

中华人民共和国城镇建设行业标准
CJ/T271-2007

蒸发式热分配表

Heat cost allocators based on the evaporation principle

2007-10-15 发布

2008-04-01 实施

中华人民共和国建设部 发布

目 次

前 言	I
1 范围	1
2 标准性引用文件	1
3 术语	1
4 一般规定	3
5 技术要求	4
6 试验方法	6
7 检验规则	7
8 标志、包装、运输及贮存	8
附录 A（标准的附录）修正系数要求	10
附录 B（资料性附录）安装和使用要求	11

前 言

本标准为首次制订的行业标准。

本标准主要参照欧盟标准《确定室内散热器热消耗量的热分配表—无电源》EN 835-1994的内容编写，主要技术内容与EN835一致。

本标准附录A、附录B为规范性附录。

本标准由建设部标准定额研究所提出。

本标准由建设部城镇建设标准技术归口单位城市建设研究院归口。

本标准主要起草单位：青岛绅田能源管理有限公司、费特拉公司北京代表处、贝娜塔能源技术发展（天津）有限公司、城市建设研究院。

本标准主要起草人：江建林、王兆立、瓢林、杨健。

蒸发式热分配表

1 范围

本标准规定了蒸发式热分配表（以下简称热分配表）的术语、一般规定、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于热水采暖热计量系统中确定房间散热器热消耗量的热分配表，不适用于带风扇的散热器的热水采暖系统。

2 标准性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB 191 包装储运图示标志

GB/T 2829 周期检验计数抽样程序及表（适用于对过程稳定性的检验）

3 术语

以下术语适用于本标准。

3.1

蒸发式热分配表 **heat cost allocators based on the evaporation principle**

使用测量液体的蒸发量，记录被测散热器在特定时间内散热量的装置。测量液体的蒸发量是被测散热器热媒平均温度与时间积分的近似值，无量纲。

3.2

基准状态 **reference condition**

为确定修正系数和 C 值规定的条件。

3.3

测量液体的基准温度 **reference temperature of the measuring liquid**

基准状态下测量液体的温度，用于确定修正系数 K_c 值。

3.4

设计热媒平均温度 **design mean heating medium temperature**

设计工况下，散热器供水温度和回水温度的平均值。

3.5

通用刻度 **unit scale**

未经修正系数修正的，可以应用于所有散热器上的一种刻度。

3.6

显示值 **displayed reading**

从 0 刻度开始，在刻度表上测量液体下降的刻度数。

3.7

修正显示值 rated displayed reading

显示值与综合修正系数的乘积。

3.8

修正刻度 consumption scale

已经包含了各种修正系数的刻度，显示修正显示值。

3.9

额定蒸发量 nominal evaporation

测量液体温度为 50℃ 时，热分配表运行 210 d 的显示值。

3.10

蒸发速率 evaporation rate

测量液体高度的变化速率，是温度与液管内测量液体平面高度的函数，用毫米/时间单位表示。

3.11

显示值变化率 counting rate

显示值变化的速率，用刻度数/时间单位表示。

3.12

特定显示曲线 meter characteristic

显示值变化率与测量液体温度之间的关系。

3.13

显示比例 counting ratio

测量液体温度为 50℃ 时的显示值变化率与测量液体温度为 20℃ 时的显示值变化率的比值。

3.14

冷蒸发 idle evaporation

非采暖期，测量液体在室温状态下的蒸发。

3.15

C 值 C-value

表示测量液体温度与被测散热器平均热媒温度之间的热耦合程度。

3.16

散热器功率修正系数 (K_q) rating factor K_q for the thermal output of radiator

散热器的额定功率的数值。

3.17

测量液体热传导修正系数 (K_c) rating factor K_c for the heat transfer to the measuring liquid

参考散热器在基准状态下测量液体的蒸发速率和待修正散热器在基准状态下测量液体的蒸发速率之比。

3.18

低设计室温修正系数 (K_l) rating factor K_l for rooms with low design indoor temperature

散热器在设计室温低于 16℃ 时的功率与额定功率的比值。

3.19

综合修正系数 (K) resulting rating factor K

K_q 、 K_c 和 K_t 的乘积。

3.20

结算单位 counting group

参与某项采暖耗热总量分配的所有热分配表。

4 一般规定

4.1 测量原理

热分配表是根据液管中测量液体的变化量，测量散热器热媒平均温度与相应采暖时间积分的装置，其显示值是散热器热媒平均温度与时间积分的近似值。热分配表可按通用刻度读取显示值或按修正刻度读取修正显示值。

