

斗轮堆取料机虚拟仿真研究

骆 嵩

大连天重散装机械设备有限公司 辽宁大连 116000

摘要:斗轮堆取料机,散货码头的主要工作机械,主要功能是堆取物料。斗轮堆取料机的主要组成机构为:由控制斗轮机移动的行走机构,进行堆取料作业的斗轮机构,控制斗轮堆取料机作业高度的俯仰机构,控制前臂架水平移动的回转机构,运输物料的臂架带式输送机及尾车等。斗轮堆取料机取料时先由斗轮机构取料,经由臂架式输送机运输;堆料时,直接由臂架式输送机将物料运输到堆场。虚拟现实技术作为一种新兴的科学技术,他的发展一直收到人们的广泛关注。虚拟现实技术再过一个领域的出色表现也受到人们的追捧。随着科学技术的不断发展,如何将虚拟现实技术应用到更加现实精细的工业生产中就成为了一个关键的问题。

关键词:斗轮堆取料机;取料工艺;虚拟仿真

1 引言

散货码头是我国进出口交易的主要进行场所,也是进行大宗散货交易运输的专用码头,比如,矿物,粮食,煤炭等。按物流流向,分进口散装码头和出口散装码头两类。货物通常通过卸船机装船或者卸船,由散货码头内的带式输送机运输。散货码头内设有堆场,作为暂且堆放货物的场所,也有晾晒作用。堆场内的货物由斗轮堆取料机堆料或者取料,而且散货码头内装卸货物一般都会经过堆场,因此,斗轮堆取料机的工作效率就直接影响了散货码头的工作效率。如何提高斗轮堆取料机的工作效率进而加快散货码头的工作效率就成为一个重要的问题。

2 斗轮堆取料机的工况分析

2.1 斗轮堆取料机工作的气候及地质条件

斗轮堆取料机作为一种大型连续运输机械,不同的工作环境对其有不同的影响,而其中某些因素还会对斗轮堆取料机的使用寿命产生不可逆的损伤。以其中一种为例,通钢DQL1000/1200.25斗轮堆取料机工作的年平均气温为4.9摄氏度,温度范围是从35.5摄氏度到负36.3摄氏度,年平均相对湿度为76%,由此可见,这种斗轮堆取料机适用于全年气候温和,气温变化不大的地区。工作地年平均风速1.8m/s,主导风向为西南风,地震强度6级。斗轮堆取料机作为大型散货堆场的常用机械,其主要适用于精矿,粉矿,粮食,碎煤块等粒度不是很大的物料。

2.2 斗轮堆取料机的部件机构

(1) 斗轮堆取料机的发展

20世纪50年代之前,有格式斗轮广泛的应用于各种

类型的斗轮堆取料机或者斗轮挖掘机中。有格式斗轮主要包括以下几个部分:扇形斜溜槽,侧挡板,铲斗,斗轮体和卸料板等。每个铲斗和其下面的半圆形滑板构成封闭且独立的扇形斜溜槽,铲斗铲下的物料沿斜溜槽运送到臂架输送机上再由臂架输送机运输物料。在卸料侧的斗轮体上加一个侧挡板可以确保物料只能在卸料区域卸料。

斗轮堆取料机在工作时,物料会随斗轮体的旋转而和侧挡板产生摩擦,损伤相当严重。为了减少由于斗轮体的更换而产生的经济损失,增加斗轮体的使用寿命,在扇形斜溜槽处增加一个耐磨板,可以大大减少物料对侧挡板的损伤。因此,有格式斗轮一般常用于堆取磨损较大的物料的斗轮堆取料机中,比如各种矿石,煤炭等。

半格式斗轮:上个世纪六十年代中期,半个式斗轮开始逐渐兴起,作为一种新型斗轮首次现身。半格式斗轮是有格式斗轮和无格式斗轮的结合体,兼具两者的特点。半个式斗轮装载物料的有效容积增加,斗轮的运行速度也大大加快,原因是取料时,物料既可以进入斗子,也可以装进环形框架构成的空间。同时,半格式斗轮是有固定的圆弧挡料板和卸料板的斗轮。应用范围广泛。可以进行技术改造从而挖取更加复杂的物料。

