

团 体 标 准

T/CAS XXX—2018

多联式空调（热泵）机组、冷水机组和水源热泵机组智能水平评价技术规范

Technical specification for intelligent level of
Multi-connected air-condition(heat-pump)unit, Water
chilling heat pump and water-source heat pumps

(征求意见稿)

2018-XX-XX发布

2018-XX-XX实施

中国标准化协会 发布

中国标准化协会（CAS）是组织开展国内、国际标准化活动的全国性社会团体。制定中国标准化协会标准（以下简称：中国标协标准），满足企业需要，推动企业标准化工作，是中国标准化协会的工作内容之一。中国境内的团体和个人，均可提出制、修订中国标协标准的建议并参与有关工作。

中国标协标准按《中国标准化协会标准管理办法》进行制定和管理。

中国标协标准草案经向社会公开征求意见，并得到参加审定会议的 75%以上的专家、成员的投票赞同，方可作为中国标协标准予以发布。

考虑到本标准中的某些条款可能涉及专利权，中国标准化协会不负责在任何该类专利权的鉴别。

在本标准实施过程中，如发现需要修改或补充之处，请将意见和有关资料寄给中国标准化协会，以便修订时参考。

该标准为中国标准化协会制定，其版权为中国标准化协会所有。除了用于国家法律或事先得到中国标准化协会文字上的许可外，不许以任何形式再复制该标准。

中国标准化协会地址：北京市海淀区增光路 33 号中国标协写字楼

邮政编码：100048 电话：68487160 传真：68486206

网址：www.china-cas.org 电子信箱：cas@china-cas.org

前 言

本标准是依据T/CAS 1.1—2017《团体标准的结构和编写指南》编制。

本标准起草单位：

本标准起草人：

本标准首次制定。

引 言

本标准从用户体验角度出发，多维度地提出了多联式空调（热泵）机组、冷水机组和水源热泵机组智能化水平的评价指标和评价方法。根据多联式空调（热泵）机组、冷水机组和水源热泵机组产品的技术发展趋势，按照以用户需求为中心的原则，选取了在“安全、可靠、舒适、易用、节能”五个方面对增强产品功能、提升产品性能、改善用户体验具有一定价值的智能功能，并对其进行了明确定义；针对各项智能功能，提出了量化评价指标、定性和定量相结合的测评方法，并梳理了产品智能功能所体现出来的“自学习、自适应、自协调、自诊断、自推理、自组织和自校正”等智能特性，重点突出产品如何通过各种智能技术的应用，使产品功能更强、性能更高、体验更好；在对各项智能功能评价的基础上，实现了对多联式空调（热泵）机组、冷水机组和水源热泵机组产品五个维度智能化水平的评价，并以智能指数的形式表征出来，反映出了智能产品带给消费者增值和附加值的能力水平。

本标准第3章给出了器具各项智能功能的定义，第4章给出了评价的总体要求，第5章给出了各项智能功能的技术要求，第6章及相关附录给出了各项智能功能的检测评价方法。

多联式空调（热泵）机组、冷水机组和水源热泵机组智能水平评价技术规范

1 范围

本标准规定了多联式空调（热泵）机组、冷水机组和水源热泵机组（以下简称“器具”）智能功能的术语和定义、总体要求、智能功能要求和检测评价方法。

本规范适用于多联式空调（热泵）机组、冷水机组和水源热泵机组的智能水平评价。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 4706.1—2005 家用和类似用途电器的安全 第1部分：通用要求

GB 14536.1—2008 家用和类似用途电自动控制器 第1部分：通用要求

GB 4706.32—2012 家用和类似用途电器的安全 热泵、空调器和除湿机的特殊要求

GB/T 18837—2015 多联式空调（热泵）机组

GB/T 19409—2013 水（地）源热泵机组

GB/T 18430.1—2007 工业或商业用及类似用途的冷水（热泵）机组

GB/T 18430.2—2016 户用及类似用途的冷水（热泵）机组

GB/T 25127.1—2010 低环境温度空气源热泵（冷水）机组 第1部分：工业或商业用及类似用途的热泵（冷水）机组

GB/T 25127.2—2010 低环境温度空气源热泵（冷水）机组 第2部分：户用及类似用途的热泵（冷水）机组

GB/T 20000.1—2014 标准化工作指南 第1部分：标准化和相关活动的通用术语

GB/T 28219 智能家用电器的智能化技术通则

T/CAS 289—2017 家用房间空气调节器智能水平评价技术规范

3 术语和定义

GB/T20000.1—2014 和 GB/T 28219 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

功能安全 functional safety

与受控设备和受控设备控制系统有关的整体安全的组成部分，它取决于电气/电子/可编程电子安全相关系统、其他技术安全相关系统和外部风险降低设施功能的正确行使。

3.2

信息技术安全 information technology security

通过采用安全功能要求和安全保障要求，使评估对象能够抵御攻击者的威胁，保证数据完整性、保密性和可用性。

注：器具的评估对象包括联网模块、远程控制终端（APP）、远程服务器等与网络安全相关的功能模块。

T/CAS xxx-201x

3.3

器具自检功能 appliance self-check function

与器具匹配的远程控制终端（APP 软件等）、服务平台自动根据器具反馈信息判断器具是否运行良好、处于故障或者保护状态。

注：器具运行状态一般包括正常运行、故障、保护状态等。

3.4

空中下载技术 over-the-air technology (OTA)

通过无线局域网、移动通信等无线网络的空中接口对器具的数据和程序进行远程管理的技术。

3.5

联网模块升级功能 networking module update

器具的联网模块在连接互联网的情况下，用户可以接收服务器推送的联网模块固件升级信息并点击升级。

3.6

器具控制功能升级 appliance function update

器具的联网模块在连接互联网的情况下，对于联网模块下载器具功能程序的固件或配置信息数据，用户可以通过远程控制终端 APP 等确认升级信息并点击升级。

3.7

冷媒泄漏检测功能 refrigerant leakage detecting function

器具能够检测当前冷媒量，当冷媒低于一定量时提示用户冷媒不足，防止影响制冷制热效果。

3.8

远程控制功能 remote control function

器具支持用户通过手机、平板电脑等终端设备的 APP 软件，通过局域网、互联网、移动互联网等实现器具相应功能的远程控制。

3.9

夜间静音/低噪音功能 night silent /low noise function

器具可以根据时间、声音强度、光照强度、室外环境温湿度等参数，通过预定程序进行调节。进入夜间模式后，器具进入低噪声模式。

3.10

后备运行功能 backup operation function

器具具备后备运转保持维修前过渡阶段的应急运转功能，通过监测器具运行时的压力、温度、电流等参数，由程序判断器具达到一般异常故障条件时，实现被保护停机的后备设备运行（满足加载启动条件时）。

3.11

风向自动调节功能 wind direction self-regulation function

器具能够通过监测人体位置、环境温度、时间、地面温度等参数，自动调整送风角度，实现避风/追风功能。

注：当空调制热运行时，由于出风为热风，根据热空气向上，冷空气向下的原理，会导致空调制热时室内上方温度偏高，室内下方温度偏低，基于此弊端，增加了地面辐射温度控制功能。根据器具检测的地面温度，空调实施风向自动调节为向下吹风，从而时室内下方温度可满足用户制热的需求。

3.12

风量自动恒定功能 constant air volume function

器具室内机应具备自动判断静压变化的能力，并且可以根据静压变化，自动调整电机转速，实现风量恒定。

3.13

智能除霜功能 Intelligent defrost function

器具具备自动判断是否结霜及结霜厚度，自动调整除霜时间，实现除霜动态运行的功能。

3.14

运行模式自适应功能 adaptive operation mode function

器具能够监测运行时的温度、人体活动等参数，自动判断运行条件，自动调整器具设定值（如温度，风速等）和运行模式（如降频运行，关闭部分组件等）。

3.15

自动地址分配功能 Automatic address assignment function

器具能够通过主机控制器为所有与主机互联的具有自动编址能力的其他空调设备自动分配地址码，并存储已分配的地址信息。

3.16

多压缩机均衡运行控制功能 multi-compressor balancing function.

器具能够通过监测压缩机的实时制冷/制热需求量、运行累积时间等参数，自动选择功耗最低或运行累积时间最低的压缩机组合运行，智能均衡调配每个压缩机或机组模块的运转时间。

多压缩机：包括一台机组内的多台压缩机，也包括并联机组模块中的多台压缩机。

T/CAS xxx-201x

3.17

电量分户统计 electricity measurement of household

器具通过监测室内机电子膨胀阀开度、室内机容量大小、设定温度、运行时间、回风温度、出风温度、室外机用电量等参数，自动判断，实现室外机电量的分户统计。

3.18

日志及报警功能 log and alarm function

器具能够实时监测并记录其运行参数，在机组出现故障时，能通过不同渠道自动向用户、售后发送报警,且支持调取数据、诊断故障产生原因。

注：器具应当能够上报故障类型，自诊断报告，而不是仅上报当前处于故障状态。

3.19

功能扩展 function extension

器具具备硬件、软件接口，支持多种标准协议，能实现系统级、单个内机级的功能扩展。

3.20

环境自检测功能 environmental self-detection function

器具应当具备空气检测传感器，能够检测室内温度、湿度、PM10/PM2.5/PM1.0、二氧化碳浓度、TVOC等空气质量参数，同时也具备获取外部天气数据能力，并通过APP或集中控制设备将这些数据推送给用户。

3.21

用户习惯学习功能 user habit learning function.

