

苏联技工学校教学用书

水暖工读本

第三分册

Ф.И. 格林高兹 著

崔师亮 译

冶金工业出版社



苏联技工学校教学用书

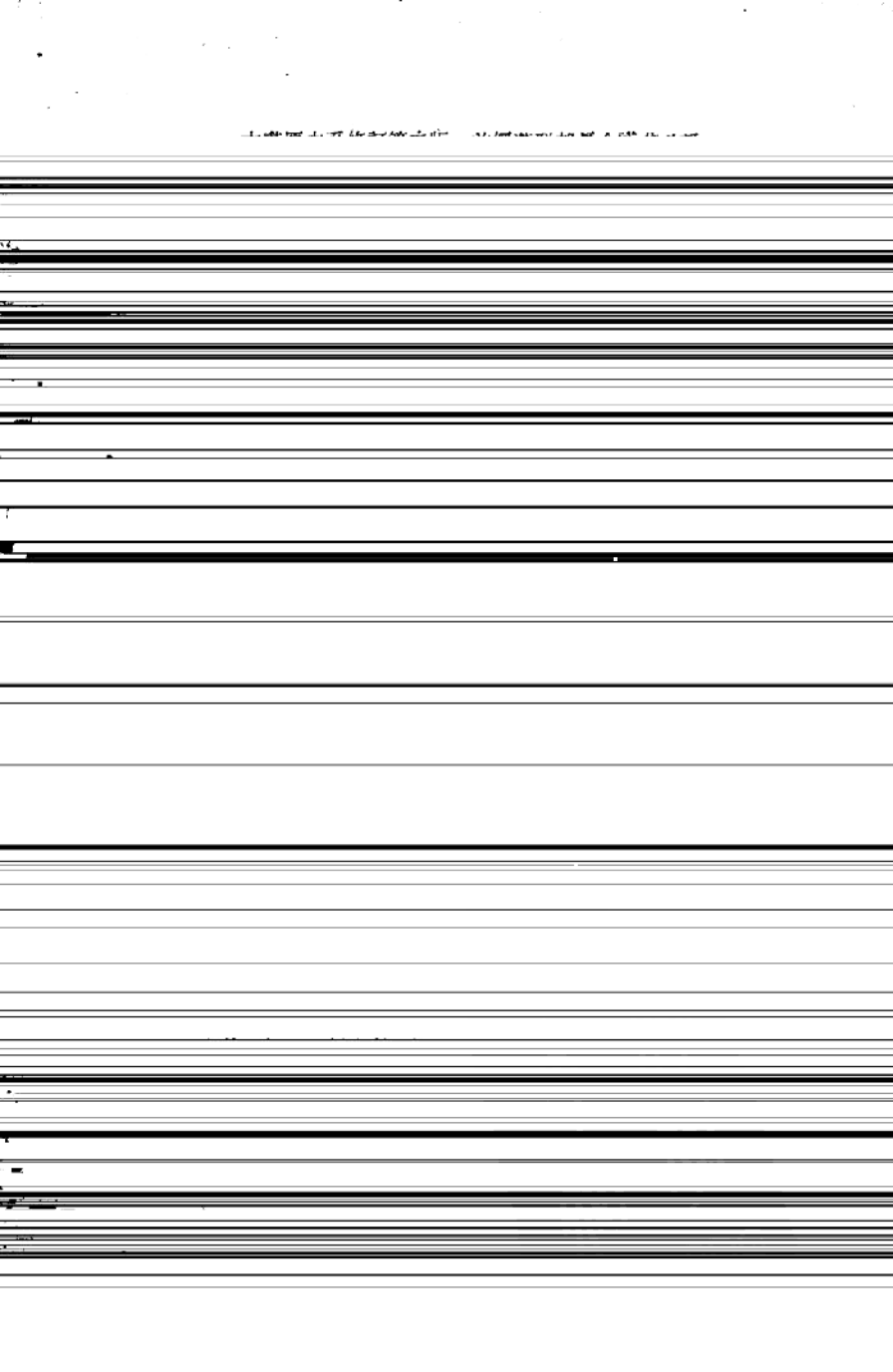
水 暖 工 讀 本

第三分冊 中央暖气

Ф.И. 格林高茲 著

崔师亮 譯 顧海 校

冶金工業出版社



第三分冊目錄

第五篇 中央暖氣

第三十五章 中央暖氣的一般知識	226
第 90 节 暖氣的作用	226
第 91 节 中央暖氣系統裝置的一般原理	227
第 92 节 燃料的种类及其燃燒	228
第 93 节 載熱體及其特性	229
第三十六章 中央暖氣系統的主要構件	230
第 94 节 鍋爐	230
第 95 节 放熱器	238
第 96 节 管子和連接管件	243
第 97 节 零件	244
第 98 节 膨脹水箱	247
第三十七章 中央熱水暖氣系統	248
第 99 节 自然循環式熱水暖氣系統	248
第 100 节 自然循環式中央熱水暖氣系統管道示意圖	251
第 101 节 水泵循環式熱水暖氣系統	252
第 102 节 單管式暖氣系統	254
第 103 节 膨脹水箱的安裝	260
第 104 节 熱水暖氣系統的優點和缺點	260
第 105 节 自然循環式熱水暖氣鍋爐房的設施	261
第 106 节 水泵循環式熱水暖氣鍋爐房的設施	263
第 107 节 自然循環式和水泵循環式熱水暖氣系統的 優點和缺點	263
第三十八章 低壓蒸汽暖氣	265
第 108 节 一般知識	265
第 109 节 主管的配置	266
第 110 节 放熱器	267
第 111 节 蒸汽鍋爐房	269
