

# 卡林型金矿找矿案例分析及思考

朱 江

(中国地质大学(武汉)资源学院, 湖北 武汉 430074)

**摘 要:** 卡林型金矿是上世纪发现的一种新的矿床类型。从首例矿床发现至今, 在全球金矿勘查领域产生了巨大的影响。首例卡林型金矿发现于美国内华达州的卡林矿区, 随后在此发现了长 1 000 余千米的卡林金矿带。上世纪, 此类矿床在中国找矿勘探工作取得巨大成功, 西南、西北两大矿集区相继发现。近年来, 深部找矿工作又获得了突破。卡林型金矿为世界金矿事业做出了巨大的贡献, 并提供了一种新的找矿思路。

**关键词:** 卡林金矿; 找矿案例; 分析

中图分类号: P618.51

文献标识码: A

文章编号: 1671-1211(2010)04-0354-05

## 0 引言

卡林型金矿是上世纪发现的一种新的矿床类型。从首例矿床发现至今, 在全球金矿勘查领域产生了巨大的影响, 中国西南和西北地区也勘查出一批大型、特大型金矿床, 使得该矿床类型在国内金矿勘探领域具有极其重要的意义。本文试图通过对这一新矿床类型发现过程、国内外典型卡林型金矿床找矿案例的分析, 及目前找矿新发展的阐述, 进一步深化认识, 希望对今后找矿工作有所启发。

## 1 国外卡林型金矿找矿案例分析

### 1.1 卡林型金矿的发现

美国内华达州卡林金矿区的勘查活动始于上世纪 60 年代, 罗伯茨在对前人资料认识的基础上, 通过对内华达州中北部老的金—银、铅—锌、汞—锑矿区矿化分带、地质构造的综合研究, 提出沿断层分布的构造窗是寻找金矿化的有利地区。随后首先在林恩构造窗进行地质、地球化学填图、化探采样分析, 发现 As、Sb、Hg、Tl 与 Au 伴生或共生, 以这些指示元素圈定了异常区, 并于 1962 年钻探验证, 第三钻就获得厚 24 m, 品位  $34 \times 10^{-6}$  的矿体, 宣告了卡林金矿的发现<sup>[1]</sup>。

继首例卡林型金矿发现后, 人们认识到这种新矿床类型的存在, 开始在有利的构造、岩性条件下, 使用化探方法, 利用 As-Sb-Hg-Tl-Bi-Au 等微量元素的异常寻找发现这类金矿。在美国华达州及其他地区相继又找到了类似的金矿床 40 余个, 尤其是 1980 年先后在加利福尼亚州和内华达州找到了两个世界级的超大型

金矿床, 即麦克劳林金矿和金坑金矿。这两个矿床金的储量分别为 110 t(金品位为 5 g/t) 和 127 t(金品位为 4.35 g/t)<sup>[1-4]</sup>。

### 1.2 卡林金矿集区地质特征

卡林矿区位于罗伯茨山逆掩断层的林恩构造窗的东部边缘附近, 该逆掩断层是一种形成时间比较早的区域性低角度逆冲断层。矿区范围内主要出露地层有中奥陶统维尼组、志留系罗伯茨山组和泥盆系波波维奇组。其中志留系罗伯茨山组是主要的含矿地层, 原岩大部分由泥质粉砂岩、泥质粉砂质白云岩、灰岩、钙质泥岩组成, 地层中含有大量有机质<sup>[3,5]</sup>。

矿区岩浆岩有石英斑岩岩脉和石英闪长岩。石英斑岩岩脉与卡林矿区的金矿化、重晶石脉及稀疏的贱金属硫化物矿化作用有密切关系。

主矿体呈不规则的倾斜状矿层, 位于志留系罗伯茨山组的顶部白云质泥质粉砂岩中, 矿体厚度约几米至 30 余米, 边界模糊不清, 与罗伯茨山组地层呈渐变过渡关系, 矿体下部渐变为浅灰色多孔状硅化带, 局部矿段被暗灰色层状玉髓质岩石穿插。志留系泥质白云质粉砂岩是矿体的直接围岩。蚀变作用主要有 4 种类型: 去碳酸盐化作用, 泥化作用, 硅化作用, 钙化作用<sup>[6]</sup>。

