2004 年第 23 卷　第 1 期 39～46 页　　云 南 地 质　　CN53 - 1041/ P　ISSN1004 - 1885

云南铜矿成矿规律与遥感预测

许　东　李文昌　赵志芳　卢映祥

(云南省地质调查院，云南 昆明　650011))

摘　要：在遥感图像解译及研究成果基础上，结合地质、物探、化探等综合信息，开展铜矿成矿条件、成矿规律和成矿预测研究，指出今后云南铜矿新的找矿方向，为矿产资源规划和投资决策提供依据。圈定的铜矿成矿远景预测区，将作为今后云南铜矿地质工作优先安排的建议区，亦可作为商业性地质勘查和外资风险勘查的推荐区。

关键词：铜矿；成矿规律；遥感预测；云南

中图分类号：P618.41—P627　　**文献标识码**：A　　**文章编号**：1004-1885 (2004)01-039-09

铜为国家经济建设急缺矿产，作为云南有色金属矿产中分布比较广泛的优势矿种之一，云南铜矿地质勘查工作在全国具有战略性地位。经多年普查勘探，全省已查明以铜为主的矿产地 58 处，其中大型 6 处，中型 15 处，共探获铜金属总量 852 $\times 10^4$t，占全国铜总储量的 15．28 %，列第三位。已探明的铜储量中，古老变质岩中的层状（沉积）铜矿约占 60 %，斑岩-矽卡岩型铜矿和砂岩铜矿约占 30 %，其它类型占 10 %。全省十二个 Ⅱ级成矿带中，铜矿(化) 主要集中于三江地区的澜沧江成矿带（$Ⅱ_4$）、云岭成矿带（$Ⅱ_6$）、中甸成矿带（$Ⅱ_7$）和扬子成矿区的川滇成矿带（$Ⅱ_{10}$）(图 1)。

1　成矿地质条件及成矿规律

云南铜矿主要形成于元古代、华力西期、燕山期和喜马拉雅期。矿床类型较为复杂，有：沉积及层控型铜矿床，与基性-超基性侵入岩有关的铜镍矿床，火山岩及火山沉积型铜矿床，与酸性侵入岩有关的热液脉状-矽卡岩型-斑岩型铜矿床，以及复合成因的脉状铜矿床。

1.1　火山-沉积型铜矿

典型代表为新平大红山铜铁矿。该矿赋存于大红山群火山喷发-沉积旋回内，为优地槽环境的火山-沉积建造铜、铁矿。铜富集于火山喷发旋回晚期的基性-中性、酸性岩、喷发～沉积的过渡阶段及略远离火山口处。此类铜矿床在云南其它地方尚未发现。但北部四川境内拉拉厂铜矿的含矿层位与大红山群大致相当，其南延入我省元谋地区有类似的铜矿点分布，

项目名称：国家计委“计综合（1998）206 号”综合调查项目子项目“云南省矿产资源及其开发利用遥感综合调查”.

收稿日期：2003-6-13

作者简介：许东（1968～），男，浙江绍兴人，高级工程师，从事地质矿产研究与综合管理。

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

提供进一步找矿线索。

1.2　冒地槽带沉积或层控铜矿

常位于地槽沉积下部的铁矿层之上，产于氧化-还原环境过渡带及岩性相变带中。如东川式铜矿赋存于稀矿山铁矿层位之上，因民组地层中黑色板岩过渡到紫色层时出现铜矿化。主要含矿层则在因民组紫色板岩～落雪组白云岩之间的弱酸性～弱碱性、弱氧化～弱还原过渡带。含矿层位底部均含有较多的火山碎屑岩，沉积环境属于平缓的潮间带生物礁相，铜的聚集可能还与生物作用有联系。

1.3　滇中及滇西中生代陆相盆地含铜砂岩型铜矿

产出部位多在沉积旋回下部。由于沉积过程中盆地多次短暂上升形成多个沉积旋回，相应出现多个含铜砂岩层位。每一沉积旋回往往由滨湖、河湖交替或沼泽沉积开始，迅速过渡到湖相红色沉积，红色沉积的氧化-还原环境交替阶段即出现含铜砂岩（红、紫交互的杂色条带部位）。含铜砂岩沉积后往往发育巨厚含盐建造，致使陆相含铜砂岩带处于盐层之下或含盐盆地的边缘。盆地中地下热卤水的改造成矿作用广泛，促进铜再次活化、迁移和富集。此外，由于此类铜矿的形成有赖于古陆提供铜质来源，铜矿床常产见离古陆不远的超覆带间。

