

文章编号:1006-6616(2001)01-0022-11

粤西推覆构造系统对金银及多金属矿床的控制

朱大岗¹, 孟宪刚¹, 彭少梅², 冯向阳¹, 邵兆刚¹, 王建平¹

(1. 中国地质科学院地质力学研究所, 北京 100081;

2. 广东省地质科学研究所, 广东广州 510080.)

摘要:粤西推覆构造系统主要形成于海西—印支期, 构造型式属褶皱式逆冲推覆构造, 扩展方式为前展式, 外来系统为前震旦系、震旦系和寒武系, 原地系统为泥盆系、石炭系, 次级逆冲断裂带多为上陡下缓的犁状形态。在横剖面上推覆构造系统中的构造带组合较齐全, 且不同的构造带、构造部位成矿和控矿的作用不同, 可分为: ①断坪滑覆带中的矿床——新榕锰矿及银铅矿化; ②推覆隆起初性剪切带中的矿床——河台金矿; ③断坡突起初性剪切带中的矿床——大沟谷金矿; ④推覆褶皱—冲断带中的矿床——大降坪硫铁矿; ⑤盆内褶皱断带中的矿床——石径金矿; ⑥前缘剥离拉伸带中的矿床——长坑金银矿; 这些不同类型的矿床所具有的相关性和一致性, 表明除地层岩性外推覆构造系统对该区金银及多金属矿的成矿和控矿作用。

关键词:推覆构造系统; 构造特征; 控矿作用; 贵金属和多金属矿床; 粤西

中图分类号: P542.3

文献标识码: A

1 推覆构造系统的主要特征

粤西推覆构造系统的范围, 北起英德, 向南西经清远、高要、云浮、罗定至粤桂边境地带, 自西向东走向由近 EW 向转为 NE 向至 NNE 向, 呈一向 SE 突出的弧形^[1]。其根带大致在广西藤县、广东郁南、广宁一线, 前锋位置大致在广东罗定、云浮、肇庆、四会、清远一线(图 1)。沿走向长达 350km, 宽 40~100km。该推覆构造形成之后, 又经历了多次的构造运动和岩浆侵入活动, 使该带在南段(罗定地段)、中段(云浮地段)和北段(清远地段)等不同区段, 表现出推覆体规模大小差异悬殊, 推覆方向、地质构造面貌各自不同的特点, 但它们共同组成一个巨型 NE 向展布的推覆构造带。

1.1 构造型式、扩展方式及形成时代

粤西推覆构造系统的构造型式属褶皱式逆冲推覆构造, 扩展方式以前展式为主, 由同位素确定的推覆构造的年龄为 220Ma 左右, 卷入的最新地层为泥盆系和石炭系, 且被燕山期地质体

收稿日期: 2000-04-05

基金项目: 国土资源部地质力学开放研究实验室基金项目(dlkf-9806)和广东省地勘局科研项目(粤地科 98-01)

作者简介: 朱大岗(1951—), 男, 研究员, 主要从事显微构造、矿田构造、构造地球化学等方面的研究。

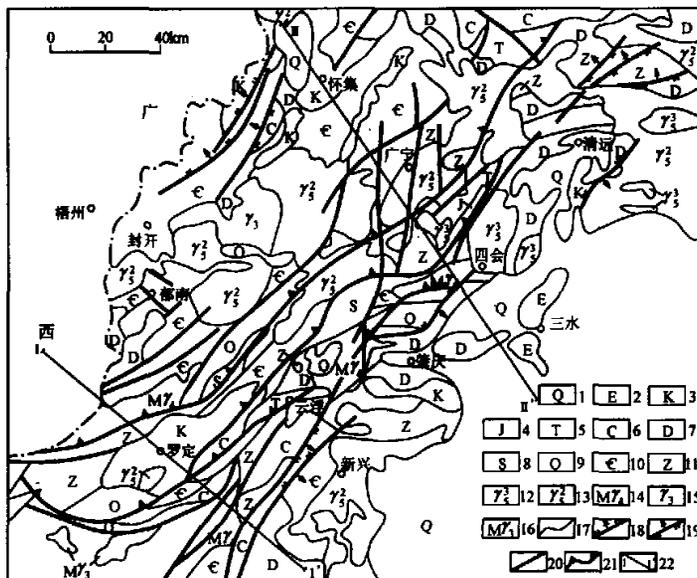


图 1 粤西地区地质构造简图(据广东地矿局,1988年资料修编)

Fig.1 Geologic sketch map of the west Guangdong Province

1. 第四系;2. 下第三系;3. 白垩系;4. 侏罗系;5. 三叠系;6. 石炭系;7. 泥盆系;
8. 志留系;9. 奥陶系;10. 寒武系;11. 震旦系;12. 燕山晚期花岗岩;13. 燕山早期花岗岩;
14. 海西期混合花岗岩;15. 加里东期花岗岩;16. 加里东期混合花岗岩;17. 地质界线;
18. 正断层;19. 逆断层;20. 性质不明断层;21. 推覆构造;22. 剖面位置

覆盖或侵入,故推测该构造带主要形成于海西—印支期。其主动推覆方向由 NW 向 SE 进行,水平推覆距离 > 40km,推覆体厚度介于 1.1 ~ 7.2km 之间^[2]。该系统燕山期又有活动,以脆性断裂为主。

