

浙江省大学生科技创新活动计划（新苗人才计划）

项目结题报告



项目编号： 2015R429005

项目名称： 交替矩形窗口导控激振阀的
设计与研究

项目负责人： 王旭芳

学校名称： 衢州学院

主要依托学科： 机械电子工程

结题日期： 2017-03-14

项目类别： 大学生科技创新项目

大学生创新创业孵化项目

大学生科技成果推广项目

目 录

一、项目结题报告

二、项目实施情况总结

1. 项目概况

2. 实施方案

3. 实施过程

4. 主要指标分析

5. 成果意义

6. 问题展望

三、项目研究成果材料

1. 发表论文

2. 申请专利

浙江省大学生科技创新活动计划（新苗人才计划）

项目结题报告

项目编号： 2015R429005

项目名称： 交替矩形窗口导控激振阀的

设计与研究

项目负责人： 王旭芳

学校名称： 衢州学院

主要依托学科： 机械电子工程

结题日期： 2017-03-14

项目类别： 大学生科技创新项目

大学生创新创业孵化项目

大学生科技成果推广项目

浙江省大学生科技创新活动计划（新苗人才计划）实施办公室 制

一、项目情况

项目概况	项目名称	交替矩形窗口导控激振阀的设计与研究						
	项目性质	(<input type="checkbox"/>) 基础研究		(<input checked="" type="checkbox"/>) 应用研究				
	项目来源	(<input type="checkbox"/>) 自主立项		(<input checked="" type="checkbox"/>) 教师指导选题				
	起止时间	自 2015 年 12 月至 2017 年 03 月						
项目状况	√1、研发阶段 2、中试阶段 3、批量(规模)生产(选项打√)							
项目负责人	姓名	王旭芳	性别	女	出生年月	1995.02	学历	本科
	所在学院	机械工程学院		联系电话	18892682078	邮箱	135885625@qq.com	
项目组主要成员	姓名	性别	学历	专业	具体分工			
	胡超超	男	本科	机电本	方案设计			
	徐剑	男	本科	机电本	方案设计			
	钱鑫乾	男	本科	机电本	设计计算			
	蒋丹燕	女	本科	机电本	设计计算			
指导教师	姓名	许晓威	性别	男	出生年月	1984.04		
	职称	讲师	联系电话		18868070516			
	主要研究方向	数字微流控技术						
	姓名	江海兵	性别	男	出生年月	1978.06		
	职称	副教授	联系电话		15157004838			
	主要研究方向	机械制造与自动化						
项目主要内容	<p>针对传统电液伺服激振台的工作频率受到伺服阀频率限制的问题,本项目提出阀芯交替矩形窗口机构项目,进行激振阀创新设计:本激振阀主要由阀体、阀芯、齿轮传动机构、步进电机等组成,使用步进电机作为阀驱动器,通过齿轮传动驱动阀芯旋转,在阀芯旋转时,交替矩形窗口机构使得阀芯左右两压力腔的压力交替变化,驱动阀芯作轴向往复运动,使得激振阀的高压油口与两控制口交替通断,输出交变压力油,驱动激振油缸活塞杆的伸出与缩进,对外输出交变力,实现激振。</p> <p>交替矩形窗口导控激振阀具有以下优点:① 保持输出较大激振力的条件下,能大大提高激振频率;② 只需控制步进电机的转速就可以控制激振频率,降低控制系统复杂程度和控制难度。</p>							

1. 项目实施情况

《交替矩形窗口导控激振阀》项目经过前期的市场调研和项目可行性分析,针对传统电液伺服激振台的工作频率受到伺服阀频率限制的问题,进行了交替矩形窗口导控激振阀的设计方案、参数计算、三维实体模型建立,并运用虚拟样机技术进行了交替矩形窗口导控激振阀的装配、运动仿真和主要零部件的分析与优化,最终实现完成了如图1所示的激振阀的装配与渲染效果。交替矩形窗口导控激振阀不仅能实现在保持输出较大激振力的条件下大大提高激振频率而且只需控制步进电机的转速就可以控制激振频率,降低控制系统复杂程度和控制难度。该项目的开展与实施,给课题组成员一次科技创新的锻炼机会,使我们把理论联系实践,不仅锻炼和提高了大学生的创新能力、思维能力、机械设计能力、CAD绘图能力、分析问题和解决问题能力和实际操作能力,而且丰富了学生知识面,加深了对知识的理解,开拓了视野,为学生今后的设计和工作夯实了基础。

项目实施分以下几个阶段:

2015年12月-2016年02月,项目组进行激振阀的研究概况资料收集与查阅,在分析的基础上进行梳理,确定交替矩形窗口导控激振阀设计流程和总体设计方案。

2016年03月-2016年04月,进行交替矩形窗口导控激振阀总体布局设计,并完成动力装置、齿轮传动机构、阀芯、阀体等主要零部件的结构设计与3D建模工作,在此基础上进行技术参数设计计算。

2016年05月-2016年06月,进行交替矩形窗口导控激振阀静态干涉检查功能,针对虚拟装配模型完成各种不同的装配干涉检查,完成交替矩形窗口导控激振阀的运动学仿真分析。

2016年07月-2016年08月,对于交替矩形窗口导控激振阀建立装配体以及主要部件的渲染效果模型。

2016年09月-2016年11月,根据创新设计的交替矩形窗口导控激振阀,分别撰写了一项发明专利申请资料与一项实用新型专利申请资料,申请名为“一种方波激振阀”的发明专利与实用新型专利,申请号分别为:201610710154.9和201620924733.9。与此同时,撰写了论文《交替矩形窗口导控激振阀的设计》发表于《科教文汇》,撰写论文《交替矩形窗口导控激振阀阀芯有限元分析》发表于《科学与财富》。

2016年12月-2017年03月,项目研究接近尾声,进行项目工作总结,撰写结题材料,为项目验收做准备。

2. 项目研究内容及方法的创新

针对传统电液伺服激振台的工作频率受到伺服阀频率限制的问题,本项目提出阀芯交替矩形窗口机构项目,进行激振阀创新设计:本激振阀主要由阀体、阀芯、齿轮传动机构、步进电机等组成,使用步进电机作为阀驱动器,通过齿轮传动驱动阀芯旋转,在阀芯旋转时,交替矩形窗口机构使得阀芯左右两压力腔的压力交替变化,驱动阀芯作轴向往复运动,使得激振阀的高压油口与两控制口交替通断,输出交变压力油,驱动激振油缸活塞杆的伸出与缩进,对外输出交变力,实现激振。

交替矩形窗口导控激振阀具有以下优点:① 保持输出较大激振力的条件下,能大大提高激振频率;② 只需控制步进电机的转速就可以控制激振频率,降低控制系统复杂程度和控制难度。

该项目完成了以下设计工作:

(1) 交替矩形窗口导控激振阀的整体结构方案设计,机械结构方案主要包括阀体、阀芯、步进电机、齿轮传动系统等组成,其结构方案如图1所示。

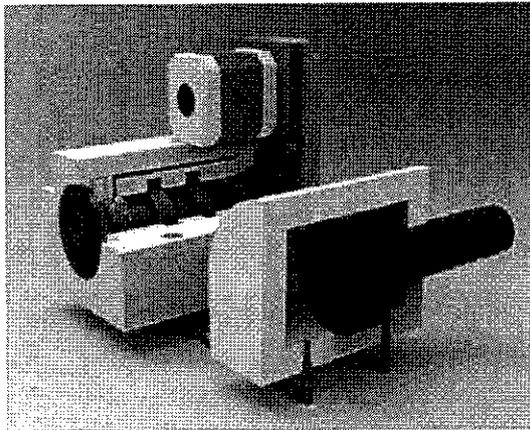


图1 交替矩形窗口导控激振阀

(2) 主要部件设计与创新

① 动力装置

动力装置如图2所示,其主要由步进电机组成。步进电机的结构比较简单且控制系统简单因而有比较宽的转速范围、有较好的位置精度、运动的重复性,可靠性较高。

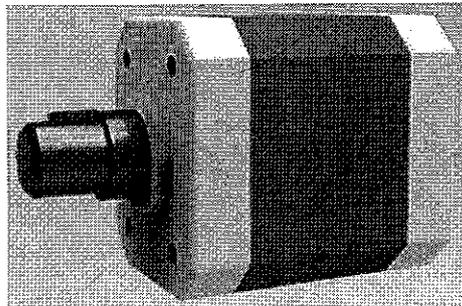


图2 动力装置

② 传动装置

大齿轮、中、小齿轮的齿数比 4:4:1，因而经过齿轮传动机构后，步进电机的转速有 4 倍的放大。并且本组设计的齿轮箱，结构简单，安装误差相应减小同时也就具备了传动平稳、噪声小、承载能力大等优点。

在传动装置的设计中，液压油的引进使齿轮在传动过程中，一直处于油液润滑状态，因而需要马达提供的扭矩更小，齿轮箱的转速也有了明显提高。

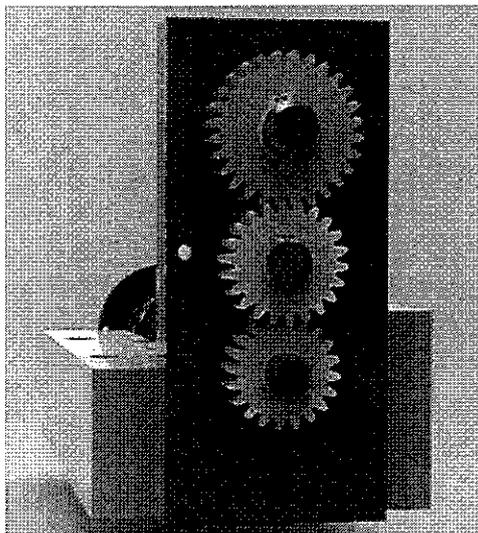


图 3 齿轮传动装置

③ 阀芯

阀芯左边凸肩上设有交替矩形窗口，是构成导控的主要机构，阀芯具有两个自由度：旋转自由度和轴向位移，阀芯的旋转控制电液激振器频率，阀芯的轴向位移控制电液激振器的幅值。为了获得更高的电液激振器频率，可以通过增加阀芯台肩周向开设的矩形窗口数。

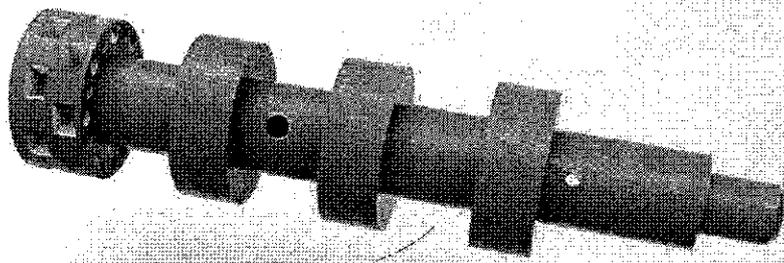


图 4 阀芯

④ 阀体：用于内部油路走通，维持激振阀的正常工作，起到保护作用。

项目
实施
情况

3. 项目成果的学术价值

已经发表 2 篇科技论文, 申请发明专利 1 项、实用新型专利 1 项:

- (1)《交替矩形窗口导控激振阀的设计》在《科教文汇》上发表;
- (2)《交替矩形窗口导控激振阀阀芯有限元分析》在《科学与财富》上发表;
- (3)发明专利和实用新型专利名称:《一种方波激振阀》, 申请号分别为 201610710154.9 和 201620924733.9;

4. 项目成果的社会效益和经济效益

激振利用已经渗透到各行各业, 广泛应用于冲击破碎、疲劳试验、地震模拟、选矿、输送、脱水、成型、振捣、落砂、压路等设备中, 起着不可替代的作用, 激振可分为机械式、电动式和电液式三种, 其中电液式以其激振力大、输出位移大、振幅大, 功率体积比大, 易实现计算机控制而受到了广泛研究与应用。