器具应当能够根据室内环境、室外天气和室内人员等综合信息自动学习并调整开空调控制模式。这些模式应当能够自动生成，并可由用户通过控制器、APP、云服务等进行修正保存。

3.22

语音智能交互功能 voice intelligent interaction function

器具应当能够实现语音交互功能，按照指令播报当前运行状态，进行控制等。

3.23

光敏功能 photosensitive function

器具应当具备光强度感应功能，自动调节面板显示数据、遥控器、线控器等设备的亮度。

3.24

自动生成拓扑图 auto-generate topology function

辅助管理设备能将接至该设备的各个终端的关系自动通过图表的方式表示出来，包括设

备连接关系及分组信息。

3.25

优先运转模式功能 priority operating mode function

器具应当具备允许用户依据自身需求，自由设置优先运转模式的功能。

3.26

自适应启动控制功能 self-operating function

器具应当具备依据室内外环境温度、运行负荷、运行模式、用户运行需求等因素自适应选择不同的启动控制逻辑的功能。

启动控制逻辑包含压缩机启动升频平台变化、阀体动作、风机风档转速调节等。

3.27

智能指数 intelligent index

用于表征器具智能水平高低的一组数字和字母的组合，由达到相应等级的智能效用的个数和对应的智能等级组成。

3.28

智能效用 intelligent effect

器具通过智能功能达到的用户所预期的用途和效果。

注：多联式空调（热泵）机组、冷水机组和水源热泵机组的智能效用包括：安全、可靠、舒适、易用、节能。

4 整体要求

4.1 智能功能评价

器具一般会具有若干项智能功能，每个智能功能会体现不同的智能特性且具有不同的智能效用。根据智能效用，本标准规定了不同智能功能的分值权重。通过第5章和第6章的要求和检测评价，可以得出器具每项智能功能的实际得分，并分别累加到相应的智能效用总分中。智能功能评价对应关系见表1。

表1 多联机空调(热泵)机组智能功能评价对应关系

序号	智能功能	智能效用	评价要求	测评方法	分值 (分)	智能特性
1	功能安全	安全、可靠	见 5.1	见 6.1	20	自诊断、自组织
2	信息技术安全	安全、可靠	见 5.2	见 6.2	30	自诊断、自组织
3	器具自检功能	安全、可靠	见 5.3	见 6.3	30	自诊断、自组织
4	联网模块升级	安全、可靠、 易用	见 5.4	见 6.4	10	自学习、自组织、自 诊断、自协调
5	器具控制功能升	安全、可靠、	见 5.5	见 6.5	30	自学习、自组织、自

T/CAS xxx-201x

序号	智能功能	智能效用	评价要求	测评方法	分值 (分)	智能特性
	级	易用				诊断、自协调
6	冷媒泄漏检测功能	安全、可靠、舒适	见 5.6	见 6.6	50	自推理、自组织、自协调
7	远程控制功能	可靠、易用	见 5.7	见 6.7	10	自协调
8	夜间静音/低噪音功能	舒适、易用	见 5.8	见 6.8	20	自推理、自组织、自协调
9	后备运行功能	安全、可靠	见 5.9	见 6.9	10	自推理、自诊断、自组织
10	风向自动调节功能	舒适、易用	见 5.10	见 6.10	50	自协调、自组织
11	风量自动恒定功能	安全、可靠、舒适	见 5.11	见 6.11	20	自推理、自校正
12	智能除霜功能	可靠、节能	见 5.12	见 6.12	20	自诊断、自组织、自协调
13	运行模式自适应功能	节能	见 5.13	见 6.13	50	自诊断、自组织、自协调
14	自动地址分配功能	可靠	见 5.14	见 6.14	10	自组织、自协调
15	多压缩机均衡运行智能控制功能	节能、舒适	见 5.15	见 6.15	10/20	自推理、自组织、自协调
16	电量分户统计	易用	见 5.16	见 6.16	10	自组织、自协调
17	日志及报警功能	安全、可靠	见 5.17	见 6.17	10	自诊断
18	功能扩展	易用	见 5.18	见 6.18	20	自组织
19	环境自检测功能	易用、可靠、舒适	见 5.19	见 6.19	10	自学习、自组织
20	用户习惯学习功能	易用、舒适	见 5.20	见 6.20	10	自学习、自组织、自校正
21	语音智能交互功能	易用	见 5.21	见 6.21	10	自推理、自校正、自校正
22	光敏功能	易用、舒适	见 5.22	见 6.22	10	自推理、自校正
23	自动生成拓扑图	易用	见 5.23	见 6.23	10	自推理
24	优先运转模式功能	易用、安全、可靠、舒适	见 5.24	见 6.24	40	自协调、自组织
25	自适应启动控制功能	可靠	见 5.25	见 6.25	20	自诊断、自推理、自组织

注：器具各项智能功能的实际得分根据表中“智能效用”一列的分布，分别累加到相应的各个智能效用总分，例如“功能安全”实际得分 20 分，则“舒适”、“节能”两个智能效用方面分别累计 20 分。

表1.2 冷水机组智能功能评价对应关系

序号	智能功能	智能效用	评价要求	测评方法	分值 (分)	智能特性
1	功能安全	安全、可靠	见 5.1	见 6.1	20	自诊断、自组织
2	信息技术安全	安全、可靠	见 5.2	见 6.2	30	自诊断、自组织
3	器具自检功能	安全、可靠	见 5.3	见 6.3	30	自诊断、自组织
4	联网模块升级	安全、可靠、 易用	见 5.4	见 6.4	10	自学习、自组织、自 诊断、自协调
5	器具控制功能升 级	安全、可靠、 易用	见 5.5	见 6.5	30	自学习、自组织、自 诊断、自协调
6	冷媒泄漏检测功 能	安全、可靠、 舒适	见 5.6	见 6.6	50	自推理、自组织、自 协调
7	远程控制功能	可靠、易用	见 5.7	见 6.7	10	自协调
8	后备运行功能	安全、可靠	见 5.9	见 6.9	10	自推理、自诊断、自 组织
9	智能除霜功能	可靠、节能	见 5.12	见 6.12	20	自诊断、自组织、 自协调
10	运行模式自适应 功能	节能	见 5.13	见 6.13	50	自诊断、自组织、 自协调
11	自动地址分配功 能	可靠	见 5.14	见 6.14	10	自组织、自协调
12	多压缩机均衡运 行智能控制功能	节能、舒适	见 5.15	见 6.15	10/20	自推理、自组织、 自协调
13	电量分户统计功 能	易用	见 5.16	见 6.16	10	自组织、自协调
14	日志及报警功能	安全、可靠	见 5.17	见 6.17	10	自诊断
15	功能扩展	易用	见 5.18	见 6.18	20	自组织
16	环境自检检测功能	易用、可靠、 舒适	见 5.19	见 6.19	10	自学习、自组织
17	语音智能交互功 能	易用	见 5.21	见 6.21	10	自推理、自校正、自 校正

注：器具各项智能功能的实际得分根据表中“智能效用”一列的分布，分别累加到相应的各个智能效用总分，例如“功能安全”实际得分 20 分，则“安全”、“可靠”两个智能效用方面分别累计 20 分。

表1.3 水源热泵机组智能功能评价对应关系

序号	智能功能	智能效用	评价要求	测评方法	分值 (分)	智能特性
1	功能安全	安全、可靠	见 5.1	见 6.1	20	自诊断、自组织
2	信息技术安全	安全、可靠	见 5.2	见 6.2	30	自诊断、自组织
3	器具自检功能	安全、可靠	见 5.3	见 6.3	30	自诊断、自组织
4	联网模块升级	安全、可靠、 易用	见 5.4	见 6.4	10	自学习、自组织、自 诊断、自协调

T/CAS xxx-201x

序号	智能功能	智能效用	评价要求	测评方法	分值 (分)	智能特性
5	器具控制功能升级	安全、可靠、易用	见 5.5	见 6.5	30	自学习、自组织、自诊断、自协调
6	冷媒泄漏检测功能	安全、可靠、舒适	见 5.6	见 6.6	50	自推理、自组织、自协调
7	远程控制功能	可靠、易用	见 5.7	见 6.7	10	自协调
8	后备运行功能	安全、可靠	见 5.9	见 6.9	10	自推理、自诊断、自组织
9	运行模式自适应功能	节能	见 5.13	见 6.13	50	自诊断、自组织、自协调
10	自动地址分配功能	可靠	见 5.14	见 6.14	10	自组织、自协调
11	多压缩机均衡运行智能控制功能	节能、舒适	见 5.15	见 6.15	10/20	自推理、自组织、自协调
12	电量分户统计功能	易用	见 5.16	见 6.16	10	自组织、自协调
13	日志及报警功能	安全、可靠	见 5.17	见 6.17	10	自诊断
14	功能扩展	易用	见 5.18	见 6.18	20	自组织
15	环境自检功能	易用、可靠、舒适	见 5.19	见 6.19	10	自学习、自组织
16	语音智能交互功能	易用	见 5.21	见 6.21	10	自推理、自校正、自校正

