

# 华中科技大学狼牙战队 2018 赛季规划

## 一、 文化精神

### (一) RM 比赛内容和文化

全国大学生机器人大赛 RoboMaster 机甲大师赛，旨在为当代的青年工程师提供一个学习、研发、竞技的平台，既是各个青年工程师培养技术能力、加强行业水平的好机会，也是帮助青年人实现梦想、点燃热情的一个舞台。RoboMaster 的对抗性集中了科技、智慧的元素，颠覆传统的模式也使得其更有观赏性，同时，RoboMaster 正吸引着社会各界广泛关注这样的科技平台，也逐渐成为机器人领域的一大热潮。

RoboMaster 为高校新型人才培养带来了广泛而又新颖的机会，青年工程师在参赛过程中都会围绕智能机器人这个主题展开学习和交流。一年一度的 RoboMaster 比赛是所有人工智能和机器人爱好者的盛会，通过这样一个平台，大家从个人到团队，都能成为这个奋斗历程中闪亮的明星。

### (二) 队伍核心文化

团队以参加 RoboMaster 比赛为主、参加其余相关竞赛为辅、旨在为有梦想有潜力的大学生们提供一个展示自己的舞台。同时团队将致力将自己打造为一个以培养队员全面综合水平为过程的综合型团队。

#### 1. 队名：狼牙战队

狼牙战队的名字由狼性启发，用狼牙精神象征一支战队精神。狼牙精神意为纪律严明、协同作战、勇猛直前、永不言败。

#### 2. 队徽：



主体是两颗交叉成“X”形状的狼牙，表征了我们的队名，并且象征着坚韧不拔、凶狠霸气的特质。狼性的主题表明了我们的技术水平，交叉的狼牙应征了我们交叉学科的思想和我们几个组交融团结的氛围。中间运用了齿轮元素，象征工程与科学要素。

## 二、项目计划

本项目计划主要围绕《RM2018 机甲大师赛比赛规则手册 V1.1.1.0(12月1日)》和现有的技术基础、原定的技术目标开展，在机器人种类上分别进行规划，每一类机器人的开发又针对机械、电路、嵌软、视觉各个技术小组进行计划安排，通过对技术点组成、资金利用、人力安排、时间节点等几方面的分析完成项目规划。

### (一) 步兵机器人

步兵机器人在比赛中担任着基础的力量和持续输出的角色，也是 RM 比赛的一大核心。步兵机器人的设计、开发团队已相对成熟，本赛季主要针对规则进行一些优化、改进工作。技术核心在于提高步兵机器人的高稳定性和灵活性，在已有的基础上提高各项技术指标。

技术分组	项目名称	功能目标	时间安排	资金计划	人员分配
机械	云台	解决云台空程问题，减小云台体积	2017.11.2	1万/台	2人
	发射机构	弹道、射频、射速优化	2018.1.8		
	悬挂	改进安装方式，延长使用寿命	2018.1.8		
电路	云台角度检测	以IMU为基础提高稳定性和精度	2018.1.31	30~100元/块	1人
	摩擦轮电调供电	大功率电源，24V到16V的降压，电流10-15A	2018.1.31	50元/块	1人
	自制功率检测	独立的底盘功率检测模块，实现底盘内部闭环的功率限制	2018.1.31	30元/块	1人
嵌软	17mm弹丸小发射机构	射频在15Hz的情况下子弹出射速度基本做到不衰减	2018.1.31	无	主力1+梯队1
	战车组网通信	通信要求严格控制在规则规定的频段内，多频段跳频保证通信稳定性，通信距离达到16m以上，同时能够实现断线后重新连接传输的功能。	2018.1.31	路由器/200元	主力1+梯队1
	云台控制算法优化	辨识后做补偿函数、提高相应度	2018.1.31	烧录器/200元	主力1+梯队1
	底盘功率算法优化	利用裁判系统反馈信息，结合自制的adc检测功率模块进行功率限制算法的研发	2017.12.31	无	主力1+梯队1
	陀螺仪模块	用于云台两轴定位，消除定位不精准、漂移等弊端。	2018.1.31	无	主力1+梯队1
视觉	大符打击	图像分割的方案也要进行优化和多种环境的测试，确保具有较强的光线适应能力，具有较高的鲁棒性	根据最终规则制定	PC、摄像头5000/台	1人
	辅助射击	为了提高射击的准确度，要利用视觉算法进行辅助射击。	2018.3中旬		1人

## (二) 英雄机器人

英雄机器人在比赛中担任核心力量，具有较高输出，也是决定比赛成败很关键的点。根据本赛季的规则分析，技术攻坚点主要在于基于功率限制做好机械结构上的减重和良好的功率控制系统，高效的登岛、下岛方案和取弹方案。同时，应将基于步兵的核心技术较好的移植到英雄上来。

