

实用天然产物手册

矿物与岩石

● 吴良士 白 鸽 袁忠信 编

 化学工业出版社

实用天然产物手册

矿物与岩石

吴良士 白 鸽 袁忠信 编



化学工业出版社

· 北京 ·

(京)新登字 039 号

图书在版编目(CIP)数据

矿物与岩石/吴良士,白鸽,袁忠信编. —北京:化学工业出版社,2004.10

(实用天然产物手册)

ISBN 7-5025-6214-1

I. 矿… II. ①吴…②白…③袁… III. ①矿物-手册②岩石-手册 IV. P5-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 108871 号

实用天然产物手册

矿物与岩石

吴良士 白 鸽 袁忠信 编

责任编辑:夏叶清

文字编辑:颜克俭

责任校对:王素芹

封面设计:蒋艳君

*

化学工业出版社出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话:(010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京永鑫印刷有限责任公司印刷

三河市东柳装订厂装订

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 20 $\frac{3}{4}$ 字数 579 千字

2005 年 1 月第 1 版 2005 年 1 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-6214-1/TB·92

定 价:48.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责退换

序 言

天然产物是指天然存在的物质，包括人、动物、植物、矿物、昆虫、海洋生物以及微生物等。也有学者将动物、植物、昆虫、海洋生物和微生物体内的组成成分或其代谢产物以及人和动物体内许许多多内源性的化学成分统称作天然产物，其中主要包括蛋白质、多肽、氨基酸、核酸、各种酶类、单糖、寡糖、多糖、糖蛋白、树脂、胶体物、木质素、维生素、脂肪、油脂、蜡、生物碱、挥发油、黄酮、糖苷类、萜类、苯丙素类、有机酸、酚类、醌类、内酯、甾体化合物、鞣酸类、抗生素类等天然存在的化学成分。

人类在其进化过程中，首先接触的和赖以生存的都是这些天然物质，给我们提供了食物、衣物、防病治病的药物和日常使用的东西。早期人类就是利用大自然为我们提供的这些天然物质生存、繁衍。随着人类社会的发展，逐渐对大自然加深认识，懂得了如何利用这些天然物质，改造加工这些天然物质，使它们更好地为人类服务。特别是近代科学技术的迅猛发展，人们逐渐地对组成这些天然物质的化学成分或其代谢产物进行深入的研究，从分子水平上认识这些天然物质，并进一步研究它们的利用价值，从而发现人类生存需要的蛋白质、维生素、脂肪、碳水化合物以及用以防病治病的药物、防治病虫害的农药、人们日常生活中的香料、甜味料、色素、保健饮料以及化学工业用的各种化学原料等。人类进入 21 世纪以来，世界上掀起了回归大自然的热潮，天然产物与人们生活的关系也到了一个新的阶段，天然产物似乎成了人们最为依赖和信任的朋友。

我们国家地大物博，自然资源非常丰富。在我国数千年发展的历史长河中，人们为了生存，很早就对大自然有了较为深入的认识，并掌握了如何利用大自然的资源，为我们生产更好更多的产品，为人类的生活生产服务。我国古代在同各种疾病的斗争中积累了丰富的经验，创造了人类独一无二的中医中药，是我们国家民族文化的瑰宝，对我国的繁荣昌盛发挥了巨大作用，也是我国人民对人类做出的巨大贡献。但是由于历史上的各种原因，我国在天然物质的开发利用方面相对滞后。为了充分合理地利用我国的自然资源，发展我国天然物质的现代研究，提高我们的研究水平，同时也为更好地利用这些天然产物，发展我们的化学工业、制药工业、香料工业、保健食品工业、化妆品工业等。我们将国内外报道的具有生物学活性和实用价值天然产物汇编成册，以供同行在开发利用我国的自然资源的实践中参考。

本套手册第一批共十二个分册：生物碱；黄酮类；皂苷类；萜类；苯丙素；其他天然产物；海洋天然产物；抗生素与微生物产生的生物活性物质；动物药物；生化药物；岩石与矿物；天然色素。

本套手册内容丰富详实，特色突出，不仅是正在学习的研究生的必备参考书，也是研究人员案头的得力工具，既是从事天然产物开发的重要数据库，也是各大企业技术人员对产品质量控制、工艺研究、开发新产品的重要参考资料。成书后，会更进一步推动天然物质的研究，提高研究水平。同时也会起到更加合理地利用我国自然资源、发扬光大我国传统医学的作用，使之达到永续利用。使我国的天然产物产品走上国际市场。

