

煤矿井下绞车故障处理及其检修维护探析

王学慧

(冀中能源股份有限公司东庞矿 河北 邢台 054201)

摘要: 绞车作为煤矿井下作业的重要机械设备之一,其运行稳定性与井下作业的效率及安全性紧密相关。一旦绞车在运行过程中发生故障,不但会直接影响到辅助运输效能,还极易引发各种各样的安全事故,由此产生的影响及危害相当严重。基于此,本文首先概述了绞车故障分析流程及常用诊断方法,接着重点探讨了煤矿井下绞车常见故障及处理措施,并在此基础上提出几点有效的检修维护措施,以期能够为煤矿井下绞车的安全、稳定运行提供一定的借鉴与参考。

关键词: 煤矿; 绞车; 故障; 检修; 维护

0 引言

近些年来,随着我国经济水平的显著提升,众多中大型企业纷纷崛起,对能源的需求量与日俱增。因此,能源工业特别是煤矿工业亟需先进的技术、设备等作为支撑,从而使煤矿生产技术水平及其机械化水平实现显著提升。与此同时,矿用绞车凭借其体积小、操作维护便利、提升能力强等诸多优势在煤矿辅助运输与采掘工作当中得到广泛应用^[1]。然而,由于绞车安装不规范,对其安装之后未能严格做好检修维护工作,再加上煤矿生产地质条件特殊且复杂,导致绞车在实际运行过程中极易出现各种各样的故障问题,既大幅增加了设备维修费用,还严重影响了煤矿辅助安全运输^[2]。因此,工作人员必须熟练掌握绞车运行中常见故障的处理技术措施,以确保在绞车发生故障后能够及时进行处理。另外,还要规范做好绞车的日常检修与维护工作,以尽可能减少绞车故障发生率,进而确保绞车的安全、稳定运行。

1 绞车故障分析流程

一般情况下,当煤矿绞车在运行当中突发故障,首先应当详细记录并综合绞车发生故障时的表现,为检修工作人员正确判断绞车故障类型提供一定的参考;其次,应当仔细分析绞车发生故障的原因及具体部位,并据此有针对性地进行解决处理^[3]。绞车在发生故障时通常按照以下流程进行分析处理。

(1) 问。故障发生时,检修工作人员首先应当积极询问现场的操作人员,与其相互配合对绞车故障发生时的运行状态进行评估,以证实异常。同时检修工作人员还要结合文件管理工作人员提供的绞车相关数据,全面掌握绞车发生故障时的运行状态,仔细分析故障发生原因,并初步给出解决办法。

(2) 试。绞车发生故障后,检修工作人员应当亲自动手操作,并多次重复以明确故障特征,同时还要仔细检查以判断故障发生部位,从中找出发生故障的更深层原因。

(3) 看。检修工作人员要仔细观察故障发生的状况,全面掌握现场信息,并整合各项信息、数据等,以明确绞车发生故障的类型及其部位。例如检查螺丝是否出现松动、零件是否齐全、护绳是否变形等。

(4) 听。检修工作人员要认真听绞车发生故障时是否出现异常声音,尤其是轴承、齿轮等部位在运行时是否出现异常声响,据此对绞车故障进行排查。

(5) 摸。检修人员要触摸绞车发生故障的部位,并结合自身丰富的检修经验来判断发生故障部件的温度、振动状况及其磨损情况等。

2 煤矿井下绞车故障诊断方法

检修工作人员在面对煤矿井下绞车故障时切忌惊慌失措,必须时刻保持沉着冷静。若绞车故障原因还未查明,则检修工作人员必须严格按照相关规范与流程仔细排查故障诱因,禁止盲目对设备进行拆卸,以减少人力、物力与时间的浪费^[4]。就简单故障而言,检修工作人员无需过度对待,只需合理处理就可以。就复杂故障而言,检修工作人员必须严格按照相关规程进行检修与处理,并与现有检修条件相结合,对煤矿绞车进行简单诊断。现如今,常用的煤矿绞车诊断方法包括温度诊断、振动监测及按序逐一排除故障发生部位。

