

文章编号: 1002-4182 (1999) 02-0092-12

秦岭贵金属矿查勘剖析

彭大明

(核工业 214地质大队, 陕西 城固 723200)

摘 要: 秦岭横亘中国大陆中部, 东西绵延 1 300 km, 地跨豫、鄂、皖、陕、甘、青、川七省, 面积约 400 000 km², 它是我国著名的“中部多金属成矿带”。金银矿产为重要的优势资源, 矿床星罗棋布。迄今为止, 已探明金矿床 145 处, 其中砂金矿床 44 处, 岩金矿床 10 处; 银矿床 24 处。该区金、银矿床成矿类型繁多, 具有得天独厚的聚矿条件, 其中小秦岭享有“第二金库”的美称。遐迩闻名的“陕甘川金三角”地区的成矿受巨型帚状构造控制, 可与全球诸多巨型—超巨型金矿之聚矿条件媲美。本区金、银矿产成矿规律明显, 具有极其理想的成矿条件, 是进一步查勘巨型—超巨型金矿的最佳地区。

关键词: 秦岭; 金银矿产; 巨型帚状构造; 成矿条件

文献标识码: A **中图分类号:** p618.508

1 秦岭金银矿产区域地质概论

秦岭山脉横亘中国大陆中部, 东西绵延 1 300 km, 东抵华北平原西接昆仑山, 南北宽 150~400 km, 总面积约 400 000 km², 地跨豫、鄂、皖、陕、甘、青、川七省。秦岭是我国著名的“中部多金属成矿带”, 已探明的矿种有数十种, 提交工业储量的矿床多达数百处, 其中优势金属资源有金 (含围山城、文峪、双王、八卦

庙、东北寨)、钼 (包括金堆城、南泥湖、三道庄)、铀 (有光石沟、华阳川、降扎)、锆 (华阳川)、锌 (厂坝)、钨 (三道庄)、铌 (庙垭)、钛 (大阜山)、钾 (东沟)、汞 (公馆、穆黑沟)、锑 (崖湾)、银等 (银洞子、白果园、银洞沟、破山) (表 1)。它已发展成为我国重要的战略布局地域, 本文特将贵金属的成矿予以剖析。

表 1 秦岭优势金属资源简表
Table 1 Dominant metal resources in Qinling

金属矿种	矿床规模及实例			小型矿床数	矿床总数
	特大型	大型	中型		
金	围山城、文峪、双王、八卦庙、东北寨	栗峪、下西河、嘉陵江、恒口、余家湾、自峪、寺范沟、东闯、杨寨峪、老湾、焕池峪、潼关、葫芦沟、上宫、虎沟、康山、拉尔玛、马鞍桥、庞家河、祁雨沟、德尔尼、煎茶岭、李家坝磨子沟、漳腊、金龙山	高都川、水磨、潭河、羊模、岸门口、青川河、白水江、昭化、横现河、阳平关—巨亭、古城、寺湾、桥楼、响岩、北城、六巷河、老鸦岔、金洞岔、抢马峪、东桐峪、蒿岔峪、桐峪、出沟、竹峪、陈耳、潼峪、王窑沟、铀厂沟、安家岔、哲波山、坪定、大寨桥、银洞沟、东沟坝、银家沟、石鸡坝、铜矿坡	76	145
钼	金城城、南泥湖、三道庄	大石沟、夜长坪、上房沟	南台	1	8
铀	光石沟、华阳川	降扎	卫家沟、小南沟、资峪、赵案庄	13	20
锌	厂坝	铅硐山、邓家山、八宝山、八方山	下那地、贡水河、东沟坝、月西、桐水沟、银家沟	7	18
钨	三道庄	夜长坪	南台	3	6
钛	大阜山	赵案庄	毕机沟、恒口、黄铺		5
汞	公馆	穆黑沟、青铜沟	沙尔诺、西坡岭、马家山、铅硐山	5	12
锑		崖湾	西坡岭、公馆、青铜沟、高岭沟、蔡凹、大河沟	6	13
银		白果园、银洞子、破山、铜洞沟	老藏沟、德尔尼、华阳川、厂坝、铅硐山、东沟坝、靳村、许家坡、皇城山	11	24

1.1 金银矿产区域地质概况

我国卓越的地质学家李四光先生,曾在《地质力学》杰作中将秦岭列入巨型纬向构造体系,还划分出南、北两个亚带.地质界众多学者著书立说,把秦岭作为古亚洲断裂体系的范例.随着贵金属查勘的迅速发展,黄金界将它称为我国的一条重要的金矿带,该带由多条金矿亚带组成:卢氏-旧县金矿亚带,宕昌-凤县-木子坪金矿亚带,塔藏-康县-略阳金矿亚带,小秦岭金矿亚带,桐柏-霍山金矿亚带,玛沁-舟曲金矿亚带,龙门山金矿亚带等.银的成矿亚带有小秦岭、柞水-山阳、西武当山、兴山、桐柏-信阳、西和-凤县、略阳-康县等 7 条带.

秦岭地区断裂构造体系的演化系列:以古亚洲断裂体系(又称东西系或纬向构造体系)为基础,并历经多期的复活;华夏系(又称北东系)叠加并改造了部分纬向断裂构造,成 NE 向展布于汉中-广元、熊耳山、嵩山等地区;特提斯系(又称北西系),活动强烈,不仅

分布广泛,而且对东西系进行了大改造,形成陕甘川巨型帚状构造、大巴山弧形构造(或称之字型构造)、旬(阳)-山(阳)-镇(安)大型帚状构造、摩天岭大型帚状构造、岷(县)-漳(县)-礼(县)大型帚状构造、大洪山莲花状构造、高州-伏牛山大型帚状构造等构造型式,它们控制着各种金属矿产的空间定位;新华夏断裂构造体系(又称滨太平洋断裂构造体系)较为年轻,呈 NNE 向展布,以郅庐断裂带规模最大,岷江-多福镇断裂带次之,在大别山区及武当山区亦有次级断裂分布.

秦岭山脉处于中国大地构造单元的过渡地带,称为秦岭地槽,其北为华北地台的南缘,其南为扬子准地台.秦岭地槽又称褶皱系,秦北及岭南为元古代优地槽,具东翘西伏的特点,向西分岔,西南接松潘-甘孜地槽,西及西北接昆仑-祁连地槽.优地槽由海底火山喷溢的中基性熔岩组成,属中部构造层.南秦岭为冒地槽,系古生代海相沉积建造,属于盖层(图 1).

