

30-34

桂西北三叠系碳酸盐岩—碎屑岩混合层序 及其对层控微细粒金矿床的控制作用

吴如灼

(东北大学秦皇岛分校·秦皇岛市)

P 618.510.2

A

通过系统地层学研究,在桂西北地区三叠纪地层中识别出5个层序。金含量在地层中具有周期性变化的规律。低位体系域是金的良好赋存层位。火山作用和海平面变化对含金地层的形成起到了控制作用。

关键词 三叠系 混合沉积层序 海平面变化

1 地质背景

三叠纪时,桂西北地区属于华南板块滇黔桂海盆的一部分,其东北部为江南古陆,东侧为桂东山地(中三叠世早期可能与江南古陆连为一体),南部为越北古陆,北侧与上扬子海相通。海盆继承了晚古生代裂谷演化,盆地以碎屑岩和碳酸盐岩的混合充填为特征。盆地中央由泥岩、混晶灰岩和浊积岩组成了半深海—深海沉积体系,包围着孤立的碳酸

盐岩台地。东部为浅海—滨海碎屑岩沉积体系,西侧由台地边缘沉积体系过渡为台地碳酸盐岩沉积体系(图1)。晚三叠世裂谷消亡并发生强烈的印支运动,使三叠系强烈褶皱隆起成陆并遭受剥蚀,区内仅出露有下、中三叠统。下三叠统罗楼组由灰色、灰黑色泥晶生物灰岩、含碳白云质灰岩、粒屑灰岩、粉砂质泥岩和硅质泥岩等组成,与下伏二叠系呈整合或平行不整合接触;中三叠统分为百逢组

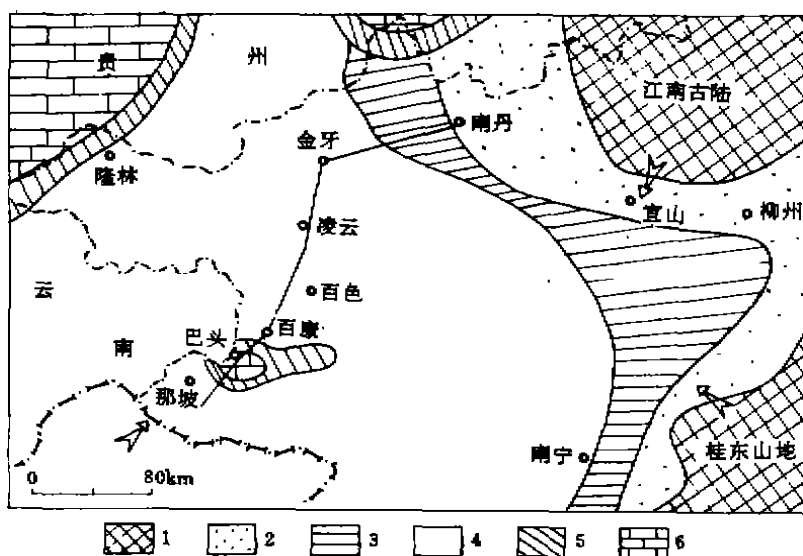


图1 桂西北三叠纪岩相古地理略图

1—古陆;2—海岸平原;3—陆棚;4—盆地;5—台地边缘斜坡;6—碳酸盐岩台地

本文1994年1月收到,侯庆有编辑。

岩、泥质岩、碳酸盐岩,还有火山碎屑岩。

2 层序地层分析

层序地层是由不整合面以及与之相应的整合面所限定的地层序列(P. R. Vail 等, 1977)。层序地层学的应用是通过识别海平面

升降周期性变化所产生的沉积特征来划分对比地层、恢复古沉积体系、预测沉积体的分布,确定沉积体系及其所含有用矿产的成因。笔者根据露头层序地层分析,在桂西北地区三叠纪地层中识别出 6 个 I 类层序界面,划分为 5 个层序地层(图 2)。

