

ICS xx. xxx

J xx



中国制冷空调工业协会标准

T/CRAAS XXX—20XX

户用及类似用途多联式空调（热泵）机 组部分负荷性能评价

Partial load performance evaluation of household and
similar multi-split air conditioning (heat pump) units

（征求意见稿）

20XX-XX-XX发布

20XX-XX-XX实施

中国制冷空调工业协会 发布

重要声明

安全建议

本协会竭力推荐制冷空调产品或系统的设计、制造、安装、维修及保养执行国家认可的安全规范和标准。

作为行业协会，中国制冷空调工业协会力求在制定本协会标准时，采用当前的技术工艺水平和成熟有效的实践经验。但是，中国制冷空调工业协会不保证按照这些标准进行的任何实践无害或没有风险。

目 次

前 言.....	II
引 言	III
1 范围.....	4
2 规范性引用文件.....	4
3 术语和定义.....	4
4 评价要求.....	5
5 测试方法.....	6
6 检验规则.....	7

前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020 《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件是首次制定。

本规范由中国制冷空调工业协会提出并归口。

本文件主要起草单位：XXX。

本文件参加起草单位：XXX。

本文件主要起草人：XXX。

本文件参加起草人：XXX。

本文件于 XXX 年 XXX 月 XXX 日通过中国制冷空调工业协会技术委员会审查。

本文件于 XXX 年 XXX 月 XXX 日经中国制冷空调工业协会理事长审核批准。

本文件由中国制冷空调工业协会技术与标准法规部负责解释。

引 言

本文件为评价户用及类似用途多联式空调（热泵）机组部分负荷性能提供了依据。

本文件在制定过程中，评价规范编制组开展了相关专题研讨，吸收有代表性专业企业实践成果，并以多种方式广泛征求了全国各有关单位和行业专家的意见，最终形成本评价规范。

本文件在实施过程中，希望各单位注意总结经验、积累资料，如发现需要修改和补充之处，请随时将有关意见和建议反馈给中国制冷空调工业协会，以便今后修订时参考。

户用及类似用途多联式空调（热泵）机组 部分负荷性能评价

1 范围

本文件规定了户用及类似用途多联式空调（热泵）机组（以下简称机组）部分负荷性能评价技术要求、试验方法和评价方法。

本文件适用于名义制冷量 50kW 以下的多联式空调（热泵）机组的评价。

2 规范性引用文件

下列文件对本规范的应用是必不可少的。凡是注明日期的引用文件，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（包括所有修改单）适用于本文件。

GB 4706.1 家用和类似用途电器的安全第 1 部份:通用要求

GB 4706.32 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 33658 热舒适性要求及评价

GB/T 3785.1—2010 电声学 声级计

3 术语和定义

GB/T 18837 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 部分负荷制冷(热)量 *partial load cooling (heating) capacity*

