

<<化工设备失效原理与案例分析>>

图书基本信息

书名：<<化工设备失效原理与案例分析>>

13位ISBN编号：9787562826880

10位ISBN编号：7562826889

出版时间：2010-12

出版时间：华东理工大学

作者：王志文//徐宏//关凯书//张莉

页数：434

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

<<化工设备失效原理与案例分析>>

前言

化工过程设备是石油、化工、冶金、火电、核电、食品等工业处理高温、高压、易燃、易爆、腐蚀、有毒介质生产过程的特种设备，一旦失效，往往并发火灾、中毒等灾难事故，人民生命财产蒙受巨大损失，影响社会安定，防止设备失效是过程机械工作者不可推卸的责任。

现代化工过程设备技术就是在与化工设备失效斗争中发展起来的，失败是成功之母，通过失效分析找到失效原因、作为前车之鉴，不仅可以避免再次发生相同失效事故，往往推动了新的设备设计技术和结构完整性评定新技术的涌现或完善，促进了新材料、新结构或新制造方法的诞生或发展。

化工过程设备发生失效的原因多种多样，而且随着设备的大型化和运行条件的更为苛刻，应用材料的种类也越来越多，失效形式错综复杂，给设备失效分析及预防带来了新的挑战。

传统的失效分析技术主要依托于材料学科，化工过程设备的失效分析不仅包括金属材料失效分析，还具有它自身的特点。

化工过程设备大多是焊接大型承压设备、高压压缩气体贮有大量能量，万一发生爆炸，后果严重，如果是可燃、易爆、有毒介质，会引起二次爆炸、火灾、中毒等灾难事故，因而压力容器与管道的爆破与强度失效是化工设备失效的首要问题，超压下压力容器的韧性爆破、脆性破坏的解理断裂、拘束度过大引起塑性降低的局部失效、交变载荷下的疲劳失效、含缺陷容器的断裂分析都是化工设备失效分析所需的特有技术。

如果考虑到设备在高温或低温下工作，在使用过程中的材质脆化，问题将更为复杂。

化工设备的材料的种类也特别的多，内贮介质组成各异，材料与介质的相互作用引起的材料损伤更是千变万化，不同材料在不同介质和温度条件下会引起各种腐蚀损伤，如应力腐蚀开裂、氢致开裂、应力诱导的氢致开裂、氢鼓泡的氢损伤、高温的氢腐蚀、氢脆、应变时效脆化、回火脆化.....，条件各异，因而从事化工设备失效分析所需知识面极广，必须有跨学科视野，不同学科专家的协同配合，在实践中不断学习总结经验，提高失效分析结论的可靠性。

近年来我国已形成一批从事化工过程机械失效分析科学研究与工程实践的技术队伍，在解决化工、石化、电力等过程工业中设备失效分析与预防方面已发挥了重要作用。

<<化工设备失效原理与案例分析>>

内容概要

《化工设备失效原理与案例分析》共分八章，主要介绍了失效分析概论、焊接缺陷及裂纹分析、承压设备的韧性失效分析、化工设备的脆性断裂失效分析、疲劳失效分析、局部腐蚀失效、应力腐蚀开裂失效和高温运行设备蠕变及材料损伤的失效分析。

