智能集中自动润滑系统在井下带式输送机上的应用

谢十兴 1,2

(1中煤张家口煤矿机械有限责任公司 河北 张家口 075000; 2河北省高端智能矿山装备技术创新中心 河北 张家口 075000)

摘要:滚筒作为煤矿井下带式输送机关键运转部件,其使用寿命直接影响整机的性能。在国家大力倡导和推广煤矿智能化和无人化的大趋势下,煤矿企业日益重视滚筒的可靠性和日常维护,以润滑维护保养代替维修更换,最大限度地减少设备故障以保证设备连续运转。本文介绍了智能集中自动润滑系统一般组成及其功能特点,并结合实际使用案例设计煤矿井下带式输送机滚筒自动润滑系统应用方案,分析其工作原理,介绍系统组成、主要技术参数以及调试维护方法。

关键词。井下带式输送机;滚筒;智能集中自动润滑系统

0 引言

随着工业技术的发展,我国煤矿设备呈现高速化、连续化、自动化发展趋势,国家大力倡导和推广煤矿智能化和无人化。随之而来的是对于设备检修和维护提出更高要求。对于连续化作业的煤矿而言,一旦关键设备出现故障,将会导致整套设备停机,甚至导致煤矿停产,造成巨大经济损失。因此煤矿企业日益重视设备可靠性和日常维护,以润滑维护保养代替大动干戈的设备维修,最大限度地减少设备故障以保证设备连续运转。智能集中自动润滑系统可很好地适应煤矿井下各种复杂工况,实现对设备定时定量的润滑维护。

1 智能集中自动润滑系统介绍

传统润滑存在的劳动强度大、效率低、受主观影响 大等不足,在煤矿智能化趋势下,智能集中自动润滑系 统新技术应运而生。该技术克服了人工加注润滑脂的缺 点,能够充分满足机械设备润滑要求,实现在线多点自 动精确润滑。

1.1 智能集中自动润滑系统构成

如图 1 所示,智能集中自动润滑系统一般是由电动

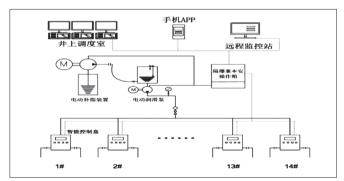


图 1 智能集中自动润滑系统结构组成示意图

补脂装置、电动润滑泵、分配器、管路组件及控制系统 5个基本部分组成。

- (1) 电动补脂装置。当润滑油箱液位较低时,油箱 配套的液位传感器将低液位信号发送给控制箱,启动补 脂泵自动给润滑泵装置补充润滑脂。
- (2) 电动润滑泵。系统工作时电动润滑泵提供动力, 将所需润滑脂输送至主油管。一般包括电动机、储油装 置和控制器等部件。
- (3) 分配器。根据需要按照设定的需求量,将润滑脂精确分配为若干份,定量分配到各个润滑点。
- (4)管路组件。管路组件用于连接系统中的电动润滑泵、分配器等,并将润滑脂输送到各润滑点。一般是由接头、油管等组成。
- (5) 控制系统。控制系统用于设定系统参数,控制 润滑系统按设定参数工作,控制电动润滑泵及系统部件 的启停,对系统压力和储油器液位进行监控,显示系统 工作状态。

1.2 智能集中自动润滑系统特点

- (1) 适用性广:结构紧凑,空间占用小,润滑范围大, 扩展方便灵活,适应煤矿井下各种特殊、复杂、恶劣的 工作环境。
- (2) 灵活控制:将润滑控制分成定时、定点、定量精准润滑,满足不同工况各种润滑要求。做到了所有润滑点的单点单控、点点监控。
- (3) 智能控制:实时监测设备运行状况,调节运行参数,控制润滑设备启停。系统具有独特的检测及测量功能,切实反映各个润滑点真实状况。
- (4)运行安全:润滑系统实时监控油脂油位、油路堵塞,配有溢流过压保护阀防止超压损坏。
- (5) 精准润滑: 计量方式采用容积式准确计量,克服了用时间方式计量时由于油路长短不一、环境温度变

