

三、本科生参加科研、社会实践 情况

1. 国家级大学生创新创业项目
2. 学校学生科技立项

项目编号

201210058012

天津市高等学校 国家级大学生创新创业训练计划 项目结题书

项目名称 高速节能锭子性能参数测试系统的研究及应用

项目类型 创新训练 ☒ 创业训练 ☐ 创业实践 ☐

项目所属一级学科 机械工程

项目负责人姓名 董方 联系电话 18222920535

负责人所属部门 机械工程学院 (盖章)

指导教师姓名 杨建成 周国庆

项目起止时间 2012.07-2013.07

验收日期 2014.06

天津工业大学教务处

2013年6月制

填 表 说 明

一、结题书的各项内容，要实事求是，逐条认真填写，表达要准确、严谨。

二、结题书统一用计算机填写，A4 纸双面打印，于左侧装订。一式三份。

三、所有表格均可另加页。

四、项目验收专家组由项目相关领域的具有副高以上职称的人员组成，成员不得少于三人。

五、项目研究成果包括发表论文、申请专利、成果推广等证明材料需要附复印件。形成的项目研究报告等文字资料请附在结题书最后。

六、在“专家组意见”一栏中，须明确填写对项目研究内容、取得成果、推广应用效果等方面的简要评价，特别要注意指出可能存在的问题和改进建议，并说明是否同意结题。

1、项目研究的主要内容、方法、结论、创新点及预期目标的完成情况

项目研究的主要内容、方法：

锭子为纺织机械中加捻卷绕的重要专件，它的性能研究一直是企业的热门话题，然而一套高精度锭子性能参数测试系统是新一代锭子开发过程中必不可少的检测仪器。本项目围绕高速节能锭子性能参数测试系统进行理论研究及研制，主要包括机械、检测、控制等三部分，最终为企业提供先进高性能锭子性能参数测试系统。可实现对不同类锭子在不同转速下性能检测，为研制出新一代锭子奠定基础。

高速节能锭子性能参数测试系统的研究开发主要包括三方面内容：装置的创新设计及动力学分析、多传感器在线检测系统研究、非线性调速控制系统设计。

1、装置的创新设计及动力学分析

机械部分预设计全自动升降操作台，台身设有传感器固定机移动系统，以满足检测系统全方位采集信号；自适应高速电机调速系统，针对不同类锭子自动调节电机位置，以保持张力恒定；高精度变径传感器夹持装置，可对棉纺、化纤、毛纺等不同类锭子进行测试。考虑到锭子传动的特殊性，预采用锭带为传动带，橡胶材质，根据牵伸不同的纱线对锭带的张力要求设计张力调节装置。整个台体采用花岗石台体结构，不但能够最大程度减小锭子性能参数对测试的影响，而且防杂光干扰能力强。全过程应用有限元软件进行集成设计，根据分析结果反复优化装置结构，最终设计出高效、高可靠性机械装置。

2、多传感器在线检测系统研究

检测部分需要测量锭子在高速旋转时的性能参数量。系统的硬件将由性能参数传感器、信号调理器、数据采集卡、计算机组成，其作用是拾取锭子的性能参数信号，并使之变成标准的电压或电流信号，采集到的性能参数信号以波形形式显示在计算机界面上。软件部分将利用 LabVIEW 虚拟仪器开发平台构建了锭子性能参数数据采集与信号分析系统，采用图形化编程软件 LabVIEW 作为开发平台，提高了编程的效率和质量。程序设计将主要包括六大模块：数据采集模块、信号预处理模块、时域分析模块、频域分析模块、时频分析模块、文件管理模块等。

3、非线性调速控制系统设计

无论是对锭子的性能参数、噪声，还是功率特性进行测试都离不开对锭子转速的调节，通常电机通过同轴安装的皮带盘使锭子按一定的转速比运转，但是在测试不同型号的锭子时，锭子直径不等，转动惯量不同，还有皮带轮打滑，高速运转时负载转矩线性度变差等各种因素存在，不能采取简单的线性调节方式调节锭子转速，为了确保调速系统能满足锭子运转的稳定性，必须对转速进行闭环控制。

