

《单元式空气调节机》编制说明

(征求意见稿)

一、工作简况

1 任务来源

【编制依据】国家标准委 2019 年第 1 批推荐性国家标准计划项目(计划号: 20190699-T-604)。

【项目概况】计划项目名称: 单元式空气调节机; 计划完成时间: 2021 年; 计划下达时的主要起草单位: 合肥通用机械研究院有限公司。

2 主要工作过程

起草阶段: 2019 年 5 月 8 日, 在冷标委秘书处的组织和协调下成立了以合肥通用机械研究院有限公司为牵头单位的标准起草工作组, 着手开始标准的起草工作。工作组相关人员先是展开了广泛的调研分析, 进一步确定主要修订内容, 形成征求意见稿草案。2019 年 11 月 20 日由冷标委秘书处组织在合肥召开了标准的第一次起草工作会议, 对修订方案以及标准的主要内容进行了认真细致的讨论。起草组依据讨论的结果, 在会后对关键问题展开了进一步的调研分析。2021 年 1 月 9 日, 秘书处依据修订进展的情况, 对该项目发起了延期一年完成的申报流程。2021 年 3 月 3 日, 由秘书处发函对标准的修改情况初步征求行业意见。2021 年 4 月 9 日在上海制冷展期间, 起草组召开了第二次标准起草工作会议。会上对标准修订的关键点及行业普遍反应的问题等进行了讨论和最终的确认。会后, 起草组再次对稿件进行了修改完善, 形成正式的征求意见稿, 并于 2021 年 6 月 22 日提交至冷标委秘书处。

二、标准编制原则和主要内容

1 标准编制原则

本标准在制定过程中遵循“面向市场、服务产业、自主制定、适时推出”的原则, 标准制定与技术创新、试验验证、产业推进、应用推广相结合, 统筹推进。

本标准在结构编写和内容编排等方面依据 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》进行编写。在确定本标准主要评价指标时, 综合考虑生产企业的能力和用户的利益, 寻求最大的经济、社会效益, 充分体现了标准的先进性与科学性。

2 标准修订主要内容

2.1 风冷式空调机工作环境温度的规定

本标准规定的单元式空气调节机有面向“一带一路”沿线国家中的重要国家和地区等海外市场的应用拓展需求, 风冷式空调机的工作环境温度适应性需要考虑。参照国际标准 ISO5151-2017 Non-ducted air conditioners and heat pumps -- Testing and rating for performance 等, 按空调机使用气候环境最高温度将产品分为: T1 型(温带气候, 最高温度 43℃), T2 型(低温气候, 最高温度 35℃), T3 型(高温气候, 最高温度 52℃)三种类型, 并给出了 T1~T3 类空调机制冷名义工况:

表 1 T1、T2 和 T3 型空调机制冷名义工况

工况条件	室内侧回风状态/℃		室外侧进风状态/℃		水冷式进、出水温度状态/℃	
	干球温度	湿球温度	干球温度	湿球温度	进水温度	出水温度
T1	27	19	35	24	30	35

工况条件	室内侧回风状态/℃		室外侧进风状态/℃		水冷式进、出水温度/℃	
	干球温度	湿球温度	干球温度	湿球温度	进水温度	出水温度
T2	21	15	27	19	22	27
T3	29	19	46	24	30	35

2.2 增加对可燃性制冷剂的要求

HCFCs 替代形势迫切，使用 R32 等可燃性制冷剂的单元机产品的整机及关键部件（压缩机&换热器）、控制系统已具备产业化能力，进一步推广应用亟需解决相关产品的标准化问题。补充相应的主要修订条款如下：

产品铭牌标示方面：当使用可燃性制冷剂时,还应在铭牌上进行标识,该标识应满足 GB2894-2008 中所示的 2-2 警示符号“当心火灾”标志要求,标志的垂直高度应不小于 10mm,可不着色。对于使用可燃性制冷剂的机组的安装应符合 GB/T 9237 中的要求。

产品使用说明、维修和保养注意事项方面：对于使用可燃性制冷剂的机组的维修和保养除满足 GB/T 9237 的要求外还应符合 GB 4706.32-2012 附录 DD 的要求；若机组使用了可燃性制冷剂，则应按照 GB 2894-2008 中 2-2 警示符号“当心火灾”的颜色和样式在机组的显著位置上进行永久性标示，标示符号的垂直高度应该不小于 30mm。

