

商南葫草坪矿产开发有限公司葫草坪钒矿
采矿权出让收益评估报告

鲁大地评报字（2021）第213号

商南葫草坪矿产开发有限公司葫草坪钒矿
采矿权出让收益评估报告

鲁大地评报字（2021）第213号

山东大地矿产资源评估有限公司

通讯地址：济南市高新区舜海路219号华创观礼中心4号楼B座6楼602

电话：0531-82506339 传真：0531-82506009 邮箱：Sdddpg@163.com

商南葫草坪矿产开发有限公司葫草坪钒矿 采矿权出让收益评估报告摘要

鲁大地评报字（2021）第 213 号

评估机构：山东大地矿产资源评估有限公司

评估委托人：商洛市自然资源局

评估目的：商南葫草坪矿产开发有限公司葫草坪钒矿拟申请采矿权延续，按照财政部、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），需要收取该采矿权的出让收益。商洛市自然资源局委托我公司对商南葫草坪矿产开发有限公司葫草坪钒矿采矿权出让收益进行评估，本次评估即是为委托人确定“商南葫草坪矿产开发有限公司葫草坪钒矿采矿权”出让收益提供参考意见。

评估对象：商南葫草坪矿产开发有限公司葫草坪钒矿采矿权

评估基准日：2021年9月30日

评估方法：折现现金流量法

评估日期：2019年3月20日至2021年12月13日

主要参数：

截至储量核实基准日2012年5月31日，采矿证范围内保有的资源储量：总矿石量421.59万吨， V_2O_5 量57244.05吨，平均品位1.35%，其中：探明的内蕴经济资源量（331）钒矿石量87.23万吨， V_2O_5 量11253.16吨，平均品位1.29%，控制的内蕴经济资源量（332）钒矿石量80.20万吨， V_2O_5 量11469.08吨，平均品位1.43%，推断的内蕴经济资源量（333）钒矿石量254.16万吨， V_2O_5 量34521.81吨，平均品位1.34%；

储量核实基准日2012年5月31日至储量估算基准日2003年12月31日动用量0.00万吨。

截至储量估算基准日2003年12月31日，保有资源储量421.59万吨， V_2O_5 量57244.05吨；

评估利用资源储量421.59万吨；

（333）可信度系数0.80；

评估利用资源储量（可信度系数调整后）370.76万吨；

采矿回采率 88%。

评估利用可采储量：318.94 万吨；

生产规模：30.00 万吨/年；

贫化率 10.00%；

矿山合理服务年限：11.81 年；

基建期：1.00 年；

评估计算年限：12.81 年；

单位总成本费用：838.60 元/吨；

单位经营成本：723.63 元/吨；

新增固定资产投资：33640.43 万元，其中：房屋建筑物 1926.92 万元，机器设备 18862.57 万元，井巷工程 12850.93 万元。原有固定资产投资原值 17959.36 万元，其中：房屋建筑物 1718.36 万元，机器设备 16241.00 万元。净值 17449.00 万元，其中：房屋建筑物 1682.19 万元，机器设备 15766.81 万元。

销售价格（不含税）： V_2O_5 （98%）粉钒 13.01 万元/吨；

折现率：8.00%；

地质风险调整系数：1.0。

评估结论：评估人员在调查、了解和分析评估对象实际情况基础上，依据《中国矿业权评估准则》规定的评估程序，选择适当的评估方法，合理选取评估参数，经过认真评定估算，确定商南萌草坪矿产开发有限公司萌草坪钒矿采矿权在评估基准日 2021 年 9 月 30 日时点的采矿权出让收益评估值为 2795.58 万元人民币，大写人民币贰仟柒佰玖拾伍万伍仟捌佰元整。单位可采储量采矿权出让收益评估值为 645.59 元/吨（645.5857562）。

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）。钒矿：采矿权市场基准价为 605.00 元/吨氧化物（单位可采储量）；

依据评估利用可采储量及陕西省矿业权出让收益市场基准价，计算的商南萌草坪矿产开发有限公司萌草坪钒矿采矿权市场基准价如下：

$4.3303 \times 605.00 \approx 2619.8315$ 万元。

需缴纳的采矿权市场基准价为 2619.8315 万元。

本次评估应缴纳的采矿权出让收益评估值高于采矿权市场基准价。

评估有关事项声明：

1. 根据《矿业权出让收益评估应用指南》（试行）规定，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。如果使用本评估结论的时间超过有效期，本评估结论无效。

2. 本评估报告仅供委托人为本项目所列明的评估目的以及报送有关主管部门审查使用。评估报告的使用权归委托人所有，未经委托人书面同意，不得将报告的全部或部分内容向他人公开。除法律法规规定以及相关当事方另有约定外，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《商南萌草坪矿产开发有限公司萌草坪钒矿采矿权出让收益评估报告》，欲了解详细内容请认真阅读该评估报告全文。

法定代表人：董淑慧（矿业权评估师）

矿业权评估师：

矿业权评估师：

矿业权评估师：

其他评估工作人员：

山东大地矿产资源评估有限公司

2021年12月13日

目 录

正文目录

1. 评估机构.....	1
2. 评估委托人.....	1
3. 采矿权人.....	1
4. 评估对象和范围.....	2
5. 评估目的.....	4
6. 评估基准日.....	4
7. 评估依据.....	5
8. 评估原则.....	7
9. 矿产资源勘查及开发概况.....	7
9.1. 位置和交通.....	7
9.2. 矿区自然地理与经济概况.....	8
9.3. 以往地质工作概况.....	9
9.4. 矿区地质概况.....	9
9.5. 矿体特征.....	12
9.6. 矿石质量.....	12
9.7. 开采技术条件.....	15
9.8. 矿山开发利用现状.....	26
10. 评估实施过程.....	27
11. 评估方法.....	29
12. 评估参数的确定.....	31
12.1. 保有资源储量.....	31
12.2. 评估利用资源储量.....	32
12.3. 采矿方法.....	33
12.4. 产品方案.....	33
12.5. 开采技术指标.....	33
12.6. 可采储量.....	34
12.7. 生产规模.....	34
12.8. 服务年限.....	34
13. 经济参数的选取和计算.....	35
13.1. 后续地勘投入.....	35

13.2. 固定资产投资.....	35
13.3. 无形资产投资.....	38
13.4. 更新改造资金、回收固定资产残（余）值.....	39
13.5. 流动资金.....	40
13.6. 产品价格及销售收入.....	40
13.7. 总成本费用.....	43
13.8. 经营成本.....	45
13.9. 销售税金及附加.....	45
13.10. 企业所得税.....	47
13.11. 折现率.....	47
14. 评估假设.....	48
15. 出让收益评估值确定.....	49
15.1. （333）资源量以上采矿权评估价值.....	49
15.2. 出让收益评估值计算.....	50
16. 采矿权出让收益评估结论.....	51
16.1 采矿权出让收益评估结论.....	51
16.2 出让收益市场基准价计算.....	51
17. 特别事项说明.....	51
18. 评估报告使用限制.....	53
18.1. 评估结论的有效期.....	53
18.2. 评估报告的使用范围.....	53
18.3. 其它责任划分.....	53
19. 评估报告日.....	53
20. 评估责任人.....	54

附表目录

附表1、出让收益价值估算表.....	55
附表2、评估价值估算表.....	56
附表3、评估储量计算表.....	57
附表4、评估所得税估算表.....	58
附表5、评估单位成本估算表.....	59
附表6、评估总成本费用估算表.....	60

附表 7、评估固定资产投资估算表·····	61
附表 8、评估固定资产折旧估算表·····	62
附表 9、评估销售收入估算表·····	63

附件目录

- 附件 1、采矿权评估报告书附件使用范围声明
- 附件 2、评估机构企业法人营业执照复印件
- 附件 3、评估机构评估资格证书复印件
- 附件 4、中华人民共和国矿业权评估专业人员执业登记证书复印件
- 附件 5、矿业权评估机构及矿业权评估师承诺函
- 附件 6、《采矿权价值评估委托书》（商资采评估字〔2019〕第 7-2 号）
- 附件 7、《陕西省商南县葫草坪钒矿资源储量核实报告》及评审意见、备案证明（商国土资储备〔2012〕22 号）
- 附件 8、《商南葫草坪矿产开发有限公司葫草坪钒矿矿产资源开发利用方案》及评审意见
- 附件 9、《固定资产明细表》
- 附件 10、《商南县自然资源局国有建设用地使用权移交确认书》
- 附件 11、《采矿权人承诺函》

商南葫草坪矿产开发有限公司葫草坪钒矿采 矿权出让收益评估报告

鲁大地评报字（2021）第213号

受商洛市自然资源局委托，山东大地矿产资源评估有限公司组成项目评估小组，根据《中国矿业权评估准则》、《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》及国家相关法律法规的有关规定，本着独立、客观、公正的原则，按照公认的评估方法，对商南葫草坪矿产开发有限公司葫草坪钒矿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估对象实施了实地查勘、市场调查与询证，对评估对象在2021年9月30日所表现的出让收益价值作出了公允反映。现将评估情况及评估基准日时点的出让收益评估结论报告如下：

1. 评估机构

机构名称：山东大地矿产资源评估有限公司

统一社会信用代码：913701027326073501

注册地址：山东省济南市历下区经十东路南侧、浆水泉路东侧卓越时代广场3-222

通讯地址：济南市高新区舜海路219号华创观礼中心4号楼B座6楼602

法定代表人：董淑慧

探矿权采矿权评估资格证书编号：矿权评资（2002）015号

2. 评估委托人

评估委托人：商洛市自然资源局

通讯地址：陕西省商洛市商州区工农路12号

3. 采矿权人

统一社会信用代码：916110236679829460

名称：商南葫草坪矿产开发有限公司

类型：有限责任公司（自然人投资或控股的法人独资）

住所：陕西省商洛市商南县赵川镇寇家村

法定代表人：介天怀

注册资本：壹佰贰拾万元人民币

成立日期：2007年11月05日

营业期限：长期

经营范围：许可经营项目：无。一般经营项目：钒矿生产、销售；钒铁、钒片、钒氮合金加工、销售。（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. 评估对象和范围

4.1. 评估对象

根据《采矿权价值评估委托书》（商资采评估字〔2019〕第7-2号），本次评估对象为商南葫草坪矿产开发有限公司葫草坪钒矿采矿权。

根据采矿权人提供的采矿许可证：

采矿许可证证号：C6110002010122120101345

采矿权人：商南葫草坪矿产开发有限公司

地址：陕西省商南县

矿山名称：商南葫草坪矿产开发有限公司葫草坪钒矿

经济类型：有限责任公司

开采矿种：钒矿

开采方式：露天/地下开采

生产规模：30.00万吨/年

矿区面积：0.7478平方公里

有效期：叁年，自2019年1月31日至2022年1月31日

发证机关：商洛市国土资源局

发证日期：二零一九年一月三十一日

开采深度：由1000米至500米标高 共有6个拐点圈定

矿区范围拐点坐标：（1980西安坐标系）

1, 3681851.51, 37479246.92

2, 3681551.52, 37480046.95

3, 3680751.53, 37480046.95

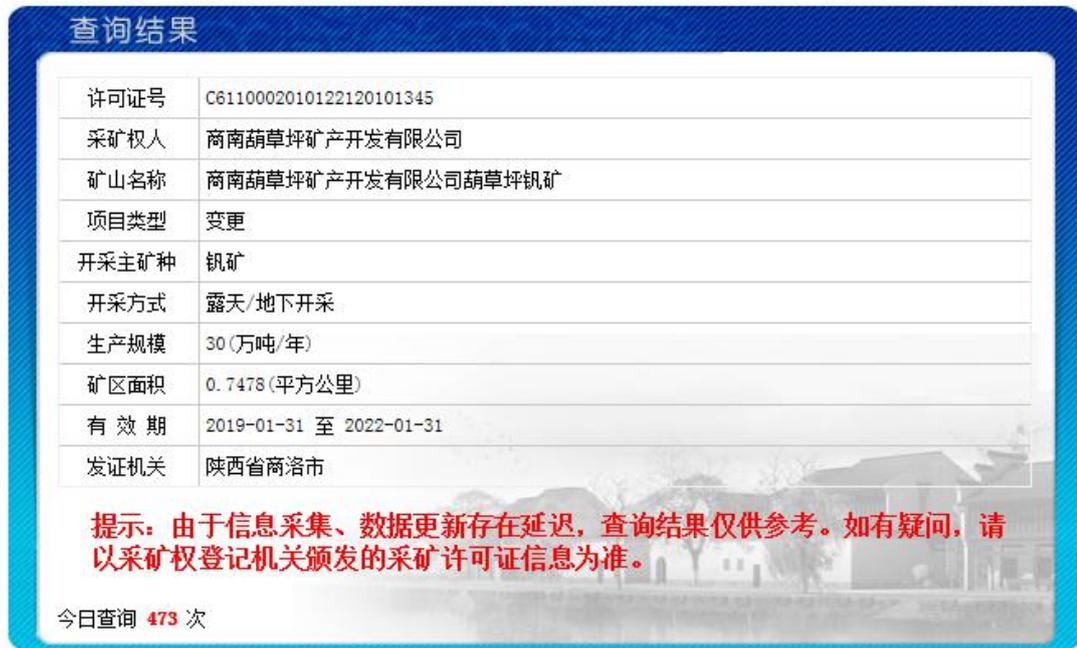
4, 3680451.53, 37480496.94

5, 3681251.52, 37479776.93

6, 3681431.51, 37479246.92

评估人员 2021 年 10 月 11 日在自然资源部采矿权登记信息查验系统查询的信息如图所示。

请输入采矿许可证号: 请输入校验码:



4.2. 评估范围

本次评估范围，面积为 0.7478km²，标高 1000m~500m，拐点坐标见表 4-1。

表 4-1 矿区范围拐点坐标

序号	北京 54 坐标		西安 80 坐标		2000 国家大地坐标	
	X	Y	X	Y	X	Y
1	3681900	37479200	3681847.83	37479131.55	3681851.51	37479246.92
2	3681600	37480000	3681547.83	37479931.56	3681551.52	37480046.96
3	3680800	37480800	3680747.83	37480731.57	3680751.54	37480846.95
4	3680500	37480450	3680447.83	37480381.57	3680451.54	37480496.95
5	3681300	37479730	3681247.83	37479661.57	3681251.52	37479776.94
6	3681480	37479200	3681427.83	37479131.55	3681431.51	37479246.92