无格式斗轮:无格式斗轮有如下几个部分组成:圆弧挡板,斜溜槽,斗轮体,铲斗等。无格式斗轮体是敞开式结构。在斗轮体靠近臂架输送机的一侧加装圆弧挡板,铲斗随斗轮体运动上方的卸料区域才能卸料,物料自由掉落,通过斜溜槽落到臂架输送机上开始运输。无格式斗轮结构简单,卸料方便还可以减轻斗轮体的重量。主要用于堆取流动性好的物料。

斗轮机构的工作情况为：电动机带动斗轮轴旋转，而斗轮轴又带动斗轮体和铲斗旋转，其余的诸如溜料倒料装置、液力耦合器、减速器等起到辅助作用。

(2) 回转平台

回转平台作为斗轮堆取料机的重要部件，起回转作用。上连臂架、立柱，下连门座，起承上启下的作用。回转平台自身的结构稳定对斗轮堆取料机正常工作有着很大的帮助，从斗轮堆取料机结构上来看，回转平台在俯仰机构的下方，需要为俯仰机构提供支持力，承担着上方俯仰机构的重量和斗轮堆取料机在各种情况下工作时所产生的载荷。因此，只有保证回转平台稳定才可以保证斗轮堆取料机的正常工作。

(3) 上部金属结构

上部金属结构由前臂架、后臂架、立柱、立柱拉杆、前拉杆、配重架、后拉杆等组成。前臂架是由工字钢制成的长臂框架式结构。既是斗轮堆取料机的前臂架，也是臂架带式输送机的主体机架。前臂架的一段连接斗轮机构，另一端通过立柱与后臂架相连，主体则是臂架带式输送机。前臂架主要进行水平运动，要确保斗轮堆取料机在工作时臂架与地面保持水平，因此，前臂架的纵向中心线要与后臂架的中心线重合。

后臂架是主机上部主要承载构件，它与俯仰机构和前臂架相连，通过俯仰机构的作用，后臂架可以在垂直面内上下移动，从而带动前臂架进行俯仰运动。配重架是安装配重的结构，由高强度钢制作而成，主要作用是保持斗轮堆取料机的整体稳定。

(4) 尾车

将料场带式输送机与斗轮堆取料机联系在一起的机构。尾车及附属装置由尾车、尾车胶带机、尾车附属结构等组成。根据功能和车体数目，尾车可以分为：固定式单、双尾车，活动式单、双尾车和伸缩升降双尾车。在斗轮堆取料机取料时，斗轮机构取料，经过臂架带式输送机运输到尾车，尾车再将物料运送到堆场；堆料时过程则刚好相反，尾车通过套挂在尾车上的皮带将物料运送到臂架带式输送机上，再运输到斗轮机构进行堆料。不同的尾车能够完成的工作过程也不一样，大多是双向堆料，双向取料，直通作业，折返作业中的一种或几种。

(5) 俯仰机构

控制前臂架的俯仰运动，调节斗轮堆取料机的作业高度并根据堆料高度来调节斗轮机构的位置。俯仰机构由液压泵站、俯仰液压油缸，检修支撑及管路等组成。

俯仰方式为整体俯仰。俯仰机构的工作模式是，通过电机带动液压缸进行运动，从而带动整个俯仰机构开始进行俯仰运动。而俯仰机构通过转台与后臂架相连，进而带动后臂架的俯仰运动，后臂架又与前臂架相连，因此，前臂架也会进行俯仰运动。通过调整液压缸的变化进而改变前臂架的位置，以满足斗轮堆取料机的工作需求。

