

• 区调成果 •

天津市蓟县发现沉积型海泡石矿床

陈一笠^①

(天津市地质调查研究所)

摘要 通过 1:5 万区调工作,首次在天津蓟县地区发现海相沉积型海泡石矿层,这是本区在找矿方面的一个突破,海泡石矿赋存在蓟县系雾迷山组八段中一上部,含矿岩系厚约 35m,层位稳定。二个矿层厚度分别为 1.91m、2.21m,海泡石平均含量分别为 25.6%、13.8%。形成环境属于浅海—滨海的碳酸盐台地。

1. 海泡石矿赋存层位

蓟县地区位于天津市北部,横跨燕山山地和华北平原,交通十分便利。其大地构造位置属华北地台燕山台褶带马兰峪复背斜南翼。区内构造简单,出露地层除东北部小片太古宙及南部第四系外,大部分为中上元古界,分布广其厚度近万米。其中蓟县剖面是我国北方中上元古界标准剖面和国际层型候选剖面。

海泡石矿赋存在蓟县系雾迷山组,该组厚度>3000m,几十年来各单位的划分不一。从表1可看出海泡石矿赋存在雾迷山组八段中一上部,相当于河北省区测队划的三段上部、天津地矿所划分的廿里铺亚组上部。需要特别指出的是:前者三、四段界线和后者廿里铺亚组、闪坡岭亚组的界线,同作者划分的八、九段界线并不一致,这是因为前人作为该界线划分标志的白云质砂岩,在区域上的厚度和成份均不稳定。为此,我们将八、九段界线下移到区域上非常稳定的核心呈炮弹状巨大的锥状叠层石层之上^②。雾迷山组均为各类白云岩,其中的炮弹状叠层石层可做为普查海泡石矿的重要标志层。

2. 海泡石矿含矿岩系层序特征

该海泡石矿位于蓟县城东北 7.5 km 的夏庄子村北约 0.7 km 处。出露地层主要为雾迷山组五至九段。地层呈单斜产生,倾向南西,倾角 48°。断裂不发育,无火成岩出露。矿区南部为第四系覆盖区。

雾迷山组八段岩性主要为灰—灰白色叶片状薄—中层含粉砂、砾砂屑白云岩,灰黑色燧石条带、层纹状藻粉晶白云岩组成的沉积韵律,其中间夹有灰色巨厚层—块状亮晶藻团

^① 参加该项部分工作的还有季茂政、田树信、周志勇、李世伟、王丽英等

^② 天津地研所,1990,蓟县地区 1:5 万区调资料

表 1 雾迷山组地层划分对比简表

Table 1 Summary of stratigraphic division and correlation of the Wumishan Fmrmation

工作单位及划分组	河北区测队 (1965 年)	天津地矿所 (1980 年)	天津地研所 (1990 年)	海泡石矿层位 (作者)
洪水庄组	未 分	未 分	未 分	
雾 迷 山 组	四 段	闪坡岭亚组	十二段	
			十一段	
			十段	
			九段	
	三 段	廿里铺亚组	八段	
			七段	
			六段	
	二 段	磨盘峪亚组	五段	
			四段	
	一 段	罗庄亚组	三段	
			二段	
			一段	
杨 庄 组	未 分	未 分	三段	
			二段	
			一段	

粒白云岩。该段含有丰富的叠层石，顶部发育有核心呈炮弹状巨大的锥叠层石。海泡石矿赋存在雾迷山组八段中至上部，含矿岩系厚约 35 m，现按 N36—P1 采样剖面自上而下简

