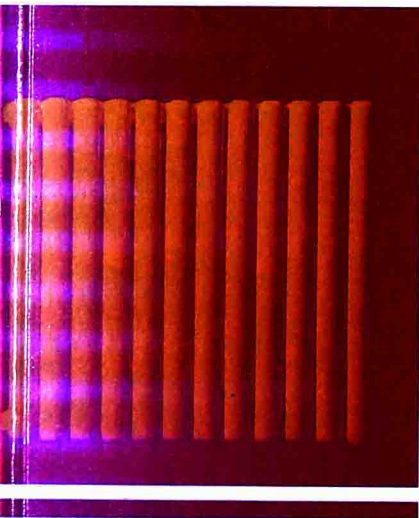
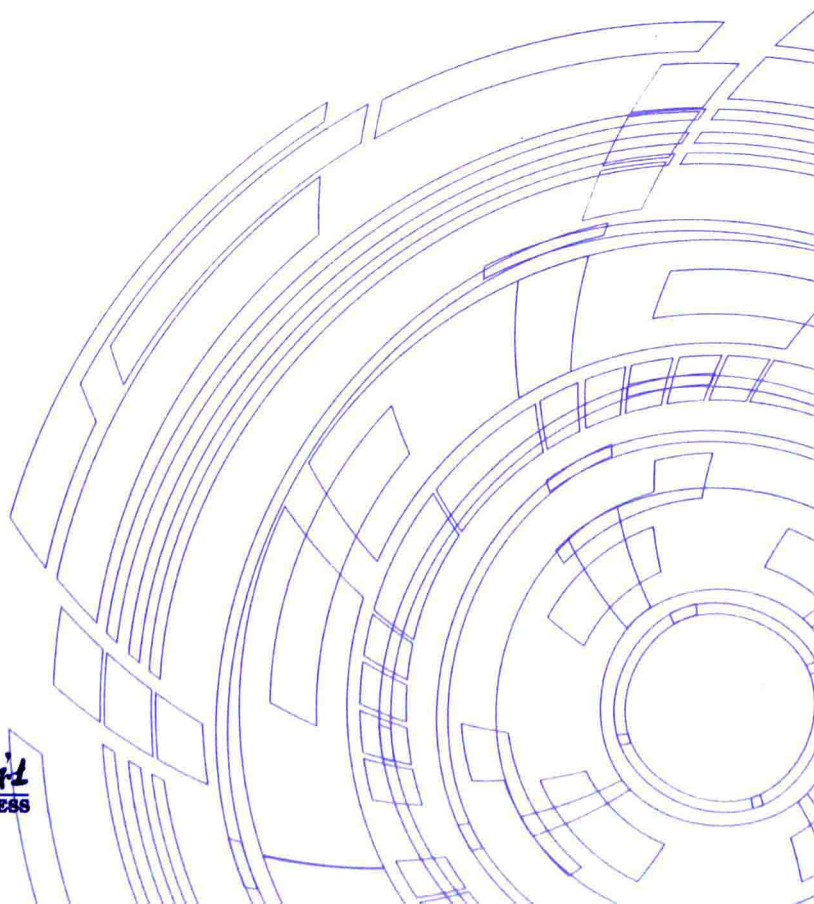




供暖散热器 选择安装手册

GONGNUAN SANREQI
XUANZE ANZHUANG SHOUC

赵文田 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

供暖散热器 选择安装手册

GONGNUAN SANREQI
XUANZE ANZHUANG SHOUCHE

赵文田 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书主要介绍供暖散热器的选择与计算方法,对使用可靠、安装方便、经济耐用且外观大方的多种新型散热器资料,经校核整理后,编制成便于使用的散热器速算表。另外,为了施工安装方便,还编制了散热器常用连接方式的标准做法图及散热器的相互替换表。

本书主要供从事民用建筑供暖设计与施工安装的工程技术人员使用;也可供物业管理人、水暖维修工人、基建工程策划者及大专院校相关专业的师生参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

供暖散热器选择安装手册/赵文田编著. —北京:中国电力出版社, 2014. 8

ISBN 978-7-5123-6061-7

I. ①供… II. ①赵… III. ①采暖设备-散热器-手册 IV. ①TU832. 2-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 136398 号

中国电力出版社出版、发行

北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>

责任编辑:关 童

责任印制:郭华清 责任校对:王开云

北京市同江印刷厂印刷·各地新华书店经售

2014 年 8 月第 1 版·第 1 次印刷

700mm×1000mm 16 开本·11.5 印张·216 千字

定价:32.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

前 言

早在 1983 年在设计院工作期间，就编写过一本叫做《常用散热器计算表》的内部资料，后来经过整理作为一个章节收入在《民用建筑采暖设计与施工安装手册》一书中，出版后受到同行们的普遍欢迎。

