

中信大锰矿业有限责任公司大新锰矿(已动用未有
偿处置资源储量)采矿权出让收益评估报告

矿通评报字[2024]第 044 号

北京矿通资源开发咨询有限责任公司

二〇二四年十二月二十日

地址:北京西城区展览馆路甲 26 号华云酒店写字楼 D 座 4 层
电话: (010)68331878

邮政编码:100037
传真: (010)68331879

中信大锰矿业有限责任公司大新锰矿(已动用未有偿处置资源储量)采矿权出让收益评估报告

矿通评报字[2024]第 044 号

摘 要

评估机构：北京矿通资源开发咨询有限责任公司。

评估委托人：广西壮族自治区自然资源厅。

评估对象：中信大锰矿业有限责任公司大新锰矿(已动用未有偿处置资源储量)采矿权。

评估目的：中信大锰矿业有限责任公司拟申请办理中信大锰矿业有限责任公司大新锰矿采矿权变更登记，按照《矿业权出让收益征收办法》（财综〔2023〕10号）规定，需要对该采矿权（已动用未有偿处置资源储量）出让收益进行评估。本次评估即为实现上述目的而为广西壮族自治区自然资源厅提供中信大锰矿业有限责任公司大新锰矿(已动用未有偿处置资源储量)采矿权出让收益评估价值参考意见。

评估基准日：2024年10月30日。

评估方法：收入权益法。

评估主要参数：

矿区面积 10.6161 平方公里；矿山自 2005 年 3 月 31 日（采矿权价款评估基准日）至 2023 年 4 月 30 日期间，该矿累计动用锰矿石（氧化锰+碳酸锰）探明资源量总计为 2295.69 万吨，其中动用氧化锰矿石探明资源量 362.49 万吨，平均 Mn 品位 32.54%；动用碳酸锰矿石探明资源量 1933.19 万吨，平均 Mn 品位 21.39%。

矿山自 2006 年 9 月 30 日至 2023 年 4 月 30 日期间已动用未有偿处置的锰矿石（氧化锰+碳酸锰）探明资源量总计为 204.61 万吨，其中氧化锰矿探明资源量为 152.14 万吨，平均 Mn 品位 32.54%；碳酸锰矿探明资源量为 52.47 万吨，平均 Mn 品位 21.39%，矿山自 2006 年 9 月 30 日至 2023 年 4 月 30 日期间已动用未有偿处置的锰矿石（氧化锰+碳酸锰）可采储量为 186.27 万吨，其中氧化锰矿可采储量为 140.24 万吨，平均 Mn 品位 32.54%；碳酸锰矿可采储量为 46.03 万吨，平均 Mn 品位 21.39%。开采方式为露天与地下联合开采，氧化锰矿采矿回采率为 92.18%、碳

酸锰矿采矿回采率为 87.73%；氧化锰矿矿石贫化率为 8.59%，碳酸锰矿矿石贫化率为 15.80%；氧化锰精矿选矿回收率为 90.59%，碳酸锰精矿选矿回收率为 91.08%。矿山生产能力为 150.00 万吨/年（其中氧化锰矿生产能力为 30 万吨/年、碳酸锰矿生产能力为 120 万吨/年）。矿山服务年限和评估计算年限均为 5.11 年。产品方案为：氧化锰精矿（含 Mn 品位 37.69%）、碳酸锰精矿（含 Mn 品位 24.03%）。产品不含税销售价格：氧化锰精矿销售价格为 800.50 元/吨，碳酸锰精矿销售价格为 637.96 元/吨。正常生产年份（一个完整年度）年销售收入为 69429.83 万元，折现率为 8%，氧化锰矿精矿采矿权权益系数取 2.8%、碳酸锰矿精矿采矿权权益系数为 2.7%。

评估结论：

本公司在充分调查、了解和分析评估对象实际情况的基础上，依据科学的评估程序，选用合理的评估方法，经过计算，确定“中信大锰矿业有限责任公司大新锰矿(已动用未有偿处置资源储量)采矿权”于评估基准日时点的出让收益评估值为 **2563.11 万元**，大写人民币**贰仟伍佰陆拾叁万壹仟壹佰元整**。

根据《广西壮族自治区自然资源厅关于印发广西壮族自治区矿业权出让收益市场基准价的通知》（桂自然资发〔2021〕15 号），各矿种出让收益市场基准价（可采储量）分别为：氧化锰矿（矿石品质 $30\% \leq \text{Mn}$ ）基准价 12.00 元/吨·矿石、碳酸锰矿（矿石品质 $20\% \leq \text{Mn}$ ）基准价 7.00 元/吨·矿石；评估用可采储量（矿石量）总计为 186.27 万吨，其中氧化锰矿可采储量为 140.24 万吨，平均 Mn 品位 32.54%；碳酸锰矿可采储量为 46.03 万吨，平均 Mn 品位 21.39%。则按矿业权出让收益市场基准价核算该采矿权出让收益市场基准价为 2005.09 万元，小于本次采矿权出让收益评估价值。

评估有关事项声明：

（1）根据《财政部 自然资源部 税务总局关于印发〈矿业权出让收益征收办法〉的通知》（财综〔2023〕10 号），本次评估矿种为锰矿（氧化锰+碳酸锰），属《按矿业权出让收益率形式征收矿业权出让收益的矿种目录（试行）》矿种，自 2023 年 5 月 1 日起按矿业权出让收益率形式征收矿业权出让收益。故本次评估根据该文件以及委托方要求，评估 2006 年 9 月 30 日至 2023 年 4 月 30 日已动用未有偿处置资源储量采矿权出让收益；对于本次评估基准日保有资源储量，未纳入本次评估，须按照“财综〔2023〕10 号”文规定的出让收益征收方式进行有偿

处置。

(2) 根据《矿业权出让收益评估应用指南(2023)》，评估结果公开的，自公开之日起有效期一年；评估结果不公开的，自评估基准日起有效期一年。如果使用本评估结果的时间超过评估有效期，需重新进行评估。

(3) 本评估报告仅供委托方为本报告所列明的评估目的而作。评估报告的使用权归委托方所有，未经委托方同意，不得向他人提供或公开。

重要提示：

以上内容摘自《中信大锰矿业有限责任公司大新锰矿(已动用未有偿处置资源储量)采矿权出让收益评估报告》，欲了解本评估项目的全面情况，应认真阅读该采矿权评估报告全文。

法定代表人：

矿业权评估师：

北京矿通资源开发咨询有限责任公司

2024年12月20日

中信大锰矿业有限责任公司大新锰矿(已动用未有偿处置资源储量)采矿权出让收益评估报告

目 录

1 评估机构	6
2 评估委托人.....	6
3 采矿权人.....	6
4 评估目的.....	7
5 评估对象和评估范围.....	7
6 评估基准日.....	10
7 评估依据.....	10
8 采矿权概况.....	12
9 评估实施过程	35
10 评估方法.....	36
11 评估参数的确定	37
12 评估假设.....	47
13 评估结论.....	47
14 特别事项说明	48
15 采矿权评估报告使用限制	49
16 评估机构和矿业权评估师	49
17 矿业权评估报告日	49

附表：

1、中信大锰矿业有限责任公司大新锰矿(已动用未有偿处置资源储量)采矿权出让收益评估价值估算表；

2、中信大锰矿业有限责任公司大新锰矿(已动用未有偿处置资源储量)采矿权评估可采储量估算表；

3、中信大锰矿业有限责任公司大新锰矿(已动用未有偿处置资源储量)采矿权评估销售收入估算表。

中信大锰矿业有限责任公司大新锰矿(已动用未有偿处置资源储量)采矿权出让收益评估报告

矿通评报字[2024]第 044 号

北京矿通资源开发咨询有限责任公司接受广西壮族自治区自然资源厅的委托，根据国家有关矿业权评估的规定，本着客观、独立、公正、科学的原则，对“中信大锰矿业有限责任公司大新锰矿(已动用未有偿处置资源储量)采矿权”进行了评估。本公司评估人员按照必要的评估程序对委托评估的“中信大锰矿业有限责任公司大新锰矿(已动用未有偿处置资源储量)采矿权”进行了调研、收集资料和评定估算，对委托评估的“中信大锰矿业有限责任公司大新锰矿(已动用未有偿处置资源储量)采矿权”在 2024 年 10 月 30 日的出让收益评估价值做出了公允反映。现将该采矿权的评估情况及评估结果报告如下：

1 评估机构

名称：北京矿通资源开发咨询有限责任公司；
注册地址：北京市西城区展览馆路甲 26 号 1 号楼 408 室；
法定代表人：童海方；
“统一社会信用代码”：91110102733458174W；
“探矿权采矿权评估资格证书”编号：矿权评资〔2002〕001 号。

2 评估委托人

评估委托人：广西壮族自治区自然资源厅；
地址：广西南宁市中新路 2 号。

3 采矿权人

采矿权人：中信大锰矿业有限责任公司（现已变更为“南方锰业集团有限责任公司”）；
统一社会信用代码：91451400771749538J(1-1)；
地 址：广西崇左市江州区金龙大道2号；
类 型：有限责任公司(外国法人独资)；
法定代表人：詹海青；

注册资本：壹拾伍亿叁仟玖佰柒拾壹万零壹佰人民币元整；

成立日期：2005年08月19日；

经营范围：许可项目：矿产资源勘查；非煤矿山矿产资源开采；饲料添加剂生产；住宿服务；餐饮服务；食品生产；饮料生产；食品销售；检验检测服务；自来水生产与供应。（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（除稀土、放射性矿产、钨）；矿物洗选加工；贵金属冶炼（除稀土、放射性矿产、钨）；铁合金冶炼；化工产品生产（不含许可类化工产品）；新材料技术研发；技术进出口；货物进出口；化工产品销售（不含许可类化工产品）；高纯元素及化合物销售；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；固体废物治理；食品销售（仅销售预包装食品）。（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）

4 评估目的

中信大锰矿业有限责任公司拟申请办理中信大锰矿业有限责任公司大新锰矿采矿权变更登记，按照《矿业权出让收益征收办法》（财综〔2023〕10号）规定，需要对该采矿权（已动用未有偿处置资源储量）出让收益进行评估。本次评估即为实现上述目的而为广西壮族自治区自然资源厅提供中信大锰矿业有限责任公司大新锰矿(已动用未有偿处置资源储量)采矿权出让收益评估价值参考意见。

5 评估对象和评估范围

5.1 评估对象

中信大锰矿业有限责任公司大新锰矿(已动用未有偿处置资源储量)采矿权。

5.2 评估范围

根据中信大锰矿业有限责任公司大新锰矿采矿许可证和《矿业权评估合同书》（桂自然资矿评合字〔2024〕第 号），本次评估范围为原国土资源部 2011 年 7 月 15 日颁发的中信大锰矿业有限责任公司大新锰矿采矿许可证（证号：C1000002011072120115609）载明的矿区范围，开采矿种：锰矿；开采方式：露天/地下开采；生产规模：30.00 万吨/年；矿区面积为 10.6161 平方公里；开采深度：+620 米至-20 米标高；有效期限自 2006 年 2 月 28 日至 2035 年 2 月 21 日。矿区范围由 27 个拐点坐标圈定，矿区范围拐点坐标如下（见表 5-1）：

表5-1 矿区拐点坐标表 (2000国家大地坐标系)

拐点	X坐标	Y坐标
1	2534833.01	36363209.80
2	2535133.01	36363259.80
3	2535513.01	36363879.82
4	2535553.01	36364189.82
5	2535933.02	36364224.82
6	2536368.02	36364374.82
7	2536753.02	36364189.82
8	2537513.02	36366349.86
9	2536853.01	36366775.86
10	2536193.00	36366664.85
11	2535572.99	36367464.87
12	2535322.99	36367889.87
13	2535342.98	36368589.88
14	2535042.98	36368589.87
15	2534960.98	36367889.87
16	2534697.98	36367889.87
17	2534860.97	36368589.87
18	2534742.97	36368589.87
19	2534302.97	36367889.85
20	2534292.97	36367239.85
21	2534917.99	36365869.84
22	2534182.99	36364959.82
23	2534117.99	36364254.80
24	2533552.99	36364223.80
25	2533322.99	36363059.79

26	2533852.99	36363034.79
27	2534032.99	36363299.79

备注：井巷工程至地表

根据 2004 年编制的《广西大新县下雷锰矿区矿产资源储量核实地质报告》及其评审意见书（中矿联储评字[2004]26 号）、2023 年编制的《广西大新县下雷矿区大新锰矿资源储量核实报告》及其评审意见书（桂储评字[2023]26 号）等评估资料，该矿资源储量估算范围与已动用资源储量范围均在采矿权矿区范围内。本次评估范围即为上述矿区范围。

截止评估基准日，上述范围未设置其他矿业权，无矿业权权属争议。

5.3 采矿权历史沿革

大新锰矿采矿许可证于 2001 年 10 月首次颁发，矿山名称为广西大锰锰业有限公司大新锰矿，证号：4500000120038，有效期限 2001 年 10 月~2004 年 12 月，面积 10.6161km²。2006 年 2 月 28 日，经中信大锰矿业有限责任公司申请，采矿许可证矿山名称变更为“中信大锰矿业有限责任公司大新锰矿”，采矿许可证证号为：1000000620030，有效期限：2006 年 2 月 28 日至 2035 年 2 月 21 日。按矿业权主管部门要求，矿山于 2011 年 7 月 15 日换发了新的采矿许可证，新的采矿许可证证号为 C1000002011072120115609，采矿许可证由国土资源部颁发，矿区范围共 27 个拐点圈定。2021 年 1 月 28 日原企业名称中信大锰矿业有限责任公司变更为南方锰业集团有限责任公司，采矿许可证未作变更，采矿许可证沿革见表 5-2：

表5-2 大新锰矿采矿许可证沿革一览表

采矿许可证 矿山名称	采矿许可证 证号	有效 期限	矿区面 积(km ²)	拐点 个数	开采标高
广西大锰锰业 有限公司大新 锰矿(首发)	4500000120038	2001.10~ 2004.12	10.6161	27	+625米至-20米
中信大锰矿业 有限责任公司 大新锰矿	1000000620030	2001.10~ 2004.12	10.6161	27	+625米至-20米
中信大锰矿业 有限责任公司 大新锰矿	C1000002011072120115609	2001.10~ 2004.12	10.6161	27	+625米至-20米

5.4 以往评估史及价款/出让收益处置情况

2005年6月14日,受广西大锰锰业有限公司委托,北京中宝信资产评估有限公司及北京矿通资源开发咨询有限责任公司对中信大锰矿业有限责任公司大新锰矿(原矿山名称为广西大锰锰业有限公司大新锰矿区)采矿权进行了价款评估,出具了《广西大锰锰业有限公司大新锰矿区采矿权评估报告书》(中宝信矿评报字[2005]第006号、矿通评报字[2005]第168号),评估基准日为2005年3月31日,评估方法为贴现现金流量法,评估报告确定广西大锰锰业有限公司大新锰矿区在评估收益期2005年4月1日至2035年3月31日,其采矿权评估价值为9558.89万元。评估期内露采动用可采储量为644.11万吨,地采动用可采储量1199.76万吨,评估期内动用可采储量合计为1843.87万吨(其中氧化锰矿可采储量为193.91万吨、碳酸锰矿可采储量为1649.96万吨)。根据《国土资源部采矿权评估确认书》(国土资采矿评认字[2005]40号),确认结果(采矿权价值)为9558.89万元人民币。中信大锰矿业有限责任公司分别于2006年2月10日、2008年8月20日、2009年1月5日、2010年9月9日分别缴纳了价款16000000.00元、32000000.00元、16000000.00元、33429133.00元,合计缴纳价款9742.9133万元(其中资金占用费184.0233万元)。采矿权人已经全部缴清了该部分采矿权价款和资金占用费。

