

内生铁铜矿床与蒸发岩关系的回顾

——答胡文瑄、胡受奚

蔡本俊

(地矿部地质力学研究所)

提 要 长江中下游地区中三叠统蒸发岩中,有石膏层、石盐假晶、“盐霜”和菱镁矿等,表明其原始古海水的浓度已达到石盐结晶阶段。当晚侏罗—早白垩世时,岩浆侵入作用于蒸发岩,从围岩—蒸发岩(T_2)中提供部分盐类物质是完全可能的,同时为内生铁铜矿床的形成创造了有利条件。

关键词 长江中下游地区 中三叠统 蒸发岩 内生铁铜矿床

作者从七十年代中至八十年代初,先后对内生铁铜矿床与蒸发岩(膏盐)的关系问题发表过几篇文章。^{①②}[1]、[2]、[3]

最近胡文瑄、胡受奚在《地质找矿论丛》1991年6卷2期上发表了“宁芜和庐枞地区钠长石化的钠质来源新探”一文^[4](以下简称“胡文”)。“胡文”对我的“内生铁铜矿化与蒸发岩的关系”论文中关于钠化的物质来源与蒸发岩(T_2)有关的观点提出了质疑。“胡文”认为:“下扬子地区含膏地层(T_2)中不存在钠质来源的物质基础,膏岩层中微量钠的移出十分有限,不可能成为钠长石化之主要物源。”

胡先生所提的问题,是涉及到对盐类矿床的认识和研究方法的问题。现仅根据个人在这方面工作的体会谈点看法,并与二位胡先生商讨。

1 盐类矿床的特点及研究方法

盐类矿床的物质成分主要是钾、钠、钙、镁的碳酸盐、硫酸盐、氯化物及其复盐,此外还有少量的硼酸盐、硝酸盐及含锶、钡的盐类。可知盐类物质中大多数为易溶盐(如石盐、钾、镁盐类),少部份为微(难)溶盐(如石膏、硬石膏)。

与一般矿床比较,盐类矿床的主要特点是易溶性,因此,盐类矿床中既有固体矿,也有液体矿——卤水。就古代固体盐类矿床而言,一般(尤其是潮湿气候区)在地表都无直接露头,常为深埋于地下的隐伏矿。

其次,盐类物质还有可塑性和易溶性。

在研究盐类矿床时,既要研究其沉积条件,也必须注意对后期保存和破坏改造条件的研

① 草广金,长江中下游及华北地区内生铁铜矿床与膏盐的关系,地质与勘探,1977,(1)

② 蔡本俊,长江中下游内生铁铜矿床与蒸发岩的关系,山西地质科技,1979,(3)

究。岩浆作用于围岩地层时,往往在蒸发岩层段内占据大量的空间,并形成具有“顺层”侵入特点的岩盘状、蘑菇状、塔松状岩体,可认为是岩浆对含盐地层破坏的证据。构造活动可使含盐地层发生塑性变形,形成如盐丘、穿刺等构造变形体;而切入含盐地层的断裂构造,便是地表水和地下水溶蚀破坏盐层的良好通道。

因此,盐类矿床找矿往往有一定的难度,如进行钻探揭露时常需用饱和盐水作冲洗液,或采用其它特殊技术措施,才能获得盐矿芯,否则便会发生漏矿(盐)的情况。

可知对盐类矿床的研究必须注意其特性和工作方法特点,既要研究其原始沉积条件,还需研究其后期保存和破坏条件。

2 对中三叠世古海水咸化程度的分析

“胡文”认为中三叠统蒸发岩中“不存在钠质来源的物质基础”,其理由是:“迄今为止,整个下扬子地区(包括湖北、安徽和江苏等省)尚未在中三叠统中发现任何厚度的石盐层,”表明“离石盐沉积还有一定距离”,“膏盐层中无石盐”。

作者认为“胡文”对三省中三叠统蒸发岩中有无石盐的判决,存在简单化和绝对化的问题。既未考虑上述盐类物质的特点,也未考虑其它含盐性标志,不仅否定了过去某一地质历史阶段(如沉积、成岩)有石盐沉积和保存的可能性,也否定了将来后人有发现石盐的可能性。

我在“长江中下游内生铁铜矿床与蒸发岩的关系”一文中,对该区中三叠统蒸发岩有如下的论述:“这段地层含盐性的岩性、岩相标志主要有:a、区内广泛发育有白云岩、白云质灰岩……;b、普遍分布有层状石膏及硬石膏矿床,其厚度由几十米~几百米不等……;c、含膏盐地层地表溶蚀的次生标志——盐溶角砾岩广泛发育,其中石膏假晶较为常见,部分地区(蒲圻)见有石盐假晶^①;d、根据部分硬石膏矿床岩芯分析资料的计算,某些层段内富含菱镁矿;……。”“由上可知该区中三叠世曾具有干燥(蒸发)沉积的特点,石盐假晶的出现,说明古海水的浓度至少已达到石盐沉积阶段。”现在,我仍然认为我的这一论述是客观和正确的。