4、高速节能锭子性能参数测试系统整体方案

高速节能锭子性能参数测试系统整体方案图如图 1 所示。

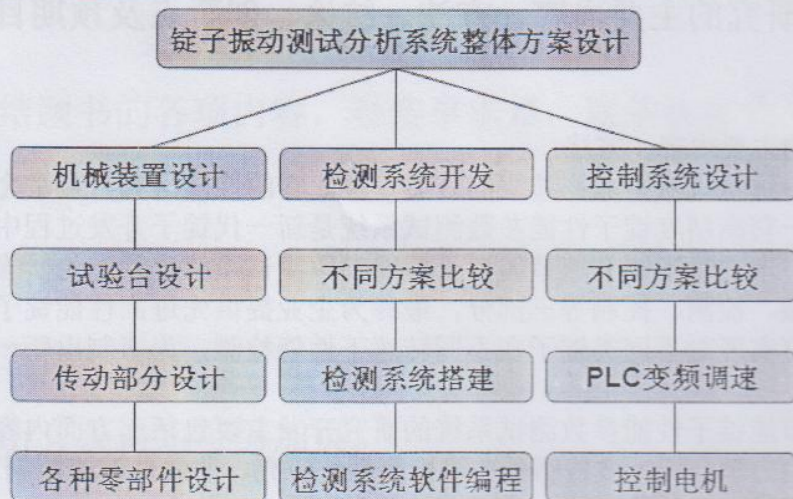


图 1 高速节能锭子性能参数测试系统整体方案图

项目研究结论:

通过理论研究和实验研制了一套锭子振动测试系统,该系统集机械、检测、控制于一体,用以测量锭子在不同转速下的振动情况。采用当前测控领域中最流行的编程语言 LabVIEW 作为开发平台,提高了编程效率和软件质量。通过理论分析和实验研究,可以得出如下结论:

(1) 设计了一套锭子振动测试系统,该系统包含机械、检测、控制三部分。系统界面清晰,实用方便,测试结果具有较好的时效性和准确性。利用该系统可以对锭子锭端的振动位移进行测试与分析。应用范围广泛,利用该测试系统不仅可对毛纺、棉纺、麻纺锭子进行在线测试,亦可对其他旋转机械进行测试。

(2) 检测部分采用 LabVIEW 编程软件作为开发平台,完成了锭子振动测试系统的软件设计。该部分实现了数据采集、信号处理与分析、文件存取、波形回放等功能,不仅能正确提取信号特征,而且具有相应的实时显示功能。

(3) 控制部分主要是基于 LabVIEW 编程,通过 PC 机与变频器之间的串口通信实现对电机的启动、停止和转速的控制,实用性强。

(4) 对测试系统分别进行了硬件和软件的调试,通过实验验证了锭子振动测试系统的性能,并将实验数据进行了对比与分析。得出了锭子的振动特性,为新型锭子的设计和旧锭子的改装提供依据。

项目主要创新点:

1. 创新开发出一套高速节能锭子性能参数测试系统,可对化纤、棉纺、毛纺等各类锭子性能参数进行在线检测。
2. 基于 LabVIEW 的锭子性能参数数据采集与信号分析系统,可利用虚拟仪器实现实时控制与在线检测同步进行。

预期目标完成情况:

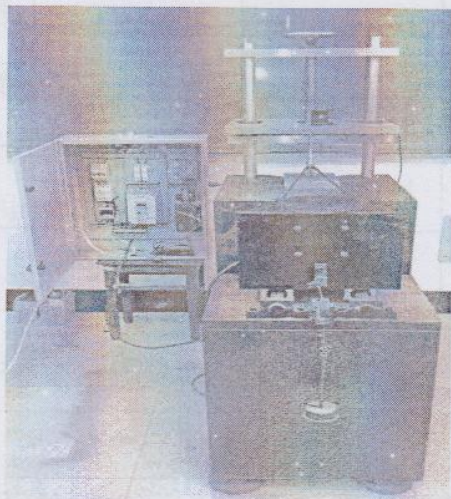
本项目设计并研制出一套高精度锭子性能参数测试系统机械装置;利用 LabVIEW 虚拟仪器开发平台构建锭子性能参数数据采集与信号分析系统;通过实验及数据采集分析,本装置测试精度高,操作简单,占地面积小,能耗低,完全可实现对不同类锭子及同类锭子不同转速下的性能参数信号的采集、处理和分析,不仅满足了教学实验需求,而且在市场推广方面极具前景。