热分配表的修正显示值与热分配表、散热器、各项修正系数、安装方式有关，为无量纲的数值。热分配表不需进行校验。

结算单位各热分配表修正显示值的总和与其耗热量总量相对应，单个热分配表的修正显示值占总修正显示值的比例，为其耗热量在结算单位耗热量总量中所占的份额。

每个采暖期结束后，热分配表需重新更换液管。

4.2 基准状态

基准状态条件为：

- a) 热媒供水方式：上端进水；
- b) 平均热媒温度为 $40^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ ；
- c) 基准室温为 $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，即在空气温度稳定的测试房间内，高于地面 0.75m ，距散热器的散热面前方 1.5m 处测得的温度。
- d) 在下列条件下的散热器流量：供水温度为 90°C 、回水温度为 70°C 、基准室温为 20°C 。

4.3 C 值

C 值按公式 (1) 或公式 (2) 计算：

$$C = \frac{t_m - t_{fl}}{t_m - t_l} \quad (1)$$

$$C = 1 - \frac{\Delta t_{fl}}{\Delta t} \quad (2)$$

式中： t_m — 平均热媒温度， $^{\circ}\text{C}$ ；

t_{fl} — 测量液体温度， $^{\circ}\text{C}$ ；

t_l — 空气温度， $^{\circ}\text{C}$ ；

Δt_{fl} — 测量液体温差 ($t_{fl} - t_l$) ， $^{\circ}\text{C}$ ；

Δt — 热媒温差 ($t_m - t_l$) ， $^{\circ}\text{C}$ 。

4.4 结构

热分配表由外壳、装有测量液体的液管、读数刻度盘、导热板、固定件及封印等组成。

4.5 使用温度范围

设计平均热媒温度 $50^{\circ}\text{C}\sim 95^{\circ}\text{C}$ 。

- 4.6 测量液体灌装时，不应含水分，其纯度应大于 98%，生产单位应出具相应型式试验报告。
- 4.7 在正常使用过程中，测量液体产生的蒸发气体不得对人体有害。
- 4.8 热分配表生产厂家应提供相应的特定显示曲线。

5 要求

5.1 耐高温性能

热分配表安装在热媒温度为 95℃ 的散热器上，不应损坏或变形。

5.2 导热性能

在整个刻度盘范围内，导热板与测量液管应平行安装，导热板的长度不应小于液管长度。

5.3 蒸发速率的一致性

外壳对蒸发速率的影响应小于 15% 。

5.4 C 值的一致性

C 值不应大于 0.4，热分配表 C 值之间的差异不得大于 0.02 。

应对以下 6 种基本散热器分别进行 C 值测试：

- a) 铸铁柱型散热器；
- b) 铸铁对流型散热器；
- c) 钢制板型散热器；
- d) 钢制柱型散热器；
- e) 铜铝复合型散热器；
- f) 铝合金散热器。

5.5 液管

5.5.1 材料，液管应使用透明的且应被外壳完全包住。

5.5.2 刻度盘 0 刻度与液管中液体的 0 点的差值不得超过 $\pm 0.75\text{mm}$ 。

5.5.3 刻度盘最小单位刻度高度不应大于最大单位刻度高度的 4 倍。

5.6 测量液体

5.6.1 显示比例

测量液体的显示比例不应小于 7 。

5.6.2 吸水率 (γ_w)

a) 当显示比例大于或等于 7，测量液体温度 20℃，空气相对湿度为 77% 时，测量液体的吸水率不应大于 2%；

b) 当显示比例大于或等于 $3+2\gamma_w$ 时，测量液体的吸水率应小于 6%。

5.6.3 蒸发量偏差

各热分配表之间的蒸发量偏差不应大于 2% 。

5.7 测量液体灌装

5.7.1 测量液体总量

测量液体总量（包括考虑冷蒸发的因素）不得超过 5 ml 。

5.7.2 灌装偏差

液管中的测量液体应灌至 0 刻度以上，测量液体温度为 20℃ 时，灌装允许偏差不应大于 $\pm 0.5\text{mm}$ 。

5.7.3 冷蒸发预留量

冷蒸发预留量应满足在测量液体温度为 20℃ 时至少 240 d 的冷蒸发量；刻度盘或液管上应清晰标注冷蒸发预留量。

5.8 刻度系统

5.8.1 刻度盘上刻度 0 以下的刻度距离按下列公式确定：

$$h_i = \sqrt{k_a^2 + (h_3^2 + 2k_a h_3) \times \frac{n_i}{n_1}} - k_a \quad (3)$$