6 评估基准日

根据《矿业权评估合同书》(桂自然资矿评合字〔2024〕第 号),本项目评估确定的评估基准日为2024年10月30日。本评估报告中所采用的计量和计价标准均为该评估基准日的客观有效标准。

7 评估依据

评估依据包括法规依据及行业标准、经济行为、产权和评估参数选取依据等,具体如下:

7.1 法规及行业标准依据

- (1) 《中华人民共和国资产评估法》(2016年7月2日颁布);
- (2) 《中华人民共和国矿产资源法》(2024年11月8日第十四届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议修订);
- (3) 《矿产资源勘查区块登记管理办法》(国务院1998年第240号令发布、2014年第653号令修改);
- (4) 《矿产资源开采登记管理办法》(国务院1998年第241号令发布、2014

年第 653 号令修改)；

(5) 《探矿权采矿权转让管理办法》(国务院 1998 年第 242 号令发布、2014 年第 653 号令修改)；

(6) 《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)；

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

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

(9) 《广西壮族自治区财政厅广西壮族自治区国土资源厅关于印发矿业权出让收益征收管理暂行办法的通知》(桂财规〔2018〕8 号)；

(10) 《广西壮族自治区自然资源厅关于印发广西壮族自治区矿业权出让收益市场基准价的通知》(桂自然资发〔2021〕15 号)；

(11) 《财政部自然资源部税务总局关于印发〈矿业权出让收益征收办法〉的通知》(财综〔2023〕10 号)；

(12) 《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)；

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

(14) 《中国矿业权评估准则》(中国矿业权评估师协会公告 2008 年第 5 号)；

(15) 《矿业权评估参数确定指导意见(CMVS 30800—2008)》(中国矿业权评估师协会公告 2008 年第 6 号)；

(16) 《矿业权出让收益评估应用指南(2023)》；

(17) 《固体矿产地质勘查规范总则》(GB/T 13908-2020)；

(18) 《固体矿产资源储量分类》(GB/T 17766-2020)；

(19) 《矿产地质勘查规范铁、锰、铬》(DZ/T0200-2020)。

7.2 行为、产权和取价依据等

(1) 《矿业权评估合同书》(桂自然资矿评合字〔2024〕第 号)；

(2) 中信大锰矿业有限责任公司大新锰矿采矿许可证(证号：

C1000002011072120115609)；

(3) 中信大锰矿业有限责任公司(现已变更为“南方锰业集团有限责任公司”)《营业执照(副本)》；

(4) 《中华人民共和国国土资源部关于〈广西大新县下雷锰矿区矿产资源储量核实地质报告〉矿产资源储量评审备案证明》(国土资储备字〔2004〕267号)；

(5) 《〈广西大新县下雷锰矿区矿产资源储量核实地质报告〉评审意见书(中矿联储评字〔2004〕26号)》(北京中矿联咨询中心,2004年8月26日)；

(6) 《广西大新县下雷锰矿区矿产资源储量核实地质报告》(中国冶金地质勘查工程总局中南局南宁地质调查所,2004年7月)；

(7) 《〈广西大新县下雷矿区大新锰矿资源储量核实报告〉矿产资源储量评审意见书(桂储评字〔2023〕26号)》(广西壮族自治区矿产资源储量评审中心,2023年12月22日)；

(8) 《广西大新县下雷矿区大新锰矿资源储量核实报告》(广西壮族自治区第四地质队,2023年11月)；

(9) 《南方锰业集团有限责任公司大新锰矿矿产资源开发利用方案》(广西驰步工程设计咨询有限公司,2024年8月)；

(10) 《〈南方锰业集团有限责任公司大新锰矿矿产资源开发利用方案〉评审意见书(桂储评开审〔2024〕18号)》(广西壮族自治区矿产资源储量评审中心,2024年8月7日)；

(11) 《国土资源部采矿权评估确认书》(国土资采矿评认字〔2005〕40号)；

(12) 《广西大锰锰业有限公司大新锰矿区采矿权评估报告书(中宝信矿评报字〔2005〕第006号、矿通评报字〔2005〕第168号)》(北京中宝信资产评估有限公司、北京矿通资源开发咨询有限责任公司,2005年6月14日)；

(13) 《大新锰矿历年动用量及开采技术指标》；

(14) 《大新锰矿选矿厂技术指标分析表》；

(15) 采矿权价款和资金占用费等缴款凭证；

(16) 评估人员调查和收集的其他资料。

8 采矿权概况

8.1 矿区交通位置

中信大锰矿业有限责任公司大新锰矿(以下简称“大新锰矿”)位于大新县城285°方向直距50km。行政区划属崇左市大新县下雷镇管辖,其地理坐标(2000国家大地坐标系)范围:东经106°39′53″~106°43′08″,北纬22°53′36″~22°55′53″。矿区中心地理坐标(2000国家大地坐标系):东经106°41′30″,北纬22°54′44″。矿区距下雷镇6.5km,有水泥公路相通。矿区至大新县城61km,至靖西县城58km,矿区有二级公路通大新县城,那坡-合浦高速(S60)在下雷镇设有互通,可通往靖西市、崇左市、南宁市。矿区至湘桂铁路崇左车站117km。总体交通方便。

8.2 自然地理及经济概况

矿区位处云贵高原台地与广西丘陵山区过渡的斜坡地带,属低山丘陵地形,最高海拔标高为845.1m,最低为241.50m,相对高差一般小于500m。地形西高东低,地形地貌受地层构造控制,碳酸盐岩类出露区呈峰丛、坡立谷和孤峰等岩溶地貌,碎屑岩类出露区呈缓坡地貌。本区属高温多雨的亚热带气候,多年平均气温为21.3℃,年均降雨量为1558.2mm,最高为1877.6mm,4~8月为雨季。

该区地处边远山区,民族主要为壮族,次为汉族,绝大部分务农。区内经济欠发达,以农业为主,粮食作业主要为水稻,玉米,次为红薯;经济作物有甘蔗、花生、田七、八角、烟草等;土特产有龙眼、蛤蚧、药材、木宪木砧板等。工业基础较差,工业产值低。采矿业、冶炼业较发达,有较多锰矿采矿选冶企业。

旅游业也较发达,有德天瀑布、明仕田园、通灵大峡谷等著名景点连成一线。近年来小规模의边境贸易逐步兴起。

当地用电为县市级电网供电,电力充足、正常。区内溪流、泉水、溶洞和地下河等水源丰富,可解决生活和生产用水。

本区属于热带季风气候区,夏秋炎热,冬春较寒冷。多年平均气温为21.3℃,极端最高气温38.6℃,最低为-3℃。多年平均日照数为1806.6小时。多年平均降雨量为1780mm,日最大降雨量238.6mm,每年4~8月份为雨季,11~12月份为枯水期,相对湿度27%~79%。区内居民以汉族为主,主要从事农业、林业。

矿区的水资源丰富,有蓄水池供应平时职工的生活用水,选厂及坑口也有大量的生产用水供应。矿区电力供应充足,为南方电网联网供电,遇突然停电时,矿山有自己的燃油发电机组发电,完全能满足生产、生活的用电需要。

由于矿区位置属于两县交界处，地形较陡，田地极少，过去当地的居民文化、经济都十分落后，改革开放后，种植八角等经济树木、加之平时到矿山打工，经济状况有所改观，但总体上相对桂东南其它经济发达地区还是显得比较落后。

8.3 地质工作概况

8.3.1 以往地质工作概况

广西大新县下雷锰矿是 1958 年南宁专署地质队根据当地群众报矿检查发现的，1958 年 12 月至 1961 年 5 月，南宁专署地质局 903 队对矿区进行了普查评价，于 1962 年初提交了《广西大新下雷锰矿区地质勘探报告书》，提交氧化锰矿石 C+D 级储量 904.05 万吨（其中 C 级储量 148.19 万吨），估算碳酸锰矿地质储量 5283.27 万吨，由于工作程度低，所提交的储量未被批准。

1962 年 3 月~1967 年 2 月，广西地质局 424 队（后改为第二地质队）根据广西地质局的指示，对本矿区重新进行全面地质普查勘探工作，对矿区地质构造、地层作了系统的调查研究，对矿区南部氧化锰矿作了详细勘探，对深部碳酸锰矿作了初勘，对北部露头带及北部西段作了普查评价，于 1968 年提交了《广西大新县下雷锰矿区地质勘探报告书》，1971 年 8 月 21 日，广西地质局邀请设计、冶金、矿山等部门联合审查该报告。批准氧化锰矿石储量 B+C 级 821.61 万吨，D 级 124.02 万吨，批准碳酸锰矿石储量 B+C 级 4146.36 万吨，D 级 2760.76 万吨。

1972 年 9 月至 1973 年 5 月，广西区第二地质队二分队对下雷矿区向斜南翼 2~7a 线地段氧化锰矿，用坑探进行补勘。后又于 1974 年 3 月~1976 年 11 月，对西南部 28~39 线及南翼 2~7a 线 340m 标高以上进行以钻探为主的补勘。于 1976 年 12 月提交《广西大新县下雷锰矿区补充地质勘探工作报告》。1978 年 3 月，广西区地质局以桂地审字（1978）第 9 号文批准为勘探报告，批准锰矿石储量为：B+C+D 级氧化锰矿石 531.44 万吨（其中新增 5.9 万吨），B+C 级碳酸锰矿石 706.67 万吨（其中新增 55.7 万吨）。

1978 年，国家地质总局将该矿列为 1979 年地质工作重点勘查项目，区地质局以桂地矿（1978）96 号文下达补充勘探任务，要求在下雷矿区向斜南翼 0~28 线加密勘探工程，为首期开采地段提交 10~20%的 B 级储量，于 1981 年底，提交碳酸锰矿补充地质勘探报告。后又以桂地（1979）26 号文具体规定在 0~8 线 230m 标高以上，8~24 线 200m 标高以上，24~37 线 350m 标高以上，按 100×50m 网度控制 B 级储量；

全区在 150m 标高以上按 200×100~200m 网度求 C 级储量；在 150m 标高以下，按 400×200m 网度控制 D 级储量。由广西区第四地质队 4 分队进行矿区详细勘探，并于 1985 年 6 月提交《广西大新县下雷锰矿区南部碳酸锰矿详细勘探地质报告》。1985 年 7 月，广西区矿产储量委员会以桂储审字（1985）第 4 号审批决定书批准为详细勘探地质报告，批准碳酸锰矿石储量 B+C+D 级 4957.73 万吨，其中 B 级储量 648.11 万吨，D 级储量 1897.29 万吨。

在广西区地质局桂地矿（1978）096 号文下达下雷锰矿区南部矿段详细补充勘探的同时，还要求对下雷锰矿中部、西北部乌龟背以北及北翼地区进行深部普查，扩大矿区储量。地质四队 4 分队按照广西地质局下达的任务书要求，基本上对整个矿区深部碳酸锰矿作了远景控制，并分别圈定了各矿层工业矿体。于 1983 年 11 月提交《广西大新县下雷锰矿区北、中部矿段碳酸锰矿详细普查地质报告》。1984 年 5 月 9 日，广西区第四地质队以桂四地审字（1984）第 1 号文批准为详细普查地质报告。批准碳酸锰矿石储量 C+D 级 6543.83 万吨，其中 C 级 995.96 万吨，D 级 5547.87 万吨。

截止 1985 年底，大新县下雷锰矿区累计探明锰矿石表内储量 B+C+D 级 13159.6 万吨。其中氧化锰矿储量 951.5 万吨（B 级 541.9 万吨、C 级 315.8 万吨、D 级 93.8 万吨），碳酸锰矿储量 12208.1 万吨（B 级 1597.2 万吨、C 级 5620.6 万吨、D 级 7529.0 万吨）。

2012 年，受中信大锰矿业有限责任公司委托，中国冶金地质总局广西地质勘查院在大新锰矿北中部矿段开展勘探工作，2015 年提交的《广西大新县下雷矿区大新锰矿北中部矿段勘探报告》获国土资源部矿产资源储量评审中心审查通过。报告估算（111b+122b+331+332+333）锰矿石资源量为 3372.94 万吨，其中（111b）锰矿石量 2104.49 万吨，占总资源量的 62.39%。（122b）锰矿石量 359.06 万吨，占总资源量的 10.65%；（333）锰矿石量 909.39 万吨，占总资源量的 26.96%。另外，低品位锰矿石资源量 90.80 万吨。该报告矿产资源储量未备案。

8.3.2 矿山资源储量核实工作

1999 年大新锰矿对 4-37 线采矿权范围内的氧化锰矿资源储量进行了核实。1999 年 5 月广西矿产资源委以桂资准[1999]04 号文件批准了该核实地质报告。批准的资源储量为表内 B+C+D 级 305.19 万吨：其中 B 级 234.48 万吨、C 级 67.11 万吨、D 级 3.60 万吨。广西矿产资源委认为西南矿段和西北矿段遭受严重的破坏，残余矿床已

千疮百孔、支离破碎，由于开采技术困难、经济上不合算和生产不安全，残余氧化锰矿石储量大约 130 万吨降为表外储量，矿山应对该两矿段进行妥善管理。

2002 年大新锰矿对 4-37 线采矿权范围内的资源储量进行了核实，提交了《广西大新锰矿（氧化锰矿）资源储量核实地质报告》。2002 年 7 月广西矿产资源储量评估中心以桂矿储审[2002]52 号文对该核实地质报告进行了评审，2002 年 8 月广西国土资源厅以桂国土资认储[2002]45 号文对该地质报告提交的资源储量进行了认定。认定保有氧化锰资源储量（B+C+D）339.88 万吨。

2003 年大新锰矿对 4a-5a 线 335 米标高以下氧化锰矿进行了核实，提交了《广西大新锰矿东部 4a-5a 线 335 米标高以下氧化锰矿石储量核实报告》。2003 年 3 月南宁储伟资源咨询有限责任公司对该核实报告进行了评审，广西国土资源厅以桂国土资认储[2003]24 号文对该核实报告提交的资源储量给予认定。认定 4a-5a 线 335 米标高以下氧化锰矿截至 2003 年 2 月保有的 122b 矿产资源储量为 17.30 万吨。

2004 年 4 月，中国冶金地质总局中南局南宁地质调查所受广西大锰锰业有限公司委托，对大新锰矿矿区进行了资源储量核实工作，核实报告名称：《广西大新县下雷锰矿区矿产资源储量核实地质报告》，报告核实全区保有锰矿石资源储量 111b+122b+333 类共 8208.98 万吨，其中氧化锰矿石资源储量 296.68 万吨，碳酸锰矿资源储量 7912.30 万吨。2004 年 5 月由北京中矿联咨询中心以中矿联储评字[2004]26 号出具了《广西大新县下雷锰矿区矿产资源储量核实地质报告》矿产资源储量评审意见书。国土资源部以国土资储备字〔2004〕267 号出具了关于矿产资源储量评审备案证明。

