

# 穿梭车安全控制系统的设计与应用

彭文博 饶佳翀

江西中烟工业有限责任公司南昌卷烟厂 江西南昌 330000

**摘要:** 近年来随着经济的进步发展,线上线下订单迅速增加,对高效拆零拣选方案的需求大幅增加,因此,穿梭车安全控制系统备受人们关注,穿梭车系统是一种自动化物流系统,其中的安全控制系统,在实际运行中起到了很大的作用,尤其在运行过程中,是存在一定安全隐患的,为了解决货物密集存取问题,就需要进一步加强穿梭车安全控制系统的设计,文章就系统设计以及安全控制系统工作原理进行深入的分析,在此基础上,进一步讨论应用需求及发展趋势。进一步促进行业进步发展,逐渐扩大在市场中的规模。

**关键词:** 穿梭车安全; 控制系统; 设计; 应用

## Design and Application of Shuttle Vehicle Safety Control System

Peng Wenbo, Rao Jiachong

Jiangxi Zhongyan Industry Co., Ltd. Nanchang Cigarette Factory Jiangxi Nanchang 330000

**Abstract:** In recent years, with the progress and development of the economy, online and offline orders have rapidly increased, and the demand for efficient disassembly and sorting solutions has greatly increased. Therefore, the safety control system of shuttle cars has attracted people's attention. The shuttle car system is an automated logistics system, and the safety control system plays a significant role in actual operation, especially in the actual operation process, there are certain safety hazards, In order to solve the problem of dense storage and retrieval of goods, it is necessary to further strengthen the design of the shuttle vehicle security control system. This article conducts an in-depth analysis of the system design and the working principle of the security control system, and on this basis, further discusses the application requirements and development trends. Further promote the progress and development of the industry, gradually expanding its scale in the market.

**Keywords:** shuttle safety; Control system; Design; Application

穿梭车是实际运输过程中主要的运输设备,在其中起到了至关重要的作用,在实际操作过程中,穿梭车的运行轨道区域不是完全封闭的,因此,就容易出现现场工作人员穿梭作业,进而就才能在一定安全隐患,不仅如此,因为穿梭车与急停按钮和安全门等安全装置有连接,在实际使用过程中,需要人工手动操作,才可以进行警报停机。在实际操作过程中,运行轨道附近缺少检测装置,进而不能自动检查处理,利于实际的施工安全。

### 一、系统设计

#### (一) 总体构架

穿梭车安全控制系统主要是由于计算机、测距传感器、摄像头、激光传感器、单片机、音箱以及固态继电器等部分组成的。系统的核心部位是车辆测距定、激光

阵列信号收集、安全输出控制等。如图1所示,通过工控摄像头和车辆测距定,将收集的数据通过光传感器检测,在通过单片机急性数据转换,进而可以通过计算机进行数字识别;如果出现安全故障问题,就可以实现穿梭车的自动启停,触发报警提升,并且对实时收集的信息进行保存<sup>[1]</sup>。

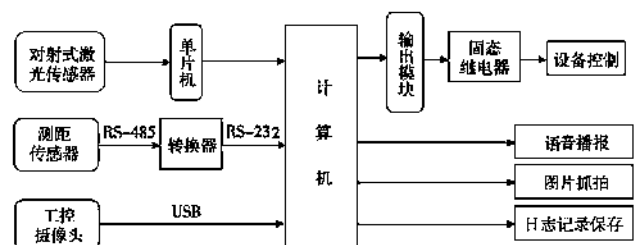


图1 穿梭车安全控制系统

## (二) 激光阵列信号采集

### 1. 激光阵列布局

通常情况下, 穿梭车轨道的宽度在90cm, 可以通过多点激光分布, 进行检测, 一般会使用6对激光传感器, 进行由点到线再到面进行区域性检测, 主要分布在穿梭车首尾两端, 在开始的部位进行信号发射, 末端的部位用于接收, 在安装过程中要注意, 发射端与接收端的位置高度要相等, 并且在相同的一端, 需要控制两端之间的距离, 保障每个激光传感器间隔20cm。不仅如此, 可以在穿梭车轨道外侧布置2对激光传感器, 在其内侧布置4对激光传感器, 就可以保障区域内的全部覆盖, 在实际的高度设计过程中, 可以参考, 人工身高和实际的型号尺寸, 保障运行过程中不会遮挡激光线<sup>[2]</sup>。

