

北京市地方标准

DB11/T 975—XXXX
代替DB11/T 975—2021

冷水机组节能监测

Monitoring and testing of energy saving in water chiller

征求意见稿

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

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

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 监测项目 2

5 监测方法 2

6 计算方法 3

7 评价指标 4

8 监测结果评价 5

9 冷水机组节能监测报告 5

附录 A（资料性）冷水机组节能监测报告 6

参考文献 7

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 975—2021《冷水机组节能监测》。与DB11/T 975—2021相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 更改了范围（见第1章，2021年版的第1章）；
- 更改了蒸气压缩循环冷水机组、冷水机组使用侧和冷水机组实际性能系数术语和定义（见3.1、3.5～3.6，2021年版的3.1～3.3），增加了空气源热泵制冷系统、地源热泵制冷系统和污水源热泵制冷系统术语和定义（见3.2～3.4）；
- 增加了空气源热泵制冷系统、地源热泵制冷系统和污水源热泵制冷系统的监测项目和监测方法（见4.1.1～4.1.2、4.2.1～4.2.4、5.1.1～5.1.2、5.1.4、5.3.1～5.3.3）；
- 增加了水冷磁悬浮离心式冷水机组和热泵机组制冷工况评价指标（见7.1和7.5）。

本文件由北京市发展和改革委员会提出并归口。

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：北京交通大学。

本文件主要起草人：XXX。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2013年首次发布为DB11/T 975-2013，2021年第一次修订；
- 本次为第二次修订。

冷水机组节能监测

1 范围

本文件规定了冷水机组节能监测项目、监测方法、计算方法、评价指标、监测结果评价和冷水机组节能监测报告。

本文件适用于蒸气压缩循环冷水机组和空气源热泵、地源热泵、污水源热泵机组夏季制冷实际运行工况的节能监测。

2 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。

GB/T 10870 蒸气压缩循环冷水（热泵）机组性能试验方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

蒸气压缩循环冷水机组 vapor compression cycle water chiller

采用电动机驱动的蒸气压缩制冷循环，将低温流体侧（水或空气等）中的热量转移到高温流体侧（水或空气等）用以冷却液体的机组。

[来源：GB/T 18430.1—2024，3.1，有修改]

3.2

空气源热泵制冷系统 air source heat pump cooling system

以空气为高温冷源，利用逆卡诺循环原理，用电能驱动机组系统，通过系统中的工作介质进行相变循环，工质从低温流体中吸收热量后，经压缩升温向空气中释放热量，实现制冷效果的系统。

[来源：DB11/T 1639—2019，3.1，有修改]

3.3

地源热泵制冷系统 ground-source heat pump cooling system

以岩土地、地下水为高温冷源，由热泵机组、地热能交换系统等组成制冷系统。

[来源：DB11/T 1639—2019，3.1，有修改]

3.4

污水源热泵制冷系统 sewage-source heat pump cooling system

以污水为高温冷源，由污水源热泵机组、污水换热设备等组成的制冷系统。

[来源：DB11/T 1651—2019，3.1，有修改]

3.5

冷水机组和热泵机组制冷工况使用侧 using side of the water chiller and heat pump unit under refrigeration condition

冷水机组和热泵机组制冷工况为建筑物或工艺提供冷量的冷冻水侧。

3.6

冷水机组和热泵机组制冷工况实际性能系数 actual coefficient of performance of the water chiller and heat pump unit under refrigeration condition; ACOP

冷水机组和热泵机组制冷工况在实际运行条件下，以同一单位表示的制冷量除以冷水机组或热泵机组总输入电功率得出的比值。

4 监测项目

4.1 检查项目

4.1.1 被监测蒸气压缩循环冷水机组、空气源热泵制冷系统、地源热泵制冷系统和污水源热泵制冷系统应有不少于1个制冷季的运行记录，至少应包含如下信息：机组使用侧供/回水温度、冷却水供/回水温度、机组输入功率等。

4.1.2 被监测蒸气压缩循环冷水机组、空气源热泵制冷系统、地源热泵制冷系统和污水源热泵制冷系统应有维修保养记录。

4.2 测试项目

4.2.1 冷水机组和热泵机组制冷工况使用侧供水温度（℃）。

4.2.2 冷水机组和热泵机组制冷工况使用侧回水温度（℃）。

4.2.3 冷水机组和热泵机组制冷工况使用侧水流量（m³/h）。

4.2.4 冷水机组和热泵机组制冷工况输入功率（kW）。

5 监测方法

5.1 测试条件

5.1.1 冷水机组和热泵机组制冷工况应在负荷稳定的状态下进行测试，测试时间不少于1 h。

5.1.2 测试时，冷水机组和热泵机组制冷工况的负荷应不低于其额定负荷的60%。

5.1.3 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空气湿球温度应在25.5℃～26.4℃之间。

5.1.4 冷水机组和热泵机组制冷工况使用侧供/回水温度、使用侧水流量及机组输入功率应同时测试。

5.2 测试仪表

5.2.1 冷水机组和热泵机组制冷工况监测用仪表应满足测试项目的要求，仪表应校准或检定合格，并在证书有效期内。

5.2.2 冷水机组和热泵机组制冷工况测试用仪表的型式及准确度应符合表1的规定。

表1 测试用仪表的型式及准确度

仪器设备名称	型式	准确度
温度测试仪表	铂电阻温度计	±0.1℃
流量测试仪表	便携式超声波流量计	±1.0%
电功率测试仪表	电能综合分析仪	±1.5%
注：测试用仪表准确度适用于现场测试环境条件。		

