

有关贵州成矿研究中的几个问题讨论

李朝阳, 刘玉平, 叶霖, 皮道会

中国科学院地球化学研究所, 贵州 贵阳 550002

摘要: 很多矿产都产于不整合面及其附近, 常见的有油气、金、铀、铅锌、铜、锑与铂族元素等, 不整合面与成矿的关系值得深入研究。作者认为, 不整合面不仅是成矿热液运移的通道和储矿的空间, 且是一种容易失稳的界面, 在后期的构造活动演化过程中, 常形成走向弯曲的拆离断层带和韧性与脆性变形并存的韧性剪切带, 进而驱动矿液运移和沉淀。不整合面类型不同, 矿体形态和产出特征也不同, 不整合面附近多形成一些中低温热液矿床。清塘洞组是贵州铅锌、汞和铀矿的重要赋矿层位, 其原因是该地层成矿元素丰度较高, 地层上部有透水性低的“地球化学障”, 下部有与断裂相通的“矿源层”, 一般都沿深大断裂发育的背斜轴部出露。银厂坡矿床的地质地球化学特征与其附近的会泽的矿山厂、麒麟厂(超)大型铅锌矿床非常相似, 预测其深部具有良好的找矿前景。

关键词: 贵州; 不整合面; 清塘洞组; 威宁银厂坡

中图分类号: P617 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-2802(2003)04-0350-06

贵州地跨扬子地块和华南褶皱带两个一级构造单元, 区内沉积岩非常发育, 从中元古代至第四纪沉积物厚度在 3 万米以上。岩浆活动相对较弱, 但岩类齐全, 超基性岩、基性岩、中性岩、酸性岩均有出露, 分布零星。矿产以沉积和沉积改造型为主, 如铁、铝、锰、汞、锑、铅锌、金、磷块岩、重晶石与煤等。有关贵州省的区域地质演化和各种矿产的成矿特点, 已有不同程度的专题研究, 本文仅就几个与成矿有关而未见专门讨论的问题提出一点看法。

1 不整合面附近的找矿和成矿机制

不整合面附近成矿在国内外都是一种比较常见的现象。不整合面对大油气田的形成与聚集的实例也不少, 如美国东得克萨斯盆地、加拿大阿萨巴斯卡油气田、我国辽河油田齐家河油气藏和塔里木盆地油田等。据已有的资料, 塔里木盆地至少有 5 个不整合面控制的油气田^[1]; 志留系与奥陶系或前震旦系(T_0^0); 石炭系与下古生界或前震旦系(T_0^0); 二叠系上统一三叠系与二叠系下统或志留系—泥盆系或前震旦系(T_0^0); 侏罗系与三叠系或石炭系—二叠系或寒武系—奥陶系或震旦系(T_0^0); 白垩系与下伏地层(T_0^0)等。

产于不整合面附近的金属矿产的例子也很多。不整合脉型铀矿, 如澳大利亚北部派因克里克地槽区三个铀储量均超过 5000~50 000 t 的贾比卢卡(Jibiluka)、兰杰(Ranger)和库恩加拉(Koongarra)铀矿床都产于中、下元古界的不整合面内, 铀矿化赋存于不整合面和其下部下元古界卡希尔组石墨片岩中; 加拿大萨斯喀彻温省的阿萨巴斯卡盆地内 6 个铀矿床: 伊格尔·波因特 51 150 t U_3O_8 储量(下同)、西加湖(110 000 t)、麦克阿瑟河(77 000 t)、凯湖(73 900 t)、拉比特湖(15 769 t)和中西湖(21 550 t), 均产于中、下元古界之间的不整合面附近^[2,3]。澳大利亚的不整合脉型铀矿床中, 除铀外还含有较高的铂族元素(主要为 Pt 与 Pd)。

粗略地统计, 国内有很多金属矿床(化)都赋存在不整合面或其上下盖层和基底地层中, 如浙江治岭头金—银多金属矿床^[4]、云南滇西上芒岗大型金矿床^[5]和云南东川滥泥坪铜矿床^[6](图 1), 它们都分别产于侏罗系上统火山岩与下元古界八都群变质岩之间、侏罗系勐嘎组与二叠系下统沙子坡组之间和震旦系陡山沱组与昆阳群因民—落雪组之间的不整合面中。在贵州和广西、云南的接壤地区, 古生代以来的各时代地层中都有很多不整合界面, 并伴随有一批矿床。如广西马雄锑金矿床赋存于泥盆系中统

