

筑炉工手册

冶金部《筑炉工手册》编写小组

中国工业出版社

86.348073

248

C.2

筑炉工手册

冶金部《筑炉工手册》编写小组

中国工业出版社

筑 炉 工 手 册

冶金部《筑炉工手册》编写小组

*

冶金工业部科学技术情报产品标准研究所书刊编辑室编辑(北京灯市口75号)

中国工业出版社出版(北京四新路36号)

北京市书刊出版业营业许可证出字第110号

中国工业出版社第一印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

开本 $850 \times 1168^{1/32}$ ·印张 $26^{1/4}$ ·插页3·字数741,000

1970年6月北京第一版·1970年6月北京第一次印刷

印数0001—9,285·定价(科四)3.60元

*

统一书号: 15165·4539(冶金-678)

卑贱者最聪明，

高贵者最愚蠢

毛泽东 五月十一日

毛主席语录

领导我们事业的核心力量是中国共产党。
指导我们思想的理论基础是马克思列宁主义。

政治工作是一切经济工作的生命线。在社会经济制度发生根本变革的时期，尤其是这样。

坚持政治挂帅，加强党的领导，大搞群众运动，实行两参一改三结合，大搞技术革新和技术革命。

备战、备荒、为人民。

独立自主、自力更生。

要节约闹革命。

人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

我们不能走世界各国技术发展的老路，跟在别人后面一步一步地爬行。我们必须打破常规，尽量采用先进技术，在一个不太长的历史时期内，把我国建设成为一个社会主义的现代化的强国。

編 者 說 明

在伟大領袖毛主席的“备战、备荒、为人民”和“独立自主、自力更生”的伟大方針指导下，遵照毛主席关于“**要认真总结經驗**”的教导，为了适应冶金工业蓬勃发展和建設的需要，我們总结了二十年来我国鋼鐵、有色冶金、耐火材料工业、建筑材料玻璃工业等窑炉的施工实践經驗，編写成《筑炉工手册》，仅供冶金工业战线广大筑炉工人、技術人員以及其他有关部門的同志在工作中参考。

本《手册》的編写小組由第一、二、七、十三冶金建設公司和首都鋼鐵公司抽調專人組成。本《手册》原名《工业炉砌筑技術手册》，在1965年写成了初稿，印发給全国有关单位討論。1969年下半年，根据广大职工的要求，又成立了以工人为主体的“三結合”小組，先后在北京、武汉、太原、包头等地冶金建筑部門，召开老工人座談会，广泛征求了意見。在《手册》原有基础上，根据各方面的意見，我們逐章逐节地进行了审查修改，并补充了无产階級文化大革命以来广大筑炉工人創造的先进施工經驗。

由于我們編写小組的同志政治水平有限，毛主席著作学习的不够，領会不深，《手册》中缺点錯誤可能不少。我們誠懇地希望冶金战线广大筑炉工人同志們、革命干部和革命的技术人員批評指正，使《手册》更加完善。意見請寄：北京冶金科技情报产品标准研究所，以便統一汇总。

在这次审查修改《手册》的过程中，有关单位的革命委員會給予大力的支持，并提供了很多宝貴意見和資料，在此表示感謝。

冶金部《筑炉工手册》編写小組

1969年12月

目 录

第一章 认识客观事物，改造客观事物

——工业炉介绍

第一节 焦炉	1
第二节 高炉及热风炉	6
第三节 炼钢炉	18
一、顶吹氧气转炉和旋转氧气转炉	18
二、平炉	18
第四节 混铁炉	24
第五节 电(弧)炉	26
第六节 化铁炉	28
第七节 锻造及轧制加热炉	30
一、连续式加热炉	30
二、均热炉	38
三、环形加热炉	43
四、分段快速加热炉	46
五、车底式加热炉	46
六、室式加热炉	51
七、缝式加热炉	51
第八节 热处理炉	53
一、室式热处理炉	53
二、车底式热处理炉	53
三、辊底式热处理炉	58
四、罩式退火炉	58
五、井式热处理炉	61
六、链式热处理炉	61
第九节 干燥炉	64
一、室式干燥炉	64
二、滚筒式干燥炉	66

