

家用电力器具智能化技术的现状与未来发展趋势

刘文广

杭州松下家用电器有限公司，浙江省杭州市，310018；

摘要：家用电力器具智能化技术仰仗人工智能、物联网、云计算等前沿科技，做到自动支配、远程操控与智能对话，完备能效管理、安全性与用户体验感，靠传感器数据汇聚、智能算法调校及边缘计算体系，增进设备应答及时性与决断水平，结合 AIoT 跟 5G 通信，提高家电彼此交互本事，加速智能家居系统统筹升级，未来会往低能耗、高安全级别和个性化方向前行，促进能源利用效果，增进生活水平层次，助力智能家电产业升级，造就高效能、智能化、安全的家居环境。

关键词：智能家电；物联网；AIoT；边缘计算；5G 通信

DOI：10.69979/3029-2727.25.07.062

引言

智能化技术的快速进步正深刻转变家用电力器具的形态与功能，由传统人工控制到当下的自动感知、智慧抉择与远程指挥，家电正慢慢衔接上物联网、人工智能和云计算体系，智能家电不但增进了使用便利的综合体验，还在能效升级成效展现、安全防护保障体系强化和个性化体验打造方面呈现出巨大潜力。5G 通信、AIoT 跟边缘计算的整合运用，使得智能家居生态进一步高效、智能化及相互贯通，伴随技术的连贯进步，智能家电正朝着更高能效果化水平、更稳当保障程度化、更个性专属程度化的方向迈进，给现代家庭生活造就别样革新。

1 家用电力器具智能化的概述

1.1 智能家电的定义与特点

智能家电指掺合了人工智能、物联网和自动控制技术的家用器械，可达成远程掌握、自主学习及智能互动，跟传统家电进行对比，智能家电不只存有底层效能，还可以依靠传感器采集环境及用户的相关数据，聚合云计算或边缘计算实施智能剖析，从而改进工作模式，智能属性集中展现为自动化、高效能、个性化和互联互通，例如智能空调能依据室温自动调谐，智能冰箱能判别食材类型并给出健康点子。

1.2 智能家电技术的核心支撑体系

智能家电实现借助一系列关键技术，囊括了诸如物联网、人工智能素养的呈现、大数据分析的勘查评估、云计算以及边缘运算，物联网技术让家电设备得以实现

网络连接与通信，实现远程监测和操纵；人工智能赋予设备可自主学习的本领，依靠语音识别、图像处理和用户行为分析襄助交互体验；依靠大数据分析优化设备运行模式，添加强化能效管理能力；云计算赋予高效的数据存储及运算本事，而边缘计算可达成增强实时响应能力目的，消弭数据的延迟，增进用户体验。

1.3 智能化家电的应用场景

智能家电普遍出现在智能家居、智慧能源管理和远程医疗等场景，在智能家居的板块，智能灯光、智能空调及智能安防系统借助彼此连接起来，实现自动操纵与个性化安排；创新能源调控领域，智能电表跟智能插座能够分析电量消耗，合理安排电力运用，增高能源利用效率；在远程医疗和健康筛查里，智能体脂秤、智能血压计等设备可迅速开展健康数据记录，为用户奉上精准健康管理计划，伴随智能化科技的升级步伐，智能家电应用场景会得到进一步扩充，为家庭生活赋予更多便利与智能新体验。

2 家用电力器具智能化的关键技术

2.1 物联网（IoT）与通信技术

物联网开辟是智能家电相互交织的基石，借助传感器网络跟数据采集，实现互联设备间的信息交互，诸多规格传感器，诸如温湿度传感探头、红外传感探头和压力传感探头，可以实时掌握环境气压变动，并把数据托运到云端或本地控制中心，以改进设备运行规程。

智能家电采用的通信协议含有 Wi-Fi、Zigbee、NB-IoT 等范畴的类型，其中 Wi-Fi 可进行高带宽数据的

传递，如智能电子闹钟和智能床头灯；Zigbee 以低能源损耗、短距离通讯见长处，频繁现于智能照明和智能门锁场景；NB - IoT 适宜用在广覆盖、低功耗场景，诸如智能电表、智能监控设备组，通信技术的这些聚合，促使智能家电得以无间隙融入智能家居生态系统，实现各品牌、各设备的联合运作开展，促进智能家居体验感。

2.2 人工智能（AI）在智能家电中的应用

人工智能技术赋予智能家电更佳的自我学习和决策本事，机器学习可以凭借分析用户行动数据，预判操作走向，由此改进设备工作模式的水平，如智能空调依照用户偏爱调节温度，智能冰箱举荐低糖的健康食谱。

语音识别与自然语言处理（NLP）使用户可凭借语音指令管理家电，如智能音箱可操控灯光、指挥家电开关还能播放音乐，跟深度学习结合，语音交互的识别精准度逐步上扬，促进了智能家电的便利水平。

