

建筑科学研究报告

REPORT OF BUILDING RESEARCH

1982

No. 4

板式散热器研制报告

A Brief Report on the Research and Manufacture
of Panel Type Steel Radiator

中国建筑科学研究院

CHINESE ACADEMY OF BUILDING RESEARCH

提 要

钢制板式散热器是我国近年来采暖领域发展的一种新型散热器,具有外形轻巧美观、占地小、传热好、耐压,制造、安装、运输方便以及生产成本低等优点。它比其它类型散热器,特别是比铸铁散热器具有明显优越性。

本文主要介绍板式散热器的结构特点、热工性能、测试研究结果、计算方法及应用数据。

参 加 单 位 及 人 员

哈尔滨建筑工程学院

郭 骏 刘利民 邹平华

中国建筑科学研究院建筑设计研究所

邵隆昭 许佐达 黎业超

北京建筑五金水暖模具厂

王学平 汤树清

北京市建筑设计院

张 欣

目 录

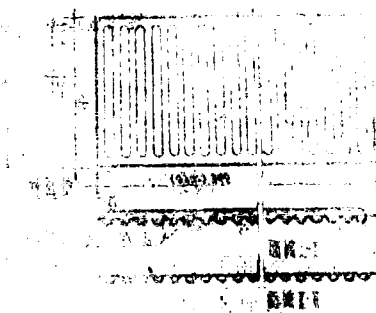
- 一、产品结构及主要尺寸、规格的确定 (2)
- 二、板式散热器材料的选择 (3)
- 三、表面及内部处理 (3)
- 四、压力试验及安装方法 (4)
- 五、热工性能试验过程 (4)
- 六、试验装置简述 (4)
- 七、试验条件的控制与稳定 (5)
- 八、流量 G 与传热系数 K 的关系 (6)
- 九、温差 $\Delta T = \frac{t_g + t_h}{2} - t_n$ 和传热系数 K 值的关系 (9)
- 十、散热器对水流的阻力 (11)
- 十一、各种型式的初步经济分析 (11)
- 十二、板式散热器的特点 (13)

3 A Brief Report on the Research and Manufacture of Panel Type Steel Radiator

Abstract

The panel type steel radiator, as a newly developed type of steel radiator in domestic heating in our country, possesses various merits such as, fine appearance, less space occupation, good heat dissipation, high pressure resistance, as well as low in cost and convenient in manufacturing, installation and transportation. Such steel radiators are far superior than the conventional ones, especially the cast iron type.

Introduction is made in this article to the constructional and thermal characteristics, as well as calculation method and data application in research and testing of the panel type steel radiators.



板式散热器研制报告

Report on the Research of Plate Radiator

一、产品结构及主要尺寸、规格的确定

散热器不仅是一种散热设备，而且在建筑物中也起着装饰品的作用。因此，既要求散热量能满足维持室温的要求，又应做到美观、大方，并与室内陈设和墙壁的颜色协调。此外，还应尽量使散热器占用最少的空间。根据以上原则，参考国外钢制板式散热器资料，设计了面板水道为圆弧形的钢制板式散热器。考虑到一般散热器高度为400、600、800毫米左右，并结合工厂设备加工能力，确定了生产高为600毫米，长为400~1800毫米，以200毫米进位的八种规格。

板式散热器由面板、背板、对流片、水口接头、放水门固定套及上下支架组成，并配有水口保护套及安装附件——托架。

散热器主要的水道压制在面板上，而水平联箱则压制在背板上，经复合通过滚焊形成整体（图1）。为增大散热面积，在背板后面用点焊方法贴上对流片。

水道及联箱尺寸的确定，既要考虑到材料的塑性，又要在塑性范围内尽量使水道截面大些，以减少水阻，增大容积。为此确定圆弧形水道宽18毫米，高7.3毫米，梯形联箱宽52毫米，高8.5毫米。