除第一章外，每章末还精选了典型的工程应用案例。

《化工设备失效原理与案例分析》的特点是理论联系实际，内容切合工程应用的需要，并力求深入浅出，学以致用。

《化工设备失效原理与案例分析》可作为动力工程、机械工程、安全工程及相关专业的研究生教材，也可供从事过程工业设备的检验、监察、管理人员参考。

<<化工设备失效原理与案例分析>>

书籍目录

第1章 失效分析概论1.1 失效与失效形式的分类1.1.1 失效的概念1.1.2 失效的危害性1.1.3 常见失效形式的分类1.2 金属材料的结晶结构、变形和断裂1.2.1 金属材料的结晶结构1.2.2 晶格及晶面的表征1.2.3 实际金属晶体结构中的缺陷1.2.4 金属材料变形的本质1.2.5 金属材料的断裂1.3 金属材料的断裂机制1.3.1 微孔聚集型断裂1.3.2 解理断裂1.3.3 金属材料的疲劳断裂1.3.4 蠕变损伤与断裂1.3.5 腐蚀失效与破坏1.4 失效分析中常用的分析仪器1.4.1 光学显微镜(OM)1.4.2 电子显微镜(EM)1.4.3 成分分析仪器1.5 失效分析工作的内容1.5.1 失效分析中的诊断技术概述1.5.2 失效现场处理和调查1.5.3 失效状况的整体外观检查及取证1.5.4 材料的检验与鉴定1.5.5 断口形貌的检验与鉴定1.5.6 失效分析中的验证性试验与计算分析1.5.7 失效分析中的综合分析1.5.8 失效分析中的综合诊断方法参考文献第2章 焊接缺陷及裂纹分析2.1 焊接缺陷产生的原因及防治2.1.1 焊缝内部缺陷2.1.2 焊缝外部缺陷2.2 焊接裂纹2.2.1 焊接热裂纹2.2.2 焊接冷裂纹2.2.3 再热裂纹2.2.4 层状撕裂案例2A 乙烯裂解炉对流段超高压蒸汽过热器炉管焊接裂纹分析案例2B 液化石油气球罐焊接裂纹分析案例2C 锅炉筒体焊缝中裂纹的失效分析案例2D 废热锅炉蒸发器管弯头与侧板焊接裂纹的失效分析参考文献第3章 承压设备的韧性失效分析3.1 压力容器的超压变形和韧性爆破过程分析3.1.1 超压变形和爆破试验的爆破曲线3.1.2 压力容器爆破过程分析3.1.3 容器屈服压力和爆破压力的理论估算3.1.4 容器韧性爆破断裂的实质3.2 压力容器韧性破坏的宏观特征3.2.1 有明显的塑性变形——鼓胀3.2.2 爆破口的宏观特征3.2.3 韧性爆破一般不产生碎片3.3 压力容器韧性破坏后的断口特征3.3.1 断口的宏观形貌特征3.3.2 断口显微形貌特征3.4 压力容器韧性失效的原因分析3.4.1 腐蚀减薄3.4.2 超载3.4.3 超温3.4.4 结垢与结焦3.5 压力容器韧性失效的预防3.5.1 防止超载或防止超装3.5.2 防止壁厚减薄3.5.3 防止超温案例3A 多层式厚壁反应塔局部腐蚀后爆破穿孔失效案例3B 烃转化炉炉管爆管事故分析案例3C 丁烷—氧气焊炬爆炸事故分析案例3D 充氮车蓄能器钢瓶爆炸事故分析参考文献第4章 化工设备的脆性断裂失效分析4.1 化工设备脆性断裂失效的宏观特征4.1.1 宏观变形量小4.1.2 易产生碎片4.1.3 主断口平齐4.1.4 脆断失效的基本原因分析4.2 材料的脆性引起的脆断失效4.2.1 脆性材料的脆断问题4.2.2 低温韧脆转变引起的脆断4.2.3 加工制造过程中致脆引起的脆断4.2.4 焊接接头脆化导致脆断4.2.5 高温长期运行引起钢材的脆化4.2.6 铁素体类钢的氢致脆化——氢脆问题4.3 宏观缺陷引起的脆断——低应力脆断4.3.1 低应力脆断概念4.3.2 导致低应力脆断的常见缺陷4.3.3 断裂力学的基本原理与低应力脆断4.4 脆性断裂的断口特征4.4.1 低温冷脆型的解理或准解理断口4.4.2 长期中温高温服役后材料脆化导致脆断后的断口特征4.4.3 低应力脆断的断口特征4.5 脆性断裂的预防措施案例4A 炼油装置减压塔补焊管孔后母材脆性开裂案例4B 325氯气输送管道脆断事故分析案例4C 中温炉管安装中水压试验时爆裂事故分析案例4D 聚乙烯挤出机齿轮减速箱螺栓脆性断裂分析参考文献第5章 疲劳失效分析5.1 交变载荷与交变应力5.1.1 过程机械中常见的交变载荷5.1.2 疲劳的载荷谱5.1.3 金属疲劳失效分析中最为关注的问题5.2 疲劳断裂的机理及力学表征5.2.1 金属材料疲劳裂纹的萌生机理及疲劳断裂的第1阶段5.2.2 疲劳裂纹扩展的机理及断裂力学表征——疲劳断裂的第 阶段5.2.3 疲劳断裂的第 阶段——瞬断区5.3 疲劳断裂的失效分析5.3.1 疲劳断裂的宏观特征分析5.3.2 疲劳裂纹的形貌5.3.3 疲劳断口的宏观特征5.3.4 疲劳断口的电子显微特征5.3.5 容易与疲劳断口相混淆的其他断口5.4 热疲劳失效5.4.1 热应力与热疲劳5.4.2 热疲劳失效的特点5.5 腐蚀疲劳失效5.5.1 腐蚀疲劳的一般定义5.5.2 腐蚀疲劳裂纹特征5.5.3 腐蚀疲劳断口形貌特征5.6 疲劳断裂失效的预防5.6.1 一般预防原则5.6.2 压力容器低周疲劳失效的预防措施案例5A 聚丙烯聚合釜接管低周疲劳断裂案例5B 安全阀的液位计连接管疲劳断裂案例5C 泵传动轴疲劳断裂失效案例5D 钛冷凝器的钛管断裂与泄漏失效分析参考文献、第6章 局部腐蚀失效6.1 腐蚀失效分类6.1.1 按腐蚀机理分类6.1.2 按腐蚀破坏的形式分类6.2 点腐蚀失效6.2.1 点腐蚀机理6.2.2 点腐蚀失效的宏观形貌6.2.3 点腐蚀失效的金相形貌6.2.4 点腐蚀失效的扫描电镜形貌6.2.5 点腐蚀的影响因素和防止措施6.2.6 抗点腐蚀能力的表示方法6.3 缝隙腐蚀失效6.3.1 缝隙腐蚀产生的条件6.3.2 缝隙腐蚀机理6.3.3 缝隙腐蚀宏观特征.....第7章 应力腐蚀开裂失效第8章 高温运行设备蠕变及材料损伤的失效分析

