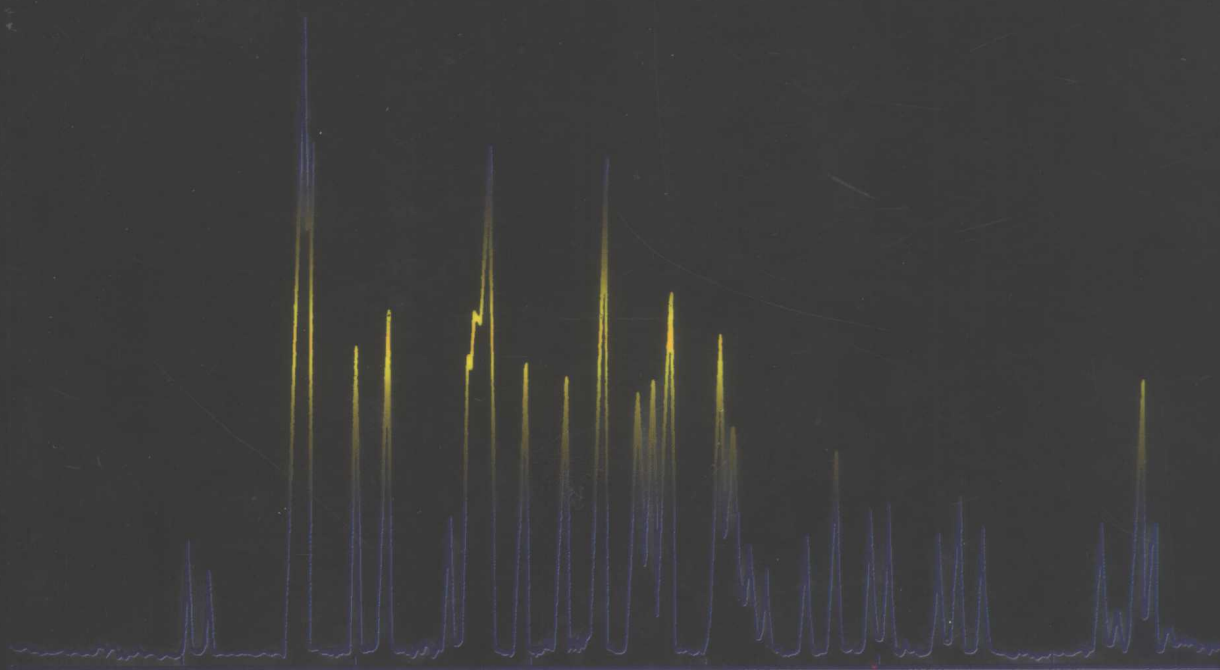


国家“八五”重点图书

无机非金属材料图谱手册

The Handbook of Inorganic Matalloid Materials Atlas

主 编 杨南如 岳文海



武汉工业大学出版社

国家“八五”重点图书

无机非金属材料图谱手册

主 编 杨南如 岳文海

武汉工业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

无机非金属材料图谱手册/杨南如,岳文海主编. —武汉:武汉工业大学出版社,2000.11
ISBN 7-5629-1372-2

I. 无…

II. ①杨… ②岳…

III. 无机材料:非金属材料-图谱

IV. TB32

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 03343 号

【内容提要】

本书是为探测无机非金属材料的微观组成和结构而编撰的一本工具书。其内容涉及面广,不仅汇集了常用的 X 射线衍射分析、热分析、红外光谱分析的图谱和数据,而且汇集了近 20 年才在无机非金属材料研究中得到应用的拉曼光谱、电子能谱、穆斯堡尔谱、核磁共振谱、色谱、正电子湮没寿命谱等图谱和数据。为了便于读者对每种图谱和数据的使用,书中对图谱均作了说明和解释,并在各章前还对该测试方法的原理和应用技术作了简要介绍。

本书收集的图谱和数据比较系统和完整。它对研究材料的化学组成、物相组成以及各种类型的结构,如晶体结构、分子结构、玻璃结构、凝胶结构、缺陷结构、键价结构、表面和界面结构等都是极好的参考书和必备的数据查询手册。

本书适合从事无机非金属材料研究、教学和生产的广大科研、技术人员及高等学校的教师、研究生和本科生使用。

武汉工业大学出版社出版发行

(武昌路狮路 122 号 邮编:430070)

武汉科普教育印刷厂印刷

新华书店经销

*

开本:78 × 1092 1/16 印张:44.75 字数:1610 千字

2000 年 11 月第 1 版 2000 年 11 月第 1 次印刷

印数:1—2000 册 定价:120.00 元

(本书如有印装质量问题,可向承印厂调换)

序

无机非金属材料学科是自本世纪 50 年代以后由传统的硅酸盐材料学科演变发展起来的一门重要学科,现已在硅酸盐材料的基础上扩展至除金属材料 and 有机高分子材料以外的所有材料领域。由于它资源丰富,品种繁多,具各种优异性能,而令世人瞩目。

