

中等专业学校教材试用本

矿床学

下 册

西安地质学校 南京地质学校 郑州地质学校合编

只限学校内部使用



中国工业出版社

中等专业学校教材試用本



矿床学

下 册

西安地质学校 南京地质学校 郑州地质学校合編

中国工业出版社

矿床学下册包括非金属矿床及可燃性有机岩两大部分。

介绍了这些矿种的用途、性质、工业要求、矿床工业类型等，并举有矿床实例。可供中等地质学校地质勘探专业师生作为教学用书，也可供有关地质人员参考。

矿 床 学

下 册

西安地质学校 南京地质学校 郑州地质学校合编

*

地质部地质书刊编辑部编辑（北京西四羊市大街地质部院内）

中国工业出版社出版（北京佟麟阁路丙10号）

（北京市书刊出版事业许可证出字第110号）

中国工业出版社第四印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{16}$ ·印张 $8 \frac{3}{8}$ ·字数196,000

1961年11月北京第一版·1964年7月北京第三次印刷

印数6,258—7,191·定价（科四）0.82元

*

统一书号：K15165·1087（地质-68）

目 录

第三篇 非金属矿床

前言	5	第一节 概論	34
一、非金属矿产的概念	5	第二节 矿床工业类型	34
二、非金属矿产在国民經济建設中的意义	5	第十章 滑石	35
三、非金属矿产的分类	5	第一节 概論	35
第一章 磷灰石和磷塊岩	8	第二节 矿床工业类型	36
第一节 概論	8	第十一章 石墨	38
第二节 矿床工业类型	8	第一节 概論	38
第三节 矿床实例	10	第二节 矿床工业类型	39
第四节 我国磷矿床概述	12	第十二章 粘土和高岭土	41
第二章 鹽類礦床	13	第一节 概述	41
第一节 概論	13	第二节 矿床工业类型	42
第二节 矿床工业类型	14	第十三章 長石	43
第三节 我国盐类矿床概述	15	第一节 概論	43
第三章 石膏和硬石膏	17	第二节 矿床工业类型	44
第一节 概論	17	第十四章 云母	45
第二节 矿床工业类型	17	第一节 概論	45
第四章 自然硫與黃鐵礦	19	第二节 矿床工业类型	46
第一节 概論	19	第三节 矿床实例	49
第二节 矿床工业类型	19	第四节 我国云母矿床概述	49
第五章 硼	21	第十五章 石英(水晶)	50
第一节 概論	21	第一节 概論	50
第二节 矿床工业类型	22	第二节 矿床工业类型	51
第六章 明礬石	24	第十六章 冰洲石	54
第一节 概論	24	第一节 概論	54
第二节 矿床工业类型	24	第二节 矿床工业类型	54
第七章 石棉	26	第十七章 螢石	55
第一节 概論	26	第一节 概論	55
第二节 矿床工业类型	28	第二节 矿床工业类型	55
第八章 菱鎂礦	30	第十八章 重晶石	56
第一节 概論	30	第一节 概論	56
第二节 矿床工业类型	31	第二节 矿床工业类型	57
第三节 矿床实例	33	第十九章 金剛石	58
第九章 白云岩	34	第一节 概論	58

第二节 矿床工业类型.....59	第一节 煤的生成.....74
第二十章 刚玉和高铝矿物.....61	第二节 煤的性质及质量.....81
第一节 概论.....61	第三节 煤岩学简述.....88
第二节 矿床工业类型.....62	第四节 煤的主要用途及分类.....91
第二十一章 硅藻土和硅藻石.....64	第五节 含煤地层及煤层的形成.....95
第一节 概论.....64	第六节 煤田类型.....102
第二节 矿床工业类型.....65	第七节 我国的主要造煤期与特点.....105
第二十二章 建筑材料.....66	第二章 油页岩.....107
第一节 概论.....66	第一节 概论.....107
第二节 岩浆岩石料.....67	第二节 油页岩矿床.....108
第三节 砂和砾.....68	第三节 我国油页岩概述.....108
第四节 砂岩和石英岩.....68	第三章 石油和天然气.....109
第五节 石灰岩和大理岩.....70	第一节 石油和天然气的性质.....109
第六节 瓦板岩.....72	第二节 石油的成因.....112
第四篇 可燃性有机岩	第三节 石油和天然气的运移与聚集.....116
前言.....73	第四节 油气矿床的类型.....121
第一章 煤.....74	第五节 石油和天然气的地表显示.....127
	第六节 我国含油气区概述.....130

