

甘肃洛坝有色金属集团有限公司徽县洛坝铅锌矿采矿权

出让收益评估报告

兰德矿权评字[2023]07-003 号

河北兰德矿业权评估咨询有限公司

HEBEI LAND MINERAL RIGHTS EVALUATION & CONSULTANT CO., LTD.

2023 年 3 月 17 日

地址：河北省唐山市卫国北路 3 号 电话：0315-2020985、2057086

邮编：063000

传真：0315-2017876

网址：www.hebland.com

E-mail: tsland2008@163com.

甘肃洛坝有色金属集团有限公司徽县洛坝铅锌矿采矿权 出让收益评估报告

摘 要

兰德矿权评字[2023]07-003号

重要提示：以下内容摘自评估报告书，欲了解本评估项目的详细情况，应认真阅读报告书全文。

评估对象：甘肃洛坝有色金属集团有限公司徽县洛坝铅锌矿采矿权。

评估委托人：甘肃省自然资源厅。

采矿权人：甘肃洛坝有色金属集团有限公司。

评估机构：河北兰德矿业权评估咨询有限公司。

评估目的：为委托方处置采矿权出让收益提供参考意见。

评估基准日：2023年1月31日。

评估日期：2023年2月3日至2023年3月17日。

评估方法：折现现金流量法。

主要参数：根据2021年8月甘肃省有色金属地质勘查局兰州矿产勘查院编制的《甘肃省徽县洛坝铅锌矿资源储量核实报告(截止2021年02月28日)》(评审号：甘资储评字(2022)7号，备案号：甘资储备字[2022]05号)，矿区范围内：保有控制资源量(KZ)+推断资源量(TD)铅锌矿石量 2030.7×10^4 吨，铅金属量242414吨，平均品位1.19%，锌金属量651426吨，平均品位3.21%，铅锌金属量893840吨，共生硫资源量5415吨，平均品位12.81%；保有控制资源量(KZ)+推断资源量(TD)硫矿石量 7.0×10^4 吨，硫资源量10160吨，平均品位14.51%，伴生铅金属量16吨，平均品位0.44%，锌金属量26吨，平均品位0.25%，铅锌金属量42吨。

采矿权范围内尚难利用氧化铅锌矿石量 51.1×10^4 吨，铅金属量3065吨，

平均品位 0.60%，锌金属量 15681 吨，平均品位 3.07%，铅锌金属量 18746 吨。

采矿权范围内尚难利用低品位铅锌矿石量 17.6×10^4 吨，铅金属量 795 吨，平均品位 0.45%，锌金属量 1436 吨，平均品位 0.81%，铅锌金属量 2231 吨。

采矿权范围内共保有铅锌矿石量 2030.7×10^4 吨，保有推断资源量（TD）伴生银矿石量 2030.7×10^4 吨，银金属量 483 吨，平均品位 23.80 克/吨；伴生镉金属量 3858 吨，平均品位 0.02%；伴生硫资源量 1015144 吨，平均品位 5.22%；伴生金金属量 97 千克，平均品位 0.24 克/吨；伴生锗金属量 20 吨，平均品位 0.001%；伴生铜金属量 820 吨，平均品位 0.16%；伴生镓金属量 24 吨，平均品位 0.002%；伴生汞金属量 170 吨，平均品位 0.006%；伴生砷金属量 273 吨，平均品位 0.24%。

本项目评估利用资源储量为：

①硫化铅锌矿：矿石量 1885.26 万吨，铅金属量 231276.89 万吨，铅平均品位 1.23%，锌金属量 617778.43 吨，锌平均品位 3.28%，共生硫资源量 5414.00 吨。

②尚难利用氧化铅锌矿：矿石量 51.10 万吨，铅金属量 3065.00 吨，铅平均品位 0.60%，锌金属量 15681.00 吨，锌平均品位 3.07%，铅锌金属量 18746.00 吨。

③尚难利用低品位铅锌矿：矿石量 17.60 万吨，铅金属量 795.00 吨，平均品位 0.45%，锌金属量 1436.00 吨，平均品位 0.81%，铅锌金属量 2231.00 吨。

④硫矿体：矿石量为 7.00 万吨，硫资源量 10160.00 吨，伴生铅金属量 15.00 吨，伴生锌金属量 27.00 吨。

⑤伴生矿产：银金属量 448.69 吨，硫资源量 985443.61 吨，镉金属量 3775.65 吨，锗金属量 188.79 吨，金金属量 97.00 千克，铜金属量 820.00 吨，镓金属量 24.00 吨，汞金属量 170.00 吨，砷金属量 273.00 吨。

评估利用可采储量铅锌矿石量 1420.23 万吨，铅金属量 170331.45 吨，铅平均品位 1.20%，锌金属量 468710.40 吨，锌平均品位 3.30%，伴生银可采金属量为 338.01 吨，伴生银平均品位 23.80 克/吨；采矿回采率 90%，矿石贫化率 10%，矿山生产能力 100 万吨/年，矿山服务年限为 16.16 年，基建期 1.92 年，最终产品为铅精矿（含铅 48%）、锌精矿（含锌 50%）、铅精矿（含银 749.97 克/吨），铅精矿年产量 17638.00 吨、锌精矿年产量 50931.00 吨、铅精矿（含银）年产量 13228.00 千克；不含税价格为铅精矿（含铅 48%）11629.49 元/吨金属、锌精矿（含锌 50%）12413.62 元/吨金属、铅精矿（含银 749.97 克/吨）3058.29 元/吨，评估用利旧固定资产投资净值 69346.98 万元，新增固定资产投资为 13245.00 万元，流动资金 18201.29 万元，原矿单位总成本 325.77 元/吨，单位经营成本 262.37 元/吨，折现率 8%，采矿权评估价值为 25804.79 万元。

评估结论：

出让收益评估值：本公司在充分调查、了解和分析评估对象及市场情况的基础上，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，确定甘肃洛坝有色金属集团有限公司徽县洛坝铅锌矿采矿权（新增+追缴）出让收益评估值为人民币 **31475.93 万元**。

其中：新增铅、锌出让收益评估价值为 **25514.85 万元**，追缴部分（伴生银+其余伴生矿产）出让收益评估价值为 **5961.08 万元**。

采矿权出让收益市场基准价计算结果：

根据《甘肃省国土资源厅甘肃省财政厅关于印发《甘肃省铁矿等 34 个矿种矿业权出让收益市场基准价》的通知》（甘国土资储发[2018]155 号）、《甘肃省自然资源厅甘肃省财政厅关于印发《甘肃省油页岩等 54 个矿种矿业权出让收益市场基准价》的通知》（甘自然资源办发[2018]70 号）给出的出让收益市场基准（单）价，评估确定的需要处置出让收益的新增及追缴资源储量的市

场基准价计算见下表:

铅, (Pb+Zn) < 5%, 出让收益市场基准(单)价 104 元/吨金属; 锌, (Pb+Zn) < 5%, 出让收益市场基准(单)价 117 元/吨金属; 银, $Ag < 80 \times 10^{-6}$ 时, 出让收益市场基准(单)价为 61 元/千克金属量; 硫, 出让收益市场基准(单)价为 3.65 元/吨元素量; 镉, 出让收益市场基准(单)价为 141 元/吨金属量; 锗, 出让收益市场基准(单)价为 53.30 元/千克金属量; 金, $Au < 2.5$ 克/吨, 出让收益市场基准(单)价为 3.9 元/克金属量; 铜, 出让收益市场基准(单)价为 465 元/吨金属量; 镓, 出让收益市场基准(单)价为 2.40 元/吨金属量; 汞, 出让收益市场基准(单)价为 3.70 元/千克金属量; 砷, 出让收益市场基准(单)价为 13.65 元/吨元素量。共生矿系数 1.0, 伴生矿系数为 0.6。

编号	项 目	单 位	资源量	品位(%)	基准单价	调整系数	基准价	说 明
一	新增铅锌矿-矿石量	万吨	2161.31				13348.78	
1	铅金属量	吨	254800.94	1.23	104.00	1.00	2649.93	元/吨金属量
2	锌金属量	吨	667275.58	3.28	117.00	1.00	7807.12	元/吨金属量
3	追缴银金属量	吨	790.09	23.8克/吨	61.00	0.60	2891.73	元/千克金属量
二	铅锌矿共生硫资源量	吨	5414.00		3.65	1.00	1.98	
	尚难利用氧化矿-矿石量	万吨	51.10				215.35	
三	铅金属量	吨	3065.00	0.60	104.00	1.00	31.88	元/吨金属量
	锌金属量	吨	15681.00	3.07	117.00	1.00	183.47	元/吨金属量
	尚难利用低品位-矿石量	万吨	17.60				25.07	
四	铅金属量	吨	795.00	0.45	104.00	1.00	8.27	元/吨金属量
	锌金属量	吨	1436.00	0.82	117.00	1.00	16.80	元/吨金属量
	硫矿体-矿石量	万吨	7.20				4.12	
五	资源量	吨	10518.00	14.61	3.65	1.00	3.84	
	伴生铅金属量	吨	16.00	0.02	104.00	0.60	0.10	
	伴生锌金属量	吨	26.00	0.04	117.00	0.60	0.18	
六	铅锌矿伴生矿产						1674.74	
1	硫资源量	吨	2105355.05	5.22%	3.65	0.60	461.07	元/吨元素量
2	镉金属量	吨	7018.38	0.02%	141.00	0.60	59.38	元/吨金属量
3	锗金属量	吨	334.82	0.001%	53.30	0.60	1070.75	元/千克金属
4	金金属量	千克	97.00	0.24克/吨	3.90	0.60	22.70	元/克金属
5	铜金属量	吨	820.00	0.16%	465.00	0.60	22.88	元/吨金属
6	镓金属量	吨	24.00	0.002%	2.40	0.60	0.003	元/吨金属
7	汞金属量	吨	170.00	0.006%	3.70	0.60	37.74	元/千克金属
8	砷金属量	吨	273.00	0.24%	13.65	0.60	0.22	元/吨元素量
七	合计						15270.04	

根据上表, 该采矿权(新增+追缴)资源储量出让收益基准价计算结果为 15270.04 万元。

采矿权出让收益征收建议：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）的规定，矿业权出让收益按照评估价值、市场基准价就高确定，建议按本次采矿权出让收益评估值 31475.93 万元（大写叁亿壹仟肆佰柒拾伍万玖仟叁佰元整）征收采矿权出让收益。

有关事项声明：

按现行规定，评估结论使用有效期为一年，即自评估结论公开之日起一年内有效。如超过评估结论使用有效期使用本报告，本公司对使用后果不承担任何责任。

甘肃洛坝有色金属集团有限公司徽县洛坝铅锌矿采矿权评估的结论，仅供委托方处置采矿权出让收益这一评估目的以及呈送矿业权评估主管部门使用。

本评估报告所有权归委托方所有。除依据法律须公开的情形外，报告的全部或部分内容不得发表于任何公开的媒体上。

本评估报告的复制品不具有任何法律效力。

法定代表人：

矿业权评估师：



甘肃洛坝有色金属集团有限公司徽县洛坝铅锌矿采矿权 出让收益评估报告

正文目录

1. 评估机构	8
2. 评估委托人及采矿权人	9
3. 评估对象及范围	10
4. 评估目的	12
5. 评估基准日	13
6. 评估依据及参考依据	13
7. 评估原则	16
8. 评估过程及尽职调查	16
9. 采矿权概况	19
10. 评估区地质概况	52
11. 评估方法	98
12. 主要评估参数的选定	99
12.1 参数选定依据的资料	99
12.2 评估用可采储量	102
12.3 矿山生产能力	110
12.4 矿井服务年限	110
12.5 矿山采选方案、最终产品及产品产量	111
12.6 产品销售收入	119
12.7 矿山建设资金	123
12.8 成本费用	127
12.9 销售税金及附加	134
12.10 所得税	137

12.11 折现率	137
12.12 采矿权评估价值	138
13. 采矿权出让收益评估值及征收建议	138
14. 评估有关问题的说明	150
15. 评估报告日	151
16. 评估责任人员	152
17. 参与评估人员	152

甘肃洛坝有色金属集团有限公司徽县洛坝铅锌矿采矿权 出让收益评估报告

正 文

兰德矿权评字[2023]07-003号

受甘肃省自然资源厅委托，河北兰德矿业权评估咨询有限公司组成采矿权评估小组，本着独立、公正、客观、科学的原则，按照必要的程序对甘肃洛坝有色金属集团有限公司徽县洛坝铅锌矿采矿权进行了现场调查、收集资料和评定估算，现将评估情况及评估结果报告如下：

1. 评估机构

机构名称：河北兰德矿业权评估咨询有限公司；

通讯地址：唐山市路北区卫国北路3号；

法定代表人：任子龙；

统一社会信用代码：91130203743445027U；

探矿权采矿权评估资格证书编号：矿权评资〔2002〕031号；

资产评估资格备案文号：冀财资[2018]167号；

电话：（0315）2020985，2057086；

传真：（0315）2017876；

网址：<https://www.hebland.com>；

E-mail：tsland2008@163.com。

河北兰德矿业权评估咨询有限公司原名唐山兰德矿业权评估咨询有限公司，于2002年10月18日在唐山市工商行政管理局注册成立，同年11月26日取得探矿权采矿权评估资格。为适应矿业权评估市场形势，增强抵御风险能力，公司将注册资本增加至300万元，并于2010年7月6日更名为现在名称。我公司为矿业权评估行业示范单位。

河北兰德矿业权评估咨询有限公司是一家从事矿业权评估、资产评估的综合性公司，公司有着由矿业权评估师、资产评估师、房地产评估师、土地估价师、律师、地质类高级工程师组成的优秀评估工作团队，专业涵盖矿产地质勘查、采矿、选矿、财务、经济管理等专业，多有地勘单位和矿山企业等一线从事专业技术工作的经历。能胜任各类型矿业权评估、资产评估工作。

自 2002 年 11 月 26 日公司取得评估资格以来，承担的评估项目涉及矿种涵盖了金、银、铜、铅、锌、铁、钴、镍、锰、钨、钼、稀土、铝土、铌、钽、煤、石墨、地热、矿泉水等 40 余种，评估地域范围遍及河北、山西、河南、天津、内蒙、辽宁、吉林、湖北、湖南、广东、广西、贵州、江西、甘肃、青海、宁夏、西藏等省、自治区、直辖市。评估项目包括了采矿权延续、招标出让、挂牌出让、拍卖出让、融资抵押、司法鉴定、压覆补偿、咨询等领域。

2. 评估委托人及采矿权人

2.1 评估委托人

名称：甘肃省自然资源厅。

2.2 采矿权人

名称：甘肃洛坝有色金属集团有限公司；

统一社会信用代码：91621227719028741G；

类型：有限责任公司(自然人投资或控股)；

法定代表人：王建兵；

注册资本：壹亿陆仟万元整；

住所：甘肃省陇南市徽县城关镇滨河路；

经营范围：许可项目：矿产资源（非煤矿山）开采。（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，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）***。

一般项目：选矿；金属矿石销售；建筑材料销售；国内贸易代理。（除依

法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）***。

3. 评估对象及范围

3.1 评估对象

本项目评估对象为：甘肃洛坝有色金属集团有限公司徽县洛坝铅锌矿采矿权。

采矿许可证证号：C6200002013123220132759，采矿权人：甘肃洛坝有色金属集团有限公司，矿山名称：甘肃洛坝有色金属集团有限公司徽县洛坝铅锌矿，地址：甘肃省徽县城关镇滨河路中段，经济类型：有限责任公司，开采矿种：锌矿、铅矿，开采方式：地下开采，生产规模：100 万吨/年，矿区面积：2.104 平方公里，开采标高：1360 米至 700 米，有效期：自 2021 年 12 月 30 日至 2023 年 12 月 30 日。

矿山安全生产许可证编号：（甘陇）FM 安许证字[0098]，单位名称：甘肃洛坝有色金属集团有限公司徽县洛坝铅锌矿，主要负责人：王建兵，单位地址：甘肃省徽县柳林镇洛坝村，经济类型：有限责任公司，许可范围：铅锌矿地下开采，有效期：2022 年 1 月 12 日至 2025 年 1 月 13 日。

甘肃洛坝有色金属集团有限公司洛坝铅锌矿采矿权包括整合前甘肃徽县沙坝矿业有限责任公司铅锌矿、甘肃洛坝有色金属集团有限公司铅锌矿、甘肃徽县天洛矿业有限责任公司铅锌矿和甘肃省徽县柳林镇矿业开发有限责任公司铅锌矿四个采矿权。

截止评估基准日，该矿山采矿许可证、安全生产许可证均在有效期内。

3.2 评估范围

本次评估中，委托方出具的《甘肃洛坝有色金属集团有限公司徽县洛坝铅锌矿采矿权出让收益评估合同书》（甘矿服评合字[2023]第 3 号）（以下简称评估合同书）给出了委托评估范围。具体拐点坐标如下（2000 国家大地坐标

系)：

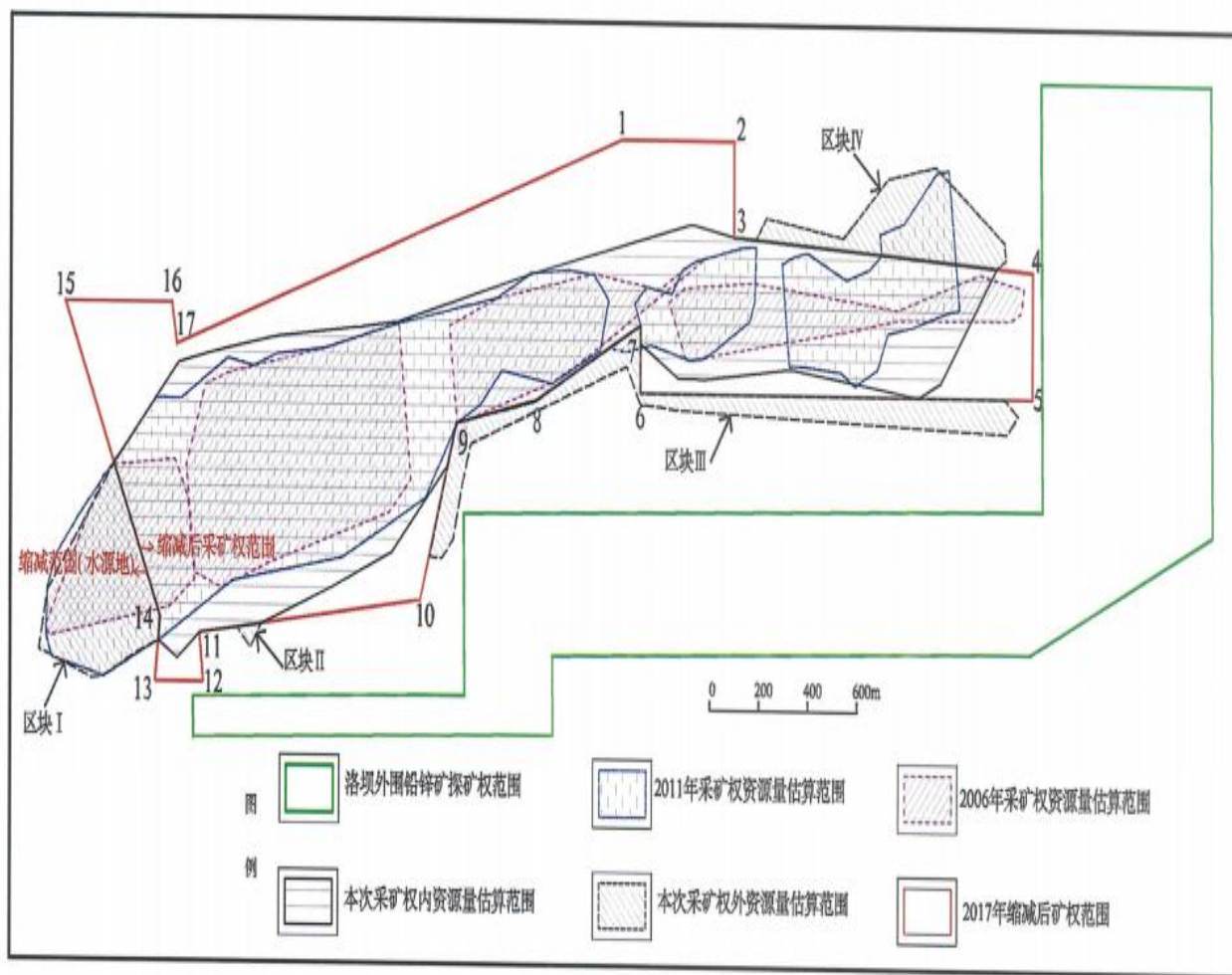
拐点 编号	2000 国家大地坐标系	
	X 坐标	Y 坐标
1	3756652.120	35600856.750
2	3756652.130	35601311.750
3	3756424.130	35601311.750
4	3756351.280	35602530.760
5	3756052.130	35602530.760
6	3756052.120	35600930.760
7	3756212.120	35600930.750
8	3756029.110	35600500.750
9	3755974.110	35600178.750
10	3755552.110	35600032.750
11	3755468.100	35599135.760
12	3755352.100	35599150.760
13	3755352.100	35598955.530
14	3755506.600	35598975.360
15	3756252.090	35598587.310
16	3756252.090	35599020.740
17	3756152.090	35599040.740
矿区面积：2.104 平方千米；开采标高：1360 米至 700 米		

评估合同书中给出的矿区平面范围与采矿许可证上载明的矿区范围一致，矿区平面范围见下页图。

根据 2021 年 8 月甘肃省有色金属地质勘查局兰州矿产勘查院提交的《甘肃省徽县洛坝铅锌矿资源储量核实报告》(评审文号：甘资储评字(2022)7 号，备案文号：甘资储备字[2022]05 号)，截止 2021 年 2 月 28 日，现采矿权范围内保有资源储量为：

保有控制资源量(KZ)+推断资源量(TD)铅锌矿石量 2030.7×10^4 吨，铅金

属量 242414 吨，平均品位 1.19%，锌金属量 651426 吨，平均品位 3.21%，铅锌金属量 893840 吨，共生硫资源量 5415 吨，平均品位 12.81%；保有控制资源量（KZ）+推断资源量（TD）硫矿石量 7.0×10^4 吨，硫资源量 10160 吨，平均品位 14.51%，伴生铅金属量 16 吨，平均品位 0.44%，锌金属量 26 吨，平均品位 0.25%，铅锌金属量 42 吨。



4. 评估目的

甘肃省自然资源厅委托我公司对甘肃洛坝有色金属集团有限公司徽县洛坝铅锌矿采矿权进行出让收益评估，比照协议出让方式征收资源量采矿权出让收益。本次评估即是为了实现上述目的，而为委托方提供该采矿权在本评估报告中所述各种条件下和评估基准日时点上公平、合理的出让收益评估价值参考

意见。

5. 评估基准日

评估合同书中明确评估基准日为 2023 年 1 月 31 日，本项目确定评估基准日为 2023 年 1 月 31 日。评估报告中计量和计价标准，均为该基准日客观、有效标准。

6. 评估依据及参考依据

6.1 法律法规

6.1.1 《中华人民共和国矿产资源法》（第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议于 2009 年 08 月 27 日通过第二次修正）；

6.1.2 《中华人民共和国资产评估法》（第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议于 2016 年 7 月 2 日通过）；

6.1.3 《中华人民共和国环境保护税法》（第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十五次会议通过于 2016 年 12 月 25 日通过）；

6.1.4 《中华人民共和国企业所得税法》（2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议第二次修正）；

6.1.5 《中华人民共和国资源税法》（2019 年 8 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议通过，2020 年 9 月 1 日起施行）；

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

6.1.7 《中华人民共和国印花税法》（2021 年 6 月 10 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过）；

6.1.8 《矿产资源开采登记管理办法》（2014 年第 653 号令修改）；

6.1.9 《矿产资源统计管理办法》（国土资源部令 23 号，2020 年 4 月 29 日修正）；

6.1.10《关于实施〈矿业权评估收益途径评估方法修改方案〉的公告》（国土资源部公告 2006 年第 18 号）；

6.1.11《国土资源部关于实施矿业权评估准则的公告》（国土资源部公告 2008 年第 6 号）；

6.1.12《国土资源部关于印发〈矿业权评估管理办法（试行）〉的通知》（国土资发〔2008〕174 号）；

6.1.13《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》（财资〔2022〕136 号）；

6.1.14《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）；

6.1.15《关于统一地方教育费附加政策有关问题的通知》（财综〔2010〕98 号）；

6.1.16《财政部国土部环保部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638 号）；

6.1.17《甘肃省国土资源厅甘肃省财政厅关于印发〈甘肃省铁矿等 34 个矿种矿业权出让收益市场基准价〉的通知》（甘国土资储发〔2018〕155 号）；

6.1.18《甘肃省自然资源厅甘肃省财政厅关于印发〈甘肃省油页岩等 54 个矿种矿业权出让收益市场基准价〉的通知》（甘自然资源办发〔2018〕70 号）；

6.1.19《甘肃省人民代表大会常务委员会关于甘肃省资源税适用税率等有关事项的决定》（2020 年 7 月 31 日省十三届人大常委会第十八次会议通过）；

6.1.20《中华人民共和国房产税暂行条例》（国发〔1986〕90 号，2011 年修订）；

6.1.21《中华人民共和国城镇土地使用税暂行条例》（国务院令第 138 号）；

6.1.22 其他相关法律法规。

6.2 规范标准依据

- 6.2.1 《固体矿产资源储量分类》（GB/T17766-2020）；
- 6.2.2 《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T13908-2020）；
- 6.2.3 《地质勘查规范铜、铅、锌、银、镍、钼矿》（DZ/T0214-2020）；
- 6.2.4 《评估师执业道德基本准则》（CMV20000-2007）；
- 6.2.5 《矿业权评估技术基本准则》（CMVS00001-2008）；
- 6.2.6 《矿业权评估程序规范》（CMVS11000-2008）；
- 6.2.7 《矿业权评估报告编制规范》（CMVS11400-2008）；
- 6.2.8 《收益途径评估方法规范》（CMVS12100-2008）；
- 6.2.9 《确定评估基准日指导意见》（CMVS30200-2008）；
- 6.2.10 《矿业权评估参数确定指导意见》（CMVS30800-2008）；
- 6.2.11 《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[2017]年第3号）。

6.3 行为、权属依据及技术参数参考资料

6.3.1 《甘肃洛坝有色金属集团有限公司徽县洛坝铅锌矿采矿权出让收益评估合同书》（甘矿服评合字[2023]第3号）；

6.3.2 采矿许可证副本（证号：C6200002013123220132759）、安全生产许可证（编号：（甘陇）FM安许证字[0098]）及采矿权人营业执照（统一社会信用代码：91621227719028741G）；

6.3.3 《关于<甘肃省徽县洛坝铅锌矿资源储量核实报告>矿产资源储量评审备案的复函》（甘资储备字[2022]05号）；

6.3.4 《<甘肃省徽县洛坝铅锌矿资源储量核实报告>矿产资源储量评审意见书》（甘资储评字（2022）7号，甘资储评总字2077号）；

6.3.5 《甘肃省徽县洛坝铅锌矿资源储量核实报告（截止2021年02月28日）》（甘肃省有色金属地质勘查局兰州矿产勘查院，2021年8月）；

6.3.6 《<甘肃省徽县洛坝铅锌矿 2022 年储量年度报告>审查意见》(2023 年 1 月);

6.3.7《甘肃省自然资源厅关于 2022 年度部省发证大中型非煤类矿山储量年度报告审查结果的通知》(甘资矿保函[2023]42 号);

6.3.8《甘肃省徽县洛坝铅锌矿二〇二二年储量年度报告》(甘肃洛坝有色金属集团有限公司, 2023 年 1 月);

6.3.9《关于印发<甘肃洛坝有色金属集团有限公司洛坝铅锌矿矿产资源开发与恢复治理方案>评审意见的通知》(甘矿服字(2023)1 号);

6.3.10《甘肃洛坝有色金属集团有限公司洛坝铅锌矿矿产资源开发与恢复治理方案》(兰州有色冶金设计研究院有限公司, 2022 年 8 月);

6.3.11 以往价款评估报告及价款缴纳票据;

6.3.12 评估人员收集的其他相关资料。

7. 评估原则

7.1 独立性、客观性和公正性原则;

7.2 采矿权与矿产资源相互依存原则;

7.3 尊重地质规律和资源经济规律的原则;

7.4 遵守铅、锌资源勘查开发规范原则;

7.5 遵循预期收益原则、替代原则、效用原则和贡献原则。

8. 评估过程及尽职调查

8.1 评估过程

根据《矿业权评估程序规范》的规定,矿业权评估分委托阶段和评估阶段。

8.1.1 2023年1月31日,甘肃省矿业权管理服务中心以公开摇号的方式确定我公司承担甘肃洛坝有色金属集团有限公司徽县洛坝铅锌矿采矿权出让收益评估工作。

8.1.2 2023年2月3日，甘肃省矿业权管理服务中心和我公司签订了《甘肃洛坝有色金属集团有限公司徽县洛坝铅锌矿采矿权出让收益评估合同书》。2月9日，我公司收到委评估合同书。

8.1.3 2023年2月10日，我公司组成评估小组，分析相关资料，并编制了评估计划。

8.1.4 2023年2月14日-15日，我公司矿业权评估师刘文华在矿山地质工程师李成鑫带领下对矿山进行了现场调查，对矿山建设开发历史及现状、矿山地形、地貌、资源条件、矿区基础设施、矿产品销售及市场等情况进行了调查了解，并搜集了评估所需的纸质版资料。

8.1.5 2023年2月16日-2月28日，评估人员根据手中掌握的资料，按照既定的评估程序，选取合适的评估方法，确定评估参数，对评估对象进行评定估算，形成评估结论，撰写评估报告初稿。

8.1.6 2023年3月1日-17日，我公司对修改完善的报告进行内部三级审核，后经必要的修改、印制，形成正式评估报告文本。

上述过程符合《矿业权评估程序规范》（CMVS11000-2008）规定。

8.2 尽职调查

经调查，该矿山具体情况如下：

（1）评估对象权属状况

甘肃宝徽实业集团有限公司是徽县一家以铅锌资源开发、加工、贸易为主，多产业发展的企业集团。子公司甘肃洛坝有色金属集团有限公司下属徽县洛坝铅锌矿是其主要的原材料生产基地。

洛坝铅锌矿隶属甘肃省徽县柳林镇沙坝行政村管辖，位于柳林镇沙坝行政村，徽县县城2°方位16千米处。

（2）运输条件

该矿距宝成铁路线徽县站67千米，双石铺68千米，距徽县县城40千米，

华双公路(G316)20.3千米,十天高速40.3千米。矿山距柳林镇和两徽高速公路12.6千米,为矿山简易公路,水泥路面,交通方便。

(3) 矿井生产外部条件

电源:从刘家峡-秦安-宝鸡-徽县的110千伏国家高压输电线路,现已由洛坝铅锌矿山从柳林变电所以1万伏高压引至矿区,矿山变压器容量为1200千伏安。

矿山生产用水为井下水,生活用水为附近供水公司提供。

(4) 矿井建设和生产经营状况

2008年整合前,矿区有甘肃洛坝有色金属集团有限公司、徽县沙坝矿业有限公司、甘肃徽县天洛矿业有限责任公司、徽县柳林镇矿业开发有限责任公司四个采矿权。矿床开采方式采用了地下开采方式。采矿方法主要有空场法(房柱法、浅孔留矿法、全面法),矿井为平硐、盲竖井加斜井联合开拓,矿山包括四个采区,自东向西分别为:田坝采区、天洛采区、洛坝采区、沙坝采区。

矿山整合后,洛坝铅锌矿采用地下开采方式,平硐+盲竖井+盲箕斗斜井+盲斜井联合开拓系统。矿山设计生产能力为100万吨/年,目前矿山生产能力约80万吨/年。

矿山选矿厂是洛坝集团所属的选矿生产单位,下辖六个选矿生产分厂,日处理矿石能力达3700吨(122万吨/年),所产的锌精矿粉产品供应宝徽冶炼公司进行冶炼。

选厂采用两段、三段一闭路破碎流程。采用一段闭路磨矿,一次粗选、三次精选、两次扫选优先浮铅,铅尾矿经一次粗选、三次精选、两次扫选浮锌,分别获得铅精矿、锌精矿、尾矿;铅精矿、锌精矿分别经过浓密、过滤两段脱水作业,获得含水约12%的精矿储存在精矿仓中。

(5) 矿产品及市场情况

评估人员没有搜集到当地相关二级市场交易情况。

近几年受疫情冲击，铅锌市场价格呈波动式变化，由于铅锌矿处于市场紧缺状态，随着疫情好转，铅锌矿价格有上升趋势，矿产品市场销售较好。

(6) 矿区周边情况

矿区内不存在矿业权重叠情况、权属争议和矿权纠纷，无尚未结案的矿产资源违法案件，无线界纠纷。不存在已审批建设项目压覆重要矿产资源或事实压覆情况。

矿区范围内不存在与法律法规明令禁止矿产资源勘查开采的森林公园、湿地、饮用水源保护区、林业生态环境保护区、风景名胜区、世界自然遗产、自然与文化遗产地、旅游区、军事禁区、地质公园及地质遗迹保护区等重叠问题。

矿区南部及东部为甘肃省徽县洛坝外围铅锌矿详查勘查区，目前该勘查区内正在进行以钻探工作为主的探矿工作，还未进入矿山开采阶段。

矿区北部为甘肃省徽县侯家山铅锌矿详查勘查区，目前该勘查区内仅完成了少量的钻探探矿工作，还未进入采矿阶段。

(6) 采矿权价款处置情况

整合前矿区范围内原有四个采矿权进行过价款评估工作，缴纳过采矿权价款。具体评估及价款处置情况见下文 9.3 小节。

9. 采矿权概况

9.1 位置和交通

洛坝铅锌矿床属甘肃省徽县柳林镇沙坝行政村管辖，位于柳林镇沙坝行政村，徽县县城 2° 方位 16 千米处，东起张家山梁西至青竹垭，长 3947 米，南北宽 533 米，面积 2.104 平方千米。

地理坐标（2000 国家大地坐标系）：东经 106° 03′ 58″ ~ 106° 06′ 32″，北纬 33° 55′ 14″ ~ 33° 55′ 55″；核实区中心点坐标（2000 国家大地坐标系）：东经 106° 05′ 15″，北纬 33° 55′ 34″。

矿床距宝成铁路线徽县站 67 千米，双石铺 68 千米，距徽县县城 40 千米，

华双公路(G316)20.3千米,十天高速40.3千米。矿山距柳林镇和两徽高速公路12.6千米,为矿山简易公路,水泥路面,交通方便。

9.2 矿区自然地理与经济概况

矿区位于西秦岭徽(县)成(县)盆地的北缘山区,呈低中山中切割型地貌,海拔最高1591.56米,最低1065.22米,高差526.34米。

矿区最大河流为洛坝河,自北向南流经矿床中部,年平均流量0.12立方米/秒(1988年),最大洪峰流量3.1立方米/秒(1988年9月1日);流速最大2.3米/秒,平均0.5米/秒;最枯流量0.02立方米/秒(1987年10月2日),其流量与降水密切相关,为雨水型河流,最终由洛坝沟口注入嘉陵江支流罗家河。

该区气候为大陆性温带季风气候区,四季分明,温和较潮湿,湿润系数0.5~1.0,属半湿润区。据徽县气象站1998~2007年10年平均气象资料表明:气温最高38.3℃(7月),最低-15℃(1月),年平均气温12.5℃;年平均相对湿度72~75%;降水量较充沛,年平均降雨量637毫米以上,最大小时降雨55.5毫米,月最多降雨量219.10毫米,月最少降雨量0.10毫米,雨季集中在7、8、9三个月,占全年降雨量的65%;年平均蒸发量1149毫米,月最多蒸发量208.10毫米,月最少蒸发量25毫米,蒸发量是降雨量的2倍;最大冻土深度13厘米;最大积雪深度10厘米,年平均风速0.7~1.3米/秒,最大风速16米/秒,最多风向为S、NW。

据甘肃省地震局资料,矿区地震烈度为七度区,地震加速度值为0.2g。最近一次地震是1631年,距徽县城西南15千米,5级。

工作区所在县有15个乡镇,总人口18.99万,以农业人口为主,劳动力充足。柳林镇有11个行政村。

主要粮食作物有小麦、玉米、马铃薯,次为荞麦、高粱等。主要经济作物有核桃、黑木耳、黄豆、油菜籽和苹果、花椒等,出产少量天麻、柴胡、半夏

等中药材。主要林产品为青杠等杂木和毛竹。

县内地方工业主要有金徽酒股份有限公司，在省内外颇享盛誉；随着西成铅锌矿田的开发，目前有甘肃洛坝铅锌矿、金徽矿业郭家沟铅锌矿、甘肃宝徽实业有限责任公司、甘肃澳德资源股份有限公司、徽县兴达矿业有限责任公司、徽县谢家沟矿业有限责任公司等一大批矿山企业。

电力能源有从刘家峡-秦安-宝鸡-徽县的 110 千伏国家高压输电线路，现已由洛坝铅锌矿山从柳林变电所以 1 万伏高压引至矿区，矿山变压器容量为 1200 千伏安。

建材材料资源充足，矿区内有取之不尽的黑云母花岗闪长岩和石灰岩，柳林镇及其周边均有企业及个人开办的砖瓦厂。从事建筑材料的公司有甘肃金徽新科材料有限公司、甘肃懋达建设工程有限公司等。勘查区煤炭燃料供应主要靠外运，主要用于工业生产，徽县火车站及陕西凤县火车站距离勘查区仅几十公里，运输方便。

9.3 采矿权评估历史及缴纳价款情况

该采矿权由甘肃洛坝有色金属集团有限公司、徽县沙坝矿业有限公司、甘肃徽县天洛矿业有限责任公司、徽县柳林镇矿业开发有限责任公司四个采矿权整合而成。整合前四个采矿权评估情况如下：

2006 年 6 月，甘肃省陇南洛坝铅锌矿委托北京经纬资产评估有限责任公司对陇南洛坝铅锌矿采矿权进行了延续、变更为目的的评估工作，并提交了《甘肃省陇南洛坝铅锌矿采矿权评估报告书》。评估基准日为 2006 年 5 月 31 日，矿区面积 0.6852 平方千米，保有资源储量 1566.60 万吨，铅锌金属量 65.85 万吨，评估利用资源储量 946.05 万吨，计算可采储量 760.88 万吨，生产规模 40 万吨/年，评估计算年限 21.64 年，计算采矿权评估值为 3061.08 万元。2006 年 9 月 21 日，甘肃省国土资源厅出具了《采矿权评估结果确认书》（甘国土资矿认字[2006]第 83 号）对评估结果进行了确认。采矿权人已按评估结果缴