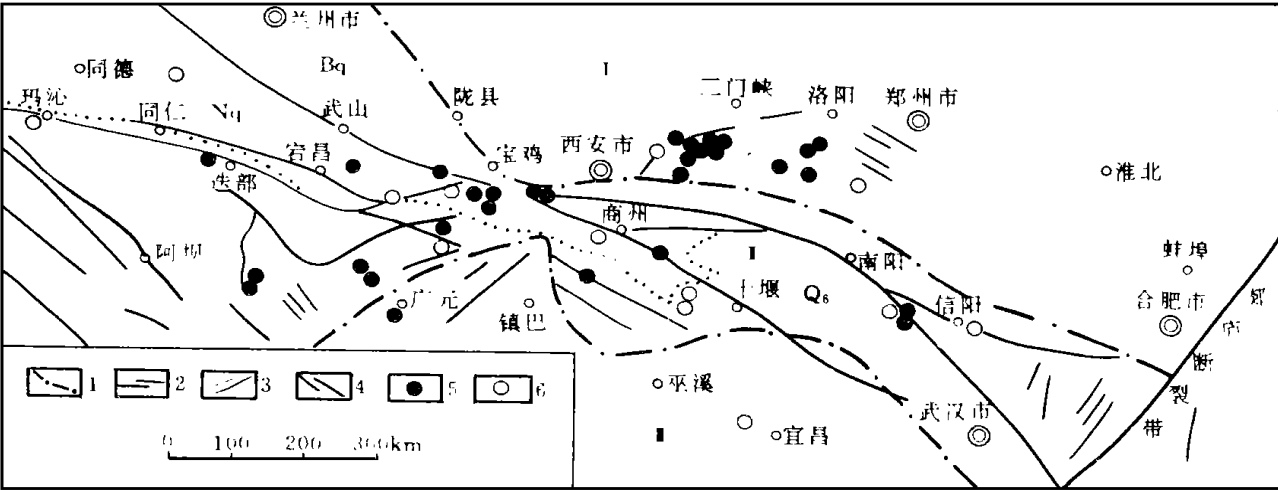


图 1 秦岭金银矿成矿规律图

Fig. 1 Gold-silver ore metallogenic map of the Qinling
I — 华北地台 (North China platform); II — 秦岭地槽 (Qinling geosyncline); III — 扬子准地台 (Yangtze metaplatform); B_q — 北秦岭优地槽 (North Qinling eugeosyncline); N_q — 南秦岭冒地槽 (South Qinling miogeosyncline); Q_b — 秦巴优地槽 (Qinling and dabashan eugeosyncline); 1 — 一级大地构造分界线 (grade one tectonic boundary); 2 — 纬向构造体系 (latitudinal structural system); 3 — 华夏系 (Cathaysian); 4 — 特提斯系 (Tethysian); 5 — 金矿床 (gold ore); 6 — 银矿床 (silver ore)

1.2 金银矿源层(体)简述

秦岭地区的金、银资源,其矿源主要来自地幔深处,部分层控矿床及砂金矿的矿源由蚀源区提供.

1.2.1 金源层(体)

秦岭地区共有十大金源层,其中古生界最为重要,占有 6 层之多,展布范围占全区 1/4 以上,具有较大的发

展潜力,其次是元古宇碧口群,集中分布于龙门山-摩天岭一带,面积约 10000 km²,也是较好的金成矿域(表 2).秦岭地区的金源体较多,但是均为小岩体,例如加里东期的煎茶岭及龙得岗岩体,印支期的凤州及杨斜岩体,燕山期有早仁道、尚洞、夺确壳、年木耳、毛堂、文峪、北熊耳山及银家沟等岩体.

表 2 秦岭金源层控矿特征表

Table 2 ore-controlling feature of gold source strata in Qinling

时 代	地 层	分布地区	金源层岩性	k(Au) /10 ⁻⁹	成矿类型	金矿床(点)实例
中三叠世	峨眉山组	岷山、巴颜喀拉山	碳质千枚岩、板岩	24~ 32	卡林型	东北寨、哲波山、大寨桥
	袁家沟组	镇安、山阳、旬阳	含燧石条带灰岩、碳质页岩	3	锑汞金型	金龙山、砂洞沟
	下东沟组	武山、太白、周至	千枚状粉砂岩、变质砂岩	3. 41	浸染型	庞家河、磨子沟、马鞍桥、洞子沟、梁山沟
	星红铺组	礼县、凤县、旬阳	砂质绢云母板岩、粉砂岩	3. 74	石英脉型	八卦庙、碾子沟、大店子
古生代	古道岭组	安康、留坝	钠长板岩、角砾岩、白云质灰岩	3. 26	浸染型	双王、二台子、青崖、东沟、老铁厂、李家坝
	下吾那组	文县、康县、流岭	钙质板岩、不纯灰岩	1. 90	沉积再造型	九源、坪定、安家岔、马泉
	三河口组	北川、宁强	凝灰质绢云母千枚岩	50	蚀变细碧岩型	铔厂沟、石鸡坝、铜湾子
寒武系	太阳顶群	迭部、碌曲	碳质硅岩、碳质板岩	19~ 26. 43	浸染型	拉尔玛
元古宙	碧口群	摩天岭、勉县	片岩、角斑岩、玄武质角砾熔岩	75. 80	伴生金型	煎茶岭、东沟坝、李家沟、口头坝
太古宙	太华群	小秦岭	角闪斜长片麻岩、黑云母斜长片麻岩	15~ 35	石英脉型	潼峪、太峪、桐峪、大王西峪、文峪、东闯、杨寨峪

1. 2. 2 银源层(体)

秦岭地区的银源层有两类:一类是海相沉积岩,有泥盆、石炭纪的灰岩、泥质岩、千枚岩、石英片岩、板岩;二为火山岩系,含元古宇角斑岩、凝灰岩、安山集块岩、白云岩,三叠、白垩系的陆相火山岩。银源体包含华力西期的德尔尼斜辉橄榄岩体、燕山期的花岗斑岩及花岗伟晶岩体、石英脉(表 3)。

表 3 秦岭银源层成矿简表

Table 3 Metallogenic feature of silver source strata in Qinling

岩区	时代	地层	分布地区	银源层岩性	成矿类型	银矿床实例
浅变质岩及沉积岩区	K	红花套组	当阳市	含砾砂岩	沉积再造	铜家湾
	C	中-下统	卓尼县、临潭县	灰岩、泥灰岩	沉积再造	窑沟、下那地
	D	安家岔组、古道岭组	成县、凤县、柞水县、山阳县、岷县	灰岩、千枚岩、板岩、石英片岩	沉积、沉积再造	厂坝、铅碛山、银洞子、黑沟、半沟
	Z	陡山沱组	兴山县	页岩、白云岩	沉积	白果园
	K		罗山县	陆相火山岩	火山热液	皇城山
熔岩区	T		泽库县	蚀变安山岩、辉石安山岩	火山岩	老藏沟
	P _{z1}	斜峪关组	眉县	安山质集块岩	火山热液	铜峪
	P _{z1}	歪头山组	桐柏县	绢云石英片岩、碳质石英片岩	火山岩	破山
		武当群	竹山县	凝灰岩	火山岩	银洞沟、许家坡
	P ₁	碧口群	略阳县	石英角斑岩	构造蚀变岩	东沟坝
		熊耳群	汝阳县、郧县	白云岩	沉积	靳村

1. 3 秦岭金银矿产查勘现状

1. 3. 1 秦岭金矿查勘成果

近 30年来,秦岭地区金矿查勘进展神速,迄今为止,共查明 14处工业金矿床,其中砂金矿 4处,岩金矿 10处。成矿规模达特大型者有灵宝、八卦庙、双王、东北寨及围山城(银洞坡) 5处;大型金矿(Au) 2处;中型金矿 38处;小型金矿 76处。

1. 3. 2 秦岭银资源查勘现状

截至 1997年底,秦岭地区共查明银的工业矿床 24处:达大型成矿规模的有白果园、银洞沟、破山及银洞子 4处;中型银矿 9处,小型矿床 1处(表 4)。

表 4 秦岭金银矿床规模表
Table 4 Au-Ag deposits scale in Qinling

矿种	特大型	大型	中型	小型矿	矿床总数
	矿床实例	矿床实例	矿床实例	(个)	
金矿	围山城、灵宝、八卦庙、双王、东北寨	闵峪、东闯、寺范沟、杨寨峪、焕池峪、老湾、潼关、拉尔玛、马鞍桥、磨子沟、庞家河、煎茶岭、葫芦沟、上宫、虎沟、康山、祁雨沟、德尔尼、李家坝、金龙山、余家湾、下西河、嘉陵江、栗峪、恒口、漳腊	桐峪、老鸦岔、抢马峪、潼关、东桐峪、出沟、竹峪、陈耳、蒿岔峪、安家岔、哲波山、坪定、大寨桥、王窑沟、铎厂沟、银洞子、东沟坝、银家沟、石鸡坝、银洞坡、高都川、水磨、潭河、羊模、岸门口、青川河、白水江、昭化、横现河、阳平关、巨亭、古城、寺湾、桥楼、响岩、六巷河、北城	76	145
银矿	银洞子、白果园、破山、银洞沟		老藏沟、德尔尼、华阳川、厂坝、铅碛山、东沟坝、靳村、许家坡、皇城山	11	24
合计				87	169

