

云南广南县板茂矿区堆积型 铝土矿的发现及其意义

刘长龄 王双彬 杨启超

提 要 通过对文山地区铝土矿成矿地质条件的研究后,作者等曾肯定广南板茂矿区还应有堆积型铝土矿。经 88 年的野外和室内工作,终于发现了堆积型铝土矿,其 A/S 为 16.4,可能为一中型铝土矿。

关键词 板茂 堆积型 铝土矿 发现

一九八七年作者由于专题研究的安排,对云南文山地区的铝土矿地质进行了调查^①,并在砚山县红舍克矿区发现了堆积型铝土矿^②。通过室内进一步研究,认为广南县的板茂矿区也应有堆积型铝土矿。这一认识主要是引用了十多年来广西苹果等矿区寻找堆积型铝土矿的成功经验。例如视桂西南与滇东南为一个地质成矿区,有二叠系沉积铝土矿层并含黄铁矿的矿源层。再者,根据新生代湿热气候下地势缓慢上升,次生岩溶作用发育,除碳酸盐岩以外,其它岩石极少或没有(即岩溶渗合作用少),用“背斜成矿”及准胶结物缺乏粘性与碎屑矿石外观特征标志进行找堆积型铝土矿是可靠的^{〔1,2,3,4,5,6〕}。一九八八年经作者等人的野外及室内工作,终于发现了板茂矿区的堆积型铝土矿。研究结果如下:

一、成矿环境

1. 地质条件:本区位于华南褶皱带,经历了长期的构造运动。褶皱,断裂发育。西南侧为红河深大断裂,西北侧为弥勒—宗师大断裂,对本区起着明显的控制作用。区内地层发育为寒武纪以来的地层。总的说来,其岩性上部为碳酸盐岩石,顶部见有碎屑岩,中部为碎屑岩、下部为浅变质的碳酸盐岩石和泥质岩石。原生铝土矿层产于石炭系灰岩的风化不整合面上。在区域上碳酸盐岩石的分布面积很大,约占 52%~66%,其它岩石约占 34%~48%。而板茂铝土矿区的碳酸盐岩石分布面积大于 85%,这对于次生岩溶作用的发育和形成堆积型铝土矿床是十分有利的。其地质情况如图 1 所示。

