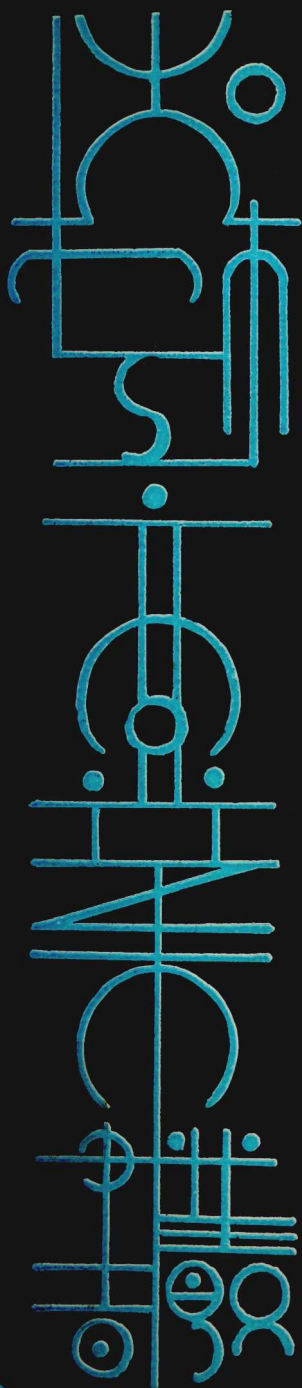




窯業集

陳祥德 著

大林
工商業叢書12

 大林出版社

窯業集

陳祥德編著・大林工商業12

出版／印刷／發行：大林出版社

台北市金山南路一段135號2樓

郵政劃撥19235號

再版：中華民國73年8月15日

版權所有・不許翻印

行政院登記證：局版台業字第0030號

序

隨着工業之發展，各種科學用書亦倍感需要，尤以各專門書籍之缺乏，不僅有志之士，苦無研習參考之資料，同時亦影響到國家科學研究之發展，遲緩社會的現代化。爰將歷年在試驗研究機構之歷練，及在各大專院校，所用之教材，加以整編出版，冀對需要研習人士，能夠多少提供稀微參考研習之資料。

全書精簡扼要，深入淺出，既富理論，尤重製造方法與程序，並添附·圖·表·照像·極易了解，無論初學，研究，均極有研讀之價值。

全書分第一編·陶磁學 (Pottery and porcelain)。第二編·耐火材料 (Refractory materials)。第三編·研磨材料 (Abrasive materials)。各就其原料產出，主要儀器機械與窯爐，製品程序與方法，產品性狀及用途，檢試驗法則等等，均分別記述內容豐富而堅實。讀後除益增專門科技外，對窯業工業之全態，必也成竹在胸而可致用。果爾筆者榮莫大焉。

忙中執筆，疎漏難免，尚祈博雅君子，勿吝賜教指正，不勝企盼感激之至。

陳祥德

1973年12月

凡 例

1. 本書共分三編，第一編陶磁、第二編耐火材料、第三編研磨材料。
2. 內容簡明扼要，並依着層次系統，舉例分析說明，務必使讀者容易瞭解吸收。
3. 書中引證美·日·德·英·法實例，都是世界一流名廠，是以代表各別地區。
4. 單位除極少數外，以使用公制（爲公斤、公分等）爲原則。
5. 檢試驗所需儀器設備，及試驗法，依 CNS 新訂、或修正公佈者 CNS 未訂有者，則介紹美·日·德·英等之行規格。

目 錄

第一篇 陶磁 (Pottery and porcelain)	1
第一章 窯業(Ceramics)	1
第二章 製陶業的沿革	2
第三章 原料	3
3-1 原料的種類	3
3-2 粘土	3
3-3 粘土的成因	3
3-4 一次粘土	5
3-5 二次粘土	6
3-6 無水矽酸	7
第四章 粘土之性質	8
4-1 粘土質物及砂	8
4-2 粘土與水及粘力之關係	8
4-3 化學藥品對粘土之作用	9
4-4 粘土對火熱之變化	10
4-5 粘土燒成後之色澤	12
4-6 相律	14
第五章 原料試驗法	16
5-1 試驗要目	16
5-2 物理試驗	16
5-2-1 山產(天然)原料的試驗	16

