

# 辽宁义县红石火山岩型金矿床 地质特征及其找矿意义

周 德 海

(义县黄金公司)

**提 要** 红石金矿是新发现的火山岩型金矿床。辽宁省地质矿产局第四地质大队做了初步详查。在前人工作的基础上,本文概述了矿床地质特征,分析了矿床成因,提出了找矿标志。燕辽地区火山岩分布广泛,找寻该类型矿床有其重要现实意义。

**关键词** 赋矿地层 控矿构造 次火山岩矿床类型 找矿标志

## 一 前 言

红石金矿床位于辽宁省义县西部,行属锦州市义县所辖(图1)。

该矿床是一九八四年秋发现的火山岩型金(银)矿床。现初步查明为一小型的金(银)矿床。矿床规模虽小,由于交通方便,埋藏较浅,品位富,容易开采,效益高,自1985年当地已进行露天开采。并已建成具有一定生产能力的选矿厂。对于发展地方采金,增加黄金产量,改变乡村贫困面貌,具有现实意义。

本文侧重介绍矿床某些基本地质特征,供同行在义县境内及辽西火山岩地区找寻该类金(银)矿床参考。由于矿床发现不久,地质工作程度不够,加之笔者掌握资料的局限性及其认识水平有限,不当与谬误之处在所难免,请批评指正。

## 二、区域地质概述

矿床所处大地构造位置为阴山复杂构造带中段东端与大兴安岭—太行山新华夏系构造隆起带交接部位的阜新一义县构造盆地之西南缘。

区域出露地层主要为侏罗系上统义县组一套多期喷发的中基性火山岩建造。由层凝灰角砾岩、气孔状安山岩,杏仁状安山岩、玄武质集块岩和玄武岩等组成。安山岩和玄武岩中普遍含有玉髓、玛瑙结核。该组与下伏震旦系地层呈角度不整合接触,与上覆地层呈平行不整合接触。岩层倾角较缓,一般在 $10^{\circ}\sim 30^{\circ}$ ,倾向南东。

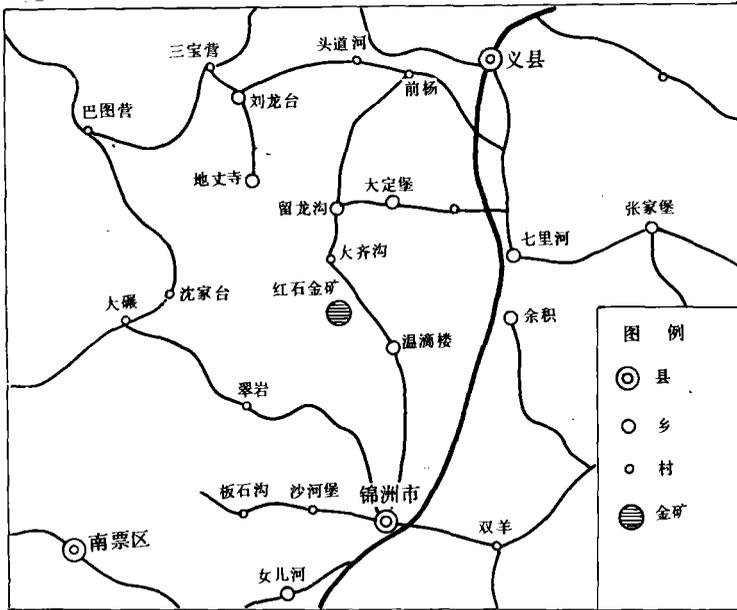


图 1、辽宁红石金矿交通位置图  
Fig. 1 Locality map of Hongshi Au—deposit

矿区地处新华夏系构造体系中的一个地堑型断陷盆地的西南角。区内褶皱、断裂构造比较发育，以被流纹斑岩充填的南北向断裂构造为主，次一级构造有北北东向、北北西向，以雁行呈群出现。

