

热 处 理 电 炉 改 造 图 册

RECHULI
DIANLU GAIZAO
TUCE

机 械 工 业 出 版 社

热处理电炉改造图册

《热处理电炉改造图册》编制组编

机械工业出版社

本图册汇集了热处理电炉技术改造的有关图例并附有说明。内容包括：
中温箱式电阻炉、井式气体渗碳炉、中温井式电阻炉、低温井式电阻炉、
电气控制等共五个部分。

本书可供热处理工作者和进行电炉设备技术改造的有关人员参考。

热处理电炉改造图册

《热处理电炉改造图册》编制组 编

*

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第 117 号)

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{16}$ · 印张 $4 \frac{1}{4}$ · 字数 90 千字

1981 年 6 月北京第一版 · 1981 年 6 月北京第一次印刷

印数 0,001—6,000 · 定价 0.50 元

*

统一书号: 15033 · 4946

前言

“热处理电炉改造图册”，是为了适应我国机械工业对现有电炉设备进行技术改造的需要而编制的。

1977年12月第一机械工业部在柳州召开了“一机系统热处理工作座谈会”，会议要求电炉行业对现在生产的热处理设备行整顿、改型，提供能够满足热处理新工艺要求的先进设备，以适应我国国民经济的发展。同时会议还决定，对现在正在使用的热处理电炉进行改造，由第一机械工业部设计总院与电炉行业组织力量进行全国范围内的调查，听取用户意见，并吸收革新中的好经验，对电炉设备需要改造的部分编成图册，供电炉技术改造之用。

为此，第一机械工业部设计总院与西安电炉研究所立即组织这项工作，在全国范围内进行了分区调研。参加调查和编制本图册的单位如下：

调查地区	负责单位	配合单位
东 北	哈尔滨第一电炉厂	第一机械工业部第九设计院
华 北	天津电炉厂	第一机械工业部原第五设计院
华东、中南	上海电炉厂	第一机械工业部原第三设计院
西北、西南	西安变压器电炉厂	第一机械工业部第二设计院

前后对21个省、市的160多个单位（包括工厂、机关、设计、科研、高等院校）进行了调研，认真听取了各方面的意见，吸收了在实际使用中的好经验，汇编成本图册。

本图册的编制最后完成时进行整理并加文字说明、技术校对、审查工作的有：张奇才、马培绪、肖电华等同志。

由于水平所限，图册中如有错误或不妥之处，请批评指正。

第一机械工业部设计总院
第一机械工业部西安电炉研究所

目 录

前言

一、中温箱式电阻炉.....	1
二、井式气体渗碳炉.....	22
三、中温井式电阻炉.....	43
四、低温井式电阻炉.....	49
五、电气控制.....	52

一、中温箱式电阻炉

中温箱式电阻炉应用较普遍，现在生产的大多数中温箱式电阻炉系四、五十年代的结构。二十多年来，虽有很多改进和提高，但还没有摆脱原来的框框，同国外近期产品相比，一般存在体积大，结构笨重，密封性差，炉温均匀性差，热损失大，机械化程度低，劳动强度大等缺点。

为了克服上述缺点，很多工厂在现有设备的基础上做了不少改进工作，如图 1-1 所示。这对提高使用效能，提高热处理技术和生产水平是很有效的。现将有关中温箱式电阻炉改造措施介绍如下。

（一）降低空炉损耗功率，缩短升温时间

中温箱式电阻炉空炉损耗功率较大，升温时间较长，如 45 千瓦的中温箱式电阻炉空炉损耗功率高达 10 千瓦左右，升温时间 3 ~ 4 小时，其主要原因是：

1. 电炉炉衬所用耐火、保温砖的容重较大（一般均采用容重为 1.3 公斤/分米³的轻质粘土砖），砌层比较厚，因此炉子本身蓄热量大，另外，其他保温材料性能也较差。

2. 与国外同一类型的炉膛尺寸接近的电炉相比，其额定功率偏低，致使升温时间较长，以 45 千瓦中温箱式电阻炉为例，其数据对比如表 1-1 所列。

根据上述存在问题，其改进措施是：

1. 增大额定功率

在炉膛尺寸不变的情况下，其推荐数据如表 1-2 所列。

表 1-1

国 名	型 号	额 定 功 率 (千瓦)	最高工 作温度 (°C)	炉膛尺寸(毫米)			空 载 功 率 (千瓦)	升 温 时 间 (小时)
				长	宽	高		
中国	RJX-45-9	45	950	1200	600	500	9.64	3 时 25 分
西德	KO-60/40/100	42	1000	1000	600	400	6	2
日本	—	40	1000	750	400	300	—	3
苏联	CH3-5-10	45	1000	1000	500	320	8	2.5

