

附件 1

JJF

中华人民共和国国家计量技术规范

JJF 1599—202X

标准房间空调器制冷(热)量  
校准规范

Calibration Specification for Total Cooling/Heating

Capacity of Standard Room Air Conditioners

(征求意见稿)

202X—XX—XX 发布

202X—XX—XX 实施

国家市场监督管理总局 发布



# 标准房间空调器制冷（热）量 校准规范

JJF 1599—202X

Calibration Specification for Total Cooling/Heating

Capacity of Standard Room Air Conditioners

归口单位： 全国能源资源计量技术委员会  
能效标识计量分技术委员会

主要起草单位： 中国计量科学研究院等

参加起草单位：

本规范委托全国能源资源计量技术委员会能效标识计量分技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

参加起草人：

# 目 录

引 言 .....	II
1 范围 .....	1
2 引用文件 .....	1
3 术语和计量单位 .....	1
4 概述 .....	2
5 计量特性 .....	2
6 校准条件 .....	2
6.1 环境条件 .....	2
6.2 校准装置 .....	3
7 校准方法 .....	4
7.1 校准前准备 .....	4
7.2 标准房间空调器的安装 .....	4
7.3 标准房间空调器运行状态设定 .....	5
7.4 制冷（热）量校准 .....	6
7.5 制冷（热）量消耗功率 .....	8
7.6 数据处理和数据修约 .....	9
8 校准结果表达 .....	9
9 校准周期 .....	10
附录 A 制冷（热）量量值传递装置 .....	11
附录 B 校准原始记录格式 .....	14
附录 C 校准证书内页格式 .....	17
附录 D 制冷（热）量不确定度评定示例 .....	19

## 引 言

为统一标准房间空调器制冷量和制热量量值传递方法，制定本规范。

本规范代替JJF 1599-2016。与JJF 1599-2016相比，除编辑性修改外，本规范的主要变化如下：

- 规范名称由“标准房间空调器制冷量校准规范”改为“标准房间空调器制冷（热）量校准规范”；
- 增加制冷（热）量量值传递装置（5.2节、附录A）
- 增加制热量校准方法（7.4.2节）；
- 修改原始记录格式和证书内页格式（附录B、附录C）；
- 增加制热量测量不确定度评定示例（附录D）。

本规范的历次版本发布情况如下：

JJF 1599-2016。

# 标准房间空调器制冷（热）量校准规范

## 1 范围

本规范规定了额定制冷（热）量在 1200 W~14000 W 范围内的标准房间空调器的计量特性、校准条件、校准项目和校准方法、校准结果等内容。其他额定制冷（热）量范围的标准房间空调器制冷（热）量校准可参考本规范。

本规范适用于标准房间空调器制冷（热）量的校准，对标准房间空调器制冷（热）量的赋值可参照本规范。

其他类型的房间空调器制冷（热）量的校准或赋值也可参考本规范。

## 2 引用文件

本规范引用了下列文件：

GB/T 7725 房间空气调节器

JJF 1857 空调器平衡环境型房间量热计法能效测量装置校准规范

GB/T 8170—2008 数值修约规则与极限数值的表示和判定

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 术语和计量单位

GB/T 7725、JJF 1858 界定的以及下列术语和定义适用于本规范。

### 3.1 标准房间空调器 standard room air conditioner

在规定工况下制冷（热）量输出稳定并经空调器平衡环境型房间量热计法能效测量装置（以下简称“平衡环境型房间量热计”）校准或赋值，制冷（热）量量值可溯源至社会公用计量标准，用于制冷（热）量量值传递的房间空调器或专用传递标准器。

## 4 概述

本规范采用平衡环境型房间量热计对标准房间空调器的制冷（热）量进行校准或赋值。在规定工况条件下，通过测量平衡环境型房间量热计室内侧隔室总输入功率、室内侧隔室空气再处理机组冷却盘管带走热量、室内侧隔室加湿水或蒸汽的焓值、室内侧隔室空气再处理机组凝结水的焓值和标准房间空调器凝结水的焓值、室外侧隔室与室内侧隔室通过中间隔墙传导的漏热量以及除中间隔墙外从周围套间环境通过室内侧隔室的墙、地板和天花板传导到室内侧隔室的漏热量，实现标准房间空调器室内侧制冷（热）量的校准或赋值。

