



凤县田竹园铅锌矿采矿权 出让收益评估报告 摘 要

经纬评报字（2021）第 118 号

评估机构：北京经纬资产评估有限责任公司

评估委托人：陕西省自然资源厅

采矿权人：陕西金都矿业开发有限公司

评估对象：凤县田竹园铅锌矿采矿权（采矿许可证号：
C6100002010023110057320）

评估目的：陕西省自然资源厅拟征收采矿权出让收益，需对“凤县田竹园铅锌矿采矿权”进行出让收益评估。本次评估即为实现上述目的而向委托人提供在本评估报告所述各种条件下和评估基准日时点上“凤县田竹园铅锌矿采矿权”公平、合理的出让收益参考意见。

评估基准日：2021 年 8 月 31 日

评估日期：2021 年 4 月 29 日至 2021 年 11 月 5 日

评估方法：收入权益法

主要参数：

主要技术参数：凤县田竹园铅锌矿位于陕西省宝鸡市凤县坪坎镇，矿区面积 3.4922 平方千米。

资源储量估算基准日 2020 年 8 月 31 日，经评审备案保有铅锌矿石量 31.90 万吨，铅金属量 3409.71 吨（平均品位 1.07%）、锌金属量 10094.30 吨（平均品位 3.16%）。伴生铜金属量 215.41 吨（平均品位 0.07%），银金属量 4272.55 千克（平均品位 13.39 克/吨）。

凤县田竹园铅锌矿于 2017 年 2 月至评估基准日 2021 年 8 月 31 日停产，因此 2017 年 6 月 30 日至评估基准日无采动量。

评估基准日 2021 年 8 月 31 日，保有铅锌矿石量 31.90 万吨，铅金属量



3409.71 吨（平均品位 1.07%）、锌金属量 10094.30 吨（平均品位 3.16%）。伴生铜金属量 215.41 吨（平均品位 0.07%），银金属量 4272.55 千克（平均品位 13.39 克/吨）。其中：保有控制资源量 20.55 万吨；金属量：铅 2236.94 吨（平均品位 1.09%）、锌 6392.46 吨（平均品位 3.11%）、伴生铜 140.30 吨（平均品位 0.07%）、伴生银 2662.56 千克（平均品位 12.96 克/吨）。保有推断资源量 11.35 万吨；金属量：铅 1172.77 吨（平均品位 1.03%）、锌 3701.84 吨（平均品位 3.26%）、伴生铜 75.11 吨（平均品位 0.07%）、伴生银 1609.99 千克（平均品位 14.18 克/吨）。

评估利用资源量即为上述评估基准日保有资源量：保有铅锌矿石量 31.90 万吨，铅金属量 3409.71 吨（平均品位 1.07%）、锌金属量 10094.30 吨（平均品位 3.16%）。伴生铜金属量 215.41 吨（平均品位 0.07%），银金属量 4272.55 千克（平均品位 13.39 克/吨）。

推断资源量可信度系数取 0.6。开采回采率为 90%，矿石贫化率为 10%。选矿回收率：选矿回收率：铅精矿 90.00%、锌精矿 95.00%、铜精矿 60.00%。

评估利用可采储量为铅锌矿矿石量 24.62 万吨，铅金属量 2646.54 吨（平均品位 1.07%）、锌金属量 7752.21 吨（平均品位 3.15%）、伴生铜金属量 166.83 吨（平均品位 0.07%）、伴生银金属量 3265.70 千克（平均品位 13.26 克/吨）。

产品方案为铅精矿（Pb 65%、含银 480 克/吨）、锌精矿（Zn 55%）、铜精矿（Cu 17%、含银 480 克/吨）。生产规模为 6.00 万吨/年，矿山服务年限 4.56 年（约为 4 年 7 个月）。

主要经济参数：铅精矿含铅价格 11686 元/吨（不含税）、铅精矿含银价格 3142 元/千克（不含税）、锌精矿含锌价格 12456 元/吨（不含税）、铜精矿含铜价格 36225 元/吨（不含税）、铜精矿含银价格 2985 元/千克（不含税）。折现率取 8%。采矿权权益系数取 3.3%。

评估结论：经评估人员尽职调查和市场分析，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，经过评定估算，得出“凤县田竹园铅锌矿采矿权”出让收益评估值为 348.23 万元，大写人民币叁佰肆拾捌万贰仟叁佰元整。其中：铅锌矿单位可采储量评估值为 308.73 元/吨，伴生铜矿单位可采



储量评估值为 603.34 元/吨，伴生银矿单位可采储量评估值为 0.052 元/克。

本项目评估采矿权出让收益评估值（348.23 万元）高于出让收益市场基准价核算结果（218.15 万元）。

特别事项说明：①该采矿许可证现已过期，正在办理延续手续。根据凤县自然资源局“关于陕西金都矿业开发有限公司凤县田竹园铅锌矿采矿权延续登记申请核查意见的函”（凤自然资矿采便字〔2021〕2 号、2021 年 2 月 3 日），“我局（凤县自然资源局）建议同意该采矿权延续登记申请”。②根据凤县自然资源局“关于陕西金都矿业开发有限公司凤县田竹园铅锌矿情况说明”（2021 年 10 月 29 日），凤县田竹园铅锌矿于 2017 年 2 月至今，一直停产，未动用资源量。③经核实“《陕西省凤县田竹园铅锌矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书”（陕矿产资评储发〔2021〕29 号、2021 年 7 月 9 日）载明矿山开采技术条件为水文地质条件简单、工程地质条件简单、地质环境质量良好，是凤县田竹园铅锌矿开采前的开采技术条件。矿山经过前期开采后，《陕西省凤县田竹园铅锌矿资源储量核实报告》论证矿区水文地质条件中等，工程地质条件中等，地质环境质量中等，矿床开采技术条件（复杂程度）综合类型为中等。本项目评估以经核实报告论证的矿山经过前期开采后的开采技术条件作为确定采矿权权益系数的依据。特提请本评估报告的使用者予以关注。

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）》，评估结论使用有效期：评估结果公开的，自公开之日起有效期一年；评估结果不公开的，自评估基准日起有效期一年。如果使用本项目评估结论的时间超过本报告的有效期限，本公司对应用此评估结果而对有关方面造成的损失不负任何责任。

本报告仅供委托人为本报告所列明的评估目的以及报送有关主管机关审查而作。评估报告的所有权归委托人所有；评估报告使用者应根据国家法律法规的有关规定，正确理解并合理使用矿业权评估报告，否则，评估机构和矿业权评估师不承担相应的法律责任；除法律法规规定以及相关当事方另有约定外，未征得矿业权评估机构同意，矿业权评估报告的全部或部分内容不得被摘抄、引用或披露于公开媒体。



重要提示：

以上内容摘自《凤县田竹园铅锌矿采矿权出让收益评估报告》，欲了解本评估项目的全面情况，应认真阅读评估报告全文。

法定代表人：

项目负责人：

矿业权评估师：

北京经纬资产评估有限责任公司

二〇二一年十一月五日



正文目录

1、评估机构.....	1
2、评估委托人及采矿权人.....	1
3、评估目的.....	2
4、评估对象和评估范围、周边矿权情况及有偿处置情况.....	2
5、评估基准日.....	6
6、主要评估依据.....	6
7、矿产资源勘查及生产建设概况.....	8
8、评估实施过程.....	21
9、评估方法.....	23
10、主要技术经济参数指标选取依据.....	24
11、技术经济参数选取依据分析评述.....	24
12、主要技术参数.....	27
13、主要经济参数.....	33
14、出让收益评估值计算及与出让收益市场基准价比较.....	38
15、评估结论.....	39
16、评估假设.....	39
17、特别事项说明.....	40
18、矿业权评估报告使用限制.....	40
19、评估报告日.....	41
20、评估责任人员.....	41

附表目录

附表一 凤县田竹园铅锌矿采矿权出让收益评估值估算表.....	42
附表二 凤县田竹园铅锌矿采矿权评估值估算表.....	43
附表三 凤县田竹园铅锌矿采矿权评估销售收入估算表.....	44



附表四 凤县田竹园铅锌矿采矿权评估可采储量及服务年限估算表.....	45
------------------------------------	----

附件目录

附件一 北京经纬资产评估有限责任公司营业执照.....	47
附件二 北京经纬资产评估有限责任公司探矿权采矿权评估资格证书.....	48
附件三 矿业权评估专业人员执业登记证书.....	49
附件四 矿业权评估机构及评估师承诺书.....	51
附件五 评估人员自述材料.....	52
附件六 “陕西省自然资源厅采矿权出让收益评估委托书”（（2021）陕采评委字第 34 号）.....	57
附件七 凤县田竹园铅锌矿采矿权采矿许可证（采矿许可证号：C6100002010023110057320）及凤县自然资源局“关于陕西金都矿业开发有限公司凤县田竹园铅锌矿采矿权延续登记申请核查意见的函”（凤自然资矿采便字〔2021〕2 号、2021 年 2 月 3 日）.....	58
附件八 陕西金都矿业开发有限公司营业执照.....	61
附件九 陕西金都矿业开发有限公司《陕西省凤县田竹园铅锌矿资源储量核实报告》（编写单位：陕西中矿联盟矿业有限公司、2021 年 3 月）.....	62
附件十 陕西省自然资源厅 陕自然资矿保备〔2021〕34 号“关于《陕西省凤县田竹园铅锌矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案的复函”（2021 年 8 月 9 日）及陕西省矿产资源调查评审中心 陕矿产资评储发〔2021〕29 号“《陕西省凤县田竹园铅锌矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书”（2021 年 7 月 9 日）.....	186
附件十一 《陕西金都矿业开发有限公司凤县田竹园铅锌矿开发利用方案》（编写单位：西安有色冶金设计研究院、2009 年 9 月）.....	205
附件十二 陕西省国土资源厅 陕国土资矿采审〔2010〕17 号“关于印发《陕西金都矿业开发有限公司凤县田竹园铅锌矿开发利用方案》审查意见的通知”（2010 年 2 月 25 日）.....	258
附件十三 铅精矿、锌精矿、铜精矿销售合同.....	265



附件十四 凤县国土资源局 凤国土资字[2005]101 号《关于陕西金都矿业开发有限公司办理“陕西省凤县田竹园铅锌矿普查”项目探矿权的调查报告》(2005 年 12 月 12 日)、陕西省凤县田竹园铅锌矿普查探矿权勘查许可证(证号: 61000610022, 有效期限: 2006 年 2 月 6 日至 2008 年 2 月 28 日)、陕西省凤县田竹园铅锌矿普查探矿权勘查许可证(证号: T61120080302002691, 有效期限: 2008 年 3 月 1 日至 2010 年 3 月 1 日)、陕西省国土资源厅 陕国土资矿采划〔2009〕57 号“关于划定陕西金都矿业开发有限公司凤县田竹园铅锌矿矿区范围的批复”(2009 年 8 月 31 日)	277
附件十五 凤县自然资源局“关于陕西金都矿业开发有限公司凤县田竹园铅锌矿情况说明”(2021 年 10 月 29 日)	284

附图目录

附图一 凤县田竹园铅锌矿区地形地质图(附探采工程)	
附图二 凤县田竹园铅锌矿 KT1 矿体资源估算垂直纵投影图	
附图三 凤县田竹园铅锌矿 KT3、KT4 矿体资源估算垂直纵投影图	
附图四 凤县田竹园铅锌矿 KT5 矿体资源估算垂直纵投影图	



凤县田竹园铅锌矿采矿权 出让收益评估报告

经纬评报字（2021）第 118 号

北京经纬资产评估有限责任公司接受陕西省自然资源厅的委托，根据国家有关采矿权评估的规定，本着客观、独立、公正、科学的原则，按照公认的采矿权出让收益评估方法，对陕西省自然资源厅拟征收出让收益的“凤县田竹园铅锌矿采矿权”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凤县田竹园铅锌矿采矿权进行了尽职调查与询证，对委托评估的凤县田竹园铅锌矿采矿权在 2021 年 8 月 31 日所表现的采矿权出让收益进行了估算。现将采矿权出让收益评估情况及评估结论报告如下：

1、评估机构

机构名称：北京经纬资产评估有限责任公司；

注册地址：北京市海淀区西直门北大街 45 号时代之光名苑 D 座 1502 室；

法定代表人：刘忠珍；

“探矿权采矿权评估资格证书”编号：矿权评资[1999]001 号；

统一社会信用代码：91110108101361323J。

2、评估委托人及采矿权人

2.1 评估委托人：陕西省自然资源厅。

2.2 采矿权人：陕西金都矿业开发有限公司。

统一社会信用代码：91610330779948291B；

类型：有限责任公司（自然人投资或控股）；

住所：陕西省宝鸡市凤县坪坎镇银母寺村（无门牌号）；

法定代表人：赵金堂；

注册资本：人民币伍佰万元；

营业期限：2005 年 12 月 9 日至长期；

经营范围：铅锌矿开采；铅锌矿石、铅锌矿粉、矿山机械设备经销；铅锌选



矿（该项目由分公司经营）。（以上经营范围凡涉及国家有专项专营规定的从其规定）（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）。

3、评估目的

陕西省自然资源厅拟征收采矿权出让收益，需对“凤县田竹园铅锌矿采矿权”进行出让收益评估。本次评估即为实现上述目的而向委托人提供在本评估报告所述各种条件下和评估基准日时点上“凤县田竹园铅锌矿采矿权”公平、合理的出让收益参考意见。

4、评估对象和评估范围、周边矿权情况及有偿处置情况

4.1 评估对象和评估范围

4.1.1 评估对象

评估对象依据凤县田竹园铅锌矿采矿权采矿许可证（证号：C6100002010023110057320）及“陕西省自然资源厅采矿权出让收益评估委托书”（（2021）陕采评委字第34号），委托评估对象为“凤县田竹园铅锌矿采矿权”。

4.1.2 评估范围

评估范围即为凤县田竹园铅锌矿现采矿许可证范围。采矿许可证证号：C6100002010023110057320；采矿权人：陕西金都矿业开发有限公司；地址：陕西省凤县；矿山名称：凤县田竹园铅锌矿；开采矿种：锌矿、铅矿；开采方式：地下开采；生产规模：6万吨/年；矿区面积：3.4922平方千米；有效期限：壹年零伍月自2019年10月22日至2021年3月22日。矿区范围拐点坐标如下（表4-1 矿区范围拐点坐标表）：

表4-1 矿区范围拐点坐标表

点号	1980 西安坐标系		2000 国家大地坐标系	
	X 坐标	Y 坐标	X 坐标	Y 坐标
1	3749821.70	36404696.50	3749828.78	36404809.94
2	3749348.00	36405848.60	3749355.09	36405962.04
3	3748444.50	36406994.20	3748451.60	36407107.66
4	3747487.90	36406987.30	3747494.99	36407100.77
5	3747506.90	36405059.10	3747513.97	36405172.55
6	3748893.50	36405072.90	3748900.56	36405186.23
7	3748897.30	36404687.20	3748904.36	36404800.64
开采深度：由1449米至945米标高，共有7个拐点圈定				

该采矿许可证现已过期，正在办理延续手续。根据凤县自然资源局“关于陕



西金都矿业开发有限公司凤县田竹园铅锌矿采矿权延续登记申请核查意见的函”（凤自然资矿采便字〔2021〕2号、2021年2月3日），“我局（凤县自然资源局）建议同意该采矿权延续登记申请”。

《陕西省凤县田竹园铅锌矿资源储量核实报告》（2021年3月）资源量估算的对象为凤县田竹园铅锌矿区内查明的KT1（已基本采空）、KT3、KT4和KT5铅锌盲矿体。资源量估算范围由以下6个拐点圈定，面积0.538平方千米，各个拐点坐标见表4-2，资源量估算标高范围为1165-945米。