表 1-2

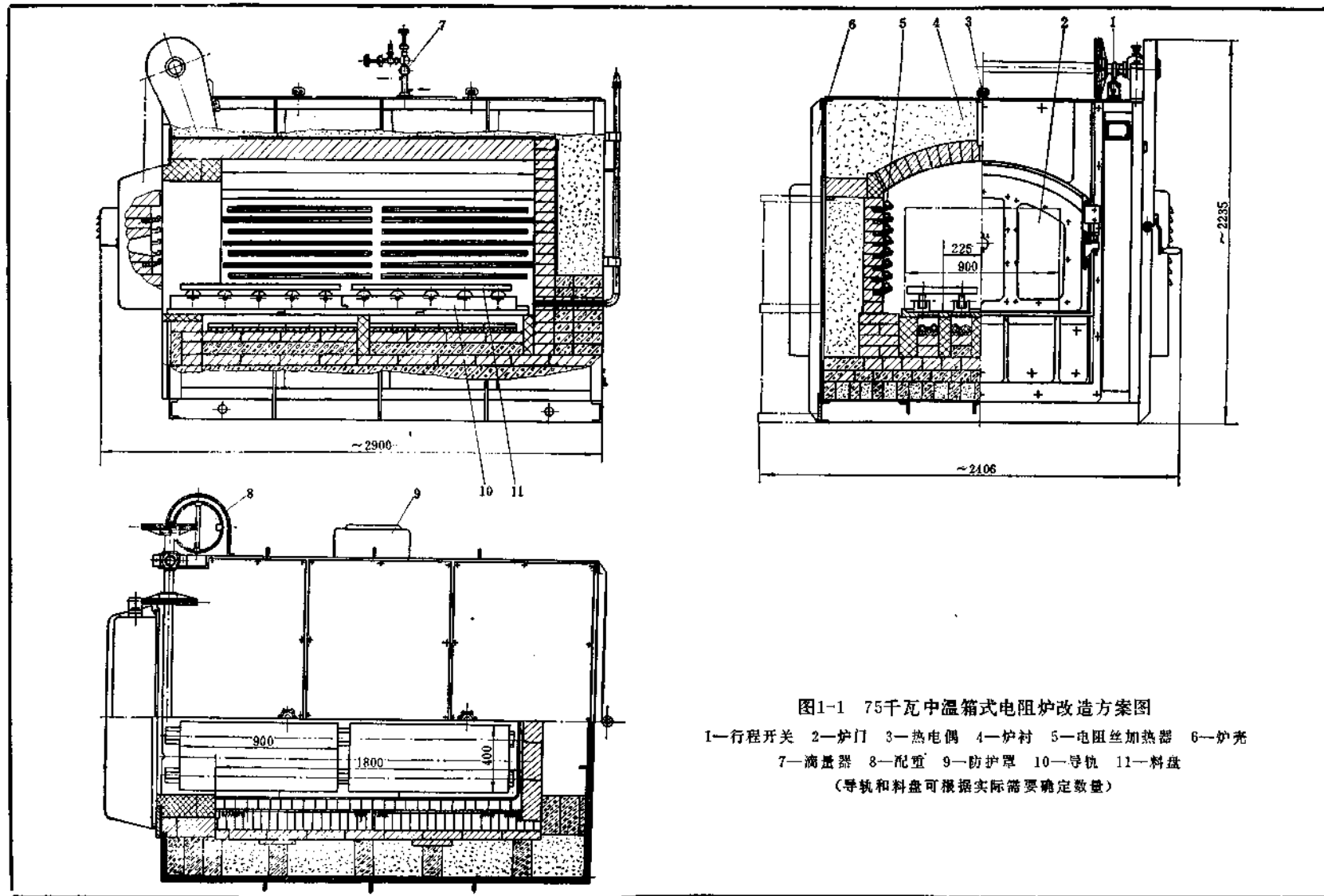
原额定功率 (千瓦)	15	30	45	60	75
改进后额定功率 (千瓦)	18	35	55	75	95