1.4　与基性、超基性侵入岩相关的铜（镍、铂钯）矿

含矿岩体常沿深断裂产出。铜的丰度值较高，且表现出一定的亲铁性和较强的亲硫性，在岩浆分异过程中与铁伴生，形成多种含铜、镍、铂族的硫化物富集矿床。如川滇成矿带中元谋断裂带上的朱布、热水塘、安益等一系列铜镍硫化物铂钯矿床，哀牢山带南段的金平白马寨铜镍矿床，中段的弥渡金宝山铜镍铂钯矿床，北部的大理迎风及荒草坝铂钯矿床，滇东南富宁断裂带间的硫化铜镍矿等。

1.5　与火山岩有关的铜矿

扬子区和滇东南成矿带，广泛分布的晚二叠世峨嵋山玄武岩中，铜矿化极为普遍，多沿断裂或节理裂隙呈脉状产出，在杏仁状气孔中也时见自然铜充填。该类铜矿品位较富，但往往规模较小。其中，丽江-永胜-宁蒗一带，铜的开采历史悠久，二叠系玄武岩具多个喷发旋回：下部层位具海相喷发特征，上部在喷发间歇时常有沼泽相沉积，其间即为含铜层位。矿点较多，有丽江劳马古、永胜米厘厂、文通、宝坪厂等小型铜矿床。根据近年来国际找矿新进展，应注意在喷口深部寻找大型斑岩铜矿及喷出岩中的铂钯等贵金属矿床。

金沙江带上的德钦羊拉铜矿，矿体主要产于二叠系变质的海相火山-复理石建造中，并与印支期-燕山期花岗闪长岩体有一定成因联系。目前勘查工作尚未结束，但以里农矿段为主的 7 个矿段已显示出大型铜矿床规模。

澜沧江带火山岩中，有景洪三达山含铜黄铁矿、云县官房铜矿、景东文玉铜多金属矿等小型矿床及思茅大平掌大型铜矿床。这些矿区的火山岩一般富钠，部分属细碧-角斑岩系的海相喷发环境。

昌宁 —澜沧成矿带上古生代裂谷中发育的早石炭世基性火山岩中，赋存有云县铜厂街火山岩型含铜黄铁矿型铜矿，其南的澜沧老厂铅锌矿体之下已发现铜矿体，应属同一矿床类型。

综上所述，地台型火山岩虽铜矿化普遍，但规模一般有限，除川滇成矿区的大红山矿区

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

已达大型矿床规模外，仅局部可能构成中小型铜矿床。地槽型火山岩中铜矿床规模往往较大，澜沧江火山岩带可能是目前最有找铜前景的地带。

1.6 与中酸性岩浆侵入活动有关的铜矿

目前我省已发现的该类铜矿床多为矽卡岩型铜矿，多产出于侵入体与围岩接触带，一般为多金属矿化，主元素是铜、铅锌、锡等。

铜矿产出与印支期-燕山期-喜马拉雅期岩体关系较为密切。滇东南地区个旧—马关一带与燕山期重熔花岗岩有关的矽卡岩型锡多金属矿床分布广泛，如新厂、老厂黄茅山、卡房、曼家寨等地，其铜储量都达大中型矿床规模。矿化斑岩体边缘亦常有矽卡岩铜矿化出现，如中甸红山、朗都、祥云马厂箐、金平长安冲等铜矿床（点）。上述矿区均应重视在外接触带中寻找新矿床。

中甸印支期近 NS 向斑岩铜矿带，近年地质工作取得了突破性进展，铜矿资源量巨大，是云南寻找大型超大型斑岩型铜（钼）矿床最有潜力的远景区。与之相关的岩体为与同期火山岩同源的同熔型浅成-超浅成中酸性侵入体（次火山岩）；金沙江-哀牢山 NW 向喜马拉雅期斑岩带，岩体虽更多、分布更广，但多为碱性-钙碱性侵入体，相关矿化以铅锌、金为主，铜（钼）较为次要。

1.7 与断裂活动有关的热液脉状铜矿

常与其它类型铜矿相伴产出。当它们相互叠加时可形成富矿脉。如兰坪-思茅成矿带中沿断裂富集成矿的江城瑶家山、永平厂街、咱咧等铜矿区，丽江-永胜一带玄武岩中的铜矿化，在与沿断裂发育的脉状矿叠加后往往形成小而富的工业矿床。