### 2. 信号处理

在实际运行过程中, 开始发射端和接收端行形成了激光线, 6对激光传感器就是6条激光线, 如果出现了某一条激光线被遮挡, 就会导致实际输出电压为0, 没有被遮挡的激光传感器依旧是24V电压, 这时候就出现了两种激光信号, 可以通过分压电路对电压进行格式化处理, 以满足单片机对信号范围的要求。

### 3. 信号采集

在实际运行过程中, 穿梭车的6对激光输送, 是属于模拟信号, 可以通过采用多端口, 进行电压输入, 有助于单片机采集数据, 在此技术上通过串口通信方式进行数据输送, 上传至计算机并且转化成数字信号, 在实际数据传输过程中, 就可以实现信号采集和监控。

## (三) 车辆测距定位

通过施工用发射与接收激光传感器, 就能够实现车辆测距定位, 就是通过测量发射端到接收端, 将反射的信息进行输出整理, 在穿梭车运行过程中, 如图2所示, 车轨道起始端以及两轨道正中间位置, 安装激光测距传感器, 不仅如此, 还需要在穿梭车车体上, 安装反射板, 通过在实际测距过程中, 发出的激光照射反射到反射板上进行测得实际的传感时间, 以便于实时进行追踪定位, 如果出现测距传感器与实际的计算机数据信息不相符, 就很有可能是两者通信接口不统一, 这种情况就可以在

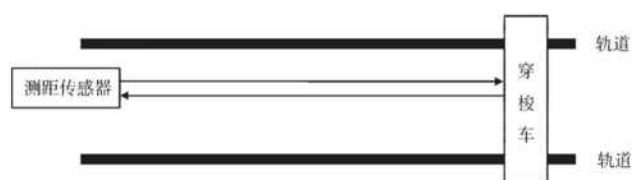


图2 穿梭车测距定位

二者之间增加串口转换器, 有助于将信号进行数据转换, 保障信号的稳定后, 再进行上传, 以保障对车辆定位实时监测, 注意数据的实时更新<sup>[3]</sup>。

## (四) 安全控制

在穿梭车运行过程中, 就是通过检测, 一旦发现到人员闯入或者出现物体掉落在穿梭车作业区域时, 就会通过现场警报会语音提示, 起到安全管控的作用。在通过激光阵列检测进行信号收集, 并且通过计算机进行数据信息转化, 在接收到信息指令时, 通过控制并驱动继电器, 进而就会引导驱动继电器进行有效管理和控制, 在穿梭车运行过程中, 受到安全控制信号, 就会自动启停。不仅如此, 还可以进行语音功能同步, 进行智能安全广播宣传, 及时提醒相关人员注意安全。如果是对于比较大的区域管理还可以使用16通道的隔离数字量模块, 可以直接驱动继电器, 输出至模块, 进行计算机接口转换, 有效保障继电器输出线路适中与安全开关串联, 一旦出现安全问题就可以及时进行触发警报, 停止运行。

## 二、安全控制系统工作原理

### (一) 工作模式

在实际的穿梭车工作过程中主要包含了五部分运行模式: 触摸屏手动控制、触摸屏自动控制、遥控器手动控制、遥控器自动控制以及在线作业控制。其中, 触摸屏手动控制, 主要就是通过按动人机界面的按钮, 控制穿梭车的前进和后退, 在实际运行过程中控制左右转动, 通常情况下是用于故障报警恢复后, 进行有效的系统调试; 触摸屏自动控制, 及时通过显示屏触摸, 输入目标站台以及具体位置, 然后启动穿梭车向目的地出发, 通常情况下主要用于人工上货、卸货工作; 遥控器手动控制, 主要及时通过使用遥控器进行慢速操作; 遥控器自动控制, 通常情况下就是使用在加减站台号, 有助于实现自动站台定位; 在线作业控制, 主要就是和物流电控系统配合, 保障在实际工作过程中在物流电控系统的操控下完成, 监控实时数据<sup>[4]</sup>。

