

家用电器

ELECTRICAL APPLIANCES

ISSN 1673-6079

CN 44-1628/TM

邮发代号:46-354



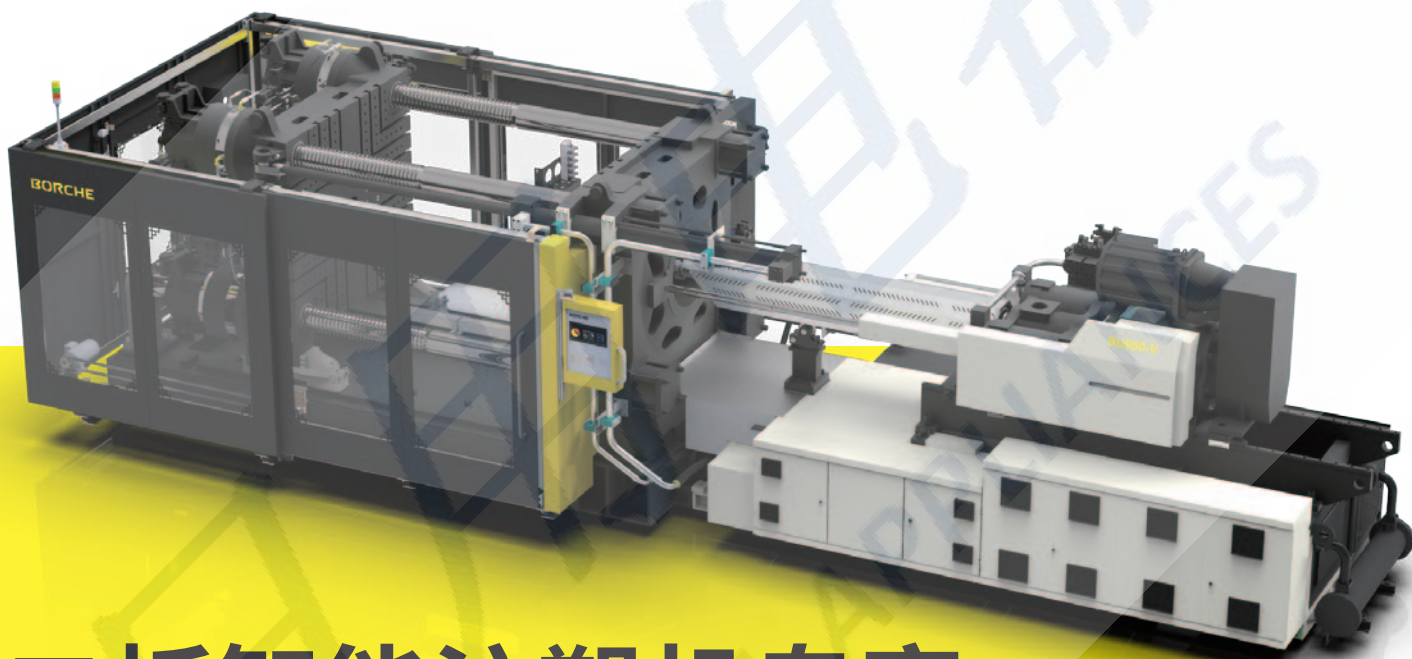
主管单位：中国机械工业集团有限公司

主办单位：中国电器科学研究院股份有限公司

2020.12 1958年创刊
总第180期

家用电器行业的权威刊物

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



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

2020.12 (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 180 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



官方微信

印刷:广州丽彩印刷有限公司

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

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

出版日期:2020年12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。

专题报道 / Special report

- 01 拥抱数字升级，共创智能蓝海
2020 中国电器科技创新发展论坛在东莞举办 P01
- 02 智能电器大赛上演巅峰对决，冠军荣耀登榜！ P04

行业快报 / Industry Express

- 03 格力公布新灶具专利：用户烹饪过程可防溅防烫
工业生产稳中有升 工业出口明显加快
松下推出首款透明商用 OLED 显示器 P06

政策法规 / Policies & Regulations

- 04 广电总局要求：加强网络秀场直播和电商直播管理
国务院对《中华人民共和国认证认可条例》部分
条款进行修改 P09

标准动态 / Standard dynamic

- 05 轻工行业标准 QB/T 5533-2020《教室照明灯具》
发布
2021 年 1 月 1 日起，UKCA 标志将正式使用 P10

热点追踪 / Hot Track

- 06 智能充电桩窃电风险探究
/ 林永明 侯慧健 段斌 吴健伟 P11

标准·检测认证 / Standards Testing & Certification

- 07 标准化技术管理模式标准化效益研究
/ 童薇 成瀚 刘兵仁 P16
- 08 解读欧盟生态设计指令 (EU) 2019/2023
/ 李凯曦 刘影 P20
- 09 浅析能力验证的要求和发展
/ 谢婷婷 林磊 吴鑫 P29
- 10 电子鞭炮产品的质量安全风险分析
/ 王世栩 陆永丽 汤燕燕 金嘉麟 P34

技术·创新 / Technology and Innovation

- 11 冰箱用新型翅片蒸发器性能分析研究
/ 陈开松 高冬花 P38

- 12 高速吹风机控制系统的设计与实现
/ 戴修敏 P42

- 13 基于有限元仿真的冰箱门体优化设计
/ 程春明 鲍敏 P46

- 14 空调蒸发器环境腐蚀防护技术研究与应用
/ 甘立荣 王志民 施清清 黄树燕 陈树根 P50

- 15 两门风冷小冰箱外部凝露解决的方法
/ 胡银花 P54

- 16 快速流量控制技术在冰箱内胆生产中的应用
/ 江子杰 陆宏杰 刘水强 熊伟 P58

- 17 制冷现调机国内性能测试方法研究
/ 李铁 P62

- 18 一种集温度采集、电参数采集及电源控制的板卡
研究
/ 刘水强 朱煜维 何春勇 江子杰 樊明亮 P67

- 19 电场的催熟功能及在冰箱中的应用分析
/ 任猛 左秋杰 P71

- 20 数学建模计算空间路径的方法在爬电距离和
电气间隙测量中的应用
/ 汪奕帆 冯秉佑 P76

- 21 便携式低温冷冻箱研究及应用
/ 张影 蔡训儒 P83

- 22 一种电机大包装结构的设计
/ 周思 许文兰 赵坤所 P86

- 23 风冷冰箱风机变频最佳耦合技术研究
/ 陈开松 刘全义 马长州 P91

- 24 双值电容异步电动机堵转试验测试方法讨论
/ 朱俊磊 黄天岐 刘鸣涛 P96

- 25 一种冰箱售后维修板的适配方法
/ 左秋杰 P100

全年目录 / Total Contents

智能充电桩窃电风险探究

Research on Electricity Stealing Risk of Intelligent Charging Pile

林永明 侯慧健 段 斌 吴健伟

(威凯检测技术有限公司 广州 510663)

摘要：近年来，随着新能源产业发展迅猛，我国的电动自行车和新能源汽车保有量日益增长，也加快了相关智能充电桩建设的步伐。然而一些不法分子利用充电桩的漏洞，通过高科技的技术手段来实现其窃电目的，给企业带来电费上的损失，而且可能造成设备的损坏。本文以电动自行车智能充电桩为例，分析其结构与工作原理，进行窃电风险分析，并对其进行试验验证，同时提出相应的改进方案，给智能充电桩企业提供参考。

关键词：智能充电桩；小黑盒；感应卡；窃电风险

Abstract： In recent years, with the rapid development of new energy industry, Chinese electric bicycle and new energy vehicles increasingly, but also accelerate the pace of the construction of related intelligent charging piles. However, some criminals make use of the loophole of charging pile to realize the purpose of stealing electricity through high-tech technical means, which brings the loss of electricity charge to enterprises and may cause the damage of equipment. In this paper, the intelligent charging pile of electric bicycle is taken as an example to analyze its structure and working principle, carry out risk analysis of electricity theft, and carry out test verification on it. Meanwhile, corresponding improvement scheme is proposed to provide reference and guidance for intelligent charging pile enterprises.

Key words： intelligent charging pile; small black box; induction card; electricity stealing risk

前言

随着电动自行车和新能源汽车保有量的持续增长，相应配套的智能充电桩的建设也不断加快，吸引了大批厂家投入到智能充电桩市场。智能充电桩主要是通过投放设备，赚取用户充电费的差价来赚钱的，尽管厂家已为智能充电桩设置了各种防窃电功能，但还是有不不法分子利用充电桩漏洞成功窃电。2017年，北京一网约车司机董某在半年的时间内窃电382次，其利用企业充电软件的漏洞，使用了“卡秒法”和“捏枪法”来实现免费或低价充电；同样在北京，2018年蔡某通过改装充电桩

线路，偷电100余次，涉案金额上万元。

不法分子的窃电手段层出不穷，给企业的经营带来损失。鉴于此，本文以电动自行车智能充电桩为例，从抗电磁干扰和感应卡两个方向，找出智能充电桩的窃电风险漏洞，并对其进行实验探究，同时提出对应的改进方案，给智能充电桩企业提供参考。

1 窃电风险点分析

1.1 电磁脉冲干扰

以电动自行车智能充电桩为例，目前市面上的电动

项目名称：电动自行车集中充电装置安全与电磁兼容性合格评定技术研究，项目号：SCRV2019077。

标准化技术管理模式标准化效益研究

Research on Standardization Benefit of Standardization Technology Management Mode

童薇 成瀚 刘兵仁

(公牛集团股份有限公司 慈溪 315315)

摘要：企业应用标准化技术管理模式对研发部门进行创新模式管理。基于此模式开展的标准化效益研究是衡量此管理模式作用的有效途径，是标准化工作的重要组成部分。本文分析研究了标准化技术管理模式标准化效益分析与评估的方法、结论等内容，指引了工作改进重点方向。

关键词：标准化效益；技术管理

Abstract：The enterprise applies standardized technology management mode to conduct innovative mode management to the R&D department. Standardization benefit research based on this model is an effective way to measure the effects of this management model and is an important part of standardization work. This article analyzes and studies the methods and conclusions of the standardized benefit analysis and evaluation of the standardized technology management model, and guides the key directions of work improvement.

