

南工骁鹰RoboMaster2022嵌入式招新细则

招新部分：

- 招新人数：
 - 培训期50人，经过两轮培训和考核（第一轮考核成绩 * 0.4 + 第二轮考核成绩 * 0.6），最终人数30人（电控20人+硬件10人）
- 招新分流：
 - 在之后的培训考核中，会将嵌入式组分流为电控组和硬件组
- 招新要求：
 - 初步掌握简单的C语言编程（至结构体、数组、指针等的运用即可）
 - 因培训资源有限，我们会在培训之前进行有关于C语言的考核测试
 - 若有的同学目前还不会C语言，但仍然想加入嵌入式组，可以在培训测试之前尝试学习C语言，我们的测试难度不是很高
 - 推荐一个C语言网课：<https://www.bilibili.com/video/BV1sj411E7St?from=search&seid=10513737802690637419>
- 招新测试：
 - 考核内容：C语言
 - 考核日期：待定
 - 考核时长：24小时，可以自由查询资料，ddl之前将答案提交至指定邮箱即可

培训部分：

- 第一轮培训：
 - 培训内容：
 - RoboMaster赛事简介，南工骁鹰战队简介等
 - 电机，遥控器等基本硬件的介绍
 - Keil, STM32CubeMX软件的使用
 - STM32的基本使用，如GPIO, USART, IIC, TIM, CAN, SPI等外设的使用，FreeRTOS实时操作系统的使用
 - 考核内容：如培训内容
 - 考核日期：待定
 - 考核时长：上午3小时，3道简单题1道中等题；下午3小时，1道简单题1道难题（现场做题，可以查资料，不可以问别人，现场验收）
 - 分流：按照第一轮考核成绩和自主意愿确定专业方向和第二轮培训方向
- 第二轮培训（电控组）：
 - 培训内容：
 - 战队严格的代码风格
 - 遥控器的数据解算和使用方式
 - 机器人底盘控制运动方程（麦轮运动方程，全向轮运动方程，舵轮运动方程）
 - 电机控制方式（can通信的收发）
 - 底盘控制逻辑的基本方式
 - 穿插讲解机器人安全保护机制
 - 考核内容：如培训内容
 - 考核日期：待定

- 考核时长：待定
- 第二轮培训（硬件组）：
 - 培训内容：
 - 战队严格的代码风格
 - Altium Designer软件的使用
 - 中心板、电磁阀驱动与固态继电器三个模块的电路设计
 - 软件驱动与实际焊接
 - 导电滑环的详细设计
 - 自制STM32主控板
 - 考核内容：抽签实际制作一块培训过的板子并调试
 - 考核日期：待定
 - 考核时长：一周（涉及到PCB的加工周期）

注：

- 若考核结果优秀的人数过多，可以适当放宽进队人数限制

附：

- 电控组培训大纲（包括入队之后的培训内容）：
 - RoboMaster赛事简介，南工骁鹰战队简介等
 - 电机，遥控器等基本硬件的介绍
 - Keil，STM32CubeMX软件的使用
 - STM32的基本使用，如GPIO，USART，IIC，TIM，CAN，SPI等外设的使用，FreeRTOS实时操作系统的使用
 - 战队严格的代码风格
 - 遥控器的数据解算和使用方式
 - DMA方式接收遥控器数据
 - 遥控器通道数据解算
 - 键鼠数据解算
 - 机器人底盘控制运动方程（麦轮运动方程，全向轮运动方程，舵轮运动方程）
 - 麦轮：全向移动，摩擦力小，正常移动和小陀螺的时候速度有损失，调试难度易
 - 全向轮：全向移动，摩擦力小，正常移动速度有损失，小陀螺为全速，调试难度易
 - 舵轮：全向移动，摩擦力大，无速度损失，调试难度大
 - 电机控制方式（can通信的收发）
 - 双fifo接收
 - 通过控制线程优先级来避免can线拥堵
 - 设置电机的ID，通过DJI固定can线报文头来寻址发送和接收电机数据
 - 底盘控制逻辑的基本方式
 - 穿插讲解机器人安全保护机制
 - 遥控器-STOP模式
 - 看门狗
 - 多线程开发在RoboMaster赛事中的应用，例如机器人状态改变线程，底盘控制线程，云台控制线程，裁判系统通信线程，IMU线程，外设检测计数器（看门狗）等
 - RoboMaster各兵种完全控制逻辑讲解
 - RoboMaster赛事特色代码讲解，例如超级电容的使用方式，与裁判系统的通信，ui的制作与使用

- 超级电容：走can通信，相当于一个电机
 - 与裁判系统通信：串口通信，走学生端串口，可以读取各类信息
 - ui的制作与使用：绘制直线，图形，字符
- RoboMaster赛事涉及到的算法讲解，例如PID算法，卡尔曼滤波，前馈补偿，下坠补偿，小陀螺算法等
 - PID算法：比例控制（P），积分控制（I），微分控制（D），将系统稳定控制
 - 卡尔曼滤波：利用线性系统状态方程，通过系统输入输出观测数据，对系统状态进行最优估计
 - 前馈补偿：控制部分发出指令使受控部分进行某种活动，同时又通过另一快捷途径向受控部分发出前馈信号，受控部分在接受控制部分的指令进行活动时，又及时地受到前馈信号的调控
 - 下坠补偿：摩擦轮射出的子弹受重力影响会产生下坠，必须对下坠进行补偿
- 尝试自主控制云台
 - 云台的配平
 - 陀螺仪的使用
 - 发射机构--摩擦轮的运用
- 尝试自主控制整车
 - 小陀螺的使用
 - 底盘跟随云台模式的运用
- 硬件组培训大纲：
 - RoboMaster赛事简介，南工骁鹰战队简介等
 - 电机，遥控器等基本硬件的介绍
 - Keil，STM32CubeMX软件的使用
 - STM32的基本使用，如GPIO，USART，IIC，TIM，CAN，SPI等外设的使用，FreeRTOS实时操作系统的使用
 - 战队严格的代码风格
 - Altium Designer软件的使用，中心板的制作
 - 加载库文件
 - SnapEDA芯片封装查询网站
 - XT30接口
 - 原理图绘制：布线，电源标号，快速标注
 - 简单的PCB：板框，走线，铺铜
 - Gerber文件导出：如何发加工
 - 电磁阀驱动
 - 库文件制作：利用SnapEDA+常用封装库
 - ULN2003介绍
 - 74HC595介绍
 - 原理图绘制：网络标号，复杂布线
 - PCB：双层板设计，规则，板层叠，过孔与复杂走线
 - 额外任务：尝试使用单层板制作（练习布线技巧）
 - 固态继电器
 - 进一步的库文件制作
 - 功率MOS介绍
 - 光耦PC817介绍
 - 原理图绘制：同上一部分
 - PCB大电流设计
 - 软件驱动与实际焊接
 - 导电滑环的详细设计

- 滑环选型
- 电流计算
- 高速信号屏蔽
- 自制STM32主控板
 - 四层板介绍
 - 利用CUBE确定最小系统
 - CAN总线与差分对
 - MCP2562 CAN收发器介绍
 - TPS560430 开关电源介绍
 - LP5907 三端稳压器介绍
 - Polar Si9000阻抗计算小工具
 - 原理图设计：多图纸多文件
 - PCB四层板层叠结构，差分走线规则