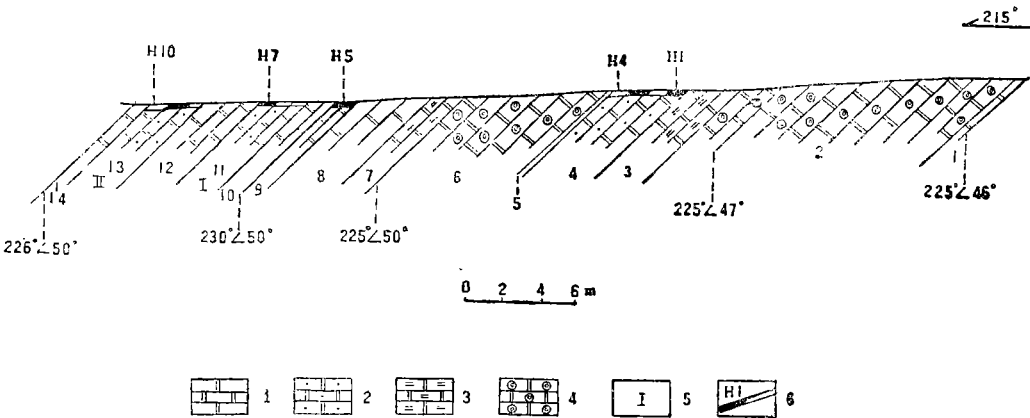


图 1 天津市蓟县海泡石矿 N36—P1 采样剖面图

Fig. 1. Section of sepiolite-bearing strata in Jixian, Tianjin Municipality.

1—中—厚层粉晶白云岩；2—叶片状含粉砂内碎屑泥晶白云岩；3—中—薄层层纹状藻粉晶白云岩；4—巨厚层一块状亮晶藻团粒白云岩；5—矿层及编号；6—采样位置及编号

述(图1)。

14. 灰色粉晶白云岩	0.73m
13. 灰白色叶片状含粉砂内碎屑泥晶白云岩, 该层为第Ⅱ矿层, 海泡石平均含量13.8%。	2.21m
12. 灰色中一厚层状粉晶白云岩	2.21m
11. 灰白色叶片状含粉砂内碎屑泥晶白云岩, 该层为第Ⅰ矿层, 海泡石平均含量25.6%,	1.91m
10. 深灰色中层状藻粉晶白云岩	1.03m
9. 灰白色叶片状含粉砂内碎屑泥晶白云岩, 该层为矿化层, 海泡石含量4%。	0.74m
8. 深灰色中一厚层粉晶白云岩。	3.00m
7. 灰黑色中薄层层纹状藻粉晶白云岩。	1.35m
6. 灰色块状亮晶藻团粒白云岩。	6.00m
5. 灰色中薄层粉晶白云岩。	0.14m
4. 灰白色叶片状泥晶白云岩, 该层为矿化层, 海泡石平均含量4.3%。	2.86m
3. 深灰色层纹状藻粉晶白云岩。	2.15m
2. 灰色巨厚层亮晶藻团粒白云岩。	10.53m
1. 灰色中薄层泥晶白云岩。	0.21m

3. 海泡石矿床地质特征

3.1 矿体特征: 海泡石矿体位于含矿岩系顶部, 层状, 产状与围岩一致。第Ⅰ层矿厚1.91m, 与N36—P1剖面第11层相当; 第Ⅱ层矿厚2.21m, 与第13层一致。两层矿之间的夹层厚2.21m, 与第12层相当。

3.2 矿石特征: 海泡石矿石岩性为灰白色叶片状含粉砂内碎屑泥晶白云岩, 地表呈土状, 颜色灰白色—灰黄色, 团块状, 质轻, 有滑感, 粘舌。

3.2.1 矿石矿物成分: 矿石经X衍射分析(图2、表2), 主要由海泡石、方解石、石英组成, 含有微量蒙脱石、高岭石、滑石、长石等。其矿物组合属海泡石—蒙脱石、滑石型^①。各矿(化)层主要矿物含量见表3。

3.2.2 矿石化学成分: 两层海泡石矿 SiO_2 19.08~29.03%, 平均 SiO_2 24.06%; Al_2O_3 1.54~2.38%, 平均 Al_2O_3 1.96%; MgO 13.47~18.85%, 平均 MgO 16.16%。其基本特征为低铝高镁(详见表3)。

3.2.3 矿石品位: 按照海泡石含量边界品位10%, 最低工业品位15%, 及可采厚度 $\geq 1\text{m}$ 的要求^[1]; 第Ⅰ层矿海泡石含量25.6%, 矿层厚度1.91m, 质量较好; 第Ⅱ层矿海泡石含量平均13.8%, 高于边界品位, 低于最低工业品位, 虽然厚度较大(2.21m), 但质量较差。

另外在含矿岩系中部见有两层矿化层; 下部层和第4层相当, 厚2.86m, 海泡石含量4.3%; 上部层和第9层一致, 厚0.73m, 海泡石含量4%。两者均低于工业要求。

