家用空调智能化

闻建中

上海·制冷展

2021年4月8日

目录

CONTENTS

1 智能家电定义及优势

2 发展趋势及政策

3 智能家电标准空调部分讲解

4 案例分析

1 智能家电定义及优势

1.1智能家电定义

标准定义：应用了智能化技术或具有智能化能力/功能的家用和类似用途电器。

--智能化技术综合了通信技术、计算机技术、软件技术、控制技术、机电技术及其他领域的软硬件技术。
--智能化能力/功能包括自感知、决策、执行、学习。

智能家电简单理解：在嵌入式处理器的基础上用了传感器技术、网络通信等技术组成的家电产品。

智能空调器定义：
采用了智能化技术，具备感知、决策、执行、学习以及反馈能力，并将这些能力综合利用实现特定功能的空气调节器。

1 智能家电定义及优势

1.2智能家电优势

同传统的家电产品相比，智能家电具有如下特点：

1、智能家电具有普通家电的特点，即操作简单、经久耐用、功能单一。
2、智能家电是信息化的。
3、智能家电是智能化的。
4、智能家电具有开放性、兼容性。
5、智能家电是节能的。
6、智能家电具有实时性。
7、智能家电具有稳定性。

2 智能家电趋势及政策

2.1智能家电发展趋势

1、当前我国家电市场规模是未来智能家电的潜在市场
从产业发展的纵深角度来看，随着通信技术和互联网技术的发展，智能家电是传统家电发展的必然趋势。因此在未来智能家电对传统家电的替代也是必然，当前我国传统家电开拓的巨大市场，都将成为智能家电的潜在市场。

2、传统家电转型升级的要求给智能家电的发展带来契机
当前我国家电行业，不论是从国家产业政策层面还是从消费者需求方面，对绿色家电的诉求越来越多。越来越多的企业加大研发力度，进行企业的转型升级，比如当下变频技术的发展，就极大地促进了智能空调的发展与普及。

3、家电行业市场趋于饱和，企业将促进产品的转型升级，有利于智能家电的发展
2010-2016年间，我国家电行业增长率震荡下行，加上当前家电行业细分市场集中度高且稳定，意味着我国家电市场趋于饱和，必须进行产品的升级换代才能进一步稳定和开拓市场。而从当前各大品牌的新产品发布趋势来看，智能家电被他们认为下一个利润增长点，这些将极大地促进智能家电的发展。

2 智能家电趋势及政策

2.2智能家电发展规模

1、2018年中国智能家电市场规模则达到4130亿元，2019年上升到4740亿元。

2、2019年整体空调市场零售额为1912亿元，其中智能空调销售规模为822亿元，占比达到43%。

3、目前，整个家电行业的产量已经出现了一定程度的下滑，但智能家电仍处于增长状态，随着人均收入的增长及人均消费水平的提升，智能家电的渗透有望在未来几年进一步上升，整个行业的产量和市场规模也将稳定增长，预计到2025年，我国智能家电市场规模将接近1万亿元。

以上数据来源《健康中国2030规划纲要》

2 智能家电趋势及政策

2.3多省市地区发布促进智能家电发展的政策

1、合肥市经信委出台的《合肥市人民政府办公室关于印发2020年合肥市培育新动能促进产业转型升级推动经济高质量发展若干政策实施细则的通知》内容，对通过《智能家用电器通用技术要求（GB/T 28219-2018）》评价认证的、并已批量生产的智能家电产品，给予最高50万元一次性奖励。同一企业的同类产品只奖补一次，单个企业补助金额不超过100万元。

2、广东省工业和信息化厅制定了《广东省发展智能家电战略性支柱产业集群行动计划(2021-2025年)》，通过顶层设计，统筹推进广东智能家电产业发展。在税收、用地、用电、融资、吸引外资等方面支持智能家电产业发展，降低企业成本。

