

# 陕西凤太地区丝毛岭金矿地质特征及找矿远景

吴建阳<sup>1</sup>, 张均<sup>1</sup>, 江满容<sup>1</sup>, 汶博<sup>2</sup>

(1. 中国地质大学(武汉)资源学院, 武汉 430074;

2. 西北有色地质勘查局一总队, 陕西 宝鸡 721004)

**摘要:** 丝毛岭金矿床产于凤太矿集区的银母寺—八方山—八卦庙热水沉积盆地中, 含矿围岩为泥盆系星红铺组斑点状铁白云质粉砂质千枚岩夹条带状大理岩化灰岩组成的细碎屑岩, 矿床明显受区域 NWW 向脆—韧性剪切带控制, 矿体定位于 NWW 向剪切带与 NE 向断裂带的交会部位; 围岩蚀变主要为黄铁绢英岩化蚀变组合, 毒砂为重要的载金矿物。金矿床属热水沉积—再造型金矿床, 为八卦庙与庞家河金矿的过渡类型。丝毛岭地区虽然成矿地质条件较为有利, 但是由于热液期的叠加富集成矿的强度和广度相对较弱, 致使丝毛岭金矿的规模偏小, 只形成中—小型金矿床。

**关键词:** 丝毛岭金矿; 矿床地质特征; 远景评价; 陕西省

**中图分类号:** P613; P618.51 **文献标识码:** **文章编号:** 1001-1412(2011)02-0182-06

## 0 引言

近年来, 随着矿产勘查工作难度的加大、矿山资源的日趋枯竭以及后备勘查基地的匮乏, 找矿前景模糊的“鸡肋型”矿化勘查区已引起了人们的广泛关注, 对该类矿化勘查区进行诊断性评价的研究将成为矿产勘查领域里一项十分重要的工作<sup>[1]</sup>。

凤太矿集区近 20 年经过多轮金矿找矿工作, 发现金矿点 16 处, 1 : 2.5 万沟系土壤 Au 异常 98 处<sup>[2]</sup>, 但外围金矿找矿工作一直未取得突破性进展, 笔者通过对丝毛岭这一典型“鸡肋型”金矿的系统研究, 对其找矿前景提出新的认识, 以期能对本区“鸡肋型”金矿的勘查工作提供参考。

## 1 成矿地质背景

丝毛岭金矿床位于秦岭泥盆系金—多金属成矿带凤太矿集区的中北部, 毗邻八卦庙特大型金矿, 区内出露地层以泥盆系为主, 其次为石炭系、二叠系、三叠系和白垩系(图 1)。区内断裂发育, 目前发现的金矿床(点)均产于 NWW 向脆—韧性剪切带控

制的含金蚀变带中<sup>[2]</sup>, 而丝毛岭金矿床就产于丝毛岭—荒草沟金矿化异常带中, 在该异常带中还发现了小梨园、松树湾等多处金矿点。

## 2 矿床地质特征

### 2.1 矿(化)体形态和产状

矿体均产于丝毛岭—松树湾向斜北翼上泥盆统星红铺组第三岩性段斑点状铁白云质粉砂质千枚岩中(图 2), 近 EW 向展布, 受 NWW 向脆—韧性剪切带含金蚀变带的控制, 呈似层状、透镜状, 沿走向或倾向具膨大狭缩、分支复合、尖灭再现的特征。在矿区的东、中、西部已圈定 3 条金矿体, 以中部的 K II-1 矿体规模最大。

### 2.2 矿石特征

本矿区的矿石类型主要为蚀变岩型金矿石和石英脉型金矿石, 以蚀变岩型金矿石为主, 常见二者呈过渡关系。

矿石成分较简单。矿石矿物主要为黄铁矿、毒砂、磁黄铁矿、褐铁矿、黄铜矿、闪锌矿等。矿石结构

收稿日期: 2009-12-18

基金项目: 国家“十一五”科技支撑计划课题“西秦岭成矿地质背景与铅锌、银、铜、金资源评价技术研究项目”(编号: 2006BAB01A11)资助。

作者简介: 吴建阳(1987), 男, 湖北荆州人, 硕士研究生, 从事成矿规律与成矿预测方面的研究。通信地址: 湖北武汉, 中国地质大学(武汉)资源学院资源科学与工程系 1200901 信箱; 邮政编码: 430074; E-mail: wujianyang0208@163.com