4.3. 采矿权历史沿革

商南葫草坪矿产开发有限公司成立于 2007 年 11 月 5 日，注册号 6125241000000029，公司位于商南县赵川镇寇家村葫草坪。主要经营钒矿生产、销售，钒铁、钒片、钒氮合金加工、销售等。法定代表人姓名：介天怀。

2015 年 12 月延续，采矿许可证号为 C6110002010122120101345，生产规模为 8×10^4 t/a，有效期限 2015 年 12 月 14 日至 2018 年 12 月 14 日。

2019 年 1 月该矿延续，采矿许可证号为 C6110002010122120101345，生产规模为变更为 30 万吨/年，有效期限 2019 年 1 月 31 日至 2022 年 1 月 31 日。

该矿采矿许可证将于 2022 年 1 月 31 日到期，目前处于办理采矿权延续状态。

4.4. 有偿处置情况

根据评估人员现场调查及采矿权人介绍，该矿未进行过有偿处置。

5. 评估目的

商南葫草坪矿产开发有限公司葫草坪钒矿拟申请采矿权延续，按照财政部、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），需要收取该采矿权的出让收益。商洛市自然资源局委托我公司对商南葫草坪矿产开发有限公司葫草坪钒矿采矿权出让收益进行评估，本次评估即是为委托人确定“商南葫草坪矿产开发有限公司葫草坪钒矿采矿权”出让收益提供参考意见。

6. 评估基准日

根据《确定评估基准日指导意见》（CMVS30200-2008）及本项目委托方要求，考虑评估报告涉及行为目的的实现，本项目评估基准日确定为 2021 年 8 月 31 日。根据《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）及《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），无偿占有属于国家出资探明矿产地的探矿权（含地勘基金拼盘项目和资源补偿费项目）和无偿取得的采矿权，采矿权出让收益以 2003 年 12 月 31 日为保有资源储量估算基准日征收。

根据矿权人介绍，该矿以往未进行有偿处置，属于无偿取得的采矿权。故剩

余资源储量估算基准日为 2003 年 12 月 31 日。

综上，本项目评估基准日为 2021 年 9 月 30 日，储量估算基准日为 2003 年 12 月 31 日。

7. 评估依据

7.1. 行为依据

7.1. 《采矿权价值评估委托书》（商资采评估字〔2019〕第 7-2 号）

7.2. 采矿许可证

7.2. 法律、法规及规范性文件依据

7.2.1. 《中华人民共和国矿产资源法》；

7.2.2. 《中华人民共和国矿产资源法实施细则》；

7.2.3. 《中华人民共和国环境保护税法》；

7.2.4. 《矿产资源开采登记管理办法》（国务院 1998 年第 241 号）；

7.2.5. 《矿产资源储量评审认定办法》（国土资发〔1999〕205 号）；

7.2.6. 《矿产储量登记统计管理办法》（2004 年国土资源部第 23 号令）；

7.2.7. 关于做好矿业权价款评估备案核准取消后有关工作的通知（国土资规〔2017〕5 号）；

7.2.8. 《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）；

7.2.9. 《中华人民共和国企业所得税法》（2007 年 3 月 16 日第十届全国人民代表大会第五次会议通过）；

7.2.10. 《关于全国实施增值税转型改革若干问题的通知》（财政部国家税务总局发布的财税〔2008〕170 号）；

7.2.11. 《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）；

7.2.12. 《财政部税务总局关于调整增值税税率的通知》（财税〔2018〕32 号）；

7.2.13. 《中华人民共和国城市维护建设税法》（中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议于 2020 年 8 月 11 日通过）；

7.2.14. 国务院《关于修改〈征收教育费附加的暂行规定〉的决定》（2005年8月20日国务院令448号）；

7.2.15. 财政部《关于统一地方教育附加政策有关问题的通知》（财综〔2010〕98号）；

7.2.16. 《中华人民共和国资源税暂行条例实施细则》（2011年10月8日财政部国家税务总局令第66号）；

7.2.17. 《陕西省实施〈中华人民共和国资源税法〉授权事项方案》（2020年7月30日陕西省十三届人大常委会第十九次会议表决通过）；

7.2.18. 财政部 国家安全生产监督管理总局关于印发《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的通知（财企〔2012〕16号）；

7.2.19. 《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）；

7.2.20. 《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）。

7.3. 规范标准依据

7.3.1. 《中国矿业权评估准则》（2008年9月1日起施行）；

7.3.2. 《矿业权评估参数确定指导意见》（CMV30800-2008）；

7.3.3. 《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》（2017年11月1日起施行）；

7.3.4. 《固体矿产资源/储量分类》（中华人民共和国国家标准GB/T17766-1999）；

7.3.5. 《固体矿产地质勘查规范总则（GB / T13908—2002）》。

7.4. 权属依据

采矿许可证（证号：C6110002010122120101345）；

7.5. 引用专业报告依据

7.5.1. 采矿权人提供的、显示陕西核鑫矿业有限责任公司于2012年6月编制提交的《陕西省商南县萌草坪钒矿资源储量核实报告》；

7.5.2. 采矿权人提供的、显示陕西奥杰矿业科技有限公司编制提交的《商

南葫草坪矿产开发有限公司葫草坪钒矿矿产资源开发利用方案》；

7.5.3. 《商南葫草坪矿产开发有限公司葫草坪钒矿矿产资源开发利用方案》
评审意见；

7.5.4. 评估人员收集的其它资料。

8. 评估原则

本项目评估除遵循独立性、客观性、科学性、专业性等一般评估原则之外，
根据采矿权的特性，又遵循如下原则：

- 8.1. 预期收益原则；
- 8.2. 替代原则；
- 8.3. 效用原则；
- 8.4. 贡献原则；
- 8.5. 矿业权与矿产资源相互依存的原则；
- 8.6. 尊重地质规律及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

9. 矿产资源勘查及开发概况

9.1. 位置和交通

矿区位于商南县城 190° 方位，直距 65km 处，行政区划商南县赵川镇管辖，矿区范围由六个拐点组成的多边形，面积 0.7478km²。矿区地理坐标为东经 110° 46′ 36.4″ ~110° 47′ 38.3″；北纬 33° 14′ 58″ ~33° 15′ 43.4″。中心位置地理坐标 110° 47′ 28.85″；33° 15′ 18.15″。

矿区中部有通村水泥公路穿过，在南东 8 公里的松树垭处与商南—郧县省级公路相接，南入湖北；由松树垭向北 68 公里于商南县城与 312 国道相连，由此东入河南，西达西安市。交通方便（图 9-1）。

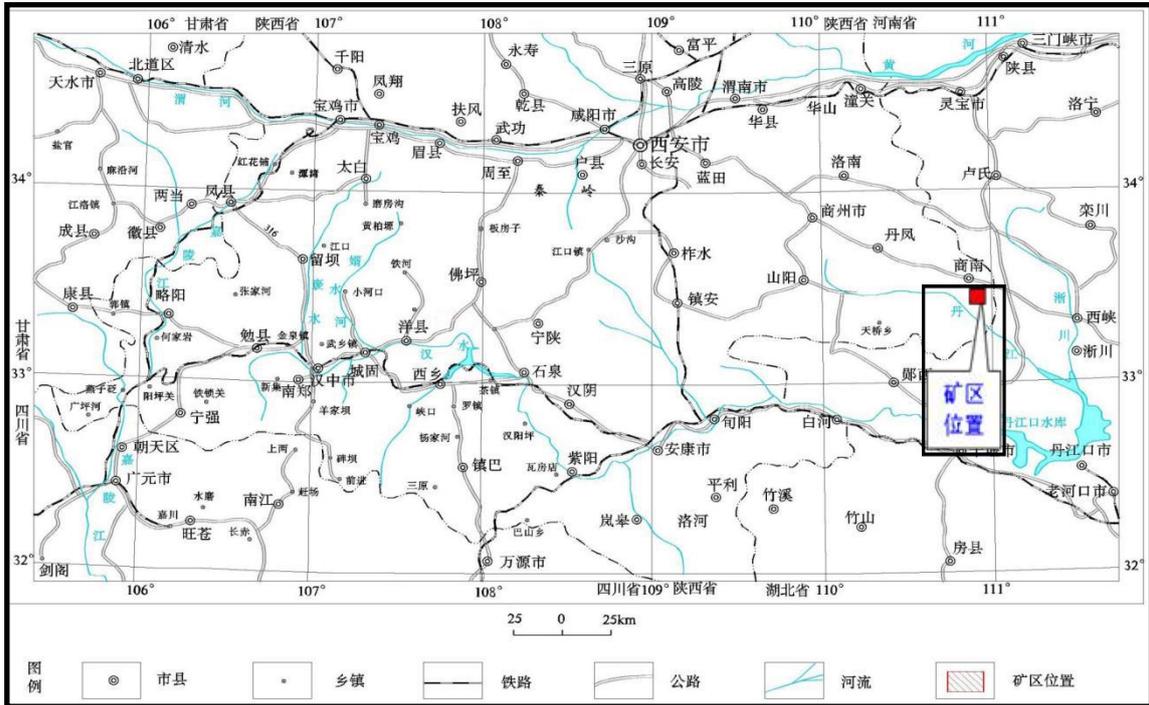


图 9-1 矿区交通位置图

9.2. 矿区自然地理与经济概况

矿区地区处南秦岭东段，属中一低山区。山脉呈近东西向延伸，地势西北、东南高，中部低，近南北向沟谷发育，切割较强。矿区最大标高 995 米，最低标高 564.1 米（黄庙沟口），相对高差 386 米。灌木丛生，植被覆盖较好。

河流属汉江流域丹江水系的湘河源区，小湘河自北东向南西从矿区中部横穿通过。矿区属亚热带与暖温带交替的半潮湿气候，年平均气温 13.1℃，昼夜温差较大，6~8 月最热，平均气温 23.1℃，最高 39.8℃（7 月）；11 月至翌年 2 月为霜冻期，极端最低气温-14.5℃（1 月）。最大冻土深度 16 厘米。年平均降雨量 736.4 毫米，最大降雨量 1131.8 毫米，降雨量多集中在 6-9 月，夏季多暴雨，时有伏旱，秋季多梅雨、偶遇暴雨，洪水、泥石流会造成交通中断，给该区工作及生活带来诸多不便。

区内居民主要居住于河流两岸，粮食作物以玉米、小麦、豆类及洋芋为主，基本可以自给。地区经济以农业、林果、药材种植为主，人均收入 1000 元/年以内。地方工业以矿业为主，主要有铜、金、铁、重晶石、钒及建材用料，矿业开

发已在地方经济发展中占据较为重要的地位，且显示出较强的增长势头，受到当地政府的支持和重视。区域劳动力较多，多外出打工，经济尚不富裕。

工业用电已建成湘河变电站，距矿厂直距 40 公里，容量 110 万千伏。寇家村已建成专用变电站，完全可满足矿山使用。湘河水流量充足，可满足工业及生活用水需要。农作物以小麦、玉米、豆类为主，经济作物有中草药、板栗、木耳、香菇等。粮食可完全自给，工业用品及燃料需从外地购进。当地通讯发展较快，无线通讯电话随时可以开通。

9.3. 以往地质工作概况

9.3.1. 1956 年中南地质局 437 队在进行 1:20 万区域地质测量时，以土壤金属量手段发现了该类矿床。

9.3.2. 70 年代，工业部门地质队曾进行过找铀、磷等矿产地质工作，工作程度相当于矿点检查或初查，但对钒矿未进行过系统地质工作。

9.3.3. 1996 年原第十三地质队地调所，对该区钒矿带进行了初步普查，发现了胡草坪较好的矿化地段，为该区地质检测工作提供了依据。

9.3.4. 2012 年 6 月商南胡草坪矿产开发有限公司委托陕西核鑫矿业有限责任公司编制了《陕西省商南县胡草坪钒矿资源储量核实报告》，估算了整个矿区范围内的资源量（331+332+333）：探明的内蕴经济资源量（331）钒矿石量 87.23 万吨， V_2O_5 量 11253.16 吨，平均品位 1.29%；控制的内蕴经济资源量（332）钒矿石量 80.20 万吨， V_2O_5 量 11469.08 吨，平均品位 1.43%；推断的内蕴经济资源量（333）钒矿石量 254.16 万吨， V_2O_5 量 34521.81 吨，平均品位 1.34%。331+332+333 总矿石量 421.59 万吨， V_2O_5 量 57244.05 吨，平均品位 1.35%。经过评审备案，备案文号：商国土资储备（2012）22 号。

9.4. 矿区地质概况

9.4.1. 地层

矿区范围内出露的地层主要为上震旦统灯组第六至第七岩性段、下寒武系统水沟口组第一至第三岩性段，出露地层由老到新叙述如下：

灯影组 (Zdy)

分布于矿区南部。为一套镁质碳酸盐岩。呈东西向展布，倾向北北西或北北东，倾角 32° - 57° 分七个岩段，区内仅见六~七段。

第七段 (Zdy⁷)：薄-中厚层白云岩，泥质灰岩，含自生石英白云岩。厚度 > 100 米。

第六段 (Zdy⁶)：灰-浅灰色中厚层微晶白云岩，局部具虫蚀状构造（藻纹层构造）。厚度 72.80 米。

水沟口组 (E)

