

硅酸盐工业 矿物原料 基础知识

王成兴 编著

轻工业出版社

硅酸盐工业矿物原料 基础知识

王成兴 编著

轻工业出版社

内 容 简 介

本书主要介绍了硅酸盐工业的矿物原料（粘土、长石、石英、高铝硅酸盐、镁硅酸盐、硅灰石、特种硅酸盐以及宝石类硅酸盐）在自然界的成矿规律、矿床特征、探矿和矿床评价方法。对人造硅石、人造宝石以及目前发展中的硅酸盐原料和可以利用作硅酸盐工业原料的工矿废料也有所介绍。

本书是专为从事硅酸盐工业生产（包括陶瓷、玻璃、搪瓷、砖瓦、水泥……等）方面的干部和职工编写的，也可供负责资源调查、经济发展规划和从事社队工业生产的人员阅读。

硅酸盐工业矿物原料基础知识

王成兴 编著

*

轻工业出版社出版

（北京阜成路3号）

轻工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

*

787×1092毫米 1/32 印张：7 $\frac{16}{32}$ 字数：163千字

1984年4月 第一版第一次印刷

印数：1—7,000 定价：0.88元

统一书号：15042·1810

前 言

硅酸盐工业生产的主要原料都是矿物，从事硅酸盐工业（陶瓷、玻璃、搪瓷、砖瓦、水泥……等）的干部和职工，特别是这些生产部门负责原料供应、原料预处理、生产技术和经济规划方面的工作人员，如能了解硅酸盐矿物在自然界的成矿规律，掌握这类矿床的特征和调查、勘测、评价的基础知识，对于促进硅酸盐工业生产的发展将是很有益的。

目前，我国大规模的硅酸盐矿藏发现的还较少，中小矿点很多；专业的硅酸盐矿山地质人员缺乏，更要求生产部门和企业单位的人员具备这类矿床地质的基础知识和技能，以便能充分发现和利用当地资源，实行就地取材，因料加工，以加速硅酸盐工业的发展。因此，他们都迫切希望有一本既简明扼要又具体实用的这方面的读物，但迄今还没有这样的书籍出版。为此，特编写了这本读物。由于水平所限，未免力不从心，书中选材多有不当，错误疏漏在所难免，尚希读者不吝指正。

本书原稿曾由华南工学院王天颐教授、广东冶金局地质处冷幼云工程师、轻工业部姜思忠工程师等审阅，提供过宝贵的修改、订正意见，书中多处引用了邯郸陶瓷研究所一、四两室的野外调查原始资料和分析数据，贾文萍同志给本书描绘了附图，谨此一并致谢。

编者于1981年

目 录

第一章 概论	(1)
第一节 地球构造及其元素分布规律	(1)
第二节 矿床基本概念	(8)
第三节 成矿作用	(17)
第四节 硅酸盐矿产在地质资源中的地位	(19)
第五节 硅酸盐矿产资源研究现状及展望	(21)
第二章 硅酸盐矿藏勘查和储量计算	(24)
第一节 矿藏勘查	(24)
第二节 野外地质工作的一般方法	(30)
第三节 矿产储量计算	(37)
第三章 硅酸盐原料矿床评价准则和技术要求	(50)
第一节 矿产资源评价的五个方面	(50)
第二节 硅酸盐矿山地质特点	(58)
第三节 硅酸盐大型矿床地质报告的内容	(61)
第四章 粘土的成因及粘土矿床工业类型	(65)
第一节 概况	(65)
第二节 粘土矿床的形成条件	(68)
第三节 粘土矿床类型及其特征	(75)
第四节 我国粘土矿床分布概况	(80)
第五节 粘土成因类型与硅酸盐工艺的关 系	(81)
第五章 国内粘土矿床实例及其应用	(86)
第一节 风化残积型粘土矿床实例	(86)