一转眼二十几年过去了，这期间本打算将这本手册重新编写出版，都因为面对建筑行业翻天覆地的变化，新技术、新产品应接不暇，加上技术措施和规范的调整与修改，资料越整越多，一时实在难以完成。这次应出版社要求，整理编写成这本《供暖散热器选择安装手册》的专业用书，以供从事暖通设计和施工安装的同行们参考使用。为适应实际工作的需要，在编写中将经常用到的技术数据、计算图表及必要的资料等，择其精要收入书中，对于比较成熟的技术措施及安装做法等，则配以实用的插图。

在书稿的编写过程中，工程师马文超、车恩文等同事，给了我不少支持与帮助，在此致以真诚的谢意。

由于作者水平所限，加以琐事繁杂、时间仓促，若书中有错误与不妥之处，望广大读者和同行批评指正。

赵文田

2014 年 4 月于北京

目 录

前言

第一章 散热器的选择与计算	1
一、散热器选择及安装的一般要求	1
(一) 散热器选择要点	1
(二) 散热器安放的一般要求	2
二、散热器散热面积的计算	3
三、散热器内热媒平均温度 (t_{pj}) 的确定	5
(一) 热水供暖系统	5
(二) 蒸汽供暖系统	7
四、散热器选择计算实例	7
五、散热器数量的估算	9
(一) 按供暖面积估算散热器数量	10
(二) 按房间面积估算散热器片数	10
六、单管顺序式热水供暖系统的温降速算表	12
七、单管顺序式供暖系统的垂直温度失调	19
第二章 常用散热器计算表	21
一、散热器计算表编制说明	21
二、铸铁散热器	22
(一) 铸铁柱形散热器	22
(二) 灰铸铁卉艺型及圆管三柱散热器	40
(三) 柱翼型散热器	50
(四) 板翼型散热器	59
(五) 长翼型散热器	62
(六) 其他铸铁散热器	66
三、钢制散热器	66
(一) 钢制柱型散热器	67
(二) 柱形钢管散热器	94
(三) 钢制翅片管对流散热器	99
(四) 钢制扁管散热器 [钢制扁管散热器技术条件 (暂行)]	120
(五) 钢制板型散热器	134
(六) 闭式钢串片对流散热器	137

四、其他金属散热器	138
(一) 铝制散热器	138
(二) 复合金属散热器	140
(三) 铜管对流散热器	152
第三章 光面排管散热器及供暖管道散热量的计算	154
一、光面排管散热器	154
二、供暖管道的散热量计算	157
第四章 散热器的安装与相互替换	160
一、散热器的安装	160
(一) 散热器的组对	160
(二) 散热器的水压试验	161
(三) 散热器安装条件与要求	163
(四) 组对及安装散热器时应注意的事项	164
二、散热器的连接做法	165
(一) 散热器连接要点	165
(二) 温控阀的选择	165
(三) 散热器连接做法	167
三、散热器的相互替换	172
(一) 散热器相互替换的基本条件	173
(二) 散热器相互替换表	173
参考规范与文献	176



第一章

CHAPTER 1

散热器的选择与计算

一、散热器选择及安装的一般要求

(一) 散热器选择要点

(1) 散热器必须能承受供暖系统的最大工作压力。

1) 供暖热媒为蒸汽时,应尽量选用铸铁散热器,并且蒸汽的工作压力应与散热器的承压能力相适应。一般铸铁散热器的工作压力不宜超过 0.2MPa,稀土铸铁散热器的工作压力可适当提高到 0.3MPa。

但是,用于建筑供暖的蒸汽压力均不应超过 0.4MPa。当蒸汽的入口压力超过 0.4MPa 时,须在入口总管上设减压阀。

蒸汽供暖系统尽量不选用钢制散热器,必须选用时应选择具有足够的承压能力,且内部做过防腐处理的钢制散热器。

2) 高层建筑热水供暖系统的散热器承受压力较大,应选用耐压高的散热器。在高层建筑群内的多层建筑或平房,设计初必须先搞清该区供暖系统是否按压力分区。多层建筑或平房若与高层建筑共用同一供暖系统时,散热器也应按高层建筑的壓力要求进行选择。通常,热水供暖系统的建筑高度超过 50m 时,应竖向分区设置供暖。