在规定的制冷(热)能力试验条件下，室内机开启部分负荷时，机组从封闭空间、房间或区域排去（放出）的热量，单位：W。

3.2 部分负荷消耗功率 *partial load consumption power*

在规定的制冷(热)能力试验条件下，室内机开启部分负荷时，室外机运行时所消耗的功率，单位：W。

3.3 部分负荷能效比 *partial load energy efficiency ratio*

在规定的制冷能力试验条件下，室内机开启部分负荷时，机组制冷量与室外机制冷消耗功率之比，其值用 W/W 表示。

3.4 部分负荷性能系数 *partial load performance coefficient*

在规定的制热能力试验条件下，室内机开启部分负荷时，机组制热量与室外机制热消耗功率之比，其值用 W/W 表示。

3.5 部分负荷噪声 partial load noise

在规定的噪声测试条件下，室内机开启部分负荷时，室外机运行的噪音值，单位：dB(A)。

4 评价要求

4.1 一般要求

机组应符合 GB 4706.1、GB 4706.32、GB/T 18837 和本文件的要求。

4.2 性能要求

4.2.1 制冷（热）量及能效

在表 7 规定的试验工况下，机组按照 5.2 的方法进行实测制冷/制热量及能效试验，应符合表 1 的规定。

表 1 机组能力、能效限值

开启负荷情况	名义制冷	最大制冷	名义制热	低温制热
(25 ± 10)% 负荷	实测部分负荷制冷量 ≥ 部分负荷名义制冷量之和 × 100%	实测部分负荷制冷量 ≥ 部分负荷名义制冷量之和 × 100%	实测部分负荷制热量 ≥ 部分负荷名义制热量之和 × 100%	实测部分负荷制热量 ≥ 部分负荷名义制热量之和 × 100%
	实测部分负荷能效比 ≥ 制冷名义能效比 (EER) × 115%	实测部分负荷能效比 ≥ 制冷名义能效比 (EER) × 100%	实测部分负荷性能系数 ≥ 制热名义性能系数 (COP) × 95%	实测部分负荷性能系数 ≥ 制热名义性能系数 (COP) × 70%
(50 ± 10)% 负荷	实测部分负荷制冷量 ≥ 部分负荷名义制冷量之和 × 100%	实测部分负荷制冷量 ≥ 部分负荷名义制冷量之和 × 95%	实测部分负荷制热量 ≥ 部分负荷内机名义制热量之和 × 100%	实测部分负荷制热量 ≥ 部分负荷名义制热量之和 × 85%
	实测部分负荷能效比 ≥ 制冷名义能效比 (EER) × 110%	实测部分负荷能效比 ≥ 制冷名义能效比 (EER) × 95%	实测部分负荷性能系数 ≥ 制热名义性能系数 (COP) × 100%	实测部分负荷性能系数 ≥ 制热名义性能系数 (COP) × 75%
(75 ± 10)% 负荷	实测部分负荷制冷量 ≥ 部分负荷名义制冷量之和 × 75%	实测部分负荷制冷量 ≥ 部分负荷名义制冷量之和 × 75%	制热量 ≥ 外机名义制热量 × 75%	实测部分负荷制热量 ≥ 部分负荷名义制热量之和 × 55%
	实测部分负荷能效比 ≥ 制冷名义能效比 (EER) × 105%	实测部分负荷能效比 ≥ 制冷名义能效比 (EER) × 90%	实测部分负荷性能系数 ≥ 制热名义性能系数 (COP) × 105%	实测部分负荷性能系数 ≥ 制热名义性能系数 (COP) × 80%
100% 负荷	实测制冷量 ≥ 室外机名义制冷量 × 95%	实测制冷量 ≥ 室外机名义制冷量 × 80%	实测制热量 ≥ 室外机名义制热量 × 95%	实测制热量 ≥ 室外机名义制热量 × 60%
	实测能效比 ≥ 能效比 (EER) × 100%	实测能效比 ≥ 制冷名义能效比 (EER) × 85%	实测性能系数 ≥ 制热名义性能系数 (COP) × 105%	实测性能系数 ≥ 制热名义性能系数 (COP) × 80%

4.2.2 室外机噪声

4.2.2.1 制冷运行噪声

在表 7 规定的试验工况下，机组按照 5.3.1 的方法进行制冷运行室外机噪声试验，应符合表 2 的规定。

表 2 室外机组制冷运行噪声限值

制冷量段/ kW	(25±10)%负荷 噪声值/dB (A)		(50±10)%负荷 噪声值/dB (A)		(75±10)%负荷 噪声值/dB (A)		100%负荷 噪声值/dB (A)	
	名义 制冷	最大 制冷	名义 制冷	最大 制冷	名义 制冷	最大 制冷	名义 制冷	最大 制冷
≤10	≤49	≤50	≤53	≤54	≤55	≤56	≤56	≤57
>10~14	≤50	≤51	≤54	≤55	≤56	≤57	≤57	≤58
>14~18	≤50	≤51	≤54	≤55	≤56	≤58	≤58	≤59
>18~ 24.1	≤51	≤52	≤54	≤55	≤58	≤59	≤59	≤61
>24.1~ 50	≤51	≤52	≤55	≤56	≤59	≤60	≤60	≤61