第 112 节 安全排汽裝置	270

第 113 节 低压蒸汽暖气系统的优点和缺点	271
第三十九章 中央供热系统的设施	272
第 114 节 一般知識	272
第 115 节 区域供热暖气系统和热力管網暖气系统的工作方式	274
第四十章 暖气系统的安装	278
第 116 节 暖气设计的概述	278
第 117 节 管道部件的加工	279
第 118 节 放热器的組合和試压	286
第 119 节 放热器的安装	290
第 120 节 固定放热器用的部件	292
第 121 节 暖气立管的安装和放热器支管的連接	295
第 122 节 主管的安装	301
第 123 节 膨胀水箱和集气器的安装	302
第 124 节 鍋爐房的安装	303
第 125 节 水泵、通風机和电动机的安装	305
第 126 节 对暖气系统的要求	306
第四十一章 中央暖气的管理和修理	308
第 127 节 中央暖气系统工作时的毛病及其消除法	308
第 128 节 暖气系统的维护	309

1 仟卡就是把 1 公斤的水加热 1°C 所需要的热量。仟卡的符号用 KKA 。建筑物的热损失用仟卡来度量。

暖气可以是区域式的或中央式的。燃料在所采暖的房间内的火爐（此爐可以供应一个或若干个房間）內燃燒的暖气系統叫做**区域暖气系統**。燃料在中央采暖鍋爐房內燃燒並借載热体（蒸汽、水或空气）把热量送入各房間或建筑物的暖气裝置，叫做**中央暖气系統**。中央暖气能改善住宅及其他建筑物內的衛生条件，保証室內的固定溫度，不必在一个建筑物內升很多爐子，大量节省燃料。此外中央暖气不用像火爐那样要把燃料运入室內並清除爐灰等。因为安裝中央暖气造价高，在不大的住宅中可采用区域暖气。

