

矿用刮板输送机常见故障分析及对策措施

彭 凯 (山西阳煤集团南岭煤业有限公司, 山西 太原 030400)

摘要: 刮板输送机是矿井井下综采工作面的核心运输设备, 在承担输送煤料任务的同时, 还作为采煤机的牵引轨道以及液压支架推溜的支点。刮板输送机机械结构烦琐、电气控制逻辑复杂、液压管路铺设较长, 故障易发点较多。综采工作面用刮板输送机发生故障时, 不但影响刮板输送机的安全、稳定运行, 还将导致综采工作面停产, 严重影响采煤效率。因此, 研究并分析综采工作面用刮板输送机常见故障及其解决方案意义重大。国外科研机构将神经网络技术、专家系统理论应用到刮板输送机故障诊断中, 对故障进行预测, 降低故障发生频率。国内科研机构在借鉴国外已有成果和先进经验的基础上, 相继开发出基于微控制器的刮板输送机综合监控装置以及基于单片机的刮板输送机链条状态监测装置; 还有国内学者基于 RBF 神经网络、模糊诊断系统以及振动原理精准定位刮板输送机故障并给出对应的解决方案。鉴于此, 文章结合笔者多年工作经验, 对矿用刮板输送机常见故障分析及对策措施提出了一些建议, 以供参考。

关键词: 矿用; 刮板输送机; 常见故障分析; 对策措施

0 引言

煤炭企业在生产过程中, 需要加强刮板输送机的故障检测、故障处理与日常维护工作。掌握矿用刮板输送机故障的发生原因及处理方法, 能有效预防故障的发生。对常见故障采取具有针对性的预防措施, 来有效降低矿用刮板输送机的故障率, 能保证矿用刮板输送机的正常运行保障矿井井下采面产量与经济效益。

1 矿用刮板输送机的结构组成

刮板输送机作为矿井开采中的重要设备, 其结构主要包括机头、中部、尾部、链轮、电机、减速器、机槽、圆环链等。同时, 刮板输送机的中部通过中间槽和多个不同间距的渡槽相互连接, 而机槽主要包括上槽、下槽、刮板链等结构, 尾部包括滚筒、尾架、旋转链等。在刮板输送机运行过程中, 电机转动, 通过相关的齿轮啮合和键带动链轮运动, 进而带动圆环链运转, 实现刮板输送机的采煤作业。同时, 刮板中的物料在滑槽中相互挤压摩擦, 会对圆环链造成一定程度的磨损, 严重时会造成圆环链断裂。

2 矿用刮板输送机常见故障分析

2.1 掉链故障

①随着设备的长期运行, 设备上的链齿出现不同的表面现象。当多个链齿的非共面偏差超过一定范围时, 可能导致圆环链的掉链现象; ②设备机头长时间运转时, 非常容易出现机头偏移现象。同时, 由于机头上的底座不平, 当圆环链高速运转时, 会造成圆环链脱落; ③链轮与链条啮合时, 外部杂质会落入啮合位置, 由于链条长度不一致, 刮刀会严重歪斜, 这也使得圆环链非常容易脱落。

2.2 驱动电机故障

驱动电机是矿用刮板输送机的主要动力来源。常见的驱动电机故障主要有: 电机启动故障、电机发热故障和电机噪声过大故障。电源出现故障, 刮板输送机过载, 电机内部构件损坏和电机线路出现短路、缺相和漏电等问题都会造成电机启动故障。在矿用刮板输送机运行过程中, 要尤其注意操作的规范性, 避免频繁启动造成电机损伤的情况发生, 严格防止错接、漏接和虚接控制线路等问题的发生。电机发热故障的发生大多是由电机长时间超负荷运转