Key words：standardization benefits; technology management

引言

经济全球化的今天，标准化已是国家治理和国家间开展经济、贸易、文化、技术等交流的重要规则和手段。李克强总理 2019 年 8 月 28 日国务院常务会议明确要求：要推动构建以标准引领、企业履职、政府监管为基础的管理体系。在 2020 年战疫活动中，标准化提升治理水平、推进治理能力现代化的效果已有目共睹。因此将标准化用于企业管理活动中，与企业发展战略、规划一同作为重要的治理和决策手段，是毋庸置疑且科学有效的。技术型企业中研发部门是最需要技术积累和智慧创造的部门，由于标准化对技术积累和创新具有公认的积极促进作用，应用标准化来进行技术管理是十分有必要的管理手段。

1 标准化技术管理模式概述

标准化技术管理模式是以技术部门研发人员日常工作行为作为基础管理对象，通过行为管理方式来进行知识的挖掘、梳理再转化为新的工作行为规范的管理模式。以标准化文件的形式对企业管理和研发技术成功经验进行总结和固化，用标准化的手段对研发工作全流程人员行为进行规范，是对技术管理和知识管理工作理念、思路和模式的全面加强和创新。

标准化工作的技术基础性、创新引导性和发展战略性具有鲜明的战略意义。标准促进和传播了技术创新，技术创新直接推动了标准的发展，标准是总结过去，创新是立足未来，二者是此消彼长、生生不息的。标准化的技术管理模式是一种总结过去、面向未来的工作方法，将研发过程中的各类知识、技术资料和经验积累起来，

建立知识库和研发技术标准体系，激发创新灵感。标准化的本质作用除了减少多样性，增强互换性、兼容性、互操作性，保障安全，促进资源合理利用之外，还能增进相互理解，保证规则的有效实施。标准化技术管理模式正是利用了这一原理，可以帮助个人和组织提高凝聚力，赋能个人提升工作习惯养成性，提高研发部门的整体作战能力，降低研发部门的工作风险，更有能力承担企业所面对的外部挑战。

标准化技术管理模式分为三个方面主要工作：规范性基础管理、标准化审查、知识管理（发展路径为知识管理 - 知识工程 - 智慧研发）。对标准化技术管理模式进行标准化效益评价其主要目的是通过对各相关因素的分析来评价和判别研究此种管理模式为部门所作出的贡献或产生的影响。通过对标准化效益评估分析，可以直接或间接地对技术管理工作提供反馈和指导，是标准化PDCA工作指导思想与实践。标准化技术管理模式进行标准化效益评价的核心内容是评价内容和评价方法的确定，有关的研究成果对于各种管理手段进行效益评价具有重要的指导和参考意义。

2 标准化技术管理模式标准化效益分析原则

2.1 科学性和客观性相结合原则

为保证该原则所选择的指标满足以下两个条件：指标能科学化的表达，且能科学反映标准化技术管理模式的效益情况；要求与指标相关数据的来源真实可靠。在分析计算时，要充分考虑各方面相互关联、相互制约的因素，注意区分标准化效果与非标准化效果，即不把非标准化效果计入标准化效果，也不忽略由于标准化而扩展的效果；采集数据的时间点尽量与项目进行同步，数据完整准确。

2.2 系统性与层次性原则

因为标准化技术管理模式涵盖了三个方面的主要工作，因此为了实现评估的准确性，使所评价对象能有效地反映，采用了系统评价技术建立评价指标体系^[1]，抓住重点，多层次全方位评价。

2.3 定性与定量方法相结合原则

实证主义的量的研究路径不能解决人类社会文化与心理行为的所有问题，尤其是意义层面的内容，而且计算的复杂性过高，会导致忽略现象背后之意涵与诠释角度。定性研究的一个重要功用在于它在理论上的探索 and 发现，定性研究为定量研究提供理论依据。定量研究所得之结果将对定性研究所得的观点以支撑。定性和定量相结合具有互为补充和强化的功效。在能够做到的地方使用定量研究，能够使结果更丰满说服力更强，定性与定量两者结合相得益彰，效果更佳。

3 分析流程

评价过程如图 1 所示，具体包括七个步骤。

4 效益分析评估方法

4.1 前提条件

标准化技术管理模式标准化效益分析与评估是需要产品研发部门和技术管理部门合作完成的一项工作。为了保证评估结果有效性，需要标准化效益评价方组织、相关部门积极配合，提供真实有效的数据信息。

评估人员要遵照标准化评价方法对相关方进行必要

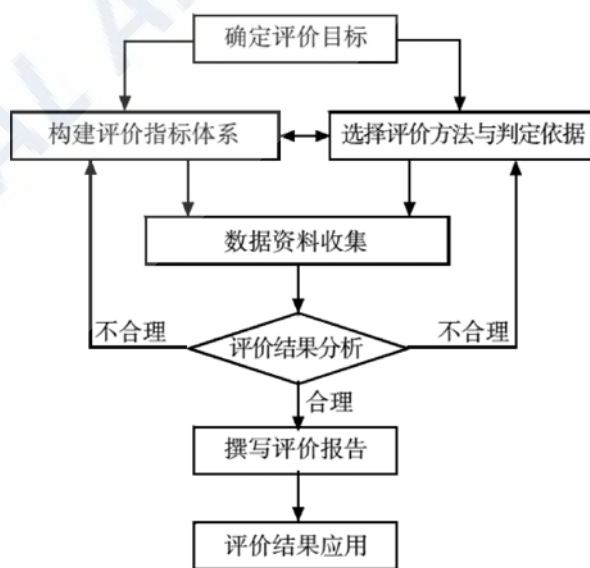


图 1 标准化其他效益评价过程

的说明，且对标准化技术管理应用前后的结果进行有效地分析对比。

4.2 指标体系的确定

根据以上原则，将评价指标体系划分为3个层次：目标层、准则层、指标层。

1) 目标层为第1层次，设定为部门标准化技术管理模式标准化效益评价。

2) 第2层次分解为经济效益、部门效益、员工效益、行业效益、环境效益5个截面，称“准则层”，它代表内外部功能差异，它针对功能予以本质上的识别；部门、员工、行业、环境4个方面均属于社会效益的细分，考虑到简化原则，以及计算结果无差异性，因此并没有增加次准则层，使经济效益与这4个方面的社会效益并列处置；这5个截面能全面反映目标层的基本状态，也能便利地为评价提供必要信息。

不同于主流的标准化效益分析体系内容，评价组织根据标准化技术管理模式的个性化属性特点和目标受众，确定其标准化效益的边界。经济效益的分析与评估主要以定量分析为主，而其他效益主要以定性分析为主。

3) 第3层次是对第2层次5个截面的进一步分解和描述，对第2层次所表述的指标综合，称“指数层”；是进行定性、量化的单元和要素，也是度量标准化技术管理模式有效性的组成元素。第3层次指标层地确定考虑了指标正确性程度、指标简单性、指标完备性、以及信息收集成本这4个方面。指标体系的框架见表1。

4.3 具体操作方法

4.3.1 经济效益定量分析

针对标准化技术管理模式企业经济效益的分析评估，可参考 QJ 1668《航天标准化经济效果的评价和计算》中提供的方法，将标准化节约 J 确定为开展标准化组织管理工作而获得的节约 J_g、实施标准获得的节约 J_b、开展“三化”获得的节约 J_h 三个部分的总和，将标准化投资 K 确定为开展标准化组织管理的投资 K_g、制（修）订、实施标准投资 K_b、开展“三化”的投资 K_h 三个部分的总和，经济效益 X 为标准化节约 J 与标准化投资 K 的差值。其

中，J_b 的计算是通过选样的平均值对总节约值进行估算，选样兼顾标准类别、重要程度等因素，数量为实施标准的 30 ~ 40 % 范围内。另外在细化计算时，数据确定有疑问时，结合 GB/T 3533.1《标准化效益评价 第1部分：经济效益评价通则》中价值链分析法的思路 and 角度分析即可解决。

4.3.2 其他效益定性分析

针对标准化技术管理模式企业经济效益之外的其他效益的分析评估，参考了 GB/T 3533.2《标准化效益评价 第2部分：社会效益评价通则》给出的评估方法，给出定性评估结论。

首先在确定评价目标以及构建评价指标体系时已根据上述标准化原则和工作方法进行了充分考虑；然后重点进行了评价方法的选择，考虑到人员、成本、时间、可操作性及结果的用途等各方面，最终确定了