第二节	潜蚀淋积型粘土矿床实例·····	(93)
第三节	中低温热液蚀变型粘土矿床实例·····	(95)
第四节	沉积型粘土矿床实例·····	(100)
第六章	长石矿床工业类型及国内实例·····	(109)
第一节	概述·····	(109)
第二节	长石矿床工业类型·····	(120)
第三节	国内长石矿床实例·····	(122)
第四节	长石工艺性能及长石补充资源·····	(125)
第七章	石英矿床工业类型及国内实例·····	(129)
第一节	概述·····	(129)
第二节	石英矿床工业类型·····	(133)
第三节	国内石英矿床实例·····	(135)
第四节	石英成因类型与工艺性能及用途的关系·····	(138)
第八章	高铝硅酸盐矿床工业类型及国内实例·····	(142)
第一节	概述·····	(142)
第二节	高铝硅酸盐矿床工业类型·····	(145)
第三节	国内高铝硅酸盐矿床实例·····	(147)
第四节	高铝硅酸盐矿物的工业应用·····	(152)
第九章	镁硅酸盐矿床工业类型及国内实例·····	(156)
第一节	概述·····	(156)
第二节	镁硅酸盐矿床工业类型·····	(159)
第三节	国内镁硅酸盐矿床实例·····	(161)
第四节	镁硅酸盐的技术性能及用途·····	(165)
第十章	硅灰石矿床工业类型及国内实例·····	(169)
第一节	概述·····	(169)

第二节	硅灰石矿床工业类型·····	(171)
第三节	人工合成硅灰石·····	(172)
第四节	国内硅灰石矿床实例·····	(174)
第五节	硅灰石工业技术性能及用途·····	(176)
第十一章	特种硅酸盐矿产资源·····	(179)
第一节	概述·····	(179)
第二节	特种硅酸盐主要矿床工业类型·····	(181)
第三节	特种硅酸盐原料的工业技术性能·····	(185)
第十二章	宝石类硅酸盐矿物·····	(189)
第一节	概述·····	(189)
第二节	几种主要宝石的矿床成因类型·····	(192)
第三节	人造宝石矿产补充资源·····	(195)
第四节	宝石与普通岩石矿物的共生关系·····	(197)
第十三章	发展中的硅酸盐原料·····	(202)
第一节	天然沸石·····	(202)
第二节	天然轻质骨料及热工建材原料·····	(205)
第三节	工业废料中的硅酸盐矿产补充资源·····	(207)
第十四章	矿床开采及矿物提纯净化一般方法·····	(209)
第一节	矿床地下开采方法·····	(209)
第二节	矿床露天开采方法·····	(213)
第三节	矿床开拓·····	(214)
第四节	采矿安全措施·····	(216)
第五节	矿物原料提纯净化一般方法简介·····	(217)
第十五章	矿物原料加工及标准化·····	(223)
第一节	矿物原料加工一般方法·····	(223)
第二节	泥料制备·····	(226)
第三节	原料标准化·····	(231)

第一章 概 论

为了往后讨论矿床方便起见，准备在这一章里面，先对矿床的含义、现代人类开发的矿产在地球构造中所处位置、地壳元素分布规律、地质作用与矿床形成方式以及硅酸盐矿床在地质资源中所占地位等一般性概念，作一简要介绍。

第一节 地球构造及其元素分布规律

一、地 球 构 造

地球是一个天然宝库，任何矿床都是由地球提供的物质形成的。但是地球的半径很大（赤道半径 $a=6378.24$ 公里，极地半径 $C=6356.86$ 公里），目前世界上最深钻孔不超过10公里，人类现有开发能力不超过2~3公里深度，因此，直接被人类利用的地球资源只不过是地球表面（地壳）最上部的一薄层而已。

根据地球物理、深海钻探、航天探测和遥感技术等研究成果获知，地球的构造分为外部构造和内部构造两部分。外部构造包括大气圈、水圈和生物圈；内部构造包括地壳、地幔和地核。各个组成部分的概况及其物质基础大致如下：

1. 大气圈 大气圈位于地球表面，³由地球表面的大气空间又分对流层、平流层、中间层、电离层和扩散层等。大气圈总厚1000~1300公里或更大。大气圈的物质如表1-1。

