

陕西辰州矿产开发有限责任公司丹凤县蔡凹锑矿  
(新增资源) 采矿权出让收益评估报告

陕旺矿评报字[2020]第 1056 号

陕西旺道矿业权资产评估有限公司

二〇二一年三月十四日



地址：陕西省西安市雁塔北路 74 号中安大厦 418 室

电话：029-87851146

网址：<http://www.sxwdky.com/>

邮政编码：710054

传真：029-87860329

E-mail: [sxwdky418@126.com](mailto:sxwdky418@126.com)

**中国矿业权评估师协会**  
**评估报告统一编码回执单**



报告编码:6108020210201030086

评估委托方： 陕西省自然资源厅

评估机构名称： 陕西旺道矿业权资产评估有限公司

评估报告名称： 陕西辰州矿产开发有限责任公司丹凤县蔡  
凹锑矿（新增资源）采矿权出让收益评估  
报告

报告内部编号： 陕旺矿评报字[2020]第1056号

评 估 值： 369.72(万元)

报告签字人： 邓广弘（矿业权评估师）  
刘银粉（矿业权评估师）

说明：

- 1、二维码及报告编码相关信息应与中国矿业权评估师协会评估报告统一编码管理系统内存档资料保持一致；
- 2、本评估报告统一编码回执单仅证明矿业权评估报告已在中国矿业权评估师协会评估报告统一编码管理系统进行了编码及存档，不能作为评估机构和签字评估师免除相关法律责任的依据；
- 3、在出具正式报告时，本评估报告统一编码回执单应列装在报告的封面或扉页位置。

# 陕西辰州矿产开发有限责任公司丹凤县蔡凹锑矿

## （新增资源）采矿权出让收益评估报告

### 摘 要

陕旺矿评报字[2020]第 1056 号

评估对象：陕西辰州矿产开发有限责任公司丹凤县蔡凹锑矿（新增资源）采矿权。

评估委托方：陕西省自然资源厅。

评估机构：陕西旺道矿业权资产评估有限公司。

评估目的：为委托方确定陕西辰州矿产开发有限责任公司丹凤县蔡凹锑矿（新增资源）采矿权出让收益提供参考意见。

评估基准日：2020 年 9 月 30 日。

评估方法：收入权益法。

评估日期：2020 年 10 月 19 日至 2021 年 3 月 14 日。

评估主要参数：

储量估算基准日（2013 年 12 月 31 日）矿区范围内经评审备案的保有资源储量（122b+333）矿石量 15.00 万吨，Sb 金属量 9520.67 吨，Sb 平均品位 6.35%；其中新增资源储量（122b+333）矿石量 13.04 万吨，Sb 金属量 7929.13 吨，Sb 平均品位 6.08%。

储量估算基准日至评估基准日未动用资源储量，评估基准日矿区范围内保有资源量（122b+333）矿石量 15.00 万吨，Sb 金属量 9520.67 吨，Sb 平均品位 6.35%；其中新增资源储量（122b+333）矿石量 13.04 万吨，Sb 金属量 7929.13 吨，Sb 平均品位 6.08%。矿区范围内评估利用资源储量矿石量 15.00 万吨，Sb 金属量 9520.67 吨，Sb 平均品位 6.35%；其中新增资源储量（122b+333）矿石量 13.04 万吨，Sb 金属量 7929.13 吨，Sb 平均品位 6.08%。（333）资源量可信度系数为 0.6，设计损失量 0，采矿回采率 90%。矿区范围内评



估利用可采储量矿石量 9.22 万吨，Sb 金属量 5938.35 吨，平均品位 6.44%；其中新增可采储量矿石量 8.16 万吨，Sb 金属量 5078.92 吨，平均品位 6.22%。矿石贫化率 10%，选矿回收率 91.50%，生产规模 3.00 万吨/年，矿山服务年限 3.41 年，产品方案 51.40%锑精矿，产品不含税售价 12677.81 元/吨，采矿权权益系数 3.80%，折现率 8%。

**收入权益法评估结果：**评估人员按照采矿权评估的原则和程序，选取适当的评估方法和评估参数，经评定估算，陕西辰州矿产开发有限责任公司丹凤县蔡凹锑矿采矿权评估值为 432.28 万元，矿区范围内评估利用可采储量锑金属量为 5938.35 吨，折合单位可采锑金属量评估值为 727.95 元/吨。蔡凹锑矿新增可采储量锑金属量 5078.92 吨，陕西辰州矿产开发有限责任公司丹凤县蔡凹锑矿（新增资源）采矿权评估价值为 369.72 万元。

**按矿业权出让收益市场基准价核算结果：**根据陕西省自然资源厅以陕自然资发[2019]11 号发布的《陕西省首批（30 个矿种）矿业权出让收益市场基准价及部分矿种收益基准率》，锑的基准价为 570.00 元/吨金属（可采储量），新增可采储量锑金属量 5078.92 吨，则按出让收益市场基准价核算结果为 289.50 万元（ $570.00 \times 5078.92$ ）。

#### 评估结论：

根据财综[2017]35 号文，按照评估价值、市场基准价就高原则，确定陕西辰州矿产开发有限责任公司丹凤县蔡凹锑矿（新增资源）采矿权出让收益评估值为人民币大写叁佰陆拾玖万柒仟贰佰元整（¥369.72 万元），单位可采储量锑金属量评估值为 727.95 元/吨金属。

#### 评估有关事项声明：

根据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》，评估结果公开的，自评估结果公开之日起一年内有效；评估结果不公开的，自评估基准日起一年内有效。如果使用本评估结论的时间超过规定有效期，此评估结果无效，需要重新进行评估。

本报告仅供委托方为本报告所列明的评估目的而作。评估报告的使用权归委托方所有，未经委托方同意，不得向他人提供或公开。除依据法律须公开的情形外，报告的全部或部

分内容不得发表于任何公开的媒体上。

**特别事项说明：**

（1）截至本次评估基准日，采矿许可证已过期，提请报告使用人予以关注。

（2）“开发利用方案”中提到该矿顶底板岩石主要为大理岩或片麻岩，属坚硬岩石，可用作生产公路道渣、建筑石料等原材料；但未进一步设计其开采经济技术参数，故本次在评估中没有估算该部分的出让收益，提请报告使用者注意。

（3）“开发利用方案”设计利用资源储量金属量 6598.66 吨，本次评估设计利用资源储量金属量 6598.17 吨；两者不一致是由于“开发利用方案”将 IV-3 矿体保有（333）金属量 888.09 吨误写为 888.9 吨造成。

（4）2011 年由宁夏恒正不动产评估咨询有限公司进行价款评估，评估报告名称《陕西辰州矿产开发有限责任公司蔡凹锑矿采矿权评估报告书》（宁恒正（2011）[估 K-S] 字第 003 号），评估价值 292.76 万元，采矿权人缴纳了该部分采矿权价款。

（5）本次评估依据委托书及备案的“核实报告”，只对新发现的 9 条锑矿体（I-4、I-5、I-6、IV-2、IV-3、IV-4、IV-5、VIII-1、VIII-2）共计 13.04 万吨资源储量采矿权出让收益进行评估。

（6）原价款评估时锑精矿价格处于高位，本次评估时锑精矿价格处于低位；原价款评估产品方案为 60% 锑精矿，本次评估产品方案为 51.40% 锑精矿。故本次出让收益评估单价与原价款评估单价有差异。

**重要提示：**

以上内容摘自《陕西辰州矿产开发有限责任公司丹凤县蔡凹锑矿（新增资源）采矿权出让收益评估报告》，欲了解本评估项目的全面情况，请认真阅读该评估报告全文。

法定代表人（签名）：



项目负责人（签名）：

刘银粉  
矿业权评估师  
6102201600908

矿业权评估师（签名）：

刘银粉  
矿业权评估师  
6102201600908

刘银粉  
矿业权评估师  
6102200800630

陕西旺道矿业权资产评估有限公司

二〇二一年三月十四日



## 目 录

1 评估机构.....	1
2 评估委托方.....	1
3 采矿权人概况.....	1
4 评估目的.....	2
5 评估对象和范围.....	2
5.1 评估对象.....	2
5.2 评估范围.....	2
5.3 矿业权设置及历史沿革.....	5
5.4 矿业权评估史及价款缴纳情况.....	6
6 评估基准日.....	7
7 评估依据.....	7
7.1 经济行为及产权依据.....	7
7.2 主要法律法规.....	7
7.3 评估准则和技术规范.....	8
7.4 引用的专业报告及取价依据.....	9
8 评估原则.....	9
9 矿业权概况.....	9
9.1 矿区位置和交通、自然地理与经济概况.....	9
9.2 以往地质工作概况.....	11
9.3 矿区地质.....	13
9.4 矿体地质.....	16
9.5 矿石加工技术性能.....	21
9.6 开采技术条件.....	22
9.7 矿山开发利用现状.....	23

10 评估实施过程.....	24
11 评估方法.....	24
11.1 评估思路.....	25
11.2 评估方法.....	25
12 评估参数的确定.....	26
12.1 主要技术经济指标与参数选取的依据.....	26
12.2 技术参数的选取和计算.....	27
12.3 生产规模.....	33
12.4 评估计算年限及矿山服务年限的确定.....	33
12.5 销售收入.....	33
12.6 折现率.....	35
12.7 采矿权权益系数.....	35
13 评估假设.....	36
14 评估结论.....	36
15 特别事项说明.....	37
16 矿业权评估报告使用限制.....	38
16.1 评估结论使用有效期.....	38
16.2 评估基准日后的调整事项.....	38
16.3 评估结论有效的其他条件.....	39
16.4 评估报告的使用范围.....	39
17 评估机构和矿业权评估师.....	39
18 矿业权评估报告日.....	39
附表目录.....	40
附件目录.....	44



## 附图目录

附图一	蔡凹锑矿区地形地质图（附储量估算区范围）	1:2000
附图二	蔡凹锑矿区 I 号矿带西段资源量估算垂直纵投影图	1:2000
附图三	蔡凹锑矿区IV-1 矿体资源量估算垂直纵投影图	1:1000
附图四	蔡凹锑矿区 I -4 矿体资源量估算垂直纵投影图	1:1000
附图五	蔡凹锑矿区 I -5、 I -6 矿体资源量估算垂直纵投影图	1:1000
附图六	蔡凹锑矿区IV-2 矿体资源量估算垂直纵投影图	1:1000
附图七	蔡凹锑矿区IV-3 矿体资源量估算垂直纵投影图	1:1000
附图八	蔡凹锑矿区IV-4 矿体资源量估算垂直纵投影图	1:1000
附图九	蔡凹锑矿区IV-5 矿体资源量估算垂直纵投影图	1:1000
附图十	蔡凹锑矿区VIII-1、VIII-2 矿体资源量估算垂直纵投影图	1:1000

# 陕西辰州矿产开发有限责任公司丹凤县蔡凹锑矿

## （新增资源）采矿权出让收益评估报告

陕旺矿评报字[2020]第 1056 号

陕西旺道矿业权资产评估有限公司接受陕西省自然资源厅委托，根据国家有关矿业权评估的规定，本着独立、客观、公正的基本原则，按照公认的矿业权评估方法，对“陕西辰州矿产开发有限责任公司丹凤县蔡凹锑矿（新增资源）采矿权”出让收益进行了评估。本公司评估人员按照必要的评估程序对委托评估的采矿权进行了尽职调查，对该采矿权在 2020 年 9 月 30 日所表现的采矿权出让收益作出了公允反映。现将采矿权评估情况及评估结论报告如下。

### 1 评估机构

名 称：陕西旺道矿业权资产评估有限公司

地 址：陕西省西安市碑林区雁塔北路 74 号中安大厦 418 室

法定代表人：叶文其

统一社会信用代码：91610000667995421Q

探矿权采矿权评估资格证书编号：矿权评资（2008）004 号

### 2 评估委托方

评估委托方：陕西省自然资源厅

地 址：陕西省西安市劳动南路 180 号

### 3 采矿权人概况

采矿权人：陕西辰州矿产开发有限责任公司。

陕西辰州矿产开发有限责任公司统一社会信用代码：9161102266414703XJ；注册资本：陆亿元人民币；类型：有限责任公司（自然人投资或控股的法人独资）；成立日期：2007年10月11日；法定代表人：杨永涛；营业期限：长期；住所：陕西省商洛市丹凤县蔡川镇金月村；经营范围：许可经营项目锑矿开采，一般经营项目矿产品的选冶及购销（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。

