

# 华宁源泉亨通矿业开发有限公司 小黑者磷矿采矿权出让收益 评估报告

川山评报字（2022）F42 号

四川山河资产评估有限责任公司

二〇二二年十一月二十二日



地 址： 四川省成都市一环路西一段 130 号索尔国际 901~910 室

电 话：（028）87022616

传 真：（028）87022566

邮 编： 610041

网 址： [www.shanhepg.com](http://www.shanhepg.com)

**中国矿业权评估师协会**  
**评估报告统一编码回执单**



报告编码:5101020220201041790

评 估 委 托 方: 云南省自然资源厅

评估机构名称: 四川山河资产评估有限责任公司

评估报告名称: 华宁源泉亨通矿业开发有限公司小黑者磷  
矿采矿权出让收益评估

报告内部编号: 川山评报字(2022) F42号

评 估 值: 4029.77(万元)

报 告 签 字 人: 李建军(矿业权评估师)  
陈书武(矿业权评估师)

说明:

- 1、二维码及报告编码相关信息应与中国矿业权评估师协会评估报告统一编码管理系统内存档资料保持一致;
- 2、本评估报告统一编码回执单仅证明矿业权评估报告已在中国矿业权评估师协会评估报告统一编码管理系统进行了编码及存档,不能作为评估机构和签字评估师免除相关法律责任的依据;
- 3、在出具正式报告时,本评估报告统一编码回执单应列装在报告的封面或扉页位置。

## 华宁源泉亨通矿业开发有限公司小黑者磷矿 采矿权出让收益评估报告摘要

川山评报字（2022）F42 号

**评估机构：**四川山河资产评估有限责任公司

**评估委托方：**云南省自然资源厅

**采矿权申请人：**华宁源泉亨通矿业开发有限公司

**评估对象：**华宁源泉亨通矿业开发有限公司小黑者磷矿采矿权

**评估目的：**华宁源泉亨通矿业开发有限公司申请办理华宁源泉亨通矿业开发有限公司小黑者磷矿采矿权新立登记（探矿权转采矿权）之事宜，根据国家现行法律法规及云南省有关规定，需确定该矿采矿权出让收益。本次评估即为实现上述目的而提供华宁源泉亨通矿业开发有限公司小黑者磷矿采矿权公平、公正的出让收益评估价值参考意见。

**评估基准日：**2022 年 6 月 30 日

**评估方法：**折现现金流量法

**评估范围：**《云南省自然资源厅关于华宁源泉亨通矿业开发有限公司小黑者磷矿划定矿区范围的批复》（云自然资矿管〔2022〕29 号）划定的矿区范围，矿区面积 2.1873 平方千米，开采标高+2176m~+1473m。

**评估参数：**

截至 2016 年 6 月 30 日，矿区范围内累计查明 II+III 品级（探明+控制+推断）磷矿石资源量 1519.024 万吨，平均品位  $P_2O_5$  19.04%，其中：

探明资源量 390.204 万吨，平均品位  $P_2O_5$  20.67%；控制资源量 911.450 万吨，平均品位  $P_2O_5$  18.27%；推断资源量 217.370 万吨，平均品位  $P_2O_5$  19.36%。II 品级矿石量 145.949 万吨，III 品级矿石量 1373.075 万吨。低品位矿：（探明+控制+推断）磷矿石资源量 285.471 万吨，平均品位  $P_2O_5$  13.52%。

参与评估保有资源储量：II+III 品级（探明+控制+推断）磷矿石资源量 1519.024 万吨，平均品位  $P_2O_5$  19.04%；评估利用资源储量（调整后）：1453.813 万吨，平均品位  $P_2O_5$  19.03%；推断资源量可信度调整系数：0.7；开采方式：露天开采；设计损失量（调整后）：88.844 万吨；采矿回采率：95%；评估利用可采资源储量：1296.72 万吨，平均品位  $P_2O_5$  19.01%；贫化率：5%；生产规模：70.00 万吨/年；矿山服务年限及评估计算服务年限：19.50 年，矿山基建期：1.00 年，评估计算年限：20.50 年。

固定资产投资：5381.88 万元（含税）；流动资金：672.74 万元；产品方案：磷矿石原矿（平均品位  $P_2O_5$  18.06%）；销售价格：不含税坑口销售价格 81.68 元/吨；年销售收入：5717.60 万元；单位总成本费用：60.86 元/吨，单位经营成本：54.42 元/吨；折现率：8%；地质风险调整系数 k:1。

### 评估结论：

本评估公司在充分调查、了解和分析评估对象实际状况的基础上，根据科学的评估程序，选用折现现金流量法，经过评定估算，确定华宁源泉亨通矿业开发有限公司小黑者磷矿采矿权出让收益评估价值为



**4029.77 万元，大写人民币肆仟零贰拾玖万柒仟柒佰元整。**

**采矿权出让收益市场基准价核算结果：**

本次评估华宁源泉亨通矿业开发有限公司小黑者磷矿采矿权评估利用资源储量 1519.024 万吨，其中：II 品级矿石量 145.949 万吨，III 品级矿石量 1373.075 万吨。根据 2018 年云南省公布的采矿权出让收益市场基准价标准，II 品级磷矿石采矿权出让收益市场基准价为 2.60 元/吨，核算结果为 379.47 万元；III 品级磷矿石采矿权出让收益市场基准价为 1.60 元/吨，核算结果为 2196.92 万元。（II+III）品级磷矿石采矿权出让收益市场基准价核算结果为 2576.39 万元。本次评估采矿权出让收益评估价值高于采矿权出让收益市场基准价核算结果。

**特别事项说明：**

本次评估所依据的《开发利用方案》未对低品位矿设计利用，故该拟设采矿权范围内的低品位矿（331+332+333）磷矿石资源量 285.471 万吨未参与本次出让收益评估计算，请委托方及相关方予以关注。

**评估有关事项声明：**

本报告评估基准日为 2022 年 6 月 30 日，按现行法规规定，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。

本报告评估结论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。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。本评估报告的复印件不具有法律效力。

**重要提示:**

以上内容摘自《华宁源泉亨通矿业开发有限公司小黑者磷矿采矿权出让收益评估报告》（川山评报字（2022）F42号），欲了解本评估项目的全面情况，应认真阅读该采矿权出让收益评估报告全文。

法定代表人：刘峻



项目负责人：陈书武



签字矿业权评估师：陈书武



李建军



四川山河资产评估有限责任公司

二〇二二年十一月二十二日



# 目 录

## 一、评估报告正文

1. 矿业权评估机构 .....	1
2. 评估委托方和采矿权申请人 .....	1
3. 评估对象、评估范围 .....	2
4. 评估目的 .....	8
5. 评估基准日 .....	8
6. 评估原则 .....	8
7. 评估依据 .....	9
8. 矿业权概况 .....	11
9. 资源概况 .....	16
10. 矿山开采现状 .....	44
11. 评估实施过程 .....	44
12. 评估方法 .....	46
13. 主要技术经济参数选取的依据 .....	47
14. 主要技术经济参数的确定 .....	48
15. 财务指标 .....	54
16. 评估假设 .....	70
17. 评估结论 .....	70
18. 有关问题的说明 .....	72

19. 采矿权评估报告使用限制 .....	74
20. 矿业权评估报告日 .....	74
21. 评估责任人及评估人员 .....	75

## 二、评估报告附表

附表 1 华宁源泉亨通矿业开发有限公司小黑者磷矿采矿权出让收益评估 价值估算表 .....	76~77
附表 2 华宁源泉亨通矿业开发有限公司小黑者磷矿采矿权出让收益评估 可采储量、评估服务年限估算表 .....	78
附表 3 华宁源泉亨通矿业开发有限公司小黑者磷矿采矿权出让收益评估 固定资产投资估算表 .....	79
附表 4 华宁源泉亨通矿业开发有限公司小黑者磷矿采矿权出让收益评估 销售收入估算表 .....	80~81
附表 5 华宁源泉亨通矿业开发有限公司小黑者磷矿采矿权出让收益评估 固定资产折旧估算表 .....	82~83
附表 6 华宁源泉亨通矿业开发有限公司小黑者磷矿采矿权出让收益评估 总成本及经营成本估算表 .....	84~85
附表 7 华宁源泉亨通矿业开发有限公司小黑者磷矿采矿权出让收益评估 税费估算表 .....	86~87

## 三、评估报告附件

1、《云南省省级政府采购（委托采购）合同书》 .....	共 6 页
2、矿业权人提供资料真实性承诺书 .....	共 1 页



3、华宁源泉亨通矿业开发有限公司《营业执照》 .....	共 1 页
4、《云南省自然资源厅关于华宁源泉亨通矿业开发有限公司小黑者磷矿划定矿区范围的批复》（云自然资矿管〔2022〕29 号） .....	共 4 页
5、《云南省华宁县小黑者磷矿勘探报告》（云南省有色地质局三〇八队，2016 年 8 月） .....	共 210 页
6、《<云南省华宁县小黑者磷矿勘探报告>评审意见书》（云国土资矿评储字〔2017〕5 号，2017 年 1 月 13 日） .....	共 21 页
7、《关于<云南省华宁县小黑者磷矿勘探报告>矿产资源储量评审备案证明》（云国土资储备字〔2017〕15 号，2017 年 2 月 20 日） .....	共 1 页
8、《华宁源泉亨通矿业开发有限公司小黑者磷矿矿产资源开发利用方案》（华宁源泉亨通矿业开发有限公司，2022 年 3 月） ...	共 152 页
9、《华宁源泉亨通矿业开发有限公司小黑者磷矿矿产资源开发利用方案评审意见表》（云地矿开审〔2022〕012 号，2022 年 7 月 21 日） ...	共 6 页
10、《华宁源泉亨通矿业开发有限公司小黑者磷矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（西南能矿建设工程有限公司、云南金壤科技有限公司）（节选）.....	共 21 页
11、《矿山地质环境保护与土地复垦方案评审备案表》（2022 年 9 月 7 日） .....	共 6 页
12、华宁源泉亨通矿业开发有限公司福禄德、秧草塘磷矿（2019 年 7 月 1 日~2022 年 6 月 30 日）销售情况统计表、工矿产品购销合同和部分销售发票、《磷矿石水洗加工成本及相关运费情况说明》（华宁源泉亨通矿业开发有限公司，2022 年 11 月 6 日） .....	共 9 页

13、矿业权评估机构及评估师承诺书.....	共 1 页
14、评估人员自述材料.....	共 2 页
15、四川山河资产评估有限责任公司《营业执照》及《探矿权采矿权评估资格证书》.....	共 2 页
16、中国矿业权评估师执业资格证书.....	共 2 页

#### 四、评估报告附图

- 1、云南省华宁县小黑者磷矿地形地质图（1:10000）〈缩印件〉
- 2、华宁县小黑者磷矿 1、2 号矿体Ⅲ品级资源量估算平面图（1:2000）〈缩印件〉
- 3、华宁县小黑者磷矿 3 号矿体Ⅲ品级资源量估算平面图（1:2000）〈缩印件〉
- 4、华宁县小黑者磷矿 4 号矿体Ⅱ品级资源量估算平面图（1:2000）〈缩印件〉
- 5、华宁县小黑者磷矿 5 号矿体Ⅱ品级资源量估算平面图（1:1000）〈缩印件〉

# 华宁源泉亨通矿业开发有限公司小黑者磷矿 采矿权出让收益评估报告

川山评报字（2022）F42 号

本公司接受委托，根据国家有关矿业权评估的规定，本着客观、独立、公正的原则，按照公认的矿业权评估方法，对华宁源泉亨通矿业开发有限公司小黑者磷矿采矿权出让收益进行了评估工作。本公司评估人员按照必要的评估程序对委托评估的采矿权进行了实地调研、收集资料及评定估算，对委托评估对象在 2022 年 6 月 30 日所表现的采矿权出让收益评估价值做出了公允反映。现将评估情况及评估结果报告如下：

## 1. 矿业权评估机构

机构名称：四川山河资产评估有限责任公司

住所：成都市厂北路西南冶金地质科研所办公楼 2 楼

资质概况：四川山河资产评估有限责任公司是经国土资源部批准，具有探矿权、采矿权评估资质的社会中介机构，属独立法人单位。矿业权评估资格证书编号为：矿权评资[1999]010 号。《营业执照》统一社会信用代码：91510000709162947W。

## 2. 评估委托方和采矿权申请人

评估委托方：云南省自然资源厅

采矿权申请人：华宁源泉亨通矿业开发有限公司

统一社会信用代码：915304246626199295；类型：有限责任公司（自然人独资）；住所：华宁县青龙镇福禄德秧草塘；法定代表人：李存芬；注册资本：5160.00 万人民币；成立日期：2007 年 6 月 22 日；营业期限：2007 年 6 月 22 日至 2027 年 6 月 22 日；经营范围：磷矿露天开采、销售；矿产品批发、零售，农副产品收购、销售。