2.1 温度诊断

煤矿绞车在长时间运行过程中,设备温度极易随着运行时间而发生变化,因此,通过设备温度变化可以判断绞车是否发生故障。一般情况下,操作屏幕上会显示绞车的即时温度,也会借助相关仪器传送至控制中心。因此,绞车操作与监测人员可以及时发现绞车温度变化,并推断绞

车在特定时刻运行时的温度数据,再对比出厂设置的温度值,以掌握绞车设备使用时长、质量及其运行状态,进而第一时间进行应对处理。

2.2 振动监测

这一方法在绞车故障诊断中的使用频率较高。通过绞车的振动监测有助于操作人员在动态化状态下预判绞车内部的不稳定性与危险性,并及时告知维修工作人员,使维修工作人员能够及时进行维修处理。因此,这一方法属于一种预防性的监测。通常情况,依据各种设备的使用情况,可以将振动监测划分为精密监测、简易监测,前者是指将控制中心的数据传送至绞车屏幕上,然后由绞车自带的信息处理器接收,最终以更加直观、智能化的方式将绞车可能出现的故障反馈给控制中心;后者是指向控制中心反馈使用时长、温度、振动频率等数据,为工作人员科学维修提供一定的参考依据。

2.3 按序逐一排除故障发生部位

煤矿井下绞车的构造复杂。当故障发生时,若没有专业工作人员的帮助、未明确故障发生原因及部位,严禁私自拆卸绞车,必须冷静且慎重思考,按序对故障可能出现部位进行排查,抽丝剥茧地对故障现象进行分析。这一方法既可以减少人力、物力资源浪费,又能使故障排查的实效性与时效性实现显著提升。

3 煤矿井下绞车常见故障分析及处理措施

3.1 滚筒异响及处理

绞车在运行过程中,随着其使用周期的延长,滚筒当中的固定螺丝极易出现松动,这不仅会加大铜壳和支轮之间的间隙,还极易导致滚筒的铜壳出现裂纹。另外,在焊接绞车滚筒时也会出现滚动螺丝松动、滚筒和衬套滑动、主轴与衬套磨损严重、主轴与衬套之间的缝隙增加等一系列问题,最终导致出现滚筒异响现象^[5]。

在实际工作当中,一旦发现滚筒异常,应当第一时间停止绞车的运行并立即对其进行全面检查,并结合检查情况及时处理绞车异响现象。绞车在运行时如果由于连接杆发生松动或断裂而产生的异响,则应当立即对其进行固定或直接更换;如果绞车滚筒外壳强度较低而导致绞车出现变形,则应立即采用筒内补焊等方式对绞车滚筒进行加固,如果有必要还要及时对其进行更换。若滚筒出现轻微异响,则应当与绞车运输极限相结合,适当减少其物料运输量。

3.2 钢丝绳排列不整齐及处理

井下绞车在安装钢丝绳时由于对绞车的安排与布置不尽合理,导致滚筒钢丝绳无法按照既定设计进行排列,在对物料进行提升时钢丝绳的排列不整齐。另外,钢丝绳经过长时间的使用,其与滚筒表面之间的滑动作用显著下降,极易引发咬绳现象。除此之外,绞车部件在缺油条件下运行,极易导致滚筒正常运转而钢丝绳无法随之变动,轻则

导致大量钢丝绳堆积,对绞车护绳板构成一定的损坏,重则引发钢丝绳断裂、绞车断丝甚至失控等问题。

绞车在实际运行时一旦钢丝绳出现上述故障问题,不仅会直接影响绞车的正常运行,还会严重威胁操作人员的人身安全。因此,操作人员应当结合实际情况进行处理。一旦发现钢丝绳未按照规范要求进行安装,必须第一时间向上级部门汇报,以确保及时维修;若由于操作不适而引发钢丝绳不齐等现象,则应当强化操作人员的技能培训,待其各项操作均与标准要求相符时才能参加实践操作,这样既有利于提高操作人员的操作技能与水平,又可以明显降低故障发生率^[6]。另外,在使用绞车时,还要严格做好钢丝绳的维护与保养工作,定期对其故障隐患进行检修与处理,以保证钢丝绳始终可以整齐排列且处于正常工作状态。

