

重庆市城口县来凤铁合金有限公司
城口县高燕锰矿阳光寨工区
采矿权评估报告

渝国能评报字[2020]第 011 号

重庆市国能矿业权资产评估有限公司

二〇二〇年四月一日

重庆市国能矿业权资产评估有限公司

电话：023-63723867

网址：www.cqnem.com

传真：023-63727520

重庆市城口县来凤铁合金有限公司
城口县高燕锰矿阳光寨工区
采矿权评估报告

渝国能评报字[2020]第 011 号

项目名称：重庆市城口县来凤铁合金有限公司城口县高燕锰矿阳光寨工区采
矿权评估

报告编号：渝国能评报字[2020]第 011 号

委托单位：重庆市地质调查院

评估机构：重庆市国能矿业权资产评估有限公司

报告提交日期：2020 年 4 月 1 日

重庆市城口县来凤铁合金有限公司 城口县高燕锰矿阳光寨工区 采矿权评估报告

摘 要

评估机构：重庆市国能矿业权资产评估有限公司。

评估委托人：重庆市地质调查院。

评估对象：重庆市城口县来凤铁合金有限公司城口县高燕锰矿阳光寨工区采矿权。

评估范围：评估范围为原《采矿许可证》确定的矿区范围，矿区范围由 8 个拐点圈定，面积 0.0418km²，开采标高：+740m ~ +600m。

评估目的：重庆市城口县来凤铁合金有限公司城口县高燕锰矿阳光寨工区原《采矿许可证》和原《采矿权出让合同》的出让年限均已到期，现申请采矿权延续登记，因矿权范围内涉及新增资源储量，根据重庆市财政局、重庆市国土资源和房屋管理局《关于转发〈矿业权出让收益征收管理暂行办法〉的通知》（渝财建〔2017〕584 号）等相关法律、法规，需对重庆市城口县来凤铁合金有限公司城口县高燕锰矿阳光寨工区采矿权价值进行评估。本次评估即为重庆市规划和自然资源局提供重庆市城口县来凤铁合金有限公司城口县高燕锰矿阳光寨工区采矿权在本报告中所述各种条件下和评估基准日（2020 年 1 月 31 日）时点上所表现出的公平、公正的采矿权价值参考意见。

评估基准日：2020 年 1 月 31 日

评估日期：2020 年 2 月 23 日至 2020 年 4 月 1 日

评估方法：收入权益法

主要评估参数：截至评估基准日，矿区范围内保有资源储量为（122b+333）11.20 万吨，其中（122b）6.10 万吨，（333）5.10 万吨；新增资源储量（122b+333）5.30 万吨（Mn 地质平均品位 12.50%），评估利用的新增资源储量 3.52 万吨；开采回采率 85%，贫化率 5%，可采储量 7.20

万吨，新增可采储量 2.69 万吨；生产规模 3.00 万吨/年，矿山服务年限为 2.53 年，评估计算新增资源储量开采年限为 0.94 年；产品方案：锰矿原矿（Mn 12.01%）；锰矿原矿销售价格为 258.80 元/吨（不含税）；年销售收入 776.40 万元；采矿权权益系数 4.00%；折现率为 8%。

评估结论：本公司评估人员在充分调查研究评估对象和市场情况的基础上，依据科学的评估程序，选取合理的评估方法和评估参数，经过认真估算，确定“重庆市城口县来凤铁合金有限公司城口县高燕锰矿阳光寨工区采矿权”新增资源储量在评估基准日时点（2020 年 1 月 31 日）的评估价值为 27.30 万元，大写人民币贰拾柒万叁仟元整。按保有资源储量计算单位评估值为 5.15 元/吨。高于渝东北地区锰基准价（当 Mn < 15%）5.00 元/吨。矿区范围内已出让剩余未开采资源储量 5.90 万吨（Mn 平均地质品位 19.24%），依据渝财建[2018]584 号文第五条，应按照出让基准价计算的出让收益一半补征采矿权出让收益。

评估有关事项声明：

根据《矿业权出让收益评估应用指南(试行)》，评估结果自公开之日起有效期一年。超过此期限评估结论无效，需重新进行评估。

本评估报告仅供委托方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。评估报告的使用权归委托方所有，未经委托方同意，不得向他人提供或公开。

重要提示:

以上内容摘自重庆市城口县来凤铁合金有限公司城口县高燕锰矿阳光寨工区采矿权评估报告正文，欲了解评估项目的全面情况，请认真阅读采矿权评估报告全文。

法定代表人:

矿业权评估师:

矿业权评估师:

重庆市国能矿业权资产评估有限公司

二〇二〇年四月一日

《重庆市城口县来凤铁合金有限公司城口县高燕锰矿阳光寨工区 采矿权评估报告》主要参数及信息表

评估项目名称	重庆市城口县来凤铁合金有限公司城口县高燕锰矿阳光寨工区采矿权评估
勘查程度	
矿种	锰矿
评估目的	为确定采矿权出让收益提供价值参考意见
出让机关	重庆市规划和自然资源局
评估委托人	重庆市地质调查院
评估方法	收入权益法
评估矿区面积	0.0418km ²
评估用保有资源储量	11.20 万吨
需有偿处置新增资源量	5.30 万吨 (Mn 地质平均品位 12.50%)
剩余已缴纳采矿权价款资源储量	5.90 万吨 (Mn 地质平均品位 19.24%)
生产规模	3.00 万吨/年
矿山服务年限	2.53 年
评估计算新增资源储量开采年限	0.94 年
产品方案	锰矿石原矿 (平均品位 12.01%)
采矿技术指标	回采率 85%, 贫化率 5%
评估拟动用新增可采储量	2.69 万吨
固定资产投资	/
原矿销售价格 (不含税)	258.80 元/吨
单位总成本费用	/
单位经营成本费用	/
折现率	8%
新增资源储量采矿权评估价值	27.30 万元
评估基准日	2020 年 1 月 31 日
评估机构	重庆市国能矿业权资产评估有限公司
法定代表人	李正明
项目负责人	王静宇
签字评估师	王静宇、张高禅
评审专家组长	 2020.4.1

目 录

1. 矿业权评估机构	1
2. 评估委托人及采矿权（申请）人	1
3. 评估目的	2
4. 评估对象和范围及评估范围	2
5. 采矿权设置概况、评估史和价款缴纳情况	6
6. 评估基准日	6
7. 评估原则	7
8. 评估依据	7
8.1 法律法规依据	7
8.2 行为、产权及取价依据	8
9. 矿产资源勘查和开发概况	9
9.1 矿区位置、交通	9
9.2 矿区自然地理与经济地理	10
9.3 以往地质工作	11
9.4 矿区地质	12
9.5 矿体特征	17
9.6 矿石质量	19
9.7 矿山开发利用现状	23
10. 矿床开采技术条件	24
10.1 水文地质条件	24
10.2 工程地质条件	26
10.3 环境地质条件	27
10.4 其他开采技术条件	28
11. 评估过程	28
12. 评估方法	29
13. 主要技术经济参数选取依据	30
14. 技术经济参数评述	30
15. 评估指标和参数选取	31
15.1 矿区范围内新增资源储量	31

15.2 评估基准日保有资源储量	33
15.3 评估利用新增资源储量	33
15.3 开拓方式及采矿技术指标	34
15.4 产品方案	35
15.5 可采储量	35
15.6 生产规模及服务年限	35
15.7 产品价格及销售收入	36
16. 采矿权权益系数	38
17. 折现率	38
18. 评估假设条件	38
19. 评估结论	39
20. 特别事项说明	39
21. 矿业权评估结论使用限制	40
22. 评估报告提交日期	41
23. 评估责任人员	41
附表目录	42
附件目录	45
附图目录	46

重庆市城口县来凤铁合金有限公司
城口县高燕锰矿阳光寨工区
采矿权评估报告

渝国能评报字[2020]第 011 号

重庆市国能矿业权资产评估有限公司受重庆市地质调查院的委托，根据国家有关矿业权评估的规定，本着客观、独立、公正和科学的原则，按照公认的矿业权评估方法，对重庆市城口县来凤铁合金有限公司城口县高燕锰矿阳光寨工区采矿权在 2020 年 1 月 31 日时点的价值进行了评估。本公司评估人员对矿山及锰矿市场进行了调查并通过对矿床地质、矿山技术经济数据的综合分析与研究，确定了本次采用的评估方法、评估参数后，对委托评估对象在评估基准日所表现的采矿权价值作出了公允反映。现将评估情况及评估结论报告如下：

1. 矿业权评估机构

机构名称：重庆市国能矿业权资产评估有限公司；

住 址：重庆市北部新区金渝大道 89 号 10 幢 1-8-2；

通讯地址：重庆市渝北区金渝大道 89 号线外城市花园 10 幢 8 楼；

法定代表人：李正明；

探矿权采矿权评估资格证书编号：矿权评资[2008]001 号；

统一社会信用代码为：91500103787479595P。

2. 评估委托人及采矿权（申请）人

2.1 评估委托人

评估委托人：重庆市地质调查院。

2.2 采矿权（申请）人

采矿权人：重庆市城口县来凤铁合金有限公司

营业执照统一社会信用代码：91500229711622674B

住所：重庆市城口县复兴街道柿坪村六组

法定代表人：冯贤成

注册资本：陆仟零伍拾万元整

成立日期：2000年06月08日

营业期限：2000年06月08日至永久

类型：有限责任公司

经营范围：锰矿开采（按许可证核定事项及期限从事经营）。生产、销售锰铁；销售五金机电产品、钢材；焙烧锰矿；冶金原料购销（以上经营范围法律法规禁止的，不得经营；法律法规限制的，在取得许可前，不得经营）

3. 评估目的

重庆市城口县来凤铁合金有限公司城口县高燕锰矿阳光寨工区原《采矿许可证》和原《采矿权出让合同》的出让年限均已到期，现申请采矿权延续登记，因矿权范围内涉及新增资源储量，根据重庆市财政局、重庆市国土资源和房屋管理局《关于转发〈矿业权出让收益征收管理暂行办法〉的通知》（渝财建〔2017〕584号）等相关法律、法规，需对重庆市城口县来凤铁合金有限公司城口县高燕锰矿阳光寨工区采矿权价值进行评估。本次评估即为重庆市规划和自然资源局提供重庆市城口县来凤铁合金有限公司城口县高燕锰矿阳光寨工区采矿权在本报告中所述各种条件下和评估基准日（2020年1月31日）时点上所表现出的公平、公正的采矿权价值参考意见。

4. 评估对象和范围及评估范围

4.1 评估对象

评估对象：重庆市城口县来凤铁合金有限公司城口县高燕锰矿阳光寨

工区采矿权。

4.2 评估范围

(1) 矿区范围：根据矿山原采矿许可证（证号：C5000002009042130015605），矿区范围由 8 个拐点圈定，面积 0.0418km²，开采标高：+740m ~ +600m，详见表 4-1。

表 4-1 矿区范围拐点坐标表(2000 国家大地坐标系)

点号	X 坐标	Y 坐标	点号	X 坐标	Y 坐标
1			5		
2			6		
3			7		
4			8		

矿区范围内无矿业权重叠和资源纠纷，无基本农田、风景名胜保护区、自然保护区及重要基础设施，符合城口县矿产资源总体规划及矿业权设置方案，矿区界线清楚、无争议。

本次评估对象为延续采矿权，评估范围为原《采矿许可证》确定矿区范围，详见表 4-1。

(2) 资源储量：根据重庆市地质矿产勘查开发局 205 地质队 2018 年 3 月编制提交的《重庆市城口县来凤铁合金有限公司城口县高燕锰矿阳光寨工区锰矿资源储量核实报告》，资源储量估算范围严格控制在采矿许可证圈定的矿区范围之内，由 13 个拐点圈定，面积 0.0179km²，估算标高+740m 至+600m（详见表 4-2），高燕锰矿阳光寨工区矿区范围与储量估算范围套合图详见图 4-1。截至 2018 年 2 月底，矿区范围内保有锰矿资源储量（122b+333）11.20 万吨，其中（122b）6.10 万吨，（333）5.1 万吨。

表 4-2 阳光寨工区储量估算范围拐点坐标表(1980 西安坐标系)