第三篇 非金属矿床

前 言

一、非金属矿产的概念

非金属矿产是由非金属矿物組成。主要利用其中某种非金属元素，或直接利用某种非金属矿物和矿物的集合体——岩石。

非金属矿产主要由氧、硅、鋁、鉀、鈉、鈣、鎂、碳、氫、硫、磷、硼…等造岩元素所組成；它們的克拉克值都較大，所构成的矿物主要为含氧盐类（其中以硅酸盐类为最多，其次是碳酸盐类、硫酸盐类，更次为磷酸盐类、硼酸盐类。）、氧化物类、卤化物类和极少数的自然元素矿物。

非金属矿产在国民經济中的应用与金属矿产有所不同，常常取决于其物理工艺技术特性。因此对矿床进行评价时，不仅对其原料的含量和儲量有一定的要求，还必须对原料的物理工艺技术特性加以评价。

二、非金属矿产在国民經济建設中的意义

非金属矿产的利用早于金属矿产，而且，应用的种类繁多，数量很大，远远超过金属矿产。

由于近代科学技术的高度发展，非金属矿产的应用也日益广泛，有些非金属并有逐渐代替某些金属的趋势。为了发展农业，争取农业丰收，就要有大量的化学肥料原料，如鉀、磷、氮、硫等矿产。在工业上，除鉄矿外，还必须要有大量熔剂和耐火材料，如石灰岩、螢石、耐火粘土等。随着尖端科学和尖端工业的迅速发展，对非金属矿物原料的要求也越迫切，如无綫电工业需要压电石英、云母等，原子能工业中需要石墨，火箭工业、航空工业则需要硼作特种合金和高能燃料等，而在精密仪器制造业方面，则需要合乎工艺要求的光学水晶、冰洲石、光学螢石及金刚石等重要原料。此外，在基本建設中，还需要大量天然石料、水泥和玻璃原料，如花崗岩、大理岩、石英岩及砂、砾等。

为了适应社会主义建設的发展需要，对非金属矿产的儲量、质量、地区分布等，都提出了更多的新要求，为此必须把非金属矿产的研究和普查、勘探工作提高到新的水平。

三、非金属矿产的分类

由于非金属矿产在地壳中分布很广，矿物原料的成分复杂，种类繁多，矿床的成因以及工业上的利用都互不相同，因此对非金属矿产的分类感到十分困难。有的地质学者企图把非金属矿床按其成因进行分类，这种分类实质上 and 矿床的成因分类没有什么原則上的区

別，因此也就不能解决非金属矿床的特殊問題。为了說明自然界矿床的工业意义，目前本教材采用了工业分类。茲列述如下：

（一）肥料及基本化学工业原料类

这类矿产是利用其中某一种非金属元素，但也有时直接使用天然矿石，它的工业意义决定于所含有用成分的品位和加工性能。其中又可分为：

1. 肥料原料
2. 基本化学工业原料

（二）耐火及陶瓷原料类

这类矿产必須具有耐火性和燒結性，其工业价值主要决定于它的成分和矿物組成。其中又可分为：

1. 耐火材料
2. 陶瓷和玻璃原料

（三）矿物原料类

这类矿产是利用矿物的某种物理、化学及技术特性，其工业意义，在很大程度上决定于矿物的結晶状态和各种物理性质。根据它們的用途又可分为：

1. 耐酸、耐硷材料
2. 絕緣材料
3. 精密仪器及裝飾材料
4. 研磨材料
5. 填料、涂料原料
6. 过滤及漂白材料

（四）建筑材料类

这类矿产是直接使用岩石，其工业意义主要决定于物理技术特性，其化学成分也有間接影响。根据其使用情况不同，又可分为：

1. 建筑石料
2. 胶凝材料

上述分类中有不少非金属矿产不只具有一种用途，因此它們就可以归到两个或更多的类别中去，茲根据上述分类，将各种非金属矿产使用情况列表于后（表1）。

作 业 題

1. 試对比非金属矿产和金属矿产在利用和对矿床評价上的区别。
2. 非金属矿产在我国建設事业中的作用。

表 1 非金属矿产使用情况表

章 次	组 类	(一)		(二)		(三)					(四)		附 注		
		肥料原料	基本化工原料	耐火材料	陶瓷、玻璃原料	耐酸、耐碱材料	绝缘材料	精密仪器、及装饰材料	研磨材料	填料、涂料材料	过滤、漂白材料	建筑石料	胶凝材料	尖端工业原料	其他
非 金 属 矿 产															
磷灰石和磷块岩		×	○												
盐 类 矿 产		○	×				—								
石膏与硬石膏		×	○				—					×			
自然硫与黄铁矿		○	×												
硼		—	×										×		
明 矾 石		○	×												冶金工业
石 棉				×		○	×			○		—		×	
菱 镁 矿				×	—					—	—		×		冶金工业
白 云 岩			○	×			—				○				
滑 石				×	○					○					用于造纸橡胶工业
石 墨				×			×			○				○	电气工业及冶金工业应用最广
粘土及高岭土				×	×					○	○	—	—		
长 石					×		○		—						
云 母						○	×					—			电气工业广泛利用
水 晶								×						×	冶金工业作熔剂 主要泥浆加重剂
冰 洲 石								×							
萤 石		×		×			×							○	
重 晶 石		×		○					○						
金 刚 石								×	×					○	
刚玉及高铝矿物			×	○					×						广泛用于机械制造工业
硅藻土和硅藻石				—		○				×	×		×		
火成岩石料				—	○	○		—		—	×	×			
砂 和 砾					×				○		○	×	×		铸模
砂岩和石英岩		—	○	×					○			×	○	—	
石灰岩和大理岩		—				○					×	×			冶金工业作熔剂
瓦 板 岩									○		×	—			电气工业

