

山东省大汶口盆地盐类矿床的地质成因探讨

朱猛

(山东省鲁北地质工程勘察院, 山东 德州 253015)

摘要:大汶口盆地是鲁西地区最大的一个沉积赋矿盆地,盆地内赋存丰富的矿产资源,岩盐矿、石膏矿、自然硫矿等,资源储量巨大。就大汶口盆地盐类矿床的形成条件问题,地质专家和学者一直有着不同的看法,该文从成矿物质来源、气候影响、古地理和地质构造因素等方面,对大汶口盆地矿床形成原因进行了探讨。

关键词:盐类矿床;沉积岩;地质成因;大汶口盆地

中图分类号:P619.21 **文献标识码:**A

引文格式:朱猛. 山东省大汶口盆地盐类矿床的地质成因探讨[J]. 山东国土资源, 2015, 31(1): 27-30. ZHU Meng. Study on the Origin of Salt Deposit in Dawenkou Basin in Shandong Province[J]. Shandong Land and Resources, 2015, 31(1): 27-30.

鲁西南地区在燕山运动末期形成的凹陷基础上,经喜马拉雅期运动形成一系列内陆断陷盆地,接受了大量成矿物质在内的大量沉积物,在盆地中沉积了巨厚的官庄群地层,其中大汶口盆地是该区最典型沉积断陷盆地。该盆地内赋存有丰富的矿产资源,如岩盐矿、石膏矿、自然硫矿等。在以往的地质勘探工作中,地质专家和学者就大汶口盆地的矿床成因提出了不同的看法。该文在总结前人的资料基础上,从成矿物质来源、气候影响、古地理和地质构造因素等方面重新对其认识。

1 成矿物质来源

就蒸发岩类矿床而言成盐物质来源多种多样,归纳为两大类成因类型:其一是海相成盐;其二是陆相成盐^[1]。根据盐类矿床特征,表明盆地物质成分的复杂性,认为物质来源是多源的,就以下几个方面进行讨论。

(1)相邻凹陷的补给。该区成盐盆地彼此即分割又相通有汶东凹陷、蒙阴凹陷、泰莱凹陷,各盐盆岩相不同,具有明显的分带性,表明自东向西有沉积分异迁移现象。从图1可以看出,北部的泰莱凹陷南部的牟汶河是自东向西流淌,南部的蒙阴凹陷—

汶东凹陷南部的牟汶河也是自东向西流淌,其内部的岩性相近,说明了是卤水自东向西补给,其沉积分相带也是自东向西演变,反映出内陆相多级盆地的成盐模式,使盐类物质最终汇集成为小盆厚盐的特点。

(2)凹陷周边补给。该区地质历史上存在着几个成盐时期,经历了海相海陆交替到陆相长期继承性沉积历史,这对陆相成盐物质的积聚是很有利的,凹陷周边广泛发育寒武、奥陶系的白云岩、石膏、硬石膏岩,如在奥陶纪马家沟群一套浅海相沉积地层中,邹城,莱芜市八里沟、麓毛埠,济南市张家庄等地区,发现了厚层硬石膏岩。在寒武纪馒头组地层中,平阴、沂源、淄博等地区,发现了硬石膏岩,并见有石盐假晶,硬石膏岩厚度达140 m。它们在长期淋滤风化的过程中,必然要把含 Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- 和 SO_4^{2-} 等风化物随地表水带入到盆地中。根据有关资料,从含盐系中硫酸盐 δS^{34} 值的研究结果,说明这种物源补给关系。

(3)古老泰山岩群变质岩风化补给。大汶口盆地外围广泛分布古老泰山岩群变质岩系(片麻岩、混合岩),根据以往的化验结果, MgO 含量1.81%~3.30%, Na_2O 含量3.65%~4.29%, K_2O 含量