(6) 运行机构

使斗轮机进行运动，调整工作位置，改变工作地点，以扩大作业范围，提高装卸效率。实现斗轮机沿轨道方向的运行，并起到支撑设备的作用，对斗轮堆取料机的安全有着重大意义。斗轮堆取料机是一种大型机械设备，由于自身重量大而造成斗轮堆取料机运动过程中的惯性极大，因此斗轮堆取料机的驱动车轮为主机车轮数量的一半。行走速度一般分工作进给速度和调车速度两档。为了防止斗轮堆取料机在工作过程中出现打滑的现象，在轨道中要设置夹轨器和锚定器，以便于将车轮稳稳地固定在轨道上。在斗轮堆取料机运行轨道两端，还要设置防冲撞装置，以防止斗轮堆取料机因惯性而未能完全刹车产生的冲撞力。

(7) 回转机构

回转机构是依靠减速器，联轴器，转盘轴承，制动变频电机等部件进行回转作业的。回转机构安装在回转平台和门座之间，回转平台之下，门座之上。回转机构的工作方式是机械驱动，通过主驱动齿轮和转轴齿轮的啮合，带动回装平台和上部金属结构进行水平方向的运动。为了确保回转机构可以稳定安全地工作，回转支承装置应采用装盘轴承支撑式，对回转轴承要经常检查维护，齿轮也要定期检查，特别是啮合部分。

(8) 配重

配重由固定的几个配重块组成，根据实际的工作需要要选择合适数量和重量的配重块。安装配重块之前要对每个配重块称重，并做好记录。安装配重时，不能直接把配重全部放上去，应该先放一大部分在配重架上，之后启动斗轮堆取料机，根据实际工作情况再调节配重。

(9) 门座架

门座架主要由门座圈、支腿和平衡梁组成。连接转盘轴承和行走机构，是一个大型的箱型构件。门座架采用四支腿结构。度钢制作而成的箱型结构。大多用直流电动机或液压驱动。

3 货码头斗轮堆取料机取料工艺流程仿真

本章内容为散货码头的场景仿真及相关技术操作。

3.1 散货码头场景建模的基本要求

散货码头场景建模有实际的要求,主要体现在如下两个方面:

(1) 丰富性和可重用性的组织关系

散货码头场景中可以有非常广泛的物体对象,一般需要构造大量完全不同类型的物体,不同的模型需要不同的材质来进行渲染,因此要对这些模型进行统一的组织管理,方便最后组建一个真实的场景。

(2) 行为特性

散货码头场景中的对象物体,都有着不同的任务,有的需要保持静止而有的需要进行运动,要根据实际情况赋予物体特性,遵守运动规律等。

3.2 散货码头场景的构成

静态模型:散货码头场景的地表形态,包括地形、地表植物、路灯、围栏、建筑物等。

动态模型:可以运动的模型,有运行任务的部件。

环境效果:包括skybox、天气、雾效等。

3.3 散货码头场景模型结构组织

在对散货码头进行场景仿真时,所需要的数据文件很多,要学会如何管理分类。只有合理地规划安排了场景中的所有物体,才能保证场景建模的高效性和准确性。为了使虚拟仿真顺利进行,应该考虑以下原则:

(1) 熟悉软硬件环境的要求,在建立场景模型时,首先要对所使用的软件有一个清晰的认知,熟悉软件的使用方法,具体的操作功能等。以便于创建一个真实的环境。

(2) 散货码头场景建模对不同的模型也有着不同的要求,要根据实际要求对模型进行三维建模。

(3) 场景模型的合理划分,合理规划场景,方便仿真程序的管理和调度。

(4) 动态模型和静态模型相互独立,保证场景中的每个模型都是独立的个体,防止因物体之间的相互作用而导致场景建模失败。

(5) 采用各种先进的建模技术,在进行场景建模的过程中,多使用一些最先进的虚拟仿真技术可以增强场景建模的真实感,其中包括纹理映射、物理引擎等建模技术,场景的组织能够便于这些技术的使用。