注：× 主要用途； ○ 一般用途； — 次要用途。

第一章 磷灰石和磷块岩

第一节 概 論

一、磷灰石和磷块岩的种类

磷灰石是鈣的磷酸盐类矿物的总称，常見矿物如表(表 2)。

表 2

矿 物	化 学 式	P ₂ O ₅	CaO	CO ₂	CaF ₂	Ca(OH) ₂	F·P ₂ O ₅	Ca ₂ P ₂ O ₅
氟 磷 灰 石	Ca ₁₀ P ₆ O ₂₄ F ₂	42.23	50.03		7.74		0.09	
羟 磷 灰 石	Ca ₁₀ P ₆ O ₂₄ (OH) ₂	42.40	50.23			7.37		
碳 磷 灰 石	Ca ₁₀ P ₆ O ₂₄ (OH) ₂	35.97	48.31	4.46		11.26		0.12
細 晶 磷 灰 石	Ca ₁₀ P _{6.2} Co _{0.8} O _{23.2} F _{2.8} OH	37.14	45.52	3.54	7.07	5.37	0.09	0.09
庫 尔 斯 克 石	Ca ₁₀ P _{4.8} Cl _{1.2} O _{22.8} F ₂ (OH) _{1.2}	34.52	47.52	5.35	7.91	4.50	0.11	0.16

此外，还有許多磷灰石的变种。

磷块岩是由沉积作用形成的，以鈣磷酸盐物質为主的岩石。鈣磷酸盐物質結晶細微，通常小于 0.001 毫米，因此曾被認為是非晶質而称为胶磷矿。根据 A.B.卡查科夫(1937)、Г.И.布申斯基(1945)的研究，确定鈣磷酸盐仍然是晶質，包括上列五种鈣磷酸盐矿物。磷块岩經变質后，磷酸盐变为顆粒在 0.001 毫米以上的粒状磷灰石，有人称之为磷灰岩，不过一般仍常叫作磷块岩。

目前通常将岩石中磷灰石矿物含量大于50%者叫做磷块岩或磷灰岩，少于50%者則称为磷質岩或含磷岩。

磷块岩可按杂质种类不同，分为三种主要矿石类型，即硅質的磷块岩，海綠石質的磷块岩，及粘土質的磷块岩。

二、磷灰石和磷块岩的用途及工业要求

磷灰石和磷块岩是磷的主要来源。95%以上用于农业肥料方面。此外，在化学工业上也用于提取磷、磷酸、各种磷酸盐和磷的化合物，广泛用于火柴、玻璃、制糖、食品、紡織、照相、医药、冶金、軍事等部門。

目前对磷矿石的一般工业要求为：P₂O₅平均含量在11—15%，有害杂质(Al₂O₃+Fe₂O₃等)应低于 6~6.5%，若P₂O₅的含量大于25%时，則可不需选矿，直接利用。

第二节 矿床工业类型

磷的克拉克值为0.12%^①，属亲鉄元素，但有显著亲石性，磷在內生、外生及变質条

① 本篇各元素克拉克值均采用A.E.費尔斯曼(1933—1939)的資料。

件下均可富集成矿床。其主要工业类型如下：

一、碱性岩中的霞石-磷灰石；磷灰石-磁铁矿矿床

矿床呈厚大的凸镜体产于霞石正长岩和正长岩中，前者矿石以霞石和磷灰石为主，后者则由磷灰石和磁铁矿组成。矿床成因均属晚期岩浆矿床。矿床规模巨大，是世界上磷灰石矿床的最大类型，但较为少见。如苏联科拉半岛希宾苔原的霞石-磷灰石矿床（图1）和瑞典基鲁纳的磷灰石-磁铁矿矿床为此类型典型代表。