为自形-半自形-他形粒状结构、碎裂结构、叶片状固溶体分离结构、共生边结构、交代结构等; 矿石构造为脉状构造、浸染状构造、斑点状构造、揉皱状构造等(图 3)。

### 2.3 围岩蚀变

丝毛岭金矿的围岩蚀变较强, 与矿化有关的蚀变主要有硅化、黄铁矿化、绢云母化以及毒砂化, 表

现为典型的黄铁绢英岩化蚀变组合。与邻区超大型八卦庙金矿床不同的是本区毒砂化尤为强烈, 呈自形板状、针状、矛状等形态, 常与黄铁矿共生呈叶片状固溶体分离结构、共生边结构等(图 3F, 图 3G)。一般黄铁绢英岩化和毒砂化蚀变越强, 矿体品位越高, 二者呈正相关。

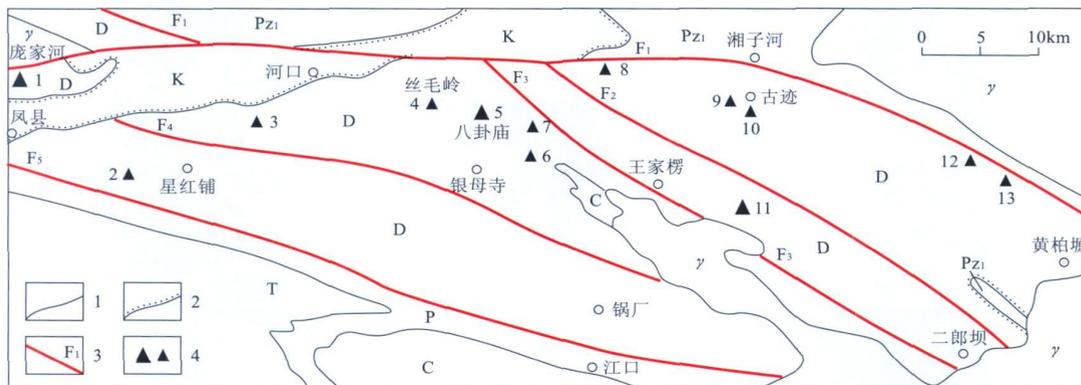


图 1 陕西凤太地区区域地质金矿产分布略图(据文献[3]修编)

Fig. 1 Simplified map showing the regional geology and major gold deposits in Fengtai area

