



T/CECS 1100-2022

---

中国工程建设标准化协会标准

# 高效空调制冷机房评价标准

Assessment standard for high efficiency air conditioning  
refrigerating station



中国建筑工业出版社



中国工程建设标准化协会标准

高效空调制冷机房评价标准

Assessment standard for high efficiency air conditioning  
refrigerating station

**T/CECS 1100 - 2022**

主编单位：建科环能科技有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：2022年11月1日

中国建筑工业出版社

2022 北 京

中国工程建设标准化协会标准  
高效空调制冷机房评价标准

Assessment standard for high efficiency air conditioning  
refrigerating station

**T/CECS 1100 - 2022**

\*

中国建筑工业出版社出版、发行（北京海淀三里河路9号）

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

廊坊市海涛印刷有限公司印刷

\*

开本：850毫米×1168毫米 1/32 印张：1 $\frac{1}{8}$  字数：29千字

2022年11月第一版 2022年11月第一次印刷

印数：1—800册

定价：**20.00**元

统一书号：15112·39450

**版权所有 翻印必究**

如有印装质量问题，可寄本社图书出版中心退换

（邮政编码 100037）

本社网址：<http://www.cabp.com.cn>

网上书店：<http://www.china-building.com.cn>

# 中国工程建设标准化协会公告

第 1230 号

## 关于发布《高效空调制冷机房 评价标准》的公告

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2020 年第一批协会标准制订、修订计划〉的通知》（建标协字〔2020〕14 号）的要求，由建科环能科技有限公司等单位编制的《高效空调制冷机房评价标准》，经本协会建筑环境与节能专业委员会组织审查，现批准发布，编号为 T/CECS 1100-2022，自 2022 年 11 月 1 日起施行。

中国工程建设标准化协会

2022 年 6 月 30 日

## 前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2020年第一批协会标准制订、修订计划〉的通知》（建标协字〔2020〕14号）的要求，编制组经深入调查研究，认真总结实践经验，参考国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准共分4章和1个附录，主要内容包括：总则、术语、基本规定、评价指标等。

本标准的某些内容可能直接或间接涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国工程建设标准化协会建筑环境与节能专业委员会归口管理，由建科环能科技有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中，如有意见或建议，请反馈给建科环能科技有限公司（地址：北京市朝阳区北三环东路30号，邮编：100013，邮箱：caoyong@chinaibee.com）。

**主编单位：**建科环能科技有限公司

**参编单位：**国家机关事务管理局公共机构节能管理司  
住房和城乡建设部科技与产业化发展中心  
华南理工大学建筑设计研究院有限公司  
中国建筑西北设计研究院有限公司  
清华大学  
湖南大学  
中国建筑标准设计研究院有限公司  
山东省建筑设计研究院有限公司  
中铁第四勘察设计院集团有限公司

中国中元国际工程有限公司  
中国建筑西南设计研究院有限公司  
郑州市建筑设计院  
上海建筑设计研究院有限公司  
华信咨询设计研究院有限公司  
广东省建筑科学研究院集团股份有限公司  
广州地铁设计研究院股份有限公司  
中机十院国际工程有限公司  
中信建筑设计研究总院有限公司  
广州瀚华建筑设计有限公司  
中教能源研究院（北京）有限公司  
上海市质量监督检验技术研究院  
济南轨道交通集团有限公司  
广东美的暖通设备有限公司  
青岛海尔空调电子有限公司  
克莱门特捷联制冷设备（上海）有限公司  
南京天加环境科技有限公司  
青岛海信日立空调系统有限公司  
翱途能源科技（无锡）有限公司  
广东粤开科技有限公司  
广州览讯科技开发有限公司  
杭州华电华源环境工程有限公司  
南京福加自动化科技有限公司  
南京绿慧能源科技有限公司  
北京金茂人居环境科技有限公司  
浙江中创科技有限公司  
中国医药集团联合工程有限公司  
中国机房设施工程有限公司  
中建三局第一建设安装有限公司

主要起草人：路 宾 曹 勇 李道正 丁洪涛 陈祖铭  
赵 民 魏庆芑 张 泉 李本强 于晓明  
车轮飞 别 舒 杨 玲 王华强 朱学锦  
胡曙波 罗运有 罗 辉 李金店 陈焰华  
董 毅 孙海莉 刘书荟 刘海东 丁云霄  
张 猛 王付立 梁路军 路则锋 陈雷昕  
梁斌明 贺颂钧 韩云海 李新美 王红星  
杜 珂 房中华 彭 皓 马 瑞 丁文军  
主要审查人：李德英 徐宏庆 徐稳龙 李红霞 伍小亭  
吴大农 马伟骏

