



煤气红外线设备参考图集

天津市建筑设计院编

煤气红外线设备参考图集

天津市建筑设计院编

天津人民出版社

(只限国内发行)

煤气红外线设备参考图集

天津市建筑设计院编

*

天津人民出版社出版

(天津市出版证出134号)

天津人民出版社印刷厂印刷 天津市新华书店发行

*

开本 787×1092毫米 1/16 印张 7 1/2 字数 89,000

一九七四年七月第一版

一九七四年七月第一次印刷

印数 1—6,000

统一书号：15072·19

定 价，0.65 元

前言

在毛主席无产阶级革命路线指引下，经过无产阶级文化大革命，随着批林整风运动不断深入进行，我国工农业生产 and 科学文化事业有了突飞猛进的发展。煤气红外线加热工艺和其它先进技术一样，也得到了迅速推广。

实践证明：煤气红外线应用于干燥、烘烤、整型、退火等工艺或采暖中，对提高产品产量和质量、减少基建投资、加速实现生产自动化、节约电力和降低成本等方面具有显著效果。

我院编写的《煤气红外线》普及小册子一九七一年出版后，得到了全国很多行业的重视，并提出了不少宝贵意见，希望我们提供较详细的设备图纸和具体的应用实例。最近，我院到应用煤气红外线的一些典型厂矿进行了学习和调查，同时总结了过去设计、加工制造方面的经验，编写了这本《煤气红外线设备参考图集》，作为《煤气红外线》的续编，以满足各方面使用需要。编写过程中得到了有关单位的大力协作和积极支持，在此表示诚挚的谢意。

由于我们水平不高，图集中难免出现一些片面性甚至谬误，热诚希望广大读者批评指正。

天津市建筑设计院 1973.3.

目 录

第一部分 辐射器加工图纸	第二部分 煤气红外线的应用
一、设计依据和技术特性..... 1	一、煤气红外线加热设备设计注意事项.....78
二、辐射器总装配技术条件..... 5	二、油漆烘干.....87
三、辐射器总装配图..... 7	三、电焊条烘干.....91
四、煤气喷嘴.....26	四、布匹染色预烘及“的确良”热定型.....94
五、空气调节部分.....30	五、玻璃退火和注射器热整型.....98
六、引射器.....36	六、器皿干燥.....102
七、头部.....43	七、食品工业.....106
八、金属网.....70	八、砂芯、砂型烘干.....109
	九、其它.....112

第一部分 辐射器加工图纸

一、设计依据和技术特性

煤气红外线发生装置种类很多。本《图集》介绍的八种不同类型的辐射器均属表面无焰燃烧式。我们以各地采用的性能较好的辐射器为基础，综合优点，复核计算后编制了这套适应多种煤气的通用辐射器图纸。表 1—1 列出了各种煤气的热工特性：

表 1—1

各种煤气的热工特性表

煤 气 种 类	煤气平均成份(%)										重 度 γ (公斤/ 标米 ³)	比 重 $\frac{\gamma}{\gamma_{\text{空气}}}$ (空气 $\gamma=1$)	爆炸极限 (空气中 浓度%)		最大火焰 传播速度		最 低 着 火 温 度 (°C)	理 论 燃 烧 温 度 (°C)	理 论 空 气 量 (标米 ³ / 标米 ³)	理 论 烟 量 (标米 ³ / 标米 ³)	备 注
	CH ₄	C _m H _n			H ₂	CO	CO ₂	N ₂	O ₂	H ₂ S											
		C ₂ H ₆	C ₄ H ₁₀	其它																	
液化 石油气		50	50								2.36	1.85	2.0	9.0	0.82	4.3	500	$\frac{27000}{25000}$	25.4	30/25	概略
石油 伴生气	83.18	3.25	2.19	6.74			0.89	9.64			0.89	0.89	4.8	13.5	0.71	10.5	650	$\frac{10580}{9680}$	9.9	11.8/9.7	天津
天然气	98.0	0.3	0.3	0.4				1.0			0.72	0.56	4.6	15.1	0.68	9.8	845	$\frac{9550}{8550}$	9.5	10.5/8.5	四川
炼、焦 煤气	23.4			2.0	59.2	8.8	2.0	8.8	1.2		0.42	0.82	5.6	31.0	1.7	17.0	500	$\frac{4550}{4150}$	4.2	4.85/3.6	北京
上海 城市煤气	16.2			1.8	44.0	15.2	2.8	19	1.0		0.69	0.53	4.0	50.0	2.5	35.0		$\frac{3680}{3241}$	3.25	3.76/ 2.99	上海
发生炉 煤气	1.8			0.4	8.4	30.4	2.2	56.4	0.2		1.16	0.90	40.8	76.5				$\frac{1420}{1350}$	1.18		天津
轻质油 馏空气				16.5				66	17.5		1.48	1.15						$\frac{4500}{4200}$	4.1		概略