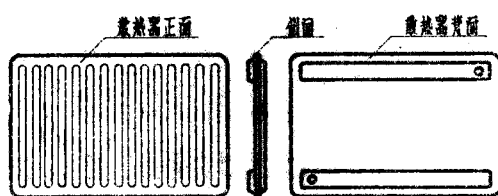


图 1

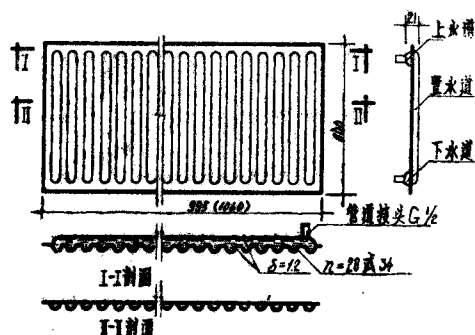


图 2 O型（单板）散热器

在这次研制过程中，前后共生产过三种不同型式，见图3。首先试制时采用水道间的净间距为10毫米，对流片为单片U形（我们称之为A型），由于单片U形对流片加工麻烦，点焊效率低，不适合成批生产，且消耗金属多，金属热强度低，因此，将对流片改为16毫米高连续成型（称为B型）。同时，为了改变工艺，提高承压能力，曾拟将点焊改为滚焊而将水道净间距增大为15毫米。但由于滚焊变形大，最后仍采用了点焊。在经热工试验后，又将对流片高度提高为35毫米以增强对流片的对流散热（称为C型）。目前准备主要生产C型。也可生产不带对流片的单板（称为O型）。

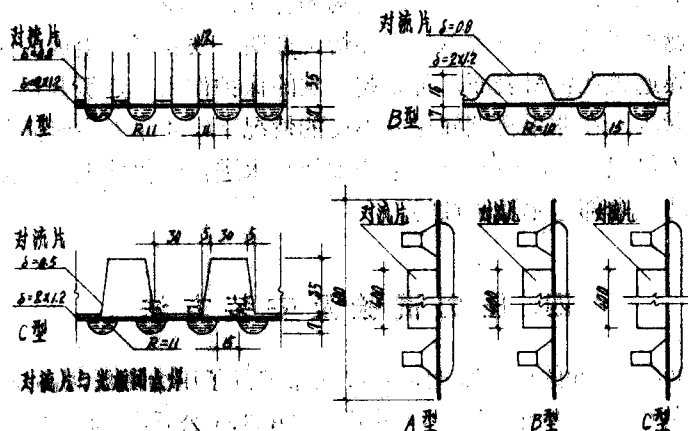


图3 A、B、C型散热器侧面及对流片

以公称尺寸为1000×600的实际尺寸，计算面积和理论重量（即按钢板厚度计算所得重量）及实际重量（连同水口接头、支架及油漆等实称所得）见下表。

型式	面 板						对 流 片				总 计 算	总 理 论	总 实 际
	长 [毫米]	高 [毫米]	厚 [毫米]	理论重量 [公斤]	水道数	计算面积 [米 ²]	个数	计算面积 [米 ²]	厚度 [毫米]	理论重量 [公斤]	面 积 [米 ²]	重 量 [公斤]	重 量 [公斤]
O	995	603	1.2	11.38	28	1.316	—	—	—	—	1.316	11.38	13.08
A	1050	600	1.2	11.95	34	1.394	32	1.792	0.8	6.64	3.186	20.58	21.10
B	995	603	1.2	11.38	28	1.316	13	0.728	0.8	2.79	2.044	14.17	15.64
C	991	595	1.2	11.19	28	1.295	13	0.863	0.5	2.21	2.158	13.40	15.15

注：计算理论重量时按=7900公斤/米³计

二、板式散热器材料的选择

板式散热器材料的选择，直接影响到产品的质量及加工方法，因此，我们选用了国产B₂F型冷轧钢板作为主体结构——面板、背板的材料。这种材料塑性较好，比较适合于做拉伸零件，能够压出比较理想的水道及连箱。材料厚度的确定，直接影响到散热器的寿命、焊接效果、承压高低及金属强度大小。经试验，确定用1.2毫米厚做为面板、背板材料，0.5、0.8毫米的作为对流片材料。其余零件的材料，规格见下表：

零件名称	面 板	背 板	散 热 片	上、下支架	水口接头	托 架	放 风 口 固 定 套
材 料	B ₂ F	B ₂ F	B ₂ F	B ₂ F	A ₂	B ₂ F	A ₃
规格(毫米)	δ=1.2	δ=1.2	δ=0.5~0.8	δ=2	φ40	6×30	φ20

三、表面及内部处理

出厂产品均采用喷漆工艺。经试验，目前喷漆耐温能达150℃左右，基本满足采暖要求。

还可根据用户特殊要求采用烤漆。由于产品结构的特殊性，现产品与管道一样，未采取内部防腐处理。但根据腐蚀学及了解有关单位产品情况证明，铁和氧所生成的四氧化三铁膜有较好的耐蚀性。这种膜遮盖在钢材表面，可以起一定的保护作用，延缓其锈蚀。平顶山高压开关厂自制的采暖辐射板，在非采暖期间保养不良的情况下，4年左右时间仅锈蚀0.1毫米。综上所述，腐蚀现象虽然存在，但只要在采暖期间将水进行软化处理，非采暖期将散热器内部充满水，是可以防止内部老化及锈蚀的。