<<化工设备失效原理与案例分析>>

章节摘录

插图：(2) 避免和降低结构的应力集中低温容器和由高强度的低合金钢制造的容器，由于材料的韧性储备不很充裕，因而对缺口的应力集中显得较敏感，易在应力集中部位出现裂纹，甚至裂纹在运行时发生进一步扩展，若达到临界裂纹尺寸时会发生失稳断裂。

韧性越差的低温钢及高强度低合金钢，其临界裂纹尺寸越小，越容易发生低应力脆断。

设计时应特别注意采用可降低应力集中的补强结构和采用较大曲率半径的过度圆角；焊接时防止超标的错边量和角变形，防止过分的焊缝堆高及咬边，更要防止未焊透和未熔合以及裂纹的出现，这些焊接缺陷的存在会大大增加结构的应力集中（以平面型缺陷的应力集中最为严重）。

(3) 用消氢处理防止氢脆和氢致开裂凡合金钢焊接容器，特别是低温低合金钢容器焊接之后，即时采用焊后消氢处理，即对焊缝及热影响区加热到200~300 的温度，按厚度尺寸决定保温时间的长短。

经如此消氢处理可以将焊接高温时溶入金属的氢通过扩散方式排除到钢外，使钢材含氢量大幅降低。

是防止氢脆和出现焊后冷裂纹（延迟裂纹）及投用后再发生氢致开裂的有效方法，十分重要。

许多施工单位不能焊完每道焊缝后即时消氢，企图待到全部焊完之后做消应力退火时顺便也消了氢，这是一种侥幸心理，常在消应力退火之前就出现了氢致开裂的裂纹，为时已晚，不得不做返修。

(4) 用消应力退火工艺来消除容器的各种残余应力焊接结构的压力容器在不承受压力载荷的情况下就存在多种原因造成的残余应力。

这至少包括两个大类的残余应力，一类是冷加工成形时由于被加载到屈服变形才会成型的大变形状态，经塑性变形后卸载回弹，弹性应力释放了，但屈服变形后材料内部留下许多残余应力。

另一类残余应力是焊接时焊缝各部分金属从高温凝固一冷却收缩的一系列不均匀的相互约束而又变形协调所产生的相互作用力。

焊接件的壁厚越厚，焊接时的热循环次数也越多，这种材料各部分之间的变形协调次数也越多。

结构的变形协调是通过各相关部分材料的弹性—塑性变形来保持结构连续而不分离也不相互嵌入的，变形协调的结果是在焊接接头部位的相邻材料之间留下了残余应力。

这两类残余应力分布的范围有很大区别，前一类残余应力分布广，在发生过塑性变形的地方都存在这一类残余应力，但应力值不是很大。

而后一类的焊接残余应力只存在于焊接接头区，离焊缝越远越小，小到可以忽略，但焊接接头处的残余应力分布非常复杂，几乎不可能是均匀分布或线性分布，而且焊道越多残余应力分布越复杂。

但焊接残余应力的最大值确是很大的，有时会大到材料的屈服应力值，会导致在性能差的粗晶区发生开裂。

厚度愈大的则焊接残余应力愈大，愈应进行消应力处理。

应按规范和图纸规定的退火，掌握好加热的最高温度和保温时间。

<<化工设备失效原理与案例分析>>

编辑推荐

《化工设备失效原理与案例分析》是由华东理工大学出版社出版的。

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>