式中： h_i — 刻度 0 至刻度 i 的距离，mm；

n_i — 刻度 i 的显示值；

k_a — 液管常数；

h_3 — 刻度盘高度，mm；

n_1 — 刻度 h_3 时的显示值。

液管常数可通过实验或按下列公式取值：

$$k_a = h_1 + h_2 \times \frac{A_1}{A_2} \quad (4)$$

式中：

h_1 — 刻度 0 至瓶颈或液管边缘的距离，mm；

h_2 — 瓶颈长度，mm；

A_1 — 液管横截面积，mm²；

A_2 — 瓶颈横截面积，mm²。

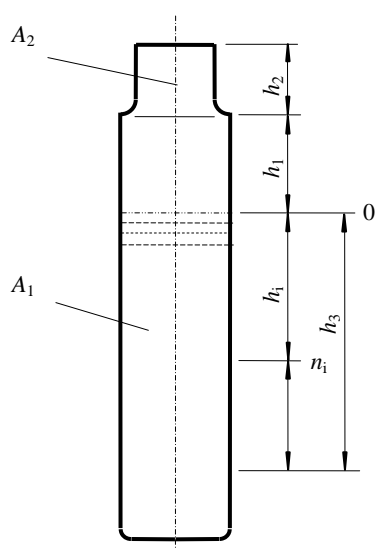


图 1 有缩颈液管示意图

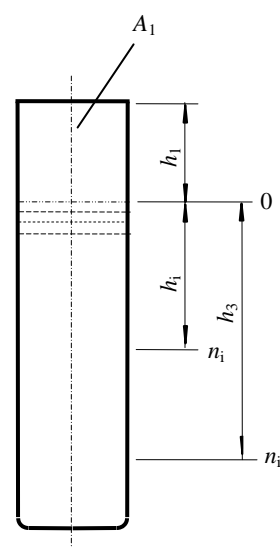


图 2 无缩颈液管示意图

5.8.2 刻度间隔不得小于 0.7 mm。

5.8.3 实际刻度与计算得出的刻度位置的偏差不得超出±0.3 mm。

5.9 标识

每只热分配表应标注序列号，使用修正刻度时还应标注刻度修正标识，刻度修正标识应与综合修正系数成比例，标注在刻度盘的特定位置。

5.10 封印

应设置不经破坏不能拆卸的封印措施。

6 试验方法

6.1 耐温性能

将热分配表放入温度为 95℃~100℃ 的恒温箱中，稳定 24h 后取出，目测热分配表应符合本标准 5.1 条的要求。

6.2 导热性能

目测或量尺检查导热板与测量液管，应符合本标准 5.2.1 条的要求，无明显的偏差。

6.3 蒸发速率的一致性

试验称量应采用分析天平，精度为 2 级，量程为被测物体 2/3。

将 10 支液管灌装高度基本一致的测量液体，按 5 支一组分成 a、b 两组，分别称量两组测量液体的质量为 N_{a0} 和 N_{b0} 。将 a 组液管安装在热分配表中，然后和 b 组液管同时放置在 50℃ 的恒温环境中连续蒸发 72 h 后，分别称量两组测量液体试验后的质量为 N_{a1} 和 N_{b1} ，按下列公式进行计算：

$$Z = \frac{Z_a - Z_b}{Z_b} \times 100\% \quad (5)$$

$$Z_a = \frac{N_{a0} - N_{a1}}{N_{a0}}$$

$$Z_b = \frac{N_{b0} - N_{b1}}{N_{b0}}$$

6.4 C 值的一致性

试验用测温探头的准确度不应低于 0.2。

C 值检测在基准状态下进行。每种散热器分别使用 3 只热分配表，在同等条件下进行检测。安装位置和安装要求以厂家提供的说明为准。在基准状态下，装入测温探头以前液管中的测量液体应灌装至刻度 0 点。测量液体温度的位置应选在 0 刻度以下刻度盘 1/3 距离的液管中轴线上。测温探头不能碰到液管壁。按照本标准 4.3 公式计算 C 值，C 值和 3 只热分配表 C 值之间的误差符合本标准 5.4 的要求。