2010 年，中国冶金地质总局中南局南宁地质调查所受中信大锰矿业有限责任公司委托，对大新锰矿采矿许可范围内的锰矿区进行了资源储量核实工作，资源储量核实截止日期为 2010 年 6 月 30 日。核实报告名称：《广西大新县下雷矿区大新锰矿资源储量核实报告》，该核实报告核实范围与 2004 年及本次核实的范围一致，估算的大新锰矿区 2010 年 6 月保有资源储量（111b+122b+333）共 7835.72 万吨，其中氧化锰矿石资源储量 277.25 万吨，碳酸锰矿资源储量 7558.47 万吨。另有低品位矿石 25.99 万吨。2011 年 11 月国土资源部矿产资源储量评审中心以国土资矿评咨[2011]19 号出具了《〈广西大新县下雷矿区大新锰矿资源储量核实报告〉矿产资源储量审查意见书》。此次矿产资源储量未备案。

2018年7月,中国冶金地质总局广西地质勘查院受中信大锰矿业有限责任公司委托,对大新锰矿采矿许可范围内的锰矿区进行了资源储量核实工作。提交了《广西大新县下雷矿区大新锰矿资源储量核实报告》。2019年11月8日,该报告由广西壮族自治区矿产资源储量评审中心评审通过,并以桂储评字[2019]80号出具了《〈广西大新县下雷矿区大新锰矿资源储量核实报告〉矿产资源储量评审意见书》。广西壮族自治区自然资源厅以桂资储备案[2019]84号出具了评审备案证明。本次截止2018年10月31日,保有锰矿石资源储量111b+122b+333类共7119.60万吨,其中氧化锰矿石资源储量81.83万吨,碳酸锰矿石资源储量7037.77万吨。另外,采矿许可证范围内保有低品位锰矿石资源量共有102.17万吨。采矿许可证范围内采空锰矿石资源储量111b+122b类共1706.03万吨;其中氧化锰矿石资源储量361.77万吨,碳酸锰矿石资源储量1344.26万吨,另外,采空低品位锰矿1.52万吨,全为碳酸锰矿石。采矿权区累计查明锰矿石资源储量111b+122b+333类共8825.64万吨,其中氧化锰矿石资源储量443.60万吨,碳酸锰矿石资源储量8382.04万吨。

2023年11月,广西区第四地质队提交《广西大新县下雷矿区大新锰矿资源储量核实报告》,经本次核实估算,截至2023年4月30日中信大锰矿业有限责任公司大新锰矿采矿权范围内保有锰矿石资源量(探明+控制+推断)6595.84万吨,平均Mn品位20.20%,其中氧化锰矿石资源量63.36万吨,平均Mn品位29.11%,碳酸锰矿石资源量6532.48万吨,平均Mn品位20.11%。截止2023年4月30日采矿权内采空锰矿石资源量(探明+控制)2318.43万吨,平均Mn品位23.23%,其中采出氧化锰矿石资源量(探明)382.64万吨,平均Mn品位32.52%,碳酸锰矿石资源量(探明)1935.79万吨,平均Mn品位21.39%。采矿许可证范围内累计查明锰矿石资源量(采空+保有)(探明+控制+推断)类共8914.27万吨,其中氧化锰干矿石资源量446.00万吨,平均Mn品位32.02%;碳酸锰矿石资源量8468.27万吨,平均Mn品位20.41%。氧化锰矿石探明资源量403.75万吨,控制资源量0.68万吨,推断资源量41.57万吨,探明资源量占比90.5%。碳酸锰矿石探明资源量4146.80万吨,控制资源量3553.21万吨,推断资源量768.26万吨。广西壮族自治区矿产资源储量评审中心于2023年12月22日对该报告出具了评审意见书(桂储评字(2023)26号)。

8.4 矿区地质概况

8.4.1 地层

矿区出露地层有下泥盆-中泥盆统北流组 (D_{1-2b})、上泥盆统榴江组 (D_3l)、五指山组 (D_3w)、下石炭统鹿寨组 (C_{1lz})、下石炭-上石炭统巴平组 (C_{1-2b})和第四系 (Q)。

(1) 下泥盆-中泥盆统北流组 (D_{1-2b})：分布在矿区周边附近，矿区内只出露其上部及中部的一部分。上部为深灰、灰黑色薄至厚层状灰岩，偶夹深灰色硅质岩条带，中部为浅灰色厚层状白云质灰岩。

(2) 上泥盆统榴江组 (D_3l)：灰至灰黑色薄层状构造，下部为硅质灰岩夹少量硅质岩和生物碎屑灰岩；上部为钙质泥岩夹硅质灰岩，少量硅质岩及生物碎屑岩。厚 108~148m。

(3) 上泥盆统五指山组 (D_3w)：为矿区的含锰岩系，按岩性不同，自下而上可分为四段 18 层，夹 3 层锰矿。

① 第一段 (D_3w^1)：岩性以钙质泥岩为主，夹灰岩、泥灰岩、硅质岩；颜色有浅灰色、灰白色、灰绿色、紫红色、猪肝红。下部为钙质泥岩夹少量灰岩，部分地段为泥灰岩、泥质灰岩；上部为泥质灰岩夹少量泥灰岩或钙质泥岩及硅质岩。薄层状构造，部分为条带状、扁豆状构造。根据颜色及夹层特征可划分 6 层。本层风化后为含锰泥岩夹硅质岩。厚 50~80m。

② 第二段 (D_3w^2)：为含锰岩性段，可划分 9 层，夹三层碳酸锰矿。底部为含炭钙质硅质岩：深黑色、灰黑色，致密块状构造，局部可见条带状、网脉状构造。含炭一般 5~10%，局部达到 10~25%。原岩风化后，炭、钙质流失，变成以浅黄色为主的硅质岩。厚度 0.11~10.0m。

I 矿层，是本区矿石质量最好的矿层，以棕红色为主，部分呈灰绿，铁黑色、还有浅灰色、深灰色、紫红色、肉红色等，矿石构造下部多为条带状、豆状、鲕状构造，上部多为块状构造。厚 0.51~4.32m。该矿层厚度整体上从南部到北部逐渐变薄。本层风化后成为氧化锰矿呈黑色、钢灰色。

夹一：为钙质硅质岩及少量硅质岩夹钙质泥岩。岩层呈浅灰至深灰色，薄层微层状构造，总体南部矿段薄，北中部矿段厚，南翼厚为 0.6~2.92m，北翼厚 5.65~20.88m。本层风化后为硅质岩夹泥岩。

II 矿层：为矿区厚度最大的锰矿层。原生碳酸锰矿以棕红、绿色为主，部分呈灰、

深灰、肉红、墨绿及铁黑色，微粒结构。矿石构造下部以豆状构造为主；中部以致密块状，薄层状~条带状构造为主；上部以鲕状构造及条带状构造为主。厚 0.56~8.90m，平均 2.38m。该矿层厚度整体上由南部到北部有变薄趋势，北部部分地段尖灭。本层风化后为氧化锰矿。

夹二：为钙质硅质岩或锰质泥灰岩或含锰硅质岩；局部地段含锰大于 10%，达到低品位碳酸锰矿标准。颜色呈灰、灰绿夹灰白色；薄层状、条带状构造。厚 0~2.61m，具南部矿段厚、向北中部变薄的特征。在北中部厚度大部分小于夹石剔除厚度 0.30m。风化后为薄层状含锰泥岩或氧化锰矿。

III矿层：为碳酸锰矿，呈深灰至灰色，部分为暗灰绿色和浅肉红色，微~细粒结构。矿石构造以致密块状构造为主，下部常呈薄层，条带状构造。风化后为氧化锰矿。厚度 0.54~5.23m。因矿区北中部 II、III 矿层之间的夹二厚度很薄，很多地方几近尖灭，使 III 矿层与 II 矿层很难分开。

顶部：含炭钙质硅质岩：深黑色、灰黑色，致密块状构造，偶见条带状、网脉（方解石）状构造。风化后炭、钙质流失，岩石变为以土黄色、浅黄色、黄褐色、薄层状构造为主的硅质岩。厚 0.16~5.10m。

③ 第三段 (D_3w^3)：主要为钙质硅质岩，夹钙质泥岩、硅质岩，灰白色、灰黑色、黑色，薄层状构造夹条带状、中厚层状构造，局部夹有 0.1~0.40m 的含锰钙质硅质岩。厚 41~60m。顶部为含炭钙质硅质岩：深黑色夹灰黑色、灰白色、黑色，致密块状构造，夹薄层状、中厚层状构造。

④ 第四段 (D_3w^4)：灰至深灰色泥灰岩、钙质泥岩夹硅质条带。厚 80~125m。

(4) 下石炭统鹿寨组 (C_{1lz}^1)：硅泥质灰岩夹硅质灰岩，硅质泥岩及生物碎屑灰岩。厚 204m。

(5) 下石炭统鹿寨组 (C_{1lz}^2)：为硅质泥灰岩、硅质泥岩夹生物碎屑灰岩及硅质岩，底部含磷。厚 100~140m。

(6) 下石炭统鹿寨组 (C_{1lz}^3)：为含硅质灰岩或硅质灰岩与硅质岩互层夹少量生物碎屑灰岩。灰至深灰色，细~中粒结构，薄~中层状构造。厚 137~142 m。

(7) 下石炭统一上石炭统巴平组 ($C_{1-2}b$)：底部为灰~灰黑色，薄~中厚层状含锰、铁质灰岩夹条带状硅质岩；上部为灰~深灰色带暗红色厚层状夹中厚层状灰岩，部分夹硅质灰岩条带或团块。厚大于 220m。

(8) 第四系(Q): 为坡积的亚粘土、亚砂土夹岩石碎块, 局部沟谷地段含有堆积锰矿, 在沟谷中有冲积的砂砾层。厚 0~20m。

8.4.2 构造

矿区为一近东西向, 向西端翘起的向斜构造, 矿区内褶皱、断裂均很发育。

(1) 褶皱构造

① I 级褶皱 (Z_I): 为整个矿区内的向斜构造, 呈北东东~南西西的反 S 型展布, 长 9km, 宽 2~2.5km, 褶皱枢纽西南高, 北东低, 向北东东倾斜, 倾角 6~14°。0 线以东, 南翼倒转, 轴面倾向 130° 左右, 倾角 70~80°。0~26 线间, 南翼倾角较陡, 局部倒转或有 II 级褶皱, 为歪斜褶曲, 轴面倾向 150~210°, 倾角 70° 左右。26 线以西为多级而复杂的复式向斜构造, 其轴向 70~250° 左右。

② II 级褶皱 (Z_{II}): 分布于 I 级褶皱的西南部, 由 7 个背向斜组成, 呈雁行排列。各个褶皱延伸长度为 1700~3200m, 褶皱走向 225~245°, 倾向南南东, 倾角 45~70°, 矿床范围内有 Z_{II-1} 、 Z_{II-2} 、 Z_{II-3} 、 Z_{II-4} 、 Z_{II-5} 五个褶皱, 其中 Z_{II-1} 分布于 9~15 线间, 为倒转向斜, 轴面倾向南南东, 倾角 45~70°, 宽 490~780m, 高 147~394m。其它褶皱分布于 24 线以西, 为歪斜褶皱。

③ III 级褶皱 (Z_{III}): 分布于矿区西南部及南翼 3~8 线, 呈帚状分支排列, 均为歪斜~倒转或歪斜褶曲。褶皱长 600~1600m, 宽 13~620m, 褶曲高度, 背斜为 6~131m, 向斜为 13~163m, 轴面倾向 139~171°, 倾角 41~86°。

④ IV 级褶皱 (Z_{IV}): 均分布于 26 线以西地段, 帚状分支排列, 为歪斜及倒转褶曲, 轴面倾向 144~172°, 倾角 2~88°。褶皱延伸长 350~980m, 宽 30~130m, 高 6~140m。总体上褶皱构造使锰矿层重复出现, 向斜构造对锰矿层保存有利。

(2) 断裂构造

矿区内断层甚多, 对矿体形态多有不同程度的破坏作用, 尤其是南部矿段西段更为明显。根据断层的性质、产状及相互关系等, 矿区内的断层分为五期 9 组。各断层的断距不一, 但对矿层有较大破坏作用, 且规模较大的主要断层有 F_2 、 F_4 、 F_8 、 F_{13} 、 F_{27} 及 F_{30} 等 18 条断层。

8.4.3 岩浆岩

矿区内岩浆活动不强烈, 目前只在矿区北部东段及南部西段 28~29 线南端发现一些基性岩小岩株。主要岩石为钠长石化辉绿岩、蚀变辉绿岩、蚀变辉绿玢岩、蚀变

多孔玄武岩等浅成侵入~喷出岩。在北东部,这些岩体侵入下泥盆-中泥盆统北流组(D_{1-2b})至中石炭统巴平组等地层而出露地表。在西南部则成为岩脉侵入于下泥盆-北流组(D_{1-2b})地层中。尚未见到因岩浆岩侵入使地层(包括碳酸锰矿层)发生变质和明显蚀变现象。

8.4.4 成矿规律

本区锰矿层赋存于下雷向斜东段,为一个晚泥盆世海相沉积矿床。矿层呈层状赋存于硅质灰岩、泥质灰岩等一套组合复杂的地层中。含锰地层中结核状、条带状构造发育,矿床具有沉积型的典型特征,因而属于沉积成因的锰矿床。本矿矿床成为目前我国提交锰矿石储量最多的大型锰矿床。

下雷矿区北北东方向的靖西湖润上泥盆统五指山组(D_{3w})硅质-泥岩-碳酸盐质地层,该区域已发现多处下雷式锰矿,可选择好的矿区攻深找盲,寻找下雷式碳酸锰矿。

8.5 矿体(层)特征

大新锰矿为下雷锰矿区的一部分,包括下雷锰矿区南部、北部、中部三个矿段,锰矿层赋存在泥盆系上统五指山组(D_{3w})中。大新锰矿区内各锰矿层产状均与围岩相一致,随围岩褶皱而褶皱,北翼矿层产状比较平缓,倾角一般约25°,南翼矿层产状陡立或倒转,倾角一般在70°以上。

矿区有I、II、III三个锰矿层,氧化界线之上为次生氧化锰矿,氧化界线之下为原生沉积碳酸锰矿。整个矿床为近东西走向,向西昂起的向斜构造,锰矿层围绕昂起端及南北两翼分布,东西长9千米,南北宽2~2.5千米。矿区共有三个锰矿层,展布连续。矿体埋深I矿层0~598.98m,II、III矿层0~580m。矿层埋藏标高I矿层5.646~607.124m,II、III矿层22.206~620m。全区矿层埋藏标高为西高东低,北高南低,与矿区向斜构造向东倾伏相一致。矿层埋藏标高以13线南部附近最低,往各方向逐渐升高,西部37线为605~466m,30线为520~240m,中部15线为482~110m,东部4线为410~-20m。区内各矿层的厚度变化具有一定的规律性,三个矿层的厚矿体均产于南部矿段4~15线一带。下面分南部矿段和北中部矿段分述各矿层及夹层厚度变化特征。