3.3 减速器振动及处理

煤矿井下绞车在运行之前相关人员就应当仔细对减速器进行检查。一旦减速器不合理安装或未能按时做好检修维护工作,极易导致绞车在使用时减速器出现异常振动,其主要原因有:(1)减速器齿轮安装不合理,或齿轮磨损严重,使齿轮松动,最终导致减速器异常振动;(2)绞车位于负荷运行状态,减速器连接轴承明显变形,使连接套和轴承之间磨损严重;(3)由于采掘面处绞车的工作环境复杂,在其运行时,煤矸进入到减速器当中。

检修工作人员必须高度重视减速器振动问题,提前预防及早处理,以防减速器故障导致绞车无法正常运行。故障严重时将酿成重大生产事故。因此,一旦发现减速器振动异常,检修工作人员首先应当全面检查减速器齿轮磨损状况,并对减速器齿轮之间的间隙进行调整。另外,还要与减速器振动的严重程度及其异响状况相结合选择增加润滑油的使用量,或者直接对减速器齿轮进行更换。如果减速器在运动过程中有杂物进入其中,则必须立即停止绞车运行,将其中的杂物清除干净之后再进行试运行。

3.4 制动闸发热及处理

就斜井辅助运输而言,绞车在物料下放过程中制动闸位于长时间运行状态,极易出现发热现象。而且,绞车操作不规范也极易引起制动闸发热。另外,随着绞车使用年限的延长,若检修维护工作不到位,绞车闸瓦磨损严重、制动闸固定螺丝松动、闸轮与闸瓦安装不规范等都容易引起制动闸发热。

绞车在运行时,造成制动闸发热的原因众多,主要包括操作不规范、闸轮安装不规范、闸瓦严重磨损、螺丝出现松动等。当这一故障发生时,主要从以下两个角度进行调整:(1)在使用绞车时要求操作人员必须严格按照工作规范进行操作,检修人员也要结合故障特性分析发生故障的原因,并据此采用具有针对性的处理措施;(2)斜井绞车在矿车与物料下放时,操作人员必须确保制动闸制动力

均匀,而且还要安排专业工作人员定期检查制动闸的松动与磨损状况,一旦发现问题立即上报并处理。

4 煤矿井下绞车的检修维护

4.1 绞车检修

4.1.1 制动器检修

检修工作人员在对制动器进行检修时必须确保其中的闸轮与刹车带完全接触,如果制动器在经过长时间使用后刹车带受到磨损,则必须确保闸轮和刹车带的接触面积在刹车带截面积的70%以上,如果刹车带磨损严重则必须立即进行更换。而且,闸轮磨损量应当低于2mm,同时还要确保闸轮表面粗糙,其表面粗糙度理应在 $1.6\mu\text{m}$ 以上。

另外,绞车制动器的销轴、闸把、拉杆螺栓等均不得出现变形、断裂等现象,在操作杠杆系统、闸把时其动作必须快速且规范^[7]。在制动时闸把施工到极限位置后其与拉紧螺栓之间的夹角应当在 160° 以下。如果以上两者之间的夹角太大,则应当重新对拉紧螺栓的销轴进行安装,并适当增加销轴插入叉头的深度,以达到缩小角度的目的。

4.1.2 齿轮检修

(1) 绞车齿轮出现破损是绞车运行过程中最为常见的现象之一。当齿轮轻微磨损且对绞车安全性能没有影响时,不需要进行处理。一旦齿轮遭到严重磨损,齿轮咬合不紧时,必须对其进行更换。在检查绞车齿轮时,应当保证齿轮表面的磨损程度及厚度位于齿轮表现硬化层的40%以下。

(2) 绞车齿轮在运行时齿轮面压力不断发生变化,当齿轮极限强度小于其接触压力,在长时间运行之后极易引发点蚀现象。一旦点蚀范围达到齿高的40%,则必须对其进行更换。