6.5 液管

6.5.1 目测液管应符合本标准 5.5.1 条的要求。

6.5.2 用量具检查液管和刻度盘的安装应符合本标准 5.5.2 条的要求。

6.5.3 用量具检测刻度盘最小单位刻度高度应符合本标准 5.5.3 条的要求。

6.6 测量液体

6.6.1 显示比例

试验称量应采用分析天平，精度为 2 级，量程为被测物体 2/3。

将 10 支液管灌装高度基本一致的测量液体，按 5 支一组分成 a、b 两组，分别称量两组测量液体的质量为 N_{a0} 和 N_{b0} 。将 a 组液管和 b 组液管分别置于 20℃ 和 50℃ 的恒温试验箱中，保持 144h 后取出，分别称量两组测量液体试验后的质量为 N_{a1} 和 N_{b1} ，按下列公式进行计算：

$$B = \frac{Z_b}{Z_a} \quad (6)$$

式中

B——显示比例。

显示比例应符合本标准 5.6.1 的要求。

6.6.2 吸水率

试验称量应采用分析天平，精度为 2 级，量程为被测物体 2/3；采用广口玻璃容器存放测量液体，其开口面积应大于 1600mm²。

在玻璃容器内加入 2 mm 高的测量液体，称量并记录测量液体的质量；将玻璃容器置于饱和的食盐液体上方，放入在温度为 20℃、相对湿度 77% 的实验箱内中 24h。取出后称量测量液体的质量，试验前后测量液体质量的差值与试验前测量液体的质量之比，应符合本标准 5.6.2 的要求。

6.6.3 蒸发量偏差

试验称量应采用分析天平，精度为 2 级，量程为被测物体 2/3。

将 100 支液管灌装同等质量的测量液体至刻度 0 点，在时间和条件一致的情况下进行蒸发，当蒸发量相当于刻度长度 30% 时，分别称量 100 支液管剩余的测量液体的质量，其最大值与最小值的差值与试验前 1 支液管灌装的测量液体的质量之比，应符合本标准 5.6.3 的要求。

6.7 测量液体灌装

6.7.1 测量液体总量

用量具检测测量液体总量应符合本标准 5.7.1 的要求。

6.7.2 灌装偏差

测量液体温度为 20℃ 时，用量具检测测量液体灌装偏差应符合本标准 5.7.2 的要求。

6.7.3 冷蒸发预留量

使用特定显示曲线进行计算，检测预留量应符合本标准 5.7.3 的规定。

6.8 刻度系统

计算并用量具测量刻度盘，应符合本标准 5.8 的规定。

6.9 标识

目测热分配表的标识应符合本标准 5.9 的规定。

6.10 封印

目测热分配表应符合本标准 5.10 的规定。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式试验，检验项目应符合表 1 的规定。

7.2 出厂检验

7.2.1 热分配表出厂时应按本标准表 1 中所列项目逐条检验，按第 6 章对应的试验方法进行试验。

7.2.2 热分配表必须经过制造厂质检部门检验合格，并附有产品合格证书方可出厂。

7.3 型式试验

7.3.1 型式试验的抽样方法按 GB/T 2829 规定执行，但不得少于 5 台。

7.3.2 试验项目按表 1 中所列项目进行试验，按本标准第 6 章对应的试验方法进行试验。

表 1 蒸发式热分配表检验项目表

项 目	出厂检验	型式试验	技术要求	试验方法	
耐高温性能	×	√	5.1	6.1	
导热性能	√	√	5.2	6.2	
蒸发速率的一致性	×	√	5.3	6.3	
C 值的一致性	×	√	5.4	6.4	
液 管	×	√	5.5	6.5	
测量液体	显示比例	×	√	5.6.1	6.6.1
	吸水率	×	√	5.6.2	6.6.2
	蒸发量偏差	×	√	5.6.3	6.6.3
测量液体灌装	测量液体总量	√	√	5.7.1	6.7.1
	灌装偏差	√	√	5.7.2	6.7.2
	冷蒸发预留量	√	√	5.7.3	6.7.3
刻度系统	×	√	5.8	6.8	
标 识	√	√	5.9	6.9	
封 印	√	√	5.10	6.10	