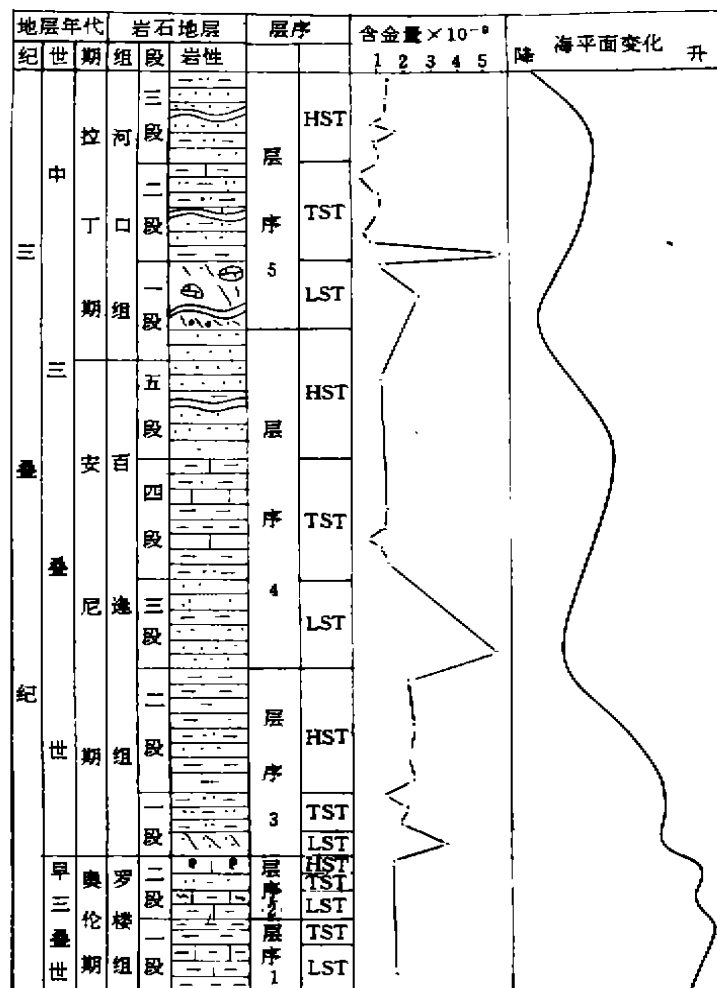


图 2 桂西北地区三叠系层序地层

(测试单位:宜昌地质矿产研究所)

层序 1

相应的岩石地层为罗楼组一段,底界即是三叠系与二叠系的分界面,属 I 类层序界面。罗楼组一段底部的泥岩、粉砂质泥岩、泥灰岩组成低位体系域的加积或进积型亚层序,其上的海侵体系域以潮下低能的退积型亚层序发育为特征,厚度较薄,区内未见有高

位体系域发育,高位体系域和部分海侵体系域被顶界面所截削。

层序 2

相应的岩石地层为罗楼组二段。底界面位于泥质条带灰岩(二段)与具有干裂的泥岩(一段)之间。泥晶灰岩、泥质条带灰岩的加积型亚层序组成层序 2 的低位体系域。局部还

有火山岩发育,海侵面以溶孔发育的灰岩或富含生物的粉砂质泥岩为标志,覆于海侵面之上的海侵沉积由粉砂质泥岩或泥岩组成,其上的高位体系域由罗楼组顶部的生物屑灰岩、粉屑灰岩的进积型亚层序组成。

