

四川广安市大安石盐矿地质特征与资源潜力

房晓龙

四川省煤田地质工程勘察设计院, 四川 成都 610072

[摘要] 广安-南充盐盆是目前四川已知的最大的三叠系盐盆, 大安石盐矿区正位于该盐盆的东南部, 有较好的古构造和古地理条件。通过本次勘查工作发现, 大安盐矿含盐系地层为三叠系中统雷口坡组三段二亚段 (T_2l^{3-2}), 矿层形态简单, 呈层状、似层状, 局部略有分叉现象。共揭露石盐矿层 2 层, 划分为上矿层与下矿层, 较稳定。基本以块状石盐矿为主, 其它矿石类型零星出现。另外采用平面地质块段法进行估算, 该矿区矿石资源量 (331)+(333) 共计 109260.8 万吨, NaCl 资源量 (331) + (333) 共计 100780.5 万吨。按探矿权人拟定的用盐需求量推测, 可供开采 90 年。

[关键词] 大安盐矿; 雷口坡组; 石盐矿; 地质特征; 资源量

DOI: 10.33142/aem.v2i8.2804

中图分类号: TE122.2

文献标识码: A

Geological Characteristics and Resource Potential of Daan Rock Salt Deposit in Guang'an City, Sichuan

FANG Xiaolong

Sichuan Institute of Coal Field Geological Engineering Exploration and Designing, Chengdu, Sichuan, 610072, China

Abstract: The Guang'an Nanchong salt basin is the largest Triassic salt basin known in Sichuan Province. The Daanshi salt deposit is located in the southeast of the salt basin, with good paleotectonic and paleogeographic conditions. Through this investigation, it is found that the salt-bearing strata of the Da'an Salt Mine is the second sub-member of the third member of the Leikoupo Formation of the Middle Triassic (T_2l^{3-2}), with simple ore formation, layered and stratified appearance, and partial bifurcations. Two layers of halite deposit are exposed, which are divided into upper seam and lower seam, which are relatively stable. It is mainly massive rock salt deposit, and other ore types are sporadic. In addition, the plane geological block method is used to estimate the ore resources of the mining area (331) + (333) with a total of 1092.608 million tons, and that of NaCl resources (331) + (333) is 1007.805 million tons. According to the salt demand proposed by the exploration owner, it can be used for 90 years.

Keywords: Da'an Salt Mine; Leikoupo Formation; rock salt mine; geological characteristics; resources quantity

引言

广安-南充盐盆是目前四川已知的最大的三叠系盐盆, 大安石盐矿区正位于该盐盆的东南部, 有较好的古构造和古地理条件。近几十年来, 先后有很多学者对四川盆地三叠纪各期的沉积环境、岩相古地理、古构造、成盐找钾机制等进行分析和研究 (林耀庭, 1982; 蔡本俊, 1985; 蔡克勤等, 1986; 冯增昭等, 1997; 龚大兴等, 2015, 2016), 表明四川盆地在早中三叠世具有较好的蒸发成盐环境。另外, 前人在大安盐矿区所在的广安构造进行了大量的三叠系找钾及油气勘查工作, 揭露了嘉陵江组四段 (T_1j^4)、嘉陵江组五段 (T_1j^5)、雷口坡组三段 (T_2l^3) 三个含盐矿层。本文在充分利用以往岩盐矿勘查资料的基础上, 结合本次在大安石盐矿区实施的深部岩盐钻井资料, 总结大安石盐矿成矿地质特征并估算其资源量, 为矿床后续勘查开发提供依据。

1 区域地质背景

大安盐矿在区域上所属的广安构造主要位于川中古隆中斜平缓构造带 (图 1), 其构造特征总体上呈南高北低的构造格局, 以北褶皱构造带的走向以 NWW-近 EW 向为主, 主要包括广安背斜、鲜渡河背斜和南充背斜等构造; 以南褶皱构造带走向主要为 NNE 向, 由罗渡溪构造、文昌寨构造等几个次级构造组成。广安构造实际上是由多个局部高点所共围的一个构造群, 三叠系上统须家河组六段顶界构造由白庙场构造、大兴场构造、苟角场高点、梭罗凌和苟角场西潜伏高点等五个局部构造和潜伏高点所共围组成。