前 言

矿物与岩石是地壳演化及其地质作用的产物，是自然界天然产物的重要组成部分。

人类在生产劳动中发现了自然界中的矿物与岩石，并将它作为生产劳动工具，推动了社会进步。早在原始社会人们就利用坚硬的石头（岩石）为工具狩猎谋生，形成了人类社会的石器时代。随后铜矿和铁矿等矿产的发现和利用，使社会生产力得到进一步发展，构成了男耕女织的铜器时代与铁器时代。18世纪以来在工业革命影响下，寻找与开发矿产资源，广泛利用矿物与岩石成为社会发展的基础，从而将人类引进了蒸汽机时代、电器时代与原子能时代。矿物与岩石的开发利用（通称工业矿物与岩石）和社会发展以及人民生活水平的提高有着十分密切的关系。我国是矿产资源比较丰富的国家，同时又是发展中国家，自然对于经济发展更显现出迫切感，特别是改革开放以来，在引进国外先进技术、发展国民经济中都离不开最重要的工业原料——矿物与岩石。因此在这一过程中充分了解工业矿物与岩石、合理使用工业矿物与岩石、依法管理工业矿物与岩石、认真保护工业矿物与岩石，是推进我国科技发展、绿色革命以及国民经济持续发展的重要因素。因此，我们在有关部门的关怀下编写了《实用天然产物手册》中《矿物与岩石》分册，以便更全面、系统地向广大工程技术人员、科技开发人员、科技管理人员及企业经贸人员简明地介绍各种工业矿物与岩石的基本特征、性能与用途，为在今后科技管理、经贸往来、技术开发中更全面认识、使用、管理和保护我国的工业矿物与岩石，使它发挥更大的作用。

依据《实用天然产物手册》总体编写要求，本分册结合工业矿物与岩石生成的特殊性，力求在编写内容上做到“完整性、系统性、先进性和功能性”。我们在编写中以自然形成的矿物和岩石为主要阐述对象，而对人工合成或培育的矿物与岩石原则上不予介绍。在所阐述的天然矿物与岩石中以中国产出、并能为工业利用的为主，其中包括过去曾被工业利用而现已被淘汰的工业矿物与岩石。至于目前科学技术还不能充分利用而将来可能被利用的矿物与岩石、中国当前还没发现而仅在国外产出的矿物与岩石也酌情选取与介绍。

在编写内容上我们对每一种矿物与岩石以写实为主，不用综合性描述，强调其共生，而因各地域地质条件不同所出现的差异性仅在特殊情况下作简要说明。至于有关矿物与岩石的成因、分类等有学术争论的问题均不作探讨。一些现象也不作推断。在文字描述中地质专业名词术语尽量减少，力求简明扼要、通俗易懂，使非地质专业的广大读者容易接受。

本分册按当前工业分工和利用情况共分为10章，每章中依据性质与用途不同又分为若干节。各节中对每种矿物或岩石的阐述一般安排6个方面的内容。首先是矿物或岩石的名称。我们采用中文与英文名称的双名制。中文名称为学名，英文名称为国际上通用名称，同时也注上地方性俗称，以便更多读者了解。矿物或岩石的组成与结构、物化性质、功能与用途等3个内容是重点，我们将综合前人资料、采纳最新成果给予阐述。鉴别特征是以最常用的肉眼鉴别为主。最后产状与产地仅阐述最主要、最有代表性矿产地3~5个。由于同一工业矿物或岩石在不同工业部门中往往有不同的用途，表现出多功能性质。因而，同一矿物或岩石可能在本册的不同章节中同时出现。为了保持各章节内容的完整性与系统性，以及查找的方便，我们在尽可能避免重复的前提下，做有侧重的阐述。

本分册是在化学工业出版社直接指导下进行的。采取集体讨论，分工编写，其中 A、C 和 J 由袁忠信编写；B、D 和 I 由白鸽编写；E、F、G、H 及前言由吴良士编写。全书最后由吴良士统稿。编者在编写中得到矿产资源研究所大力支持和王立本研究员、唐绍华副研究员倾心帮助，在此表示衷心的感谢。由于知识水平与工作经历所限，错误在所难免，敬请读者批评指正。

编者
2004 年 9 月

内 容 提 要

本书是《实用天然产物手册》中的一个分册。

本分册共编写了与黑色金属、有色金属、稀有金属、稀土金属、贵金属、能源、冶金辅助材料、化工原料、建筑材料、医药、宝石玉雕和特种用途等有关的矿物与岩石近 700 种。每种矿物或岩石除标明了中、英文名称，肉眼鉴别特征及主要矿产地外，主要阐述了其组成与结构、物化性质、功能与用途等三方面内容，其中包括组成的化学成分、矿物成分、结构与构造等；颜色、硬度、光泽、断口特征以及相对密度、化学稳定性、强度变化和耐酸、碱程度等基本情况与数据；主要功能、工业指标、产品用途和价值等。同时还对同类的或同一性质及用途的矿物与岩石其形成地质条件、空间分布情况、资源保证程度及其在经济上的意义，按章、节作了不同程度的分析与综述，以便读者对资源形势有宏观的了解。书中所阐述的内容系近 20 多年来矿物与岩石开发研究新成果和编者数十年工作亲身体会，并以词条化与通俗化形式编写出来，以供工程与科技人员、科技管理人员、经贸人员、科技开发人员、特别是非地质专业读者阅读、参考与查找，也可作为大中专教学参考资料。