随着科学技术的发展,材料的研究也从宏观进入到微观,已在分子和原子的层次上揭示材料的组成和结构的特征,并与性能相联系,从而加深了对材料本质和性能的认识,使人们有可能实现按预定性能设计材料的组成和结构。但关键的环节是要有与材料科学发展相适应的分析测试技术,需要有对材料体相、薄层和界面的组成与结构的测试数据的积累,以作为各种高性能新材料研制的指导和基础。

为了促进我国无机非金属材料的发展,原国家建材局全国无机非金属材料类专业教材编审委员会,决定组织编写和出版两本工具书:一本是有关材料显微结构特征的《无机非金属材料显微结构图册》(已在 1994 年由武汉工业大学出版社出版);另一本就是本书,以探测材料更深层次的分子、原子、电子等微观状态的《无机非金属材料图谱手册》。这两本书均列为国家“八五”重点图书出版计划。

本书由于一些特殊的原因而延迟至今才得以出版,作为本书的主审人和第一个读者来说,我深感本书编撰之不易,实乃材料研究工作者所必需。这样系统、完整地将多种现代测试方法获得的材料图谱和数据汇集于一本书中,在我国还是第一部。因此,对本书的出版表示由衷的喜悦和祝贺。

本书的编撰者们大多是长期从事无机非金属材料研究和测试分析的专家、教授,其中不少是与无机非金属材料学科的发展同步走过来的人。他们不仅将手中积累的大量宝贵的图谱和数据都奉献给了本书,同时又广泛地吸取了国内外最新研究成果和数据,从而使本书的汇编更为完善。

本书的内容涉及面广,不仅汇集了常用的 X 射线衍射分析、热分析、红外光谱分析的图谱和数据,而且汇集了近 20 年才在无机非金属材料研究中得到应用的拉曼光谱、电子能谱、穆斯堡尔谱、核磁共振谱、色谱、正电子湮没寿命谱等图谱和数据。编者为了便于读者对每种测试方法的应用,书中还在各章前简述了测试方法的原理和应用技术。可以认为,对无机非金属材料进行较深入的研究者来说,这是一本极好的参考书和必备的数据查询手册。

我深信本书的出版,对我国无机非金属材料的发展将发挥很好的作用。

吴中伟
1999.10.9

《无机非金属材料图谱手册》编审委员会

主 审:吴中伟 丁子上

主 编:杨南如 岳文海

编 委:(按姓氏笔划为序)

方永浩 王典芬 孙文华 孙抱真 杨南如
杨淑珍 岳文海 岡田能彦 钟白茜 赵宇平
恽怀顺 胡曙光 高宣铉 蒋永惠 薛理辉

编撰人:

第一章:岳文海 孙抱真 孙文华 高宣铉 蒋永惠
洪汉烈 张 洁 赵梦喜
第二章:赵宇平 杨淑珍 史立萍 谢 荣
第三章:钟白茜 恽怀顺 薛理辉
第四章:王典芬
第五章:杨南如 徐洪武
第六章:方永浩 岡田能彦
第七章:张 华 胡曙光
第八章:钟白茜 杨南如

责任编辑:曹文聪 田道全 段 超 黄 春

前 言

与《无机非金属材料显微结构图册》相比,《无机非金属材料图谱手册》的出版,足足迟了五年,作为本书的编委会全体成员,是怀着既兴奋又内疚的心情迎接它的问世。

如同《图册》一书“编者的话”中提到,在1986年,国家建材局在南京召开无机非金属材料专业教材编审委员会,成立了材料测试编审组,在会上全组同志积极动议出版这两本非教材性质的工具书。这是基于以下的共同认识:要深入研究材料的一些本质问题,离不开近代的测试工具,这些工具大致可分为研究材料的显微结构状态和材料的分子、原子层次的结构状态两大类。不论是哪一类层次的测试,对材料的研究都是必须的,尤其是随着材料科学研究的进展,研究的内容和要求日益广泛和深化,用单一的测试方法已不能得出正确的、恰如其分的结论,往往需要用多种测试方法的结果进行综合分析和对比,或者以几种测试的结果为主要依据,再以其它的测试结果作为佐证,才能达到对材料的本质、性能、特点有更深刻而正确的认识,并以此为依据去设计和开发新的材料,这样才能使人们对材料的认识从必然王国飞跃到自由王国的阶段。

由于近代测试工具日益增多,应用日益普遍,几乎每种测试手段都有标准的图谱或数据可查。但如果要对某物质的特性有较完整的认识,在采用多种仪器测试以后,需要查阅多种专用的工具、数据参考书,有时还难以得到满意的答复。因此设想,是否可以把无机非金属材料所涉及的化合物(包括天然的和人工的,组成单一的和复合的)在常用的仪器上所取得的谱图和数据集编于同一本书中,既可以方便读者的查阅,还可以提供读者所需要较完整的数据和结果,以及更广泛和深入研究的途径,这是我们编写本书的目的。

全书共分八章,每一章介绍一种测试方法,可归纳为对晶体结构、物质键、物质表面特征、核技术的应用、物质在受热过程中的热效应的测试几个方面。由于每一类测试方法所基于的物理的和物理化学原理的差异,因此,在编写的格式上也有些区别,但共同的特点和要求是:(1)对每一种测试方法的原理及应用作简单的介绍;(2)谱图和数据并列,注明所得结果的实验条件,有些还附有简要的分析和说明;(3)既有作者本人的实验结果,更多的是取自有关文献或专业数据手册。编者们的愿望是能给读者提供较完整的所需要的结果和数据,并能正确地引用这些结果进行科学研究。