收稿日期: 2003-06-22, 收到, 07-18 改回

第一作者简介: 李朝阳(1938—), 男, 研究员, 从事矿床地球化学研究。

东岗岭组与寒武系中统水口群的角度不整合面附近;云南老寨湾金矿受泥盆系下统坡脚组与奥陶系下统松冲组之间的不整合面控制;富宁革档金矿产于泥盆系下统坡脚组与寒武系上统唐家坝组之间的角度不整合面中^[7];黔东北梵净山穹状背斜的北、西、南三面,在上元古界下江群与中元古界梵净山群的角度不整合面的上下顶底板中,产有以金盏坪金矿点为代表的8个金矿床(点)^[8];安龙戈塘金矿沿二叠系上统龙潭组与二叠系中统茅口组之间的岩溶不整合面分布^[9](图2),贞丰水银洞金矿和普安泥堡金矿亦是在靠近二叠系中、上统不整合面上部的龙潭煤系中;云南砚山的垮溪金矿^[7]产于三叠系下

统洗马塘组与二叠系下、中统栖霞—茅口组之间的不整合面中。以及广西那坡县果提金矿(泥盆系底部郁江组)、隆林县隆或金矿(石炭系底部鹿寨组)、隆林大坪金矿与坝后金矿及崇左六坤金矿(上二叠统合山组底部)、崇左板利金矿(下三叠统罗楼组底部)、田林高龙金矿和乐业弯里金矿(中三叠统百蓬组底部)^[10]、广东长坑金银矿(下石炭统梓门桥组与上三叠统小坪组之间)^[11]、湖南常宁康家湾铅锌金矿(侏罗系与二叠系之间的不整合面)^[12]、云南楚雄盆地砂岩型铜矿(不整合面上部的白垩系中)^[13]和新疆伊犁盆地的511、512与513砂岩型铀矿(中下侏罗系的水西沟组中)^[14]等。

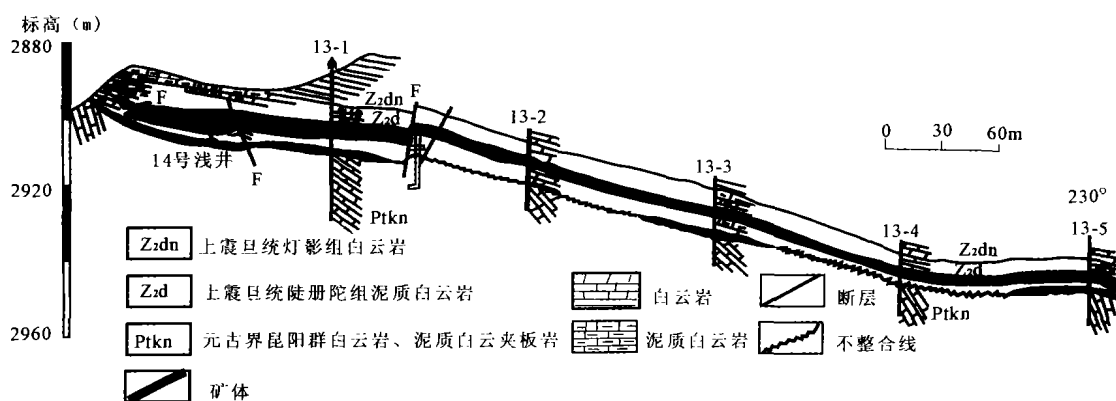
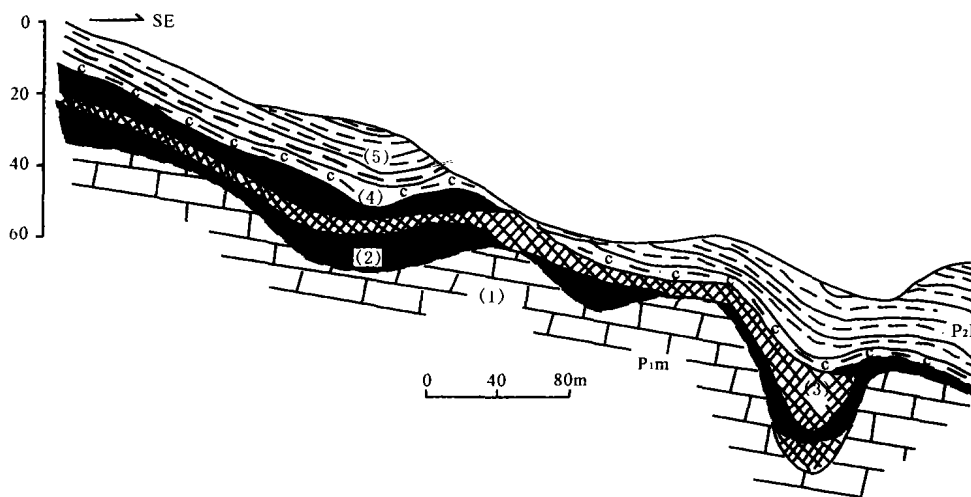


