

胶东望儿山金矿床成矿渗透率模型

方金云¹, 孙景瑜², 姚书振³

(1. 国家资源与环境信息系统重点实验室, 北京 100101; 2. 山东省金仓矿业有限公司望儿山金矿, 莱州 261441; 3. 中国地质大学, 武汉 430074)

[摘 要] 渗透率是影响成矿热液运动的重要因素之一。通过系统分析和测定胶东望儿山金矿床成矿过程中不同成矿阶段的渗透率数据, 建立了其分布模型, 并将之与矿化强度模型进行对比, 二者在空间上具有很强的耦合性, 因此, 渗透率模型可作为找矿的重要依据之一。

[关键词] 渗透率 矿化强度 耦合性 金矿床 胶东

[中图分类号] P618.51 [文献标识码] A [文章编号] 0495-5331(2001)04-0046-03

望儿山金矿床位于胶东半岛西北部招—掖金成矿带内, 是燕山晚期形成兼有蚀变岩型和石英脉型矿化的大型金矿床。矿床由二十余条工业矿体组成, 各矿体在空间上有序排列, 形成其独特的矿体分布规律^[1], 并受望儿山剪切带空间结构的控制^[2]。

1 矿床地质特征

望儿山金矿床位于望儿山剪切带内, 围岩是玲珑黑云母花岗岩。围岩蚀变极为发育, 主要有钾化、硅化、绢云母化等, 它们在空间上具分带性, 组成了一条宽 20 m~120 m 的蚀变带。矿石结构以半自形、他形晶粒结构为主, 其次为自形晶、包含、填间、残余等结构。矿石构造有块状、脉状、细脉浸染状、条带状等。矿石中金属矿物有黄铁矿、自然金, 非金属矿物有石英、长石、绢云母。矿床的矿化类型复杂, 主要表现为石英脉型、蚀变岩型及二者的复合型。

望儿山剪切带是本矿床的控矿构造, 它由两种不同变形机制形成的韧性构造和脆性构造组成, 前者主要包括片理和叶理, 是矿床形成的导矿构造; 后者主要表现为断层和节理, 断层由望儿山主断层和一系列与其伴生的张扭—压扭性断层构成。断层和节理是矿床的容矿构造, 各种构造形变的产物在空间上有序排列形成控矿剪切带的空间结构, 控制了矿床的形成、形态和规模^[2]。

2 矿化强度空间分布模型

矿化强度是指品位与测长之积, 它反映了单位长度上矿化的强弱。将 -30 m、-90 m、-150 m 中段的所有生产探矿工程中刻槽取样的约 1000 组数据, 采用 Kriging 插值法绘制等值线并制作其联合分布图(图 1)。

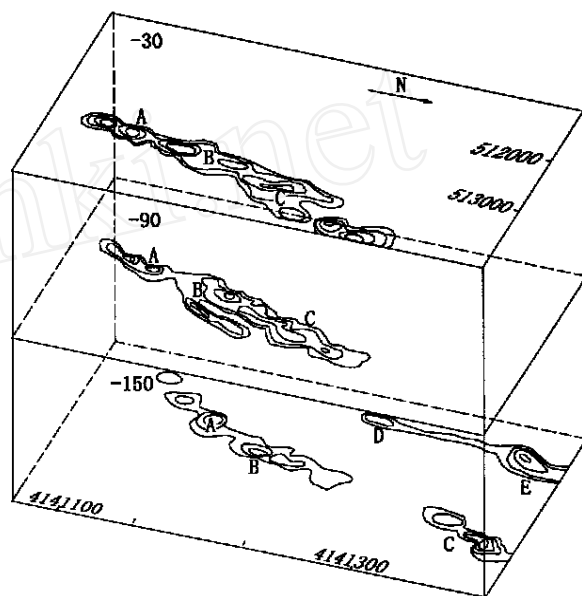


图 1 矿化强度空间分布模型

图中可以看出, 在主断裂带中, 从 -30 m 到 -150 m 中段矿化强度渐弱, 而且每一个中段基本上都有 3 个矿化富集中心(A, B, C), 它们在空间上具有一定的对应性, 这反映了成矿流体运移通道的连通性。即从下到上矿液基本上沿 3 个通道运移成矿。在 -150 m 中段的次级断裂带中产有两个富集中心(D, E), 它们是成矿流体沿次级断裂裂隙带运移富集的反映。

3 渗透率时空分布模型

成矿热液的流动受断裂裂隙的控制, 而能够对断裂裂隙进行定量描述的物理指标是渗透率。破碎岩石的渗透率是裂隙密度和孔径(或宽度)的立方函数, 其表达式为:

[收稿日期] 2000-03-15; [修订日期] 2001-03-12; [责任编辑] 余大良。

[基金项目] 国家“九五”攻关项目(96-914-05)和国土资源部定量预测和评价重点实验室基金联合资助。

$$\kappa = \frac{nd^3}{c} \quad (Snow, 1970) \quad (1)$$

式中 κ —渗透率(cm^2) , n —裂隙密度(cm^{-1}) , d —裂隙的宽度(cm) , c —比例常数(取为 1)。
为建立渗透率时空分布模型,首先通过详尽的野外和室内工作,确定了矿化期、矿化阶段的含脉断

裂裂隙的生成顺序。然后采用定点等积测量法,对矿山 10 个中段 1248 个观测点上各成矿阶段的含脉裂隙密度和宽度进行了测量,取得 5000 余组数据。利用公式(1)和算术平均法计算各测点的渗透率(表 1),Kriging 插值法绘制各成矿阶段不同中段标高的渗透率等值线,构成渗透率时空分布模型(图 2,3)。

表 1 成矿早阶段、成矿主阶段的渗透率

中段	数据组数		平均密度(cm^{-1})		平均宽度(cm)		渗透率(cm^2)		矿化类型
	主 矿	早 矿	主 矿	早 矿	主 矿	早 矿	主 矿	早 矿	
+ 60	385	232	0.27	0.01	1.4	2.3	0.33	0.07	石英脉型
+ 30	438	187	0.04	0.02	0.75	1.9	0.29	0.08	
0	481	302	0.59	0.05	0.8	1.1	0.30	0.07	
- 30	346	298	0.58	0.42	0.7	0.6	0.20	0.09	蚀变岩型
- 60	330	276	0.69	0.37	0.7	0.7	0.24	0.13	
- 90	456	197	0.76	0.69	0.65	0.6	0.21	0.15	
- 120	660	204	0.62	0.51	0.65	0.5	0.17	0.14	过渡型
- 150	597	325	0.52	0.37	0.7	0.6	0.18	0.08	
平均							0.24	0.10	

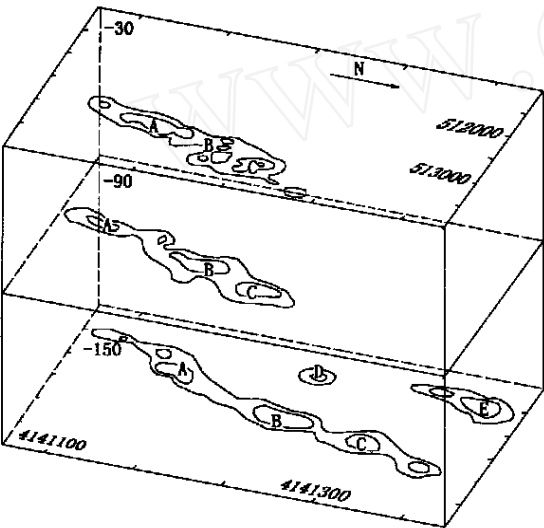


图 2 成矿早阶段渗透率时空分布模型

- 1)随着成矿阶段从早到晚的演化,渗透率由小(0.10)变大(0.24)。但前者的等值线变化较后者小,说明后者经历了更加复杂的构造变动过程。
- 2) - 30 m 标高成矿早期有 3 个渗透率高值区(A、B、C)与成矿主期的 3 个渗透率高值区(A、B、C)一一对应。- 90 m 标高的情况与 - 30 m 相同,也具有类似的高值区。- 150 m 标高由于在主断裂带的上盘出现另一条断裂因而在成矿前和主期出现 5 个对应的高值区(A、B、C、D、E),当然在主断裂带中仍然产出 3 个高值区且与以上两个标高中的高值区一一对应。
- 3)对成矿过程中的应变能和渗流势的模拟^[3]表明在成矿过程中矿液沿 3 个部位流动。这说明渗透

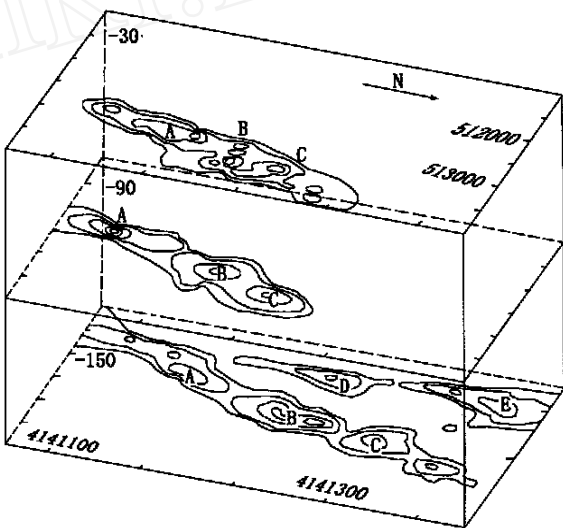


图 3 主成矿阶段渗透率时空分布模型

- 率的高值区与流动部位具有对应关系。
- 4)对比矿化强度模型与渗透率模型可以看出二者在空间上具有耦合性。在 - 30 m 中段的矿化强度模型中 A 区、B 区、C 区分别与渗透率模型中该中段的 A 区、B 区和 C 区一一对应,其他中段也是如此。
- ### 4 结论
- 本矿床是由含矿溶液在主断裂带中从下到上在 3 个不同的部位流动过程中,经历了多期多阶段成矿作用形成的。矿化强度是这种成矿作用累积强弱的一种度量,它反映了多次成矿作用持续的总强度,因此它在一定程度上反映了成矿溶液流动通量的大小。渗透率是反映固体介质流通性的定量指标。矿