### 3. 评估对象与评估范围

#### 3.1 评估对象

本次评估对象为华宁源泉亨通矿业开发有限公司小黑者磷矿采矿权（以下简称“小黑者磷矿采矿权”）。

#### 3.2 评估范围

##### （1）划定矿区范围

根据《云南省自然资源厅关于华宁源泉亨通矿业开发有限公司小黑者磷矿划定矿区范围的批复》（云自然资矿管〔2022〕29 号）划定的矿区范围，矿区范围由 48 个拐点圈定，矿区面积 2.1873 平方千米，开采标高+2176m~+1473m，划定矿区范围坐标见表 1。

表 1 划定矿区范围拐点坐标表

拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	直角坐标	
	X	Y
1	2716582.14	34609451.83
2	2716583.03	34609564.42
3	2716490.49	34609537.00
4	2716367.84	34609594.26
5	2716090.90	34609596.43
6	2715688.87	34609346.23
7	2715689.76	34609458.82

拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	直角坐标	
	X	Y
8	2715568.43	34609684.98
9	2715014.54	34609689.32
10	2714951.67	34609520.91
11	2714890.79	34609605.84
12	2714953.22	34609717.96
13	2714861.12	34609746.83
14	2714707.26	34609748.04
15	2714274.69	34609526.21
16	2714180.83	34609329.88
17	2713965.65	34609359.71
18	2713876.85	34609809.74
19	2713813.46	34609810.23
20	2713629.80	34609700.19
21	2713658.81	34609474.73
22	2713503.63	34609307.01
23	2713379.88	34609223.52
24	2712272.09	34609231.88
25	2711902.83	34609234.77
26	2711287.39	34609239.57
27	2711288.27	34609352.20
28	2711289.15	34609464.82
29	2710857.47	34609355.56
30	2710702.07	34609159.65
31	2710456.56	34609246.05
32	2710364.02	34609218.61
33	2710486.67	34609161.33
34	2710638.30	34608992.32
35	2710701.38	34608991.83
36	2710731.97	34609046.78
37	2711039.68	34609044.39
38	2711132.66	34609128.14
39	2711994.05	34609093.27
40	2712085.92	34609036.24
41	2712209.67	34609119.74
42	2713502.09	34609109.95



拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	直角坐标	
	X	Y
43	2713623.16	34608969.08
44	2715133.76	34608957.31
45	2715533.47	34609150.40
46	2715594.36	34609065.47
47	2716025.17	34609062.11
48	2716395.53	34609199.96
面积 2.1873km <sup>2</sup> ，开采标高 2176~1473m		

## (2) 资源储量估算及设计范围

根据云南省有色地质局三〇八队 2016 年 8 月编制的《云南省华宁县小黑者磷矿勘探报告》、华宁源泉亨通矿业开发有限公司于 2022 年 3 月编制提交了《华宁源泉亨通矿业开发有限公司小黑者磷矿矿产资源开发利用方案》，本次储量估算范围及矿产资源开发利用方案设计范围均在上述划定矿区范围内。划定矿区范围、储量估算范围叠合示意图如下图所示 1。

截至 2016 年 6 月 30 日，矿区范围内累计查明 II+III 品级（331+332+333）类磷矿石资源量 1519.024 万吨，平均品位  $P_2O_5$  19.04%，其中（331）矿石量 390.204 万吨，平均品位  $P_2O_5$  20.67%；（332）矿石量 911.45 万吨，平均品位  $P_2O_5$  18.27%；（333）矿石量 217.37 万吨，平均品位  $P_2O_5$  19.36%。低品位矿（331+332+333）类矿石量 285.471 万吨，平均品位  $P_2O_5$  13.52%。

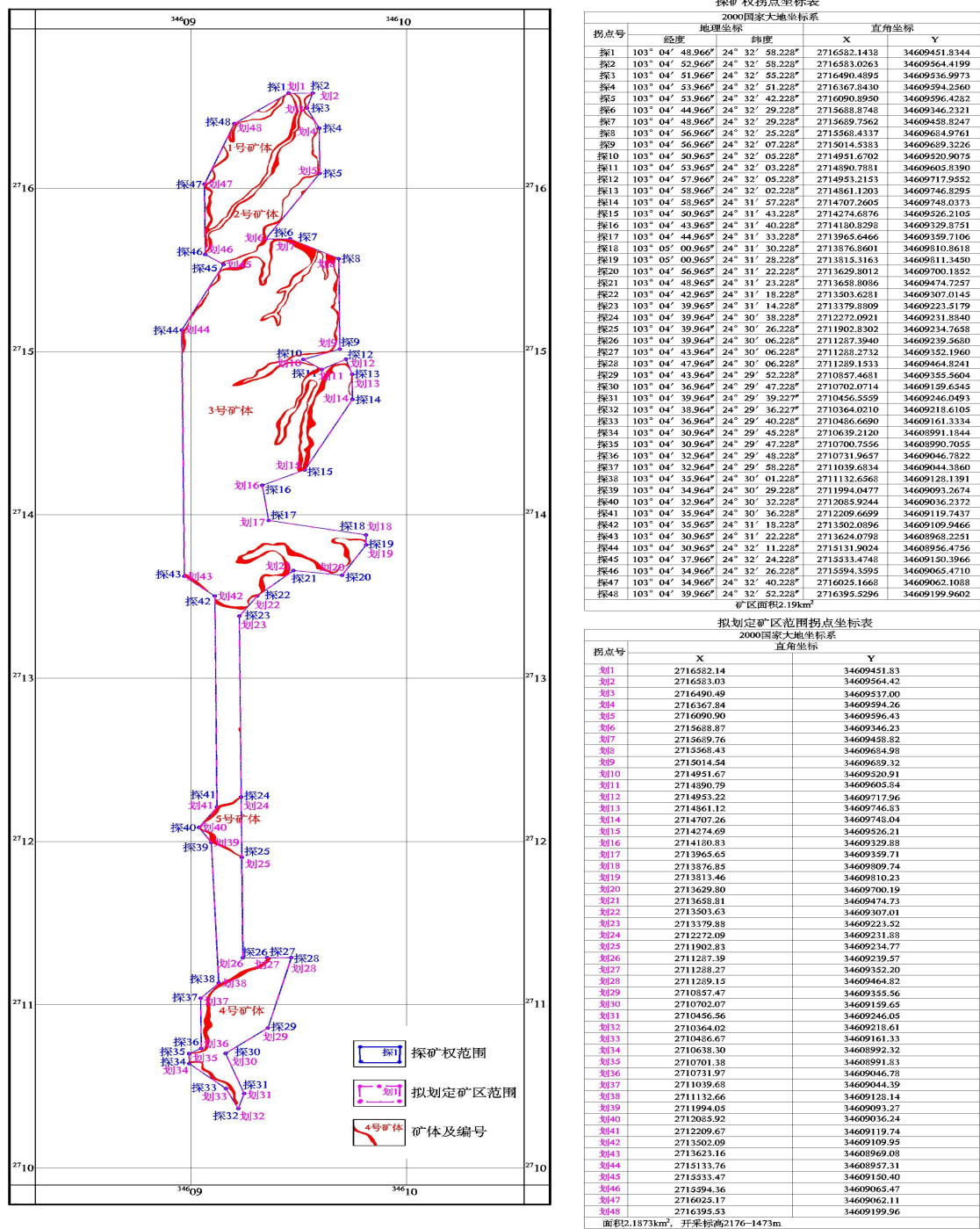


图 1 划定矿区范围及资源储量估算范围叠合示意图

(3) 本次评估范围即为上述划定矿区范围。经询证，截止评估基准日，上述矿区范围内未设置其他矿业权，无矿业权权属争议；划定矿区范围不在生态保护红线范围内，与自然保护区、国家公园、三江并流世

界自然遗产地、风景名胜区、森林公园、水资源保护区、地质公园、地质遗迹、永久基本农田范围、历史文物与名胜古迹保护区域等各类保护区不重叠。

### 3.3 评估对象历史沿革

探矿权首次设立于 2002 年 7 月 24 日，由云南省有色地质局三〇八队首次向云南省国土资源厅申请获得《云南省华宁县大龙山磷矿普查》探矿权，勘查许可证号：T5300000210334，勘查面积：6.25 平方公里，有效期 2002 年 9 月 16 日至 2004 年 9 月 16 日。2004 年由云南省有色地质局三〇八队转让到华宁县国有资产经营有限责任公司名下，并于 2004 年按有关规定进行矿权延续，延续后勘查许可证号为：T5300000430757，勘查面积：6.25 平方公里，有效期 2004 年 9 月 16 日至 2005 年 7 月 23 日。2004 年云南省有色地质局三〇八队对大龙山磷矿区进行地质勘查，于 2005 年提交了《云南省华宁县大龙山矿区磷矿详查》报告，资源量经云南省国土资源厅评审、备案，并划定了矿区范围，面积 0.89 平方公里。

2005 年 7 月 23 日至 2011 年 4 月 3 日华宁县国有资产经营有限责任公司由于各种原因未能正常年检、延续。2011 年 4 月华宁县国有资产经营有限责任公司申请恢复探矿权，并进行矿权分离，大龙山划定的矿区范围申请为《云南省华宁县大龙山磷矿详查》，勘查面积 0.89 平方公里。原矿权内其余地段申请为《云南省华宁县小黑者磷矿详查》，勘查面积：5.36 平方公里，勘查许可证号：T53120110403044095，有效期限：2011 年 4 月 3 日至 2013 年 4 月 3 日。

2013 年《云南省华宁县小黑者磷矿详查》探矿权到期后，华宁县国

有资产经营有限责任公司办理探矿权延续手续，对探矿权面积进行缩减，缩减面积 1.35 平方公里（25.18%）。面积缩减后，矿权名称、探矿权人不变，勘查许可证号：T53120110403044095，勘查面积变更为：4.01 平方公里，有效期限：2013 年 8 月 9 日至 2015 年 8 月 9 日。

2015 年由华宁县国有资产经营有限责任公司申请两年延续，面积不变，由详查升级为勘探。目前探矿权由云南省华宁县国有资产经营有限责任公司登记，探矿权名称：《云南省华宁县小黑者磷矿勘探》，勘查证号 T53120110403044095，有效期 2015 年 12 月 31 日至 2017 年 12 月 31 日，面积 4.01 平方公里。

2018 年华宁县国有资产经营有限责任公司申请探矿权保留。2018 年 6 月 28 日，玉溪市国土资源局颁发云南省华宁县小黑者磷矿勘探（保留）《矿产资源勘查许可证》，证号：T53120110403044095，探矿权人：华宁县国有资产经营有限责任公司，图幅号：G48E022005，G48E021005，勘查面积：2.19 平方千米，有效期限：2018 年 6 月 28 日至 2020 年 6 月 28 日。

2020 年 12 月 10 日，华宁县国有资产经营有限责任公司将云南省华宁县小黑者磷矿勘探（保留）探矿权转让给华宁源泉亨通矿业开发有限公司，转让价格为 7450.00 万元。2020 年 10 月 22 日，玉溪市自然资源和规划局颁发云南省华宁县小黑者磷矿勘探（保留）《矿产资源勘查许可证》，证号：T5300002011046010044095，探矿权人变更为：华宁源泉亨通矿业开发有限公司，勘查面积：2.19 平方千米，有效期限：2020 年 10 月 22 日至 2022 年 10 月 22 日。

### **3.4 评估对象以往价款评估（出让收益）处置情况**

据了解，华宁源泉亨通矿业开发有限公司小黑者磷矿勘探（保留）探矿权属申请取得，未进行过探矿权价款或出让收益评估及矿业权出让收益有偿处置。

## **4. 评估目的**

华宁源泉亨通矿业开发有限公司申请办理华宁源泉亨通矿业开发有限公司小黑者磷矿采矿权新立登记（探矿权转采矿权）之事宜，根据国家现行法律法规及云南省有关规定，需确定该矿采矿权出让收益。本次评估即为实现上述目的而提供华宁源泉亨通矿业开发有限公司小黑者磷矿采矿权公平、公正的出让收益评估价值参考意见。

## **5. 评估基准日**

根据委托方所提供的资料，本项目评估基准日确定为 2022 年 6 月 30 日。报告中所采用的计量和计价标准均为 2022 年 6 月 30 日的客观有效标准。

## **6. 评估原则**

- （1）遵守独立性、客观性、公正性的工作原则；
- （2）遵循持续经营原则、公开市场原则和谨慎性原则；
- （3）尊重地质矿产勘查规律和资源开发经济规律的原则；
- （4）遵守国家有关规范和财务制度的原则；
- （5）遵循采矿权出让收益价值与矿产资源相依性原则；
- （6）遵循预期收益、效用、替代和贡献原则。