① 天津地研所 1990 天津市蓟县夏庄子海泡石矿踏勘简报

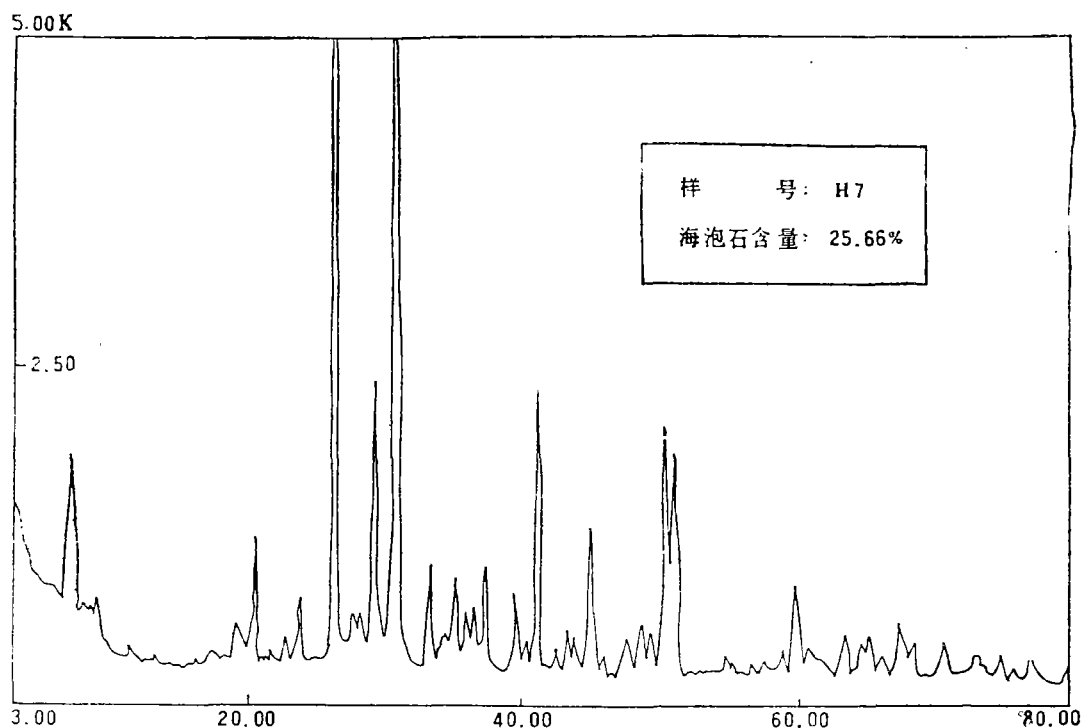


图2 海泡石矿X衍射图

Fig. 2. X-ray diffraction pattern of sepiolite.

横座标: 衍射角 2θ , 纵座标: 计数率

4. 蓟县海泡石矿成因

4.1 海相沉积的证据

4.1.1 蓟县海泡石矿层位稳定, 均赋存在蓟县系雾迷山组海相沉积的碳酸盐地层中。在夏庄子北西沿地层走向延伸3 km处的逯庄子果园一带已发现4个矿(化)层^①, 海泡石含量5.9~15.4%, 虽然含量较低, 但矿(化)层层序和夏庄子海泡石矿相同, 并处于同一层位。在蓟县南部西龙虎峪水源地勘探中, 在隐伏的雾迷山八段地层中也发现海泡石矿, 经采样分析海泡石含量为6%。

4.1.2 上述地区的地质构造均较简单, 无岩浆活动及变质作用、热液蚀变等现象。而海泡石矿(化)层均产于灰白色叶片状含粉砂泥晶白云岩中, 反映了成矿作用主要受沉积环境控制的特点。

4.2 海泡石矿沉积环境

蓟县系雾迷山组大体属滨海—浅海的沉积环境^[2], 既J. L. Wilson (1975) 所称的碳酸盐台地^[3]。根据岩性组合、沉积韵律及矿物组合初步分析, 雾迷山组八段属滨海相沉积, 当时水体较浅、且有周期性动荡。而海泡石矿常发育在韵律层底部(水体更浅), 可能

