

家用电器

ELECTRICAL APPLIANCES

家用电器行业的权威刊物

ISSN 1673-6079

CN 44-1628/TM

邮发代号:46-354

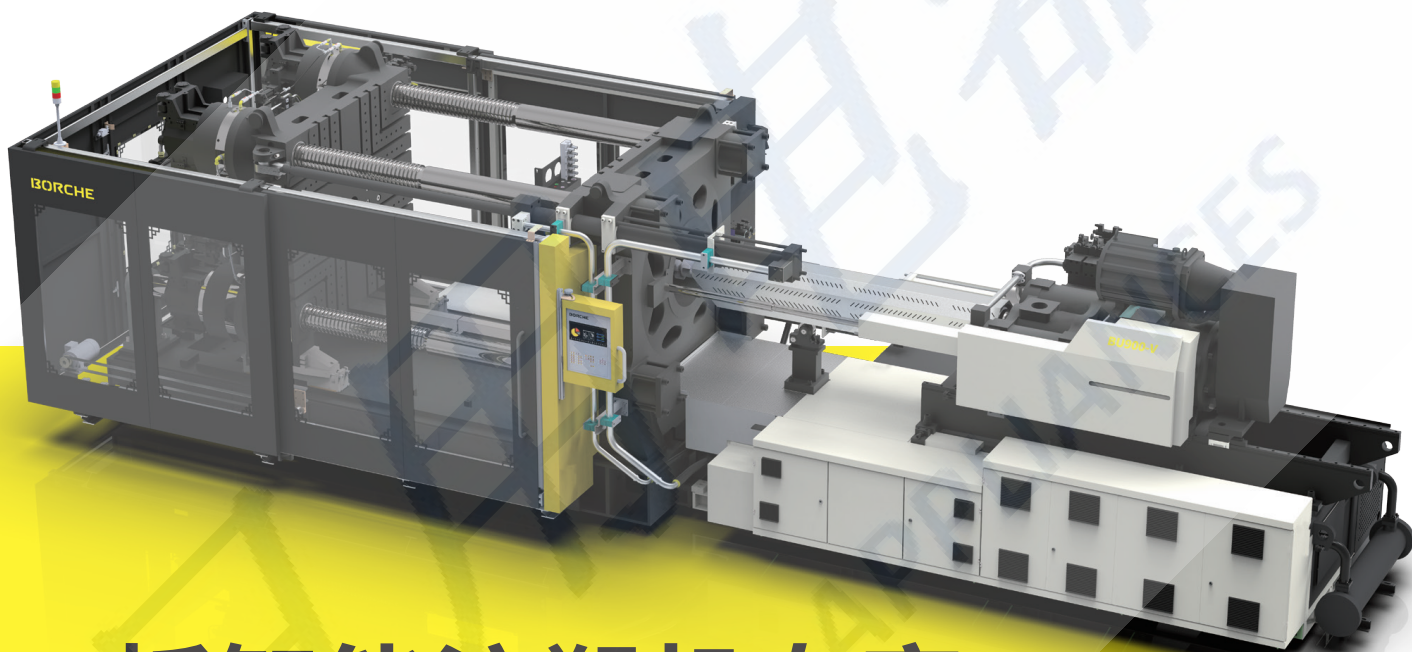


主管单位：中国机械工业集团有限公司

主办单位：中国电器科学研究院股份有限公司

2020.10 1958年创刊
总第178期

BORCHE



二板智能注塑机专家

注塑机技术发展趋势

小机电动化

大机二板化

博创智能装备股份有限公司

广东省广州市增城区新塘镇新祥路9号

www.borche.cn 400-655-9488



[广告]

ISSN 1673-6079



官方微信

- 中国核心期刊(遴选)数据库收录期刊
- 中国期刊网全文数据库收录期刊
- 中国学术期刊(光盘版)入编期刊

- 万方数据-数字化期刊群全文上网期刊
- 中国学术期刊综合评价数据库来源期刊
- 中文科技期刊数据库收录期刊

家用电器

ELECTRICAL APPLIANCES

2020.10 (月刊)

创刊于 1958 年

- 中国核心期刊(遴选)数据库收录期刊
- 中国期刊网全文数据库收录期刊
- 中国学术期刊(光盘版)入编期刊
- 万方数据-数字化期刊群全文上网期刊
- 中国学术期刊综合评价数据库来源期刊
- 中文科技期刊数据库收录期刊

总第 178 期

主管单位

中国机械工业集团有限公司

主办单位

中国电器科学研究院股份有限公司

承办单位

威凯检测技术有限公司
工业与日用电器行业生产力促进中心

协办单位

国家日用电器质量监督检验中心

社长 张序星

主编 黄文秀

执行主编 熊素麟

责任编辑 黄年 黎东晓

编辑 黄年 黎东晓 李竹宇 徐艳玲

美术编辑 陈善斌

发行 李竹宇

编委会(排名不分先后)

主任:

陈伟升 中国电器科学研究院股份有限公司

副主任:

胡自强 美的集团股份有限公司

黄辉 珠海格力电器股份有限公司

王友宁 青岛海尔空调器有限总公司

委员:

陈永龙 浙江中雁温控器有限公司

陈子良 飞利浦(中国)投资有限公司

范炜 海信科龙电器股份有限公司

麦丰收 佛山通宝股份有限公司

叶远璋 广东万和新电气股份有限公司

梁庆德 广东格兰仕企业集团公司

罗理珍 艾美特电器(深圳)有限公司

罗中杰 三菱重工(金羚)空调器有限公司

凌宏浩 威凯检测技术有限公司

潘卫东 佛山顺德新宝电器有限公司

谭锦光 广东正野电器有限公司

王彬 中山邦太电器有限公司

徐群 春兰(集团)公司

韩斌斌 杭州华日电冰箱股份有限公司

张朔 江苏白雪电器股份有限公司

周衍增 山东多星电器有限公司

郑双名 TCL 空调器(中山)有限公司

张琦波 威凯检测技术有限公司

刘兵仁 公牛集团股份有限公司

编辑出版:《家用电器》编辑部

地址:广州市科学城开泰大道天泰一路3号(510663)

电话:020-32293719 020-32293835

传真:020-32293889-1111

投稿邮箱:rydq1958@126.com

网址: <http://www.rydq.org.cn>

国内统一连续出版物号:CN 44-1628/TM

国际标准连续出版物号:ISSN 1673-6079

邮发代号:46-354

发行范围:国内外公开发行

定价:人民币 10 元

理事长单位:中国电器科学研究院股份有限公司

理事长:陈伟升

地址:广州市科学城开泰大道天泰一路3号(510663)

电话:020-32293888 传真:020-32293889

副理事长单位:威凯检测技术有限公司

副理事长:张序星

地址:广州市科学城开泰大道天泰一路3号(510663)

电话:020-32293888 传真:020-32293889

副理事长单位:广州擎天实业有限公司

副理事长:崔伟

地址:广州市花都区狮岭镇裕丰路16号(510860)

电话:020-86985899 电邮:cuiw@kinte.com.cn



官方微信

印刷:广州丽彩印刷有限公司

出版日期:2020年10月25日

作者须知:

- 1、本刊已被 CNKI、万方数据、维普资讯全文数据库收录。如作者不同意文章被收录,请在来稿时向本刊声明,本刊将作适当处理。
- 2、凡投本刊的稿件,作者未做特殊声明,本刊将同时获得图书版、电子版和网络版的使用权。
- 3、本刊中与标准、实验、技术及行业有关的观点均系作者个人观点,不代表本刊立场。
- 4、未经本杂志社许可,任何媒体或网站不得以任何形式全文转载本刊内容。