## 5 计量特性

标准房间空调器的类型包括房间空调器和制冷（热）量量值传递装置两种类型，量值传递装置结构及要求参见附录 A。

### 5.1 房间空调器的制冷（热）量

5.1.1 输出制冷（热）量为在（1200~14000）W 范围内的一个或多个固定值，该固定值为平衡环境型房间量热计的校准值或赋值。

5.1.2 最大允许误差： $\pm 2\%$ 。

### 5.2 量值传递装置的制冷（热）量

5.2.1 输出制冷（热）量覆盖（1200~14000）W 的全部或部分量程，传递装置可在线测量输出的制冷（热）量量值。

5.2.2 最大允许误差： $\pm 1\%$ 。

## 6 校准条件

### 6.1 环境条件

6.1.1 温度： $5\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

6.1.2 湿度： $40\% \text{ RH}\sim 75\% \text{ RH}$ 。

6.1.3 大气压： $86\text{ kPa}\sim 106\text{ kPa}$ 。

6.1.4 供电电源：电压（ $220.0\pm 2.2$ ）V 或（ $380.0\pm 3.8$ ）V；频率：（ $50.0\pm 0.5$ ）Hz；总谐波失真 $\leq 3\%$ 。



注：其他特定供电电源条件可根据要求设定并在校准记录和校准证书中记录。

### 6.1.5 周围无影响设备正常工作的其他干扰。

## 6.2 校准装置

标准房间空调器制冷（热）量校准需采用平衡环境型房间量热计，技术要求如下：

### 6.2.1 制冷（热）量

a)测量范围：1200W~14000W 或覆盖被校标准房间空调器的制冷（热）量

b)相对扩展不确定度：1% ( $k=2$ )

#### 6.2.1.1 铂热电阻温度计

量热计隔室内冷却盘管进、出水温度测量需满足：

a)测量范围：0 °C ~ 50 °C

b)扩展不确定度：0.03 °C ( $k=2$ )

量热计隔室内干球温度和湿球温度测量需满足：

c)测量范围：0 °C ~ 50 °C

d)扩展不确定度：0.10 °C ( $k=2$ )

量热计隔室加湿、冷凝水温度测量需满足：

e)测量范围：0 °C ~ 50 °C

f)扩展不确定度：0.15 °C ( $k=2$ )

#### 6.2.1.2 量热计隔墙面热电偶温度计

a)测量范围：0 °C ~ 50 °C

b)扩展不确定度：0.5 °C ( $k=2$ )

#### 6.2.1.3 质量流量计

a)测量范围：300 kg/h ~ 2000 kg/h

b)相对扩展不确定度：0.1% ( $k=2$ )

#### 6.2.1.4 量热计数字功率计

a)测量范围：1 W ~ 15 000 W

b)相对扩展不确定度：0.3% ( $k=2$ )

#### 6.2.1.5 电子天平

a)测量范围：0.01 kg ~ 15 kg

b)扩展不确定度：10g ( $k=2$ )

#### 6.2.1.6 微差压计（喷嘴）

a)测量范围：0.1 Pa ~ 1 000 Pa

b)扩展不确定度：5.0 Pa ( $k=2$ )

#### 6.2.1.7 微差压计（内室）

a)测量范围：-50 Pa ~ 50 Pa

b)扩展不确定度：1.0 Pa ( $k=2$ )

#### 6.2.1.8 大气压力计

a)测量范围：86 kPa ~ 1 06 kPa

b)相对扩展不确定度：0.3% ( $k=2$ )

#### 6.2.2 被测标准空调器消耗功率

a)测量范围：1 W ~ 5 000 W

b)相对扩展不确定度：0.3% ( $k=2$ )

## 7 校准方法

### 7.1 校准前准备

#### 7.1.1 外观和功能核查

- a) 包装完好，配件齐全；
- b) 无明显的机械损伤、变形或破损；
- c) 具有制冷/制热运行功能；
- d) 具有使用安装说明等技术文件；
- e) 标注生产者名称、规格型号、产品编号、额定电压/频率、额定制冷量、额定制冷消耗功率、额定制热量、额定制热消耗功率、制冷剂（种类/质量）等信息。

