

## 快100倍！人工智能取代人类识别燃料电池故障原因



韩国能源研究所（KIER）氢研究示范中心的Chi-Young Jung博士的研究团队成功开发了一种分析氢燃料电池关键材料碳纤维纸微观结构的方法，其速度比现有方法快100倍。这是利用数字孪生技术和人工智能（AI）学习实现的。

碳纤维纸是氢燃料电池堆的关键材料，在水排放和燃料供应方面起着至关重要的作用。它由碳纤维、粘合剂和涂料等材料组成。随着时间的推移，这些材料的排列、结构和涂层状况会发生变化，导致燃料电池的性能下降。因此，分析碳纤维纸的微观结构已成为诊断燃料电池状态的重要步骤。

然而，到目前为止，对碳纤维纸的高分辨率微观结构进行实时分析是不可能的。这是因为获得准确的分析结果需要一个过程，在这个过程中，碳纤维纸样品将被破坏，然后使用电子显微镜进行详细的检查。

为了解决现有分析方法的局限性，研究组开发了利用x射线诊断和人工智能图像学习模型分析碳纤维纸微观结构的技术。值得注意的是，该技术仅使用x射线断层扫描就可以进行精确分析，从而消除了对电子显微镜的需求。因此，它可以进行近乎实时的状态诊断。

研究小组从200多个碳纤维纸样本中提取了5000张图像，并利用这些数据训练了机器学习算法。结果，经过训练的模型能够预测碳纤维纸关键部件的3D分布和排列，包括碳纤维、粘合剂和涂层，准确率超过98%。这种能力可以将碳纤维纸的初始状态与当前状态进行比较，从而可以立即识别性能下降的原因。

传统的分析方法包括粉碎碳纤维纸样品并使用电子显微镜，这个过程至少需要2小时才能完成。相比之下，研究小组开发的分析模型仅使用x射线断层扫描设备就可以在几秒钟内识别出碳纤维纸的降解，损坏区域和损坏程度。

此外，研究小组利用开发模型的数据系统地确定了碳纤维纸的厚度和粘合剂含量等设计因素如何影响燃料电池的性能。他们还提取了最佳设计参数，并提出了一个理想的设计方案，旨在提高燃料电池的效率。

首席研究员Chi-Young Jung博士表示：“本研究的意义在于将人工智能与虚拟空间利用相结合，增强了分析技术，清晰地识别了能源材料的结构与性能之间的关系，从而体现了其实用性。我们希望它在未来的二次电池和水电解等相关领域发挥重要作用。”

该研究是在韩国能源研究院（KIER）研究项目的支持下进行的，并于2024年10月在线发表在全球能源领域的知名期刊《应用能源》（Applied Energy）上。

（素材来自：KIER 全球氢能网、新能源网综合）

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/219481.html>