



大汶口盆地漕河崖矿段岩盐矿地质特征及岩相分布规律

朱猛

(山东省第五地质矿产勘查院, 山东 泰安 271000)

摘要:通过对漕河崖矿段进行勘探工作,发现该区岩盐矿层赋存较多,矿层厚度在0.40~14.72 m, NaCl 平均品位86.39%,属厚度较稳定,品位均匀矿层;岩盐矿层不仅局限在 F_2, F_3, F_4 3个断层的切割范围内,在 F_3 断层北部尚有岩盐层赋存。

关键词:岩盐;蒸发岩;地质特征;分布规律;大汶口盆地

中图分类号:P619.21

文献标识码:A

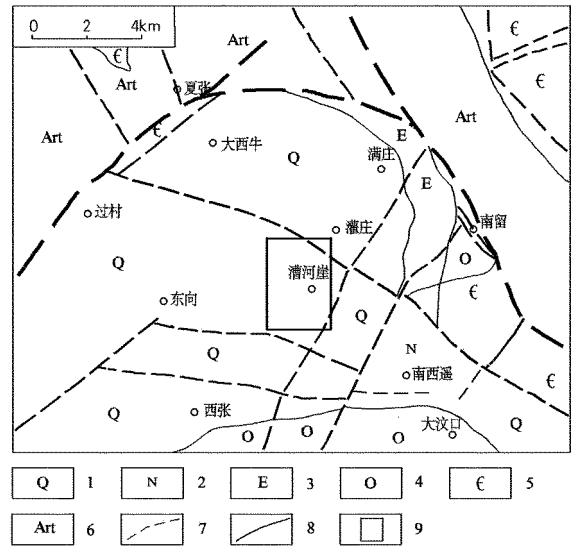
1 成矿地质背景

大汶口矿区漕河崖矿段位于泰安市南偏西约27 km处,行政区划属岱岳区满庄镇管辖。大地构造位置位于华北陆块(I)、鲁西隆起(II)、鲁中隆起区(III)、大汶口-蒙阴断陷(IV)西端的汶口凹陷(V)东部。

区域地层主要发育有新太古代泰山岩群,寒武-奥陶纪长清群,九龙群、马家沟群,古近纪朱家沟组、官庄群,新近纪黄骅群及第四系(图1)。其中,官庄群大汶口组为盆地的主要组成地层,它控制了钾盐、岩盐、石膏等盐类矿产的赋存和分布。在盆地边缘及盆地内次级凸起上厚度较薄,次级构造洼地中厚度较大,最大厚度3 000余米。其次为官庄群朱家沟组,分布于盆地东部边缘地带,黄骅群明化镇组和第四系分布于官庄群之上,官庄群沉积基底为马家沟群。

盆地内断裂构造对矿床起着明显的控制作用。它们在盆地沉降过程中的持续活动将大汶口盆地分割成上述若干洼地,在满庄-大西牛洼地,临汶洼地、北西遥洼地均不同程度的沉积有巨厚的石膏、硬石膏矿床。东向洼地由 F_2, F_3, F_4, F_g 断层分割形成并由其所围限,由于其沉降幅度最大,形成洼地最深,

近而导致了在沉降过程中卤水向该洼地聚集,形成了与硬石膏岩相伴生的多层岩盐、钠镁盐和钾镁盐等盐类沉积^[1]。



1—第四系;2—古近系;3—新近系;4—奥陶系;5—寒武系;6—新太古代泰山岩群;7—断层;8—地质界线;9—矿段位置

图1 大汶口盆地区域地质略图

区内岩浆岩分布于盆地北部及东部的满庄、灌庄、漕河崖矿段等地,分布面积约50 km²。呈岩床状侵位于大汶口组三段内,厚度0.19~63.33 m,总

收稿日期:2013-12-02;修订日期:2014-06-26;编辑:王秀元

作者简介:朱猛(1978—),男,辽宁锦州人,工程师,主要从事地质勘查工作;E-mail:zhumeng28@163.com。

体趋势由北向南厚度逐渐变薄。岩性深部为橄榄辉绿岩,浅部渐变为含橄榄辉绿玢岩、玄武岩,属喜山期浅成侵入岩。

2 岩盐矿地质特征

2.1 矿床成因

矿段岩盐矿是大汶口盆地盐类矿床的一部分,根据以往资料该盐类矿床属内陆湖相沉积。矿床的形成受区域构造、古气候、古地理、次级构造洼地等因素的控制。

(1)古气候及古地理条件。中生代侏罗—白垩纪已是陆相干旱气候条件,沉积了一套以红色碎屑岩为主的陆相地层,到新生代始新世以来,干旱气候继中生代进一步发展,在这样的条件下,流入盆地的卤水不断蒸发,浓度加大,盐类结晶析出。