设计中所取的煤气压力是各工矿企业煤气调压站后的常用压力，列于表 1—2 中。

表 1—2 工业用户常用煤气压力〔低压系统〕

煤 气 种 类	液化石油气	石油伴生气	天 然 气	炼 焦 煤 气	上海城市煤气	轻质油混空气	发生炉煤气
煤气压力 (毫米水柱)	500	250	200	100	100	300	150

设计中采用的计算公式和数据基本上以《煤气红外线》提供的资料为依据。辐射器都按使用液化石油气设计。使用其它煤气时，只须更换相应的煤气喷嘴，适当地调节风板即可通用。

表 1—3

辐射器技术特性表

图 号	JH—1										JH—2	JH—3	JH—4	JH—5	T—1	T—2	T—3
辐射器型号	金	金	金	金	金	金	金	金	金	金	金	金	金	金	金	金	金
技 术 特 性	600×100	1250×100	1500×100	1500×100	1500×100	1500×100	1500×100	1500×100	1500×100	1500×100	1500×100	1500×100	1500×100	1500×100	1500×100	1500×100	1500×100
名义热负荷 I (大卡/小时)	22000	20000	16000	16000	14000	13000	12000	10000	9000	7000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
辐射面热强度 q (大卡/厘米 ² ·时)	12~16										11~14						
辐射面温度 t (°C)	850~900										850						
辐射效率 η (%)	45~60 (包括烟气热辐射)																
一次空气系数 α	1.05~1.10 (发生炉煤气 α=1.4~1.6)																
烟气中 CO 含量 (α=1)	<0.01%																

辐射器型号的第一个汉字表示金属网式或陶瓷板式，后边的数字表示金属网辐射面的长乘宽（毫米）或陶瓷板的块数（每块表面积 65×45 毫米）。

辐射面热强度 q 表示每（厘米）² 每小时将煤气完全燃烧产生的热量。使用较易回火的炼焦煤气、上海城市煤气、发生炉煤气

的辐射器时， q 值应取小些；使用天然气、轻质油混空气、石油伴生气、液化石油气的辐射器时， q 值可取大些。所谓名义热负荷，是一个概略值，它等于 q 与辐射面积的乘积。同一型号辐射器只标出一个名义热负荷，但使用不同煤气时，实际热负荷却是变化的。

