

大跨度门式取料机运行分析

张久昌, 杨功晓
(华电郑州机械设计研究院有限公司, 郑州 450015)

摘 要:针对徐矿集团哈密能源有限公司哈密大南湖矿区西区, #5 矿井选煤厂密闭式条形储煤场取料机运行工况与设计工况不一致, 对取料机的出力影响大这一现象, 通过介绍取料机的工作原理和理论计算, 找出问题的原因。
关键词:密闭式条形储煤场设备; 取料机; 理论计算; 物料储存
中图分类号: TP 242 **文献标志码:** B **文章编号:** 1674 - 1951(2016)12 - 0035 - 02

1 密闭圆形料场及堆取料机

在煤炭、冶金、矿山的生产系统及火力发电厂的输煤系统中, 物料储存是其中重要环节, 目前主要有筒仓、圆形料场、露天条形料场、密闭条形料场等形式。密闭性条形料场采用球形钢结构网架全密封, 外加内部自降尘喷淋系统, 产生扬尘小, 能将物料完全密封在储料场内, 具有很好的环保功能。密闭条形料场堆取料设备主要有新型移动小车堆料机、门式取料机、除尘系统、电控系统等。堆料机是由串联在来料皮带机上的移动小车和跟随小车移动的能俯仰的皮带机组成, 它不但能定点堆料, 还能连续来回堆料, 能够最大限度地利用料场的空间。取料机均匀地将料场内的物料连续供给输送皮带机, 由皮带机将物料输送出料场。堆取料机三维图如图 1 所示。

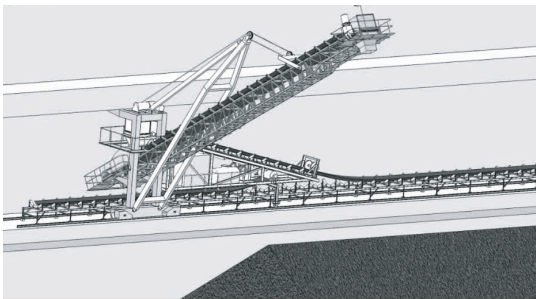


图 1 堆取料机三维图

2 取料机构成

徐矿集团哈密能源有限公司哈密大南湖矿区西区 #5 矿井选煤厂密闭式条形储煤场设备主要包含悬臂式堆料机、门式取料机以及进、出料皮带输送机, 取料机主要由主取、副取、俯仰机构、门架及行走机构组成。主取负责把物料刮到出料皮带机上, 副

取是将主取伸不到的物料推至主取的工作范围内, 主、副取通过吊在门架上的起升机构来实现俯仰, 以适应取料时料堆角度的变化。取料机沿着轨道直线运行, 将条形料场的物料连续、均匀地输送到出料皮带机上, 运出料场。如果取料机出现了故障或者需要维修, 需用装载机把物料卸到设置在料场出口处出料皮带机上方的落料斗里, 通过落料斗落料至出料皮带机上, 以实现物料的正常输送。刮板式取料机(即主取)的框架采用桁架式或箱形梁结构, 刮板固定于双链条机构上, 通过尾部的双电机驱动链轮作循环运动, 由刮板将煤场中的物料刮入到刮板下部的料斗内。在主取中部靠近前端位置的两侧设有高低位置不同的两组物料探头, 其作用是确定取料机的位置是否符合取料范围的要求。门架式刮板取料机将主取、副取设在一门形构架上, 取料机的俯仰通过卷筒带动钢丝绳伸缩来实现。门架两端与行走车轮组相连接, 取料机的行走通过台车驱动车轮组沿着地面轨道直线运动来完成^[1]。

在运行过程中出现了取料机运行工况与设计工况不一致的情况, 导致取料机的出力差距很大, 针对该问题, 展开分析和理论计算。

3 设计工况与现场运行工况的对比

根据《堆取料系统设备技术协议》第 4.4 条之规定取料机的设计运行工况为: 悬臂式堆料机配有本期新建单路布置的进料带式输送机, 进料带式输送机来煤经悬臂式堆料机送入贮煤场; 进料带式输送机单路布置, 带宽为 1 400 mm, 带速为 3.15 m/s, 正常出力为 1 500 t/h, 单向运行。门式取料机配有新建单路布置的出料带式输送机, 由门式取料机从煤场取煤送入出料带式输送机进入上煤系统。出料带式输送机单路布置, 带宽为 1 200 mm, 带速为 3.15 m/s, 正常出力为 1 200 t/h, 单向运行^[2]。

(1) 根据《堆取料系统设备技术协议》第 4.4 条之规定及煤质分析表可知,取料机的设计运行工况中,煤堆为松散物料,可以推算出煤堆的煤层最大硬度设计值为 0.4 MPa。

