



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110705121 A

(43)申请公布日 2020.01.17

(21)申请号 201910970349.0

(22)申请日 2019.10.13

(71)申请人 湖南西拓新材料科技有限公司
地址 410100 湖南省长沙市长沙经济技术
开发区人民东路二段169号先进储能
节能创意示范产业园

(72)发明人 邵晓克

(51) Int. Cl.
G06F 30/20(2020.01)
B65G 47/18(2006.01)
B65D 88/64(2006.01)

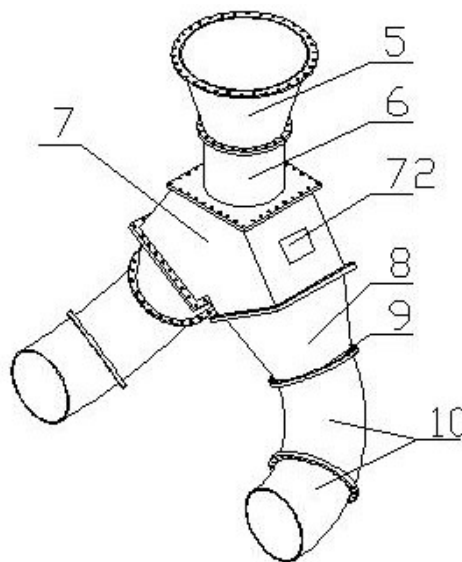
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

基于计算机模拟仿真的防堵料系统

(57)摘要

本发明属于散装物料输送系统的技术领域，具体为一种基于计算机模拟仿真的防堵料系统，包括滚筒护罩，连接头部护罩；所述头部护罩连接过渡料斗；所述过渡料斗下端连接漏斗，漏斗连接直筒连接管；所述直筒连接管底部连接三通分料器，所述三通分料器呈多边形结构，底端设有交叉的两个方形的出料口；所述出料口连接小漏斗，所述小漏斗连接万向法兰，用于调节下料方向及料流轨迹；所述万向法兰下端连接曲线落料管，所述曲线落料管底部连接密封导流箱。本发明采用计算机仿真技术，并结合离散学(DEM)原理，设计完整的曲线落料管系统，具有有效防止堵料、抑制粉尘、生产维护成本低、降低噪音及自动化程度高等特点。



1. 一种基于计算机模拟仿真的防堵料系统,包括滚筒护罩(1),所述滚筒护罩(1)内设有进料口(2),同时连接头部护罩(3);所述头部护罩(3)为圆弧形结构,底部连接过渡料斗(4);所述过渡料斗(4)呈上大下小的倒锥台结构;所述过渡料斗(4)下端连接漏斗(5),所述漏斗(5)连接直筒连接管(6);其特征在于,所述直筒连接管(6)底部连接三通分料器(7),所述三通分料器(7)呈多边形结构,将物料分为两部分输送;底端设有交叉的两个方形的出料口(71);所述出料口(71)连接小漏斗(8),所述小漏斗(8)连接万向法兰(9),用于调节下料方向及料流轨迹;所述万向法兰(9)下端连接曲线落料管(10);所述曲线落料管(10)为曲线圆筒结构,曲线设有弯曲弧度,以小漏斗(8)侧边斜线为切线,沿小漏斗(8)内侧方向呈弧线弯曲;所述曲线落料管(10)底部连接密封导流箱(11)。

2. 根据权利要求1所述的基于计算机模拟仿真的防堵料系统,其特征在于,所述滚筒护罩(1)为方形结构。

3. 根据权利要求1所述的基于计算机模拟仿真的防堵料系统,其特征在于,所述头部护罩(3)采用流线弧形设计,流线弧度为 $1/6\pi\sim 1/2\pi$,对进入转运系统的物料进行初步塑形。