目 录

A 与黑色金属有关的矿物

Aa 铁	1	Ac 铬	8
Aa001 磁铁矿	1	Ac001 铬铁矿	9
Aa002 赤铁矿	2	Ac002 镁铬铁矿	9
Aa003 菱铁矿	3	Ac003 铁镁铬铁矿和镁铁铬铁矿	10
Aa004 针铁矿	3	Ac004 铝铬铁矿	10
Ab 锰	4	Ac005 镁铬尖晶石	10
Ab001 软锰矿	4	Ad 钛	11
Ab002 硬锰矿	5	Ad001 钛铁矿	11
Ab003 菱锰矿	5	Ad002 金红石	12
Ab004 黑锰矿	6	Ad003 钛磁铁矿	13
Ab005 褐锰矿	6	Ad004 白钛石	13
Ab006 水锰矿	7	Ae 钒	14
Ab007 锰铅矿	7	Ae001 钒钾铀矿	14
Ab008 锰钡矿	7	Ae002 钒铅矿	14
Ab009 锰钾矿	8	Ae003 钒云母	15
Ab010 硫锰矿	8	Ae004 绿硫钒矿	15

B 与有色金属有关的矿物与岩石

Ba 铜	16	Ba015 氯铜矿	21
Ba001 自然铜	17	Ba016 水胆矾	22
Ba002 黄铜矿	17	Bb 铅与锌	22
Ba003 斑铜矿	17	Bb001 自然铅	23
Ba004 辉铜矿	18	Bb002 方铅矿	23
Ba005 铜蓝	18	Bb003 硫锑铅矿	24
Ba006 方黄铜矿	18	Bb004 脆硫锑铅矿	24
Ba007 黝铜矿	19	Bb005 车轮矿	24
Ba008 砷黝铜矿	19	Bb006 白铅矿	25
Ba009 硫砷铜矿	19	Bb007 铅矾	25
Ba010 赤铜矿	20	Bb008 铬铅矿	26
Ba011 黑铜矿	20	Bb009 钨铅矿	26
Ba012 蓝铜矿	20	Bb010 自然锌	26
Ba013 孔雀石	21	Bb011 闪锌矿	27
Ba014 硅孔雀石	21	Bb012 纤锌矿	27

Bb013	菱锌矿	27	Bf004	方硫钴矿	45
Bb014	水锌矿	28	Bf005	辉砷钴矿	45
Bb015	硅锌矿	28	Bf006	钴镍黄铁矿	45
Bb016	异极矿	28	Bf007	含钴黄铁矿	45
Bc	铝	29	Bf008	钴华	45
Bc001	自然铝	30	Bf009	水钴矿族	46
Bc002	一水硬铝石	31	Bf010	水钴矾	46
Bc003	一水软铝石	31	Bf011	方硒钴矿	46
Bc004	三水铝石	31	Bf012	硬硒钴矿和白硒钴矿	46
Bc005	莫来石	32	Bf013	硫锑钴矿	46
Bc006	霞石	32	Bg	钨	47
Bc007	水铝英石	32	Bg001	黑钨矿	48
Bc008	磷铝锶石	33	Bg002	白钨矿	48
Bd	镁	33	Bg003	钨铅矿	49
Bd001	菱镁矿	33	Bg004	钨锌矿	49
Bd002	白云石	35	Bg005	钨铋矿	49
Bd003	方镁石	36	Bg006	钨华	49
Bd004	水镁石	36	Bg007	水钨华	50
Bd005	光卤石	37	Bg008	高铁钨华	50
Be	镍	37	Bg009	水钨铝矿	50
Be001	自然镍	38	Bg010	铈钨矿	50
Be002	针镍矿	38	Bg011	钇钨华	50
Be003	方硫镍矿	39	Bg012	辉钨矿	50
Be004	镍黄铁矿	39	Bh	锡	51
Be005	紫硫镍矿	39	Bh001	自然锡	52
Be006	硫镍矿	40	Bh002	锡石	52
Be007	砷镍矿	40	Bh003	黑锡矿	52
Be008	红砷镍矿	40	Bh004	羟锡石	52
Be009	辉砷镍矿	41	Bh005	钽锡矿	53
Be010	绿镍矿	41	Bh006	硼钙锡石	53
Be011	镍磁铁矿	41	Bh007	马来亚石	53
Be012	镍华	41	Bh008	硫锡矿	53
Be013	镍矾	41	Bh009	黝锡矿	53
Be014	碧矾	42	Bh010	圆柱锡矿	54
Be015	翠镍矿	42	Bh011	硫锡铅矿	54
Be016	镍蛇纹石	42	Bh012	辉锑锡铅矿	54
Be017	镍滑石	42	Bi	铋	54
Be018	富镍绿泥石	43	Bi001	辉铋矿	55
Be019	含镍磁黄铁矿	43	Bi002	硒铋矿	56
Be020	含镍褐铁矿与含镍高岭石	43	Bi003	铋华	56
Bf	钴	43	Bi004	铋钙矿	56
Bf001	砷钴矿	44	Bi005	水铋铁矿	57
Bf002	硫钴矿	44	Bi006	铋铜矿	57
Bf003	硫铜钴矿	44	Bi007	铋铅矿	57