5-2-2	水簸試驗 (Elutriation)	16
5-2-3	粘力 (Viscosity) 試驗	19
5-2-4	乾燥 (Drying) 試驗	20
5-3	化學的試驗	20
5-3-1	普通化學的分析	21
5-3-2	示性分析	23
5-4	燒成試驗	26
5-4-1	素燒試驗	26
5-4-2	燒締度試驗	26
5-4-3	本燒試驗	27
5-4-4	耐火度試驗	27
5-5	應用試驗	35
第六章	原料精製	36
6-1	原料採掘	36
6-2	原料的粉碎	36
6-3	原料水簸 Water Classification	41
第七章	坯土的調整	47
7-1	坯土的配合	47
7-1-2	依同理	48
7-2	除去水分	48
7-2-1	用多孔質的鉢以除去水分	48
7-2-2	貯存於素燒大甕中	48
7-2-3	水分除去池	49
7-2-4	冰凍法	49
7-2-5	火熱法	49

7-2-6 篩土機 (Filter press)	49
7-3 坯土的種類	51
7-4 坯土的練和	52
第八章 成坯	55
8-1 成坯的種類	55
8-2 捏練製法	55
8-3 陶車製作	56
8-4 押型製作	60
8-5 鑄入製作	63
8-6 關於成形的其他事項	70
8-7 自動與半自動成形	71
第九章 石膏	72
9-1 石膏的成份及性質	72
9-2 石膏窯的構造及其煨燒法	74
9-3 粉碎	79
9-4 調水	79
9-5 膨脹	81
9-6 遲緩劑與促進劑	81
9-7 造型	82
第十章 素燒Calicination	83
第十一章 釉藥Glazing	84
11-1 施釉的目的	84
11-2 成分與性質	84
11-3 矽酸與鹽基在釉藥中之關係	85
11-4 磁器素地 (Body) 及釉藥 (Glazing) 的調製法	90

11-4-1	磁器素地調製法	90
11-4-2	釉藥調配及其計算法	93
11-4-2-1	已知(配方)原料的%以求其化學式	92
11-4-2-2	已知釉藥(配方)化學式以計算各成分之%	93
11-4-2-3	一般釉式子的演算	93
11-4-2-4	三角圖表法	95
11-4-2-5	宮川釉藥法	96
11-4-2-5-2	化學式的調合與計算	98
11-5	磁器釉藥之一般性狀	101
11-5-1	磁器釉藥的化學成分	102
11-5-2	著色釉藥	104
11-5-2-1	一般的着色釉	104
11-5-2-2	金色釉	105
11-5-3	碎紋釉(鑄釉)	105
11-6	施釉法	106
第十二章	陶瓷器的窯爐	109
12-1	液體燃料	109
12-2	瓦斯燃料	109
12-3	石炭窯 Oal fired kiln	110
12-3-1	直焰窯 up-draught kiln	110
12-3-1-1	直焰窯的形狀	110
12-3-1-2	直焰一室窯	110
12-3-2	倒焰室 Down-draught kiln	112
12-3-2-1	角窯 rectangular kiln	113
12-3-2-2	角形一室窯	113

12-3-2-3	角形二階窯	115
12-3-2-4	圓筒窯	115
12-3-3	連續窯	124
12-3-3-1	輪窯	124
12-3-3-2	半連續窯	124
12-3-3-3	輪環窯、方環窯	125
12-3-3-4	Tunnel Kiln (隧道窯)	125
12-3-3-5	電氣窯	127
12-4	薪柴窯	127
12-4-1	薪柴窯各例	128
12-4-1-1	景德鎮窯	128
12-4-1-2	石灣窯	132
12-4-2	依火焰流程形勢，對窯的區分	132
12-4-2-1	直焰式	132
12-4-2-2	倒焰式	132
12-4-2-3	橫焰式	132
第十三章	燒成Firing or burning	133
13-1	第一期焙燒Red heat 赤熱	133
13-2	第二期攻燒	133
13-3	第三期後火	135
13-4	集窯	136
13-5	燒成時間	136
13-6	燃料消耗	137
第二篇	耐火材料 Fire proof materials	140

