



最终项目方案

组别：十三组

项目类别	具体内容
一、技术分析	<p>嵌入式：注：主控制器 = 下位机</p> <ol style="list-style-type: none">1、实现电机的驱动、舵机的驱动2、实现 PID 的位置环与速度环算法3、实现上下位机之间的通信4、实现主协处理器之间的通信（后来协处理器意外烧了）5、实现妙算与下位机之间的通信6、实现单格循迹算法 <p>机械：无需过于复杂的机械程序，但解密机器人设计用气动装置以满足扫描 6 个面的需求</p> <p>算法：需要进行带时间估计的路径规划；需要确定各种情况下的应对策略，实时决策；需要简化操作手的工作；需要和嵌入式对接。</p>
二、所需技术点	<p>嵌入式：1、CAN 通信协议</p> <ol style="list-style-type: none">2、PID 抗积分饱和、抗 PI 过冲、棒棒控制算法、分段 PID3、串口通信协议4、并口通信协议（后来协处理器意外烧了）5、IMU 的 DMP 硬件姿态解算 <p>机械：需要做好气动装置，避免干涉，做好高度调试，避免出现卡块的情况</p> <p>算法：路径规划算法，一点 Linux 知识，串口通信知识</p>
三、总体方案	<p>嵌入式：先搭建代码框架再调整各个模块的参数，如 PID 参数等，最后再做主逻辑的编写整合。</p> <p>机械：做出工兵及解密机器人，满足夹块、储块、扫块的需求</p>
四、各模块方案	<p>机械：机械臂整体参考了教育小车，但夹取装置用 3D 打印打印了突触块，增大摩擦，避免滑块脱落；同时做了坡道，并用舵机加挡板做简单储块；云台用舵机进行旋转，倒块时只需旋转云台即可看到滑块；解密机器人用亚克力打四块板，连接 3510 电机旋转，完成滑块四个侧面翻转，同时用气动装置使滑块翻面，从而实现 6 个面的读取</p> <p>嵌入式：1、电机驱动移植官方的源码，舵机驱动先用遥控器调好再把值读回写死</p> <ol style="list-style-type: none">2、PID 根据原理自己写3、上下位机采用 433 无线串口模块进行无线通信4、由于妙算 2 安装在车上，所以采用串口通信5、单格循迹就采用位式操作，比较方便6、协处理器与主处理器并口通信（后来协处理器意外烧了） <p>算法：路径规划使用 SPFA，以旋转门的一个状态作为一张图，分别跑一遍，比较得到最优解。主要的控制逻辑是循环接收下位机发来的当前坐标和操作手指令，处理指令和规划路径，然后发回下一坐标和摄像头朝向。</p>



<p>五、理论分析</p>	<p>嵌入式：PID 控制理论 麦克纳母轮正逆运动学理论 机械：理论上工兵夹块与解密机器人可以完美拟合，解密机器人也无干涉，可以正常按照预期工作 算法：最短路：路径只经过一个旋转门的时候可以保证理论最优。遍历顺序：全排列比较，理论最优，但实际抓取时间有很大的不确定性，求得的是只能近似解。</p>
<p>六、制作与测试流程</p>	<p>嵌入式 1、搭建 HAL 库框架，初始化板载外设（IMU、蜂鸣器等） 2、移植实时操作系统（FreeRTOS） 3、初始化电机、舵机、激光发射器、遥控器 4、编写及调试 PID 参数 5、上下位机通信 6、妙算与主控制器通信 7、光电循迹算法 8、一键抓取 9、全模块整合 机械：绘图，打板，装机，测试，改结构，打板，重装，部分修改与完善，测试 算法：写代码 -> 模拟测试 -> 实地测试。路径规划的部分自己在电脑上测试，通信和数据交互需要嵌入式配合。</p>
<p>七、结果与评价</p>	<p>机械：工兵机器人耗费时间过多，工程没有安排好，加上解密机器人过于复杂，导致最后解密机器人的效果不佳 算法：不尽人意，算法没有成功跑上 嵌入式：基本上全部完成，各个模块之间的通信正常，传感器都已经运行。但是在赛场上不知道什么原因没有跑起来。总体上来说我很满意，因为除了自动驾驶之外都可以成功运行。各个模块也没有在赛场上面出错，说明稳定性还是很强的。</p>
<p>八、附录</p>	<p>无</p>
<p>九、感悟</p>	<p>嵌入式：1、做通信协议的时候要注意：先写通底层通信，再处理要发送的数据。 2、调 PID 的时候要注意：先分离 I、D 项，把 P 项调好后再慢慢加值 3、关于调试：一定要先断电再拔掉电机的电源线！否则板子会烧掉 收获更多的是在整个项目中的团队合作的交流。整个团队很有凝聚力，虽然时间很短，但是还是拿出了不错的项目成果。 算法：好累，任务多工期短。不过下次还想来。 机械：懂得取舍，下回还是要先以能完成项目为主，再来做一些比较复杂或者比较有新意的机械结构；然后时间安排还是要紧凑一点，列好时间安排</p>