Bi008	水钼矿	57	Bk005	碲汞矿	63
Bi009	钼铁矿	57	Bk006	橙红石	64
Bi010	钼铜矿	57	Bk007	汞膏	64
Bi011	紫钼铀矿	57	Bk008	汞矾	64
Bi012	蓝钼矿	58	Bk009	氯氮汞矿	64
Bj	铋	58	Bk010	滦河矿	64
Bj001	自然铋	59	Bk011	围山矿	64
Bj002	辉铋矿	59	Bl	铋	65
Bj003	铋华和软铋华	59	Bl001	自然铋	66
Bj004	泡铋华	60	Bl002	辉铋矿	66
Bj005	赣南矿	60	Bl003	硫汞铋矿	67
Bj006	硫碲铋矿	60	Bl004	副砷铋矿	67
Bj007	赫碲铋矿	61	Bl005	脆硫铋铅矿	67
Bj008	碲铋矿	61	Bl006	铋黝铜矿	67
Bj009	脆硫铋矿	61	Bl007	方铋矿	68
Bj010	硫硒铋矿	61	Bl008	铋华	68
Bk	汞	61	Bl009	铋赭石	68
Bk001	自然汞	62	Bl010	黄铋华	68
Bk002	银汞矿	62	Bl011	黄铋矿	68
Bk003	辰砂和黑辰砂	63	Bl012	硫氧铋钙石	69
Bk004	硒汞矿	63			

C 与稀有金属、稀土金属及贵金属有关的矿物与岩石

Ca	贵金属(金、银及铂族金属)	70	Ca020	铱铱矿和铱铱矿	77
Ca001	自然金	70	Cb	稀有金属(锂、铷、铯、铍、铟、锆、铪、 铌、钽)	78
Ca002	针碲金银矿	71	Cb001	锂辉石	78
Ca003	碲金矿	71	Cb002	锂云母	78
Ca004	金汞齐	71	Cb003	磷锂铝石	79
Ca005	自然银	72	Cb004	透锂长石	79
Ca006	辉银矿	72	Cb005	铁锂云母	79
Ca007	碲银矿	72	Cb006	天河石	80
Ca008	淡红银矿与浓红银矿	73	Cb007	铯沸石(原称铯榴石)	80
Ca009	氯角银矿	73	Cb008	铯锰星叶石	81
Ca010	硫铜银矿	73	Cb009	铯硼锂矿	81
Ca011	自然铂	74	Cb010	绿柱石	82
Ca012	自然钯	75	Cb011	羟硅铍石	82
Ca013	铋钯矿	75	Cb012	硅铍石	82
Ca014	砷铂矿	75	Cb013	金绿宝石	83
Ca015	安多矿	75	Cb014	日光榴石	83
Ca016	等轴铁铂矿	76	Cb015	铍榴石	83
Ca017	硫砷铱矿	76	Cb016	铋日光榴石	84
Ca018	硫砷铋矿	76			
Ca019	铋碲铂矿	77			

Cb017	天青石	84	Cc003	氟菱钙铈矿	93
Cb018	菱锶矿	84	Cc004	铈铋钙钛矿	94
Cb019	锆石	85	Cc005	硅钛铈矿	94
Cb020	斜锆石	86	Cc006	易解石	94
Cb021	异性石	86	Cc007	绿层硅铈钛矿	95
Cb022	铈锆石	86	Cc008	磷钇矿	95
Cb023	铈铁矿	87	Cc009	褐帘石	96
Cb024	褐钇铈矿	88	Cc010	黑稀金矿-复稀金矿	96
Cb025	烧绿石	88	Cc011	硅铍钇矿	97
Cb026	铈钇矿	89	Cc012	钪钇石	97
Cb027	铈钙矿	89	Cd	分散元素(镓、铟、锗、铊、镉、铼、 硒、碲)	98
Cb028	铈金红石	89	Cd001	镓矿物	98
Cb029	钽铁矿	90	Cd002	铟矿物	99
Cb030	重钽铁矿	90	Cd003	锗矿物	99
Cb031	黄钇钽矿	91	Cd004	铊矿物	100
Cb032	细晶石	91	Cd005	镉矿物	101
Cb033	钽金红石	92	Cd006	硒矿物	102
Cc	稀土金属	92	Cd007	碲矿物	103
Cc001	独居石	93			
Cc002	氟碳铈矿	93			

D 能源矿产

Da	煤	106	Dc004	天然气水合物	121
Da001	褐煤	110	Dc005	非烃天然气	122
Da002	长焰煤	110	Dd	核能矿产	123
Da003	不黏煤	110	Dd001	晶质铀矿	124
Da004	气煤	110	Dd002	铀石	124
Da005	肥煤	110	Dd003	钛铀矿	125
Da006	焦煤	111	Dd004	斜方钛铀矿	125
Da007	瘦煤	111	Dd005	硅钙铀矿	125
Da008	贫煤	111	Dd006	钙铀云母	126
Da009	无烟煤	111	Dd007	铜铀云母	126
Db	泥炭、石煤和油页岩	111	Dd008	钒钾铀矿	126
Db001	泥炭	111	Dd009	钒钙铀矿	127
Db002	油页岩	112	Dd010	独居石	127
Db003	石煤	113	Dd011	方钍石	128
Dc	石油、天然气及石油天然气 资源	114	Dd012	钍石	128
Dc001	石油	114	Dd013	单斜钍石	128
Dc002	天然气	116	De	温泉与地热	128
Dc003	煤成气	119	参考文献		135

