

山东栖霞地区金、银矿床类型 及找矿方向

迟洪纪

(山东省地质矿产局第一地质大队)

提要 本文根据笔者在本区的找矿实践,将区内金、银矿床划分为石英脉型、蚀变岩型和砂金矿床三大类,并进一步分为11个亚类,文中对其主要特征进行了总结。在总结区域成矿规律的基础上,分析了本区成矿条件,认为本区为金及多金属成矿区,特别对银矿普查更为有利。在找矿方向上将本区划分为四个金矿远景区和两个银矿远景区。

栖霞地区位于招(远)—莱(州)金矿成矿带东部。近几年来,随着金矿地质工作的深入开展,有近十几个地勘单位在本区开展金、银矿普查工作。本文根据笔者在该区的找矿实践,对区内主要金、银矿床类型及特征进行了总结,并对控矿因素、成矿规律和找矿方向进行了初步探讨。

一、区域地质概况

本区隶属新华夏构造体系第二隆起带的胶东隆起区,出露地层有太古界胶东群,元古界粉子山群、蓬莱群,中生界侏罗系、白垩系和新生界第三系、第四系。其中胶东群为主要地层,集中分布在栖霞复背斜核部,呈近东西向带状展布,层序具明显的韵律性;下部以斜长角闪岩、黑云变粒岩为主,二者近1:1;中部斜长角闪岩减少,黑云变粒岩增多,二者约1:2;上部则以黑云变粒岩、片麻岩为主。

区内构造除近东西向的栖霞复背斜外,断裂构造极为发育,按其方向可分为NE、NNE、NW和近EW向四组(图1)。其中NE和近EW向为主要控矿构造。

侵入岩在区内不太发育,元古代混合花岗岩和中生代小岩体零星分布,脉岩在局部发育。

二、主要金、银矿床类型及其特征

金、银矿床分类,由于采用的原则和标准不一,所划分的方案类型不尽相同。本文从实用出发,按矿床地质特征结合工业利用,将本区矿床划分为石英脉型、蚀变岩型和砂金三大类,然后根据矿石矿物组合、矿化特征进行具体分类(表1)。