四、压力试验及安装方法

对 600×800 及 600×1000 的两片C型板式散热器进行了压力由低到高反复加压泄压的压力试验。其中一片在6公斤/厘米²以上，而另一片在8.5公斤/厘米²时对流片开始出现响声，两片均在9公斤/厘米²左右开始发生塑性变形（即泄压后不能回复原来形状）并有较大响声。此后塑性变形逐渐增大，至13~14公斤/厘米²时两片开始漏水。漏水点均在对流片的点焊处发生（见图4）。

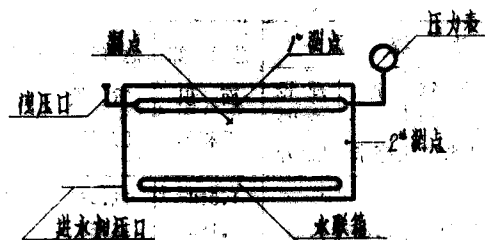


图 4

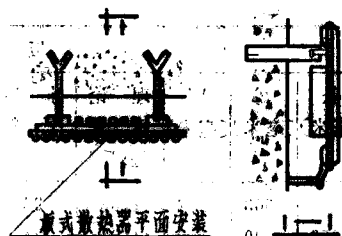


图 5

据此，我们建议板式散热器的出厂试验压力为7公斤/厘米²，而工作压力为5公斤/厘米²。

安装板式散热器时，先将托架予埋入墙内（按施工具体情况，埋入80~100毫米左右），可参阅图5。连接管路时，将弯头或管箍接在水口接头上，可任意方向连接。

五、热工性能试验过程

1979年3月，哈尔滨建工学院和模具厂一起对600毫米高，600、800、1000、1500毫米长的四种尺寸的A型散热器进行了热工测定。根据正交法试验所得的综合数据可知，各种规格传热系数的综合曲线和 1000×600 所得的曲线基本一致，因而可以用 1000×600 的K-ΔT公式或曲线作为该类型的代表。

7月份，在试验室夹层套间安装了立式空调机组降温之后，又对O、A、B、C各种型号的 1000×600 散热器进行了详细的热工测定，并进行了初步的用钢量核算和经济分析。

六、试验装置简述

整个热工性能的测定是在哈尔滨建工学院暖通试验室进行的。试验装置平面布置及系统见图6及图7。

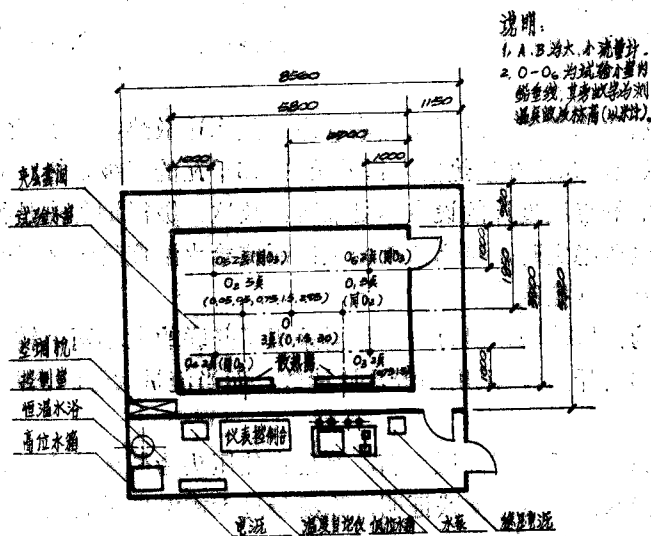


图 6 实验量度装置示意图

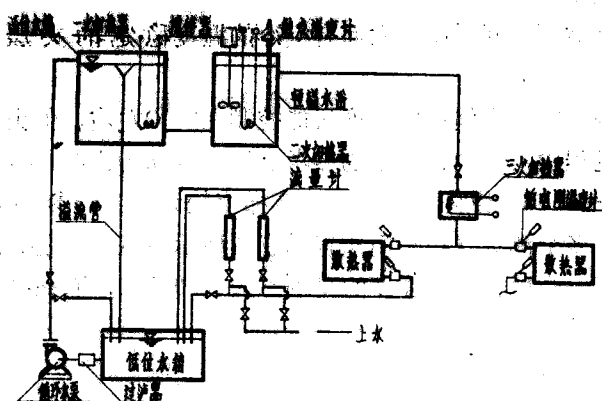


图7 实验装置系统图

为维持被试验散热器所在空间温度的稳定,采用了夹层套间。在夏季利用空调机组降低夹层温度。为便于调节室温,及进行试验条件的对比,在室内设置了两组散热器。

水温的测定，采用铂电阻和经改装后的长图式多点自动记录电位差计，并装设 $1/10^{\circ}\text{C}$ 水银温度计以资校对。室内空气温度，除在距散热器前方 0_1 和 0_2 由 0.75 米高处的参考点采用热敏电阻及电位差计自动记录外，其他各点均采用 UJ-31 电位差计测定。在整个测定过程中，给回水及参考点（即计算采用的室温）温度在半小时以上波动不大于 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ ，而其他各点不超过 $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ 。