3) 稀土散热器的工作压力标定为 0.8MPa,实际使用时必须留有余量。在高层建筑中使用稀土散热器时,应对底层散热器的工作压力仔细核算,确保其工作压力不超过 0.6MPa。

(2) 重要房间或因泄漏会造成重大损失的房间,不宜采用铸铁散热器。潮湿、有腐蚀性物质的房间,应采用耐腐蚀的散热器,不宜采用未经防腐处理的钢制散热器。

(3) 应选择热工性能稳定、可靠,金属热强度高,安装方便、容易清扫、体形小巧,外形与建筑室内装修协调一致的散热器。

(4) 安装有户用热量表及恒温阀的热水供暖系统, 不宜采用砂模铸铁散热器。应尽量选用内腔洁净无砂粒无杂质的铸铁散热器。选用钢制散热器时, 应尽量采用内腔有防腐处理的合格产品。

(5) 空间高大的房间不宜仅采用对流散热器一种供暖方式。

(6) 散热器供暖系统在非供暖季节均应采取充水保养措施。

(7) 明装的铸铁散热器一般多采用银粉漆作表面涂料, 这种金属涂料对散热器的辐射散热有一定的阻隔作用。为改善散热器的热工品质, 提高散热效率, 应尽量采用非金属涂料。

非金属涂料的散热效率参见表 1-1。非金属涂料颜色和种类很多, 可配合建筑装修选择协调一致的颜色, 增加室内美观。有炉片罩或暗装的散热器可以只刷防锈漆, 没有再刷金属面漆的必要。

表 1-1 散热器不同表面涂料的散热效率

表面状况	散热效率 (%)	表面状况	散热效率 (%)
银粉漆	100	米黄色漆	116
自然金属表面	109	深棕色漆	116
浅绿色漆	113	浅蓝色漆	117
乳白色漆	114		

(二) 散热器安放的一般要求

(1) 散热器宜安放在外墙窗台下。若一个房间有两面以上外墙及外窗时, 通常多放在供暖负荷较大的一面。当管道连接或布置有困难时, 也可以沿内墙安装。

(2) 双层门的外室及门斗中, 不应设置散热器, 以防冻裂。

(3) 幼儿园、养老院或有特殊功能要求的场所, 散热器应暗装或加防护罩, 以防止烫伤或碰伤。中、小学校内的明装散热器, 应选用表面平整、没有棱角的散热器。

(4) 存放可燃气体、易燃易爆物品的库房, 散热器也应加罩。

(5) 清洁要求较高的建筑物, 散热器宜采用挂墙安装, 以利于房间的清扫。

(6) 楼梯间内的散热器应尽量布置在底层, 当散热器数量过多, 底层无法全部摆放时, 可按表 1-2 进行分配。

表 1-2 楼梯间散热器分配比例 (%)

安装层数	建筑物总层数							
	一	二	三	四	五	六	七	八以上
六								5
五							10	10
四					10	15	10	10
三			20	20	15	15	15	15
二		35	30	30	25	20	20	20
一	100	65	50	50	50	50	45	40

非封闭楼梯间内的散热器，也可以分布在与楼梯间相通的走廊内。

(7) 为了便于散热器的组对与安装，每组散热器的组对片数不宜过多，建议不超过下列数值：

- 柱形散热器 20 片 (特殊情况 25 片)
- 长翼形 5 片 (大 60 型)
- 圆翼形 不超过 4m
- 柱翼形 25 片

散热器的组对片数也可以按长度控制，用于底层应不大于 1.5m，用于上层应不大于 1.2m。当所需片数较多时，可组对为两组，然后再串接起来。串接管管径 $D_g \geq 25\text{mm}$ ，串接管长度 150~200mm，中间以活接头上下对接。做法详见图 4-3。

分组串接的散热器，其支管应采用上进下出、异侧连接的方式。

(8) 散热器与支管的连接方式对散热量的影响很大。

在供暖系统中，散热器的连接应尽量采用上进下出、同侧连接方式，因为这种连接方式节省管材、安装方便，散热效果也好。下进下出、异侧连接方式的散热效果稍差，但适用于单管水平串联系统。而下进上出的连接方式散热效果最差，一般不宜采用。散热器连接方式对散热效果的影响见表 1-4。

二、散热器散热面积的计算

散热器散热面积按下式计算：

$$F = \frac{Q}{K(t_{pj} - t_n)}\beta_1\beta_2\beta_3\beta_4 \tag{1-1}$$

式中 F ——散热器的散热面积 (m^2);