二、地槽型沉积磷块岩矿床

矿床位于地槽边缘，含磷岩系沿古陆呈线状分布，可长达一千公里以上。含磷岩系常位于海侵地层下部，由硅质岩和碳酸盐类岩石的互层组成。矿体呈层状，一般不止一层，最多可达十层，每层厚薄不等，最厚可达十米以上。矿层由暗色致密的磷酸盐组成，矿石呈鲕状、微粒状、结核状构造及层状构造。胶结物一般为磷酸盐，也有碳酸盐；矿石主要成分为细晶磷灰石，杂质矿物为石英、白云石、方解石、石髓、粘土、有机质及海绿石等。一般矿石含 P_2O_5 22—36%，矿层产状、构造比较复杂。此类型储量大，含磷较高，有很大工业意义。如苏联哈萨克斯坦卡拉套及南乌拉尔磷块岩矿床，北美洛磯山磷块岩矿床等均属此类。

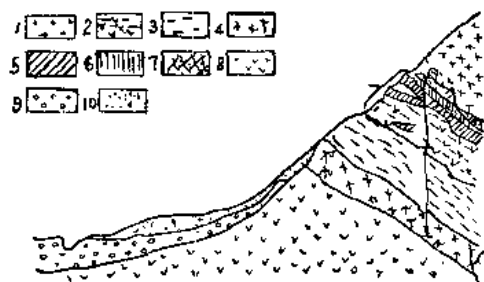


图1 苏联科拉半岛希宾苔原的霞石-磷灰石矿床库基斯乌姆乔尔透镜体的剖面图
(根据 М. П. Филверт 俄文)

1—不等粒的霞石正长岩；2—斑点状磷灰石——霞石岩；3—条带状磷灰石——霞石岩；4—网状磷灰石——霞石岩；5—角砾状脉；6—异性霞石正长岩；7—辉石岩；8—霞石岩，含有透镜状磷霞岩；9—希宾冰碛层；10—崖壁。

三、陆台型沉积磷块岩矿床

矿床产于陆台上浅海相沉积岩系中，沿古海岸分布，面积宽广，矿体成层状而且稳定，但层数较少，通常只有1~3层，每层厚度不大，由0.3~1米，层间有砂岩、页岩及泥灰岩相隔，磷块岩层的底部往往有砾岩层。矿石多呈结核状，结核的形状、大小变化很大，小者如豆，大者有几吨重，结核常含有砂粒，海绿石，粘土及骨骼等。矿石含 P_2O_5 一般为12~28%，较地槽型磷矿为低，但分布面积广，产状平缓，构造简单，亦为磷矿的重要工业类型之一。如苏联南俄罗斯盆地的磷块岩矿床及我国华东某磷矿床均属此类。

四、冲积磷块岩砾石矿床

这类矿床是由河流或海水冲刷已成磷块岩矿层或含磷石灰岩、页岩，破碎后经过机械搬运再堆积而成。矿体成砾石层或砾岩层，砾石成分为磷块岩，胶结物为钙质或泥质，砾石直径0.1~0.5厘米，砾石层厚0.3~1.5米，矿石一般含 P_2O_5 为10~35%。如苏联波多里亚磷块岩砾石矿床和美国佛罗里达州的磷块岩砾石矿床均属此类型。

五、岛屿鸟粪堆积磷矿床

这类矿床主要是由群居在荒蕪的海岸、海島上的海鳥糞，长期堆积的結果。矿体成层状，厚度一般为1~3米，最厚者可达35米。含 P_2O_5 可达10~30%，并常含有少量的氮与鉀，因此是一种良好的肥料，并易于开采，工业价值也相当大。智利、秘魯沿海岸、西印度群島、印度洋諸島及我国的南海諸島上，均有分布。

六、沉积变质磷灰岩矿床

矿床产于深变质結晶片岩系中，含磷岩系厚可达1000米以上，长可达几十公里，矿体成层状或透鏡状，矿层层数較多，构造复杂，矿层厚度变化較大，一般为5~20米，长可达3公里。矿石由磷灰石、白云石、方解石、白云母、石英等组成。磷灰石呈細粒柱状晶体。矿石一般含 P_2O_5 为10~15%，有的可达25~40%以上，矿床儲量大，具有重要工业意义。矿床成因，为地槽型沉积磷块岩矿床，經区域变质作用而成。如我国华东某磷矿床，即属这一类型。

除上述六种重要类型外，尚有残积磷块岩矿床与淋滤磷块岩矿床，一般規模較小，但也可供地方开采。

第三节 矿床实例

一、我国西南某地磷块岩矿床

在西南陆台的西部边缘，沿着南北向的康滇地軸，广泛分布有下寒武紀层状磷块岩（图2）。

矿区及其邻近地区地层有前震旦紀昆阳系、震旦紀激江砂岩、灯影灰岩、下寒武紀筇竹寺层（其底部就是磷矿层）、滄浪鋪层，并有上古生代——中生代地层复盖其上。上述地层在矿区成一背斜构造，軸部出露灯影灰岩，两翼出露有含磷地层。

