



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111665813 B

(45) 授权公告日 2024. 08. 30

(21) 申请号 202010645134.4  
 (22) 申请日 2020.07.07  
 (65) 同一申请的已公布的文献号  
 申请公布号 CN 111665813 A  
 (43) 申请公布日 2020.09.15  
 (73) 专利权人 中冶北方(大连)工程技术有限公司  
 地址 116600 辽宁省大连市开发区同汇路  
 16号  
 (72) 发明人 韩飞 马永林 赵炯亮 周育  
 沈庆阳  
 (74) 专利代理机构 鞍山贝尔专利代理有限公司  
 21223  
 专利代理师 颜伟

(51) Int. Cl.  
 G05B 19/418 (2006.01)  
 G01G 19/62 (2006.01)  
 G01G 19/04 (2006.01)  
 G01F 23/284 (2006.01)  
 B61D 11/00 (2006.01)  
 H04N 7/18 (2006.01)  
 H04N 5/907 (2006.01)

(56) 对比文件  
 CN 212032006 U, 2020.11.27  
 审查员 倪彬彬

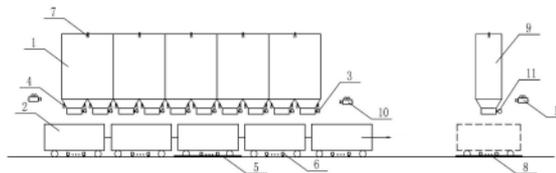
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

自动装矿控制系统和控制方法

(57) 摘要

本发明属于冶金矿山设备控制技术领域,尤其是涉及一种自动装矿控制系统和控制方法,自动装矿控制系统其特征在于包括称重模块、车辆定位模块、料位检测模块和视频监控模块、分别与所述的称重模块、车辆定位模块、料位检测模块和视频监控模块相连接的放矿控制模。本发明使矿车在行进过程中完成装矿,同时通过在传统的装矿过程中增加检测仪表和定位传感器,根据矿车行进位置实时控制放矿闸门的开关,避免漏矿,提高装矿的效率,提高装矿的精准度,同时,将现场工人解放出来,避免恶劣生产环境对工人身体健康造成不利影响。



1. 一种自动装矿控制系统,其特征在於包括称重模块、车辆定位模块、料位检测模块和视频监控模块、分别与所述的称重模块、车辆定位模块、料位检测模块和视频监控模块相连接的放矿控制模块,

所述的称重模块包括设置在装车矿槽下方的动态轨道衡,设置在补矿槽下方的静态轨道衡,

所述的车辆定位模块包括设置在装车矿槽下料口下方、且位于电机车停留位置下方的一组光电开关,每组光电开关包括一个发射传感器和一个接收传感器,

所述的料位检测模块包括设置在所述装车矿槽顶部的雷达料位计 I,设置在所述装车矿槽放矿口前后的雷达料位计 II,

所述的视频监控模块包括高清网络摄像头、监视器和硬盘录像机,

所述的放矿控制模块包括上位机和与此上位机相连接的下位机,所述的上位机包括工控机、显示器和操作台,所述的视频监控模块与所述的工控机相连接,所述的下位机包括控制器单元、I/O单元、通讯单元和供电单元,所述的通讯单元与所述的工控机相连接,所述的 I/O单元分别与所述的动态轨道衡、静态轨道衡、车辆定位模块、料位检测模块和气动闸阀信号相连接,

所述的动态轨道衡安装在中间的装车矿槽的下方,

所述的 I/O单元通过电缆分别与所述的动态轨道衡、静态轨道衡、车辆定位模块、料位检测模块和气动闸阀信号相连接。

2. 一种自动装矿控制系统的控制方法,其特征在於采用动态装矿和静态补矿相结合的方式,通过不停车的连续的动态装矿进行粗装,高效率的完成绝大部分的装矿任务,再通过静态补矿的方式进行精装,使装矿误差控制在允许范围内,保证贸易结算的装车精度。