4.2.2.2 制热运行噪声

在表 7 规定的试验工况下，机组按照 5.3.2 的方法进行制热运行室外机的噪声试验，应符合表 3 的规定。

表 3 室外机组制热运行噪声限值

制冷量段/ kW	(25±10)%负荷 噪声值/dB (A)		(50±10)%负荷 噪声值/dB (A)		(75±10)%负荷 噪声值/dB (A)		100%负荷 噪声值/dB (A)	
	名义 制热	低温 制热	名义 制热	低温 制热	名义 制热	低温 制热	名义 制热	低温 制热
≤10	≤52	≤58	≤55	≤59	≤57	≤59	≤58	≤59
>10~14	≤52	≤58	≤56	≤59	≤58	≤60	≤59	≤60
>14~18	≤53	≤59	≤56	≤60	≤60	≤60	≤61	≤61
>18~24.1	≤53	≤61	≤57	≤61	≤61	≤62	≤61	≤62
>24.1~50	≤54	≤61	≤59	≤61	≤61	≤62	≤62	≤63

5 测试方法

5.1 测试条件

机组同时开机台数应满足开机容量比要求，测试工况见表 4。

表 4 性能、噪声测试工况

测试项目	测试工况			
	室外干球/°C	室外湿球/°C	室内干球/°C	室内湿球/°C
最大制冷	43	32	32	23
名义制冷	35	24	27	19
名义制热	7	6	20	14.5
低温制热	-7	-8	20	14.5

5.2 制冷（热）量

在表 7 规定的试验工况下，按 GB/T 18837-2015 多联式空调（热泵）机组规定的联机方式和测试要求，开机容量比分别按照(25±10)%负荷、(50±10)%负荷、(75±10)%负荷、100%负荷，进行测试。

注：非稳态工况取数要求按照GB/T 18837-2015 附录C执行。

5.3 室外机噪声

5.3.1 制冷噪声测试

在表 7 规定的制冷试验工况下，按 GB/T 17758 -2010 图 D.7 要求放置噪声测试装置，室内机开机容量比按照 (25±10)%负荷、(50±10)%负荷、(75±10)%负荷、100%负荷，设置所开室内机状态为制冷模式、高风，自动，运行稳定后，测试室外机前面、左侧、右侧噪声值。

5.3.2 制热噪声测试

在表 7 规定的制热试验工况下，按 GB/T 17758 -2010 图 D.7 要求放置噪声测试装置，室内机开机容量比按照 (25±10)%负荷、(50±10)%负荷、(75±10)%负荷、100%负荷，设置所开室内机状态为制热模式、高风，自动，运行稳定后，测试室外机前面、左侧、右侧噪声值。

6 检验规则

6.1 出厂检验

参考 18837-2015 相关规定执行，增加部分负荷测试项目，检验项目按照表 5 规定

表 5 检验项目

序号	项目	出厂检验	抽样检验	型式检验	要求	试验方法
1	部分负荷制冷量	-	√	√	4.2.1	5.2
2	部分负荷制冷消耗功率				4.2.1	5.2
3	部分负荷能效比				4.2.1	5.2
4	部分负荷制热量				4.2.1	5.2
5	部分负荷制热消耗功率				4.2.1	5.2
6	部分负荷性能系数				4.2.1	5.2
7	部分负荷噪声值				4.2.2	5.2

中国制冷空调工业协会标准

《户用及类似用途多联式空调（热泵）机组部分负荷性能评价》

（征求意见稿）编制说明

1 工作简况

1.1 任务来源

“十三五”规划中，我国提出“以提高制造业创新能力和基础能力为重点”，“十四五”规划中明确“发展服务型制造新模式，推动制造业高端化智能化绿色化”的重要任务。随着“双碳”战略和国家“十四五”规划的实施，节能减排成为了各个行业的重要目标。中央空调系统作为现代化建筑技术的重要标志之一，是现代建筑创造舒适高效的工作和生活环境所不可缺少的重要基础设施。对这些设备的设计、安装和使用不仅直接关系到业主和用户的根本利益，而且也关系到对环境的保护。

多联式空调（热泵）机组（以下简称多联机）的运行时间里多处于部分负荷状态，单开1台室内机运行的时间占到总运行时间的60%¹，开启两台和两台以下室内机运行时间占到了总运行时间的87%²。该工况下多联机的制冷量，制冷系数和消耗的电功均与设计工况下相应参数有所不同，为了准确的描述和评价多联机实际运行时的性能，很有必要研究它的部分负荷性能