该项目提出了交替矩形窗口激振阀的创新设计, 具有保持大推力的情况下, 较大幅度提高激振频率, 其控制系统简单, 控制难度显著下降, 较传统的伺服阀电液激振系统在激振力和激振频率上有显著提高, 其具有广阔的市场前景和应用价值。

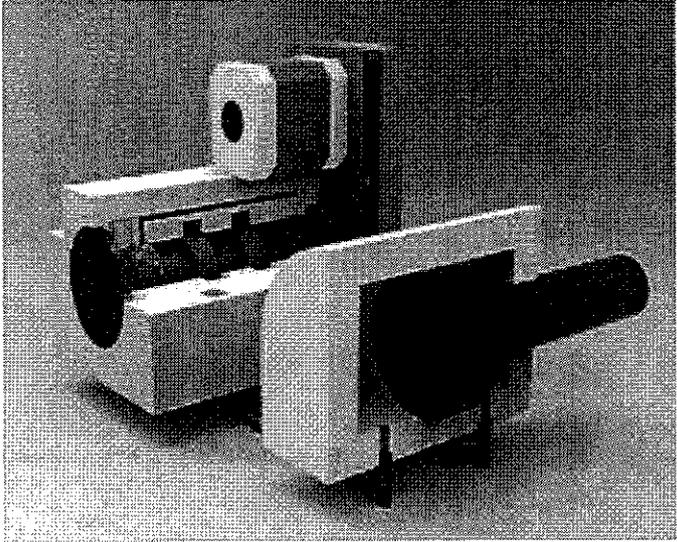
该项目的研究工作大大激发大学生的科技创新潜能, 培养大学生的科技创新意识, 锻炼学生的实践技能, 为学生提供展现自我的平台, 实践证明, 该项目的研究工作有效的提高了学生的科研项目的研发能力、科技创新能力、思考问题、解决问题和分析问题的能力, 使学生得到了很好的锻炼。

5. 研究存在的不足或欠缺, 尚需深入研究的问题等

项目的研究周期较短, 在研究周期内没有时间和资金进行产品加工制造、实验, 尤其该项目社会推广工作需要较长的周期, 所以, 其推广工作与应用研究要在项目结题之后才能更进一步的开展。

该项目目前已经完成的参数的计算、结构设计、虚拟仿真等工作, 但是没有实际加工形成产品, 其可靠性必须要经过试验才能确定, 需要进一步研究工作才能更好的完成该项目。

该项目发明专利的授权周期很长, 一般需要约 2 年的时间, 目前, 该项目的发明专利的只完成了申请工作, 目前拿不到授权书。

项目实现 经济效益 和知识产 权情况	经济效益	年产值 (万元)	年利税 (万元)		
		著作类			
		科技论文 (篇)	科技著作 (种)		
		2			
		专利类			
		专利申请受理 (件)	发明专利数 (件)		
		2	1		
		其他类 (实物、模型等)			
					
	获奖情况	国家级奖项	省级奖项	市级奖项	校级奖项

二、项目成果统计

完成论文登记表（具体资料附页）

主要作者	论文名称	刊物名称、年、卷、期、页或论文集名称、出版社、页	论文引用或被三大索引或大收录情况	论文类别 (打√)				
				国外重要刊物	国内重要刊物	学术会议论文	其他刊物	国内
王旭芳 胡超超 曹佳辉 汤琦 张恒 屠冬雷 谭坚邦	交替矩形窗口导控激振阀的设计	《科教文汇》 2017年第1期 第185、186页	万方 知网 维普					√
徐剑 王旭芳 胡超超 柯昌云 王泽旭 陈华涛	交替矩形窗口导控激振阀阀芯有限元分析	《科学与财富》 2016年11月刊 第176、177页	万方 维普 龙源					√

完成论著及其它成果登记表（具体资料附页）

获奖成果名称	主要完成者	授奖单位	奖励名称		等级	日期
专利名称	申请人或专利权人	发明人	申请号或授权号	专利国别	申请日	授权日
一种方波激振阀 (发明专利)	衢州学院	江海兵 王旭芳 胡超超 徐剑 朱凯	20161071 0154.9	中国	2016.8. 23	
一种方波激振阀 (实用新型专利)	衢州学院	江海兵 王旭芳 胡超超 徐剑 朱凯	20162092 4733.9	中国	2016.8. 23	
论著名称	主要作者	出版时间	字数	出版社		
推广成果名称	应用单位		社会效益			
评议、鉴定成果名称	评议、鉴定单位		评议、鉴定日期			

三、项目经费使用情况

浙江省大学生科技创新活动计划(新苗人才计划)项目经费收入及支出明细表

项 目	金 额(元)	备 注
一、经费收入		
1、省财政经费	5000	
2、学校配套经费	5000	
3、自筹经费		
4、其它		
二、经费支出		
1、设备费		
(1) 购置设备费		
(2) 试制设备费		
(3) 设备租赁费		
2、材料费		
3、测试化验加工费		
4、燃料动力费		
5、差旅费	1498	
6、会议费		
7、合作、协作研究与交流费		
8、出版/文献/信息传播/知识产权事务费	8491.5	
9、人员劳务费		
10、专家咨询费		
11、其他开支		
三、经费结余		
	10.5	

注：1、经费收入 = 经费支出 + 经费结余；

2、务必加盖学校财务处公章，无公章无效；

3、购置设备费<20%（其中不能用于购买通用设备）；人员劳务费<15%。

指导老师签名：许晓威

财务处：(盖章)

2017年3月14日



已审. 许晓威 3.01

四、项目组承诺书

承诺书

- 1、本申请书中所填写的各栏目内容真实、准确。
- 2、提供验收的技术文件和资料真实、可靠，技术（或理论）成果事实存在。
- 3、提供验收的实物（样品）与所提供鉴定的技术文件和资料一致，并事实存在。
- 4、本项目的知识产权或商业秘密明晰完整，未剽窃他人成果、未侵犯他人的知识产权或商业秘密。

若发生与上述承诺相违背的事实，由本项目组承担全部法律责任。

项目组全体成员（签字）：

蒋丹燕 徐剑 钱鑫乾 胡超超 王世芳

2017年3月14日

五、结题验收流程

<p>指导教师 意见</p>	<p>该项目进展顺利,符合结题条件:</p> <p>指导教师签名: 许晓威</p> <p>2017年3月20日</p>
<p>学院验收 意见</p>	<p>该项目已完成预期成果,同意其结题。</p> <p>(盖章)</p>  <p>2017年3月20日</p>
<p>学校验收 意见</p>	<p>经校内专家评审,该项目已完成基本任务,同意结题。</p> <p>(盖章)</p>  <p>2017年3月21日</p>
<p>专家组审 核意见</p>	<p>专家组组长签名:</p> <p>年 月 日</p>
<p>省实施办 公室审核 意见</p>	<p>(盖章)</p> <p>年 月 日</p>

项目实施情况总结

1. 项目概况

现代工程应用及航空航天领域技术发展的需要，对电液激振器的性能提出了更高的要求，特别希望激振器在保持大推力的同时使激振频率大幅度提高，从而大大缩短产品开发周期，节省人力和财力，然而传统的电液激振器受伺服阀频响能力的限制无法满足上述发展的需要，交替矩形窗口导控激振阀的引入为解决上述研究难题提供了切实可行的方案。

本项目提出阀芯交替矩形窗口机构项目，进行激振阀创新设计：本激振阀主要由阀体、阀芯、齿轮传动机构、步进电机等组成，使用步进电机作为阀驱动器，通过齿轮传动驱动阀芯旋转，在阀芯旋转时，交替矩形窗口机构使得阀芯左右两压力腔的压力交替变化，驱动阀芯作轴向往复运动，使得激振阀的高压油口与两控制口交替通断，输出交变压力油，驱动激振油缸活塞杆的伸出与缩进，对外输出交变力，实现激振。

交替矩形窗口导控激振阀具有以下优点：① 保持输出较大激振力的条件下，能大大提高激振频率；② 只需控制步进电机的转速就可以控制激振频率，降低控制系统复杂程度和控制难度。

2. 实施方案

2.1 总体结构方案

交替矩形窗口导控激振阀的整体结构方案设计，机械结构方案主要包括阀体、阀芯、步进电机、齿轮传动系统等组成，其结构方案如图 1 所示。

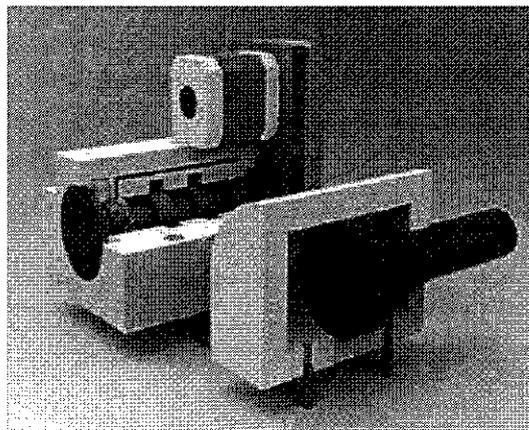


图 1 交替矩形窗口导控激振阀

2.2 动力装置的设计

动力装置如图 2 所示，其主要由步进电机组成。步进电机的结构比较简单且控制系统简单因而有比较宽的转速范围、有较好的位置精度、运动的重复性，可靠性较高。

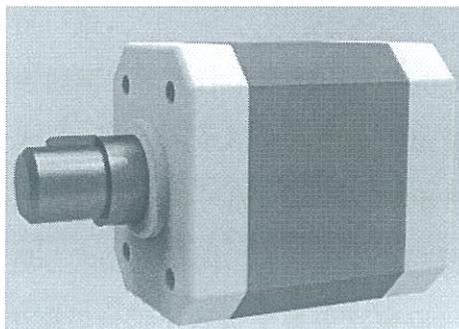


图 2 动力装置

2.3 传动装置的设计

大齿轮、中、小齿轮的齿数比 4:4:1，因而经过齿轮传动机构后，步进电机的转速有 4 倍的放大。并且本组设计的齿轮箱，结构简单，安装误差相应减小同时也具备了传动平稳、噪声小、承载能力大等优点。

在传动装置的设计中，液压油的引进使齿轮在传动过程中，一直处于油液润滑状态，因而需要马达提供的扭矩更小，齿轮箱的转速也有了明显提高。

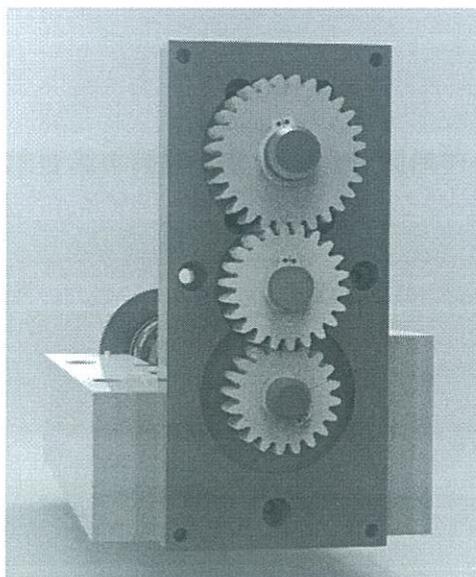


图 3 齿轮传动装置

2.4 阀芯的设计

阀芯左边凸肩上设有交替矩形窗口，是构成导控的主要机构，阀芯具有两个自由度：旋转自由度和轴向位移，阀芯的旋转控制电液激振器频率，阀芯的轴向位移控制电液激振器的幅值。为了获得更高的电液激振器频率，可以通过增加阀芯台肩周向开设的矩形窗口数。