七、试验条件的控制与稳定

1. 给水温度控制

如上所述,水温要求稳定在 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 以内。为此,采用三级加热(见实验装置系统图),其中,一级加热为4千瓦电加热器,利用手动全开或全闭。二级加热器共4千瓦,其中1千

瓦利用手动全开或全闭，2千瓦利用自藕变压器进行手动微调，1千瓦利用可调水银电触点温度计及栅级自动控制器进行双位自动调节。实践证明，经过二级加热后的水温可控制在 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 范围内。

由于二级加热后热水尚须经过五米左右管道才能到达散热器，加之流量太小，虽经保温，温降仍在 5°C 以上，为此在散热器入口前另加1.5千瓦的三级加热，利用自藕变压器进行手动微调。因水银电触点温度计的设点不易准确，故这一级微调加热是很必要的，经多次实践证明，当外电源电压稳定时，可迅速改变工况而使给水温度稳定在 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 范围内。

2. 流量和回水温度控制

为符合流量计的读值范围，对每一散热器采用了并联的大小两个转子流量计，利用阀门切换。当流量低于60公斤/时，采用小流量计读数，而当流量大于60公斤/时，则采用大流量计读数。

为保持流量的稳定，采用了高低水箱，利用自然压头为循环动力，并在高位水箱中采用喇叭形溢流管以维持水面高度。实践证明，除流量过大或温度过高而产生局部汽化的情况下，流量计的读数是稳定的，一般不超过 $\pm 1\%$ 。

回水温度在稳定了给水温度之后，利用手动阀门调节流量以进行控制。由于给水温度和流量很稳定，故回水温度的波动也在 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 之内。

3. 室内温度的控制

如前所述，散热器被测空间封闭在六面有空冷的温度稳定的夹层套间中，如图6所示。

由于空冷能力所限，被测空间室内温度仅能控制在 20°C 左右。但由于夹层温度和散热量的稳定，在每次测定过程中，室内计算用的参考点温度波动为 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ ，而其他各点最大不超过 $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ ，一般在 $\pm 0.15^{\circ}\text{C}$ 以内，但室内温度梯度较大。我们参照国际标准 ISO 的规定，在室内布置了二十多个测点（除平面布置示意图所示各点外，还有四壁中心各一个点）。根据测定结果可知，同一高度上空气温度的差别不大于 0.5°C ，而在同一轴线上温度梯度则达 2.3°C 左右（ O_1 及 O_2 ）。

八、流量 G 与传热系数 K 的关系

由于水在板式散热器内是平行流动的，而各种型式的面板又是一样的，因此，同一型式不同长度的散热器，在同样条件下（例如，同在水温 $95-70^{\circ}\text{C}$ 及室温 18°C 的标准状态下），其流动状态基本上是相同的。因此，仅对 600×1000 的C型作了G和K的详细测定，下表是C型散热器在各种流量下的详细数据。图8是它的曲线图。