表4-2 资源储量估算范围拐点坐标表

点号	1980 西安坐标系		2000 国家大地坐标系	
	X 坐标	Y 坐标	X 坐标	Y 坐标
1	3749614.569	404770.863	3749621.649	404884.313
2	3749274.785	405600.132	3749281.865	405713.582
3	3748747.200	406301.469	3748754.280	406414.919
4	3748551.554	406162.176	3748558.634	406275.626
5	3749060.603	405454.100	3749067.683	405567.550
6	3749388.163	404768.554	3749395.243	404882.004

根据《陕西省凤县田竹园铅锌矿资源储量核实报告》（2021年3月）及陕西省矿产资源调查评审中心陕矿产资评储发〔2021〕29号“《陕西省凤县田竹园铅锌矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书”（2021年7月9日），截止资源储量估算基准日2020年8月31日，凤县田竹园铅锌矿采矿许可证内保有铅锌矿石量31.90万吨，铅金属量3409.71吨（平均品位1.07%）、锌金属量10094.30吨（平均品位3.16%）。伴生铜金属量215.41吨（平均品位0.07%），银金属量4272.55千克（平均品位13.39克/吨）。

资源储量估算范围与原详查报告资源储量估算的范围一致，位于采矿许可证范围内。采矿许可证范围、资源储量估算范围叠合关系详见下图：

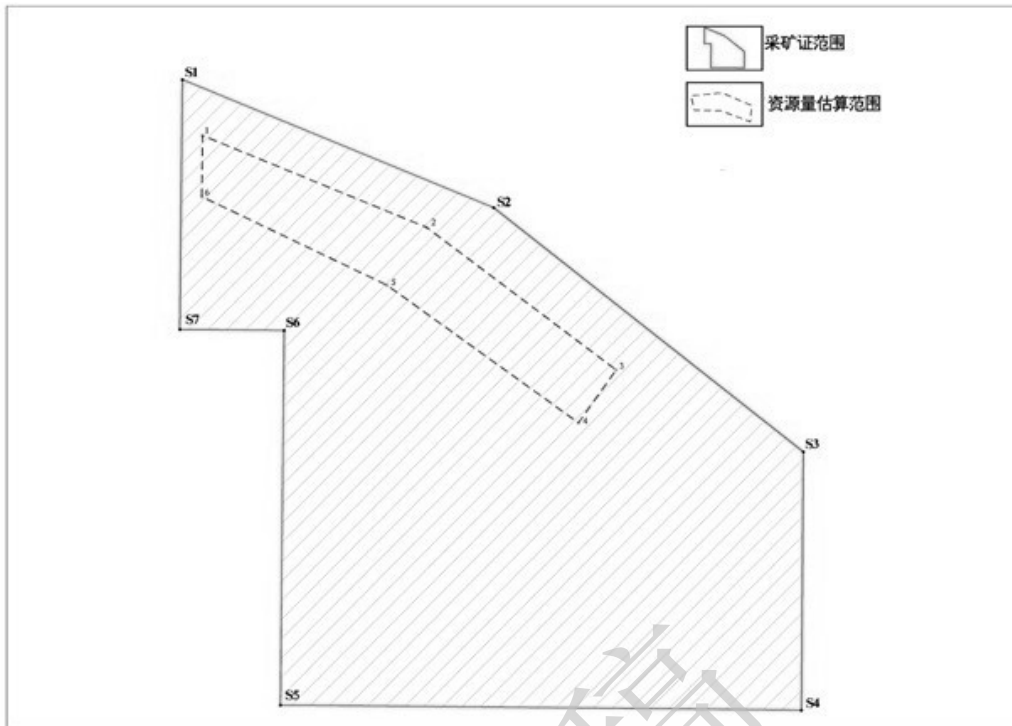


图 4-1 采矿许可证范围、资源储量估算范围叠合关系图

4.2 矿业权历史沿革及周边矿权情况

根据凤县国土资源局 凤国土资字[2005]101 号《关于陕西金都矿业开发有限公司办理“陕西省凤县田竹园铅锌矿普查”项目探矿权的调查报告》(2005 年 12 月 12 日),经调查,现对陕西金都矿业开发有限公司办理“陕西省凤县田竹园铅锌矿普查”项目探矿权的有关情况调查结果说明如下:一、该公司申请的勘查范围内未设置采矿权;二、该公司申请的探矿权无权属争议。

2006 年 2 月 6 日,陕西金都矿业开发有限公司取得了申请设立的“陕西省凤县田竹园铅锌矿普查探矿权”,勘查许可证证号:6100000610022,有效期限:2006 年 2 月 6 日至 2008 年 2 月 28 日,勘查面积:4.28 平方千米。

2008 年 3 月 5 日,陕西金都矿业开发有限公司取得延续后的“陕西省凤县田竹园铅锌矿普查探矿权”,勘查许可证证号:T61120080302002691,有效期限:2008 年 3 月 1 日至 2010 年 3 月 1 日,勘查面积:4.28 平方千米。

2009 年 8 月 31 日,陕西省国土资源厅以陕国土资矿采划(2009)57 号“关于划定陕西金都矿业开发有限公司凤县田竹园铅锌矿矿区范围的批复”划定了陕西金都矿业开发有限公司凤县田竹园铅锌矿范围,矿区范围由 7 个拐点圈定,开采深度由 1740 至 945 米标高。矿区面积约 3.492 平方千米,规划生产能力为 6



万吨/年，总资源量 59.36 万吨，预计服务年限 8 年。

2010 年 2 月 25 日，陕西金都矿业开发有限公司取得了“凤县田竹园铅锌矿采矿权”，采矿许可证证号：C6100002010023110057320，有效期限：2010 年 2 月 25 日至 2013 年 2 月 25 日，矿区面积：3.4921 平方千米，开采深度：由 1740 米至 945 米标高。

根据上述资料证明凤县田竹园铅锌矿采矿权属于申请在先方式取得探矿权后已转为采矿权。

2013 年 3 月 7 日，陕西金都矿业开发有限公司延续取得了“凤县田竹园铅锌矿采矿权”，采矿许可证证号：C6100002010023110057320，有效期限：2013 年 3 月 7 日至 2016 年 3 月 7 日，矿区面积：3.4921 平方千米，开采深度：由 1740 米至 945 米标高。

2016 年 4 月 11 日，陕西金都矿业开发有限公司再次延续取得了“凤县田竹园铅锌矿采矿权”，采矿许可证证号：C6100002010023110057320，有效期限：2016 年 4 月 11 日至 2021 年 4 月 11 日，矿区面积：3.4921 平方千米，开采深度：由 1740 米至 945 米标高。

2019 年 10 月 22 日，陕西金都矿业开发有限公司申请延续变更了“凤县田竹园铅锌矿采矿权”，采矿许可证证号：C6100002010023110057320，有效期限：2019 年 10 月 22 日至 2021 年 3 月 22 日，矿区面积：3.4922 平方千米（80 坐标系转 2000 坐标系面积发生微调），开采深度：由 1449 米至 945 米标高。

陕西省凤县田竹园铅锌矿采矿权矿区范围不涉及生态保护红线及各类保护区，不涉及秦岭核心保护区、重点保护区。矿区南部为“陕西省凤县兴隆寺-浑水沟铁-多金属矿详查探矿权”，矿区北部为“凤县大地沟铅锌矿详查探矿权”，矿区西部为“寨子沟铅锌矿采矿权”。矿区周边矿权分布情况详见“图 4-2”：

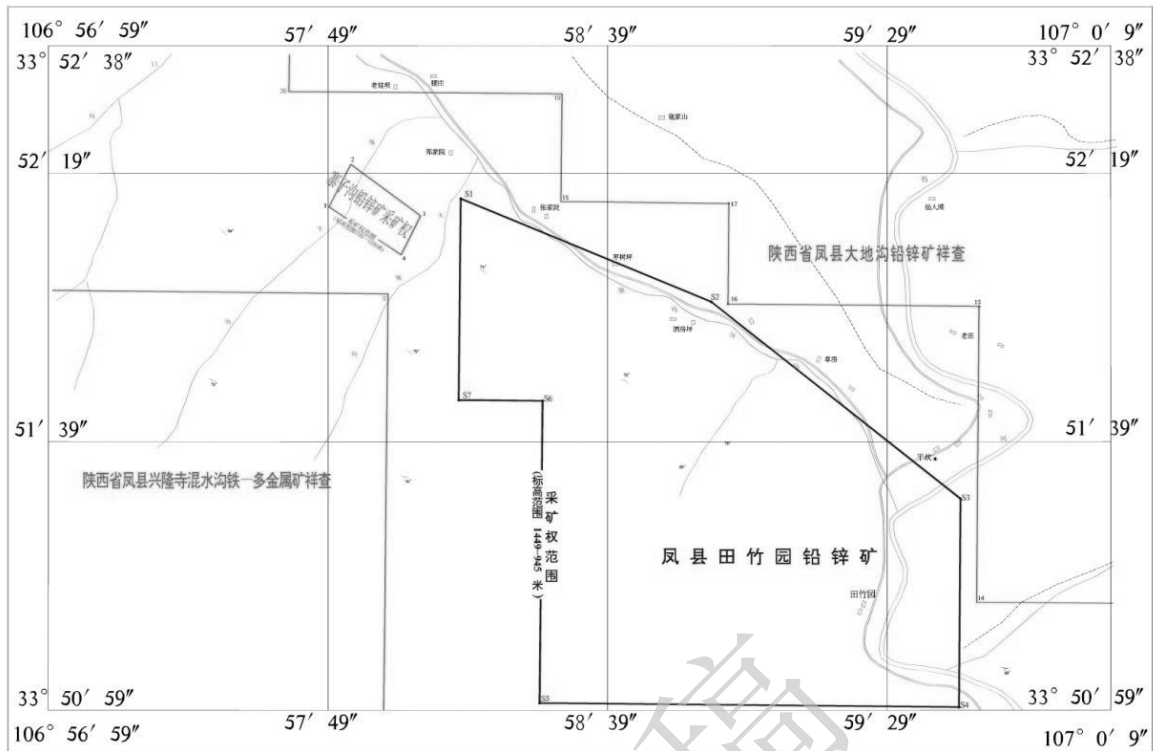


图 4-2 凤县田竹园铅锌矿周边矿权示意图

4.3 采矿权有偿处置情况

根据凤县自然资源局“关于陕西金都矿业开发有限公司凤县田竹园铅锌矿采矿权延续登记申请核查意见的函”（凤自然资矿采便字〔2021〕2 号、2021 年 2 月 3 日）：矿业权人未完成矿业权出让收益（价款）评估。即凤县田竹园铅锌矿历史上未进行过有偿处置。

5、评估基准日

根据《中国矿业权评估准则》有关评估基准日的规定以及本项目评估依据的资料搜集情况，确定评估基准日为 2021 年 8 月 31 日。

6、主要评估依据

- 6.1 《中华人民共和国矿产资源法》（1996 年主席令第 74 号）；
- 6.2 《中华人民共和国资产评估法》（2016 年主席令第 46 号）；
- 6.3 《矿产资源开采登记管理办法》（1998 年 2 月 12 日国务院令第 241 号发布，2014 年 7 月 29 日国务院令第 653 号修订）；
- 6.4 《矿业权出让转让管理暂行规定》（国土资发〔2000〕309 号）；
- 6.5 《矿业权评估管理办法（试行）》（国土资发〔2008〕174 号）；
- 6.6 《矿产地质勘查规范铜、铅、锌、银、镍、钼》（DZ/T 0214-2020）；



- 6.7 《固体矿产资源储量分类》(GB/17766-2020);
- 6.8 《固体矿产地质勘查规范总则》(GB/T 13908-2020);
- 6.9 《中国矿业权评估准则》(中国矿业权评估师协会公告 2008 年第 5 号, 国土资源部公告 2008 年第 6 号);
- 6.10 《矿业权评估参数确定指导意见》(中国矿业权评估师协会公告 2008 年第 6 号, 国土资源部公告 2008 年第 7 号);
- 6.11 “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);
- 6.12 “财政部 国土资源部关于印发《矿业权出让收益征收管理暂行办法》的通知”(财综〔2017〕35 号、2017 年 6 月 29 日);
- 6.13 《矿业权出让收益评估应用指南(试行)》(中国矿业权评估师协会公告 2017 年第 3 号);
- 6.14 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);
- 6.15 陕西省国土资源厅“有关矿业权出让收益评估工作通知”(2018 年 1 月 25 日);
- 6.16 “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);
- 6.17 “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);
- 6.18 “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);
- 6.19 “陕西省自然资源厅采矿权出让收益评估委托书”(〔2021〕陕采评委字第 34 号);
- 6.20 凤县田竹园铅锌矿采矿许可证(证号: C6100002010023110057320);
- 6.21 陕西金都矿业开发有限公司《陕西省凤县田竹园铅锌矿资源储量核实报告》(编写单位: 陕西中矿联盟矿业有限公司、2021 年 3 月);
- 6.22 陕西省矿产资源调查评审中心 陕矿产资评储发〔2021〕29 号“《陕西



省凤县田竹园铅锌矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书”（2021 年 7 月 9 日）；

6.23 陕西省自然资源厅 陕自然资矿保备〔2021〕34 号“关于《陕西省凤县田竹园铅锌矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案的复函”（2021 年 8 月 9 日）；

6.24 陕西金都矿业开发有限公司《陕西金都矿业开发有限公司凤县田竹园铅锌矿开发利用方案》（编写单位：西安有色冶金设计研究院、2009 年 9 月）；

6.25 陕西省国土资源厅 陕国土资矿采审〔2010〕17 号”关于印发《陕西金都矿业开发有限公司凤县田竹园铅锌矿开发利用方案》审查意见的通知”（2010 年 2 月 25 日）；

6.26 凤县自然资源局“关于陕西金都矿业开发有限公司凤县田竹园铅锌矿情况说明”（2021 年 10 月 29 日）；

6.27 评估人员收集的其他有关资料。

7、矿产资源勘查及生产建设概况

7.1 交通位置概况

凤县田竹园铅锌矿位于凤县县城 97° 方位直距 32 千米处的银母寺村田竹园一带，行政区划隶属凤县坪坎镇所辖，矿区中心地理坐标为：东经 106° 59′ 00″、北纬 33° 51′ 45″。宝成铁路和宝汉公路从矿区西北部的凤县县城、凤州镇通过，凤（县）—太（白）公路途经矿区北部的岩湾乡核桃坝村，刚修建的宝（鸡）—巴（中）高速凤县段（G316）经过坪坎镇，距矿区约 2 千米，矿区距（G316）最近出口约 2.2 千米。矿区距凤县县城运距 64 千米，距宝成铁路凤州火车站运距 56 千米，矿区内有乡乡通水泥路贯通，中小型机动车辆可直接通达矿区；交通便利（详见图 7-1 交通位置图）。

7.2 自然地理及经济概况

矿区位于秦岭南麓，地处凤县东南部，总体地势为南北高东西低，属中山地区，地形切割较大；区内海拔 1100-1900 米，最大高差 800 米，地形陡峻，坡度一般大于 30°；地表植被发育，区域内水系发育。主要水系为西河及其支流银母寺河；其银母寺河常年流水，年平均流量 20-30L/s，可满足区内矿山选矿企业生产用水。

