

## 国内水硅硼钠石的首次发现

李玉堂 袁 标

刘成林 袁鹤然

(河南省地质矿产局第四地质调查队)

(中国地质科学院矿床地质研究所)

**主题词:** 水硅硼钠石; 陆相碳酸盐湖; 河南

**提 要:** 水硅硼钠石于1987年在河南省泌阳凹陷发现, 产于新生代第三纪含碱岩系油页岩中, 它的发现填补了我国该矿物的空白。水硅硼钠石简约化学式为  $\text{NaBSi}_2\text{O}_5(\text{OH})_2$ 。晶体特征是: 球粒状及束状集合体, 板状、柱状晶体; 无色透明, 二轴晶负光性;  $N_g=1.534$ ,  $N_m=1.532$ ,  $N_p=1.512$ 。水硅硼钠石对于解释所在碱矿床的沉积环境和物质来源有一定意义。

一九八七年, 作者在研究河南泌阳凹陷碱矿床物质组份和沉积环境时, 发现了一种含硼的硅酸盐矿物——水硅硼钠石 ( $\text{NaBSi}_2\text{O}_5(\text{OH})_2$ )。该矿物1914年首先由拉森和希克斯在西尔斯湖中发现<sup>[1]</sup>, 泌阳凹陷水硅硼钠石的发现在我国尚属首次。

## 一、产状和地质特征

泌阳凹陷是河南西南部一中新生代构造盆地,其内有巨厚的陆相下第三系地层沉积。在凹陷的东南部晚始新世核桃园组上段储藏有丰富的天然碱矿层。含碱岩系的主要岩石类型为泥质岩、泥质白云岩或白云质泥岩、油页岩和粉砂岩,水硅硼钠石即产于油页岩中,和国外该矿物的产出岩相相同。伴生矿物有方沸石、方解石、伊利石、黄铁矿等。该矿物常组成球粒状、放射状或眼球状集合体,集合体大小1—3mm,对围岩纹理有顶弯,穿刺现象(照片1),故水硅硼钠石形成于早期成岩阶段,属准同生产物。

## 二、矿物特征

水硅硼钠石缓慢地溶于水,溶于稀盐酸中并晶出石盐晶骸和硼酸盐矿物(照片2)。微化分析有明显的硼反应。

水硅硼钠石晶体呈板状和柱状(照片3),色白或灰白,玻璃光泽。

镜下无色透明,负突起,二轴晶负光性, $2V = 30^\circ - 35^\circ$ ,解理 $\{100\}$ 完全<sup>(2)</sup>。用油浸法多次测定,其主折射率 $N_g = 1.534$ , $N_p = 1.512$ , $N_m = 1.532$ ,与国外数据对比见表1。

该矿物差热分析曲线见图1。在405℃有一吸热谷,是失去结晶水的反应。

表1 水硅硼钠石折光率对比  
Table 1 Refractive indices of searlesites

光 产 地 性	泌 阳 凹 陷	国 外 <sup>(3)</sup>
$N_g$	1.534	1.535
$N_m$	1.532	1.533
$N_p$	1.512	1.513

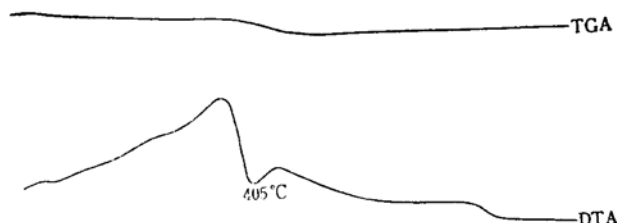


图1 水硅硼钠石差热曲线

Fig. 1 Differential thermal curve of searlesite

注:由地质科学院矿床所王素芬、郑立焯测定。测试条件:起止温度:室温—1000℃,灵敏度 DTA $\pm 100\mu V$ , -TG 50mg。中性体: $\alpha-Al_2O_3$ ,样品重量10g,失重2mg%。

水硅硼钠石的X射线粉晶衍射数据及晶胞参数列于表2中。与A·S·T·M卡片中的水硅硼钠石相比,本区水硅硼钠石各强线的 $d$ 值大致与之相同,二者的晶胞参数近乎一致。

将水硅硼钠石的晶体,用KBr压片法制备样品,在双光束红外光谱仪上测得红外吸收光谱如图2。

水硅硼钠石的化学成分见表3,因样品量太少,未做杂质组份分析,致使总量偏低。据此分析结果,计算该水硅硼钠石的化学式为 $Na_{0.883} B_{0.953} Si_{1.025} (OH)_{2.557}$ 。

