

ISSN 1006-0316
CN 51-1131/TH

MACHINERY

机械

2023年 第50卷 第5期

5

No.5
VOLUME 50

● 主办：四川省机械研究设计院(集团)有限公司



ISSN 1006-0316



9 771006 031237

定价：10.00元

- 中国核心期刊（遴选）数据库收录期刊
- 中国学术期刊综合评价数据库统计源期刊
- 中国学术期刊网络出版总库收录期刊
- 中文科技期刊数据库收录期刊
- CNKI系列数据库收录期刊
- 超星期刊域出版平台数据库收录期刊

设计与研究

- 1 底辊轻量化实用设计中减重孔临界开孔率的研究及其应用 毛思诺, 林松, 江竞宇, 等
8 基于削峰填谷模型的抽水蓄能机组检修资源规划 王莺予, 谌慧铭, 曾莹, 等
14 基于Polaris控制的光学自由曲面快刀伺服技术研究 刘金文, 孟松涛, 杨成帅
20 基于仿真的多部件设备机会维修多目标决策优化方法 王梅, 张少文, 张祥祥, 等

零部件分析与设计

- 27 基于二自由度可调机构的新型VCR发动机运动方案设计方法的研究 张涛, 林松, 江竞宇, 等
35 轴流式机组轴系临界转速分析及优化 陈仲章, 陈学标, 林真, 等
40 一种偶极子天线振动裂纹分析与结构优化 朱庆流, 古智祥, 王森, 等

交通工程技术

- 46 轴向激励下螺栓连接结构有限元分析 李新魁, 范健飞, 于喆, 等
52 两种新材料地铁轨枕的频响特性和减振特性分析 赵鑫江, 何大智, 许孝堂, 等
58 基于BP神经网络优化的卡尔曼滤波算法在轨道垂向不平顺估计中的应用 彭浪, 梁树林, 池茂儒
65 3万吨列车编组方案车钩力研究 王蒙, 魏伟, 张渊, 等

产品开发与设计

- 71 基于AHP与FCE的柑普茶茶夹设计 陈永航, 白维艳
76 一种航天用双向定值扭矩扳手设计 涂春光, 冉江南, 高奔, 等

版权声明

为适应我国信息化建设, 扩大本刊及作者知识信息交流渠道, 本刊已被中国学术期刊网络出版总库及CNKI系列数据库、中国核心期刊(遴选)数据库、中文科技期刊数据库、超星期刊域出版平台数据库等以数字化方式复制、汇编、发行、信息网络传播本刊全文, 其作者文章著作权使用费与本刊稿酬一次性给付。如作者不同意, 请在来稿时向本刊声明, 本刊将做适当处理。

作者所投稿件文责自负, 如有版权纠纷与本刊无关。

网上数据库

中国学术期刊(网络版) & 中国学术期刊网络出版总库
CNKI系列数据库
中国学术期刊综合评价数据库
中国核心期刊(遴选)数据库
中文科技期刊数据库
超星期刊域出版平台数据库

为 DOTE100N3-G。检定方法为，将扭矩扳手水平安装在仪器上，逆时针转动换向盖板，将扳手调节到拧紧档，顺时针转动手柄，力矩扳手进行拧紧，当拧紧到力矩扳手打滑时，停止操作；顺时针转动换向盖板，将扳手调节到拧松档，逆时针转动手柄，螺钉拧松，停止操作^[10]。如图 8 所示。



图 8 扭矩试验示意图

4.3 扭矩值分析

分别对扭矩扳手拧紧方向、拧松方向进行 22 次检定，得出拧紧方向、拧松方向的扭矩曲线，如图 9 所示。可以看出，拧紧的平均力矩为 7.096 N·m，拧松的平均力矩为 9.281 N·m。

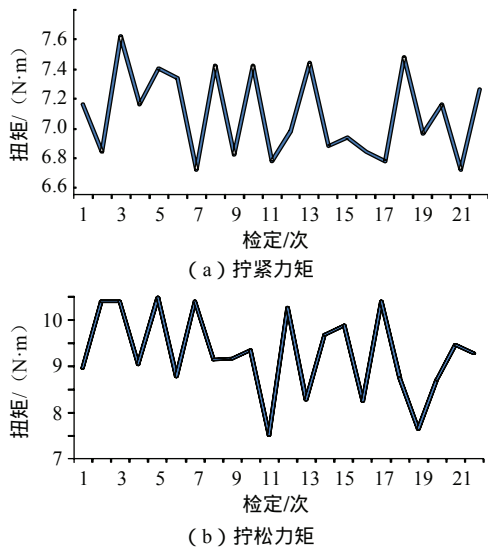


图 9 扭矩曲线图

通过试验得出，试验数据与理论数据存在 $\pm 5\%$ 的误差。存在误差的主要原因为摩擦力造成的影响。因为棘轮与顶块采用线切割快走丝方式进行加工，棘轮与顶块接触面表面粗糙度不高，产生的摩擦力较大，容易造成误差。为

了后续继续验证理论与试验存在的误差，可以通过提高棘轮与顶块的表面粗糙度和增加棘轮与顶块之间的润滑两种方式减小摩擦力。

5 结论

通过理论计算、有限元仿真、扭矩扳手试验验证三种方式，得出了扭矩扳手中顶块与棘轮的不同夹角对应的扭矩值，三种分析方法确定的扭矩值误差在 $\pm 5\%$ 。分析该误差存在的原因因为摩擦力的影响。该设计能够实现拧紧和拧松两个不同方向的扭矩，使得扭矩扳手的使用范围更广。

参考文献:

[1]孙启臣, 姜坤, 张子岚. 航天员出舱可伸缩安全系绳设计与验证[J]. 北京航空航天大学学报, 2021, 47(7): 1353-1360.

[2]朱仁璋, 王晓光, 王鸿芳. 舱外活动系统述评[J]. 航天器工程, 2008, 17(6): 7-31.

[3]王大鹏, 谭春林, 张柏楠. 载人航天器在轨维修性系统设计[J]. 中国空间科学技术, 2010, 30(5): 16-22.

[4]张海军, 崔利荣. 空间站的维修性[J]. 质量与可靠性, 2013(4): 9-12.

[5]苏川. 一种空间压紧杆维修工具的设计[J]. 机械制造与自动化, 2019, 48(2): 226-228.

[6]赵排航, 王克印, 黄海英, 等. 扭矩扳手发展现状及展望[J]. 工具技术, 2015, 49(10): 20-24.

[7]陈军, 蒲如平, 陈凡. 定力矩扳手系统可靠性优化设计方法[J]. 机械, 2003(S1): 25-27.

[8]高昂利. 一种拐臂式限力扭矩扳手设计[J]. 科技致富向导, 2014(19): 236-236.

[9]李海林. TNB 扭矩扳手的原理分析[J]. 铁道技术监督, 1999(12): 33-34.

[10]吉方, 蒲如平, 张华全. 可调扭矩测力扳手的设计[C]. 中国工程物理研究院科技年报(2001), 2001.

[11]陈军, 连克难, 蒲如平. 定力矩扳手圆柱螺旋弹簧的强度可靠性设计[J]. 机械, 2003(S1): 36-37.

[12]任振银, 宋文学, 彭琰举, 等. 扭矩扳手的有限元仿真与优化[J]. 机械制造, 2019, 57(2): 16-20.

[13]纪绍伟, 杨军, 汤蕊, 等. 手动扭矩工具及其误差调整[J]. 计量技术, 2011(5): 74-76.