**中华人民共和国工业和信息化部发布**

2022－XX－XX实施

2022－XX－XX发布

制冷压缩机量热计校准规范

**Calibration Specification for**

**Refrigeration Compressor Calorimeter**

**（报批稿）**



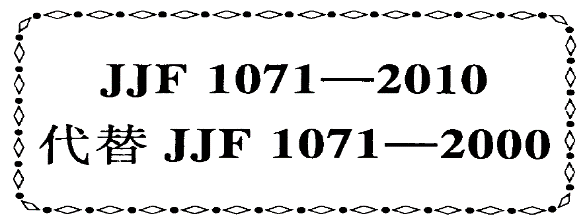
（轻工）

中华人民共和国工业和信息化部

轻工计量技术规范

JJF（轻工）XXXX-2022

制冷压缩机量热计



JJF（轻工）XXXX-2022

代替JJG(轻工)105-1994

校准规范

**Calibration Specification for**

**Refrigeration Compressor Calorimeter**

归 口 单 位：中国轻工业联合会

主要起草单位：中国家用电器研究院

参加起草单位：中家院（北京）检测认证有限公司

黄石东贝压缩机有限公司

上海海立电器有限公司

上海海立新能源技术有限公司

本规范由主要起草单位负责解释

本规范主要起草人：

苑 欣（中国家用电器研究院）

参加起草人：

曹瑞林（中国家用电器研究院）

吴嘉宝（中国家用电器研究院）

徐华保（中家院（北京）检测认证有限公司）

刘 进（黄石东贝压缩机有限公司）

张斌（黄石东贝压缩机有限公司）

何 慧**（**上海海立电器有限公司**）**

缪 剑（上海海立新能源技术有限公司）

目录

[引言 （Ⅲ）](#_Toc515287266)

[1范围 （1）](#_Toc515287267)

[2引用文件 （1）](#_Toc515287268)

[3术语和定义 （1）](#_Toc515287269)

[3.1制冷压缩机量热计 （1）](#_Toc515287269)

[3.2制冷量 （2）](#_Toc515287269)

[4概述 （2）](#_Toc515287270)

[5计量特性 （2）](#_Toc515287271)

[5.1主要计量特性 （2）](#_Toc515287276)

[5.2制冷量比对 （3）](#_Toc515287277)

[5.3制冷量重复性 （3）](#_Toc515287277)

[6校准条件 （3）](#_Toc515287272)

[6.1环境条件 （3）](#_Toc515287273)

[6.2测量标准及其他设备 （3）](#_Toc515287274)

[7校准项目和校准方法 （4）](#_Toc515287275)

[7.1外观及工作正常性检查 （4）](#_Toc515287276)

[7.2铂电阻校准方法 （4）](#_Toc515287277)

[7.3热电偶校准方法 （5）](#_Toc515287277)

[7.4交流电压校准方法 （5）](#_Toc515287277)

[7.5交流电流校准方法 （6）](#_Toc515287277)

[7.6交流功率校准方法 （7）](#_Toc515287277)

[7.7频率校准方法 （8）](#_Toc515287277)

[7.8压力校准方法 （9）](#_Toc515287277)

[7.9转速校准方法 （10）](#_Toc515287277)

[7.10绕组电阻校准方法 （10）](#_Toc515287277)

[7.11液体流量校准方法 （11）](#_Toc515287277)

[7.12制冷量比对方法 （12）](#_Toc515287277)

[7.13制冷量重复性 （12）](#_Toc515287277)

[8校准结果表达 （13）](#_Toc515287278)

[9复校时间间隔 （13）](#_Toc515287279)

[附录A测量结果不确定度分析示例（参考件） （14）](#_Toc515287280)

[附录B校准原始记录格式（参考件） （16）](#_Toc515287281)

[附录C校准证书内页格式（参考件） （19）](#_Toc515287282)

# 引 言

JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》、JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》共同构成支撑校准规范制修订工作的基础性系列规范。