纳了采矿权价款。

2006 年 8 月，徽县沙坝矿业有限责任公司委托北京经纬资产评估有限责任公司对徽县沙坝矿业有限责任公司铅锌矿采矿权进行了延续、变更为目的的评估工作，并提交了《徽县沙坝矿业有限责任公司铅锌矿采矿权评估报告书》。评估基准日为 2006 年 8 月 31 日，矿区面积 0.6327 平方千米，保有资源储量 123.16 万吨，铅锌金属量 13021 吨，评估利用资源储量 81.34 万吨，计算可采储量 61.33 万吨，生产规模 6.6 万吨/年，评估计算年限 10.44 年，计算采矿权评估值为 326.73 万元。2006 年 11 月 26 日，甘肃省国土资源厅出具了《采矿权评估结果确认书》（甘国土资矿认字[2006]第 108 号）对评估结果进行了确认。采矿权人已按评估结果缴纳了采矿权价款。

2007 年 2 月 8 日，甘肃省国土资源厅出具了《采矿权评估结果确认书》（甘国土资矿认字[2006]第 19 号），对《天水市洛坝铅锌矿采矿权评估报告书》（甘肃徽县天洛矿业有限公司）评估结果（957.53 万元）进行了确认。采矿权人已按评估结果缴纳了采矿权价款。评估人员未搜集到该评估报告书。

2006 年 10 月 25 日，甘肃省国土资源厅出具了《采矿权评估结果确认书》（甘国土资矿认字[2006]第 91 号），对《徽县柳林镇矿业开发有限责任公司铅锌矿采矿权评估报告书》评估结果（85.92 万元）进行了确认。采矿权人已按评估结果缴纳了采矿权价款。评估人员未搜集到该评估报告书。

9.4 矿区地质工作概况

1978 年以前，西冶二队（甘肃省有色金属地质勘查局天水矿产勘查院前身）和甘肃有色地质勘查局一〇六队（现为甘肃省有色金属地质勘查局兰州矿产勘查院，下同）都曾做过断续的矿点检查及普查工作，进行了 1:2000 地质草测及少量槽探揭露。发现较多的老硐，铅锌矿化较弱，具有一定规模，有进行系统工作的必要，但没有进行系统地质工作。

1979~1986 年，甘肃有色地质勘查局一〇六队在核实范围内 11A-41 线间

进行了系统的地表和深部普查工作，获远景铅锌金属储量 76 万吨，基本上落实为一大型铅锌矿床规模。其中在 1983 年，应天水市洛坝铅锌矿山的的要求，对 11A~15 线 1150 米标高以上局部范围内的 I-1、I-2、I-3 号矿体进行了 50×50 米网度的钻探控制，完成钻探 1794.95 米/10 孔。1984 年 1 月提交了《甘肃省洛坝铅锌矿床 11A~15 线地质详细评价报告书》，获 C+D 级（套改为控制资源量（KZ）+推断资源量（TD），下同）矿石量 199.9×10^4 吨，铅 + 锌金属量 10.97×10^4 吨，其中铅 24671 吨，锌 85042 吨，平均品位铅 1.23%，锌 4.26%，其中 C 级（套改为控制资源量（KZ），下同）硫化矿石 86.7×10^4 吨，铅金属 13718 吨，锌金属 42708 吨。并做了选矿试验，矿石组分查定，元素赋存状态等矿石质量和矿体特征的研究工作，基本查明了矿石、围岩的性质、有用有害组份的赋存状态及含量，大致摸清了含矿层的展布规律、矿体规模、形态产状特征及有关构造。该报告于 1984 年 2 月 8 日经中国有色工业总公司兰州公司审查通过（兰色矿（1984）050 号），并由中国有色金属工业总公司资料馆备案，2004 年该报告提交甘肃省地质资料馆存档。

1987 年 4 月至 1988 年 12 月，应洛坝集团的要求，甘肃有色地质勘查局一〇六队在该次核实范围内 15~41 线矿段完成了详查工作。对矿床的地层划分、含矿石英岩、生物灰岩与矿体的关系及矿体的形态、产状、规模、赋存规律、矿石组份及可选性能、构造作用、水文工程地质条件及矿床成因等均已基本查清，并有一定新的认识。基本查明了矿石、围岩的性质、有用有害组份的赋存状态及含量，大致摸清了该区含矿层的展布规律、矿体规模、形态产状特征及有关构造。于 1990 年 5 月提交了《甘肃省徽县柳林镇洛坝铅锌矿床详查地质报告》，共获得 C+D 级（KZ+TD）矿石量 1740.61 万吨，C+D 级（KZ+TD）金属量 105.34×10^4 吨（铅 25.0789×10^4 吨，锌 80.2597×10^4 吨），平均品位铅 1.44%，锌 4.61%；其中 C 级（KZ）矿石量 23.877×10^4 吨，金属量铅锌 1.7758×10^4 吨，分别占全矿段矿石量的 1.37% 及金属量的 1.68%。主矿体矿石量

1103.50×10^4 吨, 占 63.4%, 金属量 73.55×10^4 吨, 占 69.82%。获伴生组份: 银 544.98 吨, 平均品位 31.32 克/吨; 镉 3699.67 吨, 平均品位 0.0217%; 锗 51.09 吨, 平均品位 0.0011%。该报告于 1993 年 11 月 15 日经中国有色工业总公司甘肃地质勘查局审查通过(甘色地技(1993)170 号), 并由中国有色金属工业总公司资料馆备案, 2004 年该报告提交甘肃省地质资料馆存档。

1989~1990 年, 甘肃有色地质勘查局一〇六队在该次核实范围内对洛坝铅锌矿外围(11A~26 线、41~45 线)进行了普查评价工作, 并编写了洛坝铅锌矿外围(11A~26 线、41~45 线)普查地质报告。1995 年 10 月 30 日通过中国有色金属工业总公司甘肃地质勘查局的审查, 批准文号为甘色地技(95)101 号, 批准资源储量: D 级(TD)矿石储量 755.9647×10^4 吨, 金属量 36.3535×10^4 吨, 其中铅 9.3966×10^4 吨, 品位 1.24%, 锌 26.9569×10^4 吨, 品位 3.56%。审查认为该报告基本达到了普查阶段的要求, 在工业利用之前应进一步投入地质勘查工作。

2005 年 12 月至 2006 年 4 月间, 甘肃省地勘局第一地质矿产勘查院和甘肃有色地质勘查局一〇六队(甘肃省有色金属地质勘查局兰州矿产勘查院)对洛坝铅锌矿区不同采矿权(整合前的四个采矿权)分别进行了资源储量复核工作, 并分别提交了资源储量复核报告。

(一) 甘肃省徽县沙坝矿业有限责任公司铅锌矿

2005 年 11 月 1 日~12 月 31 日, 由甘肃省地质矿产勘查开发局第一地质矿产勘查院对该次核实范围内 53-39 线间徽县沙坝矿业有限责任公司采矿许可证范围内的铅锌资源储量进行了核实。2006 年 3 月提交了《甘肃省徽县沙坝矿业有限责任公司铅锌矿资源储量复核报告》(截止日期: 2005 年 12 月 31 日), 经甘肃省矿产资源储量评审中心评审, 评审文号: 甘国土资储评字(2006)168 号、甘国土资储评总字 299 号, 备案文号: 甘国土资储备字[2006]197 号。

经评审, 徽县沙坝矿业有限责任公司采矿权范围内(洛坝铅锌矿床 39~

53 线) 截止评审基准日 (2005 年 12 月 31 日) 的铅锌矿资源储量为:

(1) 经分割估算划入采矿权范围内 (1200~700 米标高) 的原地质报告 D 级 (TD) 资源量: 铅锌矿石量 325.56×10^4 吨, Pb 金属量 4.94×10^4 吨, Zn 金属量 15.09×10^4 吨, Pb+Zn 金属量 20.03×10^4 吨。

(2) 经生产勘探后采矿权范围内 (1200~700 米标高) 累计查明的资源储量: 铅锌矿矿石量 273.50×10^4 吨, Pb 金属量 3.41×10^4 吨, Zn 金属量 7.93×10^4 吨, Pb+Zn 金属量 11.34×10^4 吨。矿石量减少 52.06×10^4 吨, Pb+Zn 金属量减少 8.96×10^4 吨。

(3) 1987 年~2005 年, 采矿权范围内 (1200~700 米标高) 消耗资源储量: 铅锌矿矿石量 150.34×10^4 吨, Pb 金属量 2.11×10^4 吨, Zn 金属量 4.61×10^4 吨, Pb+Zn 金属量 6.72×10^4 吨。

(4) 采矿权范围内 (1200~700 米标高) 保有资源储量: 控制的经济基础储量 (122b) (KZ) 矿石量 28.96×10^4 吨, 铅金属量 3313 吨, 铅平均品位 1.14%; 锌金属量 7742 吨, 锌平均品位为 2.67%。推断的内蕴经济资源量 (333) (TD) 矿石量 52.84×10^4 吨, 铅金属量 7615 吨, 铅平均品位 1.44%; 锌金属量 16384 吨, 锌平均品位为 3.10%。预测的资源量 (334)? (套改为潜在资源 (QZ), 下同) 矿石量 41.36×10^4 吨, 铅金属量 2093 吨, 铅平均品位 0.51%, 锌金属量 9134 吨, 锌平均品位为 2.21%。合计铅锌矿总矿石量为 123.16×10^4 吨, 总金属量 46281 吨; 其中, 铅金属量 13021 吨, 铅平均品位 1.06%; 锌金属量 33260 吨, 锌平均品位为 2.70%。

(二) 甘肃洛坝有色金属集团有限公司铅锌矿

2005 年 8 月 1 日~12 月 31 日, 由甘肃有色地质勘查局一〇六队对该次核实范围内 21-39 线间甘肃洛坝有色金属集团有限公司采矿许可证范围内的铅锌资源储量进行了核实。2006 年 3 月提交了《甘肃省徽县洛坝铅锌矿 (21~39 线) 资源储量复核报告》(截止日期: 2005 年 12 月 31 日), 2006 年 5 月

17 日经甘肃省矿产资源储量评审中心评审, 评审文号: 甘国土资储评字(2006)146 号、甘国土资储评总字 277 号, 备案文号: 甘国土资储备字[2006]150 号。经评审, 甘肃省陇南洛坝铅锌矿采矿权范围内洛坝铅锌矿床(21~39 线)截止评审基准日(2005 年 12 月 31 日)的铅锌矿资源储量为:

(1) 经分割估算划入采矿权范围内(1300~900 米标高)的原地质报告 C+D 级(KZ+TD)资源量: 铅锌矿石量 1299.36×10^4 吨, Pb+Zn 金属量 79.63×10^4 吨。

(2) 经生产勘探后采矿权范围内(1300~900 米标高)累计查明的资源储量: 铅锌矿矿石量 2074.54×10^4 吨, Pb+Zn 金属量 100.81×10^4 吨。

(3) 1980 年~2005 年采矿权范围内(1300~900 米标高)消耗资源储量: 铅锌矿矿石量 507.94×10^4 吨, Pb+Zn 金属量 34.96×10^4 吨。

(4) 采矿权范围内(1300~900 米标高)保有资源储量:

①高品位铅锌矿—控制的经济基础储量(122b)(套改为控制资源量(KZ), 下同)(KZ)矿石量 274.78×10^4 吨, 铅金属量 35458 吨, 铅平均品位 1.29%; 锌金属量 125609 吨, 锌平均品位为 4.57%。推断的内蕴经济资源量(333)(TD)矿石量 351.37×10^4 吨, 铅金属量 45875 吨, 铅平均品位 1.31%; 锌金属量 117136 吨, 锌平均品位为 3.33%。预测的资源量(334)?(QZ)矿石量 575.78×10^4 吨, 铅金属量 72242 吨, 铅平均品位 1.25%, 锌金属量 216725 吨, 锌平均品位为 3.76%。小计: 高品位铅锌矿总矿石量为 1201.36×10^4 吨, 总金属量 61.30×10^4 吨。铅金属量 153575 吨, 铅平均品位 1.28%; 锌金属量 459470 吨, 锌平均品位为 3.82%。

②低品位铅锌矿—控制的(预可研)次边际经济资源量(2S22)(套改为控制资源量(KZ), 下同)矿石量 30.50×10^4 吨, 铅金属量 1370 吨, 铅平均品位 0.45%; 锌金属量 2607 吨, 锌平均品位为 0.85%。推断的内蕴经济资源量(333)(TD)矿石量 54.70×10^4 吨, 铅金属量 1671 吨, 铅平均品位 0.31%;

锌金属量 5031 吨，锌平均品位为 0.92%。预测的资源量 (334)? (QZ) 矿石量 279.47×10^4 吨，铅金属量 9779 吨，铅平均品位 0.35%，锌金属量 24993 吨，锌平均品位为 0.89%。小计：低品位铅锌矿总矿石量为 364.67×10^4 吨，总金属量 4.55×10^4 吨。铅金属量 12819 吨，铅平均品位 0.35%；锌金属量 32630 吨，锌平均品位为 0.89%。

③合计铅锌矿：总矿石量为 1566.60×10^4 吨，总金属量 65.85×10^4 吨。其中铅金属量 16.64×10^4 吨，铅平均品位 1.06%；锌金属量 49.21×10^4 吨，锌平均品位为 3.14%。

④伴生元素资源量：S 资源量 50.13×10^4 吨，平均品位 3.20%；Cd 金属量 2914 吨，平均品位 0.0186%；Ge 金属量 157 吨，平均品位 0.001%；Ag 金属量 382722 千克，平均品位 24.43 克/吨。

(三) 甘肃徽县天洛矿业有限责任公司铅锌矿

2005 年 8 月 1 日~12 月 31 日，由甘肃有色地质勘查局一〇六队对该次核实范围内 4-17 线间甘肃徽县天洛矿业有限责任公司采矿许可证范围内的铅锌资源储量进行了核实。2006 年 4 月提交了《甘肃省徽县洛坝铅锌矿 (4~17 线) 资源储量复核报告》(截止日期: 2005 年 12 月 31 日)，2006 年 5 月 17 日经甘肃省矿产资源储量评审中心评审，评审文号：甘国土资储评字 (2006) 198 号、甘国土资储评总字 329 号，备案文号：甘国土资储备字 [2006] 196 号，经评审，甘肃徽县天洛矿业有限责任公司采矿权范围内洛坝铅锌矿床 (4~17 线) 截止评审基准日 (2005 年 12 月 31 日) 的铅锌矿资源储量为：

(1) 经分割估算划入采矿权范围内 (1360~940 米标高) 的原地质报告 C+D 级 (KZ+TD) 资源量：铅锌矿石量 721.34×10^4 吨，Pb+Zn 金属量 35.85×10^4 吨。

(2) 经生产勘探后采矿权范围内 (1360~940 米标高) 累计查明的资源储量：铅锌矿矿石量 784.35×10^4 吨，Pb+Zn 金属量 39.85×10^4 吨。

(3) 1983 年~2005 年, 采矿权范围内 (1360~940 米标高) 消耗资源储量: 铅锌矿矿石量 272.27×10^4 吨, Pb+Zn 金属量 16.45×10^4 吨。

(4) 采矿权范围内 (1360~940 米标高) 保有资源储量:

①高品位铅锌矿—控制的经济基础储量 (122b) (KZ) 矿石量 65.19×10^4 吨, 铅金属量 12846 吨, 铅平均品位 1.97%; 锌金属量 38046 吨, 锌平均品位为 5.84%。推断的内蕴经济资源量 (333) (TD) 矿石量 200.64×10^4 吨, 铅金属量 26936 吨, 铅平均品位 1.34%; 锌金属量 62548 吨, 锌平均品位为 3.12%。预测的资源量 (334)? (QZ) 矿石量 244.63×10^4 吨, 铅金属量 17345 吨, 铅平均品位 0.71%, 锌金属量 76124 吨, 锌平均品位为 3.11%。

小计: 高品位铅锌矿总矿石量为 510.46×10^4 吨, 总金属量 23.38×10^4 吨。铅金属量 57127 吨, 铅平均品位 1.12%; 锌金属量 176718 吨, 锌平均品位为 3.46%。

②低品位铅锌矿—预测的资源量 (334)? (QZ) 矿石量 1.62×10^4 吨, 铅金属量 65 吨, 铅平均品位 0.40%, 锌金属量 141 吨, 锌平均品位为 0.87%。

③合计铅锌矿—总矿石量为 512.08×10^4 吨, 总金属量 23.40×10^4 吨。其中铅金属量 5.72×10^4 吨, 铅平均品位 1.12%; 锌金属量 17.68 万吨, 锌平均品位为 3.45%。

④伴生元素资源量: S 资源量 16.39×10^4 吨, 平均品位 3.20%; Cd 金属量 799 吨, 平均品位 0.0156%; Ge 金属量 51 吨, 平均品位 0.001%; Au 金属量 922 千克, 平均品位 0.18×10^{-6} ; Ag 金属量 125869 千克, 平均品位 24.58×10^{-6} 。

(四) 甘肃省徽县柳林镇矿业开发有限责任公司铅锌矿

2005 年 9 月 28 日~11 月 28 日, 由甘肃省地质矿产勘查开发局第一地质矿产勘查院对该次核实范围内 2-26 线间柳林镇矿业开发有限责任公司采矿许可证范围内铅锌资源储量进行了核实。2006 年 2 月提交了《甘肃省徽县柳林镇矿业开发有限责任公司铅锌矿资源储量复核报告》(截止日期: 2005 年 12

月 31 日)，2006 年 3 月 20 日经甘肃省矿产资源储量评审中心评审，评审文号：甘国土资储评字（2006）167 号、甘国土资储评总字 298 号，备案文号：甘国土资储备字[2006]170 号，经评审，甘肃省徽县柳林镇矿业开发有限责任公司铅锌矿区（洛坝铅锌矿床 2~26 线）截止评审基准日（2005 年 12 月 31 日）的资源储量为：

（1）经分割估算划入采矿权范围内（1200~800 米标高）的原地质报告 D+E（TD+QZ）级资源量：铅锌矿石量 258.52×10^4 吨，Pb+Zn 金属量 9.78×10^4 吨。

（2）经生产勘探后采矿权范围内（1200~800 米标高）累计查明的资源储量：铅锌矿矿石量 229.37×10^4 吨，Pb+Zn 金属量 7.34×10^4 吨。

（3）截止 2005 年采矿权范围内（1200~800 米标高）消耗资源储量：铅锌矿矿石量 172.30×10^4 吨，Pb+Zn 金属量 5.44×10^4 吨。

（4）采矿权范围内（1200~800 米标高）保有资源储量：控制的经济基础储量(122b) (KZ) 矿石量 11.49×10^4 吨，铅金属量 1155 吨，铅平均品位 1.01%；锌金属量 2920 吨，锌平均品位为 2.54%。推断的内蕴经济资源量(333) (TD) 矿石量 24.49×10^4 吨，铅金属量 2741 吨，铅平均品位 1.12%；锌金属量 4973 吨，锌平均品位为 2.03%。预测的资源量（334）？(QZ) 矿石量 21.10×10^4 吨，铅金属量 2573 吨，铅平均品位 1.22%，锌金属量 4566 吨，锌平均品位为 2.16%。合计铅锌矿总矿石量为 57.08×10^4 吨，总金属量 18928 吨。铅金属量 6469 吨，铅平均品位 1.13%；锌金属量 12459 吨，锌平均品位 2.18%。

2008 年 12 月~2010 年 12 月 31 日，由甘肃有色地质勘查局一〇六队对该次核实范围内 53-30 线间甘肃洛坝有色金属集团有限公司采矿许可证范围内的铅锌资源储量进行了核实工作。2011 年 6 月 3 日甘肃有色地质勘查局一〇六队编制完成了《甘肃省徽县洛坝铅锌矿区资源储量核实报告》（截止 2010 年 12 月 31 日），2011 年 07 月 29 日甘肃省矿产资源储量评审中心进行了评

审，2011年11月15日通过评审，评审文号：甘国土资储评字（2011）116号、甘国土资储评总字1122号，备案文号：甘国土资储备字[2011]116号。

经评审，截止评审基准日2010年12月31日，整合后甘肃省徽县洛坝铅锌矿区范围内（洛坝铅锌矿床55~30线）核定采深1360~700米之间查明-预测资源量为：

（1）根据2006年核实报告分割结果，分割到四个采矿权内采深1360~700米之间的资源/储量矿石量 2604.78×10^4 吨，铅锌金属量 145.29×10^4 吨。

（2）整合后采矿权范围内累计查明和预测的资源储量：（111b）（TM）+（122b）（KZ）+（2S22）（KZ）+（333）（TD）+（334）？（QZ）矿石资源储量49359321吨，铅金属量742633.86吨，铅品位1.50%，锌金属量1926908.74吨，锌品位3.90%，铅锌金属量2669542.6吨。

（3）洛坝铅锌矿区核实范围内截至2010年底，共消耗矿石量24761429吨，铅金属量387644.32吨，平均品位1.57%，锌金属量1048149.89吨，平均品位4.23%，铅锌金属量1435794.21吨。其中整合后采矿权范围内共消耗矿石量24609932吨，铅金属量385338.59吨，平均品位1.57%，锌金属量1044261.39吨，平均品位4.24%，铅锌金属量1429599.98吨。

（4）保有资源量：（122b）（KZ）+（333）（TD）+（334）？（QZ）工业矿石量22825315吨，铅金属量349320.19吨，铅品位1.53%，锌金属量867965.73吨，锌品位3.80%，铅锌金属量1217285.92吨；（122b）（KZ）+（2S22）（KZ）+（333）（TD）+（334）？（QZ）低品位矿石量1924074吨，铅金属量7975.08吨，铅品位0.41%，锌金属量14681.62吨，锌品位0.76%，铅锌金属量22656.70吨，划定矿区内共计保有矿石量24749389吨，铅金属量357295.27吨，铅品位1.44%，锌金属量882647.35吨，锌品位3.57%，铅锌金属量1239942.62吨。

（5）整合后矿区范围内保有矿石资源储量24749389吨，保有伴生硫

791980.50 吨，镉 4603.39 吨，锗 247.49 吨，银 604627.57 千克。

(6) 评审认为，经核实工作实地调查，整合后的采矿权范围内存在不明消耗资源量，其中 Pb+Zn 矿石量 1021.90×10^4 吨、Pb+Zn 金属量 62.58×10^4 吨，采矿权人应按照《甘肃省矿山非正常损失资源/储量报销管理暂行办法》进行申请核销。

2014 年 03 月，甘肃洛坝有色金属集团有限公司委托甘肃省有色金属地质勘查局兰州矿产勘查院在该次核实范围内 53-30 线间，在《甘肃省徽县洛坝铅锌矿区资源储量核实报告》（截止 2010 年 12 月 31 日）的基础上编制《甘肃省徽县洛坝铅锌矿非正常损失资源储量报销报告》。

(1) 2014 年 3 月 20 日~5 月 15 日由洛坝有色集团矿山工程部技术人员对原沙坝、天洛矿采矿权内外及隔离带近地表民采坑道进行了清理、实测，2014 年 5 月 16 日~6 月 28 日对原洛坝、柳林镇采矿权内外民采坑道进行了清理、实测，同时兰州矿勘院报告编制组相关人员对民采坑道、采空区进行了调查。

(2) 甘肃省国土资源厅资源处于 2015.06.26 日组织有关专家对报告进行了评审，要求《报告》要以甘国土资储评字（2011）116 号文为依据，补充资源储量变化情况，并根据现场调查数据，合理划分正常和非正常采空区；对非正常损失资源储量的原因重新界定；对四个原矿山分别合理分割资源储量；对非正常损失资源储量重新分割，并估算资源储量。

(3) 2015 年 8 月~10 月，技术人员再次对采空区进行了详细调查分类，认为：

① 由于洛坝矿区开采时间较长，对开采情况缺少资料记录，现有人员对开采历史知之较少，对民采地段只有大概了解，无法准确划定开采位置，后又有省地矿局或县政府发证企业进行开采（为有证开采），加之 2006 年核实报告中大都划分正常开采，故将有证开采地段的采空区都划分为正常消耗。

② 洛坝和天洛矿段 1050 米中段、柳林镇矿段 1060 米中段、沙坝矿段 997

米中段以上，除个别地段进行残采外，都已基本闭坑，且采空区大都已塌方，回采难度很大，采空区调查难度很大，仍然无法进行详细测量工作，故仅完成采空区调查 1.2 千米/38 个。

③矿区内部分地段近地表矿体，群采时由于采富弃贫、掠夺式开采，在采空区内及边部有部分品位较低的铅锌矿，由于经济技术、安全方面等原因，现已无法回采。

④在洛坝与天洛矿段间 21~17 线隔离带 I-3、I-5、I-4-1、II-2-1 号矿体、洛坝工区 39~35 线间 900 米以下（采矿权以下）III-2 号矿体、田坝工区 2 线采矿权以北 I-3-1 号矿体、22 线采矿权以北 I-35 号矿体、18~18A 线 I-27、II-25、II-26 号矿体都有开采，由于该部分为无证开采，故将这部分消耗的资源量定为非法开采。

（4）2015 年 11 月~2016 年 3 月，完成《甘肃洛坝有色金属集团有限公司徽县洛坝铅锌矿非正常损失资源储量报销报告》（截止 2015 年 10 月 31 日）修改完善，2016 年 3 月 29 日至 4 月 29 日甘肃省国土资源厅专家组对报告进行进行了复核（函审），于 2016 年 5 月 17 日通过甘肃省国土资源厅组织的专家评审。评审主要结论如下：

①在核实范围非正常损失（动用，下同）矿石量 9400481 吨，铅金属量 144700.89 吨，锌金属量 437397.99 吨，铅锌金属量 582098.88 吨。

②整合后采矿权内矿区内非正常消耗（动用，下同）矿石量 9248984 吨，铅金属量 142395.16 吨，锌金属量 433509.49 吨，铅锌金属量 575904.65 吨，其中因地质因素和不规范开采影响不能再开采利用（不规范消耗）矿石量 7246348 吨，铅金属量 110936.17 吨，锌金属量 349205.99 吨，铅锌金属量 460142.16 吨；因安全因素影响不能再开采利用矿石量 20805 吨，铅金属量 80.16 吨，锌金属量 487.94 吨，铅锌金属量 568.10 吨；无证已开采利用（非法消耗）矿石量 1981831 吨，铅金属量 31378.83 吨，锌金属量 83815.56 吨，

铅锌金属量 115194.39 吨。

③整合采矿权外无证已开采利用（非法消耗或动用）矿石量 151497 吨，铅金属量 2305.73 吨，锌金属量 3888.50 吨，铅锌金属量 6194.23 吨。

④原四个采矿权内非正常消耗矿石量 7267153 吨，铅金属量 111016.33 吨，锌金属量 349693.93 吨，铅锌金属量 460710.26 吨；其中因地质因素和不规范开采影响不能再开采利用（不规范消耗）矿石量 7246348 吨，铅金属量 110936.17 吨，锌金属量 349205.99 吨，铅锌金属量 460142.16 吨；因安全因素影响不能再开采利用矿石量 20805 吨，铅金属量 80.16 吨，锌金属量 487.94 吨，铅锌金属量 568.10 吨。

⑤原四个采矿权外无证已开采利用（非法消耗）矿石量 2133328 吨，铅金属量 33684.56 吨，锌金属量 87704.06 吨，铅锌金属量 121388.62 吨；其中整合后采矿权内非法消耗矿石量 1981831 吨，铅金属量 31378.83 吨，锌金属 83815.56 吨，铅锌金属量 115194.39 吨；整合后采矿权外非法消耗矿石量 151497 吨，铅金属量 2305.73 吨，锌金属量 3888.50 吨，铅锌金属量 6194.23 吨。

⑥核实范围非正常消耗矿石量 9400481 吨，伴生硫 300815.39 吨，1748.49 吨，锗 94.00 吨，银 229653.75 千克。

⑦整合后矿区内非正常损失消耗矿石量 9248984 吨，伴生硫 295967.50 吨，镉 1720.31 吨，锗 92.49 吨，银 225952.68 千克。整合矿区外非正常消耗矿石量 151497 吨，伴生硫 4847.90 吨，镉 28.18 吨，锗 1.51 吨，银 3701.07 千克。

⑧原四个采矿权内非正常消耗矿石量 7267153 吨，伴生硫 232548.90 吨，镉 1351.69 吨，锗 72.67 吨，银 177536.55 千克。采矿权外非正常消耗矿石量 2133328 吨，伴生硫 68266.50 吨，镉 396.80 吨，锗 21.33 吨，银 52117.20 千克。

(5)《甘肃省国土资源厅关于对徽县洛坝铅锌矿非正常损失资源储量的批复》(甘国土资储发〔2017〕23号)同意在整合后采矿权矿区内核销非正常动用矿石量 9248984 吨,铅金属量 142395.17 吨,锌金属量 433509.49 吨,铅锌金属量 575904.65 吨。

最近一次资源储量核实范围为 53-30 线,工作分两个阶段,分别为 2015 年 8 月~2016 年 12 月、2019 年 7 月~2020 年 12 月,主要进行了矿山地质等资料的收集,探采矿坑道、采空区测量、坑道编录及采样、采场调查;同时进行了 1/2 千矿区水文地质工程地质环境地质调查、主要采矿巷道系统性水文地质工程地质调查、地表水地下水流量观测、水质分析和矿区内资料对比;坑道、采空区测量数据和图件的坐标系转换工作。

2011~2020 年矿山生产中主要采用坑探,配合一定量的地表和坑内钻探工程进行生产探矿工作,共完成探矿坑道工作量 77640.18 米,地表和坑内钻探 35365.37 米,主要分布 37-18 线之间。

2015 年核实工作:

①.2015 年 8 月 11 日至 2015 年 12 月 18 日,兰州矿产勘查院根据《甘肃省徽县洛坝铅锌矿资源储量核实报告地质工程测量专业技术设计书》,对洛坝铅锌矿 I-7、I-5、I-6、I-3、II-19、II-27-2、III-2、III-6、III-3-3 号等矿体群分布地段的 860~1120 等 17 个中段,39-18 线间 2011-2015 年生产探矿工程进行了坑道、采空区测量、坑道编录及采样、采场调查;同时对矿山开采区进行了水、工、环地质调查等和东方矿产资源评估系统数据库建设工作。共完成坑道地质编录 182 个共 15211.57 米,样品采集 4644 件,采空区调查 46 个 1.3 千米。收集了 2013~2015 年洛坝深边部 28 个地表钻及坑内钻资料,共 11552.48 米,411 件基本分析样品。并利用东方矿产资源评估系统软件输入 2011 年核实报告中槽、钻、坑探等数据 82527 个。

②.2016 年利用东方矿产资源评估系统输入 2015 年、补充 2011 年核实工

作数据 28028 个，共计输入数据 110555 个，对数据库进行了多次修改完善，进行了剖面圈矿和平剖对应，对所涉及的矿体进行了三级编号。

③. 室内工作始于 2015 年 1 月，在 2011 年核实报告的基础上所收集了矿山生产探矿地质资料，并进行了汇总。2015 年 6 月根据 2011 年核实报告，利用东方矿产资源评估系统初步建立了洛坝铅锌矿数据库，在平面中段图件上将新增工程、样品等进行了补充，再根据中段图上方位、距离输入东方矿产资源评估系统数据库。

2016 年 1 月~10 月底，对数据库进行了多次修改完善，通过综合研究，尽量保持原矿体编号，对Ⅲ-2、Ⅰ-7、Ⅰ-5 等主要矿体进行了三级编号，延用原矿体圈定原则对矿体进行了剖面圈矿和平剖对应，对图件进行了完善。

后因错过上市工作的时效性，核实报告编制失去意义，从而终止报告编制。

2019~2020 年核实工作：

①. 2019 年 6 月，兰州矿产勘查院洛坝核实项目部收集、整理 2015 年 8 月~2015 年 12 月野外核实及 2016 年室内整理资料，并部署了 2019~2020 年野外核实工作。

②. 2019 年 7 月 10 日至 2020 年 1 月 6 日，对洛坝铅锌矿Ⅰ-7、Ⅰ-5、Ⅰ-6、Ⅰ-3、Ⅱ-19、Ⅱ-27-2、Ⅲ-2、Ⅲ-6、Ⅲ-3-3 号等矿体群分布地段的 860~1120 等 17 个中段，39-28 线间 2016-2019 年生产探矿工程进行了坑道、采空区测量、坑道编录及采样、采场调查；同时进行了水、工、环地质调查等工作，共计完成坑道测量 3386 个测点，坑道地质编录 259 个工程，共计 14110.77 米，布样 3840 件，实际采样 3839 件。

③. 2019 年 12 月 10 日~2020 年 2 月 15 日，由测量项目组对东方矿产资源评估系统矿山地质数据库中相关数据由 1954 北京坐标系转换为 2000 国家坐标系。

④. 2020 年 3 月~2020 年 5 月，对收集的历年原始资料进行数据转换，修

改完善东方矿产资源评估系统矿山地质数据库；对 2011 年核实报告附图中 63 张剖面进行了镜像。

⑤. 2020 年 3 月~2020 年 9 月，完成坑道地质编录 1405.03 米，布样 1569 件，采样 1569 件。截止 2020 年 9 月，完成 299 个工程的坑道地质编录 15515.80 米，采样 5408 件。

⑥. 2020 年 6 月~2020 年 9 月，对 2015 年以后洛坝铅锌矿生产探矿工程测量、编录及取样等资料进行了综合整理；收集洛坝采矿权深部探矿 51 个坑内钻探资料，共 13005.15 米，基本分析样品 1118 件，并进行了东方矿产资源评估系统入库及修改校对等工作，并多次校对、修改、完善矿山地质数据库。

⑦. 2020 年 10 月~2021 年 2 月 18 日，在继续对坑道编录资料进行综合整理的同时，进行了剖面圈矿、中段圈矿，平剖对应和矿体编号工作，以及根据逐年动态监测年报划定采空区，并抽取组合分析样品和岩矿石全分析样。

⑧. 2021 年 2 月 20 日~2021 年 4 月 8 日，对原详查报告、2006 年核实、2011 年核实报告相关资源量的分割，2017 年洛坝采矿权缩减后，将 2006 年前沙坝矿业采矿权分为两部分，即采矿权内范围和采矿权外范围（扣除水源地），分界线不平行于勘探线，位于 41A-47A 线之间。因 I-7、I-6、I-23、II-9、I-24 号矿体位于缩减后采矿权边界附近，根据采矿权延续要求和该次核实的任务，故需对其资源量进行分割。分割方法仍沿用原报告资源量估算方法和《甘肃省徽县沙坝矿业有限责任公司铅锌矿资源储量复核报告》（截止日期：2005 年 12 月 31 日）资源量分割的方法-垂直剖面法，根据《甘肃省徽县洛坝铅锌矿外围（11A~26 线、41~45 线）普查地质报告》（1995 年 10 月）对 2017 年缩减后采矿权范围外（水源地）的资源量进行了分割。同理，因 2011 核实、2016 年核销报告是采用平行垂直断面法估算资源储量，故本次仍采用平行垂直断面法对 2011 年核实、2016 年核销报告对现采矿权和水源地资源量进行了分割。

⑨. 2021 年 2 月 20 日 ~ 2021 年 8 月 20 日, 主要进行了剖面、中段图件合成图、整饰, 资源量估算和报告编写等工作。

甘肃省有色金属地质勘查局兰州矿产勘查院于 2021 年 8 月提交了《甘肃省徽县洛坝铅锌矿资源储量核实报告(截止 2021 年 2 月 28 日)》, 核实范围资源量估算结果:

核实区内共圈定 371 条矿(化)体, 其中参与资源量估算的矿体 362 条, 通过垂直断面法进行资源量估算, 核实区累计查明探明资源量(TM)+控制资源量(KZ)+推断资源量(TD)铅锌矿石量 5422.7×10^4 吨, 铅金属量 717463 吨, 平均品位 1.32%, 锌金属量 2018548 吨, 平均品位 3.72%, 铅锌金属量 2736011 吨, 共生硫 6560 吨, 平均品位 13.13%。累计查明探明资源量(TM)+控制资源量(KZ)+推断资源量(TD)硫矿石量 7.7×10^4 吨, 硫资源量 11543 吨, 平均品位 15.49%, 伴生铅金属量 16 吨, 平均品位 0.44%, 伴生锌金属量 26 吨, 平均品位 0.25%, 伴生铅锌金属量 42 吨。

(1) 动用探明资源量(TM) (包含非正常动用量或核销动用量, 下同) 铅锌矿石量 3273.2×10^4 吨, 铅金属量 460025 吨, 平均品位 1.41%, 锌金属量 1326158 吨, 平均品位 4.05%, 铅锌金属量 1786183 吨。其中:

①2011 年前核销(非正常, 下同) 动用探明资源量(TM) 铅锌矿石量 924.6×10^4 吨, 铅金属量 126992 吨, 平均品位 1.37%, 锌金属量 415265 吨, 平均品位 4.49%, 铅锌金属量 542257 吨; 2011 年前正常动用探明资源量(TM) 铅锌矿石量 1596.4×10^4 吨, 铅金属量 240489 吨, 平均品位 1.51%, 锌金属量 600455 吨, 平均品位 3.76%, 铅锌金属量 840944 吨。

②2011 年后新增动用探明资源量(TM) 铅锌矿石量 752.2×10^4 吨, 铅金属量 92544 吨, 平均品位 1.23%, 锌金属量 310437 吨, 平均品位 4.13%, 铅锌金属量 402981 吨。

③2011 年后新增动用探明资源量(TM) 硫矿石量 0.2×10^4 吨, 硫资源量 358

吨，平均品位 15.05%。

(2) 核实范围内保有控制资源量(KZ)+推断资源量(TD)铅锌矿石量 2149.5×10^4 吨，铅金属量 257438 吨，平均品位 1.20%，锌金属量 692390 吨，平均品位 3.21%，铅锌金属量 949828 吨，共生硫资源量 6560 吨，平均品位 13.13%。保有控制资源量(KZ)+推断资源量(TD)硫矿石量 7.4×10^4 吨，硫资源量 11185 吨，平均品位 15.03%，伴生铅金属量 16 吨，平均品位 0.44%，锌金属量 26 吨，平均品位 0.25%，铅锌金属量 42 吨。其中：

①保有控制资源量(KZ)铅锌矿石量 999.1×10^4 吨，铅金属量 101565 吨，平均品位 1.02%，锌金属量 328471 吨，平均品位 3.29%，铅锌金属量 430036 吨，转换为铅锌可信储量(KX)矿石量 849.6×10^4 吨，铅金属量 86707 吨，平均品位 1.02%，锌金属量 279925 吨，平均品位 3.29%。

保有控制资源量(KZ)硫矿石量 0.8×10^4 吨，硫资源量 1067 吨，平均品位 13.37%，伴生锌金属量 8 吨，平均品位 0.20%。

②保有推断资源量(TD)铅锌矿石量 1150.4×10^4 吨，铅金属量 155873 吨，平均品位 1.35%，锌金属量 363919 吨，平均品位 3.16%，铅锌金属量 519792 吨，共生硫资源量 3117 吨，平均品位 12.13%；保有推断资源量(TD)硫矿石 6.6×10^4 吨，硫资源量 10118 吨，平均品位 15.23%，伴生铅金属量 16 吨，平均品位 0.44%，锌金属量 18 吨，平均品位 0.34%，铅锌金属量 34 吨。