从行业看，GB/T 18837-2015针对多联机产品的性能规范做了评价要求，国标主要规范了全开情况下的产品性能指标，针对开启部分负荷的情况则没有细分。在家装市场，根据大数据研究发现，我国户用及类似用途多联机单开1台室内机运行时间比例占60%以上，实际上绝大多数时间机组均在部分负荷条件下运行。因此，有必要对其性能指标做出规范。

综上所述，研究多联式空调（热泵）机组部分负荷下的性能，可以提升产品的舒适度和使用体验，满足消费者的需求；同时又可以推动户用中央空调技术的不断创新和发展，提高产品的性能和质量

¹ 成建宏.中国制冷空调实际运行状况调研报告【R】，北京：中国质检出版社，中国标准出版社，2017：8

² 成建宏.中国制冷空调实际运行状况调研报告【R】，北京：中国质检出版社，中国标准出版社，2017：8

1.2 编制过程

本标准于 2024 年 1 月由青岛海尔空调器有限总公司筹备和开展前期工作，对国内外现状、同类标准情况以及需要准备和重点调研的工作做出初步分析。于 2024 年 2 月 27 日获得中国制冷空调工业协会(中冷协 [2024] 11 号)准制修订计划的通知，正式开展相关工作。

本标准在 2024 年 4 月 10 日在中国制冷展（北京·中国国际博览中心（顺义馆））期间期间召开编制工作启动会议。会上形成了涵盖高校科研院所、产品制造商的标准编制组。会议听取了标准起草组的汇报，对《户用及类似用途多联式空调（热泵）机组部分负荷性能评价》标准的条款进行了认真细致的研究与讨论，启动会的顺利开展，标志着标准正式进入深入研究和紧锣密鼓的编制阶段。

会后标准起草组根据专家意见进一步完善标准，于 2024 年 6 月形成征求意见稿。将公开征求意见稿发送给协会会员单位及技术委员会专家，并刊登在协会网站上公开征求意见。

1.3 参编单位和人员

本项目组建标准起草工作组，邀请了行业内具有相关经验和工作基础的设计单位、科研机构、设备厂家等共同组成。

主要起草单位：青岛海尔空调器有限总公司。

参与单位：清华大学、北京工业大学、合肥通用机械研究院有限公司、中国建研院建科环能科技有限公司等（待完善）。

2 编制原则

本标准编写原则如下：

- 1) 本标准为贯彻落实绿色发展理念，积极稳妥推进碳达峰、碳中和工作，促进多联机系统能源利用效率的提升。
- 2) 本标准规定了户用及类似用途多联式空调（热泵）机组部分负荷性能评价技术要求、试验方法和评价方法。
- 3) 本标准适用于名义制冷量 50kW 以下的多联式空调（热泵）机组的评价。

- 4) 除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。
- 5) 与已有相关标准规范保持一致。

3 主要内容说明

本标准规定了户用及类似用途多联式空调（热泵）机组部分负荷性能评价技术要求、试验方法和评价方法。

1) 范围

阐明标准的总体应用范围；

2) 术语

说明列入本标准所用的专用术语及英文翻译；

3) 评价要求

规定了户用及类似用途多联式空调（热泵）机组部分负荷性能下能效、噪声的要求。

4) 测试方法

给出户用及类似用途多联式空调（热泵）机组部分负荷性能下能效、噪声的测试要求。

5) 检验规则

给出户用及类似用途多联式空调（热泵）机组部分负荷性能下能效、噪声检验规则。

4 与国际或国外标准水平对比情况

目前国内外尚未有用及类似用途多联式空调（热泵）机组部分负荷性能下能效、噪声的标准要求。

GB/T18837 多联式空调(热泵)机组中对多联机性能、噪声有判定基准，本标准基于用户品质的提升，在国标的要求上细化了部分负荷下的性能评价规则。

5 与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准在编制中遵循以上法律、法规和国家标准的要求，不存在相互冲突条款。

《户用及类似用途多联式空调（热泵）机组

部分负荷性能性能评价》编制组

2024年6月