

文章编号:1000-0550(2018)02-0302-08

DOI: 10.14027/j.issn.1000-0550.2018.040

黔北务正道地区沉积型铝土矿富集成矿主控因素分析

刘辰生^{1,2,3}, 肖明国⁴, 苏娟⁵, 金中国⁶, 郭建华^{1,2,3}

1. 有色金属成矿预测与地质环境监测教育部重点实验室(中南大学), 长沙 410083

2. 有色资源与地质灾害探查湖南省重点实验室, 长沙 410083

3. 中南大学地球科学与信息物理学院, 长沙 410083

4. 湖南华晟能源投资发展有限公司, 长沙 410004

5. 中石化石油工程地球物理有限公司, 北京 100728

6. 贵州省有色金属地质和核工业地质勘查局, 贵阳 550005

摘要 黔北务正道地区铝土矿是我国超大型铝土矿矿床,该矿床为沉积型铝土矿,其成矿过程主要受到沉积相和海平面变化的影响。通过对研究区铝土矿含矿岩系岩性和地球化学分析,认为该区铝土矿主要形成于湖泊相滨浅湖亚相,即铝土矿形成于淡水环境,含矿岩系的绿泥石黏土岩和铝土岩形成于扇三角洲和湖坪相。水动力条件和沉积分异作用控制着铝土矿类型:颗粒状铝土矿形成于滨湖等水动力较强的区域,而土状铝土矿形成与水动力较弱的浅湖区。海平面上升旋回以绿泥石岩和铝土岩沉积为主,而海平面下降旋回以铝土矿沉积为主。海平面下降旋回的跨时远大于海平面上升旋回,这也说明铝土矿的形成是漫长的风化过程。研究区铝土矿含矿岩系最多可识别出3个海平面升降旋回,这3个旋回与研究区周缘同期的碳酸盐岩和碎屑岩沉积旋回具有一致性和可对比性。

关键词 铝土矿含矿岩系;湖泊相;海平面变化;沉积旋回;颗粒状铝土矿

第一作者简介 刘辰生,男,1976年出生,博士,层序地层学和沉积学,E-mail: lcsjed@163.com

中图分类号 P618.45 **文献标志码** A

铝土矿指工业上能利用的以三水铝石和一水铝石为主要矿物的矿石总称,可分为红土堆积型和红土沉积型,前者为没有经过搬运和沉积作用的风化层原地聚集;后者是风化红土经过搬运后再沉积形成。红土堆积型铝土矿含矿岩系纵向上具有典型的地化元素变化规律,而沉积型铝土矿由于受到搬运水介质类型、水动力条件和物源等方面的影响造成含矿岩系纵向上地球化学元素没有固定的变化规律。由于受到研究方法和测试手段的限制,早期研究者均认为铝土矿形成于原岩原地风化淋滤形成,没有经过长距离搬运。但这种成矿模式不能解释铝土矿中指示海相地化元素的富集以及铝土矿中发育沉积构造甚至完整的海相化石等现象^[1-3]。实际研究发现沉积型铝土矿成矿过程非常复杂,影响因素众多,但主控因素可概括为沉积相和海平面变化。沉积环境对铝土矿富集的影响前人做了大量的研究工作^[4-7],但海平面变化与铝土矿富集成矿的影响却鲜有报道。虽然前人已经注意到了海平面变化与铝土矿成矿具有密切关系^[8-10],但海平面升降规律与成矿机理方面的研究仍有待深入。黔北务正道地区铝土矿沉积环境包括陆

相、海相和海陆过渡相,海平面变化对铝土矿的富集成矿具有重要影响。

黔北务正道地区位于扬子准地台黔北台隆遵义断拱凤冈北北东向构造变形区内(图1),主构造线方向呈NE向和NNE向展布^[11]。研究区历经数次大规模的构造运动,包括元古代的武陵运动至新生代的喜山运动等,其中,中生代的燕山运动对研究区的构造变形影响最大。已有研究表明,本区对铝土矿成矿有影响的构造活动有4次,分别为广西运动、紫云运动、黔桂运动以及东吴运动等^[12-13]。研究区内褶皱发育,以北北东向为主,背斜的规模较大,且常为复式背斜,地层较缓。向斜狭窄,地层较陡,因此背斜与向斜共同形成“隔槽式”褶皱。黔北铝土矿均分布在向斜中,因此,向斜是主要的控矿构造。

1 样品采集和分析方法

研究所用样品均采自黔北务川、正安和道真地区的野外剖面、探槽和岩芯。为了分析微量元素在铝土矿含矿岩系中的分布规律,取样时自下而上分别选取绿泥石岩、铝土岩、铝土矿和顶板岩性等作为样品,并