## 自动装矿控制系统和控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于冶金矿山设备控制技术领域,尤其是涉及一种自动装矿控制系统和控制方法。

### 背景技术

[0002] 电机车自动装矿流程连接着生产、销售和贸易结算等环节,通常具有生产效率要求高、无人化生产要求高、贸易结算精度要求高等需求,是矿山生产的重中之重。但现场通常采用定点装矿,即在固定位置安装静态轨道衡,让矿车停在静态轨道衡上开始放矿,当本节矿车装到指定重量(一般为50t)后停止装矿,然后启动电机车,让下一节车厢停在静态轨道衡上进行装矿,如此进行,直到装满整列矿车,装矿期间,由于下料口的尺寸和车厢的尺寸不匹配,会出现装矿不均匀的情况,某些地方会形成很大的堆积角,有时还会冒矿,由于需要贸易结算,装车需保证一定的精度,一般一节矿车的装矿量为49.5t-50.5t之间,这就需要工人到现场指导电机车位置微调,使装矿尽量均匀且在合理的装矿范围内,如果出现冒矿,还得工人用铁锹将散落的矿粉装回矿车,效率极其低下,而且现场粉尘大,对工人身体健康造成不利影响。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种高效率的自动装矿控制系统和控制方法,提高装矿的效率,节省装矿时间,降低职业病发生率,提高安全生产水平。

[0004] 本发明的目的是通过下述技术方案来实现的:

[0005] 本发明的自动装矿控制系统,其特征在于包括称重模块、车辆定位模块、料位检测模块和视频监控模块、分别与所述的称重模块、车辆定位模块、料位检测模块和视频监控模块相连接的放矿控制模块,

[0006] 所述的称重模块包括设置在装车矿槽下方的动态轨道衡,设置在补矿槽下方的静态轨道衡,

[0007] 所述的车辆定位模块包括设置在装车矿槽下料口下方、且位于电机车停留位置下方的一组光电开关,每组光电开关包括一个发射传感器和一个接收传感器,

[0008] 所述的料位检测模块包括设置在所述装车矿槽顶部的雷达料位计 I,设置在所述装车矿槽放矿口前后的雷达料位计 II,

[0009] 所述的视频监控模块包括高清网络摄像头、监视器和硬盘录像机,

[0010] 所述的放矿控制模块包括上位机和与此上位机相连接的下位机,所述的上位机包括工控机、显示器和操作台,所述的视频监控模块与所述的工控机相连接,所述的下位机包括控制器单元、I/O单元、通讯单元和供电单元,所述的通讯单元与所述的工控机相连接,所述的I/O单元分别与所述的动态轨道衡、静态轨道衡、车辆定位模块、料位检测模块和气动闸阀信号相连接。

[0011] 所述的动态轨道衡安装在中间的装车矿槽的下方。

[0012] 所述的I/O单元通过电缆分别与所述的动态轨道衡、静态轨道衡、车辆定位模块、料位检测模块和气动闸阀信号相连接。

[0013] 一种自动装矿控制系统的控制方法,其特征在于采用动态装矿和静态补矿相结合的方式,通过不停车的连续的动态装矿进行粗装,高效率的完成绝大部分的装矿任务,再通过静态补矿的方式进行精装,使装矿误差控制在允许范围内,保证贸易结算的装车精度。

[0014] 本发明的优点:

[0015] 本发明的自动装矿控制系统和控制方法,使矿车在行进过程中完成装矿,同时通过在传统的装矿过程中增加检测仪表和定位传感器,根据矿车行进位置实时控制放矿闸门的开关,避免漏矿,提高装矿的效率,提高装矿的精准度,同时,将现场工人解放出来,避免恶劣生产环境对工人身体健康造成不利影响。

## 附图说明

[0016] 图1为本发明电机车自动装矿示意图。

[0017] 图2为本发明自动装矿控制系统结构图。

[0018] 图3为本发明自动装矿控制方法逻辑图。

## 具体实施方式

[0019] 下面结合附图进一步说明本发明的具体实施方式。

[0020] 如图1、2和3所示,本发明的自动装矿控制系统,其特征在于包括称重模块、车辆定位模块、料位检测模块和视频监控模块、分别与所述的称重模块、车辆定位模块、料位检测模块和视频监控模块相连接的放矿控制模块,

