

# 黔东南剪切带金矿的分布规律与成矿模式

杨光忠

(1 中国地质大学研究生院, 湖北 武汉 430074; 2 贵州省地质调查院, 贵州 贵阳 550004;  
3 贵州省地矿局 101 地质队, 贵州 凯里 556000)

**[摘 要]** 根据地质勘查资料对黔东南地区金矿的成矿地质背景条件进行了综合研究, 认为该区金矿的成矿作用过程与剪切构造作用有关; 指出隐伏东西向构造控制着矿田成矿田级矿化区的分布, 北东~北北东向等构造与东西向构造的交汇控制着矿床的分布, 褶皱加断裂组合的脆性构造变形主要控制脉型金矿的产出, 中深部过渡型剪切变形则控制着细脉、网脉状金矿; 探讨了金成矿作用的时空演化, 进而建立了该区剪切带金矿的成矿模式。

**[关键词]** 金矿; 剪切构造; 分布规律; 成矿模式; 黔东南

**[中图分类号]** P618.51 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1000-5943 (2005) 04-0236-06

## 1 概述

黔东南是贵州省的金成矿集中区和黄金生产的主要产区之一。金矿生产已有数百年的历史, 特别是“西部大开发”以来, 该区金矿的勘查与开发活跃, 但对其找矿前景的认识不一。究其原因主要是指导该区金矿成矿的理论传统, 勘查的技术方法问题也未解决, 从而导致该区金矿的找矿方向不清。笔者在系统收集和研前人资料成果的基础上, 结合自己的工作实践, 以新的成矿理论为指导, 认为该区金的成矿作用与构造的关系十分密切, 进而提出剪切带金矿的看法, 初步探讨其分布规律和成矿模式, 供该区的进一步找矿参考。

## 2 成矿地质背景

研究区位于扬子地台南东缘与南华褶皱带之间过渡带的雪峰弧形构造带南西段, 在地史上主要受扬子陆块和华夏陆块的联合作用, 经历了包括四堡、加里东、印支和燕山等多次的构造运

动, 深层地壳具“碎裂层块”结构特征, 浅部则为巨厚沉积建造, 并伴有岩浆活动, 地质构造复杂。有关研究表明, 雪峰山地区深部由地幔硬体和地幔软体所组成。袁学诚 (1990) 认为, 在漫长的地质年代中, 地幔块体的运动在其四周造成了一个矿化程度高、深度大的区域, 它有利于矿液富集和壳幔物质的交流, 多期次的镁铁质—超镁铁质岩浆活动, 从深处带来了幔源或壳幔源混合的 Au、Ag 等贵金属。

研究区出露地层主要为新元古宇青白口系, 次为南华系、中元古宇蓟县系及古生界和中新生界。青白口系下江群主要为磨拉石、复理石、碳酸盐岩及火山岩建造。岩性由变质砾岩、变质砂岩、粉砂质板岩、板岩、钙质千枚岩、片岩及蚀变基性火山岩等组成。总厚约 10 000m; 青白口系丹洲群主要岩性为浅变质的砂泥质岩夹少量碳酸盐岩组合, 具复理石、类复理石沉积建造特征, 在桂北三江地区夹细碧岩—角斑岩、火山碎屑岩, 并有大量基性—超基性岩岩墙; 南华系由一套含砾泥质岩、粉砂岩、杂砂岩、炭硅质岩和白云岩等为主构成。古生代至中生代地层为黑色页岩、硅质岩、碳酸盐岩、碎屑岩等海相及陆