化强度与渗透率本没有直接的联系,但由于含矿溶液在构造围岩中流动使二者在空间上表现出的耦合性。因此渗透率可以作为热液型矿床的一种找矿标志。

[参考文献]

- [1] 方金云,丁振举.胶东望儿山金矿床矿体赋存规律[J].黄金地质,1999(3):45~61.
- [2] 方金云,丁振举,王强.望儿山金矿床控矿剪切带的空间结构特征[J].矿产与地质,1997,11(3):174~178.
- [3] 方金云,姚书振,周宗桂,等.望儿山金矿床剪切带控矿作用的数学模型与模拟[J].地球科学,1999,24(1):83~88.

TEMPORAL AND SPATIAL MODEL OF ORE - FORMING PERMEABILITY IN WANGERSHANG GOLD DEPOSIT, EASTERN SHANDONG

FANG Jin - yun ,SUN Jing - yu

Abstract :Permeability is one of the important factors which affect the ore formation. By analyzing the geologic characters and determining a lot of samples in Wangershan gold deposit , the mineralizing intensity distribution modeling and the time and space distribution patterns of permeability , which has coupling to each other in space , are established. Therefore the permeability of ore forming fluid is one of the indispensable marks for ore prospecting.

Key words :permeability , intensity of mineralization , coupling , Wangershan gold deposit , eastern Shandong

[第一作者简介]



方金云(1968年-),男,1990年毕业于中国地质大学矿床学专业,1999年在中国地质大学资源学院获理学博士学位,现在中科院地理科学与资源研究所从事地理信息系统、图像处理和科学计算可视化方面的博士后研究工作。

通讯地址:北京市朝阳区安外大屯路917大楼 国家资源与环境信息系统重点实验室 邮政编码:100101

矿产资源勘查优惠政策出台

网讯:根据国务院颁布的重点支持西部大开发政策措施,国土资源部近日出台了西部大开发矿产资源若干政策措施。具体政策是:

由国家出资勘查形成的探矿权、采矿权价款,符合下列条件之一的,按有关规定,经申请批准,可以部分或者全部转为国有矿山企业或地勘单位的国家资本。即:勘查、开采石油、天然气、煤层气、富铁矿、优质锰矿、铬铁矿、铜、镍、金、银、钾盐、铂族金属、地下水等矿产资源的;在国家确定的贫困地区和重点开发地区勘查、开采矿产资源的;大中型矿山企业因资源枯竭,勘查接替资源的;国有矿山企业经批准进行股份制改造或中外合资经营时,国有资本持有单位以探矿权、采矿权价款入股的;国有矿山企业因自然灾害等不可抗拒的原因,导致缴纳探矿权、采矿权价款确有困难的。

符合下列条件的,可以申请减缴或免缴探矿权使用费、采矿权使用费。即:石油、天然气、煤层气、富铁矿、优质锰矿、铬铁矿、铜、钾盐、铂族金属、地下水等矿产资源的勘查、开发;大中型矿山企业为寻找接替资源申请的勘查、开发;运用新技术、新办法提高综合利用水平的(包括低品位、难选冶的矿产资源开发及老矿区尾矿利用)矿产资源开发;国土资源主管部门会同有关部门认定的其他情形。

在开采费用方面,第一个勘查年度的探矿权使用费,可以免缴,第二至第三个勘查年度可以减缴50%;第四至第七个勘查年度可以减缴25%。

采矿权使用费,矿山基建期和矿山投产第一年可以免缴,矿山投产第二至第三年可以减缴50%;第四至第七年可以减缴25%;矿山闭坑当年可以免缴。

积极培育矿业权市场,促进探矿权、采矿权依法出让和转让。探矿权人投资勘查获得具有开采价值的矿产地后,可以依法获得采矿权。允许将勘查费用计入递延资产,在开采阶段分期摊销。出让矿业权的范围包括国家出资勘查并已经探明的矿产地、依法收归国有的矿产地和其它矿业权空白地。除依法申请采取批准方式外,可以招标、拍卖等其它方式出让矿业权,矿业权人可以采取出售、作价出资、合作勘查或开采、上市等方式依法转让矿业权,可以按有关规定出租、抵押矿业权。