

文章编号:1671-251X(2015)03-0111-03 DOI:10.13272/j.issn.1671-251x.2015.03.029

闫艳.智能汽车装车技术研究[J].工矿自动化,2015,41(3):111-113.

智能汽车装车技术研究

闫艳

(天地科技股份有限公司,北京 100013)

摘要:针对人工装车方法存在装车效率低、粉尘污染严重、装车用地大等问题,提出了智能汽车装车技术,详细介绍了采用该技术的汽车装车系统的工艺流程、主要技术参数的确定、称重与智能配料技术的实现。采用智能汽车装车技术可实现快速、精确、均匀平整的自动装车,防止运输过程物料损耗和环境污染,确保运输安全。

关键词:煤炭运输;汽车运输;智能装车;自动布料;平车工艺

中图分类号:TD562 文献标志码:B 网络出版时间:2015-02-12 16:06

网络出版地址:<http://www.cnki.net/kcms/detail/32.1627.TP.20150212.1606.029.html>

Research of intelligent vehicle loading technology

YAN Yan

(Tiandi Science and Technology Co., Ltd., Beijing 100013, China)

Abstract: In view of problems of low efficiency, serious dust pollution and needing large place of manual loading method, the paper proposed a technology of intelligent vehicle loading, and described technological process, determination of main technical parameters, realization of weighing and intelligent batching technology of intelligent vehicle loading system using the proposed technology in details. The intelligent vehicle loading technology achieves fast, accurate, uniform and flat auto-loading, can prevent material loss and environmental pollution during transportation, and ensure transport safety.

Key words: coal transportation; vehicle transportation; intelligent loading; automatic loading; flat car technology

0 引言

公路运输和铁路运输是2种最主要的煤炭运输方式。我国长期以来受煤矿粗放式管理的影响,技术和装备水平相对落后。近年来,在引进消化国外先进的煤炭外运装载技术的基础上,依靠科研单位和厂矿企业的共同努力,自主研发了铁路快速定量装车系统。该系统具有技术先进、工艺合理、性能可靠、定量准确、装车速度快、自动化程度高的优点,目前已在铁路装车系统中广泛应用。

相对铁路而言,煤炭公路外运装车技术多年来一直进展不大,很多煤矿还在延用铲车或带式输送

机加簸箕的装载方式进行粗略装车,再通过汽车衡计量、少补多卸、反复装卸的人工方法装车,存在装车效率低、煤炭外洒、粉尘污染严重、装车用地大等问题。这种状况不仅对公路交通设施造成损坏,也损害了企业的经济利益,还存在运输安全隐患^[1]。

本文提出了一套自动布料平车的智能汽车装车整体解决方案,研究了一次入位、一次全自动计量和一次装车平车的全自动汽车装车工艺流程和装车关键技术,优化了汽车装车系统各构成设备的技术参数,满足了矿井建设高效、安全、生态环保的高标准要求。

收稿日期:2014-09-29;修回日期:2014-12-30;责任编辑:胡娟。

基金项目:天地科技股份有限公司技术创新基金项目(KJ-2010-TDGX-02)。

作者简介:闫艳(1978—),女,山东滕州人,副研究员,现主要从事煤炭装载计量及自动化方面的研究工作,E-mail:yanyanrui@163.com。

1 汽车装车工艺方案及关键技术研究

1.1 铁路装车与汽车装车的差异

(1) 铁路列车车厢基本统一,汽车车型、高矮、长短不一。

(2) 火车有轨道,左右位置固定;汽车相对比较随意。

(3) 火车是成列的,由机车或调车、绞车牵引,比较好调度,速度比较好控制;汽车速度由司机控制,车速不固定。

(4) 装火车要求装到与车厢齐平,不会冒出来;装汽车往往会高于车帮。

(5) 装火车可边走边装,而汽车装车时,每辆汽车都是一个个体,不好调度也不好管理,且要汽车停着装,存在如何平车的问题。

(6) 汽车车型比较多,要求料斗秤称量范围比较大。

(7) 火车装车是断续工作,汽车装车要求连续工作,对系统可靠性要求更高。

汽车快速定量装车技术与铁路快速定量装车技术在装车工艺、布料平车、配仓方法、计量方式以及车辆管理等方面存在较大的差异,汽车自动化装车比火车自动化装车技术实现难度更大。