#### 4 评估目的

陕西省自然资源厅拟征收“陕西辰州矿产开发有限责任公司丹凤县蔡凹锑矿（新增资源）采矿权”出让收益，按照国家相关规定，需对该采矿权出让收益进行评估，本次评估即是委托方确定该采矿权出让收益提供参考意见。

#### 5 评估对象和范围

##### 5.1 评估对象

本次评估的对象为“陕西辰州矿产开发有限责任公司丹凤县蔡凹锑矿（新增资源）采矿权”。

##### 5.2 评估范围

###### 5.2.1 采矿许可证范围

根据采矿许可证（证号：C6100002011103120119446），采矿权人：陕西辰州矿产开发有限责任公司；地址：陕西省丹凤县；矿山名称：陕西辰州矿产开发有限责任公司丹凤县蔡凹锑矿（以下简称“蔡凹锑矿”）；开采矿种：锑矿；开采方式：地下开采；生产规模：3.00万吨/年；矿区面积5.1856km<sup>2</sup>；有效期限：柒月，自2019年12月20日至2020年7月20日。矿区范围由6个拐点圈定（拐点坐标见表5-1），开采深度1422m~1184m。截至评估基准日该采矿许可证已过期。

表 5-1 矿区范围拐点坐标一览表

点号	1980 西安坐标系		2000 国家大地坐标系	
	X	Y	X	Y
1	3747688.00	37438931.00	3747691.9321	37439046.3600
2	3747688.00	37439791.00	3747691.9333	37439906.3614
3	3747958.00	37439791.00	3747961.9332	37439906.3607
4	3747948.00	37441631.00	3747951.9369	37441746.3635
5	3745948.00	37441631.00	3745951.9290	37441746.3695
6	3745948.00	37438931.00	3745951.9246	37439046.3631
面积：5.1856km <sup>2</sup> ，开采标高：1422m~1184m				

## 5.2.2 核实报告资源储量估算范围

本次评估所依据的西北有色地质研究院 2014 年 2 月编制的经评审备案的《陕西省丹凤县蔡凹锑矿资源储量核实报告》（以下简称“核实报告”）资源储量估算平面范围在采矿许可证平面范围内，储量估算标高范围为 1422m~1184m。采矿许可证范围与资源储量估算范围关系示意图见图 5-1；资源储量估算范围见表 5-2。

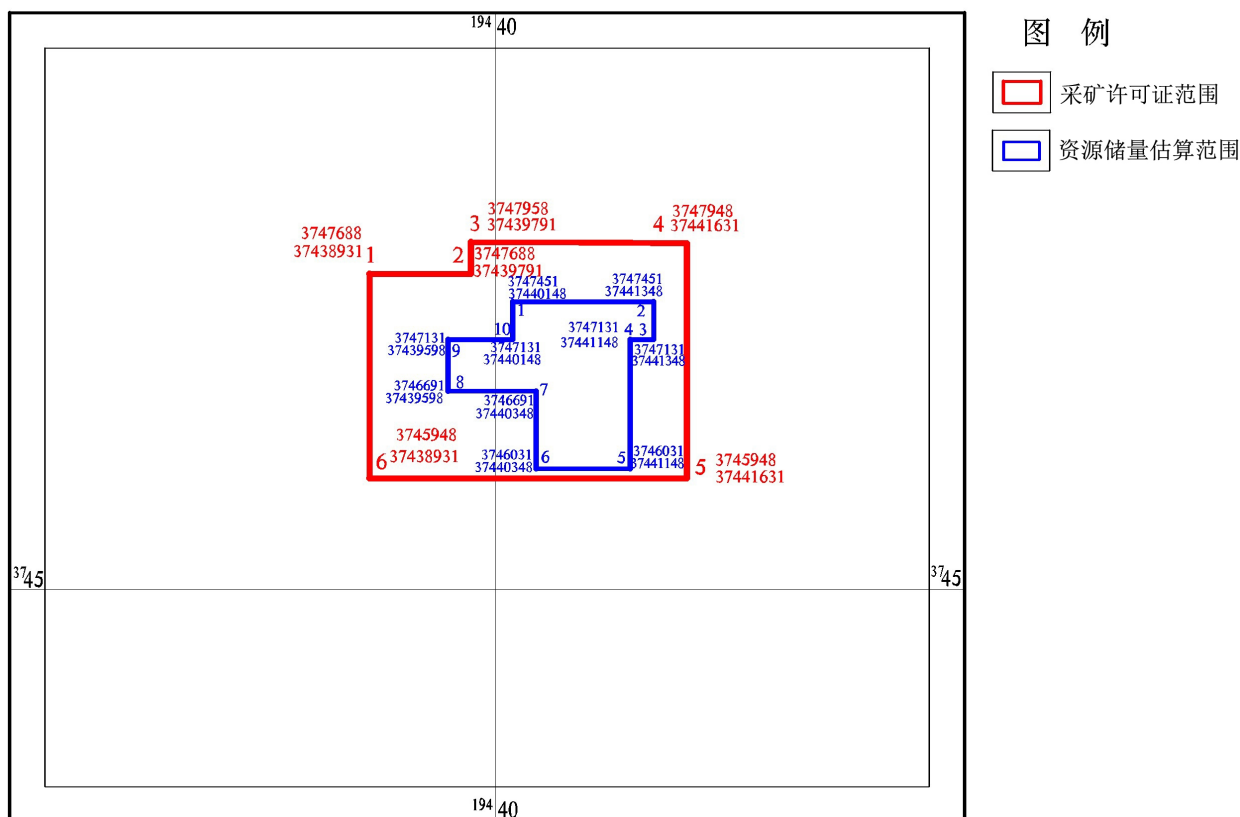


图 5-1 采矿许可证范围与资源储量估算范围关系示意图

表 5-2 资源储量估算范围拐点坐标一览表（1980 西安坐标系）

拐点编号	X 坐标	Y 坐标	拐点编号	X 坐标	Y 坐标
1	3747451	37440148	6	3746031	37440348
2	3747451	37441348	7	3746691	37440348
3	3747131	37441348	8	3746691	37439598
4	3747131	37441148	9	3747131	37439598
5	3746031	37441148	10	3747131	37440148
储量估算面积：1.594km <sup>2</sup> ，储量估算标高：1422m~1184m					

### 5.2.3 资源储量类型及数量

根据“核实报告”及核定意见，储量估算基准日（2013 年 12 月 31 日），矿区范围内保有资源储量（122b+333）矿石量 15.00 万吨，Sb 金属量 9520.67 吨，Sb 平均品位 6.35%。其中控制的经济基础储量（122b）矿石量 3.10 万吨，Sb 金属量 2214.42 吨，Sb 平均品位 7.14%；推断的内蕴经济资源量（333）矿石量 11.90 万吨，Sb 金属量 7306.25 吨，Sb 平均品位 6.14%。

根据“核实报告”及核定意见，储量估算基准日（2013 年 12 月 31 日）矿区范围内新增资源储量（122b+333）矿石量 13.04 万吨，Sb 金属量 7929.13 吨，Sb 平均品位 6.08%；其中控制的经济基础储量（122b）矿石量 3.10 万吨，Sb 金属量 2214.42 吨，Sb 平均品位 7.14%；推断的内蕴经济资源量（333）矿石量 9.94 万吨，Sb 金属量 5714.71 吨，Sb 平均品位 5.75%。

### 5.2.4 开发利用方案设计的开采范围

陕西冶金设计研究院有限公司 2016 年 9 月编制的经评审的《丹凤县蔡凹锑矿矿产资源开发利用方案》（以下简称“开发利用方案”）设计开采对象为 I-4、I-5、I-6、IV-1、IV-2、IV-3、IV-4、IV-5、VIII-1、VIII-2 矿体，设计开采范围为采矿许可证范围。

### 5.2.5 评估范围

综上所述，本次评估范围确定为采矿许可证证载范围。



### 5.3 矿业权设置及历史沿革

#### 5.3.1 矿业权设置

该采矿权的西、南、东三面为“陕西省丹凤县蔡凹锑矿外围勘探（1500m 标高以下）探矿权”，勘查许可证号 T61120080602009310，探矿权人：陕西辰州矿产开发有限责任公司；该采矿权的北侧为“陕西省丹凤县蔡川镇东沟铜锑矿详查探矿权”，勘查许可证号 T61120090402027311，探矿权人陕西鑫堆矿业有限公司；该采矿权的东北侧为“陕西省丹凤县罗儿沟地区石墨矿详查探矿权”，勘查许可证号 T61120080702010644，探矿权人丹凤县辰翔矿业有限公司。本采矿权与周边无矿权纠纷。蔡凹锑矿矿区范围及周边矿权区块分布示意图见图 5-2。

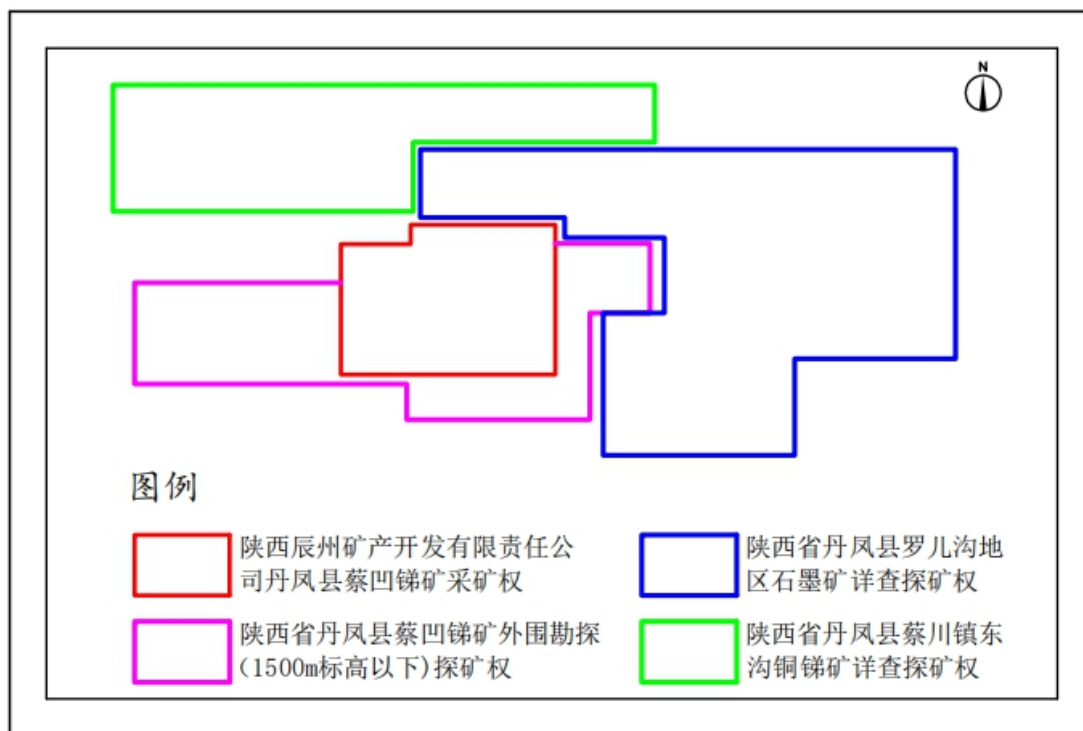


图 5-2 蔡凹锑矿矿区范围及周边矿权区块分布示意图

#### 5.3.2 矿业权历史沿革

2008 年 7 月，根据《关于划定陕西辰州矿产开发有限责任公司丹凤县蔡凹锑矿矿区范围的批复》（陕国土资矿采划〔2008〕253 号）要求，陕西辰州矿产开发有限责任公司丹凤县蔡凹锑矿由 3 个采矿权及 1 个探矿权的一部分整合而成，即地方

