

文献引用格式:黄健健,李晓敏,陈聪,等. AGV 小车在玻纤整经车间经轴转运系统中的应用[J]. 纺织科技进展,2024,46(1):32-34.

AGV 小车在玻纤整经车间经轴转运系统中的应用

黄健健,李晓敏,陈聪,王晓磊
(南京玻璃纤维研究设计院,南京 210012)

摘要:AGV 小车作为一种无人驾驶的激光导引运输车,在计算机调度和管理下,可自主完成一系列自动化运输。近年来,随着玻纤需求量的不断提升,玻纤工厂生产方式面临着巨大挑战。在玻纤整经车间,国内大部分生产企业还是依靠人工完成生产操作、质量检测、出入库及报表统计等,生产管理效率低、质量控制难度大、用工难、管理成本高,严重影响玻璃纤维企业的竞争力。通过采用计算机调度系统与 AGV 小车之间的相互配合完成了玻纤整经车间的一系列自动化转运路径,实现玻纤整经车间的自动化。

关键词:玻纤;整经车间;AGV 小车;自动化

中图分类号:TS 103.1

文献标志码:B

文章编号:1673-0356(2024)01-0032-03

1 AGV 小车转运系统工作原理

在转运系统工作过程中,调度系统可以通过相应的无线电通讯系统进行任务分配,系统分配对象主要为 AGV 小车。AGV 小车根据相应的任务指令通过预先制定好的行进路线向任务点行驶,向任务点行驶过程中,运行路线上布置反光柱,AGV 小车通过发射激光束,扫描整个作业场景里的反光柱,在调度系统的协助下,实现 AGV 的 SLAM 自主导航,保证 AGV 小车行进过程中的精确定位及行驶路径的灵活多变。

AGV 小车在运行过程中,通过无线电通讯系统与调度系统进行相互联系。在此过程中,AGV 小车会将自身的状态及任务完成情况实时上传给调度系统,并在相应监控系统中显示。此外,在运行过程中出现交通堵塞时,AGV 小车会通过自身导航系统自动避让。当 AGV 小车电量低于设定值时,能自动行驶至充电桩进行充电,充电开始和结束的信号均会被采集并反馈至调度系统进行系统控制,如图 1 所示。

2 玻纤整经车间经轴转运系统

玻纤整经车间经轴自动化转运系统包括整经机、

并轴机、循环式经轴库、经轴存放区、AGV 小车、AGV 小车等待位及调度系统。转运系统主要包含 4 条路径,如图 2 所示。

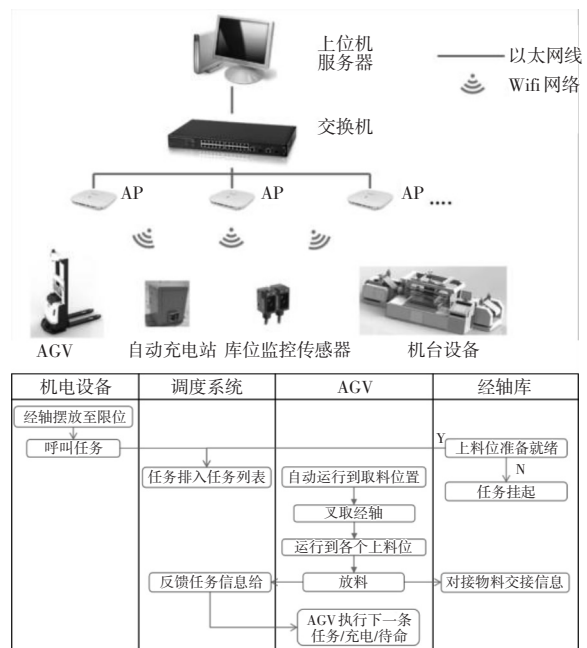


图 1 自动化转运系统的原理结构示意图

(1)整经机-并轴机工序完成并将经轴放置于经轴限位后,向调度系统发送转运满经轴信号及经轴信息;调度系统获取信号后,向 AGV 小车发送转运指令;AGV 小车前往整经机-并轴机尾端经轴限位处将满经轴转运至经轴存放区;AGV 小车完成安放指令后向调