E 与冶金辅助材料有关的矿物与岩石

Ea 菱镁矿	137	Eg 熔剂灰岩	147
Ea001 晶质菱镁矿	138	Eg001 泥晶灰岩	147
Ea002 非晶质菱镁矿	138	Eg002 鲕状灰岩	148
Eb 蓝晶石类矿物	138	Eg003 竹叶状灰岩	148
Eb001 蓝晶石	139	Eg004 叠层石灰岩	148
Eb002 矽线石	139	Eg005 白云石化灰岩	149
Eb003 红柱石	139	Eh 萤石	149
Eb004 黄玉	140	Eh001 萤石	149
Ec 耐火黏土	140	Ei 硼砂	149
Ec001 硬水铝石	141	Ei001 硼砂	150
Ec002 软水铝石	141	Ej 铁矾土	150
Ec003 三水铝石	141	Ej001 铁矾土	150
Ec004 高岭石	142	Ek 铸型用砂	150
Ec005 埃洛石	142	Ek001 石英砂	150
Ec006 伊利石	142	Ek002 石英长石砂	151
Ec007 蒙脱石	142	Ek003 黏土砂	151
Ec008 高铝黏土	143	Ek004 镁橄榄石砂	151
Ec009 硬质黏土	143	Ek005 锆石砂	152
Ec010 半软质黏土	143	El 铸型用黏土	152
Ec011 软质黏土	143	El001 钠质膨润土	152
Ed 铬尖晶石类矿物	144	El002 坡缕石黏土	153
Ed001 铬铁矿	144	El003 凹凸棒石黏土	153
Ee 硅石	144	El004 普通黏土	154
Ee001 石英砂岩	144	Em 石墨	154
Ee002 石英岩	145	Em001 晶质鳞片状石墨	154
Ee003 脉石英	145	Em002 石墨片麻岩	155
Ef 白云岩	145	Em003 石墨片岩	155
Ef001 结晶白云岩	146	Em004 石墨大理岩	155
Ef002 碎屑白云岩	146	Em005 隐晶质石墨	156
Ef003 藻白云岩	146	参考文献	156
Ef004 泥晶白云岩	147		

F 与化工原料有关的矿物与岩石

Fa 钠盐	157	Fb003 钾盐镁矾	158
Fa001 湖盐	157	Fb004 无水钾镁矾	159
Fa002 岩盐	157	Fb005 杂卤石	159
Fa003 卤水	157	Fb006 钾镁矾	159
Fb 钾盐	158	Fb007 软钾镁矾	159
Fb001 钾石盐	158	Fb008 钾芒硝	160
Fb002 光卤石	158	Fb009 钾石膏	160

Fc 芒硝	160	Fi002 黄铁矿	170
Fc001 芒硝	160	Fi003 磁黄铁矿	171
Fc002 无水芒硝	161	Fi004 白铁矿	171
Fc003 钙芒硝	161	Fi005 回收硫	171
Fc004 白钠镁矾	161	Fj 砷	172
Fd 天然碱	161	Fj001 自然砷	172
Fd001 苏打	162	Fj002 雌黄	172
Fd002 水碱	162	Fj003 雄黄	172
Fd003 碳酸钠石	162	Fj004 毒砂	172
Fd004 重碳酸盐	162	Fj005 砷华	173
Fd005 碳酸钙石	163	Fj006 斜方砷铁矿	173
Fd006 钙水碱	163	Fk 钡	173
Fd007 单斜钠钙石	163	Fk001 重晶石	173
Fd008 氯碳酸镁石	163	Fk002 毒重石	174
Fe 硝石	164	Fk003 硅钡石	174
Fe001 钠硝石	164	Fl 明矾石	174
Fe002 钾硝石	164	Fl001 明矾石	174
Ff 镁盐	164	Fm 滑石	175
Ff001 泻利盐	165	Fm001 块滑石	175
Ff002 六水泻盐	165	Fm002 滑石岩	175
Ff003 水镁矾	165	Fm003 滑石片岩	176
Ff004 水氯镁石	165	Fm004 绿泥石岩	176
Ff005 白钠镁矾	166	Fn 地蜡	176
Ff006 光卤石	166	Fn001 地蜡	176
Ff007 钾盐镁矾	166	Fo 硅质材料	176
Fg 硼	166	Fo001 石英砂	177
Fg001 硼砂	166	Fo002 石英砂岩	177
Fg002 钠硼解石	166	Fo003 石英岩	177
Fg003 柱硼镁石	167	Fo004 脉石英	178
Fg004 硬硼钙石	167	Fp 富钾岩石	178
Fg005 贫水硼砂	167	Fp001 富钾砂页岩	178
Fg006 硼镁石	168	Fp002 富钾火成岩	178
Fg007 硼镁铁矿	168	Fq 浮岩与火山灰	179
Fg008 遂安石	168	Fq001 中-酸性浮岩	179
Fg009 天然硼酸	168	Fq002 基性浮岩	179
Fh 磷	169	Fq003 火山灰(渣)	179
Fh001 磷灰石	169	Fr 橄榄岩	180
Fh002 鸟粪石	169	Fs 蛇纹岩	180
Fh003 非晶质磷块岩	169	Ft 碘与溴	180
Fh004 晶质磷块岩	170	Ft001 碘钙石	180
Fi 硫	170	Ft002 碘铬钙石	181
Fi001 自然硫	170		