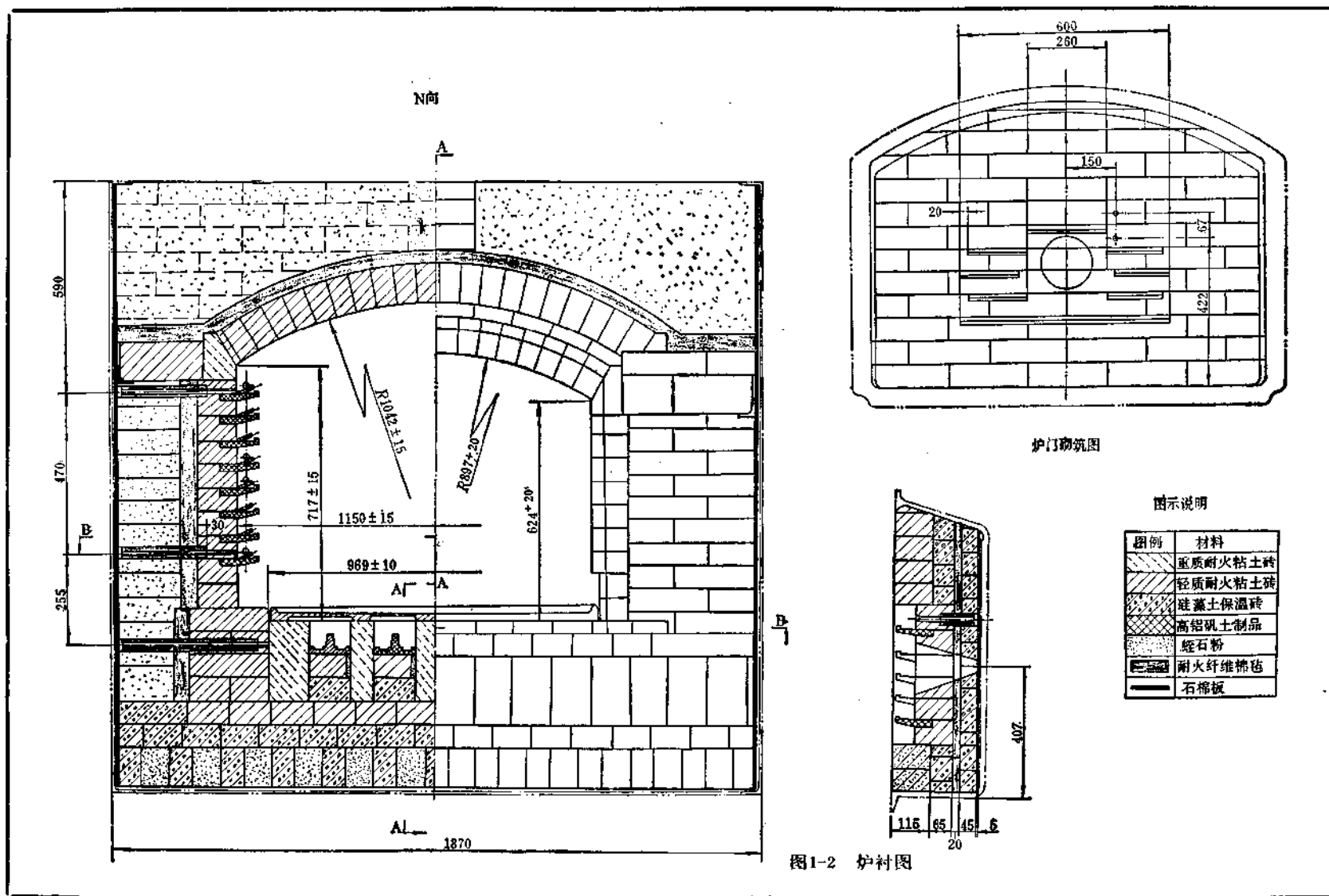
2. 采用较好的耐火保温材料

根据我国目前情况及箱式炉的特点，较方便的一种方法是将内层炉衬容重为 1.3 公斤/分米³的轻质粘土砖，改为 1.0 公斤/分米³的轻质粘土砖，且在其外层或中间增加一层耐火纤维，减少热损失，详见图 1-1、炉衬图 1-2、1-3、1-4 所示。