## 目 次

1 总则 .....	( 1 )
2 术语 .....	( 2 )
3 基本规定 .....	( 3 )
4 评价指标 .....	( 5 )
4.1 主控项 .....	( 5 )
4.2 辅助项 .....	( 5 )
附录 A 高效空调制冷机房评价报告 .....	( 8 )
用词说明 .....	(10)
附：条文说明 .....	(11)

# Contents

1	General provisions .....	( 1 )
2	Terms .....	( 2 )
3	Basic requirements .....	( 3 )
4	Evaluation indexes .....	( 5 )
4.1	Prerequisite items .....	( 5 )
4.2	Auxiliary items .....	( 5 )
Appendix A	Assessment report for high efficiency air conditioning refrigerating station .....	( 8 )
	Explanation of wording .....	(10)
	Addition; Explanation of provisions .....	(11)

# 1 总 则

**1.0.1** 为促进节能减排，提升空调冷源系统能效，推动空调制冷行业的高质量发展，制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于民用建筑和工业建筑中以电驱动压缩式冷水机组为冷源，满足舒适性要求的高效空调制冷机房的评价。

**1.0.3** 本标准结合空调制冷机房所在地区的气候环境特点，并充分考虑智能管控水平、运维管理及新技术应用情况，对高效空调制冷机房进行综合评价。

**1.0.4** 高效空调制冷机房的评价除应符合本标准规定外，尚应符合国家现行有关标准和现行中国工程建设标准化协会有关标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 空调制冷机房 air conditioning refrigerating station

为空调系统集中制备并输送冷量的机房，包括冷水机组、冷水泵、冷却水泵、冷却塔、管道系统及附件。

### 2.0.2 高效空调制冷机房 high efficiency air conditioning refrigerating station

在满足末端需求的前提下，能综合考虑负荷匹配度、系统用能合理性等各方面因素，应用高效设备，运用科学的控制方式与管理制度，合理地控制系统中各设备，调节系统运行参数，以实现系统高效运行的空调制冷机房。