4. 根据权利要求1所述的基于计算机模拟仿真的防堵料系统,其特征在于,所述三通分料器(7)采用防卡扇形结构。

5. 根据权利要求1所述的基于计算机模拟仿真的防堵料系统,其特征在于,所述小漏斗(8)采用上端方形,下端圆形结构,且呈上端大下端小的类锥形结构。

6. 根据权利要求1所述的基于计算机模拟仿真的防堵料系统,其特征在于,所述曲线落料管(10)采用流线弧形结构,底部出料口与水平物料输送皮带的夹角小于 30° 。

7. 根据权利要求6所述的基于计算机模拟仿真的防堵料系统,其特征在于,所述曲线落料管(10)由两段以上的耐磨弯头组成,所述耐磨弯头之间通过法兰连接,内部镶嵌有耐磨陶瓷。

8. 根据权利要求7所述的基于计算机模拟仿真的防堵料系统,其特征在于,所述耐磨弯头的耐磨陶瓷内衬为互锁型、焊接型、粘结铺贴型或整体浇筑型结构中一种,耐磨陶瓷材质为氧化铝陶瓷、ZTA陶瓷或碳化硅陶瓷中的一种。

9. 根据权利要求1所述的基于计算机模拟仿真的防堵料系统,其特征在于,所述密封导流箱(11)连接扩容阻尼导流槽(12),所述扩容阻尼导流槽(12)连接雾化封尘装置(13),输送皮带从扩容阻尼导流槽内穿过。

10. 根据权利要求1所述的基于计算机模拟仿真的防堵料系统,其特征在于,所述万向法兰(9)采用球型补偿结构。

基于计算机模拟仿真的防堵料系统

技术领域

[0001] 本发明属于散装物料输送系统的技术领域,具体涉及一种基于计算机模拟仿真的防堵料系统,可广泛应用于电厂、水泥厂、焦化厂及洗煤厂等散装物料输送领域。

背景技术

[0002] 散装物料输送与装卸在火力发电厂、水泥厂、选矿厂等工业领域的应用非常普遍。众所周知,传统的原料仓与给料机之间的变径落料管有长有短、有粗有细,变化较大,而且由于所输送的固体状原料来源复杂,形状和大小不一,导致原料的流动性能区别很大,加之又受到环境温度、湿度及流量的影响,传统的落料管极易导致结块、堵塞的情况。并且,一旦发生堵料,需要人工锤击、水冲疏导,其疏通工作费时费力,大大影响了车间正常生产。通过现场生产的反馈发现,现有的输送系统由于落料管系统的设计缺陷,往往导致使用寿命不长,一段时间后就会出现跑冒滴漏,出现喷粉现象严重、积料堵料、皮带磨损严重及跑偏、衬板更换频繁等诸多问题。

[0003] 我们通过研究现场散装物料的输送系统发现,转运系统是整个输送系统的咽喉。现有的转运系统中,落料管通常采用直线型结构,虽然制作简单、方便安装的优点,但却不能很好地控制物料流情况。专利号“201020691649.X”介绍了一种防堵的管道给料系统,包括料仓和给料机,通过旋转控制阀控制落煤流量,达到防止堵料的效果。虽然结构简单,但防堵料效果一般,且它采用直筒的管道结构,对于湿度大的物料还是存在粘料积料,甚至堵料的情况。专利号“201320806628.1”介绍了一种基于DEM 设计的防堵抑尘环保散装物料转运系统,包括头部护罩、导流斗、过渡落料管、导流槽等结构,通过头部集流导流斗,达到防止积料的效果。但是该系统落料方向单一不可调,中间连接处缺少分料系统,易导致物料来不及下料;且落料管设计结构为直线型,粉尘扬起大,影响车间操作环境,也一定程度上影响了下料速度。

发明内容

[0004] 为了克服背景技术中的不足,本发明的目的在于提供一种基于计算机模拟仿真的防堵料系统,采用计算机仿真技术,并结合离散学(DEM)原理,设计完整的曲线落料管系统,具有有效防止堵料、抑制粉尘、生产维护成本低、降低噪音及自动化程度高等特点,可广泛用于电厂、水泥厂、焦化厂及洗煤厂等散装物料输送领域。