收稿日期:2023-11-03

第一作者:黄健健(1973—),女,高级工程师,学士,研究方向为玻璃纤维生产工艺技术。

度系统发送任务完成信号并返回等待位。

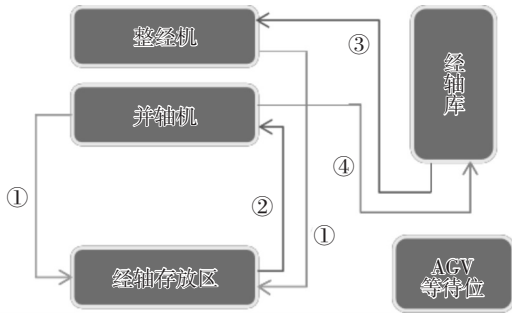


图 2 自动化转运系统的实施路径示意图

(2)并轴机向调度系统发送满经轴需求信号;调度系统接收信号并向 AGV 小车发送运输指令;AGV 小车根据指令前往经轴存放区将满经轴运输至并轴机准备区经轴限位处;AGV 完成安放指令后向调度系统发送任务完成信号并返回等待位。

(3)整经机向调度系统发送空经轴需求信号;调度系统将空经轴需求指令发送给 AGV 小车及循环式经轴库;AGV 小车接收指令后从等待位运行至循环式经轴库前等待;循环式经轴库接收指令后将空经轴转运至出库位,并向调度系统发送空经轴准备完成信号;调度系统对 AGV 小车发送取空经轴指令;AGV 小车接收指令后通过叉取方式将空经轴从循环式经轴库中取出运送至整经机尾端经轴限位处;AGV 小车完成安放指令后向调度系统发送任务完成信号并返回等待位。

(4)并轴机并轴完成后向调度系统发送转运空经轴信号;调度系统将空经轴转运指令发送给 AGV 小车及循环式经轴库;AGV 小车接收指令后从等待位运行至并轴机前经轴限位处,将空经轴转运至循环式经轴库前等待;循环式经轴库接收指令后将运输一个空库位至出库位,并向调度系统发送空库位准备完成信号;调度系统对 AGV 小车发送空经轴放置指令;AGV 小车接收指令后将叉取的空经轴放置于循环式经轴库空库位中;AGV 完成安放指令并向调度系统发送任务完成信号并返回等待位。

3 AGV 小车在自动化转运系统中的功能

3.1 AGV 小车形式

AGV 小车采用叉车形式,叉车本体为平衡重式叉车,单舵轮驱动,负载可达 2 t,举升行程 1 400 mm。该 AGV 小车的货叉间距范围可调,调节行程达 300 mm。通过调节叉距范围,可对不同长度的经轴进行叉取转运。此外,货叉尖端设置光电检测传感器,当货叉

