

家用电器行业的权威刊物

居家及办公环境下健康家电检测技术分析

P11

冰箱鲜肉类保鲜测试方法解读

P21

智能标贴视觉检测系统设计及应用

P29



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

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 林晓颖 徐艳玲  
美术编辑 陈善斌  
发 行 李竹宇

编辑出版:《日用电器》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

合作媒体  
博视网 [www.bookan.com.cn](http://www.bookan.com.cn)



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  
许亿祺 中国电器工业协会工业日用电器分会  
王友宁 青岛海尔空调器有限公司  
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](mailto:cuiw@kinte.com.cn)

出版日期: 2020 年 4 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。

## 标准解读 / Standard interpretation

- 01 华为 HiLink 检测要求简介 / 刘泳海 P01

## 行业快报 / Industry Express

- 02 空调新能效标准实施，加速空调产品升级  
2020 年家电行业大型展会取消，线上“云”模式成主流 P03

## 标准动态 / Standard dynamic

- 03 智能坐便器能效水效标准延迟实施  
空净抽检三成不合格，行业乱象需整治  
2020 年第一批 432 项推荐性国家标准计划发布，涉及电机、电器等相关产品 P04

## 政策法规 / Policies & Regulations

- 04 新基建赋能家电产业升级  
广东重启家电下乡 P06

## 行业报告 / Industry Reports

- 05 华为技术白皮书：什么是 Wi-Fi 6 (802.11ax) ? P08

## 热点追踪 / Hot Track

- 06 居家及办公环境下健康家电检测技术分析 / 董文惠 顾思佳 肖艳宾 俞春阳 P11

## 标准·检测认证 / Standards Testing & Certification

- 07 方差分析和 t 检验在能力验证作业指导书编写中的应用 / 陈钧 曾博 林道祺 卢栋呈 王珊珊 P16
- 08 GB 4706.8-2008 标准中 19.111 试验方法及分析 / 王珊 P19

- 09 冰箱鲜肉类保鲜测试方法解读 / 陈林 P21

## 技术·创新 / Technology and Innovation

- 10 浅谈香型净味材料在冰箱中的应用研究 / 张启花 刘京京 任猛 阚苗 蔡薇莉 P25
- 11 智能标贴视觉检测系统设计及应用 / 陈传好 余和青 张铂 P29
- 12 变频空调器性能影响因素的正交试验研究 / 黄志刚 冯静娅 黎顺全 P34
- 13 一种新型三环定子多自由度超声电机 / 李争 赵亮 郭鹏 王哲 P38
- 14 浅谈电池生产企业供应链预测 / 邱初暄 陈燕旋 莫梁君 张俊杰 郑昌龙 余昌伟 P44
- 15 PCB 焊盘布局对精密合金电阻的电压检测精度的影响 / 唐彬 丁晨晖 杨漫雪 P47
- 16 两轮自平衡车 CMG 永磁电机控制系统 / 肖曦 唐艺伟 张猛 P51
- 17 洗衣机用永磁同步电机转子结构的电磁设计和分析对比 / 张旭 林明耀 P60
- 18 基于 Moldflow 的 LED 平板灯后壳成型分析及应用 / 朱俊杰 陆展科 张鑫程 P64
- 19 浅析家用电冰箱除菌保鲜技术的应用 / 刘世敏 袁佳星 袁洪波 P71



# 居家及办公环境下健康家电检测技术分析

## Analysis the Testing Technology of Health Appliances Under Home and Office Environments

董文惠 顾思佳 肖艳宾 俞春阳  
(嘉兴威凯检测技术有限公司 嘉兴 314000)

**摘要：**对于很多人，最近每天醒来的第一件事就是关注新型冠状病毒肺炎疫情最新情况。疫情发生以来，很多冰冷的数字震撼着人们，同时也有很多温暖感动着大家。经过这次疫情的洗礼，对整个社会和人类会产生很多深远的影响，其中必定包括对居家和办公环境以及健康的关注度上升到一个新的高度。本文通过对现有家庭和办公中家电的健康技术进行分析，重点分析保鲜和新风技术的应用以及检测关注重点，协助企业进行健康家电的设计与生产，同时帮助消费者透过概念正确了解健康家电。

**关键词：**检测技术；冰箱；储存和食品保鲜；新风空调

**Abstract :** For many people, the first thing that they wake up every day is to keep an eye on the 2019-ncov. Since the outbreak, a lot of cold numbers are shaking people, but also a lot of warm things are moving us. This incident will bring profound changes to society and people, including a new focus on the health of home and office environments. Through the analysis the testing technology of health appliances, laid special stress on analysing food storage and preservation and fresh air technology, to assist enterprises in the design and production of health appliances, to help consumers to correct understand the health appliances through the concept.

**Key words :** testing technology; refrigerator; food storage and preservation; fresh air conditioner

### 引言

2003 年的非典过后，2020 年正值新年之际，中国又遭受了一场灾难，这种新型冠状病毒的传播速度之快是我们难以想象的，仅仅十多天就影响了几十多个省份，甚至出国“遨游”。为积极应对新型冠状病毒感染的肺炎疫情，我国很多地方的餐饮场所、娱乐场所、电影院等人群聚集地暂停开放。国家卫健委发布居家防控等各类指南和方案，遏制疫情蔓延。春节结束复工之际，国务院出台应对新型冠状病毒感染肺炎疫情联防联控机制、复工政策，各省区陆续出台复产复工

企业新型冠状病毒肺炎疫情防控技术指南，紧接着《办公建筑应对“新型冠状病毒”运行管理应急措施指南》等标准陆续发布。疫情下，健康和安全成为每个人的最关心的话题。

### 1 一个聚焦点，两个场景

#### 1.1 聚焦点：健康

经此一“疫”，国家和人们对健康和安全认识水平不断提高。以“健康”重新定义家用商品，为美好生活保驾护航。

项目名称：工业产品检测能力提升——商业制冷系统安全保障和健康性能评价技术研究，项目编号：SCRV2020025。

## 方差分析和 t 检验在能力验证作业指导书编写中的应用

### The Application of Variance Analysis and T-test in the Preparation of the Instruction of Proficiency Testing Schemes

陈钧 曾博 林道祺 卢栋呈 王珊珊

(威凯检测技术有限公司 广州 266000)

**摘要：**在能力验证计划的实施中，能力验证计划提供者应向所有参加者提供详细的文件化的作业指导书，本文将探讨方差分析在作业指导书编写中的应用。

**关键词：**能力验证；方差分析；t 检验

**Abstract：**In the implementation of proficiency testing schemes, the PTP should provide all participants with detailed and documented instructions. This paper will discuss the application of variance analysis in the preparation of instructions.