该区岩浆侵入活动频繁，主要为燕山晚期中基性侵入岩和次火山岩，多以脉状产出，呈南北向及北北东向分布，与围岩均呈侵入接触关系。

### 三、矿床地质特征(图 2)

#### (一) 赋矿地层及岩性

矿区地层为义县组火山岩。地层呈单斜构造，走向北北东，倾向南东东。倾角一般为 $5^{\circ}\sim 20^{\circ}$ ，岩石为砖红色、灰黑色、灰绿色的气孔状安山岩，杏仁状安山岩和角闪安山岩，与成矿有密切关系。

流纹斑岩是赋矿的主要脉岩，纵贯矿区，成岩墙状展布。岩石风化面为灰白色、粉褐色，新鲜面青灰色、粉紫色、斑状结构，块状构造。斑晶多为钾长石，粒径在 $2-5\text{mm}$ ，占 $20\%$ ，见有碎裂纹。基质为长石，石英，呈它形，单偏光下见有流动构造。长石占 $60\%$ （主要为斜长石），石英占 $15\%$ 。岩石化学分析结果见表 1。

岩脉控制了矿体的形态产状，长数千米，宽 $10\sim 40$ 米，沿走向见具有分枝和膨缩变化，与成矿关系极为密切。据辽宁省地矿局第四地质大队同位素年龄测定，流纹斑岩为 $1.179\sim 1.119$  亿年。

岩石化学分析结果

表 1

Table 1 Chemical analysis

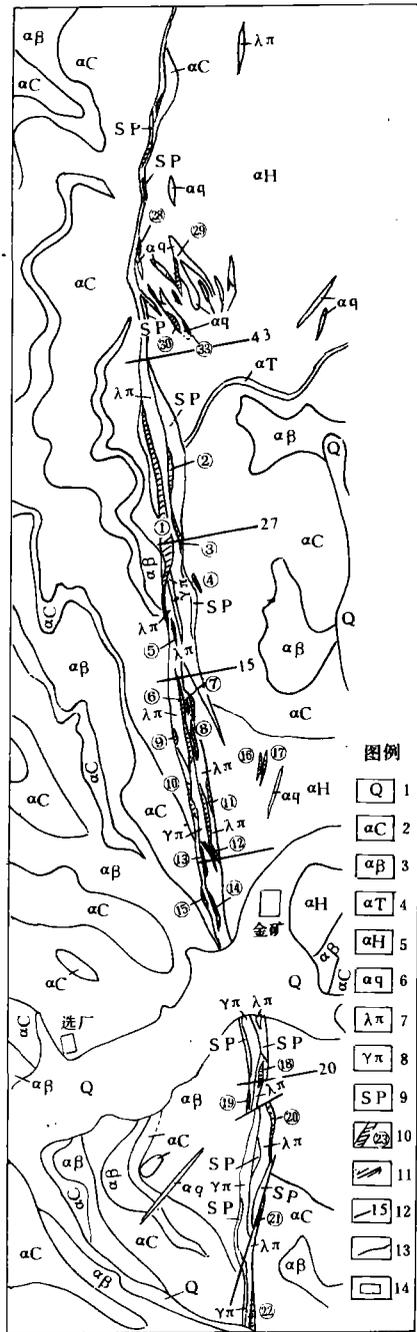
成份	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	CaO	MgO	MnO	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	烧失量
含量	73.60	12.386	1.759	1.027	0.04	0.25	0.015	0.140	0.072	9.30	0.40	1.62