第十节	煤气发生炉	67
第十一节	蒸汽锅炉	68
第十二节	玻璃熔窑	73
第十三节	耐火材料工业用窑	73
一、竖窑	73	
二、倒焰窑	75	
三、隧道窑	77	
第十四节	焦油車間的管式加热炉	80
第十五节	石油炼制車間的管式加热炉	84
第十六节	鋁电解槽和鋁混合炉	85
一、鋁电解槽	85	
二、鋁混合炉	88	
第十七节	鎂电解槽和鎂氯化电炉	91
一、鎂电解槽	91	
二、鎂氯化电炉	95	
第十八节	炭素制品用炉	97
一、炭素煅烧炉	97	
二、电极焙烧炉	102	
三、石墨化电炉	108	
第十九节	有色重金属工业炉	110
一、沸騰焙烧炉和多层焙烧炉	110	
二、鼓风炉	115	
三、炼銅反射炉	119	
四、轉炉	124	
五、矿热电炉	126	
第二十节	回轉窑	128

第二章 因地制宜，就地取材，合理使用

——工 程 材 料

第一节	耐火材料	132
一、耐火材料的性质	132	

二、耐火砖的标号	139
三、耐火制品按砖型的分类和定义	142
四、耐火粘土砖	144
五、半硅砖	160
六、高铝砖	160
七、硅砖	167
八、镁质及镁硅质耐火制品	179
九、镁铬砖	181
十、镁铝砖	185
十一、白云石砖	187
十二、轻质耐火制品	187
十三、耐火制品的形状及尺寸	192
十四、含炭耐火材料	250
十五、其他耐火材料	262
十六、耐火泥及耐火粉料	263
十七、耐火制品的取样与检验	269
十八、泥浆	272
十九、涂料、填料、捣打料	278
二十、耐火混凝土	283
第 二 节 隔热材料	301
一、各种隔热材料的主要性能	301
二、硅藻土质隔热材料	302
三、石棉制品	304
四、矿渣棉	308
五、其他隔热材料	309
第 三 节 一般建筑材料	313
一、常用的金属材料	313
二、木材	346
三、普通粘土砖	350
四、水泥	352
五、砂	356
六、建筑砂浆	356

七、常用的胶结剂	357
八、硫酸和磷酸	369
九、促凝剂	372
第 四 节 常用材料的容重、导热系数、热容量	374

第 三 章 用革命化领导机械化

——施工机械与工具

第 一 节 施工机械	378
一、水平运输机械	378
二、垂直运输机械	384
三、制备泥浆与砂浆的机械	391
四、耐火砖加工机械	397
五、风动机具	406
六、破碎机械	410
第 二 节 施工工具	411
一、筑炉工用一般工具	411
二、专业炉用工具	414
三、其他工具	443

第 四 章 优势而无准备，不是真正的优势

——施 工 准 备

第 一 节 施工准备的内容	444
一、施工平面布置图	444
二、施工进度与劳动组织	445
三、施工方法	445
四、材料供应与临时工程和机具计划	446
第 二 节 材料的堆放与运输	446
一、仓库面积的計算	446
二、仓库的结构形式	448
三、耐火砖的堆放	450
四、水平运输	451

五、垂直运输	452
第 三 节 临时工程	453
一、泥浆搅拌站	453
二、砖加工厂	454
三、拱胎、脚手架和操作台	455
第 四 节 预砌筑、砖的检查与加工	459
一、预砌筑	459
二、砖的检查	461
三、砖的加工与分类	464
第 五 节 动力供应	465
一、水的供应	465
二、电的供应	467
三、压缩空气的供应	471
第 六 节 冬季施工	472
一、热损失的计算	473
二、材料加热的计算	476
三、取暖设备的计算	477
四、蒸汽用量和蒸汽输送管管径的计算及锅炉的选择	479
第 七 节 主要工业炉施工准备举例	483
一、双联下喷式58型65孔焦炉的施工准备	483
二、1386米 ³ 或1513米 ³ 高炉的施工准备	497
三、500吨固定式平炉的施工准备	527
四、换热式均热炉的施工准备	531
五、环形加热炉的施工准备	541
六、铝电解槽的施工准备	545
七、三十室电极焙烧炉的施工准备	555

第 五 章 精心设计，精心施工

——工 业 炉 砌 筑

第 一 节 主要工业炉砌砖的基本规定	561
一、砌体的砖缝厚度	561

二、主要工业炉砌筑的允许误差	569
三、砌砖的规则和方法	575
第 二 节 膨胀缝的一般留法	592
第 三 节 耐火混凝土的施工	594
第 四 节 填料、涂料和捣打料的施工	600
一、填料的施工	600
二、涂料的施工	600
三、捣打料的施工	600
第 五 节 主要工业炉的砌筑	601
一、焦炉的砌筑	601
二、高炉和热风炉的砌筑	612
三、旋转氧气转炉的砌筑	633
四、平炉的砌筑	634
五、混铁炉的砌筑	647
六、均热炉的砌筑	652
七、连续式加热炉的砌筑	657
八、隧道窑的砌筑	665
九、环形加热炉的砌筑	666
十、铝电解槽的砌筑	669
十一、蒸罐式炭素煅烧炉的砌筑	684
十二、电极焙烧炉的砌筑	693
十三、回转窑的砌筑	702
十四、玻璃熔窑的砌筑	706
十五、锅炉的砌筑	710

