

# 油液分析技术在机械设备状态监测中的应用分析

王小斌

(西山煤电集团公司 屯兰矿,山西 太原 030200)

摘 要:通过对油液监测技术的简单介绍和该技术应用于设备管理的分析,说明了该技术应用于企业设备管理后,可产生可观的经济效益。

关键词:油液分析;机械设备;监测

中图分类号:TD407 文献标识码:A 文章编号:1008-8725(2001)09-0052-02

## 0 前言

目前,我国煤矿企业的采掘设备朝连续、高速、重载及高度自动化一体发展,以达到高产高效的目的,随之带来了设备故障原因复杂难确定的问题,因此,设备正常安全运行的现场管理在煤矿生产中越来越重要,设备管理已由一般的常规管理向综合管理发展,而机械设备状态监测是现代管理的新内容,所以,一些单位的设备管理部门已建立了重要设备的在线监测和数据采集分析系统,对重要设备实施状态监测,实行适时检修有很重要的意义。

## 1 油液分析监测系统的原理

油液分析监测技术是通过分析对被监测设备润滑油和液压油本身性能的检测,油内磨屑微粒的情况,从而掌握设备运行中的润滑和零部件的磨损信息。油液分析技术可实现机械零部件从磨合阶段,正常磨损阶段,直到严重磨损阶段的全过程监测。

油液分析技术对研究机械磨损部位和过程、磨损失效的类型、磨损机理有重要的作用,也是对机械设备进行状态监测时不解体、不停机可进行故障诊断的重要手段。

油液分析技术可分为油液的物理化学指标性能分析和油液内不溶物质的性能分析(亦称磨屑检测技术)两类。

通常需测试油液的理化指标主要有粘度、水份、闪点、酸碱值等。实际上机械设备工况、润滑油牌号等原因不同,监测油品的理化指标应视具体情况确定,通过监测油液理化指标的变化量,反映了油液劣

化变质程度,若超过规定值,立即更换油液,否则会大大降低机械零配件的可靠性,提高了机械设备的故障率。

磨屑微粒监测技术可使用光谱分析法和铁谱分析法技术。

光谱分析技术是通过测定机械设备中油液内所含各种金属元素含量的浓度,从而推断出含有这些金属元素的机械零部件在润滑系统和液压系统的磨损状态,可分析出机械设备的磨损部位及磨损趋势。

铁谱分析技术是利用高强度磁场将机械设备润滑系统中所含的机械磨屑在磁场力、重力和粘滞阻力等力的作用下,按其粒度大小有序沉积分离出来,通过对磨屑数量、大小、形状、形貌及成份等方面进行测量,观察及摄谱,便可判断出机械设备零部件的磨损状态、故障原因,判断零部件是否失效。

油品取样在油液分析技术中相当重要,要严格按取样准则进行,否则会给机械设备的工况作出错误诊断,同时分析人员要掌握好取样频率,因为不同的设备、不同的工况有不同的取样频率,这就要求分析人员要掌握好设备状态的一般规律,制定出合理的取样频率。

下面是油液分析技术对机械设备监测图

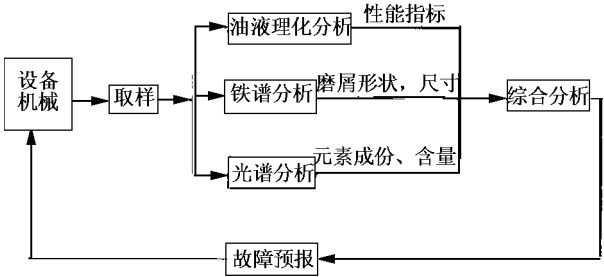


图 1

收稿日期:2001-05-09;修订日期:2001-06-04

作者简介:王小斌(1967-),男,山西太原人,工程师,从事机电技术工作,发表文章 3 篇。

## 2 油液分析系统对采掘机械的监测

采煤机、掘进机是煤矿设备中的关键设备,由于这些设备常年在井下极度其恶劣的环境下运行,使采煤机、掘进机的故障率特别高,分析其事故原因,有70%左右的原因是由于油脂方面的原因所造成的,因为加强油脂管理对油液实施状态监测,对煤矿所产生的经济效益是相当可观的。

