

• 技术专论

特种纤维气流成网机尘笼结构优化设计分析

王 莉, 李丹丹, 杨建成

(天津工业大学 机械工程学院; 天津市现代机电装备技术重点实验室; 天津 300387)

摘要:为了解决现有气流成网机气流、棉层不均匀等问题,详细介绍了气流成网机构中尘笼的三维构造模型和支撑方式,重点对尘笼表面小孔的几何尺寸进行设计,从确定尘笼内部压力进而建立气流特性参数。指出:设计的特种纤维气流成网机的尘笼结构,能保证气流均匀、成网均匀;建立尘笼结构的空气动力学模型,确定小孔气流速度和临界气流速度的关系以及尘笼结构的最佳小孔数,保证尘笼正常工作。

关键词:特种纤维;棉纤维;气流成网机;尘笼;模型

中图分类号:TS173 **文献标志码:**A **文章编号:**1001-9634(2018)03-0001-03

Optimum Design and Analysis of the Dust Cage Structure of Special Fiber Air-laid Machine

WANG Li, LI Dandan, YANG Jiancheng

(School of Mechanical Engineering of Tianjin Polytechnic University;

Tianjin Key Laboratory of Modern Electromechanical Equipment and Technology, Tianjin 300387, China)

Abstract: To solve the existing problem with air-laid machine regarding non-uniform of airflow and cotton layer, introduction is done to the model of 3D structure and air support mechanism in the cage. Highlight is given to the key dimension of the hole on the surface of the design of the cage and characteristic parameters are determined from the cage internal pressure flow. It is pointed out that the designed cage structure guarantees uniform airflow and cotton layer. The aerodynamics model of the cage structure determines the relationship between pore flow velocity and critical gas flow velocity and optimum holes of the cage, ensuring the normal operation of the cage.

Key Words: special fiber; cotton fiber; air-laid machine; dust cage; model

引言

非织造布是纺织工业发展的一个新兴技术领域,是被看好的发展方向,全国已有多个行业参与了非织造布产业的研发和生产^[1]。非织造布产品以其原料使用面广、工艺流程短、生产效率高和产品使用广泛的独特优点,越来越被市场所认知。

传统的非织造成网方式产量低、成网不均匀、各

向受力不均衡,主要适用于长纤维成网^[2]。然而对于一些特殊短纤维(如麻纤维、竹纤维、玻璃纤维、碳纤维等短纤维),传统非织造布制造方法很难达到理想的效果;针对特殊短纤维的特性,采用优化的气流成网技术,通过梳理机构作用,将混合态的多纤维团梳理均匀,最终形成质地均匀的复合纤维网。与传统成网方式不同的是,气流成网是采用空气流输送纤维,使纤维呈无序杂乱排列的均匀纤维网,提高纤维网的各向同性^[3]。也就是说,纤维网不管在哪个方向都具有相同的抗拉伸或抗剪切的强度和刚度,所以,气流成网机已成为非织造布成网设备的一个重要研究方向。因为在非织造生产中成网是关键工

收稿日期:2018-02-06

作者简介:王 莉(1996—),女,天津人,本科在读,主要研究方向为纺织机械设计及其自动化等。

序之一,所以对成网机构的仿真设计及分析将为非织造布气流成网装置的研制奠定坚实的理论基础和仿真基础,并为关键构件的材料选择提供了理论依据^[4]。

1 尘笼功能原理

成网机构主要由尘笼和位于尘笼上方的压辊组成,气流成网机的成网机构基本由上下尘笼、风道和风机等组成。尘笼的作用是将散棉凝聚成为棉层,并清除其中的细小杂质,工作过程中风机转动带着气流沿风道流动,在尘笼表面形成负压,将散棉凝聚在尘笼表面,形成棉层;细小杂质进入尘笼,通过风道、风机进入尘室。

本次设计的尘笼结构(如图1所示)简单、机械性能稳定可靠、运行平稳、操作维护简便,吸风系统属于低负压配置,耗能极少;在传动过程中为了减小振动和提高性能,尘笼采用的外支撑方式如图2所示。尘笼通过4个支撑轮支撑,通过调节支撑轮可以更换不同规格的尘笼。

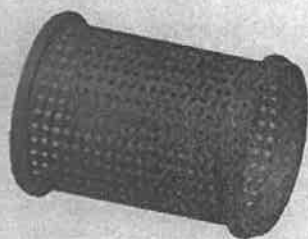
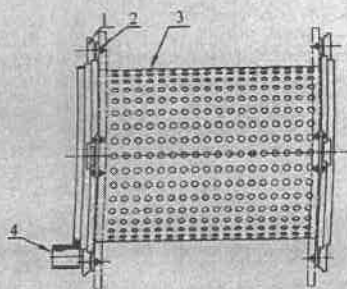


图1 尘笼的三维构造模型



1—支撑轮;2—机架;3—尘笼;4—啮合齿轮。

图2 尘笼的支撑方式

2 尘笼主要参数设计与气流特性分析

2.1 尘笼参数设计

尘笼表面有按一定规律排列的小孔,采用产生负压的风机从尘笼一端或两端自内腔抽出空气。小孔分布规律用沿圆柱体母线成行的圆孔中心之间的距离为 S_1 和沿圆柱体圆周成行的圆孔中心之间的

距离为 S_2 来表示,如图3所示。

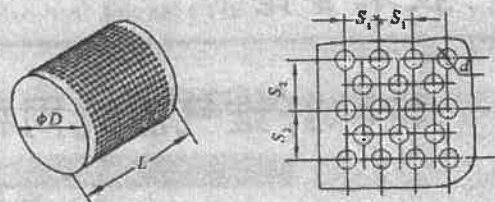


图3 尘笼小孔的几何尺寸

为了保证大量的气流以最小的压力损失通过小孔,必须有最大的有效面积,即小孔占有的面积 $w_0 = z\pi d^2/4$ 。式中 d 为小孔直径, z 为小孔数。

小孔的有效面积 w_0 与圆柱面总面积 $w = \pi DL$ 之比称为相对有效面积 \bar{f} 。

$$\bar{f} = w_0/w = zd^2/(4DL) \quad (1)$$

相对有效面积最大理论值 $\bar{f} = 0.91$, 这在小孔的边缘相切并呈交错式分布时可以达到。为了保持尘笼表面的强度,必须使小孔边缘间保持距离,所以尘笼的相对有效面积 \bar{f} 总是不大于 0.91。 \bar{f} 值可以用下列方法按步骤进行计算,即沿滚筒的圆周小孔的行数是 $\pi D/S_2$, 而行内小孔数等于 L/S_1 。小孔总数 $z = (\pi D/S_2) \cdot (L/S_1)$, 而有效面积 $w_0 = (\pi D/S_2) \cdot (L/S_1) \cdot (\pi d^2/4)$ 。此时,相对有效面积 $\bar{f} = \pi d^2/(4S_1 S_2)$ 。

2.2 尘笼空气力学特征研究

2.2.1 尘笼内部压力确定

为了选择或者设计风扇,就必须知道工作流量 Q 、和漏吸流量 $Q_{\text{漏}}$ 以及二者构成的总流量 Q 。工作压力 p (真空度) 取决于尘笼本身的压力损失 Δp , 在无单独风扇情况下又取决于使气动输送前段得以工作的外部压头 p_{BH} 。压头对产生空气的运动速度同样是必要的,因此全部压头总和由式(2)确定。

$$p = p_{\text{BH}} + \Delta p + \rho u^2/2 \quad (2)$$

式(2)中:

u ——在气流的任意截面内最大的空气平均速度。

对高速运转的尘笼,压力损失 Δp 有经验公式。根据 B. A. 什拉勃什台因的研究,尘笼的阻力按式(3)来确定:

$$\Delta p = 3.8(Q \times 10^{-3})^{1.5} \quad (3)$$

式(3)中:

Q ——漏吸的总气体流量, m^3/h 。

图4是尘笼阻力和总气体流量关系曲线,在尘笼总的阻力中,特别是当其高速转动时,气流流经多孔尘笼的阻力损失占比最大。在小孔中气流的速度

为 u_0 , 沿尘笼表面的过境气流速度为 u_{TP} , 以及这些速度与尘笼回转速度之比都是重要的空气动力特性。这些速度既和成网时尘笼的工作状况有关, 又和尘笼的阻力有关。

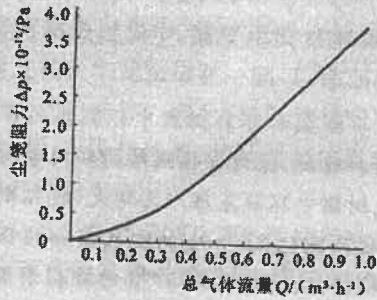


图4 尘笼阻力与总气体流量关系

2.2.2 尘笼气流特性参数建立

成卷状态或压力损失都取决于小孔中气流的速度, 对成卷状态存在两种形式: 一是在尘笼整个工作表面呈楔状纤维层; 二是直接在尘笼输出区形成棉卷。在小孔上面气流横向吹纤维的作用力, 是促使纤维固定在尘笼表面上的主要力, 力 F 由式(4)给出:

$$F = kmC_x d d_b \rho u_0^2 / 2 \quad (4)$$

式(4)中:

- k ——纤维与尘笼表面之间的摩擦因数;
- m ——一根纤维所覆盖的小孔数;
- C_x ——纤维束的空气阻力系数;
- d ——小孔直径, mm;
- d_b ——纤维直径, mm;
- ρ ——空气密度;
- u_0 ——小孔的气流平均速度。

根据工作流量 Q (无漏流) 和滚筒工作区的小孔总面积来确定通过小孔的气流平均速度 u_0 , u_0 由式(5)给出。

$$u_0 = Q / w_0' \quad (5)$$

式(5)中: w_0' 可按相对有效面积 \bar{f} 、或按间距、或按小孔的总数来计算, 即通过式(6)来计算:

$$w_0' = \pi DL \bar{f} \alpha / 360 = \pi^2 D d^2 L \alpha / (4 \times 360 S_1 S_2) = \pi z d^2 \alpha / (4 \times 360) \quad (6)$$

当小孔内的气流速度为 2 m/s ~ 3 m/s 时, 纤维轻轻地贴向尘笼表面, 在上述诸力的作用下沿滚筒表面移动, 此时成网可直接发生在输出段附近。

过高的气流速度 u_0 会引起纤维变形, 纤维弯曲后进入小孔使弯曲刚性被破坏; 这样的变形导致纤维损伤并使棉网在其输出区域内难以与尘笼分离。纤维开始被压入小孔时的气流速度称为临界速度 u_{KP} , 为了确定 u_{KP} , 曾用 0.167 tex 棉纤维、0.333 tex

聚酯纤维和 0.435 tex 羊毛进行试验, 在孔径为 1 mm ~ 5 mm 穿孔板上铺放的纤维集合体(每种 10 ~ 20 根纤维)吹放气流, 并确定纤维开始被吸入小孔时的速度 u_{KP} 。

u_{KP} 与小孔尺寸有关, 对棉纤维而言, 具有式(7)规定的曲线形式:

$$u_{KP} = 156 [\exp(-0.88d)] + 6.3 \quad (7)$$

式(7)中:

- u_{KP} ——临界速度, m/s;
- d ——小孔直径, mm。

非棉纤维的临界速度, 可在比较弯曲刚度基础上进行评定。 $B = E_H I_B$, 式中: E_H 为纤维抗弯弹性模数; I_B 为纤维的惯性矩, 约等于 $0.05 d_b^4$ 。大多数纤维的抗弯弹性模数比拉伸弹性模数小 20% ~ 40%。图 5 为纤维的刚性 B 和任何纤维的临界速度对棉纤维的临界速度之比值间的关系。为了使尘笼可靠工作, 通过计算得出小孔中的气流速度应小于 $2u_{KP}/3$ 。

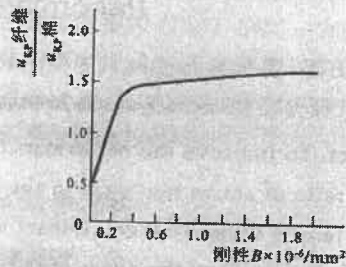


图5 小孔中气流的临界速度比值与纤维刚性的关系

3 结论

3.1 提出了一种特种纤维气流成网机的尘笼结构, 能有效的解决气流不均匀、成网不均匀等问题。

3.2 建立了尘笼的空气力学模型, 确定了小孔气流速度和临界气流速度的关系以及尘笼结构上的最佳小孔数, 保证尘笼正常工作。

参考文献:

- [1] 侯欢真. 推出十强企业非织造布产业确立方向[N]. 中国工业报, 2013-10-30.
- [2] 韩晓枝, 王泽武, 李向阳, 等. 运用气流成网技术提升短绒附加值的初步研究[J]. 中国棉花加工, 2014(5): 42-45.
- [3] 徐祥. 浅谈气流成网机的技术改进[J]. 产业用纺织品, 2008, 26(10): 19-21.
- [4] 孙居彦. 皮棉清理机尘笼结构优化设计分析[J]. 中国棉花加工, 2009(3): 38-40.

装备制造技术

月刊·公开发刊

2018年第4期

(总第293期)

2018年04月01日出版

中国学术期刊综合评价数据库来源刊
中国学术期刊(光盘版)全文收录期刊
中国期刊网入网期刊
《CAJ-CD规范》执行优秀期刊
中国核心期刊(遴选)数据库收录期刊
万方数据数字化期刊群全文收录期刊
《中文科技期刊数据库》全文收录期刊
Aldis Library 华艺线上图书馆收录期刊
广西机械工程学会会刊

主管单位:广西壮族自治区科学技术协会

主办单位:广西机械工程学会

编委会:

主任:熊有伦

副主任:岑汉标 张敏宁 李尚平

蔡放为 周善良

委员:温宗胤 陈定方 孔建益 竺志超

何汉武 黄平 吴昌林 钟毓宁

张正湘 文代志 覃德平 任国梁

董景华 黄相山 李振雄 徐成思

贾志平 杨华 唐绪朝 郑厚贵

吴湘行 彭千 冯金林 梁建和

主 编:梁建和

副主编: 潘君荣 黄伟

编 辑:邓建新

刊名题字:周柏林

编辑出版:《装备制造技术》编辑部

发行单位:《装备制造技术》编辑部

地 址:南宁市民主路17号

电子信箱:zhzjs@163.com

网 址: http://www.zhzjsqk.com

邮政编码:530023

电话(传真): (771) 5602985 587628

15934725185

印 刷:广西桂林民族印刷有限公司

广告经营许可证:450102216

统一刊号: ISSN 1672-545X

CN 45-1320/TH

国内定价:16.00元

目次

专论综述

- 基于 STARCCM+ 的通机整机流场特性分析 谭礼斌,黄 灿,等 (1)
- 基于冷却热管理的商用车燃油经济性提升试验研究 冯高山 (8)
- 航空典型难加工材料切削加工技术研究进展 李 郁,田卫军,等 (12)
- 两工位近似停歇往复接送苗机构分析与试验 夏旭东,章鹏华,等 (18)
- 六轴工业机器人控制系统研究与设计 吴德君 (23)
- 基于神经网络的相空间重构短期风速发电功率在线预测 韩亚军 (26)
- 叉车电液伸缩臂的控制算法研究 石瑞奇,唐廷彩,等 (30)
- 民用飞机辅助动力装置排液设计综述 王 栋 (32)
- 含裂纹装载机动臂的剩余寿命预测 陆雪雯,黄伟,等 (38)
- 基于层次分析法的液压驱动战术车辆底盘设计方案优选
..... 王 超,何晓辉,等 (41)
- 电梯行业现状及发展趋势探析 黄业华,黄 超 (45)

设计技术

- 基于效用函数的民机客舱布局概念设计方法 陆兆伦,吴 通,等 (48)
- 低压涡轮 Spoon 叶片设计技术平面叶栅数值研究 侯伟涛,王国强,等 (53)
- 基于有限元的大型风力发电机组金属机舱罩设计开发
..... 王 瑞,张 丹,等 (60)
- 旋涡泵工作过程特性研究与数值模拟 龙创平,曹红伟,等 (64)
- 某型号传统拉丝机的优化设计与研究 彭定文 (67)
- 浅海坐底式平台强度分析研究 安长武 (70)
- 渐开线齿轮齿顶厚理论计算分析 朱陈嘉,李 虎 (74)
- 制造的斜齿轮齿向修形曲线的优化分析 崔雪莹,操 兵,等 (77)
- 基于 ANSYS 的气流成网机机架静力学分析 王 莉,李丹丹,等 (82)
- 离合器阻尼对汽车传动系统扭转振动的影响分析 余汉红,唐振天,等 (85)
- 起重机小车减速器的模态特性分析 罗森静,沈旭栋 (88)

