

《低温单元式空调机》编制说明

（征求意见稿）

一、工作简况（包括任务来源、制定背景、起草过程等）

1、任务来源

【编制依据】项目来源：2025 年 8 月 6 日，国家标准化管理委员会关于下达 2025 年第七批推荐性国家标准计划及相关标准外文版计划的通知（国标委发[2025]43 号），计划编号为 20253897-T-604。

【项目概况】本项目为修订项目，代替 GB/T 20108-2017；计划项目名称：低温单元式空调机；项目周期：16 个月；项目归口单位/执行单位：全国冷冻空调设备标准化技术委员会（TC238）；计划下达时的主要起草单位：广东申菱环境系统股份有限公司、合肥通用机械研究院有限公司、合肥通用机电产品检测院有限公司、合肥通用环境控制技术有限责任公司。

2、制定背景

.....

3、主要工作过程

起草阶段：本标准项目计划下达后，在冷标委秘书处的组织下成立了标准起草工作组，由广东申菱环境系统股份有限公司为牵头单位担任主要起草工作。工作组成员随即对低温空调机的标准化现状再次展开了广泛的调研，收集了大量参考文献、资料以及相关产品的用户使用评价信息。随后，起草组对收集到的数据进行了研究分析和整理，并参考现有的相关标准，完成了标准征求意见稿草案的编制工作。期间，起草组进行了多轮内部研讨和初步的验证。最终形成的正式征求意见稿于 2025 年 4 月 15 日提交至冷标委秘书处。

4、主要参加单位和工作组成员及其所做的工作等

本标准由广东申菱环境系统股份有限公司、合肥通用机电产品检测院有限公司、宁波奥克斯电气有限公司、南京五洲制冷集团有限公司、中国制冷空调工业协会、合肥通用机械研究院有限公司、国机通用机械科技股份有限公司、西藏国机高原机电装备科学研究有限公司共同负责起草。

主要成员：崔梓华、张学伟、郑明宇、赵攀、刘宇峰、刘晓红、咎世超、王寿川、梁平、李旭、陆良宇。

所做的工作：崔梓华担任起草组组长，全面负责标准研制工作的组织协调、整体推进及技术方向、编制质量的全程把关。张学伟、郑明宇、赵攀、刘宇峰负责标准的具体起草与编写工作，并对稿件技术内容进行逐一的分析确认。刘晓红、咎世超、王寿川负责收集、分析国内外相关技术文献和资料，结合实际应用经验，对低温单元机的技术内容进行归纳、总结。梁平、李旭、陆良宇负责对各方面的意见和建议进行归纳、分析，以及其它材料的编制。

二、国家标准编制原则、主要内容及其确定依据（修订国家标准时，还包括修订前后技术内容的比对）

1、标准编制原则

本标准编制过程中遵循以下原则：

（1）原则性：本标准在结构编写和内容编排等方面严格依据 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》进行编制。

（2）适应性：标准充分反映当前国内生产企业的技术水平，便于生产，宜于应用；标准规定的技术要求符合用户要求，保护消费者利益；标准规定的试验方法便于实际实施，具有较强的可操作性。

（3）先进性：标准考虑最新科研成果，有利于促进相关产品的研发、生产和技术进步；有利于推动我国制冷空调行业的绿色低碳发展。

2、标准主要内容

本标准规定了低温单元式空调机的型式与基本参数、技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存。本标准适用于以机械制冷，用于工艺性环境、进风温度范围在5℃～18℃（低室温）、或室外环境温度-35~45℃（低环温）的单元式空调机。

3、国家标准修订前后技术内容等的比对，以及与国际标准的差异

由于 GB/T 17758 标准已完成换版升级，此次标准修订与最新版的 GB/T17758 标准内容协调统一。本次修订从结构编排到技术内容均进行了较大的调整，主要技术内容变化如下：

3.1 术语和定义

根据 GB/T17758-2023 内容的术语和定义描述进行更新。

3.1 型式分类

本标准对低温空调机的形式做了重新划分，保留了原标准 GB/T 20108-2017《低温单元式空调机》的结构类型和结构类型的分类方式；同时增加了按空调机能力调节特性分类、按室内进风温度分类，空调机适用室外气候环境温度分类、功能分类等分类方法。

3.3 试验工况

跟原标准相比，本标准 4.3.1 的表 1 规定了低温空调机的使用条件，根据室内温度条件区分了标准室温型和低室温型两类，区分了与 GB/T 17758 使用条件的差异；根据室外气候环境温度条件区分了标准环温型，低环温型和超低环温型三类应用场景，对室内温度条件和室外气候环境温度条件不同组合的空调机的试验工况进行细分，分为低室温型空调机、低环温型空调机，低环温恒湿恒湿型空调机三类产品。新标准中试验工况表 2~表 4 对最大负荷运行工况进行调整，按机组最高运行工况提高最大负荷运行工况干球温度 45℃，制造商可使用可严苛的工况测试；同时，标准为适用于目前工艺性空调全年制冷运行的场景，对于低环温型的空调机，低温制冷运行时，室外进风干球温度设置为-15℃。

