

云南维西大宝山铜多金属矿床地质特征与成矿期次分析

黄威虎¹, 曾凡祥¹, 巩 鑫¹, 付桥林¹, 勾明明², 姜经双¹, 罗勇军¹

(1. 贵州省有色金属和核工业地质勘查局地质矿产勘查院, 贵州 贵阳 550005;

2. 贵州省油气勘查开发工程研究院, 贵州 贵阳 550004)

[摘 要]云南维西大宝山铜多金属矿床位于青藏高原东南缘哀牢山-金沙江构造带之“三江”成矿带中,为一处典型受构造控制的浅成热液矿床。矿床内不同矿段具有不同的矿石组合类型,相同矿段不同埋深亦具有不同的矿石组合类型。其中望香台矿段由深至浅主要为辉铜矿、白云石(铁白云石)组合,辉铜矿(铜蓝)、孔雀石、白云石组合及孔雀石、蓝铜矿、辉铜矿、褐铁矿、石英组合;滑石板矿段由深至浅主要为黄铜矿、黄铁矿、石英组合,辉铜矿、白云石(铁白云石)组合类型。依据矿石组合类型将矿床成矿期划分为岩浆期、浅成低温热液成矿期及表生期三个成矿期和黄铁矿阶段、黄铜矿阶段、辉铜矿阶段、硫化矿混合阶段及氧化矿阶段五个成矿阶段。综合分析认为,矿体形成于含矿岩浆热液沿构造裂隙上移过程中,随着外部环境变化及外来物质的参与,富含铜、银等元素的成矿流体在有利部位富集成矿,且后期发生了强烈的次生富集及氧化还原作用。

[关键词]铜-多金属矿床;地质特征;成矿期次;大宝山;云南维西

[中图分类号]P618.4;P618.41 **[文献标识码]**A **[文章编号]**1000-5943(2022)02-0099-09

1 前言

西南“三江”成矿带是我国重要的有色金属及贵金属成矿带之一,据统计成矿带内铜、银、锑、锌等四种金属资源储量均占全国资源储量的 20% 以上(杨钻云等,2010;邓军等,2012;高兰等,2016;毕献武等,2019),成矿带内金、铜、银、铅、锌等多金属矿床类型以斑岩型、浅成低温热液型及矽卡岩型为主(王治华等,2012;石洪召等,2018;高歌等,2019;边晓龙等,2020)。维西大宝山铜金属矿床即位于该成矿带中,自矿床被发现以来,前人对其做出了大量的基础地质及研究工作,初步查明了矿床地质特征、矿体特征及规模、矿石种类及矿石储量等(成连华等,2006;苏之良等,2004,2006;巩鑫等,2017,2019)。前人通过对

矿石中铂族元素(PGE)、微量元素及稀土元素地球化学研究,认为成矿物质主要来源于含矿热液;通过矿石中 S 同位素追踪,基本查明了成矿流体特征及物质来源(赵宇浩等,2013)。

通过前人对大宝山铜多金属矿床大量的基础地质及研究工作,分析认为矿体严格受构造裂隙控制,不同矿段及同一矿段内不同矿体具有不同的矿石组合。如望香台矿段矿体深部为辉铜矿、白云石(铁白云石)类型,浅部为孔雀石、蓝铜矿、辉铜矿、褐铁矿、石英类型;滑石板矿段矿体深部为黄铜矿、黄铁矿、石英类型,浅部为辉铜矿、白云石(铁白云石)类型,表明矿体的形成具有不同的成矿期次及成矿阶段。本文预通过对矿体特征、岩矿石组合特征、岩矿石岩相学特征进行系统分析研究,划分成矿期次及成矿阶段,进而反演矿床成矿机制,为研究矿床提供理论基础。

[收稿日期]2022-01-25 **[修回日期]**2022-04-06

[作者简介]黄威虎(1988—),男,工程师,学士,主要从事矿产地质勘查工作,E-mail:409659806@qq.com。

2 区域地质背景

维西大宝山铜多金属矿床大地构造位于青藏高原东南缘、上扬子地块西缘之三江成矿带内昌都-兰坪-思茅微地块中部,东与中咱-中甸微地块、金沙江-哀牢山结合带相毗邻(潘桂堂等,2009;高兰等,2016;毕献武等,2019)(图 1a)。

矿床区域构造极为发育,以断裂构造为主,褶皱构造不甚发育。断裂构造大致呈 NW-SE、近 SN 向延伸,多延伸数公里至数百公里,以区域性逆断裂为主;多数断裂大致呈平行展布,其构造具

有北端收紧、南部发散特征。区域地层以古元古界-中元古界、三叠系、侏罗系、白垩系、新近系及第四系地层为主,地层走向与构造线方向近似一致。其中古元古界-中元古界雪龙山组地层以云母石英片岩、绢云母石英片岩、二云母片岩、石英片岩及二云二长片麻岩等变质岩为主;三叠系地层以板岩、变余粉砂岩及少许大理岩等为主;侏罗系地层以砂岩、石英砂岩、泥质粉砂岩及泥岩为主;白垩系地层以粉砂岩、砂岩、石英砂岩及泥砾岩为主;第四系以残坡积堆积物为主(图 1b)。区域内岩浆岩整体上不甚发育,仅存在少量闪长岩体以岩株、岩脉出露(巩鑫等,2019)。