1.2 汽车装车系统结构特征

智能汽车装车系统主要由给煤、配仓、装车和平米4个环节组成,如图1所示。

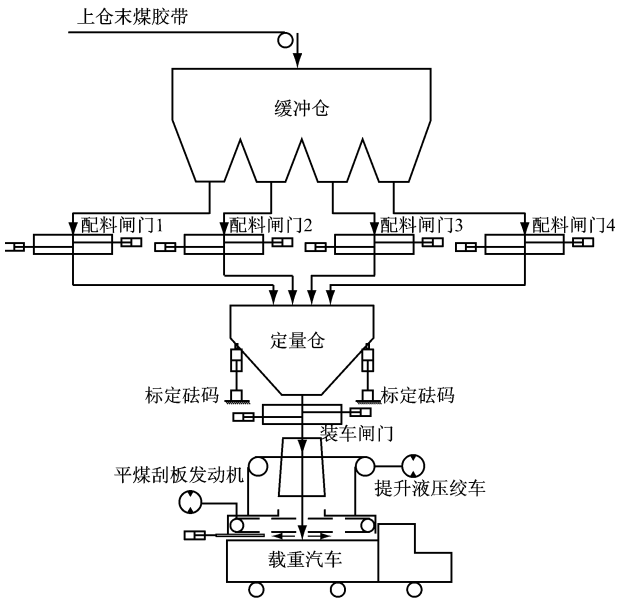


图1 智能汽车装车系统结构

给煤:通过产品仓下的给料设备和输料胶带,连续将物料输送到汽车装车站缓冲仓中,并依据缓冲

仓仓位实现给料自动化。

配仓:缓冲仓下设置有一组对开的无尘平板闸门,通过对闸门开启数量和开度的精确控制,配合对定量仓物料质量的实时检测,实现快速、精确配仓。

装车:定量仓下设置有一台对开的装车平板闸门和可升降的自动布料和平料装置,可将物料均匀快速地装入汽车车厢内,并实现平车功能。

输出报表和磅单:装车完成后,根据车辆信息生成完整的磅单,并按日、月、年等生成统计报表。

1.3 汽车装车系统工艺流程

当待装汽车到达装车站下后,启动初始静态计算软件,依据智能调车系统提供的装车数据确定装车数量;开启缓冲仓下无尘平板配料闸门,将物料配放至定量仓中;由安装在定量仓四周的称重传感器实施测量,当达到预定重量时,关闭缓冲仓下面的配料闸门,待稳定后实施静态精确称重;当确定车辆对位后,开启定量仓下的装车闸门,物料通过定量仓下的伸缩中部槽将物料装入车厢,同时启动平车布料装置,将物料均匀分布在车厢内,形成梯形堆积。装车完成后,关闭闸门,缓冲仓下无尘平板闸门自动打开进行第2次配仓、称重、计量循环作业,排队中的空车车辆连续进入装车位置。每装完一辆车,打印机可随即打印出含净重量等数据的装车磅单。

1.4 自适应自动布料和平车工艺

采用创新的平车布料工艺设计了一种可升降底部输料的链板式输送机作为装车装置,长度可以涵盖目前最长的运煤汽车,链板后底板安装插板,可根据车箱长度调节开度,两侧沿刮板全长设计符合汽车装运的导料槽。这种链板式自动装车装置安装在汽车车厢上方,链板下方为梯形护板,汽车到位后,装车装置根据车厢高度,下降到车厢装车位置。装车装置的入料口上部安装有多节伸缩的中部槽,可随链板式自动装车装置上下升降,并保证定量仓下部与装车装置之间全密封^[2]。定量仓下料口正对着汽车车厢的中间,卸料后煤炭堆积在汽车车厢中间,并被护板挡在车厢内。装车链板分时匀速向车前、后方转动,将堆积的煤炭逐渐展开,自动装满整个车厢,形成梯形堆积,在导料槽的作用下完成平车,在确保物料不撒漏的同时起到压实作用,实现一次入位、一次全自动计量和一次装车平车的目的^[3-4]。

为避免因装车提升装置故障而使可升降链板式装车装置下滑,在装车链板下放到位后,由锁紧装置锁紧,确保装车安全。

2 汽车装车系统主要工艺参数

汽车装车系统主要工艺参数有缓冲仓仓容 V_h 、定量仓仓容 V_d 、配料闸门和装车闸门的开口尺寸、平煤刮板布料长度等。按照 2 000 t/h 的装车能力计算,每辆车的装车时间为 72 s,实际装车时间应不大于 32 s,汽车对位时间为 40 s 左右。目前煤炭企业主要采用三桥和四桥车,最大载重量为 42.8 t,容积约为 47 m³,长度范围为 4.7~9.4 m^[5],因此,可以确定如下技术参数:

定量仓有效容量应大于车厢载重量,即 $V_d > 50 \text{ t}$ ^[6]。

为保证连续装车,缓冲仓有效容量应是车厢载重量的 3~4 倍,即 $V_h > 200 \text{ t}$ 。

平煤刮板布料长度应满足最大有效车场要求,确定为 9 m。

根据装车时序的要求,按 40 t/车计算,有效装车时间为 30 s,则要求装车闸门流量 $Q \geq \frac{40}{30} = 1.33 \text{ t/s}$,据此确定装车闸门及相应定量仓下开口尺寸为 1 000 mm×1 000 mm 方口,闸门通过流量为 1.62 t/s^[7]。

按照汽车对位时间为 40 s 计算,要求配仓时间在 40 s 内,为满足配仓速度及精确要求,可选用 2~4 台同样的闸门完成配仓作业。

3 智能装车控制技术

本文将模糊控制与学习型神经网络相结合,提出了快速配料的模糊神经控制方法,使装车控制系统既具备处理模糊信息的功能,又具有自学习功能,能有效控制配料误差,提高装车速度,满足煤矿准确、快速装车的生产需要。

控制方案:第 1 阶段采用质量控制方法粗配,第 2 阶段采用模糊控制方法精配。先随机设置神经网络的连接权值和阈值初始值;按设定增幅由小到大依次控制各个闸门开度进行训练,计算网络输出与实际装车增量的误差,按减小误差原则调整网络的各个连接权值;重复以上步骤,直到误差达到要求为止,最终求出神经元特性函数。

4 智能汽车调度管理系统

智能汽车调度管理系统是对射频卡调度系统的发展和升级。由于装车站附近停留等待装车的车辆比较多,车辆所装物料品种不同,所属客户和物流公

司不同,汽车装车中的车流调度已成为提升装车效率的必不可少的环节之一。

装车车辆必须在结算中心登记注册,一车一卡随车携带,规定无卡货车不得入矿装运。智能调度与装车流程:① 空车持卡到达门岗入口;② 门卫检查车辆证件,放入车辆;③ 调度中心按发运计划自动分配车道、装车点;④ 空车前往指定候车区等候;⑤ 各装车点根据忙闲状态,自动向调度中心服务器请求车辆,调度中心通过网络给候车区发送调车指令;⑥ 候车区收到指令,通过广播和 LED 显示告知司机,并抬起出口挡车器放行;⑦ 空车前往指定装车点,车辆识别设备自动获取来车身份并启动装车控制系统;⑧ 装车点自动定量装车并抓拍图像上传至调度中心数据库;⑨ 装车点出口 LED 显示屏提示当前车辆装车、目的地信息,装车完毕;⑩ 门卫检查,车辆识别设备自动获取来车身份,确认身份后放行车辆。

智能汽车调度管理系统采用了基于 RFID 原理的远距离车牌识别技术。为了实现司机不停车通行,选用了远距离抗干扰能力强的读卡器及射频卡。在实际应用中,感应距离为 0~10 m 可调,支持 TCP/IP 网络接口,可抗读卡器相互干扰及手机基站干扰。

5 结语

分析了铁路装车和汽车装车的差异,介绍了汽车装车系统工艺流程、自适应自动布料和平车工艺,并对其主要工艺参数进行了设计。采用智能汽车装车技术可实现快速、精确、均匀平整的自动装车,防止运输过程物料损耗和环境污染,确保运输安全。

参考文献:

- [1] 蒋伟. KSS 快速定量装车站在顾桥矿选煤厂的应用[J]. 煤炭加工与综合利用, 2005(5): 5-8.
- [2] 孔德新,杨建军,徐森. 矿用伸缩式全封闭溜煤槽的设计与应用[J]. 中州煤炭, 2008(2): 65-66.
- [3] 鹿志坚,肖玉珍. 储煤场入储伸缩溜槽[J]. 煤矿设计, 1994(8): 32-33.
- [4] 王绪刚,赵立忠,沈杰. 水泥直接装车伸缩溜子的制作[J]. 建材技术与应用, 2006(1): 7-8.
- [5] 薛俊荣,白云峰,张广军. 新型快速定量装车模式在神东矿区的应用[J]. 煤炭科学技术, 2004, 32(8): 24-26.
- [6] 王学诚,张健. 定量漏斗仓装煤站站场布置方式初探[J]. 铁道运输与经济, 2003, 25(11): 22-23.
- [7] 段历历,张建武. 矿石装车楼控制工艺改造解析[J]. 矿山机械, 2007(12): 58-60.