本规范的附录A“测量结果不确定度分析示例（参考件）”、附录B“校准原始记录格式（参考件）”、附录C“校准证书内页格式（参考件）”均为资料性附录。

与JJG(轻工)105-1994相比，除编辑性修改外，本规范主要技术变化如下：

——更新测量标准器及其他设备；

——增加制冷压缩机量热计的计量特性内容；

——更新温度、电参数、压力校准方法；

——增加制冷压缩机量热计转速、液体流量、绕组电阻校准内容；

——增加通过比对方法进行制冷量相对偏差、重复性校准内容。

制冷压缩机量热计校准规范

# 1 范围

本规范适用于冰箱、空调压缩机量热计（以下简称“量热计”）的校准。也可以作为其他类型压缩机量热计校准的参考。

# 2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJG49-2013 弹性元件式精密压力表和真空表检定规程

JJG52-2013 弹性元件式一般压力表、压力真空表和真空表检定规程

JJG105-2019转速表检定规程

JJG 837-2003 直流低电阻表检定规程

JJG 875-2019 数字压力计检定规程

JJG1038-2008科里奥利质量流量计检定规程

JJG 1366-2012温度数据采集仪校准规范

JJF 1171-2007 温度巡回检测仪校准规范

JJF 1491-2014 数字式交流电参数测量仪校准规范

GB/T5773-2016 容压式制冷压缩机性能试验方法

GB/T9098-2021电冰箱用全封闭型电动机－压缩机

GB/T 15765-2021 房间空气调节器用全封闭型电动机-压缩机

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

# 3 术语和定义

3.1制冷压缩机量热计refrigeration compressor calorimeter

用于测试冰箱、空调器的压缩机制冷量的专用测试装置，主要测试方法是采用第二制冷剂量热器法，利用电加热器发出的热量来平衡压缩机制冷量的一种间接测试方法。同时，还可以对压缩机的工作电压、工作电流、输入功率、卷线阻抗、外壳温度等参数进行测试。

3.2制冷量 compressor refrigerating capacity

在规定的制冷能力试验条件下，由试验测得的流经压缩机所在制冷循环中蒸发器的制冷剂质量流量乘以压缩机吸气口的制冷剂气体比焓与压缩机所在的制冷循环中蒸发器膨胀前的制冷剂液体比焓之差。

# 4 概述

量热计是用于测试冰箱、空调压缩机制冷量的重要装置。量热计由量热计控制测量系统、量热器系统、制冷循环系统，以及用于安装被测制冷压缩机的测试间组成。

被测制冷压缩机，通过量热计的制冷循环系统的制冷量与量热器系统的电加热量，由控制系统控制进行热平衡。在工况稳定状态下，由测量系统测出制冷压缩机的制冷量、输入功率、工作电流、电机绕组温度以及制冷压缩机壳温等性能参数，以验证制冷压缩机产品质量的优劣。

# 5 计量特性

5.1 主要计量特性

量热计主要计量特性见表1表1量热计的测量范围和最大允许误差

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **项目** | | **测量范围** | **最大允许误差** |
| 温度 | 铂电阻 | （-30～150）℃ | ±0.10℃（0～80）℃  ±0.20℃ 其他温度 |
| 热电偶 | （0～200）℃ | ±0.5℃ （0～100）℃  ±1.0℃ 其他温度 |
| 电参数 | 交流电压 | （50～300）V | ±0.5% |
| 交流电流 | （0.1～0.5）A | ±1.0% |
| （0.5～20）A | ±0.5% |
| 交流功率 | （10～6000）W | ±0.5% |
| 频率 | （50～60）Hz | ±0.5% |
| 压力 | | （-0.1～10）MPa | ±0.2% FS |
| 转速 | | (30～10000) r/min | ±1.0% |
| 液体流量 | | （0～1000）kg/h | ±1.0% |
| 绕组电阻 | | (0.1～200)Ω | ±1.0% |