2 重要成矿区带遥感特征及成矿预测

2.1 重要成矿区带遥感综合特征

(1) 澜沧江成矿带（Ⅱ_4）。本带主体为澜沧江火山岩带，呈弧形波状条带沿澜沧江展布，主构造线呈 NW—近 NS 向。受 NE 向南汀河断裂及 25°30′附近 EW 向构造的冲击挤压影响，成矿带中部地块收缩消减断失，被分隔为南、北两段。北段处于一重力低值区，挤压强烈，为一细长的条带状影像带，团块状、疙瘩状影纹发育，纹形结构复杂，在多成因环形构造叠加部位已知有铅锌多金属矿分布。而南段为重力高并伴有强度中等～较强的近 NS 向条带状正、负磁异常带，显示碎裂状变形条带影像特征。影像带与火山岩条带展布形态一致，具挤压推覆后期拉展特征，景东文玉地区有岩浆热液活动套叠环出现，文玉铜矿位于其中。

带内矿产为与石炭系-三叠系各期火山岩有关的铜、铅、锌多金属矿。相应分布有 Cu，Pb，Zn，Ag，As，Sb，Au 等元素组合化探异常。

(2) 云岭成矿带（Ⅱ_6）。由南汀河断裂和 EW 向构造截切将其分划为南、北两段。北段德钦-维西带下古生界为一套原岩为砂页岩夹碳酸盐岩的变质岩系，石炭系-二叠系为活动型火山-复理石建造，三叠系以过渡型碎屑岩、碳酸盐岩、基性-中酸性火山岩为主，其中上三叠统具磨拉石建造特征。镁质超基性岩呈构造透镜体沿断裂带侵位，晚华力西期-燕山期酸性岩浆侵入活动比较强烈。遥感影像为弧形条带状断块影像构造带，线、环构造发育，多为岩浆或热液成因环链或环带，铜、铅、锌矿床常位于其中。南段墨江-绿春带以巨厚的志留系-泥盆系过渡型浅变质砂页岩类复理石建造为特征，缺失下三叠统。中泥盆统-上三叠统为

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

过渡型-活动型碎屑岩、碳酸盐岩及中基性-中酸性火山岩；侏罗系零星超覆于三叠系之上。镁质超基性岩在该段北部构造侵位于三叠系中，晚华力西期-燕山期酸性侵入岩主要见于东南部，形成大范围角岩化带，局部有喜马拉雅期浅成碱性斑岩出露。影像结构组合复杂，环、菱及透镜状岩块交叠，总体联合呈向西突出的菱弧带，具韧性—脆性剪切变形特征。其中墨江、绿春两地区结环状环形构造影像隐晦，有金、锑等矿床点分布。

成矿带挤压变形强烈，处于重、磁异常畸变带，NW～近 NS 向断裂构造较发育，伴有同方向紧密褶皱。带内有大型～超大型金矿床及镍钴矿床产出。北段火山复理石建造中产有与花岗岩类有关的大型铜矿床，向南逐渐过渡为与火山岩有关的银铅锌矿床。地球化学异常元素组合也由北部的 Cu，Au 向南渐变为 Pb，Zn，Ag。南段化探异常显示为一个以 Au，As，Sb，Hg 为主的元素组合异常带。尚有 Pb，Ag，Cu，W，Bi，Cr，Ni，Co 等元素异常出现。

(3) 中甸成矿带（Ⅱ）。最老地层出露于石鼓隆起部位，为变质的优地槽型沉积。下古生界转化为稳定的碳酸盐岩及泥质岩，上古生界由稳定型沉积过渡到活动型复理石-火山岩建造。上三叠统优地槽型复理石-火山岩建造较发育；西部第三系为巨厚的磨拉石堆积。成矿带为一向南嵌入的楔形团块状影像带，东、中、西三个岩浆-热液环形构造带，反映出与三叠系火山岩同源、但时间稍晚的浅成-超浅成中-酸性侵入体，以及喜马拉雅期酸性-碱性斑岩类的分布状况和隐伏岩体的存在。该带是云南最有价值的斑岩成矿带，铜和铜多金属矿床(点) 主要出现于岩浆-热液环形构造带中。

成矿带内 NW 向褶皱、断裂发育，区域重力、磁场分别处于高、低的变化部位，属航磁异常变化复杂带。带内 Cu，Mo，Au 地球化学异常特别发育。有 Pb，Zn，Ag，W，Be，Sn 及 As，Sb，Hg 异常相伴。并有 Cr，Ni，Co，V，Ti，Mn 单元素富集。与已知矿产分布面貌相一致。