我们没有测定过煤气红外线的波长，现将国外资料中有关的三张曲线图列出供参考。

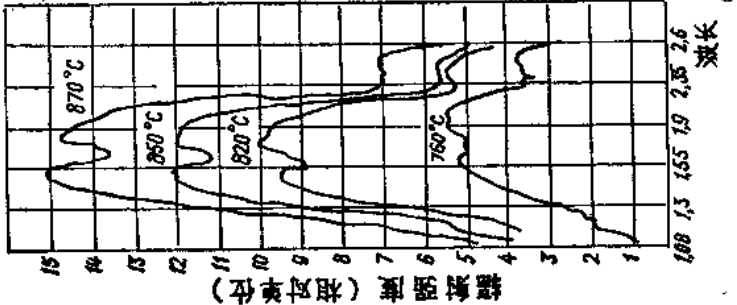


图 1—1 带金属外网陶瓷辐射器辐射光谱

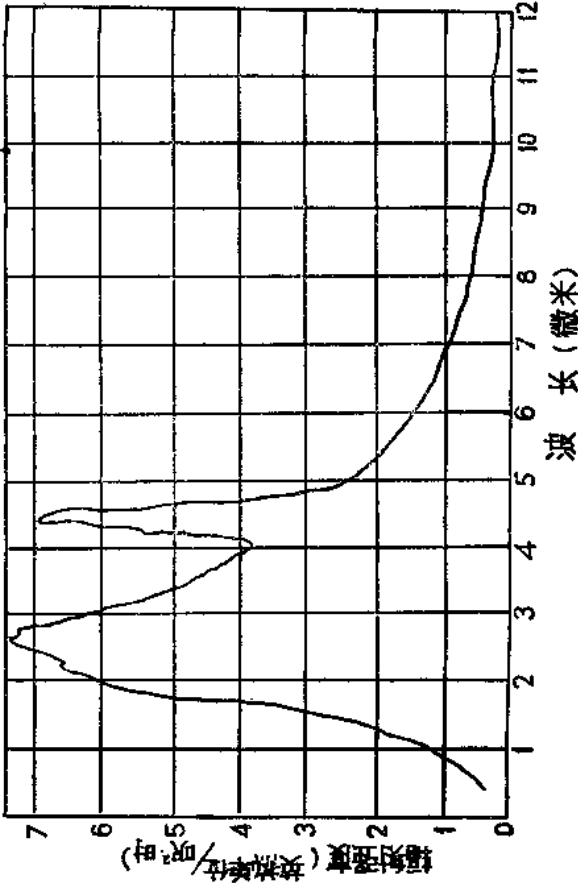


图 1—2 金属网辐射器的辐射光谱

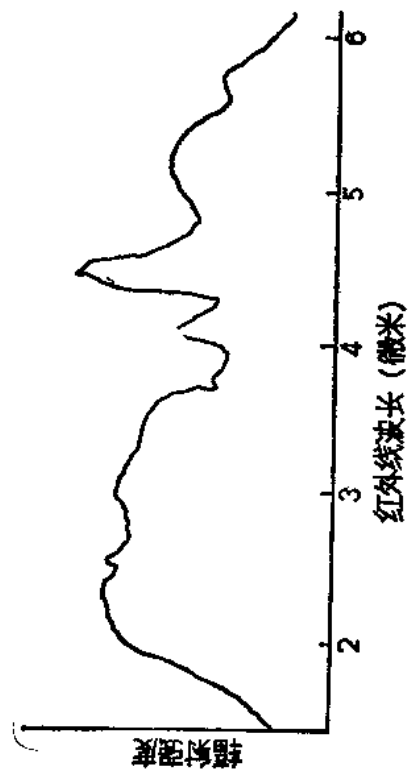


图 1—8 陶瓷辐射器的辐射光谱

本《图集》的辐射器大多采用薄钢板焊接加工制造。在有条件的地方，制造大批辐射器时可用冲压加工方式。体积较小的辐射器可以铸造，而体积大的辐射器采用铸造就会过于笨重。

本《图集》提供的辐射器主要用于工业用户加热工艺中（金 300×150 、陶8块可作采暖辐射器），在外观设计上还缺少考虑。另外，对于许多国外采用的新型辐射器（如催化氧化式、暗辐射器等），也未作介绍。

目前，较普遍的一个问题是辐射器容易回火。所谓回火，是指辐射面某一点燃烧速度大于气流速度，导致火焰窜入头管内或引射器内燃烧的现象。回火破坏了正常工作状况，甚至会烧坏辐射器或其它设备。发生回火固然有一些外界因素（如炉内有正压、煤气压力不稳定、头部过热等），但起决定作用的还是内因。往往是由于辐射器的设计错误，加工粗糙，安装不合理而导致

