|  |  |
| --- | --- |
| ICS  | 点击此处添加ICS号 |
| CCS  | 点击此处添加CCS号 |

|  |
| --- |
|  DB11 |

北京市地方标准

DB11/T 1211—XXXX

代替 DB11/T 1211—2015

中央空调系统运行节能监测

Energy Saving Monitoring of the Central Air Conditioning System Operation

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

北京市市场监督管理局  发布

目次

[前言 II](#_Toc103331361)

[1 范围 1](#_Toc103331362)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc103331363)

[3 术语和定义 1](#_Toc103331364)

[4 监测项目 1](#_Toc103331365)

[5 监测方法 2](#_Toc103331368)

[6 计算方法 3](#_Toc103331372)

[7 评价指标 4](#_Toc103331379)

[8 节能监测结果评价 4](#_Toc103331387)

[附录A （资料性） 中央空调系统节能监测报告格式 6](#_Toc103331388)

[附录B （资料性） 冷源系统能效系数评价指标 7](#_Toc103331389)

[附录C （资料性） 冷水机组实际运行性能系数评价指标 8](#_Toc103331390)

[参考文献 9](#_Toc103331391)

1. 前言

本文件按照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》的规定起草。

本文件代替DB11/T 1211—2015《中央空调系统运行节能监测》，与DB11/T 1211—2015相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

1. 将标准适用范围明确为公共建筑中压缩式冷水循环中央空调冷源系统实际运行工况的节能监测；
2. 修改了现场检查项目（见4.1，2015版4.1）；
3. 4.2测试项目中增加了水系统回水温度一致性测试；
4. 修改了测试条件（见5.1，2015版5.1）；
5. 修改了评价指标（见7,2015版7）。

本文件由北京市发展和改革委员会提出。

本文件由北京市发展和改革委员会归口。

本文件由北京市发展和改革委员会组织实施。

本文件起草单位：北京科技大学、北京节能环保中心、建科环能科技有限公司。

本文件主要起草人：

本文件及其所替代文件的历次版本发布情况为：

1. 2015年首次发布；
2. 本次为第一次修订。

中央空调系统运行节能监测

* 1. 范围

本文件规定了中央空调系统运行状况的监测项目、监测方法、考核指标、监测结果评价的要求。

本文件适用于公共建筑中压缩式冷水循环中央空调冷源系统实际运行工况的节能监测。

本文件不适用于多联式空调(热泵)机组和直燃型溴化锂吸收式冷水机组实际运行工况的节能监测。

* 1. 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

JGJ/T 177 公共建筑节能检测标准

DB11/T 975 冷水机组节能监测

* 1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

冷源系统能效系数 energy efficiency ratio of cooling source system

冷源系统单位时间供冷量与单位时间冷水机组、冷水泵、冷却水泵和冷却塔风机能耗之和的比值。[来源：JGJ 177-2009，2.0.4]

冷冻水输送系数 water transport factor of chilled water (WTFchw)

空调系统制备的总冷量与冷冻水泵（包括冷冻水系统的一次泵、二次泵、加压泵、二级泵等）总电耗之比。

[来源：GB/T 17981-2007,3.6]

冷却水输送系数 water transport factor of condensate water (WTFcw)

冷却水输送的热量与冷却水泵电耗之比。

[来源：GB/T 17981-2007,3.10]

空调面积 air conditioning area（A）

由空调系统设备提供降温、除湿服务的区域面积。空调区域中的走廊、墙体均应计入空调面积；空调区域与非空调区域邻接时，应取墙中线计算。

[来源：GB/T 17981-2007,3.11]

* 1. 监测项目
		1. 检查项目

现场检查项目包括：

1. 制冷冷机及水系统的管道、阀门及仪表安装位置应正确，系统不应有渗漏；
2. 冷源系统应保留应至少一个完整供冷季的连续运行记录及系统维护、维修记录。
	* 1. 测试项目

现场测试项目包括：

1. 冷却水供回水温差；
2. 冷冻水供回水温差；
3. 水系统回水温度一致性；
4. 冷源系统能效系数；
5. 冷冻水输送系数；
6. 冷却水输送系数；
7. 冷水机组实际运行性能系数。
	1. 监测方法
		1. 测试条件