下寒武系统水沟口组 (E₁sg)：为一套海相碎屑岩、生物碎屑岩、泥质（粘土）岩、碳酸盐岩沉积，厚度大于 136.25 米，为钒矿的赋矿层位，在矿区可细分为三个岩性段，五个岩性层。

a、第一岩性段 (E₁sg¹) 岩性为紫红色中厚层状硅质岩，该层颜色变化大，一般下部浅灰色为主夹肉红色条带，上部以肉红色为主夹浅灰色条带，单层厚 10~50cm。岩石色泽细腻美观，呈肉红、紫红色，致密坚硬，隐晶质~微晶质结构，层纹状、块状构造。岩石中矿物成分单一，石英含量 > 98%，粒径大多 < 0.02mm，少量 > 0.02mm，含少量次生的绢云母褐铁矿脉、石英细脉，绢云母为显微鳞片状。该层含五氧化二钒一般 0.019-0.51%，个别地段可达到 0.71-0.74%。该层纵向上 TC1-TC4 段较为稳定，TC5-TC122 之间出露宽，厚度也较大。厚度 8~10 米。

第二岩性段 (E₁sg²) 可分为三个岩性层：

第一岩性层 (E₁sg²⁻¹) 为深灰色、黑色中厚层状硅质岩，单层厚 10-30cm，区域上展布较为稳定，岩石致密坚硬，隐晶质结构，微晶结构，局部为显微鳞片-粒状结构，块状构造或细条纹(层纹状)构造，主要由石英 (75~95%) 组成，粒径多 < 0.02mm，少数变质重结晶，在其晶粒间分布少量杂质，主要有碳酸盐、炭铁质、粘土质及有机质等，这些杂质多伴生一起呈细条纹状断续定向平行分布，形成细条纹状构造，另见有石英细脉、褐铁矿细脉沿裂隙分布。厚度 0-10.5 米。

第二岩性层 (E₁sg²⁻²) 为薄层-中层状硅质岩夹微薄层粘土岩，粘土岩与薄层硅质岩互层，这两种岩石组合没有明确的分界线，总体上有前者在下，后者

在上的规律性。该层是本区钒的主要含矿层位。硅质岩呈灰黑色，薄层，单层厚1-10cm，隐晶-微晶结构，平行-层纹构造，主要矿物：石英90-95%，次为泥质、水云母、绿泥石、炭质、黄铁矿、赤铁矿等。粘土岩为灰色，浅灰白色、浅灰绿色、紫红色，隐晶质、泥质结构，层纹状构造，互层平行产出。层间分布较多有大小不等的磷结核，磷结核一般在硅质岩薄层或条带中产出。受层间断裂挤压、剪切、牵引作用，粘土岩片理化发育，多为碎片状。该层厚1.5-18.25米。

第三岩性层（ C_{1sg}^{2-3} ）为粘土岩、炭质粘土岩夹薄层硅质岩。粘土岩为灰色、浅灰色，薄层状，单层厚度0.05-0.30m，显微鳞片或泥质结构，平行层纹状构造。主要矿物有高岭石与水云母（74-98%），炭质（2-15%），次为石英、长石。层面可见大小不等的磷结核，直径一般为1.2×2.2cm，最大为30×85cm，最小为0.5cm。薄层硅质岩一般呈夹层产出，局部呈条纹条带状产出，且磷结核多产于硅质岩石层间，一般有硅质岩夹层时含钒较高，该层厚3.75-21.5米。

c、第三岩性段（ C_{1sg}^3 ）为粉红色、褐黄色钙质、粉砂质粘土岩或板岩，偶见硅质岩薄层或条带。粉砂质板岩，显微鳞片或泥质结构，平行层纹状构造，主要矿物绢云母，75-85%，石英10-15%，铁质5-10%，岩石中矿物分布极不均匀，呈条带状集中分布。该层有矿化，未富集成钒矿体。该层厚1.5-18米。水沟口组（ C_{1sg} ）与下伏灯影组（Zdy）接触关系为平行不整合接触关系。

第四系（ Q_4 ）

为河谷冲、洪积砂砾石，残积、坡积砂土堆积。厚度3~5米。

9.4.2. 构造

褶皱

矿区位于赵川背斜北翼，地层均向北倾，为一单斜构造。

断裂

见有F1、F2两条小断裂。走向北北东。均为向东倾的正断层，分布于矿区中部地段，两断裂相距270米。走向30°，倾向南东，倾角75°。

9.4.3. 岩浆岩

矿区无岩浆活动。在含矿层中局部见碎裂状石英脉及重晶石石英细脉，脉侧具2-3毫米的线状绢云母化。矿区其他围岩中局部有厚1~5厘米重晶石脉，

0.02~10 厘米的紫萤石石英脉穿插。热液活动及蚀变，矿化微弱。

9.5. 矿体特征

根据以往地质工作，在寒武统水沟口组第二岩段（ $\in 1sg2$ ）地层中圈出工业矿体一个（编号 K1）。

K1 矿体：分布于黄庙沟中段 TC1-TC12 之间。矿体呈层状，平面上因受地形影响呈“W”型弯曲的曲线状延伸，产状 $350^{\circ}-15^{\circ}$ $\angle 25^{\circ}-44^{\circ}$ 。工程控制矿体长度 1864 米。

矿体由十二个地表探槽工程（由西向东 TC1~TC12）和四个平硐（PD1、PD2、PD3、PD4）共 22 穿脉控制。矿体似层状，矿体延伸稳定，连续性较好，西自矿区边界的 TC1，东到 TC12 控制长度约 1864 米。地表工程控制出露标高 574.35—955 米；平硐工程控制最低标高 590.20 米（PD1 硐口水平），控制段高 30~40 米。平硐控制的矿体最大垂深 215.63 米（PD1-CM592.53 米）。单工程矿体厚度 3.00-9.10 米，矿体平均厚度 7.02 米，厚度变化系数为 23.81%。单工程矿体 V205 品位一般 0.90~1.80%，平均品位 1.35%，品位变化系数为 93.53%。矿石质量。

9.6. 矿石质量

9.6.1. 钒矿赋矿岩石特征

从地质特征可以看出，葫草坪钒矿床严格受一定层位的岩性控制，浅变质及后期的中低温热液活动对钒的迁移，活化不起实质性作用，虽然构造变形强烈，但矿体赋存层位没有发生变化，可以和区域上同类型的钒矿床进行对比。赋矿岩石经岩矿鉴定，未见独立的钒矿物，因此依据赋矿岩石的成份、结构、构造将葫草坪钒矿床赋矿岩石全部划分为硅质粘土岩类型。

矿石品位一般 V_2O_5 含量 0.90~1.80%，最高 1.80%。该类型为过渡类型，由硅质岩与粘土岩互层组成。硅质岩占岩石组合的 45~65%，呈隐晶结构、微晶结构，层状构造，岩石分主体部分和夹层部分而使其有良好的成层性，主体部分粒径 $< 0.01 \sim 0.01$ mm，矿物成份隐晶—微晶石英（70~72%）、粘土矿物（水云母

26~27%)少量铁质物，夹层部分粒径 0.01~0.02 mm，矿物成份微晶石英(95%)、粘土矿物(3~4%)、少量铁质物。铁质物为黄铁矿，局部保留呈自形一半自形态，另外还有较大颗粒的白云石、电气石、绿帘石、帘石等矿物，以及钛铁矿、金红石等。粘土岩占岩石组合中 35~55%且成连续薄层状，一般是与硅质岩成互层或夹互层。

9.6.2. 矿石自然类型

根据矿石矿物成分、结构构造将内矿石自然类型划分为炭质粘土岩型、硅质岩型、硅质岩与炭质粘土岩的过渡型(简称过渡型)钒矿石三种，矿区内钒矿石主要以炭质粘土岩型为主。

9.6.3. 矿石工业类型

矿体地表遭受氧化作用特征虽较明显，但氧化深度不大，沟谷中一般不超过 1 米，山脊部位相对较大，也仍在数米以内。从地表工程与硐探工程矿体的 V_2O_5 平均含量来看，变化甚微，相对变化率 4.64%，表明该类型钒矿矿石 V_2O_5 含量受氧化作用影响不大。从开采角度，可以认为该钒矿只有原生矿一种工艺类型。

该矿种在硅质岩 V_2O_5 含量虽低，但实际采、选矿时不可能将其剔除，而只能与泥岩混采、混选，选冶难易程度为中等，因此矿石工业类型为硅质岩—泥岩型。

9.6.4. 矿石矿物成分

矿物共生组合见表 9-1。

表 9-1 赋矿岩石(矿石)的矿物成分表

类型 特征		硅质岩	粘土岩
矿石矿物及含量(%)	主要	微晶、隐晶石英(85~95%)	高岭石(75%)，水云母(15%)
	次要	粘土矿物(水云母、高岭石)+炭质+黄铁矿(5~15%)	石英+炭质+黄铁矿+重晶石+长石+石膏(5~10%)
	微量	锆石、绿帘石、帘石、白云母、石榴石、钛磁铁矿、磁黄铁矿、黄铜矿、闪锌矿、锰质、金红石、白钛石、钛铁矿、电气石	磁铁矿、磁黄铁矿、钛铁矿、石榴石

从表 9-1 中可以看出，赋矿岩石为硅质岩类时，矿石中微量矿物成份复杂，

为粘土岩类时相对成份简单。从出现大量黄铁矿看，表明当时沉积处于还原环境。

9.6.5. 矿石化学成份

矿石化学分析及硅酸盐样分析结果及与区域对比见表 9-2、表 9-3。

表 9-2 矿石微量元素化学分析结果表(%)

元素 岩石	Cu	Zn	Ni	As	Co	Mn	Cr	Ag
粘土岩	0.028	0.025	0.027	<0.005	0.0012	0.032	0.574	0.0007 2
硅质岩	0.0313	0.045	0.0325	<0.005	0.0011	0.023	0.0838	0.0006 3
过渡	0.036	0.041	0.0375	<0.005	0.0016	0.018	0.084	0.0006 6
平均	0.0326	0.0387	0.041	<0.005	0.0013	0.023	0.0781	0.0006 6

表 9-3 矿石氧化物化学分析结果表(%)

矿石 类型	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	K ₂ O	灼
硅质粘 土岩型	88.4 5	3.07	0.19	0.74	0.08 5	4.59	0.145	0.57	0.46	

从以上表可看出，区域上伴生矿产在区内含量普遍偏低，含钒岩层在区域上属于含铀较高层位，而且以水沟口组底部标志层紫红色硅质岩含铀较高为特征，1969 年陕西局十一队在中村钒矿带进行铀矿普查时，仅在一处圈出一个矿化体，矿区内则 r 强度普遍低，无矿化显示，经对 K1 矿体选矿样分析测定，铀的含量仅为 0.000022%，因此钒矿开采时对人体无危害，而且也不会造成铀的富集和对环境影响。

9.6.6. 矿体围岩

矿体顶底板围岩由不同类型岩石组成，因矿体依据化学样品分析结果圈定，大部分工程中矿体标志层不清楚。但矿体 K1 的顶板大部分地段为褐黄色粉砂质板岩(粘土岩)，由于其板理发育及与矿体岩石颜色差别大，开采时稍加注意也不会引起贫化，其它工程或地段矿体顶板和矿体的底板与矿体本身区分标志不明显，开采时易引起贫化，应采取有效检测措施确保矿石品位。

由于矿体在大多数情况下，与其围岩（直接顶底板）无明显分界，所以其岩石的结构、构造与矿体基本一致。矿体完整，内无夹石，旁无分枝。

9.7. 开采技术条件

9.7.1. 水文地质

水文地质概况

矿区地处南秦岭东段，属中山区。山脉呈近东西向延伸，地势西北高，南东低，近南北向沟谷发育，切割较强。矿区最大标高 995m，最低标高 560m（老房沟口），相对高差 435m。灌木丛生，植被覆盖大。

河流属汉江流域丹江水系的湘河源区，小湘河自南西向北东从矿区中部横穿通过。地形陡峻，沟谷发育，较大的沟谷老房沟自南东向北西发育，穿越矿区，常年干涸。矿区中部北侧的黄庙沟为季节性流水沟谷，经小湘河汇入丹江，属丹江水系。地貌单元位置为丹江支流湘河流域，区内主要河流为小湘河，自南向北流经矿区至湘河汇入丹江，全长 37.7km，集水面积 119.6km²，洪水期水深 3~4.5m，流速 5.5~6m/s 流量 5.25~9.05 m³/s；常水期水深 1.5m，流速 2~2.7m/s；枯水期水深 1m，流速 1~1.7m/s，流量 0.26~0.50m³/s 常年流水不断，河流宽度一般 50~120m。矿区内沟谷多为东西向，小湘河常年流水，其年最小流量 0.027m³/s；正常流量 0.057m³/s；最大流量 0.22m³/s。其余老房沟、桐树沟、李家沟随季节变化雨季形成间歇性小溪。矿体位于其南侧山坡上，矿体揭露标高 574.35~955 米。如以老房沟沟口 560 米为矿区最低侵蚀基准面，全部已探明矿体位于侵蚀基准面以上。地形有利于自然排水。储量计算矿体底界标高 590 米。矿区地下水主要来源于大气降水，沿裂隙、沟谷向湘河排泄。

含水岩组为震旦系灯影组（Zdy）白云岩；下寒武系统水沟口组（ C_{1sg} ）。区内第四系分布面积小，厚度薄，沿沟谷分布，岩性以坡积砂砾土、碎石土为主。

地下水类型划分及富水性

区内地下水类型，按赋存条件可以划分为第四系松散岩类孔隙潜水、层状基岩裂隙水和碳酸盐岩岩溶裂隙水三种类型。富水性划分参照《矿区水文地质工程地质勘探规范》进行（见表 9-4）。

表 9-4 矿区富水性分区表

富水程度	极强	强	中等	弱	极弱
常见泉水涌水量 (L/S)	>50	50—10	10~1.0	1—0.1	<0.1

第四系松散岩类孔隙潜水

主要分布于沟谷及两侧斜坡地带，含水层岩性为坡积、洪积砂砾卵石，厚度较小，主要接受大气降水渗入补给，与沟谷两侧基岩裂隙水和岩溶裂隙水互为转化，向河谷排泄，转化为地表水。泉水流量一般为 0.1~0.8L/s，水化学类型为 HCO₃-Ca·Mg 型水，由于含水层薄，分布局限，补给源不足，因此，水量贫乏，属弱富水区。