1. 地质界线 2. 不整合面 3. 断层 4. 金矿床(点)及编号

K. 白垩系 T. 三叠系 P. 二叠系 C. 石炭系 D. 泥盆系 Pz<sub>1</sub>. 下古生界 γ. 岩浆岩

断裂: F<sub>1</sub>. 湘子河—黄柏塬断裂 F<sub>2</sub>. 修石岩—观音峡断裂 F<sub>3</sub>. 王家楞—二郎坝断裂

F<sub>4</sub>. 倒回沟—拓梨园断裂 F<sub>5</sub>. 酒奠梁—江口断裂

金矿床(点): 1. 庞家河 2. 谭家沟 3. 青崖沟 4. 丝毛岭 5. 八卦庙 6. 松树湾 7. 小梨园

8. 大沟 9. 古迹 10. 马槽沟 11. 双王 12. 红水河 13. 老铁厂

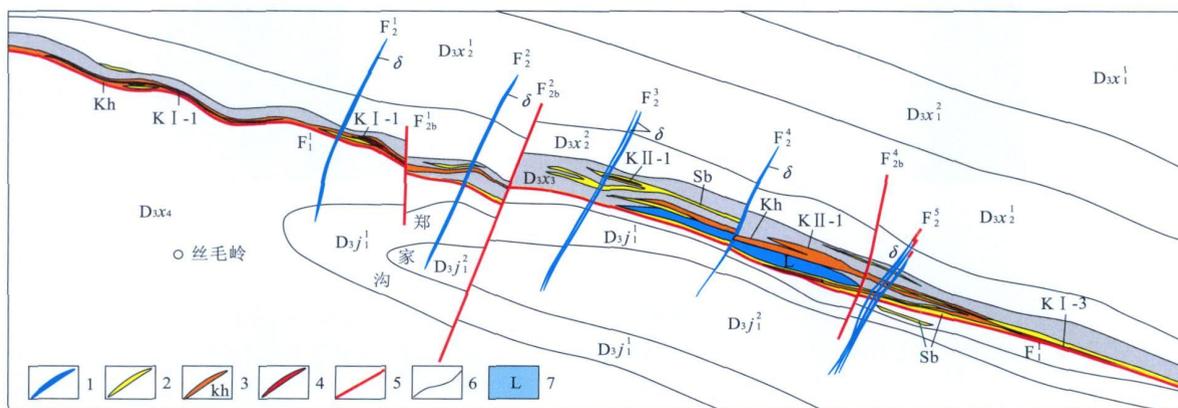


图 2 凤太地区丝毛岭金矿地质略图

Fig. 2 Geological sketch of Simaoling gold deposit in Fengtai area

D<sub>3x1</sub>. 星红铺组一段第 1 层 D<sub>3x2</sub>. 星红铺组一段第 2 层 D<sub>3x3</sub>. 星红铺组二段第 1 层 D<sub>3x4</sub>. 星红铺组二段第 2 层

D<sub>3j1</sub>. 星红铺组三段 D<sub>3j2</sub>. 星红铺组四段 D<sub>3j1</sub>. 九里坪组一段第 1 层 D<sub>3j2</sub>. 九里坪组一段第 2 层