第 六 章 胸中有“数”，过细地做工作

——工程量的计算及工料消耗参考数据

第 一 节 工业炉耐火砌体工程量计算的规则与方法	714
一、工业炉耐火砌体工程量的计算规则	714
二、计算方法	715
第 二 节 每 1 米 ³ 砌体的材料和工日消耗	720

第 三 节	每 1 米 ³ 砌体淨用砖数	731
第 四 节	耐火磚拱頂用磚計算	737
第 五 节	筑炉主要临时工程材料消耗参考資料	748

第 七 章 人是第一个可宝貴的

——施工安全要点

第 一 节	施工現場	753
第 二 节	高空作业	753
第 三 节	脚手架	754
第 四 节	吊盘	756
第 五 节	机电設備	756

附 录

一、烘烤与加热	761
二、常用的計算数据	764
三、主要几何图形的面积和体积的計算公式	787
四、各种形状断面慣性矩、截面系数的計算公式	796
五、統一公制計量单位中文名称方案	800
六、常用的計量单位及其换算表	801
七、耐火砖砌体的热传导計算图表	803
八、常見耐火原料的化学組成	816
九、耐火錐号与溫度对照表	818
十、磨具硬度标准	819
十一、篩孔資料	820
十二、全国主要城市气温資料	823

毛主席语录

人民，只有人民，才是創造世界历史的动力。

无产階級认识世界的目的，只是为了改造世界，此外再无別的目的。

第一章 認識客觀事物，改造客觀事物

——工业炉介紹

伟大領袖毛主席教导我們：“不論做什么事，不懂得那件事的情形，它的性质，它和它以外的事情的关联，就不知道那件事的规律，就不知道如何去做，就不能做好那件事。”工业炉，由于生产需要不同，炉型就不同；同一种用途的工业炉，由于加热系統、燃料种类、空气煤气預热方式不同，炉体的結構就不同；同一种工业炉，由于各部位的生产条件不同，选用的筑炉材料就不同，砌筑的质量要求也不同。因此，我們應該研究工业炉的炉型和不同炉体的結構；还应该研究所用的筑炉材料的性质、规格和砌筑的质量要求，以便掌握其客观规律性。然而，“十分重要的問題，不在于懂得了客观世界的规律性，……而在于拿了这种对于客观规律性的认识去能动地改造世界。”因此，我們應該根据工业炉的砌筑实践經驗，掌握其规律，从而指导我們合理地选用施工方法，正确地处理施工中出現的問題，多快好省地发展我国筑炉工业。

第一节 焦 炉

焦炉是一种結構复杂、长期連續生产的热工設備。它的用途是将煤在隔絕空气的条件下加热到 $950\sim 1000^{\circ}\text{C}$ 干餾，从而获得焦炭和其他副产品。

焦炉按加热系統結構的不同可分为各种型式。常見的有双联下噴式58型焦炉、双联火道废气循环式焦炉、奥托式焦炉以及过頂式焦炉等。

焦炉燃烧室除受1300°C以上的高温作用以外，还承受：上部砌体及设备的静荷重，装煤车及推焦机在工作时的动负荷，煤结焦膨胀时所产生的压力，推焦时焦炭的摩擦作用，以及洗煤水分中所含的盐类和焦炭灰分的侵蚀作用等。因此，热传导性好、荷重软化点高和高温机械强度好的硅砖是砌筑焦炉的主要材料。