表 1-1

大气圈平均成分

气 体	体 积 百分比 $\times 10^6$	重 量 百分比 $\times 10^6$	总 质 量 $\times 10^{30}$ 克	气 体	体 积 百分比 $\times 10^6$	重 量 百分比 $\times 10^6$	总 质 量 $\times 10^{30}$ 克
N ₂	780900	755100	38.648	CH ₄	1.5	0.9	0.000043
O ₂	209500	231500	11.841	Kr	1	2.9	0.000146
Ar	9300	12800	0.655	N ₂ O	0.5	0.8	0.00004
CO ₂	300	460	0.0233	H ₂	0.5	0.03	0.000002
Ne	18	12.5	0.000636	Xe	0.08	0.36	0.00008
He	5.2	0.72	0.000037	O ₃	0.40	0.6	0.000031

2. 水圈 包括地球表面的海洋、江河、湖泊、冰川及地下水。其中海洋面积占地球表面积的71%。水圈厚度分布不均，变化在0~11033米之间。水圈物质基础比较雄厚，与成矿作用有密切关系。许多沉积矿床，如盐、石膏、粘土、铁、铝土等，都是在水圈的特定条件下形成的。水圈的平均成分如表1-2。

3. 生物圈 包括水域内、陆地上、大气圈底层及岩石土壤孔洞裂隙中，凡是有生物活动的范围，都属生物圈。动植物新陈代谢作用、腐植酸作用、生物躯壳有机质堆集蒸馏作用以及细菌作用等等，对于煤、石油、粘土及生物化学沉积岩等矿床的形成和富集，具有十分重要的意义。目前在生物化学分析中，已发现生物圈有60种以上的元素，元素在生物体中的分布如表1-3。

4. 地壳 陆地地面及大洋洋底以下，莫霍面（1909年南斯拉夫的Mohorovicic发现地壳与上地幔之间存在着一个不连续的界面，故称莫霍面）以上的硅铝质和硅镁质岩石圈，谓之地壳。地壳表面起伏不平，按形态和产状可分为山地

表 1-2

水圈平均成分

元素	含 克/吨	元素	含 克/吨	元素	含 克/吨
O	857000	Mo	0.001~0.01	Cu	0.003
H	108000	Tl	0.001	As	0.003
Cl	19000	Ge	0.001~0.00006	Rb	0.00003
Na	10500	Co	0.001~0.00002	Mn	0.002
Mg	1350	V	0.002	Se	0.004
S	885	Ga	0.00003	Ni	0.002
Ca	400	Th	0.0004~0.0005	Sn	0.0008
K	380	Ce	0.0003	Y	0.0003
Br	65	Si	3.0	Ga	0.0003
C	28	Al	0.01	Ag	0.00004
Sr	8~13	Pb	0.12	Bi	0.0002
B	4.6	Li	0.17	Cd	0.00005
F	1.3	I	0.06	Sc	0.00004
N	0.5	P	0.001~0.1	Hg	0.00003
Cs	0.0005	Zn	0.05~0.005	Au	0.000004
U	0.0002~0.0003	Ba	0.03	Tl	5×10^{-7}
Co	0.001	Fe	0.01~0.05	Ra	5×10^{-10}

表 1-3 生物圈的生物体中元素的重量百分比

不变元素	生物体中的元素
含量占1~60%的	H, C, N, O, P
含量占0.05~1%的	Na, Mg, S, Cl, K, Ca
含量<0.05%的	B, Fe, Si, Mn, Cu, I, Co, Mo, Zn
可变元素:	
含量占0.05~1%的	Ti, V, Br
含量<0.05%的	Li, Be, Al, Cr, F, Ni, Ge, As, Rb, Sr, Ag, Cd, Sn, Cs, Ba, Pb, Ra

(相对高差和海拔 >500 米)、高原(海拔 600 米以上的平地)、丘陵(地形起伏,相对高差 >200 米, <500 米)、平原(起伏小,海拔 <200 米的平地)、大陆架(大陆的水下延续部分,坡度缓,海水深度 $0\sim 200$ 米)、大洋盆地(海水深度 $3000\sim 6000$ 米)、海沟(大洋盆地中的深陷狭长地带,海水深度 >6000 米)、海岭(又叫大洋中脊,海洋底部的突起山岭,最高可达 9000 米,以至高出洋面)等等。地壳厚度变化较大,最厚 65 公里(我国青藏高原),最薄 $5\sim 8$ 公里(洋壳),平均约 33 公里。地壳分为两层,上层叫做硅铝层,物质基础为花岗岩质,厚度 $0\sim 10$ 公里,平均密度 2.7 克/厘米³。下层叫做硅镁层,物质基础属于玄武岩质,厚度 $10\sim 33$ 公里,密度为 $2.7\sim 3.3$ 克/厘米³。地壳是矿床的母体,人类目前研究、寻找和利用的一切矿产资源,都埋藏在地壳的岩石(包括由岩石风化的土壤)中。地壳本身拥有丰富的化学元素,又与大气圈、水圈、生物圈和地幔接触,还可以通过互相渗透、构造运动、火山和岩浆活动,接受多方面的成矿物质来源。因此,地壳是研究矿床的主要对象。地壳岩石圈的平均化学成分如表1-4。

