

选煤厂振动筛故障诊断与维护系统研究

李欣(汾西矿业集团洗煤厂, 山西 介休 032000)

摘要: 为了避免振动筛初期故障扩大化并降低故障发生率, 提出通过监测振动筛振幅、频率以及电动机功率等参数对振动筛运行故障进行诊断, 依据诊断结果提出针对维修、保养策略, 并进行现场应用。结果表明: 通过智能传感器监测振动筛异常振动、温度以及电动机功率等信息可为振动筛故障诊断提供可靠数据; 智能传感器监测结果通过软件平台分析后对振动筛是否出现故障进行诊断, 并根据诊断结果调整设备保养、维修建议。现场应用后, 文中所提故障诊断与维护系统表现出较好的应用效果。

关键词: 选煤厂; 振动筛; 故障诊断; 智能传感器

0 引言

振动筛是选煤厂煤炭洗选过程中的重要设备之一, 主要用以原煤的分级、脱水以及脱介等作用, 振动筛工作效率及运行可靠性会直接影响选煤厂生产效率^[1-2]。同时随着选煤厂现代化生产技术的不断应用, 对选煤厂运行可靠性有更高的要求, 传统的选煤厂故障诊断、维修方式定期维修、中途抢修等方式由于难以及时掌握振动筛初期故障位置、类型, 导致初期故障扩大, 不仅会带来价格高昂的维修费用而且会影响振动筛正常工作^[3]。为此, 根据振动筛工作特点采用振动筛故障诊断机维修系统代替传统的振动筛维修策略可实现振动筛的预检预修, 从而达到提升振动筛工作效率及运行可靠性目的。

1 振动筛故障诊断与维护系统构建必要性分析

选煤厂振动筛是通过驱动装置形成的激荡力带动筛箱本体做直线运动。在振动筛工作过程中受到振动筛本体质量、使用环境等多因素影响, 会导致振动筛出现侧板开裂、横梁断裂、激振器异常噪音、筛网破损等故障。当不能及时发现上述故障时轻则导致振动筛损坏、筛分效率降低, 重则导致振动筛整体停止运行。如振动筛激荡器出现轴承、轮组故障或者润滑失效时, 直观表现为筛面偏振、筛分效果降低, 若不能及时对故障进行处理则会导致激荡器损坏, 由于振荡器维修、更换成本均较高, 从而在一定程度上增加选煤厂振动筛维修成本; 当横梁、侧板出现裂纹后, 若不能及时进行处理则容易导致裂纹扩展, 甚至会现横梁、侧板断裂问题, 导致需整体更换横梁、侧板。因此, 对振动筛故障进行实时诊断, 并依据诊断结果提出针对性的维修保养工作具有重要的意义。

2 振动筛故障诊断与维护系统设计

2.1 系统设计思路

为确保选煤厂振动筛平稳运行并提高设备运行效率, 并满足降低生产成本、能耗等需要, 提出综合使用计算机技术、网络技术、传感器监测技术以及自动化控制技术等, 通过改变振动筛原有封闭式运行控制方式, 实现振动筛运行管理网络化以及运行监控智能化。通过采用振动筛故障诊断与维护系统, 可实时对振动频率、工作振幅、电动机运行载荷、激振器齿轮箱温度等进行监测, 并依据监测结果进行智能分析。当监测到振动频率、工作振幅出现变化, 电机运转载荷异常变化情况以及激振器齿轮箱温度异常增加等情况时, 会对监测到的结果变化趋势进行智能化分析, 从而为后续的维修、保养计划制定提供参考。