1.2 外来系统和原地系统

粤西推覆构造的外来系统为前震旦系、震旦系和寒武系,且被一系列韧-脆性逆冲断裂分割成大体平行展布的叠瓦状推覆岩片,外来系统总体构成巨型倒转褶皱,轴面多与逆冲断裂面近于平行,韧性变形明显;原地系统为泥盆系、石炭系,以韧-脆性、脆性变形为主。由于后期构造运动产生的强烈剥蚀作用,导致构造窗发育。

1.3 推覆构造的横剖面组成特征

粤西推覆构造系统在横剖面上构造带组合较齐全,可划分为以下几个构造带^[3]:①后方断坪滑覆带:因基底隆升使拆离带掀斜,故多在震旦—寒武系、泥盆—石炭系构造层中形成构造滑脱带;②推覆隆起带及③断坡前缘突起带:基底拆离带的底侵作用,使前震旦系基底被铲刮,并呈韧性剪切带出露,断坡前缘下盘的 X 形节理组在基底岩石中发育;④推覆褶皱—冲断带:在震旦—寒武系、泥盆—石炭系构造层中广泛发育冲断推覆体及调整断层;⑤盆内断滑带:断层发育在三叠—侏罗纪、白垩纪盆地中及旁侧,盆地沉积中心有横向、纵向迁移,断裂、褶皱的发育可作为前缘盆地走滑方式、区域挤压与伸展状态的判断标志。双冲突起构造使白垩系曾

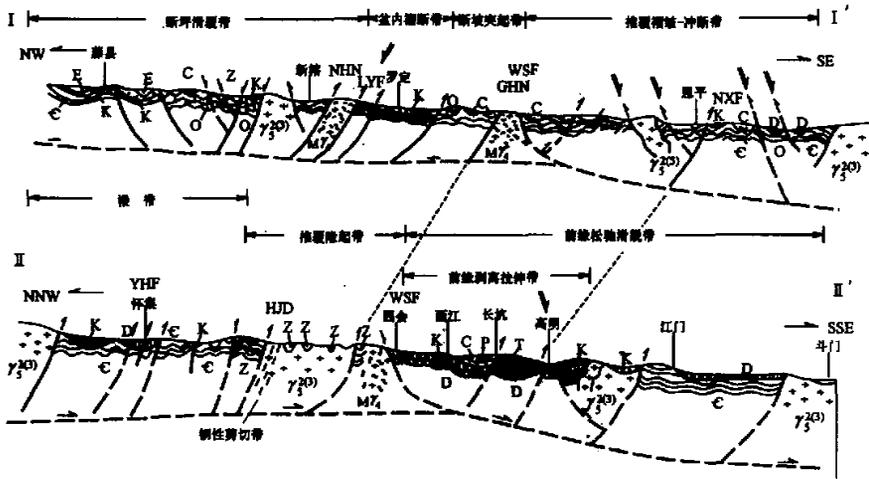


图2 粤西地区及邻区构造分带示意剖面图

Fig.2 Structural section of the west Guangdong Province

YHF. 阳山-怀集断裂带; WSF. 吴川-四会断裂带; LYF. 罗定-悦城断裂带; NXF. 恩平断裂带;

HJD. 河台-江屯电力变质带; GHN. 圭岗混合岩带; NHN. 那莲混合岩带; 双箭头代表断裂晚期活动方式

出于盆地中,或由边缘深入盆地。盆地、盆边还有断坪席内的滑脱背斜和断展背斜。⑥前缘剥离拉伸带:由剥离断层、变质核杂岩、断陷盆地和脆性正断层系组成(图2)。

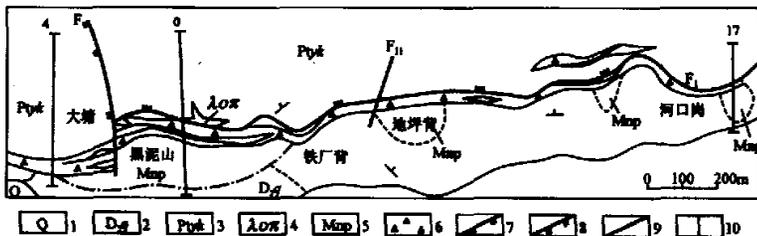


图3 新榕锰矿地质简图(据原冶金部二勘地研所,1993年资料修改)

Fig.3 Geological map of Xinrong manganese mine

1. 第四系; 2. 中泥盆统横岭桥组; 3. 元古宇云开群; 4. 石英斑岩; 5. 地表堆积矿投影范围;

6. 含矿构造破碎带; 7. 压性断裂; 8. 张性断裂; 9. 性质不明断裂; 10. 勘探线

1.4 次级逆冲断裂的形态

粤西推覆构造系统中与推覆构造主滑脱面相连通的次级逆冲断裂带,多为上陡下缓的犁状形态,带内常见交织状劈理和构造透镜体,韧-脆性变形明显,以碎裂岩发育为特征,属推覆构造带的中浅构造层次,其中可见垂直逆冲方向且近于水平展布的b线理^[4]。

2 推覆构造系统对金银及多金属矿床的控制

2.1 产于断坪滑覆带中的矿床——新榕锰矿及银铅矿化

2.1.1 矿床地质概况 新榕锰矿位于罗定市西南22km处,已探明的锰矿储量达中型规模。矿区出露的地层为元古宇云开群、中泥盆统棋梓桥组及第四系洪、坡积层(图3)。矿床类型有两种,即赋存在云开群内的绢云千枚岩、片理化变质粉砂岩中的氧化淋积型铁锰矿体和赋存在第四系砂质粘土中的堆积型铁锰矿体。前者由原生矿经次生改造形成;后者由氧化淋积型铁锰矿经残坡积作用形成^[5]。