**[收稿日期]** 0225-05-13

**[作者简介]** 杨光忠 (1967-), 男, 贵州凯里人, 长春地质学院毕业, 中国地质大学 (武汉) 在读工程硕士, 工程师, 主要从事区域地质、矿产地质、工程地质和环境地质等工作。

相沉积建造。

区内基本构造格架形成于加里东期,主体构造样式以 NE、NNE 向两组褶皱断裂构造为主,伴随有 NW 和近 EW 向线状构造,多组构造将本区分割成若干大小不等的菱形、矩形状块体。在锦屏、天柱等地的脆韧性构造主要发育于新元古界陆流碎屑浊积岩和火山碎屑法积岩中,有时出现糜棱岩化和片理化岩石构成,普遍发育 S-C 组构、多米诺效应、膝折、压力影、残斑旋转和石香肠等剪切变形特征。

分析认为,雪峰弧形构造带可能与深部地壳区域性剪切熔融层相联系,成为 Au 等贵金属活化、迁移和沉淀富集的成矿、导矿及容矿构造通道。

区内岩浆岩出露面积较小,主要为零星产出的偏碱性超基性岩侵入体和变质基性岩超基性岩,大量的基性岩超基性岩和花岗岩以及火山岩出露于桂北和湘西地区。据有关资料推测,区内可能存在隐伏侵入体,如雷公山等地区。

### 3 金矿分布及构造控矿规律

黔东南地区的构造较为复杂,金的成矿作用与其关系密切(图1),不同级别的构造对金矿的分布有不同的控制作用,其挨次控制如下。

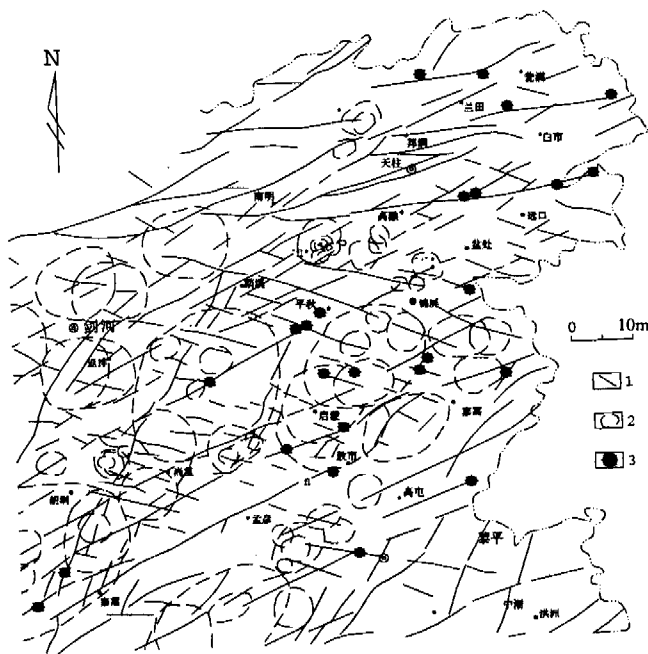


图1 研究区金矿分布简图(据刘沛等,2003)

1—断层;2—环形构造;3—金矿床

#### 3.1 超壳断裂交汇控制着Ⅳ级金成矿区

发育于研究区呈 NNE 向自延伸的松桃—榕江与近 EW 向的镇远—芷江两条超壳断裂交汇,在前者之东,后者之南的天柱、锦屏和黎平地区,是金矿的主要产区。上述两断裂交汇形成的构造域,控制了天柱—锦屏—黎平Ⅳ级金成矿区的分布。

#### 3.2 隐伏的东西向基底构造带控制金矿田的分布

在黔东南锦屏至天柱一带,深部东西向构造带,可能为湘西东西向基底构造的延伸。张元志(1995)认为其形成于雪峰期,王世称(2001)对物探成果的解释后,也认为该构造带是区内最早形成的。

东西向构造带处于隐伏—半隐伏状态,受后期构造的叠加改造,表现为断续的断裂或褶皱带。本文认为基底隐伏构造带在雪峰造陆运动即基本形成,不仅控制着沉积岩相的展布,还可能形成褶皱、引起深部岩浆岩体底侵及其伴随断裂构造和各种含金及多金属的地质体。