8.5.1 南部矿段

I 矿层：矿层断续延长约 4.6km，矿层的厚度在各地段有所不同，有一定的变化规律，以南西翼为最厚，多在 2m 左右，最大厚度在 13 线，以此为中心往各方向变薄。矿层厚在 0.5~3.23m，平均 1.77m。在矿区的南东地段 0~4 线及南、西部的 35~36 线，矿层厚度小于 1m，局部地段发生尖灭。氧化锰矿赋存标高为 337.66~632.12m，埋深 0~119.8m；碳酸锰矿赋存标高为 10.34~337.66m，埋深 26~401m。氧化锰矿层厚度为 0.81~1.99m，变化系数 21.36~61.13%、平均为 53.93%，锰品位 24.03~46.42%、平均 35.96%，变化系数 21.20~39.21%、平均为 29.39%；碳酸锰矿层厚度为 0.59~3.21m，厚度变化系数为 22.38~58.30%、平均 53.93%，厚度变化属稳定型；锰品位 14.57~34.32%、平均 23.18%，变化系数 19.29~34.54%、平均为 26.54%，品位变化属均匀。I 矿层浅部氧化矿已基本开采完，深部碳酸锰矿主要开采 0~32 线间 220、280、340 中段，至今已消耗氧化矿已消耗 45.9 万吨、碳酸锰矿 438.95 万吨。

夹一：在南部矿段 4a~24 线，近地表处厚度最薄，一般 1m 左右，自这一带向东、西、北各方向均变厚。如南部矿段 4a~24 线的陡矿层沿倾向向平缓矿层过渡的拐弯处，该夹层厚度已增至 1~3m；到南部、中部矿段分界处附近，厚 3~10m，由此往东、南、西的其余地区，厚度多为 10~20m，最厚处达 29.17m。

II 矿层：矿层断续延长约 4.6km，厚 0.6~5.05m，南部矿段 4~24 线浅部附近陡立和急陡倾斜矿层厚度较厚，多为 2.5~4m，其余地段厚度变薄，甚至与 III 矿层合并而尖灭，平均 2.49m。4~24 线南翼浅部矿层厚度均大于 2.5m。其中 5~9 线大多数工程矿层厚度大于 3.5m。由这一带向西、向北及向东，矿层厚度变薄。氧化锰矿赋存标高为 336.14~630.58m，埋深 0~118.8m；碳酸锰矿赋存标高为 18.2~336.14m，埋深 14~382。氧化锰矿层厚度为 0.66~4.34m，变化系数 19.36~53.43%、平均为 47.66%，锰品位 20.81~41.31%、平均 34.51%，变化系数 18.20~32.21%、平均为 29.32%；碳酸锰矿层厚度为 0.94~4.59m，厚度变化系数为 20.31~55.32%、平均 44.41%，厚度变化属稳定型；锰品位 16.37~39.09%、平均 22.60%，变化系数 23.21~37.51%、平均为 32.45%，品位变化属均匀。

II 矿层浅部氧化矿已基本开采完，深部碳酸锰矿主要开采 0~32 线间 220、280、340 中段，至今已消耗氧化矿已消耗 83.92 万吨、碳酸锰矿 655.96 万吨。

夹二：灰绿、灰白、深灰、棕红色含锰泥岩。厚度变化总的规律是南翼西段地表的西南部南缘、南翼东段深部最厚，向各个方向变薄至尖灭：在厚度最大的北东东～南西西条带内厚度多在 0.5～0.8m，最厚为 1.28m。由西南部南缘往北西方向变薄：到 III-6 背斜多为 0.4m、西南部北缘多在 0.2m 左右，在西北部变薄直至尖灭。南翼 8 线至 4 线厚度在 0.4m 左右，往东至 1 线变化为 0.1m，再往东尖灭。

III 矿层：矿层断续延长约 4.6km，厚 0.5～3.13m，平均 1.77m，该层厚度最大的地带在南部矿段 1～26 线，一般厚 1.5m 左右，由这一带向北、向西及向东，矿层逐渐变薄。氧化锰矿赋存标高为 336.2～631.5m，埋深 0～120m；碳酸锰矿赋存标高为 22～336.2m，埋深 11～380m。氧化锰矿层厚度为 0.54～2.48m，变化系数 17.34～31.43%、平均为 25.26%，锰品位 11.03～44.09%、平均 28.88%，变化系数 26.20～38.21%、平均为 34.43%；碳酸锰矿层厚度为 0.59～2.99m，厚度变化系数为 18.68～34.30%、平均 28.69%，厚度变化属稳定型；锰品位 13.02～26.33%、平均 18.02%，变化系数 18.89～35.59%、平均为 29.3%，品位变化属均匀。

III 矿层浅部氧化矿已基本开采完，深部碳酸锰矿主要开采 0～32 线间 220、280、340 中段，至今已消耗氧化矿已消耗 41.65 万吨、碳酸锰矿 437.23 万吨。

南部矿段因处于下雷平卧褶皱的南翼，地层大部分为倒转，构造应力强，褶皱发育，形态较复杂；矿层受断裂破坏较强，但多数断层断距不大。目前南部矿段 I、II、III 三个锰矿层地表最深已采至标高 319.7m，在 4～6 线之间；地下已采至 220 中段，4 线最低采至 218.4m 标高。160 中段现坑道开拓，为锰矿生产开采作准备。

8.5.2 北中部矿段

I 矿层呈层状产出，板状延伸，矿证内矿层断续延长约 4.2km，埋深 0～595m。与围岩呈整合接触，矿层产状为：8～23 线倾向为 130°～195°，倾角为 1°～50°；24～28 线倾向为 215°～344°，倾角为 5°～47.2°；I 矿层平均倾角为 20.22°。工程控制的氧化锰矿赋存标高为 376.66～606.82m，埋深 0～230m；碳酸锰矿赋存标高为 5.34～522.31m，埋深 84～595m。I 矿层赋存标高总体来讲南低北高，东低西高，有一个明显的高值区，即位于 10 线南部，在 60m 左右的区值内，有一个 203.21m 的高值区。氧化锰矿层厚度为 0.50～1.25m，平均厚度为 0.74m，变化系数 21.36～26.13%、平均为 25.86%，锰品位 25.07～34.30%、平均 28.38%，变化系数 15.24～23.21%、平均为 19.39%；碳酸锰矿层厚度为 0.51～5.88m，平均厚度为 1.50m，厚度

变化系数为 24.36~49.33%、平均 45.93%，厚度变化属稳定型；锰品位 11.55~22.39%、平均 19.80%，变化系数 12.24~24.34%、平均为 22.54%，品位变化属均匀。

I 矿层浅部氧化矿 2018 年后已没开采，深部碳酸锰矿主要开采 28~35 线间 340、385、415、440 中段，至今已消耗氧化矿已消耗 13.12 万吨、碳酸锰矿 57.21 万吨。

II+III 矿层：II 矿层和 III 矿层因在北中部夹二变薄，一般小于剔除厚度，有些地段甚至难以区分，矿在北中部矿段将 II 矿层和 III 矿层合并称“II+III 矿层”。II+III 矿层呈层状产出，板状延伸，矿证内矿层断续延长约 4.3km，埋深 0~585m；与围岩呈整合接触，矿层产状为：8~23 线倾向为 130°~195°，倾角为 1°~43.0°，24~28 线，矿层倾向 215°~305°，倾角为 3°~52.8°；II+III 矿层平均倾角为 17.70°。工程控制的氧化锰矿赋存标高为 396.14~593.58m，埋深 0~297m；碳酸锰矿赋存标高为 21.90~522.31m，埋深 71~572m。II+III 矿层赋存标高总体来讲南低北高，东低西高；在南部地区有 2 个不太明显的高值区，一是 17~26 线南部，底板标高为 246.22~302.75m，二是在 10 线南部东、西两则，在 74.16~82.08m 低值区出现标高在 111.87~175.75m 的高值区。

II+III 矿层氧化锰矿层厚度为 0.50~3.30m，平均厚度为 1.23m，变化系数 28.36~61.28%，平均 57.66%，厚度变化属较稳定型；锰品位 14.70~33.78%、平均 25.24%，变化系数 16.24~25.26%、平均为 21.32%。碳酸锰矿层厚度为 0.54~9.13m，平均厚度为 2.40m，厚度变化系数为 24.6~55.36%，平均 48.99%，厚度变化属稳定型；锰品位 14.05~20.96%、平均 18.87%，变化系数 14.29~20.11%、平均为 18.69%，变化属均匀型。

总体来看，北中部矿段矿体产状平缓、稳定，受构造影响小，只在局部有断层破坏。目前北中部矿段 23 线附近的 I、II+III 矿层最低已采至 295m 标高中段，矿层厚度、品位总体变化不大。

II+III 矿层浅部氧化矿 2018 年后已没开采，深部碳酸锰矿主要开采 28~35 线间 340、385、415、430 中段，至今已消耗氧化矿已消耗 25.54 万吨、碳酸锰矿 114.29 万吨。

8.6 矿石质量

8.6.1 矿物成份与结构构造

(1) 矿石的颜色

I 矿层：碳酸锰矿石主要为棕红色，灰绿色及铁黑色，次为浅灰色、深灰色、紫红色、黑绿色、肉红色等。在南部矿段 4~9 线及 14~28 线，一般以棕红色居多，而在 10a~14a 线及北部矿段 15 线以西则以浅灰、浅灰绿色、深灰色为主。本矿层被氧化后呈黑色、钢灰色。

II 矿层：碳酸锰矿石主要有棕红、灰绿色，次为紫红色、浅灰色、灰色、深灰色等。棕红色主要见于南部矿段 4~9 线。该矿层氧化后呈黑色及钢灰色。

III 矿层：碳酸锰矿石颜色比较单调。上部为深灰色；下部以灰色为主，夹有浅灰绿，灰白及肉红等色，矿层风化后呈黑色。

(2) 矿石的结构构造

碳酸锰矿石结构以微粒结构为主，次为细粒结构、显微鳞片泥质结构、生物碎屑结构、显微柱状结构、显微叶片结构和显微鳞片结构。构造以块状、豆状、鲕状、条带状、微层状和斑点状构造为主。其次有结核状、斑杂状。

氧化锰矿石结构以显微隐晶结构、微粒~细粒结构、泥质结构为主，次为残余变晶结构、胶体或残余胶体结构。矿石构造多为胶状、凝块状、空洞状、网格状、粉末状、页片状、葡萄状及肾状构造。

(3) 矿石的矿物成份

① 碳酸锰矿石

本区碳酸锰矿石的矿物成分复杂、种类繁多。矿石矿物主要为菱锰矿(13~32%)、钙菱锰矿(23~48%)和锰方解石(6~19%)；次为蔷薇辉石(0~7%)、锰帘石(0~1.25%)、锰铁叶蛇纹石(0~5%)、红帘石(0~0.45%)；偶见黑镁铁锰矿、硅锰矿、胶状硅酸锰和含锰石榴石。脉石矿物主要为石英(5~11%)、绿泥石(1.6~5.5%)、黑云母(0.05~0.48%)；次为绢云母、阳起石、白云母、石榴石、白云石、黄铁矿、赤铁矿、方解石和炭泥质；偶见金红石、电气石、楣石、锆石、磷灰石、钠长石、钾长石、滑石、石膏、重晶石、高岭石、蒙脱石、菱铁矿等。

② 氧化锰矿石

氧化锰矿石主要含锰矿物为软锰矿、硬锰矿和偏锰酸矿。主要含铁矿物为褐铁矿、赤铁矿和针铁矿。主要脉石矿物为石英、高岭石和水云母。含锰矿物以 I 矿层含量最高，次为 II 矿层，最低是 III 矿层。含铁矿物以 II 矿层含量最高，III 矿层次之，I 矿层含铁最低。

8.6.2 矿石化学成分

(1) 碳酸锰矿石

各矿层的 Mn、Fe、P 含量比较稳定。各矿层主要化学组份含量及其变化见表 8-1。

表 8-1 大新锰矿碳酸锰矿化学成分平均含量表

矿层	矿段	平均品位 (%)							灼失量 (%)	Mn/Fe	P/Mn
		Mn	Fe	P	SiO ₂	CaO	MgO	Al ₂ O ₃			
I	北、	19.76	4.77	0.0969	20.96	10.42	2.04	1.17	18.57	4.15	0.0049
II+III	中	19.01	6.52	0.1066	28.09	7.67	3.25	1.74	20.28	2.92	0.0056
平均	部	19.28	5.88	0.1031	25.50	8.67	2.81	1.53	19.66	3.28	0.0053
I	南	22.80	5.31	0.109	20.59	11.25	3.01	1.35	23.42	4.30	0.0048
II		22.96	6.67	0.116	25.38	6.44	2.71	1.81	20.03	2.77	0.0064
III		18.25	6.53	0.124	23.62	10.37	3.38	1.60	25.63	2.79	0.0068
平均		21.56	6.19	0.116	23.32	9.13	3	1.60	22.74	3.48	0.0054
I	全	22.02	5.25	0.107	17.08	11.98	2.96	1.39	23.77	4.19	0.0048
II		23.03	6.89	0.115	26.30	5.59	2.77	1.77	18.86	3.34	0.0050
III		18.02	6.45	0.121	23.84	10.37	3.43	1.64	25.34	2.79	0.0067
平均		21.37	6.21	0.114	22.45	9.21	3.01	1.60	22.25	3.44	0.0053

(2) 氧化锰矿石

氧化锰矿石的主要化学成分平均含量及杂质指标,按地段分,以南翼矿石质量最好,西北部次之,北翼最差,见表 8-2。

表 8-2 下雷锰矿区大新锰矿不同地段氧化锰矿石化学成份平均含量表

地段 \ 组分	Mn (%)	Fe (%)	P (%)	SiO ₂ (%)	Mn/Fe	P/Mn
南翼及西南部	32.73	9.65	0.159	23.52	3.39	0.0049
西北部	27.51	9.40	0.095	32.80	2.94	0.0035
北翼	25.85	10.09	0.110	31.74	2.56	0.0043

(3) 铁、磷在矿石中的赋存状态

铁的赋存状态:根据物相分析资料得知,矿石中的铁主要呈赤褐铁及磁铁矿等高价氧化物存在(60~70%),其次为硅酸铁(18~30%),碳酸盐含量较少(1~7%)。

磷的赋存状态:矿石中的磷只有一小部分呈胶磷矿或磷灰石存在,大部分呈分散状或微尘状的 CaPO₄ 存在于含锰物之中。

(4) 硅酸锰在矿石中的含量

在 I 矿层及 II 矿层的矿石中,大部分都含微~少量的硅酸锰,其含量一般与矿石全锰含量成正比。III 矿层基本不含或仅有极微量的硅酸锰。

8.6.3 矿石的类型及品级

(1) 矿石类型

① 自然类型

矿区内锰矿石的自然类型有 2 种：氧化锰矿石、碳酸锰矿石。以碳酸锰矿石为主，氧化锰矿石为次。氧化界线之上的锰矿石为氧化锰矿石，主要含锰矿物为软锰矿、硬锰矿和偏锰酸矿；处于氧化界线之下的锰矿石为碳酸锰矿石，主要含锰矿物主要为菱锰矿、钙菱锰矿和锰方解石。

② 工业类型

大新锰矿锰矿石工业类型自建矿初始有冶金用锰矿石、电池用锰矿石和化工用锰矿石三种，但经过几十年的开采，氧化锰已所剩不多，现在已经没有电池用锰矿石了。目前主要以冶金用锰矿石为主。

原地质勘探报告将大新锰矿区的冶金用锰矿石的工业类型细分为富锰矿石、铁锰矿石、贫锰矿石三类。

根据多年的生产实践，证实原勘查报告对大新锰矿区的矿石工业类型的划分是正确的，即氧化锰矿石和碳酸锰矿石均分为富锰矿石、铁锰矿石、贫锰矿石三个工业类型。

资源储量核实工作也将冶金用锰矿石工业类型定细分为富锰矿石、铁锰矿石、贫锰矿石三类。区内氧化富锰矿石主要分布在 I、II 矿层以及 III 矿层 0~7a 线，其中 8~16 线最富。碳酸锰富矿主要分布在南部矿段 4~8 线的 I 矿层及 4~10 线的 II 矿层。