卡林矿区的金主要呈显微粒级的自然金, 其中大约有 90% 以上的自然金为粒径  $< 0.2 \mu\text{m}$ ; 次显微粒级的只有 10%。次显微粒级的金多富集于泥质岩石中, 其中一半又与伊利石粘土伴生。显微粒的金则主要集中于含一定数量的碳酸盐的各种泥质岩石中, 它们常常分布于石英碎屑颗粒周围, 或在石英碎屑的裂隙内,

也可浸染于基质粘土中。

## 2 国内卡林型金矿找矿案例分析

上世纪70年代中后期卡林金矿理论传入中国,借鉴美国卡林金矿的找矿经验,很快在秦岭(二台子、双王)和贵州(板其)发现该类金矿线索<sup>[1-4 6]</sup>。80年代末期,在扬子地台西北(陕甘川)、西南缘(滇桂黔)发现一批卡林型金矿床,显示出此类矿床在中国巨大的找矿潜力。至上世纪末,已初步确定出共包含40多例大型—中型卡林型—类卡林型金矿的环扬子大陆的成矿带,成功勘探并明确了滇、黔、桂“西南金三角”和陕、甘、川“西北金三角”两大巨型卡林型金矿带。成功的找矿案例有贵州的紫木函、烂泥沟、戈塘、板其、丫他、苗龙,云南的革档,广西的金牙、高龙,四川的喀拉、马脑壳、东北寨、桥桥上,甘肃的李坝、拉尔玛,陕西的八卦庙。卡林型金矿由此成为世界第四大金矿类型<sup>[3 6 7]</sup>,掀起了全球范围的找金热潮。

### 2.1 陕、甘、川“西北金三角”找矿实践

地处陕、甘、川交界的秦岭造山带是世界第二大卡林—类卡林型金矿集中区。现已发现卡林型金矿20多处。上世纪70年代末,首先在二台子、双王发现了此类金矿找矿线索,1986~1987年用化探方法发现甘肃的拉尔玛、邓莫和坪定金矿;1988年双王金矿万吨级堆浸试验获得成功,该金矿成为特大型金矿;80年代末又发现甘肃礼县马泉金矿、陕西庞家河、马鞍桥等大型金矿;90年代在叶南地区又发现多处大型—超大型金矿,如阳山(超大型)、格尔柯(超大型)和丁家林、太阳坪(大中型)。

陈衍景等人(2004)研究表明<sup>[8]</sup>:秦岭卡林型金矿省地质背景与美国西部卡林型金矿省明显不同,位于大陆内部的碰撞造山带,而非活动大陆边缘的盆岭省。秦岭卡林型金矿主要赋存于板块缝合带及其前陆冲断带的海西—印支构造层中,以泥盆系和三叠系为主,主要岩性为泻湖—浅海相的含碳细碎屑岩—碳酸盐岩建造。即碳硅泥岩系;矿化元素组合为Au-As-Sb-Hg-Ag-Cl-Tl共生矿种为Sb、Hg、Ag、U和重晶石等;成矿温度为160~300℃,流体盐度为4%~10%(NaCl<sub>eq</sub>),压力5~50MPa属于中低温中浅成热液矿床。成矿流体具有建造水特点,C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>含量较高,显示有机流体参与成矿。成矿同位素年龄介于220~100Ma之间,以170Ma为高峰,地球动力学背景属碰撞造山过程挤压—伸展转变期的减压增温体制,成矿构造模式为碰撞造山成岩成矿和流体作用模式。陆陆碰撞过程中,沿龙门山、阿坝—黑水—平青、若尔盖—文县、安康等大型断