表 1 空调机的使用条件

型式		室内环境	室外环境		海拔高度
		干球温度	干球温度	进水温度	
标准室温型	低环温	18℃ ~ 32℃	-15℃~45℃	7℃ ~ 34℃	≤1000m
	超低环温		-35℃~45℃		
低室温型	低环温	5℃ ~ 18℃	-15℃~45℃		
	超低环温		-35℃~45℃		

表 2 低室温型空调机试验工况

试验条件		使用侧		热源侧			
		空气入口状态		风冷式		水冷式	
		干球温度 ℃	湿球温度 ℃	干球温度 ℃	湿球温度 ℃	进水温度 ℃	出水温度 ℃
名义制冷		12	10	35	24 ^a	30	35
最大运行制冷		20	15	45 ^b	34 ^b	34	— ^c
低温制冷运行	标准环温型	5	4	21	15	— ^c	21
	低环温型			-15 ^b	—		
凝露和凝结水排除		18	16	27	24 ^a	27	— ^c
融霜		8	7	20	15 以下 ^a	— ^c	21
各类试验均应在空调机标称的机外静压下进行。 若室外机标称有机外静压的，按室外机标称的机外静压进行试验。若室外机风量可调，则按照制造商说明书规定的最高风量进行；若室外机风量不可调，则按照其明名义风量进行试验。							
^a 适用于湿球温度影响室外侧换热的装置（利用水的潜热作为室外侧换热器的热源装置，如蒸发冷却式空调机）； ^b 如果制造商推荐的温度比表中规定的温度更严苛，使用制造商推荐的温度进行试验； ^c 采用名义制冷试验条件确定的水量；							

表 3 低环温型空调机试验工况

试验条件	使用侧		热源侧			
			风冷式		水冷式	
	干球温度 ℃	湿球温度 ℃	干球温度 ℃	湿球温度 ℃	进水温度 ℃	出水温度 ℃
名义制冷	27	19	35	24 ^a	30	35
最大运行制冷	32	23	45 ^b	34 ^b	34	— ^c
低温制冷运行	21	15	-15 ^b	—	—	21 ^c
凝露和凝结水排除	27	24	27	24 ^a	27	— ^c
各类试验均应在空调机标称的机外静压下进行。 若室外机标称有机外静压的，按室外机标称的机外静压进行试验。若室外机风量可调，则按照制造商说明书规定的最高风量进行；若室外机风量不可调，则按照其明名义风量进行试验。						

表 4 低环温恒温恒湿型空调机试验工况

试验条件	使用侧		热源侧			
	空气入口状态		风冷式		水冷式	
	干球温度℃	湿球温度℃	干球温度℃	湿球温度℃	进水温度℃	出水温度℃
名义制冷	24	17	35	24 ^a	30	35
最大运行制冷	30	18	45 ^b	34 ^b	34	— ^c
低温制冷运行	21	15	-15 ^b	—	— ^c	21
凝露和凝结水排除	18	16	27	24 ^a	27	— ^c
各类试验均应在空调机标称的机外静压下进行。 若室外机标称有机外静压的，按室外机标称的机外静压进行试验。若室外机风量可调，则按照制造商说明书规定的最高风量进行；若室外机风量不可调，则按照其名义风量进行试验。						
^a 适用于湿球温度影响室外侧换热的装置（利用水的潜热作为室外侧换热器的热源装置，如蒸发冷却式空调机）； ^b 如果制造商推荐的温度比表中规定的温度更严苛，使用制造商推荐的温度进行试验； ^c 采用名义制冷试验条件确定的水量。						

表 5~表 6 对低室温型、低环温型、低环温恒湿恒湿型空调机的全年能效比试验工况进行了规定。

表 5 全年能效比试验工况 $AEER_{lr}$ （低室温型）

单位为℃

项 目			全年制冷工况（用于计算 AEER）				
			A	B	C	D	E
使用侧	干球温度		12	12	12	12	12
	湿球温度		10	10	10	10	10
热源侧	风冷式	入口干球温度	35	25	15	5	-5
	水冷式	冷却水进口温度	30	25	18	10	10
		冷却水出口温度	35	水流量按 A 工况保持一致		通过水流量自动控制装置调节	