图1 滥泥坪铜矿勘探线剖面图(13线)

Fig. 1 Section of exploration line(No. 13) in the Lanniping copper deposit



(1)石灰岩;(2)强硅化角砾化灰岩(含矿层);(3)金矿体;(4)碳质页岩;(5)粘土岩;P₁m 茅口组,P₂l¹龙潭组第一段

图2 戈塘金矿床3-3勘探线剖面

Fig. 2 Section of exploration line 3-3 in the Getang gold deposit

贵州及其邻区,从晚元古代到第四纪的地层中,至少存在有 16 个不整合界面:①板溪群/下江群/丹洲群与梵净山群/四堡群;②震旦系与下江群/板溪群;③震旦系中陡山沱组与澄江组;④南沱组与澄江组;⑤奥陶系中统中的假整合;⑥志留系与奥陶系;⑦泥盆系与志留系;⑧石炭系与泥盆系;⑨二叠系与志留系;⑩二叠系与石炭系;⑪二叠系上下统之间;⑫三叠系中上统之间;⑬侏罗系与三叠系上统;⑭侏罗系中统与下统;⑮白垩系的内部及其与下伏地层;⑯第三系和第四系与下伏地层。

一般认为,矿床之所以产于不整合面及其附近,是因为不整合面是一种容易失稳的界面,它在后期的构造活动演化过程中,容易发生挤压滑动、破碎,并造成一些张性裂隙,有利于成矿溶液的进入、流动和矿质沉淀,是良好的导矿构造和储矿场所。但有些现象仍值得深入探讨:①不是每个不整合面都有矿床(化)产出;②产于不整合面附近的矿床一般规模相对较大,品位较富。如云南滥泥坪铜矿,矿石铜平均含量在 2% 以上,而该区因民组、落雪组中的铜的品位一般都小于 1%,多在 0.7% 左右。澳大利亚贾比卢卡和库恩加拉两个不整合脉型铀矿的铀品位为 0.3%~1.0% (U_3O_8), 远比我国铀的工业品位(0.05%)高得多;③受不整合面控制的矿化种类主要是金矿和铀矿,其次是铜、铅、锌、锑、钨族元素等;④产于不整合面上的矿床元素组合和该区其它类型矿床的相似,滇黔桂接壤地区和湘黔交界地区主要是金(锑等);云南东川地区都是铜。