### 2.0.3 冷源系统全年能效比 ( $EER_a$ ) annual average operational energy efficiency ratio of cold source system

冷源系统全年累计制冷量 (kWh)与空调制冷机房全年累计能耗 (kWh) 的比值。

### 2.0.4 冷水输送系数 ( $WTF_{chw}$ ) water transport factor of chilled water

空调系统制备的冷量与冷水泵（包括冷水系统的一级泵、二级泵等）能耗之比。

### 2.0.5 冷却水输送系数 ( $WTF_{cw}$ ) water transport factor of condensate water

冷却水输送的热量与冷却水泵能耗之比。

## 3 基本规定

**3.0.1** 高效空调制冷机房评价应在工程竣工验收，且运行 1 年后进行。

**3.0.2** 空调制冷机房应设置监测和计量系统，系统应具备对评价参数的连续监测和存储功能。监测和计量系统的参数准确度应符合国家现行有关标准的规定。

**3.0.3** 申请评价方应提供评价所需的具体运行参数记录，数据采集间隔不应大于 1h。

**3.0.4** 申请评价方应提供运行管理规章制度及近 1 年的巡检、维保记录。

**3.0.5** 申请评价方提交的报告、图纸等文件可作为评价的辅助材料。申请评价方应对所提交资料的真实性和完整性负责。

**3.0.6** 评价时，在采用申请评价方提供的数据之前，应对数据进行不低于 48h 的现场检测校核，平均偏差在 5% 以内即为校核通过。

**3.0.7** 评价时，应按本标准的有关规定，对申请评价方提交的数据、文件进行审查。应在现场检验评估后，出具检验评价报告，给出高效空调制冷机房评价结论。评价报告内容宜符合本标准附录 A 的规定。

**3.0.8** 评价时，应对机房的设备、控制系统、机房运维管理以及新技术应用情况进行现场检查。

**3.0.9** 高效空调制冷机房的评价应划分为一星级、二星级和三星级 3 个等级，其中三星级为最高等级。

**3.0.10** 高效空调制冷机房评价指标体系应包括主控项和辅助项。在进行高效空调制冷机房评价时，应首先进行主控项评价，

评价结果作为辅助项评价的基础。在主控项评价基础上，辅助项全部满足对应星级的评价要求时，制冷机房的评价结果应为该星级。

**3.0.11** 主控项包括机房设备能效要求、冷源系统全年能效比 2 项指标；辅助项包含水系统性能、自动控制、运维管理、新技术应用 4 项指标。

**3.0.12** 主控项中冷源系统全年能效比的 1 级能效，应对应本标准的三星级评价指标要求，2 级能效和Ⅲ级能效应分别对应本标准的二星级和一星级评价指标要求。

## 4 评价指标

### 4.1 主控项

**4.1.1** 高效空调制冷机房中的设备应至少满足国家现行标准的最低能效要求。

**4.1.2** 高效空调制冷机房的冷源系统全年能效比评价指标应符合表 4.1.2 的规定。

表 4.1.2 冷源系统全年能效比评价指标

指标	能效等级			
	气候分区	3 级	2 级	1 级
冷源系统全年能效比	严寒/寒冷地区	$\geq 4.5$	$\geq 5.0$	$\geq 5.5$
	夏热冬冷地区	$\geq 4.6$	$\geq 5.1$	$\geq 5.6$
	夏热冬暖地区	$\geq 4.7$	$\geq 5.2$	$\geq 5.7$

### 4.2 辅助项

**4.2.1** 高效空调制冷机房的水系统性能评价指标应符合表 4.2.1 的规定。

表 4.2.1 水系统性能评价指标

指标	内容	星级评价指标要求		
		一星级	二星级	三星级
水系统性能	冷水输送系数 $\geq 44$	—	至少	满足 2 项
	冷却水输送系数 $\geq 38$		满足 1 项	

**4.2.2** 高效空调制冷机房的自动控制评价指标应符合表 4.2.2 的规定。

表 4.2.2 自动控制评价指标

指标	内容	星级评价指标要求		
		一星级	二星级	三星级
自动控制	实现系统自动连锁控制	至少满足 2项	至少满足 3项	至少满足 4项
	实现冷水机组运行台数自动调节			
	实现冷水泵自动变频控制			
	实现冷却塔优化控制			
	实现冷冻/冷却系统变水温控制			
	实现系统自动寻优控制			

4.2.3 高效空调制冷机房的运维管理评价指标应符合表 4.2.3 的规定。

表 4.2.3 运维管理评价指标

指标	内容	星级评价指标要求		
		一星级	二星级	三星级
运维管理	实现系统异常故障诊断、报警和分析功能	至少满足 1项	至少满足 2项	至少满足 3项
	实现重点用能设备的能效指标分析功能			
	实现近1年内开展了能效评估或节能量审核等工作			
	实现主动巡检工单派发、报表查询等智能运维功能			

4.2.4 高效空调制冷机房的新技术应用评价指标应符合表 4.2.4 的规定。

表 4.2.4 新技术应用评价指标

指标	内容	星级评价指标要求		
		一星级	二星级	三星级
新技术应用	采用自适应控制、模糊控制、模型控制等新型控制技术，实现机房系统设备的智慧管控运行	—	至少满足 1 项	至少满足 2 项
	采用冷凝器水侧污垢热阻实时在线监测识别技术，实现冷凝器长期高效换热			
	以实际运行数据驱动，实现数据挖掘分析和能效持续优化			
	采用机器人智能巡检技术，实现机房的无人运维巡检			
	采用云化运维管理技术，合理利用数据处理资源，实现机房运维成本优化，提升机房运维效率及质量			

## 附录 A 高效空调制冷机房评价报告

**A.0.1** 高效空调制冷机房评价报告宜包括但不限于下列内容：

- 1 高效空调制冷机房评价项目信息汇总表；
- 2 项目概述；
- 3 检验依据及检验方法；
- 4 检验过程及计算结果；
- 5 检验结论；
- 6 附件。

**A.0.2** 高效空调制冷机房评价项目信息汇总表可按表 A.0.2 填写。

表 A.0.2 高效空调制冷机房评价项目信息汇总表

项目名称				
项目地址				
申请评价单位				
供冷建筑类型	<input type="checkbox"/> 国家机关办公建筑 <input type="checkbox"/> 写字楼建筑 <input type="checkbox"/> 宾馆饭店建筑 <input type="checkbox"/> 商场建筑 <input type="checkbox"/> 文化教育建筑 <input type="checkbox"/> 医疗卫生建筑 <input type="checkbox"/> 体育建筑 <input type="checkbox"/> 综合建筑 <input type="checkbox"/> 居住建筑 <input type="checkbox"/> 交通建筑 <input type="checkbox"/> 建筑群 <input type="checkbox"/> 工业建筑 <input type="checkbox"/> 其他建筑			
机房所属气候分区	<input type="checkbox"/> 严寒地区 <input type="checkbox"/> 寒冷地区 <input type="checkbox"/> 温和地区 <input type="checkbox"/> 夏热冬冷地区 <input type="checkbox"/> 夏热冬暖地区			
空调制冷机房基本信息				
机房额定制冷量		kW	机房供冷面积	m <sup>2</sup>
机房年供冷时间			机房日均运行时长	h