第一章 概說	140
1-1 耐火材料的名稱	140
1-2 耐火物之分類	141
1-2-1 依耐火度的分類	141
1-2-2 依化學性成分的分類	141
1-2-3 依形狀的分類	142
第二章 耐火度及測定方法	145
2-1 耐火度	145
2-2 Seger Cone	145
2-3 其他的溫度計	149
2-4 Seger Cone 的使用方法	151
第三章 原料	153
3-1 酸性原料	153
3-1-1 耐火粘土	154
3-1-1-1 粘土的種黨	154
3-1-1-2 粘土的成分	156
3-1-1-3 粘土的性質	157
3-1-2 砂石	163
3-2 鹽基性原料	167
3-2-2 海水Magnesia	169
3-3 中性原料	174
3-3-1 炭素質原料	174
3-3-1-1 天然黑鉛 (Natural Graphite)	176
3-3-1-2 人造黑鉛 (Artificial Graphite)	176
3-3-2 炭化矽素 (Carbarundum)	176

3-3-3	溶融高 Alumina 質原料	180
3-3-3-1	Alundum之製法	180
3-3-3-2	WA 砥粒 (White Alundum) 之製法	181
3-3-4	Zircon	182
3-3-5	其他特殊及人造原料	183
3-3-5-1	高耐火度酸 (氣) 化物原料	183
3-3-5-2	矽酸 Aluminium 質原料	184
3-3-5-3	Spinel (石卜尼爾)	186
3-3-5-4	鐵礦質 (Chrome) 原料及其他	188
第四章	各種耐火磚及製法	189
4-1	耐火粘土質耐火磚	189
4-1-1	耐火磚的一般	189
4-1-2	耐火磚	192
4-1-3	蠟石質耐火磚	193
4-2	矽石質耐火磚	195
4-2-1	鉻 (Chromium)、鎂 (Magnesia) 質耐火磚	197
4-3	其他的特殊耐火磚	199
4-3-1	高鋁質耐火磚	203
4-3-2	鎂鉻質與鉻鎂質耐火磚	207
4-3-3	鈣鎂質耐火磚	210
4-3-4	炭化矽素質耐火磚	210
4-4	各種不同用途之耐火磚	212
4-4-1	異形及新製品	212
4-4-2	耐火接合材	212
4-4-2-1	普通耐火接合材	212

4-2-2-2 特殊耐火接合材	212
第五章 諸性質及試驗方法	220
5-1 耐火度試驗法	220
5-2 各種物理性試驗方法	220
5-2-1 壓縮強度的試驗方法	221
5-2-2 荷重軟化點試驗方法	221
5-2-3 吸水率、氣孔率及比重的試驗方法	224
5-3 各種化學試驗法	225
5-3-1 化學分析法	226
5-3-2 高壓釜蒸養試驗法	226
5-3-3 侵蝕試驗法	226
5-3-4 gas (瓦斯) 的侵蝕試驗	227
5-4 各種熱及電氣的試驗法	228
5-4-1 熱間線膨脹率的試驗法	228
5-4-2 殘存線膨脹收縮率的試驗法	228
5-4-3 熱傳導及比熱試驗法	229
5-4-4 急熱急冷試驗法	229
第六章 耐火材料有關的中國國家標準	231
6-1 普通型耐火磚之尺度總號 621 類號 R 21	231
6-2 耐火磚之取樣法	231
6-3 耐火磚尺度測定法	232
6-4 耐火磚翹曲檢驗法	232
6-5 耐火磚溫度抗碎強度之試驗法	234
6-6 耐火材料的耐火度試驗法	235
6-7 耐火磚再熱膨脹縮之試驗法	236