拐点 编号	X	Y	拐点 编号	X	Y
1			8		
2			9		
3			10		
4			11		
5			12		
6			13		
7					

面积：0.0179km²，开采标高：+740 ~ +600m。

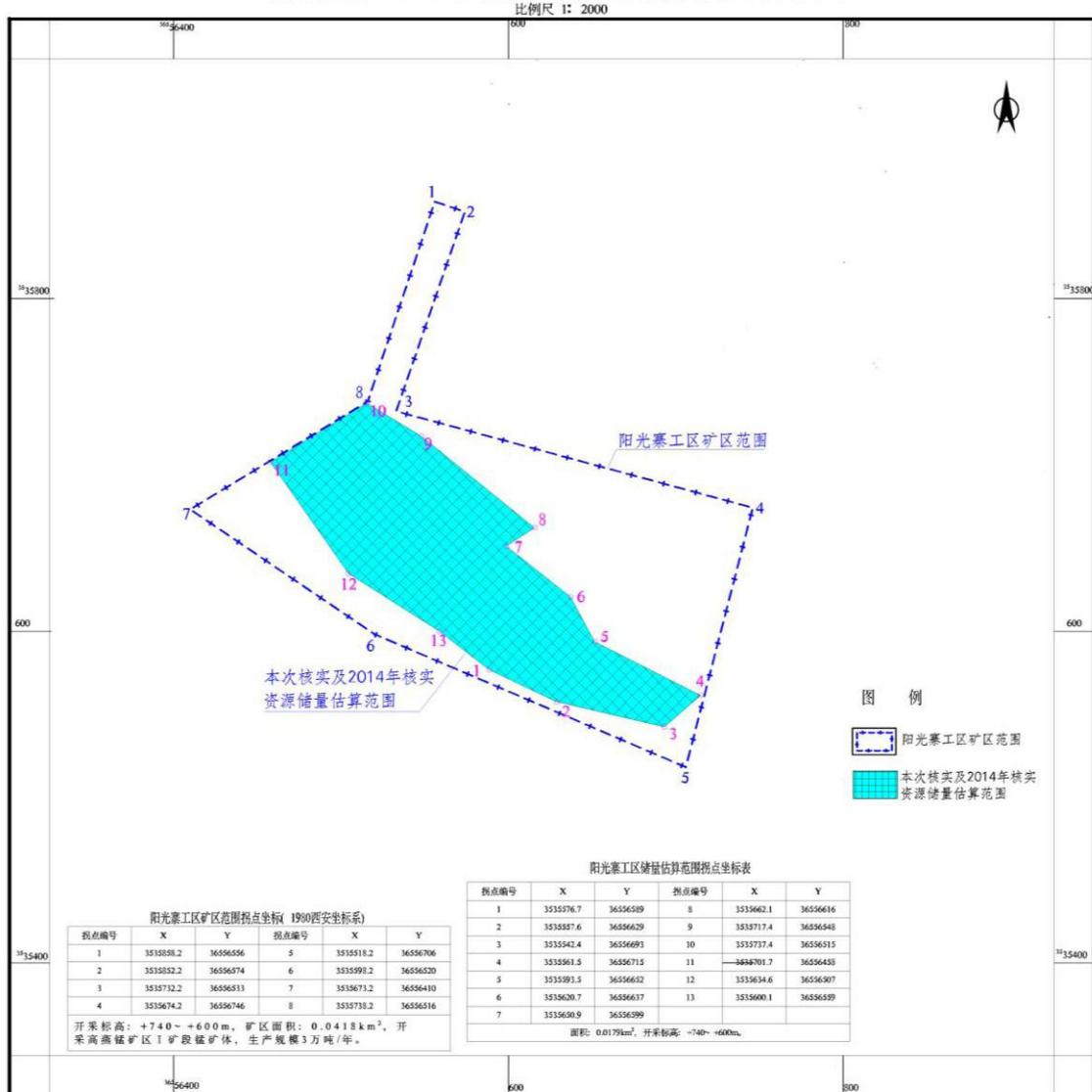


图 4-1 高燕锰矿阳光寨工区矿区范围与储量估算范围套合图

4.3 评估范围与相邻矿权关系

阳光寨工区北西侧与重庆泰正矿产资源开发有限公司兴泰锰矿相邻，两矿相距约 20m，该矿开采标高+938m~+600m，开采高燕锰矿区 I 矿段锰矿体；阳光寨工区南侧及东侧与重庆泰正矿产资源开发有限公司石墙沟锰矿相邻，两矿相距约 22m，该矿开采标高+950m~+735m，开采高燕锰矿区 I 矿段锰矿体。本矿与兴泰锰矿及石墙沟锰矿签订了矿界协议；阳光寨工区南东与重庆市城口县燕山锰业有限责任公司相邻，两矿相距约 80m，该矿开采标高+1100m~+735m，开采高燕锰矿区 I 矿段锰矿体。阳光寨工区与相邻矿之间无重叠，无矿权及资源纠纷。（详见图 4-2，相邻矿区关系示意图）

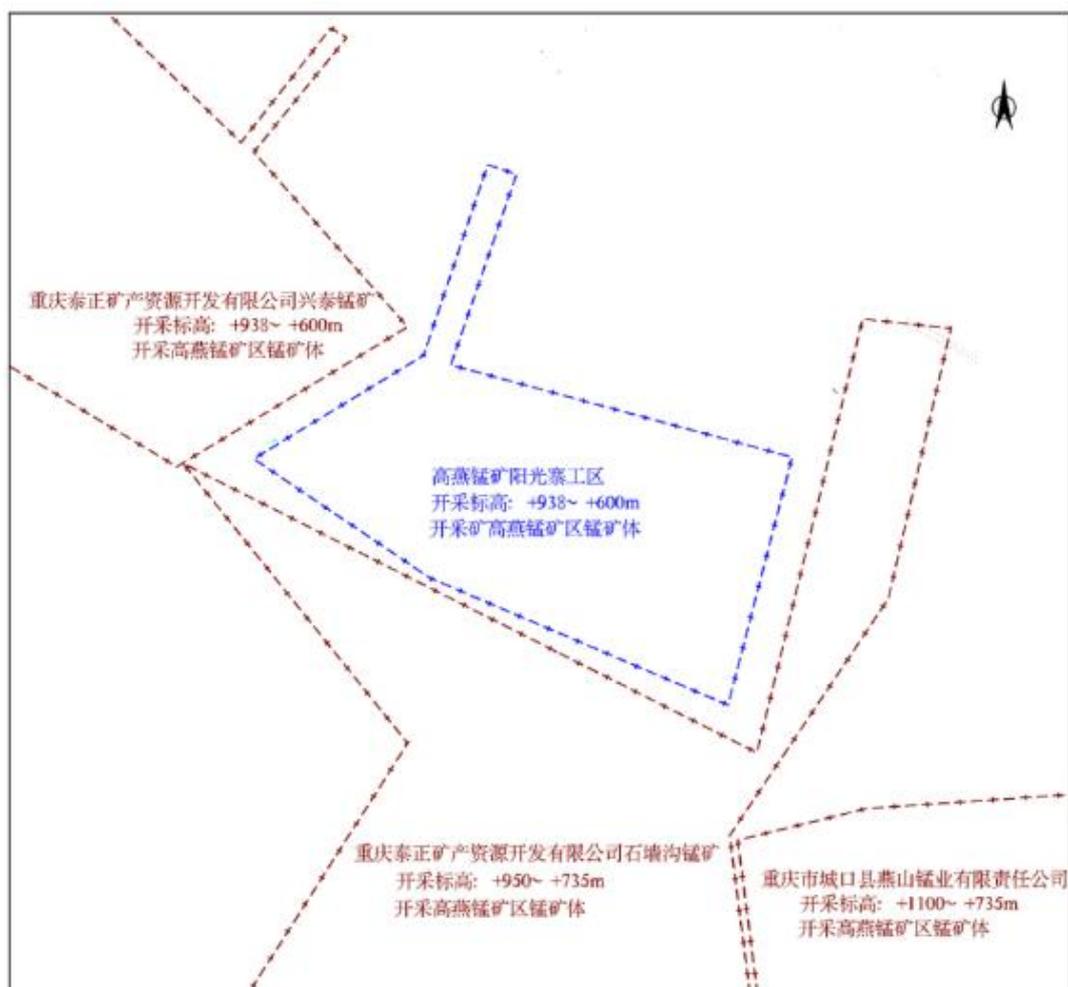


图 4-2 相邻矿区关系示意图

5. 采矿权设置概况和处置情况

5.1 采矿权设置概况

阳光寨工区始建于 2007 年，隶属于重庆市城口县来凤铁合金有限公司，经济类型为有限责任公司，法人代表为冯贤成。几经延续，2019 年，重庆市国土资源和房屋管理局换发了现采矿许可证。采矿权人：重庆市城口县来凤铁合金有限公司；开采矿种：锰矿；开采方式：地下开采；采矿有效期：壹年，自 2019 年 1 月 29 日至 2020 年 1 月 29 日；面积 0.0418km²；开采标高：+740~+600m；生产规模为 3.00 万吨/年，目前采矿许可证已过期，正在办理过程中。

5.2 采矿权处置情况

根据重庆市采矿权出让合同（渝采矿出字[2015]第 28 号），出让方为重庆市国土资源和房屋管理局，受让方为重庆市城口县来凤铁合金有限公司。出让的采矿权位于城口县高燕乡，矿区面积 0.0418 平方公里，出让矿种为锰矿（矿层名称为：高燕矿区 F6 断层下盘 1 号矿段锰矿体），截止 2014 年 8 月 31 日储量核实日，矿区范围内资源储量（122b+333）为 12.70 万吨，其中，设计可开采利用主矿层资源储量 6.9 万吨，次矿层（333）5.8 万吨因品位低、难以利用。合同约定的采矿权出让年限为 1 年零 6 个月，自出让方向受让方颁发采矿许可证之日起计算（自 2015 年 3 月 22 日起至 2016 年 9 月 21 日）。该采矿权的出让价款为壹拾捌万叁仟零捌拾叁元整（183,083.00 元）。后经咨询采矿权人及重庆市自然资源利用事务中心，主矿层保有（122b）6.90 万吨已全部出让。

重庆市城口县来凤铁合金有限公司（阳光寨工区）已于 2015 年 7 月 29 日缴纳 183,083.00 元。至本次评估基准日之前该矿应缴纳价款已全部缴完。

6. 评估基准日

本项目的评估基准日确定为 2020 年 1 月 31 日。距离评估委托日期较近，该期间未发生大的变动，接近经济行为的实现日期。

评估报告中计量和计价标准均为该基准日客观有效标准。

7. 评估原则

本采矿权评估遵循以下原则：

- (1) 遵循独立、客观、公正和科学性、可行性的基本工作原则；
- (2) 遵循地质勘查规范和采、选设计规范原则；
- (3) 遵循矿产资源开发利用最有效利用的原则；
- (4) 遵循采矿权价值与矿产资源及地质勘查资料相依托的原则；
- (5) 遵循地质规律和资源经济规律的原则；
- (6) 遵循矿业权价值与矿产资源相互依存的原则；
- (7) 遵循持续经营、公开市场及谨慎原则；
- (8) 遵循国家有关规范和财务制度的原则。

8. 评估依据

8.1 法律法规依据

- (1) 《中华人民共和国矿产资源法》（2009年8月27日修正后颁布）；
- (2) 《中华人民共和国资产评估法》（中华人民共和国主席令第46号）；
- (3) 《矿产资源开采登记管理办法》（国务院令第241号，2014年7月9日修改）；
- (4) 《矿业权出让转让管理暂行规定》（国土资发〔2000〕309号）；
- (5) 《矿业权评估指南》（2006修订）—矿业权评估收益途径评估方法和参数（国土资源部2006年第18号公告）；
- (6) 《铁、锰、铬矿地质勘查规范》（DX/T0200—2002）；
- (7) 《矿业权评估管理办法（试行）》（国土资源部国土资发〔2008〕174号文）；
- (8) 《国土资源部关于实施矿业权评估准则的公告》（2008年第6号）；
- (9) 《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）；

（10）《中国矿业权评估准则》（2008年8月版）；

（11）《国土资源部关于实施〈矿业权评估参数确定指导意见〉的公告》（2008年第7号）；

（12）《矿业权评估参数选取指导意见》（CMVS 30800-2008）；

（13）《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T 13908-2002）；

（14）《固体矿产资源/储量分类》（GB/T 1766-1999）；

（15）中国矿业权评估师协会2007年第1号公告发布的《中国矿业权评估师协会矿业权评估准则——指导意见 CMV 13051-2007 固体矿产资源储量类型的确定》；

（16）《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；

（17）《关于转发〈矿业权出让收益征收管理暂行办法〉的通知》（渝财建[2017]584号）；

（18）《国土资源部关于完善矿产资源开采审批登记管理有关事项的通知》（国土资规〔2017〕16号）；

（19）《重庆市矿业权评估技术标准（试行）》；

（20）《重庆市规划和自然资源局关于印发〈重庆市矿业权出让基准价〉的通知》（渝规资规范〔2019〕31号）；

（21）《重庆市规划和自然资源局关于印发我市主要矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求的通知》（渝规资规范〔2019〕22号）。

8.2 行为、产权及取价依据

（1）《采矿权出让前期报告编制单位抽签结果通知书》；

（2）《采矿许可证》；

（3）采矿权人《营业执照》；

（4）《重庆市城口县来凤铁合金有限公司城口县高燕锰矿阳光寨工区

锰矿资源储量核实报告》（重庆市地质矿产勘查开发局 205 地质队，2018 年 3 月）；

(5)《储量核实报告评审意见书》（渝地调储审字〔2018〕17 号，2018 年 4 月 13 日）；

(6)《矿产资源储量评审备案证明》（备案号：渝国土储审备字[2018]25 号，重庆市国土资源和房屋管理局，2018 年 7 月 4 日）；

(7)《占用矿产资源储量登记书》（登记号：2500229182003，2018 年 6 月 10 日）；

(8)《城口县规划和自然资源局关于重庆市城口县来凤铁合金有限公司城口县高燕锰矿阳光寨工区动用资源储量说明》（城口县规划和自然资源局，2020 年 3 月 30 日）；