### 7.2 标准房间空调器的安装

7.2.1 依据标准房间空调器使用安装说明等技术文件，将标准房间空调器安装在平衡环境型房间量热计内。其安装、绝缘、保温等措施应符合使用安装技术文件的有关要求。除校准时必要的连接外，不对被校准的标准房间空调器结构作任何

改动。

7.2.2 标准房间空调器室内、室外空气进行交换的通风阀和排风阀（如果有）完全关闭。

7.2.3 标准房间空调器出风口导向格栅和过滤网等应与正常使用时保持一致。如因特殊要求而调整的，应在原始记录中予以记录。

7.2.4 冷凝水排水管应连接正确，接水盘、排水管无异物堵塞。

7.2.5 分体式标准房间空调器应使用随机配备的连接管或指定的连接管。除设计要求外，一般应将连接管的一半置于室内侧隔室，另外一半至于室外侧隔室。连接路连接时不应带入水分、空气和尘土等杂物，保持管路干燥、清洁、密封良好。连接管和电源线、信号线等应连接正确、牢固，走向和弯曲度合理。安装及拆卸分体式标准房间空调器室内外机连接管时，应确保连接管内部清洁及其外部不产生变形性折痕。

7.2.6 应采用抽真空法的方式对分体式标准房间空调器室内外机连接管内空气进行排空。正确连接真空泵、高低压压力表与室外机，真空泵运转 15min 以上到真空压力（绝对压力）达 20Pa 以下（观察真空表达达到 0.1MPa）为止，完全关闭低压阀，停止真空泵的运转。保持此状态 1min~2min 以上后，确认高低压压力表的指针是否回转。如果回转则检查泄漏处，待修复后再次进行抽真空处理。

7.2.7 可采用保压法、泡沫法或检漏仪等对分体式标准房间空调器室内机和室外机之间连接管的连接处进行检漏。

7.2.8 当发现标准房间空调器疑似或存在制冷剂泄漏时，应及时进行妥善处理。

### 7.3 标准房间空调器运行状态设定

7.3.1 应在标准房间空调器标识标注上的额定电压和额定频率下进行。

7.3.2 应将标准房间空调器设置为制冷/制热模式、最低/最高温度、高风（最大风量）下且能够正常连续运行工作的模式下进行制冷（热）量校准。如因特殊要求而调整的，应在原始记录中予以记录。

7.3.3 标准房间空调器出风口导向格栅的位置一般应处于制冷/制热运行状态下最大出风状态或者使用安装说明规定的位置，并在校准过程中保持不变。如因特殊要求而调整的，应在原始记录中予以记录。

7.3.4 标准房间空调器在制冷/制热运行时，室内侧和室外侧空气取样风耙摆放位置和与标准房间空调器进风口距离应当在原始记录中予以记录，并在校准报告中予以说明，为标准房间空调器使用提供参考。

7.3.5 标准房间空调器制冷（热）量在表 1 规定的工况条件下进行校准和赋值。

表 1 工况条件

运行状态	温度条件		
额定制冷运行	室内侧隔室回风状态	干球温度/°C	27.00±0.10
		湿球温度/°C	19.00±0.10
	室外侧隔室回风状态	干球温度/°C	35.00±0.10
		湿球温度/°C	24.00±0.10
额定制热运行	室内侧隔室回风状态	干球温度/°C	20.00±0.10
		湿球温度/°C	14.90±0.10
	室外侧隔室回风状态	干球温度/°C	7.00±0.10
		湿球温度/°C	6.00±0.10

注：其他特定工况条件可根据要求设定，但应在校准记录和校准报告中记录。

#### 7.4 制冷（热）量校准

按照本规范 7.1 节要求，将被校准的标准房间空调器安装在平衡环境型房间量热计内（如图 1 所示），并按照说明书或其他技术文件要求对被校准的标准房间空调器的工作状态进行设置。