西山煤电集团公司屯兰矿是1997年试投产的“三新三高”矿井,所使用的采掘设备为MG300采煤机和S100掘进机,根据实际情况,分析人确定取样部位为:

采煤机:左右减速箱、左右摇臂、牵引部五个部位。

掘进机:齿轮分析箱、油箱、左右行走减速器、左右耙爪减速器、截割减速器、第一运输机械减速器八个部位。

屯兰矿试投产3年以来,采用图1所示的油液分析状态监测技术,根据油液分析技术监测报告,对

综采队和综掘队提出不少建议,使综采队、掘进队在合理安排生产的同时,利用检修班对设备进行有目的检修,更换零部件,从而避免了数次突发事件的发生,同时,也提高了队组的油脂管理水平,提高了设备的使用率和完好率,极大地降低了设备的维修和配件费用。

## 3 结束语

通过对油液进行状态监测,可以及时了解机械设备中存在故障的隐患信息,从而采取相应的措施纠正非常的磨损状态,降低设备的事故率,提高其可靠性,通过油液监测结果分析后,对设备检修能做到心中有数,做到适时维修,避免过剩维修或失修,保证了设备运行中最低的管理费用,又保证了设备运行可靠性,提高设备利用率。

### 参考文献:

- [1]现代机械设备设计手册(1)[M].北京:机械工业出版社.
- [2]杨志伊,等.油液分析技术[M].徐州:中国矿业大学,1995.

## Analyzing the application of oil analysis technology in machinery state monitor

WANG Xiao - bin

(Tuenlan Coal Mine, Xishan Coal Power Group Comp., Taiyuan 030200, China)

**Abstract:** The application of oil analysis technology in equipment management is introduced. It can produce great economic benefit.

**Key words:** oil analysis; machinery equipment; monitor

(上接第48页)

从式(1)得  $P_x = 360.164546 \text{ mm}$ , 取滚刀轴向进给  $f = 0.9 \text{ mm/r}$ ,  $N = P_x / f = 400.182829$ , 取  $N = 399$ , 因 Y3180 型滚齿机的分齿挂轮定数  $A_1$  和进给挂轮定数  $A_2$  分别为  $A_1 = 12$  和  $A_2 = 625/288$ , 故从式(2)和式(3)分别可得

$$i_1 = \frac{a_1 \times c_1}{b_1 \times d_1} = \frac{12 \times 399}{17 \times 399 + 1} = \frac{4/1197}{9/1696} = \frac{57 \times 21}{32 \times 53}$$

$$i_2 = \frac{625}{288} \times \frac{360.164546}{399} = 0.623542$$

按机床说明书当滚刀轴向进给为  $0.9 \text{ mm/r}$  时, 挂轮  $32/46$ , 可选

$$i_2 = \frac{a_2 \times c_2}{b_2 \times d_2} = \frac{32 \times 34}{46 \times 38} = 0.622426$$

按精度 7GB10095-88 和有效齿宽, 被加工齿轮

齿向公差  $F = 0.011 \text{ mm}$ , 估算得  $F = 0.007 \text{ mm}$ , 于是从式(6)和(5)可得:  $i_z = 0.001904$

从式(7)可得

$$i_2 = 0.0001116$$

今  $i_2 < i_z$ , 故进给挂轮组  $a_2, b_2, c_2, d_2$  能满足齿向精度要求。

## 2 结语

使用无差动滚齿加工斜齿圆柱齿轮时, 不能随意改变进给传动链, 否则须重新调整分齿挂轮; 如分多刀铣完, 不得使用快速返回机构, 否则须重新对刀。