交替矩形窗口导控激振阀结构设计了两组 8 个矩形窗口数，各组间矩形窗口交替，阀芯台肩的半径为 12mm，两个相邻窗口所对应的圆心角为 45° 。由于交替矩形窗口数的增加因而阀芯每旋转一周，阀芯与阀套的沟通次数变为 8 次，即液压缸也换向 8 次。阀芯为细长结构，可以有很大的转动惯量，阀芯上总共有 4 个台阶，在阀芯的一个端口台阶上开设交替矩形窗口。

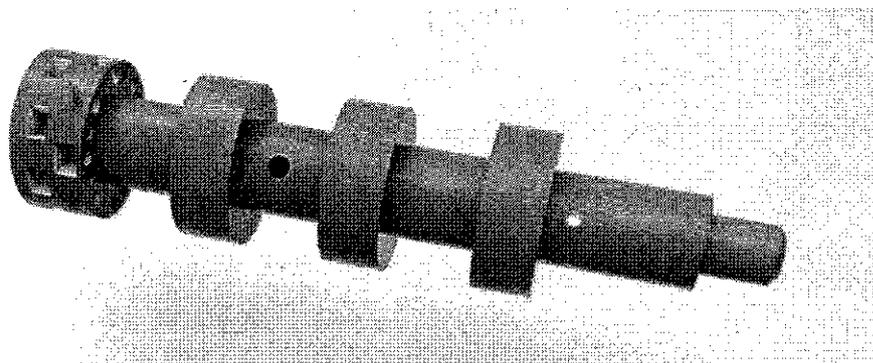


图 4 阀芯

2.5 阀体的设计

用于内部油路走通，维持激振阀的正常工作，起到保护作用。

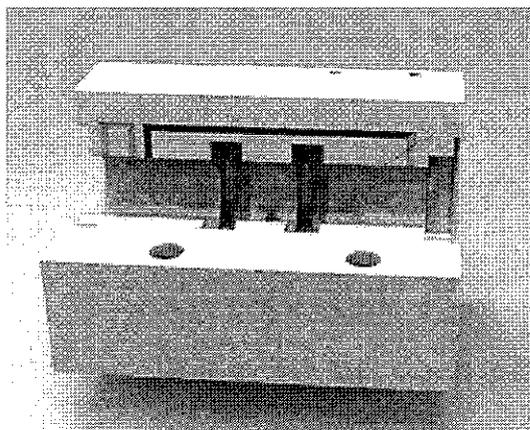


图 5 阀体

3. 实施过程

2015年12月-2016年02月,项目组进行激振阀的研究概况资料收集与查阅,在分析的基础上进行梳理,确定交替矩形窗口导控激振阀设计流程和总体设计方案。

2016年03月-2016年04月,进行交替矩形窗口导控激振阀总体布局设计,并完成动力装置、齿轮传动机构、阀芯、阀体等主要零部件的结构设计与3D建模工作,在此基础上进行技术参数设计计算。

2016年05月-2016年06月,进行交替矩形窗口导控激振阀静态干涉检查功能,针对虚拟装配模型完成各种不同的装配干涉检查,完成交替矩形窗口导控激振阀的运动学仿真分析。

2016年07月-2016年08月,对于交替矩形窗口导控激振阀建立装配体以及主要部件的渲染效果模型。

2016年09月-2016年11月,根据创新设计的交替矩形窗口导控激振阀,分别撰写了一项发明专利申请资料与一项实用新型专利申请资料,申请名为“一种方波激振阀”的发明专利与实用新型专利,申请号分别为:201610710154.9和201620924733.9。与此同时,撰写了论文《交替矩形窗口导控激振阀的设计》发表于《科教文汇》,撰写论文《交替矩形窗口导控激振阀阀芯有限元分析》发表于《科学与财富》。

2016年12月,项目研究接近尾声,进行项目工作总结,撰写结题材料,为项目验收做准备。

4. 主要指标分析

4.1 激振阀的数学建模

(1) 阀口面积模型

阀芯连续旋转时,阀芯上的沟槽和阀套上的窗口形成交替变化的矩形节流阀口,节流阀口面积由轴向边长和周向边长的乘积决定。该矩形节流阀口的轴向边长为阀芯的轴向开口,另一周向边长等于阀芯台肩上的沟槽的轴向节流边到阀套上的窗口轴向节流边之间重叠形成的节流阀口的一段圆弧。根据节流窗口的计算公式 $A = ZXvYvi$ (1)

式中, A —节流窗口面积;

Z —阀芯沟槽与阀套窗口的沟槽数, 此处为 16;

X_v —矩形阀口轴向开口, 由阀芯的轴向滑动位移决定;

Y_{vi} —阀芯沟槽与阀套窗口的接触弧长, 随阀芯旋转角位移变化。

(2) 阀芯的力平衡方程

在不考虑摩擦力和阀口液动力影响的条件下, 阀芯主要受到两个容腔的压力作用, 折算到阀芯上的总粘性阻尼作用和折算到阀芯上的外部负载的作用。根据力平衡原理, 得到阀芯的力平衡方程:

$$A_s \left(P_c - \frac{P_s}{2} \right) = M_v \frac{d^2 x_v}{dt^2} + B \frac{dx_v}{dt} + K_g X_v + F_L \quad (2)$$

式中, A_s —左侧容腔的阀芯面积;

P_c —左侧容腔的压力;

P_s —供油压力;

m_v —折算到阀芯上的总质量;

X_v —阀芯的轴向位移;

B —折算到阀芯上的总粘性系数;

K_f —液压弹簧刚度;

F_L —作用在阀芯上的负载;

(3) 液压缸流量连续性方程

假设所有连续管道内的摩擦损失、流体质量影响和管道的动态等均忽略不计; 液压缸每个工作腔内各处压力相同, 油液温度和体积弹性模量可以认为常数。

液压缸进油腔的流量连续方程为

$$Q_1 - K_{ic}(P_1 - P_2) - K_{ec}P_1 = \frac{dv_1}{dt} + \frac{V_1}{E_h} \frac{dp_1}{dt} \quad (3)$$

液压缸进油腔的流量连续方程为

$$K_{ic}(P_1 - P_2) - K_{ec}P_2 - Q_2 = \frac{dv_2}{dt} + \frac{V_2}{E_h} \frac{dp_2}{dt}; \quad (4)$$

式中, K_{ic} —液压缸内泄露系数 ($m^3/s/Pa$);

K_{ec} —液压缸外泄露系数 ($m^3/s/Pa$);

V_1 —液压缸进油腔容积 (m^3), $V_1 = V_{01} + A_p y_p$;

V_{01} —液压缸进油腔初始容积 (m^3);

A_p —活塞有效面积 (m^2);

y_p —活塞位移 (m);

V_2 —液压缸回油腔容积 (m^3), $V_2 = V_{02} - A_p y_p$;

V_{02} —液压缸回油腔初始容积 (m^3)。

在这里假定液压缸两腔的初始容积相等, 因此液压缸总容积 $V_t = 2V_{01} = 2V_{02}$; 在激振系统中, 为将工作频率拓宽到高频段, 常常会以牺牲振幅为代价, 所以 $|A_p y_p| \ll V_t$; 且为简化分析, 忽略泄漏量, 得到液压缸流量连续性方程为

$$Q_l = \frac{A_p d y_p}{d t} + \frac{V_t d o_l}{4 E_h d t}$$

(4) 活塞和负载的力平衡方程

假定忽略库伦摩擦等非线性和油液的质量, 根据牛顿第二定律, 液压缸活塞和负载的力平衡方程为

$$A_p P_l = m \frac{d^2 y_p}{d t^2} + B_p \frac{d y_p}{d t} + K_l y_p + F_l \quad (5)$$

式中, m —活塞以及负载的总质量 (K_g);

B_p —活塞和负载的粘性阻尼系数 ($N/(m/s)$);

K_l —负载的弹性系数 (N/m);

F_l —作用在活塞上的外负载力 (N)。

(5) 激振系统的传递函数求解

运用液压系统线性化理论是对负载流量进行线性化求解, 得到

$$Q_l = K_q X_v - K_c P_l \quad (6)$$

式中, Q_l —负载流量;

K_q —流量增益;

K_c —流量-压力系数;

P_l —负载压力;

X_v —阀芯位移。

4.2 阀的几何尺寸的确定

(1) 进、出油口直径 d

$$\text{根据计算公式 } d \geq 0.463 \sqrt{\frac{Q_g}{V_g}} \text{ (cm)} \quad (7)$$

式中, Q_g —公称流量 (I/min);

V_g —进、出油口直径 d 处油液流速, 一般可取 $V_g = 6$ (m/sec)。

$$\text{令 } Q_g = 80 \text{ I/min, 则代入数据可得 } d \geq 0.463 \sqrt{\frac{Q_g}{V_g}} = 0.463 \sqrt{\frac{80}{6}} = 1.69 \text{ cm,}$$

取 $d = 17 \text{ mm}$ 。

(2) 阀芯台肩大直径 D 和小直径 d_1

根据台肩大直径 D 和小直径 d_1 的计算公式

$$D \geq 0.22 \sqrt{Q_g} \text{ (cm)} \quad (8)$$

$$d_1 \geq \frac{1}{2} D \text{ (cm)} \quad (9)$$

式中, Q_g —公称流量 (I/min);

$$\text{将 } Q_g = 36 \text{ I/min 代入公式得 } D \geq 0.22 \sqrt{80} = 1.97 \text{ cm, 取 } D = 20 \text{ mm; } d_1 \geq \frac{1}{2} D =$$

10 mm,

取 $d_1 = 10 \text{ mm}$ 。

(3) 阀芯半径 r

$$r = 4.1 \text{ mm}$$

(4) 阀体槽宽度 b

$$b = 3 \text{ mm}$$

(5) 沟槽宽度 b_1

$$b_1 = 1 \text{ mm}$$

4.3 阀芯行程 S 的确定

$$\text{根据公式 } S = \delta_{\max} + L_f \quad (10)$$

式中, δ_{\max} —阀口最大开口量;

L_f —内泄漏面封油长度。

根据结果布置选定 $\delta_{max} = 9mm$, $L_f = 4mm$,

因此 $S = \delta_{max} + L_f = 9 + 4 = 13mm$ 。

4.4 阀芯最大位移量的计算

$$\text{根据流量公式 } q = C_d A \sqrt{\frac{2}{\rho} \Delta p} = C_d W X_v \sqrt{\frac{2}{\rho} \Delta p} \quad (11)$$

可知阀芯最大位移量

$$X_{vm} = \frac{q}{C_d W \sqrt{\frac{2 \Delta p}{\rho}}} \quad (12)$$

式中, q —阀的额定流量 (L/min) , 这里 $q = 40 L/min$;

C_d —流量系数, $C_d = 0.62$;

$W = \pi D$, 这里 $D = 20mm$;

Δp —单边阀口的额定压降 (MPa) , $\Delta p = 4MPa$;

ρ —油液密度 (Kg/m^3) , $\rho = 0.87 \times 10^3 Kg/m^3$;

$$\text{代入数据得 } X_{vm} = \frac{40/60 \times 10^{-3}}{0.62 \times \pi \times 20 \times 10^{-3} \times \sqrt{\frac{2 \times 4 \times 10^6}{0.87 \times 10^3}}} = 0.81mm。$$

4.5 阀芯最大液压驱动力的计算

$$\text{根据阀芯面积公式 } S_d = \pi \left(\frac{D}{2}\right)^2 \quad (13)$$

$$\text{代入数据得 } S_d = \pi \left(\frac{20}{2} \times 10^{-3}\right)^2 = 3.14 \times 10^{-4} m^2。$$

$$\text{根据最大驱动力公式 } F_s = P_s \frac{S_d}{2} \quad (14)$$

式中, P_s —系统压力 (MPa) , 这里 $P_s = 30 MPa$;

S_d —阀芯面积 (m^2)。

$$\text{代入数据得 } F_s = 30 \times 10^6 \times \frac{3.14 \times 10^{-4}}{2} = 4.71 \times 10^3 N。$$