板茂铝土矿(包括原生及堆积型)属于一个统一的滇东南——桂西南——越北成矿区。它具有多阶段,多因素不同程度连续成矿的特征,原生铝土矿层是堆积型铝土矿的矿源层。

作者(刘长龄,1981、1984)曾强调世界上的风化壳、岩溶,硫化物风化三者往往分别发育

①刘长龄、王双彬:滇东南堆积型铝土矿地质特征及找矿标志《矿产地质动态》1988.10 期

②刘长龄:滇东南红舍克矿区堆积型铝土矿的发现《冶金地质动态》1988 年 4 期

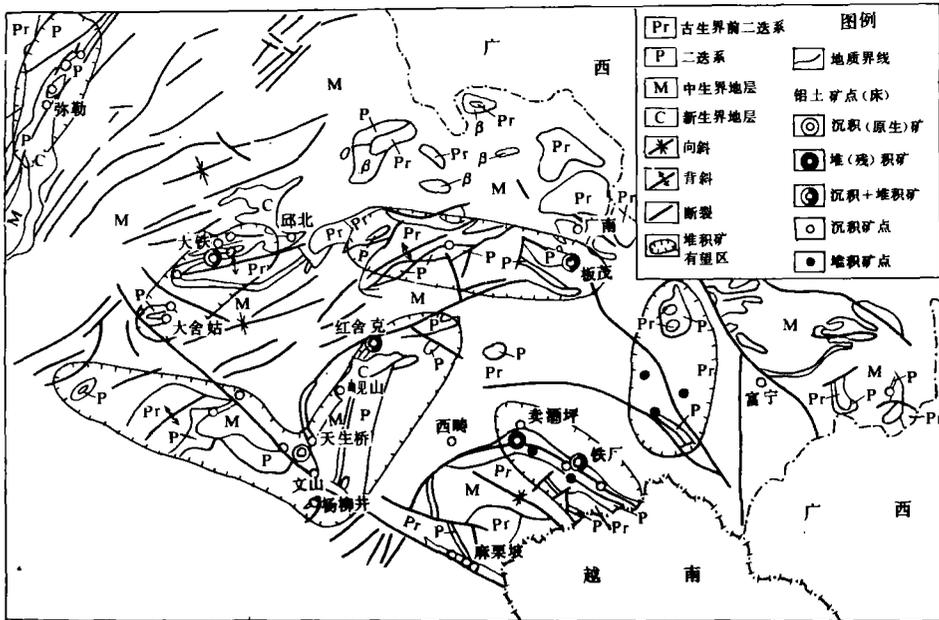


图1 云南文山地区铝土矿地质略图及矿床、矿点分布图

Fig 1. Schematic map showing distribution of bauxite ore deposits and occurrences in Wenshan area ,Yunan Province

(有人将硫化物风化当作特殊的风化壳或风化壳变种)。很少出现其中两者结合的情况(即岩溶与风化壳,岩溶与硫化物风化、风化壳与硫化物风化)。广西的铝土矿则是三者结合,并以远岩溶硬水铝石型铝土矿层作为主要的物质来源的迭加成因类型,这在世界上也是罕见的,作者称之为“岩溶坠积——再生铝土矿”^[3]。只是板茂矿区的岩容坠积——再生铝土矿特征不太明显,即硫化物风化不很强烈,也可能是采样数目少所致。次生岩溶和风化壳很发育,因此,次生岩溶坠积碎屑铝土矿床的存在是肯定的。

众所周知,岩溶坠积型铝土矿,不仅需要发育的岩溶洼地、谷地、漏斗及暗河等地形,而且还要次生岩溶作用随着地壳缓慢上升持续不断的进行,使碎屑铝土矿充分、彻底的进行风化破碎。主要表现为去硅,次为去铁或硫铁,让氧化铝矿物相对富集。因此,原生铝土矿层以下的碳酸盐岩层越厚越有利,越纯越好。这样,不仅因碳酸盐岩石易溶解,易风化,而且残留杂质少,掺合作用也小,可以使铝土矿进一步纯净。板茂矿区的条件与此相似,在原生铝土矿层之上有上二迭统吴家坪组(P₂W)灰岩,矿层顶板为劣质煤或炭质页岩,极易风化解。矿层以下基本上都是碳酸盐岩石,如中石炭统威宁组(C₂W)石灰岩及白云岩,厚度达400米;再向下为泥盆系和下石炭统灰岩,厚度超过了1000米。这是堆积型铝土矿形成的最重要的条件。板茂矿区堆积型铝土矿始终保持在岩溶地形中发育,最后形成矿床^[4]。

由此可见,板茂矿区有形成堆积型铝土矿良好的地质环境。

2. 原生铝土矿(矿源层):堆积型铝土矿是原生沉积铝土矿层在次生岩溶作用下,经风化、淋滤、破碎改造、相对富集成铝土矿体;而原生沉积铝土矿层则是堆积型铝土矿体形成不可缺少的物质来源和成矿的基础。板茂矿区范围内原生矿层位于上二迭统吴家坪组底部,而且含矿层的分布较广,受其岩相古地理的控制,沿越北古陆的边缘分布。古陆长期隆起,在很湿热的气候及准平原化的条件下,进行了很强烈的红土化或砖红壤化以至铝土矿化作用(碎屑及胶体的混合物质经水流搬运)、经沉积,成岩及后生等作用的变化,形成原生铝土矿层,其分布广,厚度大及岩性组合等都十分有利于堆积型铝土矿的形成。

A、含矿岩系:原生沉积铝土矿层,其含矿岩系自下而上(图2):