新产品开发

- 低能耗液移式喷灌机的结构设计与试验分析 盛祥民,崔春亮,等 (91)
- 机械结构式智能节水马桶研究 朱 燃,陈 杰,等 (96)
- 某内场测试设备电路板综合测试系统的设计 梅寒剑 (99)
- 组合缝管管研制及应用 陈 磊 (102)
- 电厂自动化防腐喷涂装置设计和关键部件的有限元分析
..... 任学光,贾欣蔚 (106)
- 一种单边伺服点焊机器人集成工作台 韦加业 (108)
- 一种自卸力包边装置 杨 磊 (112)
- 一种便携式侧向辅助停车装置设计 张 升,霍绪尧,等 (115)

装备应用技术

- 基于无钥匙系统电源分配模块自动代码研究 牛继高,李晨旭,等 (118)
- 基于 LoRa 技术的智能校园照明管理系统 黄洁文 (121)
- 基于 ARM9 的嵌入式电子触摸屏设计 汪鹏程 (123)
- 基于 PLC 的液位 PID 控制 刘洪林 (126)
- 汽车电磁兼容检测天线调整装置原理方案设计 谢 曲 (129)
- 浅谈离心风机噪声 粘素环 (132)

基于 ANSYS 的气流成网机机架静力学分析

王莉^{1,2}, 李丹丹^{1,2}, 杨建成^{1,2}

(1.天津工业大学机械工程学院, 天津 300387;

2.天津市现代机电装备技术重点实验室, 天津 300387)

摘要:为深入研究气流成网机整体力学性能,设计出强度和性能优良的气流成网机支撑机构,应用三维建模软件 Pro/E 对气流成网机进行三维实体建模,之后导入到 ANSYS 软件,通过合理网格划分,按实际情况进行约束和施加载荷,进而求解得出机架的应力云图和机架位移云图。最终得出所设计机架足以承受整机在运动过程中的最大载荷力,且仅产生微小形变。

关键词:气流成网机; 机架; ANSYS; 静力学分析

中图分类号: TH112

文献标识码: A

文章编号: 1672-545X(2018)04-0082-03

0 前言

气流成网非织造布的全球产量在 20 世纪 90 年代迅速增长,随着非织造布需求的不断增长,相应的气流成网非织造布生产技术也得到了长足发展,相应的气流成网设备生产和研发显得尤为重要。近年来,我国也自行开发了一些非织造布生产设备,而对于气流成网设备机构静力学分析是设备研发的基础和关键。为了保证气流成网机在运动过程中平稳运行,所以对机架进行 ANSYS 静力学分析将为整机的研制奠定坚实的理论基础和仿真基础,并为机架的材料属性选择提供了理论依据。



图 1 气流成网机的三维实体模型

气流成网机机架模型建立以及参数设置

气流成网机模型如图 1 所示,其机架是由角钢、槽钢和钢板焊接而成,主要承重处为槽钢和钢板表面。在三维建模时可将机架建成为一个整体。

将 Pro/E 中已经建好的模型导入到 ANSYS 软件中。气流成网机的实体模型的几何形状确定之后,由边界条件来决定网格,即每一线段要分成几个元素或元素的尺寸是多大。决定了每边元素数目或尺寸大小之后,ANSYS 的内部程序就能自动进行网格的划分,即自动产生节点和元素,并同时完成有限元模型的分析[4]。

根据气流成网机机架的结构特点,本次模型采用实体单元,即 Structural Mesh Solid Tet10node 187。机架采用的材料是 Q235 碳素结构钢,杨氏模量为 $E = 2.06 \times 10^{11}$ Pa,泊松比 $\mu = 0.3$,密度 $\rho = 7.85 \times 10^3$ kg/m³,材料线膨胀系数为 $\alpha = 1.2 \times 10^{-5}$ 1/℃。

纺织器材®

FANGZHI QICAI

2018/3

第 45 卷 总第 281 期

目 次

技术专论

- 特种纤维气流成网机尘笼结构优化设计分析 王 莉,李丹丹,杨建成 (1)
不同固化剂对环氧粘剂性能的影响 李 冰,孙思薇 (4)
基于 FLUENT 的三维多层喷气织机引纬系统设计
..... 李鹏飞,王益轩,王永强,刘 静,周 能,陈 雨 (7)

生产实践

- 采用个性化定制解决环锭纺细纱锭子用塑料经纱筒管使用难题 戴云卿 (13)
摩擦式假捻器轴承定位套圈动平衡校正方法的改进 邹友民,刘红斌,刘新龙 (18)
纺织机械远程运维平台构建应用 贾 坤,李玉秀,宋钦文 (20)
细纱机主轴轴承装配高效工装的设计 陈小辉,闫丽红 (23)

应用研究

- 转杯纺 14.8 tex 纯棉色纺纱技术探析 陈顺明,赵树超,章友鹤,赵连英 (26)
钢领钢丝圈纺制高品质纱线的思考 缪定蜀 (30)
AC2040×01750 型锡林金属针布生产精梳纱实践 姬良伟,耿元勋 (33)
HM-JL740 型短车全自动集体落纱装置使用体会 陆荣生 (39)
环锭细纱机前牵伸区控制浅析 盖英海,刘利元 (41)
自络纺纱张力控制与筒子成形不良的解决措施 陶海滨 (44)

革新改造

- 毕加诺 OPTIMIX 型剑杆织机导剑轨改造 孙云奎 (46)
喷气织机织物折入边右剪刀的改进 雒小龙,王晓瑞,宋 英,袁 伟 (48)

综合述评

- 梳棉生产中棉结与短绒的控制 谢家祥 (51)
浅析梳理工艺控制短绒棉结的误区 陈玉峰 (59)

检测仪器

- 双色双杂质棉纤维检测系统的设计及应用 董伟辉,袁光辉,冯晓锋,王 瑜,宋 英,魏萌萌 (64)

《纺织器材》杂志社声明:为适应我国信息化建设需要,扩大作者学术交流渠道,本刊已加入《中国学术期刊(光盘版)》、“中国期刊网”、“万方数据资源系统(ChinaInfo)数字化期刊群”、“中文科技期刊数据库”等信息检索机构。作者著作权使用费与本刊稿酬一次性给付;另商请作者给予本刊自稿件发表之日起为期十年的专有出版权和信息网络传播权。如有异议,请作者在来稿时声明,本刊将做适当处理。

TEXTILE ACCESSORIES < BIMONTHLY >

Vol.45 No.3 Sum No.281 May 2018
Chinese Sci-tech Master Journal • Excellent Journal CTIB

Editor-in-chief

QIU Lifeng

Associate Editor-in-chief

FU Xiaoyan BAI Xue

Executive Editor

HOU Shuli

Supervised by:

Shaanxi Research Institute of Textile Accessories

Sponsored by:

Shaanxi Research Institute of Textile Accessories

China Textile Information Centre

China Textile Machinery Association

Edited & Published:

National Sci-tech Information Centre of

Textile Accessories plus the Journal

Dept. Textile Accessories

Add.: No.37 Weiyangxi Road,

Xianyang, Shaanxi, China

Post code: 712000

Phn.: 029-33579905 33579908

Fax: 029-33579903

Http://www.ctainfo.com; www.ctainfo.cn

E-mail:

lzqc@vip.163.com (Submission)

lzqcad@163.com (Advertisement)

Serial number of publication:

ISSN 1001-9634

CN 61-1131/TS

Domestic sub. code: 52-125

Overseas sub. code: DK51012

Bimonthly & Openly

All Rights Reserved

No Use without Permission

CONTENTS

Tech-forum

Optimum Design and Analysis of the Dust Cage Structure of Special Fiber Air-laid Machine

WANG Li LI Dandan YANG Jiancheng (1)

Effect of Different Curing Agents on the Performance of the Reed

Adhesive

LI Bing SUN Siwei (4)

Design of Weft Insertion System for the FLUENT-based 3D Multi-layered Air-jet Loom

LI Pengfei WANG Yixuan WANG Yongqiang et al (7)

Production & Practice

The Customized Solution to the Problems with the Plastic Warp Tubes in Ring Spinning Frames

DAI Yunqing (13)

Improvement of the Dynamic Balance Correction Method for the Bearing Ring of the Friction False Twister

ZOU Youmin, LIU Hongbin, LIU Xinlong (18)

Construction and Application of Remote Operation & Maintenance Platform for Textile Machinery

JIA Kun LI Yuxiu SONG Qinwen (20)

Design of Efficiency Assembly Tool for Spindle Bearing of Spinning Frame

CHEN Xiaohui YAN Lihong (23)

Application Approach

Probing into the Rotor Technology of Colored Cotton Spun Yarn 14.8 tex

CHEN Shunming ZHAO Shuchao ZHANG Youhe et al (26)

Pondering over Spinning High Quality Yarn with Rings and Travelers

MIAO Dingshu (30)

The Spinning Practice of Combed Yarn with Cylinder MCC

AC2040×01750

JI Liangwei GENG Yuanxun (33)

Experience of the Automatic Collective Doffing Device on the Spinning

Frame HM-JL740 with Short Process

LU Rangsheng (39)

My Tentative View on Control of the Front Drafting Zone of the Ring

Spinning Frame

GAI Yinghai LIU Liyan (41)

Solution to the Problems with Tension Control and Poor Bobbin Forming in Auto-winding Spinning

TAO Huibin (44)

Innovation plus Modification

Retrofitting of the Guiding Rail on the Rapier Loom OPTIMIX from Picanol

SUN Yunkui (46)

Improvement of the Right-Scissor for the Folded Edge of Fabric from Air jet Loom

LUO Xiaolong, WANG Xiaorui, SONG Ying et al (48)

General Remark

Control of Cotton Neps and Short Fibres in Carding Process

XIE Jiarui (51)

My Tentative Views on the Misconception of Controlling Short Fibres and Neps in Carding Process

CHEN Yufeng (59)

Test Instruments

The Design and Application of the Fiber Test System Graded with Double Chromatic Aberration and Impurity Content of the Cotton Fiber Test

DONG Weihui YUAN Guanghui FENG Xiaofeng et al (64)

The design of a new type of spindle vibration test device

Dong Fang^{1,2}, Yang Jiancheng^{1,2}, Gao Tianzhu^{1,2}, Xie Yu^{1,2}, Guo Lei^{1,2},
Zhang Haiyang^{1,2}, Hu Shiming^{1,2}, Zhou Guoqing^{1,2}

¹School of Mechanical and Electronic Engineering, Tianjin Polytechnic University

²Tianjin Key laboratory of Advanced Mechatronics Equipment Technology, Tianjin Polytechnic University, Tianjin, China

472814117@qq.com

Keywords: spindle; vibration test; Labview; control

Abstract. In this paper, a set of spindle vibration test equipment has been designed by using modern design method, on the basis of in-depth study of spindle vibration source. The device includes three parts: machinery, detection and control. In the mechanical part, using sensor fixed machine mobile systems, the design of the spindle drive part and test board was carried on respectively. In the detection part, the virtual instrument Labview graphical programming language was adopted to form a spindle vibration test and analysis system, realizing the acquisition, processing and analysis of the vibration signal. In the control part, Yan Hua movement control cards are adopted to realize control of motor speed, through Labview programming.

Introduction

Spindle is the main component in twisting winding and the symbolic element of the spinning machinery parts. The service behavior directly affects the yield and quality of spinning, playing an important role on the development of textile industry. The two key problems of spindle at high speed are the vibration and noise^[1]. In the process of using spindle, minimal processing error or deformation can cause strong vibration. Therefore, developing a spindle vibration testing devices of great significance to improve the spindle speed and reduce noise. Aiming at above problem, this design developed a new type of spindle vibration testing device, to test the vibration of the spindle at different rotational speed. The device consists of three parts: the sensor fixed machine mobile system, data acquisition test system and motor speed control system^[2].

The design of sensor fixed machine mobile system

The mechanical structure of the test device is shown in Fig.1.

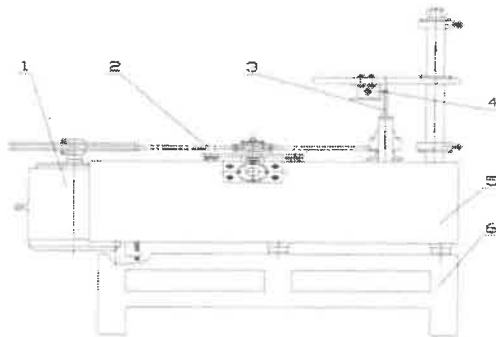


Fig.1 The mechanical structure of test device

1-motor 2-spindle tape 3-spindle 4-sensor 5-bottom case 6-base frame

Because the spindle drive has particularity, so the spindle tape will be used for the belt. Because of the motor speed of 2870 r/min, in order to achieve high speed that spindle operation need, so more than 10 ratio is needed to meet the requirements. The spindle wharves is 24-27 mm in diameter. So the diameter of hockey among 250-280 mm can guarantee the transmission ratio is

more than 10. The tested spindle is a splint fixed in the nut. ZDF24 non-contact sensors are adopted in the test device. They are installed 2 mm (maximum 5 mm) according to the measured body surface, relative to the ground without vibration displacement, screw fixation. The test platform is made of the granite body structure. It not only can reduce the influence of the vibration of the spindle of the test, but also prevent miscellaneous light interference. To fix other structures, metal sleeves need to be inlaid in granite body .6 is frame ,which is used to support the mechanical structure.

Design of the transmission mechanism

Since the transmission ratio required more than 10 different spindle whorls of different diameters and therefore the transmission ratio mechanism is 10.3-11.7^[3]. Transmission route for motor - spindle reel - Tapes - spindle. Transmission structure is shown in Fig.2.

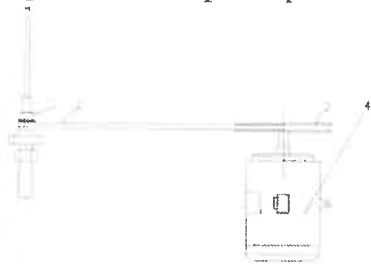


Fig.2 Transmission diagram
1 spindle 2 spindles with 3 spindles pulley
4. Motor

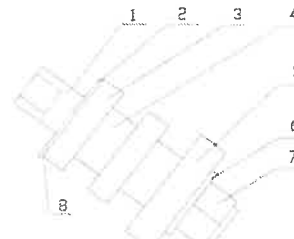


Fig.3 Tensioner internal structure
1 tensioning shaft 2 Hole Collar 3 Rolling
4 sleeve 5.Floor 6.Gasket 7.Nut 8. Shaft Collar

Design of tensioning mechanism

(1)The design of the tension wheel :The shape of tensioner is same as reel spindles .In order to reduce the friction the tension wheel must be able to rotate with the spindle .The rolling bearing structure needs to increase into the tension wheel to meet the operation and the tension wheel must be fixed to the holder .So the internal design of the tension wheel is shown in Fig.3 below.

(2)The design of tensioners mobile device :in order to make the clamp wheel to realize the relative movement, clamping wheel should be first laid on bracket, ensure the stability of tension wheel in the vertical direction .To ensure the relative movement of tension wheel, structure of the following can be designed: Equip different-direction screw nut mechanism on either side of the screw .Two stents are respectively fixed in two different spin to the screw nut .In the movement screw guide rail and slide block device reduce the friction resistance and make the clamping device more flexible .So the tension wheel mobile device structure is as shown in Fig.4.

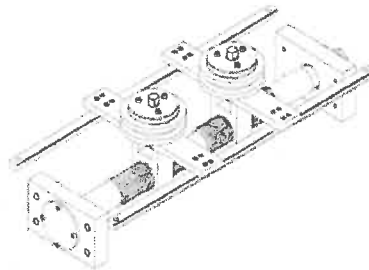


Fig.4 Axonometric drawing of tension wheel mobile devices

(3) The selection of screw thread length: according to the industry standard, the spindle tape tension is 0.7-1 kg ,namely 6860-9800 N .According to the Eq.1:

$$P_0 = Q \frac{(d + d_1)}{4l} \tan(\alpha + \varphi) \quad (1)$$

Among them: d is the screw diameter, d_1 is the inner diameter of the screw, P_0 the spindle tape tension, Q -load by screw thread, α -the thread Angle, φ - friction Angle .Check thread handbook and get: $\alpha = 30^\circ$, $\varphi = 5^\circ 43'$. The maximum of Q is 3000 kg .According to the formula, a maximum of l is 118.76 mm .The screw thread length takes 135 mm considering the need of the actual use screw.