各东西向构造带基本控制了金矿田的分布与产出。据贵州省地质调查院(2003)资料,自北向南可划分出天柱兰田、天柱高酿、锦屏平秋和剑河南加—锦屏间古4个东西向金矿田,大体等间距分布,各矿田间隔5~8km,最大距离10km,各宽5km左右。

#### 3.3 不同方向的构造交汇控制矿床的产出

形成于加里东期的北东—北北东向断裂和褶皱构造及其伴随北西向断层,是在同一构造应力场作用下形成,因此各断裂构造间具有大致等间距分布的特征。这种定向等距分布各组构造与隐伏基底构造的叠加交汇组合,形成的构造有利部位也即具有等间距分布的特征。上述各成矿带的已知矿床(点),就是产于这些构造有利部位,因而呈东西向的大体等间距分布特征(图2)。

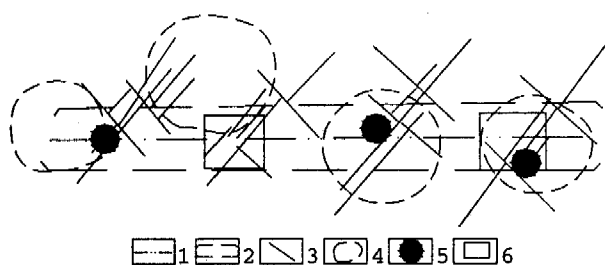


图 2 研究区金矿田中矿床等距分布

1—东西向构造带；2—成矿带及预测区；3—断层；  
4—环形构造；5—金矿床；6—找矿靶区

### 3.4 背斜与断层的组合控制矿体产出

研究表明，很多背斜构造及其旁侧发育的走向断层或斜切断裂，成为导矿及容矿构造，形成石英脉型和蚀变岩型金矿。这种控矿作用主要表现为背斜核部附近及其断裂对金矿体产出的控制。

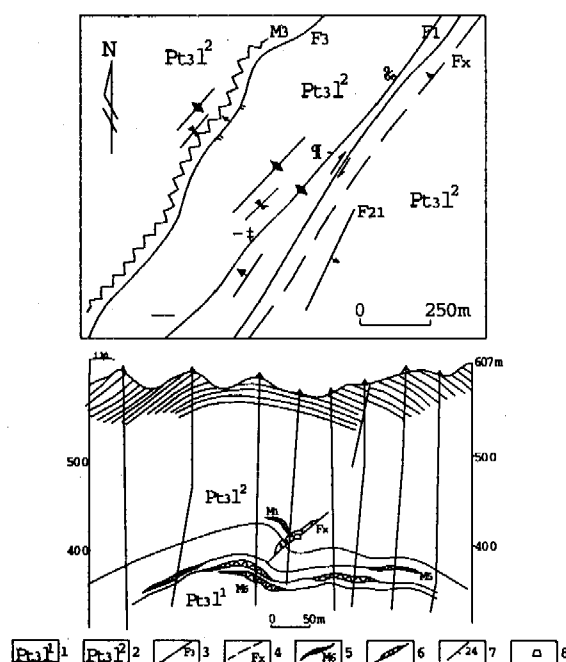


图 3 锦屏同古金矿体与构造关系图

(据贵州省地矿局 117 队资料，1987 年，略作修改)

1—新元古界下江群隆里组第一段；2—隆里组第二段；  
3—断层及破碎带；4—剪切破碎带；5—含金石英脉矿体编号；  
6—网脉状金矿体；7—地层产状；8—平洞

锦屏同古金矿床<sup>①</sup>位于北东向背斜轴部，走向断裂和北西向断裂构造发育。含金石英脉呈顺层产出，产于顺层剥离空间或层间破碎带，并随岩层而褶皱弯曲（图 3）。吴攀（1997）<sup>①</sup>指

