

Intelligent Design Based on Infrared Sensing Technology

Shiming Liu Haijian Wen Zhen Cai Shenyang Hu

Shenzhen Xinye New Optoelectronics Co., LTD., Shenzhen, Guangdong, 518000, China

【Abstract】 The research of intelligent transportation system (ITS) has attracted more and more attention worldwide, and the intelligent vehicle control technology has become a new technology. Intelligent vehicle control system integrates infrared sensor technology, automatic control technology, signal processing technology, microchip technology and other knowledge. The design of intelligent vehicle control system can provide valuable experience for the research in the technical fields such as intelligent transportation vehicles and idle vehicles.

【Keywords】 infrared sensing technology; intelligent design; intelligent car; status quo analysis

基于红外传感技术的智能设计

刘世明 文海建 蔡振 胡申炎

深圳市鑫业新光光电有限公司, 中国·广东 深圳 518000

【摘要】 智能运输系统 (ITS) 的研究在世界范围内受到越来越多的关注, 智能车辆控制技术已成为一项新技术。智能车辆控制系统集成了红外传感器技术、自动控制技术、信号处理技术、单片机技术等知识。智能车辆控制系统的设计可以为智能交通车辆、闲置车辆等技术领域的研究提供宝贵的经验。

【关键词】 红外传感技术; 智能设计; 智能车; 现状分析

DOI: 10.26549/bdai.v3i3.11820

1 引言

近年来, 智能车辆在农村地区、高速公路、现代物流和柔性制造系统中得到广泛应用, 并已成为人工智能领域的研究和开发热点。目前, 智能车辆领域的研究可以为驾驶员提供辅助驾驶系统, 也可以在具有特定标志的道路上实现无人驾驶。这些智能车辆通过完全识别、推理和判断模拟手动驾驶, 并依赖于特定的运动路径。

2 红外传感器的寻迹原理及布局分析

2.1 路径识别分析

车道监测设备是智能汽车的眼睛, 是汽车系统的基础, 实现智能车辆与车道监测系统的技术很多。CCD 相机可以进行图像拍摄与识别, 具体的识别流程, 还分为影像拍摄、图像处理和指纹识别。该技术具备了高分辨率和准确记录路面数据的特性, 但对硬件处理速度和软件的计算能力要求高, 且实时性较差, 成本高。因此采用了反射式光电感应器的轨迹测量传感器可以应用在高度智能的技术上。它也可用来测量地面的光度和色彩变化, 以及测量周围的建筑物等。对简单的红外传感器算法比较, 这种技术的响应更快、实时性强、成本低的优势。而不足之处在于物

理分辨率低下, 易受外部环境光干扰, 占用单片微型计算机的端口过大。通过仔细分析和研究, 最后选定了第二种识别方法。

2.2 红外传感器寻迹原理

按照反射原理与反射的检测方式, 光电传感器一般包括两个类别, 自反射式的光电感应器通常有多个光源, 它们通常是红外发光二极管、发光二极管和激光二极管。前两种光源比较容易引起外部光源的影响, 同时由于激光二极管的发光频段比较集中。因此传感器通常只接受较窄光频率区域的信息, 不易干扰, 且价格相对较贵。红外反射式光伏发电传感器在生产中, 其反射表面的形态、色彩、平滑性以及光照等一系列不稳定因子会干扰其的运行。所以, 为增强控制系统的稳定性与精度, 传输信息一般在调制后传送至红外管, 再从光接受管收到调制后的红外信号。同时, 保持光发送和接受管的波长调整。通过处理来自测量电路的反射光的强度, 所得到的输出信号电压 V_{out} 是反射表面材料与传感器间的距离 X 的函数。如反射表面材料如图。如图 1 所示, X 与 V_{out} 之间的响应曲线是非线性的^[1]。

反射光的强度取决于反射表面的特性, 在智能车辆系统中, 红外 LED 发射的红外具有一定的方向。当红外光束击中地面目标时, 会产生强烈反射。如果距离 x 合适, 则红外辐射到黑色标记线, 黑色标记线