新榕锰矿就位于由云开群构成的推覆构造系统内的断坪滑覆构造带中,氧化淋积型铁锰矿严格受滑覆构造带的控制,I号主矿体即产于滑覆破碎带(F_1)中(图4),呈层状、长约2000m,宽7.8~76.21m,走向EW,N倾,倾角 $25^\circ \sim 35^\circ$ 。铁锰矿体由断层泥、氧化铁锰矿石及岩石碎屑组成,矿石结构以胶状为主,矿石构造以球形和半球形皮壳状为主。矿石矿物主要为软锰矿、黑钾锰矿、隐钾锰矿、恩苏塔矿和褐铁矿。脉石矿物为石英、绢云母和高岭石等。矿石平均品位为Mn 20.15%,TFe 27.01%, SiO_2 16.14%,P 0.069%,Ag 67.03×10^{-6} ,Pb 0.56%。

2.1.2 成矿地质作用 ①矿区西部滑覆构造带西延部位,见层状含铁锰绢云千枚岩与围岩整合产出,长约1500m,宽约10m,含Mn 4.67%,TFe 11.38%,表明原生锰矿属沉积成因^[5];②原生铁锰矿层与云开群一同褶曲,逆冲断裂带(F_1)使矿体破碎成铁锰质角砾岩,且控制着铁锰矿体中的Ag、Pb矿化及更晚期的氧化淋滤作用;③区内见有石英斑岩脉、花岗岩脉穿插、切割铁锰矿体,表明岩浆热液晚于铁锰矿体形成;④岩浆热液的叠加使铁锰矿体及Ag、Au、Pb等金属的矿化富集作用加强;⑤更晚期的氧化淋滤作用使Ag再次富集。因此,本区的成矿地质作用可表述为:原始铁锰沉积形成矿源层→褶皱和逆冲推覆(滑覆)断裂活动→岩浆热液与矿化富集→氧化淋滤次生富集。

2.2 产于推覆隆起韧性剪切带中的矿床——河台金矿

2.2.1 矿床地质概况 河台金矿位于粤西推覆构造推覆隆起带东南侧的河台韧性剪切带内。该推覆隆起带呈 $40^\circ \sim 50^\circ$ 方向展布,宽6~10km(图5),由震旦系角闪岩相变质岩、混合岩、混合花岗岩及花岗岩侵入体组成,南北两侧均为韧性剪切带。河台韧性剪切带宽约2.5km,平行推覆隆起带展布,长度>30km,剪切带内发育糜棱岩系列的花岗岩、变质岩(片岩、变粒岩等)、混合岩类构造岩,呈带状成群分布,金矿体就产于糜棱岩内^[6]。

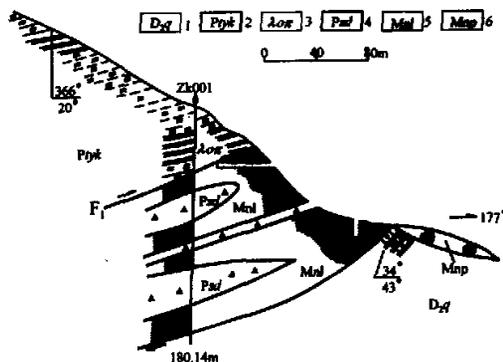


图4 新榕锰矿0线剖面图(资料来源同图3)

Fig.4 Section of the No.0 exploration line in Xinrong manganese ore

1. 中泥盆统棋梓桥组; 2. 元古宇云开群; 3. 石英斑岩;
4. 断层破碎带; 5. 淋积锰矿; 6. 堆积锰矿

金矿体呈透镜状、脉状展布,且与糜棱岩带产状平行,脉状矿体厚 0.1~15.2m,长度 > 1000m,延深 > 500m,单个糜棱岩体内可赋存有数个矿体(图 6)。矿石结构以糜棱结构为主,次为交代、包含结构;矿石构造有条带状、微粒浸染状、细脉浸染状、网脉状和角砾状等。金属矿物除自然金外主要有黄铁矿、黄铜矿、磁黄铁矿等,次为方铅矿、闪锌矿及少量的银金矿、碲金矿;脉石矿物有石英、绢云母和菱铁矿。自然金赋存形式有裂隙金、粒间金和包裹金,金成色为 971,颗粒细小(< 0.037mm 者占 60%~71%),多为不规则粒状,偶见明金。

2.2.2 成矿地质作用 ① 震旦

—志留系杂陆屑沉积岩中的含金矿源层,经加里东—海西期地壳深层环境变质作用,金被活化转移形成沉积变质型金矿;②海西晚期—印支期,在粤西推覆构造推覆隆起带边缘形成河台韧性剪切带,动力变质分异作用形成早期的糜棱岩型及石英脉型金矿;③印支晚期—燕山早期,