本文1988年12月收到,1991年1月改回。

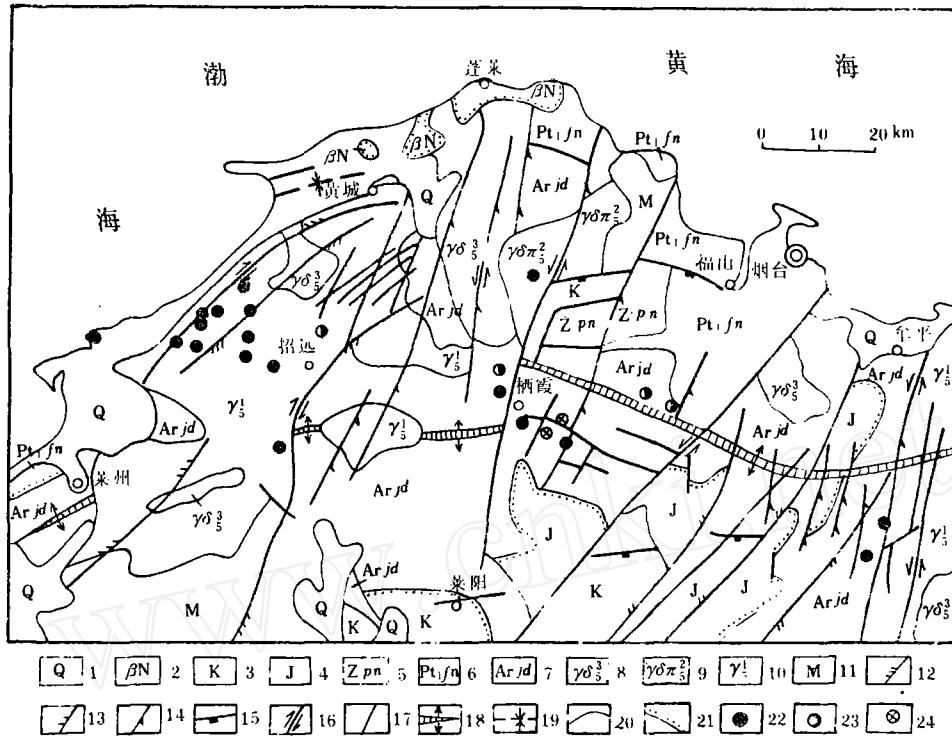


图 1 栖霞及邻区地质构造略图

1. 第四系; 2. 第三纪玄武岩; 3. 白垩系; 4. 侏罗系; 5. 震旦系蓬莱群; 6. 下元古界粉子山群; 7. 太古界胶东群; 8. 燕山晚期花岗(闪长)岩; 9. 燕山早期花岗闪长斑岩; 10. 印支期黑云花岗岩; 11. 混合岩; 12. 早新华夏系压扭性断裂; 13. 华夏式压扭性断裂; 14. 新华夏系压扭性断裂; 15. 东西向构造体系压扭性断裂; 16. 扭性断裂; 17. 性质不明断层; 18. 栖霞复背斜; 19. 第三纪向斜; 20. 地质界线; 21. 不整合界线; 22. 金矿床(点); 23. 银矿床(点); 24. 金及多金属矿床(点)

表 1 栖霞地区金、银矿床分类系统表

矿床系列	矿床类型	代表矿床(点)
石英脉型金、银矿床	石英—黄铁矿型金矿床	马家窑、城东沟
	石英—菱铁矿型金矿床	二里店
	石英—多金属硫化物型金、银矿床	留家沟、百里店
	石英—黄铁矿型银矿床	和尚庄 I 号脉
	石英—黄铜矿型金、银矿床	邢家疃
蚀变岩型金、银矿床	绢英岩化—黄铁矿型金矿床	官道、龙回头
	硅化—多金属硫化物型金矿床	葛家沟
	绢英岩化—黄铁矿型银矿床	寨山矿、和尚庄 II 矿带
砂金矿床	绢英岩化—多金属硫化物型银矿床	虎鹿矿
	第三纪古河流相冲积砂金矿床	唐山棚
	第四纪冲积砂金矿床	占疃河、白洋河

(一)石英脉型金、银矿床

为本区主要矿床类型,占已探明储量的90%以上,其基本特征为:

1. 主要产于胶东群中,其次为各类中酸性岩体。

2. 含矿构造主要为NW、NE向,其次为EW向。

3. 矿化类型与含矿构造的产状有关:一般近东西向构造以银矿化为主,含金较低;北东、北西向构造,当倾向为北西、南西时,多为金及多金属(Au、Ag、Cu、Pb、Zn)矿脉,倾向为南东、北东时,则以金为主,多金属矿不发育。此规律在栖霞东部的留家沟—桑家庄一带尤为明显。

4. 矿体规模大小不一,长数十米至上千米,宽数厘米至数米,延深数十米至数百米。矿体呈柱状、薄板状、不规则状等形态,并多具侧伏现象,即矿体沿倾向延深长轴方向与矿体走向斜交。一般矿体的侧伏方向都与控矿构造的旋扭方向一致。

5. 矿石品位变化大。含金一般3—10g/t,局部可高达数百克/吨以上,含银可达数千克/吨,但矿体沿走向或倾向在短距离内即可尖灭。规模较大的石英脉,往往在脉体的两端或一端形成富矿段。

6. 矿石矿物组合与矿化类型关系密切。一般含金矿脉,金属矿物组合简单,主要以黄铁矿为主。银及多金属矿脉组合较复杂,除黄铁矿、方铅矿、闪锌矿较发育外,还常见菱铁矿、黄铜矿等。矿石中银的含量一般与方铅矿呈正相关,金一般与黄铁矿、黄铜矿呈正相关。

