
ROBOMASTER 机器人基础 工程师之路

学校：_____

姓名：_____

组别：_____

《工程师之路》介绍及使用说明

- 《工程师之路》是一本与课程实践部分相配套的册子，它将帮助学生记录每一节实践课的完成过程。老师需要将该本《实践指导书》全部打印出来装订好并发给每一个学生。
- 《工程师之路》所需要填写的内容分为八个部分：
 1. **实践理论知识重难点：**学生需要思考实践时将会用到上课和理论指导书中的哪些理论知识
 2. **实践目的：**浏览实践指导书，理清本节通过本节实践课要达成什么目标/任务
 3. **实践器材：**列出在本节实践课中使用到的实验器具
 4. **实践步骤：**需要学生将完成实验的重要步骤按顺序列出
 5. **实践结果：**将实践时观察到的现象记录下来
 6. **结果分析讨论：**描述实践结果是否与期望结果相符，若有异常结果，需要对异常结果进行分析和讨论。
 7. **我的创新（可选填）：**用来记录《实践指导书》中“思考与探索”部分的实践成果或是自己的创新小项目。
 8. **我的笔记（可选填）：**用来记录在实验中的思考过程，如受力分析图和程序流程图等。
- 书写《工程师之路》的目的：
 1. 帮助学生快速回顾所学理论知识并理清实践课的主要内容
 2. 对实验过程进行记录是工程思维的体现，对于高中生来说，需要从现在开始规范化
 3. 实践指导书的详细记录将会成为申请高校或者是机器人假期营的一个重要材料
- 以下是《工程师之路》的一个书写案例：

实践主题：第十课 云台控制实验	
实践理论知识 重难点	<ol style="list-style-type: none">1. 云台的定义与作用2. PID 控制算法3. 串级 PID 控制4. 云台的位置控制和速度控制

实践目的	<ol style="list-style-type: none"> 1. 校正云台中点并调试稳定 2. 应用串级 PID 使遥控器稳定地控制云台俯仰
实践器材	ST-LINK 下载器 RM 主控板，RM 遥控器，遥控器接收机 Pitch 轴电机，8Pin 转接线，图传模块
实践步骤	校正云台中点： <ol style="list-style-type: none"> 1. 将所有.c 文件添加到指定文件夹并写入相应语句 2. 拆开 Pitch 后盖，进行云台 ID 的设置 3. 进入 Debug 界面，在 Watch1 里输入 moto_pit 来观察 ecd,手动将云台抬到水平方向，并记录 ecd 4. 将记录的 ecd 的值输入到 pit_center_offset 串级 PID 调试云台： 调整位置环和速度环中的比例系数和积分系数并观察这两个参数对云台控制的影响
实践结果	<ol style="list-style-type: none"> 1. 来回摆动 Pitch 轴电机，可以看到 ecd 的值随电机的转动而发生变化。 2. 位置环的 K_p 越大，云台响应越快，速度环的 K_p 越大，云台变得越“硬”。过大的 K_p 会导致云台剧烈抖动，导致超调现象。 3. 步兵车启动后，云台无法回到水平位置。

结果分析讨论	<p>在进行云台中点校正时误差较大，我分析原因在于实验时没有将云台手动拨到水平位置，使填入 <code>pit_center_offset</code> 的值偏离了理论中点值，导致了云台中点校正不准确。</p>
我的创新	<p>通过修改代码，我将云台通过 PID 控制，让其在偏离中心位置的约 60 度范围内（先向前摆动 30 度，再向后摆动 30 度）。我以这种方式来让机器人自动“点头”从而通过图传获得更开阔的视野。</p>
我的笔记	<pre>graph TD; Start([开始]) --> InitBox; subgraph InitBox []; direction TB; Init1[云台参数初始化] --> Init2[读取云台中点位置]; Init2 --> Init3[板载mpu6500传感器初始化]; end; InitBox --> MainLoopBox; subgraph MainLoopBox []; direction TB; Main1[获取云台信息] --> Main2[根据控制命令切换云台状态]; Main2 --> Main3[判断云台控制模式]; Main3 --> Decision{云台是否为释放状态}; Decision -- Y --> Main4[向云台电机发送0电流]; Decision -- N --> Main5[进入云台闭环控制]; Main4 --> Main6[延时5ms]; Main5 --> Main6; Main6 --> Main1; end;</pre>

