

Discussion on the Application of Equipment Fault Diagnosis Technology in LNG Plant

Changwu Chu

Ningxia Hanas LNG Co., Ltd., Yinchuan, Ningxia, 750021, China

Abstract

Economic and social development and industrial development promote each other and support each other. At present, China's industrial production is gradually developing in the direction of mechanization, automation and intelligence. During the operation of LNG plant equipment, the requirements for safety and reliability are very high. However, in the actual operation process, LNG plant equipment is more prone to various failures, which affects the safety and reliability of the equipment. In this process, LNG plant equipment fault diagnosis technology plays a very important role in the development of modern industry. Clarifying the advantages and disadvantages of various diagnostic technologies, and selecting appropriate fault diagnosis technologies according to actual conditions can promote the future development of diagnostic technologies, and help to eliminate equipment faults scientifically.

Keywords

equipment fault; diagnosis technology; LNG

浅谈设备故障诊断技术在 LNG 工厂的应用

褚长武

宁夏哈纳斯液化天然气有限公司, 中国·宁夏 银川 750021

摘要

经济社会的发展和工业的发展相互促进, 相互支撑。目前, 中国的工业生产逐步朝着机械化、自动化和智能化的方向发展, LNG 工厂设备在运行的过程中, 对安全性及可靠性的要求是非常高的。然而, 在实际运行的过程中, LNG 工厂设备比较容易出现各种故障, 进而影响设备的安全性及可靠性。在这个过程中, LNG 工厂设备故障诊断技术对于现代工业的发展具有十分重要的作用。明确各种诊断技术的优缺点, 根据实际情况选择合适的故障诊断技术, 可以促进诊断技术的未来发展, 有助于科学地排除设备故障。

关键词

设备故障; 诊断技术; LNG

1 引言

2019年10月, 笔者有幸与来自不同化工企业的工程师在本特利状态技术学院进行了机械设备故障诊断的培训与交流, 深受鼓舞与震撼。一方面为有这样的交流机会, 把各种经验、新知识带到 LNG 这个大家庭而心潮澎湃; 另一方面又为自己接触到许多新知识和先进的理论, 为设备故障诊断发展水平的超前而感到震撼。在学习交流过程中, 大家畅所欲言, 根据各个企业实际设备运行水平, 结合专家的讲解, 有的放矢地解决、讨论了许多实际设备故障诊断方面的问题, 为以后在工作中解决问题, 扬长避短, 为企业带来潜在收益而练

好基本功。俗话说, 知识是用来分享的, 借此机会, 笔者将设备故障诊断方面的一些知识和亲身体会, 结合 LNG 工厂的设备, 与大家共勉。

2 详细介绍 LNG 工厂大型机组的 system1 系统

LNG 工厂大型机组的 system1 系统, 是一套非常重要的监测系统, 它为 LNG 工厂四大离心机组的安全运行及故障诊断保驾护航。数据可远传, 为相关技术人员、管理人员随时监控压缩机的运行状态带来极大的方便。设备的故障诊断的发展已经经历了很多年, 发展到目前最先进的维修方式和策

略是协同工程,但这些发展目标都是以设备的故障诊断作为检测依据。不管对设备进行温度,压力,运行参数等的监测,但最能反应设备运行状态的物理量就是振动,所以振动变化的大小代表一个设备运行的水平^[1]。