5.2制冷量比对

使用制冷量标准传递装置与量热计进行比对，比对参考值由标准传递装置提供，量热计的制冷量测量结果相对于参考值的相对偏差不超过参考值的±3%。

标准传递装置能够在额定工况和条件下稳定输出制冷量，且其输出的制冷量需经社会公用计量标准校准或赋值。传递装置可为具有参考值的冰箱、空调压缩机标准样机。

5.3 制冷量重复性

冰箱、空调压缩机量热计制冷量重复性应≤2%。

# 6 校准条件

### 6.1 环境条件

6.1.1环境温度：（5～35）℃。

6.1.2环境湿度：（20～80）%RH。

6.1.3大气压力：（86～106）kPa。

6.1.4 供电电源应满足如下条件：

1. 电源电压：三相交流应在（380±38）V之内，单相交流应在（220±22）V之内；
2. 电源频率：应在（50±0.5）Hz之内。

6.1.5工作区域无明显空气对流、机械振动和电磁干扰。

6.1.6当校准用设备对环境条件另有要求时，应满足其规定要求。

### 6.2测量标准及其他设备

6.2.1 标准铂电阻温度计，测量范围与检测装置温度范围相适应，准确度等级为二等。

6.2.2 恒温槽，测量范围与检测装置温度范围相适应，温度均匀性不超过0.01℃，波动性不超过0.02℃/10min。

6.2.3 标准电压、电流、功率表

测量范围与检测装置电参数测量范围相适应，交流电压、交流电流测量最大允许误差：±0.10%，功率、频率测量最大允许误差：±0.15%。

6.2.4 交流负载，负载容量与量热计交流功率范围相适应。

6.2.5 压力标准器，测量范围与量热计压力范围相适应，0.05级及以上等级。

6.2.6 标准转速发生装置，测量范围与量热计转速测量范围相适应，最大允许误差：±0.3%

6.2.7 标准电阻箱，测量范围与量热计电阻测量范围相适应，0.1级及以上等级。

6.2.8标准流量计，测量范围与量热计流量测量范围相适应，最大允许误差：±0.3%。

6.2.9 制冷量标准传递装置，为具有参考值的冰箱、空调压缩机标准样机，提供的制冷量能够覆盖量热计的常用测量范围，制冷量参考值最大允许误差：±1.5%

7 校准项目和校准方法

7.1 外观及工作正常性检查

7.1.1 外观检查

量热计传感器和测量仪表外观应整洁完好，无影响装置计量性能和安全性能的机械损伤；检测装置铭牌上应清晰标识装置名称、规格型号、出厂编号、制造单位名称、出厂日期等信息；检测装置各开关、按钮灵活可靠；有明显的接地端钮及接地标志。

7.1.2 工作正常性检查

通电检查，量热计各测量系统应正常工作，显示装置应显示清晰、完整正确。

7.2 铂电阻校准方法

7.2.1 校准点的确定

应根据实际温度测量范围合理确定校准范围和校准点，校准点应均匀分布在整个测量范围，包括零点和上、下限值在内，不得少于5个温度点。冰箱压缩机量热计常用校准点包括-30℃、0℃、25℃、32.2℃、40℃、60℃，空调压缩机量热计常用校准点包括0℃、30℃、50℃、80℃。可根据客户需求调整或增加校准点。

7.2.2 校准步骤

将标准铂电阻温度计与被校准铂电阻温度计同时插入恒温槽中，插入深度一般不小于100mm，并处于相同有效温度区域内，如图1所示。

恒温槽

标准

铂电阻

温度计

被校准

铂电阻

温度计

电测

设备

温度

测量

仪表

图1铂电阻温度校准示意图

将恒温槽设定至校准点，等待其足够稳定，且标准铂电阻读数与校准点偏差不超过±0.2℃后，用标准铂电阻温度计读取恒温槽中的温度，温度测量仪表显示的温度为。每个温度校准点的读数不少于2次。计算其平均值。