而产生大量热量、电机排风扇及散热结构等的损坏或电机的散热口堵塞等造成的。电机发热故障很有可能直接烧毁电机, 造成严重的经济损失。所以, 要合理安排电机的运行时长, 避免组件超负荷运转。在进行日常维护时, 要及时对电机的散热口、电机排风扇等元件进行内部清理, 并及时更换受到损坏的组件。轴承之间摩擦严重、负载过大、电路接触不良是产生电机噪声过大故障的主要原因。出现噪声过大故障时, 需要停机查明原因, 避免造成严重的机电事故。

2.3 液压系统故障

液压系统是刮板输送机的主要设备, 其工作原理是通过改变压强来增大作用力。一般液压系统故障的直接表现是液压系统压力不足。液压系统中动力元件、执行元件、辅助元件、液压油和控制元件中任何一个部件发生故障都可能引发液压系统运行异常。液压油温异常、密封性能差、油纯净度低及液压元器件损坏是造成液压系统故障的重要原因。在进行日常维护时, 及时对散热部件和阀芯进行清洁, 对磨损严重的组件及时维修与更换, 避免液压机内部压力超负荷。

3 对策措施

3.1 掉链处理方法

①停止刮板输送机, 检查链轮的共面情况。如果链轮共面度差, 可以用专业工具调整链轮; ②检查链条长度是否大于链轮间隙。如果链条长度较长, 调整链条长度, 保证链轮与链条有效啮合, 防止掉链; ③链条脱落时, 可用专业工具安装链条和链轮, 检查链条或链轮的有效长度是否合理。

3.2 一般方法

为降低综采工作面用刮板输送机故障发生率, 需从下述四方面展开工作: ①优化刮板输送机机械结构设计, 避免不必要的摩擦和碰撞; ②对关键部位做防腐、防水处理, 并定期检查、维修; ③制订并遵循有针对性的、合理关键部件保养计划, 做到预防、实时维护和事后维护; ④制定并遵循刮板输送机运行设备管理制度, 合理使用, 避免长期过流 / 过载运行以及不必要的磨损。(下转第 203 页)

被物料冲刷磨损剥离如此反复进行,导致管道快速腐蚀减薄。根据汽提塔顶冷凝水化学分析数据可以看出,汽提塔顶系统中腐蚀性介质(H_2S 、 NH_4HS 和 NH_4Cl 等)含量较高。从塔内气相组分、塔顶冷凝水和塔内垢状物化验分析数据可知塔顶系统的主要腐蚀形式为由 $\text{H}_2\text{S}+\text{H}_2\text{O}$ 造成的硫化物腐蚀、氯化物腐蚀和铵盐(NH_4HS 和 NH_4Cl)的腐蚀。

5 对策及建议

5.1 汽提塔定系统材质升级

通过对汽提塔塔内件和塔上部复合板材料使用06Cr13和不锈钢304腐蚀状况对比,不锈钢材质能有效防止硫化氢和铵盐对汽提塔系统的腐蚀。塔顶空冷器换热管材质采用2205,也能有效避免塔顶腐蚀。

5.2 汽提塔塔顶操作条件

若塔顶管道采用20#时,通过在113℃、150℃和180℃腐蚀对比发现,当塔顶操作温度高于150℃后塔顶管道腐蚀明显加剧,建议该处温度不大于150℃。若工艺条件必须大于此温度,建议材质采用不锈钢304或316,若氯含量较高建议采用双相钢。

5.3 原料控制

定期分析化验原料油中的硫、酸和氯离子含量使得进入装置原料油中的硫酸和氯离子含量在装置设计基准以下。当氢气来自连续重整时,应定期分析氢气中的 Cl^- 离子含量在装置设计基准以下。

5.4 工艺防腐

①塔顶空冷器前建议连续、均匀、稳定地注除盐水进行洗涤。对铵盐的垢下腐蚀有明显改善作用。注水量控制在装置处理量的8%,以确保高分酸性水中的硫铵化合物总浓度不超过8%(质),保证总注水量的25%在注水部位为液态;②装置最低负荷建议不能低于70%,塔顶管道流速不低于3m/s防止高压空冷器因流速低而出现偏流和管子结垢的情况。

