

# 带式输送机系统清扫抑尘系统的应用优化

栾天岭

(沧州黄骅港矿石港务有限公司 河北 沧州 061113)

**摘要:**文中从设备自身缺陷和输送机系统结构设计两个方面详细分析了清扫抑尘系统在带式输送机运转过程中效果不佳的原因,并提出相应的解决方案。经实践检验,优化后的系统具有良好的清扫效果,不仅消除了安全生产隐患,满足了生态环保要求,而且提高了企业生产效率,产生了较大的社会示范效益。

**关键词:**带式输送机;清扫抑尘;环保;系统优化

## 0 引言

沧州黄骅港矿石码头卸船堆料生产流程是由卸船机、带式输送机和堆料机三部分组成。其中带式输送机系统作为联通卸船机与堆料机的血管,在整个作业工艺流程中起到至关重要的作用。现场皮带机系统是由码头皮带机(BM皮带线)、转换皮带机(BH皮带线)、堆场皮带机(BD皮带线),以及由BH皮带线贯通的五座转运机房组成。皮带机的清扫抑尘设备系统作为皮带机系统的重要组成部分,对于减少皮带机回程带料,提高作业效率,节约清扫成本,控制扬尘,顺应当下严格的环保要求有着重要意义。但在实际应用过程中,部分带式输送机系统起尘点因设计结构原因以及清扫抑尘系统自身缺陷造成抑尘清扫效果不佳,存在一定的安全和环保隐患。本文旨在通过分析问题产生的原因并提出相应的解决办法来对抑尘清扫系统加以优化。

## 1 系统应用中存在的问题

### 1.1 清扫器结构设计不合理

由于清扫器结构设计不合理,现场皮带机清扫器清扫效果不佳,现场皮带机回程物料在较长时间生产作业过程中积累变厚加高,积压回程接料板,增大接料板压塌的风险,形成重大安全隐患。同时给清扫工作带来较大困难,尤其是在冬天,物料冻结变硬,使得清扫工作难以进行,严重阻碍生产效率。在BH2线皮带回程安装有链式清扫器,但链式清扫器因张紧装置设计问题故障频发,清扫回程带料工作可靠性和连续性不佳。

### 1.2 带式输送机系统自身原因

BH1线皮带回程因位置和滚筒布置原因,空间狭小,没有布置链式清扫器。使得物料直接堆积接料板且空间狭小不易清理;BD头部没有有效的收集物料装置,导致少量物料在此处直接抛射,形成扬尘。

## 2 系统优化方案

### 2.1 喷水清扫系统改造

清扫器清扫回程皮带效果不理想是改造方向的关键。经过长时间的观测发现,碳化钨合金刀头的清扫器在清扫带有含水量较大的物料的回程皮带时,清扫效果最好,对于含水量低的物料清扫效果则一般。从这个方向入手,可将回程皮带在过清扫器前将皮带提前润湿,之后把回程聚氨酯清扫器更换为合金清扫器,再之后加一组聚氨酯除水清扫器清除回

程皮带剩余水料。基于以上思想设置一套喷水清扫器组。

考虑到喷嘴在水源压力在5bar(0.5MPa)情况下喷射出的水雾既要有冲击力冲洗皮带回程的料,又要尽可能地节约用水量,因此选用小口径小角度的型号为DN8 65 05的扇形喷嘴作为前置皮带喷淋装置。将喷嘴安装在距离回程皮带下方200mm的水管上,设喷嘴数量为n,皮带宽度1600mm, $2 \times n \times 200 \times \tan(65/2)^\circ = 1600$ ,计算得出 $n \approx 6.27$ 。综上可知,在皮带喷淋水管上至少均匀设置7个喷嘴才能将卸船皮带回程有效覆盖。经过长时间作业观察回程带料效果对比考虑,选用某品牌SC系列合金清扫器作为喷水清扫器组第一道合金清扫器。这种清扫器具有以下几种特点:

- (1) 刀片带有自动补偿功能,保证刀片紧贴皮带,即使皮带磨损时;
- (2) 强化的结构设计足以抵抗意外损伤;
- (3) 橡胶刀片支撑座能够性能优良。

第二道除水清扫器选用某品牌聚氨酯除水清扫器。这种清扫器能清除掉95%的粘附在皮带上的水分与细小物料。与合金清扫器配合使用,清扫器一般能够获得最佳的清洁效果。

结果证明,改造完成之后,情况得到了明显改善,清扫效率显著提高,回程带料量减少,提高了设备运行的稳定性和安全性,同时减少了清扫时间,降低了清扫劳动强度,提高了船舶卸载效率,带来了切切实实的效益。

### 2.2 物料收集装置改造

#### 2.2.1 BH1线物料收集装置设计安装

BH1线头部回程因空间狭小,没有物料收集装置,新改造的喷水清扫系统能有效清除皮带回程带料,使回程积料更加严重。针对上述问题,在BH1线头部回程喷水清扫器组下方安装一块倾斜的接料板,接料板下沿与漏斗相接,上沿设置几组大冲力喷头使落在接料板上的料能够顺水势流入漏斗。

接料板上方选用冲击力更加大的DN15 65 10型扇形喷嘴,经现场调试,1根管上安装4组喷嘴即可满足清除物料作用。

#### 2.2.2 BH2线物料收集装置改造

BH2线物料回收装置是回程链式清扫器,链式清扫器能将喷水清扫器组清扫下来的料,通过链条刮板动作送至漏斗。但是链式清扫器的弹簧张紧装置的弹簧容易失效,导致链条不能长期处于张紧状态使得链条松弛易出轨卡滞不能动作。