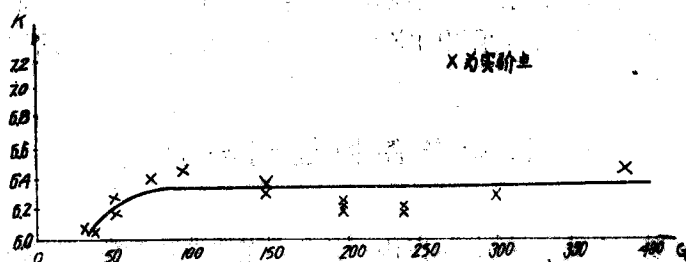


图8 G-K 曲线

测定日期	流量 G [公斤/时]	给水温度 t_g [°C]	回水温度 t_h [°C]	室内温度 t_n [°C]	平均温差 $\Delta T = \frac{t_g + t_h}{2} - t_n$ [°C]	热量 Q [千卡/时]	传热系数 K [千卡/时度米 ²]	当 $\Delta T = 64.5^\circ\text{C}$ 时的 K 值
9.6	32	95.00	69.10	18.80	63.25	828.8	6.07	6.19
9.9	35	94.77	70.67	18.60	64.12	843.5	6.10	6.14
9.6	50	90.12	73.50	18.85	62.96	831.0	6.12	6.27
9.7	50.5	91.00	74.25	18.60	64.03	845.9	6.12	6.17
9.6	75	88.13	76.62	18.90	63.43	863.3	6.30	6.40
8.31	100	88.21	79.54	20.03	63.84	867.0	6.29	6.36
9.6	100	86.05	77.45	18.60	63.15	860.0	6.31	6.44
8.31	150	87.06	81.31	20.21	63.97	862.5	6.24	6.29
9.6	150	84.60	78.03	18.40	63.37	850.5	6.22	6.33
9.7	150	85.00	79.32	18.80	63.36	852.0	6.23	6.34
8.31	200	86.43	82.40	21.23	63.26	836.0	6.32	6.24
9.6	200	83.87	79.70	18.25	63.54	834.0	6.08	6.17
9.7	200	84.50	80.30	18.80	63.60	840.0	6.12	6.21
8.31	250	86.40	83.00	21.15	63.88	842.5	6.14	6.23
9.7	250	85.05	81.65	18.65	64.70	850.0	6.09	6.07
9.9	250	84.50	81.15	18.50	64.33	837.5	6.03	6.05
9.6	285	83.06	80.09	18.30	63.29	849.3	6.22	6.34
9.9	300	83.85	81.00	18.30	63.88	855.0	6.20	6.26
9.6	385	82.95	80.07	18.30	63.53	866.3	6.32	6.42

● 读数时间不是半小时

● 流量计读数分别为300及400时共振现象严重，经观察后发现起振前读数约低15公斤/时左右，因此扣去此值。

● 采用两个并联流量计以消灭共振现象。

注：由于室内温度计悬挂较低，因此整个K值偏低。

为对照起见，对其它各型也进行了一些测定，其数据如下：

型 式	流 量 G [公斤/时]	$\Delta T = \frac{t_g + t_h}{2} - t_n$ [°C]	散 热 量 Q [千卡/时]	传 热 系 数 K [千卡/时度米 ²]
O	28.7	61.5	720.4	8.91
	50	64.7	750.0	8.81
	100	64.65	750.0	8.82
	150	64.5	750.0	8.84
	200	64.66	724.0	8.51
A	42	44.08	666.1	4.74
	100	44.31	655.0	4.65
B	35	62.64	859.3	6.74
	50	61.96	857.5	6.78
	147	62.16	845.3	6.66

由以上测定的结果可见，流量G的变化虽然对传热系数K有些影响，但影响不大，其最大差值也不过4%左右。几乎和测定值本身的精确程度相同。因此，在实际应用中，这一类散热器的散热量和传热系数可不考虑流量的影响。

散热器内的流动状态可分析如下:

由弓形公式可知

$$\theta = 4 \operatorname{tg}^{-1} \frac{2h}{b} = 4 \operatorname{tg}^{-1} \frac{14.6}{18}$$

$$= 156.2^\circ$$

$$R = \frac{b^2 + 4h^2}{8h} = \frac{18^2 + 4 \times 7.3^2}{8 \times 7.3}$$

$$= 9.19 \text{ 毫米}$$

$$l = R\theta = 25.05 \text{ 毫米}$$

$$\text{面积 } S = \frac{1}{2} R^2 \theta - \frac{b}{2} \sqrt{R^2 - \left(\frac{b}{2}\right)^2}$$

$$= 98.4 \text{ mm}^2$$

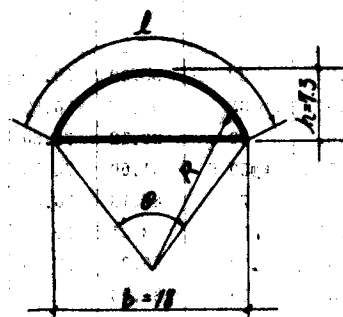


图 9

在 $95^\circ - 70^\circ \text{C}$ 标准状态下, O 型散热器流量为 28 公斤/时 C 型为 32 公斤/时。面板共有 28 个水道, 故每个断面上的流量分别为 1 及 1.14 公斤/时。