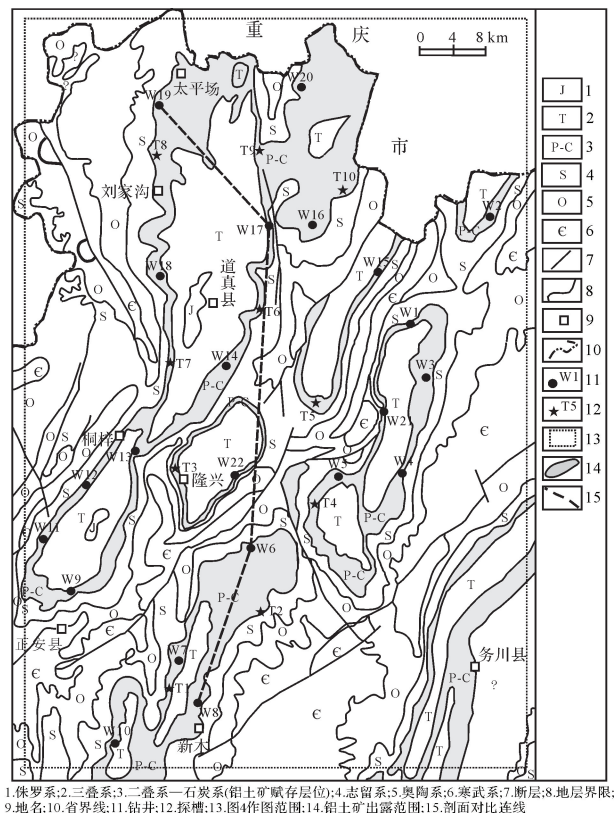
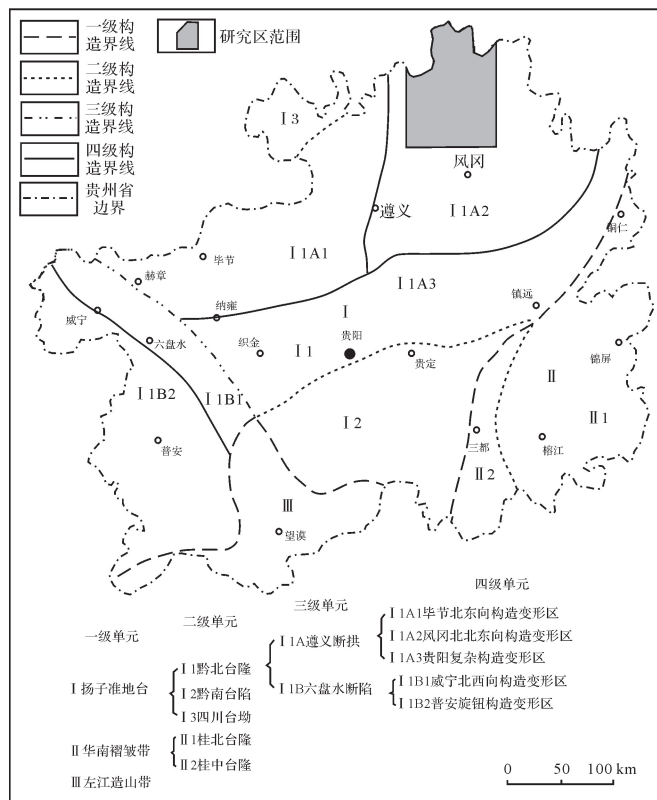


图1 黔北务正道地区地质图(据贵州省区域地质志,有改动)

Fig.1 Geological setting of the study area in Qianbei area

将不同结构的铝土矿作为重点。样品测试在中国科学院地球化学研究所矿床地球化学国家重点实验室进行。样品微量元素含量测试才用酸溶法,将样品烘干后粉碎,煅烧 2~4 h 以去除有机质。取煅烧后的样品 0.4 mg 放入聚四氟乙烯密闭溶样瓶中,并用硝酸、氢氟酸和高氯酸溶解样品。稀释后的样品利用 PE Elan6000 型电感耦合等离子质谱仪(ICP-MS)进行测试分析。

2 铝土矿含矿岩系沉积相类型

2.1 岩性特征

黔北务正道地区铝土矿含矿岩系分布于二叠统梁山组,厚 5~36 m,平均厚度 12 m。含矿岩系岩性复杂,自下而上分别为绿泥石黏土岩(绿泥石岩)、下铝土岩、下铝土矿、上铝土岩、上铝土矿和炭质页岩等(图 2)。矿系底板岩性变化大,研究区北部以中石炭统黄龙组白云质灰岩和泥晶灰岩为主,南部以下志留统韩家店组页岩和粉砂质页岩为主,含矿层系与底板为角度不整合接触。矿系顶板为中二叠统栖霞组泥晶灰岩,与矿系呈整合接触。铝土矿可进一步划分为

致密状、半土状、碎屑状和豆鲕状等四种类型,不同自然类型铝土矿的空间分布规律及组合特征可作为划分铝土矿沉积相带的重要依据。

2.2 沉积相类型

根据 22 口钻井取芯和 10 条探槽资料(图 1), 研究区铝土矿含矿岩系可识别出 4 种沉积相类型, 分别为扇三角洲相、湖泊相和潮坪相。

扇三角洲相是含矿岩系下部绿泥石岩主要的沉积相类型, 平面上呈扇形分布在研究区的南部正安县—九曲一带以及东部的道真县—湄水一线。扇三角洲相岩性以灰色、深灰色含砾绿泥石黏土岩为主, 砾石的直径约为 8~10 cm, 磨圆度好, 分选性较差(图 3A)。砾石的成分以黏土岩为主, 呈悬浮状分布于绿泥石黏土岩中。该含砾黏土岩横向分布不稳定, 且岩层底部发育冲刷面(图 3B), 但岩层中并不发育沉积构造。

湖泊相是铝土矿主要的沉积相类型。铝土矿沉积期研究区发育众多汇水洼地,其是铝土矿母岩沉积的主要场所。根据铝土矿岩性和沉积构造特征,可以判断该汇水洼地以滨湖和浅湖为主。由于滨湖亚相