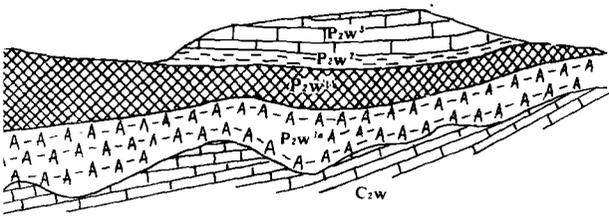


图2 含矿岩系和下伏地层(据野外照片复制)

图例: P₂W³ 吴家坪组灰岩, P₂W¹ 炭质页岩及粘土岩,
P₂W² 铝土矿层, P₂W^{1a} 铁铝岩, C₂W 中石
炭系威宁组灰岩。

Fig. 2. Showing relationship of the ore-bearing rock unit and the underlying rock unit (after the photo taken in the field)

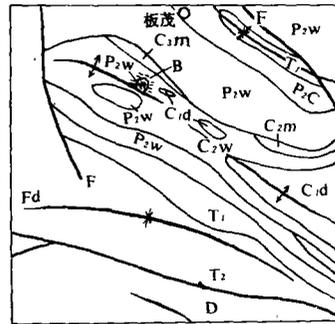


图3 板茂铝土矿区的构造位置

图例: T₁ 中三迭系, T₂ 下三迭系, P₂C 二迭系长兴组灰岩 P₂W 二迭系吴家坪组, C₂W 中石炭系威宁组灰岩, C₂d 下石炭系大塘组, D 泥盆系, F-断裂

Fig. 3. Schematic map of Banmao district

①中石炭统威宁组(C₂W),灰白色,浅灰色层状灰岩及白云岩,厚度大于300米。

②铁铝质岩(P₂W^{1a})灰色及灰褐色,与下伏地层不整合接触,厚度变化较大,受不整合面的起伏控制,在连续层中厚度为0.7—2.5米,一般为2米左右。

③铝土矿层(P₂W²),灰色、黑色、深灰色。矿石为块状、似条带状,有时为似砂状,含有大量的黄铁矿。厚度为0—7米。

④劣质煤层及炭质页岩、粘土岩(P₂W¹)局部为黄铁矿层,其突出特点是高硫和高炭质,厚度大于2米。

⑤灰色、深灰色及灰白色厚层状生物碎屑灰岩(P₂W^{3a}),厚度大于90米。

⑥灰白色厚层状、块状白云岩(P_2W^{36}),厚150米。

⑦上二迭统长兴组灰岩(P_2C ,图3),厚57米。

B、矿床特征:矿床呈层状、似层状产出,矿层厚度0—7米,产状平缓,倾角小于 10° ,与伏铁铝岩层的界限清楚。由于风化及剥蚀作用,矿层呈残留或漂浮在古老的碳酸盐岩石之上,呈孤岛状,与周围连结困难(图3)。矿石为灰色,兰灰色,鲕状——碎屑状构造,很少为豆状(砾状)构造,属硬水铝石型,次要成分有粘土质,铁质,黄铁矿等。黄铁矿含量多的属高硫型矿石,一般呈星散状;但在矿层局部,含量高的呈密集状,条带状。局部含量低的黄铁矿,其粒度较小,矿石风化后呈“砂状”,多孔状,粉砂状。矿石的化学成分 Al_2O_3 最高为70%,一般为50—55%,平均为53%; SiO_2 最高为18.36%,平均为7%;局部地段的含硫量为6—15%;还伴生有用组分镓(Ga); Fe_2O_3 平均含量为18%。

3. 构造条件:矿区构造线方向北西向,处于硫磺厂背斜的核部。地层产状平缓,倾角小于 10° ,断裂与褶皱方向基本相同,并对岩石产生破坏作用,有利于风化作用的进行,符合“背斜成矿”的理论。构造还控制了地形,在地貌发展的过程中起到了重要的作用。