[0021] 所述的称重模块包括设置在装车矿槽1下方的动态轨道衡5,设置在补矿槽9下方的静态轨道衡8,

[0022] 所述的车辆定位模块包括设置在装车矿槽1下料口下方、且位于电机车2停留位置下方的一组光电开关6,每组光电开关6包括一个发射传感器和一个接收传感器,

[0023] 所述的料位检测模块包括设置在所述装车矿槽1顶部的雷达料位计I7,设置在所述装车矿槽1放矿口前后的雷达料位计II4,

[0024] 所述的视频监控模块包括高清网络摄像头10、监视器和硬盘录像机,

[0025] 所述的放矿控制模块包括上位机和与此上位机相连接的下位机,所述的上位机包括工控机、显示器和操作台,所述的视频监控模块与所述的工控机相连接,所述的下位机包括控制器单元、I/O单元、通讯单元和供电单元,所述的通讯单元与所述的工控机相连接,所述的I/O单元分别与所述的动态轨道衡5、静态轨道衡8、车辆定位模块、料位检测模块和气动闸阀信号相连接。

[0026] 所述的动态轨道衡5安装在中间的装车矿槽1的下方。

[0027] 所述的I/O单元通过电缆分别与所述的动态轨道衡5、静态轨道衡8、车辆定位模块、料位检测模块和气动闸阀信号相连接。

[0028] 一种自动装矿控制系统的控制方法,其特征在于采用动态装矿和静态补矿相结合的方式,通过不停车的连续的动态装矿进行粗装,高效率的完成绝大部分的装矿任务,再通过静态补矿的方式进行精装,使装矿误差控制在允许范围内,保证贸易结算的装车精度。

[0029] 如图1所示,本发明的自动装矿控制系统包括称重模块、车辆定位模块、料位检测模块、放矿控制模块、视频监控模块。

[0030] 所述的称重模块由动态轨道衡5和静态轨道衡8组成,动态轨道衡5用于对行进的列车进行动态称重,并根据称重信号来控制放矿气动闸阀3,当动态称重值未达到预装值时,电机车2车厢经过放矿口时允许打开放矿气动闸阀3,如果动态称重值达到预装值,则电机车2车厢经过放矿口时不允许打开放矿气动闸阀3。动态轨道衡5安装在中间的装车矿槽1下面,这样电机车2的第一节车厢和最后一节车厢行驶的距离最短,提高装矿效率。静态轨道衡8安装于补矿槽9下方,控制模块根据静态轨道衡8的数据控制下料调节闸阀11的开度,随着装矿量逐渐接近目标值,开度越小,达到目标值时停止补矿,对装矿量进行修正,以便使装矿量在允许范围内。

[0031] 所述的车辆定位模块采用光电开关6,每一组光电开关由两个传感器组成,一个发射传感器,一个接收传感器,发射传感器发出的光束被接收传感器接收后变成电信号,当有物体将光束遮挡后,传感器信号就产生了从1到0的跳变。利用光电开关的这种特性对电机车2进行定位,其目的是为了检测当电机车2经过下料口的时候,是车厢位于下料口的下面还是两节车厢的连接处位于下料口的下面,从而使物料落在电机车2的车厢里,保证物料不会从电机车2的车厢连接处漏出。

[0032] 所述的料位检测模块分两部分,均采用雷达料位计进行测量,一部分雷达料位计I 7安装于装车矿槽1料仓顶部,实时监测料仓料位,当料仓料位低于下限值时进行上料并报警,始终保持料仓料位在正常范围内,不至因缺料导致无法装车,从而保证电机车2装车的连续性;另一部分雷达料位计II 4安装于装车矿槽1放矿口前后,用于检测电机车2通过时车厢内的装矿高度,由于电机车2一直处于移动状态中,装矿难免会出现高低不平的情况,采用雷达料位计II 4监测放矿口附近的装矿高度,当装矿高度超过上限值时不允许放矿并报警,以免矿粉太满溢出。