技术分组	项目名称	功能目标	时间安排	资金计划	人员分配
机械	悬挂	重新设计悬挂安装方式，解决车轮外八问题	2017.11.20	2万/台	3人
	登岛机构	包括伸缩腿登岛和爬竿登岛，目标是20s完成登岛	2018.1.1		
	发射机构	解决单发延迟问题，同时进行弹道优化	2018.1.8		
	取弹方式	开发机械手取弹，目标是10s取完一个弹药箱的子弹	2018.1.8		
电路	云台角度检测	同步兵	/	/	/
	摩擦轮电调供电	同步兵	/	/	/
	自制功率检测	同步兵	/	/	/
嵌软	登陆资源岛自动化	通过传感模块自动检测战车到达资源岛台阶处，自主实现最快速度上岛	2018.2.8	无	主力1
	云台控制算法优化	同步兵		无	
	底盘功率算法优化	同步兵		无	
	陀螺仪模块	同步兵		无	
视觉	取弹自动对准	通过识别弹药箱轮廓实现对准以自动夹取	2018.3	PC4000/台	1人

## (三) 工程机器人

工程机器人本赛季血量非常充足，在比赛中要发挥“肉盾”、救援、补给子弹等工作，要充分利工程机器人不限功率的优势进行开发、设计。

## 华中科技大学狼牙战队

技术分组	项目名称	功能目标	时间安排	资金计划	人员分配
机械	救援机构设计	目标是20s内将阵亡战车送至复活点	2018.1.1	2万/台	3人
	登岛机构	包括伸缩腿登岛和爬竿登岛，目标是20s完成登岛	2018.1.1		
	补弹机构	目标是15s内将取到的弹药交给补给目标	2018.1.8		
	取弹方式	开发机械手取弹，目标是10s取完一个弹药箱的子弹	2018.1		
电路	功能主控板	配合工程机器人的功能进行设计	2018.3.1	50/块	1人
嵌软	自动定位取弹	实现战车自动对弹药箱定位并执行夹取弹药箱的动作，要求自动定位时间不超过3s	2018.2.8	无	主力1
	自动校准车位补弹	通过内部传感器定位，实现工程机器人对战场中战车的准确补给，要求每次补给时间在5s内		无	主力1
	自动校准进行战车营救	通过传感器模块定位战车方位、姿态，实现工程机器人对被击毁机器人迅速的固连，对接时间3s内		无	主力1
视觉	取弹自动对准	通过识别弹药箱轮廓实现对准以自动夹取	2018.3	PC4000/台	1人

### (四) 哨兵机器人

哨兵机器人是比赛中全自动的机器人，起着保护基地、把握比赛胜负的重要作用。重要技术攻坚点在于其在哨兵轨道上移动的高灵活性、对周围情况扫描的准确性和自动攻击的有效性，哨兵的实现做的优异将成为比赛中很占优势的点。

技术分组	项目名称	功能目标	时间安排	资金计划	人员分配
机械	底盘驱动机构	开发延轨道灵活运动的底盘驱动机构，目标是15s内沿轨道运动一个来回	2017.11.20	1万/台	2人
	云台	大角度旋转的云台	2018.1.8		
	发射机构	3m远距离射击时子弹全部击中直径为5cm的靶心，射频达到20发/秒，射速达到30m/s	2018.1.8		
电路	高精度云台角度检测	使用最优的IMU模块，保证自动运行过程中数据的准确性	2018.2.10	500	1人
嵌软	过弯定位移动	机器人能检测过弯并自动执行过弯程序，实现全段轨道快速平滑移动	2018.2.8	无	主力1
	云台自动运行算法研发	要求能以最大速度响应扫描四周战车同时可实时响应视觉控制进行精确打击		无	主力1
视觉	自动射击	自动射击与辅助射击共用装甲识别的方案	2018.4	5000	1人
	目标跟踪	保证能够达到实时，可以对视野范围内的战车进行实时检测	2018.1.1		1人
	多视野信息的融合	解决多个摄像头单台PC带宽不够的问题，同时由于坐标系的不同，要对获得的信息进行融合	2018.3		1人

## (五) 空中机器人

空中机器人本赛季改动较大，需要安排两个操作手，改装动力系统以及成功改装后飞行、打击等稳定性成为技术要点。

技术分组	项目名称	功能目标	时间安排	资金计划	人员分配
机械	发射机构	目标是3m远距离射击时子弹全部击中直径为5cm的靶心，射频达到20发/秒，射速达到30m/s	2018.1.8	1万/台	2人
	发射机构、弹舱、云台减重	目标重量2.8kg以内	2018.2.4		
电路	功能主控板	满足无人机控制需求	2018.4.10	50/块	1人
嵌软	悬停射击运动补偿	无人机悬停时进行射击，设计运动补偿算法削减弹丸出射时后座力的影响，以维持平稳设计状态	2018.2.8	无	主力1+梯队2

