

9-13, 18

中国夕卡岩型金矿床的勘查进展和方向

陈衍景

(北京大学地质学系·北京·100871)

p 618.510.8

A

夕卡岩型金矿床长期没有得到足够的重视。这种类型金矿占我国金矿探明储量的 14.83%, 因此应是十分重要的金矿类型, 很有必要加强研究和勘查, 中国东部(尤其是长江中下游)和天山—兴蒙、秦岭—祁连、三江—青藏等俯冲—碰撞造山带, 具有夕卡岩型金矿化的良好条件, 应是寻找夕卡岩型金矿的重点地区。已经总结的中国夕卡岩型金矿床的地质地球化学特征, 可以作为找矿勘查的标志。

关键词 中国 夕卡岩型 金矿床 勘查

1 中国夕卡岩型金矿床的研究进展

在金矿床资源中, 夕卡岩型金矿非常重要, 人类从中获得的黄金已逾 1000t, 因此很多政府或公司非常重视寻找夕卡岩型金矿。在我国, 50 年代朱夏先生(1953)提出的金矿分类方案中即有接触变质金矿床; 60 年代谢家荣先生(1965)提出的金矿分类方案划出了接触交代型(据韦永福等, 1994); 80 年代郑明华(1983)、栾世伟等(1987)也将其作为重要类型, 并进行了有益的讨论; 冯钟燕等(1987)北京大学地质学系部分师生研究了太行山地区夕卡岩型矿床的含金性; 胡受奚等(1988)将银家沟矿床定为斑岩型—夕卡岩型矿床。尽管有上述工作, 但总的来说, 1990 年以前夕卡岩型金矿一直没有得到足够重视, 使得关于夕卡岩型金矿的研究十分薄弱。因此, 《国外地质科技》编辑部(1988)呼吁我国学者重视研究和寻找夕卡岩型金矿。之后, 特别是 90 年代以来, 很多夕卡岩型矿床的含金性被重新评价, 使得一些濒于危机的老矿山获得新生, 如河北寿王坟、辽宁华铜、湖南水口山等; 一些经济价

值不大的呆矿变活, 如河南银家沟等; 一些原本经济效益不好的矿山效益倍增, 如安徽新桥铜矿等。而且, 我国部分学者或单位逐渐认识到夕卡岩型金矿的重要性, 已注意寻找和研究夕卡岩型金矿。例如, 陈衍景等(1990)提出了在我国北方孔达岩系中寻找夕卡岩型金矿的可能性, 并预测辽河群的分布区可望发现夕卡岩型、微细浸染型等金矿, 而 1994 年芮宗瑶等关于辽河群内华铜夕卡岩型 Au—Cu 矿床的研究和报道, 证实了孔达岩系中夕卡岩型金矿的找矿前景。陈衍景等(1990, 1992, 1993)通过详细论述银家沟金矿的特征, 确立了东秦岭地区夕卡岩型金矿的存在(即银家沟式), 探讨了东秦岭地区夕卡岩型金矿的成因机制和找矿方向, 提出碰撞造山或陆内俯冲体制的改造型或 S 型或碰撞型花岗岩类岩浆活动可导致夕卡岩型金等矿床的形成。赵一鸣等(1990, 1992)在总结我国夕卡岩型矿床时, 系统地讨论了我国夕卡岩型金矿的地质地球化学特征, 并详细解剖了山东沂南金矿。吴言昌(1990, 1993, 1994)对长江中下游地区的夕卡岩型金矿进行了长期的综合研究, 并提出

本文 1995 年 11 月收到, 侯庆有编辑。

该区存在“夕卡岩-硫化物熔离型”、“夕卡岩熔(流)体残余气液伟晶充填型”和“夕卡岩熔流体贯入(熔离)-交代型”等3种新类型的夕卡岩型金矿。黄华盛(1994)在综述夕卡岩型矿床的研究现状时,侧重讨论了夕卡岩型金矿的意义及其在我国的重要进展。此外,陈毓川等(1993)描述了湖南水口夕卡岩型金矿的特征和成矿模式。最近,作者(陈衍景,1996)在上述成果的基础上,全面而系统总结了我国夕卡岩型金矿床的地质地球化学特征,矿化富集规律,提出了两种主要的板块构造成矿模式,并有根据地指出了找矿方向和找矿标志。