其中,设备的维修方式、策略和系统的发展主要经历了以下几个阶段,如图1所示。

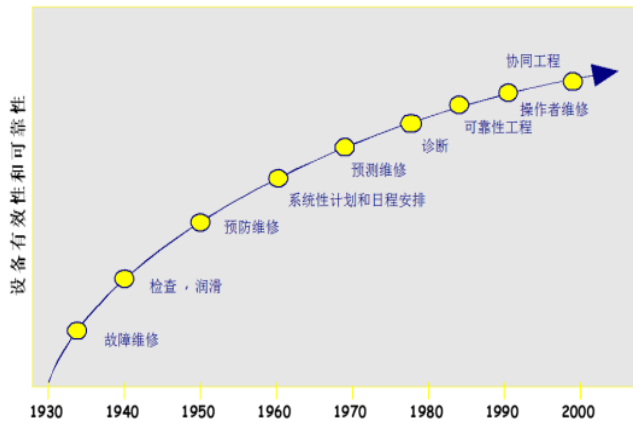


图1 设备发展阶段

对于一套先进的设备管理系统,我们不仅要监控,更重要的是要很好地应用在解决实际问题当中。经过多年运行,LNG工厂工程技术人员也积累了一定的工作经验,将该套技术应用在开停车或是运行过程中,可以用来方便地分析一些跳车或是设备故障报警的原因,为及时处理设备故障提供诊断与指导。在中海油、延长石油和埃理奥特等大型公司,也有先进的设备管理系统,并且对该套系统的应用及故障分析应用很高。为提高设备的运行率,通过设备的故障诊断曲线,早期预判设备的故障,确保大型设备安全平稳运行,减少损失,已经是设备管理发展的必然趋势。

LNG工厂除了四大离心式压缩机的在线振动监测外,还对主要运转设备泵、电机,风机进行离线便携式振动仪进行监测。二通道便携式测振仪只能测量设备的一个通频振数值,无法测量出设备的频谱及振幅,这就为设备的故障诊断带来了一定的局限。所以设备的故障诊断分析质量的好坏也依赖于有经验的诊断工程师和一台先进的仪器。

随着中国工业的发展,设备故障诊断先进的技术已逐步渗透在各行各业,如应用在LNG大罐上的温度热成像技术、油液颗粒磨损分析技术和超声测厚技术等,所有这些技术需要我们更进一步的探索和发现^[2]。

状态监测技术的应用对总维修改进的比重如图2所示。

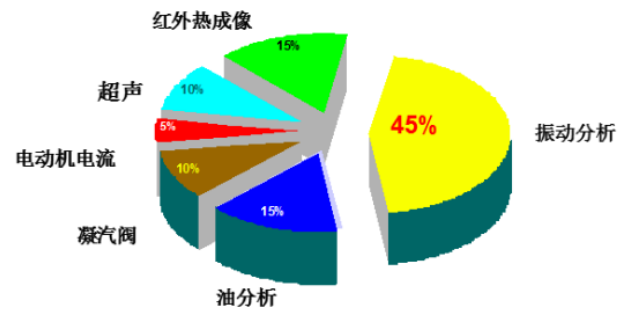


图2 维修改进的比重

3 LNG工厂设备故障诊断技术研究的重要意义

3.1 从安全角度考虑

从安全的角度考虑,研究LNG工厂设备故障诊断技术对于保证LNG工厂设备的安全与及时更新具有重要意义,因为这种故障诊断技术能最大程度、及时、准确、快速地判断出设备的故障问题和环节所在,发现这种正在运行或者是潜在的威胁,以保障设备的安全、平稳运行。

3.2 从经济效益和社会效益角度考虑

如果LNG工厂设备无法得到及时的更新和故障的排除,往往会导致设备系统的破坏,严重阻碍设备的投入运行和使用,造成资金的浪费,严重者还会严重威胁到人们的安全。这种都会影响工作效率,让企业浪费很多额外的投资。

3.3 从生产管理和维修原理角度考虑

使用LNG工厂设备故障诊断技术,它能在一次次的排查事故中积累到相关的处理故障设备的经验,并且将这些实践和经验进行总结,就能更好地掌握设备故障出现的规律,从中总结经验,并且更好地运用这些经验来为以后的设备故障管理服务,为以后的生产和决策提供强有力的支持。

4 LNG工厂设备故障诊断技术

4.1 振动监测诊断

振动检测能实时、直观、精确地对LNG工厂设备振动进行检测,并根据振动是否异常、是否有规律来判断设备是否运转正常,是LNG工厂设备故障诊断的常用方法,也是首选方法。振动检测主要是先通过测定振动强度,然后通过对振动频谱分析,最后有针对性地对零部件进行分析而得出科学诊断结论的一种诊断方法。通过振动强度分析,可以了解设备运转是否正常。通过振动频谱分析,可以清楚设备发生

