中国电子节能技术协会团体标准

《高效集中式空调机房能效模拟及优化控制标准》（征求意见稿)编制说明

1. 工作简况

（一）任务来源，负责起草单位及主要人员

中央空调冷源系统作为大型建筑中央空调系统的主要耗能部分，其能耗约占空调总能耗的一半以上，且设备较为集中，易于管理和控制，存在较大的节能潜力，对其进行节能优化对于节约建筑能耗具有重要意义。建筑负荷是一个逐时多变的参数，受到人员流动、气象参数、建筑围护结构等多种因素的影响，制冷机房的高效设计必须通过专业的能耗模拟软件与设计软件，保证机房COP达到高效要求；制冷机房的高效控制必须通过符合设计要求的落地安装和精准的运行控制，才能保证机房的高效运行。但是现有的能耗模拟软件如Energy Plus、Trnsys等并不能满足复杂机房的多能互补要求，在设计阶段，中央空调系统的设计通常是以满足建筑所需的最大负荷为目标设计的，且留有10%~20%的设计负荷余量，因此在实际运行时空调系统常常是处于部分负荷的状态，空调系统的设计负荷与实际运行时的负荷极度不匹配；同时，现有的控制程序往往在复杂的系统面前控制逻辑偏简单，无法满足高效机房的需要，这导致实际运行过程往往缺少对空调系统有效的运行管理方法，难以根据实际的负荷相应地调节空调系统的运行状态，导致空调系统综合运行能效低，造成能源浪费。

在此背景下，编制《高效集中式空调机房能效模拟及优化控制标准》，制定高效机房能耗模拟软件需要达到的要求、高效机房控制软件需要实现的功能，起到引领行业关于高效机房全生命周期评估的作用，在“双碳”政策的大背景下，助力高效机房的设计与运行。一般来说，能耗模拟软件所指建筑设计负荷并不代表实际运行负荷，就建筑能耗模拟的结果来说，能耗模拟的结果与实际建筑能耗还是存在一定的误差，如何统一能耗模拟软件标准化，最大程度上减少该误差，是该标准的重要作用之一。而软件功能的标准化可以提升软件的开发水平，规范和引导高效机房的设计和运维。冷冻水供回水温差、冷却水温度、冷冻水温度、冷冻水流量、冷却流量、冷水主机负荷分配均对冷源系统的运行能效有影响，但目前的研究多集中于局部参数的优化，而实际中央空调冷源系统的运行能效受多个参数的影响且参数之间互相关联，因此有必要从全局角度出发，综合考虑所有可调节运行参数对运行能耗的影响，提出随冷负荷变化且能满足室内舒适性需求的全局优化策略，最大限度地降低中央空调冷源系统的能耗。通过引入AI的智能控制系统，实现机房的柔性控制，从总体运行能效出发，对设备可控参数进行优化，使设备运行状态能够随着末端用户负荷需求动态改变，最大限度地实现中央空调系统的节能运行。。

本标准由同济大学、阿姆斯壮（西安）智能流体技术有限公司、上海莘阳新能源科技股份有限公司2023年2月提出，于4月获批准列入2023年中国电子节能技术协会团体标准制修订计划。获批后，中国电子节能技术协会暖通空调与制冷分会及同济大学、阿姆斯壮（西安）智能流体技术有限公司、上海莘阳新能源科技股份有限公司等单位立即成立了标准起草筹备工作组，在行业内组织有代表性的企业加入标准起草组，并同步开展文本的起草工作。

（二）主要工作过程

2023年5月～7月，标准起草单位组织科研、检测人员及相关企业根据目前行业的实际状况，并结合行业发展趋势，对《高效集中式空调机房能效模拟及优化控制标准》团体标准进行了多次讨论，初步确定了标准的范围、架构、术语和定义等。

2023年6月23日，工作组在西安组织召开《高效集中式空调机房能效模拟及优化控制标准》团体标准第一次标准讨论会，会后编制组根据参会专家意见形成了《高效集中式空调机房能效模拟及优化控制标准》草案稿。

2023年12月15日，工作组在上海市打浦路88号海丽大厦12层会议室组织召开《高效集中式空调机房能效模拟及优化控制标准》团体标准第二次标准讨论会，参加会议的有起草工作组的专家代表、企业代表。由组长单位对该团体标准的草案进行了立项讲解，并针对标准的范围、架构、术语和定义展开初步讨论，针对会上各单位提出的修改意见及建议。同时会议也对下一步工作计划做了分工，由组长单位对标准承担主要起草工作 ，参编单位进行参与、讨论，确定标准制定工作计划，按时间节点推进，按时保质完成。会后编制组根据参会专家意见形成了《高效集中式空调机房能效模拟及优化控制标准》讨论稿。

2024年7月12日，工作组在上海庄生机电设备有限公司（浦东新区杨高南路2875号）8楼会议室召开了《高效集中式空调机房能效模拟及优化控制标准》团体标准第三次标准讨论会，参加会议的有起草工作组的专家代表、企业代表。根据第二次讨论会的修订建议，由组长单位修订的《高效集中式空调机房能效模拟及优化控制标准》讨论稿进行了讨论，会后由组长单位对讨论稿进行修改并形成了标准征求意见稿。

二、标准编制原则及主要内容

1 、标准编制原则

本标准的编制遵循“技术先进性、方法合理性”的原则。

2、标准主要内容的确定

本标准规定了术语和定义，符号和缩略语。

三、主要测试（或验证）情况分析

《高效集中式空调机房能效模拟及优化控制标准》涉及到的内容包括：日负荷预测和时负荷预测、与微电网互动、接受电网调度、适应动态峰谷电价的运行模式、部分负荷不满足的现实运行方式；多能互补，水（地）源热泵优先的运行模式、最小电力运行模式、虚拟电厂的主动让电模式、最佳社会效益运行模式、低碳运行模式等。

四、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等

通过《高效集中式空调机房能效模拟及优化控制标准》的制定，在保证设计的前提下，使施工落地及运维阶段满足设计要求。使得设计和运维阶段的标准化，能够保证能效模拟及优化控制技术的标准化。

本标准的编制有利于改变过去制冷机房重设计轻运维、机房按照重量结算的不良习惯，突出软硬结合在高效机房建设中的作用。分布式能源与建筑能耗电气化是未来的发展趋势，这对机房群控提出了更高的要求。在该标准的指导下，会有更多实用的机房群控程序，服务于建设方、设计方、运营方。。

五、采用国际标准和国外先进标准情况，与国际、国外同类标准水平的对比情况

本标准引用了《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范GB 50736-2012》、《近零能耗建筑技术标准 GB/T 51350-2019》、《绿色建筑评价标准GB/T 50378-2019》、《公共建筑节能工程智能化技术规程 DG／TJ08-2040-2008》等国内相关标准，及《Standard Method of Test for the Evaluation of Building Energy Analysis Computer Programs ANSI/ASHARE Standard140-2014 、 《Energy Simulation Aided Design for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings》

ANSI/ASHRAE Standard209-2018、《ANSI/ASHRAE/IES Standard 90.1-2016 Performance Rating Method Reference Manual》 等国际相关标准。

六、与现行有关的法律、法规、规章及相关标准的关系

本标准与现行相关法律、法规、规章及相关标准，无任何冲突。

七、标准中涉及专利的情况（如果涉及专利，应有明确的知识产权说明）

无。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

九、其他应予说明的事项

无。

《高效集中式空调机房能效模拟及优化控制标准》

标准编制工作组

2025年3月12日