Q ——散热器散热量 (W)。

K ——散热器在设计工况下的传热系数 [$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$]。

t_{pj} ——散热器内热媒的平均温度 ($^\circ\text{C}$)。

t_n ——供暖房间室内计算温度 ($^\circ\text{C}$)。

β_1 ——散热器组装片数 (或长度) 修正系数, 柱形散热器的组装片数修正系数为:

3~5 片 $\beta_1=0.95$; 6~10 片 $\beta_1=1.00$;

11~20 片 $\beta_1=1.05$; 21~25 片 $\beta_1=1.10$

其他散热器的 β_1 值, 应由生产厂家提供相应的试验数据。本书中提供的散热量计算图表, 已将 β_1 计算在内, 使用时可直接选用。

β_2 ——散热器安装形式的修正系数, 见表 1-3。

β_3 ——散热器连接方式的修正系数, 见表 1-4。

β_4 ——暗装管道内水的冷却修正系数, 见表 1-5, 用于明装的热热水及蒸汽立管, $\beta_4=1$ 。

表 1-3 散热器安装形式的修正系数 β_2 值

序号	安装形式	β_2 值
1	明装或暗装在深度不超过 130mm 壁龛内的散热器	1.00
2	暗装于敞开的壁龛内但顶部空隙高度 $\geq 100\text{mm}$	1.05
3	暗装于敞开的壁龛内但顶部空隙高度 $< 100\text{mm}$	1.10
4	暗装于外罩内, 罩前板上下开孔高度 $\geq 150\text{mm}$ 孔口敞开	1.15
5	暗装于外罩内, 罩前板上下开孔高度 $\geq 150\text{mm}$ 孔口盖网	1.20

注: 本书中提供的散热量计算图表, 取 $\beta_2=1$ 。

表 1-4 散热器连接方式的修正系数 β_3

连接方式	修正系数 β_3	连接方式	修正系数 β_3
管式串片型	1.00	异侧下进下出	1.10
同侧上进下出	1.00	异侧下进上出	1.20
异侧上进下出	1.05	同侧下进上出	1.25

表 1-5 暗装管道内水的冷却修正系数 β_4

类 型	建筑物 层数	散热器所在楼层					
		一	二	三	四	五	
上行 下给 单管 系统	2	1.04	1.00	—	—	—	—
	3	1.05	1.00	1.00	—	—	—
	4	1.05	1.04	1.00	1.00	—	—
	5	1.05	1.04	1.00	1.00	1.00	—
	6	1.06	1.05	1.04	1.00	1.00	1.00
上行 下给 双管 系统	2	1.05	1.00	—	—	—	—
	3	1.05	1.05	1.00	—	—	—
	4	1.05	1.05	1.03	1.00	—	—
	5	1.04	1.04	1.03	1.00	1.00	—
	6	1.04	1.04	1.03	1.03	1.00	1.00
下行 上给 双管 系统	2	1.00	1.03	—	—	—	—
	3	1.00	1.00	1.03	—	—	—
	4	1.00	1.00	1.03	1.05	—	—
	5	1.00	1.00	1.03	1.03	1.05	—
	6	1.00	1.00	1.00	1.03	1.03	1.05

注：1. 用于自然循环供暖系统时，表内数值再乘 1.04 的修正系数。
2. 本表只用于暗装管道计算散热器面积。用于明装管道时，取 $\beta_4=1$ 。

三、散热器内热媒平均温度（ t_{pj} ）的确定

（一）热水供暖系统

1. 双管系统

双管系统热媒平均温度可按下式计算：

$$t_{pj} = \frac{t_1 - t_2}{2} \tag{1-2}$$

式中 t_1 ——散热器的进水温度（℃）；

t_2 ——散热器的出水温度（℃）。

当散热器的进出水温度为 95~70℃ 时， $t_{pj}=82.5℃$ 。当室内供暖温度取 18℃ 时，则散热器的平均温度与供暖房间的温差 $\Delta T=t_{pj}-t_n=82.5-18=64.5$ （℃），我们称此条件为标准工况。

散热器在标准工况下的散热量称为标准散热量。

当散热器的进出水温度为 85~60℃，室内供暖温度为 18℃ 时，则散热器平均温度与供暖房间的温差 $\Delta T=54.5℃$ 。

当散热器的进出水温度为 75~50℃，室内供暖温度取 18℃ 时，则散热器平

均温度与供暖房间的温差 $\Delta T=44.5^{\circ}\text{C}$ 。

当散热器的进出水温度为 $65\sim 40^{\circ}\text{C}$ ，室内供暖温度取 18°C 时，则散热器平均温度与供暖房间的温差 $\Delta T=34.5^{\circ}\text{C}$ 。