化、油泵供油压力波动等因素使得对油流计量的不准确、 经常出现供油过多和不足的问题,既保证设备润滑充分, 又避免浪费润滑油脂和污染工作环境。

(6) 便于科学管理:可以帮助企业不断完善设备管理,优化设备检修工作,降低故障率,为企业创造效益。系统可集成巡检功能,设定巡检人员、巡检范围、巡检周期等。对巡检记录和巡检发现问题做记录和统计。软件配套手机 APP,可同步查看润滑系统的运行状态、添加巡检设备、接收派发的工单、显示未完成任务等。

2 智能集中自动润滑系统在井下带式输送机上的应用

2.1 润滑方案设计

带式输送机日常维护部件主要是滚筒部件,滚筒作 为带式输送机的关键运转部件,其润滑与维护效果直接 关系到整机运行性能。滚筒的润滑主要集中在对轴承的 润滑,而传统的润滑方式为通过轴承座上安装的注油嘴 手动注入润滑油脂,维护效率低,润滑效果差,需要人 工定期维护,增加额外的人工维护成本。

为降低设备故障率和意外停机,提高设备运行可靠性,根据带式输送机滚筒润滑工况和业主要求,为带式输送机设备配置维克森公司开发的智能自动润滑系统HZ-VS-30-1,实现设备的智能自动润滑。

如图 2 所示,该润滑系统使用维克森公司开发的智能润滑控制盒作为智能润滑系统的核心部件,将润滑系统的控制和显示功能设置在每个滚筒润滑点,可实现对每一个滚筒润滑点的单点单控,并且能够根据每个润滑点的实际工况分别调整系统参数(如润滑时间和次数),实现对各个润滑点的差别化控制。

通过智能润滑控制盒可以正常监控和调整各分配器的加油量,可以根据加油点实际加油量进行手动加油补充,润滑系统主机上配备绿色、黄色、红色指示灯,可

以显示各分配器的运行状态及报警系统异常。

该润滑系统具备总线通讯、手动/自动加脂切换、加脂运行状态显示、故障报警、运行参数调节等功能, 大大提高了维护效率和润滑效果。

2.2 智能集中自动润滑系统工作原理

设备开机后,系统首先进行自检,自检合格后, 控制箱输出工作信号给高压油泵, 高压油泵开始工作 将润滑油脂输送到主油管道, 使系统升压。随后控制 系统输出第一个滚筒润滑点的控制信号, 打开其控制 阀开关向该点提供润滑油脂,此时其他润滑点控制阀 处于关闭状态,油泵的压力全部集中在这一个润滑点: 高压油泵到第一个滚筒润滑点之间形成一个输油通路, 确保该点的供油压力,向该点持续供油。当第一个滚 筒润滑点供油过程结束后,控制系统输出信号关闭其 控制阀,同时打开第二个润滑点的控制阀并向其供油, 其过程和第一个润滑点供油过程相同, 当第二个润滑 点供油过程结束时,控制系统关闭其控制阀同时打开 第三个润滑点的控制阀……依此类推,系统对所有润 滑点逐点完成供油, 当最后一个润滑点供油结束时, 高压油泵停止工作。按照设定的润滑周期,等待循环 时间结束后系统开始下一轮运行,如此反复,实现对 整个设备润滑系统的智能化自动供油。

智能润滑控制盒在运行过程中实时监测各润滑点的润滑状态,判断润滑装置的运行状态是否正常。另外,智能润滑控制盒可以就地进行润滑点的手动/自动控制和运行参数的调整,为每一组润滑点单独调节润滑时间和次数,实现不同设备和各个润滑点的差异化润滑。当智能润滑控制盒监测到系统运行状态异常时,发出报警信号提示系统故障,并将故障信息通过现场总线传输给控制箱。由于各个润滑点之间是通过管路并列连接,因此某一润滑点运行故障并不影响其他润滑点正常运行。