“胡文”引用南京(周冲)石膏矿的九件硬石膏样品的分析资料,便得出了“膏岩层本身贫钠质”的结论。这也值得商榷。

必须说明:南京(周冲)石膏矿位于明宁镇弧形构造的弧顶部位,矿区构造发育,石膏及硬石膏矿层埋藏较浅(相对),而且地下水循环条件较好,如建矿初期,在矿区南部建井时,遇有大量地下水涌出,经数月抽水(多台抽水机)无法疏干,甚至几里之外的地表水塘都受到矿区排水的影响。显然,用南京(周冲)矿区几件样品的分析资料,来判断三省中三叠统蒸发岩的含盐性问题,是没有代表性的,也是不可靠的。

在此,我愿补充提供一些信息:七十年代中期,我们在长江中下游地区调查石膏矿(T_2)时,曾发现某些矿区(如周冲)部分硬石膏—白云岩段中,少数岩芯表面有“盐霜”——粉末状盐渍化物(苦咸涩味)出现,说明岩石中含有比 $CaSO_4$ 溶解度更大的盐类物质或卤水存在;湖北

^① 张瑞锡. 中下扬子地区三叠系碳酸盐岩中的盐溶角砾岩和次生石灰岩. 地质科技资料, 1977, (1)

利川有岩盐矿(T_{1-2}),地方开采;四川的岩盐(T)也不是胡文所说的薄层,而是相反,如万县岩盐厚度 $>131\text{m}$ 。

3 对中三叠统蒸发岩保存、破坏条件的分析

从长江中下游地区地质历史演化特点看,该区中三叠世膏盐沉积后至上三叠世阶段属连续沉积,其间没有大规模的构造和岩浆活动,燕山期和喜马拉雅期则表现为陆相盆地沉积和明显的构造—岩浆活动,尤其以晚侏罗至早白垩世的构造岩浆活动最为强烈。可以认为该区在晚三叠至下中侏罗世阶段,膏盐层(T_2)应具有较好的保存条件。膏盐层的破坏主要在中侏罗世以后,特别是大规模构造—岩浆活动时期及其以后。

晚侏罗—早白垩世大规模构造岩浆活动时,应是膏盐层(T_2)受破坏的早期阶段,此时岩浆接触含膏盐地层,从围岩地层(T_2)中吸收(提供)部分盐类物质,包括 Ca 、 Mg 、 Na 、 (K) 、 CO_3 、 SO_4 、 Cl 、 H_2O 等成分是完全可能的。正因为有盐类物质的参予,便有利于产生内生铁、铜矿化。

从盐类物质破坏改造角度看,易溶盐类是最先易受破坏的物质。长江中下游地区经历过燕山期以来的多次构造岩浆活动,这对膏盐层(T_2)特别是易溶盐类的破坏是十分强烈的。这正是长江中下游地区找(盐)矿地质条件不如四川盆地的主要原因和特点。

4 对晚侏罗—早白垩世成盐条件的分析

“胡文”认为与矿化蚀变有关的钠质,来源于成矿期(晚侏罗—早白垩世)火山—洼地(蒸发浓缩)高浓度卤水。然而,“胡文”对此洼地中有高浓度卤水存在所举出的证据也是不充分的。

“胡文”认为“从区域上看,晚侏罗至早白垩世为成盐期”。

根据刘群等同志的研究^[5],中国中生代陆源碎屑—化学岩型盐类沉积的成盐期及其分布是:第一成盐期:晚侏罗世,仅见于藏北、藏东、滇中地区。

第二成盐期:中白垩世,仅见于鄂尔多斯台缘褶皱带及六盘山区。

第三成盐期:Ⅰ亚期,晚白垩世早期,分布于中国东南部;Ⅱ亚期,晚白垩世晚期至古新世,为主要成盐期之一,分布于华南、滇中南、川西盆地、新疆莎车等地区。

第四成盐期:始新世晚期至渐新世,是重要成盐期之一,分布于华北、江汉、新、甘、青等(省)地区。

第五成盐期:新第三纪,仅见于西北局部地区。

由上可知,长江中下游地区晚侏罗世和早白垩世均不属于成盐期的范围。

“胡文”认为晚侏罗—早白垩世火山—洼地有“高浓度卤水”所例举的“依据”主要是:a、“宁夏和庐枞地区火山岩系内及其上、下,已发现有三个层位发育硬石膏沉积”,其一产于火山岩系底部—罗岭组(J_2),其二产于火山沉积夹层中,即向山和大鲍庄硬石膏矿的层位,其三为火山岩系盖层中—浦口组或杨湾组;b、向山硬石膏 Sr/Ca 比值较高。