注：器具各项智能功能的实际得分根据表中“智能效用”一列的分布，分别累加到相应的各个智能效用总分，例如“功能安全”实际得分 20 分，则“舒适”、“节能”两个智能效用方面分别累计 20 分。

4.2 智能水平等级

根据表1的对应关系，按照第5章和第6章对器具各项智能功能的要求和检测评价进而确定器具在智能效用方面所达到的智能等级，见表2。通常器具的智能指数应达到3B及以上。

表 2.1 多联机空调(热泵)机组智能水平等级

智能效用	智能等级	
	A 级	B 级
安全	≥140	100
可靠	≥250	190
舒适	≥170	130
易用	≥190	140
节能	≥60	40

注 1：器具的智能水平等级通过智能指数来表征，智能指数可表示“mAnB”的形式（m=0, 1, 2, 3, 4, 5, n≤5-m），例如“5A0B”表示 5 个智能效用均达到了 A 级；

注 2：根据组合关系，智能指数中智能效用与智能等级结合共有 3⁵种组合，其中 5A0B 表示智能水平最

高，0A0B 表示智能水平最差；

注3：通常为了方便，“mAnB”中当m=0，指数简记为“nB”，当n=0时，指数简记为“mA”。

注4：A级和B级通过第5章和第6章对各项智能功能的要求和检测评价得分来确定。

表 2.2 冷水机组智能水平等级

智能效用	智能等级	
	A 级	B 级
安全	≥ 150	110
可靠	≥ 190	140
舒适	≥ 50	40
易用	≥ 80	60
节能	≥ 60	50

注1：器具的智能水平等级通过智能指数来表征，智能指数可表示“mAnB”的形式（ $m=0, 1, 2, 3, 4, 5, n \leq 5-m$ ），例如“5A0B”表示5个智能效用均达到了A级；

注2：根据组合关系，智能指数中智能效用与智能等级结合共有 3^5 种组合，其中5A0B表示智能水平最高，0A0B表示智能水平最差；

注3：通常为了方便，“mAnB”中当m=0，指数简记为“nB”，当n=0时，指数简记为“mA”。

注4：A级和B级通过第5章和第6章对各项智能功能的要求和检测评价得分来确定。

表 2.3 水源热泵机组智能水平等级

智能效用	智能等级	
	A 级	B 级
安全	≥ 150	110
可靠	≥ 170	130
舒适	≥ 50	40
易用	≥ 80	60
节能	≥ 40	30

注1：器具的智能水平等级通过智能指数来表征，智能指数可表示“mAnB”的形式（ $m=0, 1, 2, 3, 4, 5, n \leq 5-m$ ），例如“5A0B”表示5个智能效用均达到了A级；

注2：根据组合关系，智能指数中智能效用与智能等级结合共有 3^5 种组合，其中5A0B表示智能水平最高，0A0B表示智能水平最差；

注3：通常为了方便，“mAnB”中当m=0，指数简记为“nB”，当n=0时，指数简记为“mA”。

注4：A级和B级通过第5章和第6章对各项智能功能的要求和检测评价得分来确定。

4.3 智能化技术应用

器具应采用模糊控制、神经网络控制和专家控制等智能化技术的一种或多种。通过对被测器具及其技术资料的视检，结合第5章和第6章的要求和检测评价，确定器具采用的智能化技术。

4.4 智能控制系统结构

T/CAS xxx-201x

器具应采用前馈结构、反馈结构、分布式结构、递阶结构、自主体结构和多自主体结构等的一种或多种。通过对被测器具及其技术资料的视检，结合第5章和第6章的要求和检测评价，确定器具采用哪些智能控制系统结构。

5 智能功能要求

5.1 功能安全

器具中用于保护用户和环境安全的软件应符合GB 14536.1规定的B级软件或C级软件要求，并考虑器具特定的危险防护。

注1：本标准中受控设备是指多联式空调（热泵）机组、冷水机组和水源热泵机组。器具整体安全一般由各类产品标准规定，例如对于家用和类似用途的多联式空调（热泵）机组，其安全标准为GB 4706.1—2005和GB 4706.32—2012，有关器具功能安全的要求参见其附录R；对于非家用器具，其安全标准为GB/T18430、GB/T 25127-1、GB/T 25127-2系列标准规定，有关器具功能安全要求在这些标准中未明确规定，可参考GB 4706.1—2005的附录R以及GB/T 14536.1—2008的附录H；器具的控制系统属于电气/电子/可编程电子安全相关系统，涉及的安全功能包括电机堵转、压缩机堵转等各种非正常工作下的保护功能。

评分规则：满分20分，实际得分计算： $20 \times a$ （圆整到整数位），其中能够达到B级及以上（100%），不能达到B级要求（0%），记为a。

5.2 信息技术安全

器具联网模块、远程控制端（APP）以及远程管理模块（云）在信息技术安全至少应达到T/CAS 289-2017附录A中A.7.2.1.1~A.7.2.1.6的要求；或达到T/CAS 289-2017附录A中A.4.2和T/CAS 289-2017附录A中A.7.2所规定的B等级要求；或达到T/CAS 289-2017附录A中A.4.3和T/CAS 289-2017附录A中A.7.3所规定的A等级要求。

评分规则：满分30分，不具备此功能得0分，实际得分计算： $30 \times a$ （圆整到整数位），其中达到T/CAS 289-2017附录A中A级（100%）；达到T/CAS 289-2017附录A中B级（80%）；达到T/CAS 289-2017附录A中A.7.2.1.1—A.7.2.1.6要求（50%），记为a。

5.3 器具自检功能

器具匹配的远程控制终端软件、服务平台应能自动根据器具当前的运行状态，判断当前器具是否运行良好、是否处于故障或者保护状态。APP软件应能检测出器具功能器具说明书及其他技术资料书列举的故障及对应故障器件以便提示维修。

器具故障一般包括：各种传感器开路、短路故障，MCU故障，内外机通信故障，风扇电机故障，压缩机故障，电源故障、网络故障、系统异常（如高温、高压等）状态（9种基本参数）。

评分规则：满分30分，不具备此功能得0分，实际得分计算： $30 \times a \times b$ （圆整到整数位），其中：

a) 能够检测到全部9种基本参数（100%），检测到5种至8种参数（80%），只能检测到5种以下参数（0%）记为a；

b) 检测到故障后能提示用户（100%），不能提示用户（80%），记为b。

5.4 联网模块升级

联网模块升级应满足以下要求：

a) 当有新联网模块固件时, 器具应提示用户可升级状态和版本信息, 在用户点击升级后, 可对联网模块的固件升级。

b) 联网模块固件下载失败或升级过程中断电断网, 联网模块应仍可以正常工作。

评分规则: 满分10分, 不具备此功能得0分, 实际得分计算: $10 \times a \times b \times c \times d \times e$ (圆整到整数位), 其中:

a) 提示用户升级并需用户确认 (100%), 不能提示用户升级或者不经用户同意自动升级 (80%), 记为 a;

b) 升级过程中断电断网, 联网模块可以正常工作 (100%), 断电断网影响联网模块的正常工作 (0%), 记为 b;

c) 能够查询联网模块固件版本信息 (100%), 不支持版本信息的查询 (80%), 记为 c。

d) 同时具备OTA和有线升级两种方式的 (100%), 只具备一种升级方式的 (80%), 记为 d。

e) 联网模块同时具备有线、无线两种连接因特网方式的 (100%), 只具备一种连接方式的 (50%), 记为 e。

5.5 器具控制功能升级

热泵机组控制功能升级应满足以下条件:

a) 当有新的器具功能程序固件时, 器具或与器具配套的远程控制端软件 (APP) 应提示用户可升级状态和版本信息, 在用户点击升级后, 可对器具功能程序的固件升级;

b) 器具功能程序的固件下载失败或升级过程中断电断网, 器具功能程序应仍可以正常工作;

c) 器具功能程序固件下载过程中, 不影响物联网功能, 远程控制终端APP仍然可以操控器具。

评分规则: 满分30分, 不具备此功能得0分, 实际得分计算: $30 \times a \times b \times c \times d \times e$ (圆整到整数位), 其中:

a) 提示用户升级并需用户确认 (100%), 可升级时不能提示用户 (80%), 记为 a;

b) 升级过程中断电断网, 器具功能程序固件可以正常工作 (100%), 断电断网影响器具功能程序固件的正常工作 (0%), 记为 b;