(2) 现场运行工况为汽车逐层碾压堆煤并用推土机逐层碾压摊撒,煤堆为压实物料且煤堆截面和理论设计截面不符,并且经碾压后煤堆硬度大大增加,煤堆的煤层硬度最小估算值如下:

$$f = \frac{130 \times 10^3 \text{ kg}}{14 \times (20 \times 35) \text{ cm}^2} = 1.33 \text{ MPa},$$

式中: $130 \times 10^3 \text{ kg}$ 为运煤汽车质量; $14 \times (20 \times 35) \text{ cm}^2$ 为车轮与地面的接触面积。

由上述结果可知,现场煤堆的煤层硬度是设计煤堆煤层硬度的 3 倍还多。

4 现场实际运行工况对取料机设备的影响

4.1 对主、副取板的影响

主、副取板的受力示意如图 2 所示,目前煤堆的煤层硬度是设计煤堆煤层硬度的 3 倍,使得取板所受煤堆垂直压力 F_1 (煤堆对耙板的阻力) 及侧向力 F_2 至少增大为 3 倍左右,取板若长期运行,容易造成取板翘曲变形。

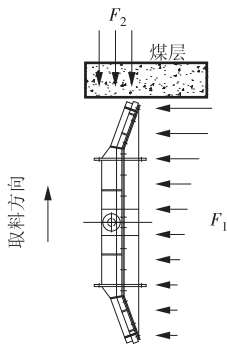


图 2 主、副取板的受力示意

4.2 对主、副取链条及中间导向轨道的影响

如图 3 所示,煤堆为设计工况时煤堆的煤层设计硬度为 0.4 MPa,以主取为例:链条整体所受侧向力为 245 kN,中间导向轨道受力 5.3 kN/m。煤堆为现场运行工况时煤堆的煤层实际硬度为 1.33 MPa,以主取为例:链条整体所受侧向力 814.6 kN,中间导向轨道受力 19.6 kN/m。

综上所述,现场实际运行工况时中间导向轨道的受力远远大于设计工况,当长期运行时中间导向轨道变形,链条在侧向力作用下向一端滑移,造成链条跑偏,同时由于 F_1 增大使链条拉力增大。长期运行时,由于链条跑偏,链条侧轮与轨道干涉,使链条侧轮使用寿命和链条使用寿命缩短。

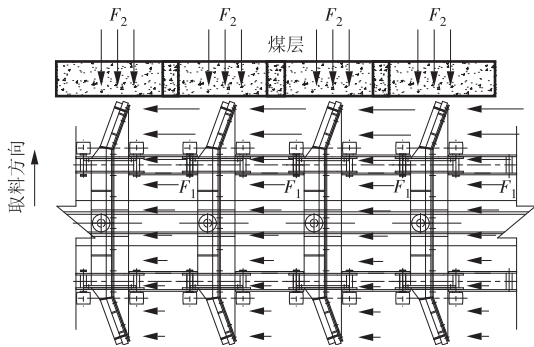


图 3 主、副取链条的受力示意

4.3 对主、副取支撑架的影响

目前现场实际运行工况时主、副取支撑架的侧向受力远远大于设计工况,运行时,使主取回转支撑附近的支撑架所受弯矩大大增加,造成此处支撑架变形。

5 对门架的影响

目前,现场实际运行工况时取料机整体所受的侧向受力远远大于设计工况,取料机大车行走时,大车行走车轮容易打滑,造成摆动端和固定端门架中心线不在同一直线上,对门架整体稳定性造成影响。

6 结束语

根据以上分析可知, #5 矿井选煤厂密闭式条形储煤场取料机运行状况和设计工况不一致的主要原因是在设计初期参考的技术协议上的煤堆的状况和实际作业时不一样,从而造成对主副取板的受力也有所不同。现场实际运行工况对取料机设备的影响非常大,极易造成设备损坏,所以要尽量采用正确的堆取方式,才能保证取料机达到预期的效果。

参考文献:

- [1] 北京起重运输机械研究所. DT II (A) 型带式输送机设计手册 [M]. 北京: 冶金工业出版社, 2003.
- [2] 王太辰. 中国机械设计大典 (第五卷) [M]. 南昌: 江西科学技术出版社, 2002.

(本文责编: 齐琳)

作者简介:

杨功晓 (1978—), 男, 河南洛阳人, 工程师, 从事钢结构及散料输送机械的设计和研究方面的工作 (E-mail: yanggx@chec.com.cn)。

张久昌 (1979—), 男, 河南商丘人, 工程师, 从事散料输送机械的设计和研究方面的工作 (E-mail: zhangjc@chec.com.cn)。