

<http://www.geojournals.cn/dzxb/ch/index.aspx>

钾盐矿床的分类及其找矿意义

刘 群 许 德 明

(中国地质科学院)

一、概 述

有关钾盐矿床的研究工作,就当前世界范围来说,主要集中在欧美和苏联。前者,着重于探讨钾盐矿床的成矿理论,而对其分类的研究甚少;后者,除了研究钾盐矿床的成矿规律以外,同时还进行了一些分类的研究。其中研究得比较多的是 A. A. 伊万诺夫、M. П. 菲维格等人。而其他学者,如我国的袁见齐教授也在阐述盐类矿床分类的同时,对钾盐矿床进行了相应的划分。

这些盐类矿床研究者,从不同的角度出发,根据不同的分类标志,对世界上主要钾盐矿床进行了种种分类。但由于分类标志的着重点不一,其结果是所分类型较多,没有一个统一的分类方案。现将他们的分类按其分类标志作一概述。

以含盐系的成因及形成时代为主要标志, A. A. 伊万诺夫^[1]和袁见齐教授^[2]分为现代及第四纪盐类矿床和古代盐类矿床两大类。

以钾盐矿床的物质组分为主要标志,伊万诺夫^[2]将钾盐矿床分为无硫酸盐型和硫酸盐型两大类。M. П. 菲维格^[3]也在这方面作了相应的划分。

菲维格还根据钾盐矿床的产状分为层状和透镜状钾盐矿床^[3]。伊万诺夫根据构造分为含盐建造及钾盐层产状简单,且稳定构造型;区域钾盐层产状稳定,局部产状复杂化错动构造型等五大类型^[2]。

袁见齐教授根据钾盐矿床的物质来源和成因分为泻湖相和内陆湖相两大类^[2]。

据岩性和剖面结构, W. C. 克鲁姆拜^[4]分为:蒸发岩上、下为海相沉积;蒸发岩下为海相沉积,上为红色碎屑沉积;蒸发岩下为红色碎屑沉积,上为海相沉积;蒸发岩上、下均为红色碎屑沉积四种类型。B. Г. 库兹涅佐夫^[5]分为单韵律含盐系和多韵律含盐系两大类。伊万诺夫也根据钾盐层及其围岩特征进行了一些划分。近年来,袁见齐教授多次谈到钾盐矿床按照含盐系分为碳酸盐岩型和碎屑岩型两大类的意见。

上述各种分类,基于钾盐矿床的某些特征为标志,因此,仅反映了矿床某些方面的特点,对研究钾盐矿床虽起过一定的积极作用,但从全面了解钾盐矿床沉积特征、成矿条件和形成环境,总结成矿规律,指导钾盐矿床普查、找矿来要求,就显得不足了。因此,迫切需要一种新的分类,以满足上述要求。

作者在研究斯塔罗宾钾盐矿床时,就已经注意到矿床特征和含盐系剖面结构之间有着一定的联系,并指出了该矿床具有一系列与喀尔巴阡钾盐矿床相似的特点,均属陆源碎

1) 袁见齐, 1959 年, 盐类矿床的分类及其在中国分布情况的初步意见。

屑¹⁾-化学岩型沉积。在此基础上,并于1963年在全国钾盐会议上提出了钾盐矿床按剖面结构、岩性特征及其与围岩的关系,分为化学岩型和陆源碎屑-化学岩型两大类型的初步方案²⁾。此后作者又研究了一些钾盐矿床,特别是对世界上主要的钾盐矿床进行了分析和总结,对上述初步方案进行了改进和充实,形成了本文的分类。

二、分类原则和依据

一个比较合理的钾盐矿床分类方案应遵循的主要原则,首先是要能尽量充分地反映出各种矿床的特征及其决定因素——沉积环境和形成条件,以便于指导矿床的普查和勘探工作,并有利于对成矿理论的研究;其次是分类要易于掌握,应用方便。

根据上述原则,我们选择的分类依据是:

1. 沉积作用和成矿作用: 盐类矿床(包括钾盐矿床)是蒸发沉积矿床。但从盐类矿床物质组成来看,有的由盐类物质组成,有的则除了盐类物质外,还杂有碎屑物质。前者主要是蒸发沉淀的化学沉积作用的产物,形成的是化学岩型的钾盐矿床;后者的情况比较复杂,在沉积过程中,不仅进行着蒸发沉淀的化学沉积作用,形成盐类物质,同时也进行着机械沉积作用,堆积了碎屑物质。这两种沉积作用,在复杂的沉积过程中,可能出现两种不同的情况:一种是机械沉积作用暂时代替化学沉积作用,使得化学沉积作用和机械沉积作用交替进行,其结果形成的是化学岩和碎屑岩的互层;另一种情况是机械沉积作用和化学沉积作用同时进行,我们称这种沉积作用为“混杂沉积作用”,其结果形成的是碎屑岩-化学岩的混合型岩石(含泥砾石盐岩、泥砾质石盐岩、含石盐泥砾岩、石盐质泥砾岩等)。这就充分说明了不同的沉积作用严格地控制着不同的成矿过程,而不同的成矿过程将形成不同类型的矿床。

2. 含盐建造类型: 不同的钾盐矿床,赋存于不同的含盐建造中。

通过有关建造的研究和分析对比之后,我们认为“含盐建造”应该是指那些在空间上和时间上有成因联系的一套岩石组合,它与一定的大地构造单元有关。基于这个概念,我们认为含盐建造的划分主要应考虑以下两个因素: 1) 含盐建造剖面中的岩石组合; 2) 沉积环境,包括古构造和古地理环境。

在考虑到上述条件的基础上,我们将含盐建造分为两种类型: 第一种类型为碳酸盐-硫酸盐-岩盐建造。这种含盐建造剖面下部是白云岩,有时有灰岩、泥灰岩;向上是石膏、硬石膏等硫酸盐;上部为氯化物(石盐岩或含钾石盐岩);顶部又为石膏、硬石膏或白云岩所覆盖,主要形成于地台区和边缘拗陷等稳定地区。第二种类型为红色或杂色碎屑岩-岩盐建造。剖面的顶、底部以红色或杂色泥岩、泥灰岩为主,次为白云岩、硬石膏夹砂岩、粉砂岩、泥砾岩等;中部为岩盐(或含钾岩盐),常夹多层碎屑岩,或与之频繁交替形成规律的韵律结构。这种类型的含盐建造除化学岩外,尚有多量碎屑岩混入,多形成于山间盆地、山前拗陷、地堑和裂谷等地壳活动较强的地区。

3. 含盐系剖面结构: 含盐系剖面结构是盆地发展的历史记载,它不仅显示了含盐系的岩性、岩相特征;而且也反映了盐类形成的沉积环境、沉积条件以及沉积过程。钾盐矿

1) 刘粉钗(即作者刘群), 1962年,斯塔罗宾钾盐矿床地质及其形成条件。

2) 1963年全国钾盐会议文献资料。

床的含盐系,按其剖面结构,可归纳为五种类型(图1)。

从图1中可以看出:

(1) 剖面结构1: 整个含盐系结构简单,三分性明显而清晰。上、下为海相沉积的白云岩、石膏、硬石膏;中部为石盐和钾盐。含盐系几乎完全由化学岩所组成。中部为氯化物段,上、下为碳酸盐-硫酸盐段。含盐段厚度较大。

(2) 剖面结构2: 与剖面结构1相似。所不同者是其盐上岩段为化学岩夹陆源碎屑沉积。盐段中除夹有碳酸盐、硫酸盐外,还有少量细碎屑岩薄层。

(3) 剖面结构3: 含盐系结构比较复杂,不具三分性特点,从下而上由若干个泥岩、白云岩→硫酸盐(石膏、硬石膏)→氯化物(石盐、钾镁盐)→硫酸盐→粘土这样的成盐旋迴所构成。

(4) 剖面结构4: 含盐系结构三分性同样清楚。盐上和盐下岩段由红色或杂色碎屑岩组成,含有碳酸盐、硫酸盐。盐段中亦有较多的碎屑岩,并与化学岩交替出现,形成明显的韵律结构。