2 秦岭金银矿成矿类型及特征

2.1 秦岭金矿成矿类型及特征

2.1.1 秦岭金矿床的成矿类型

秦岭地区金的成矿类型按其成因可分为两大类：
第一类是砂金矿，以低阶地－河床－河漫滩冲积型砂

金矿最为普遍，共有 43 个矿床，占全区矿床总数的 29.66%，高阶地冰川堆积型仅以漳腊砂金矿为代表；
第二大类为岩金矿床，共有 10 处，分为 7 个亚类，其中石英脉型 2 处，构造蚀变岩型 3 处，浸染型 1 处，伴生金型 1 处，还有爆破角砾岩型、火山岩型及锑汞金型（表 5）。

表 5 秦岭金矿床表
Table 5 Gold deposit in Qinling

大 类	亚 类	特 大 型	大 型	中 型	小 型
砂金	河床－河漫滩－低阶地冲积型		栗峪、下西河、恒口、嘉陵江、余家湾	高都川、水磨、潭河、岸门口、羊模、青川河、白水江、昭化、横现河、阳平关、巨亭、六巷河、古城、寺湾、桥楼、响岩、北城	金家沟、马坞、田家河、刘家河、朱阳、黄坪、王磨、咀台、青泥河、王坝、淡家庄、白龙塘、凤州、庙坝、旬河、蜀河、金花湾、三堆、秦家沟、广坪、青溪
	高阶地冰川堆积型		漳腊		
岩	含金石英脉型	文峪（灵宝）	文峪、东闯、寺范沟、杨砦峪、焕池峪、老湾、潼关	桐峪、老鸦岔、金碛岔、潼峪、抢马峪、东桐峪、出沟、竹峪、陈耳、蒿岔峪	马房窝、太峪、大王西峪、余冲、白竹坪、小口
	构造蚀变岩型		葫芦沟、上宫、虎沟、康山、煎茶岭	王窑沟、铎厂沟	黄沟、柿树底、元岭、雷家沟、龙王庙、砖桥沟、宽坪沟、骊山、槐树坪、北岭、东沟、秋扒、水牛沟、庙岭、王排沟、前河、店坊、汤池沟、申家窑、五里漫、黑龙潭、萁沟、驾鹿、佐家庄、小马夫沟
	浸染型	八封庙、东北寨	马鞍桥、庞家河	安家岔、哲波山、大寨桥、坪定	李家沟、金山、马泉
	火山岩型	围山城（银洞坡）		银洞沟、东沟坝	金洞沟、米坪、许家坡、曹家沟、口头坝
金	伴生金型		德尔尼、李家坝、磨子沟	银家沟、石鸡坝、铜洞坡	早仁道、湘子岔、东溪、铜峪、铁源、桐树沟、夺确壳、尚沟
	爆破角砾岩型	双王	祁雨沟		毛堂、二台子
	锑汞金型		拉尔玛、金龙山		沙洞沟、九源

2.1.2 秦岭金矿床成矿特征实例

2.1.2.1 石英脉型

秦岭地区的含金石英脉型金矿床，主要集中分布于小秦岭成矿域内，而其他地方则零星产出，现以河南省西部边缘的灵宝金矿田为例：该矿田由闵峪（或文峪）、东闯、寺范沟、杨寨峪、焕池峪 5 个大型矿床和老鸦

岔、金碛岔、抢马峪、竹峪及出沟 5 个中型矿床组成，各矿床的成矿特征请参阅表 6。该矿田是我国重要的特大型金矿生产基地，也是中国“第二金库”之主体，其成矿的特征与招掖金矿田一致，金的成矿类型的演化具垂直分带性，浅部为石英脉型，深部则变成构造蚀变岩型，中部是过渡混合型。灵宝金矿田成矿面积为

6.1万 km²,截至 1995年底,已建成 13座国有金矿和 28座乡镇集体金矿^①,经地质工作者 30余年的爬山涉水查勘,共发现含金石英脉 1200多条,预计远景储量超千吨,从 1976~ 1996年,20年内共向国家交售黄金 158万两。

表 6 豫西灵宝金矿田矿床特征表
Table 6 The features of deposits in Lingbao gold orefield, Henan

矿床名称	容矿围岩	成 矿 特 征				成矿期	成矿规模
		石英金矿脉条数	长度 /m	厚度 /m	金品位 /10 ⁻⁶		
闵 峪	太古宇 太华群	80(主 5)	2745~ 4200	0.66~ 1.45	4.49~ 13.069	以燕山期为主	大型
东 闯		30(主 6)	1200~ 2000	0.10~ 0.89	3.15~ 20.13		
寺范沟		主 4	1100~ 2550	1.06	10.13		
杨寨峪		主 3	500~ 2200	0.55~ 10	13.8		
焕池峪		斜长角闪岩	38	312~ 1320	2.4~ 10.49	6.5~ 4.77	中型
老鸦岔		混合岩化片麻岩	20(主 3)	620~ 2200	0.52~ 0.86	6.37~ 9.76	
金碛岔		混合岩	100(主 5)	500~ 2400	0.11~ 10	9.45~ 17.89	
抢马峪		混合岩	13	500~ 2000	0.35~ 1.82	3.24~ 14.94	
出 沟			7	105~ 2000	0.99~ 2.60	8.04~ 14.66	
竹 峪			2	550~ 645	0.3~ 11.94	7.10	

2.1.2.2 构造蚀变岩型

秦岭地区构造蚀变岩型金矿床包括葫芦沟、上宫、虎沟、康山、煎茶岭等大型矿、王窑沟、铔厂沟中型矿,还有 25个小型矿。该类金矿以熊耳山金矿田较为集中,此矿田由上宫、虎沟、康山大型金矿床及黄沟、柿树底、元岭、龙王庙、北岭、砖桥沟、宽坪沟、槐树坪、东沟、水牛沟、庙岭、前河、店坊、汤池沟及秋扒等小型金矿组成。金矿床均赋存于元古宇熊耳群火山岩系中,主要容矿岩石有玄武-安山质火山岩,具轻微的变质特征。该矿田 NE向挤压破碎带特别发育,矿体群呈 NE向带状分布,主要产于基底隆起地区和燕山期花岗岩体外侧盖层熊耳群下部许山组的蚀变构造碎裂岩带里。大型矿床受七里坪-星星阴蚀变构造岩带控制。热液蚀变以铁白云石化、硅化、绢云母化、绿泥石化、高岭石化、萤石化为主,方解石化及重晶石化次之。上宫矿床有金矿体 73个,主矿体长 262~ 740 m,厚度 0.97~ 2.85 m,金品位 5.74× 10⁻⁶~ 11.26× 10⁻⁶。以自然金为主,金的成色为 935‰,伴生铅、锌、铜、银、镍、钴、碲;康山金矿有主矿体 8个,长度 80~ 700 m,厚度 0.87~ 10.44 m,金品位 3.66× 10⁻⁶~ 12.72× 10⁻⁶,Pb 0.4%~ 4.5%、Cu 0.3%~ 5%、Ga 0.001%~ 0.002%,伴生银、铜、铅、锌。虎沟金矿产于太古宇太华群片麻岩的构造蚀变岩中,有金矿脉 20余条,主矿脉有 5条,长度 310~ 930 m,厚度 1.1~ 1.6 m,含 Au 5.16× 10⁻⁶~ 14.6

× 10⁻⁶,现今正在勘探,目前已大型在握。

2.1.2.3 浸染型

该类型金矿有八卦庙及东北寨特大型矿,马鞍桥及庞家河大型矿,安家岔、哲波山、大寨桥及坪定中型矿,还有李家沟、金山及马泉小型金矿。这类金矿,金的存在形式均为粉金,属隐晶质金矿化,金元素呈浸染状分布于矿石中。

