



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108639777 A

(43)申请公布日 2018.10.12

(21)申请号 201810179522.0

(22)申请日 2018.03.05

(71)申请人 泰富智能科技有限公司

地址 411100 湖南省湘潭市九华经开区白石西路6号办公楼

(72)发明人 杨天宇 周泉 张甲辉 马杰
王真

(74)专利代理机构 长沙思创联合知识产权代理
事务所(普通合伙) 43215

代理人 肖战胜 陈华俊

(51)Int.Cl.

B65G 65/06(2006.01)

B65G 65/28(2006.01)

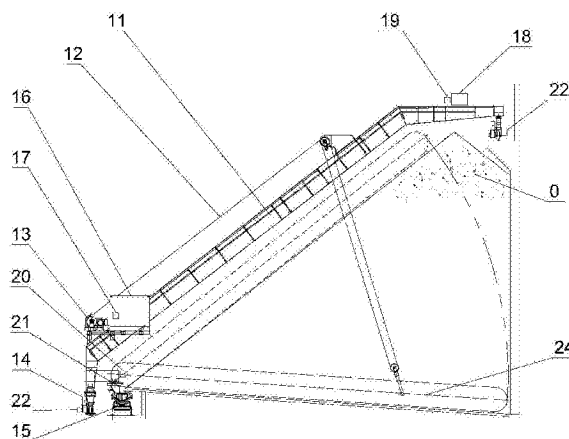
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54)发明名称

一种条形料场自动取料系统

(57)摘要

本发明涉及一种条形料场自动取料系统,包括取料机、控制模块和检测模块,所述取料机包括机架、取料机构以及设置在机架上的行走机构,所述取料机构与机架相连,所述取料机构通过俯仰机构调整其俯仰角度,所述行走机构可沿设置在条形料场内的轨道运动,所述检测模块将检测的数据信息传递给所述控制模块,所述控制模块将获取的数据信息结合取料作业目标指令,经过控制运算得出控制结果,所述控制模块根据控制结果控制取料机完成作业目标。本发明可在充分保证料场利用率、发挥取料设备的取料能力和其它功能基础上,克服了现有的散货料场自动化程度低、操作者劳动强度高、作业效率低和场地利用率低的缺陷。



1. 一种条形料场自动取料系统,包括取料机、控制模块和检测模块,所述取料机包括机架、取料机构以及设置在机架上的行走机构,所述取料机构与机架相连,所述取料机构通过俯仰机构调整其俯仰角度,所述行走机构可沿设置在条形料场内的轨道运动,其特征在于,所述检测模块至少包括用于检测料堆地理形貌特征的堆形检测传感器、用于检测取料机在所述轨道上的位置的位置测量装置、用于检测取料机构相对于水平面的夹角的角度传感器以及用于检测取料机构从条形料场取得的物料重量流量的取料作业流量计,所述控制模块根据取料作业目标控制取料机运动至目标位置并进行取料作业,所述检测模块将检测的数据信息传递给所述控制模块,所述控制模块将获取的数据信息结合取料作业目标指令,经过控制运算得出控制结果,所述控制模块根据控制结果控制所述行走机构、俯仰机构、取料机构进行相应的动作操作并完成作业目标。

2. 根据权利要求1所述的条形料场自动取料系统,其特征在于,所述控制模块包括控制系统、料场料堆分布及料堆形状显示终端和作业参数输入与作业状态监控终端,所述堆形检测传感器将检测料堆地理形貌特征数据传递给控制系统,所述料堆地理形貌特征通过料场料堆分布及料堆形状显示终端进行实时显示,通过所述作业参数输入与作业状态监控终端输入相关的取料作业指令并通过控制系统控制取料机进行相应的动作操作并完成取料作业。

3. 根据权利要求2所述的条形料场自动取料系统,其特征在于,所述检测模块还包括设置在所述机架上的雷达波料位计,所述雷达波料位计用于测量取料机下方的料堆距机架的距离。

4. 根据权利要求2所述的条形料场自动取料系统,其特征在于,所述取料机为刮板式取料机,所述取料机构为刮板机构,所述刮板式取料机的两侧均设有行走机构,所述刮板式取料机的两侧的行走机构均设有位置测量装置,所述堆形检测传感器设置在所述机架上。

5. 根据权利要求4所述的条形料场自动取料系统,其特征在于,根据取料作业计划目标和料场空间位置信息通过所述作业参数输入与作业状态监控终端输入包括取料重量、物料品种、料堆区域位置的取料作业指令数据,所述取料作业指令数据通过控制模块发送控制命令和参数至刮板取料机,所述刮板取料机接收命令朝目标位置运动,运动过程中,所述堆形检测传感器检测刮板取料机下方料堆的地理形貌特征并发送至控制模块,所述控制模块更新存储的料堆模型并通过料场料堆分布及料堆形状显示终端进行实时显示,同时位置测量装置将检测的位置信息发送至控制模块,所述控制模块将接收的位置信息与确定的起点坐标进行计算比较,检测刮板取料机是否到达预定起始位置;当位置测量装置检测到刮板取料机到达预定起始位置后,控制模块控制行走机构继续运动向预定终止位置行驶,行驶过程中堆形检测传感器检测预定起始位置和预定终止位置之间料堆最新的堆形,发送至控制模块,所述控制模块更新存储的料堆模型并通过料场料堆分布及料堆形状显示终端进行实时显示,同时位置测量装置将检测的位置信息发送至控制模块,所述控制模块将接收的位置信息与确定的终止坐标进行计算比较,检测刮板取料机是否到达预定终止位置;当位置测量装置检测到刮板取料机到达预定终止位置后,控制模块控制刮板取料机反向行驶返回预定起始位置;刮板取料机到达预定起始位置后,控制模块根据更新后的料堆地形数据以及取料作业量计算刮板机构的取料角度,以及刮板机构取料过程中在此取料角度下对应的取料行走起始和取料终止位置,所述控制模块根据计算结果控制俯仰机构运动并带动刮

板机构运动,所述角度传感器将检测的刮板机构与水平面的夹角的信息发送至控制模块,所述控制模块将接收的刮板机构与水平面的夹角的信息与刮板机构的取料角度进行计算比较直至刮板机构达到预定的取料角度;控制模块控制刮板机构运行进行取料,同时控制行走机构沿当前取料角度下的取料起始位置向取料终止位置行走,取料过程中所述取料作业流量计将检测的物料流量数据发送至控制模块,所述控制模块将接收的物料流量数据与设定的流量进行比较,并调整行走机构的运行速度,保证取料的实际流量接近设定流量,行走取料过程中更新所经过区域的料堆形状,当到达此取料角度的取料终止位置后,控制模块根据取料作业流量计检测的数据判断是否达到取料的作业总量,是,则结束取料作业,否,则控制模块根据更新后的料堆地形数据以及未完成的取料作业量再次计算刮板机构的取料角度,以及刮板机构取料过程中在此取料角度下对应的取料行走起始和取料终止位置,并根据计算结果控制取料机运动直至完成取料作业量并结束取料作业。