安全要求方面：空调机的安全要求应符合 GB/T9237 和 GB 25130 的规定。

2.3 增加风冷式低温型热泵性能考核的规定

美国、日本以及欧盟是空气源热泵技术体系比较成熟、应用广泛的国家与地区。这些标准都要求对空气源热泵进行分区设计制热性能，以适应不同地区、不同气候和建筑的制热需求。

分别以哈尔滨、北京、南京和广州分别代表严寒、寒冷、夏热冬冷和夏热冬暖地区的典型城市。制冷运行时，四个典型城市的室外峰值温度主要集中在 21℃~29℃之间，名义制冷工况（“名义工况”是指制冷与制热的不保证小时数为 3%所对应的干球温度，以及基于名义干球温度 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 内的室外干球温度所对应湿球温度的统计平均值所确定的湿球温度）的干球温度集中在 32℃~37℃，其对应湿球温度集中在 24℃~28℃；制热运行时，其室外峰值温度主要发生在-12℃~12℃之间；名义制热工况点的差异很大，干球温度分布在-23℃~7℃，其湿球温度则分布在-28℃~3℃之间。

可见无论是运行的平均工况、名义工况还是极端工况，制冷季都远比制热季的温度分布均匀，我国主要地区空气源热泵的制冷运行工况差异远小于制热。因此，空气源热泵可以按统一的室外工况设计制冷性能；但其制热性能要求的名义工况则在不同地区差异很大。本轮修订，定义出-7℃以下风冷热泵为低温型产品，其名义制热工况以南京地区为代表城市，。

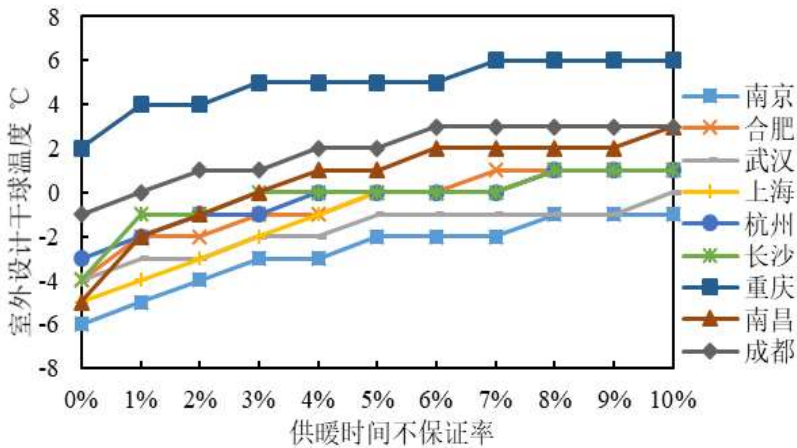


图 1 典型城市在 1%~10%供热不保证率下的室外干球温度

从中可以获得各种（1%~10%）供热不保证率下的室外干球温度。通常采用该地区主要城市不保证 3%制热时间的干球温度，及其±1℃范围内的统计平均湿球温度（并进行适当圆整后）作为室外侧的名义工况，确定出-2℃干球、-3℃湿球温度作为风冷式低温型热泵单元机的名义制热工况参数。

2.4 增加特殊工艺用途的空调机性能系数规定

对于电子工业车间等（单冷应用需求）、机械制造/电子元器件/交通运输等领域热风烘干工艺（单热应用需求）及其他工艺温控跨度小、运行域窄的场合，以保证特殊工艺性温控需求。

本次修订明确了工艺性空调机组的定义（一种满足或保障特殊工艺生产过程环境要求的空气处理专用设备），并提出了使用 COP/EER 单工况制冷/制热性能系数作为该类单元机的性能评价指标。