矿床实例 1 八卦庙金矿 该矿床位于陕南凤县城东 40 km处,赋存于中泥盆统红星铺组下岩段的粉砂质绢云千枚岩、含钙质绢云千枚岩及含铁碳酸盐粉砂质绢云母板岩中;成矿受向斜核部层位和 NWW向剪切裂隙带控制;金矿石为揉皱石英脉碎裂岩。该矿床由 41条金矿脉组成,集中分布于 0.42 km²范围内。矿脉具彼此平行排列且成群成带的展布特征,可分三个金矿脉集中区,以北矿区成矿最好,南矿区第二,中矿区较差。含金量最高可达 37.2× 10⁻⁶,平均品位 5.5× 10⁻⁶。金矿物呈裂隙金、连生金、包裹金、浸染状粉金等形态产出。

矿床实例 2 东北寨金矿 该矿床位于川北松潘县城北 14 km处,赋存于中三叠统顶部的含碳碎屑岩中。金矿化于碳质千枚岩及板岩里。成矿受岷江 NNE向断裂带制约,矿床由 6个金矿体构成,长度 320~ 1560m,厚度 1.42~ 4.423m,平均品位 4.54× 10⁻⁶,自然金以细粒~ 微细粒为主,粉金赋存于黄铁矿、雄黄、

① 张以诚.中国矿业报,1996年 9月 14日头版。

辉锑矿及毒砂中。

矿床实例 3 庞家河金矿 该矿床位于陕西省凤县城北 15 km 处,嘉陵江西岸。金矿赋存于上泥盆统下东沟组的千枚状粉砂岩、变质砂岩中。金矿化受西山倒转斜歪背斜控制。金矿体与地层成小角度斜交。富矿定位于变质石英砂岩及石英脉透镜体周围的千枚状粉砂岩里。该矿正在勘探,现已大型在握,预计发展为特大型金矿指日可待。

2.1.2.4 火山岩型

本类金矿有围山城(又名银洞坡)特大型矿,银洞沟及东沟坝中型金矿,还有金洞沟、店坊、米坪、许家坡、曹家沟及口头坝小型金矿。

矿床实例: 围山城金矿 该矿床位于豫南桐柏县城 NNE22 km 处,赋存于下古生界歪头山组中部二岩段的二云石英片岩、碳质绢云母石英片岩及绢云母石英片岩中。金矿化受硅化火山岩带控制,长达 1.2 km,宽 600 m,由 28 个金矿体组成,其中有主矿体 13 个,长 240~900 m,厚 1.14~34 m。金属元素含量 Au $3.83 \times 10^{-6} \sim 7.35 \times 10^{-6}$, Ag $57.35 \times 10^{-6} \sim 278 \times 10^{-6}$, Pb $0.42\% \sim 1.54\%$ 。矿体呈似层状、透镜状、鞍状。矿石矿物有黄铁矿、闪锌矿、方铅矿、黄铜矿、磁铁矿及辉银矿等,金矿物有自然金、银金矿、碲金矿。经勘探查明,金矿为特大型规模、铜中型、铅小型、伴生银。成矿类型为火山岩型,成矿期是加里东期。

2.1.2.5 伴生金型

此类金矿包括德尔尼、李家坝及磨子沟大型矿床,银家沟、石鸡坝及铜矿坡中型矿床,还有早仁道、湘子岔、东溪、桐峪、铁塬、桐树沟、夺确壳及南沟等小型金矿床。

矿床实例: 德尔尼金矿 该矿床位于青海省玛沁县城 SWW17 km 处,赋存于斜辉辉橄岩体的砂板岩包体和碳酸盐化角砾状超基性岩中。矿床受特提斯系阿尼玛卿山断裂带控制。矿带呈 NW 向展布。上层矿为铁帽型金银矿成矿层,厚 25 m,其中岩金储量大于 2 t; 下层矿为多金属成矿层,有铜 67 万 t、锌 12 万 t、钴 2.85 万 t、伴生金 29 t、银 270 t,还有硫、铁、钾等矿^①。本矿有主矿体 4 个,呈似层状、透镜状,长 760~1270 m,宽 177~323 m; 金属含量 Cu 1.16%, Co 0.054%~0.11%, Zn 0.93%~2.21%, Ga 0.00025%~0.00061%, In 0.00012%~0.00033%, Au $3 \times 10^{-6} \sim 8 \times 10^{-6}$; 经勘探查明,铜、金、钴、银均为大型成矿规模,锌、银、镉、钼均为中型,镓小型;成因类型为岩浆-热液型;成矿期为华力西期。

2.1.2.6 爆破角砾岩型

该类金矿床有双王特大型矿,祁雨沟大型矿,毛堂及二台子小型矿床。

矿床实例: 双王金矿 该矿床位于陕西省太白县城 SW 30 km 处,赋存于中泥盆统星红铺组下岩段的泥质板岩中。金矿化受爆破角砾岩带控制。整个金矿区由 6 个具钠长石化的爆破角砾岩体组成,金成矿带断续长 11.5 km,宽 7~500 m。角砾以钠长板岩为主,胶结物有白云石、方解石、黄铁矿、钠长石、石英、硬石膏等,具明显的热液充填特征,呈网脉状产出。该矿共圈定 24 个金矿体,其中以 8 号矿体规模最大,长 578 m,平均厚度 34.42 m,平均品位 Au 3.49×10^{-6} , Ag $0.4 \times 10^{-6} \sim 1.15 \times 10^{-6}$,成为本矿之主矿体。金矿石可见自然金,载金矿物有黄铜矿、方铅矿、闪锌矿、黝铜矿、磁黄铁矿、钛铁矿、碲银矿、碲铋矿、斑铜矿及毒砂等。该矿属低品位大矿量矿山,由于万吨堆浸试验成功,于 1996 年取得突破性进展,基本实现全县人均生产一两黄金的目标,向国家交售 4.8 万两^②。

2.1.2.7 锑汞金型

此类金矿属我国新的成矿类型,秦岭地区有拉尔玛及金龙山大型矿床,砂洞沟及九源小型矿床。

矿床实例: 拉尔玛汞锑金矿 该矿位于甘南碌曲县城 SE48 km 处,赋存于寒武系太阳顶群的黑色岩系中,成矿围岩为碳质板岩及硅质板岩,容矿岩石是构造碎裂岩,其原岩为海底火山喷溢产物。成矿受 NWW 向俄都-温泉断裂带控制,整个矿床受小型帚状构造制约,金矿主要富集于收敛部位。成矿带长达 3 km,宽 100~250 m,由于受到 NE 向矿后断裂破坏,导致金矿体达 55 个之多,一般长 36~52 m,厚 1.71~31.57 m,主矿体长 720 m,厚 1.97~16.70 m,金矿石平均品位 2×10^{-6} ,自然金多呈包裹体产于石英、辉锑矿、重晶石中,金的粒度 0.035~0.005 mm,成色 94‰。载金矿物有黄铁矿、辉银矿、辰砂、磁黄铁矿、闪锌矿、雄黄、雌黄、方铅矿及辉锑汞矿等。本矿经勘探查明,金和锑均为大型成矿规模,还伴生铀、汞、锑等矿。

2.2 秦岭银矿成矿类型及特征

2.2.1 秦岭银矿床成矿类型

秦岭地区银的成矿类型可分为 6 个亚类: 沉积再造型,有银洞子大型银矿,德尔尼、厂坝及铅硐山中型银矿,还有窑沟、下那地、半沟、黑沟及铜家湾小型银矿。该类占全区银矿总数的 37.50%。火山沉积型,包括银洞沟、白果园及破山大型银矿,许家坡及东沟坝中型银矿,还有铜峪小型矿。此类占全区银矿总数的 25.00%。构造蚀变岩型,包含靳村中型银矿,申家窑、尚洞及小汉口小型银矿。石英脉型有阎峪及东闯小型银矿。火山岩型含老藏沟及皇城山中型银矿床。斑岩型有华阳川

① 崔海峰. 中国矿业报. 1996 年 1 月 23 日头版。

② 王西海. 中国黄金报. 1997 年 1 月 9 日头版。

中型银矿(表7).按工业价值衡量,这6类银矿以火山沉积型居首位,沉积再造型名列第二,火山岩型居第三位.上列诸矿,均为综合性矿山,还可列入多金属成矿类型范畴.

