

<<管线力学>>

图书基本信息

书名：<<管线力学>>

13位ISBN编号：9787030270450

10位ISBN编号：7030270452

出版时间：2010-4

出版时间：科学出版社

作者：帅健

页数：264

字数：353000

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>

<<管线力学>>

前言

作为五大运输方式之一的管道运输，是油气资源配送的主要方式，在国民经济中占有重要地位。近年来，随着“西气东输”等一批重要油气长距离输送管线的建成与投产，我国已形成遍布全国并连接国外的油气输送管网，促进了社会的经济发展，改善了人民生活。油气管线在带来巨大好处的同时，由于输送介质的易燃、易爆特性，一旦失效，可能引发人员伤亡和环境污染等灾难性事故，因此，油气管线的安全可靠性历来受到高度关注，管线力学研究管道的失效方式与安全承压能力，是保障油气输送管线安全性的必备理论基础。

世界范围的油气管线建设的高速发展极大促进了力学理论与方法在管线中的应用。例如，早期建成的油气管线，随着其服役时间的延长，腐蚀或第三方破坏等问题对管线的影响日渐突出，为保障在役管线的安全运行并延长其使用寿命，需要进行管线剩余强度和剩余寿命的评价；再者，新建油气管线向高压、大口径和薄壁的发展趋势，要求大量采用高强度和高韧性管材，因而断裂控制和安全可靠性理论等成为管线设计与制造的关键因素；此外，因沿线自然环境变化或生产建设活动，油气输送管线可能遭遇不良地质环境等复杂情况，合理评价不良地质条件对管线的影响，既是管线工程设计也是管理维护的依据，所有这些重大的工程需求，给力学分析方法提出了许多挑战性的问题。

经过长期发展，油气管线的力学分析已经涵盖了固体力学的许多分支，从材料力学、弹性力学、塑性力学、断裂力学到结构力学，从理论分析、数值模拟到实验研究，每一个方面在油气管线的工程分析中都有广泛而深入的应用。

例如，在管道中的失效模式一般涉及塑性失稳、断裂和结构稳定性，还由于其特殊的服役环境和结构特点，管道中还有裂纹动态扩展等问题，与之相关的研究实际上处于相关学科领域前沿。

系统总结在油气输送管线的设计、制造与运行管理中遇到的力学问题，阐述其解决方法和共同的理论基础，有利于推动管线力学研究体系的逐步完善和研究内容的不断深化，提升油气管线工程设计和运行管理的技术水平。

本书力图概括油气输送管线工程设计和安全评价中的主要力学理论与方法，主要材料来源于作者近年来完成的科研课题、学术论文以及所指导和合作指导的博士、硕士研究生的学位论文，此外，还参考了一定数量的国内外文献。

<<管线力学>>

内容概要

本书主要内容为管道失效判据、含缺陷(体积型缺陷、面积型缺陷、几何凹陷)管道和管道修复结构的剩余强度评价和剩余寿命评价、输气管道的止裂控制、灾害地质条件(采空沉陷、占压、冻土、地震波等)作用下管道的应力与应变分析以及海底管道的若干力学问题,其中包括基于可靠性的评价方法,内容涵盖了油气输送管线工程设计和安全评价中的主要力学理论与方法。

本书可供油气储运工程专业及其相关领域的技术人员、研究人员、大专院校的教师、研究生和高年级大学生参考。

<<管线力学>>

作者简介

帅健，中国石油大学(北京)教授，博士生导师。

国家质量监督检验检疫总局特种设备安全技术委员会委员，中国能源学会理事，中国腐蚀与防护学会理事、氢脆与应力腐蚀专业委员会委员，中国力学学会MTS材料试验专业委员会委员。

分别于1982年、1987年和2000年获武汉化工学院化工机械专业学士学位、中国石油大学石油机械专业硕士学位和油气储运工程专业博士学位。

长期从事工程力学和油气储运安全的教学和科研工作，先后开设了管道与储罐强度设计、管道完整性管理、弹塑性力学等8门课程。

“交变动载荷作用对在役输油管道的影响研究”等5项研究获省部级科技进步奖，主编教材《管道与储罐强度设计》，出版专著《管线力学》和《国内外压力管道完整性检测评价标准法规比较研究手册》，发表论文120余篇。

