

引用格式: 孙阳阳, 王璐, 王栋, 等. 我国智能家电产业链标准体系构建研究 [J]. 标准科学, 2026 (2):78-83.
SUN Yangyang, WANG Lu, WANG Dong, et al. Research on the Construction of Standards System for the Industrial Chain of Intelligent Household Appliances in China [J]. Standard Science, 2026 (2):78-83.

我国智能家电产业链标准体系构建研究

孙阳阳* 王璐 王栋 张莉 郭禹良

(山东省标准化研究院)

摘要: 【目的】我国智能家电产业已进入高速发展期,但是关键技术环节标准缺失、产业链标准体系不健全等问题较为突出,制约了行业的技术协同和市场拓展。【方法】本文通过搜集国内外智能家电产业相关标准,以智能家电产业链上中下游现状为依据,构建了智能家电产业链标准体系结构及框架,并形成了标准明细表。【结果】通过分析当前智能家电产业标准化中存在的 key 问题,提出了智能家电产业链标准化工作的意见建议。【结论】应积极参与智能家电国际标准及关键环节技术标准的制定,同时促进科技成果向标准转化,为智能家电产业高质量发展提供技术支撑。

关键词: 智能家电; 产业链; 标准体系

DOI编码: 10.3969/j.issn.1674-5698.2026.02.010

Research on the Construction of Standards System for the Industrial Chain of Intelligent Household Appliances in China

SUN Yangyang* WANG Lu WANG Dong ZHANG Li GUO Yuliang

(Shandong Institute of Standardization)

Abstract: [Objective] China's intelligent household appliances industry has entered a period of rapid development, but problems such as the lack of standards in key technological links and the incomplete standards system of the industrial chain are relatively prominent, restricting the industry's technological collaboration and market expansion. [Methods] This paper constructs the structural framework of the intelligent household appliances industrial chain standards system and forms a detailed standard list by collecting relevant standards of the intelligent household appliances industry at home and abroad, based on the current status of the upstream, midstream and downstream of the intelligent household appliances industrial chain. [Results] By analyzing the key issues existing in the standardization of the current intelligent household appliances industry, this paper puts forward opinions and suggestions on the standardization work of the intelligent household appliances industrial chain. [Conclusion] It is necessary to actively participate in the development of international standards for intelligent household

基金项目: 本文受山东省市场监督管理局2023年科技创新任务计划项目“山东省‘十强’产业重点产业链标准化提升及公共服务平台建设”(项目编号:鲁市监科财函[2023]60号)资助。

作者简介: 孙阳阳, 通信作者, 硕士, 工程师, 研究方向为工业领域标准化。
王璐, 硕士, 正高级工程师, 研究方向为工业领域标准化。

appliances and technical standards for key links, while promoting the transformation of scientific and technological achievements into standards, so as to provide technical support for the high-quality development of the intelligent household appliances industry.

Keywords: intelligent household appliances; industrial chain; standards system

0 引言

根据GB/T 28219—2018《智能家用电器通用技术要求》中的定义,智能家用电器(以下简称“智能家电”)是指应用了智能化技术或具有了智能化能力/功能的家用和类似用途电器^[1]。智能家电是家电行业智能化升级转型、消费升级等方面的重要方向^[2],国务院在2024年3月印发的《推动大规模设备更新和消费品以旧换新行动方案》的通知(国发〔2024〕7号)^[3],是国家层面首次系统部署设备更新与消费升级,明确将智能家电作为重点支持领域,要求通过补贴、标准牵引和回收循环体系构建,推动产业向绿色化、智能化转型。2025年1月,国家发展改革委、财政部印发《关于2025年加力扩围实施大规模设备更新和消费品以旧换新政策》的通知(发改环资〔2025〕13号)^[4],在延续2024年政策基础上,进一步要求充分发挥标准提升牵引作用,加快制定智能家居等领域标准。

标准化战略如今已成为提升产业集群竞争力的核心要素,而标准化建设对引领智能家电产业高质量发展至关重要^[5],通过为产业链上中下游企业在技术研发、装备制造、售后服务等方面提供标准化支撑,能有效提升产业整体标准化水平^[6]。当前,智能家电产业链在高质量发展过程中存在技术短板、标准缺项等突出问题^[7],本文通过搜集国内外智能家电相关标准,研究构建覆盖智能家电全产业链的标准体系框架,同时提出了智能家电产业链标准化工作的建议。