计算机视觉技术在智能家电里的运用也广泛互补，如智能门锁凭借人脸识别技术增强安全稳定水平，智能扫地机器人利用视觉环境参数辨别环境，筹划打扫轨迹，这般 AI 技术的付诸施行，令家电获得更前沿的环境感知及智能决策能力。

2.3 云计算与边缘计算

云计算赋予智能家电充足的数据存储和计算能力，让设备可以借助远程服务器实施智能分析相关项目，用户资讯、使用癖好和设备态势均可上传至云端，做大数据范畴的分析，由此优化设备功能，抬高用户体验。

边缘计算凭借在本地设备周边开展数据解析，减少云端实时计算压力，增高设备瞬间反应本领，例如智能摄像头能在本地端剖析视频流资讯，仅当探查到异常情况时上传关键数据，借此减少带宽的占用量值，加大处理效率。

云边协同架构串连了云计算的强劲计算能力与边缘计算的低延迟特性，使智能家电在多样情景下实现最优计算安排，维护数据真实性、及时性和系统平稳性。

2.4 能效优化与智能电网技术

智能家电的能源消耗管理策略是智能化发展的关键方向，智能电表、智能插座等设备能就家庭用电情况进行监控，并借由智能算法改良能源消耗效率，例如智能空调能依照用电高峰时段调整运转模式参数，以降低电费开支。

负荷预测跟电力调度优化依托大数据分析，借助做家庭用电负荷的预测，优化电力供应和器材调度，抬高电网稳固性，同时智能电网跟智能家电的聚合体，让家电可以依照电价波动变换运营方案，实现更上效率的能源运用。

生态节能途径在智能家电中的应用表现为节能电机、智能待机优化管理以及太阳能供电等方面，例如智能冰箱借助变频技术降低能源消耗，智能照明系统借自动甄别调控灯光亮度，缩减无谓的能源消耗。如图 1 所示。



图 1 智能冰箱

2.5 安全性与隐私保护

伴随智能家电的大量铺开，数据加密跟访问控制成了核心要点，智能家电需采用高级的加密手段保障用户数据，就如借助了 AES 加密、区块链技术等途径，保证设备间通信的安全可靠，扼制数据外泄。

网络安全防护体系的初步构建，含有像防入侵检测系统（IDS）、防火墙等，可切实抵制黑客侵扰和恶意程序侵害，添加设备安全系数，此外采选身份认证技术，诸如指纹、虹膜识别等样，增进用户账户的安全守护。

用户数据隐私保护有关智能家电怎样恰当存储、使用和采集用户数据，用户私密运算技术，犹似差分隐私、联邦学习这般，使智能家电于守护用户隐私之际，依旧可以进行有效的数据分析，做到数据透明化、可操纵化，属于未来智能家电行业进步的引领导向点。

3 家用电力器具智能化的现状分析

3.1 全球智能家电市场发展现状

全球智能家电市场正处急剧增长阶段，因人工智能、

物联网（IoT）和 5G 通信等技术成熟的支撑发展，智能家电已然转变为家电行业的发展关键路径，北美、欧洲跟亚太地区构成智能家电的主要市场，其中北美地区借由较高的智能家居普及现状和完备的网络系统打造，在智能家电市场位居领先行列。欧洲市场受环境保护政策及能效规范带动，对智能节能家电的需求甚高，亚太地区尤指中国跟日本，鉴于智能家居生态体系的迅速搭建，市场饱含着极大增长潜力。

3.2 中国智能家电产业发展现状

中国智能家电产业近年里迅速进步，已作为全球关键的智能家电生产消费市场范例，国家政策的引导、5G 基础设施建设及人工智能技术的应用促进智能家电产业加速拓展，国内头部家电企业，像华为、长虹、海尔、美的等，在智能家电领域加大核心研发投入，投放智能空调、智能冰箱、智能洗衣机等货品，并整建智能家居生态体系。此外伴着物联网平台的集约发展，智能家电跟智能家居系统的互联互通能力进一步加强，引发起全屋智能家居的进步，然而中国智能家电市场依旧面临产品标准化程度未达水准、数据安全与隐私方面的困扰等挑战。

3.3 主要智能家电品牌与技术特点

目前全球智能家电市场由若干品牌引领潮流走向，囊括美的、松下、三星、海尔、LG、西门子等，这些品牌在智能家电领域各呈别样风采，三星和 LG 聚焦发力 AIoT（人工智能+物联网）技术，看重家电设备的彼此联通和智能体验情形，海尔以其 U+ 智慧生活平台为仗恃，造就全屋智能家居解决途径，美的在智能厨电和智能空调组合优势明显，华为借靠着鸿蒙（HarmonyOS）系统，促进智能家居设备的一体互联，增进跨品牌兼容度，各大品牌聚焦智能操控、节能技术、用户互动感受不断优化升级，促进智能家电产业向更高层级攀升。