(3) 核实范围内尚难利用矿产资源

另外在核实范围估算氧化和低品位尚难利用矿产资源。

①洛坝铅锌矿区核实范围内截至 2021 年 2 月 28 日，尚难利用氧化铅锌矿石量 56.2×10^4 吨，铅金属量 3488 吨，平均品位 0.62%，锌金属量 17078 吨，平均品位 3.04%，铅锌金属量 20565 吨。其中缩减后采矿权内尚难利用氧化铅锌矿石量 51.1×10^4 吨，铅金属量 3065 吨，平均品位 0.60%，锌金属量 15681 吨，平均品位 3.07%，铅锌金属量 18746 吨；采矿权外尚难利用氧化铅锌矿石

量 5.1×10^4 吨, 铅金属量 423 吨, 平均品位 0.83%, 锌金属量 1396 吨, 平均品位 2.74%, 铅锌金属量 1819 吨。

②洛坝铅锌矿区核实范围内尚难利用低品位铅锌矿石量 18.3×10^4 吨, 铅金属量 813 吨, 平均品位 0.44%, 锌金属量 1538 吨, 平均品位 0.84%, 铅锌金属量 2351 吨。其中缩减后采矿权内尚难利用低品位铅锌矿石量 17.6×10^4 吨, 铅金属量 795 吨, 平均品位 0.45%, 锌金属量 1436 吨, 平均品位 0.81%, 铅锌金属量 2231 吨; 采矿权外尚难利用低品位铅锌矿石量 0.7×10^4 吨, 铅金属量 17 吨, 平均品位 0.26%, 锌金属量 103 吨, 平均品位 1.50%, 铅锌金属量 120 吨。

2. 缩减后采矿权内 (现采矿许可范围, 下同) 资源量估算结果

累计查明探明资源量 (TM) + 控制资源量 (KZ) + 推断资源量 (TD) 铅锌矿石量 5122.6×10^4 吨, 铅金属量 664800 吨, 平均品位 1.30%, 锌金属量 1914134 吨, 平均品位 3.74%, 铅锌金属量 2578934 吨, 共生硫资源量 5415 吨, 平均品位 12.81%。累计查明控制资源量 (KZ) + 推断资源量 (TD) 硫矿石量 7.2×10^4 吨, 硫资源量 10518 吨, 平均品位 14.53%, 伴生铅金属量 16 吨, 平均品位 0.44%, 伴生锌金属量 26 吨, 平均品位 0.25%, 伴生铅锌金属量 42 吨。

(1) 动用探明资源量 (TM) (包含非正常动用量或核销动用量, 下同) 铅锌矿石量 3091.8×10^4 吨, 铅金属量 422386 吨, 平均品位 1.37%, 锌金属量 1262707 吨, 平均品位 4.08%, 铅锌金属量 1685093 吨, 动用探明资源量 (TM) 硫矿石 0.2×10^4 吨, 硫资源量 358 吨, 平均品位 15.05%。其中:

2011 年前核销 (非正常, 下同) 动用探明资源量 (TM) 铅锌矿石量 885.3×10^4 吨, 铅金属量 119658 吨, 平均品位 1.35%, 锌金属量 404193 吨, 平均品位 4.57%, 铅锌金属量 523851 吨; 2011 年前正常动用探明资源量 (TM) 铅锌矿石量 1479.2×10^4 吨, 铅金属量 213301 吨, 平均品位 1.44%, 锌金属量 556100 吨, 平均品位 3.76%, 铅锌金属量 769401 吨。

2011年后新增动用探明(TM)资源量铅锌矿石量 727.3×10^4 吨, 铅金属量 89426 吨, 平均品位 1.23%, 锌金属量 302415 吨, 平均品位 4.16%, 铅锌金属量 391841 吨。2011年后新增动用探明(TM)资源量硫矿石量 0.2×10^4 吨, 硫资源量 358 吨, 平均品位 15.05%。

(2) 保有控制资源量(KZ)+推断资源量(TD)铅锌矿石量 2030.7×10^4 吨, 铅金属量 242414 吨, 平均品位 1.19%, 锌金属量 651426 吨, 平均品位 3.21%, 铅锌金属量 893840 吨, 共生硫资源量 5415 吨, 平均品位 12.81%; 保有控制资源量(KZ)+推断资源量(TD)硫矿石量 7.0×10^4 吨, 硫资源量 10160 吨, 平均品位 14.51%, 伴生铅金属量 16 吨, 平均品位 0.44%, 锌金属量 26 吨, 平均品位 0.25%, 铅锌金属量 42 吨。其中: 保有控制资源量(KZ)铅锌矿石量 980.4×10^4 吨, 铅金属量 100054 吨, 平均品位 1.02%, 锌金属量 323015 吨, 平均品位 3.29%, 铅锌金属量 423069 吨, 转换为铅锌可信储量矿石量 849.6×10^4 吨, 铅金属量 86707 吨, 平均品位 1.02%, 锌金属量 279925 吨, 平均品位 3.29%; 保有控制资源量(KZ)硫矿石量 0.8×10^4 吨, 硫资源量 1067 吨, 平均品位 13.37%, 伴生锌金属量 8 吨, 平均品位 0.20%。

保有推断资源量(TD)铅锌矿石量 1050.3×10^4 吨, 铅金属量 142360 吨, 平均品位 1.36%, 锌金属量 328411 吨, 平均品位 3.21%, 铅锌金属量 470771 吨, 共生硫资源量 1971 吨, 平均品位 10.96%; 保有推断资源量(TD)硫矿石 6.2×10^4 吨, 硫资源量 9093 吨, 平均品位 14.66%, 伴生铅金属量 15 吨, 平均品位 0.44%, 锌金属量 19 吨, 平均品位 0.27%, 铅锌金属量 34 吨。

(3) 缩减后采矿权内(现采矿许可范围, 下同)尚难利用矿产资源, 在缩减后采矿权内估算了氧化和低品位尚难利用矿产资源。

①缩减后采矿权内尚难利用氧化铅锌矿石量 51.1×10^4 吨, 铅金属量 3065 吨, 平均品位 0.60%, 锌金属量 15681 吨, 平均品位 3.07%, 铅锌金属量 18746 吨。

②缩减后采矿权内尚难利用低品位铅锌矿石量 17.6×10^4 吨, 铅金属量 795 吨, 平均品位 0.45%, 锌金属量 1436 吨, 平均品位 0.81%, 铅锌金属量 2231 吨。

上述核实报告经甘肃省矿产资源储量评审中心评审通过, 评审文号: 甘资储评字(2022)7号, 甘资储评总字 2077 号, 评审通过的核实报告经甘肃省自然资源厅备案, 备案文号: 甘资储备字[2022]05 号。

2023 年 1 月, 甘肃洛坝有色金属集团有限公司编写了《甘肃省徽县洛坝铅锌矿二〇二二年储量年度报告》, 截止 2022 年末, 保有控制资源量 863.74 万吨, 铅金属量 91472.27 吨, 锌金属量 295323.69 吨, 硫金属量 450872.44 吨, 银金属量 205.57 吨, 镉金属量 1727.49 吨, 锗金属量 86.38 吨; 共生硫资源量 0.8 万吨, 金属量 1066.61 吨。保有推断资源量 1024.08 万吨, 铅金属量 140065.74 吨, 锌金属量 323296.98 吨, 硫金属量 534571.17 吨, 银金属量 243.73 吨, 镉金属量 2048.16 吨, 锗金属量 102.41 吨。共生硫资源量 6.2 万吨, 金属量 9092.93 吨。

甘肃省自然资源厅 2023 年 1 月组织专家对储量年报进行了评审。

9.5 矿山开发历史及现状

9.5.1. 采矿权历史沿革

(1) 2008 年矿权整合前

整合前洛坝铅锌矿区原四个采矿权的设置情况:

①徽县沙坝矿业有限责任公司采矿权

1987 年 - 2001 年期间, 在洛坝铅锌矿 39 至 53 勘探线间有 8 家民采矿硐, 在 39 至 45 线间集中开采。2001 年甘肃省国土资源厅以“甘国土资矿发[2001]2 号”文下发了《关于整顿洛坝矿区矿业秩序, 彻底消除矿山重大安全隐患的函》, 徽县政府于同年 8 月全面关停了民采小矿点, 2001 年 11 月, 徽县沙坝矿业有限责任公司初次取得洛坝铅锌矿床 39 ~ 53 勘探线范围内的采矿权, 对该范围

内的铅锌矿实行统一开采。2002年2月兰州有色冶金设计院完成洛坝铅锌矿床39~53勘探线范围内的开发利用方案，在保有资源储量的基础上，设计年开采矿石量6.6万吨（日采200吨，每年生产300天），矿山服务年限为19年。2005年在全省矿山企业整合的过程中与陇南洛坝铅锌矿重组为一个矿山企业，归甘肃洛坝有色金属集团有限公司管理。

2005年1月由甘肃省国土资源厅颁发了采矿许可证，证号：6200000530019，采矿权人为徽县沙坝矿业有限责任公司，矿山名称为徽县沙坝矿业有限责任公司，开采矿种为锌矿、铅矿，开采方式为地下开采，生产规模6.60万吨/年，矿区面积为0.6327平方千米，有效期限为2005年1月-2006年10月，壹年零玖个月，开采深度为1200米至700米标高。

2006年10月办理了采矿权延续，有效期限自2006年10月至2016年10月，10年。开采深度为由1200米至800米标高，采矿许可证范围不变。

②甘肃洛坝有色金属集团有限公司采矿权

甘肃洛坝有色金属集团有限公司前身为陇南洛坝铅锌矿，是政府于1990年“关、停、并、转”地方小矿而组建的国有经济矿山企业。初次领证时间为1994年，矿山设计单位为兰州有色冶金设计研究院。1998年，以陇南洛坝铅锌矿为母体成立了国有甘肃洛坝有色金属集团有限公司。2005年6月，企业完成国有体制改革，2005年10月在全省矿山企业整合的过程中与徽县沙坝矿业有限责任公司、徽县柳林镇矿业开发有限责任公司重组为一个矿山企业，归甘肃洛坝有色金属集团有限公司管理。2007年采矿权人由陇南洛坝铅锌矿变更为甘肃洛坝有色金属集团有限公司。2008年7月完成洛坝矿区资源整合并进行资产重组，成立了股份制企业—甘肃洛坝有色金属集团有限公司。

2005年7月由甘肃省国土资源厅颁发了采矿许可证，证号：6200000530071，采矿权人为甘肃洛坝有色金属集团有限公司，矿山名称为甘肃洛坝有色金属集团有限公司，开采矿种为锌矿、铅矿，开采方式为地下开采，

生产规模 13.20 万吨/年，矿区面积为 0.6852 平方千米，有效期限为 2005 年 7 月—2006 年 7 月，壹年，开采深度为由 1300 米至 900 米标高。

2006 年 7 月办理了采矿权延续。矿区面积变更为 0.4783 平方千米，有效期限自 2006 年 7 月至 2007 年 9 月，1 年 2 个月。开采深度为 1200 米至 800 米标高，采矿许可证范围不变。

2007 年 9 月办理了采矿权延续。采矿许可证号：6200000720040，矿区面积为 0.4783 平方千米，有效期限自 2007 年 9 月至 2016 年 9 月，9 年。开采深度为 1200 米至 800 米标高，采矿许可证范围不变。

③甘肃徽县天洛矿业有限责任公司采矿权

甘肃徽县天洛矿业有限责任公司前身为天水市洛坝铅锌矿，是政府于 1983 年由原天水地区小河铁厂转产而组建的国有矿山企业。1984 年 4 月由兰州有色冶金设计研究院设计，并初次取得采矿证。1986 年矿山正式投产，2003 年 11 月，企业完成国有体制改革，2008 年 7 月完成洛坝矿区资源整合，与甘肃洛坝有色金属集团有限公司所属矿山重组，成立了股份制企业—甘肃洛坝有色金属集团有限公司。

2005 年 7 月由甘肃省国土资源厅颁发了采矿许可证，证号：6200000530148，采矿权人为甘肃徽县天洛矿业有限责任公司，矿山名称为甘肃徽县天洛矿业有限责任公司，开采矿种为锌矿、铅矿，开采方式为地下开采，生产规模 6.00 万吨/年，矿区面积为 0.4783 平方千米，有效期限为 2005 年 7 月—2006 年 7 月，1 年，开采深度为由 1200 米至 940 米标高。

2006 年 7 月办理了采矿权延续，生产规模 10.00 万吨/年，有效期限自 2006 年 7 月至 2008 年 4 月，1 年 9 个月。开采深度为 1200 米至 800 米标高，采矿许可证范围不变。

2008 年 4 月办理了采矿权延续，采矿许可证号：6200000820023，生产规模 27.00 万吨/年（铅锌生产规模 12 万吨/年、金矿生产规模 15 万吨/年），

有效期限自 2008 年 4 月 11 日至 2024 年 4 月 11 日，16 年。开采深度为 1360 米至 940 米标高。采矿许可证范围不变。

④徽县柳林镇矿业开发有限责任公司采矿权

1986—2001 年期间共有徽县柳林镇经委沙坝铅锌矿等 7 家民采矿硐民采，2002 年徽县政府依法关闭了所有群采矿硐，徽县柳林镇矿业开发有限责任公司初次取得洛坝铅锌矿矿床 2-26 线的铅锌矿采矿权。同年，甘肃有色地质勘查局一〇六队提交了矿山开发利用方案。2005 年 12 月受甘肃省徽县柳林镇矿业开发有限责任公司委托，金川镍钴研究设计院对该矿做了《开采方案设计》。2005 年在全省矿山企业整合的过程中与陇南洛坝铅锌矿、徽县沙坝矿业有限责任公司重组为一个矿山企业，归甘肃洛坝有色金属集团有限公司管理。

2005 年 1 月由甘肃省国土资源厅颁发了采矿许可证，证号：6200000530040，采矿权人为徽县柳林镇矿业开发有限责任公司，矿山名称为徽县柳林镇矿业开发有限责任公司，开采矿种为锌矿、铅矿，开采方式为地下开采，生产规模 2.50 万吨/年，矿区面积为 0.4604 平方千米，有效期限为 2005 年 1 月—2006 年 10 月，壹年零玖个月，开采深度为由 1200 米至 800 米标高。

2006 年 10 月办理了采矿权延续。采矿许可证号：6200000630366，有效期限自 2006 年 10 月至 2015 年 10 月，9 年。采矿许可证范围不变。

(2) 2008 年采矿权整合后

2008 年 8 月，按照省国土资源厅《徽县洛坝铅锌矿区资源整合协调会议纪要》精神，对原甘肃洛坝有色金属集团有限公司、徽县沙坝矿业有限公司、甘肃徽县天洛矿业有限责任公司、徽县柳林镇矿业开发有限责任公司四个采矿权进行整合。

2010 年 9 月 28 日，甘肃省国土资源厅下发关于徽县洛坝铅锌矿区资源整合有关问题的批复〔2010〕159 号）。2013 年 12 月 30 日由甘肃省国土资源厅颁发了采矿许可证，证号：C6200002013123220132759，采矿权人为甘肃洛坝

有色金属集团有限公司，矿山名称为甘肃洛坝有色金属集团有限公司徽县洛坝铅锌矿，开采矿种为锌矿、铅矿，开采方式为地下开采，生产规模 100 万吨/年，矿区面积为 2.4914 平方千米，有效期为 2013 年 12 月 30 至 2015 年 12 月 30 日，贰年，开采深度为 1360~700 米，由 16 个拐点圈定。

2015 年采矿许可证到期后进行延续，有效期为 2015 年 12 月 30 日至 2017 年 12 月 30 日，贰年。

2017 年采矿证到期在扣除水源地范围后进行延续，矿区面积为 2.104 平方千米，有效期为 2017 年 12 月 30 至 2019 年 12 月 30 日，贰年，开采深度为 1360~700 米，由 17 个拐点圈定。

2019 年 12 月 30 日采矿许可证到期后进行了延续，2020 年 03 月 23 日甘肃省自然资源厅颁发了采矿许可证，有效期为 2019 年 12 月 30 至 2021 年 12 月 30 日，贰年。采矿许可证上明确要求：应在有效期内完成资源储量核实暨扣除与水源地重叠范围分割报告（报告应明确扣除与水源地重叠后范围在 2006 年已完成有偿延续储量核实报告的基础上累计查明的各矿种新增资源储量，以及与水源地重叠范围在 2006 年有偿延续核实报告的基础上储量变化情况及采动情况）、矿产资源开发与恢复治理方案的编审工作、取得环评批复、评估处置出让收益。

2021 年 12 月 30 日到期后进行了延续，有效期自 2021 年 12 月 30 日至 2023 年 12 月 30 日。

采矿许可证上明确要求：企业须在有效期内完成储量核实、“三合一”方案编审和收益处置等工作，该次为第三次短期延续，到期后不再短期延续。

2008 年整合后采矿权因涉及到陇南市徽县峡门集中式饮用水水源保护区，在 2017 年采矿权延续时对水源地进行了扣除。后根据 2019 年 9 月 12 日《甘肃省人民政府关于同意撤销、调整和新划分部分集中式饮用水水源保护区的批复》（甘政函〔2019〕103 号），徽县峡门集中式饮用水水源保护区范围调

整。调整后原先因涉及水源地保护区扣除的范围已不在饮用水水源保护区范围内。

9.5.2 区内采空区情况

洛坝矿区经三十多年的采矿活动，老采空区已遍及矿区的 51~28 线，分布标高一般为 1320~1030 米以上，最低可达 890 米。2011 年以后采空区主要分布于 1120 米标高以下，最低可达 737 米。

自 2011~2020 年，洛坝采矿权范围内共新增采空区 147 个，其中，洛坝开采区有 10 个，柳林镇二采区（沙沟和二线工区）9 个，柳林镇四采区（26 线工区）3 个。

矿山现阶段规模较大的采空区主要分布在主矿体内及附近。

9.5.3 矿山设计、开采及资源利用概况

（1）整合前矿山设计、生产情况

① 甘肃徽县天洛矿业有限责任公司铅锌矿

甘肃徽县天洛矿业有限责任公司前身为天水市洛坝铅锌矿，是政府于 1983 年由原天水地区小河铁厂转产而组建的国有矿山企业。2003 年 11 月，企业完成国有体制改革，成立了股份制企业—甘肃徽县天洛矿业有限责任公司。

矿山设计单位为兰州有色冶金设计研究院，矿山设计时间为 1984 年 4 月。

1984 年 4 月兰州有色冶金设计研究院完成了《甘肃省天水市洛坝铅锌矿采矿工程可行性研究报告》（代替初步设计），采矿设计规模 5 万吨/年，采矿深度为 1150 米以上，矿山服务年限 12 年，开采范围为 11A~15 线。1986 年正式投产，1990 年矿山进行技术改造，对采选规模进行扩大，采矿范围变为 4~17 线，矿山采选能力增加到 10 万吨/年。1994 年 8 月，甘肃徽县天洛矿业有限责任公司委托兰州有色冶金设计研究院，提出了 1120 米以下水平的深部开拓工程方案，采选规模达到 12 万吨/年，开采设计范围为 4~17 线，开采深度为 940 米。

2006~2009年矿山开采范围为4线~17线,1200~94米标高之间的矿体。

开采方式为地下开采。开拓方案采用平硐-盲斜井开拓方式,采矿方法浅孔留矿法,中段高度15-30米,由上而下划分为1150米、1120米、1090米、1060米、1048米、1015米、1002米、955米、925米十个中段。

目前在1150中段内共有7条盲斜井进行采矿生产及探矿。

截止2010年底总计消耗矿权内地质储量矿石量 500.91×10^4 吨,金属量 24.45×10^4 吨。消耗矿权外地质储量矿石量 174.40×10^4 吨,金属量 10.09×10^4 吨。

天洛矿业2005年前矿山生产实际回采率为82.39%,贫化率为12.83%,2006-2010年,矿山生产实际回采率为84.78%,贫化率为11.64%。

选矿厂(现为一分厂)有四个选矿系统,I、II系统为1985年由原天水洛坝铅锌矿建成投产,日加工能力为150吨,大部分设备已超期服役,效能低,故障多,现已停用。III系统为2004年由天水洛坝铅锌矿和建新公司合建,2005年投产,日加工能力为300吨。现正常生产运行。IV系统为2008年由原亚特投资公司扩建,2009年建成,日加工能力为600吨。选矿回收率基本达到设计要求,铅选矿回收率平均为89.50%,锌选矿回收率平均为88.98%。

②甘肃洛坝有色金属集团有限公司铅锌矿

1994年3月兰州有色冶金设计研究院完成了《甘肃省陇南洛坝铅锌矿采矿工程可行性研究报告》(代替初步设计),采矿设计规模10万吨/年,采矿深度为1150米以上,矿山服务年限14年,开采范围为17~39线,并于同年10月又完成了《甘肃省陇南洛坝铅锌矿扩建工程方案设计》,采矿、选矿规模均增扩至15万吨/年,采矿深度1120米。矿山开采设计范围为17~39线间矿体。2001年5月,兰州有色冶金设计研究院针对1120米水平以上地质储量服务年限仅2~3年的现状,提出了1120米以下水平的深部开拓工程方案,编制了《甘肃省陇南洛坝铅锌矿矿山深部开拓工程方案设计》,扩建后规模达到

1200 吨/天，40 万吨/年，开采设计范围为 17~39 线，开采深度为 960 米，服务年限为 15 年。

矿山于 1990 年开始生产，主要依靠回收的 13 家群众采矿点的矿石生产，1994 年开始按 300 吨/天规模建设，同时预留 500 吨/天的余地，1995 年达到设计 300 吨/天的规模，

2001 年达到 800 吨/天规模，深部开拓方案于 2001 年开工建设，于 2004 年主体工程建成，深部开拓工程不断完善。现生产能力 1000 吨/天，年生产能力 35 万吨/年。还未达到设计生产能力。

开采方式为地下开采，开拓方案采用平硐-盲竖井+盲斜井、平硐-盲斜井开拓方式，采矿方法主要为空场法和浅孔房柱法、浅孔留矿法。

矿山现生产两个坑口，位于 39 线~19 线之间，一号坑，开拓系统为主平硐、盲竖井、盲斜井；三号坑开拓系统为主斜井+中段盲斜井。已生产 18 年，目前 1180 米以上水平全部回采结束，1150 进入后期回收阶段，原四号坑、五号坑、六号坑已经闭坑，只留部分巷道通风。根据现有开拓巷道的位置，按照“从上到下，先两边后中间”后退式回采的开采顺序，目前主要生产中段为 VI、VII、VIII、IX 四个中段。

洛坝有色金属集团与天洛矿业有限公司 2008 年整合后，洛坝集团组织技术人员对原来两矿权基础资料进行整理，在矿区范围内 21~25、33~39 勘探线间及采矿权外发现多个不明老采空区，为天洛矿已采空区。

洛坝矿业 2005 年前矿山生产实际回采率为 81.71%，贫化率为 12.34%，2006-2010 年，矿山生产实际回采率为 86.59%，贫化率为 11.87%。

选矿厂（现为二分厂）有三个选矿系统，I 系统为 1992 年由原陇南洛坝铅锌矿建成投产，日加工能力为 200 吨，II 系统为 1998 年由原陇南洛坝铅锌矿扩建，日加工能力为 200 吨，III 系统为 2002 年由原甘肃洛坝集团扩建，日加工能力为 200 吨。选矿回收率基本达到设计要求，铅选矿回收率平均为

89.46%，锌选矿回收率平均为 88.95%。

③甘肃省徽县沙坝矿业有限责任公司铅锌矿

2002 年 2 月兰州有色冶金设计院完成洛坝铅锌矿床 39~53 勘探线范围内的资源调查和开发利用方案。设计开采范围为 39~53 勘探线间 800 米标高以上的范围，设计开采对象为 I-6、I-7、I-23、I-24、I-10 等 5 个矿体。

设计利用资源储量为保有矿石资源储量 1155458 吨，设计年开采矿石量 6.6×10^4 吨（日采 200 吨，每年生产 300 天），矿山服务年限为 19 年。

设计开拓方式为平硐-斜井改造开拓方案，4 号平硐-斜井开拓 1030、1062、二个中段；1 号平硐-斜井开拓 1000 中段；2 号平硐-斜井开拓 977 中段；3 号平硐-斜井开拓 947 中段。

设计采矿方式为地下开采，采矿方法为全面法、浅孔房柱法、浅孔留矿法。矿块生产能力分别为 70~100 吨/天。坑内采用 YGZ-90 型凿岩机和 YSP-45 型凿岩机落矿，采场采用木漏斗和人力推车运矿，矿石综合损失率为 16%，综合贫化率为 14%。

1987 年~2001 年，在洛坝铅锌矿 39 至 53 勘探线间至少有 8 个民采及乡镇企业矿硐，在 37 线至 45 线间集中开采，至 2001 年 6 月，估计采出矿石量超过 50 万吨，由于采富弃贫而造成损失资源量也超过 50 万吨，实际采出和损失矿石量超过 100 万吨。

2001 年甘肃省国土资源厅以“甘国土资矿发[2001]2 号”文下发了《关于整顿洛坝矿区矿业秩序，彻底消除矿山重大安全隐患的函》，徽县政府于同年 8 月全面关停了民采小矿点。2001 年 11 月，徽县沙坝矿业有限责任公司取得洛坝铅锌矿床 39~53 勘探线范围内的采矿权，对该范围内的铅锌矿实行统一开采，保留四个坑道，开拓沿用斜井及倒段斜井的开拓方式。

开采方式为地下开采，开拓方案采用平硐-盲斜井、平硐-盲斜井开拓方式，采矿方法主要为浅孔房柱法、浅孔留矿法。

目前沙坝工区开采范围为 39 线~53 线 700 米标高以上的矿体，中段高度 30 米，由上而下划分为 1045 米、1030 米、1000 米、960 米、920 米、890 米、860 米等中段。1060 米水平以上回采已经结束，目前矿石回采主要集中在 1030 米、1000 米、890 米、860 米水平。采用 12 千克钢轨，轨距 600 毫米，自制手动道岔；所有中段全部采用人推矿车运输。

2005 年以后，对同一矿体的不同部位，根据实际情况采用不同的开采方法互相配合，以最大限度的提高采矿回收率。由于各矿体的空间形态复杂，沿走向、倾向及厚度方向的变化急剧，并且部分矿体的顶板岩石稳定性差，造成采矿难度较大，各矿体不同部位的回采程度不同，最低回采率为 74.40%，最高回采率为 86.9%，采矿损失率为 13.1~25.6%，平均采矿损失率为 17.23%。由于各矿体矿岩界线不明显，矿体间夹石薄而层数多，部分矿体的顶板岩石稳定性差，造成在采矿过程中有大量围岩及夹石混入矿石中，使所采矿石贫化，采矿贫化率最低为 8.1%，最高为 10.8%，平均采矿贫化率为 9.97%。

2004 年，沙坝矿业有限责任公司租赁了英达选矿厂，对所采矿石进行选冶，回收利用的主要元素为铅、锌，微量的伴生银、铜、镉、锗在选冶过程中被回收。选厂生产能力为日处理矿石量 200 吨。铅、锌选矿平均回收率分别达到 89.18%和 92.96%，伴生有益元素银、镉、锗的回收情况良好，分别在选矿和冶炼的各个环节析出。铅、锌精矿的产率分别为 2.02%和 4.53%，日产铅精矿和锌精矿量分别为 4 吨和 10 吨左右。

该区矿石属不复杂的铅锌矿石，伴生有银、镉、锗有益矿产，通过浮选，可产出铅精矿和锌精矿；伴生银主要富集在铅精矿中，镉、锗富集在锌精矿中。多年的选冶生产实践证明，矿石可选性良好，选矿工艺流程较简单，选矿成本低，对主要元素和伴生元素的回收率高，开发利用的经济价值和社会效益高。

④甘肃省徽县柳林镇矿业开发有限责任公司铅锌矿

该矿山是 2002 年开始生产，开发利用方案由甘肃有色地勘局 106 队提交。

矿山开拓分为三个采区，六个采矿坑口。原设计能力 2.5 万吨/年，按原报告储量计算，服务年限长达 20 多年，开拓方式从上到下逐矿体，分（1084、1059、1046、970）中段逐个中段开拓布设。开采方法以地下开采，斜井配合平硐开拓，简单的空场法及充填法开采，少部分用浅孔留矿法。

该区矿山开采基本上分为两个阶段。

第一阶段是上世纪 80 年代中期到 2001 年，这个时期属群众性开采，单位、集体、个人划地为界，乱采滥挖，采富弃贫，浪费了大量的矿产资源，破坏了矿床的完整性，严重影响了矿产资源的合理开发利用，致使部分资源已无法开采利用。据不完全统计这一阶段采出矿石量为 139.00×10^4 吨，损失矿石量 37.21×10^4 吨。

第二阶段是 2002 年以后，政府依法关闭了所有非法群众采矿硐，全部由省国土资源厅统一管理。徽县柳林镇矿业开发有限公司依法取得该区的采矿权。2002 年，甘肃省有色地勘局 106 队提交了矿山开发利用方案。现共有 3 个采区，年采矿石量 2.5 万吨左右，截至 2005 年 10 月底共采出 10.4×10^4 吨，损失矿石量 2.16×10^4 吨。

柳林镇开采范围为 2~26 线 800 米标高以上的矿体，中段高度 15~30 米，由上而下划分为 1135 米、1115 米、1085 米、1075 米、1060 米、1030 米、1000 米、970 米、828 米等中段。

目前矿石回采主要集中在 1060 米、1000 米水平。

柳林镇矿业 2005 年前矿山生产实际回采率仅为 74.4%，贫化率为 8.10%，2006-2010 年，矿山生产实际回采率为 82.32%，贫化率为 9.97%。

选矿厂为 1998 年由徽县柳林镇建成投产，日加工能力为 100 吨，铅选矿回收率平均为 79.64%，锌选矿回收率平均为 91.19%。

（2）. 整合后矿山设计、生产情况

2008 年采矿权整合后，甘肃洛坝有色金属集团有限公司委托西安有色冶

金设计研究院于 2011 年 3 月完成《甘肃洛坝有色金属集团有限公司洛坝铅锌矿 100 万吨改扩建项目可行性研究报告》（代替初步设计）（工程号：11032）；2012 年 3 月完成《甘肃洛坝有色金属集团有限公司洛坝铅锌矿开发利用方案》（工程号：11009）工作，2012 年 5 月甘肃省国土资源厅组织专家进行审查并评审通过。采矿设计规模 100×10^4 吨/年，采矿深度为 700 米以上，矿山服务年限 12 年，开采范围为 28~51 线，扩建后规模达到 3030 吨/天， 100×10^4 吨/年。

矿山建设综合技术指标如下：矿山生产能力： 100×10^4 吨/年，选矿生产能力： 100×10^4 吨/年，矿山服务年限：12 年，开采方式：地下开采，开拓系统：平硐、箕斗斜井、盲竖井+斜井联合开拓。采矿方法：空场法（浅孔房柱法、浅孔留矿法），全尾砂胶结充填治理采空区，残矿采用机械化上向水平分层充填采矿法综合回采率： $\geq 86\%$ ；综合贫化率： $\leq 14\%$ ；

洛坝集团所属的选矿生产单位，下辖五个选矿生产分厂，日加工矿石能力 3000 吨，年加工矿石能力 100 万吨。所产的锌精矿粉产品供应宝徽冶炼公司进行冶炼，是宝徽冶炼公司的主要原料供应单位之一。

10. 评估区地质概况

10.1 矿区地质特征

10.1.1 地层

洛坝铅锌矿区地层主要为中泥盆统安家岔组焦沟层上段，为滨海—浅海相细碎屑岩及碳酸盐岩建造，另有少量呈断层接触的三叠系分布在西南边缘。

由老至新各地层特征如下：

（一）中泥盆统安家岔组焦沟层上段

为矿区内含矿层位，总体呈近东西走向，贯穿并延至区外，出露宽度 1000 米左右，厚度大于 1600 米（未见顶、底）。构成洛坝背斜，17~25 线两翼正常，各向南（ 50° 左右）、北（ 60° 左右）倾斜。按岩石组合及含矿性不同，

将该段进一步细分为上、下两层，二者整合接触。

下层：分布于矿区的中部，层厚大于 500 米（未见底），为洛坝背斜主体，是唯一的含矿层位，主矿体均赋存在洛坝背斜转折端及其两翼。沿走向、倾向相变频繁，甚至急剧。总体上以微晶灰岩、含生物碎屑灰岩、石英岩为主，夹或局部与千枚岩类互层。自 9 线向西，顶部千枚岩层增多增厚，灰岩相应减少，近于互层状。

其岩石特征，由底向顶大致可分成两个岩性层：

(1) 中-下部

以微晶灰岩、含生物碎屑灰岩，上界至 I-3 号矿体的顶板，自 9 线向西，同时由浅到深，逐渐相变为钙质千枚岩、砂质千枚岩、铁白云石千枚岩及炭质千枚岩等，与灰岩、石英岩呈指状交互层，是主要含矿岩层。灰岩仅在 14~13 线间地表出露，沿走向分别向东、西两端缓慢侧伏，深部已控制到 18~45 线，尚未封闭。主矿体皆赋存在与千枚岩接触处灰岩一侧的石英岩中，如 I-6、I-7、III-1、III-2 号矿体群，统称为接触部的矿体。各岩性分述如下：

(a) 微晶灰岩及生物灰岩：

为底部岩石，厚度大于 350 米，未见底。灰色、微晶结构，厚-巨厚层状，层理不清，常见乌眼及缝合线构造。9 线以东灰岩层较厚，单一完整。向西逐渐变薄、变小，且从顶向底过渡相变为千枚岩类，即由单一完整的灰岩层逐渐相变为根部（深部）依旧完整而其头（浅部）分枝尖灭，被千枚岩所替代。矿物成份：微晶方解石含量 54~85%，粒度 ϕ 0.005~0.01 毫米；粗晶方解石 5~40%，平均 15%， ϕ 0.05~0.5 毫米，个别大于 2 毫米，石英 1~10%，平均 5%，粒度 ϕ 0.02~0.05 毫米，半自形柱粒状，中心常包裹尖点状碳酸盐，部分具次生加大边，分布均匀，局部集成脉或团块；炭质 2~10%，平均 5%，主要呈隐晶质或尖状不规则细纹分布在缝合线中；白云石 1~3%，平均 2%，细粒半自形晶粒，分布在化石周围或少量菱铁矿混成团块状；微量自形黄铁矿

细粒；偶见闪锌矿斑点。富含生物化石，分布不均匀，多集中成层状，可出现数层。化石种类较多，以珊瑚（15~30%）、层孔虫（5~40%）为主，其余为少量介形虫（5~10%），腹足类（5~10%），藻类（5~10%），棘皮屑（2~8%），头足类（3%）。各种化石混合存在，无明显分带现象。化石含量（5~3%）不等，局部层最多可达45%以上。个体轮廓清楚，完整与碎片共存，虽都被交代成钙质或硅质，有的内部构造仍清晰可鉴。无群体生长势态，皆顺层排布，应属原生地生长破碎或经短距离搬运沉积的生物礁滩相。

（b）石英岩

是矿区赋矿岩石，几乎所有矿体都产在石英岩中。分布于上部千枚岩与下部灰岩、含生物碎屑灰岩之间，大多数发育在千枚岩与灰岩接触处的灰岩一侧，次为灰岩内部，皆呈似层状或扁豆状与灰岩混为一体，具过渡性边界。随距离断层的远近，硅化程度等的不同，岩性由角砾状、碎裂状铁白云石菱铁矿石英岩-黑灰色柱粒状石英岩-黑灰色柱粒状石英岩-灰岩。单层厚度1~65米不等，大多数为10~40米。

（c）千枚岩：

主要分布在9线以西，与灰岩、石英岩层指状交互，二者呈相变过渡关系。层位偏上，厚度0~300米。千枚岩种类较多。薄层透镜状层理，千枚理及小褶皱发育，易破碎成片状。不含矿，但可成矿体围岩。

（2）上部

该层从I-3号矿体顶板千枚岩向上至第一层灰岩上层面。厚度20~130米不等，由上部薄层状灰岩和下部千枚岩组成，不含矿。延伸稳定，超出控制范围，可当作矿床标志层，岩性特征如下：

灰岩：灰色，中-薄层状，细晶构造，含泥质或粉砂质多时则称为泥质条带灰岩，延展稳定且走向大于倾向，尚未发现化石，风化后成薄片状。南部含砂较多，常形成砂质灰岩。

千枚岩：灰-浅灰色，风化后呈黄褐色。含钙质或砂质，有时形成夹层。南部相对含砂量高。砂岩夹层较多。

（二）上层

出露于洛坝背斜两翼，且北翼多于南翼，分别被两翼大断裂切割，35线以西南翼缺失。层厚大于900米，未见顶，不含矿。岩性种类繁多，大多为薄层灰岩或砂岩与千枚岩之间的过渡岩石，总体上是钙质绢云千枚岩，粉砂质灰岩及粉砂层呈薄层互层。

大多为长透镜状层理。南翼相对含砂量高。砂岩中矿物分选不好，成熟度低。主要矿物有石英、绢云母、方解石，少量的白云石、炭质、微量矿物有锆石、电气石、水白云母等。

在北翼紧靠糜署岭黑云母花岗闪长岩基的南侧，有一条接触变质岩带，西宽东窄，由黑云绿泥堇青角岩，条带状透灰黑云母石英片岩和大理岩组成。是条带状钙质粉砂质千枚岩受岩体烘烤、挤压变质而成。其中大理岩靠近接触面并沿走向呈稳定的断续分布。

（三）三叠系

分布于矿床西部南缘，未细划分，呈向北倾的单斜层状。是一套砾岩，砂岩夹亮晶粒屑生物灰岩组合，含筳类化石。目前认为与成矿无关。

10.1.2 构造

矿区构造以近东西向为主，有洛坝背斜和南、北两翼的人土山-江洛断裂及黄渚关断裂。其与近南北走向的横断层交织在一起，使构造复杂化。

（一）褶皱

①洛坝背斜：属区域Ⅲ级构造，矿区唯一的矿区褶曲。轴线呈北东东-南西西向，并朝两端以小角度（ $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ ）倾伏，轴面上部向北中等倾斜（ $40^{\circ} \sim 60^{\circ}$ ），下部近于直立；但在18~14线、31~37线，近轴部南翼略有倒转形成倒转背斜，背斜轴面倾向北东，倾角 85° 以上，再向两侧则为正常背

斜。核部及北翼近核部以微晶灰岩、生物灰岩、石英岩为主。两翼的中、上层则以千枚岩类为主。两翼正常，但岩性不对称：南翼产状：走向 $75^{\circ}-255^{\circ}$ ，倾向南东，倾角 50° ，为含粉砂质及砂岩夹层较多的千枚岩。17 线以东完整，以西则被人土山-江洛大断裂切失。北翼产状：走向 $75^{\circ}-255^{\circ}$ ，北西倾，倾角 60° ，千枚岩相对含炭质、泥质较多，基本上以转折端为界。有些灰岩层在北翼较厚大，沿倾向靠近转折端时则逐渐尖灭，至南翼则相变为千枚岩，如 29~35 剖面。矿体均赋存在该翼及其近转折端处，且厚度较大。由于断层叠加作用，背斜中段（10~13 线间）抬升隆起，露出核部灰岩。向东西两端缓慢倾伏，含矿层因受其影响，亦随之同步延深。