5.地幔 莫霍面以下古滕堡面以上(1914年由Getunbery提出,故名)谓之地幔。地幔分为两层,莫霍面以下 1000 公里深度为上地幔,从 1000 公里到 2883 公里深度为下地幔。上地幔的物质基础属于橄榄岩质,地壳中的玄武岩即为上地幔物质沿构造裂隙带上来的。下地幔的物质基础属于橄榄岩质加金属氧化物和硫化物。下地幔的物质经对流可以上升到上地幔再侵入地壳参与成矿作用。地幔物质平均密度为 6.4 克/厘米³,基本处于准固体状态。但因处于高温($1500\sim 3000^{\circ}\text{C}$)和高压($60\sim 150$ 万个大气压)之下,所以通常具有

表 1-4

地壳岩石平均化学成分

成 分	火成岩 %	沉积岩 %	整个岩石圈 %	成 分	火成岩 %	沉积岩 %	整个岩石圈 %
SiO ₂	59.12	55.64	55.2~59.3	K ₂ O	3.13	2.87	1.9~2.4
TiO ₂	1.05	0.69	0.9~1.6	P ₂ O ₅	0.30	0.17	0.2~0.3
Al ₂ O ₃	15.34	14.44	15.8~15.9	H ₂ O ⁺	1.15	5.54	
Fe ₂ O ₃	3.08	6.87	2.5~2.8	CO ₂	0.10	3.86	
FeO	3.80		4.5~5.8	S	0.05	0.32	
MnO	0.12	0.12	0.1~0.2	C		0.65	
MgO	3.49	2.93	4~5.2	其余元素			
CaO	5.08	4.69	7.2~8.8				
Na ₂ O	3.82	1.21	2.9~3	合 计	100	100	100

较大的可塑性。根据目前有限的研究，地幔及地核的平均化学成分如表1-5所示。

表 1-5

地幔、地核平均化学成分

主 要 元 素 %	O	Si	Al	Fe	Ca	Mg	Na	K	Ni	S
上 地 幔	43	20	3	10	2	21	0.5	0.5	—	—
下 地 幔	41	19	0.5	11	1.5	27	—	—	—	—
地 核	—	6	—	81	—	—	—	—	7	6

6.地核 地幔（古滕堡面）以下至地球核心，谓之地核。地核分为外核（厚度1742公里）和内核（厚度1216公里）两层。外核平均密度为10.5克/厘米³，由于纵波速度急降，横波不能通过，证明地震波吸收系数很小，刚性模量为零，故肯定外核物质为液态。内核平均密度为12.9克/厘米³，纵波横波又都存在，故推测内核物质可能为特殊固态。地核研究较少，估计平均化学成分如表1-5所示。

二、地壳元素分布规律

地壳是由各种化学元素及其化合物组成的，但分布极不均匀，表现之一是不同的元素在地壳中的分布不平衡；表现之二是同一元素在不同地区、不同深度、不同岩石中的分布量具有明显差异。这种“不平衡”和“差异”就形成矿床（某些元素局部富集、局部分散）。假如地壳是均一体，化学成分在地壳空间到处一致，那么，要在地壳中寻找高品位工业矿床，就将成为不堪设想的事。正因为不是这样，所以关于地壳物质组成及元素分布规律的研究才成为矿床研究的重要环节和中心课题。

十九世纪以来，各国地质工作者就着手在不同地区、不同岩石、不同深度采取代表性岩石标本进行定量分析、统计和计算。1889年由美国地质学家克拉克首次提出地壳中各种元素的分布量（即丰度），后来经过不断补充完善，成为国际公认的衡量地壳元素丰度和分布规律的统一标准，简称克拉克值。