7.2.3 示值误差

示值误差按照式（1）计算：

（1）

式中：

—— 铂电阻温度示值误差，℃；

—— 温度测量仪表的显示平均值，℃；

—— 标准铂电阻温度计的读数平均值，℃；

—— 标准铂电阻温度计的修正值，℃。

7.3 热电偶校准方法

7.3.1 校准点的确定

应根据实际温度测量范围合理确定校准范围和校准点，校准点应均匀分布在整个测量范围，不得少于5个温度点。常用的校准点为0℃、30℃、50℃、80℃、100℃、150℃、200℃。必要时，可根据客户需求调整或增加校准点。

7.3.2 校准步骤

热电偶各温度点的校准均在恒温槽中进行。校准时，将标准铂电阻温度计与被校准热电偶同时插入恒温槽中，插入深度一般不小于100mm，并处于相同有效温度区域内，将恒温槽温度恒定在被校准点上，温度偏离校准点不得超过±0.2℃，稳定20min后，开始读数。每个测量通道的读数不少于2次，并记录或打印各通道显示的温度值。取各通道两次读数的平均值与实际温度的差值来确定该校准点的示值误差。

7.3.3 示值误差

示值误差按照式（2）计算

（2）

式中：

—— 被校准热电偶某一通道的示值误差，℃；

—— 被校准热电偶某一通道的测量平均值，℃；

—— 标准铂电阻温度计四次读数的平均值，℃；

—— 标注铂电阻温度计在校准温度点的修正值，℃。

7.4交流电压校准方法

7.4.1 校准点的选择

校准点应在被校准台位测量范围的10%～100%均匀选取，一般均匀选取至少5个校准点，校准点应包含110V、220V。也可以根据客户的要求选择校准点。

7.4.2 校准步骤

按图2连接好测试线路，并选择相应的被校准台位。

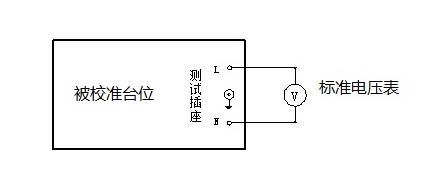


图2 交流电压校准示意图

启动被校准台位电参数仪，测试频率调至50Hz，调整输出电压至校准点，同时读取标准电压表和被校准台位电参数仪电压显示值。

对被校准台位有扩展频率60Hz的，在60Hz频率下按上述方法校准。

7.4.3 示值误差

示值误差按照式（3）计算：

（3）

相对误差按照式（4）计算：

（4）

式中：

—— 被校准台位电压的显示值，V；

—— 标准电压表的读数，V；

—— 被校准台位电压示值误差，V；

—— 被校准台位电压相对误差，%。

7.5交流电流校准方法

7.5.1 校准交流电流需要使用等效稳定的交流负载，其功率因数为1。

7.5.2 校准点的选择

校准点应在被校准台位测量范围的10%～100%均匀选取，一般应选取5～8个点，校准点应包含1A、2A、4A、8A、10A、15A、20A。也可以按负载电流的10%、30%、50%、80%、100%选点或根据用户的要求选点。

7.5.3 校准步骤

按图3连接好测试线路，并选择相应的被校准台位。

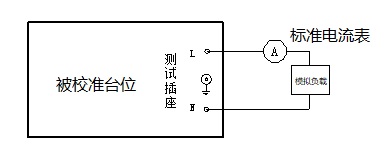


图3交流电流校准示意图

启动被校准台位电参数仪，测试频率调至50Hz，调整输出电压至220V，改变模拟负载的电阻值，使电流调整到校准点，同时读取标准电流表和被校准台位电参数仪电流显示值。