[0033] 所述的视频监控模块由高清网络摄像头、监视器以及硬盘录像机组成,高清网络摄像头10安装于每个放矿闸门附近,用于监控每个下料口的下料状态,监视器和硬盘录像机安装于控制室,负责为操作人员提供实时的视频监控和视频存储。

[0034] 所述的放矿控制模块包括下位机和上位机,下位机由控制器单元、I/O单元、通讯单元、供电单元等组成,用电缆将上面所述的称重模块、车辆定位模块、料位检测模块与放矿控制模块的I/O单元相连,并将气动闸阀的信号与放矿控制模块的I/O单元相连,实现各种检测信号的采集,对控制器单元进行编程控制下料口闸门的开关,实现高效率的自动装矿,供电单元对控制器单元、I/O单元、通讯单元进行供电,通讯单元通过光缆与控制室的上位机相连;上位机由工控机、显示器、操作台等组成,与下位机相连构成监控系统并提供人机界面,实现远程监控电机车装矿过程。

[0035] 具体实施例如图1所示,共有五个装车矿槽1,每个矿槽下面有两个下料口,下料口采用放矿气动闸阀3控制下料,电机车2由牵引机头进行牵引,低速运行进行装矿,电机车2采用移动方式进行装矿,即牵引机头牵引着电机车2车厢从一侧驶入,并从另一侧驶出,通过光电开关6实时检测电机车2车厢的位置,并根据光电开关6的状态推算出车厢号以及车厢的具体位置,从而控制下料口的放矿气动闸阀3打开或者关闭,使物料装到车厢里而不从车厢间的连接处漏出,同时根据安装于下料口附近的雷达料位计II 4的信号可以判断当前

车厢内的物料高度是否超过允许值,以控制物料不会从车厢上面漏出,当最后一节车厢经过动态轨道衡5之后,电机车2反向行驶,直到第一节车厢再次经过动态轨道衡5,再进行反向,如此反复,直到各节车厢装矿量达到预装值,然后电机车2驶离装车矿槽1,并驶入补矿槽9,采用定点补矿的方式进行补矿,控制模块根据静态轨道衡8的数据控制下料调节闸阀11的开度,随着装矿量逐渐接近目标值,开度越小,达到目标值时停止补矿,电机车2向前移动一个车厢,使下一节车厢进入静态轨道衡8,重复以上过程,直到所有车厢装矿量达到要求的50t为止,装矿过程结束。整个装矿过程中,工人都可在控制室中通过高清网络摄像头10进行监视,以防出现突发状况。

[0036] 通过这种高效率的自动装矿方法,使矿车在行进过程中完成装矿,同时通过在传统的装矿过程中增加检测仪表和定位传感器,根据矿车行进位置实时控制放矿闸门的开关,避免漏矿,提高装矿的效率,提高装矿的精准度,同时,将现场工人解放出来,避免恶劣生产环境对工人身体健康造成不利影响。