3 智能家电标准空调部分讲解

3.1智能家电检测依据标准

与我院检测相关的家用电器（家用空调、冰箱和洗衣机）智能化标准

通标：

《智能家用电器通用技术要求（GB/T 28219-2018）》

特标：

1、《智能家用电器的智能化技术 空调器的特殊要求（GB/T 37879-2019）》

2、《智能家用电器的智能化技术 电冰箱的特殊要求（GB/T 37877-2019）》

3、《智能家用电器的智能化技术 洗衣机的特殊要求（GB/T 39384-2020）》

3 智能家电标准空调部分讲解

3.2 标准GB/T28219-2018/GB/T37879-2019---范围、概念

范围：

标准GB/T 28219-2018是GB/T28219-2011《智能家用电器的智能化技术通则》的修订版，适用对象为智能家电、智能家电系统和智能家居。同时将家用和类似用途智能服务机器人、家用和类似用途可穿戴智能设备、应用网络技术的家用电器也列入适用的产品类别。

标准GB/T37879-2019的适用对象是智能家用空调器。

概念：

与标准GB/T28219-2011相比，新标准重新定义了智能化技术、智能家用电器2个术语；增加定义智能、感知、决策、执行、学习、智能化能力、智能家用电器系统、智能家居、组件、服务平台、互联/互操作、敏感性数据、智能指数等13个术语。

标准GB/T37879-2019定义了智能空调器、反馈、人工辅助学习、自主学习、智能节能、交互端等6个术语。

智能：具有感知、决策、执行和学习等环节的能力和过程，任何一个环节都是不可缺少的。

3 智能家电标准空调部分讲解

3.3 标准GB/T28219-2018/GB/T37879-2019---要求

标准的要求

由安全要求、性能要求及标志和说明三大类要素构成。

安全要求部分由电器安全、信息安全、电磁兼容组成；

性能要求部分由互联/互操作、统筹布局、智能化能力、智能化功能效果等要素构成；

智能空调器的要求

由电器安全、信息安全、电磁兼容、互联/互操作、智能化能力、智能化功能效果等要素构成；

3 智能家电标准空调部分讲解

3.3 标准GB/T28219-2018/GB/T37879-2019---要求

安全要求：

1、电器安全

2、信息安全

3、电磁兼容

实验室测试和检查。

3 智能家电标准空调部分讲解

3.4 标准GB/T28219-2018 /GB/T37879-2019---安全要求

安全要求->电器安全

包括智能家电的电器安全、智能家电系统和智能家居的电器安全。

智能空调器的电器安全：
在满足GB4706.1及相应的特殊要求的基础上，还应满足：

1、应有识别和提示所收到的可能造成人身伤害、财产与环境损害的工作指令的措施，和在未得到进一步确认下不执行该指令的措施

2、应有识别和提示非指定来源的指令措施，和在未得到进一步确认下不执行该指令的措施

3、应有识别和处理所收到的不完整指令、错误指令的措施

4、在工作状态、动作状态等改变的情况下和供电中止、物理性阻隔、程序固执等意外情况下，确保不会造成人身、财产和环境损害的措施

5、各类物理型接口，应能防止误连接而导致危险发生的措施

优先满足各自适用的、现行的安全标准，再考虑应用了智能化技术或具备了智能化能力的情况下，可能产生的新的安全问题。

3 智能家电标准空调部分讲解

3.4 标准GB/T28219-2018 /GB/T37879-2019---安全要求

安全要求->信息安全
应用到智能家电、智能家电系统和智能家居的网络技术方案（如协议、软件等）及其服务，应使其：

1、符合相关信息安全的国家标准
2、在得到明确授权时，才能采集、传输和保存相关信息并确保其信息安全。
3、不使智能家电的电器安全的符合性受到破坏。

网络安全不是家电行业能独立解决，这需要信息产业领域建立起国家标准体系，并发布相应的国家或行业的标准。同时智能家电的信息安全不足，会导致敏感数据的泄露、引发新的电器等安全。