对被校准台位有扩展频率60Hz的，在60Hz频率下按上述方法校准。

7.5.4 示值误差

示值误差按照式（5）计算：

（5）

相对误差按照式（6）计算：

（6）

式中：

—— 被校准台位电流的显示值，A；

—— 标准电流表的读数，A；

—— 被校准台位电流示值误差，A；

—— 被校准台位电流相对误差，%。

7.6交流功率校准方法

7.6.1 校准交流功率需要使用等效稳定的交流负载，其功率因数为1。

7.6.2 校准点的选择

校准点应在被校准台位测量范围的10%～100%均匀选取，一般应选取6～8个点，校准点应包含10W、20W、50W、100W、200W、500W、1000W、1500W、2000W。空调压缩机量热计应在此基础上增加4000W、6000W等校准点。也可以按负载电流的10%、30%、50%、80%、100%选点或根据用户的要求选点。

7.6.3 校准步骤

按图4连接好测试线路，并选择相应的被校准台位。

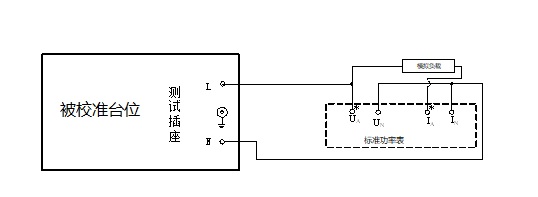


图4 交流功率校准示意图

启动被校准台位电参数仪，测试频率调至50Hz，调整输出电压至220V，改变模拟负载的电阻值，将功率调整到校准点，同时读取标准功率表和被校准台位电参数仪功率显示值。

对被校准台位有扩展频率60Hz的，在60Hz频率下按上述方法校准。

7.6.4示值误差

示值误差按照式（7）计算：

（7）

相对误差按照式（8）计算：

（8）

式中：

—— 被校准台位功率的显示值，W；

—— 标准功率表的读数，W；

—— 被校准台位功率示值误差，W；

—— 被校准台位功率相对误差，%。

7.7频率校准方法

7.7.1 校准点的选择

校准时电压选择常用点，应包含110V、220V。在频率测量范围内选择至少2个校准点，应包含50Hz、60Hz。

7.7.2 校准步骤

按图2连接好测试线路，并选择相应的被校准台位。

启动被校准台位电参数仪，测试频率调至50Hz，同时读取标准功率表和被校准台位电参数仪频率显示值。

测试频率调至60Hz，按上述方法校准。

7.7.3 示值误差

示值误差按照式（9）计算：

（9）

相对误差按照式（10）计算：

（10）

式中：

—— 被校准台位频率的显示值，Hz；

—— 频率标准值，Hz；

—— 被校准台位频率示值误差，Hz；

—— 被校准台位频率相对误差，%。

7.8压力校准方法

7.8.1 校准点的选择

压力校准点应不少于5个点（包含零点），所选取的校准点应均匀分布在全量程范围内，并兼顾客户常用的压力值。冰箱压缩机量热计校准点应包含-0.1MPa、0.1MPa、0.5MPa、1MPa、2MPa、3MPa、4MPa。空调压缩机量热计应在上述校准点基础上增加6MPa、8MPa等校准点。

7.8.2 校准步骤

按图5连接好校准管路。校准时，先进行升压行程，再进行降压行程。在升压降压过程中应保持平稳，避免有冲击和过压现象发生。在各校准点上应待压力数值稳定后方可读数，并做好记录。



图5压力校准示意图

7.8.3 示值误差

示值误差按照式（11）计算：

（11）

式中：

—— 各校准点压力示值误差，kPa或MPa；

—— 各校准点正、反行程压力示值，kPa或MPa；

—— 标准器各校准点的压力示值，kPa或MPa。

7.9转速校准方法

7.9.1 校准点的选择

在被校装置转速传感器测量范围内，均匀选择至少8个测量点，校准点应包含100r/min、200r/min、500r/min、1000r/min、2000r/min、5000r/min。

7.9.2校准步骤

首先将转速标准装置按说明书进行预热，将被校准转速传感器正确放置操作，并确认转速传感器能正常进行测量。然后，选定校准点100r/min进行试运转，待被校准转速传感器正常显示转速值时，准备进行示值误差校准。

