

《集中空调冷（热）源系统能效试验及评价方法》编制说明

（征求意见稿）

一、工作简况

1 任务来源

【编制依据】2023 年 12 月 28 日，国家标准化管理委员会下达了 2023 年第四批推荐性国家标准计划项目，由全国冷冻空调设备标准化技术委员会（SAC/TC238）归口，计划号为 20232469-T-604。

【项目概况】计划项目名称：集中空调冷（热）源系统能效试验及评价方法；项目周期：18 个月；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、南京天加环境科技有限公司、南京福加自动化科技有限公司等。

2 主要工作过程

2.1 起草阶段

2024 年初，本项目立项获批后，在冷标委秘书处的组织下，由南京福加自动化科技有限公司牵头成立了标准起草工作组。工作组相关人员随即对集中空调冷（热）源系统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，经过多轮讨论，大家一致认为标准题目应该去掉机组二字以使得标准更加合理，同时增加集中空调冷（热）源系统能效评价方法来为高效机房的评价提供指导性依据。最终形成的正式征求意见稿于 2025 年 1 月 20 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

本标准规定了集中空调冷（热）源系统的型式和分类、试验要求、试验方法和评价方法。本标准规定的集中空调冷（热）源系统的形式包括水冷式冷水机组型、蒸发冷却式冷水（热泵）机组型、空气源冷水（热泵）机组型、水（地）源热泵机组型、水冷直膨式空调机组型共计五种型式。

本标准对以上五种机组型式给出了综合性的试验要求和针对以上五种机组型式的特点给出专门的试验要求。综合性试验要求包括系统测量时间要求、系统能效检测平台要求、系统不平衡率要求、采集和记录周期要求、数据存储和查询要求、数据安全要求。针对以上五种机组型式，给出了专门的检测传感器和测量仪表要求、能效检测平台要求。

本标准给出了集中空调冷（热）源系统的试验方法，包括现场核验用仪表准确度和测量规定、传感器和仪表的现场核验和比对方法。并针对以上五种机组型式的试验和计算方法进行了详细的说

明。

本标准给出了集中空调冷（热）源系统的能效指标分级，包括冷水系统型能效分级、水冷直膨式空调机组型冷水分级以及制热系统型能效限值。同时对集中空调冷（热）源系统能效指标进行评价。

3 解决的主要问题

3.1 节能降耗的迫切需求

我国建筑全过程能耗约占全国总能耗的45%，空调能耗占公共建筑总能耗的30%~40%。因此，作为公共建筑中的绝对能耗核心，集中空调冷（热）源系统的能效提升面临着巨大压力。目前较多采用高效设备来提升系统能效，但是单个设备的高效并不代表系统的高效。

国家发改委等七部委2019年6月13日联合印发的《绿色高效制冷行动方案》提出：“在2017年基础上，到2030年，大型公共建筑制冷能效提升30%，制冷总体能效水平提升25%以上”，目前市场已由单一产品交付逐渐向基于系统集成的能效指标交付转变。

因此从整体系统成面来实现建筑冷暖节能则至关重要。

3.2 双碳目标达成的迫切需求

制冷空调产业规模高达7000亿，基本上家用和工商用各占50%左右。当前减碳的主要技术方向：

a、系统节能；b、新型环保制冷剂；c、循环再利用

目前冷冻空调设备的碳排放约75%来源于运行能耗，约20%来源于制冷剂排放。

因此从国家双碳层面来说，也迫切需要提升制冷空调产业的能效指标；

3.3 产业转型升级的迫切需求

国内现行的制冷空调性能标准均是针对单一的制冷设备，并且是依据实验室条件下的检测和评价方法，而用户更关心的是整个制冷系统在现场实际运行时的总体性能，但目前没有国家标准规定如何进行检测。

随着EMC(合同能源管理)、EPC(工程采购总承包)等新业务模式的发展，制冷系统已由产品交付转变为系统及指标交付，没有与之相匹配的国家标准，造成实施双方存在争议，从而阻碍了新业务、新模式、新场景的发展。

因此从产业转型的角度来说，急需要国家层面统一的集中空调冷（热）源系统能效检测和评价方法

3.4 市场公平竞争的迫切需求

要想实现检测与评价方法上的统一确实存在相当的难度，尤其是在有限统计样本下要对系统冷量的分级界线、分级条件以及不同条件下能效比的指标要求等实现统一测算、统一分级，需要深厚的技术功底和强大的行业资源整合能力。

市场上目前宣传的系统能效水平都是基于企业层面的检测方案给出的，相互间并没有可比性，都属于自说自话。因此也急需国家层面上统一的集中空调冷（热）源系统能效检测和评价方法来确保市场竞争的公平性

针对以上社会需求和产业需求，本标准集中空调冷（热）源系统能效检测和评价方法主要从、节能降耗、双碳目标达成、产业转型升级和市场公平竞争四个维度来解决问题。本标准的主要解决的问题如下：

a) 集中空调冷（热）源系统测量规范和统一

针对目前在项目中正在运行的集中空调冷（热）源系统，对其各个测量设备、测量位置、测量精度进行统一规定。对于系统能效计算和数据进行统一规定，确保各个机房测量的传感器数据和系