国营丹凤县石材厂（锑矿车间）蔡凹锑矿（采矿许可证号：6100000430493）、陕西省商洛丹北锑矿蔡凹锑矿（北区）（采矿许可证号：6100000032352）、陕西省商洛丹北锑矿蔡凹锑矿（南区）（采矿许可证号：6100000530488）及陕西辰州矿产开发有限责任公司蔡凹锑矿详查（勘查许可证号 T61120080602009310）。

陕西省国土资源厅于 2011 年 10 月 8 日对整合区颁发了采矿许可证，证号：C6100002011103120119446，有效期限自 2011 年 10 月 8 日至 2014 年 4 月 8 日，矿区面积 5.1856km<sup>2</sup>，生产规模 1.20 万吨/年。

2014 年 4 月、2015 年 6 月分别办理了采矿许可证延续。

2016 年 9 月 13 日，陕西辰州矿产开发有限责任公司向陕西省国土资源厅提出扩大生产规模的申请，由 1.20 万吨/年扩大至 3.00 万吨/年。

2016 年 12 月 19 日，办理了采矿许可证延续，证号 C6100002011103120119446；生产规模由 1.2 万吨/年变更为 3.00 万吨/年。

最近一次延续为 2018 年 8 月 3 日，采矿许可证证号 C6100002011103120119446，矿区面积为 5.1856km<sup>2</sup>，开采标高 1422m~1184m，有效期期限：贰年，自 2018 年 8 月 3 日至 2020 年 8 月 3 日。

由于采矿许可证副本丢失，2019 年 12 月 20 日进行了补领，补领的采矿许可证副本有效期限柒月，自 2019 年 12 月 20 日至 2020 年 7 月 20 日。

#### 5.4 矿业权评估史及价款缴纳情况

陕西辰州矿产开发有限责任公司丹凤县蔡凹锑矿在 2011 年由宁夏恒正不动产评估咨询有限公司进行价款评估，评估报告名称《陕西辰州矿产开发有限责任公司蔡凹锑矿采矿权评估报告书》（宁恒正（2011）[估 K-S] 字第 003 号），评估方法：收入权益法，评估基准日：2011 年 5 月 31 日，评估主要参数：储量估算基准日（2008 年 12 月 31 日）保有资源储量（122b+333）45052.00 吨，Sb 金属量 3405.36 吨，锑平均品位 7.56%。评估基准日保有资源储量 36824.58 吨，评估利用可采储量

22075.93 吨，Sb 金属量 1664.53 吨，锑平均品位 7.54%。2004 年 1 月 1 日至评估基准日理论动用的可采储量 20413.21 吨，理论动用 Sb 金属量 1480.22 吨。评估用生产规模 1.20 万吨/年，采矿回采率 90%，矿石贫化率 10%，选矿回收率 90%。产品方案为锑精矿，60%锑精矿销售单价 18332.97 元/吨，折现率 8%，采矿权权益系数 3.8%。评估结果为 292.76 万元，折合单位可采锑金属量价值为 930.95 元/吨，原陕西省国土资源厅出具了“矿业权评估报告备案证明”（陕国土资采评备字[2012]49 号），采矿权人全额缴纳了该部分采矿权价款。

## 6 评估基准日

根据委托人委托时间及《确定评估基准日指导意见》（CMVS30200-2008）有关规定，本项目确定的评估基准日为 2020 年 9 月 30 日。评估报告中计量和计价标准，均为该评估基准日的客观有效标准。

## 7 评估依据

### 7.1 经济行为及产权依据

- （1）《陕西省自然资源厅采矿权出让收益评估委托书》（（2020）陕采评委字第 53 号）；
- （2）采矿许可证（证号：C6100002011103120119446）；
- （3）营业执照（统一社会信用代码：9161102266414703XJ）。

### 7.2 主要法律法规

- （1）《中华人民共和国矿产资源法》；
- （2）《中华人民共和国资产评估法》；
- （3）《矿产资源开采登记管理办法》；
- （4）《矿业权评估管理办法》（试行）；
- （5）《矿业权出让转让管理暂行规定》；
- （6）《国土资源部关于实施矿业权评估准则的公告》；

（7）《国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》（国发〔2017〕29号）；

（8）《财政部国土部关于印发〈矿业权出让收益征收管理暂行办法〉的通知》（财综〔2017〕35号）；

（9）陕西省财政厅 陕西省国土资源厅关于印发《陕西省矿业权出让收益征收管理实施办法》的通知（陕财办综〔2017〕68号）；

（10）陕西省国土资源厅《关于做好矿业权出让收益（价款）处置及资源储量核实工作有关事项的通知》（陕国土资储发〔2018〕2号）；

（11）陕西省自然资源厅《关于矿业权出让收益评估工作有关问题的通知》（陕自然资储发〔2019〕2号）；

（12）陕西省自然资源厅 陕西省财政厅关于印发《陕西省首批（30个矿种）矿业权出让收益市场基准价及部分矿种收益基准率》的通知（陕自然资发〔2019〕11号）；

（13）国土资源部《关于镍、锡、锑、石膏和滑石等矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）的公告》（2015年第30号）。

### 7.3 评估准则和技术规范

- （1）《中国矿业权评估准则》；
- （2）《矿业权评估参数确定指导意见》（CMVS30800-2008）；
- （3）《固体矿产资源/储量分类》（GB/T17766—2020）；
- （4）《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T13908-2020）；
- （5）《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》（中国矿评协2017年第3号公告）；
- （6）《矿产地质勘查规范 钨、锡、汞、锑》（DZ/T0201-2020）。

#### 7.4 引用的专业报告及取价依据

（1）西北有色地质研究院 2014 年 2 月编制的《陕西省丹凤县蔡凹锑矿资源储量核实报告》；

（2）陕西省国土资源规划与评审中心 2014 年 12 月 23 日出具的《陕西省丹凤县蔡凹锑矿资源储量核实报告》核定意见（陕国土资评储发〔2014〕063 号）；

（3）原陕西省国土资源厅 2015 年 4 月 20 日出具的《陕西省丹凤县蔡凹锑矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案证明（陕国土资储备〔2015〕31 号）；

（4）陕西冶金设计研究院有限公司 2016 年 9 月编制的《丹凤县蔡凹锑矿矿产资源开发利用方案》；

（5）陕西省国土资源资产利用研究中心 2016 年 10 月 31 日出具的《关于〈丹凤县蔡凹锑矿矿产资源开发利用方案〉审查意见的报告》（陕国土资研报〔2016〕42 号）；

（6）评估人员收集的其他资料。

### 8 评估原则

8.1 遵循独立性、客观性、公正性工作原则；

8.2 遵循矿业权与矿产资源相互依存原则；

8.3 遵循持续经营原则、公开市场原则；

8.4 遵循预期收益、替代性、贡献性原则；

8.5 遵循矿产资源开发最有效利用的原则；

8.6 遵循地质规律和资源经济规律的原则；

8.7 遵守矿产资源勘查开发规范的原则；

8.8 遵循供求、变动、竞争、协调和均衡原则。

### 9 矿业权概况

9.1 矿区位置和交通、自然地理与经济概况



### 9.1.1 矿区位置和交通

蔡凹锑矿位于丹凤县城北偏东  $12^{\circ}$  方位直距约 16km 处，矿区中心地理坐标为东经  $110^{\circ} 21' 33''$ ，北纬  $33^{\circ} 51' 04''$ ，面积  $5.1856\text{km}^2$ ，行政区划隶属于丹凤县蔡川镇管辖。

矿区沿界岭-蔡洼村简易公路向东行 3km 与庾岭镇-丹凤县城乡公路相接，南行 27km 到达丹凤县城与 G312 国道、沪陕高速公路相通。矿区距西安-合肥铁路丹凤县火车站约 30km，丹凤县城距商洛市 46km，距西安市 184km，区内交通便利(图 9-1)。

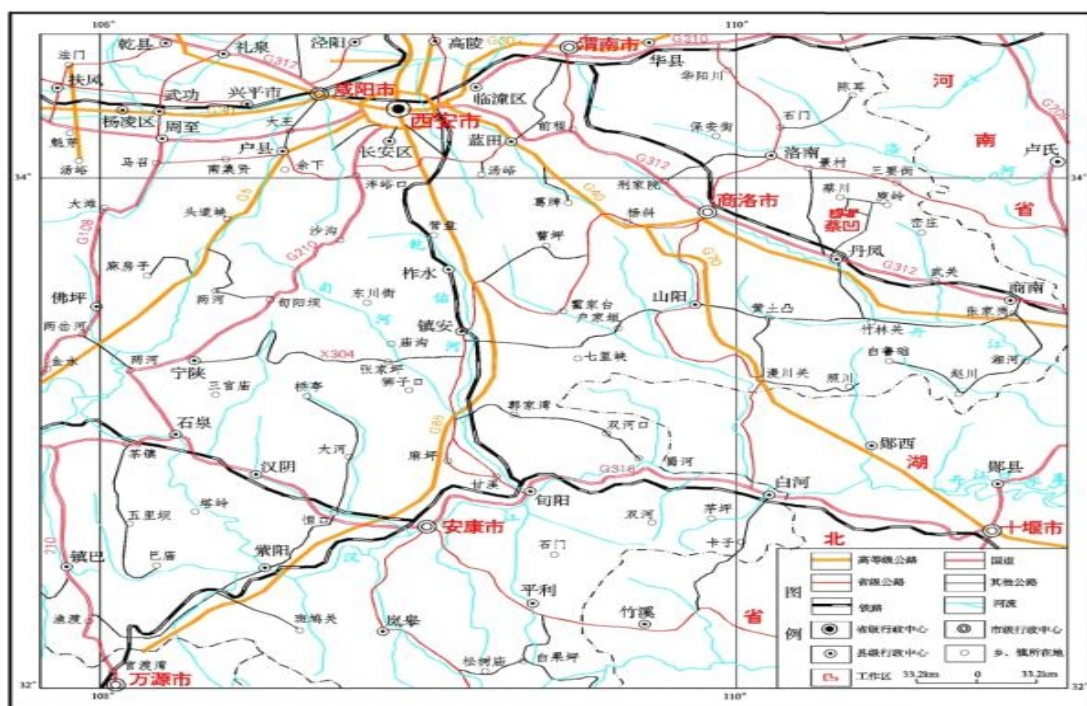


图 9-1 交通位置图

### 9.1.2 自然地理与经济概况

矿区位于秦岭南部山区，地形起伏，山势陡峻，海拔高度一般在 1000~1500m 之间，相对高差 200~400m，坡度一般在  $20^{\circ}\sim 35^{\circ}$ ，局部大于  $35^{\circ}$ ，属低-中山区，最高点在矿区东部界岭，海拔高度 1679.10m。

气候属北亚热带向暖温带过渡地带的半湿润季风山地气候，气候温暖，雨量充沛，四季分明，冬无严寒，夏无酷暑，极端最高气温  $40.8^{\circ}\text{C}$ ，极端最低气温  $-13.4^{\circ}\text{C}$ ，年平均气温  $13.8^{\circ}\text{C}$ 。境内雨量充沛，多年平均降雨量 687.4mm，多年平均降雨日 137

天。降水季节性较明显，降雨多集中在 7~10 月，降水量占全年降水量的 52%左右。初夏干旱，夏、秋季常出现地方性大暴雨或连阴雨。降雪常发生于每年 11 月下旬到次年 3 月上旬，积雪厚 2~10cm，无霜期 214 天。

丹凤县地震烈度属 VI 度区。有史记录以来，未发生过 4 级以上地震，地震动峰值加速度值为 0.05g。

矿区水系较发育，属长江流域汉江水系丹江干流。迴头河近南北向从矿区西部流过，汇入丹江，常年流水；蔡洼河呈东西向汇入迴头河，水量充沛；矿区内还有虎狼沟、蛟阴沟、韭菜沟、邹家沟、大平沟等次级水系，呈近南北向流入蔡洼河，多季节性河流。主要靠降雨补给，有丰水期和枯水期之分，春、冬季多处于半干涸状态，夏、秋季洪水暴涨。