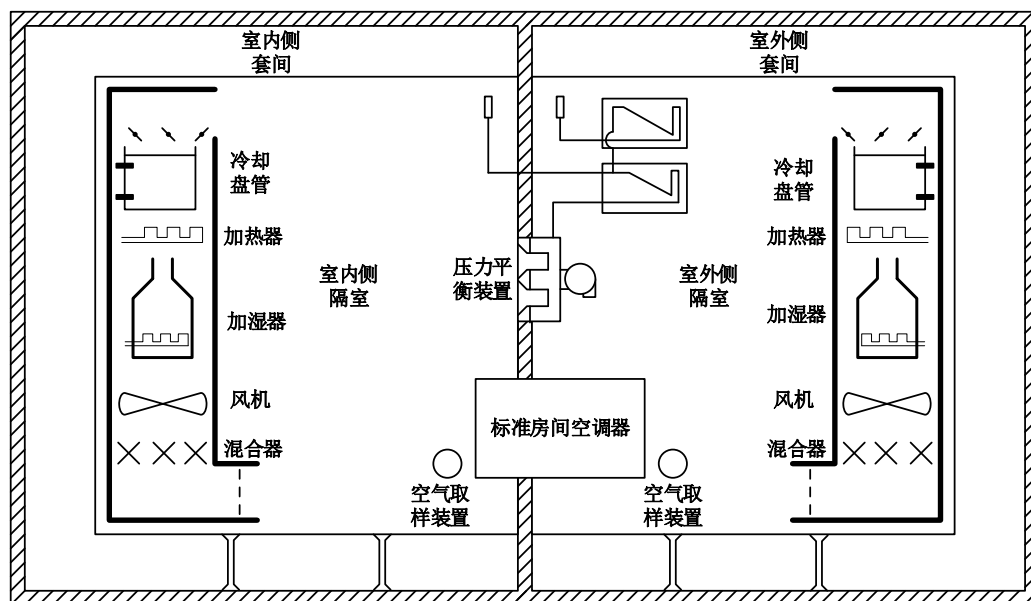


图 1 标准房间空调器制冷（热）量校准示意图

## 7.4.1 制冷量校准

在规定的制冷工况条件下，被校准的标准房间空调器稳定运行后，每 5min 记录 1 组测量数据，连续记录 7 组室内侧隔室制冷量数据取平均值作为制冷量校准结。7 组数据中的最大值和最小值与平均值的偏差：不应超过 $\pm 20\text{W}$ （制冷量 $1200\text{W}\sim 2000\text{W}$ ）；不超过 $\pm 1\%$ （制冷量 $2000\text{W}\sim 14000\text{W}$ ）。

在记录平衡环境型房间量热计室内侧隔室制冷量测量数据时应记录室外侧隔室制热量测量数据。标准房间空调器制冷量校准结果以平衡环境型房间量热计室内侧隔室测量数据为准，且室外侧隔室测量数据与室内侧隔室测量数据的相对偏差（平衡比）不超过 $\pm 2\%$ 时校准结果有效。

制冷量校准过程中，平衡环境型房间量热计室内侧隔室制冷量参照式（1）计算：

$$\Phi_{\text{tci}} = P_{\text{in}} - \Phi_{\text{ci}} + (h_1 - h_3) \cdot W_i + (h_1 - h_2) \cdot W_u + \Phi_{\text{li}} + \Phi_{\text{lp}} \quad (1)$$

式中：

$\Phi_{\text{tci}}$ ——内侧隔室制冷量，W；

$P_{\text{in}}$ ——内侧隔室耗电功率，W；

$\Phi_{\text{ci}}$ ——内侧隔室冷却盘管除去热量，W；

$h_1$ ——进入内侧隔室的蒸发用水比焓值，J/g；

$h_2$ ——由被测室内机形成的冷凝水离开隔室时的比焓值，J/g；

$h_3$ ——由内侧空气处理机组形成的冷凝水离开隔室时的比焓值，J/g；

$W_i$ ——由内侧空气处理机组形成的冷凝水的质量流量，g/s；

$W_u$ ——由被测室内机形成的冷凝水的质量流量，g/s；

$\Phi_{\text{li}}$ ——内侧隔墙漏热量（套间向隔室），W；

$\Phi_{\text{lp}}$ ——中间隔墙漏热量（室外侧隔室向室内侧隔室），W。

制冷量校准过程中，平衡环境型房间量热计室外侧隔室制热量参照式（2）计算：

$$\Phi_{\text{tco}} = \Phi_{\text{co}} - P_o - P_u + (h_5 - h_4) \cdot W_o - \Phi_{\text{lo}} + \Phi_{\text{lp}} \quad (2)$$

