

陕西金矿查勘及找矿

彭大明

(核工业 214 地质大队 城固 723200)

提 要 本文对陕西省金矿资源作了简要介绍和评论,就控金因素进行了分析研究,指明了开发北、中、南三大金成矿带的查勘方向。

关键词 陕西 小秦岭 凤—太金成矿带 勉略宁金矿区 查勘方向

1 陕西金矿资源简介及评论

1.1 陕西金矿地质概论

1.1.1 大地构造

陕西省大地构造分属三大单元:北部区为华北地台之南部,其南界为陇县—宝鸡—户县—蓝田—洛南深大断裂带,含榆林、延安、渭南地区,铜川、咸阳市及宝鸡、西安市之南部;中部区是秦岭地槽褶皱系,包括商洛地区,汉中及安康地区的北部,宝鸡及西安地区的南部;南部区乃扬子准地台之北缘,其北界为阳平关—洋县—万源(四川)深大弧形断裂带,包含汉中及安康地区的南部(图 1)。

1.1.2 金源层

陕西省的金源层——有太古界太华群,岩性是角闪斜长片麻岩、黑云母斜长片麻岩、元古界的秦岭群,岩性有角闪斜长片麻岩、黑云母斜长片麻岩,碧口群的火山岩、白云岩、石英砂岩,陶湾群的石英绢云母板岩;泥盆系古道岭组的钠化角砾岩、千枚状粉砂岩,下东沟组的钙质板岩、灰岩。上列四群二组,其可萃取金量(g/t)分别为 0.035、0.015、0.035、0.015、0.758、0.10、0.039、0.006。由数据表明:本省金源层分高丰度及低丰度两大系列。

1.1.3 三大金成矿带

陕西省境内金的成矿可划分为三大成矿带:一是秦北台缘带(简称北矿带),呈东西向展布,其东段现已开发出“小秦岭”金矿区,这里是我国著名的第二金库,西段有小马夫沟金矿;二为凤(县)—镇(安)地槽控金带(简称中矿带),呈北西向延伸,由西而东有庞家河大型金矿、八卦庙及双王特大型金矿、马鞍桥和磨子沟大型金矿、镇安二台子中型金矿、东流水与金洞沟小型金矿、金龙山大型金矿、沙洞沟小型金矿;三有槽台活化带(简称南矿带),具弧形展布特征,其西段为“勉(县)略(阳)宁(强)”三角区,煎茶岭金矿大型在握,成为特大型指日可待,还有李家沟及东沟坝中型金矿,东段有系列尚未成型的含金石英脉型金矿,恒口大型砂金矿名列全国