2 中国夕卡岩型金矿床找矿评价的成绩

在国内外夕卡岩型金矿床研究取得迅速发展的同时,我国夕卡岩型金矿床的找矿评价取得了更为惊人的成绩,显示了极其广阔的前景。目前,仅已报道的我国重要夕卡岩型金矿已有 48 个(见下表),其中大型矿床 14 个,中型矿床 24 个,总储量已超过 $\times \times \times t$, 约占我国探明黄金储量的 14.83% (据 462 个重要矿床统计),充分表明了我国夕卡岩型金矿的重要性。已报道的重要夕卡岩型金矿床有:湖北的鸡冠嘴、鸡笼山、铜绿山,安徽的狮子山、马山、新桥,江西的城门山、武山,湖南的水口山,河南的银家沟,山东的沂南,辽宁的华铜,吉林的兰家等。此外,尚有一些有争议的夕卡岩型金矿和很多夕卡岩型伴生金矿,如河北的寿王坟、刁泉等。

我国已知重要夕卡岩型金矿床表

矿床名称	省	市、县	矿种	次要成矿元素	规模	含矿围岩性质	成矿时代	围岩时代	大地构造背景	区域地质
老樟山	黑龙江	七台河	Au	Cu	大	?	Mz ₂	?	兴安岭碰撞造山带	中生代火山盆地
兰家	吉林	双阳	Fe	Au、Cu	中	碳酸盐岩	J-K	?	兴安岭碰撞造山带	
凤凰嘴	山西	平陆	Au	Fe	小	碎屑岩-碳酸盐岩	Mz ₂	?	华北克拉通内部	中条地块
华铜	辽宁	瓦房店	Cu	Au	中	辽河群碳酸盐岩	J-K	Pt ₁	华北克拉通内部	辽南地体西缘
金场 (沂南)	山东	沂南	Au		中	碳酸盐岩	Mz ₂	Pt ₁	华北克拉通内部	鲁西地块
归来庄	山东	平邑	Au		中	碳酸盐岩-页岩	Mz ₂	Pz	华北克拉通内部	鲁西地块
玉龙	西藏	江达	Cu	Au	大	?	Cz	Cz	三江碰撞造山带	西南克拉通北缘
鸡心脑	云南	个旧	Au	Cu、Pb	中	碳酸盐岩-碎屑岩	Mz ₂	Mz ₃	三江碰撞造山带	康滇地轴南缘
六河	广西	横县	Au		小	碳酸盐岩-页岩	Mz ₂	Pz	中国东南造山带	大瑶山元古宙造山带
银家沟	河南	灵宝	Au	Mo、S	中	官道口群白云岩	J ₂	Pz ₂	华北克拉通南缘	华熊地块
康家湾	湖南	常宁	Au	Pb、Zn	大	碳酸盐岩-页岩	Mz ₂	Pz ₂	中国东南造山带	江南元古宙岛弧造山带
鸦公塘	湖南	常宁	Au	Pb、Ag	中	碳酸盐岩-页岩	Mz ₂	Pz ₂	中国东南造山带	江南元古宙岛弧造山带