第 91 节 中央暖气系統裝置的一般原理

任何中央暖气系統（圖 161）都是由下列主要部件組成的：

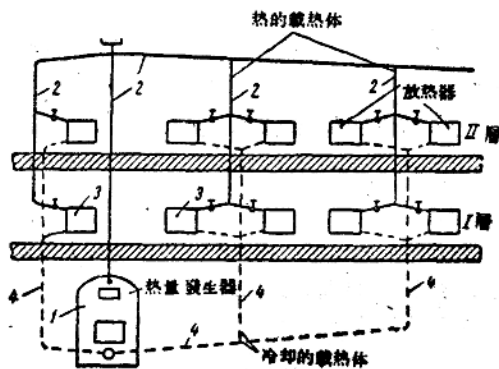


圖 161 中央暖气示意图

鍋爐 1 —— 附有火室，燃料在其中燃燒，並生产把本身的热量送入室內的热 水或蒸汽；

管道 2 —— 热水或蒸汽沿它从鍋爐送往放热器；

放热器 3 —— 通过放热器壁把热量从热水或蒸汽傳給室內空

气，以便將房間加热；

管道 4——水或冷凝水（在蒸汽暖气时）沿此管道从放热器返回鍋爐。

用下列方法在鍋爐內把水加热或把水燒成蒸汽。在鍋爐火室內燃燒燃料，当其燃燒时得到高溫（1000℃以上）煙气，煙气通过鍋爐，把水燒热，並被冷却到 200—350℃ 而通过煙筒排出鍋爐。根据鍋爐的作用（也就是用它来加热水或是用它来取得蒸汽），鍋爐可称为热水鍋爐或蒸汽鍋爐。热水或蒸汽順管子从鍋爐房流向独立的建筑物（鍋爐房用於若干建筑物时），然后順管道流向各室中的放热器。採用热水暖气时，水在放热器內冷却，將其部份热量傳給室內空气，返回鍋爐房並流入热水鍋爐再次加热。

採用蒸汽暖气时，蒸汽在放热器內放出热量后变成水（冷凝水）；冷凝水順管子返回鍋爐，在那里重新变成蒸汽。

在暖气系統中也有用空气作載热体的，把空气在採暖机組內用蒸汽或热水予以加热，然后用通風机送入室內。这种暖气用於工業建筑物內。

第 92 节 燃料的种类及其燃燒

烟煤、褐煤、石油和重油、木柴和生产的廢木（切削片、刨花等）、泥煤、瓦斯均可用作暖气鍋爐房內的燃料。

燃燒 1 公斤不同的燃料，得到不同的热量。1 公斤燃料完全燃燒时产生的热量叫做**燃料的热值**。

各种燃料的热值載於表 21 中。

燃料的热值

表 21

燃 料 的 名 称	热值 (大卡/公斤)
烟煤.....	5600—7000
褐煤.....	2200—3200
石油和重油.....	10000—11000
木柴.....	2700—3200
泥煤.....	2100—2800
人工瓦斯.....	2500—4000
天然瓦斯 (薩拉托夫瓦斯和达沙瓦斯).....	8500

要使 1 公斤不同的燃料正常的燃燒，必須送入不同数量的空气。燃料每 1000 大卡热值，平均須送入火室大約 105 立方公尺的空气。燃燒时空气中所含的氧气在火室的高温下，与燃料中的化学原素相化合，此化合的結果产生可以用於採暖的热量。

第 93 节 載热体及其特性

在暖气系統中，如前所述，用水、蒸汽和空气作为載热体。根据其性質它們彼此不同，而以其比热、比重和衛生特性来鑑定。

把 1 公斤的物質加热 1°C 所需的热量（以仟卡計），叫做該物質的比热。1 立方公分物質的重量（以克計），叫做該物質的重度。載热体的比热和重度越大，把它加热所必需的热量越大，当它冷却时傳給房間的热量越大。

水的比热等於 1 大卡/公斤·度。这样每 1 公斤的水，例如在鍋爐內加热到 95°C 並在放热器內冷却到 70°C （即冷却 25°C ），則向被採暖的房間輸送 25 大卡的热量。因为当暖气系統內水的平均溫度 80°C 时水的單位体积重量等於 972 公斤/公尺³，即 1 公尺³ 的水在中央暖气系統中可以放出 $972 \times 25 = 24300$ 大卡/公尺³ 的热量。