① 天津地研所 1990 天津市蓟县海泡石矿普查立项报告

表 2 海泡石矿 X 衍射分析数据表

Table 2 Data of X-ray diffraction analysis of sepiolite(sample No. H₇).样号: H₇

No	2-THETA	INT	WIDTH	d	I/IO	NO	2-THETA	INT	WIDTH	d	I/IO
1	5.860	904		15.070	7	28	43.820	558	0.420	2.064	4
2	7.360	1759	0.600	12.001	13	29	4.940	1314	0.480	2.015	10
3	8.860	743	0.330	9.973	5	30	45.840	373	0.450	1.978	3
4	9.400	798	0.510	9.401	6	31	47.680	520	0.510	1.906	4
5	11.780	410		7.506	3	32	48.680	597	0.570	1.869	4
6	17.780	413		4.985	3	33	49.300	561	0.480	1.847	4
7	19.600	576		4.526	4	34	50.180	845	0.330	1.817	6
8	20.840	1274	0.420	4.259	9	35	50.560	2122	0.450	1.804	16
9	22.060	436		4.026	3	36	51.100	1931	0.510	1.786	14
10	23.100	515	0.450	3.847	4	37	54.880	363	0.450	1.672	3
11	24.040	812	0.450	3.699	6	38	55.380	295		1.658	2
12	26.640	5329	0.450	3.343	39	39	56.740	289		1.621	2
13	27.920	663	0.420	3.193	5	40	57.580	345	0.570	1.599	3
14	28.560	693	0.518	3.123	5	41	58.940	441	0.510	1.566	3
15	29.590	2407	0.480	3.026	18	42	59.900	893	0.570	1.543	7
16	30.960	13572	0.480	2.886	100	43	60.800	433	0.450	1.522	3
17	33.540	1110	0.450	2.670	8	44	63.460	570	0.600	1.465	4
18	34.640	515		2.587	4	45	64.520	438	0.420	1.443	3
19	35.340	977	0.480	2.538	7	46	65.180	503	0.510	1.430	4
20	36.080	739	0.450	2.487	5	47	66.140	368	0.600	1.412	3
21	36.560	767	0.420	2.456	6	48	67.380	603	0.450	1.389	4
22	37.320	1048	0.450	2.404	8	49	68.260	468	0.570	1.373	3
23	39.500	859	0.480	2.280	6	50	70.500	495	0.690	1.335	4
24	40.300	495	0.420	2.236	4	51	72.920	363	0.690	1.296	3
25	41.140	2456	0.480	2.192	18	52	74.740	356	0.660	1.269	3
26	42.480	492	0.450	2.126	4	53	76.980	352	0.450	1.238	3
27	43.320	585	0.450	2.087	4						

说明: NO 序次, 2-THETA 2 θ 角, INT 脉冲数, WIDTH 宽度, d 面网间距 I/IO 相对强度

处于封闭或半封闭的海湾沉积环境中。在成矿时期气候炎热干燥, 海水中盐度较高呈碱性介质, 这样的沉积环境可能属近岸潮坪—泻湖相。

表 3 海泡石矿 X 衍射及化学简分析结果表

Table 3 Results of X-ray diffraction and simple chemical analyses of sepiolite

样品 编号	X 衍射分析结果 (%)									化学分析结果 (%)					矿 层
	海 泡 石	白 云 石	方 解 石	石 英	蒙 脱 石	绢 云 母	长 石	高 岭 石	滑 石	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	MgO	CaO	
H ₁	1.8	49.6	35.0	13.6	微量	微量	微量			17.92	2.15	0.06	13.75	28.83	矿化层
II ₂	6.0	53.1	18.6	22.3	微量	微量	微量			26.47	3.35	0.08	15.12	22.18	
II ₃	6.6	59.7	7.7	26.0	微量	微量	微量	微量		30.93	4.13	0.10	16.78	17.58	
II ₄	3.3	58.2	14.6	23.9	微量	微量	微量			25.88	2.66	0.07	14.99	22.32	
II ₅	4.0	65.6	23.7	6.7	微量	微量	微量			11.25	1.29	0.06	15.62	30.39	矿化层
II ₆	25.6	39.0	22.8	12.6	微量	微量	微量	微量	微量	23.26	1.67	0.07	15.73	24.68	I 矿层
II ₇	25.6	46.6	10.5	17.3	微量	微量	微量	微量	微量	26.93	1.59	0.07	18.85	21.14	
II ₈	12.5	50.6	22.0	14.9	微量	微量	微量			22.24	2.14	0.07	17.95	25.75	II 矿层
II ₉	16.6	48.8	9.5	25.1	微量	微量	微量			29.03	2.38	0.10	17.77	20.09	
II ₁₀	12.4	38.6	11.5	37.5	微量	微量	微量			19.08	1.54	0.07	13.47	30.51	