\* 核工业部 242 大队分析 1987

#### (二) 控矿构造

矿区断裂构造比较发育, 矿脉主要受北北西向或南北向断裂控制。断裂被流纹斑岩充填, 据现有资料, 断裂倾斜延深大于 400 米, 其产状与流纹斑岩基本一致, 为控岩、控矿复合断裂。次一级构造有北北东向、北北西向断裂构造、呈斜列式排列, 成群出现。北北东构造多出现在流纹斑岩上盘, 以硅化安山岩脉显示出来, 北北西向构造分布于流纹斑岩脉体内。容矿构造主要有两期。前期断裂为 Au、Ag 迁移提供了有利的导矿构造和容矿空间。早期含矿带形成之后, 由于构造应力的作用, 又使早期构造复活, 部分流纹斑岩脉破碎构成角砾岩带, 而形成次一级断裂构造。构造角砾岩带是良好的容矿构造, 是矿液沉淀富集的良好场所。断裂构造控制了矿体的形态产状及其分布。

(三) 矿体特征 (图 3)  
据辽宁省地矿局第四地质大队资料, 矿区内有二十多个矿体, 呈脉状、透镜状, 略呈斜列式展布。矿体产状与流纹斑岩总体产状基本一致 (见图 2), 其中以 1 号矿体规模最大, 长 575 米, 平均厚度 2.96 米, 最大断续延深 390 米, 最小延深 7 米, 呈不规则状分布于 +280~+340 米标高, 沿走向膨缩变化十分明显, 矿体地表连续性较好, 地表最大水平宽度 16 米, 最小水平宽度 0.6 米, 平均 5.36 米。矿体沿倾向具有尖灭再现的特点。



- 图例:
- 1、第四系
  - 2、杏仁状安山岩
  - 3、灰色安山岩
  - 4、安山质凝灰岩
  - 5、角闪安山岩
  - 6、硅化安山岩
  - 7、流纹熔岩
  - 8、花岗斑岩岩
  - 9、蚀变带
  - 10、金银矿体及编号
  - 11、断层
  - 12、勘探线及编号
  - 13、地质界线 14、金矿选厂