c) 固件下载过程中, 物联网功能不受影响 (100%), 固件下载过程中物联网功能不能正常执行 (80%), 记为 c;

d) 能够查看器具功能程序升级进度、状态、版本信息 (100%), 不能查看器具功能程序升级进度、状态、版本信息 (80%), 记为 d。

e) 同时具备OTA和有线升级两种方式的 (100%), 只具备一种升级方式的 (80%), 记为 e。

5.6 冷媒泄漏检测功能

在制冷或制热模式下, 当冷媒低于制造商规定值时, 器具应提示冷媒量不足,

在制冷或制热模式下, 器具及其APP应能显示当前冷媒含量, 例如通过红黄绿三个等级表示。

评分规则: 满分50分, 不具备此功能得0分, 实际得分计算: $50 \times a$ (圆整到整数位), 其中:

a) 对当前冷媒的含量能够分等级提示用户 (100%), 不能分等级提示用户 (80%), 记为 a。

5.7 远程控制功能

T/CAS xxx-201x

远程控制功能应满足以下条件:

a) 用户按下控制终端 (APP) 功能按键后, 器具开启相应功能, 响应时间间隔应不大于 5s;

b) 用户远程控制器具的成功率应不小于90%;

c) 当器具接收到相应的指令时, 应有明确的声音或显示反馈;

d) 器具接收到控制命令的声音反馈可通过控制终端 (APP) 设置;

e) 当器具相应功能开启后, 控制终端 (APP) 应有明确的反馈指示。

评分规则: 满分10分, 不具备此功能得0分, 实际得分计算: $10 \times a \times b \times c \times d$ (圆整到整数位), 其中:

a) 响应时间达到要求, 即 $\leq 5s$ (100%), 响应时间 $> 5s$ (80%), 记为 a;

b) 成功率 $\geq 90\%$ (100%), 成功率 $< 90\%$ (80%), 记为 b;

c) 器具语音提示 (100%), 器具没有语音提示或反馈 (80%), 记为 c;

d) 远程控制终端 (APP) 有明确的反馈指示 (100%), 远程控制终端 (APP) 没有明确的反馈指示 (80%), 记为 d。

5.8 夜间静音/低噪音功能

器具应该能够自动运行夜间静音模式/低噪音模式, 该运行模式下室内机噪声不高于40分贝, 室外机不高于50分贝。

评分规则: 满分20分, 不具备此功能或噪声超过限定值得0分, 实际得分计算: $20 \times a \times b \times c \times d$ (圆整到整数位), 其中:

a) 根据环境自动判断器具适合的运行模式 (100%), 需要人工手动干预来运行合适的模式 (80%), 记为 a;

b) 用户可根据实际工况调节低噪音模式进入的机制和时机 (100%), 判定逻辑不可修改 (80%), 记为 b;

c) 进入夜间模式后, 室内机噪声不高于40分贝, 且室外机不高于50分贝 (100%), 室内机不高于40分贝, 或室外机不高于50分贝 (80%), 室内机和室外机的噪声都不能满足要求 (50%), 记为 c;

d) 进入夜间模式后, 噪声强度降低值 $\geq 3dB$ (100%), 降低值不足3dB (80%), 记为 d。

5.9 后备运行功能

器具在部分机组故障情况下能启动后备运行功能。

注1: 后备运行功能的启动条件由制造商声明;

注2: 单台机组多台压缩机时, 可以屏蔽某台故障压缩机, 用其他压缩机运转;

多台机组模块组合时, 可以屏蔽故障机组, 用其他机组运转;

注3: 故障为压缩机相关, 包括变频器、压缩机、温度传感器、压力传感器等;

评分规则: 满分10分, 不具备此功能得0分, 实际得分计算: $10 \times a \times b$ (圆整到整数位), 其中:

a) 故障覆盖上述全部参数 (100%), 仅单一参数 (80%), 记为 a。

b) 后备运转功能既可以在室内侧控制器发起, 又可以在室外机发起的 (100%), 只能在室外机侧发起的80%, 记为 b。

5.10 风向自动调节功能

具备风向自动控制功能，可自动监测人员数量和位置，可以设定风随人吹和风避人吹模式，人员在器具室内风机直吹区域移动，沿器具中心轴线两侧 $\pm 60^\circ$ 角范围内，器具与用户距离不超过5m，验证避风/追风功能是否实现。准确率不应低于95%；此外，器具应能检测人员数量，自动调节风量，提高舒适度。

评分规则：满分50分，不具备此功能得0分，实际得分计算： $50 \times a \times b \times c \times d$ （圆整到整数位），其中：

- a) 能够精确跟踪实现避风/追风功能达到要求（100%），不能达到要求（80%），记为a；
- b) 角度达到要求（100%），角度不能达到要求（80%），记为 b；
- c) 距离达到要求（100%），距离不能达到要求（80%），记为c；
- d) 器具对人员数量感知、对风速的对应调整等的准确率达到要求（100%），准确率不能达到要求（80%），记为d。
- e) 有地面辐射温度控制功能（100%），无此功能（50%），记为e。

5.11 风量自动恒定功能

器具室内机应能识别出风静压的变化，当风机外侧阻力调节至不同值时，器具能够自动根据静压变化自动调整电机转速，确保风量能恒定保持在设定值10%范围内。

评分规则：满分20分，不具备此功能得0分，实际得分计算： $20 \times a \times b$ （圆整到整数位），其中：

- a) 能够不停机自动调整电机转速（100%），需要人工手动干预等方式调整（50%），记为a；
- b) 风量能够恒定保持在设定值的10%范围内（100%），保持在设定值20%范围内（50%），误差超过30%的（0%）记为b。

5.12 智能除霜功能

器具具备高精度温度传感器、压力传感器，可以精确感知结霜情况下系统压力与温度的变化，智能选择最佳除霜时机，既要避免无霜除霜、化霜不净或频繁化霜等问题，又能提高除霜效率，从而提高舒适性。同时需要满足相关性能标准要求。

评分规则：满分20分，不具备此功能得0分，实际得分计算： $20 \times a \times b$ （圆整到整数位），其中：

- a) 器具能准确识别结霜，自动化霜达到要求（100%），识别率不能达到要求（80%），记为a；
- b) 化霜时间精确率（100%），化霜不净（80%），记为b；

5.13 运行模式自适应功能

当环境温度、人员活动状态等参数发生变化时，器具能自动判断，调整运行参数，执行适合的运行模式。

评分规则：满分50分，不具备此功能得0分，实际得分计算： $50 \times a \times b \times c$ （圆整到整数位），其中：

- a) 器具内机和外机均能自适应调整（100%），仅支持内机或外机的自适应调整（80%），记为a；

T/CAS xxx-201x

b) 器具能够自适应调整运行模式 (100%), 需要人工手动干预等方式调整 (80%), 记为 b;

c) 器具能够自适应调整温度和风速 (100%), 需要人工手动干预等方式调整 (80%), 记为 c。

5.14 自动地址分配功能

器具的主机(master)可以根据室内机的竞争顺序给室内机分配地址,能够存储和保持。

评分规则: 满分 10 分, 不具备功能得 0 分, 实际得分计算: $10 \times a \times b$ (圆整到整数位), 其中:

a) 设备自动竞争地址, 存储掉电不丢失 (100%), 自动竞争地址掉电丢失 (60%), 记为 a;

b) 室内机显示自动竞争获取的地址信息 (100%), 室内机不能显示获取的地址 (80%), 记为 b。

5.15 多压缩机均衡运行智能控制功能

器具应当能根据压缩机功耗、运行累积时间等参数, 智能调节压缩机或机组模块的运行组合, 均衡每个压缩机或机组模块的运行时间, 提升机组的整体使用寿命。

评分规则: 满分10分(独立式机组)/20分(并联式机组), 不具备此功能得0分, 实际得分计算: 独立式机组 $10 \times a$, 并联式机组 $20 \times b$ (圆整到整数位), 其中:

a) 对于包含多压缩机的独立式机组:

能够依据机组自身判断, 自适应调整运行模式, 在部分负荷运转时实现模块内轮换 (100%), 需要人工手动干预等方式调整 (50%), 记为 a。

模块内轮换: 优先运转模块内部运行功耗较低或运行累积时间较少的压缩机组合。

b) 对于包含多压缩机的并联式机组:

能够依据机组判断, 自适应调整运行模式, 在部分负荷运转时既能实现并联模块间轮换又能实现模块内轮换 (100%), 仅能实现模块间轮换 (80%), 仅能实现模块内轮换 (50%) 实现优先轮换运行功耗最低或运行累积时间较少的机组模块, 需要人工手动干预等方式调整 (25%), 记为 b;

模块间轮换: 优先运转运行功耗较低或运行累积时间较少的模块组合。

5.16 电量分户统计

器具电量统计分为两部分计算: 一是外机电量的按比例分摊, 二是内机风机和电加热的电量计算。外机的电量分摊要能反映该内机实际的换热量多少, 要区分不同风量下的换热量差异, 要区分不同匹数内机的换热量差异。内机风机电量和电加热电量能够单独统计。