本书在编写过程中几经周折,最终在国家建材局人事教育司和教材办公室的大力支持下列入了国家“八五”重点图书出版计划,这给编委会的全体成员极大的

鼓舞。但由于难以预料的种种困难,使本书在“八五”期间未能完成,直延到“九五”末期才得以与读者见面,这是编委会感到内疚的原因之一;同时由于科学技术、测试方法的迅速发展,以及编者们的水平和视野有限,有些新内容未及补充,这是编者们的又一新不安,在这里只能请读者们谅解,并提出批评和积极建议。

更要感谢武汉工业大学出版社的大力鼎助才使这本书得以出版。在编写过程中,出版社原副总编辑曹文聪、编辑田道全、段超、黄春同志更是给了我们莫大的帮助和支持,他们不仅参加了我们每一次的编委会,而且对编写的要求、内容、格式也提出了许多宝贵的意见,对全书作了细致的编辑加工工作。恰当地说,这本书是在编委会和他们的共同努力下完成的。

在此,特别感谢中国工程院院士吴中伟先生为本书作序并担任本书的主审,中国科学院院士、中国工程院院士严东生先生为本书题词,他们的关怀和支持给编者们的以莫大的鼓舞。

最后,我们怀着悲痛的心情,纪念浙江大学丁子上教授,他是本书的主审人之一,1995年他在南京逐条审阅了本书初稿的主要篇章,并对各章提出了意见和建议,现在,我们谨以本书的出版,告慰丁子上先生的在天之灵。另外,南京大学季寿元教授审阅了第2章,南京大学胡澄教授审阅了第6章,东南大学万金玉教授审阅了第7章,在此一并对他们表示感谢。

杨南如 岳文海

2000年1月

佛山市陶瓷研究所

佛山市陶瓷研究所是一个科研与生产相结合的经济实体,是全国规模较大的试验、检测中心。主要从事陶瓷材料的研究、开发,原料、产品的检测、分析,同时把研究成果转化为大规模的高技术产品生产,因而被确认为广东省首批(九家)高技术企业之一。

本所现有在册人员 280 人。设有十个职能部门,其中科研室、测试中心、情报资料室、技术科和设备计量科技术力量最强。以 1996 年为例产值 7000 万元,实现税利 1628.16 万元,全员劳动生产率 28 万元/(年,人)。

本所拥有全国较大规模的试验、检测中心,其检测仪器如 X 射线荧光能谱仪、图像分析仪、颗粒分析仪、热膨胀等具有 20 世纪 90 年代初国际先进水平,该中心为本地区的陶瓷行业及其他行业提供可靠的测试、分析数据。出版质量较高的技术刊物《佛山陶瓷》。

本所致力于陶瓷新材料、新工艺的研究开发。辊道窑用的“陶瓷辊棒”产品采用冷等静压工艺成型,性能、质量领先于全国同行,产品供应国内外市场。本所不断改进完善高技术产品陶瓷辊棒的生产工艺,高温冷等静压陶瓷辊棒列入国家重点火炬计划项目。

