
国外所采用的加热器

C. A. 奥采普 著

建 筑 工 程 出 版 社





苏联部長會議國家建設委員會
中央建筑情报研究所

国外所采用的加热器 (学术論文)

方峻川 雷博文 譯

建筑工程出版社出版

• 1958 •

序 言

本論文集包括美、英、法、瑞士和其他各国刊物所发表的短篇学术論文。

書中論文主要地是論述加热器的构造，在某些情况下并举出其技术和热工等特性。散热器、供暖机組、供暖通风机組、輻射供暖壁板等都屬於加热器这一类。

这些論文多选自1953~1955年在国外出版的專門和一般建筑杂志，其中有几篇是經删节过的。

本論文集是由中央建筑情报研究所一級研究員、技术科学副博士C. A. 奥采普編譯的。

中央建筑情报研究所

目 录

英国所采用散热器的技术规范	(4)
片式散热器 (英国)	(5)
壁板式散热器 (英国)	(7)
欧洲所生产的钢质散热器	(8)
铝质散热器 (法国)	(12)
散热器的热围栅 (西德)	(13)
钢质辐射供暖壁板 (英国)	(15)
壁板式辐射加热器 (英国)	(16)
玻璃加热板 (英国和美国)	(17)
踢脚板式加热器 (美国和英国)	(18)
装在天花板下面的热辐射加热器 (英国)	(22)
辐射供暖系统的对流式加热器 (瑞士)	(23)
辐射的煤气加热器 (英国)	(24)
局部供暖用的电热器-蓄热器 (英国)	(26)
局部供暖用的液体燃料加热器 (英国)	(27)
把燃烧产物直接送入采暖室内的煤气供暖机组	(29)
石油燃烧室热风器 (美国)	(30)
工厂用的巨型供暖机组 (美国和英国)	(31)
空气加热机组 (美国)	(32)
活动式热风供暖机组 (英国)	(34)
局部空气调节器 (美国)	(35)

英国所采用散热器的技术规范

在英国，供暖系统的设计应严格地遵照下列条件：

供暖系统应该保证加热器所散发的热量要与所需的热量相符合；

加热器所散发的热量必须在对流热和辐射热之间作正确的分布；

加热器在采暖房间内的安置，不应该造成由于高温梯度而产生的不舒服气流。

各式加热器的安置地方决定温度梯度值的变化。兹举例说明如下：

在两间相同的房间里各置一个不同构造的散热器：一个是壁板式12片散热器，高度为575公厘，安在窗子下面；另一个是双柱式9片散热器，高度为950公厘，安在窗子附近。

气温是按房间的高度测定的，测定结果列于表1。

表 1

散热器类型及其安置地方	气温是以离地板面的高度(公厘)计算(度)				温度梯度 (度/公尺)
	75	740	1500	2970	
靠窗子安置的双柱式散热器	18.06	20.56	24.33	28.44	3.5
在窗子下面安置的壁板式散热器	18.61	19.33	19.66	19.83	0.4

从表中的数据可以看出，安置在窗子下面的壁板式散热器按高度分布的气温比靠近窗子安置的双柱式散热器要好些。

散热器的类型对传热系数值的影响由下列试验决定。

安装两个片式铸铁散热器，其散热片的横断面各不相同：一

个是25片單柱式的，高900公厘，散热面为5.17平方公尺；另一个是9片四柱式的，高800公厘，散热面为5.26平方公尺。

試驗証明，在相同的情况下，單柱式散热器的散热量是2268千卡/时，四柱式散热器的散热面虽然大些，可是散热量为2016千卡/时。單柱式散热器的輻射散热量为13%，四柱式的为9%。第二个散热器輻射数值的减少影响到总散热量的减少。

对具有相同横断面散热片和不同高度的四柱式散热器的試驗表明，傳热系数值有如下的变化（以高450公厘的散热器的傳热系数为1）。

表 2

散热器高度（公厘）	450	600	750	900
傳热系数的相对值	1.0	0.99	0.98	0.97

出 处：“The Architectural Review”，1954，
XI, v. 116, № 695, pp. 340—344.