问题的环节和部位。通过零部件分析,可以准确找出故障,并及时维修。

4.2 温度检测技术

当人的体温出现变化时,可以利用体温计来进行测量,以便于保证人们的身体健康。温度检测技术与此类似,当设备出现故障时,可以通过温度参数来进行诊断。在温度检测技术中,包含两种形式:一种为接触式测温技术,此种方式主要是应用在看不见的部位,或者需要进行连续检测的部位;另一种为非接触式测温技术,主要用于不安全的部位或者无法接近的部位。

在利用温度检测技术进行检测时,检测的过程中非常的简单,而且所具备的检测效果也是非常准确的。因此,温度检测技术的应用是比较广泛的,再加上红外摄像仪的出现及发展,在对 LNG 工厂设备进行测温时,更加的直观和形象。

4.3 润滑油样分析

润滑油在 LNG 工厂设备中循环流动,携带着大量设备零部件运行工作状态的信息。通过对油液磨屑粒形状和对油液介质的物理和化学成分进行分析识别,可以判断设备中零部件的磨损程度、部位和类型,进行故障诊断,这种诊断方法称之为润滑油样分析法,这种诊断方法主要应用于 LNG 工厂设备润滑系统和液压系统。其中,光谱分析法主要适用于磨屑粒径小于 10um 的磨损颗粒,其诊断准确,分析速度快。

4.4 无损检测技术的分析

无损故障检测技术指的是在不破坏零件表面的情况下,采用一种渗透的检测方法对零件表面以及内部的轻微损伤进行检测,无损检测的主要方法包括渗透检测、磁粉检测、涡流检测、超声检测、声发射检测、红外检测、光全息检测、声全息检测等,其主要用于检测在煤矿综掘设备某一零件存在工艺缺陷以及轻微裂痕,由于篇幅有限,将不会举例说明,关于 LNG 工厂设备无损检测方面的文献也较多。

5 故障诊断技术的发展趋势

5.1 故障诊断方法的融合

一般来说,某一种诊断方法的适用范围有限且只能对某一参数以及某几个参数的信息进行收集分析,对于故障类别的识别有限,随着当前各类诊断技术研究的不断深入,诊断技术可以利用振动、噪声、油液、应力、电磁、射线等多种

信息实施诊断。

5.2 信号处理

技术故障诊断技术的长远发展与系统设计关系密切,是进行监测控制、自治控制等系统设计的关键。随着故障诊断技术和监测技术的发展,数学工具定会扮演越来越重要的作用。因此,大力发展信号处理技术是十分必要的。

5.3 实现故障诊断技术的远程化和网络化

在当前 LNG 工厂设备故障诊断技术中,多存在着设备开发利用率低、信息与技术不易共享、开发和维护费用较高等弊端,这些都是需要及时改正的。此外,在当前的故障诊断技术中,对诊断规则的收集不够全面,使系统的诊断能力低,故障无法排除等。这些统统需要与远程化和网络化的技术设备相结合进行改进,这样在设备出现问题时就能及时、准确的进行排除,并能实现诊断规则和相关知识的共享,形成一个真正完善的 LNG 工厂设备故障管理体系。

5.4 传感器与监测仪器广泛应用

LNG 工厂设备故障诊断主要靠传感器和监测仪器,但现有的传感器检测水平差,检测数据不准确,可靠性差,监测仪器功能单一,监测技术水平低,这些都远远不能适应 LNG 工厂设备故障诊断的需要,迫切需要研发出先进的多功能型的传感器和监测仪器。因为每种检测方法对不同故障的敏感程度不同,所以研发时从准确选择振动、温度、噪音、油液中磨屑及其形态等参量入手,要使传感器和监测仪器能快速准确识别故障,能在 LNG 工厂设备故障诊断领域得到广泛应用。

6 结语

总之,社会在发展,时代在进步,我们只有通过学习新技术、新知识才不会社会所淘汰。在 LNG 这个大家庭里,我们不但要遵守法律法规,遵守规章制度,检修规程,而且不断学习新知识,提升自己的专业技能,才为工厂的发展壮大贡献一份力量。

参考文献

- [1] 张持重,栾翔.浅谈设备管理及设备维修在工厂管理中的作用[J].中国新技术新产品,2009(14):120.
- [2] 孙常梅,董波,徐恪.浅谈 LNG 工厂关键设备的维修保养——以泰安昆仑液化天然气有限公司为例[J].化工管理,2016(26):5-6.