式中：

$\Phi_{\text{tco}}$ ——外侧隔室制热量，W；

$\Phi_{co}$ ——外侧隔室冷却盘管除去热量，W；

$P_o$ ——外侧隔室耗电功率，W；

$P_u$ ——被测机耗电功率，W；

$h_4$ ——进入外侧隔室的蒸发用水比焓值，J/g；

$h_5$ ——由外侧隔室空气处理机组形成的冷凝水离开隔室时的比焓值，J/g；

$W_o$ ——由外侧空气处理机组形成的冷凝水的质量流量，g/s；

$\Phi_{lo}$ ——外侧隔墙漏热量（套间向隔室），W。

#### 7.4.2 制热量校准

在规定的制热工况条件下，被校准的标准房间空调器稳定运行后，每 5min 记录 1 组测量数据，连续记录 7 组室内侧隔室制热量数据取平均值作为制热量校准结果，7 组数据中的最大值和最小值与平均值的偏差：不应超过 $\pm 20\text{W}$ （制冷量 1200W~2000W）；不超过 $\pm 1\%$ （制冷量 2000W~14000W）。

在记录平衡环境型房间量热计室内侧隔室制热量测量数据时应记录室外侧隔室制冷量测量数据。标准房间空调器制冷量校准结果以平衡环境型房间量热计室内侧隔室测量数据为准，且室外侧隔室测量数据与室内侧隔室测量数据的相对偏差（平衡比）不超过 $\pm 2\%$ 时校准结果有效。

制热量校准过程中，平衡环境型房间量热计室内侧隔室制热量参照式（3）计算：

$$\Phi_{thi} = \Phi_{ci} - P_{in} - (h_1 - h_3) \cdot W_i - \Phi_{li} - \Phi_{lp} \quad (3)$$

式中：

$\Phi_{thi}$ ——内侧隔室制热量，W。

制热量校准过程中，平衡环境型房间量热计室外侧隔室制冷量参照式（4）计算：

$$\Phi_{tho} = P_u + P_o - \Phi_{co} + (h_4 - h_5) \cdot W_o + \Phi_{lo} - \Phi_{lp} \quad (4)$$

式中：

$\Phi_{tho}$ ——外侧隔室制冷量，W。

#### 7.5 制冷（热）量消耗功率

在记录制冷（热）量校准数据的同时同步记录制冷消耗功率/制热消耗功率

测量数据。连续记录 7 组数据后取其平均值作为标准房间空调器制冷消耗功率/制热消耗功率的测量结果。标准房间空调器的制冷消耗功率/制热消耗功率应与制冷（热）量校准结果同时使用。

## 7.6 数据处理和数据修约

### 7.6.1 校准示值误差

校准项目示值误差计算公式如下：

$$\Delta X = X_m - X_s \quad (5)$$

式中： $\Delta X$ ——制冷（热）量校准示值误差，W；

$X_m$ ——被校标准房间空调制冷（热）量，W；

$X_s$ ——标准器的制冷（热）量示值，W。

### 7.6.2 校准相对示值误差

校准项目的相对示值误差计算公式如下：

$$\Delta X_{\text{rel}} = \frac{X_m - X_s}{X_s} \times 100\% \quad (2)$$

式中： $\Delta X_{\text{rel}}$ ——校准相对示值误差（无量纲）。

### 7.6.3 数值修约

按照以下要求进行数值修约：

- a) 制冷（热）量校准结果保留 1 位小数。
- b) 制冷（热）消耗功率测量结果保留 1 位小数。

## 8 校准结果表达

校准结果应在校准证书上反映，校准证书应至少包含以下信息：

- a) 标题：“校准证书”；
- b) 证书的唯一性标识（如编号），每页及总页数的标识；
- c) 客户的名称和地址；
- d) 被校对象的描述和明确标识；
- e) 进行校准的地点；
- f) 进行校准的日期，如果与校准结果的有效性和应用有关时，应说明被校对