流速为:

$$V_1 = \frac{1 \times 0.001}{3600 \times 98.4 \times 10^{-6}} = 2.82 \times 10^{-3} \text{ 米/秒}$$

$$V_2 = 1.14 \cdot V_1 = 3.22 \times 10^{-3} \text{ 米/秒}$$

上述流通断面当量直径为

$$\frac{4S}{L} = \frac{4 \times 98.4}{25.05 + 18.0} = 9.14 \text{ 毫米} = 9.14 \times 10^{-3} \text{ 米}$$

$$\text{故 } Re_0 = \frac{V_0 d}{\gamma} = \frac{2.82 \times 10^{-3} \times 9.14 \times 10^{-3}}{0.4 \times 10^{-6}} = 64.5$$

$$Re_2 = 1.14 \times 64.5 = 73.6$$

当流量 $G = 200$ 公斤/时 时 $Re = 467$,

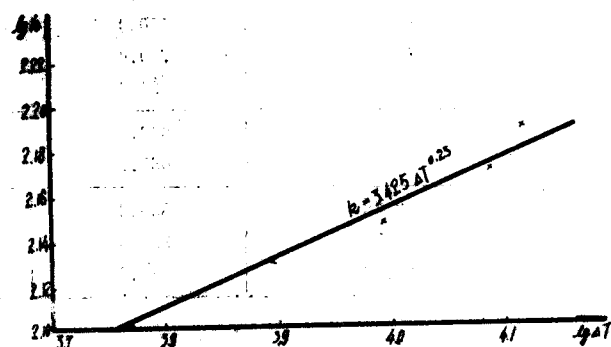


图10 北京钢板横压O型散热器 $K-\Delta T$ 曲线

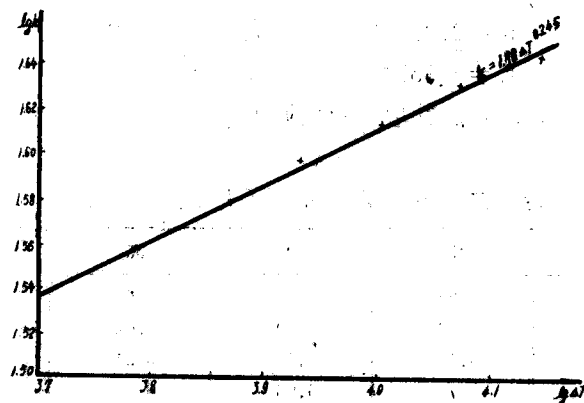


图11 北京钢板模压A型散热器 K-ΔT 曲线

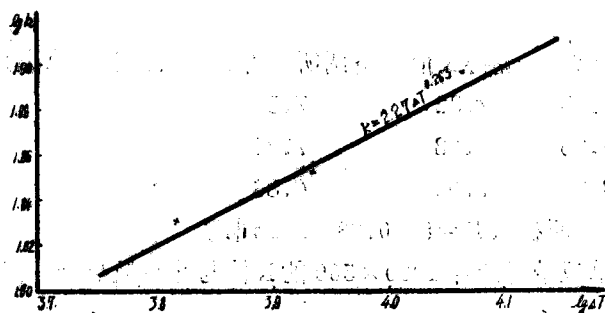


图12 北京钢板模压B型散热器 K-ΔT 曲线

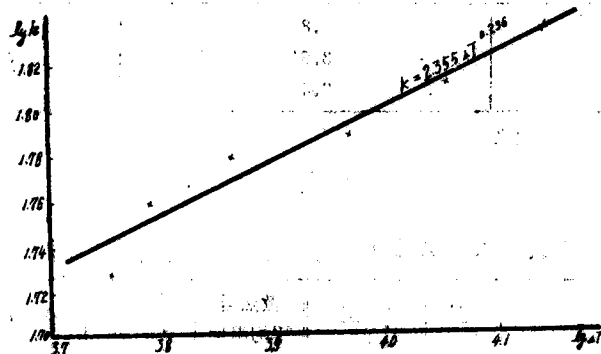


图13 北京钢板模压C型散热器 K-ΔT 曲线

因此，流动状态都在层流范围以内。

九、温差 $\Delta T = \frac{t_g + t_h}{2} - t_n$ 和传热系数 K 值的关系

根据对 1000×600 的各种类型板式散热器的测定数据，并按最小二乘法进行数据整理，可得 K-ΔT 关系式如下：

O 型 $K = 3.425\Delta T^{0.23}$ 大卡/时米²°C

A 型 $K = 1.88\Delta T^{0.245}$ 大卡/时米²°C
 B 型 $K = 2.27\Delta T^{0.263}$ 大卡/时米²°C
 C 型 $K = 2.355\Delta T^{0.236}$ 大卡/时米²°C

其曲线见图10、11、12、13。其展开数据见下表：

传 热 系 数 K [大卡/时米²°C]

型 式	$\Delta T=40$	45	50	55	60	65
O	8.00	8.22	8.42	8.61	8.78	8.95
A	4.64	4.78	4.90	5.02	5.13	5.23
B	5.99	6.18	6.35	6.51	6.66	6.81
C	5.62	5.78	5.93	6.06	6.19	6.31

