

果非常理想。



图5 着色探伤

4 结语

大齿轮现场修复是一种要求极高的施工技术,现场热处理不仅技术难度大,操作风险更大。此次磨机开式齿轮的改造,为矿山和电力及其他行业类似齿轮的修复改造做出了尝试。改造过的这批齿轮已经正常运转了约10 a,依然在服役之中。但是笔者认为对于前期设计中存在不足的齿轮,仅改变齿面硬度并不能完全解决齿轮的磨损问题,选用优质润滑剂,改善润滑状态,防止干摩擦状态运行,避免超载等日常的维护也相当重要。只有所有的条件都处于良好的状态,才能使齿轮运转质量和使用寿命得到有效的提高。

参考文献

- [1] 齿轮手册编委会. 齿轮手册 [M]: 第2版. 北京: 机械工业出版社, 2001.
- [2] 北京有色冶金设计研究总院. 机械设计手册 [M]: 第3版. 北京: 化学工业出版社, 1994.
- [3] 大和久重雄. JIS 热处理技术 [M]. 北京: 国防工业出版社, 1990.
- [4] 西北工业大学. 机械设计 [M]. 北京: 人民教育出版社, 1979.

(收稿日期: 2009-11-04)

论文编号: 1001-3954(2010)02-0060-02

液压传动技术在浓缩机中的运用

唐圣辉

江西铜业股份有限公司德兴铜矿 江西德兴 334224

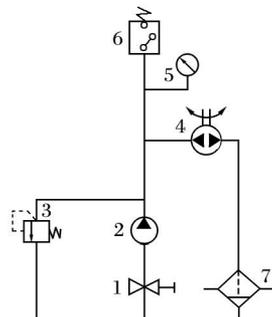
德兴铜矿7 500 t/d 技改工程在铜精矿浓缩流程中新增加了1台GZN-45T型浓缩机,该机采用现代深层入料,平流沉淀理论,周边液压驱动,液压自动分段提耙,中心水泥支柱型设计。浓缩机内径45 m,浓缩池深度5.115 m,沉淀面积1 590 m²,处理能力2 400 t/d,传统同等型号浓缩机处理能力1 600 t/d。

1 浓缩机主要部件及特点

该浓缩机主要由副耙、中央回转机构、稳流装置、桥架、周边驱动装置、刮泥和提耙装置、液压和电控系统、轨道及齿条等部分组成。其中周边驱动装置及刮泥提耙装置均采用液压传动技术,现在就该2部件的液压系统加以阐述。

1.1 周边传动机构液压原理

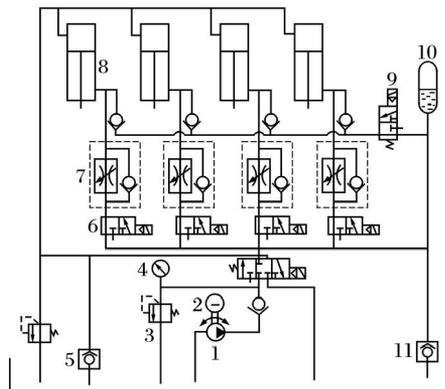
周边传动机构配有1套液压回路系统,其中有1台液压油泵,各种控制阀门,1台全封闭的液压马达减速机,1套链轮传动装置带动同轴的大齿轮与齿条啮合传动,2个钢辊轮通过传动架托起桥架沿轨道做圆周行走运动,辊轮轴系、齿轮轴系均装于密封良好的滚动轴承之上。由于是液压驱动,通过调整流量大小,使桥架转速在一定范围内实现无级调整,可根据入料大小、浓度选择速度,以保证底流浓度符合工况要求,调速范围为17~30 min/r,克服了传统浓缩机不管流量及浓度的变化均处于恒速运行的问题。该系统的液压系统原理见图1。