(4) 川滇成矿区（$Ⅱ_{10}$）。为扬子地台（云南部分）前寒武系变质基底的主要出露区。东部古生代盖层沉积发育比较完整，中部、西部分布零散，为稳定型滨海相碎屑岩及碳酸盐岩。中生代红色碎屑岩系几乎占据整个西部区域，在中部、东部则形成众多小型盆地。除晋宁期花岗岩外，喜马拉雅期碱性浅成斑岩在西部也较发育，华力西期超基性-基性侵入岩集中于元谋地区和富民-武定一带，同期陆相基性火山岩则集中分布于东部地区。该带处于扬子巨型团块影像单元中南部，为一 NS 向大型浑圆状菱形条带断块影像区，西部东隆西沉(陷) 的影像结构组合特征突出了盖层构造特性。东部地区 NS 向条带状断块影像明显，其结构复杂，线、环、弧带构造较发育，对带内知名矿床的产出和分布起重要控制作用。

成矿带中部处于一 NS 向重力高值区域的中南部，东部边缘为 NS 向重力低值区，磁场面貌比较复杂，磁异常主体走向近 NS，线性特征不明显。西区以大片正异常为主，东区由负背景场上的团块状、椭圆状正、负伴生的异常群组成，其强度不高。全区以 Cu，Fe 及 Pb，Zn 元素地球化学异常为主。西部大片中生代“红层”覆盖区，各类元素异常稀少、零散、值低，即使在一些大中型铜矿区，其异常显示也十分微弱。东部 Cu，Pb，Zn，Ag 异常发育，伴有 Au，As，Sb，Hg，Mo，Bi，W，Sn 等元素异常。往往在矿田及其附近密集成群、成带分布，大多与已知大型矿床（田）相吻合。

变质基底中与变质中基性火山岩（细碧-角斑岩）有关的火山岩型铜铁矿（含金）、昆阳群中沉积改造型铜矿和铁矿、与华力西期铁质超基性侵入岩有关的岩浆熔离型铜镍铂钯矿、

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

中生代红层中砂岩型铜矿等，是区内最重要的矿产。此外，磷、盐、煤、钛铁砂矿、铅锌银矿等亦有相当的规模和找矿前景。

2.2 成矿预测

本次研究共圈定以铜为主的成矿远景预测区 9 个（图 1），其中 A 类远景预测区 4 个，B 类远景预测区 5 个。预测铜资源量1 200 $\times10^4$t，其中已知矿床 D 级以上保有资源储量为 209 $\times10^4$t（据截止 2000 年年底全省储量平衡表统计）。远景区找矿有利程度综合评判排序为：A_1，A_{11}，A_{13}，A_{15}，B_1，B_3，B_9，B_{11}，B_{20}。

(1) 中甸地苏嘎—浪都铜铅锌银金成矿远景区（A_1）

面积 1 520km^2，出露厚逾 10 $\times10^3$m 的上三叠统火山岩夹浅变质砂泥质岩、碳酸盐岩地层，总的为一 NW 向复式向斜构造，NW 向断裂发育，斑岩体成群出现。火山岩及斑岩由 SW～NE 及由中性-酸性演化的趋势，斑岩尚有由老渐新的变化，矿化也随之由铜、铜（钼）铅锌银、钨钼锡依次出现。有雪鸡坪斑岩铜矿、红山矽卡岩型铜多金属两中型矿床和郎都小型矽卡岩型铜矿，矿点 10 处。远景区 NW 向与 NE 向线性构造密集交切形成细菱网状断块，岩浆环、热液环呈套叠状、同心状、偏移叠置状等复杂组合，NS 向成带分布有多个中酸性隐伏岩体。处于 NS 向重力低值带西部，航磁为近 NS 向正磁异常带，两侧均为平缓负磁场区。有 Cu，Pb，Zn，Ag，Au，Sn，W，Mo 等多元素异常 16 个。多为强度高、衬度大、规模大、浓度分带好、浓集中心明显的异常。成矿岩体多为隐伏-半隐伏状，围岩条件好，成矿环境十分有利。雪鸡坪、红山、郎都等矿床深部远景控制未完成，已知矿点工作程度较低，一批化探异常覆盖区具有与上述矿床相似的围岩、构造和岩浆岩条件等，预示了区内巨大的找矿前景。重点应放在对隐伏矿体的寻找工作上，普郎勘查获巨厚铜矿即是最好的例证。预测铜资源量 400 $\times10^4$t，其中 45.44 $\times10^4$t 为 2000 年上表保有储量。