续前表

矿床名称	省	市、县	矿种	次要成矿元素	规模	含矿围岩性质	成矿时代	围岩时代	大地构造背景	区域地质
宝山	湖南	桂阳	Pb	Au, Zn	中	碳酸盐岩-页岩	M ₂	P ₂	中国东南造山带	江南元古宙岛弧造山带
鸡冠嘴	湖北	大冶	Au	Cu	大	碳酸盐岩-页岩	M ₂	P ₂ -T	下扬子中生代造山带	大冶 P ₂ -T 碳酸盐岩-页岩盆地
鸡笼山	湖北	阳新	Au	Cu	大	碳酸盐岩-页岩	M ₂	P ₂ -T	下扬子中生代造山带	大冶 P ₂ -T 碳酸盐岩-页岩盆地
半山-李家湾	湖北	阳新	Au	Cu	中	碳酸盐岩-页岩	M ₂	P ₂ -T	下扬子中生代造山带	大冶 P ₂ -T 碳酸盐岩-页岩盆地
石头嘴	湖北	大冶	Cu	Fe, Au	中	碳酸盐岩-页岩	M ₂	P ₂ -T	下扬子中生代造山带	大冶 P ₂ -T 碳酸盐岩-页岩盆地
铜绿山	湖北	大冶	Cu	Fe, Au	大	碳酸盐岩-页岩	M ₂	P ₂ -T	下扬子中生代造山带	大冶 P ₂ -T 碳酸盐岩-页岩盆地
封山洞	湖北	阳新	Cu	Au	中	碳酸盐岩-页岩	M ₂	P ₂ -T	下扬子中生代造山带	大冶 P ₂ -T 碳酸盐岩-页岩盆地
李家湾	湖北	阳新	Cu	Au	中	碳酸盐岩-页岩	M ₂	P ₂ -T	下扬子中生代造山带	大冶 P ₂ -T 碳酸盐岩-页岩盆地
凤头	湖北	大冶	Au		小	碳酸盐岩-页岩	M ₂	P ₂ -T	下扬子中生代造山带	大冶 P ₂ -T 碳酸盐岩-页岩盆地
大宝山	湖北	大冶	Au		小	碳酸盐岩-页岩	M ₂	P ₂ -T	下扬子中生代造山带	大冶 P ₂ -T 碳酸盐岩-页岩盆地
肖家铺	湖北	黄石	Au		小	碳酸盐岩-页岩	M ₂	P ₂ -T	下扬子中生代造山带	大冶 P ₂ -T 碳酸盐岩-页岩盆地
猴头山	湖北	大冶	Mo	Cu, Au	小	碳酸盐岩-页岩	M ₂	P ₂ -T	下扬子中生代造山带	大冶 P ₂ -T 碳酸盐岩-页岩盆地
铜坑	湖北	鄂州	Cu	Fe, Au	小	碳酸盐岩-页岩	M ₂	P ₂ -T	下扬子中生代造山带	大冶 P ₂ -T 碳酸盐岩-页岩盆地
陈盛	湖北	鄂州	Cu	Fe, Au	小	碳酸盐岩-页岩	M ₂	P ₂ -T	下扬子中生代造山带	大冶 P ₂ -T 碳酸盐岩-页岩盆地
巷子口	湖北	鄂州	S	Fe, Au	小	碳酸盐岩-页岩	M ₂	P ₂ -T	下扬子中生代造山带	大冶 P ₂ -T 碳酸盐岩-页岩盆地
银山	湖北	阳新	Pb	Zn, Au	小	碳酸盐岩-页岩	M ₂	P ₂ -T	下扬子中生代造山带	大冶 P ₂ -T 碳酸盐岩-页岩盆地
吴家	江西	瑞昌	Au		中	碳酸盐岩-页岩	M ₂	P ₂ -T	下扬子中生代造山带	大冶 P ₂ -T 碳酸盐岩-页岩盆地
武山	江西	瑞昌	Cu	Au	大	碳酸盐岩-页岩	M ₂	P ₂ -T	下扬子中生代造山带	大冶 P ₂ -T 碳酸盐岩-页岩盆地
城门山	江西	九江	Cu	Au	大	碳酸盐岩-页岩	M ₂	P ₂ -T	下扬子中生代造山带	大冶 P ₂ -T 碳酸盐岩-页岩盆地
村前	江西	高安		Au	中	碳酸盐岩-页岩	M ₂	P ₂ -T	江南 P ₁ 岛弧造山带	萍乡 P ₂ -T 盆地
天排山	江西	铅山	Cu	Au	大	碳酸盐岩-页岩	M ₂	P ₂ -T	中国东南造山带	抚州上饶 M ₂ 火山盆地
平头山	江苏	南京	Au	Ag	中	碳酸盐岩-页岩	M ₂	P ₂ -T	下扬子中生代造山带	宁镇 M ₂ 火山盆地
栖霞山	江苏	南京	Pb	Zn, Au	大	碳酸盐岩-页岩	M ₂	P ₂ -T	下扬子中生代造山带	宁镇 M ₂ 造山带
伏牛山	江苏	江宁	Cu	Au	中	碳酸盐岩	M ₂	C-T	下扬子中生代造山带	宁镇 M ₂ 火山盆地