1. 球阀 2. 液压马达 3. 溢流阀 4. 液压泵 5. 压力表 6. 压力继电器 7. 滤油器
图1 浓缩机液压系统原理

1.2 刮泥提耙装置液压原理

刮泥及提耙系统共用1个组合式液压泵站及电控系统,在液压泵站中装有压力传感器、液压泵及各种控制阀,并配有PLC程序控制器。刮泥和提耙系统的液压原理如图2所示,4个液压缸分别与双平行四连杆机构的4个分段刮泥耙架相连,每个刮泥板装置设有3个行程开关,用以控制刮泥板升降高度,各个刮泥装置是相互独立的,能够单独或同步升降,分别由各自的液压提耙装置来实现。浓缩机正常工作时,所有刮泥耙在最低位工作;当沉淀物料增多时,行走油路油压升高;当压力超过设定值时,压力传感器把液压信号转换为电信号,PLC程序控制器发出指令,提耙液压泵电动机开始动作,液压缸带动刮泥耙提耙;如压力继续升高至额定值时,刮泥板将升至上部终止位,刮泥行走停止,并发出声光电报警信号,而不会产生压耙现象,浓缩机受到良好保护。当因需要停止刮泥行走时,各刮泥耙将自动提升至水平面上;重新启动刮泥行走时,各刮泥耙边运转边下降到工作高度,并设定内侧第一耙先下降进行刮泥工作,其余各耙再先后



1. 液压泵 2. 液压泵电动机 3. 溢流阀 4. 压力表 5, 11. 单向阀 6, 9. 电磁阀 7. 节流阀 8. 液压缸 10. 储能器
图2 刮泥和提耙系统的液压系统参数及液压原理

逐次降至工作位置。这样就能避免启动冲击，设备得到良好保护。

2 结语

综上所述，该浓缩机具有处理能力大、浓缩效率高、能实现周边自动变速行走、液压分段自动提耙以及不会压耙等优点。该设备故障率低，设备运转台效高，为矿山的稳定生产发挥了巨大的作用。

(收稿日期：2009-07-20)
(修改稿日期：2009-11-26)

论文编号：1001-3954(2010)02-0061-03

露天矿山机械钢丝绳的使用及维修改进

杜德军

中国铝业股份有限公司山东分公司矿业公司 山东淄博 255072

露天矿山机械都在不同程度地使用各种不同规格型号的钢丝绳，且这些钢丝绳大多数造价昂贵。很多设备管理人员或设备维护人员常常把钢丝绳作为低值易耗品来对待，对钢丝绳没有合理地进行管理、安装、使用和维护，特别是润滑的方式、方法和用具不够合理，甚至一些造价昂贵的钢丝绳没有进行任何润滑养护工作，或者仅仅是加一点废旧润滑油或价格低廉的钙基脂，使钢丝绳在露天矿山机械比较恶劣的工况下远远未达到正常的使用寿命，就过早出现断丝和磨损超标现象，不得不提前更新，造成露天矿山机械的运行维修成本过高。

1 钢丝绳管理理念的改变

要做好露天矿山机械钢丝绳的维修管理工作，首先，设备管理与维修人员要改变把钢丝绳作为低值易耗品的传统理念，特别是针对一些造价昂贵、涉及人身安全的钢丝绳，要把钢丝绳作为设备的重要零配件对待，对钢丝绳的设计、储存、安装、使用、维修和报废等全过程进行精细管理，像更换机械设备上一个轴瓦或发动机等总成零部件一样更换一条露天矿山机械钢丝绳，要增添一些试车磨合、轻重负荷试车、更换鉴定、更换记录等工作；其次，要不断研究与摸索在每一台机械设备上钢丝绳的使用效果，要注意总结一些防止钢丝绳扭结、咬绳等常见问题的办法，要讲究一些露天矿山机械钢丝绳更换工艺，不断提高对露天矿山机械钢丝绳的维护保养技术。