晚白垩世以来,鲁西地区以断块隆起为主,形成一系列内陆断陷盆地,在盆地中沉积着巨厚的官庄群。沉积区为地形相对平坦的浅水盆地,但由于受到沉降断裂活动的影响,造成沉降幅度大小有别的一系列沿断裂呈串珠状分布的碎屑岩盆地和含盐盆地。盆地内部,在沉降构造的作用下,形成更次一级洼地,为盐类矿床的沉积提供了有利的地理条件。

(2)盐类物质来源。大汶口盆地附近只有大汶河盆地南部从东向西流过,来源头有多个分支,其主要的有2支,一个是泰莱凹陷的大汶河,另一个是蒙阴凹陷的柴汶河,它们将凹陷周围的泰山凸起、新甫山凸起和蒙山凸起,这些含膏盐沉积的寒武系、奥陶系及一些基底老变质岩一些盐类物质,沿河流源源不断地汇集到盆地中^[2]。

2.2 蒸发岩建造地质特征

盆地内大汶口组二段中部为一个完整的含盐卤水淡化—浓缩—淡化沉积旋回。根据区域划分的5个岩性段,蒸发岩为中间的3个岩性段,其特征为:

盐下膏层段:覆于杂色泥岩段之上,主要岩性为青灰色硬石膏岩、泥灰岩、白云质泥灰岩,硬石膏岩多呈条带状、薄层状与泥灰岩、泥岩互层产出。

含盐段:覆于盐下膏层段之上,主要由硬石膏岩、泥灰岩和岩盐互层产出;岩盐层上部多夹杂卤石、硬石膏纹层、条带或薄层,该段是盆地内蒸发岩主要浓缩阶段。

盐上膏层段:覆于含盐段之上,主要岩性为硬石

膏岩、泥灰岩、偶含有油页岩和自然硫,上覆岩性为膏上泥灰岩段。

2.3 岩盐矿层特征

该矿段共利用10个钻孔,控制岩盐矿层24层,控制矿层沿走向最大长度3500m,沿倾向最大宽度3480m。

岩盐矿层赋存于大汶口组二段地层中,矿层产状 $305^{\circ} \sim 345^{\circ} \angle 5.5^{\circ} \sim 10^{\circ}$,与赋矿地层基本一致。矿层顶板埋深671.20~878.22m,底板埋深687.85~1147.10m。单矿层厚度0.40~14.72m,单孔累计厚度3.50~142.08m,平均厚度56.81m。矿层厚度变化系数7%~87%,其中,有1层为87%,属厚度不稳定型;有5层为41%~67%,属厚度较稳定型,有18层为7%~39%,属厚度稳定型。NaCl平均品位65.36%~99.34%,品位变化系数1%~10%,属品位均匀型(表1)。24层岩盐矿层在垂向上呈相互平行状,平面上呈相互叠加状。与区域矿层对比,该区缺少第14,18,20层3个岩盐矿。

矿段内24层矿,底部的1~2矿层和中上部的11~13矿层分布于北部,矿层呈西北部厚,东南部薄;底部的3矿层、4矿层、10矿层和中上部的15~22矿层分布于矿段的西北部边缘,矿层西北部厚,东南部薄;23~24矿层分布于西北部,矿层呈西北部厚,东南部薄;25~27矿层位于含盐矿带上部,仅分布于矿段西北角。根据矿层的分布特点,说明该矿段内岩盐蒸发沉积中心是不断变化的,先期由北部逐渐向西南移动,后向全区扩展,再逐渐向西北收缩。呈现出盆地内岩盐矿床形成时期含盐卤水的规模由大到小、由小到大、再由大到小的特点。

3 矿石特征

3.1 矿石质量

岩盐矿石矿物种类以氯化物石盐为主,其次为硬石膏、杂卤石等硫酸盐矿物及少量粘土矿物。

(1)石盐(NaCl):淡棕色、深褐灰色、少量无色,半透明—透明。中粒、中粗粒、中细粒结构。粒度以0.1~0.5cm的中粗晶具多,约占60%左右;0.1~0.3cm的细晶者次之,约占30%左右;大于1cm的巨晶者约占5%~10%。集合体多呈块状,少量与硬石膏、杂卤石呈薄层状互层,常含泥灰质条纹或条带。