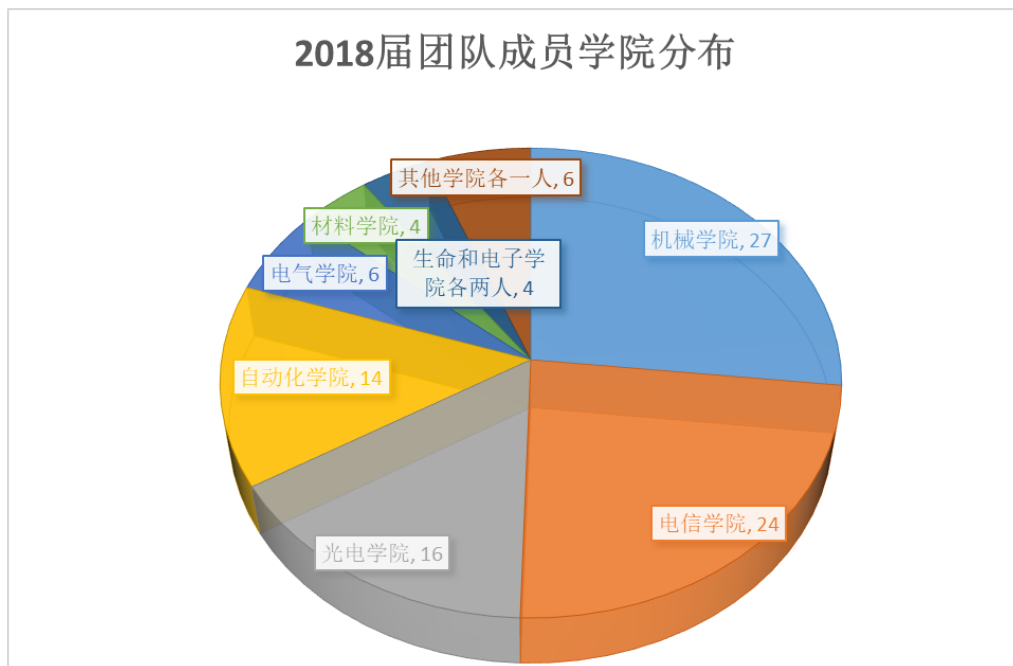
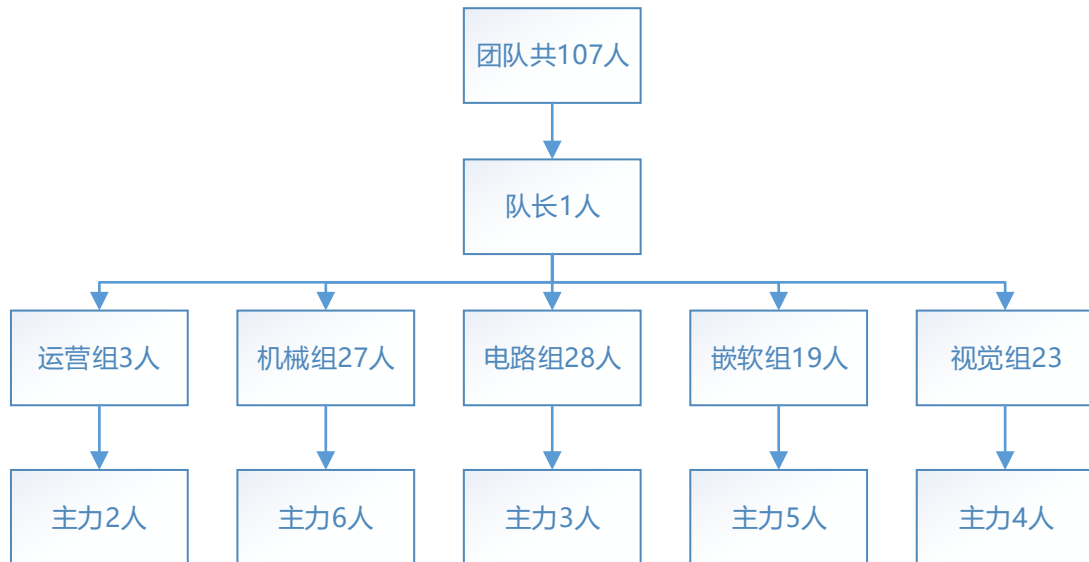
## (六) 补给站

补给站改动不大，需在原有的基础上尽量实现其稳定性，也应利用其规则尽量发挥优势，增加一些比较适用的功能。

技术分组	项目名称	功能目标	时间安排	资金计划	人员分配
机械	触发机构	延长机构使用寿命	2018.1.8	3000/台	1人
	保护机构	目标重量2.8kg以内	2018.2.4		
电路	功能主控板	满足补给站控制需求	2018.4.10	50/块	1人
嵌软	传感器运用	通过传感器实现补给站的更多可利用功能	2018.2.8	无	梯队1

### 三、 组织架构

#### (一) 队伍管理框架



#### (二) 招募队员方向

有责任心, 有毅力, 耐心细致, 肯吃苦, 既乐于独立思考, 又善长沟通协作, 对 RoboMaster 比赛有一定的了解并且充满热情, 有足够的时间投身团队事务。

## 华中科技大学狼牙战队

### 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。

正式队员: 熟练使用 SolidWorks, 熟练使用雕刻机, 了解比赛规则。

### 电路组:

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。

正式队员: 主要面向大二、大三、大四同学, 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, 了解开关电源和 H 桥驱动等常用电路原理, 能够阅读英文技术资料。

### 嵌软组:

梯队成员: 熟悉 c 语言编程, 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。

### 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。熟悉以下一个或多个内容: 利用 openCV 进行图像处理; 一种或多种目标识别/跟踪算法; SVM、聚类等机器学习/数据分析算法; 卷积神经网络; 相机姿态估计等。

## 四、 知识共享

### (一) 交流共享平台

#### 1. 码云

##### 1.1. 使用方法

## 华中科技大学狼牙战队

- a) 嵌软组/视觉组每位同学在码云上申请自己的个人账号。
- b) 由相应组长在码云上建立起组织，并邀请每位组员加入。
- c) 每位组员拥有管理员的权限，可在组织内按研发要点新建项目组。
- d) 组员将每一阶段研发的代码推送到码云上，进行代码共享及版本管理。