1. 闪长玢岩脉 2. 含金蚀变带 3. 金矿化体 4. 金矿体及编号 5. 断层 6. 地质界线 7. 结晶灰岩

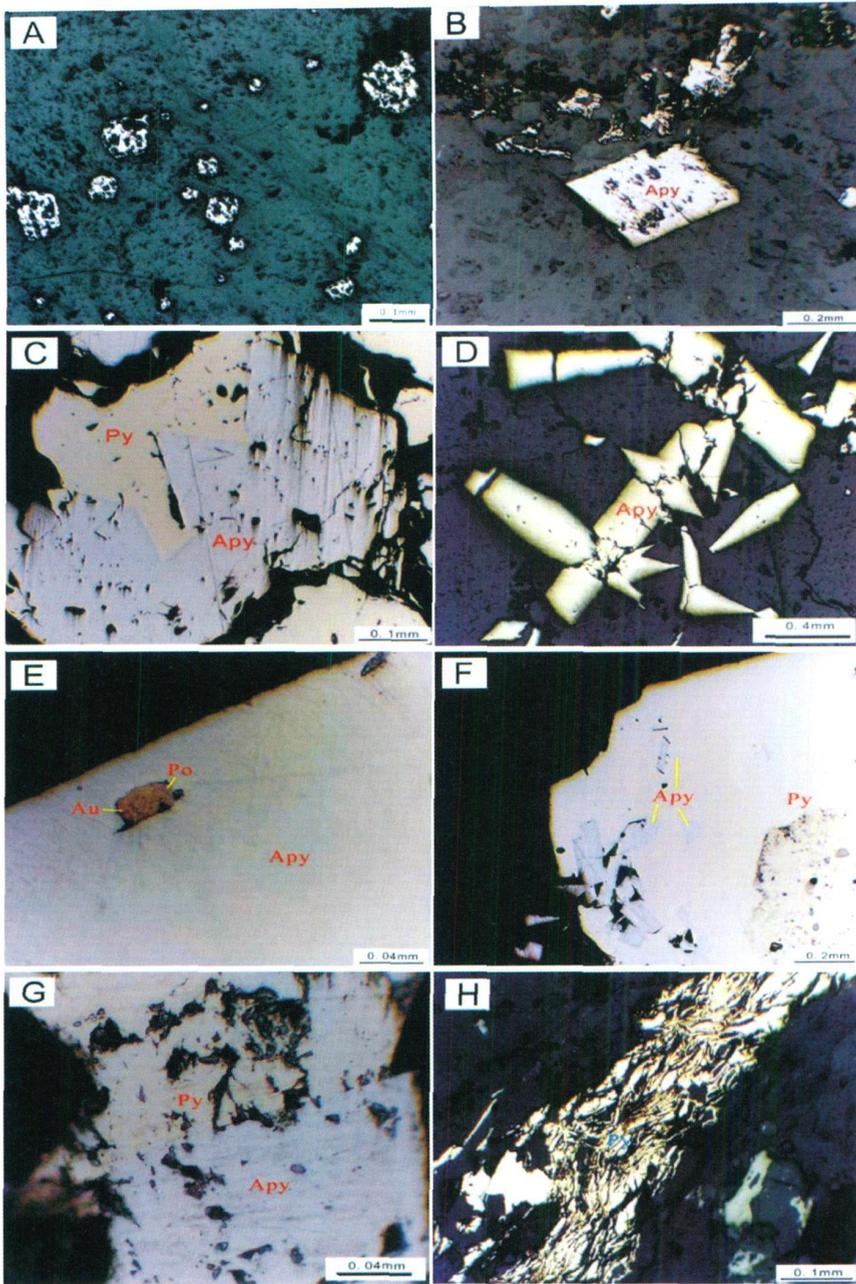


图3 典型矿石结构、构造显微照片

Fig. 3 Representative micro structure and texture of ores

- A. 自形五角十二面体黄铁矿 B. 自形毒砂 C. 毒砂交代黄铁矿 D. 毒砂结晶程度高, 呈矛状  
E. 毒砂包裹连生金 F. 叶片状固体分离结构 G. 黄铁矿与毒砂共生边结构 H. 黄铁矿脉揉皱带  
Py. 黄铁矿 Apy. 毒砂 Au. 自然金 Po. 磁黄铁矿

## 2.4 成矿期及成矿阶段

凤太地区的金成矿具有多期次、时间跨度大、演化历史复杂的特征, 这与秦岭造山带构造事件的多期次、多旋回性有着密切的内在成生联系。因此笔者以区域地质构造演化的事件为主线, 在深入研究

矿区矿物共生组合、矿石结构构造以及成矿作用的基础上, 认为丝毛岭金矿具有多期多阶段的成矿特点, 大致经历了热水沉积期、剪切成矿期、热液活动期、表生期 4 个成矿期(图 4)

成矿期 (阶段)	热 水 沉积期	剪 切 成矿期	热 液 活 动 期				表 生 期
			石英-黄铁 矿阶段	石英-黄铁矿、 毒砂阶段	石英-多硫 化合物阶段	石英-碳酸 盐阶段	
石 英	————		————	————	————	————	
铁白云石	————						
黄 铁 矿 <sup>+</sup>	———		————	————	————	————	
毒 砂				————			
自 然 金	— — — —		————	————	————	————	
绢 云 母		———	————	————	————	————	
黄 铜 矿 <sup>+</sup>					————		
磁黄铁矿 <sup>+</sup>		———			————		
方 铅 矿					———		
闪 锌 矿 <sup>+</sup>					———		
方 解 石	———					————	
褐 铁 矿 <sup>+</sup>							————
孔 雀 石							———
粘土矿物							———

图 4 丝毛岭金矿床成矿期次及主要矿物生成顺序图

Fig. 1 Minerogenetic stages and formation sequence of minerals in Simaoling deposit

### 3 找矿远景评价

#### 3.1 控矿因素分析

凤太矿集区 95% 的矿产都产于凤太次级热水沉积盆地<sup>[7]</sup>, 其中丝毛岭以及小梨园、松树湾等金矿点和八卦庙超大型金矿床均赋存于银母寺—八方山—八卦庙热水沉积盆地中, 含矿层位为上泥盆统星红铺组(D<sub>3x</sub><sup>1</sup>) 斑点状铁白云质粉砂质千枚岩, 这套热水沉积岩具有较高的含金丰度值, 表现出热水沉积盆地控矿特征。

矿区主要发育 NWW 向构造和 NE 向构造, 其中 NWW 向韧性剪切带位于 F<sub>1</sub> 断裂下盘, 属于二里河—长沟—八卦庙韧性剪切带的西延部分, 完全控制了矿区内金矿化异常带和含金蚀变带, 与矿体展布方向完全吻合; 金矿体定位于 NWW 向脆—韧性剪切带与 NE 向断裂密集带的交会部位, NE 向断裂带主要表现为密集充填的石英脉、石英细(微)脉, 对金矿体起着叠加富集改造作用, 使矿区表现出明显的断裂控矿特征。