4. 地貌条件:矿区周围为峻岭山区,内部为中等风化的丘陵岩溶地貌。地貌条件有利于矿石在山脚下和凹地中集中残留。矿区内铝土矿层零星分布,出露于山顶,半山腰或山脊的鞍部,而大部已被剥蚀或破坏。作为堆积铝土矿的物质来源,在有利的地形中形成了矿床。从本矿区总的地貌来看,周围山地环绕、并且高差不大,不利于铝土矿物质的远距离迁移,却有利于就地成矿(即重力的垂直迁移大于雨水的水平迁移)。

5. 气候条件:矿区自第三纪迄今属于热带——亚热带气候,较湿热,并且含矿层中的黄铁矿的氧化及有机质分解为富里酸与 CO_2 等,具有很强的溶蚀作用,可以形成PH为4—2以下的强酸性环境,使 Al_2O_3 溶解而后沉淀产生三水铝石的结晶。事实证明,在排水条件好的高地上,风化岩石常处于弱酸性(PH为6—7)及溶液中的铝浓度减低,而硅浓度更低或先已溶失,这样有利于氢氧化铝的沉淀和三水铝石的结晶更快。在地势低的地段,因水中硅含量高,而呈铝硅凝胶或埃洛石——高岭石形式形成。由此可见,在地形剧烈切割的条件下,铝呈凝胶化学方式作远距离迁移的可能性很小。因此这些地区的沉积铝土矿常为坡积——洪积或残积的。当与次生岩溶相结合则常呈坠积或堆积铝土矿,可见堆积铝土矿的形成是各个条件综合作用的结果。

二、堆积铝土矿床的特征

1. 矿床的堆积形式:板茂矿区的堆积铝土矿主要堆积于背斜内部,属于背斜成矿。其中又可主要分为三种形式(其它形式有待进一步研究):

A,岩溶坠积碎屑铝土矿:分布于背斜内侧的广阔地段,产于次生岩溶洼地和沟谷中,虽经雨水冲刷有一定距离的搬运,但重力作用的垂直距离迁移仍然较大。埋深不等,多为红土复盖,也为红土准胶结,仍为疏松状而未固结成岩。厚度较大(较深处因无工程揭露,估计在数米

以上)。较浅处一般为1—2米厚。含矿率不高、一般为300—760 kg/m³。其中三水铝石及游离SiO₂ (石英)尚待系统采样分析,然后才能作出正确评价。这是本区的重要类型。

B, 岩溶坡积铝土矿: 因原生沉积铝土矿层位于山顶或半山腰, 经风化次生岩溶而破碎成角砾, 再顺坡往下滚动, 堆积在山坡上。山坡的坡度常为50°左右, 这种坡积铝土矿可呈裙状产出, 矿石暴露于地表, 或为转石出现。其中无红土胶结或准胶结, 其上亦无红土复盖。在板茂矿区主要见于原生铝土矿层附近, 硫磺厂一带, 厚度较小, 可小于0.5米, 含矿率很高(图4)。规模达300×500m。

C, 岩溶坠积——洞穴堆积铝土矿: 在板茂矿区常见于地势较高处, 或次生岩溶的初级阶段, 由于下伏碳酸盐岩的浸蚀形成漏斗或落水洞, 使碎屑铝土矿的碎块或角砾坠积于其中, 成为充填物但未固结成岩。主要见于板茂矿区的漏斗或落水洞中, 其规模一般较小, 常为: 30×30m——50×50m左右。

2. 坠积铝土矿的产出特征: 板茂矿区堆积铝土矿石一般呈碎屑状, 产于山坡, 岩溶洼地, 沟谷及漏斗中。呈面状、线状、点状展布。在垂直方向多呈透镜状。因受岩溶地形控制, 不呈规则之层状, 其厚度变化很大, 浅的常在2米以内。板茂矿区堆积铝土矿石呈碎屑状, 粒度相差悬殊, 可见粒径为0.5cm~50cm, 多在4~10cm之间。矿石碎屑具次楞角状, 较少见到次滚园状。矿石矿物及结构构造基本上继承了原生沉积铝土矿。但也有不同的, 即一些次生淋滤变化。详见照片1~6。矿石的化学成份主要为: Al₂O₃, 46—58%, SiO₂ 2.5—3.6, A/S = 13.56~18.59。比原生铝土矿的A/S提高8—12。故矿石质量变优。