2、项目研究最终成果（包括成果名称、形式及其简要的介绍）

设计出高精度锭子性能参数测试系统机械装置；利用 LabVIEW 虚拟仪器开发平台构建锭子性能参数数据采集与信号分析系统；实现对不同类锭子及同类锭子不同转速的性能参数信号的采集、处理和分析。

（1）研究开发出一套高速节能锭子性能参数测试系统，并推广应用；

（2）发表 EI 论文 2 篇、申请国家发明专利及实用新型 2 项，研究报告一套（见附表）。



论文：

[1]Dong Fang,Yang Jiancheng.The design of a new type of spindle vibration test device. ICMSAS 2014, May,2014 pp.1460-1463.

[2]Dong Fang,Yang Jiancheng.The research and design of virtual spindle vibration test system.ICMSAS 2014,May,2014 pp. 2903-2905.

专利：

[1]杨建成，董方，等．环锭细纱机的锭子振动测试装置（发明专利）．

申请号：201410130935.1

[2]杨建成，董方，等．环锭细纱机的锭子振动测试装置（实用新型）．

申请号：201420158617.1

3、项目研究最终成果的推广应用情况

（1）本项目研制的高精度锭子性能参数测试系统由于测试精度高，操作简单，占地面积小，能耗低，完全可实现对不同类锭子及同类锭子不同转速下的性能参数信号的采集、处理和分析，已经在本专业的教学实验及科研中投入了使用，从实验结果来看，完全达到了预期的效果；

（2）由于该设备造价低廉但测试功能良好，已经吸引了国内多家大型纺织企业前来洽谈并寻求合作，这些企业包括天津宏大、北京经纬、中丽制机等。进一步的推广应用正在实施中，毋庸置疑，本设备一旦投放市场，必定会取得丰厚的推广效益。

4、项目研究学生名单（姓名、学号、班级务必填写准确，否则无法计入学分）

序号	姓名	性别	学号	班级	承担主要工作	确认签字
1	董方	男	1110310511	机自 Z1101	项目负责人	董方
2	胡世明	男	1110310507	机自 Z1101	硬件调试	胡世明
3	张海阳	男	1110310109	机自 Z1101	结构设计与分析	张海阳
4	谢宇	男	1110310129	机自 Z1101	结构设计与分析	谢宇
5	邵天柱	男	1110310408	机自 Z1101	结构设计	邵天柱
6	郭磊	男	1010310619	机自 1006	软件开发	郭磊

5、经费使用情况

资助额度：60000 元

序号	支出项目	金额
1	调研查新	2000 元
2	差旅费	8000 元
3	材料费	8000 元
4	仪器设备费	16000 元
5	加工制作费	10000 元
6	发表论文	8000 元
7	申请专利	8000 元
合计		60000 元

6、专家组意见（须明确填写对项目研究内容、取得的成果、推广应用效果等方面的简要评价，特别要注意指出可能存在的问题和改进的建议，并说明是否同意结题）

该项目研制了高精度锭子性能参数测试系统，可实现对不同类锭子及同类锭子不同转速下的性能参数信号的采集、处理和分析，已在本专业的教学实验及科研中投入使用，目前项目发表 EI 论文 2 篇、申请国家发明专利及实用新型 2 项，基本完成了项目预定的目标。

推广应用方面，由于该设备测试功能良好，步试用后反馈效果良好，已吸引了国内多家大型纺织企业前来洽谈并寻求合作，包括天津宏大、北京经纬、中丽制机等。进一步的推广应用正在实施中，希望今后在提高测试系统性能等方面进行突破，使该成果能更广泛的应用于实际。

同意结题。

专家组组长（签字）：

孙毅

2014年 6月 11日

7、所属学院意见

同意

领导（签字）：

赵涛

公章

机械工程学院

2014年 6月 13日

8、学校意见

同意结题

主管领导（签字）：

赵宏

公章

2014年 6月 13日

9. 专家组名单

序号	姓名	出生年月	工作单位与部门	职称	职务	所学专业	现从事专业	签名
1	孙荣禄	1964.10	天津工业大学机械工程学院	教授	系主任	机械工程	机械工程	孙荣禄
2	杨涛	1970.09	天津工业大学机械工程学院	教授	副院长	机械工程	机械工程	杨涛
3	杨素君	1961.09	天津工业大学机械工程学院	教授	系主任	机械工程	机械工程	杨素君
4	刘国华	1969.12	天津工业大学机械工程学院	副教授		机械工程	机械工程	刘国华