#### 3.2 与区内典型矿床的对比

通过与邻区八卦庙、庞家河金矿床成矿地质特

征的类比(表 1) 可以得出: 丝毛岭金矿床与八卦庙金矿床处于同一次级热水沉积盆地, 含矿岩性为星红铺组斑点状铁白云质粉砂质千枚岩夹条带状大理岩化灰岩组成的一套热水沉积细碎屑岩; 矿床明显受区域 NWW 向脆—韧性剪切带控制, 矿体定位于 NWW 向脆—韧性剪切带与 NE 向断裂密集带的交会部位; 在矿石组构特征方面, 丝毛岭金矿与庞家河金矿具有更好的相似性, 其围岩蚀变主要为黄铁绢英岩化蚀变组合以及毒砂化, 一般蚀变组合越强、毒砂含量越高, 矿石品位就越高, 二者呈正相关关系, 且毒砂为重要的载金矿物之一。

丝毛岭金矿床具有较好的成矿地质条件, 与八卦庙金矿床、庞家河金矿床具有相似的成矿地质背景, 结合各矿床在区域上的空间分布, 笔者认为丝毛岭金矿床有可能为八卦庙金矿床与庞家河金矿床的过渡类型, 为热水沉积—构造、岩浆再造型金矿床。

#### 3.3 多期成矿作用叠加成矿

丝毛岭金矿床具有多期多阶段成矿的特点, 在时间演化上的多期累积和在空间分布上的叠加富集, 有可能形成品位较富、规模较大的矿体。但本区各期(各种)成矿作用的强度都明显弱于八卦庙金矿床, 且发育的广度也不够平衡, 只是在局部出现了叠加富集成矿。早期的热水沉积和 NWW 向脆—韧

性剪切作用虽然发育较为广泛,只能构成全区矿化的基础条件,由于后期热液的叠加富集并不像八卦庙金矿床那么强烈和广泛,使得矿区东段和西段的矿体规模较小,矿石品位也不高;只有矿区中部的K II-1矿体在早期矿化的基础上叠加了后期的热液期矿化,使得矿体规模较大、品位较高。

综上所述,本区成矿地质条件较为有利,具有一定的找矿远景,最佳找矿部位应为矿区的中部,但是

由于热液期的局部叠加富集和矿化强度相对较弱,致使丝毛岭金矿难以形成像八卦庙、庞家河那样的大型、特大型金矿床,其规模可能只是中-小型金矿床。

致谢:在野外调研及资料搜集过程中,得到了西北有色 717 队的领导、同仁们无私的指导和帮助,在此表示感谢!

表 1 八卦庙、丝毛岭、庞家河金矿床成矿地质特征对比

Table 1 The comparison of geological characteristics of Simaoling deposit and Baguamiao, Panjiahe deposits

矿床	八卦庙	丝毛岭	庞家河
成矿环境	银母寺—八方山—八卦庙 次级热水沉积盆地	银母寺—八方山—八卦庙 次级热水沉积盆地	凤太热水沉积盆地
赋矿地层	上泥盆统星红铺组	上泥盆统星红铺组	上泥盆统下东沟组
含矿岩性	斑点状粉砂质千枚岩、铁白云质千枚岩、钠长石化铁白云质千枚岩夹条带状大理岩	铁白云质粉砂质千枚岩、斑点状铁白云质粉砂质千枚岩夹条带状大理岩化灰岩	绿泥绢云千枚岩夹变质细砂岩、局部地段夹薄层变质石英砂岩
控矿构造	NWW 向脆-韧性剪切带	NWW 向脆-韧性剪切带	NWW 向脆-韧性剪切带
赋矿构造	NWW 向脆-韧性剪切带+ NE 向断裂密集带+ 次级小型褶皱	NWW 向脆-韧性剪切带+ NE 向断裂密集带	NWW 向脆-韧性剪切带+ NE 向断裂密集带
岩浆岩	闪长玢岩脉	闪长玢岩脉	二长花岗岩体
主要矿石矿物	黄铁矿、磁黄铁矿	黄铁矿、毒砂	黄铁矿、毒砂
矿石结构	粒状结构、交代结构、包含结构、胶状结构、重结晶结构	自形-半自形结构、交代结构、共生边结构、嵌晶结构、碎裂结构、板状固溶体分离结构	自形-半自形结构、碎裂结构、交代结构
矿石构造	斑点状构造、脉状、网脉状构造、浸染状构造	脉状构造、斑点状构造、浸染状构造	脉状、网脉状构造、浸染状构造
主要围岩蚀变	硅化、绢云母化、碳酸盐化、绿泥石化、磁黄铁矿-黄铁矿化	黄铁矿化、硅化、绢云母化、毒砂化 黄铁绢英岩化蚀变组合	绿泥石化、黄铁矿化、毒砂化、硅化、绢云母化 黄铁绢英岩化蚀变组合
主要载金矿物	磁黄铁矿、黄铁矿、石英	黄铁矿、毒砂、石英	黄铁矿、毒砂、石英
金矿石类型	石英脉型、蚀变岩型	石英脉型、蚀变岩型(主)	蚀变岩型
矿体形态	似层状、透镜状	似层状、透镜状	矿体高度集中,似层状、透镜状
矿体规模	特大型	中-小型(?)	大型
资料来源	李宏平, 2002; 韦龙明, 2004	本文	王建平, 1993; 权志高, 1996