作者认为“胡文”的这些论据也是不充分的:

(1) CaSO_4 沉积只代表盐类沉积序列的早期阶段。

(2) 对含盐地层的地球化学研究,通常要用多种地球化学比值系数,其中 Sr/Ca 比值,对于碳酸盐 $\rightarrow$ 硫酸盐沉积阶段有一定的指示意义,它对氯化物阶段并无指示意义,后者常用其它地球化学系数,如 $\text{Br} \cdot 10^3/\text{Cl}$, $\text{MgCO}_3/\text{CaCO}_3$ 等。因此,仅用 Sr/Ca 比值不是判别高浓度卤水沉积的有效系数。

(3) 从“胡文”例举的三个硬石膏层($J_2-K_1^?$)的原始层位及其与岩浆—矿化的关系看,也存在某些疑点:浦口组或杨湾组所含的石膏,其时代为早白垩世晚期($K_1^?$),比岩浆—矿化的(主)时代晚,可以认为该层位(时期)的卤水与矿化无关或关系不大,罗岭组(J_2)的硬石膏层,除“胡文”提及外,还未见他人报导过^[6];向山和大鲍庄(罗河)硬石膏矿的成因及原始层位,一直存在争议,有主张内生成因的^①,或属晚侏罗统^[4],或为中三叠统膏盐层经后期构造岩浆改造的残留变形体^[7]。

(4) 从铁、铜矿床成矿地质条件看,长江中下游地区还有相当一部分矿床,含矿岩体只侵入于含蒸发岩的三叠系(如鄂东地区等),其与矿化蚀变有关的钠质,来源于中三叠统膏盐层应是唯一合理的解释。

5 结束语

综上所述,可知长江中下游地区中三叠统除产有层状石膏及硬石膏矿外,局部地区还发现了石盐假晶、“盐霜”、菱镁矿,表明其原始沉积时古海水浓度已达到石盐沉积阶段。

中三叠统的膏盐沉积和覆盖后,在燕山期及其以后,膏盐层(T_2)曾遭受过多次构造—岩浆作用的破坏,其破坏的时期主要在中(晚)侏罗世以来的大规模构造岩浆活动时期,与此相伴的必然有地表水及地下水对盐类物质的强烈溶蚀。而晚侏罗—早白垩世时期构造岩浆活动,对膏盐层(T_2)的破坏应属早期破坏阶段,此期岩浆与膏盐层接触时,从围岩地层(T_2)中吸收部分盐类物质(包括钠质)是完全可能的,相应地也为内生铁铜矿床的形成提供了有利的条件。

从成盐条件和含盐性标志看,中三叠统比上侏罗统和下白垩统都更优越得多,因此,前者(T_2)为燕山期岩浆矿化提供盐类物质(包括钠质)的可能性更大。而在与中三叠统呈侵入关系的矿化岩体的地区(如鄂东等地区),其钠质来源于中三叠统蒸发岩层,可说是唯一合理的解释。它们与中晚侏罗世—早白垩世沉积无关。

① 罗河铁矿会战指挥部,安徽省地矿局 327 队等,地质报告

参考文献

- 1 蔡本俊. 长江中下游地区内生铁铜矿床与膏盐的关系. 地球化学, 1980, (2)
- 2 蔡本俊. 长江中下游三叠系蒸发岩特点及其对形成盐、铁、铜矿床的意义. 矿物学、岩石学论丛, 1980, (1)
- 3 蔡本俊. 大冶式铁矿形成条件——蒸发岩对铁矿床形成的意义. 地质力学研究所所刊, 1982, (1)
- 4 胡文瑄, 胡受奚. 宁芜和庐枞地区钠长石化的钠质来源新探. 地质找矿论丛, 1991, 6(2)
- 5 刘群, 陈郁华等. 中国中、新生代陆源碎屑—化学岩型盐类沉积. 北京科学技术出版社, 1987
- 6 安徽省地质矿产局. 安徽省区域地质志. 地质出版社, 1987
- 7 董法先, 王治顺等. 安徽庐江—枞阳及外围地区主要构造体系及其对铁(铜)矿产的控制作用. 地质力学研究所所刊, 1987, (9)

REMINISCENCE OF THE RELATIONSHIP OF EVAPORITE ROCKS WITH ENDOGENIC COPPER AND IRON DEPOSITS

Cai BenJun

(Institute of Geomechanics, CAGS)

Abstract

The evaporite beds of middle Triassic series contained gypsum beds, halite pseudocrystal, salt efflorescence and magnesite etc. in the middle—lower Yangtze valley. They are indicating that concentration of original palaeo-sea water reached order of halite crystallization.

During the Late Jurassic to Early Cretaceous epoch, magmatic intrusion were very active across evaporite beds. It's entirely possible that saline material is supplied from country rocks to evaporite beds (T_2), simultaneously created favourable conditions for the endogenic copper and iron ores.