裂带的陆内俯冲作用不仅导致了西秦岭地壳缩短增厚隆升,而且使俯冲板片变质脱水、熔融,派生成矿流体和相关熔体,流体和熔体的上升到仰冲板片次级构造带,形成了卡林—类卡林型和造山型金矿成矿系统。

#### 典型矿床——阳山金矿

阳山金矿于世纪之交勘查并扩大为超大型微细浸染型金矿,据张复兴等(2007)研究表明<sup>[9]</sup>:矿床形成受到地层、浅成花岗斑岩、韧—脆性剪切构造及热液活动的多种因素的叠加与改造控制,矿床具有卡林型和类卡林型两种矿化特点,卡林型矿化于韧性剪切早、早—中期阶段和晚期阶段分别出现含砷黄铁矿—毒砂—一次显微金—白云石—石英矿化组合及黄铁矿—辉锑矿—石英方解石矿化组合,Au-As-Sb-Hg的成矿地球化学组合;类卡林型矿化出现在脆性中—晚期阶段,以黄铁矿—毒砂—自然金—砷锑矿—白云石—石英矿化(含黄铜—闪锌—方铅矿)组合为特征,及Au-As-Cu-Pb-Zn-Te-Bi成矿地球化学组合。阳山复合式金矿含矿地层中沉积成岩黄铁矿d<sup>34</sup>S为-24.6‰~-29.0‰,早期—早中期韧—脆性剪切金属硫化物矿化产物d<sup>34</sup>S值为5.0‰~7.0‰,中—晚期蚀变花岗斑岩中金属硫化物矿化产物d<sup>34</sup>S值为-2.9‰~-2.1‰,显示地层中生物硫、强变形造山带地壳硫、少量岩浆硫混入的多源特征。成矿热液显示地下流体、强烈改造水和少量岩浆水的混合。

### 2.2 滇、黔、桂“西南金三角”找矿实践

滇黔桂“西南金三角”处于贵州、云南、广西三省区的接壤地带,是中国著名的卡林型金矿矿集区。已发现矿床、矿点近百个,其中超大型矿床(Au储量>100t)1个(贵州烂泥沟),大型矿床(Au储量20~100t)7个,其余均为中小型矿床或矿点,目前已查明的资源储量超过500t。

滇黔桂“西南金三角”地处扬子地块的西南边缘,矿床多赋存于古生界—三叠系海相碳酸盐岩、粘土岩、粉砂岩沉积地层中。矿体呈层状、似层状、透镜状,受成矿建造和地层控制。矿石矿物组合主要为辰砂、辉锑矿、针柱状毒砂、黄铁矿、雄黄、雌黄、方铅矿、闪锌矿等低温硫化物。据张志坚等(1999)研究,各矿床中与硫化物共生的石英流体包裹体的均一温度绝大多数在90~294℃。金矿床均受断裂构造和密集裂隙带控制,破碎带上盘岩石常是塑性较大的粘土岩或粉砂质泥岩,对成矿流体起到屏蔽作用。下盘岩石是脆性岩石。其孔隙度较高、渗透性较好,构成良好的容矿场所。矿体沿断裂分布或产于主断裂与分支断裂交汇部位。矿脉及其两侧发育硅化、粘土化、碳酸盐化、黄铁矿化和毒

砂化等热液蚀变,表明成矿物质再次活化,有沉淀富集作用的存在。各矿床成矿时代比较接近,大致为 82~114 Ma<sup>[10]</sup>,属于燕山晚期。主成矿时代明显晚于含矿建造,后期叠加改造在成矿过程中起到了重要作用。