## 参考文献:

- [1] 张均, 曹新志, 陈守余, 等. “鸡肋型”矿化勘查区的诊断性评价——以湖北随枣北部地区为例[M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1997: 1-142.
- [2] 张万业, 刘方杰, 黄长青. 陕西凤县八卦庙金矿床成矿地质特征及外围找矿前景分析[J]. 矿产与地质, 2003, 17(2): 136-139.
- [3] 韦龙明. 秦岭凤太地区八卦庙式金矿成矿地质条件及其成矿预测[D]. 成都: 成都理工大学, 2005.
- [4] 汶博, 陈明寿, 柳小勇. 八卦庙及外围金矿控矿因素与富集成矿规律研究[J]. 西北地质, 2007, 40: 37-43.

- [5] 李发林, 王瑞廷, 李晓雄. 陕西凤太地区铅-锌、金成矿规律及找矿选区[J]. 矿产与地质, 2004, 18(2): 143-147.
- [6] 李建华. 陕西凤太地区“八卦庙式”金矿控矿因素及其找矿潜力分析[J]. 矿产与地质, 2008, 22(1): 62-64.
- [7] 王瑞廷, 王涛, 高章鉴, 等. 凤-太多金属矿集区主要金属矿床成矿系列与找矿方向[J]. 西北地质, 2007, 40(2): 77-84.
- [8] 李宏平. 陕西凤县八卦庙金矿床地质特征及成因初探[J]. 黄金, 2002, 23(10): 6-9.
- [9] 王建平. 陕西凤县庞家河金矿床地质特征初探[J]. 铀矿地质, 1993, 9(5): 266-272.
- [10] 权志高. 陕西凤县庞家河金矿床基本地质特征及成矿作用分析[J]. 陕西地质, 1996, 14(2): 43-52.

# Geological characteristics and prospecting potential of Simaoling gold deposit in Fengtai county, Shaanxi province

WU Jian-yang<sup>1</sup>, ZHANG Jun<sup>1</sup>, JIANG Man-rong<sup>1</sup>, WEN Bo<sup>2</sup>

( 1. Faculty of Earth Resources, China University of Geosciences, Wuhan 430074, China;

2. No. 717 Survey Team of Northwest China Bureau of Geological Exploration  
for Nonferrous Metals, Baoji 721004, Shaanxi, China)

**Abstract:** Simaoling gold deposit is located in Yinmushi-Bafangshan-Baguamiao hot water sedimentary basin of the Fengtai mineral occurrence clustered area. The gold deposit is hosted by fine clastic rock of Xinghongpu formation of Devonian Series. The clastic rock consists of spotted ferruginous dolomitic silty phyllite intercalated with marbled limestone. The gold deposit is controlled by brittle-ductile shear zone trending NWW and ore body occurs at intersection of shear zone trending NWW and fractural zone trending NE. Wall rock alteration is dominated by phyllic alteration. Arsenopyrite is the main gold carrier. The deposit is a reworked hot water sedimentary gold deposit, a transitional type from Baguamiao type to Pangjiahe type. Although Simaoling area is favorable in metallogenically geological condition scope and intensity of hydrothermal activity and ore element enrichment is weak and only medium-small size Simaoling gold deposit is formed.

**Key Words:** Simaoling gold deposit; geological characteristics; prospective evaluation; Shaanxi province