尖端没有对正插孔或者前方有遮挡物时,AGV 紧急停车,如图 3 所示。

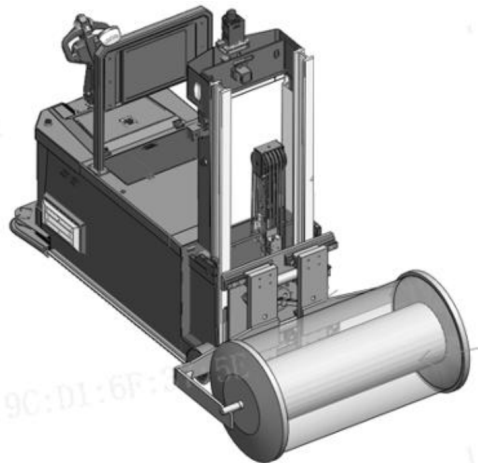


图 3 自动化转运系统中 AGV 小车

3.2 AGV 小车调度管理

(1)AGV 小车配置激光导航传感器,用于扫描环境信息并采集用于创建地图的数据,根据扫描环境信息,确定机器人在地图中的方位,进而实现自主导航,如图 4 所示。



图 4 激光导航场景图

(2)AGV 配置激光避障传感器和安全触边来确保运行过程中的安全。

(3)AGV 采用锂电池供电,性能可靠,使用寿命长,AGV 具有自动充电功能。可通过无线电通信网络与调度系统进行通信,接收任务指令并反馈状态信息。

3.3 AGV 小车通信传输

AGV 小车通过无线电通信系统与上位计算机调度系统进行相互联系,并在此基础上接收调度系统的任务分配并将任务完成情况实时上传。AGV 小车与

调度系统之间通信畅通有利于提高整个自动化转运系统的工作效率。同时,通过无线电通信系统,调度系统可对 AGV 小车的程序进行及时修改及更新。

3.4 AGV 小车控制管理

AGV 小车的控制管理主要表现在 AGV 小车的安全防护(见图 5)。在 AGV 小车的四周合适位置设置急停按钮,按下急停按钮后 AGV 小车会紧急停车并发出警报;AGV 小车设置激光避障传感器,用于非接触情况下检测障碍,根据距离远近设置不同的警示区域,障碍物距离较远时 AGV 发出警报并减速,障碍物距离较近时 AGV 紧急停车并发出警报,距离和区域可设定(最大检测距离 3 m);AGV 货叉设置安全触边,通过发射脉冲红外光线和接收从物体反射回的脉冲红外光线,计算货叉前方是否有障碍物,检测到障碍物后,AGV 会直接停止运行,障碍物移除后,AGV 继续执行当前任务。



图 5 激光扫描仪、机械触边、货叉尖端避障

4 应用效果

通过计算和对项目生产运行分析,得出整经车间自动化转运系统运行后的各项数据,并与当前未使用自动化系统的数据进行对比,结果见表 1。

表 1 玻纤整经车间经轴自动化转运系统应用前后对比

项目	调整前	调整后	调整效果
执行主体	人工+电动运输小车(人工)	机械手+AGV 运输小车	机械代人,可 3 班连续运转
年开机时间/h	1 137.5	2 275.0	开机率提升 100%
年产量/t	560	1 120	年产量增长 100%
人员及工时	1 050	700	人员及工时减少 33%
能耗/kW	22 875	45 827	能耗增加
吨纱能耗/kW	40.85	40.92	吨纱能耗增加 0.1%
吨纱成本/元	512	190	吨纱成本降低 63%

注:此表基于每天工作 8 h,全年 350 d

从表 1 可知,采用玻纤整经车间自动化转运系统后,虽然年耗电量增加了约 22 952 kWh/年,但年开机

率提升了约 100%,年产量增长了约 100%,因此吨纱耗电仅增加了约 0.1%,同时人员及工时减少了 33%,考虑人工费用及设备折旧后,吨纱成本能够降低约 63%。因此采用玻纤整经车间经轴自动化转运系统不仅可以增加产量,提高生产效率,同时可以减少人工投入,降低生产成本,实现连续运转,具有很好的推广及使用意义。

5 结束语

随着科学技术的不断发展,AGV 小车在工业自动化物流系统中得到了广泛应用。从 AGV 小车的工作原理、玻纤整经车间的转运路径及 AGV 小车的的功能,对玻纤整经车间自动化转运系统进行详细的阐述,主要通过 AGV 小车对经轴进行承载并转运至对应的设备前,基于调度系统与各机台设备及 AGV 小车的协调配合,完成整个玻纤整经车间的经轴自动化转运。该系统的应用可以实现玻纤整经车间的托盘转运、并轴生产线经轴装卸、经轴存储入库环节的智能化。减人化高效搬运,一定程度上可减少人工物力投入,降低生产成本,助力玻纤智能工厂的建设。目前玻璃纤维行业从原料输送至玻纤成形以及后道制品均已逐步实现了自动化、智能化。整经车间作为玻纤织造加工的前准备工序,尤为重要,该系统的投入将为整经车间智能化工厂的建设增添色彩,同时该系统可推广应用至其他新建或改造的玻纤织造生产线项目,这对促进玻纤行业智能化发展具有重要意义。

参考文献:

- [1] 陈顺平,梅德庆,陈子辰. 激光导引 AGV 的自动引导设计[J]. 工程设计学报,2003(5):279-282.
- [2] 储江伟,郭克友,王荣本,等. 自动导向车导向技术分析与评价[J]. 起重运输机械,2002(11):1-5.
- [3] 李磊,叶涛,谭民,等. 移动机器人技术研究现状与未来[J]. 机器人,2002(5):475-480.
- [4] 周宏,曾黔蜀. 物流配送中心建设的对策研究[J]. 科技进步与对策,2003(7):153-155.
- [5] 苏雅钟. AGV 小车系统在自动化物流系统中的应用[J]. 科学创新导报,2008(31):223-224.
- [6] 黄东生. 探讨自动化物流系统内 AGV 小车的利用[J]. 科学创新导报,2013(36):55.