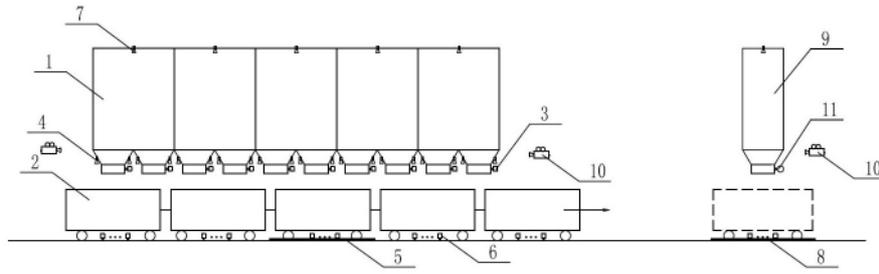


图1

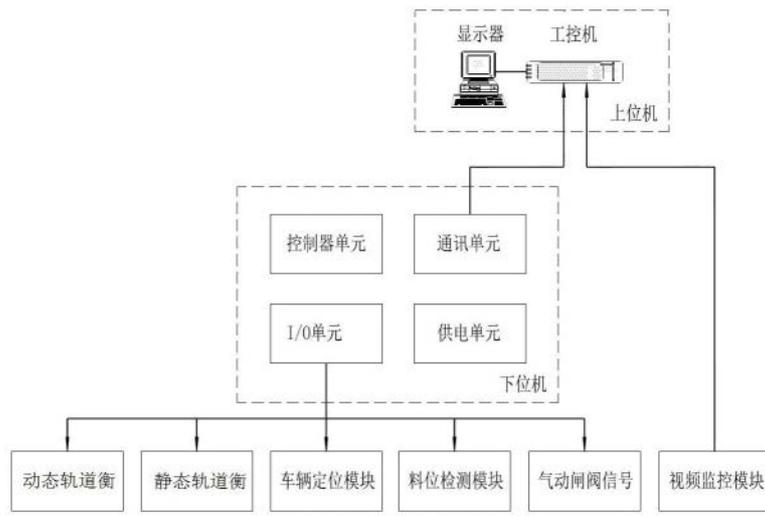


图2

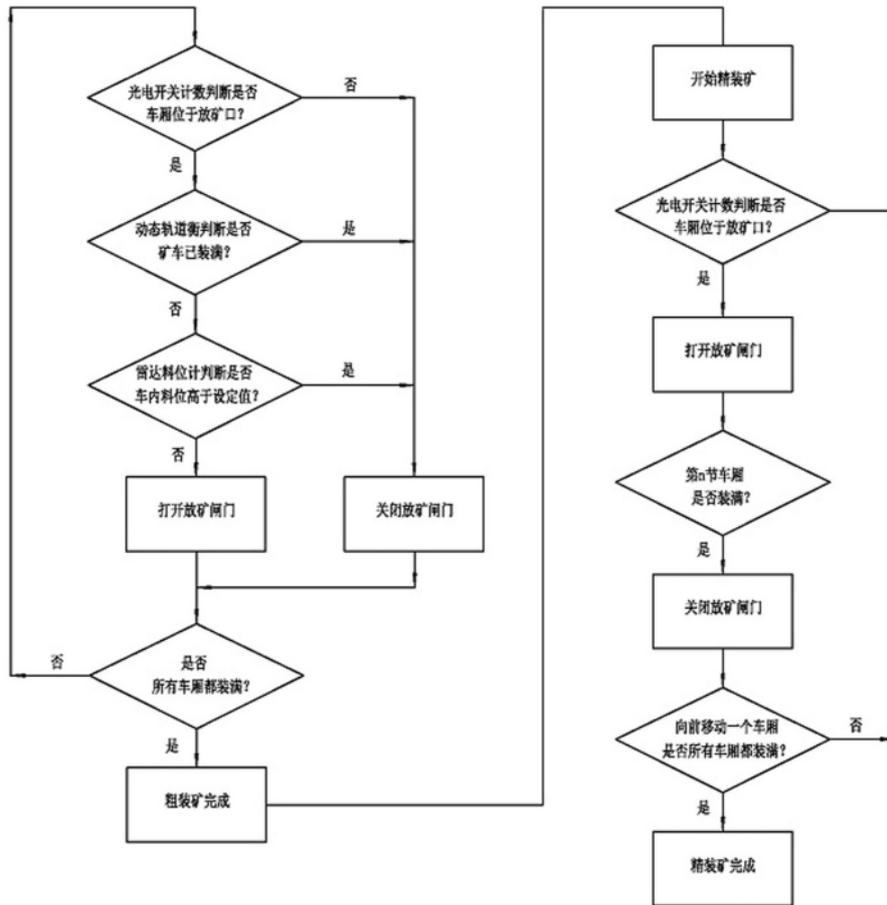


图3