(9)《重庆市城口县高燕锰矿阳光寨工区（暂定名）开发利用方案》（2006 年 3 月）；

(10)《开发利用方案审查意见书》（渝地矿协矿开审[2006]195 号，2006 年 11 月 15 号）；

(11) 评估人员现场核实收集和调查的其他资料。

9. 矿产资源勘查和开发概况

9.1 矿区位置、交通

城口县高燕锰矿阳光寨工区位于城口县 200° 方向，平距约 7km，行政区划属高燕镇泰山村所辖。

主井口地理坐标(1980 西安): 东经 108° 35′ 53″，北纬 31° 56′ 37″；

主井口直角坐标(1980 西安): X=3535846.384, Y=36556567.640, Z = +736.760m;

风井口直角坐标: X= 3535659.851, Y= 36556437.705, Z = + 779.770m。

境内交通以公路为主，省道城（口）-万（源）公路从矿区北侧通过，矿山向东到城口县城约 7km、向西到万源县城 102km，距襄渝铁路官渡火车站约 98km，交通较为方便（详见图 9-1）。

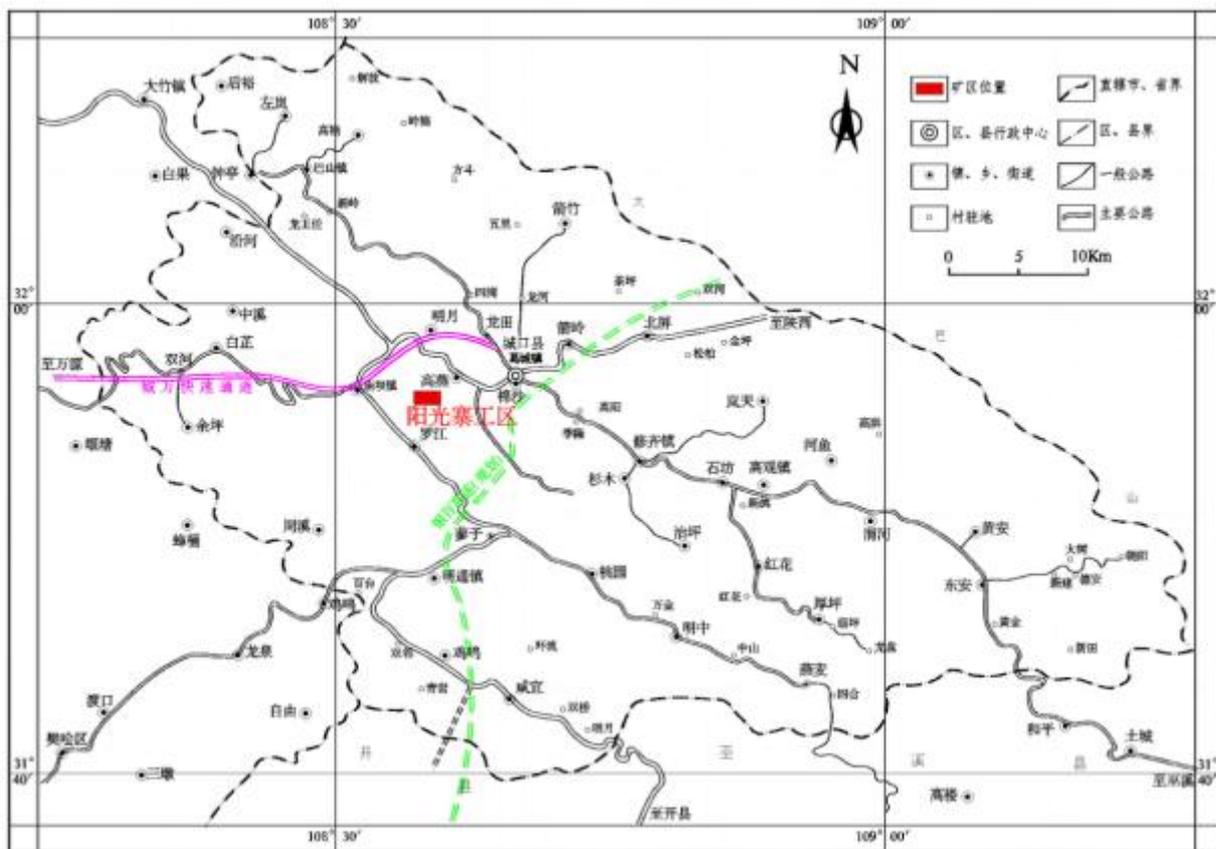


图 9-1 矿区交通位置示意图

9.2 矿区自然地理与经济地理

9.2.1 自然地理

矿区属大巴山中-低山侵蚀构造地形，区内山脉走向呈北西-南东方向延伸，与区域构造线方向一致，呈现北东及南西侧山岭，中部任河蜿蜒谷地地貌。矿区西部莲家湾山岭最高海拔标高+1242.95m，任河河床最低+795m，相对高差 448m。自然坡度 35°-45°，属中-低山浅切割区。

城口县属重庆市北部亚热带山地气候，系亚热带季风气候区。由于山高谷深，地形高差大，气候垂直分带较明显，总体气候温和，日照充足、日温差大，雨量充沛，冬长夏短，四季分明。气温-13.2℃-38.9℃，常年平均气温 13.8℃；湿度 75-81%，平均 78%；年降水量 829-1756mm，历年平均降水量 1261mm，6-8 月属雨季，冬有降雪和霜降；多西北风，瞬间最大风速可达 19m/s。

区内最大水流为矿区南侧任河，任河纵贯城口县中部，县区流域长度约 107km，属汉江水系支流。任河源于城口县南东部渝陕分界大巴山岭，

由南东向北西流经东安、修齐、城口、巴山等地，于钟亭入四川省万源市大竹镇境后，继流经陕西省紫阳县后，汇入溪水。任河河水流量、流速均受季节控制，春冬季属枯水期，平均流量 $10.8\text{m}^3/\text{s}$ ；夏秋季，尤其雨季，河水流量猛增，可达 $500\text{m}^3/\text{s}$ 。本矿区南部任河最高供水位为+805m 标高，河段水流降比为 1.11%。

9.2.2 经济概况

城口县农业作物主要有水稻、小麦和玉米、土豆等，经济作物有生漆、核桃、香菇、木耳、茶叶、中药材、大麻、黄连等；工业主要有锰、煤、钡等矿的采矿业，建材、食品加工、酿造和小水电等，现今逐渐在发展锰、钡的深加工产业。

9.3 以往地质工作

1958 年，四川省地质局石油地质大队进行 1: 20 万城口幅区测时发现城口锰矿，但未作地勘评价；

1959 年，原四川省地质局万县队对城口县石坊至高燕一带进行了锰矿检查工作，编制了《城口锰矿区检查报告及 1960 年勘探设计》，计算远景储量 7940 千吨，其中高燕矿区为 3889 千吨；

1966 年，原四川省地质局 208 队对城口、万源地区锰矿带进行过工作，在前人的基础上，对高燕锰矿区部分地段清理和加密了工程，提交了《四川城口、万源地区 1967 年普查、详查设计》；

1967 年初，原四川省地质局 205 地质队到城口地区进行锰矿检查工作，1970 年选择高燕矿区详查，1972 年勘探 1 矿段，同时对 3、6、7 矿段进行了初步普查，1979 年 6 月提交了《四川省城口县高燕锰矿区初步勘探地质报告》；探获 1 矿段主矿层氧化矿 D 级 36.79 万吨，主矿层原生矿 983.92 万吨（其中 C 级 415.64 万吨，D 级 568.28 万吨，次矿层表外 458.97 万吨；3 矿段 D 级储量 40.87 万吨；6 矿段主矿层 D 级储量 24.85 万吨，次矿层表外 D 级储量 11.09 万吨。经原四川省地质局以川地发(79) 537 号文予以认定；

2006 年 7 月，重庆市地质矿产勘查开发局 205 地质队在城口县高燕锰矿区开展资源潜力调查，提交了《重庆市城口县高燕锰矿资源潜力调查

报告》，获锰矿石资源储量 1352.05 万吨，其中 1 矿段 1219.25 万吨，包括主矿层（122b）302.83 万吨，（332）143.34 万吨，（333）204.94 万吨，（334）? 154.18 万吨；1 矿段次矿层（2S22）358.39 万吨，新增（334）? 55.57 万吨。该报告经重庆市地质矿业协会审查，1 矿体主矿层原工作程度达详查；

2006 年 9 月 10 日，重庆市地质矿产勘查开发局 205 地质队编制提交《重庆市城口县高燕锰矿阳光寨工区（暂定名）占用锰矿资源储量说明书》，经重庆市地质矿业协会（渝地矿协储占审字[2006]179 号）进行评审，城口县高燕锰矿阳光寨工区划定矿区范围内占用 1 号锰矿段的主矿层和次矿层锰矿石资源储量（122b）+（333）28.3 万吨，其中主矿层（122b）22.5 万吨、次矿层（333）5.8 万吨；

2006 年 3 月，重庆市地质矿产勘查开发局 205 地质队编制提交《重庆市城口县高燕锰矿阳光寨工区（暂定名）开发利用方案》，经重庆市地质矿业协会以渝地矿协矿开审[2006]195 号评审通过，矿井占用锰矿资源储量（122b+333）28.3 万吨；

2014 年 9 月，重庆市地质矿产勘查开发局 205 地质队编制提交《重庆市城口县来凤铁合金有限公司城口县高燕锰矿阳光寨工区锰矿资源储量核实报告》，经重庆市地质矿业协会（渝地矿协储核审字[2014]124 号）进行评审并以渝国土储审备字[2014]148 号备案。截至 2014 年 8 月底，核实阳光寨工区采矿证矿区范围保有（122b+333）资源量 11.70 万吨，其中（122b）6.90 万吨，（333）5.80 万吨；

2018 年 3 月，重庆市地质矿产勘查开发局 205 地质队编制提交《重庆市城口县来凤铁合金有限公司城口县高燕锰矿阳光寨工区锰矿资源储量核实报告》，该报告于 2018 年 4 月 13 日经重庆市地质调查院组织专家以《储量核实报告评审意见书》（渝地调储审字〔2018〕17 号）评审通过，并以渝国土储审备字[2018]25 号备案。截至 2018 年 2 月底，阳光寨工区采矿证矿区范围保有（122b+333）资源量 11.20 万吨，其中主矿层储量（122b）6.10 万吨，次矿层资源量（333）5.10 万吨。