基岩风化裂隙水

广泛分布于矿区裸露基岩区，岩石组合为含炭硅质板岩、含炭板岩、含炭灰岩、白云岩、含炭千枚岩，构造以次级褶皱和由层间滑动形成的层间褶皱为主要特征，虽然节理裂隙发育，但裂隙的闭合性好，地下水贫乏，形成震旦系白云岩与寒武系、奥陶系碳酸盐岩的相对隔水层，地下水接受降水补给、运移和储集的条件极差，泉流量 0.1~1.0L/s，水化学类型为 HCO₃-Ca·Mg 型水属弱到极弱富水区。

碳酸盐岩裂隙岩溶水

主要分布于矿区矿体围岩中，含水岩层由震旦系、寒武系—奥陶系组成，岩性为碳酸盐岩，矿体下盘白云岩中裂隙溶洞受近南北向扭性断裂控制，在矿体附近形成顺层发育的裂隙溶洞，在本次核实所有探矿坑道均有揭露，层厚 30~50m，溶洞一般深度 1~5m，多充填白云岩粉末；矿体上盘含炭灰岩中岩溶不发育，局部受构造或岩石可溶性影响形成含水带，但水量有限。碳酸盐岩裂隙岩溶水是区内地下水的主要含水层。

岩溶水的循环发生在裂隙状，管状和洞穴状的各种空隙中，具有不同的形状和大小，组成不规则的岩溶通道，形成了岩溶水的发育与分布的不均一性和复杂化。

虽然岩溶水的分布不均匀，但仍有一定规律可循，岩石的富水性受岩性控制，在岩性变化带，特别是在可溶岩与非可溶岩的接触带，岩溶水受非可溶岩的阻隔，被储存富集起来，可形成富水地段。在地质构造交汇部位，向斜谷地，构

造破碎带，岩溶水富集。

矿区岩溶地下水，按富水性大小和补给条件的差异，可分为弱至中等和中等至强富水两个亚区。

弱至中等富水亚区：

分布于震旦系白云岩、灰岩分布区，白云岩的化学成份主要为 $\text{HCO}_3\text{-Mg}$ ，而 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 的含量较少。再加上该区多为压性或剪切裂隙，闭合性较好，部分张开性节理裂隙后期也多被石英、方解石细脉充填。这种地层和构造条件不利于岩溶地下水的形成和发育。由于地层岩性和节理裂隙发育程度的限制，地下水接受降水渗入补给及垂向和水平方向的运移和富集条件差，因此，地下水较贫乏，泉水流量 $0.5\text{L/s}\sim 3.5\text{L/s}$ 。

中等至强富水亚区：

主要分布于寒武系碳酸盐岩地层分布区，特别是在水沟口组 (E_1s) 非可溶岩的接触带附近，由于受东西向压性断层影响白云岩岩体破碎、岩溶发育，地下水受非可溶岩的阻隔，被储存富集起来，形成富水层。同时可接受降水、沟谷水补给，故富水性相对较好。

构造破碎带裂隙水

矿床内断裂较不发育，见有 F1、F2 两条小断裂。均为北西向断裂，分布于矿区中部地段，两断裂相距 270m。走向 30° ，倾向南西，倾角 75° 。早期张性，晚期压扭阶段上盘具右型逆冲。属扭性断裂，多属于隔水或阻水断裂，具有分隔各含水层的作用。

地下水补给、径流、排泄特征

区内大气降水比较充沛，沟、河发育。降水是矿区第四系松散岩类孔隙潜水和基岩裂隙水的主要补给来源。在斜坡段随地形由高到低径流运动，排泄于沟谷，转化成地表水。在碳酸盐岩裂隙溶洞水分布地区，地下水主要补给来源为大气降水和河流渗漏。地下水主要沿碳酸盐岩构造裂隙及溶洞由高向低径流。在有利的地方常以泉的形式排泄，转化成地表水。

矿坑涌水量预测

矿坑涌水量的大小与当地不同季节降水量大小密切相关。据搜集的当地年内降水量资料，年内月平均降水量约 69.2mm，雨季 7 月份降水量为 179.7mm，相当于月平均降水量的 2.597 倍。矿坑涌水量的大小主要受降水变异系数影响。因此

前节计算的矿坑疏干排水量 $0.323\text{m}^3/\text{d}$ 可视为矿区正常矿坑涌水量，到了雨季，受降水变异系数影响，矿坑涌水量需在正常涌水量的基础上再乘以 2.597 倍的降水变异系数，作为矿坑最大涌水量。

工作区属岩溶水分布区，岩溶水的循环是发生在裂隙状，管状和洞穴状的各种空隙中，具有不同的形状和大小，组成不规则的岩溶通道。因而，造成岩溶水分布空间的复杂化。巷道以上及水平方向上岩溶裂隙溶洞水存在相互连通的可能，但该区 560m 以上发生突水、冒顶的可能性不大。

因此矿坑最大可能涌水量预测，应以黄庙沟泉水的流量 8.96L/s 为依据，预测矿坑最大可能涌水量。

单位长度矿坑涌水量为： $0.323\text{m}^3/\text{d}$ ；

单位长度最大矿坑涌水量为： $0.839\text{m}^3/\text{d}$ 。

水文地质条件综合评述

依据矿床主要充水含水层的容水空间特征，以及矿体与当地侵蚀基准面的关系，地下水的补给条件，地表水与充水含水层水力联系密切程度，主要含水层和构造破碎带的富水性、导水性、第四系覆盖情况以及水文地质边界的复杂程度，矿床水文地质类型属以岩溶裂隙充水为主的中等水文地质条件。

9.7.2. 工程地质

9.7.2.1 岩土体类型的划分及工程地质特征

依据岩石颗粒间有无牢固联结将区内岩土介质划分为岩体和土体，按岩性结构和强度成因类型，岩体进一步划分为中厚层状坚硬碳酸盐岩类，硬质岩与软弱岩互层状软弱岩类。土体类型可划分为碎石粉土、粉土类。

中厚层状坚硬碳酸盐岩

以震旦、寒武系白云岩、碳酸盐岩为主，呈中厚层状结构，致密坚硬，受地下水溶蚀作用，局部有岩溶发育，矿体底板的厚层白云岩、顶板含炭灰岩、白云岩等以硬质岩石为主，岩体完整。在无外力作用强扰动时稳定性较好。岩层产状 $25^\circ < 28^\circ$ 岩体结构分类属 II 类（表 9-5）。岩石抗压强度 $40\sim 120\text{MPa}$ 。

软硬岩互层状软弱岩体

以寒武系水沟口组 (C_1s) 为主，岩石组合为含炭硅质板岩、含炭板岩、泥岩。岩体软硬薄层相间，为硬质岩与软弱岩石互层，层理发育，节理一般为三组，岩体破碎。矿层内有层间滑动，整体层间结合较差。岩层产状 $32^\circ < 35^\circ$

岩体结构分类属IV类。泥岩抗压强度 20~40MPa。

含碎石亚粘土

第四系(Q)松散层包括粘性土和碎石土。沿沟谷及沟谷两侧斜坡分布,以残坡积物、冲洪积物、河流堆积物为主,岩性为砂砾、碎石及亚砂土,杂乱组成,厚度一般为3~5m,最厚为6~8m,结构松散,透水性强,稳定性差,工程地质特性差异较大,其与下伏基岩接触带遇水易形成软弱面,易形成崩塌、滑坡、泥石流等重力地质灾害。岩体结构分类属IV类。

表 9-5 矿体及围岩质量分级表

位置	地层岩性	坚硬程度	完整程度	质量分级
矿层顶部	下寒武系统水沟口组(ϵ_1sg):第三段(ϵ_1sg^3):灰色。灰黑色薄-中厚层灰岩、泥质灰岩,含炭灰岩。为含矿层盖层围岩。	较硬岩	完整	II ₂
矿体	下寒武统水沟口组(ϵ_1sg^2)灰黑色薄层硅质岩、炭硅质岩夹粘土岩薄层,部分地段粘土岩呈透镜状夹于薄层硅质岩之中或呈互层状出现;炭硅质岩与炭质粘土岩互层地段含磷结核,灰黑色粘土岩、炭质粘土岩(地表风化带呈褐黄色及浅灰色),夹硅质岩薄层或条带。厚度31.29米。	较软岩	较破碎	IV
矿层底部	上震旦统灯组(Z_2dn):分布于矿区南部。为一套镁质碳酸盐岩。呈东西向展布,倾向北北西或北北东,倾角32-57°。	较硬岩	完整	II ₂

9.7.2.2 井巷围岩稳固性评价

围岩稳定性评价,针对采矿活动及形成的地下采空区而言,围绕矿体进行,其稳定性取决于矿体围岩的质量,以及影响围岩质量的诸多因素。评价工作是在洞室围岩质量的基础上结合影响因素进行。

矿体特征及物理力学性质

萌草坪钒矿含矿地层为寒武系水沟口组(ϵ_1sg),岩性为一套炭硅质板岩、泥岩组合。区域上呈东西向—北西西向展布,层位稳定。与上覆地层岳家坪组整合接触,与下伏地层灯影组不整合接触。

寒武系水沟口组在矿区总体表现为二层,下部黑色-灰色层由砂岩夹硅质

岩、含结核碳硅质岩夹泥岩、褐色—灰色含结核泥岩组成，为含矿层，局部夹有厚 0.4m 重晶石岩；上部紫色-灰色层由紫色泥灰岩、灰色-深灰色灰岩-泥灰岩组成，基本不含矿。

矿体底板岩性为厚层白云岩、硅质岩夹泥岩，以硬质岩石为主，近矿体附近构造影响较严重，发育三组节理，呈破裂结构，但在无外力作用强扰动时稳定性较好。岩石抗压强度 40.67~62.95MPa，饱和抗压强度 24.40~46.33MPa。

矿体顶板岩性为中薄层灰岩、泥灰岩、泥岩，为硬质岩石与软弱岩石互层，层理发育，节理一般为两组。矿层内有层间滑动，整体层间结合较好。灰岩抗压强度 21.57~72.15MPa。饱和抗压强度 12.03~56.94MPa。

矿体岩性为薄层硅质板岩夹泥岩，构造影响较严重，发育三组节理，呈碎裂结构，稳定性差，易发生冒顶、片帮、掉块等不良地质现象。板岩抗压强度 21.6MPa，饱和抗压强度 13.2MPa；泥岩压缩模量 $E_{s_{0.1-0.2}}$ 11.4MPa。

以往地质工作中对矿区岩体进行了岩石力学性质测试，矿层底板白云岩干燥抗压强度平均值 51.75MPa，饱和抗压强度平均值 35.37MPa。软化系数 0.60~0.74，天然抗拉强度 2.91 MPa，天然抗剪强度 C 值 7.27Mpa，内摩擦角 ϕ 值 41.34，弹性模 34036MPa，干泊松比 0.21。

矿层顶板灰黑色炭质灰岩干燥抗压强度平均 54.17MPa，饱和抗压强度平均值 43.17MPa。软化系数 0.48~0.88，天然抗拉强度 4.53MPa，饱和抗拉强度 2.56MPa，天然抗剪强度 C 值 5.78MPa，内摩擦角 ϕ 值 34.64，弹性模量 2701 MPa，干泊松比 0.21。

矿体炭硅质板岩干燥抗压强度 52.52MPa，饱和抗压强度 38.32MPa，软化系数 0.72，天然抗拉强度 2.89，饱和抗剪强度 C 值 6.54MPa，内摩擦角 ϕ 值 38.68，弹性模量 2842MPa，干泊松比 0.23。矿区岩体岩石力学性质测试结果（表 9-6）。

表 9-6 岩石力学性质试验成果（室内）汇总表

岩样野外编号				Y001	Y002	Y003
岩 性				白云岩	灰白色泥岩	灰黑色炭质灰岩
取样位置及深度 (m)				矿层顶板	矿体	矿层底板
抗 压 强 度	干燥 (R_d)	试验值	MPa	40.67	0.15	21.57
				62.95		63.84
		51.64		72.15		
		平均值		51.75	0.15	52.52
	饱和 (R_w)	试验值	MPa	24.40		12.03
				46.33		45.98
	35.37		56.94			
	平均值		35.37		38.32	
	软化系数		K_R	0.68		0.72
抗 拉 强 度	天然 (δ_t)	试验值	MPa	2.13		1.06
				3.72		3.45
		2.89		4.16		
		平均值		2.91		2.89
变 形 特 性	天然弹性模量 (E_{50})	试验值	MPa	2184	11.4	1396
				3172		3265
		2747		3865		
	平均值		2701	11.4	2842	
	天然泊桑比 (μ_{50})		-	0.21		0.23
天然 抗 剪 断 强 度	粘聚力 C'		MPa	5.78	0.1137	6.54
	内摩擦角 ϕ		-	34.64	29.2	38.68

围岩类别与自稳能力

洞室稳定性评价，取决于洞室围岩的质量，评价工作是在洞室围岩质量的基础上结合影响因素进行。岩体基本质量等级分类依照《矿区水文地质工程地质勘探规范》GB12719—91 标准划分为 V 级。

岩体基本质量等级分类，是建立在岩体坚硬程度与完整程度之上，岩体坚硬程度分类依照《矿区水文地质工程地质勘探规范》GB12719—91 岩石坚硬程度分类方法进行。参照附录 E 岩石坚硬程度的定性分类方法确定。

根据岩石质量指标，I 级为好的，II 级为较好的，III 级为较差的，IV 级为差

的，V级为极差的。判定上盘白云岩为Ⅲ级；下盘灰岩为Ⅱ级；矿体硅质板岩夹泥岩为Ⅳ级。

岩体完整程度分类，依照《矿区水文地质工程地质勘探规范》GB12719—91附录H2岩体完整程度的定性分类方法进行。判定下盘白云岩为Ⅱ2级；上盘灰岩为Ⅱ2级；矿体硅质板岩夹泥岩为Ⅳ级。