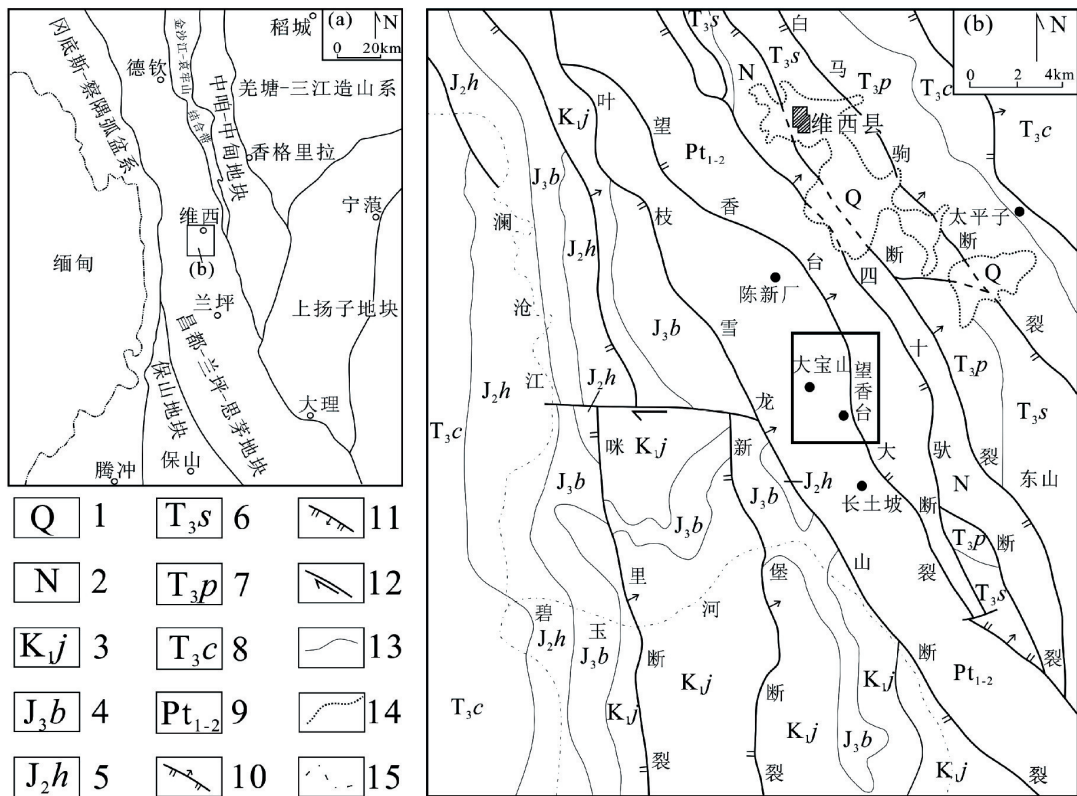


图 1 维西大宝山铜多金属矿床大地构造位置图

(a) (据潘桂堂等,2009 改编) 及区域地质简图;(b) (据巩鑫等,2020)

Fig. 1 Geotectonic location map(a) (modified from Pan Guitang et al., 2009) and Regional geological map;

(b) (modified from Gong Xin et al., 2020) of the Dabaoshan Copper-polymetallic Deposit in Weixi

1—第四系;2—新近系;3—白垩系下统景星组;4—侏罗系上统坝注路组;5—侏罗系中统花开左组;6—三叠系上统三合洞组;7—三叠系上统攀天阁组;8—三叠系上统崔依比组;9—中元古界-古元古界;10—逆断层;11—正断层;12—平移断层;13—整合地质界线;14—不整合地质界线;15—河流

3 矿区地质

3.1 构造

大宝山铜多金属矿区位于昌都-兰坪-思茅

微地块内,整体上褶皱构造不甚发育,受区域性望香台大断裂影响,断裂构造较为发育。

矿区内出露望香台向斜及炉房沟向斜。望香台向斜出露于矿床东南部望香台附近,其规模相对较小,轴向大致呈 NE 向延伸,延伸约 500 m,两翼地层相对较平缓,均为中梁子岩组绢云母石英

片岩、石英片岩等。炉房沟向斜出露于矿区西南侧,其轴向大致呈SN、SSN延伸,延伸约550 m,两翼地层相对较为平缓,东翼为中梁子岩组绢云母石英片岩,西翼为中梁子岩组绢云母石英片岩及大宝山岩组二云母二长片麻岩(图2)。

区域性大断裂-望香台断裂横穿矿区,受该大断裂影响,区内次级断裂较为发育,规模大小不等,多呈NE、NNE向及近SN向延伸,延伸规模数十米至数百米不等,其性质多为正断层(图2)。F₂、F₄、F₅为望香台断裂的次级断裂,规模相对较大,大致呈平行展布,局部断层露头见有棱角状至次棱角状角砾。F₇、F₈、F₉、F₁₀、F₁₁为成矿构造,形

成矿体严格受其控制(图2)。望香台断裂及次级断裂为含矿热液的流动提供了通道,而成矿构造为含矿热液的赋存提供了良好的条件。

3.2 地层

区内出露的地层较为单一,以下元古界雪龙山变质岩系(MP)及第四系(Q)为主。依据岩性组合及岩石变质特征将下元古界雪龙山变质岩系划分为下元古界阿马普岩组(Pt_{1a})、下元古界中梁子岩组(Pt_{1z})、下元古界大宝山岩组(Pt_{1d})。下元古界阿马普岩组以浅灰色、灰色含长石绢云母石英片岩、石英片岩为主,其主要分布于矿床东

