

苏联国家矿产储量委员会制定

矿产储量分类规范

第二十四輯

鹽湖矿床

P489.21

S242

:24²⁴

地质出版社

礦產儲量分類規範

第二十四卷

國庫



北京出版社

521
874
25.1

苏联国家矿产储量委员会制定

矿产储量分类规范

第二十四輯

盐 湖 矿 床

地质出版社

1959年·北京

本書是根据苏联国立地质保矿科技書齋出版社1956年出版的湖盐矿床儲量分类规范 (инструкция по применению классификации запасов к озерным месторождениям солей) (苏联部长會議国家矿产儲量委员会制定) 一書譯出; 由周方譯, 刘康伯校。

矿产儲量分类规范
第二十四輯 盐湖矿床

譯者	周	方
出版者	地質出版社	
	北京宣武門外永光寺西街3号	
	北京市書刊出版業營業許可証出字第950号	
发行者	新华書店	
印刷者	地質出版社印刷厂	
	北京安定門外六鋪炕40号	

印数(京) 1—3300	1959年4月北京第1版
开本31"×43"1/32	1959年4月第1次印刷
字数13,000	印张11/16
定价(10)0.11元	

目 录

一、总論.....	5
二、工业要求.....	7
三、矿床根据确定勘探方法的自然因素的分类.....	11
四、对矿床勘探方法和研究方法的要求.....	12
五、儲量分类及各級儲量应具有的条件.....	20

本規範是由 А. И. 曾斯-李托夫斯基 (Дзенс-Литовский) 編写, 参加制定和审閱本規範的有 М. С. 加林克尔 (Галинкер) 和 И. А. 柳比莫夫 (Любимов)。本規範中考虑了全苏制鹽科学研究所的意見, 以及地質家 А. А. 伊万諾夫、М. М. 格罗霍夫斯基、В. М. 博尔祖諾夫、М. П. 費維格、Г. А. 瓦西里耶夫、В. В. 米基秦斯基及 А. А. 舒京等人的意見。

本規範已取得苏联化学工业部地球化学勘探总局、食品工业部鹽业总局及地質保矿部的同意。

鹽湖矿床儲量分類規範

一、總 論

本規範是研究固体矿产儲量分類對於現代鹽湖中易溶鹽類矿床之应用条件^①，

屬於鹽湖的湖泊，通常在其水中鹽類的濃度超過3.5%。在适当的气候条件下，鹽湖會轉變為自沉澱鹽湖，也就是這樣一種鹽湖：在其中產生鹽類的自然結晶作用，並且堆積在湖的底部。這樣，在鹽湖中鹽類就有了固体相和液体相（鹽水或鹵水）。

有的湖其中鹽質只含在鹵水中，或者主要在鹵水中，另一方面，有的鹽湖在夏季沒有鹵水表层（“干鹽湖”）。在后者当中又划出所謂“砂底湖”或埋藏湖，它們是干透了的鹽湖的殘跡；其中堆積了蓋滿砂和粘土物質的鹽類沉積物。

鹽湖矿床的鹵水分為表层鹵水和底层鹵水。底层鹵水通常為鹵水总体積的15—35%，它們分為填充于新鹽，老鹽及鹽根晶体間空隙里的間晶鹵水，和填充于淤泥顆粒之間的空隙的淤泥鹵水。自沉澱鹽湖中鹵水的深度（厚度）一般不大，在鹽類沉澱時期不超過1公尺。

表层鹵水的濃度是隨着蒸發而增大的，對於不同鹽湖其蒸發量的大小則不同，這取決於气象条件，亦取決於濃度、化学成分以及鹵水的厚度。湖中春季鹵水的特点是具有最小

①關於儲量分類對於鹽矿床的应用条件，請見蘇聯國立地質保矿科技書籍出版社1954年出版的“鉀鹽与岩鹽矿产儲量分類規範”（中譯本見地質出版社1955年版，矿产儲量分類規範第六輯——譯者）。