(5) 剖面结构5: 含盐系剖面结构相似于剖面4。所不同者是石盐岩段中碎屑物多具有砾状结构,或与石盐相混沉积,形成泥砾岩、含盐泥砾岩、石盐质泥砾岩或含泥砾石盐岩、泥砾质石盐岩。各种泥砾-石盐岩和泥砾岩或泥岩、粉砂岩等交替构成清晰的韵律层。少数情况下,盐上和盐下岩段亦有泥砾岩。

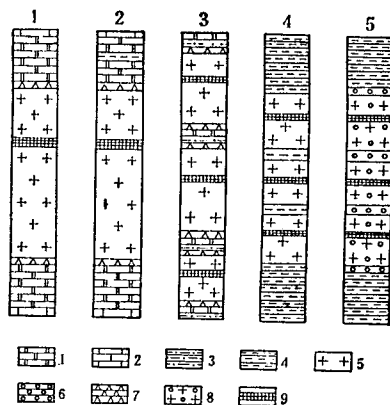


图1 含盐系剖面结构类型示意图

1.白云岩; 2.灰岩; 3.粘土; 4.碎屑岩;
5.石盐岩; 6.泥砾岩; 7.石膏、硬石膏;
8.含泥砾石盐岩; 9.钾盐

三、矿床类型及其特征

在总结世界上主要钾盐矿床特征的基础上,按照上述分类依据,将所有的钾盐矿床分为化学岩型和陆源碎屑-化学岩型两大类,其主要特征见表1。

(一) 化学岩型钾盐矿床

它属碳酸盐-硫酸盐-岩盐建造。多分布于陆台地区的台向斜,其次是边缘拗陷。含盐系主要由化学岩¹⁾(白云岩、硬石膏、石盐、钾镁盐)组成,或含有少量碎屑岩(泥灰岩、泥岩、页岩、粉砂岩等)。其含盐系具有1、2、3三种剖面结构。按其剖面特征,又可以将化学岩型钾盐矿床分为三个亚类。凡具剖面结构1者,称化学岩型A亚类钾盐矿床(I-A);具剖面结构2者,称化学岩型B亚类钾盐矿床(I-B);具剖面结构3者,称化学岩型C亚类钾盐矿床(I-C)。

这种类型的特点是:

1) 尽管廿年来对碳酸盐岩的研究表明,其成因是多种多样的:有化学沉淀的、有机械碎屑的、有生物的、还有后期交代形成的种种。但对含盐系中与蒸发岩共生的碳酸盐岩,特别是白云岩,在成因上大多与高浓度盐水有关,是化学沉淀的产物。因此,我们将与含盐系有关的这部分碳酸盐岩归为化学岩。

表 1 钾盐矿床分类及特征表

矿床类型	钾盐盆地、矿床	时 代	含 盐 系 剖 面 结 构			剖面结构类型	钾 盐 层 特 征				盆地特征		大地构造位置
			盐下岩段	盐上岩段	含 盐 段		钾盐层数	单层厚	钾盐层厚(米)	总 厚	K ₂ O%含量	石盐盆地	钾盐盆地
亚 类	I-A	早二迭世 (P ₁)	底部为薄层泥岩,向上为白云岩、硬石膏。	岩盐、硬石膏和白云岩、泥质白云岩。	以石盐、钾盐为主,夹少量泥质白云岩和硬石膏薄层。	1	一个含盐带, 14—20个钾盐层。	单层厚 0.5—8 米, 个别达 15 米。	40—80 米	12—56% (KCl)	1	1	边缘拗陷
			泥灰岩、灰岩、硬石膏。	石膏、硬石膏。	石盐和钾盐层夹硬石膏。	1	一个含钾带, 两个钾盐层。	0.8—2.7 米至 8—10 米。	10 米至 14 米	23.8%	1	1	边缘拗陷
化	北美(美国、加拿大、墨西哥)矿床	中泥盆世 (D ₃)	白云岩,少量灰岩、硬石膏等。	页岩、灰岩、泥灰岩、硬石膏。	石盐、钾盐夹硬石膏、白云岩。	2	一个含钾带, 3—5个含钾层。	0.8 至 6.1 米	含钾段厚 60 米	25%	3	1	北美地台
			泥灰岩、硬石膏。	粘土夹石膏、硬石膏。	石盐、钾盐夹硬石膏、泥岩。	2	两个含钾带, 一层钾石盐。		15 至 50 米	25—30%	1	1	边缘拗陷
学	日隆矿床(苏联)	早二迭世 (P ₁)	灰岩、白云岩、硬石膏互层。	硬石膏、菱镁矿、白云岩、粘土及粉砂岩。	岩盐、硬石膏夹少量碳酸盐、粘土。	2	一个含钾带, 10—15个钾盐层。	平均厚 2.6 米	含钾带厚 50—140 米		1	1	北美地台