但是周期表中一百多种化学元素，能在矿床中富集成可以利用的元素和化合物者，只占克拉克值总量中极其微小的一部分。所以，人们又根据元素富集的难易程度、利用率高和回收的经济价值而将不同元素划分为一般元素、贵金属元素和稀有分散元素等等。

现将地壳元素分布规律及丰度简介于下：

1. 地壳元素分布丰度在地球元素总丰度中所占比重 根据地球物理资料，从地壳至地核，元素质量逐步增大，其中地壳质量仅占地球总重的0.4%，上地幔质量占地球总重27.7%，下地幔质量占地球总重40.4%，地核质量占地球总

重31.35%。因此，轻元素氧化物多集中在地球表层的地壳中，而重元素铁镍及重金属硫化物则多集中在地壳下部的地幔和地核中。通过概算，地壳岩石面积约为 510×10^6 平方公里，体积约为 8×10^9 立方公里，平均密度为2.8克/厘米³，质量约为 0.24×10^6 地克（1地克= 10^{20} 克= 10^{14} 吨），仅占地球总质量（ 59.76×10^6 地克）的0.4%。

2.地壳主要元素及主要氧化物丰度 地壳中分布最广的元素有十余种，主要是硅铝氧化物，其次是铁、碱土金属和碱金属。由表 1-6 可以看出，表中10种元素的丰度占地壳总量的99%以上，这10种元素的氧化物丰度占地壳总量的74%以上。最大一个特点就是轻元素在地壳中占统治地位。因此，总的来说，地壳上部非金属矿物（造岩矿物）多于金属矿物。

表 1-6 地壳主要元素及氧化物丰度

主 要 元 素 (%)				主 要 氧 化 物 (%)			
O	46.95	Na	2.78	SiO ₂	59.14	Na ₂ O	3.84
Si	27.88	K	2.58	Al ₂ O ₃	15.34	K ₂ O	3.13
Al	8.13	Mg	2.06	FeO	6.88	MgO	3.49
Fe	5.17	H	0.14	Fe ₂ O ₃		H ₂ O	1.15
Ca	3.65	Ti	0.62	CaO	5.08	TiO ₂	1.05

3.硅酸盐矿床与地壳元素分布丰度的关系 以粘土、石英、长石为例，按化学性质它们都属于硅铝氧化物、碱金属和碱土金属氧化物或硅酸盐化合物。组成这些化合物和氧化物的元素正好是地壳上部丰度最大、分布最广的一般元素，它们常常形成比重不大的非金属矿物（造岩矿物）产于地壳上部各种岩石及其风化壳中。所以硅酸盐矿床，物质来源丰

富，具有浅成特征，找矿、勘探、开采均较简单。

但是丰度大的元素和化合物并不等于纯度也高。自然界中普遍存在的粘土、长石、石英往往因含有铁、钛、锰、硫或其它杂质而失去利用的价值。这就说明，丰度大、分布广的硅酸盐原料，在形成可供开采的矿床时，不可能是遍地都是。因此，硅酸盐原料也存在矿床研究的课题。

第二节 矿床基本概念

一、矿 物

地壳中的化学元素在各种地质作用下所形成的具有一定物理和化学性质的天然物质，称为矿物。矿物是组成岩石、矿石和土壤的基本单位。矿物的工业价值随具体条件而变，是一个变量。例如岩石中的铁矿物和铜矿物对于金属矿产来说是有用矿物，而对于陶瓷原料来说，是有害杂质矿物。粘土、长石、石英等矿物对金属矿产来说，是无用的脉石矿物，而对于陶瓷原料来说，则是有用的矿物。按实际用途和性质，矿物可简单地分为金属矿物、非金属矿物和燃料矿物。目前已知的矿物约三千余种，工业利用的矿物约二百余种。硅酸盐工业所用原料主要为非金属矿物。常见的硅酸盐矿物及其伴生杂质矿物，如表1-7所示。