7. 矿体常见围岩蚀变为绢英岩化,其次有黄铁矿化、钾化、绿泥石化、硅化、碳酸盐化等。一般金矿脉蚀变较强,银及多金属矿脉相对较弱。

8. 矿床有明显的多期成矿特点。一般可分为早期主体石英脉阶段,伴随有立方体黄铁矿,含金较差;中期细粒黄铁矿(以五角十二面体为主)、多金属硫化物、细脉状石英阶段,为主要矿化期;后期碳酸盐化阶段,矿化较差。

9. 矿床与脉岩关系密切,成矿较好的地区一般脉岩较发育。

10. 金—多金属硫化物矿脉是本区最重要类型,且在北部和中部地区较集中,南部较少。

11. 矿床成因类型大致可分为变质热液、岩浆热液和叠加热液型三大类。

(二)蚀变岩型金、银矿床

该类型矿床目前在本区尚未突破,但已发现多处矿化点和找矿线索,其特征归结如下:

1. 矿(化)带赋存层位与石英脉型金、银矿床基本一致。

2. 矿(化)带呈NE或近EW向,规模一般较大。

3. 矿石品位变化较大,含金3—14g/t,含银最高达2125g/t。

4. 矿石的金属矿物组合较简单,除金、银矿物外,以黄铁矿为主。其次有黄铜矿、方铅矿、闪锌矿、蓝铜矿等。一般载金矿物以黄铁矿为主,载银矿物以方铅矿为主。

5. 围岩蚀变与石英脉型矿床基本一致,但蚀变带规模大,并有对称分带:自矿体中心向外依次为黄铁矿化、硅化→黄铁矿绢英岩化→绢英岩化→钾化。

6. 矿床具多期成矿特点。一般前期以构造破碎为主,形成含矿带主体。后期矿液沿构

造破碎带上升,形成绢英岩化、黄铁矿化蚀变。有的绢英岩化带可再次经构造破碎,形成绢英岩角砾和明显的后期主构造面。

7. 矿床与脉岩关系密切。一般脉岩与矿带相交部位形成富矿段。有时脉岩平行矿带产出,此时脉岩下盘为成矿有利部位。

8. 矿床(点)成因类型可分为变质热液和岩浆热液两大类。前者一般为规模较大的糜棱岩带,主要分布在本区中部和南部。后者与华夏系、早新华夏式构造有关,与燕山早期混合花岗岩(玲珑花岗岩)或燕山中期郭家岭花岗闪长斑岩关系密切。而燕山晚期的艾山花岗岩中一般矿化弱或无矿化,其成矿时代为燕山早、中期。

(三)砂金矿床

1. 第三纪古河流相冲积砂金矿床

仅见于本区唐山棚、黑陡棚、小唐山等地。含矿岩系为第三系河流相砂砾岩层,不整合于胶东群之上,主要由砾岩、中细砂岩构成,近水平产出,厚 1—9m 不等。上覆有厚约 40m 左右的第三系橄榄霞石岩。矿体一般呈透镜状,不规则状,长数米至数十米,厚 0.2—0.6m,沿古河床及部分河漫滩较连续分布。金颗粒一般小于 1mm,偶见数克甚至数百克金块,但矿体已基本采空。据研究认为,该类矿床在本区规模较小,仅有地质意义,工业意义不大。

2. 第四纪冲积砂金矿床

沿第四纪河流、沟谷广泛分布。砂金一般富集于冲积层底部的 0.3—0.5m 厚的砂砾中及基岩裂隙、凹槽中。民间采淘砂金颗粒大于 1mm 者常见,最大可达数克至数十克,但矿床规模一般不大,已探明的占疃河、白洋河等砂金矿床,储量都在 1t 以下。值得注意的是,该类砂金矿床,特别是沿沟谷或河流分布的小型砂金矿床(点),对寻找岩金矿床有较好的指示意义。

三、成矿规律与找矿方向

(一)成矿条件与成矿规律的基本分析

鉴于在本区开展金、银矿床地质普查工作起步较晚,对寻找大型矿床,特别是蚀变岩型矿床没有先例和经验借鉴,因此本文将栖霞地区的成矿条件与盛产大型金矿的招(远)一莱(州)地区进行对比,进而探索本区的找矿方向。