磷矿层在寒武紀地层底部，分上下二层（图3）。中間夹一层白色頁岩。下矿层为灰白色、蓝灰色、綠色的磷块岩，厚一般为数米，底部为結核状磷块岩，中



图2 下寒武紀磷矿层分布示意图

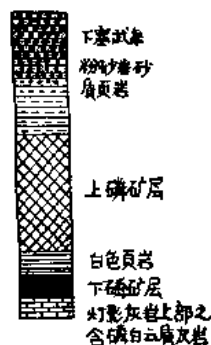


图3 西南某磷矿磷矿层柱状示意图

部为鲕状磷块岩，矿层上部为夹燧石条带状磷块岩。上矿层为灰色或灰白色的磷块岩，厚度自几米至十几米，其底部为与页岩互层的带状磷块岩，中部为品位较高的鲕状磷块岩，上部为品位很低的白云质磷块岩。

矿石致密坚硬，呈鲕状、结核状等；矿物成分除磷酸盐矿物外，并有相当量的石英、方解石。矿床为浅海相陆棚沉积形成的，是寒武纪初期浅海沉积产物。矿床特征与典型的地槽型或陆台型沉积磷块岩矿床都不完全相同，故其工业类型尚待进一步研究。

二、我国华东某地磷矿床——沉积变质磷灰岩矿床

矿区地层由太古代(?) 胸山系的混合片麻岩系，和元古代(?) 云台系的含磷地层及结晶片岩组成。

矿区由两部组成。整个矿区为倒转背斜构造，背斜轴向北或北东，向南或南西倾没，由胸山系构成轴部(图4)。

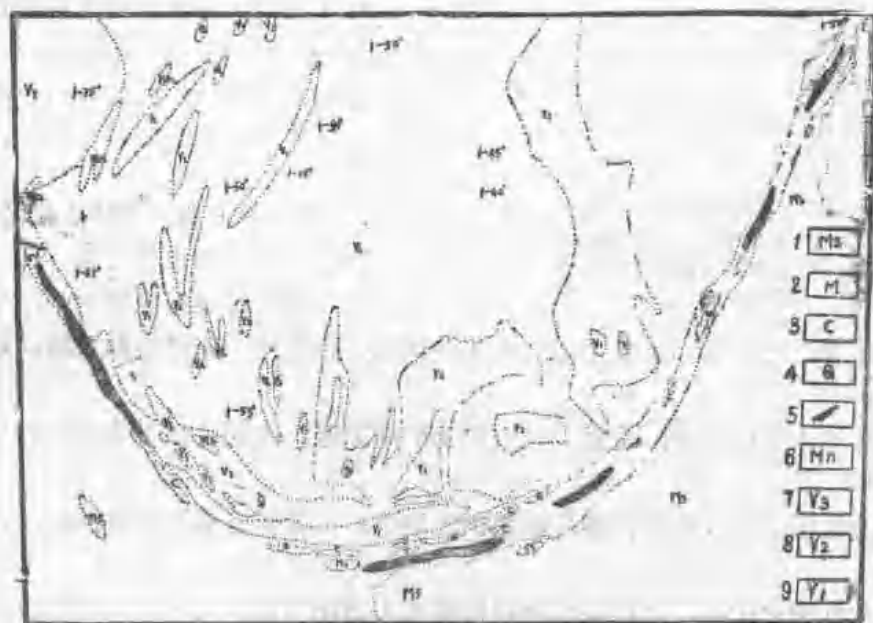


图4 华东某磷矿床地质示意图

1—石英片岩；2—云母片岩；3—大理岩；4—石英岩；5—磷灰岩；6—角闪石片岩；
7—角闪片麻岩；8—混合片麻岩；9—花岗岩片麻岩。

含磷地层位于云台系石英云母片岩之下，胸山系混合片麻岩之上，其底部有砾石片岩与胸山系成不整合接触。含磷地层由大理岩、含磷大理岩、硅质大理岩、白云岩、钙质云母片岩、细粒磷灰岩、锰磷矿层、云母磷灰岩，还有锰矿或锰土层、石英岩等组成。

磷矿层可分为上下二层，上下两部磷矿层特征如下：下部磷矿层，矿层位于含磷岩系下部，主矿体呈似层状。两端变薄或尖灭，矿石为云母磷灰岩、锰磷矿层，和细粒磷灰岩，以富矿石为主，磷灰岩作条带与大理岩或锰矿层云母片岩互成层状，也有成脉状穿插围岩的现象。上部磷矿层，矿层位于含磷岩系上部，矿体呈大透镜状，是由小透镜体相互