的濃度。随着溫度的增高和空气的干燥，鹵水的濃度則扩大，于夏季中或夏季末在自沉积鹽湖中，鹽类自鹵水沉淀出来。在秋冬季节里，由于降水量和空气湿度增加的影响，曾經沉淀了的鹽类又重新逐漸溶解。因此，鹵水的濃度和化学成分是与湖中所产生的作用有关，而在一年四季里是变化着的。

岩鹽的沉淀主要是在夏季时期。当鹵水饱和时寒冷一来临，硫酸鈉即沉淀成芒硝，苏打于鹵水濃度低时是在冬季时期沉淀，而濃度高时是在夏季沉淀。于含有复杂化学成分滴水的同一湖中，在一年的一定时期內，并且是在一定的条件下，能够沉淀成各种不同的鹽类。

于一个季节的过程里（夏季或冬季）在湖底沉积了一层鹽类，叫做新鹽。新鹽可能是岩鹽、芒硝、鈉鹽类，有时为鎂类及其他等。鹽湖中新鹽的最大厚度可达0.15—0.25公尺。

随着产生鹽类沉积諸条件的变化，新鹽通常被溶解。如果新鹽部分地保存着，并且这种情形在許多的年代中不断地重复着，那么在湖底便堆积了更厚的鹽层，这种鹽层叫做老鹽；老鹽的最大厚度达0.5—0.75公尺。在某些情況下，如果老鹽与上复鹵水之間有一层淤泥层隔开而免受溶解，便形成鹽根，鹽根是由鹽类的致密的插生晶体組成的。这种矿层随着新鹽成分的变化可能是各种不同的鹽类。鹽根如果是致密的芒硝，常常称为“玻璃鹽”，如果是岩鹽，則常称为“鑄鐵鹽”。松散岩鹽（食鹽）的沉积物叫做散粒鹽（каратуз）或“石榴子鹽”（гранатка）。

底部鹽层呈层狀及透鏡狀体产出，就鹽的厚度和成分来说，它們大半在很大的面积範圍內是稳定的。在許多鹽湖的底部有食鹽泉，这些食鹽泉穿透底部鹽层和淤泥沉积物，并

在鹽类沉积物中形成各种大小不同的漏斗，有时漏斗为淤泥所填充，成为新鹽中的“窗”。

按照鹽水的化学成分可分为碳酸鹽(苏打)鹽湖、硫酸鹽湖及氯化物鹽湖。

碳酸鹽或苏打鹽湖，在这类鹽湖中，無論是鹽水或固体苏打沉积物都具有工业意义。鈉的自然碳酸鹽(苏打)很少是純淨的，通常所見到的是同氯化鈉及硫酸鈉的混合物。在鹽湖矿床中，自然苏打常常呈所謂苏打砂岩产出，其中苏打乃是膠結物。

硫酸鹽鹽湖。这类鹽湖鹽水的特点是含有大量的硫酸鹽。底部化学沉积物一般是由芒硝、无水芒硝、白鈉鎂矾、瀉利鹽、鈣芒硝以及岩鹽組成。

氯化物鹽湖。氯化物鹽湖鹽水的特点是氯化鈉和氯化鎂佔多数(可佔固体殘余物之 99.25%)。氯化物鹽湖的底部鹽层通常是由岩鹽組成的。靠生在鹽丘上的石鹽矿层的冲刷而供給的鹽湖佔有特殊的地位(如巴斯昆恰克、英傑尔(Индер)、埃爾頓等)。

在鹽湖矿床中产有石膏，通常呈雜質产出，有时形成独立的、相当大的、具有工业价值的矿层。苏联領域内有工业价值的湖成石膏沉积物。見于巴尔哈什湖沿岸地区、鹹海沿岸地区、里海盆地北部以及西西伯利亞。