(3) 绞车齿轮运行时还极易出现折断现象,其原因包括两点:其一,齿轮在瞬间受到冲击作用力;其二,齿轮多次弯曲,导致齿轮强度显著下降,最终出现疲劳折断。因此,为防止出现上述现象,应当尽可能选择强度较强且经过热处理的齿轮进行安装。

4.1.3 蜗杆传动装置检修

在安装绞车蜗杆和蜗轮时必须确保位置精确,同时两者之间还要留出适宜的间隙,接触精度也要适中,而且还要确保蜗杆在安装之后可以灵活操作^[8]。安装蜗杆时极易出现各种各样的误差,其中以轴中心出现偏差、中心线偏移等最为常见。箱壳镗孔设计加工出现一定的误差,进而对啮合接触面积产生一定程度的影响。为精确掌握啮合接触面积状况,检修工作人员可以在螺杆表面涂色,接着对其进行转动,之后螺杆表面会出现压印彩色斑迹,结合其分布状况对啮合质量进行判断。

4.2 日常维护

绞车在实际运转时,所有的仪器设备都必须位于安全、正常运行状态,因此,在绞车运转之前做好其日常维护工

作非常重要。

检修工作人员在开始本班工作之前,应当切实做好以下几点工作:(1) 仔细检查绞车各零件部位的螺栓、销子等是否出现松动、脱落等现象,其数量是否齐全。一旦发现松动或脱落必须及时将其拧紧或补全;(2) 检查轴向柱塞油泵及叶片油泵是否正常工作,是否出现异响与振动等;(3) 每个链条润滑情况是否良好;(4) 滚筒上的钢丝绳是否整齐排列,绳头是否牢固固定,轴承是否漏油,一旦发现问题立即进行处理;(5) 检查闸带是否出现裂痕,拉杆螺栓、闸把、叉头、销轴等有无变形或损伤,一旦出现问题立即进行调整与处理;(6) 检查轴承、电动机、闸带等的温度是否适中,出现异常立即进行处理;(7) 经常擦拭绞车,将其上覆盖的浮尘、杂物等清理干净,以确保绞车周边环境整洁^[9]。

5 结语

煤矿井下绞车在实际运行过程中,一个细微的零部件故障都极易导致绞车无法正常运行,严重时甚至还会导致绞车出现各种各样的故障问题,使相关企业蒙受巨大的经济财产损失。因此,操作与维修维护工作人员必须凭借自己丰富的实践经验,再加上专业的理论知识,掌握绞车运行中常见故障的检修技术,并定期做好其日常维护管理工作,以确保其始终位于安全、稳定运行状态。

参考文献:

- [1] 张嘎. 绞车故障判断和排除技术探究[J]. 矿业装备, 2018(02): 110-111.
- [2] 王振瑛. 浅谈绞车故障判断和排除技术[J]. 黑龙江科技信息, 2015(29): 56.
- [3] 马中领, 陈佩高. 浅谈绞车故障判断和排除技术[J]. 科技信息, 2012(01): 250.
- [4] 许晋. 绞车故障判断和排除技术探究[J]. 机械管理开发, 2017, 32(07): 63-64.
- [5] 于凤凤. 煤矿井下绞车故障处理及检修维护[J]. 机械管理开发, 2022, 37(10): 330-331+336.
- [6] 李栋梁. 绞车故障判断和排除常用技术[J]. 中国化工贸易, 2020, 12(25): 194+196.
- [7] 高飞. 煤矿绞车故障判断和排除技术[J]. 市场周刊·理论版, 2018(23): 203.
- [8] 胡智勇. 绞车常规检修技术及常见故障排除方法[J]. 石油天然气学报(江汉石油学院学报), 2013, 35(03): 350-351.
- [9] 邢永峰. 煤矿调度绞车的安全使用维护策略分析[J]. 机电工程技术, 2018, 47(09): 194-195.

作者简介: 王学慧(1986.01-), 女, 汉族, 山东菏泽人, 本科, 工程师, 研究方向: 煤矿井下绞车检修维护。