实践主题：第一课 认识硬件与配置开发环境		日期：
实践理论知识 重难点		
实践目的		
实践器材		
实践步骤		

实践结果记录	
结果分析讨论	
我的创新	
我的笔记	

实践主题：第二课 GPIO 输入输出实验		日期：
实践理论知识 重难点		
实践目的		
实践器材		
实践步骤		

实践结果	
结果分析讨论	
我的创新	
我的笔记	

实践主题：第三课 PWM 控制实验		日期：
实践理论知识 重难点		
实践目的		
实践器材		
实践步骤		

实践结果	
结果分析讨论	
我的创新	
我的笔记	

实践主题：第四课 通信实验		日期：
实践理论知识 重难点		
实践目的		
实践器材		
实践步骤		

实践结果	
结果分析讨论	
我的创新	
我的笔记	

实践主题：第五课 传感器实验		日期：
实践理论知识 重难点		
实践目的		
实践器材		
实践步骤		

实践结果	
结果分析讨论	
我的创新	
我的笔记	

实践主题：第六课 执行器实验		日期：
实践理论知识 重难点		
实践目的		
实践器材		
实践步骤		

实践结果	
结果分析讨论	
我的创新	
我的笔记	

实践主题：第七课 PID 控制实验		日期：
实践理论知识 重难点		
实践目的		
实践器材		
实践步骤		

实践结果	
结果分析讨论	
我的创新	
我的笔记	

实践主题：第八课 底盘控制实验（一）		日期：
实践理论知识 重难点		
实践目的		
实践器材		
实践步骤		

实践结果	
结果分析讨论	
我的创新	
我的笔记	

实践主题：第九课 底盘控制实验（二）		日期：
实践理论知识 重难点		
实践目的		
实践器材		
实践步骤		

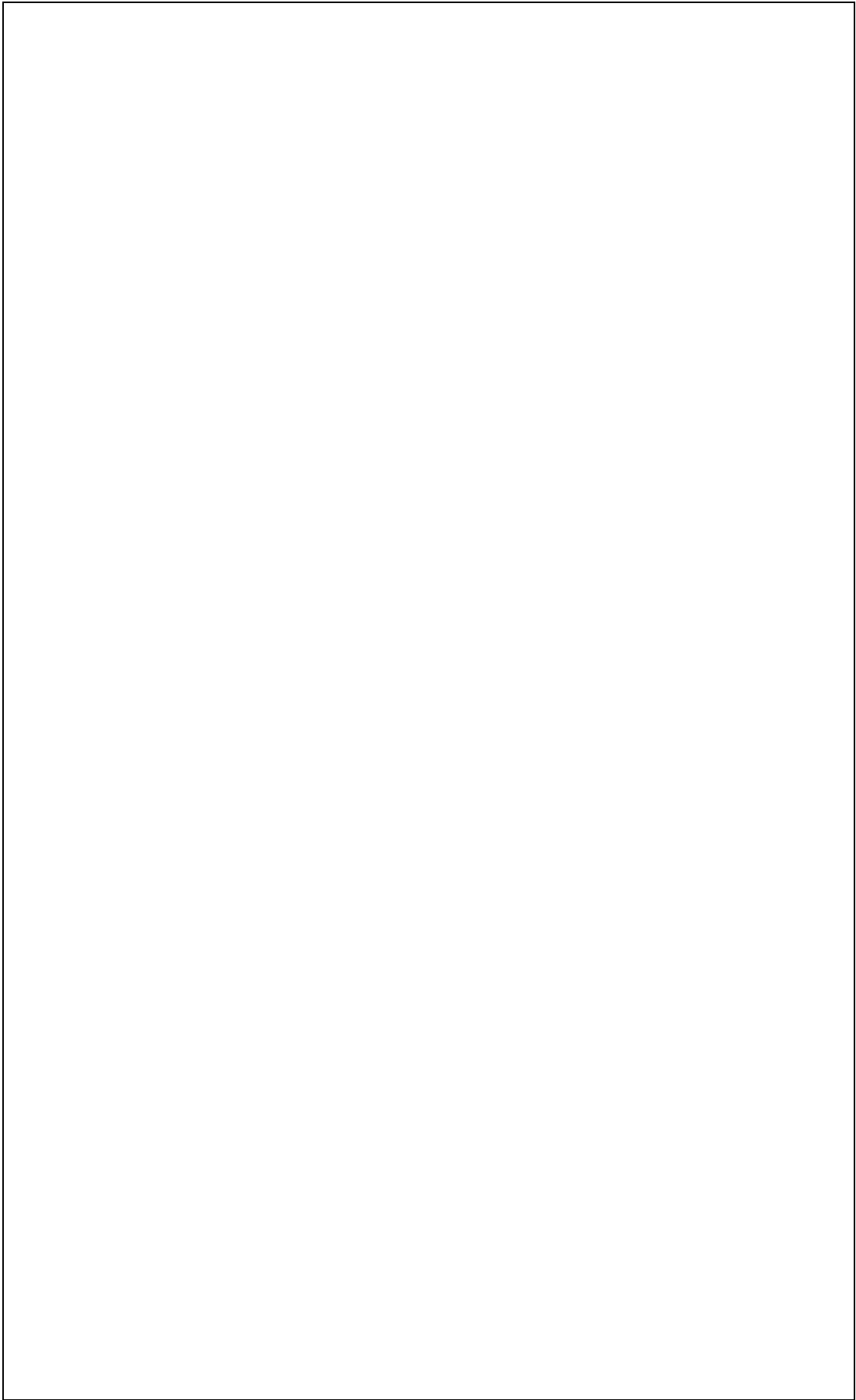
实践结果	
结果分析讨论	
我的创新	
我的笔记	

实践主题：第十课 云台控制实验		日期：
实践理论知识 重难点		
实践目的		
实践器材		