第二位。前述三大金成矿带,还可再略称为北、中、南带。

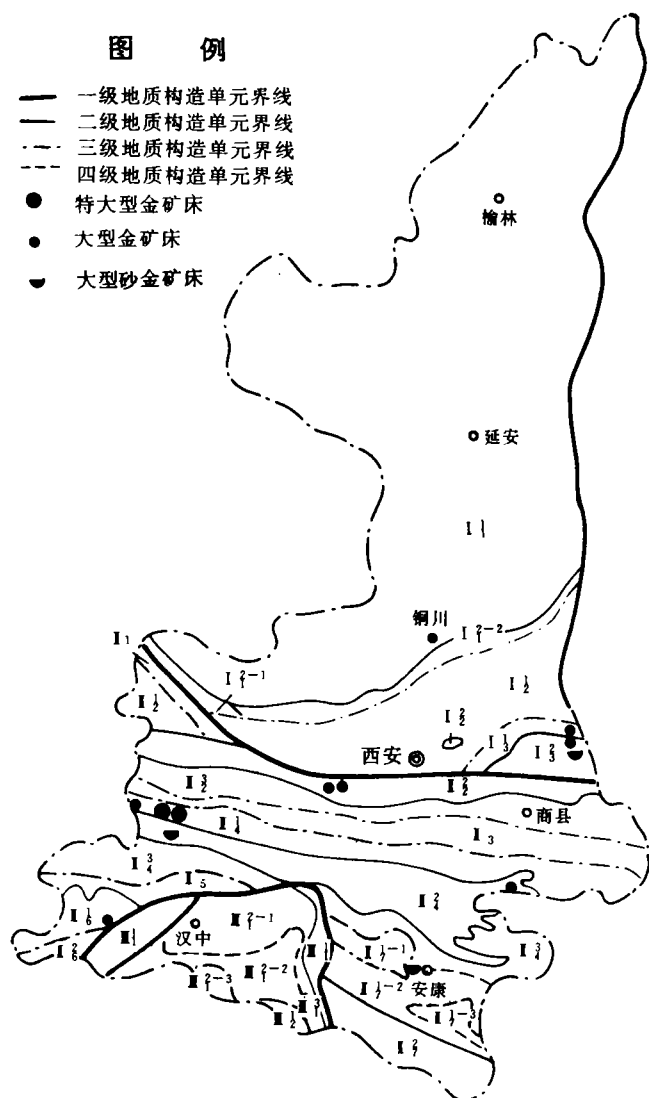


图1 陕西地质单元控金图

(据《陕西地质构造图》,陕西地质局区调队编,1989年版整编而成。)

Fig. 1 Map showing geological units which control gold ore deposits

I—华北地台: I₁ 陕甘宁台坳, I₁¹ 陕北台凹, I₁² 陕甘宁坳缘褶皱断束, I₁²⁻¹ 景福山—永寿断褶段, I₁²⁻² 铜川—韩城断褶段; I₂ 汾渭断陷, I₂¹ 渭河断凹 I₂² 骊山台拱; I₃ 豫西断隆, I₃¹ 太华台拱, I₃² 金堆城台凹。 II—秦岭地槽褶皱系: II₁ 六盘山断陷; II₂ 北秦岭加里东褶皱带, II₂¹ 陇山褶皱束, II₂² 纸坊—永丰褶皱束, II₂³ 太白商县褶皱束; II₃ 礼县—柞水华力西褶皱带; II₄ 南秦岭印支褶皱带, II₄¹ 凤县—镇安褶皱束, II₄² 留凤关—金鸡岭褶皱束, II₄³ 白水江—白河褶皱束; II₅ 商县—略阳华力西褶皱带 II₆ 摩天岭加里东褶皱带, II₆¹ 文县—勉县褶皱束, II₆² 阳平关褶皱束; II₇ 大巴山加里东褶皱带, II₇¹⁻¹ 牛山复背斜, II₇¹⁻² 嵩坪—老县复向斜, II₇¹⁻³ 平利复背斜; II₇² 高滩—兵房街褶皱束。 III—扬子准地台 III₁ 龙门—大巴山台缘褶皱带 III₁¹ 宁强褶皱束 III₁² 汉南—米仓台拱 III₁²⁻¹ 汉南凸起 III₁²⁻² 大竹坝—镇巴凹褶段, III₁²⁻³ 米仓凸起; III₁³ 司上—鸡心岭褶皱束 III₁⁴ 高川褶皱束; II₂ 四川台坳 III₂¹ 长岭台凹。