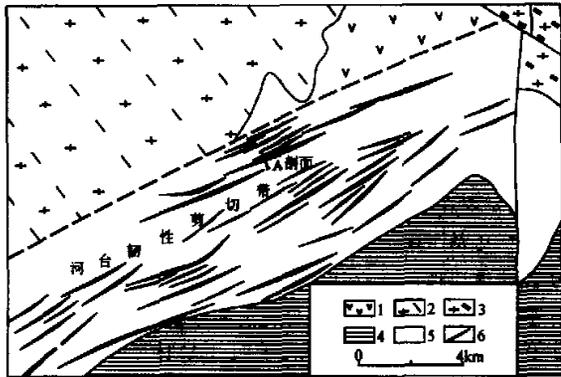


图 5 河台金矿地质简图(据凌井生等,1992 年资料修改)

Fig.5 Schematic geologic map of Hetai gold mine

1. 片岩、变粒岩(Z);
2. 黑云母二(斜)长花岗岩(海西—印支期);
3. 斑状黑云母二长花岗岩(海西—印支期);
4. 浅变质砂页岩(O—S);
5. 韧性剪切带; 6. 矿化糜棱岩; 虚线表示岩相渐变线

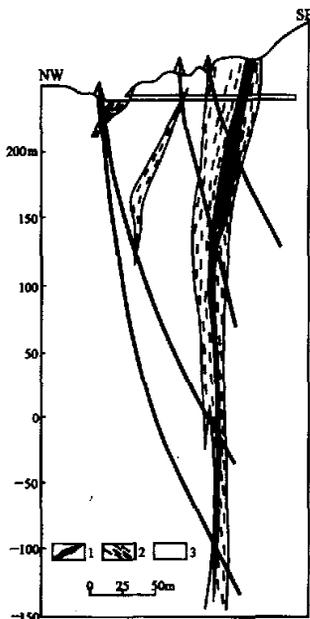


图 6 河台金矿矿化糜棱岩及矿体 A 剖面图(资料来源同图 5)

Fig.6 Profile A showing the gold-mineralized mylonite and orebody in Hetai gold mine

1. 金矿体; 2. 矿化糜棱岩; 3. 糜棱岩化角闪岩相变质岩、伟晶岩、混合岩

由于构造抬升作用,韧性剪切带由深层环境转为浅层环境,富含硫化物的含金热液充填在脆性变形碎裂后的含金糜棱岩内,形成蚀变岩型金矿;④矿化空间和产状受糜棱岩带的严格控制,矿床规模与糜棱岩带的大小有关;金矿体严格受糜棱叶理和叠加的脆性构造裂隙的控制,金矿体边界往往不清,金矿石即为富含金的糜棱岩。

2.3 产于断坡突起韧性剪切带中的矿床——大沟谷金矿

2.3.1 矿床地质概况 大沟谷金矿位于粤西推覆构造带东北侧新洲推覆断裂带的转折处,产于加里东期低绿片岩相变质岩——震旦系乐昌峡群中。海西—印支期构造活动强烈,宏观可见高角度 NNW 向展布的脆—脆性断裂(F_{XI} 、 F_{XII} 、 F_{XIII})、近于平行

岩层产状展布的低角度滑移断裂(F_{IV} 、 F_{IX})和 NNE 向展布的压扭性断裂(F_{XV})(图 7)。变形变质环境早期(海西—印支期)为韧性,带内发育糜棱岩系列的岩石;晚期(燕山期)为脆性,带内发育碎裂岩系列的岩石。矿区东南部出露有重熔型黑云母花岗岩,其 Rb-Sr 等时年龄为 191Ma^[7],属佛岗花岗岩基的西缘部分。大沟谷金矿就产于初-脆性剪切带中,赋矿围岩为震旦系乐昌峡群第二岩性段,成矿时期为燕山期。

主要含金岩脉为 3 条大致平行的含矿带(XI、XII、XIII 矿化带),每条宽 20~80m,呈 320°~340°方向展布,倾向 NE(局部 SSE),倾角 70°~90°,水平间距 20~100m,以黄铁矿化钠长石岩为主,其间夹有碳酸盐岩层,矿脉呈大小不等的透镜体分布其间(图 8)。黄铁矿化钠长石岩中金最高品位达 1166g/t,平均品位为 10~80g/t,以碎裂黄铁矿化钠长石岩含金最高。主要矿石矿物为黄铁矿、自然金。自然金粒度在 0.005~1mm 之间,最大可达 2mm。金最高成色为 982~999.3,含银极微(约 0.07%~1.70%)。其他金属矿物有黄铜矿、辉银矿、磁黄铁矿、黑铋金矿、闪锌矿、氟碳铈矿等。脉石矿物主要有钠长石、石英、正长石、绢云母、方解石、高岭石、石墨等^[8]。

2.3.2 成矿地质作用 ①组成新洲推覆构造外来系统的震旦系乐昌峡群,原岩为 Au-As-Bi-W 组合型含金浅海类复理石碎屑岩建造,经加里东期地壳深层环境变质作用,形成低绿片岩相变质岩,含金矿源层中金被活化转移,形成金

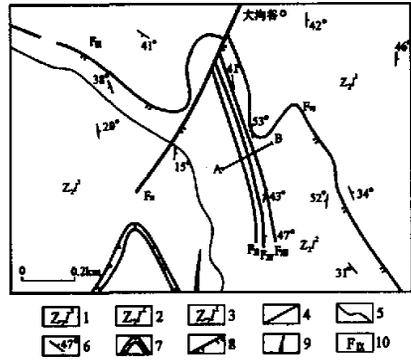


图 7 粤北大沟谷地区地质构造简图
Fig.7 Tectonic sketch map of Dagougu area in the north Guangdong Province