(2) 矿石品级

原勘探报告将下雷锰矿区氧化锰矿石划分为富锰矿石、铁锰矿石、贫锰矿石三个工业类型。本次资源储量核实工作中，按 DZ/T 0200—2020《铁、锰、铬矿地质勘查规范》，将氧化锰富锰矿石定为 III 级；氧化锰铁锰矿石定为 III 级。

8.6.4 矿体的围岩和夹石

(1) 顶板：矿层直接顶板为 0.05~0.092m 厚的微粒石英硅质岩，往上为厚 0.5~0.7m 的灰黑色含炭含锰及黄铁矿的泥灰岩。局部为灰色钙质泥岩，硅质灰岩。

(2) 夹二：灰绿、灰白、深灰、棕红色含锰硅质岩。该层在南部矿段多数由于厚度薄不能剔除或含锰 $\geq 10\%$ 而并入 III 矿层计算资源储量，在北中部矿段直接厚度很薄或尖灭。

(3) 夹一：为浅灰色微粒薄层状钙质硅质岩夹灰色微层状泥岩。其顶、底常有一层 0.1m 厚的石英硅质岩。

(4) 底板：直接底板为灰白色石英硅质岩，厚 0.05~0.3m，往下为灰~深灰色、偶见灰绿色泥质灰岩夹泥灰岩、钙质泥岩、灰岩等。矿石内部夹石为石英质硅质岩，呈薄层~透镜状与矿层平行产出，一般每层矿均夹有 0~3 层夹层，单层夹石厚一般为 5~10cm。

矿层中的脉石为脉状、透镜状或不规则状的石英脉。呈白色或乳白色，石英脉厚 1~34cm，脉体多与矿层层面垂直，少数斜交，平行者少见。区内石英脉脉石只产在矿层中，不穿过夹层及顶底板。

8.6.5 共(伴)生矿产

根据 1968 年提交的《广西大新县下雷锰矿区地质勘探地质报告书》，用 25 件样品进行全分析，各元素含量都达不到综合利用指标。

1982 年提交的《广西大新县下雷锰矿区南部碳酸锰矿详细勘探地质报告》，对碳酸锰矿的伴生综合利用元素进行分析，只有 Co (0.006~0.138%) 和 Ni (0.028%) 接近综合利用的指标。

2015 年提交的《广西大新县下雷矿区大新锰矿北中部矿段勘探报告》，对锰矿的伴生综合利用元素进行组合分析，其中 Co (0.002~0.016%)、Ni (0.003~0.044%) 稍高，各元素含量都达不到综合利用指标。

根据 DZ/T 0200—2020《铁、锰、铬矿地质勘查规范》伴生综合利用指标，矿区锰矿层组合样分析，各元素含量达不到伴生综合利用指标要求。

8.7 矿石加工技术性能

8.7.1 氧化锰矿石

矿区自 1963~1983 年先后采了多个详细可选性试验及二个工业试验样，试验结果，各试验样品均能选出富锰净矿石，但以 1983 年广西冶金研究所等单位所做的二个工业试验的选别效果最好。试验报告于 1984 年由锰矿技术委员会组织审查鉴定，认为试验结果可做设计依据。

1985 年 11 月，冶金部长沙黑色冶金矿山设计研究院根据上述二个工业试验样的选矿工艺流程与试验结果，以及矿山今后 10 年供矿(原矿含 Mn28.95%)的实际情况，重新设计了年处理 30 万吨原矿的洗选厂。目前矿山采用上述选矿工艺流程。破碎部分为三段一闭路流程，湿式筛分。原矿粒度 350~0mm，产品粒度 7~0mm；选别部分为跳汰一粗一精及分选获得锰砂，粗跳、精跳尾矿经过湿式磁选获得冶金精矿，尾矿

合并经尾矿输送系统送尾矿库。

8.7.2 碳酸锰矿石

矿区自 1963~1985 年,先后共取供实验规模试验的样品 28 个。运用原矿破碎湿式强磁选,原矿化学加工处理(水冶法),富锰渣试验,分级磁选,浮选,重选等 13 种方法试验。由于矿石矿物和脉石矿物呈显微细粒(一般 0.005~0.001mm)相互嵌布,属难选矿石。

根据试验,认为采用原矿破碎湿式强磁选的选别效果较好。在矿石混入有 20%的夹层和顶底板围岩的情况下,精矿锰含量可以达到,或略为超过矿层地质品位的目的。强磁精矿经烧结后,可获得含锰 30%以上的三级冶金锰产品。含锰 22%左右的强磁精矿还可以制成碳酸锰粉,用作化工锰制品原料。

工业试验指标:原矿 Mn 品位 13.95%;综合精矿(粗粒精矿+细粒精矿)产率 74.79%,Mn 品位 17.49%,Mn 回收率 93.77%;尾矿产率 25.21%,Mn 品位 3.45%,Mn 回收率 6.23%。

目前矿山碳酸锰矿选矿工艺流程为原矿送入破碎系统经过一段粗碎和二段中碎后经双层干式筛分系统进行筛分分级,双层筛上层+10mm 产品经过第三段细碎后返回双层筛,形成三段一闭路破碎筛分系统,保证入选粒度-10mm;双层筛中间层-10mm~+3mm 产品进入粗粒级干式磁选系统进行磁选得到粗粒精矿,中矿再进行第三段细碎返回双层筛;双层筛底层-3mm 产品进入细粒级干式磁选系统进行磁选(一粗一扫)得到细粒精矿和尾矿。

8.8 开采技术条件

8.8.1 水文地质条件

下雷锰矿区位于下雷向斜西南端,为一向斜构造,向斜轴向为北东~南西向(轴向 20~50°),向斜核部地层为中石炭统(C₂),两翼依次为下石炭统鹿寨组(C₁l₂);上泥盆统五指山组(D₃w)、榴江组(D₃l)、中统北流组(D₁₋₂b)。矿区范围内次级褶皱、断层较发育。

矿区四周与中部东侧为岩溶峰丛地形,碎屑岩分布地段形成低山,总体趋势西高东低,最高峰(岩关山:位于 10 勘探线 ZK1002 孔东部)标高为 818.8m,最低处标高 241.50m(下雷河)。地形起伏较大,山体总体呈近东西走向,与构造线基本一致。矿区中部东侧的碳酸盐岩组成的岩溶峰丛地貌,地形标高在 400~800m 间,相对高差一般为 150~300m。组成布康洼地及东西向的深切沟谷,洼地地面标高 350m 左右,

转折端沟谷标高 310~350m。矿区四周为碳酸盐类岩层，南部组成岩溶峰丛洼地，洼地呈串珠状（洼地地表标高 460~305m），地下河及天窗、溶洞、溶井均发育。

矿区水文地质边界：矿区位于布康溪上游，北西面、西面及南东面以泥盆系上统榴江组(D₃l₁)为隔水边界，形成一个以泥盆系上统五指山组第一至第三段(D₃w₁₋₃)硅质岩裂隙水为矿床直接充水层的平卧褶皱水文地质单元。

矿区含水层有松散岩类孔隙含水层，上石炭统巴平组(C₁₋₂b)裂隙溶洞含水层及下石炭统鹿寨组(C₁l₂)溶洞裂隙含水层，五指山组第一至第三段(D₃w¹⁻³)裂隙含水层，中统北流组(D₁₋₂b)裂隙溶洞含水层；鹿寨组(C₁l₂)相对隔水层，榴江组(D₃l₁)相对隔水层。

区内的松散岩孔隙含水岩组在获得大气降雨补给后，以分散而垂直方式向下渗透补给下伏的碎屑岩裂隙水、碳酸盐岩裂隙溶洞水。而裸露的碎屑岩、碳酸盐岩含水岩组则直接获得大气降水的入渗补给。地下水获得直接或间接补给后，一部分以分散渗流等形式就近向沟谷径流排泄，最后汇入矿区的溪流；另一部分则下渗补给深部地下水，地下水向东、东南方向作区域性径流与排泄，最终也汇入黑水河。

矿区的锰矿体赋存于泥盆系上统五指山组第二段(D₃w²)的地层中。未来矿坑充水的水源主要是大气降水、溪流水、地下水，充水通道则主要是岩石节理裂隙、断层及采空区。

综上所述，矿区锰矿体赋存于泥盆系上统五指山组第二段D₃w²的硅质泥岩、泥质硅岩、灰质硅质岩地层中，大部分矿体位于侵蚀基准面以下。大气降水通过松散层、冒落带与导水裂隙带，直接和间接对矿坑充水，部分露天采坑已开采至与地采坑道相通，大气降水可直接汇入矿坑。在开采条件下，由于岩石遭到破坏，特别是在断层及次生小褶皱附近的岩石较破碎，一旦地表产生开裂，将会不同程度地加剧地表水（布康溪）向矿坑的渗入，引发矿坑突水灾害，使矿区水文地质条件复杂化，富水性弱~中等的泥盆系上统五指山组(D₃w¹~D₃w³)裂隙含水层是未来矿坑直接充水含水层，石炭系下统(C₁l₂³)裂隙溶洞含水层为间接顶板充水含水层，上-中泥盆统(D₁₋₂b)灰岩裂隙溶洞含水层为未来坑道系统的间接底板充水含水层。充水通道为采空塌陷区、封闭不良钻孔及断层破碎带。随着开采深度的增加，采空区扩大，可能会引起地面开裂，矿坑涌水量增大，超过 10000m³/d，导致水文地质条件由中等向复杂条件过度。但在露天采场及地下水位以上的开采地段，水文地质条件简单，即矿区

水文地质条件为总体复杂局部简单。

8.8.2 工程地质条件

矿区锰矿石类型为碳酸锰矿，直接顶板围岩主要为硅质岩、泥质硅质岩、含钙硅质岩、钙质泥岩、硅质灰岩夹硅质泥岩、泥灰岩、泥质灰岩、局部为含锰泥岩；直接底板围岩主要为硅质泥灰岩、硅质泥岩夹生物碎屑灰岩及硅质岩，底部含磷。

矿区主要有三层碳酸锰矿组成：底部为 I 矿层，矿石构造下部多为条带状、豆状、鲕状构造，上部多为块状构造。厚 0~3.23m。中部为 II 矿层：矿石构造下部以豆状构造为主；中部以致密块状，薄层状~条带状构造为主；上部以鲕状构造及条带状构造为主。厚 0~5.05m。顶部 III 矿层：矿石构造以致密块状构造为主，下部呈薄层、条带状构造。厚 0.2~3.13m。碳酸锰矿风化后都为氧化锰矿。氧化锰矿的饱和单轴抗压强度范围值为 23.7~43.5Mpa，饱和凝聚力 (C) 为 1.9~3.7Mpa；内摩擦角 (Φ) 为 36.8° ~ 43.0° ，属稳固性差~较差的软弱岩石，力学强度较低，其稳固性差。碳酸锰矿饱和单轴抗压强度的范围值一般为 21.9~105.4Mpa，饱和凝聚力 (C) 的范围值一般为 1.8~8.5Mpa，内摩擦角 (Φ) 为 36.3° ~ 43.3° ，属次硬岩，稳定性较好，力学强度中等，岩石质量等级中等。

(1) 露天开采氧化锰矿围岩的稳定性

浅部矿层为氧化锰矿，其特征为锰矿条带或锰质条带与薄层泥岩互层，锰矿条带、锰质条带或透镜体的单层厚度 0.0~5.05m。其直接顶底板为含锰泥岩、硅质岩。充填胶结物为泥质、硅质、铁质等，部分裂隙胶结不牢，呈部份充填、半充填状态，部份裂隙呈张开状，岩石呈碎裂状、或呈泥状、或呈砂状，易破碎。属软岩~较软岩，岩石稳定性较差。目前露天开采已结束，形成台阶状凹坑，露天采坑深度 25-100m，采坑边坡坡度 38° ~ 68° ，采坑边坡岩性上部为第四系残积层，下部为强风化硅质岩、泥岩，其中强风化岩层风化裂隙极为发育，多呈碎块状，在岩土体自重、雨水入渗冲刷作用下，稳定性较差，在本次野外调查中发现有小规模的边坡崩塌现象；单个滑塌体体积均 $<50\text{m}^3$ ，总体上露天采坑边坡稳定性较差。露天开采结束后，矿山逐步利用矿山废渣回填露天采坑。

(2) 碳酸锰矿围岩的稳定性

碳酸锰矿石构造多为薄层状~条带状、豆状、鲕状、块状（或致密块状）构造。矿体直接顶板为五指山组第三段岩石，矿体直接底板为五指山组第二段或五指山组直

接顶板围岩岩性主要为钙质硅质岩，夹钙质泥岩、硅质岩岩，直接底板围岩岩性主要为钙质泥岩、钙质泥岩夹泥灰岩、硅质岩、泥质灰岩。坑内调查岩石发育有两组主要节理裂隙：一组走向为 155~180°，线裂隙率为 1~5 条/m，另一组裂隙走向为 251~298°，线裂隙率为 2~8 条/m，节理多为斜交或垂直层面，由地表往下，裂隙发育程度续渐减弱。硅质岩的饱和单轴抗压强度试验范围值为 33.7-120.6MPa，饱和抗剪强度的内聚力试验范围值为 3.1-10.2MPa、内摩擦角（ Φ ）为 38.4-44.3°；泥岩饱和轴向抗压强度试验范围值为 37.2-81.3MPa，饱和抗剪强度的内聚力试验范围值为 1.9-11.2MPa、内摩擦角（ Φ ）为 37.3-44.1°；硅质岩属稳固性较差~较好的岩石，硅质岩岩石力学强度中等，岩石质量等级中等。泥岩属稳固性差~较好，属较软~次硬岩石，力学强度较低，其稳固性差，局部地段因断裂、次级小褶皱发育，岩石相对较破碎，其稳固性变低，需要支护。

（3）碳酸锰矿夹层的稳定性

泥盆系上统五指山组第二段(D_{3w}²)下部为第一夹层：为硅质灰岩及少量硅质岩夹钙质泥岩。薄层微层状构造，厚 0.09~29.17m，南翼厚为 0.6~2.92m。本层风化后为硅质岩夹泥岩。上部为第二夹层：为锰质泥灰岩或锰质泥岩。块状、薄层状构造。厚 0~1.28m，风化后为薄层状含锰泥岩。薄层微层状构造的钙质泥岩或锰质泥岩属稳固性差~较差的软弱~较软岩石，力学强度较低，其稳固性差。

矿区褶皱、断裂及裂隙发育，岩石较破碎，胶结不牢，稳定性较差。矿体及其围岩发育有较软岩石或软弱夹层，矿山开采时可能会引起露采边坡失稳，地下开采可能产生片帮、冒顶等工程地质问题。综合判定矿区工程地质条件属中等复杂类型。

目前，大新锰矿的露天采场范围从 5a 线至 37 地质勘探线，走向长度为 4000m、宽度为 300m。矿区共划分为东部采场、中部采场、西南采场、西北采场等四个露天采场（已停采），已形成露天采场裸露面积 138.4 万 m²；共设有 1#、2#、3#、4#等四个废石堆场，造成裸露面积 148.1 万 m²，其中 4#废石堆场（裸露面积 96000m²）已不再排放，2#废石场（总裸露面积 560000m²）10~12 线之间已不再排放。矿区开采活动形成了大量的裸露面积，采场边坡角多为 50~60 度，堆土边坡角多为 37~41 度，遇到暴雨时露天采场边坡、排土场的堆土很容易形成崩塌、滑坡、泥石流地质灾害，现状在东部采场及西南采场均有小型崩塌发生，威胁过往采区工作人员及车辆的安全。