#### 典型矿床——烂泥沟金矿

烂泥沟金矿是黔西南“金三角”近年发现的特大型卡林型金矿,也是该地区目前已知的最大金矿,资源储量超过 150 t。该矿床位于扬子地台西南缘,右江褶皱带北侧。主要赋矿层位为中三叠统边阳组(中三叠统浊积岩也是滇、黔、桂卡林型金矿区最主要的含矿层)。金矿体严格受断裂破碎带控制,北东向的  $F_2$  和北西西向的  $F_3$  断层控制了主矿体的空间展布。低温热液蚀变十分发育,主要有硅化、砷化(毒砂、雄黄和雌黄)、黄铁矿化、辰砂化、辉锑矿化、方解石化和伊利石化等,金矿化与硅化、黄铁矿化和毒砂化关系密切。黄铁矿是主要载金矿物,自然金以包裹体形式赋存于黄铁矿中<sup>[11]</sup>。

#### 2.3 中国卡林型金矿找矿工作的认识和总结

中国秦岭与滇黔桂地区是世界上继美国内华达地区后的两大著名卡林型金矿集中区,分别分布于扬子陆块西南缘和西北缘。矿床规模从特大型—小型均有出现。矿体形态多样,有似层状、透镜状、分支复合与脉状。矿石类型包括原生矿石和氧化矿石两大类,主要矿物组合为:黄铁矿、雄黄、雌黄、辉锑矿、辰砂;黄铁矿、磁黄铁矿为主要的载金矿物。围岩蚀变类型有硅化—似碧岩化、黄铁矿化、毒砂化、碳酸盐化或脱碳酸盐化、辉锑矿化、辰砂化和黏土化。

构造对成矿的重要作用在中国卡林型金矿找矿勘探中逐渐被认识:卡林型金矿床多产于古生代地层中,韧—脆性剪切构造活动对成矿有一定控制作用,成矿一般发生于板块碰撞造山期及陆内走滑剪切期;控矿构造类型复杂多样,脆—韧性剪切变形构造、构造角砾岩化等均为矿化热液就位沉淀场所;由于构造作用的脉动活动,导致矿化作用的多期、多阶段特点。

在卡林型金矿找矿实践中发现:许多矿床地质特征和美国经典卡林金矿有相似之处,但亦存在较大差别。Kerrick等(2000)使用“类卡林型”一词涵盖这些类似矿床,秦岭地区的大水、拉尔玛、东北寨、煎茶岭等矿床被归为类卡林型金矿;Kerrick等(2000)还将卡林一类卡林型列为 6 种最重要岩金矿床类型之一,中国陕甘川和滇黔桂被作为代表性成矿省。经典的卡林型金矿:矿化蚀变产物呈微细粒浸染状,矿化蚀变难于识别,自然金次显微状不可见,最重要的是以 Au-As-Sb-Hg-Ba-Tl 组合为特征的成矿元素组合。类卡林型

金矿往往与铅锌矿床共生,成矿元素地球化学以 Au-Pb-Zn-Cu-Te-Bi 组合为特点,自然金呈显微状<sup>[1]</sup>。经典卡林型和类卡林型金矿产出构造环境相同,两者地质特征也存在许多共同之处,广义的卡林型金矿包含了卡林一类卡林型金矿。

根据南秦岭沉积区产出的八卦庙、阳山大型金矿地质特征,对大型—超大型卡林一类卡林型金矿形成应满足的地质条件大致总结如下:

(1) 大型强烈陆—陆碰撞造山带的构造背景有利于金富集成矿;

(2) 金矿床发育在受边界及内部同生构造强烈控制的断陷、裂谷式沉积盆地中。成矿盆地中发育含金丰度高的含碳质细碎屑岩—不纯碳酸盐岩系组成复杂的类复理石建造;

(3) 沉积建造中多有碰撞期和伸展期的岩浆活动;

(4) 韧—脆性递进变形构造发育;