在热水供暖系统中，散热器供回水温度高，散热效率也高，安装的散热器片数少；供回水温度低，散热效率也低，安装的散热器片数多。几种常用散热器在不同供暖热媒温度下散热量的比较参见表 1-6。

表 1-6 散热器在不同供暖热媒温度下散热量的比较 (单位: $\text{W}/10$ 片)

散热器型号	散热量计算式 ($\text{W}/10$ 片)	散热器平均温度与室内 (18°C) 温差 ΔT			
		64.5°C	54.5°C	44.5°C	34.5°C
铸铁四柱 760 型	$Q=5.538\Delta T^{1.316}$	1333	1068 (1.25)	818 (1.63)	585 (2.28)
铸铁柱翼 750 型	$Q=4.414\Delta T^{1.374}$	1352	1073 (1.26)	812 (1.67)	572 (2.36)
铸铁卉艺 750 型	$Q=7.374\Delta T^{1.252}$	1359	1101 (1.23)	854 (1.59)	621 (2.19)
铸铁板翼 660 型	$Q=14.242\Delta T^{1.2662}$	2785	2250 (1.24)	1741 (1.60)	1261 (2.21)
钢制柱形 700 型	$Q=6.103\Delta T^{1.284}$	1285	1035 (1.24)	798 (1.61)	576 (2.23)
铜铝柱翼 600 型	$Q=6.867\Delta T^{1.295}$	1514	1217 (1.24)	936 (1.62)	673 (2.25)

注: 1. 表中热量为室温 18°C 时的散热量, 其中未计入散热器组合长度附加热量。

2. 表中括号内的数据为达到标准散热量时的附加系数。

通过表 1-6 可以看出, 当供暖热媒温度从 95°C 降至 85°C 时, 散热器需增加约 25%; 从 95°C 降至 75°C 时, 散热器需增加约 60%。

当供暖热媒温度从 95°C 降至 65°C 时, 散热器需增加的数量就不止一倍了。供暖系统的初投资增加, 经济效益会明显降低, 这时, 就应当考虑是否该采用其他的供暖方式了。正因为散热器供暖这种固有特点, 供暖热媒温度的确定, 应在热源条件允许的情况下尽量提高, 而不是降低。

近年来, 国家通过一系列的节能保温措施, 使建筑物的供暖能耗降低了近 50%, 室内散热器数量理应减少, 但是, 热媒改按 $75\sim 50^{\circ}\text{C}$ 计算, 数量没有减少, 反而增加近 10%。

适当降低供暖热媒温度, 使室内散热器保有一定余量, 对提高环境温度质量显然有益。如果热源本身温度偏低, 仍采用散热器供暖方式就不太合适了。欧洲的许多家庭采用 60°C 以下低温热水供暖, 是因为他们以地面供暖为主, 散热器只是热量不足部分的补充。