为对比起见，我们做了一次 8 片四柱型铸铁散热器的试验与建研院空调所的数据对比如下：

ΔT	测得 K 值	空调所测得 K 值 (由公式算出)
63.15	7.32	7.51
56.25	7.08	7.21
48.3	7.00	6.83

最大差别为 2.6% (面积取 $F = 8 \times 0.28 = 2.24 \text{米}^2$)

我们所测得扁管单板带对流片 1000×560 的 K 值与北京散热器厂试验室测定的数据对比如下：

ΔT	测 得 K 值	北 京 散 热 器 厂 数 据
61.98	3.82	3.61
54.2	3.61	3.52
48.25	3.41	3.43

最大差别为 5.6% (面积取 $F = 4.14 \text{米}^2$)

板式散热器散热量表 1000×600 [大卡/时]

散热器 平均温度	O 型	A 型	B 型	C 型	散热器 平均温度	O 型	A 型	B 型	C 型
54	370	519	429	426	74	637	899	749	736
56	395	555	459	456	76	665	939	783	769
58	421	592	490	486	78	699	980	817	801
60	447	629	521	516	80	722	1021	852	835
62	474	666	552	546	82	751	1062	887	868
64	500	703	584	577	84	780	1103	922	902
66	527	742	617	608	86	809	1145	957	936
68	554	781	649	640	88	838	1187	993	970
70	582	820	682	672	90	868	1230	1029	1004
72	609	860	715	704					

十、散热器对水流的阻力

我们对 C 型散热器 800×600 及 1000×600 二块所做的阻力试验数据如下:

流量 G [公斤/时]	50	100	150	200	250	300	350	400
动压头 $\frac{w^2 \gamma}{2g}$ [毫米水柱]	0.2543	1.0377	2.240	4.155	6.591	9.359	12.742	16.630
800×600	压差 [毫米水柱]	0.768	2.447	4.544	8.080	10.559	14.154	20.076
	阻力系数 ξ	3.02	2.33	1.94	1.93	1.62	1.51	1.58
1000×600	压差 [毫米水柱]	0.474	1.577	3.494	6.178	9.164	13.146	17.98
	阻力系数 ξ	1.86	1.52	1.49	1.49	1.41	1.41	1.39

根据以上试验数据, 考虑到 50 公斤/时以下流量事实上绝对压差甚小。因此, 双管系统可采用 $\xi = 4$ 以外, 对单管系统可一律采用 $\xi = 2$ 以简化设计步骤。

十一、各种型式的初步经济分析

1. 关于用钢量和散热量关系的分析

以 O 型为例, $K = 3.425 \Delta T^{0.245}$ 大卡/时米²°C
当 $\Delta T = 64.5^\circ\text{C}$ 时, 总散热量为

$$Q = KF\Delta T = 1.316 \times 3.425 \times 64.5^{0.245} = 758.0 \text{ 大卡/时}$$

因理论重量为 11.38 kg

$$\text{故每公斤散热量为 } \frac{758.0}{11.38} = 66.6 \text{ 大卡/时公斤}$$

A 型 $K = 1.88 \Delta T^{0.245}$ 大卡/时米²°C

当 $\Delta T = 64.5^\circ\text{C}$ 时, 总散热量为

$$Q = KF\Delta T = 3.186 \times 1.88 \times 64.5^{0.245} = 1072.3 \text{ 大卡/时}$$

因面板面积为 1.394 米², 按面积比例由 O 型散热量

折算得 A 型面板散热量为

$$758 \times \frac{1.394}{1.316} = 802.9 \text{ 大卡/时}$$

其中对流片增加散热量为

1072.3 大卡/时 - 802.9 大卡/时 = 269.4 大卡/时
每公斤对流片增加的散热为 (对流片重量 6.64 公斤)