注：打√的表示必检项目，打×的表示不检项目。

7.3.3 在下列情况下应进行型式试验：

- a) 当生产材料、工艺和产品结构有变化，影响到产品质量时；
- b) 停产一年后恢复生产时；
- c) 正常生产满三年；
- d) 质量监督机构提出要求时。

7.4 合格判定

抽样检验产品全部合格时，该批产品为合格；有不合格产品时，应按不合格产品数加倍抽样检验，如仍有不合格品，则判定该批产品为不合格。

8 标志、包装、运输及贮存

8.1 标志

热分配表的标志可制成标牌，固定或印制在表身明显位置上。

标牌应包括如下内容：

- a) 制造厂名称、商标和出厂编号；
- b) 产品名称、温度范围。

8.2 产品包装

包装箱外接 GB 191 的规定执行，印刷向上、防潮、小心轻放标志，并标注厂址名称、产品名称、型号、温度范围、净重和制造日期（或编号）。

箱内随机文件应包括：

- a) 产品合格证；
- b) 使用说明书；
- c) 装箱单。

8.3 运输及贮存

8.3.1 蒸发式热分配表按规定装入运输箱后，可用无强烈震动的交通工具运输。运输途中不应受雨、霜、雾直接影响，按标志向上放置并不受挤压、撞击等损伤。

8.3.2 产品存放时垫离地面应高于 30cm，距离四壁应不小于 1m，距离采暖设备应不小于 2m。

8.3.3 贮存环境条件

环境B类：-25℃～+55℃；

相对湿度：<80%。

仓库内应无酸、碱、易燃、易爆、有毒等化学物品和其他具有腐蚀性的气体及物品。应防止强烈电磁场作用和阳光直射。

附 录 A
(规范性附录)
修正系数要求

- A.1 修正系数 K_c 和 K_t 应精确到小数点后二位。
- A.2 综合修正系数 K
综合修正系数中应包括 K_q ，而 K_c 和 K_t 可酌情选用。
- A.3 修正系数 K_q
应根据散热器的功率对 K_q 系数进行调整。
- A.4 修正系数 K_c
如果在一个结算单位内， K_c 的差别大于 3%，则必须使用 K_c 对显示值进行调整。
- A.5 修正系数 K_t
室内设计温度小于 16℃ 时，必须使用 K_t 对显示值进行调整。
- A.6 每一只热分配表都必须用综合修正系数进行修正，修正允许按照散热器的功率大小分级进行，级差应符合下列要求：
a) 功率范围为 300W~3000W 时，不大于 60W 或为功率数的 5%；
b) 功率在 3000W 以上时为功率数的 3%。
- A.7 使用修正刻度时，必须保证刻度盘上有足够的刻度，一只 $K_c \times K_t = 1$ ， $K_q = 5000$ 的散热器只用一个刻度盘。

附录 B

(资料性附录)

安装和使用要求

B.1 安装

B.1.1 C 值

安装之前必须确定热分配表在安装散热器上的 C 值。热分配表安装在本标准 5.4 规定的其他类型的散热器上时, 厂家必须将其 C 值提交给检测部门认定, 厂家提供的各种 C 值中, 检测部门抽检其中的 3% 进行确认。

厂家提供的 C 值与检测部门的测定值之间的非系统性误差应在 ± 0.02 范围内; 允许有系统性误差, 但其误差导致 K_c 发生的变化不应大于 $\pm 3\%$ 。

B.1.2 热分配表的安装必须牢固和封印完好。粘合式的安装方法必须保证卸下时会留下明显损坏痕迹, 同时又不影响 C 值的恒定性。

B.1.3 安装位置

B.1.3.1 安装位置必须保证热分配表与散热器的接触面积尽可能大, 使分配表的显示值能够充分反映散热器的散热情况。

B.1.3.2 热分配表通常宜安装在热媒流程的 25% 处, 对于柱型、管型、板型散热器上, 热分配表中心位置的安装高度应选在散热器由上至下 66%~80% 的高度之间。对配有恒温阀的散热器, 应将安装在散热器 75% 高的位置。水平方向安装在中心或接近中心的位置。

B.1.3.3 热分配表在同种散热器上的安装位置必须一致, 高度误差不得超过 $\pm 10\text{mm}$ 。

B.1.4 一致性

在同一个热费分配系统单位内, 应使用同一厂家生产的同一产品和型号的热分配表。根据不同种类的散热器, 选择不同形状的导热板、固定件, 视为同一产品和型号。

B.2 使用

B.2.1 读表时应检查热分配表的外壳、固定连接、封印等不应被损坏。

B.2.2 相邻采暖期应使用不同颜色的测量液体以示区别, 记录时应标注新、旧液管中液体的颜色, 更换液管后必须将热分配表重新封印。

B.2.3 记录时应标注序列号, 如使用修正刻度, 还应标注刻度修正标识。

B.2.4 读表应在采暖期结束后及时进行。