2.2 故障诊断原理及硬件结构

选煤厂振动筛运行出现故障时, 如振网破碎、侧板及横梁断裂等, 会导致振动筛运行时的工作频率、振幅以及噪音等会出现一定变化。但是振动筛工作环境内存在有的多个大型设备, 其他的大型设备运行时也会产生大量噪音, 若以振动筛噪音变化作为振动筛故障诊断的依据显然难度较大; 振动筛运行频率、振幅等均可通过相关设备监测获取; 当激荡器正常故障时齿轮在润滑油作用下处于相对稳定的运行状态, 当激荡器出现故障时齿轮、轴承等运行阻力会增加, 从而导致运行过程中产生异常热量, 因此, 可通过监测激荡器齿轮箱温度作为判定齿轮箱是否出现故障的依据; 电动机运行异常时功率也会出现显著波动, 当电动机功率出现异常波动时即可初步认定振动筛出现故障。在振动筛故障诊断时拟定对上述参数进行监测, 具体见图1。

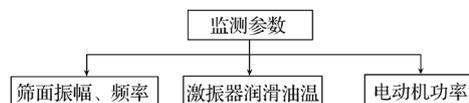


图1 故障诊断监测参数

现场安装的传感器均为智能传感器, 具备速度、温度、振幅及振频等参数检测功能, 同时在传感器内嵌有微控制器以及通信模块, 可实现监测数据的初步处理、远程传输等功能。在现场安装的智能终端与智能传感器配合使用, 能有效管理多个智能传感器, 提高智能传感器运行可靠性。

2.3 系统网络结构及操作软件平台

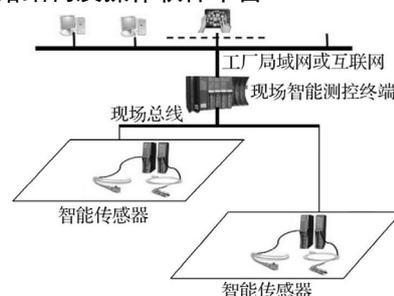


图2 网络系统结构图

在振动筛上布置振幅、频率以及温度等各类传感器监测参数通过现场总线、现场布置的局域网(互联网)等方式进行数据传输。现场总线是将传感器监测数据传输到现场智能控制终端, 智能控制终端将监测数据传输给监控中心。监控中心可通过专业软件查看监测结果, 从而实现振动筛运行的实时监测以及运行故障的及(下转第207页)

数据下载、数据维护的整个流程。达到无线通讯, 远程监测矿区内各地区瓦斯气体浓度状态的目的。

在矿山中的不同区域安放多个无线通讯组件, 矿区内的所有工作人员均配备便携式操控组件。每个操控组件与无线通讯组件的结合都会形成一个独立的无线网络, 在服务器上能够同时建立矿区内多个不同区域瓦斯气体浓度的数据。所有的工作人员能够在各自的位置自由查看挖掘进度及实时的瓦斯浓度信息。

3 无线监测系统实施效果

使用该系统后, 便携式瓦斯气体浓度检测设备对环境中的瓦斯气体浓度进行监测, 将监测后的数据通过无线通讯网络组件中的传输部分上传至数据解析部分, 解析数据完成后, 由控制电路部分发送信号, 将解析后的数据上传至服务器, 并在服务器中建立相应的数据库, 便于对矿区内不同区域的瓦斯气体浓度进行存档管理。建立数据档案后, 矿区内的工作人员可通过操控终端对数据进行查看, 达到远程无线监控的目的。

使用该系统后, 能够有效监测矿区不断挖掘时, 矿区周围溢出的瓦斯浓度, 同时监控频率为实时监控, 避免出现不能及时监测到瓦斯浓度, 导致矿区内的所有设施以及在矿区工作的人员带来很大的事故隐患及安全风险的问题。该系统装备便携式可移动的瓦斯浓度传感器组件与操控组件, 可在矿区内任意位置查看该位置的瓦斯气体浓度。在最大限度上实现安全矿区作业, 同时提升系统的实用性及风险防范能力。

(上接第 205 页) 时预警。具体网络系统结构见图 2。

现场软件平台结构有数据库软件、故障诊断软件以及远程通信软件。数据库软件对传感器监测数据进行采集、分析; 故障诊断软件从数据库中获取传感器监测数据并对数据进行定性分析, 从而对振动筛是否有故障征进行预测, 并根据预测结果对后续的设备检修、维护保养等工作提供意见。