## 7. 评估依据

评估依据包括法律法规及行业标准依据、经济行为依据、矿业权权属依据、评估参数选取依据等，具体如下：

### 7.1 法律法规及行业标准依据

- (1) 《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年 8 月 27 日修订）
- (2) 《中华人民共和国资产评估法》（2016 年 7 月 2 日颁布）
- (3) 《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）
- (4) 《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）
- (5) 《矿业权出让转让管理暂行规定》（国土资发〔2000〕309 号）
- (6) 《国土资源部关于完善矿产资源开采审批登记管理有关事项的通知》（国土资规〔2017〕16 号）
- (7) 《云南省人民政府关于进一步加强矿产资源开发管理规定》（云南省人民政府云政发〔2015〕58 号）
- (8) 《云南省国土资源厅关于贯彻落实云南省人民政府进一步加强矿产资源开发管理规定有关问题的通知》（云国土资〔2015〕130 号）
- (9) 《云南省国土资源厅关于矿业权出让收益评估流程和采矿权审批中储量管理会签有关事项的通知》（云国土资储〔2018〕5 号）
- (10) 《矿业权评估管理办法（试行）》（国土资发〔2008〕174 号）
- (11) 《云南省国土资源厅关于做好矿业权价款评估备案核准取消后有关工作的通知》（云国土资〔2016〕85 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（一）》（中国矿业权评估师协会）

(15) 《中国矿业权评估准则（二）》（中国矿业权评估师协会）

(16) 《矿业权评估参数确定指导意见（CMVS 30800-2008）》

(17) 《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 号公告）

(18) 《固体矿产资源/储量分类》(GB/T 17766-1999)

(19) 《固体矿产资源储量分类》（GB/T 17766-2020）

(20) 《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T 13908-2002）

(21) 《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T 13908-2020）

(22) 《磷矿地质勘查规范》（DZ/T 0209—2002）

(23) 《矿产地质勘查规范 磷》（DZ/T 0209-2020）

## **7.2 经济行为、矿业权权属及评估参数选取依据等**

(1) 《云南省省级政府采购（委托采购）合同书》

(2) 华宁源泉亨通矿业开发有限公司《营业执照》

(3) 《云南省自然资源厅关于华宁源泉亨通矿业开发有限公司小黑者磷矿划定矿区范围的批复》（云自然资矿管〔2022〕29 号）

(4) 《云南省华宁县小黑者磷矿勘探报告》（云南省有色地质局三〇八队，2016 年 8 月）

(5) 《<云南省华宁县小黑者磷矿勘探报告>评审意见书》（云国土资矿评储字〔2017〕5号，2017年1月13日）

(6) 《关于<云南省华宁县小黑者磷矿勘探报告>矿产资源储量评审备案证明》（云国土资储备字〔2017〕15号，2017年2月20日）

(7) 《华宁源泉亨通矿业开发有限公司小黑者磷矿矿产资源开发利用方案》（华宁源泉亨通矿业开发有限公司，2022年3月）

(8) 《华宁源泉亨通矿业开发有限公司小黑者磷矿矿产资源开发利用方案评审意见表》（云地矿开审〔2022〕012号，2022年7月21日）

(9) 《华宁源泉亨通矿业开发有限公司小黑者磷矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（西南能矿建设工程有限公司、云南金壤科技有限公司）

(10) 《矿山地质环境保护与土地复垦方案评审备案表》（2022年9月7日）

(11) 华宁源泉亨通矿业开发有限公司福禄德、秧草塘磷矿（2019年7月1日~2022年6月30日）销售情况统计表、工矿产品购销合同和部分销售发票、《磷矿石水洗加工成本及相关运费情况说明》（华宁源泉亨通矿业开发有限公司，2022年11月6日）

(12) 评估人员收集的其他资料

## **8. 矿业权概况**

### **8.1 矿区位置和交通**

矿区位于华宁县城 22°方向 42 公里处，隶属青龙镇管辖。矿区北西侧有华宁-澄江公路，北东侧有昆明-河口铁路，矿区至华宁-澄江公路有 15 公里的乡村公路相通，至昆明-河口铁路禄丰村站公路里程约 8 公里，

至华宁县城公路里程约 60 公里，至昆明公路里程约 100 公里，矿区内有乡村公路相连，交通条件较为方便，交通位置详见图 2。



图 2 矿区交通位置图

## 8.2 自然地理与经济概况

### (1) 地形地貌

矿区属南盘江流域，为中深切构造侵蚀、剥蚀的中山地形，地势总体西高东低，局部南高北低，矿区范围内最高海拔 2199 米（磨盘山），最低海拔 1450m（矿区北部北侧冲沟），相对高差 749 米。地貌为典型斜坡面山，矿区北段坡向北东或向北，坡度角  $20^{\circ}\sim 35^{\circ}$ ，南段坡向南东

或东，坡度  $15^{\circ}\sim 45^{\circ}$ ，以陡坡、斜坡地为主。北东、北西、南北、东西向树枝状冲蚀溶蚀沟谷较发育；自然植被相对稀少，林木主要以人工种植的成片成林云南松森林为主，多分布在矿区东部和南部；南盘江经矿区北侧、东侧蜿蜒向南流出，最大流量为 2220 立方米/秒，最小流量为 5.7 立方米/秒，年平均流量 130 立方米/秒。此外在矿区南西侧还有库容量 21.2 万  $\text{m}^3$  清水沟水库、矿区南部库容量 13.6 万  $\text{m}^3$  洒拉塘坝水库。

## （2）气象、水文特征

矿区属亚热带高原季风气候。据华宁县气象局 1999 年 1 月至 2015 年 12 月气象观测资料统计，区域内多年平均气温  $16.98^{\circ}\text{C}$ ，极端最高气温  $33.6^{\circ}\text{C}$ （2010 年 5 月），最热月平均气温  $21.6^{\circ}\text{C}$ （6 月），极端最低气温  $-3.6^{\circ}\text{C}$ （2013 年 12 月），最冷月平均气温  $-0.3^{\circ}\text{C}$ 。多年平均降雨量 814.88mm，历年最大降雨量 1034.2mm（2015 年），最小降雨量 605.1mm（2011 年），一日最大降雨量 94.5mm。每年 5~10 月为雨季，占全年降雨量的 84.10%。多年平均蒸发量 1578.63mm，最大蒸发量 1683.00mm，最小蒸发量 1505.90mm。多年平均风速  $1.75\text{m/s}$ ，最大风速  $19.0\text{m/s}$ ，最大风速风向为西南风。多年平均相对湿度 76.25%，最大相对湿度 78%，最小相对湿度 73%；年平均气压 838.04 毫巴，最大气压 838.60 毫巴，最小气压 837.30 毫巴。

## （3）经济概况概况

矿区周边自北向南主要有独家村、黑豆场、大龙山、水龙箐、清水沟、洒拉等 6 个自然村错落分布，居民为汉、彝等民族，人口约 2000 人，劳动力较为缺乏。粮食作物以薯类、玉米、小麦、豆类为主，经济



作物主要有烤烟、水果、林木、药材等，经济状况中等。矿产资源主要为磷矿。

各个自然村水、电系统较完善，可满足今后矿山生产、生活水电的需求。

### 8.3 以往地质工作

(1) 1965 年 7 月~1969 年 12 月云南省地质局第二区域地质测量大队七分队进行了 1:20 万玉溪幅区域地质测量，初步查明了该区地层层序、构造特征及磷矿赋存层位。

(2) 2010~2011 年，云南省有色地质局三〇八队在小黑者矿区北段开展面积为 2.80 平方公里的磷矿详查工作，华宁县国有资产经营有限责任公司投入勘查费用 130 万元。主要开展了 1/2 千地质测量，1/1 万水、工、环地质测量，对地表矿体露头用槽探工程进行揭露控制，矿体深部采用少量钻探工程进行控制。完成主要工作量：1/2 千地形、地质测量 2.8 平方千米、槽探 47 条、钻探工程 15 个进尺 393.86 米，采取基本分析样 799 件。揭露、控制磷矿体（层）3 个。编制提交《云南省华宁县小黑者矿区北段磷矿详查报告》，查明磷矿资源量（332+333）III 品级矿石量：9677.75 千吨，平均品位  $P_2O_5$  18.08%，A·I 47.55%。其中，（332）4086.97 千吨，占 42.23%；（333）5590.78 千吨，占 57.77%。低品位：（332+333）矿石量 1956.82 千吨，平均品位  $P_2O_5$  13.68%，A·I 56.04%。报告通过云南省国土资源厅评审、备案（云国土资储备字〔2013〕207 号）。

(3) 2012~2013 年，云南省有色地质局三〇八队继续对小黑者矿

区南段开展地质详查工作，华宁县国有资产经营有限责任公司投入勘查费用 160 万元。主要开展了 1/2 千地质测量，1/1 万水、工、环地质测量，对地表矿体露头用槽探工程进行揭露控制，矿体深部采用少量钻探工程进行控制。完成主要工作量：1/2 千地形、地质测量 1.28 平方千米、槽探 20 条、钻探工程 6 个进尺 493 米，采取基本分析样 417 件，揭露、控制磷矿体（层）2 个。编制提交《云南省华宁县小黑者矿区南段磷矿详查报告》，查明磷矿（I-II）+III 品级矿石量：2101.32 千吨，平均品位  $P_2O_5$  24.75%。其中，（331）矿石量 551.52 千吨，占 26.25%，（332）矿石量 774.66 千吨，占 36.86%，（333）矿石量 775.14 千吨，占 36.89%。I-II 品级：（331+332+333）矿石量 1481.58 千吨，平均品位  $P_2O_5$  27.21%。III 品级：（331+332+333）矿石量 619.74 千吨，平均品位  $P_2O_5$  18.86%。因不符合“一证一报告”的要求，未送审。

（4）2016 年 3 月~2016 年 6 月，云南省有色地质局三〇八队主要采用槽探、钻探工程对详查阶段圈定的 5 个矿体进行加密揭露和控制，累计施工钻孔 48 个、进尺 1114.54 米，槽探 103 条，工程量 4072.86 立方米，刻取基本分析样 1844 件；揭露、控制赋存于下寒武统渔户村组第三段（ $\epsilon_{1y}^3$ ）含磷层位中矿体（层）5 个，呈似层状产出，矿层层位稳定。2016 年 8 月编制提交了《云南省华宁县小黑者磷矿勘探报告》，探获全区磷矿石量：II+III 品级：（331+332+333）磷矿石资源量 1519.024 万吨，平均品位  $P_2O_5$  19.04%，其中（331）资源量 390.204 万吨，平均品位  $P_2O_5$  20.67%；（332）资源量 911.45 万吨，平均品位  $P_2O_5$  18.27%；（333）资源量 217.37 万吨，平均品位  $P_2O_5$  19.36%。II 品级矿石量 145.949 万吨，

III品级矿石量 1373.075 万吨。低品位矿：(331+332+333) 285.471 万吨，平均品位  $P_2O_5$  13.52%。2017 年 1 月 13 日，该报告经云南省国土资源厅矿产资源储量评审中心以“云国土资矿评储字〔2017〕5 号”评审通过，并于 2017 年 2 月 20 日，经云南省国土资源厅以“云国土资储备字〔2017〕15 号”予以备案。

## 9. 资源概况

### 9.1 区域地质

#### 9.1.1 区域地层

矿区磷矿为寒武纪早期沉积矿产，产于下寒武统渔户村组之中，为浅海相碳酸盐岩，主要受古地理、岩相的控制，位于康滇地轴以东，扬子地台西南边缘，牛首山古隆起南西凹陷部位，属于宜良-华宁磷矿带，滇池周围磷矿成矿区。

整个地质历史时期，在该区较少发生沉积间断，地层出露较全。元古界、古生界以海相化学沉积、滨海相碎屑沉积为主，中生界、新生界以内陆湖泊、沼泽及河湖相碎屑沉积为主。

区域地层从新到老简述如下：

#### (1) 第四系 (Q)

冲积湖积层：灰色砂质粘土，砂质土夹细砂砾石层、泥炭。河流冲积层：黄灰色砂质粘土、砂砾层；厚度 0~5 米。

#### (2) 第三系 (N)

1) 河头组 ( $N_{1-2h}$ )：灰白、黄灰色粘土、砂质粘土、碳质粘土、细砂及砂砾、褐煤、泥炭层；厚度 >100 米。

2) 路美邑组 ( $N_2l$ ) : 灰白色灰岩、粉红色含砂质灰岩、白云岩、灰质粉砂岩、泥质粉砂岩; 厚度  $>110$  米。

(3) 侏罗系 (J)

冯家河组 ( $J_{1f}$ ) : 紫红色、黄绿色厚层状长石石英砂岩夹泥岩、粉砂质泥岩及泥灰岩; 厚度  $>1000$  米。

(4) 三叠系 (T)

1) 中统 ( $T_2$ ) : 灰黄色粉砂质页岩、泥质粉砂岩与细-中粒长石石英砂岩互层, 灰黄色厚层白云岩和白云质灰岩; 厚度  $<280$  米。

2) 下统 ( $T_1$ ) : 紫红色斑块状泥岩夹粉砂岩和细砂岩、暗紫红色玄武质岩屑细砂岩夹泥岩; 厚度  $>300$  米。

(5) 二叠系 (P)