象的接收日期；

g) 如果与校准结果的有效性应用有关时，应对被校样品的抽样程序进行说明；

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) 对校准规范的偏离的说明；

m) 校准证书和校准报告签发人的签名、职务或等效标识；

n) 校准结果仅对被校对象有效的说明；

o) 未经实验室书面批准，不得部分复制证书的说明。

校准原始记录格式见附录 B，校准证书（报告）内页格式见附录 C。

## 9 校准周期

校准周期由标准房间空调器的使用情况（重要程度、使用条件、使用频次、使用方法等）、使用人员、标准房间空调器本身性能质量等诸多因素所决定。使用单位可根据实际情况自行确定校准周期。

通常情况下，建议的校准周期为 12 个月。



## 附录 A

## 制冷（热）量量值传递装置

## A.1 测量模型

量值传递装置采用基于水焓值的制冷（热）量测量模型，如图 A.1 所示。

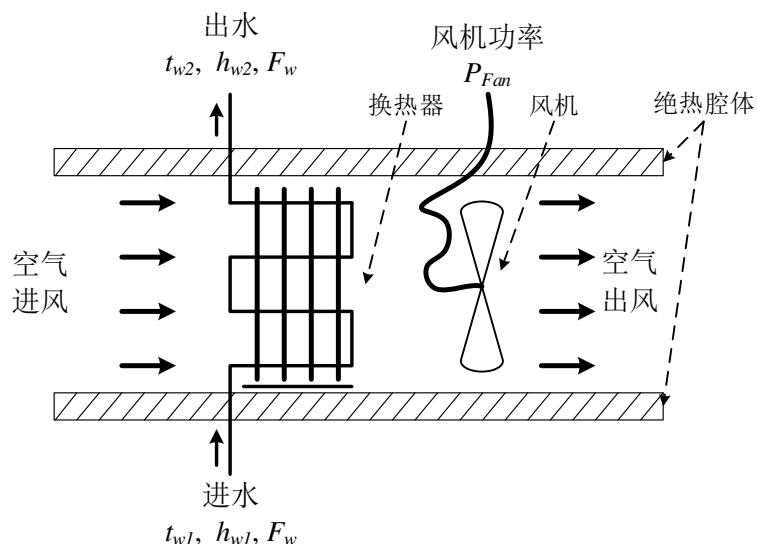


图 A.1 水焓值制冷（热）量测量模型示意图

在绝热腔体中布置强制对流风机和换热器，换热器中采用水作为换热介质，换热介质进入换热器的温度及流量稳定。此时，风机稳定地带动空气流过绝热腔体，换热器产生的换热量为

$$Q_w = \frac{F_w \times (h_{w2} - h_{w1})}{3.6} \quad (\text{A.1})$$

式中：

$Q_w$ ——室内侧换热器水侧换热量，W；

$F_w$ ——水的质量流量，kg/h；

$h_{w1}$ 、 $h_{w2}$ ——进水、出水的比焓值，kJ/kg。

水焓值的计算公式为

$$h_w = 0.1776 + 4.194 \cdot t_w - 0.0005072 \cdot t_w^2 + 0.000008044 \cdot t_w^3 \quad (\text{A.2})$$

式中：

$h_w$ ——水的比焓值，kJ/kg；

$t_w$ ——水的摄氏温度测量值， $^{\circ}\text{C}$ 。

风机消耗功率最终全部转化为热能，在制冷工况下产生的制冷量为

$$Q_{\text{cooling}} = Q_w - P_{\text{Fan}} \quad (\text{A.3})$$

式中：

$Q_{\text{cooling}}$ ——水焓值制冷量传递装置输出制冷量，W；

$P_{\text{Fan}}$ ——室内侧风机消耗功率测量值，W。

在制热工况下产生的制热量为

$$Q_{\text{heating}} = Q_w + P_{\text{Fan}} \quad (\text{A.4})$$

式中：

$Q_{\text{heating}}$ ——水焓值制冷量传递装置输出制热量，W。

## A.2 传递装置结构

制冷（热）量量值传递装置结构参照图 A.2，主要包括室内侧部分、室外侧部分和测量部分组成。

室内侧部分主要由换热器和风机组成，并封装在一体式的外壳中，其主要作用是采用强制对流换热的方式，将制冷（热）量由水交换至空气，提供装置输出制冷（热）量量值。为了实现换热量可调，室内侧部分中的风机具备可调节功能。