将标准转速装置与转速传感器置于同一位置，标准装置调整到校准点的转速值，待转速输出稳定后，在同一校准点连续读取并记录被校准转速传感器测量的转速值。

7.9.3示值误差

示值误差按照式（12）计算：

（12）

式中：

—— 校准点的转速示值误差，%。

—— 被校准转速传感器的测量平均值，r/min；

—— 标准转速装置显示值，r/min。

7.10绕组电阻校准方法

7.10.1 校准点的选择

校准点应在装置测量范围的10%～100%均匀选取，一般情况选5～8个点，也可根据用户的要求选点。校准前应消除测量引线带来的误差，具体可采用以下方法：在示值误差校准前，将测试线短接，测量引线电阻，对测量结果进行修正；对具有零位电阻清除功能的，直接按下清除零位电阻按钮，清除零位。

7.10.2校准步骤

按图6连接好校准线路，绕组电阻校准采用四线制接线。被校准装置选择“绕组电阻测试功能”及对应的测试相位，按下测试开关，调节直流电阻箱到被校准电阻点，同时读取标准电阻箱示值和被校装置绕组电阻的显示值，并做好相关记录。



图6绕组电阻校准示意图

7.10.3示值误差

示值误差按照式（13）计算：

（13）

相对误差按照式（14）计算：

（14）

式中：

—— 被校装置绕组电阻显示值，Ω；

—— 标准电阻箱读数值，Ω；

—— 被校准装置绕组电阻示值误差，Ω；

—— 被校准装置绕组电阻相对误差,%；

7.11液体流量校准方法

7.11.1 校准点的选择

应根据实际液体流量测量范围合理确定校准范围和校准点，校准点应覆盖测量范围且一般不少于5个。必要时，可根据客户要求调整或增加校准点。

7.11.2 校准步骤

将标准质量流量计按液体流动方向安装在液体系统的管路中。将系统流量调节到规定的流量值，等待流量、温度和压力稳定后，同时启动标准器和被校准流量计的测量。按装置操作要求运行一段时间后，同时停止标准器和被校准流量计测量，记录标准器和被校准流量计的流量显示值。

7.11.3 示值误差

示值误差按照式（15）计算：

（15）

式中：

—— 流量相对示值误差，%；

—— 被校准流量计的显示值，kg/h；

—— 标准流量计的显示值，kg/h。

7.12制冷量比对方法

7.12.1 比对步骤

将制冷量标准传递装置安装在被校准量热计内，具体安装要求可参照GB/T 5773有关要求。测量开始前设置运行状态至赋值时使用状态。待工况及制冷量标准传递装置运行稳定后，连续记录1h制冷量测量数据，取其平均值作为制冷量测量结果。

制冷量标准传递装置进行3次制冷量重复性测量。

7.12.2 制冷量相对偏差计算

相对偏差按照式（16）计算：

（16）

式中：

——每次测量测得的制冷量数值，W；

—— 制冷量标准传递装置的参考值，W；

——对于制冷量标准传递装置参考值的相对偏差，%。

取3次相对偏差中绝对值最大值作为量热计制冷量相对偏差。

7.13制冷量重复性

根据7.12中测量得出的3组制冷量数据，计算得出量热计制冷量重复性。

重复性按照式（17）计算：

（17）

式中：

——制冷量重复性，%；

——3次制冷量测量中的最大值，W；

——3次制冷量测量中的最小值，W。

# 8 校准结果表达

校准结果应在校准证书上反映，校准证书应至少包括以下信息：

a）标题，如“校准证书”；

b）实验室名称和地址；

c）进行校准的地点（如果与实验室的地址不同）；

d）证书的唯一性标识（如编号），每页及总页数的标识；

e）客户的名称和地址；

f）被校对象的描述和明确标识；

g）进行校准的日期；

h）对校准所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；

i）本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；

j）校准环境的描述；

k）校准结果及其测量不确定度的说明；

l）如果与校准结果的有效性和应用相关时，应对校准过程中被校对象的设置和操作进行说明；

m）对校准规范的偏离的说明；

n）校准证书或校准报告签发人的签名、职务或等效标识；

o）校准结果仅对被校对象有效的声明；

p）未经实验室书面批准，不得部分复制证书的声明。

# 9 复校时间间隔

建议复校时间间隔为1年。由于复校时间间隔的长短是由检测装置的使用情况、使用者、检测装置本身质量等诸多因素所决定的，因此，使用单位可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔。