行业快报 / Industry Express

- 01 胡润家电榜：美的格力海尔智家三甲
三季度全球电视出货量创下历史新高
全球 OLED 电视销量突破 1 000 万台 P01

政策法规 / Policies & Regulations

- 02 7 类产品将纳入印度强制认证产品目录，明年 4 月
执行
市场监管总局部署开展清理整治网络销售和宣传
“特供”“专供”标识商品专项行动 P09

标准动态 / Standard dynamic

- 03 认监委关于恢复 5 家实验室强制性产品认证相关
领域指定检测业务
印度更新 IS 1293:2019 标准 P10

热点追踪 / Hot Track

- 04 浅析物联网框架下智能家电的互联互通
/ 黄伟彬 张明珠 许蕴盈 P11

标准·检测认证 / Standards Testing & Certification

- 05 国内外空气净化器标准比对分析
/ 刘阳 杜娟 蔡军 孙婷 P14
- 06 关于使用 $S_s \leq 0.3\sigma_{pt}$ 准则评价能力验证样品均
匀性的进一步讨论
/ 陈钧 曾博 王珊珊 朱耀中 P23
- 07 浅谈质量监控人员能力验证—以球压试验为例
/ 江朝军 陈鹏 余嘉 P25
- 08 国内外照明产品能效标准及法规的比较
/ 李伟杰 P30

技术·创新 / Technology and Innovation

- 09 电动自行车集中充电设施常见问题分析
/ 王猛猛 张磊 董晨僊 杨夏喜 李健 P37
- 10 PET 材料高温析出对空调系统影响的分析与研究
/ 蔡伟达 朱文瑞 付道明 余烘昌 P41
- 11 基于“三个一代”的创新体系研究
/ 陈林 P46
- 12 空调串联消音器的优化设计选型
/ 高智强 夏增强 吴俊鸿 P50
- 13 冰箱环境下的猪肉微冻保鲜技术研究
/ 鲁礼明 宋玉荣 李芳 肖剑 王文娟 P59
- 14 PP 料延长线插座上下盖通配改善研究
/ 骆施安 成瀚 郭远平 陈标 P59
- 15 基于 AHP-熵权法的绿色产品模糊综合评价方法
研究
/ 王青亚 王玲 万超 P64
- 16 风冷冰箱耗电量影响因素的研究
/ 周月飞 舒宏 陈辉云 P71
- 17 CAE 仿真软件在产品优化设计中的应用
/ 朱俊杰 杜春承 孙文静 P75
- 18 冲压油对电机性能影响的研究
/ 卓祖德 李庆 陈志文 夏健龙 P81

浅析物联网框架下智能家电的互联互通

Analysis on the Interoperability of Smart Home Appliances under the Framework of the IoT

黄伟彬 张明珠 许蕴盈

(威凯检测技术有限公司 广州 510663)

摘要：智能家居正在以超出人们想象的速度快速发展，单品智能已无法获得消费者的青睐以及积累用户体验，物联网、大数据、云计算、人工智能的快速发展一定程度上也促进了家电产品智能化设备的开发进程。而发展智能家居产业链的最重要任务是解决不同厂商产品之间的互联互通问题，这也是实现系统级智能阶段的最大挑战。互联互通作为物联网框架下智能家电智能化实现的关键因素，设备互联之后都面临着数据信息安全、用户隐私安全等网络安全问题。

关键词：智能家居；互联互通；物联网（IoT）；标准；互操作性；信息安全

Abstract : The smart home is developing rapidly beyond people's image, and it is no longer possible to gain consumers' favor and accumulate users with a single product. To a certain extent, the rapid development of user experience, the Internet of Things, big data, cloud computing, artificial intelligence also supports the developing process of intelligent home appliances. The most important task in the development of the smart home industry chain is to solve the problem of interoperability between the products of different manufacturers, which is also a biggest challenge in achieving system level. Interoperability is a key factor in the intelligent realization of smart home appliances under the framework of the Internet of Things, because after devices are interconnected, it will face the network security issues such as data and information security and user privacy security.

Key words : smart home; interoperability; Internet of Things (IoT); standard; interoperability; information security

引言

据可靠数据显示，中国物联网智能家居市场规模增长速度接近每年 20~30%，并预计到 2020 年，智能家居市场规模将超 1 800 亿，2022 年全球市场预计将达到 13 亿设备，涵盖智能音响、视频娱乐产品、智能灯、智能温控器和家庭监控 / 安全产品。智能家居产业发展空间巨大。

国内智能家居起步稍晚，由一开始的缺乏用户体验的中小企业的毫无生态链的智能单品、大型企业的由自

我为主的内部生态向多品种、多生态、纵向合作的局面迈进，智能家居导向已由以产品为中心的单品智能阶段迈向全屋智能化需求解决方案。但当前市场上大多数智能家居产品仍以单品级智能存在，单一联网家电、无联动系统应用场景，被消费者所诟病。而大企业则着力打造“以我为主”的产品生态平台、实现多品类、多纵向合作。但一个现阶段普遍存在的问题是这些产品之间存在互联互通的壁垒。

项目名称：智能家居产品合格评定技术研究，项目号：SBRV2019063。

1 概述

当前许多进入市场的设备都无法满足消费者对智能的期望，尽管设备能连接到网络上，但他们通常无法相互通信或相互配合。这是当前亟待解决的问题，因为仅仅提供通过网络连接远程控制设备的能力还不够，智能家居的关键价值在于设备之间的相互协作能力，它通过利用家庭自动化生态系统中其他系统的优势来放大每个设备的优势。简而言之，整体收益大于其各个部分的总和。

如今，家电行业智能化热潮涌动，智能产品品类日渐增多，但各品牌却是各自为战，随着消费者家中智能家电的增多，多个厂商的设备和交互软件共存却无法互联互通，带来的却是手机里家电 App 的数量的增多，互联不畅，体验不佳，跨厂商、跨品牌互联互通亟待解决。

2019年，Open Connectivity Foundation（简称“OCF”），全球规模最大的IoT国际标准联盟，针对在智能家居领域存在行业标准不统一，不同品牌产品间的系统不兼容、信息无法共享以及设备无法互联互通的痛点，宣布成立中国论坛，促进先进技术的引进、孵化和转移，助力中国智能家居市场的发展。2019年，亚马逊，苹果，谷歌和 Zigbee 联盟共同推动了“Connected Home Over IP”（CHIP）工作组成立，该工作组将采用开源方法来开发和实施新的统一连接协议，建立基于 Internet 协议（IP）的项目，旨在实现智能家居设备，移动应用程序和云服务之间的通信，并为设备认证定义一套特定的基于 IP 的联网技术。互联互通的开放生态体系是全球性的发展趋势，也是打破家电行业自成一体各自为战局面的利器。

2 通用互联架构概述

2.1 设备与云服务平台间的连接（图1）

实现互联互通，一种实现方式是构建标准化。统一设备标准化接口，实现跨平台跨厂商不同设备入网互通协作。一方面各厂商设备通过标准化接口借助本地网关

实现与云服务器平台资源管理器互通信息（用户管理、安全管理、设备管理、状态反馈等），控制终端通过从云端资源管理器中拉取设备相关信息资源（设备功能、设备 ID、设备厂商信息等），从而实现对设备的操控。另一方面有些设备还能通过协议转换桥接方式接入互联网（如：ZigBee、蓝牙等）。

2.2 云云互联应用架构（图2）

B 厂商云服务平台通过其云端资源管理器管理自家智能家居设备，A 厂商云服务平台通过通用统一云云互联标准接口和 B 厂商云服务平台互通设备资源信息，A 控制终端即可通过 A 云服务平台获取 B 智能家居设备的操控权，实现跨厂商互联互通。