表 6 全年能效比试验工况 $AEER_{la}$ （低环温型）

单位为℃

项 目			全年制冷工况（用于计算 AEER）				
			A	B	C	D	E
使用侧	干球温度		27	27	27	27	27
	湿球温度		19	19	19	19	19
热源侧	风冷式	入口干球温度	35	25	15	5	-5
	水冷式	冷却水进口温度	30	25	18	10	10
		冷却水出口温度	35	由机组自动调控		通过水流量自动控制装置调节	

表 7 全年能效比试验工况 $AEER_{lah}$ （低环温恒湿恒湿型）

单位为℃

项 目			全年制冷工况（用于计算 AEER）				
			A	B	C	D	E
使用侧	干球温度		24	24	24	24	24

	湿球温度		17	17	17	17	17
热源侧	风冷式	入口干球温度	35	25	15	5	-5
	水冷式	冷却水进口温度	30	25	18	10	10
		冷却水出口温度	35	由机组自动调控		通过水流量自动控制装置调节	

3.4 全年能效比限值

本标准 5.5.2.3 的表 8~表 10 对全年能效比限值做了规定，限值的规定综合考虑了现阶段国内市场已有产品的技术和性能水平，节能效益，促进技术创新；以下是对空调要， 的单位消耗功率的限制，较原有标准均有提高。

表 8 低室温型空调机全年能效比限值

型 式	全年能效比限值
风冷式	2.50
水冷式	2.70

表 9 低环温型空调机全年能效比限值

型 式	回风温度类型	全年能效比限值
风冷式	低环温型	3.00
水冷式	—	3.50

表 10 低环温恒温恒湿型空调机全年能效比限值

型 式	回风温度类型	全年能效比限值
风冷式	低环温型	3.00
水冷式	—	3.50

3.4 数据处理

根据 GB/T17758-2023 标准的升版，进行性能试验时，对于室内机的机外静压不等于 0Pa 的机组，室内机风机的消耗功率的一部分用于克服机组内部阻力，一部分用于产生机外静压以克服系统外部阻力。此时，室内机风机用于克服内部阻力所消耗的这部分功率应该被计入空调机的消耗功率，而另一部分应该从空调机的消耗功率中扣除，在计算单位功率除湿量时必须按 GB/T 19411 附录 E 进行功率修正，GB/T17758-2023 功率修正同样适用于本标准。

3.5 详细修订内容如下：

- 1 范围增加低环温定义；
- 3 术语和定义增加低环温空调机、工艺型空调机定义，删除冷风比定义；
- 4 型式增加空调机能力调节特性分类、按室内进风温度分类，空调机适用室外气候环境温度分类；
- 增加了低室温型低环温空调机的运行范围（见 4.3.1）；
- 修改低室温型空调机的试验工况，增加了低环温空调机、低环温恒温恒湿空调机的试验工况；修改低室温型空调机的全年能效比试验式况，增加了低环温空调机、低环恒温恒湿型空调机的全年能效比（见 4.3.2）；

- 增加了材料的再生资源回收利用要求（见 5.1.5）、有害物质含量要求（见 5.1.6）；
- 修改了气密性和强度要求（见 5.3）
- 修改了名义制冷的全年能效比限值要求（见 5.5.2.3）
- 修改了最大运行制冷、低温制冷运行、凝露和凝结水排除、融霜、噪声和安全要求及检验要求（见 5.5.3~5.5.7, 5.5.10, 6.6.4~6.6.8, 6.6.11），增加了待机功率要求和检验要求（见 5.5.9 和 6.6.10）。
- 修改了数据处理要求（见 6.3）。
- 增加对使用可燃性制冷剂的空调机的标志和包装要求（见 8.1.3）；
- 增加部分城市温度分布系数（见附录 A）；
- 更改了空调机铭牌标注的要求。

三、试验验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益

起草组通过对产品进行出厂检验和现场试验，以及根据收集用户的现场使用经验，对的主要性能指标进行了验证。

本标准是结合低温单元机的应用场景、生产和使用经验的基础上对旧版本标准进行修订。本标准对机组性能评价关键标准要素的确定，基于标准起草工作组对国内各制造商对现行标准的实际使用情况、产品考核工况及性能允差、试验项目技术要求与评价方案的状况，参考借鉴国外相关标准的最新规定而综合提出。编制单位通过对低温单元机应用类型进行出厂检验和现场试验，以及用户的现场使用经验，对不同型式的低温单元机主要性能指标进行了验证，如表 1 所示。

表 1 样品主要性能指标试验（验证）情况

类型	冷却方式	风量 m ³ /h	制冷量 kW	制冷消耗功率 kW	AEER (W/W)
低室温单元式空调机	水冷	25000	90	38.7	2.78
低室温单元式空调机	风冷	12500	46.5	24.3	2.62
低环温型单元式空调机（变频）	风冷	5000	25	12.1	4.05
低环温恒温恒湿型单元式空调机（定频）	风冷	10000	53.4	20.2	3.34
低环温恒温恒湿型单元式空调机（变频）	风冷	10000	50	24.2	4.32