I-B		近里海(苏联) 低地成钾区	早二迭世(P ₁)	硬石膏、白云岩化灰岩。	硬石膏夹含 岩、泥岩、粉砂岩。	硬石膏、泥灰盐、钾盐和少量硬石膏和碳酸盐、粘土。	2	三个含钾带，多层钾盐。	1.5至8米	20至30米		1	1	台向斜
		土库曼高乌拉达克矿床(苏联)	晚侏罗世(J ₃)	下部灰岩夹硬石膏，上部硬石膏夹灰岩。	硬石膏夹含盐粘土及粉砂岩。	岩盐、钾盐夹硬石膏和泥岩透镜体。	2	一个含钾带，33层钾盐。				1	1	台向斜
		西伯利亚成钾区	寒武纪(e)	白云岩夹硬石膏。		石盐岩、白云岩夹硬石膏，上部白云岩增多。	3				10%	1		边缘拗陷
	I-C	密执安盆地(美国)	志留纪(s)	下部三个旋迴，底部为白云岩。上部两个旋迴，底部为泥岩。	下部三个旋迴，顶部为碳酸盐。上部两个旋迴，顶部为泥岩。	岩盐、钾盐夹碳酸盐，上部夹泥岩。	3	一个含钾带，一层钾盐。		含钾带厚28米	4%—43%			北美地台
	(I)	中欧盆地 ——波兰提斯矿床 德国苏德斯特拉矿床 英国克拉克矿床	晚二迭世(P ₂)	旋迴的底板由下至上为泥岩、白云岩、石膏、硬石膏。	旋迴的顶部为硬石膏夹盐粘土。	岩盐和钾盐。	3	4	0.7—40米，多数为3.5米。	最大厚度达70米以上		1		北德意志拗陷，伦敦盆地

续表 1

矿床类型	钾盐盆地、矿床		时 代	含盐系剖面结构			剖面结构类型	钾盐层特征				盆地特征		大地构造位置	
	亚 类	盐下岩段		盐上岩段	含 盐 段	钾盐层数		单 层 厚	钾盐层厚(米)	K ₂ O% 含 量	石盐 盆地	钾盐 盆地			
II-A	陆 源 碎 屑	巴基岭 斯坦盐 盆 地	前寒武—寒武纪	页岩、粉砂岩 夹白云岩、硬石膏。	页岩、砂岩， 底部有一层火山岩。	岩盐、页岩夹硬石膏、白云岩薄层。	4	10个含钾层和钾盐层。	3米		10%—14%	I	I	山前拗陷	
		斯塔罗宾 钾盐盆地	晚泥盆世(D ₃)	白云岩、白云质泥岩和硬石膏，夹碎屑岩薄层。	泥灰岩、粘土质白云岩互层。	岩盐、钾盐和卤泥岩互层。	4	4—5层	2至6米		20至22米	8—28%，少数>30%。	2	多个	地 堑
		加拿大咸海钾区	早石炭世(C ₁)	泥岩、碳酸盐、硬石膏。	钙质泥岩、粉砂岩、砂岩。	岩盐、硬石膏和泥岩互层。	4	9			16至20米	15—25%，最高达40%。	若干	若干	断裂谷地
		帕拉多克斯盆地(美国)	中晚石炭世(C ₂₋₃)	硬石膏、白云岩、灰岩、黑色炭质页岩。	石膏、石膏质角砾岩，含石膏页岩及磷酸岩和砂岩。	岩盐、硬石膏和白云岩、灰岩。	4	多 层					1	1	科山罗间拉地多块
		赫米斯(摩洛哥)特盐盆地	三迭纪(I ₁)	泥质砂岩。	泥质粉砂岩和粉砂岩，含石膏团块。	下部为石盐岩，上部为石膏岩与泥岩、砂岩互层，中部玄武岩夹硬石膏。	4	1			3—5米，最厚10米。	光卤石中K ₂ O达8—12%，钾石盐中K ₂ O 15—20%。	3	1	中间地块
		加利福尼亚圣保罗盆地	早白垩世(K ₁)	硬石膏、泥质砂岩、砂岩夹灰岩和泥质白云岩。	硬石膏和泥灰岩互层，顶部底部有砂岩。	岩盐夹钾盐和少量粘土。	4	5—28	光卤石层0.2—1.8米，个别达25米；钾石盐层2—3.5米。				16%，钾石盐层中18—40%。	3	2