Software design of the test system

Software part of the system includes data acquisition, data processing, display and storage. The block diagram of test system is shown in Fig.5.

System's program is designed in the way of the main menu, primarily for the purpose of the system's expansion^[4]. When new features are added to the system, only the content is added in the main menu without the need to make changes to the entire program. The Program includes four modules, data acquisition module, signal analysis module, document management module and display module.

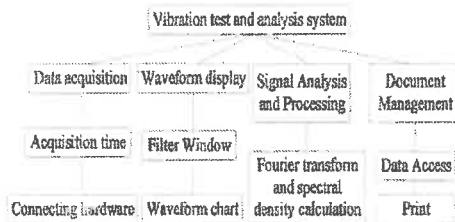


Fig.5. Block diagram of the test system

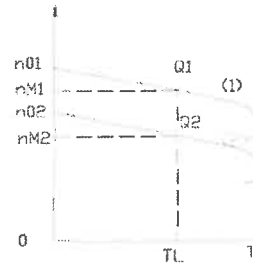


Fig.6 Mechanical properties before and after the frequency control of motor speed

The design of the control system

Control system consists of man-machine interface (touch screen), PLC, ac motor, etc. .By Omron CX - programmer programming software PC sends the MPI programs compiled to the touch screen .Various parameters can be set and modified by the touch screen conveniently .The converter for control frequency control , changes the power frequency, can keep high efficiency, high range, high precision of speed control performance from high to low speed. So the ac speed regulation makes frequency control of motor speed for development direction .Fig.6 shows the mechanical properties of the motor before and after the frequency control of motor speed .The curve (1)in the graph is before speed regulation, (2) after speed regulation.

Spindle vibration test experiment and result analysis

The spindle vibration test system based on Labview is adopted to get spindle vibration signals, amplitude value and make further analysis and processing at the same time .Set the sampling frequency as 100 KHZ, the vibration condition of the spindle were measured in two different rotation speed as 15000 r/min and 20000 r/min , and time domain analysis and frequency domain analysis were completed to extract the vibration characteristics of the spindle^[5].Spindle no-load vibration signal is shown in Fig.7.After FFT transform of signal in Fig.7, spindle no-load vibration frequency domain signal can be obtained as shown in Fig.8.

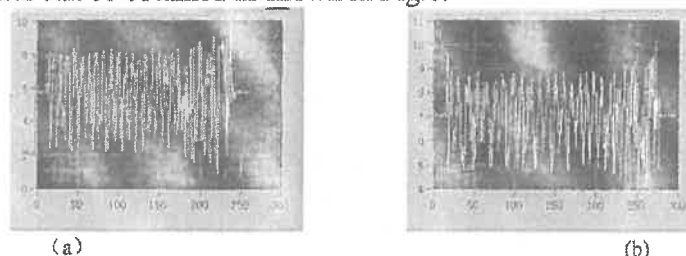


Fig.7 Spindle no-load vibration time domain signals

- (a) the time domain vibration signal of no-load spindle at 15000 r/min
 (b) the time domain vibration signal of no-load spindle at 20000 r/min

As can be seen from the Fig.7, the impact of vibration contains certain periodicity, which is the common features of rotating machinery .Vibration amplitude are also increasing with the increase of speed and the corresponding periodic impact component increases and the vibration energy boost .With the increase of rotational speed, the amplitude increases accordingly.

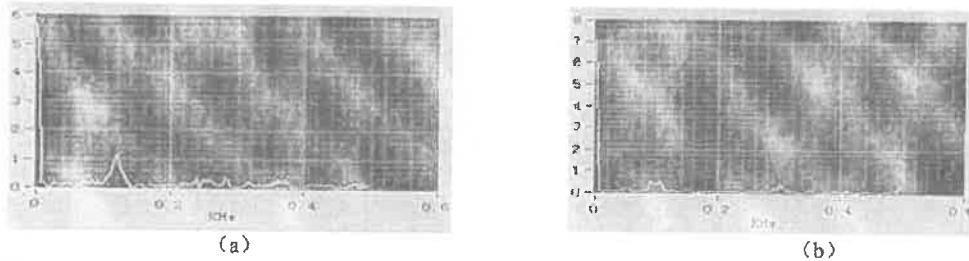


Fig.8 Spindle no-load vibration frequency domain signals
 (a) the frequency domain vibration signal of no-load spindle at 15000 r/min
 (b) the frequency domain vibration signal of no-load spindle at 20000 r/min

As can be seen from the Fig.8: in range of 0.09 ~ 0.11 KHz, 0.28 ~ 0.28 KHz, 0.48 ~ 0.5 KHz spectrum peak concentration is comparative obvious. Relevant data shows that the natural frequencies of the spindle blade is about 488 Hz, the natural frequencies of the spindle foot range from 1 KHz to 1.5 KHz, the natural frequencies of the assembly of spindle and frame are about 3.3 KHz.

Summary

(1) The reasonable design of mechanical systems of a set of spindle vibration test can be applied to the state of the spindle speed, and the design of the spindle drive system simulation frame spindle running state. It makes the test results more accurate.

(2) Graphical programming software Labview which is extremely popular in the current measure minefields is used as development platform, so programming efficiency and software quality are improved. It is able to read, store different types of data, complete signal analysis processing in the time domain and frequency domain. It can also extract signal feature correctly.

References

- [1] Development and application of spindle vibration test and analysis system based on virtual instrument. [D] Dong Hua University master degree thesis
- [2] New trends in the development of ring spinning spindles [J]. Textile Machinery
- [3] Mechanical Design [M], Beijing: Higher Education Press, 2007
- [4] Development of digital spindle vibration test system [J]. Dong Hua University
- [5] Advantech Corporation. Device Driver's Manual for USB-4711A.



The research and design of virtual spindle vibration test system

Dong Fang^{1,2}, Yang Jian cheng^{1,2}, Gao Tianzhu^{1,2}, Xie Yu^{1,2}, Guo Lei^{1,2},
Zhang Haiyang^{1,2}, Hu Shiming^{1,2}, Zhou Guoqing^{1,2}

¹School of Mechanical and Electronic Engineering, Tianjin Polytechnic University

²Tianjin Key laboratory of Advanced Mechatronics Equipment Technology, Tianjin Polytechnic University, Tianjin, China

472814117@qq.com

Keywords: spindle; vibration test; Labview; data acquisition; vibration signal analysis

Abstract. In order to facilitate dynamic analysis of spindle, improve the vibration characteristics of the spindle and achieve the goal of control of spindle motion stability. A spindle vibration testing system is developed with necessary sensor, signal conditioner and data acquisition card based on Labview software in this paper. The spindle vibration testing and analysis system is formed based on virtual instrument graphical programming language Labview. The hardware is reduced in testing process. At the same time, acquisition, processing and analysis for vibration signal are realized, and the costs of hardware are greatly reduced. The testing work is made more convenient and quick by this system, and test is made more intuitive by its real-time display function. It will provide a scientific basis for searching for measures to reduce the spindle vibration and developing a new generation of mechanical structure of the spindle.

Introduction

When researching on motion law of spindle, understanding the vibration characteristics of the spindle and improving the operation performance of spindle, the spindle vibration test is a indispensable content. It relates to whether the working of the spindle meets the requirements of the performance of the spindle, realizing goals of high speed, low noise, low power consumption, stable operation and long service life^[1]. To facilitate the spindle dynamic analysis, improve the vibration characteristics of the spindle, achieve the goal of control of spindle motion stability, new test methods are needed^[2].

A data acquisition and analysis system for spindle vibration signal is formed by using Labview software and data acquisition card in this paper. Test hardware are reduced by using the method that software is the instrument. Collected signals are displayed in the form of waveform and text when the system is in the collection of the vibration signal. An analysis and processing for the vibration signals is done in the time domain, frequency domain, and amplitude domain. Data storage and playback are completed in the file management module. This system is easy to operate, friendly interface, and can be widely used in all kinds of vibration test.

Hardware composition of virtual spindle vibration test system

The spindle vibration testing system centered with the computer system consists of the photoelectric sensor and contains prestige, power amplifier, rectifying filtering measurement circuit, and the piezoelectric acceleration sensor and the pre-amplifier circuit, signal generator, power amplifier, vibrator and related devices, through A converter and A microcomputer and its peripheral equipment.^[3] It is widely used for spindle vibration test and the analysis of modal parameters.

Software design of virtual spindle vibration test system

Overall scheme design

In the actual design of virtual instrument, the top-down design method are generally adopted. First of all, according to the system's overall demand, the system is divided into various functional modules. According to the needs of vibration test, in general the program should include at least the following modules: 1, the data acquisition module; 2, waveform display module; 3, signal analysis and processing module; 4, data storage module; 5, sensor calibration module; 6, the control module. To integrate each module together, a main interface is also needed to design to realize the module calls. The overall scheme of spindle vibration test and analysis system based on Labview is shown in Fig.1.

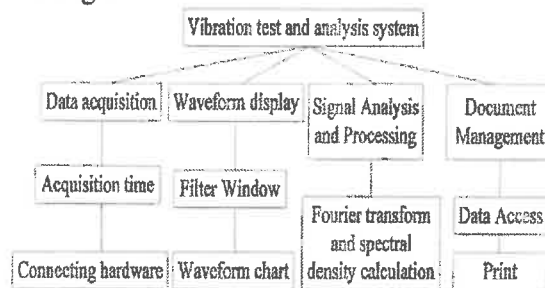


Fig.1 The overall scheme of the test system

Main program design of the system

In the main interface design of vibration test and analysis system, the Edit Menu provided in the Labview is applied. Firstly the function intended to realize conduct as the content of the Menu options, so as to make the runtime call convenient.^[4] Then in the block diagram take the call of the Menu of circulation through the Case for choice, making the Menu corresponding to the sub VI. Through the selection of the menu on the main interface to execute a program, makes the program run in the background.

Signal analysis function module

Dynamics analysis of spindle is primarily to test the amplitude of spindle blade, noise and power consumption, etc., and research on their influence factors. In fact, in addition to the above parameters, the vibration of the spindle foot also contains large amounts of information that can reflect the dynamic performance of the whole spindle^[5]. Test and analysis of the spindle foot vibration properly, taking corresponding measures, help to reduce the vibration of the spindle, reduce noise and power consumption of spindle, have important meaning on failure diagnosis and elimination, and the structure improve menthe of spindle.

The signal analysis system mainly analyzes the signal auto correlation. The main program mainly adopts a Case structure, a While loop structure. It also controls the type of signal, the frequency, amplitude, phase, the sampling points and sampling frequency. After clicking the upper main interface menu the program begins to run, at the same time making the data in the structure of the loop can be used at any time. Respectively, showing the original signal and the power spectrum, and the auto correlation.

Test results analysis

When the Program is running, the type of Data Acquisition Card is firstly selected before the collection channel. Data is collected, and at the same time signal filtering is performed after the basic parameters of the sampling frequency is set. The collected signal is shown in the form of waveform, and the maximum and minimum of collected data is real-time displayed. When the Save Data button is pressed, data can be saved in the document of the specified path.

The displacement of the spindle vibration can be approximately calculated through sensor calibration, so spindle vibration measurement is achieved. After calibration, the measurements of spindle vibration are shown in Table1

Table1 Table of vibration measurements

Cycle	Vibration(mm)		
	<i>Max</i>	<i>Min</i>	<i>V_{pp}</i>
1	0.02501	0.01907	0.00594
2	0.02493	0.01877	0.00616
3	0.02404	0.01841	0.00563
4	0.02523	0.01895	0.00628
<i>Average</i>	0.02480	0.01880	0.00600

It can be seen from the data in Table1 that the maximum and minimum reflect the offset distance between spindle top swing and sensor contactor. Peak-to-peak value reflects the vibration of spindle top swing. As the spindle is rotating part, so its vibration will shows a certain periodicity. Vibration data of four cycles which are processed in average are chosen in Table 1. The test results are more accurate.

Summary

Data acquisition and signal analysis system of spindle vibration is constructed in this paper by using virtual instrument development platform of Labview. This system has the following characteristics.

(1) Graphical programming software Labview which is extremely popular in the current measurement field is used as development platform, so programming efficiency and software quality are improved.

(2) A friendly interactive interface is in the system. The test system not only can be used in spindle-line testing of wool, cotton, linen, but also can be used for other rotating machinery.

References

- [1] Chen Xiaolan etc. Research of the spindle vibration testing system based on DRVI virtual instrument [J]. Journal of Wuhan institute of technology, 2007, 20 (1) : 58-60
- [2] Liu Weili. Situation and development direction of domestic sand spindle [J]. Journal of hebei textile newspaper, 2008, 1 (5) : 65-68
- [3] Gong Shuzhen Xu Shixu. Programmable controller principle and application [M]. Beijing: people's posts and telecommunications publishing house, 2009
- [4] Wang Peng. Data Acquisition and Signal Analysis System for Steam Turbine Vibration Based on the Labview [J]. Turbine Technology, 2008, (6): 474-476.
- [5] Zero Studio, Liu Gang, Wang Lixiang, Zhang Lianjun. Labview 8.20 Chinese programming and application[M]. Beijing: PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY, 2008.



立体织物整体穿刺机穿刺机构运动学分析

请求原文传递

摘要: 针对研制的立体织物整体穿刺机碳布穿刺机构,建立其穿刺运动学模型,分析其进行碳布穿刺运动时的运动规律,为其建立穿刺碳布层数与穿刺机穿刺速度关系模型以及碳布穿刺工艺的改进提供理论支撑。

作者: 卢家俊; 董九志; 温晓东; 陆宇; 刘聪乐; 李项

期刊: 管理学文摘

参考译名: Management Digest

年,卷(期): 2016, 000(005)

页码: 184-186

总页数: 3

正文语种: chi

关键词: 立体织物; 穿刺机构; 运动学; 曲柄滑块

中华人民共和国工业和信息化部主管

国际标准刊号: ISSN2095-8420

国内统一刊号: CN11-9354/G3

国际发行代号: SM9195

邮发代号: 82-770

教育现代化

第3卷

Education Modernization

2016年9月第26期



ISSN 2095-8420



9 772095 842162

中国电子音像出版社

CHINA ELECTRONIC AUDIO AND VIDEO PUBLISHING HOUSE

目次

CONTENTS

- 动物营养学课程实验教学存在的问题及解决方案
 张海文, 管庆丰, 吴科榜, 等 (58)
- 浅谈公路工程施工技术的教学改革措施..... 吴茂胜 (60)
- 以培养学生创新思维能力为导向的实践课程
 教学改革研究初探..... 李鑫, 王爱英, 闫洁 (62)
- “四自教育”之高中化学错题集
 的开发与管理策略..... 唐利平 (64)

高校创业与创新指导

- 大学生创业项目中个性化校园工艺品产品开发
 刘泽民, 王栋彦, 崔小强, 等 (66)
- 独立学院推进创新创业教育的实践与思考... 秦建, 杨云 (68)
- 新疆地区大学生就业困难群体援助策略探讨..... 刘波 (70)
- 高职高专师范院校创新创业教育的几点思考
 ——以福州幼儿师范高等专科学校为例..... 刘雪敏 (72)
- 校企文化融合视角下
 ——高职院校商科学生创业教育路径探究..... 张妍 (75)
- 协同创新机制下大学生创新能力培养保障机制研究
 高军, 孙千惠, 朱书丹, 等 (77)
- 高职学生创新创业教育研究..... 许业银 (79)
- 应用型本科高校实习与就业指导新模式探索..... 闭石宝 (81)

教师教育体系构建

- 高校辅导员科研现状及对策分析..... 张静 (83)
- 农村中学教师
 职业倦怠预防策略探讨..... 高兴智, 张馨月 (85)
- 提升幼儿师范
 生师德认知水平的途径和方法探讨..... 曹清 (87)
- 高校辅导员日常管理系统的必要性与可行性
 周琦, 钱美超 (90)
- 学校中高层领导胜任力与人际关系研究
 ——以山东省泰安市东平县中小学为例..... 张媛 (92)
- 基础教育改革背景下构建体育教师一体化教育课程的研究
 乔孟杰 (97)
- 育婴师资格认证与培训的探讨... 李小虎, 鞠贺, 张婧媛 (99)

