

173244

基本馆藏

中等專業學校教學用書

燃燒室·窯及乾燥器

上 冊

П. С. 瑪 梅 金 著
K. K. 斯特列洛夫

高 等 教 育 出 版 社

1143

中等專業學校教學用書



耐火材料厂的 燃燒室·窑及乾燥器

上册

П. С. 瑪梅金 К. К. 斯特列洛夫著
重工業部工業教育司譯

高等教育出版社

中等專業學校教學用書



耐火材料廠的 燃燒室·窖及乾燥器

下 冊

И. С. 瑪梅金, К. К. 斯特列洛夫 著
重工業部工業教育司譯

高等教育出版社



本書系根据蘇聯國立黑色與有色冶金科技書籍出版社(Государственное научно-техническое издательство литературы по черной и цветной металлургии)出版的瑪梅金(П. С. Мамкин)、斯特列洛夫(К. К. Стрелов)著“燃燒室·窖及乾燥器”(Топки, печи и сушилы)1950年版譯出。原書經蘇聯冶金工業部教育司批准作為冶金工業中等技術學校教本。

本書中譯本分上、下兩冊出版。

本書由重工業部工業教育司王寶林、徐秀芳、陳樹昌三同志集體翻譯。

燃燒室·窖及乾燥器

上 冊

П. С. 瑪梅金等著

重工業部工業教育司譯

高等教育出版社出版

北京琉璃廠一七〇號

(北京市書刊出版業營業許可證出字第〇五四號)

新華印刷廠印刷 新華書店總經售

書號 16010·148 開本 850×1168 1/32 印張 8 1/8 字數 213,000

一九五四年八月北京第一版

一九五七年二月北京第五次印刷

印數 5,801—7,800 定價(10) 1.20

本書係根據蘇聯國立黑色與有色冶金科技書籍出版社（Государственное научно-техническое издательство литературы по черной и цветной металлургии）出版的瑪梅金（П. С. Мамкин）、斯特列洛夫（К. К. Стрелов）著“燃燒室·窖及乾燥器”（Топки, печи и сушила）1950年版譯出。原書經蘇聯冶金工業部教育司批准作為冶金工業中等技術學校教科書。

本書中譯本分上下兩冊出版。

參加本書譯校工作的是重工業部工業教育司王寶林、徐秀芳、陳樹昌三同志。

燃燒室·窖及乾燥器

下 冊

П. С. 瑪梅金, К. К. 斯特列洛夫著

重工業部工業教育司譯

高等教育出版社出版

北京琉璃廠一七〇號

（北京市書刊出版業營業許可証出字第〇五四號）

新华印刷厂印刷 新华書店总經售

書号15010·230 開本850×1168 1/32 印張8 15/16 插頁1 字數218,000

一九五五年二月北京第一版

一九五七年一月北京第四次印刷

印數5,001—7,000 定價(10) 1.17

上册目錄

緒論.....	1
在斯大林五年計劃的年代中耐火材料工業之成就	1
第一章 燃料.....	7
1. 燃料的組成.....	8
2. 發熱量.....	17
3. 燃料的技術經濟指標.....	27
燒結性.....	27
重度.....	27
閃火、着火、自燃.....	28
單位容積重量.....	28
運輸方便性.....	29
4. 燃料的種類.....	29
木柴.....	29
泥煤.....	30
褐煤.....	32
煙煤和無煙煤.....	34
煤磚.....	38
粉末燃料.....	38
氣態燃料.....	42
石油.....	43
懸浮燃料.....	44
5. 燃料的貯存.....	44
第一章扼要問題	46
第二章 燃燒的計算.....	48
1. 依據公式的燃燒計算.....	48

