

ICS 27.200
J 73



中华人民共和国国家标准

GB/T 18431—2001

蒸汽和热水型溴化锂吸收式冷水机组

Steam and hot water type lithium bromide absorption water chiller

2001-08-30 发布

2002-04-01 实施



中华人民共和国
国家质量监督检验检疫总局 发布

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
蒸 汽 和 热 水 型 溴 化 锂 吸 收 式 冷 水 机 组
GB/T 18431—2001

*

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

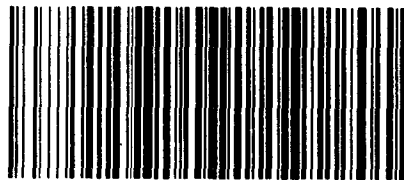
*

开本 880×1230 1/16 印张 1¼ 字数 30 千字
2001年12月第一版 2001年12月第一次印刷
印数 1—2 000

*

书号:155066·1-18006 定价 12.00 元
网址 www.bzcb.com

版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533



GB/T 18431-2001

前 言

本标准参考采用 JIS B 8622—1994《吸收式制冷机》。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D、附录 E、附录 F 都是标准的附录，附录 G 是提示的附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国冷冻设备标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位：江苏双良空调设备有限公司。

本标准主要起草人：刘晓立、蔡小荣、戴永庆。

中华人民共和国国家标准

蒸汽和热水型溴化锂吸收式冷水机组

GB/T 18431—2001

Steam and hot water type lithium bromide absorption water chiller

1 范围

本标准规定了蒸汽和热水型溴化锂吸收式冷水机组(以下简称机组)的定义、型式与基本参数、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装和贮存等。

本标准适用于空调或工艺用蒸汽和热水型单、双效溴化锂吸收式冷水机组。蒸汽和热水型溴化锂吸收式热泵亦应参照使用。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 151—1999 管壳式换热器

GB 9969.1—1998 工业产品使用说明书 总则

GB/T 13306—1991 标牌

GB/T 14436—1993 工业产品保证文件 总则

GB 18361—2001 溴化锂吸收式冷(温)水机组 安全要求

JB/T 4330—1999 制冷和空调设备噪声的测定

JB/T 7249—1994 制冷设备术语

3 定义

本标准采用下列定义,其他定义应符合 JB/T 7249 的规定。

3.1 溴化锂吸收式冷水机组 lithium bromide absorption water chiller

以水为制冷剂,溴化锂溶液为吸收剂,在发生器或高压发生器通以加热源,构成吸收式制冷循环,制取冷水的设备。

3.2 溴化锂吸收式热泵 lithium bromide absorption heat pump

以水为制冷剂,溴化锂溶液为吸收剂,在发生器或高压发生器通以加热源,由蒸发器吸收热源水中的热量,转移到吸收器和冷凝器热水中的设备。

3.3 加热源耗量 consumption of heat source

机组所消耗的加热源的流量,单位:kg/h。

3.4 加热源耗热量 heat consumption of heat source

加热源耗量换算成的热量值,单位:kW。

3.5 性能系数(COP) coefficient of performance (COP)

制冷量除以加热源耗热量与消耗电功率之和所得的比值。

4 型式与基本参数

4.1 型式

4.1.1 机组按加热源分为：

- 蒸汽型；
- 热水型。

4.1.2 机组按制冷循环分为：

- 单效型；
- 双效型。

4.2 型号

机组的型号表示方法见附录 G(提示的附录)。

4.3 基本参数

4.3.1 机组名义工况和性能参数应按表 1 的规定。

表 1 名义工况和性能参数

| 名 义 工 况 | | | | | | 性能参数 | | | |
|-----------|----------------|-------|-----------------------|------------------|----------------|----------------|-----------------------------|------|---|
| 型式 | 加 热 源 | | 冷水出口 温度, C | 冷水进、出 口温度差, C | 冷却水进 口温度, C | 冷却水出 口温度, C | 单位制冷量 加热源耗量 kg/(h·kW) | | |
| | 蒸汽(饱 和),MPa | 热水, C | | | | | | | |
| 蒸汽 单效型 | 0.1 | — | 7 | 5 | 30(32) | 35(40) | 2.35 | | |
| 蒸汽 双效型 | 0.25 | | 13 | | | 35(38) | 1.40 | | |
| | 0.4 | | 7 | | | | | 1.31 | |
| | | | 10 | | | | | | |
| | 0.6 | | 7 | | | | | 1.28 | |
| | 10 | | | | | | | | |
| 0.8 | 7 | | | | | | | | |
| 热水型 | — | | [th1(进口)/ th2(出口)] | | | — | — | — | — |