回火。我们在调查中发现有的辐射器连续工作数十天不回火，有的工业炉上数百个辐射器同时工作也基本上没有回火现象。这些实例说明，只要设计、加工、安装正确，回火现象是可以消除的。

二、辐射器总装配技术条件

- (一) 总装配前，应按图纸对各个零件进行检验。不合格的零件不许装配在辐射器内。
- (二) 喷嘴必须与引射器处在同一中心线上，以保证吸入足够的一次空气量，并使气流混合均匀。
- (三) 分流板（网）按下述方法确定位置：先按图纸安装一个辐射器，将它按实际使用方向放好。点燃一分钟后，辐射面各处红亮程度应该均匀。否则，适当调整分流板（网）的位置，直至辐射面红亮程度均匀即为合适。其它辐射器的分流板亦照此位
置安装。
- (四) 使用不同煤气时，调风板开启度不一样。可先在额定煤气压力下点燃一个辐射器，旋转调风板，使辐射面赤红无焰，即将喷嘴旋紧固定位置。其它辐射器调风板开启度亦以此为准。
- (五) 辐射器头部外壳法兰、各层压框及石棉垫上的螺栓孔，应在总装配时统一钻孔，以防错位。
- (六) 金属网辐射器的内网必须借助上、下两层石棉垫压紧密封。否则，火焰将从大于临界孔径的缝隙中窜入头部内导致回火。而外网却不要卡死，以便热胀冷缩时滑动自如，不致变形。内外网之间的距离应保持在10毫米左右。见大样图A。
- (七) 多孔陶瓷板的孔径应根据使用的煤气种类按表1—4选择：

表 1—4

煤气种类	炼焦煤气、上海城市煤气	液化石油气	天然气、石油伴生气、轻质油混空气
陶瓷板孔径（毫米）	$\phi 0.85 \sim \phi 0.90$	$\phi 1.1 \sim \phi 1.2$	$\phi 1.2 \sim \phi 1.5$

- (八) 据资料介绍，距陶瓷板10毫米左右安装一层金属外网，可以提高辐射效率10%左右。此时，陶瓷板孔径可比表1—4中数值略小些。例如：使用天然气带外网的陶瓷板辐射器，可用孔径 $\phi 1.0$ 的多孔陶瓷板。适当地把压力提高一些（如1000 毫米水柱），这样，天然气~空气混合气体在多孔陶瓷板与外网之间燃烧，辐射面赤红无焰，并且具有更好的稳定性。
- (九) 陶瓷板的安装方法有两种。

第一种方法：用粘剂剂粘结。粘剂配方如表1—5

多孔陶瓷板粘结剂配方

配 方		I		II		III		IV	
组 成		50%滑石粉 + 50%石棉灰		85%耐火粘土 + 15%水泥(500#)		长石粉(或石棉灰)		85%石棉灰 + 15%矾土水泥	