（二）改善电炉温度均匀性

据用户反映，中温箱式电阻炉温差较大，最高达 200°C 以上，





B-B

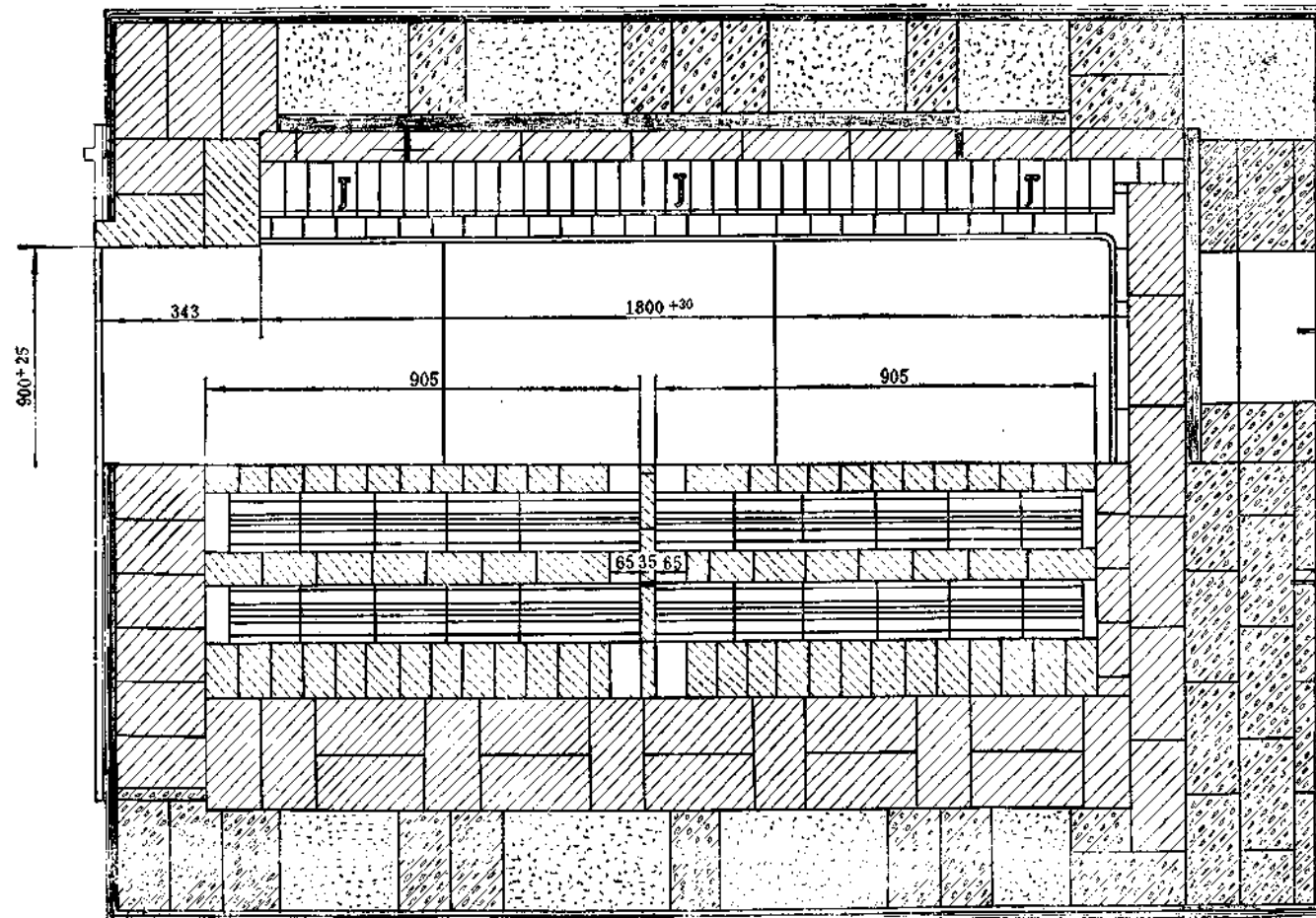
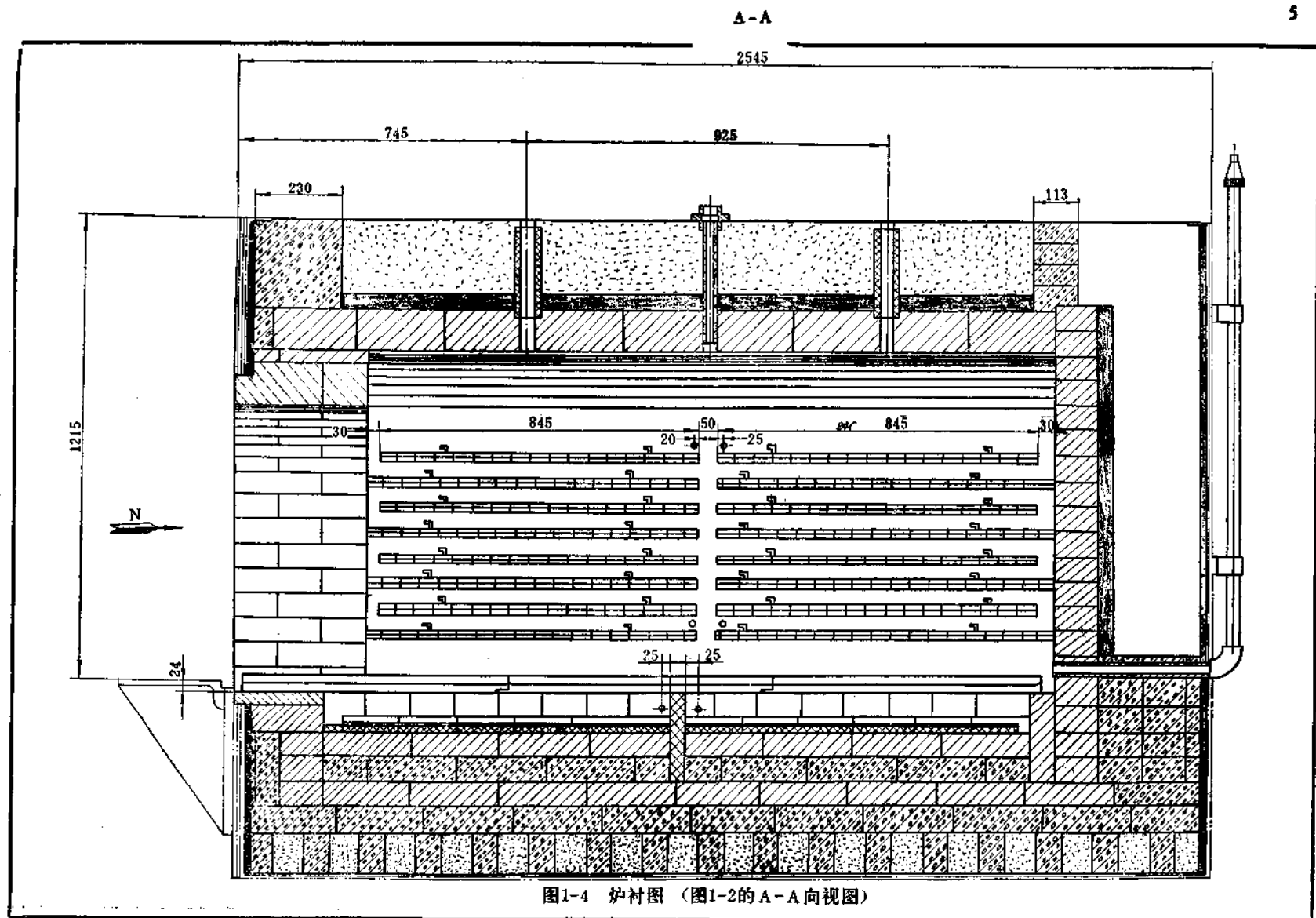


图1-3 炉衬图 (图1-2的B-B向视图)



一般达 $60\sim 80^{\circ}\text{C}$ ，严重影响热处理质量和炉膛利用率，其原因：

1. 炉口附近的电阻丝，特别是炉底部分的电阻丝，在每次电炉使用后，向后收缩，造成炉口附近功率不足，温度偏低，使炉内温差增大，为保证工件热处理质量，一般只能利用炉底面积的 $2/3$ 。

2. 由于炉门经常开启。热损失大，加之炉门上也未布置电阻丝，故无法弥补这一缺点，同时由于炉门密封不严，炉口部分对流热损失大，造成炉门附近温度特别低。

其改进方法是：

1. 炉门增设电阻丝，以弥补炉门附近的热损失。以图 1-1 为例，功率为 95 千瓦，分两区控制，每区各为 47.5 千瓦，电阻丝改为炉侧引出，详见图 1-1 及加热器图：1-5、1-6、1-7、1-8、1-9。