採用蒸汽作載热体时，不是利用它的比热（这很小），而是汽化潛热。当蒸汽压力为 0.2 表压力时，每 1 公斤蒸汽的潛热大約是 540 大卡。汽化潛热就是把 1 公斤的水变成蒸汽所需要的热量。在放热器內冷却时，蒸汽冷凝並將水在汽化时所吸收的热量傳給房間。

低压蒸汽的比容可以採用 1.73 公尺³/公斤，因此每一立方公尺的蒸汽在暖气系統中放出 $540 \div 1.73 = 312$ 大卡/公尺³。

在热風暖气系統中，用作載热体的空气一般进入房間的溫度为 45°C 。令 1 立方公尺空气的單位体积热容量等於 0.31 大卡/公尺³·度，室內溫度为 18°C （空气載热体应冷却到此溫度），我們得到 1 立方公尺空气放出的热量等於 $0.31 \times (45 - 18) = 8.3$ 大卡/公尺³。这样按其热的特性来講水和蒸汽是較好的載热体。

从衛生方面来講，蒸汽是不太合乎要求的載热体，因为灰塵

落在溫度大約 100°C 的放熱器表面時被燒焦，分解，並以干昇華產物將空氣污染。沿放熱器流動的水和空氣不能將灰塵燒焦也不能將空氣污染。此外，如果載熱體是水或空氣，可以根據室外溫度集中調整水和空氣的溫度。蒸汽則不可能調整放熱器的散熱量，因為在暖氣系統採用的壓力下，它的溫度幾乎不能改變並經常超過 100°C 。

由於上述的缺點，蒸汽只許用它作為工業建築物以及定期採暖建築物中的載熱體。

第三十六章 中央暖氣系統的主要構件

第 94 節 鍋爐

鍋爐根據其中的水容量分為兩類：——巨型鍋爐和小型鍋爐；根據載熱體種類分為：熱水鍋爐和蒸汽鍋爐。

巨型鍋爐 是用鋼板作成的，帶有一個或兩個火管。單火管鍋爐（圖 162）具有一個火室。雙火管鍋爐（圖 163）具有兩個火室。

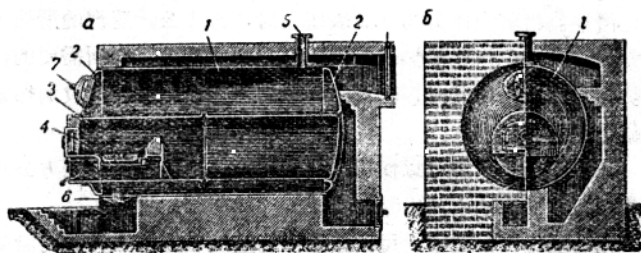


圖 162 熱水暖氣用磚襯單管巨型鍋爐

a —縱剖面圖； b —前視圖和橫剖面圖

巨型鍋爐的主要部份如下：本體 1、前后底板 2、火管 3、火室 4、短管 5 和 6（連接通往鍋爐的管道）。為了檢查和清掃鍋爐起見，在前底板上部具有封閉的人孔 7。

鍋爐的尺寸和生產能力用受熱面積計算。一面與水接觸另一面與熱瓦斯接觸的鍋爐壁的面積叫做鍋爐的受熱面積。受熱面積用平方公尺來計算。

鍋爐的受熱面積越大，它的尺寸越大，它的發熱量越大。

為暖氣系統選擇鍋爐時，它的受熱面積要完全補償建築物的熱損失。

巨型鍋爐的主要尺寸載於表 22。

巨型鍋爐安在中間設有煙道的磚襯內，當燃燒低質煤時火室在外。巨型鍋爐的火室設在火管內。燃料燃燒的結果得到熱的煙氣，此煙氣從火室走到火管頂端，然後在鍋爐後方向左轉，在磚襯與鍋爐之間走向鍋爐前方。走到鍋爐前方時，煙氣轉入鍋爐下方，再從右邊向相反方向流動，經過煙道的水平部分排入煙筒。