3 智能家电标准空调部分讲解

3.4 标准GB/T28219-2018 /GB/T37879-2019---安全要求

安全要求->电磁兼容

智能家电、智能家居和智能家居中，不应因智能化技术的应用而是其电磁兼容特性不符合相关标准要求。

空调器的电磁兼容，依据的国家强制标准，是强制安全项目。

单个普通空调器的电磁兼容符合标准，而使用了智能化技术、互联/互控后，智能空调器的电磁兼容特性是否改变？这是需要按相关的标准要求检测评价的。

3 智能家电标准空调部分讲解

3.5 标准GB/T28219-2018 /GB/T37879-2019---性能要求

性能要求：

1、互联/互操作要求

2、智能化能力要求

3、智能化效果要求

模拟安装和使用环境条件下的现场测试和检查。

3 智能家电标准空调部分讲解

3.5 标准GB/T28219-2018 /GB/T37879-2019---性能要求

性能要求->互联/互操作要求
1、可实现性：各类物理性接口应使用户能识别并能正确完成连接；
组件可识别，并建立组件间的通讯联系；
通过单一的控制终端或尽量少的控制系统实现组件的操作；
2、法规的符合性：实现互联/互操作的通讯技术方案应符合相关法律法规和技术标准。

智能空调器的要求
1、智能空调器可以连接行业公共服务平台、其他智能家居厂商的交互端、其他智能家电进行数据交互，实现开关机、温度调节、模式调节、风速调节。
2、连接行业公共服务平台或通过公共服务平台连接厂商的平台进行跨平台数据交互。
数据：室内环境温度、空调器设置温度、空调器开关机状态、运行模式、运行风速、故障信息。

3 智能家电标准空调部分讲解

3.5 标准GB/T28219-2018 /GB/T37879-2019---性能要求

性能要求->智能化能力要求

智能家电、智能家电系统和智能家居应有与其智能化技术的应用相对的感知、决策、执行和学习的能力。

对于智能空调器来说，感知能力、决策能力、执行能力、反馈能力是识别智能空调器的必要特征和功能。

3 智能家电标准空调部分讲解

3.5 标准GB/T28219-2018 /GB/T37879-2019---性能要求

性能要求->智能化能力要求->感知：
接收并转换信息的能力和过程。

智能空调器：
通过一定手段获得室内外环境信息、室内人体信息状态、自身运行状态等信息。
-环境信息：温度、湿度、PM2.5、甲醛、光照等。
-人体状态：是否有人、人与空调的相对位置、人的数量等。
-人体生物特征：性别、身高、表情等。
-智能空调器的自身运行状态：电压、电流、压缩机频率、运行时间、管路温度等。

在智能家电产品领域，实现感知的器件就是传感器。
感知要有一定的准确性和精度。

3 智能家电标准空调部分讲解

3.5 标准GB/T28219-2018 /GB/T37879-2019---性能要求

性能要求->智能化能力要求->决策：
对输入的信息进行处理并作出判断与决定的能力和过程。

智能空调器：
对感知信息进行分析处理，并根据用户需求，决策空调器当前以及一定周期内最有运行策略。
-开关机时间、设置模式、设置温度、设置风速、设置送风方向。

在智能家电产品领域，决策是由控制系统的CPU（或者远程服务器）实现的，决策所需的输入信息一方面来自感知系统，另一方面控制系统（远程服务器）的存储数据。
决策要有一定的正确性和准确性。

3 智能家电标准空调部分讲解

3.5 标准GB/T28219-2018 /GB/T37879-2019---性能要求

性能要求->智能化能力要求->执行：
将决策结果付诸实施的能力和过程。

智能空调器：
根据决策的最优运行策略正确的工作，并将执行结果反馈到决策系统或交互端
-执行正确的时间开启或停止运行
-运行相应的模式
-将房间温度调节到所需温度
-达到所需送风方向及风量
-调整压缩机运行频率
-将房间内湿度调节到所需湿度
-将房间内除温度、湿度外的空气质量调节到优良状态
-自适应调节显示的亮度