收稿日期:2014-03-27;修订日期:2014-06-12;编辑:曹丽丽

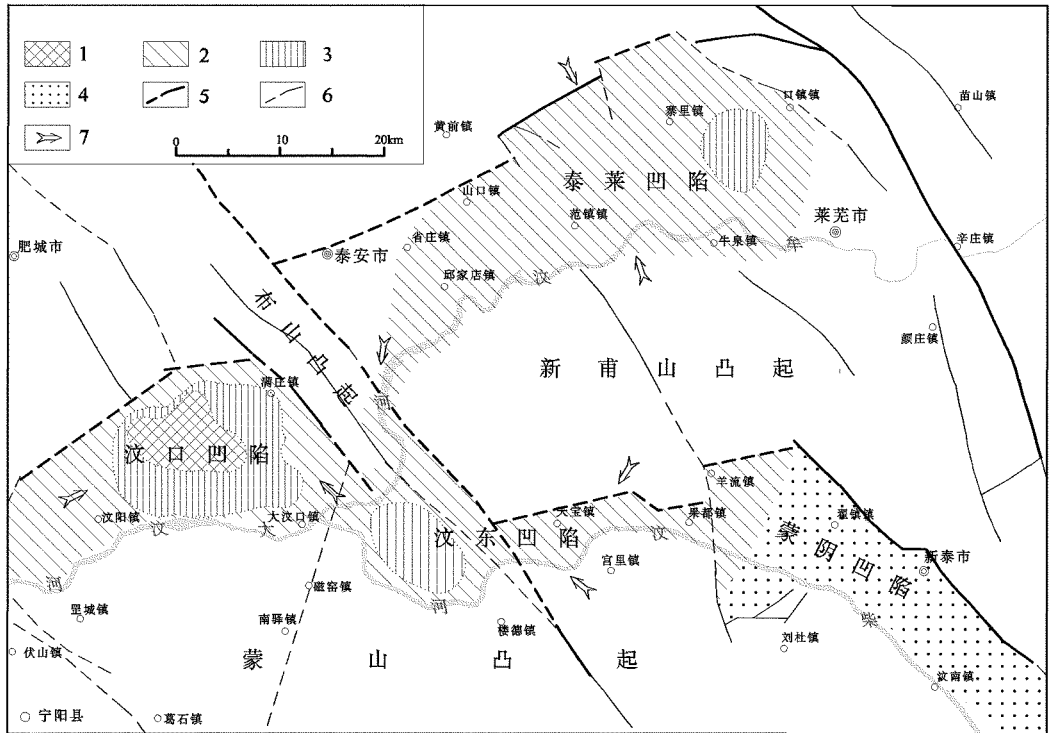
基金项目:山东省地质矿产勘查开发局资助项目(KY201304)

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

3.05%~3.60%。这些岩石风化易溶组分会随地表水搬运到盆地中,成为盐类物质组成的一部分。

(4)海水补给。以往地质资料中提到到生物化

石,如在汶东盆地鲁-井官二段上部发现有小栗虫、放射虫化石;大汶口盆地 ZK5, ZK14 孔官庄二段上部见有苔藓虫化石、孔虫化石和海绿石矿物, ZK9 孔



1—岩盐相区;2—石膏岩相区;3—泥岩泥质碳酸岩相区;4—碎屑岩相区;5—二级断层;6—三级断层;7—物质来源方向

图1 泰莱凹陷—汶蒙凹陷带官庄群碎屑岩—蒸发岩分布示意图

含盐段砂岩见有海绿石矿物,根据发现的古生物化石。得出了大汶口-蒙阴断陷内在始新世成盐时期经历过海侵。

但是,根据冯晓杰、渠永宏等人在西安工程学院学报发表的“中国东部早第三纪海侵问题的研究”论文,否定了上述结论。列举了国内外的一些专著,说明了在远离海洋的内陆沉积盆地地区也发现过一些类似的生物化石,指出这些生物只是一些非海相生物,属于氯化钠型盐水生物或是以往老地层的生物化石的残留体^[2]。因此,可以得出大汶口-蒙阴断陷内未出现过海侵。