這種鍋爐既可用來把水加熱(圖 162)，又可用來取得蒸汽(圖 163)。蒸汽鍋爐的磚襯與熱水鍋爐不同之

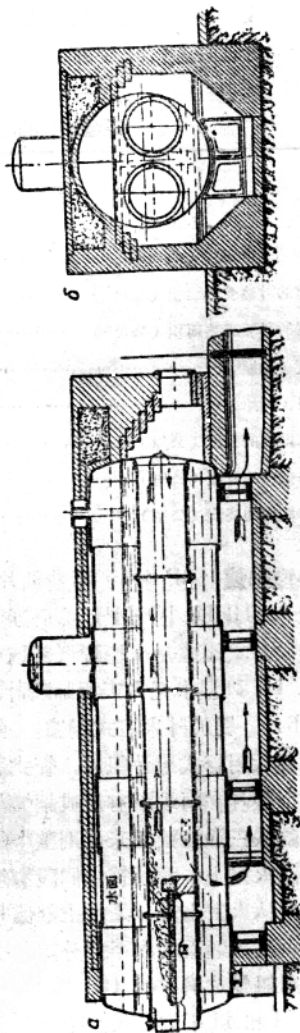


圖 163 蒸汽暖氣用磚襯雙管巨型鍋爐

a — 縱剖面圖； b — 標剖面圖

处，在於蒸汽鍋爐上面未被水充滿之部分，不得与煙气接触，因此上部不設磚襯。蒸汽鍋爐的受热面积小於热水鍋爐，因为不充水的一部分鍋爐表面用磚襯与煙道分开。

表 22

巨型鍋爐的主要尺寸

項 目	鍋 爐	
	單 管 式	双 管 式
鍋爐的名义受热面积 (公尺 ²)	40.6	100
蒸汽鍋爐的計算受热面积 (公尺 ²)	29.1	84.0
热水鍋爐的計算受热面积 (公尺 ²)	36.5	92.0
圓筒長度 (公厘)	5130	10780
圓筒直徑 (公厘)	1740	2200
鍋爐在磚襯內的長度 (公厘)	6740	11880
鍋爐在磚襯內的寬度 (公厘)	4320	4200
鍋爐在磚襯內的高度 (公厘)	2790	3200

小型鍋爐 HP (ч) 型鑄鐵片式鍋爐、“通用”型鑄鐵片式鍋爐，ВНИИСТО-МЧ (全苏衛生技術設備科學研究院) 型、小型鑄鐵片式鍋爐是小型暖氣鍋爐中最通用的。

Н. Н. 列渥卡托夫工程師設計的 HP (ч) 型鑄鐵片式鍋爐 (圖 164) 屬於外火室式鍋爐。鍋爐裝成兩個疊片 (半个鍋爐)，疊片用管式爐片組成，管式爐片用平滑的錐形內接頭相連接。兩個疊片在兩端設有形成鍋爐前、後壁的端片；把裝配好的疊片用鑄鐵三通連接起來，則整個鍋爐成帳幕狀。鍋爐安在帶爐柵的磚造火室上，並砌筑中間設有煙道的磚襯。

煙氣从火室上升，通过上部爐片之間形成的孔道，排入外部煙道，再进入煙道的水平部分。

由兩組疊片構成的 HP (ч) 型雙側热水鍋爐的受热面积为 25, 34 和 43 平方公尺。帶一組疊片的單側鍋爐的受热面积可以採用 9.2, 13.9, 18.2 平方公尺。HP (ч) 型鍋爐也用作低压