3 测试互联互通

物联网系统可以描述为互连层的网络，包括设备，数据获取和转换，数据处理和应用程序。所有这四个层

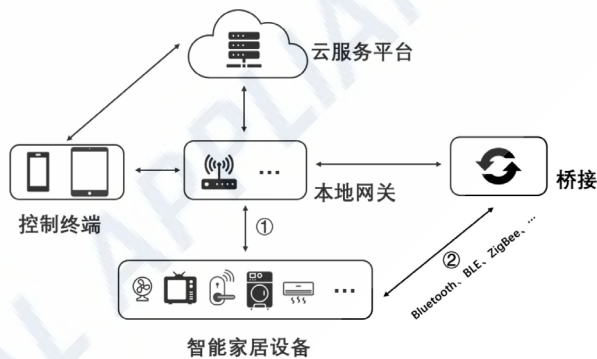


图1 设备连接云服务平台

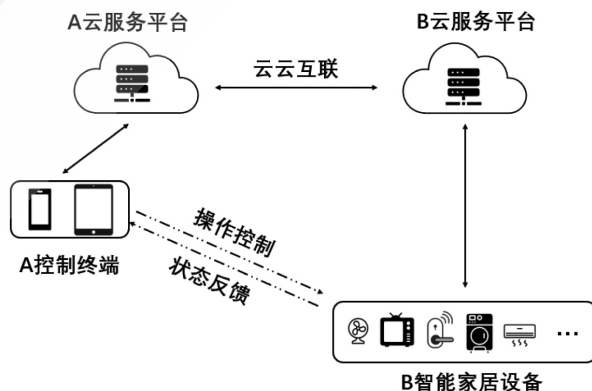


图2 云云互联应用架构

都需要同步工作,以有效地将数据转换为将启动后续操作的信息。物联网系统中的多个层创建了一个独特而复杂的架构,该架构要求在整个系统中进行各种测试类型。协议和设备互操作性测试,安全性和隐私测试,网络测试,性能和实时测试(协议一致性测试+互操作性测试)以及最终用户可用性测试对于在验证智能家居中的IoT系统时应对相关的挑战都至关重要。

3.1 协议一致性测试

在协议标准化的前提下,如何保证运用互联协议的设备最后能实现互联互通?最基本的验证是进行协议一致性测试,证明每台设备都符合规范,证明设备到设备协议实现的正确性。可监控获取设备协议流量和数据交换,以验证协议规范是否被正确实施。

3.2 互操作性测试

在协议一致性测试的基础上进行互操作性测试,确保产品安全地协同工作,而不会影响性能。智能产品应用领域广泛,面对复杂的系统环境、应用场景,加上设备间的互联,进行互操作测试能检验产品间的联动是否符合规范,提前发现产品可能存在的开发漏洞,提升用户体验。

4 常用物联网应用协议

物联网和连接的设备在不同的层使用不同的通信和消息传递协议。在开发物联网设备时,协议的选择在很大程度上取决于设备要执行的类型,层级和功能,故设备间的通讯或连接十分常用且关键。而在通信中,通信协议尤为重要。XMPP、MQTT、CoAP是IoT应用层广泛使用的一些通信协议。

4.1 XMPP

XMPP(Extensible Messaging and Presence Protocol),使用XML格式进行消息传递,具备XML灵活性,可用于服务类实时通讯。XMPP消息通常通过基础TCP连接传输,通过客户端-服务器体系结构实现,并使用轮询机制来标识消息的目的地,具有分布式、安全、可扩展、弹性佳、多样性,等优点。

4.2 MQTT

MQTT(Message Queuing Telemetry Transport),是一种机器对机器(M2M)协议,基于发布-订阅的消息传递协议,用于将设备数据传递到服务器。主要目的是远程管理物联网设备,用于需要通过网络监视或管理庞大的小型设备网络的情况,例如停车传感器、水下线路、电网等。

4.3 CoAP

CoAP(Constrained Application Protocol),一种基于客户端-服务器体系结构的应用层协议,运行于UDP协议之上,专门为资源受限的设备而开发,客户端和服务器通过无连接数据报进行通信。由于使用最少的资源,因此该协议在低功耗应用中被广泛使用。

5 数据信息安全、隐私保护问题

随着智能家居设备连入数量的增长,互联互通的尝试导致任何基于物联网的设备的安全性变的尤为重要^[1]。然而许多物联网设备缺乏基本的安全功能,意味着很容易受到不当访问和非法利用。国际数据公司预测,到2022年,全球在网络安全解决方案上的支出将达到1337亿美元的巨额规模。

一方面,就物联网而言,系统架构内部存在各层面的信息安全问题,从各类设备到联网网关再到云平台,少不了数据的传输、信息的共享,端到端的加密方式始终重要,对于保护用户隐私起到至关重要的作用^[2]。如何确保系统中传输的数据保持安全。用户的私人数据是通过系统收集的,他们需要保持私人身份。这意味着确保外部人员无法访问数据。为了保证用户的高级别安全性,集成到系统中的设备在相互通信时需要遵循严格的安全标准,例如,通过使用安装代码、证书和加密密钥来验证连接的多层安全性^[3]。

另一方面,随着技术的快速发展,安全和法规也将迎头赶上。欧盟(EU)的《通用数据保护条例》(GDPR)于2016年4月获得批准,旨在取代《数据保护指令》中的最低标准。该条例的出台表明物联网领域关于信息安

(下转22页)

国内外空气净化器标准比对分析

Comparative Analysis of Domestic and Foreign Air Cleaner Standards

刘阳 杜娟 蔡军 孙婷

(中国电器科学研究院股份有限公司 广州 510300)

摘要：新型冠状病毒肺炎的全球爆发，让“空气质量的好坏”迅速成为人们关注的热点。使用空气净化器是日常洁净空气的有效手段之一。本文调研了国际电工委员会（IEC）、美国、日本、韩国和中国等组织和国家发布的空气净化器标准，并从使用性能、净化性能、健康性能及智能元素等方面对其性能指标进行了对比和分析，找出了其中的差异，以期能对后续标准的制修订有一定的借鉴意义。

关键词：空气净化器；标准；净化；健康

Abstract : With the global outbreak of COVID-19, people are increasingly paying more attention to the air quality, and the use of air cleaners is one of the effective ways to clean the air in our daily life. This paper investigates air cleaner standards issued by International Electrotechnical Commission (IEC), USA, Japan, Korea and China, and compares and analyzes its performance indexes from usage performance, purification efficiency, health performance and intelligent factors, and finds out the differences among them, hoping to provide some reference for the revision of the standards.

Key words : air cleaner; standard; virus; health

引言

2020年，新型冠状病毒肺炎疫情汹涌，深刻影响了各产业的发展格局。公众对室内杀菌消毒、净化除尘等需求的重视程度大幅提升，空气净化类产品在疫情影响之下逆市上扬，市场呈现井喷式发展。

从市场供给来看，近年来，我国空气净化器市场略有波动。根据中国权威产业链研究平台产业在线发布的数据显示，2013~2017年中国空气净化器行业产量总体呈逐年上升趋势，2017年产量达1351.8万台。2018年，随着大气污染治理初见成效、空气质量转好，空气净化器产量大幅下降，全年空气净化器产量下降为967.8万台，同比下降28.4%。2019年前三季度，我国空气净化器累计产量为688.50万台，同比增长8.9%，市场有小幅回暖。今年，伴着新冠肺炎疫情的全球蔓延，原本日趋沉寂的

空气净化器市场迎来爆发。据数据显示，自2020年第四周（2020年1月20日~1月26日）开始，空气净化器线上市场销售量大幅度提升，从第四周到第七周（2020年2月10日~2月16日），空气净化器线上市场销售额同比增长89.8%。

据国家市场监督管理总局2019年12月官网消息，该部门抽查了7个省（市）40家企业生产的40批次空气净化器产品，其中11批次产品不合格，不合格发现率高达27.5%。

突然扩大的市场产出更需要严格可靠的标准监控，这样才能有助于空气净化器企业的健康有序发展，防止空气净化器市场出现标注与说明混乱的现象。本文调研分析了国内外空气净化器标准，并对其性能指标进行了对比分析，以期为后续相关标准的制修订、监管部门的

关于使用 $S_s \leq 0.3 \sigma_{pt}$ 准则评价能力验证样品均匀性的进一步讨论

Further Discussion on the Homogeneity Check using the $S_s \leq 0.3 \sigma_{pt}$ Criterion

陈钧 曾博 王珊珊 朱耀中
(威凯检测技术有限公司 广州 510663)

摘要: 对于制备批量样品的检测能力验证计划, 必须进行样品均匀性检验和评价。本文将对使用 $S_s \leq 0.3 \sigma_{pt}$ 准则进行均匀性评价中存在的问题进行讨论, 并进一步提出解决方案。