6. 根据权利要求5所述的条形料场自动取料系统,其特征在于,取料作业过程中取料机在预定的取料角度下从取料起始位置向取料终止位置行走完成后,控制模块根据取料作业流量计检测的数据判断是否达到取料的作业总量,是,则结束取料作业,否,则判断刮板机构的当前角度是否为作业区间内的最低角度,是,则结束取料作业,否,则控制模块根据更新后的料堆地形数据以及未完成的取料作业量再次计算刮板机构的取料角度,以及刮板机构取料过程中在此取料角度下对应的取料行走起始和取料终止位置,并根据计算结果控制取料机运动直至完成取料作业量并结束取料作业。

7. 根据权利要求2~6任意一项所述的条形料场自动取料系统,其特征在于,所述俯仰机构为刮板升降牵引装置,所述刮板升降牵引装置通过卷放刮板升降牵引钢丝绳调整刮板机构的俯仰角度。

8. 根据权利要求7所述的条形料场自动取料系统,其特征在于,所述控制模块将接收的料堆地理形貌数据以DEM地形数据格式存储于数据服务器中,并可将全料场地理形貌数据通过转化为2D或3D堆形显示,所述2D或3D堆形显示至少包括全料场内各个料堆的物料名称、堆形体积、堆形安息角、堆形剖面图信息。

9. 根据权利要求8所述的条形料场自动取料系统,其特征在于,料场采用网格化的方法将有效堆料区内的区域划分为连续的网格曲面,曲面上每一个网格单元的顶点具备一个三维空间坐标值 (x, y, z) ,所述三维空间坐标值以料场中某一静止三维空间点作为参考坐标零点,其中 x 和 y 坐标代表料堆表面网格顶点在水平方向上的位置值, z 值代表料堆表面网格顶点的高度,即料堆表面特定点的高度值,网格的尺寸可以根据显示精度的要求进行调整。

10. 根据权利要求9所述的条形料场自动取料系统,其特征在于,料场堆形及料堆分布显示采用平面显示方式,料场网格顶点的水平位置采用数值显示,高度采用颜色尺显示,颜色尺采用渐变方式。

一种条形料场自动取料系统

技术领域

[0001] 本发明属于智能装卸技术领域,具体涉及一种条形料场自动取料系统。

背景技术

[0002] 目前在钢铁、矿山企业对于散料的堆取都是采用堆取料设备完成,而国内多数企业的堆取料设备都是采用人工操作完成作业任务,劳动强度大、工作时间久,而散料堆取往往会造成高粉尘污染,对于长时间工作的操作人员的身心健康造成很大的损害。现有技术中,由于散料堆取作业时通常为连续运行,因此操作室中的操作人员劳动强度较大;同时由于散料堆取过程中不可避免产生扬尘,设备在作业过程中也存在连续振动和噪声,因此操作人员长期在粉尘、振动和噪声环境下工作,极易造成职业病危害人身健康。在人工操作模式下,每一台设备每个作业班次均需配备1-2名操作人员进行操作,在设备数量多时,人力成本也较高,设备作业效率高主要依赖操作人员的经验,近年来,由于作业环境的恶劣,专业的年轻操作人员招聘困难,非专业操作人员作业效率低下。而且人工操作时,由于人员疲劳等因素,极易发生碰撞等安全事故,造成设备损坏甚至人身伤害,导致重大停工损失。更为关键的是人工操作时,料场的堆存随意性较大,堆形不规整,降低了料场的利用率和取料效率同时没有对不同品种物料堆放的位置和数量进行有效跟踪和管理,不利于用户取用。

[0003] 综上,亟需提供一种可实现高效率、高精度的作业的自动智能化的条形料场自动取料系统。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种可实现高效率、高精度的作业的自动智能化的条形料场自动取料系统。

[0005] 上述目的是通过如下技术方案实现:一种条形料场自动取料系统,包括取料机、控制模块和检测模块,所述取料机包括机架、取料机构以及设置在机架上的行走机构,所述取料机构与机架相连,所述取料机构通过俯仰机构调整其俯仰角度,所述行走机构可沿设置在条形料场内的轨道运动,所述检测模块至少包括用于检测料堆地理形貌特征的堆形检测传感器、用于检测取料机在所述轨道上的位置的位置测量装置、用于检测取料机构相对于水平面的夹角的角度传感器以及用于检测取料机构从条形料场取得的物料重量流量的取料作业流量计,所述控制模块根据取料作业目标控制取料机运动至目标位置并进行取料作业,所述检测模块将检测的数据信息传递给所述控制模块,所述控制模块将获取的数据信息结合取料作业目标指令,经过控制运算得出控制结果,所述控制模块根据控制结果控制所述行走机构、俯仰机构、取料机构进行相应的动作操作并完成作业目标。

[0006] 本发明可用于条形料场无人化取料作业,可以实现大型散货料堆场全面实现取料设备在现场无操作司机的情况下全过程自动取料作业。本发明可在充分保证料场利用率、发挥取料设备的取料能力和其它功能基础上,取料设备中无操作司机进行操作和监视,中

控室内也不需要人员进行全程的控制操作,从而克服了现有的散货料场自动化程度低、操作者劳动强度高、作业效率低和场地利用率低的缺陷。

[0007] 作为优选,进一步的技术方案是:所述控制模块包括控制系统、料场料堆分布及料堆形状显示终端和作业参数输入与作业状态监控终端,所述堆形检测传感器将检测料堆地理形貌特征数据传递给控制系统,所述料堆地理形貌特征通过料场料堆分布及料堆形状显示终端进行实时显示,通过所述作业参数输入与作业状态监控终端输入相关的取料作业指令并通过控制系统控制取料机进行相应的动作操作并完成取料作业。如此设置,便于操作人员输入命令远程控制并监控本发明的作业过程。

[0008] 更进一步的技术方案是:所述取料机设有传动控制系统,所述控制系统包括设置在中央控制室的中央控制单元以及传动控制系统内的取料机自动作业控制单元,所述中央控制单元与所述取料机自动作业控制单元通信连接。

[0009] 更进一步的技术方案是:所述检测模块还包括设置在所述机架上的雷达波料位计,所述雷达波料位计用于测量取料机下方的料堆距机架的距离。如此,雷达波料位计可作为堆形检测器故障时的应急传感器,保障本发明的作业效率。