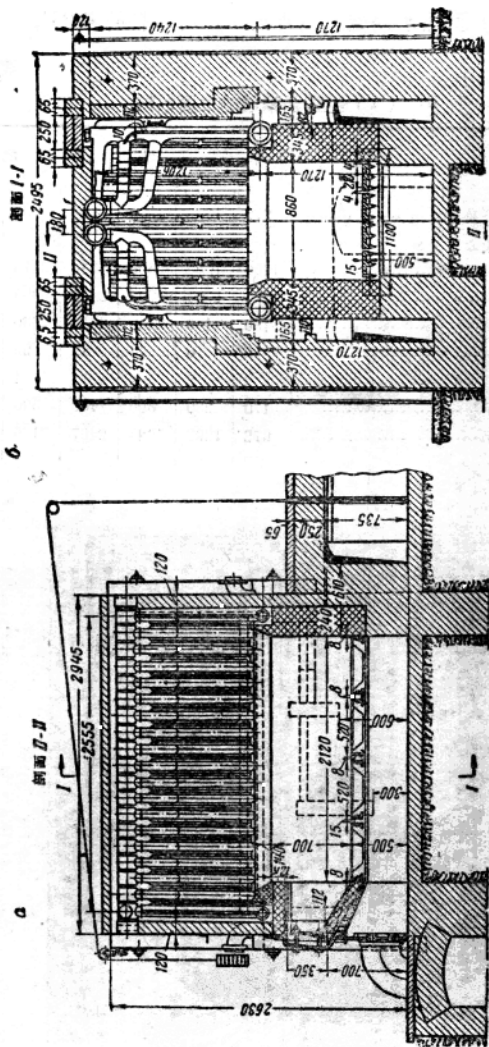


圖 164 HP (Y) 型鑄鐵片式鍋爐

a—縱剖面圖；b—橫剖面圖

(0.7 表压力以下) 蒸汽鍋爐，为此它設有集汽罐。

HP (ч) 型热水鍋爐的主要数据和尺寸載於表 23。

表 23

HP (ч) 型鑄鐵鍋爐的主要数据

項 目	單 側 鍋 爐			双 側 鍋 爐		
鍋爐受熱面積 (公尺 ²)	9.2	13.7	18.2	25	34	43
磚爐的建築尺寸 (公厘):						
長度	1400	1950	2500	1850	2410	2940
寬度	1795	1795	1795	2385	2385	2385
高度	2450	2450	2450	2630	2630	2630
中片數量 (片)	6	10	14	18	26	34
端片數量 (片)	2	2	2	4	4	4
鍋爐容量 (公斤)	170	230	300	400	520	640
鍋爐重量 (公斤)	972	1299	1625	2487	3126	3781

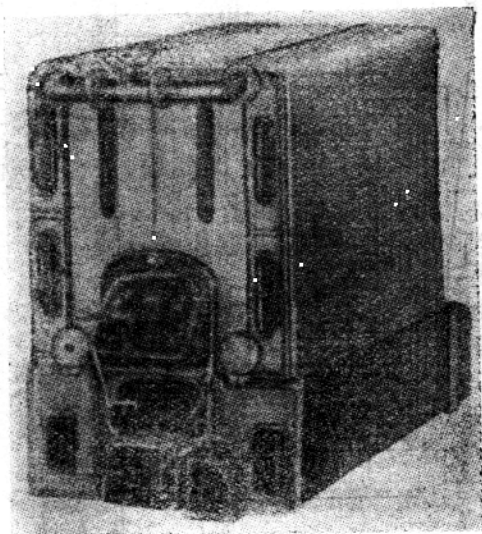


圖 165 “火焔” 型鑄鐵片式鍋爐

受热面积为 37, 49 和 61 平方公尺的“火焰”型鍋爐 (圖 165) 是新式的 HP (ч) 型鑄鐵片式鍋爐。此种鍋爐中磚襯頂部用鋼制外套代替。鍋爐在鍋爐房內佔有較小的面积, 具有改良的爐片構造, 並且比較容易管理。