1. 本区成矿条件的有利和不利因素

有利因素主要有:(1)与招一莱地区属同一大地构造单元,矿源层皆为胶东群;(2)控矿构造大致相同,皆以 NE 向压扭性断裂为主;(3)成矿的主导因素岩浆岩系列和脉岩类型基本一致;(4)已知矿点多,且矿石和围岩蚀变类型与“玲珑式”(石英脉型)基本一致,“焦家式”(蚀变岩型)金矿也有一定找矿线索。

不利因素主要有:(1)本区胶东群中金丰度值较低(表 2);(2)控矿构造未发现大规模压扭性弧形断裂;(3)相当于燕山早、中期的花岗岩在区内出露较差,而招一莱地区几乎所有的大、中型金矿都与该类岩体有关;(4)据大量资料的对比研究,本区石英脉型金矿,特别是多金属硫化物石英脉型金矿,在招一莱地区的矿化垂直分带中,相当于矿带上部

表2 栖霞地区各类岩石成矿元素含量统计对比表

含量 (平均值)		元素	Au (10^{-9})	Ag (10^{-6})	Cu (10^{-6})	Pb (10^{-6})	Zn (10^{-6})
岩石							
岩 ¹⁾ 浆 岩	燕山期花岗岩	(5)	4.41		17	70	83
	元古代花岗岩	(11)	2.86		12	16	73
	太古代花岗岩	(3)	0.98		33	17	50
	花岗斑岩	(6)	2.52		5	30	70
	变闪长岩	(3)	1.64		33	17	33
	超基性岩	(4)	1.30		188	12	289
构造 蚀 变 岩	碎裂岩	(7)	1.88	0.5(3)	36	10	129
	糜棱岩	(4)	1.25		15	12.5	88
	绢英岩化岩石	(6)	6.5	0.5(2)	36	70	86
	硅化岩石	(6)	7.03	0.75(2)	40	7.5	58
胶 ¹⁾ 东 群	变粒岩	(174)	1.68	0.56(23)	37.16	22.03	73.62
	斜长角闪岩	(165)	1.58(163)	0.55(48)	67.63	14.52	69.28
	角闪岩	(3)	1.0			8.30	150
	片麻岩	(8)	1.96		24.88	11.88	112.5
	浅粒岩	(34)	1.54	0.50(10)	13.69	12.37	29.62
	混合岩	(26)	1.30	0.58(6)	22.13	33.5	71.08
	胶东群平均		1.60 (408)	0.54 (87)	47.12 (410)	18.63 (410)	69.38 (410)
招—莱地区胶东群 ²⁾			22.91	0.021	136	24	104
地壳 ³⁾			4	0.08	63	12	94

注:括号内为分析样品件数。

1) 据山东区调队 1:5 万栖霞幅区调报告(1987);2) 据山东地矿局六队(1983);3) 据黎彤(1976)。

部的玲珑式或其之上,而矿带下部的焦家式金矿,推测在本区埋深较大。因此,在本区寻找规模较大的蚀变岩型金矿床难度较大。

2. 围岩控矿条件分析

胶东群和其中零星分布的花岗岩,控制了本区金、银矿床的分布。区内各类岩石成矿元素的含量列如表 2,其基本规律为:

(1) 金在胶东群中的含量为 $0.28-14.52 \times 10^{-9}$,变化较大,但在不同岩石中的平均值为 $1.0-1.96 \times 10^{-9}$,变化不大;胶东群各类岩石总平均 1.60×10^{-9} ,低于地壳平均值。在各类岩浆岩中平均值为 $0.98-4.41 \times 10^{-9}$,自老到新有增高的趋势。在构造蚀变岩中则为 $1.25-7.03 \times 10^{-9}$,其中绢英岩化和硅化岩石含量相对较高。以上各类岩石中的金平均含量由低到高的顺序为胶东群→岩浆岩→构造蚀变岩。