区域上地层主要为侏罗系中统上沙溪庙组 (J_2s) 和侏罗系上统遂宁组 (J_3s) 大面积展布于华蓥山断裂西侧。

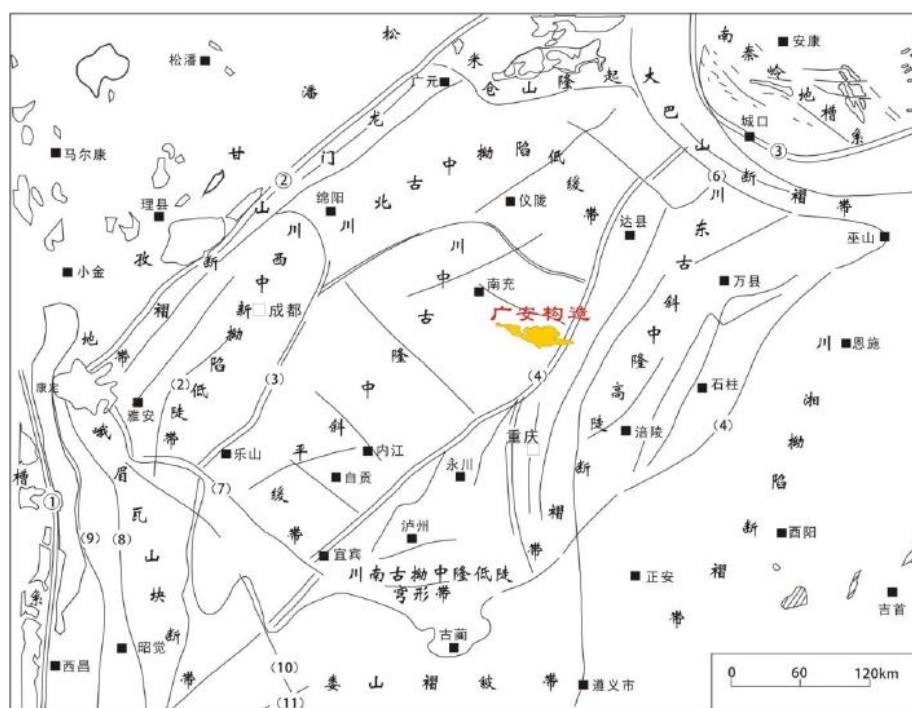


图1 广安地区区域构造位置图

2 矿区地质

2.1 地层

矿区地层层序正常,分布单一,地表出露地层主要为第四系(Q)及侏罗系中统上沙溪庙组(J_2s),其近于水平状大面积展布于整个矿区,无岩浆岩及变质岩出露。据本次及以往施工钻井成果资料显示:矿区主要含盐系地层为三叠系中统雷口坡组三段(T_2l^3),雷口坡组之上还依次发育有须家河组(T_3xj)、珍珠冲组(J_1z)、自流井组(J_{1-2z})、新田沟组(J_{2x})、下沙溪庙组(J_{2xs})等。

2.2 构造

矿区主体表现为一广安背斜构造,地表断层不发育,产状平缓,倾角约 $6^\circ \sim 8^\circ$,石盐呈层状产出,岩层裂隙不发育,钻井揭露一隐伏断层 F_1 ,其对矿区矿层无影响。构造复杂程度简单。

3 矿体地质

3.1 矿层一般特征

大安盐矿位于广安-南充盐盆东部,整个盐盆东西长270km,南北宽160km,矿层规模属大型。含盐系地层为三叠系中统雷口坡组三段二亚段(T_2l^{3-2}),矿层形态简单,呈层状、似层状,局部略有分叉现象。共揭露石盐矿层2层,划分为上矿层与下矿层;隔层厚度平均38.28m,较稳定。上矿层为雷口坡组三段二亚段(T_2l^{3-2})主矿层,具备厚度大,夹层薄的特点,也是主矿层;下矿层厚度小,横向稳定性差,埋藏较深,一般作为副矿层。

矿区石盐矿体顶板埋深2471.50~2627.80m,顶板岩石以硬石膏岩、灰岩为主,底板岩石以灰岩、泥质灰岩为主,均为致密结构,属坚硬岩石,稳定程度高,层内无软弱岩石夹层,隔水性能好。

3.2 矿层形态及变化规律

从矿区及周边的盐层剖面对比图可以看出(图2):矿区整个矿层基本含一层较稳定的隔层,厚度26.00~59.00m,平均38.28m;个别钻井上矿层揭露了1~2层夹层,总厚度2.00~4.96m。整体而言矿层形态呈层状、似层状。

3.3 矿石类型和品级

矿区矿石类型以块状石盐矿为主,属于质纯石盐矿类,主要组份NaCl含量 $>90\%$, $CaSO_4$ 含量 $<10\%$ 。按石盐矿工业指标要求,单工程中石盐矿石品级(NaCl含量)划分标准为:Ⅰ级品 $\geq 86\%$,Ⅱ级品71~85%,Ⅲ级品50~70%。根据矿区石盐矿化学分析资料,矿区以Ⅰ级品矿石为主,Ⅱ级品矿石厚度极小。