图 2 红石金矿床地质面图

Fig. 2 Plane map of Hongshi Au-deposit

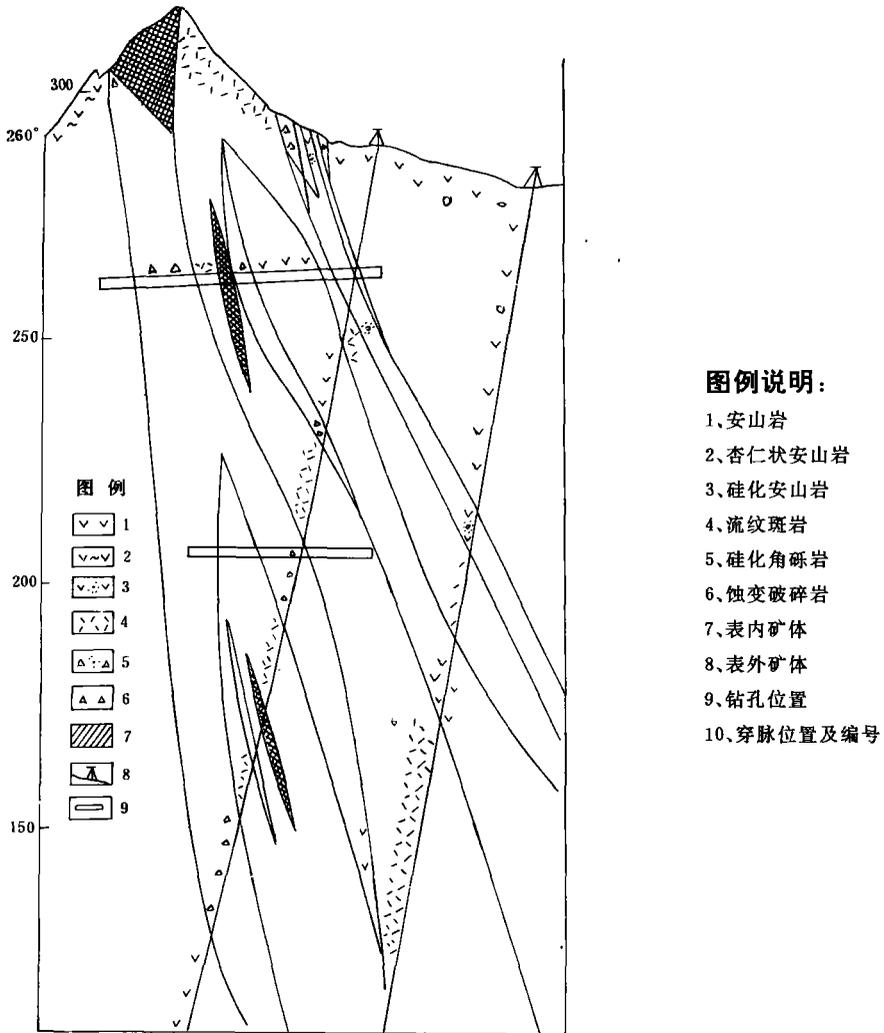


图 3 红石金矿第 27 勘探剖面图

Fig. 3 Profile of the 27th line of Hongshi gold ore deposit

其余矿体多呈脉状,不规则状、长 50~300 米,水平宽度除个别较宽外,多数在 1~2 米,延深 40~160 米,与 I 号矿体近于平行分布。

### 四、矿石物质成分、结构构造及其金(银)的赋存特征<sup>①</sup>

矿石物质成分见表 2、3、4。矿石结构主要为自形、半自形晶粒结构、包含结构及压碎结构等。矿石构造以角砾状为主,其次为团块状、浸染状及细脉状构造等。

矿物组成

表 2

Table 2 Mineralogy of Hongshi Au—deposit

矿物成分 含量比	金属矿物			非金属矿物
	金、银矿物	硫化物	氧化物及氢氧化物	
主要的	银、金矿 金银矿	辉银矿 黄铁矿	褐铁矿	石英、长石 石髓
次要的	自然银	方铅矿 闪锌矿	赤铁矿 磁铁矿	高岭土、碳酸盐 绿泥石
少量或微量	角矿	黄铜矿	铜 兰 孔雀石	绿帘石、榍石

矿石化学分析结果

表 3

Table 3 Chemical analysis of ore

元素	Au	Ag	Fe	CaO	MgO	As	S	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cu	Pb	Zn
含量%	3.10	95.00	2.71	0.253	0.089	0.0148	0.120	60.87	11.12	0.013	0.052	0.051

注: Au、Ag 含量为克/吨

矿石半定量分析结果

表 4

Table 4 Semi—quantity analysis of ore

元素	Ag	Au	Bi	Cd	Co	Cr	Ge	In	Mn	Mo	Ni	Pb	Sb	含量%
0.01	0.00	1.000	0.000	0.00	0.001	0.02	0.000	0.000	0.30	0.002	0.003	0.01	0.00	元素
Sn	Ti	V	W	Zn	Zr	Ca	Si	Ca	Mg	Al	Fe	Ca	含量%	0.001
0.2	0.02	0.00	0.02	0.03	0.005	> 1	> 1	1	> 1	> 1	0.02			

注: 沈阳矿冶研究所分析 1988. 1

①沈阳矿冶研究所 1988 辽宁义县红石金矿选矿设计试验报告

金、银以独立矿物形式赋存于石英、黄铁矿(褐铁矿)、辉银矿、闪锌矿及流纹斑岩、安山岩的裂隙中、晶粒间或呈包体产出。根据银金矿单矿物化学分析(表5)和电子探针分析(表6)等资料,矿石中 useful 矿物主要为银金矿、金银矿和辉银矿、其次有自然银及少量角银矿等。

金、银矿物形态多以粒状、麦粒状为主、其它形态较少(见表7)。粒度变化较大,以0.05~0.01mm为最多,最大粒度达3mm(见表8)

金、银矿物质赋存状态、根据矿石光片统计资料得知,银金矿在黄铁矿(褐铁矿)中占71%左右,而28%左右在脉石中产出。自然银在脉石中占63.68%,在黄铁矿(褐铁矿)中占36.32%(表9)。