[0010] 更进一步的技术方案是:所述取料机为刮板式取料机,所述取料机构为刮板机构,所述刮板式取料机的两侧均设有行走机构,所述刮板式取料机的两侧的行走机构均设有位置测量装置,所述堆形检测传感器设置在所述机架上。

[0011] 更进一步的技术方案是:根据取料作业计划目标和料场空间位置信息通过所述作业参数输入与作业状态监控终端输入包括取料重量、物料品种、料堆区域位置的取料作业指令数据,所述取料作业指令数据通过控制模块发送控制命令和参数至刮板取料机,所述刮板取料机接收命令朝目标位置运动,运动过程中,所述堆形检测传感器检测刮板取料机下方料堆的地理形貌特征并发送至控制模块,所述控制模块更新存储的料堆模型并通过料场料堆分布及料堆形状显示终端进行实时显示,同时位置测量装置将检测的位置信息发送至控制模块,所述控制模块将接收的位置信息与确定的起点坐标进行计算比较,检测刮板取料机是否到达预定起始位置;当位置测量装置检测到刮板取料机到达预定起始位置后,控制模块控制行走机构继续运动向预定终止位置行驶,行驶过程中堆形检测传感器检测预定起始位置和预定终止位置之间料堆最新的堆形,发送至控制模块,所述控制模块更新存储的料堆模型并通过料场料堆分布及料堆形状显示终端进行实时显示,同时位置测量装置将检测的位置信息发送至控制模块,所述控制模块将接收的位置信息与确定的终止坐标进行计算比较,检测刮板取料机是否到达预定终止位置;当位置测量装置检测到刮板取料机到达预定终止位置后,控制模块控制刮板取料机反向行驶返回预定起始位置;刮板取料机到达预定起始位置后,控制模块根据更新后的料堆地形数据以及取料作业量计算刮板机构的取料角度,以及刮板机构取料过程中在此取料角度下对应的取料行走起始和取料终止位置,所述控制模块根据计算结果控制俯仰机构运动并带动刮板机构运动,所述角度传感器将检测的刮板机构与水平面的夹角的信息发送至控制模块,所述控制模块将接收的刮板机构与水平面的夹角的信息与刮板机构的取料角度进行计算比较直至刮板机构达到预定的取料角度;控制模块控制刮板机构运行进行取料,同时控制行走机构沿当前取料角度下的取料起始位置向取料终止位置行走,取料过程中所述取料作业流量计将检测的物料流量数据发送至控制模块,所述控制模块将接收的物料流量数据与设定的流量进行比较,并调整

行走机构的运行速度,保证取料的实际流量接近设定流量,行走取料过程中更新所经过区域的料堆形状,当到达此取料角度的取料终止位置后,控制模块根据取料作业流量计检测的数据判断是否达到取料的作业总量,是,则结束取料作业,否,则控制模块根据更新后的料堆地形数据以及未完成的取料作业量再次计算刮板机构的取料角度,以及刮板机构取料过程中在此取料角度下对应的取料行走起始和取料终止位置,并根据计算结果控制取料机运动直至完成取料作业量并结束取料作业。

[0012] 本发明可实现条形料场无人控制自动取料作业功能,在中央控制室进行简单的参数设定后,由控制模块自动控制刮板取料机完成作业计划,中途不需人工远程手动操作干预,同时实现取料全作业过程中料场料堆分布和料堆形状的实时显示,以及取作业设备的实时状态监控。

[0013] 更进一步的技术方案是:取料作业过程中取料机在预定的取料角度下从取料起始位置向取料终止位置行走完成后,控制模块根据取料作业流量计检测的数据判断是否达到取料的作业量,是,则结束取料作业,否,则判断刮板机构的当前角度是否为作业区间内的最低角度,是,则结束取料作业,否,则控制模块根据更新后的料堆地形数据以及未完成的取料作业量再次计算刮板机构的取料角度,以及刮板机构取料过程中在此取料角度下对应的取料行走起始和取料终止位置,并根据计算结果控制取料机运动直至完成取料作业量并结束取料作业。

[0014] 更进一步的技术方案是:所述俯仰机构为刮板升降牵引装置,所述刮板升降牵引装置通过卷放刮板升降牵引钢丝绳调整刮板机构的俯仰角度。

[0015] 更进一步的技术方案是:所述控制模块将接收的料堆地理形貌数据以DEM 地形数据格式存储于数据服务器中,并可将全料场地理形貌数据通过转化为2D 或3D堆形显示,所述2D或3D堆形显示至少包括全料场内各个料堆的物料名称、堆形体积、堆形安息角、堆形剖面图信息。如此设置,可以通过本系统实时的记载全料场物料统计信息,并通过控制模块查询全料场物料统计信息,实现全料场的盘库功能。

[0016] 更进一步的技术方案是:料场采用网格化的方法将有效堆料区内的区域划分为连续的网格曲面,曲面上每一个网格单元的顶点具备一个三维空间坐标值 (x, y, z) ,所述三维空间坐标值以料场中某一静止三维空间点作为参考坐标零点,其中 x 和 y 坐标代表料堆表面网格顶点在水平方向上的位置值, z 值代表料堆表面网格顶点的高度,即料堆表面特定点的高度值,网格的尺寸可以根据显示精度的要求进行调整。

[0017] 如此设置,在预定的坐标系中,给出料堆任意一点的横坐标和纵坐标即可计算出料堆表面特定点的高度值,从而得到料堆可得到表面的全部形貌特征数据,然后控制模块基于所述数据对取料设备进行相关控制操作,实现堆料的自动智能化。所述堆形检测传感器可以为包括3D激光扫描仪在内的测量和建模系统。

[0018] 更进一步的技术方案是:料场堆形及料堆分布显示采用平面显示方式,料场网格顶点的水平位置采用数值显示,高度采用颜色尺显示,颜色尺采用渐变方式。例如颜色越红色代表高度越高,绿色部分高度低于红色部分,整个高度尺采用渐变方式,黑色部分则表示该网格点的高度小于或等于料场Z方向(高度方向)上的零平面值。

[0019] 更进一步的技术方案是:全料场地理形貌数据转化为2D或3D堆形显示的计算过程

中,所述料堆的堆形体积的计算模型为 $V = \sum_{i=1}^{m-1} \sum_{j=1}^{n-1} h_{ij}$,式中,m和n为料场DEM地形数据格式下的网格数,其中,m为DEM地形数据格式下的料场行数,n为DEM地形数据格式下的料场列数, h_{ij} 为第i行j列下的所对应的网格高度值,V为料堆的堆形体积。