(2) 德钦羊拉—绒得贡铜铅锌银金成矿远景区（A_{11}）

面积 834km^2，为近 NS 向的羊拉深断裂及巴塘-日雨大断裂所夹持，同方向紧密褶皱及次级断裂发育。主要含矿地层为变质的二叠系海相火山-复理石建造，自南向北依次分布有加仁、里农、江边、尼吕、贝吾等花岗闪长岩体侵入于其中，构成 NS 向串珠状构造-岩浆岩成矿带。羊拉大型铜矿床位居其中，共 7 个矿段，矽卡岩型、岩体边缘接触交代型和岩体内部构造蚀变带型等铜矿类型，均与花岗闪长岩体有极为密切的关系。呈带状与矿化带同方向展布，Cu 为主化探异常 16 个，Cu 极值 1 000 $\times10^{-6}$，异常区地表大多有铜矿化迹象，已知的三种矿床类型、7 个矿段全部分布在异常带内。遥感显示为一条带状断块影像带，岩体及碎屑岩影纹突出，NS 向为主线性构造带叠加有其他方向线性体，环结套呈链状分布于两大断裂间，为岩浆及热液活动所致。北端省界处有与羊拉矿区构造环结类同的影像特征出现。羊拉铜矿以里农为主的 7 个矿段已显示出大型铜矿床远景。受自然环境条件制约，深部揭露工程不彻底，许多有远景的地段和矿化异常也还未深入开展工作，南、北两边尚未封闭，总体工作程度较低，还有很大的找矿潜力。预测铜资源量 150 $\times10^4$t，其中 39.01 $\times10^4$t 为已控制资源量。

(3) 双柏石羊场—新平大红山铜铅锌银金成矿远景区（A_{13}）

面积 1 531km^2，“构造窗”式基底变质岩具优地槽型火山-复理石建造特征，细碧角斑质火山岩发育于岩系中下部，具多个喷发-沉积旋回，铁、铜矿产于其中，均达大型规模。三

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

叠统以来盖层沉积超覆于基底岩系之上，由下部海相碳酸盐岩向上过渡为海陆交互相含煤沉积，及其后的陆相红色碎屑岩系，富含银铅锌矿化。基底构造以褶皱为主，盖层中 NW 向断裂较发育。有大红山大型铜矿、河口小型铜矿，铜、银、铅、锌、金矿点 13 个。处于重力高、低梯级带，大红山一带以较强正磁异常为主，显示基底和磁性体的分布，主要磁异常经验证为铜铁矿引起。北部银铅锌矿床（点）分布区以 Ag，Pb，Zn 异常为主；南部大红山群出露区 Cu，Ni，Au 等异常较突出，覆盖范围广。线环构造结构、组合复杂，规模巨大，不同方向多条隐伏断裂交汇于此，并有古火山口存在，构成“丁”字型和“人”字型多模式叠加的复杂影像区，内外色带分明，显示出不同的地质背景和关系复杂的构造环境。大红山矿区主矿体未控全，矿区边缘一些化探和磁异常还未解剖，外围底已都矿点和阿口矿区经优选为深部验证地区，扩大资源量潜力巨大。预测铜资源量 250 $\times 10^4$t，已探明 160.68 $\times 10^4$t。

(4) 丽江石鼓 —黎明铜金铅锌银成矿远景区 (A_{15})

面积 1 174km^2，古近系由巨厚砂岩、砾岩组成多个沉积旋回，与前寒武系石鼓群变质基底不整合接触是区内一条重要的构造界线。NW 向、近 NS 向断裂发育，并控制了区内喜马拉雅期中酸性侵入岩的分布，有岩体 20 余个。金丝厂、桃花一带石英二长斑岩、石英闪长玢岩接触带上普遍发生强烈的硅化、角岩化、黄（褐）铁矿化、矽卡岩化等蚀变，已发现有原生铜金矿体，黎明一带不整合构造界面附近破碎带长达 3km，宽 20m～40m，部分地段含铜 2.3ω %～19.2ω %，有矿点 3 个。1∶20 万化探 Cu，Pb，Zn，Ag，Au，Sb 等元素异常较零散。但在金丝厂，Cu，Au，Pb，W 元素的衬度较高：Au，Pb，Ag 在北；Cu，W，Sr 在南形成两个浓集中心。远景区处于维西-石鼓巨大型菱形构造带锐角区隐伏岩带中，呈三角形断块状，多条 EW 向隐伏断裂相间发育，环形构造组合复杂，各式环结叠置于隐伏中酸性岩体之上，形成大环套小环、环上叠环的复杂影像特征，具龟斑状、环圈斑纹状纹型结构。工作程度低，仅限于矿点踏勘，局部进行过地表揭露。化探异常未检查，地表有较多矿化线索。预测铜资源量 50 $\times 10^4$t。