1 智能家电产业链标准化现状

1.1 国际标准化工作

智能家电的国际标准化工作主要由国际电工

委员会(IEC)、电气和电子工程师协会(IEEE)推动,覆盖互操作性、安全、能效、通信协议等核心领域。其中,IEC在智能家电标准化中扮演核心角色,多个技术委员会(TC)和工作组(WG)直接参与相关标准制定。例如,IEC/TC 59聚焦家用和类似用途电器的性能评估,其WG15工作组制定了IEC/TS 62950《智能家电的智能工作性能规范和测试通则》,定义了智能家电的逻辑结构、响应模式及验证方法,为各产品分委会(如空调、冰箱等)提供扩展指南;IEC/TC 61负责家用电器的安全标准,如IEC 60335系列。近年来,该委员会通过架构重组和标准提案讨论,推动智能家电的安全要求与国际接轨,例如空气炸锅、电动晾衣机等产品的智能功能安全规范。另外,IEEE在通信协议和物联网架构领域具有广泛影响力,IEEE P2898系列标准由中国电器科学研究院股份有限公司主导,针对智能家电的智能性能评估制定通用要求及分品类标准(如空调、冰箱),规范智能化水平的量化方法。

1.2 我国标准化工作

我国与智能家电相关的标委会为TC 46全国家用电器标准化技术委员会,现秘书处所在单位为中国家用电器研究院,对口/关联的国际标准化委员会为IEC/TC 59, IEC/TC 61。TC 46下设19个分技术委员会,其中TC 46/SC 15为全国家用电器标准化技术委员会智能家电分技术委员会,由山东省市场监督管理局筹建,中国轻工业联合会进行业务指导。其负责专业范围为家用制冷、清洁、厨房等器具整机的智能化标准(不包括智能控制器系统及协议)。TC 46/SC 15成立于2014年,现秘书处所在单位为海尔集团技术研发中心。目前,该分技术委员会在研智能家电相关标准4项,已发布24项,主要集中在语音交互、系统互操作、智能化技

术、可靠性评价方法、架构模型等方面。

我国智能家电产业链跨度较广,上游关键零部件(如无线通信芯片和模组)以及物联网等软件技术支持领域的国产化替代正处于攻坚期^[6],相关关键标准的缺失制约了智能家电产业的进一步发展。因此,亟须建立智能家电标准体系,分析产业链关键节点的标准化现状,为智能家电产业标准制修订工作提供意见建议。

2 智能家电产业链标准体系构建依据及原则

2.1 构建依据

(1) 法律法规及政策依据:《中华人民共和国标准化法》《国家标准化发展纲要》《国家标准化体系建设发展规划》《促进国家级新区高质量建设行动计划》等。

(2) 标准依据:GB/T 12366—2009《综合标准化工作指南》、GB/T 13016—2018《标准体系构建原则和要求》等。

(3) 智能家电产业链现状:智能家电产业链上游主要为零部件及技术,零部件包括MCU(微控制单元芯片)、传感器、PCB(印制电路板)、显示器、芯片、智能控制器等;技术包括语音控制交互技术、大数据平台、操作系统平台、开发者服务平台等。中游为智能家电制造,包括智能空调类、智能厨房类、智能卫浴类、智能娱乐类等。下游销售

渠道包括电商平台、应用中心、线下门店等。智能家电产业链图谱如图1所示。

2.2 构建原则

(1) 系统性。从整体出发,将智能家电标准体系视为一个有机整体,形成层次分明、结构合理的系统,避免孤立或重复。紧紧围绕我国智能家电产业链各环节领域,全面覆盖智能家电产业链上中下游的产品、关键技术、节能环保安全、主要系统及零部件等领域。

(2) 开放性。将我国智能家电产业链标准体系建成一个可吸纳其他适用标准的体系,有利于充分利用已有的标准资源,避免标准重复制定而造成人力和财力浪费,有利于快速获得所需标准,同时不断吸收新制定的标准及提出待制定的标准,使整个体系处于不断改进的过程,支持标准体系的快速发展。