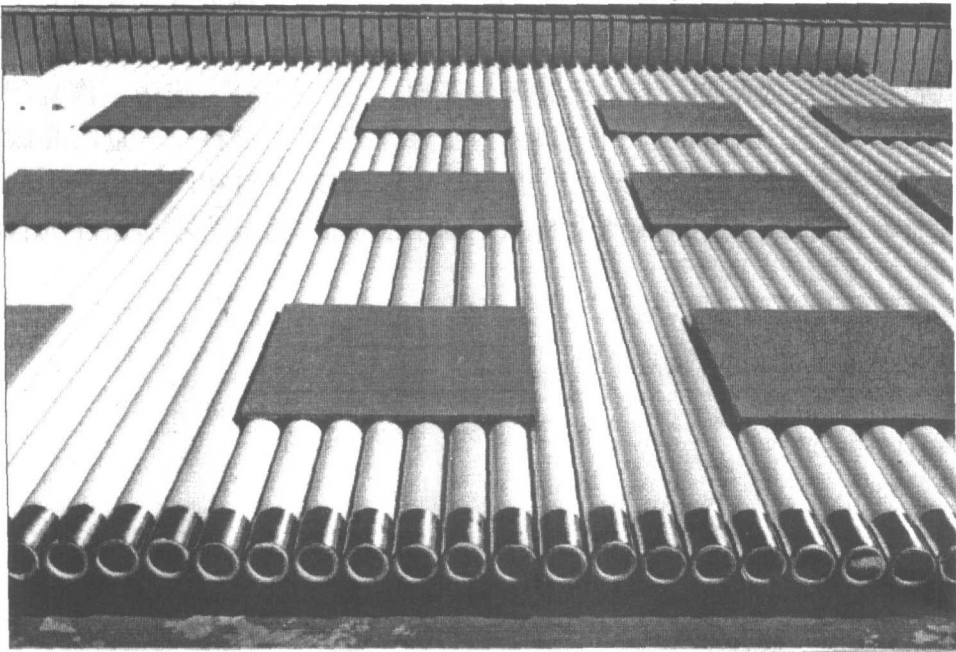
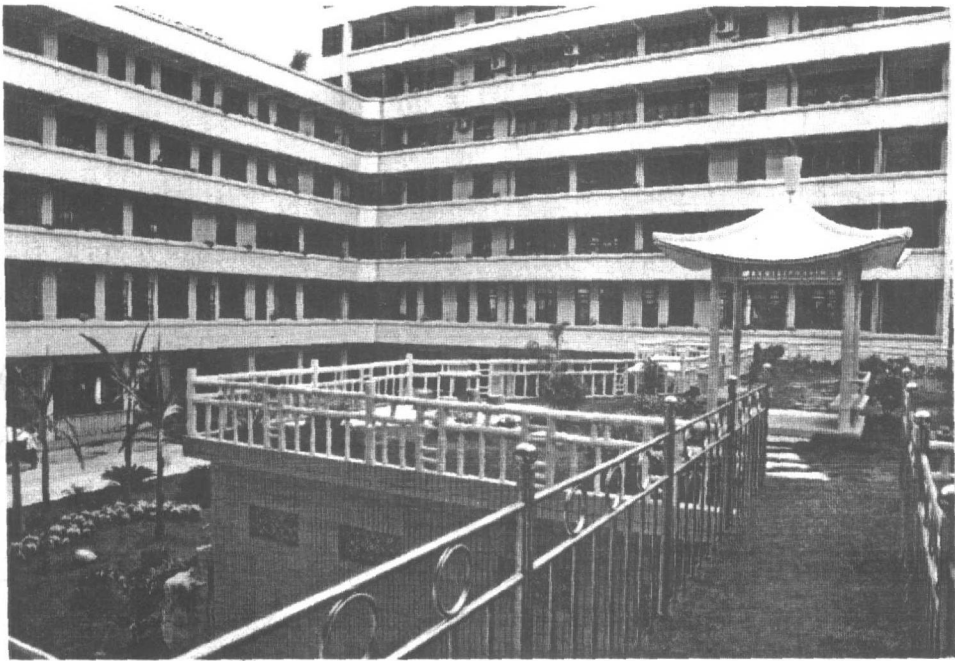
本所规划发展为陶瓷材料的研究开发基地。“八五”期间,成为了陶瓷行业的国家级技术中心,“九五”期间,发展中等规模生产高性能陶瓷材料——重结晶碳化硅辊棒及制品;水暖器材陶瓷阀片的大规模生产及配套;纳米材料在陶瓷生产中的应用。今后,陶瓷材料的开发、应用及检测分析水平的不断提高,将成为本所奋斗的目标。

地址:广东省佛山市石湾榴苑路 18 号

电话:(0757)2273883

传真:(0757)2273883

邮编:528031



总 目 录

1	X 射线衍射图谱	(1)
2	热分析图谱	(200)
3	振动光谱	(277)
4	电子能谱	(450)
5	穆斯堡尔谱	(511)
6	固体高分辨核磁共振图谱	(571)
7	正电子湮没图谱(PAT)	(629)
8	色谱	(658)

目 录

1 X 射线衍射图谱

概述	(1)	1.31 钾盐	(19)
通用矿物及原料		1.32 氯化钙	(19)
1.1 金刚石	(4)	1.33 方解石	(20)
1.2 石墨	(4)	1.34 白云石	(20)
1.3 α -石英	(5)	1.35 菱镁矿	(21)
1.4 刚玉	(5)	1.36 菱铁矿	(21)
1.5 一水硬铝石(硬水铝石)	(6)	1.37 菱锰矿	(22)
1.6 一水软铝石(勃姆石)	(6)	1.38 菱锌矿	(22)
1.7 β -三水铝石	(7)	1.39 文石(霰石)	(23)
1.8 γ -三水铝石	(7)	1.40 毒重石	(23)
1.9 金红石	(8)	1.41 菱锆矿	(24)
1.10 锐钛矿	(8)	1.42 石膏	(24)
1.11 板钛矿	(9)	1.43 半水石膏	(25)
1.12 铍石	(9)	1.44 可溶硬石膏	(25)
1.13 石灰	(10)	1.45 硬石膏	(26)
1.14 羟钙石	(10)	1.46 重晶石	(26)
1.15 方镁石	(11)	1.47 天青石	(27)
1.16 水镁石	(11)	1.48 明矾石	(27)
1.17 密陀僧	(12)	1.49 钾明矾	(28)
1.18 方铁矿	(12)	1.50 芒硝	(28)
1.19 赤铁矿	(13)	1.51 无水芒硝	(29)
1.20 磁铁矿	(13)	1.52 钙芒硝	(29)
1.21 针铁矿	(14)	1.53 铵矾	(30)
1.22 铬铁矿	(14)	1.54 锆英石	(30)
1.23 钛铁矿	(15)	1.55 黄玉(黄晶)	(31)
1.24 钙钛矿	(15)	1.56 红柱石	(31)
1.25 铅丹	(16)	1.57 蓝晶石	(32)
1.26 软锰矿	(16)	1.58 硅线石	(32)
1.27 水锰矿	(17)	1.59 镁铝榴石	(33)
1.28 萤石	(17)	1.60 锰铝榴石	(33)
1.29 氟镁石	(18)	1.61 钙铝榴石	(34)
1.30 石盐	(18)	1.62 钙铁榴石	(34)