### 1.2. 反馈制度

每位组员定期将自己研究的技术要点的代码、工程推送到码云，每一位组员可共享地看到所有人的代码并提出反馈意见，可直接利用平台上 Pull request 功能进行申请修改。

### 1.3. 使用的优势

码云是基于 Git 的代码托管平台，使用 Git 在软件开发的过程中能够十分方便的进行版本控制，并且在多人的团队协作中，使用 Git 工具能方便的进行团队代码管理，提高协作效率。

## 2. GitHub

### 2.1. 与码云的异同

相对于在码云中使用的私有仓库，具有访问权限，嵌软组/视觉组还建立 github 上开源主页，梯队培训的代码提交、相关资料发布都可以通过此平台。由于其开源性质，任何人皆可访问。

### 2.2. 开源计划

当有代码需要开源的时候，嵌软组/视觉组在保证开源代码的质量后会在 GitHub 上发布。

## 3. 团队主页 (<http://www.hustrm.com/> )

### 3.1. 使用方法

- a) 非团队成员直接访问网址，可了解团队的基本概况内容。



## 华中科技大学狼牙战队

- b) 团队内部成员首次访问, 需注册申请团队内个人账号, 以全拼音作为用户名进行申请, 之后等待后台管理员同意通过即会有邮箱反馈验证。
- c) 账号注册成功后, 可在主页上定期进行组内汇报, 项目组汇报以及队内汇报。
- d) 团队内其它成员可访问主页内所有汇报内容, 并在下方可以选择进行评论交流或点赞。
- e) 团队共享资料的发布都可以通过官网进行, 并通过权限管理将部分资料开源。

## (二) 知识共享平台

### 1. 官方平台

- 1.1 官方的各类数据手册、各类物资使用说明书。
- 1.2 官方技术交流帖子, 源码、图纸等开源资料。
- 1.3 官方技术交流群, 各个团队间对技术点的看法研讨。

### 2. 网络平台

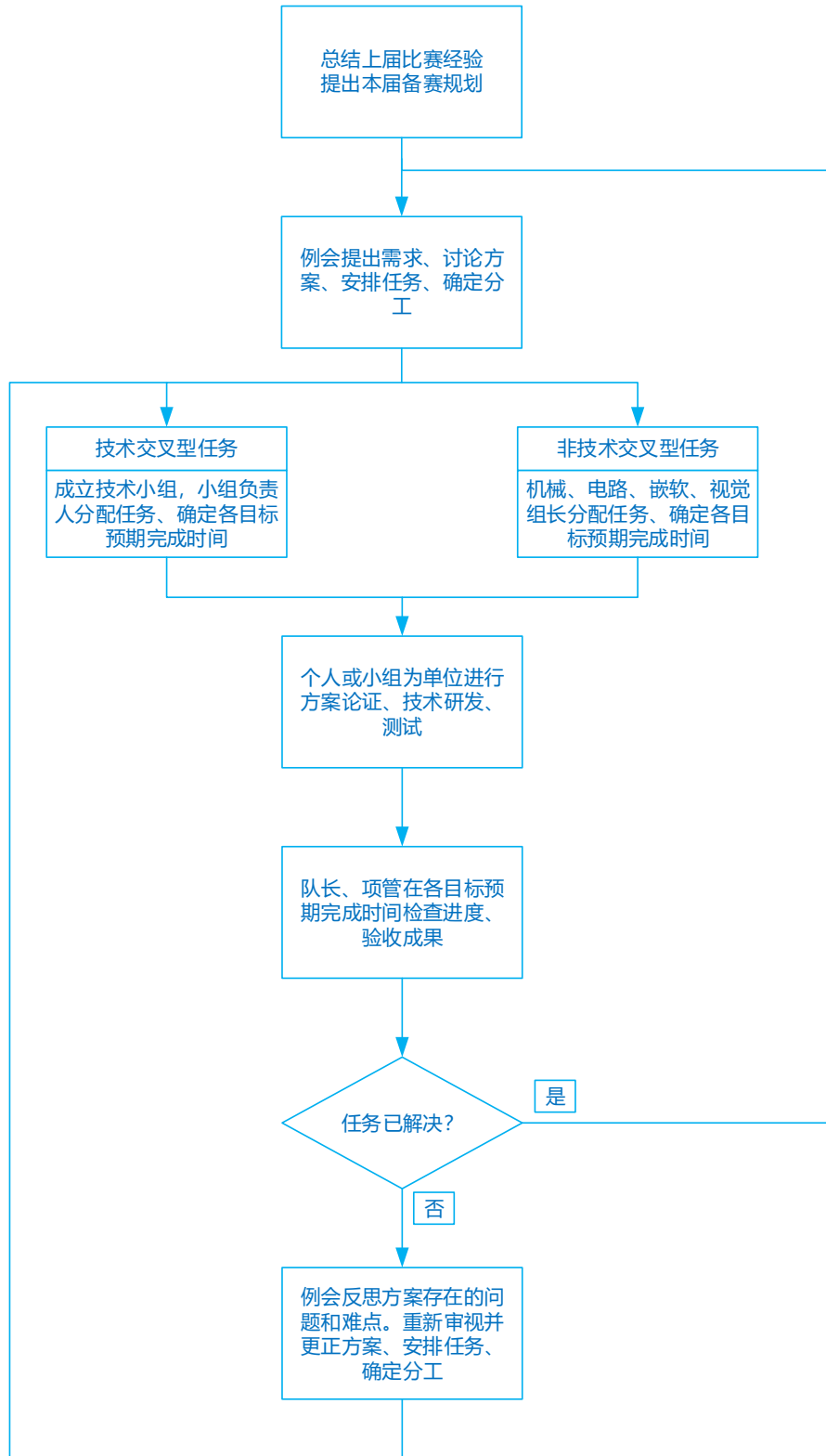
- 2.1 国内外文献平台如知网、arxiv, 并通过学校实验室可访问期刊数据库。
- 2.3 实验室指导论文
- 2.4 与相关电子芯片工程师交流