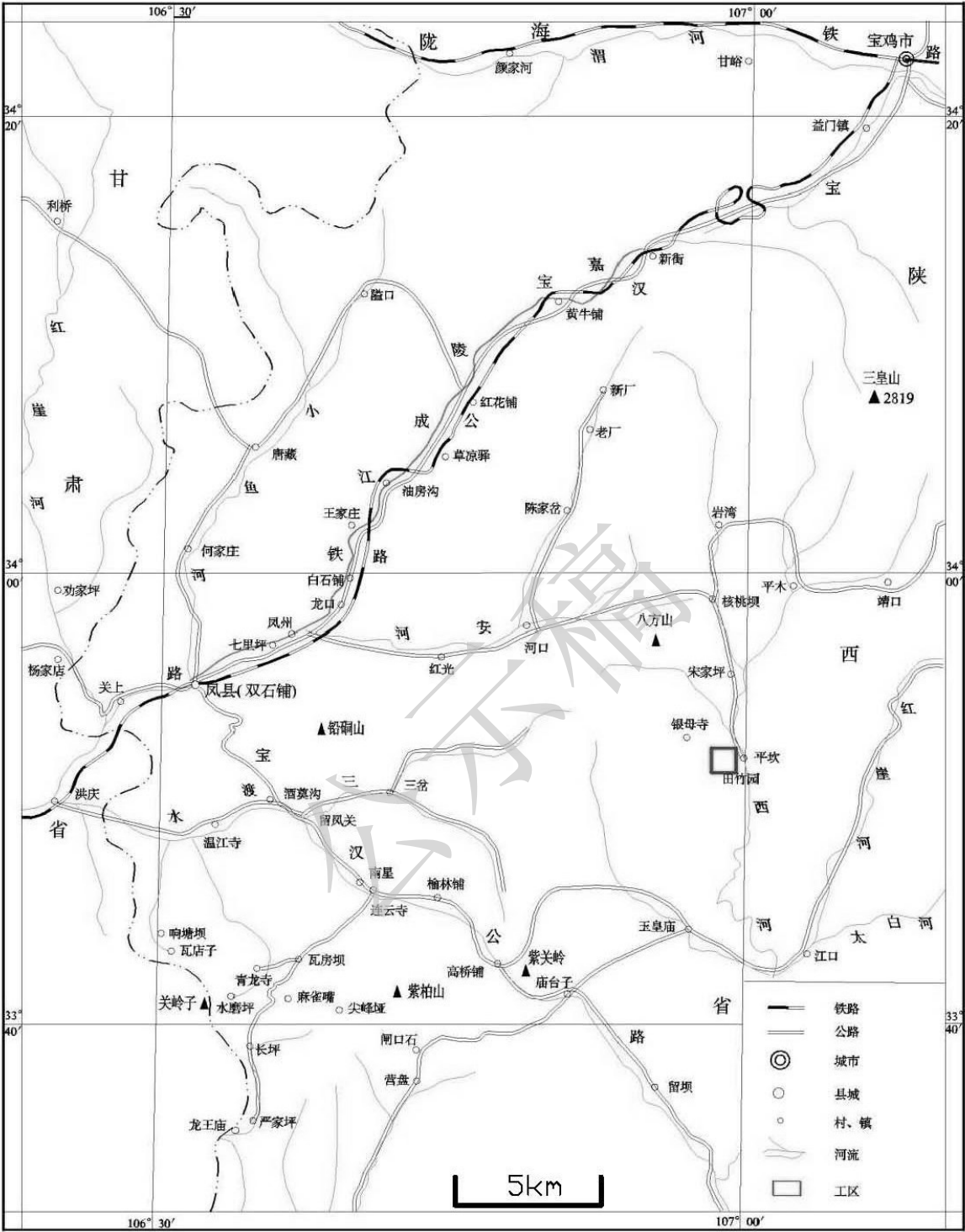


图 7-1 交通位置图

本区为典型的大陆暖温带山地气候，四季分明，年降雨量 763-1036mm，雨季多集中在 7~9 月份，年平均蒸发量高达 865.5mm；夏季干燥炎热，冬季漫长寒冷，最高气温 37.5℃，最低气温-17℃；秋、冬季多风，最大风速 24m/s，年平均风速 3.6m/s，风力一般小于 5 级，最大风力可达 8 级。



矿区所在的坪坎镇位于秦岭南麓，地处凤县东南部，东邻太白县王家楞乡，南邻留坝县玉皇庙乡，西邻凤县河口镇，总面积 128 平方千米；辖 5 个行政村 25 个村民小组，现有农户 573 户，农业人口 2354 人，耕地 5148 亩。矿区内居民稀少，多集中于银母寺河两岸，以农林为主，部分参与矿业开发。矿区及外围铅锌矿和金矿采矿业发达，外来务工人员较多。

7.3 地质工作概况

1959 年，西北地质局秦岭区测大队开展了涵盖矿区的 1:20 万《凤县幅》(I-48-X X III) 区域地质矿产调查，提交了《凤县幅》(I-48-X X III) 地质及矿产图说明书；该说明书将本区内划归八方山一带多金属矿段（北东段），并在本矿区西侧银母寺尹家沟-寨子沟间，圈出了 29 条铅锌矿体，矿体一般长 100-200 米，宽 1-4 米，最长 340 米，最宽 5 米，矿体锌平均品位 6.40%、铅平均品位 1.13%。

1958-1963 年，陕西冶金地质勘探公司对银母寺多金属矿床及外围开展了初查，认为该区属中、低温热液型铅锌铜多金属矿床。

1983-1986 年，西北有色地质勘查局七一七总队对凤县银母寺铅锌矿床开展了地质勘探，主要完成钻探 29954.63 米，坑探 1801.18 米工作后，将凤县银母寺铅锌矿床划分为南北两个矿带，共圈出铅锌矿体 46 条，并对其中 15 条主要矿体进行了勘探控制；该队于 1986 年 10 月提交了《陕西省凤县银母寺铅锌矿床地质勘探总结报告》，1988 年 3 月 25 日陕西省矿产储量委员会以陕储决字（1988）08 号文件审查批准备案，其提交 B+C+D 级矿石量 232.0984 万吨，铅金属量 75673.17 吨，锌金属量 231593.48 吨，矿床铅平均品位 3.26%，锌平均品位 9.98%；其中 B 级矿石量 23.9126 万吨，铅金属量 9712.02 吨，锌金属量 32011.19 吨；C 级矿石量 74.9588 万吨，铅金属量 22819.19 吨，锌金属量 84659.47 吨。西北有色地质勘查局七一七总队 1986 年 10 月提交的《陕西省凤县银母寺铅锌矿床地质勘探总结报告》不包含田竹园铅锌矿区盲矿体及其资源储量，凤县田竹园铅锌矿区位于凤县银母寺铅锌矿床外围。

2006 年，陕西金都矿业开发有限公司申请设立了“陕西省凤县田竹园铅锌矿普查探矿权”。2006-2007 年，陕西金都矿业开发有限公司委托陕西省地质矿产开发局第三地质队对田竹园铅锌矿开始普查，做了 1:2000 地形地质测量；并对地



表已知三条铅锌矿化体 (KHT1、KHT2 和 KHT3) 进行了稀疏槽探揭露, 还在 1145 米中段分别施工了 CM0/1145、CM19/1145 和 CM27/1145 三条穿脉工程, 共完成 1:2000 地形地质测量 1.46 平方千米, 槽探 3610 立方米, 坑探 2680 米, 通过本次普查在古道岭组上部含矿层中, 距古道岭组上界面 30-70 米处发现了 KT1、KT2、KT3、KT4 和 KT5 五条铅锌盲矿体, 矿体沿走向断层顺层分段集中产出。

2007-2008 年, 陕西金都矿业开发有限公司委托陕西省地质矿产开发局第三地质队对田竹园铅锌矿进行了详查, 自上而下对 1225 米 (部分为原民探矿坑道)、1145 米、1105 米、1065 米、1025 米和 985 米等六个中段施工了坑探工程, 对新发现的 KT1、KT2、KT3、KT4 和 KT5 五条铅锌盲矿体进行了较为系统坑探控制, 坑道段高为 40 米, 穿脉间距 30-50 米, 共完成坑探 6000 米, 坑道钻探 79.90 米。通过本次详查基本查明了矿区 KT1、KT2、KT3、KT4、KT5 五条矿体规模、形态、产状和矿石质量, 估算了矿区资源量, 初步查明了矿区开采技术和矿石选矿性能。于 2009 年 4 月提交了《陕西省凤县田竹园详查地质报告》, 2009 年 4 月 9 日, 陕西省国土资源规划与评审中心 (2009) 093 号文件审查批准通过, 陕国土资[2009]142 号文备案, 矿区五条矿体共估算资源储量 (332+333) 总矿石量 59.36 万吨, 铅金属量 8177.62 吨, 锌金属量 25915.06 吨, 铅锌金属量合计 34092.68 吨, 铅平均品位 1.37%, 锌平均品位 4.36%, 铅+锌平均品位 5.73%; 伴生铜金属量 (333) 437.13 吨、铜平均品位为 0.074%; 伴生银金属量 (333) 6768.47 千克、银平均品位为 11.433 克/吨。其中矿区五条矿体控制的内蕴经济资源量 (332) 铅锌矿石量 42.40 万吨; 铅金属量 5823.52 吨, 锌金属量 19045.06 吨, 铅锌总金属量 24868.58 吨, 占总矿石量的 71%; 推断的内蕴经济资源量 (333) 铅锌矿石量 16.96 万吨; 铅金属量 2354.10 吨, 锌金属量 6870.00 吨, 铅锌总金属量 9224.10 吨, 占总矿石量的 29%。

2019 年, 陕西金都矿业开发有限公司委托陕西中矿联盟矿业有限公司在该区进行了资源储量核实地质工作。核实以陕西省地质矿产开发局第三地质队提交的《陕西省凤县田竹园铅锌矿详查地质报告》为基础。经收集资料、矿山现状调查、实地勘查, 开展了 1:2000 地形测量、生产探矿工程测量、采空区测量, 并对新增生产探矿工程进行了编录与采样等野外地质工作。进一步查明了核实区的成矿地质条件、矿体的赋存规律, 进一步查明了矿体的分布范围、规模、形态、



产状，进一步查明了矿石的质量情况，估算了保有资源量、动用量。最终提交了《陕西省凤县田竹园铅锌矿资源储量核实报告》。2021年7月9日，陕西省矿产资源调查评审中心以陕矿产资评储发〔2021〕29号“《陕西省凤县田竹园铅锌矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书”予以评审通过。2021年8月9日，陕西省自然资源厅以陕自然资矿保备〔2021〕34号“关于《陕西省凤县田竹园铅锌矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案的复函”予以备案。

7.4 矿区地质特征

矿区位于秦岭褶皱系中秦岭海西—印支褶皱带凤县—镇安褶皱束，磨沟—田竹园复背斜的磨沟—田竹园背斜内，处于中秦岭泥盆系层控多金属成矿带凤（县）—太（白）铅锌矿田东端。区域主要出露泥盆系中上统浅海相细碎屑岩和碳酸盐岩组合，区域褶皱和断裂构造发育，构造线总体呈北西西—南东东向展布，区内岩浆岩不发育。

7.4.1 地层

矿区主要出露中泥盆统古道岭组上段（ D_2g^2 ）、中泥盆统古道岭组顶部（ D_2g^3 ）及上泥盆统星红铺组（ D_3x ）地层；中泥盆统古道岭组顶部（ D_2g^3 ）地层为矿区主要的含铅锌矿地层。

7.4.1.1 中泥盆统古道岭组上段（ D_2g^2 ）

矿区古道岭组上段处于田竹园倒转背斜核部。古道岭组上段为钙质沉积，其中古生物化石极为丰富，主要有珊瑚类、次为腕足类等，根据岩石组合、古生物含量等，可划分为二层，自下而上各层岩石组合分别为中泥盆统古道岭组上段第一层（ D_2g^{2-1} ）、中泥盆统古道岭组上段第二层（ D_2g^{2-2} ）。

7.4.1.2 中泥盆统古道岭组顶部（ D_2g^3 ）

矿区古道岭组顶部地层处于田竹园倒转背斜北翼。古道岭组顶部也为钙质沉积，富含炭质和珊瑚类等古生物化石，局部存在硅质岩层，以薄层构造为主。古道岭组顶部可分为两个层，其中古道岭组顶部第二层为矿区铅锌含矿层位，古道岭组顶部第二层控制着矿区南、北两矿带产出。自下而上，各层岩石组合分别为中泥盆统古道岭组顶部第一层（ D_2g^{3-1} ）、中泥盆统古道岭组顶部第二层（ D_2g^{3-2} ）。

7.4.1.3 上泥盆统星红铺组（ D_3x ）

矿区星红铺组地层处于田竹园倒转背斜北翼，其可划分三个岩性段，段间整



合接触，各段岩性组合见区域地层。矿区星红铺组地层厚度大于 200 米，地表总体向北东陡倾，产状一般为 $35^{\circ} \angle 70-80^{\circ}$ 。

7.4.2 构造

矿区位于田竹园倒转背斜北翼，与倒转背斜相关的北西西向走向断裂构造较发育，古道岭组顶部北西西向走向断层为矿区含矿构造。

7.4.2.1 褶皱构造

田竹园倒转背斜为区域性褶皱，分布于磨沟—古岔河脑—田竹园一带，长 37 千米，宽 2 千米，长宽比大于 19:1，属线性褶皱，枢纽总体走向北西西，银母寺附近枢纽产状 $113^{\circ} \angle 45^{\circ}$ ，轴面产状 $184^{\circ} \angle 74^{\circ}$ ；核部为古道岭组 (D_2g) 地层，两翼为星红铺组地层。北翼古道岭组上段、顶部及星红铺组第一岩性段地层均发生倒转，倒转地层产状 $200-225^{\circ} \angle 60-85^{\circ}$ ，矿区矿体赋存于该背斜北翼古道岭组顶部第二亚层中。

7.4.2.2 断裂构造

矿区断裂构造为田竹园背斜南测区域压扭性 F_1 断裂，其走向为北西西向， F_1 断裂沿古道岭组与星红铺组地层接触面分布，该断层横贯矿区，走向 $110-120^{\circ}$ ，倾向南西，倾角 $64-85^{\circ}$ ，产状与地层基本一致。断层面呈舒缓波状，擦痕发育，断层带宽 0.2—1.5 米，挤压片理及构造透镜体发育，具压扭性质，断层断距不清。该断层控制了古道岭组与星红铺组地层接触面铅锌矿化体（凤县银母寺铅锌矿床主矿体）产出。断层两侧岩性为古道岭组上岩性段灰岩于星红铺组中部粉砂质板岩相接。古道岭组顶部薄层含炭生物灰岩中走向张节理发育，主要走向张节理长 90—620 米，宽一般为 0.10—2.00 米，产状与围岩一致，节理面两侧边界凹凸不平，主要走向张节理控制了矿区铅锌矿化体及矿体（田竹园铅锌矿）产出。

7.4.3 脉岩

矿区岩浆岩不发育，区内脉岩有两类：一类为中低温热液脉，主要为方解石石英脉，多与铅锌矿化有关，方解石石英脉呈网脉状，长 60.0—235.0 米，宽 1.0—2.0 米，多沿北西西向走向断层充填；另一类为中性闪长玢岩脉，与铅锌矿化无关。

7.4.4 变质作用及围岩蚀变



7.4.4.1 变质作用

矿区以区域变质作用为主，原岩的成分及组构残留特征明显，一些不稳定的组份，特别是泥质组分，在温度增高、定向和均向压力等作用下变成绢云母和绿泥石等，沿应力方向形成板理和千枚理的板岩和千枚岩，根据矿物组合及构造特征确定本区为低温中—高压变质相，即绿片岩相；变质岩石类型主要为板岩和千枚岩。

7.4.4.2 围岩蚀变

矿区围岩蚀变类型主要有硅化、碳酸盐化，次有黄铁矿化、绢云母化等，蚀变强度总体较弱，蚀变范围仅限于矿体或近矿围岩两侧，其中硅化与矿化关系密切。

7.4.4.2.1 硅化

硅化分布于断裂或节理及其两侧，呈带状分布，其中石英以团块状、不规则脉状沿灰岩裂隙充填，或以细粒交代围岩。硅化可分三个阶段：第一阶段以细粒浸染和渗透交代作用形成均匀硅化，发生在热液成矿前或开始阶段；第二阶段以充填交代为主，表现为较粗大的石英团块、不规则脉状等充填作用，发生在热液成矿阶段；第三阶段以结晶粗大的方解石石英脉充填为主，发生在热液成矿作用末期，系残余热液沿裂隙充填而成。一般硅化越强，铅锌矿化越好，硅化是矿区铅锌找矿的主要标志之一。