通过对比分析，各主要性能指标均符合标准规定的要求，证明本标准规定的主要技术指标和技术要求既先进合理，又切实可行。

本次修订充分纳入了当前新产品、新技术、新工艺的先进成果，积极响应国家绿色高效政策导向及市场对产品标准不断升级的需求，有效解决了原标准内容陈旧、技术指标滞后的问题，显著提升了标准的时效性、先进性与科学性。

修订工作聚焦于增强标准的基础通用性与科学先进性，重点解决了以下几方面问题：

1. 拓展了低温单元机的适用范围，解决了工艺性空调场景覆盖不足的问题。

原标准中低温单元机主要针对室内环境温度 18℃以下的工艺空调场景，但实际应用中，化工、冶金、电力、电子、核电设备间、档案馆、计量室、实验室等众多领域存在全年制冷需求，且对系统稳定性、抗环境干扰能力要求极高。现行 GB/T 17758-2023《单元式空气调节机》虽已明确区分舒适性空调与工艺性空调，但其评价体系仍侧重于舒适性空调，能耗评价模型无法直接适用于工艺性空调。本次修订将上述工艺场景中的空调设备纳入低温单元机范畴，有效拓宽了工艺性空调在室内低温及室外低环温下的应用场景，解决了标准适用范围狭窄、与实际需求脱节的问题。

2. 完善了全年制冷场景下的能效评价方法，解决了工艺性空调节能评价缺失的问题。

针对全年不间断制冷、低环境温度运行等典型工况，本次修订新增或优化了全年能效评价模型，使能效测试与计算更贴合实际运行特征，为工艺性空调产品的性能衡量、市场推广及应用选型提供了科学依据，填补了原有评价体系在特殊场景下的空白。

3. 同步更新了试验方法与数值计算规则，解决了能效门槛偏低、绿色低碳水平不高的问题。

依据新版 GB/T 17758 的技术内容，修订后的标准更改了试验条件、测试流程及能效数值计算方法，显著提高了能效准入门槛。此举不仅推动低温单元机产品向更高能效、更低排放方向升级，也为实现国家“双碳”目标提供了技术支撑，切实提升了产品的绿色与低碳水平。

4. 促进了单元机标准体系的协调统一，解决了原有标准之间不协调的问题。

通过本次修订，低温单元机相关技术指标、试验方法、能效评价等核心内容与新版 GB/T 17758 及配套标准实现了有效对齐，消除了因标准版本差异导致的技术冲突与评价不一致现象，推动了工艺性空调标准体系向更加系统、协调、完善的方向发展。

综上所述，本次修订不仅解决了标准技术内容老化、适用范围局限、能效评价缺失、体系协调性差等关键问题，还为工艺性空调在复杂场景下的高质量发展提供了坚实的技术标准基础。

本标准为修订项目。通过修订，充分纳入和反映了当今新产品、新技术，跟进了国家政策和市场对于产品标准的需求，解决了标准老龄化的问题，保证标准的时效性。本标准为低温单元机的推广应用提供了有力的技术支撑，为指导和规范产品的设计、制造、验收提供了依据，有利于提高产品的技术性能、安全可靠性及环保性能。

四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况，或者与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

本标准制定过程中未查询到同类国际和国外标准，本标准没有采标。也未测试过国外的样品、样机。

本标准制定完成后达到国内先进水平。

五、以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际国外标准，并说明未采用国际标准的原因

本标准非采标项目，也不是参照相关国外标准制定。

六、与有关法律、行政法规及相关标准的关系

本标准在冷冻空调设备技术标准体系中属于“设备装备类”部分，位于“制冷空调热泵机组”大类中的“空调热泵机组”小类。

本标准与现行法律、法规、强制性国家标准及相关标准协调一致。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

八、涉及专利的有关说明

本标准不涉及专利问题。

九、实施国家标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议

建议本标准的性质为推荐性国家标准。本标准为第二次修订项目，建议批准发布 6 个月后实施，以便于组织设备制造企业或相关的工程商、产品的终端用户及运维单位等进行理解、消化和吸收。

冷标委计划充分利用其他各种相关的行业论坛、会议等平台 and 机会向制造商等相关人员进行培训和宣贯。

十、公平竞争审查结论

经公平竞争审查，本标准不限制或者变相限制市场准入和退出、不限制商品要素自由流动、不影响生产经营成本、不影响生产经营行为等，因此本标准不影响公平竞争。

十二、其他应予以说明的事项

无。

标准起草工作组
2026 年 4 月 15 日