泰国山间盆地	山间盆地	莱茵地堑	山前拗陷
2	若干	3	若干
2	若干	1	若干
14%		18%—25%	
大于44米	总厚度米至81米。	10米至25米	数米至100米
3—5米至24—44米		1—5米	
2	10个含钾带,多达68层。	2	多层
4	5	5	5
石盐岩、钾盐夹硬石膏层。	含泥砾石盐岩、石盐岩夹钾盐。	泥质或泥砾质石盐岩、泥岩、泥灰岩互层。	粘土、岩盐、钾盐、粘土质岩盐、泥砾质岩盐。
砂岩、页岩夹石膏层。	泥砾岩,含石膏团块及透镜体。	泥岩、泥灰岩。	粘土岩、泥岩、细砂岩、泥砾岩夹凝灰岩。
粉砂岩、砂岩、页岩夹石膏。	泥砾岩、泥质白云岩及泥质粉砂岩。	泥岩、泥灰岩。	粘土、泥灰岩、砾岩、砂土层为含盐粘土夹砂岩。
晚白垩世(K ₂)	晚白垩世(K ₂)	渐新世(E ₃)	中新世(N)
泰国老挝钾盐矿床	勐野井钾盐矿床(中国)	阿尔萨斯盆地(法国)	前喀尔巴阡矿床(苏联)
II-B			
化学岩型(II)			

本表参考文献: [7—9], [12—25]。

(1) 成分比较单一,含盐系主要由化学岩组成。盐段及盐下岩段基本不含碎屑岩,盐上岩段可含少量碎屑岩。

成分单一,标志着盐类沉积环境比较稳定,沉积作用比较简单,尤其在结束主要盐类(石盐)沉积以前的整个过程中,盆地基本以本身水体蒸发浓缩析出沉积物为主要沉积方式,即单一的化学沉积作用是盆地发展之主要特点。但在大量石盐及钾镁盐沉积之后,卤水逐渐淡化过程中,盆地可能朝着两个方向发展:一为继续处于封闭-半封闭的状态,没有大量的陆源碎屑物质进入。因此,仍堆积以硬石膏、白云岩为主的化学岩作为盐系盖层,形成剖面结构 1 之特征,如苏联的上卡姆钾盐矿床;另一个发展方向是,当盆地开始淡化时,由于构造和其它因素的影响,相应地由淡水带来一定量的陆源碎屑物质(泥、砂、碳酸盐等),在这种情况下,与盆地中进行蒸发沉淀的化学沉积作用的同时,间杂有机械沉积作用,在某一短暂时间内,且以机械沉积作用为主。因此,除了大量的化学岩外,亦有碎屑岩,形成了剖面结构 2 之特征,如苏联的日梁矿床、近里海低地成钾区、美国新墨西哥矿床等;若在盐类沉积过程中,盆地因构造或其它因素(如气候等)的影响,使盆地经历了数度淡化过程,或是几次较大规模的海水补给,便形成了剖面结构 3 之特征,如西伯利亚成钾区、中欧盆地等。这就是化学岩型钾盐矿床三个不同剖面模式所反映的不同沉积作用和沉积环境。

(2) 含盐系剖面结构比较简单,岩盐层厚度较大,一般为 300—500 米,钾盐层多赋存于含盐段的中上部,往往为单旋迴,或由为数不多的几个旋迴构成。钾镁盐带之上、下,石盐、硬石膏和碳酸盐对称性的出现,分异作用完全。标志着盆地水体由淡→咸→淡的发展历史。