区内植被较发育，多落叶乔、灌木，森林覆盖率在 25%以上。

区内人口较少，居民点多集中于蔡洼河沟谷中。劳动力资源充裕，经济尚发达，工业用品及燃料需从外地购进，村民生活基本能自给。农作物主要有玉米、小麦、薯类、豆类等。经济作物主要有核桃、板栗、木耳、茱萸等。林产品以松、栎类、桦、杨为主，中药材有 250 余种，主要有山萸肉、天麻、连翘、杜仲、党参、五味子等。主要矿产有锑矿、铜矿、石墨、石棉和水晶等。

区内 10kv 高压电已通往矿区，电力、水力资源丰富，通讯便捷，开发条件好。

## 9.2 以往地质工作概况

五十年代末，商洛地质队在本区开展地质普查工作，发现了蔡凹锑矿化体，为进一步找矿提供了依据。

1961-1965 年，西北冶金地质勘探公司 106 队在丹凤县蔡凹地区进行普查评价。发现了 I、III、IV 三个锑矿带，并在 I 号矿带圈定工业锑矿体两个，于 1965 年提交了《陕西省丹凤县蔡凹锑矿区找矿评价报告》，求得  $C_1+C_2$  级矿石量 165269 吨，锑金属量 13311 吨。该报告未提交评审。

1995-1996 年，西北有色地勘局 713 队对蔡凹锑矿进行了勘查。1996 年提交了《陕西省丹凤县蔡凹锑矿区 I-2、I-3 号锑矿体储量计算说明书》，中国有色金属工业总公司西北地质勘查局以“西色地院字（96）006 号”文批准了该报告。提交储量为 C+D 级矿石量 264938 吨，锑金属量 25464 吨。

2000 年，西北有色地勘局 713 队再次在该区开展锑矿勘查。同年 6 月提交了《陕西省丹凤县蔡凹锑矿区 I-3（2）、IV-1 号锑矿（段）体储量计算说明书》，该说明书经陕西省国土资源厅以“陕国土储认（2000）08 号”文认定，提交矿石量 164867.7 吨，锑金属量 13875.6 吨。

2008 年 8 月，丹凤县国土资源局委托陕西省地质矿产勘查开发局测绘队，以“陕国土资矿采划（2008）253 号”文《关于划定陕西辰州矿产开发有限责任公司丹凤县蔡凹锑矿矿区范围的批复》为依据，编制了《陕西省丹凤县蔡凹锑矿（整合区）资源储量核实报告》，陕西省国土资源厅以“陕国土资储备（2010）28 号”文备案。核实区累计查明资源储量矿石量 59.53 万吨，锑金属量 52742.37 吨，品位 8.86%；保有资源量矿石量 4.51 万吨，锑金属量 3405.36 吨，品位 7.56%。

2014 年 2 月，西北有色地质研究院对陕西省丹凤县蔡凹锑矿采矿许可证范围的资源储量进行核实，提交了“核实报告”。储量估算基准日（2013 年 12 月 31 日），矿区范围内保有资源量（122b+333）矿石量 15.00 万吨，Sb 金属量 9520.67 吨，Sb 平均品位 6.35%。其中控制的经济基础储量（122b）矿石量 3.10 万吨，Sb 金属量 2214.42 吨，Sb 平均品位 7.14%；推断的内蕴经济资源量（333）矿石量 11.90 万吨，Sb 金属量 7306.25 吨，Sb 平均品位 6.14%。“核实报告”累计查明资源储量估算结果与前一次评审的《陕西省丹凤县蔡凹锑矿（整合区）资源储量核实报告》累计查明资源储量相比，矿石量增加了 13.04 万吨，锑金属量增加了 7929.13 吨。陕西省国土资源规划与评审中心组织专家对“核实报告”进行了评审，陕西省国土资源厅以陕国土资储备[2015]31 号文“《陕西省丹凤县蔡凹锑矿资源储量核实报告》矿产

资源储量评审备案证明”对核实报告进行了备案。

### 9.3 矿区地质

#### 9.3.1 地层

矿区出露地层主要为下元古界秦岭群第二岩性段，可分为三个岩性层，各岩性层之间为断层接触，其岩性组合特征分述如下：

秦岭群第二岩性段第一岩性层( $Pt_1qn^{2-1}$ )：岩性为厚层状粗粒大理岩，厚 93m。

秦岭群第二岩性段第二岩性层( $Pt_1qn^{2-2}$ )：岩性以中-薄层状中-细粒大理岩、石墨大理岩为主，局部夹有(含)石榴石矽线石钾长石片麻岩、(含)石榴石矽线石片岩、斜长角闪片岩等，厚 22~40m。

秦岭群第二岩性段第三岩性层( $Pt_1qn^{2-3}$ )：中-厚层状中-粗粒大理岩、石墨大理岩、大理岩夹斜长角闪片岩及白云母钙质片岩，厚 528m。

#### 9.3.2 构造

##### (1) 褶皱

矿区褶皱主要为界岭复式背斜及其南翼的次级褶皱。主要控矿次级褶皱的特征由北向南依次分述如下：

①小虎狼沟-闻家沟(倒转)背斜：轴向呈近东西向，核部地层为  $Pt_1qn^{2-1}$ ，两翼地层为  $Pt_1qn^{2-2}$ ，背斜北翼北倾，南翼南倾，在 11 线以西深部发生倒转，向北倾，倾角  $60^{\circ} \sim 75^{\circ}$ 。背斜向西倾伏，背斜南翼地层与  $Pt_1qn^{2-3}$  整合接触，北翼与片麻状黑云母花岗岩呈侵入接触。背斜倾伏端和北翼岩层绝大部分被花岗岩“吞噬”，仅在小虎狼沟有较完整的显示。在背斜南翼  $Pt_1qn^{2-2}$  片岩、片麻岩与  $Pt_1qn^{2-1}$  大理岩的接触面及其附近发育有一条近东西向展布的高角度 I 号矿化带，带中硅化普遍。在背斜南翼及转折端赋存有 I-1、I-2、I-3 工业锑矿体。

②小虎狼沟口-邹家沟口向斜：轴向呈东西向，核部地层为  $Pt_1qn^{2-3}$ ，两翼地层为  $Pt_1qn^{2-2}$ 。北翼岩层向南倾，倾角  $55 \sim 70^{\circ}$ ；南翼北倾，倾角  $20^{\circ} \sim 32^{\circ}$ 。在北翼(靠

近轴部)形成近东西向展布的韧性剪切带,控制了II号锑矿化带的展布,并赋存II-1号锑矿体。

③蔡凹川道背斜为矿区主背斜,轴向近东西向,核部由  $Pt_1qn^{2-1}$  地层构成,两翼为  $Pt_1qn^{2-2}$ 。北翼岩层向北倾,倾角  $30^{\circ} \sim 50^{\circ}$ ; 南翼南倾,倾角  $20^{\circ} \sim 30^{\circ}$ , 控制了III号矿化带。

## (2) 断裂

矿区断裂根据走向可分为北西西向、北西向、北北东向和南北向四组。其中,北西西向、南北向断裂对区内矿体有控制作用;北东向断裂为成矿期后断裂,对矿体有破坏作用。

### ①北西西向断层

矿区内主要断层有F6、F7、F8及数条规模不等的小断层,断层走向  $110^{\circ}$ , 倾向北东,倾角  $60^{\circ}$  左右。断层破碎带长达数百米到数千米,宽度变化较大,一般为0.3-25m。破碎带由围岩角砾、花岗岩脉组成,硅质、钙质及炭质胶结;角砾呈透镜状,大小2~5cm,角砾棱角不明显。断裂面呈舒缓波状,擦痕光滑但方位不一,倾角较陡。断层具有多期活动的特点,性质属压扭性。该组断层对矿区的锑矿化具有明显的控制作用,破碎带中菱铁矿化、硅化、辉锑矿化发育。

### ②北北东向断层

矿区北北东向断层有F28和数条规模较小的次级断裂,走向  $30 \sim 35^{\circ}$ , 倾向南东,倾角  $65^{\circ}$  左右。该组断裂为成矿期后断裂,对锑矿化带有破坏作用。

### ③北西向断层

矿区内规模较小,一般延伸约200~400m,走向  $333^{\circ}$  左右。破碎带中可见辰砂、炭质层等。该组断层属右行压扭性断层,对矿化带及矿体具有明显的破坏作用。

### ④南北向断层

主要分布于蔡凹川道南、北两侧约1000m的范围,其次在妖魔洞、西韭菜沟等



地也有产出，在矿化地段最为发育。断层走向近南北向，走向延伸最长达 1000m，最小为 200m 左右，属左行压扭性断层，平移断距小于 1m，与北西西向断层的交汇部位可见锑矿化。

### （3）岩浆岩与脉岩

矿区内岩浆活动频繁，岩浆岩主要有加里东中、晚期花岗岩、片麻状花岗岩等。岩体形态复杂，多呈岩株、岩枝展布。加里东中晚期花岗岩体分布于矿区西部和东南部锑矿化带两侧，局部构成近南北向锑矿化带的围岩。

### （4）矿化带分布及特征

矿区内已发现 I 号、II 号、III 号、IV 号和 VIII 共 5 条锑矿化带，各矿化带均受断层破碎带控制。主要矿化带的特征如下：

I 号矿化带位于小虎狼沟-韩家沟倒转背斜的南翼，产于  $Pt_1qn^{2-1}$  大理岩与  $Pt_1qn^{2-2}$  石榴矽线石片岩、钾长石片麻岩的界面处，受基本顺层的高角度断裂控制。该矿带长大于 2000m，宽 0.4~25m，走向 NWW 或 SWW，总体产状  $0^\circ \angle 60 \sim 75^\circ$ 。矿化带呈舒缓波状起伏，其内赋存有 I-1 号矿体、I-2 号矿体（包括 I-2、I-2(2) 矿段）、I-3 号矿体（包括 I-3、I-3(2) 矿段）及新发现 I-4、I-5、I-6 矿体。

II 号矿化带位于邹家沟口，长度 670m，宽 1.0~4.0m，走向北西西向，总体南倾，倾角较陡，受断层蚀变带控制，尚未发现工业矿体。

III 号矿化带位于虎狼沟口-韭菜沟口，分布于虎狼沟口背斜北翼，产于大理岩与片麻岩的接触带附近。长度 450m，宽 0.70~2.80m，总体走向北西西，倾向北，倾角  $35^\circ$ 。坑道中见锑矿化体宽 1.0m，锑品位 0.88%。

IV 号矿化带分布于小蔡凹一带，矿化带呈北西-南东向展布，长约 600m，宽 0.40~5.42m 向北东倾斜，倾角  $50 \sim 70^\circ$ 。该矿化带内赋存 IV-1、IV-2、IV-3、IV-4 和 IV-5 共五条锑矿体。

VIII号矿化带位于虎狼沟东坡-韭菜沟，矿化带长 650m，穿层或顺层状产于大理岩地层中，走向近南北，赋存VIII-1、 VIII-2 锑矿体。

#### （5）围岩蚀变

近矿围岩蚀变有硅化、碳酸盐化、重晶石化、白云母化、炭化等，其中硅化、炭化与矿化关系密切。

##### ①硅化

硅化与辉锑矿化关系密切，有辉锑矿化一定有硅化，但有硅化不一定有辉锑矿化。

硅化可分为早期的暗色硅化和晚期的浅色硅化。暗色硅化与矿化关系密切，硅化带沿矿化体两侧分布，与被交代的围岩呈不规则的渐变关系，呈不规则脉状、囊状和似层状产出，远离矿化带硅化逐渐变弱；淡色硅化分布较为零星，晚于矿而生成，常呈微细脉穿插于近矿围岩中。硅化可作为近矿围岩蚀变及找矿的重要标志。