2. 改进炉门结构，据用户反映，效果较好的结构为：

(1) 用斜铁支架和滚轮靠炉门自重压紧。

(2) 采用手轮和螺杆结构，人工旋转压紧。

(三) 增设炉罐通入保护气体

随着热处理新工艺的不断发展，对工件热处理质量要求提高，许多使用单位对中温箱式炉进行了因地制宜地技术改造。如在中温箱式炉内加一个用铸造或焊接成的耐热钢炉罐，并从炉顶通入滴注的保护气氛。这种改进方法有如下优点：

1. 由于加了耐热炉罐，罐内温差较小，改善炉温均匀性，增加炉膛利用率，提高了工件的热处理质量。

2. 由于炉罐内滴注甲醇、乙醇、煤油等来源方便的有机液作为工件加热渗碳保护，炉内碳势可达 $0.4\sim 0.6\% \text{C}$ ，大大减少

脱碳和氧化程度，如果炉子的密封性特别好时，其碳势可达 $0.8\sim 1.0\% \text{C}$ 。

箱式保护气氛加热炉具体改造方法

如图 1-10 所示，炉罐应按照炉口和炉膛尺寸匹配，在炉罐顶部与炉膛顶部相对应处设有滴注管孔、排气管孔、取气管孔，各处都要求有良好的密封性，炉口与炉罐周围应很好密封，不让炉罐内气氛进入炉腔，以免影响电阻丝和炉衬的寿命。陕西齿轮厂利用 75 千瓦中温箱式炉，在炉内加炉罐的结构形式，通保护气氛加热，在炉门密封性尚差的情况下，处理齿轮时，齿轮表面氧化层在 $0.03\sim 0.06$ 毫米内，大大提高了工件质量。

南京电炉厂在兄弟单位的协助下，将 45 千瓦中温箱式炉，改为箱式保护气氛加热炉，见图 1-11 所示。主要特点如下：

1. 采用倾斜炉门并通水冷却防止炉框和炉门变形，炉门的密封，靠炉门自重与炉门框倾斜达到密合。

2. 炉罐内的气氛，不逸入炉腔，因此不影响炉衬和电阻丝的寿命。

3. 滴入管装入炉罐尾端，便于更换炉罐，但有可能影响滴液裂化，因温度低，易产生碳黑，为此，亦可采用陕西西北机器厂的方法，不用滴注器，而用油喷射泵喷注装置，这样还可控制滴量。

炉罐采用耐热钢焊接制成，电焊条牌号为“上焊 54”或 OB-X25H20，焊后用探伤仪检查焊缝其结构可参考图 1-12 A、1-12 B。(图 1-12 B 为北京齿轮厂 60 千瓦炉罐)。

在中温箱式炉内使用炉罐的单位有如北京齿轮厂、天津第一机床厂、天津工程机械厂、牡丹江林业机械厂、武汉汽车齿轮厂、

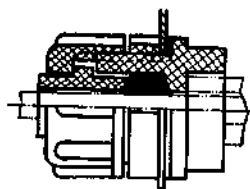
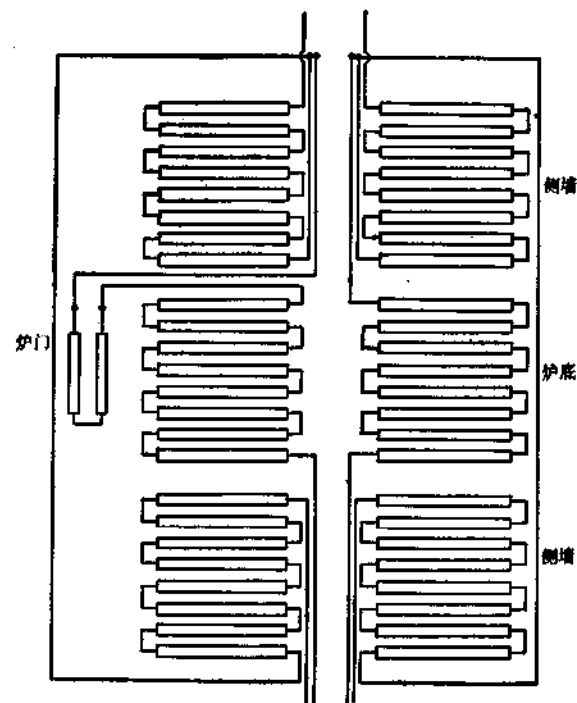