据采矿坑道揭示，在 14、23、27 线 1080 米标高见到背斜转折端和南翼。37 线以西背斜构造不明显，有待下一步工作验证。

②层内小褶曲发育，在千枚岩中成组成群出现，形态协调，紧闭-舒缓状皆有，有地表、坑道及钻孔岩芯上都常见到。经统计认为是地层褶曲时，由层间差异滑动造成的，与洛坝背斜同属一个应力场。

（二）断层

矿区内断层非常发育，仅区域性大断裂就有两条，呈南、北相向挟挤之势。再叠加后期不同规模的大、小断层，共同构成矿床及矿体特征的主要控制因素，在 9~15 线一段与相变现象叠加在一起，使含矿层和矿体形态复杂、变化急剧。现按产状不同，将断层分为走向、横向及斜向三组：

①走向断层：

(1)F1：是黄渚关区域大断裂东延至矿床北缘的一段，实属人土山-江洛大断束中的一条分枝断裂，而洛坝矿床则是夹在大断束中间的一个狭长断块。断裂呈东西走向，向北倾 $50^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 左右，为逆断层，多期活动，印支期糜署岭花岗闪长岩基很可能就是沿其侵入，并被后期再活动所破碎。破碎带宽 5~上千米不等，破碎物为两侧地层及岩体的破碎岩。被挤压成大小不一的扁豆状

花岗闪长岩块和灰岩块，与千枚岩、糜棱质混杂岩一起呈定向分布。受热接触变质作用影响，破碎带内夹杂有角岩化及片岩类岩石。该断层对矿床的影响基本与 F2 相同。

(2) F2: 是人土山-江洛区域大断裂在矿区南边通过的一段，也是泥盆系与三叠系的分界线。断层破碎带发育，宽 10 米左右，破碎物是两侧地层的碎裂岩，被挤压成大小不等的扁豆或不规则糜棱质角砾，具定向排列。受强烈白云石化及炭化（或石墨化），使角砾具有乌亮的镜面及擦痕，具多期活动特征。据 ZK41-6 钻孔深部控制。断层向南陡倾，倾角 85° 左右，近于直立。上盘（南盘、为三叠系）下降，为重力正断层。该断裂与 F1 实际为一组近于平行的断层束，向西散开而往东收敛，不仅控制了南侧的中新生代断陷盆地，甚至早在中泥盆世沉积阶段，就是同生长断裂，深部成矿热液很可能就是沿此向上喷流到沉积凹地的，控制和诱导形成了一系列沿断裂分布的沉积-改造型铅锌矿床。

(3) F3: 地表出露 14~17 线之间，长 1660 米，近东西走向，北倾 $45^{\circ} \sim 75^{\circ}$ 。经钻孔控制，沿倾斜延深可达 510 米，一般均在 800 米标高以上。断面紧闭，局部有破碎带，宽度 4 米左右。基本顺层沿 I-3、I-36-1 号矿体下盘呈缓慢波状展布，但在 14 线切错 I-27-1 号矿体，为逆断层。垂直错距 17 米，水平错距 5~10 米左右，对矿体破坏影响不大。

(4) F13: 地表出露 8~30 线之间，长 1535 米，走向 $72^{\circ} \sim 120^{\circ}$ ，北倾 $50^{\circ} \sim 65^{\circ}$ 。沿倾斜延深可达 200 米，一般均在 800 米标高以上。断面紧闭，局部有破碎带，宽度 1~2 米左右。基本顺层沿焦沟上段上层千枚岩与下层灰岩接触面呈缓慢波状展布，为层间逆断层，对矿体破坏影响不大。

② 横向断层

(1) F7: 地表出露于 11A~13A 之间，长 385 米，近南北走向，略有“蛇形”弯曲，西倾 72° 左右，沿倾斜延深 220 米，达 1145 米标高，为左行正断层，切错 F3 断层，I-1 和 I-3 号矿体，垂直错距 5~15 米，水平错距 22 米左右。

(2)F8: 实际上是 F7 断层组内的一条平行断层, 性质同 F7 位于 F7 西侧 70 米, 近南北走向, 西倾 65° 左右。切错 F3 断层及 I-1、I-3 号矿体。

(3)F9: 地表出露于 30~32 线间, 南北走向, 长 800 米, 北端切错岩体, 左行位移, 水平断距 140 米, 局部地段破碎带发育, 可宽达 12 米, 其它性质不明。

③斜向(北东或北西向)断层:

该组断层一般规模相对较小, 如 F5、F6、F10、F11、F12 等。

10.1.3 岩浆岩

分岩体和岩脉两种。

①岩体

印支期糜署岭花岗闪长岩基的南边缘已侵入到矿区北部, 边界呈凹凸状超覆在含矿地层之上, 接触带为侵入叠加断层(F1)的复合型。围岩蚀变明显, 有角岩化及简单砂卡岩化等。岩石呈灰白-肉红色, 中粗粒块构造, 似斑状结构, 斑晶主要是肉红色正长石及灰白色斜长石, 粒度 5~20 毫米, 多为基质; 钾长石 20%, 多为斑晶, 可达 25 毫米; 石英 20%, 它形粒状; 黑云母 15%, 叶片状; 角闪石 5%, 碎裂柱状残晶; 付矿物 3%, 有锆石、磷灰石、榍石、磁铁矿、独居石、褐帘石等, 铅和锌的含量分别为 20 和 110ppm。

②岩脉

岩脉较发育, 大多分布在矿床南部, 深浅都有, 顺层或切层产出。最大一条为二长花岗细晶岩脉, 顺层出露在 43~51 线间, 长 400 余米, 最宽 30 米。岩脉种类较多, 但以中-酸性为主, 偶见基性岩脉, 均有不同程度的铁碳酸盐化蚀变, 与围岩呈侵入接触, 边缘相可见微细粒冷凝边, 围岩亦受烘烤和硅化。目前认为岩脉与成矿无关, 与岩体为同源不同期。岩脉形成较晚。

10.1.4 变质作用及围岩蚀变

(一) 变质作用

在区域浅变质千枚岩相的基础上，局部叠加了一些接触变质，动力变质及围岩蚀变等。

①热接触变质作用

发生在北部岩体外接触带，受热烘烤变质，形成一条宽窄不一的片岩－角岩带，西部可宽达 200 多米。由黑云绿泥堇青石角岩，大理岩及透辉黑云石英岩组成。条带状或块状构造，矿物成份有：堇青石、石英、黑云母、透辉石、方解石、绿泥石、沸石及少量磷灰石、锆石、电气石、钾长石、方柱石等。原岩为钙质粉砂质千枚岩和灰岩等。

②动力变质作用

矿床处于构造活动强烈区，断层及破碎带发育，产生一些千糜岩和角砾岩。千糜岩由千枚岩受挤压错碎而成，在各层千枚岩中均有，大多顺层分布，沿断裂 F1、F3 出露较多。角砾岩分布较广，主要发育在灰岩、石英岩及矿体中。角砾多具棱角状，显示岩石碎裂特征，基本无位移或移动很小，仅是原岩受挤压碎裂而已。几乎所有矿石都具有碎裂特征。

（二）围岩蚀变

矿床围岩蚀变表现为硅化和铁白云石菱铁矿化。

①硅化

不包括在热水喷流沉积－成岩期所生成的黑灰色、具架状交织结构的柱粒状石英岩，指成岩后所形成浅色石英岩的硅质交代作用。按产出特征可分两种：

（1）交代状浅色石英岩，它形－细粒、晶粒干净明亮。交代黑灰色柱粒状石英，灰岩及化石等，形成不规则团斑状块体。与成矿关系极密切，是主要脉石。有时可见少量萤石及辉锑矿化。岩石大多破碎成角砾状。

（2）晚期石英脉，充填岩石裂隙成不规则脉状，常伴有粗晶方解石团块，分布广泛。

②铁白云石菱铁矿化：

主要发育在石英岩中，具多阶段特征。早期菱铁矿与黑灰色柱粒状石英岩同时生成，呈雪花点浸染状散布在石英岩内。后期呈不规则脉状叠加在硅化作用中，与成矿关系极密切，是主要脉石矿物之一，菱铁矿常被铁白云石交代成假象。

10.1.5 控矿因素

该矿床属热水沉积-改造型铅锌矿床，矿体群呈线性沿原断陷海槽展布，中泥盆世同生长大断裂及其所控制的沉积相是成矿的基础。从基底淬出的成矿物质经由断裂向上运移，喷流到沉积凹地渗入沉积物并改变了原有组分，形成矿源层，又经后期继承性构造活动对矿体形成起到了叠加富集的改造作用。

(1) 地层、岩性控制

矿床受地层控制，赋存于中泥盆统安家岔组焦沟层上部生物灰岩和千枚岩之间，靠生物灰岩一侧。

矿体受岩性控制，均产于石英岩中，且当石英岩叠加菱铁矿化，铁白云石化时，对成矿更为有利。

(2) 岩相古地理环境控制

根据区域岩相古地理分析和对矿床构造、岩性组合、化石分布、沉积构造等方面的研究，初步判断原始沉积环境如下：

① 沉积盆地受区域大断裂控制

黄渚关和人土山-江洛大断裂早在海西期就已形成，是秦岭海槽中的三条走向同生长断裂，形成和控制着期间的下陷凹槽，决定了当时矿床沉积相特征。由断裂呈线性喷流出的成矿物质直接进入海槽的凹地中。实际上含矿层仅在两条断裂之间分布，并与之平行延展。

② 沉积盆地东西狭长，南浅北深，升降急剧频繁，沉积速度快，分选差。

矿床岩石组合复杂，过渡性岩石多且频繁互层。平行层理很少，大多为长凸透镜状或脉状层理。岩层沿走向延伸稳定而倾向上相变急剧。南部岩石中普

遍含砂质较高，经常有砂岩夹层，砂粒分选差；北部岩石中相对含泥，灰质多。微细晶含生物化石灰岩出现多层，向北趋于合拢归并，向南则呈指状与千枚岩类交叉相变。

③潮间-浅海相灰岩中富含生物化石，局部高达 40% 以上，皆顺层分布。无生长势态。因沉积盆地升降急剧频繁，形成多层状丘礁。据鉴定主要是珊瑚和层孔虫类等浅海生物。灰岩中常见能指示潮间环境的鸟眼构造。是区域浅海生物礁滩碳酸盐台地的组成部分。

④沉积洼地

矿体产出部位常与含炭较高的生物灰岩、黑色石英岩共生。其原始铅、锌含量高，特别是原始沉积的黑色石英岩中见到莓球状黄铁矿及细粒菱铁矿，反应还原和半还原的封闭和半封闭洼地环境，是控制矿床的初始环境，也为后期改造成矿提供了良好的物质基础。

（3）构造控制

是后期改造成矿主要的因素，在地层褶曲形成洛坝背斜的过程中，其北翼由陡倾变缓倾至轴部部位，形成最理想剥离空间，这一部位上的灰岩和石英岩容易破碎，形成许多裂隙和空隙。上有泥岩（千枚岩）作遮挡层，下有孔隙度高，便于溶液活动的生物灰岩，成为最理想的成矿场所。

10.1.6 矿床成因

根据矿床地质特征，稳定同位素，包裹体成分，元素组合和测温资料等分析表明，应属热水沉积-改造矿床。

（1）沉积作用

所有矿体均整合产于一定层位内，矿体及矿体群的形态、展布规律与含矿岩石协调一致。矿物组合简单。对与矿体紧密共生的石英岩研究表明其组份、元素比值特征均可与国内、外同类矿床的沉积硅质岩进行对比。石英岩与石英单矿物分析表明铅锌与银含量亦高。矿石中黄铁矿的特征元素比值为 $S/Se =$

32.38×10^4 (15 个样品平均): $\text{Co/Ni} = 0.88$ (16 个样品平均), 根据一般规律应判属沉积原因, 但在 16 件样品中有 6 件 S/Se 值小于 30×10^4 和 11 件 Co/Ni 值大于 1, 反映有相当部分是后期热液成因的。

闪锌矿中杂质元素含量特征是低铁 ($<6\%$), 锰 (0-微), 铟 ($<0.00005\%$), 相对富集镓、锗, 显示沉积作用。

(2) 改造作用

矿床处于区域构造活动带中, 受改造作用强烈, 以动力变质为主, 北边部有深成岩体侵入时接触热变质作用叠加。矿体或围岩均以碎裂和角砾构造为主, 金属矿物多呈脉状、团斑状集合体。石英及方解石常呈波状消光, 方铅矿晶面可发生明显扭曲, 黄铁矿压碎后被方铅矿或脉石胶结等改造迹象随处可见。矿体常与顺层破碎带共存, 并在背斜转折端或产状由陡变缓的构造部位增厚变大, 且矿化往往较好。尤其是在有横向 (近南北向) 断层叠加时矿化更好, 如 29 线、33 线等富矿地段都很可能, 存在横向断层。

(3) 物质来源

根据地质特征, 各种同位素等测试结果分析, 初步认为矿物质主要是由地壳深部向上循环的热水流经下古生界, 并淬取了硫、硅、铅、锌、铁、镁等, 沿深大断裂上升呈线性喷流到沉积凹地内。

① 硫源

矿床共有硫同位素 37 件, 其中矿石 32 件, 围岩 5 件。分析结果表明矿床偏集重硫, $\delta \text{S}34\%$ 变化范围 $3.4 \sim 14.3\%$, 离差 10.9, 均值 8.2, 特征介于泥盆世海相硫酸盐 ($\delta \text{S}34\% = 20 \pm$) 与火成岩之间, 具双峰效应, 分别以 10.6、5.7 为中值, 反映有多期来源。前者与围岩一致, 沉积时以细菌还原海水硫酸盐为主, 后者为改造热液来源。

② 金属来源

对 10 件铅同位素结果计算表明, 比值变化为 $206\text{Pb}/204\text{Pb} = 17.873 \sim$

18.500; $207\text{Pb}/204\text{Pb} = 15.580 \sim 16.054$; $208\text{Pb}/204\text{Pb} = 37.803 \sim 39.448$; 离差值分别为 0.527、0.474 和 1.645, 是比较稳定, 含异常铅低的现代正常铅。矿石铅 μ 值变化为 9.48~10.35, 平均 9.72, 具单阶段高 μ 值演化特点, 指示成矿金属来自上部地壳。模式年龄选用 ϕ 值, $206\text{Pb}/204\text{Pb}$ 和 $206\text{Pb}/207\text{Pb}$ 三种计算方法得出 3 组及 30 个数据, 各组平均为 431、372、323 百万年, 变化范围从 175~616 百万年。但大多数 (23 个) 数据介于 300~500 百万年之间, 拟以 400 万年前后作为最佳模式年龄, 该值略老于赋矿地层, 应为物质来源年龄, 故推断铅及与之共生的锌、铁等金属主要来源于沉积基底地层。

③成矿流体性质

据三件石英包裹体成分测定成果, 气相成分主要有 CO_2 、 H_2O 、 H_2 、 CO 、 CH_4 ; 液相为 $\text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^- > \text{F}^-$, $\text{Ca}^{2+} > \text{K}^+ > \text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+}$, 盐度 3.5~17.7, 平均 10.6Wt%NaCl (据李英, 1981), 该组分应是与海水混合后的流体成份, 说明成矿流体属盐度不高的硫酸根型热液。

氧、碳同位素各分析了 12 件, 均为生物灰岩的方解石, $\delta \text{O}18\text{‰}$ (SMOW) 12.15~20.84, 均值 17.35‰; $\delta \text{C}13\text{‰}$ (PDB) 0.42~3.10, 均值 1.41‰。与海水碳酸盐岩 $\delta \text{O}18\text{‰}$ 值变化范围 20~30‰和 $\delta \text{C}13\text{‰}$ 0.56~±1.55‰ (G、福尔) 比较, $\delta \text{C}13\text{‰}$ 基本吻合, 而 $\delta \text{O}18\text{‰}$ 系统偏低, 说明含矿岩层在改造作用过程中, 受到改造热液的作用, 从而使 $\delta \text{O}18\text{‰}$ 贫化。

④成矿温度

均一温度: 对石英、闪锌矿中的气液相包体分别测出两组温度: 石英 (7 件) 为 155~240℃, 平均 208℃; 闪锌矿 (1 件) 为 350℃。

爆裂温度: 对 8 件石英 (3)、黄铁矿 (2)、闪锌矿 (2)、方解石 (1) 测出的爆裂温度为 253~690℃, 平均 441℃。

由上可知, 成矿温度有中-高温两个阶段, 结合地质特征, 揭示了成矿的多期多阶段性, 及矿床的形成经过了沉积期热水喷流的中温阶段和后期的高温

改造阶段。

10.1.7 找矿标志

含矿地层及其岩性组合特征是该矿床及外围地区最主要的间接找矿标志。矿体均集中分布在中泥盆统安家岔组焦沟层上段下部层中下部生物灰岩与千枚岩界面附近的石英岩中。生物灰岩在地表出露均为正地形，沿走向寻找生物灰岩层是最主要的间接标志之一。

已知成矿带为近东西走向，沿走向无生物灰岩出露的地段，风化后呈褐黄色的铁碳酸盐化千枚岩层亦可作为找矿标志。

西部 41~45 线矿体顶板以上 150~300 米左右有一层紫色砂质千枚岩层，比较稳定，沿走向地表已出露至西坡附近，可作为西部找矿标志层。

人土山-江洛大断裂北侧，是寻找含矿层的重要宏观标志。

10.2 矿体特征

10.2.1 矿床规模及矿体群划分

该矿床属大型铅锌矿床，面积 2.104 平方千米。矿带控制总长 3950 米，分布标高 630~1360 米，水平投影宽度 180~700 米，已控制大、小矿体 371 条。核实报告将 3 个主矿体划分为 3 个主矿体群，分别是 I-5、I-7 和 III-2 号矿体群，以 III-2 号矿体群规模和资源量最大，I-3、I-6、II-27-2、II-19 为 4 个次要矿体群，其它矿体尽量沿用 2011 年核实报告中矿体编号。含矿带呈沿走向朝东、西两端缓慢倾伏的狭长带状，地表矿体出露较少，大多为盲矿体，含矿带横穿该次核实区（55~30 线），一般倾斜延深 20~578.03 米，赋矿岩性为含菱铁矿或铁白云石的石英岩、硅化角砾岩、硅化灰岩等。根据矿体产出部位及围岩特征等，划分为三个矿层。

I 号矿层有 143 个矿（化）体（群），产于含矿层上部，分布在生物灰岩、透镜状生物灰岩顶、底部石英岩或千枚岩所夹的石英岩中。矿体围岩至少有一部分（头部或尾部）或一侧（上盘或下盘）是千枚岩。生物灰岩出现多层时（已

控制有 4 层) 石英岩和矿体也可出现多层, I-5、I-7 号皆属主矿体, I-5 矿体群又分为 33 个矿体, I-5-1、I-5-13 为规模较大的矿体。I-7 号矿体群分为 29 个矿体, I-7-1、I-7-2、I-7-1 为规模较大的矿体。

I-1-1~I-39 号矿(化)体(群)基本沿用了 2011 年核实报告中矿体编号, I-40~I-50、I-52~I-56 号矿(化)体为 2011 年核实报告未编号的矿体, I-51 号矿体为新发现的矿体。

分布于 1 线的 I-9a 矿体属于地表氧化矿, 为单工程控制, 远离其它矿体群, 长仅为 14.0-45.0, 延深为 2.37-4.39 米, 且为低品位矿, 难以开采, 经论证不具开采价值, 故未估算资源量。分布于 19 线的 I-28、24 线的 I-56 不够可采厚度, 为矿化体, 按现行规范应归类为潜在资源, 故未估算资源量。

II 号矿层有 93 个矿体(群), 位于含矿层中部, 指产于生物灰岩内部石英岩或硅化灰岩中的矿体。矿体围岩为灰岩或石英岩, 局部出现千枚岩。该类系统中 II-27-2 矿体群规模最大, 分为 18 个矿体, 次为 II-19, 经生产勘探证明, II 号矿体系统中已有少数矿体延至背斜北翼, 在深部与 I 号矿体群属同一层位, 如 II-27-2 号矿体群等等。

II-1-1~II-30 矿(化)体(群)基本沿用了 2011 年核实报告中矿体编号, II-31、II-34~II-36、II-53~II-54 号矿(化)体为 2011 年核实报告未编号的矿体, II-32、II-37~II-52、II-55~II-61、II-62~II-71 为 2010 年后新发现的矿体。

其中分布于 41 线的 II-8-1、12 线的 II-11、2 线的 II-22、18 线的 II-32、A 线的 II-37 号为矿化体, 按现行规范应归类为潜在资源, 未估算资源量。

III 号矿层有 135 个矿体(群), III-2 号矿体群属主矿体, 分为 109 个矿体, 赋存于主体灰岩顶部的硅化灰岩中, 矿体上盘为千枚岩, 下盘为石英岩或灰岩。其中位于 15A 线的 III-19 号为矿化体。

III-1~III-6 号矿(化)体(群)基本沿用了 2011 年核实报告中矿体编号,

III-7~III-11号矿(化)体主要为2011年核实报告中II-1-2、II-2-2、II-5-2矿体归入III号矿层后重新编号而来,III-10、III-14、III-17~III-18矿体为2011年核实报告未编号的矿体,III-3-2~III-3-5、III-12~III-13、III-15~III-16、III-19~III-21号矿体为2010年后新发现的矿(化)体。III-19号为矿化体,按现行规范应归类为潜在资源,故没有参与资源量估算

10.2.2 矿体空间位置及分布规律

I号矿层主要分布于洛坝背斜北翼、只有I-5号矿体群中部分矿体延背斜南翼;赋存于主体灰岩顶部的硅化灰岩中,矿体上盘为千枚岩,下盘为石英岩或灰岩。

II号矿层位于I号矿层下部,位于含矿层中部,指产于生物灰岩内部石英岩或硅化灰岩中的矿体。矿体围岩为灰岩或石英岩,局部出现千枚岩。在17线位于洛坝背斜转折端、在9-22线主要分布于洛坝背斜的北翼,局部地段延至背斜南翼,

III号矿体群位于I号、II号矿层下部,赋存于主体灰岩顶部的硅化灰岩中,矿体上盘为千枚岩夹石英岩、灰岩等,下盘为石英岩或灰岩。主要分布于53-9线间,在53-37线间主要分布于背斜北翼,在37-31线分布背斜北翼、转折端和南翼,总体北倾;在29A-17A线分布背斜北翼、转折端和南翼,产状变化较大;在15-9线位于背斜北翼,总体北倾。区内大多数矿体(群)都分布在洛坝背斜两翼及其近转折端部位。平面上,矿体呈向西、向南斜列排布;剖面上呈由浅到深,从北向南斜列。随着背斜轴由中部分别向东、西两端缓慢倾伏、矿体埋藏亦随之加深。大多数矿体位于650~850米标高以上,且矿体延长都大于延深。

10.2.3 矿体特征

洛坝铅锌矿区矿体数量多,呈多层平行叠置。主矿体群规模较大,形态、产状变化较大,虽总体上以向北中等-缓倾斜为主,但受构造影响,矿体常有

弯曲，交叉分枝、尖灭再现等特点，如Ⅲ-2、Ⅰ-5、Ⅰ-7号等矿体群在21~31线的背斜转折部位产生明显褶曲。矿区内Ⅰ号矿层中Ⅰ-3号矿体群的Ⅰ-3-1号矿体、Ⅰ-5号矿体群的Ⅰ-5-1号矿体、Ⅰ-6号矿体、Ⅰ-7号矿体群的Ⅰ-7-1、Ⅰ-7-3号矿体，Ⅱ号矿层中Ⅱ-19号矿体、Ⅱ-27号矿体群的Ⅱ-27-2号矿体，Ⅲ号矿层中Ⅲ-2号矿体群的Ⅲ-2-1号矿体、Ⅲ-2-2、Ⅲ-2-3号矿体均为该次核实区内的主要矿体，主矿体矿石量占全区矿石总量的59.82%，铅锌金属量点总量62.66%。现将主要矿体特征分述如下：

（1）Ⅲ-2号矿体群

Ⅲ-2号矿体群为小-中型盲矿体群，分为109个矿体，以矿体群的形式产出，赋存于背斜近核部及北翼，呈不规则似层状、透镜状，呈向西、向南斜列排布，尖灭再现、分枝复合现象明显，断续分布于51~7A线，由34个钻孔和坑道控制，坑道共有18个中段，大部分地段控制程度较高，在39线以西、15-9线控制程度较低。走向断续长度大于2195米，赋存标高为1248~677米，埋深219.05~573.83米，平均埋深396.44米，斜深18.9~418.03米，平均斜深66.87米，矿体规模属小-中型。

矿体群总体走向北东 52° ~ 107° ，倾角中等，一般 12° ~ 89° ，31线西为北倾，29A~17A线，矿体分布于背斜核部及两翼，17~7线为北倾，矿体沿倾向具波状弯曲，与围岩产状基本一致、整合，大都多数矿体上盘为千枚岩，下盘为灰岩。在39A~37A线925~960米中段、35线980~990米标高、33线930~951米，1018~1047米出现单独无矿天窗。在1100米中段以下49~41A线分成两条矿体，北部呈层状-透镜状，南部呈不规则条带状、透镜状、扁豆状，皆为北倾。在39~31线呈断续分布，矿体总体北倾。在33A线1180、1162、1090中段上下出现多层夹石，夹石宽3~6.8米，在1090米中段矿体分枝呈不规则状，矿体最厚处48.6米，北侧分枝向西未控制；33线1090米中段以下呈透镜状断续分布。在31A~29线矿体呈不规则状、透镜状，南部分

枝在 997~960 米标高以下矿体未完全控制或未有延深。在 29~27 线为鞍部矿体，赋存于背斜鞍部，矿体较小呈脉状、透镜状，仅在 29 线 1060 米中段出现一囊状矿体，延长和延深不大。在 1150 中段矿体呈巨厚不规则状透镜体，最厚处位于 31 线，厚 43.0 米，厚大矿体主要分布于 35A~31 线，为 2010 年前采空区。在 1120 米呈一巨厚的透镜状，分布于 37~27A 线，向东仍有延伸，最厚处达 76.36 米，矿体完整，基本无夹石。在 1090 米中段矿体呈“掌”型，在 39A~35A 线之间矿体呈巨厚的透镜状，在 35 线以东至 31A 线矿体出现多层分枝，一般厚仅为 6~15 米，共有五层。在 1030 米中段主要分布在 43~33、27A~23 线。

51~47A 线 890 米中段以上，51~47 线 918 米中段以上，45 线左右 900~932 米，45A~43A 线 947~970 米都有采空。43A~41 线 987 米中段、45~41A 线 997 米中段、45~39 线 1010 米中段、43~33A 线 1030 米中段、41~27 线、23A~21 线、15A~11A 线 1060 米中段、39A~29 线 1090 米中段都有不同程度的采空，而在 37A~29A 线 1150 米、37A~27A 线 1120 米中段以上皆已采空，属沙坝矿业和洛坝集团采空地段；39A~35A 线 893 米中段~950 米标高为沙坝矿业采空地段。

III-2 号矿体群中规模最大的矿体有 III-2-2、III-2-1、III-2-3 等，分述如下：

① III-2-2 号矿体

位于 45~21 线间，含矿层为下部厚层强硅化灰岩、生物灰岩，赋存于背斜近核部及北翼，呈不规则似层状、透镜状，尖灭再现、分枝复合现象明显。45~29 线矿体总体北倾，倾向 $335^{\circ} \sim 32^{\circ}$ ，倾角 $8^{\circ} \sim 76^{\circ}$ ，27A-25 线以东在近核部南翼局部为南倾，倾向 $150^{\circ} \sim 172^{\circ}$ ，倾角 $55^{\circ} \sim 80^{\circ}$ ，总体与地层产状一致。

由 102 个钻孔和坑道控制，在 45~31 线，987~1250 米中段大部分地段

达到了探明程度（已动用，下同），局部达到了控制程度，走向断续长度大于1151.96米，赋存标高为911.0~1248.17米，埋深215.23~556.36米，平均埋深429.98米，斜深60.46~343.37米，平均斜深185.42米，矿体规模属小-中型。一般厚0.72~50.63米，平均厚度9.77米，厚度变化系数110.67%，属不稳定；铅品位0.05~7.51%，平均品位1.00%，变化系数100.62%，属较均匀；锌品位0.01~15.56%，平均品位3.07%，变化系数92.53%，属较均匀。该矿体仅在43A线有一水平厚3.92m的夹石，在37线1090米中段有水平厚5.0米夹石，其它地段无夹石。

② III-2-1 号矿体

位于51~23A线间，含矿层为下部厚层强硅化灰岩、生物灰岩，赋存于背斜近核部及北翼，呈不规则似层状、透镜状，尖灭再现、分枝复合现象明显。51~29线矿体总体北倾，倾向 $332^{\circ} \sim 8^{\circ}$ ，倾角 $14^{\circ} \sim 68^{\circ}$ ，27A-25线以东在近核部南翼局部为南倾，倾向 $164^{\circ} \sim 176^{\circ}$ ，倾角 $50^{\circ} \sim 83^{\circ}$ ，总体与地层产状一致。

由91个钻孔和坑道控制，在51~43A线，918~947米中段达到了探明程度，43~25线，987~1200米中段大部分地段达到了探明程度和控制程度，走向断续长度大于1380.72米，赋存标高为851.8~1198.07米，埋深236.85~616.60米，平均埋深441.33米，斜深68.68~418.03米，平均斜深173.63米，矿体规模属小-中型。一般厚0.25~33.47米，平均厚度6.16米，厚度变化系数105.69%，属不稳定；铅品位0.06~16.54%，平均品位1.05%，变化系数144.83%，属较均匀；锌品位0.07~23.94%，平均品位3.44%，变化系数101.32%，属较均匀。该矿体仅在35A线有一夹石，其它地段无夹石。

③ III-2-3 号矿体

位于41~27A线间，含矿层为下部厚层强硅化灰岩、生物灰岩，赋存于背斜近核部及北翼，呈不规则似层状、透镜状，尖灭再现、分枝复合现象明显。

45~29 线矿体总体北倾，倾向 $320^{\circ} \sim 10^{\circ}$ ，倾角 $43^{\circ} \sim 75^{\circ}$ ，29A 线以东在近核部南翼局部为南倾，倾向 $165^{\circ} \sim 178^{\circ}$ ，倾角 $75^{\circ} \sim 80^{\circ}$ ，总体与地层产状一致。

由 102 个钻孔和坑道控制，在 39A~35 线，893~925 米中段大部分地段达到了探明程度，在 37A~35A 线，925~893 米中段达到了控制程度，走向断续长度大于 599.90 米，赋存标高为 810.67~1030.04 米，埋深 334.92~619.58 米，平均埋深 493.53 米，斜深 20.95~166 米，平均斜深 81.57 米，矿体规模属小型。一般厚 0.73~41.78 米，平均厚度 8.22 米，厚度变化系数 152.69%，属不稳定；铅品位 0.02~2.94%，平均品位 1.01%，变化系数 94.18%，属较均匀；锌品位 0.17~10.83%，平均品位 3.09%，变化系数 78.36%，属均匀。

(2) I-7 号矿体群

I-7 号矿体群为一小型盲矿体群，分为 29 个矿体，呈不规则似层状、似层状，赋存于背斜北翼，主要分布于在 43~23 线。由 32 个钻孔、6 个天井和 106 个坑道工程控制，坑道共有 19 个中段，控制程度较高，大部分地段在达到了控制和探明的程度。走向断续长度 1000 米，赋存标高为 1232~837 米，埋深 289.79~490.01 米，平均埋深 389.90 米，斜深 100~520.00 米，平均斜深 316.00 米，矿体规模属小-中型。最大厚度 27.28 米，一般 0.14~13.6 米，平均厚度 3.64 米，厚度变化系数 117.34%，属不稳定；铅品位 0.05~12.15%，平均品位 1.12%，变化系数 182.79%，属不均匀；锌品位 0.01~22.46%，平均品位 3.20%，变化系数 124.82%，属较均匀。

矿体总体走向北东 $44^{\circ} \sim 100^{\circ}$ ，但在 29~31 线和 35 线有“S”形绕曲地段的走向可呈近南北向。倾角平缓-中等倾斜，一般 $7^{\circ} \sim 86^{\circ}$ ，一般大于 45° 。与围岩产状基本一致，整合接触。上下盘以千枚岩、石英岩、灰岩为主，为千枚岩中或下盘的矿体。矿体在 1150 米中段主要分布于 39A~35A、33A~29 线，矿体呈不规则层状、透镜状，较厚大，在 37 线 1120 米中段矿体较薄。

矿体在标高 1120 米中段以上呈钳状分枝，矿体沿走向的边界范围基本都已控制，主要分布于 39~29 线。在 39~33 线矿体较厚大，品位较高。矿体在标高 1090 米中段呈不规则似层状、似层状，矿体沿走向的边界范围基本都已控制，南部矿体主要分布于 39A~33 线，北部矿体主要分布于 37A~25 线。在 37~33A、33~27A 线矿体较厚大，品位较高，2011 年后有采动。在标高 1060 米中段呈不规则似层状、似层状、透镜状，矿体沿走向的边界范围基本都以控制，南部

矿体主要分布于 41A~37 线，北部矿体主要分布于 37~25 线。在 41~37A、35~27A 线矿体较厚大，品位较高，41~37A 线间为 2011 年前动用，35~27A 线为 2011 年后动用。在标高 1030 米中段呈不规则似层状、似层状、透镜状，南部矿体主要分布于 43~37 线，北部矿体主要分布于 37~27A 线。在 41A~37A、33~29A 线矿体较厚大，品位较高，41A~37A 线间为 2011 年前动用，33~29A 线为 2011 年后动用。在标高 997 米中段呈不规则似层状、透镜状，矿体主要分布于 39~29 线，在 33~31 线有 2011 年后动用。在标高 925 米中段以上呈透镜状，矿体主要分布于 39~25A 线零星分布，目前还没有动用。

I-7 号矿体群中规模最大的矿体有 I-7-1、I-7-2、I-7-3 等，分述如下：

① I-7-1 号矿体

位于 37A~25 线间，含矿层为上部含矿层，分布在生物灰岩、透镜状生物灰岩顶、底部石英岩或千枚岩所夹的石英岩中，赋存于背斜近核部及北翼，呈不规则似层状、透镜状产出，尖灭再现、分枝复合现象明显。矿体总体北倾，倾向 $330^{\circ} \sim 10^{\circ}$ ，倾角 $12^{\circ} \sim 90^{\circ}$ ，总体与地层、构造线产状基本一致。

由 65 个钻孔和坑道控制，在 37~27A 线，1030~1200 米中段大部分地段达到了探明程度和控制程度，在 37~27 线，960~1030 米中段大部分地段达到了控制程度，局部达到了探明程度，走向断续长度大于 600 米，赋存标高为 857.13~1183.4 米，埋深 215.89~501.33 米，平均埋深 327.04 米，斜深

32.48~439.56 米,平均斜深 170.58 米,矿体规模属小型。一般厚 0.52~27.28 米,平均厚度 3.97 米,厚度变化系数 105.69%,属不稳定;铅品位 0.06~9.32%,平均品位 0.88%,变化系数 102.31%,属较均匀;锌品位 0.03~13.81%,平均品位 2.66%,变化系数 89.57%,属较均匀。该矿体无夹石。

②I-7-3 号矿体

位于 33~23 线间,含矿层为上部含矿层,分布在生物灰岩、透镜状生物灰岩顶、底部石英岩或千枚岩所夹的石英岩中,赋存于背斜近核部及北翼,呈不规则似层状、透镜状产出,尖灭再现、分枝复合现象明显。矿体总体北倾,倾向 $341^{\circ} \sim 359^{\circ}$, 倾角 $25^{\circ} \sim 88^{\circ}$, 产状变化较大,但总体与地层、构造线产状基本一致。

由 54 个钻孔和坑道控制,在 37A~29A 线,997~1200 米中段大部分地段达到了探明程度,在 35A~31 线,960~997 米中段大部分地段达到了控制程度,走向断续长度大于 421 米,赋存标高为 860.35~1197.2 米,埋深 261.98~491.38 米,平均埋深 358.92 米,斜深 11.42~488 米,平均斜深 181.42 米,矿体规模属小型。一般厚 0.14~22.69 米,平均厚度 3.91 米,厚度变化系数 94.82%,属较稳定;铅品位 0.05~12.15%,平均品位 1.35%,变化系数 126.97%,属较均匀;锌品位 0.03~13.91%,平均品位 2.64%,变化系数 91.82%,属较均匀。

③I-7-2 号矿体

位于 33~23 线间,含矿层为上部含矿层,分布在生物灰岩、透镜状生物灰岩顶、底部石英岩或千枚岩所夹的石英岩中,赋存于背斜近核部及北翼,呈不规则似层状、透镜状产出,尖灭再现、分枝复合现象明显。矿体总体北倾,倾向 $338^{\circ} \sim 2^{\circ}$, 倾角 $37^{\circ} \sim 77^{\circ}$, 总体与地层、构造线产状基本一致。

由 35 个钻孔和坑道控制,在 31~27A 线,1060~1150 米中段大部分地段达到了探明程度,在 31A~23A 线,1030~1150 米中段大部分地段达到了控制

程度,走向断续长度大于 450 米,赋存标高为 919.1~1165.2 米,埋深 196.23~446.01 米,平均埋深 305.32 米,斜深 63.77~245.19 米,平均斜深 133.00 米,矿体规模属小型。一般厚 0.46~17.28 米,平均厚度 3.26 米,厚度变化系数 109.15%,属不稳定;铅品位 0.06~5.36%,平均品位 0.84%,变化系数 102.31%,属较均匀;锌品位 0.01~5.34%,平均品位 2.56%,变化系数 67.81%,属均匀。

(3) I-5 号矿体群

I-5 号矿体群为一小型矿体群,共划分为 33 个矿体,呈似层状、鞍状-透镜状,赋存于洛坝背斜两翼及近核部,I-7 号矿体群下部,III 号矿体系统上部,主要分布于在 27A~7 线。由 22 个钻孔、1 个天井和 55 个坑道工程控制,坑道共有 11 个中段,控制程度较高,走向断续长度大于 1100 米,赋存标高为 1232~961 米,埋深 88.00~368.76 米,平均埋深 228.38 米,斜深 35.00~274.00 米,平均斜深 153.00 米,矿体规模属小型。最大厚度 28.74 米,一般厚 1.00~34.00 米,平均厚度 5.07 米,厚度变化系数 156.59%,属不稳定;铅品位 0.04~19.19%,平均品位 1.15%,变化系数 185.68%,属不均匀,锌品位 0.03~26.21%,平均品位 3.42%,变化系数 122.67%,属较均匀。