**Key words：**proficiency testing; variance analysis; t-test

#### 引言

在能力验证计划的实施过程中，能力提供者应向参加者发送能力验证样品和作业指导书。对于能力验证样品，能力提供者通常都会进行样品均匀性/稳定性检验和评价以确保能力验证中出现的不满意结果不归咎于样品之间或样品本身的变异性。而作业指导书通常是要求参加者按照大多数日常检测样品的处理方式进行测试，但是对于一些特殊情况，比如存在多种测试方法可选择、不同的试验布置等，这些差异有可能导致参加者结果出现偏差。另外，指导书的要求还要结合样品的特征进行编写。为此，我们需要结合能力验证样品明确作业指导书的要求，特别是对于试验方法、步骤等的要求，以确保能力验证中出现的不满意结果不归咎于作业指导书中的未明确规定。那么如何保证作业指导书中的要求是否明确呢？比如端子骚扰电压测试中通常有三种测试布置可供选择，对于本次能力验证计划的样品，这三种测试布置是否可以任意选择？会不会因为选择的测试布置方

式不同导致结果存在大的差异？采用什么方法来评价采用不同的测试布置会导致结果出现不一致？本文将应用方差分析和 t 检验方法来帮助更好地明确作业指导书的要求。

#### 1 应用方差分析方法明确作业指导书的要求

为了避免因作业指导书要求不明确导致参加者结果出现偏离，本文引入方差分析和 t 检验评价作业指导书的要求是否合理，是否会对结果产生显著影响。以下我们将以举例说明的方式阐述。

例 1，在一次端子骚扰电压试验的能力验证计划中，能力验证提供者设计了一款信号发生器作为样品。那么这里首先就有一个问题：该样品采用 0.8 m 高试验桌测试和采用 0.4 m 高试验桌测试，结果是否存在显著差异？

于是我们需要对该样品分别用 0.4 m 高试验桌和 0.8 m 高试验桌进行测试，但是需要测试几次？得出的测试数据后，如何评价是否有差异？差多少算有显著性差

## GB 4706.8-2008 标准中 19.111 试验方法及分析

## Test Method and Analysis of 19.111 in GB 4706.8-2008

王珊

(青岛市产品质量检验技术研究所 青岛 266000)

**摘要：**本文通过对 GB 4706.8-2008 标准中 19.111 条款内容进行分析，确定了不同分类产品的试验条件，结合实际情况中电热毯类产品的不同控制方式，明确了元件失效试验中最严酷的故障条件，对此类产品的检验检测，有一定的指导意义。

**关键词：**电热毯；电热褥垫；电热垫；元件失效

**Abstract :** Based on the analysis of clause 19.111 in GB 4706.8-2008 standard, the test conditions of different classified products are determined. Combined with the different control methods of electric blanket products in the actual situation, the most severe fault conditions in the component failure test are defined, which has certain guiding significance for the inspection and detection of such products.

**Key words :** blanket; mattress; pad; component failure

## 引言

自从电热毯类产品由生产许可证管理转换为强制性产品认证管理以来，各认证机构、检测机构接到该类产品销售企业的新产品申请和变更申请多了起来，作为国家认监委 CNCA-C07-01：2017《强制性产品认证实施规则 家用和类似用途设备》文件中指定的电热毯类产品认证依据标准，GB 4706.1-2005《家用和类似用途电器的安全 第1部分：通用要求》（以下简称 GB 4706.1-2005）和 GB 4706.8-2008《家用和类似用途电器的安全 电热毯、电热垫及类似柔性发热器具的特殊要求》（以下简称 GB 4706.8-2008）中有多项复杂的试验，尤其第19章非正常试验，对电热毯、电热褥垫、电热垫三类产品规定了多项试验进行考核，其中 19.111 条款要求元件失效的情况下，器具不会过热。电热毯、电热褥垫或者电热垫在标准要求的试验条件（包括环境温度、档位设定、供电方式等条件）下工作，施加一个可能的元件失效故障，柔性部件的表面温度或者温升不能超过规定的限值。下面从试验条件设置、元件失效试验选择两个方面对该项试验进行分析。

## 1 试验条件

如 GB 4706.8-2008 中 19.111 所述：对电热毯和电热褥垫，在 11.101 规定的条件下工作。

以下是 11.101 章节关于试验条件描述：器具按 11.4 的规定供电，并在正常工作条件下工作直至稳定状态建立，环境温度保持在 0~15 范围内的最不利温度上。除对电热披风应设在最低设定位置上外，控制装置和软线开关都应调整到推荐连续使用的高温设定位置上。

对电热垫，在正常工作状态下工作，把控制器调整到推荐连续使用的高温设定位置上，并按 11.4 的规定供电。

供电方式：无论是电热毯、电热褥垫还是电热垫，器具均按 11.4 的规定供电，并在正常工作条件下工作直至稳定状态建立。

档位设定：电热披风：最低设定位置。

其余电热毯、电热褥垫和电热垫：（说明书中描述的）推荐连续使用的高温设定位置。

环境温度：电热毯和电热褥垫：0~15 范围内的最不利温度上。



# 冰箱鲜肉类保鲜测试方法解读

## Research on Test Methods for Meat Preservation of Refrigerator

陈 林

(广东美的制冷设备有限公司 佛山 528311)

**摘要：**随着人们生活水平的提高，养生与健康逐渐成为大众的生活主题，数据显示 60% 以上的消费者在购买家用电冰箱时，更加关心蔬菜水果鱼肉能够在冰箱中最长储存多久，储存后的口感是否会发生变化，存放多久不影响食用，对人体健康是否会有不良影响等。本文对家用电冰箱的鲜肉类保鲜测试方法进行了详细的研究解读，明确了实用肉类保鲜的测试要求、测试方法及测试报告输出等，为家用电冰箱肉类保鲜测试提供了指引，有一定的指导意义。

**关键词：**冰箱；肉类；保鲜；测试方法

**Abstract :** With the improvement of our living standard, people pay more and more attention to the health quality. According to the recent research, more than 60% consumer care about the preservation storage time for vegetables, fruit, meat when they tend to buy the refrigerators. This paper mainly focuses on the following aspects: test requirements, methods and reports of refrigerator meat preservation. The test methods would provide certain guiding significance and reference value to all kinds of household refrigerators.