关键词: 能力验证; 均匀性检验; $S_s \leq 0.3 \sigma_{pt}$ 准则

Abstract: For the test proficiency testing schemes of batch samples preparation, sample homogeneity must be carried out. This paper will discuss the problems in the use of $S_s \leq 0.3 \sigma_{pt}$ criterion for uniformity evaluation, and further propose solutions

Key words: proficiency testing; homogeneity test; $S_s \leq 0.3 \sigma_{pt}$ criterion

1 $S_s \leq 0.3 \sigma_{pt}$ 准则存在的问题

通常 $S_s \leq 0.3 \sigma_{pt}$ 准则的判断公式如下:

$$S_s = \sqrt{(MS_1 - MS_2) / n} \quad (1)$$

式中:

MS_1 — 样品间均方;

MS_2 — 样品内均方;

n — 测量次数。

若 $S_s \leq 0.3 \sigma_{pt}$, 则使用的样品可认为在本能力验证计划中是均匀的。式中 σ_{pt} 是能力验证计划中能力评价标准偏差的目标值。

同时, 在 CNAS-GL032《能力验证的选择核查与利用指南》B.2 均匀性检验中提到: “当开展一项新的能力验证计划时, 如果 σ_{pt} 未知, 可用 F 检验初步评价样品的均匀性。通常在参加者结果回报后获得 σ_{pt} 时, 需再次利用 $S_s \leq 0.3 \sigma_{pt}$ 确认样品是否均匀。”

然而, 在能力验证的实际工作中, 发现存在这样一种情况: 在 F 检验初步评价时, 样品是均匀的, 但统计

量 $F < 1$, 则 $MS_1 < MS_2$, 此时 $S_s^2 < 0$ 。那么这种情况如何确认样品是否均匀?

2 $S_s \leq 0.3 \sigma_{pt}$ 准则的进一步讨论

对于使用 F 检验初步评价样品是均匀的, 但在使用 $S_s \leq 0.3 \sigma_{pt}$ 准则进行样品均匀性确认时却出现 $S_s^2 < 0$ 的情形, 笔者进一步查找了相关文件资料, 结果如下:

1) 策略 1: CNAS-GL032-2018 中 B.2.1 F 检验注 3: 根据均匀性 F 检验的统计假设, 样品间的均方应大于或等于样品内的均方, 即 $MS_1 \geq MS_2$, 所以计算的 F 值应 ≥ 1 。但在不均匀性很小时, 由于测量数据的随机波动, F 值有可能出现 < 1 的现象。若 $F < 1$, 但仍很接近 1 时, 可将样品间标准差视为 0。倘若 F 值远小于 1, 这可能是由某种不正常的因素造成, 如测量方法的精密度、样品内部不均匀、或样品的制备和测量不符合重复性条件等。这时不能以简单的 $F < F_{(f_1, f_2)}$ 为依据判定样品是均匀的, 而应查找问题的原因, 并采取相应的措施^[2]。

表 1 EMC 测试数据 (单位: dB μV/m)

样品编号	第一次测试值	第二次测试值	第三次测试值	第四次测试值	第五次测试值	第六次测试值	极差
1#	34.7	36.9	34.6	35.2	39.3	35.5	4.7
2#	34.9	36.5	35.0	39.0	35.3	35.7	4.1
3#	34.8	36.3	34.8	34.8	40.1	35.2	5.3

表 2 F 检验结果

方差来源	方差	自由度	均方	F	临界值 $F_{0.05(2, 15)}$
样品间	0.013 333	2	0.006 667	0.001 996	3.68
样品内	50.106 67	15	3.340 444		

2) 策略 2: ISO 13528:2015 的 B.3 均匀性检验的注意事项: 若 $S_s^2 < 0$, 则认为 $S_s=0$ 是合适的。

由上可知, CNAS-GL032 和 ISO 13528 对于 $S_s^2 < 0$ 的情形, 分别给出了应对策略。然后笔者认为 ISO 13528 的策略过于粗大: 即当 $S_s^2 < 0$, 则认为 $S_s=0$, 此时判定样品是均匀的。笔者举一反三例如下:

在某次 EMC 测试中, 分别对 3 个样品在重复性条件下各进行了 6 次测试, 测试结果如表 1。

对表 1 数据进行 F 检验, 结果如表 2。

由表 2 知: F 检验初步评价样品是均匀(这里我们暂且不论 F 检验存在的缺陷, 关于 F 检验的缺陷, 在文献 [6] 中有较详细阐述), 但是很显然。如果按照策略 2, 我们将最终接受样品是均匀的; 但是如果按照策略 1, 由于 F 统计量过小, 不能简单判定样品是均匀的, 而应查找问题的原因, 并采取相应的措施。实际上, 我们仔细观察表 1 数据, 发现每个样品有一次测试数据明显偏大, 造成每个样品的组内偏差较大, 从而使得 F 统计量满足均匀性要求, 但实际中不应该接受该组样品为均匀的。由此可见, 策略 1 优于策略 2。

然而策略 2 在实操中也存在一定问题, 就是如何界定“远小于 1”, 0.1 算远小于 1 还是 0.01 算远小于 1?

为此, 提出了两个新的改进方法,

新方法一: 将 S_s 的计算公式做一个简单的调整, 更改为:

$$S_s = \sqrt{\frac{|MS_1 - MS_2|}{n}} \quad (2)$$

式中:

MS_1 —表示样品间均方;

MS_2 —表示样品内均方;

n —测量次数。

然后再次利用 $S_s \leq 0.3 \rho_t$ 准则进行判定样品是否均匀。

这样一来, 既避免了策略 2 中当 $S_s < 0$, 则认为 $S_s=0$ 的错误情况, 也能克服策略 1 中“远小于 1”界定模糊的情形。

例如, 仍以表 1 数据为例, 按公式 (2) 计算 $S_s=0.75$, 而 $\rho_t=1.6$, 此时 $S_s=0.75 > 0.3 \rho_t=0.48$ 。由此判定, 该组样品是不均匀的, 与实际情况正好符合。

新方法二: 更新 S_s 的计算公式, 更改为:

$$S_s = \sqrt{\frac{MS_2}{n} \cdot \frac{2}{f_2}} \quad (3)$$

式中:

MS_2 —表示样品内均方;

f_2 — MS_2 的自由度。

3 小结

本文介绍了使用 $S_s \leq 0.3 \rho_t$ 准则评价样品均匀性的方法, 指出了当 $MS_1 < MS_2$ 时, 现有标准中策略 1 和策

(下转 36 页)

浅谈质量监控人员能力验证—以球压试验为例

A Brief Discussion on the Ability Verification of Quality Control Personnel-taking Ball Pressure Test as an Example

江朝军 陈鹏 余嘉

(公牛集团股份有限公司检测中心 慈溪 315300)

摘要：为提高试验检测结果的精确性及可靠性，检测中心将检测员的检测水平作为控制检测结果质量及年度质量监控计划的关键指标之一。鉴于此，本文采用内部人员对比能力分析法评估检测员的检测水平，并以球压试验为例，通过 Z 比分数对其测试结果进行检测能力分析，并找出原因及采取纠正措施来提升检测员的检测能力，从而达到提高检测结果质量的目的。

关键词：Z 比分数；能力验证；尧敦图；球压试验

Abstract : In order to improve the accuracy and reliability of test results, the testing center regards the testing level of inspectors as one of the key indicators to control the quality of test results and annual quality monitoring plan. So, the paper adopts the internal personnel comparative ability analysis method to evaluate the detection level of inspectors, and takes the ball pressure test as an example. Through analyzing the detection ability of the test results by Z score, testing center can find out the reasons and takes corrective measures to improve the detection ability of personnel, which achieves the purpose of improving the quality of detection results.

