

文章编号:1009 - 0258(2001)02 - 0032 - 05

\*

# 山东内生金矿矿床谱系及其致矿地质异常

徐金芳

(山东省地质矿产勘查开发局,山东 济南 250013)

摘要:矿床谱系是对成矿多样性的理论概括,而成矿多样性又是由不同级别、不同性质的致矿地质异常决定的。本文论述了山东省内生金矿矿床谱系及其致矿地质异常。

关键词:内生矿床;矿床谱系;致矿地质异常;山东

中图分类号:P624.6;P611.1;P618.51 文献标识码:A

成矿多样性的某种规律性序列表现就是矿床的一种谱系。矿床的规律性序列可以表现在成因上、规律上、成分上、数量上和质量上,以及它们的组合上,但最基本的还是表现在成矿时间和空间的“有序性”和“成套性”。正如赵鹏大院士指出的,成矿多样性是成矿事件的根本表现<sup>[1]</sup>。因此,了解成矿多样性与矿床谱系,对于揭示成矿规律和指导找矿具有重要的意义。

## 1 山东内生金矿矿床谱系

山东内生金矿在成矿时间和空间上的“有序性”和“成套性”十分明显。根据山东金矿的时空分布、成矿地质条件及其矿床地质特征,山东内生金矿床可以归结为一个矿床谱系(表 1)。

## 2 山东内生金矿的致矿地质异常

地质异常是在结构、构造或成因序次上与周围环境有明显差异的地质体组合<sup>[2]</sup>。它具有不连续性和突变性;不均一性和多样性;随机性和不确定性;等级性和相对性;不规则性和自相似性等一系列特征<sup>[3]</sup>。地质异常与成矿的关系已被国内外许多地质学家所认识,前苏联学者 A. H. 布加耶茨(1973)就认为“最重要的矿床赋存于地壳中具有最大异常地质结构性质组合的地段”。另一位前苏联学者加利列夫(1982)也曾指出“大多数重要工业矿床与相邻地区相比具有特殊和异常的地质特征”。已有的研究成果表明,不同尺度水平的地质异常对不同等级的矿产资源体具有对应控制关系,即:全球地质异常控制洲际成矿域的分布,区域地质异常控制成矿省、成矿带的分布,局部地质异常控制矿田、矿床和矿

\*收稿日期:2001 - 03 - 13 ;修订日期:2001 - 04 - 20 ;编辑:游文澄

作者简介:徐金芳(1955 - ),男,山东昌邑人,教授级高级工程师,中国地大(北京)在读博士,从事地质矿产研究及勘查管理工作。

表 1 山东省与中生代构造-岩浆事件有关的金矿床谱系及其地质特征

Table 1 Gold deposit spectrum and its geological characteristics related with Mesozoic tectonic - magmatic events in Shandong province

矿床谱系		地 质 特 征						
		成矿时代	大地构造背景	成矿方式	产出部位	容矿岩石	围岩	矿床规模
与浅成偏碱性岩有关 的金矿床	归来庄式	< 198 Ma	鲁 西 地 块	交代作用	次火山机构的断裂构造	萤石化硅化碳酸盐岩质构造角砾岩、碎裂岩	奥陶纪灰岩	大型
	磨坊沟式			交代作用	岩体外接触带朱砂洞组	萤石化、硅化白云质灰岩	寒武纪朱砂洞组	中型
	银铜沟式			交代作用	岩枝	萤石化、硅化二长斑岩	二长斑岩	小型
	十字庄式			接触交代作用	岩体与碳酸盐岩地层接触带	砂卡岩	闪长岩、碳酸盐岩	小型
与中酸性侵入岩有关 的金矿床	焦家式	130 ~ 110Ma	胶 东 地 块	交代作用	区域性控矿构造带	黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩、角砾岩	胶东岩群、花岗岩	超大型
	充填—交代作用				区域性控矿构造次级断裂	黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩	花岗岩	大型
				充填—交代作用	区域性控矿构造下盘岩石中的微裂隙带	弱黄铁绢英岩化似斑状花岗闪长岩	似斑状花岗闪长岩	中型
	充填作用为主				区域性控矿构造的派生断裂	石英脉、含黄铁矿石英脉	花岗岩	大型
				充填作用为主	变质岩区的张扭性断裂	石英脉、含黄铁矿石英脉	胶东岩群	中型
	充填作用为主				元古宙花岗岩中的张扭性断裂	硫化物石英脉	花岗岩	大型
与火山作用有关 的金矿床		110 ~ 90Ma	胶 莱 盆 地	交代作用为主	火山机构中心	黄铁绢英岩化火山角砾岩	石英闪长玢岩、二长斑岩	中型
	交代作用为主				莱阳群中的构造破碎带	黄铁绢英岩化砾岩	莱阳群砾岩	大型
	交代作用为主				盆缘断裂	黄铁绢英岩化碎裂岩	荆山群、莱阳群、花岗岩	大型