G 与建筑材料有关的矿物与岩石

<p>Ga 水泥原料 182</p> <p style="padding-left: 20px;">Ga001 生物碎屑灰岩 183</p> <p style="padding-left: 20px;">Ga002 结晶灰岩 183</p> <p style="padding-left: 20px;">Ga003 泥晶灰岩 184</p> <p style="padding-left: 20px;">Ga004 泥灰岩 184</p> <p style="padding-left: 20px;">Ga005 白垩 184</p> <p style="padding-left: 20px;">Ga006 硬石膏 185</p> <p style="padding-left: 20px;">Ga007 纤维石膏 185</p> <p style="padding-left: 20px;">Ga008 普通石膏 185</p> <p style="padding-left: 20px;">Ga009 雪花石膏 186</p> <p style="padding-left: 20px;">Ga010 泥质石膏 186</p> <p style="padding-left: 20px;">Ga011 黄土 186</p> <p style="padding-left: 20px;">Ga012 黏土 186</p> <p style="padding-left: 20px;">Ga013 黏土岩 187</p> <p style="padding-left: 20px;">Ga014 黑色页岩 187</p> <p style="padding-left: 20px;">Ga015 砂岩 187</p> <p style="padding-left: 20px;">Ga016 沸石 188</p> <p style="padding-left: 20px;">Ga017 煤矸石 188</p> <p style="padding-left: 20px;">Ga018 火山灰与浮石 188</p> <p style="padding-left: 20px;">Ga019 铁矿粉 188</p> <p style="padding-left: 20px;">Ga020 废渣 189</p> <p>Gb 建筑用砖瓦黏土与砂、石料 189</p> <p style="padding-left: 20px;">Gb001 黄土 190</p> <p style="padding-left: 20px;">Gb002 黄壤土 190</p> <p style="padding-left: 20px;">Gb003 红土 190</p> <p style="padding-left: 20px;">Gb004 煤矸石 191</p> <p style="padding-left: 20px;">Gb005 河砂 191</p> <p style="padding-left: 20px;">Gb006 卵(砾)石 191</p> <p style="padding-left: 20px;">Gb007 花岗岩 192</p> <p style="padding-left: 20px;">Gb008 碳酸盐岩 192</p> <p style="padding-left: 20px;">Gb009 砂岩与石英岩 192</p> <p style="padding-left: 20px;">Gb010 板岩 193</p> <p>Gc 建筑用特种需要材料 193</p> <p style="padding-left: 20px;">Gc001 珍珠岩 193</p> <p style="padding-left: 20px;">Gc002 松脂岩 194</p> <p style="padding-left: 20px;">Gc003 黑耀岩 194</p> <p style="padding-left: 20px;">Gc004 蛇纹石石棉 194</p> <p style="padding-left: 20px;">Gc005 蓝石棉 195</p> <p style="padding-left: 20px;">Gc006 水镁石石棉 195</p> <p style="padding-left: 20px;">Gc007 蛭石 195</p> <p style="padding-left: 20px;">Gc008 硅藻土 196</p> <p style="padding-left: 20px;">Gc009 天然沥青 196</p>	<p>Gd 岩棉、陶粒和铸石原料 196</p> <p style="padding-left: 20px;">Gd001 岩棉 197</p> <p style="padding-left: 20px;">Gd002 陶粒 197</p> <p style="padding-left: 20px;">Gd003 铸石 197</p> <p>Ge 陶瓷原料 198</p> <p style="padding-left: 20px;">Ge001 高岭土 198</p> <p style="padding-left: 20px;">Ge002 伊利石黏土 199</p> <p style="padding-left: 20px;">Ge003 陶土 199</p> <p style="padding-left: 20px;">Ge004 绢英岩 199</p> <p style="padding-left: 20px;">Ge005 木节土 200</p> <p style="padding-left: 20px;">Ge006 其他 200</p> <p style="padding-left: 20px;">Ge007 钾长石 200</p> <p style="padding-left: 20px;">Ge008 钠长石 200</p> <p style="padding-left: 20px;">Ge009 长石砂岩 201</p> <p style="padding-left: 20px;">Ge010 正长岩 201</p> <p style="padding-left: 20px;">Ge011 文象花岗岩 201</p> <p style="padding-left: 20px;">Ge012 白岗岩 201</p> <p style="padding-left: 20px;">Ge013 浅粒岩 202</p> <p style="padding-left: 20px;">Ge014 透辉石 202</p> <p style="padding-left: 20px;">Ge015 透闪石 202</p> <p style="padding-left: 20px;">Ge016 硅灰石 203</p> <p style="padding-left: 20px;">Ge017 叶蜡石 203</p> <p style="padding-left: 20px;">Ge018 滑石 203</p> <p>Gf 涂料原料 204</p> <p style="padding-left: 20px;">Gf001 白垩 204</p> <p style="padding-left: 20px;">Gf002 累托石黏土 204</p> <p style="padding-left: 20px;">Gf003 锂皂土 204</p> <p style="padding-left: 20px;">Gf004 伊利石黏土 204</p> <p style="padding-left: 20px;">Gf005 膨润土 205</p> <p style="padding-left: 20px;">Gf006 硅灰石 205</p> <p style="padding-left: 20px;">Gf007 硅石 205</p> <p style="padding-left: 20px;">Gf008 硅藻土 205</p> <p style="padding-left: 20px;">Gf009 云母 205</p> <p style="padding-left: 20px;">Gf010 滑石 206</p> <p style="padding-left: 20px;">Gf011 石墨 206</p> <p style="padding-left: 20px;">Gf012 叶蜡石 206</p> <p style="padding-left: 20px;">Gf013 染料矿物 206</p> <p>Gg 饰面石材 207</p> <p style="padding-left: 20px;">Gg001 大理石 207</p> <p style="padding-left: 20px;">Gg002 花岗石 209</p> <p style="padding-left: 20px;">Gg003 板石 210</p> <p>参考文献 210</p>
---	--