1. 震旦系乐昌峡群第三岩性段; 2. 震旦系乐昌峡群第二岩性段; 3. 震旦系乐昌峡群第一岩性段; 4. 构造剖面位置; 5. 地质界限; 6. 地层产状; 7. 断层角砾岩; 8. 低角度压扭性断裂及编号; 9. 含金黄铁矿石英脉及编号; 10. 含金初-脆性剪切带及编号

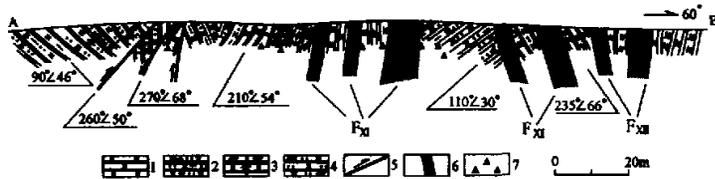


图 8 大沟谷钠长石岩型含金构造带(A—B)剖面图

Fig. 8 Tectonic profile of the auriferous albitite, Dagougu

1. 钠长石岩; 2. 云母石英片岩; 3. 白云石大理岩; 4. 钠长石化大理岩化云母石英岩;
5. 压扭性断裂; 6. 含金矿脉及编号; 7. 采样点

矿的初步富集; ②海西晚期—印支早期,在粤西推覆构造隆起带的边缘断坡前缘突起带中形成了大沟谷韧性剪切带,动力变质分异作用形成早期的钠长石化糜棱岩型及石英脉型金矿; ③印支晚期—燕山早期,韧性剪切带在构造作用下被抬升至浅层环境,通过燕山期混合岩化或重熔

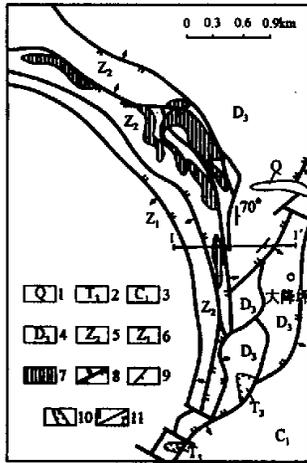


图9 云浮大降坪矿区地质简图
(据广东地矿局 723 队、
719 队资料修编)

Fig.9 Geologic sketch map of
Dajiangping mine area
in Yunfu county

1. 第四系;2. 上三叠统;3. 下石炭统;4. 上泥盆统;5. 上震旦统;6. 下震旦统;7. 硫铁矿体;8. 逆冲断裂;9. 地层产状;10. 不整合界线;11. 剖面位置

黄铁矿、闪锌矿、方铅矿和黄铜矿。矿石构造为条带状、致密块状及浸染状。矿石含硫品位为 23.69%~37.28%，其中普遍含铈(>0.001%)。

2.4.2 成矿地质作用 ①大降坪硫铁矿产于粤西推覆构造带中段推覆褶皱—冲断带中，矿床产状受轴面倾向 SE 的大型倒转褶皱及次级带状旋扭断层的共同控制；②成矿地层为大嵛山推覆体震旦系变质岩系，由薄层状变质粉砂岩、千枚岩、泥晶灰岩、黄铁矿层及其过渡类型的岩石组成，沿走向岩性较稳定，含矿层厚达 45~155m，具有层控特点；③区内有印支期的中粒二云母花岗岩株、燕山期的中—基性脉岩与花岗岩岩脉穿插，为成矿热液富集提供了热源；④矿体形态受次级构造控制，多为不规则状，倾角变化大，波状起伏明显，具推覆构造系统中的推覆褶皱—冲断带特征。

2.5 产于盆内褶皱带中的矿床——石径金矿

2.5.1 矿床地质概况 石径金矿位于罗定断陷盆地南部，出露的地层为下白垩统紫红色粉砂岩，

型花岗岩浆活动所形成的富 Na⁺ 热液携带，使富含硫化物的含金热液充填在初-脆性变形的含金糜棱岩带内，形成碎裂钠长石岩型金矿；④金矿化形态和产状受钠长石岩带的严格控制，矿床的规模与钠长石岩带的大小有关，金矿石即为富含金的碎裂黄铁矿化钠长石岩。

2.4 产于推覆褶皱—冲断带中的矿床——大降坪硫铁矿

2.4.1 矿床地质概况 大降坪硫铁矿位于粤西推覆构造中段云浮大嵛山推覆体震旦系变质岩中，大嵛山推覆体实际上是一个大型飞来峰构造，由于同碰撞期云开地块的被动调节效应^[4]，其推覆方向局部发生改变，由 SE 向 NW，将含矿的震旦系大嵛山组推覆到泥盆系、石炭系灰岩之上，形成轴面倾向 SE 的大型倒转褶皱，燕山期的左行平移导致陡倾斜带状旋扭断层切割早期倒转褶皱，并形成一系列轴向倾向 NNW—NW 的次级褶皱，构成大型带状旋扭构造，矿床位于水源坑顶扇形向斜和倒转背斜中(图 9)。区内以逆冲断裂为主，正断层次之，矿体多位于逆冲断裂之间，围岩蚀变主要有角岩化和辉长石化。矿床类型为沉积变质、热液富集型似层状黄铁矿床。