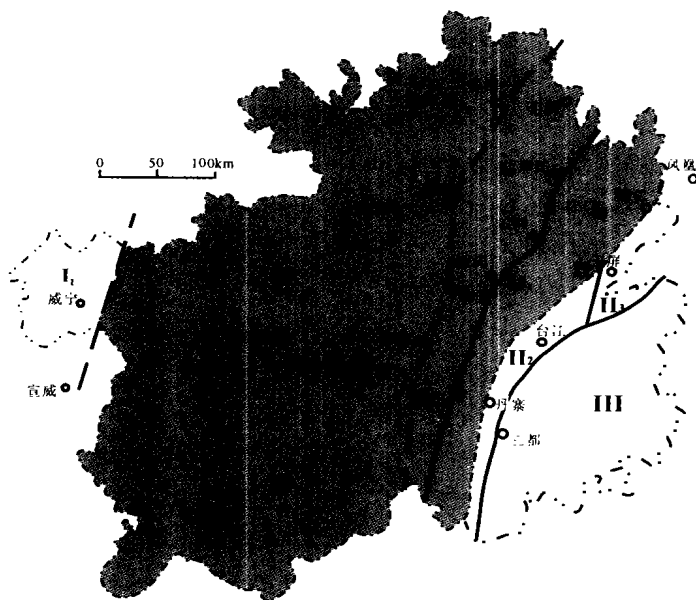
为什么会出现这种情况,我们研究后初步认为:①不整合面附近或与不整合面连通的地质体成矿元素丰度高。如产有多个超大型不整合脉型铀矿床的北澳派因克里克地槽区的太古代基底纳纳姆布杂岩体中的片麻岩含有晶质铀矿副矿物,岩石平均铀含量达 9×10^{-6} (地壳丰度的 3 倍以上)。加拿大凯湖不整合脉型超大型铀矿床的早元古代基底的新鲜片麻岩, U_3O_8 平均含量达 13×10^{-6} 。云南昆阳群与震旦系之间在东川和江川地区都有角度不整合,而只有东川地区的不整合才有铜矿床,其原因是东川地区的不整合面下面为昆阳群的铜矿层位因民组和落雪组,而江城地区不整合面下面的昆阳群却是铜含量低的昆阳群美党组;②不整合面中虽然断裂发育,却不是呈一条简单直线(折线)式的断层,而是沿不整合面分布的、走向弯曲的拆离断层带、韧性剪切带,在不整合面中韧性和脆性变形是并存的。因此,

在构造活动时,构造作用驱动矿液运移和沉淀;③不整合面一般展布范围较大,有利于成矿溶液的长距离运移。因为不整合面普遍具有区域性特点,是呈面型发生在一个较大的区域内。如 Bethke 等人认为,北美 Illinois 盆地中西部储层中的石油是来源于 100 km 以外的盆地最南端;④类型和性质不同的不整合面对成矿的影响是不同的。通常,角度不整合型矿床的矿体形态、产状相对比较复杂,矿化常延伸到不整合面的上下顶底板中,如北澳贾比卢卡和兰杰铀矿与加拿大不整合脉型铀矿床,铀矿体除产于不整合面中外,底板下元古界的岩石中都产有很多的铀矿体。云南东川地区的滥泥坪铜矿不整合面上部顶板的震旦系陡山沱组碳酸盐岩石和下部昆阳群地层中都有工业铜矿化。同样,云南革档金矿的不整合面上部顶板泥盆系下统坡脚组和底板寒武系上统的灰岩中都有金矿化。广西的马雄锑金矿,其不整合面上部顶板的泥盆系中统东岗岭组灰岩中产有很多辉锑矿-石英脉。黔东北金盏坪金矿点的不整合面上部顶板下江群甲路组碎屑岩和不整合面下部梵净山群回香坪组层状辉绿岩中都有含金石英脉;而平行不整合或假整合型矿床的矿体形态相对比较简单,基本上是沿不整合面展布,如贵州的戈塘金矿(图 2)、云南砚山垮溪金矿,矿体只呈层带状沿(或平行)不整合面产出,因此又被称为“层带型”矿床。

2 应重视清墟洞组的基础研究

寒武系下统顶部的清墟洞组广泛分布于贵州境内遵义—织金、沿河—瓮安和江口—都匀三个地层小区中、北部,并向北北东方向延伸至重庆市东南和湘西北地区(图 3)。其下面的寒武系下统从下到上为牛蹄塘组、明心寺组和金顶山组或杷榔组^[14],它们主要由一套细碎屑岩组成,只有到金顶山组顶部才出现有少量的不纯灰岩。清墟洞组基本上全为碳酸盐岩石,其中白云质成分明显增高,形成了大量的白云质灰岩、白云岩,构成早寒武世沉积韵律层的顶部。清墟洞组上部为寒武系中统下部的高台组/陡坡寺组,下部为层位稳定的、透水性差的钙质页岩、白云质粉砂岩和泥质白云岩,厚度约 2~70 m。