7.4.4.2.2 方解石化

方解石化蚀变范围较宽，一般达1—10米，近矿段常与晚期硅化相伴，发育于成矿作用末期，与成矿关系不大密切；远矿段方解石化常呈脉状，沿灰岩层理或裂隙充填，脉宽5—20厘米，结晶粗大，纯净无矿化。

7.5 矿体特征

原详查报告在区内共圈出5条铅锌盲矿体，核实报告沿用原详查报告圈法原则和一般工业指标（ $Pb \geq 0.5\%$ 、 $Zn \geq 1\%$ 为地质边界品位，以 $Pb \geq 0.8\%$ 、 $Zn \geq 2.0\%$ 为最低工业品位圈定矿体），依据1145—945米水平矿体的空间分布规律特征对原详查报告圈定的矿体归并为4条矿体，分别为KT1（已基本采空）、KT3（将原2008年详查报告中的KT2并入了KT3矿体）、KT4、KT5。

4条铅锌盲矿体自西而东依次为KT1、KT3、KT4、KT5。矿体均沿古道岭组顶



部节理产出，分布于破碎蚀变带内。将矿体集中分布于 31-36 线 1165-945 米标高之间，埋深 105-179 米，自西而东，矿体总体呈斜列 24 式右行分布特征。矿体呈脉状或透镜状，向南陡倾，产状为 $200-218^{\circ} \angle 64-83^{\circ}$ ，其中 KT1、KT3 和 KT4 矿体有向东侧伏特征，KT1、KT4 侧伏角 $20-35^{\circ}$ ，KT3 侧伏角 $25-35^{\circ}$ ，矿体长为 60-315 米，矿体厚度为 1.96-3.20 米，矿体倾向延深 70-220 米，各矿体铅平均品位 1.01~1.50%，锌平均品位 2.92~4.16%。各矿体特征见下表：

表 7-1 矿区矿体特征统计表

矿体编号	形态	产状	规模（米）			变化系数（%）		矿体平均品位（%）	
			长	延深	厚	厚度	品位	Pb	Zn
KT1	脉状	$210-215^{\circ} \angle 73^{\circ}$	71-116	120	1.96	26	Pb39、Zn78	1.38	3.97
KT3	脉状、透镜状	$200-218^{\circ} \angle 68-83^{\circ}$	60-315	220	3.20	58.71	Pb134.15、Zn108.11	1.30	4.16
KT4	脉状	$206-216^{\circ} \angle 62-68^{\circ}$	78-163	200	2.83	17.35	Pb228.37、Zn142.56	1.50	2.92
KT5	脉状	$210-215^{\circ} \angle 76^{\circ}$	132-136	120	2.13	26	Pb34、Zn30	1.01	4.11

7.5.1 KT1 铅锌矿体

KT1 矿体为铅锌盲矿体位于矿区西部，处于 31-19 线 1165-1045 米标高间，埋深 179 米，矿体沿古道岭组顶部节理产出，含矿岩石主要为硅化灰岩，少量为含矿方解石英脉和含矿石英脉等。该矿体已基本采空；形成采空高度约 15-20 米。2016 年后未进行过矿业活动。采空区分布于 29 线至 23 线间标高 1045 米至 1165 米范围，为 2009 年详查报告后形成的采空区。

7.5.2 KT3 铅锌矿体

KT3 矿体为铅锌盲矿体位于矿区中部，处于 27-11 线 1165-945 米标高间，埋深 105 米，矿体沿古道岭组顶部节理产出，含矿岩石也主要为硅化灰岩，少量为含矿方解石英脉和含矿石英脉等。

KT3 矿体呈脉状、透镜状，中部厚（最厚达 10.11 米）、边部薄（0.59-2 米），在横剖面上，具有上缓（倾角 68° ）下陡（ 83° ）特征，矿体总体向南陡倾，产状 $200 \sim 218^{\circ} \angle 68 \sim 83^{\circ}$ ，有向东侧伏特征，侧伏角 $25-35^{\circ}$ 。矿体长 315 米，赋存标高 1165~945 米，倾向延深 220 米，工程控制标高 945~1145 米，单工程矿体厚度 1.13~10.11 米，矿体平均厚度 3.20 米，厚度变化系数为 58.71%，厚度变化稳定，单样铅品位为 0.02~12.70%，铅品位变化系数为



137.33%，铅有用组分变化较均匀，单样锌品位为 0.14~30.23%，锌品位变化系数为 110.85%，锌有用组分变化较均匀。KT3 矿体铅平均品位 1.30%、锌平均品位 4.16%。保有资源量估算范围在 19 线~7 线，估算标高 945~1025 米。

7.5.3 KT4 铅锌矿体

KT4 矿体为铅锌盲矿体位于矿区中部，处于 3-8 线 1165-965 米标高间，埋深 178 米，矿体沿古道岭组顶部节理产出，含矿岩石也主要为硅化灰岩，少量为含矿方解石英脉和含矿石英脉等。

KT4 矿体呈脉状，总体向南陡倾，产状 $206\sim 216\angle 62\sim 68$ ，也有向东侧伏特征，侧伏角 35° 。矿体长 78~163 米，赋存标高 1165~965 米，倾向延深 200 米，工程控制标高 985-1145 米，单工程矿体厚度 2.04~3.56 米，平均厚度 2.83 米，厚度变化系数为 17.35%，厚度变化稳定，单样铅品位为 0.10~26.35%，铅品位变化系数为 230.02%，铅有用组分变化不均匀。单样锌品位为 0.40~27.59%，锌品位变化系数为 142.56%，锌有用组分变化较均匀，KT4 矿体铅平均品位 1.50%、锌平均品位 2.92%。矿体保有资源量估算范围在 0 线至 8 线，估算标高 965~1065 米。

7.5.4 KT5 铅锌矿体

KT5 矿体为铅锌盲矿体位于矿区东部，处于 28-36 线 1165-1045 米标高间，埋深 198 米，矿体沿古道岭组顶部节理产出，含矿岩石主要为硅化灰岩，少量为含矿方解石英脉和含矿石英脉等。

KT5 矿体呈脉状，总体向南陡倾，产状 $200-215\angle 76^\circ$ ；矿体长 132-136 米，赋存标高 1165~1045 米，倾向延深 120 米，工程控制标高 1045~1145 米，单工程矿体厚度 1.36-2.52 米，矿体平均厚度 2.13 米，厚度变化系数为 26%，厚度变化稳定，单样铅品位为 0.40-1.27%，单样铅品位变化系数为 23.39%，单样锌品位为 1.80-5.45%，单样锌品位变化系数为 22.86%。KT5 矿体铅平均品位 1.01%、锌平均品位 4.11%。矿体保有资源量估算范围在 28 线至 36 线，估算标高 1045~1145 米。

7.6 矿石质量

矿区矿体埋深大于 100 米，均处于原生带内，全为原生金属硫化物矿石。

7.6.1 矿石矿物组成



矿石矿物主要为闪锌矿、方铅矿，少量黄铜矿、磁黄铁矿、黄铁矿及毒砂；脉石矿物主要有石英、方解石、次为白云石，少量绢云母、绿泥石和石墨等。主要矿物特征如下：

闪锌矿：闪锌矿为主要矿石矿物，也为主要含锌矿物。闪锌矿呈红褐色、深灰色，金刚光泽，多呈半自形-它形晶，粒径 0.005-4.0 毫米，粒级较粗，含量一般为 5-8%，多呈粒状和团块状、脉状集合体，常与方铅矿共生。

方铅矿：方铅矿为主要矿石矿物，也为主要含铅矿物。方铅矿呈铅灰色，金属光泽，以它形-半自形晶为主，少量呈自形晶粒，粒径 0.003-3.0 毫米，含量一般为 1-3%，方铅矿呈粒状和团块状和脉状集合体，常与闪锌矿共生。

黄铜矿：黄铜矿为主要铜矿物，其呈铜黄色，多呈它形粒状、乳滴状，粒径一般 0.10-1.5 毫米，粒级较细，黄铜矿含量一般为 0.1-0.5%，多与黄铁矿等共生。

石英：石英为主要脉石矿物，呈烟灰色-乳白色，它形晶，粒径一般 0.01-0.2 毫米，含量 30-35%。石英可分为三期，早期粒细，交代灰岩等；中期呈中-细粒，沿围岩节理裂隙充填；晚期呈粗粒，多与方解石形成方解石石英脉。

方解石：方解石为主要脉石矿物，即为围岩主要矿物成分，又发育于晚期方解石石英脉中，以它形晶为主，粒径 0.02-0.5 毫米，重结晶者粒度较粗，含量大于 40%，方解石多呈粒状、脉状和不规则状。

白云石：白云石呈半自形-它形，粒径 0.05-0.1 毫米，含量 5-10%，以晶粒状和团块状、不规则状为主，多与石英和方解石共生。

7.6.2 矿石化学成分

7.6.2.1 矿石化学成分

矿石化学成分主要为 SiO_2 、 CaO 、 MgO 、 Fe_2O_3 、 FeO 、 Al_2O_3 、 MnO 等，其与围岩化学成分相比有以下特点：（1）矿石中 SiO_2 含量高，一般为围岩的 9-10 倍；（2）矿石中 MnO 含量高，一般为围岩的 3-20 倍；（3）矿石中 $\text{Fe}_2\text{O}_3+\text{FeO}$ 含量高，一般为围岩的 10 倍以上。

7.6.2.2 矿石多元素分析

矿石主要有益组分为 Pb 和 Zn，伴生有益组分为 Cu、Au 和 Ag，有害组分 As 含量低。区内 Pb 和 Zn 分别存在于方铅矿和闪锌矿矿物中，伴生 Cu 存在于黄铜



矿中，伴生 Ag 以单体或类质同象赋存于方铅矿中，伴生 Au 以单体或类质同象赋存于黄铜矿中。区内矿体 Pb 平均品位为 1.01-1.50%，Zn 平均品位为 2.92-4.16%，Pb/Zn 比值为 0.34-0.37%。

7.6.2.3 组合分析

伴生 Cu 品位一般为 0.032-0.102%，平均品位 0.07%；伴生 Au 品位一般为 0.05-0.41 克/吨，平均品位 0.19 克/吨；伴生 Ag 品位一般为 1.29-24.89 克/吨，平均品位 11.80 克/吨。

7.6.3 矿石组构

7.6.3.1 矿石结构

依据矿物结晶程度，矿石可分为自形晶粒状、半自形晶粒状和它形晶粒状结构，半自形和它形晶粒状结构发育；依据矿石矿物组合关系，矿石可分为共边、交代、熔蚀、穿插和乳滴状结构。半自形及它形晶粒状结构为矿石主要结构。

7.6.3.2 矿石构造

矿石为浸染状、团块状、条带状、层纹状及网脉状构造，以浸染状和团块状构造为主。

7.7 矿石类型及品级

7.7.1 矿石自然类型

矿区矿体埋深均大于 100 米，矿石铅和锌氧化率 $<10\%$ ，矿石自然类型属原生金属硫化物矿石。

根据矿石构造，矿石自然类型可分为浸染状矿石、团块状矿石、网脉状矿石、条带状矿石和脉状矿石，主要为浸染状矿石和团块状矿石。

根据矿石铅、锌等有益组分组合，矿石自然类型可分为铅锌矿石和锌矿石两种，并以铅锌矿石为主。

7.7.2 矿石工业类型

根据矿石氧化率、工业可利用的有益元素及其组合，矿区矿石工业类型为原生硫化物铅锌矿石。

7.7.3 矿石品级

依据 $Pb+Zn>8$ 为铅锌富矿石； $Pb+Zn=4-8$ 为铅锌中等矿石； $Pb+Zn<4$ 为贫矿石的划分，矿区矿石品级以铅锌中等矿石为主（4-6%），局部为铅锌富矿石。



7.8 矿体围岩与夹石

7.8.1 矿体围岩

矿体沿含矿层顺层产出，上、下部围岩岩性为薄层含炭粉晶灰岩，局部为中-薄层含炭生物细晶灰岩，围岩普遍含炭质。薄层含炭粉晶灰岩层厚 70-100 米，向南或向北陡倾。

围岩蚀变微弱，主要蚀变类型有方解石化和硅化，方解石和石英呈细脉状、网脉状，沿薄层含炭粉晶灰岩层理或节理、裂隙充填，单脉宽一般为 1-10 厘米，其中可见少量黄铁矿颗粒及团块。

矿体与围岩界线截然，矿石矿物结晶较粗，易于识别矿体及其边界，局部可不采取矿体圈边样品。

7.8.2 夹石

矿区矿体均呈多脉状、透镜状，厚一般为 1-5 米，矿体规模较小，矿床矿体内夹石不发育，其厚度均小于夹石剔除厚度即（2）米。夹石主要为硅化灰岩、方解石石英脉、少量细晶灰岩，与矿体界线不明显。

7.9 矿区共（伴）生矿产

7.9.1 共生矿产

矿石中闪锌矿和方铅矿、黄铁矿共生；通过多项分析和基本分析，铅和锌含量分别大于边界品位和最低工业品位，铅和锌矿体边界一致，为铅和锌共生的铅锌矿体。

7.9.2 伴生矿产

通过多项分析，伴生有益组分为 Cu、Au 和 Ag，其中 Ag 为伴生指标的 6 倍，伴生 Cu 存在于黄铜矿中，伴生 Ag 以单体或类质同象赋存于方铅矿中，伴生 Au 以单体或类质同象赋存于黄铜矿中。Cu、Au、Ag 均大于伴生工业指标，根据矿上实际选矿结论 Au 达不到综合利用指标。

7.10 矿石加工技术性能

通过矿石工艺研究，矿区矿石有用矿物主要为方铅矿和闪锌矿、少量黄铜矿，方铅矿+0.08mm 占 51.15%，闪锌矿+0.08mm 占 94.28%，黄铜矿粒度为 0.003-1.5mm，矿石有用矿物规则-不规则连生，包含结构较少。通过可浮性试验，矿石有用矿物易浮选，矿石属易选铅锌硫化物矿石。



矿区矿石主要有益组分为铅和锌，伴生有益组分为铜、金和银，通过实验室流程试验对比，部分混合-分离流程为最优浮选流程。

试验综合回收流程为：先将原矿石磨至-200 目 75%后，经一粗一扫四次精选，获得铜铅混合精矿，再经一粗一扫一次精选进行铜铅分离，分别获得铜和铅精矿；最后对铜铅尾矿通过一粗一扫一次精选浮选，获得锌精矿，铜、铅和锌互含达标，铜精矿达到四级品质量指标，铅精矿达到二级品质量指标，锌精矿达到一级品质量指标。矿石总体属易选、流程简单、加工技术性能良好的矿石类型。

7.11 开采技术条件

7.11.1 水文地质条件

田竹园铅锌矿床最低开采标高 945 米，最低侵蚀基准面标高为 1120 米，排泄面标高为 1145 米，属于中等切割中山区。处于中秦岭泥盆系层控多金属成矿带凤（县）—太（白）铅锌矿田东端，属汉江水系银母寺河流域水文地质单元；大气降水和地表水是矿区内主要的补给源，地下水以泉的形式排泄。

矿山开采后形成的采空区内积水及裂隙岩溶水是影响矿区矿坑涌水的主要因素，矿区水文地质勘探类型属裂隙岩溶充水矿床，水文地质条件中等。

7.11.2 工程地质条件

矿体围岩坚硬程度为坚硬厚层状灰岩类，致密坚硬，力学强度高，抗侵蚀能力强。开采后根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-91）的有关规定，依据矿体及围岩工程地质特征，将矿区工程地质勘探划分为第二类，即层状岩，工程地质勘探的复杂程度划分为中等。

7.11.3 环境地质条件

矿区山体稳定，植被完好，矿区附近无污染源，放射性无异常，矿石和废石不易分解出有害组分。矿山开采后区内开挖坡体修路、建房破坏了地貌和植被等自然生态环境，矿山工程对地形地貌景观影响严重，废石渣堆放沟谷易诱发泥石流地质灾害；矿区含水岩组富水性弱，无污染源，地表水、地下水水质较好；矿体及上、下盘围岩均无放射性异常；矿石和废石易分解出有害组分，矿石废弃物及采矿活动对当地环境造成一定破坏和水体污染。根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-91），田竹园铅锌矿区地质环境类型为第二类：即地质环境质量中等。