[0005] 为了实现解决上述技术问题,本发明采取的技术方案为:一种基于计算机模拟仿真的防堵料系统,包括滚筒护罩,所述滚筒护罩内设有进料口,同时连接头部护罩;所述头部护罩为圆弧形结构,底部连接过渡料斗;所述过渡料斗呈上大下小的倒锥台结构;所述过渡料斗下端连接漏斗,所述漏斗连接直筒连接管;所述直筒连接管底部连接三通分料器,所述三通分料器呈多边形结构,底端设有交叉的两个方形的出料口;所述出料口连接小漏斗,所述小漏斗连接万向法兰,用于调节下料方向及料流轨迹;所述万向法兰下端连接曲线落料管;所述曲线落料管为曲线圆筒结构,曲线设有弯曲弧度,以小漏斗侧边斜线为切线,沿

小漏斗内侧方向呈弧线弯曲;所述曲线落料管底部连接密封导流箱。

[0006] 作为本发明的一种改进,所述滚筒护罩为方形结构。

[0007] 作为本发明的一种改进,所述头部护罩采用流线弧形设计,对进入转运系统的物料进行初步塑形。

[0008] 作为本发明的一种改进,所述头部护罩的流线弧度为 $1/6\pi\sim 1/2\pi$ 。

[0009] 作为本发明的一种改进,所述三通分料器采用防卡扇形结构。

[0010] 作为本发明的一种改进,所述小漏斗采用上端方形,下端圆形结构,且呈上端大下端小的类锥形结构。

[0011] 作为本发明的一种改进,所述曲线落料管采用流线弧形结构,底部出料口与水平物料输送皮带的夹角小于 30° 。

[0012] 作为本发明的一种改进,所述曲线落料管由两段以上的耐磨弯头组成,所述耐磨弯头之间通过法兰连接,内部镶嵌有耐磨陶瓷。

[0013] 作为本发明的一种改进,所述耐磨弯头的耐磨陶瓷内衬为互锁型、焊接型、粘结铺贴型或整体浇筑型结构中一种,耐磨陶瓷材质为氧化铝陶瓷、ZTA陶瓷或碳化硅陶瓷中的一种。

[0014] 作为本发明的一种改进,所述密封导流箱连接扩容阻尼导流槽,所述扩容阻尼导流槽连接雾化封尘装置,输送皮带从扩容阻尼导流槽内穿过。

[0015] 作为本发明的一种改进,所述密封导流箱侧面设有检查门,内部设有导流翻板。

[0016] 作为本发明的一种改进,所述万向法兰采用球型补偿结构,两端通过螺栓连接小漏斗与曲线落料管。

[0017] 相比现有技术,本发明取得的有益效果为:一种基于计算机模拟仿真的防堵料系统,采用离散学(DEM)模拟物料的滑落过程,对物料整个转运过程进行充分导流,整体优化落料管设计,提高物料输送效率及运行稳定性。通过头部护罩采用流线弧形设计,可对进入转运系统的物料进行初步塑形和导流,从而更好的配合后面的曲线管路结构,同时避免在头部护罩内采用内部导流板的设计,简化头部护罩结构及后期维护频率;采用防卡扇形结构的三通分料器设计,有效避免物料输送过程中卡料、堵料的发生,保证物料输送稳定运行;采用独特的曲线落料管设计,以小漏斗侧边斜线为切线,沿小漏斗内侧方向呈弧线弯曲,并通过多段耐磨弯头连接实现要求的弧度设计,从而更好的控制物料流出口速度及冲击角度,防止垂直坠落,大大减少物流对皮带、托辊的冲击,显著的延长皮带机使用寿命;同时,耐磨弯头采用内衬橡胶复合耐磨陶瓷衬板结构,耐磨陶瓷采用硬度高、耐磨性好的氧化铝陶瓷、ZTA陶瓷或碳化硅陶瓷中的一种,耐磨性大大提高,且不吸水、表面更光滑、运行噪音低,可有效防止潮湿物料粘结;连接段采用万向调节法兰设计,在物料发生重大变化时,可通过调节万向法兰,改变物料轨迹,保证生产正常运行。

[0018] 本发明的防堵料系统,不仅对现有的散装物料具有很好的转运效果,对复杂物料和因气候变化引起的物料多变情况,都具有很好的防堵塞效果,总体具有抑制粉尘、生产维护成本低、自动化程度高等特点,可广泛用于电厂、水泥厂、焦化厂及洗煤厂等散装物料输送领域。