H 与医药有关的矿物与岩石

<p>Ha 单质矿物类药用矿物 212</p> <p style="padding-left: 20px;">Ha001 金箔 212</p> <p style="padding-left: 20px;">Ha002 银箔 212</p> <p style="padding-left: 20px;">Ha003 锡 213</p> <p style="padding-left: 20px;">Ha004 水银 213</p> <p style="padding-left: 20px;">Ha005 硫黄 213</p> <p>Hb 氧化物与氢氧化物类药用矿物 ... 213</p> <p style="padding-left: 20px;">Hb001 无名异 214</p> <p style="padding-left: 20px;">Hb002 禹余粮 214</p> <p style="padding-left: 20px;">Hb003 代赭石 214</p> <p style="padding-left: 20px;">Hb004 磁石 214</p> <p style="padding-left: 20px;">Hb005 锡矿 215</p> <p>Hc 硫化物类药用矿物 215</p> <p style="padding-left: 20px;">Hc001 朱砂 215</p> <p style="padding-left: 20px;">Hc002 雄黄 216</p> <p style="padding-left: 20px;">Hc003 雌黄 216</p> <p style="padding-left: 20px;">Hc004 蛇含石 216</p> <p style="padding-left: 20px;">Hc005 礞石 216</p> <p style="padding-left: 20px;">Hc006 自然铜 217</p> <p>Hd 卤化物类药用矿物 217</p> <p style="padding-left: 20px;">Hd001 大青盐 217</p> <p style="padding-left: 20px;">Hd002 光明盐 218</p> <p style="padding-left: 20px;">Hd003 卤碱 218</p> <p style="padding-left: 20px;">Hd004 锅巴盐 218</p> <p style="padding-left: 20px;">Hd005 紫脑砂 218</p> <p style="padding-left: 20px;">Hd006 白脑砂 219</p> <p style="padding-left: 20px;">Hd007 绿盐 219</p> <p style="padding-left: 20px;">Hd008 紫石英 219</p> <p>He 碳酸盐类药用矿物 220</p> <p style="padding-left: 20px;">He001 方解石 220</p> <p style="padding-left: 20px;">He002 钟乳石 220</p> <p style="padding-left: 20px;">He003 鹅管石 220</p> <p style="padding-left: 20px;">He004 姜石 221</p> <p style="padding-left: 20px;">He005 炉甘石 221</p> <p style="padding-left: 20px;">He006 铜绿 221</p> <p style="padding-left: 20px;">He007 扁青 222</p> <p style="padding-left: 20px;">He008 曾青 222</p> <p style="padding-left: 20px;">He009 绿青 222</p> <p>Hf 硅酸盐类药用矿物 223</p> <p style="padding-left: 20px;">Hf001 白石英 223</p> <p style="padding-left: 20px;">Hf002 玛瑙 223</p>	<p style="padding-left: 20px;">Hf003 菩萨石 223</p> <p style="padding-left: 20px;">Hf004 云母 224</p> <p style="padding-left: 20px;">Hf005 金精石 224</p> <p style="padding-left: 20px;">Hf006 滑石 224</p> <p style="padding-left: 20px;">Hf007 白石脂 225</p> <p style="padding-left: 20px;">Hf008 赤石脂 225</p> <p style="padding-left: 20px;">Hf009 黄石脂 225</p> <p style="padding-left: 20px;">Hf010 玉 225</p> <p style="padding-left: 20px;">Hf011 阳起石 226</p> <p style="padding-left: 20px;">Hf012 不灰木 226</p> <p style="padding-left: 20px;">Hf013 白垩 226</p> <p>Hg 硫酸盐类、硝酸盐类和硼酸盐类药用矿物 227</p> <p style="padding-left: 20px;">Hg001 长石 227</p> <p style="padding-left: 20px;">Hg002 石膏 227</p> <p style="padding-left: 20px;">Hg003 理石 227</p> <p style="padding-left: 20px;">Hg004 玄精石 228</p> <p style="padding-left: 20px;">Hg005 扑消 228</p> <p style="padding-left: 20px;">Hg006 白矾 228</p> <p style="padding-left: 20px;">Hg007 绿矾 229</p> <p style="padding-left: 20px;">Hg008 胆矾 229</p> <p style="padding-left: 20px;">Hg009 消石 229</p> <p style="padding-left: 20px;">Hg010 硼砂 229</p> <p>Hh 有机物为主的药用矿物 230</p> <p style="padding-left: 20px;">Hh001 琥珀 230</p> <p style="padding-left: 20px;">Hh002 石炭 230</p> <p>Hi 药用的古生物化石 230</p> <p style="padding-left: 20px;">Hi001 龙齿 231</p> <p style="padding-left: 20px;">Hi002 龙骨 231</p> <p style="padding-left: 20px;">Hi003 石燕 231</p> <p style="padding-left: 20px;">Hi004 石蟹 232</p> <p style="padding-left: 20px;">Hi005 珊瑚 232</p> <p>Hj 药用岩石 232</p> <p style="padding-left: 20px;">Hj001 花蕊石 232</p> <p style="padding-left: 20px;">Hj002 青礞石 233</p> <p style="padding-left: 20px;">Hj003 金礞石 233</p> <p style="padding-left: 20px;">Hj004 海浮石 233</p> <p style="padding-left: 20px;">Hj005 麦饭石 234</p> <p style="padding-left: 20px;">Hj006 阴起石 234</p> <p style="padding-left: 20px;">Hj007 矿泥 234</p> <p style="padding-left: 20px;">Hj008 黄土 235</p>
--	--