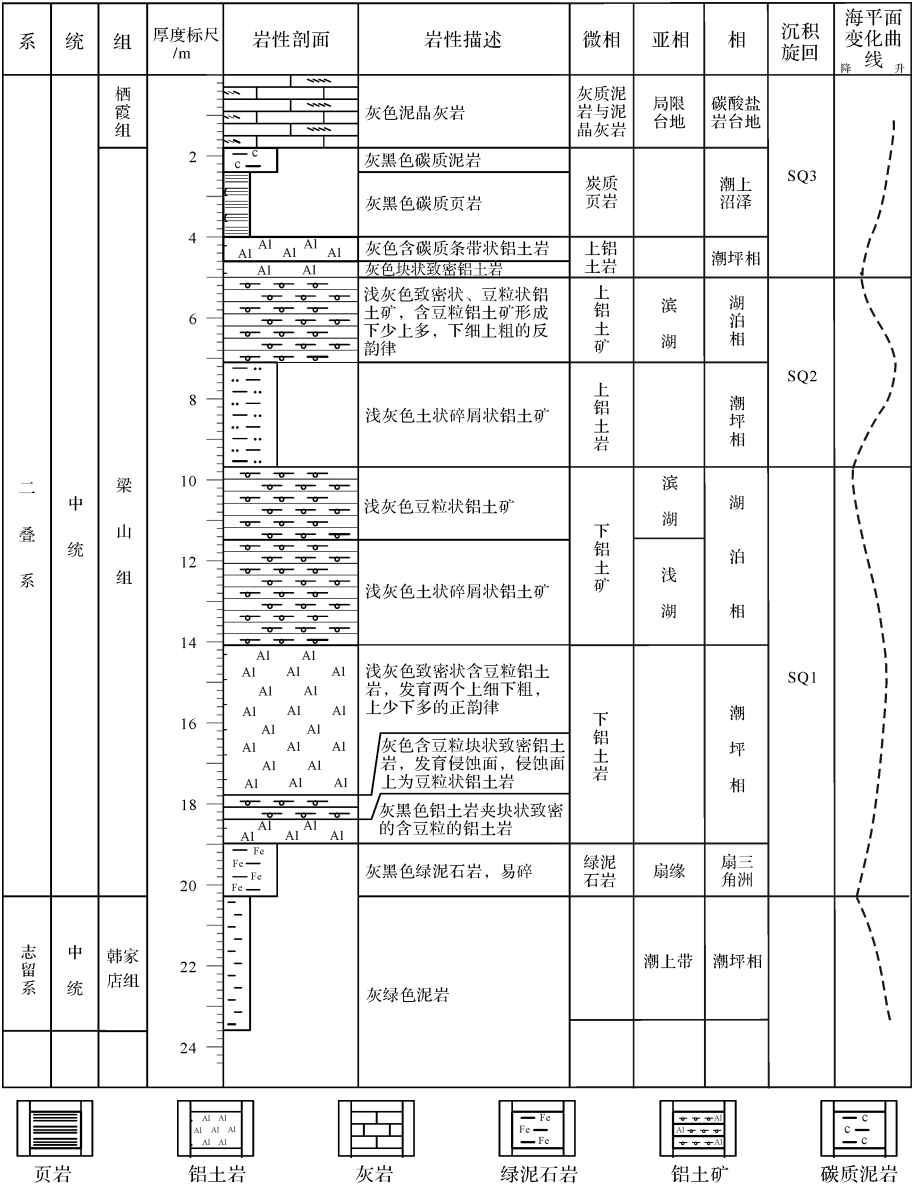


图 2 黔北务正道地区 T6 探槽梁山组铝土矿沉积相划分

Fig.2 Facies division of bauxite of Liangshan Formation in trench T6 in Wuzhengdao area, Qianbei

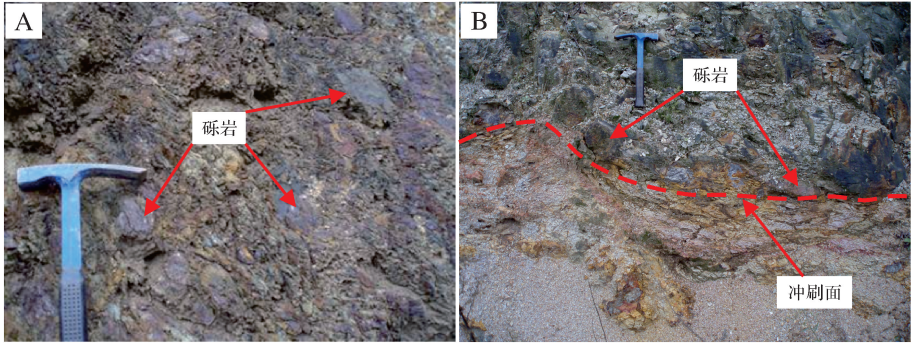


图 3 正安天楼村绿泥石岩中发育的砾岩(A),蕉坝乡绿泥石岩底部和下部发育的冲刷面和砾岩(B) (剖面位置见图 1)

Fig.3 Gravels developed in chlorite rock in Tianlou (A) and erosion surface below chlorite rock and gravels in Jiaoba (B)

位于浪基面以上,水动力条件较强,所以部分钻井岩芯资料中可见波状层理以及由较强水动力作用形成的破碎状鲕状铝土矿。由于浅湖亚相水动力条件相对较弱,所以常见土状和碎屑状铝土矿。实际上,沉积型铝土矿的成矿过程是沉积分异的过程。通过扇三角洲搬运来的铝土岩和绿泥石岩等铝土矿成矿母岩,在滨湖较强水动力条件作用下,形成颗粒状沉积物,而细粒的成矿母岩则在水动力较弱的深水区沉积。