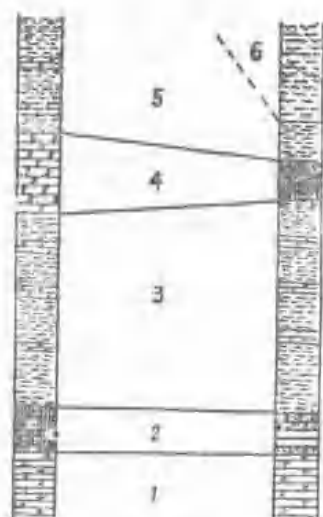


图 5 华东某磷矿含磷岩系岩性柱状对比图

I 白云母片麻岩; II 云母片岩; III 堇青石

片岩; IV 变质白云岩; V 磷灰石矿床;

VI 锰矿层; VII 石英岩; VIII 混合岩

(I—混合岩系; 2—下部含磷变质白云岩系;

3—下部白云质云母片岩系; 4—上部含磷变

质白云岩系; 5—上部白云质云母片岩系;

6—白云母片麻岩系

块岩,在我国有广泛分布,但其主要巨大工业矿床,则集中于康滇地轴东坡,略呈南北方向的地带内。

2. 黔桂湘边区成矿带:是震旦纪主要磷矿成矿区。在此区内下寒武纪的结核状磷块岩分布也很广。

3. 秦岭淮阳北坡成矿带:秦岭淮阳山北坡是一个发育良好的下寒武纪磷块岩成矿带。

4. 胶东淮阳成矿带:从山东半岛以南直至大别山西部,为下元古代变质沉积磷块岩矿床的主要成矿区。

5. 华东成矿带:浙江及江苏东南部,二叠纪孤峰层都有结核状磷块岩。

(二) 远景地区

1. 阴山辽南成矿带:自阴山山脉西起狼山直至东北的辽东及辽南地区是下元古代震旦纪,寒武纪磷块岩的远景区,尤其下元古代磷块岩,在此区极有远景。

2. 东南成矿带:在广东、广西、湖南、江西的广大区域内,震旦纪、寒武纪以及上古生界地层中,均可能有磷块岩矿床。

二、磷块岩矿床的地质特征

(一) 主要磷块岩矿床多产于上元古代、上震旦纪、下寒武纪及下二叠纪四个时代的大海侵岩系的底部,接近不整合面处;常有砾岩或角砾岩。主要为层状和结核状磷块岩。

重迭而成。矿石只有细粒磷灰岩,间有锰土,磷矿层或含磷云母片岩。矿石多为贫矿。

根据上述情况可以看出,矿床成因应属前震旦纪地槽沉积后经区域变质的磷灰岩矿床,工业类型属沉积变质磷灰岩矿床。

第四节 我国磷矿床概述

我国磷矿资源十分丰富,磷灰石和磷块岩矿床均有分布,磷灰石矿产地较少,有工业意义的几乎全为磷块岩矿床。由于我国大地构造的独特性,因此磷块岩矿床亦与世界各地不尽一致。不少研究者曾对我国磷块岩矿床进行了分类,看来都还不够成熟,尚未被普遍采用,有待于进一步研究。

根据叶连俊(1959)的材料,我国磷块岩矿床的成矿区域和地质特征如下:

一、磷块岩矿床的成矿区域

(一) 主要的成矿区域

1. 康滇地轴东缘成矿带:下寒武纪磷

- (二) 沉积岩相变化单纯, 岩性变化有一定的规律和连续性。
- (三) 磷矿多分布在没有厚层碎屑沉积的地区。
- (四) 在地层中有硅质碳酸盐岩的存在, 并常富含有机质。在地层中发现有海绿石。
- (五) 磷矿层分布在海盆地比较广泛的浅海陆棚带。
- (六) 在发现磷酸盐化的地区内, 应当特别注意, 海侵岩系底部小的沉积轮回的中部或相当于海侵顶点的沉积层, 那里常是磷块岩出现的层位。

作 业 题

1. 磷矿床和工农业的关系。
2. 从磷的地球化学特性讨论磷矿的工业类型。
3. 试从我国西南某磷矿与华东某磷矿的地质特征来讨论沉积磷块岩矿床和沉积变质磷灰岩矿床的找矿方向。

第二章 盐类矿床

第一节 概 论

一、盐类矿物种类

盐类矿物主要是钾、钠、钙、镁的氯化物、硫酸盐及碳酸盐类, 有时也有硝酸盐和硼酸盐类。这类矿物很多, 其主要者是:

岩盐	NaCl	Na 39.4%	Cl 60.6%
钾盐	KCl	K 52.4%	Cl 47.6%
光卤石	$\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	K 18.9%	
杂卤石	$2\text{CaSO}_4 \cdot \text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	K 5.6%	
钾盐镁矾	$\text{KCl} \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	K 15.7%	
无水钾镁矾	$\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{MgSO}_4$	K 18.88%	
泻利盐	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	MgO 16.3%	SO_3 32.5%
无水芒硝	Na_2SO_4	Na 43.7%	SO_3 56.3%
芒硝	$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	Na 19.2%	SO_3 24.8%
天然碱	$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	Na 16.02%	