经核实“《陕西省凤县田竹园铅锌矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书”（陕矿产资评储发〔2021〕29号、2021年7月9日）载明矿山开采技术条件为水文地质条件简单、工程地质条件简单、地质环境质量良好，是凤县田竹园铅锌矿开采前的开采技术条件。田竹园铅锌矿开采前后开采技术条件前后对照详见下表：

表7-2 田竹园铅锌矿开采前后开采技术条件前后对照表

开采技术条件	开采前	开采后
水文地质条件	简单	中等
工程地质条件	简单	中等
环境地质条件	简单	中等

综上所述，凤县田竹园铅锌矿开采技术条件（复杂程度）综合类型为中等。

7.12 矿山生产建设概况

凤县田竹园铅锌矿始建于2010年，由陕西金都矿业开发有限公司组建，于2010年12月底建成投产，2017年2月因矿山经营亏损而停产。

2009年9月，西安有色冶金设计研究院编制了《陕西金都矿业开发有限公司凤县田竹园铅锌矿矿产资源开发利用方案》。设计采选规模6万吨/年，设计服务年限7.7年。

2007年至今先后开拓了1145中段、1105中段、1065中段、1025中段、985中段、945中段等6个中段进行探矿和采矿，共施工探采巷道10510.07米，坑内钻79.90米。2011年2月至2016年12月矿山分别在KT1矿体1065米~1165米标高进行采矿活动，KT1矿体已采空；在KT3矿体1025米~1165米标高进行采矿活动；在KT4矿体1065米~1165米标高进行采矿活动产。

累计消耗资源储量矿石量46.80万吨，累计消耗资源储量金属量铅7081.11吨、锌金属量19836.73吨，伴生铜金属量349.42吨，伴生银金属量5015.43千克。累计采出矿石量40.18万吨，采出矿石铅金属量5971.50吨、锌金属量16728.31吨，伴生铜金属量294.42吨，伴生银金属量4229.51千克，矿山实际生产6年，平均年生产规模为6.70万吨/年，平均回采率85.85%；平均采矿贫化率15.67%，选矿回收率86.16%。2017年2月至今矿山未进行采矿生产活动。

8、评估实施过程

根据现行矿业权评估准则和有关规定，我公司组织评估人员，对凤县田竹园



铅锌矿采矿权实施了如下评估程序：

8.1 2021年4月29日～6月20日，经陕西省自然资源厅以公开抽签方式选择我公司为承担凤县田竹园铅锌矿采矿权出让收益评估机构。组成评估小组，制定评估方案，尽职调查，现场勘察并收集评估所需资料，确定评估方法。

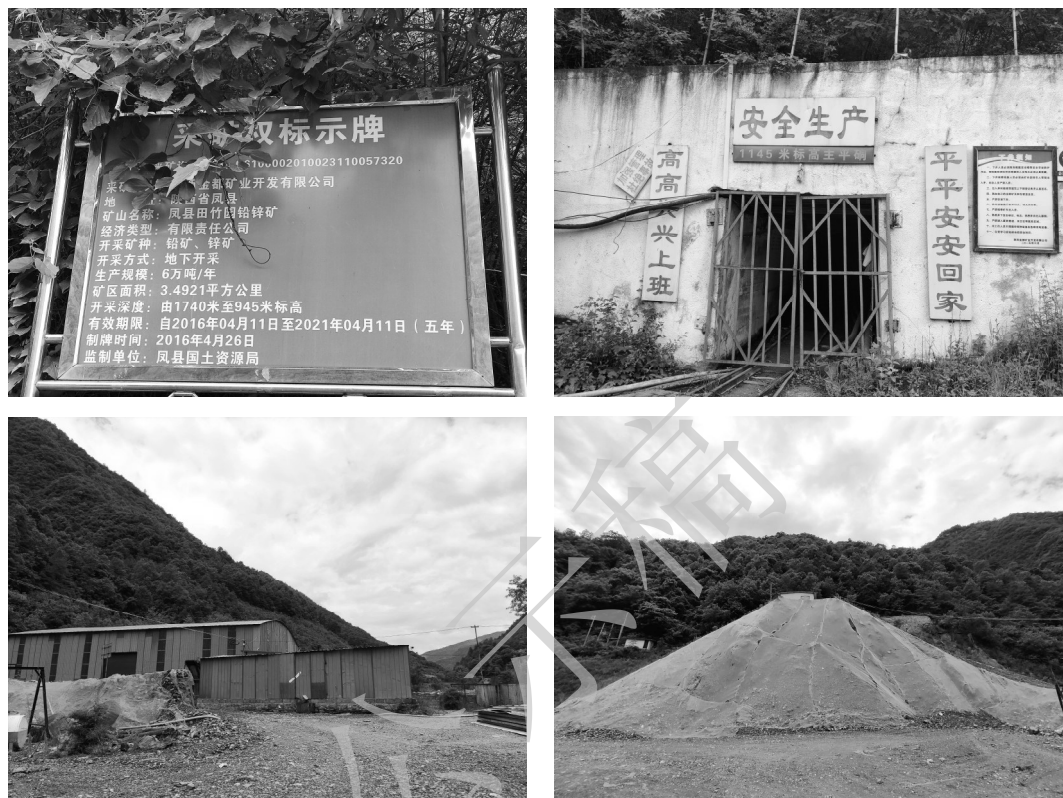


图8-1 凤县田竹园铅锌矿现场勘察图

2021年5月18日～19日，北京经纬资产评估有限责任公司评估人员刘靖（矿业权评估师）等在陕西金都矿业开发有限公司赵金堂先生和赵海深先生的陪同下对凤县田竹园铅锌矿进行了现场勘查。矿区位于凤县坪坎镇，刚修建的宝（鸡）-巴（中）高速凤县段（G316）经过坪坎镇，距矿区约2千米，矿区距（G316）最近出口约2.2千米。矿区距凤县县城运距64千米，矿区内有乡乡通水泥路贯通。矿区位于秦岭南麓，总体地势为南北高东西低，属中山地区，地形切割较大，地表植被发育。评估人员到达矿山时矿山处于停产状态，从现场采矿工程、房屋构筑物及设备状况可以看出已停产多年。现场勘察情况见“图8-1 凤县田竹园铅锌矿现场勘察图”。

8.2 2021年6月21日～9月25日，2021年9月中旬，陕西金都矿业开发有限公司提交了通过陕西省矿产资源调查评审中心评审并经陕西省自然资源厅备案



的《陕西省凤县田竹园铅锌矿资源储量核实报告》。评估人员根据收集到的资料进行评定估算，提交评估报告初稿，经内部审核修改后提交正式评估报告送审。

8.3 2021年9月26日~11月5日，2021年10月20日陕西省矿产资源调查评审中心组织专家对该采矿权出让收益评估报告进行了专家审查。根据专家提出的修改意见，评估人员补充收集资料对评估报告进行了修改完善，提交采矿权出让收益评估报告复核，经陕西省矿产资源调查评审中心复核通过后提交正式评估报告

9、评估方法

凤县田竹园铅锌矿为已建成矿山，但已停产多年。其资源储量规模和生产规模均为小型，矿山服务年限较短。矿山最新提交有《陕西省凤县田竹园铅锌矿资源储量核实报告》（2021年3月）已经陕西省矿产资源调查评审中心以陕矿资源评储发〔2021〕29号“《陕西省凤县田竹园铅锌矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书”评审通过，并经陕西省自然资源厅以陕自然资矿保备〔2021〕34号“关于《陕西省凤县田竹园铅锌矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案的复函”予以备案。同时矿山编制有《陕西金都矿业开发有限公司凤县田竹园铅锌矿开发利用方案》（2009年9月）。虽然陕西省已公布铅锌矿矿业权出让收益市场基准价标准，但尚未出台相关调整因素及调整方法，同时也缺乏类似可比参照物（相同或相似性的采矿权交易案例），采用基准价因素调整法、交易案例比较调整法等市场途径评估方法所需评估资料不具备。矿山已停产多年，无法提供实际生产技术经济指标，而开发利用方案设计的投资、成本等经济参数不够全面且已不具时效性，因此无法采用折现现金流量法评估。根据国土资源部公告2008年第6号《国土资源部关于实施矿业权评估准则的公告》、《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）》，确定本次评估采用收入权益法。收入权益法计算公式为：

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

式中：P—采矿权评估价值； SI_t —年销售收入；K—采矿权权益系数； I —折现率； t —年序号（ $t=1,2,\dots,n$ ）； n —评估计算年限。



根据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》，采用收入权益法时，矿业权出让收益评估值按以下方式处理：（1）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。计算单位资源储量价值时，矿山服务年限超过 30 年的，评估计算的服务年限按 30 年计算。（2）根据矿业权范围内全部评估利用资源储量（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。

10、主要技术经济参数指标选取依据

10.1 本项目评估依据的矿产资源储量以《陕西省凤县田竹园铅锌矿资源储量核实报告》（2021年3月）及陕西省自然资源厅 陕自然资矿保备〔2021〕34号“关于《陕西省凤县田竹园铅锌矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案的复函”（2021年8月9日）评审备案的资源储量为基础。

10.2 其他技术经济参数根据《陕西金都矿业开发有限公司凤县田竹园铅锌矿开发利用方案》（2009年9月）及其评审意见书、中国矿业权评估师协会《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》及《矿业权评估参数确定指导意见》有关规定及评估人员掌握的其它资料确定。

11、技术经济参数选取依据分析评述

11.1 资源储量分析评述

凤县田竹园铅锌矿资源储量核实以陕西省地质矿产开发局第三地质队提交的《陕西省凤县田竹园铅锌矿详查地质报告》为基础进行。

首先收集了以往地质勘查资料、核实资料、矿山生产勘探资料，并对所有资料进行了系统整理；主要资料如下：2012 年 11 月陕西省水利电力勘测设计研究院编写的《陕西金都矿业开发有限公司凤县田竹园铅锌矿采矿工程环境影响报告书》；2010 年 12 月陕西水土保持科技开发有限公司编写的《凤县田竹园铅锌矿采



矿工程水土保持方案报告书》；2009 年 9 月西安有色冶金设计研究院编写的《陕西金都矿业开发有限公司凤县田竹园铅锌矿开发利用方案》；2008 年 9 月陕西省地质矿产勘查开发局第三地质队提交的《陕西省凤县田竹园铅锌矿详查地质报告》，以及矿方近年来的生产勘探资料和开采资料。还收集了矿山开采现状、生产销售情况等资料。

然后对矿山现状调查。矿山地质测量人员介绍矿山开采对象、深度、范围等，根据矿山提供的最新生产探矿开拓巷道、原始编录图件、分析结果、矿山开采中段图、开采投影图（现状图）等采矿资料，在确认一致的情况下，并在矿山地质人员的密切配合下对该矿的矿区范围、井筒位置、井巷工程、采空区位置、采场进行了详细调查与核实，确定了需要核查的生产探矿开拓巷道和采空区。现场实际核查的采空区边界与相关图纸进行了比对，以确定采空区边界。矿区对年限已久的采场进行了充填与封闭，只保留了运输巷道和开拓巷道，因此本次无法对已充填的采空区内部进行实测，仅对部分坑道进行了测量、对未封闭采空区范围展开了实地测量，并对矿方在开拓中的测量成果进行了验证。最后进行实地勘查，开展了 1:2000 地形测量、生产探矿工程测量、采空区测量，并对新增生产探矿工程进行了编录与采样等野外地质工作。

经过上述工作，进一步查明了核实区的成矿地质条件、矿体的赋存规律，进一步查明了矿体的分布范围、规模、形态、产状，进一步查明了矿石的质量情况，估算了保有资源量、动用量。基本查明了矿区地质背景和成矿地质条件。确定勘查类型为第Ⅲ勘查类型，控制的勘查工程基本间距为 50 米（走向）×40 米（倾向），推断的勘查工程间距为 100 米（走向）×80 米（倾向）。资源储量估算采用地质块段法在 1:1000 矿体垂直纵投图上进行。依据矿山新增探采工程及其样品分析成果重新圈连矿体，并估算资源储量，重点核实了已动用的资源储量和新增的资源量。新增工程的地段主要为 KT3 矿体 945 米中段，KT4 矿体 1025 米中段、985 米中段，以详查报告的成果资料为基础。最终编写了《陕西凤县田竹园铅锌矿资源储量核实报告》。

综上所述，凤县田竹园铅锌矿资源储量核实工作严格按照《铜、铅、锌、银、镍、钼矿矿产地质勘查规范》（DZ/T0205-2020）及相关规定进行，确定的勘查类型合适，勘查网度适宜，采用的工业指标适用于该矿，资源量估算参数的确



定基本合理，估算方法正确，估算结果基本可信。

2021 年 7 月 9 日，陕西省矿产资源调查评审中心以陕矿产资评储发〔2021〕29 号“《陕西省凤县田竹园铅锌矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书”对该报告予以评审通过。2021 年 8 月 9 日，陕西省自然资源厅以陕自然资矿保备〔2021〕34 号“关于《陕西省凤县田竹园铅锌矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案的复函”对该报告予以备案。

因此，《陕西省凤县田竹园铅锌矿资源储量核实报告》（2021 年 3 月）估算的资源储量可以作为本项目评估的依据。

11.2《陕西金都矿业开发有限公司凤县田竹园铅锌矿开发利用方案》（2009 年 9 月）（本节简称《开发利用方案》）评述

《开发利用方案》根据地形地貌、矿体开采技术条件及探矿现状，设计采用平硐—盲斜井开拓方案，主平硐为 1145 米中段。KT1（已基本采空）、KT3（含已并入 KT3 的 KT2）和 KT4 矿体采用一个开拓系统，共分为 5 个中段（1145 米、1105 米、1065 米、1025 米和 965 米）；KT5 矿体采用独立的开拓系统，共划分 3 个中段（1145 米、1105 米和 1045 米）。1105 米及以下中段采下矿石和废石经盲斜井由提升至 1145 米主平硐，主平硐采用 3t 电机车牵引运输，其它各中段采用人推车运输。采用单翼、对角机械抽出式通风系统，局扇辅助通风。设计在 1025 米中段斜井底部车场附近设置水仓，由泵将井下涌水和废水排至 1145 米主平硐后自流排出地表；965 米中段设置集水坑，将涌水和生产废水由泵扬至 1025 米中段水仓；对 KT5 矿体开拓系统，在 1045 米中段斜井下部车场附近设置水仓，由泵将井下涌水和生产废水排至 1145 米主平硐后再沿主平水沟自流排出地表。审查认为采用的开拓系统、运输系统、通风系统基本可行，盲斜井提升运输方案可行。

《开发利用方案》根据矿体的赋存特征及开采技术条件，设计采用浅孔留矿法。设计按先上后下的顺序逐中段依次回采，同一中段内采用后退式回采；首采地段选择在 1145 米中段。矿石回采率 90%，矿石贫化率 10%，推荐生产能力 6 万吨/年，矿山服务年限 7.7 年。《开发利用方案》设计的开采方式、采矿方法、首采位置、矿石回采率、贫化率、矿石生产能力、矿山服务年限等基本上可行。矿山实际开采基本遵循方案设计进行。



综上所述,《开发利用方案》参数选取基本可行,方案的技术路线正确。推荐的建设规模、采矿方法、开采顺序、开拓系统、通风系统、排水系统等基本可行,矿井生产规模基本可行。因此《开发利用方案》提供的主要技术参数可以作为本项目评估的依据。

特别提示:以下主要技术、经济参数只说明评估估算的方法及过程,若手算验证与所列示结果(个位尾数、小数点后尾数)存在部分误差均是由多级进位精度造成,并不影响评估结论计算的准确性,以下各列示数据均源自相应附表中计算机自动计算结果。