注

- 1 蒸汽压力系指发生器或高压发生器蒸汽进口管箱处压力。
- 2 热水进出口温度由制造厂和用户协商确定。
- 3 表中括号内的参数值为应用名义工况值。

4.3.2 名义工况的其他规定

4.3.2.1 冷水、冷却水侧污垢系数为 $0.086 \text{ m}^2 \cdot \text{C}/\text{kW}$ 。

4.3.2.2 电源为三相交流,额定电压为 380 V,额定频率为 50 Hz。

5 技术要求

5.1 一般要求

5.1.1 机组应符合 GB 18361 和本标准的规定,并按经规定程序批准的图样和技术文件(或用户和制造厂的协议)制造。

5.1.2 机组中发生器或高压发生器承受热源压力部分当其压力大于等于 0.1 MPa, 内直径(非圆形截面指其最大尺寸)大于等于 0.15 m, 且容积大于等于 0.025 m³, 最高工作温度高于等于标准沸点时, 应按 GB 151 进行设计、制造、检验与验收, 并接受《压力容器安全技术监察规程》的监察。

5.1.3 机组安全保护元器件、绝缘电阻、耐电压试验、电磁兼容性等安全要求应符合 GB 18361 的规定。

5.1.4 机组主要配套件

机组主要配套件应符合相应标准的规定。

5.1.5 溴化锂溶液的技术要求见附录 A(标准的附录)。

5.2 机组成套设备组成

机组成套设备的组成按表 2 的规定。

表 2 成套设备组成

| 组成设备 | 型 式 | | | |
|--------|-------|----|-------|----|
| | 蒸 汽 型 | | 热 水 型 | |
| | 单效 | 双效 | 单效 | 双效 |
| 蒸发器 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 吸收器 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 发生器 | ○ | — | ○ | — |
| 高压发生器 | — | ○ | — | ○ |
| 低压发生器 | — | ○ | — | ○ |
| 热交换器 | ○ | — | ○ | — |
| 高温热交换器 | — | ○ | — | ○ |
| 低温热交换器 | — | ○ | — | ○ |
| 溶液泵 | △ | △ | △ | △ |
| 冷剂泵 | △ | △ | △ | △ |
| 抽气装置 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 安全装置 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 操作盘 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 能量调节装置 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 铭牌 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 溴化锂溶液 | △ | △ | △ | △ |
| 凝水换热器 | ○ | ○ | — | — |

注: ○表示应有项目, △表示根据需要配备。

5.3 性能要求

5.3.1 气密性、强度要求

5.3.1.1 按 6.2.1.1 方法试验时, 机组整机漏率应不大于 $2 \times 10^{-5} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$ 。

5.3.1.2 按 6.2.1.2 方法试验时, 机组水侧应无异常变形或泄漏。

5.3.1.3 按 6.2.1.2 方法试验时, 机组加热源侧应无异常变形或泄漏。

5.3.2 制冷量

按 6.2.2 方法试验时, 机组实测名义工况制冷量应不小于名义制冷量的 95%。

5.3.3 加热源耗量

按 6.2.3 方法试验时,机组实测名义工况下单位制冷量加热源耗量应不大于 4.3.1 规定的 105%。

5.3.4 性能系数

按 6.2.2 方法实测制冷量除以按 6.2.3 方法实测加热源耗热量与按 6.2.9 实测消耗电功率之和所得的比值应不小于名义值的 95%。

5.3.5 机组使用范围

机组在表 3 规定的范围内应能正常工作,并参照间隔值进行全性能测试。

表 3 使用范围

| 参 数 | 名义工况 | 使用范围 | 间隔值 |
|-------------|--------|------------------------------|-------|
| 冷水出口温度, °C | 7 | 5~10 | 1 |
| | 10 | 8~13 | |
| | 13 | 13~18 | |
| 冷却水进口温度, °C | 30(32) | 24~34 | 1 |
| 冷却水流量, % | 100 | 60~120 | 10 |
| 蒸汽压力, MPa | 0.1 | 0.08~0.12 | 0.01 |
| | 0.25 | 0.20~0.30 | 0.025 |
| | 0.4 | 0.35~0.45 | 0.025 |
| | 0.6 | 0.50~0.65 | 0.05 |
| | 0.8 | 0.65~0.85 | 0.05 |
| 热水进口温度, °C | — | $t_{h1} = 7$ $t_{h1} = 3$ | 2 |

