

取料机主耙张紧轮脱轨和油缸底座开焊原因分析及处理

杨功晓, 马倩

(华电郑州机械设计研究院有限公司, 郑州 450015)

摘要:条形料场取料机是一种环保的大型机械设备,链条的张紧好坏直接会影响条形料场取料机的正常运行。通过预紧力和最小预紧力的计算公式,可以对张紧油缸进行选型,选择合适的缸径和油缸压力。分析认为主耙张紧轮脱轨和油缸底座开焊主要是操作不当造成的,针对以上问题给出了相应的解决方案。

关键词:取料机;链轮张紧;链条;预紧力;缸底座;开焊

中图分类号:TH 227 文献标志码:B 文章编号:1674-1951(2017)04-0046-02

0 引言

哈密徐矿条形料场采用 MQ1200/68 门架式刮板取料机,物料安息角为 $35^\circ \sim 38^\circ$,取料能力为 1 200 t/h,最大跨度 68 m,取料行走速度 $2 \sim 9$ m/min (大车行走电动机频率 50 Hz),大车取料行走电动机为变频电机,取料作业工艺为连续取料。进行连续取料作业时,行走机构、卷扬系统和刮板取料系统均处于工作状态,取料机在沿轨道行走的同时,刮板取料系统在料堆区域取料,卷扬系统在取料机每完成一个单向行程后,控制取料臂下降一个设定高度,取料机重新反向运行,重复前一取料过程至该取料区域另一行程控制点,如此循环往复直至该取料区域物料全部取完。投入使用后,取料机出现一些问题,本文将对现场主耙张紧轮脱轨和油缸底座开焊等问题进行理论分析和研究,并给予相应的解决方案。

1 主耙张紧轮脱轨

刮板链为一弹性体,运行时因受到拉力会产生弹性伸长和形变等问题,通过液压油缸张紧装置保证堆料机在输送过程中链条始终保持足够的张力,从而保证设备正常运行。然而在现场调试过程中,卷扬机处在高限位时(如图 1 所示),液压油缸伸缩杆处在行程上限位置,链条预紧力过紧,导致张紧装置轴承未能进入主耙下轨道,造成张紧轮脱轨。

链条预紧力很大程度上取决于油缸伸缩长度,出现链轮脱轨的主要原因是油缸伸缩行程过大,导致预紧力过大。因此,对液压张紧轮受力进行理论

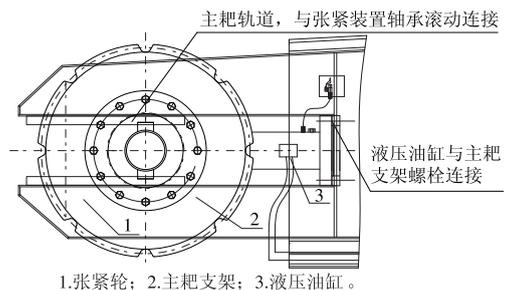


图 1 主耙张紧轮安装示意

分析研究,确定合适的油缸伸缩行程和预紧力调节范围变得尤为重要。

取料机运行示意图如图 2 所示。左侧链轮为从动链轮,右侧链轮为驱动链轮。取料机刮板运行的轨道铺设在机架上,上下有 2 条轨道。驱动装置驱动右侧的驱动链轮,通过链轮与链条的啮合,链条带动刮板沿着轨道运行,刮板分层刮取物料。上边链条和刮板空载运行,下边链条和刮板直接刮取物料。刮板刮取物料沿着机架的下轨道方向运行,物料最终落入中心料斗,落到地下廊道带式输送机的输送带上被运走。

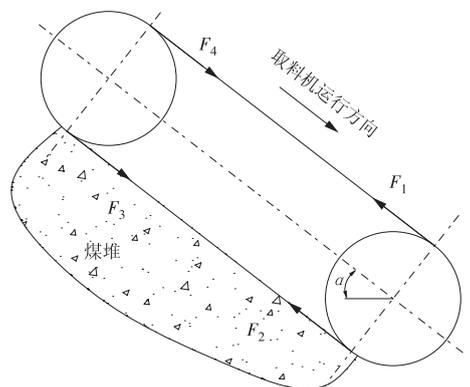


图 2 取料机最高限位链条张力示意 (α 为俯仰角度)

相关科研人员对取料机链条所需预紧力进行了

分析研究:张海鳌^[1]对煤矿井下刮板输送机链条的初张力和紧链力进行了分析,得出了具体的计算公式;徐光明,毛君等^[2]探讨了刮板输送机运行中链条张力分布及预张力的计算,并设计了一种简单的检测机头最大张力的方法;唐兴华^[3]对取料机链条进行受力分析,推导其张紧力的计算方法,并对计算结果进行进一步研究,探讨了最小张力问题;丁守坤^[4]论述了刮板输送机牵引链条机械特性,以及预张力和牵引链条负载运行时张力的概念,并给出预张力的计算方法和伸缩机尾紧链油缸的推力和行程。通过上述相关人员的研究,可以得到链条的预紧力计算公式和最小预紧力公式

$$F = \frac{F_1 + F_2 + F_3 + F_4}{4}, \quad (1)$$

$$F_{\min} = [(2G + 3G_w) \sin \alpha - \mu(4G + 3G_w) \cos \alpha - 2P\eta/v]/4, \quad (2)$$