### 3. 线下平台

- 3.1 文献, 书籍
- 3.2 校内各类相关讲座
- 3.3 与校内相关团队相互合作、交流

## 五、 审核制度

### (一) 任务的提出和分工



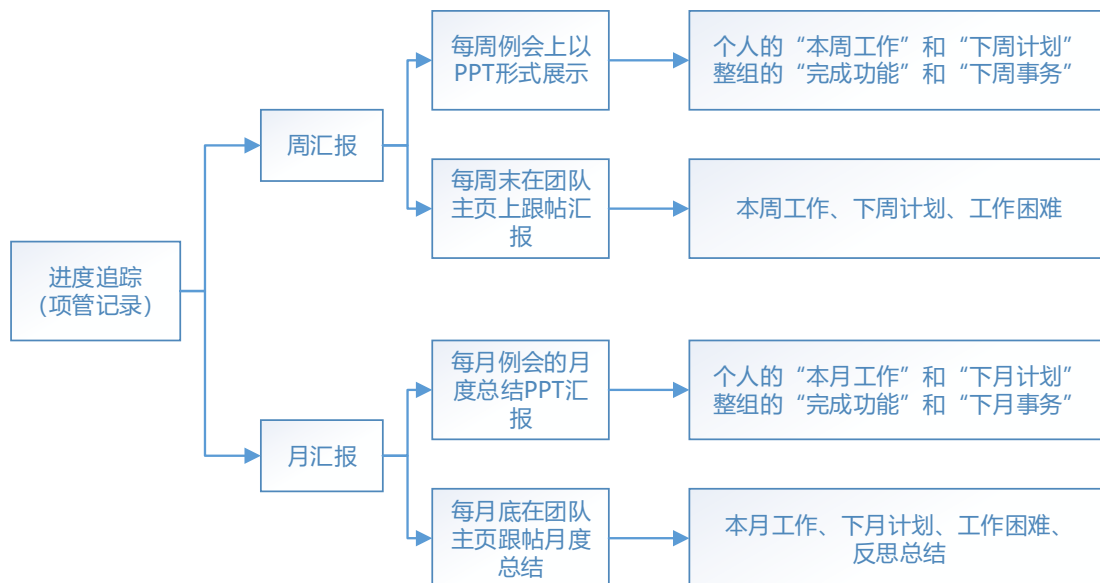
## (二) 进度追踪

### 1. 周汇报:

- 1.1 每周日晚举办团队大例会。每组派一个代表以 PPT 的形式进行周汇报。例会内容包括组内每个人的“本周完成”和“下周计划”、整组的“完成功能”和“下周事务”（由项目管理和宣传经理做相应的记录）。
- 1.2 主力成员每周必须在团队的主页上进行周汇报（必写本周完成和下周任务，选写反思总结）。

### 2. 月汇报:

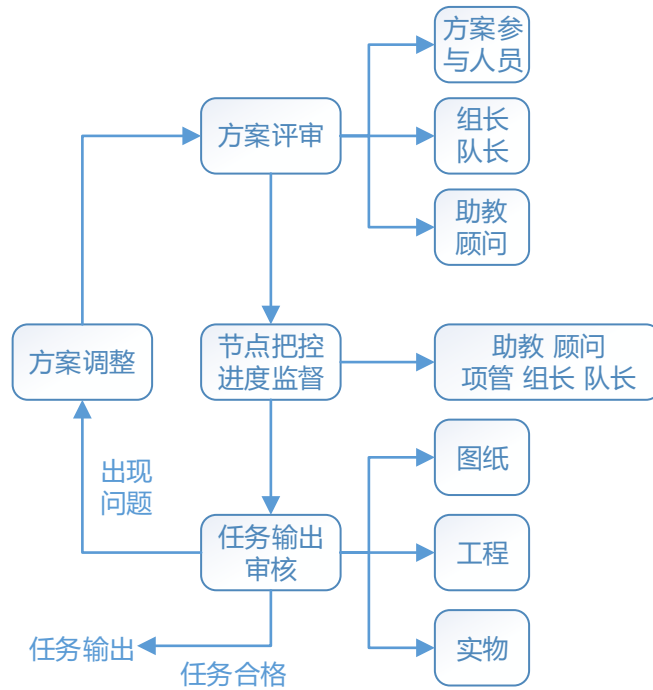
- 2.1 月末最后一个周举办团队月例会。组长总结组内整体进展并安排下月任务。项管对比月初制定的计划来审核完成的程度，同时调整下月进度。
- 2.2 团队主页周汇报改为月汇报（必写本月完成、下月任务和月度反思总结）。