图1-5 电阻丝布置图

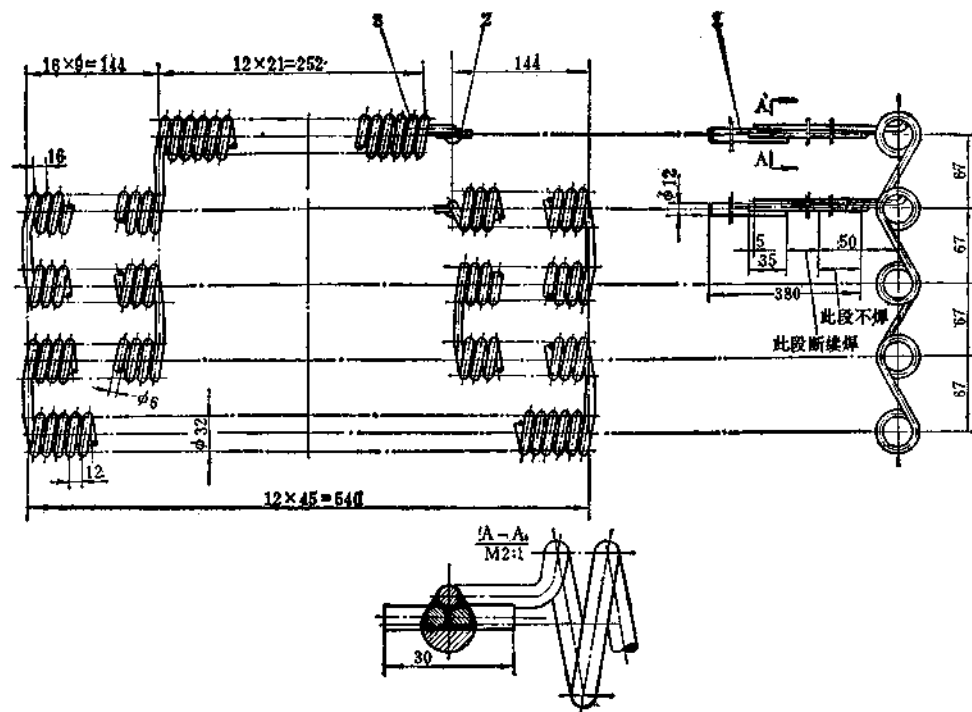


图1-6 炉门电热元件

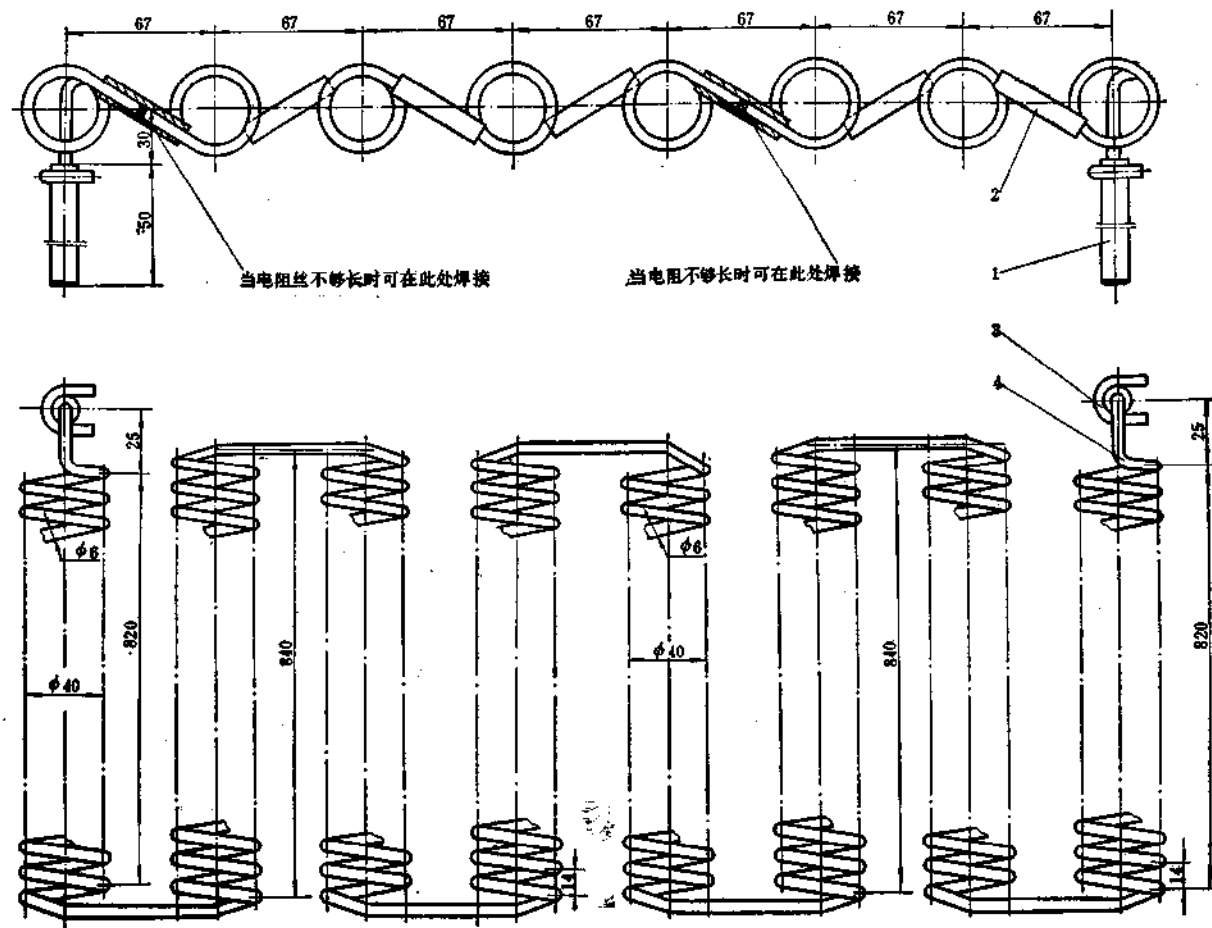
1—引出棒 2—定位钩 3—电阻丝