$$\frac{269.4}{6.64} = 40.6 \text{ 大卡/时公斤}$$

B 型 $K = 2.27 \Delta T^{0.263}$ 大卡/时米²°C

当 $\Delta T=64.5^{\circ}\text{C}$ 时，总散热量为

$$Q = KFAT = 2.044 \times 2.27 \times 64.5^{1.283} = 895.3 \text{ 大卡/时}$$

B型面板即O型，其散热量为758.0 大卡/时

对流片多散热 $895.3 - 758.0 = 137.3$ 大卡/时公斤

对流片理论重2.79公斤，每公斤对流片多散热

$$\frac{137.3}{2.79} = 49.21 \text{ 大卡/时公斤}$$

C型

$$K = 2.355 \Delta T^{0.236} \text{ 大卡/时米}^2\text{C}$$

当 $\Delta T=64.5^{\circ}\text{C}$ 时

$$Q = 2.158 \times 2.355 \times 64.5^{1.236}$$

$$= 876.3 \text{ 大卡/时}$$

因面板面积为1.295米²

$$\text{故面板散热量为 } 758 \times \frac{1.295}{1.316} = 745.9 \text{ 大卡/时}$$

对流片增加散热量为 $876.3 - 745.9 = 130.4$ 大卡/时

对流片重2.21公斤，每公斤对流片多散热

$$\frac{130.4}{2.21} = 59.0 \text{ 大卡/时公斤}$$

由上可见，若采用面板为1.2毫米，则面板每公斤散热量大于任何对流片。在各种对流片中，C型每公斤散热量最大，B型次之，A型最小。但C型肋片系0.5毫米厚度，而A及B为0.8毫米，因此，尚难做出何种为优的结论。

2. 关于总的经济分析（即包括加工费用在内）

由工厂的成本核算得出O型及C型的产品价格如下：

规格	单 价 (元)	
	单板带对流片 (C型)	单 板 (O型)
400×600	37	34
600×600	40	37
800×600	50	46
1000×600	60	55
1200×600	70	64
1400×600	80	73
1600×600	90	82
1800×600	100	90

由上表可知，对1000×600的C型板式散热器，单板部分（即O型）的价格为55元，而对流片部分仅合5元。这就是说，虽然单板表面看起来较对流片金属热强度高，但在加工过程中，须耗用大量设备，电力等等，而这里也同样要消耗钢材。因此，可以认为，适当增大对流片部分，对降低每小时散热量的价格，以及减少总体（包括加工设备和动力等）的用钢量是有利的。

十二、板式散热器的特点

和目前使用的各种铸铁散热器相比，钢制板式散热器的优点是很多的。试比较各种散热器的技术数据如下，（ $\Delta T = 64.5^{\circ}\text{C}$ ）

型 号	散 热 面 积 米 ² /片	水 容 量 升/片	重 量 公斤/片	传热系数 K	金 属 热 强 度 g	工作压力 公斤/厘米 ²	试验压力 公斤/厘米 ²
翼形 (大60)	1.17	8.0	28.0	6.09	0.254	4	6
翼形 (小60)	0.8	5.66	19.26	5.77	0.242	3.3	5
四柱型(813)	0.28	1.37	7.99 (有足)	7.85	0.288	4	8
			7.59 (无足)				
M132	0.24	1.3	6.5	7.05	0.261	4	8
圆翼型(D75)	1.8	4.42	38.23	5.0	0.237	4	6
①板式(1000×600)	2.158	2.3	15.15	6.25	0.89	5	7

① 按实际重量

我们认为板式散热器还具有以下特点：

1. 金属热强度高 ($g = 0.89$ 大卡/公斤时 $^{\circ}\text{C}$)，但要妥善解决裁剪的边料问题。
2. 造型美观，装饰性强。面板水道为立体线条，易于清除灰尘。表面喷上各类颜色的漆，易和室内装饰协调，增加装饰效果。
3. 占用空间小，可增加有效使用面积，在现阶段我国住房条件比较紧张的情况下，更有实际意义。
4. 现场施工安装方便，和铸铁散热器相比较。可省去单片组装的工序，并节省大量附件。
5. 金属热强度和铸铁散热器相比大约为 3:1，在同样散热量情况下，铸铁散热器使用金属是板式散热器的三倍。因此，可以节约大量金属。
6. 具有良好的工艺性，适合于自动化生产，与铸铁散热器比较，劳动强度小。不易污染环境。

除上述特点外，将板式散热器背后对流片改为保温层做辐射板。用于围护结构较差的高大厂房采暖，还可用于太阳能吸热装置，应用范围较广泛。

随着科学技术的不断发展，板式散热器也将不断改进，以适应日益发展的形势，满足现代化建筑的需要，为人们创造更加舒适的工作，娱乐和休息的场所。

但是，由于散热器使用材料比较薄，保管及运输应注意以下几个问题：

1. 安装前，存放处应干燥、通风、不得与酸碱物一起存放。
2. 搬运过程中不得磕碰，重压，以防变形。

由于时间较紧，我们研制工作做的还不够深入，数据的整理和分析错误之处在所难免，望指出批评指正。

建筑科学研究报告

编辑：中国建筑科学研究院科技管理处
印刷：北京印刷三厂
出版发行：中国建筑科学研究院建筑情报研究所
(北京市西直门外车公庄大街19号)

资料编号 8234

工本费：0.15元