续前表

矿床名称	省	市、县	矿种	次要成矿元素	规模	含矿围岩性质	成矿时代	围岩时代	大地构造背景	区域地质
包村	安徽	铜陵	Au		中	碳酸盐岩	Mz ₂	Pz ₂ -T	下扬子中生代造山带	庐枞 Pz-Mz 火山断陷盆地
黄狮渡山	安徽	铜陵	Au		中	碳酸盐岩	Mz ₂	Pz ₂ -T	下扬子中生代造山带	庐枞 Pz-Mz 火山断陷盆地
马山	安徽	铜陵	Au		大	碳酸盐岩	Mz ₂	Pz ₂ -T	下扬子中生代造山带	庐枞 Pz-Mz 火山断陷盆地
新桥	安徽	铜陵	Au	FeS ₂	中	碳酸盐岩	Mz ₂	Pz ₂ -T	下扬子中生代造山带	庐枞 Pz-Mz 火山断陷盆地
新桥	安徽	铜陵	S	Fe、Au	大	碳酸盐岩	Mz ₂	Pz ₂ -T	下扬子中生代造山带	庐枞 Pz-Mz 火山断陷盆地
铜官山	安徽	铜陵	Cu	Au	大	碳酸盐岩	Mz ₂	Pz ₂ -T	下扬子中生代造山带	庐枞 Pz-Mz 火山断陷盆地
狮子山	安徽	铜陵	Cu	Au	大	碳酸盐岩	Mz ₂	Pz ₂ -T	下扬子中生代造山带	庐枞 Pz-Mz 火山断陷盆地
凤凰山	安徽	铜陵	Cu	Au	中	碳酸盐岩	Mz ₂	Pz ₂ -T	下扬子中生代造山带	庐枞 Pz-Mz 火山断陷盆地
铜山	安徽	贵池	Cu	Au	中	碳酸盐岩	Mz ₂	Pz ₂ -T	下扬子中生代造山带	庐枞 Pz-Mz 火山断陷盆地
安庆	安徽	怀宁	Cu	Au	中	碳酸盐岩	Mz ₂	Pz ₂ -T	下扬子中生代造山带	庐枞 Pz-Mz 火山断陷盆地
琅邪山	安徽	滁州	Cu	Au	中	碳酸盐岩	Mz ₂	Pz ₂ -T	下扬子中生代造山带	庐枞 Pz-Mz 火山断陷盆地
前湾	安徽	淮溪	Fe	Au、Cu	中	Pz 碳酸盐岩	Mz ₂	Pz ₂ -T	华北克拉通南缘	淮溪-蚌埠隆起

3 中国夕卡岩型金矿的找矿前景和区带

中国东部燕山期由挤压向伸展转换背景下发育的以富碱同熔型岩浆为主,幔源型和地壳改造型岩浆为次的岩浆活动,为中国东部夕卡岩型金矿的形成提供了第一个有利条件。中国北方元古宙的变质碳硅泥岩建造(深变质者为孔达岩系,即 Khondalite Series)(陈衍景等,1992)、早古生代碳酸盐岩地层、晚古生代含碳酸盐岩地层和中国南方若干断裂拗陷带中发育的加里东期碳硅泥岩建造、海西—印支期含碳酸盐岩建造等,尤其是南方若干海西—印支期地层中含有层状或层控块状硫化物型铜等多金属矿床,或者含有膏盐层,为中国东部形成夕卡岩型金矿提供了第二个有利条件。中国东部在燕山期广泛发育了“华夏系”断裂构

造,它们使上地壳的不同构造层破裂,为深部岩浆或流体的上升提供了通道,也为浅源成矿流体的渗透循环提供了通道;由于断裂作用使有关含矿地层破碎,从而容易被岩浆或流体贯入—渗透、交代、淋滤—萃取成矿物质;因此断裂构造为夕卡岩型金矿的形成和定位提供了第三个有利条件。在此三个有利条件的基础上,只要有合适的物理化学条件(即第四个有利条件),就可以发生夕卡岩型金矿化,而第四个条件对于每个夕卡岩型矿床都不难达到。因此,中国东部具有夕卡岩型金矿化的良好条件,具有十分广阔的找矿前景,应作为重点地区,尤其是长江中下游地区和辽东地区。