1.63 绿帘石..... (35)	1.103 钙十字沸石 (55)
1.64 黝帘石..... (35)	1.104 磷灰石 (55)
1.65 褐帘石..... (36)	1.105 羟基磷灰石 (56)
1.66 绿柱石..... (36)	1.106 硼镁石 (56)
1.67 堇青石..... (37)	1.107 硼砂 (57)
1.68 电气石..... (37)	1.108 钠硼解石 (57)
1.69 透辉石..... (38)	1.109 水方硼石 (58)
1.70 硅灰石..... (38)	1.110 钠硝石 (58)
1.71 透闪石..... (39)	1.111 钾硝石 (59)
1.72 阳起石..... (39)	1.112 黄铁矿 (59)
1.73 青石棉..... (40)	1.113 五氧化二砷 (60)
1.74 斜纤维蛇纹石(温石棉)..... (40)	1.114 方铈矿 (60)
1.75 滑石..... (41)	1.115 绿铬矿 (61)
1.76 叶蜡石..... (41)	1.116 α -磷酸钙 (61)
1.77 白云母..... (42)	1.117 β -磷酸钙 (62)
1.78 绢云母..... (42)	1.118 磷酸二氢铵 (62)
1.79 黑云母..... (43)	1.119 磷酸氢二铵 (63)
1.80 锂云母..... (43)	1.120 焦磷酸钠 (63)
1.81 水黑云母..... (44)	1.121 硅 (64)
1.82 海绿石..... (44)	1.122 白钨矿 (64)
1.83 蛭石..... (45)	
1.84 高岭石..... (45)	水泥与混凝土制品
1.85 伊利石..... (46)	1.123 硅酸三钙(三方) (65)
1.86 蒙脱石..... (46)	1.124 硅酸三钙(三斜) (65)
1.87 绿泥石..... (47)	1.125 α -硅酸二钙 (66)
1.88 硬绿泥石..... (47)	1.126 α' -硅酸二钙 (66)
1.89 地开石..... (48)	1.127 β -硅酸二钙 (67)
1.90 埃洛石..... (48)	1.128 γ -硅酸二钙 (67)
1.91 坡缕石..... (49)	1.129 铝酸三钙 (68)
1.92 海泡石..... (49)	1.130 铁铝酸四钙 (68)
1.93 钾长石..... (50)	1.131 阿利特(A 矿) (69)
1.94 高温钠长石..... (50)	1.132 贝利特(B 矿) (69)
1.95 钙长石..... (51)	1.133 铝酸一钙 (70)
1.96 霞石..... (51)	1.134 二铝酸一钙 (70)
1.97 白榴石..... (52)	1.135 六铝酸一钙 (71)
1.98 方柱石..... (52)	1.136 七铝酸十二钙 (71)
1.99 方沸石..... (53)	1.137 铁酸二钙 (72)
1.100 丝光沸石 (53)	1.138 二铁铝酸六钙 (72)
1.101 片沸石 (54)	1.139 铁二铝酸六钙 (73)
1.102 浊沸石 (54)	1.140 氟铝酸钙 (73)
	1.141 氯铝酸钙 (74)