Hk	加工的药用矿物	235	Hk009	红粉	237
Hk001	秋石	235	Hk010	轻粉	238
Hk002	白灰	235	Hk011	小灵丹	238
Hk003	伏龙肝	236	Hk012	砒石	238
Hk004	铅丹	236	Hk013	铁落	239
Hk005	铅粉	236	Hk014	针砂	239
Hk006	密陀僧	236	Hk015	赤铜	239
Hk007	银朱	237	参考文献	239	
Hk008	白降丹	237			

I 宝玉石和观赏石

Ia	宝石	240	Ia032	煤玉	267
Ia001	钻石	243	Ia033	牙类及龟甲	267
Ia002	红宝石和蓝宝石	247	Ib	玉石和印章石	268
Ia003	绿柱石	250	Ib001	翡翠	269
Ia004	猫眼石和亚历山大石	253	Ib002	软玉类玉石	272
Ia005	电气石	253	Ib003	蛇纹岩类玉石	273
Ia006	尖晶石	254	Ib004	长石岩类玉石	274
Ia007	石榴石	255	Ib005	绿松石	275
Ia008	橄榄石	256	Ib006	孔雀石	276
Ia009	锆石	256	Ib007	硅孔雀石	276
Ia010	黄玉	257	Ib008	青金石	277
Ia011	水晶	258	Ib009	方钠石	277
Ia012	欧泊	258	Ib010	蓝纹石	278
Ia013	长石	259	Ib011	水晶和芙蓉石	278
Ia014	透辉石	261	Ib012	石英岩质玉石	278
Ia015	符山石	261	Ib013	隐晶质二氧化硅类玉石	279
Ia016	堇青石	261	Ib014	硅化木玉石	280
Ia017	坦桑石	261	Ib015	蛋白石	280
Ia018	绿帘石	262	Ib016	天然玻璃	280
Ia019	方钠石	262	Ib017	碳酸盐类玉石	281
Ia020	方柱石	262	Ib018	安山岩类玉石	282
Ia021	磷灰石	263	Ib019	矽卡岩类玉石	283
Ia022	锂辉石	263	Ib020	查罗石玉	284
Ia023	铯沸石	263	Ib021	丁香紫玉(锂云母岩)	284
Ia024	钨锰矿	263	Ib022	萤石	284
Ia025	锡石	263	Ib023	桃花石	285
Ia026	白钨矿	264	Ib024	葡萄石玉	285
Ia027	金红石	264	Ib025	菱锰矿	285
Ia028	榍石	264	Ib026	赤铁矿	286
Ia029	珍珠	265	Ib027	寿山石	286
Ia030	珊瑚	265	Ib028	青田石	287
Ia031	琥珀	266	Ib029	昌化石和昌化鸡血石	287

Ib030	巴林石和巴林鸡血石	288	Id	观赏石	291
Ib031	长白石	288	Id001	太湖石	293
Ib032	广绿玉	288	Id002	灵璧石	293
Ib033	莱州玉	289	Id003	岩溶洞穴石	293
Ic	砚石类	289	Id004	菊花石	294
Ic001	端砚	289	Id005	雨花石	294
Ic002	歙砚	290	Id006	红河石	294
Ic003	洮砚	290	Id007	风棱石	294
Ic004	澄泥砚	291	Id008	矿物晶体	294
Ic005	松花石砚	291	Id009	古生物化石	295
Ic006	红丝砚	291	Id010	火山喷溢沉积观赏石	295
Ic007	贺兰山砚	291	参考文献		296

J 与特种用途有关的矿物与岩石

Ja	与特种用途有关的矿物	298	Ja012	颜料矿物	306
Ja001	白云母	298	Jb	与特种用途有关的岩石	306
Ja002	金云母	298	Jb001	硅藻土	306
Ja003	工业水晶	299	Jb002	浮石	307
Ja004	电气石	300	Jb003	珍珠岩	308
Ja005	冰洲石	301	Jb004	膨润土	309
Ja006	光学萤石	301	Jb005	天然油石	310
Ja007	海泡石	301	Jb006	铸石	310
Ja008	凹凸棒石	302	Jb007	耐酸石材	311
Ja009	沸石	303	Jb008	耐碱石材	312
Ja010	蛭石	304	Jb009	天然沥青	312
Ja011	磨料石榴石	305			