

# “ 氢渗透与氢的检测 ”

## 专题序言

氢是元素周期表中的第 1 号原子，半径小，质量轻。当有成分、温度或应力梯度存在时，具有高的扩散速率。钢中的氢原子除了在晶格点阵间隙位置处存在外，更多的是在晶体缺陷处富集，无应力时可导致氢致裂纹或氢损伤；有应力或承载服役状态下，容易在缺口处或其它应力或应变集中处富集。因此，即使钢中的平均氢含量仅有几个 ppm 甚至零点几 ppm，也可导致高强钢塑性降低，甚至在完全没有塑性变形的情况下发生低应力脆断，即发生氢脆。也就是说，氢脆问题的本质是由氢在钢中的分布和局部富集而导致的机械性能劣化。钢的强度越高，氢脆敏感性就越大。因此随着高强钢的应用越来越多，钢的氢脆问题愈发为人们重视。了解氢的渗透行为和氢分布以及氢浓度的准确检测是更好地理解氢脆问题的重要前提。在这种背景下，《表面技术》专门策划了“氢渗透与氢的检测”主题，征集了国内该领域内的 6 篇论文，组成了本专辑。

本人所在的北京科技大学环境断裂实验室的论文《钢中氢分布检测技术进展》综述了目前广泛使用的几种氢浓度和氢分布检测技术的原理和各自的特点，以及各种技术在氢脆研究中的典型应用和局限性。中国石油大学李守英副教授和赵为民教授团队的论文《氢在钢铁表面吸附以及扩散的研究现状》综述了氢在钢铁表面吸附、扩散的主要研究方法和成果，并展望了未来氢吸附和氢扩散需要进一步加深研究的方向。中国科学院海洋研究所黄彦良研究员团队的论文《氢渗透传感器及其在海洋腐蚀环境中的应用》，探究了自行设计制造的电化学氢渗透传感器在海洋腐蚀环境中研究腐蚀引起的氢渗透的适用性。常州大学宋仁国教授团队的《微弧氧化膜对 7050 铝合金氢致局部塑性变形的影响》、武汉科技大学黄峰教授和刘静教授团队的《X70 MS 管线钢焊接接头硫化物应力腐蚀敏感性及其氢捕获效率》以及华北理工大学陈连生教授和宁波大学杨子旋老师的《微合金元素 Cu 及等温温度对低碳硅锰钢氢扩散行为的影响》等 3 篇论文，分别具体介绍了氢对铝合金、管线钢或低碳硅锰钢等的机械性能的影响或氢扩散行为。

本专辑集中展示了氢渗透和氢检测技术的研究现状以及国内部分氢扩散和氢脆方面的最新研究成果，对了解钢中氢渗透与检测技术的现状以及氢扩散行为和氢脆研究进展提供借鉴和参考，以期推动氢渗透行为和检测技术的进一步发展以及在氢脆研究的应用。期望国内同行今后将更多更好的论文投到《表面技术》等国内期刊，更好地为我国科学研究和经济建设服务。

专题主编：李金许