此外,喜马拉雅、秦岭—祁连—昆仑和兴蒙—天山等3条大型碰撞造山带都经历了碰撞造山过程的挤压—伸展作用,也有大量不成熟地壳,而且有不同时代的碳酸盐岩

建造,无疑具备夕卡岩型金矿的形成条件。这些地区往往经历过碰撞前的沟—弧—盆体系,具备环太平洋地区夕卡岩型金矿的成矿条件。因此,碰撞造山带也有很好的找矿前景,应是寻找夕卡岩型金矿的重点地区。

4 找矿勘查标志

根据已经总结的中国夕卡岩型金矿的特征和成矿规律(陈衍景等,1996;赵一鸣等,1992),认为寻找夕卡岩型金矿的地质地球化学标志是(不包括地球物理、遥感等其他技术方法):

4.1 燕山期富碱中酸性岩浆作用强烈的碳酸盐岩地区,尤其是有火山—次火山岩发育的地区,是成矿有利的地区。在华南主要是海西—印支期的断裂拗陷带,如庐枞盆地、宁芜盆地、永梅凹陷、上饶盆地等;在华北,应为元古宙和早古生代碳酸盐岩建造发育的岩浆作用强烈区,如辽东地区、邯邢地区、济南—临沂地区、灵宝—卢氏—栾川地区和方城—遂坪—确山地区等。

4.2 有色金属、贵金属矿化强烈的地区,尤其是已发现斑岩型、夕卡岩型矿床的地区,应特别注意对夕卡岩型铜矿中金的评价。

4.3 斑岩体蚀变甚至矿化时,注意在其接触带寻找夕卡岩型金矿,尤其是铜矿化的外围;也应同时注意在围岩中寻找脉型和层控型金矿。

4.4 蚀变强烈是矿化的前提和标志,但夕卡岩型金矿的矿体不一定产于夕卡岩化最强的地带,故应重视在黄铁绢英岩化和多金属硫化物化最强烈的地带找富矿体。

4.5 包裹体盐度在5%~25%wtNaCl_{eqv},温度在200℃~350℃之间的地带常是矿化强烈的地带。

4.6 矿物结晶差,粒度小,黄钾铁矾化、褐铁矿化、孔雀石化等强烈的地带。

4.7 根据测试数据计算的氧同位素组成陡变的地带,即由岩体向围岩突然降低,由围

岩向岩体突然增高的地带,常为赋矿位置。

4.8 在元素地球化学剖面上,S、As、Sb、Bi、Pb、Zn、Cu、Ag、Fe等元素含量增高的地带,常是矿体位置。

4.9 岩石破碎强烈,尤其是毫米级微裂隙特别发育的地带,常为矿体位置;该地带常有很多的风化孔洞,并常呈红色、褐色或棕色等。

参考文献

- 1 陈衍景 豫西主要类型金矿床的地质地球化学特征、成矿规律和找矿方向,南京大学地球科学系博士学位论文,1990.
- 2 陈衍景等 黄金地质科技,1990.
- 3 陈衍景 地球科学进展,1992,7(3):73~79.
- 4 陈衍景、富士谷 豫西金矿成矿规律 地震出版社,1992.
- 5 陈衍景、郭抗衡 矿床地质,1993,12(3):265~272.
- 6 陈衍景 碰撞造山体制的成矿作用,中国若干典型地区的研究结果,北京大学地质学系博士后研究报告,1994.
- 7 陈衍景 中国夕卡岩型金矿成矿模型,刊于:张贻侠、刘连登(主编)《中国金矿床问题与思考》,地震出版社,1996.
- 8 陈毓川、朱裕生(主编) 中国矿床成矿模式.地质出版社,1992.
- 9 国外地质科技编辑部 国外地质科技,1988(8),1~10.
- 10 胡受奚(主编) 矿床学(上册),地质出版社,1982.
- 11 胡受奚(主编) 华北与华南古板块拼合带地质和成矿,南京大学出版社,1988.
- 12 黄华盛 地学前缘,1994,1(3):105~111.
- 13 栾世伟(主编) 金矿床地质及找矿方法,四川科学技术出版社,1987.
- 14 芮宗瑶、施林道、方如恒(主编) 华北陆块北缘及邻区有色金属矿床地质,地质出版社,1994,432~433.
- 15 韦永福、吕英杰(主编)《中国金矿床》,地震出版社,1994.
- 16 吴言昌 安徽沿江地区夕卡岩型金矿初步研究,金矿地质论文选集(1),地质出版社,1990,193~205.