## 银金单矿物

表5

Table 5 Analysis of monominerals

组份	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	Fe	合计
含量%	68.21	32.44	0.037	0.16	0.00	0.13	100.97

\* 据孔庆瑞、左建资料

## 金矿物电子探针分析结果(含量%)

表6

Table 6 Electronic probe analysis of Au—minerals

编号	矿物组份	Au	Ag	合计
1	金银矿	28.12	70.57	98.69
2	金银矿	23.14	75.60	98.47
3	银金矿	68.45	29.62	98.07
4	银金矿	69.10	300.90	100.00

\* 据孔庆瑞、左建资料

## 金、银矿物形态测量结果

表7

Table 7 Statistics of mineral forms

含量%	形态	粒状	麦粒状	叶片状	针—脉状	合计
矿物						
	金矿物	48.75	40.99	5.01	5.25	100.00
	自然银	68.56	31.44			100.00

金、银矿物粒度统计

表 8

Table 8 statistical sizes of Au—minerals and Ag—minerals

含量% / 矿物名 \ 粒度 mm	0.056~0.037	0.037~0.01	< 0.01	合计
金矿物	40.40	58.18	1.42	100.00
自然银			100.00	100.00

\* 沈阳矿冶研究所分析

1988

金、银矿物赋存状态

表 9

Table 9 Statistics of Au, Ag—mineral occurrences

矿物赋存状态	银 金 矿	自 然 银
银金矿在黄铁矿裂隙间	31.88	
银金矿在黄铁矿中	40.11	
银金矿在脉石中	28.01	
自然银在黄铁矿中		36.32
自然银在脉石中		63.68
合 计	100.00	100.00

\* 沈阳矿冶研究所分析

## 五、矿石自然类型<sup>①</sup>、金的富集特征及变化规律

(一) 根据矿石物质成分、结构、构造特点, 可将矿石划分为以下几种类型:

1、**硅化角砾岩型**: 是矿区主要类型。矿石呈棕红色、青灰色、呈北北西向透镜状分布, 为次级张性断裂产生的角砾被硅质胶结而成。角砾成分以流纹斑岩为主, 少见安山岩; 粒径一般为 1~5 厘米、最大可达 10~20 厘米, 胶结物为棕红色黄铁矿化石英。矿石含 SiO<sub>2</sub> 在 89~94%, 含 Au、Ag 品位较富, 而且稳定, 但规模较小。含 Au、平均品位 176.5 克/吨、含 Ag 平均品位 291.58 克/吨。含 Au 最高品位为 348.21 克/吨, Ag 2165.5 克/吨。

2、**流纹斑岩型**: 该类型品位较低, 变化亦大, 一般含 Au 1~10 克/吨, 含 Ag 40~159.3g/t,

① 辽宁地矿局第四地质队 1988 辽宁义县红砂子金矿储量说明书(草稿)

多分布在硅化、黄铁矿化强烈,构造蚀变发育的地段。矿体延深较小、连续性也差。

3、**蚀变破碎岩型**:该类型矿石品位低,规模较大,且连续性较好。由强硅化安山岩和角砾岩组成。含金平均品位 2.75g/t,最高达 14.2g/t。含银平均品位 129.2g/t,最高达 1000g/t。矿石主要富集在流纹斑岩两侧接触带、少部分在流纹斑岩体内。

4、**硅化安山岩型**:此类型矿石以 Au 低 Ag 高为特征。含 Au 最高品位 13.22g/t,含 Ag 品位为 654.55g/t。多出现于流纹斑岩上盘围岩中的北北东向安山岩蚀变带内,受张性构造裂隙控制,延伸小,连续性差。