院校建设与专业发展研究

- 高校红十字文化培育的研究..... 付鹏 (101)
- 高职高专院校教学质量监控
 与考试评价体系改革研究..... 李婧 (103)
- 创新与丰富新时期高校基层党组织发挥作用的实现形式
 ——以广州铁路学院学工部党支部为例..... 丘少美 (105)
- 探索高校英语口语教学模式的现状分析和优化策略
 李怡 (107)



★ 本刊重要声明 ★

本刊欢迎各方教育人士投稿, 来稿一律要求
 在线投稿 (<http://www.chinajy.dh.com>) 或以电子
 稿形式发送到本刊专用邮箱: jyxdhzz@sina.com;
 来稿要写清通信地址、邮箱、联系方式等。

本刊一律不退稿, 三个月内没有接到用稿通
 知者请另投他刊。

本刊反对抄袭与一稿多投, 知情者请举报。

统一刊号 **ISSN 2095-8420**
CN 11-9354/G4

广告经营 京石工商广字 0010 号 (1-1)
 许可证号
 邮发代号 82-770
 发行电话 010-51060119
 光盘定价: 30 元 (1CD-ROM 附赠导读本)

大学生创业项目中个性化校园工艺品产品开发

刘泽民, 王栋彦, 崔小强, 张腾飞, 王晓辉

(天津工业大学机械工程学院, 天津 300387)

摘要: 依托大学生创业训练项目, 分析学生需求, 确定校园工艺品应用、分类及设计方式, 建立学校标志性建筑等工艺品的三维模型, 并基于 FDM (熔融沉积成型) 工艺特点, 采用 3D 打印方式制作个性化校园工艺品。

关键词: 校园工艺品, FDM, 制件精度

“十二五”期间, 高校开展实施大学生创新创业训练计划项目, 强化学生的创新创业能力训练。本文以校园工艺品为创业产品设计对象, 研究其个性化设计及加工方式。

校园工艺品流行范围较小, 其重要的并非是简单的实物价值, 而是其丰富而独有的校园文化形成的特殊价值。作为以学生为主要消费群体的校园工艺品, 艺术与经济的结合是设计时首先需要把握的。校园文化产品设计的核心理念是把产品作为一种文化和时间的载体, 引起学生和老师的关注与共鸣。要考虑产品的特色, 体现产品的个性化, 这就使产品合理的开发设计显得尤为重要。本文以问卷方式分析学校师生对校园工艺品、纪念品的设计需求及建议, 融合校园文化特色, 使产品的设计和开发能更贴近后期用户需求, 丰富产品类型, 充分展示校园文化特色。

一 校园工艺品特点

校园艺术品通过艺术形式的加工以及其文化内涵的丰富, 圆润了工艺品的创意表现力。通过构思结合一定的内容与形式, 把头脑中抽象的文化理念转换成具象的设计方案。

设计校园工艺品时应注重:

- (1) 充分与校园文化相结合, 充分体现大学丰富的文化底蕴和内涵、人文个性和艺术品味;
- (2) 作品精致、环保, 易于生产, 便于携带等;
- (3) 创意新颖, 表现独具一格, 具有较高的实用性、艺术性和一定的收藏性。

二 校园工艺品需求分析

校园工艺品的主要消费群体分为两种, 一种是在校生, 另一种是即将离校的学生。对于在校的学生, 把生活和艺术结合起来才是设计的主题。试想, 当你和朋友们看完一场精彩电影的首映, 会不会在离开的时候想要留下一些可以回味的纪念品? 或许一部可以写下日期的电影展片或者相关的 COSPLAY 图卡可以让你在以后的时光中慢慢咀嚼。对于即将离校的学生

或者已经离校的学生, 校园已经变成一种深刻心田的回忆, 校园工艺品由一段故事变成了一种纪念。校园纪念品在这样的背景下可以满足消费者的需求, 而消费者的心理倾向也为校园纪念品的发展带来了巨大的商机。

为了解在校大学生对个性化工艺品的需求信息, 项目开展了校园问卷调查。发放问卷共计 400 份, 收回 303 份, 其中有效问卷 280 份, 有效率 70%。从问卷调查结果来看, 学生对校园工艺品可预期价格范围和关心产品类型如表 1 所示。

表 1 个性化校园工艺品问卷调查结果

对校园工艺品兴趣度	不感兴趣	16.07%
	很感兴趣	82.93%
校园工艺品预期价格	20-50 元	8.57%
	50-100 元	63.57%
	100-200	27.86%
校园工艺品需求类型	文具等功能性工艺品	33.16%
	卡通玩偶工艺品	21.85%
	标志建筑工艺品	14.50%
	个性工艺品 DIY	30.49%

由表 1 可见学生对校园工艺品具有很大兴趣, 6 (3)57% 学生可接受的产品价格范围在 50~100 元之间。学生关注的工艺品类型从高到低依次是: 兼具文具或其它功能的工艺品、DIY 个性工艺品、时尚卡通玩偶工艺品、校园地标建筑工艺品。

三 校园工艺品结构设计

项目以在校学生、教师、学生家长为潜在消费群体, 根据问卷调查结果, 将产品应用性、工艺性集为一体, 设计并开发系列产品, 突出校园工艺品的创新性。主要设计以下产品:

- (1) 文具: 笔筒、公文夹等;
- (2) 礼品: 挂饰、摆件、电影展片、动漫玩偶等;
- (3) 日用品: 水杯、U 盘;
- (4) 标志品: 徽章、道路及楼宇指示牌等。

作者简介: 刘泽民, 男, 山西大同人, 在天津工业大学工作, 从事材料塑性成形 CAD/CAE/CAM 方面的研究。

(5) DIY 产品。

针对上述(1)~(4)四种产品,分别应用三维正向建模软件、逆向工程软件建立产品模型库。图1为基于SolidWorks建立的校园图书馆摆件三维模型。图2为采用工业级蓝光三维数据采集系统及逆向工程软件Geomagic Studio建立的人像摆件三维模型。



图1 校园图书馆三维模型



图2 人像产品扫描模型

为满足学生对个性化工艺品设计存在较高需求的现状,特设计DIY产品系列。DIY的存在使校园艺术品变得更加生动化,它代表一种“积极动手,参与其中”的生活态度,让消费者拥有了一份独一无二的细节与品味的体验。所谓“授人以鱼,不如授之以渔”,通过它不仅可以卖给消费者一件成品的工艺品,也可以把工艺品的制作方法卖给顾客。这样,无论什么结构的工艺品,都是由消费者自己设计或制作出来的,这些凝结着消费者自己劳动的产品不仅可以满足消费者的个性化需求,给消费者成就感,而且可以传达一种亲自动手的校园精神。

校园DIY产品的主要为提供产品DIY设计服务指导,保证任何一个工艺品都可以按照购买者的想法设计。在大家享受科技带来的便捷的同时,让有想法、想动手的同学对自己购买的工艺品进行结构、色彩DIY。通过这种方式让大家融入自己设计、制造的工艺品的过程,体验到不同购买理念的乐趣,实现双方互动。DIY产品类型设计思想为基于一些原版的模型,消费者根据自己的想法改变模型。

(1) 结构改变。根据消费者添加和删减的元素给该工艺品上调或下降价格(尤其对于原材料成本较高的产品,用料多少是产品价格的决定因素,创意改模为第二定价因素)。

(2) 着色。把无色、着色产品分类定价,为DIY着色产品提供操作场地、原料及现场指导,在提高服务质量的条件下提高创意着色产品的价格,便于客户接受。

四 个性化校园工艺品加工方法

熔融沉积成型(FDM)是目前成本较低的一种塑料3D打印技术。如图3所示,该技术将三维几何

模型分层,将丝材原料加热熔融,按模型每层二维轮廓挤出,以叠层制造方式,实现任意复杂形状零件的加工。

熔融沉积成型的工艺特点,可成型的材质,均可满足学生个性化工艺品的加工要求。图3所示为基于FDM个性化台灯的制作结果,台灯中每一面图案均依据具有校园背景的学生照片设计。图4为采用此工艺加工的U盘模型,该U盘结构可以随意添加对学生具有纪念意义的日期、文字或图形。

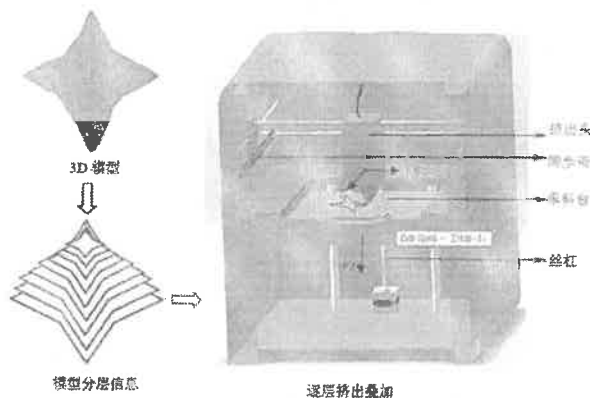


图3 熔融沉积成型原理示意图

校园工艺品作为一种小型的工艺品类型,与校园文化相适应,与消费者个性化目标相一致,有利于校园文化的传播和形象的树立,为消费者打造了浓厚的校园氛围。校园工艺品的发展会越来越成熟。



图4 个性化台灯制作

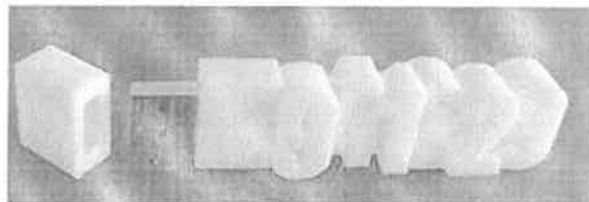


图5 个性化U盘制作

参考文献

- [1] 李瑞梅,校园纪念品设计研究[J],中国西部科技,2010.32(9): 22-23.
- [2] 李树,论旅游纪念品的设计原则[J],艺术设计,2008.(50): 43-45.

中文核心期刊
CSCD核心期刊
RCCSE核心期刊

食品与机械

中国食品科学技术学会会刊
THE JOURNAL OF THE CHINESE INSTITUTE OF FOOD ENGINEERING

食品与机械

总 189 期

2017

SHIPIN YU JIXIE

ISSN 1003-5733

CN 43-1183/TS

Zhongmu 上海中牧

卫生阀门 | 卫生管件 | 卫生泵业 | 卫生钢管

详情请访问 www.zhong-mu.com



魅力流体 ...

无论源自哪个角度，通过使用中牧公司的高洁净流体设备和智能化控制技术，您将获得卓越的产品品质和更优化的原材料使用效率。您将不会为这项决定而感到后悔！



上海中牧流体设备有限公司 温州中牧流体设备有限公司

手机: 13818096397

ISO9001 SGS CC

邮发代号: 42-83

2017

《食品与机械》

月刊 每期 20元 全年 240元

欢迎订阅



目次 CONTENTS

顶空—气相色谱法测定食品中亚硝酸盐	何浩等(55)
Determination of nitrite in food by using headspace-gas chromatography	HE Hao et al
美国食品监督检查制度的分析和借鉴	元延芳等(50)
A study and reference of U.S. food inspection system	YUAN Yan-fang et al
食品企业安全生产中财务制度的功能与创新	王家明(62)
Function and innovation of financial system in safety production of food enterprise	WANG Jia-ming
中国食品安全刑法规制的实践困境与完善路径	刘晓丹(65)
The practical dilemma and improvement path of the criminal law regulation of food safety	LIU Xiao-dan

机械与控制 MACHINERY & CONTROL

基于流固耦合作用的上悬式离心机转鼓解析动力学建模	杨旭娟等(68)
Analytical dynamic modeling of a top-suspended centrifuge drum with consideration of Fluid-Structure Interaction	YANG Xu-juan et al
聚乳酸在啮合同向双螺杆挤出机机头过液体的流场研究	时俊峰等(72)
Study on flow field of polylactic acid in the nose transition body of co-rotating twin-screw extruder	SHI Jun-feng et al
旋转式多工位自动干果包装机的设计	王幸元等(76)
Design of automatic nut packing machine with rotary multi-station	WANG Feng-yuan et al
新型自卸式排渣吊笼及防骨渣掉落装置的研制	杨方威等(81)

基于3D打印技术的个性化冰激凌成型机设计

Design of personalized ice cream machine based on 3D printing

洪健 王栋彦 李飞 秦国选

HONG Jian WANG Dong-yan LI Fei QIN Guo-xuan

(天津工业大学机械工程学院, 天津 300387)

(College of Mechanical Engineering, Tianjin Polytechnic University, Tianjin 300387, China)

摘要:为满足冰激凌消费者的个性化需求,基于快速成型技术设计了一台冰激凌成型机,主要包括传动机构和机械结构、控制系统。传动机构由Z轴传动机构和Core XY二轴联动机构组成;机械结构包括使原料均匀混合的搅拌机构、实现原料逐层堆积固化成型的工作台,以及可实现XOY平面移动的挤出机构;控制系统包括机构运动控制和温度控制。该机器结构简单,操作方便,造价低,能实现任意复杂结构的个性化冰激凌的成型。

关键词:3D打印;快速成型技术;冰激凌

Abstract: In order to meet the personalized needs of the individual's desiring of ice cream, an ice cream machine was designed based on the rapid prototyping technology. This machine included transmission, mechanical structures and control system. A Z-axis drive module and a Core XY two-axis one were adopted by the transmission module. Moreover, the mechanical structure was constructed by a stirring module to mix the raw material uniformly, combining a platform to enable raw material to stack layer by layer and an extrusion mechanism moving in XOY plane. The control system composed of a mechanism motion and a temperature control. It was found that this machine was easy to operate and cost lower, and realized arbitrarily the complex structures of personalized ice cream molding.

Keywords: 3D printing; rapid prototyping technology; ice cream

3D打印(3D printing),通常称为快速成型(RP),起源于20世纪80年代,它是以数字模型文件为基础,采用粉末状金属、塑料等可黏合材料或者光敏树脂等,通过逐层叠加的方式制造任意复杂形状物体的技术^[1-4]。3D打印技术使产品的个性化设计与生产成为可能。

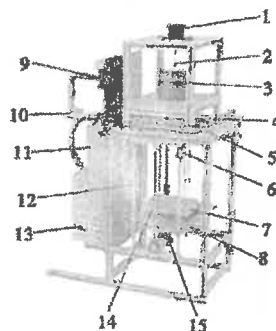
随着3D打印技术的快速发展,以及人们对3D打印技

术应用领域的不断拓展,3D打印技术已在食品行业呈现全新的应用,基于3D打印技术的3D食品打印机可“打印”出各种各样有创意的食品,如饼干、面包、巧克力、披萨、汉堡和糕点等^[5]。消费者可根据自身条件、喜好甚至不同的使用情景自行设计产品并加工,实现产品的量身定做。

作为一种降温消暑食品,冰激凌不仅是一种消费文化的载体,也是一种生活符号的文化表达^[6]。近年来结构新颖、口味多样、富含文化内涵的高端冰淇淋市场需求越来越多,成为消费者追求个性与品位的表现形式。现有系统多采用模具加工不同结构的冰激凌,需加工其相应的模具^[7],不能适应消费者对个性化产品的实时需求。目前国内对3D打印冰激凌机的研究应用还处于初级阶段,仅在一些冰激凌展会上有展出,将3D打印技术引入冰激凌成型的研究文献暂无。本研究基于3D打印技术设计了一台冰激凌成型机,打印结构迥异的冰激凌,以满足人们对冰激凌的个性化需求。

1 冰激凌3D打印机成型原理

图1为冰激凌成型机结构示意图,整体为框式结构,其外支撑架由20 mm×20 mm铝型材搭建,尺寸为440 mm×



1. 搅拌电机 2. 搅拌器 3. 搅拌桶 4. XY轴同步带 5. 同步轮
6. 挤出头 7. 工作台 8. 工作台支撑板 9. 蠕动泵 10. 导管
11. 风扇 12. 光轴 13. 电源 14. Z轴同步带 15. 双轴电机

图1 冰激凌3D打印机结构示意图
Figure 1 Whole assembly drawing

基金项目:天津工业大学大学生创新创业训练计划项目(编号:201510058014)

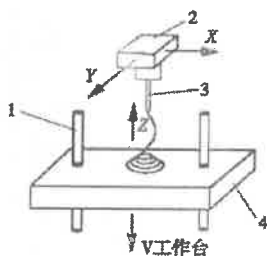
作者简介:洪健(1993—),男,天津工业大学在读本科生。

E-mail: 1565715885@qq.com

收稿日期:2016-07-12

280 mm×710 mm,利于各机构的分布且能保证足够的工作空间。冰激凌成型机械结构包括搅拌机构、挤出机构、工作台及制冷系统三部分。搅拌机构在框架顶端,挤出机构自上而下输送并挤出冰激凌原料。各运动机构通过T型螺母定位安装。成型工作台位于框式结构的中央,由4根光轴导向,保证其上下运动的平稳性,双同步带驱动使其所受动力均衡。制冷系统的导热散热件安装在框架外侧,把热量导至工作空间外,使框架内冰激凌成型空间能保持一个相对稳定的低温环境,利于冰激凌成型。