主持国家科技支撑计划、中石油和中石化科技开发等20余项高层次项目的研究工作，在油气管道和储罐强度、失效分析和安全评价等方面取得了较好的理论创新和应用效果，部分研究成果处于国际先进或国内领先水平。

<<管线力学>>

书籍目录

丛书序前言第1章 管道失效判据 1.1 管道的应力-应变曲线 1.2 基于应力的失效判据 1.3 基于应变的失效判据 参考文献第2章 含体积型缺陷管道的剩余强度评价 2.1 失效压力 2.2 评价标准及方法 2.2.1 ASME B31G标准 2.2.2 DNV RP-F101标准 2.2.3 PCORRC方法 2.3 有限元分析 2.3.1 有限元建模 2.3.2 计算实例 2.3.3 拟合公式 2.4 评价方法的验证 2.5 组合型缺陷的评价 参考文献第3章 含裂纹管道的断裂评定 3.1 应力强度因子 3.2 裂纹尖端张开位移 3.3 J积分及其全塑性解 3.4 失效评定图方法 3.5 J积分计算的有限元方法 3.5.1 裂尖奇异单元 3.5.2 线弹簧单元 3.6 失效评定曲线的验证 3.7 失效评定曲线的影响因素 参考文献第4章 基于可靠性的管道安全评价方法 4.1 极限状态与失效概率 4.2 含体积型缺陷管道的失效概率 4.2.1 极限状态方程 4.2.2 失效概率的求解方法 4.2.3 腐蚀管道失效概率的影响因素分析 4.3 分项安全系数法 4.4 腐蚀管道的剩余寿命预测 4.5 含面积型缺陷管道的失效概率 4.5.1 基于断裂判据的极限状态方程 4.5.2 Mome-Carlo模拟法 4.5.3 断裂失效概率的影响因素分析 4.6 基于失效评定图的失效概率分析 参考文献第5章 管道的疲劳寿命预测 5.1 管道运行压力的循环计数 5.2 管道疲劳裂纹扩展速率 5.3 含裂纹管道的剩余寿命预测 5.4 管道低周疲劳寿命预测 5.4.1 Manson-Coffin公式 5.4.2 管道钢低周疲劳性能测试 5.4.3 管道的疲劳累积损伤 5.5 管材的S-N曲线 参考文献第6章 凹陷管道的评价 6.1 凹陷形成的有限元模拟 6.2 外载与凹陷深度的关系 6.3 凹陷回弹 6.4 基于应变的凹陷评估 6.4.1 凹陷应变计算 6.4.2 凹陷轮廓曲线插值 6.4.3 凹陷的计算长度 6.5 含划伤凹陷的评估 6.6 凹陷的疲劳 参考文献第7章 管道焊接修复结构的安全评价 7.1 管道修复结构的全尺寸实验 7.1.1 试验方法 7.1.2 爆破情况 7.1.3 应变测量 7.1.4 极限载荷 7.1.5 分析与讨论 7.2 管道修复结构的有限元分析 7.2.1 接管修复结构的计算与分析 7.2.2 补板修复结构的计算与分析 7.2.3 多接管修复结构的计算与分析 7.3 管道焊接结构的残余应力测试 参考文献第8章 输气管道的裂纹动态扩展及止裂 8.1 管道止裂判据 8.1.1 能量判据 8.1.2 速度判据 8.2 管道止裂韧性测试 8.2.1 夏比冲击功 8.2.2 落锤吸收能量 8.2.3 裂纹尖端张开角 8.3 管道止裂设计 8.3.1 动态脆性断裂的止裂设计 8.3.2 动态延性断裂的止裂设计 8.4 富气输送管道的减压行为 8.5 CTOA作为止裂判据的研究 8.6 管道裂纹动态扩展的有限元模拟 8.6.1 气体压力模式 8.6.2 节点力释放技术 8.6.3 裂纹驱动力计算 参考文献第9章 采空沉陷区管道的应力分析 9.1 采空沉陷及其对管道的作用 9.1.1 地表连续性移动 9.1.2 地表非连续破坏 9.2 采空沉陷预测 9.3 管-土相互作用模型 9.4 有限元分析方法 9.5 解析分析方法 9.5.1 柔性判据 9.5.2 计算方法 9.5.3 算例分析 9.6 简化评估方法 参考文献第10章 占压管道的应力分析 10.1 占压载荷 10.1.1 管顶土压力 10.1.2 附加载荷 10.2 占压管道的截面变形 10.2.1 Spangler-Iowa方法 10.2.2 有内压埋地管道的截面变形 10.3 占压管道的有限元模型 10.3.1 土体本构模型 10.3.2 非线性接触 10.3.3 有限元模型 参考文献第11章 冻土区管道的应力分析 11.1 管道周围冻土温度场分析 11.1.1 控制微分方程 11.1.2 相变问题的处理 11.1.3 计算模型 11.2 差异性冻胀下管道的应力分析 11.2.1 冻胀量的计算 11.2.2 蠕变量的计算 11.2.3 管土系统有限元模型 11.3 地基融沉时管道的应力分析 参考文献第12章 地震波动下的管道随机振动分析 12.1 管道振动的基本方程及其特征解 12.1.1 轴向振动 12.1.2 横向振动 12.2 地震地面随机运动 12.2.1 地震动平稳自功率谱 12.2.2 非平稳地震随机过程 12.2.3 地震动的空间相关性 12.3 埋地管道的平稳随机振动 12.3.1 轴向振动 12.3.2 横向振动 12.4 埋地管道的非平稳随机振动 12.5 参数随机变化的振动分析 参考文献第13章 海底管道的若干力学问题 13.1 铺管船法铺管时的应力分析 13.2 挖沟铺设时管道的应力分析 13.3 海底管道的上浮屈曲 13.4 海底管道起吊时最佳吊点位置的选择 参考文献