(下转第18页)

谷构造为重要特点。铜多金属矿床的形成与裂谷系的演化密切相关。区内主要裂谷事件有四,其中以昆阳裂谷和攀西裂谷二者最为重要,具有裂谷“生成—发展—消亡”三个完整演化阶段。笔者称这类裂谷为“成熟裂谷”。伴随裂谷演化发展的三个阶段,产生与之相匹配的三大成矿作用(即:①与裂谷早期—火山地堑阶段有关的火山喷流热水沉积成矿作用;②与裂谷中期—裂陷阶段有关的沉积喷流热水成矿作用;③与裂谷晚期—封闭(消亡)阶段次火山—岩浆侵入活动有关的成矿作用)和四种主要铜矿床类型(即:①海相火山岩型;②海相沉积岩型;③陆相碎屑岩型;④大陆玄武岩型),构成川滇叠加裂谷系完整的成矿体系和独具一格的“四代同堂”(即、东川期、晋宁期、海西期和喜山期

四个成矿时期的四大类型铜矿床共居一堂)的成矿序列^[6]。展现出明显的“同位、多源、多控、多期、多因”复合成矿特点。简称为“四、三、四、四”区域构造成矿模式(图2)。

参考文献

- 1 王凯元,陈克祥.中国西南扬子大陆西缘大地构造的分带探讨.云南地质科技情报,1991,3~4
- 2 刘增乾.三江地区构造岩带的划分与矿产分布规律.北京:地质出版社,1987
- 3 陈炳蔚等.怒江—澜沧江—金沙江地区大地构造.北京:地质出版社,1987
- 4 刘肇昌等.扬子地台西缘及邻区裂谷(陷)构造与金属成矿.有色金属矿产与勘查,1995,2
- 5 黎功举.云南省主要矿床类型及其找矿问题.云南地质,1982,1
- 6 黎功举.地质演化与成矿作用——以川滇地洼系“四层楼”铜矿床序列为例.大地构造与成矿学,1991,4

(上接第13页)

- 17 吴言昌 安徽沿江地区夕卡岩型金铜矿床系列中三个新矿床类型.“七五”地质科技重要成果学术交流会议论文集,北京科学技术出版社,1992,359~363.
- 18 吴言昌 安徽省沿江地区夕卡岩型金矿床成矿条件和成矿规律.中国金矿主要类型找矿方向与

找矿方法文集第二辑,地质出版社,1994,203~276.

- 19 赵一鸣等 中国夕卡岩矿床.地质出版社,1990.
- 20 赵一鸣等 交代成矿作用及其找矿意义.北京科学技术出版社,1992.
- 21 郑明华 成都地质学院学报,1983,(1).

DIRECTION AND PROGRESS IN PROSPECTING FOR SKARN GOLD DEPOSITS IN CHINA

Chen Yanjing

The skarn type of gold deposits take a proportion of about 14.83% in the gold demonstrated reserves of China although it had been neglected for a long time. So the study and prospecting of skarn type of gold deposits should be emphasized for its importance. The East China (particularly the mid-lower Yangzy river district) and the Tianshan-Daxing an-ling, the Qingling-Qilian and the Sanjiang-Qingzang subductioncollision orogens possess favourable ore-forming environment for skarn gold deposits and should be the key areas for prospecting skarn type of gold deposits. The geological and geochemical characteristics revealed of the skarn gold deposits in China can be taking as ore guide of prospecting skarn type gold deposits.

Key words: China, Skarn type, Gold deposit, Prospect