该机器成型原理见图2,采用X、Y两轴联动,Z轴单独运动的方式作为传动机构的设计方案,冰激凌挤出头在XOY平面内运动,成型工作台在Z轴方向逐层向下运动,实现冰激凌的逐层堆积成型。



1. 光轴 2. 滑块 3. 挤出头 4. 工作台

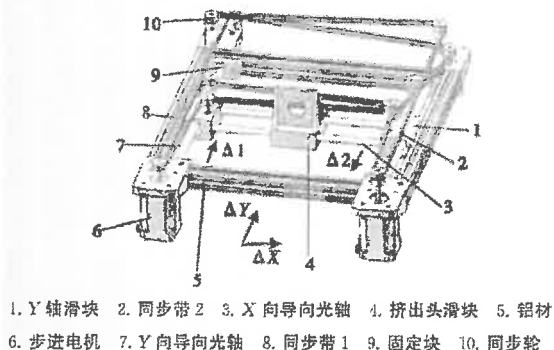
图2 工作原理示意图

Figure 2 Schematic diagram

2 冰激凌成型机传动系统设计

2.1 XOY平面挤出头二轴联动方案

XOY平面内挤出头运动方案基于Core XY定位原理^[9]设计实现,如图3所示,挤出头在X、Y方向运动分别由两根光轴导向。Y方向导向光轴7通过固定块9固定在机架上,滑块1内装有直线轴承,带动挤出头在光轴上沿Y方向移动。同时X方向导向光轴3也固定在滑块1上,挤出头滑块4通过直线轴承固定在X轴导向光轴。各运动件上均设计有连接同步带的同步带卡,同步带2和同步带8把所有运动件和42步进电机6按一定顺序相连。两条同步带看上去是相交的,其实是在两个平面上,构造出Core XY形式的传动



1. Y轴滑块 2. 同步带 3. X向导向光轴 4. 挤出头滑块 5. 铝材 6. 步进电机 7. Y向导向光轴 8. 同步带 9. 固定块 10. 同步轮

图3 Core XY二轴联动运动示意图

Figure 3 Core XY schematic two-axis motion

方案。此定位方式能有效地缩小定位误差,使得滑块的移动更加精确而稳定。

当同步带2和同步带8在步进电机的驱动下分别沿图中 $\Delta 1$ 、 $\Delta 2$ 箭头所指方向发生方向相反、数值相等的位移,则挤出头朝着Y方向运动,同步带1和同步带2沿 $\Delta 1$ 、 $\Delta 2$ 箭头所指方向发生方向相等等值运动,则挤出头将会朝着X方向水平运动。若 $\Delta 1$ 、 $\Delta 2$ 大小不相同,则挤出头将会实现XY轴联动。其中, $\Delta 1$ 、 $\Delta 2$ 与挤出头的位移量 ΔX 、 ΔY 的数学关系为^[10]:

$$\Delta X = \frac{1}{2(\Delta 1 + \Delta 2)}, \quad (1)$$

$$\Delta Y = \frac{1}{2(\Delta 1 - \Delta 2)}, \quad (2)$$

$$\Delta 1 = \Delta X + \Delta Y, \quad (3)$$

$$\Delta 2 = \Delta X - \Delta Y, \quad (4)$$

式中:

ΔX ——挤出头沿X轴位移量,mm;

ΔY ——挤出头沿Y轴位移量,mm;

$\Delta 1$ ——同步带沿 $\Delta 1$ 箭头所指方向的位移量,mm;

$\Delta 2$ ——同步带沿 $\Delta 2$ 箭头所指方向的位移量,mm。

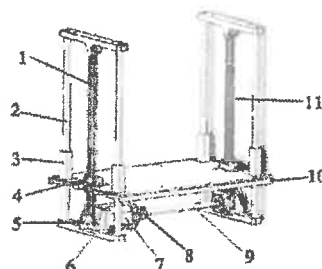
2.2 Z轴传动方案

Z轴传动机构设置目的是驱动工作台层层向下运动,实现冰激凌的逐层堆积。工作台重量大小,是其稳定性设计的重要因素。该设备要求较高的打印速度,而精度要求不严格,所以采用双同步带驱动方式,如图4所示,同步带1和同步带11承载工作台10的重量,使用双轴42步进电机7作为驱动。步进电机通过电机座6安装在机架上,一端装有同步轮5,与一条同步带1相连,另一端通过联轴器8与传动轴9相连。传动轴上装有同步轮,与另一条同步带11相连。两条同步带分别固定于工作台10两端。工作台上装有直线轴承3,通过4根光轴导向。该结构中工作台两端同时受力,利于工作台平稳运动,且工作台尺寸不受限,能获得较大的工作空间。

3 冰激凌成型机结构设计

3.1 搅拌机构

冰激凌由乳脂肪、非脂乳固体、甜味剂固形物、稳定剂、

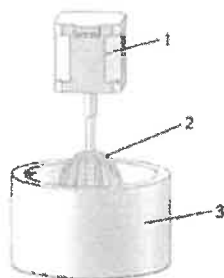


1. 同步带 2. 光轴 3. 直线轴承 4. 同步带卡 5. 同步轮 6. 电机座 7. 双轴12步电机 8. 联轴器 9. 传动轴 10. 工作台 11. 同步带 2

图4 Z轴传动方案示意图

Figure 4 Z axis drive scheme schematic

乳化剂、总固体、等成分组成,可通过控制稳定剂的配比使其黏度为 $120 \sim 140 \text{ mPa} \cdot \text{s}^{[10]}$ 。为了使含有多成分配料的冰激凌原料保持良好的流动性,需要一个搅拌机构对冰激凌进行搅拌,使其各成分均匀混合。如图 5 所示,搅拌机构能储存一定的原料,由步进电机驱动搅拌器旋转运动。



1. 电机 2. 搅拌器 3. 搅拌桶

图 5 搅拌机构示意图

Figure 5 Stirring mechanism schematic

3.2 挤出机构

挤出机构的功能是把液态冰激凌挤出成细流,然后层层叠加固化成型。本机构基于柱塞式挤出成型原理,采用蠕动泵实现使料源源不断地供给。蠕动泵具有可空转、可防止回流、双向同等流量输送能力等功能,利于挤出头平稳地输送料流。

挤出头设计的合理性直接决定料流是否能顺畅挤出,对于冰激凌食物,挤出头的挤出精度要求为 $\pm 1 \text{ mm}$,主要实现外观形状的复杂性。由于冰激凌成分和配料的流动性差,原料的顺畅挤出成为挤出头设计的关键。为了提高冰激凌成型精度,要求挤出的料流直径不能太大,即挤出头的孔径不能太大。如图 6 所示,挤出头的内孔呈锥形,料流在向前推进的过程中液体压力逐渐增大。冰激凌具有一定黏度,内孔锥度过大,使料流与孔内壁的摩擦力增大,冰激凌挤出困难。为了得到挤出效果最佳的内孔尺寸,设定了 3 组试验,利用 3D 打印机加工出锥度为 1:6 小端直径为 0.4 mm、锥度为 1:8 小端直径为 0.6 mm、锥度为 1:10 小端直径为 0.8 mm 的挤出头进行对比试验,最后得出挤出效果最佳的内孔尺寸为锥度为 1:8 小端直径为 0.6 mm。使挤出头具有良好增压效果的同时,料流能顺畅挤出,并具有一定的成型精度。



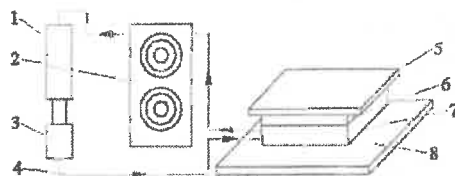
图 6 挤出头示意图

Figure 6 Extrusion head schematic

3.3 工作台及制冷系统

成型工作台为冰激凌打印提供载物平台,设置制冷机构,使冰激凌由液态凝固成固态。如图 7 所示,其主要结构包括散热块、制冷块、支撑板及水冷块。在满足工作台刚度、强度要求的同时,为使工作台的重置减轻,支撑板采用 1.5 mm 厚的铝合金板材,进行折弯加工。

制冷模块是制冷系统中的核心部分。采用半导体热电偶制冷块,配合散热板、水冷块、储液器,共同实现导热散热的作用。循环导热液体通过软管流动,经风扇、储液器及循环泵流至制冷块,构成循环回路。



1. 储液器 2. 风扇 3. 循环泵 4. 冷却液回路 5. 散热块 6. 制冷块 7. 水冷块 8. 支撑板

图 7 工作台及制冷系统结构示意图

Figure 7 Platform and refrigeration system structure diagram

4 控制系统

机构运动控制和成型温度是系统关键控制因素,总体控制方案见图 8,机构运动控制由主控 CPU 读取运行轨迹指令,控制驱动芯片,驱动步进电机运转,实现挤出头 X、Y 平面送进、承料台 Z 向升降。温度控制模块控制冰激凌成型温度在 $-3 \sim -8 \text{ }^\circ\text{C}$ 。

5 结束语

(1) 根据冰激凌成型特点,基于 Core XY 定位原理设计的框架式个性化冰激凌成型机,该设备框架结构牢固紧凑,机械传动稳定准确,传动速度快,可成型冰激凌最大尺寸为 $90 \text{ mm} \times 60 \text{ mm} \times 150 \text{ mm}$ 。

(2) 通过试验得出,该设备能保证料流顺畅挤出,料流能及时固化成型,并具有一定的成型精度。

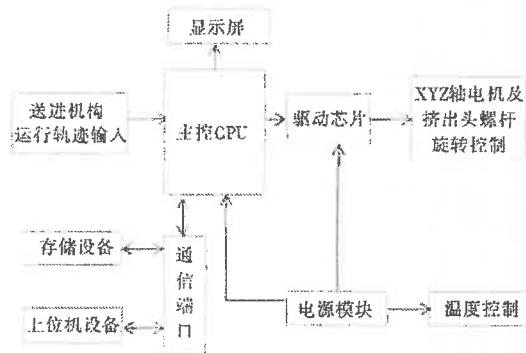


图 8 冰激凌成型机系统控制方案

Figure 8 Control system of ice-cream molding machine

(下转第 194 页)

由表4可知,因素影响的主次关系是:酶用量>酶解时间>酶解温度;最优组合是A₁B₁C₂,即糖化酶酶用量0.15%,酶解温度55℃和酶解时间20min,但是这一组合在上述的9组试验中从未出现过。进行3次验证实验,甜玉米浆经液化后,再添加0.15%的糖化酶,在55℃下糖化20min,所得到的甜玉米汁中的可溶性固形物的含量为3.90%,结果优于已出现的9组试验结果,说明本试验优化的条件可靠。

3 结论

通过单因素试验和正交试验筛选出甜玉米浆最佳酶解条件为:中温 α -淀粉酶酶用量0.35%,在55℃条件下液化25min,再在55℃下添加0.15%的糖化酶,糖化20min,此条件下制得的甜玉米汁可溶性固形物含量可达3.90%。该试验方法简单易操作,干扰因素较少,所用设备和试剂简单,重复性较好,可为甜玉米进一步加工提供试验依据。但本研究仅采用可溶性固形物单一指标考察酶解效果,且所用淀粉酶在品种上也较为单一,后续将进一步比较不同种类、品牌的淀粉酶的适用性,为甜玉米深加工提供更可靠更全面的数据结果。

参考文献

[1] 王孝华,曹祖波.我国玉米生产现状及发展策略[J].农业科技通讯,2015(5):5-6.

- [2] 杨端曦,于海峰.酶法制备白果甜玉米澄清饮料的研究[J].食品科技,2013(9):76-78.
- [3] 刘晓涛.甜玉米的营养价值及其加工现状的研究[J].技术装备,2009(3):47-48.
- [4] 刘蔚楠,万忠,甘阳英,等.2015年广东甜玉米产业发展形势与对策建议[J].广东农业科学,2016(3):12-16.
- [5] 诚夫.世界饮料发展趋势[J].江西食品工业,2002(3):48.
- [6] 2012年全国饮料总产量为13024.01万吨[J].饮料工业,2013,16(2):10.
- [7] 2012年1-12月全国饮料分月总产量及与上年同比[J].饮料工业,2013,16(3):50-52.
- [8] 谢红涛,余瑞婷,赵瑞娟,等.果蔬汁加工技术进展[J].农产品加工学刊,2010,1(1):76-80.
- [9] 徐玉娟,肖更生,李升锋,等.甜玉米汁酶解工艺条件的研究[J].广东农业科学,2006(11):48-50.
- [10] 李次力,缪铭.酶解甜玉米糊化液开发营养性饮料的研究[J].食品科学,2005,26(5):175-178.
- [11] 邓开野,姜伟浩.甜玉米饮料的加工工艺研究[J].广西轻工业,2009(2):1-2.
- [12] 陶兴元. α -淀粉酶在甜玉米饮料生产中的应用研究[J].湖北工业大学学报,2006,21(2):17-20.
- [13] 罗映英,宋小峰,王凤仙,等.甜玉米饮料的工艺配方优化[J].农产品工程,2015(7):55-57.

(上接第103页)

(3) 制冷机构是该机器的重要机构,试验过程中,制冷速率能否紧跟打印速率决定了冰激凌的成型质量。该机器还需要在制冷系统方面进行优化,该系统设计是一种通用设计,可以移植到其他性质类似的流态食品的3D打印设备中,推进3D打印技术在食品行业的发展。

参考文献

- [1] 朱艳青.3D打印技术发展现状[J].制造技术与机床,2015(12):50-57.
- [2] EVANS B.解析3D打印机[M].程晨,译.北京:北京工业出版社,2014:1-3.
- [3] GIBSON L, ROSEN D W, STUCKER B. Additive manufacturing technologies[M]. Berlin: Springer Science, Business Media, 2010: 2-5.

- [4] 李光玲.食品3D打印的发展及挑战[J].食品与机械,2015,31(1):231-234.
- [5] 陈妮.3D打印技术在食品行业的研究应用和发展前景[J].农产品加工:学刊,2014(8):57-76.
- [6] 文志宏.冰激凌体验的“立体化”升级[J].销售与市场:管理版,2012(7):92-93.
- [7] 张爽华.基于Pro/E的食品加工容器成型模具设计[J].装备制造技术,2010(10):172-174.
- [8] SOLLMANN K S. Dynamic modeling of a two-axis, parallel, b-frame-type xy positioning system[J]. National Geographic, 2012(6):132-156.
- [9] 阴贺生.基于三臂并联结构的桌面3D打印机[J].机械,2015,42(2):36-40.
- [10] 刘梅森.4种稳定剂对软冰淇淋品质协同作用的研究[J].中国乳业工程,2005(12):19-21.

(上接第189页)

- [7] 王荣荣,王家东,周丽萍,等.豆腐凝固剂的研究进展[J].畜牧兽医学报,2006(1):78-79.
- [8] 赵贵丽,罗爱平,宋志敏,等.乳酸菌在大豆黄浆水中发酵条件的优化[J].食品与机械,2014,30(2):216-218.
- [9] 尹乐斌,张臣飞,孙菁,等.一株产细菌素乳酸菌的分离、鉴定及生物学特性研究[J].食品与机械,2016,32(3):12-15,64.
- [10] 宋俊梅,曲静然,李燕,等.脆豆腐老浆液点浆机理的研究[J].食品科技,2002(1):14-15.
- [11] NAVEED Ahmad, 陈则华,李理,等.乳酸菌发酵制备大豆乳酸豆坯的工艺研究(英文)[J].食品与机械,2008,24(6):121-126.
- [12] 管有根.酸浆水点浆工艺生产塘坞豆制品[J].中国酿造,2007

- (5):69-70.
- [13] 管立军,程永强,穆慧玲,等.乳酸菌发酵豆浆制作豆腐得率的研究[J].食品科技,2009,34(3):36-41.
- [14] 张影,刘志明,刘卫,等.酸浆豆腐的工艺研究[J].农产品加工:学刊,2014(2):21-23.
- [15] 郑明静,周美龄,刘华丰,等.山矾豆腐的加工工艺研究[J].食品研究与开发,2015,36(21):128-132.
- [16] CAI Tiande, CHANG K C. Processing effect on soybean storage proteins and their relationship with tofu quality[J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 1999, 47(2):720-727.
- [17] 于寒松,陈今朝,张伟,等.两种工艺生产豆腐的营养成分与品质特性的关系[J].食品科学,2015,36(19):49-54.
- [18] 中华人民共和国卫生部.GB5009.5-2010 食品安全国家标准食品中蛋白质的测定[S].北京:中国标准出版社,2010.