二、工业要求

不是所有各种湖矿床的鹽类都合乎国家标准，其中有許多矿床有被工业企业和科学研究所拟定并被相应的部批准为暂时技术条件，这些条件适用于某些工业企业的开采和加工原料的成分及質量。在这些标准之外，有时又附帶拟定了一

些适用于个别鹽湖矿床的条件。

对自然苏打的要求。对自然苏打原料的现有技术条件，是为米哈依洛夫鹽湖矿床拟定的。对于由米哈依洛夫苏打联合制造厂所加工制造的矿石，确定了下列暂行技术条件：

Na_2CO_3 的含量不少于12%， $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{NaCl}$ 的含量不超过1.2%， H_2O 的含量不超过26.8%，不溶解的残余物不超过60%；以后由于在联合制造厂里采用苏打矿石新的加工方法来提取苛性钠，便确定了 Na_2CO_3 的含量最低限度为5.5%。

化学工业部苏打管理局对地下鹽水和湖水的内容限度，曾作如下的规定： Na_2CO_3 —1.5%，表层滴水为0.5%，并且苏打、硫酸钠及氯化钠的对比关系应当是如下的限度：

$\frac{\text{Na}_2\text{CO}_3}{\text{鹽的总和}}$ 不少于0.30， $\frac{\text{Na}_2\text{SO}_4}{\text{鹽的总和}}$ 不超过0.20，

$\frac{\text{NaCl}}{\text{鹽的总和}}$ 不超过0.55。

对食鹽（氯化钠）的要求。氯化钠的工业价值特别大；它是制取鹽酸，硫酸钠、苏打、氯、苛性钠及其他等的最初制品。

如果作为食鹽来评价鹽湖矿床的化学成分及质量时，必须注意到以后开采和加工过程中的选矿，这种选矿要除掉大部分机械杂质和一部分化学杂质。

对于食鹽，有全苏国家标准 153—41 确定了分类、技术条件及试验方法，在实验室中进行分析时必须遵循这些规定。进行评价鹽湖矿床氯化钠的质量时，要根据全苏国家标准的规定，并考虑到选矿的可能性。

现有的标准包括岩鹽、湖成鹽以及食鹽，都是指用于食用目的的而言。

由于等級不同，鹽具有下列指标：

盐 等 級	以干盐計各种組份含量 %					
	NaCl	Ca	Mg	Fe ₂ O ₃	H ₂ O	不溶残余物
	不 少 于	不 多 于				
特 級	99.2	—	0.03	0.005	0.5	0.05
高 級	98.0	0.6	0.1	未規定	0.8/4.0 *	—
一 級	97.5	0.6	0.1	“ “ “	0.8/5.0—6.0	0.5
二 級	96.5	0.8	0.25	“ “ “	0.8/5.0—6.0	1.0

* 分子是指岩盐，而分母是指自沉积盐及食盐。

生产一級鹽和二級鹽时，如換算成干重，鉀的允許含量为0.2%，溴的允許含量为0.017%。換算成干重时，硫酸鈉的允許含量是：“特”級鹽不超过0.2%，其他各級鹽不超过0.5%。

所有各級鹽的水溶液对石蕊試紙进行反应时，应为中和反应或近于中和反应。

器官感觉指标如下：（1）含鹽5%的溶液应具有鹹味，不应有其他味道；（2）鹽不应有气味；（3）特級鹽应当为白色，所有其他各級鹽应当为白色，但由于鹽的生成不同，允許帶一些淺灰、淺黃以及淺紅的色調；（4）鹽不应含有肉眼可以看出的外来机械杂质。

用于苏打生产中的鹽水必須适合于下列成分：如果鹽水濃度 NaCl 为310克/升时，其中杂质的含量应不超过如下的标准（以克/升計）：K——2.0，Mg——0.3，Ca——2.0，SO₄——4.0。