3.4 矿石质量

矿区石盐矿石一般呈无色、浅灰、深灰色等，以浅灰为主；结构有巨晶、粗晶、中晶、细晶等四种，以中晶、粗晶为主，少量细晶、巨晶结构；晶体自形程度差，多属他形~半自形晶；具块状、团块状、斑块状等构造。矿石中除主要矿物石盐和次要矿物硬石膏外，还含有少量泥质及有机质等矿物。主要矿物石盐含量 90~95%。

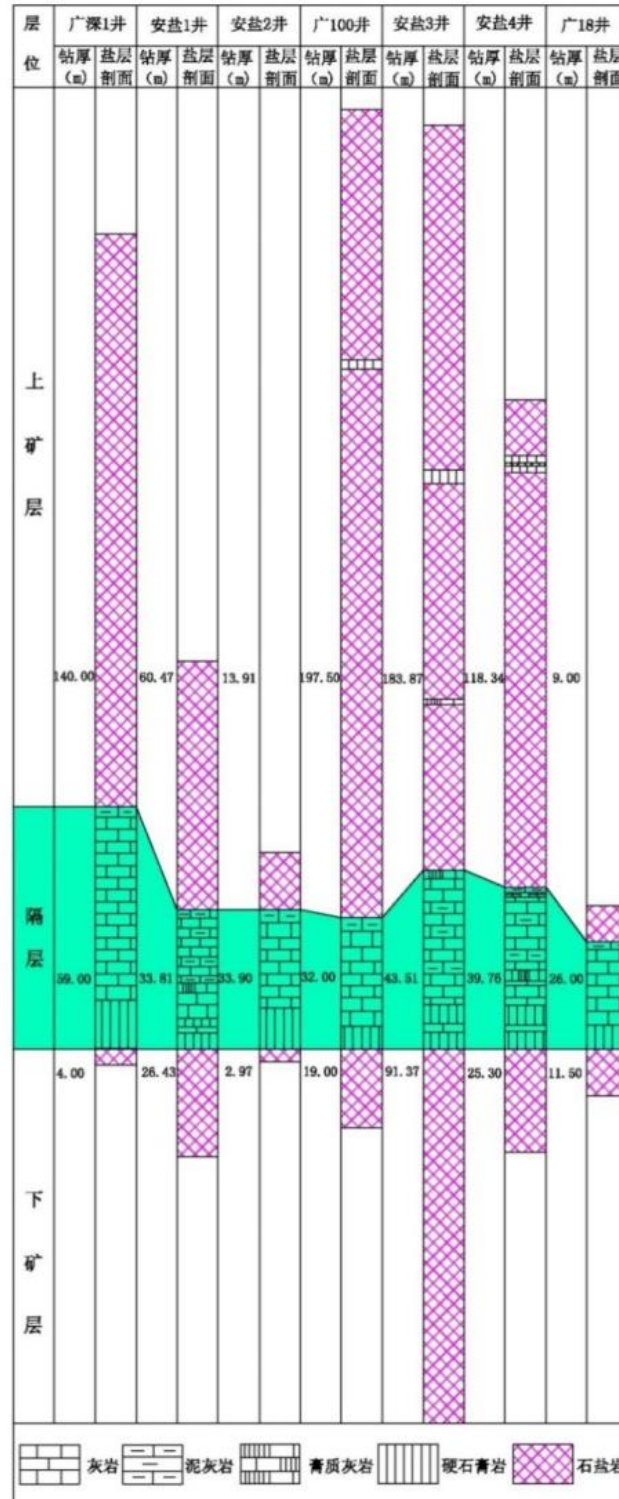


图2 大安石盐矿区及周边盐层剖面对比示意图

3.5 矿床成因

早印支运动造成了四川盆地地层抬升及盆地内部的隆升, 加上气候干旱等因素共同影响所产生的持续海退, 使雷口坡组顶部地层较长时期暴露剥蚀, 盆地在三叠世雷口坡期总体处于一封闭条件较好, 沉积主要受潮汐和波浪共同作用影响的受限陆表海环境, 仅在南面与西北面与广海具有一定的连通, 海盆环境西深东浅, 东侧江南古陆是主要的物源区。受这一古地理格局控制, 海盆呈封闭到半封闭, 加之该时期气候条件半干旱—干旱, 比较炎热, 故盆地以发育局限—蒸发海台地相沉积为特征, 盆地西北边缘为台地边缘。在这一岩相古地理环境控制下, 雷口坡组以多旋回的海相碳酸盐岩和蒸发岩共生为特征, 表现为海相灰岩、白云岩与膏岩、盐岩等的不等厚互层。

4 资源量估算

4.1 估算范围

本次资源量估算的平面范围为本次勘探施工的 4 口钻井的见矿点的连线外推 500m 范围内及矿权范围为界, 估算面积 4.79km²。垂向范围最高标高-1975m, 最低标高-2400m, 资源量估算对象为三叠系中统雷口坡组三段二亚段 (T₂l³⁻²) 的 2 层石盐矿层, 即上石盐矿层和下石盐矿层。