1) 峨眉山组 ( $P_2\beta$ ) : 暗紫红色气孔、杏仁状玄武岩与致密玄武岩构成三个旋回; 厚度  $180\sim520$  米。

2) 茅口组 ( $P_{1m}$ ) : 灰白色隐晶灰岩夹少量(虎斑状)白云岩。灰色厚层状白云岩; 厚度  $140\sim340$  米。

3) 倒石头组 ( $P_{1d}$ ) : 页岩夹煤层, 底部细粒砂岩; 厚  $5\sim10$  米。

(6) 石炭系 (C)

1) 马平群 ( $C_3m$ ) : 灰白色厚层块状灰岩; 厚度  $20\sim650$  米。

2) 威宁群 ( $C_3w$ ) : 浅灰色鲕状灰岩, 灰白色块状灰岩; 厚度  $50\sim150$  米。

3) 大塘阶 ( $C_{1d}$ ) : 上部浅灰色厚层状灰岩夹白云岩; 厚度  $20\sim370$  米。下部灰黄色薄层状细砂岩夹紫红色页岩粉砂岩; 厚度  $10\sim60$  米。

4) 岩头群 ( $C_{1y}$ ) : 灰色厚层状灰岩夹细晶白云岩; 厚度 40~70 米。

(7) 泥盆系 (D)

1) 上统 ( $D_3$ ) : 灰色白云岩、灰岩、泥灰岩夹页岩; 厚度 >160 米。

2) 中统 ( $D_2$ ) : 灰黄色白云岩、泥质灰岩、泥灰岩、长石石英细砂岩、粉砂岩; 厚度 >300 米。

3) 下统 ( $D_1$ ) : 上部紫红色页岩、粉砂岩、微晶白云岩、灰岩。厚度 210~750 米。下部灰黑色页岩、泥灰岩; 厚度 15~60 米。

(8) 志留系 (S)

1) 玉龙寺群 ( $S_{3y}$ ) : 深灰、灰紫色灰质泥质页岩与薄层致密灰岩、瘤状灰岩互层或与页岩为主夹致密灰岩和瘤状灰岩; 厚度 158~570 米。页岩内含腕足、瓣鳃、腹足及介形类。

2) 马龙群 ( $S_{2m}$ ) : 上段( $S_{2m}^b$ )灰色中厚及厚层状白云岩夹灰质页岩及泥灰岩、生物灰岩。含珊瑚及腕足类。厚度 94~128 米。下段( $S_{2m}^a$ )上部灰色薄层条带状粉砂质灰岩夹灰质页岩及白云质灰岩; 中部黄绿色薄层状泥质页岩, 之下为薄层灰岩与泥岩互层; 下部黄绿色和浅红色含砂泥质白云岩夹泥质页岩和灰质粉砂岩; 底部浅灰、灰白色层纹细微晶白云岩和石英屑白云岩。含较丰富腕足、瓣鳃、珊瑚及介形类; 厚度 154~310 米。与下伏地层假整合接触。

(9) 寒武系 (Є)

1) 陡坡寺组 ( $Є_{2d}$ ) : 灰白色薄至中层状白云岩夹粉砂岩及粉砂质页岩; 厚度 61.7 米。

2) 龙王庙组 ( $Є_{1l}$ ) : 深灰色厚层状白云岩夹粉砂岩及粉砂质页岩,



产三叶虫；厚度 160~174 米。与下伏地层整合接触。

3) 沧浪铺组 ( $\in_{1c}$ ): 黄色中层状细-粉砂岩、黄绿色粉砂质页岩夹石英粉砂岩、白色细粒石英砂岩、黄绿色绢云母页岩组成两个由粗到细的沉积韵律, 产三叶虫; 厚度 170~215 米。

4) 筇竹寺组 ( $\in_{1q}$ )

第二段 ( $\in_{1q^2}$ ): 灰黄色、黄绿色薄层状泥质粉砂岩页岩夹中厚层黄色石英粉砂岩, 局部呈互层产出, 底部深灰色、黑色粉砂岩泥质粉砂质页岩; 厚 37~160 米。

第一段 ( $\in_{1q^1}$ ): 顶部~上部灰黄色、黄绿色、灰色薄层页岩泥质粉砂岩、泥岩, 呈互层产出, 岩石大多性脆易碎; 中部灰黄色中厚层、薄层粉砂岩, 紫红色泥岩、夹浅灰绿浅灰色中厚层状透镜状微粒绿泥石英砂岩、细粒石英砂岩; 中下部至底部深灰色、黑色粉砂岩泥质粉砂质页岩, 常见黄铁矿斑星点。该层中, 中部和底部含大小不等的球状、饼状粉砂岩泥岩风化物; 层厚 100~183 米, 与下伏地层 ( $\in_{1y^3}$ ) 整合接触。

5) 渔户村组 ( $\in_{1y}$ )

第四段 ( $\in_{1y^4}$ ): 灰白色中层状粉晶白云岩夹硅质条带、砂屑磷块岩; 厚度 0~14 米。

第三段 ( $\in_{1y^3}$ ): 磷矿赋存层位, 灰、深灰色薄至厚层状磷基、云基砂屑磷块岩。局部低于边界品位 ( $P_2O_5$  12%), 为含磷硅质岩、含磷白云岩; 厚度 2~37 米。

第二段 ( $\in_{1y^2}$ ): 灰色薄层状含磷白云岩、白云岩夹硅质条带或结核; 厚度 8~143 米。

第一段 ( $\in_{1y^1}$ )：灰色中至厚层状粉晶白云岩夹泥质白云岩，灰色白云质粘土岩、浅绿色中至厚层状海绿石石英砂岩、粉砂岩；厚度 100～497 米。

#### (10) 震旦系 (Z)

1) 灯影组 (Zbdn)：浅灰色、灰白色块状及中厚层状藻迹白云岩；厚度 200～308 米。

2) 陡山沱组 (Zbd)：灰色薄至中层状白云岩夹石英砂岩；厚 20～188 米。

3) 南沱组 (Zbn)：紫红色页岩，底部为冰碛层；厚度 30～70 米。

4) 澄江组 (Zac)：灰绿、紫红色细粒长石石英砂岩夹粉砂质页岩；厚度 200～1900 米。

#### 9.1.2 区域构造

矿区位于扬子地台西南边缘，康滇古陆东侧，牛首山古隆起北西凹陷部位。区域上磷矿的形成除主要受沉积时的古地理控制外，在一定程度上仍受构造的控制，即晋宁运动影响而形成的南北向构造-康滇地轴及牛首山古隆起小江断裂等控制，它们为海湾磷矿沉积提供物质来源。区域总体地质构造主要有近南北向，北西-南东向（近东西向）两组。

##### (1) 水龙箐断裂

出露长度大于 10 公里，总体为近南北、北北东走向，向南延伸，矿区北部至中部地段断裂沿矿区东侧边部通过，靠近矿区南部，被后期北西西向组次级断裂切割呈北东南西向延伸。该断裂控制切割小黑者、大龙山矿区磷矿体的空间展布，为一级控矿断裂，磷矿主要分布于断裂

北西盘。矿区北段至大龙山一带断层呈近南北走向，倾向北西，矿区南段呈北东-南西走向，倾向南东，显正断层特征。断裂南东盘（下盘）上升，主要出露古生界及寒武系沧浪铺组（ $\in_{1c}$ ），筇竹寺组（ $\in_{1q}$ ），渔户村组第二段（ $\in_{1y^2}$ ）地层。北西盘（上盘）下降，主要出露古生界寒武系筇竹寺组（ $\in_{1q}$ ），渔户村组第三段（ $\in_{1y^3}$ ）、第二段（ $\in_{1y^2}$ ）、第一段（ $\in_{1y^1}$ ）及元古界震旦系灯影组（ $Zb_{dn}$ ）地层。

## （2）大树脚断裂

出露长度大于 8 公里，呈北东-南西向延伸，倾向北西，断裂位于矿区东侧，向南延伸交于水龙箐断裂，为一级控矿断裂，显逆断层特征。南东盘（下盘）下降，主要出露古生界志留系马龙群（ $S_{2m}$ ），古生界寒武系龙王庙组（ $\in_{1l}$ ），沧浪铺组（ $\in_{1c}$ ）地层。北西盘（上盘）上升，主要出露古生界寒武系筇竹寺组（ $\in_{1q}$ ）地层。

## （3）黑豆场断裂

出露长度大于 10 公里，呈北西-南东向延伸，倾向北西，向南延伸被水龙箐断裂所切错，断裂位于矿区西侧，为一级控矿断裂，显逆断层特征。南东盘（下盘）下降，主要出露古生界筇竹寺组（ $\in_{1q}$ ）及寒武系渔户村组第三段（ $\in_{1y^3}$ ）、第二段（ $\in_{1y^2}$ ）、第一段（ $\in_{1y^1}$ ）地层及元古界震旦系灯影组（ $Zb_{dn}$ ）地层。北西盘（上盘）上升，元古界震旦系灯影组（ $Zb_{dn}$ ）地层。

## （4）大革勒断裂

出露长度大于 10 公里，北西-南东向延伸，倾向北西，断裂位于黑豆场断裂西侧，与黑豆场断裂平行产出，显正断层特征。南东盘（下盘）

上升，主要出露元古界震旦系下统 (Zac)长石砂岩、长石石英砂岩及二迭系下统(P<sub>1</sub>q+m)鲕状灰岩。西盘（上盘）下降，出露地层比较复杂，向北延伸被北东向断裂所切错。该断裂对磷矿体无影响。

### 9.1.3 区域矿产

#### (1) 磷矿

据不完全统计，华宁境内已开展过磷矿勘查工作的矿区（段）有：火特磷矿区、福禄德-马吃水磷矿区、黄翠山矿区（核桃箐矿段、黄翠山矿段），大龙山磷矿区、大村等矿区。小黑者位于上述各矿区（段）的北东部，同属于宜良-华宁磷矿带，滇池周围磷矿成矿区。

火特磷矿段表内工业矿石（I-II）+III品级自然矿石储量 4597.461 万吨，平均品位 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 21.96%，A·I 平均含量 26.03%。

福禄德-马吃水磷矿区福禄德矿段工业矿石（I-II）+III品级自然矿石储量 1370.821 万吨，平均品位 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 22.94%，A·I 平均含量 32.41%，其中 I-II 品级 311.989 万吨，平均品位 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 27.61%，A·I 平均含量 24.57%，III品级 1058.832 万吨，平均品位 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 21.56%，A·I 平均含量 34.71%。低品位矿石储量IV品级 1040.702 万吨，平均品位 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 15.37%，A·I 平均含量 43.39%。

黄翠山矿区核桃箐矿段磷矿石资源/储量：（I-II）+III品级：798.972 万吨，平均品位 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 22.67%，A·I 24.25%，其中 I-II 品级：229.685 万吨，平均品位 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 26.53%，A·I 16.93%，III品级：569.287 万吨，平均品位 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 21.11%，A·I 27.20%，低品位矿石（IV品级）502.543 万吨。

大村磷矿区磷矿石资源（I-II）+III品级：380.19 万吨，平均品位

P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 23.45%，A·I 33.59%，其中 I - II 品级：128.19 万吨，平均品位 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 26.80%，A·I 25.92%，III 品级：250.00 万吨，平均品位 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 21.28%，A·I 38.56%。

大龙山矿区磷矿石资源/储量：（I - II）+III 品级：538.00 万吨，其中 I - II 品级：132 万吨，III 品级：406.00 万吨。

## （2）褐煤

产于华宁县城附近，煤层赋存于第三系上统（N）。现华宁县向阳煤矿在进行开采，属低灰、低硫、中腐植酸、正常水分、高热量的褐煤水份（Mad）18.06%、灰份（Ad）10.19%、挥发份（Vdaf）53.04%、焦渣特征 1、全硫（St.d）1.32%、固定碳（Fc.d）24.854%、发热量（Qb.d 兆焦/公斤）24.854、腐植酸（HA.d）23.69%。

## （3）石膏

产于青龙镇海迤、盘溪镇石膏箐。石膏赋存于志留系中统马龙群（S<sub>2m</sub>），为纤维状石膏及柱状石膏。民间在硐采。CaO：26.08%、MgO：5.57%、SO<sub>2</sub>：28.943%、H<sub>2</sub>O：11.12%。

## （4）硫铁矿

产于青龙镇噜租，硫铁矿赋存于志留系上统玉龙寺群（S<sub>3y</sub>），矿层厚 2.60 米，民间在开采。S：23.81%、Pb：0.10%、Zn：0.39%。

## （5）铅锌矿

产于青龙镇白沙沟，矿层赋存于志留系上统玉龙寺群（S<sub>3y</sub>），矿层厚 2.27 米，伴生有硫铁矿。民间在开采。Pb：2.88%、Zn：5.05%、S：31.26%。

## （6）铜矿

产于青龙镇老鹰窝、小黄草岭、六寨一带，矿层赋存于震旦系陡山沱组（Zbd）顶部。矿层厚 1.10 米，Cu 含量为 4.03%，以往民间进行过小规模开采。

## （7）铁矿

产于矿区东部姆姑得一带，矿体赋存于寒武系下统筇竹寺组第二段（ $\in_1 q^2$ ）黄绿色页岩夹褐黄色薄层状粉砂岩中，含铁品位 41.33%-50.64%，曾经小规模开采过。