4.6 液压缸的计算

$$\text{根据液压缸有效面积公式 } A_p = \frac{\pi}{4} (D_1^2 - D_2^2) \quad (15)$$

式中, A_p —液压缸有效面积;

D_1 —液压缸缸径, 这里 $D_1 = 63mm$;

D_2 —液压缸杆径, 这里 $D_2 = 40\text{mm}$ 。

$$\text{代入数据得 } A_p = \frac{\pi}{4} \left[(63 \times 10^{-3})^2 - (40 \times 10^{-3})^2 \right] = 1.86 \times 10^{-3} \text{m}^2。$$

根据有效体积公式 $V_t = LA$, (16)

式中, V_t —有效体积;

L —液压缸行程, 这里 $L = 250\text{mm}$;

A —有效面积。

$$\text{代入数据得 } V_t = 0.25 \times 1.86 \times 10^{-3} = 4.56 \times 10^{-4} \text{m}^3;$$

$$\text{根据液压固有频率公式 } W_h = \sqrt{\frac{4\beta_e A_p^2}{M_t V_t}} \quad (17)$$

式中, W_h —液压固有频率;

$$\beta_e = 6.9 \times 10^8 \text{Pa};$$

A_p —有效面积;

M_t —负载总质量, 这里取 $M_t = 600\text{Kg}$;

V_t —有效体积。

$$\text{代入数据得 } W_h = \sqrt{\frac{4\beta_e A_p^2}{M_t V_t}} = \sqrt{\frac{4\beta_e A_p^2}{M_t L A_p}} = \sqrt{\frac{4\beta_e A_p}{M_t L}} = \sqrt{\frac{4 \times 6.9 \times 10^8 \times 1.86 \times 10^{-3}}{600 \times 0.25}} = 185 \text{S}^{-1}。$$

4.7 电-机械转换器模块的确定

步进电机是将电脉冲信号转变为角位移或线位移的开环控制电机,是现代数字程序控制系统中的主要执行元件,应用极为广泛。

在非超载的情况下,电机的转速、停止的位置只取决于脉冲信号的频率和脉冲数,而不受负载变化的影响,当步进驱动器接收到一个脉冲信号,它就驱动步进电机按设定的方向转动一个固定的角度,称为“步距角”,它的旋转是以固定的角度一步一步运行的。可以通过控制脉冲个数来控制角位移量,从而达到准确定位的目的;同时可以通过控制脉冲频率来控制电机转动的速度和加速度,从而达到调速的目的。

步进电机有步距角(涉及到相数)、静转矩、及电流三大要素组成。一旦三大要素确定,步进电机的型号便确定下来了。

本课题中选用 36BF003 型号的步进电机,其性能数据见下表 4-1。

表 4-1 36BF003 步进电机性能数据

相数	步距角	电压	相电流	最大静转矩	空载启动频率
	/($^{\circ}$)	/V	/A	/(N.m)	/(步/s)
3	1.5	27	1.5	0.078	3100

电感	电阻	分配方式	外形尺寸	质量	转子转动惯量
/mH	/ Ω	(轴径)/mm		/Kg	/($10^{-5}kg.m^2$)
1.4	1.6	3 相 6 拍	$\Phi 36 \times 43$ ($\Phi 4$)	0.22	0.08

4.8 齿轮传动的设计

设计单级斜齿圆柱齿轮增速箱。已知主动轮传递的功率 $P_1 = 1.25KW$ ，转速 $n = 2550r/min$ ，传动比 $i = 3.2$ ，由电动机驱动，工作寿命 15 年。它依靠轮齿齿廓直接接触来传递空间任意两轴间的运动和动力，并且有传动功率范围、传递效率高、传动比精确、使用寿命长、工作可靠等优点。设计方法如下：（注：以下数据由马履中主编的《机械原理与设计》查得。）

1. 选定齿轮精度等级、材料及齿数

- 1) 所需精度高，故选用 7 级精度。
- 2) 用硬齿面齿轮设计此传动。大、小齿轮的材料均为 40Cr，并经调质及表面淬火，齿面硬度为 48~55HRC。
- 3) 选小齿轮齿数 $Z_1 = 24$ ，大齿轮齿数 $Z_2 = iZ_1 = 3.2 \times 24 = 76.8$ ，取 $Z_2 = 77$ 。

2. 按齿根弯曲疲劳强度设计

(1) 确定公式内的各计算数值

$$1) T_1 = 9.55 \times 10^6 \frac{P_1}{n_1} = \frac{9.55 \times 10^6 \times 1.25}{2550} N.m = 4.775 \times 10^3 N.mm$$

2) 试选 $K_t = 1.6$ ，初估 $\beta = 14^{\circ}$ ，由表 2-8-6 取 $\phi_d = 0.8$ 。

3) 由图 2-8-18h 查得 $\delta_{FE1} = \delta_{FE2} = 620MPa$ ，由表 2-8-7 查得 $S_{min} = 1.4$ 。

4) 计算应力循环次数

$$N_1 = 60n_1jLh = 60 \times 960 \times 1 \times (2 \times 8 \times 300 \times 15) = 4.147 \times 10^9$$

$$N_2 = N_1/i = 4.147 \times 10^9 / 3.2 = 1.296 \times 10^9$$

5) 由图 2-8-16 查得 $K_{FN1} = 0.85$, $K_{FN2} = 0.88$ 。

6) 计算齿根弯曲许用应力

$$[\delta_{F1}] = \frac{K_{FN1} \delta_{Flim1}}{S_{min}} = \frac{0.85 \times 620}{1.4} MPa = 376.43 MPa$$

$$[\delta_{F2}] = \frac{K_{FN2} \delta_{Flim2}}{S_{min}} = \frac{0.88 \times 620}{1.4} MPa = 389.7 MPa$$

7) 计算当量齿数

$$[Z_{v1}] = \frac{z_1}{\cos \beta^3} = \frac{24}{\cos 14^\circ 03'} = 26.27, [Z_{v2}] = \frac{z_2}{\cos \beta^3} = \frac{77}{\cos 14^\circ 03'} = 84.29$$

8) 由表 2-8-5 插值计算得: $Y_{Fa1} = 2.592$, $Y_{Sa1} = 1.596$,

$$Y_{Fa2} = 2.211, Y_{Sa2} = 1.774。$$

9) 计算大、小齿轮的 $\frac{Y_{Fa} Y_{Sa}}{[\delta_F]}$

$$\frac{Y_{Fa1} Y_{Sa1}}{[\delta_{F1}]} = \frac{2.592 \times 1.596}{376.43} = 0.01099, \frac{Y_{Fa2} Y_{Sa2}}{[\delta_{F2}]} = \frac{2.211 \times 1.774}{389.7} = 0.01006$$

10) 由图 2-8-12 查得 $\varepsilon_\alpha = \varepsilon_{\alpha 1} + \varepsilon_{\alpha 2} = 1.65$ 。

11) $\varepsilon_\beta = \frac{b \sin \beta}{\pi m_n} = 0.318 \phi_d Z_1 \tan \beta = 0.318 \times 0.8 \times 24 \times \tan 14^\circ = 1.522 > 1$

当 $\varepsilon_\beta > 1$ 时, 取 $\varepsilon_\beta = 1$ 。

12) $\tan \alpha_t = \tan \alpha_n / \cos \beta = \tan 20^\circ / \cos 14^\circ = 0.375$, $\alpha_t = 20.562^\circ$

$\tan \beta_b = \tan \beta \frac{d_b}{d} = \tan \beta \cos \alpha_t = \tan 14^\circ \cos 20.556^\circ = 0.2334$, $\beta_b = 13.140^\circ$

13) $Y_\alpha = 0.25 + \frac{0.75 \cos \beta_b^2}{\varepsilon_\alpha} = 0.25 + \frac{0.75 \cos 13.140^\circ^2}{1.65} = 0.6811$

14) $Y_\beta = 1 - \varepsilon_\beta \frac{\beta^\circ}{120^\circ} = 1 - 1 \times \frac{14^\circ}{120^\circ} \approx 0.883$

(2) 计算

1) 计算法向模数

$$m_n \geq \sqrt[3]{\frac{2 \times 1.6 \times 4.775 \times 10^3 \times \cos 14^\circ 02'}{0.8 \times 24^2}} \times 0.01099 \times 0.6811 \times 0.883 \text{ mm} =$$

$$0.491 \text{ mm}$$

取标准模数 $m_n = 0.5 \text{ mm}$ 。

2) 计算分度圆直径

$$d_1 = m_n z_1 / \cos \beta = 0.5 \times 24 / \cos 14^\circ \text{ mm} = 12.37 \text{ mm}$$

3) 计算圆周速度

$$v = \frac{\pi d_1 n_1}{60 \times 1000} = \frac{\pi \times 12.37 \times 2550}{60 \times 1000} \text{ m/s} = 1.652 \text{ m/s}$$

4) 计算齿宽

$$b = \phi_d d_1 = 0.8 \times 12.37 = 9.896 \text{ mm}$$

5) 计算载荷系数 K 。已知使用系数 $K_A = 1.0$, 根据 $v = 2.487 \text{ m/s}$, 7 级精度, 由图 2-8-7 查得 $K_v = 1.10$;

假设 $K_A F_t / b > 100 \text{ N/mm}$, 由表 2-8-2 查得 $K_{H\alpha} = K_{F\alpha} = 1.2$;

由表 2-8-3 中硬齿面齿轮查得小齿轮相对支承对称布置、6 级精度、 $K_{H\beta} \leq 1.34$

时, $K_{H\beta} = 1.05 + 0.26\phi_d^2 + 0.16 \times 10^{-3}b = 1.223$, 考虑齿轮实际为 7 级精度, 取 $K_{H\beta} = 1.223$, 取 $K_{F\beta} = K_{H\beta} = 1.223$ 。

故实际载荷系数 $K = K_A K_v K_{F\alpha} K_{F\beta} = 1.0 \times 1.10 \times 1.2 \times 1.223 = 1.6298$

实际载荷系数 K 与试选的载荷系数 K_t 基本接近, 无须校正。

3. 几何尺寸计算

(1) 计算中心距

$$a = \frac{(z_1 + z_2)m_n}{2 \cos \beta} = \frac{(24 + 77) \times 0.5}{2 \times \cos 14^\circ} \text{ mm} = 26.02 \text{ mm}$$

将中心距圆整为 27 mm 。

(2) 按圆整后的中心距修正螺旋角

$$\beta = \cos^{-1} \frac{(z_1 + z_2)m_n}{2a} = \cos^{-1} \frac{(24 + 77) \times 0.5}{2 \times 27} = \cos^{-1} 0.9352 = 20.740^\circ$$

因 β 值改变不多, 故参数 Y_{Fa} 、 Y_{Sa} 、 ε_α 、 ε_β 、 Y_ε 、 Y_β 等不必修正。

(3) 计算分度圆直径

$$d_1 = m_n z_1 / \cos \beta = 0.5 \times 24 / \cos 20.740^\circ \text{ mm} = 12.83 \text{ mm}$$

$$d_2 = m_n z_2 / \cos \beta = 0.5 \times 77 / \cos 20.740^\circ \text{ mm} = 41.17 \text{ mm}$$

(4) 计算齿轮宽度

$$b = \phi_d d_1 = 0.8 \times 12.83 \text{ mm} = 10.264 \text{ mm}$$

圆整后取 $B_2 = 11 \text{ mm}$; $B_1 = 16 \text{ mm}$ 。

4. 校核齿面接触疲劳强度

1) 由图 2-8-17 查得 $\delta_{Hlim1} = \delta_{Hlim2} = 1100MPa$, 由表 2-8-7 查得 $S_{min} = 1.1$ 。