(2) 银在各类岩石中的含量高且稳定,一般 0.5×10^{-6} 左右,为地壳平均值的 6—7 倍。

(3) 铜、铅、锌在各类岩石中的含量变化大,但总平均值与地壳接近。

(4) 各类岩石所含成矿元素的基本特点是金低银高。

3. 构造控矿条件分析

构造条件是本区金、银矿床的直接定位因素。区内金矿床主要受 NE 向压扭性断裂和近 EW 向基底构造控制。区域压扭性断裂主要有三山岛断裂、黄城弧形断裂、招平断裂、西林—陡崖断裂等,大致以 15—20km 等距分布^①。大型金矿床一般位于断裂与基底构造的交汇部位,矿体位于断裂带中或其下盘的次级构造中,上盘矿化较差,所以招莱地区金矿远景区划有“三带两面”的观点^②。栖霞地区的马家窑断裂、罗家断裂、小庄断裂等,与区域控矿构造类型基本一致。构造带内广泛发育的绢英岩化、黄铁矿化、钾化等蚀变为较好的找矿线索。位于断裂带附近的马家窑金矿、百里店金矿和林家庄、罗家等金矿点,均受该组或次级构造控制。

区内银矿主要受近东西向构造控制。已知的和尚庄、寨山乔等银矿点均产于近东西向的葛家沟—下瑶沟断裂带中。该断裂带宽一般数十米,普遍可见挤压片理化带和明显的绢英岩化蚀变。银矿化主要与黄铁矿化、硅化、绢英岩化有关。银矿石品位最高达 2125g/t,是本区较有希望的找银远景区。

4. 岩浆岩控矿条件分析

岩浆岩对区内金矿床的控制作用主要表现在:

- (1) 大多数金矿床(点)位于岩体内或其附近。
- (2) 岩体集中分布区构造发育。
- (3) 岩体内的断裂构造中,绢英岩化蚀变较好,往往形成绢英岩带而伴生金矿化。
- (4) 燕山晚期的艾山、雨山岩体和桃村岩体等(r₃)未见金矿化,因此金的成矿期在燕山中期的郭家岭岩体之后,燕山晚期的艾山岩体之前。
- (5) 矿化好的地段一般脉岩发育。有的矿体直接位于脉岩下盘。

(二) 找矿方向浅析

1. 根据区域成矿条件和成矿规律分析,胶东西北部地区可分为三个成矿区:西北部的蓬莱—招远—莱州金矿成矿区,中部的福山—栖霞—海阳金及多金属矿成矿区和东部的牟平—乳山金矿成矿区。栖霞地区位于东西两个金矿成矿区之间,应以金及多金属矿普查为重点。特别应注意的是,该区采银历史悠久,成矿条件较好,为银矿普查的有利地区。

2. 根据成矿条件分析,笔者将本区进一步划分为四个金矿远景区和两个银矿成矿远景区(带),即栖霞城镇附近及其东部的金及多金属矿远景区、苏家店金矿远景区、郭家店—龙回头金矿远景区、小庄—官道金矿远景区、和尚庄—寨山乔银矿成矿带、虎鹿乔银矿远景区。工作中应从构造分析入手,若能综合考虑各种因素,可能会减少些盲目性。

本文仅为笔者在本区工作中的粗浅认识,谬误之处,敬请指正。

① 刘连生、李士先,1978,浅谈胶东西北部金矿床的发现认识史。山东地质情报,第2期。

② 黄德业,1987,在胶东西北部普查勘探金矿应注意的几个问题。山东地质情报,第2期。

**TYPES AND PROSPECTING DIRECTION
OF Au—Ag DEPOSITS IN
QIXIA, SHANDONG**

Chi Hongji

(The 1st Geological Brigade, Shandong Bureau of Geology and Mineral Resources)

Abstract

Based on his own exploration experience in the area, the author divides the Au—Ag deposits there into three broad types of quartz vein, altered rock and gold placer, and further divides them into eleven subtypes, whose major characteristics are herein summarized. The ore-forming conditions of the area are analyzed in the light of the summary of the regional metallogenic regularity. The region is held as a gold and polymetallic metallogenic province and especially favourable for exploring Ag deposits. Four prospective Au ore districts and two Ag ones have been delineated in the area in terms of prospecting.