1.2 陕西金的成矿评论

1.2.1 金的成矿类型

陕西省不但砂金矿为全国之亚,而且岩金矿类型多、规模可观(图2)。

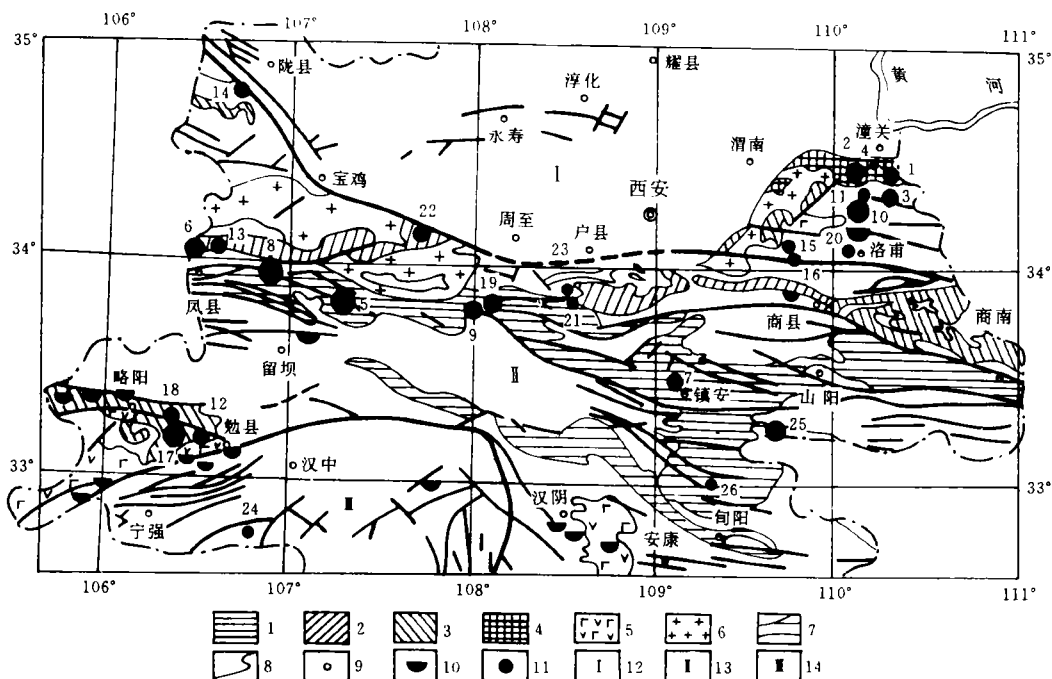


图2 陕西南半部金矿地质图

Fig. 2 Au geological map in southwest ShanXi

1.2.1.1 砂金矿

本省砂金矿分布很广,从东到西,由南而北均有产地,其金储量占全国金储量的1.8%,列居我国第二位。成矿类型都为河床冲积型,金矿成于现代河床汇水区。主要产区有:嘉陵江水系、南洛河水系、汉江水系。成矿规模:大型的有安康的恒口金矿、洛南的栗峪金矿、留坝的下西河金矿;中型的有汉阴、梅子垭、大同、略阳县城关、马营、阳平关;小型的有傅家河、江家店、旬阳、白龙塘、左所、大安、燕子砭、杨斜、郭镇、金家河。此外,还有砂金矿点50余处(表1)。该省的砂金矿床,以恒口金矿的规模最大,是我国目前的第二大砂金矿床,从1975~1979年,由陕七队勘探,于1983年投产,先用100升、后用150升采金船生产,1990年产金逾万两,现已成为我国最大的砂金生产基地。

1.2.1.2 岩金矿

陕西省的岩金矿,其储量列居全国第六位,展布于省内的南半部地域内。主要工业类型可分为五类(表2):第一类,含金石英脉型,省内两大成矿带,其北成矿带为秦岭北坡地区,在

小秦岭 400Km² 范围内已发现含金石英脉 700 余条,大脉长达 1000m 以上,脉群厚 3.1~10.38m,成矿深度 3.9~5.9Km,主要矿床有东桐峪、潼关、小口等金矿,已探明储量占全省总储量的 $\frac{1}{3}$ 以上,向东与豫西金矿区连为一个整体,是我国享有盛名的“第二金库”,此外,还有户县的东流水、凤县的草凉驿及八卦庙金矿;南成矿带是北大巴山区,西起石泉、经汉阴、安康、东至旬阳,已发现石英脉型金矿点 50 余处,其中金斗坡、硝磺洞、茅垭子金矿较有成矿远景。第二类,微细浸染型,主要的展布于秦岭南坡,有八卦庙和双王特大型金矿床,庞家河大型金矿,镇安二台子中型金矿,还有园子街、古跡街、崔河、老军滩、金洞湾、老铁厂、青崖东沟、黄柏塬等金矿点,其次,秦岭北坡有马鞍桥大型金矿床,还有香沟、梁子沟、洞子沟、安家集、摩子沟、碾子沟、大店子等金矿点。第三类,构造蚀变岩型,现已探明葫芦沟大型金矿床,湘子岔和李家沟中型金矿床,驾鹿、佐家庄及小马夫沟小型金矿,还有洛源及黄田沟等矿点。第四类,伴生金型,有磨子沟和煎茶岭大型金矿床,东沟坝中型金矿,还有铁炉子、铁源、铜峪、金洞沟等小型矿床。第五类,金锑汞型,有金龙山大型金矿床,沙洞沟小型金矿。