## 9.2 矿区地质

矿区出露的地层与区域比较，在地层层序、岩性、厚度上基本一致。但由于褶皱构造及遭受长期风化剥蚀，矿区内地层残缺不全，分布零星，磷矿体的连续性较差，主要出露元古界震旦系（Z）、古生界寒武系（ $\in$ ）和新生界第四系（Q）地层；矿层（体）受近南北向、北东-南西向两组区域构造控制影响。

### 9.2.1 矿区地层

小黑者磷矿区内的地层层序、厚度、岩性与区域比较略有差别，主要出露古生界寒武系下统渔户村组（ $\in_1 y$ ）第一段（ $\in_1 y^1$ ）、第二段（ $\in_1 y^2$ ）、第三段（ $\in_1 y^3$ ），筇竹寺组（ $\in_1 q$ ）第一段（ $\in_1 q^1$ ）、第二段（ $\in_1 q^2$ ），寒武系龙王庙组（ $\in_1 l$ ），沧浪铺组（ $\in_1 c$ ）出露于矿区东部和南部，元古界震旦系灯影组（Zbdn）在矿区东部出露，矿区南东角出露志留系马龙群下段（ $S_2 m^a$ ），在山间盆地及缓坡上有新生界第四系（Q）的沉积，共分为 10 个组段。从老到新叙述如下：



(1) 震旦系灯影组 (Zb $dn$ )

中上部浅灰色、灰白色厚层至块状粉晶白云岩，层纹构造发育，中下部为藻迹白云岩，灰色薄至中层状白云岩夹石英砂岩。厚度 >200 米。

(2) 寒武系下统渔户村组 ( $\in_{1y}$ )

该组地层沉积厚度 >200 米，按其岩相组合不同，在矿区分为三段，与下伏地层 (Zb $dn$ ) 整合接触。

第一段 ( $\in_{1y^1}$ )：中上部，灰白色黄色薄层粉砂质泥岩、灰绿色中至厚层泥质粉砂岩夹棕黄色绿泥石化泥质岩，含硅质泥质粉砂岩，局部夹砂质白云岩透镜体；中下部至底为棕黄色、灰绿色薄层至中厚层绿泥石、绢云母粉砂岩。厚度 100~247 米。

第二段 ( $\in_{1y^2}$ )：浅灰色、灰色、深灰色薄至中厚层状粉晶白云岩、砂质白云岩夹褐黄色泥质含磷白云岩，上部夹深灰、灰黑色硅质岩及燧石条带或结核，层纹构造发育，顶部普遍含磷，由上而下减弱，平均品位  $P_2O_5$  小于 5%。厚度 10~160 米。

第三段 ( $\in_{1y^3}$ )：该段为主要含磷层，工业磷矿体均赋存于该层位内，岩性主要为棕灰色、灰褐色、深灰、灰色薄层至中厚层状砂屑磷块岩、具条带状、纹理状构造。上部至中部以中厚层状砂屑磷块岩鲕粒磷块岩为主；中下部至底部以薄层至中厚层砂屑（部份泥化）磷块岩、硅化磷块岩，含磷粉砂岩为主。厚度 1~22.41 米。

(3) 寒武系下统筇竹寺组 ( $\in_{1q}$ )

第一段 ( $\in_{1q^1}$ )：顶部~上部灰黄色、黄绿色、灰色薄层页岩泥质粉砂岩、泥岩，呈互层产出，岩石大多性脆易碎；中部灰黄色中厚层、

薄层粉砂岩，紫红色泥岩、夹浅灰绿浅灰色中厚层状透镜状微粒绿泥石英砂岩及细粒石英砂岩；中下部至底部深灰色、黑色粉砂岩泥质碳粉砂质页岩，常见黄铁矿斑星点，该层在矿区北部（1、2、3号矿体）、中部（5号矿体）矿体顶板普遍风化剥蚀，层厚 0.2~18.5 米；矿区东部、南部相对保存完整，层厚 1.5~224 米。与下伏地层（ $\in_{1y^3}$ ）整合接触。

第二段（ $\in_{1q^2}$ ）：灰黄色、黄绿色薄层状泥质粉砂岩页岩夹中厚层黄色石英粉砂岩，局部呈互层产出，底部深灰色、黑色粉砂岩泥质粉砂质页岩。厚 37~160 米。

#### （4）寒武系下统沧浪铺组（ $\in_{1c}$ ）

中上部灰绿、紫红色中层状细-粉砂岩、绢云母粉砂质页岩夹石英粉砂岩、砂岩波状层理发育，中下部灰、灰白色细粒石英砂岩夹薄层黄色泥质粉砂岩，绢云母页岩组成两个由粗到细的沉积韵律，产三叶虫。厚度 135~220 米。与下伏地层整合接触。

#### （5）寒武系下统龙王庙组（ $\in_{1l}$ ）

灰、深灰色厚层状白云岩夹薄层至中厚层灰绿色粉砂岩及灰黄色粉砂质页岩，产三叶虫。厚度 124~243 米。与下伏地层整合接触。

#### （6）志留系中统（S）

马龙群（ $S_2m$ ）下段（ $S_2m^a$ ）：上部灰色薄层条带状粉砂质灰岩夹灰质页岩及白云质灰岩；中部黄绿色薄层状泥质页岩，之下为薄层灰岩与泥岩互层；下部黄绿色和浅红色含砂泥质白云岩夹泥质页岩和灰质粉砂岩；底部浅灰、灰白色层纹细微晶白云岩和石英屑白云岩。含较丰富腕足、瓣鳃、珊瑚及介形类。厚度 94~438 米,与下伏地层假整合接触。

(7) 第四系 (Q)：棕红色、褐红色、黄灰色、褐灰色、灰色粘土。分布较广,粘土中常夹有原生岩石的风化残余碎块 (砂岩、白云岩、粉砂岩、磷块岩)，其产物与第四系粘土相混杂界线不明显。厚 0~15 米。

### 9.2.2 矿区构造

矿区范围内岩 (矿) 层总体为向东倾斜和延深的单斜构造，浅表及浅部因风化作用、重力地质作用及溶蚀塌陷影响等影响，部分地段岩 (矿) 层形成有小规模褶曲，无大型褶皱构造。较大的断裂为矿区东部的水龙箐断裂，形成该矿区东部边界，其次在矿区北部、中部发育有走向约北西、北东两组的正、逆断层，断距大小不等，含矿层多被错断。

#### (1) 单斜构造

矿区内岩 (矿) 层总体呈北西走向，倾向北东延伸展布的单斜构造，总体倾向  $60\sim 70^\circ$  倾角  $10\sim 45^\circ$ ，局部 (矿区南部) 倾向正东及南东，倾向  $90\sim 160^\circ$ ，倾角  $25\sim 48^\circ$ 。粉砂岩、细砂岩、泥岩、页岩等塑性岩层，产状有一定变化，局部形成微型及小型皱曲。白云岩、白云质灰岩、硅质岩等硬质岩石层，产状稳定，变化较小。

#### (2) 断裂构造

##### 1) 水龙箐断裂

纵贯整个矿区，在区内由南至北长度约 6.5 公里，总体走向近南北向，倾向西，倾角  $75\sim 85^\circ$  (局部反倾) 为正断层。该断裂在区内穿过之处特征显著，地貌上总体显示为切割极深的沟谷，断面普遍陡立，岩石坚硬 (白云岩、硅质岩) 地段常见陡峭崖壁，而塑性岩石 (粉砂岩、泥岩、页岩) 地段则为缓沟-陡沟。局部沿断裂面有角砾状白云岩及不规

则状砂岩、粉砂岩碎块碎片分布，块度大小不等、胶结紧密或疏松，露头宽度 2.5~5 米（TC3-2、TC7-2、TC9-1、TC10-1、TC10-02、TC21-03 揭露）。南东盘（下盘）上升，主要出露古生界寒武系筇竹寺组（ $\in_{1q}$ ）、龙王庙组（ $\in_{1l}$ ）、沧浪铺组（ $\in_{1c}$ ）地层。北西盘（上盘）下降，主要出露古生界及寒武系渔户村组第三段（ $\in_{1y^3}$ ）、第二段（ $\in_{1y^2}$ ）地层，南部亦有部份竹寺组（ $\in_{1q}$ ）出露。该断裂控制了矿区范围内磷矿体的空间展布，为一级控矿断裂。

## 2) 大树脚断裂

位于区内南东侧，呈北东-南西向延伸，倾向  $310\sim 320^\circ$ 。倾角  $60\sim 78^\circ$ ，向南延伸交于水龙箐断裂，为一级控矿断裂，显逆断层特征。南东盘（下盘）下降，主要出露古生界志留系马龙群下段（ $S_2m^a$ ），古生界寒武系龙王庙组（ $\in_{1l}$ ），沧浪铺组（ $\in_{1c}$ ）地层。北西盘（上盘）上升，主要出露古生界寒武系筇竹寺组（ $\in_{1q}$ ）地层。地貌上总体显示为陡坎，断面普遍陡立，构造产物主要为角砾状白云岩和糜棱岩化白云岩为主、局部见砂岩粉砂岩角砾，其粒度块度大小不等，被原岩搓碎物及次生钙铁泥质紧密胶结，露头宽度 3~5 米。

## 3) 北西-南东向断裂构造

位于矿区中部，为北西向（局部近东西向） $F_1$ 、 $F_2$ 、 $F_3$  次级平移-逆断层。三者平行排列产出，该组断层控制了大龙山磷矿区磷矿层的分布，为次级控矿构造。

$F_1$  平移-逆断层：出露长度 1500 米，勘查区内长 320 米，呈北西-南东向（局部近东西向）延伸，倾向南西，南东端交于水龙箐断裂。北盘

（上盘）上升，向北西滑动，南盘（下盘）下降，向南东滑动，水平断裂 50 米左右，横穿古生界寒武系筇竹寺组（ $\in_{1q}$ ），渔户村组第三段（ $\in_{1y^3}$ ）、第二段（ $\in_{1y^2}$ ）、第一段（ $\in_{1y^1}$ ）及元古界震旦系灯影组（ $Zbdn$ ）地层。断裂南北盘含磷层位基本被风化剥蚀，仅有零星磷矿出露。

$F_2$  平移-逆断层：出露长度 1500 米，勘查区内长 300 米，呈北西-南东向（局部近东西向）延伸，倾向南西，南东端切错水龙箐断裂。北盘（上盘）上升，向北西滑动，南盘（下盘）下降，向南东滑动，横穿古生界寒武系筇竹寺组（ $\in_{1q}$ ），渔户村组第三段（ $\in_{1y^3}$ ）、第二段（ $\in_{1y^2}$ ）、第一段（ $\in_{1y^1}$ ）及元古界震旦系灯影组（ $Zbdn$ ）地层。磷矿体分布于断裂南北盘。

$F_3$  平移-逆断层：出露长度大 1500 米，勘查区内长 280 米，呈北西-南东向延伸，倾向南西，南东端交于水龙箐断裂。北盘（上盘）上升，向北西滑动，南盘（下盘）下降，向南东滑动，横穿古生界寒武系渔户村组第三段（ $\in_{1y^3}$ ）、第二段（ $\in_{1y^2}$ ）、第一段（ $\in_{1y^1}$ ）及元古界震旦系灯影组（ $Zbdn$ ）地层。断裂南北盘含磷层位基本被风化剥蚀，仅有零星磷矿出露。

#### 4) 北东向断裂构造

$F_4$ ：长约 3.6 公里，矿区内长 1.6 公里，总体走向北东  $30\sim 45^\circ$  局部近南北走向，倾向南东，倾角  $55\sim 65^\circ$ ，断面较陡，局部沿断裂面可见破碎白云岩、呈不规则状块状，露头宽度 1~5 米，南西延伸至黑豆场断裂，北东端交于水龙箐断裂。

### 9.2.3 含矿层位特征

矿区内的地层与区域地层基本相同，矿区内地层缺失渔户村组第四段（ $\in_{1y^4}$ ），含磷地层归入渔户村组第三段（ $\in_{1y^3}$ ）。该区磷块岩系列（ $\in_{1y^3}$ ），其上部（ $\in_{1q^1}$ ）为灰黄色、深灰色泥质粉砂岩；磷矿层（ $\in_{1y^3}$ ）为灰褐色薄层状砂屑磷质岩，偶见砾屑状、条带状磷质岩。下部（ $\in_{1y^2}$ ）为灰色、深灰色中厚层状碎裂岩化含藻迹泥—粉晶白云岩，为矿体底板。矿石以 II、III 品级为主。