国务院新亚欧大陆桥国际协调机制具体指导刊物
新亚欧大陆桥区域经济合作国际研讨会刊

理	论
研	究

18

大陆桥

DLQSY

NEW SILK ROAD HORIZON (综合类半月刊)

CN65-1233/F
ISSN1671-9670

- ◇ 中国核心期刊(遴选)数据库
- ◇ 万方数据库全文收录期刊
- ◇ 龙源期刊网全文收录期刊

2011 12

NEW SILK ROAD HORIZON 2017.12

国际刊号：ISSN 1671-9670
国内统一刊号：CN 65-1233/F
广告经营许可证号：6500006000044
邮发代号：58—5

主管单位：新疆电子音像出版社
主办单位：新疆电子音像出版社

社长：于文胜
主编/常务副社长：王英强
副社长：郑小新
副主编：车海龙 仲其庄
特约编辑：田亚平 史志强 任雅琼 顾建昆
赵金秀 全亚男 雷佳静 蒋萍萍
屈洪玲 王芳芳 袁静 杨柳
郑洁 李慧 李杨 王丽
刘佳 陈波
美工：刘建楠

出版单位：大陆桥视野杂志社
社址：新疆乌鲁木齐西北路1093号
邮编：830000
北京出版发行中心：北京市西城区南滨河路27号
通讯地址：北京市五芳园邮局40-035信箱
邮编：100040
热线电话：010-51299438 010-51299716
010-56247041
官方网站：www.daluqiaoshiye.com
印刷单位：廊坊市海翔印刷有限公司
发行单位：乌鲁木齐市报刊发行局（国内）
中国国际图书贸易发行总公司（国外）
出版日期：每月28日出版

版权申明：

- 本刊刊登的作品(含文字、摄影、美术等作品)未经本刊及原作者同意,任何媒体不得转载。否则,均视为侵权。
- 投寄到本刊的作品本刊即拥有在本刊出版物及本刊网站刊登使用的权利。同时保留追究法律责任,对作者在其作品中侵犯他人版权或其他权利的行为,本刊概不承担连带责任。
- 投寄到本刊的作品,恕不退还,敬请作者自留底稿,并切记勿一稿多投。自作品投到本刊之日起,两个月内未见录用通知,作者请另行处理。
- 作者作品一经投寄本刊,即视为接受以上约定。



2017年
12月下半月刊

本刊高级顾问 (以姓氏笔画为序)

马懿	申金升	刘墨森	刘培林	吴云天	吴以桥
汪同三	何茂蓉	宋泓	杨开忠	赵晓江	陆国强
袁建民	曹新平	薛宝生			

本刊专家委员会

主任	王鸣	国家发改委综合运输研究所副所长
副主任	钟成	中铁集装箱运输有限责任公司副总经理
	韩晓鸣	中铁联合国际集装箱有限公司常务副总经理
	李广成	连云港市政协副主席、党组书记
	李坤宇	中铁国际多式联运有限公司常务副总经理
	白力群	连云港港口集团董事长、党委书记
	王章永	中国海外陆桥运输有限公司总经理
	崔艳萍	中国铁道科学研究院运输研究室主任
专家	马叶江	乌鲁木齐铁路局党委书记
	王亢	青岛远洋大亚物流有限公司副总经理
	王学峰	上海海事大学国际航运系主任
	古龙高	江苏省社科院沿海沿桥发展研究中心副主任
	纪寿文	北京交通大学教授
	申培德	兰州大学西部综合开发研究所研究员
	朱晓宁	北京交通大学物流学院副院长
	朱显平	吉林大学东北亚研究员常务副院长
	李荣林	南开大学教授
	刘江船	连云港市政府研究室主任
	汪东红	中华人民共和国海关总署国际司处长
	张延延	郑州市投资促进中心主任
	周俊	连云港市丝路建设领导小组综合协调部副部长(专职)
	罗萍	国家发改委综合运输研究所研究员
	郑秦森	河南省发改委经济研究所所长
	田丰	中国社会科学院《国际经济评论》编辑部主任
	郝国旗	中俄铁集国际货运代理(北京)有限公司总经理
	谭卫	连云港市政府秘书长、办公室主任
	党莲伟	陇海兰新经济促进会秘书处主任
	徐厚乾	日照市人民政府调研室主任、党组书记
	崔冠杰	中信国际经济咨询公司副总经理
	孙峻岭	徐州市人民政府研究室副主任

目录

经济论坛 • Economic Forum

- 001 谈经济金融全球化与我国金融业的策略选择 倪立娟
 002 甘肃省产业结构与经济发展方式转变 张玉玲 韩喜昆
 003 以新旧动能转换为契机 从济南看如何推进省会经济大发展 王 伟
 005 技术性贸易壁垒中合格评定程序的影响 拜珊珊

社会科学 • Social Science

- 006 浅谈树立社会主义核心价值观 马牧云
 007 “一带一路”倡议背景下连云港市跨越发展的路径选择 ——促进“一带一路”交汇点建设与沿海开发战略协同推进 沈和易
 008 亭宇县红色资源保护开发研究
 010 浅谈思想政治教育的本质在于思想掌握群众 易爱军
 011 肥东县开发区产城融合的调查与思考 王晓艳
 012 党内政治生态构建与净化研究 解 晨
 013 我国养老保险制度存在的问题与路径思考 高乾胜
 014 浅谈学习党史的重要性 刘 山
 015 吉林省生态旅游开发可行性研究 宛胜斌 王 焯 王苗雅杰

企业管理 • Business Administration

- 016 关于企业工会工作提高实效性的方法研究 刘 琦
 017 供电企业电力营销管理策略与实施 林 荣
 018 深度推进江苏创新型领军企业培育的对策研究 吴价宝
 019 企业文化再认识 范晓禹
 021 企业文化在对企业管理中的战略定位分析 郭 露
 022 新经济下国企人力资源开发与管理探究 葛 霄
 024 人本管理思想在现代企业管理中的融入 杨舒涵
 025 大数据对企业管理决策影响探析 包春华
 026 绩效考核在企业管理中的重要性分析 张桂瑾
 028 论全球化背景下企业管理中的跨文化沟通 陈 潼
 029 A 公司的员工不稳定性现象探讨 孙发兰
 031 石油钻井生产过程中的安全管理措施分析 王 磊 焦凤琳 彭 伟
 032 路桥施工企业投标市场开发战略分析 王 磊
 033 强化监督执纪问责 推进国企从严治党 詹智勇
 034 试论加强城商行基层党组织思想政治工作的重要意义 姜林琳
 035 浅析城商行经营模式和增长方式的转型 李明星
 036 如何建立和完善事业单位内部控制制度 林尚君
 037 新时期如何更好发挥企业工会重要作用分析 石丽君
 038 公路养护机械设备先进管理策略简述 蔡进龙
 039 石油钻井生产过程中安全管理问题探究 焦凤琳 张如斌
 040 高速公路日常养护中工程机械的合理配备 柴 兵
 041 现代石油运输企业面临的问题及对策探究 孙新鸿
 042 煤炭企业专业技术人员约束现状及分析 艾 妍
 043 客户经理绩效考核管理优化探讨

金融财税 • Financial Taxation1

- 044 浅析四川建设综合立体交通走廊的投资风险、收益和融资问题 嘉恩瑞
 047 新时期会计核算中存在的问题及规范路径 任 艳
 048 互联网金融对传统金融的挑战 吴厚珍
 049 浅析新形势下事业单位财务管理的问题与对策 唐 瑶
 051 财务管理现状分析及问题研究 王 莉
 052 人力资本对审计执行力的影响 曹红艳
 053 财务报表分析的问题及改进方法探讨 郝冬梅
 054 浅谈国际工程项目的财务管理 贾玉梅
 055 金融可得性、金融市场参与和家庭资产选择 慕汶哗
 056 建筑业“营改增”工程造价对策研究与影响分析 王统晗
 057 威海市影子银行业务体系及影响性分析 张 娟
 058 建筑房地产业营改增问题思考 赵 娟
 059 财务比率分析在企业管理中的应用探析 任晓磊
 060 我国互联网金融的特殊风险及防范探讨 史立见

专业研究 • Professional Research

- 061 管型母线的挠度、模态分析及工程安全应用 李 伟
 063 某 110kV 部分同杆并架双回线同时误跳闸原因分析 许津津 刘松灿
 064 重载交通沥青路面荷载图式探讨 张 涓

065 液晶显示 LED 背光源动态调光算法研究

- 马禄水 殷明星 齐立超
 066 回收废利用于沥青道路铺筑的研究与展望 王进波
 067 天然气处理站的管线配管 马立业

068 混合信号测试理论在生产测试中应用的研究

- 殷明星 马禄水 齐立超

069 供电线路故障排除及处理措施分析

- 陈 超 庄泰莉

070 沥青路面病害检测与养护决策研究

- 谢 晋 杨 昌

071 分析机械设计技术的现状与趋势研究

- 沈孝林 吕 晟

072 偏光板反应式供应链体系研究与优化设计

- 陈 宇 高 新

073 关于高速公路中的绿化植被研究

- 刘海艳 陆映峰

074 水闸施工工艺探讨及质量控制分析

- 刘海艳 陈中兴

075 古生物化石图片的拍摄及处理研究

- 刘海艳 陈中兴

076 会展中心智能化系统规划设计的思考

- 刘海艳 陈中兴

077 用电信息采集系统应用及效益分析

- 杨 昌 董 慧

078 液晶显示器件的应用与视角膜分析

- 杨 昌 董 慧

079 大树移植技术在市政园林施工中的应用浅述

- 黄景婧 李 杰

080 浅谈如何实现变电运维一体化

- 黄景婧 李 杰

081 燃气输配管道泄漏事故的应对措施分析

- 李 杰 高祥俊

082 自动仓储系统在铁路部门中的应用

- 金宏宇 邵海良

083 大客车车身骨架轻量化改进设计

- 金宏宇 李 积

084 杨树病虫害综合防治

- 李 积 梁军川

085 工民建项目中岩土工程勘察技术的应用

- 梁军川 马国林

086 机电设备的运行管理和维修分析

- 梁军川 董 慧

087 浅析如何做好公路现场试验检测

- 董 慧 穆 平

088 市政园林施工管理中细节处理的运用研究

- 董 慧 任志博

089 机器视觉技术在机械制造自动化中的应用研究

- 董 慧 任志博

090 电气自动化控制设备可靠性相关问题

- 董 慧 任志博

091 客车车身骨架结构优化设计与先进技术应用

- 邵海良 金宏宇

092 标准电能表实验室能力验证评价分析

- 邵海良 顾晓晖

093 基于降水、地震对海原县地质灾害影响的耦合分析

- 弓永峰 高 宇

094 基于 STEP-NC 的加工工艺路线生成与优化技术研究进展

- 弓永峰 高 宇 仲佳各

096 影响 COD、TOC 的测定准确性及相互关联性

- 欧阳华兵 陈锡生

097 恒压通风自动化集散控制系统设计

- 王虎成 张让林

098 液态粉煤灰配合比设计及回填桥头台背的技术应用

- 张让林 韩忠锋

099 机械设备维护保养解析

- 张让林 皮海明

100 对电力设备中电气设备接地的技术分析

- 王中磊 王 雨

101 园林植物在建筑居住环境中运用探究

- 王中磊 王 雨

102 建筑电气节能设计及照明节能设计的探讨

- 王中磊 王 雨

103 关于电力系统谐波对继电保护的影响研究

- 王中磊 王 雨

104 远动控制技术在电力系统自动化中的应用

- 王中磊 王 雨

105 电气自动化技术在电气工程中的应用

- 王中磊 王 雨

106 论变频调速的风险问题与应对措施

- 王中磊 王 雨

107 城市地铁隧道施工对管线的影响研究

- 王中磊 王 雨

108 新材料在建筑节能中的应用研究

- 王中磊 王 雨

109 浅谈低温空气源热泵与蓄冰技术的应用

- 王中磊 王 雨

110 现代景观园林规划设计现状研究

- 王中磊 王 雨

111 自动化技术在电子信息工程设计中的应用分析

- 王中磊 王 雨

112 浅谈高层建筑火灾救援中登高平台消防车的应用

- 王中磊 王 雨

113 挂篮悬浇技术在善家河大桥施工中的应用

- 王中磊 王 雨

114 初探园林绿化树木整形修剪的原则及方法

- 王中磊 王 雨

115 公路长隧道机电维护要点分析

- 王中磊 王 雨

116 石油钻井设备维护及管理研究

- 王中磊 王 雨

117 智能小区建筑电气工程设计研究

- 王中磊 王 雨

118 激光雷达技术在环境监测中的应用

- 王中磊 王 雨

119 离心式筛砂器在桥梁桩基施工中的应用

- 王中磊 王 雨

120 金属材料热处理节能新技术及应用研究

- 王中磊 王 雨

121 基于 CDIO 的机械制图测绘项目化实施与探索

- 王中磊 王 雨

122 无线传感器网络在环境监测中的应用

- 王中磊 王 雨

123 基于层次分析法的隧道机电系统安全评价

- 王中磊 王 雨

124 一种智能环保垃圾箱

- 王中磊 王 雨

125 基于 FlowSimulation 的家庭清扫机器人吸尘装置流场分析

- 王中磊 王 雨

126 论广电双向网改造技术

- 王中磊 王 雨

127 浅谈智能睡眠唤醒装置

- 王中磊 王 雨

128 智慧交通

- 王中磊 王 雨

——新多、香港城市交通系统的对比分析

- 王中磊 王 雨

陈品屹 薛晋龙 李瑞鑫

129 浅论“四合一”电子线路板的防雷保护	洪雷武	洪泽均
131 浅论一种新型篮球发球器	王巍杰	崔广鹏
132 丙烯酸酯在地铁车站沉降缝渗漏水处理中的应用	辛绍杰	孙占峰
133 点的合成运动中两车相对运动问题探讨		姜悦红
134 基于电力载波的智能母线监测控制器	阎浩东	李杨
135 一种水箭漂浮垃圾清扫机器人	王居鑫	李刘达
137 TC11 材料切削性能研究及其切削参数辨识优化	李俊霖	刘娜
138 浅谈汽车防盗启动系统的控制原理及维修	李晓鸥	刘绍波
139 油砂山油田新投水井主力层射孔数调整依据研究		熊林丞
140 基于物联网的智能晾衣架	徐华源	陈经纬
141 图像视觉属性应用研究综述	余慧文	宁建红
142 自动化机械制造技术	白利军	康占武
143 电厂烟气脱硝装置对锅炉运行的影响研究		唐岳平
144 初探生物膜工艺处理生活污水的实践		唐平
145 电动汽车低速行驶下电能回收中视觉检测应用的分析		胡波
146 基于绿色设计的自行车改良设计	石玉秋	孟果
147 市政电气节能设计措施分析	沈文静	王硕
148 华阴市大峪峪采石场应急治理方案探析	万成棒	季伟伟
149 地下车库火灾危险性分析及火灾扑救策略		侯海英
150 某型军用车辆悬挂参数匹配		高磊
151 智能防盗门的研究	周良生	雷盼飞
152 无人外卖配送机的电源供给及其保温研究	吴宇航	张政虎
	王祥冬	王志芳
		宋佳妨