9.4 矿区地质

9.4.1地层

矿区范围内出露地层主要有寒武系、震旦系上统灯影组，下统陡山沱组地层及第四系（图 9-2）。现将地层由新至老简述于下：

（1）第四系（Q₄）

现代河滩堆积及山麓堆积之砾石、角砾、泥沙等现代沉积、堆积物，与下伏地层呈角度不整合接触。

~~~~~角度不整合接触~~~~~

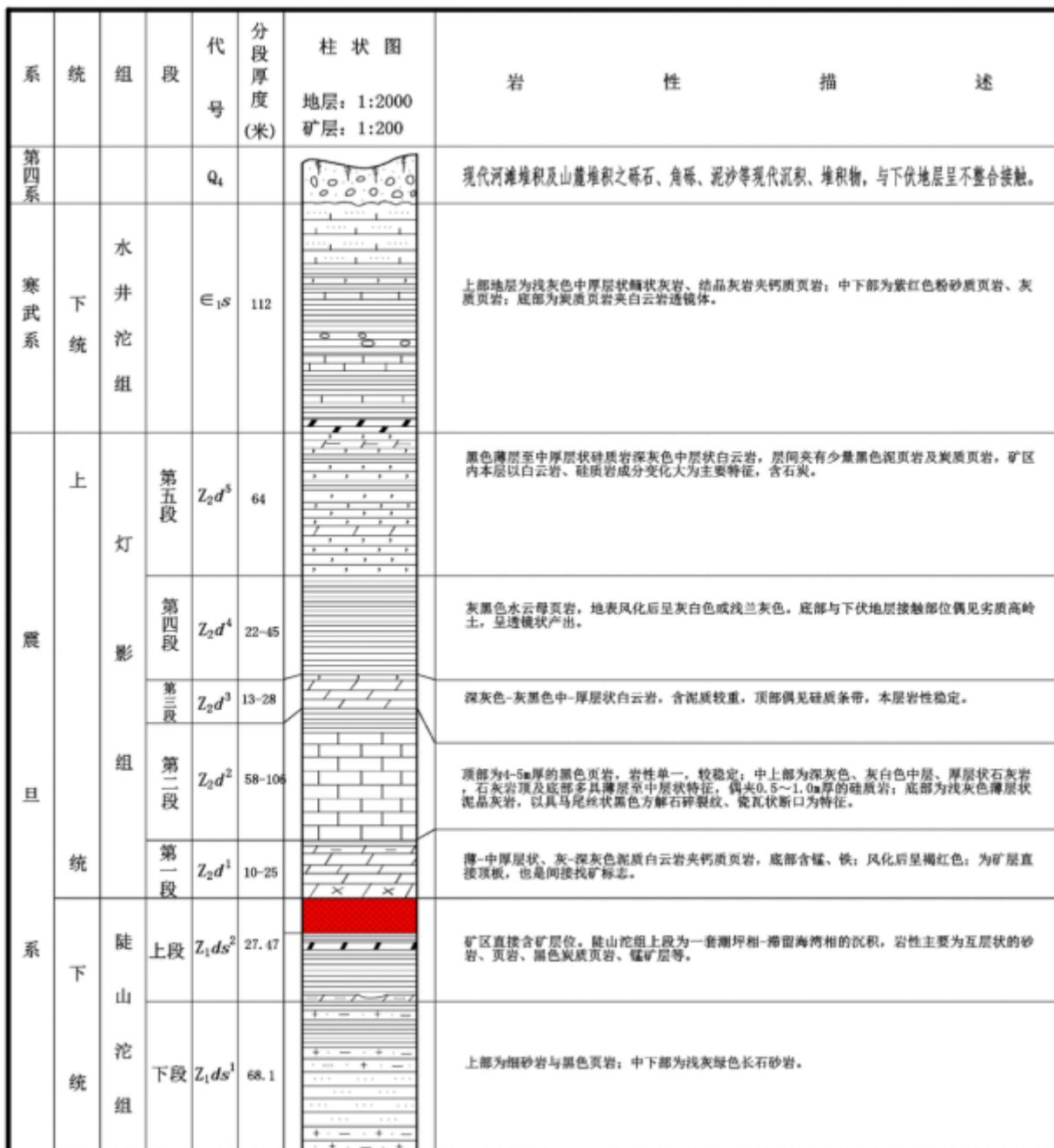


图 9-2 矿区综合地层柱状图

(2) 寒武系下统水井沱组 (∈<sub>1s</sub>)

上部地层为浅灰色中厚层状鲕状灰岩、结晶灰岩夹钙质页岩；中下部为紫红色粉砂质页岩、灰质页岩；底部为炭质页岩夹白云岩透镜体。厚约 112m。

整合接触

### (3) 震旦系上统灯影组 ( $Z_2d$ )

根据岩性差异分为五段。简述如下:

#### ①灯影组第五段 ( $Z_2d^5$ )

黑色薄层至中厚层状硅质岩深灰色中层状白云岩,层间夹有少量黑色泥页岩及炭质页岩,矿区内本层以白云岩、硅质岩成分变化大为主要特征,含石炭。厚约 64m。

#### ②灯影组第四段 ( $Z_2d^4$ )

灰黑色水云母页岩,地表风化后呈灰白色或浅兰灰色。底部与下伏地层接触部位偶见劣质高岭土,呈透镜状产出。厚 22~45m。

#### ③灯影组第三段 ( $Z_2d^3$ )

深灰色一灰黑色中一厚层状白云岩,含泥质较重,顶部偶见硅质条带,本层岩性稳定。厚 13~28m。

#### ④灯影组第二段 ( $Z_2d^2$ )

顶部为 4-5m 厚的黑色页岩,岩性单一,较稳定;中上部为深灰色、灰白色中层、厚层状石灰岩,石灰岩顶及底部多具薄层至中层状特征,偶夹 0.5~1.0m 厚的硅质岩;底部为浅灰色薄层状泥晶灰岩,以具马尾丝状黑色方解石碎裂纹、瓷瓦状断口为特征。厚 58~106m。

#### ⑤灯影组第一段 ( $Z_2d^1$ )

薄一中厚层状、灰一深灰色泥质白云岩夹钙质页岩,底部含锰、铁;风化后呈褐红色;为矿层直接顶板,也是间接找矿标志。厚 10~25m。

### 整合接触

### (4) 震旦系下统陡山沱组 ( $Z_1ds$ )

可分为上下两段。

#### ①陡山沱组上段 ( $Z_1ds^2$ )

矿区直接含矿层位。陡山沱组上段 ( $Z_1ds^2$ ) 为一套潮坪相一滞留海

湾相的沉积，岩性主要为互层状的砂岩、黑色炭质页岩、锰矿层等。厚 27.47m。

## ②陡山沱组下段 ( $Z_1ds^1$ )

上部为细砂岩与黑色页岩；中下部为浅灰绿色长石砂岩。厚约 68.1m。

### 9.4.2 构造

城口—高燕复式向斜为区域主体构造，呈  $NW310^\circ$  弧形延伸，具有北陡南缓、向南倒转的趋势；其北侧为城巴断裂带，南侧为乌坪断裂带。倾向 NE 的次级坪坝—修齐扭冲性断裂沿该复式向斜轴部斜切，次级构造十分发育，使整个向斜更为复杂。

阳光寨工区即位于城口—高燕复式向斜南西翼，区内地层总体呈单斜产出。锰矿层倾向北东，倾角  $52\sim 84^\circ$ ，受局部褶曲及断层影响，锰矿层局部倾角为缓倾和急倾，变化较大。总体上构造复杂。

矿区范围内地表仅见有 F6、F5、F9、F30、F21 五条断裂。

#### (1) F6 逆断裂

位于杜二娅向斜北翼，为杜二娅向斜与猫儿寨向斜的分界线（断层以南为杜二娅向斜，以北为猫儿寨向斜）。西起 121 勘探线附近，近东西向延伸，向东延伸出矿区之外，断层全长 1250m。断层面产状：倾向  $182-184^\circ$ ，倾角  $46\sim 55^\circ$ ；断层垂直断距一般 100m 左右，水平断距 60-100m 左右；南盘相对上升，逆冲于北盘之上。

#### (2) F5 断裂

东起石墙河沟，向西延伸至 121 勘探线附近与 F6 断层相交，北西南东向延伸，走向延伸长 220m，倾向南西，倾角  $194^\circ$ ，为一逆断层；推测为 F6 逆断层的派生断裂。

#### (3) F9 逆断裂

位于猫儿寨向斜中段，北西南东向延伸，断层全长大于 470m。断层面倾向  $198^\circ$ ，倾角  $74^\circ$ 。断层垂直断距一般 23m 左右，水平断距 25m 左右。

经钻孔揭露，矿井深部尚发育一组横断层，倾向南东，倾角  $35^\circ$  左

右，走向长不大于 250m，东盘相对向北移动，矿层之水平断距为 50m 左右。

#### (4) F30 逆—平断层

该断层分布于矿区中部，地表可见该断层将  $Z_2d^1$  与  $Z_2d^2$  分界线错断，北东南西向延伸，该断层长约 130m，断层倾向  $125^\circ$ ，倾角  $40^\circ$ ，该断层深延至 +696m 将锰矿层错断，断距约 30m。致使施工的 ZK139 未见矿。

#### (5) F21 逆—平断层

于矿区西部 119 勘探线剖面钻孔揭露，于 +690m 标高上下，系区内 F30 逆—平断层将锰矿错断；+600m 至 +620m 标高为另一横断层将锰矿层和 F9 断裂错断。推测为本矿区西侧以外，猫儿寨以西 F21 逆—平断裂深延至本区影响，该断层倾向南东，倾角  $35^\circ$ ，走向长度大于 250m，系左旋错动，锰矿层水平断距为 50m 左右。

综上所述，矿区构造复杂。

### 9.5 矿体特征

#### 9.5.1 含矿层

陡山沱组上段 ( $Z_1ds^2$ ) 为矿区含矿层位，为一套潮坪相—滞留海湾相的沉积，岩性主要为互层状的砂岩、页岩、黑色炭质页岩、锰矿层等，局部形成劣质煤。顶板为灯影组第一段 ( $Z_2d^1$ ) 底部的含锰铁泥质白云岩，泥晶结构，局部见硅质条带；风化后呈褐红色，是间接找矿标志；含矿层底板为陡山沱组下段 ( $Z_1ds^1$ ) 顶部的绿灰色页岩，分层界线清楚。

#### 9.5.2 矿体特征

矿山可采矿层位于震旦系下统陡山沱组上段 ( $Z_1ds^2$ ) 顶部。阳光寨工区开采 119~121 勘探线之间、F6 逆断层下盘的锰矿体。矿体倾向北东，一般倾角  $52^\circ \sim 84^\circ$ 。锰矿层出露标高最高 +828m，最低 +768m。根据矿石的结构、构造、矿物成分及夹石特征，矿层可细分为五个自然小分层。其中 2~5 分层为主矿层，由菱锰矿夹少量页岩组成，厚度 1.3m~2.58m，平均厚度 1.80m；最下 1 分层的结构、构造与主矿层区别较大，主要为炭质页岩夹菱锰矿条带，厚度一般为 0.1~1.55m，为次（贫）矿层。矿体呈

层状、似层状产出，锰矿层较稳定。直接顶板为含锰泥质白云岩，底板为黑色炭质页岩。由上而下各分层简况分述如下：

(1) 5 分层：锰白云岩—菱锰矿。深灰色的显微球粒状菱锰矿呈显微透镜状、条纹状、条带状或团块状不均匀地分布于白云岩中；或微—细球粒状菱锰矿在白云岩中形成 2~5cm 的薄层。本层厚 0.05~0.25m。

(2) 4 分层：中厚层状菱锰矿，其中偶见条纹状页岩。本层厚 0.24~1.05m。

(3) 3 分层：薄层状菱锰矿夹少量页岩，0.20~0.73m。

(4) 2 分层：薄层状菱锰矿夹少量页岩，锰矿单层厚几厘米至 10 厘米，一般 2~5cm，与 3 分层不同之处在于层间页岩厚度较大。本层厚 0.15~0.68m。

(5) 1 分层：页岩夹锰矿。菱锰矿呈薄层状（单层厚 1~5cm），条带状（单层厚 0.2~1cm），条纹状（单层厚小于 0.2cm）及小透镜状产出。该层厚度，一般 0.1~1.55m，最大 3.08m，少数矿段因锰矿条带过稀，含锰量达不到边界品位，变为含锰页岩。

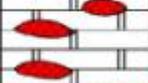
| 地层代号      | 矿(层)体结构 |             | 柱状图                                                                                 | 厚度<br>(m)  | 岩矿性特征                                                 |
|-----------|---------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------|
| $Z_1ds^1$ | 矿(层)体顶板 |             |    |            | 含锰铁泥质白云岩。                                             |
| $Z_1ds^2$ | ⑤ 分层    | 主<br>矿<br>层 |    | 0.05~ 0.25 | 深灰色的显微球粒状菱锰矿, 呈显微条带状, 条带状透镜状不均匀分布于白云岩中。或为2-5cm厚菱锰矿薄层。 |
|           | ④ 分层    |             |    | 0.24~ 1.05 | 中厚层状菱锰矿, 偶见条带状页岩。                                     |
|           | ③ 分层    |             |    | 0.20~ 0.73 | 薄层状菱锰矿夹少量页岩。                                          |
|           | ② 分层    |             |    | 0.15~ 0.68 | 薄层状菱锰矿夹少量页岩, 锰矿层单层厚10cm, 一般2-5cm, 与3分层比较, 层间页岩厚度增大。   |
|           | ① 分层    | 次<br>矿<br>层 |   | 0.10~ 1.55 | 页岩夹锰矿, 菱锰矿呈薄层状、条带状, 条带状及小透镜状产出。                       |
|           | 矿(层)体底板 |             |  | 0.15~ 0.68 | 黑色炭质页岩。                                               |

图 9-3 矿体结构柱状示意图

## 9.6 矿石质量

### 9.6.1 矿石物质组成

根据以往勘查资料, 本区原生矿石为菱锰矿, 近地表则氧化为硬锰矿和少量软锰矿, 其矿物组分分别见表 9-1、9-2:

表 9-1 高燕阳光寨工区锰矿原生矿物成分表

| 矿层<br>矿物                      | 主 矿 层                        | 次 矿 层                     |
|-------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| 主要矿物                          | 菱锰矿、锰白云石                     | 菱锰矿、水云母粘土矿物、炭质            |
| 次要矿物                          | 硅质、水云母粘土矿物、炭质、黄铁矿、胶状黄铁矿、少量云母 | 硅质、黄铁矿、锰白云石、锰方解石、长石粉砂、褐锰矿 |
| 备注: 来源于《四川省城口县高燕锰矿区初步勘探地质报告》。 |                              |                           |

表 9-2 高燕阳光寨工区锰矿氧化矿物成分表

| 矿层<br>矿物                     | 主 矿 层        | 次 矿 层                      |
|------------------------------|--------------|----------------------------|
| 主要矿物                         | 硬锰矿、软锰矿      | 硬锰矿、水云母粘土矿物、炭质             |
| 次要矿物                         | 偏锰酸矿、褐铁矿、赤铁矿 | 偏锰酸矿、软锰矿、褐铁矿、赤铁矿、石英、玉髓、蛋白石 |
| 备注：来源于《四川省城口县高燕锰矿区初步勘探地质报告》。 |              |                            |

## 9.6.2 矿石化学成分

根据以往生产资料，矿区主矿层原生矿石含锰 17.93 ~ 20.81 %，平均 19.37%；磷锰比一般为 0.0074 ~ 0.0144 %，平均 0.0109 %；主矿层造渣元素 SiO<sub>2</sub> 含量 6.47 ~ 30.55 %，一般 18 ~ 22 %。次矿层原生矿石一般含锰 8.23 ~ 14.27 %，平均 12.21 %。磷锰比 0.0110 ~ 0.0263 %。

近地表原生菱锰矿石则氧化为硬锰矿和少量软锰矿；主矿层氧化矿含锰 17.5 ~ 25.13 %，磷锰比为 0.0113 ~ 0.0234 %，SiO<sub>2</sub> 大都在 24 ~ 32 % 间。次矿层氧化矿含锰 10.51 ~ 14.40 %，锰磷比 0.0156 ~ 0.0054 %。

根据以往勘查资料，各矿层主要元素含量见表 9-3 ~ 表 9-4。

表 9-3 原生矿物主要元素含量表

| 矿层  | 品 位 (%) |       |      |                  |                                |      |      |      |      |       | CaO+MgO<br>SiO <sub>2</sub> +Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | P/Mn   |
|-----|---------|-------|------|------------------|--------------------------------|------|------|------|------|-------|-------------------------------------------------------------|--------|