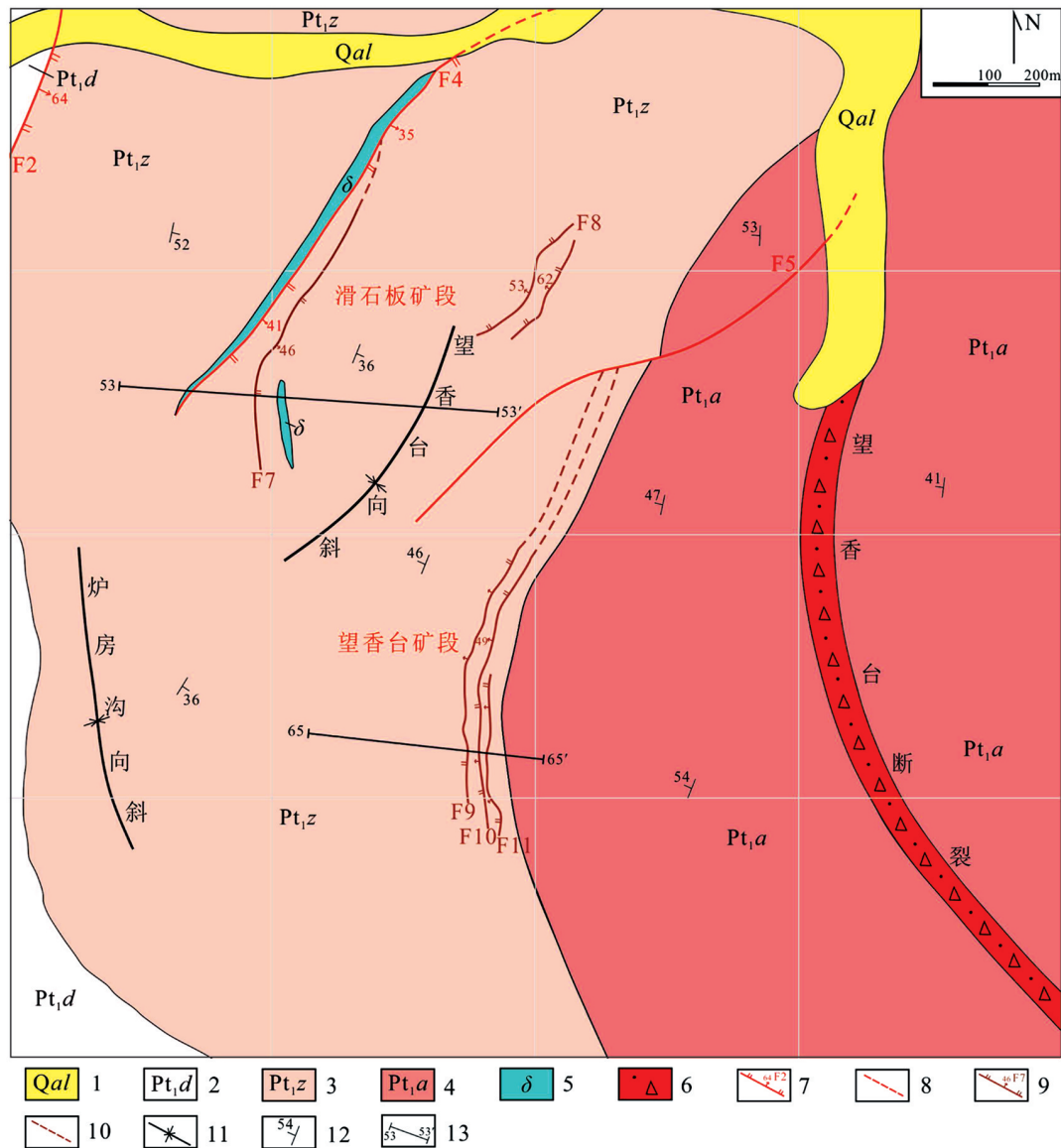


图2 维西大宝山铜多金属矿床地质简图及矿体分布图

Fig. 2 Geological sketch and ore body distribution of the Dabaoshan copper-polymetallic deposit in Weixi

1—第四系;2—下元古界大宝山组;3—下元古界中梁子岩组;4—下元古界阿马普组;5—闪长岩体;6—破碎带;7—正断层及编号;8—推测断层;9—含矿断层及编号;10—推测含矿断层;11—向斜;12—地层产状;13—勘探线及编号

部,厚度较大;下元古界中梁子岩组以灰色、深灰色绢云母石英片岩、斜长二云石英片岩、石英片岩等为主,为主要赋矿层位,厚度大;下元古界大宝山岩组分布于北部,岩性以浅灰色眼球状二云二长片麻岩、黑云母二长片麻岩及绢云母二长片麻岩为主,厚度相对较大。第四系(Q)冲积物主要分布于坡度较缓的山坡、沟谷及河谷中,岩性多为片岩、片麻岩转石及浮土为主(图2)。

3.3 岩浆岩

区内岩浆岩出露面积较小,且规模相对小,仅在望香台向斜西翼出露少许斜长角闪片岩岩体,岩体呈岩株、岩脉状产出,岩体展布方向与断裂构造线方向近似一致(图2)。

4 矿体及矿石特征

4.1 矿体特征

大宝山铜多金属矿床内矿体均受断裂构造控制。依据矿体产出位置将其划分为望香台矿段、滑石板矿段、青龙山矿段及二溪沟矿段,其中以望香台矿段及滑石板矿段为主(图2)。

望香台矿段分布于矿区东南侧,由大小不等的五条含矿带组成,其中以F₉、F₁₀、F₁₁三条为主,矿体多呈脉状、层状及似层状,少许为透镜状(图3)。矿体埋深相对较浅,大致呈NNE、SN向延伸,控制矿体走向长120~670 m、倾向延伸80~460 m,倾