2) 由图 2-8-15 查得 $K_{HN1} = 0.90, K_{HN2} = 0.95$ 。

3) 计算齿面接触许用应力

$$[\delta_{H1}] = \frac{K_{HN1}\delta_{Hlim1}}{S_{min}} = \frac{0.90 \times 1100}{1.1} MPa = 900MPa$$
$$[\delta_{H2}] = \frac{K_{HN2}\delta_{Hlim2}}{S_{min}} = \frac{0.95 \times 1100}{1.1} MPa = 950MPa$$

$$[\delta_H] = ([\delta_{H1}] + [\delta_{H2}])/2 = (900 + 950)/2 MPa = 925MPa$$

4) 查表 2-8-4 得 $Z_E = 189.8$ 。

5) 查图 2-8-13 得 $Z_H = 2.433$ 。

6) 计算 Z_ε , 其中 $\varepsilon_\alpha = 1.65$, $\varepsilon_\beta = 1.522 > 1$, 取 $\varepsilon_\beta = 1$, 则

$$Z_\varepsilon = \sqrt{\frac{4 - \varepsilon_\alpha}{3}(1 - \varepsilon_\beta) + \frac{\varepsilon_\beta}{\varepsilon_\alpha}} = \sqrt{\frac{4 - 1.65}{3}(1 - 1) + \frac{1}{1.65}} = 0.778$$

7) 计算 $Z_\beta = \sqrt{\cos \beta} = \sqrt{\cos 15.866^\circ} = 0.981$ 。

8) 校核齿面接触疲劳强度

$$\delta_H = Z_E Z_H Z_\varepsilon Z_\beta \sqrt{\frac{2KT_1 i \pm 1}{\phi_d d_1^3 i}}$$
$$= 189.8 \times 2.433 \times 0.778 \times 0.981 \sqrt{\frac{2 \times 1.628 \times 9.948 \times 10^4 \cdot \frac{3.2 + 1}{3.2}}{0.8 \times 49.90^3}} MPa$$
$$= 729MPa$$

显然齿面接触疲劳强度满足要求。

5. 成果意义

5.1 项目成果的学术价值

已经发表 2 篇科技论文, 申请发明专利 1 项、实用新型专利 1 项:

(1) 《交替矩形窗口导控激振阀的设计》在《科教文汇》上发表;

(2) 《交替矩形窗口导控激振阀阀芯有限元分析》在《科学与财富》上发表;

(3) 发明专利名称: 《一种方波激振阀》, 申请号: 201610710154.9;

(4) 实用新型专利名称: 《一种方波激振阀》, 申请号: 201620924733.9;

5.2 项目成果的社会效益和经济效益

激振利用已经渗透到各行各业,广泛应用于冲击破碎、疲劳试验、地震模拟、选矿、输送、脱水、成型、振捣、落砂、压路等设备中,起着不可替代的作用,激振可分为机械式、电动式和电液式三种,其中电液式以其激振力大、输出位移大、振幅大,功率体积比大,易实现计算机控制而受到了广泛研究与应用。

该项目提出了交替矩形窗口激振阀的创新设计,具有保持大推力的情况下,较大幅度提高激振频率,其控制系统简单,控制难度显著下降,较传统的伺服阀电液激振系统在激振力和激振频率上有显著提高,其具有广阔的市场前景和应用价值。

该项目的研究工作大大激发大学生的科技创新潜能,培养大学生的科技创新意识,锻炼学生的实践技能,为学生提供展现自我的平台,实践证明,该项目的研究工作有效的提高了学生的科研项目的研发能力、科技创新能力、思考问题、解决问题和分析问题的能力,使学生得到了很好的锻炼。

6. 问题展望

项目的研究周期较短,在研究周期内没有时间和资金进行产品加工制造、实验,尤其该项目社会推广工作需要较长的周期,所以,其推广工作与应用研究要在项目结题之后才能更进一步的开展。

该项目目前已经完成的参数的计算、结构设计、虚拟仿真等工作,但是没有实际加工形成产品,其可靠性必须要经过试验才能确定,需要进一步研究工作才能更好的完成该项目。该项目专利的授权周期很长,目前,该项目的发明专利和实用新型专利只完成了申请工作,目前拿不到授权书。

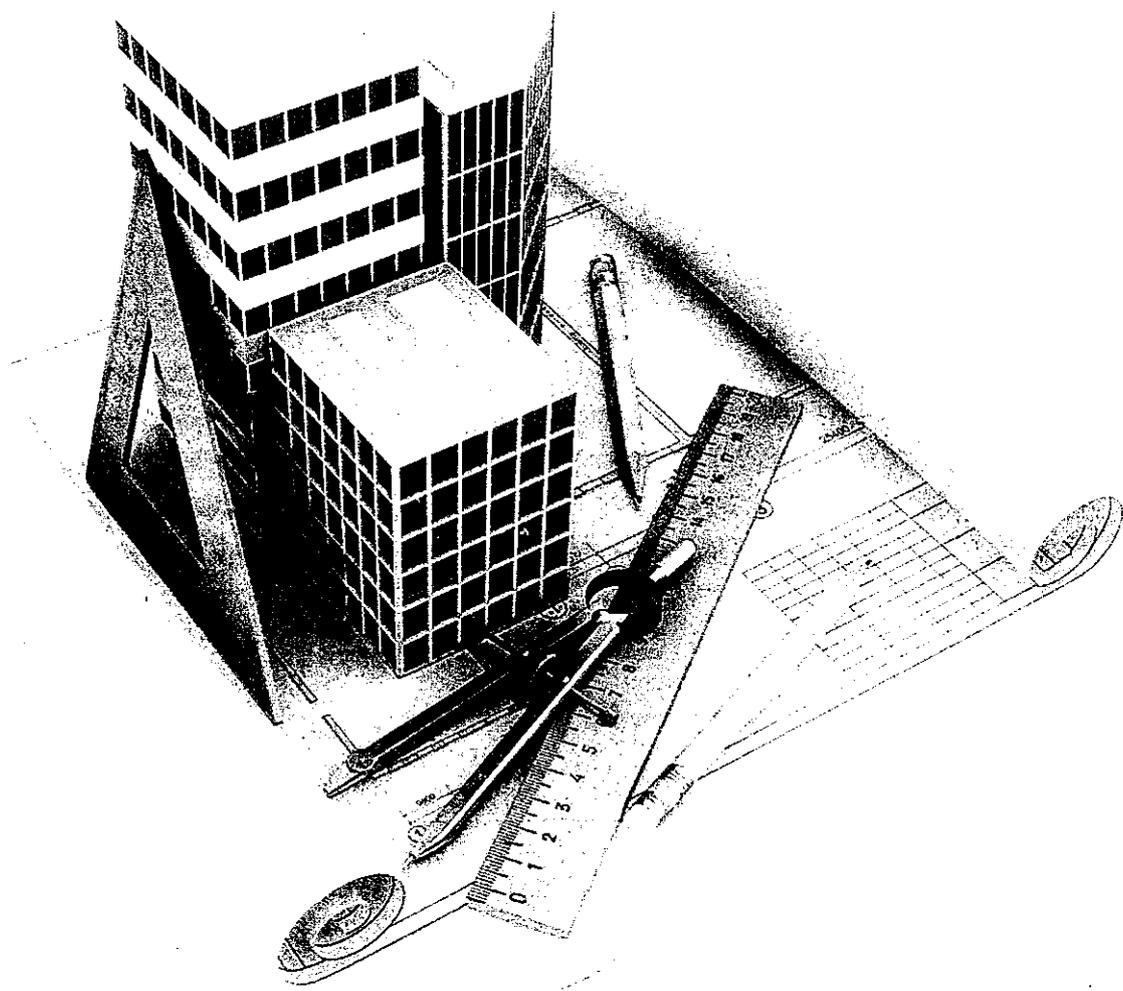
科学与财富

Sciences & Wealth

11

国际刊号：ISSN1671-2226

国内刊号：CN51-1627/N



| 科研出版社核心期刊

| 学术期刊综合评价数据库统计源期刊

| 核心期刊（遴选）数据库来源期刊

| 龙源期刊网全文收录期刊

| 科技期刊数据库全文收录期刊

2016

第8卷11月号

酒店管理专业毕业生职业发展分析——以青岛酒店管理职业技术学院为例	王政军 165
真空滤油工艺在变压器检修中的作用分析	吴昊 166
浅谈促销策略在化妆品行业中的运用	王秀敏 鞠言 167
"工作室制"背景下的人才培养模式构建——以环境艺术设计专业为例	夏建红 张超 谢始群 蒋清琦 168
信息转换的影响因素分析	向高飞 169
基于配电网网格化规划的中压线路接线方式研究	肖艳霞 170
论厨卫防水渗漏原因分析及措施——以西藏职业技术学院校舍为例	王晓华 171
浅谈新课改下的小学数学教学	吴宏峻 173
职业技能竞赛现状分析及对策建议——以西藏职业技术学院为例	王子丽 梅玉红 朱红艳 殷志杰 程雪松 174

交替矩形窗口导控激振阀阀芯有限元分析	徐剑 王旭芳 胡超超 柯昌云 王泽旭 陈华涛 176
国际化背景下大学生优秀传统文化教育研究	张燕 178
浅谈商务谈判中沟通的技巧	童清华 179
新加坡南洋理工学院"教学工厂"模式对高职专业建设的启示	夏美艺 180
产城融合背景下常州市文化创意与设计服务产业发展策略研究	肖宇 王志坚 182
哈萨克族舞蹈的艺术魅力与艺术价值	谢雯雯 184
机电一体化在工程机械中的应用分析及若干研究	熊懋州 185
日本非物质文化遗产保护及启示	徐曼 186
对新时期混合动力汽车的发展现状及关键技术研究	徐小兵 宋健 187
住户采用小型 DZ47-63 断路器配电出现频繁跳闸的现象原因分析	石宗银 188
关于实验室管理的研究	徐珠勇 189
非会计专业会计学课程教学改革探析	谢华 190
"互联网+"时代的大学生创业就业	闫旭瑞 贺瑞凰 191
对医学图像处理方法是否属于可授予专利权的讨论	阳佑虹 徐海清(第二作者) 王海涛 192
试论小学数学教学培养学生探索和创新意识的途径	杨敏 193
浅谈雕塑与建筑的关联性	姚玉强 194
高校非计算机专业计算机网络基础教学改革探究	谢红龙 195
云端资源网站在《交互媒体制作》项目化教学中的作用探讨	叶继阳 196
基于数学建模的高校财务风险及其预警研究	叶小康 曾澳 何畅 曹颖 卢端 周双双 197
言语发育迟缓儿童综合能力测评系统设计与实现	叶继阳 屠益军 199
大学生就业能力培养模式的实践研究——以南京航空航天大学为例	徐艳惠 200
盐城悦达集团出口贸易现状、问题及对策研究	俞佳苏 梁大为 201
浅议图书馆和谐环境的创建	张芳娟 202
"全面二孩"政策下家庭生育成本与收益分析*——以嘉兴家庭为例	徐凯 吴金婷 陈晓琴 龚雅萍 王凌敦 张惠忠 203
风力发电系统故障诊断技术浅析	张健 205
编码译码领域 CPC 分类体系初探	张静 曲凤丽 206
在语文教学中提高高职学生的人文素养	闫凯 207
竞赛教学法在高职足球教学中的应用	姚证 208