表 1 陕西砂金矿一览表
Table 1 Alluvial gold ore -schedule of shanxi

水系		序号	矿床名称		具体位置	规模	水系		序号	矿床名称		具体位置	规模	
黄河	南洛河渭河	1	栗 峪	洛南县石门镇栗峪乡		大型	长 汉江江	18	马营(左所)	勉县	新铺区铜钱坝		中型	
		2	金堆城	华县金堆镇金堆城		矿点		19	沮 水		阜川区阜川乡		小	
		3	麻坪街	洛南县石门镇麻坪乡				20	大 安	宁强县大安镇桑树湾乡		型		
		4	石 门	洛南县石门镇石门乡				21	杨 斜	商县杨斜镇麻池河乡			大型	
		5	普集街	武功县普集镇普集街乡				22	下西河	留坝县江口区下西河				
长江	嘉陵江	6	郭 镇	略阳县	郭镇乐蒙河干河坝			小型	23	茶 镇	西乡县茶镇区七星坝乡		矿点	
		7	金家河		金家河镇金家湾			型	24	饶峰街	石泉县	饶峰区菩密乡		
		8	略阳城关		吴家营乡八渡河口			中	25	毛家河坝		柳城区石磨乡		
		9	阳平关	宁强县	阳平关镇太长河乡			型	26	白庙子	汉阴县	洞池镇月河乡		
		10	燕子砭		燕子砭乡干丘镇			小型	27	双 乳		蒲溪镇双乳乡		
	汉江	11	汉 阴	汉阴县太平乡、天星乡		中型		28	蜀河镇	旬阳县	蜀河镇仙河乡			点
		12	恒 口	安康县恒口镇月河、恒河口		大型		29	老乡沟		甘溪区大岭乡			
		13	梅子铺	安康县	叶坪区朝阳乡		中	30	张家坪	镇安县凤凰镇肖台乡				
		14	大 同		叶坪区马坪乡		型	31	漫川关	山阳县漫川镇法官乡				
		15	江家店		叶坪区双河乡		小型	32	龙驹寨	丹凤县龙驹寨镇西河乡				
		16	洵河下游	旬阳县莱湾区构元乡		33		过风楼	商南县白玉区柳树湾乡					
		17	白龙塘	西乡县白龙区二郎乡			34	商县城郊	商县城关区刘湾乡					

注:据《中国水系砂金矿产图说明书》附表整理而成,沈阳地矿所,1989年。

表 2 陕西省岩金矿床简明表

Table 2 Gold ore deposit types, hosts and mineralization in shannxi province

类型	序号	金矿床名称	县别	所处大地构造	矿床围岩	金矿化岩石	矿体个数	含金量(g/t)	矿床规模	交矿时间
含金石英脉型	1	东桐峪金矿	潼关	太华台拱	斜长角闪岩、片麻岩	含金石英脉岩	11	20	中型	1985年
	2	潼关金矿			片麻岩、绢英岩				大型	1968年
	3	陈耳金矿	洛南		黑云母片岩、斜长角闪岩	石英脉岩、蚀变岩			中型	1992年
	4	小口金矿	潼关		黑云母斜长片麻岩	含金石英脉岩			小型	1989年
微细浸染型	5	双王金矿	太白	凤县—镇安褶皱束	灰岩、角砾岩	爆破角砾岩	27	1.92	特大型	1990年
	6	庞家河金矿	凤县		千枚状粉砂岩、变质砂岩	千枚状粉砂岩		6.5	大型	正在勘探
	7	二台子金矿	镇安		灰岩夹钙质板岩	构造角砾岩	11	6~11	中型	1988年
	8	八卦庙金矿	凤县		绢云母千枚岩	含金石英脉岩		5~30	特大型	1993年
	9	马鞍桥金矿	周至		石英片岩	构造蚀变岩		5	大型	1994年
构造蚀变岩型	10	葫芦沟金矿	洛南	金堆城台凹	角闪斜长片麻岩	硅化多金属蚀变岩	14	3~5	大型	1989年
	11	驾鹿金矿							小型	1987年
	12	李家沟金矿	勉县	宁强褶皱束	含藻白云岩、灰质板岩	碳酸盐岩、石英脉岩	18	5~10	中型	1983年
	13	佐家庄金矿	凤县	凤县—镇安褶皱束	角闪黑云二长花岗岩	蚀变糜棱岩		2~6	小型	正在勘探
	14	小马夫沟金矿	陇县	六盘山断陷	片麻岩	硅化构造岩		4	小中型	
热液伴生金型	15	湘子岔金矿	蓝田	纸坊—永丰褶皱束	斜长花岗岩	黄铁绢英岩	14	7	中型	1987年
	16	铁炉子金矿	商县		大理岩	多金属蚀变岩	9		小型	1988年
	17	煎茶岭金矿	略阳	文县—勉县褶皱束	蛇纹岩	铁镍金矿化蛇纹岩		7~12	大型	1994年
	18	东沟坝金矿			细碧角斑岩	多金属绢云岩	14	1.5~3.6	中型	1990年
	19	磨子沟金矿	周至	凤县—镇安褶皱束	石英片岩	爆破角砾岩	6	1.3~9	大型	1992年
	20	铁源金矿	洛南	纸坊—永丰褶皱束	碳酸盐岩	多造金属蚀变构造岩		4.72	小型	1989年
	21	东流水金矿	户县		绿泥石英片岩					1991年
	22	铜峪金矿	眉县		石英片岩					1990年
	23	金洞沟金矿	周至							1987年
	24	五里漫金矿	南郑	宁强褶皱束	片岩及闪长岩	蚀变闪长岩		3.5~6		1983年
金汞锑型	25	金龙山金矿	镇安	凤县—镇安褶皱束	燧石条带灰岩、页岩	汞锑金蚀变岩		3~5	大型	1993年
	26	沙洞沟金矿	旬阳		千枚岩、灰岩		4		小型	正在勘探