体的分布。从地质异常与成矿关系上分析,地质异常可分为三类<sup>[4]</sup>: 背景地质异常,具有全球性和区域性,它控制了致矿地质异常的形成和定位(如板块碰撞带、深大断裂等)或奠定了矿床形成的物质基础(如某种成矿元素背景偏高的区域或地质体); 致矿地质异常,往往叠加在背景地质异常之上,它的形成过程或是成矿过程,或是诱导了成矿过程的

发生; 矿致地质异常,是由于资源体的产生而引起的地质异常(如某些地球化学异常、重砂异常和物探异常等),或是成矿过程的产物(如各种蚀变带)。

## 2.1 中生代构造-岩浆岩事件对山东金矿的控制

从地质异常致矿理论的角度看问题,地质异常是矿床形成的前提条件,控制成矿的地质异常是由各种成矿必要因素各自异常的有机组合或耦合而成的综合地质异常。但是,异常组合中必然有一主导异常。山东中生代金矿的形成受多种地质异常的控制,也可以称为地质异常谱系,其中起主导作用的致矿地质异常是中生代构造-岩浆事件。

根据万天丰的研究<sup>[5]</sup>,208~200Ma期间,山东地区地壳是以南北向缩短为特征的,应力场的主压应力轴的优势产状为SE 160° 9°,中间主压应力轴(相当于区域构造线)为NE 70° 3°,最小主压应力轴(即最大拉伸轴)为NW 295° 81°。此时,扬子地块向北位移与中朝地块发生碰撞。在地块内部形成以沂沭断裂带为特征的一系列断裂构造。鲁东地区的NEE向构造线和鲁西地区的NW向断陷盆地也是该应力场作用的产物。208~135Ma期间,应力场的最大主压应力轴为SE 117° 1°,中间主压力轴为NE 27° 4°,最小主压应力轴为NW 297° 80°,在该应力场的作用下,形成了近EW向的胶莱盆地,以招(远)-平(度)断裂为代表的区域性控矿断裂表现出压扭的特征,该断裂带复合于近EW向基底断裂的部位则显示出张性特征,135~52Ma,应力场的最大主压应力轴为NE 24° 8°,中间主压应力轴为SE 122° 1°,最小应力轴为SW 215° 82°。在该应力场的作用下,胶东地区新华夏系构造显示出张性为主的特征,桃村断陷盆地的形成可能与该应力场有关。

岩浆作用是在构造作用的诱导下发生和发展的。印支期,鲁西有济南辉长岩的定位,鲁东则有宁津所霞石正长岩和柳林庄辉长-闪长岩的定位。燕山早期,鲁西地区有铜石偏碱性杂岩的定位,胶东地区则形成了一套以地壳重熔为特征的花岗岩类<sup>[6]</sup>,如文登岩体、滦家河岩体、郭家店岩体、岗山岩体等。燕山晚期,在胶莱盆地形成了一套厚达一万余米的陆相火山碎屑沉积岩类,在隆起区则形成了一套由地壳重熔岩浆和幔源岩浆混合而成的似斑状花岗闪长岩类,如郭家岭岩体、伟德山岩体、雨山岩体等。至晚白垩世,盆地中有王氏群的沉积,同时有崂山A型花岗岩的侵入,标志着中生代构造-岩浆事件的结束。

山东省中生代金的成矿作用既是中生代构造-岩浆事件的结果,也是该事件的组成部分。在燕山早期,铜石偏碱性杂岩的定位,控制了与偏碱性杂岩有关的金矿床的形成。燕山晚期以郭家岭似斑状花岗闪长岩为代表的壳-幔岩浆作用控制了胶东隆起区的金矿床的形成。胶莱盆地中的火山作用控制了盆地中金矿床的形成。需要特别指出的是,胶北隆起和胶莱盆地的岩浆作用都是同一构造-岩浆事件的产物。由于地质背景的不同,因而岩浆作用的表现形式也不尽一致,其中隆起区表现为岩浆侵入作用,盆地区表现为火山喷发作用。