评分规则: 满分 10 分, 不具备此功能得 0 分, 实际得分计算: $10 \times a \times b$ (圆整到整数位), 其中:

a) 根据多项参数综合计算 (100%), 根据单个指标进行分摊 (80%), 记为 a;

b) 能够导出电量报表 (100%), 不能 (50%) 记为 b。

5.17 日志及报警功能

器具能够实时监测并记录其运行参数, 在机组出现故障时, 能通过不同渠道自动向用户、售后发送报警,且支持调取数据、诊断故障产生原因。

- a) 有多种推送故障报警的方式;
- b) 本地故障日志, 能够提供故障发生前的运行数据和故障记录;
- c) 可将设备运行数据传输至异地并保存, 提供数据分析服务。

评分规则: 满分 10 分, 不具备功能得 0 分, 实际得分计算: $10 \times a \times b \times c$ (圆整到整数位), 其中:

- a) 推送方式有多种形式 (100%), 仅一种方式 (80%), 记为 a;
- b) 多联机具备本地记录功能, 在故障时可查询故障, 不需借助特定软件或工具 (100%), 故障查询需要通过特定软件或工具 (80%), 记为 b;
- c) 具备异地备份功能, 可查询设备运行数据 (100%), 不具备云服务功能 (80%) 记为 c。

5.18 功能扩展

器具具备硬件、软件接口, 支持多种标准协议, 能实现系统级、单个内机级的功能扩展。

评分规则: 满分 20 分, 不具备此功能得 0 分, 实际得分计算: $20 \times a \times b \times c$ (圆整到整数位), 其中:

- a) 同时具备硬件接口和软件接口 (100%), 仅具备硬件接口 (50%), 记为 a
- b) 支持标准协议 (modibus\bacnet\knx等) 种类及数量, 支持 3 种及其以上 (100%), 2 种 (80%), 1 种 (60%), 不支持标准协议仅私有协议 (40%), 记为 b
- c) 扩展能力: 同时具备系统级和单个内机级的扩展能力 (100%), 只具备一个 (60%), 记为 c

5.19 环境自检测功能

当器具检测到室内温度、湿度、PM10/PM2.5/PM1.0 (一种即可)、二氧化碳浓度、TVOC 等空气质量信息后通过 APP 或集中控制设备推送给用户。

评分规则: 满分 10 分, 不具备此功能得 0 分, 实际得分计算: $10 \times a \times b$ (圆整到整数位), 其中:

- a) 能够检测到 3 种及以上基本参数 (100%), 只能检测到部分参数 (80%), 记为 a;
- b) 检测到空气质量信息后能调节输出 (100%), 不能调节输出 (50%), 记为 b;
- c) 能获取外部天气数据, 并通过 APP 或集中控制设备推送给用户 (100%), 不能获取 (80%), 记为 c。

5.20 用户习惯学习功能

器具根据室内环境、室外天气和室内人员等综合信息自动学习并调整控制模式。这些模式能够自动生成, 并可由用户通过控制器、APP、云服务等进行修正保存。

评分规则: 满分 10 分, 不具备此功能得 0 分, 实际得分计算: $10 \times a \times b \times c$ (圆整到整数位), 其中:

- a) 能够自适应调整运行模式 (100%), 需要人工手动干预等方式调整 (80%), 记为 a;
- b) 能够自动生成运行模式 (100%), 不能自动生成 (80%), 记为 b。
- c) 能够修正保存 (100%), 不能修正保存 (80%), 记为 c。

5.21 语音智能交互功能

器具语音交互功能可按照指令播报运行状态, 进行语音控制。

器具的语音控制功能应能够支持 5m 范围内的唤醒和识别; 应支持离线或在线语音识别。

器具的语音控制功能在安静环境 5m 内唤醒词和核心指令词识别率应不小于 85%。

器具的语音控制功能在噪声环境 5m 内唤醒词和核心指令词识别率应不小于 80%。

T/CAS xxx-201x

器具的语音控制功能，24h家庭环境噪声误唤醒应不大于3次。

器具的语音控制功能的响应时间：唤醒 $<1.5s$ ，识别（离线） $<2s$ 或识别（在线） $<5s$ 。

在线语音识别应支持简单的语义识别。

评分规则：满分10分，不具备此功能得0分，实际得分计算： $10 \times a \times b \times c \times d \times e$ （圆整到整数位），其中：

- a) 同时支持在线和离线语音识别（100%），仅支持在线和离线其中的一种语音识别方式（80%），记为a；
- b) 识别率达到要求（100%），识别率不能达到要求（80%），记为 b；
- c) 响应时间达到要求（100%），响应时间不能达到要求（80%），记为 c；
- d) 误唤醒率达到要求（100%），误唤醒率不能达到要求（80%），记为 d。
- e) 能够实现特定功能（如设定运行模式）（100%），不能准确实现特定功能（80%），记为e。

5.22 光敏功能

光敏功能应满足：

a) 当器具面板上接收到的光强为 $3Lx \sim 10Lx$ ，器具应能自动关闭显示屏；当器具面板上接收到光强为 $5Lx \sim 15Lx$ ，器具应能自动点亮显示屏；

b) 当器具面板上接收到光强为 $10Lx \sim 25Lx$ ，器具显示屏的亮度相应调整变化；

评分规则：满分10分，不具备此功能得0分，实际得分计算： $10 \times a \times b$ （圆整到整数位），其中：

a) 能够根据光强调整显示屏亮度（100%），显示屏不能渐进式调整亮度，只能根据光强自动运行打开和关闭两种状态（80%），记为a；

b) 能够自适应调整（100%），需要人工手动干预等方式调整（80%），记为 b；

5.23 自动生成拓扑图

终端设备（包括商空的主机和从机）通过有线/无线方式通讯线连接至辅助管理设备后，辅助管理设备应当能够自动生成系统拓扑图，标注总线下的设备和分组。

评分规则：满分10分，不具备此功能得0分，实际得分计算： $10 \times a$ （圆整到整数位），其中：

- a) 能自动生成系统拓扑图（100%），不能自动生成（0），记为a；

5.24 优先运转模式功能

用户可以对器具的优先运转模式进行设置，器具应当能够依据用户的设置进行模块控制。避免由于选择模式冲突或者误操作造成停机或器具运转异常。

优先运转模式包括制冷优先、制热优先、VIP 客户优先、多开用户优先、先开用户优先等。器具应能按照厂家规定的模式优先规则进行相应的运转。

评分规则：满分40分，不具备此功能得0分，实际得分计算： $40 \times a \times b$ （圆整到整数位），其中：

1) 用户能够通过云端、手机APP、上位机、线控器、集控器等通过无线或有线连接的远程设备进行优先运转模式的设置（100%），仅能通过室外机或室内机拨码实现设置（50%），记为a。

2) 能够提供5种及以上优先运转模式（100%），能够提供3~4种优先运转模式（60%），能够提供1~2种优先运转模式（20%），记为b。

5.25 自适应启动控制功能

器具应当具备多种启动控制逻辑，并能获取环境温度、用户运行需求等参数信息，自适应的选择相对应的启动控制逻辑。

启动控制逻辑指：

评分规则：满分20分，不具备此功能得0分，实际得分计算： $40 \times a$ （圆整到整数位），其中：

1) 不同环境温度、不同运行负荷，同一运行模式下，器具应具备至少四种以上启动控制逻辑（100%），仅具备2~3种启动控制逻辑（50%），仅具备1种启动控制逻辑（0%），记为a。

6 智能功能检测评价方法

6.1 功能安全

通过GB4706.1-2005的附录R及GB 14536.1-2008附录H检测功能安全。

6.2 信息技术安全

依据T/CAS 289-2017附录A进行信息技术安全检测。

6.3 器具自检功能

根据器具功能器具说明书及其他技术资料，通过手动模拟各种故障并通过操作远程控制终端APP软件来确认是否符合要求。

6.4 联网模块升级功能

6.4.1 试验条件

稳定网络的环境（WLAN、3G、4G、Zigbee等），路由器连接设备数不超过12个，联网模块能够通过有线或者无线的方式连接上互联网。

6.4.2 试验程序

服务器挂载两个联网模块固件程序，保证版本号不一样，可做测试升级切换。

6.4.3 监测数据

器具能够显示当前两个联网模块固件版本信息，最新固件版本信息，升级时有进度提示，升级完成后显示升级完成信息。也可通过后台服务器监测两个联网模块升级状态信息。

6.4.4 判定准则

器具能够显示两个联网模块升级信息，也可通过服务器后台查询两个联网模块版本信息确认更新，或通过调试串口查看打印的日志信息判断。

6.5 器具控制功能升级

6.5.1 试验条件

稳定网络的环境，路由器连接设备数不超过12个，联网模块能够连接上互联网。

6.5.2 试验程序

服务器挂载两个联网模块固件程序，利用强制编码更改命令，可做测试升级切换。

6.5.3 监测数据

器具能够显示当前显示板固件版本信息，最新固件版本信息，升级时有进度提示，升级完成后显示升级完成信息。也可通过后台服务器监测显示板升级状态信息。

6.5.4 判定准则

器具能够显示联网模块升级信息，也可通过服务器后台查询显示板版本信息确认更新。

T/CAS xxx-201x

6.6 冷媒泄漏检测功能

通过附录A检测冷媒泄漏检测功能。

6.7 远程控制功能

6.7.1 试验条件

在有稳定网络的环境（WLAN、3G、4G、Zigbee），路由器连接设备数不超过12个，器具的联网模块、远程控制终端能够连接上互联网，并且与服务器之间通信正常，网速不低于500kbps。