燃燒所需的空氣量	48
過量空氣係數 α 及不完全燃燒係數 z 的計算	52
燃燒產物量的計算	55
2. 依據經驗式的計算法	57
煙氣的重度	58
氣體的比熱	58
空氣的比熱	59
3. 燃燒溫度	59
4. 按克分子體積的燃燒計算	63
5. 燃燒計算的舉例	67
按照克分子體積的燃燒計算	67
氣體燃料的燃燒計算	69
按一般公式的燃燒計算	72
第二章扼要問題	74
第三章 氣體力學(運動)原理	76
1. 火焰爐的流體力學理論	76
2. 氣體運動定律	78
壓力的表示	80
連續流動方程式	84
柏奴力等式	85
氣體運動的阻力	87
爐道中的壓力降的計算	90
分配管道	92
爐中和乾燥器中的氣體的運動	93
3. 氣體的輸送	95
煙筒	95
人工通風	100
第三章扼要問題	112
第四章 傳熱	113
1. 傳導	114

2. 對流熱交換.....	118
3. 輻射傳熱.....	120
固體間的互相輻射.....	123
氣體的輻射.....	127
由氣體向固體的輻射傳熱.....	129
輻射傳熱係數.....	132
火焰的輻射.....	133
4. 經過平壁的傳熱.....	134
壁的不同斷面上的溫度的圖解計算.....	137
經過複複爐壁的熱傳遞.....	138
透氣隔壁的熱傳導.....	140
爐壁的熱損失.....	141
不穩定熱流.....	143
第四章扼要問題.....	145
第五章 換熱器.....	147
1. 熱回收器.....	147
熱回收器的計算.....	150
2. 蓄熱器.....	153
3. 預熱器.....	156
蒸汽預熱器.....	156
火力預熱器.....	158
第五章扼要問題.....	163
第六章 燃燒室.....	164
1. 燃燒室的構造及燃燒室內所發生的反應過程.....	164
2. 燃料的燃燒.....	168
3. 固體燃料的燃燒室之構造.....	169
水平爐柵的燃燒室.....	169
階梯式爐柵的燃燒室和豎筒式燃燒室.....	177
機械燃燒室.....	182
粉煤燃燒室.....	186
4. 氣態和液態燃料的燃燒.....	191

煤氣燃燒器.....	194
5. 燃燒室的計算.....	198
層燃燃燒室的計算.....	198
第六章扼要問題.....	202
第七章 燃料的氣化.....	204
1. 氣化的物理化學原理.....	204
2. 空氣煤氣、水煤氣及其它類型的煤氣.....	209
3. 燃料的性質對氣化反應過程的影響.....	211
4. 煤氣發生爐的裝置.....	212
發生爐的豎筒.....	214
氣體的吹入.....	215
爐渣及爐渣的排除.....	216
向發生爐內裝入燃料及燃料的攪拌.....	219
煤氣的精製.....	222
煤氣輸送管.....	227
5. 煤氣發生爐中反應過程的實際知識.....	228
燃料層的表面.....	228
煤氣的色.....	228
燃料層的高.....	229
發生爐反應過程的異常現象的消除.....	229
煤氣輸送管的吹洗.....	232
煤氣發生爐的點燃.....	232
6. 發生爐的個數及煤氣組成的計算.....	233
按照 H. H. 托普羅荷托夫法計算煤氣的組成.....	234
根據 H. H. 托普羅荷托夫法來計算褐煤的氣化.....	238
7. 煤氣操作的保安規則.....	252
總則.....	253
煤氣的精製.....	254
煤氣網及煤氣輸送裝置.....	255
氣體開門.....	255
救護站.....	256
第七章扼要問題.....	256

