

英国高等院校 海洋钢结构疲劳断裂研究进展

华中工学院 陈传尧 高大兴

在海洋钢结构中广泛使用着管状空间构架。这是因为管状构件比其它形式构件在各方向上阻力系数都低，截面抗压强度好，腐蚀表面最小，易于自动化生产和涂层保护。管状空间构架在设计、制造及检查维修中的主要问题是管接头的强度，尤其是疲劳强度问题。

由于开发环境恶劣的北海油田，英国目前在近海钢结构研究方面已处于领先地位。英国能源部(DoE, UK)组织的近海钢结构研究计划第 I 阶段(UKOSRPI)已于1980年完成，其主要内容和目的是^[1]：1) 确定用于近海结构管接头的疲劳强度。包括各种接头的疲劳试验和应力分析。2) 提供可用于管接头设计的数据，研究 Miner 累积损伤理论的可用性。包括进行腐蚀疲劳，双轴或弯曲应力作用下角焊缝的疲劳及残余应力等影响方面的研究。3) 确定并验证焊接金属的选材方法，尤其是研究 38mm 以上厚板的性能，建立需要进行应力释放热处理的厚度条件。

以上述研究为基础，并参考欧洲共同体各国(挪威、荷兰、法国、西德、意大利)参加的欧洲煤钢社(ECSC)研究计划的成果，1980年底一个特别起草小组已就英国能源部文件“近海设施：设计和制造指南”中关于疲劳一章的修改问题，向能源部提出了建议^[2]。

这里，我们主要介绍英国高等院校关于海洋钢结构疲劳断裂研究的进展。

1. 概述

英国高等院校中海洋技术研究大部分由科学研究委员会(SRC)海洋技术局支持。这些研究工作主要集中于五个中心：伦敦，爱丁堡，纽卡斯尔，格拉斯哥及西北中心。西北中心是由曼切斯特，利物浦等组成的联合体。海洋技术研究的范围很广，总经费每年 200 万镑。其中，40%用于结构和材料研究；这 40%中的 35%用于近海钢结构疲劳断裂研究^[3]。

近海钢结构疲劳断裂研究工作主要集中在伦敦和格拉斯哥二个中心。这二个中心的工作实际上以三所学校为主，即 UCL(University College, London), ICST(Imperial College of Science and Technology)以及格拉斯哥大学(Glasgow University)。他们主要研究近海钢结构疲劳分析的断裂力学方法，主要研究内容是：1) 弄清在模拟使用载荷和环境的条件下，管状焊接接头中疲劳裂纹扩展的情况。2) 建立典型接头寿命估算的断裂力学方法。3) 建立适于近海钢材和典型几何条件下的断裂判据。