**Key words :** refrigerator; meat; reservation; test methods

### 引言

随着人们生活水平的提高，现在家家户户几乎都会用到冰箱或冷柜系类产品，而且市场上冰箱冷柜的需求量还在持续不断上升，作为人们追求食材鲜美的需求，冰箱的食品保鲜是消费者购买冰箱时最关心的一个功能，可以说，如今的冰箱保鲜，已成为家用冰箱不可忽视的最基本属性。进入 2017 年，各大冰箱企业纷纷重新聚焦冰箱产品的“保鲜项”，通过一些创新技术的投入研发和应用，让冰箱的保鲜水平愈发精准化、智能化。消费者购买冰箱就是用来保持食物、蔬菜和水果的新鲜，因此冰箱保鲜方面的量化指标及如何测试等急需制定合理标准。标准是指在一定的范围内获得最佳秩序，经协商一致后制定并由公认机构批准，共同的和重复使用的规范性文件<sup>[1]</sup>。近几年来，在冰箱行业，国内外冰箱制造厂家的研发部门一直在联合探讨食品保鲜的标准，即

可测试、可量化结果的试验方法。2017 年 10 月，在意大利召开的国际电冰箱保鲜标准会议上，各国企业专家学者才最终确定以重量损失率、凝露量和肉类解冻损失率 3 大指标作为食品保鲜功能评价重要指标。以此为依据，全国家用电器标准化技术委员会在 2018 年 8 月制定并发布了《电冰箱保鲜要求及测试方法》行业标准<sup>[2]</sup>，可以说是为行业制定了保鲜的通用标准并对保鲜性能提出合理的量化定义。

食品保鲜领域的范围较广，包含蔬菜、水果、肉类、剩饭菜的储存等，本文将聚焦于鸡肉、猪肉、鱼类等鲜肉类保鲜测试要求和测试方法进行解读。

### 1 测试要求

#### 1.1 放入冰箱前要求

日常食用待测试的鸡肉、猪肉或鱼肉等必须为热鲜

# 浅谈香型净味材料在冰箱中的应用研究

## Study on the Application of Fragrance Type Odor Purification Materials in Refrigerators

张启花 刘京京 任猛 阚苗 蔡薇莉

(长虹美菱股份有限公司 合肥 230001)

**摘要：**电冰箱其特殊的储存环境导致细菌滋生、异味现象严重。本文通过优化塑料改性工艺，对香味及净味材料在冰箱零部件中的应用进行验证，从而改善冰箱内气体质量并制定净味效果的试验验证方案及香味的评判方法。

**关键词：**香型；净味；塑料；评判方法

**Abstract：**At present, special storage environment leads to bacterial fast growth and odor phenomenon serious in Refrigerator. By changing the plastic technology, the application of aroma and odor-purifying materials in refrigerator parts was studied. Test plan to improve the quality of gas in refrigerator and to formulate the effect of odor elimination and evaluation method of odor.

**Key words：**aroma; deodorization; plastic; judgment method

### 引言

随着我国冰箱产量的迅猛增加和人民生活水平的不断提高，冰箱已经被应用到千家万户。日常生活中食材存放种类多且复杂，导致细菌滋生，影响用户的健康。冰箱在生产设计中越来越体现抗菌除臭、环保等特点。

芳香塑料制品就是一种具有新型功能的产品，由于在产品成型加工过程中加入了增香剂，使制品在使用时能散发出芳香气味，给人以新鲜、舒雅、清新的感觉，可激发顾客的购买欲望，起到促销作用<sup>[1]</sup>。

日本在香味塑料制品领域处于领先地位<sup>[2]</sup>，我国也有了很大发展，媒体上已有多种香味母粒及香味塑料制品被报道<sup>[3]</sup>。

本文尝试将香味材料、净味材料与冰箱零部件材料相结合进行研究，希望能够通过增香净味材料来对冰箱内环境进行改善，给消费者多一些嗅觉上的体验。

### 1 增香及净味材料对冰箱箱内气氛的改善机制

#### 1.1 增香机制

通过一定的配方和加工工艺，将 HIPS 与增香剂按照比例称重、混匀，然后通过双螺杆挤出机抽粒，使增香剂均匀地分散在特定载体塑料中。塑料是以单体为原料，通过加聚或缩聚反应聚合而成的高分子化合物，其特殊的分子结构可以让低分子的增香材料渗透进去。由于低分子增香剂的挥发性及相溶性差别，使塑料中的低分子增香剂不断扩散，再从表面挥发到环境中去，散发出芳香气味，从而达到长期散香的目的。

#### 1.2 净味机制

利用净味材料在塑料表面的净味功能，对电冰箱内异味气体进行氧化还原反应，分解冰箱内异味，达到改善箱内气体环境。



# 智能标贴视觉检测系统设计及应用

## Design and Application of a Label Vision Testing System

陈传好 余和青 张 铂

(中国电器科学研究院股份有限公司 广州 510300)

**摘要：**标贴是各种家电产品非常重要的识别标志，数量大且种类繁多，标贴印刷后和使用前都需要人工检查印刷质量，效率很低。本文设计一种暗箱和白色光源系统，并选择高分辨率的工业相机，实现高精度的图形采集，在 HALCON 视觉软件平台下，开发一种视觉建模和视觉灰度测试软件，实现最大 A3 幅面标贴的高精度防错印、防划痕和污迹检测，极大地提高了标贴印刷质量检测效率。

**关键词：**机器视觉；暗箱；变换矩阵；仿射变换；灰度空间

**Abstract :** Labeling is a very important identification mark for various household appliance products, with large quantities and various kinds. It is inefficient to check the printing quality manually after printing and before using the label. In this paper, a camera obscura and white light source system is designed, and a high resolution industrial camera is selected to achieve high-precision image acquisition. Under the platform of HALCON visual software, a visual modeling and visual gray testing software is developed to realize the high-precision anti-misprint, anti-scratch and anti-stain detection of the A3-FORMAT label, the efficiency of label printing quality detection is greatly improved.