4.2 估算方法

本矿区石盐矿资源量的估算, 以上述两矿层作为估算对象, 在矿层顶板等高线图上, 采用平面地质块段法进行。

4.3 估算参数的确定

4.3.1 石盐矿层平均厚度

表 1 资源量估算采用钻井厚度统计表

井号 纯盐厚度	安盐 1 井	安盐 2 井	安盐 3 井	安盐 4 井	平均厚度
上矿层 (m)	60.47	13.91	178.91	113.91	91.80
下矿层 (m)	26.43	2.97	91.37 (采用厚度 36.52m)	25.30	36.52

4.3.2 面积

因本次勘探目的矿层倾角仅 6~7°, 对块段面积计算影响很小 (其余弦值大于 0.99), 所以采用平面面积作估算。

4.3.3 矿层品位

经计算, 全区矿石平均品位值 92.24%。见表 2。

4.3.4 矿石体重

经计算, 区内石盐矿体重算数平均值为 2.173t/m³, 与邻区同层同类盐矿的体重值相当接近, 故本次资源量估算采用该数值作为矿石平均体重。

4.4 资源量估算结果

经估算, 本次工作获得的矿石资源量和 NaCl 资源量见表 2。

矿石资源量 (331)+(333) 共计 109260.8 万吨, 其中 (331) 资源量 48407.1 万吨, 占 44.30%, (333) 资源量 60853.7 万吨, 占 55.70%。

NaCl 资源量 (331)+(333) 共计 100780.5 万吨, 其中 (331) 资源量 44711.9 万吨, 占 44.37%, (333) 资源量 56068.6 万吨, 占 55.63%。

表 2 矿石量、NaCl 资源量汇总表

矿层	上 矿 层			下 矿 层			合 计				
类别	矿石量 (万 t)	平均 品位 (%)	NaCl 资源量 (万 t)	矿石量 (万 t)	平均 品位 (%)	NaCl 资源量 (万 t)	矿石量 (万 t)		平均 品位 (%)	NaCl 资源量 (万 t)	
							资源量	占比		资源量	占比
(331)	38635.6	93.41	36089.5	9771.5	88.24	8622.4	48407.1	44.30	92.37	44711.9	44.37
(333)	49442.2	93.22	46087.6	11411.5	87.46	9981.0	60853.7	55.70	92.14	56068.6	55.63
合计	88077.8	93.30	82177.1	21183	87.82	18603.4	109260.8	100	92.24	100780.5	100

5 结论

(1) 大安盐矿矿体形态简单, 呈层状、似层状, 在整个矿区均有分布; 矿体大多含稳定夹石层 1 层, 内部结构简

单;厚度变化较大;品位均匀;构造复杂程度简单,产状变化小,未见盐溶发育。(2)本次工作共揭露石盐矿层2层,定名为上矿层和下矿层,上、下石盐矿累计总厚度16.88~270.28m,平均厚度127.47m。(3)估算矿石资源量(331)+(333)共计109260.8万吨,NaCl资源量(331)+(333)共计100780.5万吨。其中上矿层的(331)资源量36089.5万吨,按探矿权人拟定的用盐需求量推测,可供开采90年。

[参考文献]

- [1] 蔡本俊. 印支-燕山运动对四川三叠纪(钾)盐盆的控矿和改造[J]. 中国地质科学院地质力学研究所所刊, 1985(5): 57-63.
- [2] 蔡克勤, 袁见齐. 四川三叠系钾盐成矿条件和找矿方向[J]. 化工地质, 1986(2): 1-9.
- [3] 曹建洲, 赵远由, 谢环宇. 地质块段法在固体矿产资源储量估算的应用探讨[J]. 矿产勘查, 2015, 6(4): 466-470.
- [4] 龚大兴, 周家云, 吴驰华等. 四川盆地早中三叠世成盐期岩相古地理及成盐模式[J]. 地质学报, 2015, 89(11): 2075-2086.
- [5] 李勇, 鲍志东, 胡广成. 中上扬子地区中三叠世雷口坡组岩相古地理研究[J]. 沉积与待斯地质, 2011, 31(3): 20-27.
- [6] 赵艳军, 刘成林, 龚大兴等. 泸州-开江古隆起对川东三叠纪成盐成钾环境的控制作用[J]. 地质学报, 2015, 89(11): 1983-1989.
- [7] 周家云, 龚大兴, 李萌. 四川盆地三叠纪蒸发岩特征、盐盆迁移及其构造[J]. 地质学报, 2015, 89(11): 1945-1952.
- 作者简介: 房晓龙(1988.6-), 男, 四川成都人, 汉族, 硕士, 工程师, 现从事矿产勘查及水工环勘查工作。