|     | Mn      | P     | TFe  | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | CaO  | MgO  | BaO  | S    | Loss  |                                                             |        |
| 主矿层 | 21.43   | 0.213 | 1.72 | 20.81            | 3.11                           | 8.43 | 4.55 | 0.05 | 1.41 | 26.72 | 0.54                                                        | 0.0099 |
| 次矿层 | 12.49   | 0.181 | 3.02 | 31.08            | 5.90                           | 8.30 | 4.12 | 0.05 | 2.58 | 23.97 | 0.34                                                        | 0.0145 |

表 9-4 氧化矿石主要元素含量表

| 矿层  | 品 位 (%) |       |      |                  |                                |      |      |      |      |                  |       | CaO+MgO<br>SiO <sub>2</sub> +Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | P/Mn   |
|-----|---------|-------|------|------------------|--------------------------------|------|------|------|------|------------------|-------|-------------------------------------------------------------|--------|
|     | Mn      | P     | TFe  | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | CaO  | MgO  | BaO  | S    | MnO <sub>2</sub> | Loss  |                                                             |        |
| 主矿层 | 30.85   | 0.265 | 2.43 | 24.50            | 3.80                           | 4.20 | 1.77 | 0.09 | 0.87 | 42.83            | 15.33 | 0.54                                                        | 0.0086 |
| 次矿层 |         |       |      |                  |                                |      |      |      |      |                  |       |                                                             |        |

### 9.6.3 矿石结构、构造

矿石的构造：锰矿石主要为层状构造，其中硬锰矿具皮壳状、同心环状、带状、土状构造，软锰矿具马尾丝、脉状、菱面体假象。

矿石的结构：根据矿物颗粒的形状、大小及其相互关系，锰矿石结构主要为球粒状结构、自形—半自形晶结构、显微球粒—他形粒状结构。

### 9.6.4 矿石氧化特征

阳光寨工区锰矿层氧化深度一般在 15m 以内，最深为 30m。锰矿的氧化带深度与地形、构造及矿层的结构有密切关系。地形平缓，断裂多，结构疏松，氧化带要深一些；反之，位于陡壁、沟涧的矿层，断裂少的矿层，就相对浅一些，次矿层由于有多量的页岩保护，氧化较主矿层浅一些。

### 9.6.5 矿石类型

#### (1) 自然类型

主要以深灰、灰黑色块状细晶菱锰矿矿石为主，地表少量为氧化锰矿石，氧化深度一般 0~15m 左右，最大为 30m。

粒状菱锰矿矿石：主要由粗球粒—细鲕状菱锰矿组成，局部见豆粒状菱锰矿，该类矿石主要分布于矿层中下部，呈条带状、层纹状产出；细晶菱锰矿矿石：菱锰矿呈有形或它形细晶粒，主要分布于主矿层中。氧化锰矿石中，硬锰矿呈微—隐晶质集合体，局部呈球粒结构，皮壳状、同心球状构造，时见菱面体假象，软锰矿为微晶—隐晶质集合体，系硬锰矿氧化脱水形成。

#### (2) 工业类型

据原生矿石磷锰比（均属质量比，下同）为 0.0086~0.0145，碱（CaO+MgO）酸（SiO<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>）组分为 0.34~0.54，锰铁比为 4.14~11.20，阳光寨工区锰矿的工业类型应属高磷酸性低—中铁锰矿矿石。

### 9.6.6 矿层中磷的赋存状态与分布规律

根据以往勘查资料，磷的赋存状态与分布规律如下：

#### (1) 磷的赋存状态

锰矿中的磷，呈三种状态存在：主要为胶磷矿，次为磷的细分散质点，

三为磷灰石。

①胶磷矿：呈 0.01 ~ 0.05 毫米的胶体团粒聚集成各种不同的形态：

<1>呈不规则的块体分布于菱锰矿球粒的空隙中，块体大小以孔隙而定，一般为 0.3 ~ 2 毫米，最大者可达 6 ~ 7 毫米。

<2>由 0.01 ~ 0.02 毫米的团粒聚集成微小的条纹、条带或透镜体，与菱锰矿间互分布。

<3>以 0.02 ~ 0.05 毫米的团粒散布于菱锰矿的胶结物种，或矿层夹石炭质页岩中。

②磷的细分散质点：污染菱锰矿颗粒，也污染胶结物及层间页岩。这种污染物在显微镜下见不到单矿物，只显云雾状，但与钼酸铵起磷的反应。

③磷灰石：极少量。以 0.01 ~ 0.02 毫米的他形、半自形微粒分布于胶磷矿富集部位的石英白云石细脉中，或胶磷矿由于脱胶作用变为磷灰石。

## (2) 磷的变化规律

1 矿段锰矿石含磷一般均较高，且分布极不均匀，但总的分布仍有一定规律：①东部含磷低，西部含磷高；②2、3 分层低，1、4、5 分层高；③2、3 分层内，矿层含磷低，夹石含磷高，磷富集在菱锰矿条纹的顶底面，页岩实际不高；④1 分层是上部含磷比下部高，菱锰矿条纹含磷比页岩高；⑤4 分层中，磷的分布不均匀，一般是顶部高；⑥5 分层是中上部磷高；⑦成形的胶磷矿一般在 4 分层内，多以球粒状菱锰矿的胶结物出现；也有在泥砂质中呈斑点富集，磷的细分散质点则普遍污染整个矿层。

### 9.6.7 矿体围岩和夹石

矿层顶板为灯影组第一段 ( $Z_2d^1$ ) 底部的含锰铁泥质白云岩，底板为陡山沱组上段 ( $Z_1ds^2$ ) 中部的黑色炭质页岩。矿体中间夹有薄层炭质页岩，与矿体呈整合接触关系，界线清晰。该炭质页岩不稳定，达到夹石剔除厚度时单独取样，没有达到剔除厚度时归入矿层取样。

### 9.6.8 矿石加工技术性能

根据以往地质资料，高燕锰矿区对主矿层锰矿石作了小型和半工业“二步法”冶炼试验，试验结果见表 9-5:

表 9-5 高燕锰矿区冶炼试验结果表

| 矿石及其产品名称 | Mn    | P     | SiO <sub>2</sub> | TFe   | P/Mn   | 锰回收率 (%) | 脱磷率 (%) |
|----------|-------|-------|------------------|-------|--------|----------|---------|
| 原矿       | 21.15 | 0.211 | 21.86            | 1.95  | 0.0098 |          |         |
| 富锰渣      | 29.22 | 0.038 | 37.8             | 0.58  | 0.0013 | 94.1     | 87.74   |
| 高磷生铁     | 34.12 | 5.61  | 0.77             | 52.91 |        |          |         |
| 硅锰 17    | 68.82 | 0.156 | 18.14            |       |        | 64.67    |         |
| 硅锰 20    | 69.46 | 0.194 | 20.17            |       |        | 59.92    |         |

半工业试验结论如下:

(1)对含铁仅为 2%左右的高磷贫锰矿利用高炉冶炼可冶炼出合格的富锰渣,而无需搭配铁屑和高铁锰矿;

(2)城口锰矿冶炼富锰渣,采用矿石自然硬度渣型适宜,流动性能良好,锰回收率,高炉利用系数,焦比等项目技术经济指标均达到国内较高水平;

(3)该富锰渣具高硅低磷的特点,适宜冶炼锰硅合金,在冶炼过程中不加或少加硅石和石灰石,也无需萤石调渣。炉渣流动性能较好,渣铁分离比较彻底,没有出现翻渣和其它异常现象;

(4)对含磷较高的矿石单独冶炼也能达到良好的降磷效果,并能冶炼出合格的锰硅合金。

城口低铁贫锰矿石高炉—电炉“二步法”冶炼锰硅合金技术经过多年的生产实践,无论从技术还是经济角度来看,区内锰矿石加工技术性能良好,经多年的工业生产已得到证实。

针对次矿层现城口县已有明显的湿法冶金技术,建议矿山今后可以学习引进该新技术,对次矿层加以开采利用。

#### 9.6.9 其它有益矿产

区域内有益矿产资源主要有锰、磷、铅锌矿、铁、钒、石灰岩矿、煤、白云岩等。

矿区内出露地层主要为灯影组和寒武系水井沱组,主要为硅质岩,白云岩,灰岩,泥质粉砂岩和页岩。仅灯影组白云岩,灰岩可做建筑材料。

#### 9.7 矿山开发利用现状

该矿为停产矿山，采矿许可证已过期，生产规模为 3.00 万吨/年。

开采高燕锰矿区 1 矿段锰矿体，开采标高：+740 ~ +600m，设计生产规模 3.00 万吨/年。

矿山开采方式为地下开采，采用平硐—暗斜井开拓，全部陷落法管理顶板，伪斜上向分层充填采矿方法，人工运输。

目前矿区范围内仅开采主矿层，+670m 水平以上锰矿资源已全部采空；+630m 至+670 水平之间西巷开采约 70m，东巷仅采高约 5m，采长约 170m；+600m 至+630 水平之间东巷采高约 12m，西巷采高约 7m，其它资源尚未开采。

根据“储量核实报告”，评估矿山由于锰矿系列产品及其市场行情不佳，公司经营困难，从 2014 年底全面停产至 2018 年 2 月底。

根据城口县规划和自然资源局文件《城口县规划和自然资源局关于重庆市城口县来凤铁合金有限公司城口县高燕锰矿阳光寨工区动用资源储量说明》，矿山自 2018 年 2 月底至本次评估基准日一直处于停产状态，未动用资源储量。

## 10. 矿床开采技术条件

### 10.1 水文地质条件

#### (1) 含、隔水层特征

主要含水层：震旦系上统灯影组三段白云岩裂隙含水段；灯影组二段石灰岩裂隙岩溶含水段；灯影组一段白云岩断裂含水段。

次要含水层：震旦系上统灯影组五段硅质岩风化裂隙含水层；陡山沱组一段页岩、粉砂岩孔隙弱含水层；寒武系下统水井沱组砂质页岩、粉砂岩孔隙含水层；第四系松散孔隙含水层。

隔水层：震旦系上统灯影组四段页岩隔水层；陡山沱组二段页岩、炭质页岩（弱）隔水层。

矿区含水层主要为灯影组的碳酸盐类岩石—石灰岩和白云岩，而以石灰岩的富水性为最。石灰岩的上下部都是白云岩，石灰岩与上部灯影组三段白云岩之间，有一层页岩，其厚度不稳定，0~10 米不等，无隔水作用，加之断裂因素，使两含水段间具水力联系；石灰岩与下部灯影组一段白云

岩直接接触，其间无隔水层，保持着水力联系。矿区碳酸盐岩层，受构造破坏严重，错综复杂的断裂强化了其水力联系，使之成为一个统一的含水层，上下沟通，水力联系较好。

含水层的含水类型，主要为裂隙水，含水程度不均匀。地下水的赋存于活动主要受构造的控制，岩石富水性的强弱因构造部位不同而异，出露之泉水大都沿断层线及其附近分布。泉水类型多为裂隙泉、断层泉及侵蚀泉；水质为重碳酸盐型。

## (2) 矿床充水因素

矿床充水因素有三，一是大气降雨、二是溪沟水、三是老采空区。充水方式是通过岩石孔隙、裂隙直接渗入含水层。降雨后，区内泉水及矿坑水流量增加，水的透明度减小，色泽微显浑浊。溪沟水流经途中，通过裂隙渗入地下，补给含水层，并沿矿层采空地段渗于矿坑。区内存在较大范围采空区，其中的老窑积水将下渗进入矿层生产巷道，对矿层开采造成影响。

## (3) 地表水、地下水动态

地表水的动态变化与大气降雨紧密相关，其动态曲线与降雨曲线基本一致。大木瓜河的流域面积 74 平方公里，每年流域初步勘查区的水量 1.027 亿米<sup>3</sup>/年，流出矿区水量 1.084 亿米<sup>3</sup>/年，流入量与流出量基本接近，流出量稍大，从而证实大木瓜河不是矿区的充水因素，相反，是地表水与地下水的排泄渠道。矿区的地下水季节变化明显，大气降水转化为地下水以至泄出的过程短促，地下水随降雨而敏感的变化。地下水埋深 50~150 米，水位与地形大体一致。地表水、地下水动态都受降雨影响，它们之间的补给关系是地下水补给地表水，均由大木瓜河排出矿区。

## (4) 断裂构造水的含水特征

区内断裂构造广泛发育，就其产状可分为两组：一组断层走向与褶皱构造线大体一致，属纵向逆断层。该组断层规模大，倾角陡。据初勘探坑道所揭露的这些断层的结构面上均有厚度不等的构造泥及糜棱岩化现象，破碎带宽度 2 米左右，均属压性和压扭性断层。破碎带中的构造泥有较强