出，在背斜轴部发现的脆性剪切破碎带因其富含金矿体而导致金产量的直线上升。

锦屏八客金矿以产富矿金包（狗头金）而闻名，最大“狗头金”重达 0.5kg 以上。该矿床共计 22 条主要含金石英脉顺层产于八客背斜核部及其两翼层间裂隙中，在勘探剖面上可见其顺层充填的含金石英脉均可对应连接为若干个完整的矿体（图 4）。

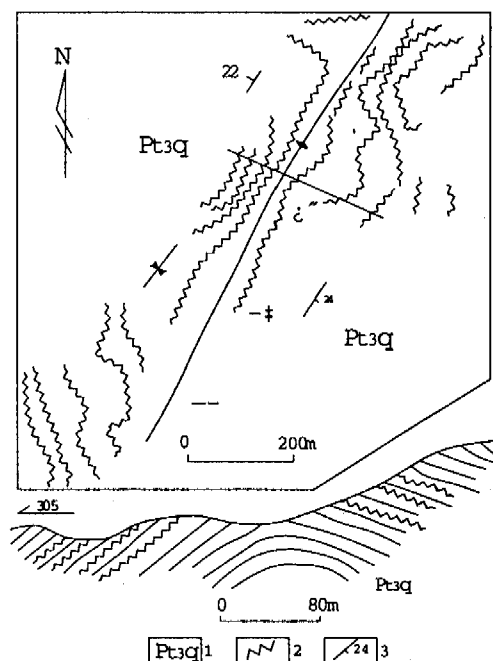


图 4 锦屏八客金矿含金石英脉产出与构造关系图

(据余大龙，1997)

1—清水江组；2—含金石英脉矿体；3—地层产状

此外，天柱金井、坑头和桐落坪等金矿床的含金石英脉矿体，均顺层产于所处背斜核部及其两翼层间构造中。在相应的勘探剖面上，均显示因剥蚀而断开的含金石英脉矿体可联成一体的空间就位特征（图 5）。而相邻的湖南漠滨金矿床，顺层充填含金石英脉已随岩层发生紧闭倒转褶皱。

实际资料表明顺层含金石英脉的充填不是在褶皱之后，而是在岩层褶皱早期即已就位成矿，含矿热液与围岩交代形成的各种分异沉淀条带呈层状似层状平行层理产出（图 6），随后才与地层一起褶皱弯曲。在断裂构造断续活动过程中，断层上盘岩层间不断形成剥离空间并被含矿热液充填成矿，然后才牵引褶皱弯曲。这种构造演变是一个从深部向浅部逐渐形成发展的过程。因为

① 吴攀，1997. 黔东同古金矿床矿体地质特征及控矿规律研究. 贵州工业大学硕士研究生学位论文.

只有在相对密闭的环境才有利于含矿热液挤入断裂构造带旁侧的其它空间，并具有充分沉淀富集成矿的时间。

4 成矿模式

综合研究区金矿的成矿地质条件，以新的成矿理论为指导，黔东南金的成矿作用有关的因素分析如下：

第一，区内偏铁镁质地壳及其非均一性“碎裂层块”结构和深部区域性剪切熔融层，是区内金矿成矿基本前提条件。松桃—榕江超壳断裂带以东，以金矿为主，以西则主要为锑等其它金属矿，地表大部分断裂构造，尤其是含矿或矿化构造可能与地壳深部区域性的剪切熔融层相联系。