潮坪相是含矿岩系中铝土岩和绿泥石岩的主要沉积相类型。针对含矿岩系元素分析表明,铝土矿的 Sr/Ba 平均比值却仅为 0.79,应为淡水条件下沉积^[14],而铝土岩和绿泥石岩中的 Sr/Ba 平均比值为 38.9,为海相沉积。铝土岩和绿泥石岩中也广泛发育各类铝土质的颗粒,且多富含植物碎片,颗粒铝土岩多呈下粗上细的正韵律,如 W19 井铝土岩中广泛发育具正韵律的鲕状和豆状铝土岩,因此,综合判断绿泥石岩和铝土岩均为潮坪相沉积。另外,在安场向斜西侧还发育石英砂岩,该石英砂岩位于含矿岩系的下部,层位上与下铝土岩对应。该石英砂岩分选性中等,次圆状—次棱角状,泥质胶结,平面上呈透镜状分布^[8],因此,石英砂岩为潮坪相潮间带—潮下带沉积。潮坪相还有另外一个显著的特征,即发育沼泽。铝土岩中常见植物碎屑和泥炭,尤其是研究区北部梁山组顶部发育一层厚 10~20 cm 的炭质铝土岩。该沼泽应为潮上带水动力较弱的条件下的沉积。杜远生等^[8]也认为研究区梁山组沉积期发育半封闭海湾,应为潮坪相沉积。

3 铝土矿含矿岩系沉积期海平面变化

含矿岩系的岩相自下而上呈有规律的变化,下部为绿泥石岩,向上变为下铝土岩、下铝土矿、上铝土岩、上铝土矿和炭质黏土岩等。岩性的变化除了与物源和气候条件的变化有关外,还与海平面的变化有关。有关海平面变化的分析方法较多,如岩性、古生物、地球化学、地球物理等,其中地球化学分析是最可靠的手段之一,而根据 Sr/Ba 值分析沉积水体性质是地球化学中常用的分析方法^[15]。大量的数据统计表明,一般海相沉积物中 Sr/Ba 值大于 1,陆相沉积物中 Sr/Ba 值小于 1,而半咸水中 $0.6 < \text{Sr/Ba}$ 值小于 1。 V/Ni 比值能够反应沉积物暴露风化时间的长短,比值越大暴露风化时间越长,反之越短。根据研究区矿石 Sr 和 Ba 的测试结果,可以判断含矿岩系中铝土矿形成于陆相淡水环境,而绿泥石岩和铝土岩为海相沉积。

铝土矿样品中 V/Ni 值为 4.24,铝土岩和绿泥石 V/Ni 值分别为 0.29 和 0.38,因此,铝土矿暴露风化的时间远比绿泥石岩和铝土岩长。这也符合铝土矿成矿规律,只有铝土矿的成矿母岩经过长期的暴露和风化作用才能形成高品位的铝土矿,尤其在地表径流和浅水湖泊等酸性环境中更有利于铝土母岩的脱硅、富铝。

为分析含矿岩系沉积期海平面变化规律,选取了研究区南北方向上 4 口钻井(图 1),分析其含矿岩系 Sr/Ba 值纵向变化特征,从而间接反映海平面变化趋势。以 W17 井为例,该井 SQ1 旋回下部为致密铝土岩,其 Sr/Ba 值 1.48,为海相沉积,上部为鲕状铝土矿, Sr/Ba 值突变为 0.22,应为陆相淡水沉积,因此, SQ1 沉积后期发生第一次海退。SQ2 旋回下部为碎屑状铝土岩,其 Sr/Ba 值平均为 1.34,为海相沉积;上部为含炭屑铝土矿,其 Sr/Ba 值为 0.37,应为陆相淡水沉积,因此, SQ2 沉积后期发生第二次海退。SQ3 旋回下部为碎屑状铝土岩,其 Sr/Ba 值为 1.46,表明其为海相沉积,至此,该井铝土矿含矿岩系第三次海平面变化旋回结束。该井由 2 个完整的海平面升降旋回和 1 个海平面上升半旋回组成。其他几口钻井含矿岩系厚度较薄,且岩性段发育不全,但是仍然能够划分出 1~3 个旋回,且具有可对比性(图 4)。

4 研究区周缘海平面升降旋回

黔北务正道地区的铝土矿沉积期约 100 Ma,期间是全球海平面变化较频繁的时期^[16]。研究表明晚古生代冰期和间冰期的交替出现是海平面变化的主因,并可划分出 3 次大规模的海平面升降旋回,其中第二旋回的跨时最长^[17-18]。早二叠世黔北地区属中扬子克拉通盆地向贵州延伸部分,该区与湘桂裂陷盆地相互连通,共同受到海平面变化的影响。通过分析研究区周缘海平面变化可以作为分析同期铝土矿含矿岩系海平面变化的重要参考。由于受古地貌和物源供应等地质条件的影响,梁山组沉积期黔北周缘地区的沉积旋回存在一定的差异性:广西都结剖面可识别出 3 个海平面升降旋回,贵州独山剖面可识别出 2 个旋回,而湖南马底驿仅能识别出 1 个旋回(图 5)。

广西都结剖面梁山组识别出 3 个沉积旋回自下而上分别命名为 SQ1、SQ2 和 SQ3,其中 SQ1 旋回以发育 *Pseudoschwagerina* 化石带(简称 Ps.带)为特征,海平面上升期以中—厚层灰岩和泥岩为主,海平面下降期以含生物碎屑灰岩为主;SQ2 旋回发育 *Sphaeroschwagerina* 带(简称 Sp.带)、*Robustoschwagerina* 带(简

称 Rb.带),海平面上升期以灰岩和含生物碎屑灰岩为主,海平面下降期以生物碎屑灰岩为主;SQ3 旋回发育 *Parmirina* 带(简称 Pa.带),以灰岩为主。贵州独山剖面梁山组可划分出 2 个海平面升降旋回,自下