2 古气候条件

植物对气候、环境的改变较为敏感,有效地指示当时的温度和湿度的变化。孢粉作为植物的繁殖器官,因数量大、个体小而易于保存,成为恢复古气候理想指标。

根据收集的大汶口盆地内大量孢粉分析的资料,该区自中生代侏罗—白垩纪已是陆相干旱气候

条件,沉积了以红色碎屑岩为主夹灰绿色泥岩和粉砂岩陆相地层,内含陆相淡水瓣鳃类和介形类化石。因此,到始新世早期气候是中生代以来干旱气候继续向更趋干旱方向演化的结果。

始新世初期(大汶口组一段时期)沉积了一套紫红色砂岩、砂砾岩、砾岩等,在盆地内觅得较丰富的孢粉化石,有被子植物花粉、裸子植物花粉、蕨类孢子等,其中被子植物花粉占 57%,裸子植物占 22%,蕨类孢子占 21%。根据孢粉组合特征分析,认为是热带的干旱植物群,结合沉积特征分析,始新世早期气候炎热而干燥。

始新世中期(大汶口组二段时期),水域逐渐扩大,沉积为一套灰色巨厚层泥灰岩(部分为含白云质泥灰岩—泥质白云岩),并含有石膏团块,局部形成了硬石膏矿层。说明此时湖水已向咸化发展,对植被生长十分不利,植物生长受到限制,但从孢粉组合来看,有少量的裸子植物花粉,及个别被子植物,主要为喜干热的麻黄属和松、榆、栎属等,及大量生长在水中的轮藻化石。根据上述孢粉组合和沉积物

特征,认为始新世中期气候演变得更干旱炎热。

晚始新世的极度干旱气候,是始新世以来干旱气候背景上持续演化的结果,区内广泛发育含膏盐沉积,巨厚的石盐层。孢粉组合以麻黄属、杉粉属、单束、双束松粉属为主和落叶、阔叶植物花粉(栎属、榆粉属)含量较多的特征,此时的植物群景观,有大量喜干旱气候条件下生长的麻黄属植物,也有喜暖热湿润的气候条件生长的杉属植物,反映始新世末期主要是干旱与暂时相对暖热湿润的交替气候条件。

到渐新世早期,即大汶口组三段沉积时期,主要以灰、深灰、灰绿色泥灰岩,钙质泥岩为主,夹少量砂岩,上部夹薄层石膏,含淡水型的瓣鳃类,介形类化石丰富,植物化石常见,孢粉化石较为丰富,组合特征是:被子植物花粉占优势,含量一般为41.8%~96%;藻类一般含量为4.4%~22%,个别高达72%;裸子植物花粉较少。上述组合以小亨氏栎粉十分发育和藻类繁盛为其特点,是潮湿植物群,结合沉积特征,反映了渐新世早期气候暖热潮湿亚热带型气候,但有时变为短时的干旱气候条件,沉积薄层石膏。

综合上述,根据孢粉组合和反映干旱气候沉积类型,大汶口组沉积时古气候变化,含盐系是在始新世晚期炎热干旱气候条件下沉积形成的^[3]。

3 成盐盆地的古地理条件

根据区域地质及古地理特征,大汶口组盐矿属于陆相断块隆起上准平原化的盐湖沉积,这种古地理严格控制了该区岩相分布,在凹陷带抬升的部位,堆积着始新世时期冲积相的碎屑岩,在相对低凹开阔的部位为湖泊相或咸化湖相沉积。

从图2可以看出,大汶口组一段时期,主要沉积一套紫红色、紫色粗碎屑岩,岩石类型为砾岩、含砾砂岩、粗砂岩夹薄层细砂岩。砾石成分、含量因供源区剥蚀区基岩性质不同而异,主要成分为石灰岩,片麻岩、石英岩等,岩层具交错层,剖面结构为下粗上细,反映大汶口组早期为干旱气候氧化环境条件下河流冲积相。到大汶口组二段下部时期,沉积一套紫红色、红色粗砂岩、细砂岩、粉砂岩、粘土岩,下部夹含砾砂岩,上部夹薄层硬石膏岩,剖面结构为下粗上细特征,反映大汶口组二段下部时期为干旱气候氧化环境下陆上湖相沉积。到大汶口组二段上部时