层序 3

底界即是下三叠统与中三叠统的分界面。中三叠统地层由灵山—钦州—一线退至来宾—宾阳—上思以西,这一地区下三叠统地层顶部剥蚀现象明显,属 I 类层序界面。

层序 4

底界位于百逢组二段的泥岩与三段的砂岩之间。在宜山地区泥岩层面上见有干裂、雨痕等暴露标志,具有 I 类层序界面的特征。

层序 5

底界位于河口组一段内的砾岩、泥砾岩与细砂岩之间。砾岩层中的砾石成分复杂,有下伏砂岩、灰岩的砾石,表明经历了风化剥蚀再沉积的过程,属 I 类层序界面。

层序 3~5 的体系域、相组合彼此相似,可以放在一起论述。这 3 个层序中的低位体系域都以发育盆底扇为特征,碳酸盐岩台地以浅滩沉积为主,盆底扇由浊流沉积而成,岩石组成复杂,有陆源碎屑物、海底火山物质及盆内的碳酸盐物质。浊积岩层序为向上变细的序列,由下往上为:具粒序层理的砾岩、含砾泥岩或砂岩—平行层理的细砂岩、粉砂岩(少见)—包卷层理、波状层理或小型交错层理的粉砂岩—水平层理的含粉砂质泥岩(不发育)—块状泥岩。浊积岩层位往往重复出现,相互叠置。海侵体系域的碎屑岩沉积体系由小型交错层理的粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、泥岩相互叠置而成的退积型亚层序组成。碳酸盐岩沉积体系由潮下高能—潮下低能的含生物屑灰岩、泥晶灰岩的亚层序组成。高位体系域往往都有比较厚的沉积体,浊流沉积体系厚度和规模较低位体系域小,且未见有砾岩层分布,鲍玛层序发育不完整,浅海碎屑岩沉积体系往往由向上变粗的粉砂岩—砂岩亚

层序组成。碳酸盐岩台地沉积体系以台地边缘浅滩的生物屑灰岩、粒屑灰岩为主,也是向上变粗的亚层序。百逢组四段、河口组二段顶部的黑灰色泥灰岩(桂西地区相变为硅质泥岩),厚度稳定,含有丰富的菊石和双壳类化石,局部含有菱铁矿结核,是高海平面持续时缓慢沉积的凝缩层。

3 沉积层序的含金性

沉积层序的含金性是层序地层学和矿床学研究的新课题。桂西北地区三叠系层控型微细粒金矿床主要赋存于中三叠统的浊积岩系中。矿体以似层状、透镜状为常见,其空间展布严格受层位的控制。笔者从层序地层学的角度探讨金在沉积体系的纵向和横向上的分布规律。纵向上,选择了地层发育较全的陇雅剖面进行分析,结果表明,金在整个三叠纪地层的垂向序列中具有周期性变化的规律(见图 2),其变化周期与沉积层序基本吻合。从低位体系域—海侵体系域—高位体系域,含金量的变化是富集—贫化—弱富集。横向上只研究了对含矿有直接影响的层序 4,结果如图 3。靠近物源区的那坡、南丹剖面含金量较高,平均值分别为 4.12×10^{-9} 和 6.47×10^{-9} 。孤立碳酸盐岩台地上含金量最低,平均为 1.04×10^{-9} ,盆地中央的 3 个剖面,除个别具黄铁矿化样品外,地层中含金量较低,普遍有亏损的表现。

浊积岩层序,从内扇到外扇,含金性也有一定规律:

内扇浊积岩以 A 段的砂岩、砾岩为主,也有 A、C、E 组合的。A 段砂岩含金量较高,C 段粉砂岩较低,E 段泥岩又变高。这类浊积岩后生改造不明显,金含量变化反映了浊积岩的特点。

中扇浊积岩一般是鲍玛序列发育完整,含金性有两种情况:一种是各层段含金量较低($<2 \times 10^{-9}$),变化不大。砂岩和泥岩中金有明显的亏损现象,岩石受成岩后生作用的