(下转第 52 页)

疗疾病的渠道是非常有意义的。

5 结束语

通过分析色光疗法与服装设计结合的案例及其对社会发展的意义得出,色光疗法是色彩学在服装设计中应用的更深层次的体现,不仅是对色彩具体感受的分析,更多的是色彩功能的体现。随着现代人心理问题的日渐增多,色光疗法成为有效的治疗手段。通过服装所展现的审美价值,实现了为心理障碍群体提供全新的治疗渠道;以色光疗法为切入点,深入探究色彩的应用方式,为服装设计的应用拓宽了灵感渠道。因此,在时尚领域采用服装来展现色彩功能是可以普及的方式,色光疗法是色彩学在服装设计中的深入应用,且可以促进服装设计的多渠道发展。

参考文献:

[1] 李海英. 色彩在服装设计中的应用研究[J]. 美术教育研

究,2019(14):48-49.

- [2] 周谨蓉. 浅析色彩情感在服装中的体现[J]. 中国成人教育,2006(11):113-114.
- [3] 胡成凤, 郭红芳. 色彩在服装设计中的应用探析[J]. 普洱学院学报,2019,35(1):109-110.
- [4] 色光疗法[EB/OL]. (2020-11-10). <https://baike.com/item/色彩疗法/6548428?fromtitle=色光疗法&fromid=8386057&fr=aladdin>.
- [5] 李扬. 服装色彩运用对视觉心理的影响[J]. 黑龙江纺织,2022(2):20-22.
- [6] 张碧云, 冯佳森. 色彩心理学意义的绘画艺术治疗探析:以焦虑症为对象[J]. 浙江工业大学报(社会科学版),2019,18(3):339-343.
- [7] 陈瑶. 服装色彩偏好与心理健康的关系研究[J]. 化纤与纺织技术,2021,50(7):41-42.
- [8] 田静, 王洪武. 色彩心理与服装[J]. 重庆工商大学学报(自然科学版),2008,25(3):336-338.

Application of Chromatography Therapy in Fashion Design

—A Case Study of Patients with Depression

LIU Jin

(School of Fashion, Wuhan Textile University, Wuhan 430073, China)

Abstract: Through the specific expression of color in clothing, the impact of color on the mood of patients with depression was analyzed. By using the questionnaire survey method and case analysis method, the following conclusions have been drawn. On the one hand, the application of chromatography therapy in clothing design could broaden the method of clothing design and make more people pay attention to the value of life and the problems existing in modern society. On the other hand, paying attention to the creation of color tone in fashion design could realize the special effect of easing the public mood and purifying the soul.

Key words: chromatography therapy; color ratio; depression; fashion design

(上接第 34 页)

Application of AGV Trolley in the Warp Beam Transfer System of Glass Fiber Warping Workshop

HUANG Jianjian, LI Xiaomin, CHEN Cong, WANG Xiaolei

(Nanjing Fiberglass Research & Design Institute Co., Ltd., Nanjing 210012, China)

Abstract: As an unmanned laser guided transport vehicle, the AGV trolley can independently complete a series of automated transportation under the scheduling and management of the computer. In recent years, with the continuous increase in demand for glass fiber, glass fiber factories are facing enormous challenges. In the glass fiber warping workshop, most domestic production enterprises still rely on manual labor to complete production operations, quality testing, inbound and outbound operations and report statistics. Low production and management efficiency, difficult quality control, difficult labor, high management costs, seriously affect the competitiveness of glass fiber enterprises. A series of automated transfer paths in the glass fiber warping workshop were perfected by using the interaction between the computer scheduling system and AGV trolleys, achieving automation in the glass fiber warping workshop.

Key words: glass fiber; warping workshop; AGV trolley; automation