式中: F 为预紧力; F_1, F_2, F_3, F_4 分别为输送机制板链条上4个特殊点的张力(如图2所示); F_{\min} 为最小预紧力; μ 为轨道与链条之间的摩擦系数; G 为链条和刮板的自重; G_w 为物料的自重,可以根据取料出力进行推算; P 为取料机轴功率; η 为刮板机的传动效率,刮板机传动效率应为电动机的传动效率、减速器的传动效率和链条传动效率的乘积; v 为刮板运行速度,即链条的设计运行速度。

由式(1)可以看出,刮板链条所需预紧力为输送机刮板链条上4个特殊点张力的算术平均值,只要求出4个点的张力,就可以得出链条所需的预紧力。虽然给出了链条预紧力的计算公式,但由于链条运行过程中受力极为复杂,不同工况下链条对应不同的阻力,链条的张紧力是动态变化的,而在实际工程应用中,需要明确张紧力的具体数值。因此,有必要对其进行进一步深入研究,探讨其可能存在的临界值。

根据式(2)得到的最小张紧力可以对张紧油缸进行选型,以选择合适的缸径和油缸压力。通过可伸缩机尾紧链油缸对刮板链进行准确、安全紧链等操作,及时调整链条预张力。然而,通过链条预张力自动调节机尾还在进一步完善中,目前多采用人工操作调节链条预张力。具体的操作如下。

(1)手动操作提升卷扬使主副耙角度与煤堆角度基本一致,此时主副耙一般位于最高限位,原则上主耙吃料深度不得大于耙板的1/2。

(2)在操作屏上选择液压张紧自动运行2 min后,选择手动。

(3)若主副耙油缸压力上限或压力下限指示亮起红色,表示油缸张紧已经到位或主耙链条过紧(这种现象为上次取煤后主耙油缸未手动缩回),请

手动缩回主耙油缸,具体方法为先启动主耙收回按钮,再启动油泵,2 min后按油缸停止按钮和油泵停止按钮,完成以上操作后再按(2)进行操作。

(4)主耙能够吃料后,旋转自动手动旋钮使取料机自动运行,设置取料参数。

(5)按照电厂所需煤量选择取料量,目前可供选择的取料量为400,600,800,900,1000,1200 t/h。

(6)以上参数设置完成后,使取料机自动运行取料。

(7)取料完成后,手动缩回主耙油缸,具体方法为:先启动主耙收回按钮,再启动油泵,2 min后按油缸停止按钮和油泵停止按钮(特别注意手动时副耙油缸禁止操作)。

(8)取料时大车不能往西运行但能往东运行,或大车不能往东运行但能往西运行,且操作屏上防撞指示亮起,此时为防撞开关碰到煤堆,请在操作屏上点击故障复位按钮。若点击后此种现象仍未消除,请检查主副耙上防撞开关,手动复位(防撞设施上接近开关的红色指示灯亮起,表示复位成功)。

2 油缸底座开焊

液压油缸底座栓接在主耙支架上,如图1所示。高限位时,主耙油缸张紧,当主副耙从高限位向下降时,主耙链条越张越紧,导致张紧轮向上翘起,进而带动油缸向上翘起,使其油缸缸体与底座焊接处开焊。针对这种问题进行分析,并从中找出解决方案。

当卷扬机提升主副耙处于高位且主耙链条处于张紧状态时,链条及链轮的受力如图3所示。此时 $F_1 > F_2$,当卷扬机提着主副耙下降时,由于主耙链条处于张紧状态,油缸锁缸状态未解除,在下降过程中 F_1 增大, F_2 减小,张紧轮轴在 F_1, F_2 作用下发生转动,使角 $\gamma < 180^\circ$,如图4所示。此时,油缸中心线与链轮轴中心线不在同一平面上,使油缸受到垂直于轴线的拉力 F_3, F_3 随着主副耙下降而增大,当 F_3 造成油缸底座与缸体的拉应力大于缸底座与缸体焊接材料应力时,油缸缸体与底座焊接处开焊。