片式散热器（英国）

英国制造的片式散热器，有各种各样的构造和不同的尺寸。散热器制成深由1柱至8柱，高从338公厘到900公厘；最普通的散热器高450、600、750和900公厘。

必須指出，散热片的横断面愈小，散热器的傳热系数愈高，可是散热片的数目多，清除散热器上的尘埃就有困难。專門为医疗机关制造的散热器有寬大而光滑的散热片，片間有大的空隙，这是为了清除散热器的方便。

图 1 a所示是片式双柱散热器 (“Crane”), 高600公厘, 每片散热面为0.093平方公尺。图 1 6和B所示的散热器, 是为在医疗机关里安置而制造的 (Beeston Hospital Easy Clean Radiator)。

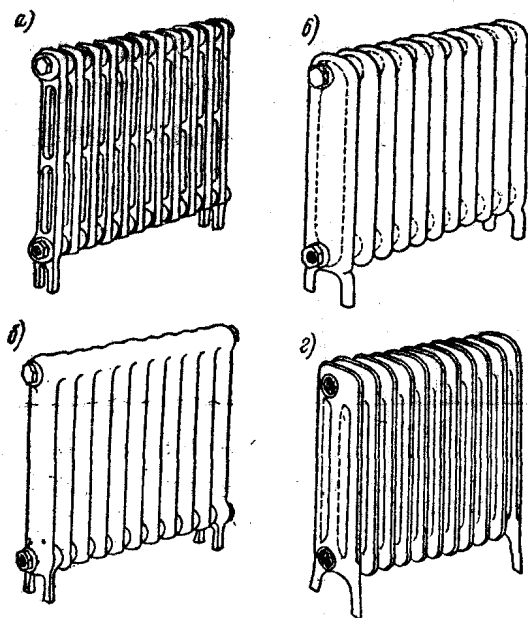


图 1 英国所采用的片式散热器

图 1 6中的散热器, 其高度为600公厘, 深度为88公厘, 每片的散热面为0.12平方公尺, 在散热器表面和空气之间的温度差是 39° 时, 传热系数为7.8千卡/时·平方公尺·度。

图 1 B中的散热器, 高度为600公厘, 深度为125公厘, 每片的散热面为0.16平方公尺。在上述的同一条件下散热器的传热系数为7.0千卡/时·平方公尺·度。

图 1 r 所示是三柱式钢制散热器 (Stelrad-Steel Radiator,

Ltd), 高度为600公厘, 深度为125公厘, 每片的散热面为0.14平方公尺。

出 处: “The Architectural Review”, 1954,
(XI), v. 116, № 695, p. 340—344.

壁板式散热器 (英国)

在英国制造的壁板式散热器与一般散热器一样, 是用鑄鉄或鋼材以冲制法制造的。

这种类型的散热器适于安置在長而窄的玻璃穿廊和走廊里。

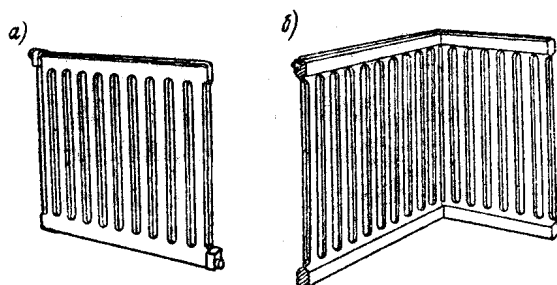


图 2 壁板式散热器

图2a所示的散热器 (Gulf wall panel radiator) 高600公厘; 每柱的散热面为 0.085平方公尺。在散热器表面与室内空气之间的温差为 55.5° 的情况下, 散热器的传热系数为9.7千卡/时·平方公尺·度。

图 2 b所示是同样的散热器, 只是为了要安在房角里才把它做成直角形。

此外，还生产了一种有三个钝角和曲率半径为 1.8 公尺的散热器，这也是预备在房角里安置用的。

散热面为 1 平方公尺的钢制散热器约重 12 公斤，散热器的容积为 4 公升/平方公尺。钢制散热器在送往工地安装以前，应在 6.6 计示大气压下经过水力试验。

出 处：“The Architectural Review”，1954，

XI, v. 116, № 695, p. 340—344.