[0020] 更进一步的技术方案是:所述控制模块将全料场地理形貌数据通过计算模块获得包括全料场内各个料堆的物料名称、堆形体积、堆形安息角、堆形剖面图信息的2D或3D堆形显示,并根据所述控制模块内预存的信息对2D或3D堆形显示中各个料堆进行物料名称的标注。

[0021] 更进一步的技术方案是:所述刮板式取料机的卸料口设有出料皮带输送机构,所述出料输送机构为带式输送机,所述带式输送机的皮带的落料点设有缓冲托辊和侧托辊,所述侧托辊沿皮带运输方向向前倾斜呈预定角度设置。缓冲托辊的设置可有效减缓物料落料过程对皮带的冲击,保证运输的稳定性,另外侧托辊按照上述方式设置将与皮带产生相对的滑动速度,可有效促使皮带回复至带式输送机的中心位置,如此可有限避免皮带跑偏。

[0022] 更进一步的技术方案是:所述刮板式取料机的卸料口设有导料构件,所述卸料口与带式输送机之间的物料通过所述导料构件转运,所述带式输送机设有皮带防跑偏装置,所述皮带防跑偏装置包括用于驱动导料构件运动并改变导料构件的落料点与皮带的相对位置的驱动装置以及用于测量其自身到皮带侧面距离的检测元件,所述检测元件、驱动装置与所述控制模块电连,所述控制模块储存有检测元件与皮带侧面间的初始距离数据,所述检测元件将检测的其与皮带侧面间的距离数据传递给控制模块,所述控制模块将接收的距离数据与预存的检测元件与皮带侧面间的初始距离数据进行比较,并根据比较结果控制驱动装置带动导料构件运动改变其与水平方向夹角。如此设置,当检测到皮带发生跑偏时,通过控制模块控制驱动装置驱动导料构件运动改变其在皮带上的落料点,由于落料点变化引起皮带承载力变化,使落料点处于皮带的中心位置,实现对皮带跑偏的纠正,有效提高生产效率,减少生产事故的发生。优选所述检测元件为光电传感器或位移传感器。

附图说明

[0023] 构成本发明的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。

[0024] 图1为本发明一种实施方式所涉及的一种自动取料系统的结构示意图;

[0025] 图2为本发明一种实施方式所涉及的取料机控制系统示意图;

[0026] 图3为本发明一种实施方式所涉及的取料机取料作业控制过程示意图;

[0027] 图4为本发明一种实施方式所涉及的中央控制室的构成示意图;

[0028] 图5为本发明一种实施方式所涉及的料堆形状网格曲面表示方法的示意图;

[0029] 图6为本发明一种实施方式所涉及的取料机的结构示意图;

[0030] 图7为本发明图6中所涉及的梳料装置的K向结构示意图。

[0031] 图中:

- | | | | |
|--------|------------|---------------|-------------|
| [0032] | 0料堆 | 11机架 | 12刮板升降牵引钢丝绳 |
| [0033] | 13刮板升降牵引装置 | 14行走机构 | 15出料皮带输送机构 |
| [0034] | 16传动控制系统 | 17取料机自动作业控制单元 | 18堆形检测传感器 |

[0035]	19雷达波料位计	20角度传感器	21取料作业流量计
[0036]	22位置测量装置	24刮板机构	25网格顶点
[0037]	26梳料架	27主料梳齿	28传送链
[0038]	29传动轴	30自转梳齿	

具体实施方式

[0039] 下面结合附图对本发明进行详细描述,本部分的描述仅是示范性和解释性,不应对本发明的保护范围有任何的限制作用。此外,本领域技术人员根据本文件的描述,可以对本文件中实施例中以及不同实施例中的特征进行相应组合。

[0040] 本发明实施例如下,参照图1和图2,一种条形料场自动取料系统,包括取料机、控制模块和检测模块,所述取料机包括机架11、取料机构以及设置在机架11上的行走机构14,所述取料机构与机架11相连,所述取料机构通过俯仰机构调整其俯仰角度,所述行走机构14可沿设置在条形料场内的轨道运动,所述检测模块至少包括用于检测料堆1地理形貌特征的堆形检测传感器18、用于检测取料机在所述轨道上的位置的位置测量装置22、用于检测取料机构相对于水平面的夹角的角度传感器20以及用于检测取料机构从条形料场取得的物料重量流量的取料作业流量计21,所述控制模块根据取料作业目标控制取料机运动至目标位置并进行取料作业,所述检测模块将检测的数据信息传递给所述控制模块,所述控制模块将获取的数据信息结合取料作业目标指令,经过控制运算得出控制结果,所述控制模块根据控制结果控制所述行走机构14、俯仰机构、取料机构进行相应的动作操作并完成作业目标。

[0041] 本发明可用于条形料场无人化取料作业,可以实现大型散货料堆1场全面实现取料设备在现场无操作司机的情况下全过程自动取料作业。本发明可在充分保证料场利用率、发挥取料设备的取料能力和其它功能基础上,取料设备中无操作司机进行操作和监视,中控室内也不需要人员进行全程的控制操作,从而克服了现有的散货料场自动化程度低、操作者劳动强度高、作业效率低和场地利用率低的缺陷。

[0042] 上述实施例的基础上,本发明另一实施例中,如图1和图4,所述控制模块包括控制系统、料场料堆1分布及料堆1形状显示终端和作业参数输入与作业状态监控终端,所述堆形检测传感器18将检测料堆1地理形貌特征数据传递给控制系统,所述料堆1地理形貌特征通过料场料堆1分布及料堆1形状显示终端进行实时显示,通过所述作业参数输入与作业状态监控终端输入相关的取料作业指令并通过控制系统控制取料机进行相应的动作操作并完成取料作业。如此设置,便于操作人员输入命令远程控制并监控本发明的作业过程。

[0043] 上述实施例的基础上,本发明另一实施例中,如图1和图2,所述取料机设有传动控制系统16,所述控制系统包括设置在中央控制室的中央控制单元以及传动控制系统16内的取料机自动作业控制单元17,所述中央控制单元与所述取料机自动作业控制单元17通信连接。

[0044] 上述实施例的基础上,本发明另一实施例中,如图1,所述检测模块还包括设置在所述机架11上的雷达波料位计19,所述雷达波料位计19用于测量取料机下方的料堆1距机架11的距离。如此,雷达波料位计19可作为堆形检测器故障时的应急传感器,保障本发明的作业效率。

[0045] 上述实施例的基础上,本发明另一实施例中,如图1和图2,所述取料机为刮板式取料机,所述取料机构为刮板机构24,所述刮板式取料机的两侧(分为高侧和地侧)均设有行走机构14,所述刮板式取料机的两侧的行走机构14均设有位置测量装置22,所述堆形检测传感器18设置在所述机架11上。