附图说明

[0019] 图1是本发明基于计算机模拟仿真的防堵料系统的结构示意图；

图2是本发明基于计算机模拟仿真的防堵料系统的中间段结构示意图。

[0020] 图中：1、滚筒护罩，2、进料口，3、头部护罩，4、过渡料斗，5、漏斗，6、直筒连接管，7、三通粉料器，71、出料口，72、观察门，8、小漏斗，9、万向法兰，10、曲线落料管，11、密封导流箱，111、检查门，12、扩容阻尼导流槽，13、雾化封尘装置。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图与具体实施方式，对本发明作进一步详细描述，需要说明的是，在不相冲突的前提下，以下描述的各实施例之间或各技术特征之间可以任意组合形成新的实施例。

[0022] 如图1-2所示，本发明的一种基于计算机模拟仿真的防堵料系统，包括滚筒护罩1，所述滚筒护罩1内设有进料口2，同时连接头部护罩3；所述滚筒护罩1采用方形结构，进料口2位于其前端；所述头部护罩3为圆弧形结构，底部连接过渡料斗4；具体的，所述头部护罩采用流线弧形设计，对进入转运系统的物料进行初步塑形，流线弧度设计为 $1/6\pi\sim 1/2\pi$ ，即对应一个 $30^\circ\sim 90^\circ$ 的角度圆弧，有利于减少物料的冲击返料，提高输送效率；更具体的，所述头部护罩采用 $1/4\pi$ 的流线弧度设计，即 45° 角度的弧形设计，可最大程度减少物流输送阻力，更加顺畅的改变物料输送方向；所述过渡料斗4呈上大下小的倒锥台结构，对物料起到很好的快速输送的过渡作用；所述过渡料斗4下端连接漏斗5，漏斗5也为上大下小的倒锥台结构；所述漏斗5连接直筒连接管6；所述直筒连接管6底部连接三通分料器7，所述三通分料器7呈多边形结构，内部采用防卡扇形结构，避免卡料、堵料发生，底端设有交叉的两个方形的出料口71；所述出料口71连接小漏斗8；所述小漏斗8连接万向法兰9，用于调节下料方向及料流轨迹；具体的，所述万向法兰9为螺杆连接的可活动万向法兰，可自由调节管道的角度方向，当物料发生重大变化时，采用DEM重新模拟的物料滑落过程，调节至合适角度满足物料所需的运行轨迹；所述万向法兰9下端连接曲线落料管10；所述曲线落料管10为曲线圆筒结构，曲线设有弯曲弧度，以小漏斗8侧边斜线为切线，沿小漏斗8内侧方向呈弧线弯曲，从而满足DEM模拟设计的物料滑落曲线，符合物料流体力学的要求；所述曲线落料管10底部连接密封导流箱11。

[0023] 作为一种优选实施例，所述三通分料器7的侧面还设有观察门72，用于观察物料运行情况，亦可作为三通分料器的日常检修与维护窗口；三通粉料器7将散装物料分为两部分输送，这样很好的起到缓解输送压力的作用，同时对物料吃料量也有了一倍的提升，生产效益明显。

[0024] 作为一种优选实施例，所述小漏斗8采用上端方形，下端圆形结构，且呈上端大下端小的类锥形结构，有利于与方形三通分料器和圆形曲线落料管的连接。

[0025] 作为一种优选实施例，所述曲线落料管10采用流线弧形结构，底部出料口与水平物料输送皮带的夹角小于 30° ；所述曲线落料管10由两段以上的耐磨弯头组成，所述耐磨弯头之间通过法兰连接，且耐磨弯头内部镶嵌有耐磨陶瓷内衬。

[0026] 作为一种优选实施例，所述密封导流箱连接扩容阻尼导流槽，所述扩容阻尼导流槽连接雾化封尘装置，输送皮带从扩容阻尼导流槽内穿过

作为一种优选实施例,所述耐磨弯头的耐磨陶瓷内衬为互锁型、焊接型、粘结铺贴型或整体浇筑型结构中一种,耐磨陶瓷材质为氧化铝陶瓷、ZTA陶瓷或碳化硅陶瓷中的一种。

[0027] 作为一种优选实施例,所述密封导流箱11连接扩容阻尼导流槽12,所述扩容阻尼导流槽12连接雾化封尘装置13,输送皮带从扩容阻尼导流槽12内穿过;所述扩容阻尼导流槽12,具有扩大物料容量作用,防止物料输送过慢导致的管道内物料堆积问题;连接的雾化封尘装置13,将水以雾的方式喷洒在物料表面,保证物料再输送过程中不起尘不扬尘,大大改善车间操作环境。