1.142 硫铝酸钙 (74)	1.180 三方氧钒矿(掺氧化铁) (93)
1.143 含钡硫铝酸钙 (75)	1.181 氧化锌(红锌矿) (94)
1.144 含锶硫铝酸钙 (75)	1.182 氧化钇(立方) (94)
1.145 硫铝酸锶 (76)	1.183 氧化钇(六方) (95)
1.146 氟硅酸钙 (76)	1.184 氧化锆(掺氧化钇) (95)
1.147 氟硫硅酸钙 (77)	1.185 氧化镧 (96)
1.148 含硫硅酸二钙 (77)	1.186 氧化锡(锡石) (96)
1.149 含碳硅酸二钙(硅方解石) (78)	1.187 氧化钍 (97)
1.150 氯硅酸二钙 (78)	1.188 二氧化钍 (97)
1.151 钾硅酸钙 (79)	1.189 氧化铈 (98)
1.152 硅酸盐水泥熟料 (79)	1.190 二硼化钛 (98)
1.153 高铝水泥熟料 (80)	1.191 二硼化铬 (99)
1.154 道路水泥熟料 (80)	1.192 二硼化锆 (99)
1.155 铁铝酸盐水泥熟料 (81)	1.193 碳化钛 (100)
1.156 白色硅酸盐水泥熟料 (81)	1.194 碳化锆 (100)
1.157 硫铝酸盐水泥熟料 (82)	1.195 碳化铌 (101)
1.158 阿利特-无水硫铝酸钙水泥熟料 (82)	1.196 碳化钪 (101)
1.159 硬硅钙石 (83)	1.197 碳化钽 (102)
1.160 白钙沸石 (83)	1.198 碳化铈钛 (102)
1.161 托勃莫来石 (84)	1.199 氮化铝 (103)
1.162 水化硅酸一钙(半结晶) (84)	1.200 氮化钛 (103)
1.163 水化硅酸二钙(α -C ₂ SH) (85)	1.201 氮化锆 (104)
1.164 水化铝酸一钙(CAH ₁₀) (85)	1.202 γ -氮化钼 (104)
1.165 水化铝酸三钙(C ₃ AH ₆) (86)	1.203 氮化钽 (105)
1.166 水化铝酸四钙(C ₄ AH ₁₃) (86)	1.204 β -氮化钨 (105)
1.167 水化石榴石(C ₃ ASH ₄) (87)	1.205 氟化锶 (106)
1.168 钙矾石 (87)	1.206 氟化钡 (106)
1.169 单硫型水化硫铝酸钙 (88)	1.207 氟化镧 (107)
1.170 水化氢氧化镁(3.1.8) (88)	1.208 磷化镧 (107)
1.171 水化氢氧化镁(5.1.8) (89)	1.209 β -硫化锌 (108)
1.172 氯氧镁水泥(索瑞尔水泥) (89)	1.210 硫化镉 (108)
1.173 石灰-砂加气混凝土 (90)	1.211 硫化铅(方铅矿) (109)
1.174 粉煤灰 (90)	1.212 硫化铈 (109)
1.175 粉煤灰-石灰加气混凝土 (91)	1.213 砷化镓 (110)
1.176 矿渣-砂加气混凝土 (91)	1.214 硒化锌 (110)
1.177 灰砂砖 (92)	1.215 硒化镉 (111)
陶瓷(含薄膜材料)	
1.178 三方氧钒矿 (92)	1.216 硒化铈 (111)
1.179 三方氧钒矿(掺氧化铝) (93)	1.217 碲化镉 (112)
	1.218 碲化铈 (112)
	1.219 钛酸钠 (113)

1.220 钛酸镁..... (113)	1.260 铬酸锶镧(六方)..... (133)
1.221 正钛酸镁..... (114)	1.261 铁酸锶镧..... (134)
1.222 钛酸钙..... (114)	1.262 钴酸锶镧..... (134)
1.223 钛酸锰(红钛锰矿)..... (115)	1.263 锆钛酸铅(PZT)..... (135)
1.224 钛酸钴..... (115)	1.264 镧钛酸铅(PLT)..... (135)
1.225 钛酸锌..... (116)	1.265 铌镁酸铅..... (136)
1.226 钛酸锶..... (116)	1.266 铌钪酸铅..... (136)
1.227 钛酸钡(立方)..... (117)	1.267 铌镍酸铅..... (137)
1.228 钛酸钡(四方)..... (117)	1.268 铌锌酸钡..... (137)
1.229 钛酸钡(六方)..... (118)	1.269 铌锌酸铅..... (138)
1.230 钛酸钡(正交)..... (118)	1.270 钽铌酸钾..... (138)
1.231 钛酸铅(立方)..... (119)	1.271 钨钴酸铅..... (139)
1.232 钛酸铅(四方)..... (119)	1.272 α -锆钛酸镧铅(α -PLZT) (139)
1.233 钛酸铋(BIT) (120)	1.273 β -锆钛酸镧铅(β -PLZT) (140)
1.234 铬酸镧..... (120)	1.274 锆钛酸铋铅(PBZT) (140)
1.235 铬酸镧..... (121)	1.275 铪钛酸镧铅(PLHT) (141)
1.236 铁酸钇..... (121)	1.276 锰钴尖晶石..... (141)
1.237 铁酸镧..... (122)	1.277 钴铝尖晶石..... (142)
1.238 镍酸钡..... (122)	1.278 钴锰氧化物..... (142)
1.239 镍酸镧..... (123)	1.279 镍铝尖晶石..... (143)
1.240 锆酸锶..... (123)	1.280 镍锰尖晶石..... (143)
1.241 锆酸钡..... (124)	1.281 铜锰尖晶石..... (144)
1.242 锆酸铅..... (124)	1.282 锂铜镧氧化物..... (144)
1.243 铌酸锂..... (125)	1.283 锌铬尖晶石..... (145)
1.244 铌酸钠..... (125)	1.284 锂铁氧体..... (145)
1.245 铌酸钾(立方)..... (126)	1.285 锂锌铁氧体..... (146)
1.246 铌酸钾(正交)..... (126)	1.286 镁铁氧体..... (146)
1.247 锡酸钙..... (127)	1.287 锰铁氧体..... (147)
1.248 铪酸铅..... (127)	1.288 钴铁氧体..... (147)
1.249 钨酸锰..... (128)	1.289 镍铁氧体..... (148)
1.250 钨酸镍..... (128)	1.290 铜铁氧体..... (148)
1.251 钛酸铋锶(SBT)..... (129)	1.291 锌铁氧体..... (149)
1.252 钛酸铋铅(PBT)..... (129)	1.292 镉铁氧体..... (149)
1.253 铌酸铋铅(PBN)..... (130)	1.293 锰锌铁氧体..... (150)
1.254 钛酸锶钡..... (130)	1.294 镍铁铁氧体..... (150)
1.255 钛酸铅钡..... (131)	1.295 镍锌铁氧体..... (151)
1.256 钛酸钙锶钡..... (131)	1.296 铅铁氧化物(M 磁铅石) (151)
1.257 钛酸钠铋..... (132)	1.297 锶铁氧化物(M 磁铅石) (152)
1.258 钛酸钾铋..... (132)	1.298 钡铁氧化物(M 磁铅石) (152)
1.259 铬酸钙镧..... (133)	1.299 钡锶铅铁氧化物(M 磁铅石)