表 7 秦岭银矿分类简明表
Table 7 The classification of silver deposits in Qiling

成矿类型	序 号	矿 床 实 例 及 规 模			占总数(%)	相关矿产
		大 型	中 型	小 型		
沉积再造型	1	银洞子	德尔尼、厂坝、铅碛山	窑沟、下那地、半沟、黑沟、铜家湾	37.50	铅、铜、铁、钴、金、硒
火山沉积型	2	银洞沟、白果园、破山	许家坡、东沟坝	铜峪	25.00	金、锌、铅、镉、钼、硒
构造蚀变岩型	3		靳村	申家窑、尚洞、小汉口	16.67	铅、锌、金、镉、锗
石英脉型	4			闵峪、东阎	8.33	金、铅、铜
火山岩型	5		老藏沟、皇城山		8.33	铅、锌、镉
斑岩型	6		华阳川		4.10	铀、铅、铋、锑、镉、硒

2.2.2 秦岭大型银矿床实例

银洞子银矿 该矿床位于陕西省柞水县城SEE21 km处.铁铅银矿赋存于中泥盆统大西沟组下部铁镁质碳酸盐与含碳绿泥绢云千枚岩、绢云千枚岩韵律层的递变部位;由16个银矿体组成,呈层状、似层状平行产出,长110~1 900 m,厚0.89~6.04m;金属品位 Ag 107.03×10⁻⁶, Pb 2.29%, Cu 0.56%, Zn 0.81%, Fe 30.3%, Co 0.20%.矿石矿物有方铅矿、黄铜矿、含银黝铜矿、银黝铜矿、辉银矿、硫锑铜银矿、硫银锑铅矿、红银矿、自然银、自然铜、闪锌矿、黄铁矿、毒砂、砷黝铜矿、磁铁矿、菱铁矿等;脉石矿物以重晶石、钠长石为主,绿泥石、铁白云石、碧玉和石英次之.该矿床经勘探查明,银为大型成矿规模,铅为中型,铜及铁均为小型,伴生钴、锌、硫.矿床成因类型属沉积再造型.成矿期为中泥盆世.

白果园银矿 该矿床位于鄂西兴山县城NEE27 km处.钼硒银矿赋存于震旦系陡山沱组第四岩性段中下部的页岩及白云岩中,矿化受层位控制;由两个矿体组成,呈层状.主矿体长4 880 m,宽200~770 m.矿石为炭硅质板岩.金属含量 V₂O₅0.86%~0.99%, Ag 69.56×10⁻⁶~89.16×10⁻⁶, Se 0.0067%~0.0079%.金属矿物有辉银矿、自然银、硒汞矿、辉硒汞矿、硒硫锑矿、硒硫锑铜矿、硫硒锑矿及钼铅矿等.矿床成因类型属火山沉积型.成矿期是晚震旦世.历经详查,银及硒均为大型成矿规模,钼中型.

银洞沟银矿 该矿位于鄂西竹山县NNW49 km处,武当山西坡.锌金银矿赋存于元古宇武当山群中下部银洞沟组火山岩系中;有两个含矿层,其下层为变钾长石英角斑岩夹同质凝灰岩、火山角砾岩,为铅锌成矿层,上层是变质石英角斑质凝灰岩,具强硅化作用,是银的成矿层.矿体呈脉状,银矿赋存于石英脉岩里,有27个银矿体,主矿体长730 m,宽117 m.矿石有浸染状、细脉浸染状银矿,金属矿物以自然银、金银矿、辉银矿及硫银矿为主,黄铁矿、黄铜矿、方铅矿及闪锌矿等

次之;金属含量 Ag 173.56×10⁻⁶, Au 1.76×10⁻⁶, Pb 0.27%, Zn 0.51%.矿床属火山岩型.成矿期为中元古代.经勘探查明银为大型成矿规模,金中型,锌小型,伴生铅、镉.

破山银矿 该矿位于豫南桐柏县城北22 km处.金铅锌银矿赋存于下古生界歪头山组上部二岩段的绢云石英片岩、碳质绢云石英片岩及黑云变粒岩中.近矿围岩蚀变有硅化、绢云母化及碳酸盐化.含矿带长2.8 km,宽1 km.本矿有7个主矿体,呈似层状、透镜状,长550~1 900 m,厚2.35~5.38 m.银矿化以浸染状为主,网脉状次之.金属含量 Ag 162×10⁻⁶~389×10⁻⁶, Pb 0.3%~9.6%, Zn 0.1%~9.64%, Cd 0.0241%.矿石金属矿物有黄铁矿、闪锌矿、方铅矿、黄铜矿、磁铁矿、金银矿、辉银矿及自然金等;成矿类型为火山岩型.成矿期是加里东期.经勘探查明,银为大型成矿规模,锌及镉为中型,金和铅均为小型.

3 秦岭贵金属成矿规律

3.1 秦岭金银矿产成矿密集区

3.1.1 金矿密集区

秦岭共有14个金矿密集区,包括小秦岭、凤(县)-太(白县)-北熊耳山、勉(县)-略(阳县)-宁(强县)、成(县)-康(县)-徽(县)、安(康市)-旬(阳县)-镇(安县)、周(至县)-户(县)-眉(县)、武当山、桐柏山、龙门山、浙川、广元、松潘及礼县地域.其中,以前4个密集区成矿为好.

3.1.2 银矿密集区

整个秦岭共有6个银矿密集区,包含武当山、桐柏山、兴(山县)-当(阳县)、柞(水县)-山(阳县)-户(县)、小秦岭及夏(河县)-卓(尼县)-宕(昌县)等地域.其中,以前3个密集区成矿为佳.

3.2 金银矿区的空间定位

3.2.1 金矿区的空间定位

秦岭金成矿区空间定位于多断裂体系的联合及复

合地域内,其联合地域,主干断裂为导矿构造,组合配套而成的次级断裂是成矿构造,制约金矿区的主要构造型式是帚状构造.整个秦岭地区共有 6 个大型~ 巨型帚状构造,其中规模最大且成矿最佳者是陕甘川巨型帚状构造,小秦岭及北熊耳山列居第二,安-旬-镇和合(作县)-武(山县)-宕(昌县)名列第三位,还有北大巴山地域(表 8).值得特别强调者,前三大帚状构造,

具备优越的成矿条件,可与当今世界诸多大金矿区媲美,例如举世闻名的南非维特瓦特斯兰德、美洲的科迪勒拉、巴西的亚马逊等金矿田.陕甘川金三角地区受巨型帚状构造控制,聚金条件以收发部位最好,这样的地域较为少见(图 2),今后应对凤县、太白县、略阳县及礼县地域给予特别关注.