下 冊 目 錄

第八章 乾燥及乾燥設備	257
1. 空氣的乾燥性能(空氣的參變數)	258
2. 在乾燥過程中物料和乾燥劑的參變數的變化	262
3. $I-d$ 圖及乾燥所需空氣量與熱量的計算	266
在 $I-d$ 圖上表示空氣預熱器中所進行的過程	269
在 $I-d$ 圖上表示空氣與煙道氣的混合過程	270
4. 理論乾燥過程	271
理論乾燥過程中所需空氣量的計算	272
理論乾燥過程中熱量消耗的計算	273
根據 $I-d$ 圖來計算蒸發一仟克水分所需的熱量	274
用煙道氣乾燥時理論乾燥過程的圖解	275
5. 實際乾燥過程	277
計算實際乾燥過程的實例	280
廢氣循環的乾燥過程	283
6. 乾燥器的分類	285
間歇式乾燥器	285
連續式乾燥器	286
乾燥轉筒	286
空氣乾燥器(乾燥管)	297
7. 乾燥製品用的乾燥器	299
隧道式乾燥器	300
室型乾燥器	307
8. 乾燥規程	310
在室型乾燥器中乾燥砂磚	310
在隧道式乾燥器中乾燥砂磚	311
9. 乾燥器的流體力學的計算	311

10. 乾燥器的計算概要	314
總則	314
以重量來表示的乾燥器的生產率	315
以水分來表示的乾燥器的生產率	316
第八章扼要問題	316
第九章 窯	318
1. 間歇式窯	319
窯的計算	333
2. 多室式窯	337
操作原理及構造	337
氣室式窯的操作特性	342
氣室式窯的計算	344
3. 環式窯	346
窯的操作原理及構造	346
窯操作的特性	351
環式窯的計算	356
4. 隧道式窯	359
隧道式窯的構造及操作	360
鍛燒砂磚的隧道式窯	373
窯的計算	374
5. 豎窯	377
鍛燒黏土的豎窯	381
鍛燒石灰的豎窯	383
鍛燒菱苦土的豎窯	385
豎窯的計算	385
6. 迴轉窯	387
迴轉窯的生產率	390
窯的主要尺寸的計算	393
在迴轉窯內鍛燒耐火黏土	394
在迴轉窯內鍛燒菱苦土礦	398

7. 根據密的熱平衡來計算燃料的消耗	401
燃料利用率	406
密的熱效率	406
8. 密構造中的各部分	407
第九章扼要問題	412
第十章 乾燥器和密操作的檢查與檢驗測定儀器	415
1. 溫度的測量	415
水銀溫度計	416
壓力溫度計	418
熱電高溫計	422
連接導線電阻的影響	433
電阻溫度計	433
光學高溫計	435
2. 壓力和負壓的測量	439
壓力計	439
通風表	442
3. 氣體的分析	445
手動氣體分析器	447
自動氣體分析器	450
分析 CO_2 和 $\text{CO} + \text{H}_2$ 的 ГД-3 型氣體分析器	454
分析 CO_2 和 $\text{CO} + \text{H}_2$ 的 ГД-40/253 型氣體分析器	455
氣體分析器的附屬設備	456
Л. Е. 亞克莫夫式測定 CO_2 的自動氣體分析器	456
檢查的計算	460
燃燒一仟克固體或液體燃料時所得乾燥氣體的量	460
過量空氣的計算	462
吸入空氣量的計算	463
4. 濕度的測定	463
用化學分析法測定氣體的濕度	465
5. 氣體的流量和流速的測定	466
用銳孔流速計測定氣體的流量	472

銳孔流速計的安裝	479
6. 熱力檢查機構	481
乾燥設備	482
間歇式窯	483
環式窯	484
氣室式窯	485
隧道式窯	485
豎窯	486
迴轉窯	487
煤氣發生爐的裝置	483
7. 自動調節	483
溫度調節器	490
壓力和比例調節器	492
熱裝置操作的自動調節的舉例	496
第十章扼要問題	500
第十一章 使用熱裝置的斯達哈諾夫工作法	502
參考書刊	505
附錄:	503
I. 根據全蘇熱工研究院的數據計算出來的各種燃料的性能	506
II. 耐火材料廠的燃料場	512
III. 局部阻力係數	513
IV. 各種燃料的氣化指標	518
V. 空氣的相對溫度表	524
人名對照表	528
譯名對照表	529
空氣的 $I-d$ 圖(附頁)	