## (三) 风险把控

在整个任务开发过程中，需要引入对开发风险把控环节，采取相应的措施降低方案失误

或者任务推进出现问题时产生的方案损失。风险把控主要针对预研项目，包括之前没有接触的技术内容或者经验匮乏的项目。



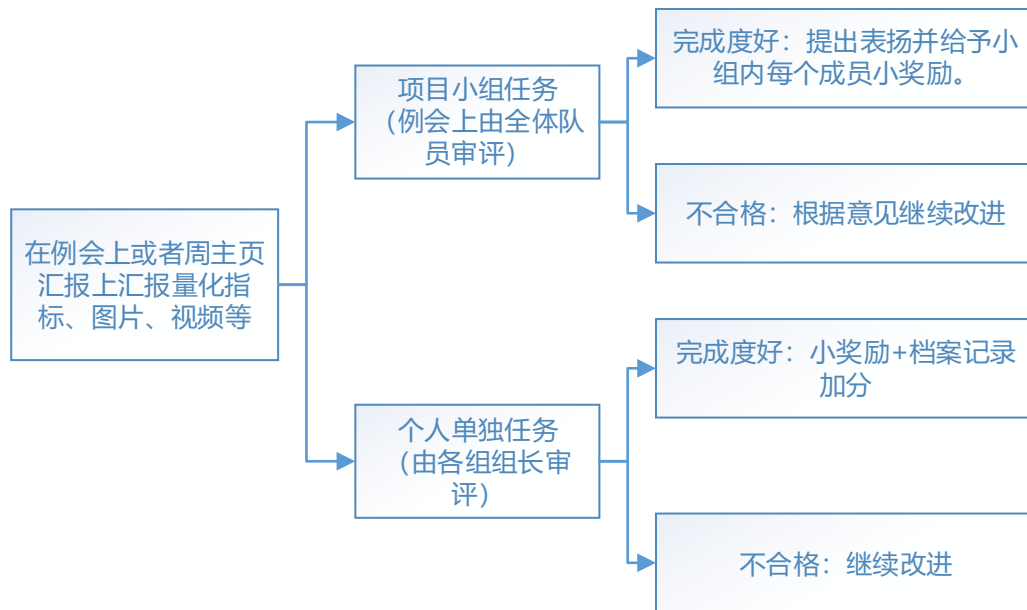
#### (四) 验证与审评

##### 1. 验证

任务在完成后需通过审查量化指标来验证是否符合量化要求。除量化指标外，还可以有相应的图片和视频等来辅助验证。

##### 2. 审评

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。组长验证无问题后，可在周例会上进行相应的汇报。任务完成度好的队员会在档案中记录。方案组组任务直接由项目总负责人在团队例会上汇报。由全体队员讨论、投票决定通过与否。对完成较好的任务提出表扬并有一定奖励。



## (五) 成果验收制度

项目完成后由团队项管具体负责制定一个成果表，并以月底为节点根据每个组的月汇报来进行相应的登记。

# 六、 资源管理

## (一) 团队可用资源

### 1. 物资

物资方面分为四个部分。一是历届积累的物资（往届比赛过后部分原材料回收使用）；二是从官方购买的物资；三是从网上购买的其它物资；四是与 TI 和 ADI 等公司开展合作项目取得的物资。

### 2. 资金

华中科技大学 RoboMaster 团队资金主要来源于我校电信学院。团队目前正在配合学院开展课程并争创实验基地。由我团队成员担任助教，团队指导教师开展的以《智能硬件系统设计》、《智能机器人设计》等挑战性课程为核心的“智能电路系统”专业方向已经列入电子信息工程专

## 华中科技大学狼牙战队

业本科人才培养计划（2015 级、2016 级、2017 级）中。团队正在争创国家级电工电子实验教学示范中心，即“智能硬件创新实验室”。

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。

### 3. 人力

一个团队最重要的就是团队精神，而承载精神的就是队员。团队的人员由三位指导老师、六位助教、众多核心队员和新进的梯队成员构成。指导教师提出整体方向上的建议，同时为团队提供学术上以及技术上的资源。助教和老队员们在团队管理和技术研发方面提出建议并进行指导。核心队员负责各方向模块技术，承担主力研发任务。梯队成员为团队注入了新鲜的生命力，为团队下一个赛季蓄力。