蓄热室下部及砖格子在进行热交换时受到急剧的温度变化的影响。所以，小烟道内衬及格子砖全部使用热稳定性较好的粘土砖。

图1-1，图1-2为双联下喷式58型焦炉。

各种焦炉的基本尺寸见表1-1。

各种焦炉的耐火材料需要量见表1-2。

各种焦炉的基本尺寸

表 1-1

尺寸名称	单位	双联下喷式 58型焦炉 (407毫米)	双联下喷式 58型焦炉 (450毫米)	双联火道 废气循环 式—56型 焦炉	双联火道 废气循环 式标准型 焦炉	奥托式 焦炉	单用高炉 煤气加热 的过顶式 焦炉	两分火 道复热 式焦炉
炭化室长	毫米	14080	14080	14080	14080	13590	13590	10390
炭化室高	毫米	4300	4300	4300	4300	4030	4030	2800
炭化室宽								
1)出焦侧	毫米	432	475	432	432	480	475	440
2)推焦侧	毫米	382	425	382	382	420	425	400
3)平均	毫米	407	450	407	407	450	450	420
炭化室有效尺寸								
1)有效高度	毫米	4000	4000	4000	4000	3730	3730	2600
2)有效长度	毫米	13350	13350	13350	13350	12760	12760	9820
3)有效容积	米 ³	21.6	24	21.6	21.6	21.4	21.4	10.7
中心距离								
1)炭化室	毫米	1143	1143	1143	1143	1100	1100	1000
2)立火道	毫米	480	480	480	480	460	460	470
炉体全高	毫米	9226	9226	9694	9554	8634	8881	6537
炉体全长	毫米	77152	50863	77152	77152	41984	42900	32620
炭化室数量	孔	65	42	65	65	36	37	30