### 9.3 矿体（层）地质

#### 9.3.1 矿体（层）特征

##### （1）矿体（层）的形态、产状及其变化规律

小黑者磷矿属浅海相化学沉积、滨海相碎屑沉积层状磷块岩矿床，矿体（层）主要赋存于寒武系下统渔户村组第三段（ $\in_{1y^3}$ ）中。矿床形成后，经过后期构造和长期暴露地表遭受风化剥蚀作用，受到地形的控制、水系及出露底板基岩的分割，造成矿层不连续，矿区内由北向南形成形态各异、厚薄不等的 5 个矿体，各矿体露头变化较大，北部（1、2、3 号矿体）呈弯曲状绕山坡分布，南部（4、5 号矿体）呈带状绕山分布。矿体产状与地层产状一致，呈层状产出，总体为向东倾斜和延伸的单斜构造。北部（1、2、3 号矿体）、中部（5 号矿体）矿层上覆盖层筇竹寺组（ $\in_{1q^1}$ ）剥蚀较强，顶部覆盖层普遍较薄，局部已剥蚀至矿体底板（ $\in_{1y^2}$ ）厚层白云岩，南部（4 号矿体）矿层上覆盖层较厚，风化剥蚀程度较弱，矿体埋藏相对较深，矿体（层）保存完整。

##### 1) 1 号矿体

位于矿区北部，南西起大黑者村，北东至小黑者村，北西以 F<sub>4</sub> 断裂

为界，南东有宽约 5~20 米的底板白云岩出露，与 2 号矿体自然分开。矿体顶板上覆盖层 ( $\in_1 q^1$ ) 普遍风化剥蚀，盖层厚 0.2~12 米，平均厚度 2.22 米。矿体（层）南北长 900 米，东西宽 20~300 米，平均宽 200 米，面积 0.162 平方千米，含矿层厚度 0.75~13.31 米，平均厚度 3.97 米。矿体（层）顺坡向倾斜，平面形态呈缓倾斜层状产出，总体产状：走向 N20~60°W，倾向 NE，倾角 15°~38°，平均 28°。单工程Ⅲ品级  $P_2O_5$  含量 15.66~22.71%，平均品位  $P_2O_5$  17.89%，单工程低品位矿石  $P_2O_5$  含量 12.04~13.83%，平均品位  $P_2O_5$  12.94%。估算Ⅲ品级矿石量 109.631 万吨，平均品位  $P_2O_5$  17.41%；低品位矿石量 9.123 万吨，平均品位  $P_2O_5$  13.38%。

## 2) 2 号矿体

位于矿区北部，南西起山头村，北东至 F<sub>4</sub> 断裂与水龙箐断裂交汇处，北西有宽约 5~20 米的底板白云岩出露，与 1 号矿体自然分开，南东有宽约 10~60 米的底板白云岩出露，与 3 号矿体自然分开。矿体顶板上覆盖层 ( $\in_1 q^1$ ) 普遍风化剥蚀，盖层厚 0.2~10.7 米，平均厚度 2.62 米。矿权内南北长 1500 米，东西宽 30~230 米，平均宽 150 米，面积 0.215 平方千米，厚度 0.78~12.49 米，平均厚度 4.50 米。矿体（层）顺坡向倾斜，呈层状产出，总体产状：走向 N20~80°W，倾向 NE，倾角 15~35°，平均 26°。单工程Ⅲ品级  $P_2O_5$  含量 16.30~20.41%，平均品位  $P_2O_5$  18.20%。单工程低品位矿石  $P_2O_5$  含量 12.41~14.96%，平均品位  $P_2O_5$  13.93%。估算Ⅲ品级矿石量 131.695 万吨，平均品位  $P_2O_5$  18.02%；低品位矿石量 54.540 万吨，平均品位  $P_2O_5$  14.12%。



### 3) 3 号矿体

位于矿区中北部，北西有宽约 10~60 米的底板白云岩出露，与 2 号矿体自然分开。矿体顶板上覆盖层( $\in_1q^1$ )普遍风化剥蚀，盖层厚 0.2~18.57 米，平均厚度 2.77 米。矿体（层）南北长 2200 米，东西宽 300~800 米，平均宽 650 米，面积 1.424 平方千米，厚度 0.12~22.41 米，平均厚度 6.17 米。矿体（层）顺坡向倾斜，呈层状产出，总体产状：走向 N23~55°W，倾向 NE，倾角 17~48°，平均 28°。单工程 III 品级  $P_2O_5$  含量 15.04~22.93%，平均品位  $P_2O_5$  18.38%。单工程低品位矿石  $P_2O_5$  含量 12.00~14.90%，平均品位  $P_2O_5$  13.37%。估算 III 品级矿石量 1060.398 万吨，平均品位  $P_2O_5$  18.17%；低品位矿石量 221.770 万吨，平均品位  $P_2O_5$  13.37%。

### 4) 4 号矿体

位于矿区南部，洒拉村后山，北起于  $F_1$  断裂，南止于水龙箐断裂，西至矿权边界，东以水龙箐断裂为界。矿层上覆盖层较厚，风化剥蚀程度较弱，矿体埋藏较深，矿体（层）保存完整。矿权内矿体（层）南北走向长 940 米，倾向延伸 90~380 米。矿体（层）露头平均宽度 20 米，厚度 0.46~14.78 米，平均厚度 6.37 米，矿体呈层状顺坡向产出，总体产状：走向 N20~50°E，倾向 SE，倾角 25~64°，平均 34°。单工程 II 品级  $P_2O_5$  含量 24.07~30.29%，平均品位  $P_2O_5$  26.92%；III 品级  $P_2O_5$  含量 15.20~23.55%，平均品位  $P_2O_5$  19.38%。单工程低品位矿石  $P_2O_5$  含量 12.10~14.24%，平均品位  $P_2O_5$  13.10%。估算 II+III 品级矿石量：179.524 万吨，平均品位  $P_2O_5$  25.07%，其中 II 品级：132.262 万吨，平均品位  $P_2O_5$

27.02%，III品级：47.262 万吨，平均品位  $P_2O_5$  19.61%。

### 5) 5 号矿体

位于矿区中南部，北起  $F_1$  断裂，南止于  $F_2$  断裂，东、西两侧止于矿权边界，为大龙山矿体西延部分。矿体顶板上覆盖层 ( $\in_1 q^1$ ) 普遍风化剥蚀，盖层厚 0.5~5.5 米，平均厚度 3.84 米。矿权内矿体 (层) 南北走向长 360 米，倾向延伸 35~210 米，平均露头宽度 14 米，厚度 2.95~10.88 米，平均厚度 6.09 米。矿体呈层状顺坡向产出，总体产状：走向  $N10\sim 60^\circ E$ ，倾向 SE，倾角  $20\sim 45^\circ$ ，平均  $33^\circ$ 。单工程 II 品级  $P_2O_5$  含量 24.55~31.50%，平均品位  $P_2O_5$  27.59%；III 品级  $P_2O_5$  含量 16.83~23.09%，平均品位  $P_2O_5$  19.85%。估算 II+III 品级矿石量：42.140 万吨，平均品位  $P_2O_5$  22.93%，其中 II 品级：15.833 万吨，平均品位  $P_2O_5$  27.56%，III 品级：26.307 万吨，平均品位  $P_2O_5$  20.14%。

### (2) 含矿层结构

矿石自然类型较简单，为棕灰、灰褐色薄至中层状砂屑磷块岩。品位低于边界品位 ( $P_2O_5$  12%) 的为含磷白云岩。地表浅部及深部矿石品级垂向上总体呈：上 III—II、II—下 III、上 III—II—下 III、III—低品位矿石、低品位矿石—III 分布。工业矿体以 II、III 级品为主，分布在整个含矿层中，较连续和稳定；低品位矿石主要分布在含矿层的上部和底部，连续稳定性相对较差。区内局部有 I 级品分布，单工程见矿厚度多小于 1 米、连续单样大于 1 米的仅为个别工程，主要分布于 4、5 号矿体 II 级品矿石中，仅有一个样分布于 3 号矿体 III 级品中，均呈透镜体产出，空间延续性差，不能单独圈出矿体，并入对应的 II 级品层圈定和估算资源

量，构成矿体中Ⅱ级品矿体。低品位矿石和夹石在工业矿体均有分布，均分布于Ⅲ品级矿石中。

### 9.3.2 矿石质量

#### (1) 矿石的矿物成份

##### 1) 磷酸盐

胶磷矿：形态表现为胶体，其矿物成分仍为磷灰石。集合体 0.06～0.4mm，含量一般 51～80%，最高 90%。浅褐色、棕色，大多为砂屑状、个别呈鲕粒等粒屑产出。磨圆度较高，呈球粒状、鲕粒状；少部分磨圆差，呈棱角状，生物碎屑状；另有部分胶磷矿呈胶结物状，分布于碎屑状的胶磷矿和石英之间；嵌布粒度上，胶磷矿集合体的粒度主要集中在 0.03～0.4mm 之间，嵌布粒度较粗，对选矿有利。

##### 2) 硅酸盐

水云母：含量约 5.9%，少量的脉石矿物之一。以显微鳞片状水云母为主，不均匀分布于硅质、泥质中，部分胶结砂屑胶磷矿颗粒；少数片状白云母不均匀分布于砂屑胶磷矿中。粒度 0.001～0.1mm。

斜长石：矿石中含量约 1%。呈碎屑状，分布于胶磷矿中，粒度在 0.001～0.1mm 之间。

高岭石：矿石中含量约 3%，少量的脉石矿物之一。呈显微鳞片状，集合体呈碎屑状，集合体粒度在 0.1～0.3mm 之间。

绿泥石：矿石中含量少。呈显微鳞片状，与石英连生，粒度 0.001～0.5mm。

铁泥质：黄褐色隐晶质，含量约 1%。与水云母和少数硅质混染并不

均匀分布于胶磷矿之间。粒度在 0.001~0.004mm 之间。

### 3) 碳酸盐

白云石：含量为 12%，矿石中主要的脉石矿物，白色，玻璃光泽，少数条带状产出，常包裹石英、胶磷矿、铁泥质、海绿石等；或为细脉状贯穿矿石。粒度一般在 0.05~0.25mm 之间，个别颗粒可达 0.6 mm，最小<0.003mm。

方解石：含量为 11%，矿石中主要的脉石矿物，无色或白色，常呈砂屑产出，部分以细脉贯穿矿石或呈条带状。在细脉或条带中多呈它形粒状，常包裹石英、胶磷矿、海绿石等，粒度在 0.05~0.2mm 之间，最小<0.01mm。

### 4) 氧化物

石英：含量约 29~39%，是主要的脉石矿物，白色，玻璃光泽。以它形粒状石英为主，次为隐晶质硅质，与胶磷矿紧密连生。石英不均匀分布于胶磷矿粒间，硅质不均匀胶结粒屑胶磷矿，部分硅质与胶状胶磷矿或泥质混杂分布。嵌布粒度主要在 0.001~0.2mm 之间，个别 0.4mm。

褐铁矿：多数呈<0.004mm 的泥晶状，浸染胶磷矿，矿石中含量约 0.5~2%。少数呈它形粒状，粒度在 0.01~0.1mm 之间，部分聚集分布，部分星散状分布。

锐钛矿（金红石）：矿石中偶见。呈碎屑状，部分磨圆为球粒状，星散状分布于矿石中，粒度在 0.06~0.1mm 之间。

泥质：以胶结物形式出现，由泥化硅质、绿泥石和少量白云石构成。部分已重结晶为硅质、绿泥石。

## 5) 硫化物

黄铁矿：含量约为 0.2%，浅黄铜黄色，强金属光泽，不透明，自形-它形粒状，粒度在 0.005~0.3mm 之间。

### (2) 矿石的结构、构造

矿石主要的结构为砂屑结构、胶状结构。主要的构造为块状构造和纹层状构造，构造和结构较为简单，矿物集合体之间的结合相对紧密。

#### 1) 矿石的结构

砂屑结构：矿石矿物的主要结构，矿物中的胶磷矿、石英等多呈砂屑状，磨圆程度不一，胶磷矿的磨圆明显好于石英碎屑，多呈次圆状，石英则多呈棱角状，粒度在 0.04~0.2mm 之间。

胶状结构：矿石矿物的少量结构，主要由胶状胶磷矿和少部分硅质-石英、泥质等混杂分布组成。胶磷矿呈胶状，密集分布。硅质-石英多呈它形粒状，少数隐晶质，不均匀分布于胶磷矿中，粒度在 0.01~0.1mm 之间。泥质呈黄褐色隐晶质，不均匀充填并浸染于胶磷矿中。

微晶结构：矿石矿物的次要结构，部分石英呈粒度<0.03mm 的微晶状，颗粒形态极为它形，彼此之间紧密镶嵌状接触，集合体呈砂屑状。

鲕粒结构：次要的结构之一。部分胶磷矿呈鲕粒状，碎屑边缘环带结构明显，少数鲕粒中包含两颗胶磷矿碎屑，构成复鲕结构。

#### 2) 矿石的构造

矿石的主要构造为块状构造：主要由各矿物集合体杂乱无序排列构成；少部分矿石具纹层构造，胶磷矿与水云母、硅质-石英等大致相间，呈不十分明显的不等厚纹层。

### (3) 工业矿体 $P_2O_5$ 、A·I 含量变化特征

#### 1) 1 号矿体

##### ①工业矿体 (III 品级) $P_2O_5$ 、A·I 含量变化特征

工业矿体单工程  $P_2O_5$  最高含量 22.71%，最低含量 15.66%，单工程平均含量 17.89%，块段平均含量 17.41%，变化系数 13%。工业矿体单工程 A·I 最高含量 53.65%，最低含量 36.38%，平均含量 47.23%，变化系数 12%。