统计能耗数据和能效数据达成一致。

b) 集中空调冷（热）源系统评价方法统一

针对目前在项目中正在运行的集中空调冷（热）源系统，给出了系统测量周期（一般为一个自然年）内的能耗测量方法、能效计算方法并对其进行分析评价，针对冷水系统型（包括水冷式冷水机组型、蒸发冷却式冷水（热泵）机组型、空气源冷水（热泵）型、水（地）源热泵机组型）和水冷直膨式空调机组型给出了高效级和领跑级的评价分级指标，针对制热系统型（包括空气源冷水（热泵）型和水（地）源热泵机组型）给出了能效限值。同时针对领跑级，除了达到能效指标外还需要从设计评价、智能管控、智慧运维三个维度共计五项内容来要求对集中空调冷（热）源系统进行进一步约束。

三、主要试验（或验证）情况

本标准集中空调冷（热）源系统能效试验及评价方法结合模拟、测试、工程项目调研并参考相关标准，确定冷水系统型、水冷直膨式空调机组型的能效分析和制热系统型的能效限值，如表 1、表 2 和表 3 所示

表 1 冷水系统型制冷分级能效限值

气候分区	系统配置制冷量(CC) kW	分级能效限值 [(kW·h) / (kW·h)]	
		高效级	领跑级
夏热冬暖地区	CC>1758	4.7	5
	1163<CC≤1758	4.5	4.7
	528<CC≤1163	4.3	4.5
	CC<528	4	4.3
夏热冬冷地区	CC>1758	4.8	5.1
	1163<CC≤1758	4.6	4.8
	528<CC≤1163	4.4	4.6
	CC<528	4.1	4.4
寒冷地区	CC>1758	5.5	5.8
	1163<CC≤1758	5.3	5.5
	528<CC≤1163	5.1	5.3
	CC<528	4.8	5.1
严寒地区	CC>1758	6	6.3
	1163<CC≤1758	5.8	6
	528<CC≤1163	5.6	5.8
	CC<528	5.3	5.6

表2 水冷直膨系统型制冷分级能效限值

气候分区	系统配置制冷量(CC) kW	分级能效限值 [(kW·h) / (kW·h)]	
		高效级	领跑级
夏热冬暖地区	CC>1758	4.30	4.60
	1163<CC≤1758	4.10	4.30
	528<CC≤1163	3.90	4.10
	CC<528	3.60	3.90
夏热冬冷地区	CC>1758	4.40	4.70
	1163<CC≤1758	4.20	4.40
	528<CC≤1163	4.00	4.20
	CC<528	3.70	4.00
寒冷地区	CC>1758	5.10	5.40
	1163<CC≤1758	4.90	5.10
	528<CC≤1163	4.70	4.90
	CC<528	4.40	4.70
严寒地区	CC>1758	5.60	5.90
	1163<CC≤1758	5.40	5.60
	528<CC≤1163	5.20	5.40
	CC<528	4.90	5.20

表3 制热系统能效限值

热泵主机类型	系统能效限值
空气源冷水（热泵）型	3.2
水（地）源热泵机组	4.5

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

本标准集中空调冷（热）源系统能效试验及评价方法为社会发展和产业发展而产生的。本标准的发布将从节能降耗、双碳目标达成、产业转型升级和市场公平竞争四个维度提升集控空调冷（热）源系统在项目现场的应用。

第一、目前现场运行集控空调冷（热）源系统整体能效偏低，虽然很多设备都非常先进，但无法实现统一的调配和协调，无法让其达到最佳运行状态。本标准通过定能效指标，统一测量方法的手段，将极大提升现场运行的集中空调系统的能效，节约空调系统能效。

第二、目前冷冻空调设备的碳排放约75%来源于运行能耗，约20%来源于制冷剂排放。因此节约能耗将极大降低碳排放，对于国家层面2030碳达峰和2060碳中和具有重要意义。

第三、随着EMC(合同能源管理)、EPC(工程采购总承包)等新业务模式的发展，制冷系统已由产品交付转变为系统及指标交付，没有与之相匹配的国家标准，造成实施双方存在争议，从而阻碍了新业务、新模式、新场景的发展。本标准通过统一规范的测量和能效指标分级，将直接解决产业转型升级中的EMC和EPC中的问题。对与社会和产业发展具有重要意义。

第四、市场上目前宣传的系统能效水平都是基于企业层面的检测方案给出的，相互间并没有可比性，本标准从国家层面给出了能效测量方法和能效评价方法，从而能够实现从不同维度的对比，给集中空调系统的转型升级提供了标准支撑，有利于集中空调行业的整体发展。

六、与国际、国外对比情况

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。

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

本标准与现行法律、法规、强制性国家标准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

十二、其他应予以说明的事项

标准起草工作组
2025. 1. 19