而上分别命名为 SQ1 和 SQ2。SQ1 旋回发育 *Pseudoschwagerina* 化石带,以灰岩和含燧石结核的灰岩为主;SQ2 旋回发育 *Sphaeroschwagerina* 带,且海平面上升期以白云质灰岩和生物碎屑灰岩为主,海平面

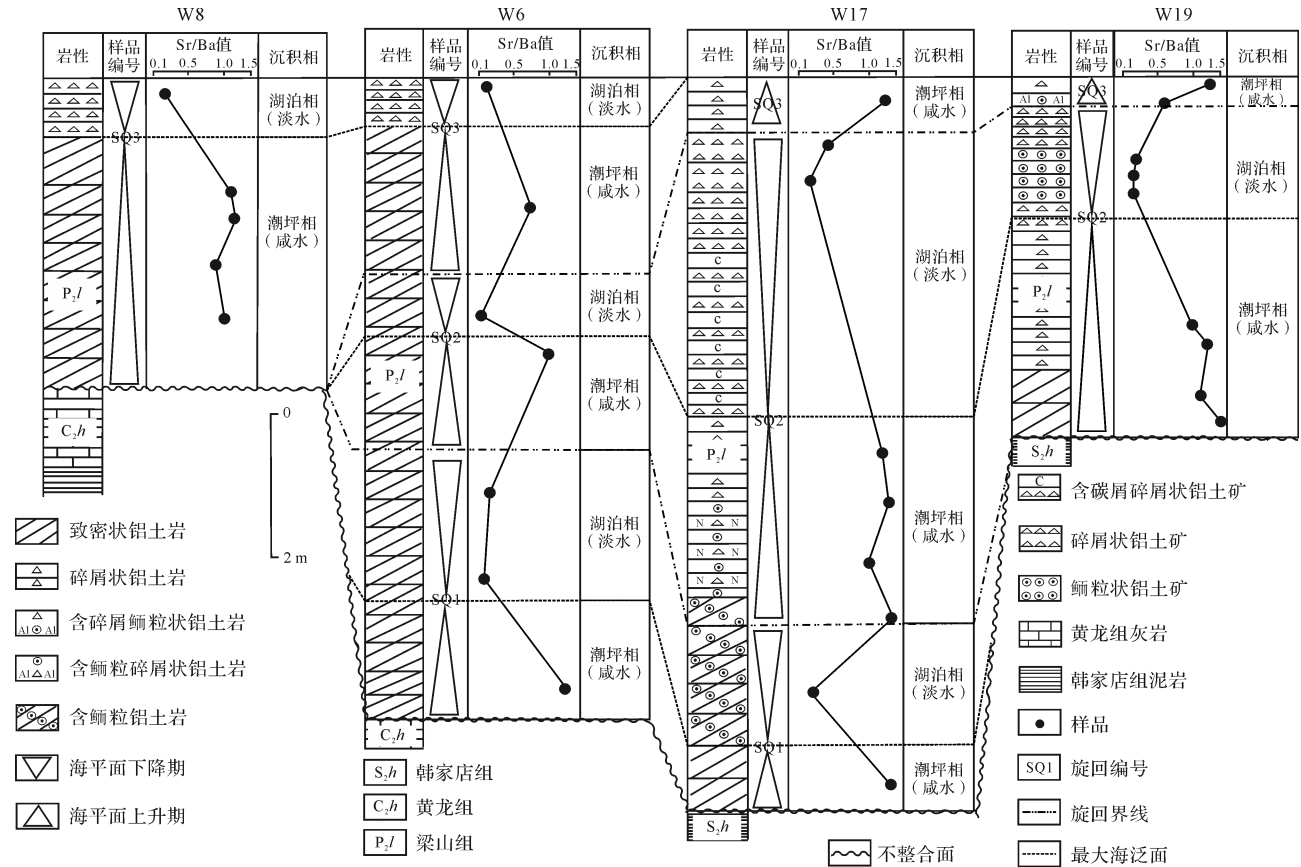


图 4 黔北务正道地区铝土矿含矿岩系旋回划分及对比(剖面位置见图 1 右图,底图据崔滔等,有修改^[6])

Fig.4 Division and correlation of bauxite bearing rock series in Wuzhengdao area, Qianbei