# 附录A

测量结果不确定度分析示例（参考件）

量热计制冷量相对偏差测量不确定度评定

A.1测量方法

将制冷量标准传递装置安装在被校准量热计内，具体安装要求可参照GB/T 5773有关要求。测量开始前设置运行状态至赋值时使用状态。待工况及制冷量标准传递装置运行稳定后，连续记录1h制冷量测量数据，取其平均值作为制冷量测量结果。制冷量标准传递装置重复性进行3次制冷量测量。取3次相对偏差中绝对值最大值作为量热计制冷量相对偏差。

A.2 数学模型

（A.1）

式中：

——对于制冷量标准传递装置参考值的相对偏差，W；

—— 每次测量测得的制冷量数值，W；

—— 制冷量标准传递装置的参考值，W。

A.3标准不确定度的A类评定

对Embraco制造，编号为EMY75HLC的制冷量标准传递装置在重复性条件下连续测量10次，确定不确定度分量

表A.1制冷量标准传递装置重复性测量数据（单位：W）

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第i次测量 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 平均值 |
| 测量数据 | 222.5 | 222.0 | 221.3 | 221.8 | 222.5 | 222.09 |
| 第i次测量 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 测量数据 | 221.4 | 221.7 | 222.6 | 222.4 | 222.7 |

==0.517 W

A.4 标准不确定度的B类评定

制冷量标准传递装置引入的不确定度分量

根据制冷量标准传递装置溯源证书，其制冷量参考值为222.4W，最大允许误差为±1.5%，按均匀分布处理，则不确定度分量为：

1.926W

表A.2 标准不确定度一览表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 标准不确定度  分量 | 不确定度来源 | 标准不确定度 |  |  |
|  | 测量重复性 | 0.517 W | 1 | 0.517 W |
|  | 制冷量标准  传递装置测量误差 | 1.926W | -1 | 1.926W |

A.5 合成标准不确定度

1.99W

A.6 扩展不确定度

取包含因子*k*=2，计算扩展不确定度：

=2×1.99≈4.0W

1.8 %

A.7测量不确定度报告

制冷量标准传递装置测量结果为222.09W，

测量结果的相对扩展不确定度=1.8%，。

附录B

**校准原始记录格式**(参考件)

证书编号： 第 页，共 页

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 委托单位名称 |  | | |
| 委托单位地址 |  | | |
| 设备名称 |  | | |
| 制造单位 |  | | |
| 规格型号 |  | 仪器编号 |  |

校准用主要计量标准器具

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 标准器名称 | 规格型号 | 设备编号 | 不确定度/准确度等级  /最大允许误差 | 证书编号 | 有效期 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

校准依据：

环境条件 温度： 相对湿度：

校准地点：

备注：

校准日期：

校准人员： 核验人员：

证书编号：第 页，共 页

1、铂电阻：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 标准值（℃） | 被校准示值（℃） | 不确定度*U*（*k*=2） |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

2、热电偶：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 标准值（℃） | 被校准示值（℃） | 不确定度*U*（*k*=2） |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

3、交流电压：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 标准值（V） | 被校准示值（V） | 不确定度*U*rel（*k*=2） |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

4、交流电流：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 标准值（A） | 被校准示值（A） | 不确定度*U*rel（*k*=2） |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

5、交流功率：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 标准值（W） | 被校准示值（W） | 不确定度*U*rel（*k*=2） |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

6、频率：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 标准值（Hz） | 被校准示值（Hz） | 不确定度*U*rel（*k*=2） |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

7、压力：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 标准值（MPa） | 被校准示值（MPa） | 不确定度*U*（*k*=2） |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