续表 A. 0. 2

空调制冷机房计量数据					
冷水机组总耗电量		kWh	冷水泵总耗电量		kWh
冷却水泵总耗电量		kWh	冷却塔总耗电量		kWh
机房全年总供冷量		kWh	机房全年总耗电量		kWh
冷源系统全年能效比		冷水输送系数		冷却水输送系数	
项目评价结果					
指标		项目评价结果			
主控项	设备能效	<input type="checkbox"/> 满足现行国家标准的最低能效要求 <input type="checkbox"/> 不满足现行国家标准的最低能效要求			
	冷源系统全年能效比	<input type="checkbox"/> 3级能效 <input type="checkbox"/> 2级能效 <input type="checkbox"/> 1级能效			
指标		评价满足项数	项目评价结果		
			一星级	二星级	三星级
辅助项	水系统性能				
	自动控制				
	运维管理				
	新技术应用				
核定结论：经检验评价，该空调制冷机房的高效等级为____星级					
备注：					

## 用词说明

为便于在执行本标准条款时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

- 1 表示很严格，非这样做不可的：  
正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；
- 2 表示严格，在正常情况下均应这样做的：  
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
- 3 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：  
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
- 4 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

中国工程建设标准化协会标准

高效空调制冷机房评价标准

**T/CECS 1100 - 2022**

条文说明



## 制定说明

本标准制定过程中，编制组调查研究了高效空调制冷机房发展现状，总结了我国高效空调制冷机房工程建设的实践经验，同时参考了国外先进技术法规、技术标准，通过对高效空调制冷机房进行典型案例调研和系统性能研究，取得了阶段性成果。

本标准编制原则为：（1）科学合理，具有可操作性；（2）实事求是，标准应适用于我国相关技术应用情况；（3）创新引领，充分发挥标准促进行业发展作用。

关于高效空调制冷机房的评价指标选取、冷源系统全年能效比评价指标值等重要问题，编制组给出了适用于我国高效空调制冷机房的评价体系，编制组将对其他尚需深入研究的有关问题多方取证、试验探究和工程应用后对标准进行更新补充。

为便于广大技术和管理人员在使用本标准时能正确理解和执行条款规定，《高效空调制冷机房评价标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条款规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项等进行了说明。本条文说明不具备与标准正文及附录同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

## 目 次

1	总则 .....	(15)
2	术语 .....	(17)
3	基本规定 .....	(18)
4	评价指标 .....	(21)
4.1	主控项 .....	(21)
4.2	辅助项 .....	(22)

# 1 总 则

**1.0.1** 随着经济的快速发展、城市化发展水平的提升、人民生活质量的不断提高，资源紧缺、气候变化、环境污染等问题日渐突显，为实现可持续发展，必须加速推动并实施节能减排措施。近年来，建筑能耗占社会总能耗的 25%~30%，其中大型公共建筑的中央空调系统能耗占建筑能耗的 40%~60%，中央空调制冷机房能耗在中央空调系统中的总能耗占比最大——可达到 60%。经调研，我国空调冷源系统能效普遍较低，因此，建设高效空调制冷机房，降低空调制冷机房的系统能耗已成为当前行业面临的重要任务。国家发展改革委等七部委于 2019 年 6 月联合发布了《绿色高效制冷行动方案》（发改环资〔2019〕1054 号），实施绿色高效制冷行动，旨在提高制冷行业能效，促进节能减排，加快生态文明建设，推动空调制冷行业高质量发展。《绿色高效制冷行动方案》的重要目标之一是到 2022 年，制冷产品的市场能效水平提升 30%以上；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。同时，为了响应《绿色高效制冷行动方案》的实施目标和内容，国家机关事务管理局发布了《中央国家机关空调系统节能改造工程指南》，旨在提高空调系统，尤其是空调冷源系统的能效，建设高效空调制冷机房。为落实《绿色高效制冷行动方案》，指导并规范高效制冷行业的稳定、高质量发展，需要构建高效空调制冷机房的相关标准体系。目前，在建设技术标准方面有《高效制冷机房技术规程》T/CECS 1012-2022，在产品标准方面有《机电一体化装配式空调冷冻站》T/CECS 10102-2020，在检测技术标准方面有《空调冷源系统能效检测标准》T/CECS 549-2018。在此基础