表1 大汶口矿区漕河崖矿段岩盐矿层综合特征

矿层编号	产出位置(m)	厚度(m)				品位(%)			
	埋深	最低	最高	平均	变化系数	最小	最大	平均	变化系数
27	857.38 ~ 878.22	13.27	14.72	14.00	7%	82.08	83.65	82.86	1%
26	875.70 ~ 897.35	3.07	4.56	3.81	28%	85.05	95.80	90.42	8%
25	885.40 ~ 907.79	4.05	5.39	4.72	20%	81.63	92.78	87.20	9%
24	818.30 ~ 920.18	1.97	3.55	2.63	31%	80.44	91.02	86.47	6%
23	823.14 ~ 924.62	2.07	3.20	2.76	22%	83.16	96.36	87.82	8%
22	743.95 ~ 931.09	2.04	5.46	3.95	39%	81.42	94.60	88.31	6%
21	752.49 ~ 942.90	4.09	6.72	5.42	21%	76.72	85.92	82.32	4%
19	764.26 ~ 959.97	0.51	3.25	1.83	60%	73.84	85.54	79.99	7%
17	770.40 ~ 966.06	0.40	0.77	0.60	28%	93.32	99.34	96.38	3%
16	775.00 ~ 973.03	1.77	4.21	2.99	35%	76.36	91.46	85.66	7%
15	784.67 ~ 984.25	7.44	10.38	8.75	14%	76.66	88.77	82.93	6%
13	798.49 ~ 1002.06	1.78	4.48	3.59	28%	91.83	97.57	93.63	2%
12	778.85 ~ 1008.97	1.35	3.65	2.81	31%	71.89	93.38	86.89	9%
11	750.24 ~ 1019.70	5.68	13.67	8.68	41%	65.36	91.15	81.87	10%
10	763.16 ~ 1036.78	4.00	8.26	6.43	26%	87.67	97.27	92.03	4%
9	671.20 ~ 1047.96	2.00	6.06	3.75	33%	90.09	98.22	94.77	3%
8	677.70 ~ 1058.11	1.40	4.71	3.36	26%	83.61	96.78	91.07	5%
7	674.08 ~ 1068.23	3.11	8.92	6.17	37%	77.69	94.43	87.16	6%
6	880.95 ~ 1085.28	2.58	5.92	4.15	35%	87.65	93.26	90.83	3%
5	858.35 ~ 1081.95	1.00	4.85	2.43	87%	80.36	93.59	86.82	8%
4	827.04 ~ 998.94	1.32	3.17	2.04	34%	79.53	97.82	92.77	8%
3	831.29 ~ 1106.88	1.10	7.10	4.23	48%	80.93	96.17	86.39	7%
2	843.29 ~ 1123.20	0.68	7.97	3.92	67%	72.90	95.88	83.88	9%
1	852.65 ~ 1138.08	2.05	9.02	4.43	64%	80.89	94.63	88.60	5%

(2)硬石膏(CaSO_4):作为盐层中的杂质矿物,硬石膏多呈8~50 cm薄层或呈条纹条带状赋存,常和杂卤石、泥灰质条纹条带互层产出。在石盐矿物中,常有硬石膏呈包体状、鳞片状、柱状产于石盐晶隙之间。

(3)杂卤石 $[\text{K}_2\text{MgCa}_2(\text{SO}_4)_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}]$:杂卤石在盐层中的产出形态有的呈条纹条带状与硬石膏互层产出,有的呈薄层状、条带状单独形成夹层,与盐层接触界线一般比较平直,个别呈褶皱状。

(4)粘土质矿物:主要分布于岩石裂隙内或石盐、硬石膏晶粒间及石盐解理缝中,褐灰色,星散状。

3.2 矿石类型

根据矿石颜色、矿物成分、结构、构造及成因类型,将矿石按工业类型划分2类。

(1)石盐矿石:常呈灰白色、浅烟灰色,中粗粒结构为主,其次为细粒结构,局部巨晶状,块状为主、局部薄层状构造。矿物成分以石盐为主,其品位NaCl一般在86%~95%。

(2)含杂质石盐矿石:主要颜色有浅棕、淡茶、褐黄等色,中粗粒结构,细粒次之,薄层状、条带状构

造。矿物成分以石盐为主,NaCl品位50%~90%,一般大于70%。

3.3 矿石的化学组分

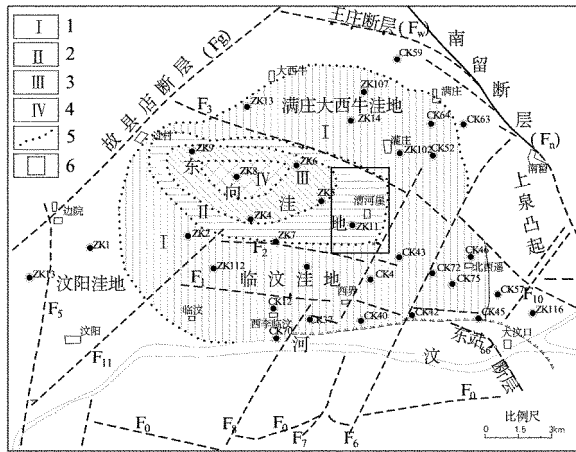
矿石中组成矿物的主要有 K^+ 、 Na^+ 、 CaO 、 Mg^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 HO_2^+ 等,CaO含量为14.98%~42.39%,平均含量32.52%; SO_4^{2-} 含量为26.29%~55.72%,平均含量39.97%; Na^+ 含量为14.51%~42.86%,平均含量34.37%; K^+ 含量为0.000%~3.352%,平均含量0.293%; Mg^{2+} 含量为0.000%~3.170%,平均含量0.148%; Cl^- 含量为18.60%~60.47%,平均含量52.89%; H_2O^+ 含量为0.01%~10.40%,平均含量0.89%,由这些离子组成卤化物、硫酸盐、碳酸盐等盐类矿物。