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
附件:									
2016年度天津工业大学大学生创新创业训练计划项目汇总表									
序号	所属学院	项目编号	项目名称	项目类型	项目负责人	项目其他成员信息	指导教师		
54	机械学院	201610058004	产业用特种纤维成网技术及应用研究	创新训练项目	王莉	崔新民 林东 陈剑玥 刘晨 曾祥峰	杨建成	李丹丹	
55	机械学院	201610058029	绿色半导降温装置	创新训练项目	孟祥冬	洪振东 于洋 苏杨 郭志文 孟庆博	王志芳	宋佳钊	
56	机械学院	201610058037	红胶印章胚料数控切磨机的研制与市场推广	创业训练项目	王敖东	李飞 郑奎波 郑祥通	刘国华	赵继学	
57	机械学院	201610058042	高强高导三维连续石墨烯/铜复合材料制备及性能研究	创新训练项目	王磊	陈鑫宇 金旭东 常征	于镇洋	康建立	
58	机械学院	201610058045	智能3D全成型鞋面编织机的研制	创新训练项目	秦景学	周世浩 麻云 覃浩 程俊其 李伟	赵永立		
59	机械学院	201610058050	纱管智能检测系统研究	创新训练项目	葛宇骞	罗孝 任登辉 孙圣仪	袁汝旺	周成义	
60	机械学院	201610058061	基于小型印刷设备的高品质个性定制T恤	创业实践项目	袁轩	李羽佳 张定嫣 吴思宇 刘思炼 陈双义	方艳	文渤	
61	机械学院	201610058062	小型全自动酶免分析仪	创新训练项目	周昕宇	刘闯 张博平 尤小翠 高茂生	尚志武		
62	机械学院	201610058086	可吸收缝合线的纺丝成型装备及商业运营模式的研究	创业训练项目	张家奇	丁莉萍 汤铤蓉 葛新安 滕辰 王思齐	随修武	李大鹏	
63	机械学院	201610058098	基于物联网的供热计量及热网智能监控技术研究	创新训练项目	石锐	虞跃霖 张晓萌 汪甄瑜 冀志洲 李亮	隋修武	李大鹏	
64	机械学院	201610058105	车载自动化装卸平台	创新训练项目	徐思文	孙树琪 文永贵	陈小明	李兰	
65	机械学院	201610058128	毕业“季”划	创业训练项目	纪寒春	李重远 魏来 赵玥 冯启宇 刘姗姗	李兰		
66	机械学院	201610058129	慢性关节病患者的下肢训练器创新设计研究	创新训练项目	石保存	邵骁裕 刘玉彤 潘睿 张泽彬	杨爱慧		
67	机械学院	201610058130	可定制3D蛋糕打印机	创新训练项目	郭志文	温猛猛 陆宇豪 高洋	杨瑞梁		
68	机械学院	201610058131	基于资源分配不均的校园APP平台创业训练	创业训练项目	刘馨	平冠乔 段嘉辉 郭玉彤 付磊 艾宇轩	李艳琦		

附件 3

天津工业大学 2016 年____市____级大学生创新创业训练计划项目合同书

甲方：天津工业大学教务处

乙方：教学院长_____（公章）

丙方：主持人____秦景学____学号____1410310112____联系电话____15222029759____

项目组成员____周世浩、麻云、谭浩、李伟、程俊其____
指导教师____赵永立____联系电话____13902090100____

一、项目编号____201610058045____；项目类型____A____

项目名称____智能 3D 全成型鞋面编织机的研制____

二、起止时间____2016 年 4 月____至____2017 年 7 月____

三、预期成果

☒A、研究报告，主要内容____本项目依据 3D 全成型鞋面编织工艺，开展针织电脑横机的高速高效智能化、轻量化精密设计、绿色设计等关键技术研究，主要在主副罗拉双牵拉机构上，稳定送纱技术和装置上，进行突破创新，把普通电脑横机改造成能进行全成型鞋面生产的智能电脑横机。研制出给制鞋业带来革命性改变的高端装备。____132 字数____

