

# 公示材料

一、基本信息			
项目名称	中文	典型消费品安全危害识别和风险评估关键技术及标准研究	
	英文	Research on Key technologies and standards for hazard identification and risk assessment of typical consumer products	
成果申报等级		<input checked="" type="checkbox"/> 一等奖 <input type="checkbox"/> 二等奖 <input type="checkbox"/> 三等奖	<input checked="" type="checkbox"/> 是否同意调级
主要完成人		刘霞、马德军、吕庆、斯颖、张伟、王志娟、裴飞、陈倩雯、饶培伦、章辉	
主要完成单位		中国标准化研究院、中国家用电器研究院、中国检验检疫科学研究院、中纺标检验认证股份有限公司、国家电光源质量监督检验中心（北京）、清华大学	
推荐单位(盖章)		中国标准化研究院	
奖项的主要项目来源		<input checked="" type="checkbox"/> 国家级 <input type="checkbox"/> 省部级 <input type="checkbox"/> 其他	
具体计划、基金的名称和编号：国家重点研发计划项目《消费品质量安全管控关键技术标准研究》，项目编号：2016YFF0202600			
成果的主要项目起止时间		起始： 2016-7	完成：2020-9
组织验收/鉴定单位		中国 21 世纪议程管理中心	
成果登记号	G2021-124	成果登记时间	2021 年 1 月 19 日

## 二、奖项简介

近年来，随着我国逐步进入老龄化社会，社会各界对儿童身心健康的广泛重视，以及智能化技术深入运用，老年人用消费品、儿童用品、智能消费品的产销量激增，然而，产品中化学、物理危害引发的伤害事件，以及信息安全等潜在隐患造成的风险，也引起了社会各界的极大关注。项目组经过联合科技攻关，攻克了上述典型消费品中液态和固态化学危害识别和风险评估方法，突破了物理危害伤害场景构建、危害识别、风险评估与安全性界定等技术瓶颈，为政府监管、行业自律、企业内控提供了重要技术依据。主要创新点包括：

1. 建立了消费品中液态和固态化学物质危害表征和暴露评估模型，融合行为观察和虚拟仿真技术，提出了消费品安全伤害场景再现方法，建立了定量定性相结合的物理危害风险评估模型，奠定了消费品安全危害识别和风险评估方法体系的理论基础。首次提出了液态和固态消费品中，“经口、经鼻、经皮”三种不同暴露途径化学危害表征和暴露评估模型，有效解决了传统化学危害风险评估主观判定法导致的科学性和准确性欠缺的弊端。提出了基于情景模拟、专家研判、消费者感知等三元途径赋权的物理危害风险识别、评估模型，突破了传统风险评估方法缺乏基于“人—产品—环境”伤害场景再现实验研究，风险评估结论过度依赖主观判定的局限性，显著提高了风险评估结论的准确性。

2. 创新性地将全蒸发顶空、气相色谱—轨道阱高分辨质谱等技术应用于儿童用品中 SVOC、亚硝胺等化学物质危害识别，溶剂消耗显著降低，有效提升了检测灵敏度和准确性。阐明了亚硝胺类物质的固相萃取作用机理，首次建立了木制儿童用品中木材防腐剂自产品经体液至人体的迁移模型并解析其迁移规律。攻克了儿童用品中 SVOC、16 种亚硝胺、58 种致敏芳香剂、15 种邻苯二甲酸酯、三氯生等化学危害检测识别技术，开发的全蒸发顶空检测识别技术可对样品中 SVOC 实现快速检测，溶剂消耗量仅 20  $\mu\text{L}$ ，降低至常规方法的千分之一。基于气相色谱—轨道阱高分辨质谱开发的亚硝胺检测识别技术，在已报道的文献中检出限最低（0.01-0.13  $\mu\text{g/kg}$ ）且准确性和回收率高。阐明了亚硝胺类物质的固相萃取作用机理，得到亚硝胺类物质最优的固相萃取条件。首次建立了木制儿童用品中木材防腐剂自产品经体液至人体的迁移规律，创新性提出基于样品微观结构表征的迁移模型校正方式，显著提高了模型预测复杂基质样品中化学物质迁移量的准确性，为化学危害识别提供了新方法和新思路。主导制定 2 项儿童纺织品中 15 种邻苯二甲酸酯和三氯生检测识别方法的国际标准。

3. 创新点 3：首次系统性研究了智能家电等产品及系统的互联互通、功能安全、信息安全等问题，建立了适老家电、智能家电和智能照明产品及系统安全风险指标体系及方法，突破了智能化产品及系统在互联互通、使用者特征多样化等复杂影响因素下，安全风险难以识别和评估、安全性难以界定的技术难题，实现了适老家电和智能消费品在复杂应用场景下安全风险的规范评估。突破适老家用电器由于使用方式多变导致风险难以评估的技术瓶颈，基于海量老年群体行为习惯模拟仿真和行为观察试验，建立了适老家电产品安全风险评估模型；从电器安全、功能安全、信息安全评估等角度，构建了智能家用电器安全评估技术体系，解决了智能家电产品及系统在结构特征、系统搭建、组成要素、互联互通、信息安全等交互作用下，引发的风险缺乏评估规范的技术瓶颈；开创性地从系统安装、电气安全、信息安全、自适应特性和系统功能等角度提出了智能照明系统安全风险评估方法。主导制定 4 项智能家电和智能照明系统安全风险评估和界定的国际标准。

基于项目研究成果，制定国际标准 6 项，国家标准 21 项，论文 14 篇（SCI 检索 6 篇，EI 检索 6 篇，中文核心 2 篇），论著 2 部，发明专利授权 4 件，实用新型专利授权 4 件，软件著作权 1 项。

由中国工程院院士单忠德教授组成专家评价委员会（旁证材料见附件 2-1），一致认为“项目成果总体达到国际先进水平”，“项目研究成果为国家市场监管总局、海关总署、技术服务机构、生产企业开展消费品安全风险监测、监督检查、质量提升提供了有力技术支撑，得到了广泛推广应用，社会效益和经济效益显著”。据不完全统计，2020-2022 年，项目提出的相关技术在应用后，为部分企业新增销售额 81.67 亿元，新增利润 4.63 亿万元。项目成果为夯实我国消费品领域的标准化基础，突出标准在产业发展中的引领、示范作用，做出了贡献。实现了消费品质量安全研究从理论分析、技术创新、标准规范、实施应用的转变，有力推动了我国市场监管技术进步。