5.3.6 部分负荷性能

5.3.6.1 机组能量调节装置应灵敏、可靠。

5.3.6.2 部分负荷工况规定:

a) 冷水出口温度:名义值;

b) 冷水流量:名义工况时满负荷流量;

c) 冷却水流量:名义工况时满负荷流量;

d) 冷水、冷却水侧污垢系数为 $0.086 \text{ m}^2 \cdot \text{C}/\text{kW}$;

e) 冷却水进口温度:从 100% 负荷时的 32°C 减少到 0% 时的 32°C, 中间温度随负荷减小呈线性变化;

f) 部分负荷性能数据(制冷量/加热源耗量)应分别以名义工况时满负荷性能数据的百分数来表示。

5.3.7 压力损失

按 6.2.4 方法试验时,机组冷水、冷却水的压力损失不应大于名义值的 110%。

5.3.8 噪声

机组的噪声应符合国家环境保护的有关规定。

5.3.9 消耗电功率

按 6.2.9 方法试验时,机组实测消耗电功率应不大于名义值的 105%。

5.3.10 机组内外表面应清洁,涂漆表面应光滑。机组外形尺寸应符合设计规定。

5.3.11 在用户遵守机组的运输、保管、安装、使用和维护的条件下,从制造厂发货之日起 18 个月内或开机调试运行后 12 个月内(以两者中先到者为准),机组确因制造质量不良而发生损坏或不能正常工作时,制造厂应免费为用户修理或更换。

6 试验方法

6.1 测量仪表

6.1.1 一般规定

试验用仪表应经检定合格,并在有效期内。

6.1.2 测量仪表的型式及准确度

试验用仪表的型式及准确度应符合表 4 的规定。

表 4 仪表的型式及准确度

| 类别 | 型式 | 准确度 |
|-------------------------------------|-----------------------------------|---|
| 温度测量仪表 | 玻璃水银温度计 热电偶 电阻温度计 半导体温度计 | a) 冷水,冷却水进、出口温度:±0.1℃; b) 制冷剂水,热水进、出口温度:±0.5℃; c) 溴化锂溶液,蒸汽及其凝水温度、环境温度:±1.0℃ |
| 流量测量仪表 | 液体计量容器 液体流量计 | ±1%(满量程) |
| 压力测量仪表 | 弹簧管式压力表 液柱压力计 压力传感器 | ±1%(满量程) |
| 电工测量仪表 | 指示式 | ±0.5% |
| | 积算式 | ±1.0% |
| | 绝缘电阻计 | — |
| 噪声测量仪表 | 声级计 | I型或I型以上 |
| 时间测量仪表 | 秒表 | ±0.2% |
| 质量测量仪表 | 台秤、天平、磅秤 | ±1% |
| 注:以准确度定义的测量仪表,其测量值应在仪表量程的1/3~2/3之间。 | | |

6.2 试验

6.2.1 气密性及液压试验

6.2.1.1 机组用干净、洁净的空气或氮气进行气密性试验,试验压力应不小于 0.08 MPa,用泡沫剂检查无泄漏后,再用灵敏度大于等于 $1 \times 10^{-6} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$ 的氮质谱仪检漏(见图 1)。

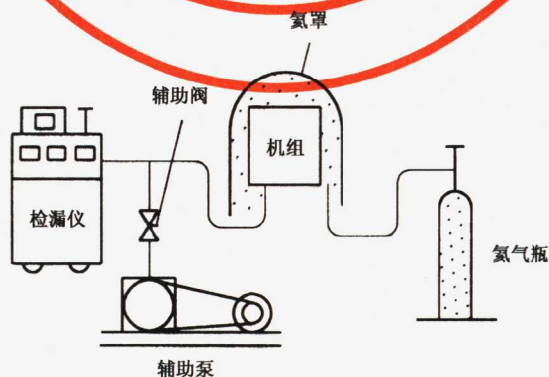


图 1 氮质谱仪检漏示意图

6.2.1.2 液压试验

液压试验规定如下:

- a) 试验液体应为洁净的水;
- b) 试验压力为 1.25 倍的设计压力;
- c) 水温应不低于 5℃;
- d) 试验方法

- 1) 试验时容器顶部应设排气口,充水时应将容器内的空气排尽。试验过程中容器观察表面应保持干燥。
- 2) 试验时压力应缓慢上升,达到规定试验压力后,保压 10 min。然后降至设计压力,并保持足够长的时间对所有焊接接头和连接部位进行检查,以无渗漏和异常变形为合格。
- 3) 液压试验完毕后应将水排尽,并用干燥、洁净的压缩空气将内部吹干。

当加热源侧属于《压力容器安全技术监察规程》的适用范围时,应按 GB 151 规定进行液压试验。

6.2.2 制冷量试验

按附录 B(标准的附录)和 4.2.2 规定的名义工况进行试验。

6.2.3 加热源耗量试验

按附录 B 给定的方法在制冷量测定的同时,测定机组的加热源耗量。试验时未采取绝热措施,应按附录 D(标准的附录)给定的方法计算机组散热损失,再按附录 B 式(B5)、式(B6)进行修正。

6.2.4 压力损失试验

按附录 E(标准的附录)和 4.2.2 规定的名义工况进行试验。

6.2.5 噪声试验

噪声试验按照 JB/T 4330 矩形六面体测量表面的方法,并按照 JB/T 4330 表面平均声压级的方法计算声压级。

6.2.6 消耗电功率测定

按 4.2.2 规定的名义工况用 6.1 规定的仪表进行测定。

6.2.7 全性能试验

按附录 B 和 5.3.5 规定的使用范围及间隔值,在其他参数与名义工况相同条件下,分别单独改变某一参数进行全性能试验。

6.2.8 部分负荷试验

按附录 B 和 5.3.6 规定的部分负荷工况进行试验,测定制冷量和加热源耗量。

7 检验规则

7.1 出厂检验

每台机组均应做出厂检验,检验项目按表 5 的规定。

7.2 型式检验

新产品或定型产品作重大改进对性能有影响时,第一台产品应做型式检验。检验项目按表 5 的规定。

表 5 检验项目

| 序号 | 项 目 | 出厂检验 | 型式检验 | 技术要求 | 试验方法 | |
|----|---------|------|------|-----------------|-------------|--------------|
| 1 | 成套设备组成 | ○ | | 5.2 | 视检 | |
| 2 | 气密性试验 | | | 5.3.1.1 | 6.2.1 | |
| 3 | 液压试验 | | | 5.3.1.2、5.3.1.3 | 6.2.1 | |
| 4 | 绝缘电阻 | | | GB 18361—2001 | | |
| 5 | 耐电压 | | | | | |
| 6 | 安全保护元器件 | | | | | |
| 7 | 外观及外形尺寸 | | | | | 5.1.3、5.3.10 |
| 8 | 制冷量 | | ○ | 5.3.2 | 6.2.2 | |
| 9 | 热源耗量 | | | 5.3.3 | 6.2.3 | |
| 10 | 性能系数 | | | 5.3.4 | 6.2.2、6.2.3 | |
| 11 | 水侧压力损失 | | | 5.3.7 | 6.2.4 | |
| 12 | 噪声 | | | 5.3.8 | 6.2.5 | |
| 13 | 消耗电功率 | | | 5.3.9 | 6.2.6 | |
| 14 | 全性能试验 | | | 5.3.5 | 6.2.7 | |
| 15 | 部分负荷试验 | | | 5.3.6 | 6.2.8 | |

8 标志、包装和贮存

8.1 标志

8.1.1 每台机组应有耐久性铭牌固定于明显部位。铭牌的尺寸和技术要求应符合 GB/T 13306 的规定。铭牌上应标示下列内容：

- 制造厂的名称；
- 产品型号和名称；
- 主要技术参数(名义制冷量、冷水出口温度、冷水流量、冷却水进口温度、冷却水流量、加热源耗量及压力、电压、频率、相数、消耗电功率、重量)；
- 产品出厂编号；
- 制造年月。