**Key words :** machine vision; camera obscura; transformation matrix; affine transformation; gray space

### 引言

机器视觉技术在家电行业中的应用主要包括几个方面，第一，应用于智能家电生产线中机器人自动装配系统的视觉定位，协助机器人对部件的识别、定位并完成产品的自动装配；第二，应用于产品质量的在线检测和零部件生产的在线检测，如空调器长 U 管生产的铜管表面氧化变黑检测、冰箱钣金生产的 PCM 板厚度尺寸检测、划痕和黑污检测、各种印刷质量检测、产品外观检测等；第三，检测产品结构特点，检验产品是否漏装或错装零部件等。家电产品上常常有许多标贴，如能效标识、电路图、警示标识等，其大小、种类非常多，使用量大，标贴的印刷部门需要检查印刷质量，在生产线上使用标贴前也必须检测，以免误用，影响产品质量，但是，

即便是知名的企业，仍然采用人工检测标贴的印刷错误。因此，本文设计了由暗箱、白色光源和计算机组成的视觉标贴智能检测系统，实现了最大 A3 幅面的家电标贴纸印刷质量的自动检测。

### 1 机器视觉检测系统设计

标贴机器视觉检测系统主要由工业相机、光源和计算机系统组成。为了提高标贴检测的准确度，屏蔽检测系统现场周围光线，避免环境光源给成像带来的干扰，并且为了防止标贴纸弯曲影响图形采集效果，需要将标贴纸固定。因此，设计了一种暗箱系统来获得更好的图形采集效果。暗箱的设计与光源系统和标贴纸的最大尺寸有关，光源系统则设置在暗箱内。由于无论标贴由何

## 变频空调器性能影响因素的正交试验研究

### Study on The Factors Influencing The Performance of Variable Frequency Air Conditioner Based on Orthogonal Experiment

黄志刚<sup>1</sup> 冯静娅<sup>2</sup> 黎顺全<sup>1</sup>

(1. 广东美的制冷设备有限公司 佛山 528311; 2. 西安交通大学 西安 710000)

**摘要：**变频空调的性能受到室内外环境、压缩机频率、室内外风机转速、电子膨胀阀开度等多因素的综合影响，以不同的参数组合运行，变频系统的性能表现也不同。本文采用正交试验的方法，并通过设计得到的正交表来进行实验，结果分析显示压缩机频率对制冷量和能效 EER 的影响程度最为显著，其次是室内环境温度和室内风机转速，影响最小的是室外风机转速和电子膨胀阀开度；利用优化后的参数运行，保证系统制冷量输出的同时提升系统能效 7.8 %。

**关键词：**变频空调；性能；正交试验；系统优化

**Abstract :** The performance of variable frequency air conditioning is affected by many factors, such as indoor and outdoor environment, compressor frequency, indoor and outdoor fan speed, electronic expansion valve opening and so on. The performance of variable frequency system is different with different parameters. In this paper, the orthogonal test method is used, and the orthogonal table is designed to carry out the experiment. The results show that the compressor frequency has the most significant impact on the refrigeration capacity and energy efficiency EER, followed by the indoor environment temperature and the indoor fan speed. The least influence is the speed of the outdoor fan and the opening of the electronic expansion valve; The optimized parameters are used to ensure the output of the cooling capacity and improve the energy efficiency of the system by 7.8 %.

**Key words :** variable frequency air conditioning; performance; orthogonal test; system optimization

#### 引言

近年来，随着经济和人们生活水平的不断提升，人们更倾向于选择节能、绿色、高效的产品<sup>[1]</sup>。其中变频空调更是因为人们提供舒适环境和节能效果得到市场的认可。变频空调最大的优势在于根据室内外环境温度的变化进行相应的参数调节，不在以固定不变的频率、转速运行，给人们带来更舒适和节能的使用体验<sup>[2]</sup>。然而变频系统的性能受到室内外环境、压缩机频率、室内外风机转速、电子膨胀阀开度等多因素的综合影响，以不

同的参数组合运行，变频系统将表现不一样的性能，能力、能效差距较大。因此对变频系统最优运行参数的研究是至关重要的。

变频空调可调节参数为压缩机频率、室内风机转速、室外风机转速、电子膨胀阀开度，加上室内环境温度、室外环境温度，以往很多针对单因素研究往往忽略了各因素之间的耦合作用，亦或是多因素进行全面分析，利用大量实验的实验才能得到相应的结果。

本文选择室内环境温度、压缩机频率、室内风机转

# 一种新型三环定子多自由度超声电机

## A Novel Three-ring Stator Multi-degree of Freedom Ultrasonic Motor

李争 赵亮 郭鹏 王哲

(河北科技大学 电气工程学院 石家庄 050018)

**摘要：**由于环形行波定子发展较为成熟，性能较为稳定，但只能实现单自由度旋转运动，对此提出了一种三环定子多自由度球形超声电机，通过三个环形行波定子空间排布和激励电压的协调控制实现球形转子的三自由度运动。首先，详细介绍了三环定子多自由度球形超声电机的结构及其所选材料；然后对环形行波定子和三环定子多自由度球形超声电机进行理论分析，论证环形行波定子的驱动作用和三自由度运动的可行性；再通过有限元分析对环形行波定子进行模态和瞬态仿真；最后通过实验测试证明三环定子多自由度球形超声电机，得出超声电机的输出性能，验证三环定子多自由度球形超声电机的可行性。

**关键词：**超声电机；多自由度；行波定子；球形转子

**Abstract :** At present, the development of the ring-shaped traveling wave stator is relatively mature and the performance is relatively stable, but only one single-degree-of-freedom rotational motion can be realized. In this paper, a three-ring stator multi-degree-of-freedom spherical ultrasonic motor is proposed. The three-degree-of-freedom motion of the spherical rotor is realized by the coordinated arrangement of three annular traveling wave stator spaces and excitation voltage. Firstly, the structure of the three-ring stator multi-degree-of-freedom spherical ultrasonic motor and its selected materials are introduced in detail. Then, theoretical analysis is carried out on the circular traveling wave stator and the three-ring stator multi-degree-of-freedom spherical ultrasonic motor to demonstrate the driving effect of the circular traveling wave stator and the feasibility of three-degree-of-freedom motion; The modal and transient simulations of the annular traveling wave stator are carried out by finite element analysis. Finally, the three-ring stator multi-degree-of-freedom spherical ultrasonic motor is proved by experimental test. The output performance of the ultrasonic motor is obtained, and the feasibility of the three-ring stator multi-degree-of-freedom spherical ultrasonic motor is verified.