第二，巨厚的变质沉积火山建造、海底热泉及某些地质体是区内金矿的主要来源。

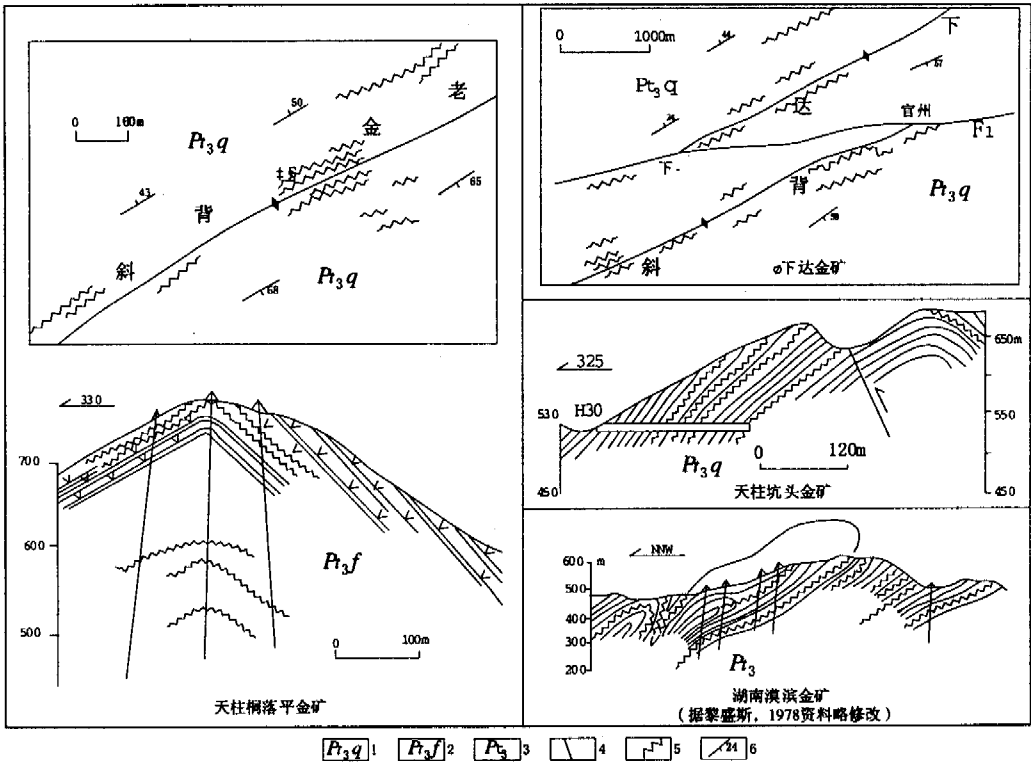


图 5 研究区含金石英脉产出与构造关系图

1—清水江组；2—一番召组；3—新元古界；  
4—断层；5—含金石英脉矿体；6—地层产状



天柱下达金矿                      天柱坑头金矿  
图 6 顺层充填含金石英脉及其交代沉淀层状条带状结构构造特征

第三,区内基底隐伏半隐伏东西向构造带及其可能存在的含金地质体,控制着东西向成矿带的产出,具有南北等间距分布的特征。

第四,加里东期形成的北东、北北东及北西向等各组断裂褶皱构造与基底构造的组合交汇部位控制着矿床的产出,并具东西向等间距分布特征。

第五,褶皱加断裂的组合样式控制浅部以脉型为主的矿体产出,矿体多产于背斜层间构造带中。

综上所述,笔者认为剪切带成矿作用是区内金矿成矿的主导因素,其理论模式如下(图7)。陈柏林(1999)对韧性剪切带型金矿成矿作了论述。中深构造层次的韧性变形,使Au的化学位升高,致使其脱离原来矿物或岩石中的赋存部位,与Ag、Pb、Zn、Cu等成矿元素及Si、K、Na、H<sub>2</sub>O等组分一起被活化分异,形成含矿热

液(动力变质热液)。到浅部由于温度偏低,韧性变形较弱,元素化学位降低,加上其它理化条件(如Eh值、pH值等)的改变,致使成矿元素聚集成矿或形成初始富集。因此,一条剪切构造带由深部至近地表,可分为深部韧性剪切变形的元素分异迁出区和中浅层次韧性(过渡性)-脆性剪切变形的成矿元素聚集区。在元素聚集区又可据赋矿剪切带变形层次的差异分为韧性、韧脆性和脆性三个亚区,大致分别对应以往所称的蚀变糜棱岩型、构造蚀变岩型和石英脉型金矿床。事实上,它们都是同一成矿作用在不同深度和温压条件下的产物,在空间上紧密共生,成因上息息相关,可统一于剪切成矿作用系统中。