室外侧部分主要由制冷单元、制热单元和水泵组成，其中制冷单元和制热单元提供了传递装置室内侧部分所需要的制冷（热）量，且通过冷量和热量的相互调节实现室内侧部分换热器入口水温的调节。为换热介质提供驱动力的水泵也应当具有调节功能，可将换热介质稳定地且可调地泵入室内侧换热器。

测量部分主要由质量流量计、工业铂电阻温度计、温度测量模块、功率模块、和数据采集模块组成。质量流量计应安装在管路中尽量低的位置，使流经质量流量计的载冷剂液体中含有尽量少的气泡，以保证流量测量结果更加稳定和可靠。工业铂电阻温度计测量端布置于管路内部，与流动工质充分接触以准确测量换热介质温度。

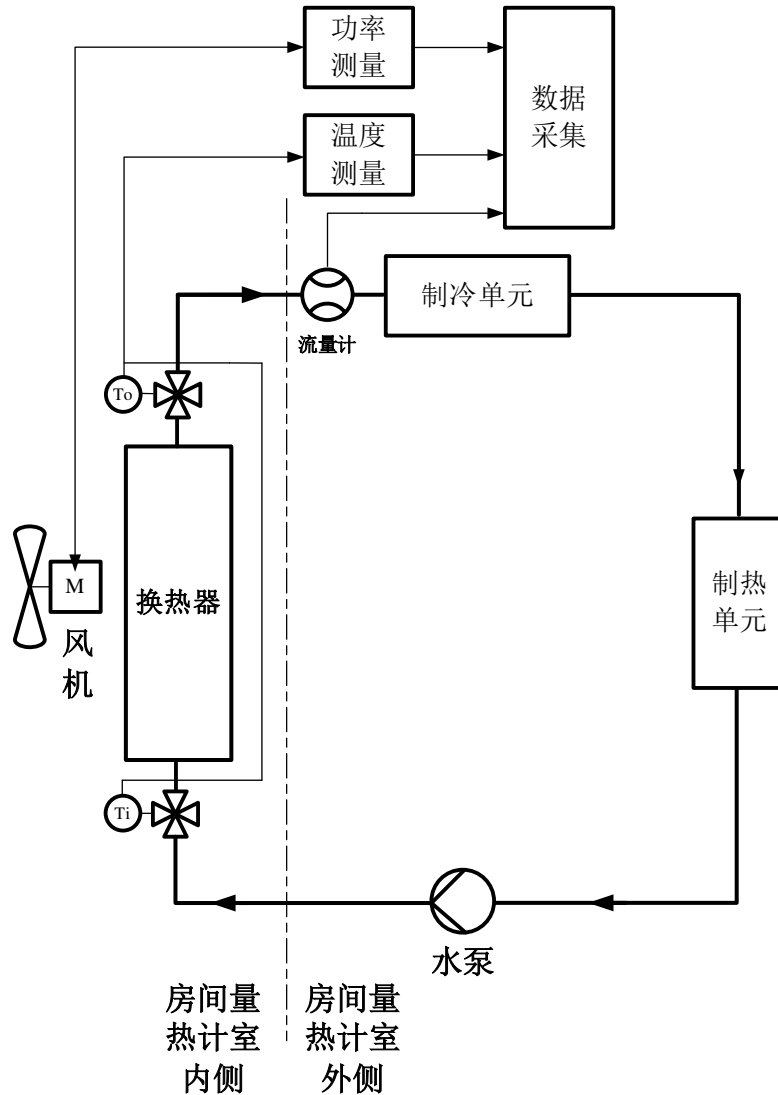


图 A.2 制冷（热）量量值传递装置结构示意图

### A.3 传递装置的技术要求

#### A.3.1 质量流量测量

a) 相对扩展不确定度： 0.1% ( $k=2$ )。

#### A.3.2 换热介质温度测量

a) 典型测量范围： 1 °C ~ 60 °C；

b) 扩展不确定度： 0.05 °C ( $k=2$ )。

#### A.3.3 风扇功率测量

a) 典型测量范围： 1 W ~ 300 W；

b) 相对扩展不确定度： 0.5% ( $k=2$ )。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/496242221022010205>