【作者简介】 刘世明 (1983-), 男, 中国广东省深圳人, 本科, 从事红外传感研究。

反射红外接收器的红外光。红外光吸收大部分红外光，红外接收器的红外光强度非常弱。红外光传感器用于检测道路黑线，实现智能车辆的自动跟踪。

光电传感器阵列的输出沿黑色标记线通道分布。在实际应用中，根据传感器的反射程度，将最大值和最小值划分为 n 个指标区间。结合每个传感器的指标值，可以确定车身相对于轨道标记的位置，并且可以正确地控制驾驶位置和方向。

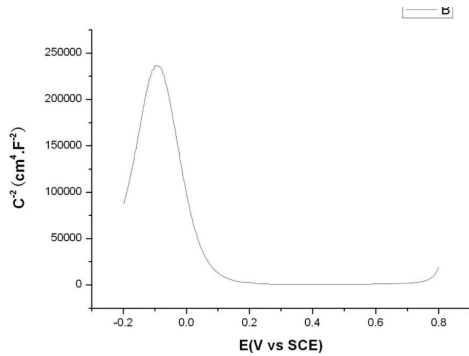


图1 输出信号与距离的关系曲线

2.3 布局相关参数

传感器间距和传感器放置间距对智能车辆的驾驶有一定的影响，道路中间黑线的宽度为 25 mm，因此如果传感器之间没有同时感应（即每个传感器值一个），传感器之间的间隔必须大于 25 mm。如果间隔小于 25mm，则条件将有助于确定模型车辆与道路之间的距离。此外，在过度分离的情况下，可能会出现其他情况。可以在最大极限速度下测量粒子的反飞行功能。20m 范围内的最大限速为 3m/s，最大限速为 0.3m/s，范围为 40mm。分析结果表明，由于传感器之间的距离较大，车辆的横向控制范围较宽（40mm 车辆控制在离地 13mm 以内，20mm 车辆控制在 7mm 以内），这并不容易。径向检测距离是指光电传感器与车头之间的径向距离。它主要影响智能车辆的预测性能。对于未知路线，只要您前面的道路是已知的，就可以提前调整，以最佳策略通过车辆。因此，理论上，距离越远越好。然而，如果距离太长，智能车辆会导致重心摆动，从而导致许多问题，如行驶不稳定和振动^[2]。

3 红外传感技术的智能设计

3.1 智能车控制的主要步骤

智能车辆控制主要基于收集、分析、决策和执行道路交通信息的四个步骤。为了收集道路信息，道路信息中心选择适当的采样频率，并找到远程高分辨率数据收集方法。光电管跟踪的智能车辆的前进距离是决定智能车辆行驶速度的重要因素之一。然而，随着前视距离的增加，信号路径的干扰越来越严重，使得智能车辆的可靠性越来越难以保证。因此，尽可能收集道路信息，以确定是否已成功进行直接监测，以确

保所收集信息的准确性。分析数据并将大量路由信息集成到模拟信号中。因此，收集的路由信号以模拟量的形式传输到微控制器。各种红外感光器用于特定配置。通过分析输出电平，可以计算出智能车辆黑色导轨的偏差。控制策略的开发。通过捕获正确的引导信息，根据道路的变化趋势和智能车辆自身的状态，完成智能车辆控制命令的输出，并设置智能车辆的行驶方向和速度。最优控制的主要方法是在不违反规则的情况下缩短行驶路径，提高稳定的行驶速度，消除车身振动，提高控制速度。驱动不仅包括一些切换问题，还包括机械驱动问题。这确保了控制器正确可靠地执行输出命令。这一部分考虑了制动器的热容量、大电流的承载能力和连接的良好润滑。执行器的稳定性和可靠性是完全实施智能车辆控制策略的基础^[3]。