上，为构建形成我国高效空调制冷机房的整体技术标准体系，制定本标准。

**1.0.2** 本标准不适用于工艺性空调制冷系统。工艺性空调制冷系统（如数据机房）的使用目的、负荷特性、运行时间、运行策略受工艺要求影响较大，若对工艺性空调系统进行评价，需考虑工艺要求或对不同工艺要求的空调制冷系统制定单独的评价标准才可保障评价结果科学、合理，因此，本标准的评价范围不包含工艺性空调制冷系统。

吸收式冷水机组为冷源的空调制冷系统，其使用能源类型及高效性能系数的取值均与电驱动冷水机组存在较大差异，综合考虑多种因素，本标准仅适用于对各类以电驱动压缩式冷水机组作为冷源的空调制冷机房进行评价。

**1.0.3** 我国各地区在气候、环境与经济发展等方面都存在较大差异，这些因素会对空调制冷机房的设计、建造、运行方式、运行效果等方面产生影响。本标准综合考虑空调制冷机房所在地区的特征，以实际运行数据和效果为基础，结合大量不同区域实际运行样本制定高效空调制冷机房能效评价指标。此外，基于行业发展现状及对大量先进案例进行调研，形成对高效空调制冷机房以水系统性能、智能管控水平、运维管理及新技术应用为辅的多维度评判，从而实现高效空调制冷机房的综合评价。

## 2 术 语

**2.0.2** 空调制冷机房必须在满足末端冷负荷需求的前提下，实现高效运行才可称为高效空调制冷机房。满足末端需求是基本条件，在此基本条件下，通过应用新技术、使用高效设备、加强管理、实现智能控制等方式实现最少的能源消耗满足实际需求的制冷机房才是真正的高效制冷机房。

**2.0.3** 本标准的评价以自然年为时间边界，评价内容是全年实际运行累计供冷量与全年累计能耗的比值，相比制冷季节能效比，时间边界更加清晰明确，同时也避免了在进行高效制冷机房评价时不同机构或人员对时间边界理解的差异导致计算及评价结果可能存在偏差的问题。冷源系统全年累计制冷量应包含免费制冷供应的冷量。

## 3 基本规定

**3.0.1** 本标准以实际运行效果为导向，评价以实际运行数据为基础，因此要求参评机房冷源系统应至少稳定运行1年以上，其制冷效果应满足建筑内大部分末端空调房间热舒适度需求。参评的空调制冷机房应为一个完整的空调冷源系统，不得从空调制冷机房中剔除部分设备后参与评价。

**3.0.3** 监测数据的有效性是高效空调制冷机房评价的保障，因此，数据监测或记录的频率不宜过低，由于空调制冷系统的负荷变化受室外温度的影响较大，因此相关数据的监测建议至少为逐时监测。

**3.0.4** 高效空调制冷机房应合理制定机房运行、管理方面的规章制度，以规范机房运维管理的方式方法。高效空调制冷机房应开展定期巡检、定期维保工作，并至少保存近1年的巡检、维保记录，保证机房设备及系统的安全，保持系统高能效，延长系统寿命。申请评价方应提供的材料包括但不限于人员工作流程规定、机房维保制度、巡视人员巡视内容要求、机房巡检记录、机房设备维保记录。

**3.0.6** 数据的准确性直接影响评价的准确性，因此针对空调制冷机房的数据应进行现场检测校核。检测校核的方式应为现场测试，利用连续的测试结果与现场记录或监测系统数据的对比以判断项目提供数据的准确性。现场检测校核的时间不宜过短或过长，过短检测校核的准确性及合理性难以保障；同时也不宜过长，过长的测试将产生不必要的人力物力消耗。本标准经过调研，认为两个完整的运行日，即48h作为现场检测校核的时长较为合理。现场检测校核的方法应符合现行中国工程建设标准化协