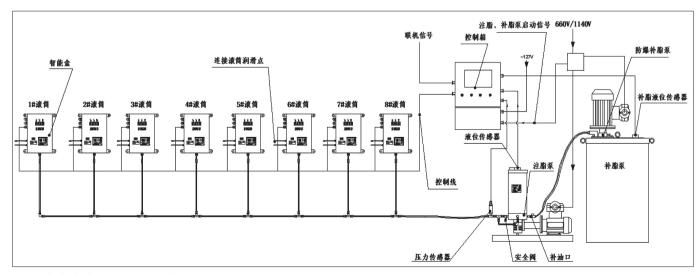


图 2 智能集中自动润滑系统技术方案图

该系统具备扩展接口,通过对系统进行传感器扩展,例如增加温度、振动传感器,对润滑点的健康状态进行监测,并根据监测反馈智能调节润滑点补脂状态。当采集到的润滑点状态信息超过预先设定的报警信息时,系统发出报警提醒,显示故障点位置。

2.3 智能集中自动润滑系统主要组成及参数

根据业主要求,为中天合创门克庆煤矿DTL 160/350/3×500 带式输送机配备智能集中自动润滑系统1套,主机参数及滚筒规格如表所示。

该智能集中自动润滑系统包括1套电控操作箱、1套电动润滑泵装置、1套电动补脂泵、8个智能润滑控制盒、8个分配器、油管及其附件等组成。设备主要参数为:

(1) 电控操作箱。配备矿用隔爆兼本质安全型电 控操作箱,电控操作箱设置有低液位报警、堵塞报警、 手/自动控制等功能。可显示查看润滑参数(注油量、 润滑周期)以及故障信息。

电控操作箱主要参数:

工作电压范围: AC85V—AC265V;

整机功率: 不大于 60W;

控制方式: PLC 软件自动控制;

操作方式: 手动 / 自动。

(2) 电动润滑泵。电动润滑泵主要参数:

工作电压: 660V/1140V;

出油压力: 35MPa;

流量: 13.8CC/min;

油桶容量: 30L。

(3) 电动补脂泵。电动补脂泵主要参数:

公称压力: 6MPa;

公称流量: 200L/h;

贮油容积: 150L;

电机功率: 0.75kW:

电压: 660V/1140V。

(4) 智能控制盒。智能控制盒主要参数:

工作压力: 15MPa;

工作温度 -30℃~60℃;

计量方式: 容积式;

通讯方式: RS485。

显示设备: 4位数码管;

按键数:4个;

指示灯:3个(绿色:工作,黄色:待机,红色:故障)。

(5) 分配器。分配器性能参数:

最大工作压力: 40000kPa;

工作温度: -30 ~ 80℃;

最大循环频率: 100次/min。

(6) 管路及管路附件。

不锈钢主管线外径: 18mm, 内径: 12mm;

不锈钢支管线外径: 8mm, 内径: 6mm;

最大工作压力: 42000kPa;

最小爆破压力: 84000kPa;温度范围: -40 ~ 100℃;

高压胶管外径:: 8.6mm, 内径:4mm;

最大工作压力: 38000kPa;

最小爆破压力: 60000kPa;

温度范围: -40 ~ 80℃,采用卡套式接头连接。

2.4 设备安装与调试

如图 3 所示,按照厂家设备使用说明书,完成设备 安装。智能润滑系统在全部安装完毕后,必须按如下步



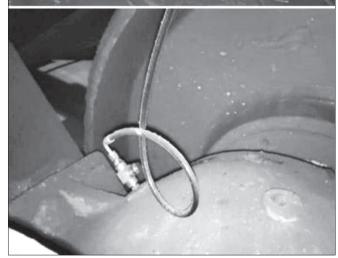


图 3 润滑系统现场安装图片

表 带式输送机主机参数及滚筒规格

运量 / (t·h ⁻¹)	带宽 /mm	功率 /kW	运距/m	使用工况	驱动滚筒	改向滚筒	改向滚筒
3500	1600	3×500	1680	井下大巷	φ 1250×1800 (2 个)	φ 1250×1800(3 个)	φ 800×1800 (3 个)