6.7.2 试验程序

按下远程控制终端的功能按钮，然后观察器具的响应以及控制终端的显示。

6.7.3 监测数据

记录器具的实际状态、器具响应的的时间、远程控制终端的状态。

6.7.4 判定准则

通过观察器具的实际运行状态与远程控制终端操作的期望是否相符。

6.8 夜间静音/低噪音功能

6.8.1 试验条件

（可能采用内部时钟）。

6.8.2 试验程序

调节环境温度、运行预设时间（时间值由制造商在说明书或其他技术资料书中声明）等参数达到预设值时，然后观察器具是否启动夜间静音模式/低噪音模式。

6.8.3 监测数据

环境温度、照度、风机转速、噪声值。

6.8.4 判定准则

判定准则如下：

- a) 器具能够根据当前时间、光线照度等信息自动启动本项功能；
- b) 器具通过手动调节方式启动本功能；
- c) 噪声值符合相关性能标准要求。

6.9 后备运行功能

6.9.1 试验条件

标准焓差实验室，测试机组按规定安装。

6.9.2 试验程序

按照厂家提供的测试方法进行测试。

6.9.3 判定准则

通过观察器具的实际运行状态与后备自动运行功能的期望是否相符。

6.10 风向自动调节功能

通过附录B检测风向自动调节功能。

6.11 风量自动恒定功能

通过附录C检测风量自动恒定功能。

6.12 智能除霜功能

通过附录D智能除霜功能。

6.13 运行模式自适应功能

通过附录E检测智能节能控制功能功能。

6.14 自动地址分配功能

通过附录F检测自动地址分配功能。

6.15 多压缩机均衡运行智能控制功能

通过附录H检测多压缩机均衡运行智能控制功能。

6.16 电量分户统计

通过附录I检测电量分户统计。

6.17 日志及报警功能

通过附录J检测电量分户统计。

6.18 功能扩展

通过附录L检测功能扩展。

6.19 环境自检测功能

6.19.1 试验条件

稳定网络的环境（WLAN、3G、4G、Zigbee等），路由器连接设备数不超过12个，联网模块能够连接上互联网。

标准焓差实验室，器具按正常条件安装调试。

6.19.2 试验程序

a) 器具按照正常条件运行5分钟，并确保器具与APP或集中控制设备通信正常；

b) 记录实验室测试设备和器具面板、APP或集中控制设备等提示信息（室内温度、湿度、PM10/PM2.5/PM1.0、二氧化碳浓度、TVOC等空气质量参数）；

c) 查询天气信息，并与测试设备检测值、器具面板、APP或集中控制设备提示信息比对。

6.19.3 监测数据

环境参数模拟信息、天气信息、器具面板、APP等提示信息。

6.19.4 判定准则

器具面板、APP等提示信息与实际模拟情况一致。

6.20 用户习惯学习功能

通过附录Q检测用户习惯学习功能。

6.21 语音智能交互功能

通过附录M语音智能交互功能。

6.22 光敏功能

通过附录N光敏功能。

6.23 自动生成拓扑图功能

6.23.1 试验条件

稳定网络的环境（WLAN、3G、4G、Zigbee等），路由器连接设备数不超过12个，联网模块能够连接上互联网。

6.23.2 试验程序

a) 模拟正常操作，将各个终端设备通过有线/无线方式接入至辅助管理设备；

b) 所有设备连接完成后，确保通讯正常，人工记录设备间的连接关系；

T/CAS xxx-201x

c) 通过辅助管理设备查看生成的设备拓扑图。

6.23.3 监测数据

辅助管理设备查看生成的设备连接拓扑图。

6.23.4 判定准则

辅助管理设备生成的设备拓补图与实际记录的情况一致。

6.24 优先运转模式功能

6.24.1 试验条件

试验设备、用户模拟室。

6.24.2 试验环境

模拟厂家规定的优先运转模式所对应的使用环境（包含室内机连接台数、环境工况等）。

6.24.3 试验程序

1) 安装器具，并调试完成。

2) 按照厂家规定的设置方法对厂家提供的优先规则进行设置。

3) 对设定了优先运转模式的器具进行运转模式是否符合优先规则的测试。如厂家给定的规则为系统内的多台室内机同时接收到制冷与制热需求时，只要有一台室内机开启了制热则机组将只运行制热，否则可运行制冷（即优先制热模式）。测试时记录是否执行了此规则。

6.24.4 监测数据

器具运行模式的响应情况。

6.24.5 结果评价

设置优先运转模式情况下，器具能完全按照优先规则进行运转，则判定合格。

同时记录器具判定合格的优先运转模式的数量。

6.25 自适应启动控制功能

6.25.1 试验条件

试验设备、用户模拟室。

6.25.2 试验环境

模拟厂家规定的启动控制逻辑所对应的使用环境（包含环境工况、运行负荷等）。

6.25.3 试验程序

1) 安装器具，并调试完成。

2) 按照厂家说明的会引起启动控制逻辑变化的环境条件进行测试，如制热模式当环境温度低于某一温度阈值时，会采用不同的启动模式，则测试环境温度阈值前后器具的启动过程。

6.25.4 监测数据

器具启动过程压缩机频率、风档、阀体动作等。

6.25.5 结果评价

器具启动过程能按照厂家说明的规则采用不同的启动控制逻辑。

附录A
(规范性附录)
冷媒泄漏检测功能检测方法

A.1 试验条件

试验设备：工况室。
可充放冷媒的空调器。

A.2 试验程序

按以下程序进行试验：

- a) 安装好器具，充满冷媒；
- b) 运行制冷工况，1h后点击APP检测当前的冷媒量；
- c) 放掉50%冷媒，运行制冷工况，1h后点击APP检测当前的冷媒量；
- d) 放掉85%冷媒，运行制冷工况，1h后点击APP检测当前的冷媒量；
- e) 重新充满冷媒，运行制热工况，重复b) —c) 步骤试验。

A.3 监测数据

冷媒量、室内环境温度变化、室内蒸发器温度变化、压缩机电流、室外排气温度以及压缩机运行频率以及APP的显示数据。

A.4 结果评价

观察器具运行状态及 APP 软件显示确定是否符合要求。

附录 B
(规范性附录)
风向自动调节功能

B.1 试验条件

试验设备、用户模拟室。

带人感传感器和导风板的空调器

将器具按照说明书条件进行安装调试。

如图B.1以器具为几何中心，分别在地面绘制半径为1m、3m和5m的三个半圆、中心轴线以及两侧 $\pm 60^\circ$ 角范围线。

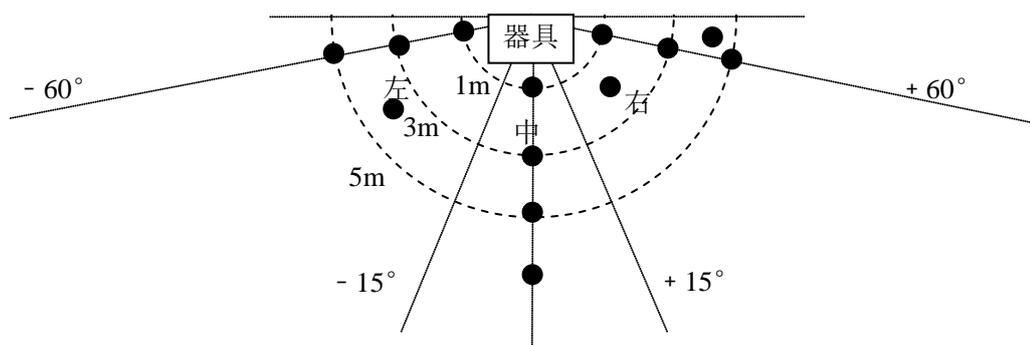


图 B.1 试验区域及试验布置图

B.2 试验程序

按以下程序进行试验：

B.2.1、安装好器具，开机，设置人感功能有效，风随人动模式或风避人动模式；

a) 检测范围：

1) 测试人员按照图B.1所示，站在 $\pm 60^\circ$ 范围外，检查器具是否能够识别用户位置；

2) 测试人员按照图B.1所示，站在5m范围外，检查器具是否能够识别用户位置；

b) 风向调整功能检测：

1) 1名测试人员在图B.1所示的左、中、右三个区域移动，检查器具风向是否随人移动而变化（预期：风吹人或风避人）；

2) 3名测试人员分别站立于图B.1所示的左、中、右三个区域，检查器具风向的变化情况（预期：摆风）

B.2.2、安装好器具，设置地面辐射温度控制功能，设置为制热模式，开机；

测试当满足控制条件时，风向是否可自动调节为向下吹风。

B.3 监测数据

检测人员位置、导风板位置和气流吹送方向。

B.4 结果评价

对比实际与预期风向变化来确认是否符合要求。

附录 C
(规范性附录)
风量自动恒定功能

C.1 试验条件

试验设备 (带静压自动识别的空调器)、风量实验室

C.2 试验程序

- a)、将实验器具安装在具备风量测试功能的实验室中, 并开启风量自动恒定功能。
- b)、将器具按照其额定风量规定的标准静压进行测试, 器具运行稳定后测得风量A。
- c)、在设备不停机情况下, 随机增大风道静压, 器具运行稳定后测得风量B;随机减小风道静压, 待器具运行稳定后测得风量C。