期为一套巨厚的盐类沉积,岩性以氯化物(石盐岩)为主,其次钠-镁硫酸盐岩(包括硫镁矾岩、钠镁矾岩、无水钠镁矾岩等)、钾-镁硫酸盐岩(包括杂卤石、无水钾镁矾岩等)、硫酸盐岩(硬石膏岩、石膏岩),大汶口组二段上部顶部主要为深灰色泥灰岩夹薄层硬石膏岩^[4-5]。

根据剖面沉积相分析,认为该区大汶口组成盐过程,早期(大汶口组一段时期)由于气候干燥,沉积了以河流冲积相为主粗碎屑岩,中期(大汶口组二段下部时期)沉积了以淡水湖相为主砂岩、粉砂岩、粘土岩到中一晚期(大汶口组二段上部)气候变得更为干燥炎热,湖盆封闭较好,强烈蒸发,经常处于半干涸,逐渐发展演化成盐湖,沉积了一套含盐系,之后,干旱变得相对潮湿,凹陷被湖水所覆盖,沉积了一套泥灰岩、泥岩夹硬石膏岩淡水湖相沉积,反映大汶口组成盐作用全过程。

4 区域构造对成盐盆地和成盐作用的控制

鲁西地区是燕山构造运动继承改造古构造基础上差异性断块活动发展形成的一个正向隆起的大地构造单元。该区由NE—NNE向、NW—NNW向区域性次级主干断裂控制的凸起、凹陷带组成构造基本格架。燕山运动差异性升降活动,使这种断块分割呈现南东方向应力集中,盆地狭窄,沉降幅度相对较小,古近系厚度较薄,北西方向应力相对变弱,盆地开阔,下降幅度较大,古近系厚度大,并沉积大汶口组的一套蒸发岩系地层。

大汶口-蒙阴断陷内部还发育更次级横向断裂,这些断裂具有平推性质,导致凹陷带进一步纵向分割,于是一个断陷又形成多个次盆地,形成串珠状的“多级”盆地分布特征,盆地之间有地形平坦呈阶梯状狭窄通涌目串通,为成盐时期卤水分异作用提供了构造条件^[6]。

盆地中由于同生断裂活动进一步将盆地分割成若干个洼地,如东向、满庄、大西牛洼地,同生断层也控制盐类沉积,使洼地下降过程中在深洼中聚集浓缩卤水,沉积盐类物质,如东向洼地具有厚层石盐。由于同生断层控制的盆地多呈“箕状”才“单断”形态,沉降中心多靠近断层一侧,因此,这里沉积物堆积厚度大,地层发育全,成盐作用好,盐类物质沉积厚。