表 8 秦岭各帚状构造聚金简明表

Table 8 Gold assemblage in brush structure, Qinling

序号	矿 区	断裂系统组合配套	容矿岩石	赋矿地层	金 矿 床 实 例
1	陕甘川金三角	以勉县-北川断裂为内旋面,迭山断裂为外旋面,向勉县收敛,向摩天岭西坡撒开.	碳质板岩、碳质千枚岩、火山碎屑岩	碧口群、白依沟群、三河口组、下吾那组	煎茶岭、拉尔玛、铔厂沟、坪定、东北寨、李家沟、东沟坝、曹家沟、马房窝、九源、口头坝、石鸡坝
2	小秦岭	以太要断裂为内旋面,巡马道断裂为外旋面,向东北收敛,向西撒开	含金石英脉岩、构造蚀变岩	太古宇太华群金铜岔组变火山岩	文峪、葫芦沟、潼关、桐峪、大王西峪、东闯、金铜岔、抢马峪、寺范沟、杨寨峪、金渠沟、焕池峪、太峪、竹峪
3	北熊耳山	以卢氏-宜阳断裂为内旋面,栾川-鲁山断裂为外旋面,向卢氏收敛,向东北撒开	构造蚀变岩	太华群、熊耳群、官道口群火山变质岩	康山、上官、祁雨沟、虎沟、龙王庙、黄沟、雷门沟、元岭、北岭、东沟、宽坪沟、庙岭、水牛沟、前河、店坊、柿树底
4	镇安旬	以镇安-山阳断裂为内旋面,宁陕-旬阳断裂为外旋面,向东川收敛,向南宽坪、双河撒开	蚀变岩、石英脉岩、构造角砾岩	灰岩、板岩、页岩、千枚岩	二台子、金龙山、沙洞沟、太白庙、米坪、毛堂、西湾、硝磺洞、茅垭子、恒口、汉阴、旬河、蜀河、金花湾
5	合武宕	以临潭-宕昌断裂为内旋面,漳县-武山断裂为外旋面,向治力关收敛,向礼县、共和撒开	碎裂岩、石英闪长岩	舒家坝组	早仁道、金厂沟、马坞、李家坝、田家河、马泉
6	北大巴山	以石泉-安康断裂为内旋面,镇巴-明通断裂为外旋面,向石泉收敛,向竹溪、镇坪撒开	黑云母碳质绢云石英片岩、碳质石英片岩、硅质岩、碎裂岩	梅子垭组	马池、月河、老君观、金沟

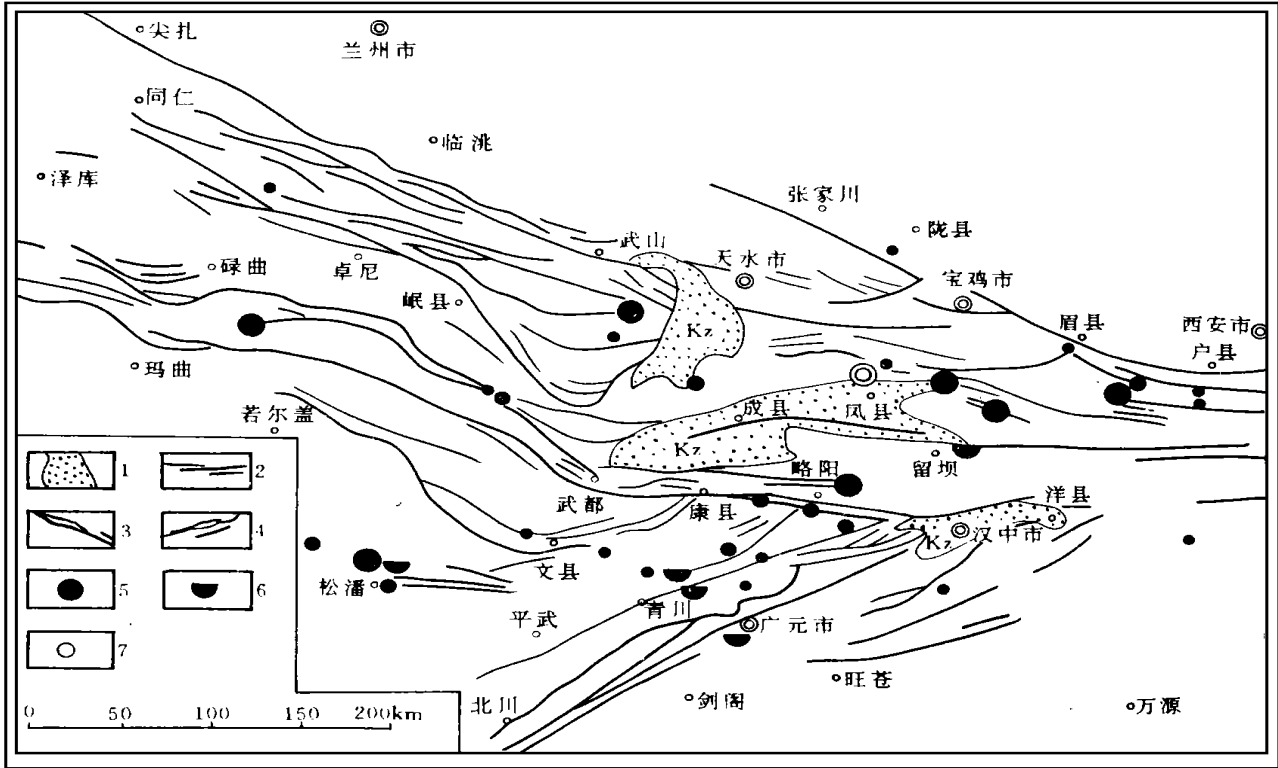


图 2 陕甘川巨型帚状构造与金矿分布图

Fig. 2 Distribution of gold deposit and brush structure in Shaanxi, Gansu and Sichuan

1- 新生界山间盆地 (Cenozoic Enathem inter mountain basin); 2- 亚洲断裂构造体系 (Asia fault structural system); 3- 特提斯系 (Tethyset); 4- 华夏系 (Sathaysian); 5- 岩金矿床 (rock gold ore); 6- 砂金矿床 (placer gold ore); 7- 市、县 (city or county)

3.2.2 银矿区的空间定位

整个秦岭地区银的主要矿床空间定位于东西系与特提斯系或华夏系夹持区内.例如:银洞沟及许家坡银矿,成矿于双河-鲍峡东西向断裂带(亚洲系)与西武当山北东向断裂(华夏系)组呈锐角交汇的内侧;白果园银矿形成于兴山-白果园东西向构造带(亚洲系)与白竹坪-三岔垭北西向断裂(特提斯系)相交汇的夹持区内;银洞子银矿位于营盘-高桥东西向断裂带与社川河北西向断裂相夹持的区段内.

3.3 大地构造单元的控矿性

3.3.1 金矿床

秦岭地区在地槽区内有116个金矿,占全区金矿总数的80%,其优地槽区内有82个金矿,占总数56.55%,冒地槽区内有34个,占总数的23.45%;地台区内有29个金矿,占总数的20%.单从矿床数看,显然以优地槽最多,但依工业价值衡量,却以地台区及冒地槽区成矿规模为大.

3.3.2 银矿床

秦岭地区,在地槽区内有17个银矿,占银矿总数的70.83%,其中优地槽区有10个银矿,冒地槽区7个银矿;地台区内只有7个银矿,仅占银矿总数的29.17%.

3.3.3 铂矿

秦岭地区至今尚未找到铂矿床,在超基性岩中只发现有铂矿点.例如:商南县的松树沟,留坝县的楼房沟,蓝田县的草坪,略阳县的三岔子,商南县的金盆,宁陕县的双庙,桐柏县的柳兴庄,唐河县的湖阳等地.

3.4 金银矿的成矿期

3.4.1 金矿的成矿期

秦岭的砂金矿形成于喜山期,主要集中于全新统,为低阶地河床-河漫滩冲积型,只有漳腊砂金矿形成于更新统,属高阶地冰川堆积型.而整个秦岭地区至今尚未发现古砂金矿.秦岭地区岩金矿成矿期延续时间很长,起于晋宁期,历经加里东期、华力西期、印支期,止于燕山期,分别以围山城、煎茶岭、双王、龙得岗、上宫等矿床为上列各期之相应代表,其中以燕山期为成矿高峰期,华力西期次之(表9).