3 现场应用效果分析

将振动筛故障诊断与维修系统在山西某选煤厂 401 振动筛进行测试, 系统可对 401 振动筛运行时的频率、振幅、振荡器齿轮箱温度以及电动机运行功率等进行实时监测。应用故障诊断与维修系统后, 振动筛原有的单一封闭控制方式改为自动化监测及远程智能控制模式。通过分析监测数据可掌握振动筛运行状态以及早期故障, 从而避免故障扩大化且发现早期故障时通过采取针对性的保养措施可避免振动筛出现非计划停机问题, 达到提升振动筛运行效率及可靠性目的。

4 总结

振动筛是选煤厂重要的洗选设备, 振动筛运行效率及可靠性会直接影响选煤厂生产效益。振动筛出现故障后振幅、频率、电动机功率以及振荡器齿轮箱温度等会出现一定的异常, 为了避免振动筛早期故障扩大化, 提出通过监测振动筛振幅、频率、电动机功率以及振荡器齿轮箱温度等对振动筛运行故障进行判定。

4 结语

目前矿山开采时, 通常煤矿企业都会配备瓦斯浓度监测装置。但现阶段多数的装置比较笨重, 过于依赖安装位置, 人员操作时不能离开监测系统的终端设备, 且无法监测矿山深处的瓦斯气体浓度, 缺乏便利性与实用性, 无法保障矿山深处的安全开采。

通过对目前瓦斯气体浓度监测设备的剖析, 找出了设备存在的弊端, 便于提出瓦斯气体浓度无线传感监测的理论和系统设计, 利用无线网络将各个组件紧密连接, 能够在矿区深处进行挖掘作业时, 同时对挖掘处实时监测瓦斯气体浓度, 并有效形成数据采集、数据解析、数据转换、数据上传、数据建档、数据下载、数据维护的整个流程。不但能够对潜在的风险进行充分识别, 对矿山事故进行有效预防, 还可以对矿区内所有区域的瓦斯浓度状态进行统计和数据管理。提升安全监控系统性能及实用性, 为后续的深入研究提供了一定的理论依据和指导意义。

参考文献:

- [1] 穆国华, 常静. 光纤瓦斯传感器在煤矿瓦斯气体监测中的应用 [J]. 控制工程, 2010(10).
- [2] 吴玉峰. 气体传感器研究进展与发展方向 [J]. 计算机测量与控制, 2003(10).

作者简介:

黄茂政 (1988-), 男, 重庆人, 汉族, 2011 年 7 月毕业于内蒙古科技大学安全工程专业、本科, 中级工程师, 瓦斯监控系统, 人员定位系统。

采用集成微控制器以及通信模块对振动筛运行参数进行监测, 通过现场总线方式将监测数据传输给智能控制终端, 智能控制终端通过局域网 (互联网) 方式传输给监控中心, 监控中心软件平台通过智能传感器监测数据对振动筛是否存在故障进行诊断, 并根据诊断结果调整设备保养、维修建议。

现场应用后, 文中所提振动筛故障诊断与维护系统表现出较好的应用效果, 可提取、分析振动筛振幅、频率、电动机功率以及振荡器齿轮箱温度等数据, 从而避免故障扩大化且发现早期故障时通过采取针对性的保养措施可避免振动筛出现非计划停机问题, 达到提升振动筛运行效率及可靠性目的。

参考文献:

- [1] 郭辉. 选煤厂振动筛运行状态及故障诊断系统研究 [J]. 自动化应用, 2019(12):116-117.
- [2] 闫小锋. 大型振动筛大梁裂纹故障的诊断分析 [J]. 内燃机与配件, 2018(04):166-167.
- [3] 齐友华. 选煤厂振动筛设备常见故障诊断和故障处理方法 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2014(08):125-126.

作者简介:

李欣 (1993-), 女, 山西孝义人, 2015 年 7 月毕业于山西农业大学信息学院, 机械设计制造及其自动化专业, 本科, 助理工程师。