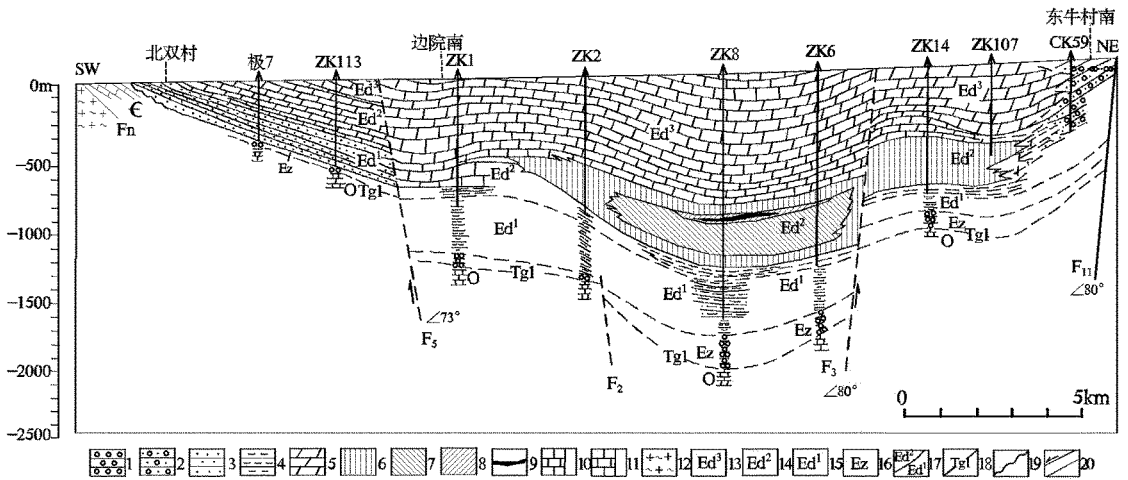


图2 泰安市大汶口盆地岩相地质剖面图

1—砾岩相;2—砂砾岩相;3—砂岩相;4—粘土岩相;5—泥灰岩相;6—石膏岩相;7—石盐岩相;8—硫酸钠镁盐相;9—硫酸钾镁盐相;10—奥陶系;11—寒武系;12—新太古代变质岩系;13—古近纪官庄群大汶口组三段;14—大汶口组二段;15—大汶口组一段;16—官庄群朱家沟组;17—地层分界线;18—地震反射层界面及代号;19—地层不整合界线;20—实(推)测断层

5 结论

(1)大汶口盆地内的盐类物质来源主要为三方面:相连凹陷补给、凹陷周边补给和老变质岩风化补给。

(2)根据孢粉组合,反映出的干旱气候沉积类型,在大汶口组沉积时古气候是炎热干旱,适合盐类矿物蒸发稀释出来。

(3)经古地理和地质构造因素分析,大汶口盆地所处的位置是适合盐类矿物质的沉积和保存。

(4)通过从成矿物质来源、气候影响、古地理和地质构造因素等方面分析,得出大汶口盆地为内陆湖湘沉积盆地。

致谢:感谢山东省泰安市大汶口盆地石膏、岩盐矿成

矿规律和找矿方法的基金对该研究的支持。

参考文献:

- [1] 焦养泉,李珍,周海民. 沉积盆地物质来源综合研究[J]. 岩相古地理,1998,18(5):16-20.
- [2] 冯晓杰,渠永宏,王洪江. 中国东部早第三纪海侵问题的研究[J]. 西安工程学院学报,1999,21(3):9-12.
- [3] 雷春碧. 山东下第三系大汶口组孢粉组合及其地层意义[J]. 华东石油学院学报,1998,(1):42-55.
- [4] 张本书,赵追,韩朝阳,等. 盐湖盆地层序地层学研究综述[J]. 西北地质,2005,38(1):94-99.
- [5] 赵追,陈国锋,程书香. 陆相盐湖盆地层序地层学研究综述[J]. 世界地质,2004,23(4):338-342.
- [6] 余和中,吕福亮,郭庆新,等. 华北板块南缘原型沉积盆地类型与构造演化[J]. 石油实验地质,2005,27(2):111-117.

Study on the Origin of Salt Deposit in Dawenkou Basin in Shandong Province

ZHU Meng

(Lubei Geo - engineering Exploration Institute, Shandong Dezhou 253015, China)

Abstract: Dawenkou basin is the biggest sedimentary ore - bearing basin in western Shandong province. Rich mineral resources occurred in this basin with abundant reserves, such as rock - salt deposit, gypsum deposit and native sulfur deposit. At present, geological experts and scholars hold different viewpoints on geological forming conditions of salt type deposits in Dawenkou basin. In this paper, from the aspects of minerals source, climate effects, paleogeography and geological structures, the forming origin of Dawenkou basin has been studied.

Key: Salt type deposit; sedimentary rock; geological origin; Dawenkou basin