

动力机械与工程

新型耐热钢HR3C在超超临界机组高温服役 25 000 h后的性能研究

殷尊<sup>1</sup>, 蔡晖<sup>1</sup>, 刘鸿国<sup>2</sup>

1. 西安热工研究院有限公司, 2. 华能玉环电厂

摘要:

通过对材料性能、金相、扫描电镜(scanning electron microscope, SEM)、能谱(energy disperse spectrum, EDS)、氧化皮、碳化物萃取、透射电镜(transmission electron microscope, TEM)等的分析,对在超超临界机组运行5 400和25 000 h的新型奥氏体耐热钢HR3C进行老化研究,经研究表明HR3C运行25 000 h后性能的变化主要表现为向火侧室温抗拉强度上升4%,屈服强度下降10%;650℃拉伸性能略有下降;压扁时有脆化,硬度明显提高,表明已发生时效强化;内外壁氧化皮形成致密的Cr2O3层;组织无明显老化,析出物主要为Z相、M23C6和M6C型,碳化物沿晶界较明显析出;运行25 000 h后析出的碳化物中M6C和M23C6含量明显高于运行5 400 h后析出的含量,表明已有M23C6型碳化物向M6C型碳化物过渡。

关键词: 超超临界 新型奥氏体 HR3C 性能 析出物

Performance on New Heat-resistant Steel HR3C in the Ultra-supercritical Units After Service at High Temperature for 25 000 Hours

YIN Zun<sup>1</sup>, CAI Hui<sup>1</sup>, LIU Hongguo<sup>2</sup>

1. Xi'an Thermal Power Research Institute

2. Huaneng Yuhuan Power Plant

Abstract:

Through the analysis of the performance, metallographic, scanning electron microscope (SEM), energy disperse spectrum(EDS), oxide, carbide extraction, and transmission electron microscope(TEM)methods, the aging research of the new austenitic heat-resistant steel HR3C was conducted in ultra-supercritical units after service for 5 400 hours and 25 000 hours. The research shows that after service for 25 000 hours the performance of HR3C changes: the main tensile strength increases by 4%, yield strength decreases by 10%; 650 °C tensile properties decrease slightly; it becomes brittle when being crushed, the hardness is increased observably, indicating that aging has taken place to strengthen; a dense oxide layer of Cr2O3 is formed in outer and inner oxide scale; tissue had no significant aging, precipitates are mainly Z-phase, M23C6 and M6C , carbide was obviously precipitated along the grain boundaries; the content of M6C and M23C carbide precipitation after service for 25 000 hours is significantly higher than after service for 5 400 hours, which showed that a part of M23C6 carbide precipitation had been transformed into M6C carbide precipitation.

Keywords: ultra-supercritical units new austenite HR3C performance precipitate

收稿日期 2010-12-13 修回日期 2010-12-16 网络版发布日期 2011-11-24

DOI:

基金项目:

通讯作者: 殷尊

作者简介:

作者Email: yinzun@tpri.com.cn

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 张尧 马皓 雷彪 何湘宁.基于下垂特性控制的无互联线逆变器并联合态性能分析[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(3): 42-48
2. 余涛 周斌 陈家荣.基于Q学习的互联电网动态最优CPS控制[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(19): 13-19

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(1252KB)
- ▶ [HTML全文]
- ▶ 参考文献[PDF]
- ▶ 参考文献

服务与反馈

- ▶ 把本文推荐给朋友
- ▶ 加入我的书架
- ▶ 加入引用管理器
- ▶ 引用本文
- ▶ Email Alert
- ▶ 文章反馈
- ▶ 浏览反馈信息

本文关键词相关文章

- ▶ 超超临界
- ▶ 新型奥氏体
- ▶ HR3C
- ▶ 性能
- ▶ 析出物

本文作者相关文章

- ▶ 殷尊
- ▶ 蔡晖
- ▶ 刘鸿国

PubMed

- ▶ Article by Yin,z
- ▶ Article by Sa,h
- ▶ Article by Liu,H.G

3. 杨立军 杜小泽 杨勇平 王利宁.直接空冷系统轴流风机群运行特性分析[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(20): 1-5
4. 罗尘丁 张娜 蔡睿贤 刘猛.氨吸收式动力/制冷复合循环的敏感性分析[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(17): 1-7
5. 石颀 王成山.考虑广域信息时延影响的 $H^\infty$ 阻尼控制器[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(1): 30-34
6. 贾德香 程浩忠 熊虎岗 范宏 陈明 马鸿杰.考虑控制性能标准的AGC机组经济补偿研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(31): 52-56
7. 陈启梅 翁一武 翁史烈 朱新坚.燃料电池-燃气轮机混合发电系统性能研究[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(4): 31-35
8. 谢宏 魏江平 刘鹤立.短期负荷预测中支持向量机模型的参数选取和优化方法[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(22): 17-22
9. 李慧君.滴形管凝结换热性能的实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(20): 79-84
10. 林汝谋 孙士恩 金红光 高林.双气头多联产系统的相对节能率及其参照基准[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(11): 1-7
11. 李燕 贾力.脉动热管传热性能实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(11): 75-80
12. 贺明智 许建平 游小杰 郑琼林 高锐.环路延时对数字峰值电压控制开关变换器瞬态性能的影响[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(6): 1-7
13. 董海虹 顾国彪.汽轮发电机蒸发冷却系统的热力过程及评价[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(20): 137-141
14. 林湖 金红光 高林 韩巍.煤基多联产系统热力与经济分析[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(8): 1-5
15. 刘伟 明廷臻.管内核心流分层填充多孔介质的传热强化分析[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(32): 66-71