[0046] 上述实施例的基础上,本发明另一实施例中,如图3,根据取料作业计划目标和料场空间位置信息通过所述作业参数输入与作业状态监控终端输入包括取料重量、物料品种、料堆1区域位置的取料作业指令数据,所述取料作业指令数据通过控制模块发送控制命令和参数至刮板取料机,所述刮板取料机接收命令朝目标位置运动,运动过程中,所述堆形检测传感器18检测刮板取料机下方料堆1的地理形貌特征并发送至控制模块,所述控制模块更新存储的料堆1模型并通过料场料堆1分布及料堆1形状显示终端进行实时显示,同时位置测量装置22将检测的位置信息发送至控制模块,所述控制模块将接收的位置信息与确定的起点坐标进行计算比较,检测刮板取料机是否到达预定起始位置;当位置测量装置22检测到刮板取料机到达预定起始位置后,控制模块控制行走机构14继续运动向预定终止位置行驶,行驶过程中堆形检测传感器18检测预定起始位置和预定终止位置之间料堆1最新的堆形,发送至控制模块,所述控制模块更新存储的料堆1模型并通过料场料堆1分布及料堆1形状显示终端进行实时显示,同时位置测量装置22将检测的位置信息发送至控制模块,所述控制模块将接收的位置信息与确定的终止坐标进行计算比较,检测刮板取料机是否到达预定终止位置;当位置测量装置22检测到刮板取料机到达预定终止位置后,控制模块控制刮板取料机反向行驶返回预定起始位置;刮板取料机到达预定起始位置后,控制模块根据更新后的料堆1地形数据以及取料作业量计算刮板机构24的取料角度,以及刮板机构24取料过程中在此取料角度下对应的取料行走起始和取料终止位置,所述控制模块根据计算结果控制俯仰机构运动并带动刮板机构24运动,所述角度传感器20将检测的刮板机构24与水平面的夹角的信息发送至控制模块,所述控制模块将接收的刮板机构24与水平面的夹角的信息与刮板机构24的取料角度进行计算比较直至刮板机构24达到预定的取料角度;控制模块控制刮板机构24运行进行取料,同时控制行走机构14沿当前取料角度下的取料起始位置向取料终止位置行走,取料过程中所述取料作业流量计21将检测的物料流量数据发送至控制模块,所述控制模块将接收的物料流量数据与设定的流量进行比较,并调整行走机构14的运行速度,保证取料的实际流量接近设定流量,行走取料过程中更新所经过区域的料堆1形状,当到达此取料角度的取料终止位置后,控制模块根据取料作业流量计21检测的数据判断是否达到取料的作业总量,是,则结束取料作业,否,则控制模块根据更新后的料堆1地形数据以及未完成的取料作业量再次计算刮板机构24的取料角度,以及刮板机构24取料过程中在此取料角度下对应的取料行走起始和取料终止位置,并根据计算结果控制取料机运动直至完成取料作业量并结束取料作业。

[0047] 本发明可实现条形料场无人控制自动取料作业功能,在中央控制室进行简单的参数设定后,由控制模块自动控制刮板取料机完成作业计划,中途不需人工远程手动操作干预,同时实现取料全作业过程中料场料堆1分布和料堆1形状的实时显示,以及取料作业设备的实时状态监控。

[0048] 上述实施例的基础上,本发明另一实施例中,如图3,取料作业过程中取料机在预定的取料角度下从取料起始位置向取料终止位置行走完成后,控制模块根据取料作业流量

计21检测的数据判断是否达到取料的作业总量,是,则结束取料作业,否,则判断刮板机构24的当前角度是否为作业区间内的最低角度,是,则结束取料作业,否,则控制模块根据更新后的料堆1地形数据以及未完成的取料作业量再次计算刮板机构24的取料角度,以及刮板机构24取料过程中在此取料角度下对应的取料行走起始和取料终止位置,并根据计算结果控制取料机运动直至完成取料作业量并结束取料作业。

[0049] 上述实施例的基础上,本发明另一实施例中,如图1和3,所述俯仰机构为刮板升降牵引装置13,所述刮板升降牵引装置13通过卷放刮板升降牵引钢丝绳12调整刮板机构24的俯仰角度。

[0050] 上述实施例的基础上,本发明另一实施例中,所述控制模块将接收的料堆1地理形貌数据以DEM地形数据格式存储于数据服务器中,并可将全料场地理形貌数据通过转化为2D或3D堆形显示,所述2D或3D堆形显示至少包括全料场内各个料堆1的物料名称、堆形体积、堆形安息角、堆形剖面图信息。如此设置,可以通过本系统实时的记载全料场物料统计信息,并通过控制模块查询全料场物料统计信息,实现全料场的盘库功能。

[0051] 上述实施例的基础上,本发明另一实施例中,如图5,料场采用网格化的方法将有效堆料区内的区域划分为连续的网格曲面,曲面上每一个网格单元的顶点具备一个三维空间坐标值(x,y,z),所述三维空间坐标值以料场中某一静止三维空间点作为参考坐标零点,其中x和y坐标代表料堆1表面网格顶点25在水平方向上的位置值,z值代表料堆1表面网格顶点25的高度,即料堆1表面特定点的高度值,网格的尺寸可以根据显示精度的要求进行调整。

[0052] 如此设置,在预定的坐标系中,给出料堆1任意一点的横坐标和纵坐标即可计算出料堆1表面特定点的高度值,从而得到料堆1可得到表面的全部形貌特征数据,然后控制模块基于所述数据对取料设备进行相关控制操作,实现堆料的自动智能化。所述堆形检测传感器18可以为包括3D激光扫描仪在内的测量和建模系统。

[0053] 上述实施例的基础上,本发明另一实施例中,料场堆形及料堆1分布显示采用平面显示方式,料场网格顶点25的水平位置采用数值显示,高度采用颜色尺显示,颜色尺采用渐变方式。例如颜色越红色代表高度越高,绿色部分高度低于红色部分,整个高度尺采用渐变方式,黑色部分则表示该网格点的高度小于或等于料场Z方向(高度方向)上的零平面值。

[0054] 上述实施例的基础上,本发明另一实施例中,全料场地理形貌数据转化为2D或3D

堆形显示的计算过程中,所述料堆1的堆形体积的计算模型为
$$V = \sum_{i=1}^{m-1} \sum_{j=1}^{n-1} h_{ij}$$
,式中,m和n为料场DEM地形数据格式下的网格数,其中,m为DEM地形数据格式下的料场行数,n为DEM地形数据格式下的料场列数, h_{ij} 为第i行j列下的所对应的网格高度值,V为料堆1的堆形体积。