为保证链式清扫器的可靠性和连续性,链式清扫器张紧装置应长期有效,且易调节。现有的张紧形式弹簧不能做到长期有效地工作,对其结构进行改造。拆除原有丝杆的弹簧,调整丝杆向相反方向,从动轮外侧钢结构焊接带孔支座使调整丝杆从孔中穿过,调整螺母拧在丝杠上紧贴支座边缘,通过调整螺母位置实现丝杠拉动链条张紧。这种形式张紧力不会失效,且调节方便。

BH线物料收集装置改进和改造后,物料收集稳定性大大提高。BH链式清扫器连续运行不出现故障的时间明显增长,很少出现槽内积料情况。BH1线加装的接料板在喷头冲刷下能很快将落下的物料送进漏斗,回程积料顶皮带的现象不再出现。

### 2.3 BD头部增加皮带喷淋装置

BD皮带过堆料机的后半段皮带没有抑尘设备,造成后半段皮带过驱动站滚筒绕组和回程托辊,形成较大扬尘。为节约成本考虑,不在此处设置结构复杂,维保困难的空压机干雾除尘系统,而是选择结构简单的扇形喷嘴形式直接喷淋形成皮带。

设计方案:从就近的地下井中引出一路水管,至形成皮带上方,在管上竖直向下安装一个扇形喷头直喷皮带。

BD头部皮带喷淋装置安装投入使用后,行程皮带被润

湿,过驱动站和托辊不再产生扬尘,达到了预期的效果。

### 3 结语

本文从设备自身缺陷和输送机系统结构设计两个方面详细分析了清扫抑尘系统在带式输送机运转过程中效果不佳的原因,并提出相应的解决方案。主要结论如下:

(1) 通过向皮带喷水这种形式,改变回程皮带上物料含水量,使清扫器清扫效率得到很大提高。

(2) 有效将合金清扫器和聚氨酯除水清扫器相结合配套,大大提高水料清扫效率。

(3) 改变链式清扫器张紧结构,抛弃原有复杂易坏的弹簧,转而使用更简单的架构达到更好地效果。

(4) 使用喷头冲刷接料板上物料回收物料进漏斗,避开空间狭小的弊端,提高了清扫效率。

(5) BD头部喷淋装置结构简单,安装方便,维护简单,却能发挥相同的抑尘作用。

### 参考文献:

- [1] 梁顺,黄洋,孙增飞,蒋志刚,丁可可,满建康.综放工作面降尘技术应用现状及其发展[J].煤矿安全.2010(07)
- [2] 徐立成,孙和平.微细水雾捕尘理论与应用[J].通风除尘.1996(04)

## (上接第98页)

分的质量负责。

### 2.2 表面无损检测

对于满足以下特点的罐体接头,需要对其进行表面无损检测,以保证后续罐体的使用安全性。

(1) 罐体在后续使用中,需要充填易燃、易爆及高毒性介质时,除A/B类接头外,需要对其他接头进行表面检测。

(2) 对于超耐低温材料,如低于-40℃的焊接接头。

(3) 对于使用低合金钢、铁素体不锈钢材质,其抗拉强度高于540MPa,需要对其罐体上的接头进行检测。

(4) 存在覆盖物的焊接接头、具有热裂纹或延迟裂纹倾向的焊接接头。

(5) 罐体与走行装置或者框架连接部位的焊接接头。

(6) 设计图样和引用标准要求时。

### 3 移动式压力容器投运后的无损检测

移动式压力容器在正式使用过程中,需要对压力容器进行定期检测,以保证整个使用期间处于安全状态。其主要的期间检测项目有外观检测、壁厚腐蚀测试及无损探伤。主要采取的方法是硬度检测、金相分析、超声无损测试、射线无损测试等。如果存在外置泵的移动压力容器,还需检测是否加装定位系统,且对定点卸液信息进行排查。

#### 3.1 紧急切断装置

不同等级的移动式压力容器需要配置不同规格的紧急切断装置,在期间检查时,主要对切断阀的规格型号、制造单位和公称压力等进行核对,确认是否匹配罐体充填物质的理化特性和压力要求。对于产品制造许可证和合格证缺失的配件一律不能使用。对切断阀的内部结构进行拆装清洗,判断

其内部结构是否存在老化和变形的情况,是否存在腐蚀生锈,有无损伤和泄漏。

#### 3.2 移动压力容器表面缺陷检查

罐体角焊缝和内表面对接焊缝应该做100%表面无损检测,凡罐车存在以下情况之一时部位,还应当对焊缝进行射线或超声抽查:

对于罐体内部的角焊缝和对接焊缝需要定期进行全部表面无损检测,对于满足以下条件的情况,还需要对焊缝进行内部结构的无损检测。

(1) 在使用阶段进行补焊的。

(2) 存在焊缝棱角超标和错边的情况。

(3) 焊接接缝出现渗漏,对其进行延伸处理的情况。

(4) 罐体在使用中因事故导致接头变形的情况。

(5) 对前次定期检测中存在缺陷风险,此次需要进行跟踪判断的情况。

(6) 使用单位要求进行的无损检测情况。

### 4 结语

为保证移动式压力容器在设计使用年限内安全运行,检验机构在开展定期检验工作时合理运用无损检测技术是非常必要的。本文对无损检测常用的渗透检测、超声检测等方法进行介绍,并结合移动压力容器在实际制造和使用过程中无损检测过程中的实际情况进行介绍,可以为相关设备的检测提供有力参考。

### 参考文献:

- [1] 马晶晶,刁海波.压力容器制造过程中无损检测的应用分析[J].中国石油和化工标准与质量,2020,v.40;No.512(06):73-74.