(5) 成矿显示多期次、多阶段的特征,矿化蚀变较强。

### 3 卡林型金矿深部找矿新突破

一般认为,卡林型金矿与地层存在一定联系,尽管目前关于卡林型金矿的成因有不同看法,但在中国不少文献中,自觉不自觉地把卡林型金矿当成了层控型金矿床,并出现在许多版本的书中。但近年来,美国卡林矿带却陆续宣告一系列深部找矿的突破。卡林型金矿成因、成矿与岩浆活动的关系也成为大家探究的重点。近年来在深部找矿方面的突破说明,并不应该将此矿床找矿思路局限在“层控”或“沿层找矿”上,构造与深部活动对成矿亦起到了控制作用。

以下简单列举一些卡林型金矿深部找矿案例:

Stom(Rossi)矿床是卡林成矿带中最北部的一个卡林型矿床。1990年,Meridian金矿公司通过钻探发现了深部(200~600 m)高品位金矿化。最初 12 个钻孔中有 2 个分别打到了厚 6 m、品位 9.48 g/t 和厚 8.5 m、品位达 8.80 g/t 的金矿体。到 1992 年底,30 个深孔中有 14 个打到了品位 > 6.17 g/t 的金矿体。目前,73 个钻孔圈定了 2.5 Mt 矿石,平均品位 13.59 g/t(边界品位 6.21 g/t)。

Mekle矿床是 1989 年 9 月在检查一个微弱的土壤 As 异常时发现的。编号 EX-89-4 的钻孔在 428~605 m 的深度打到厚 177 m、品位 12.79 g/t 的金矿体。到 1996 年 9 月,地下开采日处理矿石达 2 000 t。1997 年的金产量约达 12.2 t,成为美国最大的地下金矿。

到1996年底已证实该金矿床的储量有8.5 Mt矿石,品位22.1 g/t含金超过186 t。

Goldbug-Rodeo矿床的上矿层位于275~400 m的深处,下矿层位于400~520 m的深处,部分金矿化出现在140~370 m的深部。1987年起开始进行构造投影、土壤地球化学、航空磁法和IP电阻率测量,1988年发现该矿床。到1997年3月,探明的地下资源已达到品位为10.57 g/t的金矿石 $569 \times 10^4$  t。

一系列深部找矿新进展和理论研究新进展说明:构造和深源的成矿流体对成矿起到了重要作用,其意义甚至可能超过地层。中国滇黔桂、陕甘川等卡林型金矿集中区在许多方面可与美国卡林型金矿对比,在找矿思路应打破单一沿层找矿的旧思路,注意有利的构造部位及有岩浆或深源热液活动的部位<sup>[2-7]</sup>。

## 4 卡林型金矿的成矿模式与找矿思路

由于国内外发现的矿床数量增多和矿床形成各异,人们很难建立一个适用于所有卡林型金矿的通用成矿与找矿模式。无论是国内还是国外,地质学家们对其定义都存在着不同看法,国内有人称其为微细浸染型金矿床、渗透热(卤)水型金矿床、沉积岩型金矿床以及“化学上有利于成矿的沉积岩层中的浸染状矿床”。这些不同称谓并不影响人们对此类矿床的认识:诸如卡林型,是以首例作为经典矿床发现地命名的;微细粒浸染型,是出于矿化作用形式与组构考虑的;热水溶滤型,是根据成矿作用机制而命名的;沉积岩型,突出了容矿建造及未经变质和浅变质岩系的成矿特征。

尽管目前很难建立一个适用于所有卡林型矿床的通用矿床成因,但对这类矿床地质特征、找矿模式的认识已趋于一致<sup>[1,12-15]</sup>:

(1) 以沉积岩为容矿围岩的微细粒浸染型金矿床,大多数产于被动大陆(中国)或活动大陆(美国)边缘断陷活动带;

(2) 矿床成群成带出现,空间分布受陆内造山活动引发的区域性逆冲推覆断裂控制;

(3) 矿化围岩蚀变较弱,矿化与围岩渐变过渡;

