

海洋信息技术与应用

Journal of Marine Information Technology and Application

海底微型钻机钻杆置换机构的优化设计与分析

第一作者：李潇，湖南科技大学 硕士研究生
通信作者：刘广平，湖南科技大学 副教授

核心观点

- 本文针对海底微型钻机在深海高压环境下的作业需求，通过对钻杆置换机构中的棘轮机构进行多目标优化与有限元分析，实现了结构体积显著减小与承载可靠性之间的有效平衡，为深海钻探装备的紧凑化、高可靠性设计提供了方案。

创新点

- 方法创新：将多目标遗传算法（MOGA）应用于深海钻杆置换机构设计，以结构体积、接触应力、止动安全系数等为优化目标，实现了在多重约束下的帕累托最优解自动寻优。
- 设计创新：提出并优化了一种适用于深海高压环境的双向驱动棘轮机构，通过双控绳与弹簧片结构实现了可靠啮合与断电自锁，满足了微型钻机对高紧凑性和可靠性的双重要求。
- 验证手段创新：在优化基础上，建立了针对6000米深海工况（60MPa静水压）的静力学有限元模型，系统验证了机构在极限压力下的应力、变形与可靠性，使优化结果具备明确的工程指导价值。
- 本文为深海微型钻探装备提供了一套融合多目标优化与高压环境仿真的紧凑型置杆机构设计方法，兼具理论严谨性与工程实用性。



专注海洋信息学科前沿的中文学术期刊

电话: 022-24011918 邮箱: hyxx@nmdis.org.cn

期刊网址: <https://publish.cnki.net/htxx>



扫码阅读全文