

的失效应变, 可显著提高钢结构抗连续倒塌能力。

参 考 文 献

- 1 胡晓斌, 钱稼茹. 结构连续倒塌分析与设计方法综述. 建筑结构, 2006, 36(增刊): 5-79~5-83(Hu Xiaobin, Qian Jiaru. Overview of analysis and design approaches for progressive collapse of structures. *Building Structure*, 2006, 36(sup): 5-79~5-83(in Chinese))
- 2 Dusenberry DO. Review of existing guidelines and provisions related to progressive collapse. National Workshop on Prevention of Progressive Collapse in Rosemont, Ill, Mul-

(上接第 46 页)

4 结 论

本文针对形状记忆合金, 从实验和理论方面研究了单根 SMA 的拔出过程。利用光弹分析技术, 得到了拔出力和位移及其界面应力场的分布。同时利用文献 [6] 提出的力学模型, 对上述实验过程进行理论分析, 结果与实验吻合。利用断裂力学的方法, 计算了拔出力与预埋深度的关系, 理论和实验都表明拔出力对预埋深度不敏感。

参 考 文 献

- 1 Birman V. Review of mechanics of shape memory alloy structures. *Appl Mech Rev*, 1997, 50: 629~645
- 2 Eisaku Umezaki. Improvement in separation of SMA from

tihazard Mitigation Council of the National Institute of Building Sciences. Washington, 2002

- 3 余同希, 周青. 世界贸易中心双子楼的动力坍塌浅析. 力学与实践, 2002, 24(2): 71~75(Yu Tongxi, Zhou Qing. Analysis of dynamic progressive collapse of the twin towers of the World Trade Center. *Mechanics in Engineering*, 2002, 24(2): 71~75(in Chinese))
- 4 General Services Administration. Progressive collapse analysis and design guidelines for new federal office buildings and major modernization projects. 2003
- 5 ANSYS Inc. ANSYS LS-DYNA user's guide. 2004

matrix in SMA embedded smart structures. *Materials Science and Engineering*, 2000, A285: 363~369

- 3 Gao YC. Fracture of fiber-reinforced materials. *Journal of Applied Mathematics and Physics*, 1988, 39: 551~572
- 4 Cox HL. The elasticity and strength of paper and other fibrous materials. *Brit. J Appl Phys*, 1952, 3: 72~79
- 5 Fu SY, Yue CY, Hu X, et al. Analysis of the micromechanics of stress transfer in single-and multi-fiber pull-out tests. *Composites Science and Technology*, 2000, 60: 569~579
- 6 Wang XL, Hu GK. Stress transfer for a SMA fiber pulled out from an elastic matrix and related bridging effect. *Composite Part A*, 2005, 36: 1142~1151
- 7 Lagoudas DC, Boyd JG, Bo Z. Micromechanics of active composites with SMA fibers. *Journal of Engineering Materials and Technology*, 1994, 116: 337~347

封面图片说明 —— 新型平台结构隔振技术

封面图片为隔振控制技术实施后的渤海北高点 JZ20-2NW 生产平台。

海上冬季浮冰激励引起采油平台的剧烈振动一直是困扰渤海油田开发的难题, 检测数据表明, 平台振动的瞬时最大加速度峰值达到了 0.2 g, 对生产和平台安全造成了极大威胁。为此在国家十五 863 项目“新型平台抗冰振技术研究”的支持下, 中国科学院力学研究所刘玉标副研究员负责完成了新型平台隔振控制技术的专项研究。研究人员经过长达五年的科学分析和技术攻关后, 圆满完成了项目中的各项研究内容。并在渤海 JZ20—2NW 石油生产平台上进行了实施。

研究项目属于新型平台结构隔振控制技术与隔振装置现场应用及完善技术的综合性研究。其核心技术是以固定式海洋平台为对象, 通过在导管架与甲板模块之间加置叠层橡胶隔振器而将两者之间的刚性连接转化为柔性连接, 从而降低了平台结构的固有频率, 避开冰力频的主峰频率, 实现了阻隔振动能量的上传, 达到降低上部结构振动的目的。

研究工作与新型平台设计密切结合, 综合采用理论分

析、数值计算和模型试验等方法, 直接应用于平台的工程设计、施工建造与现场安装, 并逐步克服了各阶段的技术难点, 全面系统地解决了平台隔振、减振装置的设计、制造、性能测定、安装、更换、限位和稳定性问题, 并解决了隔振装置在海上环境的耐油、抗腐蚀、抗低温、抗疲劳等方面的技术关键, 将隔振装置融入新型平台结构的整体性设计及立管设计, 成功地实现了隔振技术在海上平台设计中的创新性应用。

经过渤海 JZ20—2NW 石油生产平台的冬季冰期实践检验表明, 隔振后平台各项技术指标均达到要求。在冰情相对严重时期, 平台甲板上能测到的最大振动量小于 0.02 g; 在针对有隔振与无隔振两种条件下的振动量进行实测与仿真对比后发现, 施加隔振后的平台振动量下降了 54%, 反映出显著的隔振效果。设计部门初步统计的结果表明, 这种新型隔振平台与传统方法设计的平台相比, 其造价降低了 20%。这项技术的应用将对保证冬季采油平台安全生产以及浮冰区域海上油田的开发具有重要的意义。(图文供稿: 刘玉标, 中国科学院力学研究所工程科学部, 北京 100190)