**Key words :** ultrasonic motor; multi-degree of freedom; traveling wave stator; spherical rotor

### 引言

超声电机是 80 年代以来发展起来的一种新型微特电机。其不同于传统的电磁电机原理，以压电陶瓷作为驱

动元件，可避免电磁干扰，以逆压电效应作为原理，先将变化的电场转化为压电陶瓷的形变，再通过与压电陶瓷连接在一起的定子弹性体将能量通过摩擦作用传递到

基金项目：国家自然科学基金资助项目（51877070，51577048）；河北省自然科学基金资助项目（E2018208155）；河北省高层次人才资助项目（A201905008）；河北省高等学校科学技术研究重点项目（ZD2018228）；高节能电机及控制技术国家地方联合工程实验室开放课题基金资助项目（KFKT201901）。



## 浅谈电池生产企业供应链预测

### Discussion on Supply Chain Sales Forecast of Battery Manufacturing Enterprises

邱初暄<sup>1</sup> 陈燕旋<sup>2</sup> 莫梁君<sup>1</sup> 张俊杰<sup>1</sup> 郑昌龙<sup>1</sup> 余昌祚<sup>3</sup>

(1. 广州海关技术中心 广州 51000; 2. 广州施耐德母线有限公司 广州 51000;

3. 惠州比亚迪公司 惠州 51600)

**摘要：**供应链预测是电池企业生产中非常重要的一环，直接关系着生产效率和成本控制，越准确的预测意味着生产效率的提高和成本控制得越好，反之则意味着生产效率降低和成本提高，本文介绍如何结合理论与生产实际，有效应用工具和策略来提升预测的准确率。

**关键词：**供应链；预测；预测颗粒度；SIOP

**Abstract :** Supply chain forecasting is a very important link in the production of battery enterprises, which is directly related to the production efficiency and cost control. The more accurate forecasting means the better the production efficiency and cost control, and vice versa means the lower the production efficiency and the higher the cost. This paper introduces how to combine theory with production practice, effectively apply tools and strategies to improve the accuracy of forecasting.

**Key words :** supply chain; forecast; forecast granularity; SIOP

#### 引言

供应链预测是企业生产中非常重要的一环，直接关系着生产效率和成本控制，越准确的预测意味着生产效率的提高和成本控制得越好，反之则降低生产效率提升成本。合理的应用工具和策略可以有效提升预测的准确率。

#### 1 为什么要做预测

短期预测（1~6个月）是为了缩短供应链响应周期，合理安排产能，缩短交期，减少催单，在有可能的情况下，提前准备总是没错的，要准备多少、怎么准备，就是前端销售和后端供应链协同的结果了。短期预测对提高生产效率降低成本起着立竿见影的效果。

中长期预测（6~18个月）是为了做出更好的决策和工厂长期规划，比如投产、转线、外发等重大决定。

长期预测（18个月以上）是为了做出重要的长期的战略、投资新建或关闭工厂等关乎企业生命的重大决定提供支持。

#### 2 如何做预测（操作细则）

基本原则遵循“从数据开始，由判断结束”。基于业务有一定的重复性，可以通过收集和 research 历史销售数据，再用有效的数据模型或者一定的逻辑，预测出未来可能的销售数据，再根据大项目、新旧产品、重点客户、促销等情况对某些产品线做出必要的调整。这是结合前端销售（判断）和后端计划（数据）的智慧得出来的最靠谱的预测。可重复性越高，数据的成分就越多，可重复性越低，判断的成分就越多；越是在产品生命周期的两头，判断的成分越多，越是在成熟稳定期，数据的成分就越多。

海关总署科研项目（2018IK041），广东检验检疫局检验检疫技术中心（2016GDK08）。

## PCB 焊盘布局对精密合金电阻的电压检测精度的影响

## Influence of PCB Pad Layout on Voltage Detection Accuracy of Precision Alloy Resistors

唐彬 丁晨晖 杨漫雪

(南京萨特科技发展有限公司 南京 210049)

**摘要：**电流检测电阻有多种种类可供选择，在大电流的使用环境，如汽车、功率器件等，须使用大功率的精密合金电阻。这种电阻的电阻值通常较小，通常在  $50\text{ m}\Omega$  以下电阻值，电阻焊接在 PCB 的焊盘上时，电压的采样位置对在电流检测元件采样的精度影响较大，其结果可以大幅增加测量误差。目前通用的布局都使用 4 端子电阻以减少这种误差，但是不同的 4 端子 PCB 布局对电阻值的影响也不一样。本文采用一种标准的低成本 4 端子布局结构实现高精度开尔文检测。

**关键词：**电阻测量；精密合金电阻；温度系数

**Abstract :** There are many types of current detection resistors to choose from. In high-current use environments, such as automobiles and power devices, high-power precision alloy resistors must be used. The resistance value of this kind of resistor is usually small, usually below  $50\text{ m}\Omega$ . When the resistance is soldered on the PCB pad, the sampling position of the voltage has a greater impact on the accuracy of the current detection element sampling, and the result can greatly increase the measurement error. The current common layouts use 4-terminal resistors to reduce this error, but different 4-terminal PCB layouts have different effects on the resistance value. This article uses a standard, low-cost 4-terminal layout structure to achieve high-precision Kelvin detection.