6 结论

通过对汽提塔顶系统腐蚀形貌、塔顶气相组分、塔顶缓冲罐酸性水成分、塔顶管道腐蚀产物分析,以及腐蚀探针和定点测厚数据分析,证明液相加氢装置在实际运行条件下汽提塔顶的主要腐蚀形式为硫化物腐蚀、氯化物腐蚀和铵盐(NH_4HS 和 NH_4Cl)的腐蚀。根据上述分析结果,通过对汽提塔塔内件和塔上部复合板材质升级、控制原料中硫和氯含量、控制塔顶温度不大于150℃以及连续、均匀、稳定地保证总注水量的25%在注水部位为液态且流速不偏流的状况下,能有效避免液相加氢汽提塔顶的腐蚀。

参考文献:

- [1] 马红杰, 龚树鹏. 加氢型酸性水汽提装置腐蚀分析与防护[J]. 石油化工设备, 2018(01).
- [2] 李振华, 陈九龙. 液相柴油加氢汽提塔塔顶系统腐蚀分析[J]. 石油化工腐蚀与防护, 2017(34):57-59.

(上接第201页)

3.3 改变电动机驱动方式

将电动机的启动方式由硬启动改为软启动,具体是将电动机控制方式改为变频控制,从而提升电动机安全性能;同时为了避免由于瞬间载荷过大或者大块矸石卡堵造成减速器或者电动机损坏问题,可在减速器前端输入轴位置插入安全插销,当载荷超过安全插销强度时安全插销即会被切断,从而起到减速器、电动机以及刮板链作用。

3.4 对液压系统进行定期维护

采面在正常回采时应定期对液压密封装置进行检查,并采取适当措施避免。当发现液压系统出现故障时,应立即对液压密封装置进行维护。

3.5 E型螺栓失效分析的改进措施

要想能够提高圆环链的使用寿命,必须对其进行维护,提高刮板链的工作环境。为了能够有效地使得E型螺栓不再受到非正常受力,必须使得E型螺栓与链轮轮齿之间保持一定的间距。在进行设计的过程中,必须充分考虑刮板输送机的工况,从而能够有效地提高零件的使用寿命。依据相应的受力可以发现,当刮板重量达到120kg时,而相应的E型螺栓底部断面为60mm×80mm,这时其所能承担的弯曲应力可以达到1440MPa,因此能够满足刮板输送机的工作需要。E型螺栓底端断面变窄设计,这样在初始设计E型螺栓与链轮齿之间的间隙时,间距从12mm变成20mm。当链窝出现磨损之后,有效防止E型螺栓与相应的

链轮齿相接触,进而可以有效地避免E型螺栓的螺柱出现断裂的现象。

4 结束语

综上所述,矿用刮板输送机连续、稳定运行是保证和提高综采工作面生产效率的前提条件。对刮板输送机6大典型故障进行分析、对故障发生次数进行数学统计,并提出故障一般解决方案、改进措施和优化建议,对可预测的故障提出基于模糊聚类/神经网络预测模型的故障诊断方案。实际应用结果证明所提故障解决方案是切实可行的,具有推广价值。

参考文献:

- [1] 赵聪慧. 矿用刮板输送机链条故障及处理措施[J]. 机械管理开发, 2019,34(12):288-289.
- [2] 吴占背. 刮板输送机故障在线监测系统的设计[J]. 机电工程技术, 2019,48(11):181-183.
- [3] 周永庆. 矿用刮板输送机常见故障及预防[J]. 西部探矿工程, 2019,31(11):110-111.
- [4] 郭岩. 矿用刮板输送机故障分析[J]. 煤, 2019,28(11):93-94.
- [5] 王金辉, 闵令江. 基于深度稀疏自编码刮板输送机故障诊断与分析[J]. 煤炭科学技术, 2019,47(S2):68-73.

作者简介:

彭凯(1987-), 汉族, 毕业院校: 阳泉职业技术学院, 本科, 职称: 机械助理工程师。