会标准《空调冷源系统能效检测标准》T/CECS 549 的有关规定。

**3.0.9** 本标准作为划分空调制冷机房高效性能等级的评价工具，既要实现标准对于机房性能的评定作用，体现其技术引领的行业地位，也要发挥其推动高效空调制冷机房推广普及的力量。3个等级的划为依据：一星级高效空调制冷机房的能效应高于地区现有机房平均水平；二星级高效空调制冷机房的能效应为国内制冷行业先进水平，应有完整的自动控制系统和机房运维管理内容，在未来一段时间内，该星级的指标应为新建空调制冷机房的设计及运维目标；三星级高效空调制冷机房的能效应为国内外制冷行业的领先水平，系统应具备信息化、数字化及智能化性能和完善的机房运维管理制度内容，实现高效空调制冷机房三星级需着眼于机房建设及运维全过程，包括合理的设计、设备与材料的选择、控制与监测系统配置、施工工艺要求、运行管理及新技术应用等内容，三星级的高效空调制冷机房的设计、选型、施工、运维和新技术应用等方面均对于行业发展具有极其重要的示范和指导意义。

**3.0.10** 本条对高效空调制冷机房评价的基本评价方法作出了规定。本标准规定高效空调制冷机房评价由主控项和辅助项构成，其中主控项为必须满足的评价指标。在进行高效空调制冷机房评价时，满足主控项的评价要求为空调制冷机房进行辅助项评价的先决条件，应首先进行主控项评价，其评价结果作为辅助项评价的基础，然后进行辅助项评价。辅助项的评价仅能在主控项评价结果对应的评价等级进行。空调制冷机房辅助项全部满足对应星级的评价要求时，即判定该制冷机房获得该星级评价结果。例：某位于夏热冬冷地区的空调制冷机房冷源系统全年能效比为5.3，在主控项评价时满足2级能效（二星级评价要求），在进行辅助项评价时，该空调制冷机房的辅助项中有3项满足二星级评价指标要求，1项满足一星级评价指标要求，即该机房辅助项仅

满足一星级评价要求，最终判定该机房为一星级高效空调制冷机房。

**3.0.11** 本条对高效空调制冷机房评价的具体评价项目作出了规定。主控项指标应能反映机房整体建设和运维的质量，而空调制冷机房的冷源系统全年能效比是评价机房高效与否的最直接反映，因此，将冷源系统全年能效比作为高效空调制冷机房评价的主控项。对高效空调制冷机房的评价不应只关注结果性的评价指标，还需兼顾对实现高效的过程、技术、方法等方面的评价，从而通过评价实现对高效空调制冷机房行业的技术发展引领。机房各方面的高质量建设与管理是实现高效的基础，辅助项即是对空调制冷机房的各方面建设内容进行详细评价。辅助项包含水系统性能、自动控制、运维管理、新技术应用。每一项辅助项分别由多个子项内容构成，不同星级对于应满足的子项项数要求不同，评价星级越高，要求应满足的子项项数越多。

**3.0.12** 本标准将冷源系统全年能效比分为3个能效等级，其中1级能效最高，对应了本标准的三星级评价指标要求，3级能效最低，对应了本标准的一星级评价指标要求。

## 4 评价指标

### 4.1 主控项

**4.1.1** 设备高效是系统高效的基本前提，因此高效空调制冷机房中的设备应至少满足现行国家标准的最低能效要求。

高效空调制冷机房中的冷水机组能效宜优于现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189的有关规定，水泵的效率宜优于现行国家标准《清水离心泵能效限定值及节能评价值》GB 19762规定的泵节能评价值，冷却塔能效宜优于现行国家标准《机械通风冷却塔 第1部分：中小型开式冷却塔》GB/T 7190.1规定的3级能效。

**4.1.2** 本条规定了本标准的主控项评价指标。

不同气候分区在基础环境及空调系统运行要求等方面的差异较大，多方面的差异会对空调系统的设计、建造、运行方式、运行时长等多方面产生影响，因此，不同气候分区的空调制冷机房能效不应以同一指标进行评价。综上所述，本标准针对不同气候分区的冷源系统全年能效比分别划分了3个能效等级作为各星级的评价指标要求，其中1级能效的指标要求最高。

主控项指标值的制定综合考虑了国内外现行标准的指标值、大量国内案例调研结果、模拟计算结果以及专家经验数值，根据不同星级的评价目标，最终确定了不同气候区、不同能效等级的评价指标值。在指标值随气候分区温度特征变化趋势方面，本标准也与现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189中的SCOP随气候分区的变化相协调一致。