3.2 智能汽车硬件设计方案

车辆智能控制系统主要包括 s12mcu 模块、驱动电机、转向器、减速器和红外车道检测模块。红外探测管由红外发射管和红外接收管组成，红外 LED 由 irf120 场效应晶体管驱动，微控制器的控制信号连接到场效应晶体管的栅极，以控制场效应晶体管。当场效应晶体管导通时，电源电压被施加到红外发光管，并且红外发光管发光。在场效应管的末端，光发射红外线。红外接收器与电阻器串联连接，当光电管吸收更多的光时，电导率更高，大光电管中的分压电阻吸收更少的光，电导率小，分压电阻小。发动机转速检测电路由安装在智能车辆电机主轴上的直径为 15mm 的变速器、ST135 光电直接传感器和电压比较电路组成。要确定电机的速度，输入特定时间内的脉冲数。电机驱动电路：主电机由电池直接驱动，电机驱动船集成到电源系统中。红外 LED 的电流大于 3a。为了避免对单片机的影响，采用 lm2576-5 的 5V 恒压电路为系统供电。Lm2576 是一种集成开关控制器。在操作期间，大电流流过具有低驱动电压的开关或根本不流动。因此，功耗极低，效率高，可以满足红外 LED 大瞬时电流的要求。智能车辆的转向器可以承受 7.2V 的电池电压，因此电池直接用于为转向器供电。这不仅提高了转向器的响应速度，而且简化了电路并提高了电源的效率^[4]。

3.3 智能车软件控制策略

系统软件结构分为系统初始化模块、红外传感器采集的数据处理模块、速度控制和反馈处理模块、路径识别模块（电机控制和转向器）等。预配置允许系统根据预设思想工作。红外传感器通过 AD 转换和相应处理收集数据并接收当前路径信息。同时，发动机转速测量模块测量模型车辆的当前行驶速度。轨迹识别系统综合处理当前轨迹信息和速度当前值，以控制发动机和转向机的正常运行。信息采集和数据分析：

单个红外接收器的输出电压取决于范围标准。减小输出电压的最短距离和最长距离使输出电压更高,但每个红外光电管的输出电压特性不同。因此,有必要归一化每个传感器的相对电压,以消除传感器之间的差异。它扫描轨道上的每个传感器,记录每个传感器的VMA和VMI,并在智能车辆投入运行之前将其存储在微控制器的EEPROM中。这允许及时更新VMS和V,以确保随着环境变化收集的信息的准确性。此外,可以通过平均每个传感器的相对值和传感器的位置来计算车辆模型相对于黑线传感器的横向位移位置。在智能车辆的驾驶过程中,环境光总是变化,传感器支架上下摆动,电机的高速旋转影响红外接收器的输出电压和A-D转换结果,导致计算偏差和正常监控误差^[5]。

3.4 舵机控制策略

PID控制用于优化转向器,它根据输入偏差与比例和差值之间的函数关系计算控制功率。如果 $u(k)$ 是控制器在采样时间 k 的输出,则可以获得离散PID表达式。在PID控制中,集成控制消除了系统的稳态故障,提高了无误差程度,但降低了系统的稳定性和系统的动态响应。车辆的智能控制单元需要良好的动态特性,并且只有静止故障不偏离车道。智能车辆转向变速器的分段比例控制策略比单一比例控制具有更好的控制效果。如果模型车辆偏离黑色导轨,则转向器的转向角变化率低。如果模型车辆偏离黑色导轨,则转向器的转向角变化率较大。通过测量多个数据组,获得了最优参数,实现了转向器的最优控制。这是如何设置最小速度。假设确保出现故障,逐渐增

加加速,直到车辆故障,然后从该速度中减去安全量,这意味着变速器的最小速度等于最大速度。车辆模型的最大速度确定如下,该速度作为最大速度的安全量被扣除。智能车辆在行驶过程中不可避免地会迷路。因此,必须采取具体的安全策略,以防止“盲目驾驶”和非法行为^[6]。

5 结语

控制系统在硬件上采用大电流脉冲,在软件上采用动态补偿,克服了基于红外传感器的智能车辆前端距离短的缺点,保证了路径信息采集的准确性。根据实际测试,每个判据都可以用于稳定可靠的跟踪。它具有跟踪性好、干扰强、响应速度快的特点。

参考文献

- [1] 党宏社.智能车辆系统发展及其关键技术概述[J].公路交通科技,2018(04):6-10.
- [2] 尹念东.智能车辆的研究及前景[J].上海汽车,2020(02):11-15.
- [3] 张毅刚.新编MCS-51单片机应用设计(第一版)[M].哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,2019:45-60.
- [4] 何立民.单片机应用系统设计[M].北京:航空航天大学出版社,2020:2-5.
- [5] 袁秀英,李珍.单片机原理与实验教程[M].北京:航空航天大学出版社,2019:56-78.
- [6] 蔡自兴.中国的智能循迹小车研究[J].莆田学院学报,2018,9(03):36-39.