以上粉末搅拌均匀后添加适当的水玻璃拌和成稠浆状即可。粘结后需阴干或在50~70℃下烘干，方可使用。

第二种方法：将陶瓷板侧面磨平，然后紧密拼合。陶瓷板与头部外壳之间的隙缝用高级石棉绒（或细石棉绳）堵塞，并用压框压严不得有漏气现象。

(十) 辐射器外壳、引射器、各层压框及未经抛光、电镀的反射罩等，均先除锈，再涂刷能耐500℃的高温漆，例如：天津油漆厂出品的W61—25铝粉有机硅耐热漆。

附注：本《图集》中有九种类型的图纸。各类图纸代号含义如表1—6。

图 纸 代 号

表1—6

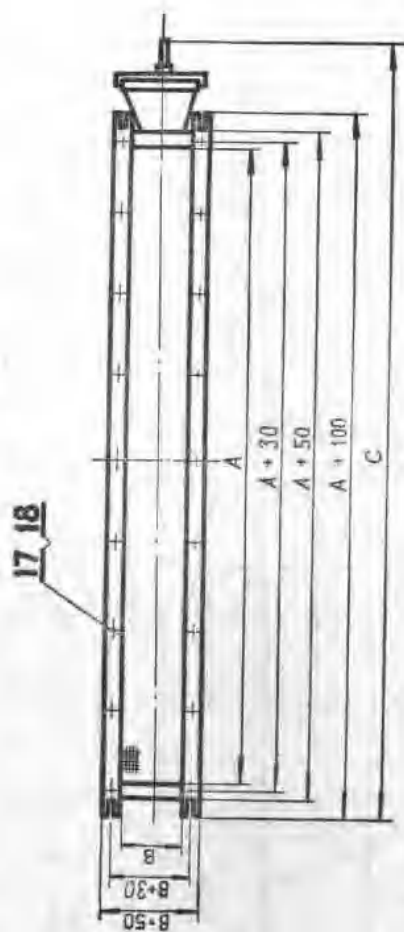
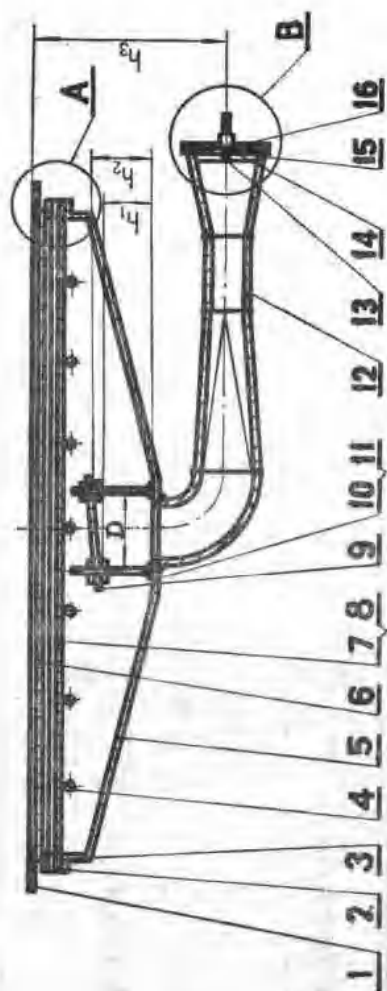
代号	JH		TH		p		k		y		t		W		G		N	
	金属网辐射器		陶瓷板辐射器		煤气喷嘴		空气调节零件		引射器		头部零件		金属网		煤气供应系统		加热设备	

查找图纸的方法如下：先根据表1—3查得所要求的热负荷和辐射面尺寸的辐射器的总装配图纸图号和型号，再从总装配图的零件表中找到全部零件图纸的图号和页号。通用零件图应按辐射器型号从该通用零件图的尺寸表中查得相应的尺寸。

三、辐射器总装配图

图纸目录

辐射器型号	名称	页	号	备	注
金 A × B	JH—1	P ₈			以下各图纸在排印制版时有所缩小。
	另件表及实物图像	P ₉			
	JH—2	P ₁₀			
金 A × B	另件表及实物图像	P ₁₁			辐射器总裁尺寸表
	JH—1	P ₁₃			
金 500 × 120	JH—2				
	JH—3	P ₁₄			
	另件表及实物图像	P ₁₅			
金 300 × 150	JH × 4	P ₁₆			
	另件表及实物图像	P ₁₇			
金 200 × 150	JH—5	P ₁₈			
	另件表及实物图像	P ₁₉			
陶 24块(带外网)	TH—1	P ₂₀			
	另件表	P ₂₁			
陶 12块	TH—2	P ₂₂			
	另件表及实物图像	P ₂₃			
陶 8块	TH—3	P ₂₄			
	另件表及实物图像	P ₂₅			