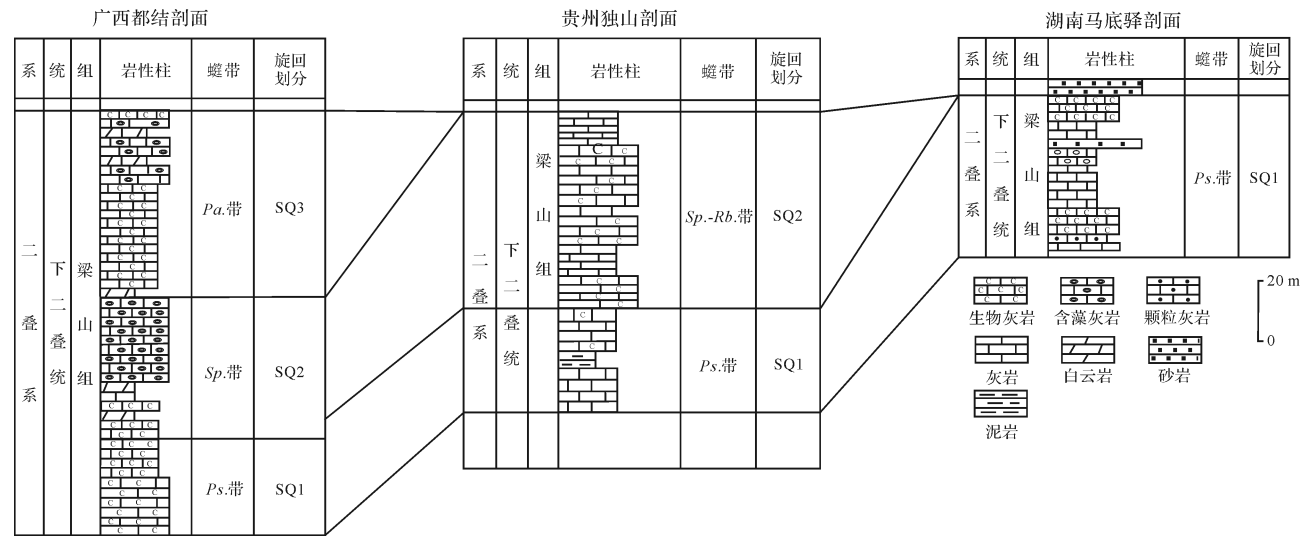


图 5 黔北务正道地区邻区下二叠统沉积旋回划分

Fig.5 Cycles division of Lower Permian in adjacent area of Wuzhengdao area in Qianbei

下降期以含燧石结核灰岩和白云质灰岩为主。湖南马底驿剖面梁山组仅识别出 SQ1 旋回。该旋回发育 *Pseudoschwagerina* 化石带,海平面上升期以生物碎屑灰岩和灰岩为主,而海平面下降期以含生物碎屑灰岩、灰岩和石英砂岩为主。总体来看,研究区周缘梁山组最多可识别出 3 个海平面升降旋回,这与含矿岩系沉积期海平面升降变化的旋回与相一致。

5 铝土矿富集成矿的控制因素

沉积相和海平面变化对铝土矿富集和成矿起到重要的控制作用。铝土矿含矿岩系岩性、地化指标和沉积环境之间具有良好的对应关系,通过含矿岩系 Sr/Ba 值分析,绿泥石岩和铝土岩形成于海相环境,结合岩性和沉积特征可以判断绿泥石岩和铝土岩应为潮坪相沉积。而铝土矿形成于陆相淡水环境,结合岩性和沉积构造判断其应为湖泊相沉积。含矿岩系底部为侵蚀面,侵蚀面之上为第一次海侵期沉积的绿泥石或铝土岩,其也是铝土矿的母岩。这些母岩经扇三角洲和地表径流的搬运,在潮坪中沉积(图 6a)。随着海水全部退出研究区,浅水湖泊成为主要的沉积

相类型(图 6b),地表径流携带的铝土矿母岩在滨浅湖沉积,经过沉积分异作用形成不同类型的铝土岩。随后的 2 次海平面上升期均为铝土岩沉积期,而海平面下降期则为铝土矿形成期。含矿岩系 V/Ni 值说明海平面下降期的跨时远比海平面上升期长,因此,铝土矿风化成矿期跨时远比绿泥石岩和铝土岩长。

6 结论

- (1) 根据岩性和地球化学资料分析认为黔北务正道地区铝土矿含矿岩系沉积相类型包括扇三角洲相、湖泊相和潮坪相等三种沉积相类型,其中绿泥石岩和铝土岩为扇三角洲和潮坪相沉积,而各种类型的铝土矿为滨浅湖沉积。
- (2) 铝土矿在滨浅湖区发生沉积分异作用,成矿母岩经在滨浅湖较强水动力作用下广泛沉积颗粒状铝土矿,浅湖区处在浪基面以下,水动力较弱,因此以细粒铝土矿沉积为主,沉积相对铝土矿富集具有重要的控制作用。
- (3) 海平面上升期是铝土矿母岩(即绿泥石岩和铝土岩)沉积的重要时期,海平面下降期是铝土矿