##### ②炭化

炭化受断层破碎带控制，常常产于控矿断裂的边部及破碎带的各组裂隙间，与辉锑矿化有一定的相关性，炭化强辉锑矿化弱，炭化弱则构造带中可能伴有辉锑矿化。

##### ③碳酸盐化

碳酸盐化与断裂破碎带在空间上相伴生，指示着构造蚀变带的存在。

#### 9.4 矿体地质

##### 9.4.1 矿体特征

矿区已圈定 13 条锑矿体，原圈定的 I-1、I-2、I-3 矿体已采空，IV-1 矿体部分采空。各矿体主要特征详见表 9-1。

表 9-1 原圈定的 I-1、I-2、I-3 及 IV-1 矿体特征一览表

矿体 编号	位置	赋存标 高 (m)	矿体规模 (m)			矿体 形态	产状	Sb 品 位 (%)	备注
			长度	斜深	厚度				
I-1	小虎狼 沟一带	1302- 1244	82.50	82.00	8.06	脉状	2° ∠ 60° ~ 75°	9.20	1996 年前
I-2	韩家沟 —邹家 沟一带	1334- 1423	240.00	90.78	4.48	脉状	173° ~ 190°	7.18	2000 年前
I-3	韭菜沟 与邹家 沟一带， 为隐伏矿 体	60-160	260.00	103.53	3.31	脉状	60° ∠ 75°	9.17	2013 年前
IV-1	小蔡凹 一带， 为隐伏 矿体	1255- 1350	180.00	115.00	2.12	脉状	12° ~ 32° 50° ~ 70°	7.34	部分 采空

新发现的 I-4、I-5、I-6、IV-2、IV-3、IV-4、IV-5 和 VIII-1、VIII-2 共 9 条锑矿体，各矿体特征如下：

(1) I-4 锑矿体

矿体呈脉状产出，分布于邹家沟-韩家沟一带，受断层破碎带控制，含矿岩性为大理岩和石墨大理岩。为隐伏矿体，赋矿标高 1300~1215m，埋深 98m。矿体长 198m，斜深 95m，单工程控制矿体厚度 0.53~3.50m，平均 1.36m，厚度变化系数 76.17%；单工程锑品位 1.58~21.90%，平均 5.83%，品位变化系数 77.28%。矿体产状为 287° ~ 352° ∠ 56° ~ 72°。围岩蚀变有强硅化、辉锑矿化、白锑华和黄锑华等。

(2) I-5 锑矿体

矿体分布于邹家沟-韩家沟一带。矿体呈脉状产出，受断层破碎带控制，含矿岩性为大理岩和石墨大理岩。为隐伏矿体，赋矿标高 1255~1215m，埋深 144m。矿体长 114m，斜深 78.50m，单工程控制矿体厚度 0.57~1.36m，平均 1.05m，厚度变化系数 28.87%；单样锑品位 1.80~9.60%，品位变化系数 56.39%，单工程锑品位 3.39~

9.60%，平均 4.80%。矿体产状为  $340^{\circ} \sim 352^{\circ} \angle 53^{\circ} \sim 72^{\circ}$ 。围岩蚀变有强硅化、辉锑矿化、白锑华和黄锑华等。

### （3）I-6 锑矿体

矿体分布于虎狼沟-韭菜沟一带。矿体呈脉状产出，受断层破碎带控制。为隐伏矿体，赋矿标高 1220~1185m，埋深 168.85m。矿体长 136m，斜深 98m，单工程控制矿体厚度 0.65~6.16m，平均 2.65m，厚度变化系数 84.33%；单样锑品位 1.13~11.15%，品位变化系数 45.23%，单工程锑品位 1.13~8.75%，平均 7.34%。矿体产状  $238^{\circ} \angle 67^{\circ}$ 。

### （4）IV-2 锑矿体

矿体分布于小蔡凹一带，矿体受断层破碎带控制，含矿岩性为大理岩、石墨大理岩。矿体呈脉状产出，沿倾向矿体形态变化较大。为隐伏矿体，赋矿标高 1253.59~1203.68m，埋深 46.90m。矿体长 134m，斜深 85m，单工程控制矿体厚度 0.90~3.88m，平均 2.00m，厚度变化系数 56%；单样锑品位 0.74~17.30%，品位变化系数 54.13%，单工程锑品位 5.01~14.00%，平均 7.43%。矿体产状  $67^{\circ} \sim 80^{\circ} \angle 63^{\circ} \sim 75^{\circ}$ 。

### （5）IV-3 锑矿体

矿体分布于小蔡凹一带，呈脉状产出，受断层破碎带控制。为隐伏矿体，赋矿标高 1230~1184m，埋深 75m。矿体长 210.50m，斜深 109m，单工程控制矿体厚度 0.50~0.28m，平均 1.02m，厚度变化系数 45.01%；单样锑品位 1.04~22.95%，品位变化系数 76.53%，单工程锑品位 1.14~17.91%，平均 5.37%。矿体产状  $196^{\circ} \sim 224^{\circ} \angle 64^{\circ} \sim 84^{\circ}$ 。矿带内见有强的暗色硅化、辉锑矿化、黄锑华、白锑华和少量炭化，发育有方解石、石英晶簇和晶洞，并见有较大溶洞产出。

### （6）IV-4 锑矿体

矿体分布于小蔡凹一带，呈透镜状产出。为隐伏矿体，赋矿标高 1246.49~1200.60m，埋深 161m。矿体长 51.50m，斜深 80m，单工程控制矿体厚度 1.43~2.53m，

平均 1.85m, 厚度变化系数 32.12%; 单样锑品位 0.82~16.87%, 品位变化系数 55.37%, 单工程锑品位 7.81~10.66%, 平均 9.74%。矿体产状  $330^{\circ} \sim 18^{\circ}$   $\angle 57^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 。

#### (7) IV-5 锑矿体

矿体分布于小蔡凹一带, 呈脉状产出, 矿化分布不均匀。为隐伏矿体, 赋矿标高 1184~1190.82m, 埋深 93.93m。矿体长 163m, 斜深 80.50m, 单工程控制矿体厚度 1.05~2.20m, 平均 1.45m, 厚度变化系数 44.83%; 单样锑品位 0.95~11.31%, 品位变化系数 73.68%, 单工程锑品位 1.88~7.73%, 平均 4.78%。矿体产状  $45^{\circ} \sim 95^{\circ}$   $\angle 46^{\circ} \sim 75^{\circ}$ 。

#### (8) VIII-1 锑矿体

矿体分布于虎狼沟一带, 呈脉状产出, 矿化分布不均匀。为隐伏矿体, 赋矿标高 1184~1218m, 埋深 56m。矿体长 85.50m, 斜深 34.25m, 单工程矿体厚度 1.36~1.49m, 平均 1.43m, 厚度变化系数 6.45%; 单样锑品位 1.01~6.42%, 品位变化系数 52.96%, 单工程锑品位 2.68~4.00%, 平均 3.37%, 矿体产状  $82^{\circ} \angle 83^{\circ}$ 。矿体内见有强的硅化、方解石化、辉锑矿化、黄锑华等, 石英、方解石晶洞发育。

#### (9) VIII-2 锑矿体

矿体分布于虎狼沟一带。矿体呈脉状产出, 矿化分布不均匀。为隐伏矿体, 赋矿标高 1184~1213.47m, 埋深 11m。矿体长 122m, 斜深 30.51m, 单工程矿体厚度 0.49~2.94m, 平均 1.34m, 厚度变化系数 45.74%; 单样锑品位 1.15~9.24%, 品位变化系数 73.13%; 单工程锑品位 1.15~9.24%, 平均 2.88%。矿体产状  $115^{\circ} \angle 75^{\circ}$ 。矿体内见有强的硅化、方解石化、辉锑矿化、黄锑华等, 石英、方解石晶洞发育。

新发现的矿体特征见表 9-2。

表 9-2 新增矿体特征一览表

矿体编号	位置	赋存标高（m）	矿体规模（m）			矿体形态	产状	Sb 品位（%）
			长度	斜度	厚度			
I-4	韩家沟—邹家沟一带，为隐伏矿体	埋 深 98m ， 1300~1215	198	95	0.53~3.50 平均 1.36	脉状	287° ~352° ∠56° ~72° 总体产状 320° ∠64°	5.83
I-5	邹家沟—韩家沟一带，为隐伏矿体	埋 深 144m ， 1255~1215	114	79	0.57~1.36 平均 1.05	脉状	340° ~352° ∠53~72° 总体产状 346° ∠63°	4.80
I-6	虎狼沟—韭菜沟一带，为隐伏矿体	埋 深 169m ， 1220~1185	136	98	0.65~6.16 平均 2.65	脉状	总体产状 238° ∠67°	7.34
IV-2	小蔡凹一带，为隐伏矿体	埋 深 47m ， 1254~1204	134	85	0.90~3.88 平均 2.00	脉状	67° ~80° ∠63° ~75° 总体产状 74° ∠69°	7.43
IV-3	小蔡凹一带，为隐伏矿体	埋 深 75m ， 1230~1184	211	109	0.50~2.28 平均 1.02	脉状	196° ~224° ∠64° ~84° 总体产状 210° ∠74°	5.37
IV-4	小蔡凹一带，为隐伏矿体	埋 深 161m ， 1247~1201	52	80	1.43~2.53 平均 1.85	透镜状	330° ~18° ∠57° ~70° 总体产状 354° ∠64°	9.74
IV-5	小蔡凹一带，为隐伏矿体	埋 深 94m ， 1191~1184	163	81	1.05~2.20 平均 1.45	脉状	45° ~95° ∠46° ~75° 总体产状 70° ∠61°	4.78
VIII-1	虎狼沟一带，为隐伏矿体	埋 深 56m ， 1218~1184	86	34	1.36~1.49 平均 1.43	脉状	总体产状 82° ∠83°	3.37
VIII-2	虎狼沟一带，为隐伏矿体	埋 深 11m ， 1213~1184	122	31	0.49~2.94 平均 1.34	脉状	总体产状 115° ∠75°	2.88

#### 9.4.2 矿石质量

##### （1）矿石矿物成份

矿石中主要金属矿物有辉锑矿，次为砷锑矿、少量黄铁矿等；次生矿物有黄锑华、白锑华、锑赭石等。脉石矿物主要为石英、方解石，其次有高岭土、绢云母。

辉锑矿：颜色铅灰色，为矿区矿石中主要金属矿物，含量一般在 9~23%。矿石中辉锑矿呈它形粒状、细脉状、星散状或浸染状，以它形粒状集合体为主。它形粒状辉锑矿大多以集合体形式出现，结晶粒度大于 0.1mm，集合体宽 1~2mm，单晶主体长宽比在 1:2~1:2.5 之间；细脉状集合体脉宽在 ~2mm 之间。

黄铁矿：矿石中黄铁矿含量较少，含量<1%，以它形-半自形粒状为主，呈星散状分布，粒径 0.01~0.2mm，多分布在以石英为主的脉石矿物中。黄铁矿多形成于辉锑矿成矿之前，呈不规则状充填于矿石的裂隙间。

锑华：它形-半自形粒状、团块状或放射状，粒径 0.01~0.8mm，多沿辉锑矿边缘或裂隙交代辉锑矿，形成交代结构。

##### （2）矿石结构、构造

矿石结构主要有自形-半自形柱状结构、它形粒状结构和碎裂状结构、交代残余结构。矿石构造主要有致密块状构造、细粒浸染状构造、角砾状构造、细脉状构造。

##### （3）矿石化学成份

矿石中主要有益元素为锑，品位  $1.39\sim 16.46\times 10^{-2}$ ，伴生有益组分 Ag、 $WO_3$ 、S、Hg、Co、Ni、Se 等元素的含量均低于规范规定的综合评价指标。

##### （4）矿石的自然类型及工业类型

矿石自然类型：辉锑矿矿石；矿石的工业类型：金属硫化物易选锑矿石。

#### 9.5 矿石加工技术性能

蔡凹锑矿原利用地方国营丹凤石材厂锑矿车间进行选矿，选矿工艺为浮选，日处理能力 50 吨，因不符合环保政策要求，地方国营丹凤石材厂锑矿车间被拆除。2013 年开工建设蔡凹锑矿选矿厂，2014 年建成。选矿工艺为浮选，选用硝酸铅作为活化剂，具体流程为两段一闭路破碎→一段闭路磨矿（-200 目占 65%）→单一锑精矿浮选（一粗二精二扫）→锑精矿沉淀脱水，最终尾矿送至尾矿库堆存。根据 2010 年-2013 年生产情况，入选矿石品位 3.50%，锑回收率 91.50%，精矿品位 51.40%，尾矿品位 0.33%。该区矿石可选性较好，属易选矿石。