建筑技术 · Construction Technology

153 温泉水库大坝除险加固帷幕灌浆施工工艺试探	山洪	洪应
154 水利工程施工中堤坝防渗加固技术应用及质控要点分析	易琛	李霖
156 大面积的高大模板支撑体系施工技术		谢晓艳
157 稀浆封层技术在公路养护的应用		蒋启东
158 钢板网在悬挑架的应用	付亮	张敬
159 住宅小区景观设计新理念探析		许敬龙
160 软土地基处理技术及在公路施工中的应用		蔡天飞
161 建筑工程施工中的混凝土浇筑施工技术应用	白开开	冯家齐
162 浅析现代建筑工程节能环保的运用		杨志敏
163 建筑工程中深基坑支护施工技术		陈武强
164 公路工程高空与高顶方施工中的测量监测浅述		陈建
165 华中地区混凝土裂缝的预防和控制		董振东
166 浅谈涵洞工程水泥土搅拌桩的施工质量控制	贾志峰	胡晓燕
167 高层建筑钢结构设计综合分析		李进权
168 建筑工程施工中防水防渗施工技术的探析		李洪涛
169 上述施工中存在的主要问题及解决对策探微		孟庆生
170 软粘土地基中振冲碎石桩的施工技术		乔欣欣
171 关于路桥工程过渡段施工技术分析	孙莉莉	孙靖波
172 土木工程施工技术中存在的问题与创新探讨		石艳萍
173 BIM 在给排水工程设计中的应用分析		孙博伟
174 浅谈水利渠道渗漏的维护及防控措施	宋晓蕾	徐亮
175 建筑给排水管道防渗施工技术要点浅述		王佳懿
176 路桥施工中预应力技术的具体应用分析	王津峰	杨永红
177 关于道路桥梁路基施工技术分析		王晶
178 BIM 技术在建筑装饰工程中的应用研究		尹晶
179 城市道路工程水泥稳定碎石基层施工探讨		周梁
180 园林景观设计中植物造景的分析		徐燕
181 公路工程建设中混凝土裂缝成因及应对策略		张崇泽

工程管理 · Engineering Supervision

182 钢结构工程建设项目施工质量管理分析	张力	许敬龙
183 高速公路沥青路面施工质量动态控制技术	陈宇	纪宇
184 高速公路路面养护工程施工质量管理分析	聂晓	罗江涛
185 公路桥梁施工管理常见问题与改进措施		张秀清
186 海洋工程管道支架布置与选型		朱双保
187 电力工程项目管理全过程探析		陈超
188 城市水利建设项目及管理的几点认识		袁亚超
189 探讨在土建工程项目管理中如何加强工程进度的管理		黄斌
190 公路桥梁施工质量管理的探讨		靳文
191 土建工程施工进度的管理和控制探析		靳文
192 建筑工程管理及绿色施工管理分析		靳文
193 建筑施工技术控制及质量管控问题初探		靳文
194 工程造价管理和成本控制的若干问题探讨		靳文
195 水利水电工程施工管理问题探析		靳文
196 论当前工民建项目岩土工程勘察工作		靳文
197 路桥施工监理对施工质量的处理应对措施		靳文
198 建筑施工技术管理优化措施的探讨		靳文
199 建筑工程监理存在的问题及其应对策略		靳文
200 浅析工程集单模式下全过程造价控制改善措施		靳文

201 BIM 的工程造价精细化管理探析	张体	吴俊
202 公路工程路基施工质量的控制探微		吴学新
203 浅谈建设单位在施工阶段与后期的竣工结算造价控制		吴志清
204 影响工程安装造价的原因及控制要点		赵群峰
205 工程造价控制中存在的问题及对策探析		张伟华
206 公路工程沥青路面的施工技术及其质量控制分析		杨瑞东
207 建筑安全素质教育及建筑安全管理措施分析		郑永琪
208 公路桥梁项目建设的施工质量管理		李兴禄
209 公路工程路面施工质量的控制要点分析		闫李冬
210 水利工程质量监督管理工作中的问题及对策研究		王瑜
211 建筑工程质量安全监督工作思考		张弛
212 浅析水利水电工程建设对生态环境的影响		石红梅
213 公路工程施工技术控制与管理探讨		李彦波
214 浅析建筑工程质量安全监督潜在问题		刘江岭
215 房屋建筑工程造价要点及控制措施探析		孙晓燕

信息网络 · Information Networks

216 基于信息推荐的图书管理系统实践分析	雷礼群	刘妍
217 公路养护工程机械信息化管理	张野	黄晓娜
218 基于“互联网+”与大数据下的电子商务研究		
219 信息化在中职计算机课程中的应用探究		

文化教育 · Cultural Education

220 中职制冷专业《制冷设备维修》中“电冰箱制冷系统堵塞的判断与排除”教学实践探究	沈建明	
221 自然地理与资源环境专业发展中的问题及对策研究	赵永杰	安志远
222 高校开展志愿服务下的学生心理健康教育研究	李绍龙	曲志钢
224 中学生羽毛球运动员心理训练的研究		叶松
225 关于韩中内部空间名词/안/안과/안의意义对比研究文献综述		张浩
226 人体解剖学理论实验一体化教学在临床医学专业教学中的实施与思考	赵冬梅	尚洪林
227 基于 MVC 模式的高职院校在线考试系统的设计		熊延连
229 提高学生班长管理能力的微观方法		程冠琦
230 应用型本科院校线性代数课程教学体会		陈泽新
231 高数学习困难调查及探究	马楠	彭博
232 论毛泽东长征诗词的永恒魅力		李梦鸽
234 C# 中 Timer 控件的教学探析		柳红玲
235 民间美术与现代设计的融合		魏春英
236 大学英语四级翻译特征与翻译策略分析	李宇艳	刘晓娟
237 中职会计电算化教学中存在的问题及对策探析		宋芳
238 情景教学法在中职旅游专业技能培训中的探索与思考		沈蔚蔚
239 小学数学课堂提问的多维分析及教学建议		向杨辉
240 大学英语四级写作常见错误分析及应对策略	刘晓娟	刘娟娟
241 中国古代理制制度的当代意义		张文珍
242 工程测量课程在线资源的应用		金莹
243 浅谈高校图书馆“学科馆员”制度实施的现状与对策		金莹
244 浅谈中小学英语教学衔接		令狐露香
245 论高职课程英语平台的应用研究		王琳琳
246 浅谈如何利用好新媒体的两面性开展高校思想政治教育工作		梁蔚斌
247 中职学前教育面临的挑战与机遇研究		林雨纯
248 案例教学在党校课堂应用的策略探析		蒙丽
249 小学高年级英语绘本教学中培养学生思维能力的探究与实践		王武科
250 浅谈高职学生使用电子词典开展英语自主学习的策略		许胤
251 浅谈高校化学教学中德育的渗透		沈永新
252 基于 MOOC 的高职英语 O2O 教学模式研究		余晓
253 浅谈如何科学构建语文教育专业学生基本技能培养模式		张月娥
254 大学生道德人格塑造的必然内涵		魏秀萍
255 在当下消费模式中智慧商圈的探讨	金莹丽	沈婧依
256 英文翻译中语言的多元化文化分析		季宁舟
257 大学生精神疾病患者管理干预及相关问题	张慧	刘娟
258 “中国数学人解剖系统”在系统解剖学教学中的应用体会	曲洪林	李笑岩
259 微课在高职高专英语教学中的应用		赵冬梅
260 大学英语四级阅读理解题型分析及解题技巧		张陵莉
261 以教学设计为中心 关注多媒体课件的交互性	李笑岩	曲洪林
262 高职语文教学与学生职业人格培养的相关性思考		金昌洙

无人外卖配送机的电源供给及其保温研究

孟祥冬 王志芳 宋佳铭 / 天津工业大学机械工程学院

【摘要】随着无人物流服务的发展,无人外卖配送机将会是未来物流发展的新趋势;本文主要阐述无人外卖配送机在电源供给和保温两方面的创新设计。我们通过对无人外卖配送机的保温装置的改进设计,改变原有的简单保温的模式加冷链运输。我们还对无人外卖配送机设计了新型供电方法,克服了无人配送机受电源容量限制无法进行较长时间和中长距离的运输的缺点。我们所进行的创新设计为无人外卖配送机的物流配送的进一步应用提供了有益的参考。

【关键词】半导体制冷;无线传能;散热器;保温

当前外卖配送系统存在的问题是外卖在无人配送机配送的过程中,主要关注如何高效率将食品传送到顾客手中,食品一般仅用保温材料简单包裹,因而食物品质在配送的过程中会有所降低,尤其对于冷食,外卖的品质对客户感受影响极大;另一方面,无人配送机受电源容量的限制,无法进行长距离、长时间的配送。为解决这些问题,我们对外卖配送机的保温和供电系统进行了改进设计,希望能提高我国的外卖配送机的服务。

1. 无人外卖配送机保温的设计

为了实现无人外卖配送机多个恒温箱多个温度要求的设计需求,笔者根据半导体制冷的工作原理,选取了以半导体制冷芯片为关键制冷部件和陶瓷电加热器为制热部件的多恒温箱设计方案。该方案的设计原理图如图1所示。从图1可以看出,该半导体恒温箱在组成结构上主要分为三大部分,分别是:陶瓷电加热与控制及半导体制冷。无人外卖配送机分有多个保温箱,而每个保温箱内所放的外卖所需要保持的温度也不一样。为了能使每个保温箱温度不一样,我们将设置多个温度区域,分别进行降温、保温、加热。

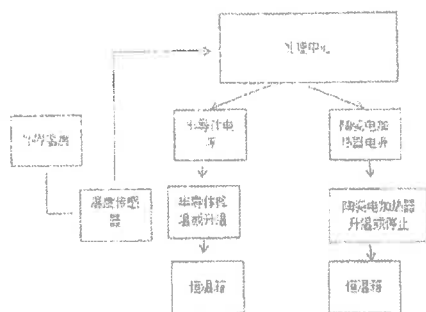


图1 恒温箱的保温设计原理

系统,紧急锁门系统包括微动开关、内部密码锁以及第二门锁。第二门锁包括第二固定夹、第二锁轴套、第二直线电机、电机轴、电机轴套。第二门锁可以为多个,分布在防盗门的顶部和底部。

2.6 报警装置

为了防止防盗门被从外部撞击而被打开的情况,智能防盗门进一步包括报警装置,报警装置包括蜂鸣器以及至少一个压力传感器。压力传感器安装在主门板内部,并与单片机相连。在防盗门被从外部撞击时,撞击力达到威胁防盗门安全的阈值时,压力传感器会检测到压力信号。压力传感器用于将接收到的压力信号

1.1 半导体制冷的控制原理

目前,针对半导体制冷芯片的工作原理,从18世纪开始,就有物理学家陆续开展了深入的研究,时至今日,已经累计形成了五种不同的热电效应来实现半导体制冷原理,分别是:塞贝克效应、帕尔贴效应、汤姆逊效应、傅里叶效应、焦耳效应^[1]。半导体制冷的工作原理是利用电流在不同材质所组成的电路回路中流动时,会在两种不同材质的交界处产生温度差的工作效应。利用这一现象,可以通过对不同材质所组成的电路回路施加特定大小和特定方向的电流,从而使得两种材质之间达到预期所要的温度差。由于在两种材质的交界处会形成温度差,因此可以将温度较低的一端通过吸热器与需要降温的目标系统进行连接,从而将需要降温的目标系统中的热量吸收至不同材质所组成的制冷装置中,同时将两种不同材质的半导体所组成的制冷装置。温度高的一端通过散热器将热量传递出去,最终将目标系统的温度降到预先设定的度数。从半导体芯片的制冷工作原理来分析可以发现,半导体芯片的工作原理实际上是利用了电流在不同材质所组成的电路回路中流动而产生的温度差的效应。而且在一个半导体制冷芯片中,从能量传递的角度来分析,其更像一个能量传导装置。因为在半导体制冷芯片中,一端会产生较低的温度,而另外一端则会产生较高的温度,整个半导体制冷芯片能量是守恒的。因此在实际应用过程中,为了能够将半导体制冷芯片用于实际的温度控制,往往是使用半导体制冷芯片一端的功能,如使用半导体制冷芯片的制冷或制热功能,而对半导体制冷芯片的另外一端则作为能量吸收或释放的一端,将目标系统中需要转移的能量转移出去会进一步提高外卖保温箱的效率。

1.2 多温度保温箱的详细设计

无人外卖配送机箱体内分为两个部分冷端保温箱和热端保温箱,箱体保温内胆为真空保温板,冷端和热端由真空保温板分隔。冷端保温箱内分有制冷区和冷恒温区,制冷区是有pvc板包裹,其余为冷恒温区,半导体制冷片冷端面在制冷区,制冷区为开口。

传递到单片机,单片机打开内部密码锁控制防盗门通过第二门锁锁定。有多个压力传感器时,多个压力传感器可以均匀分布在主门板上。单片机接到压力信号的同时会发出控制信号至所述蜂鸣器,蜂鸣器在单片机发送的控制信号后发出警报。蜂鸣器可以安装在后外罩上。

3. 结论

该智能防盗门解决了普通防盗门安全性不高,猫眼视角狭窄的问题。由于使用触屏密码锁,解决了普通防盗门锁芯容易损坏而导致的安全问题;紧急锁门装置为防盗门提供了二次保险,降低了人为因素引发安全问题的几率;全方位摄像头提供了门外广阔的视野,可以观察到门外的一切。该智能防盗门安全性能更高,视角更广,操作简单,使用方便,因此,该智能防盗门具有较高的推广价值和前景。

参考文献:

- [1] 濮良贵,纪名刚.机械设计7版[M].北京:高等教育出版社,2001.
- [2] 郭海英.基于单片机的电子安全密码锁的设计[J].现代电子技术,2005(13).
- [3] 黄贤武,郑筱霞.传感器原理与应用[M].电子科技大学出版社,1999.

波轮式水桶洗衣机的设计

王 瑶, 刘文吉

(天津工业大学机械工程学院天津, 天津 300387)

摘要:针对学生宿舍洗衣机存在的问题,设计了一种学生宿舍使用的新型波轮式水桶洗衣机,分析了该洗衣机工作原理,计算了洗衣机的设计参数,并加工了实物样机进行了洗涤实验,实验表明波轮式水桶洗衣机洗涤效果较好,适用于学生宿舍。

关键词:洗衣机;水桶;学生宿舍

中图分类号:TM 925.02

文献标识码:B

文章编号:1672-545X (2013) 07-0086-02

目前我国的家用电动洗衣机产品的发展已进入了成熟期,国营、集体、个体、外资、合资洗衣机企业遍布全国各地,主要的洗衣机企业有海尔、西门子、三星、三洋等。2001年家用电动洗衣机的产销量达到1400万台,出口量为170万台,已成为全球洗衣机生产和消费的大国^[1]。

洗衣机按结构划分,可分为波轮式、滚筒式、搅拌式、振动式、喷射式、仿生搓洗式七种。在我国,以波轮式和滚筒式最为常见^[2]。波轮式洗衣机的优点是洗净度高、洗涤时间短、结构简单、体积小、耗电省、价格低、使用与维修方便;缺点是机械磨损强烈,衣物磨损率高、洗涤均匀性差、洗涤物易缠绕,且用水量也较大。滚筒式洗衣机的优点是自动化程度较高,对衣物磨损较小,特别适用于洗涤呢绒等高档织物;不足之处是洗涤时间长,一般一次洗涤需要2小时以上,洗净能力差由于摩擦作用较弱,耗电量大,一次加热洗涤耗电约2~3°,整机笨重且噪声大,价格也较高^[3]。

在市场细分的大环境下,需要的洗衣机产品依据特定消费者的实际需求不断细分^[4]。学生群体作为一个特定群体,他们对于洗衣机的要求主要是卫生、方便。但目前在学生公寓使用的公共洗衣机普遍存在卫生问题,更不方便洗涤贴身衣物,而且数量有限,不能满足学生的需求。针对这种情况,我们设计了波轮式水桶洗衣机。波轮式水桶洗衣机的体积小,适合放置在空间较小的学生宿舍中。洗衣机桶是普通水桶,学生在使用时,可以使用自己的水桶,在洗涤小件衣物和贴身衣物时比较方便卫生。

1 波轮式水桶洗衣机的设计

波轮式水桶洗衣机的工作原理与波轮式洗衣机

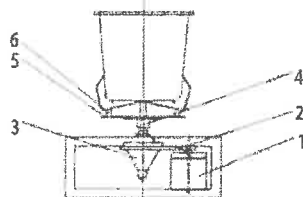
收稿日期:2013-04-09

作者简介:王 瑶(1991—),女,山西太原人,本科生,主要进行机械及自动化技术研究。

类似,通过电机正反转,使洗涤液不断产生换向的旋转涡,并不断的使衣物翻滚、展曲、揉搓和挤压,在一定时间内使附着在衣物上的污垢剥离衣物^[5],达到洗净衣物的目的。

波轮式水桶洗衣机采用分体式结构,其结构如图1所示。电机与减速器通过皮带传动,达到减速的目的。减速器的轴通过法兰盘与圆盘相连,圆盘上安装有四组自动定心抱紧装置,当水桶放置在圆盘上时,自动定心抱紧装置将抱紧水桶,同时将水桶的中心与圆盘的回转中心对中。打开开关,整个系统开始工作。在工作过程中,减速器、圆盘及水桶一起转动,通过固定在水桶底部的波轮旋转,带动水流翻转冲刷衣物,在洗涤剂的作用下实现去污清洁的目的。