形图等,符合不动产对于数据更新和登记的要求,为不动产的登记工作提供了相应的基础,应用前景较为广阔。

参考文献:

- [1] 刘敏,张启超,赵彬,等.基于低空无人机倾斜摄影测量在农村房屋不动产登记权籍调查中的应用[J].测绘与空间地理信息,2020,43(1):3.
- [2] 刘培状,杨秉澍.基于无人机倾斜摄影测量和BIM技术的三维实景模型在水利工程设计中的应用研究[J].地下水,2019,41(06):206-207.
- [3] 沈如稳.无人机倾斜摄影测量技术在地籍测绘中的应用分析——以蚌埠市辖区宅基地确权登记为例 [J]. 安徽建筑,2021,28(02):178+186.
- [4] 罗峰,黄振妥.基于无人机倾斜摄影测量技术的大区域房屋测量——以广州市金融城西区房屋现状摸查测

量为例[J]. 工程勘察,2019,47(03):55-58.

- [5] 范印,李梁,刘登飞,等.无人机倾斜摄影测量技术在测绘工程中的应用研究——以农村房地一体化为例 [J]. 无线互联科技,2021,18(19):79-81.
- [6] 何湘平,梁运强,黎志坚,等.无人机倾斜摄影测量技术在农村房地一体化测量中的应用[J]. 南宁师范大学学报(自然科学版),2021,38(03):129-134.
- [7] 张兵良,鲍桂叶,陈宇箭,等.农村不动产权籍调查无人机倾斜摄影测量航线规划技术研究[J].测绘标准化,2020,36(02);22-26.
- [8] 齐磊刚,荆田芬,王巍,等.无人机倾斜摄影测量技术用于农房不动产测绘[J].有色冶金设计与研究,2021,42(06):41-44.
- [9] 潘红平,晋良高,袁龙.无人机倾斜摄影测量技术在西藏江孜县农村房地一体确权登记中的应用[J]. 经纬天地,2020(06):31-35.

(上接第51页)

骤进行人工测试:

- (1) 将油箱注满油脂,使全部管路、分配器中充满油脂,然后人工启动自动润滑系统进入工作状态,各润滑点均应正常出油;
- (2) 人工启动润滑系统进入自动工作状态,使润滑泵每次连续工作时间不小于所设定的每个工作循环中润滑时间的 2 倍,经过两次以上启动运转后检查,系统各部位应无泄漏、无渗漏、无故障,确认整个系统工作正常后方可投入使用。
- (3) 检查泵低油位报警信号和分配器堵塞报警信号 是否正常。
- (4) 日常维护,根据系统提示定期补油,巡查管路及接头情况,替换损坏的零部件。

3 结语

通过中天合创门克庆煤矿提供的该智能集中自动润滑系统的应用证明显示,该润滑系统在井下大巷皮带机上使用效果良好,在设备运转时能定时、定点、定量地

对各滚筒轴承部件予以良好润滑,有效降低了设备磨损,大大减少了润滑油剂使用量和滚筒损坏率,提高了皮带机设备运行的可靠性,降低了停机率。在环保和节能的同时,降低了设备损耗、人工成本和保养维修时间,提高了煤矿企业的综合效益。据业主反馈,截至目前,该皮带机设备累计出煤超过500万吨,润滑系统运行稳定,值得在行业内推广。

参考文献:

- [1] 权钰云,王传武.自动集中润滑系统在掘进机上的应用[J].液压气动与密封,2010(11):64-66.
- [2] 李鸿琳. 基于 AMES im 的掘进机自动润滑系统的设计与研究 [J]. 煤矿机械,2015,36(10):26-30.
- [3] 刘暐,姜久超,马文华.多点自动润滑系统[J].油气田地面工程,2010,29(6):108.

作者简介: 谢士兴(1987.12-),男,汉族,河北邢台人,研究生,工程师,研究方向: 带式输送机设计研发。