石膏、硬石膏及硼酸盐虽亦属盐类矿物, 然其工业应用和矿床类型与上述盐类矿物不全相同, 故另列专章叙述。

二、盐类的用途

盐类矿物中由于 K、Na、Mg、Cl 等元素含量很高, 并易于提取, 有时其中混有 Br、I、B 等, 也可利用。因此广泛大量的应用在人类日常生活上及肥料、化工和食品工业等方面。

食盐(岩盐)是人类日常生活中所不可缺少的调味品, 也是化工原料钠的化合物的主要

来源，如制造纯硷、烧硷、硫化钠、硫酸钠、氯漂白粉等。此外岩盐也用于冶金工业、陶器工业、肥皂业等方面。

钾盐、光卤石、杂卤石等含钾矿物，是钾的主要来源。钾用于农业制造钾肥；钾盐也可直接作农业肥料，特别能提高棉花、烟草的产量和质量。从光卤石和杂卤石中还可提取镁，为重要轻金属原料，在航空工业中占重要地位。钾盐在化学工业上还可用以制苛性钾、碳酸钾、硝酸钾、过锰酸钾、氰化钾、碘化钾等。

泻利盐和其它硫酸镁矿物，可以制镁盐和金属镁的原料。

芒硝和无水芒硝，用于制造玻璃、陶器、苏打，也用于冷冻及医药上。

第二节 矿床工业类型

一、现代盐矿床

这类矿床产于内陆不洩湖盆及封闭半封闭的海湾泻湖中。盐类矿体成固体层状，也有是浓缩的卤水。在矿层之上，常有一层泥沙质沉积物复盖。一般内陆湖沉积的盐矿床，大多以岩盐为主，有些则以芒硝或天然硷为主，也还有含较多的钾、镁或硼者。海滨沉积矿床，由于蒸发不易完全，通常以石膏、芒硝为主。

现代盐矿床一般储量较大，由几百万吨至几十亿吨，易于开采，它在世界上分布很广，如我国西北的一些湖，苏联的依尔顿湖、美国的西尔斯湖等都属内陆湖的现代盐矿床。海滨的现代盐矿，则以里海沿岸的加拉布哈兹湾最为著名。

二、古代盐矿床

(一) 天然卤水和盐泉

这类天然卤水和盐泉是古代残余的海水和湖水保留在地层中而成；或是古代的岩盐或含盐岩层经地下水溶解而成。海相成因的卤水成分和海水一样，如四川自流井的黑卤。陆相成因的卤水，成分很复杂，其中常有较多的硫酸盐，如四川的黄卤及云南所产生的卤水。

有时天然卤水溢流地面而成为盐泉，常常是盐类矿床的找矿标志。如苏联的钾盐矿床就是这样发现的。

(二) 光卤石——杂卤石矿床

矿床产于泻湖相沉积岩层内，成层状，分布面积广，延长几公里，总厚度可达数十米或数百米。矿体中光卤石和杂卤石层与岩盐层成互层，矿石除光卤石、杂卤石、岩盐外，并有钾盐、钾盐镁矾、无水钾明矾等矿物。矿石很少是单矿物的，有时是以钾盐为主的钾盐岩，或以光卤石为主的光卤石岩等。这种矿床常是规模巨大的钾盐矿床。如德意志民主共和国施塔斯富特钾盐矿床即属这一类型（图6）。

(三) 岩盐——钾盐——光卤石矿床

这类矿床与光卤石——杂卤石矿床产状完全一致，仅是矿石中没有硫酸盐类矿物，最主要的矿石为光卤石和钾盐。含矿层矿石并有带状分布，通常下部为硬石膏，然后为岩盐，上面为钾盐带，最上面是光卤石带。钾盐带和光卤石带中并夹有岩盐层。光卤石带，在近地表处可局部受地表水影响而变成钾盐；有时也可由于蒸发沉积不完全而缺失光卤石带。

这类矿床规模很大，含矿岩系总厚达几百米，沿走向延长达几公里或几十公里。如苏联的上卡姆矿床就是一个著名的例子（图7）。

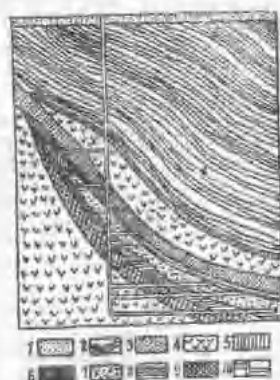


图6 德意志民主共和国施塔斯富特钾盐矿床某一剖面图

- 1—第四纪的沉积物；2—粘土和粘土质页岩；
3—石膏和硬石膏；4—岩盐；5—钾盐镁矾；
6—钾盐；7—光卤石；8—硫磺矿；
9—杂卤石；10—矿山坑洞。

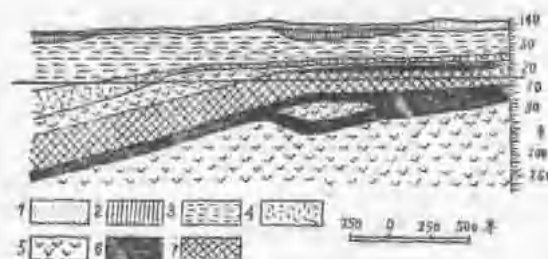


图7 苏联上卡姆盐矿床剖面图
(根据 A. A. 伊凡诺夫)