的粘性，未发现出水，可以认为它起着一定的隔水作用。该组断层属隔水或导水性较差的走向逆断层。

另一组横向断层，规模较小，断距一般不大，对上下含水层往往有沟通作用，具有一定得含水性，关系到地下水的运动和赋存条件，但其对地下水的控制和影响力则不及纵向断层。

裂隙一般在构造线附近最为发育，其走向与构造线基本一致，含水性强，与地下水轰动致关密切，有对上下含水层相互沟通的作用。本区主要是裂隙水，因此，地下水的活动及岩石的富水性也表现着这样的规律。

#### (5) 岩溶的含水特征

矿区岩溶主要发育在灯影组二段石灰岩中，属溶蚀构造类型，其形态以溶沟、溶槽、溶垅及溶洞为多，在岩心上见有溶蚀层面、溶蚀裂隙、溶纹、溶孔等个体岩溶现象和细小的岩溶现象。据初勘报告，本区岩溶的特点是沿断裂构造分布，洞身较短，多在 10 余米，延伸方向与构造断裂带发育方向一致，洞干无水，洞身平缓，往里则向下延伸成阶梯状，洞的高度大于宽度，为裂隙型溶洞。

#### (6) 矿井涌水量

根据 2018 年储量核实工作实地观测及调查访问，主井正常涌水量约为  $7\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量约为  $12\text{m}^3/\text{h}$ 。

综上所述，矿区水文地质条件复杂程度为简单类型。

### 10.2 工程地质条件

#### (1) 现状评价

区内为构造剥蚀中~高山斜坡带，岩层主要为碳酸盐岩，次为炭质页岩、粉砂岩，岩层稳定性较好。

矿区地层产状倾角大，矿层顶板为灯影组含锰白云岩、泥质白云岩，岩石硬度 6~7 级，强度较高，稳定性较好；矿层底板为陡山沱组上段炭质页岩、砂岩和透镜状碳酸盐岩，岩石硬度 3~4 级，其稳定性相对较差。目前，矿区存在一定的采空区，地表未见开裂变形，较稳定。

#### (2) 预测评价

随着采空区范围扩大，矿层顶板将变形，地压逐渐增大，将会出现一定程度的变形。

矿层顶板变形将会对矿山安全生产造成不良影响，建议矿山开采时应加强顶板管理，避免软弱夹层引发的片帮、冒顶、垮塌等事故发生。同时向专业机构咨询更合理的顶板管理技术。

综上所述，矿区的工程地质条件属于中等类型。

### 10.3 环境地质条件

#### (1) 现状评价

区内为构造剥蚀中~高山斜坡带，岩层主要为碳酸盐岩，次为炭质页岩、粉砂岩，岩层稳定性较好。

矿区地层产状倾角大，矿层顶板为灯影组含锰白云岩、泥质白云岩，岩石硬度6~7级，强度较高，稳定性较好；矿层底板为陡山沱组上段炭质页岩、砂岩和透镜状碳酸盐岩，岩石硬度3~4级，其稳定性相对较差。目前，矿区存在一定的采空区，地表未见开裂变形，较稳定。

#### (2) 预测评价

##### ① 矿山开采对地下水位的影响

矿层顶板为灯影组第一段底部的含锰泥质白云岩，富水性中等。矿山拟用地下硐室开采，源自硐室四周的地下水会通过采动裂隙、孔隙等向硐室汇集并排出地面，因此可能会造成地下水位下降和含水层疏干。但地表主要为植被、灌木等，原有居民多已迁走，故影响较小。

##### ② 矿山开采诱发地质灾害的可能性

岩层产状较陡，大规模开采作业、支护不当时易产生地表沉降塌陷等地质灾害。

局部地段因剥蚀形成深切割陡峭地形，在地震、放炮、暴雨等因素诱发下可能产生顺层滑坡。

##### ③ 矿山开采对环境的污染

矿山开采作业、打孔掘进、运输堆放过程中，不可避免的会产生粉尘，这些粉尘会对地表水体、土壤、植被、大气等造成污染。

渣石在地震、爆破、暴雨等因素诱发下，也可能形成渣石流，会对地表水体、土壤、植被、大气等造成污染。

矿井水排放不当时，也会对地表水体造成污染。

矿区无晚近断裂发育，新构造运动表现为缓慢抬升，属区域较稳定区。调查期间未发现滑坡、泥石流等地质灾害体和地面塌陷、地表移动变形等不良地质现象；主要的环境地质问题为局部陡崖地段掉块。

综上所述，矿区环境地质条件为中等类型。

#### 10.4 其他开采技术条件

##### (1) 瓦斯

据调查了解，该矿区范围内尚未发现有毒、有害气体超标现象。建议矿山在生产过程中加强瓦斯检测，加强坑道通风，同时应制定相应的防范措施，避免安全事故的发生。

##### (2) 地温

井下地温无明显变化，一般保持恒温状态，温度在 19℃左右。矿山开采末期最大采深为 170m，随着开采深度增加，温度增加，增加梯度约为 0.1℃/100m。预测开采末期最低标高巷道地温为 19.17° 左右。

### 11. 评估过程

根据国家现行有关评估的政策和法规规定，我公司组织评估人员，对重庆市城口县来凤铁合金有限公司城口县高燕锰矿阳光寨工区采矿权评估按照程序实施了如下评估：

11.1 接受委托阶段：2020年1月19日经重庆市地质调查院以公开方式选择我公司作为承担本项目的评估机构，并于2020年2月23日向我公司出具了《采矿权出让前期报告编制单位抽签结果通知书》，明确了此次评估业务基本事项。

11.2 资料收集和尽职调查阶段：2020年2月24日—26日，我公司成立评估组，查阅有关材料，征询、了解、核实矿床勘查、矿山建设等基本情况，联系城口县规划和自然资源局、采矿权人及相关单位了解该采矿权设立、变更和延续情况，并于2020年3月10日公司评估人员王静宇（矿业权评估师）、邓海（高级地质工程师）和李焱森鑫在城口县规划和自然

资源局矿管科尹恒全程陪同下,进行现场勘查,对当地市场进行相应调查,并指导企业准备评估有关资料。收集、核对了与本次评估有关的地质勘查、技术和经济参数等相关资料、数据和图件等。

**11.3 评定估算阶段:** 2020年2月27日~3月13日,对收集资料系统整理的基础上,结合对评估对象实际情况的分析,制定评估方案,确定评估方法。同时,在市场调查的基础上,选择了合理的评估参数。根据已确定的评估方法,编制估算表格,开展具体的评定计算。最后复核评估结论,按照《矿业权评估报告编制规范》完成评估报告的初稿编写。

**11.4 提交报告阶段:** 2020年3月14日~3月16日,在遵守评估准则、指南和职业道德原则下,根据评估工作情况,撰写并提交采矿权评估报告初稿,经内部审核后,2020年3月17日提交重庆地质调查院。2020年3月26日重庆地质调查院组织专家进行评审。

**11.5 出具报告阶段:** 2020年3月27日~4月1日,该评估报告经重庆市地质调查院组织专家进行评审后,评估项目组根据专家意见进行了修改,2020年4月1日出具正式采矿权评估报告。

## 12. 评估方法

中国矿业权评估师协会发布的《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采用一种方法的理由。

重庆市虽然制定了矿业权出让基准价,但无锰矿基准价相应的调整因素,周边也缺乏类似可比参照物(相同或相似性的采矿权交易案例),此次评估不适用基准价因素调整法、交易案例比较调整法。

矿山编制有《重庆市城口县高燕锰矿阳光寨工区(暂定名)开发利用方案》(2006年),编制时间距评估基准日较久,开发利用方案的主要经济指标设计简单且与目前水平相差较大,矿山停产多年,无相关生产财务资料,不具备采用折现现金流量法途径评估方法的条件。矿山编制有《重庆市城口县来凤铁合金有限公司城口县高燕锰矿阳光寨工区锰矿资源储

量核实报告》，矿区范围内保有锰矿石资源储量（122b+333）为 11.20 万吨，储量规模为小型；根据《采矿许可证》，矿山生产规模为 3 万吨/年，生产规模为小型，服务年限小于 5 年。根据国土资源部 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》、《收益途径评估方法规范》以及《矿业权出让收益评估应用指南》（试行），确定本项目评估采用收入权益法。其计算公式为：

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

其中： $P$ —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（ $t=1, 2, 3, \dots, n$ ）；

$n$ —评估计算年限。

### 13. 主要技术经济参数选取依据

评估技术经济参数的选取主要依据《重庆市城口县来凤铁合金有限公司城口县高燕锰矿阳光寨工区锰矿资源储量核实报告》（以下简称：“储量核实报告”）、渝地调储审字〔2018〕17号《储量核实报告评审意见书》、《重庆市城口县高燕锰矿阳光寨工区（暂定名）开发利用方案》（以下简称：“开发利用方案”）以及评估人员掌握的其他资料确定。

### 14. 技术经济参数评述

根据《中国矿业权评估准则》的要求，矿业权评估时，对评估中参考或依据的地质储量报告、矿产资源开发利用方案或（预）可行性研究报告或初步设计或矿山建设生产的实际指标等有关资料应该在评估报告中做出详细分析和评述，对基本上采用上述报告资料中的参数或矿山实际指标作为评估参数的，必须首先对参考或依据的报告资料等做出详细、负责的合规性、合理性及相应的社会生产力水平等方面的评述。

#### 14.1 资源储量评述

本项目评估依据的矿产资源储量是以《重庆市城口县来凤铁合金有限公司城口县高燕锰矿阳光寨工区锰矿资源储量核实报告》估算的并经评审备案的资源储量为基础。2018年3月，重庆市地质矿产勘查开发局205地质队在矿区范围进行锰矿资源储量核实工作，本次工作采用的储量计算工业指标、资源储量分类标准以及储量计算方法等符合行业规范《铁、锰、铬矿地质勘查规范》（DX/T0200—2002），计算结果基本可靠。“储量核实报告”根据上述勘查规范的指标结合原高燕矿区勘探报告工业指标所采用的工业指标为：（1）主矿层：锰边界品位10%，最低工业品位 $\geq 15\%$ ，矿体最低可采厚度 $\geq 0.5\text{m}$ ，夹石剔除厚度 $\geq 0.25\text{m}$ ；（2）次矿层：边界品位： $\geq 8\%$ ，矿层Mn品位低，P及SiO<sub>2</sub>含量高，但经磁选试验效果较好，未对原矿品位SiO<sub>2</sub>、P、Mn/Fe等作要求。采用地质块段法对主要矿体进行了资源储量估算，估算结果重庆市地质调查院组织专家审查评审认定，并在重庆市国土资源和房屋管理局登记备案，可作为本次评估计算资源储量依据。

#### 14.2 开发利用方案评述

2006年3月，重庆市地质矿产勘查开发局205地质队编制了《重庆市城口县高燕锰矿阳光寨工区（暂定名）开发利用方案》。报告编制单位具备该类矿产开发利用方案的编制资质。方案确定矿山建设规模为3.00万吨/年原矿。结合矿区的现状合理地确定了矿床的开拓方案及采矿方法，并进行了经济技术论证。但由于其开发利用方案编制时间（2006年3月）距评估基准日（2020年1月31日）较长，其经济技术参数经过分析，与当前市场现状不一致。因此，开发利用方案部分经济参数利用时考虑相关因素后使用。

综上，开发利用方案的部分参数可以作为本次评估的依据。

### 15. 评估指标和参数选取

#### 15.1 矿区范围内新增资源储量

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）：“已缴清价款的采矿权，如矿区范围内新增资源储量和新增开采矿种，应比照协议出让方式征收新增资源储

量、新增开采矿种的采矿权出让收益。其中，仅涉及新增资源储量的，可在已缴纳价款对应的资源储量耗竭后征收”。又据《重庆市财政局 重庆市国土资源和房屋管理局关于转发〈矿业权出让收益征收管理暂行办法〉的通知（渝财建〔2017〕584号）》：“2017年7月1日前，采矿权出让合同有效期届满，因准备采矿登记资料等原因延续了采矿许可证有效期，未重新签订采矿权出让合同、缴纳采矿权价款的，应当按协议方式补充签订采矿权出让合同，按我市首次发布的矿业权出让基准价计算的出让收益一半补征剩余资源储量采矿权价款。采矿权出让合同有效期起始日为原采矿权出让合同到期之次日，出让年限为剩余资源储量和采矿许可证载明的生产规模、审查通过的“开发利用方案”参数和公式计算的服务年限”。根据2018年3月提交的“储量核实报告”，矿区范围内有新增资源储量，结合“财综〔2017〕35号”和“渝财建〔2017〕584号”文，需对矿区范围内新增资源储量征收出让收益，故本次评估需计算矿区范围内新增资源储量的采矿权出让收益。

根据《重庆市城口县来凤铁合金有限公司城口县高燕锰矿阳光寨工区锰矿资源储量核实报告》（重庆市地质矿产勘查开发局205地质队，2014年9月）及其审查意见书，截至2014年8月底，（122b+333）资源量12.70万吨，其中主矿层（122b）6.90万吨，次矿层（333）5.80万吨。该主矿层资源储量已于2015年缴清采矿权价款，采矿权出让起止日期为2015年3月22日至2016年9月21日，次矿层未参与2015年采矿权评估计算，未出让，截至本次评估基准日，采矿权出让合同已到期，且在2017年7月1日前到期，按照“渝财建〔2017〕584号”文，主矿层已出让剩余资源储量应按我市首次发布的矿业权出让基准价计算的出让收益一半补征剩余资源储量采矿权价款；主矿层及次矿层涉及新增资源储量，需对新增资源储量征收采矿权出让收益。

根据《重庆市城口县来凤铁合金有限公司城口县高燕锰矿阳光寨工区锰矿资源储量核实报告》（重庆市地质矿产勘查开发局205地质队，2018年3月）及其评审意见书，截至2018年2月底，矿区范围内保有锰矿（122b+333）11.20万吨，其中主矿层资源储量（122b）6.10万吨，次矿层

资源量（333）5.10万吨。矿山从2014年9月至2018年2月底动用主矿层锰矿资源储量1.00万吨，未动用次矿层资源储量（2017年7月1日前动用I矿段主矿层+630m水平锰矿资源1.00万吨，2017年7月1日后未开采动用）。

故本次评估矿区范围内，新增锰矿资源储量为（122b+333）5.30万吨，其中主矿层新增（122b）0.2万吨（=6.10万吨+1.00万吨-6.90万吨），Mn品位为19.84%；次矿层新增（333）5.10万吨，Mn品位为12.21%。

### 15.2 评估基准日保有资源储量

根据“储量核实报告”、渝地调储审字〔2018〕17号《储量核实报告评审意见书》，截至2018年2月底，核实阳光寨工区采矿证矿区范围保有（122b+333）资源量11.20万吨，其中主矿层（122b）6.10万吨，次矿层（333）5.10万吨。资源储量估算结果详见表15-1：