其中的石英脉型矿体主要就位于伴随断裂构造发育而形成的顺层滑脱虚脱空间,然后才跟随地层褶皱(牵引褶皱)。

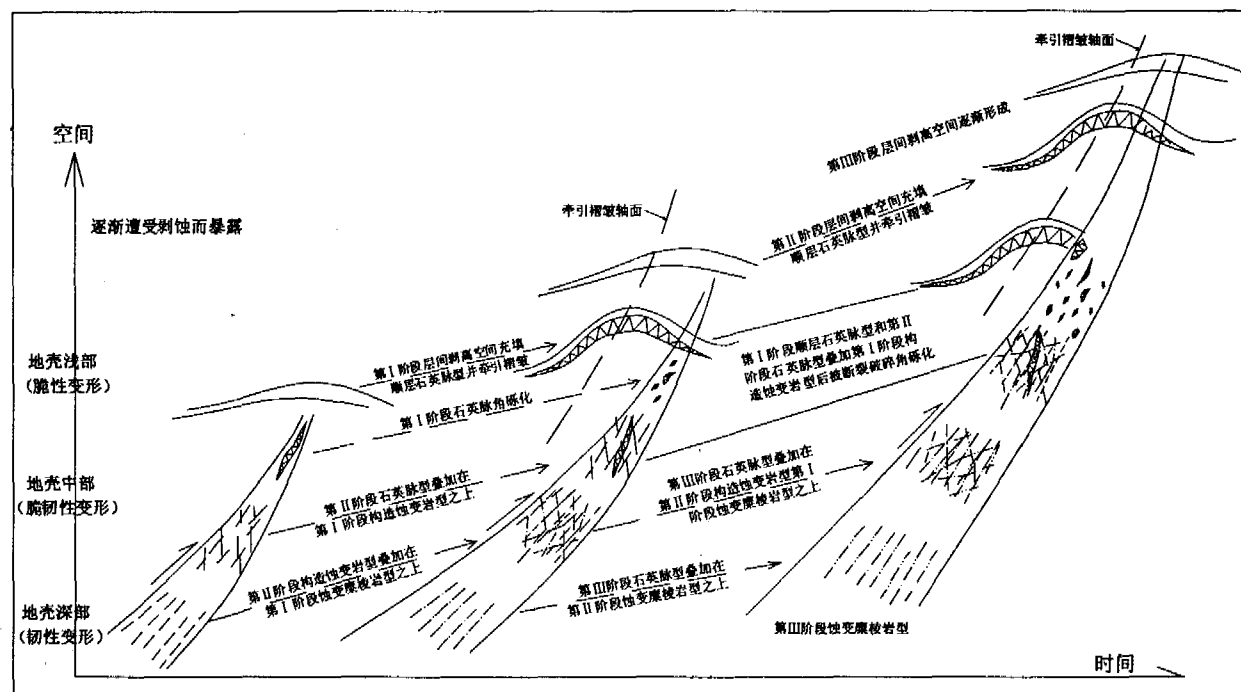


图7 研究区金矿成矿模式图

在造山带演化过程中,韧性剪切带的演化表现为不断抬升剥蚀,而深部剪切变形持续进行,相对先期韧性剪切带来说,变形层次在不断下移,其结果是稍早的深层次韧性剪切变形糜棱岩被抬升,当上升超过韧脆性转换带时,则在其上叠加韧脆性和脆性剪切。在这种演化过程中,随

着抬升,剥蚀和深层次剪切变形的发育,动力变质作用也在持续进行,对任一时刻的韧性剪切带而言,动力变质含矿热液都可能沿剪切带上升,在韧脆性、脆性域,甚至近地表的不同部位形成蚀变糜棱岩型、构造蚀变岩型和石英脉型矿化,从而造成不同类型矿化的叠加。