执行要有一定的正确性和准确性。

3 智能家电标准空调部分讲解

3.5 标准GB/T28219-2018 /GB/T37879-2019---性能要求

性能要求->智能化能力要求->学习：
吸收知识、经验、教训，以实现自适应、自调节的能力和过程。

智能空调器：
在工作过程中，在一定周期内，对空气过程以及空气环境数据不断进行收集整理，能够积累一定量的用户使用空调器的习惯数据、空气环境数据、空调器自身运行数据以及第三方数据，并对积累的数据进行分析，形成多种空气调节的运行策略。
-可以通过云端实现
-可以在本机实现

智能家电的学习过程和实现方式是复杂的，但也与人的学习原理基本相同。

3 智能家电标准空调部分讲解

3.5 标准GB/T28219-2018 /GB/T37879-2019---性能要求

性能要求->智能化能力要求->反馈能力：
通过人机交互的方式将空调器运行状态及感知到的环境信息呈现到交互端。

可以主动推送到交互端，也可以通过查询。

-空调器的设置温度
-空调器的开关机状态
-空调器运行模式
-空调器运行风速
-空调器送风方向
-空调器故障信息
-空调器感知的环境温度
-空调器感知的环境湿度
-空调器感知的房间内是否有人体信息
-空调器感知的房间内人数信息
-空调器感知的人体相对位置信息。

3 智能家电标准空调部分讲解

3.5 标准GB/T28219-2018 /GB/T37879-2019---性能要求

性能要求->智能化效果的要求
智能家电、智能家电系统和智能家居应有与其智能化技术的应用相对应的智能化功能并实现其效果。通过实用性、舒适性、便捷性和实在性等特性的提高体现其实现效果。

智能空调器要求
-人体舒适性要求
-使用便捷性要求
-使用节能性要求

3 智能家电标准空调部分讲解

3.5 标准GB/T28219-2018 /GB/T37879-2019---性能要求

性能要求->智能化效果的要求->人体舒适性要求

根据不同因素，进行自动化运行，并进行动态修正，符合人体舒适性要求。
不同因素包括但不限于
-室内环境温度、
-室内环境湿度、
-不同人体体表温度
-不同性别
-不同年龄
-不同所处位置及人体数量

3

智能家电标准空调部分讲解

3.5 标准GB/T28219-2018 /GB/T37879-2019---性能要求

性能要求->智能化效果的要求->使用便捷性要求

通过除空调器按键或遥控器意外的操作方式操控空调器。
包括但不限于
-移动客户端
-语音
-肢体动作
-人脸等

3 智能家电标准空调部分讲解

3.5 标准GB/T28219-2018 /GB/T37879-2019---性能要求

性能要求->智能化效果的要求->使用节能性要求

根据用户习惯、室内空气环境、室内人体状态实时调节空调器的运行状态，避免能源浪费。包括但不限于室内无人状态时持续一定时间进入节能运行状态或待机运行。

3 智能家电标准空调部分讲解

3.6 标准GB/T28219-2018 /GB/T37879-2019---标识与说明

标识与说明要求

智能家电在满足GB/5296.2、GB4706等标准的标识与说明的基础上，以适宜的方式增加与智能化功能相关的标识与说明。

智能空调器

在满足GB4706等标准的标识与说明要求的基础上，还以适宜的方式增加智能化功能相关的标识与说明：

1、智能化能力/功能及其效果的描述
2、对所需要的初始化人工干预的方法的说明
3、对接入网络的方法的说明
4、对接入网络可能存在的信息安全风险的提示
5、对不应与带有远程控制功能的控制装置连接的警告
6、当需要连接其他装置或设备时，应与客服联系咨询的提示
7、对因网络中断、供电中止、物理性阻隔等故障可能导致人身、财产、环境损害的提示及应急处置方法的说明
8、电磁干扰可能导致智能家电功能丧失或使智能家电误动作的安全警告
9、运行用户注册的方法说明和一旦完成用户注册，用户数据即可能被采集的提示
10、当法规要求或用户有要求时，采集用户铭感性数据的行为应事先征得用户同意的提示
11、对采集用户敏感性数据的类型、采集方式、使用方法与使用目的说明，并对用户做出保密和合法使用相关数据的承诺
12、其他必要的说明、提示、警告