已有资料表明,清墟洞组地层中产出的矿产较多,如务川木油厂超大型汞矿、松桃嗅脑铅锌矿^[15]、开阳白马洞大型铀汞矿、都匀牛角塘富镉铅锌矿、铜仁穿(川)洞铀矿点和湖南花垣铅锌矿等都产于清墟洞组,均属于沉积改造成因矿床。



I. 扬子区: I₁. 威宁-宣威小区, I₂. 遵义-织金小区, I₃. 沿河-瓮安小区;
II. 过渡区: II₁. 江口-都匀小区, II₂. 台江-丹寨小区; II₃. 玉屏-凤凰小区; III. 江南区

图3 贵州寒武系分区图

Fig. 3 Distribution of Cambrian in Guizhou

清墟洞组的成矿有利条件是:

(1)地层层位有利。清墟洞组主要为白云质灰岩、白云岩,底部有灰岩和钙质、泥粉砂岩。地层中普遍含有藻类化石和较高的炭质,相变明显。岩石中常见有鲕状、豹皮状和虫孔构造,系浅海高能环境的产物。其中成矿元素丰度较高,见有矿化,如白马洞矿床西面的第一条山沟中,在正常沉积的清墟洞组地层中,作者曾见有一层厚度约20 cm、含球状方铅矿和黄铁矿的矿化层。球状方铅矿大都产于虫洞中,球体的直径一般为0.6 mm,黄铁矿的 $\delta^{34}\text{S}$ 全为正值。方铅矿与黄铁矿均系沉积成因。因此清墟洞组的沉积环境仍值得进一步研究。

(2)矿化与断裂构造关系密切。矿床旁侧都有多次活动的区域性大断裂,控制矿床分布范围,矿床内层间断裂(破碎带)和次级断裂发育,矿体产于大断裂旁侧的次级断裂和层间破碎带中。围岩蚀变主要有硅化、细粒黄铁矿化(在白马洞和穿洞又称“黑色蚀变”)、碳酸盐化和粘土化等低温蚀变。

(3)有利的地层层序位置和岩性组合。矿化产于一个沉积韵律层顶部、构造破碎发育的白云质岩石(为主)中,具有成矿物质沉淀的良好空间。其上为透水性差的寒武系中统高台组的细碎屑岩(页岩和粉砂岩)、泥质白云岩,这套岩石对清墟洞组的成矿起着地球化学障的作用。这在贵州境内及邻区常

见,如产于寒武系清墟洞组地层中的务川汞矿和白马洞铀汞矿,其顶部都是寒武系中统透水性差的高台组钙质页岩和粉砂岩;万山汞矿区的杉木董矿床,含矿层(共三层)顶部上覆的 ϵ_2^8 为含泥质较高的深灰色泥质白云岩;湖南锡矿山锑矿被隔挡在泥盆系上统锡矿山组长龙界页岩之下;云南木利大型锑矿的上覆地层为透水性差的黑色页岩;产于震旦系顶部灯影组白云岩中的(云南)金沙厂铅锌矿,其盖层为寒武系下统的页岩。显然,上覆含泥质很高、透水性差的岩石对成矿流体起了“隔水”或“地球化学障”的作用。

(4)剖面内有稳定的矿源层。普遍认为,寒武系下统牛蹄塘组的黑色页岩是富含U、Ag、Se、PGE、V、Mo、Hg等多种成矿元素的矿源层,与清墟洞组处于同一沉积旋回底部。区域性大断裂把牛蹄塘组和清墟洞组连通起来,从牛蹄塘组与深部地质体活化出来的成矿物质沿区域性大断裂迁移到清墟洞组中,在“地球化学障”的作用下沉淀成矿。

3 威宁银厂坡银多金属矿床银的成矿和找矿潜力

银厂坡银多金属矿床位于威宁县城西南,为一中型银矿床。与云南省的会泽铅锌矿隔江(牛栏江)相望。矿床产于呈北北东走向(与地层走向大体一致)、南东东倾向的银厂坡逆掩断层上盘的石炭系下统摆佐组白云岩中。矿化顺层展布,整体受地层和断裂构造控制。围岩蚀变主要为碳酸盐化和弱硅化。矿石成分简单,矿石矿物主要为方铅矿,其次有闪锌矿、黄铁矿、黄铜矿及锌、铁、铜和铅的氧化带矿物,及少量银矿物,如螺硫银矿、银黝铜矿^[17]、自然银、硫锑铜银矿、角银矿和银铁矾等^[18]。矿石化学成分主要为Pb、Cu,其次为Zn、Fe、Mn、As、Sb和Ag等,原生矿石和氧化矿石中Ag的含量都在200 g/t左右,前者稍微高一点。