洞室围岩稳定性调查

采用工程类比法对洞室稳定性进行评价，此为目前广泛采用的评价方法。

通过对2010年前葫芦坪钒矿开采坑道的编录调查，PD1、PD2、PD3坑道均高1.8m，宽2.0m，均为穿脉、沿脉开挖。通过编录调查，PD1坑道沿脉坑道沿下盘厚层白云岩中掘进，岩层坚硬、稳定性好，仅在坑口开口段有坍塌掉块现象发生，支护约30m。其原因为该段正位于强风化裂隙带中，加之该段地层为挤压破碎带，岩层较破碎疏松，渗水现象严重，造成局部坑顶掉块。矿体部位岩层疏松，挤压构造带发育，穿脉坑道在该段坍塌掉块现象较严重，坑顶形成多处空洞，目前形成的面积较小。矿体上盘含炭灰岩中溶裂隙发育，局部坑道有渗水，该地段坑道局部坍塌严重。矿体下盘白云岩岩石完整，坑道稳固，不需支护。

地下水活动对采矿洞室围岩稳定性的影响

通过坑道编录调查，洞室围岩较完整，节理裂隙多被胶结、充填及固化，裂隙连通性差，不利于地下水活动。在干旱季节洞室无滴水现象，在雨季长期降水作用下，洞室局部有滴水现象；在成矿后张性断裂破碎带出现有沿结构面渗水、滴水及坍塌现象，其规模小，对矿体的破坏作用较弱。

洞室围岩稳定性评价

综上所述，矿体顶、底板岩石总体完整性及稳定性较好，工程地质类型为以坚硬-半坚硬岩层为主的层状矿床，工程地质条件中等。区内基岩裂隙水富水性较差，矿体围岩裂隙、节理多被胶结、充填、固化，裂隙连通性差，不利于地下水的赋存活动，地下水对采矿洞室稳定性影响较小。采矿洞室围岩在采矿期间可基本稳定，局部可能发生掉块或小塌方，在开采中应注意支护，以免形成累进性破坏，影响整体围岩的稳定性。矿体岩石完整性及稳定性较差，工程地质类型为以软硬岩层互层为主的层状软岩，工程地质条件差。

矿区工程地质勘探类型

依据矿体及围岩工程地质特征，主要工程地质问题出现的层位，本矿区工程

地质勘探类型为第二类中等型。

9.7.3. 环境地质

9.7.3.1 新构造运动与地震

自晚白垩世以来，区内构造活动较弱，处于相对稳定期，矿区内第四系仅有小面积残坡积、漫滩、河床堆积，少量阶地堆积存在，说明区内仍在缓慢抬升。

自 1486 年有地震记载以来至 1976 年的 490 年间，商南县共发生有感地震 7 次。1964 年 9 月 5 日赵川一带发生了 4.7 级地震，震中位于东经 $110^{\circ} 8'$ 、北纬 $33^{\circ} 3'$ 的赵川镇三岔村，震源深度约 5 至 7km，据《建筑抗震设计规范》GB50011—2001 矿区抗震设防烈度为 VI 度，根据《中国地震动峰值加速度区划图》划分，商南地区设计基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组为第一组，地震设计特征周期为 0.35s。

9.7.3.2 地质灾害

矿区隶属商南县赵川镇。赵川镇是全县地质灾害高发区，地质灾害主要发育在湘河沿岸的居民住房周围。地质灾害的分布与地层、岩性、构造以及人类工程活动的关系十分密切。赵川镇共发育地质灾害点 47 处，以人为开挖坡脚诱发灾害较多，多规模小，但危险性大。

矿区内自然环境条件较好，森林覆盖率高，植被完好，人口稀少，地质灾害不发育，潜在的地质灾害存在，有暴雨诱发泥石流的可能。

泥石流

多分布于狭窄沟谷的上部或其支沟，一般沟谷多具备泥石流的地形地貌条件，泥石流的形成主要取决于形成泥石流的物质条件，矿区内各沟谷第四系残坡积物大量堆积，桐树沟、老房沟沟谷相对宽阔，从上而下形成阶梯状降落，前缘陡坎高达 4~6m，造成流水自然通道堵塞，径流不畅，暴雨有可能诱发泥石流。

崩塌、滑坡

矿区人口稀少，人类工程活动较弱，村民建房、修路，对环境的破坏较弱，但区内山势陡峭，局部有引发小型崩滑和落石的可能，一般不会产生较大的崩塌、滑坡灾害。

9.7.3.3 有毒、有害元素及放射性

经对矿区水质分析及岩矿石全分析表明，有毒、有害元素汞、砷、镉等均未

超标。

岩矿石放射性

勘探中对矿区 PD1 坑道进行了放射性检测，分别测试了矿体及上下盘围岩不同介质的天然伽玛辐射水平（表 9-7），结果表明泥质板岩的天然放射性辐射水平最高，白云岩的天然放射性辐射水平最低。

同时对不同介质的天然伽玛吸收剂量率水平进行测量（表 9-8），结果表明：泥质板岩的天然伽玛吸收剂量率最高，白云岩的天然伽玛吸收剂量率最低，整个测区的平均值为 189.26 nGy/h，扣除本底值为 124.47nGy/h，符合 EJ/T977-1995《铀矿地质辐射环境影响评价要求》（吸收剂量率扣除本底后不超过 174nGy/h）。

表 9-7 介质环境地表伽玛辐射总量统计表

测量介质	伽玛照射量率 (nc/kg. h)		样本数
	变化范围	平均值	
背景（本底）	1.89—1.92	1.92	5
灰岩	2.94—5.92	4.26	18
白云岩	0.57—3.26	1.34	4
矿体	3.08—16.9	6.89	21
泥质板岩	4.26—16.9	9.42	13
炭硅质板岩夹泥岩	5.73—7.05	6.26	3

通过对泥质板岩放射性核素检测表明，泥质板岩含铀、镭的比活度较高，导致内照射指数较高。与环境地表伽玛吸收剂量率测量结果吻合。

表 9-8 介质环境地表伽玛吸收剂量率统计表

测量介质	伽玛吸收剂量率 (nGY/h)		样本数
	变化范围	平均值	
背景 (本底)	63.82—64.94	64.79	5
灰岩	99.36—200.08	143.93	18
白云岩	19.43—18.94	45.29	4
矿体	103.94—571.16	232.88	21
泥质板岩	143.93—571.16	318.40	13
炭硅质板岩夹泥岩	193.58—238.22	211.59	3
全部坑道		189.26	

根据检测结果，采用标准方法计算了坑道施工人员受天然辐射有效剂量当量（表 9-9）。计算结果表明，不同岩性环境地表 γ 辐射所致公众年有效剂量当量不同，除局部薄层泥质板岩段稍大于标准 1mSv 外，其余均小于 1mSv，整个 845W 平硐平均值小于 1mSv，符合 GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》要求。

表 9-9 不同介质公众年有效剂量当量表

测量介质	年有效剂量 (mSv)		备注
	变化范围	平均值	
灰岩	0.74—0.92	0.82	合格
白云岩	0.59—0.76	0.64	合格
矿体	0.75—1.61	0.98	合格
泥质板岩	0.82—1.61	1.14	超标
炭硅质板岩夹泥岩	0.91—0.99	0.94	合格
全部坑道	0.74—1.61	0.90	合格

防护措施

①坑道防尘

施工防尘的目的主要是防止矽尘、铀尘对人体的危害。防尘的主要手段是坚持湿式作业、防尘源和合理的通风。

②降氡

坑道中空气的氡主要来源于矿岩表面。矿岩铀品位越高，暴露面越大，孔隙越多，矿岩风化破坏的越严重，氡气析出的越快越多。降低坑道空气中氡及其子体浓度的主要途径是将析出的氡及其子体用通风的方法稀释并排出坑外，氡浓度不应大于 150Bq/m³。

③卫生保健

对在放射性异常地段工作的施工工人应适当增加施工人员、缩短单个工人的工作时间、佩戴防尘口罩；为了减少放射性物质进入体内的机会，不要在坑道内吸烟，在未采取一定的防护措施前，不要在坑道内进餐；经常注意修剪指甲、剪短头发，以免积存放射性物质；还应注意保护皮肤的清洁完整。在工作中，皮肤受了损伤，应及时清洗，妥善包扎，以防感染化脓或放射性物质由伤口进入体内。

9.7.3.4 未来矿山开采对地质环境的影响

未来矿山开采后矿坑水平水期水量有限，并可重复利用，一般不会造成污染。雨季水量增加，由于径流距离短也不会污染环境。

由于该矿体倾角 25° ~44°，坑采后发生地裂、塌陷的可能性不大。

矿山建设及生产过程中应对山体及周围活石进行清理或加固，以防滚石、危岩崩塌等不良地质现象。

9.7.4. 开采技术条件小结

综上所述矿区地质环境类型属第二类，矿区地质环境质量中等。

9.8. 矿山开发利用现状

矿区位于商南县城 190° 方位，直距 65km 处，行政区划商南县赵川镇管辖，矿区地处南秦岭东段，属中—低山区。山脉呈近东西向延伸，地势西北、东南高，中部低，近南北向沟谷发育，切割较强。

该矿 2010 年在矿区北东向 2.3 公里处修建了选厂和生活办公区，未来拟对选厂及生活办公区进行技改扩建。截至评估基准日 2021 年 9 月 30 日，该矿山一直处于基建状态，目前正在办理采矿权延续。

10. 评估实施过程

根据《矿业权评估程序规范（CMVS11000-2008）》，按照评估委托人要求，我公司组织评估人员，对委托评估的采矿权实施了如下评估程序：

10.1. 明确评估业务基本事项

2019年3月，商洛市自然资源局选定我公司承担本项目评估工作。我公司评估人员及时了解委托方的具体要求，明确评估对象和范围、矿业权权属、评估目的、评估报告提交方式与日期、评估服务费、业务风险评价等基本事项。

10.2. 签订评估委托合同

2019年3月20日，商洛市自然资源局向我公司出具了《采矿权价值评估委托书》（商资采评估字〔2019〕第7-2号）。

10.3. 编制评估计划

根据委托要求，编制评估计划，包括评估项目的技术方案、实施步骤、时间进度、人员安排、费用预算等，组成评估项目组。

10.4. 尽职调查

我公司评估人员李政良前往矿区现场，了解评估对象相关信息及矿山开发现状，对评估对象权属状况、地形地貌等自然地理条件、基础设施条件及区域经济发展状况、矿山建设和生产经营状况、当地矿产品及矿业权市场情况、评估对象既往评估和交易情况等进行了调查了解。



10.5. 收集评估资料

10.5.1 评估资料一般包括：

- (1) 评估对象权属资料
- (2) 评估对象目前和历史状况及相应的证明材料
- (3) 地质勘查类资料
- (4) 矿山开发（预）可行性研究、初步设计/开发利用方案类资料
- (5) 财务会计及生产经营资料
- (6) 相关法律、法规及规范性文件
- (7) 行业信息、市场询价、数据分析等资料
- (8) 其他专业报告等

本项目评估收集到采矿权人提供的以下资料：

- (1) 企业法人营业执照副本复印件；

(2) 采矿许可证副本复印件；

(3) 陕西核鑫矿业有限责任公司于2012年6月编制提交的《陕西省商南县萌草坪钒矿资源储量核实报告》、核查意见及备案证明（商国土资储备〔2012〕22号）；

(4) 陕西奥杰矿业科技有限公司编制提交的《商南萌草坪矿产开发有限公司萌草坪钒矿矿产资源开发利用方案》；

(5) 《商南萌草坪矿产开发有限公司萌草坪钒矿矿产资源开发利用方案》评审意见；

(6) 评估人员收集的其它资料。

10.6. 评定估算

2021年10月9日~10月25日，评估项目组对所获得的信息及评估资料进行分析和判断，选择适当的评估方法，合理选取评估参数，完成评定估算，对评定估算结果进行必要的分析，形成评估结论。

10.7. 编制和提交评估报告

2021年10月26~12月13日，对评估报告进行内部三级审核，提交评估报告前，在不影响对最终评估结论进行独立判断的前提下，与委托方就评估有关事项进行沟通。根据委托要求的时间和方式向委托方提交正式的评估报告。

11. 评估方法

本项目评估按照《中国矿业权评估准则》及《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》的相关规定，选择合适的评估方法进行评估。

根据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》，对于具备评估资料条件且适合采用不同评估方法进行评估的，应当采用两种以上评估方法进行评估，通过比较分析合理形成评估结论。因方法的适用性、操作限制等无法采用两种以上评估方法进行评估的，可以采用一种方法进行评估，并在评估报告中披露只能采用一种方法的理由。

根据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》，矿业权出让收益评估方法包括基准价因素调整法、交易案例比较调整法、单位面积倍数法、资源价值比例法、收入权益法、折现现金流量法和勘查成本效用法。其中基准价因素调整

法、交易案例比较调整法、单位面积倍数法、资源价值比例法属于市场途径评估方法，收入权益法、折现现金流量法属于收益途径评估方法，勘查成本效用法属于成本途径评估方法。

勘查成本效用法、单位面积倍数法、资源价值比例法适用于探矿权价值评估，本次委托评估的矿山为采矿权，不适用以上3种评估方法。

《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》未明确基准价因素调整法中的可比因素调整系数的确定方法，本次评估不具备采用基准价因素调整法的条件。

评估人员在当地未能收集到三个以上的具有可比量化的指标、技术经济参数等资料的相似参照物，本次评估不具备采用可交易案例比较调整法的条件。

本评估项目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或确定，适用收益途径评估方法。矿业权出让收益评估的收益途径评估方法包括收入权益法、折现现金流量法。

根据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》，由于收入权益法的使用条件限于不适用折现现金流量法的下列采矿权：①矿产资源储量规模和矿山生产规模均为小型的采矿权；②评估计算的服务年限小于10年且生产规模为小型的采矿权；③评估计算的服务年限小于5年且生产规模为大中型的采矿权。根据《商南葫草坪矿产开发有限公司葫草坪钒矿矿产资源开发利用方案》（以下简称开发利用方案），生产规模为30.00万吨/年。按照《关于调整部分矿种矿山生产建设规模标准的通知》（国土资发〔2004〕208号），评估对象的生产规模属于中型矿山，其服务年限大于5年。故收入权益法不适用。