表1 标准化技术管理模式标准化效益评价指标体系

| 目标层 | 准则层 | 指标层（定量） |
|------|-----|----------------------------------|
| 经济效益 | | 开展标准化组织管理工作而获得的节约 J _g |
| | | 实施标准获得的节约 J _b |
| | | 开展“三化”获得的节约 J _h |
| 部门效益 | | 开展标准化组织管理的投资 K _g |
| | | 制（修）订、实施标准投资 K _b |
| | | 开展“三化”的投资 K _h |
| 准则层 | | 指标层（定性） |
| 员工效益 | | 资源共享性提升 |
| | | 部门工作风险性降低 |
| | | 管理有序性提升 |
| 行业效益 | | 产品保质量促创新 |
| | | 工作便捷度提升 |
| | | 工作失误减少 |
| 环境效益 | | 知识、技能提升 |
| | | 融入适应速率提升 |
| | | 劳动强度降低 |
| 环境效益 | | 市场风险性降低 |
| | | 产业体系构建发展 |
| | | 行业布局可持续发展提升 |
| 环境效益 | | 行业技术水平提升 |
| | | 绿色设计 |
| | | 节能减排 |

标准化技术管理模式标准化效益评价

GB/T 3533.2 中的层次分析法结合作为评价方法。本人认为该方法得出的评估结论的可信度主要取决于两个因素：一是各层级指标建立的合理性，二是调查中评价组成员对各层级指标权重及评语判断的准确性。接下来就是通过访谈、问卷等方式获得数据资料并进行分析，在此过程中单独与各位评价人进行了深入的面对面式沟通，未发现指标体系的明显不合理处，一致肯定了指标体系设计的合理性。

根据层次分析法模型构建出指标体系各层次的打分矩阵，为使矩阵中各要素的相对重要性能够定量显示，采用了矩阵判断标度 1~9 标度法，数越大重要性越强。分值 1、3、5、7、9 依次定义为元素 i 比元素 j：同等重要、稍微重要、明显重要、强烈重要、极端重要，2、4、6、8 定义为元素 i 比元素 j 比较结果处于以上结果的中间程度；分值为倒数，则代表元素 j 与元素 i 的比较结果。

层次元素重要性排序是根据同一层次元素相对于上一层元素或总目标的重要性程度进行排序，以达到风险识别的目的，分为层次单排序和层次总排序。通过计算判断矩阵的最大特征值和对应的特征向量，计算出某一层元素相对于上一层相关元素的相对重要性权值，即完成层次单排序的计算。之后用上一层元素本身的权值加权综合，即可算出对整个层次的相对重要性权值，完成层次总排序。

根据评价人打分意见，计算各级指标的权重，关于层次分析法的计算方法已经非常成熟，因此本研究引用即可。具体计算方法概述如下：

1) 准则层评价指标的判断矩阵 A 的特征根方程为：

$$W_A = \lambda_{\max} \cdot W_a \quad (1)$$

式中：

W_A —准则层评价指标的权重；

λ_{\max} —特征根；

W_a —特征向量。

由于此次评价并不需要过高的精度，采取了较为简单的近似算法“和积法”^[2]来求解 λ_{\max} 和 W_a 。

2) 当判断矩阵 A 通过一致性检验后，即得出准则层

评价指标的权重。

3) 同理，可确定指标层评价指标的权重。通常一致性检验是用：一致性比率值 <0.1 ，判定为可接受的程度，反映了评价人思维判断的一致性；若 >0.1 时，考虑请专家进行重新评判或通过数学方式调整矩阵，再重新计算权重向量，直到检验通过。

4) 完成准则层计算之后，进行加权计算，再对层次总排序进行一致性检验，通过后即完成。

根据上述方法，得出各级评价指标的权重情况见表 2。

5 分析、评价及应用

对权重结果进行排序发现，前三位依次是绿色设计、节能减排、市场风险性降低，分别归属于环境效益和行业效益，而这两个维度均属于社会效益。而对研发部门进行标准化技术管理产生的最多效益不在于部门和个人，而在于社会效益，这个结果是令人诧异的。但经过分析后便可知其合理性：

1) 准则层中员工效益的权重最高，即运用此种管理模式对员工来说是最有利的。

表 2 各评价指标权重表

| 准则层 | 权重 | 指标层 | 权重 |
|------|---------|-------------|---------|
| 部门效益 | 0.198 6 | 资源共享性提升 | 0.034 1 |
| | | 部门工作风险性降低 | 0.024 9 |
| | | 管理有效性提升 | 0.051 3 |
| | | 管理有序性提升 | 0.051 2 |
| | | 产品保质量促创新 | 0.037 1 |
| 员工效益 | 0.289 5 | 工作便捷度提升 | 0.068 9 |
| | | 工作失误减少 | 0.038 0 |
| | | 知识、技能提升 | 0.058 4 |
| | | 融入适应速率提升 | 0.052 8 |
| 行业效益 | 0.239 2 | 劳动强度降低 | 0.071 4 |
| | | 市场风险性降低 | 0.091 6 |
| | | 产业体系构建发展 | 0.066 8 |
| | | 行业布局可持续发展提升 | 0.038 4 |
| 环境效益 | 0.272 7 | 行业技术水平提升 | 0.042 5 |
| | | 绿色设计 | 0.156 6 |
| | | 节能减排 | 0.116 0 |

(下转 28 页)

解读欧盟生态设计指令（EU）2019/2023

Interpretation of EU Eco-design Directive (EU) 2019/2023

李凯曦¹ 刘影²

(1. 南德认证检测（中国）有限公司广州分公司 广州 510656;

2. 广州特种机电设备检测研究院国家防爆设备质量监督检验中心 广州 510760)

摘要：本文全面分析解读了2019年欧盟新颁布的关于家用洗衣机和洗干一体机的生态设计指令（EU）2019/2023的技术要求，为制造企业和检测机构提供技术参照。

关键词：生态设计；洗衣机；洗干一体机；能效；指令

Abstract： This paper elaborated the technical requirements of EU Directive (EU) 2019/2023 about ecodesign requirements for household washing machines and household washer-dryers which published in 2019, providing technical reference for manufacturer and testing institutions.

Key words： eco-design; washing machines; washer-dryers; energy efficiency; directive

引言

2019年10月1日，欧盟颁布了新的关于家用洗衣机和洗干一体机的ERP指令—（EU）2019/2023，该指令将于2021年3月1日强制实施，并取代现行指令（EU）1015/2010。与现行的指令相比，新指令在各项要求和计算方法上都有了较大变化。本文结合现行指令，解析了指令（EU）2019/2023的最新要求，为出口欧洲的生产及经销企业做参照。

1 指令范围

本指令范围包含电源供电的家用洗衣机和洗干一体机，包含嵌入式的洗衣机和洗干一体机。既可以由电源供电，也可以由电池供电的家用洗衣机和洗干一体机也适用^[1]。

本指令不适用于机械指令2006/42/EC范围内的洗衣机和洗干一体机，也不适用于可以连接到交直流转换器的电池供电的家用洗衣机和洗干一体机。

对于额定容量低于2 kg的家用洗衣机以及额定洗衣容量低于2 kg的家用洗干一体机，只适用低功率模式要求，资源效率要求，以及部分信息要求。

这里注意，相比现行指令，新指令范围增加了洗干一体机。所谓洗干一体机也就是除了自动洗衣机的功能外，还增加了烘干的功能。烘干通过加热和滚动的方法实现，并且和洗衣在同一个滚筒内。另外，新指令移除了非家用的产品，未免赘述，下文提及的洗衣机和洗干一体机均指指令范围内的家用产品^[2]。

2 指令要求

2.1 程序要求

从2021年3月1日起，洗衣机和洗干一体机应该满足下面要求：

1) 洗衣机和洗干一体机应该提供叫做“eco 40-60”的洗涤循环，以及叫做“20”的洗涤循环。

这些循环应该在程序选择上、在显示器上、以及通

浅析能力验证的要求和发展

Analysis of Requirements and Development of Proficiency Testing

谢婷婷 林磊 吴鑫

(嘉兴威凯检测技术有限公司 嘉兴 314000)

摘要：分析了 IECCEB 体系中能力验证计划操作的一般要求，包括参加、PTP 提供者、能力验证计划的管理、PTP 结果、PTP 报告、PTP 异常值、实验室的申诉、纠正措施的实施等，比较 CB、CNAS、CMA 能力验证相关要求，为检验检测机构能力验证工作提供参考。

关键词：能力验证；CB；CNAS；CMA

Abstract：This paper analyzes the general requirements for the operation of Proficiency Testing Program within the IECCEB Scheme, including Participation, PTP Provider, Program Management, PTP results, PTP reports, PTP outliers, Appeal by the laboratory, Completion of corrective actions, etc., and compares relevant requirements of Proficiency Testing among of CB, CNAS and CMA, so as to provide reference for Proficiency Testing of inspection and testing institutions.