8.1.2 出厂文件

每台机组出厂时应随带下列文件。

- 8.1.2.1 产品合格证,其内容应符合 GB/T 14436 的规定。
- 8.1.2.2 安装使用说明书,其内容应符合 GB 9969.1 的规定。
- 8.1.2.3 装箱单

8.2 包装

机组外露的不涂漆表面应采取防锈措施,螺纹接头用螺塞堵住,法兰孔用盲板封盖。

8.3 贮存

- 8.3.1 机组出厂前应充入 0.02~0.03 MPa 的干燥氮气或保持真空。
- 8.3.2 机组应存放在库房或者有遮盖的场所。

附录 A
(标准的附录)
溴化锂溶液技术要求

A1 溴化锂溶液技术要求见表 A1。

表 A1 溴化锂溶液技术要求

%

| 成分 | 钼系列 | 铬系列 |
|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|
| LiBr | 50~55 ¹⁾ | 50~55 ¹⁾ |
| Li ₂ MoO ₄ | 0.05~0.20 ¹⁾ | — |
| Li ₂ CrO ₄ | — | 0.10~0.30 ¹⁾ |
| 碱度 N | 0.01~0.20 ¹⁾ (pH=9~10.5) | |
| NH ₃ | 0.000 1 | |
| Ca | 0.001 | |
| Mg | 0.001 | |
| SO ₄ ²⁻ | 0.02 | |
| Cl ⁻ | 0.05 | |
| Ba | 0.001 | |
| Fe | 0.000 1 | |
| Cu | 0.000 1 | |
| BrO ₃ ⁻ | 无反应 | |

1) 该项指标可根据需要具体调整。

附录 B
(标准的附录)
制冷量试验方法

B1 机组的制冷量,通过测定机组蒸发器冷水的流量和进、出口温度来求得。

B2 试验装置如图 B1 所示。试验装置中应装有稳定流量和水温的设备(如调节水箱、加热器、阀门等)。

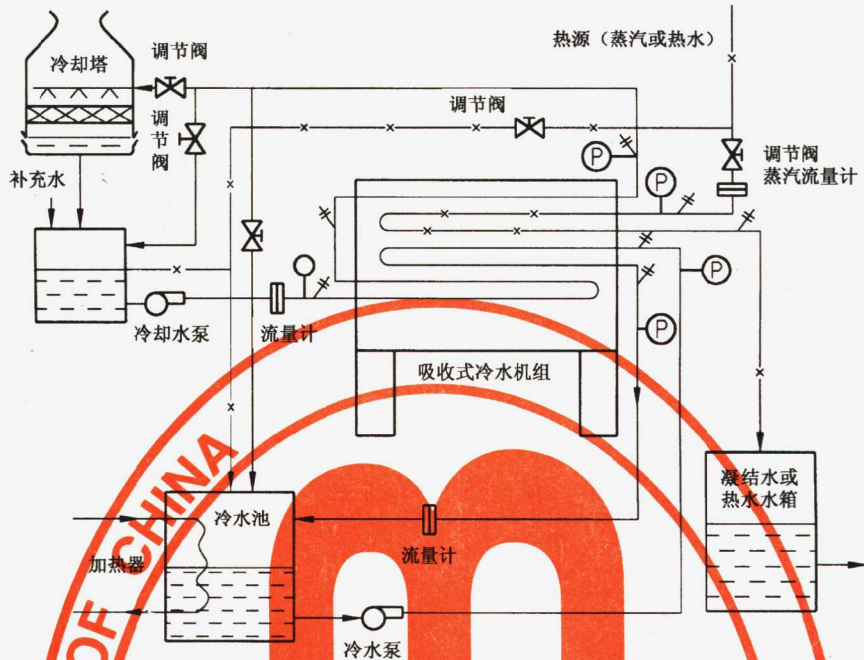


图 B1 试验装置系统图

试验所得的制冷量,可由热量旁通法予以平衡,小型机组可由加热器予以消耗。

测量热源耗量时,应用两种流量计予以校核。热源为蒸汽时,可使用凝结水箱按附录 C(标准的附录)由容积法求流量。

B3 试验前的准备工作如下:

- 排除机组中的不凝性气体,确认机组无泄;
- 溴化锂溶液量、浓度和添加辛醇量应按设计规定充注;
- 机组各阀门、仪表、安全保护装置应调整妥当;
- 排除试验装置水配管内的空气,确认管内充满水;
- 采用适当措施,使进口工作蒸汽处于过热状态,过热度为 10~20℃。
- 机组使用的冷却水和补充水水质应符合附录 D 的规定。

B4 试验数据应在工况稳定后进行测量,每隔 15 min 测一次,连续记录不少于三次的平均值为计算依据,各数据应同时测取。试验参数的允许偏差应符合表 B1 的规定。

表 B1 试验参数的允许偏差

| 试验参数 | 每次测量值与规定值间的最大允许偏差 | 三次测量平均值与规定值的偏差 |
|-------------------------|-------------------|----------------|
| 冷水出口温度,℃ | ±0.3 | — |
| 冷却水进口温度,℃ | ±0.3 | — |
| 冷水流量,m ³ /h | ±5% | — |
| 冷却水流量,m ³ /h | ±5% | — |
| 蒸汽压力,MPa | ±5% | ±3% |
| 热水进口温度,℃ | ±1 | ±0.5 |
| 热水流量,m ³ /h | ±5% | — |
| 电压,V | ±10% | ±5% |
| 频率,Hz | ±2% | ±1% |

B5 每次测量的数据应用热平衡法校核,其偏差应在±5%以内。

B6 试验时应记录的试验数据如下:

- a) 蒸发器:
 - 1) 冷水进口温度, C;
 - 2) 冷水出口温度, C;
 - 3) 冷水流量, m³/h。
- b) 吸收器、冷凝器:
 - 1) 冷却水进口温度, C;
 - 2) 冷却水出口温度, C;
 - 3) 冷却水流量, m³/h。
- c) 高压发生器或发生器:
 - 1) 蒸汽时: 蒸汽流量, kg/h;
蒸汽凝结水温度, C;
蒸汽温度, C;
蒸汽压力, MPa;
 - 2) 热水时: 热水流量, m³/h;
热水进口温度, C;
热水出口温度, C。
- d) 电动机和控制回路消耗电功率, kW。
- e) 产品型号、出厂编号。
- f) 试验地点的环境温度, C。
- g) 试验地点、试验日期。
- h) 试验人员姓名。

B7 试验结果计算

B7.1 制冷量按式(B1)计算:

$$Q_c = (1/3\ 600)W_c C_c \rho_c (t_{c1} - t_{c2}) \dots\dots\dots (B1)$$

- 式中: Q_c ——制冷量, kW;
- W_c ——冷水流量, m³/h;
 - C_c ——冷水比热, kJ/(kg·C);
 - ρ_c ——冷水密度, kg/m³;
 - t_{c1} ——冷水进口温度, C;
 - t_{c2} ——冷水出口温度, C。

B7.2 冷却水吸热量按式(B2)计算:

$$Q_w = (1/3\ 600)W_w C_w \rho_w (t_{w2} - t_{w1}) \dots\dots\dots (B2)$$

- 式中: Q_w ——冷却水放热量, kW;
- W_w ——冷却水流量, m³/h;
 - C_w ——冷却水比热, kJ/(kg·C);
 - ρ_w ——冷却水密度, kg/m³;
 - t_{w1} ——冷却水进口温度, C;
 - t_{w2} ——冷却水出口温度, C。

B7.3 具有绝热措施时,加热源耗热量按式(B3)、式(B4)计算:

$$\text{蒸汽时 } Q_i = (1/3\ 600)W_s (h_{s1} - h_{s2}) \dots\dots\dots (B3)$$

$$\text{热水时 } Q_i = (1/3\ 600)W_h C_h \rho_h (t_{h1} - t_{h2}) \dots\dots\dots (B4)$$

式中: Q_i ——加热源耗热量, kW;

W_s ——蒸汽流量, kg/h;

h_{s1} ——蒸汽比焓, kJ/kg;

h_{s2} ——凝结水比焓, kJ/kg;

W_h ——热水流量, m³/h;

C_h ——热水比热, kJ/(kg·C);