(4) 矿床中成矿元素组合较复杂,包括Au-Ag-Hg-Sb-Tl-Ba-Au-Ag-Cu-Pb-Zn-Te-Bi-Au-Ag-Cu-Co-Ni-Ba-Au-Ag-Su等组成一系列卡林型—类卡林型金矿床类型;

(5) 矿床存在中—低温热液成矿特征,存在成矿的继承和叠加改造过程;

(6) 因矿床地球化学的差异和成矿作用发育程度不同,原生矿石中金可呈次显微、显微和明金等不同存

在形式;

(7) 该类型矿床均成群成带分布,显示出有利的岩相古地理环境对成矿的控制;

(8) 矿床中工业矿体受韧—脆性剪切构造带控制。

近年来的研究和勘探事实表明:不应该将找矿思路局限在“层控”或“沿层找矿”上。将卡林型金矿当成层控矿床的观点,在中国几个卡林型金矿集中区的找矿实践中的确起了作用,但美国卡林矿区在深部找矿方向的突破,滇黔桂地区的卡林型金矿具有成矿物质来源于深部的特征等证据说明,此类矿床找矿思路不应该被“层控”或“沿层找矿”思想束缚,而应该开拓新思路,注意有利的构造部位及有岩浆或深源热液活动的部位。目前,进一步研究卡林型金矿与构造的关系,查明各种流体的活动规律具有重要意义。在早期流体扩容、改造、增强渗透性的层位和有利构造耦合的部位找矿,也是一种新的找矿思路。

## 5 思考与启示

卡林型金矿给笔者的启示:首先是认识了一种新的金矿类型,为世界金矿事业做出了巨大的贡献,其次它提供了一种新的找矿思路。卡林型金矿具有一套独立的共生元素组合,在有利的构造、岩性条件下,使用化探方法,利用As-Sb-Hg-Tl-Ba-Au等微量元素的异常是发现这类金矿行之有效的方法。在卡林型金矿发现随后的10多年里,美国西部内华达州勘查成功1000余千米、包含20多例金矿床的卡林金矿带。几乎所有金矿床都是用As-Sb-Hg-Tl-Ba-Au等化探方法发现的。中国卡林型金矿在找矿实践中获得的巨大成功也基本沿用了这套找矿方法。

卡林型金矿床的分布,往往不是单一、个别的出现,而是区域性的成矿。“点”的突破往往会带动“面”的发展。以系统、整体的眼光,对区域成矿物质来源、成矿动力背景、成矿流体和矿床定位等要素进行分析,是优选找矿靶区、认识成矿规律的有效途径。

目前中国卡林型金矿床主要分布于扬子陆块西南缘和西北缘,并似乎和峨眉山玄武岩表现出一定的成因联系。深部作用对成矿的控制作用、构造控矿、成矿与造山作用的耦合关系等问题引起了人们的广泛关注。这些科学问题的发展将进一步丰富矿床学研究,并指导找矿工作进一步的发展。

## 参考文献:

- [1] 张复新,肖丽,齐亚林.卡林型—类卡林型金矿床勘查与研究回顾及展望[J].中国地质,2004,31(4):406-412.