“通用”型鑄鐵片式鍋爐 (圖 166) 是新型鍋爐, 用为热水鍋爐。

“通用”型鍋爐由双內接头的右片和左片組成。

“通用”型鍋爐与 HP (ч) 型鍋爐一样具有促进各种燃料燃燒的外砌式火室。

火室設有搖動的或固定的爐柵和鼓風裝置。鍋爐的受热面积为 12.4—25.6 平方公尺。

“通用”型鍋爐的主要数据和尺寸載於表 24。

表 24

“通用”型鑄鐵鍋爐的規格

項 目							
鍋爐受热面积 (平方公尺)	12.4	14.6	16.8	19.0	21.2	23.4	25.6
鍋爐長度 (公厘)	720	845	970	1095	1220	1345	1470
鍋爐寬度 (公厘)	1350	1350	1350	1350	1350	1350	1850
鍋爐高度 (公厘)	1810	1810	1810	1810	1810	1810	1810
爐片數 (片)	12	14	16	18	20	22	24
鍋爐重量 (公斤)	1518	1685	1852	2020	2128	2355	2523

ВНИИСТО-МЧ 型鑄鐵片式鍋爐 (圖 167) 是內燃式鍋爐, 由双內接头的中片和端片裝成, 以屋面鋼板作外皮, 並包以石棉紙。鍋爐設有搖動爐柵, 此爐柵能改善燃料的燃燒过程, 並便於清除爐灰。这种鍋爐用於住宅的热水暖气系統。鍋爐的尺寸載於表 25。

除了所述的小型鑄鐵鍋爐之外，過去還採用過在許多住宅中安裝的舊式鑄鐵片式鍋爐（帶小型或大型的內火室）。這類鍋爐用脹管的圓柱形內接頭或不脹管的圓錐形內接頭來裝配。也採用由鋼管焊成的小型鍋爐。這種鍋爐叫作鋼制水管鍋爐。在蒸汽暖氣系統和工業企業蒸汽供應系統用的新型鋼制鍋爐中，採用有B3Д型，ДKB型及其他各型水管鍋爐。

各種鍋爐的優點、缺點和使用範圍 巨型鍋爐的優點是：鍋爐內熱水儲存量較大，這容易在暖氣系統中保持不變的水溫或不變的蒸汽壓力。這種鍋爐在使用上是可靠的。

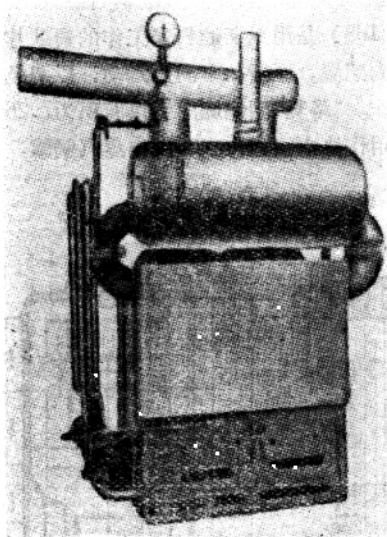


圖 168 帶瓦斯燃燒器的“路契”
型蒸汽鍋爐

巨型鍋爐的缺點是：鍋爐價值大，磚襯費用高和鍋爐佔地面積大。

當受熱面積相同時，鑄鐵鍋爐在鍋爐房內佔用的面積比巨型鍋爐小得多。因此在暖氣系統中幾乎不採用巨型鋼制鍋爐。為了製造過熱水（溫度超過 100°C ）以及取得壓力大於 0.7 表壓力的蒸汽起見，採用小型鋼制管式鍋爐。它們比巨型鍋爐便宜，在鍋爐房內佔的地面積較小。

第 95 節 放熱器

在中央暖氣系統中，採用下列各種放熱器：鑄鐵和鋼制柱片式