章节摘录

插图：安全评价的目的是保证管道的安全可靠，然而，应该认识到，由于在役油气管线的腐蚀及运行状况相当复杂，因而影响管线安全的各种因素大都具有不确定性，在管线的安全评价中，如果采用确定性的方法，则当各种影响因素的不确定性较小时，评定的结果可能偏于保守；当各种因素的不确定性严重时，评定的结果又偏于不安全，而采用可靠性的方法，能够对于各种因素的不确定性给予恰当的量化，限制出现不可接受的风险后果。

由于含体积型缺陷和含裂纹（面积型）缺陷的不同失效判据和影响因素，两类缺陷管道的基于可靠性的评价方法是不相同的。

4.1 极限状态与失效概率在结构可靠性的一般理论中，为了正确描述结构的工作状态，必须明确规定结构安全、适用和失效的界限，这样的界限称为结构的极限状态，国标（GB 50153-2008）对结构极限状态的定义为：整个结构或结构的一部分超过某一特定状态就不能满足结构的某一功能要求，此特定状态为该功能的极限状态。

不同工况和环境下，管道具有不同的载荷特点，呈现的极限状态和失效形式也不相同，加拿大标准CSA-Z662将管道极限状态划分为最终极限状态和服役极限状态两种，前者指有关爆破或破裂的状态，包括断裂、一次载荷造成的屈服、破裂或能造成断裂的屈曲（如不稳定局部屈曲，一些上浮屈曲模式）和疲劳。

后者指影响正常操作或结构连续性的状态，包含二次载荷在内的屈服、不能造成破裂的屈曲（如稳定的局部屈曲，一些上浮屈曲模式）挪威船级社（DNV）标准DNV OS-F101对管道极限状态划分更加详细，包括服役极限状态、最终极限状态、疲劳极限状态和偶然极限状态。

其中，服役极限状态包括椭圆化、累积塑性应变和配重层的损坏；最终极限状态包括爆破、局部屈曲、整体屈曲、断裂和塑性坍塌；疲劳极限状态指疲劳裂纹扩展或损伤累积引起的失效；偶然极限状态指偶然产生的临界失效。

<<管线力学>>

编辑推荐

《管线力学》力图概括油气输送管线工程设计和安全评价中的主要力学理论与方法，主要材料来源于作者近年来完成的科研课题、学术论文以及所指导和合作指导的博士、硕士研究生的学位论文，此外，还参考了一定数量的国内外文献。

读者读完《管线力学》后，将对油气管线的力学分析理论有较系统、全面而深入的了解，并为进一步的研究提帮助。

作为五大运输方式之一的管道运输，是油气资源配送的主要方式，在国民经济中占有重要地位。

<<管线力学>>

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>