(3) 协调性。应保持体系内的标准间相互协调、体系内与体系外的标准相互协调,不应存在体系内标准间、体系内与体系外标准对象的重复和标准内容的重复、交叉、矛盾。

(4) 适用性。对现有智能家电产业相关国家标准、行业标准、地方标准、团体标准进行梳理和分析,总结我国智能家电产业可持续发展所需要的标准体系并不断加以完善,解决标准缺失、老化、交叉重复甚至矛盾的问题,使标准切实有效,并更加贴合智能家电产业相关企业生产经营发展规划。

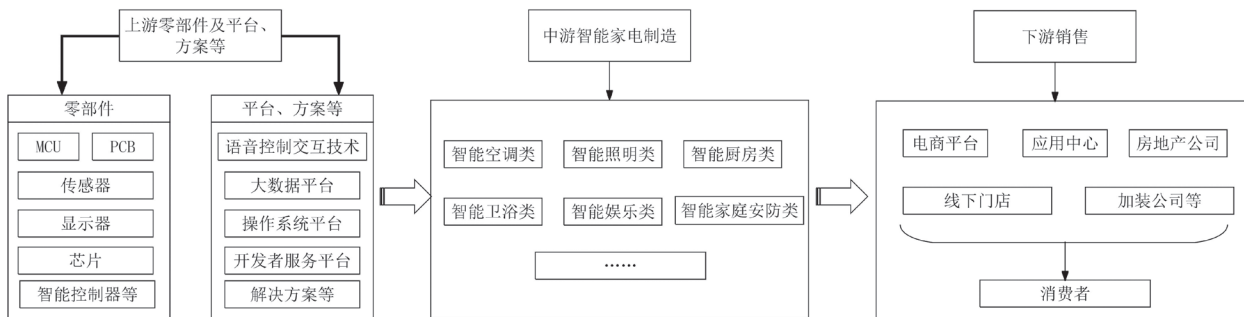


图1 智能家电产业链图谱

3 智能家电产业链标准体系框架结构

3.1 标准体系结构

智能家电产业链标准体系以“A基础与通用标准”为基础,按照智能家电产业链“B上游原材料及关键零部件”“C中游智能家电制造”“D下游销售”的产业链关系搭建标准体系结构,主要反映标准体系各部分的组成关系,如图2所示。

具体而言,A基础标准包括术语和定义、分类和编码、标识和符号、性能标准、节能环保、检验测试、安全等,位于智能家电产业链标准体系结构图的最底层,是B上游原材料及关键零部件、C中游智能家电制造、D下游销售标准的支撑。B上游原材料及关键零部件、C中游智能家电制造、D下游销售标准三部分并列,贯穿整个智能家电产业链。

3.2 标准体系框架

基于对国内外智能家电产业链标准化与技术发展现状的全面研究分析,并借鉴各类标准体系框架构建及分类方法^[8-10],细分智能家电产业链各个环节,收集全国智能家电产业链相关标准,提出系统全面、科学适用、层次清晰的我国智能家电产业链标准体系,如图3所示。

我国智能家电产业链标准体系共分为3个层次,第一层以智能家电产业链环节为依据,结合产业链结构和特点,划分为4个子体系,包括基础与通用、上游原材料及关键零部件、中游智能家电制造、下游销售,覆盖智能家电全产业链。第二层、第

三层根据第一层各自特点、现状进行细分。

(1) 基础与通用子体系

该子体系包括术语和定义、分类和编码、标识和符号、性能标准、节能环保、检验测试、安全等方面标准。按照标准体系的常规搭建方法,将本部分设置于具体产业标准之外,在体系中发挥基础和原则性作用。

(2) 上游原材料及关键零部件子体系

该子体系包括原辅材料、平台及方案、关键零部件等内容。其中,原辅材料主要为生产智能家电所需的钢材、合金材、锌、液晶屏、模组等材料标准。平台及方案主要为生产智能家电所需要的语音控制交互技术、大数据平台、操作系统平台、开发者服务平台、解决方案等相关标准。关键零部件为该子体系最为重要的部分,包括了微控制单元芯片、印制电路板、传感器、显示器、芯片、智能显示器等标准。