**Key words :** resistance measurement; precision alloy resistance; temperature coefficient

## 引言

随着科技的发展，电子产品的使用越来越普遍，加之新能源时代的来临，锂电池已经成为我们生活中不可或缺的产品，广泛用于手机，电脑，手表，玩具以及众多的电气电子产品中，锂电池的安全除了锂电池单元的安全性需要保证外，其锂电池的管理系统的可靠性对电流检测的精度要求越来越高，我公司致力于专业的电流检测电阻设计和生产企业，对各种 PCB 布局对电流检测精度的影响做了深入的研究。

## 1 开尔文测试法

当电流检测电阻值已小到几毫欧时，其引线的电阻造成的误差则不能忽略，为此开发出四引线结构，如图 1 所示，接近电阻根部的两引线为测量  $V_{RS}$  端，另两根引线为电流的通路。在电阻根部测量  $R_s$  上的电压（消除了引线电阻的测量误差）是精密测量方法，也称为凯尔文（Kelvin）测量法。

为了能够清晰的识别误差，本次试验采用一个  $2512$ 、 $0.5\text{ m}\Omega$ 、 $3\text{ W}$  电阻， $2512R005$  其电阻值精度为  $\pm 1\%$ 。其电极面尺寸和普通的 4 焊盘布局如图 2 所示。

# 两轮自平衡车 CMG 永磁电机控制系统

## Permanent Magnet Motor Control Applied in CMG Systems of Two-Wheeled Self-Balancing Vehicles

肖 曦<sup>1</sup> 唐艺伟<sup>1</sup> 张 猛<sup>2</sup>

(1. 清华大学 电力系统及发电设备安全控制和仿真国家重点实验室 北京 100084;

2. 北京控制工程研究所 北京 100080)

**摘要：**本文讨论应用于两轮自平衡车 CMG 系统的永磁电机控制。首先介绍了系统方案，针对于 CMG 转子使用的无刷直流电机设计了级联 PI 控制器，针对于 CMG 框架使用的永磁同步电机讨论了其应用特点并提出了一种结合级联 PI 和扩展状态观测器的复合控制器。仿真结果表明相对于传统级联 PI 控制器，此复合控制器达到了更好的控制性能。

**关键词：**无刷直流电机；永磁交流电机；扩展状态观测器

**Abstract :** In this paper, application cases of permanent magnet motor control used in two-wheeled self-balancing vehicles are discussed. The system scheme is introduced. For the brushless DC motor (BLDCM) used as the CMG rotator motor, a cascaded-PI controller is designed. For the permanent AC motor (PMACM) used as the CMG frame motor, the application characteristics are first discussed and a controller combining cascaded PI and extended state observer is then proposed. Simulation results show improved performances over conventional cascaded PI controller.

**Key words :** brushless DC motor; permanent AC motor; extended state observer

### 引言

两轮自平衡车是智能车辆的一个分支，拥有体积小、机动性高、驾驶简单、适用性广等特点，已经吸引了许多技术企业和投资者的关注。美国的 LitMotors 公司在 2013 年首先提出了两轮自平衡概念车型 C-1，此车型采用陀螺稳定器技术，通过一组控制力矩陀螺（control moment gyroscope, CMG）使得车身本体保持姿态平衡<sup>[1]</sup>。国内的凌云智能公司也从事两轮自平衡智能电动车开发<sup>[2]</sup>，其于 2015 年 7 月获得 1 000 万美元 A 轮融资，现已推出第三代样车。日本的雅马哈公司于

2017 年推出名为 MOTOROiD 的概念车型，成为同年东京摩托车展上的一个焦点。

考虑到力矩输出能力和电气控制难度，现有的两轮自平衡车多基于单框架 CMG 系统实现。CMG 系统由陀螺电机和框架电机组成，其中陀螺电机高速旋转、提供角动量值；框架电机带动陀螺电机旋转、提供角动量方向变化；二者配合产生内部力矩抵消外界的倾覆力矩。两个 CMG 系统前后对称安装，实现自平衡车偏航和侧倾的解耦，如图 1 所示。

取图 1 中的坐标系约定，记陀螺电机角动量值为

本研究获国家自然科学基金项目（51577095, 51977008）和广东重点研发计划项目（2019B090917001）支持。



## 洗衣机用永磁同步电机转子结构的电磁设计和分析对比

### The Electromagnetic Design and Analysis Comparison of Permanent Magnet Synchronous Motor for Washing Machine

张 旭 林明耀

(东南大学 电气工程学院 南京 210096)

**摘要：**根据变频洗衣机用永磁同步电机要求的抑制转矩脉动，提高功率密度，降低成本的设计要求，研究了3种不同的转子拓扑结构，即表贴式径向充磁、spoke型内置切向充磁式和拼接式永磁同步电机的电磁性能，利用二维有限元方法对三种结构的转矩脉动以及转矩密度进行了仿真分析。仿真结果表明，拼接式转子结构永磁同步电机能有效提高磁钢利用率，增加转矩密度，降低转矩脉动。

**关键词：**拼接式转子；径向永磁同步电机；2D有限元

**Abstract：**According to the design requirements of suppressing torque ripple, increasing power density and reducing cost, the electromagnetic characteristics of the PMSM with three different rotor topologies, that is, surface mounted, spoke type, and spliced type used for the washing machine are investigated. In this paper, the 2D finite element method is used to simulate the torque ripple and torque density. The simulation results show that the spliced rotor structure can effectively improve the utilization rate of permanent magnets and increase the torque density.