欧洲所生产的钢质散热器

在西欧，特别是在北欧国家里，钢质散热器非常普遍，其生产量每年在增加。它越来越多地代替了铸铁散热器。这种情况在斯堪的纳维亚国家特别突出。例如，在瑞典，从 1930~1940 年，铸铁散热器没有超过散热器生产总数的 1%，第二次世界大战以后，铸铁散热器便停止了生产。1952 年，瑞典生产了 1800000 平方公尺的钢质散热器，1953 年为 1900000 平方公尺。钢质散热器的制造主要是两种类型——片式的和壁板式的。片式散热器占生产总数的 85%，壁板式散热器占 14%，其他型式只占 1%。

在挪威、荷兰和丹麦等国，钢质散热器的生产情况大约相同。从 1949 年起，荷兰已不再制造铸铁散热器了。

在过去年代里，壁板式钢质散热器的生产占优势（70%~80%），近几年来，片式散热器大大地得到了推广。

芬兰只生产钢质散热器。这种散热器从 1931 年起才在比利时获得采用，可是在第二次世界大战以前，尚未普遍推广。从 1954 年起，铸铁散热器渐为钢质散热器所代替了。

在西德，钢质散热器的生产在 1951 年约为 1400000 平方公尺，1952 年为 1500000 平方公尺，1953 年为 1700000 平方公尺（11 个月

的数字)。

在英国,鑄鉄散热器的生产多过鋼質散热器的生产,1953年,鋼質散热器的生产是200000~300000平方公尺,而散热器的总产量約为1000000平方公尺。

在法国,鋼質散热器沒有得到显著的推广,在2000000到2500000平方公尺的年总产量中,鋼質散热器的生产沒有超过125000平方公尺。

鋼質散热器比較鑄鉄散热器有下列优点:外形美观,重量輕一半(与鑄鉄散热器比較)。就地修理鋼質散热器較之鑄鉄散热器要容易得多。

用来制造散热器的薄鋼板应容許能尽量引伸并可用电焊与气焊焊接另件。制造鋼質散热器通常是使用西門-馬丁鋼或用氧气鼓风加工的托馬斯軟鋼。

在丹麦、奥地利、荷兰以及其他欧洲国家,散热器的板鋼厚度是标准化的,都是1.25公厘;在比利时,鋼板的起碼厚度是1.38公厘。在瑞典,散热器的鋼板厚度沒有正式标准,但一般都不少于1.4公厘(厚度只容許加厚,不得减少)。瑞典鋼的化学成分 $C=0.04\sim0.06\%$; $Mn=0.3\sim0.4\%$; $P=0.04\sim0.07\%$; $S=0.024\%$ 。

制造散热器的薄鋼板是用冷轧法制成的,供应时是作成重2~5吨的卷筒。

制造片式散热器的过程有七道工序: 1) 冲制散热片的薄鋼板; 2) 把絲堵焊在正面散热片上; 3) 把薄鋼板焊接成散热片; 4) 用点焊法把柱間的散热片焊得牢固; 5) 連接散热片; 6) 試驗和檢查散热器; 7) 油漆。

图3的I、II、III、IV是三柱式鋼質散热器的制造順序。

冲压是用1分鐘50冲程的250吨双动压力机进行的。所有冲

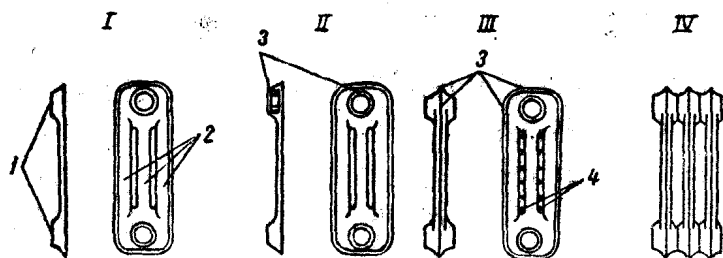


图 3 三柱式鋼質散热器的制造程序：I、II、III、IV
是工序的顺序

1—連接散热片用的孔眼；2—流水柱；3—一对偶薄鋼板的焊接地方；
4—柱間的点焊

压工序应同时完成。用气焊或电焊法把絲堵焊在散热器最边上的散热片薄鋼板上。

連接散热片的对偶薄鋼板同样是用气焊或电焊进行。用机器作气焊可同时焊接15个散热片，就是說30个散热器的薄鋼板，因此气焊比电焊更为經濟。

为了增强柱間散热片的坚固性，点焊时，点間的距离应为50公厘。目前有許多点焊机器，并且很經濟。机器是用两对或三对电极工作，同时能进行两个或三个点焊。

各个散热片相互間的联結是費力的操作过程。从前是采用表面焊接，焊缝的質量很坏。現在則采用两种方法，可大大地改善散热片的联結質量。这两种方法是：电阻焊接和同时供給压缩空气以排除联結槽中的燃燒产物的氧炔焊接。