根据《矿业权评估参数确定指导意见》有关确定生产能力的原则规定，开发利用方案设计的生产规模与矿产资源储量规模不匹配，但生产规模已经国土部门认可，且编制了开发利用方案，企业生产的产品有可靠的市场，符合市场需求，评估采用此生产规模。开发利用方案设计经济技术指标齐全，故采矿权具备使用折现现金流量法的条件。

本次评估因评估方法的适用性、操作限制等原因无法采用两种以上评估方法进行评估，只能采用一种方法进行评估。

根据《中国矿业权评估准则》、《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》的有关规定，确定本项目评估方法采用折现现金流量法。其计算公式为：

$$P = \sum_{t=1}^n (CI - CO)_t \cdot \frac{1}{(1+i)^t}$$

式中：P—采矿权评估价值；
CI—一年现金流入量；
CO—一年现金流出量；
(CI-CO) t 一年净现金流量；
i—折现率；
t—一年序号 (t=1, 2, 3, …, n) ；
n—评估计算年限。

12. 评估参数的确定

按照《中国矿业权评估准则》的有关规定，矿产资源储量参数根据委托方提供的地质储量专业报告确定；其它技术、经济指标根据委托方提供的设计专业报告分析确定；财务指标根据委托方提供的及评估人员获得的财务报表等专业资料分析确定。

12.1. 保有资源储量

12.1.1. 截至储量核实基准日 2012 年 5 月 31 日保有资源储量

根据《储量核实报告》、核查意见及备案证明（商国土资储备〔2012〕22号），截至核实基准日 2012 年 5 月 31 日，商南葫芦坪矿产开发有限公司葫芦坪钒矿采矿权矿区范围内保有的资源储量：总矿石量 421.59 万吨，V₂O₅量 57244.05 吨，平均品位 1.35%，其中：探明的内蕴经济资源量（331）钒矿石量 87.23 万吨，V₂O₅量 11253.16 吨，平均品位 1.29%，控制的内蕴经济资源量（332）钒矿石量 80.20 万吨，V₂O₅量 11469.08 吨，平均品位 1.43%，推断的内蕴经济资源量（333）钒矿石量 254.16 万吨，V₂O₅量 34521.81 吨，平均品位 1.34%资源储量估算结果为总矿石量 421.59 万吨，V₂O₅量 57244.05 吨。

12.1.2. 储量核实基准日 2012 年 5 月 31 日至储量估算基准日 2003 年 12 月 31 日动用量

根据《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）及《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），无偿占有属于国家出资探明矿产地的探矿权（含地勘基金拼盘项目和资源补偿费项目）和无偿取得的采矿权，采矿权出让收益以2003年12月31日为保有资源储量估算基准日征收。

根据评估人员现场调查了解及矿权人介绍，截至储量核实基准日2012年5月31日，该矿一直处于筹建状态，未进行开采，资源储量未动用。故储量核实基准日2012年5月31日至储量估算基准日2003年12月31日动用量为零。

12.1.3. 储量估算基准日2003年12月31日保有资源储量

保有资源储量=储量核实基准日保有资源储量+储量核实基准日2012年5月31日至储量估算基准日2003年12月31日动用量，则截至储量估算基准日2003年12月31日，矿区范围内保有资源储量为：矿石量421.59万吨， V_2O_5 量57244.05吨。详见附表二。

12.2. 评估利用资源储量

根据《中国矿业权评估准则》有关规定：探明的或控制的内蕴经济资源量，全部参与评估计算；推断的内蕴经济资源量（333）可参考（预）可行性研究、矿山设计、矿产资源开发利用方案或设计规范的规定等取值。《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》-评估利用资源储量：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）？。

根据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》-评估利用资源储量：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）？。

根据《开发利用方案》，（333）资源量可信度系数取0.6。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），第一类矿产，第I勘查类型（简单）（333）可信度系数不低于0.8，由于钒矿为第一类矿产，本次评估（333）资源量可信度系数取0.8。

故储量估算基准日2003年12月31日矿区范围内评估利用资源储量（可信度系

数调整后)为

矿石量： $(87.23+80.20) \times 1.00 + (39.18+66.64+42.01+106.32) \times 0.80=370.76$ 万吨；

V_2O_5 量： $(1.1253+1.1469) \times 1.00 + (0.4663+1.0996+0.5041+1.3822) \times 0.80=5.0340$ 万吨。

12.3. 采矿方法

根据《开发利用方案》，矿区采用分段空场法的地下开采方式，开拓运输选择平硐-溜井开拓矿用电瓶车的运输方案。本项目评估采取此采矿方案。

12.4. 产品方案

根据《开发利用方案》，矿山产品方案为 V_2O_5 。根据设计的工艺流程，最终得到的产品为 $V_2O_5 \geq 98\%$ ，粉状橙红色（或棕黄色）的精 V_2O_5 产品。本项目评估取得的产品方案为 $V_2O_5 \geq 98\%$ 粉状五氧化二钒产品，简称98%粉钒。

12.5. 开采技术指标

12.5.2. 设计损失量

根据《中国矿业权评估准则》，露天开采设计损失量一般为最终边帮矿量；地下开采设计损失量一般包括：①由地质条件和水文地质条件（如断层和防水保护矿柱、技术和经济条件限制难以开采的边缘或零星矿体或孤立矿块等）产生的损失；②由留永久矿柱（如边界保护矿柱、永久建筑物下需留设的永久矿柱以及因法律、社会、环境保护等因素影响不能开采的保护矿柱等）造成的损失。

根据《开发利用方案》，矿区设计损失6.25万吨，全部为333资源量。由于该设计损失为可信度系数0.6调整后的，需要按照本次评估所采用的可信度系数0.8进行调整。故本次评估设计损失为矿石量8.33万吨（ $=6.25 \div 0.6 \times 0.8$ ）， V_2O_5 资源量0.1132万吨。

12.5.1. 采矿损失量

根据《中国矿业权评估准则》的有关规定：

采矿损失量是指采矿过程中损失的资源储量，通常以采矿损失率表示：

采矿损失量 = (评估利用矿山资源储量-设计损失量) × 采矿损失率

根据《开发利用方案》，回采率为88%。故采矿损失率为12.00%。

采矿损失量 = (370.76-8.33) × 12.00% = 43.49万吨

V_2O_5 量 = (5.0340-0.1132) × 12.00% = 0.5905万吨

故本次评估采矿损失为矿石量43.49万吨， V_2O_5 量0.5905万吨。

12.5.2. 贫化率

根据《开发利用方案》，贫化率为10.00%，故本次评估贫化率为10.00%。

12.6. 可采储量

根据《中国矿业权评估准则》的有关规定：

矿区评估利用可采储量 = 评估利用资源储量 - 设计损失量 - 采矿损失量 =
370.76-8.33-43.49=318.94（万吨）；

V_2O_5 量 = 5.0340-0.1132-0.5905=4.3303（万吨）。

以上储量计算详见附表三。

12.7. 生产规模

根据采矿许可证及《开发利用方案》，矿山生产规模为30.00万吨/年。本项目评估生产规模为30.00万吨/年。

12.8. 服务年限

根据《中国矿业权评估准则》的有关规定，非金属矿山的生产服务年限计算公式如下：

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

式中：T—矿山合理服务年限；

Q—可采储量（318.94万吨）；

A—矿山生产规模（30.00万吨/年）；

ρ —贫化率（10.00%）；

$$T=318.94 \div (30.00 \times (1-10.00\%)) \approx 11.81 \text{ (年)}。$$

根据《矿业权评估参数确定指导意见》，确定评估计算服务年限的基本原则是：国土资源主管部门已确定采矿权出让有效期的，评估计算的服务年限为已确定的有效期。没有确定有效期的，矿山服务年限短于30.00年的，评估计算的服务年限按矿山服务年限计算；矿山服务年限长于30.00年的，评估计算的服务年限按30.00年计算。

根据采矿权价值评估委托书，委托方没有对出让年限提出要求，故本项目评估矿山服务年限为11.81年；依据《开发利用方案》基建期1年，生产期11年零10个月，即评估计算期自2021年10月至2034年7月。

13. 经济参数的选取和计算

《开发利用方案》设计的经济参数比较合理，基本反映了当时的社会平均生产力水平。本项目评估经济参数的选取以《开发利用方案》及评估人员掌握的相关资料为计算依据。

13.1. 后续地勘投入

由于本区无需进行地质勘查，故后续地勘投入为零。

13.2. 固定资产投资

根据《中国矿业权评估准则》，固定资产投资可以根据矿产资源开发利用方案、（预）可行性研究报告或矿山设计等资料分析估算确定；也可以根据评估基准日企业资产负债表、固定资产明细表列示的账面值分析确定。改扩建矿山的采矿权评估固定资产一般包括原有固定资产的利用和新增投资两个部分。

13.2.1 企业原有固定资产投资

根据评估人员现场调查了解及矿权人介绍，该矿为基建矿山，目前已经完成选厂一期，生活办公区等基建。根据矿权人提供的《固定资产明细表》，矿山固定资产投资原值17959.36万元，其中：房屋建筑物1718.36万元，机器设备16241.00万元，净值17449.00万元，其中：房屋建筑物1682.19万元，机器设

备 15766.81 万元。详见附件 9。

序号	企业原有固定资产		
	名称	原值	净值
1	房屋建筑物	1718.36	1682.19
2	机器设备	16241.00	15766.81
3	井巷工程	0.00	0.00
4	其他费用	0.00	0.00
5	合计	17959.36	17449.00

13.2.2 新增固定资产投资

根据《开发利用方案》，项目建设总投资为 46875.50 万元，其中工程费用包括主要生产设施、辅助设施、公用设施及行政生活福利区等设施等。工程建设其他费用包括林地占用费用、建设单位经费、工程监理费、可行性研究费、设计费、工程造价咨询费、施工图设计文件审查费、环境影响评价报告费、安全评价费、环境保护及土地复垦编制费用、工器具购置费等。以及预备费用。

新增投资估算详见表 13-2。

表 13-2 开发利用方案设计固定资产投资表（单位：万元）

序号	工程和费用名称	概算价值(万元)				
		建筑工程	设备及器具购置	安装工程	其他费用	合计
	建设投资	12490.35	12969.33	2973.45	12119.28	40552.41
	百分比(%)	30.8	31.98	7.33	29.89	100
	第一部分 工程费用	12490.35	12969.33	2973.45	0	28433.13
一	生产线工程费用	11226.85	8677.13	1907.35	0	21811.33
1	矿山工程	11090.3	4728.4	1281	0	17099.7
1.1	采矿工程	2619	3455.3	746.2	0	6820.5
1.2	地质工程	228.6	311.3	0	0	539.9
1.3	尾矿库工程	8242.7	961.8	534.8	0	9739.3
2	生产线工程	136.55	3948.73	626.35	0	4711.63
2.1	选矿系统	136.55	3948.73	626.35	0	4711.63
二	公用工程	483.6	614.6	456.6	0	1554.8

三	给排水工程	50	6.1	67.5	0	123.6
四	辅助生产设施	729.9	3671.5	542	0	4943.4
五	总平面及运输工程	0	0	0	0	0
	第二部分：其他工程费				5207.3	5207.3
1	建设用地费用				800	800
1	建设单位管理费				344.2	344.2
2	前期工作费				610.72	610.72
3	研究试验费				42.65	42.65
4	工程勘察设计费				909.86	909.86
5	招标代理费				76.34	76.34
6	工程监理费				909.86	909.86
7	环境影响评价费				135.34	135.34
8	场地准备及临时设施费				218.11	218.11
9	工程保险费				113.73	113.73
10	特殊设备安全监督检查费				3.5	3.5
11	联合试运转费				142.17	142.17
12	安全生产费用				710.83	710.83
13	人员培训及提前进厂费				150	150
14	办公及生活家具购置费				40	40
	第三部分：项目前期投资				3500	3500
	矿产资源权益金				3500	3500
	第一、二、三部分费用合计	12490.35	12969.33	2973.45	8707.3	37140.43
	第四部分：预备费				3411.98	3411.98
	基本预备费				3411.98	3411.98
	涨价预备费				0	0
	第五部分：建设期贷款利息				0	0
	静态投资合计				40552.41	40552.41
	动态投资合计				0	0
	流动资金				6323.09	6323.09
	总投资				46875.5	46875.5

根据《中国矿业权评估准则》中的有关规定：

固定资产投资全部按自有资金处理，不考虑固定资产投资借款。

依据矿产资源开发利用方案、（预）可行性研究报告或矿山设计等资料中的固定资产投资数据，确定评估利用固定资产投资时，合理剔除预备费用、征地费用、基建期贷款利息等。作为评估用固定资产投资。一般包括分部工程费用（如井巷工程、设备、房屋建筑物）和其他费用。

故本项目固定资产投资剔除不可预见费、铺底流动资金后将工程建设其他费用及安全专项投资其他费用后按比例分配给井巷工程、机器设备、房屋建筑物三项。本项目固定资产投资额按下表选取。

评估取值					
序号	企业原有固定资产			新增固定资产投资	
	名称	原值	净值	其他费用分摊前	其他费用分摊后
1	房屋建筑物	1718.36	1682.19	1628.65	1926.92
2	机器设备	16241.00	15766.81	15942.78	18862.57
3	井巷工程	0.00	0.00	10861.70	12850.93
4	其他费用	0.00	0.00	5207.30	0.00
5	合计	17959.36	17449.00	33640.43	33640.43

原有固定资产投资自评估基准日投入，新增固定资产在基建期均匀投入。

13.3. 无形资产投资

根据《矿业权评估参数确定指导意见》，任何企业收益均为各资本要素投入的报酬，矿山企业投入资本要素主要包括固定资产及其他长期资产、土地、矿业权。当估算某种资本要素的收益、并将其收益折现作为资产价值时，需将其他要素的投入成本及其报酬扣除或者通过收益分成、折现率等方式考虑。因此，收益途径评估矿业权时，需扣除土地的投入成本及其报酬。土地作为企业资本要素之一，视利用方式不同分为土地使用权（资产）、土地租赁（费用）、土地补偿（费用、资产）三种方式考虑。