冷源系统运行正常，系统负荷应大于实际运行最大负荷的60％，且运行机组负荷宜大于其额定负荷的80%，并处于稳定状态；

水冷冷水机组冷却水进水温度应在29℃～32℃之间；风冷冷水机组室外干球温度应在32℃～35℃之间；蒸发冷却冷水机组室外湿球温度应在25.5℃～26.4℃之间。

冷源系统冷冻（却）水供回水温度、制冷量和用电设备用电量等参数应同时测试，测试时间不少于1h。

* + 1. 测试仪表

监测所用仪表应满足测试项目的要求，并在检定/校准合格周期内。

监测仪表见表1。

1. 监测仪表及准确度要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 仪表名称 | 监测参数 | 准确度 |
| 温度计 | 水温 | 1.0级 |
| 流量计 | 水流量 | 2.0级 |
| 冷（热）能表 | 冷量 | 2.0级 |
| 电能表 | 用电量 | 1.5级 |

* + 1. 测试方法

空调系统系统能耗的测试，可依次优先采用下列一种方法取得：

1. 具有能耗数据集中自动监测记录的空调系统，应校核冷量、电量等能耗数据，确认数据准确可靠，自动监测记录的能耗数据取值间隔每5min 一组，记录时间不少于1h，取测量值的算术平均值作为测试结果；
2. 采用便携式监测仪表现场测试，温度测点设在制冷机组进、出口处，流量测点设在制冷机组进口或出口的直管段上，位置符合流量测量要求，水系统回水温度一致性的检测位置应在系统集水器处；各用电设备（包括制冷机组、冷冻泵、冷却泵、冷却塔风机等）用电量测点设在开关柜位置，所有测试应同步进行，每5min 记录一次数据，测试时间不少于1h，取测量值的算术平均值作为测试结果。
	1. 计算方法
		1. 冷冻（却）水供回水温差