在使用时,将波轮吸附在水桶底部,水桶放置在圆盘上,打开开关即可,操作方便。



1.电机 2.皮带 3.减速器 4.法兰盘 5.圆盘 6.自动定心抱紧装置

图1 波轮式水桶洗衣机结构图

1.1 波轮设计

波轮的作用是带动桶内的水旋转,产生涡流,增加水对衣物的冲刷作用,同时与衣物摩擦,增强去污能力,其形状与普通波轮类似,波轮的下部安装有一对吸盘,在使用时,将波轮吸附在水桶底部。洗涤时,波轮与水桶一同转动,产生涡流。通过实验证明吸盘的吸附力足够使波轮与桶底不产生相对滑动。

1.2 四爪自动定心抱紧装置设计

四爪自动定心抱紧装置结构如图2所示。其作

用是固定水桶,并使水桶与回转中心自动对心,避免产生过大的离心力,保证水桶在旋转过程中保持平稳。

在支撑体上装有四组自动定心抱紧夹。水桶压在定心抱紧装置的内侧时,通过转轴,将水桶的重力转化为定心抱紧装置对中心的压力,使四组自动定心抱紧夹的上部同时向里运动,自动调整水桶中心,同时抱紧水桶,达到对心抱紧的目的。

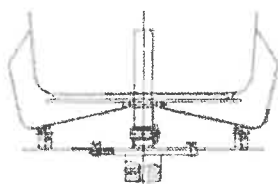


图2 四爪自动抱紧定心结构图

1.3 设计参数

四爪自动抱紧装置主要参数如下:

机架尺寸:500 mm × 500 mm × 300 mm;电机转速:1 450 r/min;小轮直径:40 mm;减速器直径:150 mm
减速器传动比:3.67:1。

则电机到减速器转轴的传动比为:

$$i = \frac{\omega_{\text{电机}}}{\omega_{\text{转轴}}} = \frac{\omega_{\text{电机}}}{\omega_{\text{减速器}}} \times \frac{\omega_{\text{减速器}}}{\omega_{\text{转轴}}} = \frac{d_{\text{减速器}}}{d_{\text{电机}}} \times 3.67$$

$$= \frac{150 \text{ mm}}{40 \text{ mm}} \times 3.67 = 13.76 \quad (1)$$

则圆盘的转速为:

$$n = \frac{n_{\text{电机}}}{i} = \frac{1450}{13.76} = 105.4 \text{ r/min} \quad (2)$$

转速达到波轮式洗衣机的转速要求^[6]。

2 洗涤实验

实验中有一个实验组与一个对照组,实验组为波轮式水桶洗衣机,对照组为普通波轮洗衣机。将两台洗衣机放置在同一实验室中,在相同条件下同时洗涤两件样式相同,洁净程度类似的普通白色T恤二十分钟。洗涤过程结束后,两件衣服的表面污垢基本都被除尽。通过多次实验表明,波轮式水桶洗衣机

的洗涤效果较好,图3为波轮式水桶洗衣机的样机。



图3 波轮式水桶洗衣机样机

3 结束语

本文设计的波轮式水桶洗衣机的主要特点有:第一,体积小,使用方便。洗衣机采用分体式结构,将洗衣机的机筒与驱动装置分开,这样可节约空间,驱动装置可放置在学生公寓的公共部分,机筒用学生自己的水桶。在使用时,学生将水桶放置在自动定心抱紧装置上即可。第二,比较卫生。在洗涤衣物时,学生可以使用自己的水桶,普通水桶方便清洁,可以避免使用公共洗衣机时产生的卫生问题。

波轮式水桶洗衣机虽然原理上与波轮式洗衣机相同,但在结构上有别于与市面出售的其他洗衣机,结构设计具有一定的创新性。针对学生宿舍的具体情况,解决了一些学生群体在宿舍使用洗衣机时的问题。

参考文献:

- [1] 鲁建国. 洗衣机的消费现状和发展趋势[J]. 家用电器, 2002(5): 28.
- [2] 钱仲麟, 杨劲松. 波轮洗衣机的波轮洗、离心洗和搓揉洗[J]. 家用电器, 2001(11): 15.
- [3] 吴金宏. 选哪一种洗衣机好[J]. 家用电子, 1999(6): 10.
- [4] 里昂 G, 希夫曼, 莱斯利. L, 卡纽克. 消费者行为[M]. 江林译. 北京: 中国人民大学出版社, 2007.
- [5] 杨向萍. 浅析波轮式洗衣机的洗净原理[J]. 家用电器科技, 2001(6): 63-65.
- [6] 何继学. 大波轮洗涤原理初步探讨[J]. 家用电器科技, 1985(06): 7-8.

Wave Wheeled Bucket Washing Machine Design

WANG Yao, LIU Wen-ji

(School of Mechanical Engineering TJPU, Tianjin 300387, China)

Abstract: Aiming at the existing problem of students' dormitory washing machine. Designed a student residence of the new wave wheeled bucket washing machine, analyzes the principle of the washing machine, to make a physical prototype and make washing experiments to prove wave wheeled bucket washing machine better, applies to students' dormitory.

Key words: washing machine; bucket; student dormitory

16开 每月7.9元
2012年第02期

中国核心期刊 - 中国学术期刊综合评价数据库源刊 - 中国学术期刊(光盘版)全文收录期刊
广东省优秀科技期刊 - 广东省机械工程学会会刊 - 《CAJ-CD规范》执行优秀期刊 - 高/中级职称论文资格认定期刊

机电工程技术

创刊于1971年(月刊) MECHANICAL & ELECTRICAL ENGINEERING TECHNOLOGY



国际标准连续出版物号: ISSN 1008-9434 国内统一连续出版物号: CN 44-1522/TH 邮发代号: 46-204



广州机床厂有限公司

机床
MACHINE TOOL

普车、数控车床、车削中心、加工中心

www.gzmachine.com

广州机床厂有限公司
GUANGZHOU MACHINE TOOL WORKS CO., LTD.



JI DIAN GONG CHENG JI SHU

主办单位

广东省机械研究所
广东省机械技术情报站
广东省机械工程学会

主管单位

广东省工业电子机械产业集团有限公司
编辑出版:《机电工程技术》编辑部

编委会成员

主任:刘彦华

副主任:陈新 陈晋伟 阮毅

顾问:李元元 李明海

编委:(按姓氏笔画排序)

葛洪亮 任桥 阮晋伟 李鸣
刘彦华 吴清桂 吴乃尧 张光松
欧阳春芳 胡琳 钟守洪 郭坤宁
钱爱娟 陶爱岩 谢存精 詹志民
魏泽祥 黎如发 蔡兴训

主编:阮毅

承印单位:广东省农垦总局印刷厂

国际标准连续出版物号:ISSN 1009-9492

国内统一连续出版物号:CN44-1322/TH

广告经营许可证:440000100089

邮发代号:46-224

发行范围:国内外公开发行

国内发行:广东省报刊发行局

订 阅:全国各地的邮局及本刊发行部

国外发行:中国国际图书贸易总公司

(北京399信箱)

国外发行代号:1632BM

每册零售价:10.00元

出版日期:2012年02月

本期责任编辑:阮晋伟

地址:广州东太河路1663号

邮政编码:510635

电话:(020)36730148(编辑部)

(020)36731502(广告部)

传真:(020)36731711

网址: <http://www.china-meet.cn>

电子邮箱: edit@china-meet.cn

目次

2012.02

Contents

制造业信息化

- 01 基于CANoe的车身网络通信设计 刘宏波
- 05 动态公式模型法在计算机辅助工时定额计算中的应用
任治军, 徐开清, 贺仁华
- 10 基于Matlab的无刷直流电机Fuzzy-PID控制研究及其建模仿真
丁 鹏, 姚平喜
- 14 基于Solidworks的电梯安全部件效果图的制作
殷 勤, 贺德明, 肖伟平
- 17 基于Pro/E和MasterCAM软件的可乐瓶底模型数控加工
马艳花
- 21 基于VOF模型的自激振荡型喷嘴CFD仿真
张正付, 王俊伟, 鲍 峰

测控技术

- 23 基于DPIV的微气泡瞬态数密度与粒径谱测量研究
周云超, 杜永成, 杨 立
- 27 基于PMAC面向染液自动配液系统定位平台的设计
黎 西, 赵镇宏, 栾 宇, 等
- 31 封闭式液位控制系统的PLC分段PID控制方法
申辉阳, 申栋梁
- 34 改进遗传算法在直流伺服电动机的PID优化控制
谢志炜, 孟安波, 徐 强

DOI: 10.3969/j.issn.1009-9492.2012.02.008

基于 PMAC 面向染液自动配液系统定位平台的设计

黎 西, 赵镇宏, 栾 宇, 唐广龙

(天津工业大学 机械工程学院, 天津 300160)

摘要: 以机电一体化设计思路设计了一台能够处理 36 种母液的自动配液机。该设备机械主体部分为龙门式三维机器人结构和机械夹持器, 其传动装置采用是同步带传动和滚珠丝杠, 导向装置为滚动直线导轨。设计以 PMAC(Programmable Multi-Axis controller)可编程多轴控制器 (PMAC 内置 PLC 功能) 作为 CNC 模块, 工控为系统支撑单元的开放式数控系统, 能够实现自动配液机精密运动。

关键词: PMAC 运动机器人; 配液系统; 运动控制; 开放式数控系统

中图分类号: TP273 **文献标识码:** A **文章编号:** 1009-9492(2012)02-0027-04

Design of Motion Platform for Automatic Dye Dispenser Based on PMAC

LI Xi, ZHAO Zhen-hong, LUAN Yu, TANG Guang-long

(School of Mechanical Engineering Tianjin Polytechnic University, Tianjin 300387, China)

Abstract: First of all, designed an automatic distribution machine to handle 36 species of mother liquor by mechanical and electrical integration design ideas. The main part of the machinery structure is three-dimensional gantry robot gripper, the transmission device using drive screw pair, ball screw and the timing belt, guides for the linear guide. The design chose PMAC (programmable multi one axis controller) programmable multi-axis controller (PMAC built-in PLC functions) as the CNC module. Factory automation control is open CNC system which in system support unit, that is, "IPC + adapter" program as hardware platform, designed for automatic dosing machine precision movement.

Key words: PMAC motion robot; dispensing systems; motion control; the open CNC system

在印染企业工序流程中, 化验室染料配液、工序是非常关键的环节, 以往的实验室配液一般是采用手工方式进行称料、化料、滴定等等, 在此期间, 称料、滴定的准确度以及器皿是否污染等都会造成染色结果的差异。为提高劳动生产率及配液精度和打样的一致设计无管路自动配液系统, 设备的整体结构长桌设计, 如图 1 所示, 把母液瓶放在桌面桌子上方有一个可以沿 XY 方向移动和沿垂直平面的 Z 轴方向移动的计量头。计量头从取中的染液瓶中取液, 运动到称重区按配方将滴入不同号码的样品杯中。在设备内设计有装置, 干净的吸管马上回到初始位置准备下一配方, 可大大提高计量速度和精度, 降低磨损, 节省能源。

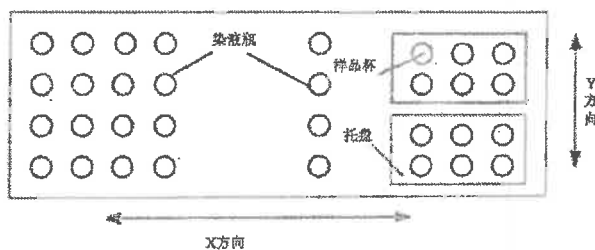


图 1 无管路染液配制系统配液原理图

2 自动配液系统组成

染液自动配液系统组成如图 2 所示。计量头的运动由四轴拱架机器人完成, 拱架机器人运动平台由 X 轴 (用于左右平移吸管)、Y 轴 (用于前后平移吸管)、Z 轴 (固定在 Y 轴上用于上下移动吸管进入染液瓶取料和从中移出) 和 W 轴 (推动针管实现精确的滴定过程) 组成。拱架机器人是

日期: 2011-08-10

②

证书号第 8729904 号



实用新型专利证书

实用新型名称：环锭细纱机的锭子振动测试装置

发明人：杨建成；董方；白羽；薛秀明；郝天柱；谢宇；郭磊；张海洋；
朝世明

专利号：ZL 2014 2 0158617.1

专利申请日：2014 年 04 月 03 日

专利权人：天津工业大学

授权公告日：2014 年 08 月 06 日

本实用新型经过本局依照中华人民共和国专利法进行初步审查，决定授予专利权，颁发证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。

本专利的专利权期限为十年，自申请日起算。专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年 04 月 03 日前缴纳。未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨

申长雨





中华人民共和国国家知识产权局

100190

北京市海淀区中关村东路18号1号楼16层B-1607室
北京君泊知识产权代理有限公司 王程远(022-60405812)

发文日:

2017年04月10日



申请号或专利号: 201720367266.9

发文序号: 2017041001058940

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: 201720367266.9

申请日: 2017年04月10日

申请人: 天津工业大学

发明创造名称: 一种冰淇淋3D打印机工作台

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:1页 文件份数:1份 权利要求项数: 7项

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:3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 每份页数:3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。

3. 国家知识产权局收到向外国申请专利保密审查请求书后,依据专利法实施细则第9条予以审查。

审查员: 自动受理

审查部门: 专利局初审及流程管理部

200101
2010.4

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。



中华人民共和国国家知识产权局

300072

天津大学 19 教学楼
天津市北洋有限责任专利代理事务所 张金亭(022-23009123)

发文日:

2018年04月17日



申请号或专利号: 201820538441.0

发文序号: 2018041700459530

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: 201820538441.0

申请日: 2018 年 04 月 13 日

申请人: 天津工业大学

发明创造名称: 一种特种纤维气流成网机的尘笼结构

经核实, 国家知识产权局确认收到文件如下:

摘要附图 每份页数:1 页 文件份数:1 份

权利要求书 每份页数:1 页 文件份数:1 份 权利要求项数: 3 项

说明书 每份页数:2 页 文件份数:1 份

说明书摘要 每份页数:1 页 文件份数:1 份

说明书附图 每份页数:1 页 文件份数:1 份

实用新型专利请求书 每份页数:4 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

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。
3. 国家知识产权局收到向外国申请专利保密审查请求书后, 依据专利法实施细则第 9 条予以审查。

审查员: 刘伟杰

审查部门:



200101
2010.4

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。



中华人民共和国国家知识产权局

300072

天津大学 19 教学楼
天津市北洋有限责任专利代理事务所 张金亭(022-23009123)

发文日:

2018年04月17日



申请号或专利号: 201820540609.1

发文序号: 2018041700850720

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: 201820540609.1
申请日: 2018 年 04 月 13 日
申请人: 天津工业大学
发明创造名称: 一种特种纤维气流成网机风道结构

经核实, 国家知识产权局确认收到文件如下:

权利要求书 每份页数:1 页 文件份数:1 份 权利要求项数: 1 项
说明书摘要 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
摘要附图 每份页数:1 页 文件份数:1 份
说明书 每份页数:2 页 文件份数:1 份
说明书附图 每份页数:1 页 文件份数:1 份
实用新型专利请求书 每份页数:4 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。
3. 国家知识产权局收到向外国申请专利保密审查请求书后, 依据专利法实施细则第 9 条予以审查。

审查员: 赵福仙

审查部门:



200101
2010.4

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。



中华人民共和国国家知识产权局

300072

天津大学 19 教学楼
天津市北洋有限责任专利代理事务所 张金亭(022-23009123)

发文日:

2018年04月13日



申请号或专利号: 201810332464.0

发文序号: 2018041301618760

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: 201810332464.0

申请日: 2018 年 04 月 13 日

申请人: 天津工业大学

发明创造名称: 一种特种纤维气流成网机的尘笼结构

经核实, 国家知识产权局确认收到文件如下:

说明书摘要 每份页数:1 页 文件份数:1 份

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:1 页 文件份数:1 份 权利要求项数: 3 项

说明书附图 每份页数:1 页 文件份数:1 份

实质审查请求书 每份页数:1 页 文件份数:1 份

说明书 每份页数:2 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

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。
3. 国家知识产权局收到向外国申请专利保密审查请求书后, 依据专利法实施细则第 9 条予以审查。

审查员: 自动受理

审查部门: 专利局初审及流程管理部



200101
2010.4

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。