根据矿权人提供的《商南县自然资源局国有建设用地使用权移交确认书》，2019年11月13日商南葫芦坪矿产开发有限公司以人民币296万元竞得出让宗

地编号 SNZR1916，宗地面积 18829.4 平方米（折合 28.24 亩）位于赵川镇腰岭村葫草坪组的国有土地使用权。无形资产投资在评估基准日投入。本次评估对无形资产投资按矿山服务年限进行摊销。

13.4. 更新改造资金、回收固定资产残（余）值

13.4.1. 更新改造资金

根据《中国矿业权评估准则》：房屋建筑物和设备采用不变价原则考虑其更新资金投入，即设备、房屋建筑物在其计提完折旧后的下一时点（下一年或下一月）投入等额初始投资（建设期初始投资）。

13.4.2. 回收固定资产残（余）值

根据《矿业权评估参数确定指导意见》：房屋建筑物及机器设备残值比例统一确定为 5%，开拓工程无残值。指导意见建议，以评估计算期末固定资产净值作为回收的固定资产剩余净值。

评估计算期的服务年限短于机器设备和房屋建筑物折旧年限（以及固定资产更新投入形成的固定资产折旧年限长于剩余的评估计算的服务年限），属于提前退出生产系统的固定资产，应计算固定资产余值。

固定资产的残值应在各类固定资产折旧年限结束年回收，不在评估计算期末回收。

除国务院财政、税务主管部门另有规定外，固定资产计算折旧的最低年限如下：

房屋、建筑物：20 年；

飞机、火车、轮船、机器、机械和其他生产设备：10 年；

矿业权评估中，采用的折旧年限不应低于上述最低折旧年限。本指导意见建议，可按房屋建筑物、机器设备分类确定折旧年限。

本项目评估房屋建筑物折旧年限取 30 年，机器设备折旧年限取 15 年。（见

附表七)

本项目评估计算期末回收净残值 9966.99 万元。

13.5. 流动资金

根据《矿业权评估参数确定指导意见》流动资金是企业维持生产正常运转所需周转资金，是企业进行生产和经营活动的必要条件。

流动资金通常采用扩大指标估算法和分项估算法。

扩大指标估算法是一种简化的流动资金估算方法，一般可参照同类企业流动资金占固定资产投资额、年销售收入、总成本费用的比例估算。

企业流动资金估算按固定资产资金率计算，有色金属矿山（含贵金属、稀有金属）流动资金按固定资产资金率取值时参考指标为 15%~20%。

本项目采用扩大指标估算法中按固定资产资金率比例计算流动资金。本项目评估固定资产资金率取值为 16.5%。本评估项目流动资金额：

$$(17959.36+33640.43) \times 16.50\% = 8513.97 \text{ 万元。}$$

本项目评估流动资金在正常生产期第一年投入，评估计算期末全部回收。

13.6. 产品价格及销售收入

13.6.1. 销售收入计算公式

根据《中国矿业权评估准则》中的有关规定，金属矿产品以精矿产品计价销售收入公式为：

$$S_q = Q_y \times P_{js} \times \alpha_0 \times (1 - \rho) \times \varepsilon \div \beta$$

式中： S_q —销售收入；

Q_y —原矿产量；

α_0 —地质品位；

ρ —矿石贫化率；

ε —选矿回收率；

β —精矿品位；

P_{js} —精矿价格。

本项目评估产品方案为粉钒 (V_2O_5 含量 98%)，故销售收入计算公式为：销售收入= Σ 原矿产量 \times 地质品位 \times (1-矿石贫化率) \times 选矿回收率 \times 精矿价格 \div 精矿品位。

13.6.2. 产品产量

根据前面确定的：矿区生产规模为 300000.00t/年；地质品位 1.3578%；根据《开发利用方案》，设计矿石贫化率为 10.00%；选冶总回收率为 65.80%。

则正常年份产品产量为：

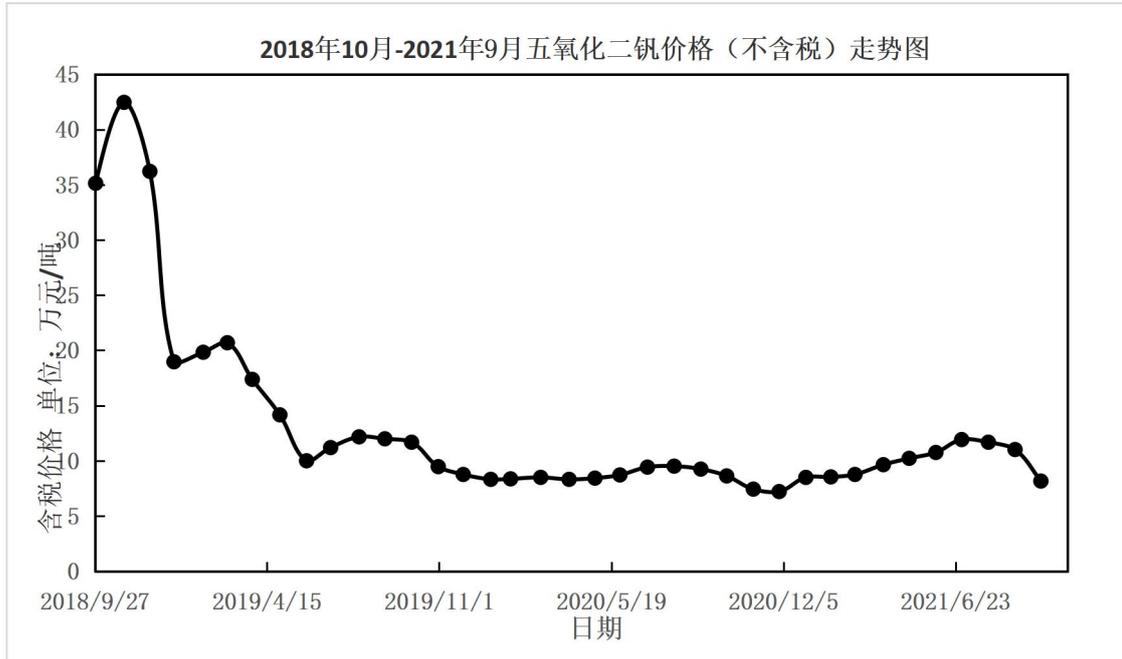
粉钒 (V_2O_5 含量 98%) 产量=矿石产量 \times 地质品位 \times (1-矿石贫化率) \times 选矿回收率

$$\begin{aligned} &=300000.00\times 1.3578\%\times (1-10.00\%)\times 65.80\%\div 98\% \\ &=2461.50\text{ (吨)}。 \end{aligned}$$

13.6.3. 产品价格

根据《中国矿业权评估准则》，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。可以评估基准日前三个月的价格平均值或回归分析后确定评估用的产品价格；对产品价格波动较大、服务年限较长的大中型矿山，可以评估基准日前 5 个年度内价格平均值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。

商南蒟草坪矿产开发有限公司蒟草坪钒矿尚未开采，无实际销售价格依据，评估人员在矿秘书网站上查询 2018 年 10 月~2021 年 9 月 98%粉状五氧化二钒含税价格走势如下图所示。



根据该图所示，V₂O₅（98%）粉钒价格波动变化很大，其中2018年下半年随着环保督查工作加紧，大量钒矿企业停产改造，导致供应紧缺，导致V₂O₅（98%）粉钒价格一路飙升，在2018年11月涨至42万元/吨，随着环保整治工作的陆续完成，大量钒矿企业开工投产，2018年年底至今V₂O₅（98%）粉钒价格迅速回落，现报价为8~9万元/吨。

为此本项目评估参考评估基准日前3个年度的平均价格，确定V₂O₅（98%）粉钒不含税销售价格为13.01万元/吨（130100.60元/吨）。

13.6.4. 销售收入

根据《中国矿业权评估准则》和《矿业权评估参数确定指导意见》有关矿业权评估收益途径评估方法和参数中的有关规定，企业产品销售收入公式为：

$$\text{销售收入} = \sum \text{不同产品产量} \times \text{不同产品价格}$$

本次评估假设产、销量均衡，则正常年份销售收入为：

$$\begin{aligned} \text{年销售收入} &= 30.00 \times 1.3578\% \times (1 - 10.00\%) \times 65.80\% \div 98\% \times 13.0100 \\ &= 32024.28 \text{ (万元/年)} \end{aligned}$$

销售收入估算详见附表九。

13.7. 总成本费用

本项目的总成本费用为生产成本与期间费用之和，期间费用包括管理费用、销售费用和财务费用，其参数是根据《开发利用方案》，按照《中国矿业权评估准则》及《矿业权评估参数确定指导意见》的相关规定选取。

13.7.1. 材料费

根据《开发利用方案》，外购原材料费每年 16422.15 万元，单位材料费 547.41 元/吨矿石（含税），故本项目评估单位外购材料费不含税取值 484.43 元/吨矿石，评估人员认为该值合理，基本反映本矿经济技术条件及当地平均生产力水平指标，故本项目评估单位外购材料费取值 484.43 元/吨。

13.7.2. 燃料及动力费

根据《开发利用方案》，外购燃料每年 4991.38 万元，单位燃料及动力费为 166.38 元/吨矿石（含税），故本项目评估单位燃料及动力费不含税取值 147.24 元/吨矿石，评估人员认为该值合理，基本反映本矿经济技术条件及当地平均生产力水平指标，故本项目评估单位外购材料费取值 147.24 元/吨。

13.7.3. 工资及福利

根据《开发利用方案》，工资及附加每年 423.00 万元，单位工资及福利 14.10 元/吨矿石，故本项目评估单位工资及福利取值 14.10 元/吨矿石，评估人员认为该值合理，基本反映本矿经济技术条件及当地平均生产力水平指标，故本项目评估单位工资及福利取值 14.10 元/吨。

13.7.4. 折旧费

本项目评估计算的服务年限为矿山实际服务年限，房屋建筑物折旧年限取 30 年，机器设备折旧年限取 14 年，预计净残值率均取 5%；井巷工程按矿山生产年限 11.81 年计算折旧，不再计提维简费，净残值率取 0%。根据财政部、国家税务总局《营业税改征增值税试点实施办法》（财税〔2016〕36 号），以上固定资产折旧方法均采用直线法，按不含税金额折旧，由此计算得出：

原有房屋建筑物年折旧=1718.36×(1-5%)÷30=54.41(万元)；

新增房屋建筑物年折旧=1767.82×(1-5%)÷30=55.98(万元)；

原有机器设备年折旧=16241.00×(1-5%)÷15=1028.6(万元)；

新增机器设备年折旧=16692.54×(1-5%)÷15=1057.19(万元)；

井巷工程年折旧=11789.85×(1-0%)÷11.81=998.08(万元)；

固定资产投资单位折旧=3194.26÷30=106.48元/吨。

13.7.5. 安全费用

根据财政部、安全监管总局《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》(财企〔2012〕16号)。

各类矿山原矿单位产量安全费用提取标准如下：

金属矿山，其中露天矿山每吨5元，地下矿山每吨10元；

根据《开发利用方案》，本项目评估为地下开采，安全费用应取10元/吨。

故本项目评估安全费用取值10元/吨。

13.7.6. 修理费

根据《开发利用方案》，修理费每年568.66万元，单位修理费为48.85元/吨矿石(含税)，故本项目评估单位修理费不含税取值16.77元/吨矿石，评估人员认为该值合理，基本反映本矿经济技术条件及当地平均生产力水平指标，故本项目评估单位其他制造费用取值16.77元/吨。

13.7.7. 管理费用

13.7.8.1 摊销费

根据矿权人提供的《商南县自然资源局国有建设用地使用权移交确认书》，2019年11月13日商南葫草坪矿产开发有限公司以人民币296万元竞得出让宗地编号SNZR1916，宗地面积18829.4平方米(折合28.24亩)位于赵川镇腰岭村葫草坪组的国有土地使用权。无形资产投资在评估基准日投入。本次评估对无形资产投资按矿山服务年限进行摊销。

单位摊销费=296÷354.37≈0.84元/吨。

13.7.8.2 环境保护与恢复治理与土地复垦费

根据《商南葫草坪矿产开发有限公司葫草坪钒矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，矿山地质环境治理与土地复垦静态总投资为795.41万元，单位矿山地质环境治理与土地复垦投资=795.41÷354.37≈2.24元/吨。

本项目评估管理费用=0.84+2.24=3.08元/吨。

13.7.8. 财务费用

根据《矿业权评估参数确定指导意见》，矿业权评估中，一般假定流动资金中30%为自有资金、70%为银行贷款，贷款利息计入财务费用中。

故本项目评估假定流动资金中的30%为自有资金，70%为银行贷款。

根据《2021年6月21日全国银行间同业拆借中心受权公布贷款市场报价利率（LPR）公告》，2021年6月21日贷款市场报价利率（LPR）为：1年期LPR为3.85%。评估基准日执行的流动资金贷款利率参考1年期LPR，确定为3.85%，本项目财务费用为：

$$8513.97 \times 70\% \times 3.85\% \div 30 = 7.65 \text{（元/吨）}。$$

13.7.9. 营业费用

根据《开发利用方案》，营业费用每年1465.49万元，单位营业费用为48.85元/吨矿石，故本项目评估单位营业费用取值48.85元/吨矿石。

单位营业费用取值48.85元/吨矿石。

13.7.10. 总成本

单位总成本费用：

$$484.43 + 147.24 + 14.10 + 106.48 + 16.77 + 10.00 + 3.08 + 7.65 + 48.85 = 838.60 \text{元 / 吨}。$$

13.8. 经营成本

根据《矿业权评估参数确定指导意见》，会计的现金流量和投资分析中的现金流量，使用的是“付现成本费用”的概念，与矿业权评估中使用的“经营成本”口径相同，即扣除“非付现支出”（折旧、摊销、折旧性质维简费、利息等内部的现金转移部分）后的成本费用。