- [ 2 ] 谭仕敏,施国栋,雷良奇,等. 中国卡林型金矿的分布规律及找矿前景[ J ]. 地质调查与研究, 2007, 30( 4 ): 289- 294.
- [ 3 ] 普传杰,高振敏. 国内外卡林型金矿对比研究[ J ]. 云南地质, 2003, 22( 1 ): 27- 38.
- [ 4 ] 潘彤,孙丰月,邵军,等. 美国与中国西部卡林型金矿的对比[ J ]. 地质与资源, 2003, 12( 4 ): 248- 252.
- [ 5 ] Einaudi Barbara M. Bakken Marco 高坪仙. 美国内华达州卡林金矿山主矿体的围岩蚀变和金矿化之间的空间和时间关系[ J ]. 国外前寒武纪地质, 1989( 1 ): 29- 43.
- [ 6 ] 陈先兵. 卡林型金矿地质地球化学特征及成因综述[ J ]. 黄金地质, 1996, 2( 2 ): 73- 78.
- [ 7 ] 王登红. 卡林型金矿找矿新进展及其意义[ J ]. 地质地球化学, 2000, 28( 1 ): 92- 96.
- [ 8 ] 陈衍景,张静,张复新,等. 西秦岭地区卡林一类卡林型金矿床及其成矿时间、构造背景和模式[ J ]. 地质论评, 2004, 50( 2 ): 134- 152.
- [ 9 ] 张复新,侯俊富,张存旺,等. 甘肃阳山超大型卡林一类卡林型复合式金矿床特征[ J ]. 地质论评, 2007, 34( 6 ): 1 062- 1 072.
- [ 10 ] 贾大成,胡瑞忠. 滇黔桂地区卡林型金矿床成因探讨[ J ]. 矿床地质, 2001, 20( 4 ): 378- 384.
- [ 11 ] 苏文超. 黔西南烂泥沟金矿黄铁矿热电性研究及其找矿意义[ J ]. 黄金地质, 1997, 3( 2 ): 7- 12.
- [ 12 ] 张复新,魏宽义,马建秦. 南秦岭微细粒浸染型金矿地质与找矿[ M ]. 西安: 陕西科技出版社, 1997, 1- 50.
- [ 13 ] 涂光炽. 西南秦岭与西南贵州铀金成矿带及其与美国西部卡林型金矿床的类似性[ J ]. 铀矿地质, 1990, 6( 6 ): 321- 325.
- [ 14 ] 王可勇. 我国微细浸染型金矿床的形成条件及成矿作用特征[ J ]. 贵金属地质, 2000, 9( 3 ): 160- 165.
- [ 15 ] 李朝阳. 有关卡林型金矿的几点认识[ J ]. 矿物学报, 1995, 15( 2 ): 132- 137.

(责任编辑:于继红)

## Analysis and Thinking of Prospecting Case of Carlin-type Gold Deposit

ZHU Jiang

(Faculty of Resources, China University of Geosciences, Wuhan, Hubei 430074)

**Abstract** Carlin-type gold deposit, a new type of deposit was discovered in the last century. This type of gold deposit took a great influence on the gold exploration since the first deposit was discovered, and a lot of super-large Carlin gold deposits have been found in northwestern and southwestern of China. It shows a great potential and a good prospect in looking for Carlin-type gold deposits in China. Carlin-type gold deposit has made tremendous contributions to the cause of world gold and provides a new prospecting approach.

**Key words** Carlin-type gold deposit; prospecting case; analysis

(上接 347 页)

## Lithodemic Units of Mesozoic Intrusive Rocks in Tongbai-Dabie Mountain Area

CHEN Xiaolin HUANG Xiangzhi

(Hubei Institute of Geological Survey, Wuhan, Hubei 430022)

**Abstract** Intrusion isotopic ages were 120Ma, those of the Cretaceous era. Intrusive rocks are mostly incompatible intrusive contact with wall rock. Beveling intrusive contact is between the super-unit and sequence; each unit of super-unit elements is surge intrusive contact or pulsating intrusive contact. Emplacement mechanisms are mostly strong, they were round or elliptical in the plane, with concentric ring structure. Emplacement model is dominated by expansion of thermal light balloons, controlled by faults or along the two faults composite parts in place. Genetic types of rocks is constructed of "I"-type granite after tectonic epoch, part structure of "I"-type granite, which has not only temporal sequence, but also a space on a regular distribution, with zonal distribution in plane. Petrochemistry shows calc-alkaline<sup>→</sup>alkaline series, weak alkaline<sup>→</sup>peralkaline series, which constitutes the super-cell system of sequence evolution.

**Key words** Tongbai-Dabie Mountain area; Mesozoic intrusive rocks; lithodemic units