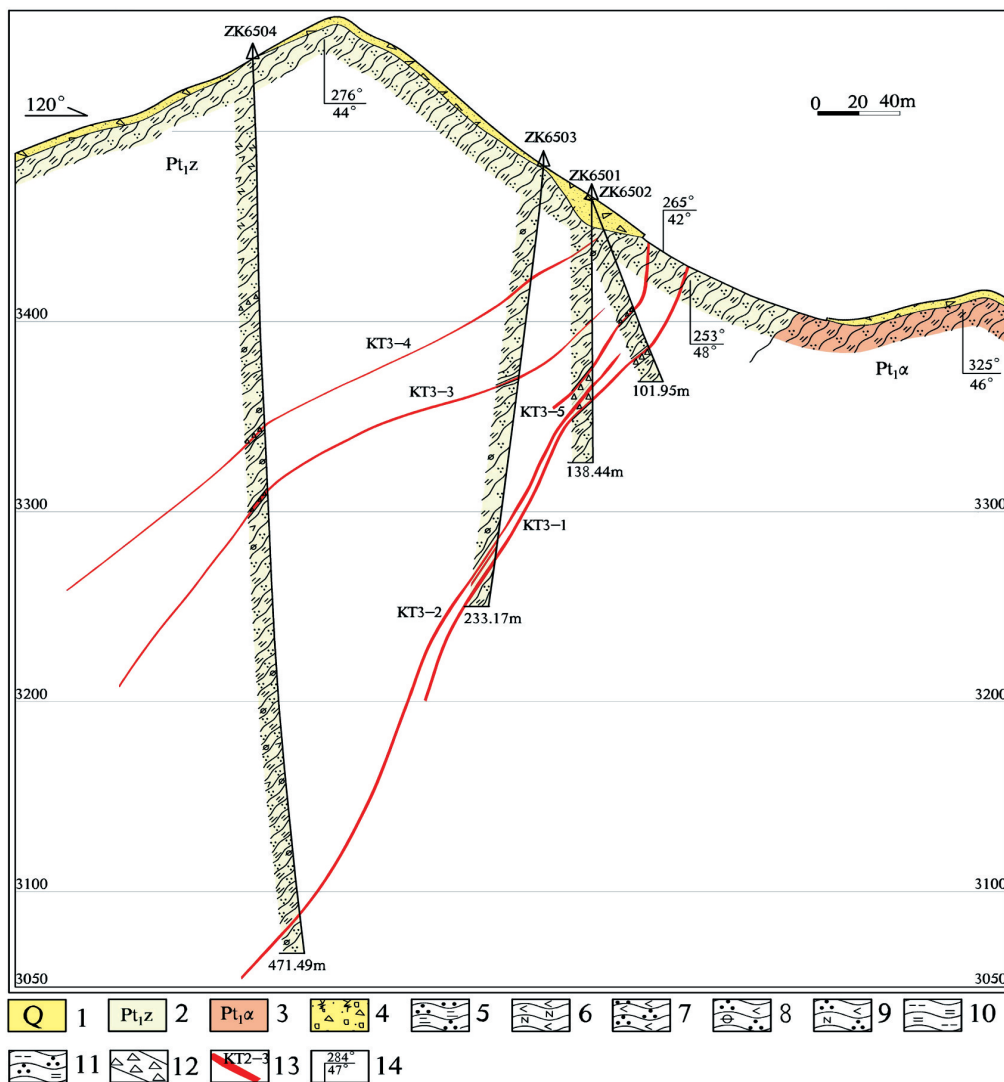


图3 维西大宝山铜多金属矿床65号勘探线剖面

Fig. 3 No. 65 Prospecting line profile of the Dabaoshan copper-polymetallic deposit in Weixi

1—第四系;2—下元古界中梁子岩组;3—下元古界阿马普组;4—浮土;5—绢云母石英片岩;6—斜长角闪片岩;7—角闪石英片岩;8—绿帘石角闪片岩;9—斜长角闪石英片岩;10—二云片岩;11—二云石英片岩;12—破碎带;13—矿体及编号;14—产状

角 49°~72°, 矿体厚度由浅部向深部逐渐增大。Cu 品位变化较大, 浅部矿石以孔雀石、蓝铜矿、铜蓝、辉铜矿及褐铁矿为主, 中深部矿石以辉铜矿、蓝铜矿及孔雀石为主。

滑石板矿段分布于矿区中南部, 主要由 F₇、F₈

含矿带组成, 矿体多呈层状、似层状、透镜状及囊状。矿体埋深相对较浅, 大致呈 SN、NNE 及 NE 向延伸, 局部受岩体影响发生扭曲, 控制矿体走向长 220~700 m、倾向延伸 55~350 m, 倾角 46°~62°(图 4)。矿石矿物以黄铜矿、辉铜矿等为主。