B、论文发表情况____两篇____

C、专利申请情况____国家专利一项____

D、其它预期成果____提供一台小型智能 3D 全成型鞋面编织机样机及相关的设计方法____提高小组成员的创新科研兴趣和能力。____

四、资助金额

学校资助____10000____元；学院资助____0____元；其它资助____10000____元；共计____20000____元。

五、中期检查____本项目于____2017____年____4____月提交中期进展报告，接受中期检查。____

六、项目结题

项目主持人保证严格执行《天津工业大学大学生创新创业训练计划项目管理办法》，按期按质完成项目，并提交相应成果。

七、学院保证提供条件和经费等相关支持；指导教师保证认真履行指导责任。

八、对于提供虚假成果，或经费使用弄虚作假等，一经查实，停止资助，取消项目，追究责任。对于未按期完成项目的学生和指导老师，将在全校通报

并追究责任。

（注：此合同一式三份，一份交教务处，一份存项目主持人所在学院，一份由项目主持人保存。）

教务处盖章：

指导教师签名：

主持人签名：

项目成员签名：

年 月 日

附件 1

天津工业大学大学生创新创业实践活动 立项申报表

项目名称		3D 智能化全成型高速电脑横机分析与研制				
项目所属学院 (盖章)		机械工程学院				
项目 指导教师	姓 名	所在院系	研究方向	职务	职称	联系电话
	赵永立	纺织机械	针织机械	教师	讲师	13902090100
项目主要 负责人	姓 名	所在院系	所学专业	政治 面貌	所在 年级	联系电话
	邓盛	机械学院	机械工程	团员	四年	18625129807
项 目 组 成 员						
姓名	所在学院	专业	负责内容			
柏涛	机械学院	机械工程及自动化	市场调研与分析			
王森	机械学院	机械工程及自动化	电脑横机全成型工艺分析			
谷海平	机械学院	机械工程及自动化	给纱机构分析与设计			
何涛	机械学院	机械工程及自动化	纱线张力控制			
李海明	机械学院	机械工程及自动化	四针床结构分析与设计			
杨超	机械学院	机械工程及自动化	机头结构分析与设计			
徐东	机械学院	机械工程及自动化	牵拉机构分析与设计			
宁元旦	机械学院	机械工程及自动化	各机构协调与整机控制			
企业 基本情况	江苏金龙科技股份有限公司是“国家火炬计划重点高新技术企业”和“江苏省高新技术企业”，是一家具有自主创新能力和自主品牌，集电脑横机和针织机械专用数控机床的研发、生产、销售于一体的多层次、全方位服务型智能装备制造企业。公司的主要产品为“龙星”牌多功能电脑横编织机、电脑织领机和其他针织机械以及数控专用机床系列、数控加工中心等,公司拥有 92 项国家专利，其中 34 项发明专利。					
建设方向 (打“√”)	☐ 科研创新 ☐ 管理创新 ☐ 文化创新 ☐ 生产创新 ☐ 其他-----					

天津工业大学大学生创新创业实践活动 结项总结表

项目名称		3D 智能化全成型高速电脑横机分析与研制			
项目所属学院 (盖章)		机械工程学院			
服务企业名称		江苏金龙科技股份有限公司			
指导教师	赵永立	联系电话	13902090100	职称	讲师
企业负责人	张和中	联系电话	0512-52021317	职务	技术部长
学生负责人	王森	联系电话	15122796360	在读学历	本科 (13 级)
实践总结报告	(就实践的过程、工作内容、感受体会以及预期成果的完成情况进行总结) “3D 智能化全成型高速电脑横机分析与研制”项目的完成过程不同于以往的课程设计或者实习,任务更加繁多、细致、要求更加严格、设计要求的独立性更加高。要我们充分利用在校期间所学的课程的专业知识理解、掌握和实际运用的灵活度。在对设计的态度上的态度上是认真的积极的。 通过近一年的工项目实施过程中,给我们最深的感受就是设计思维得到了很大的锻炼与提高。作为机械卓越工程师班的学员,毕业后要想成为一名优秀的设计人员要设计出有创意而功能齐全的产品,就必须做一个生活的有心人。多留心观察思考我们身边的每一个机械产品,只有这样感性认识丰富了,才能使我们的设计思路具有创造性。				