各气候分区的3级能效指标值主要参考相应气候分区有效案例的平均值，该值与模拟计算结果及专家经验数值基本一致，高

于国内现行标准的相关能效系数要求，略低于部分国外标准，国外部分标准将能效比 5.0 作为高效空调制冷机房的机房能效评价要求。各气候分区的 2 级能效指标主要参考相应气候分区有效案例的前 1/4 分位的冷源系统全年能效比，该评价指标值与国外现行评价标准指标基本一致。各气候分区的机房 1 级能效指标综合考虑了相应气候分区有效案例的前 1/10 分位的冷源系统全年能效比，该评价指标已高于国外评价指标值，代表现阶段能实现的最高水平。现有案例中满足 1 级能效指标的案例通常为示范性的新建机房，采用了能效水平极高的产品，同时在设计、施工及智能管控方面都处于国际领先水平。

由于严寒地区和寒冷地区的制冷时间较短，考虑气候以及空调制冷系统使用条件的相似度，严寒和寒冷地区采用相同的冷源系统全年能效比评价指标要求。

由于温和气候区一年当中制冷时间较短，考虑到初投资和节能收益，在温和地区建设高效空调制冷机房的经济性可能欠佳，因此本标准未对温和地区的高效空调制冷机房进行能效等级划分，如需评价，该气候区的高效空调制冷机房可参照严寒/寒冷气候区指标进行评价。

## 4.2 辅 助 项

**4.2.1** 本条规定了冷水输送系数和冷却水输送系数为高效空调制冷机房水系统性能的评价指标，并对水系统性能不同星级评价指标值作出了规定。冷（却）水输送系数是衡量冷（却）水输送系统性能的重要参数，其衡量了输送单位冷（热）量，冷（却）水输送系统所需要的耗电量，因此作为评价空调制冷机房性能的重要参数。

本标准参照国家标准《空气调节系统经济运行》GB/T 17981-2007 对冷水输送系数和冷却水输送系数的定义。在数值确定方面，基于冷水机组运行能耗占机房总能耗 70%，冷水供

回水温差为 $4^{\circ}\text{C}$ ，水泵扬程为 $28\text{m}$ ，水泵效率为 $71\%$ ，冷源系统全年能效比最低评价指标值为 $4.5$ ，计算冷水输送系数及冷却水输送系数，计算得到冷水输送系数为 $44$ ，冷却水输送系数为 $38$ 。同时对大量实际空调制冷机房运行案例进行比对分析，最终采用该数值作为机房水系统性能评价指标要求。

采用高温冷水机组作为冷源或是应用免费制冷功能的空调制冷机房不受本条评价的限制。

**4.2.2** 本条列举了相关自动控制技术措施，根据评价等级的不同，要求实现的项目数量也不相同。本条评价过程宜通过现场查看及操作控制系统实现。各项自动控制的评价宜参照下列方法：

系统自动连锁控制：上位机界面具有系统自动控制操控端口，系统在接收到启动命令后，空调制冷机房中各设备可根据预设的启停顺序、连锁规则、加减载策略等自动运行，过程无须人员进行额外的设备操作，系统在接收到停止命令后，各设备依据规则安全关闭。上位机界面须可查看各设备运行状态，检测期间需对系统进行一次启动、一次停止操作，观察各设备运行状态，验证功能落地情况。

冷水机组运行台数自动调节：在系统自动控制模式下，冷水机组可根据负荷变化自动进行加减载，加减载过程无须人工操作，上位机须可观察到末端负荷情况或是冷冻系统供回水温度值以及各台冷水机组的运行状态，检测期间冷水机组自动加减载。

冷水泵自动变频控制：在系统自动控制模式下，系统可根据运行状况自动调节冷水泵运行频率以满足系统高效运行需求，在控制系统上位机可查看水泵实时运行频率，检测期间水泵运行频率自动变化。

冷却塔优化控制：在系统自动控制模式下，系统可根据室外气象参数、冷却水供回水温度、系统负荷等参数自动调节冷却塔控制参数以提升系统冷却侧能效，在控制系统上位机可查看冷却塔运行台数和风机运行频率，检测期间冷却塔运行台数或风机运

行频率自动调节。

冷冻/冷却系统变水温控制：在控制系统上位机有可设定冷水/冷却水出水/回水温度或出回水温差的端口，可设定出水/回水温度或出回水温差，或是系统可自动调整出水/回水温度或出回水温差设定值，实际检测的出水/回水温度或出回水温差随设定值的改变而变化。

系统自动寻优控制：合理应用优化理论，系统具备根据各设备及系统运行状况不断自动调整、优化控制参数的能力，有效提升系统控制效果，实现系统综合能耗的动态优化。上位机界面需可查看被优化的控制参数，检测期间应可观察到相应参数的变化，验证功能落地情况。