银厂坡矿床与矿山厂和麒麟厂两个矿床的地质特征和控矿因素非常相似^[19](表1),只是铅锌比值、氧化锰含量和控制的矿化深度不同,结合这三个矿床在地理上相距很近的特点(平距小于2000 m),可认为它们有相似的成因和矿化规律。矿山厂和麒麟

厂实际上是一个矿床,目前已统称为会泽铅锌矿,其铅+锌储量在 200 万 t 以上(有人认为达 450 万 t)。矿床储量的扩大,依赖于矿化向深部延伸。推测银

厂坡矿床的矿化有可能向深部延伸,曾有一个钻孔在 1680 m 发现有铅锌矿化。因此,银厂坡矿床的深部是有找矿潜力的。

表 1 黔西北与滇东北几个铅锌矿床地质特征对比

Table 1 Comparison the geological characters of Pb-Zn deposits in northwestern Guizhou and northeastern Yunnan

矿床名称	云南矿山厂	云南麒麟厂	贵州银厂坡
赋矿地层	主要为石炭系下统摆佐组,泥盆系上统亦有矿化	主要为石炭系下统摆佐组,泥盆系上统亦有矿化	主要为石炭系下统摆佐组,泥盆系上统亦有矿化
容矿岩性	白云岩	白云岩	白云岩
控矿断裂	矿山厂逆断层	麒麟厂逆断层	银厂坡逆断层
围岩蚀变	碳酸盐化和弱硅化	碳酸盐化和弱硅化	碳酸盐化和弱硅化
矿体与围岩关系	顺层分布	顺层分布	顺层分布
矿体形态	透镜状、扁豆状	扁柱状、囊状	透镜状、囊状
矿体出露标高	2480~1764 m 以下	约 2480~1400 m 以下,矿化垂深大于 1000 m	2152~1740 m,一个钻孔 1680 m 处见矿化方铅矿,其次有闪锌矿、黄铁矿、黄铜矿及
矿石矿物	黄铁矿、闪锌矿、方铅矿,少量毒砂、灰硫锑铅矿、辉银矿、灰锑银矿及锌、铅、铜、铁的氧化带矿物	黄铁矿、闪锌矿、方铅矿及少量毒砂、黄铜矿、辉银矿、辉锑银矿、砷黝铜矿、螺硫银矿	锌、铁、铜和铅氧化带矿物,以及少量的银矿物,如螺硫银矿、银黝铜矿、自然银、硫锑铜银矿、角银矿和银铁矾等
脉石矿物	白云石、方解石及少量石英	方解石、白云石及少量石英 Zn, Pb, Fe, S, Ag, Cu, Ge, Cd,	方解石、白云石
矿石化学成分	Zn, Pb, Fe, S, Ag, Cu, Ge, Cd, Sb, Mn, Hg	Sb, Mn, Hg Ge: 200-7000 × 10 ⁻⁶ Sb: 最高达 3000 × 10 ⁻⁶	Pb, Zn, Fe, S, Cu, Ag, Cd, As, Sb
Pb/Zn	约 0.47(硫化矿石)	约 0.50(硫化矿石)	2.5(硫化矿石)
Ag 含量	硫化矿石: 94.7 g/t 氧化矿石: 143.35 g/t	100~120 g/t	硫化矿石大于 200 g/t, 氧化矿石约 200 g/t
MnO 含量	0.034%		0.60%

参考文献 (Reference):

[1] 陈子元. 塔里木盆地多期不整合面的控油前景[J]. 新疆石油地质, 1996, 17(4): 318-321.
Chen Ziyuan. Prospect for controlling hydrocarbon by multi-stage unconformities in Tarim basin [J]. Xinjiang Petroleum Geology, 1996, 17(4): 318-321. (in Chinese)