12、主要技术参数

12.1 评估利用资源量(评审备案资源量)

根据《陕西省凤县田竹园铅锌矿资源储量核实报告》(2021年3月)及陕西省矿产资源调查评审中心陕矿产资评储发(2021)29号“《陕西省凤县田竹园铅锌矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书”(2021年7月9日),截止资源储量估算基准日2020年8月31日,凤县田竹园铅锌矿采矿许可证内保有铅锌矿石量31.90万吨,铅金属量3409.71吨(平均品位1.07%)、锌金属量10094.30吨(平均品位3.16%)。伴生铜金属量215.41吨(平均品位0.07%),银金属量4272.55千克(平均品位13.39克/吨)。详见下表:

表 12-1 凤县田竹园铅锌矿评审备案保有资源量表

矿体 编号	资源量类型	矿石量 (万吨)	金属量				平均品位			
			铅(Pb) (吨)	锌(Zn) (吨)	铜(Cu) (吨)	银(Ag) (千克)	铅 (%)	锌 (%)	铜 (%)	银(克/ 吨)
KT3	控制资源量	9.05	1012.20	2816.87	58.63	1090.21	1.12	3.11	0.06	12.05
	推断资源量	1.68	166.07	562.20	10.86	223.34	0.99	3.35	0.06	13.29
	小计	10.73	1178.27	3379.07	69.49	1313.55	1.10	3.15	0.06	12.24
KT4	控制资源量	8.95	972.26	2477.63	64.21	1117.95	1.09	2.77	0.07	12.49
	推断资源量	4.62	495.03	1114.62	28.62	549.07	1.07	2.41	0.06	11.88
	小计	13.57	1467.29	3592.25	92.83	1667.02	1.08	2.65	0.07	12.28
KT5	控制资源量	2.55	252.48	1097.96	17.46	454.40	0.99	4.31	0.07	17.82
	推断资源量	5.05	511.67	2025.02	35.63	837.58	1.01	4.01	0.07	16.59
	小计	7.60	764.15	3122.98	53.09	1291.98	1.01	4.11	0.07	17.00
合计	控制资源量	20.55	2236.94	6392.46	140.30	2662.56	1.09	3.11	0.07	12.96
	推断资源量	11.35	1172.77	3701.84	75.11	1609.99	1.03	3.26	0.07	14.18
	小计	31.90	3409.71	10094.30	215.41	4272.55	1.07	3.16	0.07	13.39

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“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、2017年11月2日):二、申请在先方式取得探矿权后已转为采矿权的,如完成有偿处置的,不再征收采矿权出让收益;如未完成有偿处置的,应按截止2017年6月30日剩余资源储量以协议方式征收采矿权出让收益。

《陕西省凤县田竹园铅锌矿资源储量核实报告》(2021年3月)资源量估算基准日为2020年8月31日。根据凤县自然资源局“关于陕西金都矿业开发有限公司凤县田竹园铅锌矿情况说明”(2021年10月29日),凤县田竹园铅锌矿于2017年2月至今,一直停产,未动用资源量。从2017年2月至2020年8月31日,凤县田竹园铅锌矿没有资源储量消耗,因此凤县田竹园铅锌矿截止2017年6月30日剩余资源储量与资源量估算基准日2020年8月31日保有资源量一致。

因此,凤县田竹园铅锌矿采矿权评估利用资源储量即为上述备案资源量:保有铅锌矿石量31.90万吨,铅金属量3409.71吨(平均品位1.07%)、锌金属量10094.30吨(平均品位3.16%)。伴生铜金属量215.41吨(平均品位0.07%),银金属量4272.55千克(平均品位13.39克/吨)。

12.2 评估基准日保有资源量

2017年2月至评估基准日,凤县田竹园铅锌矿没有资源储量消耗,因此凤县田竹园铅锌矿评估基准日保有资源量:矿石量31.90万吨,金属量:铅3409.71吨(平均品位1.07%)、锌10094.30吨(平均品位3.16%)。伴生铜金属量215.42吨(平均品位0.07%),伴生银金属量4272.55千克(平均品位13.39克/吨)。

12.3 采、选矿方案

12.3.1 采矿方案

《陕西金都矿业开发有限公司凤县田竹园铅锌矿开发利用方案》(2009年9月)根据地形地貌、矿体开采技术条件及探矿现状,设计采用平硐—盲斜井开拓方案,主平硐为1145米中段。KT1(已基本采空)、KT3(含已并入KT3的KT2)和KT4矿体采用一个开拓系统,共分为5个中段(1145米、1105米、1065米、1025米和965米);KT5矿体采用独立的开拓系统,共划分3个中段(1145米、1105米和1045米)。1105米及以下中段采下矿石和废石经盲斜井由提升至1145



米主平硐，主平硐采用 3t 电机车牵引运输，其它各中段采用人推车运输。采用单翼、对角机械抽出式通风系统，局扇辅助通风。设计在 1025 米中段斜井底部车场附近设置水仓，由泵将井下涌水和废水排至 1145 米主平硐后自流排出地表；965 米中段设置集水坑，将涌水和生产废水由泵扬至 1025 米中段水仓；对 KT5 矿体开拓系统，在 1045 米中段斜井下部车场附近设置水仓，由泵将井下涌水和生产废水排至 1145 米主平硐后再沿主平水沟自流排出地表。

根据矿体的赋存特征及开采技术条件，设计采用浅孔留矿法。设计按先上后下的顺序逐中段依次回采，同一中段内采用后退式回采；首采地段选择在 1145 米中段。

2007 年至今先后开拓了 1145 中段、1105 中段、1065 中段、1025 中段、985 中段、945 中段等 6 个中段进行探矿和采矿，共施工探采巷道 10510.07 米，坑内钻 79.90 米。2011 年 2 月至 2016 年 12 月矿山分别在 KT1 矿体 1065 米~1165 米标高进行采矿活动，KT1 矿体已采空；在 KT3 矿体 1025 米~1165 米标高进行采矿活动；在 KT4 矿体 1065 米~1165 米标高进行采矿活动。实际开采方案与开发利用方案设计一致。

12.3.2 选矿方案

《陕西金都矿业开发有限公司凤县田竹园铅锌矿开发利用方案》（2009 年 9 月）设计选矿流程如下：

破碎筛分：破碎筛分采用两段一闭路流程，原矿粒度为 0-350mm，设计最终破碎产品粒度为 0-12mm。

磨矿：根据试验的磨矿细度，设计磨矿分级流程为两段一闭路流程，矿石磨至-200 目 75%后分级溢流进入浮选。

浮选：分级溢流首先进入铜铅混合选别循环，经一粗二扫五精获得得铜铅混合精矿和尾矿；混合精矿进行铜—铅分离，经一粗二扫二精获得铜精矿和铅精矿；铜铅混合浮选尾矿通过一粗二扫二精获得锌精矿和最终尾矿。

脱水：精矿脱水采用沉淀池自然脱水。

该矿选厂建成投产至今已 10 余年，其中连续生产了 6 年，主要技术经济指标一直较好。选矿方案与开发方案设计一致。

12.4 “三率”指标（开采回采率、矿石贫化率、选矿回收率）



凤县田竹园铅锌矿 2011 年 2 月至 2016 年 12 月矿山开采了 KT1、KT3、KT4 矿体 1025 米中段以上矿体资源 (C1-C30) 30 个块段, 累计消耗资源储量矿石量 46.80 万吨, 累计消耗资源储量金属量铅 7081.11 吨、锌 19836.73 吨, 伴生铜 349.42 吨, 伴生银 5015.43 千克。平均回采率 85.85%; 累计损失资源储量矿石量 6.62 万吨, 平均损失率 14.15%, 累计采出矿石量 40.18 万吨。累计采出矿石铅金属量 5971.50 吨、锌金属量 16728.31 吨, 伴生铜金属量 294.42 吨, 伴生银金属量 4229.51 千克, 平均采矿贫化率 15.67%, 铅锌选矿回收率 86.16%。

《陕西金都矿业开发有限公司凤县田竹园铅锌矿开发利用方案》(2009 年 9 月) 设计推荐该矿山采用浅孔留矿法, 矿石回采率 90%, 矿石贫化率 10%。选厂设计工艺指标如下“表 12-2 凤县田竹园铅锌矿选厂设计工艺指标表”:

表 12-2 凤县田竹园铅锌矿选厂设计工艺指标表

产品名称	产率 (%)	品位 (%)			回收率 (%)		
		Cu	Pb	Zn	Cu	Pb	Zn
铜精矿	0.235	17.00	8.75	1.00	60.00	1.67	0.06
铅精矿	1.703	0.36	65.00	1.40	9.20	90.00	0.61
锌精矿	6.771	0.10	0.17	55.00	10.17	0.94	95.00
尾矿	91.291	0.015	0.100	0.186	20.63	7.39	4.33
原矿	100	0.0666	1.23	3.92	100	100	100

注: 银主要富集于铜精矿和铅精矿中, 品位均为 480 克/吨。

凤县田竹园铅锌矿矿石全为原生金属硫化物矿石, 铅 (平均品位 1.07%) + 锌 (平均品位 3.16%) 品位 4.23%、伴生铜平均品位 0.07%, KT3 矿体平均厚度 3.20 米、KT4 矿体平均厚度 2.83 米、KT5 矿体平均厚度 2.13 米。矿石主要结构为半自形及它形晶粒状结构, 矿石构造以浸染状和团块状构造为主。根据国土资源部《铅锌矿资源合理开发利用“三率”最低指标要求 (试行)》, 地下开采铅锌 (当量) 品位 (硫化矿) $\leq 4.5\%$, 矿体厚度 ≤ 5 米, 开采回采率不低于 75%。 $0.5\% \leq$ 硫化矿铅品位 $< 1.5\%$, 铅矿选矿回收率不低于 89%; $3\% \leq$ 硫化矿锌品位 $< 5\%$, 锌矿选矿回收率不低于 89%。开发利用方案设计相关参数满足上述要求。

因此本项目评估确定凤县田竹园铅锌矿开采回采率为 90%, 矿石贫化率为 10%。选矿回收率: 铅精矿 90.00%、锌精矿 95.00%、铜精矿 60.00%。

12.5 可采储量

根据《矿业权出让收益评估应用指南 (试行)》, 可采储量应根据矿山设计文件或设计规范的规定进行确定。



可采储量 = (评估利用资源储量 - 设计损失量) × 开采回采率

《陕西金都矿业开发有限公司凤县田竹园铅锌矿开发利用方案》(2009 年 9 月)设计地质影响系数(332)取 0.85、(333)取 0.6。

铜、铅、锌、银矿属于可按申请在先方式出让探矿权类矿产(第一类),《陕西省凤县田竹园铅锌矿资源储量核实报告》(2021 年 3 月)根据《铜、铅、锌、银、镍、钼矿矿产地地质勘查规范》(DZ/T 0214-2020)的勘查类型划分原则,确定该矿区勘查类型属Ⅲ类(复杂型)。

根据“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)对(333)资源量可信度系数不低于以下要求:第一类矿产 第Ⅰ勘查类型(简单)取 0.8,第Ⅱ勘查类型(中等)取 0.7,第Ⅲ勘查类型(复杂)取 0.6;对于普查阶段未确定勘查类型、不要求系统工程网度者,取 0.5。另外,对于过渡勘查类型取上述中值。

根据“自然资源部办公厅关于做好矿产资源储量新老分类标准数据转换工作的通知”(自然资办函〔2020〕1370 号,2020 年 7 月 28 日): (三)将老分类标准中的各类资源量按照地质可靠程度转换为新分类标准的探明资源量、控制资源量和推断资源量。其中控制的内蕴经济资源量(332)转换为控制资源量、推断的内蕴经济资源量(333)转换为推断资源量。即控制资源量对应内蕴经济资源量(332)、推断资源量对应内蕴经济资源量(333)。

根据《矿业权评估利用矿产资源储量指导意见》(CMVS 30300-2010),探明的或控制的内蕴经济资源量(331)和(332),可信度系数取 1.0。同时根据上述规定,凤县田竹园铅锌矿控制资源量可信度系数取 1.0,推断资源量可信度系数取 0.6。可信度系数调整后评估利用资源量计算如下:

矿石量 = 20.55 万吨 + 11.35 万吨 × 0.6 = 27.36 万吨

铅金属量 = 2236.94 吨 + 1172.77 吨 × 0.6 = 2940.60 吨

锌金属量 = 6392.46 吨 + 3701.84 吨 × 0.6 = 8613.56 吨

伴生铜金属量 = 140.30 吨 + 75.11 吨 × 0.6 = 185.37 吨

伴生银金属量 = 2662.56 千克 + 1609.99 千克 × 0.6 = 3628.55 千克

即可信度系数调整后评估利用资源量为矿石量 27.36 万吨,铅金属量



2940.60 吨、锌金属量 8613.56 吨、伴生铜金属量 185.37 吨、伴生银金属量 3628.55 千克。

根据《陕西金都矿业开发有限公司凤县田竹园铅锌矿开发利用方案》（2009 年 9 月），地质储量采用地质影响系数调整后工业储量无设计损失，全部为设计利用储量，即设计损失量为 0。

可采储量计算如下：

可采储量矿石量 = (27.36 万吨 - 0) × 90.00% = 24.62 万吨

可采储量铅金属量 = (2940.60 吨 - 0) × 90.00% = 2646.54 吨

可采储量锌金属量 = (8613.56 吨 - 0) × 90.00% = 7752.21 吨

可采储量伴生铜金属量 = (185.37 吨 - 0) × 90.00% = 166.83 吨

可采储量伴生银金属量 = (3628.55 千克 - 0) × 90.00% = 3265.70 千克

则凤县田竹园铅锌矿可采储量为矿石量 24.62 万吨，铅金属量 2646.54 吨、品位 1.07%，锌金属量 7752.21 吨、品位 3.15%，伴生铜金属量 166.83 吨、品位 0.07%，伴生银金属量 3265.70 千克、品位 13.26 克/吨。

12.6 产品方案

凤县田竹园铅锌矿 2011 年 2 月至 2016 年 12 月矿山生产铅精粉平均品位 61.18%、锌精粉平均品位 50.23%。

《陕西金都矿业开发有限公司凤县田竹园铅锌矿开发利用方案》根据该矿矿石加工技术性能及选矿试验的结果，确定的产品方案为铅精矿、锌精矿、铜精矿。银主要富集于铜精矿和铅精矿中，品位为 480 克/吨。结合“表 12-2 凤县田竹园铅锌矿选厂设计工艺指标表”，本项目评估确定产品方案为铅精矿（Pb 65%、含银 480 克/吨）、锌精矿（Zn 55%）、铜精矿（Cu 17%、含银 480 克/吨）。

12.7 生产规模

根据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》，生产能力：按照探矿权、拟建或在建矿山采矿权、生产矿山采矿权、改扩建矿山采矿权资料来源渠道以及资料的可利用性等的不同，参照《矿业权评估参数确定指导意见》分别处理。

根据《矿业权评估参数确定指导意见》（CMVS30800-2008），生产矿山（包括改扩建项目）采矿权评估：（1）根据采矿许可证载明的生产规模确定。（2）根据经批准的矿产资源开发利用方案确定。



《陕西金都矿业开发有限公司凤县田竹园铅锌矿开发利用方案》（2009年9月）设计凤县田竹园铅锌矿生产规模为6.00万吨/年，该方案已经通过评审。且凤县田竹园铅锌矿采矿许可证载明的生产规模也为6.00万吨/年。因此本项目评估确定生产规模为6.00万吨/年。

12.8 矿山服务年限

12.8.1 矿山服务年限计算公式

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

式中：T—矿山服务年限；Q—矿山可采储量；A—矿山生产规模； ρ —矿石贫化率。

12.8.2 式中参数选取及计算结果

可采储量为矿石量 24.62 万吨，矿山生产规模为 6.00 万吨/年，矿石贫化率为 10.00%。由上式计算：

$$\text{矿山服务年限 } T = 24.62 \div [6.00 \times (1 - 10.00\%)] \approx 4.56 \text{ (年)}$$

