

耐火胶泥与粉料

B.A. 布伦 著

刘景林 汪培初 合译

冶金工业出版社

81.551
152
C2

耐火膠泥与粉料

技术科学碩士 B. A. 布倫 著

汪培初 刘景林 合譯

冶金工業出版社

本書敘述了火泥和粉料的分类，分析了各种火泥的性質、各种生产因素对火泥性質的影响，介绍了砌筑各种窑爐設備用的火泥的配方、火泥的試驗方法以及火泥和粉料在生产及建筑中的应用。本書适用于有关耐火材料生产、科学研究、設計及筑爐方面的工程技术人员参考。

全書由梁訓裕工程师作技术审校，其中第七章燒結料一节由楊仲衡工程师审校。

Канд. техн. наук В. А. Брон

ОГНЕУПОРНЫЕ РАСТВОРЫ И МАССЫ

Металлургиздат (Свердловск-Москва, 1945)

耐火胶泥与粉料

汪培初 刘景林 合譯

編輯：徐忠本；設計：赵香荅 責任校对：赵昆芳

1958年1月第1版 1958年9月北京第二次印刷 3,000册 (累計4,300册)

850×1168 · 1/32 · 68,900字 · 印张 $3\frac{18}{32}$ · 定价 (10) 0.70 元

冶金工业出版社印刷厂印

新华書店发行

書号 0757

冶金工业出版社出版 (地址：北京市灯市口甲 45 号)

北京市書刊出版业营业許可証出字第 093 号

前 言

不論是在建造或是在使用窯爐設備時，耐火膠泥和粉料都是耐火砌體及里襯的重要組成部分。

可以毫不夸大地說，窯爐構造物所用的耐火膠泥和粉料的質量，如同建築業中水泥的質量一樣，具有同等重大的意義。

但是，雖然建築用水泥在幾十年間得到了仔細的研究和改進，水泥的性質及其生產工藝過程以及水泥的生成與硬化過程的理論，在許多文獻中作了闡述，然而，對耐火膠泥和粉料的研究則不夠，其組成與性質方面的資料未經系統整理，各種生產因素對其性質的影響亦未得到應有的闡明。

本書是填塞我國耐火材料方面的文獻中這一重大空白的嘗試。

書中着重敘述了粘結膠泥——火泥。本書的這一部分，主要以在烏克蘭耐火材料科學研究院和稍後在全蘇耐火材料科學研究院於近十年間所進行的研究工作為基礎，因此，它主要是敘述這一時期所積累的經驗。自然，尚有許多問題亦未獲得應有的發展。例如，火泥試驗的專門方法，就研究得還很不夠，雖然與耐火材料現行的標準試驗方法相比較無疑是前進了一步。

本書亦着重敘述耐火膠泥的性質及其組成和研究下列各類耐火粉料：如混凝土、搗結料、塗料等。

在制訂耐火膠泥和粉料的合理分類方法及確定其術語方面，亦作了嘗試。

根據各種耐火膠泥和粉料的不同，書中介紹了適應於各種窯爐設備、窯爐各構件和各帶的大量配方。所介紹的配方，既以作者的工作經驗，亦以近來的文獻資料為根據。

需要指出，本書中所提出的大部分火泥的配方，是由作者與斯大林獎金獲得者 H.C. 凱那爾斯基共同制訂的。

作者希望本書將有助於提高黑色冶金工業及其他工業部門所

采用的耐火膠泥和粉料的質量，並有益於從事研究進一步改善其質量的同志們。

有关本書缺点方面的一切批評意見，作者均預致衷心的感謝，並請按下述地址寄給作者：Г.Свердловск，Втузгородок，дом Института черных металлов，Всесоюзный научно-исследовательский институтогнеупоров，Уральское отделение。

概 述

耐火膠泥的生产如同耐火制品的生产一样，具有久远的历史，並且其發展与耐火制品生产的發展紧密地联系着。在十九世紀前半世紀，当耐火制品的主要品种还是粘土制品时，其砌体即采用了熟料粉和粘土所組成的混合物（或石英砂和粘土的混合物）。

随着冶金过程的复杂化，出現了許多新品种的耐火制品，如矽磚和鎂磚；而在二十世紀則出現了鉻磚、鉻鎂磚、鎂橄欖石磚、白云石磚等新的耐火材料，随之亦出現了許多新品种的耐火膠泥。它們的組成是各不相同的。此外，还开始生产許多具有一定用途的粉料，它們均具有适应於其使用条件的專門性質。

