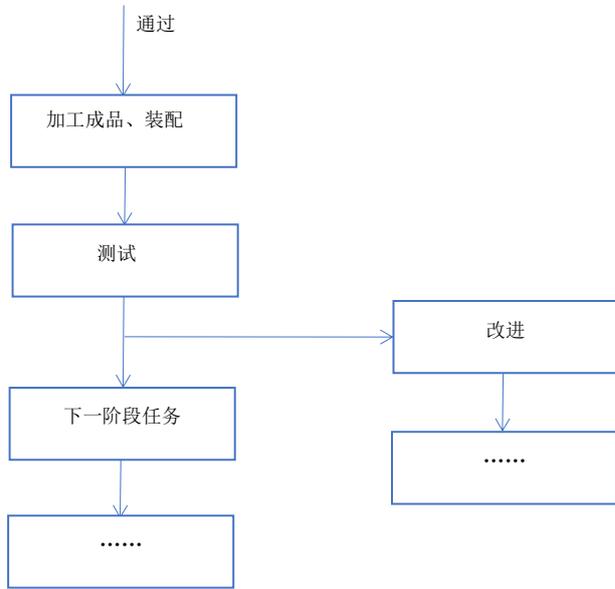
培训计划的大体框架如下:

| 时间 | 控制组 | 视觉组 | 机械组 |
|-----------------|----------|---------------|---------------|
| 2018.10-2018.11 | STM32 入门 | opencv 进阶 | AutoCAD 进阶 |
| 2018.11-2018.12 | STM32 进阶 | 机器学习基础 | Solidworks 基础 |
| 2019.1-2019.2 | STM32 实践 | Python 机器学习实践 | Solidworks 进阶 |
| 2019.3 | 综合实践 | 综合实践 | 模型到加工 |

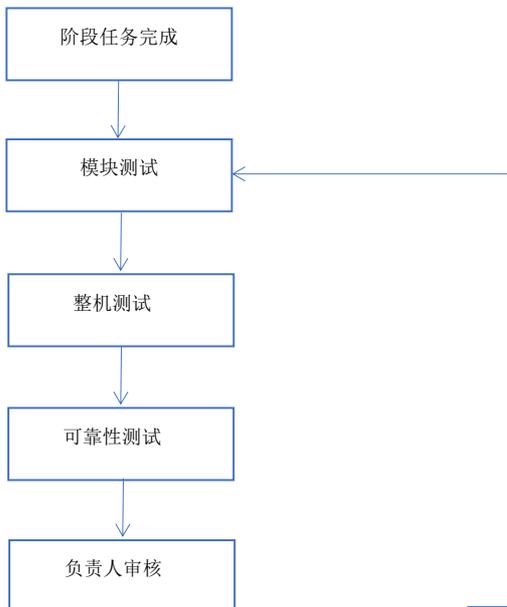
五、审核制度

5.1 研发流程





5.2 测试流程





5.3 进度跟踪

赛季初期：分析上一赛季总体情况，以及每个兵种的不足和缺陷，明确优先程度，确定各部分部分人及进行相应的人员分配。确定阶段性的任务及目标。

每阶段：全体会议。总结上一阶段任务完成情况，根据实际进展合理调整、安排下一阶段目标及时间节点。

每周：小组会议。各兵种负责人向所在小组总负责人汇报本周进展。若出现问题，及时向负责人提出，同时负责人向队长/项管/指导老师进行反馈，讨论解决方案，及时调整任务安排。

六、资源管理

批注 [L2]: 常用有哪些，分析一下 有没有必要买一套，比如说要不要买台雕刻机，

6.1 上届剩余物资

| 物资 | 数量 | 物资 | 数量 |
|----------|----|---------|----|
| 充电器 | 5 | 6623 电机 | 4 |
| TB47 电池 | 13 | 电池架 | 6 |
| E1200 电机 | 4 | 电调中心板 | 3 |

| | | | |
|---------------|----|---------|---|
| 飞控 TB47 | 3 | 麦轮配件 | 3 |
| 大装甲板 | 4 | C620 电调 | 8 |
| 装甲模块支撑架 | 1 | 2006 电机 | 4 |
| 图传接收端 | 5 | 舵机 | 1 |
| 老裁判系统主控 | 5 | 红点激光 | 4 |
| TK1 | 1 | 电调下载器 | 1 |
| Mainfold 妙算 1 | 1 | 遥控器接收机 | 3 |
| TX2 | 1 | 大摩擦轮电调 | 2 |
| 主控 A 型板 | 1 | 遥控器 | 7 |
| UWB | 3 | | |
| 420S 小摩擦轮电调 | 9 | | |
| C610 电条 | 11 | | |
| M3508 电机 | 5 | | |
| 老板主控板 | 2 | | |

6.2 可用设备

| 设备 | 数量 | 设别 | 数量 |
|------|----|--------|----|
| 数控车床 | 1 | 普通车床 | 1 |
| 数控铣床 | 1 | 3D 打印机 | 1 |
| 激光切割 | 1 | 电火花线切割 | 1 |

6.3 财务管理

6.3.1 物资采购

1. 大件物资采购由队长与 RM 组委会签订合同采购，由学校直接划款，财务管理进行记录
2. 小件物资，队员向组长申报，组长审核同意后，提供连接给财务，财务处理发票与报销事宜
3. 学校报销资金发下后，财务核对账单并报销给队员

七、宣传/商业计划

7.1 宣传计划

7.1.1 招新期宣传

- 1、线下宣传：
 - a、利用首日教育对机电工程及其自动化学院的电气工程及其自动化专业、自动化专业及机械工程专业的大二学生进行招新宣传。
 - b、今年 9 月在全校迎新活动中代表校学生科创中心进行展示，吸引了校长观看及大量人群驻足。
 - c、在宝山校区进行招新宣讲会
 - d、参加由机电工程及其自动化学院主办的科技节
- 2、线上宣传：
 - a、利用战队公众号发布推文
 - b、联合学院学生会帮推

7.1.2 赛前宣传

- 1、线下宣传
 - a、制作横幅并在校内张贴

b、印发战队纪念品

c、在食堂上摆台宣传

2、线上宣传

a、利用战队公众号发布推文

b、联合各学院学生会帮推

c、线上抽奖

7.2 招商计划

7.2.1 分析是否需要招商

战队目前管理已经初见雏形，宣传组目前有五人，但是战队的管理模式还未完全完善，为了战队的后续发展，考虑在本赛季收集赞助商信息累积起来，为下个赛季的招商活动打下基础。

7.2.2 能够提供的权益

- 1、使用可使用的赞助商产品进行研发
- 2、在战队物料中对赞助商进行宣传
- 3、在线下活动例如宣讲或摆台时对赞助商进行宣传

7.2.3 潜在的赞助商来源

- 1、校内与比赛技术相关学院
- 2、在我校有企业奖学金或企业冠名比赛的企业
- 3、技术相关企业

7.2.4 招商执行

1、利用每次线上线下宣传，可将赞助商信息加在比赛时所用物料上，通过增加比赛时的观影人数来达到宣传目的。

2、若赞助商为技术相关企业，由宣传组主管物料设计及宣传，由控制、算法和机械各组分管企业技术应用、对接及创新。