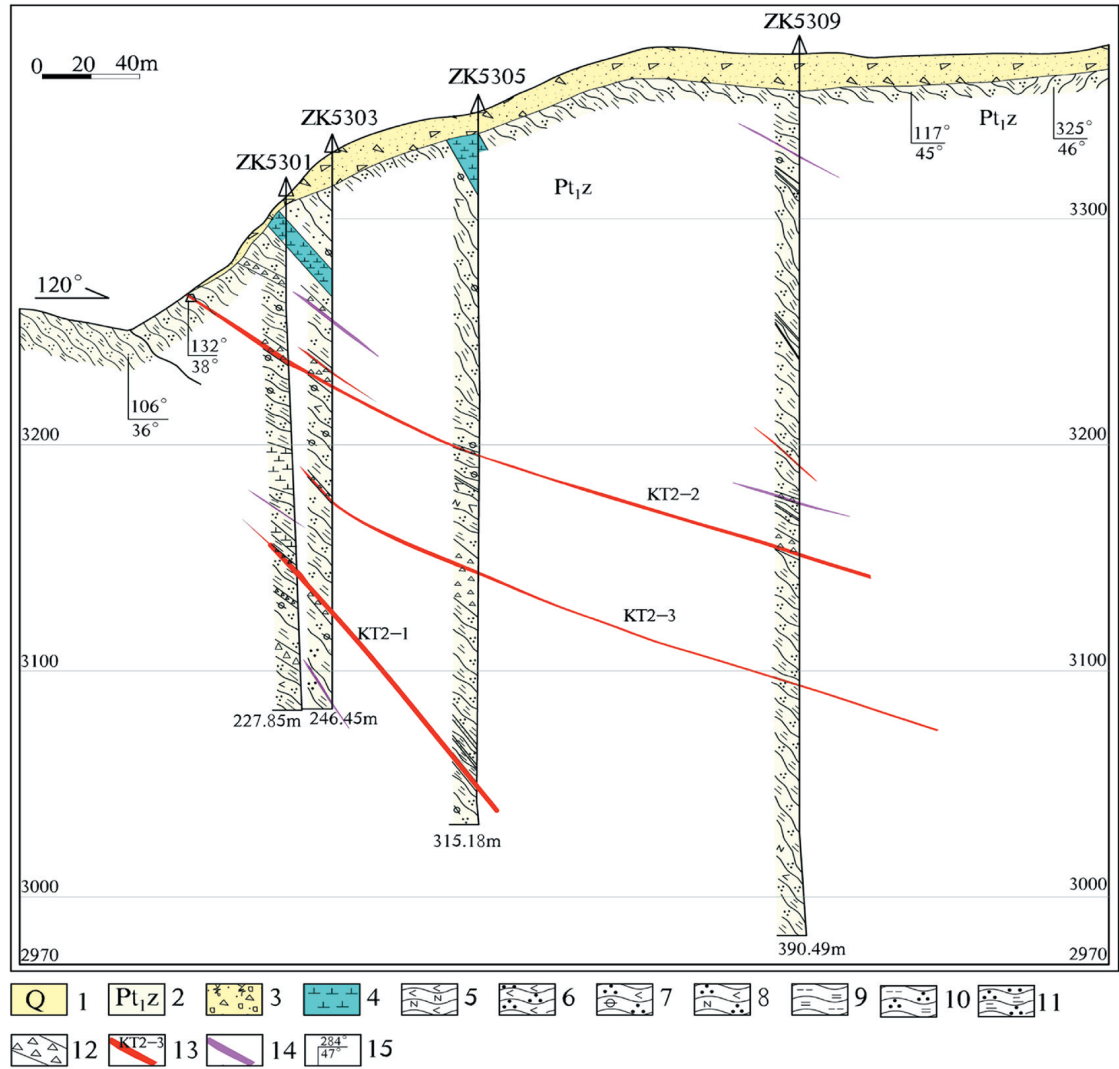


图 4 维西大宝山铜多金属矿床 53 号勘探线剖面

Fig. 4 No. 53 Prospecting line profile of the Dabaoshan copper-polymetallic deposit in Weixi

1—第四系;2—下元古界中梁子岩组;3—浮土;4—闪长岩;5—斜长角闪片岩;6—石英角闪片岩;7—绿帘石角闪片岩;8—斜长角闪石英片岩;9—二云片岩;10—二云石英片岩;11—二云石英片岩;12—破碎带;13—矿体及编号;14—矿化体;15—产状

4.2 矿石特征

矿石矿物以含铜矿物为主, 主要为黄铜矿、辉铜矿、孔雀石、蓝铜矿、铜蓝、斑铜矿等, 伴生有褐铁矿及辉银矿等(巩鑫等, 2020)。其中黄铜矿、辉铜矿、铜蓝及斑铜矿主要分布于矿体中深部, 浅部受后期次生氧化富集作用多为孔雀石及蓝铜矿。依据矿石矿物组合特征将其划分为黄铜矿+黄铁矿+石英、辉铜矿+白云石(铁白云石)、辉铜

矿(铜蓝)+孔雀石+白云石、孔雀石+蓝铜矿+辉铜矿+褐铁矿+石英等组合。

黄铜矿+黄铁矿+石英: 该组合主要分布于滑石板矿段中浅部。黄铜矿呈黄铜黄色, 多呈粒状、团块状、脉状等产出。粒状黄铜矿颗粒大小不等, 少许晶形较好; 脉状黄铜矿呈细脉状分布于石英间。黄铁矿多呈粒状产出, 少许棱角明显, 脉石矿物多以团块状石英为主(图 5a)。镜下黄铜矿呈团块、浸染状分布, 局部可见晚期黄铜矿包裹早期

黄铁矿、早期黄铁矿被侵蚀等现象(图5b,c)。

辉铜矿+白云石(铁白云石):该矿石组合主要分布于滑石板矿段、望香台矿段中深部,为矿床主要矿石类型。辉铜矿多呈团块状、粉末状及脉状产出,少许中部矿石中可见有孔雀石等氧化矿物(图5d);脉石矿物以白云石、石英等为主。镜下辉铜矿呈团块状、溶蚀状,局部见有少许硫砷银矿、雄黄、雌黄等伴生矿物(图5e,f)。

辉铜矿(铜蓝)+孔雀石+白云石:该矿石组合类型主要分布于望香台矿段中部,出露埋深100~200 m,为矿床望香台矿段主要矿石类型。辉铜矿呈团块状、溶蚀状产出,受弱次生富集作用及氧

化作用而形成少许孔雀石,孔雀石多呈薄膜状覆盖于辉铜矿表面;脉石矿物以白云石为主。

孔雀石+蓝铜矿+辉铜矿+褐铁矿+石英:为望香台矿段主要矿石类型,主要分布于矿体浅部,为辉铜矿次生富集及氧化作用产物。孔雀石呈片状、团块状、脉状及块状产出,多与蓝铜矿及辉铜矿共生,局部因差异性溶蚀形成溶蚀孔洞(图5g)。脉石矿物多以石英、白云石等为主,石英以团块状、颗粒状产出。镜下孔雀石与辉铜矿共生,少许孔雀石以细脉状穿插辉铜矿及石英(图5h,i)。镜下石英呈团块状,可见有蚀变边现象(图5h)。