5.3 测试方法

5.3.1 冷水机组和热泵机组制冷工况使用侧供、回水温度

温度测点应布置在距离机组供/回水口0.5 m内，安装温度传感器时，应用胶布把传感器与金属表面粘牢，传感器外侧用长约150 mm的隔热保温材料包扎好。供/回水温度测试仪表宜选择同向偏差的温度仪表。监测冷水机组和热泵机组制冷工况使用侧供/回水温度，每10 min记录一次，取算术平均值。

5.3.2 冷水机组和热泵机组制冷工况使用侧水流量

水流量测点应优先选择在使用侧供水管道上，若该部位不具备测试条件，测试部位也可选在回水管道上，测点应位于管道的直管段，管段长度应满足仪表使用条件。监测冷水机组和热泵机组制冷工况使用侧水流量，每10 min记录一次，取算术平均值。

5.3.3 冷水机组和热泵机组制冷工况输入功率

冷水机组和热泵机组制冷工况输入功率系压缩机电动机、油泵电动机等输入功率之和。风冷式冷水机组和空气源热泵制冷系统还包括冷却风机、电动机和内置管道泵电动机输入功率。冷水机组和热泵机组制冷工况输入功率的测量方法应按GB/T 10870规定执行。

输入功率应在冷水机组和热泵机组制冷工况配电线路的输入端测试。每10 min记录一次，取算术平均值；多路输入的取其和。

6 计算方法

6.1 冷水机组和热泵机组制冷工况制冷量的计算方法

冷水机组和热泵机组制冷工况制冷量按照公式（1）计算：

$$Q = \frac{q_v \rho_c C_c (t_{c1} - t_{c2})}{3600} \tag{1}$$

式中：

Q ——冷水机组和热泵机组制冷工况制冷量，单位为千瓦（kW）；

q_v ——冷水机组和热泵机组制冷工况使用侧平均水流量，单位为立方米每小时（m³/h）；

ρ_c ——冷水密度，单位为千克每立方米（kg/m³）；

C_c ——冷水比热，单位为千焦每千克摄氏度[kJ/(kg·℃)]；

t_{c1} ——冷水机组和热泵机组制冷工况使用侧回水平均温度，单位为摄氏度（℃）；

t_{c2} ——冷水机组和热泵机组制冷工况使用侧供水平均温度，单位为摄氏度（℃）。

6.2 冷水机组和热泵机组制冷工况输入功率的计算方法

冷水机组和热泵机组制冷工况输入功率按照公式（2）计算：

$$N = \sum N_i \tag{2}$$

式中：

N ——冷水机组和热泵机组制冷工况输入电功率，单位为千瓦（kW）；

N_i ——冷水机组和热泵机组制冷工况各输入功率，单位为千瓦（kW）。

6.3 冷水机组和热泵机组制冷工况实际性能系数的计算方法

冷水机组和热泵机组制冷工况实际性能系数按照公式（3）计算：

$$ACOP = \frac{Q}{N} \tag{3}$$

式中：

ACOP——冷水机组和热泵机组制冷工况实际性能系数。

7 评价指标

7.1 定频蒸汽压缩循环冷水机组和热泵机组制冷工况实际性能系数应不低于表 2 的规定。

表2 机组实际性能系数评价指标

类型		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
	磁悬浮离心式	<528	6.00
		528~1163	6.30
		>1163	6.50
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

7.2 变频冷水机组和热泵机组制冷工况部分负荷运行时实际性能系数应不低于表 2 评价指标的要求。

7.3 水冷变频离心式冷水机组和热泵机组制冷工况满负荷运行时实际性能系数应不低于表 2 评价指标的 93%。

7.4 水冷变频螺杆式冷水机组和热泵机组制冷工况满负荷运行时实际性能系数应不低于表 2 评价指标的 95%。

7.5 水冷磁悬浮离心式冷水机组和热泵机组制冷工况部分负荷运行时实际性能系数应不低于表 2 评价指标的 1.03 倍。水冷磁悬浮离心式冷水机组和热泵机组制冷工况满负荷运行时实际性能系数应不低于表 2 评价指标的 97%。

8 监测结果评价

8.1 冷水机组和热泵机组制冷工况检查结果应符合 4.1 的要求，实际性能系数测试结果应符合 7.1～7.5 中评价指标的要求。

8.2 监测单位在测试报告中应作出监测结果合格或不合格的评价。

8.3 对经监测不合格的冷水机组和热泵机组，监测单位应提出改进建议。

9 冷水机组节能监测报告

冷水机组节能监测报告格式参见附录 A。

参 考 文 献

- [1] GB/T 15316—2024 节能监测技术通则
 - [2] GB 17167—2025 用能单位能源计量器具配备和管理通则
 - [3] GB/T 18430.1—2024 蒸气压缩循环冷水（热泵）机组 第1部分：工业或商业用及类似用途的冷水（热泵）机组
 - [4] GB 19577—2024 热泵和冷水机组能效限定值及能效等级
 - [5] GB 50019—2015 工业建筑供暖通风与空气调节设计规范
 - [6] GB 50736—2012 民用建筑供暖通风与空气调节设计规范
 - [7] JB/T 7249—2022 制冷与空调设备 术语
 - [8] DB11/T 687—2024 公共建筑节能设计标准
 - [9] DB11/T 1639—2019 地源热泵系统节能监测
 - [10] DB11/T 1651—2019 污水源热泵供热系统节能监测
 - [11] DB11/T 1652—2019 空气源热泵节能监测
-