Key words : Z-score; proficiency testing; Youden; ball pressure test

引言

本文通过不同检测员对同规格的热塑性材料的球压试验来描述检测员能力比对过程中的 Z 值分析过程，包括：统计分析设计，比对结果评估方法，统计结果分析，稳健统计技术说明，Z 比分数分析改进思路及高斯节点分位数法介绍。在比对过程中，首先基于稳健统计法分析并统计其测试结果，然后求解 Z 比分数值及其他常用统计量，包括：最大与最小值、中位数、极差、标准化 IQR 值、稳健变异系数等。最后，通过比对分析结果对不同检测员进行评价。

1 比对试验目的及依据

1.1 试验目的

球压试验作为检测非金属材料耐热性及塑料硬度的常用方法之一，主要针对因受热损伤后可能对器具安全造成不同程度影响的外壳部件、其他外部绝缘部件、支撑带电部件的绝缘材料（非陶瓷材料）进行试验^[1]。本文通过量化评估球压试验时检测员的检测能力，并基于检测结果采用纠正措施从而达到提升检测员的检测水平，保证检测结果质量的目的。本实验数据来源于公牛集团转换器检测中心的内部检测人员进行同一球压试验后的比对分析。

1.2 试验依据

球压试验主要基于以下三个标准进行：

1) GB/T 5169.21-2017《电工电子产品着火危险试验 第 21 部分：非正常热 球压试验方法》

国内外照明产品能效标准及法规的比较

Comparison of Energy Efficiency Standards and Regulations for Lighting Products at Home and Abroad

李伟杰

(威凯检测技术有限公司 广州 510663)

摘要：全球能源短缺与人类社会的发展需求已成为当今世界发展的主要矛盾之一。如何更好地利用能效，使能源效益最大化，已经成为各国（地区）经济发展中必须要考虑的一个问题。为解决这一难题，各国（地区）针对不同耗能产品根据自身地区特点出具不同的能效标准法规。本文分析综述了中国、中国香港、沙特阿拉伯、越南、巴西、欧盟等国家（地区）对照明产品的能效要求，从各国（地区）的适用范围、符合性要求等进行研究比较。

关键词：照明产品；能效标准法规；能效要求

Abstract : The global energy shortage and the development needs of human society have become one of the main contradictions in today's world development. How to use energy more effectively has become a problem that must be considered in the economic development of various countries. To solve this problem, a lot of countries and regions have issued different energy efficiency standards and regulations for different energy-consuming products according to their own regional characteristics. After comparing with various countries and regions' energy efficiency standards and regulations, research result is given in this article such as product scope of different efficiency standards and regulations and compliance requirements.

Key words : lighting products; energy efficiency standards and regulations; energy efficiency requirements

引言

近年来，全球能源逐渐呈现出短缺的状态，而随着科技与经济的发展，以及人类本身对光的追求，照明产品存量呈现一个巨大的增长，同时也带来了巨大的能源消耗。世界各国都通过制定和实施照明产品的能效标准、推广照明产品的能效标识制度来提高照明产品的能效和质量，促进技术进步，进而减少有害物的排放和保护环境。本文将针对中国、中国香港、沙特阿拉伯、越南、巴西、欧盟等国家（地区）的照明产品能效标准及法规进行比较。

1 亚太地区能效要求介绍

1.1 中国能效标识制度简介

2004年8月，中国国家发展改革委联合原质检总局印发《能源效率标识管理办法》，2005年3月，我国正式实施能效标识制度。中国的能效标识制度由国家发展和改革委员会、国家质检总局、国家认监委管理、授权中国标准化研究院执行，属于强制性执行的制度，以强制性国家产品能效标准为检测依据^[7]。能效标识是粘贴在耗能产品上，表明产品的能耗指标和能效等级的信息标签，便于消费者辨识，目的是为了不断提升耗能产品的能效，促进绿色消费^[7]。能效标识制度实施到今年已有15年，所涵盖的产品范围不断扩大，到目前为止已发布了15批

项目名称：国内外照明产品能效法规标准比较研究，项目编号：SQRV2019005。

电动自行车集中充电设施常见问题分析

Common Problems in Centralized Charging Facilities for Electric Bicycles

王猛猛 张磊 董晨僊 杨夏喜 李健
(苏州市产品质量监督检验院 苏州 215000)

摘要：电动自行车集中充电管理是解决电动自行车违规充电的有效方式，因此最近几年电动自行车集中式充电设施得到快速推广和发展。本文主要通过分析多个不同小区或企业已经安装在用的充电设施调研数据，同时结合企业送检实验室的充电设施检测情况，分析电动自行车集中充电设施的产品质量状况，为各充电设施相关生产企业、安装和使用单位、标准制修订单位等提供参考。

关键词：集中充电；充电设施；现场调研

Abstract : Centralized charging management of electric bicycles is an effective way to solve illegal charging. Therefore, centralized charging facilities for electric bicycles have been promoted and developed rapidly in recent years. This article mainly analyzes the product quality status of the electric bicycle centralized charging facilities that have been installed in different communities or enterprises according the survey data and in combination with the sample testing of the inspection laboratory. Provide reference for various charging facility manufacturers, installation and use enterprises, standard formulation and revision institutions, etc.

Key words : centralized charging; charging facilities; on-site investigation

引言

“飞线充电”“楼道充电”“在家充电”等违规充电是造成电动自行车火灾发生的主要原因，建设集中式停放场所，安装集中式智能充电设施是解决充电安全、防范火灾的重要解决办法。国安委办曾对电动自行车智能集中充电设施的建设提出了具体要求。随着电动自行车集中充电设施的普及，其在充电安全方面将扮演越来越重要的角色，充电设施的产品质量不容忽视。为此我们对所在城市范围内充电设施的质量状况进行了调研，调研主要以实地现场查看为主，问卷为辅，调研覆盖了笔者所在城市 10 个区县 41 个不同小区或企业的共计 44 批次充电设施，涉及 32 个不同生产厂家或品牌，39 个不同型号。因国家暂未发布和实施电动自行车集中充电设施的相关国家或行业标准，此次调研的内容参考了家

电产品的安全标准 GB 4706.1-2005，同时结合了苏州市质量检验认证协会发布的充电设施团体标准 T/SQICA 001-2018。

1 结构与安装问题

1.1 对触及带电部件的防护

标准一般对防触电都会要求双重保护，手指不能直接接触及带电部件和基本绝缘（第一重保护），该项目主要防止意外接触带电部件发生触电危险。主要问题是充电设施为了安装都预留了排线口，开口一般都比较大，而部分充电设施安装后该开口没有进行有效的处理，手指可进入充电设施内部直接接触及带电部件或触及到基本绝缘，调研的充电设施中手指可以直接触及带电部件的有 6 批次。开口没有处理好，除了容易造成对触及带电

PET 材料高温析出对空调系统影响的分析与研究

Analysis and Research on the Influence of High Temperature Precipitation of PET Material on Air Conditioning System

蔡伟达 朱文瑞 付道明 余洪昌
(珠海格力电器股份有限公司 珠海 519070)

摘要：PET 材料在高温高压下易发生降解反应而析出，PET 析出物易在四通阀和压缩机泵体等部件里析出并堆积堵塞，对空调的性能有极大的影响。通过对空调系统的循环机理及 PET 析出堵塞机制的分析，PET 析出堵塞有三个重要因素：① PET 高温析出溶解于冷冻油；②在空间狭窄且温度较低的部件内结晶析出；③不断堆积导致堵塞。结合 PET 材料高温降解的特性以及空调系统、使用环境和压缩机的排气温度对电机绕组的影响，通过更换电机的绑扎线材料，解决 PET 析出故障。同时，PET 降解析出的根本原因是绕组温度超过材料极限工作温度。保证 PET 材料不析出的方法是从系统和使用环境上避免电机绕组异常过热，利用喷液降温 and 中间补气降温等降温方式可降低压缩机的排气温度，进而降低电机绕组的温度。

关键词：PET；低聚物；降解；温度；堵塞；堆积

Abstract：PET material is easy to be precipitated by degradation reaction under high temperature and high pressure. Through the circulation mechanism of air conditioning system and the mechanism of PET precipitation blockage, PET precipitates are easy to be precipitated and accumulate and clog in parts such as four-way valve and compressor pump body, which has a great impact on the performance of air conditioning. There are three important factors for PET precipitation blockage: 1. PET precipitation at high temperature is dissolved in frozen oil; 2. Crystallization of PET precipitates in the parts with narrow space and low temperature; 3. Combined with the high temperature degradation characteristics of PET material and the influence of air conditioning system, service environment and exhaust temperature of compressor on the motor winding, the PET precipitation fault can be solved by replacing the binding wire material of the motor. At the same time, the root cause of PET degradation precipitation is that the winding temperature exceeds the material limit operating temperature. The way to ensure that PET material does not precipitate is to avoid abnormal overheating of motor windings in the system and service environment. Cooling methods such as cooling by spray and cooling by intermediate air supplement can reduce the exhaust temperature of the compressor and thus reduce the temperature of motor windings.