(3) 成盐盆地范围较大,一般数万平方公里,个别大者达数十万平方公里。盆地内分带性明显,从边缘向中央由碳酸盐→硫酸盐→氯化物(钾镁盐)的规律呈现。钾盐盆地往往位于石盐盆地靠近中央部位。

(4) 钾盐层厚度大,层数少(1—5 层,个别达 10—20 层),且常常集中呈一个厚数十米的含钾带。含钾带由钾盐层夹石盐层组成。

它们的物质组成,剖面结构及其在平面上的分布特点,不仅表明矿床属海相成因,且反映了矿床的沉积环境可能是深水盆地或半深水盆地。这种盆地受外界陆源物影响较小,成盐过程中限制性地接受海水补给,始终保持相对稳定。因此,钾盐盆地多处于石盐盆地中央部位,并呈现有规律的垂直和水平分带现象。

(二) 陆源碎屑-化学岩型钾盐矿床

其含盐系属红色或杂色碎屑岩-岩盐建造。多分布于山前拗陷、山间盆地和地堑、裂谷等构造单元。

含盐系具 4、5 两种剖面结构。具剖面结构 4 者,称陆源碎屑-化学岩型 A 亚类钾盐矿床(II_A);具剖面结构 5 者,称陆源碎屑-化学岩型 B 亚类钾盐矿床(II_B)。其特点是:

(1) 成分比较复杂,与之相应的是所反映的沉积作用亦比较复杂。盆地形成初期,以机械沉积作用为主,蒸发沉淀的化学沉积作用处于从属地位。因此,含盐系底部沉积的是

碎屑岩夹石膏、硬石膏岩。随着盆地的发展,蒸发作用不断进行,水体不断浓缩,盆地进入石盐沉积阶段。在整个石盐沉积阶段中,由于盆地周期性被陆源水及所带来大量碎屑物所影响,盆地中的沉积作用复杂多样:其一是蒸发沉淀的化学沉积作用和机械沉积作用交替进行,堆积了化学岩和碎屑岩,显示了清楚的韵律结构。其二,盆地内进行的是“混杂沉积作用”,产生的是混杂堆积,形成的是一套泥砾-石盐岩和含盐泥质、粉砂质岩石等,它们交替组成韵律。如前喀尔巴阡矿床及我国勐野井矿床^[6]。当盆地完全淡化,转为机械沉积作用时,形成了上覆碎屑岩,这就是Ⅱ_B亚类的剖面模式。

(2) 盐系沉积具有清晰的韵律结构,并以多旋迴性和多韵律性为特征。多旋迴性是指在一个地区,在某一时期内,往往有两个以上的成盐期,形成两个以上的含盐系。如斯塔罗宾矿床在晚泥盆世时期就有两个成盐旋迴;阿尔萨斯盆地第三纪时有三个成盐旋迴^[7]。

多韵律性是指含盐系中化学岩和碎屑岩各自组成厚度大致相等的层,在剖面上交替出现,形成清晰的韵律结构。如斯塔罗宾矿床有20余个韵律层,其中含钾韵律五个,有钾盐4—5层。帕腊多克斯盆地含盐系有24个韵律^[8]。

(3) 矿床在平面上的展布以多盆地性为特征。即在一个成盐带中,分布有若干个相对较小的石盐盆地和钾盐盆地,这些盆地在成盐带中呈串珠状或连片状展布。如思茅成盐带中有数十个成盐盆地。其中成钾盆地就有十个之多,有的已达工业要求。勐野井钾盐矿床就是一例。前喀尔巴阡成盐带中,有若干个成钾盆地和钾盐矿床^[9,10]。

必须指出,造成这种类型钾盐矿床上述特点的因素很多,但其中最主要的一点是构造。它不仅决定了成盐盆地的空间分布,而且对成盐带和盐盆地的展布、盐盆地的大小、形态以及盐层厚度、质量等有着决定性的影响。