2.5 增加空调机待机功率试验要求

具有待机模式的机组，其待机功率实测值应不大于明示值。试验方法参照 GB/T18837-2015《多联式空调（热泵）机组》附录 D 的规定进行试验。

2.6 增加风管式单元机性能测试消耗功率修正要求

参照多联式空调机国家标准第一号修改单，提出在单元式空调机性能系数指标计算中计入空调机实际消耗功率的室内机风机功率的修正方法。

2.7 其他修订点

2.7.1 修改了机组型式相关规定：

按加热方式分为：电加热型、热泵制热型（分为带电辅热、不带电辅热）、蒸汽加热型等。

按空调机使用气候环境（最高温度）分为：

a) T1 类：温带气候，最高温度 43℃；

其中风冷式热泵型产品按气候区域分为：

——普通型：适用气候环境温度不低于-7℃的区域；

——低温型：适用气候环境温度不低于-15℃的区域。

b) T2 类：低温气候，最高温度 35℃；

c) T3 类：高温气候，最高温度 52℃。

2.7.2 对标能效标准，修改了空调机性能系数限定值的要求：

类型		名义制冷量 W	SEER (W·h) / (W·h)	APF (W·h) / (W·h)	IPLV(C) W/W
风冷式	单冷型	≥7000~14000	2.90	—	—
		> 14000	2.70	—	
	热泵型	≥7000~14000	—	2.70	
		> 14000	—	2.60	
水冷式		≥7000~14000	—	—	3.70
		> 14000	—		3.30

2.7.3 增加了相对湿度计仪器精度要求：

2.7.4 修改了喷嘴流量系数确定依据，按 $C = (0.9986 - \frac{7.006}{\sqrt{Re}} + \frac{134.6}{Re})$ 确定得出。

2.7.5 修改空调机噪声试验运行条件及风管式空调机噪声试验室内侧测定位置要求等。

3 主要技术差异

本标准修订前后的主要技术内容变化如下：

- 修改了机组型式（见4.1，2010版的4.1）；
- 增加了 T2 和 T3 型空调机制冷名义工况（见表 1）；
- 增加对使用可燃性制冷剂的空调机的要求（见 8.1.1，8.1.3，8.1.4）；
- 修改了空调机性能系数限定值的要求（见 5 表 4，2010 版的表 3）；
- 增加特殊工艺用途的空调机性能考核的规定（见 5.1.3，5.3.16.5，6.3.18）；
- 增加风冷式低温型热泵性能考核的规定（见 4.1.7，5.3.16.5，表 C.1，C.4.3）；
- 增加空调机待机功率试验要求（见 5.3.17，6.3.20）；
- 修改空调机噪声试验运行条件及风管式空调机噪声试验室内侧测定位置要求（见 D.4，D5.1，D5.2，2010 版的 D.4，D5.1，D5.2）；
- 增加了空调机性能测试消耗功率修正方法（见附录 E）。

4 解决的主要问题

本标准于 2010 年发布后，未进行过修订。

单元式空气调节机量大面广，是制冷空调设备中门类最全的产品类别。随着制冷空调产业的持续发展，2010 年发布的标准部分条款已经不能满足行业发展的需要，如特殊工艺用途的空调机性能考核的规定（使用 APF 季节性能评价无法反应其实际应用特征）、可燃性制冷剂替代的相关规定、低温型热泵产品性能评价基准的确定需求等等，本次修订恰恰很好的解决了上述问题，而且系统性的梳理了单元机的标准体系，为我国单元式空调机设备市场走向良性发展的道路打下了坚实的基础。

三、主要试验（或验证）情况

本次标准修订，涉及的工艺性空调机性能评价、单元机噪声测试方案、低温型热泵产品工况参数等内容，及采用新性能评价指标和试验方法后的产品性能系数的确定，在冷标委的努力下，有多家企业主动参与验证测试工作，负责起草单位的国家检测中心也积极开展产品的性能检测工作。

四、标准中涉及专利的情况

本标准不涉及专利问题。

五、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

本标准修订项目。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。

本标准单元式空气调节机组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。

六、与国际、国外对比情况

本标准非采标项目。本标准修订完成后达到国内先进水平。

七、在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

本标准在冷冻空调设备专业的技术标准体系中属于“终端类产品标准”中的“空气调节设备”小类，体系编号为：06238 03010200 001。本标准与现行相关法律、法规、规章及相关标准协调一致。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

九、标准性质的建议说明

建议本标准的性质为推荐性国家标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议

建议本标准批准发布 6 个月后实施。

十一、废止现行相关标准的建议

本标准实施时，代替 GB/T 17758-2010。

十二、其他应予以说明的事项

计划项目完成报批的时间为 2021 年 3 月 28 日。为配合产业发展以及一带一路的需求，本次修订针对夏热冬冷地区等单元式空调机供暖应用热源侧参数特征、工艺性空调机实际窄工况运行特点等进行重点分析，涉及到了相应能效评价方法或工况的修改，须针对现有性能评价体系的适用性进行深入的分析，尤其是考核评价工况也须进行更多的试验验证，工作量远超预期。因此，计划项目的完成时间推迟一年。

标准起草工作组

2021.06.22