矿区含锰地层以泥质硅质岩、硅质泥岩及钙质硅质岩为主,地质构造为单斜构造,断裂构造次之,浅部氧化锰矿体及其围岩岩石为较软~较坚硬岩石,稳固性较好。目前,已形成大面积的露天采场及地下开采,导致矿山工程地质条件发生了较大的变化。地表露天采场边坡处于相对稳定的状态,局部发生小型崩塌滑坡,坑道掘进过程中,在强风化破碎地段时有发生顶板陷落及坑道片帮现象,坑道两壁需砌衬支护或混凝土支护;在未来进一步扩大开采条件下,由于采空区的扩大,可能会引起地面开裂,导致水文地质条件复杂化,同样工程地质条件也相应复杂化。矿山开采后,矿区工程地质条件复杂程度仍为中等类型。

8.8.3 环境地质条件

(1) 区域地壳稳定性

下雷锰矿区所在的大新县以及靖西县自有记录以来,仅发生4次震级为2.5~4.0级的地震,在1975年于靖西县南30.00km处发生一次2.0级地震。

按照《中国地震动参数区划图》(GB18306—2015),矿区基本地震动峰值加速度为0.05g,基本地震动加速度反应谱特征周期值为0.35s,相对应的地震基本烈度为VI度。区域地壳基本稳定,未来矿山开采设计应按有关要求做好相应的设防措施。

(2) 环境地质现状

矿山目前有露天和地下开采两种开采方式。露天开采现状:在东部采区、中部采区、西南采区与西北采区四个露天采场采矿,现状四个采区氧化锰矿已基本采完,只在东部采场有少量残留。地下开采现状:主要有220m地采、280m地采、340m地采三个中段进行地下开采碳酸锰矿。

矿山地质环境问题现状主要表现在:矿石开挖对斜坡及植被产生了一定的破坏并引发水土流失、东部露天采场、中部露天采场、西南露天采场的崩塌、滑坡现象、地下开采引发地面塌陷、坑道排水对地表水的影响以及对水环境的影响、排土场雨季引发崩塌、滑坡、泥石流等。

(3) 矿区水环境

现状地表水、坑道水中的锰、氨氮、硫酸盐等因子超出《地下水水质标准》(DZ/T 0290-2015)中III类水质标准,矿山在未来生产过程中应加强防护,对超标水体进行收集处理,防止对下游造成污染。

(4) 岩溶塌陷后的治理方案

第四系冲洪积层及残坡积层主要分布在黑水河、布康小溪及其它小溪的沿岸，分布不连续，部分覆盖于碳酸盐岩岩溶含水层之上，在未来采矿疏干排水影响下，在疏干范围内覆盖性岩溶区均可能产生岩溶塌陷。塌陷发生时须及时回填。

(5) 矿区地质环境类型综述

矿区区域地壳稳定性较好，根据资源量估算范围，70%以上矿层（体）位于地下水位以下，矿坑进水边界条件中等，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等，补给条件较好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水有一定联系，老窿水威胁中等，矿坑正常涌水量小于 10000m³/d，地下采矿和疏干排水容易造成矿区周围主要充水含水层破坏，矿床围岩岩体以薄-厚层状结构为主，局部有软弱岩层，采空区距地表残坡积层、基岩风化破碎带大于 10m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性中等，矿山工程场地地基稳定性中等。地质构造较复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层倾角 0° ~50°，岩层产状变化较大，断裂构造较发育，并切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水断裂带（F₁）的导水性强，对井下采矿安全影响较大。采空区面积和空间较大，重复开采较少，采空区未得到有效处理，采动影响较强烈。地貌单元类型 2 个，地形条件可使 30%以下矿体开采时能自然排水，主要硐口斜坡与岩层倾向斜交。目前，矿山已存在 4 个露天采坑，在布新、布康一带设有 4 个废石堆场，在露天采场、堆石场中，均发生有崩塌地质灾害现象，在东部采场、西南采场及中部采场中的采场平台上，也出现了采空区地面塌陷地质灾害，矿区现状地表水、地下水受到一定程度污染。根据影响半径估算结果表明，开采 I、II+III 矿层到最深时，矿坑周围 669m 及 653m 范围内的含水层地下水有可能被疏干，造成地下水水位下降，但由于三个相对隔水层将矿区分成四个相对独立补给、径流、排泄条件的水文地质单元。因此只要在矿山开采时保护好 D_{3w}⁴ 隔水层，矿山开采引发岩溶地面塌陷的可能性中等。总之，矿区环境地质条件为总体中等局部复杂类型。

8.8.4 开采技术条件小结

综上所述，矿床开采技术条件勘查类型为以水文地质条件总体复杂局部简单、工程地质条件中等、环境地质条件总体中等局部复杂类型。

8.9 矿山开发利用现状

大新锰矿发现于 1958 年，开采矿种为锰矿，由大新县政府组织开采，1963 年广西锰矿公司接管。矿山在 1976 年以前是人工、半机械化开采，1976 年转为机械开采，

年产氧化锰原矿 10 万 t；1985 年进行 30 万 t/a 采、选工程扩建，1992 年建成投产。

大新锰矿经过近 60 年的发展，目前矿山正常的年实际生产能力达 150 万吨以上，其中露采 30 万 t/a，地采 120 万 t/a，矿区供电、供水、机修、汽修、化验、仓库、油库办公楼、宿舍等配套设施较为完善。

大新锰矿南部矿段已有 60 多年开采历史，北中部矿段尚未开采。南部矿段的露天开采范围从 5a 线至 37 线，走向长度为 4000m、宽度为 300m 分为东部露天采场（开采 4a~7 线，露天底+305m）、中部露天采场（开采 8~16 线，露天底+305m）、西南露天采场（开采 28~35 线，露天底+385m）、西北露天采场（开采 28~30 线，露天底+385m）等四个露天采场。东采场部分仍在开采，中部、西南、西北采场露采已结束。矿区废石排至固定排土场，包括四个分区，即 1 号（布心）排土场、2 号（布康）排土场、3 号（西北）排土场及 4 号（布及）排土场。四个排土场总库容为 $1748.8 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

矿山目前主要为地下开采方式，少量露天开采方式。开采地段位于南部矿段和北中部西北地段（西北地采）。目前矿山正常的年实际生产能力达 150 万吨以上，其中露采 30 万 t/a，地采 120 万 t/a。目前矿山生产稳定，各项开采指标平稳。大新锰矿露天开采分为东部、中部、西南、西北四个采场进行。2019~2021 年露天开采主要在南部矿段中部、西南采场，即采场在 5a~8a 线进行，主要开采氧化锰和碳酸锰。具体如下：中部采场 5a~8a 地质勘探范围 305m-315m 台阶开采 I、II、III 矿层碳酸锰矿石；6a~6 地质勘探线范围 325m-375m 台阶开采 I、II、III 矿层氧化锰矿石。地下开采南部矿段 220m 中段、280m 中段、340m 副中段、西北风井 310m 和 340m 副中段，北部矿段西北地采的 385m 斜井的 320m 和 340m 中段、北中部矿段地采东区 270m 中段八个区域地段进行地下开采碳酸锰矿。

目前南部矿段地下开采规模为 60 万 t/a。南部矿段地下开采采用“斜井（胶带斜井、箕斗斜井）+竖井（罐笼）”开拓方式，机械排水，中央进风、两翼回风的对角抽出式通风，前期开拓至+220m 水平。北中部矿段未开采。

选矿采用的工艺流程为：破碎部分为三段一闭路流程，湿式筛分、筛孔 8mm；选别部分为单一湿式强磁选一粗一扫流程；产品为锰精矿，产品粒度 7~0mm。精矿经螺旋分级机脱水后装入成品仓而后运至锰粉厂。

9 评估实施过程

根据国家现行有关评估的政策和法规规定，北京矿通资源开发咨询有限责任

公司组织评估人员，对本次评估的采矿权实施了如下评估程序：

(1) 2024年11月23日，我公司经广西壮族自治区自然资源厅公开方式确定为承担中信大锰矿业有限责任公司大新锰矿(已动用未有偿处置资源储量)采矿权评估咨询的机构，委托人向我公司阐明本次评估的目的、要求及有关事宜，签发了矿业权评估合同书。

(2) 2024年11月26日—2024年12月1日，委托人和采矿权人向我公司提供了评估所需的部分相关资料，我公司评估人员张国华（矿业权评估师）在采矿权人相关负责人李建文的陪同下，对委托评估的采矿权进行了现场查勘，查阅有关材料，征询、了解、核实矿山开发等基本情况，现场补充收集、核实与评估有关的资料，对矿区范围内有无矿业权纠纷进行了核实。

(3) 2024年12月2日至2024年12月19日，评估人员对委托人和采矿权人提供以及评估人员收集的评估资料进行归纳、整理和核查验证，查阅有关法律、法规，分析待评估采矿权的特点，确定评估方法、选取合理的评估参数，对委托评估的采矿权价值进行评定估算，完成评估报告初稿，复核评估结论，并对评估结论进行修改和完善。

(4) 2024年12月20日，在评估报告经过严格审查后，向委托人提交正式的评估报告。

10 评估方法

根据《矿业权出让收益评估应用指南（2023）》，采矿权评估适用的矿业权出让收益的评估方法有收入权益法、可比销售法和折现现金流量法。

本次评估的中信大锰矿业有限责任公司大新锰矿采矿权是对以往动用未有偿处置资源储量进行出让收益评估，采用可比销售法的部分可比因素及相关指标难以准确确定和量化，无法采用该方法进行评估。

由于该矿近几年主要为地下开采方式，与评估对象所涉及资源储量的开采方式（露天+地下）不一致，矿山财务资料不能满足本次评估需要，矿山最新设计文件（经评审的矿产资源开发利用方案）不涉及以往动用的资源储量，方案设计的矿山固定资产投资及成本费用等经济指标，也不能被本次评估所利用，因此无法采用折现现金流量法对本次评估对象进行评估。根据《矿业权出让收益评估应用指南（2023）》，对详查勘探探矿权和采矿权，不具备折现现金流量法条件的，应选

取收入权益法。

综上分析，本次评估采用收入权益法，对中信大锰矿业有限责任公司大新锰矿(已动用未有偿处置资源储量)采矿权以往动用未有偿处置资源储量进行出让收益估算。

收入权益法基本原理是基于替代原则的一种间接估算采矿权价值的方法，是通过采矿权权益系数对销售收入现值进行调整，作为采矿权价值。采矿权权益系数反映采矿权评估价值与销售收入现值的比例关系。

因此，本次评估仅采用收入权益法进行评估。其计算公式为：

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

式中：P—采矿权评估价值；

SI_t—一年销售收入；

K—采矿权权益系数；

i—折现率；

t—一年序号(t=1, 2, …, n)；

n—评估计算年限。

11 评估参数的确定

11.1 评估参数确定依据

评估参数选取主要依据广西壮族自治区第四地质队于2023年11月编制《广西大新县下雷矿区大新锰矿资源储量核实报告》(以下简称“储量核实报告”)，2023年12月22日广西壮族自治区矿产资源储量评审中心对该储量核实报告的评审意见书“桂储评字(2023)26号”；广西驰步工程设计咨询有限公司于2024年8月编制的《南方锰业集团有限责任公司大新锰矿矿产资源开发利用方案》(以下简称“开发利用方案”)，广西壮族自治区矿产资源储量评审中心2024年8月7日以“桂储评开审(2024)18号”出具了《〈南方锰业集团有限责任公司大新锰矿矿产资源开发利用方案〉评审意见书》，以及评估人员掌握的其他资料确定。

11.1.1 《储量核实报告》的评述

广西壮族自治区第四地质队于2023年11月提交的《储量核实报告》(此报告经广西壮族自治区矿产资源储量评审中心以“桂储评字(2023)26号”文评审通过)，

储量核实工作充分收集了矿山历年地质勘查、核实、生产勘探、矿山露天和地下采矿资料，了解矿山生产情况、现场核实采空区。收集矿山地下开采中生产探矿坑道的相关资料及以往年度矿山储量年报。对地下采场在 220、160 中段部份地采坑道进行实地测量，对南部矿段的 160 中段地采坑道的 8 线及 24 线矿层进行了编录采样。通过上述核实工作详细查明了锰矿矿体数量、规模、空间分布、厚度、矿石质量特征及其变化，详细查明了锰矿矿石加工选冶技术性能、矿床开采技术条件及其变化，按现行规范估算了资源储量。矿床勘查类型、工程间距、资源储量估算方法、各参数的选取和计算等与 2019 年核实报告一致，根据矿体产状特征，分别采用单剖面法、单剖面中间矩形线储量法(对应现行的剖面法)、水平投影地质块段法。资源量估算参数采用历年地质勘查、资源储量核实、生产勘探及本次核实实测数据，估算参数选择基本合理，估算方法合理，估算结果可靠。因此《储量核实报告》可以作为本次评估用可采储量计算的主要依据。

11.1.2 《开发利用方案》的评述

广西驰步工程设计咨询有限公司于 2024 年 8 月编制了《南方锰业集团有限责任公司大新锰矿矿产资源开发利用方案》，该方案为矿山采矿权变更(变更的内容有采矿权人、矿区范围、生产规模等)的目的而编制。选用的开采方式和开拓方案合理、采矿方法可行，采区的选择、采场设计等符合实际，设施设计满足要求。经过专家组评审。矿产资源综合利用符合现行国家的产业政策，符合矿产资源规划等。

本次评估是对以往矿山生产开发动用的资源储量进行评估，矿山生产能力及主要生产技术指标主要依据《开发利用方案》及采矿权人提供的其他资料为依据。

11.2 评估依据的资源量(2005 年 4 月 1 日至 2023 年 4 月 30 日期间已动用资源量)

根据《财政部 自然资源部 税务总局关于印发〈矿业权出让收益征收办法〉的通知》(财综〔2023〕10 号)，本次评估矿种为锰矿，属《按矿业权出让收益率形式征收矿业权出让收益的矿种目录(试行)》矿种，自 2023 年 5 月 1 日起按矿业权出让收益率形式征收矿业权出让收益。

根据《财政部 自然资源部 税务总局关于印发〈矿业权出让收益征收办法〉的通知》(财综〔2023〕10 号)：“(二)《矿种目录》所列矿种，已转为采矿权的，通过评估后，按出让金额形式征收自 2006 年 9 月 30 日(地方已有规定的从其规

定)至本办法实施之日已动用资源储量的采矿权出让收益,并可参照第十二条的规定在采矿许可证剩余有效期内进行分期缴纳;之后的剩余资源储量,按矿产品销售时的出让收益率征收采矿权出让收益”。《广西壮族自治区财政厅 广西壮族自治区国土资源厅关于印发矿业权出让收益征收管理暂行办法的通知》(桂财规[2018]8号):“六、2017年7月1日前已缴清价款的采矿权,采矿许可证有效期在2017年7月1日(含)以后届满办理手续的,已处置过的矿产资源储量不再征收采矿权出让收益。如矿区范围内新增资源储量和新增开采矿种,应比照协议出让方式征收新增资源储量、新增开采矿种的采矿权出让收益”。故本次评估根据上述文件以及委托方要求,评估2006年9月30日至2023年4月30日已动用未有偿处置资源储量采矿权出让收益;对于本次评估基准日保有资源储量,未纳入本次评估,须按照“财综〔2023〕10号”文规定的出让收益征收方式进行有偿处置。