(5) 中甸天宝山 —东炉房铜铅锌银金成矿远景区 (B_1)

面积 1 525km^2，三叠系齐全，中、下统以碳酸盐岩、砂页岩为主，上统为火山-复理石建造；二叠系基性火山岩、灰岩。断裂、褶皱发育，组成以 NW 向为主，NE 向次之的短轴背斜、向斜和断裂系统。印支期-喜马拉雅期中酸性、碱性浅成侵入岩分布较广，多伴有强烈的围岩蚀变。铜、银、铅、锌、金等与火山岩和浅成侵入岩关系密切，形成矽卡岩型、斑岩型、热液脉型等矿化，有矿点 10 余个。处于格咱重力高带，局部为重力低带；安南-三坝为强度高、范围大正磁异常，阿热为正磁小异常。Cu，Pb，Zn，Ag，Au，As，Sb，Hg 等元素异常密集分布。强度高，重叠性强，组成 7 个综合异常。拉巴异常伴有 Sn，W 等。受区域性深断裂的控制和作用，及后期线性构造交切而使其构造进一步复杂化，形成较破碎的三角形块体，岩浆环、热液环环结、环链成群呈带出现，并有多个隐伏岩体环叠于其中。岩体影纹发育，色调不均，成矿环境有利。北部地质背景与红山-雪鸡坪地区相似，南部更接近于鹤庆-丽江地区，工作程度极低，找矿始终打不开局面，尚无一定规模的矿床出现，与地、物、化、遥特征极不协调。综合信息及与邻区相比，区内具有大、中型矿床形成提供充足成矿物质的基础，一旦有突破，与斑岩有关矿产的找矿潜力巨大。预测铜资源量大于 50 $\times 10^4$t。

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

(6) 云县漫湾—景东文玉铜铅锌成矿远景区(B_3)

面积 929km^2，位于澜沧江断裂带东侧半坡复背斜北段中部，出露大量中三叠统～上三叠统中酸性为主火山岩，少量二叠系碳酸盐岩、火山岩及侏罗系、白垩系砂页岩，NS 向断裂发育，有较多基性、中酸性岩脉侵入，见有燕山期花岗岩小岩体。中三叠统～上三叠统中酸性火山岩向中基性火山岩过渡部位，断裂破碎带中产有铜、铜铅锌小型矿床各 1 个，矿点 5 个。该区处于无量山-景洪重力高及平缓磁力高与云县-勐海重力低及串珠状磁异常带的交变部位，1∶20 万化探有 Cu，Pb，Zn 组合异常带共 7 个。北部以 Pb，Zn 为主；南部以 Cu，Pb 为主：Cu 106 ×10^{-6}、Pb 233 ×10^{-6}、Zn 556 ×10^{-6}。已知矿床处于异常带南端。各方向线性构造交切呈密集带，并有 EW 向隐伏断裂叠加形成构造结点，为深部物质上溢通道和存留场所。多个环形影像是火山喷发活动或是隐伏岩体的反映。在官房一带与构造结点及矿床重叠，由环中心向外火山岩由集块岩—熔岩—凝灰岩分带，反映成矿与火山机构有关。区内成矿主要与火山作用有关，已知矿体受火山机构及中基性火山岩控制，多为半隐伏状。铜异常值一般不高，新发现的铜矿体也是如此，因而不能忽视弱矿化地段及隐伏矿体的找矿工作。预测资源量铜 20 ×10^{4}t。

(7) 景谷半坡—思茅大平掌铜铅锌银成矿远景区(B_9)

面积 2 147km^2，出露地层有上石炭统、下三叠统火山岩，二叠系碳酸盐岩、火山岩，中三叠统灰岩夹砂页岩，中侏罗统砂页岩等。有印支-燕山期花岗岩、闪长岩、基性、超基性岩体分布。与澜沧江深断裂同方向褶皱、断裂发育。火山岩是主要的赋矿围岩，有茫海等铜、铜多金属矿点 6 个。上石炭统具隐爆角砾岩、细碧-角斑岩特征，产出大平掌大型铜矿床，该区处于无量山-景洪重力高西部，谦六、半坡正、负伴生强磁异常带．东部为缓变磁异常区，矿区物探异常均验证有矿体。1∶20 万化探异常 Cu，Au 以大平掌最突出。1∶5 万进一步圈定 Cu，Au 主异常 9 个，覆盖整个矿区，极值 Cu 2 000 ×10^{-6}、Au 997 ×10^{-6}。本区属思茅膨胀块体向西突出的内侧部分，主体是沿澜沧江断裂东侧与其平行的近 NS 向线性构造带，明显地被 NW、NNW 和 NNE 向断裂错切，有 NW 向、NE 向和 EW 向隐伏断裂叠交，伴有环形构造出现。大平掌铜矿工作集中在矿区本部评价，外围尚未深入调查。依托矿区工作在面上发现的一批有潜力的矿点和化探异常也仅作一般性踏勘、检查，区内火山岩型铜矿找矿还有较大空间。预测铜资源量 100 ×10^{4}t，其中 50.7 ×10^{4}t 为已控制资源量。