C.3 监测数据

序号	额定风量 m ³ /h	风道静压	风量实测值 m ³ /h	误差	误差平均值
1		标准			
		大			
		小			

注: 误差平均值=3次结果的平均值

C.4 结果评价

对比误差值是否符合要求

附录 D
(资料性附录)
智能除霜功能要求及评价方法

D.1 试验条件

试验器具、低温工况实验室

D.2 试验程序

a)、器具调试完毕、开机

b)、记录器具启动除霜功能的时间和外机结霜情况。检测器具是否准确的判定外机结霜情况；

c)、记录器具启动化霜到化霜停止的时间，并记录外机除霜情况，对比判定器具判定完成化霜的准确性

D.3 监测数据

器具自动判定启动化霜、化霜持续时间、外机化霜效果。

D.4 结果评价

对比运行状态是否符合要求

附录 E
(规范性附录)
运行模式自适应功能检测方法

E.1 试验条件

将器具按照说明书及其他技术资料中条件进行安装调试。

试验设备：工况室

E.2 试验程序

a)、安装器具，并调试完成。

b)、分别设定工况：制冷工况、制热工况、抽湿工况。

c)、每种工况下，试验人员按照低活动量-中等活动量-剧烈活动量进行试验，记录器具的实际运行模式、温度值、风速值等参数。

E.3 监测数据

内机、外机的实际运行模式；内机、外机的实际温度值、风速值等参数。

E.4 结果评价

通过比较器具实际工作模式与设定确定是否符合要求。

附录 F
(规范性附录)
自动地址分配功能

F.1 试验条件

试验器具，空调厂家提供的用于显示自动竞争地址的遥控器、线控器或集中控制器

F.2 试验程序

按以下试验程序进行试验：

a)、实验器具安装完成，内机编号 1-10。

b)、设定自动竞争地址，设备上电，记录设备自动竞争生成的地址。核对数量、校验是否所有设备都完成自动竞争并获取地址，与其他空调设备正常通讯。

c)、切断电源，10 分钟后再次上电。记录当前 1-10 号内机的地址，并对照第一次试验结果，检测地址是否相同。

d)、切断随机内机电源，查看是否上报通讯丢失故障，上电后是否能够恢复。

F.3 监测数据

内机地址、通讯状态。

F.4 结果评价

对比实验结果是否符合要求。

附录H

(规范性附录)

多压缩机均衡运行智能控制功能检测方法

H.1 试验条件

试验设备，信号记录仪（三个及以上电流钳、功率计）

H.1.1 试验环境

独立式机组：内机跟外机1：1能力配置。

并联式机组：1) 进行模块内轮换验证：同独立式机组。

2) 进行模块间轮换验证：要求2台或2台以上室外机，并联连接。内机跟外机1:1能力配置。

H.2 试验程序

1) 安装器具，并调试完成。

2.1) 验证模块内轮换：将信号记录仪分别加到每台变频压缩机的电源线上，室内机按厂家规定的会执行模块内轮换的能要求开启运行，该内机组合运转下要求仅运转模块内的单台压缩机。运行时间不少于24小时或厂家规定轮换周期的 $(n-1)*2$ 倍时间， n 表示模块内压缩机数量。

2.2) 验证模块间轮换（仅对并联式机组）：将信号记录仪分别加到每个机组模块的电源线上，所有并联机组均要求正常连接，室内机按厂家规定的会执行模块间轮换的能要求开启运行，该内机组合运转下要求仅运转多台并联机组中的一台机组，运行时间不少于24小时或厂家规定轮换周期的 $(n-1)*2$ 倍时间， n 表示并联机组数量。

H.3 监测数据

记录每一台压缩机（验证模块内轮换）或每一个模块（验证模块间轮换）的运行时间或运行功率。

H.4 结果评价

模块内轮换：在24小时范围内或厂家规定轮换周期的 $(n-1)*2$ 倍时间， n 表示压缩机数量，该机组所有压缩机的运行时间（或运行功率）应该一致。

模块间轮换：在24小时范围内（或厂家规定轮换周期的 $(n-1)*2$ 倍时间， n 表示并联机组数量），各个模块的运行时间（或运行功率）应该一致。

附录I
(规范性附录)
电量分户统计功能检测方法

1.1 试验条件

试验设备，电表，计费系统，标准焓差室

1.2 试验

开60%能力，制冷运行从0点到24点，4小时候开启另外40%内机，关闭之前开机的60%内机，每4小时交换。

开65%能力，制热运行从0点到24点，4小时候开启另外35%内机，关闭之前开机的0%内机，每4小时交换。

1.3 监测数据

记录第一天0点的电表数和第一天24点的电表数；

记录第二天0点的电表数和第二天24点的电表数；

通过计费系统生成第一天和第二天的电费报表

1.4 结果评价

比对第一天的电表差和第一天的报表电量和是否一致；

比对第二天的电表差和第二天的报表电量和是否一致。

附录J

(规范性附录)

日志及报警功能检测方法

J.1 试验条件

试验器具

J.2 试验程序

a)、试验器具安装调试完成，随机进行开关机、模式设定、风速设定等操作。持续1小时以上。

b)、手动触发试验器具故障，记录故障类型

c)、查看故障报警的方式；

d)、查询历史记录，是否能够提供完整的运行记录、操作记录、故障记录。比对本地图作记录，是否正确。

e)、重复a、b，触发故障30秒，切断主电源。云端是否能够备份数据。

J.3 监测数据

运行参数、操作记录、故障报警方式、导出的故障和运行日志。

J.4 结果评价

对比试验结果是否符合要求

附录L
(规范性附录)
功能扩展检测方法

L.1 试验条件

实验器具。

设备应当具备预留的控制和监视接口，接口形式和协议由厂家提供。具备切实可扩展的能力。

器具应当具备输入接口，能够接入其他传感器设备或数据接口，并对接入的设备进行展示和联动。

L.2 试验程序

a)、根据厂家提供的数据接口说明，监视空调运行状态，并下发控制指令。

b)、接入器具厂家提供的或第三方设备厂商提供的额外的传感器设备。并通过器具本身或APP终端进行显示。

L.3 监测数据

器具通信状态，功能执行情况。

L.4 结果评价

是否能够执行相关协议规定的指令。

附录M
(规范性附录)
语音智能交互功能检测方法

M.1 试验条件

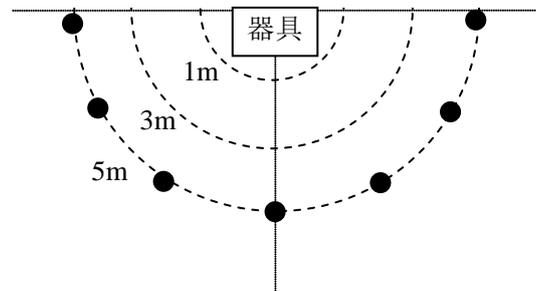
试验环境：语音控制功能安静测试环境、语音控制功能噪声测试环境、语音控制功能混响测试环境。

试验设备见表M.1。

表M.1 试验设备及其作用

设备	作用及精度/型号
人工嘴	高保真播放人声。
音箱/电视	播放噪音、电视节目等，模拟外部干扰音。
功放	音频放大
秒表	测量响应时间，准确度 $\pm 2s/h$
声级计	测量环境噪声强度，准确度 $\pm 1dB$

如图M.1以器具为几何中心，分别在地面绘制半径为1m、3m和5m的3个半圆，5m半圆上均匀设置7个测试点。



图M.1 试验区域及试验布置图

M.2 试验

M.2.1 远场唤醒和识别测试

测试人员分别站在图J.1所示5m半圆测试点上，进行远场唤醒和识别测试，测试人员声音大小按照表J.2相关规定，记录唤醒和识别时间及成功情况。

表M.2 不同信噪比、距离要求达到的识别率

室内生活噪音(A) (麦克风处测定) dB	发声音大小(B) (麦克风处测定) dB	信噪比 SNR(B-A) dB	距离(L) M	识别率	
				标准普通话	带口音普通话
$30 < A \leq 40$	$50 \leq B < 60$	≥ 10	1(可选)	95%	90%
			3	95%	90%
			5	90%	85%
$40 < A \leq 50$	$60 \leq B < 70$	≥ 10	1(可选)	95%	90%
			3	95%	90%
			5	90%	85%
$50 < A \leq 60$	$70 \leq B < 80$	≥ 10	1(可选)	90%	85%
			3	90%	85%
			5	85%	80%