### 4. 加工资源

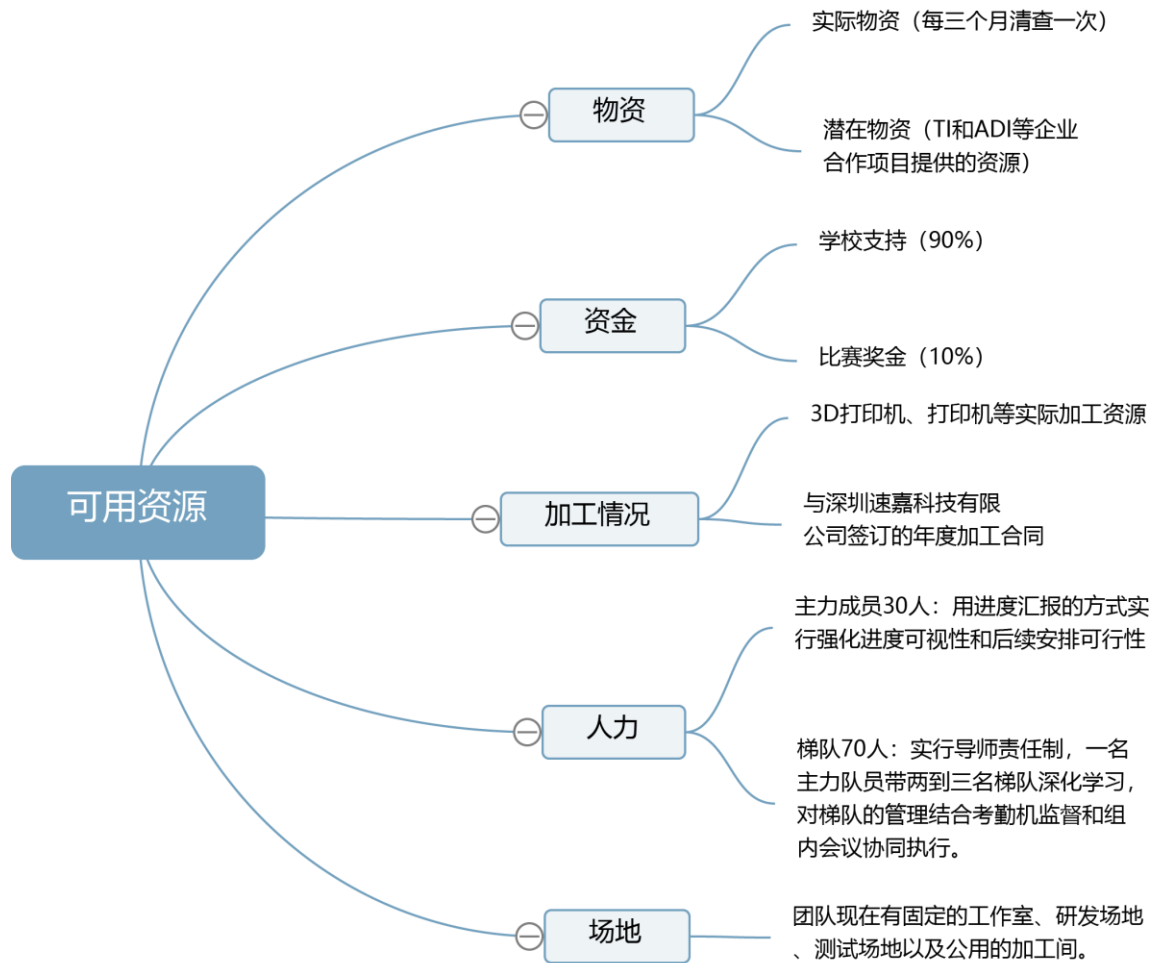
3D 打印机、雕刻机、切割机、钻台等校内加工设备；与深圳市速嘉科技有限公司签订的年度加工合同，网上加工资源。

### 5. 场地

原来团队依托的启明学院整体装修改造，导致团队没有固定的工作室可用。后来经过团队重新定位，从以 RoboMaster 比赛为单一主题开始向多元发展团队转型，争取到了我校电信学院的大力支持，同时也解决了部分场地和资金问题。

现在团队有一个 45m<sup>2</sup> 左右的固定工作室、测试场地以及启明学院公用的加工间，其中测试场地包括地下四旋翼调试场地和 90m<sup>2</sup> 左右的地下调试场地。现在团队由电子信息与通信学院建设、支撑，由电子信息与通信学院和启明学院共同支持。

## 华中科技大学狼牙战队



## (二) 进度安排计划



### (三) 解决学业和团队的冲突方法

- 每月最后一周由项管在团队实验室粘贴下个月的日历。可供团队成员在日历标记自己个人事务(具体考试、各种大小比赛等重要事务)。填写完毕后的信息可供管理层作为人力安排和考勤情况的参考。
- 团队的值班制度：值班时间实施“1+4”制度(周内一个时间段和周末四个时间段；一个时间段4小时)。值班时，在保证自己任务能按时完成的情况下，队员也可以学习自己课内的内容。
- 项管可不定时和团队队员交流或收取匿名反馈信息。队员也可自行找队长、项管或者组长沟通。