对自然硫酸鈉的要求。鹽湖矿床的自然硫酸鈉——芒硝和无水芒硝应用于玻璃工业、造纸工业和顏料工业，亦应用

于冷藏业以及其他許多生产部門。就工业用途而言，无水硫酸鈉鹽——无水芒硝具有主要的意义，它可以其自然状态直接应用。白鈉鑛硯截至現在尚未正式开采。

芒硝原料（自然格勞伯鹽）具有若干技术条件。固定全苏标准6318—52适用于自然产出的卡拉博加茲硫酸鈉：

等 級	Na ₂ SO ₄ 含量 以%計不少于	雜質含量以%計不超过				
		不溶于水的 残余物	氯化物換算 成 NaCl	CaSO ₄	Fe ₂ O ₃	水 份
一級	97.5	1.5	1.0	0.5	0.01	3
二級	95	3	1.5	1.0	0.003	5
三級	91	5	2.5	1.5	0.05	7

按照苏联建筑材料工业部建筑材料玻璃管理总局正在开采的鹹海矿床原料的技术条件，脱水芒硝（粉末）应当具备如下的化学成分（以%計）：Na₂SO₄不少于89，NaCl不超过5，CaSO₄不超过5，MgSO₄不超过3，不溶于水的雜質及其他等不超过1。无水芒硝的化学成分（以%計）Na₂SO₄不少于88，NaCl不超过7，CaSO₄不超过4，MgSO₄不超过2，不溶于水的雜質不超过1。

苏联苏打工业管理总局和建筑材料玻璃管理总局，对阿尔泰边区鹽湖草原鹽湖矿床的自然湖成无水芒硝（Na₂SO₄）的專門技术要求作如下的規定（以重量%計）：

	脫水产品	自然原料
Na ₂ SO ₄	不少于87.5	74.4
NaCl	不超过 9.5	8.1
不溶残余物	不超过 2.5	2.1
CaSO ₄	不超过 0.5	0.4
Fe ₂ O ₃	不超过 0.3	0.03
水份	不超过15.0	15.0

作为制取溴来源的鹽湖矿床工业评价的要求。对溴原料无固定标准。大部分开采的溴是由于化学工业和制藥工业，亦用于照象及电影工业。开采某些湖矿床时，溴是付产品，在这些湖矿床的鹵水中，溴的含量变化从 100 到 650 毫克/升。送到溴工厂的鹽水温度，其可能变化是从 -20° （冬季鹽湖的鹽水）到 65° （工厂的鹽水）。

当评价工业制取溴的自然鹽水（鹵水）时，溴的濃度和鹽水的温度具有很大的实际意义。对于开采来说，最富含溴的鹽水，并不一定比含溴量较少但具有适当的成分、濃度以及更高的温度的鹽水更为有利。

三、矿床根据确定勘探方法的自然因素的分类

根据底部鹽层与鹽水的各种不同成因、产状及化学成分，以及根据底部鹽层的岩石成分，可将鹽湖矿床划分成三种类型，其中每一种类型都具有相似的勘探和研究方法。

I. 类型——鹽类主要含于液体相——表层鹵水中的湖矿床，在一年四季期间，鹵水层的厚度及成分或多或少地保持着固定不变。面积和深度都很大的海岸湖划入这一类型，某些大陆湖——薩塞克-錫瓦什（Сасык-Сиваш）湖、庫隆达（Кулунда）湖也列入这一类型。

II a 类型——既含鹽于底部沉积物中，亦含鹽于表层鹵水及間晶鹵水中的湖矿床。在这一类型的許多湖中，夏季无表层鹵水。这一类型湖中的底部鹽层，無論是矿层，亦無論是巨大透鏡体，就其厚度、構造以及質量指标来说，都在数百公尺的范围内保持稳定。属于这一类型的湖泊有巴斯昆恰克、英迭尔、埃別提（Эбейты）、埃爾頓、卡拉博加茲的个别湖湾。