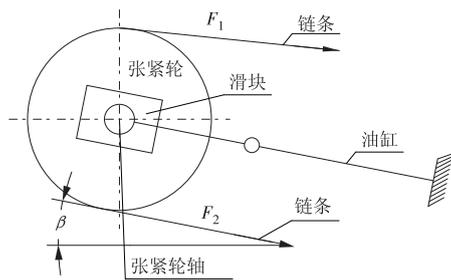


图3 高限位时链条张紧状态

而解决了改造的不利影响。

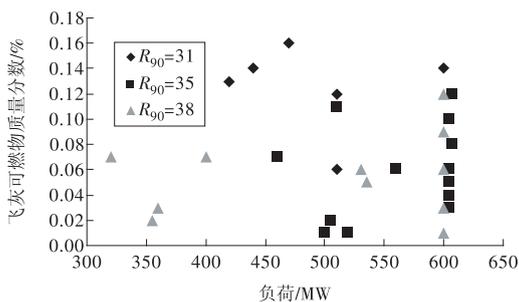


图 9 3 个煤粉细度下的飞灰可燃物变化趋势

5 结论

白音华金山发电有限公司锅炉在增加了省煤器受热面后,空预器入口烟气温度平均下降了 $10\text{ }^{\circ}\text{C}$,空预器一次风温温升平均下降了 $6\sim 8\text{ }^{\circ}\text{C}$;再热器烟气挡板的调整区间增加,再热减温水量基本为零,再热蒸汽温度能够达到设计值。

通过增加省煤器的受热面,使排烟温度得到了明显的改善,但由于省煤器布置空间的限制,受热面的增加量还没有达到最佳状态,为了更好地节能降耗,回收尾部的余热,今后可考虑在空预器后增加低压省煤器^[8]。

(上接第 47 页)

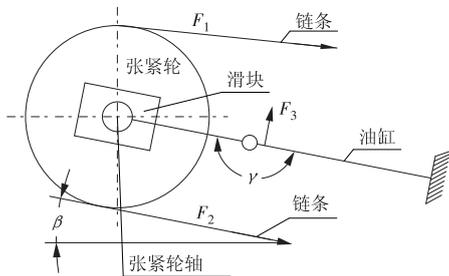


图 4 采样值比率差动作特性曲线

通过上述分析可知,取料机油缸底座开焊的主要原因是,取料机取料完成后操作人员并未手动缩回主耙油缸伸缩杆,导致主耙链条一直处在张紧状态,以至于在下降过程中造成油缸底座与缸体的拉应力大于缸底座与缸体焊接材料应力,油缸缸体与底座焊接处开焊。具体的解决方案为:取料完成后,先启动主耙收回按钮,再启动油泵,2 min 后按油缸停止按钮和油泵停止按钮,让伸缩杆在取料机下降的过程中缩回油缸,当取料机下降到具体位置时,再重新启动油缸按钮使其运行。

3 结论

(1)通过预紧力和最小预紧力的计算公式可以

参考文献:

- [1] 邱中,梁进林,邱兵. 电站锅炉排烟温度高的原因分析及改进措施[J]. 能源研究与管理,2013(3):32-35.
- [2] 崔海鹏. 电站锅炉排烟温度高原因及其改进措施[D]. 北京:华北电力大学,2012.
- [3] 东北电力科学研究院有限公司. 白音华金山电厂 #1 锅炉能耗诊断分析试验报告[R]. 沈阳:东北电力科学研究院有限公司,2010.
- [4] 黄新元. 电站锅炉运行及燃烧调整[M]. 北京:中国电力出版社,2007.
- [5] 长春发电设备有限责任公司. MPS225HP-II 型中速磨煤机说明书[Z].
- [6] 北京巴布科克·威尔科克斯有限公司. B&WB-2080/17.5-M 锅炉运行说明书[Z].
- [7] 西安热工研究院有限公司. 白音华金山电厂 #1 锅炉性能试验报告[R]. 西安:西安热工研究院有限公司,2011.
- [8] 丁乐群,张镭,于捷. 火电厂加装低压省煤器经济效益分析[J]. 东北电力大学学报,2006(1):26-30.

(本文责编:刘芳)

作者简介:

王东辉(1970—),男,内蒙古赤峰人,工程师,从事火力发电厂运行技术及管理工作(E-mail:nmcfwdh@163.com)。

对张紧油缸进行选型,选择合适的缸径和油缸压力。通过可伸缩机尾紧链油缸对刮板链进行准确、安全紧链等操作,及时调整链条预张力。

(2)主耙张紧轮脱轨和油缸底座开焊,是由于主副耙从高限位向下下降的过程中未手动缩回主耙油缸,具体处理方法为先启动主耙收回按钮,再启动油泵,2 min 后按油缸停止按钮和油泵停止按钮,使取料机在下降过程中伸缩杆缩回到油缸中。

参考文献:

- [1] 张海鳌. 刮板输送机链条的初张力和紧链力[J]. 煤矿机械,2003,24(10):40-41.
- [2] 徐广明,毛君. 刮板输送机链条张力分析与计算研究[J]. 煤矿机械,2007,28(7):1-2.
- [3] 唐兴华. 圆形料场取料机链条张紧分析研究[J]. 煤矿机械,2013,34(10):116-117.
- [4] 丁守坤. 重型刮板输送机预张力的计算及伸缩机尾紧链油缸的确定[J]. 煤矿机械,2010,31(10):3-6.

(本文责编:白银雷)

作者简介:

杨功晓(1978—),男,河南伊川人,工程师,从事重钢结构及散料输送机械的设计和研究工作(E-mail:yangxg@chec.com.cn)。

马倩(1988—),女,河南新乡人,工程师,工学硕士,从事散料输送机械的设计和研究工作。