金A×B		比例	[注]
煤气管红外线辐射器		图号	JH-1

图 JH-1 辐射器零件表

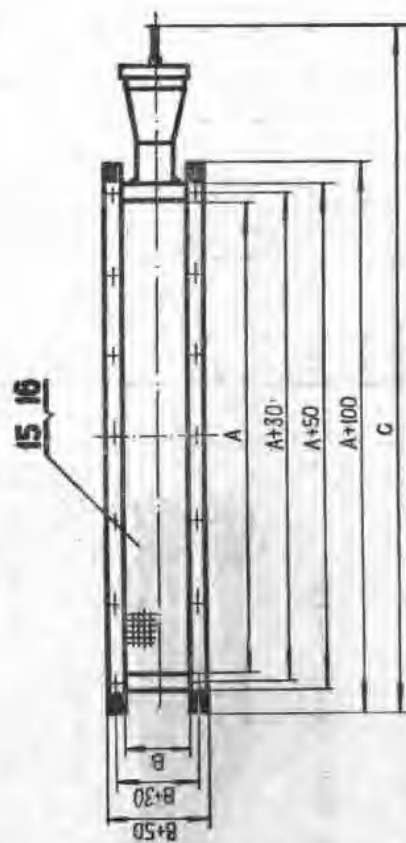
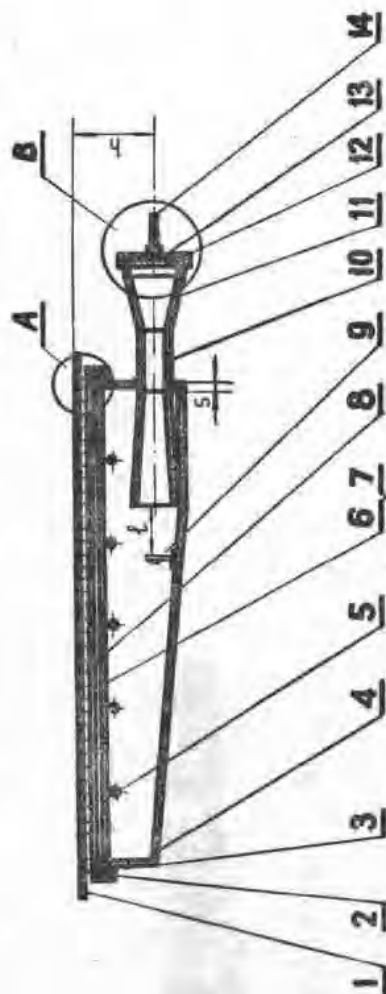
图位号	名 称	材 料	件 数	图 号	备 注
1	外网压框 25×3 扁钢	A ₃	1	t-16	页号P59
2	内网压框 25×5 扁钢	A ₃	1	t-15	P58
3	石棉垫 $\delta = 3$	石棉	2	t-15	P58
4	加强筋 $\phi 8$ 圆钢	A ₃	$n/2-2$	t-14	P57
5	头部外壳 $\delta = 1.5$	A ₃	1	t-1	P44
6	外网 $\phi 0.8 \times 10$ 目/吋	铁铬铝	1	w-6	P76
7	内网 $\phi 0.213 \times 44$ 目/吋	铁铬铝	1	w-1 w-2	P71 72
8	托网 $\phi 2 \times 4$ 目/吋	A ₃	1	w-7	P77
9	分流网 $\phi 0.213 \times 44$ 目/吋	铁铬铝	1	t-9	P52
10	螺母AM6	A ₃	4	/	GB52-66
11	分流网支撑	A ₃	2	t-18	页号P58
12	引射器 $\delta = 1$	A ₃	1	y-1 y-2	P87 88
13	喷嘴	A ₃	1	p-0	P28
14	喷嘴支撑 $\delta = 6$	A ₃	1	k-2	P32
15	短管, 无缝钢管	A ₃	1	k-3	P33
16	调风板 $\delta = 1$	A ₃	1	k-1	P31
17	螺母AM6	A ₃	2n	/	GB52-66
18	螺栓M6 $\times 30$	A ₃	n	/	GB30-66