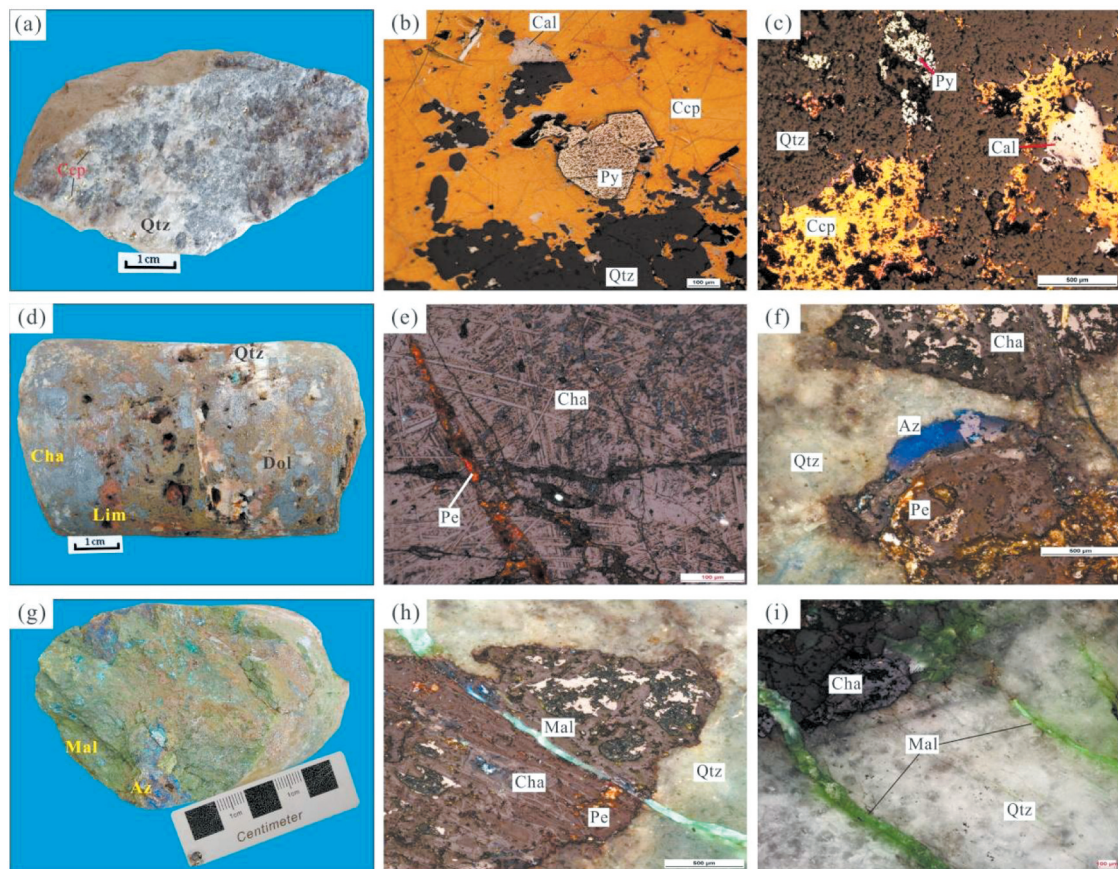


图5 维西大宝山铜多金属矿床矿石特征

Fig. 5 Ore characteristics of the Dabaoshan copper-polymetallic deposit in Weixi

a—粒状黄铜矿、石英;b—单偏光镜下黄铜矿、黄铁矿及石英;c—单偏光镜下黄铜矿、黄铁矿、石英及方解石;d—辉铜矿、白云石及石英,见少许褐铁矿化;e—正交偏光镜下辉铜矿及伴生硫砷铜银矿;f—正交偏光镜下辉铜矿、蓝铜矿及石英;g—孔雀石、蓝铜矿及辉铜矿等;h—正交偏光镜下辉铜矿、脉状孔雀石及石英;i—正交偏光镜下脉状孔雀石、辉铜矿及石英

Az—蓝铜矿;Cal—方解石;Ccp—黄铜矿;Cha—辉铜矿;Dol—白云石;Lim—褐铁矿 Mal—孔雀石;Qtz—石英;Pe—硫砷铜银矿

5 成矿期次划分

依据大宝山铜多金属矿床矿体特征、矿石矿物组合特征及岩矿石镜下矿相学特征,将大宝山

铜多金属矿床划分为岩浆期(Ⅰ)、浅成热液成矿期(Ⅱ)及表生期(Ⅲ)三个成矿期次,黄铁矿阶段、黄铜矿阶段(Ⅱ-1)、辉铜矿阶段(Ⅱ-2)、硫化矿混合阶段(Ⅱ-3)及氧化矿阶段五个成矿阶段(图6)。

I-岩浆期:为成矿早期阶段。成矿早期深部高温、高压、高粘度岩浆随着温度、压力等外部条件的变化,成矿物质结晶而形成自形程度较好的粒状、块状黄铁矿颗粒;脉石矿物以粒状石英等为主,此过程中蚀变以硅化为主(图6)。

II-热液期:为主要成矿期。依据矿石组合特征及镜下特征又可将其划分为三个成矿阶段。

II-1 黄铜矿阶段:为成矿期的前期阶段。含矿高温、高压热液沿构造裂隙上涌,在相对深部随着温度、压力的变化形成黄铜矿、及少量黄铁矿等,矿物以半自形-自形晶为主,少许为团块状,脉石矿物以白云石、铁白云石及石英等为主。蚀变以硅化及绢云母化为主(图6)。

II-2 辉铜矿阶段:为主要成矿阶段。含矿热液沿断裂构造上移过程中,随着温度、压力的降低,形成了团块状、脉状及粉末状辉铜矿,同时形成辉银矿、硫砷铜银矿、雄黄及雌黄等伴生矿物,多以包含及被包含关系;脉石矿物以白云石、铁白云石等为主,呈块状、团块状产出。蚀变以碳酸盐化及青磐岩化为主(图6)。

II-3 硫化矿混合阶段:为主要成矿阶段。含矿热液在上移过程中,随着温度的继续降低,成矿流体中铜、银等以辉铜矿、斑铜矿、铜蓝、辉银矿、硫砷银矿等形式产出,矿石多以块状、浸染状及薄膜状为主;脉石矿物以白云石及石英等为主。蚀变以青磐岩化及碳酸岩化为主(图6)。

III-表生期:为成矿后期,主要以辉铜矿的次生富集及氧化作用为主。辉铜矿及其伴生的辉银矿等在后期氧化作用中,形成了薄膜状、团块状及脉状孔雀石、蓝铜矿及褐铁矿等矿物,其多与原生辉铜矿相伴生,局部因差异性风化剥蚀而形成溶蚀孔洞。蚀变以孔雀石化、褐铁矿化为主(图6)。