**Key words：**spliced rotor; radial permanent magnet synchronous motor; 2D finite element method

#### 引言

变频器供电的永磁同步电机和转子位置矢量闭环控制算法配合，不仅具备普通直流电机的优异调速性能，最重要的是实现了无刷化，提高了电机的使用寿命，降低了维修成本。这使PMSM在需要高控制精度和高可靠性的场合<sup>[1]</sup>，如航空航天、数控机床、机器人、电动汽车、计算机外围设备和家用电器等方面有着巨大应用前景。

表贴式永磁转子是最常见的一种转子结构，这主要是由于这种易于生产装配、成本低，同时可以通过优化设计磁钢形状，生成逼近正弦波形的气隙磁场。表贴式永磁转子的局限在于其隐极结构，不具备利用磁阻转矩的条件，同时聚磁能力较弱，难以提升其转矩密度。内置式永磁转子的磁钢固定在铁心中，由于磁钢不正对磁

场，抗退磁能力较强，同时由于其凸极结构，可以利用磁阻转矩。传统内置式永磁转子的局限在于无法避免漏磁问题，采用隔磁桥本质上是通过损失部分聚磁能力，在隔磁桥饱和后形成较大磁阻。显然，隔磁桥宽度与限制漏磁的能力成反比，但是隔磁桥宽度如果过小，转子的机械强度无法得到保证，所以目前隔磁桥的漏磁系数仍难以减小。

因此，本文提出了一种利用非铁磁部件固定永磁和铁心的新型拼接式转子，并与传统表贴式永磁转子和内置式永磁转子电机的电磁性能进行比较分析。

#### 1 拼接式转子基本结构

图1(a)所示为护套式内置永磁转子，采用独立铁心，

## 基于 Moldflow 的 LED 平板灯后壳成型分析及应用

### Molding Analysis and Application of LED Flat Lamp Back Shell Based on Moldflow

朱俊杰 陆展科 张鑫程

(公牛集团股份有限公司 慈溪 315300)

**摘要:** 在 LED 产品开发过程中, 模具设计非常重要。传统的模具设计方法主要是尝试法, 制模周期长, 风险大, 增加了产品开发周期。利用 Moldflow 软件进行模流分析, 能在制模前期发现可能存在的问题。对产品结构和模具进行优化, 从而减少研发时间, 提高生产效率, 增加企业在行业中的优势。本文以 LED 平板灯后壳成型为例, 设计了 3 点针点浇口和 6 点针点浇口两种方案, 采用 Moldflow 软件对平板灯进行注塑成型仿真分析, 对比熔接痕、气穴分布、速度和压力切换时的压力、顶出时体积收缩率、缩痕数值、锁模力和翘曲变形参数结果, 确定 3 点针点浇口方案更优。最后针对减少产品熔接痕和气穴给出建议。

**关键词:** Moldflow; 模流分析; 平板灯后壳; 浇口

**Abstract:** In the process of LED product development, mold design is very important. The traditional mold design method is mainly trial method, which increases the product development cycle due to long mold making cycle and high risk. Mold flow analysis by Moldflow software can find the possible problems in the early stage of mold making. Optimize the product structure and mold, so as to shorten the development cycle, reduce production costs and enhance the core competitiveness of enterprises. In this paper, taking the back shell of LED flat lamp as an example, two schemes of 3-point gate and 6-point gate are designed. Moldflow is used to analyze the mold flow of the two schemes, and the results of welding mark, air hole distribution, velocity and pressure switching pressure, volume shrinkage rate at ejection, shrinkage mark value, mold locking force and warping deformation parameters are compared. The scheme of 3-point gate is better. Finally, some suggestions are given to reduce the weld mark and cavitation.

**Key words:** Moldflow; mold flow analysis; the back shell of flat lamp; gate

#### 引言

随着 LED 照明行业的不断发展, 新兴品牌产品不断增多, 使得照明市场日趋分散, 竞争更加激烈。如何占领市场并从众多竞争企业中脱颖而出, 就需要快速开发上市新产品。而在产品开发过程中, 模具开发占用了很长的周期, 严重影响项目进度, 在仅凭经验的模具设计中, 模具出现问题的概率大, 只能通过不断试模调整修改不

合理设计, 在难以保证模具的情况下还增加了生产成本。

现有的仿真软件在模具设计中的应用有效填补了传统模具设计中的短板, 可以在前期设计中通过仿真发现模具设计缺陷和注塑成型缺陷, 做到有针对性的去优化产品结构和模具结构, 减少后期试模次数, 提高产品成型质量<sup>[1]</sup>。运用计算机对产品外壳进行三维建模, 通过 CAE 分析技术对塑件注塑成型过程进行仿真和分析, 再

## 浅析家用电冰箱除菌保鲜技术的应用

### Analysis on the Application of Sterilization and Preservation Technology by Household Refrigerator

刘世敏<sup>1</sup> 袁佳星<sup>2</sup> 袁洪波<sup>1</sup>

(1. 河南新飞制冷器具有限公司 新乡 453002; 2. 河南大学迈阿密学院 开封 475000)

**摘要：**近期发生的新型冠状病毒肺炎，是由新型冠状病毒（SARS-CoV-2）感染肺部形成的。这一突发事件，促使人们对健康家电的高度重视。具备除菌保鲜功能的家用电冰箱得到更多人的青睐。低温保鲜、光合生鲜、O<sub>3</sub>除菌保鲜、负离子除菌保鲜、高效触媒除菌保鲜等作为几种常用的技术在除菌保鲜上效果各异。本文通过查阅相关文献，汇总多种冰箱灭菌技术的试验数据，通过调整除菌装置的位置和参数，得出电冰箱获得最佳除菌保鲜效果的方案，满足 GB 21551.4-2010 的要求，为设计除菌保鲜冰箱提供研究基础和新的思路。

**关键词：**光合生鲜；负离子；催化剂

**Abstract:** The recent outbreak of the new coronavirus pneumonia is caused by the new coronavirus (sars-cov-2) infecting the lungs. This sudden incident makes people attach great importance to healthy home appliances. The household refrigerator with the function of sterilizing and keeping fresh is favored by more people. Low temperature preservation, photosynthetic fresh, O<sub>3</sub> aseptic preservation, anion aseptic preservation and efficient catalyst aseptic preservation is several kinds of commonly used such as aseptic preservation technology, this article through consulting relevant literature, summarized a variety of refrigerator sterilization technology of test data, by adjusting the position of aseptic device and parameters, draw a refrigerator for best aseptic preservation effect, meet the requirements of GB 21551.4 2010, for the design of aseptic preservation refrigerator provides research basis and new ideas.