Key words：PET; oligomer; degradation; temperature; blocking; accumulate

引言

电机绕组的 PET 材料在高温高压的压缩机内部易发生热降解反应而析出，通过对空调系统的循环机理和售后统计调查，PET 析出物易在四通阀和压缩机泵体等部

件内堆积导致堵塞卡死，导致空调系统瘫痪，对空调系统有极大的影响。本文主要通过对 PET 材料高温析出的机理分析，研究 PET 析出物的结晶堵塞的原理，以及研究解决 PET 析出异常的方案。

基于“三个一代”的创新体系研究

Research on Innovation System Based on “Three generations”

陈林

(广东美的制冷设备有限公司 佛山 528311)

摘要：当前的家电企业都处在瞬息万变的 market 环境中，顾客的需求愈加多样化，科技创新的速度越来越快，产品的生命周期越来越短，如何保持持续创新，以最高的研发效率满足用户最广泛的需求，是当前组织面临的新议题。本文重点研究了如何推进“三个一代”研发模式，构建产品创新能力和产品领先能力，高效率的向用户提供有竞争力的产品和服务。

关键词：中长期规划；三个一代；创新

Abstract : At present, the household appliance enterprises are in a rapidly changing market environment, the demand of customers is becoming more and more diversified, the speed of scientific and technological innovation is faster and faster. How to maintain continuous innovation is the key point to every enterprise. This article focuses on how to push forward the “three generation” R & D mode, build product innovation capability and product leading ability, and provide highly competitive products and services to users efficiently.

Key words : medium and long term planning; three generations; innovation

前言

随着近几年家电产业规模的迅速发展，各企业研发创新工作同步取得了长足的进步，以企业为主体的新的创新体系逐步形成，但同时市场竞争也进入到了白热化阶段，为了能在未来市场中拔得头筹，许多家电企业正通过努力提高技术创新水平来增强自身的核心竞争力。技术创新，方法先行，传统的企业过多的重视当期产品的开发，忽视了未来平台的先行研究，对未来的技术趋势和基础研究不足，没有制定技术战略。推动“三个一代”的研发模式，重塑“三个一代”的创新体系，构建产品创新能力和产品领先能力，高效率的向用户提供有竞争力的产品和服务，尤为重要。本文重点对创新体系如何建设进行了初步的研究，着眼于未来，做好中长期产品与技术规划，并按计划实施落地，才能提高产品创新和研发效率。对正在高速

发展中的科技型企业有一定的借鉴意义。

1 “三个一代”创新体系

1.1 “三个一代”关系

家电研发领域的“三个一代”是从产品领先战略出发，以用户为中心，进行从技术研究到平台框架再到产品上市的分阶段管理，以保证产品及技术实现可持续性创新的研发模式。“三个一代”的关系^[1]如图1。

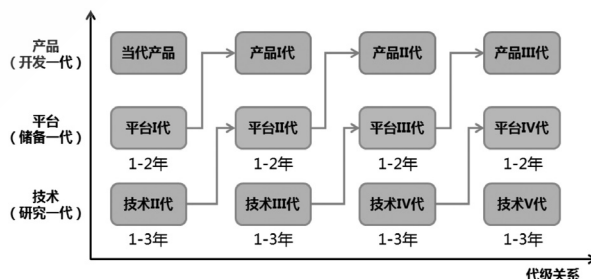


图1 “三个一代”关系

空调串联消音器的优化设计选型

Optimal Design and Selection of Air Condition Series Muffler

高智强 夏增强 吴俊鸿

(珠海格力电器股份有限公司 珠海 519070)

摘要：针对现有空调管路消音器设计指导多为单级结构，而串联扩张室消音器具有计算公式复杂，工程选型不方便的特点，首先对比了单级与串联扩张室消音器的传递损失特性，结果表明：相比单级结构，采用串联结构，会显著增加消音器的传递损失，拓展消音器消声带宽。基于上述规律，对原有设计方案的抗性消音器进行优化设计，优化后的消音器方案，在满足目标频率段传递损失不降低的前提下，实现消音器方案的小型化，材料成本可降低约 30 %。

关键词：消音器；串联结构；传递损失；优化设计

Abstract： The calculation model for the existing tandem expansion chamber muffler is more simplified and the calculation formula is complex. Firstly, through the acoustic simulation analysis method, the transmission loss rule of the series expansion chamber is obtained, and the results are compared with the theoretical calculation. The results show that the simulation analysis results have a high degree of coincidence with the theoretical calculation results, and a new design method of the series expansion chamber muffler is established. Based on the above method, the expansion chamber muffler of the original series structure is optimized. The optimized silencer scheme realizes the miniaturization of the silencer scheme without reducing the transmission loss of the target frequency segment, and the material cost can be reduced by about 30 %.

Key words： muffler; series structure; transmission loss; optimal design

引言

扩张室消音器是一种利用管道中的界面积突变，改变结构声阻抗，从而产生声波的反射、干涉，达到消声的目的^[1]。由于其结构简单、加工方便，而且可以在高温、潮湿等环境中工作，因此在空调、汽车等行业广泛应用。

近年来，随着空调技术的不断进步，变频空调在空调市场的消费比重越来越高。除了本身的节能效果之外，更容易适应多变工况、大温差调节、精细控温，从而给用户带来更舒适的享受。但是由于系统工作原理和转子压缩机间歇排气的特性，往往会带来更复杂的冷媒脉动，从而导致管道系统中激发出频率成分复杂的噪音，影响

用户的体验效果。采用扩张室消音器是解决管道冷媒脉动异常噪音的有效方法。

毕嵘^[2]通过改变抗性消音器的扩张比、扩张室长度、进出管的插入方式、扩张腔的级数等结构参数，对比研究了消音器的消声量和消声频带特性变化。孙路伟^[3]等通过 Vitual.Lab 对内插管的抗性消音器内部声场进行分析，并通过实验结果验证仿真分析的准确性。白儒^[4]利用数值仿真分析的方法，研究局部结构参数因素对简单抗性消音器的传递损失、压力损失和速度场分布的综合影响。张新玉^[5]等利用频谱分析技术，通过在压缩机吸气管增加抗性消音器，验证出加装单节扩张室消音器后，

冰箱环境下的猪肉微冻保鲜技术研究

Research on Micro-freezing and Fresh Keeping Technology of Pork in Refrigerator

鲁礼明 宋玉荣 李芳 肖剑 王文娟

(安徽康佳同创电器有限公司 滁州 239000)

摘要: 本文以猪里脊肉为对象,在冰箱内设置 4 °C (±1.5 °C)、-18 °C、-3 ~ -4 °C 程序性变温三种储存环境。通过测定细菌总数、假单胞菌数、挥发性盐基氮、生物胺、硬度来对比三种条件下猪肉新鲜度的变化及易切性。结果表明: -3 ~ -4 °C 程序性变温的储存环境在 18 d 内能保持猪肉新鲜, 4 °C (±1.5 °C) 储存环境 6 d 内能保持猪肉新鲜; 相较于 -18 °C 冻藏, -3 ~ -4 °C 程序性变温环境能保持猪肉很好的易切性。

关键词: 程序性变温技术; 微冻; 生物胺; 硬度

Abstract : Using the tenderloin of pork as the raw materials, this article sets up three storage environments : 4 °C, -18 °C, and -3 °C~ -4 °C variable temperature program in refrigerators. By measuring the total number of bacteria, the total number of pseudomonas, TVB-N, biogenic amines, and hardness, the freshness and cutability of pork under the three conditions were compared. The results show that: the storage environment of -3 °C~ -4 °C programmed temperature can maintain the freshness of pork within 18 days, and the storage environment of 4 °C can maintain the freshness of pork within 6 days; compared to Frozen storage at -18 °C, the -3 °C~-4 °C programmed temperature can keep the pork cut easily.