根据广西壮族自治区第四地质队于2023年11月编制《广西大新县下雷矿区大新锰矿资源储量核实报告》及其评审意见书,截止至储量评审基准日2023年4月30日,矿山自2004年6月1日~2023年4月30日期间,累计动用探明资源量(氧化锰+碳酸锰)2318.43万吨,其中动用氧化锰矿石探明资源量382.64万吨,平均Mn品位32.52%;动用碳酸锰矿石探明资源量1935.79万吨,平均Mn品位21.39%。

根据南方锰业集团有限责任公司2024年12月3日出具的《大新锰矿动用储量统计说明》,大新锰矿从2004年6月1日至2005年3月31日期间,动用锰矿石(氧化锰+碳酸锰)储量共20.85万吨,其中氧化锰矿18.57万吨,含锰品位32.19%,碳酸锰矿2.28万吨,含锰品位20.36%。由于《广西大锰锰业有限公司大新锰矿区采矿权评估报告书》(中宝信矿评报字[2005]第006号、矿通评报字[2005]第168号、评估基准日为2005年3月31日)对大新锰矿2004年6月1日至2005年3月31日期间的动用储量进行了扣减(未纳入评估范围),本次评估对大新锰矿2004年6月1日至2005年3月31日期间的动用储量也不纳入评估范围。又据经过评审的《储量核实报告》,报告根据以往矿山储量年报矿山实际采矿回采率统计氧化锰矿综合回采率为92.18%、碳酸锰矿综合回采率为87.73%。计算大新锰矿从2004年6月1日至2005年3月31日期间,动用锰矿石(氧化锰+碳酸锰)资源量共22.74万吨,其中氧化锰矿20.15万吨,含锰品位32.19%,碳酸锰矿2.60万吨,含锰品位20.36%。

因此,截止评估基准日,矿山自2005年4月1日~2023年4月30日期间已动用探

明资源量(氧化锰+碳酸锰)2295.69万吨(2318.43-22.74),其中动用氧化锰矿石探明资源量362.49万吨,平均Mn品位32.54%;动用碳酸锰矿石探明资源量1933.19万吨,平均Mn品位21.39%。

详见附表二。

11.3 采选方案

(1) 开采方式

根据矿体赋存条件及矿山开采现状,矿山采用露天与地下联合开采方式。露天开采与地下开采同时进行,露天开采时,露天开采区域暂不进行地下开采,待露天开采结束后,该区域在进行地下开采。地下开采从上至下开采,+160m水平以上南部矿段与北中部矿段独立开采,+160m水平以下合并开采。

大新锰矿为国内最大的锰矿山,地表及浅部为氧化锰矿,深部为碳酸锰矿。目前的生产系统主要分布在矿区的南部矿段进行,矿山建立了完备的露天开采和地下开采系统。

露天开采(南部矿段4a#~7#线之间305米至405米标高)为公路开拓汽车运输方案;大新锰矿露天开采分为东部、中部、西南、西北四个采场进行,主要开采氧化锰矿和碳酸锰矿。地下开采(南部矿段-20米至385米标高、北中部矿段-20米至375米标高)采用竖井+斜井+盲斜井+斜坡道开拓运输方案。地下开采南部矿段220m中段、280m中段、340副中段、西北风井310m和340m副中段,北部矿段西北地采的385m斜井的320m和340m中段、北中部矿段地采东区270m中段八个区域地段进行地下开采碳酸锰矿,矿山确定的采矿方法为:露天开采为自上而下分台阶回采,地下开采为分段空场采矿法和房柱采矿法。

(2) 选矿方案

矿山采出氧化锰矿石及碳酸锰矿石利用矿山现有选厂进行选别,选矿厂现有选矿工艺流程分别如下:

① 氧化锰选矿工艺流程

破碎部分为三段一闭路流程,湿式筛分。原矿粒度350~0mm,产品粒度7~0mm;选别部分为跳汰一粗一精及分选获得锰砂,粗跳、精跳尾矿经过湿式磁选获得冶金精矿,尾矿合并经尾矿输送系统送尾矿库,

② 碳酸锰选矿工艺流程

碳酸锰生产线主要有粗破车间、中细破车间、筛分车间、缓冲矿仓及选别车间等组成。主要破碎设备有：C80 颚式破碎机、GP100s 圆锥破碎机、HP200 圆锥破碎机；选别设备有干式永磁磁选机、湿式永磁磁选机。原矿经粗、中、细三段一闭路破碎后振动筛将物料筛分成三个粒度级别,大于 25mm 矿物返回再破碎,25~14mm 和 14~0 mm 矿物分别进入粗粒级干式永磁磁选机、细粒级湿式永磁磁选机选别。选别出的精矿产品混合后通过皮带运输机运输至锰粉厂磨粉,尾矿通过车辆运输至采空区回填。溢流精、尾矿通过使用螺旋分级机、带式真空过滤机、板框式压滤机进行干式回收,回收所得产品分别为螺旋溢流精矿(3-1mm)、低度碳酸锰粉矿(1-0.5mm)、板框式压滤渣(0.5-0mm)。选矿水通过 18m 浓密池及 30m 浓密池沉淀澄清后通过抽水泵抽至生产线继续使用。

11.4 产品方案

矿山目前实际产品方案主要为氧化锰精矿和碳酸锰精矿,根据南方锰业集团有限责任公司提供的《大新锰矿选矿厂技术指标分析表》,矿山自 2004 年-2023 年的精矿产品统计,氧化锰精矿含 Mn 平均品位为 30.65%,碳酸锰精矿含 Mn 平均品位为 19.36%;上述精矿含 Mn 平均品位均低于本次评估的锰矿石原矿品位,本次评估不作参考。

又据 2024 年 8 月编制了《开发利用方案》,方案设计“南部矿段露天开采锰矿石规模为 30 万 t/a,其中:氧化锰矿 5.00 万 t、品位为含 Mn 32.97%,碳酸锰矿 25.00 万 t、品位为含 Mn 19.95%。露天开采采出矿石全部进入选矿厂选别,每年可以获得氧化锰精矿 3.96 万 t、品位含 Mn 37.69%,获得碳酸锰精矿 18.91 万 t/a 碳酸锰精矿、品位含 Mn 24.03%”。上述设计指标中的锰矿石(氧化锰+碳酸锰)品位和本次评估(已动用未有偿处置)可采储量的地质品位接近,本次评估可以依据《开发利用方案》确定精矿品位。

本次评估据此确定产品方案为:氧化锰精矿(含 Mn 品位 37.69%)、碳酸锰精矿(含 Mn 品位 24.03%)。

11.5 主要技术参数

(1) 设计损失量、采矿回采率、贫化率

本次评估依据的资源量为已动用资源量,故不考虑设计损失量。

根据南方锰业集团有限责任公司提供《大新锰矿历年动用量及开采技术指标》,

统计矿山自2004年-2023年平均采矿回采率：氧化锰矿（露天开采）采矿回采率为91.95%，碳酸锰矿（地下开采）采矿回采率为87.78%；统计矿山自2004年-2023年平均矿石贫化率：氧化锰矿（露天开采）矿石贫化率为8.59%，碳酸锰矿（地下开采）矿石贫化率为15.80%。根据经过评审的《储量核实报告》，报告根据以往矿山储量年报矿山实际采矿回采率统计氧化锰矿综合回采率为92.18%、碳酸锰矿综合回采率为87.73%。

《储量核实报告》和《大新锰矿历年动用量及开采技术指标》统计的平均采矿回采率指标基本一致，本次评估结合评估目的和矿种开采方式，确定矿山采矿回采率：氧化锰矿采矿回采率为92.18%、碳酸锰矿采矿回采率为87.73%；矿石贫化率：氧化锰矿矿石贫化率为8.59%，碳酸锰矿矿石贫化率为15.80%。

（2）选矿技术指标

根据南方锰业集团有限责任公司提供《大新锰矿选矿厂技术指标分析表》，矿山自2004年-2023年精矿平均产率为：氧化锰精矿产量为71%，碳酸锰精矿产率为72%。由于《大新锰矿选矿厂技术指标分析表》中统计的精矿平均品位（氧化锰精矿含Mn平均品位为30.65%、碳酸锰精矿含Mn平均品位为19.36%）低于本次评估的锰矿石原矿品位，本次评估对《大新锰矿选矿厂技术指标分析表》中的产率指标不作参考。

《开发利用方案》根据现有选矿厂工艺流程和选矿厂选矿指标，设计的选矿技术指标为：氧化锰精矿选矿回收率为90.59%，碳酸锰精矿选矿回收率为91.08%。由于本项目产品方案依据《开发利用方案》确定精矿品位，选矿技术指标也依据《开发利用方案》进行，确定选矿技术指标为：氧化锰精矿选矿回收率为90.59%，碳酸锰精矿选矿回收率为91.08%。

综上所述，本次评估确定氧化锰矿采矿回采率为92.18%、碳酸锰矿采矿回采率为87.73%；氧化锰矿矿石贫化率为8.59%、碳酸锰矿矿石贫化率为15.80%；氧化锰精矿选矿回收率为90.59%、碳酸锰精矿选矿回收率为91.08%。上述指标均达到《矿产资源“三率”指标要求 第3部分：铁、锰、铬、钒、钛矿》（DZ/T 0462.3-2023）的要求。

11.6 可采储量计算（2006年9月30日至2023年4月30日期间已动用未有偿处置的可采储量）

本次评估对矿山自2005年4月1日至2023年4月30日期间已动用锰矿石（氧化锰+碳酸锰）资源量，按照评估确定的采矿回采率，对评估利用的资源量（动资

源量)计算到可采储量,可采储量计算公式如下:

可采储量=(评估利用的资源量-设计损失量)×采矿回采率

(1) 氧化锰矿

评估计算的可采储量=(362.49-0)×92.18%=334.15(万吨)

(2) 碳酸锰矿

评估计算的可采储量=(1933.19-0)×87.73%=1695.99(万吨)

经计算,本次评估确定矿山(自2005年4月1日~2023年4月30日期间)累计动用锰矿石(氧化锰+碳酸锰)可采储量为2030.14万吨(其中氧化锰矿石可采储量334.15万吨,碳酸锰矿石可采储量1695.99万吨)。

又据北京中宝信资产评估有限公司及北京矿通资源开发咨询有限责任公司出具的《广西大锰锰业有限公司大新锰矿区采矿权评估报告书》(中宝信矿评报字[2005]第006号、矿通评报字[2005]第168号),评估基准日为2005年3月31日,评估期限为30年,评估收益期为2005年4月1日至2035年3月31日,评估期内露采动用可采储量为644.11万吨,地采动用可采储量1199.76万吨,评估期内动用可采储量合计为1843.87万吨(其中氧化锰矿可采储量为193.91万吨、碳酸锰矿可采储量为1649.96万吨)。

由于矿山优先动用了已完成有偿处置的资源量,矿山动用未有偿处置的资源量时间在2006年9月30日之后。因此,截止评估基准日,矿山自2006年9月30日至2023年4月30日期间已动用未有偿处置的锰矿石(氧化锰+碳酸锰)可采储量总计为186.27万吨,其中氧化锰矿可采储量为140.24万吨,平均Mn品位32.54%;碳酸锰矿可采储量为46.03万吨,平均Mn品位21.39%。

按评估确定的氧化锰矿采矿回采率92.18%、碳酸锰矿采矿回采率87.73%计算,对应矿山自2006年9月30日至2023年4月30日期间已动用未有偿处置的锰矿石(氧化锰+碳酸锰)探明资源量总计为204.61万吨,其中氧化锰矿探明资源量为152.14万吨,平均Mn品位32.54%;碳酸锰矿探明资源量为52.47万吨,平均Mn品位21.39%。

可采储量估算详见附表二。

11.7 生产能力和服务年限

(1) 生产能力

根据《矿业权评估参数确定指导意见》(CMVS30800—2008),矿业权评估中,应综合考虑评估目的、评估对象的具体情况、所获取资料等确定生产能力。中信大锰矿业有限责任公司大新锰矿采矿许可证载明的锰矿(氧化锰+碳酸锰)生产能力为30.00万吨/年。根据《大新锰矿历年动用量及开采技术指标》统计数据,矿山自2004年-2023年以往实际氧化锰矿最大生产能力可到42.71万吨/年、碳酸锰矿最大生产能力可到153.59万吨/年。《南方锰业集团有限责任公司大新锰矿矿产资源开发利用方案》设计生产规模为150.00万吨/年(其中露天开采规模为30万吨/年,露天开采与地下开采同时进行,且露天开采年限短,在地采未达到150万吨/年生产规模时,露天开采已经结束,矿山最大年生产规模仍为150万吨/年)。同时根据《开发利用方案》,矿山目前已形成了氧化锰矿选矿生产系统30万吨/年氧化锰矿选矿厂、碳酸锰矿选矿生产系统230万吨/年碳酸锰矿选矿厂。

综上所述,本次评估依据《开发利用方案》和矿山实际情况确定矿山总生产能力为150.00万吨/年,其中氧化锰矿生产能力为30万吨/年、碳酸锰矿生产能力为120万吨/年。

(2) 服务年限

通过下列公式计算出矿山的 service 年限:

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

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

根据氧化锰矿和碳酸锰矿各自的可采储量、生产规模和贫化率,分别计算氧化锰矿和碳酸锰矿的矿山服务年限为:

$$\text{氧化锰矿服务年限} = 140.24 / (30 \times (1 - 8.59\%)) = 5.11 \text{ (年)}$$

$$\text{碳酸锰矿服务年限} = 46.03 / (120 \times (1 - 15.80\%)) = 0.46 \text{ (年)}$$

由于大新锰矿露天开采与地下开采同时进行,经计算,本次评估计算年限为 5.11 年。

11.8 销售收入

(1) 产品产量

本项目矿山产品方案为氧化锰精矿(含Mn品位37.69%)、碳酸锰精矿(含Mn品位24.03%)。矿产品年产量按照以下公式进行确定:

精矿年产量=矿石年产量×平均地质品位×(1-矿石贫化率)×选矿回收率÷精矿品位

根据以上确定的矿山采选生产能力、矿石贫化率、选矿回收率,计算矿山的产品产量(以一个完整年度为例)如下:

(1) 氧化锰精矿(含Mn品位37.69%)

氧化锰精矿年产量=30×32.54%×(1-8.59%)×90.59%÷37.69%=21.45万吨

(2) 碳酸锰精矿(含Mn品位24.03%)

碳酸锰精矿年产量=120×21.39%×(1-15.80%)×91.08%÷24.03%=81.92万吨

(2) 产品价格

根据《矿业权出让收益评估应用指南(2023)》,应当根据评估采用的产品方案,选择能够代表当地市场价格水平的信息资料,作为确定基础。一般情况下,可以评估基准日前3个年度的价格平均值为基础确定评估用的产品价格。对产品价格波动较大、评估计算的服务年限较长的大中型矿山,可以评估基准日前5个年度内价格平均值为基础确定评估用的产品价格。对评估计算的服务年限短的小型矿山,可以采用评估基准日当年价格的平均值为基础确定评估用的产品价格。