[0055] 上述实施例的基础上,本发明另一实施例中,所述控制模块将全料场地理形貌数据通过计算模块获得包括全料场内各个料堆1的物料名称、堆形体积、堆形安息角、堆形剖面图信息的2D或3D堆形显示,并根据所述控制模块内预存的信息对2D或3D堆形显示中各个料堆1进行物料名称的标注。

[0056] 上述实施例的基础上,本发明另一实施例中,所述刮板式取料机的卸料口设有出料皮带输送机构15,所述出料输送机构为带式输送机,所述带式输送机的皮带的落料点设

有缓冲托辊和侧托辊,所述侧托辊沿皮带运输方向向前倾斜呈预定角度设置。缓冲托辊的设置可有效减缓物料落料过程对皮带的冲击,保证运输的稳定性,另外侧托辊按照上述方式设置将与皮带产生相对的滑动速度,可有效促使皮带回复至带式输送机的中心位置,如此可有限避免皮带跑偏。

[0057] 上述实施例的基础上,本发明另一实施例中,所述刮板式取料机的卸料口设有导料构件,所述卸料口与带式输送机之间的物料通过所述导料构件转运,所述带式输送机设有皮带防跑偏装置,所述皮带防跑偏装置包括用于驱动导料构件运动并改变导料构件的落料点与皮带的相对位置的驱动装置以及用于测量其自身到皮带侧面距离的检测元件,所述检测元件、驱动装置与所述控制模块电连,所述控制模块储存有检测元件与皮带侧面间的初始距离数据,所述检测元件将检测的其与皮带侧面间的距离数据传递给控制模块,所述控制模块将接收的距离数据与预存的检测元件与皮带侧面间的初始距离数据进行比较,并根据比较结果控制驱动装置带动导料构件运动改变其与水平方向夹角。如此设置,当检测到皮带发生跑偏时,通过控制模块控制驱动装置驱动导料构件运动改变其在皮带上的落料点,由于落料点变化引起皮带承载力变化,使落料点处于皮带的中心位置,实现对皮带跑偏的纠正,有效提高生产效率,减少生产事故的发生。优选所述检测元件为光电传感器或位移传感器。

[0058] 上述实施例的基础上,本发明另一实施例中,如图6和图7,所述取料机包括梳料架26以及设置在所述梳料架26上的主料耙和梳料耙,所述取料机还包括驱动所述主料耙运动梳料的驱动装置以及用于驱动梳料耙转动梳料的传动机构。

[0059] 本发明的取料装置在取料时梳料装置朝料堆1处进行往复运动时,分布在主料耙和梳料耙上的梳齿拨动取料面上的物料,使之落到取料面的底部,被连续不断运行的取料装置运走,直至将物料运输至物料传送装置上输送出去。本发明适用于粘性物料作业场合,并对粘性强的物料有良好的疏松作用,解决采用传统结构料耙在粘性较强物料的作业场合由于料流不畅而由此产生的作业能力降低,挖掘阻力增大等问题。

[0060] 上述实施例的基础上,本发明另一实施例中,如图6和图7,所述梳料耙包括若干组配合梳料的传动轴29和自转梳齿30,所述传动轴29和自转梳齿30 相连,所述传动机构包括环绕于梳料架26上的传送链28和驱动传送链28运动的电机,所述电机驱动传送链28带动传动轴29转动,从而驱动所述自转梳齿30沿传动轴29转动梳料。

[0061] 上述实施例的基础上,本发明另一实施例中,如图6和图7,所述主料耙包括若干主料梳齿27,所述主料梳齿27至少均匀分布在所述梳料架26的梳料面,所述驱动装置包驱动所述主料梳齿27往复运动进行梳料。