Key words : procedural temperature change technology; partial frozen; biogenic amines; hardness

引言

猪肉是餐桌上重要的食材,但也容易腐败变质,关于其的保鲜技术一直是食品科学研究的重点之一。目前消费者常用的猪肉贮藏方式主要包括冰箱冷藏和冷冻两种方式。冷藏(0 ~ 4 °C)相较于常温下保鲜效果有所提升,但保质期依然较短,一般只有 d 左右。冷冻(-18 °C 及以下温度)下猪肉的保鲜期可长达一年左右,但在冷冻解冻过程中,猪肉的细胞组织会被冰晶刺破,造成汁液流失,严重影响猪肉的质地与营养^[1]。

微冻保鲜技术,是指在生物体冰点(冻结点)和冰点以下 1 ~ 2 °C 之间的温度带轻度冻藏,也叫部分冷冻(partial freezing)和过冷却冷藏(deep chilling)^[2],禽畜产品微冻温度范围在 -2 ~ -3 °C^[3,4],相较于冷藏,微冻

贮藏下的水产品货架期可延长 1.5 ~ 4 倍^[5]。大量研究表明,微冻贮藏可以有效地延长禽畜肉等动物性食品的保鲜期^[6,7]。微冻保鲜技术相较于冷藏和冷冻贮藏,较好的兼顾了两种贮藏方式的优点,可以更好解决冰箱用户的一些痛点。

2015 年,许立兴等^[8]通过采取“-5 °C 冰温库下放置 1 h -2 °C 放置 24 h -4 °C 下放置 3 h -2 °C 放置 24 h -3 °C 下放置 17 h -2 °C 放置 4 d -1 °C 一直放置”的变温处理,相较于持续在 -1 °C 下储藏,保鲜期具有显著提高。

由上述分析可知,猪肉贮藏的冰点以下约 -3 °C 时,相较于冷藏环境保鲜期具有显著提高。本文利用微冻保鲜技术的方法,结合冰箱的实际情况,通过采取变

PP 料延长线插座上下盖通配改善研究

Study on the Improvement of the Fitting of the Upper and Lower Covers of the Cord Extension Sets using Polypropylene Material

骆施安 成瀚 郭远平 陈标

(公牛集团股份有限公司 慈溪 315314)

摘要：尺寸控制难、通配性差在以 PP 为塑胶原料的延长线插座领域和其他领域都是一个难题。本文通过试模测算的方法分析了成型工艺、浇口位置、成型材料、产品结构等因素对延长线插座上下盖收缩的影响，并针对延长线插座产品的结构特点制定了收缩率标准。同时用模流分析软件重点分析了产品结构对收缩的影响机理，通过与实际对比，验证了模流结果的准确性，为后续在新品开发中提高延长线插座上下盖的通配性指明了方向，并为其他产品在开发过程中提高尺寸精度提供了方法。

关键词：通配；模流分析；收缩率；尺寸精度

Abstract : Difficult size control and poor fit are a problem in the field of cord extension sets using PP as a plastic material and other fields. This paper analyzes the influence of factors such as molding process, gate position, molding material, and product structure on the shrinkage of the upper and lower covers of the cord extension set by means of trial model calculation, and establishes shrinkage standards for the structural characteristics of cord extension set products. At the same time, the influence mechanism of product structure on shrinkage was analyzed with mold flow analysis software. The accuracy of the mold flow results was verified through comparison with the actual situation. It also pointed out the direction for the company to improve the fit of the upper and lower covers of cord extension sets in the development of new products. Other products provide ways to improve dimensional accuracy during development.

Key words : fit; mold flow; shrinkage; dimensional accuracy

引言

PP 塑料由于价格低廉、制程简易，广泛应用于延长线插座的外观和结构件中。然而 PP 料本身具有较高的缩水率，其制品在尺寸上的控制非常困难，在延长线插座产品上、下盖的差异最大可以达到 1.5 mm。而且为了满足产能需求，通常是多套复制模同时生产，相同产品尺寸差异较大，通配性进一步恶化。为解决该问题，实际生产中往往是根据实际情况人为更改模腔尺寸，造成模具管控困难，新复制模的开发失去方向。本研究针对目

前我司延长线插座装配、通配问题，结合生产情况分析通了通配不良的原因。然后通过试模测算、模流验证的方法，研究总结了各因素对产品收缩的影响规律。

1 通配不良分析

通配不良是由于尺寸控制不善造成，塑料产品的注塑加工与金属加工不同，导致其产品尺寸误差的因素很多，也很复杂。主要有：产品几何特征的影响，如相同结构的产品不同的壁厚和长度会造成收缩差异；模

基于 AHP-熵权法的绿色产品模糊综合评价方法研究

Research on Fuzzy Comprehensive Evaluation Method of Green Products Based on AHP- entropy Weight Method

王青亚¹ 王玲² 万超²

(1. 合肥工业大学 机械工程学院 合肥 230009;

2. 中国电器科学研究院股份有限公司 广州 510300)

摘要：随着公众的环保意识增强，绿色产品发展已经成为许多公司的重要战略考虑，针对绿色产品评价体系构建的过程中存在的主观性、不全面性等问题，提出了一种改进的模糊物元分析法的多指标绿色产品综合评价方法，首先根据绿色产品性能特点以及生命周期特性，构建绿色产品分级评价指标体系模型，然后使用 AHP-熵权法的组合权重赋权法，来确定综合评价指标体系的权重，最后采用模糊物元分析法对绿色产品进行综合评价。以电视机产品为例，验证方法的合理可行性。

关键词：分级评价指标体系；AHP-熵权法；模糊物元分析；综合评价

Abstract : With the public's environmental awareness, green product development has become an important strategic consideration for many companies, for the process of building a green product evaluation system in the presence of subjectivity, not comprehensive and other issues, an improved fuzzy matter element analysis study of comprehensive evaluation index green products Act, first of all based on the performance characteristics of green products and life cycle characteristics, product classification green building evaluation index system model, and then use a combination of weights weighting method AHP- entropy method to determine the comprehensive evaluation system the weight of the final green product evaluation fuzzy matter - element method. With TV products, for example, reasonable verify the feasibility of the method.

Key words : grading evaluation index system; AHP - entropy weight method; fuzzy matter-element analysis; comprehensive assessment

引言

近年来，随着用户绿色消费意识的增强，对产品绿色属性的需求日益提升，使得产品在设计的过程中不仅要考虑产品的基本属性，更要考虑产品的绿色性能。绿色产品是各个国家为了满足环境保护要求，对产品的设计制造过程进行调整的产物^[1]，区别于传统产品设计仅满足了产品功能等基本属性需求，绿色产品设计更多的考虑了产品的环境属性。

目前国内外相关学者在产品的评价上进行了研究，Qiu^[2] 等对产品的生命周期属性的指标进行改进和优化，建立了一个针对不同生命周期阶段的产品指标体系。Zeng^[3] 等针对目前研究中再制造性评价指标不完善的问题，构建了评价指标体系，王晓伟^[4] 等根据机电产品的生命周期特性，建立了机电产品综合评价指标方法。Zhao^[5] 等提出了一种基于灰色熵相关度的绿色建设项目评标方法。该方法旨在基于熵权的灰色关联度建立评估

风冷冰箱耗电量影响因素的研究

The Study of the Factors Influencing the Power Consumption of Air-cooled Refrigerators

周月飞 舒宏 陈辉云

(空调设备及系统运行节能国家重点实验室 珠海 519070)

摘要：通过对新版电冰箱国家标准 GB/T 8059-2016 耗电量测试方法和计算评价进行研究解读，分析影响耗电量的主要因素有稳定状态平均功耗、化霜及恢复期耗电量、化霜间隔和防凝露加热器耗电量，针对这些主要因素提出相应改进措施和方案。同时以冰箱实际测试为例，对冰箱进行设计改进降低耗电量，验证理论分析和方案改进的有效性。

关键词：风冷冰箱；耗电量；化霜；防凝露加热器

Abstract : Through the study and interpretation of the test method and calculation evaluation of power consumption of the new version of the refrigerator national standard GB/T 8059-2016 , the main factors that analyze power consumption are stable state average power consumption, frost and recovery period power consumption, frost interval and anti-condensing heater scouts power. Propose improvements and programmes for these key factors . At the same time , the actual test of the refrigerator is example , design improvements to refrigerators reduce power consumption and verify the effectiveness of theoretical analysis and program improvements.