矿区分为三个区段、两个矿段、五个矿体。矿体产状与围岩层理一致，形态呈似层状、层状、透镜状产出(图 10)，沿走向长 4160m，其中连续延长达 3760m，垂直累积总厚度最大达 173m。矿石矿物以黄铁矿为主，局部见磁

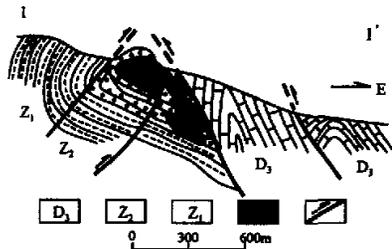


图10 云浮大降坪矿区地质剖面图
(据广东地矿局 723 队、719 队资料修编)

Fig.10 Geologic profile map of Dajiangping
Mine area in Yunfu County

1. 上泥盆统;2. 上震旦统;3. 下震旦统;
4. 硫铁矿体;5. 逆冲断裂

在矿区内发育有近 SN 走向的短轴背斜,其轴部节理裂隙发育,见有 NNW 向展布的花岗斑岩脉,矿化围岩有退色化、黄铁矿化、绢云母化及硅化等(图 11)。

含金黄铁矿化石英细脉分布在石径村东南的虎仔山和三角塘两处的背斜轴部,呈黄灰色至黄褐色块状或梳状分布,矿脉沿走向及倾向多不规则,有分叉复合尖灭侧现等现象,长 300~500m,宽 0.1~0.5m,走向 NNE,倾向 SE 或 NW,倾角 65°~75°,品位低且变化大,平均为 0.7g/t。当脉中为块状石英且围岩黄铁矿化强烈时,则含金较高,其他类型的石英脉则含金较低。含金黄铁矿化石英脉的主要矿物成分有自然金、黄铁矿、石英、绢云母及碳酸盐矿物等。

2.5.2 成矿地质作用 ①石径金矿位于粤西推覆构造的盆内褶皱带中,属推覆构造运动晚期燕山期活动的产物,以脆性变形为主;②矿床产于罗定断陷盆地白垩纪地层中,成矿物质可能来自于推覆作用和岩浆热液;③矿脉主要受构造裂隙控制,裂隙大都走向 NNE,平行于褶皱轴方向,多伴有石英脉产出;④矿脉沿走向是稳定的,但局部出现膨缩和分叉现象,且含金品位极不均匀,表明低温热液成矿的特点;⑤除石径金矿外,罗定断陷盆地中还产出连州金矿等一系列石英脉型金矿床,均属推覆构造盆内褶皱带的产物,以小型金矿为主。

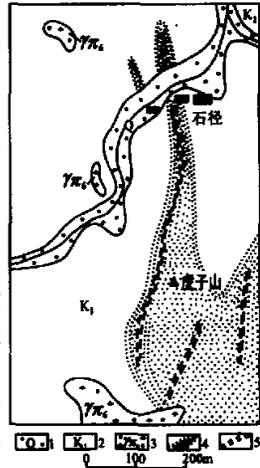


图 11 石径金矿地质简图 (据广东地矿局, 1974 年资料修改)

Fig.11 Geologic sketch map of Shijing gold mine
1. 第四系; 2. 上白垩统; 3. 花岗岩; 4. 蚀变带; 5. 含金石英脉

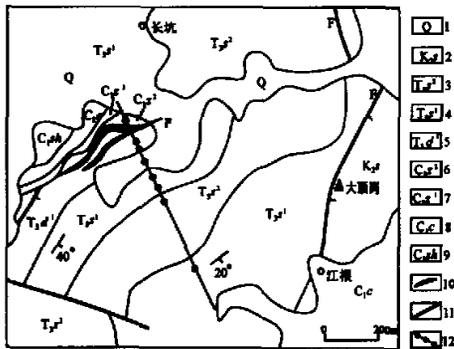


图 12 高明长坑金银矿床地质简图 (据广东省地勘局 757 队, 1994)

Fig.12 Geologic sketch map of the Changkeng gold and silver deposit in Gaoming County

1. 第四系; 2. 上白垩统三水组; 3. 上三叠统松柏组 2 段; 4. 上三叠统松柏组 1 段; 5. 上三叠统大垌组 1 段; 6. 下石炭统梓门桥组 2 段; 7. 下石炭统梓门桥组 1 段; 8. 下石炭统濠水组; 9. 下石炭统石礮子组; 10. 矿体; 11. 正断层; 12. 勘探线

2.6 产于前缘剥离拉伸带中的矿床——长坑金银矿

2.6.1 矿床地质概况 长坑金银矿位于高明—高要剥离拉伸带的东北部,由上三叠统组成 NE 向的向斜构造,其两翼为碳质、粉砂质泥岩和砂砾岩,核部为砂页岩,地层倾角 30°~50°(图 12)。大顶岗断裂位于矿区南部,是产于上白垩统与上三叠统之间的正断层,呈 NNE 至近 SN 向,倾向 SE,倾角 15°~30°,碎裂岩带宽 20~80m,见硅化和矿化。长坑断裂为区域性滑覆断裂,出露于矿区北部,产于上三叠统碳质泥岩与下石炭统灰岩之间,为直接控制长坑金银矿的控矿构造,总体走向 NEE,在横剖面上呈锅底状形态。其上部破碎带位于碳质泥岩与灰岩之间的滑覆面上,厚度为 20~60m;下部破碎带位于滑覆面之下的灰岩中,由 2~4 条次级破碎带组成(每条厚度为 10~20m),其产状与上部破碎带大致相同^[9]。

