

ICS 23.020.30
J 74



中华人民共和国国家标准

GB/T 30579—2014

承压设备损伤模式识别

Damage modes identification for pressure equipments

2014-05-06 发布

2014-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 一般规定	1
4 腐蚀减薄	2
5 环境开裂	32
6 材质劣化	47
7 机械损伤	64
8 其他损伤	78
附录 A (资料性附录) 承压设备损伤模式索引	89
附录 B (资料性附录) 典型过程成套装置承压设备损伤分布图	92
附录 C (资料性附录) 常用金属材料牌号	115

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准第 4 章～第 8 章参考 API RP 571—2003《炼油设备中的失效机理 第 4 章 常见损伤机理——所有工厂》(英文版)和 API RP 571—2003《炼油设备中的失效机理 第 5 章 炼油厂损伤机理》(英文版)编写并根据我国实际情况进行了内容调整和增加。本标准 4.8“有机酸腐蚀”、4.25“甲铵腐蚀”、5.3“硝酸盐应力腐蚀开裂”、5.9“氢氰酸致应力腐蚀开裂”、5.11“高温水应力腐蚀开裂”、6.1“晶粒长大”、6.11“辐照脆化”、6.15“敏化-晶间腐蚀”、7.4“接触疲劳”、7.5“机械磨损”、7.6“冲刷”、7.8“过载”和 8.9“微动腐蚀”根据我国实际情况起草。

本标准附录 A 根据我国实际情况起草。

本标准附录 B 参考 API RP 571—2003《炼油设备中的失效机理 第 5 章 炼油厂损伤机理》(英文版)编写,其中图 B.8～图 B.15 根据我国实际情况起草。

本标准附录 C 根据我国实际情况起草。

本标准由全国锅炉压力容器标准化技术委员会(SAC/TC 262)提出并归口。

本标准起草单位:中国特种设备检测研究院、合肥通用机械研究院、北京航空航天大学、华东理工大学、中国石油化工股份有限公司炼油事业部、江苏省特种设备安全监督检验研究院、中国石油化工股份有限公司青岛安全工程研究院、中科合资(广东)炼化公司、中国石油股份有限公司克拉玛依石化分公司、中国石油独山子石化公司研究院、中国石油化工股份有限公司洛阳分公司、国家压力容器与管道安全工程技术研究中心、云南省特种设备安全检测研究中心、山东省特种设备检验研究院。

本标准起草人:贾国栋、史进、艾志斌、张峥、轩福贞、王建军、陈学东、王辉、杜晨阳、缪春生、刘小辉、王光、梁永智、赵立凡、叶国庆、汪逸安、李光海、姜海一、王笑梅、顾望平、陈涛、邵珊珊、赵宗祥、曹怀祥。

引 言

我国目前对于承压设备损伤模式的分类尚未系统化,本标准旨在首次建立适用于在役承压设备损伤模式的统一分类原则和框架。损伤与失效不同之处在于损伤是一个发生过程,失效是损伤积累到一定程度,承压设备强度、刚度或功能不能满足使用要求的状态,即出现损伤时不一定失效,发生失效前一定出现了损伤。对于损伤模式的识别,有助于在役设备的检测和评估,利于在设备发生失效前及时进行修复或报废等处理。

本标准中损伤模式按照腐蚀减薄、环境开裂、材质劣化、机械损伤和其他损伤模式进行分类,其中在每一大类损伤模式下又细分为若干种损伤。分类原则按照承压设备及其服役环境相互作用下可能发生的损伤,是一种以材料和环境相对应的分类方法。其中服役环境指承压设备所处的介质、温度、压力等环境。

本标准目前收录的损伤主要为在役承压设备在简单环境因素影响下发生的损伤。但是承压设备实际的服役环境有时是比较复杂的,如实际介质中含有多种腐蚀性组分,并且造成的损伤也是多种损伤耦合作用的结果,较为复杂的损伤将在今后的标准修订中引入。本标准为承压设备损伤模式识别的基础性标准,按照本标准进行识别的过程中,还应对损伤现象及辅助的试验结果进行综合分析,必要时可采取失效故障树分析法、排除法或模拟试验法等方法进一步分析判断。

本标准中对于损伤发生的条件及其敏感性的判断以定性描述为主,在今后的标准修订中将逐步增加相关数据,向定量判定方向发展。

承压设备损伤模式识别

1 范围

本标准给出了承压设备主要损伤模式识别的损伤描述及损伤机理、损伤形态、受影响的材料、主要影响因素、易发生的装置或设备、主要预防措施、检测或监测方法、相关或伴随的其他损伤等。

本标准适用于承压设备损伤模式识别。

本标准不适用于承压设备密封失效、安全连锁装置失效、压力泄放装置失效。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 150.2 压力容器 第2部分:材料

GB 713 锅炉和压力容器用钢板

GB 3531 低温压力容器用低合金钢钢板

GB/T 3620.1—2007 钛及钛合金牌号和化学成分

GB 5310 高压锅炉用无缝钢管

GB 9948 石油裂化用无缝钢管

GB 13296 锅炉、热交换器用不锈钢无缝钢管

GB/T 14976 流体输送用不锈钢无缝钢管

GB 19189 压力容器用调质高强度钢板

GB/T 21833 奥氏体-铁素体型双相不锈钢无缝钢管

GB 24511 承压设备用不锈钢钢板及钢带

GB/T 26610.1—2011 承压设备系统基于风险的检验实施导则 第1部分:基本要求和实施程序

JB/T 4734 铝制焊接容器

JB/T 4745 钛制焊接容器

JB/T 4755—2006 铜制压力容器

JB/T 4756 镍及镍合金制压力容器

NB/T 47008 承压设备用碳素钢和合金钢锻件

NB/T 47009 低温承压设备用低合金钢锻件

ASME II Part A ASME 锅炉和压力容器规范 第II卷材料 A 篇 铁基材料(ASME boiler and pressure vessel code—II Materials Part A—Ferrous material specifications)

ASME II Part B ASME 锅炉和压力容器规范 第II卷材料 B 篇 非铁基材料(ASME boiler and pressure vessel code—II Materials Part B: Nonferrous material specifications)

ASTM UNS ASTM 统一编号系统(ASTM unified numbering system)

3 一般规定

3.1 本标准的损伤模式分为:腐蚀减薄、环境开裂、材质劣化、机械损伤,无法归入上述损伤模式或非单