表 2 水硅硼钠石X射线粉晶衍射数据

Table 2 X-ray powder diffraction data of searlesite

泌 阳 凹 陷						A. S. T. M.			
<i>hkl</i>	<i>d</i>	<i>I/I</i> <sub>0</sub>	<i>hkl</i>	<i>d</i>	<i>I/I</i> <sub>0</sub>	<i>d</i>	<i>I/I</i> <sub>0</sub>	<i>d</i>	<i>I/I</i> <sub>0</sub>
100	7.9079	100	311	2.1561	4	8.0115	100	2.1199	10
110	5.2746	2	033	2.1206	3	5.3202	10	2.0603	10
10 $\bar{1}$	4.2916	10	21 $\bar{2}$	2.0574	2	4.3111	30	2.0204	5
101	4.0397	21	202	2.0195	2	4.0593	50	1.9925	10
200	3.9658	62	400	1.9859	24	3.9792	20	1.9774	10
11 $\bar{1}$	3.6710	2	212	1.9433	2	3.7002	10	1.9452	5
020	3.5236	8	410	1.9115	9	3.5391	30	1.9159	10
210	3.4603	25	41 $\bar{1}$	1.8222	16	3.4810	40	1.8966	10
	3.3398	7	31 $\bar{2}$	1.7977	1	3.2409	40	1.8247	20
120	3.2293	12	330	1.7605	5	3.2095	30	1.7654	20
20 $\bar{1}$	3.1897	25	411	1.7429	9	2.9904	20	1.7464	10
201	2.9854	15	312	1.6881	3	2.9205	30	1.6904	5
21 $\bar{1}$	2.9081	20	14 $\bar{1}$	1.6314	2	2.7593	20	1.6475	5
211	2.7490	9	240	1.6141	1	2.6593	30	1.6317	5
300	2.6479	24	421	1.6033	2	2.4901	10	1.6159	5
310	2.4798	10	500	1.5897	10	2.4502	20	1.6055	5
002	2.4436	5	510	1.5509	16	2.4096	10	1.5920	5
30 $\bar{1}$	2.3995	8	21 $\bar{3}$	1.5081	1	2.3895	10	1.5542	20
301	2.2631	4	402	1.4925	1	2.2805	10	1.4726	5
	2.2029	1	501	1.4836	1	2.1605	5		
晶胞参数 $a_0=7.97$ $b_0=7.06$ $\beta=93^\circ43'$ $c_0=4.90$						$a_0=7.92$ $b_0=7.05$ $\beta=93^\circ57'$ $c_0=4.90$			

注：由地质科学院矿床所王立本测定。测试条件：CuK $\alpha$ ，45kV，45mA，步长0.05°，扫描速度0.05°/秒，扫描范围5-70°。

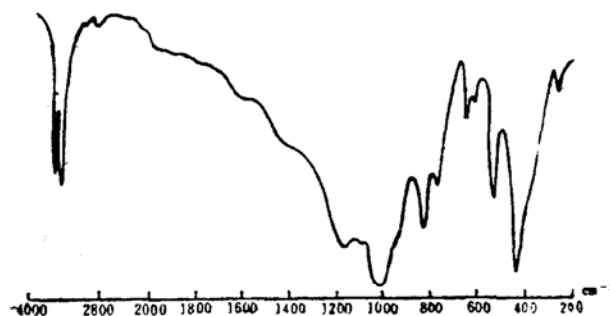


图 2 水硅硼钠石红外吸收光谱曲线

Fig. 2 Infrared absorption spectra of searlesite

注：由地科院矿床所郭立鹤测定。

表 3 水硅硼钠石化学分析结果 (wt%)  
Table 3 Chemical analyses of searlesite (wt%)

产 地	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	Na <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O	总 计
河南安棚	16.04	55.81	13.18	11.10	96.13
理论成分	17.07	58.91	15.19	8.83	100

注：由地质科学院宜昌地质矿产研究所黄金炯测定。

### 三、成因及地质意义

水硅硼钠石的出现说明当时湖盆水体中硼含量较高<sup>〔4〕</sup>，例如同一区两口钻井碱卤水中的硼可以综合利用，就证实了这个推断。泌阳凹陷含碱岩系沉积时期为陆相碳酸盐盐湖环境，当时湖盆水体有较高的pH值，使迁入湖盆的陆源碎屑物中的氧化硅遭受溶解而活化，在成岩阶段当pH值降低时，水硅硼钠石就从孔隙卤水中沉淀下来，故它有指相意义。盐湖卤水中硼的增高，如果周围没有硼矿床供给则往往与深部来源有关，当时湖盆可能有深源物质通过断裂或温泉补给。业已证实柴达木盆地大、小柴旦湖硼矿床中硼的来源主要由其周围分布的温泉补给。泌阳凹陷碱矿床中硼的来源也可能有这样的背景。