[0028] 作为一种优选实施例,所述密封导流箱11侧面设有检查门111,内部设有导流翻板;所述检查门111可以检查物料下料情况,同时可以方便检修密封导流箱;内部设有导流翻板,可以根据物料变化需要,随时调整物料下料角度,保证物料流平缓地落在受料输送皮带中间位置,防止皮带机出现跑偏现象。

[0029] 作为一种优选实施例,所述万向法兰9采用了球型补偿结构,可以依靠球体的角位移来吸收或补偿管道一个或多个方向的横向位移,补偿能力大,当管道系统长时间运行出现间隙时,调整万向法兰便可完成间隙补偿,不需要停产维修,具有显著的经济和社会效益。

[0030] 本发明的一种基于计算机模拟仿真的防堵料系统,是基于DEM离散元法,针对不连续的介质(如岩土、矿物、水泥、化肥等),研究其的力学性质、机械性质及与其他物体接触时的分部的力与运动的特性。离散元法的一般求解过程为:将离散体简化为一定形状和质量颗粒的集合,赋予接触颗粒间及颗粒与接触边缘间的受力、速度、加速度等的参数,并根据实际问题用合理的连接元件将相邻两单元连接起来。单元间相对位移是基本变量,由力与相对位移的关系可得到两单元间法向和切向的作用力,对单元在各个方向上与其它单元间的作用力以及其它物理场对单元作用所引起的外力求合力和合力矩,根据牛顿运动第二定律可以求得单元的加速度,对其进行时间积分,进而得到单元的速度和位移。从而得到所有单元在任意时刻的速度、加速度、角速度、线位移和转角等物理量,这种方法特别适合求解非线性问题。本发明就是借助于此理论基础,设计出管道的具体结构、形状及连接方式,广泛适用于电厂、焦化厂、洗煤厂、水泥厂的领域的散装物料的转运,相比传统转运系统具有很好防堵料、减少磨损、提高输送效率等作用。

[0031] 本发明的一种基于计算机模拟仿真的防堵料系统,其工作原理为:物料经输送带从进料口2进入管道系统,输送带呈一定的向上倾斜角度;物料进入到滚筒护罩1内,流向头部护罩3,经过流线弧形设计的头部护罩3初步塑形,使物料按规定角度方向流向过渡料斗4,防止物料再头部护罩3处堆积或阻塞,物料经过过渡料斗4流向漏斗5、直筒连接管6,再流向三通粉料器7,三通粉料器7将物料分为两条线,物料再流向小漏斗8,经过曲线落料管10的最终塑形,使物料流向密封导流箱11,该塑形作用可起到有效的防止堵料现象,并最终在一定斜角缓慢落在输送带上,有效减少了皮带冲刷磨损;物料落在输送带上,再通过扩容阻尼导流槽,加大物料输送效率,防止物料输送过慢导致的管道内物料堆积,物料进入敞开环境前,还需经过雾化封尘装置13,使物料表面覆盖一层薄薄的水雾,可以相对的避免扬尘,最后将物料输送至规定使用处。

[0032] 最后,需要注意的是,以上列举的仅是本发明的具体实施例。显然,本发明不限于以上实施例,还可以有很多变形。本领域的普通技术人员能从本发明公开的内容中直接导