緒 論

在斯大林五年計劃的年代中耐火材料工業之成就

耐火材料工業是現在國民經濟中一個大的獨立部門。

在耐火材料消費當中，以冶金工業居首位——約有 50% 的耐火產品和耐火材料供給生產生鐵和鋼的工廠；約有 10% 供給有色金屬冶煉廠。

爐的壽命和熔煉出金屬的質量與耐火磚的質量有很大的關係。因此耐火材料工業不可否認地是冶金工業的最重要的支柱。

耐火材料工業的發展，首先和冶金工業的發展有着密切的關係。在冶金工業沒有發展以前，耐火材料工業也就不能夠發展。在冶金工業發展的最初階段，是用各種天然耐火材料：砂岩、耐火粘土等來築砌爐子。現代用來築砌加熱爐爐底和煨燒水泥的迴轉窯的灼熱帶爐襯的滑石就是這種天然的耐火材料。

但是，現在很少使用天然耐火材料，唯有發展起來的耐火材料工業才能滿足於消費者對耐火材料的那種龐大的和多方面的要求。

耐火材料工業始創於十九世紀。1806 年建立了坩堝工廠；1822 年成立了砂磚的生產組織，1867 年才開始建立菱苦土製品的工業。

破碎機械、帶式壓榨機、環式和氣室式窯以及當時一些其他的發明都是耐火材料工業適當發展的基礎。

耐火材料工業在後來的演變，一直到 1920 年為止，主要是改進製

造過程中所用的機器並使過程機械化，以達到提高產品的質量和在不改變品種的原則上來擴大生產規模的目的。

在俄國於1800年生產16.88萬噸的鐵和鋼。當時，冶金工業主要是集中在烏拉爾並決定在這兒組織耐火製品的生產。當然，在最初耐火材料的生產僅僅是直接冶煉廠的一個車間裏。

約在十九世紀的中葉才出現了第一批專業化的耐火材料工廠。波羅維奇耐火粘土廠便是其中的一個。

在1870—1885年時期內，在俄國南方建立了大型的冶金工廠。南部變成了國家第二個主要的冶金基地；在1912年烏拉爾熔鑄鐵的比重降低到19.7%，而南部則增加到67.7%。

在頓巴斯和其附近的區域分佈有必需的原料，因此耐火材料工業得到了相當大的發展。

在1887年，在卡索夫—亞爾（Часов-Яр）建立了耐火粘土廠，在1889年建立了傑坤（Декон）矽磚廠，1894年於拉特涅羅立茲（Латная Ворнежская）省附近，建立了耐火粘土廠；在近幾年來在克拉斯諾哥洛夫卡（Красногоровка）等地又建立了許多工廠。

自此以後，一直到1900年為止，在烏拉爾未曾建立過耐火材料工廠。僅僅在1900年，由於在沙特克（Сатки）市發現了貴重的和最富的菱苦土礦產區才建立了菱苦土耐火材料廠。

在十月社會主義革命以前，烏拉爾的其他種耐火材料的生產僅僅是在冶金工廠的耐火材料車間裏，其總的生產率在工業最發達的年代，1912—1913年，也不超過每年5—6萬噸。

在這些年內，俄國所有耐火材料工業的總生產量每年僅僅達到58—60萬噸，甚至於都滿足不了在工業方面發展較慢的俄國的需要。在1913年耐火材料的輸入共計是15.8萬噸。

應當指出在沙皇時代耐火材料廠的技術裝備水平是很低下的，大多數耐火材料車間停頓在十九世紀的技術水平上。

在1920年，國內戰爭勝利結束以後，耐火材料工業也和國家的其他經濟一樣是居重要地位的。當時，總的生產量降低到戰前水平的10%；在烏拉爾耐火粘土和矽酸耐火材料製品的產量是16%；鎂磚的生產量與1916年比較，降低了三倍而菱苦土粉的產量則降低了九倍。