## 9.6 开采技术条件

### 9.6.1 水文地质条件

矿体主要分布于当地最低侵蚀基准面标高 1200m 之上，地形有利于自然排水，矿区含水层有第四系冲洪积孔隙含水层、基岩裂隙含水层和灰岩岩溶含水层，隔水层为硅化大理岩、片麻岩。矿床主要充水含水层和构造破碎带富水性弱，矿床附近无较大地表水体，地下水补给条件差，断裂破碎带为区内地下水迁移的主要通道，但多被后期泥质充填，透水性较差。根据矿山采矿坑道观测，地下水多以渗流、滴水形式出露，在构造有利部位有较大的地下水溢出，涌水量可达 0.4L/s。矿床水文地质勘查类型属以基岩裂隙与岩溶裂隙水混合含水充水的水文地质条件简单型。

### 9.6.2 工程地质条件

含矿岩性为大理岩，岩石致密坚硬，稳定性较好。矿体上下盘围岩主要为大理岩或片麻岩，岩性以坚硬岩为主，岩体较完整，致密坚硬，稳定性好。矿体与围岩间一般为断层接触，受断裂构造影响，裂隙发育，局部地段岩石结构松散，稳定性较差，在地下水作用下，沿构造面易产生硐室坍塌冒顶事故。矿山开采巷道、平硐、斜井、硐室与破碎带交汇部位应加强支护。矿床工程地质条件属可溶盐岩与层状岩混合类，简单-中等型。

### 9.6.3 环境地质条件



区内自然环境条件较好，人类工程活动较弱，地质灾害不发育，潜在的地质灾害存在有大暴雨引发泥石流的可能。矿区含水岩组富水性弱，无重大的污染源，地表水、地下水水质较好；工程问题不突出，无原生环境地质问题，岩体化学成分基本稳定，矿石废弃物及采矿活动不易对当地环境造成破坏和水体污染，矿区地质环境类型为一类，即地质环境质量良好类型。

### 9.7 矿山开发利用现状

2008 年 7 月，根据《关于划定陕西辰州矿产开发有限责任公司丹凤县蔡凹锑矿矿权范围的批复》（陕国土资矿采划〔2008〕253 号）要求，陕西辰州矿产开发有限责任公司丹凤县蔡凹锑矿由 3 个采矿权及 1 个探矿权的一部分整合而成，即地方国营丹凤县石材厂（锑矿车间）蔡凹锑矿、陕西省商洛丹北锑矿蔡凹锑矿（北区）、陕西省商洛丹北锑矿蔡凹锑矿（南区）及陕西辰州矿产开发有限责任公司蔡凹锑矿详查。

陕西省国土资源厅于 2011 年 10 月 8 日对整合区颁发了采矿许可证，证号：C6100002011103120119446，有效期限自 2011 年 10 月 8 日至 2014 年 4 月 8 日，矿区面积 5.1856km<sup>2</sup>，生产规模 1.20 万吨/年。

2009 年至 2013 年底，矿山主要对现有矿体周边及深部进行探矿工作，同时开采了 I-3 (2) 以及 IV-1 矿体。由于分布分散，矿体规模小，加之对矿体工程控制不够，矿体形态不规整等，见到矿体后未完整形成矿块后即进行开采，基本上为阶段矿房法采矿，未形成正规完整的采矿方法。I-3 (2) 矿体及 IV-1 矿体 1290m 水平以上矿体已采空。2009 年至 2013 年底累计消耗矿石量 2.55 万吨，采出矿石量 2.24 万吨。

陕西辰州矿产开发有限责任公司取得采矿权后，进行了矿山基础建设，设置了韩家沟 809 斜井、小蔡凹 801 斜井、802 平巷、虎狼沟 701 斜井、虎狼沟昊神平巷开拓工程，于 2014 年通过了安全设施竣工验收取得安全生产许可证。配套的尾矿库

2018 年 11 月通过商洛市应急局的验收取得安全生产许可证。

经了解，矿山从 2014 年 1 月至今一直停产。

## 10 评估实施过程

10.1 接受委托阶段：委托方于 2020 年 10 月 19 日通过公开抽签的方式选择本评估机构承担“陕西辰州矿产开发有限责任公司丹凤县蔡凹锑矿（新增资源）采矿权”出让收益评估工作，同时介绍了该采矿权情况及委托评估目的，出具了《陕西省自然资源厅采矿权出让收益评估委托书》。

10.2 尽职调查阶段：2020 年 11 月 2 日，我公司矿业权评估师刘银粉、评估助理田厚琴在矿山副总郭小虎的引领下进行了尽职调查，评估人员对陕西辰州矿产开发有限责任公司丹凤县蔡凹锑矿地理位置、矿山状况进行了了解，收集了地质报告、开发利用方案等资料。

因矿业权人未能及时提供资料，致使评估工作延期。

10.3 评定估算阶段：评估人员于 2020 年 12 月 17 日～12 月 27 日，根据收集的资料进行归纳、整理，查阅有关法律、法规，调查有关矿产开发情况及矿产品销售市场，按照既定的评估程序，选择合适的评估方法，对委托评估的采矿权出让收益进行评定估算，撰写评估报告。

10.4 提交报告阶段：2020 年 12 月 28 日～30 日，根据公司内部管理制度，对评估报告进行三级复核审查。2020 年 12 月 31 日，将修改完善的评估报告提交委托方。

10.5 2021 年 1 月 18 日，陕西省矿产资源调查评审中心组织专家对评估报告进行了审查，形成了专家组意见。2021 年 1 月 19 日～3 月 14 日，评估人员根据专家组意见对评估报告进行了修改完善，3 月 14 日将修改完善的评估报告交于委托方。

## 11 评估方法

### 11.1 评估思路

本次评估对蔡凹锑矿采矿权整体进行评估，计算出单位可采储量锑金属量评估值。新增矿业权出让收益评估值为新增可采锑金属量乘以单位可采储量锑金属量评估值。

### 11.2 评估方法

蔡凹锑矿采矿权保有资源储量已经评审备案，资源储量可靠。根据《收益途径评估方法规范（CMVS12100—2008）》，该矿山预期收益和风险可以预测并以货币计量，预期收益年限可以预测，具备采用收益途径评估的条件。该矿山资源储量规模为小型、生产规模为小型，服务年限不足5年，“开发利用方案”为2016年9月编制，距今时间较久；矿山从2014年至今一直停产，无法收集到企业财务资料，不具备采用折现现金流量法适用条件。目前，陕西省已发布《陕西省首批(30个矿种)矿业权出让收益市场基准价及部分矿种收益基准率》（陕自然资发[2019]11号），但由于中国矿业权评估师协会未制定基准价因素调整法相关参数，目前暂时无法采用基准价因素调整法；目前未收集到类似交易案例，无法采用交易案例比较调整法。

根据《矿业权评估技术基本准则》（CMVS 00001-2008）、《收益途径评估方法规范》（CMVS 12100-2008）以及《矿业权出让收益评估应用指南》（试行），并结合本次评估目的及评估对象的具体特点，本次评估宜采用收入权益法。

其计算公式为：

$$P = \sum_{t=1}^n [SI_t \cdot \frac{1}{(1+i)^t}] \cdot k$$

其中：P—采矿权评估值；

$SI_t$ —一年销售收入；

k—采矿权权益系数；

i—折现率；

t—一年序号 ( $i=1, 2, 3, \dots, n$ )；

n—计算年限

## 12 评估参数的确定

收入权益法评估涉及的主要参数有：资源储量、可采储量、生产能力、矿山服务年限、采选矿技术指标、产品方案、销售收入、折现率及采矿权权益系数。

### 12.1 主要技术经济指标与参数选取的依据

评估利用的矿产资源储量是以原陕西省国土资源厅 2015 年 4 月 20 日出具的《陕西省丹凤县蔡凹锑矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案证明（陕国土资储备〔2015〕31 号）（以下简称“备案证明”）、陕西省国土资源规划与评审中心 2014 年 12 月 23 日出具的《陕西省丹凤县蔡凹锑矿资源储量核实报告》核定意见（陕国土资评储发〔2014〕063 号）（以下简称“核定意见”）评审备案的矿产资源储量为依据，并依据“核实报告”确定。

开采技术指标主要依据陕西冶金设计研究院有限公司 2016 年 9 月编制的“开发利用方案”及评估人员掌握的其他资料综合分析，结合《矿业权评估参数确定指导意见》和有关文件确定。

#### 12.1.1 “核实报告”评述

“核实报告”由西北有色地质研究院 2014 年 2 月编写，该报告在收集和整理了《陕西省丹凤县蔡凹锑矿（整合区）资源储量核实报告》以及相关资料，结合矿山建设、开采现状及核实工作成果，根据矿体特征，按照现行地质勘查规范，将矿床勘查类型确定为第Ⅲ勘查类型，确定控制的勘查工程基本间距为 40m（走向）×40m（段高），实际形成的控制间距为 20~60m（走向）×9~53m（段高）；资源储量估算采用的工业指标为：

边界品位：Sb  $0.7 \times 10^{-2}$

最低工业品位：Sb  $1.5 \times 10^{-2}$

最小可采厚度 1.0m

夹石剔除厚度 $\geq 2.0\text{m}$

矿体厚度小于最小可采厚度品位较高时，采用 1.5 米·百分值圈定矿体。

“核实报告”以 2013 年 12 月 31 日为估算基准日，对蔡凹锑矿范围内的资源储量进行了划分估算，估算方法采用地质块段法在 1:1000 矿体垂直纵投影图上进行。陕西省国土资源规划与评审中心对“核实报告”进行了审查，认为该“核实报告”资源储量估算工业指标、参数选择合理，估算方法正确，估算结果基本可靠。“核实报告”由原陕西省国土资源厅备案。据此，“核实报告”可作为本次评估的储量依据。

#### 12.1.2 “开发利用方案”评述

“开发利用方案”为具有冶金行业乙级资质的陕西冶金设计研究院有限公司于 2016 年 9 月提交，设计矿山生产规模为 3.00 万吨/年，矿山采用地下开采方式；将矿山划分为北采区、南采区、吴神采区，三个采区采用各自独立的开拓系统。鉴于该“开发利用方案”编制时间距评估基准日较远，经济参数无法直接利用，其技术指标可以参考。据此本次评估选取的主要开采技术参数参考上述“开发利用方案”确定。

### 12.2 技术参数的选取和计算

#### 12.2.1 保有资源储量

##### （1）储量估算基准日（2013 年 12 月 31 日）保有资源储量

依据经评审备案的“核实报告”，储量估算基准日矿区范围内保有资源储量（122b+333）矿石量 15.00 万吨，Sb 金属量 9520.67 吨，Sb 平均品位 6.35%。其中控制的经济基础储量（122b）矿石量 3.10 万吨，Sb 金属量 2214.42 吨，Sb 平均品位 7.14%；推断的内蕴经济资源量（333）矿石量 11.90 万吨，Sb 金属量 7306.25 吨，Sb 平均品位 6.14%（详见表 12-1）。

表 12-1 蔡凹锑矿储量估算基准日保有资源量统计表

矿体编号	资源量类别	保有资源储量		
		矿石量 (万吨)	金属量 (吨)	Sb 平均品位 (%)
IV-1	333	1.96	1591.54	8.12
I-4	122b	0.95	758.01	7.98
	333	2.04	983.68	4.82
I-5	333	0.77	369.57	4.80
I-6	122b	0.48	309.14	6.44
	333	1.64	1246.81	7.60
IV-2	122b	1.03	801.60	7.78
	333	1.57	1131.07	7.20
IV-3	122b	0.58	288.64	4.98
	333	1.61	888.09	5.52
IV-4	122b	0.06	57.03	9.51
	333	0.48	469.03	9.77
IV-5	333	0.36	172.23	4.78
VIII-1	333	0.63	212.34	3.37
VIII-2	333	0.84	241.89	2.88
合计	122b	3.10	2214.42	7.14
	333	11.90	7306.25	6.14
	122b+333	15.00	9520.67	6.35