4 岩相区分布特征

4.1 盆地岩相区分布特征

盆地内蒸发岩在水平方向上由外向内可划分为4个相区(图2)^[3]。

(1)膏岩相区(I):呈近圆状,东、南、北三面比



1—膏岩相区;2—石盐相区;3—钠镁盐相区;4—钾镁盐相区;
5—岩相区边界线;6—矿段位置

图2 大汶口盆地蒸发沉积岩相示意图

较开阔,西侧相对狭窄,反映了在靠近南留弧形断裂处盆地坡度较大的特点,膏岩相区分布面积约 180 km^2 。

(2)石盐相区(II):位于膏岩相区内侧,垂向上夹于上下膏岩段之间。在平面上呈蚕茧状,长轴方向为NWW向,长约 11.5 km ,宽 $3 \sim 5 \text{ km}$,分布面积约 39.63 km^2 ,在含盐系内夹硬石膏和泥灰岩等淡化层。

(3)钠镁盐相区(III):位于石盐相区内侧,垂向上分布在岩盐段的上部。总体形态呈椭圆状,长轴方向近EW向,长约 7 km ,宽 $2.5 \sim 3.5 \text{ km}$,分布面积约 20 km^2 。

(4)钾镁盐相区(IV)^[4]:位于钠镁盐相区内侧,垂向上夹于钠镁盐层中,单孔见矿,推测长轴方向近EW向,分布面积约 3 km^2 。

4.2 矿段内岩相区变化

依据施工钻孔见岩盐矿厚度情况,与外围以往施工钻孔对比,推算出石盐相区向北扩大 1 km ,钠镁盐相区向北扩展 1 km ,石盐相区扩大 3.17 km^2 。

5 结论

根据对矿段内的地质特征、成矿规律和沉积环境等条件分析^[5],认为:

(1)岩盐矿层不仅仅局限于分布在 F_2 , F_3 和 F_4 3个断层的切割的范围内,在 F_3 断层北部应有岩盐矿层赋存。

(2)该矿段内岩盐沉积中心和范围随沉积外部环境是不断变化的,沉积中心先由北部逐渐向西南移动,再后逐渐向西北收缩,沉积范围随着沉积中心不断扩大,后因沉积盆地范围逐渐缩小。

(3)在前人对大汶口盆地认识资料的基础上,重新划分了石盐岩相区,对大汶口盆地岩盐矿床范围进行了划分补充。

参考文献:

- [1] 胡圣君,阎建新,武仁鸣. 山东大汶口盆地东向盐矿简介[J]. 中国井矿盐,1990,(5):13-15.
- [2] 秦守萍,高明波,朱国庆,等. 泰安汶口盆地吴家新庄石膏矿地质特征及成因分析[J]. 山东国土资源,2008,24(4):25-28.
- [3] 朱忠德. 山东大汶口盐矿盐类沉积的韵律特征和沉积阶段[J]. 矿床地质,1988,7(1):87-96.
- [4] 李钟模. 山东大汶口盆地蒸发岩特征及成钾规律[J]. 盐湖研究,1994,2(2):1-10.
- [5] 孙和风,彭文绪,周心怀. 渤海海域莱州湾凹陷盐构造成因探讨[J]. 大地构造与成矿学,2009,(33):352-358.

Geological Characteristics and Facies Distribution Rule of Caoheya Salt Deposit in Dwenkou Basin

ZHU Meng

(No. 5 Exploration Institute of Geology and Mineral Resources, Shandong Tai'an 271000, China)

Abstract: Through exploration work in Caoheya section, it is found that the occurrence of rock salt is rich in this area. The thickness of this deposit is $0.40 \sim 14.72 \text{ m}$, and average grade of NaCl is 86.39% . It belongs to stable thickness and uniform grade type strata. Rock salt strata not only occurred in cut coverage of F_1 , F_2 and F_3 faults, but also occurred in north part of F_3 fault.

Key words: Rock salt; evaporite rocks; Dawenkou basin