3 智能家电标准空调部分讲解

3.7 标准GB/T28219-2018 /GB/T37879-2019---智能指数

智能指数
评价智能家电的智能化程度的高低，采用百分数值表述，分数越高，表明智能化程度越高，反之越低。

智能空调器的智能指数采用5星制，5星最优。
智能指数分级

表 2 智能指数分级

星级	评价得分
5	大于 90
4	80~90
3	70~80
2	60~70
1	50~60

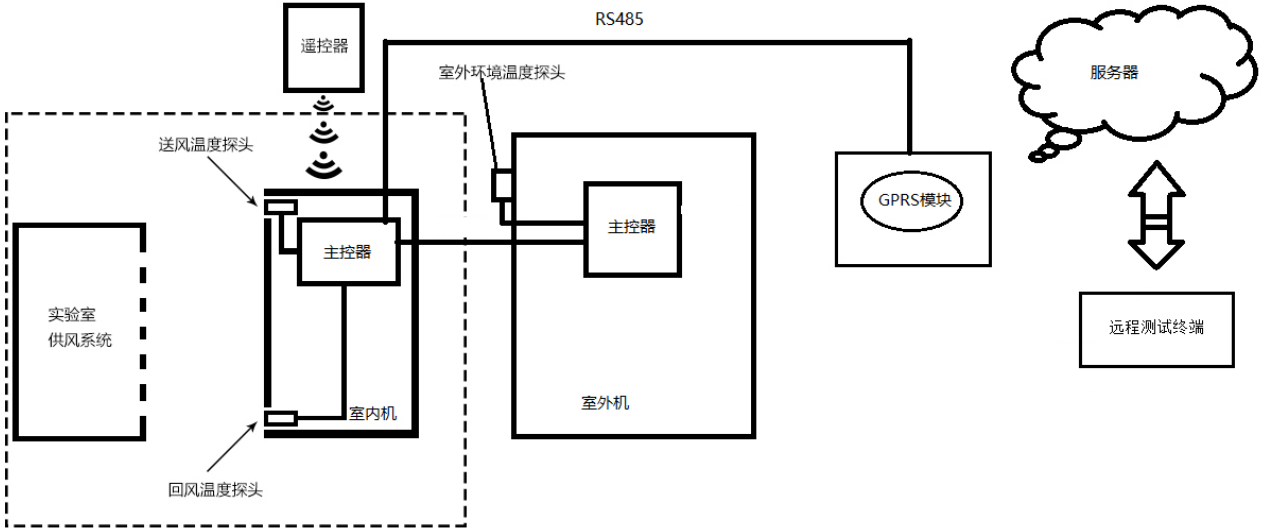
表 1 智能指数评价得分表

一级指标（分值占比 A_j）	二级指标（分值占比 B_{ji}）	二级指标得分（X_{ji}）	一级指标单项得分（Y_j）
安全(20%)	安全(100%)		
互联互通与互操作(5%)	互联互通与互操作(100%)		
智能化(70%)	感知能力(15%)		
	学习能力(20%)		
	决策能力(15%)		
	执行能力(10%)		
	反馈能力(10%)		
	人体舒适性(10%)		
	使用便捷性(10%)		
	使用节能性(10%)		
标识与说明(5%)	标识与说明(100%)		

4 案例分析

性能要求-互联/互操作

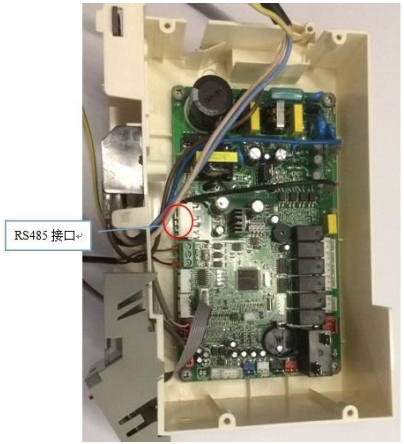
1、空调器通过控制器的RS485接口连接GPRS模块，与厂商的服务平台进行数据交互，实现远程测试终端对空调器的操作与信息读取