3.4 场景建模规范技巧

(1) 分层次建立模型

散货码头场景仿真主要由虚拟场景和三维模型组成。由于散货码头场景仿真功能需求较多,所以需要各种类型的三维模型,而且数量很多。为了节约时间和提高计

算机的运行效率,也为了对虚拟场景的结构化管理,对模型进行分层次构建是十分必要的。在散货码头场景仿真,有的模型是静止的,有的模型会被赋予一些功能属性,根据这一特点,可以将模型分为静态和动态模型。动态模型主要包括斗轮堆取料机模型和天空盒子模型等。有的模型数量很多,比如树木植被,为了节省时间需要批量建模。根据模型在散货码头场景仿真中的特点将模型分为工作设备模型、地面模型和特效模型。

(2) 单位设置

散货码头场景仿真中的模型尺寸单位用m表示。

(3) 命名

模型之间不能重名,不要出现中文命名。而且命名长度应该小于32个字节。

(4) 旋转

建模后,模型需要绕X轴旋转90度。这是因为3ds Max和Unity3D默认的坐标系不一样,前者为右手坐标系,后者为左手坐标系。如果在3ds Max中不对X轴处理,则在Unity3D中模型会在X轴负方向上偏离90度,这不利于下一步的工作。提前在3ds Max中旋转90度可以消除这种错误。

(5) 设置坐标

将模型的中心点设置为坐标原点,方便后续操作。

(6) 去除多余的面和顶点

建模过程中,可能会建立一些不必要的面和顶点,我们需要仔细检查,移除这些,以提高贴图效率,减轻系统运行的负担。

(7) 合并模型

对于有很多模型结构的对象,在导出.FBX文件前,最好合并为一个整体模型。

3.5 散货码头场景建模流程

本此虚拟仿真建立的散货码头场景流程有以下几个步骤:

①在进行仿真工作前先做好准备工作,包括资料的搜集分析,仿真建模的具体内容、模型数据库的建立等。

②规划场景建模的具体分布及主要工程设备,使用3Dsmax来进行建模工作,对场景中的建筑、工程设备、船只等进行三维建模。

③根据场景中的具体内容来搜集2D渲染贴图,为了更有助于场景中的模型材质的纹理映射,有时候还要使用photoshop等图形处理软件进一步加工。

④打开unity3d开始进行场景建模,建模过程中还要使用unity3d自带的地形编辑、天空盒、渲染贴图、动画

制作等功能, 必要情况下, 可以通过编写程序脚本来完成任务。

⑤最后在完成建模仿真工作后, 进入game视图, 查看具体情况。

4 全文总结

斗轮堆取料机作为散货码头的重要工程设备, 其作业情况对散货码头的发展有重大影响。本文以斗轮堆取料机的取料工艺为主要内容, 对散货码头的工作场景进行虚拟仿真。

(1) 前期准备工作, 调查了解散货码头场景的具体情况, 分析斗轮堆料机取料工艺及3D建模技术和虚拟仿真系统。

(2) 3D建模工作, 根据散货码头场景的实际情况, 开始在3dsmax中开始建模。使用了包括多边形建模、线条编辑、复制等几种建模方法技巧。

(3) 散货码头场景仿真, 将模型导入unity3d中, 然后进行场景仿真, 使用了包括地形、天空盒、动画制作、材质渲染等操作。

综上所述, 本次虚拟仿真是基于散货码头实际情况出发, 针对斗轮堆取料机取料工艺进行场景仿真。以便于改善斗轮堆取料机在散货码头工作中所展现的一些不足之处, 方便以后根据需要对斗轮堆取料机进行改良。

参考文献:

[1]王君香.斗轮堆取料机臂架参数化设计与系统开发[D].湖南大学, 2013

[2]吴树安, 崔安, 李洁, 张海宽.臂式斗轮堆取料机堆、取工艺实例解析[J].科技创新导报, 2015, 12(19): 93-95.

[3]杨俊雄.虚拟现实技术在风景园林设计中的应用[J].当代教育实践与教学研究, 2017(03): 194.