Key words：proficiency testing; CB; CNAS; CMA

引言

能力验证是实验室认可机构、管理部门判定实验室能力的重要技术手段，是实验室重要的外部质量保证手段，也是实验室内部质量控制的重要补充，能力验证活动越来越受到各界关注。能力验证的主要目的是了解参加实验室的检测能力和水平，考察实验室试验测试人员、设备、环境及方法等是否满足标准的要求，发现并识别实验室间存在的差异，了解自身检测能力以及整个行业的整体检测水平。笔者通过简析 CB、CNAS、CMA 体系对能力验证活动的相关要求，为相关从业人员提供参考。

1 CB 体系能力验证要求

测试实验室委员会（CTL）为提高 IECCEB 体系中 CB 检测实验室间的互信度，开展能力验证计划（PTP），旨在更好地提高测试结果的一致性和重现性。下面简述 IECCEB 体系中 CTL 能力验证计划的操作规则。

1.1 参加

每项 PTP（能力验证计划）都会指明其在 IECCEB 体系范围内适用的相关标准。所有 CB 检测实验室（CBTL）均须参加其认可范围内的所有 CTL PTP，但每年不超过 3 项。当检测实验室以前参加能力验证计划结果为“异常值”时，要重新测试，则其每年参加的能力验证计划可能要求超过 3 项。当参加结果为“满意”时，则检测实验室在三年内（最终 PTP 报告发布起计）不必重复参加该项能力验证计划。

以“19e26 Ball Pressure Test(125 & 150)”为例，最终 PTP 报告发布于 2019 年 8 月 22 日，则参加此项能力验证计划结果满意的检测实验室在三年内（2019 年 8 月 22 日起计）不必重复参加该项目。

1.2 PTP 提供者

PTP 提供者自身在电气安全检测领域的能力验证方案设计及组织实施水平方面应具备公认的实力，目前了

电子鞭炮产品的质量安全风险分析

The Quality Safety Inspection and Risk of Electronic Firecrackers

王世翔 陆永丽 汤燕燕 金嘉麟

(上海市质量监督检验技术研究院 上海 201114)

摘要：随着各城市出台了各种限制鞭炮燃放的规定，于是电子鞭炮悄然而生并快速发展，本文阐述了电子鞭炮的主要产品特点，分析了产品的主要安全风险，并提出了个人建议。

关键词：电子鞭炮；安全风险

Abstract : With the restrictions on the firecrackers in various cities, electronic firecrackers quietly appeared and developed rapidly, this report expounds the main characteristics of electronic firecrackers products, analyzes the main safety risks of products and suggestion.

Key words : electronic firecrackers; safety risk

引言

放鞭炮是中华民族传统习俗，已有两千多年历史，特别是春节期间，这声声爆竹寄托了劳动人民一种祛邪、避灾、祈福的美好愿景。然而随着社会文明和科学技术的发展，环境污染已经到了刻不容缓的阶段，保护地球环境的意识在增强，许多城市出台了各种限制鞭炮燃放的规定，于是电子鞭炮悄然而生并快速发展。

1 产品概述

按照工作原理，电子鞭炮产品可分为录音式和雷电式两种，录音式电子鞭炮是通过将鞭炮声音提前录制并适时通过扬声器播放，而雷电式电子鞭炮是利用高压放电的原理，通过多谐振荡升压产生雷暴声音并发出闪光，其工作电压达到一千伏以上。电子鞭炮产品分类见表1。

按照供电方式，电子鞭炮产品可分为交流供电、可充电电池供电和干电池供电三种形式。由于电池电量有限，导致产品使用时间较短，因此目前市场上较为常见的是交流供电和可充电电池供电的电子鞭炮。其中可充电电池供电产品大多使用锂离子电池，电池本身及其充

电器的质量是决定产品优劣的重要因素。

以交流供电的雷电式电子鞭炮为例，其电路基本由开关、温控器和炸头三部分组成。其中炸头电路是产品的核心结构，由整流电路、滤波电路、升压电路和强磁空爆机构组成。输入的220 V工频交流电通过整流和滤波转化成直流电进入升压电路，升压电路在次级高压线圈感应出高达千伏的高频脉动电压送至强磁空爆机构，通过电极击穿空气放电，从而产生模拟鞭炮的声光效果。炸头电路可以安装在主体或炮筒上。

为了最大限度的模拟传统鞭炮的燃放效果，一些电子鞭炮产品还会使用热敏电阻对开关管进行控制，当用户将点燃的火柴或香烟等热源接触产品的引线部分时，其后的热敏电阻因受热而发生阻值变化，从而导通炸头结构，给用户极为逼真的使用感受。另外，许多电子鞭炮产品还配有装饰用的灯串，这部分往往通过限流电阻由交流电源直接供电。

2 行业概况

电子鞭炮类产品主要生产季节在春节期间，行业

冰箱用新型翅片蒸发器性能分析研究

Research on the Performance of New Finned Evaporator Used in Refrigerator

陈开松 高冬花

(长虹美菱股份有限公司 合肥 230601)

摘要：通过分析当前冰箱用翅片蒸发器部件技术现状，设计出具有石墨烯涂层的翅片蒸发器并完成冰箱整机性能验证。结果表明，应用具有石墨烯涂层翅片蒸发器的冰箱载体稳态耗电量较原状态略低，但化霜能耗较原状态降低至少 15%，整机能耗降低约 1.5%，达到了翅片蒸发器高效换热节能设计要求。

关键词：翅片蒸发器；石墨烯涂层；耗电量；风冷冰箱

Abstract：By analyzing the current technical status of finned evaporator components for refrigerators, a finned evaporator with graphene layers was designed and the performance of the air-cooled refrigerator was verified. The results show that the steady state power consumption of the refrigerator carrier with a graphene-coated finned evaporator is slightly lower than the original state, but the energy consumption of frost is at least 15% lower than the original state, and the energy consumption of the whole machine is about 1.5% lower, which meets the design requirements of efficient heat transfer and energy saving of the fin evaporator.

Key words：finned evaporator; graphene layers; power consumption; air-cooled refrigerator

引言

节能一直是国家政策、冰箱企业和消费者关注和追求的目标，从发达国家到发展中国家，对电冰箱能效要求不断提高。2019年中国家电技术大会上提出了中国家用电冰箱研发路线图，主要包括节能、低碳环保、产品结构升级、保鲜健康与新材料等，其中节能具体要求为冰箱整机到2025年电冰箱能效水平较2019年提高25%；2030年较2025年再提高25%。

当前，风冷冰箱节能技术研究的一个重点方向为翅片蒸发器高效换热技术。翅片蒸发器换热提效的方向主要包括翅片蒸发器结构设计、翅片与管道表面的涂层设计及化霜控制逻辑设计等。翅片蒸发器结构设计方案由顺排、斜插到当前的扭角拉胀，单体性能方面基本上达到了最高状态，故高效翅片蒸发器的设计基本达到了一个瓶颈阶段。翅片蒸发器的涂层应用研究方面，主要为

亲水涂层与疏水涂层用的比较广泛，实际对冰箱节能有一定的效果，但总体而言效果不是很理想，有进一步优化空间。化霜控制逻辑设计主要包括化霜退出温度降低、滴水时间缩短、化霜加热器间断加热或变功率化霜控制等，可靠性需要进一步验证。

基于以上存在的问题，需设计出一种新型高效翅片蒸发器，确保翅片蒸发器换热量进一步提升，达到冰箱中整机化霜能耗进一步降低的设计目标。

1 具体方案

应用具有换热量提升的石墨烯涂层翅片蒸发器于一款三门风冷冰箱中，从整机性能验证角度出发，确保达到整机耗电量降低的目标要求。

1.1 蒸发器涂层选择

冰箱用翅片蒸发器，行业中主要为亲水涂层与疏水

高速吹风机控制系统的设计与实现

Design and Implementation of High-speed Blower Control System

戴修敏

(博为电器有限公司 佛山 528305)

摘要：高速吹风机采用 100 000 rpm 以上的无刷直流电机，1 600 W 左右的发热体，原理、性能上与传统吹风机差异明显，安全性要求极高。本文以实例和数据说明控制系统关键功能的设计实现，包括电机转速、热风档位、恒温出风、发热体过热保护、风道堵塞保护、电机与发热逻辑锁，供相关人员参考，开发生产出性能优异、安全的产品。

关键词：高速吹风机；高速无刷直流电机；控制系统；恒温出风

Abstract : The high-speed blower adopts brushless DC motor with more than 100 000 rpm and 1 600 W heating body. The principle and performance of the high-speed blower are obviously different from those of the traditional blower, and the safety requirements are very high. This paper describes the design and implementation of the key functions of the control system with examples and data, including motor speed, hot air gear, constant temperature blowing, overheat protection of heating body, blocking protection of air duct, and logic lock of motor and heating, so as to provide reference for relevant personnel to develop and produce products with excellent performance and safety.