由于大新锰矿为大型矿山,评估计算的矿山服务年限较短,本次评估采用评估基准日前近3个年度(2022年至2024年)的价格平均值为基础确定评估用的产品价格。由于大新锰矿生产的选矿产品(精矿)直接供给大新锰矿下属电解锰厂,矿山无对外销售的精矿价格,本次评估收集到大新锰矿近3个年度(2022年至2024年)的外购矿(氧化锰+碳酸锰)的《购销合同》和《产品结算单》,并按照《购销合同》和《产品结算单》上的矿产品(结算基准品位上限)结算(单价)方式计算矿产品的销售价格。矿山各年度《购销合同》和《产品结算单》的产品结算方式如下表(表11-1)。

表11-1 锰矿(氧化锰+碳酸锰)产品结算方式统计表(含税价) 单位:元/吨

年度	氧化锰矿	碳酸锰矿
	《购销合同》和《产品结算单》中产品结算方式(选取基准品位上限)	《购销合同》和《产品结算单》中产品结算方式(选取基准品位上限)

2024年	Mn>21%，按价格22.6元/吨.度结算	Mn≥16%，按含税单价30元/吨.度结算
2023年	Mn>21%，按价格23.21元/吨.度结算	Mn≥16%，按含税单价30元/吨.度结算
2022年	Mn≥23%，按价格24元/吨.度结算	合同未列示，以结算单统计单价30元/吨.度结算

通过对表11-1数据分析,2022年至2024年氧化锰矿的结算基准品位和结算单价都不同,由于2024年和2023年计价基准品位为Mn>21%,2022年的计价基准品位为Mn≥23%,而本项目氧化锰精矿产品品位较高,本次评估选取基准品位较高的产品计价标准,即按价格24元/吨.度计算氧化锰精矿价格为904.56元/吨(含税);矿山2022年至2024年碳酸锰矿的结算基准品位和结算单价均相同,计价基准品位为Mn≥16%时,均按含税单价30元/吨.度结算,本次评估也按单价30元/吨.度计算碳酸锰精矿价格为720.90元/吨(含税)。

因此,本次评估确定氧化锰精矿销售价格为904.56元/吨(含税),折合不含税价格为800.50元/吨;碳酸锰精矿销售价格为720.90元/吨(含税),折合不含税价格为637.96元/吨。

(3) 矿产品销售收入

假设本矿矿产品全部销售,根据以上该矿年产品产量和评估确定的产品价格,按照以下公式计算各产品销售收入:

$$\text{年销售收入} = \text{年产品产量} \times \text{产品价格}$$

以一个完整年度为例,计算各种产品销售收入如下:

$$\text{氧化锰精矿年销售收入} = 800.50 \times 21.45 = 17168.15 \text{万元}$$

$$\text{氧化锰精矿年销售收入} = 637.96 \times 81.92 = 52261.68 \text{万元}$$

正常生产年份(一个完整年度)年销售收入合计为69429.83万元。

销售收入估算详见附表3。

11.9 折现率

根据《矿业权出让收益评估应用指南(2023)》,折现率选取应根据原国土资源部公告2006年第18号,地质勘查程度为勘探以上的探矿权及(申请)采矿权出让收益评估折现率取8%;地质勘查程度为详查及以下的探矿权出让收益评估折现率取9%,本项目为采矿权出让收益评估,折现率取8%。

11.10 采矿权权益系数

根据《矿业权评估参数确定指导意见》(CMVS 30800-2008),黑色金属矿产品为精矿时的采矿权权益系数取值范围 2.5%-3.0%。鉴于该矿山采用露天与地下联合开采方式,氧化锰矿为露天开采,碳酸锰矿主要为地下开采;矿区水文地质条件总体复杂局部简单、工程地质条件中等、环境地质条件总体中等局部复杂,综合上述因素及其他因素,本项目采矿权权益系数宜在中等取值范围内取值。因此,本次评估有氧化锰矿精矿采矿权权益系数取 2.8%、碳酸锰矿精矿采矿权权益系数为 2.7%。

12 评估假设

本报告所称采矿权评估值是基于所列评估目的、评估基准日及下列基本假设而提出的公允价值意见:

(1) 所遵循的有关政策、法律、制度仍如现状而无重大变化,所遵循的有关社会、政治、经济环境以及开采技术和条件等仍如现状而无重大变化;

(2) 在矿山开发收益期内有关价格、税率及利率因素在正常范围内变动;

(3) 无其它不可抗力及不可预见因素造成的重大影响。

本评估结论是反映评估对象在本次评估目的且现有用途不变并持续经营条件下,根据公开市场原则确定的现行公允市价,没有考虑将来可能承担的抵押、担保事宜以及特殊交易方可能追加付出的价格等对其评估价值的影响,也未考虑国家宏观经济政策发生变化以及遇有自然力和其他不可抗力对其评估价值的影响。若当前述条件发生变化时,评估结论一般会失效。若用于其他评估目的时,该评估结论无效。

13 评估结论

13.1 出让收益评估结论

本公司评估人员根据国家矿业权评估的有关规定,遵循独立、客观、公正的评估原则,在对委托出让收益评估的采矿权进行了产权验证以及充分调查、了解和核实,在充分分析评估对象实际情况的基础上,依据科学的评估程序,经过估算,确定中信大锰矿业有限责任公司大新锰矿(已动用未有偿处置资源储量)采矿权评估基准日(2024年10月30日)时点的出让收益评估值为**2563.11万元**,大写人民币**贰仟伍佰陆拾叁万壹仟壹佰元整**。

13.2 出让收益市场基准价计算结果

根据《广西壮族自治区自然资源厅关于印发广西壮族自治区矿业权出让收益市场

基准价的通知》(桂自然资发〔2021〕15号),各矿种出让收益市场基准价(可采储量)分别为:氧化锰矿(矿石品质 $30\% \leq \text{Mn}$)基准价12.00元/吨·矿石、碳酸锰矿(矿石品质 $20\% \leq \text{Mn}$)基准价7.00元/吨·矿石;评估用可采储量(矿石量)总计为186.27万吨,其中氧化锰矿可采储量为140.24万吨,平均Mn品位32.54%;碳酸锰矿可采储量为46.03万吨,平均Mn品位21.39%。则按采矿权出让收益市场基准价核算公式计算如下:

$$\begin{aligned} \text{出让收益市场基准价} &= \sum \text{各矿种可采储量(矿石量)} \times \text{基准价} \\ &= (140.24 \times 12.00 + 46.03 \times 7.00) \\ &= 2005.09 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

按矿业权出让收益市场基准价核算该采矿权出让收益市场基准价为2005.09万元,小于本次采矿权出让收益评估价值。

14 特别事项说明

14.1 评估基准日期后重大事项

评估报告评估基准日后发生的影响委托评估采矿权价值的期后事项,涉及矿业权有偿处置政策变更衔接及延续,包括国家和地方的法规和经济政策的出台,利率的变动、矿产品市场价值的巨大波动等。在评估报告出具日期之后和本评估结论有效期内,如发生影响委托评估采矿权价值的重大事项,不能直接使用本评估结论。若评估基准日后有效期以内储量等数量发生变化,在实际作价时应根据原评估方法对采矿权价值进行相应调整;当价格标准发生重大变化而对采矿权价值产生明显影响时,评估委托人应及时聘请评估机构重新确定采矿权评估价值。

14.2 其他特别事项说明

(1)根据《财政部 自然资源部 税务总局关于印发〈矿业权出让收益征收办法〉的通知》(财综〔2023〕10号),本次评估矿种为锰矿(氧化锰+碳酸锰),属《按矿业权出让收益率形式征收矿业权出让收益的矿种目录(试行)》矿种,自2023年5月1日起按矿业权出让收益率形式征收矿业权出让收益。故本次评估根据该文件以及委托方要求,评估2006年9月30日至2023年4月30日已动用未有偿处置资源储量采矿权出让收益;对于本次评估基准日保有资源储量,未纳入本次评估,须按照“财综〔2023〕10号”文规定的出让收益征收方式进行有偿处置。

(2)本次评估结论是在独立、客观、公正的原则下作出的,评估公司及参加本

次评估的工作人员与评估委托人及采矿权人之间无任何利害关系。

(3) 评估工作中采矿权评估由矿业权人提供的有关评估依据材料(包括产权证明、储量核实报告、开发利用方案等), 相关文件材料提供方对其真实性、完整性和合法性负责并承担相关的法律责任。

(4) 本评估报告含有附表及附件附图, 附表及附件附图构成本报告的重要组成部分, 与本报告正文具有同等法律效力。

(5) 本评估报告经本公司法定代表人和矿业权评估师签名, 并加盖本公司公章后生效。

15 采矿权评估报告使用限制

(1) 根据《矿业权出让收益评估应用指南(2023)》, 评估结果公开的, 自公开之日起有效期一年; 评估结果不公开的, 自评估基准日起有效期一年。如果使用本评估结果的时间超过评估有效期, 需重新进行评估。

(2) 本评估报告只能服务于评估报告中载明的评估目的。正确理解并合理使用评估报告是评估委托人和相关当事方的责任, 评估报告的所有权归评估委托人所有。

(3) 除法律法规规定以及相关当事方另有约定外, 未征得矿业权评估机构同意, 矿业权评估报告的全部或部分内容不得被摘抄、引用或披露于公开媒体。

(4) 本评估报告需向自然资源主管部门报送公示后使用。

16 评估机构和矿业权评估师

评估机构: 北京矿通资源开发咨询有限责任公司

法定代表人:

矿业权评估师:

17 矿业权评估报告日

本评估报告提出日期为 2024 年 12 月 20 日。

附表1

中信大锰矿业有限责任公司大新锰矿（已动用未有偿处置资源储量）采矿权出让收益评估价值估算表

评估委托人：广西壮族自治区自然资源厅

评估基准日：2024年10月30日

金额单位：人民币万元

序号	项目名称	合计	评估基准日	生产期					
				2024年10月31日-12月	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年1-12月
				0.17	1.17	2.17	3.17	4.17	5.11
1	生产规模	208.08		25.35	64.40	30.00	30.00	30.00	28.34
1.1	氧化锰矿			5.08	30.00	30.00	30.00	30.00	28.34
1.2	碳酸锰矿			20.27	34.40				
2	销售收入合计	111604.11		11735.16	32149.00	17168.15	17168.15	17168.15	16215.51
2.1	氧化锰矿销售收入	87795.60		2907.51	17168.15	17168.15	17168.15	17168.15	16215.51
2.2	碳酸锰矿销售收入	23808.51		8827.65	14980.86				
3	折现系数(8%)		1.0000	0.9871	0.9139	0.8462	0.7836	0.7255	0.6746
4	销售收入现值	92339.87		11583.78	29380.97	14527.69	13452.96	12455.49	10938.98
4.1	氧化锰销售收入现值	69935.09		2870.00	15689.97	14527.69	13452.96	12455.49	10938.98
4.2	碳酸锰销售收入现值	22404.78		8713.78	13691.00				
5	销售收入现值累计			11583.78	40964.75	55492.44	68945.40	81400.89	92339.87
5.1	氧化锰销售收入现值累计			2870.00	18559.97	33087.66	46540.62	58996.11	69935.09
5.2	碳酸锰销售收入现值累计			8713.78	22404.78				
6	氧化锰精矿采矿权权益系数(k)	2.80%							
7	碳酸锰精矿采矿权权益系数(k)	2.70%							
8	采矿权评估价值		2563.11	315.63	1124.61	926.45	1303.14	1651.89	1958.18
8.1	氧化锰		1958.18	80.36	519.68	926.45	1303.14	1651.89	1958.18
8.2	碳酸锰		604.93	235.27	604.93				

评估机构：北京矿通资源开发资源有限责任公司

审核：周树荣

制表人：张国华

附表2

中信大锰矿业有限责任公司大新锰矿（已动用未有偿处置资源储量）采矿权评估可采储量估算表

评估委托人：广西壮族自治区自然资源厅

评估基准日：2024年10月30日

单位：矿石量，万吨

序号	资源量类型	截止储量评审基准日2023年4月30日累计（2004年6月1日~2023年4月30日期间）动用资源量		2004年6月1日至2005年3月31日（采矿权价款评估基准日）期间的动用资源量（不纳入评估范围）	评估依据的资源量（2005年4月1日至2023年4月30日期间的动用资源量）	设计损失量	采矿回采率	评估计算的（2005年4月1日~2023年4月30日期间）可采储量	2005年价款评估报告（评估基准日2005年3月31日）评估计算的（30年）动用（已完成有偿处置）可采储量	2006年9月30日至2023年4月30日期间多动用（未有偿处置）可采储量	矿石贫化率	矿山生产规模（万吨/年）	矿山服务年限（年）
1	氧化锰	矿石量	382.64	20.15	362.49		92.18%	334.15	193.91	140.24	8.59%	30.00	5.11
		平均Mn品位	32.52%	32.19%	32.54%			32.54%		32.54%			
2	碳酸锰	矿石量	1935.79	2.60	1933.19		87.73%	1695.99	1649.96	46.03	15.80%	120.00	0.46
		平均Mn品位	21.39%	20.36%	21.39%			21.39%		21.39%			
3	合计	矿石量	2318.43	22.74	2295.69			2030.14	1843.87	186.27		150.00	5.11
		平均Mn品位	23.23%	30.84%	23.15%			23.23%		29.78%			

评估机构：北京矿通资源开发资源有限责任公司

审核：周树荣

制表人：张国华

附表3

中信大锰矿业有限责任公司大新锰矿（已动用未有偿处置资源储量）采矿权评估销售收入估算表

评估委托人：广西壮族自治区自然资源厅

评估基准日：2024年10月30日

金额单位：人民币万元

序号	项目名称	单位	合计	生产期						
				2024年10月31日-12月	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年1-12月	
	生产负荷			100%	100%	100%	100%	100%	100%	
1	生产能力	氧化锰矿	万吨	153.42	5.08	30.00	30.00	30.00	30.00	28.34
		碳酸锰矿		54.67	20.27	34.40				
2	地质品位	氧化锰矿	%		32.54%	32.54%	32.54%	32.54%	32.54%	32.54%
		碳酸锰矿	%		21.39%	21.39%	21.39%	21.39%	21.39%	21.39%
3	矿石贫化率	氧化锰矿	%		8.59%	8.59%	8.59%	8.59%	8.59%	8.59%
		碳酸锰矿	%		15.80%	15.80%	15.80%	15.80%	15.80%	15.80%
4	选矿回收率	氧化锰矿	%		90.59%	90.59%	90.59%	90.59%	90.59%	90.59%
		碳酸锰矿	%		91.08%	91.08%	91.08%	91.08%	91.08%	91.08%
5	精矿产量	氧化锰精矿（37.69%）	万吨	109.68	3.63	21.45	21.45	21.45	21.45	20.26
		碳酸锰精矿（24.03%）	吨	37.32	13.84	23.48				
6	不含税销售价格	氧化锰精矿（37.69%）	元/吨		800.50	800.50	800.50	800.50	800.50	800.50
		碳酸锰精矿（24.03%）	元/吨		637.96	637.96	637.96	637.96	637.96	637.96
7	销售收入	氧化锰精矿销售收入	万元	87795.60	2907.51	17168.15	17168.15	17168.15	17168.15	16215.51
		碳酸锰精矿销售收入	万元	23808.51	8827.65	14980.86				
		销售收入合计	万元	111604.11	11735.16	32149.00	17168.15	17168.15	17168.15	16215.51

评估机构：北京矿通资源开发资源有限责任公司

审核：周树荣

制表人：张国华