- | | |
|--|----------------------------------|
| (153) | 1. 330 铈钡钙铜氧超导(1223 相)取向膜/方 |
| 1. 300 钡铁氧化物(W 磁铅石) (153) | 镁石基片(100) (168) |
| 1. 301 钡钴铁氧化物(W 磁铅石) ... (154) | 1. 331 铈钡钙铜氧超导(1234 相)取向膜/方 |
| 1. 302 钡钴铁氧化物(Y 磁铅石)..... (154) | 镁石基片(100) (169) |
| 1. 303 钡铈铁氧化物(Y 磁铅石)..... (155) | 耐火材料 |
| 1. 304 钇铝石榴石(掺钕)..... (155) | 1. 332 β -石英..... (169) |
| 1. 305 钇镱石榴石..... (156) | 1. 333 磷石英..... (170) |
| 1. 306 钇铁石榴石..... (156) | 1. 334 α -方石英 (170) |
| 1. 307 钇铁石榴石..... (157) | 1. 335 β -氧化铝 (171) |
| 1. 308 铈铁石榴石..... (157) | 1. 336 γ -氧化铝 (171) |
| 1. 309 钇铁石榴石..... (158) | 1. 337 δ -氧化铝 (172) |
| 1. 310 钇铁石榴石..... (158) | 1. 338 η -氧化铝 (172) |
| 1. 311 钇钙钒石榴石..... (159) | 1. 339 θ -氧化铝 (173) |
| 1. 312 钇钡铜氧超导体(四方)..... (159) | 1. 340 κ -氧化铝 (173) |
| 1. 313 钇钡铜氧超导体(正交)..... (160) | 1. 341 χ -氧化铝 (174) |
| 1. 314 铈钡铜氧超导体..... (160) | 1. 342 莫来石..... (174) |
| 1. 315 铈钡铜钽氧超导体..... (161) | 1. 343 假硅灰石..... (175) |
| 1. 316 铈钡铜氧超导体..... (161) | 1. 344 钛酸铝..... (175) |
| 1. 317 铈钡钙铜氧超导体(四方)..... (162) | 1. 345 镁铝尖晶石..... (176) |
| 1. 318 铈钡钙铜氧超导体(正交)..... (162) | 1. 346 镁铬尖晶石..... (176) |
| 1. 319 铈钡钙铜氧超导体..... (163) | 1. 347 硬铬尖晶石..... (177) |
| 1. 320 铈钡钙铜氧超导体..... (163) | 1. 348 铁铝尖晶石..... (177) |
| 1. 321 铈钡酸铅多晶膜/石英基片 ... (164) | 1. 349 镁橄榄石..... (178) |
| 1. 322 铈钡酸铅多晶膜/铂基片(110) (164) | 1. 350 铁橄榄石..... (178) |
| (164) | 1. 351 钙镁橄榄石..... (179) |
| 1. 323 铈钡酸铅取向膜/铂基片(111) (165) | 1. 352 钙铁橄榄石..... (179) |
| (165) | 1. 353 钙铝黄长石..... (180) |
| 1. 324 钛酸钡取向膜/方镁石基片(100) ... (165) | 1. 354 钙镁黄长石..... (180) |
| (165) | 1. 355 镁蔷薇辉石..... (181) |
| 1. 325 铈钡酸铅取向膜/方镁石基片(100) (166) | 1. 356 顽火辉石..... (181) |
| (166) | 1. 357 斜顽辉石..... (182) |
| 1. 326 铈钡酸铅取向膜/钛酸钡基片(100) (166) | 1. 358 斜锆石..... (182) |
| (166) | 1. 359 氧化锆(四方)..... (183) |
| 1. 327 钇钡铜氧超导取向膜/钛酸钡基片(100)..... (167) | 1. 360 氧化锆(立方)..... (183) |
| 1. 328 钇钡铜氧超导取向膜/氧化锆基片(100) (167) | 1. 361 O' -氧化锆 (184) |
| (167) | 1. 362 氮化硼(立方)..... (184) |
| 1. 329 钇钡铜氧/铈钡酸铅取向膜/铝酸钡基片(012) (168) | 1. 363 氮化硼(六方)..... (185) |
| | 1. 364 碳化硼..... (185) |
| | 1. 365 α -碳化硅 (186) |
| | 1. 366 β -碳化硅 (186) |