## (2) 评估基准日（2020 年 9 月 30 日）保有资源储量

根据丹凤县自然资源局 2020 年 12 月 15 日出具的“关于陕西辰州矿产开发有限责任公司丹凤县蔡凹锑矿保有资源储量的证明”，储量估算基准日至评估基准日未动用资源储量。评估基准日保有资源储量（122b+333）矿石量 15.00 万吨，Sb 金属量 9520.67 吨，Sb 平均品位 6.35%。

## 12.2.2 评估利用资源储量

根据《矿业权出让收益评估应用指南(试行)》，矿业权范围内的资源储量均为评估利用资源储量，包括预测的资源量(334)?。评估利用资源储量应以矿产资源储量报告为依据，需要进行评审或评审备案的，应将评审意见、备案文件一同作为依

据。

根据“核实报告”及其“备案证明”、“核定意见”，截止评估基准日，矿区范围内评估利用资源储量为：矿石量 15.00 万吨，Sb 金属量 9520.67 吨，Sb 平均品位 6.35%。

### 12.2.3 设计利用资源储量

依据经评审的“开发利用方案”，设计的（122b）资源量全部利用，（333）可信度系数为 0.6。锑属于第一类矿产，矿床勘查类型为第Ⅲ勘查类型，符合“陕西省首批（30 个矿种）矿业权出让收益市场基准价及部分矿种收益基准率”对（333）资源量可信度系数取值的要求；据此本次评估（333）资源量可信度系数取值为 0.6。

设计利用资源储量 =  $\Sigma$ （参与评估的基础储量 + 资源量  $\times$  相应类型可信度系数）

设计利用资源储量矿石量 =  $(3.10 + 11.90 \times 0.6)$

= 10.24（万吨）

设计利用资源储量锑金属量 =  $(2214.42 + 7306.25 \times 0.6)$

= 6598.17（吨）

经计算设计利用资源储量矿石量 10.24 万吨，Sb 金属量 6598.17 吨，平均品位 6.44%。

### 12.2.4 采选方案

#### （1）开采方案

根据地形地貌、矿体赋存状态及开采现状，“开发利用方案”设计将矿山划分为北采区（Ⅰ号矿化带）、南采区（Ⅳ号矿化带）和昊神采区（Ⅷ号矿化带），三个采区采用各自独立的开拓系统，各采区内矿体共用一套开拓系统。北采区采用平硐-斜井开拓运输系统，设 1280m、1235m、1200m、1184m 中段，斜井井口标高 1350m；南采区采用平硐-斜井开拓运输系统，斜井井口标高 1286m，设 1290m、1235m、1210m、1184m 中段，其中 1235m、1210m、1184m 中段采用斜井开拓；昊神采区采用平硐-盲

斜井开拓运输系统，设 1200m 和 1184m 中段；其中 1184m 中段采用盲斜井开拓；各中段采用人推车运输，斜井采用矿车组提升运输。

北采区和南采区采用各自独立的端部并列机械抽出式通风系统，昊神采区采用单翼对角机械抽出式通风系统，局扇辅助通风。

北采区 1280m 中段、南采区 1290m 和 1235m 中段、昊神采区 1200m 中段与地表直通，采用自流排水方案；北采区 1235m 和 1184m 中段、南采区 1210m 和 1184m 中段、昊神采区 1184m 中段生产废水及涌水汇集于井底水仓后由水泵分别扬至 1200m、1235m 和 1200m 中段后自流排出地表。

根据矿体特征及开采技术条件，采用浅孔留矿法采矿。总体设计北采区和南采区同时开采，北采区开采结束后，昊神采区与南采区同时开采；各采区按自上而下的顺序逐中段依次回采；首采地段选择在北采区的 I-4 矿体 1280m 中段和南采区 IV-1 矿体 1235m 中段。

## （2）选矿工艺

蔡凹锑矿原利用地方国营丹凤石材厂锑矿车间进行选矿，选矿工艺为浮选，日处理能力 50 吨，因不符合环保政策要求，地方国营丹凤石材厂锑矿车间被拆除。2013 年开工建设蔡凹锑矿选矿厂，2014 年建成。选矿工艺为浮选，选用硝酸铅作为活化剂，具体流程为两段一闭路破碎→一段闭路磨矿（-200 目占 65%）→单一锑精矿浮选（一粗二精二扫）→锑精矿沉淀脱水，最终尾矿送至尾矿库堆存。

### 12.2.5 产品方案

“开发利用方案”中确定的产品方案为 51.40%锑精矿，据此本次评估确定的产品方案为 51.40%锑精矿。

### 12.2.6 采选技术指标

矿业权评估中的采选技术指标主要包括设计损失量、采矿回采率、选矿回收率、矿石贫化率。本次评估根据“开发利用方案”确定。



### （1）设计损失量

依据经评审的“开发利用方案”，蔡凹锑矿矿体规模较小，厚度较薄，采用浅孔留矿法采矿，新圈定的矿体与已开采矿体采空区有较远距离，不会对今后开采形成大的影响，不用留设保安矿柱或隔离矿柱，设计损失量为 0；据此本次评估确定设计损失量 0。

### （2）采矿回采率、选矿回收率

“开发利用方案”设计的采矿回采率 90%，选矿回收率 91.50%，符合国土资源部《关于镍、锡、锑、石膏和滑石等矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）的公告》（2015 年第 30 号）的要求。

据此本次评估确定的采矿回采率 90%、选矿回收率 91.50%。

### （3）矿石贫化率

“开发利用方案”设计的矿石贫化率 10%，据此本次评估矿石贫化率取 10%。

#### 12.2.6 评估利用可采储量

评估利用可采储量 = （设计利用资源储量 - 设计损失量）× 采矿回采率

评估利用可采储量矿石量 =  $(10.24 - 0) \times 90\%$

= 9.22（万吨）

评估利用可采储量锑金属量 =  $(6598.17 - 0) \times 90\%$

= 5938.35（吨）

经计算评估利用可采储量矿石量 9.22 万吨，Sb 金属量 5938.35 吨，平均品位 6.44%。

#### 12.2.7 新增资源储量及新增可采储量

##### （1）新增资源储量

原价款评估依据的陕西省地质矿产勘查开发局测绘队 2009 年 5 月提交的《陕西省丹凤县蔡凹锑矿（整合区）资源储量核实报告》，储量估算基准日（2008 年 12 月 31 日）保有矿石量 4.51 万吨。根据西北有色地质研究院 2014 年 2 月编制的“核

实报告” 2009 至 2013 年底累计消耗矿石量 2.55 万吨。

本次评估需有偿处置的资源储量=截止 2013 年 12 月 31 日评审备案的保有资源储量+2009 至 2013 年期间动用的资源储量—截止 2008 年 12 月 31 日评审备案的保有资源储量；即为 13.04 万吨（15.00+2.55-4.51）。

根据经评审备案的“核实报告”，储量估算基准日（2013 年 12 月 31 日）矿区范围内新增资源储量（122b+333）矿石量 13.04 万吨，Sb 金属量 7929.13 吨，Sb 平均品位 6.08%。其中控制的经济基础储量(122b) 矿石量 3.10 万吨，Sb 金属量 2214.42 吨，Sb 平均品位 7.14%；推断的内蕴经济资源量（333）矿石量 9.94 万吨，Sb 金属量 5714.71 吨，Sb 平均品位 5.75%；矿区新增资源储量估算结果汇总表详见表 9-3。

表 9-3 矿区新增资源储量估算结果汇总表

矿体号	资源量类别	矿石量（万吨）	金属量（吨）	Sb 平均品位（%）
I-4	122b	0.95	758.01	7.98
	333	2.04	983.68	4.82
I-5	333	0.77	369.57	4.80
I-6	122b	0.48	309.14	6.44
	333	1.64	1246.81	7.60
IV-2	122b	1.03	801.60	7.78
	333	1.57	1131.07	7.20
IV-3	122b	0.58	288.64	4.98
	333	1.61	888.09	5.52
IV-4	122b	0.06	57.03	9.51
	333	0.48	469.03	9.77
IV-5	333	0.36	172.23	4.78
VIII-1	333	0.63	212.34	3.37
VIII-2	333	0.84	241.89	2.88
合计	122b	3.10	2214.42	7.14
	333	9.94	5714.71	5.75
	122b+333	13.04	7929.13	6.08

## （2）新增可采储量

依据经评审的“开发利用方案”，设计损失量为 0，（333）可信度系数取 0.6，采矿回采率 90%。

$$\begin{aligned}\text{新增可采储量矿石量} &= [(3.10 + 9.94 \times 0.6) - 0] \times 90\% \\ &= 8.16 \text{ (万吨)}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{新增可采储量锑金属量} &= [(2214.42 + 5714.71 \times 0.6) - 0] \times 90\% \\ &= 5078.92 \text{ (吨)}\end{aligned}$$

经计算新增可采储量矿石量 8.16 万吨，Sb 金属量 5078.92 吨，平均品位 6.22%。

### 12.3 生产规模

丹凤县蔡凹锑矿采矿许可证证载规模为 3.00 万吨/年，“开发利用方案”中设计生产规模亦为 3.00 万吨/年。据此，本次评估生产规模取 3.00 万吨/年。

### 12.4 评估计算年限及矿山服务年限的确定

根据《矿业权评估参数确定指导意见》，由下列公式计算矿山服务年限：

$$T = \frac{Q}{A \bullet (1 - \rho)}$$

式中：T—矿山服务年限；

Q—可采储量(9.22 万吨)；

A—矿山生产规模（3.00 万吨/年）；

$\rho$ —矿石贫化率（10%）

$$\begin{aligned}\text{矿山服务年限} &= 9.22 \div 3.00 \div (1 - 10\%) \\ &= 3.41 \text{ (年)}\end{aligned}$$

经计算，矿山服务年限为 3.41 年，即自 2020 年 10 月至 2024 年 2 月。

### 12.5 销售收入

#### （1）精矿产量

根据前述，生产规模 3.00 万吨/年，Sb 平均品位 6.44%，矿石贫化率为 10%，

选矿回收率为 91.50%，精矿品位 51.40%。

$$\begin{aligned}\text{精矿产量} &= \text{年原矿产量} \times \text{矿石品位} \times (1 - \text{贫化率}) \times \text{选矿回收率} \div \text{锑精矿品位} \\ &= 30000 \times 6.44\% \times (1 - 10\%) \times 91.50\% \div 51.40\% \\ &= 3095.33 \text{ (吨)}\end{aligned}$$

## （2）销售单价（P）

根据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》，产品销售价格参照《矿业权评估参数确定指导意见》，采用一定时段的历史价格平均值确定。参考《矿业权价款评估应用指南》（CMVS20100-2008），产品价格确定应根据产品类型、产品质量和销售条件，一般采用当地价格口径确定，可以采用评估基准日前 3 个年度的价格平均值确定，对于价格波动较大矿山，可以采用评估基准日前 5 个年度的平均值确定。对服务年限短的小型矿山，可以采用评估基准日当年价格的平均值确定评估用的产品价格。

鉴于该矿服务年限短，本项目评估确定采用评估基准日前一年的平均销售价格。

根据评估人员现场调查了解，矿山从 2014 年 1 月至今一直停产，没有相关产品销售资料。

为了合理确定评估用产品价格，评估人员从 wind 资讯查询到国内广西、湖南、云南地区锑精矿（品位 50-60%）出厂价格行情（详见表 9-4），经统计 2019 年 10 月至 2020 年 9 月国内锑精矿（品位 50-60%）含税出厂价格加权平均值 278.71 元/吨·度，折合不含税价格约 246.65 元/吨·度（ $278.71 \div 1.13$ ）；该矿锑精矿品位 51.40%，则其不含税销售价格为 12677.81 元/吨（ $246.65 \times 51.40$ ），评估人员认为该价格基本可以反映同品质的锑精矿的平均销售水平。因此本次评估按其确定该矿锑精矿（品位 51.40%）不含税售价为 12677.81 元/吨。