表 15-1 保有资源储量估算表

| 矿层                                                           | 储量类别及块段编号 | 估算标高 (m)  | 垂直纵投影面积 (m <sup>2</sup> ) | 倾角 (°) | 斜面积 (m <sup>2</sup> ) | 厚度 (m) | 体重 (t/m <sup>3</sup> ) | 锰平均品位 (%) | 储量 (kt) | 合计 (kt) |
|--------------------------------------------------------------|-----------|-----------|---------------------------|--------|-----------------------|--------|------------------------|-----------|---------|---------|
| 主矿层                                                          | 122b-1    | +630~+670 | 3625                      | 72     | 3812                  | 1.54   | 2.99                   | 19.84     | 18      | 61      |
|                                                              | 122b-2    | +630~+670 | 2036                      | 72     | 2141                  | 1.91   | 2.99                   | 19.84     | 12      |         |
|                                                              | 122b-3    | +600~+630 | 5514                      | 69     | 5906                  | 1.78   | 2.99                   | 18.69     | 31      |         |
| 次矿层                                                          | 333-1     | +740~+600 | 29612                     | 63     | 33235                 | 0.57   | 2.67                   | 12.21     | 51      | 51      |
| 截止 2017 年 7 月 1 月及 2018 年 2 月底，主矿层保有（122b）61kt，次矿层（333）51kt。 |           |           |                           |        |                       |        |                        |           |         |         |

矿区储量核实范围保有资源储量 11.20 万吨，平均品位 Mn16.05%。

矿山受市场行情影响停产至今，自“储量核实报告”基准日至评估基准日未进行生产，故本次评估基准日保有资源量为 11.20 万吨，平均品位 Mn16.05%。

### 15.3 评估利用新增资源储量

根据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》，“采矿权增加的资源储量，原则上应独立评估，评估结果即为其矿业权出让收益评估值。”故本次评估采用收入权益法，单独对增加的资源储量进行独立评估。

评估利用资源储量 = 基础储量 +  $\sum$ 资源量  $\times$  该类别资源量可信度系数

根据《矿业权评估利用矿产资源储量指导意见》(CMVS30300-2010)的规定:

(1) 经济基础储量, 属技术经济可行的, 全部参与评估计算。

(2) 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。

(3) 推断的内蕴经济资源量(333)可参考矿山设计文件或设计规范的规定确定可信度系数; 矿山设计文件中未予利用的或设计规范未作规定的, 可信度系数可考虑在 0.5—0.8 范围内取值。

本次评估项目, 矿山开采矿种为锰矿, 含矿层位一陡山沱组上段(Z1ds 2)为一套潮坪相—滞留海湾相的沉积; 阳光寨工区即位于城口—高燕复式向斜南西翼, 含矿层受局部褶曲及断层影响, 锰矿层局部倾角为缓倾和急倾, 变化较大, 构造复杂, 本次评估对(333)资源量可信度系数取中值 0.65。

$$\begin{aligned} \text{评估利用新增资源储量} &= \sum \text{新增基础储量} + \sum \text{新增资源量} \times \text{可信度系数} \\ &= (122b) + (333) \times 0.65 \\ &= 0.20 \times 1 + 5.10 \times 0.65 \\ &= 3.52(\text{万吨}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{评估利用资源储量} &= \sum \text{基础储量} + \sum \text{资源量} \times \text{可信度系数} \\ &= (122b) + (333) \times 0.65 \\ &= 6.10 \times 1 + 5.10 \times 0.65 \\ &= 9.42(\text{万吨}) \end{aligned}$$

经计算, 本次矿山评估利用资源储量 9.42 万吨, 评估利用新增资源储量为 3.52 万吨, Mn 平均品位 12.64%。

(详见附表二)

### 15.3 开拓方式及采矿技术指标

根据“开发利用方案”, 采用地下开采方式, 平硐-暗斜井开拓, 伪斜上向分层充填采矿方法, 全面陷落法管理顶板, 人工运输。

设计损失量: 根据“开发利用方案”, 根据矿井锰矿石资源赋存情况,

设计采矿损失率为 10%，本次评估设计损失率参考“开发利用方案”，取 10%，矿山设计损失量共 0.94 万吨，新增资源储量设计损失量 0.35 万吨。

根据“储量核实报告”，采矿回采率为 85%，矿石贫化率为 5%，符合《重庆市规划和自然资源局关于印发我市主要矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求的通知》（渝规资规范〔2019〕22 号）相关规定，本次评估予以采用。

#### 15.4 产品方案

根据“开发利用方案”，本矿产品方案原矿，经人力手选，剔除其中废石，再用汽车运送至当地矿冶厂。

#### 15.5 可采储量

根据《矿业权评估利用矿产资源储量指导意见》，可采储量计算公式如下：

$$\begin{aligned}\text{可采储量} &= (\text{评估利用资源储量} - \text{设计损失量}) \times \text{采矿回采率} \\ &= (9.42 - 0.94) \times 85\% \\ &= 7.20 (\text{万吨})\end{aligned}$$

新增可采储量 = (新增评估利用资源储量 - 设计损失量) × 采矿回采率

$$\begin{aligned}&= (3.52 - 0.35) \times 85\% \\ &= 2.69 (\text{万吨})\end{aligned}$$

则本次评估矿山可采储量为 7.20 万吨，新增可采储量 2.69 万吨，采出原矿量 2.83 万吨 = (2.69 ÷ (1-5%))，采出原矿平均品位 Mn 12.01% (=12.64% × (1-5%))。

#### 15.6 生产规模及服务年限

依据《采矿许可证》，生产规模为 3.00 万吨/年原矿。

矿山服务年限根据下列公式计算：

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

式中：T——合理的矿山服务年限

Q——评估利用的可采储量

$\rho$ ——矿石贫化率（%）

A——矿山生产能力

将有关参数代入上述公式得本次评估矿山正常服务年限为：

$$T = 7.20 \div 3.00 \div (1 - 5\%) = 2.53(\text{年})$$

经计算，高燕锰矿阳光寨工区合理服务年限为 2.53 年，新增资源储量可开采年限为 0.94 年，采出矿石品位 Mn12.01%。则本次评估计算的矿山服务年限为 2 年 7 个月，新增资源储量可开采年限 0.94 年，自 2020 年 2 月至 2021 年 1 月。

## 15.7 产品价格及销售收入

### 15.7.1 计算公式

销售收入的计算公式为：

$$\text{年销售收入} = \text{锰矿年销售量} \times \text{锰矿销售价格}$$

### 15.7.2 锰矿年销售量

根据《矿业权评估参数确定指导意见》、《矿业权评估收益途径评估方法修改方案》，假设本矿未来生产的锰矿全部销售，即正常生产年份锰矿销售量为 3.00 万吨。

### 15.7.3 锰矿销售价格

销售价格是产品在公开市场上出售的价格。据《矿业权评估指南》（2006 修订）和《矿业权出让收益评估应用指南》（试行），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 3 个年度的价格平均值或回归分析后确定评估用产品价格；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，本次评估矿山为服务年限较短的小型矿山，销售价格取评估基准日当年的价

格。

通过对当地锰矿生产销售情况进行调查，因受国际金融危机的影响，钢材产大于销，而造成锰矿产品的价格持续走低。而且城口锰矿属高磷低锰，冶炼出合格产品难度大，只能将采出的原矿进行焙烧，然后将焙烧矿与其他原料加入电炉炼“非标”硅锰合金，硅锰合金市场有限，造成当地矿山企业库存产品较多，全县冶炼电炉基本处于停产状态。

评估矿山自 2015 年后一直停产，无法提供该矿相应产品的销售资料。评估人员收集到“重庆市城口县来凤铁合金有限公司”销售发票五张，其中 2016 年 9 月 25 日，矿山向“重庆市城口县富宇矿业有限责任公司”开具发票一张，不含税销售单价为 208.63 元/吨；其中 2017 年 12 月 11 日，矿山向“建昌县飞达矿业有限责任公司”开具发票一张，不含税销售单价为 273.50 元/吨；2018 年 11 月 30 日和 2018 年 12 月 28 日，矿山向“重庆市城口县同英锰业有限公司”开具发票两张，不含税销售单价为 646.55 元/吨；2019 年矿山与重庆市昶京科技开发有限公司《碳酸锰销售合同》、工业品买卖合同销售单价为 550~650 元/吨（含税 13%，含运费），根据城口县金盛裕铁合金有限公司提供的《销售价格情况说明》，以上发票及合同销售价格对应的锰矿品位均为 25%。根据评估人员了解运输费用一般在 35 元/吨，故 2019 年重庆市城口县来凤铁合金有限公司 Mn25% 锰矿平均不含运费不含税销售价格为 500.00 元/吨（ $=[(550+650) \div 2 - 35] \div (1+13\%)$ ），是 2016 年该矿同类产品销售价格的 2.40 倍。

另评估人员收集到《重庆泰正矿业资源开发有限公司高燕锰矿曹家山工区采矿权评估报告》（鲁新广信矿评字[2016]第 052 号），评估矿山与本次评估对象均位于城口县高燕镇，开采矿种为锰矿，产出矿石品位为 17.49%，原矿不含税销售价格取值为 166.67 元/吨。

本次评估未能收集到 2016 年与本矿出矿品位接近的锰矿销售资料，品位最接近的为曹家山工区销售的品位为 17.49% 的锰矿，参考“重庆市城口县来凤铁合金有限公司”品位为 Mn25% 的锰矿 2016 年~2019 年价格涨幅，估算 17.49% 锰矿原矿 2019 年的销售价格为 400.00 元/吨。

根据《〈矿业权评估参数确定指导意见〉—黑色金属矿产品计价标准》：

Mn 品位以 25% 为基准，品位每增减 1%，单价增减 7%，该矿产品方案为锰原矿（Mn12.01%），品位不足 1% 按 1% 计，则锰原矿（Mn12.01%）的销售价格为 258.80 元/吨（ $=400.00 \times (1-7\%)^6$ ）。

故本次评估采用评估基准日当年锰原矿（Mn12.01%）的销售价格 258.80 元/吨（不含税）较为合理，该价格基本能反映该地区未来同品质原矿销售市场的价格水平，其结果视为对未来该地区同品质原矿销售价格的判断。

#### 15.7.4 计算示例

年销售收入 =  $258.80 \times 3.00 = 776.40$  (万元)

### 16. 采矿权权益系数

根据《中国矿业权评估准则》-《矿业权评估参数确定指导意见》（CMVS30800-2008），黑色金属矿山以销售原矿的其采矿权权益系数取值区间为 4% - 5%，矿山开采方式为地下开采，开采技术条件属中等类型，且矿山水患较为严重，次矿层矿石品位较低，开采选冶难度大等因素，评估确定采矿权权益系数为 4.00%。

### 17. 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。

根据国土资源部公告 2006 年第 18 号《关于实施〈矿业权评估收益途径评估方法修改方案〉的公告》，本项目折现率取 8%。