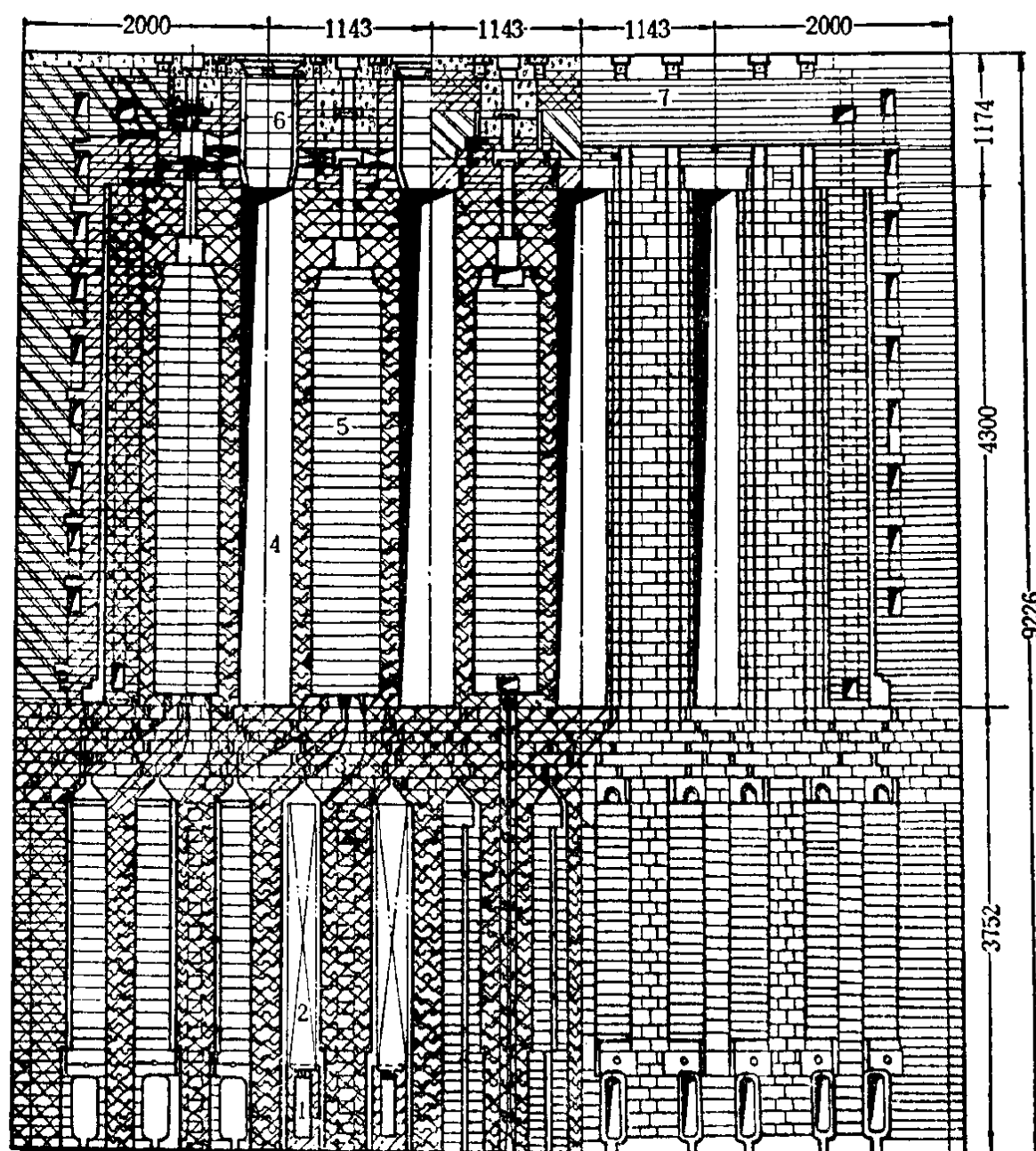


图 1-1 双联下喷式58型焦炉横断面图

1—小烟道；2—蓄热室；3—斜烟道；4—炭化室；
5—燃烧室；6—装煤孔；7—炉顶

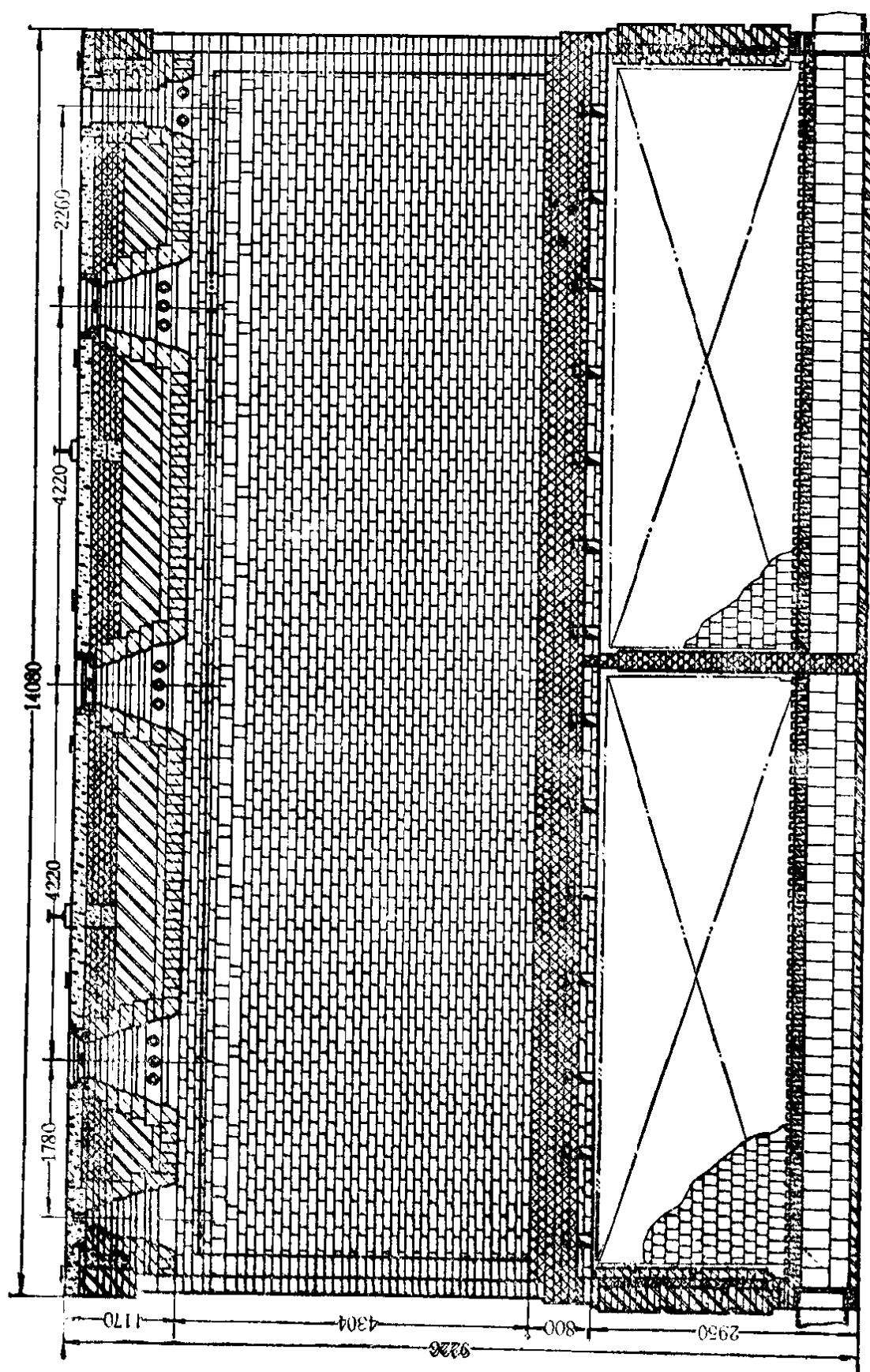


图 1-2 双联下喷式58型焦炉纵断面图