### (二) 任务执行机制

穿梭车主要是通过物流电控系统接受任务, 需要穿梭车要到指定站台, 进行装货卸货流程, 在不能进行时, 需要及时向物流电控系统中输送实时的工作状态。在实际运行过程中穿梭车在接收到装货任务时, 通过输入实际的站台货号, 通过激光测距器测得实际的距离信息, 在此基础上制定实际运行方案, 具体到实际的运行方向、速度所需的时间等, 制定最佳的运行方案, 在通过变频

器输出,进一步驱动走行电机,到站后还需要进行站台位置确认,通过确认穿梭车目标重点位置时,需要向物流电控系统传出信号,确认没有问题后,在进行下装货指令,通过输送站台设备与穿梭车输送装置同时操作,提升实际的工作效果。

### (三) 通讯方式

穿梭车控制系统中的通讯方式主要是由总线模块以及物流电控系组成的总线网络,其中,穿梭车控制系统是里面的一个子站,需要通过物流电控系统落实穿梭车工作任务,不仅如此还需要接收穿梭车的实际运行数据。

### (四) 人机界面

穿梭车的人机界面中通过使用触摸屏,并且与穿梭车控制系统进行数据信息交换。通过使用相关的组件进行软件编程,有助于在实际施工过程中,显示各个检查元件的状态、实际的运行位置以及相关的故障信息。就可以进一步实现各个组件状态进行检查,以便于进行故障诊断,及时了解故障的原因,进行有效诊断,并且在此过程中还可以实现自行记录,其中,主要包含了各项数据参数,有助于进一步帮助实际操作人员进行了解,更加直观的了解了故障原因,进而有效精准的解决故障,真正实现人机智能化<sup>[5]</sup>。

### (五) 速度控制

为了进一步提升穿梭车的工作运行效率,实现各个环节的精准定位,首先,就需要进一步了解总路线,进而实现变频器的有效管理,进而实现有效控制停止和启动,进行数字化落实,可以通过在实际运行过程中,行驶S曲线进行速度的控制,在此基础上落实上下货任务,主要通过测量进一步测量目标站台的距离,有针对性的进行制定行驶路线和实际的运行速度,并且在实际运行过程中可以与目标速度进行比较,如果行驶得过快,就可以进一步计算减速曲线,起到控制运行速度的效果,进一步保障实际运行的平稳性,有助于减少运行过程中由于速度较快造成的车身摇晃。进一步实现穿梭车运行速度的精准把控,可以先使用闭环无级运行控制模式,以便于在实际运行过程中,使实际的运行位置、一定速度呈闭环无级运行,有助于实现运行速度的有效管控,进一步提升实际运行的平稳性,可以实现实时调整运行速度,控制工作运行频率,进而满足平稳运行要求,进而大幅提升实际的工作效率。不仅如此,在实际应用系统运行稳定、数据可靠。在实际落实过程中,要注意穿梭车和变频器的电机特性,运行中要注意所运载货物的最大重量以及不同情况的最大速度,具体情况,可结合

实际运行需求和运行中遇到的问题进行实时调整<sup>[6]</sup>。

### (六) 认址定位

在实际穿梭车运行过程中,可以通过线控PLC以及操作面板进行信息接收,进一步保障实际的运行路线,进一步确认定位地址的精准性,在运输前和接收后都需要进行每个站台信息的核实确定,通过检测开关和实际接收的信号,通过采集激光测距值传输,进行有效的系统运行控制,保障实际定位精准性,有助于进一步提升实际的运行效率,减少不必要返工情况,进一步实现精确定位。

## 三、应用需求及发展趋势

随着穿梭车在工作过程中的应用,对于快速拆零拣选以及密集装卸工作提供了很多便利,对于物流技术设备来说,有着积极的作用,从现阶段的发展来看,已经解决了AS/RS系统长期以来独占市场的局面,是行业发展的必然趋势。