注:本资料截止 1994 年底

1.2.2 四大金矿密集区

陕西省境内的岩金矿有四个密集区:一是小秦岭,二为凤(县)—太(白县)金矿区,三为“勉略宁”金矿区,四为镇(安)—安(康)—旬(阳)金矿区。

1.2.3 两大金三角

陕西省地跨我国闻名的金成矿地域:一是“豫陕晋金三角”成矿区,二为“川陕甘金三角”成矿域。

综合上述,陕西省地层齐全,金源层分布范围大,岩浆活动频繁,具多期多阶段的复式岩体众多,断裂发育,处于古亚洲断裂体系和滨太平洋断裂体系及特提斯-喜马拉雅断裂体系的联合及复合地域,所以,金成矿具备得天独厚的优越条件,金矿不但工业类型多,而且规模大,现已探明和发现金矿床 40 多个,矿点近 300 处,年产量居全国第四位,成为我国八大产金省之一,今后相当长时间内,仍然是发展黄金工业的重要产地。

2 陕西金的成矿因素剖析

2.1 层控金矿

陕西省的层控金矿有两种成生条件:一是受控于海底喷溢的中基性火山岩,即现在的角闪斜长片麻岩及黑云母斜长片麻岩,如太古界的太华群,控制了小秦岭金矿区诸金矿之形成;还有元古界的碧口群,岩性为火山岩、石英砂岩,制约着“勉略宁”地区各金矿床的形成。尚未找到矿的有西乡群、郧西群、耀岭河群和秦岭群。二为海相沉积控金层,如泥盆系的古道岭组及下东沟组,现已在凤一太地区探明数个金矿床。这两种层控金矿,扼制着含金石英脉型、微细浸染型及金锑汞型金矿的形成。

2.2 岩浆成矿条件

陕西省的岩浆岩,具有多旋回、多期次特征。与金成矿关系密切者有:印支期花岗岩,如凤州岩体中,金矿成生于中细粒角闪黑云母二长花岗岩里,金矿化严格受断裂破碎蚀变带控制,佐家庄金矿就是典型的代表;断裂控矿者,还有陇山岩体外带的小马夫沟金矿床;宝鸡岩体之南侧,已查明一批金矿床。娘娘山岩体、文峪岩体、华山岩体均为燕山期成岩,在其外带已探明数十个金矿床(点)。