冷冻（却）水供回水温差的计算见公式（1）。

$∆T=T\_{g}-T\_{h}$…………………………………………（1）

式中：

∆*T*——冷冻（却）水供回水温差，单位为摄氏度（℃）；

*T*g ——冷冻（却）水供水温度，单位为摄氏度（℃）；

*T*h ——冷冻（却）水回水温度，单位为摄氏度（℃）。

* + 1. 冷源系统能效系数

冷源系统能效系数的计算见公式（2）。

$EER\_{sys}=∆Q/\sum\_{}^{}N\_{t}$…………………………………………（2）

式中：

*EER*sys——冷源系统能效系数；

∆*Q* ——冷源系统的供冷量，单位为千瓦时（kWh）；

∑*N*t ——冷源系统各用电设备总电耗，单位为千瓦时（kWh）。

* + 1. 冷冻水输送系数

冷冻水输送系数的计算见公式（3）。

$WTF\_{chw}=∆Q/N\_{chp}$…………………………………………（3）

式中：

*WTF*chw——冷冻水输送系数；

*N*chp ——冷冻水泵总电耗，单位为千瓦时（kWh）。

* + 1. 冷却水输送系数

冷却水输送系数的计算见公式（4）。

$WTF\_{cw}=Q\_{cw}/N\_{cp}$…………………………………………（4）

式中：

*WTFcw*——冷却水输送系数；

*Qcw* ——冷却水输送的热量，单位为千瓦时（kWh）；

*N*cp ——冷却水泵总电耗，单位为千瓦时（kWh）。

* + 1. 冷水机组实际运行性能系数

冷水机组实际运行性能系数的计算按DB11/T 975的检测方法执行。

* + 1. 冷源系统制备的总冷量

冷源系统制备的总冷量的计算见公式（5）。

$∆Q=cρv∆Tt/3600$…………………………………………（5）

式中：

*c*——冷水平均定压比热，千焦每千克开尔文(kJ/ kg·℃)；

*ρ*——冷水平均密度，单位为千克每立方米(kg/m3)；

*v*——冷水平均流量，单位为千克每立方米(m3/h)；

*t*——测试时间，单位为小时（h）。

* 1. 评价指标
		1. 冷却水供回水温差评价指标

冷却水供回水温差应不小于4℃。

* + 1. 冷冻水供回水温差评价指标

冷冻水供回水温差应不小于4℃。

* + 1. 冷源系统能效系数评价指标

冷源系统能效系数应满足行业标准JGJ/T 177的规定，具体指标详见附录B。

* + 1. 冷冻水输送系数评价指标

冷冻水输送系数应不小于35。

* + 1. 冷却水输送系数评价指标

冷却水输送系数应不小于30。

* + 1. 冷水机组实际运行性能系数评价指标

冷水机组实际运行性能系数应满足北京市地方标准DB11/T 975的规定，具体指标详见附录C。

* + 1. 冷冻水系统各一级支管路间回水温度偏差

冷冻水系统各一级支管路间回水温度的偏差应不大于1℃。

* 1. 节能监测结果评价

中央空调冷源系统检查结果应符合4.1的要求，运行测试结果应符合7评价指标的要求。

监测机构在监测报告中应做出监测结果合格或不合格的评价，并提出改进建议，中央空调系统运行节能监测报告格式见附录A。

1.
2. （资料性）
中央空调系统节能监测报告格式
	1. 中央空调系统节能监测报告格式

报告编号

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 委托单位 |  | 监测日期 |  |
| 被监测单位 |  | 室外环境温度 |  |
| 监测地点 |  | 室外环境相对湿度 |  |
| 建筑类型 |  | 建筑面积 |  |
| 系统类型 |  | 空调面积 |  |
| 系统主要设备情况描述：（机组、冷冻泵、冷却泵、冷却塔等） |
| 节能监测检查结果 |
| 序号 | 检查项目 | 检查结果 |
| 1 | 计量监测仪表 |  |
| 2 | 运行记录 |  |
| 3 | 年单位面积空调电耗 |  |
| 4 | 年单位面积耗冷量 |  |
| 节能监测测试结果与评定 |
| 序号 | 监测项目 | 单位 | 测试结果 | 考核指标 | 结果评定 |
| 1 | 冷冻水温差 | ℃ |  |  |  |
| 2 | 冷却水温差 | ℃ |  |  |  |
| 3 | 冷源系统能效系数 | / |  |  |  |
| 4 | 冷冻水输送系数 | / |  |  |  |
| 5 | 冷却水输送系数 | / |  |  |  |
| 6 | 各一级支管路间回水温度的偏差 | ℃ |  |  |  |
| 意见及建议： 监测单位：（盖章） |

1. （资料性）
冷源系统能效系数评价指标
	1. 冷源系统能效系数评价指标

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 类型 | 单台额定制冷量（kW） | EERsys |
| 水冷冷水机组 | ＜528 | ≥2.3 |
| 528-1163 | ≥2.6 |
| ＞1163 | ≥3.1 |
| 风冷或蒸发冷却 | ≤50 | ≥1.8 |
| ＞50 | ≥2.0 |
| 1. 对于同时运行的不同制冷容量的机组，冷源系统能效系数指标按照较小指标进行考核。
 |

1. （资料性）
冷水机组实际运行性能系数评价指标

表C.1 冷水机组实际运行性能系数评价指标

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 类型 | 单台额定制冷量（kW） | ACOP |
| 水冷式 | 涡旋式 | ＜528 | ≥4.20 |
| 螺杆式 | ＜528 | ≥4.90 |
| 528-1163 | ≥5.30 |
| ＞1163 | ≥5.60 |
| 离心式 | ＜528 | ≥5.40 |
| 528-1163 | ≥5.70 |
| ＞1163 | ≥5.90 |
| 风冷式或蒸发冷却式 | 涡旋式 | ≤50 | ≥2.60 |
| ＞50 | ≥2.80 |
| 螺杆式 | ≤50 | ≥2.80 |
| ＞50 | ≥3.00 |

参考文献

[1] DB11/687-2009 公共建筑节能设计标准

[2] GB 17167-2006 用能单位能源计量器具配备和管理通则

[3] GB 50365-2005 空调通风系统运行管理规范

[4] GB/T 17981-2007 空气调节系统经济运行