世界上古代和现代碱湖或盐湖中发现有系列硼酸盐矿物或含硼硅酸盐矿物，如西尔斯湖的钠硼长石<sup>●</sup>、硅硼钠钡石<sup>●</sup>、淡钡钛石等。推测泌阳凹陷还有除水硅硼钠石以外其它硼矿物存在。

地矿部曲一华高级工程师帮助鉴定矿物，地质科学院刘群研究员指导了该项研究工作，在此一并致谢。

### 参 考 文 献

- 〔1〕 Larsen, Esper S. and Hicks, W. B., 1914. Searlesite, a new mineral. Am. Jour. Sci., 38, pp. 437-440.
- 〔2〕 中国地质科学院矿床地质研究所, 1977, 透明矿物显微镜鉴定表. 地质出版社.
- 〔3〕 Winchell, A. N., 1951. Elements of optical mineralogy, part II.
- 〔4〕 刘宝珺等, 1985, 岩相古地理基础和工作方法. 地质出版社, p. 314.

● 硅硼钠石在《英汉矿物种名称》上称作“钠硼长石”，硅硼镁石在《英汉矿物种名称》上称作“硅硼钠钡石”。

*Searlesite Discovered for the First Time in China*

Li Yutang

Yuan Biao

Liu Chenglin

Yuan Heran

(No. 4 Geological Survey, Bureau of Geology  
and Mineral Resources of Henan Province)

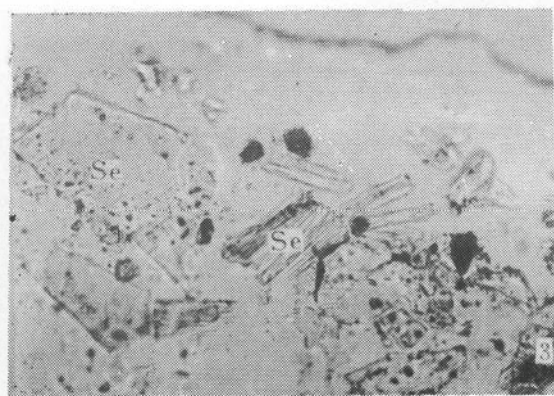
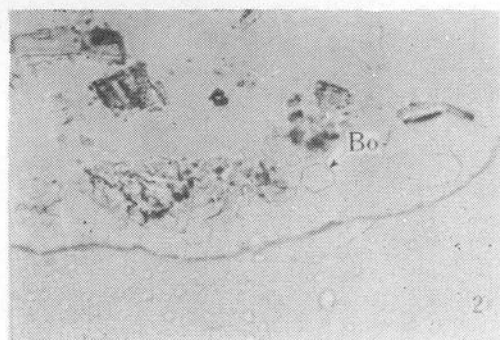
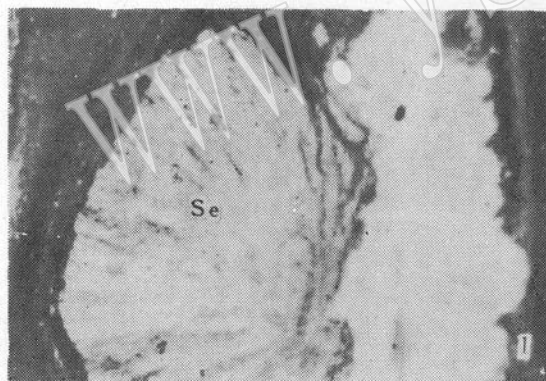
(Institute of Mineral Deposits, Chinese  
Academy of Geological Sciences)

**Key words:** searlesite; continental carbonate lake; Henan

**Abstract**

Searlesite was discovered in Miyang depression of Henan Province in 1987. It occurs in oil shale of Tertiary alkali-bearing rocks, and its discovery fills a gap in mineralogy of China. Its molecular formula is  $\text{NaBSi}_2\text{O}_5(\text{OH})_2$ , and its crystals show the following features: assuming spherical and bunchy aggregates; colorless; biaxial negative;  $N_g = 1.5345$ ,  $N_m = 1.532$  and  $N_p = 1.512$ . Searlesite is of some significance in explaining the depositional environment and material sources of the alkaline deposit in which it occurs.

李玉堂等：国内水硅硼钠石的首次发现



#### 图版说明

- 照片 1. 水硅硼钠石 (Se) 球粒状集合体或结核，顶弯刺穿围岩纹理。产于油页岩中。单偏光  $\times 30$
- 照片 2. 水硅硼钠石 (Se) 溶于稀盐酸 (加热) 后长出的硼酸盐 (Bo) 自形晶。单偏光  $\times 100$
- 照片 3. 板状、束状水硅硼钠石 (Se) 晶体。单偏光  $\times 100$