## 2.2 局部地质异常对矿床类型的控制

矿床谱系是成矿多样性的具体表现,而成矿多样性则是由不同级别或不同性质的地质异常决定的。

### (1) 铜石地区

图1概括了铜石地区与偏碱性岩有关的金矿床的空间谱系。不同的矿床类型受到性

质各异的局部地质异常的控制:控制归来庄式金矿床的局部地质异常是火山机构放射状断裂系统;控制磨坊沟式金矿床的局部地质异常是早寒武世朱砂洞组,该组地层的突出特点是膏盐沉积和微裂隙发育;控制银铜沟式金矿床的局部地质异常是杂岩体中的二长斑岩岩枝;控制十字庄式金矿床的局部地质异常是杂岩体与碳酸盐岩地层接触交代作用形成的砂卡岩。

(2) 招远—莱州地区

招远—莱州地区是山东省乃至全国金矿最集中的地区之一。燕山晚期似斑状花岗岩闪长岩带控制着金矿化集中区,岩体则控制着矿带,岩体边缘复杂接触带或小岩株发育地段控制着矿田,岩体的凸出部位控制着矿体。

控矿断裂的序次和断裂带构造岩在走向和横向上的不同特征控制着不同类型的金矿床。区域性控矿断裂是 NE 向构造与基底近 EW 向断裂复合而成的,断裂不同部位的性质、构造岩石类型

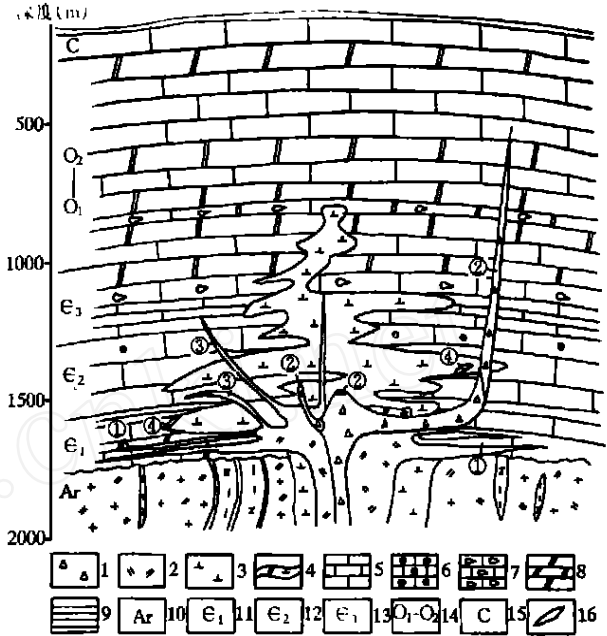


图 1 平邑铜石地区金矿床空间谱系示意图  
Fig. 1 Sketch showing space spectrum of Tongshi gold deposit in Pingyi county

- 1—隐爆-侵入角砾岩; 2—二长花岗岩; 3—二长闪长玢岩; 4—变粒岩; 5—灰岩; 6—鲕粒灰岩; 7—砾屑灰岩; 8—白云岩; 9—页岩; 10—太古宙; 11、12、13—下、中、上寒武统; 14—下、中奥陶统; 15—石炭系; 16—金矿体
- 磨坊沟式; 归来庄式; 银铜沟式; 十字庄式

差异很大。在走向上,复合部位控制着焦家式金矿,非复合部位控制着灵山式金矿。在横向上,主断面下盘依次出现糜棱岩质碎粒岩—角砾岩带、碎裂岩—碎斑岩带、伴生压扭性断裂或裂隙带、派生张性断裂带。受这些局部地质异常的控制,金矿床的类型分别是焦家式、灵山式和玲珑式(图 2)。