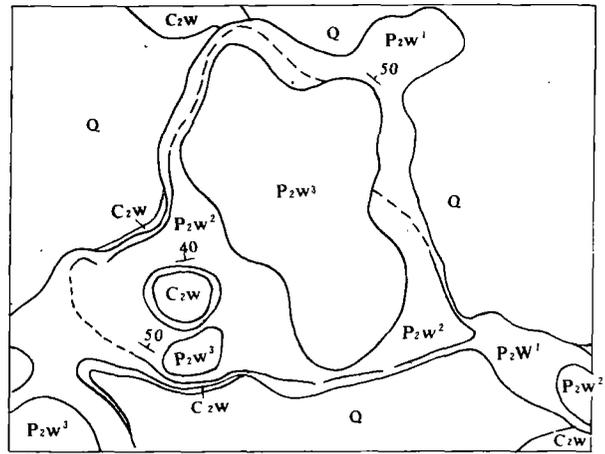


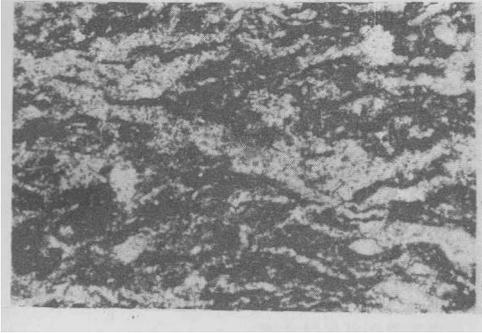
图4 板茂铝土矿地质简图

图例: Q 堆积铝土矿, P₂W¹ 王家坪组灰岩, P₂W² 王家坪组炭质页岩黄铁矿层, P₂W³ 王家坪组铝土矿层及铁铝岩, C₂W 中石炭系威宁组

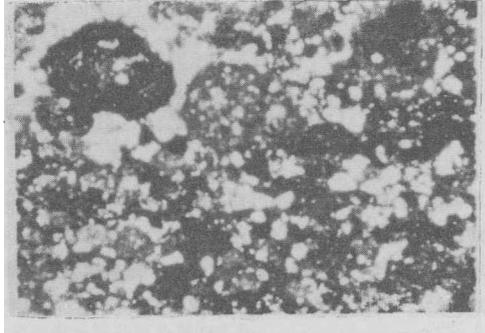
Fig. 4 Schematic geological map of Banmao mining district.

三、结语

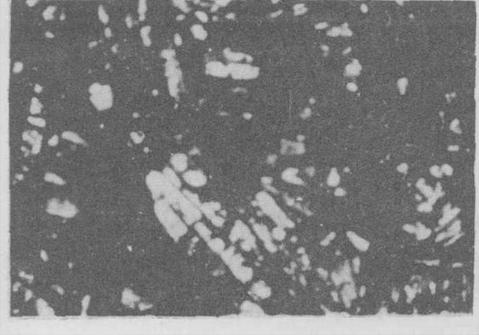
板茂矿区堆积型铝土矿的发现, 证明桂西南特别是平果矿区找矿的经验 and 理论^[1,2,3,4,5,6]是十分成功的。本文的发表, 希望能引起云南有关地质队的重视, 并迅速投入必要的工程进行找矿和勘探。另外对整个滇东南(作者所划的七个找矿有望区, 见图1), 也应积极投入一定的找矿工作, 我们深信这一工作是具有重要的经济价值和理论意义的。



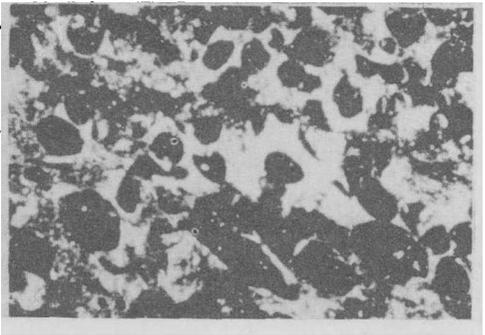
照片 1, 后生阶段形成的硬水铝石(浅色)呈网脉状,单偏光,×90,(板 3)。