Key words : high-speed blower; high-speed brushless DC motor; control system; constant temperature blowing

引言

戴森公司以无叶风扇为开端，采用高速无刷直流电机，开发了风扇、吸尘器、吹风机等多类产品，许多研发人员以此为借鉴，开发新颖的产品。

这些产品涉及整机标准、电机技术、电子技术，缺一不可，全都了解的人员很少，设计上市的产品可能存在电机过载引起的元件爆炸、过热引起的热熔断器开路或起火冒烟，甚至造成人身伤害。

高速吹风机采用 100 000 rpm 以上的无刷直流电机，1 600 W 左右的发热体，均由电控控制，安全性要求极高。本文着重讲解高速吹风机控制系统的设计与实现，供相关人员参考，开发生产出性能优异、安全的产品。

1 高速吹风机与传统吹风机的区别

图 1^[1]和图 2 可以看出，区别主要有两处：控制器替代开关和无刷直流电机替代有刷直流电机。这差异导致高速吹风机在原理、性能上与传统吹风机差异明显。

高速吹风机采用复杂的电子控制系统，除了控制无刷直流电机外，还能实现其它传统吹风机做不到的功能，如更多档位、更多保护、精准温度控制等（见表 1）。传统直流无刷电机，调速困难，转速最多做到每分钟几千，而无刷直流电机最高转速能做到 100 000 rpm 以上，能做到任意转速。

2 高速吹风机系统关键功能的实现

电机堵转保护、电机过流保护比较成熟，过压保护、

基于有限元仿真的冰箱门体优化设计

Optimization Design of Refrigerator Door Based on Finite Element Analysis Simulation

程春明 鲍敏

(长虹美菱股份有限公司 合肥 230601)

摘要：现有冰箱门体整体厚度较大，比较笨重，不符合轻量化产业趋势。本文以一款开发中的冰箱门体作为研究对象，通过对彩板门体厚度变化、门壳截面尺寸优化等方式来尝试探索门体厚度极限和最佳值，通过有限元分析，对门壳强度、门体强度等进行仿真对比分析，最终确定门体设计方案，并通过制作门体样件进行相关试验验证，从而确认方案可行性、可靠性。

关键词：冰箱门体；强度优化的；有限元；仿真

Abstract：The existing refrigerator door is thick and bulky, which is not in line with the trend of lightweight industry. In this paper, a refrigerator door under development is taken as the research object. The thickness limit and optimal value of the door body are explored by changing the thickness of the color plate door body and optimizing the cross-section size of the door shell. Through the finite element analysis, the strength of the door shell and the door body are simulated and analyzed. Finally, the design scheme of the door body is determined and verified by making the door sample, so as to confirm the feasibility and reliability of the scheme.

Key words：refrigerator door; strength optimization; finite element analysis; simulation

引言

冰箱门体是冰箱重要组成部分，一直是产品设计、制造、用户使用等各个环节中关注的焦点。其外观造型美观度，关乎到冰箱“脸面”；其强度、刚度，影响到与箱体的配合间隙、密封性等，关系到冰箱整机制冷性能。

市场上现有冰箱门体，为了防止制造过程中变形扭曲，影响产品外观质量，再加上制冷性能和低能耗需求，一般采用过度保守设计，可靠性系数较大。设计的门体比较厚，外形尺寸较大。这样的产品不仅耗用原材料较多、成本较高，而且在制造过程中，相应的工装夹具、工艺装备也较大，设备投入费用也高。再加上门体总体美观度较差，用户体验感也较差。

本文以一款开发中的冰箱门体作为研究对象，拟以

减少门体厚度为主要目标，进行相关方案设计及验证。

主要通过有限元仿真，对不同厚度的门壳结构、门体组件等进行强度仿真，根据仿真结果不断优化，并通过制作原理样机并进行相关试验验证，进一步验证方案可行性。

1 门体相关参数

门体变形，如图1三维结构图所示，一般指门体宽度W、深度（厚度）D、高度H方向上尺寸的变化量。三个维度方向尺寸的稳定性，决定门体强度、刚度，其变形量大小，不仅影响门体外观，而且其与箱体配合尺寸影响整机性能。

本文研究的门体，主要有上下端盖、门内胆、门面板、

空调蒸发器环境腐蚀防护技术研究与应用

Research and Application of Environmental Corrosion Protection Technology for Air-conditioning Evaporator

甘立荣 王志民 施清清 黄树燕 陈树根
(珠海格力电器股份有限公司 珠海 519070)

摘要: 针对售后空调蒸发器环境腐蚀问题, 结合腐蚀泄漏故障样件对环境腐蚀特点及机理进行分析, 并研究通过防腐涂装处理提高蒸发器铜管耐腐蚀性能。研究表明, 通过在蒸发器裸露铜管表面涂覆自制水性涂料, 可显著提高蒸发器铜管在中性盐雾环境中的耐腐蚀性能, 为空调蒸发器产品的腐蚀防护提供有效工艺手段。

关键词: 蒸发器; 环境腐蚀; 水性涂料; 抗腐蚀性

Abstract: Aiming at the environmental corrosion problem of aftermarket air conditioning evaporator, the characteristics and mechanism of environmental corrosion were analyzed in combination with corrosion leakage fault samples, and the corrosion resistance performance of evaporator copper pipe was improved by anticorrosive coating treatment. The research shows that the corrosion resistance of the evaporator copper tube in the environment of neutral salt mist can be significantly improved by immersing the self-made water-borne coating on the surface of the evaporator copper tube, which provides an effective technological mean for the corrosion protection of air conditioning evaporator products.

Key words: evaporator; environmental corrosion; water-borne coating; corrosion resistance

前言

材料腐蚀问题一直是制约制造业产品可靠性水平快速提升的瓶颈问题, 产品质量的好坏与产品的耐腐蚀性能息息相关, 严重的腐蚀不仅对产品可靠性构成巨大威胁, 还可能导致灾难性事故, 给企业及用户带来财产损失, 甚至危及生命安全^[1-3]。随着家用空调普及率的提高, 安装环境越来越复杂, 对空调的性能提出了更高的要求^[4-6]。空调器腐蚀主要包括换热器腐蚀、内机注塑件腐蚀、压缩机等关键零部件腐蚀以及电子元器件腐蚀等。

近年来售后反馈空调铜管腐蚀泄漏的质量投诉集中。2012~2014年空调蒸发器泄漏数据分析表明, 蒸发器腐蚀泄漏俨然成为售后系统漏氟数据畸高的主要原因, 严

重影响产品的可靠性。蒸发器作为空调换热主要部件, 其失效将导致空调整机失效, 严重影响消费者使用, 存在较大安全隐患, 亟需解决^[6,7]。目前, 尚未见关于可用于空调蒸发器铜管规模性生产的防腐工艺方法的报道。本文将根据售后腐蚀泄漏空调蒸发器故障样件, 分析空调蒸发器环境腐蚀特点及原因, 并结合腐蚀特点和生产实际研究可用于空调蒸发器的有效防腐工艺手段, 提升空调蒸发器抗腐蚀性。

1 空调蒸发器铜管腐蚀分析

目前, 家用空调蒸发器普遍采用铝箔翅片+铜管的结构, 材料具有较好耐腐蚀性能, 在日常使用中能够抵御外界腐蚀, 但是在一些特殊环境中蒸发器受到如温度、

两门风冷小冰箱外部凝露解决的方法

Solution of External Condensation on Two Door Air-cooled Small Refrigerator

胡银花

(长虹美菱股份有限公司 合肥 230601)

摘要：本文主要研究解决两门风冷小冰箱冷冻门封条外部凝露结水的问题，冰箱外部凝露指冰箱在使用过程中，门体表面，箱体表面有雾状、珠状、流水状的水汽或者水珠；对于我国南方夏季高温高湿环境下，冰箱外部更容易凝露，冰箱外部凝露一直困扰着各个冰箱制造厂，不但影响外观，还容易导致金属零件腐蚀生锈，塑料零件生霉发臭，影响冰箱的使用寿命，更是影响品牌的美誉度，冰箱凝露问题也是客户投诉的问题点；本次主要解决两门风冷小冰箱的中梁处、以及冷冻上饰条和冷冻门封条该片区域凝露。

关键词：两门风冷小冰箱；中梁；冷冻门封条；外部凝露；露点温度

Abstract : This paper mainly studies and solves the problem of water condensation on the outside of the seal of the freezing door of two-door air-cooled mini-refrigerator. The condensation on the outside of the refrigerator means that there are mist, bead and flowing water vapor or water droplets on the surface of the door and box during the use of the refrigerator. Under the high temperature and high humidity environment in summer in southern China, the external condensation of refrigerators is easier to condense. The condensation of refrigerators has always plagued refrigerator manufacturers, which not only affects the appearance, but also easily leads to corrosion and rust of metal parts, mildew and odor of plastic parts, affecting the service life of refrigerators, and even affecting the reputation of brands. The condensation of refrigerators is also a problem complained by our customers. This time, it mainly solves the problem of condensation in the middle beam of two-door air-cooled mini-refrigerator, as well as the freezing upper decorative strip and freezing door seal.