分析单位：地矿部天津地矿所实验室

蓟县海泡石矿和国内外沉积型海泡石矿^{①②}沉积时化学环境相似，亦是在 Mg²⁺、Si⁴⁺ 离子活度高、缺乏 Al³⁺ 离子的环境中成矿的。该矿床与江西乐平二叠系浅海沉积型和江苏盱眙第三系陆相沉积型海泡石矿的化学成分进行对比，蓟县海泡石矿 CaO 明显偏高，而铁、硅质相对较低，其它成分相近（见表 4）。

表 4 沉积型海泡石矿化学成分对比表

Table 4 Correlation of chemical compositions of sedimentary sepiolite

项 目 地 点	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	TiO ₂	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	MnO	H ₂ O ⁺	H ₂ O ⁻	备注
蓟县	26.88	1.92	0.26	0.29	0.07	20.88	17.64	0.46	0.07	0.005	4.64	1.65	
乐平*	50.00	4.90	2.08		0.10	0.20	16.84	0.24	0.03	0.03	9.45	15.21	
盱眙*	44.96	0	2.94	0.04	0.24	0.41	23.04	0.22	0.04		14.43	14.39	

* 数据引自河北三队 1988 海泡石情报调研报告

5. 蓟县海泡石矿潜在前景

蓟县雾迷山组沉积型海泡石矿的发现，是该区矿产工作的重大突破，它填补了我国北方沉积型海泡石矿的空白，对本区和邻区寻找该类海泡石矿床提供了宝贵的找矿线索。从目前掌握的资料分析在本区和北京、河北等地雾迷山组分布地区，开展海泡石的普查找矿工

① 河北三队，1988，海泡石情报调研报告。
② 贺玉珉、王名慧，1983，江苏发现沉积型海泡石。江苏地质科技情报，3 期。

作,具有良好的发展前景。

海泡石(Sepiolite)的分子式是 $\text{Mg}_8\text{Si}_{12}\text{O}_{30}(\text{OH}_2)_4 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$,它属于2:1型链层状硅酸盐矿物,其结晶体由三个辉石型链组成,个体之间靠氧原子连接而形成沿C轴横截面约 0.5×1.1 纳米通道。因此,海泡石具有三大特性,即吸附性、流变性和催化性,使它成为现代应用领域中发展最快的一个特种非金属矿物,已知用途达一百多种。它主要应用于钻井、石油及油脂业、医药和酿酒业、轻工和造纸业、农牧业、建材及国防等许多工业部门。

自80年代发现江西乐平沉积型海泡石矿床后,我国对海泡石矿的普查找矿和开发利用的研究工作,尚处于刚刚开始初级阶段。目前,对蓟县海泡石矿的物性测试、工艺应用试验还未深入进行,对海泡石矿层的稳定性、矿物学特征及赋存形式等还了解不多。因此,笔者建议应尽快组织力量,加强对该矿床开展深入的研究工作,以便使它早日为我国现代化经济建设服务。

本文在成稿过程中得到了季茂政、田树信和周志勇等同志的大力协助,文中部分图表由秦秀春同志清绘,在此谨表谢意。

6. 主要参考文献

- 〔1〕 全国储量委员会,1987,矿产工业要求参考手册。地质出版社。
- 〔2〕 陈晋镛等,1980,蓟县震旦亚界的研究。中国震旦亚界,56—114页。
- 〔3〕 刘宝珺主编,1980,沉积岩石学。地质出版社。

THE DISCOVERY OF A SEDIMENTARY SEPIOLITE DEPOSIT IN JIXIAN, TIANJIN MUNICIPALITY

Chen Yili

Abstract

A marine sedimentary sepiolite deposit was for the first time discovered in Middle and Upper Proterozoic strata in the Jixian area of Tianjin Municipality through 1:50000 regional surveys. This is a major breakthrough in mineral prospecting in this area. The sepiolite deposit occurs in dolomite of the middle-upper part of the 8th member of the Wumishan Formation of the Jixian System, yielding abundant stromatolites. The ore-bearing rock series, 35 m thick, is stratigraphically persistent. This deposit includes two ore beds, which respectively are 1.91 m and 2.21 m thick and have average grades of 25.6% and 13.8%. The ore-bearing dolomite was formed in an environment of neritic-littoral carbonate rock platforms.