故单位经营成本=总成本费用-折旧费-摊销费-折旧性质维简费-利息支出=838.60-106.48-0.84-0.00-7.65=723.63元/吨。

13.9. 销售税金及附加

13.9.1. 增值税

根据国务院令 538 号，2009 年 1 月 1 日起开始正式实施的《中华人民共和国增值税暂行条例》，在全国所有地区、所有行业推行增值税转型改革。允许企业抵扣新购入设备所含的增值税，将矿产品增值税恢复到 17%。

根据财政部 税务总局《关于调整增值税税率的通知》（财税〔2018〕32 号），纳税人发生增值税应税销售行为或者进口货物，原适用 17% 和 11% 税率的，税率分别调整为 16%、10%。

根据财政部 税务总局 海关总署公告 2019 年第 39 号《关于深化增值税改革有关政策的公告》，增值税一般纳税人（以下称纳税人）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。故本项目评估增值税销项税额以不含税销售收入为基数，税率取值 13%，则正常年份增值税销项税额为：

$$32024.28 \times 13\% = 4163.16 \text{ (万元/年)}。$$

根据“增值税转型实施细则”的有关规定，企业购置的机械设备可以依据增值税发票作为进项税额进行抵扣，税率按 13% 计算。

根据财政部 税务总局 海关总署公告 2019 年第 39 号《关于深化增值税改革有关政策的公告》，自 2019 年 4 月 1 日起，《营业税改征增值税试点有关事项的规定》（财税〔2016〕36 号印发）第一条第（四）项第 1 点、第二条第（一）项第 1 点停止执行，纳税人取得不动产或者不动产在建工程的进项税额不再分 2 年抵扣。此前按照上述规定尚未抵扣完毕的待抵扣进项税额，可自 2019 年 4 月税款所属期起从销项税额中抵扣。

本项目评估正常年份增值税进项税额为：

$$(14532.90 + 4417.20 + 503.10) \times 13\% = 2528.92 \text{ (万元/年)}$$

13.9.2. 城市维护建设税

2021 年 9 月 1 日，《中华人民共和国城市维护建设税法》施行，《中华人民共和国城市维护建设税暂行条例》同时废止。

《中华人民共和国城市维护建设税法》由中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议于 2020 年 8 月 11 日通过，自 2021 年 9 月 1 日起施行。

根据该法，纳税人所在地不在市区、县城或者镇的，税率为百分之一。根据

企业提供的营业执照，纳税人住所为陕西省商洛市商南县赵川镇寇家村，故城市维护建设税税率为 1%。

年应交城建税为： $1634.24 \times 1\% = 16.34$ （万元/年）。

13.9.3. 教育费附加

教育费附加以应纳增值税额为税基。根据国务院令 448 号文《国务院关于修改“征收教育费附加的暂行规定”的决定》，教育费附加按增值税额的 3% 税率征收。根据财政部 国家税务总局《关于统一地方教育附加政策有关问题的通知》（财综〔2010〕98 号）的规定，地方教育附加征收标准调整为 2%。故本项目评估采用的教育费附加征收标准为 5%（3%+2%）。

年应交教育费附加： $1634.24 \times 5\% = 81.71$ （万元/年）。

13.9.5. 资源税

根据《陕西省实施〈中华人民共和国资源税法〉授权事项方案》及该决定所附《陕西省资源税税目税率表》，钒矿的征税对象为选矿产品时，资源税税率为 5%。

年应缴资源税： $32024.28 \times 5\% = 1601.21$ （万元/年）。

13.9.5. 销售税金及附加

正常年份销售税金及附加： $16.34 + 81.71 + 1601.21 = 1699.26$ （万元/年）。

13.10. 企业所得税

根据《中华人民共和国企业所得税法》，企业所得税按照利润总额的 25% 税率计算缴纳。

年利润总额 = 年销售收入 - 年总成本费用 - 年销售税金及附加

年企业所得税 = 年利润总额 \times 企业所得税税率

= $(32024.28 - 25157.98 - 1699.26) \times 25\% = 1291.76$ （万元/年）。

13.11. 折现率

根据《矿业权评估参数确定指导意见》，折现率包括无风险报酬率和风险报酬率，可以选取距离评估基准日前最近发行的长期国债票面利率、选取最近几年

发行的长期国债利率的加权平均值、选取距评估基准日最近的中国人民银行公布的 5 年期定期存款利率等作为无风险报酬率。

根据《关于 2021 年第三期和第四期储蓄国债（电子式）发行工作有关事宜的通知》（财库〔2021〕21 号），国债期限为 5 年，票面年利率为 3.97%，故项目评估选取无风险报酬率为 3.97%。

风险报酬率主要包括勘查开发风险、行业风险、财务经营风险。

勘查开发风险：本项目为采矿权，因为该采矿权已经提交储量核实报告，计算了资源储量，编制完成了开发利用方案，达到开采程度，但鉴于矿山保有资源储量较小，未来矿区范围内矿产资源勘查远景不明朗，依据“风险报酬率取值参考表”，取值范围在 0.15~0.65%。本次评估勘查开发风险取值 0.60%。

行业风险，是指由行业性市场特点、投资特点、开发特点等因素造成的不确定性带来的风险。取值范围在 1~2%。本项目评估对象开采矿种为钒矿，近年受经济环境、宏观政策影响，且矿山开采易受国家环保政策的限制，具有一定的不确定性。本项目评估行业风险取值 1.93%。

财务经营风险，包括产生于企业外部而影响财务状况的财务风险和产生于企业内部的经营风险两个方面。财务风险是企业资金融通、流动以及收益分配方面的风险，包括利息风险、汇率风险、购买力风险和税率风险。经营风险是企业内部风险，是企业经营过程中，在市场需求、要素供给、综合开发、企业管理等方面的不确定性所造成的风险。取值范围在 1~1.5%。本项目评估财务经营风险取值 1.50%。

风险报酬率=0.60%+1.93%+1.50%=4.03%

根据上述各项参数的取值，折现率指标具体计算如下：

折现率=无风险报酬率+风险报酬率

=3.97%+4.03%

=8.00%

本项目评估取折现率为 8.00%。

14. 评估假设

本评估报告所称评估价值是基于所列评估目的、评估基准日及下列基本假设

而提出的公允价值意见：

14.1. 本项目评估依据的《陕西省商南县萌草坪钒矿资源储量核实报告》能客观反映矿区内资源储量的禀赋条件，在评估范围内提交并经评审备案的矿产资源储量是客观、合法、可信的。

14.2. 评估对象地质勘查工作程度及其内外部条件等仍如现状而无重大变化；

14.3. 以产销均衡原则及社会平均生产力水平原则确定评估用技术经济参数；

14.4. 所遵循的有关法律、法规、政策、制度仍如现状而无重大变化，所遵循的有关社会、政治、经济环境以及开发技术和条件等仍如现状而无重大变化；

14.5. 以开发利用方案设定的生产方式、生产规模、产品结构、开发技术水平以及市场供需水平为基准且持续经营；

14.6. 在未来矿井开发收益期内有关经济参数等因素在预测期内无重大变化；

14.7. 不考虑将来可能承担的抵押、担保等他项权利或其他对产权的任何限制因素以及特殊交易方可能追加付出的价格等对其评估价值的影响；

14.8. 无其它不可抗力及不可预见因素造成的重大影响。

15. 出让收益评估值确定

15.1. (333) 资源量以上采矿权评估价值

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、收入权益法评估时，应按其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。

依据以上原则，评估人员在调查、了解和分析评估对象实际情况基础上，选用合理的评估参数，经过认真评定估算，确定商南萌草坪矿产开发有限公司萌草坪钒矿采矿权在评估基准日2021年9月30日时点的评估价值为2795.58万元，大写人民币贰仟柒佰玖拾伍万伍仟捌佰元整。

15.2. 出让收益评估值计算

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：

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

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——拟出让年限内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。

地质风险调整系数（k）取值应考虑矿种、矿床类型、矿床地质工作程度、矿床勘查类型以及矿业权范围内预测的资源量与全部资源储量的比例关系等因素综合确定，具体参照表 15-1：

表 15-1 k取值范围参考表

按 (334) ? 占全部评估 利用资源储 量的比例	大于 40%	小于 40%大 于等于 30%	小于 30%大 于等于 20%	小于 20%大 于等于 10%	小于 10%大 于等于 0	0
一类矿产	0.8	0.801-0.850	0.849-0.900	0.901-0.950	0.951-0.980	1
二类矿产	0.9	0.901-0.925	0.926-0.950	0.951-0.975	0.976-0.990	1
三类矿产	1	1	1	1	1	1

注：k 取值按照（334）？占比均等对应。

本项目评估范围内（334）？占全部评估利用资源储量的比例为零，取值应为 1，本项目评估 k 取值 1。

根据前述，评估计算年限内（333）以上类型全部资源储量的评估值 $P_1=2795.58$ 万元，评估计算年限内的（333）以上类型全部资源储量 $Q_1=421.59$ 万吨，全部评估利用资源储量（含预测的资源量（334）？） $Q=421.59$ 万吨，

$k=1.0$ ，故商南葫草坪矿产开发有限公司葫草坪钒矿采矿权出让收益评估值 $P=2795.58 \div 421.59 \times 421.59 \times 1.0=2795.58$ 万元。

16. 采矿权出让收益评估结论

16.1 采矿权出让收益评估结论

评估人员在调查、了解和分析评估对象实际情况基础上，依据《中国矿业权评估准则》规定的评估程序，选择适当的评估方法，合理选取评估参数，经过认真评定估算，确定商南葫草坪矿产开发有限公司葫草坪钒矿采矿权在评估基准日 2021 年 9 月 30 日时点的采矿权出让收益评估值为 2795.58 万元人民币，大写人民币贰仟柒佰玖拾伍万伍仟捌佰元整。单位可采储量采矿权出让收益评估值为 645.59 元/吨（645.5857562）。

16.2 出让收益市场基准价计算

16.2.1 与陕西省矿业权出让收益市场基准价对比

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）。

钒矿：采矿权市场基准价为 605.00 元/吨氧化物（单位可采储量）；

16.2.2 商南葫草坪矿产开发有限公司葫草坪钒矿采矿权市场基准价

计算的商南葫草坪矿产开发有限公司葫草坪钒矿采矿权市场基准价如下：

$4.3303 \times 605.00 \approx 2619.8315$ 万元。

需缴纳的采矿权市场基准价为 2619.8315 万元。

本次评估应缴纳的采矿权出让收益评估值高于采矿权市场基准价。

17. 特别事项说明

17.1 在评估报告日之后、评估结论的有效时间内，如发生影响评估结论的重大事项，包括国家和地方的法规、经济政策、矿产品市场价格波动、矿产资源储量或品位变化、资产具体数量变化等，委托方可商请本公司根据原评估方法，

对评估结论进行相应的调整。如果本项目评估所采用的计价收费标准发生不可抗拒的变化，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评估结论。

17.2 本公司及评估人员只对本项目的评估结论是否符合职业规范要求负责，不对资产定价决策负责。本项目评估结论是根据本项目特定的评估目的而得出的价值咨询意见，不得用于其它目的，也未考虑国家宏观经济政策发生变化或其他不可抗力可能对其造成的影响。

17.3 委托方应对其提供的资料的真实性、完整性和合法性负责并承担相关的法律责任。截至评估报告日之前，委托人提供的资料如下：

17.3.1. 企业法人营业执照副本复印件；

17.3.2. 采矿许可证副本复印件；

17.3.3. 采矿权人提供的、显示陕西核鑫矿业有限责任公司于2012年6月编制提交的《陕西省商南县萌草坪钒矿资源储量核实报告》、核查意见及备案证明（商国土资储备〔2012〕22号）；

17.3.4. 采矿权人提供的、显示陕西奥杰矿业科技有限公司编制提交的《商南萌草坪矿产开发有限公司萌草坪钒矿矿产资源开发利用方案》；

17.3.5. 《商南萌草坪矿产开发有限公司萌草坪钒矿矿产资源开发利用方案》评审意见；

除上述资料之外，矿权人未提供其他类型的专业报告，本公司和执行本评估项目的评估人员，也未获得或获悉存在其他专业报告。

如果存在其他类似专业报告，并依据其得出不同于本评估报告的评估结论，根据《资产评估法》，本机构不承担相应责任。

17.4 本项目评估计算可采储量时，利用了《商南萌草坪矿产开发有限公司萌草坪钒矿矿产资源开发利用方案》中的相关指标及行业标准、设计规范，矿业权评估行业及本项目评估人员没有技术手段和专业能力核实其正确性，仅属于计算范畴。

17.5 本评估报告含有附表、附件，附表及附件构成本评估报告的重要组成部分，与本评估报告正文具有同等的法律效力。

17.6 对存在的可能影响评估结论的瑕疵事项，在委托方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. 评估报告使用限制

18.1. 评估结论的有效期

根据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》的相关规定，本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。

如果使用本评估结论的时间超过有效期，此评估结论无效，需重新进行评估。本公司对超过本评估结论有效期使用本评估结论而对有关方面造成的损失不承担任何责任。

18.2. 评估报告的使用范围

本评估报告仅供委托方为本项目所列明的评估目的以及报送有关主管机关审查使用。评估报告的使用权归委托方所有，未经委托方书面同意，不得将报告的全部或部分内容向他人公开。除依据法律须公开的情形外，报告的全部或部分内容不得公之于任何公开媒体上。本评估报告的复印件不具有法律效力。

18.3. 其它责任划分

本评估结论未考虑国家宏观经济政策发生变化或其他不可抗力可能对其造成的影响，本公司只对本项目的评估结论是否符合职业规范要求负责，不对资产定价决策负责，评估结论是根据本项目特定的评估目的而得出的价值咨询意见，而非市场价格，也不是对资产价格的保证。

19. 评估报告日

本评估报告日为2021年12月13日。

20. 评估责任人

法定代表人：董淑慧（矿业权评估师）

矿业权评估师：

矿业权评估师：

矿业权评估师：

其他评估工作人员：

山东大地矿产资源评估有限公司

2021年12月13日