##### ②低品位矿体 $P_2O_5$ 、A·I 含量及其变化

矿体单工程  $P_2O_5$  最高含量 13.83%，最低含量 12.04%，单工程平均含量 12.94%，块段平均含量 13.38%，变化系数 5%。矿体单工程 A·I 最高含量 61.22%，最低含量 36.10%，平均含量 51.40%，变化系数 18%。

#### 2) 2 号矿体

##### ①工业矿体 (III 品级) $P_2O_5$ 、A·I 含量变化特征

工业矿体单工程  $P_2O_5$  最高含量 20.41%，最低含量 16.30%，单工程平均含量 18.20%，块段平均含量 18.02%，变化系数 6%。工业矿体单工程 A·I 最高含量 52.04%，最低含量 39.05%，平均含量 46.39%，变化系数 8%。

##### ②低品位矿体 $P_2O_5$ 、A·I 含量及其变化

矿体单工程  $P_2O_5$  最高含量 14.96%，最低含量 12.71%，单工程平均含量 13.93%，块段平均含量 14.12%，变化系数 7%。矿体单工程 A·I 最高含量 59.63%，最低含量 50.67%，平均含量 56.09%，变化系数 5%。

#### 3) 3 号矿体

①工业矿体（III品级） $P_2O_5$ 、A·I 含量变化特征

工业矿体单工程  $P_2O_5$  最高含量 22.93%，最低含量 15.04%，单工程平均含量 18.33%，块段平均含量 18.17%，变化系数 10%。工业矿体单工程 A·I 最高含量 54.26%，最低含量 34.64%，平均含量 46.55%，变化系数 9%。

②低品位矿体  $P_2O_5$ 、A·I 含量及其变化

矿体单工程  $P_2O_5$  最高含量 14.90%，最低含量 12.00%，单工程平均含量 13.37%，块段平均含量 13.37%，变化系数 6%。矿体单工程 A·I 最高含量 63.43%，最低含量 46.68%，平均含量 57.10%，变化系数 6%。

4) 4 号矿体

①工业矿体（II-III品级） $P_2O_5$ 、A·I 含量变化特征

工业矿体单工程  $P_2O_5$  最高含量 28.99%，最低含量 16.09%，单工程平均含量 23.81%，块段平均含量 25.07%，变化系数 15%。工业矿体单工程 A·I 最高含量 42.54%，最低含量 21.63%，平均含量 31.14%，变化系数 21%。

②工业矿体 II 品级  $P_2O_5$ 、A·I 含量变化特征

工业矿体单工程  $P_2O_5$  最高含量 30.29%，最低含量 24.07%，单工程平均含量 26.92%，块段平均含量 27.02%，变化系数 6%。工业矿体单工程 A·I 最高含量 33.19%，最低含量 18.47%，平均含量 26.09%，变化系数 16%。

③工业矿体 III 品级  $P_2O_5$ 、A·I 含量变化特征

工业矿体单工程  $P_2O_5$  最高含量 23.55%，最低含量 15.20%，单工程



平均含量 19.38%，块段平均含量 19.61%，变化系数 13%。矿体单工程 A·I 最高含量 53.31%，最低含量 22.89%，平均含量 40.55%，变化系数 19%。

④低品位矿体  $P_2O_5$ 、A·I 含量及其变化

矿体单工程  $P_2O_5$  最高含量 14.24%，最低含量 12.10%，单工程平均含量 13.10%，变化系数 8%。

矿体单工程 A·I 最高含量 63.18%，最低含量 29.22%，平均含量 49.22%，变化系数 36%。

5) 5 号矿体

①工业矿体（II-III品级） $P_2O_5$ 、A·I 含量变化特征

工业矿体单工程  $P_2O_5$  最高含量 27.97%，最低含量 19.49%，单工程平均含量 23.05%，块段平均含量 22.93%，变化系数 13%。工业矿体单工程 A·I 最高含量 49.52%，最低含量 24.50%，平均含量 34.88%，变化系数 19%。

②工业矿体 II 品级  $P_2O_5$ 、A·I 含量变化特征

工业矿体单工程  $P_2O_5$  最高含量 31.50%，最低含量 24.55%，单工程平均含量 27.59%，块段平均含量 27.56%，变化系数 10%。

工业矿体单工程 A·I 最高含量 33.75%，最低含量 15.13%，平均含量 24.17%，变化系数 28%。

③工业矿体 III 品级  $P_2O_5$ 、A·I 含量变化特征

工业矿体单工程  $P_2O_5$  最高含量 23.09%，最低含量 16.83%，单工程平均含量 19.85%，块段平均含量 20.14%，变化系数 13%。矿体单工程 A·I 最高含量 50.62%，最低含量 34.11%，平均含量 44.08%，变化系数 16%。

#### (4) 矿体其它化学组分含量

矿区工业矿体  $P_2O_5$  含量与其它化学组份含量关系如下：

$CaO$ 、 $F$ 、 $CO_2$  及有效磷含量随  $P_2O_5$  含量升高而增加，之间呈正相关关系。 $SiO_2$ 、 $MgO$ 、 $Fe_2O_3$ 、 $Al_2O_3$  及酸不溶物含量总体上随  $P_2O_5$  含量的升高而降低，之间呈反相关关系。

#### (5) 矿体（层）微量元素的含量

微量元素含量较低，无工业价值。

#### (6) 工业矿体有益、有害组分

##### 1) 有益组分

① $P_2O_5$  为主要有益组份，全区 II 品级矿石平均品位  $P_2O_5$  27.51%；III 品级矿石平均品位  $P_2O_5$  18.26%；II + III 品级矿石平均品位  $P_2O_5$  20.09%，可供工业利用。

##### ②主要元素比值

II 品级矿石平均品位  $P_2O_5$  27.51%，平均品位  $SiO_2$  26.21%，平均品位  $CaO$  34.94%（ $SiO_2/CaO$  比值 0.586）， $CO_2$  平均含量 1.57%，可满足黄磷用磷矿石的要求。

II + III 品级混合矿石平均品位  $P_2O_5$  20.09%，平均品位  $MgO$  0.47%（ $MgO/P_2O_5$  比值 0.023）， $R_2O_3$  平均含量 5.71%（ $R_2O_3/P_2O_5$  比值 0.284），可基本满足钙镁磷肥用磷的要求。

##### 2) 主要有害组分

主要有害组分  $Fe_2O_3$ 、 $Al_2O_3$ 、 $CO_2$ 、 $F$ 、 $Cl$ 、 $As$ 、 $Cd$ 。其最高含量、最低含量。

① $\text{Fe}_2\text{O}_3$

在黄磷生产过程中， $\text{Al}_2\text{O}_3$  与磷作用生成磷铁，造成磷的损失，同时增加电耗、焦耗。入炉矿石要求  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  含量小于 2%。

矿区内  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  平均含量：II 品级矿体为 1.71%，III 品级矿体为 2.24%。  
III 品级矿石未达要求。

② $\text{Al}_2\text{O}_3$

热法制磷， $\text{Al}_2\text{O}_3$  过多，炉料粘稠，流动性差。一般要求  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{P}_2\text{O}_5$  比值小于 20%。

矿区内  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{P}_2\text{O}_5$  比值：II 品级矿体为 9.6%，III 品级矿体为 20.8%，  
III 品级矿石未达要求。

③ $\text{CO}_2$

黄磷炉料  $\text{CO}_2$  过高，增加电耗，同时降低入炉矿石的热稳定性。一般要求  $\text{CO}_2$  含量小于 6%。矿区内  $\text{CO}_2$  平均含量：II 品级矿体  $\text{CO}_2$  平均含量为 1.57%，III 品级矿体为 1.18%，达到酸法加工用磷矿石要求。

④F、Cl、As、Cd

磷矿石中含有微量的 F、Cl、As、Cd，它们在磷矿加工过程中可进入磷产品或废气、废液中，对人畜及环境有一定危害。

矿区内 II 品级矿体平均含量 F:2.93%、Cl: $127.89 \times 10^{-6}$ 、As: $21.35 \times 10^{-6}$ 、Cd: $0.81 \times 10^{-6}$ ；III 品级矿体平均含量 F:1.95%、Cl: $160.58 \times 10^{-6}$ 、As: $24.63 \times 10^{-6}$ 、Cd: $1.16 \times 10^{-6}$ 。

综上所述，小黑者磷矿矿石品位偏低， $\text{SiO}_2 / \text{CaO}$  比值适中，有害组分含量达到要求。II 品级矿石可满足黄磷用磷矿石的要求，II+III 品级

混合矿石可基本满足钙镁磷肥用磷的要求，全区工业矿体各品级矿石均适合加工磷矿粉。

### (7) 矿石品级和类型

磷矿石主要为 II 品级、III 品级和低品位矿石，局部有 I 品级零星分布。从矿体垂向上各品级分布情况看，II 级品主要分布于含矿层中上部，III 级品主要分布于矿层中下部，低品位矿石主要分布于含矿层底部，从平面上看，II 级品矿石主要分布在近地表及浅部。

区内磷矿层按矿石自然类型分，主要为灰—灰褐色中至薄层状砂屑磷块岩、强硅化磷块岩、鲕粒磷块岩。上部为纹理状风化含磷粉砂岩、磷质砂岩、泥化砂屑磷质岩；下部为硅质砂屑磷质岩、纹理状条带状含磷粉晶白云岩、泥化砂屑磷质岩，风化后呈黄褐色粘土状；胶磷矿成菱形碎块状。

矿石的工业类型主要按《磷矿地质勘查规范》DZ/T0209-2002 中《磷矿石工业类型划分参考表》划分，且矿石的工业类型与矿石的风化程度密切相关，小黑者磷矿主要为风化矿石，矿石的工业类型通过组合分析  $\text{CaO} / \text{P}_2\text{O}_5$  比值及基本分析 A·I（酸不溶物）含量验证，从划分结果看，II、III 品级矿石工业类型主要为硅质及硅酸盐型，极少部份为混合型。

#### 9.3.3 矿石加工技术性能

原矿入选品位  $\text{P}_2\text{O}_5$  18.90%，含  $\text{SiO}_2$  43.18%、 $\text{MgO}$  0.28%、 $\text{CaO}$  26.84%，经正浮选闭路流程选别后，可获得磷精矿产率 48.31%、平均品位  $\text{P}_2\text{O}_5$  30.75%、 $\text{P}_2\text{O}_5$  回收率 77.18%；总尾矿  $\text{P}_2\text{O}_5$  品位 8.50%、 $\text{P}_2\text{O}_5$  损失率为 22.82%的技术指标。主元素磷得到了较好的回收。

## 9.4 矿床开采技术条件

### 9.4.1 水文地质

矿区地处分水岭及其斜坡地带，矿床主要充水含水层富水性弱～强，由于矿区所在位置地势高，矿区标高为 1450～2199m，矿区南部侵蚀基准面为矿区东侧洒拉村下方冲沟，标高为 1700m，洒拉村下方冲沟为季节性冲沟，下覆地层为厚层状白云岩，调查期间无水流经。矿体由西向东顺坡向分布，4 号矿体露采标高 1847～2067m，5 号矿体露采标高 2039～2133m，露采标高高于自然排泄面标高。

北部侵蚀基准面为矿区北侧冲沟，标高为 1450m。冲沟位于本次工作勘查范围内，由南向北流，起点高程 1875m，途经地层渔户村组和筇竹寺组。冲沟为季节性沟，旱季、雨季无水流经。矿体由南向北顺坡向分布，北部矿区露采标高 1473～2176m，露采标高高于自然排泄面标高。

矿体主要位于当地侵蚀基准面以上，地形坡度较陡，大气降水排泄迅速，地形有利于自然排水，因此，矿床水文地质类型属以岩溶裂隙含水层充水为主的简单类型。

### 9.4.2 工程地质

矿区磷矿层赋存于寒武系下统渔户村组第三段（ $\epsilon_{1y^3}$ ），主要为砂屑磷块岩，分布连续，结构简单。地表及浅部裂隙发育，风化程度强烈、中等至弱，岩石质量及岩体完整性差，矿体多为砂土状，易产生垮塌。上覆层主要为寒武系下统筇竹寺组（ $\epsilon_{1q}$ ）细砂岩、粉砂岩和泥岩层状碎屑岩半坚硬岩岩组，浅部裂隙发育，风化程度中等至弱，岩石质量多为劣～极劣，岩体总体较破碎，完整性差，其稳固性较差，在地表浅部

风化强烈地带易产生崩塌和掉块。底板主要为寒武系下统渔户村组二段 ( $\in_{1y^2}$ ) 坚硬层状结构碳酸盐岩岩组。裂隙不发育, 风化弱, 岩石质量好, 岩体完整性好, 其稳固性好。矿区工程地质复杂程度为以层状岩类可溶盐岩类为主的中等类型。