表 9 秦岭金银成矿期一览表
Table 9 Au-Ag deposit mineralization periods in Qinling

成矿期		金 矿 床		银 矿 床	
		实 例	处数	实 例	处数
喜马拉雅期	全新世	栗峪、下西河、恒口、嘉陵江、余家湾、高都川、水磨、潭河、岸门口、羊模、青川河、白水江、昭化、横现河、阳平关、巨亭、六巷河、古城、寺湾、桥楼、响岩、北城、金家沟、马坞、田家河、刘家河、朱阳、黄坪、王磨、咀台、青泥河、王坝、淡家庄、白龙塘、凤州、庙坝、旬河、蜀河、金花湾、三堆、秦家沟、广坪、青溪	43		
	更新世	漳腊	1		
	燕山期	闫峪、东闯、老鸦岔、金碛岔、抢马峪、寺范沟、杨寨峪、出沟、竹峪、焕池峪、上宫、虎沟、康山、靳村、夺确壳、铁堰、银家沟、祁雨沟、尚洞、东溪、九源、前河、坪定、大寨桥、东北寨、毛堂、早仁道、太白庙、葫芦沟、申家窑、王窑沟、小口、陈耳、骊山、黄沟、柿树底、元岭、雷家沟、龙王庙、砖桥沟、槐树坪、北岭、东沟、秋扒、水牛沟、庙岭、王排沟	47	皇城山、东闯、铜家湾、尚洞、申家窑、闫峪、华阳川、靳村	8
	印支期	龙得岗、佐家庄、小马夫沟、石鸡坝	4	老藏沟、小汉口	2
	华力西期	德尔尼、金龙山、沙洞沟、哲波山、安家岔、双王、庞家河、二台子、金洞沟、马鞍桥、湘子岔、磨子沟、马房窝、硝磺洞、李家坝、马泉	16	铅碛山、下那地、银洞子、窑沟、牛沟、德尔尼、厂坝、黑沟	8
	加里东期	铁炉子、银洞坡、东流水、煎茶岭、东沟坝、潼峪、太峪、桐峪、大王西峪、铜矿坡、铤厂沟、破山、五里漫、老湾、余冲、白云、金洞子、拉尔玛、铜峪、蒿岔峪、大白团	21	白果园、破山、铜峪	3
	晋宁期	曹家沟、刘家坪、银洞沟、许家坡、店坊、葭沟、米坪、口头坝、白竹坪、过河口、东沟坝、李家沟、驾鹿	13	银洞沟、许家坡、东沟坝	3

3.4.2 银矿的成矿期

秦岭地区银的成矿期也延续时间较长,始于晋宁期,经加里东期、华力西期、印支期,止于燕山期,成矿高峰期为华力西期.

3.5 金银矿产的岩矿系列

3.5.1 矿物系列

明金系列:有自然金、银金矿、碲金矿、铋碲金矿、硒金矿及金汞锑矿;粉金系列:金矿物呈粉末状、微粒状、显微状及超显微状;载金矿物系列:以黄铁矿为主,次要矿物有黄铜矿、斑铜矿、白铁矿、黑钨矿、闪锌矿、

方铅矿、硫硒锑矿等。银的矿物系列：包括辉银矿、自然银、金银矿、金银齐、碲银矿、硫锑铜银矿、硫银锑铅矿、红银矿、硫银矿及钼银矿等。

3.5.2 成矿岩石系列

赋存金矿的岩石包括二长花岗岩、花岗斑岩、花岗闪长岩、细晶花岗岩、橄榄岩、辉橄岩、石英闪长岩、变质火山岩、角闪斜长片麻岩、黑云母斜长片麻岩、石英片岩、碳质板岩、变质砂岩、千枚状粉砂岩、构造蚀变岩、碎裂岩、糜棱岩、浅灰色石英脉岩、似斑状花岗脉岩、燧石条带灰岩、碳质页岩、不纯灰岩、冰川砂砾、河川冲积砂砾等；银的成矿岩石有矽卡岩、构造蚀变岩、斑岩、闪长岩、辉橄岩、花岗岩、橄榄岩及变火山岩等。

3.5.3 金银矿的近矿围岩蚀变

有矽卡岩化、硅化、黄铁矿化、碳酸盐化、钠长石化、铁白云石化、绢云母化、绿泥石化、重晶石化、高岭土化、萤石化等。

3.6 与金银矿产相关的金属矿

解放以来，秦岭地区金属矿产勘探进展很快，随着地质科研日益深化，目前已开发出工业金属矿数十种，最为瞩目者是综合性金属矿山相继问世。秦岭地区已查明与金、银矿产相关的金属矿种类繁多，发展形势喜人，据统计多种金属矿山多达 40 余处（表 10）。具成矿价值者主要有铜、锑、钴、硒、硫铁矿等；其次有铅、镍、镉、铟、锌、铁、钛等。

表 10 秦岭地区相关金属矿产简表
Table 10 The correlative metal mineral resources in Qinling

序号	矿床名称	金矿规模	主矿种规模	辅助矿种规模	序号	矿床名称	金矿规模	主矿种规模	辅助矿种规模
1	德尔尼	大型	铜大型	钴硒大型、镍银中型	23	星星阴	大型		伴生银铜铅锌
2	龙得岗	小型	砷小型	伴生铜锡铋银	24	祁雨沟	大型		伴生银
3	夺确壳	小型	砷中型	伴生铜银	25	九 源	小型	汞小型	
4	文 峪	大型	铅中型	银小型	26	坪 定	中型		伴生砷
5	银家沟	中型	硫铁矿大型	铜锌中型、铅小型	27	石鸡坝	中型		伴生锑砷
6	潼 峪	中型		伴生铜铅银	28	双 王	特大型		钠长石中型
7	太 峪	小型		伴生铅锌铜银	29	靳 村	中型	铅锌银中型	镉小型
8	桐 峪	大型		伴生铅铜铁银	30	尚 洞	小型	银铅锌小型	伴生镉
9	大王西峪	小型		伴生银铅铜	31	铜矿坡	中型	铜钴小型	伴生铁银
10	东 闯	大型		铅银小型	32	银洞沟	中型	银大型	锌小型、伴生铅镉
11	老鸦岔	中型		伴生银铅铜	33	许家坡	小型	银中型	
12	抢马峪	中型		伴生铜银	34	破 山	小型	银大型	锌镉中型、铅小型
13	金洞岔	中型		伴生铜铅钨银	35	银洞坡	特大型	镉中型	铅小型、伴生银
14	寺范沟	大型		伴生银铜铅	36	东 溪	小型		伴生银
15	杨寨峪	大型		伴生银铜钨	37	煎茶岭	大型	镍大型	铁钴中型
16	焕池峪	大型		伴生银钼	38	拉尔玛	大型	硒大型	伴生铀汞锑
17	竹 峪	中型		伴生银	39	恒 口	大型	钛铁中型	石榴石小型
18	申家窑	小型	银小型	伴生铅	40	汉 阴	中型		伴生钛铁
19	东流水	小型	硒小型	铜小型	41	马 池	小型		伴生钛铁、硫铁矿
20	东沟坝	中型	银中型	铅锌中型	42	茅 窝	小型		伴生钛铁锑
21	金龙山	大型	锑大型	银大型	43	铁炉子	矿点	镉小型	伴生铅锌银
22	上 宫	大型		伴生铅银	44	杨 斜	矿点	钨小型	伴生铅锌

4 秦岭地区贵金属成矿预测

4.1 结论

秦岭山地幅员广大，地层齐全，断裂网络交织，岩浆活动频繁，变质作用强烈，热液活动发育，具备得天独厚的成矿条件，金属矿产蕴藏丰富，其中银金矿为优势矿种，迄今已探明银、金工业矿床达 16 处，发展成为我国重要的金银矿产基地。金的成矿，空间定位于多断裂体系的联合地域内，整个秦岭有 14 个金矿密集区；聚矿构造型式以帚状构造最为重要；成矿高峰期为燕山期。银的成矿，空间定位于两大断裂体系的复合部位，亦即富集断裂交汇夹持区内，全区共有 6 个银矿密集

区，矿体受次级断裂制约。迄今仅发现一批铂矿点，欲突破则有待进一步查勘研究。

4.2 秦岭地区贵金属成矿预测

4.2.1 金的成矿远景区

根据上述，本区金的成矿条件优越，成矿规律明显，成矿期次多，具有良好地找矿前景。本区共划分出 12 个找矿远景地域，分为 III 个级别，其中 I 级区可望勘探出巨型—超巨型金矿床，包括“陕甘川”金三角、小秦岭、凤（县）—太（白）熊耳山及桐柏山 5 个地域；II 级区有望勘探出巨型矿床，如岷（县）—漳（县）—礼（县）、安旬及武当山地域；III 级区将找到大型—特大型矿床，如商（南县）—郧（县）—淅（川县）、北大巴山、

保(康县)–兴(山县)–当(阳县)及大别山成矿域(表 11).