於是，先前具有極大手工業性質的耐火膠泥的生产（其制造大都直接於施工时用工或是用最簡陋的設備进行），便成为耐火材料生产者們特別注意的問題了。

在耐火材料工厂中設立了專門制造耐火膠泥和粉料的車間。

現在，国外有很多公司出产耐火膠泥和粉料，而且生产的規模也很大。

例如，美国耐火火泥的生产可用下列数据加以表明。

年	耐火火泥产量，千吨
1924	27.4
1925	78.5
1927	105.9
1929	138.3
1931	34.2
1933	69.0
1935	76.2

仅用鉻鉄矿制造火泥的，就有 23 家公司，而用熔融材料制造的則有 20 家公司。

对耐火膠泥和粉料的組成及其制造方法，通常各家公司均保守秘密，並且出產的膠泥和粉料有各式各样的商用名称，如KN, Hitempitem, Thermolith, Firebond 等。

苏联冶金工業、煉焦化学工業、运输工業、电气工業等的窑爐設備的扩大建筑，年复一年地要求增加耐火材料的产量，其中也包括耐火膠泥。

根据盧尔耶的資料，1940 年仅粘土火泥和矽火泥的需要量就很多，这可用下列数据証明。

	粘土火泥，吨	矽火泥，吨
南部地区.....	39841	19483
北部和中部.....	34166	—
烏拉尔.....	7753	4658
共計.....	81760	24141

按照耐火制品的品种，火泥需要量在同一年中的数据如下：

粘土制品	火泥的需要量，吨
标准磚.....	54558
焦爐異型磚.....	2560
高爐磚.....	1395
热風爐用磚.....	2280
化鉄爐用磚.....	699
机車燃燒室用磚.....	1140
鋼水罐磚.....	6388
輕質磚.....	708
流鋼磚（湯道磚，中心磚等）.....	3388
各工業部門用的复杂異型磚 和特复杂異型磚.....	7974
矽質制品	火泥的需要量，吨
标准磚.....	16140
焦爐異型磚.....	2380
电爐矽磚.....	270
平爐爐頂磚.....	2570

玻璃窑用磚.....	300
其他簡單和复杂異型磚.....	1980

上述数据表明，火泥的品种应能适应大量的窑爐設備，这些窑爐設備的操作条件，不論是按其外部作用的性質，还是按其必需的使用寿命而言，在頗大程度上都各不相同。此外，被粘結的耐火材料的性質也具有極重大的意义。

自然，視使用条件的不同，耐火火泥的性質就应当有很大的差異。

这种性質上的差異，亦应适用於其他种耐火膠泥和粉料。

由於必需大規模地供給耐火材料的砌体以适当質量的膠泥，就迫切需要設立生产火泥及其他耐火粉料的專業化車間和工厂。

但是，苏联耐火膠泥和粉料生产的發展，即使是在耐火材料工業發展最快的年代中，也远落后於耐火材料生产發展的一般水平。

制造耐火膠泥和粉料，主要是以人工方法进行的。在耐火材料工厂中較大規模地制造膠泥时(如在列宁工厂制造的矽火泥)，不能保証必要的配料成分和顆粒組成，这就經常大大地影响了火泥的質量。

直到1941年，在克拉斯諾戈罗夫斯克(頓巴斯，斯大林省)列宁工厂中，苏联第一个大型生产火泥的專業化車間，才部分地投入了生产。(此車間曾因德国侵略者一时佔領頓巴斯而中断生产，現已恢复生产。)

1943年，在烏拉尔(斯維尔德洛夫省，上培什馬)有一个生产煉焦爐用耐火火泥的工厂投入了生产。將來，經改建之后，該厂將大大扩大所出产产品的品种及增加产量。

目前，有許多耐火膠泥和粉料是用戶直接以人工方法制造的。这一类的膠泥和粉料包括耐火混凝土、搗結料、塗料及补爐料等。

混凝土和搗結料日益在冶金工業、机器制造工業、煉焦化学工業及其他許多工業中获得了广泛的应用，並且日益获有新的用

处。

因此，現在就可以說，窯爐設備的許多重要構件，如：電爐爐牆、電爐爐底、平爐爐底、加熱爐爐底、貝斯麥及托馬斯轉爐爐底、煉焦爐爐門以及窯爐的許多其他構件，均可順利地應用混凝土和搗結料來建築，並且用這種材料來代替耐火制品，經證明是完全正確的，而在某些情況下還是必須的。