## (二)金、银组分变化规律

矿石中有益组分为金和银,其含量与黄铁矿大致呈正消长关系。根据几年来的开采实践与勘探查明,矿区内金、银组分具有明显的水平及垂直分带性,1号矿体基本是金银并存,由 15 线向南银减少,以单金或多金属矿体产出为主,43 线以北以单银矿体出现(详见图 2)。在垂直方向 200 米高以上基本是金、银,200 米标高以下出现铜、铅、锌多金属,但含量较低,无工业意义<sup>①</sup>。银的品位由上往下亦降低。从几年来开采手选销售块矿石情况也说明了在垂直方向上富下贫(表 10、图 4)。

## 六、围岩蚀变特征及矿床成因

红石矿各年度手选销售块矿平均品位

表 10

Table 10 Grades of hand-sorting gold ore of Hougshi deposit for every year

年 度	An 品位(g/t)	Ag 品位(g/t)	深部与地表 Au 品位比率(%)	深部与地表 Ag 品位比率(%)
1985	25.08	402.35	100	100
1986	17.76	425.89	70.81	105.8
1987 年	10.12	292.75	40.35	72.76

矿区围岩蚀变比较发育,主要以线状围绕流纹斑岩脉及围岩构造裂隙发育地段形成。主要蚀变有:

**硅化**:可分三期,其中第二期与成矿有密切联系,第三期也与成矿有一定的关系。硅化强弱直接影响矿石品位高低,强硅化品位高。

**黄铁矿化**:分为早、晚两期。由于期次不同其矿化关系也不同。晚期与矿化关系极为密切。青灰色或灰黄色、它形状或浸染状的黄铁矿,以细脉为主的紧伴随二期硅化的黄铁矿发育部位,矿石品位较富。

<sup>①</sup>辽宁地矿局第四地质队 1988 辽宁义县红丸子金矿储量说明书(草稿)

碳酸盐化: 主要是方解石, 常与石英伴随, 呈细脉状、脉宽一般 0.5~1 厘米, 并伴随有黄铁矿化细脉的与成矿有关系。

其次, 还有绢云母化、高岭土化、钾长石化、绿泥石化等。这些蚀变与成矿的关系有待进一步研究。

按现有资料分析, 该矿床属浅成中低温次火山热液型金(银)矿床。其主要依据:

1、矿体严格受断裂构造破碎带控制, 呈脉状断续分布。

2、成矿具有多阶段性, 在空间上与次火山岩体紧密伴生, 时间上晚于次火山岩。

3、金属硫化物多呈细脉状和不规则团块状产于角砾岩体内。各种蚀变矿物充填交代明显。

4、矿石矿物组合简单, 金属矿物有黄铁矿、方铅矿、闪锌矿、黄铜矿等以及矿石的结构构造特点, 皆显示低温热液成矿特征。

5、近矿围岩蚀变发育, 并沿岩脉走向呈线形分布。硅化、黄铁矿化、碳酸盐化等为中、低温蚀变矿物组合。

6、金、银富矿体多在 200 米标高以上, 垂深 100 米左右。

7、根据爆裂法测温资料(表 11), 成矿温度为 160~380℃, 属于中、低温成矿。

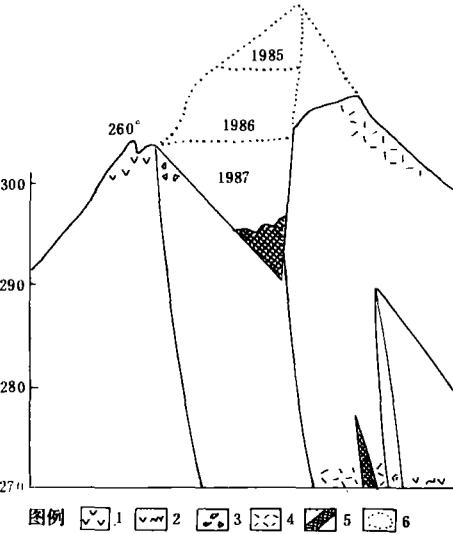


图 4 红石金矿第 27 线露天采场剖面图

Fig. 4 Profile of an open pit

说明 1. 安山岩 2. 气孔状、杏仁状安山岩  
3. 蚀变破碎岩 4. 流纹斑岩 5. 矿体 6. 采空区

### 七、找矿标志及远景预测

红石金矿的成矿地层、控矿构造、与成矿有关的围岩以及其它成矿地质体, 均与火山岩有直接关系, 属火山岩型金矿床。金、银的富集严格受次火山岩脉后期构造破碎带控制, 岩脉底盘内外接触带是金、银富集的主要场所。其成矿具有多阶段性, 在空间上与次火山岩体紧密伴生, 在时间上晚于次火山岩。所以, 成矿期为中生代燕山晚期。

综上所述, 该类型矿床的找矿标志可归纳如下:

- 1、中生代火山岩发育区与构造盆地的边缘。
- 2、次火山岩体顶、底盘的接触带、构造破碎蚀变带发育处。
- 3、硅化、黄铁矿化发育、蚀变强烈的地段, 特别是具有角砾岩带部位。
- 4、岩体内部断裂构造破碎蚀变发育部位, 尤其是北北西向、北北东向断裂构造发育处及其构造交汇复合部位对成矿更为有利。

义县、辽西乃至整个燕辽地区, 晚侏罗世中基性火山岩建造比较发育, 分布广泛, 火山活动

爆破法测温结果

表 11

Table 11 Decrepiation temperatures

矿物名称	矿化	温度	样品个数
	拐点范围	平均值	
石英	320~380℃	360℃	9
石英	360~385℃	370℃	8
黄铁矿	310~340℃	330℃	9
黄铁矿	280~320℃	300℃	5
黄铁矿	270~290℃	280℃	3
方铅矿	240~260℃	250℃	4

据孔庆瑞 左健资料

频繁,构造复杂,又有次火山岩体的多期侵入,有利于火山岩型金矿成矿。因此,红石金矿的发现不仅在义县境内寻找该类型矿床远景较大,也可扩大到其它火山岩分布地区,可望通过地质工作,找到新的“红石火山岩型”金矿床。

文中引用了辽宁省地质矿产局第四地质大队、红石金矿及有关同志的部分资料,并得到他们的支援帮助,张家新同志协助清绘附图,在此一并致谢。

### 参考文献

- (1)中国武警黄金地质研究所 河南祁雨沟次火山热液型金矿床地质特征,《中国典型金矿实例》第1集 1985.7
- (2)秦鼎,李文亢,母瑞身,我国重要金矿类型及找矿方向《金银矿产选集》,第五集
- (3)罗镇宽,关康,王曼祉,王传泰,我国金矿床的分布格局、成矿地质条件及扩大找矿远景的设想《金银矿产选集》,第六集
- (4)陈继明,周德海,辽西发现一火山岩型银金矿床,黄金地质科技(1) 1986
- (5)孔庆瑞,左建,义县留龙沟金矿含金矿物特征,华东地质学院学报,(1) 1987

**HONGSHI GOLD DEPOSIT IN YIXIAN  
COUNTY, LIAONING PROVINCE— ITS' GEOLOGICAL  
FEATURES AND SIGNIFICANCE TO Au—EXPLORATION**

*Zhou Dehai*

(*Yixian County Gold Company*)

**Abstract**

This gold deposit is a volcanic gold deposit discovered in recent years. It is situated at the east end of Yan — liao folding belt and in the southern part of the Yixian county structural basin of Mesozoic. Ore bodies are strictly controlled by rhyolitic porphyry and the fractured—altered zone. Au and Ag are mainly concentrated in the outer and inner contact of the rhyolitic porphyry at its' foot wall but the concentration degree is closely related to the intensity of silicification and pyritization. Ore mineral association is simple and ore types are dominated by fractured — altered rock type ore. In the mining area Au and Ag show vertical and horizontal zonation.

Intense volcanism took place during Late Jurassic Epoch in Yan — Liao Area with extensive development of volcanics. The geological features would lead to finding more environments like the Hongshi gold deposit.