(8) 景谷民乐铜银金成矿远景区(B_{11})

面积 967km^2，主要出露上三叠统基性-中酸性火山岩。部分为二叠系、石炭系碳酸盐岩和火山岩。近 NS 断裂发育。区内有民乐火山岩型铜多金属矿床，铜矿点 2 个。化探异常属南澜沧江 Pb，Zn，Ag，Cu 综合异常带的一部分。Cu 异常在民乐较突出，集中分布，与已知矿床相对应。呈近 NS 向隆拱剥蚀透镜状块体，为火山岩出露区。其内近 NS 向线性构造清晰，夹持于两大断裂间，NE、NW 向线性构造与之交切，形成密集带，并有 NE 向隐伏断裂切过。民乐铜矿伴有银、金、铅、锌等，目前矿床规模已达中型，评价工作正抓紧进行。外围获得了多个找矿线索，已有成果显示其有大型铜多金属矿床的远景，预计铜资源量大于 100 ×10^{4}t。

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

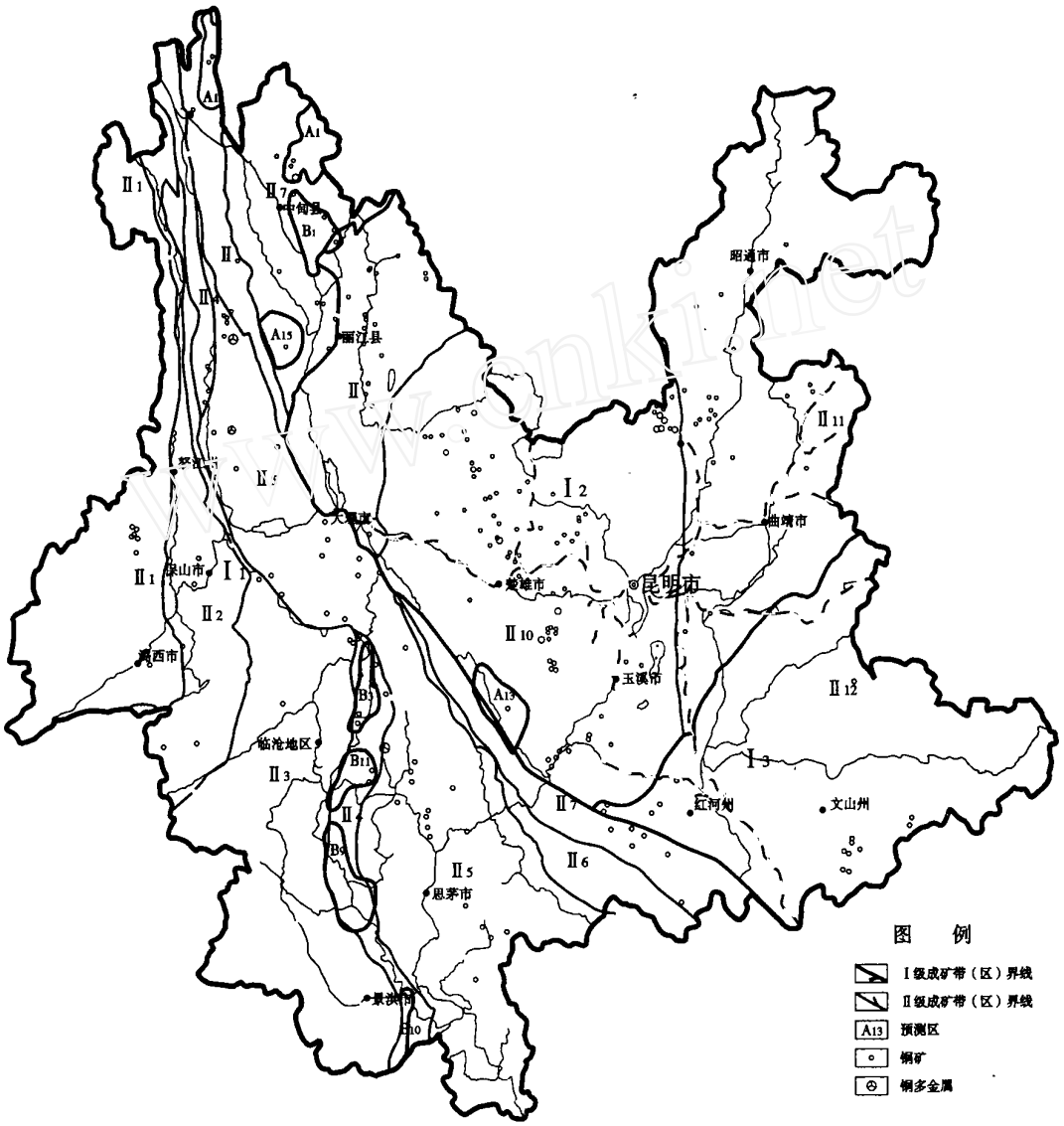


图 1　云南铜矿资源分布及远景区预测

Fig. 1　Cu Mineral Resource Distribution and Perspective Prognosis

(9) **景洪三达山—国防铜金成矿远景区** (B_{20})

面积 487km^2，**处于澜沧江断裂带最南端转折部位。出露地层主要为二叠系碳酸盐岩、碎屑岩及基性-中酸性火山岩，次为少量三叠系～白垩系红色碎屑岩。见有花岗岩、闪长岩以及基性岩岩体，脉岩成带分布。断裂为与澜沧江深断裂大致平行的次级断裂。二叠系火山岩在三达山一带具细碧角斑岩建造特征，产出块状硫化物型铜矿床。已知有小型铜矿床** 1 **处，铜、铜金矿点** 5 **处。**1∶5 **万化探异常北部以** Cu，Pb，Zn，Ag **为主，** Cu **极值** 386 ×10^{-6}**为三达山铜矿引起；中部为近** NS **向** Cu，Ni，Co **异常带，** Cu **极值** 223 ×10^{-6}，**有铜矿点分布；**

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

南部出现 Au 异常，发现有金铜矿体。为勐海大构造环东缘与澜沧江线性构造带交切部位，由多组线性体交汇成三角形块体，影纹粗细相叠，显岩浆岩及碎屑岩反映。众多微型～小型环形构造成套结或环结链状，与矿产分布有直接联系。火山喷发中心大致位于景洪以南地区，向北减弱，由强转弱，过渡地带出现三达山铜矿，可以探索向南寻找同类矿床。预测资源量铜 50 $\times 10^4$t。

3 结 论

全省已知大中型铜矿床多集中产于川滇成矿区，而该次预测的 9 个远景区中有 8 个位居三江地区。因此，云南铜矿勘查工作拓展新区至关重要，重心应当西移至“三江”地区各成矿带。新一轮国土资源大调查也证实：三江带内相继发现的一批以火山岩型、热（卤）水沉积-改造型和斑岩-火山岩型为主的大、中型铜矿床，如德钦羊拉铜矿、鲁春铜矿、中甸普朗铜矿、景谷民乐铜矿、思茅大平掌铜矿、腾冲老厂坪子铜多金属矿等，均具重要工业价值，并有望成为我省铜矿矿山增储最有潜力的矿床类型和地区。