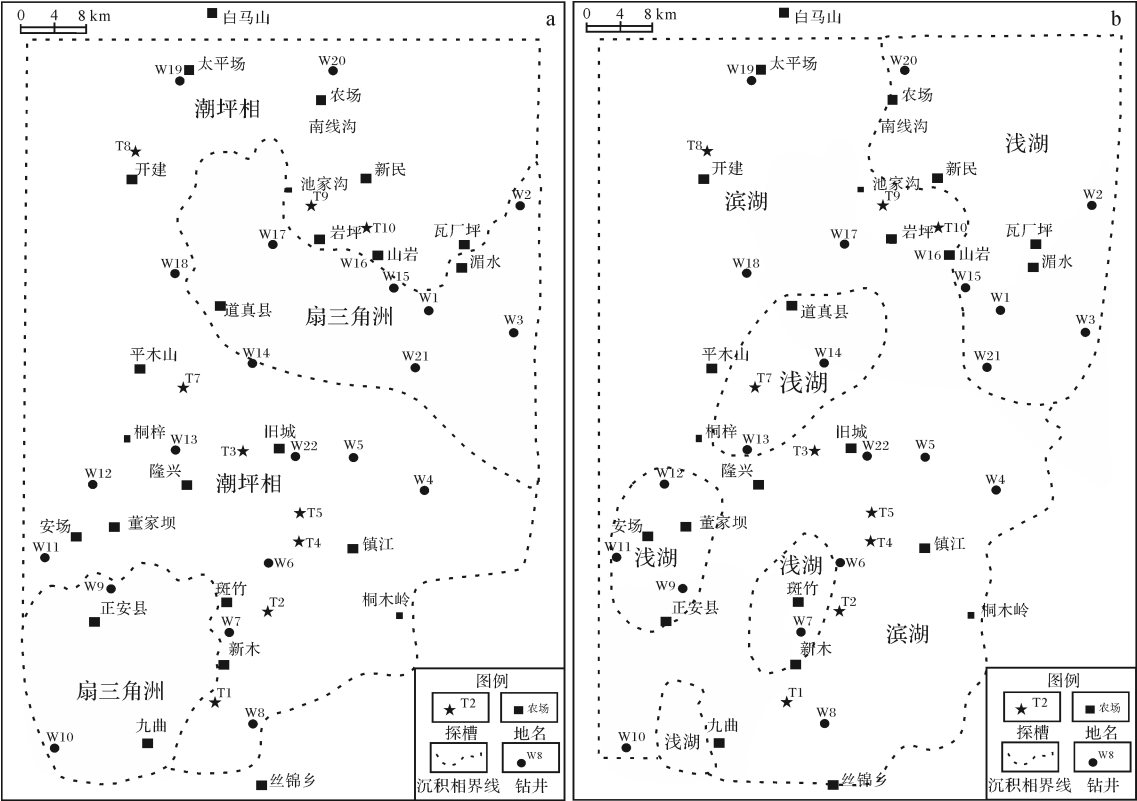


图6 黔北务正道地区海平面上升期绿泥石岩和铝土岩沉积相(a),海平面下降期铝土矿沉积相(b)
Fig.6 Facies distribution of chlorite and bauxite rock deposited during rise of sea level (a), and bauxite facies distribution deposited during drop of sea level (b)

形成的主要时期。地球化学资料显示,海平面下降期跨时远大于海平面上升期,因此铝土矿形成于长期的暴露风化阶段,这也说明了海平面变化对铝土矿富集成矿具有控制作用。

参考文献 (References)

- [1] 刘平,廖友常,张雅静. 黔中—渝南石炭纪铝土矿含矿岩系中的海相沉积特征[J]. 中国地质, 2015, 42(2): 641-654. [Liu Ping, Liao Youchang, Zhang Yajing. Characteristics of marine deposits of the bauxite-bearing rock series in central Guizhou-southern Chongqing area[J]. Geology in China, 2015, 42(2): 641-654.]
- [2] 刘巽峰,王庆生,陈有能,等. 黔北铝土矿成矿地质特征及成矿规律[M]. 贵阳: 贵州人民出版社, 1990: 12-15, 24-26, 33-39. [Liu Xunfeng, Wang Qingsheng, Chen Youneng, et al. Bauxite minerogenic geological characteristic and minerogenic law in northern Guizhou, China[M]. Guiyang: Guizhou People's Publishing House, 1990: 12-15, 24-26, 33-39.]
- [3] 高道德,盛章琪,石善华,等. 贵州中部铝土矿地质研究[M]. 贵阳: 贵州科技出版社, 1992: 4-10. [Gao Daode, Sheng Zhangqi, Shi Shanhua, et al. Studies on the bauxite deposit in central Guizhou, China[M]. Guiyang: Guizhou Science and Technology Press, 1992: 4-10.]
- [4] 郝家棚,杜定全,王约,等. 黔北铝土矿含矿岩系的沉积时代研究[J]. 矿物学报, 2007, 27(3/4): 466-472. [Hao Jiaxu, Du Dingquan, Wang Yue, et al. A study on sedimentary age of Allite formation in north of Guizhou[J]. Acta Mineralogica Sinica, 2007, 27(3/4): 466-472.]
- [5] 杜远生,周琦,金中国,等. 黔北务正道地区早二叠世铝土矿成矿模式[J]. 古地理学报, 2014, 16(1): 1-8. [Du Yuansheng, Zhou Qi, Jin Zhongguo, et al. Mineralization model for the early Permian bauxite deposits in Wuchuan-Zheng'an-Daozhen area, northern Guizhou province[J]. Journal of Palaeogeography, 2014, 16(1): 1-8.]
- [6] 崔滔,焦养泉,杜远生,等. 黔北务正道地区铝土矿形成环境的古盐度识别[J]. 地质科技情报, 2013, 32(1): 46-51. [Cui Tao, Jiao Yangquan, Du Yuansheng, et al. Analysis on paleosalinity of sedimentary environment of bauxite in Wuchuan-Zheng'an-Daozhen area, northern Guizhou province[J]. Geological Science and Technology Information, 2013, 32(1): 46-51.]
- [7] 黄兴,张雄华,杜远生,等. 黔北务正道地区及邻区石炭纪—二叠纪之交海平面变化对铝土矿的控制[J]. 地质科技情报, 2013, 32(1): 80-86. [Huang Xing, Zhang Xionghua, Du Yuansheng, et al. Control of sea-level changes over the forming of bauxite between Carboniferous and Permian in northern Guizhou and adjacent regions[J]. Geological Science and Technology Information, 2013, 32(1): 80-86.]
- [8] 章柏盛. 黔中石炭纪铝土矿矿床成因等若干问题的初步探讨[J]. 地质论评, 1984, 30(6): 553-560. [Zhang Baisheng. Some problems on the origin of Carboniferous bauxite deposits in central Guizhou[J]. Geological Review, 1984, 30(6): 553-560.]
- [9] 林耀庭. 论我国沉积型铝土矿床生成的主要规律性[J]. 地质论评, 1960, 20(3): 128-131. [Lin Yaoting. Prime laws of sedimentary bauxite in China[J]. Geological Review, 1960, 20(3): 128-131.]
- [10] 李中明,燕长海,刘学飞,等. 河南省新安县郁山隐伏铝土矿成因分析[J]. 地质与勘探, 2012, 48(3): 421-429. [Li Zhongming, Yan Changhai, Liu Xuefei, et al. Genesis of the Yushan concealed bauxite deposit in Xin'an county, Henan province[J]. Geology and Exploration, 2012, 48(3): 421-429.]
- [11] 刘辰生,金中国,郭建华. 黔北务正道地区沉积型铝土矿床层序地层学[J]. 中国有色金属学报, 2015, 25(1): 179-188. [Liu Chensheng, Jin Zhongguo, Guo Jianhua. Sequence stratigraphy of bauxite deposition in Wuzhengdao area in Qianbei, north Guizhou[J]. The Chinese Journal of Nonferrous Metals, 2015, 25(1): 179-188.]
- [12] 金中国,武国辉,赵远由,等. 贵州务川瓦厂坪铝土矿床地质特征[J]. 矿产与地质, 2009, 23(2): 137-141. [Jin Zhongguo, Wu Guohui, Zhao Yuanyou, et al. Geological characteristics of Wachangping bauxite deposit in Wuchuan, Guizhou province[J]. Mineral Resources and Geology, 2009, 23(2): 137-141.]
- [13] 翁申富,雷志远,陈强,等. 黔北务正道地区铝土矿沉积相与矿石品质的关系[J]. 地质科技情报, 2013, 32(1): 19-22. [Weng Shenfu, Lei Zhiyuan, Chen Qiang, et al. A correlation of sedimentary facies and bauxite ore grade of the Wuchuan-Zheng'an-Daozhen bauxitic belt, northern Guizhou province[J]. Geological Science and Technology Information, 2013, 32(1): 19-22.]
- [14] 刘辰生,金中国,郭建华. 黔北务正道地区淡水沉积型铝土矿床沉积相[J]. 中南大学学报(自然科学版), 2015, 46(3): 962-969. [Liu Chensheng, Jin Zhongguo, Guo Jianhua. Facies analysis of sedimentary bauxite deposition in freshwater of Wuzhengdao in northern Guizhou[J]. Journal of Central South University (Science and Technology), 2015, 46(3): 962-969.]
- [15] 朱筱敏. 沉积岩石学[M]. 4版. 北京: 石油工业出版社, 2008: 218-231. [Zhu Xiaomin. Sedimentary petrology[M]. 4th ed. Beijing: Petroleum Industry Press, 2008: 218-231.]
- [16] 陈兴龙,龚和强. 黔北务正道地区铝土矿的成矿地质条件与开发现状[J]. 矿产勘查, 2010, 1(4): 344-348. [Chen Xinglong, Gong Heqiang. Mineralization conditions and exploration model of bauxite deposit in the Wuchuan, Zhengnan and Daozhen counties, northern Guizhou province[J]. Mineral Exploration, 2010, 1(4): 344-348.]
- [17] 杨兵,夏浩东,杨欣杰,等. 晚古生代冰期研究进展[J]. 地质科技情报, 2016, 35(2): 140-151. [Yang Bing, Xia Haodong, Yang Xinjie, et al. Late Paleozoic ice age: review of recent progress[J]. Geological Science and Technology Information, 2016, 35(2): 140-151.]
- [18] 黄思静,石和,张萌,等. 上扬子石炭—二叠纪海相碳酸盐的锶同位素演化与全球海平面变化[J]. 沉积学报, 2001, 19(4): 481-487. [Huang Sijing, Shi He, Zhang Meng, et al. Strontium I-sotope evolution and global sea-level changes of Carboniferous and Permian marine carbonate, upper Yangtze Platform[J]. Acta Sedi-mentologica Sinica, 2001, 19(4): 481-487.]