- 1—第四纪沉积；2—灰质-泥灰质岩层；3—粘土质泥灰质岩层；4—石膏粘土和石膏；5—岩盐；6—钾盐带；7—光卤石带。

苏联库尔纳科夫院士认为这类矿床，由于大陆上流入泻湖的水中的钙离子与硫酸根作用而形成石膏和硬石膏，先行沉淀，因此在钾盐沉积时就没有硫酸盐矿物存在。

(四) 岩盐-芒硝矿床

矿床产于内陆湖相沉积岩系中，一般是红色砂页岩层中。矿体呈透镜状，长可达几百米或更多，厚度几米到几十米。矿床下部为石膏，上部为岩盐，其中常含有大量芒硝，甚至以芒硝为主。矿石中杂有粘土碎屑，也有成纯净的岩盐层。这类矿床的规模和成分变化很大，工业意义不如前两类。

(五) 盐丘矿床

盐丘是受过变形的盐体，成岩株状，直径1—2公里，深度有时超过它的直径。其中主要是岩盐；也有钾盐，在盐丘顶部有时还有自然硫和硼。盐丘四周常常是石油储存的地方。因此盐丘中盐的工业意义反而不如其它矿床重要，但是盐丘内，盐类的储量是很大的。

第三节 我国盐类矿床概述

我国盐类矿床分布很广，类型众多，根据北京地质学院矿产地质及勘探系所编“中国矿床学”一书的材料，我国盐类矿床（包括石膏、硬石膏）的成矿规律和特征如下：

一、我国盐类矿床的成矿区域

(一) 西部现代盐湖及第三纪成盐区

本区包括天山地槽、祁连山地槽、东北地槽，滇藏中生代地槽区和华北地台部分。主要分布现代盐湖矿床，有具世界意义的岩盐—光卤石沉积，亦为我国第三纪盐矿最发育地区。盐类矿床大部分呈北西或北西西方向分布在地槽区以古老地块为基底的大型凹陷盆地或褶皱山脉的山间盆地中。本区盐矿丰富，规模巨大，有很大工业意义。

(二) 西南中生代盐类矿床成盐区

本区包括西南地台及部分滇藏中生代地槽区，主要成盐时代为三迭纪及第三纪。本区盐矿亦具相当重要的意义。

(三) 华北中奥陶世盐类矿床成盐区

本区包括华北地台全部。主要成盐时代为中奥陶世，以海相石膏建造为主。

(四) 东南第三纪成盐区

本区包括东南沿海一带，以第三纪陆相石膏建造为主，也有芒硝和岩盐。

二、我国盐类矿床的特征

(一) 我国成盐时代很多，从前寒武纪至现代都有盐类的沉积，主要成盐时期为中奥陶世、三迭纪、第三纪及第四纪。

(二) 我国盐类矿床可分海相和陆相二大类型，前者主要集中在古生代和三迭纪，后者主要为三迭纪以后的中—新生代（表3）。

表3 中国已发现的盐类矿床的主要类型（根据北京地质学院1967）

	纪	主要类型	主要分布区
陆相海相	Q	岩盐-光卤石沉积	西北区
	Tr	芒硝-岩盐沉积 芒硝-石膏-岩盐沉积 钙芒硝-石膏-岩盐建造	东南区 西北区
	T	硬石膏-岩盐建造	西南区
	Q	硬石膏-石膏建造	华北区

(三) 我国海相盐矿质纯、缺少钾盐，而陆相盐矿成分复杂，含丰富的钾和其他有用元素，规模之大为世界少见。

(四) 我国盐类矿床在分布上明显受构造单元所控制，如华北的中奥陶世海相盐矿主要位于华北地台内部凹陷处；西北的第三纪及第四纪的陆相盐矿主要分布在塔里木、柴达木及阿拉善等凹陷地块内部及山前凹陷地带内；西南规模巨大的三迭纪海相盐矿主要分布在西南地台内部凹陷处及其边缘等。

作业题

1. 盐类矿床工业类型的特征。
2. 试从我国盐类矿床的特征探讨我国盐类矿床的找矿方向。