Key words : two door air-cooled small refrigerator; middle beam; frozen door seal; external condensation; dew point

引言

对于市场上常规的上冷藏下冷冻的两门风冷产品，有时外部凝露试验满足了国标要求，但在用户家中实际使用过程中，如像夏天这种高温高湿气或者冬天室内取暖的状态下，冰箱的中梁处、以及冷冻上饰条和冷冻门封条区域会出现凝露水珠现象，如果不解决，用户经常使用冰箱直接看到该处，有滴水 and 发霉的可能，影响用户使用体验感，有时可能会引起客户的投诉，研发人员经过不断的结构和性能改进优化，最终产品满足更高的

外部凝露试验标准，改进后的产品市场上出现外部凝露的投诉也减少。

1 冰箱外部凝露的标准

1.1 冰箱外部凝露国标

环境温度 32℃，环境湿度 75% 条件下，冰箱布置测试点进行测试，露点温度为 27℃，运行 24 h 后，检查冰箱的外表面凝露情况，按照表面凝露的状态，分以下 (a)、(b)、(c) 三种状态判定，箱体表面出现珠

快速流量控制技术在冰箱内胆生产中的应用

The Application of Fast Flow Control Technology in Refrigerator Food Liner Manufacture

江子杰 陆宏杰 刘水强 熊伟
(中国电器科学研究院股份有限公司 广州 510300)

摘要：真空成型是冰箱内胆生产中必不可少的一道生产工艺，而真空成型中吹泡和吸塑又是真空成型中的重要工序，如果吹泡气流量和真空吸塑流量控制不好、调整不够快速，冰箱内胆会产生一定的误差。因此为了提高冰箱内胆成型的精度，在热吹泡和真空吸塑工序中，则需要一种快速流量控制的技术。在这个气体流量控制技术里面，采用一种快速流量控制系统，其中包括流量检测单元、变频器、流量泵、驱动控制单等执行控制单元。通过此技术手段的改善，使得热吹泡和真空吸塑工序具有响应速度快、能够瞬时控制气体流量、流量控制的精度高等优点。

关键词：快速流量控制；冰箱内胆；热吹泡；吸塑

Abstract : With the improvement of the market requirements of home appliances refrigerator technology, the refrigerator liner is an important part of the refrigerator, so the refrigerator liner production technology also needs to produce the corresponding adjustment. Thermoplastic molding is an essential production process in the production of refrigerator liner. Bubble blowing in thermoplastic molding is an important process in thermoplastic molding. If the bubble gas flow control is not good enough and the adjustment is not fast enough, certain errors will occur in the refrigerator liner. Therefore, in order to improve the accuracy of refrigerator tank forming, a rapid flow control technology is needed in the blowing process. In this gas flow control technology, a rapid flow control system is adopted, including flow detection unit, frequency converter, flow pump, drive control sheet and so on. Through the improvement of this technique, the bubble blowing process has the advantages of fast response speed, instantaneous control of gas flow and high accuracy of flow control.

Key words : fast flow control technology; refrigerator inner; plastic blow up; plastic vacuum forming

引言

冰箱内胆在冰箱性能和外观方面非常重要，它不但直接接触食物，影响制冷效率，而且影响用户打开冰箱的第一感官。所以，对于生产冰箱内胆的生产设备，其所生产的冰箱内胆大小、厚薄、平整度、形状外观及其生产节拍等参数都要求越来越高。

1 热真空成型的生产工艺

真空成型工艺是指将 ABS 和 HIPS 等热塑性材料板材加热软化，将软化后的板材密封在模具和密封箱之间，抽真空使成板材与模具之间形成负压，板材被吸附在模具表面，最终冷却成型的一种工艺。其工艺流程如图 1。

其中内胆侧边成型的要求较高，其尺寸误差将影响

制冷现调机国内性能测试方法研究

Study on the Performance Test Methods of Refrigerating Beverage Dispensing Machine in China

李 铁

(威凯检测技术有限公司 广州 510663)

摘要：本文从冷却速度、冰层重量稳定性、冷饮浓度稳定性、冷饮混合均匀性、冷饮含气量、连续拉杯性能、随机拉杯性能等七个方面详细研究制冷现调机产品国内性能测试方法，为制冷现调机产品的相关企业提供技术参考。

关键词：制冷现调机；一体式冷饮现调机；分体式冷饮现调机；冷却速度；冰层重量稳定性；冷饮浓度稳定性；冷饮混合均匀性；冷饮含气量；连续拉杯性能；随机拉杯性能

Abstract：This paper will analysis and research the performance test methods of seven important aspects, included pull down test, ice bank weight stabilize test, consistency stabilize test, mix uniformity test, air capacity test, continuous fill cup test, random fill cup test, in China. This thesis is also to provide technical references for the enterprise which is related with refrigerating beverage dispensing machine.

Key words：refrigerating beverage dispensing machine; cold-drink beverage dispensing machine with an incorporated valve; remote dispensing system of post-mix beverage; pull down test ;ice bank weight stabilize test; consistency stabilize test; mix uniformity test; air capacity test; continuous fill cup test; random fill cup test

引言

伴随着人们生活质量的提高，食品卫生、安全的要求越来越受到关注和重视，制冷现调机作为一种新型制冷设备，其使用的浓缩饮料包与普通饮料相比，减少了防腐剂等化学用品的使用且极大的降低了饮料仓储、物流等成本。现调饮料还以其方便、快捷、口味繁多、经济实惠等优势越来越受到人们的青睐。

同时，随着现调饮料设备的技术革新以及全球客户对冷饮/热饮的各种需求也在不断提升和变化，例如：夏天用餐时要喝冰爽可口的碳酸冷饮，冬天要喝暖暖的热饮。这就使得部分现调机设备同时具备冷/热饮功能，碳酸与非碳酸饮料的自由切换；设备形式上分为桌上型、一体型、6 阀 4 阀 3 阀等。为各相关企业创造一个公平

公正的竞争平台，且满足国家节能环保方面的方针政策，填补该类国内性能测试方法的空白变得迫在眉睫。

本文从冷却速度、冰层重量稳定性、冷饮浓度稳定性、冷饮混合均匀性、冷饮含气量、连续拉杯性能、随机拉杯性能等七个方面详细分析及研究制冷现调机国内性能测试方法。将为该类产品的相关企业提供技术参考，进一步促进该产品的国际贸易，为“一带一路”合作倡议添砖加瓦。

1 产品特点

制冷现调机是通过制冷系统和冷却介质使经过过滤器净化后的饮用水（含有或不含有食品级二氧化碳）、饮料浓缩液（外置盒中袋形式）迅速冷却或仅冷却饮用水，

一种集温度采集、电参数采集及电源控制的板卡研究

Research of a Board for Temperature Measurement, Electrical Parameter Measurement and Power Control

刘水强 朱煜维 何春勇 江子杰 樊明亮
(中国电器科学研究院股份有限公司 广州 510860)

摘要：本文主要研究开发了一种集温度采集、电气参数采集和电源控制于一体的控制板卡，该板卡主要用于冰箱性能测试装置中。通过研究温度采集电路、电气参数采集电路和电源控制电路的特点，实现这三种电路集成在一起，代替分立模块，积木式的冰箱性能测试装置，降低成本。

关键词：降低成本；温度采集；电参数采集；电源控制

Abstract : This paper focuses on the research and development of a temperature acquisition, electrical parameters acquisition and power control in one of the control board, the board is mainly used in the refrigerator performance test device. By studying the characteristics of temperature acquisition circuit, electrical parameter acquisition circuit and power control circuit, the three circuits can be integrated together to replace the discrete module and the building block refrigerator performance test device to reduce the cost.

Key words : cost reduction; temperature acquisition; electrical parameter acquisition; power control

引言

在过去，很多公司开发冰箱性能测试装置还是通过分立模块的方式搭建，需要购买各种模块、仪表等硬件组合，结合自身研发的软件，实现冰箱性能测试，这样的实现方式，硬件成本比较高；软件编程方面在针对不同的模块，仪表的通信处理各不相同，处理起来比较繁琐复杂。

现有冰箱性能测试装置，通过把温度采集模块、电参数采集模块及 IO 控制模块进行组合，组成一个冰箱性能测试装置；多个模块组合占据空间大，使得冰箱性能测试装置体积较大，成本也高。另外软件设计方面，还得融合三种不同模块的采集与控制程序，程序开发也相对比较复杂，编程人员需要花更多的时间去研究不同模块的通讯协议，这给软件开发人员带来较大的

不便。

为了解决改进现有的冰箱性能测试装置，降低成本，提高性价比，本文介绍应用嵌入式系统技术及微电子技术研制综合采集模块，采集模块的功能包括测量被测产品的电压、电流、功率、温度参数。采集模块具备测试电源供电控制功能、地址设定功能，根据来自上位机的命令作出相应的反馈或者执行相应的测试任务。

1 实现原理

研究温度采集电路与电气参数采集电路的共同点与不同点，并结合电源控制电路，设计一个具备温度采集、电气参数采集及电源控制功能的电路，具体原理框架见图 1。一个 CPU 同时搭载温度采集电路、电参数采集电

电场的催熟功能及在冰箱中的应用分析

Analysis of the Ripening Function of Electric Field and Its Application in Refrigerator

任 猛 左秋杰

(长虹美菱股份有限公司 合肥 230001)

摘要：前期研究发现：电场可通过抑制食材中电子的转移实现代谢的抑制，如呼吸作用、细胞膜的透性以及酶的催化活性等^[1]，效果表现为代谢强度的降低，食材的长效保鲜^[2]。然而近期研究中发现，电场对于呼吸跃变型食材代谢呈现明显差异，即相对较高的电场条件下，可加速食材代谢，促进食材的催熟。文章通过研究不同电场条件下对于食材呼吸强度以及乙烯代谢等过程的影响，确定电场对于呼吸跃变型食材后熟过程的影响，为后期技术在冰箱中应用提供技术支持。

关键词：电场；呼吸跃变型；呼吸强度；催熟

Abstract : Previous studies have found that the electric field can inhibit metabolism by inhibiting the transfer of electrons in fruits and vegetables, such as respiration, cell membrane permeability and enzyme catalytic activity, etc, the effect is the decrease of metabolic intensity and the term preservation of food materials. However, recent studies have found that the electric field has obvious differences in the metabolism of respiratory jump fruits and vegetables, that is, under relatively high electric field conditions, it can accelerate the metabolism of fruits and vegetables and promote the ripening of fruits and vegetables. By studying the effects of different electric field conditions on the respiration intensity and ethylene metabolism of fruits and vegetables, the effect of electric field on the ripening process of respiratory jump fruits and vegetables was determined, which provided technical support for the application of later technology in refrigerator.