论二语习得中环境教学论的具体应用	张丽 209
浅析基于通识教育理念的高职公共英语课程体系构建	张婷 210
关于钻井一线技能人才培养的思考	张学峰 谷万斌 211
幼儿园科学领域教学活动设计:大班数学活动——你会付钱吗?	张玉 212
体育活动中的运动负荷与密度研究	赵建晖 213
论语文教学中的审美教育	赵丽华 214
中韩合作办学中跨专业学生的韩语教学探索——以山东英才学院为例	赵伟伟 215
浅谈如何规范国企领导人员职务消费	张志成 216
绿色建筑设计的原则与目标讨论	赵乔乔 218
我国动画产品出口现状及对策研究——以"有妖气"公司为例	周艳 梁大为 219
浅谈企业应收账款管理存在的问题和对策——以金华天元食品有限公司为例	朱寒 220
不同养护湿度和时间对水泥砂浆强度影响的试验研究	郑秋凤 221
浅谈高校微机室管理维护	仲炜 222
初探项目化教学模式下高职会计电算化专业实践教学体系的建设	周超 223
正确轻松应用二重积分公式有感	周凤燕 224
关于当前高校财经学科构建的探讨	周继东 225
我国奶粉企业应对国外奶粉冲击的策略研究	朱红博 梁大为 226
高职院校足球运动员运动损伤产生的原因与预防	余建洪 227
	陈婕娴 228

交替矩形窗口导控激振阀阀芯有限元分析

徐剑 王旭芳 胡超超 柯昌云 王泽旭 陈华涛

衢州学院机械工程学院, 浙江 衢州 324000

摘要: 针对交替矩形窗口导控激振阀阀芯的设计方案, 为保证阀芯在正常工作能稳定可靠的工作, 采用了有限元仿真分析的手段对阀芯进行了应力仿真与分析, 仿真分析结果表明, 阀芯结构满足强度和变形要求。
关键词: 激振阀 阀芯 交替矩形窗口机构压力交替变化

0 前言

随着现代工业技术的发展, 尤其航空航天、高速列车等高科技领域的不断发展, 以及对产品安全性能、可靠性等方面的要求不断提高, 对疲劳试验设备工作频率和激振载荷的幅值等都提出了更高的要求。当前航空航天飞行器、汽车和高速列车的关键零部件疲劳寿命要求必须达到 107 周次以上, 有些设备的疲劳寿命甚至高达 1010 周次, 美国空军“发动机结构完整性大纲 (ENSIP)”规定了“发动机部件”的疲劳寿命最低应达到 109 周次。液压激振器作为疲劳试验的一种常用设备, 其核心元件液压激振阀的使用寿命和可靠性就成为疲劳试验的关键, 因此, 如何液压激振阀的可靠性对其结构设计提出了极高的要求, 要求其阀体、发套和阀芯的结构设计合理, 这对提高疲劳试验台的稳定运行具有重要的现实意义[1-4]。

本文针对一种交替矩形窗口导控激振阀的阀芯结构进行了有限元仿真分析和变形分析, 研究其结构设计合理性。

1 总体方案设计

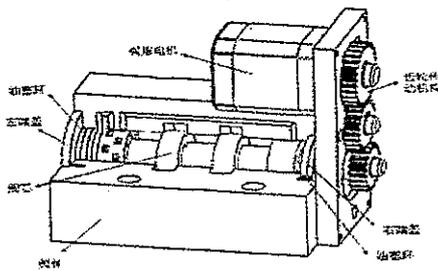


图1 激振阀总体结构

图1为交替矩形窗口导控激振阀总体设计方案, 该阀由阀体、阀芯、齿轮传动机构、步进电机等主要零部件组成, 该阀使用步进电机作为电-机械转换器, 通过齿轮驱动阀芯做轴向旋转, 在阀芯旋转时, 阀芯左凸肩上的两组矩形窗口机构交替与阀体内部的两压力通道接通, 控制阀芯左右压力腔的压力产生交替变化, 驱动阀芯作轴向往复运动, 使得激振阀的高压油口与两控制口交替通断, 输出交变压力油, 驱动激振油缸活塞杆的伸出与缩进, 对外输出交变力, 从而实现激振。

2 阀芯的方案设计

图2所示为阀芯结构, 阀芯左凸肩设有交替矩形窗口, 起到导控作用, 阀芯具有旋转和轴向两个自由度。交替矩形窗口导控激振阀结构设计了两组 8 个矩形窗口数, 两组矩形窗口在周向上相互交替, 阀芯直径为 12mm, 两个相邻窗口所对应的圆心角为 45°。

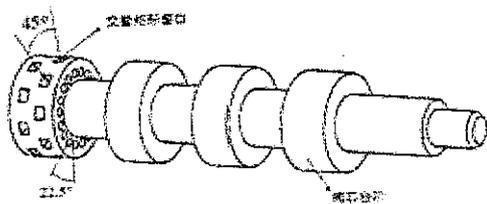


图2 阀芯

3 阀芯的有限元分析

阀芯采用的材料为 GCr45 轴承钢, 弹性模量 $E=217 \text{ GPa}$, 泊松比 $\mu=0.3$, 密度 $\rho=7800 \text{ kg/m}^3$, 许用应力 $[\sigma]=1442 \text{ MPa}$ 。阀芯在 25MPa 压力下, 左凸肩上交替矩形窗口处应力情况如图 3 所示, 此时阀芯所受最大应力为 248.9MPa, 远远小于许用应力, 阀芯强度满足要求。

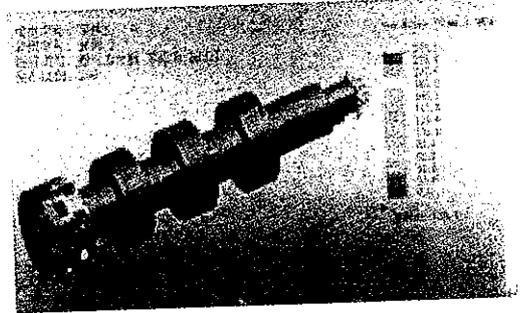


图3 阀芯的应力云图

在 25MPa 压力下阀芯左端交替矩形窗口处应变情况如图 4 所示, 此时阀芯最大应变为 ϵ , 当具有最大压力时, 阀芯变形不足以影响其在阀体内部的运动。

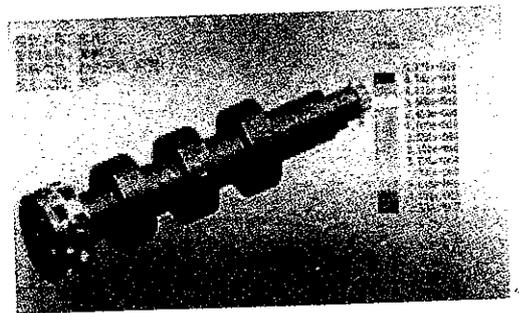


图4 阀芯的应变云图

3.3 总体分析

根据仿真结果最终得到应力与压力, 应变与压力两条关系曲线如图 5、图 6 所示, 两条直线均呈线性, 说明在 25MPa 压力下阀芯处于弹性形变即材料的比例极限范围内。阀芯允许承受的应力远小于许可应力, 足够安全可靠, 符合设计要求。

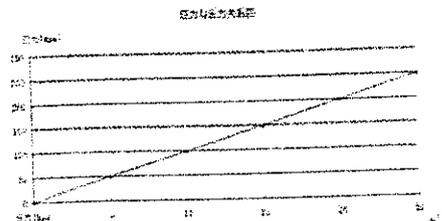


图5 应力与压力关系图

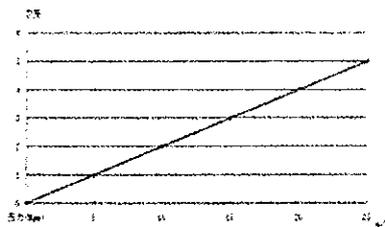


图6 应变与压力关系图

4 结论

该交替矩形窗口导控激振阀阀芯的有限元仿真分析结果表明, 阀芯能满足强度和变形要求, 能保证阀的安全可靠工作。该阀可广泛应用于疲劳试验、振动锻造、振动试验台、地震模拟试验台等系统中, 具有广阔的市前景和应用价值。

参考文献

[1]褚珩清, 张忠伟, 余亚超, 等电液伺服地震体验系统设计[J]. 浙江工业大学学报, 2009, 37(5): 545-549
 [2]王燕华地震模拟振动台的研究长沙[D]: 东南大学, 2009
 [3]贾文昂, 阮健, 李胜, 等电液四轴高频结构强度疲劳试验系统[J]. 振动与冲击, 2010, 29(5): 86-90
 [4]贾文昂. 2D 阀控制电液激振器及在疲劳试验系统中的应用研究[D]: 浙江工业大学, 2010

* 受浙江省大学生新苗计划项目 (2015R429005) 资助

下接 178 页)

要树立“互联网+”时代的思维方式, 要全面了解和掌握新媒体的特点, 熟运用包括微博、微信等在内的信息化平台, 充分利用新媒体快捷、方便的特点, 开展内容丰富多样、形式多种多样的线上传统文化教育, 教育和引导学生使用新媒体学习传统文化, 构建线上线下教育合力, 增强教育效。其二, 建设优秀传统文化网站, 实现优秀传统文化教育与互联网的融。高校应着力建设优秀传统文化网站、微信和微博等, 及时上传优秀传统文化知识、发布校园传统文化活动、展示优秀传统文化视频、开展网上文化习讨论等, 促进中华优秀传统文化的传播和交流。其三, 发挥教育与自我育功能, 激励学生进行文化创新。鼓励学生将寻访非物质文化遗产的实活动和校园内外的传统文化表演制作成视频或微电影, 自发上传至网络台, 促进网络文化与优秀传统文化的有机融合, 提高优秀传统文化教育时效性、吸引力和影响力, 促进学生成为优秀传统文化的传播者和发扬

参考文献:

[1]《习近平总书记系列重要讲话读本》[M], 学习出版社、人民出版社, 6。

[2] 杨学义 陈洪兵. 全球化背景下大学生中华民族传统文化教育研究 [J]. 学校党建与思想教育, 2014(3).

[3] 李国娟. 高校加强中华优秀传统文化教育的理论思考与实践逻辑 [J]. 思想理论教育, 2015(4).

[4] 岳宗德. 在大学生思想政治教育中加强传统文化教育探析 [J]. 思想教育研究, 2016(1).

作者简介:

张燕(1981年-7月), 女, 汉族, 上海人, 讲师, 浙江理工大学思想政治与教育硕士, 主要从事思想政治教育研究

文章发表时要标注下是浙江理工大学 2015 年党建与思政项目成果, 项目编号: DS201507Y,

下接 179 页)

的效果, 必须在谈判前就预测可能做出答复的各种情况并构思好相应对策, 同时在具体的答复时, 注意运用以下技巧。

(一) 延缓答复

运用延缓答复技巧是为了获得充分的思考时间。如喝口水、点支烟等, 要一下时间, 稍作一些分析与思考后再行回答。

(二) 模糊答复

模糊答复技巧的特点是借助一些宽泛模糊的语言进行答复, 以使自己回答具有弹性, 即使在意外情况下也无懈可击。在恰当的时候使用模糊答复技巧可以起到缓和和谈判气氛、使谈判顺利进行的作用。同时也有助于保护自己机密。如“尽快”、“不久”、“马上”等词就有一定的模糊性, 可斟酌。

(三) “答非所问”

当对方提出的问题不好回答时, 回避答复的方法之一是“答非所问”, 也似乎在回答该问题, 而实际上并未对这个问题表态。答方谈论的其实与原题相关的另一个问题的看法, 其主要目的是避开对方的锋芒, 使谈判能顺利进行下去。

在商务谈判中沟通能使谈判双方或多方, 加深了解。在化解矛盾和分

歧基础上达到共识, 以实现交易或合作的目的。我们必须建立良好的沟通意识, 在任何场合下都要有意识的去运用沟通技巧, 这样就会让谈判达到事半功倍的效果。

作者简介:

童清华(1972-)女, 湖南涟源人, 湖南现代物流职业技术学院公管系副教授, 从事文学、教研教改、素质教育等研究。

- 中国期刊网全文收录期刊
- 万方数据—数字化期刊群收录期刊
- 中国核心期刊(遴选)数据库收录



约翰·富兰克林·恩德斯
John Franklin Enders

2017/01

第 1 期 (总第 111 期)