在 25 线为一隐伏较厚大矿体,矿体呈透镜状或不规则状、似层状,产于石英岩或千枚岩中,矿体走向 $41^{\circ} \sim 109^{\circ}$,总体倾向北,倾角 $10^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 。在 27A~21 线矿体分布于背斜核部及两翼,矿体厚度在 0.53~28.74 米。在 23 线呈一不对称的鞍状,南翼在 1090 米矿体出现厚大部位,在 1120 米中段矿体不连续,1090~1030 米中段矿体出现分枝现象,在 1060~1090 米中段间矿体较厚大。在 1120 米中段,矿体主要位于 23A~13 线、11A~7 线,呈透镜状或不规则状、似层状。在 1090 米中段矿体赋存于背斜南北两翼,矿体形态基本一致,呈透镜状或不规则状、似层状,矿体多出现分枝现象,如南翼矿体在 23A 线矿体分成了 3~4 条,在 21 线则成 3 条透镜状小矿体;而在北翼 23~

21 线矿体则合成一个厚大透镜状矿体。在 1060 米中段呈不规则状、似层状，分布于 25A~17A 线，矿体连续性较好。在 1030 米中段分布于背斜两翼，北翼呈一透镜状，分布于 25A~19 线之间，东西两端矿体迅速尖灭，21A 线矿体较薄。1015 米中段矿体主要分布于 23~19 线，呈不规则状、似层状，矿体连续性较好。1000 米中段矿体主要分布于 23~19A 线，仅有 21A、21 线工程控制，呈透镜状、似层状，矿体连续性较好。

I-5 号矿体群位于 I-7 号矿体群下部，III 号矿体系统上部，规模最大的矿体有 I-5-1、I-5-13、I-5-24 等，分述如下：

① I-5-1 号矿体

位于 27~17 线间，含矿层为上部含矿层，分布在生物灰岩、透镜状生物灰岩顶、底部石英岩或千枚岩所夹的灰岩、石英岩中，赋存于背斜两翼及近核部，呈不规则似层状、透镜状产出，尖灭再现、分枝复合现象明显。洛坝背斜北翼矿体总体北倾，局部南倾，倾向 $165^{\circ} \sim 2^{\circ}$ ，倾角 $18 \sim 80^{\circ}$ ，产状变化较大，但总体与地层、构造线产状基本一致。

由 45 个钻孔和坑道控制，在 25A~17A 线，1030~1200 米中段大部分地段达到了探明和控制程度，在 21A~17A 线，1000~1030 米中段达到了控制程度，走向断续长度 479.44 米，赋存标高为 962~1184.2 米，埋深 210.66~382.01 米，平均埋深 302.18 米，斜深 27~344.46 米，平均斜深 141.97 米，矿体规模属小型。一般厚 1.60~28.74 米，平均厚度 6.26 米，厚度变化系数 98.20%，属较稳定；铅品位 0.04~19.19%，平均品位 1.13%，变化系数 187.74%，属不均匀；锌品位 0.03~8.33%，平均品位 3.42%，变化系数 77.42%，属均匀。

② I-5-13 号矿体

位于 13A~7 线间，含矿层为上部含矿层，分布在生物灰岩、透镜状生物灰岩顶、底部石英岩或千枚岩所夹的石英岩中，赋存于背斜近核部及北翼，呈不规则似层状、透镜状产出，尖灭再现、分枝复合现象明显。矿体总体北倾，

倾向 $330^{\circ} \sim 12^{\circ}$ ，倾角 $48 \sim 78^{\circ}$ ，产状变化较大，但总体与地层、构造线产状基本一致。

由 8 个钻孔和坑道控制，在 13~7A 线，1090~1200 米中段大部分地段达到了探明程度，控制程度相对较高，走向断续长度大于 312.28 米，赋存标高为 1062~1204.9 米，埋深 103.5~225058 米，平均埋深 148.25 米，斜深 29.62~163.55 米，平均斜深 88.13 米，矿体规模属小型。一般厚 0.96~24.42 米，平均厚度 6.81 米，厚度变化系数 123.00%，属不稳定；铅品位 0.25~2.90%，平均品位 0.96%，变化系数 79.06%，属均匀；锌品位 0.17~14.90%，平均品位 1.75%，变化系数 147.24%，属较均匀。

③ I-5-24 号矿体

位于 27~17A 线间，含矿层为上部含矿层，分布在生物灰岩、透镜状生物灰岩顶、底部石英岩或千枚岩所夹的石英岩中，赋存于背斜南翼，呈不规则似层状、透镜状产出，尖灭再现、分枝复合现象明显。矿体总体南倾，倾向 $154^{\circ} \sim 180^{\circ}$ ，倾角 $18 \sim 72^{\circ}$ ，产状变化较大，但总体与地层、构造线产状基本一致。

由 11 个钻孔和坑道控制，在 25A~19 线，1090~1150 米中段大部分地段达到了探明程度，走向断续长度大于 424 米，赋存标高为 1024~1163 米，埋深 217.11~389.50 米，平均埋深 298.58 米，斜深 37.5~150 米，平均斜深 86.97 米，矿体规模属小型。一般厚 1.80~19.6 米，平均厚度 5.71 米，厚度变化系数 81.25%，属较稳定；铅品位 0.08~4.97%，平均品位 2.46%，变化系数 103.12%，属较均匀；锌品位 0.84~10.46%，平均品位 5.58%，变化系数 72.05%，属均匀。

(4) I-3 号矿体群

I-3 号矿体群位于背斜北翼，F3 断层上盘，紧靠断层，共划分为 12 个矿体，矿体呈透镜状、哑铃状、不规则透镜状，主要分布于 27A~5 线，由 50

个工程控制在 27A~5A 线、1120 米中段以上达到了探明程度，矿体断续长 1200 米，赋存标高 1342~1051 米，埋深 0.00~193.10 米，平均埋深 81.08 米，矿体埋深自东向西总体变小，斜深 51.00~300.00 米，平均斜深 135.00 米，斜深较稳定，矿体规模属小型。矿体最大厚度 24.78 米，一般厚 0.17~24.78 米，平均厚度 5.24 米，厚度变化系数 83.03%，属较稳定；铅品位 0.05~11.15%，平均品位 2.12%，变化系数 93.46%，属较均匀，锌品位 0.01~34.17%，平均品位 5.68%，变化系数 104.73%，属较均匀。矿体产状稳定，走向 $83^{\circ} \sim 120^{\circ}$ ，矿体倾向北，倾角 $10^{\circ} \sim 89^{\circ}$ ，矿体局部有分枝复合现象。

矿体在 17 线 1200 米标高不连续，在 1200 米以上，矿体较薄，但厚度稳定，在 1200 米标高以下，矿体变厚，在 1120~1190 米标高，矿体厚度较大，呈不对称的透镜状。矿体在 1220 米以上，15A 线在 1200 米矿体最厚，上下则矿体急剧变薄，并很快尖灭。13 线在 1200 米标高以上，矿体出现厚大部位，1150 米标高以下矿体也出现了厚大部位，11A 线矿体局部有膨大缩小现象，1150 米标高以下矿体急剧尖灭。9 线呈不规则透镜状，矿体局部有膨大缩小现象，1150 米标高以下矿体急剧尖灭。在 27~19 线，矿体在 1270 米中段呈一“倒鸡状”，头部在 27 线，尾部延至 19 线，矿体在 27~23A 线出现厚大矿体，矿体厚 20.0~29.0 米，在 23~19 线呈宽 1~2 米的脉状。在 1240 米中段呈透镜状，长 250 米，宽 2~9 米，在 23A~23 线间有一平移断层，将矿体错开，断距 24 米，为一左旋式断层。在 1210 米中段长 135 米，矿体变小，呈透镜状。在 1180 米中段矿体变小，长 70 米，中间有二个小断层将矿体断开，断距 2~4 米。在 23A 线仍呈不规则脉状，在 1220~1230 米中间断开，不连续。

I-3 号矿体群位于 I-5、I-7 号矿体群上部，规模最大的矿体有 I-3-1、I-3-2 等，分述如下：

① I-3-1 号矿体

位于 19~5A 线间，含矿层为上部含矿层，分布在千枚岩所夹的石英岩中，

赋存于背斜北翼，呈不规则似层状、透镜状产出，尖灭再现、分枝复合现象明显。矿体总体北倾，局部南倾，倾向 $331^{\circ} \sim 8^{\circ}$ ，倾角 $10 \sim 81^{\circ}$ ，产状变化较大，但总体与地层、构造线产状基本一致。

由 15 个钻孔和坑道控制，在 17A~5A 线、1120 米中段以上达到了探明程度，走向断续长度大于 590.36 米，赋存标高为 1051~1300 米，埋深 0~235.86 米，平均埋深 117.95 米，斜深 60~216.48 米，平均斜深 131.03 米，矿体规模属小型。一般厚 0.83~24.50 米，平均厚度 6.55 米，厚度变化系数 89.02%，属较稳定；铅品位 0.05~8.12%，平均品位 1.86%，变化系数 95.24%，属较均匀；锌品位 0.08~15.31%，平均品位 4.23%，变化系数 88.45%，属较均匀。

②I-3-2 号矿体

位于 27~17A 线间，含矿层为上部含矿层，分布在千枚岩所夹的石英岩中，赋存于背斜北翼，呈不规则似层状、透镜状产出，尖灭再现、分枝复合现象明显。矿体总体北倾，局部南倾，倾向 $164^{\circ} \sim 6^{\circ}$ ，倾角 $20 \sim 85^{\circ}$ ，产状变化较大，但总体与地层、构造线产状基本一致。

由 23 个钻孔和坑道控制，在 27~19A 线、1200 米中段以上达到了探明程度，控制程度相对较高，走向断续长度大于 373.62 米，赋存标高为 1129.45~1329.81 米，埋深 55.99~282.58 米，平均埋深 124.08 米，斜深 40.04~178.46 米，平均斜深 108.65 米，矿体规模属小型。一般厚 0.34~9.35 米，平均厚度 3.00 米，厚度变化系数 73.43%，属较稳定；铅品位 0.69~11.15%，平均品位 3.08%，变化系数 72.89%，属均匀；锌品位 0.75~34.17%，平均品位 11.59%，变化系数 70.34%，属均匀。

(5) I-6 号矿体群

I-6 为小型盲矿体群，较规则似层状，分布于 37A~23A 线，17 线有零星出露(编号为 I-6-1)，由 52 个工程控制，在 37A~29 线、1000 米中段以上达到了控制-探明程度，控制长 750 米，赋存标高 1179.23~1048.62 米，埋深

176.05~381.92米，平均埋深256.98米，矿体埋深自东向西总体变大，斜深22~269米，平均斜深154.00米，矿体规模属小型，厚度最大77.50米，一般0.37~36.96米，平均厚度5.31米，厚度变化系数115.85%，属不稳定；铅品位0.05~11.41%，平均品位1.07%，变化系数88.47%，属较均匀，锌品位0.01~41.59%，平均品位3.41%，变化系数99.71%，属较均匀。

矿体产状稳定，走向 $41^{\circ} \sim 109^{\circ}$ ，矿体倾向北，倾角 $5^{\circ} \sim 85^{\circ}$ ，矿体局部有分枝复合现象。产状与围岩一致，上盘为千枚岩，下盘为石英岩或灰岩。在31A线矿体中，有二层石英岩或千枚岩夹石，厚度3~4米不等。矿体边界基本已经控制。赋存于背斜鞍部及两翼，在1150米中段主要分布于33A~25线，呈一哑铃状、透镜状，矿体东西较厚大，水平厚7~23米，在29线仅1米厚。在1120米中段呈一巨厚的透镜状，主要分布在35A~29A线，两端矿体有分枝现象，矿体最厚处在35线，水平厚度达77.5米，在29A线深部有了分枝，形成三层小矿体，在31A线形成四层小矿体，在31~35线连成一厚大透镜状矿体，在35~35A线头部有一夹石，矿体厚度达77.7米。该矿体在1120米中段分布于37~29线，33~31线低品位矿体、31~29A线工业矿体为都保有，厚度不大、但延长较稳定。

在1090米中段呈透镜状或不规则状、似层状分布，厚度不大。在31A~29A线呈多条出现，并有低品位矿体。在1060米中段呈呈透镜状或不规则似层状零星分布，厚度、长度不大。1030米中段仅在31A线出现。

(6) II-27号矿体群

II-27号矿体群(原I-27号)矿体为一小型盲矿体群，呈不规则似层状，赋存于洛坝背斜转折部位微晶灰岩中，主要分布于在10A~22线。由10个钻孔、1个天井和26个坑道控制，坑道共有7个中段，在14A~20线、970米中段以上部分地段达到了控制程度，走向断续长度900米，赋存标高为1127~894米，埋深60.52~384.01米，平均埋深231.72米，矿体埋深自东向西总

体变小，斜深 100~319 米，平均斜深 208.36 米，斜深较稳定，矿体规模属中型。最大厚度 27.30 米，一般 0.36~27.30 米，平均厚度 4.62 米，厚度变化系数 111.16%，属不稳定；铅品位 0.03~6.96%，平均品位 0.90%，变化系数 171.38%，属较均匀；锌品位 0.07~17.74%，平均品位 2.40%，变化系数 107.80%，属较均匀。

矿体分布于背斜北翼，矿体规模小-中型，呈透镜状、似层状、鞍状，与地层产状一致，走向 $42^{\circ} \sim 107^{\circ}$ ，产状多倾向北北西，由陡变缓；南翼矿体规模小，分布零星，产状较陡，近背斜轴部位倾向北西，远离背斜轴倾向南东，倾角较陡，一般在 $13^{\circ} \sim 81^{\circ}$ 之间。

II-27 号群分布于东部，共 18 个矿体，其中 II-27-2 矿体规模最大，特征如下：

II-27-2 号，位于 10~18A 线间，含矿层为下部含矿层，分布在千枚岩所夹的石英岩中，赋存于背斜北翼，呈不规则似层状、透镜状产出，尖灭再现、分枝复合现象明显。矿体总体北倾，局部南倾，倾向 $334 \sim 345^{\circ}$ ，倾角 $52 \sim 81^{\circ}$ ，产状变化较大，但总体与地层、构造线产状基本一致。

由 7 个钻孔、1 个天井和 24 个坑道控制，坑道共有 7 个中段，走向断续长度 411.48 米，赋存标高为 1123.76~894.59 米，埋深 90.26~347.45 米，平均埋深 216.01 米，矿体埋深自东向西总体变小。斜深 103.65~226.72 米，平均斜深 163.81 米，斜深较稳定，矿体规模属小型。厚度一般 0.62~27.30 米，平均厚度 5.51 米，厚度变化系数 109.42%，属不稳定，铅品位 0.03~4.73%，平均品位 0.90%，变化系数 104.47%，属较均匀，锌品位 0.07~17.74%，平均品位 2.33%，变化系数 111.94%，属较均匀。

(7) II-19 号矿体群

II-19 为小型盲矿体群，呈较规则似层状，分布于 9A~4 线，控制长 900 米，由 2 个钻孔、40 个坑道工程控制，共有 7 个中段，在 7~1 线大部分地段

达到了控制程度，赋存标高 916~666 米，埋深 293.61~602.86 米，平均埋深 459.68 米，矿体埋深自东向西总体变大，斜深 100~245 米，平均斜深 160.00 米，矿体规模属小型，厚度最大 12.69 米，一般 0.64~12.69 米，平均厚度 3.78 米，厚度变化系数 83.94%，属较稳定；铅品位 0.01~4.32%，平均品位 1.54%，变化系数 99.93%，属较均匀，锌品位 1.39~26.22%，平均品位 6.26%，变化系数 78.90%，属均匀。

矿体产状稳定，走向 $57^{\circ} \sim 111^{\circ}$ ，矿体倾向北，倾角 $61^{\circ} \sim 89^{\circ}$ ，矿体局部有分枝复合现象，产状与围岩一致，围岩为灰岩。矿体边界基本已经控制。赋存于背斜北翼，在 865 米中段主要分布于 3A~2A 线，呈较规则似层状、层状，矿体两端都有分枝现象。在 828 米中段呈较规则似层状、层状，主要分布在 9~2 线，两端矿体有分枝现象，矿体最厚处在 5 线，水平厚度达 11.54 米。矿体在 800 米中段分布 9~2A 线，呈透镜状或不规则状、似层状分布，厚度不大、但延长相对稳定。在 775 米中段呈似层状，分布在 9A~4A 线，3A~1、0 线间各有一透镜状夹石。在 750 米中段呈不规则似层状分布于 11~4A 线，在 3A 线东被一北东向断层错断。在 720 米中段呈透镜状零星分布于 11~4A 线。

(8) III-3-3 号矿体群

III-3-3 号矿体群，位于 37A~25 线间，含矿层为下部厚层强硅化灰岩、生物灰岩，赋存于背斜南翼，呈似层状、透镜状，尖灭再现、分枝复合现象较明显。37~31 线矿体总体北倾，倾向 $325^{\circ} \sim 25^{\circ}$ ，倾角 $37^{\circ} \sim 84^{\circ}$ ，29A~25 线为南倾，倾向 $160^{\circ} \sim 175^{\circ}$ ，倾角 $47^{\circ} \sim 73^{\circ}$ ，总体与地层产状一致。

由 47 个钻孔和坑道控制，大部分地段达到了控制程度，走向断续长度大于 700 米，赋存标高为 1139~885 米，埋深 334.79~614.66 米，平均埋深 468.91 米，斜深 47.24~240.46 米，平均斜深 117.18 米，矿体规模属小型。一般厚 0.61~32.33 米，平均厚度 5.91 米，厚度变化系数 106.83%，属不稳定；铅品位 0.05~7.51%，平均品位 1.62%，变化系数 70.98%，属均匀；锌品位 0.11~

13.70%，平均品位 2.57%，变化系数 73.53%，属均匀。

该矿体无夹石。

10.3 矿石特征

10.3.1 矿石类型和品级

根据现行规范，矿床工业类型为泥岩-细碎屑岩型铅锌矿。

矿石类型分为矿石自然类型（氧化矿、混合矿、硫化矿）和矿石工业类型两大类。

（1）自然类型：根据硫化矿物的氧化程度，将矿石自然类型划分为氧化矿石，混合矿石和硫化矿石三种，在铅锌两元素中，以氧化率（氧化矿 $\geq 30\%$ 、 $30\% > \text{混合矿} \geq 10\%$ 、硫化矿 $< 10\%$ ）高的元素来作分类标准，即两元素中只有一种元素的氧化率达到氧化标准时，便圈定为氧化矿石，混合矿类同。

矿区内氧化矿石和混合矿石分布在 10 线-15 线间的生物灰岩顶部的矿体中和少部分千枚岩层的矿体中。垂直深度从地表向下 163 米范围内矿体中部分矿石被氧化成氧化矿和混合矿。在 14 线以东和 15 线以西的地段内，矿体在地表没有出露，矿体中均为硫化矿石。氧化矿中铅平均品位 0.62%，锌平均品位 3.04%。

矿床氧化带不太发育，主要分布在 10~15 线间 1049 米标高以上，氧化率高，部分氧化矿石已被民采采空。目前 1150 米中段以上已基本闭坑，保有氧化矿仅占矿石总量的 $1.03\% \pm$ ，由于矿山不能利用氧化矿石，故工业意义不大，划当为尚难利用资源。

（2）原生矿石多属石英岩型简单硫化矿石，其次为灰岩、硅化灰岩型简单硫化矿石。矿石定名参照工业指标规定来进行，达到工业品位以上的元素即参与定名，即铅锌矿石、锌矿石、铅矿石。

① 工业矿

铅锌矿石：铅、锌品位都达到了最低工业品位以上的矿石。

锌矿石：锌品位达到了最低工业品位以上、铅品位小于最低工业品位的矿石。

铅矿石：铅品位达到了最低工业品位以上、锌品位小于最低工业品位的矿石。

②低品位矿

铅锌矿石：铅、锌品位都达到了边界品位，但小于最低工业品位的矿石。

锌矿石：锌品位达到了边界品位，但小于最低工业品位，且铅品位小于边界品位的矿石。

铅矿石：铅品位达到了边界品位，但小于最低工业品位，且锌品位小于边界品位的矿石。

铅锌矿石：铅锌矿石是区内最主要的矿石类型。从总的来看，区内 I-3、I-5、I-6、I-7、II-19、II-27-2 和 III-2 七个主矿体群以及绝大部分小矿体均以铅锌矿石为主。

锌矿石：分布范围较小，数量较少。在主要矿体中，只有个别单工程控制的地段为锌矿石，在小矿体中仅少部分小矿体以锌矿石为主。

铅矿石：分布范围局限，在主矿体中仅局部可划分出铅矿石，在个别小矿体中以铅矿石为主。

矿区内矿石工业类型以铅锌矿石为主，单独锌矿石次之，铅矿石较少，且分布无规律，构不成采单元，且矿体中由多种类型矿石混杂组成，故未细分矿石工业类型，仅分为工业铅锌矿、低品位铅锌矿两种。

(3) 按矿石结构构造可分为浸染状矿石、致密块状矿石、角砾状矿石、条带状矿石、细脉浸染状矿石等。以浸染状矿石、致密块状矿石、角砾状矿石、条带状矿石为主。

10.3.2 矿物组成与结构构造

(1) 矿石物质组成

矿石属简单硫化物型，矿物组分简单，已知金属矿物有方铅矿、闪锌矿、黄铁矿和微量白铁矿、毒砂、黄铜矿、黝铜矿、车轮矿、硫锑铅矿等。脉石矿物有石英、菱铁矿、铁白云石、方解石及少量绢云母、炭质、微量萤石等。

主要金属矿物特征如下：

闪锌矿：分布广，数量多，一般含量 1~40%，浅褐色—黑褐色，以褐色为主，他形中—细粒结构，粒径一般 0.5~2 毫米。具多世代生成特征；与雪花点状菱铁矿一起浸染状分散在致密石英岩中的深褐色细粒闪锌矿为早世代；充填交代化石体腔的斑点状闪锌矿和沿裂隙充填的中粒闪锌矿为中—晚世代。闪锌矿多与方铅矿、黄铁矿、菱铁矿呈不规则脉状或斑状团块分布在石英中。

方铅矿：含量 0~4%，半—自形中粒结构，一般粒径 0.2~0.5 毫米，少量大于 2 毫米，集合体常呈不规则网脉或团斑状，具多世代特征，早世代的细粒方铅矿成小星点状散布于致密块状石英岩中，中—晚世代的方铅矿呈中粗—细粒结构的脉状。中粗晶方铅矿呈形成团块状，晶面明显弯曲，细晶方铅矿则呈不规则细脉沿矿石裂隙分布并交代其他矿物。

黄铁矿：含量不均匀，半—自形立方晶体，中细粒碎裂结构，粒径一般 1~2 毫米，常被闪锌矿、方铅矿穿插、交代。亦可形成单独脉或团块。分布广泛，世代多。早世代的黄铁矿以微细球粒状和层纹状分布为特征；中晚时代的黄铁矿则为中—粗粒的脉状或团斑状。

黝铜矿、黄铜矿、车轮矿含量很少，常以固溶体形式分布在闪锌矿、方铅矿内，当黝铜矿含很高时，即为银锑黝铜矿。

尚有微量硫锑铅矿，呈束状集合体与方铅矿共生。

毒砂：分布不均匀，呈锡白—钢灰色，半自形柱状、粒状，粒径一般 1~2 毫米，呈浸染状—致密块状与黄铁矿共生，主要沿次级小断层分布，在其延长方向上具星点状方铅矿和闪锌矿化。毒砂化规模较小，坑壁出露厚 1.0 米，长 3 米，但黄铁矿化规模较大。

(2) 矿石结构构造

各主矿体为石英岩型硫化铅锌矿石，有共同的结构构造特征，后期改造特征显著，原生结构构造可见莓球状，细条纹状黄铁矿和呈小雪花点浸染状的菱铁矿、闪锌矿等。

① 矿石结构

原生结构有呈莓球状或团块状的微-细粒菱铁矿、黄铁矿、闪锌矿及方铅矿等。

后生结构有他形—半自形中—细粒结构，交代溶蚀结构、碎裂结构、交代生物结构等。

② 矿石构造

原生构造：纹层状构造，黄铁矿呈微细粒状岩纹层分布。浸染状构造，呈微粒或细粒的菱铁矿、闪锌矿等以“小雪花”点状分散在黑色柱粒状石英中。

后生构造：不规则网状构造：闪锌矿、方铅矿及黄铁矿各自单独或混杂构成网状沿裂隙分布，多膨缩弯曲，膨大处即成团块状。

斑杂状构造：主要有浅色石英、闪锌矿、黄铁矿、菱铁矿等半团混杂在一起形成矿石。

角砾状及胶结角砾状构造：石英岩、闪锌矿、黄铁矿、菱铁矿等经构造破碎成菱角状大小不等的角砾，大多被硅质胶结，也可以被细粒黄铁矿或方铅矿等胶结。

斑点状构造：由中—粗粒闪锌矿、菱铁矿充填交代层孔虫或珊瑚体腔，形成化石假象。

条块状或团块状构造：由粗晶方铅矿、闪锌矿组成脉状或团块、脉石很少，块体可重达数百至千余公斤。

多孔蜂窝状构造：见于氧化矿石，主要有褐铁矿、赤铁矿、硅质等组成。有许多原生硫化物流失孔。

气孔状构造：角砾岩中可见不规则状气孔，零星分布于角砾周围的硅质胶结物中，大小一般为 2~5 毫米。

（3）主要结构构造在矿石中分布特征

所有主要矿体均以碎裂结构、交代溶蚀结构和网脉状、斑杂状、角砾状构造为主。此外，条块状构造主要分布在富矿部位。

10.3.3 矿石化学成分

（1）化学成分

矿石中主要有用元素为铅和锌；伴生有益元素有银、镉、锗、硫、金、铜、镓等；伴生有害元素砷、氟、铁等在精矿中的含量均低于规定指标，部分矿体中伴生有害元素砷达到评价指标。

根据对矿区详查报告 5 件、2020 年 3 件矿石化学全分析样品的分析成果看，矿石中化学成分含量由多到少依次为： SiO_2 含量占 25.00~50.29%， TFe_2O_3 含量占 2.24~58.23%， CaO 含量占 0.15~31.22%， FeO 含量占 0.40~16.17%， S 含量占 3.08~16.20%， Al_2O_3 、 Na_2O 、 MgO 、 K_2O 、 TiO_2 、 MnO 、 P_2O_5 等含量较少。由此可以看出，矿石中主要成分为 SiO_2 、 TFe_2O_3 、 CaO 、 FeO 、 S 等，与矿区铅锌矿主要赋存于石英岩、硅化灰岩、灰岩等认识一致。而且 2020 年岩石全分析样品中 SiO_2 明显低于详查报告中含量，而 CaO 明显高于详查报告中含量，其它成分则较接近。这与矿区上部含矿围岩为石英岩，而深部为硅化灰岩的特征相吻合。

（2）矿石主要有用组分

矿石中的主要有用组分有铅、锌、硫等，分工业矿石和低品位共 8 种矿石类型，其中工业矿体 318 条，低品位矿体 47 条，硫矿体 6 条。伴生有益组分主要有 S 、 Cd 、 Ag 、 Ga 、 Ge 、 As 、 Cu 、 Au 、 Hg 等。

①. 铅锌

a: 工业矿石

铅锌矿：矿区内共有 172 条矿体，铅品位 0.70~6.08%，平均为 1.63%，锌品位 1.21~31.49%，平均为 3.74%，铅锌品位 5.37%。

锌矿：矿区内共有 98 条矿体，铅品位 0.01~0.69%，平均为 0.37%，锌品位 1.22~22.53%，平均为 3.14%，铅锌品位 3.51%。

铅矿：矿区内共有 48 条矿体，铅品位 0.71~10.02%，平均为 1.61%，锌品位 0.04~1.19%，平均为 0.59%，铅+锌品位 2.20%。

b：低品位矿石

铅锌矿：矿区内共有 8 条矿体，铅品位 0.50~0.65%，平均为 0.57%，锌品位 0.86~1.18%，平均为 1.00%，铅+锌品位 1.57%。

锌矿：矿区内共有 25 条矿体，铅品位 0.04~0.49%，平均为 0.24%，锌品位 0.81~1.14%，平均为 0.95%，铅+锌品位 1.19%。

铅矿：矿区内共有 14 条矿体，铅品位 0.50~0.69%，平均为 0.55%，锌品位 0.18~0.79%，平均为 0.44%，铅+锌品位 0.99%。

(3) 全矿区

铅含量：从 0.01%~19.6%，平均含量 1.31%，锌含量从 0.01%~33.03%，平均含量 3.56%，铁含量：从 19.46~31.34%，平均含量 24.47%。

矿区矿石的有益元素以铅、锌为主，并主要以闪锌矿、方铅矿独立矿物产出。铅的最高品位为 49.36%，锌的最高品位为 56.04%。全矿床铅平均品位 1.32%，锌平均品位 3.72%，铅加锌为 5.04%。七个主矿体群的平均品位为 1.35%，锌的平均品位 3.91%，铅加锌为 5.26%。

②硫

工业矿石：矿区内共有 3 条工业硫矿体，硫品位 14.46~23.23%，平均品位为 17.66%。

低品位矿石：矿区内共有 3 条低品位硫矿体，硫品位 9.39~12.28%，平均品位为 10.66%。

铅锌均以硫化物形式存在，锌主要以闪锌矿存在，铅的主要矿物为方铅矿，其次有少量车轮矿。多数情况下的铅锌矿石，铅与锌呈明显的正相关，铅矿石、锌矿石相关性不明显。Pb 品位变化比 Zn 品位变化大，主矿体 Pb 品位变化系数 88.47~185.68%，平均为 147.53%，属于较均匀~不均匀；Zn 品位变化系数 99.71~149.14%，平均为 118.15%，属于较均匀型。

③矿石伴生有益组分：

a：根据矿石化学全分析结果，伴生有益组分主要有 S、Cd、Ag、Ga、Ge。

硫：矿石中含量从 3.52~16.20%。I-1 号矿体硫含量最高（16.20%）；I-5 号矿体硫含量中等（4.74%），I-9 号矿体硫含量最低（3.52%），略低于伴生硫评价指标（4%）。

镉：矿石中含量在 0.008~0.096%之间，I-3、I-9、I-5 和 I-1 四个矿体中，除 I-5 号矿体含镉低于伴生镉评价指标（0.01%）外，I-3、I-9 和 I-1 号矿体含镉均高于伴生镉评价指标。

银：硫化矿石银含量为 7.8~272 克/吨，大大高于伴生银的评价指标（2 克/吨）。矿石中银的含量与铅锌含量成正比。

镓：矿石中镓的含量较低，只有 I-1 号矿体的镓含量（0.0018%）略高于伴生镓评价指标（0.001%），I-3 号矿体的镓含量（0.001%）刚刚达到镓伴生评价指标（0.001%），而 I-5 和 I-9 号矿体镓含量均低。

锗：矿石中锗的含量低，只有 I-1 号矿体含锗（0.00193%）略高于伴生锗评价指标（0.001%）。而 I-3、I-5 和 I-9 号矿体锗含量均低。

b：根据原详查报告矿石组合样分析结果，矿石中普遍达到伴生评价指标的伴生有益组分主要有：S、Cd、Ag，仅少部分矿体中达到伴生评价指标的伴生有益组分有 Au、Ge、Cu、Ga、Hg，伴生有害组分有 As。

硫：含量从 0.01~29.03%，平均为 4.55%，大部分组合样品含硫高于伴生硫评价指标（4%）。

镉：含量从 0.0001 ~ 0.497%，平均值 0.019%，高于伴生镉评价指标（0.01%）。矿石中镉含量变化甚大。

银：含量 1 ~ 375.0 克/吨。平均值 25.68 克/吨。大大高于伴生银的评价指标（>2 克/吨）。此外，对于 Au 的含量，从统计的 414 件组合样分析成果中 Au 的平均含量为 0.08 克/吨，绝大部分组合样含 Au 低，其中只有 50 件组合样含 $Au \geq 0.1$ 克/吨。在这 50 件组合样中 Au 的含量从 0.1 ~ 1.73 克/吨，平均值 0.3 克/吨。这些含 Au 较高的组合样分布比较分散，从东部 10 线到西部 41 线间的大部分剖面中均有分布，其中 9、13、15、17、23 线分布较多，占了含 Au 较高的 50 件样品中的一半以上（26 件样）。同时这些含 Au 较高的组合样不仅分布在矿体中，而且石英岩中还占了 11 件样品，平均含量还高于矿体（石英岩中含 Au 平均值 0.39 克/吨），另一方面从 50 件含 Au 较高的组合样分布层位有 25 件样分布在洛坝背斜核部生物灰岩中，而且有 20 件样分布生物灰岩顶部的矿体和硅质岩中，其余的 15 件样分布在生物灰岩上部千枚岩层中的矿体和石英岩中。

金的矿化一般与断裂破碎带有关，大部呈点分布，连不成体。

伴生 Au 含量从 0.1 克/吨 ~ 1.73 克/吨，平均含量 0.32 克/吨。

伴生 Ag 含量从 2 克/吨 ~ 375 克/吨，平均含量 26.11 克/吨。

伴生 Cd 含量从 0.01% ~ 0.497%，平均含量 0.032%。

伴生 S 含量从 4.01% ~ 29.03%，平均含量 8.01%。另外还伴生有用组分 Ge、Cu、Ga 等元素，伴生有害组分 As 元素。

该次核实报告组合样分析结果：

铅含量：从 0.057% ~ 3.52%，平均含量 1.03%，锌含量从 0.156% ~ 12.30%，平均含量 3.04%。

伴生 Au 含量从 0.1 克/吨 ~ 0.23 克/吨，平均含量 0.136 克/吨。

伴生 Ag 含量从 2.55 克/吨 ~ 82.8 克/吨，平均含量 17.77 克/吨。

伴生 Cd 含量从 0.011% ~ 0.07%，平均含量 0.022%。

伴生 S 含量从 4.01% ~ 15.55%，平均含量 7.22%。另外部分矿体还伴生有 Ga、Hg 等元素。

(3) 伴生组分的赋存状态：

硫：常形成独立的矿物黄铁矿、闪锌矿和方铅矿，其他的含硫矿物较少。

银：从对黄铁矿、闪锌矿、方铅矿、菱铁矿、石英和方解石的单矿物分析，银主要赋存在方铅矿中。

镉：经单矿物分析镉主要赋存在闪锌矿中，而黄铁矿、方铅矿中镉含量低。

镓：从单矿物分析成果看，镓在闪锌矿中含量较高，镓在黄铁矿、方铅矿中较低。

锗：经单矿物分析，锗在闪锌矿中含量较高，其他矿物含锗低。

10.3.4 矿床共（伴）生矿产

(1) 伴生有益组分及其赋存状态

根据 11A ~ 15 线地质详细评价报告，3 件组合分析样品分析成果，矿石中的银、镉含量均可达到工业综合利用的指标以上，伴生 Ag 含量 11.25、17.5、45.0 克/吨，平均含量 24.58 克/吨；镉含量 0.0405、0.0033、0.004%，平均含量 0.0156%，平均品位为 0.001%。伴生 Au 含量 0.06、痕量、0.49 克/吨，平均含量 0.18 克/吨。提交伴生银 4.5 吨，伴生金 33 千克，伴生镉 237 千克。

通过该次 60 件组合分析成果：

银：所有矿体中的银含量均达到伴生元素指标以上，都可综合利用，平均含量 17.23 克/吨。

镉：除 I-7-12、I-7-2、I-7-23、I-8-1、II-27-15，共 5 条矿体镉含量达不到伴生指标外，其余矿体的含量均高于计算指标，分布规律不明显，平均含量 0.02%。

硫：I-5-1、I-5-28、I-8-1、III-2-2、III-2-29、III-2-3、III-2-30、

III-2-31、III-3-3、III-6，共 10 条矿体硫含量达到伴生指标，平均含量 5.87%。

镓：所有矿体中镓含量均达到伴生评价指标，平均含量 0.004%。

汞：I-5-1、I-5-14、I-12、II-19，共 4 条矿体汞含量达到伴生评价指标，平均含量 0.006%。

截止 2021 年 2 月 28 日，采矿权范围内共保有铅锌矿石量 2030.7×10^4 吨。保有推断资源量（TD）伴生银矿石量 2030.7×10^4 吨，银金属量 483 吨，平均品位 23.80g/吨；伴生镉矿石量 1929.1×10^4 吨，镉金属量 3858 吨，平均品位 0.02%；伴生硫矿石量 1944×10^4 吨，硫资源量 1015144 吨，平均品位 5.22%；伴生金矿石 39.9×10^4 吨，金金属量 97 千克，平均品位 0.24 克/吨；伴生锗矿石 168.3×10^4 吨，锗金属量 20 吨，平均品位 0.001%；伴生铜矿石 52.1×10^4 吨，铜金属量 820 吨，平均品位 0.16%；伴生镓矿石 130.4×10^4 吨，镓金属量 24 吨，平均品位 0.002%；伴生汞矿石 275.6×10^4 吨，汞金属量 170 吨，平均品位 0.006%；伴生砷矿石 11.4×10^4 吨，砷资源量 273 吨，平均品位 0.24%。

（2）伴生有用组分的分布

①. 在矿体中的分布

根据 15~41 线详查报告，据 414 件组合分析样品测试查明，矿体中有用伴生元素含量达到评价指标的如下：

银：所有矿体银含量均达到伴生元素指标以上，平均含量 25.62 克/吨，都可综合利用。

镉：除 I-2-1、I-5-18、II-1-1、II-27-1、III-14，5 条矿体外，其余矿体镉含量均达到伴生元素指标以上，平均含量 0.02%。

硫：除 I-12、I-1-2、I-29、I-35-3、II-17-2、III-9，6 条矿体外，其余矿体硫含量均达到伴生元素指标之上，平均含量 4.93%。

金：含量达到伴生评价指标的矿体共计 15 条，平均含量 0.32 克/吨。

锗含量达到伴生评价指标的矿体共计 20 条，平均含量 0.001%。

铜含量达到伴生评价指标的矿体共计 10 条，平均含量 0.159%。

镓含量达到伴生评价指标的矿体共计 14 条，平均含量 0.002%。

矿体中有害伴生元素含量达到评价指标的如下：

砷含量达到伴生评价指标的矿体共计 8 条，平均含量 0.27%。

通过该次核实 60 件组合样分析成果可知：

银：本次组合样所有矿体中的银含量均达到伴生元素指标以上，平均含量 17.23 克/吨，都可综合利用。

镉：除 I-7-12、I-7-2、I-7-23、I-8-1、II-27-15，5 条矿体外，本次组合样其他矿体镉含量均达到评价指标以上，平均含量 0.02%，都可综合利用。

硫：I-5-1、I-5-28、I-8-1、III-2-2、III-2-29、III-2-3、III-2-30、III-2-31、III-3-3、III-6，共，10 条矿体硫含量达到伴生指标，平均含量 5.87%。