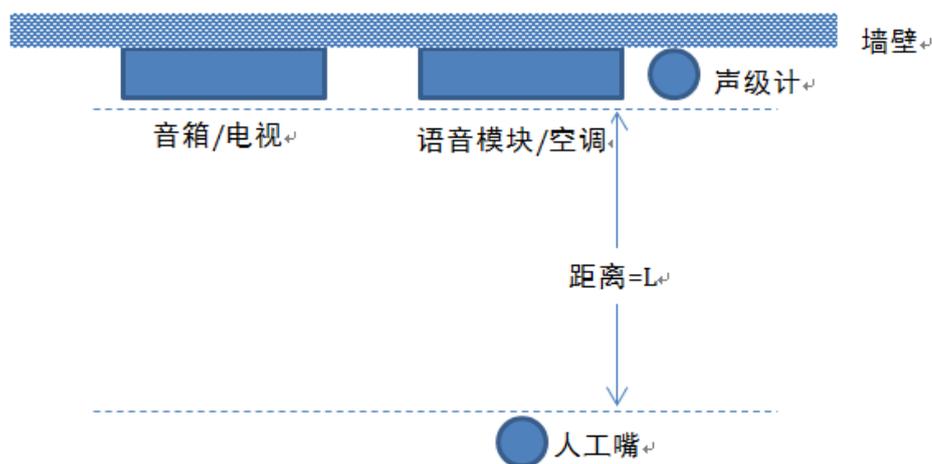
M.2.1 识别率测试

按照下述步骤进行，记录识别时间及成功情况。

M.2.2.1 试验布置

人工嘴位于语音模块麦克风(或器具)正前方，水平直线距离 L_m 。音箱/电视、声级计、语音模块麦克风(或器具)位于同一平面处，音箱/电视与语音模块麦克风距离 $\geq 1.5m$ 。声级计与语音模块麦克风尽量靠近(两者之间距离 $\leq 50mm$)，但不能碰到被测设备的外壳。

注：对于采用全向麦克风的语音识别模块，测试角度对识别率无影响。被测器具在人工嘴位置。



图M.2 试验布置图

M.2.2.2 测试集

使用归档的一百人的录音，人员比例如表J.3。

表M.3 测试集

语言	占比	年龄分布（男女各占一半）		
		青年（15—30岁）	中年（30—50岁）	老年（50岁以上）
标准普通话	30%	45%	45%	10%
带口音的普通话	70%	20%	40%	40%

注：每种口音5人，口音有：广东口音、四川口音、上海口音、湖南口音、湖北口音、江西口音、山东口音、河南口音、安徽口音、江苏口音、浙江口音、福建口音、北京口音、陕西口音。

M.2.2.3 测试步骤

测试步骤如下：

a) 分别调节音箱和人工嘴音量，使前述两种设备单独发声时声级计测出的分贝值符合表M.1要求。

b) 用人工嘴依次播放测试集语音命令，人工记录或采用自动记录设备记录识别结果。

M.2.3 误唤醒测试

按照表J.4进行。

M.4 误唤醒测试

测试环境	测试方法	测试时长 h	误唤醒标准
安静环境 (噪音 $\leq 45\text{dB}$)	a) 系统上电运行； b) 放置安静环境中 c) 统计出现的误唤醒次数	24h	0次
噪声环境 (信噪比 $\geq 10\text{dB}$)	a) 系统上电运行； b) 放置于办公室/家居环境，播放一段长时录音 ^a （可为视频、音乐、各种环境噪声等） c) 统计出现的误唤醒次数	24	<3次

^a播放声音中不含唤醒词。

M.3 监测数据

唤醒和识别时间及成功情况。

M.4 结果评价

识别率、误唤醒频次应分别按照表M.2和表M.4的要求。

识别率=（正确识别指令数/输入指令数） $\times 100\%$ 。

附录 N (规范性附录)
光敏功能检测方法

N.1 试验条件

内部各面均涂有无光黑漆的密闭房间，在相对于器具安装位置水平正前方 1m 垂直轴线两侧 45°、60°、90°角度安装可以调节光强的日光灯，在器具安装位置上方安装光线照度计（精度±2%读数），距离显示屏 1m 距离。

N.2 试验程序

N.2.1 器具在开机状态下，打开位于 45° 角位置的日光灯，其他灯关闭，通过读取光线照度计读数的方式来调节灯泡亮度，试验程序如下：

a) 调整日光灯亮度，使器具上方光线照度计的读数在（3Lx~10Lx）内（模拟夜晚不开室内照明灯的情况），通过光线照度计测量器具照明灯的亮度，并观察器具照明灯亮度是否渐进式增强变化；

b) 调整日光灯亮度，使器具上方光线照度计的读数在（200Lx~300Lx）内（模拟晴朗白天室内的光照强度情况），通过光线照度计测量器具照明灯的亮度；

c) 由低逐渐调高灯泡亮度，检查器具的照明灯、显示屏亮度是否逐级增强；由高逐渐调低灯泡亮度，检查器具的照明灯、显示屏亮度是否逐级减弱；

N.2.2 关闭位于 45° 角位置的日光灯，打开位于 60° 角位置的日光灯，重复上述 a) 的试验；

N.2.3 关闭位于 60° 角位置的日光灯，打开位于 90° 角位置的日光灯，重复上述 a) 的试验。

N.3 监测数据

监测以下数据：

a) 监测器具的照明灯在夜晚不开灯情况下的亮度及亮度变化情况；

b) 监测器具的照明灯在白天的亮度；

c) 监测器具的照明灯、显示屏亮度随环境光线变化而调整的情况。

N.4 结果评价

通过视检确定是否符合要求。

附录 Q
(规范性附录)
用户习惯学习功能检测方法

Q.1 试验条件

将器具按照说明书及其他技术资料进行安装调试，并使其连接到互联网。试验设备：工况室、秒表（准确度 $\pm 2s/h$ ）、风速计（准确度 $\pm 0.1m/s$ ）、温度测试仪器（准确度 $\pm 0.5K$ ）

Q.2 试验程序**Q.2.1 学习阶段**

调整工况条件（例如制冷工况），使器具可以正常工作，记录工况条件设定。

测试人员通过手机APP或者遥控器设置调节器具温度、风速、导风条角度等，温度、风速值保持10min以上，记录设定温度、风速及时间。相邻的整点时刻，记录器具实际温度、实际风速等参数。

每隔1h，测试人员重复上述操作，调节温度、风速及导风角度设定，记录相关数据。

试验至少持续10~15天，通过10~15天的数据获得24h每个整点时刻的设定结果。

Q.2.2 行为表现阶段**Q.2.2.1 环境条件基本保持不变**

按照学习阶段设定工况条件（例如制冷工况），测试人员通过远程控制终端APP或者遥控器设置调节器具温度、风速、导风条角度等，温度、风速值保持10min以上，记录设定温度、风速及时间。相邻的整点时刻，记录器具实际温度、实际风速等参数。

每隔1h，记录整点时刻器具实际温度、实际风速等参数。试验至少持续24h。

Q.2.2.2 环境条件发生较大改变

重新设定工况条件模拟环境条件发生改变（例如制热工况），测试人员通过手机APP或者遥控器设置调节器具温度、风速、导风条角度等，温度、风速值保持10min以上，记录设定温度、风速及时间。相邻的整点时刻，记录器具实际温度、实际风速等参数。

每隔1h，记录整点时刻器具实际温度、实际风速等参数。试验至少持续24h。

Q.3 监测数据**Q.3.1 学习阶段表**

试验日期：_____

序号	时间 h	设定温度 $^{\circ}C$	设定风速 m/s	整点温度 $^{\circ}C$	整点风速 m/s	备注
1						
2						

T/CAS xxx-201x

3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						

Q. 3. 2 行为表现

Q. 3. 2. 1 环境条件基本保持不变

试验日期: _____

序号	时间 h	设定温度℃	设定风速 m/s	整点温度℃	整点风速 m/s	备注
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						

16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						

Q.3.2.2 环境条件发生较大改变

试验日期: _____

序号	时间 h	设定温度℃	设定风速 m/s	整点温度℃	整点风速 m/s	备注
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						

Q.4 结果评价

通过比对学习阶段与行为表现阶段监测数据来确定是否符合要求。

T/CAS xxx-201x

ICS 97.030

Y 61

关键词：多联机空调（热泵） 冷水机组 水源热泵机组 商空 智能 评价