(3) 中游智能家电制造子体系

该子体系包括智能空调类、智能照明类、智能厨房类、智能卫浴类、智能家庭安防类、智能娱乐类相关标准。其中智能厨房类包括冰箱、烤箱、洗碗机等;智能卫浴类包括马桶、淋浴器、浴霸等;智能家庭安防类包括摄像头、门窗传感器、烟雾报警器等;智能娱乐类包括音响、电视、游戏机等。

(4) 下游销售子体系

该子体系包括电商平台、应用中心、线下门店及售后服务相关的标准。

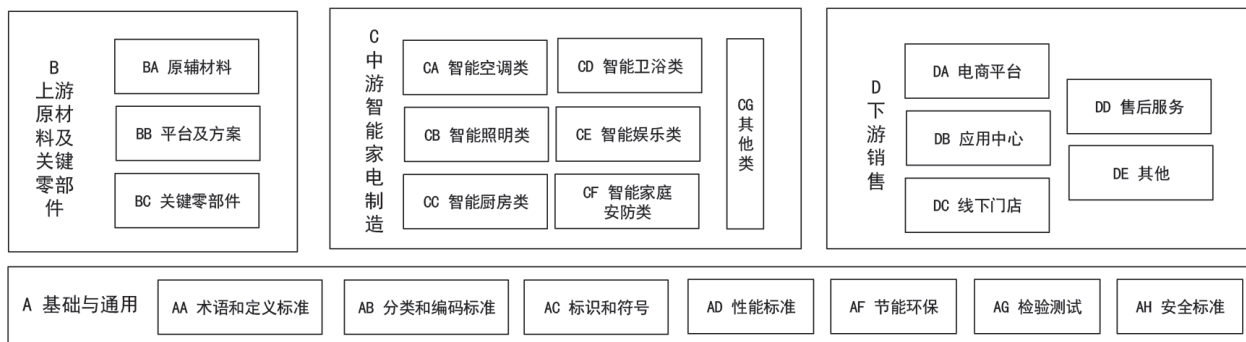


图2 智能家电产业链标准体系结构图

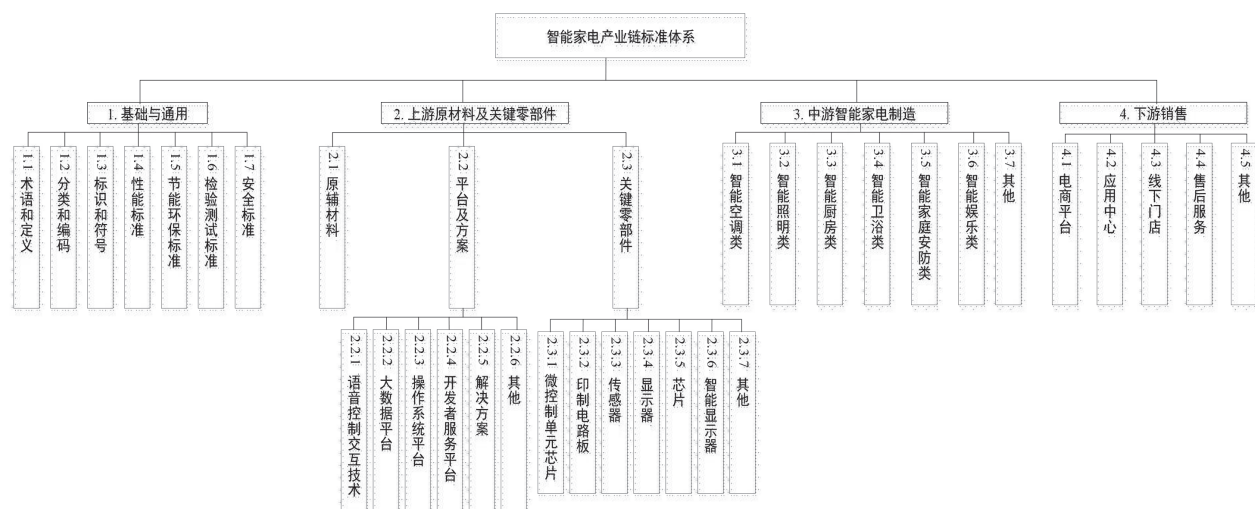


图3 智能家电产业链标准体系框架

4 智能家电产业链标准体系明细表

在我国智能家电产业链标准体系框架构建完成的基础上,根据标准体系框架各级目录,结合我国智能家电产业链发展的实际情况,将相关国家标准、行业标准、地方标准、团体标准进行筛选分类,梳理形成标准数量统计表,见表1。其中,国家标准34项、行业标准11项、地方标准2项、团体标准87项,标准计划共9项,总计143项。