改造,金可能是在后期的交代作用过程中发生淋失迁移。另一种是鲍玛层序底部的A段和顶部的D段、E段含金量较低,中部的C段

和B段具较高的含金量。造成这一现象的主要原因是B段、C段的细砂岩和粉砂岩中含有较高的火山物质。

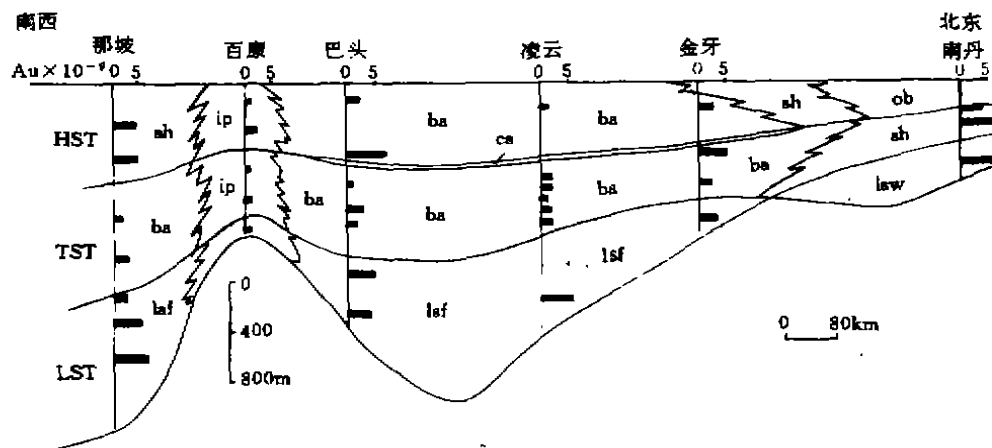


图3 层序4地层格架及含金性

ob—滨外,sh—陆棚,ba—盆地,ip—孤立碳酸盐台地及斜坡,cs—凝缩层,LST—低位体系域,TST—海侵体系域,HST—高位体系域,low—低位楔,laf—低位扇

外扇仅分布于桂西北乐业一带,鲍玛层序发育不完整,以粉砂岩、泥岩为主,也可见到厚度很薄的A段,含金量从A段到E段逐渐增高,主要是粘土矿物和有机质对金吸附的结果。

4 海平面变化对含金岩系的控制作用

金在地层中的旋回性变化与海平面变化异相(见图2),说明海平面变化与含金地层的形成有一定的联系。海平面变化是区域构造沉降、沉积物堆积速率的函数,它控制着地层和岩相的分布。滇黔桂地区三叠纪的海平面变化主要受西太平洋构造域和古特提斯构造域的影响,与滇黔桂裂谷的演化有直接的关系^{*}。早三叠世陆内裂谷转化为陆间裂谷,海平面波动经历了两个旋回。早期海侵,奥伦中期经历了短暂海退,接着的海侵也是短暂的。早三叠世晚期的海退持续到中三叠世早期。海平面变化的结果,使地层的岩性由粉砂岩、泥岩和碳酸盐岩重复出现,同时在盆地南

部,由于北西向那坡、右江拉张断裂的活动导致了火山喷发,地层中有火山岩分布。低海平面时期的海底火山喷发,从地壳深部带来了富含Au、Ag、Fe、S等元素的火山物质,组成了含金量较高(最高达 20.7×10^{-9})的低位体系域。中三叠世,陆间裂谷向北进一步扩张,盆内构造运动强烈,海平面波动频繁,桂东山地抬升与江南古陆连为一体。低海平面时期,陆源碎屑和盆内的火山物质为浊流搬运到深水盆地中,形成盆底扇,金与碎屑物同时被搬运,沉积在浊积扇中。同时,由于浊积岩的孔隙发育,能为金的沉淀提供空间,因而浊积岩是金的富集层。

