
多元金属陶瓷复合材料成功研发

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/36940.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！

多元金属陶瓷复合材料成功研发。

日前，我国“深地川科1井”钻探深度突破万米，相当于向下钻透了整座珠穆朗玛峰。钻头首次触及5.4亿年前的“震旦系地层”。

项目的井下动力钻具的关键部件使用了高性能金属陶瓷复合材料。这一材料由中国科学院宁波材料技术与工程研究所研究团队深钻金属陶瓷复合材料智能设计平台研制而成。

“深地川科1井”超级钻探工程正在向着地球深部极限发起挑战。然而，万米深度绝非易事，科学家将其比作“在黑暗中解剖地球”。地表至7000米深度尚有数据参考，但7000米以下完全进入“地质盲区”——缺乏地质图，岩石硬度和结构也未知，钻探如同“蒙眼走刀尖”。更严峻的考验来自地下7000米的极端环境：200

高温如同滚烫油锅；130MPa

堪比1000头成年大象站在一台标准双门冰箱

上的压强

。在这“高温高压炼狱”中，常规钻探机具的钢材和橡胶变得像面条一样柔软，无法完成钻探任务。

面对如此极端环境，研究团队亮出“黑科技”

——新型金属陶瓷复合材料。这类材料融合金属的韧性与陶瓷的硬度，成为对抗极端环境中的高温、磨损与腐蚀的“利器”。

新型金属陶瓷复合材料研发之初，团队借助通用大模型学习材料学、物理和化学的基础知识，并注入团队在金属

陶瓷领域积累的实验数据与工艺

参数，对AI进行“深度训练”，

培育出“聪明”且具有持续学习能力的材料研发“AI大脑”——智能设计平台与无人化制备系统

。

系统具备高效筛选上千种材料配方、准确预测特定配方性能、自动调整金属和陶瓷比例优化配方、3D可视化展示材料特性等四个核心功能。

依托系统，团队研制出的新型多元金属陶瓷复合材料，其力学、摩擦学等关键性能指标较现役材料提升了15%至30%，并应用于钻具轴承、万向轴等关键承载部件的表面强化，恰似给井下动力钻具披上了“金钟罩”。

同时，研究团队与相关企业开展了深度合作，研发出系列耐高温螺杆钻具产品，并在深地川科1井7500米至10000米井深段全面实现国产化，为万米深井重大钻探工程的推进提供了支撑，形成了一套深地能源开发的中国方案。



新型金属陶瓷复合材料智能设计与深地重大工程应用

研究团队单位：宁波材料技术与工程研究所

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