
中国散裂中子源用户发表高强高韧变形分配钢研发成果

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/9594.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

5月8日，中国散

裂中子源（CSNS）用户香港大学机械工程系教授黄明欣团队在Science在线发表题为Making ultrastrong steel tough by grain-boundary delamination 的论文(DOI: 10.1126/science.aba9413)，论文体现了黄明

欣团队在**高强高韧**

变形分配钢（DP钢）研发取得的进展，这也是CSNS首个在Science上发表的用户实验成果。

具有优异性能的低成本合金材料一直以来都是汽车、航空等工业发展的基础与依靠。然而，材料的强度（承载能力）和断裂韧性（抗断裂能力）往往很难同时兼顾。黄明欣团队近年来与CSNS通用粉末衍射仪（GPPD）团队合作，对系列样品进行了系统的表征与研究，以中子衍射为研究手段，深入研究亚稳奥氏体、位错这两者在低成本DP钢断裂行为中扮演的作用。

中子衍射具有高穿透能力、高分辨率、无损等优势，可用于分析具有织构等复杂材料的组织结构特征。在GPPD团队的支持下，黄明欣团队通过中子衍射谱有效获得低成本DP钢的相体积分数和位错密度等重要的微观参数信息（图1）。受GPPD数据等支持，黄明欣团队开创性地提出高屈服强度诱发晶界分层开裂增韧新机制，打破了传统的提高强度会降低材料断裂韧性的认识。并且依据此新机制获得了同时具备极高屈服强度（ $\sim 2\text{ GPa}$ ）、极佳韧性（ $102\text{ MPa} \cdot \text{m}^{1/2}$ ）、良好延展性（19%的均匀延伸率）的低成本DP钢（图2）。

DP钢中的晶相存在大的畸变、缺陷、择优等，对中子衍射数据要求高，GPPD的高分辨率和良好衍射峰型保证了该研究所需的数据质量。同时，GPPD为消除择优等因素对数据分析的影响，为本类实验专门设计了旋转样品杆。GPPD是中国散裂中子源首期建设的三台谱仪之一，自2018年运行开放以来，已经顺利完成近90项用户课题研究，多项用户实验成果已在Science、Nature Communication、Advanced Materials 等期刊发表。

图2 (A) 三维图解模型描述了样品加载方向与DP钢组织结构的关系。(B) 工程应力应变曲线。(C) J-积分阻力曲线。

研究团队单位：高能物理研究所

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发