2. 单管系统

单管系统, 因各组散热器是串联在一起的, 每组散热器的进水温度是随水流

方向顺序降低的，每组散热器的进、出水温度必须逐个进行计算，计算方法可按下式：

$$t_{pj} = \frac{t_1 - t_2}{2} \quad (1-3)$$

$$t_2 = t_1 - \frac{Q'}{Q} \Delta t \quad (1-4)$$

式中 Q' ——计算散热器的散热量 (W)；

Q ——该串联管环路（或立管）的总散热量 (W)；

Δt ——该串联管环路（或立管）的总温降，采用等温降计算时， Δt 等于供回水温差，如： $\Delta t = 95 - 70 = 25$ (°C)。

采用不等温降（水量分配法）计算时， Δt 可按下式计算：

$$\Delta t = \frac{Q}{G \times 1.163} \quad (1-5)$$

式中 G ——串联管环路（或立管）的循环水量 (kg/h)。

（二）蒸汽供暖系统

蒸汽供暖系统的热媒平均温度 t_{pj} 取散热器内蒸汽压力所对应的饱和蒸汽温度。在一般情况下取值如下：

当蒸汽压力低于 0.03MPa 时，取 $t_{pj} = 100^\circ\text{C}$ ；

当蒸汽压力低于 0.07MPa 时，取 $t_{pj} = 114^\circ\text{C}$ ；

当蒸汽压力低于 0.1MPa 时，取 $t_{pj} = 120^\circ\text{C}$ ；

当蒸汽压力低于 0.2MPa 时，取 $t_{pj} = 133^\circ\text{C}$ ；

当蒸汽压力低于 0.3MPa 时，取 $t_{pj} = 143^\circ\text{C}$ 。

四、散热器选择计算实例

1. 双管热水供暖系统的散热器选择

【例题 1-1】 已知供暖建筑为四层，双管下供下回热水供暖系统，立管的供水温度为 85°C ，回水温度为 60°C ，各层的供暖热负荷如图 1-1 所示，室内供暖计算温度 $t_n = 18^\circ\text{C}$ ，供暖立管为暗装，散热器为明装，拟选用四柱 760 型铸铁散热器，试确定各层散热器片数。

【解】 (1) 各层的供暖热负荷按表 1-5 下行上给双管系统作冷却附加计算。

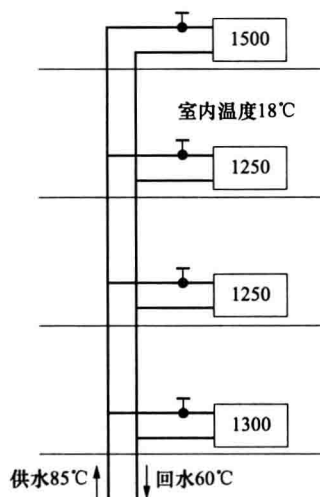


图 1-1 双管热水供暖系统

四层: $1500 \times 1.05 = 1575 \text{ (W)}$

三层: $1250 \times 1.03 = 1288 \text{ W}$

二层: $1250 \times 1.00 = 1250 \text{ W}$

一层: $1300 \times 1.00 = 1300 \text{ W}$

(2) 计算散热器内热媒平均温度 t_{pj} 及散热器与室内温度差 ΔT 。

$$t_{pj} = \frac{85 + 60}{2} = 72.5 (^{\circ}\text{C})$$

$$\Delta T = t_{pj} - t_n = 72.5 - 18 = 54.5 (^{\circ}\text{C})$$

(3) 在本书第二章常用散热器计算表中, 查找四柱 760 型铸铁散热器的散热量计算式并计算每片的散热量:

$$Q = 0.5538 \Delta T^{1.316} = 0.5538 \times 54.5^{1.316} = 107 (\text{W/片})$$

各层散热器的片数应为:

四层 $1575/107 \approx 15 \text{ 片}$

三层 $1288/107 \approx 12 \text{ 片}$

二层 $1250/107 \approx 12 \text{ 片}$

一层 $1300/107 \approx 12 \text{ 片}$

以上计算也可在图 2-5 四柱 760 型铸铁散热器散热量表上直接查得, 一般不必进行计算。同样, 当热媒温度不同、室内设计温度不同时, 只要计算出热媒平均温度与室内温度的差值 ΔT , 便可利用本书中的图表直接查出散热器的片数或规格。

2. 单管热水供暖系统的温降计算及散热器选择

【例题 1-2】 已知五层单管顺序式系统的供暖热负荷如图 1-2 所示, 供水温度为 95°C , 回水温度为 70°C , 室内供暖温度 $t_n = 18^{\circ}\text{C}$, 散热器采用柱翼形 (辐射对流式), 试计算各层散热器的平均温度, 并确定各层散热器的 (片数或) 规格。

【解】

(1) 计算立管总的热负荷: $\Sigma Q = 7600 \text{ (W)}$

(2) 计算立管温降 Δt 值: $\Delta t = 95 - 70 = 25 (^{\circ}\text{C})$

若采用不等温降计算时, 则 Δt 按下式计算:

$$\Delta t = 7600/G \times 1.163^{\circ}\text{C}$$

式中 G ——立管的循环水量 (kg/h)。

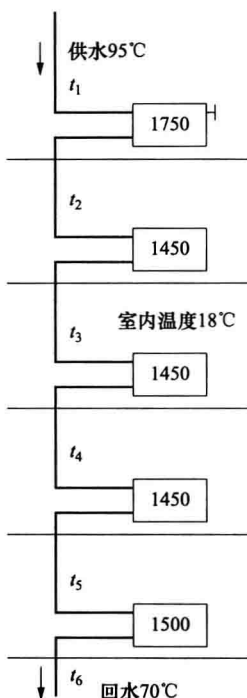


图 1-2

(3) 计算立管所需水量:

$$G = 7600 / 25 \times 1.163 = 261.4 \text{ (kg/h)}$$

(4) 按公式 (1-4) 计算各管段的温度:

$$t_1 = 95(^{\circ}\text{C})$$

$$t_2 = 95 - 1750 / 7600 \times 25 = 89.24(^{\circ}\text{C})$$

$$t_3 = 89.24 - 1450 / 7600 \times 25 = 84.47(^{\circ}\text{C})$$

$$t_4 = 84.47 - 1450 / 7600 \times 25 = 79.70(^{\circ}\text{C})$$

$$t_5 = 79.70 - 1450 / 7600 \times 25 = 74.93(^{\circ}\text{C})$$

$$t_6 = 74.93 - 1750 / 7600 \times 25 = 70(^{\circ}\text{C})$$

(5) 计算各层散热器的平均温度 t_{pj} 及散热器平均温度与室内供暖温度差 ΔT :

$$t_{pj} = (t_1 + t_2) / 2$$

$$\Delta T = t_{pj} - t_n$$

$$t_{pj1} = (95.0 + 89.24) / 2 = 92.12(^{\circ}\text{C}) \quad \Delta T_1 = 92.12 - 18 = 74.12(^{\circ}\text{C})$$

$$t_{pj2} = (89.24 + 84.47) / 2 = 86.86(^{\circ}\text{C}) \quad \Delta T_2 = 86.86 - 18 = 68.86(^{\circ}\text{C})$$

$$t_{pj3} = (84.47 + 79.70) / 2 = 82.09(^{\circ}\text{C}) \quad \Delta T_3 = 82.09 - 18 = 64.09(^{\circ}\text{C})$$

$$t_{pj4} = (79.70 + 74.93) / 2 = 77.32(^{\circ}\text{C}) \quad \Delta T_4 = 77.32 - 18 = 59.32(^{\circ}\text{C})$$

$$t_{pj5} = (74.93 + 70.0) / 2 = 72.47(^{\circ}\text{C}) \quad \Delta T_5 = 72.47 - 18 = 54.47(^{\circ}\text{C})$$

(6) 根据各层所需散热量 Q 及温度差 ΔT 值, 查第二章中柱翼 750 型散热器散热量计算表, 依次确定各层散热器片数或规格:

五层: 74.12°C 1750W 11 片

四层: 68.86°C 1450W 10 片

三层: 64.09°C 1450W 11 片

二层: 59.32°C 1450W 13 片

一层: 54.47°C 1500W 15 片

注: 1. 本例题为便于说明, 在计算中将立支管管道的散热量略去不计。如需精确计算时, 可将各层管道的散热量列入总热量中一并计算。

2. 在确定散热器片数时, 考虑到上端供水温度高, 下端回水温度低。加上热压作用, 容易出现底层偏冷顶层偏热的现象。顶层尽量舍去尾数, 底层尾数取整。

3. 单管水平串联系统的温降计算, 与单管垂直顺序式系统计算方法相同。

五、散热器数量的估算

有时, 在工程设计初期阶段需要对散热器的数量进行估算, 以便对供暖项目的投资进行评价。或对不同品牌、不同规格的散热器进行经济技术比较。这时,

可以按以下步骤进行。

(一) 按供暖面积估算散热器数量

(1) 确定工程的总耗热量 Q_j 值。

$$Q_j = F_j \times q_r \quad (1-6)$$

式中 F_j ——建筑面积 (m^2);

q_r ——耗热指标 (W/m^2), 见表 1-7。

表 1-7 供暖面积耗热指标 (q_r) 的推荐值

建筑物类别	住宅	综合小区	学校办公	医院托幼	旅馆	商店	食堂餐厅	影剧院展览馆
无节能措施	58~64	60~67	60~80	65~80	60~70	65~80	115~140	95~115
有节能措施	40~45	45~55	50~70	55~70	50~60	55~70	100~130	80~105

注: 1. 本表依据旧有工程统计资料及《城市热力网设计规范》(CJJ 34—2002) 中的相关数据整理而成。

2. 表中数据适用于我国东北、华北、西北地区。

3. 表中耗热量指标已包括约 5% 的管网热损失。

(2) 确定供暖热媒温度并计出平均温度与供暖房间的温差 ΔT 值。

标准工况下 $\Delta T = 64.5^\circ C$, 热媒温度降低时, ΔT 值也相应降低。

(3) 按 ΔT 值计算或查找出所选散热器的散热量 Q 值, 见表 1-6。也可在第二章的散热器计算表中查找。本书未列入的其他新型散热器, 可依据产品样本提供的散热量计算公式自行计算, 不能提供散热量计算公式的产品, 最好不用。因为散热量计算公式, 是由国家认定达到标准的单位依照《采暖散热器散热量测定方法》(GB/T 13754—2008) 进行测定后, 用实测数据推导出来的。所以, 它是选择散热器唯一的可靠依据。