試驗和檢查鋼質散热器联結处的牢固性，也和鑄鉄散热器一样，通常是用6~7公斤/平方公分水压力进行。在这种情况下，散热器要承受更高的压力，这就要增加焊接点的数目。

制造散热器的最后工序——油漆——并不是各地都这样做。

例如，在瑞典就不油漆，在某些别的欧洲国家只是在散热器上涂抹保护层。

制造壁板式散热器共有五道工序：1）冲制散热器的壁；2）沿其周边对焊两壁；3）柱间的点焊；4）装配两三排或更多排的壁板；5）油漆。

冲制的板壁有两种形式：

1）一定的长度和宽度，有限制数量的散热器型式；在这种条件下所采用的压力机在一个冲程中要把钢板作成所要求的侧面；

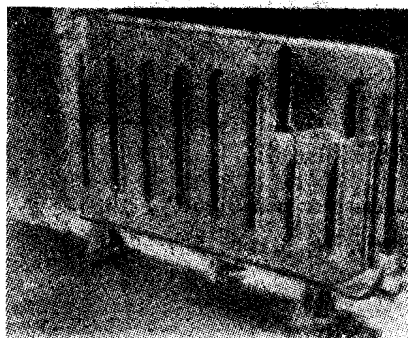


图 4 双排壁板散热器

行。

图 4 所示是双排壁板散热器。为了增加多排的壁板散热器的刚度，在壁板之间焊接上间隔钢板（大约每隔 35 公分一个）。

图所示是联结壁板式散热器的一种方法。

另一种联结壁板的方法是用丝对的方法。

2）一定的长度，它要适合钢板长度（2.5~3 公尺），但不同的高度（5~6 种尺碼）；冲压时壁要截断，以制成不同长度的壁板。

壁板式散热器的壁间之联结是用电焊和气焊沿周边焊接。壁板式散热器柱间的点焊与片式散热器同样的进

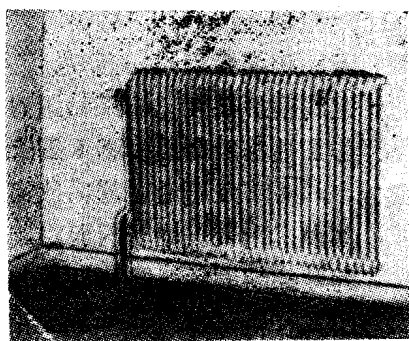


图 5 片式单柱散热器

图 5 所示为片式单柱散热器；图 6 所示为单排壁板散热器。



图 6 單排壁板散热器

出 处: “L'ossature metallique”, 1954,
V, 19 annee, № 5, pp. 257—270.

鋁質散热器（法国）

用鋁制造散热器，必須考虑其技术和物理性能，使得它能与普通鑄鉄和鋼質散热器竞争。

鋁的輻射系数比鑄鉄和鋼的小，可是它的傳热系数比其他通常用作加热器的金屬要高（銅除外）。鋁的比重較之鑄鉄和鋼都輕得多。一切金屬的对流系数实际上都是一样，它視与热介質接触的加热器內表面的情况而定。

为补偿鋁質散热器的輻射，应提高其散热量——对流。从这观点出发，所以鋁質散热器設計成有空心散热片型式的寬闊对立面，空气就在散热片中循环。空心散热片与柱子連接，热水在柱中循环。

在供暖系統定期工作的情况下，加热器必須具有低的热慣量，以保証能在短時間內开动和停止供暖系統的工作。

鋁質散热器（“Радиаль”）符合于这些条件（图7）。

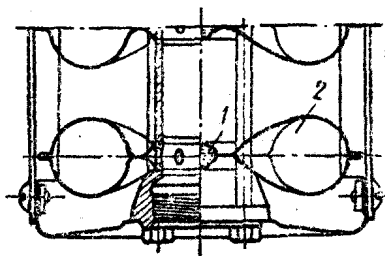


图7 鋁質散热器

1—热水筒；2—空心散热片

散热器的中央部分是小断面的柱子，热介質沿着柱子向垂直方向循环。中央柱子的两旁連接于空心散热片，空气在散热片中同样地是向垂直方向循环。散热器是由各个部件装配成一組，并安置在角鋼的骨架內，在骨架上紧綑着金屬网。

这种結構的鋁質散热器，在同样的散热情况下，比鑄鉄的輕93%；散热器的容量比鑄鉄的小83%。

出 处：“Techniques et Architecture”，
1952, 11 serie № 9/10, P. 7.

