

附件 A：

## 毕业设计（论文）任务书

设计（论文）中文题目： 滚柱丝杠动力学和摩擦学性能研究

设计（论文）的主要内容与要求：

滚柱丝杠广泛使用于航天机构中，其动力学性能的好坏直接关系的系统整体的寿命、可靠性和成本等均有很大影响。本课题基于动力学、材料学、有限元和轴承等理论，利用 ANSYS 中的动力学模块完成滚柱丝杠的三维建模、摩擦学和动力学性能有限分析，从而为我国航天滚柱丝杠设计提供参考。

任务与主要内容： 1. 初步了解摩擦学基本知识； 2. 初步了解有限元和计算流体的基本原理； 3、了解滚柱丝杠动力传递原理； 4、滚柱丝杠三维建模及其摩擦学和动力学性能分析； 5. 提出避免滚柱丝杠摩擦失效的建议。

综合能力训练：本课题是学生专业综合知识的具体应用和升华，同时训练学生的文献查阅能力、自学能力、计算分析能力、绘图能力、论文写作能力以及与他人合作能力。

工作量：该课题需要了解摩擦学和滚柱丝杠动力学等相关基础知识，并完成滚柱丝杠的三维建模，完成相关部分理论的推导，利用数值分析的方法分析滚柱丝杠的摩擦学和动力学行为，提交国内外相关研究文献的进展报告、参加课题组内的研究会议、完成毕业设计论文等。

难度及广度：难度一般，工作量适中。

对学生的要求：掌握一定的滚柱丝杠等相关基础知识、机械设计专业知识、流体润滑等摩擦学知识、有限元知识等，学习使用数值方法解决摩擦学问题。

进 度 安 排		
序号	设计（论文）工作内容	时间（起止周数）
1	调研，查阅相关资料	1 周 至 6 周
2	完成开题报告	7 周 至 8 周
3	完成译文	8 周 至 9 周
4	滚柱丝杠的建模	9 周 至 11 周
5	滚柱丝杠摩擦学和动力学性能仿真分析	11 周 至 13 周
6	撰写毕业设计论文初稿	13 周 至 14 周
7	完成毕业设计论文终稿	14 周 至 15 周
8	答辩	16 周
主要参考文献： [1] Zhou H Y, Ou Y, Zhao L L. Experiment Analysis of the Correlation Between Lubrication and Friction Torque in a Ball Screw [C]// 3rd International Conference on Manufacturing, Oct 4-5,2015.Information Engineering Research Institute, USA,2015:6. [2] Lin M C, Ravani B, Velinsky S A. Kinematics of the ball screw mechanism. Journal of Mechanical Design [J]. Transactions of the ASME, 1994,116(3):849-855. [3] Claudio Braccresi, Luca Landi. A general elastic-plastic approach to impact analysis for stress state limit evaluation in ball screw bearings return system [J]. International Journal of Impact Engineering, 2007,41(34):1272-1285. [4] Lin M, Velinnsky S, Ravani B. Design of the ball screw mechanism for optimal efficiency [J]. Journal of Mechanical Design, 1994,116(3):856-861. [5] Kreith F, Roberts L G, Sullivan J A. Convection heat transfer and flow phenomena of rotating spheres [J]. International Journal of Heat and Mass Transfer, 1963,6(10):881-882. [6] 黄寿荣,黄家贤. 滚珠丝杠副摩擦力矩影响因素的分析[J]. 东南大学学报, 1993,1:135-138. [7] 肖正义. 滚珠丝杠副的发展趋势[J]. 制造技术与机床,2000,04:14-16. [8] 肖正义. 滚珠丝杠副在航天航空领域的应用[J]. 制造技术与机床, 2009, 4:39-41. [9] 刘晓慧. 滚珠丝杠副摩擦力矩影响因素及测试方法研究[D]. 山东大学:山东大学图书馆, 2006.		

<p>[10] 黄祖尧, 杨景龙. 滚珠丝杠副的浮动反向器及其摩擦特性[J]. 机床, 1980, 10:14-16.</p> <p>[11] 王丹, 王文竹, 孙志礼, 周亮. 滚珠丝杠副接触变形影响因素分析[J]. 东北大学学报(自然科学版), 2011, 4:567-570.</p> <p>[12] 黄桂芸, 王凯, 李勇. 基于 Pro/E 的滚珠丝杠螺母副的建模与装配[J]. 机械工程与自动化, 2011, 4:29-31.</p> <p>[13] 俞志平, 冯志民. 滚珠丝杠螺母副的有关参数及计算[J]. 上海机床, 1996, 3:50-53.</p> <p>[14] 吴长宏. 滚珠丝杠副轴向接触刚度的研究[D]. 吉林大学: 吉林大学图书馆, 2008.</p> <p>[15] 王文竹. 滚珠丝杠副的接触变形及其传动系统的温度场分析[D]. 东北大学: 东北大学图书馆, 2010.</p> <p>[16] 韩新健. 高速滚珠丝杠副摩擦性能分析及实验研究[D]. 兰州理工大学: 州大学图书馆, 2011.</p> <p>[17] 温诗铸. 摩擦学原理（第四版）[M]. 北京: 清华大学出版社, 2012.</p>		
指导教师签字:	系（教研室）负责人审查意见:	学生签字:
	签字:	
年 月 日	年 月 日	年 月 日

说明:

- 1、任务书由指导教师填写，于第七学期（五年制第九学期）期末前下达给学生。
- 2、学生签字时间就是任务下达时间（学生接受任务时间）。