必須承認，廣泛運用此類耐火膠泥和粉料的必要性，在1943年黑色冶金工業人民委員會所出版的專門規程中已獲得了反映，在這規程中敘述了運用於各種窯爐設備及其構件中的混凝土和搗結料的成分與使用方法。

新型耐火膠泥和粉料的價值日益增長，它們在成分和性質上的差異繼續增加，要求進一步發展專業化工廠製造膠泥和粉料的集中生產，這些工廠的設備，將保證膠泥和粉料具有必要的質量。

應當指出：在最近十年間，許多專門的科學研究機關在耐火膠泥和粉料方面所進行的巨大科學研究工作，在頗大程度上促進了蘇聯耐火膠泥和粉料的新的生產部門的建立，和在工業上大規模的發展。這些研究機關是：哈爾科夫市烏克蘭耐火材料科學研究院、斯維爾德洛夫市全蘇耐火材料科學研究院（即原烏克蘭耐火材料科學研究院）、列寧格勒耐火材料科學研究院，以及許多其他工廠試驗室。

還應當指出，這些科學研究工作所積累的資料，在德國侵略者暫時佔領烏克蘭工業區的時期，幫助了迅速組織用於建築一些煉焦爐的火泥的大規模生產，隨後在短期內還幫助了烏拉爾一個高產量的火泥工廠開工投入生產。

目 录

前言	5
概述	7
第一章 耐火膠泥和粉料的分类	11
第二章 粘結用耐火膠泥（火泥）的性質	14
化学成分	14
气孔率	15
热膨胀	15
空气收縮和灼燒收縮	17
火泥与耐火材料的粘結	17
透气性	20
机械强度	21
显微組織	22
耐火性質	23
砌筑时的工作性質	26
第三章 生产因素对火泥性質的影响	27
一、矽火泥	27
矽石和粘土的比例与質量的影响	28
顆粒組成的影响	32
用其他石英材料（碎矽磚、砂子、石英質泥岩等） 代替部分矽石的影响	34
助熔剂的影响	39
二、粘土火泥和半矽火泥	41
結合粘土的数量及熟料的顆粒組成的影响	43
粘土火泥或半矽火泥的化学成分的影响	45
加入石英材料（砂子、矽石与石英質泥岩）的影响	47
助熔剂的影响	49
第四章 主要窑爐設備用火泥的配方	50
高爐	51
平爐	52

煉焦爐	53
熱風爐	55
加熱爐和熱處理爐	56
蒸汽鍋爐	57
鑄鋼桶	57
其他窯爐構筑物	58
第五章 耐火膠泥（火泥）的幾種試驗方法	62
耐火度的測定	62
荷重變形溫度的測定	64
顆粒組成的測定	65
用沉錐法測定工作稠度	66
用壓入球體法測定工作稠度	67
火泥失水率的測定	68
火泥與耐火材料的粘結能力的測定	69
第六章 耐火塗料及保護層	73
第七章 整體里襯用的耐火粉料	77
耐火混凝土	77
搗結料	91
燒結料	95
第八章 操作時修補窯爐用的耐火粉料（補爐料）	100
平爐用補爐料	100
煉焦爐熱修用的塗補料	102
其他補爐料	107
第九章 耐火膠泥與粉料的生產及其在建築中的應用	107

81.551

152

C2

耐火膠泥与粉料

技术科学碩士 B. A. 布倫 著

汪培初 刘景林 合譯

冶金工業出版社

本書敘述了火泥和粉料的分类，分析了各种火泥的性質、各种生产因素对火泥性質的影响，介绍了砌筑各种窑爐設備用的火泥的配方、火泥的試驗方法以及火泥和粉料在生产及建筑中的应用。本書适用于有关耐火材料生产、科学研究、設計及筑爐方面的工程技术人员参考。

全書由梁訓裕工程师作技术审校，其中第七章燒結料一节由楊仲衡工程师审校。

Канд. техн. наук В. А. Брон

ОГНЕУПОРНЫЕ РАСТВОРЫ И МАССЫ

Металлургиздат (Свердловск-Москва, 1945)

耐火胶泥与粉料

汪培初 刘景林 合譯

編輯：徐忠本；設計：赵香荅 責任校对：赵昆芳

1958年1月第1版 1958年9月北京第二次印刷 3,000册 (累計4,300册)