致谢：本文引用了贵州大学资源环境学院余大龙教授的部分资料及照片，在撰写过程中得到了贵州地矿局王砚耕教授级高级工程师的帮助和指导，在此一并表示感谢！

### 【参考文献】

- [1] 陈柏林, 董法先, 李中坚. 韧性剪切带型金矿成矿模式 [J]. 地质论评, 1999, 45 (2): 186-192
- [2] 范小林. “江南古陆”西南段深部地质 (构造) 探讨 [J]. 华东地质学院报, 1993.
- [3] 刘崇本. 黔东南下江群金矿远景预测 [J]. 贵州地质, 1993, 10 (2): 138-148.
- [4] 刘沛, 姚智, 况顺达, 等. 黔东南地质异常特征及金矿遥感找矿模式 [J]. 贵州地质, 2003, 20 (4): 247-252.
- [5] 丘元禧, 张渝昌, 马文璞. 雪峰山的构造性质与演化——一个陆内造山带的形成演化模式 [M]. 广州: 中山大学出版社, 1999.
- [6] 邵世才. 试论韧性剪切作用与金的成矿 [J]. 贵金属地质, 1996, 5 (2): 142-145.
- [7] 余大龙, 周珍国, 陶红. 黔东南金头金矿床地质及包裹体特征初探 [J]. 贵州地质, 1991, 8 (3): 241-251.
- [8] 余大龙. 黔东南脉型金矿构造控矿规律研究——兼论黔东南寻找大型金矿的方向 [J]. 贵州地质, 1993, 10 (4): 308-313.
- [9] 袁学诚. 台湾-黑水地学断面 [A] 见: 中国地球物理学会年刊 [C]. 北京: 地震出版社, 1990.
- [10] 余大龙. 黔东南八克金矿地质地球化学特征研究 [J]. 地质地球化学, 1997, (1): 12-16.
- [11] 张宝成. 雪峰隆起区前寒武纪地壳演化及其金矿成矿浅析 [J]. 湖南地质, 1992.
- [12] 张元志. 雪峰运动在贵州天柱的表现 [J]. 贵州地质, 1995, 12 (1): 30-36.
- [13] B. R. Goleby, R. S. Blewett, R. J. Korsch, et al. 2004. Middle Archaean gold deposits in the North Shaw - Coongan Greenstone Belt, Australia; the relative timing of events responsible for gold mineralisation. Tectonophysics, 38 (1-4): 119-133.
- [14] B. R. Goleby, R. S. Blewett, R. J. Korsch, et al. 2004. Deep seismic reflection profiling in the Archaean northeastern Yilgarn Craton, Western Australia; implications for crustal architecture and mineral potential. Tectonophysics, 388 (1-4): 119-133.

## Distribution Laws and Metallogenic Models for the Gold Deposits in the Shear Zone of Southeastern Guizhou

YANG Guang - zhong

(Brigade 101, Guizhou Bureau of Geology and Mineral Exploration & Development,  
Kaili 556000, Guizhou, China)

**[Abstract]** Basing on comprehensive studies for metallogenic background terms of the gold deposits in the southwestern Guizhou, the minerogenesis of gold deposit is considered being associated to the shearing structure; the mineralized zones at level of mining field are dominated by blind EW - striking structure and the deposits are dominated by the joints of the NE - NNE and EW structures in distribution, vein - type gold deposit in yield is under control of brittle structural deformation assembly of the folds and faults, the fine - grain and workstock gold deposits are mastered by the medium - deep transition - type shearing deformation; spatial evolution in gold mineralization is treated of, further the minerogenic model is established for the gold deposits at the shearing belts, which possesses of theoretical and practical significances

**[Key Word]** gold deposits; shearing mineralisation; distribution regular; minerogenic model; Southeastern Guizhou