[2] 周维勋, 郭福生. 世界铀矿床录——国际原子能机构世界铀矿床分布图阅读指南[M]. 北京: 原子能出版社, 2000. 61-66.
Zhou Weixun, Guo Fusheng. Guidebook to accompany IAEA map: World distribution of uranium deposits [M]. Beijing: Atomic Energy Press, 2000. 61-66. (in Chinese)

[3] 仇宝聚, 高必娥. 世界超大型铀矿床与中国目标类型[M]. 北京: 原子能出版社, 1997. 8-95.
Zhang Baoju, Gao Bie. Super-large uranium deposits in world and the termination type in China [M]. Beijing: Atomic Energy Press, 1997. 8-95. (in Chinese)

[4] 周俊法, 钱建民. 治岭头金银矿床的成矿时代[J]. 浙江地质, 1996, 12(1): 60-66.
Zhou Junfa, Qian Jianmin. The metallogenetic epoch of Zhilintou gold-silver deposit [J]. Geology of Zhejiang, 1996, 12(1): 60-66. (in Chinese)

[5] 高振敏, 李红阳, 杨竹森, 陶琰, 罗泰义, 刘显凡, 夏勇, 饶文波. 滇黔地区主要类型金矿的成矿与找矿[M]. 北京: 地质出版社, 2002. 68-71.
Gao Zhenmin, Li Hongyang, Yang Zhusen, Tao Yan, Luo Taiyi, Liu Xianfan, Xia Yong, Rao Wenbo. Ore forming and exploration of main-type gold deposits in Yunnan and Guizhou Province [M]. Beijing: Geological Publishing House, 2002. 68-71. (in Chinese)

[6] 云南省地质矿产局. 云南省区域矿产总结(上册)[R]. 1993. 360-362.
Yunnan Bureau of Geology and Mineral Resources. Summary of Regional Mineral Resources in Yunnan Province (No. 1) [R]. 1993. 360-362.

[7] 李志伟, 刘和林, 钱祥贵. 不整合面及其后期转化在金矿成矿中的意义——以滇黔桂毗邻区金矿为例[J]. 大地构造与成矿学, 2000, 24(增刊): 52-56.
Li Zhiwei, Liu Helin, Qian Xiangui. The significance of unconformity and its later transfer movement in gold metallogenesis: An example from gold deposits in the contiguous area of Yunnan-Guizhou-Guangxi Provinces [J]. Geotectonica of Metallogenia, 2000, 24(supp): 52-56. (in Chinese with English abstract)

[8] 何立贤, 曾若兰, 林立青. 贵州金矿地质[M]. 北京: 地质出版社, 1993. 78-79.
He Lixian, Zeng Ruolan, Lin Liqing. Geology of gold deposits