长坑金银矿床形成于区域滑覆断层破碎带规模最大的地段,其破碎带规模与矿体的大小为正相关关系,即破碎带规模大、矿体的厚度就大,反之亦然,且矿体完全被限定在破碎带内。在长坑金银矿区4号勘探线剖面的406孔,见破碎带厚54m,则矿体厚达40m(图13)。矿区内的金、银矿体呈透镜状、似层状,产于破碎硅化带中,走向NEE,倾向SSE,倾角 $30^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 。金矿和银矿分别形成单独矿体,金矿体在上部,银矿体在下部。1号金矿体为主矿体,已控制长度在747m,厚9.96m,平均品位 7.94g/t ;2号矿体为次要矿体,长163m,厚5.27m,平均品位 8.02g/t ;两矿体间距 $15 \sim 20\text{m}$,沿倾向在深部合二为一。金属矿物有自然金、黄铁矿、辉钨矿、雄黄、雌黄、白铁矿、毒砂、辰砂等;脉石矿物有石英、方解石、叶腊石、伊利石、高岭石、绢云母、萤石等。

银矿体为分布在深部的盲矿体,即沿矿体倾斜方向金矿体至深部被银矿体取代,且矿体的产状由倾向SE渐变为倾向NW,倾 $15^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 。已发现银矿1~6层,1号银矿体为主矿体,2、3、4号矿体为次要矿体,矿体间距 $8 \sim 88\text{m}$,已控制长度达 $720 \sim 2380\text{m}$,厚 $1.74 \sim 4.84\text{m}$,平均品位 $213 \sim 508\text{g/t}$ 。金属矿物有黄铁矿、闪锌矿、方铅矿、黄铜矿、黝铜矿、深红银矿、辉银铅矿、硫锑银铅矿、磷锑银矿、银黝铜矿、硫锑铜银矿、脆硫锑银矿、辉银矿等;脉石矿物有石英、方解石、绢云母、水云母、绿帘石、重晶石等。

2.6.2 成矿地质作用 ①长坑金银矿位于粤西推覆构造前缘的高明—高要剥离拉伸带中,经历了长期的构造活动及其力学性质的演化;②本区具有含金较高的4个矿源层,即震旦系变质片岩和浅变质砂页岩、下石炭统砂页岩和灰岩、上三叠统砂页岩和砂岩、上白垩统紫红色泥岩;③上三叠统和下石炭统之间的滑覆断裂内发育有厚达 $20 \sim 60\text{m}$ 的破碎带,为成矿创造了有利的空间;④剥离拉伸作用导致岩浆的侵入与喷发,形成变质核杂岩隆起区和花岗岩体,并产生一个范围很大的地温场和中低温—中温成矿热液;⑤剥离断层的深部拉伸作用导致深部高温成矿热液上升,多种成矿热液向滑覆断层汇聚,经过多次反复活动形成大型长坑式金银矿床。

3 粤西推覆构造系统对成矿的控制作用

粤西推覆构造系统是由逆冲推覆断裂、韧-脆性剪切带、次级冲断带、滑脱带、挤压(伸展)

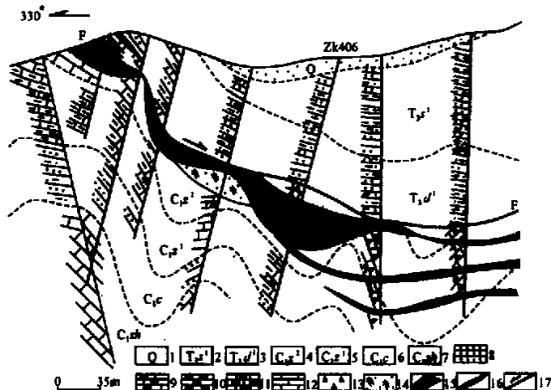


图13 长坑金银矿4线剖面图

(据广东省地勘局757队,1994)

Fig.13 Profile along exploratory line 4 of the Changkeng gold and silver deposit

1. 第四系;2. 上三叠统松柏组1段;3. 上三叠统大迳组1段;4. 下石炭统梓门桥组2段;5. 下石炭统梓门桥组1段;6. 下石炭统测水组;7. 下石炭统石礓子组;8. 砂岩;9. 粉砂岩、粉砂质泥岩;10. 泥质页岩;11. 泥质灰岩、泥灰岩;12. 灰岩;13. 角砾岩;14. 硅化角砾岩;15. 金矿体;16. 银矿体;17. 滑覆断层

构造、推覆体等组成的一个完整的、相互联系的构造系统,它代表了大规模推覆作用所产生的构造系统^[10],是控制粤西地区金银及多金属矿床(点)的区域性控矿构造,其成矿与控矿作用可概括为以下几点:

(1)粤西推覆构造在区域变质过程中,由最初析出少量含有贵金属、多金属的变质热液;到经过长期挤压推覆过程而形成混合岩化、花岗岩化,出现大量的硅化、黄铁矿化、绢英岩化、钠长石化蚀变带和金银及多金属矿化异常,形成该区矿化的初步富集。