**4.2.3** 本条规定了一些常见的机房运维管理方面的内容，根据评价等级的不同，要求实现的项目数量也不相同。在评价过程中，严格检查、核实相关的运维管理情况，对相应的结果给出评价。

高效空调制冷机房的实现，依赖于机房的设计、设备选择、建造、施工、调试等方面，其中合理、高品质的运维管理是空调制冷机房保持长久高效的必要条件。鼓励高效空调制冷机房合理应用大数据、边缘计算等信息化技术，实现系统异常故障诊断、报警和分析功能，提升故障响应效率，降低运维人员专业能力的依赖性，保障机房高效、安全运维，延长设备寿命。高效空调制冷机房宜实现重点用能设备的能效指标分析功能，如冷水机组能效比、水泵效率和系统能效比指标等分析功能，为分析机房用能情况、持续优化控制、提高机房运行能效提供数据支撑。鼓励高效空调制冷机房开展能效评估或节能量审核等工作，利用相关政策措施，推动高效空调制冷机房的推广与发展。鼓励采用信息化运维管理系统，实现主动巡检工单派发、报表查询等智能运维功能，提高运维阶段智能化程度，提升运维效率，最终实现机房高效运维管理。

**4.2.4 智慧管控技术是空调制冷机房长期高效运行的有力支撑。**通过合理应用自适应控制、模糊控制、模型控制等新型控制技术，突破传统控制方法，充分发挥所有耗电设备的技术性能，实现机房全负荷范围内设备之间的高效动态优化匹配，摆脱对运营人员的经验依赖，保障机房长期稳定、高效运行。申请评价方应提供新型控制技术的设计及实施应用的相关证明材料。评价时，应对机房应用的新型控制技术的设计及实施文件、技术应用事实及机房现场优化管控技术进行符合性检查。

冷凝器污垢热阻对冷水机组的运行效率影响很大，为了及时有效地判断冷水机组冷凝器的结垢情况，在冷水机组运行过程中，采用冷凝器水侧污垢热阻实时在线监测识别技术，密切观察冷凝温度同冷凝器进出水温差变化，采取相应的除垢及杀菌技术，保持冷水机组高效运行。采用合理有效的水质管理系统有利于降低冷水机组污垢热阻产生的频率，通过自动或者人工监测的方法合理控制冷却水浓缩倍数和冷却水水质，可以节约用水和降低污垢热阻的产生。申请评价方应提供冷凝器水侧污垢热阻实时在线监测技术应用和实施除垢的相关证明材料。评价时，应对冷凝器水侧污垢热阻实时在线监测技术实施文件及技术应用事实进行符合性检查。

高效空调制冷机房是暖通、电气及自控高度集成的体现。机房设备运行及运维过程中产生大量的数据，依托大数据技术的能力，对数据进行挖掘分析，对数据进行管理，最终实现基于实际运行参数的机房能效持续优化，有效提升运行数据价值。申请评价方应提供数据挖掘运用技术应用的相关证明材料。评价时，应对机房应用的数据挖掘运用技术实施文件及技术应用事实进行符合性检查。

机器人智能巡检技术是有效代替人工巡检的新型技术，巡检机器人可同时搭载多种传感器，24h 巡检，数据可直接远传，减少人工抄表、录入的工作量，提升运维巡检准确度和及时性，有

效提升机房运维管理质量。申请评价方应提供机器人智能运维巡检应用的相关证明材料。评价时，应对机房机器人智能运维巡检技术实施文件及技术应用事实进行符合性检查。

云化运维管理技术是对传统运维管理模式的创新，采用云计算技术采集并存储机房产生的大量运行数据，依托于云端强大的数据处理及分析能力，可实现如设备、环境、安防、告警监测管理等功能于一体的运维管理平台。合理运用云化运维管理技术，可帮助机房运维降低维护成本，提供机房数据安全保障。申请评价方应提供云化运维管理技术应用的相关证明材料。评价时，应对机房应用的云化运维管理技术实施文件及技术应用事实进行符合性检查。



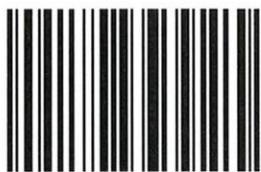


需本标准可按如下地址索购：

地址：北京百万庄建设部 中国工程建设标准化协会

邮政编码：**100835**            电话：**(010) 88375610**

不得私自翻印



1 5 1 1 2 3 9 4 5 0



统一书号：15112·39450

定价：20.00 元