3.4 消费者对智能家电的接受度与市场需求分析

用户对智能家电的认同度正在慢慢上扬，尤其是年轻一代用户对智能物流、自动物流的需求日益攀升，探究结果呈现，用户对智能家电最为看重的方面包括智能操控功能、节能成效、安全性能和数据隐私防护，目前智能音箱、智能扫地机器人、智能空调等产品的市场接纳水平较好，而智能厨房家电、智能安防设备等依旧处于市场拓展的阶段。

跟随 5G、AI 和物联网技术的发展，智能家电的用户体验会进一步改良，市场需求预估将不断上扬，然而顾客对智能家电隐私安全的事宜依旧有着顾虑，怎样在强化智能化感受之际，稳固消费者数据安全，会作为未来市场竞争的核心要点，同时智能家电价格同样是关乎消费者选购的关键要素。

4 家用电力器具智能化的发展趋势

4.1 AIoT 与智能家电的深度融合

AIoT（人工智能 + 物联网）技术正驱动智能家电往更精良的层面发展，采用深度的学习与边缘计算，家电能剖析用户行为，增进工作模式，增进能源效能与应用体验，例如智能空调能按照用户平日的习惯和室内温度的变动自动调控运行情形，智能冰箱可以辨认贮存食物并提供健康饮食指引，此外 AIoT 技术赋予智能家电更聪颖的自主学习能力，实现多设备联合配合，如智能语音音箱可操作全屋多样的电器设备，造就更加智慧的家居环境。

4.2 5G 通信技术助力智能家电升级

5G 技术的快速率传输、低时滞效果、多连接本事，为智能家电的远程斡旋和数据传送提供了有力后盾，跟常规 Wi-Fi、4G 网络对比，5G 能够增强智能家电的反应即时性和数据处理水平，保证设备可在极短的片刻里面执行用户指令，例如智能摄像头可完成超高清视频实时传送，智能门锁可更准时地进行身份识别阶段，5G 叫智能家电的云计算能力带动，造成大数据分析与 AI 算法可实时优化设备工作，助力智能家居朝着更智能、自动化的趋势迈进。

4.3 智能家电与智慧家庭生态系统的协同发展

智能家电并非孤立器械，而是智慧家庭生态系统里的关键构成部分，未来智能家电将凭借开放式平台达成多样牌子、多样装置的互联互通，例如智慧照明、智慧安防、智慧厨电等装置会跟家庭中央管理平台集成，做到起一体化管理，智能家居生态的改善使用户可以借助一个 App 或语音助手操纵所有设备，增添操控便捷性。

4.4 智能家电的个性化与人机交互优化

日后智能家电将更具专属属性风采，可按照用户多样的需求落实深度定制工作，依靠深度学习算法，智能家电可辨别出不同用户的使用偏爱特质，给出针对性服

务，例如智能音箱可按照用户的说话习惯二次优化沟通模式，智能电视可以推送跟个人爱好相贴合的内容，同时人机交互方式也在不断提升水平，触摸、语音、手势识别等多模态交互技术将进一步提高用户体验，AR（增强现实）、VR（虚拟现实）技术的运用还将提高智能家电互动体验，让家庭生活进一步实现智能与沉浸目标。

4.5 绿色智能家电与低碳环保技术的发展

节能减碳已成为智能家电发展的核心方向之一，未来智能家电将进一步聚焦能源消耗降低，依靠智能运算途径和能源消耗调控措施减少能源消耗，例如智能空调可借助测量室温和人体活动状态更改运行模式，缩减无用的电力消耗，智能洗衣机能按照衣物重量、污渍多寡优化洗涤的时间和水量。

5 结语

家用电力器具智能化技术正借助AIoT、5G、云计算和边缘计算等前沿技艺，促进家电往更聪明、更节源、更可靠的方向发展，物联网增进设备互联互通水平，人

工智能增进用户体验感，云边协同加大运算效率，智能电网促进节能降排，未来智能家电要跟智慧家庭生态深度整合，实现更迅速的专属特色服务，同时激励绿色低碳技术成长，跟着技术不断科技革新进步，智能家电会给现代家居构建更加便捷、可靠、智能的生活模式。

参考文献

- [1] 黄逊青. 家用电器低碳化技术——智能篇[J]. 电器, 2012, (07): 52-55.
- [2] 张亮, 陈芝仪. 解析智能化家用电器设备的现状和发展前景[J]. 电子测试, 2022, (03): 135-137. DOI: 10.16520/j.cnki.1000-8519.2022.03.031.
- [3] 张兆明, 王莹莹, 亓新, 等. 家用吸油烟机智能水平评价技术规范标准解读[J]. 中国标准化, 2019, (S2): 7-174.
- [4] 王莹莹, 张兆明, 陆伟, 等. 家用微波炉、烤箱、蒸箱及组合型器具智能水平评价标准解读[J]. 中国标准化, 2021, (20): 94-99.