850×1168 · 1/32 · 68,900字 · 印张 $3\frac{18}{32}$ · 定价 (10) 0.70 元

冶金工业出版社印刷厂印

新华書店发行

書号 0757

冶金工业出版社出版 (地址：北京市灯市口甲 45 号)

北京市書刊出版业营业許可証出字第 093 号

目 录

前言	5
概述	7
第一章 耐火膠泥和粉料的分类	11
第二章 粘結用耐火膠泥（火泥）的性質	14
化学成分	14
气孔率	15
热膨胀	15
空气收縮和灼燒收縮	17
火泥与耐火材料的粘結	17
透气性	20
机械强度	21
显微組織	22
耐火性質	23
砌筑时的工作性質	26
第三章 生产因素对火泥性質的影响	27
一、矽火泥	27
矽石和粘土的比例与質量的影响	28
顆粒組成的影响	32
用其他石英材料（碎矽磚、砂子、石英質泥岩等） 代替部分矽石的影响	34
助熔剂的影响	39
二、粘土火泥和半矽火泥	41
結合粘土的数量及熟料的顆粒組成的影响	43
粘土火泥或半矽火泥的化学成分的影响	45
加入石英材料（砂子、矽石与石英質泥岩）的影响	47
助熔剂的影响	49
第四章 主要窑爐設備用火泥的配方	50
高爐	51
平爐	52

煉焦爐	53
熱風爐	55
加熱爐和熱處理爐	56
蒸汽鍋爐	57
鑄鋼桶	57
其他窯爐構筑物	58
第五章 耐火膠泥（火泥）的幾種試驗方法	62
耐火度的測定	62
荷重變形溫度的測定	64
顆粒組成的測定	65
用沉錐法測定工作稠度	66
用壓入球體法測定工作稠度	67
火泥失水率的測定	68
火泥與耐火材料的粘結能力的測定	69
第六章 耐火塗料及保護層	73
第七章 整體里襯用的耐火粉料	77
耐火混凝土	77
搗結料	91
燒結料	95
第八章 操作時修補窯爐用的耐火粉料（補爐料）	100
平爐用補爐料	100
煉焦爐熱修用的塗補料	102
其他補爐料	107
第九章 耐火膠泥與粉料的生產及其在建築中的應用	107

前 言

不論是在建造或是在使用窯爐設備時，耐火膠泥和粉料都是耐火砌體及里襯的重要組成部分。

可以毫不夸大地說，窯爐構造物所用的耐火膠泥和粉料的質量，如同建築業中水泥的質量一樣，具有同等重大的意義。

但是，雖然建築用水泥在幾十年間得到了仔細的研究和改進，水泥的性質及其生產工藝過程以及水泥的生成與硬化過程的理論，在許多文獻中作了闡述，然而，對耐火膠泥和粉料的研究則不夠，其組成與性質方面的資料未經系統整理，各種生產因素對其性質的影響亦未得到應有的闡明。

本書是填塞我國耐火材料方面的文獻中這一重大空白的嘗試。

書中着重敘述了粘結膠泥——火泥。本書的這一部分，主要以在烏克蘭耐火材料科學研究院和稍後在全蘇耐火材料科學研究院於近十年間所進行的研究工作為基礎，因此，它主要是敘述這一時期所積累的經驗。自然，尚有許多問題亦未獲得應有的發展。例如，火泥試驗的專門方法，就研究得還很不夠，雖然與耐火材料現行的標準試驗方法相比較無疑是前進了一步。

本書亦着重敘述耐火膠泥的性質及其組成和研究下列各類耐火粉料：如混凝土、搗結料、塗料等。

在制訂耐火膠泥和粉料的合理分類方法及確定其術語方面，亦作了嘗試。

根據各種耐火膠泥和粉料的不同，書中介紹了適應於各種窯爐設備、窯爐各構件和各帶的大量配方。所介紹的配方，既以作者的工作經驗，亦以近來的文獻資料為根據。

需要指出，本書中所提出的大部分火泥的配方，是由作者與斯大林獎金獲得者 H.C. 凱那爾斯基共同制訂的。

作者希望本書將有助於提高黑色冶金工業及其他工業部門所

采用的耐火膠泥和粉料的質量，並有益於從事研究進一步改善其質量的同志們。

有关本書缺点方面的一切批評意見，作者均預致衷心的感謝，並請按下述地址寄給作者：Г.Свердловск，Втузгородок，дом Института черных металлов，Всесоюзный научно-исследовательский институтогнеупоров，Уральское отделение。