II 6类型——含鹽于液体相和固体相的湖矿床。这一类型矿床与 II a 类型湖的区别乃是鹽成分和其中雜質的不均一性，以及在短距离内固体鹽层的厚度变化相当大。此外，II 6 类型鹽湖的特点是存在喀斯特化，这是由于来自底部的上升源泉所引起的，結果便形成了凹处和“窗”，它們通常为淤泥或鹵水所填充。可以归属于这一类型的有米哈依洛夫苏打湖群，馬利諾夫 (Малиновое)、洛莫夫 (Ломовое)、科契科瓦特 (Кочковатое) 硫酸鹽湖，卡尔卡曼 (Калкаман) 和塔沃尔然 (Тавольжан) 岩鹽湖，扎克塞-克雷契矿床的芒硝、无水芒硝及岩鹽湖亦应列到这里，这些鹽湖的特征是鹽成分多种多样，厚度变化相当大，存在有淤泥和砂积地段；巴尔喀什湖沿岸地区的芒硝湖和无水芒硝湖：卡什肯-捷尼茲 (Кашкен-Тениз)、迈-卡梅斯 (Май-Камыс)、卡拉-恰干 (Кара-Чаган) 等亦应列入这一类型。

属于这一类型的还有埋藏湖或“砂底”湖，这类湖的特点是具有卡斯特化和复杂的形态。

四、对矿床勘探方法和研究方法的要求

当研究鹽湖矿床时，必須考虑到由于湖的水化学动态的週期性变化及因而可能有的鹵水底部沉积物之体积和成分的变化，以及鹽从一个相到另一个相的週期性变化；如果勘探是在不同时期进行的，那么矿床个别地段的詳細勘探，將不能提供整个湖中液体相和固体相鹽分布的正确概念。

由于这种情况，为了明确整个鹽湖矿床所有面积的液体相和固体相鹽的总平衡，根据稀散网循环进行勘探是适宜的。

§ 1. 鹽湖矿床的勘探工作用岩心鑽进及手搖冲击迴轉式鑽进、浅井、小圓井进行，以及借助于測深法測定鹵水层厚

度井进行取样。勘探坑道性質依湖矿床的特点来选择。

用岩心鑽探进行稳定的底部层狀鹽类沉积物的勘探是适宜的。如果进行透鏡狀、雞窩狀底部矿层以及喀斯特化矿层的勘探时，除用岩心鑽进外，可进行不采岩心的試探鑽进。在“干涸”湖上有时也有可能采用包括于勘探坑道布置总系統內的探槽和探溝。

淺井只能在无鹵水的地段掘进，但是，甚至在这种情况下下淺井掘进亦会引起困难，这是由于在鹽矿层內部存在有为間晶鹵水所填充的孔隙的緣故，往往也由于鹽类岩石的膠結不坚固的原故。由于这种原因，在鹽湖矿床上掘进淺井只能是有限的数量，这是对詳細研究鹽的結構-構造特征、对測定体重的采样、研究鹽和淤泥的矿山技術性質以及檢查由鑽孔所取得的数据所必需的；在后一种情况下，最好使淺井能剛好在鑽孔打到鹽层处揭穿該鹽层。形成于溶解作用进行得很剧烈的濱岸地帶的底部沉积物，有喀斯特化，鹽的厚度和成分不稳定，在进行勘探时，山地坑道的相对数量要增大。

对鹽类只是位于表层鹵水中的鹽湖矿床的勘探，要进行鹵水深度(厚度)測量，以便用采样化学分析来确定其体积。

§2. 坑道布置系統的选择取决于底部沉积物的产狀，亦取决于湖的形狀和大小。

在成圓形的湖上，探坑是按照方形网或者另外的均匀网分佈。沿縱的方向伸延的湖矿床，可以沿垂直于湖長軸走向的綫进行勘探。同时，勘探綫(剖面)上探坑之間的間隔則采用比勘探綫(剖面)之間的距离略微小一些的間隔。