### 18. 评估假设条件

18.1 本次评估计算范围内保有资源储量依据的《重庆市城口县来凤铁合金有限公司城口县高燕锰矿阳光寨工区锰矿资源储量核实报告》（2018 年 3 月）能客观反映本矿区矿产资源禀赋条件，估算的资源储量是可信的；

18.2 拟定的未来矿山生产规模和产品方案不变；

18.3 国家产业、金融、财税政策在预测期内无重大变化；

18.4 以现阶段采矿技术水平为基准；

18.5 市场供需水平基本保持不变。

## 19. 评估结论

评估人员在充分调查研究评估对象和市场情况的基础上，依据科学的评估程序，选取合理的评估方法和评估参数，经过认真估算，确定“重庆市城口县来凤铁合金有限公司城口县高燕锰矿阳光寨工区采矿权”新增资源储量在评估基准日时点（2020年1月31日）的评估价值为27.30万元，大写人民币贰拾柒万叁仟元整。按保有资源储量计算单位评估值为5.15元/吨。矿区范围内已出让剩余未开采资源储量5.90万吨（Mn平均地质品位19.24%），依据渝财建[2018]584号文第五条，应按照出让基准价计算的出让收益一半补征采矿权出让收益。

## 20. 特别事项说明

### 20.1 剩余已缴纳采矿权价款资源储量

根据《重庆市城口县来凤铁合金有限公司城口县高燕锰矿阳光寨工区锰矿资源储量核实报告》（重庆市地质矿产勘查开发局205地质队，2014年9月）及其审查意见书，截至2014年8月底，（122b+333）资源量12.70万吨，其中主矿层（122b）6.90万吨，次矿层（333）5.80万吨。该主矿层资源储量已于2015年缴清采矿权价款，采矿权出让起止日期为2015年3月22日至2016年9月21日，次矿层未参与2015年采矿权评估计算，未出让，截至本次评估基准日，采矿权出让合同已到期，且在2017年7月1日前到期，按照“渝财建〔2017〕584号”文，主矿层已出让剩余资源储量应按我市首次发布的矿业权出让基准价计算的出让收益一半补征剩余资源储量采矿权价款。根据《重庆市城口县来凤铁合金有限公司城口县高燕锰矿阳光寨工区锰矿资源储量核实报告》（重庆市地质矿产勘查开发局205地质队，2018年3月）及其评审意见书，截至2018年2月底，矿区范围内保有锰矿（122b+333）11.20万吨，其中主矿层资源储量（122b）6.10万吨，次矿层资源量（333）5.10万吨。矿山从2014年9月至2018年2月底动用主矿层锰矿资源储量1.00万吨，未动用次矿层资源储量，则剩余已出让资源储量为5.90万吨（=6.90-1.00），动用资源储量主要为122b-1块段，经估算剩余已出让资源储量Mn地质平均品位19.24%（=（1.60×19.84%+1.20×19.84+3.10×12.21%）÷5.90×100%）。

## 20.2 恢复生产准备时间

矿山自 2014 年底全面提产至今，矿山未编制与次矿层开采相关的设计资料，“储量核实报告”无相关停产恢复生产所需准备时间，根据咨询采矿权人，矿山恢复生产主要为井内排水工作，同时可进行地面场地、设备等重新购置，时间约为 1 年。

## 20.3 评估基准日后调整事项

(1) 评估基准日至评估报告的出具日期间，未发生其它影响评估结果的调整事项。

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

## 20.4 引用的专业报告

本次采矿权价值评估以重庆市地质矿产勘查开发局 205 地质队提交的《重庆市城口县来凤铁合金有限公司城口县高燕锰矿阳光寨工区锰矿资源储量核实报告》（2018 年 3 月）、重庆市地质矿产勘查开发局 205 地质队编制的《重庆市城口县高燕锰矿阳光寨工区（暂定名）开发利用方案》（2006 年 3 月）载明的数据为基础。

## 20.5 评估结果有效的其他条件

(1) 本次评估资料由委托方提供，委托方对所提供资料的真实性、准确性负责。

(2) 本评估报告的复印件不具有法律效力。

(3) 本评估报告须经国土资源主管部门备案后方可使用。

## 21. 矿业权评估结论使用限制

### 21.1 评估结论使用有效期

根据《矿业权出让收益评估应用指南(试行)》，评估结果公开的，自

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。超过此期限评估结论无效，需重新进行评估。

在本次评估结论有效期内若资源储量数量发生变化，应根据原评估方法对评估值进行相应调整；在本次评估结论有效期内若产品价格标准发生变化并对评估价值产生明显影响时，委托方应及时聘请评估机构重新确定评估值；若产品价格的调整方法简单，易于操作时，可由委托方在矿业权实际作价时进行相应调整。

## 21.2 其他责任划分

我们只对本项目评估结论本身是否符合执业规范要求负责，而不对矿业权定价决策负责，本项目评估结论是根据本次特定的评估目的而得出的，不得用于其他目的。

## 21.3 评估结论的有效使用范围

本次对重庆市城口县来凤铁合金有限公司城口县高燕锰矿阳光寨工区采矿权的评估结论仅供本次特定评估目的和送交评估主管机关审查使用。本评估报告的使用权归委托方所有，未经委托方许可，不得向他人提供或公开。

## 22. 评估报告提交日期

评估报告提交日期为 2020 年 4 月 1 日。

## 23. 评估责任人员

法定代表人：

矿业权评估师：

矿业权评估师：

重庆市国能矿业权资产评估有限公司

二〇二〇年四月一日

## 附表目录

附表一 重庆市城口县来凤铁合金有限公司城口县高燕锰矿阳光寨工区采矿权评估价值估算表

附表二 重庆市城口县来凤铁合金有限公司城口县高燕锰矿阳光寨工区采矿权评估可采储量及服务年限计算表

## 附表一

## 重庆市城口县来凤铁合金有限公司城口县高燕锰矿阳光寨工区采矿权评估价值估算表

评估委托人：重庆市地质调查院

评估基准日：2020年1月31日

单位：人民币万元

| 项 目             | 单 位 | 合 计    | 2020年<br>2月~12月 | 2021年<br>1月 |
|-----------------|-----|--------|-----------------|-------------|
|                 |     |        | 1               | 2           |
| 1.产品（原矿）产销量     | 万吨  | 2.83   | 2.75            | 0.08        |
| 2.产品(原矿)不含税销售价格 | 元/吨 |        | 258.80          | 258.80      |
| 3.年销售收入         | 万元  | 732.54 | 711.70          | 20.83       |
| 4.折现系数（折现率8%）   |     |        | 0.9319          | 0.9259      |
| 5.销售收入折现值       | 万元  | 682.53 | 663.24          | 19.29       |
| 6.采矿权权益系数       |     |        | 4.00%           |             |
| 7.采矿权评估价值       | 万元  |        | 27.30           |             |

评估机构：重庆市国能矿业权资产评估有限公司

审核：张高禅

制表：王静宇

附表二

## 重庆市城口县来凤铁合金有限公司城口县高燕锰矿阳光寨工区采矿权评估可采储量及服务年限计算表

评估委托人：重庆市地质调查院

评估基准日：2020年1月31日

单位：万吨

| 矿层  | 储量类别   | 块段号 | 储量核实基准日保有资源储量<br>(截至2018年2月底) |       | 储量核实基准日至评估基准日动用量 | 评估基准日保有储量 | 新增资源储量 |       | 资源可信度系数 | 新增评估利用新增储量 |       | 采矿方式 | 设计损失 | 采矿回采率 | 新增可采储量 |       | 贫化率 | 年产量(万吨/年) | 服务年限(年)      | 采出原矿 | 原矿品位% |
|-----|--------|-----|-------------------------------|-------|------------------|-----------|--------|-------|---------|------------|-------|------|------|-------|--------|-------|-----|-----------|--------------|------|-------|
|     |        |     | 矿石量                           | 品位%   |                  |           | 矿石量    | 品位%   |         | 矿石量        | 品位%   |      |      |       | 矿石量    | 品位%   |     |           |              |      |       |
| 主矿层 | (122b) | 1   | 1.80                          | 19.84 | -                | 1.80      | 0.20   | 19.84 | 1       | 0.20       | 19.84 | 地下开采 | 0.02 | 85%   | 0.15   | 19.84 | 5%  | 3         | 2.53<br>(矿山) | 2.83 | 12.01 |
|     |        | 2   | 1.20                          | 19.84 | -                | 1.20      |        |       |         |            |       |      |      |       |        |       |     |           |              |      |       |
|     |        | 3   | 3.10                          | 18.69 | -                | 3.10      | -      | 1     | 0.00    | 18.69      | 0.00  |      |      |       | 0.00   | 18.69 |     |           | 0.94<br>(新增) |      |       |
| 次矿层 | (333)  | 1   | 5.10                          | 12.21 | -                | 5.10      | 5.10   | 12.21 | 0.65    | 3.32       | 12.21 |      | 0.33 |       | 2.54   | 12.21 |     |           |              |      |       |
| 总计  |        |     | 11.20                         | 16.05 |                  | 11.20     | 5.30   | 12.50 |         | 3.52       | 12.64 |      | 0.35 | 85%   | 2.69   | 12.64 | 5%  | 3         | 0.94         | 2.83 | 12.01 |

评估机构：重庆市国能矿业权资产评估有限公司

审核：张高禅

制表：王静宇

## 附件目录

- 附件 1 《采矿权出让前期报告编制单位抽签结果通知书》
- 附件 2 重庆市城口县来凤铁合金有限公司城口县高燕锰矿阳光寨工区《采矿许可证》
- 附件 3 重庆市城口县来凤铁合金有限公司《营业执照》
- 附件 4 重庆市国能矿业权资产评估有限公司《营业执照》
- 附件 5 重庆市国能矿业权资产评估有限公司《探矿权采矿权评估资格证》
- 附件 6 矿业权评估师资格证书及自述材料
- 附件 7 矿业权评估机构及评估师承诺书
- 附件 8 《重庆市城口县来凤铁合金有限公司城口县高燕锰矿阳光寨工区锰矿资源储量核实报告》（重庆市地质矿产勘查开发局 205 地质队，2018 年 3 月）
- 附件 9 《储量核实报告评审意见书》（渝地调储审字〔2018〕17 号，2018 年 4 月 13 日）
- 附件 10 《矿产资源储量评审备案证明》（备案号：渝国土储审备字[2018]25 号，重庆市国土资源和房屋管理局，2018 年 7 月 4 日）
- 附件 11 《城口县规划和自然资源局关于重庆市城口县来凤铁合金有限公司城口县高燕锰矿阳光寨工区动用资源储量说明》（城口县规划和自然资源局，2020 年 3 月 30 日）
- 附件 12《重庆市城口县高燕锰矿阳光寨工区（暂定名）开发利用方案》（2006 年 3 月）
- 附件 13 《开发利用方案审查意见书》（渝地矿协矿开审[2006]195 号，2006 年 11 月 15 号）
- 附件 14 《重庆市采矿权出让合同》（渝采矿出字[2015]第 28 号）及缴纳票据
- 附件 15 城口县金盛裕铁合金有限公司《销售价格情况说明》及城口地区锰矿销售发票
- 附件 16 矿业权评估尽职调查表
- 附件 17 城口县高燕锰矿阳光寨工区锰矿现场照片

## 附图目录

- 附图 1 重庆市城口县来凤铁合金有限公司城口县高燕锰矿阳光寨工区  
锰矿地形地质及井上下对照图
- 附图 2 城口县高燕锰矿阳光寨工区锰矿 119-119'剖面图
- 附图 3 城口县高燕锰矿阳光寨工区锰矿 121-121'剖面图
- 附图 4 城口县高燕锰矿阳光寨工区锰矿资源主矿层储量估算图
- 附图 5 城口县高燕锰矿阳光寨工区锰矿资源次矿层储量估算图