运动目标控制与自动追踪系统

**摘要：**本系统实现了红色光斑的运动控制和绿色光斑对红色运动目标的追踪控制。本系统包括模拟目标运动的红色光斑位置控制系统和指示自动追踪的绿色光斑位置控制系统。两个独立系统的主控皆为STM32G431C8T6，传感器使用USB摄像头，使用树莓派处理摄像头数据，云台使用闭环步进电机搭建。摄像头将屏幕上的特征信息或需要追踪的激光点位置信息传递给主控芯片，再由主控芯片控制云台使被控激光点按需要移动。最终，两个独立的系统可以完成题目要求的运动目标控制与自动追踪功能。

**关键词：**闭环步进电机控制 机器视觉 双轴云台控制 PID算法

1. 方案论证
2. 方案的选择和比较

1.1 倒车方案

**方案一：视觉辅助倒车。**

**方案二：开环倒车。**

**方案比较与选择**：

1. 自动泊车系统的设计方案
2. 理论分析和计算

1. 屏幕坐标系下运动解算



图1

屏幕坐标系建立如图1所示，激光笔放置在P点处，由二维电动云台控制，二维云台x轴为基座，转动时带动y轴一起运动。激光笔与屏幕垂直时射到屏幕上O点处，将O点设置为屏幕坐标系原点，即O点坐标为(0, 0)。当激光笔光电打到屏幕Q点处时（Q点坐标为(x, y)），光线PQ与平面PO-y轴的夹角为，与平面OP-x轴的夹角为。根据三角关系解算并转换成角度值得：

同样，若已知激光点坐标Q (x, y)，同样可解得此时光线夹角：

2. 直线运动插补

在该系统中，二维云台只能提供x轴和y轴方向的运动，所以屏幕上光点的运动轨迹是由x、y两个方向的运动合成的。当光点需要沿斜线轨迹运动



三、电路与程序设计

1. 电路设计

2. 机器视觉程序设计

1. 倒车入库程序设计

四、测试方案与测试结果

1. 测试方案

1. 测试结果与数据