ρ_h ——热水密度, kg/m³;

t_{h1} ——热水进口温度, C;

t_{h2} ——热水出口温度, C。

无绝热措施时, 加热源耗热量按式(B5)、式(B6)计算:

$$\text{蒸汽时 } Q_i = (1/3\ 600)W_s (h_{s1} - h_{s2})(1 - \epsilon) \dots\dots\dots (B5)$$

$$\text{热水时 } Q_i = (1/3\ 600)W_h C_h \rho_h (t_{h1} - t_{h2}) \dots\dots\dots (B6)$$

式中: ϵ ——散热损失系数(见附录 E)。

B7.4 性能系数按式(B7)计算:

$$COP = Q_c / (Q_i + A) \dots\dots\dots (B7)$$

式中: COP ——性能系数;

Q_c ——制冷量, kW;

Q_i ——加热源耗热量, kW;

A ——消耗电功率。

B7.5 机组热平衡偏差按式(B8)计算:

$$\Delta = \frac{Q_i + Q_c - Q_w}{Q_w} \times 100\% \dots\dots\dots (B8)$$

式中: Δ ——热平衡偏差。

附录 C

(标准的附录)

蒸汽流量的测量方法

C1 孔板流量计测量

直接由孔板流量计指示值读出, 直接按测定工况与孔板流量计设计工况的偏差进行修正。

C2 凝结水箱(筒)测量

由测得的凝结水量按式(C1)计算蒸汽流量:

$$W_s = G_{sw} \rho_{sw} \chi \frac{1}{1 - f} \dots\dots\dots (C1)$$

式中: W_s ——蒸汽流量, kg/h;

G_{sw} ——凝结水量, L/h;

ρ_{sw} ——凝结水密度, kg/L;

χ ——蒸汽的干度(%), 过热蒸汽及经过气水分离后的饱和蒸汽 $\chi=1$;

f ——测定凝结水量时, 从凝结水中蒸发掉的蒸汽比值。

附录 D
(标准的附录)
冷却水和补充水水质

D1 冷却水水质见表 D1。

表 D1 冷却水水质

| 项 目 | 基 准 值 | 倾 向 | | |
|------|---|---------|-----|---|
| | | 腐 蚀 | 结 垢 | |
| 基准项目 | 酸碱度 pH(25℃) | 6.5~8.0 | ○ | ○ |
| | 电导率(25℃) $\mu\text{S}/\text{cm}$ | <800 | ○ | ○ |
| | 氯离子 Cl^- $\text{mg}(\text{Cl}^-)/\text{L}$ | <200 | ○ | |
| | 硫酸根离子 SO_4^{2-} $\text{mg}(\text{SO}_4^{2-})/\text{L}$ | <200 | ○ | |
| | 酸消耗量(pH4.8) $\text{mg}(\text{CaCO}_3)/\text{L}$ | <100 | | ○ |
| | 全硬度 $\text{mg}(\text{CaCO}_3)/\text{L}$ | <200 | | ○ |
| 参考项目 | 铁 Fe $\text{mg}(\text{Fe})/\text{L}$ | <1.0 | ○ | ○ |
| | 硫离子 S^{2-} $(\text{S}^{2-})/\text{L}$ | 检验不出 | ○ | |
| | 铵离子 NH_4^+ $\text{mg}(\text{NH}_4^+)/\text{L}$ | <1.0 | ○ | |
| | 氧化硅 SiO_2 $\text{mg}(\text{SiO}_2)/\text{L}$ | <50 | | ○ |

注：○—表示腐蚀或结垢倾向的有关因素。

D2 补充水水质见表 D2。

表 D2 补充水水质

| 项 目 | 基 准 值 | |
|------|---|---------|
| 基准项目 | 酸碱度 pH(25℃) | 6.0~8.0 |
| | 电导率(25℃) $\mu\text{S}/\text{cm}$ | <200 |
| | 氯离子 Cl^- $\text{mg}(\text{Cl}^-)/\text{L}$ | <50 |
| | 硫酸根离子 SO_4^{2-} $\text{mg}(\text{SO}_4^{2-})/\text{L}$ | <50 |
| | 酸消耗量(pH4.8) $\text{mg}(\text{CaCO}_3)/\text{L}$ | <50 |
| | 全硬度 $\text{mg}(\text{CaCO}_3)/\text{L}$ | <50 |
| 参考项目 | 铁 Fe $\text{mg}(\text{Fe})/\text{L}$ | <0.3 |
| | 硫离子 S^{2-} $(\text{S}^{2-})/\text{L}$ | 检验不出 |
| | 铵离子 NH_4^+ $\text{mg}(\text{NH}_4^+)/\text{L}$ | <0.2 |
| | 氧化硅 SiO_2 $\text{mg}(\text{SiO}_2)/\text{L}$ | <30 |