与化学岩型钾盐矿床相比,这类矿床物质来源更为复杂多样,除海水之外,尚可有陆源水体补给,并带来古老岩石的风化产物,以及与火山活动或深大断裂有关的深部物质等。因此,其水质类型不仅有硫酸镁亚型,而且硫酸钠亚型氯化物型卤水也屡见不鲜,故此,盐类矿物组合可以相当复杂。如前喀尔巴阡钾盐矿床,除硫酸钾-镁盐矿物外,还具硫酸钠-镁盐矿物。就沉积环境而言多属浅水盆地性质。盐系地层中泥裂、斜层理、瘤状石膏等浅水标志甚为发育。

四、找矿意义

从总结世界上已知的20个主要钾盐盆地,25个主要钾盐矿床来看,首先,矿床类型受构造和岩相的控制,是找钾的重要前提。其次,不同类型钾盐矿床形成于地球发展的不同时期。10个化学岩型钾盐盆地(14个矿床),有8个钾盐盆地(12个矿床)属古生代沉积,占该类型矿床的85%;而陆源碎屑-化学岩型钾盐矿床多形成于中、新生代,特别是白垩—第三纪时期。11个矿床中,属白垩—第三纪的有6个。占该类型的60%。这表明了随着地壳历史的发展,碎屑沉积作用逐渐加强,碳酸盐沉积作用相应减弱,这种趋势为寻找不同类型钾盐矿床指出了时代的重点。我国中、新生代红色盆地广布、盐类沉积发育,并有多处钾盐显示,是在我国开展陆源碎屑-化学岩型钾盐矿床普查找矿工作的重要依据。

不同类型钾盐矿床的不同沉积特征,是进行钾盐矿床普查、勘探方法选择的依据。陆源碎屑-化学岩型钾盐矿床在找矿、勘探工作中,应注意研究整个含盐系剖面的含钾性,因为它可能有很多个钾盐层,分布于整个含盐系剖面的某些层段。而化学岩型钾盐矿床,有时亦可能有钾盐多层,但多集中在一个有限的层段内,且往往位于含盐系剖面的中、上部。

就平面展布而言,化学岩型中一般预备盆地、石盐盆地、钾盐盆地呈规律的环带状分布,钾盐盆地多在预备盆地、石盐盆地中,特别是在后期沉降最深,或者石盐沉积最厚的部位。陆源碎屑-化学岩型中三级盆地的分布则不同,它往往是在一个成盐带中,有若干个石盐盆地和钾盐盆地。陆源碎屑-化学岩型钾盐矿床单个盆地虽小,但由于盆地数量较多,因此,其钾盐总储量并不一定比化学岩型小。如斯塔罗宾矿床储量约 45 亿吨,而整个成盐带中,钾盐远景储量可达 450 亿吨^[11]。

从矿物组分、矿石类型及矿床质量来看,化学岩型的矿石成分单一,碎屑物杂质较少,质量较好,便于加工利用;而陆源碎屑-化学岩型的矿石成分比较复杂,类型多样,常含有各种碎屑物质,影响矿石质量及其加工利用。

