

# 含埋藏裂纹金属构件电磁热止裂及强化

Including Burial Crack Metal Components Anti-crack and Strengthen  
Based on Electromagnetic Heat

付宇明 教授

Professor Fu Yuming

[Http://mec.ysu.edu.cn](http://mec.ysu.edu.cn)

E-mail:mec9@ysu.edu.cn

Tel:0335-8054450

## 1 项目意义

为满足各领域对提高金属结构工作安全性和可靠性的迫切需要，项目提出了金属构件中埋藏裂纹电磁热止裂及强化研究。埋藏裂纹由于其隐蔽性，往往对在役金属零件和结构造成不可预知的灾难性后果，如何有效遏制构件内部埋藏裂纹的进一步扩展，提高构件的强度及使用寿命，保证其运行过程中的安全性和可靠性已经成为当前急需研究解决的关键课题之一。

利用金属电磁热效应实现裂纹止裂逐渐发展成为一种非常有前景的非平衡处理技术，项目属于断裂力学、电磁学和材料科学的交叉前沿科学，具有重要的理论意义和实际应用价值。

## 2 项目内容和创新点

项目综合运用实验、数值模拟和理论研究方法，结合超声波无损检测方法对埋藏裂纹进行确认标定，利用电磁热效应实现构件内埋藏裂纹止裂及性能强化；进行断裂韧性测试，完成空间裂纹的应力强度因子及应变能密度因子理论分析和数值模拟研究。在超强脉冲电流的作用下，应用金属构件的电磁热效应，根据金属构件内埋藏裂纹深度及角度控制脉冲电流强度、接触电极位置，可使其裂尖锐化，同时使裂尖附近组织超细化、得到强韧性均高的相变组织，阻止了裂纹开裂趋势，达到了止裂目的，提高了构件的力学性能和断裂韧性。

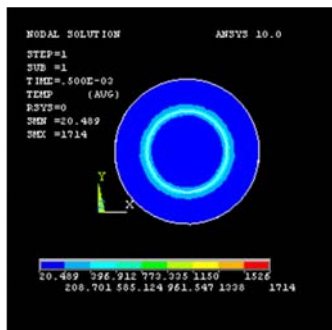


图1 放电瞬间xoy剖面内的温度场云图

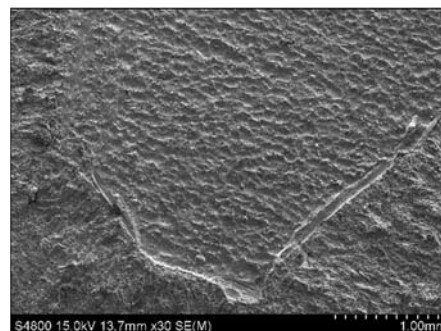


图2 止裂后埋藏裂纹裂尖处的SEM像

## 3 目前研究成果

- 1) 已发表论文3篇，其中EI收录1篇；
- 2) 被焊接学报、塑性工程学报等录用论文3篇；
- 3) 投稿工程力学1篇；
- 4) 培养硕士研究生6人。