参 考 文 献

[1] 朱裕生等. 成矿预测方法通则之一：成矿地质背景分析 [M]. 北京：地质出版社，1997.
[2] 朱裕生等. 成矿预测方法通则之二：成矿预测方法 [M]. 北京：地质出版社，1997.
[3] 王世称等. 综合信息矿产预测理论与方法 [M]. 北京：地质出版社，2000.

THE METALLOGENETIC RULE AND REMOTE SENSING PROGNOSIS OF YUNNAN COPPER DEPOSITS

XU Dong Li Wen-chang ZHAO Zhi-fang LU Ying-xiang

(*Geological Survey of Yunnan Province, Kunming* 650011)

Abstract: Basing upon the interpretation and study of remote sensing image and the comprehensive information of geology, mineral resources, geophysical and geochemical exploration, we have studied the metallogenetic conditions, rule and prognosis and put forward the new Cu-prospecting direction of Yunnan in the future in order to provide the important reference information for the mineral resource planning and investment poliey-making. And the outlined Cu metallogenetic prognostic field can be regarded as the basement of Cu exploration optimum planning and the suggested area for commercial geological exploration and foreign investment risk exploration.

Key Words: Copper Deposit; Metallogenetic Rule; Remote Sensing; Metallogenetic Prognosi; Yunnan

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net