附录 E

(标准的附录)

散热损失系数计算方法

E1 散热损失量按式(E1)、式(E2)计算:

$$Q_0 = (t - t_a)\alpha A \dots\dots\dots (E1)$$

$$Q_1 = (t - t_a)A / (1/\alpha + \delta/\lambda) \dots\dots\dots (E2)$$

式中: Q_0 ——采取绝热措施前的散热损失量, W;

Q_1 ——采取绝热措施后的散热损失量, W;

t ——表面温度, C;

t_a ——环境温度, 取 $t_a = 20^\circ\text{C}$;

α ——表面放热系数, 取 $\alpha = 11.63 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$;

A ——表面积, m^2 ;

δ ——保温材料厚度, m;

λ ——保温材料热导率, $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。

E2 散热损失系数按式(E3)计算:

$$\epsilon = (Q_0 - Q_1) / Q_i \dots\dots\dots (E3)$$

式中: ϵ ——散热损失系数;

Q_i ——加热源耗热量, kW。

E3 散热损失系数随机组型式、结构、制冷量、保温结构不同而异, 按式(E3)计算的, 名义工况时散热损失系数的平均值见表 E1。

表 E1 散热损失系数

| | | | | |
|----------|------|------|-------|-------|
| 制冷量, kW | 175 | 350 | 1 050 | 1 750 |
| 蒸汽单效、热水型 | 0.03 | 0.02 | 0.02 | 0.01 |
| 蒸汽双效型 | 0.08 | 0.07 | 0.05 | 0.04 |

附录 F

(标准的附录)

压力损失试验方法

F1 测定装置

在机组冷水、冷却水及热水配管进出口连接测定用直管, 如图 F1 所示。直管长度至少为配管内径的 4 倍, 在距机组至少 2 倍配管内径处设置测定孔, 其位置与机组内部及系统配管弯头成垂直方向。

测定孔径为 2~6 mm 或 1/10 测定用直管内径的较小值, 如图 F2 所示, 孔与管内壁成垂直方向, 深度至少为孔径的 2 倍, 其表面应光滑, 孔口应无毛刺。

压力损失采用 6.1.2 规定的弹簧管式压力表测定。

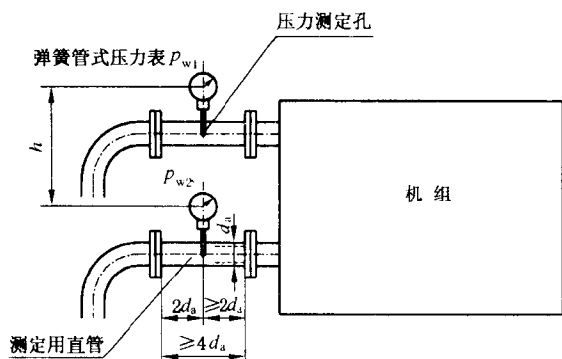


图 F1 压力损失测定装置

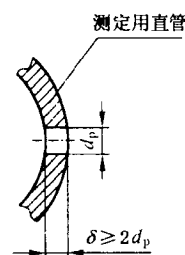


图 F2 压力测定孔

F2 测定方法

在名义水量下，测量机组冷水、冷却水或热水进、出口侧的压力差，测试前应完全排除仪表与压力测定孔之间接管内的空气，充满清水。

F3 计算方法

压力损失按式(F1)计算：

$$h_w = (p_{w1} - p_{w2}) - 0.01h \quad \dots\dots\dots (F1)$$

式中： h_w ——压力损失，MPa；

p_{w1} ——机组进口侧压力，MPa；

p_{w2} ——机组出口侧压力，MPa；

h ——进、出口侧压力表中心垂直距离，m，出口高时，为正值；出口低时，为负值。

附 录 G

(提示的附录)

机组型号表示方法

G1 机组型号表示方法参照以下规定：