蘇聯國家就在這樣一個最初的情況下開始恢復耐火材料工業的。

在1927—1928年，耐火材料工業達到了戰前的水平，但它並不能滿足黨、政府和斯大林同志本人所提出的我國工業化任務所引起的廣大需要。

因此蘇聯在建設重工業的同時，開始建設先進技術的強大的耐火材料工業。

在工廠中掌握了操作窖——（隧道式爐和煤氣發生站）的先進技術，是當時新建工廠在技術方面的主要特點。

由於在烏拉爾東部建立了煉焦冶金基地，於是在西伯利亞開始大規模地建立耐火材料工廠。

在這裏的斯大林五年計劃的初創物有：第一烏拉爾矽酸耐火材料廠和蘇哈諾茲（Сухолюжский）耐火粘土廠；在馬格尼托哥爾斯克（Магнитогорск）和庫茲涅茨克（Кузнецк）的巨大的矽酸耐火材料和耐火粘土車間工廠，在新一塔其爾（Ново-Татиль）和波克坦諾維奇（Богданович）的耐火粘土廠。

在這些工廠裏，除了掌握了先進的、特殊的破碎機械的操作技術以外，還設有最完善的熱裝置：氣室式窖和大型的生產矽磚的間歇式窖，生產耐火粘土的隧道式窖和隧道式乾燥器。

在廣泛的建設新型工廠的同時，還要培養大批的技術幹部。

爲了培養中等和高等的技術人員，曾建立起專門的中等技術學校和高等技術學校，並廣泛地建立了工廠技術學校和發展了生產技術訓練班及技術學習小組。

蘇聯在1927—1928這一年內就掌握了設計耐火材料廠的技術。

在1929—1935年的時期內，耐火材料工業得到了更大的發展。改進了生產製造過程中各個階段所用的設備型式，縮短了總生產過程的時間並改進了耐火粘土製品的質量。

應該認為：哥勞斯工程師所制作的鍛燒耐火粘土用的新式豎窯，和考茲諾夫—尤金索夫所制作的用蒸氣加熱法來乾燥耐火粘土製品的隧道式乾燥器，以及運用乾燥轉筒作為乾燥粘土的主要機械都是當時我國熱工上的重大成就。

我們的工廠按照平均生產能力來說遠遠地超過了資本主義國家的工廠，而且耐火磚的質量也有了顯著的改進。

除了建設新的和改修舊的工廠以外，同時還建立了專門的科學研究院，高等及中等技術學校的實驗室。

這樣就可以着手更進一步地和多方面地研究耐火材料工業的原料基地，工業製造過程，耐火磚的用途及有關製定更完善的工業製造過程，和擴充耐火材料的種類以及提高質量等很多其他方面的問題。

由於這些研究工作的結果，我們掌握了用塑性粘土原料製造耐火粘土材料的半乾燥方法，並創造了很多種由粘土製成製品的更完善的生產系統。

在卡索夫—亞爾的以С. 奧爾忠尼啓則(орджоникидзе)為名的大型耐火粘土工廠，在西米路克(Семилукский)工廠的高爐材料車間和在其他工廠的很多標準磚車間都是根據這些成就，按照新的工業製造程序建立起來的工廠。

生產矽磚的技術也有了改進。南部的工廠都精通了煉焦爐用的各種類型的矽磚的生產。由於電爐拱門的需要，開始生產質量較高的矽磚(電爐矽磚)，在生產過程中創造了而且也採用了生產新品種耐火材料的工業製造過程。

在斯大林兩個五年計劃中科學工作者和現場的工程師、技術員和工人們共同合作組織了輕質耐火磚、鎂鎂耐火產品、各種的高礬土耐火