镓：本次组合样涉及的矿体镓含量均达到评价指标以上，平均含量 0.004%。

汞：I-5-1、I-5-14、I-12、II-19，共 4 条矿体汞含量达到伴生评价指标，平均含量 0.006%。

其中 III-3-3 号矿体铅平均含量 0.48%、锌平均含量 2.45%，伴生有用元素 Au、Ag、Cd、S 基本达到伴生要求，Ag 在 35A~25A 线之间均达到评价参考值；镉在 35A~31A 之间达到评价参考值，29A 线未达到，27A~25A 之间达到评价参考值；Au、S 在 35A~33A 之间均达到评价参考值，31A 线均未达到。伴生元素金平均含量 0.103 克/吨。

②. 在不同矿物中的分布

方铅矿和闪锌矿分别是银和镉、锗的富集矿物及载体矿物。

③. 在精矿及尾矿中的分布

银主要富集在铅精矿中，达 520.0 克/吨，富集倍数为 10；锌精矿中为 82.47

克/吨；尾矿中为 4.9 克/吨。

镉富集在锌精矿中，达 0.11%，富集倍数为 5.5。

锗富集在锌精矿中，达 0.01%，富集倍数为 10。

尾矿中各伴生元素的含量均很低。仅银的含量较高，为 4.9 克/吨，可能由于银的独立矿物混入尾矿所致。

10.4 矿体围岩和夹石

10.4.1 矿体上、下盘围岩特征

矿体与围岩呈整合接触，围岩有千枚岩、石英岩和灰岩三种。

千枚岩：是 I、III 号矿体系统围岩之一，矿体上下盘均可出现。与矿体界线清楚。矿物成分主要为绿泥石、绢云母、方解石，次为石英，炭质等；千枚理发育，易剥离脱落，带有不同程度炭化或褪色蚀变。岩石中后期结晶的方解石脉含有少量石英碎屑颗粒，呈团块或条带状垂直或斜交岩石面分布与穿插；炭质呈粉末沿裂隙或千枚理面充填。地层中小型挠曲及裂隙构造发育，沿裂隙多有不规则石英一方解石脉及石英团块充填。

石英岩：既是主要含矿岩性，又是矿体围岩，I、II、III 号矿体系统都有。与矿体呈过渡边界、岩石坚硬，常为破碎状，已破碎为其典型特征，由石英、铁白云石、方解石等组成，具硅化、铁白云石化。矿物成分变化大，结构构造复杂，改造作用明显，与矿体密切共存，是主要赋矿岩石。灰一灰白色，浅色石英常交代成生物假象，其后又被闪锌矿交代。以碎裂结构、交代结构和碎斑状、角砾状、斑杂状构造为主。

铁白云石及晚期浅色石英常呈不规则脉状。

灰岩：受矿体影响有不同程度硅化，常与石英岩间杂分布，当硅化强烈时，铅锌矿化亦随之增强，主要矿物成分为方解石，次为石英及少量白云石，岩石较完整，常发育铁碳酸盐化、硅化、炭化。该类围岩数量较少，一般矿体与围岩接触界线呈渐变过渡关系，需取样分析确定矿体边界。

10.4.2 夹石及无矿天窗

矿体中夹石为围岩，与矿体整合产出，呈似层状、脉状、透镜状；矿体内所圈夹石，厚度 2~10.67 米，主要分布在 39A~19 线之间的 I-7-1、III-2-1、III-2-2 等 14 条矿体中；夹石分为千枚岩、石英岩、灰岩。

26 件围岩夹石样中伴生有益元素：Ag 元素均未达到伴生评价指标；Cd 元素只有 I-30-1 夹石 1 件样品中，达到伴生评价指标，其余均未达到；S 元素有 4 件达到伴生评价指标；Cu、Ga 元素均未达到伴生评价指标；Ge 元素只有 1 件达到伴生评价指标。伴生有害元素 As 只有 1 件到评价指标。

无矿天窗出现在 I-3-1 矿体 11A~9A 线之间，长 48 米，斜长 86 米；I-7-2 矿体 27A~25A 线之间，长 46 米，高 38 米；I-7-1 矿体 35~33 线之间，长 52 米，高 22 米；III-2-2 矿体 35A~33A 线之间，长 75 米，高 9.5 米。

10.5 矿石加工选冶技术性能

洛坝铅锌矿床仅在 11A~15 线地质详细评价时，在原天水洛坝铅锌矿地段进行了选冶技术实验，其它矿段未进行选矿试验，但由于与天水洛坝铅锌矿属同一矿床，矿石类型及选冶条件完全相同，所以选矿流程选用天水洛坝铅锌矿选矿成果。

洛坝集团所属的选矿生产单位，下辖五个选矿生产分厂，目前三个分厂在用生产，日加工矿石能力 3000 吨，年加工矿石能力 100 万吨。所产的锌精矿粉产品供应宝徽冶炼公司进行冶炼，是宝徽冶炼公司的主要原料供应单位之一。

一分厂有四个选矿系统，I、II 系统为 1985 年由原天水洛坝铅锌矿建成投产，日加工能力为 150 吨，大部分设备已超期服役，效能低，故障多，现已停用。III 系统为 2004 年由天水洛坝铅锌矿和建新公司合建，2005 年投产，日加工能力为 300 吨。现正常生产运行。IV 系统为 2008 年由原亚特投资公司扩建，2009 年建成，日加工能力为 600 吨。经过 2012 年改扩建后，一分厂设计

能力为 800 吨/天、实际生产能力为 700 吨/天。

二分厂有三个选矿系统，I 系统为 1992 年由原陇南洛坝铅锌矿建成投产，日加工能力为 200 吨，II 系统为 1998 年由原陇南洛坝铅锌矿扩建，日加工能力为 200 吨，III 系统为 2002 年由原甘肃洛坝集团扩建，日加工能力为 200 吨。经过 2012 年改扩建后，二分厂设计能力为 600 吨/天、实际生产能力为 600 吨/天。

三分厂有两个选矿系统，I 系统为 1998 年由徽县柳林镇建成投产，日加工能力为 100 吨，II 系统为 2005 年由原甘肃洛坝集团扩建，日加工能力为 300 吨。经过 2012 年改扩建后，三分厂设计能力为 1400 吨/天、实际生产能力为 1400 吨/天。

四分厂为 1997 年由宝徽公司建成投产，日加工能力为 180 吨。因矿山生产矿石短缺已停用。

五分厂为 1998 年由英达公司建成投产，日加工能力为 200 吨。因矿山生产矿石短缺已停用。

洛坝铅锌矿三个选矿厂近三年金属回收率平均值为铅金属回收率 80.18%，锌金属回收率：89.13%。

I-1、I-28、III-1、I-3 号矿体组合而成的硫化矿获得较好选矿指标。铅回收率 79.64%、锌回收率 91.19%，可选性良好，属较易选矿石。

铅精矿达二-三级品，但 Al_2O_3 含量超标，为 11.40%，锌精矿品位虽达 53.90~55.57%，由于含铅 1.51%，其它杂质均小于质量标准，所以锌精矿为五级品。

主要有价元素为铅锌、伴生元素主要有益组份为银、镉、锗。通过浮选可以产出铅、锌精矿；银主要富集于铅精矿粉中；镉主要赋存在锌精矿粉中，含量达 0.11%，均可综合回收利用。

该矿床伴生元素主要有镉、锗、银、硫，伴生元素无法在选矿中单独回收，

仅由冶炼企业在冶炼过程中进行硫和银的回收。银在冶炼铅精矿中含量为 500~800 克/吨，平均含 550 克/吨，选矿回收率 92%，冶炼回收率 98%以上。银按有价元素与精矿粉一同销售。

洛坝铅锌矿已投产 35 年来。根据近十年矿山生产实际资料统计：采用优先浮选铅闭路流程，年入选矿石平均品位铅 + 锌 4.38%左右，精矿产率铅锌分别为 1.49%、5.93%；回收率铅 86.77%，锌 90.24%。铅精矿为四级品，锌精矿为五级品。

选矿试验单位：白银公司研究所。

选矿流程：采用“抑锌浮铅”的优先浮选法。

破碎：为两段一闭路流程。

磨矿：为一段闭路流程。

浮矿：为优先浮选流程（先选铅后选锌）。

脱水：为浓密、过滤两段脱水流程。

10.6 矿床开采技术条件

10.6.1 矿区水文地质条件

矿区地貌以侵蚀、剥蚀山区为主，地形陡峭，切割剧烈，山高谷深，峰峦重叠，多呈尖顶山，凸状山包、鱼脊梁状和“V”形谷，谷底基岩多裸露。局部分布山区河流侵蚀堆积地貌及岩溶地貌。在新构造运动作用下，沿洛坝河河谷两岸有 I ~ II 级不对称阶地零星出现。地形坡度较大，大气降水绝大部分以地表径流的形式排泄，仅有少部分补给地下水。

矿区内植被发育，覆盖好。矿区一带林木覆盖率达 60~70%以上，有高大的乔木林、茂密的灌木丛和繁多的草本植物，低坡处有竹、桑、棕、油桐等亚热带植物，植被的发育有利于水土保持。依据《中华人民共和国自然保护区条例（2017 年修订）》建设划分，矿区位于村落居民区，不属于自然保护区。

矿区未采矿体主要分布在 800~1150 米之间，沙坝、洛坝、天洛和田坝工

区最低开采标高（即矿井最低排泄面标高）分别为 882、997、925、970 米，当地侵蚀基准面标高约 1075 米，矿体位于最低侵蚀基准面以下，根据矿体产状及矿区地形特征，矿山采用地下水平巷道开采。

洛坝铅锌矿矿床根据钻孔数据目前含矿层多集中在 600~800 米，矿体位置低于当地侵蚀基准面（1075 米），矿床主要充水含水层富水性弱-中等，根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021）划归为以基岩裂隙含水层为主的水文地质条件中等型矿床。

10.6.2 矿区工程地质条件

洛坝铅锌矿床主矿体的赋矿岩石为与千枚岩接触的灰岩一侧的石英岩，石英岩与灰岩质地致密坚硬，稳定性好，此段坑道成形。矿体上盘的千枚岩类岩石稳定性差，泥质含量较高，片理和层理发育，质地松软，遇水易被泥化变成泥状物，对工程施工特别不利，属不稳定岩层；I 号和 III 号矿体群中矿体的千枚岩围岩属较不稳定岩层；含矿岩石-石英岩，其上面层位和受构造断裂影响较强，岩石破碎，裂隙发育，风化作用强烈，溶蚀现象发育的地段及灰岩构造破碎带地段岩石稳定性较差，采矿施工时暴露的工程地质问题较多，有小范围垮塌，需架棚支护，属较不稳定岩段。此外，II 号矿体群的含矿岩石及围岩均为石英岩或硅化灰岩，不出现千枚岩软弱层位，岩石稳定性好。

总的来看，洛坝铅锌矿床灰岩和石英岩等硬性岩石一般为完整-较完整，岩体结构类型主要为整体块状结构，岩石稳定，工程地质条件较好，开采对岩石工程地质条件基本无影响，揭露的新鲜岩石都未支护，只有在 F3 构造破碎带影响地段需采取加固措施以维护坑道的稳定。千枚岩等松软岩石和区域性大断裂 F1 影响范围内的千枚岩一般稳定性差，岩石较破碎，岩体结构类型主要为层状碎裂结构和散体结构，采矿巷道在该地段施工时，塌顶及片帮现象厉害，坑道顶及两壁均需采用强度较大的材料进行密支护加固或锚杆喷砼加固，以防坑道变形破坏，影响正常施工，核实调查的所有采矿中段在该地段的支护率或

加固率在 95 % 以上。

综上所述，洛坝铅锌矿床工程地质条件总的比较复杂，不利于矿山生产，采矿巷道只有在硬性岩石分布部位才可以采用裸岩施工，其余地段施工都必须采取加固措施。矿床工程地质条件经过矿山多年的生产未发生较大变化。未来矿山开采过程中，在薄层状结构岩体、散体结构岩体工程地质分区中施工时，巷道可能会出现大面积的垮塌和破坏变形问题，需用枕木、轻轨架棚密支护，或采用锚杆砼加固等措施。其它工程地质问题不会加剧。

综上所述，根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB/T12719-，矿区工程地质勘探类型划归为工程地质条件复杂的矿床。

10.6.3 环境地质条件

根据《甘肃省地震危险区划图》和《国家地震烈度区划图》，甘肃省徽县抗震设防烈度为八度，设计基本地震加速度值为 0.20g，设计抗震分组为第二组。

开发矿产资源对环境造成的不良影响，在采矿过程中的各个阶段都有可能发生，主要是指在矿产资源开发过程中引起的土壤侵蚀、水土流失、土地沙漠化；地面开裂、沉降、塌陷，山体崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害；废渣、废水、废气排放对水体、土壤、空气的污染；对野生动植物资源和自然地质地貌景观的破坏等。

洛坝铅锌矿经多年开采，诱发了较多矿山环境地质问题，矿山现状存在不同类别的矿山地质环境问题，但矿山企业已经采取了相应的治理措施，并向主管部门缴纳了矿山环境恢复治理保证金，以上问题在矿山后续生产期以及闭坑后将得到有效的治理。

未来矿山生产时，各项管理只要合理规范，即可避免其他环境地质问题的发生，矿区环境地质质量属第三类—不良。

10.6.4 矿山开采技术条件小结

综上所述，洛坝铅锌矿床开采技术条件为第Ⅲ类，属Ⅲ-4型。

11. 评估方法

11.1 方法的选取

根据《中华人民共和国资产评估法》，评估专业人员应当恰当选择评估方法，除依据评估执业准则只能选择一种评估方法的外，应当选择两种以上评估方法，经综合分析，形成评估结论，编制评估报告。

根据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》规定，采矿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、收入权益法和折现现金流量法。

中国矿业权评估师协会尚未发布基准价因素调整法计算模型及参数；评估人员还不能收集到与本项目评估对象相同或相似的交易案例。本次评估不能采用基准价因素调整法和交易案例比较调整法。

该矿山生产规模属于大型，未来生产服务年限较长，矿山具有独立生产经营条件和获利能力，未来的预期收益及所应承担的风险可以预测并可以用货币衡量，超出收入权益法适用范围，可选用评估方法仅有折现现金流量法。

综上所述，本项目评估只能选取折现现金流量法进行评估。

11.2 折现现金流量法的计算公式

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

式中：

P ——矿业权价值；

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 ($t=1、2、3、\dots、n$, $t=1$ 指评估基准日当年)；

n ——评估计算年限。

12. 主要评估参数的选定

12.1 参数选定依据的资料

本项目评估资源储量参数及技术参数来源于委托方提供的《<甘肃省徽县洛坝铅锌矿资源储量核实报告>矿产资源储量评审意见书》、《甘肃省徽县洛坝铅锌矿资源储量核实报告（截止 2021 年 02 月 28 日）》、《<甘肃省徽县洛坝铅锌矿 2022 年储量年度报告>审查意见》、《甘肃省徽县洛坝铅锌矿二〇二二年储量年度报告》、《关于印发<甘肃洛坝有色金属集团有限公司洛坝铅锌矿矿产资源开发与恢复治理方案>评审意见的通知》、《甘肃洛坝有色金属集团有限公司洛坝铅锌矿矿产资源开发与恢复治理方案》，以及评估人员手中掌握的、收集到的其他资料。

12.1.1 资源储量参数选取所用资料分析

2021 年 8 月，甘肃省有色金属地质勘查局兰州矿产勘查院提交了《甘肃省徽县洛坝铅锌矿资源储量核实报告（截止 2021 年 02 月 28 日）》（以下简称核实报告）。该核实报告已经甘肃省矿产资源储量评审中心组织有关专家评审通过，并出具了《<甘肃省徽县洛坝铅锌矿资源储量核实报告>矿产资源储量评审意见书》（甘资储评字(2022)7 号，以下简称评审意见书），评审通过的矿产资源储量已被甘肃省自然资源厅以甘资储备字[2022]05 号予以备案。

评审意见书认为，核实报告对以往工作质量进行了简述，对以往勘查、核实工作质量进行了评述，对核实工作及其质量进行了评述，勘查类型及勘查工程间距确定合理，工作方法手段选择基本正确，工程布置基本合理，各项工作质量基本符合规范要求；核实工作通过坑道、钻探工程及样品采集，对主要矿体进行控制，基本查明了主要矿体特征，通过组合分析，初步查明了伴生有益

有害组分及其含量；报告对矿石加工选冶技术性能进行了简述，从控矿构造、矿体特征、资源量、开采技术条件等方面较全面地进行了探采对比；选用平行垂直断面法进行资源储量估算，对核实区范围内所有矿体动用、保有资源量及伴生矿产资源分别进行了估算，并对采矿权范围内外及水源地扣除范围内的资源量进行了分割；资源量估算利用的勘查工程质量，样品的采样和测试试验质量符合规范要求，工业指标确定、资源量估算及报告编制符合规范要求，评审通过。

2023年1月，甘肃洛坝有色金属集团有限公司提交了《甘肃省徽县洛坝铅锌矿二〇二二年储量年度报告》（以下简称2022年度报告）。该年度报告已经甘肃省自然资源厅组织有关专家审查通过，并出具了《甘肃省徽县洛坝铅锌矿2022年储量年度报告审查意见》（以下简称2022年度报告审查意见），甘肃省自然资源厅于2023年2月17日出具了《甘肃省自然资源厅关于2022年度部省发证大中型非煤类矿山储量年度报告审查结果的通知》（甘资矿保函[2023]42号）。

2022年度报告审查意见认为：年报对矿山概况、开发利用方案设计情况、实际生产情况、矿山地质测量工作开展情况、探采对比情况、资源储量估算及三率完成情况等进行全面评述；矿山地质测量、采空区测量、样品检验检测等工作质量满足生产需要，符合相关规范要求；资源储量估算方法的选择、参数的确定及矿体圈定原则等基本合理、正确；三率计算方法、计算过程基本正确，符合相关要求；报告章节基本完整，附图、附表、附件基本齐全，基本符合《甘肃省非煤矿山储量年度报告编写指南》的要求，评审通过。

因此，本项目评估资源储量数据根据评审备案的核实报告及审查通过的2022年度报告确定。

12.1.2 技术经济参数

2022年8月，兰州有色冶金设计研究院有限公司编制了《甘肃洛坝有色

金属集团有限公司洛坝铅锌矿矿产资源开发与恢复治理方案》(以下简称开发利用方案),开发利用方案共两部分内容,第一部分为矿山矿产资源开发利用方案,第二部分为矿山地质环境保护与土地复垦方案。2022年11月16日,该开发利用方案已被甘肃省矿业权管理服务中心组织专家组审查通过,出具了《<甘肃洛坝有色金属集团有限公司洛坝铅锌矿矿产资源开发与恢复治理方案>评审意见书》(甘资三方案评字(2022)5号,以下简称方案评审意见书),甘肃省矿业权管理服务中心于2023年1月9日出具了《关于印发<甘肃洛坝有色金属集团有限公司洛坝铅锌矿矿产资源开发与恢复治理方案>评审意见的通知》(甘矿服字[2023]1号)。

方案评审意见认为:方案第一部分设计资源量利用原则正确,设计利用资源储量依据基本可靠,建设规模符合产业政策要求,开拓开采方式、采选方法、产品方案等主要技术方案基本可行。

方案第二部分确定服务期为18年,地质环境评估范围确定合理评估定级准确,矿山地质环境影响评估方法基本正确,评估结论适当。土地损毁预测及评估方法正确,结论基本可信。防治区划分、复垦区、复垦责任范围划定基本合理,矿山地质环境治理与土地复垦工程措施符合实际,工程部署与矿山开发利用时序基本吻合,工程费用估算和投资编制基本符合规范要求。

方案评审结论认为开发利用方案基本符合《关于加强矿产资源开发利用方案审查的通知》和《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》相关要求,评审予以通过。

因此,本项目评估中主要技术经济参数依据评审通过的开发利用方案确定,部分经济技术参数为评估人员根据调查及手中搜集的资料调整确定的。

12.1.3 评估人员利用资料分析

该矿为正常生产矿山,经了解,由于该矿山矿体规模较大,开采难度大,且矿山一直在进行采矿方法及开拓系统整改,目前实际生产能力约为80万吨/

年，尚未达到设计生产规模 100 万吨/年，开发利用方案设计矿山基建期为 2 年，利用矿山原有投资净值（截止 2021 年 12 月 31 日），并设计了矿山新增建设投资，使矿山生产能力能达到 100 万吨/年。评估人员分析认为：该矿山为正常生产矿山，生产年限较长，开发利用方案给出的利旧投资及设计的新增投资基本反映了该类矿山的一般投资水平，评估中根据开发利用方案给出的利旧投资及新增投资确定评估用矿山固定资产投资。

开发利用方案已通过审查，根据矿山实际情况，类比国内同类矿山，估算了单位矿石综合成本，估算的采选成本基本符合该类矿山的一般生产成本水平，评估人员依据评估用经济参数对该项目进行经济可行性评价，基本满足社会平均生产力水平，可以代表评估人员对未来矿山生产成本的预测，评估选用开发利用方案设计的矿山采矿选矿成本。

12.2 评估用可采储量

12.2.1 评估基准日保有资源储量

核实报告给出该矿床矿体形态复杂，品位变化较大，平行矿体较多，常形成多层矿体，地质勘查中工程网度过大，部分钻孔偏离勘探线较大或测斜结果不准，采取率低，导致对矿体形态及空间位置控制不够，使矿体对应连接出现较大差异，矿床水文地质、工程地质及开采条件较简单，矿床勘探类型定为第 III 类型，基本勘查工程间距定为 50×50 米。以 25×25 米工程间距探求探明(TM) 的资源量，以 50×50 米工程间距探求控制(KZ)的资源量，以 100×100 米工程间距探求推断(TD)的资源量。

该矿床属热水沉积 - 改造型，主矿体呈不规则的似层状、透镜状，多数矿体呈蝌蚪状、扁豆状、囊状，厚度为小-中等厚度，主要组分分布较均匀，原矿床采用平行勘探线法勘探，勘探线总体垂直于主矿体平均走向，钻孔和槽探工程基本布置在勘探线上，钻孔均沿勘探线布置，多数采矿、开拓工程均与原勘探线一致，根据勘探工程控制和矿体地质特征编制的地质剖面图基本能够反

映矿体形态特征，选用平行垂直断面法计算资源量。

依据《矿产地质勘查规范铜、铅、锌、银、镍、钼》（DZ/T0214-2020）铅锌矿伴生矿产综合评价参考指标，确定 Ag、Cd、S、Ga、Ge、Cu、Au、Hg、As 元素为伴生有用元素。伴生元素组合样在主要矿体中按照剖面组合采集。Ag、Cd、S 元素在矿区内矿体中分布较均匀，原勘查报告和本次核实组合样中 Ag 都达到了伴生元素指标，Cd、S 除个别矿体未达到伴生评价指标外，其余矿体均达到伴生评价指标，其估算方法采用资源量估算结果中 I、II、III 号矿体层保有资源量乘以各矿体层的 Ag、Cd、S 平均品位计算；而 Ga、Ge、Cu、Au、Hg、As 元素依据在各矿体中达到有用元素评价指标参考值估算，即伴生组份的资源量用达到伴生评价指标矿体保有矿石量乘以该矿体伴生组份的平均品位求得。当伴生矿产只进行了组合分析而未做基本分析时，归为推断资源量，故估算的伴生元素资源量类型都归为推断资源量（TD）。

根据评审备案的核实报告，截止 2021 年 2 月 28 日，矿区范围内：

（一）保有铅锌矿矿产资源

保有控制资源量（KZ）+推断资源量（TD）铅锌矿石量 2030.7×10^4 吨，铅金属量 242414 吨，平均品位 1.19%，锌金属量 651427 吨，平均品位 3.21%，铅锌金属量 893841 吨，共生硫资源量 5415 吨，平均品位 12.81%；保有控制资源量（KZ）+推断资源量（TD）硫矿石量 7.0×10^4 吨，硫资源量 10160 吨，平均品位 14.51%，伴生铅金属量 16 吨，平均品位 0.44%，锌金属量 26 吨，平均品位 0.25%，铅锌金属量 42 吨。

其中：保有控制资源量（KZ）铅锌矿石量 980.4×10^4 吨，铅金属量 100054 吨，平均品位 1.02%，锌金属量 323015 吨，平均品位 3.29%，铅锌金属量 423069 吨；共生硫资源量 3443 吨，硫平均品位 14.18%。保有控制资源量（KZ）硫矿石量 0.8×10^4 吨，硫资源量 1067 吨，硫平均品位 13.37%，伴生锌金属量 8 吨，锌平均品位 0.20%。

保有推断资源量 (TD) 铅锌矿石量 1050.3×10^4 吨, 铅金属量 142360 吨, 平均品位 1.36%, 锌金属量 328411 吨, 平均品位 3.13%, 铅锌金属量 470771 吨; 共生硫资源量 1971 吨, 硫平均品位 10.96%。保有推断资源量 (TD) 硫矿石 6.2×10^4 吨, 硫资源量 9093 吨, 硫平均品位 14.66%, 伴生铅金属量 15 吨, 铅平均品位 0.44%, 锌金属量 19 吨, 锌平均品位 0.27%, 铅锌金属量 34 吨。

另外在缩减后采矿权内估算氧化和低品位尚难利用矿产资源。

①采矿权范围内尚难利用氧化铅锌矿石量 51.1×10^4 吨, 铅金属量 3065 吨, 铅平均品位 0.60%; 锌金属量 15681 吨, 锌平均品位 3.07%; 铅锌金属量 18746 吨。

②采矿权范围内尚难利用低品位铅锌矿石量 17.6×10^4 吨, 铅金属量 795 吨, 铅平均品位 0.45%; 锌金属量 1436 吨, 锌平均品位 0.81%; 铅锌金属量 2231 吨。

(二) 保有伴生矿产资源

采矿权范围内共保有铅锌矿石量 2030.7×10^4 吨。保有推断资源量 (TD) 伴生银矿石量 2030.7×10^4 吨, 银金属量 483 吨, 平均品位 23.80 克/吨; 伴生镉矿石量 1929.1×10^4 吨, 镉金属量 3858 吨, 平均品位 0.02%; 伴生硫矿石量 1944×10^4 吨, 硫资源量 1015144 吨, 平均品位 5.22%; 伴生金矿石量 39.9×10^4 吨, 金金属量 97 千克, 平均品位 0.24 克/吨; 伴生锆矿石量 168.3×10^4 吨, 锆金属量 20 吨, 平均品位 0.001%; 伴生铜矿石量 52.1×10^4 吨, 铜金属量 820 吨, 平均品位 0.16%; 伴生镓矿石量 130.4×10^4 吨, 镓金属量 24 吨, 平均品位 0.002%; 伴生汞矿石量 275.6×10^4 吨, 汞金属量 170 吨, 平均品位 0.006%; 伴生砷矿石量 11.4×10^4 吨, 砷金属量 273 吨, 平均品位 0.24%。

经对比, 储量核实范围大于评估委托范围, 核实报告中给出的缩界后矿区范围 (现采矿权范围, 扣除水源地) 内资源储量全部位于评估委托范围内。核实报告中给出的缩界后矿区范围 (现采矿权范围) 内保有资源储量即为评估委

托范围内资源储量。

核实报告明确资源储量核实基准日为 2021 年 2 月 28 日，本项目评估确定资源储量核实基准日为 2021 年 2 月 28 日。评估基准日在资源储量核实基准日之后。

评估基准日保有资源储量=储量核实基准日保有资源储量

-储量核实基准日至评估基准日的动用资源储量

+储量核实基准日至评估基准日的生产勘探净增资源储量

（三）动用资源储量

（1）储量核实基准日至 2022 年年底动用资源储量

2022 年度报告给出：截止 2022 年末保有控制资源量 863.74 万吨，铅金属量 91472.27 吨，锌金属量 295323.69 吨，硫金属量 450872.44 吨，银金属量 205.57 吨，镉金属量 1727.49 吨，锗金属量 86.38 吨。共生硫资源量 0.8 万吨，金属量 1066.61 吨。

保有推断资源量 1024.08 万吨，铅金属量 140065.74 吨，锌金属量 323296.98 吨，硫金属量 534571.17 吨，银金属量 243.73 吨，镉金属量 2048.16 吨，锗金属量 102.41 吨。共生硫资源量 6.2 万吨，金属量 9092.93 吨。

根据上述 2022 年年报计算储量核实基准日至 2022 年年底动用资源储量：

控制资源量（矿石量）=980.40-863.74=116.66（万吨）；

铅金属量=100054.00-91472.27=8581.73（吨）；

锌金属量=323015.00-295323.69=27691.31（吨）。

推断资源量（矿石量）=1050.30-1024.08=26.22（万吨）；

铅金属量=142360.00-140065.74=2294.26（吨）；

锌金属量=328411.00-323296.98=5114.02（吨）。

动用伴生矿产资源：

银金属量=483.00-205.57-243.3=33.70（吨）；

硫资源量=1015144.00-450872.44-534571.17=29700.39（吨）；

镉金属量=3858.00-1727.49-2048.16=82.35（吨）；

锗金属量=20.00-86.38-102.41=-168.79（吨）。

注：①锗金属量重算+勘查增加了168.79吨。

②由于2022年年报估算保有资源量块段划分使用了2021年核实报告，2021年年度报告使用的是旧核实报告，新旧报告在矿体圈定、块段划分有较大变化，2022年年报与2021年年报保有资源储量存在较大差异，对资源量进行重新计算，有较大的重算增减量及勘查增减量，因此评估中按2022年年末保有量及核实报告给出的储量核实基准日保有量计算期间动用、重算增减及勘查增减。

（2）2023年1月动用资源储量

根据矿山提供的《洛坝集团2023年1月份矿山采、运矿量生产月报表》，矿山2023年1月累计采出矿石量为25606.00吨，根据开发利用方案设计的90%回采率及10%的废石混入率计算2023年1月份动用矿石量为25600.00吨（ $25600 \div 90\% \times (1-10\%)$ ）。

矿山目前仅对铅、锌、伴生银进行利用，其余共伴生矿均未利用，考虑到上述矿石已经采出，评估中按控制资源量计算，根据核实报告给出的铅平均品位1.02%、锌平均品位3.29%及伴生银品位23.80克/吨计算动用金属量。

铅金属量=25600×1.02%=261.12（吨）；

锌金属量=25600×3.29%=842.24（吨）；

伴生银金属量=25600×23.80÷100=0.61（吨）。

（四）评估基准日参与评估的保有资源储量

根据储量核实基准日保有资源储量及评估计算的动用资源储量，评估基准日保有资源储量计算如下：

①铅锌矿

控制资源量（矿石量）=980.40-116.66-2.56=861.18（万吨）；

铅金属量=100054.00-8581.73-261.12=91211.15（吨）；

锌金属量=323015.00-27691.31-842.24=294481.45（吨）；

共生硫资源量 3443.00 吨。

推断资源量（矿石量）=1050.30-26.22=1024.08（万吨）；

铅金属量=142360.00-2294.26=140065.74（吨）；

锌金属量=328411.00-5114.02=323296.98（吨）；

共生硫资源量 1971.00 吨。

以上合计：铅锌矿石量 1885.26 万吨，铅金属量 231276.89 吨，铅平均品位 1.23%；锌金属量 617778.43 吨，锌平均品位 3.28%；共生硫资源量 5414.00 吨。

②尚难利用的氧化矿

保有尚难利用的氧化矿铅锌矿石量 51.10 万吨，铅金属量 3065.00 吨，铅平均品位 0.60%；锌金属量 15681.00 吨，锌平均品位 3.07%；铅锌金属量 18746.00 吨。

③尚难利用的低品矿

保有尚难利用低品位铅锌矿石量 17.6×10^4 吨，铅金属量 795 吨，平均品位 0.45%，锌金属量 1436 吨，平均品位 0.81%，铅锌金属量 2231 吨。

④硫矿体

保有控制资源量(KZ)硫矿石量 0.8 万吨，硫资源量 1067.00 吨，平均品位 13.37%；伴生锌金属量 8.00 吨，锌平均品位 0.20%。

保有推断资源量（TD）硫矿石 6.20 万吨，硫资源量 9093.00 吨，平均品位 14.66%；伴生铅金属量 15.00 吨，平均品位 0.44%；锌金属量 19.00 吨，锌平均品位 0.27%，铅锌金属量 34 吨。

以上合计：保有硫矿体矿石量为 7.00 万吨，硫资源量 10160.00 吨，伴生铅金属量 15.00 吨，伴生锌金属量 27.00 吨。

⑤伴生矿产

银金属量=483.00-33.70-0.61=448.69（吨）；

硫资源量=1015144.00-29700.39=985443.61（吨）；

镉金属量=3858.00-82.35=3775.65（吨）；

锗金属量=20.00-(-168.79)=188.79（吨）；

金金属量 97.00 千克，铜金属量 820.00 吨，镓金属量 24.00 吨，汞金属量 170.00 吨，砷金属量 273.00 吨。

以上伴生矿产合计：银金属量 448.69 吨，硫资源量 985443.61 吨，镉金属量 3775.65 吨，锗金属量 188.79 吨，金金属量 97.00 千克，铜金属量 820.00 吨，镓金属量 24.00 吨，汞金属量 170.00 吨，砷金属量 273.00 吨。

本项目评估基准日保有资源储量即为上述五部分资源储量。

12.2.2 评估利用资源储量

根据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》中规定：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、备案证明一同作为依据。

核实报告及 2022 年年报已经过评审，因此，本项目评估利用资源储量即为评估基准日保有资源储量。

12.2.4 可采储量

可采储量=评估利用资源储量-设计损失量-采矿损失量

=（评估利用资源储量-设计损失量）×采矿回采率

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

开发利用方案给出矿区内矿石主要有用组分为 Pb、Zn，共生有益组分为 S。伴生有益组分有 S、Ag、Cd、Ge。其中 Ag 主要富集在铅精矿中，平均含量达 550 克/吨，与铅精矿一起计价销售，可综合利用；Cd、Ge 主要富集在锌精矿

中，由于含量较低，在锌精矿销售时未计价，建议在后续冶炼过程中综合回收；对于共伴生硫，由于当前硫精矿价值较低，且无销售渠道，硫暂不利用。开发利用方案设计利用的伴生有益组分只有 Ag，其平均品位为 23.80 克/吨。

由于矿床氧化带不太发育，主要分布在 10~15 线间 1049 米标高以上，氧化率高，部分氧化矿石已被民采采空。目前 1150 米中段以上已基本闭坑，保有氧化矿仅占矿石总量的 1.03%±，由于矿山不能利用氧化矿石，工业意义不大，确定为尚难利用资源。

对于尚难利用的低品位铅锌矿，考虑到矿山采用充填法回采，适当留存矿柱暂时予以保护，待市场价格较好，开采条件允许时回采。

根据有关设计规程和规定，开发利用方案确定设计利用原则为：

- ①对保有控制资源量 100%利用；
- ②对保有推断资源量按 0.7 可信度系数进行利用；
- ③对缩减后采矿权内氧化和低品位尚难利用矿产资源暂不利用。

开发利用方案设计综合回采率为 90%，评估中采矿回采率取 90%。

根据开发利用方案设计利用原则，本项目评估对除伴生银以外的其余伴生组分暂不利用，对缩减后采矿权内氧化和低品位尚难利用矿产资源暂不利用，对共伴生硫暂不利用，对设计利用的硫化铅锌矿可采储量计算如下：

$$\begin{aligned}\text{可采储量（硫化铅锌矿石量）} &= (861.18 + 1024.08 \times 0.7) \times 90\% \\ &\approx 1420.23 \text{（万吨）；}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{可采金属量（铅）} &= (91211.15 + 140065.74 \times 0.7) \times 90\% \\ &\approx 170331.45 \text{（吨）；}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{可采金属量（锌）} &= (294481.45 + 323296.98 \times 0.7) \times 90\% \\ &\approx 468710.40 \text{（吨）；}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{可采金属量（伴生银）} &= 1420.23 \text{万吨} \times 23.80 \text{克/吨} \\ &\approx 338.01 \text{吨。}\end{aligned}$$

本项目评估用可采储量硫化铅锌矿石量约为 1420.23 万吨，铅金属量 170331.45 吨，铅平均品位 1.20%，锌金属量 468710.40 吨，锌平均品位 3.30%，伴生银金属量 338.01 吨，伴生银平均品位 23.80 克/吨。

12.3 矿山生产能力

根据《矿业权评估参数确定指导意见》，对于生产矿山采矿权评估，可以依据采矿许可证载明的生产规模或经批准的矿产资源开发利用方案确定。

该矿为生产矿井，矿山采矿许可证上载明的生产规模为 100 万吨/年。评审通过的开发利用方案设计矿山生产能力为 100 万吨/年。

综合考虑，评估中确定矿山生产能力为 100 万吨/年。矿山自有选厂，选厂处理能力与采矿生产规模匹配。

12.4 矿井服务年限

矿山合理服务年限根据下列公式计算：

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

式中：

T—矿山服务年限(年)；

Q—评估用可采储量(千吨)；

A—矿山生产能力(万吨/年)；

ρ —废石混入率(%)。

开发利用方案设计矿石贫化率为 10%，本项目确定废石混入率为 10%。

评估计算年限包括基建期和开采服务年限。开发利用方案设计矿山的基建期为 2 年，矿山边生产边基建，基建期生产能力为 80 万吨/年，最后两年减产期。

该矿山为生产矿山，经了解，由于该矿山矿体规模较大，开采难度大，且矿山一直在进行采矿方法及开拓系统整改，目前生产能力尚未达到 100 万吨/年，现阶段生产能力在 80 万吨/年左右，基建不影响生产。综合考虑，评估中

设定 2023 年 2 月至 2024 年 12 月为基建期，按 80 万吨/年生产，不考虑减产期。

将上述数据带入公式，则未来矿山服务年限计算如下：

$$T=11/12+1+(1420.23-(80/12*11+80)\times(1-10\%))\div 100\div(1-10\%)\\ \approx 16.16(\text{年})$$

本项目评估计算年限为 16.16 年，即约 16 年 2 个月，其中 2023 年 2 月至 2024 年 12 月为基建期。具体各年产量安排详见附表 3 甘肃洛坝有色金属集团有限公司徽县洛坝铅锌矿采矿权出让收益评估销售收入估算表。

12.5 矿山采选方案、最终产品及产品产量

12.5.1 矿山采矿方法

该矿床属大型铅锌矿床。根据矿体产出部位及围岩特征等，划分为三个矿体群。I 号矿体群有 77 个矿体，产于含矿层上部，分布在生物灰岩、透镜状生物灰岩顶、底部石英岩或千枚岩所夹的石英岩中。II 号矿体群有 81 个矿体，洛坝背斜南翼，位于含矿层中部，产于生物灰岩内部石英岩或硅化灰岩中的矿体。矿体围岩为灰岩或石英岩，局部出现千枚岩。III 号矿体群有 27 个矿体，III-2 号矿体为主矿体。赋存于主体灰岩顶部的硅化灰岩中，矿体上盘为千枚岩，下盘为石英岩或灰岩。