Effect of Sea Level Change on Enrichment and Mineralization of Bauxite: Taking Qianbei bauxite for example

LIU ChenSheng^{1,2,3}, XIAO MingGuo⁴, Su Juan⁵, JIN ZhongGuo⁶, GUO JianHua^{1,2,3}

1. Key Laboratory of Metallogenic Prediction of Nonferrous Metals and Geological Environment Monitoring (Central South University), Ministry of Education, Changsha 410083, China

2. Key Laboratory of Non-ferrous Resources and Geological Hazard Detection, Changsha 410083, China

3. School of Geosciences and Info-physics, Central South University, Changsha 410083, China

4. Hunan Huasheng Energy Resource Investment and Development Co., Ltd., Changsha 410004, China

5. SINOPEC Geophysical Corporation, Beijing 100728, China

6. Non-ferrous Metals and Nuclear Industry Geological Exploration Bureau of Guizhou, Guiyang 550005, China

Abstract: Bauxite deposit in Wuzhengdao of Qianbei, which is the biggest bauxite deposit of China, is sedimentary type bauxite, which is affected by facies and change of sea level. Based on analysis of lithology and geochemistry of bauxite-bearing rock series in the study area, the bauxite is formed in shore lake and shallow lake. So the bauxite is deposited in fresh water. The chlorite rock and bauxite rock are deposited in fan delta and tidal flat facies. The hydrodynamic condition determines types and grade of bauxite. Grain bauxite is formed in strong hydrodynamic condition, soil type bauxite is formed in weak hydrodynamic condition. The chlorite rock and bauxite rock are deposited during rise of sea level, and bauxite is deposited during drop of sea level. The span of drop period is much greater than rise period, which explains why forming of bauxite is a long weathering progress. Up to three cycles can be identified during deposit of bauxite-bearing rock series, and the three cycles are consistent with corresponding period deposit of carbonate rock and clastic rock in adjacent area.

Key words: sea level change; bauxite-bearing rock series; lacustrine; deposit cycle; grain bauxite