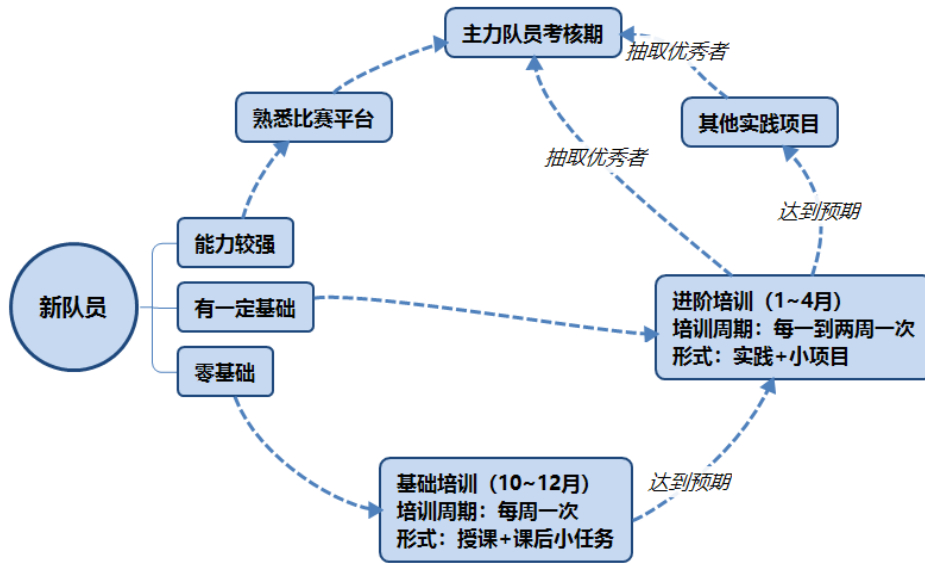
### (四) 团队队员培养方案

团队经过几年的积累，已经有比较成熟的人才培养和输出机制。本赛季招新总人数达到三百多人，整个招新后的考核分为简历筛选、面试考核、任务考核、长期考核等几个阶段。我们对新进队的队员进行分级、分方向培养：培养等级按照队员能力划分，培养方向按照运营、机械、电路、嵌软、视觉五大技术方向进行划分，每个大方向在后期还有针对性的设置小方向专项培养。

组长对于每位队员进行个人档案追踪，记录相应的硬性指标（团队活动参与度、进度方案完成度等内容），在后期作为评价队员的重要参考依据。



# 华中科技大学狼牙战队



## 1. 主力队员培养计划

培训方式	培训人员	培训周期	输出效果	考核方式
以比赛主线任务作为依托推进知识学习和能力提高	组长、助教、顾问	3-4月	有独立设计方案的能力、高效完成任务的能力、团队责任感较强	任务审核、周期评价、档案记录

## 2. 梯队队员培训计划

培训方式	培训人员	培训周期	输出效果	考核方式
周期性培训课程、对应任务布置、闭环任务跟踪机制、比赛小项目、其他轻量级比赛；每个主力负责几个梯队队员的培养进度、技术指导	组内主力队员、助教、顾问	半年-一年	达到主力队员的技术能力、可承担主线项目方案、团队责任感较强、对比赛机制相当熟悉	任务审核、周期评价、档案记录、周期性筛选人员

## 七、 商业计划

### (一) 资源需求和规划

(1) 人力资源：首先，团队筹备校内 RoboMaster 冬令营和春季招新，吸纳优秀人才。再者，关注校内相关比赛（智能车比赛、“光电杯”电子智能大赛等）和优秀团队（电工基地等），定点招募人才。最后，与电信、光电、机械等学院交流，通过多输出的项目尽量减缓团队成员学业压力，让团队成员有更多时间和精力投入比赛。

(2) 加工资源：向团队依托的启明学院寻求支持，购买焊接设备、激光加工设备等。

(3) 资金：团队目前主要资金来自于电信学院，之后会向其他学院寻求资金支持。团队也将通过申请学校“大创”项目和企业项目获得资金。

### (二) 赞助需求和规划

(1) 官方赞助：积极响应官方的要求和任务，如赛季规划、技术报告、宣传报告等，争取更多官方的优惠、折扣。

(2) 实验室赞助：利用团队自身的资源和技术，为一些校内实验室搭建试验平台，进而寻求实验室的资金支持和技术指导。

(3) 企业赞助：团队目前已获得速加网支持，解决了机械加工的难题。我们也将继续寻求知名企业的支持，如 TI、ADI Xilinx 等，与其签订长周期的教育合作计划。

### (三) 宣传需求和规划

(1) 校内 RoboMaster 冬令营：今年团队在校内开展了 RoboMaster 夏令营活动，吸引七十多位同学参加。未来，在寒假期间我们将继续开展校内 RoboMaster 冬令营，提高大学生对机器人的热情，增加 Robomaster 的知名度和影响力，并为团队吸纳优秀人才。

## 华中科技大学狼牙战队

(2) 春季招新：新学期开学后，向学校各大微信公众号和相应学院微信公众号发送招新推文，并在全校范围内播出招新视频、同时张贴海报并进行路演，为团队招募人才。

(3) “创客教育直通车”：定期参加由武汉市教育科学研究院主办的“创客教育直通车”活动，带着团队的机器人走进中小学，让孩子们从小就可以接触到智能创新领域。

(4) “启明开放日”：积极参加由启明学院主办的“启明开放日”活动，将我们的机器人与启明学院其他创新科研项目同时展出、同台竞技，提高学院领导对团队的认可度，提高团队的影响力。

(5) 微信公众号和微博：定期的推文推送和博文转发，每月两次，通过网络媒体平台扩大团队影响力。

撰稿：方杰民、周婵欣、薛明昕、朱禛彦、练成龙、吴汉生、卢普

审稿：方杰民、郭佳玮、陈靖宇

后期修订：方杰民、郭佳玮、练成龙、张勇博