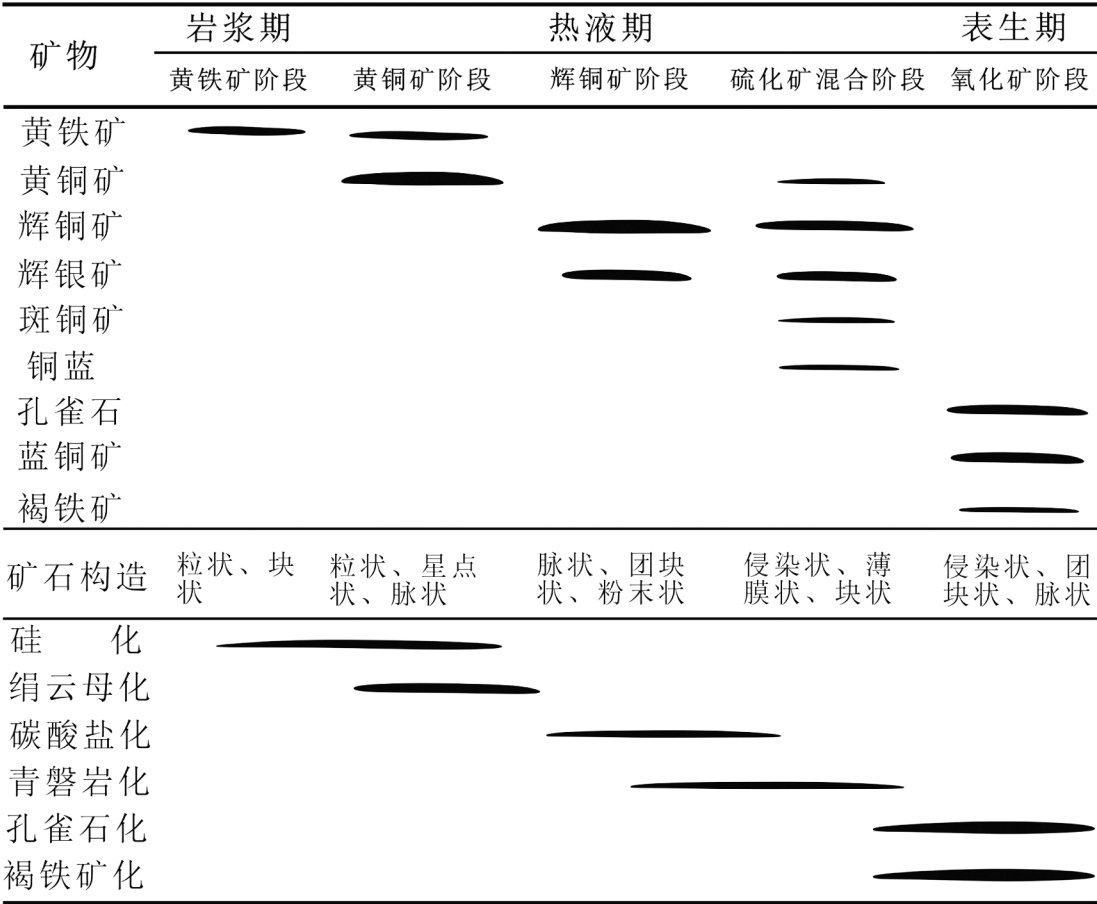


图6 维西大宝山铜多金属矿床成矿期次及阶段划分

Fig. 6 Metallogenic stage and its division of the Dabaoshan copper-polymetallic deposit in Weixi

6 成矿机制

云南维西大宝山铜多金属矿床为一典型的以铜为主的浅成热液多金属矿床(苏之良等,2006;赵宇浩等,2013;巩鑫等,2019,2020),依据前人对矿石中S同位素及赋矿围岩中Cu等元素含量分析认为,成矿元素Cu、Ag等来自于深部岩浆热

液及成矿流体对地层的萃取等,具有多种来源等特征(赵宇浩等,2013;巩鑫等,2020)。赵宇浩等通过对矿石中铂族元素(PGE)、微量及稀土元素进行地球化学特征研究,认为成矿元素来自于深部岩浆。

矿体特征、矿石组合类型、矿石组构及矿化蚀变特征是热液成矿作用过程及矿床类型最为显著的特征之一(唐菊兴等,2016;郭娜等,2019;黄瀚霄等,2019;倪培等,2020),依据上述特征亦可反演矿床形成机制。大宝山铜多金属矿床矿体严格受断裂构造控制,依据岩矿石种类、岩矿石组合特征及岩矿石镜下特征,依次将本矿床成矿期划分为岩浆期、热液成矿期及表生期三个成矿期,黄铁矿阶段、黄铜矿阶段、辉铜矿阶段、硫化矿混合阶段及氧化矿阶段五个成矿阶段。岩浆期以黄铁矿、石英等高温矿物为主,且自形程度较高,蚀变以硅化为主;热液期为矿床主要成矿期次,以形成大量的黄铜矿、辉铜矿、斑铜矿及铜蓝为主,伴生有辉银矿、硫砷铜银矿等矿物,蚀变以绢云母化、青磐岩化及碳酸岩化为主;表生期主要以孔雀石及蓝铜矿等矿物为主,伴生有褐铁矿等矿物,蚀变以孔雀石化、褐铁矿化为主。

通过对大宝山铜多金属矿床矿体特征、矿石类型、矿石组合特征及矿化蚀变等分析认为,大宝山铜多金属矿床形成机制为:早期高温、高压、高粘度岩浆在深部结晶形成粒状、自形程度较好的黄铁矿;随后成矿流体沿构造裂隙上移,伴随着温度、压力的变化及外来物质的参与,结晶形成黄铜矿、辉铜矿、斑铜矿等矿物,伴生有辉银矿、硫砷铜银矿等;进入表生期,在次生富集及氧化作用下发生氧化还原反应,形成孔雀石、蓝铜矿及褐铁矿等矿物。最终形成了大宝山铜多金属矿床。

7 结论

(1)大宝山铜多金属矿床是一典型受构造控制的浅成热液型矿床,矿石矿物以铜矿物为主,主要为黄铜矿、辉铜矿、孔雀石、蓝铜矿、铜蓝、斑铜矿等,伴生有辉银矿及褐铁矿等。

(2)依据矿体特征、矿石组合及结构构造特征,将其划分为岩浆期、热液成矿期及表生期三个成矿期次;黄铁矿阶段、黄铜矿阶段、辉铜矿阶段、

硫化矿混合阶段及氧化矿阶段五个成矿阶段。

(3)依据矿床成矿期次认为,矿床形成于岩浆期后,成矿流体沿构造裂隙上移过程中,随着温度、压力的变化及外来物质的参与,在有利部位富集成矿,且后期发生了强烈的次生富集及氧化还原作用。

[参考文献]