教育心理

- 153 从马克思主义哲学的角度来分析心理学理论 任 敏
- 155 传统文化中的心理减压智慧初探 孙丽岩 王贺丽 荆丽颖 吴心灵
- 157 新媒体在心理学教学中的应用探析 余鸿璋 于海波

文艺传媒

- 159 论模糊哲学和《周易》的契合与分离 李 虎
- 162 奥斯卡眼中的世界——浅析君特·格拉斯《铁皮鼓》中的叙事视角 崔 振 付天海
- 164 牟姓考源及著名人物述略 刘小娟
- 166 论艺术美及其表现类型 刘 梦
- 168 从模特形象的历史沿革透视时尚传播的审美变迁 黄小煜
- 171 电子商务网站视觉设计的整体规划 何海燕
- 173 浅谈广播播音员主持人“交流与沟通”素养的培养 郭曼琦

外语翻译

- 175 谈谈“大学英语”项目化教学设计——以《Thanks, Mom, for All You Have Done》为例 孙秋晨 查长艳 展丽萍
- 177 日语二语词块教学法初探 方小贤
- 179 运用错误分析理论加强大学英语翻译教学 张塞花
- 181 从翻译目的论的视角来看新词和流行语的汉日翻译策略 彭佳莉

科研应用

- 185 交替矩形窗口导控激振阀的设计 王旭芳 胡超超 曹佳辉 汤 琦 张 恒 屠冬雷 谭坚邦
- 187 道路照明节能控制系统设计 桂晨璐

社会博览

- 189 浅析城镇地价评估体系在土地管理工作中的应用 王少平
- 191 农民专业合作社助推农民持续增收的思考——以桂阳县仙联烤烟专业合作社发展为例 胡剑锋

本刊声明

一、本刊有权对所有来稿进行编辑,严禁一稿多投、剽窃或抄袭行为。在本刊发表的所有作品,署名作者,文责自负,由此引发的一切纠纷均由作者承担。

二、向本刊投稿,即被视为同意将文章的信息网络传播权也授予本刊。如作者不同意,请在来稿时向本刊声明。

三、本刊如有印刷、装订等质量问题,请寄回本社调换。

四、本社未在其他各省、市、地区设立联络处、办事处、记者站、代理商等。本刊唯一社址:安徽省合肥市花园街科技大厦5楼E座;唯一编辑部地址:安徽省合肥市花园街4号科技大厦4楼D座;投稿邮箱:kjwhbjb@kjwhzss.com;联系电话:0551-62639433(编辑部)。

交替矩形窗口导控激振阀的设计

王旭芳 胡超超 曹佳辉 汤琦 张恒 屠冬雷 谭坚邦

(衢州学院机械工程学院 浙江·衢州 324000)

分类号:TH137.52

文献标识码:A

DOI:10.16871/j.cnki.kjwha.2017.01.081

研究提出交替矩形窗口导控激振阀的创新设计,由阀体、阀芯、齿轮机构、步进电机等组成,步进电机驱动阀芯旋转,阀芯凸肩上交替矩形窗口机构控制两端压力腔的压力交替变化,驱动阀芯轴向往复运动,驱动油缸活塞左右运动产生激振。

关键词:交替矩形窗口机构 压力交替变化 激振
Title of the Vibration Valve Guiding and Control-
ate Rectangular Windows // Wang Xufang,Hu
ao Jiahui,Tang Qi,Zhang Heng,Tu Donglei,Fan Jian-

This study proposes the innovative design of the vibration-guiding and controlling alternate rectangular windows, composed of valve body, valve core, gear mechanism, motor and so on. Through gears, the stepping motor rotation of the valve core, and the alternate rectangular windows on the shoulders of the valve core control the alternating changes of the pressure chambers at the left and right valve core, and drive the axially reciprocating motion of the valve core, so that the oil inlet of the control valve and the ends close and open alternately, thus driving the movement of the oil cylinder piston and generating vibration.

关键词:交替矩形窗口;alternating pressure
ation

疲劳是机械零部件失效的主要形式,随着现代机械大型化方向发展,疲劳破坏事故更是层出不穷。疲劳技术作为疲劳破坏实验的重要手段,应用广泛,火箭、飞机、船舶、汽车和行走机械的模拟振动试验、水坝及高层建筑的抗震实验等。疲劳试验机的标准设备,在机械设备和零件的疲劳试验中占有重要的地位,研究多种激振方法和创新设计激振阀、开发新型激振方法有着重要意义。

本文提出一种交替矩形窗口导控激振阀创新设计,以步进电机作为驱动装置,通过齿轮驱动阀芯旋转,使得交替矩形窗口机构控制阀芯左右两端压力腔的

压力交替变化,驱动阀芯轴向往复运动,控制阀进油口与两控制口交替通断,驱动油缸活塞左右运动产生激振。

2 总体方案设计

图1为激振阀总体设计方案,由阀体、阀芯、步进电机、齿轮传动机构、左右端盖等组成,步进电机通过齿轮传动机构驱动阀芯旋转,阀芯在旋转的过程中,在左右高压通道与交替矩形窗口重叠,产生阀芯左右压力腔的压力交替变化,推动阀芯产生轴向往复运动。

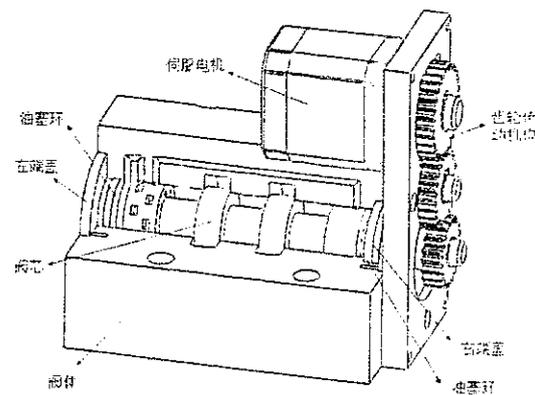


图1 阀体装配图

3 方案设计与分析

3.1 激振阀驱动器的选择

激振阀驱动器采用步进电机驱动,步进电机采用开环控制,采用数字脉冲信号输入,步进电机速度正比于脉冲频率。

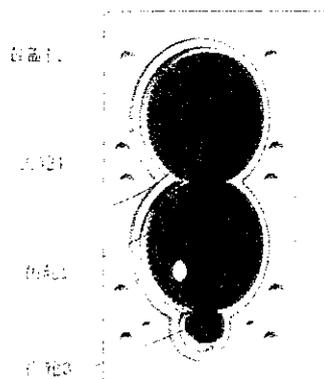


图2 齿轮传动

浙江省大学生新苗计划项目(2015R429005)资助。

王旭芳(1995—),研究方向为机械电子工程。通讯作者:江海兵,衢州学院机械电子工程系,副教授,电话 15157004838,邮箱:da-

an

率,控制系统简单,调速方便,不会产生转角误差积累,具有较好的位置精度和运动的重复性,没有电刷,可靠性较高,寿命长。

3.2 齿轮传动系统的设计

为了提高阀芯转速,采用了如图2所示齿轮传动,齿轮传动比为4:1。

3.3 阀芯的设计

阀芯结构如图3所示,左边凸肩上的交替矩形窗口构成导控的主要机构,阀芯具有两个运动自由度:旋转运动和轴向往复运动。

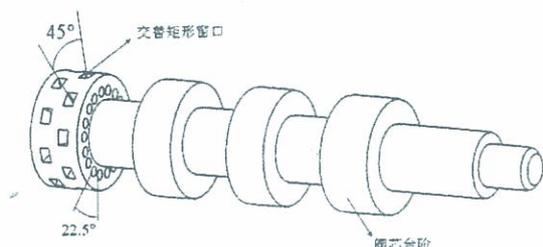


图3 阀芯

阀芯左凸肩上设置如图4所示的交替矩形窗口,一组为8个矩形窗口,同组窗口均匀分布在阀芯凸肩圆周上,同组相邻窗口间的圆心角为45°,两组矩形窗口在阀芯轴向上相距阀芯轴向振幅的2倍大小。

3.4 交替矩形窗口工作原理

激振阀工作原理如图4和图5所示。其工作原理如下:图4(a)所示左右两压力通道分别与左右两组矩形窗口重叠面积相等时,阀芯左压力腔 P_1 与左右压力腔 P_2 相等,阀芯左右受力平衡,保持轴向静止,阀芯处于中位,压力口 P_s 与控制口A、控制口B不连通。当阀芯从图4(a)位置旋转时,左边矩形窗口与左控制通道的重叠面积减小,阀芯左压力腔

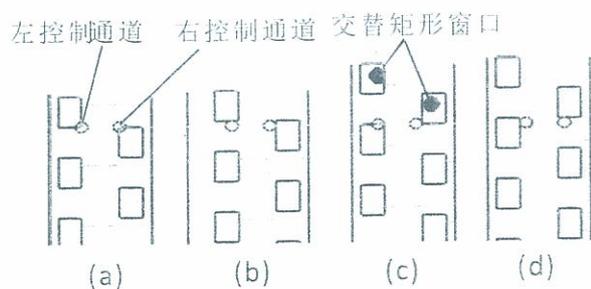


图4 交替矩形窗口与压力口

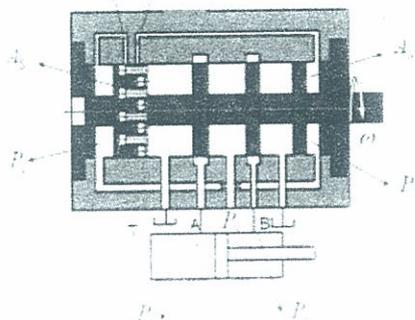


图5 电液激振原理图

1-左控制通道 2-右控制通道

压力 P_1 升高,而右边矩形窗口与通道2出口的重叠面积增大,阀芯右压力腔压力 P_2 降低,从而使阀芯产生轴向不平衡力,推动阀芯向右运动至图4(b)位置,使得压力口 P_s 与控制口B连通,控制口A与回油口T连通,油缸活塞向左运动。当阀芯转到图4(c)位置时,左控制通道与矩形窗口重叠面积增大,阀芯左压力腔 P_1 减小,而右腔压力 P_2 不变,阀芯轴向产生不平衡力,推动阀芯向左运动,压力口 P_s 与控制口A连通,控制口B与回油口T连通,油缸活塞向右运动,直到图4(d)位置时,两通道出口均与矩形窗口的重叠面积为零,阀芯左右两腔的压力重新相等,阀芯轴向受力平衡,轴向不位移,阀芯完成一次轴向往复运动,激振缸完成一次激振,当阀芯连续旋转时,液压缸就产生激振。

图6所示为阀芯轴向位移与阀芯轴向转角之间的理论关系,阀芯在不断旋转的情况下,轴向产生往复位移。

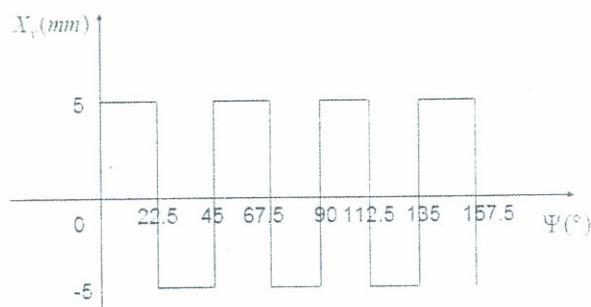


图6 激振阀芯轴向位移与阀芯转角关系

4 结论

激振利用已经渗透到各行各业,广泛应用于冲击破碎、疲劳试验、地震模拟、选矿、输送、脱水、成型、振捣、落砂、压路等设备中,起着不可替代的作用,激振可分为机械式、电动式和电液式三种,其中电液式以其激振力大、输出位移大、振幅大、功率体积比大、易实现计算机控制而受到了广泛研究与应用。

该项目提出了交替矩形窗口激振阀的创新设计,在保持大推力的情况下,较大幅度提高激振频率,其控制系统简单,控制难度显著下降,较传统的伺服阀电液激振系统在激振力和激振频率上有显著提高,具有广阔的市场前景和应用价值。

该交替矩形窗口激振阀在主要作为电液激振系统的控制元件,产生交变的压力油,驱动激振缸产生激振,对外输出激振力,控制激振频率,主要用于疲劳试验、振动锻造、振动试验台、地震模拟试验台等系统中。

参考文献

- [1] 严侠,朱长春,胡勇.三轴自由度液压振动台系统建模研究[J].机床与液压,2006(11):93-95.
- [2] 宋琼,刘志勇,蒋宁.液压振动台自激振荡现象分析及解决办法[J].机床与液压,2006(7):162-164.
- [3] 史亮,苏嵩,高敬成,等.2.5×2.5米二维液压振动台系统设计[J].液压与气动,2006(10):39-40.
- [4] 褚珩清,张忠伟,余亚超,等.电液伺服地震体验系统设计[J].浙江大学学报,2009,37(5):545-549.
- [5] 王燕华.地震模拟振动台的研究长沙[D].南京:东南大学,2009.
- [6] 贾文昂,阮健,李胜,等.电液四轴高频结构强度疲劳试验系统[J].振动与冲击,2010,29(5):86-90.