表1 标准明细统计表

分体系	标准数量					合计
	国家标准	行业标准	地方标准	团体标准	标准计划	
基础与通用	8	0	1	31	3	43
上游原材料及关键零部件	19	9	1	22	6	57
中游智能家电制造	7	2	0	33	0	42
下游销售	0	0	0	1	0	1
合计	34	11	2	87	9	143

从表1可以看出,我国智能家电的标准化工作还处于起步阶段,标准数量总体偏少。从标准类型来看,对于新兴的产业来说,团体标准能够较快地响应企业和市场的需求,因此团体标准的数量

最多,国家标准作为政府主导制定的标准,数量次之。从整条产业链来看,上游原材料及关键零部件集中了整条产业链的技术核心,这个环节相关标准较多,中游智能家电制造相关标准数量次之,下游销售方面标准最少。

5 智能家电产业链标准化工作的意见和建议

5.1 积极参与国际标准制定

鼓励智能家电龙头企业加大技术创新力度,积极主持或深度参与国际标准制定,将创新性、先进性科技成果转化国际标准。充分发挥产业联盟的作用,推动龙头企业联合产业链上下游,利用原始创新、集成创新和引进消化吸收再创新中形成的自主创新技术,研究培育国际标准。

5.2 加强关键环节技术标准制定

加快关键环节的技术标准制定,如互联互通标准、能效水效标准,尤其是安全隐私相关标准,推动标准引领产业升级,支撑创新发展。另外,加强智能家电碳达峰碳中和相关标准的研制工作,引领智能家电行业绿色化转型。

5.3 促进科技成果向标准转化

鼓励智能家电产业链相关企业联合科研机

构、高校申报“科研+标准”一体化项目,推动技术研发与标准研制同步开展。完善科技成果向标准转化顶层设计,搭建高效的科技成果转化服务平台;

完善科技成果向标准转化利益分配机制,加速科技成果向标准的转移转化。

参考文献

- [1] 全国家用电器标准化技术委员会. 智能家用电器通用技术要求:GB/T 28219—2018[S].北京:中国标准出版社, 2018.
- [2] 曲宗峰, 焦利敏, 胡清华, 等. 智能家电技术现状及展望[J]. 家电科技, 2024(5): 30-35.
- [3] 国家发展改革委 财政部关于2025年加力扩围实施大规模设备更新和消费品以旧换新政策的通知[EB/OL].(2024-03-07)[2025-07-01] .https://www.gov.cn/zhengce/content/202403/content_6939232.html.
- [4] 国家发改委 财政部. 国家发改委 财政部关于印发《2025年加力扩围实施大规模设备更新和消费品以旧换新政策》的通知[EB/OL].(2025-01-08)[2025-07-01] .https://www.ndrc.gov.cn/xwdt/tzgg/202501/t20250108_1395565_ext.html.
- [5] 黄利春. 广东智能家电产业集群升级研究[J]. 科技与金融, 2023(10):26-32.
- [6] 张月月, 万书玥, 王国好, 等. 标准参与、产业链协同与企业高质量发展: 基于中国高端装备制造企业的实证分析[J]. 工业技术经济, 2024, 43(10):150-160.
- [7] 李红曼, 焦艳红, 伍志韬, 等. 产业集群升级路径研究: 以广东省智能家电产业集群为例[J]. 科技与金融, 2023(10):33-38.
- [8] 刘贵富. 产业链基本理论研究[D]. 长春: 吉林大学, 2006.
- [9] 李敏娇, 王琳, 乔羽, 等. 基于产业链的标准体系构建[J]. 标准科学, 2023(S1):22-26.
- [10] 梁昌文. 制造业产业链供应链标准体系的构建与应用[J]. 中国标准化, 2023(4):34-38.