Key words : air-cooled refrigerator; power consumption; frost; anti-condensing heater

引言

电冰箱新的耗电量、能效标准 GB/T 8059-2016、GB 12021-2015 发布后，其测试方法和计算过程发生明显变化，新标准中耗电量更改为 32 和 16 空载测试，增加装载耗电量，同时将辅助装置的电量消耗纳入到计算中^[1]，进一步与 IEC 62552 接轨且贴近用户实际使用情况，整体节能水平明显提高，特别是 1 级能效产品耗电量要求下降 40 % 左右^[2]，原有的 1 级能效产品按照新的标准测试只能达到 2 级甚至 3 级的能效水平，新标准实施后市场上 1 级能效产品占比只能达到 5 % 左右，因此降低冰箱能耗提高能效水平对每个冰箱企业来说至关重要，本文从电冰箱耗电量测试方法出发，研究分析影响耗电量的关键因素，通过方案改进来降低冰箱耗电量。

1 风冷冰箱耗电量影响因素

GB/T 8059-2016 标准中对风冷冰箱耗电量的测算方法见下图 1。

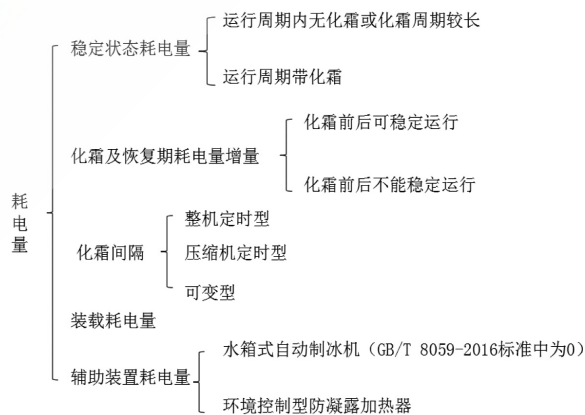


图 1 风冷冰箱耗电量各影响因素

CAE 仿真软件在产品优化设计中的应用

The Application of CAE Simulation Software in Product Optimization Design

朱俊杰 杜春承 孙文静

(宁波公牛光电科技有限公司 宁波 315333)

摘要：光源类产品以其具有的方便更换，使用场景多等优点，目前在市场上得到广泛应用。本文以前期设计开发阶段为切入点，主要基于相关 CAE 仿真模拟软件，对所设计的小功率直筒泡进行开模前期阶段的风险规避。在产品开发设计过程中，通过 3D 建模，分别进行直筒泡热学仿真、力学仿真及模流分析三方面数据模拟分析，对产品进行整体优化，降低开发风险，减少后续开发成本，给出产品结构优化方案。

关键词：CAE 仿真；直筒泡；产品优化

Abstract : Small power source to facilitate the replacement of such product has to be, how the advantages of using scenes, which are widely used in the market. Period before the design development phase is the starting point of this article, mainly based on CAE simulation software, to design products for opening the early stages of risk version. In the course of product development and design through 3D modeling, respectively, product simulation of optical simulation, thermal, mechanical simulation and model simulation of flow simulation analysis of four key areas of data analysis, optimization of the product as a whole and reduced development risk, reducing the cost of subsequent development, given the product structure optimization.

Key words : CAE simulation; straight tube bubble; product optimization

引言

在国家大力倡导绿色发展理念、节能减排并加大力度扶持和发展光源产业的背景下，生产制造业开始高度重视光源类产品的设计及开发，其作为开拓市场、提高产品附加值和竞争力的重要手段得到广泛关注。随着相关学科的迅猛发展，人们生活水平的日益提高，对物质方面的需求也有了更高的品质要求。传统模式的光源产品已经满足不了人们的需求，创新性与实用性产品将得到了进一步重视^[1]。然而，在光源产品的前期设计阶段，仍然存在以下三点问题亟待解决。

1) 产品的寿命。主要表现为灯珠及电子元器件的温度问题。

2) 材料力学。主要表现为材料开裂、黄变等问题。

3) 模具。主要表现为产品结构及模具设计是否合理，产品注塑是否存在缺陷等问题。

针对以上问题，本文在产品设计开发前期，引入 CAE 相关仿真软件，对产品提出优化方案，可减少后期设计变更，降低开发成本，有效提升产品市场竞争力。

1 CAE 仿真简介

CAE 仿真技术又被称为有限元分析技术，其将工程分析技术与计算机技术相结合，是一门新兴的多学科交叉技术。随着计算机技术的发展，市场上出现各种行业可使用的 CAE 仿真软件，例如热学仿真软件、力学仿真软件及模流分析软件等等。目前，很多大型机械设计部门广泛应用到 CAE 技术，其在整个产品的研发周期中发

冲压油对电机性能影响的研究

Research on the Influence of Stamping Oil on Motor Performance

卓祖德 李庆 陈志文 夏健龙
(珠海格力电器股份有限公司 珠海 519100)

摘要：目前，电机设计中的可靠性主要有两个方面，一个是产品研发设计上的可靠性，另一个是生产过程中，各基础工艺组成的过程可靠性。本文针对电机制作中冲压工序进行研究，冲床如果需要通过高速冲制铁芯，模具必须使用冲压油进行润滑和保护，那就使得冲制出来的铁芯及铁芯片间附着了一层油膜，针对该附着层对电机的性能、噪音以及电机的最终效率产生何种影响，影响多大；专业生产厂家或者中小型企业如何应对，过程应采用何种工艺消除影响等展开了研究探讨。

关键词：冲压油；电机性能；铁芯；油膜

Abstract : At present, there are mainly two aspects of reliability in motor design, one is the reliability in product development and design, and the other is the process reliability of Each basic process composition in the production process. In this paper, the stamping process in motor manufacturing is studied. If the punch needs to realize high-speed punching of iron core, it must be lubricated and protected with stamping and chip are attached with a layer of oil film, and in view of the impact of the adhesion layer on motor performance, noise, and the ultimate efficiency and cost of motor, how big is the impact? How to deal with the abnormality and what process to eliminate the impact are discussed in this paper.

Key words : stamping oil; motor performance; iron core; oil film

前言

在电机设计中，电机方案定了，特性曲线随之决定，生产出来的产品原则上符合特性曲线不随其他任何因素变化。但是实际生产过程中却是状况不断，性能、噪音波动等更是普遍，这就说明了电机生产过程中仍然存在着很多不稳定因素或者隐性因素，在侧面影响着电机特性，导致性能产生波动，无形间堆高电机的生产、维护、售后成本。如何在现有条件下，确保产品的一致性，如何用最小的投入提升产品性能，进而提高市场竞争力，已经成为企业中科研攻关及过程控制的重要研究课题。本文重点论述空调风扇电机的转子铁芯在冲压后除油与否对产品性能、噪音、效率及制程工艺的影响与解决经验。

1 冲压油、成分及选用

冲压油通俗的讲是专门为马口铁、低碳钢、铜、铝及铝合金、冷轧板、不锈钢、硅钢片、镀锌板等金属薄片的加工而设计的金属加工油，既具备充足的冷却和润滑效果，又能减少甚至省去清洗所耗用的时间。主要是由硫化猪油为主剂，加入精致的油性剂，防锈剂等各种添加剂调配而成。分为不挥发型、准挥发型、完全挥发型三种。

选用冲压油一般基于电机硅钢片冲制要求及电机生产的特性（拉动型生产、加快物料周转），同步应依据油品的闪点、气味及冷却等关键性能指标综合考虑，在普通风机电机生产中，类型一般选用挥发型。