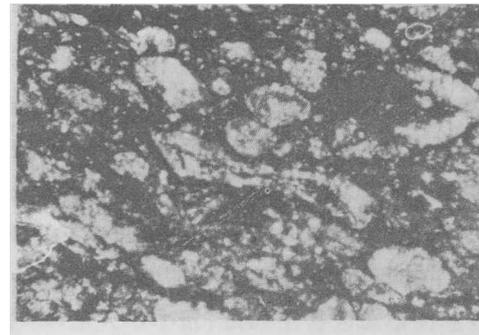
照片 2, 堆积型铝土矿因风化淋滤,呈多孔状(白色),单偏光,×14(板 4)。



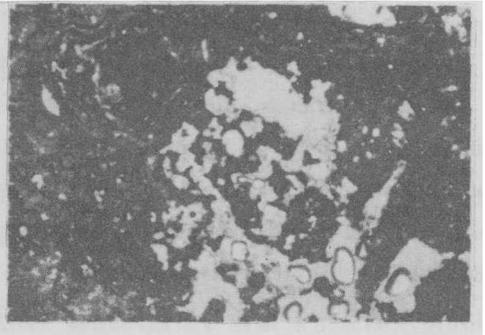
照片 3, 与杂刚玉铝土矿伴生的硬绿泥石,呈柱状并具聚片双晶(浅色),正交偏光,×14,(Y74)



照片 4, 硬水铝石铝土矿(深色)因次生交代,而呈残留假碎屑构造,单偏光,×14。(Y85)



照片 5, 成岩阶段硬水铝石重结晶褪色呈假碎屑构造,单偏光,×14,(板 8)。



照片 6, 硬水铝石(深色)堆积型铝土矿中的淋蚀孔(白色)及其成岩鲕粒,单偏光,×14(板 16)。

参 考 文 献

- [1] 刘长龄: 平果岩溶坠积成因碎屑铝土矿的形成条件及其准胶结物中三水铝石的发现, 地质与勘探, (9) 1980。
- [2] 刘长龄: 我国硫化物风化成因的三水型铝土矿, 科学通报, (10) 1980。
- [3] 刘长龄: 广西平果岩溶坠积再生铝土矿床新类型的形成条件, 桂林冶金地质学院院报, (3) 1981。
- [4] 刘长龄: 广西平果岩溶铝土矿的成因分类问题, 《沉积学选集》, 科学出版社, 1984。
- [5] 刘长龄: 中国铝土矿的成因类型, 中国科学, (5) 1987 年。
- [6] 刘长龄: 次生岩溶坠积再生铝土矿床新类型的物质成份与成因, 矿床地质, (2) 1988
- [7] 廖士范: 我国铝土矿成因及矿层沉积过程, 沉积学报, (1) 1986。
- [8] G. Bardossy: "kast Bauxite", Bauxite Deposits on carbonate Rocks. (Published by Akademiai kiadó Budapest 1982, Printed in Hungary.

**DISCOVERY AND APPRAISEMENT OF SALENTO-TYPE
ALLUMINUM DEPOSIT IN BANMAO DISTRICT OF
GUANGNAN COUNTY, YUNNAN PROVINCE**

Liu Chang ling Wang Shuangbin Yang Qichao

Abstract

Banmao district is situated in the metallogenic belt of Southwest Guangxi Province-Southeast Yunnan Province-North Vietnam. And exploration works proved some commercial primary Al-deposits and the associated elluvial and slide accumulational deposits. The authors infered that there must be salento-type deposit here. The inferece is revealed by their field and Lab results obtained in 1988. Salento-type ore, which may constitute a medium size deposit, is predict with $Al/S = 16.4$.