图1-4 金1000 $\times$ 65型 辐射器



图1-5 金1000 $\times$ 65型 辐射器



金 $A \times B$
煤氣紅外線輻射器

图号 JH-2

图 JH-2 辐射器零件表

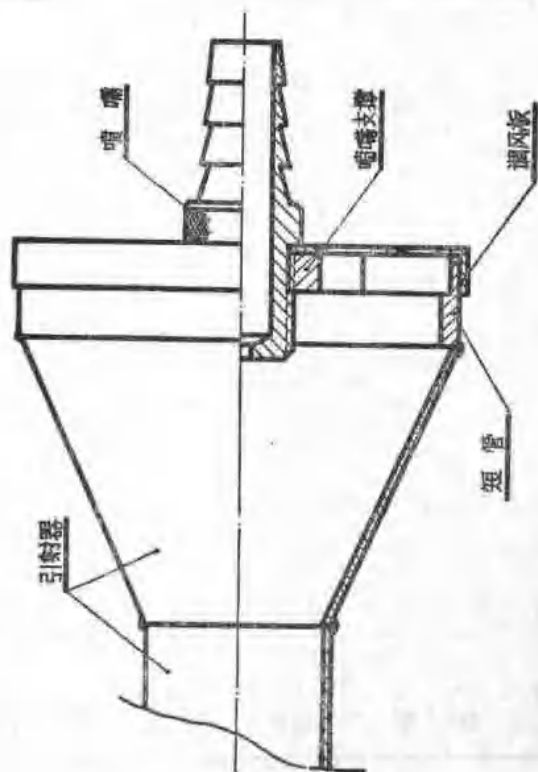
图位号	名 称	材 料	件 数	图 号	备 注
1	外网压框 25×3扁钢	A ₃	1	t-16	页号P59
2	内网压框 25×5扁钢	A ₃	1	t-15	P 58
3	石棉垫 δ=3	石棉	2	t-15	P 58
4	头部外壳 δ=1.5	A ₇	1	t-2	P 45
5	加强筋 φ8圆钢	A ₃	n/2-2	t-14	P 57
6	托网 φ2×4目/吋	A ₃	1	w-7	P 77
7	内网 φ0.213×44目/吋	铁铬铝	1	w-1 w-2	P 71 72
8	外网 φ0.8×10目/吋	铁铬铝	1	w-6	P 76
9	分流板 δ=1.5	A ₃	1	t-10	P 53
10	引射器 δ=1	A ₃	1	Y-3 Y-4	P 30 40
11	短管 无缝钢管	10	1	k-3	P 33
12	喷嘴支撑 l=6	A ₃	1	k-2	P 32
13	调风板 δ=1	A ₃	1	k-1	P 31
14	喷嘴	A ₃	1	p-0	P 28
15	螺母 AM 6	A ₃	2n	/	GB52-68
16	螺栓 M6×80	A ₃	n	/	GB30-68



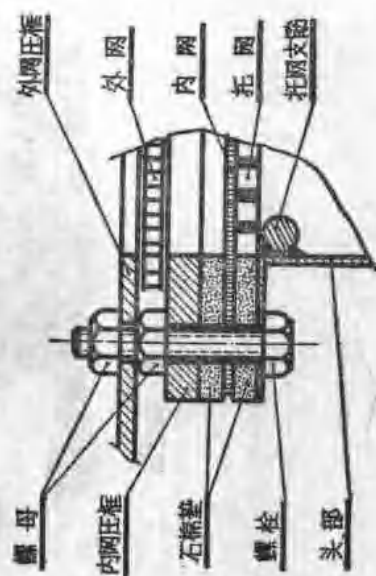
图 1-6 金400×70型 辐射器



图 1-7 金400×70型 辐射器



B 大样



A 大样

辐射器A、B大样通用图

图号