2.3 构造成矿因素

陕西省是古亚洲断裂体系发育要地,为我国中部金成矿带之中段,滨太平洋断裂体系与之叠加,在小秦岭及宁(陕)—镇(安)—旬(阳)地域内构成复合构造控金模式。此外,还有特提斯喜马拉雅断裂体系参与联合,构成“川陕甘金三角”金的成矿区。由于多断裂体系的复合及联合结果,造就了本省三大构造单元,继而省内出现三条跨省的金成矿带:北矿带呈东西向展布,东接豫西金矿区,西邻甘、川金矿区;中矿带呈北西向延伸,西部接甘南川北金矿区,东与鄂西金矿区毗邻;南矿带呈弧形,西段入四川,东段向南偏转,延入四川。该省共有 8 条深大断裂带,大断裂有 13 条,隐伏断裂有 4 条,这些断裂不仅是岩浆活动之通道,促成区域变质的地质内营力,还是各种金属元素活化、运移和富集的最佳地域。秦岭地槽褶皱系,边老中新,北秦岭和摩天岭均为加里东褶皱带,而中部的太白—镇安一带为印支褶皱带,前者属优地槽,后者为冒地槽,该系现已构成两个金矿区,成为本省重要的中部成矿带。

3 陕西省的找金方向

3.1 沿金源层查找层控金矿

小秦岭地区,东抵豫西、西至临潼,为太古界太华群分布区,含金围岩为角闪斜长片麻岩及黑云母斜长片麻岩,面积 $>550\text{Km}^2$,可萃取金量 $0.015\sim 0.035\text{g/t}$,金的总量为 4400t ,按 20% 富集计算为 880t ,可形成巨型金矿床(表3)。

表3 陕西金源层金总量预测表

Table 3 Different Au values of the source beds

序号	地质时代	岩层名称	体重 (t/m^3)	深度 (Km)	面积 (Km^2)	岩石组合	可萃取金量 (g/t)	金的总量 (t)	20%富集金量 (t)
1	泥盆系	古道岭组	2.6	1	1000	钠化角砾岩、千枚状粉砂岩	0.039	10140	2028
		下东沟组			2000	钙质板岩、灰岩	0.006	3120	624
2	元古界	陶湾群	2.8	1	1000	石英绢云母板岩	0.010	28000	5600
		碧口群			400	火山岩、白云岩、石英砂岩	0.758	8490	1698
3	元古界	秦岭群	3.0	1	1100	角闪斜长片麻岩	0.035	5770	1154
						黑云母斜长片麻岩	0.015	2470	494
4	太古界	太华群	3.2	1	550	角闪斜长片麻岩	0.035	3080	616
						黑云母斜长片麻岩	0.015	1320	264

凤一镇地区,为泥盆系金源层展布区,其中古道岭组面积达 1000Km^2 ,钠化角砾岩及千枚状粉砂岩可萃取金 0.039g/t ,金的总量为 10140t ,按 20% 富集计算为 2028t ,可形成超巨型金矿床;下东沟组的金源层为钙质板岩及灰岩,可萃取金 0.006g/t ,金的总量 3120t , 20% 富集金量 624t ,可形成巨型金矿。

“勉略宁”地域是元古界碧口群展布区,面积 $>400\text{Km}^2$,可萃取金 0.758g/t ,金的总量 8490t ,按 20% 富集计算为 1698t ,可形成超巨型金矿床。

还有丹(凤)—商(南)地域,分布着秦岭群,商县—蓝田地域展布有陶湾群,西乡—石泉地区有西乡群……它们均为金的成矿远景区。

3.2 追寻断裂系统查找蚀变岩型金矿

陕西省的断裂极为发育,不少地域均具网络交织特点;它们不但是形成热场的途径,而且是金元素活化、迁移及富集的理想空间,可形成金矿区的地域有:小秦岭山地,以太要断裂为内旋面、小河断裂为外旋面,其间有数百条断裂或裂隙带控制着金矿化的形成,总体为一个大型