表 9-4 锑精矿（品位 50-60%）出厂价格行情（单位：元/吨·度，含税）

日期		广西	湖南	云南	平均值
年	月				
2019 年	10 月	293. 16	298. 16	288. 16	297. 88
2019 年	11 月	295. 48	300. 48	290. 48	
2019 年	12 月	305. 00	310. 00	300. 00	
2020 年	1 月	280. 94	285. 94	275. 94	272. 32
2020 年	2 月	287. 50	292. 50	282. 50	
2020 年	3 月	289. 32	294. 32	284. 32	
2020 年	4 月	272. 27	277. 27	267. 27	
2020 年	5 月	270. 00	275. 00	265. 00	
2020 年	6 月	257. 14	262. 14	252. 14	
2020 年	7 月	256. 30	261. 30	251. 30	
2020 年	8 月	265. 48	270. 48	260. 48	
2020 年	9 月	271. 96	276. 96	266. 96	
		2019 年 10 月-2020 年 9 月含税出厂价格加权平均值 278. 71 元/吨·度			

### （3）销售收入

根据《中国矿业权评估准则》，假设本矿山生产的产品全部销售，则：

$$\begin{aligned} \text{正常年份锑精矿销售收入} &= 12677.81 \times 3095.33 \div 10000 \\ &= 3924.20 (\text{万元})。 \end{aligned}$$

### 12.6 折现率

根据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》，折现率参照《矿业权评估参数确定指导意见》的相关方式确定；矿产资源主管部门另有规定的，从其规定。

参考国土资源部公告 2006 年第 18 号关于实施《矿业权评估收益途径评估方法修改方案》的公告，地质勘查程度为勘探以上的探矿权及（申请）采矿权评估折现率取 8%，地质勘查程度为详查及以下的探矿权评估折现率取 9%。本项目评估对象为采矿权，因此确定本次评估折现率为 8%。

### 12.7 采矿权权益系数

根据《矿业权评估参数确定指导意见》（CMVS30800-2008），折现率为 8%时，有色金属矿产精矿的采矿权权益系数取值范围为 3.0~4.0%。采矿权权益系数具体

取值应在分析地质构造复杂程度、矿体埋深、开采方式、开采技术条件、矿山选冶难易程度等后确定。

蔡凹锑矿矿区内矿体为盲矿体，分布零散，埋深 11~169m，设计采用地下开采，平硐-斜井（盲斜井）开拓，浅孔留矿法采矿，矿区水文地质条件简单、工程地质条件简单-中等，环境地质条件良好；矿石加工技术性能良好。综合上述因素，评估人员认为采矿权权益系数宜取中偏高值较为合理，故本次评估采矿权权益系数取值 3.8%。

### 13 评估假设

- （1）假定的未来矿山生产方式、生产规模、产品结构保持不变，且持续经营；
- （2）国家产业、金融、财税政策在预测期内无重大变化；
- （3）以现有开采技术水平为基准；
- （4）市场供需水平基本保持不变；
- （5）依法取得采矿许可证。

### 14 评估结论

#### 14.1 评估结果

根据《矿业权出让收益评估应用指南(试行)》，采用折现现金流量法、收入权益法时，矿业权出让收益评估值按以下方式处理：

按照相应的评估方法和模型，估算评估计算年限内 333 以上类型全部资源储量的评估值，并计算其单位资源储量价值，其中推断的内蕴经济资源量 333 不做可信度系数调整。根据矿业权范围内全部评估利用的资源储量（含预测的资源量）及地质风险调整系数，估算出资源储量对应的矿业权出让收益评估值。计算公式如下：

$$P = \frac{P_1}{Q_1} \times Q \times k$$

式中：P—矿业权出让收益评估值；

$P_1$ —估算评估计算年限内 333 以上类型全部资源储量的评估值；

$Q_1$ —估算评估计算年限内的评估利用资源储量；

$Q$ —全部评估利用资源储量，含预测的资源量(334)？；

$k$ —地质风险调整系数。

本次评估  $P_1$  值为 432.28 万元，由于本次评估的采矿权范围内不含（334）？资源储量，所以  $Q$  等于  $Q_1$ ， $P$  等于  $P_1$ ，采矿权评估价值为 432.28 万元。

根据前述，评估范围内评估利用可采储量锑金属量为 5938.35 吨，单位可采锑金属量评估值为 727.95 元/吨（ $432.28 \times 10000 \div 5938.35$ ）；蔡凹锑矿新增可采储量锑金属量 5078.92 吨，对应的评估价值为 369.72 万元（ $727.95 \times 5078.92 \div 10000$ ）。

#### 14.2 按出矿业权出让收益基准价核算结果

根据陕西省自然资源厅以陕自然资发[2019]11 号发布的《陕西省首批（30 个矿种）矿业权出让收益市场基准价及部分矿种收益基准率》，锑的基准价为 570.00 元/吨金属（可采储量），新增可采储量锑金属量 5078.92 吨，则按出让收益市场基准价核算结果为 289.50 万元（ $570.00 \times 5078.92$ ）。

#### 14.3 评估结论

根据财综[2017]35 号文，按照评估价值、市场基准价就高原原则，确定陕西辰州矿产开发有限责任公司丹凤县蔡凹锑矿（新增资源）采矿权出让收益评估值为人民币大写叁佰陆拾玖万柒仟贰佰元整（¥369.72 万元），单位可采储量锑金属量评估值为 727.95 元/吨金属。



#### 15 特别事项说明

15.1 截至本次评估基准日，采矿许可证已过期，提请报告使用人予以关注。

15.2 “开发利用方案”中提到该矿顶底板岩石主要为大理岩或片麻岩，属坚硬岩石，可用作生产公路道渣、建筑石料等原材料；但未进一步设计其开采经济技术参数，故本次在评估中没有估算该部分的出让收益，提请报告使用者注意。

15.3 “开发利用方案”设计利用资源储量金属量 6598.66 吨，本次评估设计利用资源储量金属量 6598.17 吨；两者不一致是由于“开发利用方案”将 IV-3 矿体保有（333）金属量 888.09 吨误写成 888.9 吨造成。

15.4 2011 年由宁夏恒正不动产评估咨询有限公司进行价款评估，评估报告名称《陕西辰州矿产开发有限责任公司蔡凹锑矿采矿权评估报告书》（宁恒正（2011）[估 K-S] 字第 003 号），评估价值 292.76 万元，采矿权人缴纳了该部分采矿权价款。

15.5 本次评估依据委托书及备案的“核实报告”，只对新发现的 9 条锑矿体（I-4、I-5、I-6、IV-2、IV-3、IV-4、IV-5、VIII-1、VIII-2）共计 13.04 万吨资源储量采矿权出让收益进行评估。

15.6 原价款评估时锑精矿价格处于高位，本次评估时锑精矿价格处于低位；原价款评估产品方案为 60%锑精矿，本次评估产品方案为 51.40%锑精矿。故本次出让收益评估单价与原价款评估单价有差异。

## 16 矿业权评估报告使用限制

### 16.1 评估结论使用有效期

根据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》，评估结果公开的，自评估结果公开之日起一年内有效；评估结果不公开的，自评估基准日起一年内有效。如果使用本评估结论的时间超过规定有效期，此评估结果无效，需要重新进行评估。

### 16.2 评估基准日后的调整事项

在评估结论有效期内，如果采矿权所依附的矿产资源储量发生明显变化，或者由于扩大生产规模追加投资后随之造成采矿权价值发生明显变化，委托方可以委托本机构按原评估方法对原评估结论进行相应的调整；如果本次评估所采用的资产价格标准或税费标准发生不可抗逆的变化，并对评估结论产生明显影响时，委托方可及时委托本公司重新确定采矿权价值。



### 16.3 评估结论有效的其他条件

本评估结论是在特定的评估目的为前提下，根据未来矿山持续经营原则来确定采矿权的价值，评估中没有考虑国家宏观经济政策发生变化或其它不可抗力可能对其造成的影响。如果上述前提条件和持续经营原则发生变化，本评估结论将随之发生变化而失去效力。

### 16.4 评估报告的使用范围

本评估报告仅供此次特定的评估目的和递交有关部门审查使用。未经委托方许可，我公司不会随意向任何单位、个人提供或公开。

本评估报告的使用权属于委托方。

本评估报告的复印件不具有法律效力。

### 17 评估机构和矿业权评估师

法定代表人（签名）：



项目负责人（签名）：



矿业权评估师（签名）：



### 18 矿业权评估报告日

出具评估报告日期为 2021 年 3 月 14 日。

陕西旺道矿业权资产评估有限公司

二〇二一年三月十四日



## 附表目录

附表一	陕西辰州矿产开发有限责任公司丹凤县蔡凹锑矿（新增资源）采矿权出让收益评估价值计算表·····	41
附表二	陕西辰州矿产开发有限责任公司丹凤县蔡凹锑矿（新增资源）采矿权出让收益评估可采储量计算表·····	42

附表一

陕西辰州矿产开发有限责任公司丹凤县蔡凹锑矿采矿权出让收益评估价值计算表

评估基准日：2020年9月30日

评估委托方：陕西省自然资源厅

单位：万元

序号	项目名称	单位	合计	生产期				
				2020年10-12月	2021年	2022年	2023年	2024年1-2月
				0.25	1.25	2.25	3.25	3.41
1	年开采矿石量	万吨/年	10.24	0.75	3.00	3.00	3.00	0.49
2	地质品位	%		6.44	6.44	6.44	6.44	6.44
3	矿石贫化率	%		10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
4	选矿回收率	%		91.50	91.50	91.50	91.50	91.50
5	精矿品位	%		51.40	51.40	51.40	51.40	51.40
6	精矿产量	吨	10565.39	773.83	3095.33	3095.33	3095.33	505.57
7	精矿不含税销售价格	元/吨		12677.81	12677.81	12677.81	12677.81	12677.81
8	销售收入	万元	13394.60	981.05	3924.20	3924.20	3924.20	640.95
9	折现系数( $i=8\%$ )			0.9809	0.9083	0.8410	0.7787	0.7692
10	销售收入现值	万元	11375.70	962.31	3564.35	3300.25	3055.77	493.02
11	采矿权权益系数( $K$ )			3.80%	3.80%	3.80%	3.80%	3.80%
12	采矿权出让收益评估价值	万元	432.28	36.57	135.45	125.41	116.12	18.73

评估机构：陕西旺道矿业权资产评估有限公司

审核人：刘银粉

制表人：田厚琴



附表二

陕西辰州矿产开发有限责任公司丹凤县蔡凹锑矿采矿权出让收益评估可采储量计算表 (1)

评估基准日：2020年9月30日

评估委托方：陕西省自然资源厅

资源量类别	根据“核实报告”储量估算基准日（2013年12月31日）保有资源量			储量估算基准日至评估基准日动用资源储量	评估基准日保有资源量			可信度系数
	矿石量 (万吨)	金属量 (吨)	Sb平均品位 (%)		矿石量 (万吨)	金属量 (吨)	Sb平均品位 (%)	
122b	3.10	2214.42	7.14	0	3.10	2214.42	7.14	1.00
333	11.90	7306.25	6.14	0	11.90	7306.25	6.14	0.60
合计	15.00	9520.67	6.35	0	15.00	9520.67	6.35	

评估机构：陕西旺道矿业资产评估有限公司

审核人：刘银粉

制表人：田厚琴

附表二

陕西辰州矿产开发有限责任公司丹凤县蔡凹锑矿采矿权出让收益评估可采储量计算表（2）

评估基准日：2020年9月30日

评估委托方：陕西省自然资源厅

资源量类别	根据“开发利用方案”计算评估利用可采储量										生产规(万吨/年)	服务年限(年)
	设计利用资源储量				设计损失量 (万吨)	采矿回采率(%)	矿石贫化率(%)	评估利用可采储量				
	矿石量 (万吨)	金属量 (吨)	Sb平均品位 (%)	矿石量 (万吨)				金属量 (吨)	Sb平均品位 (%)			
122b	3.10	2214.42	7.14	0.00	0.00	90.00	10.00	2.79	1992.98	7.14	3.00	3.41
333	7.14	4383.75	6.14	0.00				6.43	3945.38	6.14		
合计	10.24	6598.17	6.44	0.00				9.22	5938.35	6.44		

评估机构：陕西旺道矿业资产评估有限公司

审核人：刘银粉

制表人：田厚琴