[0062] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

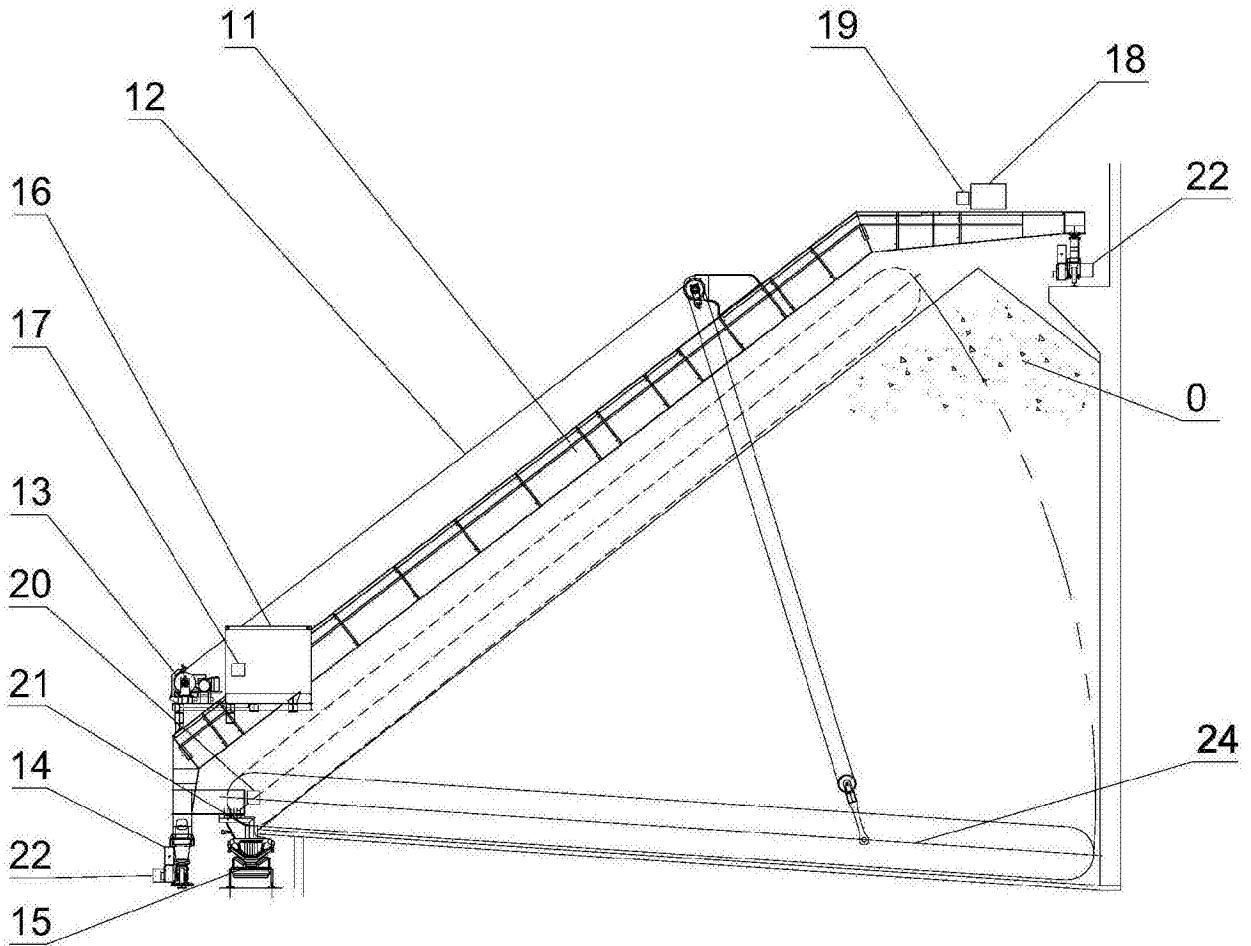


图1

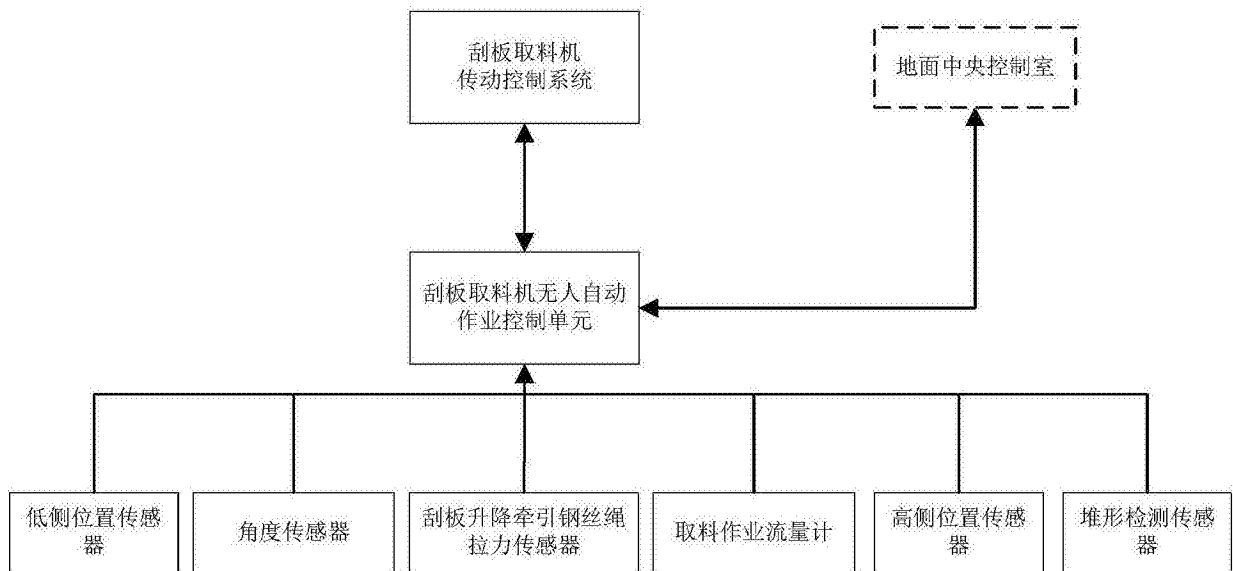


图2

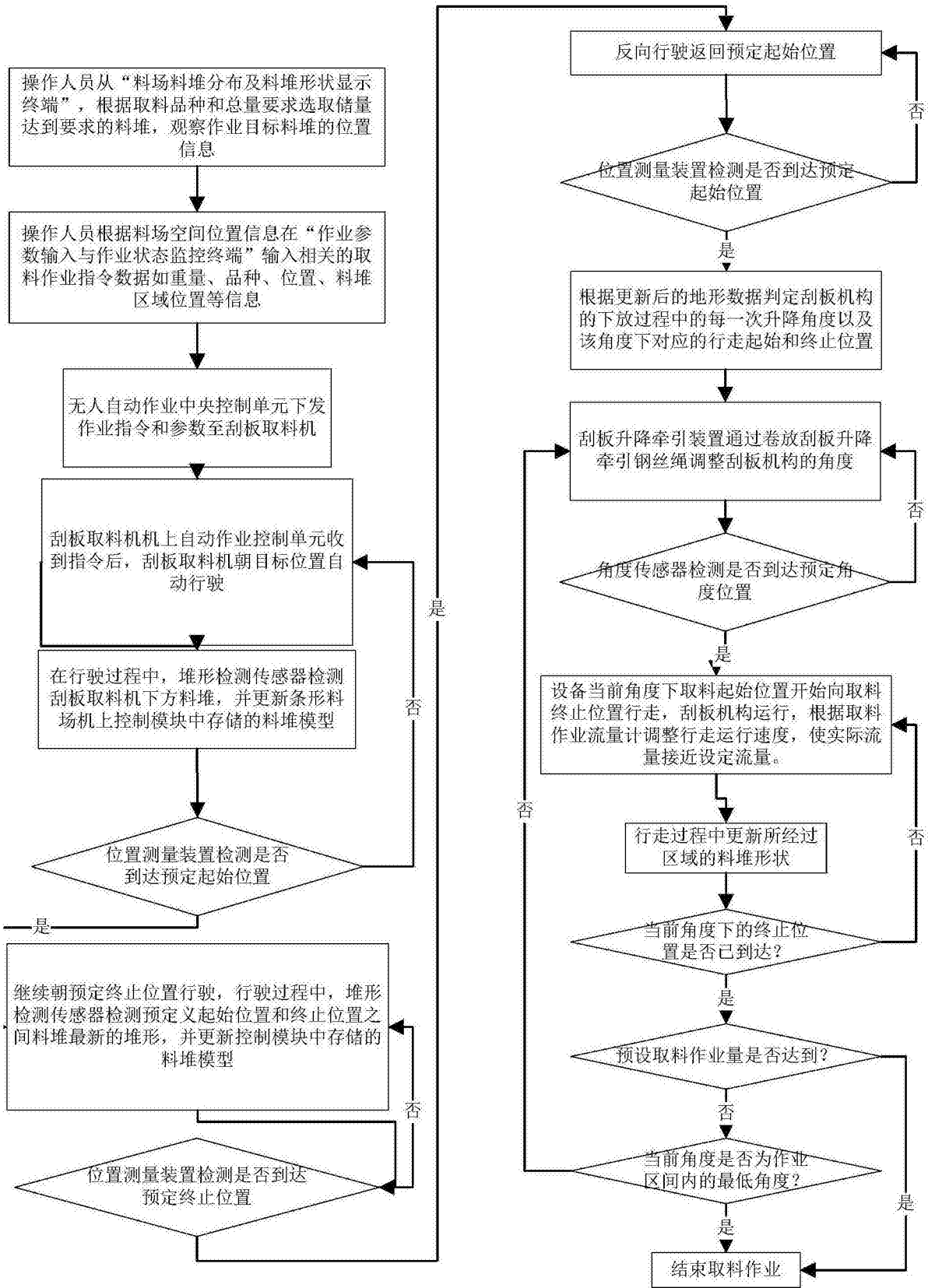