帚状构造,向北东方向的桐峪收敛,向南西方向的罗敷河撒开;“勉略宁”地区,金矿受共扼型构造控制,以阳平关—洋县断层为主干,北盘以康县—略阳—马道断裂为分支,其夹持区内发育了系列断裂并直接扼制着金矿的形成,南盘以大竹坝—新集断层为分支,其共扼区内形成若干条断裂并控制着金矿;宁(陕)—镇(安)—旬(阳)地区,为一大型帚状构造,其内旋面为凤镇—山阳断层,外旋面是佛坪—旬阳断层,其间以酒奠梁—板岩断裂和公馆—白河断裂规模较大,还有若干条次级断裂组成,总体向北西西方向的佛坪收敛,向南东东方向的郧西、旬阳撒开,该区是金汞锑矿成矿区;商县—丹凤地区,为帚状构造,内旋面为油房沟—皇台断裂,外旋面是商县—丹凤断裂,其间发育若干条北西向断裂,总体向商县收敛,向栾川撒开,本区为锑、铅锌、铀矿的重要成矿区,区内不但构造蚀变岩发育,而且是海西期花岗岩分布地区,所以具备大型、特大型金矿的成矿条件,今后宜于寻找蚀变岩型及伴生型金矿(表4)。

表 4 陕西金成矿远景区预测表

Table 4 Potential Prediction of Au deposit sizes in Shannxi Province

远景区 级别	序 号	成矿远景区名称	成 矿 依 据	已知金矿区	成矿远景预测	
					金矿化类型	规模
Ⅰ	1	凤—镇地域	处于中部金矿带的西段,有古道岭组	双王、八卦庙、庞家河	浸染型、剪切带型	超巨型
	2	“勉略宁”地域	位于槽台活化区,火山岩提供金源	煎茶岭、李家沟、东沟坝	伴生金型、蚀变岩型	巨型
	3	小秦岭地域	为我国中带之中段,含金石英脉及剪切带	潼关、葫芦沟、陈耳、栗峪	石英脉型、蚀变岩型	超巨型
Ⅱ	4	“宁镇旬”地域	处于优地槽内,石英脉及剪切带发育	二台子、金龙山、沙洞沟、恒口	石英脉型、金汞锑型	世界级
	5	周户金矿区	为我国中部金矿带中段,蚀变岩发育	马鞍桥、磨子沟、京流水	伴生金型、石英脉型	特大型
Ⅲ	6	“丹商”地域	处于秦岭群地域内,构造岩发育	(蔡凹锑铅锌矿、铀成矿区)	构造岩型、剪切带型	大型
	7	“陇宝”地区	为陇山三角区,断裂发育,是铀成矿区	小马达沟(上河铀矿)	蚀变岩型	大型

3.3 追溯砂金矿的源头

本省的砂金矿分布很广,据表1今后应在南洛河源、嘉陵江两岸、汉江上游山地详查细找岩金矿。以砂金的规模而言,月河地区的恒口金矿最大,今后应在汉阴—安康间的火山岩区内查勘金矿。

综上所述,陕西省金矿的查勘方向,应立足于北、中、南三大金成矿带的深化。金的成矿远景区可分三个级别,共计七个地域。

参考文献

1 郭贤才, 陕西金矿查勘及开发简史, 陕西地质情报, 1987, (2), 6~9
2 陕西地质局区调队, 陕西地质构造图, 1989 年出版发行
3 沈阳地矿所, 《中国水系砂金矿产图说明书》, 1989 年出版发行
4 徐克勇, 秦巴地区岩金矿的控制因素, 陕西地质科技情报, 1990, (1), 30~32
5 王传泰, 秦巴地区金矿分布, 找矿地质特征与找矿方向的初步研究, 黄金地质科技, 1992, (3), 15~20

- 6 彭大明. 中国特大型金矿床评介及查勘. 陕西地质科技情报, 1994, (2), 1~7
- 7 彭大明. 中国特大型金矿床成矿规律初探. 黄金地质科技, 1994, (4), 22~28
- 8 核工业 203 研究所. 西北铀金地质情报. 1992~1994
- 9 地矿部地勘司. 《中国矿业报》, 1994 年 1 月 2 日及 19 日, 第 4 版

Au EXPLORATION AND PREDICTION IN SHANXI PROVINCE

Peng Daming

(*pitindustry 214 geological brigade chengu 723200*)

Abstract

(241 Geological Team of Ministry Neuclear Industry, China, 7232000 Chenggu)

This paper introduces and discusses Au resource in shanxi Province. Au ore controlling factors are analysed and ore-searching direction in the North, Middle and South Au metallogenic belts in the province is pointed out.