Key words : electric field; respiratory jump; respiratory intensity; ripening

引言

呼吸跃变型水果多味美，营养丰富，然而相信多数消费者在购买猕猴桃时都存在一种感受，购买时成熟度不高，需要催熟，导致购买欲望的降低。然而在存放过程中仍存在一些问题，目前催熟多放在常温条件下，食材呼吸强度高，微生物活性较高，催熟过程难以控制，导致食材加速腐烂变质。

电场保鲜技术前期研究较多，其机理主要体现在：抑制电子传递过程，实现酶活以及细胞膜透性，实现代

谢过程的抑制。同时电场可破坏较弱的化学键，如维持蛋白结构的氢键，进而实现细菌的抑制剂杀灭。

最近研究发现：电场对于不同代谢类型食材保鲜效果影响存在着明显差异。具体表现在对于呼吸跃变型食材的影响。本文通过分析电场条件下呼吸跃变型食材主要代谢指标的数据，确定电场适宜的催熟处理条件，实现冰箱中水果的高效催熟。对于解决用户购买部分食材（如猕猴桃、香蕉等）不成熟、后熟慢的问题具有重要意义。

数学建模计算空间路径的方法在爬电距离和电气间隙测量中的应用

Application of Mathematical Modeling Method to Calculate Space Path in Creepage Distance and Electrical Clearance Measurement

汪奕帆 冯秉佑

(嘉兴威凯检测技术有限公司 嘉兴 314000)

摘要：在电器产品的安全设计过程中，确定并测量爬电距离和电气间隙的“最短”路径，是产品合格评定的重点和难点。本文分析了复杂路径情况下是否需要桥接，以及具体桥接方案的选取问题。本文通过产品模型举例介绍了从三维建模寻找、模拟最短路径，数学建模计算最短路径，再通过 EXCEL 或编程的方式利用计算机辅助计算获得最终爬电距离和电气间隙最短路径及数值的测量解决方案。该解决方案可以适用于其他复杂路径的爬电距离和电气间隙路径测量中。

关键词：爬电距离；空间桥接；三维模型；数学建模；编程

Abstract : In the safety design process of electrical products, determining and measuring the “shortest” path of creepage distance and electrical clearance is the focus and difficulty of product conformity assessment. This article analyzes whether bridging is necessary in the case of complex paths, and the selection of specific bridging schemes. This article uses product models to give examples of finding and simulating the shortest path from three-dimensional modeling, mathematical modeling to calculate the shortest path, and then using computer-aided calculations through excel or programming to obtain the final creepage distance and the shortest path of electrical clearance and numerical measurement solutions Program. This solution can be applied to the creepage distance and clearance path measurement of other complex paths.

Key words : creepage distance; space bridge; 3D model; mathematical modeling; program

引言

在电器产业不断发展的现阶段，各类产品的安全性已经被越来越多的人所重视，而不同产品的多样性和独特性，又使得确定并测量爬电距离和电气间隙的“最短”路径，变得尤为困难。本文以实际样品来举例，分享一种需要空间桥接的复杂爬电距离问题的解决方案。

1 案例分析

由于爬电距离和电气间隙不符合标准要求而发生的安全事故屡见不鲜，其中最为著名的要数 2016 年三星手机着火事件，据公开调查结果显示，主要问题来自于采用的 SDI 电池（图 1）。

图 1 可以清晰的看到，在外部引起电池电极变形后，导致了电池电极之间的爬电距离和电气间隙减小到安

资助课题：家用燃气具安全及能效合格评定技术研究，项目号：SCRV2019079。

便携式低温冷冻箱研究及应用

Research and Application of Portable Low Temperature Freezer

张影 蔡训儒

(长虹美菱股份有限公司 合肥 230001)

摘要：本文以蓄冷剂为切入点，详细介绍了蓄冷剂的物理状态、相变温度、封装方式等技术要点，同时研究了蓄冷剂的布置方式对便携式低温冷冻箱蓄冷性能的影响，并通过蓄冷剂和保温材料的组合应用，努力提高保温箱的性价比。最后，通过感温标贴提醒消费者箱内温度变化，进一步提升便携式低温冷冻箱使用的便利性。

关键词：蓄冷剂；相变温度；相变潜热；冷冻箱

Abstract : Taking the cool storage material as the breakthrough point, this paper introduces the physical state, phase change temperature, packaging method and other technical points of the cool storage material in detail. At the same time, the influence of the layout of the cool storage material on the cold storage performance of the portable low-temperature freezer is studied. Through the combination and application of the cool storage material and thermal insulation material, the cost performance of the heat preservation box is improved. Finally, through the temperature label to remind consumers of the temperature changes in the box, further enhance the convenience of the use of portable low-temperature freezer.

Key words : cool storage material; phase transition temperature; latent heat; freezer

前言

对大多数消费者而言，从商超购买速冻食品（速冻水饺、速冻肉卷等）面临的最大问题是担心食品化冻。现代城市生活，许多年长者喜欢乘坐免费购物班车去较远的超市购物。距离远、时间长，加速了冷冻食品化冻的风险。尤其在炎热的夏天，如何将速冻食品从商超完好无损的带回家，对众多消费者而言无疑是一个大难题。

对有车一族而言，短时间外出（游玩/野炊）时喜欢带上几瓶冰镇饮料。如果没有良好的保温措施，冰镇饮料在极短的时间内即可以恢复常温，如何使冰镇饮料长时间蓄冷是一个难题。不仅如此，在温度较高的季节，尤其在长距离行车的过程中能随口喝到冰镇饮料，是驾乘人员的迫切需求。

对于一些特殊人群（如糖尿病患者），在旅游或长时间外出的过程中，需要随身携带相关药物，而药物需要保存在低温条件下，便携式的低温冷冻箱成为首选。

基于以上分析，本论通过塑料件巧妙的结构设计、以及蓄冷剂与保温材料的组合应用制作便携式低温冷冻箱，并充分利用冰箱低温制冷的优势，满足商超购物、驱车旅行、药物储存的需求。

1 便携式低温冷冻箱造型设计

结合实际使用情况，综合考虑容积、重量、便利性等多种因素，便携式低温冷冻箱由盒盖、箱体、把手3部分组成。其中，盒盖由上盖、下盖组成，上盖和下盖通过卡扣固定在一起。同理，箱体由内筒和外筒组成，

一种电机大包装结构的设计

A Design of Large Packaging Structure for Motor

周思 许文兰 赵坤所

(珠海格力电器股份有限公司 珠海 519100)

摘要：为解决实际生产中遇到的问题，设计一种电机大包装结构，通过衬板、底板、顶板、支撑柱和电机的相互嵌合形成一个稳固的整体包装结构，提供一种经济型电机周转单元。该设计方案通用性良好、成本低、可靠又环保，适合需求量大的电机进行短途运输周转。

关键词：电机包装；经济型；大包装

Abstract : In order to solve the problems encountered in the actual production, design a kind of large packaging structure of motor, through the lining plate, bottom plate, top plate, support and the mutual embedding of the motor to form a stable overall packaging structure, an economical unit is provided. The design scheme has good versatility, low cost, reliability and environmental protection, it is suitable for short distance transportation turnover of motor with large demand.

Key words : motor package; economical; large package

引言

电机是常用的机电设备，电机包装是其运输中的重要工具，是会直接影响电机质量的重要因素。电机生产下线后进行包装，经过仓储、物流，从包装中取出投入使用，运输过程中包装保护电机不受到有效伤害。为了解决生产中遇到的包装运输成本占比过大、包装材料回收利用率低、包装材料不环保、包装通用性差等问题，特设计一种满足实际生产需要的经济型电机包装。

1 现状及问题点

目前大多数小型电机的常规包装都是纸箱或者泡沫箱，一箱数台电机，箱内的支撑采用瓦楞纸或者泡沫。本方案以实际生产中需求量大、外径规格 X 的电机 DJ 为例进行说明，其采用瓦楞纸外包装箱和泡沫板内支撑，一箱装 6 台电机，需要透明胶封箱打包，运输叉板上单层可以放置 6 箱电机，限放置 5 层，因此一个包装运输

单元可放置电机 $6 \times 6 \times 5 = 180$ 台；通过叉车将叉板周转至仓库，再经过物流短途运输到客户处，客户取电机使用，包装材料回收。

电机 DJ 为单轴伸不带支架、有防水罩结构的典型电机结构；另有单轴伸带支架、不带防水罩结构的电机 DJ1 和双轴伸、带减震胶圈结构的电机 DJ2，如图 1 所示。因为外形尺寸不一样，需要不同的泡沫板来包装。

虽然这种成熟的包装结构防震性能较好但还是存在很多问题点：

1) 泡沫材料不环保，不能做薄壁件，通用性较差；

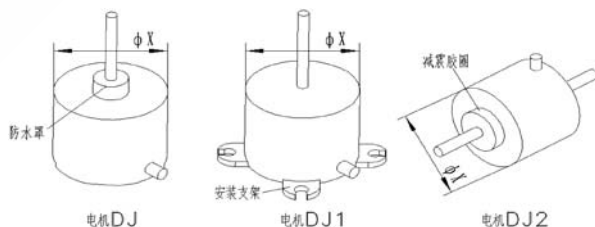


图 1 三种典型结构的电机示意图

风冷冰箱风机变频最佳耦合技术研究

Study on the Optimal Coupling Technology of Fans-frequency Conversion for Air-cooled Refrigerator