表 11 秦岭地区金资源成矿预测表
Table 11 Minerogenetic calculation of gold resources in Qinling area

远景区 级别	序号	成矿域名称	金的成矿依据	已知金矿床	成矿远景预测	
					类型	规模
I	1	小秦岭	太华群基性火山变质岩及燕山期花岗岩提供金源,太要帚状构造控制金的成矿	葫芦沟、潼关、桐峪、文峪、东闯、老鸦岔、金碛岔、寺范沟、抢马峪、杨寨峪、焕池峪、闵峪、驾鹿、潼峪、出沟、竹峪、陈耳	含金石英脉型构造蚀变岩型	巨型—超巨型
	2	凤太	泥盆系金源层及宝鸡岩体提供金源,古亚洲断裂体系与特提斯–喜马拉雅断裂联合控矿	庞家河、佐家庄、八卦庙、双王、下西河	浸染型构造蚀变岩型	
	3	陕甘川金三角	元古界碧口群火山岩提供金源,摩天岭帚状构造控制金矿区(床)成矿	煎茶岭、铔厂沟、九源、坪定、拉尔玛、口头坝、石鸡坝、东北寨、东沟坝、李家沟、曹家沟、余家湾、水磨、羊模、嘉陵江	浸染型、伴生金型、构造蚀变岩型、砂金型	
	4	熊耳山	熊耳群玄武–安山岩提供金源,北熊耳山帚状构造控制金矿区(床)的成矿	上宫、康山、祁雨沟、星星阴、虎沟、葛沟、王窑沟、水牛沟、干树凹、黄沟、柿树底、龙王庙、雷门沟、宽坪沟、砖桥沟、槐树坪、北岭	构造蚀变岩型、含金石英脉型	
	5	桐柏山	石英片岩、云英片岩提供金源,特提斯–喜马拉雅断裂体系控制金矿区(床)的成矿	银洞坡、老湾、破山、黑龙潭	火山岩型、伴生金型	
	6	岷漳礼	泥盆系舒家坝组提供金源,甘东南帚状构造控制金矿区(床)的成矿	李家坝、马泉、田家河、金厂沟、马坞	构造蚀变岩型、砂金矿型	
II	7	安旬镇	星红铺组及袁家沟组提供金源,安旬镇帚状构造控制金矿区(床)的成矿	二台子、金龙山、沙洞沟、太白庙、菜湾、旬河、蜀河	浸染型、砂金型、汞锑金型	巨型
	8	武当山	武当山火山岩提供金源,滨太平洋断裂体系的次级断裂控制金的成矿	银洞沟、许家坡、秦家沟、西流	伴生金型、构造蚀变岩型	
	9	高郃浙	泥盆系金源层及爆破角砾岩提供金源,古亚洲断裂体系控制金的成矿	桐树沟、寺湾、毛堂、金花湾、西湾	爆破角砾岩型、伴生金型、砂金型	
III	10	北大巴山	下古生界变质岩及脉岩群提供金源,北大巴山帚状构造控制金的成矿	恒口、汉阴、硝磺洞、茅垭子	石英脉型、砂金型、构造蚀变岩型	大型—特大型
	11	保兴当	崆岭群片麻岩、花岗闪长岩提供金源,北东向及北西向断裂夹持区集聚金矿	过河口、白竹坪	含金石英脉型、构造蚀变岩型	
	12	大别山	信阳群石英片岩、混合岩、糜棱岩提供金源,滨太平洋断裂体系次级构造控制金的成矿	东溪、余冲	含金石英脉型、构造蚀变岩型	

4.2.2 银的成矿预测区

秦岭山地银的成矿受槽台过渡带控制,聚矿地域为两大断裂体系交汇的夹持区域.成矿远景区可划分为II个级别,共划分出8个成矿远景区,分为2个级别:I级区是勘探大型–特大型银矿的重点地域,如桐柏山、武当山、兴(山县)–当(阳县)、柞(水县)–山(阳县)–户(县)地域;II级成矿远景区为开拓中型~大型银矿的一般区域,如夏(河县)–卓(尼县)–宕(昌县)、

小秦岭、勉(县)–略(阳县)–宁(强县)、凤(县)–西(和县)地域(表 12).

4.2.3 秦岭地区铂的成矿预测

秦岭地区,铂在基性–超基性岩体中有矿化现象,今后应在陕西省的商南县、略阳县、留坝县、宁陕县、蓝田县境内继续深入查勘,在豫南的唐河县及桐柏县地区进行普查.上列7县将是秦岭突破铂矿的有望地域.

表 12 秦岭银成矿预测表
Table 12 Silver minerogenetic calculation in Qinling area

级别	成矿远景 区名称	序号	银成矿地质的判据	已知的银矿床实例	具有银矿化的矿床实例	成矿规模预测
I	桐柏山	1	由火山岩提供银源,特提斯断裂体系控制成矿	破山、皇城山	银洞坡	大型—特大型
	武当山	2	由武当群熔岩提供银源、华夏系与亚洲系复合控矿	银洞沟、许家坡		
	兴 当	3	崆岭群提供矿源、北东向及北西断裂控矿	白果园、铜家湾	小汉口	
	柞山户	4	秦岭群提供矿源,特提斯断裂体系控制成矿	银洞子、铜峪	月西、东流水、黑沟、金洞沟	
II	夏卓宕	5	由泥盆系矿源层提供银源,帚状构造控制成矿	老藏沟、窑沟、下那地、半沟	夏布愣、龙得岗、布拉沟	中型—大型
	小秦岭	6	由太华群提供矿源,含金石英脉控制银的成矿	华阳川、闵峪、申家窑、东闯	潼峪、老鸦岔、金洞岔、桐峪、寺范沟、抢马峪、杨寨峪	
	勉略宁	7	碧口群提供矿源,摩天岭帚状构造控制银的成矿	东沟坝	海岭子	
	凤西	8	由泥盆系提供矿源,东西向与北西向断裂复合控制成矿	铅硐山、厂坝	夏水河、毕家山、崖湾、双王	

5 参考文献

1 朱俊亭,王忠福,刘建德,等.秦岭大巴山地区矿产资源和成矿规律. 1992, 1~ 189.

2 李耀成,等.陕西省地质矿产志第四卷. 1993 1~ 157.

3 彭大明.全球大金矿概述.贵金属地质, 1996, (2): 128~ 137.

4 彭大明.秦岭—大巴山地区金属矿产成矿规律.矿产与地质, 1997, (3): 158~ 165.

ANALYSES ON PRECIOUS METAL DEPOSITS IN QINLING

PENG Da-ming
(No. 214 Geological Team ,CNNC, Gucheng 723200, China)

Abstract Qinling locates in the central part of China continent, stretching 1300 km from east to west. It’s well known as“ central polymetal metallogenic zone” in China. Gold and silver are superiority natural resources. Up to now, we have found 145 gold deposits(44 placer gold and 101 rock gold deposits)and 24 silver deposits. There are many metallogenic types of gold and silver deposits in this area. It possess better ore-forming conditions. The mineralization for the famous“ Shaanxi-Gansu-Sichuan gold triangle” was controlled by megabrush structure, can be comparable with many mega-ultromega gold deposits all over the world. The metallogenic regular of gold and silver deposit is obvious. This area possess very ideal ore-forming condition, and is the best place to explore mega-ultromega gold deposit further.

Key words Qinling; gold and silver deposit; mega brush structure; ore-forming condition

作者简介: 彭大明 (1934-),男,高级工程师,长期从事矿产普查与勘探以及矿区区域地质研究.通讯地址:陕西城固县40信箱,核工业214地质大队;邮政编码 723200.