二、矿石和岩石

1. 矿石 岩石中的天然有用矿物集合体，具有回收利用价值者，称为矿石。其中矿石中的有用矿物叫矿石矿物；伴生的无用杂质矿物叫脉石矿物。

2. 岩石 天然矿物（包括有用矿物和无用矿物）的集合

表 1-7

常见的硅酸盐矿物及其伴生杂质

矿 物	化 学 元 素 组 成
一、有用矿物:	
水铝英石	$m\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{SiO}_2 \cdot p\text{H}_2\text{O}$
三水铝石	$\text{Al}(\text{OH})_3$
一水软铝石	$\text{AlO}(\text{OH})$
一水硬铝石	HAIO_2
蒙脱石	$(\text{Al}, \text{Mg})_2(\text{Si}_4\text{O}_{10})(\text{OH})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
多水高岭石	$\text{Al}_4(\text{Si}_4\text{O}_{20})(\text{OH})_8 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
高岭石	$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
水云母(伊利石)	$\text{K}, \text{Al}_2(\text{OH})_2(\text{Al}, \text{Si}_3\text{O}_{10})$
钾水云母	$\text{K}, \text{Al}_2(\text{OH})_2(\text{Al}, \text{Si}_3\text{O}_{10}) \cdot n\text{H}_2\text{O}$
钾钠水云母	$\text{Na}, \text{K}, \text{Al}_2(\text{OH})_2(\text{Al}, \text{Si}_3\text{O}_{10}) \cdot n\text{H}_2\text{O}$
钾长石	$\text{K}(\text{Al}, \text{Si}_3\text{O}_8)$
微斜长石	$\text{K}(\text{Al}, \text{Si}_3\text{O}_8)$ 含20%钠长石分子
钠长石	$\text{Na}(\text{Al}, \text{Si}_3\text{O}_8)$
石英	SiO_2
硅灰石	CaSiO_3
刚玉	Al_2O_3
红柱石	$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$
硅线石	$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$
蓝晶石	$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$
滑石	$\text{Mg}_3(\text{OH})_2\text{Si}_4\text{O}_{10}$
蛇纹石	$\text{Mg}_6(\text{OH})_8\text{Si}_4\text{O}_{10}$
菱镁矿	MgCO_3
石膏	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
叶蜡石	$\text{Al}_2(\text{OH})_2\text{Si}_4\text{O}_{10}$
二、杂质或伴生矿物:	
石髓	SiO_2
蛋白石	$\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$
赤铁矿	Fe_2O_3
针铁矿	HFeO_2

续表

矿 物	化 学 元 素 组 成
纤 铁 矿	$\text{FeO} \cdot \text{OH}$
水针铁矿(褐铁矿)	$\text{HFeO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$
锆 英 石	$\text{ZrO}_2 \cdot \text{SiO}_2$
明 矾 石	$\text{K}, \text{Al}_3(\text{OH})_6(\text{SO}_4)_2$
白 云 母	$\text{K}, \text{Al}(\text{OH}, \text{F})_2(\text{Al}, \text{Si}_3\text{O}_{10})$
黑 云 母	$\text{K}(\text{Fe}, \text{Mg})_3(\text{OH}, \text{F})(\text{Al}, \text{Si}_3\text{O}_{10})$
金 红 石	TiO_2
榍 石	$\text{CaTiO}(\text{SiO}_4)$
磁 铁 矿	Fe_2O_3
黄 铁 矿	FeS_2
白 铁 矿	FeS_2
钛 铁 矿	FeTiO_3
方 解 石	CaCO_3
白 云 石	$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$

体叫岩石。岩石与矿石之间没有一成不变的分界线，区别点仅仅在于现阶段有无使用价值。例如，有一层岩石总厚5米，其中1米为含黄铁矿2%的高岭石，通过试验认为，经浮选处理，除掉黄铁矿（或降低黄铁矿含量）后，高岭石可达到工业利用的指标，而且经济上也合算，那么这一层1米厚的含铁高岭石便成为工业矿石，有别于其它4米厚的无用岩石。反之，如果试验结论认为经济上不合算或技术上不合理，目前暂不能利用，那么这1米厚的含铁高岭石就是与其它4米厚的岩石一样无价值的岩石。

在自然界，矿石赋存在岩石之中，岩石与矿石常常共生，两者之间是一种随人类生产技术条件变化而变化的动态关系。岩石共分为三个大类，即火成岩（又叫岩浆岩）、沉