出或联想到的所有变形,均应认为是本发明的保护范围。

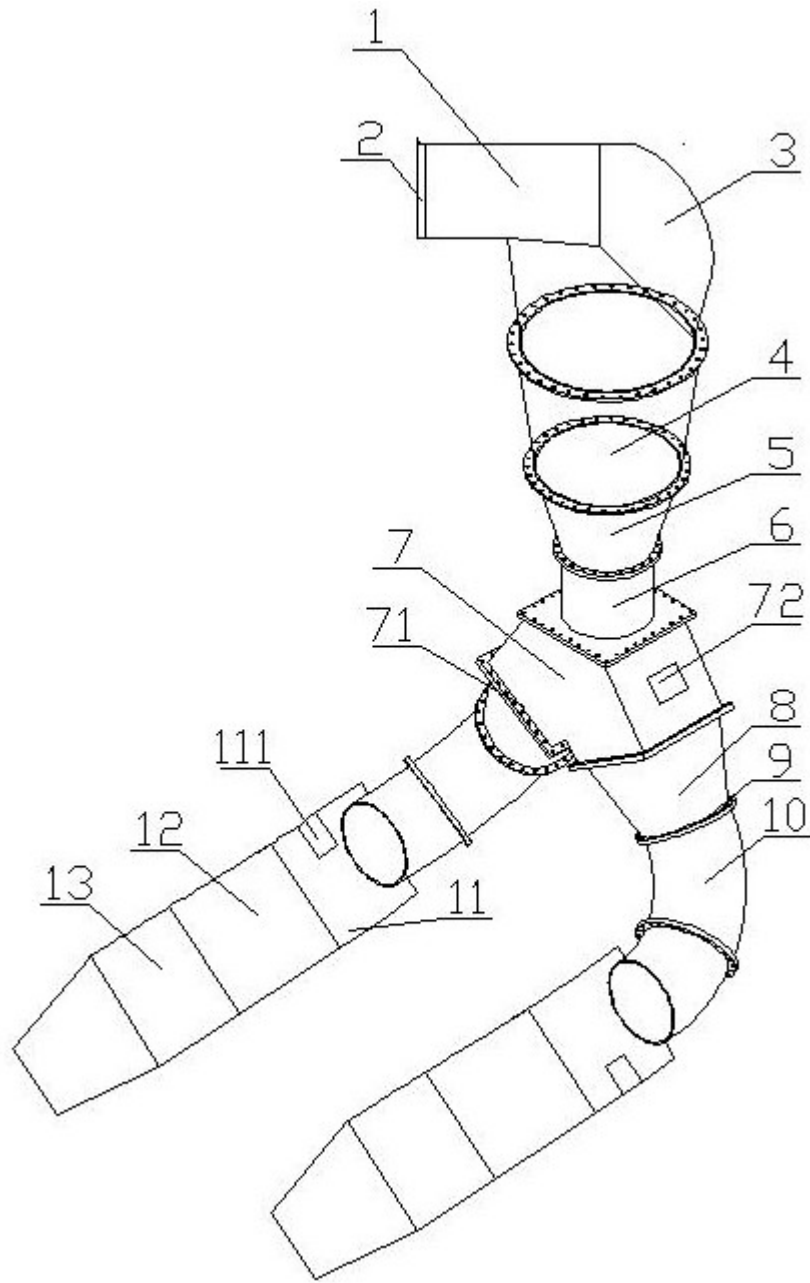


图1

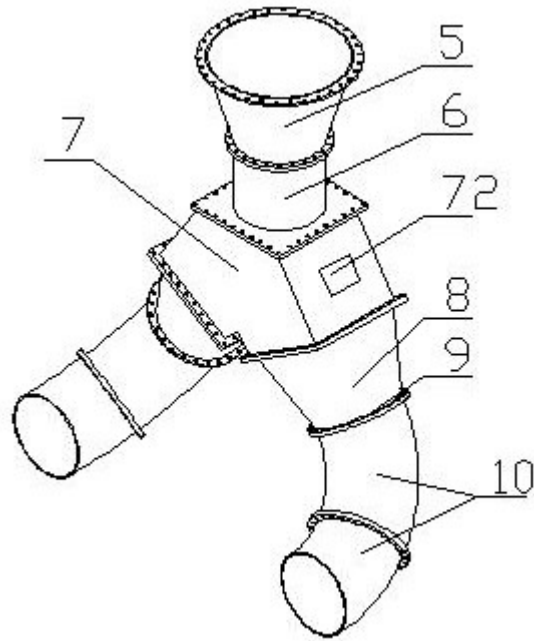


图2