- 毕献武,唐永永,陶琰,等. 2019. 西南三江碰撞造山带沉积岩容矿 Pb-Zn-Ag-Cu 贱金属复合成矿与深部过程[J]. 岩石学报, 35(5): 1341-1371.
- 边晓龙,张静,王潇逸,等. 2020. 滇西北羊拉铜矿区路农岩体矿物学、地球化学特征及其地质意义[J]. 岩石学报, 36(5): 1354-1368.
- 成连华,杨松,向洪流. 2006. 云南省维西县大宝山铜(银)矿床地质-矿化特征及其综合找金潜力[J]. 矿产与地质, 20(2): 152-154.
- 邓军,王长明,李龚健. 2012. 三江特提斯叠加成矿作用样式及过程[J]. 岩石学报, 28(5): 1349-1361.
- 高歌,朱杰勇,李科. 2019. 滇西北衙金多金属矿床地质特征及成因探讨[J]. 地质找矿论丛, 34(2): 179-186.
- 高兰,肖克炎,丛源,等. 2016. 西南三江锌铅银铜锡金成矿带成矿特征及资源潜力[J]. 地质学报, 90(7): 1650-1667.
- 巩鑫,付桥林,姜伟,等. 2017. 云南大宝山铜矿区矿体地质特征及矿石体重与品位关系探讨[J]. 矿产勘查, 8(2): 300-305.
- 巩鑫,曾道国,付桥林,等. 2019. 云南大宝山矿区望香台矿段的发现、地质特征及意义[J]. 矿产勘查, 10(4): 863-869.
- 巩鑫,付桥林,曾道国,等. 2020. 云南维西大宝山铜矿地质特征及矿石中 Ag 与 Cu 关系探讨[J]. 地质与勘探, 56(1): 0049-0058.
- 郭娜,郭文铂,刘栋,等. 2019. 冈底斯成矿带陆相火山岩区浅成低温热液矿床蚀变分带模型——以西藏斯弄多矿床为例[J]. 岩石学报, 35(3): 833-848.
- 黄瀚霄,李光明,刘洪,等. 2019. 西藏冈底斯成矿带西段罗布真浅成低温热液型金银多金属矿床地质特征及发现意义[J]. 矿床地质, 38(5): 1117-1128.
- 倪培,迟哲,潘君屹. 2020. 斑岩型和浅成低温热液型矿床成矿流体与找矿预测研究:以华南若干典型矿床为例[J]. 地学前缘, 27(2): 60-78.
- 潘桂棠,肖庆辉,陆松年,等. 2009. 中国大地构造单元划分[J]. 中国地质, 36(1): 1-29.
- 石洪召,范文玉,胡志中,等. 2018. 滇西北普朗铜矿床高钾中-酸性侵入岩年代学及其地质意义[J]. 地球科学, 43(08): 2600-2613.
- 苏之良,陈兴龙,董家龙. 2004. 兰坪八宝山铜银矿床地质特征[J]. 矿产与地质, 18(1): 39-41.
- 苏之良,刘继顺,马光. 2006. 维西大宝山铜-银多金属矿床地质特征和找矿远景分析[J]. 矿产与地质, 20(1): 23-26.
- 唐菊兴,丁帅,孟展,等. 2016. 西藏林子宗群火山岩中首次发现低硫化型浅成低温热液型矿床——以斯弄多金银多金属矿为例

- [J]. 地球学报, 37(4): 461-470.
- 王治华, 葛良胜, 郭晓东, 等. 2012. 云南马厂箐矿田浅成低温热液-斑岩型 Cu-Mo-Au 多金属成矿系统[J]. 岩石学报, 28(5): 1425-1437.
- 杨钻云, 施泽进, 钟康慧, 等. 2010. 青海南部三江成矿带北缘治多地区铁铜铅锌多金属成矿带矿产资源潜力评价[J]. 地质与勘探, 46(3): 426-433.
- 赵宇浩, 戚学祥, 唐贯宗, 等. 2013. 云南维西大宝山铜矿 PGE 和微量元素地球化学特征及其成因意义[J]. 岩石学报, 29(6): 2171-2183.

Geological characteristics and Analysis on Metallogenic stages of the Dabaoshan Copper-polymetallic Deposit in Weixi, Yunnan

HUANG Wei-hu¹, ZENG Fan-xiang¹, GONG Xin¹, FU Qiao-lin¹,
GOU Ming-ming², LOU Jing-shuang¹, LUO Yong-jun¹

(1. Geological and Mineral Exploration Institute, Guizhou Bureau of Geological exploration for Non-ferrous Metals and Nuclear Industry, 550005 Guiyang, Guizhou, China; 2. Guizhou Research Institute of Petroleum Exploration and Development, 550004 Guiyang, Guizhou, China)

[**Abstract**] The Dabaoshan copper-polymetallic deposit in Weixi, Yunnan is located in the "Sanjiang" metallogenic belt of the Ailaoshan-Jinshajiang structural belt in the southeastern margin of the Qinghai-Tibet Plateau. The deposit is a typical epithermal deposit controlled by structure. In this deposit, different ore sections have different ore combination types, and the same ore section has different ore types with different burial depths. For example, the Wangxiangtai ore section is mainly composed of chalcocite and dolomite (iron dolomite) assemblage from deep to shallow, chalcocite (copper blue), malachite, dolomite assemblage and malachite, azurite, chalcocite, limonite, quartz combination. The Huashiban ore section is mainly composed of chalcopyrite, pyrite and quartz from deep to shallow, and the combination type of chalcocite and dolomite (iron dolomite). According to the type of ore assemblage, the metallogenic period of the ore deposit is divided into three metallogenic periods, magmatic period, epigenetic low-temperature hydrothermal period and epigenetic period. At the same time, it is divided into five metallogenic stages: pyrite stage, chalcopyrite stage, chalcocite stage, sulfide ore mixed stage and oxide ore stage. According to the comprehensive analysis, the ore body was formed during the upward movement of the ore-bearing magmatic hydrothermal fluid along the structural fissures. With the change of the external environment and the participation of foreign substances, the ore-forming fluids rich in elements such as copper and silver were enriched and integrated into the ore at favorable positions, and later occurred. Strong secondary enrichment and redox effects.

[**Key Words**] Copper-polymetallic deposit; Geological features; Metallogenic stage; Dabaoshan; Weixi Yunnan