- of Guizhou[M]. Beijing: Geological Publishing House, 1993. 78-79. (in Chinese)
- [9] 韩至钧,王砚耕,冯济舟,陈潭钧,罗孝桓,刘远辉. 黔西南金矿地质与勘查[M]. 贵阳:贵州科技出版社,1999. 39. Han Zhijun, Wang Yan'geng, Feng Jizhou, Chen Tanjun, Luo Xiaohuan, Liu Yuanhui. Geology and exploration of sedimentary-rock-hosted disseminated gold deposits in southern Guizhou[M]. Guiyang: Guizhou Sciences and Technology Press, 1999. 39. (in Chinese)
- [10] 黄宏伟. 广西右江盆地微细粒型金矿成因探讨[J]. 华南地质与矿产, 2002, (1): 1-9. Huang Hongwei. Discussion on origin of microgralular gold deposit in the Youjiang basin [J]. Geology and Mineral Resources of South China, 2002, (1): 1-9. (in Chinese)
- [11] 毛晓冬,黄思静. 广东长坑-富湾金银矿床微量元素及稀土元素地球化学[J]. 成都理工学院学报, 2002, 29(4): 410-412. Mao Xiaodong, Huang Sijing. Discussion on geochemistry of trace and rare earth elements in the Changkeng-Fuwan gold-silver deposit, Guangdong [J]. Journal of Chengdu University of Technology, 2002, 29(4): 410-412. (in Chinese with English abstract)
- [12] 许德如,刘静,陈广浩. 湖南常宁县康家湾铅锌金银矿角砾岩岩石地球化学特征[J]. 地质科学, 2002, 37(3): 356-357. Xu Deru, Liu Jing, Chen Guanghao. Petrochemical characters of silicified breccia in the Kangjiawan poly-metallic deposit, Changning, Hunan [J]. Chinese Journal of Geology, 2002, 37(3): 356-357. (in Chinese with English abstract)
- [13] 陈根文,夏斌,吴延之,钟志洪,王国强. 沉积岩对楚雄盆地砂岩铜矿成矿的控制[J]. 矿物岩石, 2002, 22(3): 24-25. Chen Genwen, Xia Bin, Wu Yanzhi, Zhong Zhihong, Wang Guoqiang. Controls of sedimentary rock on sandstone-hosted copper deposits in Chuxiong basin [J]. J. Minerl. Petrol., 22(3): 24-25. (in Chinese with English abstract)
- [14] 王保群. 伊犁盆地南缘可地浸砂岩型铀矿的重大突破[J]. 新疆地质, 2002, 20(2): 106-107. Wang Baoqun. Important break through in exploration of in-situ leachable sandstone-type uranium deposits at southern margin of Ili basin [J]. Xinjiang Geology, 2002, 20(2): 106-107. (in Chinese)
- [15] 贵州省地质矿产局. 贵州省区域地质志[M]. 北京:地质出版社, 1987. 49-64. Guizhou Bureau of Geology and Mineral Resources. Regional geology of Guizhou province[M]. Beijing: Geological Publishing House, 1987. 49-64. (in Chinese)
- [16] 周琦. 松桃嗅脑铅锌矿田藻丘微相特征及控矿规律探讨[J]. 贵州地质, 1995, 12(4): 311-315. Zhou Qi. Features of algal mound microfacies and its constrain on Pb-Zn ore field in Chounao, Songtao county, Guizhou [J]. Guizhou Geology, 1995, 12(4): 311-315. (in Chinese)
- [17] 李朝阳,邓海琳,胡耀国,朱维光. 有关银矿床研究中几个问题的讨论[J]. 矿物岩石地球化学通报, 2000, 19(4): 221-222. Li Chaoyang, Deng Hailin, Hu Yaoguo, Zhu Weiguang. Discussion about some problems in the study of silver deposit [J]. Bulletin of Mineralogy, Petrology and Geochemistry, 2000, 19(4): 221-222. (in Chinese with English abstract)
- [18] 胡耀国,李朝阳,温汉捷,黄智龙. 川滇黔接壤处铅锌银矿床银矿物特征[J]. 矿物岩石地球化学通报, 2000, 19(4): 318-320. Hu Yaoguo, Li Chaoyang, Wen Hanjie, Huang Zhilong. The characters of silver minerals of Pb-Zn-Ag deposits in the contiguous areas of Sichuan-Yunnan-Guizhou Province [J]. Bulletin of Mineralogy, Petrology and Geochemistry, 2000, 19(4): 318-320. (in Chinese with English abstract)
- [19] 柳贺昌,林文达. 滇东北铅锌银矿床规律研究[M]. 昆明:云南大学出版社, 1999. 60-128. Liu hechang, Lin Wenda. Regularity research of Ag, Zn, and Pb ore deposits in northeast Yunnan Province[M]. Kunming: Yunnan University Press, 1999. 60-128. (in Chinese)

Discussion on Some Problems in the Study of Mineralization in Guizhou

LI Chao-yang, LIU Yu-ping, YE-Lin, PI Dao-hui

Institute of Geochemistry, Chinese Academy of Sciences, Guiyang 550002, China

Abstract: It is worth studying the relationship between discordant surface and ore formation. At or near discordant surfaces, there are many kinds of mineral deposits, such as oil and gas, Au, U, Pb-Zn, Cu, Sb. and PGE. They are usually of meso-epithermal origin and have different shapes of ore-body and different occurrence features. The Qingxudong formation is an important host for Pb-Zn, Hg and U ore deposits, which generally distribute along anticlinal axes with deep faults. The Yinchangpo deposit has similar geological and geochemical characteristics to the Kuangshanchang and Qilinchang super large Pb-Zn deposits in Huize and thus has a good prospect of exploration in the deep parts of the deposit.

Key words: Guizhou; discordant surface; Qingxudong formation; Yinchangpo deposit