根据《矿业权评估参数确定指导意见》（CMVS30800-2008），采用收入权益法评估计算时不考虑建设期，不考虑试产期、按达产生产能力计算。

本项目评估确定计算期约为 4 年 7 个月，自 2021 年 9 月至 2026 年 3 月。

13、主要经济参数

13.1 销售收入

13.1.1 计算公式

年销售收入 = 年铅精矿销售收入 + 年锌精矿销售收入 + 年铜精矿销售收入

年铅精矿销售收入 = 年铅精矿含铅销售收入 + 年铅精矿含银销售收入 = 年铅精矿含铅产量 × 铅精矿含铅价格 + 年铅精矿含银产量 × 铅精矿含银价格

年锌精矿销售收入 = 年锌精矿含锌产量 × 锌精矿含锌价格

年铜精矿销售收入 = 年铜精矿含铜销售收入 + 年铜精矿含银销售收入 = 年铜精矿含铜产量 × 铜精矿含铜价格 + 年铜精矿含银产量 × 铜精矿含银价格

13.1.2 各产品产量

年原矿产量 6.00 万吨；铅平均品位 1.07%、锌平均品位 3.15%、伴生铜平均品位 0.07%、伴生银平均品位 13.26 克/吨；矿石贫化率 10.00%；选矿回收率：铅精



矿 90.00%、锌精矿 95.00%、铜精矿 60.00%。产品方案铅精矿（Pb 65%、含银 480 克/吨）、锌精矿（Zn 55%）、铜精矿（Cu 17%、含银 480 克/吨）。

年铅精矿含铅产量 = 年原矿产量 × 铅平均品位 × (1 - 矿石贫化率) × 铅选矿回收率 = 6.00 万吨 × 1.07% × (1 - 10.00%) × 90.00% = 520.02 吨

年铅精矿含银产量 = 年原矿产量 × 铅平均品位 × (1 - 矿石贫化率) × 铅选矿回收率 ÷ 铅精矿含铅品位 × 铅精矿含银品位 = 6.00 万吨 × 1.07% × (1 - 10.00%) × 90.00% ÷ 65% × 480 克/吨 = 384.01 千克

年锌精矿含锌产量 = 年原矿产量 × 锌平均地质品位 × (1 - 矿石贫化率) × 锌选矿回收率 = 6.00 万吨 × 3.15% × (1 - 10.00%) × 95.00% = 1615.95 吨

年铜精矿含铜产量 = 年原矿产量 × 铜平均品位 × (1 - 矿石贫化率) × 铜选矿回收率 = 6.00 万吨 × 0.07% × (1 - 10.00%) × 60.00% = 22.68 吨

年铜精矿含银产量 = 年原矿产量 × 铜平均品位 × (1 - 矿石贫化率) × 铜选矿回收率 ÷ 铜精矿含铜品位 × 铜精矿含银品位 = 6.00 万吨 × 0.07% × (1 - 10.00%) × 60.00% ÷ 17% × 480 克/吨 = 64.04 千克

13.1.3 产品销售价格

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。销售价格的取值依据一般包括：矿产资源开发利用方案或（预）可行性研究报告或矿山初步设计资料；企业的会计报表资料；市场收集的价格凭证；国家（包括有关期刊）公布、发布的价格信息。参考《中国矿业权评估准则》—《矿业权价款评估应用指南》（CMVS 20100-2008），产品销售价格应根据产品类型、产品质量和销售条件，一般采用当地价格口径确定，可以根据评估基准日前 3 个年度的价格平均值或回归分析后确定评估用的产品价格；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。

《陕西金都矿业开发有限公司凤县田竹园铅锌矿开发利用方案》（2009 年 9 月）设计铜精矿含铜金属价为 1.75 万元/吨，铅精矿含铅金属价为 0.75 万元/吨，锌精矿含锌金属价为 0.92 万元/吨，铜、铅精矿含银金属价为 1.7 元/克。该方案编制提交于 2009 年 9 月，已不具时效性，不能作为本项目评估的依据。

本项目评估确定凤县田竹园铅锌矿生产规模 6.00 万吨/年，矿山属于服务年



限较短的小型矿山。考虑到铜、铅、锌、银价格近几年来均波动变化较大，本项目评估确定采用评估基准日前三年度内（2018 年 9 月—2021 年 8 月）价格的平均值作为本项目评估的依据。

由于凤县田竹园铅锌矿 2017 年以来停产，因此无法提供实际销售价格资料。评估人员对铜、铅、锌、银市场销售价格进行了调查了解，根据上海有色金属网及上海黄金交易所相关资料，查询到 1#电解铜、1#铅锭、1#锌锭、白银 Ag (T+D) 2018 年 9 月—2021 年 8 月价格如下表 13-1：

表13-1 1#电解铜、1#铅锭、1#锌锭、白银2018年9月—2021年8月价格表
(单位：铜、铅、锌 元/吨，银 元/千克)

时间	2018 年											
	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
1#电解铜									48951	50163	49429	48957
1#铅锭									19057	18716	18675	18568
1#锌锭									21876	22806	21620	21670
白银									3435	3548	3519	3540
时间	2019 年											
	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
1#电解铜	47389	48825	49780	49261	47492	46636	46821	46442	47224	47074	47130	48537
1#铅锭	17955	16968	17277	16651	16193	16126	16264	16730	17116	16833	15948	15264
1#锌锭	21614	21663	22200	22278	21111	20447	19387	18861	18947	18905	18525	18337
白银	3689	3705	3600	3529	3516	3606	3807	4190	4483	4313	4157	4160
时间	2020 年											
	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
1#电解铜	48725	45478	41566	41573	43694	46736	51187	51220	51807	51719	53100	57867
1#铅锭	15000	14295	14049	14033	14176	14346	15104	15937	15278	14503	14718	14736
1#锌锭	18289	16897	15336	15868	16674	16712	17694	19589	19815	19616	20524	21447
白银	4323	4337	3657	3666	4068	4273	5025	6156	5575	5123	5050	5178
时间	2021 年											
	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
1#电解铜	58866	62265	66396	68232	73853	69938	69650	69666				
1#铅锭	14969	15332	14978	15000	15308	15207	15611	15338				
1#锌锭	20705	20702	21543	21635	22381	22324	22350	22525				
白银	5334	5610	5289	5306	5673	5512	5338	5104				

注：根据财政部 税务总局 海关总署“关于深化增值税改革有关政策的公告”（财政部 税务总局 海关总署公告2019年第39号、2019年3月20日），增值税一般纳税人发生增值税应税销售行为或者进口货物，原适用16%税率的，税率调整为13%；原适用10%税率的，税率调整为9%。本公告自2019年4月1日起执行。

根据上表 13-1 数据，2018 年 9 月—2021 年 8 月 1#电解铜含税价格平均为 52601 元/吨、不含税价格平均为 46332 元/吨，1#铅锭含税价格平均为 15896 元/吨、不含税价格平均为 13986 元/吨，1#锌锭含税价格平均为 20080 元/吨、不含税价格平均为 17672 元/吨，白银 Ag (T+D) 含税价格平均为 4455 元/千克、不含税价格平均为 3927 元/千克（已考虑 2019 年 4 月增值税税率调整）。

根据评估人员收集到的陕西银母寺矿业有限责任公司①“铅精矿买卖合同”



(需方：宝鸡秦鑫工贸有限公司、2020 年 4 月 14 日)：铅精矿主品位 $Pb \geq 50\%$ ，铅、银单独计价。铅单价计算方法：以发货当周上海有色金属网 1#铅锭均价减 2900 元整为结算单价；银价计算方法：以发货当周上海有色金属网银价的 80%为结算单价（评估人员同时收集到以往铅精矿买卖合同：均为铅精矿品位以 55%为基准，品位每增 1%，铅单价按比例增 20 元/金属吨）。②“锌精矿买卖合同”（需方：东岭集团股份有限公司、2020 年 8 月 11 日）：铅精矿综合主品位（含 Zn 量） $\geq 50\%$ ，以上海有色金属网 1#锌锭均价的算术平均价减一定加工费加增度增值价格为结算单价，当 1#锌锭均价为 15000 时减 5000 元，若每上涨或下跌 1000 元，差价相应增减 200 元；若每上涨或下跌不足 1000 元，差价按上述比例增减。锌精矿含 Zn 品位以 50%为基准，含 $Zn > 50\%$ ，品位每增加 1%，单价上调 20 元。运输费用由需方自行承担。供方按结算总金额向需方开据全额增值税 13%专用发票。

根据评估人员收集到的云南华联锌钢股份有限公司“铜精矿购销合同”（签订时间：2020 年 12 月 25 日、合同履行期：2021 年 01 月 01 日至 2021 年 12 月 31 日止）：品质控制含铜 $Cu\% \geq 15\%$ 。以上月 26 日至本月 25 日上海有色网（SMM）1#铜中间价的算术平均价作为市场电铜价，以此为基础，折算为 24%的铜精矿价格。买断结算价=基本买断价±品位等级价。①基本买断价：以 24%品位的买断价作为基本买断价。24%品位铜精矿的基本买断价=市场电铜价（结算基准价） \times （基础系数±调整系数）。50000 元/吨 \leq 市场电铜价 < 52500 元/吨，基础系数为 80%；品位等级价：铜精矿含铜品位为 24%时，品位等级价为 0； $20 < \text{品位} \leq 24$ 时，以 24%为准，品位每下降 1%，减价 100 元/吨铜； $18 < \text{品位} \leq 20$ 时，以 20%为准，品位每下降 1%，减价 150 元/吨铜； $15 < \text{品位} \leq 18$ 时，以 18%为准，品位每下降 1%，减价 250 元/吨铜。铜精矿含银 > 20 克/吨计价。以铜精矿作价同期上海华通铂银网二号国标白银定盘价的平均价为基础，乘以下面对应银含量基础系数确定价格，300 克/吨 $<$ 银含量 ≤ 500 克/吨，基础系数 75.2%。

根据《关于调整白银收售价格和生产白银中间产品价格的通知》（国家计委计价格[1994]1541 号），铜精矿、铅精矿含银（ ≥ 300 克/吨， < 500 克/吨）计价系数 76%。本项目评估按就高原则确定的铜精矿、铅精矿含银计价系数分别为 76%、80%。



根据评估人员调查了解，上述铅锌精矿买卖合同的计价方式基本能反映市场综合平均加工费水平（与计价系数换算水平基本一致），而铜精矿计价方式是按市场电铜价对应系数换算不受加工费高低影响，因此本项目评估根据上述合同分别确定铅精矿含铅、含银金属价，锌精矿含锌金属价以及铜精矿含铜、含银金属价。具体计算如下：

$$\text{铅精矿含铅价格} = [(13986 \times 1.13 - 2900) + (65\% - 55\%) \div 1\% \times 20] \div 1.13 = 11686 \text{ (元/吨)}$$

$$\text{铅精矿含银价格} = 3927 \times 80\% = 3142 \text{ (元/千克)}$$

$$\text{锌精矿含锌价格} = [17672 \times 1.13 - 5000 - (17672 \times 1.13 - 15000) \div 1000 \times 200 + (55\% - 50\%) \div 1\% \times 20] \div 1.13 = 12456 \text{ (元/吨)}$$

$$\text{铜精矿含铜价格} = [46332 \times 1.13 \times 80\% - (24\% - 20\%) \div 1\% \times 100 - (20\% - 18\%) \div 1\% \times 150 - (18\% - 17\%) \div 1\% \times 250] \div 1.13 = 36225 \text{ (元/吨)}$$

$$\text{铜精矿含银价格} = 3927 \times 76\% = 2985 \text{ (元/千克)}$$

本项目评估据此确定铅精矿含铅价格 11686 元/吨（不含税）、铅精矿含银价格 3142 元/千克（不含税）、锌精矿含锌价格 12456 元/吨（不含税）、铜精矿含铜价格 36225 元/吨（不含税）、铜精矿含银价格 2985 元/千克（不含税）。

13.1.4 年销售收入计算

$$\text{年铅精矿含铅销售收入} = 520.02 \text{ 吨} \times 11686 \text{ 元/吨} = 607.70 \text{ 万元}$$

$$\text{年铅精矿含银销售收入} = 384.01 \text{ 千克} \times 3142 \text{ 元/千克} = 120.66 \text{ 万元}$$

$$\text{年锌精矿含锌销售收入} = 1615.95 \text{ 吨} \times 12456 \text{ 元/吨} = 2012.83 \text{ 万元}$$

$$\text{年铜精矿含铜销售收入} = 22.68 \text{ 吨} \times 36225 \text{ 元/吨} = 82.16 \text{ 万元}$$

$$\text{年铜精矿含银销售收入} = 64.04 \text{ 千克} \times 2985 \text{ 元/千克} = 19.12 \text{ 万元}$$

$$\text{年销售收入} = 607.70 \text{ 万元} + 120.66 \text{ 万元} + 2012.83 \text{ 万元} + 82.16 \text{ 万元} + 19.12 \text{ 万元} = 2842.47 \text{ 万元}$$

13.2 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》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 2006 年 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%。因此本项目评估折现率取 8%。

13.3 采矿权权益系数

铅锌铜均属于有色金属矿产。根据《矿业权评估参数确定指导意见》，有色金属产产品为精矿的采矿权权益系数取值范围为 3.0~4.0%（折现率为 8%）。

鉴于凤县田竹园铅锌矿采用地下开采方式、平硐—盲斜井开拓方案。矿区勘查类型属 III 类（复杂型）。根据《陕西省凤县田竹园铅锌矿资源储量核实报告》，矿山经过开采后矿区水文地质条件中等，工程地质条件中等，地质环境质量中等，矿床开采技术条件（复杂程度）综合类型为中等。矿山经过前期开采形成大量采空区，采空区内情况复杂，随着开采深度的增加，采空区面积的增大，人为形成的裂隙增多，岩移活动加剧，可能导致地裂缝地面塌陷等工程地质灾害。目前矿山开采最大埋深为 330 米，当开采至 945 米中段时，埋深将接近于 500 米，后期开采可能导致地压增大，地温升高，发生岩爆等地质灾害。根据上述条件，综合确定采矿权权益系数取 3.3%。

14、出让收益评估值计算及与出让收益市场基准价比较

根据上述评估方法及参数，估算得出“凤县田竹园铅锌矿采矿权”评估值为 348.23 万元。

“凤县田竹园铅锌矿采矿权”评估计算年限 4.56 年、短于 30 年，且评估利用资源储量无（334）？。

凤县田竹园铅锌矿采矿权范围内保有资源量为矿石量 31.90 万吨，金属量：铅 3409.71 吨（平均品位 1.07%）、锌 10094.30 吨（平均品位 3.16%）。伴生铜金属量 215.42 吨（平均品位 0.07%），伴生银金属量 4272.55 千克（平均品位 13.39 克/吨）。可采储量为矿石量 24.62 万吨，铅金属量 2646.54 吨（平均品位 1.07%）、锌金属量 7752.21 吨（平均品位 3.15%）、伴生铜金属量 166.83 吨（平均品位 0.07%）、伴生银金属量 3265.70 千克（平均品位 13.26 克/吨）。

根据“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），铅、锌矿单位（可采量）出让收益市场基准价为 189.0 元/吨金属（ $Pb+Zn < 5\%$ ，硫化矿调整系数 1.0）；铜矿单位（可采量）出让收益市场基准价为 480.0 元/吨金属（ $Cu < 0.5\%$ ，硫化矿调整系数 1.0），伴生矿按 70%计；银矿