2 钢丝绳安装方法的改进

2.1 钢丝绳截取长度

将钢丝绳从绳筒上取下，截取合适的长度，并放在干净处(安装前的钢丝绳要呈现自然状态)。将钢丝绳从绳筒上取下时，应注意减少钢丝绳的扭结。如果将钢丝绳从绳筒上强力拉下，会造成钢丝绳比较严重的扭结；对于较粗较重的钢丝绳，人力将钢丝绳从绳筒上取下比较困难时，可以借助专用机械和器具将其取下，也可以设计制作能够自由旋转的钢

钢丝绳筒支架或自由回转转盘，以提高截取一定长度无扭结现象钢丝绳的工作效率。

2.2 钢丝绳端头的处理

钢丝绳端头无论是用刀具切割，还是用电弧的方法切割，应把需截取钢丝绳的 2 个端头处理好，尽可能地不要让它 在运送、安装、工作或拆出过程中出现散头现象。端头的



图 1 钢丝绳端头及捻节距

处理方法一般有捆绑和焊接 2 种方式，见图 1。事先用合适的铁丝捆绑好，见图 1 的 B 端头，捆绑直径不影响下一步的安装穿绳工作；如果捆绑直径影响下一步的安装穿绳，需在切割时用电弧将其焊好，为方便使用牵引钢丝绳连接，可顺便焊上 1 个连接环或螺母，见图 1 的 A 端头，焊接时注意不要让电火花损伤钢丝绳的受力部分。

2.3 钢丝绳的安装

合理的钢丝绳安装方法可以减少钢丝绳的扭结现象，减少钢丝绳受到的附加载荷，从而减少钢丝绳的磨损，增加钢丝绳的使用寿命。例如，4m³ 电动挖掘机一般每月就必须更换 1 条提升钢丝绳，安装方法有 2 种，如图 1 所示，如果 A、B 分别为一条钢丝绳的 2 个端头，O 为钢丝绳的中间段，一种是 OAB 或 OBA 的安装顺序，另一种是 AOB 或 BOA 的安装顺序。很明显，OAB 或 OBA 的安装顺序要好于 AOB 或 BOA。为了进一步提高安装效率，减少钢丝绳的扭结现象，可进行如下改进：

(1) 为方便提拉提升钢丝绳 A、B 2 个端头，可在铲棚顶部上的合适位置安装一手摇或电动小滚筒。

(2) 拆下平衡滑轮，安装在钢丝绳中间 O 位置。为方便拆装平衡滑轮，可对平衡滑轮销轴轴向定位结构稍作改进。

穿绳比较复杂的设备要进行试装或预装，钢丝绳的 2 个绳端连接不要先固定死，待钢丝绳全部安装完毕，空负荷运转钢丝绳，钢丝绳各个部分自然到位，钢丝绳的扭结现象最小时，将钢丝绳的 2 个绳端连接固定好。

2.4 钢丝绳安装后的磨合试车

对于刚安装完毕钢丝绳的露天矿山机械，必须进行磨合试车，立即进行重负荷工作的钢丝绳寿命会有不同程度的缩短，特别是在负荷重、工况差的露天矿山机械上尤为突出。安装好钢丝绳后，要经过一定时间的空运转、轻负荷、重负荷试车工作，一般空运转时间为 10 min 左右，轻、重负荷运转时间为 1 h 左右，期间要加强润滑与调整工作，如发现安装钢丝绳有咬绳、扭结现象，应立即停车处理，必要时应拆开钢丝绳的 2 个绳端连接，重新对钢丝绳进行安装和固定。

3 钢丝绳维修的改进

3.1 钢丝绳的日常养护

要对使用中的钢丝绳及相关设施进行日常润滑与维护，暂时不用的钢丝绳应存放在绳筒上，要将钢丝绳全部涂上润滑脂并放在干燥处，以保护钢丝绳免受湿气、粉尘的侵蚀；对于长期停用和停封的露天矿山机械上的钢丝绳，也要进行涂油保护。