图3

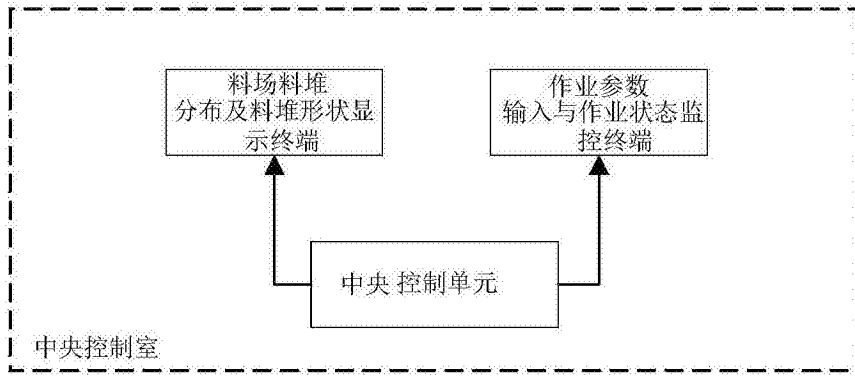


图4

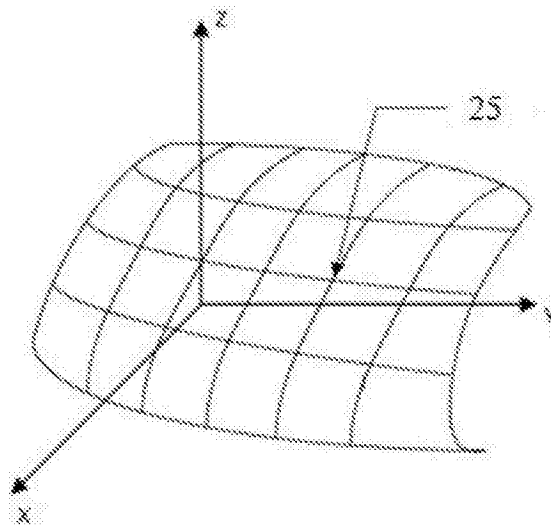


图5

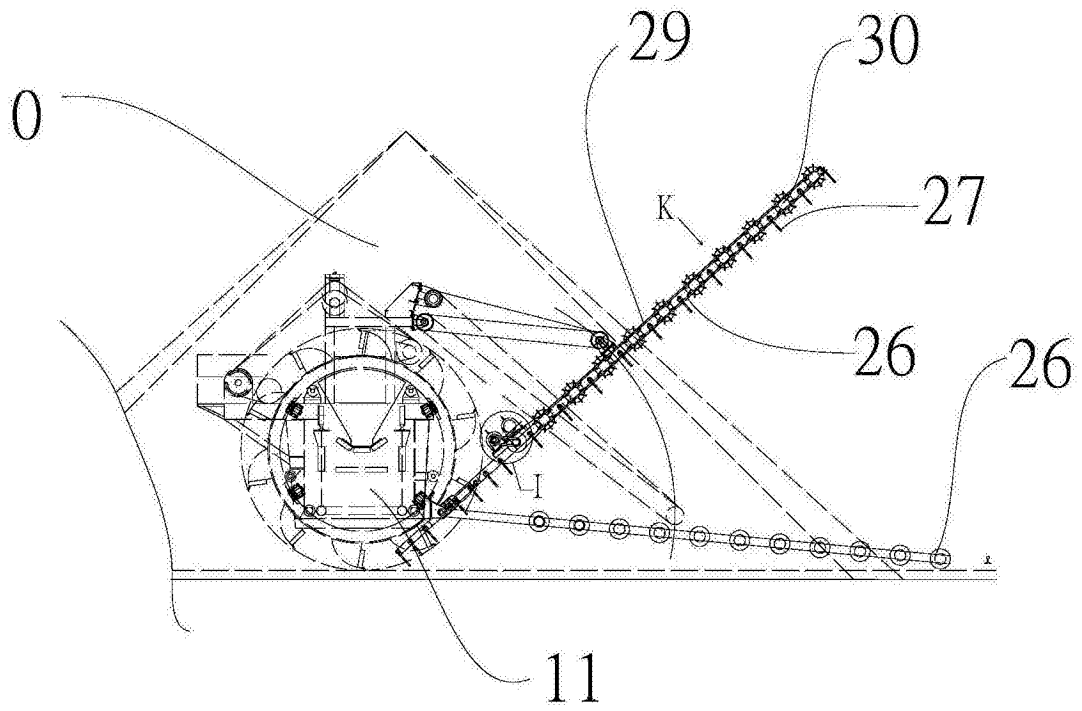


图6

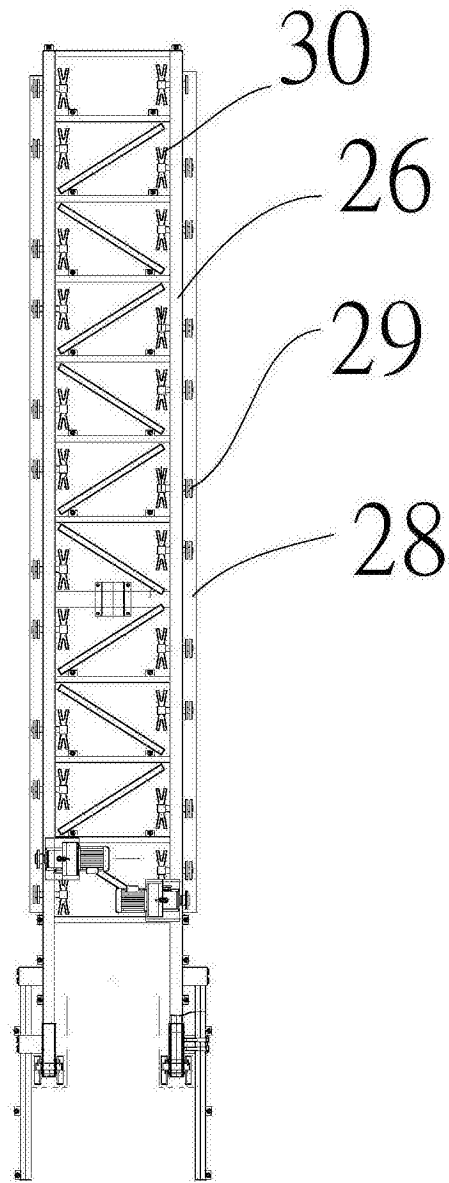


图7