### (一) 托盘穿梭车

通过使用托盘穿梭车,有助于改变密集存储系统的应用概念,相较于传统的工作理念和模式,有着颠覆性的改变,在实际发展过程中,从开始的简单穿梭板应用到子母车,再到四向车系统,不断的满足市场发展需求,在实际使用过程中,会结合不动的运输需求,制定有针对性的运行方案,实际的存储密度就会大幅提升在三分之一左右,在实际运行过程中最大的优势主要有:四向穿梭车不会受到空间形状的限制,一般情况下,是在任意的空间布置;能够增加实际的存储密度,提升实际的存储空间。实际应用场景也比较多,如比较长见的食品饮料厂、烟草制造以及工业制造等,其中由于是冷链物流,发挥着很大的作用,相较于传统的冷库空间,相较于外界环境温度比较低,实际工作起来比较困难,通过使用托盘式穿梭车,在实际工作过程中,不需要改变工作环境,就可以大幅提升实际的工作效率,有效控制运输成本,在市场中有很大的发展前景。

### (二) 箱式穿梭车

箱式穿梭车在实际工作应用中,可以做到拆零拣选,在实际工作过程中,可以达到每小时在1000多次的拣选作业量,相较于以前的工作量大幅提升。因此,在拆零拣选方面应用比较广泛,在实际运行过程中,不受场景限制,可使用的范围比较广泛,除此之外,其存取能力相较于传统也大幅提升,不断的满足市场发展的需求,提升拣选的精准性,但是,主要就是价格较高,现阶段人工成本增加,长时间下来就会达到平衡,在实际运行

中使用箱式穿梭车是比较有优势的。

近年来,人们生活水平的不断提升,以及电商行业的崛起,物流业得到了快速的发展和提升,实际的运行规模不断转达,开始有智能物流,在行业中处于领先的发展地位,主要就是通过实际物流运行过程中,有效结合数字化网络智能系统,进而实现大规模的定制化生产。为了有效满足实际的行业发展需求,进一步落实个性化需求,也就是生产物料需要拆零、配送也需要拆零,已经成为未来发展的主要形态。

#### 四、结束语

综上所述,通过设计穿梭车安全控制系统,进一步增加实际应用效果,其中,穿梭车安全控制系统设计主要包含了总体构架、激光阵列信号采集、车辆测距定位以及安全控制,穿梭车安全控制系统工作原理主要包括了工作模式、任务执行机制、通讯方式、人机界面、速度控制以及认址定位等,穿梭车安全控制系统的设计应用需求及发展趋势主要表现在托盘穿梭车和箱式穿梭车两方面,随着规模也将越来越大,穿梭车系统的应用越来越广泛,为了进一步保障其运行的安全性,可以通过

穿梭车运行轨道区域的全覆盖检测,提升实际工作效率,合理管控运行风险。

#### 参考文献:

- [1]张延武.穿梭车存取准确度影响因素研究[J].起重运输机械, 2023, (02): 47-51.
- [2]代迪迪,汪伟,王汝佳,崔金华,石旭.立体仓库穿梭车结构设计与分析[J].江苏理工学院学报, 2022, 28(06): 65-71.
- [3]鄢海新,丁鹏辉,赵阳林,高阳.涂装车间新型存储系统立体仓库工艺研究与应用[J].现代涂料与涂装, 2022, 25(11): 56-59.
- [4]林永屹,康双琦.基于预设性能非线性PID穿梭车控制系统设计[J].内燃机与配件, 2022, (21): 17-19.
- [5]田学华,张志毅,贾广跃,吴向阳,滕赞,胡祥涛.面向智能车间的空中物流系统研究与设计[J].智能制造, 2022, (04): 112-116.
- [6]王冠华,蔡荣忠,唐敬方,谭丽梅,徐彩珠.穿梭车安全控制系统的设计与应用[J].烟草科技, 2022, 55(08): 88-94.