6-8	耐火材料真比重之試驗法	238
6-9	耐火材料之荷重軟化試驗法	240
6-10	耐火磚之急熱急冷試驗法	242
6-11	耐火磚之節析及含水量之試驗法	244
6-12	一般用火粘土磚之分級	246
6-13	絕緣火磚之分級	248
6-14	火粘土質耐火泥	249
6-15	燃煤蒸氣餾爐用耐火磚	250
6-16	火粘土耐火磚試驗法	252
6-17	高鋁質耐火磚	254
第七章	耐熱無機纖維(Ceramic fiber)	256
7-1	矽酸鋁系無機纖維 $Al_2O_3-SiO_2$ 系 Ceramic fiber	257
7-2	石英玻璃纖維 Glass fiber	261
7-3	鋁-浩 Alumina Zirconia	261
7-4	Titanium 酸 Alkali fiber	262
7-5	炭素與黑鉛纖維	262
第三篇	研磨材料 (Abrasive material)	265
第一章	概說	265
1	定義與分類	265
1-1	研磨材一般的定義與分類	265
1-1-1	研磨・研削・琢磨	265
1-1-1-1	研磨材	266
1-1-2	研磨具	266
1-1-3	人造研削砥石的分類	267

1-1-3-1	以（結合材的材料）的分類	267
1-1-3-2	以砥材的分類	267
1-1-3-3	由使用法的分類	267
1-1-4	形狀與双形	267
第二章	砥材的性質與試驗法	270
2-1 A	各種砥材的製法概說	270
2-1 B	製造電氣爐	270
2-1-2	WA (White Alundum 白色氧化鋁) 磨料	277
2-1-3	C砥料 · Silicon Corbide 炭化矽素質磨料	279
2-1-4	GC (Green Silicon Cobide 綠色炭化矽磨料)	281
2-1-5	以結晶塊製砥粒方法	281
2-1-6	炭化硼素的製造	282
2-1-7	天然磨料	282
2-2	砥料的一般性質與試驗法	282
2-2-1	粒度 Grite	283
2-2-2	硬度與韌性	283
2-2-3	研削	288
2-2-4	結晶化學的試驗	290
2-3	A砥材的性質	290
2-3-1	A砥粒之本質與特性	292
2-3-2	A砥粒的性質	293
2-4	WA砥材的性質	294
2-4-1	WA砥粒的本質與特性	294
2-4-2	WA砥粒工業製品的性質	294
2-5	C及GC砥材	294

2-5-1	C及GC砥粒的本質與特性	294
2-5-2	C及GC砥粒工業製品的性質	295
2-6	其他	295
2-6-1	炭化硼素質砥材 Boron Carbide Bol	295
2-6-2	其他金屬炭化物	295
2-6-3	Emery 鋼玉・金鋼砂	296
第三章	砥石的一般性質與試驗法	297
3-1	切削作用	297
3-1-1	研削砥石	297
3-1-2	砥石的構與研削狀態	297
3-1-3	砥石的粒子率、結合材率、氣孔率相互關係	298
3-1-4	砥石的研削狀態	298
3-2	結合度	299
3-2-1	定義	299
3-2-2	砥石抗張強度及結合度	300
3-2-3	砥石結合度的軟硬	301
3-2-4	結合度的測定	301
3-3	組織	302
3-3-1	定義	302
3-3-2	組織鬆密	302
3-3-3	組織的選擇	304
3-4	強度	304
3-5	平衡	305
第四章	粘土砥石Vitrified	306
4-1	概說	306

4-2	製造法	306
4-3	結合度調節法	307
4-4	組織調節法	308
第五章	Silicate Wheel (矽石砥石)	309
5-1	總說	309
5-2	製造法	309
5-3	結合度調節法	309
5-4	組織調節法	310
第六章	Elastic砥石 (可塑性物質砥石)	311
6-1	總說	331
6-2	Rubfin wheel	311
6-3	Sellac wheel 蟲形分泌物砥石	311
6-4	Resinoid wheel 合成樹脂砥石	312
第七章	天然砥石	313
第八章	其他的研磨具及研磨材	314
8-1	研磨布紙	314
8-2	原材料	315
8-3	製造法	315
8-4	種類	317
8-5	一般的性質	317
8-6	油脂研磨材	318
8-7	研磨粒與研磨粉	318
附錄	耐水砂紙檢驗法	320
	耐水砂紙	322
	砂布	324

砂紙檢驗法	327
砂布	330
砂布檢驗法	333
瓷質燒結研磨輪	335
磁質燒結研磨輪檢驗法	345