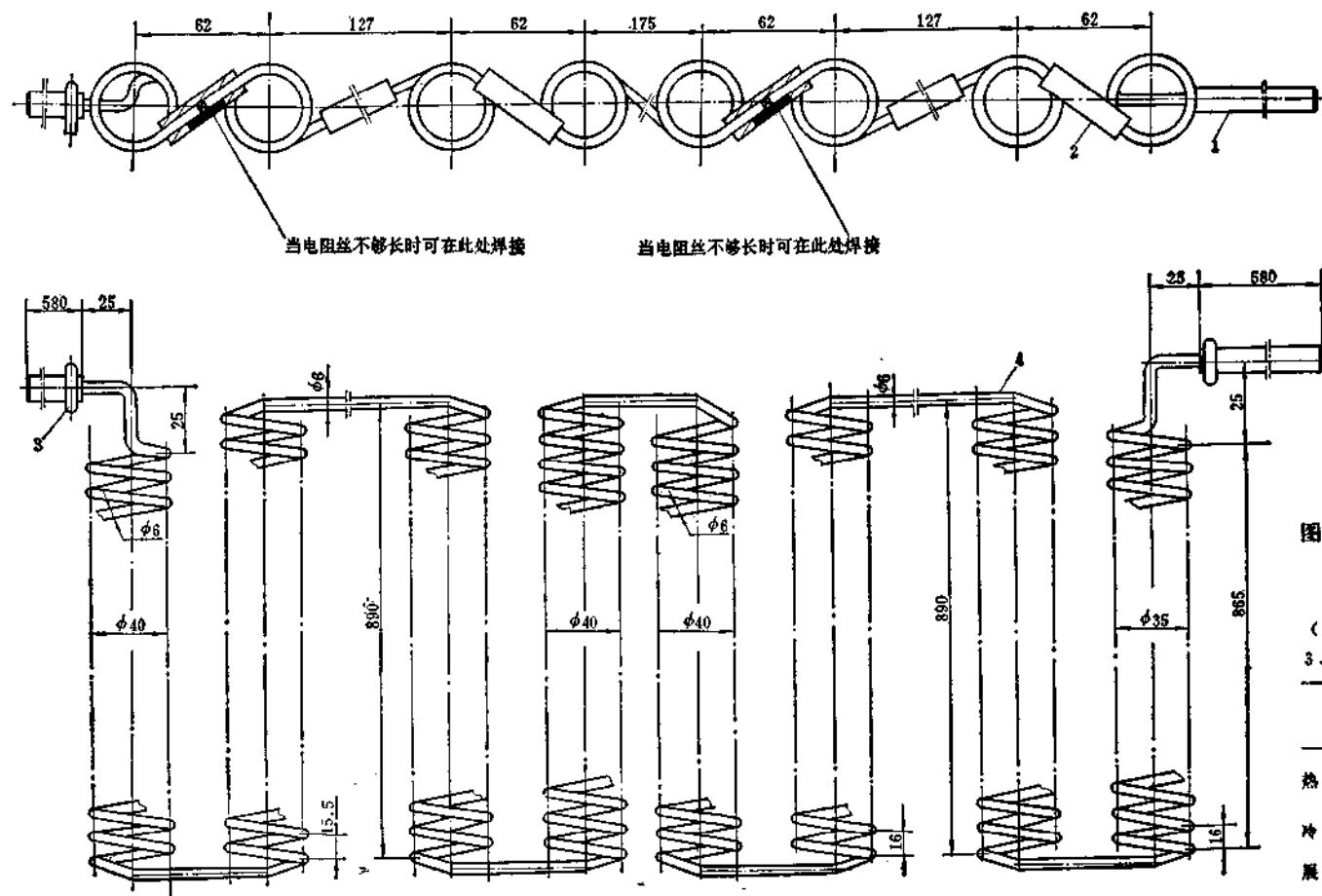
注：1、2、3的材料均为 0Cr25Al5，各焊接处最好均采用氩弧焊接

3、4 材料为 0Cr25Al5)

电阻丝技术规格

冷电阻	1.93~ 2.26(欧姆)
展开长度	45.5(米)