实践步骤		

实践结果	
结果分析讨论	
我的创新	
我的笔记	

实践主题：第十一课 – 第十四课 工程实践项目		日期：
项目内容		
小组分工		
额外物料准备 (如传感器 和执行器)		
项目时间 安排		

风险预估	
<p data-bbox="715 629 858 667">实践过程：</p> <p data-bbox="252 696 1337 875">（提示：在该部分，同学们需要运用工程思维去完成并记录整个工程实践过程。建议同学们将整个大任务分解成一个一个小的任务并且明确这些小任务的具体需求。在进行任务开发时，需要遵循设计、不断地验证和修改直至完成任务的流程。同学们在进行实践记录时也要体现出这个流程。</p> <p data-bbox="252 936 624 974">以完成小车循迹任务为例：</p> <p data-bbox="252 987 336 1025">设计：</p> <ul data-bbox="252 1032 1337 1256" style="list-style-type: none">● 传感器方面的设计：传感器的安装位置，传感器之间的间距，要用多少传感器等等。为什么要这样设计。● 程序设计：在无人车走直线、S 曲线、圆弧、直角时该如何实现控制，车子开偏了后又应该怎样退回。背后的控制逻辑是什么。● 其他设计 <p data-bbox="252 1272 336 1310">验证：</p> <p data-bbox="252 1317 1278 1355">记录无人车在场地/模拟场地中的验证过程。如果失败，总结失败的原因。</p> <p data-bbox="252 1368 336 1406">修改：</p> <p data-bbox="252 1413 1337 1503">根据验证中碰到的问题进行代码或相关参数的修改：如修改车速、前进方向的角度等等。）</p>	



项目结果 与总结	
学生自评	
成果展示	