陈开松 刘全义 马长州

(长虹美菱股份有限公司 合肥 230601)

摘要:在 32 ℃与 16 ℃两种环温下,以一款三循环制冷系统的大容积风冷冰箱为研究载体,通过对冷藏、变温、冷冻三款制冷风机及一款冷凝风机不同档位的耦合控制,完成不同档位下的稳态能耗对比验证。结果表明,该款三循环制冷系统的风冷冰箱应用四款风机的不同档位耦合控制,32 ℃与 16 ℃两种环温下的整机稳态能耗分别降低 3.5 % 与 4 %,达到整机节能设计目标。该技术不增加成本,整机性价比更优。

关键词: 风机; 最佳档位; 风冷冰箱

Abstract : Under two environment temperatures of 32 ℃ and 16 ℃ , a large volume air-cooled refrigerator of a three-cycle refrigeration system was used as the research carrier, and the comparison and verification of steady-state energy consumption under different gears were completed by coupling control of three refrigeration fans and one condensing fan .The results show that the stable energy consumption of the whole machine at 32 ℃ and 16 ℃ is reduced by 3.5 % and 4 % respectively under the coupling control of four fans at different gears of the air cooled refrigerator of the three-cycle refrigeration system, and the energy saving design goal of the whole machine is achieved. This technology does not increase the cost, the overall cost performance is better.

Key words : fan; best gear; air-cooled refrigerator

前言

20 年前,冰箱属于家电中的奢侈品,当时的整机容积也就两三百升,常规为两门直冷冰箱,主要为冷藏与冷冻温区。随着冰箱技术的不断进步,冰箱逐渐从两门过渡到三门,再到十字对开四门、对开门与法式五门主要结构类型,容积从两三百升逐渐提升至四五百升,再大的可以达到七八百升。冰箱容积大,负荷也会随之增加,整机耗电量也增加很多。为了使大容积风冷冰箱的具有较低的整机能耗,制冷系统主要从单系统到双系统,再到三系统设计,可以满足多间室冷藏、冷冻以及变温功能需求。

从节能角度出发,中国以及世界各国对冰箱整机能

效要求每过几年都要进行修订,随着修订的逐步推荐,对大容积风冷冰箱整机能耗要求越来越严格,节能设计逐步成为各冰箱厂家重点工作之一。

若仅从技术方案角度出发,节能技术方案还是比较多的,但是考虑到冰箱整机的性价比以及市场竞争力,需要寻求性价比最优的技术方案,故超高性价比的冰箱节能技术研究是一项任重道远的持续工作。

1 具体方案

以一款十字对开门风冷冰箱为研究载体,具备四款风机与一款变频压缩机,外置冷凝器等,通过四款风机不同档位的匹配设计^[1],确保整机稳态能耗最佳,输出

双值电容异步电动机堵转试验测试方法讨论

Discussion of Locked-rotor Test Method of Two-value Capacitor Asynchronous Motor

朱俊磊 黄天岐 刘鸣涛

(嘉兴威凯检测技术有限公司 嘉兴 314001)

摘要：本文介绍了双值电容异步电动机堵转转矩与堵转特性曲线的测试方法，分析了GB/T 9651-2008《单相异步电动机试验方法》中6.4章与GB/T 5171.21-2016《小功率电动机 第21部分：通用试验方法》中第8章堵转试验的区别，并对两版标准中的堵转试验在日常操作中的优劣性，提出了个人观点。最后通过实际案例，详细介绍了电动机堵转转矩与堵转特性曲线的测试方法与注意事项。

关键词：双值电容异步电动机；堵转转矩；测试

Abstract： This paper introduces the test method of the locked-rotor torque and locked-rotor characteristic curve of the two-value capacitor asynchronous motor, and analyzes the difference between GB/T 5171.21-2016 *Small power motors. Part 21: General test methods cl.6.4* and GB/T 9651-2008 *Test procedures for single-phase induction motor cl.8*. Finally, through the actual test, this paper introduces the test method and points for attention of the motor's characteristic curve of torque and torque in detail.

Key words： two-value capacitor asynchronous motor; locked-rotor torque; test

引言

电动机的堵转转矩是衡量电动机性能的一个重要指标，电动机堵转转矩如果太小，将直接影响电动机的启动性能，甚至会导致电动机无法正常启动而发生堵转。由于电动机的堵转电流可达到电动机额定电流的7~8倍，时间稍长就可能将电动机烧毁。堵转转矩是指电动机在额定频率、额定电压下堵住转子时测得的转矩最小值。对于研发新型电动机，堵转测试这一步骤必不可少，对于改进设计方案、提升电动机性能，堵转特性曲线提供了重要参数。本文将分析GB/T 9651-2008《单相异步电动机试验方法》与GB/T 5171.21-2016《小功率电动机 第21部分：通用试验方法》中单相电动机的堵转转矩测试方法的区别，以及两版标准在日常操作中的优劣性，并对双值电容异步电动机堵转转矩测试方法进行详细介绍。

1 定义

1.1 堵转试验

GB/T 2009.25-2008《电工术语 旋转电动机》术语和定义中第411-53-31条，堵转试验的定义如下：

为确定堵转转矩及堵转电流在电动机通电而转子堵住时进行的试验^[1]。

1.2 堵转转矩

GB/T 2009.25-2008《电工术语 旋转电动机》术语和定义中第411-48-06条，堵转转矩的定义如下：

电动机在额定频率、额定电压和转子在其所有角位堵住时所产生的转矩的最小测得值^[1]。

2 双值电容异步电动机堵转试验的测试方法分析

2.1 GB/T 9651-2008 测试方法

一种冰箱售后维修板的适配方法

The Adaptation Method of Refrigerator's After-sales Maintenance Board

左秋杰

(长虹美菱股份有限公司 合肥 230601)

摘要：本文提供一种冰箱售后维修板的适配方法，冰箱控制系统以显示板作为主机，以控制板作为从机；主机首先发送数据；从机检测接收数据是否符合预设规则，若不符合，主机更新机型重新发送数据；若符合，说明通信建立成功，主机为不同的机型适配控制类型和控制规则，驱动冰箱控制板执行相应操作。本方法显示板可用于客服维修多款控制板，减少了维修成本。

关键词：冰箱；适配方法；维修板

Abstract : This article provides an adaptation method for the refrigerator after-sales maintenance board. The refrigerator control system uses the display board as the host and the control board as the slave; the host first sends data; the slave detects whether the received data meets the preset rules, if not, the host update the model and re-send the data; if it matches, the communication is established successfully, and the host adapts the control type and control rules for different models, and drives the refrigerator control panel to perform corresponding operations. The display board of this method can be used for customer service to repair a variety of control boards, reducing maintenance costs.

Key words : refrigerator; adaptation method; maintenance board

引言

冰箱控制系统通常由显示板与控制板组成，显示板作为主机，其操作系统储存有逻辑控制程序；控制板作为从机，负责负载驱动；冰箱显示板通过发送通信数据驱动控制板对冰箱进行制冷控制。

因为冰箱控制系统、箱体结构、功能需求的差异导致控制规则的不同，产生了不同型号的冰箱，同时同一型号的冰箱又有玻璃门与彩板门、内销与外销的区分，制冷参数的设定也会不同。若控制系统相似的冰箱各开发一款显示板，会导致售后显示板的种类繁多、兼容性差，给售后的维修和备货带来很多不便。

为了解决维修难点并提升维修的及时性，本文提出一种用于冰箱售后维修的显示板适配方法，以期能使用一款显示板即可适配同系列多款控制板，从而减少售后

维修板的类型与数量，提升维修的效率。

1 冰箱控制系统

冰箱每个间室都安装有间室温度传感器，且蒸发器附近安装有辅助化霜的蒸发器温度传感器，传感器采集到的温度信号传输给控制器，控制器每隔一定的时间对各个传感器传来的温度信号做处理，计算当前设定环境下的开关机并比较处理，输出控制信号，保证冰箱完成基本的控制功能。

1.1 控制系统组成

冰箱控制系统通常由显示板与控制板组成，冰箱显示板通过发送通信数据驱动控制板对冰箱进行控制^[2]。如图1所示。

冰箱显示板主要负责制冷、化霜逻辑控制、按键读

日用电器

ELECTRICAL APPLIANCES

日用电器行业的权威刊物

向导

引领行业 铸就经典

《日用电器》创刊于1958年，由中国机械工业集团有限公司主管，中国电器科学研究院股份有限公司主办，威凯检测技术有限公司和工业与日用电器行业生产力促进中心承办，关注家电及配套产业产品标准、质量、检测、认证技术及行业发展等内容的国内外公开发行业科技期刊。本刊曾荣获“广东省优秀科技期刊”称号，是《中国期刊网》和《中国学术期刊综合评价数据库》等全文收录的期刊。

地址：广州科学城开泰大道天泰一路3号 邮编：510663
电话：020-32293719 32293835 传真：020-32293889-1111
E-mail：rydq@cvc.org.cn rydq1958@126.com