编辑 李前锋



诺贝尔奖奖章



诺贝尔生理学或医学奖奖章

封面人物简介

约翰·富兰克林·恩德斯（美国，1897-1985年），1954年诺贝尔生理学或医学奖获得者。

恩德斯，1897年出生于美国康涅狄格州哈特福德市。1915年，恩德斯进入耶鲁大学学习，获文学学士及硕士学位。后又进入哈佛大学医学院，学习细菌学与免疫学，于1930年获哲学博士学位，随后留校任教。1956年，他调任哈佛大学医学院儿童医院教授，后又担任波士顿儿童医院传染病研究部主任一职。此外，恩德斯一生中担任过美国国家科学院和美国艺术与科学院院士，并在美国哲学会、细菌学会、免疫学家协会等任职。

恩德斯一生主要研究病毒学。他早期对疱疹病毒进行过研究。1941年起，他开始对流行性腮腺炎病毒进行研究。51岁时，恩德斯开始与两名年轻的合作者韦勒、罗宾斯一道，共同研究脊髓灰质炎（即小儿麻痹症）病毒。此前的医学界普遍认为，除神经以外的组织是不能培育脊髓灰质炎病毒的。但恩德斯等人的研究推翻了这一结论：他们发现此病毒可以在不同人体组织中生长，如皮肤、肌肉、肠和肾组织；后又证明成人的睾丸、子宫颈癌组织的上皮细胞、猴睾丸或肾脏等组织都可成为该病毒的良好培养基，由此证明脊髓灰质炎病毒虽属嗜神经性，但同样能够在非神经组织中生长。利用恩德斯等人发明的非神经组织的病毒培养法，众多科学家在显微镜下得以观察到病毒对组织细胞或上皮细胞的破坏现象。恩德斯等人的发现，对病毒的分离、鉴定、变异、疫苗等病毒学研究的各方面都产生了深远影响。

因发现脊髓灰质炎病毒能够在多种组织培养物中生长，恩德斯与韦勒、罗宾斯共同获得1954年诺贝尔生理学或医学奖。

国际标准刊号: ISSN 1672-7894
国内统一刊号: CN 34-1274/G
国外代号: 1881 (TP)
国内邮发代号: 26-205
定 价: 16.00元

ISSN 1672-7894



9 771672 789173



318000

浙江省台州市开发大道南侧创业服务中心3楼
台州市方圆专利事务所(普通合伙) 贺宣潮

发文日:

2016年08月24日



申请号或专利号: 201620924733.9

发文序号: 2016082400587540

专利申请受理通知书

根据专利法第28条及其实施细则第38条、第39条的规定,申请人提出的专利申请已由国家知识产权局受理。现将确定的申请号、申请日、申请人和发明创造名称通知如下:

申请号: 201620924733.9

申请日: 2016年08月23日

申请人: 衢州学院

发明创造名称: 一种方波激振阀

经核实,国家知识产权局确认收到文件如下:

实用新型专利请求书 每份页数:4页 文件份数:1份

权利要求书 每份页数:3页 文件份数:1份 权利要求项数: 7项

说明书 每份页数:9页 文件份数:1份

说明书附图 每份页数:3页 文件份数:1份

说明书摘要 每份页数:1页 文件份数:1份

摘要附图 每份页数:1页 文件份数:1份

专利代理委托书 每份页数:2页 文件份数:1份

费用减缓请求书 每份页数:1页 文件份数:1份

费用减缓证明 每份页数:1页 文件份数:1份

提示:

1. 申请人收到专利申请受理通知书之后,认为其记载的内容与申请人所提交的相应内容不一致时,可以向国家知识产权局请求更正。

2. 申请人收到专利申请受理通知书之后,再向国家知识产权局办理各种手续时,均应当准确、清晰地写明申请号。

审查员: 凌忆瑾(电子申请)

审查部门: 专利局初审及流程管理部-17

联系电话: 0

200101
2010.2

纸件申请,回函请寄: 100088 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 国家知识产权局受理处收
电子申请,应当通过电子专利申请系统以电子文件形式提交相关文件。除另有规定外,以纸件等其他形式提交的
文件不予接收

实 用 新 型 专 利 请 求 书

代理机构内部编号			此框内容由国家知识产权局填写	
⑦ 实 用 新 型 名 称	一种方波激振阀		① 申请号 (实用新型)	
			②分案提交日	
			③申请日	
⑧ 发 明 人	发明人 1	江海兵 <input type="checkbox"/> 不公布姓名	④费减审批	
	发明人 2	王旭芳 <input type="checkbox"/> 不公布姓名	⑤向外申请审批	
	发明人 3	胡超超 <input type="checkbox"/> 不公布姓名	⑥挂号号码	
⑨第一发明人国籍 中国			居民身份证件号码 340822197806292818	
⑩ 申 请 人	申 请 人 (1)	姓名或名称: 衢州学院	用户代码	申请人类型 大专院校
		居民身份证件号码或组织机构代码 56238476-3 <input type="checkbox"/> 请求费减且已完成费减资格备案		电子邮箱
		国籍或注册国家(地区) 中国		
		省、自治区、直辖市 浙江省		
		市县 衢州市		
		城区(乡)、街道、门牌号九华北大道 78 号		
		经常居所地或营业所所在地 中国	邮政编码324000	电话
	申 请 人 (2)	姓名或名称:	用户代码	申请人类型
		居民身份证件号码或组织机构代码 <input type="checkbox"/> 请求费减且已完成费减资格备案		
		国籍或注册国家(地区)		
		省、自治区、直辖市		
		市县		
		城区(乡)、街道、门牌号		
		经常居所地或营业所所在地	邮政编码	电话
	申 请 人 (3)	姓名或名称:	用户代码	申请人类型
		居民身份证件号码或组织机构代码 <input type="checkbox"/> 请求费减且已完成费减资格备案		
		国籍或注册国家(地区)		
		省、自治区、直辖市		
		市县		
		城区(乡)、街道、门牌号		
		经常居所地或营业所所在地	邮政编码	电话
	⑪ 联 系 人	姓 名		电 话
		邮 政 编 码		电 子 邮 箱
		省、自治区、直辖市		
市 县				
城区(乡)、街道、门牌号				

附页

【发明人】

发明人 4	徐剑	<input type="checkbox"/> 不公布姓名
-------	----	--------------------------------

发明人 5	朱凯	<input type="checkbox"/> 不公布姓名
-------	----	--------------------------------

【发明人英文信息】

发明人 4	
-------	--

发明人 5	
-------	--



318000

浙江省台州市开发大道南侧创业服务中心3楼
台州市方圆专利事务所(普通合伙) 贺宣潮

发文日:

2016年08月24日



申请号或专利号: 201610710154.9

发文序号: 2016082400956710

专利申请受理通知书

根据专利法第28条及其实施细则第38条、第39条的规定,申请人提出的专利申请已由国家知识产权局受理。现将确定的申请号、申请日、申请人和发明创造名称通知如下:

申请号: 201610710154.9

申请日: 2016年08月23日

申请人: 衢州学院

发明创造名称: 一种方波激振阀

经核实,国家知识产权局确认收到文件如下:

发明专利请求书 每份页数:5页 文件份数:1份

权利要求书 每份页数:3页 文件份数:1份 权利要求项数: 7项

说明书 每份页数:9页 文件份数:1份

说明书附图 每份页数:3页 文件份数:1份

说明书摘要 每份页数:1页 文件份数:1份

摘要附图 每份页数:1页 文件份数:1份

专利代理委托书 每份页数:2页 文件份数:1份

费用减缓请求书 每份页数:1页 文件份数:1份

费用减缓证明 每份页数:1页 文件份数:1份

提示:

1. 申请人收到专利申请受理通知书之后,认为其记载的内容与申请人所提交的相应内容不一致时,可以向国家知识产权局请求更正。

2. 申请人收到专利申请受理通知书之后,再向国家知识产权局办理各种手续时,均应当准确、清晰地写明申请号。

审查员: 凌忆瑾(电子申请)

审查部门: 专利局初审及流程管理部-17

联系电话: 0

200101
2010.2

纸件申请,回函请寄: 100088 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 国家知识产权局受理处收
电子申请,应当通过电子专利申请系统以电子文件形式提交相关文件。除另有规定外,以纸件等其他形式提交的
文件视为未提交

发明专利请求书

代理机构内部编号			此框内容由国家知识产权局填写		
⑦ 发明名称	一种方波激振阀		① 申请号 (发明)		
			②分案提交日		
			③申请日		
⑧ 发明人	发明人 1	江海兵	<input type="checkbox"/> 不公布姓名		
	发明人 2	王旭芳	<input type="checkbox"/> 不公布姓名		
	发明人 3	胡超超	<input type="checkbox"/> 不公布姓名		
⑨第一发明人国籍 中国			居民身份证件号码 340822197806292818		
⑩ 申请人	申请人(1)	姓名或名称: 衢州学院	用户代码	申请人类型 大专院校	
		居民身份证件号码或组织机构代码 56238476-3 <input type="checkbox"/> 请求费减且已完成费减资格备案		电子邮箱	
		国籍或注册国家(地区) 中国			
		省、自治区、直辖市 浙江省			
		市县 衢州市			
		城区(乡)、街道、门牌号九华北大道 78 号			
		经常居所地或营业所所在地 中国		邮政编码324000	电话
	申请人(2)	姓名或名称:	用户代码	申请人类型	
		居民身份证件号码或组织机构代码 <input type="checkbox"/> 请求费减且已完成费减资格备案			
		国籍或注册国家(地区)			
		省、自治区、直辖市			
		市县			
		城区(乡)、街道、门牌号			
		经常居所地或营业所所在地		邮政编码	电话
	申请人(3)	姓名或名称:	用户代码	申请人类型	
		居民身份证件号码或组织机构代码 <input type="checkbox"/> 请求费减且已完成费减资格备案			
		国籍或注册国家(地区)			
		省、自治区、直辖市			
		市县			
		城区(乡)、街道、门牌号			
		经常居所地或营业所所在地		邮政编码	电话

附页

【发明人】

发明人 4	徐剑	<input type="checkbox"/> 不公布姓名
-------	----	--------------------------------

发明人 5	朱凯	<input type="checkbox"/> 不公布姓名
-------	----	--------------------------------

【发明人英文信息】

发明人 4	
-------	--

发明人 5	
-------	--