5 结论

桂西北地区三叠系的沉积层序是碳酸盐岩与碎屑岩的混合层序,与以往建立的碳酸盐岩或碎屑岩层序模式有不同之处,盆地中央有孤立的碳酸盐岩台地分布。

从沉积层序的分析可知,三叠纪滇黔桂

* 吴如灼,92届同济大学研究生论文。

海盆经历了多次构造运动和海平面变化。早三叠世海平面由高变低,代表了陆内裂谷的晚期阶段,并向陆间裂谷转化。中三叠世由海进到缓慢海退,最后大规模海退,结束了盆地海相沉积,形成了一个大的海平面升降旋回,其间的次一级海平面变化对含金地层的形成起到了控制作用,低海平面时期形成的沉积体系是金的有利赋存相带。

Alternate sequence of Triassic carbonate and clastic rocks and its control over stratabound microgranular gold deposits in Northwestern Guangxi

Wu Ruzhuo

Through systematically studying of stratigraphy, five Triassic sequences have been distinguished in Northwestern Guangxi. Gold content changes periodically in strata. Lower members are favourable in enriching gold. The formation of auriferous strata was controlled by volcanism and eustasy.

(上接第26页)

理化学条件适宜,非常有利于矿质聚积和保存,是广西多金属矿床形成的鼎盛时期。徐克勤最近提出新的构造—岩浆活动期决定了金、铀、钨、锡、钼及块状硫化物型铜、铅、锌等矿床新的成矿时代^[7],颇与本文观念相近似。

4 结语

综合上述,过渡层(岩性)、构造过渡带及地洼阶段过渡期的有利配合,是广西地洼区内某些多金属矿床“三位一体”的大地构造成矿控矿的基本模式。可概括为:通过沉积—成岩作用或地壳岩浆源固结作用,形成矿源层(岩)。中生代中期,地洼发展的激烈期,改造作用增强,矿源层(岩)遭受破裂变形和溶滤作用,成矿元素活化搬运。中生代末期,地洼发展进入余动期(即地壳演化到活跃与平静交替期),改造作用减弱,成矿元素在适宜的

胡伦积教授审阅了初稿,并提出了许多宝贵意见,在此表示感谢。

参考文献

- 1 Vail P R and Mitchum RM. Seismic Stratigraphy and global changes of sea-level, Seismic Stratigraphy, Am. ASSOC. Pr. Geol. Mem. 1977(26), P. 26~97.
- 2 李文汉. 露头层序地层学. 岩相古地理. 1991(5).
- 3 徐光炽等. 中国层控矿床地球化学(第2卷). 北京:科学出版社,1988.

地质构造部位(即隆—坳过渡带及其异相接触带等)淀积成矿。

参考文献

- 1 陈勤五. 广西某些内生金属的成矿期. 中国区域地质, 1991, (2).
- 2 陈国达. 历史—因果论大地构造学刍议. 大地构造与成矿学, 1992, 16(1).
- 3 陈勤五. 地洼阶段活跃与平静交替期是铀的成矿期. 大地构造与成矿学, 1982, 6(1).
- 4 陈勤五. 华南铀成矿期及其特征的初步探讨. 矿床地质, 1989, 8(3).
- 5 陈勤五. 某活化区花岗岩型铀矿的主要地质特征. 广西地质, 1985, (1).
- 6 陈勤五. 论华南层控铀矿床的类型. 地质论评, 1990, 36(4).
- 7 徐克勤. 新的构造—岩浆活动期决定了金属矿床新的成矿时代和某些特征性矿床类型——以 Au、U、W、Sn、Mo 矿床及块状硫化物(Cu、Pb、Zn 等)矿床为例. 南京大学学报(地球科学), 1992, 4(4).

Transitive Mineralization of Diwa Region—Taking Some of Metalliferous Deposits in Guangxi as Examples

Chen Qinwu

"The transitive metallogeny of Diwa region", namely, "three in one" tectonic metallogenic and ore-control model composed of transitive stratum(lithology) mineralization, transitive belt mineralization and Diwa stage transitive epoch mineralization is emphasized. Its basic features are expounded by the examples of metalliferous deposits in Guangxi.