洛坝铅锌矿区矿体规模较大、数量多，呈多层平行叠置。主矿体规模较大，形态、产状变化较大，虽总体上以向北中等-缓倾斜为主，但受构造影响，矿体常有弯曲，交叉分枝、尖灭再现等特点。

根据上述开采技术条件，矿体的赋存特点以及矿岩的物理力学性质，洛坝矿段推荐以嗣后充填采矿法为主，零星小矿体及局部不具备充填条件的矿体采用空场法回采。同时经技术经济比较，考虑到田坝矿段总矿量占比较小，矿体厚度较小且澳德采区、田坝采区及兴达采区矿体分布分散不集中，走向长度较长，故田坝矿段采用分区开拓，采矿方法采用浅孔留矿采矿法和沿走向布置分

段空场采矿法。

洛坝矿段采矿方法适用条件：

矿体厚度小于 5 米的倾斜及急倾斜矿体，采用浅孔留矿采矿嗣后充填采矿法，占比 57%；

矿体厚度大于等于 5 米且小于 15 米的倾斜及急倾斜矿体，采用沿走向分段空场嗣后充填采矿法，占比 13%；

矿体厚度大于 15 米的倾斜及急倾斜矿体，采用垂直走向分段空场嗣后充填采矿法，占比 5%；

赋存于洛坝背斜顶部，矿体倾角较小的缓倾斜矿体，采用上向水平分层充填采矿法，占比 25%；

由于洛坝矿采空区分布较广且矿体赋存情况复杂，对于零星薄矿体及局部不具备充填条件的矿体采用空场法回采；对于矿柱资源回收采用机械化上向水平分层充填法、上向水平分层进路充填法回采。

12.5.2 开拓方式

开发利用方案设计考虑洛坝铅锌矿矿区走向长度近 4 千米，主要开拓运输系统集中在原洛坝采区、天洛采区及沙坝采区，田坝矿段目前除澳德矿段 883 米以上有部分生产中段外其余采区均以探矿工作为主，故将洛坝采区、天洛采区及沙坝采区整合，形成了一套完整的开拓运输系统，同时优化通风、排水等系统。洛坝矿段目前三个采区在 1120 米、1090 米、1060 米、1030 米、1000 米、960 米及 925 米中段予以贯通。

田坝矿段包括的澳德采区、田坝采区、兴达采区，田坝矿段矿量为 212.6 万吨，占洛坝矿总矿量的 12.87%，相对较小。各采区原有主要探矿坑口距矿山各选矿厂较近，而距洛坝矿段 1180 米主出矿坑口较远，约 2.8 千米。设计若将田坝矿段开拓运输系统与洛坝矿段统一考虑，则田坝矿段矿石反向运输增加运输成本，同时集中通风，排水困难。故开发利用方案设计采用分区开拓，

将洛坝矿段与田坝矿段作为两个独立系统分别进行开拓运输、通风、排水系统的设计。

（一）原有开拓系统

①洛坝矿段

洛坝矿段由原沙坝采区、洛坝采区和天洛采区整合而成，整合后保留沙坝3#坑口、虎头山坑口、洛坝3#坑口主斜井、辅助斜坡道、洛坝1#坑口1180米主平硐、天洛1150米主平硐作为通达地表安全出口，井下以洛坝盲竖井，盲箕斗斜井为主提升井，同时将三个采区原有的多条提升斜井进行了技改升级；目前已贯通1120米、1090米、1060米、1030米、1000米、960米及925米中段。

现形成：主平硐（洛坝1#坑口1180米）+斜井（洛坝3#主斜井）+洛坝盲箕斗斜井+盲罐笼竖井及倒段盲斜井开拓系统。

②田坝矿段

田坝矿段开采范围主要为9线~26线，主要包括澳德采区、田坝采区、兴达采区700米标高以上的矿体，目前主要为生产探矿，中段高度25~30米，由上而下主要中段划分为1035米、1000米、970米（980米）、950米、917米、890米（883米）、850米、830米、790米（800米）、750米、700米等中段。三个采区有各自的开拓运输系统。

田坝采区：平硐—斜井+盲斜井开拓系统。

澳德采区：斜井+盲斜井开拓系统。

兴达采区：平硐—多级斜井开拓系统。

（二）设计开拓系统

①洛坝矿段开拓系统

采用平硐+主斜坡道+箕斗斜井开拓方案。

利用洛坝矿段1#坑口1180米平硐、洛坝3#坑口、斜坡道、天洛1150米

平硐、沙坝 3 号坑口、虎头山坑口等。利用现有洛坝 1#坑口+盲箕斗斜井系统，作为主提升通道负担 960 米以上 60 万吨/年矿石提升任务，改造现有辅助斜坡道为主斜坡道，负担 960 米以上中段约 20~30 万吨/年矿石提升任务，960 米以下各中段矿石均由主斜坡道负担。井下各中段废石通过无轨斜坡道运至上部中段卸入采空区充填。人员及材料均通过斜坡道到达各生产中段。封闭井下无用斜井、优化运输提升线路等改造措施。

最终形成洛坝 1#坑口 1180 米+斜坡道+箕斗斜井开拓系统。

洛坝矿段现有辅助斜坡道坑口位于洛坝 3#坑口以东 23A 线附近，目前自 1180 米建设至 960 米水平，并与各生产中段联通，主要负担 960 米以上各中段无轨大型设备上下及下放大件用。改造现有辅助斜坡道，正常段净宽为 4500 毫米，净高 3800 毫米，采用三心拱，直道坡度为 8.5%，每隔 100 米~150 米设有错车道。

井下除 1180 米主平硐外均采用全无轨运输系统，洛坝 1#坑口 1180 米主平硐由盲箕斗斜井作为主提升井。盲箕斗斜井分别在 1090 米、1030 米设卸矿设施，盲箕斗斜井系统负担洛坝矿段 960 米以上约 60 万吨/年矿量，各中段采出矿石由中段集矿溜井分别下放至 1090 米、1030 米及 860 米主运输中段，由 5 吨自卸汽车至溜井车场后卸入主溜井，由盲箕斗斜井提升至上部矿仓翻卸，再沿 1180 米主平硐运至洛坝 1#坑口地表矿石堆场堆存。

主斜坡道主要负担 960 米以上中段约 20~30 万吨/年矿石提升任务，矿山后期将主斜坡道自 960 米延深至 800 米，主斜坡道将负担 960 米以下 85 万吨/年矿石提升任务。各中段采出矿石由 5 吨自卸汽车运至主斜坡道集矿溜井然后通过溜井底部振动放矿机装入 12 吨自卸汽车沿主斜坡道运出地表矿石堆场堆存。

主斜坡道同时可作为无轨设备和人员材料的出入通道，并兼作进风口和安全出口。人员材料通过斜坡道进入各中段工作面。斜坡道运输人员时采用矿用

卡车，运输材料时采用汽车。

②田坝矿段开拓系统

田坝矿段主要包括原田坝采区、澳德采区、兴达采区，三采区系统相对独立且均有各自开拓运输系统。考虑到目前三个采区生产探矿系统均各自独立，田坝、澳德、兴达采区均采用多级斜井开拓系统，中段划分不统一，田坝矿段矿量较少，产能分配大约 12 万吨/年左右，设计综合已有工程分布情况，考虑田坝矿段技术上可行的开拓方案。

考虑到田坝采区现有二级盲斜井（1075 米~852 米~750 米），整个田坝矿段资源量占比较小，产能仅为 12 万吨/年，故将三个矿段优化整合，尽量优化现有系统做到系统简单，管理方便，同时考虑到田坝采区 1 号井坑口离运输道路近，且有地表工业场地予以利用。

整合后利用田坝 1#倒段斜井，延深现有田坝 1#二级盲斜井（852 米~750 米）至 700 米，形成倒段斜井开拓系统，并将澳德采区与田坝采区在 950 米、850 米、750 米及 700 米中段贯通，同时优化井下运输提升线路。澳德采区矿石通过溜井下放至各主运输中段后运至田坝两级斜井车场，提升至地表堆场。利用原有澳德主斜井（1086 米~883 米）+二级盲主斜井（883 米~750 米）为澳德采区副提升井，澳德采区人员、材料可通过两级斜井上下至工作面；田坝及兴达采区的人员材料均由田坝 1#两级斜井上下。

利用澳德两级回风斜井及兴达倒段斜井做两翼回风井，田坝 1#斜井进风。最终形成中央进风，两翼回风的中央对角式通风系统。

12.5.3 选矿工艺

（一）现有选厂现状

洛坝集团所属的选矿生产单位，下辖洛坝矿段五个选矿生产分厂，澳德何家沟选矿厂。

目前洛坝三个分厂用于生产，日加工矿石能力 3000 吨，年加工矿石能力

100 万吨。所产的锌精矿粉产品供应宝徽冶炼公司进行冶炼，是宝徽冶炼公司的主要原料供应单位之一。

何家沟选矿厂由 2017 年建成投产，生产能力 1000 吨/天。

一分厂：有四个选矿系统，I、II 系统为 1985 年由原天水洛坝铅锌矿建成投产，日处理能力为 150 吨，大部分设备已超期服役，效能低，故障多，现已停用。III 系统为 2004 年由天水洛坝铅锌矿和建新公司合建，2005 年投产，日处理能力为 250 吨，现正常生产运行。IV 系统为 2008 年由原亚特投资公司扩建，2009 年建成，设计日处理能力为 500 吨，试生产时日处理能力可达 430 吨。经过 2012 年扩建，拆除原 I、II 系统，新建一条日处理能力 250 吨的选矿系统。实际生产能力为 700 吨。

二分厂：有三个选矿系统，I 系统为 1992 年由原陇南洛坝铅锌矿建成投产，日处理能力为 200 吨，II 系统为 1998 年由原陇南洛坝铅锌矿扩建，日处理能力为 200 吨，III 系统为 2002 年由原甘肃洛坝集团扩建，日处理能力为 100 吨，现都正常生产运行。经过 2012 年改扩建后，二分厂设计能力为 500 吨/天，实际生产能力为 600 吨/天。

三分厂：有两个选矿系统，I 系统为 1998 年由徽县柳林镇建成投产，日处理能力为 100 吨，II 系统为 2005 年由原甘肃洛坝集团扩建，日处理能力为 400 吨，现都正常生产运行。经过 2012 年改建，拆除原 100 吨系列新建 1000 吨/天选矿系统，三分厂设计能力为 1400 吨/天，实际生产能力为 1400 吨/天。

四分厂：为 1997 年由宝徽公司建成投产，日处理能力为 150 吨。

五分厂：为 1998 年由英达公司建成投产，日处理能力为 200 吨。

何家沟选矿厂由 2017 年建成投产，生产能力 1000 吨/天。选矿工艺流程采用“抑锌浮铅”的优先浮选工艺流程方案，具体为：两段一闭路破碎→一段闭路磨矿→浮选→脱水。

破碎：采用两段一闭路破碎流程。原矿给矿粒度 ≤ 350 毫米，破碎产品最

终粒度为 15 毫米。磨矿：采用一段闭路磨矿，磨矿细度为 -200 目占 65%-70%。

浮选：采用一次粗选、三次精选、两次扫选优先浮铅，铅尾矿经一次粗选、两次精选、三次扫选浮锌，分别获得铅精矿、锌精矿、尾矿。

脱水：铅精矿、锌精矿分别经过浓密、过滤两段脱水作业，获得含水约 12% 的精矿储存在精矿矿仓中。尾矿采用湿排工艺，浮选后的尾矿经管道输送到尾矿库。

一二厂采用两段一闭路破碎流程，三分厂采用三段一闭路破碎流程。原矿最大块度为 300 毫米，破碎产品最终粒度为 12 毫米。

磨矿：采用一段闭路磨矿，磨矿细度为 -200 目占 65%-70%。

浮选：采用一次粗选、三次精选、两次扫选优先浮铅，铅尾矿经一次粗选、三次精选、两次扫选浮锌，分别获得铅精矿、锌精矿、尾矿。

脱水：铅精矿、锌精矿分别经过浓密、过滤两段脱水作业，获得含水约 12% 的精矿储存在精矿仓中。

洛坝铅锌矿三个选矿厂近三年金属回收率平均值为铅金属回收率 81.90%，锌金属回收率：89.56%。

（二）设计流程及指标

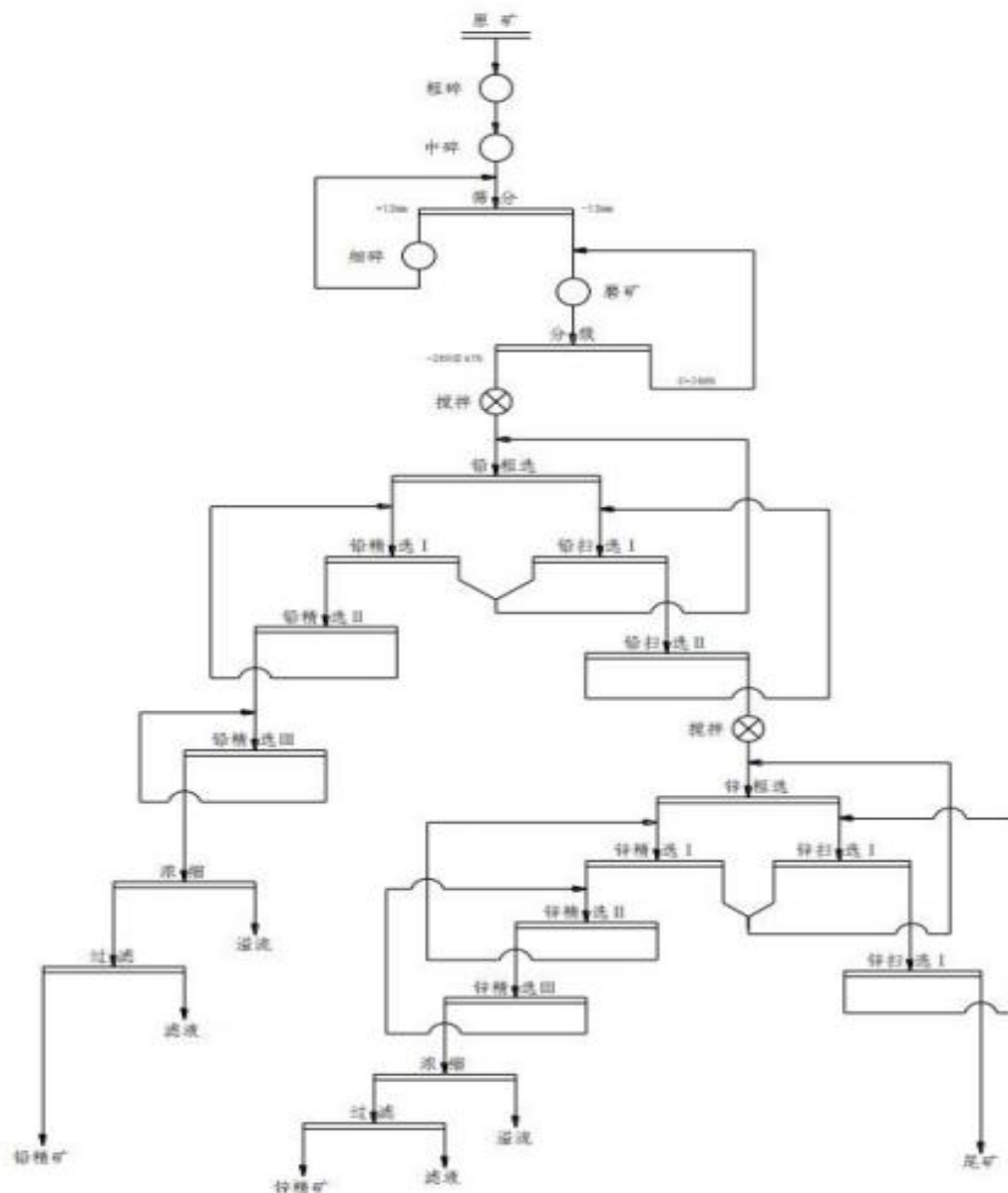
开发利用方案设计规模：3030 吨/天， 100×10^4 吨/年。已有一、二、三选厂规模分别为 700 吨/天、600 吨/天和 1400 吨/天，何家沟选矿厂规模为 1000 吨/天。总选矿处理能力为 122×10^4 吨/年，满足设计规模需要。设计利用已有选厂。

鉴于洛坝铅锌矿已有一、二、三分厂及何家沟选矿厂生产多年，采用的选矿工艺流程相同且目前选矿指标基本正常，故开发利用方案沿用现有的选矿工艺流程为：采用两段、三段一闭路破碎流程。原矿最大块度为 300 毫米，破碎产品最终粒度为 12 毫米。

磨矿：采用一段闭路磨矿，磨矿细度为 -200 目占 65%-70%。

浮选：采用一次粗选、三次精选、两次扫选优先浮铅，铅尾矿经一次粗选、三次精选、两次扫选浮锌，分别获得铅精矿、锌精矿、尾矿。

脱水：铅精矿、锌精矿分别经过浓密、过滤两段脱水作业，获得含水约12%的精矿储存在精矿仓中。选矿工艺流程见下图。



12.5.4 最终产品及产品产量

《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》中规定，产品方案按照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《矿业权评估参数指导意见》，生产矿山采矿权评估可以依据经审批或评审的矿产资源开发利用方案、依据矿山实际产品方案确定。

评审通过的开发利用方案根据矿山近五年的选矿生产实际指标，项目的最终产品方案推荐为含铅品位 48% 的铅精矿、含锌品位 50% 的锌精矿，伴生银富集到铅精矿中，品位按照 750 克/吨，达到计价标准。

考虑到开发利用方案设计的最终产品与矿山实际一致，本项目评估确定最终产品为铅精矿（含铅 48%）、锌精矿（含锌 50%）、铅精矿含银。

开发利用方案给出的选矿设计指标铅精矿产率为 1.76%，年产铅精矿 17638.00 吨；锌精矿产率为 5.09%，年产锌精矿 50931.00 吨；铅精矿含银年产量为 13228.00 千克，计算产率约为 0.0013%。该产率基本达到了社会平均生产力水平，符合指标要求，评估中取铅精矿产率为 1.76%、锌精矿产率为 5.09%，铅精矿含银产率为 0.0013%。

本项目评估确定的矿石品位与开发利用方案设计选矿指标入选矿石品位基本相当，评估中选矿指标根据开发利用方案确定，不再重算。本项目评估确定最终产品产量为铅精矿（含铅 48%）17638.00 吨/年，锌精矿（含锌 50%）50931.00 吨/年，铅精矿（含银）13228.00 千克/年。计算铅精矿含银品位约为 749.97 克/吨。

12.6 产品销售收入

12.6.1 产品价格

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。

参考《矿业权评估参数确定指导意见》，矿业权评估用的产品价格反映了对未来产品市场价格的判断（预测）结果，应在获得充分的历史价格信息资料基础上，分析价格变动趋势，预测确定与产品方案口径相一致的、评估计算的服务年限内的产品价格；一般采用时间序列分析预测等方法以当地公开市场价

格口径，根据评估对象的产品规格类型和质量、销售条件（销售方式和销售费用）等因素综合确定。

该矿山为大型铅锌矿，矿山服务年限较长，考虑到铅锌金属价格近年来变化幅度较大，评估中采用评估基准日前四年的价格平均值确定最终产品价格，所确定的产品市场价格，视为对未来矿产品市场价格的判断结果。

评估人员根据上海金属网（<http://www.shmet.com>）及上海黄金交易所（<http://www.sge.sh/publish/sge/>）查询、统计、整理了2018年2月至2023年1月1#铅（含铅 $\geq 99.99\%$ ）、1#锌（含锌 $\geq 99.99\%$ ）及银（T+D）的市场平均价格。

2018年2月至2023年1月1#铅（含铅 $\geq 99.99\%$ ）不含税平均市场价格为14121.90元/吨金属、1#锌（含锌 $\geq 99.99\%$ ）不含税平均市场价格为19182.95元/吨金属，银（T+D）的市场平均不含税价格为3920.89元/千克。具体价详见下页表。

上海金属网基本金属现货月均价

资料来源：上海金属网 <http://www.shmet.com>

计价单位：元/吨

年	月	1#铅 (含铅≥99.99%)		1#锌 (含锌≥99.99%)	
		含税	不含税	含税	不含税
2018	2	19,317	16510	26,328	22503
	3	18,674	15961	25,003	21370
	4	18,538	15844	24,382	20839
	5	19,550	16853	23,939	20637
	6	20,518	17688	23,983	20675
	7	19,840	17103	21,766	18764
	8	18,233	15718	21,418	18464
	9	19,057	16428	21,876	18859
	10	18,716	16134	22,806	19660
	11	18,675	16099	21,620	18638
	12	18,568	16007	21,670	18681
2019	1	17,955	15478	21,614	18633
	2	16,968	14628	21,663	18675
	3	17,277	14894	22,200	19138
	4	16,651	14735	22,278	19715
	5	16,193	14330	21,111	18682
	6	16,126	14271	20,447	18095
	7	16,264	14393	19,387	17157
	8	16,730	14805	18,861	16691
	9	17,116	15147	18,947	16767
	10	16,833	14896	18,905	16730
	11	15,948	14113	18,525	16394
	12	15,264	13508	18,337	16227
2020	1	15,000	13274	18,289	16185
	2	14,295	12650	16,897	14953
	3	14,049	12433	15,336	13572
	4	14,033	12419	15,868	14042
	5	14,176	12545	16,674	14756
	6	14,346	12696	16,712	14789
	7	15,104	13366	17,694	15658
	8	15,937	14104	19,589	17335
	9	15,278	13520	19,815	17535
	10	14,503	12835	19,616	17359
	11	14,718	13025	20,524	18163
	12	14,736	13041	21,447	18980
2021	1	14,969	13247	20,705	18323
	2	15,332	13568	20,702	18320
	3	14,978	13255	21,543	19065
	4	15,000	13274	21,635	19146
	5	15,308	13547	22,381	19806
	6	15,207	13458	22,324	19756
	7	15,611	13815	22,350	19779
	8	15,338	13573	22,525	19934
	9	14,645	12960	22,719	20105
	10	15,320	13558	24,658	21821
	11	15,215	13465	23,220	20549
	12	15,265	13509	23,516	20811
2022	1	15,250	13496	24,691	21850
	2	15,223	13472	25,083	22197
	3	15,228	13476	25,771	22806
	4	15,416	13642	27,767	24573
	5	15,043	13312	25,888	22910
	6	14,955	13235	25,489	22557
	7	14,943	13224	23,187	20519
	8	15,015	13288	25,086	22200
	9	14,875	13164	24,909	22043
	10	15,127	13387	25,144	22251
	11	15,342	13577	24,286	21492
	12	15,551	13762	24,530	21708
2023	1	15,319	13557	23,881	21134
五年平均价		16,078.00	14,121.20	21,825.00	19,182.95

上海黄金交易所白银月均价

交易品种牌号 Ag(T+D) (白银延期交收品种, 银含量不低于 99.90% 的标准银锭, 即白银 3 号国标)

日期		成交量 (千克)	成交金额 (元)	加权平均价 (元/千克)	
年	月			含税价	不含税价
2018	2	51,149,622	186,473,032,514	3646	3116
2018	3	69,585,204	251,868,855,968	3620	3094
2018	4	68,406,648	250,340,077,964	3660	3128
2018	5	68,994,844	250,173,105,478	3626	3126
2018	6	71,766,830	263,954,064,888	3678	3171
2018	7	51,829,096	188,438,181,736	3636	3134
2018	8	69,927,884	247,580,532,790	3541	3053
2018	9	72,178,292	247,924,762,290	3435	2961
2018	10	61,683,212	218,824,442,618	3548	3059
2018	11	69,576,618	244,854,994,290	3519	3034
2018	12	54,262,464	192,095,763,332	3540	3052
2019	1	91,276,082	336,760,775,028	3689	3180
2019	2	47,495,914	175,956,153,850	3705	3194
2019	3	82,733,806	297,810,970,620	3600	3103
2019	4	54,012,550	190,613,891,942	3529	3123
2019	5	46,732,734	164,326,105,290	3516	3112
2019	6	81,642,346	294,418,356,974	3606	3191
2019	7	156,582,046	596,031,389,016	3807	3369
2019	8	308,212,662	1,291,300,395,604	4190	3708
2019	9	317,841,300	1,424,881,556,410	4483	3967
2019	10	177,974,860	767,528,362,832	4313	3817
2019	11	192,505,338	800,218,967,904	4157	3679
2019	12	173,839,396	723,116,747,138	4160	3681
2020	1	153,645,656	664,183,757,508	4323	3826
2020	2	157,678,072	683,771,337,006	4337	3838
2020	3	367,986,550	1,345,846,744,514	3657	3236
2020	4	231,233,108	847,685,028,114	3666	3244
2020	5	306,186,998	1,245,517,507,654	4068	3600
2020	6	321,687,788	1,374,712,181,812	4273	3781
2020	7	480,806,128	2,416,257,800,006	5025	4447
2020	8	718,312,988	4,421,581,738,942	6156	5448
2020	9	477,505,206	2,662,225,628,348	5575	4934
2020	10	256,885,148	1,315,941,068,684	5123	4534
2020	11	345,997,216	1,747,272,497,866	5050	4469
2020	12	361,792,414	1,873,525,296,312	5178	4582
2021	1	266,146,258	1,419,585,846,308	5334	4720
2021	2	169,609,754	951,578,457,342	5610	4965
2021	3	186,808,886	987,978,879,272	5289	4681
2021	4	114,594,956	608,044,391,966	5306	4696
2021	5	124,167,498	704,343,484,026	5673	5020
2021	6	100,682,064	554,925,126,274	5512	4878
2021	7	93,061,260	496,780,657,266	5338	4724
2021	8	82,884,700	423,004,981,864	5104	4517
2021	9	67,800,130	337,579,259,352	4979	4406
2021	10	52,151,388	256,135,304,144	4911	4346
2021	11	70,461,156	349,115,048,274	4955	4385
2021	12	49,491,344	231,485,366,066	4677	4139
2022	1	44,301,792	211,243,009,290	4768	4219
2022	2	35,144,434	171,571,772,412	4882	4320
2022	3	68,061,084	347,757,660,702	5109	4521
2022	4	33,469,896	169,873,390,644	5075	4491
2022	5	32,203,570	152,753,285,150	4743	4197
2022	6	32,651,168	151,693,693,238	4646	4112
2022	7	31,328,978	132,140,599,966	4218	3733
2022	8	22,549,298	98,799,924,500	4382	3878
2022	9	17,583,010	76,110,075,614	4329	3831
2022	10	11,587,498	51,865,546,244	4476	3961
2022	11	18,203,282	87,912,514,636	4829	4273
2022	12	16,372,736	85,444,939,470	5219	4619
2023	1	10,233,220	53,555,274,992	5233	4631
五年平均		139,524,606	655,254,842,704	4453.87	3920.89

表中统计的为金属价格，本项目评估确定的最终产品为铅精矿（含铅 48 %）、锌精矿（含锌 50 %）、铅精矿含银（含银 749.97 克/吨）。

根据甘肃洛坝有色金属集团有限公司签订的《铅粉矿买卖合同》及锌精矿《工矿产品购销合同》：铅精矿含铅（Pb50%），按上海有色网 1#铅平均价减 2500 元/金属吨计价，铅品位每增加 1%，价格增加 20 元/金属吨，品位每减少 1%，价格减少 50 元/金属吨，运输费为含税 208 元/吨；锌精矿（Zn50%）计价方法：以上海有色金属 1#锌现货均价作为基价，结算价为锌精矿含锌（Zn50%）=1#锌基准价-[6300+(1#锌基准价-15000)×20%]，运输费为含税 13.5 元/吨。

根据上述计价方式，增值税税率按 13%，运输费税率按 9%，评估用产品价格计算如下：

铅精矿含铅（Pb48%）

$$\begin{aligned} &=14121.20-2500 \div 1.13-(50-48) \times 50 \div 1.13-208 \div 1.09 \\ &\approx 11629.49 \text{ (元/吨金属)}; \end{aligned}$$

锌精矿含锌（Zn50%）

$$\begin{aligned} &=19182.95-[6300 \div 1.13+(19182.95-15000 \div 1.13) \times 20\%] \\ &\quad -13.5 \div 1.09 \\ &\approx 12413.62 \text{ (元/吨金属)}。 \end{aligned}$$

本项目计算铅精矿含银品位 749.97 克/吨。参照《白银产品计价系数表》，银计价系数为：铅精矿含银不小于 700 克/吨的计价系数为 78%。按照伴生银计价方式，评估用产品价格计算如下：

铅精矿（含银 749.97 克/吨）售价=3920.89×78%

$$\approx 3058.29 \text{ (元/千克)}。$$

综合考虑，评估中铅精矿（含铅 48%）不含税价格确定为 11629.49 元/吨金属，铅精矿（含银 749.97 克/吨）不含税价格确定为 3058.29 元/千克金属，锌精矿（含锌 50%）不含税价格确定为 12413.62 元/吨金属，该价格代表了评

估人员对产品未来价格的预测。

12.6.2 销售收入

假设该矿产出的最终产品全部实现销售。最终产品产量为铅精矿（含铅 48%）17638.00 吨/年，锌精矿（含锌 50%）50931.00 吨/年，铅精矿（含银 749.97 克/吨）13228.00 千克/年；铅精矿（含铅 48%）不含税价格为 11629.49 元/吨金属，铅精矿（含银 749.97 克/吨）不含税价格为 3058.29 元/千克金属，锌精矿（含锌 50%）不含税价格为 12413.62 元/吨金属，计算年销售收入为：

年销售收入（铅精矿含铅 48%）=年产量×售价（不含税）

$$=17638.00 \times 48\% \times 11629.49 \div 10000$$

$$\approx 9845.81 \text{（万元）；}$$

年销售收入（锌精矿含锌 50%）=年产量×售价（不含税）

$$=50931.00 \times 50\% \times 12413.62 \div 10000$$

$$\approx 31611.90 \text{（万元）；}$$

年销售收入（铅精矿含银）=年产量×售价（不含税）

$$=13228.00 \times 3058.29 \div 10000$$

$$\approx 4045.51 \text{（万元）；}$$

以上年销售收入合计=9845.81+31611.90+4045.51

$$=45503.22 \text{（万元）。}$$

综上，本项目评估确定的年销售收入为 45503.22 万元，其中：铅精矿 9845.81 万元，锌精矿 31611.90 万元，铅精矿含银 4045.51 万元。

12.7 矿山建设资金

矿山建设所需资金由三部分组成，包括固定资产投资、无形资产投资及生产所需的流动资金。评估中固定资产投资估算按投资规模与生产能力相匹配原则确定，流动资金按照评估规定的标准确定。

12.7.1 利旧固定资产投资

该矿山为改扩建矿山，开发利用方案估算的矿山固定资产投资包括基建新增投资及利旧工程投资。评估中参考开发利用方案确定评估用固定资产投资。

开发利用方案给出矿山利旧投资净值为：井巷工程 34191.22 万元，房屋建筑物 22034.34 万元，设备购置 16715.71 万元，工程建设其它费用 1967.90 万元，无形资产 787.16 万元，合计 75696.32 万元。

按照矿业权评估收益途径评估方法规定，固定资产投资按照下述原则归并。固定资产投资设开拓工程、设备、地面建（构）筑物三项。对上述固定资产投资作如下处理：

将井巷工程归到评估用开拓工程项，将房屋建筑物归到评估用地面建（构）筑物项，将设备购置归到评估用设备项，将工程建设其它费用按比例分摊。

经归并后，形成矿山利旧固定资产投资如下：

开拓工程 35113.67 万元，设备 17166.69 万元，地面建（构）筑物 22628.81 万元，合计 74909.17 万元。

开发利用方案明确给出利旧工程截止日期为 2021 年 12 月 31 日，与本项目评估基准日（2023 年 1 月 31 日）相差 1 年 1 个月（即 1.08 年），该期间矿山正常生产，评估中按正文 12.8.5 折旧费计算方式，将开发利用方案给出的利旧固定资产投资调整到评估基准日时点。经调整后评估基准日时点利旧固定资产投资为：开拓工程 32913.97 万元，设备 14965.06 万元，地面建（构）筑物 21467.95 万元，合计 69346.98 万元。

12.7.2 新增固定资产投资

该矿山为正常生产矿山，根据矿山提供的近几年的生产报表及评估人员调查了解，矿山矿体规模较大，开采难度大，矿山近些年一直在进行整改，目前采矿生产能力为 80 万吨/年左右，尚未达到开发利用方案设计的 100 万吨/年的生产能力，开发利用方案设计矿山基建期为 2 年，边基建边生产，基建期生产能力为 80 万吨/年，两年后达产。

开发利用方案设计基建新增投资估算价值为 16239.50 万元，其中工程费用 11517.40 万元，包括：房屋建筑 392.00 万元，井巷工程 7871.60 万元，设备购置 2866.60 万元，安装工程 387.20 万元，工程建设其他费用 1727.60 万元，基本预备费 2649.00 万元。

根据评估用固定资产确定方式，将工程建设其他费用按比例分摊后进行归并，形成评估用新增固定资产投资：

开拓工程 9052.33 万元，设备 3741.87 万元，地面建（构）筑物 450.80 万元，合计 13245.00 万元。

开发利用方案根据矿山实际设计的矿山投资水平及生产成本基本符合当地平均生产力水平。评估最终产品为精矿，与企业实际一致。评估确定的矿山固定资产投资与生产能力匹配。

①根据国务院常务会议批准的增值税转型改革方案，新购进设备（包括建设期投入和更新资金投入）进项增值税，可在矿山生产期产品销项增值税抵扣当期材料、动力、修理费进项增值税后的余额抵扣；当期未抵扣完的设备进项增值税额结转下期继续抵扣。本项目利旧固定资产投资已在以往生产期参与抵扣，生产期开始不予抵扣，在更新年参与抵扣，具体抵扣数额见 12.9 小节。

②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），自 2019 年 4 月 1 日起，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%。

③本项目利旧固定资产投资是根据矿山提供的实际投资额确定，固定资产投资在入账时已经扣税，本项目评估企业实际固定资产按不含税投资处理。利旧固定资产投资在评估基准日按净值流出，计提完折旧按不变价原则在更新年按原值（不含税）更新，同年抵扣设备及不动产进项增值税。

开发利用方案设计的新增投资为含税投资，在基建期按月平均流出，生产

期开始参与增值税抵扣，在更新年按原价更新，同年抵扣设备及不动产进项增值税。

12.7.3 无形资产

开发利用方案给出矿山利旧投资无形资产为 787.16 万元，评估中将该部分计入无形资产投资。将该部分无形资产按评估用利旧固定资产投资计算方式，调整到评估基准日时点为 737.85 万元，在评估基准日按净值投入，在生产期开始平均摊销，计入矿山生产总成本。

12.7.4 流动资金

流动资金是用于购买原材料、燃料、动力、发放工资、支付管理费等的资金，它是存在于产品生产和流动过程中的周转资金。

根据评估有关规定，流动资金可采用扩大指标估算法，可以按销售收入的 35%~40% 估算，该矿山属于大型铅锌矿，矿山服务年限较长，本项目评估流动资金取销售收入的 40%。本项目评估年销售收入为 45503.22 万元，则评估用流动资金计算如下：

$$45503.22 \times 40\% \approx 18201.29 \text{ (万元)};$$

本项目评估不设试生产期，流动资金在生产期开始 2023 年 2 月按生产负荷按比例投入，在 2039 年 3 月全部收回。

12.8 成本费用

12.8.1 说明

根据《矿业权出让收益评估应用指南》，成本费用：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。

2022 年 8 月编制的开发利用方案已审查通过，根据矿山实际情况，类比国内同类矿山，估算了单位矿石综合成本，参考《矿业权评估参数确定指导意见》，本项目评估根据审查通过的开发利用方案确定采选成本参数。

经评估人员分析,开发利用方案设计的产品生产成本基本符合该类矿山一般水平,依据评估用经济参数对该项目进行经济可行性评价,基本满足社会平均生产力水平,可以代表评估人员对未来矿山生产成本的预测,作为评估确定成本的依据合理可行。

开发利用方案给出的原矿单位综合成本构成表如下:

表 9-5 原矿单位综合成本构成表 单位: 元/t

成本估算					
序号	项 目	采 矿	选 矿	其 他	合 计
1	生产成本	146.38	89.92		236.30
1.1	直接材料费	27.16	12.91		40.07
1.2	直接燃料	14.20	10.20		24.40
1.3	直接动力费	15.40	13.30		28.70
1.4	直接工资及福利	26.34	19.64		45.98
1.5	折旧	20.23	10.89		31.12
1.6	修理费	18.66	8.00		26.65
1.7	其他制造费用	24.40	14.99		39.38
2	管理费用	11.54	8.60		20.14
3	财务费用			0.00	0.00
4	矿山安全费用	10.00	1.50		11.50
5	环境治理费用			15.00	15.00
6	销售费用			3.98	3.98
7	总成本费用	157.91	98.52	18.98	275.42
	减: 折旧费	20.23	10.89		31.12
10	经营成本	137.69	87.63	18.98	244.30

本评估项目采用制造成本法归集产品成本。

依照评估有关规定,折旧费、安全费用、财务费用可按照评估规定计算确定,各种税费按相关规定计算。

本项目评估对象矿山采选生产能力为 100 万吨/年,每年应发生的单项费用支出由下列公式计算求得:

每年应发生的单项费用=吨矿石采选单项成本×年生产能力。

12.8.2 外购材料

根据综合成本构成表，采矿直接材料费为 27.16 元/吨，选矿直接材料费为 12.91 元/吨，采选合计为 40.07 元/吨，开发利用方案给出的成本为不含税成本。本项目外购材料费即取 40.07 元/吨。

本项目评估未来正常年份矿山生产能力为 100 万吨，则在未来正常年份内每年发生的外购材料费如下：

每年应发生外购材料费=40.07×100=4007.00（万元）。

12.8.3 外购燃料及动力

根据综合成本构成表，采矿直接燃料费为 14.20 元/吨，直接动力费为 15.40 元/吨；选矿直接燃料费为 10.20 元/吨，直接动力费为 13.30 元/吨，采选合计为 53.10 元/吨，开发利用方案给出的成本为不含税成本。本项目外购燃料及动力费即取 53.10 元/吨。

参照 12.8.2 节外购材料计算方法，可求得年发生外购燃料及动力费 5310.00 万元。

12.8.4 职工薪酬

根据综合成本构成表，采矿直接工资及福利为 26.34 元/吨，选矿直接工资及福利为 19.64 元/吨，采选合计为 45.98 元/吨。本项目职工薪酬即取 45.98 元/吨。

参照 12.8.2 节外购材料计算方法，可求得年发生职工薪酬 4598.00 万元。

12.8.5 折旧费

在评估有关规定中，固定资产折旧方法采用年限平均法，即按固定资产原值及各类固定资产年综合折旧率计算，其计算公式为：

年折旧率=（1-预计净残值率）÷折旧年限×100%

年折旧额=固定资产原值×年折旧率

本评估项目对计提折旧的开拓工程、设备、地面建（构）筑物投资作如下

处理:

①根据《关于全国实施增值税转型改革若干问题的通知》(财税[2008]170号),矿山基建购入的机器设备可抵扣进项税。因此,评估机器设备按不含税额计提折旧。

设备项一般折旧年限在8~15年之间。综合考虑后,本评估项目‘设备’按8年的折旧年限连续提取折旧,按5%净残值率预留残值,折旧率为11.88%,折旧期末回收残值,下一时点投入更新改造资金,评估计算期末回收固定资产残(余)值。不考虑固定资产的清理变现费用。

根据规定:房屋建筑物和设备采用不变价原则考虑其更新投资,即设备、房屋建筑物在计提完折旧后的下一时点投入等额初始投资。

本项目评估利旧投资设备项在评估基准日按净值投入,按原值计提折旧,在更新年按不变价原则投入更新改造资金。

评估计算期末回收固定资产残(余)值。不考虑固定资产的清理变现费用。

②房屋、建筑物折旧年限原则上为20~40年。一般地,企业不会在矿山闭坑后让固定资产有很大的余值存在,然后在账目上回收。评估中地面建(构)筑物按20年计提折旧,残值率为5%,折旧率为4.75%,折旧期末全部收回残值,下一时点投入更新改造资金,评估计算期末回收固定资产残(余)值。

③本项目评估对开拓工程按折旧方式回笼资金。利旧开拓工程折旧年限取矿山服务年限16.16年,新增开拓工程折旧年限取14.25年,残值率为0。

本评估项目中,未来正常年份每年应提取的折旧为5829.54万元。

具体各年折旧及固定资产更新情况详见附表5-1及5-2甘肃洛坝有色金属集团有限公司徽县洛坝铅锌矿采矿权出让收益评估固定资产折旧表。

12.8.6 修理费

根据综合成本构成表,采矿修理费为18.66元/吨,选矿修理费为8.00元/吨,采选合计为26.65元/吨。本项目修理费即取26.66元/吨。

参照 12.8.2 节外购材料计算方法，可求得年发生修理费 2666.00 万元。

12.8.7 安全费

按照财政部、应急部发布的《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》（财资[2022]136 号）（以下简称“通知”），非煤矿山安全费用提取可分为矿山开采安全费和尾矿库安全费两部分。

① 矿山开采安全费

根据“通知”第十条第一款规定，安全费提取标准为：金属矿山，其中露天矿山每吨 5 元，地下矿山每吨 15 元。本项目采用地下方式开采，采矿安全费适用 15 元/吨。

参照 12.8.2 节方法计算，可以计算出正常年发生的矿山开采安全费为 1500.00 万元。

② 尾矿库安全费

根据“通知”第十一条规定，尾矿库运行按当月入库尾矿量计提企业安全生产费用，其中三等及三等以上尾矿库每吨 4 元，四等及五等尾矿库每吨 5 元。

根据开发利用方案，洛坝铅锌矿总尾砂量为 1539.41 万吨，充填用尾砂约 841.83 万吨（占比约 55%），剩余需排入尾矿库总量约 697.58 万吨（占比约 45%）。本项目评估矿山服务年限内生产原矿量 1578.03 万吨，精矿 108.20 万吨，选矿产生尾矿总量为 1469.83 万吨。按开发利用方案给出的入库尾矿量占比计算，需入库的尾矿量为 661.42 万吨，按体重值 2.75 吨/立方米计算，约合 240.52 万立方米。尾矿库等级应为四等，安全费提取标准为 5 元/吨尾矿。

矿山正常生产年产原矿量 100 万吨，年产出精矿量约 6.86 万吨，扣除充填需要的尾矿量，计算出其年产入库尾矿量为 41.91 万吨 $(100 - 6.86) \times 45\%$ ，按 5 元/吨计算，年发生尾矿库安全费为 209.57 万元。

③ 综合上述两项，可计算出年发生安全费为 1709.57 万元。

12.8.8 其它制造费用

根据综合成本构成表，采矿其它制造费用为 24.40 元/吨，选矿其它制造费用为 14.99 元/吨，采选合计为 39.39 元/吨。

除上述其它制造费用外，开发利用方案综合成本构成表中给出环境治理费为 15.00 元/吨。《甘肃洛坝有色金属集团有限公司洛坝铅锌矿矿产资源开发与恢复治理方案》中给出矿山地质环境治理工程经费为 631.76 万元，本项目矿山服务年限内采出矿石量为 1578.03 万吨，计算单位地质环境治理工程费为 0.40 元/吨。为避免重复计算，评估中将环境治理费予以调整，调整后单位环境治理费为 14.60 元/吨。

本项目评估将环境治理费归入其它制造费用项，其它制造费用取 53.99 元/吨。

参照 12.8.2 节外购材料计算方法，可求得年发生其它制造费用 5399.00 万元。

12.8.9 管理费用

管理费用是指企业为组织和管理企业生产经营所发生的管理费用，包括企业的董事会和行政管理部门在企业经营管理中发生的，或者应当由企业统一负担的公司经费以及工会经费、待业保险费、劳动保险费、董事会费、业务招待费、采矿权使用费、职工教育经费、排污费等等。

本项目评估管理费包括摊销费及其他管理费。

① 摊销费

本项目评估无形资产投资为 737.85 万元，按矿山服务年限平均摊销，年发生摊销费为 45.66 万元（ $737.85 \div 16.16$ ）。

② 土地复垦及环境恢复治理费

《甘肃洛坝有色金属集团有限公司洛坝铅锌矿矿产资源开发与恢复治理方案》中给出方案服务期为 21 年，包括矿山生产服务年限 18 年及闭坑后治理

期和养护期 3 年，矿山地质环境治理工程经费为 631.76 万元，土地复垦静态投资估算经费 1506.05 万元，合计 2137.81 万元。

评估中根据矿山提供的上述资料确定土地复垦与环境恢复治理费用。

本项目矿山服务年限内采出矿石量为 1578.03 万吨，计算出正常年份发生的土地复垦与环境恢复治理费为 135.47 万元（ $2137.81 \div 1578.03 \times 100$ ），折合单位为 1.35 元/吨。

③其他管理费

除无形资产、土地复垦及环境恢复治理费外，综合成本构成表中给出采矿管理费为 11.54 元/吨，选矿管理费为 8.60 元/吨，采选合计为 20.04 元/吨。开发利用方案明确给出管理费用包括工会经费、职工教育经费、社会保障费、业务招待费、其他管理费等。本项目评估其他管理费取 20.14 元/吨。

参照 12.8.2 节外购材料计算方法，可求得年发生其他管理费用 2014.00 万元。

综合上述三项，年发生管理费用合计为 2195.13 万元。

12.8.10 销售费用

综合成本构成表中给出销售费用为 3.98 元/吨。本项目评估销售费用取 3.98 元/吨。

参照 12.8.2 节外购材料计算方法，可求得年发生销售费用 398.00 万元。

12.8.11 财务费用

财务费用是指企业为筹集生产经营所需资金等而发生的费用，包括应当作为期间费用的利息支出（减利息收入）、汇兑损失（减汇兑收益）以及相关的手续费等。

矿业权评估中，财务费用仅为流动资金贷款利息。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。不考虑企业实际发生情况。

因此，本项目评估按规定，重新确定年发生的财务费用。

根据 2023 年 1 月 20 日全国银行间同业拆借中心授权公布贷款市场报价利率（LPR）公告内容显示：2023 年 1 月 20 日贷款市场报价利率（LPR）为：1 年期 LPR 为 3.65%，5 年期以上 LPR 为 4.3%。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 3.65%。

根据 12.7.4 小节计算的流动资金合计 18201.29 万元，则流动资金贷款利息计算如下：

$$18201.29 \times 70\% \times 3.65\% \approx 465.04 (\text{万元})。$$

本项目评估财务费用即取此值。

12.8.12 总成本费用与经营成本

总成本费用=外购材料费+外购燃料及动力费+职工薪酬+折旧费
+修理费+安全费+其它制造费用
+管理费用+销售费用+财务费用

经营成本是指总成本费用扣除折旧费、摊销费及财务费用以后的余额。

以 2026 年为例，年发生的采选总成本为 32577.28 万元，单位总成本为 325.77 元/吨，年发生采选经营成本为 26237.04 万元，单位经营成本为 262.37 元/吨。

各年具体成本见附表 6《甘肃洛坝有色金属集团有限公司徽县洛坝铅锌矿采矿权出让收益评估总成本费用估算表》。

12.9 销售税金及附加

销售税金一般包括增值税、城市维护建设税、教育费附加及地方教育费附加、资源税、环境保护税等。而增值税属于价外税，不参与计算企业损益。

12.9.1 增值税

年应纳增值税额=销项税额-进项税额；

销项税额=销售收入×销项税税率。

进项税额=(外购材料+外购燃料及动力费+修理费+采矿费)×进项税税率。

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》，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%。

本项目正常年销售收入 45503.22 万元，正常年发生外购材料费 4007.00 万元，外购燃料和动力费 5310.00 万元，修理费 2666.00 万元。

销项税额=45503.22×13%≈5915.42（万元）；

进项税额=(4007.00+5310.00+2666.00)×13%≈1557.79（万元）；

年应缴增值税=5915.42-1557.79

=4357.63（万元）。

根据规定，纳税人允许抵扣的固定资产进项税额，是指纳税人 2009 年 1 月 1 日以后(含 1 月 1 日，下同)实际发生，并取得 2009 年 1 月 1 日以后开具的增值税扣税凭证上注明的或者依据增值税扣税凭证计算的增值税税额。其中设备增值税税率为 13%，不动产增值税税率为 9%。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》自 2019 年 4 月 1 日起，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。

评估用利旧设备投资不含税为 14965.06 万元，设备进项增值税 1945.46 万元；评估用新增含税设备投资 3741.87 万元，不含税投资为 3311.39 万元，设备进项增值税为 430.48 万元。

评估用新增含税地面建(构)筑物投资 450.80 万元，不含税投资为 413.58 万元，地面建(构)筑物进项增值税为 37.22 万元；评估用新增开拓工程含税投资为 9052.33 万元，不含税投资为 8304.89 万元，开拓工程井巷增值税为 747.44 万元。

评估用利旧设备进项增值税在更新年参与抵扣；考虑到矿山边基建边生产，基建期会产生销售收入，新增部分设备及不动产进项增值税在基建期开始

按固定资产投资额比例参与抵扣。

12.9.2 城市维护建设税

城市维护建设税以应纳增值税额为税基计算。《中华人民共和国城市维护建设税法》（2020年8月11日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议通过）规定的税率以纳税人所在地不同而实行7%、5%、1%三种不同税率。本项目适用城市维护建设税税率为5%。

12.9.3 教育费附加及地方教育附加

教育费附加及地方教育附加以单位和个人实际缴纳的增值税、营业税、消费税的税额为计征依据。矿山企业不缴纳营业税和消费税，评估中教育费附加及地方教育附加按应缴纳增值税额计提。

目前，教育费附加费率为3.0%，地方教育费附加费率为2%。二者合计为5%。本项目评估教育费附加及地方教育附加费率取应缴纳增值税额的5%。

12.9.4 资源税

根据《中华人民共和国资源税法》及《甘肃省人民代表大会常务委员会关于甘肃省资源税适用税率等有关事项的决定》，自2020年9月1日起，铅锌矿资源税从价计征，铅锌矿选矿适用税率为3%，伴生矿与主矿产品销售额分开核算的，对伴生矿暂不计征资源税。本项目最终产品为铅精矿（含铅48%）、锌精矿（含锌50%）、铅精矿含银（含银749.97克/吨），因此，铅精矿、锌精矿适用税率3%，铅精矿含银不计征资源税。

应纳税额计算公式：

从价计征应税产品应纳税额 = 应税产品销售额 × 适用税率。

本项目正常年销售收入为45503.22万元，其中铅精矿销售收入9845.81万元，锌精矿销售收入31611.90万元，则正常年应交资源税为：

$$\text{年应交资源税} = (9845.81 + 31611.90) \times 3\%$$

$$\approx 1243.73 \text{ (万元)}。$$

12.9.5 环境保护税

根据《中华人民共和国环境保护税法》，自 2018 年 1 月 1 日起征收环境保护税。应税污染物，是指《中华人民共和国环境保护税法》所附《环境保护税税目税额表》、《应税污染物和当量值表》规定的大气污染物、水污染物、固体废物和噪声。

该企业为矿山企业，应税污染物主要为大气污染物、水污染物及噪声。采矿废石有符合规定的固定场所存放，废石无需缴纳环境保护税。

经了解，矿山目前仅水污染一项，按当量值及排放标准收取。从企业实际缴纳的环境保护税来看，环境保护税年年递减。经了解，矿山近几年一直在进行水污染治理，未来环保税还会减少。矿山提供的 2022 年 12 月《税金及附加明细表》中给出 2022 年度缴纳环境保护税为 0.32 万元，综合考虑，评估中暂按以后年度与 2022 年一致处理。

12.10 所得税

根据《中华人民共和国企业所得税法》，企业所得税按基本税率 25% 计算。计算基础为年销售收总额减掉准予扣除项目后的应纳税所得额。准予扣除项目包括总成本费用、城市维护建设税、教育附加费、资源税、印花税、房产税、土地使用税、环境保护税等。则本次评估所得税税率取值 25%。

以上各种税费取值详见附表 7 甘肃洛坝有色金属集团有限公司徽县洛坝铅锌矿采矿权出让收益评估税费估算表。

12.11 折现率

折现率采用无风险报酬率加风险报酬率方式确定，其中包含了社会平均投资收益率。

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），在矿业权出让环节，将矿业权价款调整为矿业权出让收益。

参考国土资源部公告2006年第18号《关于实施〈矿业权评估收益途径评估方法修改方案〉的公告》，地质勘查程度为勘探以上的探矿权及（申请）采矿权价款评估折现率取8%，地质勘查程度为详查及以下的探矿权价款评估折现率取9%。

本项目为采矿权。按上述规定，折现率取8%。

12.12 采矿权评估价值

本公司在充分调查和了解评估对象及市场情况的基础上，依据科学的分析程序，选取合理的方法和参数，经过认真估算，确定甘肃洛坝有色金属集团有限公司徽县洛坝铅锌矿采矿权于评估基准日时点价值为25804.79万元。

13. 采矿权出让收益评估值及征收建议

13.1 新增资源储量及追缴资源储量采矿权出让收益评估值

13.1.1 需处置采矿权出让收益的新增资源储量

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（2017年6月29日 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，应比照协议方式征收新增资源储量、新增开采矿种的采矿权出让收益。

该采矿权2006年进行过价款处置。截至2007年前（整合前），矿区范围内硫化铅锌矿主矿种铅、锌资源储量已完全进行价款处置。

因此，本项目评估需对2006年以后硫化铅锌矿新增的铅金属、锌金属进行出让收益处置。

根据核实报告，2021年核实与2006年后缩减后采矿权内（扣除与水源地重叠后范围）累计查明探明资源量（TM）+控制资源量（KZ）+推断资源量（TD）

工业矿石量增加 2160.4×10^4 吨, 铅金属量增加 254731 吨, 平均品位 1.18%, 锌金属量增加 667149 吨, 平均品位 3.09%, 铅锌金属量增加 921880 吨。

根据 2022 年储量年报, 截止 2022 年末累计查明资源量 5123.51 万吨, 铅金属量 664868.94 吨, 锌金属量 1914260.58 吨, 硫金属量 2674473.57 吨, 银金属量 1219.40 吨, 镉金属量 10247.03 吨, 锗金属量 512.35 吨。共生硫资源量 7.23 万吨, 金属量 10518 吨。

2022 年储量年报已经甘肃省自然资源厅评审通过, 与核实报告给出的累计查明量对比有变化, 因此, 评估中新增资源储量根据 2022 年储量年报重新计算。由于矿区范围内存在非正常动用资源量, 该部分资源量已核实, 需要对该部分资源量进行扣除。

即: 新增资源量=2022 年累计查明资源量-2006 年累计查明资源量-核销非正常动用资源量

根据核实报告, 2006 年分割到缩减后采矿权内累计查明 (122b+333) 探明资源量 (TM) + (122b) (控制资源量 (KZ)) + (333) (推断资源量 (TD)) 工业矿石量 2076.9×10^4 吨, 铅金属量 290410 吨, 平均品位 1.40%, 锌金属量 842792 吨, 平均品位 4.06%, 铅锌金属量 1133202 吨。

2011 年前核销 (非正常) 动用探明资源量 (TM) 铅锌矿石量 885.3×10^4 吨, 铅金属量 119658 吨, 平均品位 1.35%, 锌金属量 404193 吨, 平均品位 4.57%, 铅锌金属量 523851 吨。

新增资源量 (矿石量) = $5123.51 - 2076.90 - 885.30$

=2161.31 (万吨);

新增资源量 (铅金属量) = $664868.94 - 290410 - 119658$

=254800.94 (吨);

新增资源量 (锌金属量) = $1914260.58 - 842792 - 404193$

=667275.58 (吨)。

本项目评估需处置出让收益的新增资源量硫化铅锌矿石量 2161.31 万吨，铅金属量 254800.94 吨，锌金属量 667275.58 吨。

该矿床矿体形态复杂，矿区矿石量变化较大，原来在普详查和核实时所确定的工程间距偏大，对矿体分布、连接、形态等控制不够，通过生产勘查，在成矿带内新发现了不少新矿体和平行矿体，生产勘探过程中扩大了原有矿体规模和发现了新矿体，是 2021 年估算的资源量较原勘查报告资源量增加的主要原因。

13.1.2 需处置采矿权出让收益的追缴资源储量

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（2017 年 6 月 29 日 财综〔2017〕35 号）：对于无偿占有属于国家出资探明矿产地的探矿权和无偿取得的采矿权，应缴纳价款但尚未缴纳的，按协议出让方式征收矿业权出让收益，其中采矿权出让以 2006 年 9 月 30 日为剩余资源储量估算基准日。

根据整合前两个矿 2006 年评估报告及评估人员调查了解，2006 年仅对原矿区范围内的硫化铅锌矿体铅、锌进行了采矿权价款处置，铅锌伴生矿未参与价款计算。本项目评估需要对除硫化铅锌矿（铅、锌）以外的剩余铅锌共生硫、伴生矿，氧化铅锌矿、低品位铅锌矿及硫矿体全部进行出让收益处置，上述资源储量全部需追溯到 2006 年 9 月 30 日。

根据核实报告，整合前四个矿山全部为 2006 年 9 月 30 日之前进行的核实工作，2006 年核实报告给出伴生银、硫（资源量）、镉、锗及金金属量，未核实其余伴生矿产。综合考虑，对铅锌矿伴生的银、硫（资源量）、镉、锗按（2022 年储量年报累计查明伴生金属量（资源量）-2006 年核实的资源量-核销的非正常动用）即为需要追缴出让收益的资源量。

根据《甘肃洛坝有色金属集团有限公司徽县洛坝铅锌矿非正常损失资源储量报销报告》（截止 2015 年 10 月 31 日），整合后采矿权内非正常消耗矿石

量 9248984 吨, 铅金属量 142395.16 吨, 锌金属量 433509.49 吨, 铅锌金属量 575904.65 吨; 伴生硫 295967.50 吨, 镉 1720.31 吨, 锗 92.49 吨, 银 225952.68 千克。2017 年 3 月, 甘肃省国土资源厅出具了《关于对徽县洛坝铅锌矿非正常损失资源储量的批复》(甘国土资储发[2017]23 号), 同意核销徽县洛坝矿区非正常损失资源量矿石量 9248984 吨, 铅金属量 142395.16 吨, 锌金属量 433509.49 吨。

2021 年核实报告给出 2011 年前核销(非正常)动用(扣除水源地)探明资源量(TM)铅锌矿石量 885.3×10^4 吨, 铅金属量 119658 吨, 锌金属量 404193 吨, 铅锌金属量 523851 吨。

2021 年核实报告未给出核销的伴生银、硫、镉、锗金属量/资源量, 评估中核销伴生银按伴生银品位(23.80 克/吨)计算该部分金属量, 伴生硫、镉、锗按铅锌矿石量比例计算核销部分金属量/资源量。

核销非正常动用伴生矿计算如下:

伴生银金属量 = $885.30 \text{ 万吨} \times 23.80 \text{ 克/吨} = 210.70 \text{ 吨}$;

伴生硫资源量 = $885.30 \div 924.90 \times 295967.50 = 283295.52 \text{ (吨)}$;

伴生镉金属量 = $885.30 \div 924.90 \times 1720.31 = 1646.65 \text{ (吨)}$;

伴生锗金属量 = $885.30 \div 924.90 \times 92.49 = 88.53 \text{ (吨)}$ 。

即采矿权范围内核销的非正常动用铅锌矿石量 885.30 万吨, 铅金属量 119658 吨, 锌金属量 404193 吨, 铅锌金属量 523851 吨; 伴生银金属量 210.70 吨, 伴生硫资源量 283295.52 吨, 伴生镉金属量 1646.65 吨, 伴生锗金属量 88.53 吨。

对其余铅锌共生硫、氧化铅锌矿、低品位铅锌矿、硫矿体及铅锌矿其余伴生矿产(金、铜、镓、汞、砷), 2006 年核实及 2022 年储量年报均未给出累计查明资源量, 评估中按 2021 年核实报告给出的累计查明/保有量计算追缴出让收益的资源储量。

具体对比情况见下表：

表中给出的追缴资源量即为评估确定的需要折算到 2006 年 9 月 30 日，需进行出让收益处置的追缴部分资源储量。

序号	项目	单位	2022年储量年报 (累计查明)	2021年核实报告 (累计查明/保有)	2006年核实 (累计查明)	核销非正常动用	增减变化	追缴资源量
			资源量/金属量	资源量/金属量	资源量/金属量	金属量		
1	铅锌共生矿	吨		5414.00			5414.00	5414.00
2	氧化铅锌矿	万吨		51.10			51.10	51.10
2.1	铅金属量	吨		3065.00			3065.00	3065.00
2.2	锌金属量	吨		15681.00			15681.00	15681.00
3	低品位铅锌矿	万吨		17.60			17.60	17.60
3.1	铅金属量	吨		795.00			795.00	795.00
3.2	锌金属量	吨		1436.00			1436.00	1436.00
4	硫矿体			累计查明				
4.1	硫资源量	吨		10518.00			10518.00	10518.00
4.2	伴生铅	吨		16.00			16.00	16.00
4.3	伴生锌	吨		26.00			26.00	26.00
5	伴生矿			保有		按矿石量比例计算		
5.1	银	吨	1219.40	483.00	218.61	210.70	790.09	790.09
5.2	硫	吨	2674473.57	1015144.00	285823.00	283295.52	2105355.05	2105355.05
5.3	镉	吨	10247.03	3858.00	1582.00	1646.65	7018.38	7018.38
5.4	锗	吨	512.35	20.00	89.00	88.53	334.82	334.82
5.5	金	千克		97.00	478.00		-381.00	97.00
5.6	铜	吨		820.00			820.00	820.00
5.7	镓	吨		24.00			24.00	24.00
5.8	汞	吨		170.00			170.00	170.00
5.9	砷	吨		273.00			273.00	273.00

注：计算增减量为负值的伴生金，以核实报告给出的保有量为准计算。

13.1.3 采矿权出让收益评估结果

(一) 铅、锌、伴生银评估结果

本项目评估确定的评估值 25804.79 万元，评估中对硫化矿铅、锌、伴生银进行评估，新增铅、锌、伴生银（追缴）均需要处置出让收益，且新增（追缴）比例不一致，不能独立评估，本项目按铅、锌、伴生银分别的销售收入比例计算各自的评估结果。

评估结果（铅、锌、伴生银）

=评估结果/总销售收入×铅、锌、伴生银各自销售收入

根据附表 3《甘肃洛坝有色金属集团有限公司徽县洛坝铅锌矿采矿权出让收益评估销售收入估算表》，本项目评估计算年限内确定的销售收入合计为 718054.45 万元，其中：铅精矿 155369.83 万元，锌精矿 498845.27 万元，铅精矿含银 63839.35 万元。

则根据上述公式计算：

评估结果（铅）= $25804.79 \div 718054.45 \times 155369.83 = 5583.54$ （万元）；

评估结果（锌）= $25804.79 \div 718054.45 \times 498845.27 = 17927.05$ （万元）；

评估结果（伴生银）= $25804.79 \div 718054.45 \times 63839.35 = 2294.20$ （万元）。

（二）新增铅、锌，追缴伴生银评估结果

本项目对硫化铅锌矿铅、锌及伴生银进行评估，按以下公式计算新增（追缴）评估结果。

新增（追缴）矿业权出让收益评估值=评估结果/评估结果对应的评估利用资源储量 $\times \Sigma$ 增加（追缴）的资源储量

本公司在充分调查和了解评估对象及市场情况的基础上，依据科学的分析程序，选取合理的方法和参数，经过认真估算，确定甘肃洛坝有色金属集团有限公司徽县洛坝铅锌矿采矿权于评估基准日时点价值为 25804.79 万元，其中铅所占采矿权价值为 5583.54 万元，锌所占的采矿权价值为 17927.05 万元，伴生银所占采矿权价值为 2294.20 万元。

本项目评估利用铅金属量为 231276.89 吨；评估新增铅金属量为 254800.94 吨；评估利用锌金属量为 617778.43 吨，评估新增锌金属量为 667275.58 吨；评估利用伴生银金属量为 448.69 吨；评估追缴的伴生银金属量为 790091.60 千克，折合 790.09 吨。

新增（铅）评估值= $5583.54 \div 231276.89 \times 254800.94 = 6151.46$ （万元）；

新增（锌）评估值= $17927.05 \div 617778.43 \times 667275.58 = 19363.39$ （万元）；

追缴（伴生银）评估值= $2294.20 \div 448.69 \times 790.09 = 4039.82$ （万元）。

以上硫化铅锌矿新增铅、锌及追缴的伴生银评估值合计为 **29554.67** 万元
其中新增铅、锌评估值小计为 25514.85 万元,追缴(伴生银)评估值为 4039.82 万元。

注:采矿权范围内(扣除水源地)核销(非正常)动用铅锌矿石量 885.30 万吨,铅金属量 119658 吨,锌金属量 404193 吨,铅锌金属量 523851 吨;伴生银金属量 210.70 吨,伴生硫资源量 283295.52 吨,伴生镉金属量 1646.65 吨,伴生锗金属量 88.53 吨。

同理计算,核销的非正常动用部分评估值计算如下:

核销非正常动用(铅)评估值

$$=5583.54 \div 231276.89 \times 119658.00 = 2888.81 \text{ (万元)};$$

核销非正常动用(锌)评估值

$$=17927.05 \div 617778.43 \times 404193.00 = 11729.11 \text{ (万元)};$$

核销非正常动用(伴生银)评估值

$$=2294.20 \div 448.69 \times 210.70 = 1077.34 \text{ (万元)};$$

其余伴生矿产按矿业权出让收益市场基准价计算:

核销非正常动用(伴生硫)评估值

$$=283295.52 \times 3.65 \times 0.6 = 62.04 \text{ (万元)};$$

核销非正常动用(伴生镉)评估值

$$=1646.65 \times 141.00 \times 0.6 = 13.93 \text{ (万元)};$$

核销非正常动用(伴生锗)评估值

$$=88.53 \times 53.30 \times 0.6 = 283.12 \text{ (万元)}。$$

核销非正常动用(铅、锌、伴生银、伴生硫、伴生镉、伴生锗)评估值合计为 16054.35 万元。

(三) 采矿权出让收益评估结果(硫化铅锌矿铅、锌、伴生银)

根据《矿业权出让收益评估应用指南(试行)》,采用收入权益法或折现现金流量法评估时,应按其评估方法和模型估算评估计算年限内(333)以上类型(含)全部资源储量的评估值;按评估计算年限内出让收益评估利用资源储量[不含(334)?]与评估对象范围全部出让收益评估利用资源储量[含(334)?]的比例关系[出让收益评估利用资源储量涉及的(333)与(334?)资源量均不做可

信度系数调整], 以及地质风险调整系数, 估算评估对象范围全部资源储量对应的矿业权出让收益评估价值。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价值;

P_1 —评估计算年限内(333)以上类型全部资源储量的评估值;

Q_1 —评估计算年限内出让收益评估利用资源储量;

Q—评估对象范围全部出让收益评估利用资源储量[含(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。

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。

本评估项目属一类矿产, 评估评估利用资源储量为 1885.26 万吨, 全部为(333)以上类型资源量, 没有预测资源量(334)?。

因此, 本项目评估确定甘肃洛坝有色金属集团有限公司徽县洛坝铅锌矿采矿权(硫化铅锌矿(铅、锌、伴生银))出让收益评估价值为 29554.67 万元。

(四) 其余需追缴资源储量的出让收益

根据正文 12.2.4 开发利用方案设计利用原则, 评估中对铅锌共生硫、除

银以外的其余伴生矿产，氧化铅锌矿、低品位铅锌矿及硫矿体无法进行评估。对上述需追缴出让收益的矿产资源采用出让收益市场基准价计算结果作为追缴部分矿产品的评估值。

根据《甘肃省国土资源厅甘肃省财政厅关于印发《甘肃省铁矿等 34 个矿种矿业权出让收益市场基准价》的通知》（甘国土资储发[2018]155 号）、《甘肃省自然资源厅甘肃省财政厅关于印发《甘肃省油页岩等 54 个矿种矿业权出让收益市场基准价》的通知》（甘自然资源办发[2018]70 号），出让收益市场基准（单）价为：

铅，（Pb+Zn）< 5%，出让收益市场基准（单）价 104 元/吨金属，伴生矿系数为 0.6；

锌，（Pb+Zn）< 5%，出让收益市场基准（单）价 117 元/吨金属，伴生矿系数为 0.6；

银， $Ag < 80 \times 10^{-6}$ 时，出让收益市场基准（单）价为 61 元/千克金属量，伴生矿系数为 0.6；

硫，出让收益市场基准（单）价为 3.65 元/吨元素量，共生矿系数 1.0，伴生矿系数为 0.6；

镉，出让收益市场基准（单）价为 141 元/吨金属量，伴生矿系数为 0.6；

锗，出让收益市场基准（单）价为 53.30 元/千克金属量，伴生矿系数为 0.6；

金， $Au < 2.5$ 克/吨，出让收益市场基准（单）价为 3.9 元/克金属量，伴生矿系数为 0.6；

铜，出让收益市场基准（单）价为 465 元/吨金属量，伴生矿系数为 0.6；

镓，出让收益市场基准（单）价为 2.40 元/吨金属量，伴生矿系数为 0.6；

汞，出让收益市场基准（单）价为 3.70 元/千克金属量，伴生矿系数为 0.6；

砷，出让收益市场基准(单)价为 13.65 元/吨元素量，伴生矿系数为 0.6。

采矿权出让收益市场基准价=资源储量×单位资源储量基准价

根据 13.1.2 确定的需追缴出让收益资源量，需要追缴部分基准价计算如下：

①铅锌矿共生硫=5414.00×3.65×1.0÷10000≈1.98（万元）；

②氧化铅锌矿：

铅：3065.00×104×1.0÷10000≈31.88（万元）；

锌：15681.00×117×1.0÷10000≈183.47（万元）；

合计：31.88+183.47=215.35（万元）；

③低品位铅锌矿：

铅：795.00×104×1.0÷10000≈8.27（万元）；

锌：1436.00×117×1.0÷10000≈16.80（万元）；

合计：8.27+16.80=25.07（万元）；

④硫矿体：

硫：10518.00×3.65÷10000=3.84（万元）；

伴生铅：16.00×104×0.6÷10000≈0.10（万元）；

伴生锌：26.00×117×0.6÷10000≈0.18（万元）；

合计：3.84+0.10+0.18=4.12（万元）；

⑤硫化铅锌矿伴生矿（不含银）：

硫：2105355.05×3.65×0.6÷10000≈461.07（万元）；

镉：7018.38×141×0.6÷10000≈59.38（万元）；

锗：334.82×1000×53.3×0.6÷10000≈1070.75（万元）；

金：97×1000×3.9×0.6÷10000≈22.70（万元）；

铜：820×465×0.6÷10000≈22.88（万元）；

镓：24×2.4×0.6÷10000≈0.003（万元）；

汞: $170 \times 3.7 \times 1000 \times 0.6 \div 10000 \approx 37.74$ (万元);

砷: $273 \times 13.65 \times 0.6 \div 10000 \approx 0.22$ (万元);

合计: $461.07 + 59.38 + 1070.75 + 22.70 + 22.88 + 0.003 + 37.74 + 0.22$
 $= 1674.74$ (万元)。

以上需追缴资源储量的基准价计算结果合计:

$1.98 + 215.35 + 25.07 + 4.12 + 1674.74$
 $= 1921.26$ (万元)。

本项目评估需追缴的铅锌共生硫、(除银以外)的其余伴生矿产,氧化铅锌矿、低品位铅锌矿及硫矿体出让收益基准价计算结果为人民币 1921.26 万元。

本项目评估对以上追缴部分采用出让收益市场基准价计算结果作为该部分的评估值。本项目需追缴的铅锌共生硫、(除银以外)的其余伴生矿产,氧化铅锌矿、低品位铅锌矿及硫矿体出让收益评估值确定为 1921.26 万元。

13.1.4 新增及追缴部分采矿权出让收益评估结果

本评估项目采矿权(新增+追缴)出让收益评估结果

$= 29554.67 + 1921.26$

$= 31475.93$ (万元)。

本项目评估确定甘肃洛坝有色金属集团有限公司徽县洛坝铅锌矿采矿权(新增及追缴部分)出让收益评估价值为 31475.93 万元。

其中:新增铅、锌部分出让收益评估价值为 25514.85 万元,追缴部分(伴生银+其余伴生矿产)出让收益评估价值为 5961.08 万元。

13.2 采矿权(新增+追缴)出让收益市场基准价计算结果

采矿权出让收益市场基准价=资源储量×单位资源储量基准价

根据《甘肃省国土资源厅甘肃省财政厅关于印发《甘肃省铁矿等 34 个矿种矿业权出让收益市场基准价》的通知》(甘国土资储发[2018]155 号)、《甘

肃省自然资源厅甘肃省财政厅关于印发《甘肃省油页岩等 54 个矿种矿业权出让收益市场基准价)的通知》(甘自然资源办发(2018]70 号), 出让收益市场基准(单)价为:

铅, $(\text{Pb}+\text{Zn}) < 5\%$, 出让收益市场基准(单)价 104 元/吨金属, 伴生矿系数为 0.6;

锌, $(\text{Pb}+\text{Zn}) < 5\%$, 出让收益市场基准(单)价 117 元/吨金属, 伴生矿系数为 0.6;

银, $\text{Ag} < 80 \times 10^{-6}$ 时, 出让收益市场基准(单)价为 61 元/千克金属量, 伴生矿系数为 0.6;

本项目评估需处置出让收益的新增资源量铅锌矿石量 2161.31 万吨, 铅金属量 254800.94 吨, 锌金属量 667275.58 吨, 追缴的伴生银金属量为 790.09 吨。

铅、锌、伴生银基准价计算结果如下:

铅: $254800.94 \times 104 \div 10000 \approx 2649.93$ (万元);

锌: $667275.58 \times 117 \div 10000 \approx 7807.12$ (万元);

伴生银: $790.09 \times 1000 \times 61 \times 0.6 \div 10000 \approx 2891.73$ (万元)。

根据上文 13.1.3 确定的需追缴的铅锌共生硫、氧化铅锌矿、低品位铅锌矿及硫化铅锌矿体(除银以外)的其余伴生矿产出让收益基准价计算结果为 2280.35 万元。

采矿权(新增+追缴)出让收益市场基准价计算结果

$$= 2649.93 + 7807.12 + 2891.73 + 1921.26$$

$$= 15270.04 \text{ (万元)}。$$

本评估项目确定该采矿权(新增+追缴)出让收益基准价计算结果为人民币 15270.04 万元。

13.3 采矿权出让收益征收建议

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）的规定，矿业权出让收益按照评估价值、市场基准价就高确定。

建议本项目按采矿权出让收益评估值人民币 31475.93 万元（大写叁亿壹仟肆佰柒拾伍万玖仟叁佰元整）征收采矿权出让收益。

14. 评估有关问题的说明

14.1 评估结论使用有效期

按现行法规规定，本评估项目的评估结论使用有效期为一年，即自评估报告公开之日起一年内使用有效。如超过评估结论使用有效期使用本评估报告，本公司对使用后果不承担任何责任。

14.2 评估基准日后的调整事项

在评估结论使用有效期内，如果采矿权所依附的矿产资源发生明显变化，委托人可以委托本公司按原评估方法对评估结论进行相应的调整；如果本次评估所采用的采矿技术标准、资产价格标准以及税费标准发生不可抗逆的变化，并对评估结论产生明显影响时，委托人可及时委托本公司重新评估采矿权价值。

14.3 评估结论有效的其他条件

本评估结论是在特定的评估目的为前提条件下，根据未来矿山持续经营原则来确定采矿权价值，评估中没有考虑将采矿权用于其他目的可能对采矿权价值所带来的影响，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。如果上述前提条件和持续经营原则发生变化，本评估结论将随之发生变化而失去效力。

14.4 评估报告的使用范围

本评估项目采矿权的评估结论，仅供委托方处置出让收益提供参考依据这

一评估目的以及呈送矿业权评估主管部门使用。

除依据法律须公开的情形外，报告的全部或部分不会发表于任何公开的媒体上。

本评估报告书的所有权属于委托人。

本评估报告书的复制品不具有任何法律效力。

14.5 评估假设条件

14.5.1 假定的未来矿山生产方式、生产规模、产品结构保持不变，且持续经营；

14.5.2 国家产业、金融、财税政策在预测期内无重大变化；

14.5.3 以当前采矿技术水平为基准；

14.5.4 市场供需水平基本保持不变。

14.6 其它事项说明

14.6.1 本次评估工作中，采矿权人所提供的有关文件材料（包括产权证明、核实报告、开发利用方案及证明类材料等）是编制本报告的基础，相关文件材料提供方对所提供的有关文件材料的真实性、合法性、完整性应承担责任。

对于其它可能影响评估结论的瑕疵事项，在评估委托人及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。

14.6.2 采矿权范围内(扣除水源地)核销(非正常)动用铅锌矿石量 885.30 万吨，铅金属量 119658 吨，锌金属量 404193 吨，铅锌金属量 523851 吨；伴生银金属量 210.70 吨，伴生硫资源量 283295.52 吨，伴生镉金属量 1646.65 吨，伴生锗金属量 88.53 吨。核销非正常动用（铅、锌、伴生银、伴生硫、伴生镉、伴生锗）评估值合计为 16054.35 万元。

以上所述各项，务必请本评估报告书使用者注意，并及时规避使用风险。

15. 评估报告日

评估报告日期：2023年3月17日。

16. 评估责任人员

法定代表人：

任子龙

矿业权评估师：



17. 参与评估人员

项目负责人：吝少君

吝少君

审核人：任子龙

任子龙

二〇二三年三月十七日