**Key words :** photosynthetic fresh; anion photocatalyst; catalyst

#### 引言

物品保鲜就是保持物品的新鲜（俗语是东西不坏）。在很早以前，人们就认识到低温可以保鲜，所以冬天把肉类放在室外、放在雪堆里等。我们现在的当前家庭使用的家用电冰箱就是提供一个低温的环境，便于人们夏天贮藏食品，为居家生活提供方便。随着人们物质文化生活的不断提高，对保鲜的要求也越来越多，不再仅仅是东西不腐败，同时还要满足食品不失水、不变质、不滋生细菌和霉菌等等。

#### 1 定温保鲜技术

由高效变频压缩机、超保温发泡材料、多气囊门封、多间室等组成的冰箱，能够利用定温保鲜技术来降低冷藏室内贮藏温度，并减小温度波动，减慢酶的活性从而降低呼吸作用的速率，以降低有机物分解的速度；恒定的低温阻碍细菌的繁殖，减缓食物的腐败，实现果蔬保鲜的效果。定温保鲜是抑制微生物生长最有效和最安全的方法，可以满足不同食物对各自最佳定温贮存条件的需要。这种保鲜技术的优点是成本比较低，易于实现；





## 中国消费品质量安全促进会 消费类电器工作委员会简介

中国消费品质量安全促进会消费类电器工作委员会是 2019 年 6 月经中国消费品质量安全促进会同意成立，旨在整合行业力量，深化消费类电器供给侧结构性改革，提升消费品标准和质量水平，确保消费品质量安全，夯实消费品工业发展根基，推动“中国制造”迈向中高端。

消费类电器工作委员会将全力推动我国消费类电器的质量安全水平的全面提升，提高我国消费类电器对内对外的影响力、美誉度与可信赖水平，为人民群众的消费安全服务。消费类电器工作委员会将整合消费类电器行业资源，以行业龙头企业、科研院所为依托，在团体标准与科技成果转化、产品评测、消费品缺陷和召回管理技术支持、公益事项、重点消费品的基层执法教材编写及培训、标准验证试验、标准化创新服务等方面开展工作。

目前，消费类电器工作委员会会员覆盖了空调、冰箱、厨房机械、饮水机、热水器、空气净化器、扫地机器人、美容器、吸油烟机、电脑、电视机、手机、智能穿戴设备、导航仪、开关、插座、照明灯具、智能锁、五金及智能化产品等各类电子电器产品，来自消费品监管、质检、标准化、计量、科研、法律、新闻、文教和消费品主流产销等领域。会员具有广泛性、代表性、领先性、专业性和高层次五大特点。

主任委员单位：中国电器科学研究院股份有限公司

副主任委员单位：工业和信息化部第五研究所、中国家用电器研究院、北京鉴衡认证中心有限公司  
中环联合认证中心、威凯检测技术有限公司

秘书处：中国电器科学研究院股份有限公司

地址：广州市黄埔区科学城开泰大道天泰一路 3 号

电话：020-32293718



# 中国电器工业协会电器附件及家用控制器分会 (EAC)

简介

<http://www.eac.org.cn>

中国电器工业协会电器附件及家用控制器分会（英文名称：Electrical Accessories & Automatic Controls Institute of China Electrical Equipment Industrial Association，缩写 EAC）：是由全国电器附件、家用控制器、电路保护元器件及相关行业的制造企业、上下游企业、科研设计单位、检测机构及高等院校、地方性社会团体等多种所有制单位，在平等、自愿的基础上组成全国性、行业性、非营利性的社会组织。协会秘书处挂靠在中国电器科学研究院股份有限公司，会员涉及国内外众多知名企业。

## 行业主要产品

电器附件行业：家用和类似用途插头插座、家用和类似用途开关、电气导管和电缆管槽、电缆桥架、卷盘、家用和类似用途器具耦合器、工业用插头插座和耦合器、低压电路用连接器件、电器附件安装盒等。

家用控制器行业：温控器、保护器、起动器、自控元件、定时器，电子线路板、整机配件和水阀、气阀、油阀等。

电路保护元器件行业：过流保护元件和过压保护元件。

## 协会宗旨

高举中国特色社会主义伟大旗帜，以毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”和科学发展观重要思想为指导，坚持党的基本路线和纲领，贯彻执行党和国家的方针政策，贯彻落实国家产业政策，履行政府授权委托职能。维护全行业的共同利益及会员的合法权益，努力为政府服务、为行业服务、为会员服务、为社会服务。发挥政府和会员之间的“纽带”和“桥梁”作用，开展行业自律，加强行业管理，为振兴和发展我国电器附件、家用控制器、电路保护元器件等相关行业做出积极贡献。

## 业务范围

1. 定期提供行业信息资料；
2. 组织行业的科技开发；
3. 组织市场开拓和生产经营活动；
4. 促进科研、生产、流通、服务等横向联系及协作；
5. 提高行业的生产技术水平和管理水平；
6. 开展技术、质量、标准、检测、认证、市场和信息等方面的研讨、交流和服务；
7. 培育行业优质品牌，开展品牌及产品评选和推介活动；
8. 根据行业发展的需要，组织开展人才、技术、职业、管理、法规等培训与评价工作，经政府有关部门批准，开展行业职业技能鉴定工作；
9. 开展国际交流和展览活动。

## 协会主要成员

第七届理事会理事单位 47 家，正、副理事长单位 17 家，主要成员有：中国电器科学研究院股份有限公司、杭州鸿雁电器有限公司、公牛集团股份有限公司、西蒙电气（中国）有限公司、浙江正泰建筑电器有限公司、西门子（中国）有限公司、TCL-罗格朗国际电工（惠州）有限公司、松下电气机器（北京）有限公司、飞雕电器集团有限公司、施耐德电气（中国）有限公司、浙江德力西国际电工有限公司、湖南深思电工实业有限公司、广东华声电器实业有限公司、好利来（中国）电子科技股份有限公司、广州森宝电器股份有限公司、南京曼奈柯斯电器有限公司、杭州鸿世电器有限公司、霍尼韦尔自动化控制（中国）有限公司……

欢迎从事电器附件、家用控制器、电器保护元器件及相关行业的企业事业单位加入本协会



扫描下载入会申请表

秘书处  
联系方式

张先生 020-32293711

罗小姐 020-32293717

地址：广州市黄埔区科学城开泰大道天泰一路 3 号

邮箱：eac@cvc.org.cn

邮编：510663