(3) 胶莱盆地

胶莱盆地与火山作用有关的金矿床空间谱系见

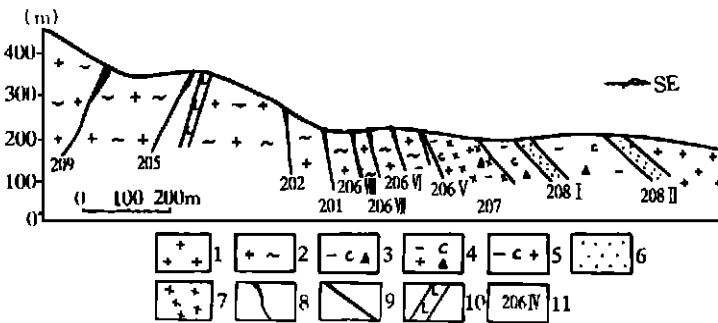


图 2 玲珑金矿田东风矿段矿床类型水平分带图  
Fig. 2 Horizontal zoning sketch of deposit types in Dongfeng section of Linglong gold deposit

- 1—滦家河花岗岩; 2—玲珑花岗岩; 3—黄铁绢英岩化糜棱岩质碎粒岩、黄铁绢英岩质碎粒岩; 4—黄铁绢英岩化花岗岩质碎粒岩; 5—黄铁绢英岩化花岗岩; 6—浸染状矿化; 7—细脉状矿化; 8—石英脉; 9—断层; 10—煌斑岩; 11—矿脉编号

图3。在火山机构中心形成七宝山式金矿床,盆地边缘砾岩沉积之构造破碎带中形成宋家沟式金矿床,盆缘断裂中则赋存着蓬家夼式金矿床。

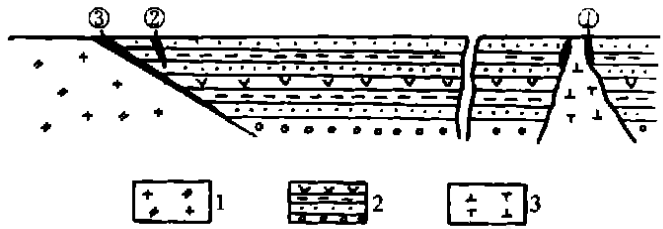


图3 与火山作用有关的金矿谱系示意图

Fig.3 Spectrum sketch of gold deposit related with volcanic function

1—七宝山式金矿;2—宋家沟式金矿;3—蓬家夼式金矿

### 3. 结论

山东内生金矿床可以归结为一个统一的在中生代构造-岩浆事件控制下形成的矿床谱系。

受不同级别、不同性质致矿地质异常的控制,金的成矿作用在时间和空间上表现出“有序性”和“成套性”。认识这种成矿的多样性对于指导找矿具有重要的意义。

### 参考文献:

- [1] 赵鹏大,陈建平,陈建国.成矿多样性与矿床谱系[J].地球科学——中国地质大学学报,2001,26(2):111-117.
- [2] 赵鹏大,池顺都.初论地质异常[J].地球科学——中国地质大学学报,1991,16(3):241-248.
- [3] 赵鹏大,池顺都,陈永清.查明地质异常:成矿预测的基础[J].高校地质学报,1996,2(2):361-373.
- [4] 徐金芳,石玉臣,刘长春,安丰芹.鲁西金矿成因类型、空间分布及其致矿地质异常[J].地球科学——中国地质大学学报,1999,24(5):468-471.
- [5] 万天丰.郯庐断裂带的演化与古应力场[J].地球科学——中国地质大学学报,1995,20(5):526-534.
- [6] 徐金芳,牛良柱,沈步云,郑文深.胶北地块与金矿有关的花岗岩类研究[J].山东地质,1989,5(2):1-110.
- [7] 李宏骥.胶东地区内生金矿的矿床类型及其构造控制与分布规律[A].山东省地质矿产研究文集[C].济南:山东省科学技术出版社,1996.

## Spectrum of Endogenetic Gold Deposits and Its Ore - generating Geological Anomalies in Shandong Province

XU Jin - fang

(Shandong Geological Exploration Bureau, Shandong, Jinan 250013, China)

**Abstract:** The spectrum of ore deposits is a summary of the diversity of mineralization which is subject to the varied grade and nature ore - generating geological anomalies. The spectrum of deposits and ore - generating geological anomalies of endogenetic gold deposits in Shandong Province are discussed in this thesis.

**Key words:** Endogenetic gold deposits; spectrum of ore deposits; ore - generating geological anomaly; Shandong province