4 案例分析

性能要求-互联/互操作

2、测试环境：
测试对象：低温空气源热泵热水机；
实验地点：热水机性能实验室；
组件：GPRS无线模块（AnyLink 工业物联网盒子），与空调设备接口：RS485



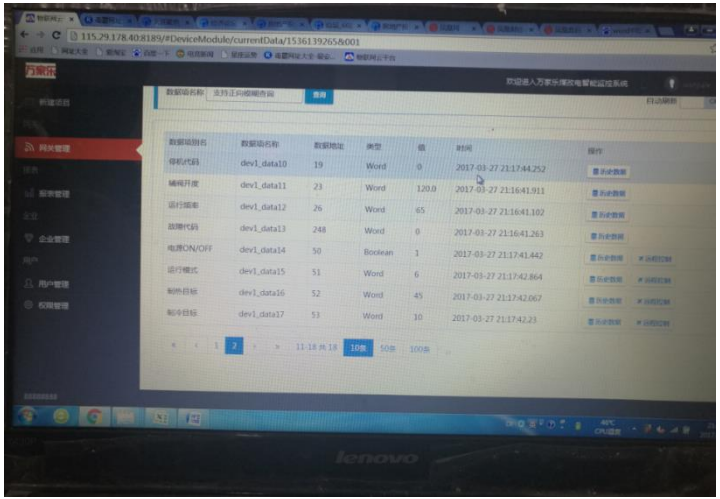
4 案例分析

互联/互操作

3、测试环境：

云平台：物联网云平台（万家乐煤改电智能监控系统）

远程测试终端：联想笔记本；华为移动电话机



4 案例分析

互联/互操作

4、测试环境：

平台对空调机组的设定：开关机、设定模式、设定温度等

空调机组响应连接平台的电脑或手机设定操作，通过空调机组线控器的显示验证设定操作内容

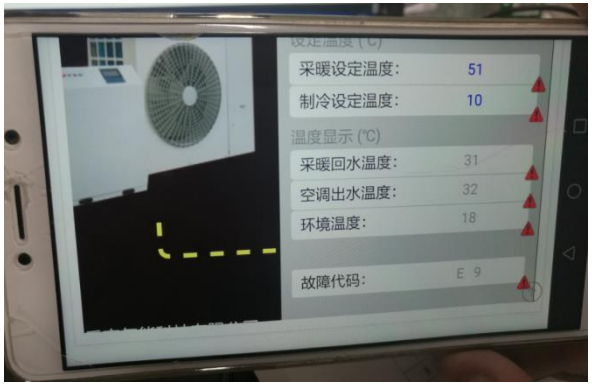
4 案例分析

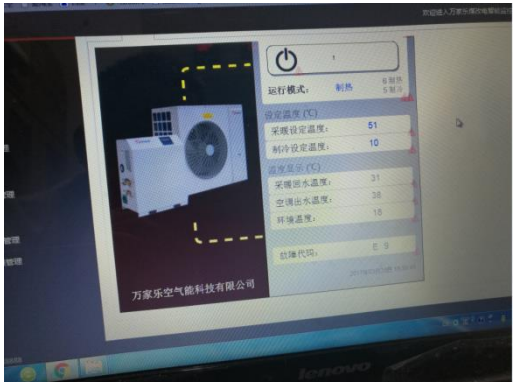
互联/互操作

5、测试环境：

平台对空调机组的读取：开关机状态、模式状态、设定温度值、出水回水温度、故障信息等

空调机组通过线控器显示采集机组信息，通过连接远程端（厂商平台）的电脑、手机验证





感谢聆听

闻建中
合肥通用机电产品检测院有限公司
合肥通用机械研究院
联系电话：18055112830