单位（可采量）出让收益市场基准价为 0.07 元/克金属（ $Ag < 80$ 克/吨），伴生矿按 70% 计。凤县田竹园铅锌矿出让收益市场基准价核算如下：

表 14-1 出让收益市场基准价核算表

项目	各产品销售 收入 (万元)	采矿权评 估值 (万元)	按销售收 入比例分 割采矿权 评估值 (万元)	可采储量 (金属量 铅锌铜- 吨、银-千 克)	单位可采储 量采矿权评 估值(铅锌 铜-元/吨、 银-元/克)	矿业权出让收 益市场基准价 标准(铅锌铜 -元/吨、银- 元/克)	出让收益市 场基准价核 算结果 (万元)	采矿权出让 收益评估值 (万元)
			A	B	$C=A \div B$	D	$E=B \times D$	F
铅+锌	11949.61	348.23	321.04	10398.75	308.73	189.00	196.54	321.04
铜	374.65		10.07	166.83	603.34	336.00	5.61	10.07
银	637.39		17.12	3265.70	0.052	0.049	16.00	17.12
合计	12961.65		348.23				218.15	348.23

其中：铅+锌矿单位可采储量评估值为 $321.04 \text{ 万元} \div 10398.75 \text{ 吨} = 308.73$ 元/吨，高于铅、锌矿单位（可采量）出让收益市场基准价 189.00 元/吨金属；伴生铜矿单位可采储量评估值为 $10.07 \text{ 万元} \div 166.83 \text{ 吨} = 603.34$ 元/吨，高于伴生铜矿单位（可采量）出让收益市场基准价 336.00 元/吨金属（ $480.0 \text{ 元/吨} \times 70\%$ ）；伴生银矿单位可采储量评估值为 $17.12 \text{ 万元} \div 3265.70 \text{ 千克} = 0.052$ 元/克，高于伴生银矿单位（可采量）出让收益市场基准价 0.049 元/克金属（ $0.07 \text{ 元/克} \times 70\%$ ）。

本项目评估采矿权出让收益评估值（348.23 万元）高于出让收益市场基准价核算结果（218.15 万元）。

15、评估结论

经评估人员尽职调查和 market 分析，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，经过评定估算，得出“凤县田竹园铅锌矿采矿权”出让收益评估值为 348.23 万元，大写人民币叁佰肆拾捌万贰仟叁佰元整。

16、评估假设

16.1 经陕西省自然资源厅以陕自然资矿保备〔2021〕34 号“关于《陕西省凤县田竹园铅锌矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案的复函”（2021 年 8 月 9 日）评审备案的资源储量是可信的；

16.2 采矿许可证能顺利延续；

16.3 矿山企业当年生产的产品当年能够全部售出并收回货款，即年产品销售量等于年产品生产量；

16.4 矿产品价格及国家有关经济政策在短期内不会发生大的变化；



16.5 矿山的生产规模、产品方案、采选技术以设定的为基准，且持续经营；

16.6 市场供需水平基本保持不变。

17、特别事项说明

17.1 该采矿许可证现已过期，正在办理延续手续。根据凤县自然资源局“关于陕西金都矿业开发有限公司凤县田竹园铅锌矿采矿权延续登记申请核查意见的函”（凤自然资矿采便字〔2021〕2号、2021年2月3日），“我局（凤县自然资源局）建议同意该采矿权延续登记申请”。

17.2 根据凤县自然资源局“关于陕西金都矿业开发有限公司凤县田竹园铅锌矿情况说明”（2021年10月29日），凤县田竹园铅锌矿于2017年2月至今，一直停产，未动用资源量。

17.3 经核实“《陕西省凤县田竹园铅锌矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书”（陕矿产资评储发〔2021〕29号、2021年7月9日）载明矿山开采技术条件为水文地质条件简单、工程地质条件简单、地质环境质量良好，是凤县田竹园铅锌矿开采前的开采技术条件。矿山经过前期开采后，《陕西省凤县田竹园铅锌矿资源储量核实报告》论证矿区水文地质条件中等，工程地质条件中等，地质环境质量中等，矿床开采技术条件（复杂程度）综合类型为中等。本项目评估以经该核实报告论证的矿山经过前期开采后的开采技术条件作为确定采矿权权益系数的依据。

特提请本评估报告的使用者予以关注。

18、矿业权评估报告使用限制

18.1 评估结论的使用有效期

根据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》，评估结论使用有效期：评估结果公开的，自公开之日起有效期一年；评估结果不公开的，自评估基准日起有效期一年。如果使用本项目评估结论的时间超过本报告的有效期限，本公司对应用此评估结果而对有关方面造成的损失不负任何责任。

在本评估报告有效期一年时间内，如果采矿权所依附的矿产资源储量发生明显变化，或由于矿山扩大生产规模而追加投资随之造成采矿权价值发生明显变化的，评估委托人可委托本公司按原评估方法对评估结论进行相应的调整；如果本项目评估所采用的产品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，评估委托人可及时委托本评估机构重新确定采矿权价值。

18.2 其它责任划分

本评估公司只对本项目的评估结果是否符合执业规范要求负责，不对矿业权定价决策负责。本项目评估结果是根据本项目特定的评估目的得出的，不得用于其它目的。

本次评估工作中评估委托人和采矿权人所提供的有关文件材料，是编制本报告的基础，相关文件材料提供方应对所提供的有关文件材料的真实性、合法性、完整性承担责任。

对存在的可能影响评估结论的瑕疵事项，在评估委托人和采矿权人未做特殊说明而评估人员已履行评估程序仍无法获知的情况下，评估机构和评估人员不承担相关责任。

18.3 评估报告书的使用范围

本报告仅供委托人为本报告所列明的评估目的以及报送有关主管机关审查而作。评估报告的所有权归委托人所有；评估报告使用者应根据国家法律法规的有关规定，正确理解并合理使用矿业权评估报告，否则，评估机构和矿业权评估师不承担相应的法律责任；除法律法规规定以及相关当事方另有约定外，未征得矿业权评估机构同意，矿业权评估报告的全部或部分内容不得被摘抄、引用或披露于公开媒体。

19、评估报告日

评估报告日为二〇二一年十一月五日。

20、评估责任人员

法定代表人：

项目负责人：

矿业权评估师：

北京经纬资产评估有限责任公司

二〇二一年十一月五日



附表一

凤县田竹园铅锌矿采矿权出让收益评估值估算表

评估委托人：陕西省自然资源厅

评估基准日：2021年8月31日

序号	项目	各产品销售 收入（万 元）	采矿权评 估值（万 元）	按销售收入比 例分割采矿权 评估值（万 元）	可采储量 （金属量 铅锌铜 -吨、银-千克）	单位可采储量采矿 权评估值（铅锌铜 -元/吨、银-元/ 克）	矿业权出让收益市 场基准价标准（铅 锌铜-元/吨、银- 元/克）	出让收益市场基 准价核算结果 （万元）	采矿权出让收 益评估值（万 元）	备注
				A	B	$C=A \div B$	D	$E=B \times D$	F	
1	铅+锌	11949.61	348.23	321.04	10398.75	308.73	189.00	196.54	321.04	Pb+Zn=4.22%<5%，调 整系数：硫化矿1.0
2	铜	374.65		10.07	166.83	603.34	336.00	5.61	10.07	Cu 0.07%<0.5%，调整 系数：硫化矿1.0，伴 生矿按70%计
3	银	637.39		17.12	3265.70	0.052	0.049	16.00	17.12	Ag13.26克/吨<80克/ 吨，伴生矿按70%计
4	合计	12961.65		348.23				218.15	348.23	

评估机构：北京经纬资产评估有限责任公司

项目负责人：

制表人：吴樾



附表二

凤县田竹园铅锌矿采矿权评估价值估算表

评估委托人：陕西省自然资源厅

评估基准日：2021年8月31日

序号	项 目	合 计	2021年9-12月	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年1-3月
1	销售收入（万元）	12961.65	947.49	2842.47	2842.47	2842.47	2842.47	644.28
2	折现系数（i=8%）		0.9747	0.9025	0.8356	0.7737	0.7164	0.7028
3	销售收入现值（万元）	10552.43	923.49	2565.26	2375.24	2199.29	2036.38	452.77
4	采矿权权益系数（%）	3.30						
5	采矿权评估价值（万元）	348.23						

评估机构：北京经纬资产评估有限责任公司

项目负责人：

制表人：吴樾



附表三

凤县田竹园铅锌矿采矿权评估销售收入估算表

评估委托人：陕西省自然资源厅

评估基准日：2021年8月31日

序号	项目	合计	2021年9-12月	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年1月
1	年原矿产量(万吨)	27.36	2.00	6.00	6.00	6.00	6.00	1.36
2	原矿品位							
2.1	铅(Pb)(%)		1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07
2.2	锌(Zn)(%)		3.15	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15
2.3	铜(Cu)(%)		0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
2.4	银(Ag)(克/吨)		13.26	13.26	13.26	13.26	13.26	13.26
3	矿石贫化率(%)		10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
4	选矿回收率							
4.1	铅精矿(%)		90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00
4.2	锌精矿(%)		95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00
4.3	铜精矿(%)		60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
5	精矿品位							
5.1	铅精矿(%)		65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
5.2	铅精矿含银(克/吨)		480.00	480.00	480.00	480.00	480.00	480.00
5.3	锌精矿(%)		55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00
5.4	铜精矿(%)		17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00
5.5	铜精矿含银(克/吨)		480.00	480.00	480.00	480.00	480.00	480.00
6	精矿产量							
6.1	铅精矿含铅(吨)	2371.29	173.34	520.02	520.02	520.02	520.02	117.87
6.2	铅精矿含银(千克)	1751.08	128.00	384.01	384.01	384.01	384.01	87.04
6.3	锌精矿含锌(吨)	7368.73	538.65	1615.95	1615.95	1615.95	1615.95	366.28
6.4	铜精矿含铜(吨)	103.42	7.56	22.68	22.68	22.68	22.68	5.14
6.5	铜精矿含银(千克)	292.03	21.35	64.04	64.04	64.04	64.04	14.52
7	精矿销售价格							
7.1	铅精矿含铅(元/吨)		11686.00	11686.00	11686.00	11686.00	11686.00	11686.00
7.2	铅精矿含银(元/千克)		3142.00	3142.00	3142.00	3142.00	3142.00	3142.00
7.3	锌精矿含锌(元/吨)		12456.00	12456.00	12456.00	12456.00	12456.00	12456.00
7.4	铜精矿含铜(元/吨)		36225.00	36225.00	36225.00	36225.00	36225.00	36225.00
7.5	铜精矿含银(元/千克)		2985.00	2985.00	2985.00	2985.00	2985.00	2985.00
8	销售收入(万元)	12961.65	947.49	2842.47	2842.47	2842.47	2842.47	644.28
8.1	铅精矿含铅(万元)	2771.11	202.57	607.70	607.70	607.70	607.70	137.74
8.2	铅精矿含银(万元)	550.21	40.22	120.66	120.66	120.66	120.66	27.35
8.3	锌精矿含锌(万元)	9178.50	670.94	2012.83	2012.83	2012.83	2012.83	456.24
8.4	铜精矿含铜(万元)	374.65	27.39	82.16	82.16	82.16	82.16	18.62
8.5	铜精矿含银(万元)	87.18	6.37	19.12	19.12	19.12	19.12	4.33

评估机构：北京经纬资产评估有限责任公司

项目负责人：

制表人：吴樾



附表四

凤县田竹园铅锌矿采矿权评估可采储量及服务年限估算表（4-1）

评估委托人：陕西省自然资源厅

评估基准日：2021年8月31日

矿体 编号	资源量类型	评估利用资源量（《核实报告》（2021年3月）评审备案资源量）									可信 度系 数	可信度系数调整后的评估利用资源量				
		矿石量 （万吨）	金属量				平均品位					矿石量 （万吨）	金属量			
			铅（Pb） （吨）	锌（Zn） （吨）	铜（Cu） （吨）	银（Ag） （千克）	铅 （%）	锌 （%）	铜 （%）	银（克 /吨）			铅（Pb） （吨）	锌（Zn） （吨）	铜（Cu） （吨）	银（Ag） （千克）
KT3	控制资源量	9.05	1012.20	2816.87	58.63	1090.21	1.12	3.11	0.06	12.05		9.05	1012.20	2816.87	58.63	1090.21
	推断资源量	1.68	166.07	562.20	10.86	223.34	0.99	3.35	0.06	13.29	0.6	1.01	99.64	337.32	6.52	134.00
	小计	10.73	1178.27	3379.07	69.49	1313.55	1.10	3.15	0.06	12.24		10.06	1111.84	3154.19	65.15	1224.21
KT4	控制资源量	8.95	972.26	2477.63	64.21	1117.95	1.09	2.77	0.07	12.49		8.95	972.26	2477.63	64.21	1117.95
	推断资源量	4.62	495.03	1114.62	28.62	549.07	1.07	2.41	0.06	11.88	0.6	2.77	297.02	668.77	17.17	329.44
	小计	13.57	1467.29	3592.25	92.83	1667.02	1.08	2.65	0.07	12.28		11.72	1269.28	3146.40	81.38	1447.39
KT5	控制资源量	2.55	252.48	1097.96	17.46	454.40	0.99	4.31	0.07	17.82		2.55	252.48	1097.96	17.46	454.40
	推断资源量	5.05	511.67	2025.02	35.63	837.58	1.01	4.01	0.07	16.59	0.6	3.03	307.00	1215.01	21.38	502.55
	小计	7.60	764.15	3122.98	53.09	1291.98	1.01	4.11	0.07	17.00		5.58	559.48	2312.97	38.84	956.95
合计	控制资源量	20.55	2236.94	6392.46	140.30	2662.56	1.09	3.11	0.07	12.96		20.55	2236.94	6392.46	140.30	2662.56
	推断资源量	11.35	1172.77	3701.84	75.11	1609.99	1.03	3.26	0.07	14.18	0.6	6.81	703.66	2221.10	45.07	965.99
	小计	31.90	3409.71	10094.30	215.41	4272.55	1.07	3.16	0.07	13.39		27.36	2940.60	8613.56	185.37	3628.55

评估机构：北京经纬资产评估有限责任公司

项目负责人：

制表人：吴樾



附表四

凤县田竹园铅锌矿采矿权评估可采储量及服务年限估算表（4-2）

评估委托人：陕西省自然资源厅

评估基准日：2021年8月31日

矿体 编号	设计损 失量	开采回 采率 (%)	可采储量									矿石贫 化率 (%)	生产规模（万 吨/年）	服务年限 （年）			
			矿石量 （万 吨）	金属量				平均品位									
				铅（Pb） （吨）	锌（Zn） （吨）	铜（Cu） （吨）	银（Ag） （千克）	铅 （%）	锌 （%）	铜 （%）	银（克 /吨）						
KT3	0.00	90.00	8.15	910.98	2535.18	52.77	981.19	1.12	3.11	0.06	12.05	10.00	6.00	4.56			
	0.00	90.00	0.91	89.68	303.59	5.86	120.60	0.99	3.35	0.06	13.29						
	0.00	90.00	9.05	1000.66	2838.77	58.63	1101.79	1.11	3.14	0.06	12.17						
KT4	0.00	90.00	8.06	875.03	2229.87	57.79	1006.16	1.09	2.77	0.07	12.49						
	0.00	90.00	2.49	267.32	601.89	15.45	296.50	1.07	2.41	0.06	11.88						
	0.00	90.00	10.55	1142.35	2831.76	73.24	1302.65	1.08	2.68	0.07	12.35						
KT5	0.00	90.00	2.30	227.23	988.16	15.71	408.96	0.99	4.31	0.07	17.82						
	0.00	90.00	2.73	276.30	1093.51	19.24	452.29	1.01	4.01	0.07	16.59						
	0.00	90.00	5.02	503.53	2081.67	34.95	861.25	1.00	4.15	0.07	17.15						
合计	0.00	90.00	18.50	2013.25	5753.21	126.27	2396.30	1.09	3.11	0.07	12.96						
	0.00	90.00	6.13	633.30	1998.99	40.56	869.39	1.03	3.26	0.07	14.18						
	0.00	90.00	24.62	2646.54	7752.21	166.83	3265.70	1.07	3.15	0.07	13.26						

评估机构：北京经纬资产评估有限责任公司

项目负责人：

制表人：吴樾