本文承蒙武汉地质学院袁见齐教授审阅,提出了许多宝贵意见,作者在此表示感谢。

参 考 文 献

- [1] Иванов А. А., 1953, Основы геологии и методики поисков, разведки и оценки месторождений минеральных солей. "Труды ВСЕГЕИ".
- [2] Иванов А. А., 1959, Распределение и типы месторождений калийных солей. "Геология рудных месторождений". № 4.
- [3] Фивег М. П., 1967, Методика поисков калийных солей. "Новосибирск. Наука".
- [4] Krumbein W. C., 1951, Occurrence and lithologic associations of evaporites in the United States. "Journal of Sedimentary Petrology". vol. 21, no. 2.
- [5] Купнецов В. Г., 1972, О двух типах соленосных толщ. "Геология и геофизика". № 7.
- [6] 袁见齐, 1975, 钾肥与钾盐矿床. 燃料化学工业出版社.
- [7] Kuhn R. B., 1962, Der Werdegang der Kalisalzlagertstätten an oberrhein. "Neues Jarb. Mineral. Abhandl.". 97, no. 3.
- [8] Elston D. P. and Shoemaker E. M., 1963, Salt anticlines of the Paradox basin Colorado and Utah. "Symposium on Salt".
- [9] Раевский В. И. Фивег М. П. и др., 1973, Месторождения калийных солей СССР. "Методы их поиск. и разведки". "Наука".
- [10] Донченко К. Б. и Корневский С. М., 1963, Геология и условия формирования калийных месторождений советского Предкарпатья. "Геология месторождений калийных солей". Тр. ВСЕГЕИ.
- [11] Дубинович Ю. И. и др., 1970, Некоторые результаты поисковых работ на калийных солей в Припятской впадине. "Тр. Ин-та геологии и геофизики". Сибир. отд. АН СССР.
- [12] Иванов А. А. и Левецкий Ю. Ф., 1960, Геология галогенных отложений СССР. Тр. ВСЕГЕИ. Нов. сер. т. 35.
- [13] Дубинина В. Н. и Яржемский Я. Я., 1953, К вопросу о фациальных переходах в соленой толще Верхнекамского месторождения. Докл. АН СССР. Т. 90, № 6.
- [14] Gill D., 1977, Salina A-1 Sabkha cycles and the late Sibirian Paleogeography of the Michigan basin. "Journal of Sedimentary Petrology". vol. 47, no. 3.
- [15] Hite R. J., 1974, Evaporite of the Khorat Plateau, north-eastern Thailand. "Fourth Symposium on salt", vol. 1.
- [16] Pearson W. J., 1961, Salt deposits of Canada. "Symposium on salt".
- [17] Tomkiur R. V., 1955, Potash in Saskatchewan. "The Canadian mining and metallogical pulletin". vol. 48.

-
- [18] Бондарчик В. Г., 1962, Структура земной коры. Изд. Киев.
- [19] Тектоническая карта Евразии 1:5000000, 1966, Геологический институт АН. СССР. Министрство Геологии СССР.
- [20] Бурковский Е. Г., 1956. К геологии жилинского месторождения калийных солей в Актюбинском Приуралье. "Вопросы геологии агрономических руд".
- [21] Седлецкий В. И., 1969, Калийные соли Средней Азии. "Литология и полезн. ископ." № 5.
- [22] Potash deposits of the Canadian maritime provinces. "Phosphorus Potassium", 1975, London.
- [23] Lones C. L., 1972, Permian basin potash deposits, south-western United States. "Geology of Saline Deposits".
- [24] Jones C. L., 1970, Potash in halitic evaporites, Salt Range, West Pakistan. "Prof. paper. Geol. Surv.", 700-D.
- [25] Иванов А. А., 1969, Месторождения и проявления калийных солей в Африке. "Литология и полезные ископаемые". № 2.

CLASSIFICATION OF POTASH DEPOSITS AND ITS SIGNIFICANCE FOR PROSPECTING

Liu Qun Xu Deming

(Chinese Academy of Geological Sciences)

Abstract

The proposed classification of potash deposits is a result of many years of related scientific investigations in China and also a synthetic study of the geological data of more than twenty-five major potash deposits in other parts of the world.

Based chiefly on their characters of mineralization and sedimentation, types of related saline formation and sedimentological features of the saline sequence, the potash deposits may be classified into two major types, i.e., the chemical and terrigenous detrital-chemical. With further consideration of the five categories of the sedimentological features of the saline sequence, the chemical type is divided into three subtypes and the terrigenous detrital-chemical, two subtypes.

The chemical type belongs to the carbonate-sulfate-salt formation and was formed in rather deep-water or moderate-deep-water basins of the relatively stable regions. During the chemical sedimentation of the deposits, evaporation played a predominant role with the brine under well differentiated conditions. The zoning of the potash deposits is thus quite clear, showing a successive distribution of carbonate, sulfate to chloride from the margin towards the center of the basin.

The terrigenous detrital-chemical potash deposits are found in the detritals-rock salt formation of the red or variegated series and are distributed in the relatively mobile regions such as intermontane basin, graben, and continental rift valley, etc., were formed in shallow-water basin with a clear periodic water-feeding. Sedimentation seems to be quite complex. The alternations of detrital and chemical rocks form distinct multi-cyclothem. The potash beds are numerous but not stable.

The elucidation of the depositional characteristics of the potash deposits of various types, of the conditions of their formation, and of the regularities of their distribution both in time and space will not only be of help to point out the direction of ore-finding and methods of prospecting for potash deposits, but also beneficial to further studies of the metallogenetic problems concerned.