(2)初-脆性断层系是推覆构造在推覆过程中由深部向浅部抬升时形成的,其碎裂岩化、角砾岩化和热液蚀变、交代充填作用发育,是最有利的成矿构造,推覆构造带中的金银及多金属矿床都分布在初-脆性断层系中。其中以外来系统与原地系统之间的脆性断层和滑覆断层对成矿最为有利,新榕锰矿、大降坪硫铁矿及长坑金银矿就产于滑覆构造带中。

(3)推覆构造系统是一个强烈挤压、局部拉伸的构造活动区^[11],从地壳深部至地壳浅部形成了一个相互沟通的断裂系统,既是上地幔及地壳深部岩浆和成矿物质上升的通道,又是地壳浅部地下水热液渗流的渠道。来自地壳深部和浅部的成矿物质,可以充填和沉淀在各自有利的构造部位,分别形成岩浆热液矿床和地下水热液矿床;它们也可汇集在一起形成多源热液矿床,如大沟谷金矿、河台金矿及外围的一些矿床(点)都是多源热液矿床。

(4)粤西推覆构造系统的不同构造部位、构造单元对成矿有专属性:①断坪滑覆构造带是锰及多金属矿的产出环境;②推覆隆起韧性剪切带和③断坡突起韧性剪切带是粤西弧形构造带前缘金、银贵金属矿的赋矿有利场所;④推覆褶皱-冲断带是沉积变质似层状黄铁矿的赋矿空间;⑤盆内断褶带是晚期脉状金(银)矿液活动的有利地带;⑥前缘剥离拉伸构造带是大型金矿、特大型银矿的聚集部位。

参 考 文 献

- [1] 袁正新,黄富强,朱应华.粤西云浮—罗定推覆构造带的确立及其意义[A].中国地质科学院宜昌地质矿产研究所所刊,第13号[C].北京:地质出版社,1988.73~80.
- [2] 朱大岗,孟宪刚,彭少梅,等.粤西地区海西—印支期推覆构造初步研究[J].地质力学学报,1999,5(2):51~58.
- [3] 朱志澄.逆冲推覆构造[M].武汉:中国地质大学出版社,1989.12~35.
- [4] 彭少梅,符力奋,周国强,等.云开地块构造演化及片麻状花岗岩的剪切深熔作用[M].武汉:中国地质大学出版社,1995.98~105.
- [5] 李新辉,黄圭成,汪雄武.广东新榕锰矿伴生银、铅的矿化富集特征[J].华南地质与矿产,1998,(2):39~45.
- [6] 凌井生,陈瑞廷,李明灼.河台韧性剪切带蚀变糜棱岩型金矿的地质特征、矿床成因与成矿模式[J].广东地质,1992,7(3):51~57.
- [7] 彭少梅.粤北新洲地区推覆断裂系统中碎裂钠长石岩型金矿床[J].地质找矿论丛,1991,6(12):40~51.
- [8] 朱大岗.粤北大沟谷地区韧性剪切带中钠长石化与金矿化的关系[J].地质力学学报,1995,1(1):88~95.
- [9] 袁正新,谢岩,余纪能,等.粤中地区构造对金银铜铅锌成矿作用的控制[M].武汉:中国地质大学出版社,1997.58~66.
- [10] Ghisetti F, Vezzani L. Interfering paths of deformation and development of arcs in the fold-and thrust belt of the central Apennines (Italy)[J]. Tectonics, 1997, 16(3):523~536.
- [11] Meigs F. Sequential development of selected Pyrenean thrust faults[J]. Journal of Structural Geology, 1997. 19(34):481~502.

GENERAL FEATURES OF THE WESTERN GUANGDONG NAPPE TECTONIC SYSTEM AND ITS CONTROL ON THE NOBLE METAL AND POLYMETALLIC DEPOSITS

ZHU Da-gang¹, MENG Xian-gang¹, PENG Shao-mei²
FENG Xiang-yang¹, SHAO Zhao-gang, WANG Jian-ping¹

(1. Institute of Geomechanics, CAGS, Beijing 100081, China;

2. Institute of Geological Sciences of Guangdong Province, Guangzhou 510080, China.)

Abstract: The western Guangdong nappe tectonic system was formed in the Hercynian and Indosinian epoch. Its tectonic styles belong to the folding and thrusting nappe structure, the extended way is piggyback propagation. The allochthon consists of the Presinian, Sinian and Cambrian Systems. The autochthon comprises the Devonian and Carboniferous Systems. The most of the subsidiary thrusting fracture shows the plough-shaped with the upper steep and the lower flat form. The structure assemblage of the nappe tectonic system is perfect in the cross section, and the structure belts and the tectonic units show the mineralization and controlling ore deposits, which can be divided into the five types according to the occurrence condition: ① the ore in the flat of gliding nappe belts—the Xinrong manganese ore, silver and gold mineralization; ② the ore in the ductile shear zones of the basement detachment nappe doming—the Hetai gold deposit; ③ the ore in the ductile shear zones of the ramp rise—the Dagougu gold deposit; ④ the ore in the nappe folding and thrusting belts—Dajiangping pyrite deposit; ⑤ the ore in the folding and thrusting belts in the basin—Shijing gold deposit; ⑥ the ore in the front stripping extension fault belts—Changkeng gold and silver deposit. The correlation and harmony of the different typical deposits suggest the mineralization and controlling ore deposits are governed mainly by the nappe tectonic system besides the strata and lithology.

Key words: nappe tectonic system; structural features; noble metal and polymetallic ores; western Guangdong Province