§3. 如果用岩心鑽探时，鹽矿层的岩心获得率应当不低于80%。鹽的高脆性及鹽矿层中多孔細胞狀結構的稠密发

育妨碍岩心获得率达到高的百分率，因此必须以专门的方法来保护岩心获得率。为了得到最大限度的岩心获得率，最合理的是应用口径不小于86公厘的鑽具鑽进，因为当鹽矿层厚度不大时，用小口径鑽进容易引起岩心破碎。

进行鹽矿床鑽探时，小般不用冲洗，因为鹽矿层的孔隙通常被間晶鹵水所填充，而間晶鹵水的取样是在鑽进結束以后进行；此外，由于通常掺杂于鹽矿层的淤泥的消除，应用冲洗不能正确地确定鹽的質量。

§ 4. 在湖矿床上的勘探鑽孔及掘凿山地坑道，要穿过下伏岩层以上的底部鹽层的全部厚度。

§ 5. 由于湖中鹵水面的可能变化以及由于在风的影响下送流逐浪的现象，对确定鹵水层厚度的測量，尽可能要在湖的全部面积上同时进行。

§ 6. 鹵水深度測量网密度及勘探坑道网的密度的选定是取决于鹽湖矿床的任一类型，并按照下表数据办理。

矿 床 类 型	鹵水深度測量点之間和勘探工程之間的距离（公尺）		
	A ₂ 級	B 級	C ₁ 級
I	100—150	200—500	1000—2000
II a	100—150	200—500	500—1000
III б	50—100	150—200	250—350

附註：1表中規定了选择勘探工程网的一定范围。这是由于所划分类型当中的每一类型，其所包括的矿床在大小，厚度稳定性及質量稳定性上不是完全一样的。工程之間的最大距离，只能应用于相应类型中之最大而厚度和質量指标最稳定的矿床。对相对地小的矿床来说，勘探网应当采用表中所指出的相应类型的最小距离；勘探工程的最小

数量一以及对于卤水的測量点及取样点的最小数量， A_2 級和B級應該不小于20—30， C_1 級應該不小于15—20。2. 表中所列举的数字是暫定的数字，它是可以变更的，如果有証据証明这种变更是允許的和合理的话。3. 在喀斯特变动及某些具有局部地質特征的地段，要掘进补充坑道。

§ 7. 所有的勘探工程必須作詳細編录；在編录中除記載岩层特征外，必須指明喀斯特的存在，鹽矿层的構造特征、摻杂雜質的性質。

§ 8. 为了鑑定化学成分和矿物成分，应当在鹽矿层所有的厚度上取样。考虑到岩层岩石成分的变化及鹽摻杂雜質的程度，样品應該逐层采取，对均匀矿层要分段采样。分段的长度通常不超过0.5公尺，对矿层的外圍部分不大于 0.25 公尺，而对个别的一些薄鹽层則等于它們的厚度。

§ 9. 岩心取样是用劈开或切开的方法沿軸將它分成兩半，亦有用鑽孔方法沿岩心軸鑽穿一个小孔，并將鑽孔形时成的粉末收集起来。在勘探山地坑道(淺井)中用从6×4公分到5×10公分断面的刻槽来采集样品；此外，自山坑道中采用巷道全样，有时則采用剝层取样用于加工技术試驗。

用于物理机械研究和加工技术研究的大样品，可用直径150公厘的鑽孔来取岩心。

加工技术試驗的样品体积应同进行这些試驗的設計或研究机构取得一致。

§ 10. 表层卤水的取样同卤水深度測量同时进行。在卤水层厚度大于1公尺的湖中，卤水样品通常是自三个层位上采集，即卤水层表部、卤水层中部以及底部。在卤水深度在1公尺以內的湖中，自表部及底部采集样品。采样应用專門設計出的取样器或抽筒。