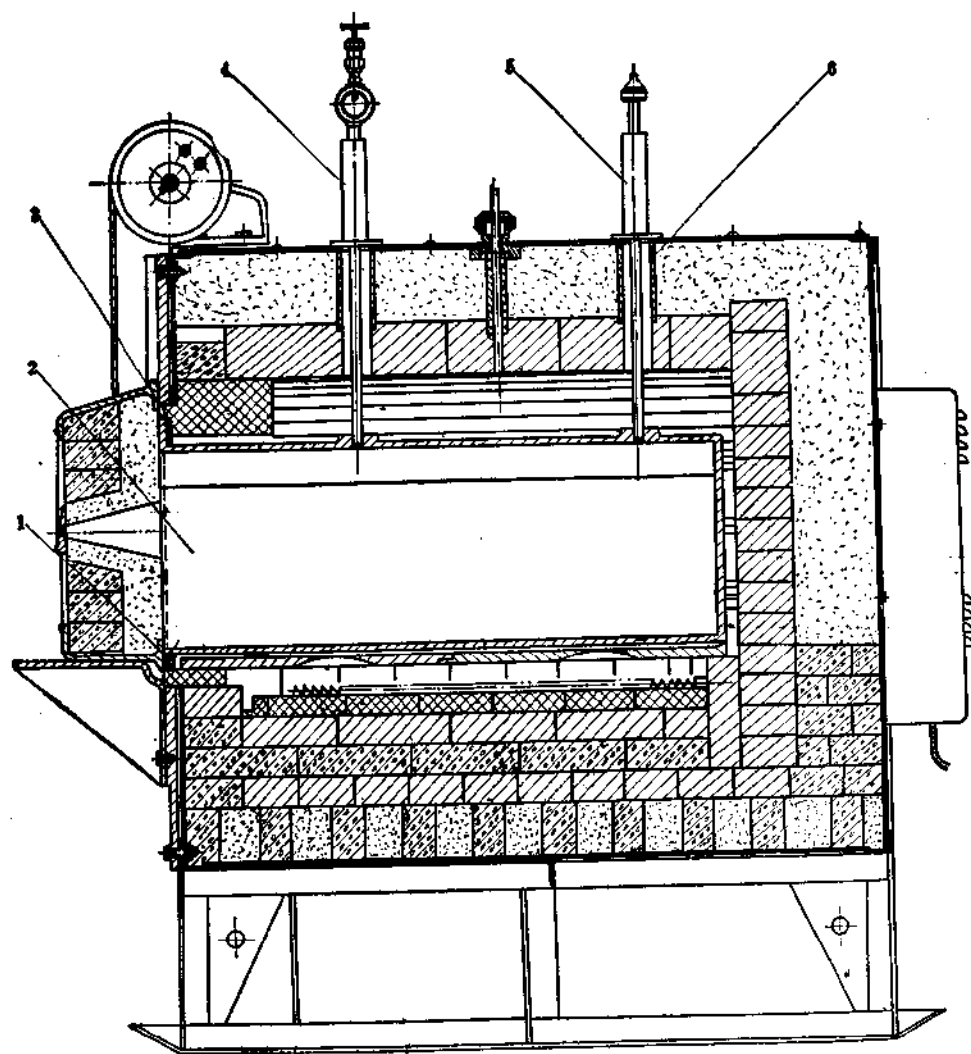


图1-10 箱式保护气氛加热炉

在原箱式电阻炉设备上增加：

- 1—耐火纤维毡垫 2—耐热钢炉罐 3—耐火纤维毡封
4—流量计 5—压力调节器
6—瓷套管

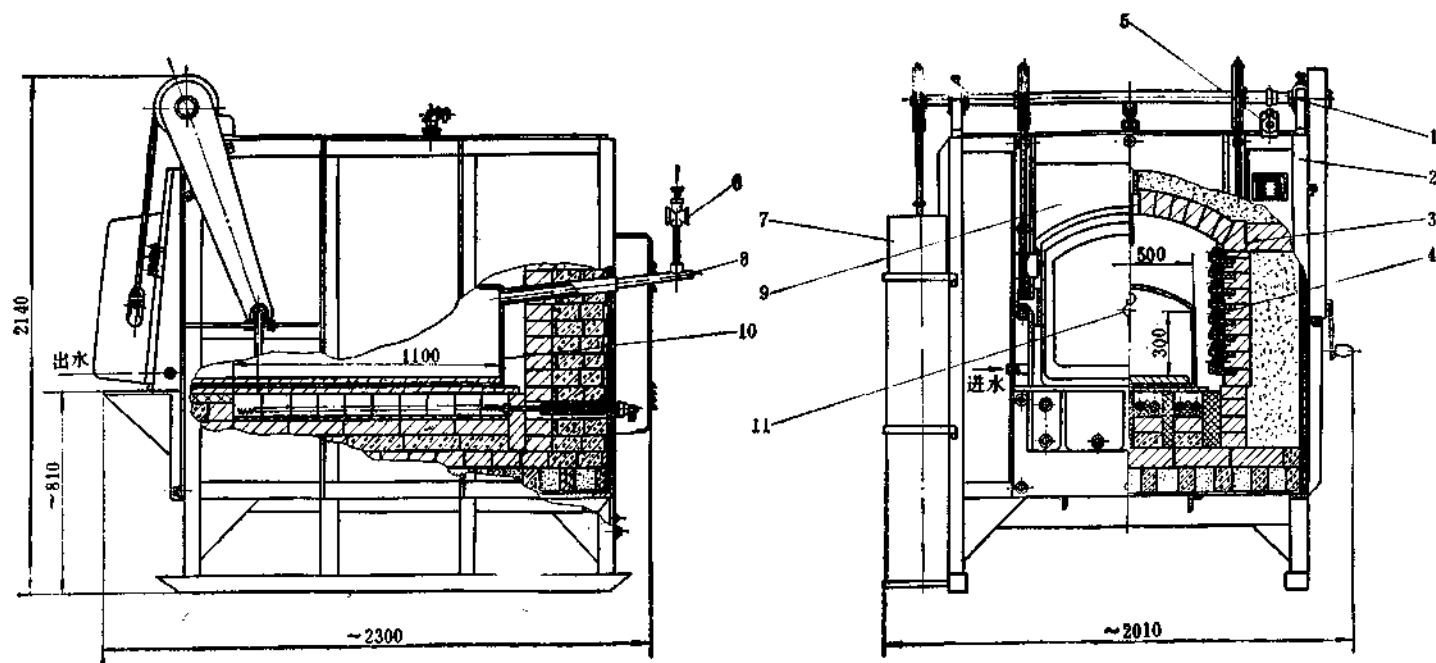


图1-11 箱式保护气氛加热炉

1—炉门及升降机构 2—炉壳 3—炉衬 4—加热器 5—行程开关 6—流量计
7—平衡锤及保护罩 8—测量管 9—水冷炉门 10—炉罐 11—观察孔

主要技术性能

项 目	数 据	单 位
额定功率	45	千瓦
额定电压	360/220	伏
相数	3	
电热器连接法	Y/Δ	
最高工作温度	950	℃
技术生产率		公斤/
空炉损耗(功率)	11	千瓦
工作室尺寸(长×宽×高)	1100×500×300	毫米
外形尺寸(长×宽×高)	2300×2010×2140	毫米
重量	3500	公斤

图示说明

图例	材料
	轻质耐火粘土砖
	硅藻土砖
	耐火粘土砖
	高铝矾土制品
	蛭石粉
	石棉板