散热器的热圍柵（西德）

散热器在其正面若圍上帶有孔眼或縫隙的普通裝飾擋板作为圍柵，在多数情况下要使散热量降低20%，在某些情况下还要多一些。为了获得必需的热效力，只得大大地增加散热器的散热面，这样就使得供暖設備昂貴。在西德采用了新結構的圍柵，它不只不会降低反而大大地提高散热器的散热量。

圍柵是用狹窄的長条鋁板制造的。在散热器的散热片之間鋪上与它一样高的長条鋁板，由于鋁的导热性大，長条鋁板就被彻底地加热。在長条鋁板中分布着彼此之間距离不大的裂縫形孔

眼，空气通过这些孔眼循环。

散热器散热量增加的原因，第一是因为散热器的总散热面分为许多小段（由于在长条铝板中有裂缝形孔眼的构造），热从这些小段传给空气要比从裸露表面传送强烈得多；第二，由于空气在长条铝板与散热片所围护的空间中的运动速度提高了。

实验室的试验证明，在室内温度为 20° 时，被有裂缝的长条铝板所围起的散热器的散热量，与没有围栅的散热器比较，要增加50%。

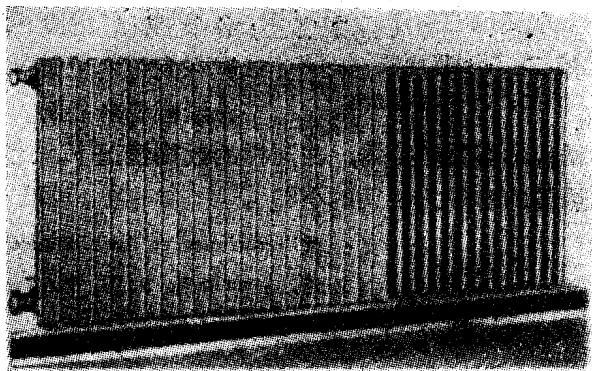


图 8 被有裂缝的长条铝板所围护的散热器

图 8 所示的散热器，其散热面为8.5平方公尺，长度1666公厘，深度150公厘，高度600公厘。其左边部分（被长条铝板围起的）长1035公厘，散热面为5.3平方公尺。围起部分的散热量几等于无围栅的散热器的全部散热量。尽管制造铝板围栅需要增加额外费用，但这种散热器的全部设备的价值，由于大大地提高了散热量，也比无围栅的散热器的设备价值要低些。

出 处：“Bauen und Wohnen”，1953，

IX, v.8, № 9, p. 475.

鋼質輻射供暖壁板（英国）

在英国，輻射供暖系統都采用各种构造的鋼質壁板。有一种构造是把蛇形管全焊在鋼擋板的一边；板的平滑面向着室内，而管子則向墙。为了减少向墙一面的散热量，在管子的后面安上隔离层。在管子与隔离层之間形成有空气空間作为輔助隔热层。

鋼質壁板的另一种型式，是把管子順着本身边上的母綫焊接在鋼擋板上。因为管子的直徑（ $3/4$ 吋）比擋板厚，所以壁板两面都是凸起的。

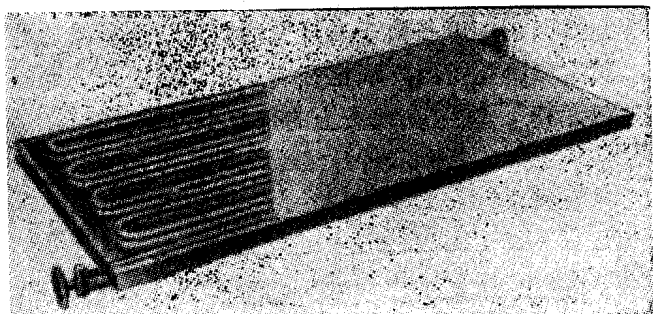


图 9 双面鋼質輻射供暖壁板

有时把擋板單面焊接与管子联結在一起，如图 9 所示，管子安置在两个擋板之間。同时散热面是两面平滑的。这种壁板不是安在外墙处，而是安在房屋中間离地板不高处。

这些散热器的热介質可用热水、过热水或蒸汽。

出 处：“The Industrial Heating Engineer”，
1954, V, v. 16, № 103, pp. 134—137.