证书编号：第 页，共 页

8、转速：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 标准值（r/min） | 被校准示值（r/min） | 不确定度*U*rel（*k*=2） |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

9、绕组电阻：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 标准值（Ω） | 被校准示值（Ω） | 不确定度*U*rel（*k*=2） |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

10、液体流量：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 标准值（kg/h） | 被校准示值（kg/h） | 不确定度*U*rel（*k*=2） |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

11、制冷量：

11.1 制冷量试验数据

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 第1次 | 第2次 | 第3次 |
|  |  |  |

11.2 制冷量相对偏差、重复性

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 校准项目 | 计算结果 | 不确定度*U*rel（*k*=2） |
| 制冷量相对偏差 |  |  |
| 制冷量重复性 |  |  |

# 附录C

**校准证书内页格式**(参考件)

证书编号：XXXX—XXXX

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 校准机构授权说明 | | | | | | | |
| 校准环境条件及地点： | | | | | | | |
| 温 度 | |  | | 地 点 | |  | |
| 相对湿度 | |  | | 其 他 | |  | |
| 校准所依据的技术文件（代号、名称）： | | | | | | | |
| 校准所使用的主要测量标准： | | | | | | | |
| 名 称 | 测量范围 | | 不确定度/  准确度等级 | | 检定/校准  证书编号 | | 证书有效期至 |
|  |  | |  | |  | |  |

注：

1、XXXX XXXX仅对加盖“XXXXXXXX校准专用章”的完整证书负责。

2、本证书的校准结果仅对所校准的对象有效。

3、未经实验室书面批准，不得部分复印证书。

第 页，共 页

证书编号：XXXX—XXXX

校 准 结 果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1、铂电阻：   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 标准值（℃） | 被校准示值（℃） | 不确定度*U*（*k*=2） | |  |  |  | |  |  |  | |  |  |  |   2、热电偶：   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 标准值  （℃） | 被校准示值（℃） | | | 不确定度*U*（*k*=2） | |  |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |   3、交流电压：   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 标准值  （V） | 被校准示值（V） | | | 不确定度*U*rel（*k*=2） | |  |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |   4、交流电流：   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 标准值  （A） | 被校准示值（A） | | | 不确定度*U*rel（*k*=2） | |  |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |   5、交流功率：   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 标准值  （W） | 被校准示值（W） | | | 不确定度*U*rel（*k*=2） | |  |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |   6、频率：   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 标准值  （Hz） | 被校准示值（Hz） | | | 不确定度*U*rel（*k*=2） | |  |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | |

第 页，共 页

证书编号：XXXX—XXXX

校 准 结 果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 7、压力：   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 标准值（kPa） | 被校准示值（kPa） | 不确定度*U*（*k*=2） | |  |  |  | |  |  |  | |  |  |  |   8、转速：   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 标准值（r/min） | 被校准示值（r/min） | 不确定度*U*（*k*=2） | |  |  |  | |  |  |  | |  |  |  |   9、绕组电阻：   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 标准值（Ω） | 被校准示值（Ω） | 不确定度*U*（*k*=2） | |  |  |  | |  |  |  | |  |  |  |   10、液体流量：   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 标准值（kg/h） | 被校准示值（kg/h） | 不确定度*U*（*k*=2） | |  |  |  | |  |  |  | |  |  |  |   11、制冷量比对：   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 校准项目 | 计算结果 | 不确定度*U*rel（*k*=2） | | 制冷量相对偏差 |  |  | | 制冷量重复性 |  |  | |

第 页，共 页

证书编号：XXXX—XXXX

校 准 结 果

|  |
| --- |
|  |
| 校准结果不确定度的评估和表述均符合JJF1059的要求。 |
| 敬告：   1. 被校准仪器修理后，应立即进行校准。 2. 在使用过程中，如对被校准仪器的技术指标产生怀疑，请重新校准。   3、根据客户要求和校准文件的规定，通常情况下个月校准一次。 |

第 页，共 页

校准员： 核验员：