1.367 α -氮化硅	(187)	1.380 铬酸锶镧(四方)	(193)
1.368 β -氮化硅	(187)	1.381 锆酸钙	(194)
1.369 三碳化四铝	(188)	1.382 高铝砖	(194)
1.370 δ -三碳化四铝	(188)	1.383 硅砖	(195)
1.371 氮化铝	(189)	1.384 莫来石纤维	(195)
1.372 氮氧碳化铝	(189)	1.385 镁碳砖	(196)
1.373 γ -氧氮化铝	(190)	1.386 镁铬砖	(196)
1.374 β' -赛伦	(190)	1.387 镁铝砖	(197)
1.375 2H δ 赛伦	(191)	1.388 铝碳砖	(197)
1.376 含钇赛伦	(191)	1.389 氧化锆制品	(198)
1.377 碳化钨	(192)	1.390 碳化硅制品	(198)
1.378 氧化铝	(192)	参考文献	(199)
1.379 氧氮化硅	(193)		

2 热分析

概述	(200)	2.23 石盐	(208)
通用矿物及原料		2.24 钾盐	(208)
2.1 石英	(201)	2.25 氯化钙	(209)
2.2 蛋白石	(201)	2.26 水氯镁石	(209)
2.3 方铁矿	(201)	2.27 氟铝钙石	(209)
2.4 赤铁矿	(202)	2.28 汤霜晶石	(210)
2.5 磁铁矿	(202)	2.29 苏打石	(210)
2.6 铬铁矿	(202)	2.30 水碱	(210)
2.7 黑铜矿	(203)	2.31 天然碱	(211)
2.8 方锰矿	(203)	2.32 方解石	(211)
2.9 软锰矿	(203)	2.33 文石	(211)
2.10 黑锰矿	(204)	2.34 菱镁矿	(212)
2.11 铅黄	(204)	2.35 白云石	(212)
2.12 铅丹	(204)	2.36 菱铁矿	(212)
2.13 氧化钡	(205)	2.37 菱锌矿	(213)
2.14 红锌矿	(205)	2.38 菱锰矿	(213)
2.15 五氧化二钒	(205)	2.39 毒重石	(213)
2.16 硬水铝石	(206)	2.40 菱锶矿	(214)
2.17 勃姆石	(206)	2.41 无水芒硝	(214)
2.18 水铝石	(206)	2.42 芒硝	(214)
2.19 羟钙石	(207)	2.43 钙芒硝	(215)
2.20 水镁石	(207)	2.44 水钙芒硝	(215)
2.21 针铁矿	(207)	2.45 单钾芒硝	(215)
2.22 冰晶石	(208)	2.46 石膏	(216)

2.47 硬石膏	(216)	2.87 青石棉	(229)
2.48 烧石膏	(216)	2.88 蓝石棉	(230)
2.49 重晶石	(217)	2.89 硅灰石	(230)
2.50 天青石	(217)	2.90 灰硅钙石	(230)
2.51 明矾石	(217)	2.91 滑石	(231)
2.52 镁铝矾	(218)	2.92 叶蜡石	(231)
2.53 铁铝矾	(218)	2.93 白云母	(231)
2.54 钾明矾	(218)	2.94 绢云母	(232)
2.55 绿钾铁矾	(219)	2.95 黑云母	(232)
2.56 白钠镁矾	(219)	2.96 金云母	(232)
2.57 蓝晶石	(219)	2.97 锂云母	(233)
2.58 锰铁榴石	(220)	2.98 铁锂云母	(233)
2.59 钙铝榴石	(220)	2.99 水白云母	(233)
2.60 钙铁榴石	(220)	2.100 水黑云母	(234)
2.61 铁橄榄石	(221)	2.101 海绿石	(234)
2.62 绿帘石	(221)	2.102 蛭石	(234)
2.63 黝帘石	(221)	2.103 水蛭石	(235)
2.64 斜黝帘石	(222)	2.104 高岭石	(235)
2.65 褐帘石	(222)	2.105 埃洛石	(235)
2.66 黑柱石	(222)	2.106 地开石	(236)
2.67 方柱石	(223)	2.107 珍珠陶土(含水)	(236)
2.68 堇青石	(223)	2.108 伊利石	(236)
2.69 镁电气石	(223)	2.109 绿泥石	(237)
2.70 锂辉石	(224)	2.110 斜绿泥石	(237)
2.71 蔷薇辉石	(224)	2.111 锂绿泥石	(237)
2.72 符山石	(224)	2.112 蒙脱石	(238)
2.73 葡萄石	(225)	2.113 绿脱石	(238)
2.74 透闪石	(225)	2.114 褐绿脱石	(238)
2.75 角闪石	(225)	2.115 累脱石	(239)
2.76 钠闪石	(226)	2.116 海泡石	(239)
2.77 阳起石	(226)	2.117 透锂长石	(239)
2.78 正纤蛇纹石	(226)	2.118 方沸石	(240)
2.79 斜纤蛇纹石	(227)	2.119 钠沸石	(240)
2.80 利蛇纹石	(227)	2.120 钙沸石	(240)
2.81 叶蛇纹石	(227)	2.121 柱沸石	(241)
2.82 温石棉	(228)	2.122 杆沸石	(241)
2.83 阳起石石棉	(228)	2.123 菱沸石	(241)
2.84 角闪石石棉	(228)	2.124 片沸石	(242)
2.85 透闪石石棉	(229)	2.125 丝光沸石	(242)
2.86 铁石棉	(229)	2.126 斜发沸石	(242)