(4) 用工程的总耗热量 Q_j 值除以散热器的散热量 Q 值。便得出散热器的用量。因为散热器的 Q 值, 多以 10 片计算, 所以总量也应增大 10 倍。

(二) 按房间面积估算散热器片数

在初步设计阶段, 有时为了房间布局, 需要预先确定散热器的高度、长度以及大概片数。这时, 可先根据建筑使用性质确定一下耗热指标, 再依据房间建筑面积按表 1-8, 快速查出欲用散热器的片数。

以上介绍的估算方法, 只能在工作中应急, 绝不能替代必要的设计计算。

表 1-8 在不同热指标下按供暖面积求散热器片数的估算表 (热媒温度为 85~60℃)

序号	热量 (W)	不同热指标 (W/m ²) 建筑的供暖面积 (m ²)								铸铁柱形散热器				升艺		圆三柱 (片)			二柱翼形 (片)			钢制柱形 (片)		
		住宅	小区	旅馆	学校	托幼	商店	影院	食堂	4 柱	2 柱	4 柱	4 柱	750	745	645	650	750	120	140	460			
		45	50	55	60	70	80	90	120	813	M132	660	760	780										
1	259	5.76	5.2	4.7	4.3	3.7	3.2	2.9	2.2	2	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3			
2	389	8.6	7.8	7.1	6.5	5.6	4.9	4.3	3.2	3	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4			
3	518	11.5	10.4	9.4	8.6	7.4	6.5	5.8	4.3	4	5	6	5	5	5	6	5	5	6	5	5			
4	649	14.4	13.0	11.8	10.8	9.3	8.1	7.2	5.4	5	6	8	6	6	6	8	7	6	7	6	6			
5	739	16.4	14.8	13.4	12.3	10.6	9.2	8.2	6.2	6	7	9	8	7	7	9	8	7	8	7	7			
6	862	19.2	17.2	15.7	14.4	12.3	10.8	9.6	7.2	7	8	10	9	8	8	11	9	8	10	9	8			
7	986	21.9	19.7	17.8	16.4	14.1	12.3	11.0	8.2	8	10	12	10	9	9	13	10	9	11	10	9			
8	1109	24.6	22.2	20.2	18.5	15.8	13.9	12.3	9.2	9	11	13	12	10	10	14	12	10	12	11	10			
9	1232	27.4	24.6	22.4	20.5	17.6	15.4	13.7	10.3	10	12	15	13	12	12	16	14	12	14	12	11			
10	1290	28.7	25.8	23.5	21.5	18.4	16.1	14.3	10.8	11	13	16	14	13	17	22	15	13	15	13	12			
11	1408	31.3	28.2	25.6	23.5	20.1	17.6	15.6	11.7	12	14	17	15	14	18	24	16	14	16	15	13			
12	1526	33.9	30.5	27.7	25.4	21.8	19.1	17.0	12.7	13	15	19	16	15	20	24	17	15	18	16	14			
13	1642	36.5	32.8	29.9	27.4	23.5	20.5	18.2	13.7	14	17	20	17	16	22	24	18	16	19	17	16			
14	1760	39.1	35.2	32.0	29.3	25.1	22.0	19.6	14.7	15	18	22	19	17	24		20	17	21	19	17			
15	1878	41.7	37.6	34.1	31.3	26.8	23.5	20.9	15.6	16	19	23	20	18	25		22	18	22	20	18			
16	1994	44.3	40.0	36.3	33.2	28.5	25.0	22.2	16.5	17	20	25	21	19		24	19	24	21	19	19			
17	2112	—	42.2	38.4	35.2	30.2	26.4	23.5	17.6	18	22	26	23	20			21	25	23	20	20			
18	2230	—	—	40.5	37.2	31.9	27.9	24.8	18.6	19	23	28	24	22			23		24	22	22			
19	2346	—	—	42.7	39.1	33.5	29.3	26.1	19.6	20	24	30	25	24			24		25	23	23			
20	2466	—	—	44.8	41.1	35.2	30.8	27.4	20.6					25			25				24			

注: 本表按供暖热媒温度为 85~60℃ 进行计算; 当热媒温度为 75~50℃ 时, 表中散热器数量需增加 30%。