### 9.4.3 环境地质

矿区地震烈度为 8 度, 具有产生诱发地震的可能性, 区域稳定性较差, 属较不稳定区。地下水类型属重碳酸、氯型钠—钙质水, 地下水水质质量较好。磷矿石及围岩中主要有害组分 Cl、As、Cd 含量甚微, 且呈络合物或矿物形式存在, 对环境有一定影响。区内各类岩、矿石伽玛辐射强度不高, 在检测范围内未发现工业放射性矿体异常, 该区岩、矿石放射性辐射不会给人体带来大的危害。矿区地质环境质量为中等类型。

## 10. 矿山开采现状

华宁源泉亨通矿业开发有限公司小黑者磷矿为新设矿山, 矿山尚未进行开采。

## 11. 评估实施过程

评估工作自 2022 年 6 月 10 日到 2022 年 11 月 22 日结束。根据现行有关矿业权评估的规定, 按照以下程序对华宁源泉亨通矿业开发有限公司小黑者磷矿采矿权进行了如下评估程序:

(1) 接受委托阶段: 根据云南省自然资源厅“2021 年矿业权出让收益评估”招标结果, 我公司中标 2021 年矿业权出让收益评估 I 标段的项目评估工作, 并于 2021 年 9 月 26 日与云南省自然资源厅签订了《云南

省省级政府采购（委托采购）合同书》。矿业权人于 2022 年 6 月 6 日向云南省自然资源厅申请处置采矿权出让收益，我公司于 2022 年 6 月 10 日与矿业权人进行项目接洽，明确此次评估业务的具体事项，拟定评估计划，向采矿权申请人提供评估资料清单。

（2）尽职调查阶段：2022 年 6 月 28 日，评估人员陈书武、贺元春在华宁源泉亨通矿业开发有限公司小黑者磷矿工作人员赵贵民、李彪的陪同下对矿山进行了现场尽职调查，其内容包括调查评估对象地形地貌、交通、供电、供水等条件、矿体特征、矿石类型、矿石质量、开采条件、矿山生产建设情况等，调查周边有关矿产开发及销售情况，收集了与评估相关的勘探报告、销售合同等资料。

（3）评定估算阶段：2022 年 6 月 29 日~9 月 28 日，前期由于矿山开发利用方案、矿山地质环境保护与土地复垦方案编制未完成，故评估工作暂停。评估人员陆续收集到上述相关资料，按照既定的评估程序和方法，根据所收集资料进行归纳、整理，按照有关法律、法规规定，对委托评估的采矿权出让收益价值进行评定估算，完成评估报告初稿的编制。

（4）提交报告阶段：2022 年 9 月 29 日~11 月 22 日，按照公司评估报告内部管理制度，对评估报告初稿进行了三级审核、完善修改，于 2022 年 10 月 9 日向云南省自然资源厅提交采矿权出让收益评估报告送审稿。2022 年 10 月 20 日~11 月 22 日，我公司根据收到的《华宁源泉亨通矿业开发有限公司小黑者磷矿采矿权出让收益评估报告专家组审核意见表》，积极联系矿业权人补充相关资料，并对需要修改的问题进行了谨慎分析、



合理修改后，经专家审查通过后，于 2022 年 11 月 22 日提交评估报告公示稿。

## 12. 评估方法

评估对象属拟设采矿权，其勘探报告已评审备案，编制了矿产资源开发利用方案并评审通过。根据《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 号公告）对评估方法的相关规定，采矿权出让收益评估应采用收益途径和市场途径两种方法，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 4 种评估方法。

鉴于：

（1）因基准价因素调整法及交易案例比较调整法的可比因素及其调整系数确定与取值标准尚未颁布，难以采用上述市场途径的评估方法。

（2）根据本次评估目的和采矿权的具体特点，委托评估的采矿权具有一定的规模，具有独立获利能力并能被测算，其未来的收益及承担的风险能用货币计量，开发利用方案的技术经济参数可参考利用。因此，评估认为本采矿权的资料基本齐全，这些报告和有关数据基本达到采用折现现金流量法评估的要求。矿山储量和生产规模均为中型，且矿山服务年限长（19.5 年），因而不具备采用收入权益法的前提条件。

因此，根据《收益途径评估方法规范（CMVS12100—2008）》及《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 号公告），本次评估采用折现现金流量法。

折现现金流量法基本原理是，将矿业权所对应的矿产资源勘查、开

发作为现金流量系统，将评估计算年限内各年的净现金流量，以与净现金流量口径相匹配的折现率，折现到评估基准日的现值之和，作为矿业权评估价值。

计算净现金流量现值采用的折现率中包含了矿产开发投资的合理报酬，以此折现率计算的项目净现金流量现值即为项目超出矿产开发投资合理回报水平的“超额收益”，也即矿业权评估价值。

其计算公式为：

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

式中：P—采矿权评估价值；

CI—一年现金流入量；

CO—一年现金流出量；

$(CI - CO)_t$ —一年净现金流量；

i—折现率；

t—年序号（t=1.2.3.....n）；

n—评估计算年限。

注：2022年6月30日为评估基准日，2022年时 t=6/12，2023年时 t=6/12+1 依此推算。

### 13. 主要技术经济参数选取的依据

#### 13.1 评估利用资源储量选取依据

（1）《云南省华宁县小黑者磷矿勘探报告》（云南省有色地质局三〇八队，2016年8月）

(2) 《<云南省华宁县小黑者磷矿勘探报告>评审意见书》(云国土资矿评储字〔2017〕5号, 2017年1月13日)

(3) 《关于<云南省华宁县小黑者磷矿勘探报告>矿产资源储量评审备案证明》(云国土资储备字〔2017〕15号, 2017年2月20日)

### **13.2 其他主要技术经济参数选取依据**

(1) 《华宁源泉亨通矿业开发有限公司小黑者磷矿矿产资源开发利用方案》(华宁源泉亨通矿业开发有限公司)

(2) 《矿产资源开发利用方案评审意见表》(云地矿开审〔2022〕012号, 2022年7月21日)

(3) 评估人员收集的其他资料

## **14. 主要技术经济参数的确定**

### **14.1 对评估所依据主要资料的评述**

#### **14.1.1 对《勘探报告》的评述**

云南省有色地质局三〇八队对该矿区进行了勘查工作, 并于2016年8月编制提交了《云南省华宁县小黑者磷矿勘探报告》(以下简称“勘探报告”), 该报告于2017年1月13日经云南省国土资源厅矿产资源储量评审中心以“云国土资矿评储字〔2017〕5号”文评审通过, 并于2017年2月20日, 经云南省国土资源厅以“云国土资储备字〔2017〕15号”文予以备案。

《勘探报告》阐明了区域地质背景、区域地层及构造; 查明了地层层序、岩性组合及矿体赋存特征; 查明了区内磷矿体的数量、规模、形态、产状、厚度及各品级矿体的空间分布; 查明了矿床开采技术条件;

资源量估算程序正确、方法恰当，参数取值合理，估算结果基本可靠。

因此，《勘探报告》可以作为本次采矿权评估的资源储量参考依据。

#### **14.1.2 对《开发利用方案》的评述**

华宁源泉亨通矿业开发有限公司于 2022 年 3 月编制提交了《华宁源泉亨通矿业开发有限公司小黑者磷矿矿产资源开发利用方案》（以下简称“开发利用方案”）。该《开发利用方案》经云南省地质矿产勘察院组织评审通过，并取得了《矿产资源开发利用方案评审意见表》（云地矿开审〔2022〕012 号）和矿产资源开发利用方案专家组审查意见书。

《开发利用方案》对矿山资源的开发利用进行了论证和设计，其编制符合矿山设计规范及国家矿山安全规程等相关规范。矿山开采储量确定合理，矿山建设规模符合实际情况及建设要求、设计开采方式符合矿山特点，采矿技术指标等相关参数基本合理可行。因此，《开发利用方案》可以作为本次评估的技术经济参考依据。

#### **14.2 参与评估的保有资源储量**

根据《云南省华宁县小黑者磷矿勘探报告》（云南省有色地质局三〇八队，2016 年 8 月）及其《〈云南省华宁县小黑者磷矿勘探报告〉评审意见书》（云国土资矿评储字〔2017〕5 号，2017 年 1 月 13 日），截至储量核实基准日（2016 年 6 月 30 日），矿区范围内累计查明 II+III 品级（331+332+333）磷矿石资源量 1519.024 万吨，平均品位  $P_2O_5$ 19.04%，其中：（331）资源量 390.204 万吨，平均品位  $P_2O_5$ 20.67%；（332）资源量 911.45 万吨，平均品位  $P_2O_5$ 18.27%；（333）资源量 217.37 万吨，平均品位  $P_2O_5$ 19.36%。II 品级矿石量 145.949 万吨，III 品级矿石量

1373.075 万吨。低品位矿：（331+332+333）磷矿石资源量 285.471 万吨，平均品位  $P_2O_5$  13.52%。

2020 年 5 月 1 日起正式实施《固体矿产资源储量分类》，根据 2020 年 7 月 28 日自然资源部办公厅发布《自然资源部办公厅关于做好矿产资源储量新老分类标准数据转换工作的通知》，将老分类标准中的各类资源量按照地质可靠程度转换为新分类标准的探明资源量、控制资源量和推断资源量，其中（331）转换为探明资源量，（332）转换为控制资源量，（333）转换为推断资源量。

《开发利用方案》未对低品位矿设计利用，储量核实基准日至评估基准日期间无资源量消耗。故本次评估参与评估的保有资源储量为 II+III 品级（探明+控制+推断）磷矿石资源量 1519.024 万吨，平均品位  $P_2O_5$  19.04%，其中探明资源量 390.204 万吨，平均品位  $P_2O_5$  20.67%；控制资源量 911.45 万吨，平均品位  $P_2O_5$  18.27%；推断资源量 217.37 万吨，平均品位  $P_2O_5$  19.36%。II 品级矿石量 145.949 万吨，III 品级矿石量 1373.075 万吨。

本次评估该矿需有偿处置资源储量即为本次评估参与评估的保有资源储量为 II+III 品级（探明+控制+推断）磷矿石资源量 1519.024 万吨，平均品位  $P_2O_5$  19.04%。

### 14.3 评估利用资源储量（调整后）

根据《中国矿业权评估准则》及《矿业权评估利用矿产资源储量指导意见》（CMVS30300—2010），评估利用的资源储量指评估基准日保有资源储量中，用于作为评估计算可采储量的基础数据——参与评估计

算的基础储量和资源量折算的基础储量。矿业权评估中通常按下列原则确定评估利用矿产资源储量：

(1) 探明经济基础储量 (111b) 和控制的探明经济基础储量 (122b)，全部参与评估计算；

(2) 探明的或控制的未探明经济资源量 (331) 和 (332)，全部参与评估计算；

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

依据上述原则，本次评估探明资源量、控制资源量全部参与评估计算；根据《开发利用方案》，推断资源量可信度系数为 0.70，本次评估推断资源量参照《开发利用方案》取可信度系数为 0.70。

评估利用资源储量 (调整后) =  $\Sigma$  基础储量 +  $\Sigma$  资源量  $\times$  该类型资源量可信度系数

$$= 390.204 \text{ 万吨} + 911.45 \text{ 万吨} + 217.37 \text{ 万吨} \times 0.70$$

$$= 1453.813 \text{ 万吨}$$

则本次评估利用资源储量 (调整后) 1453.813 万吨，平均品位  $P_2O_5$  19.03%，其中：II 品级矿石量 138.601 万吨，平均品位 27.07%；III 品级矿石量 1315.212 万吨，平均品位  $P_2O_5$  18.18%。

注：按《矿业权出让收益评估应用指南》，其“评估利用资源储量”为不进行可信度系数调整的参与评估的保有资源储量，为与可采储量计算过程中涉及的采用可信度系数调整的“评估利用资源储量” (对应设计利用资源储量) 相区别，故将前者称为“出让收益评估利用资源储量” (即参与评估的保有资源储量)，后者称

为“评估利用资源储量（调整后）”（即可信度系数调整后的评估利用资源储量）。

#### 14.4 采选技术指标

根据《开发利用方案》及其专家组评审意见书，该矿设计损失量为 99.50 万吨，其中探明资源量 25.18 万吨，控制资源量 38.80 万吨，推断资源量 35.52 万吨。推断资源量可信度系数为 0.7，推断资源量经可信度系数调整后为 24.864 万吨（35.52 万吨×0.7），则设计损失量（调整后）为 88.844 万吨（25.18 万吨+38.80 万吨+35.52 万吨×0.7）。

该矿设计采矿回采率为 95%，矿石贫化率为 5%。

故本次评估确定设计损失量（调整后）为 88.844 万吨，采矿回采率为 95%，矿石贫化率为 5%。

#### 14.5 评估利用可采储量

评估利用可采储量＝（评估利用资源储量（调整后）－设计损失量）  
×采矿回采率

将上述数据代入上式得：

$$\begin{aligned}\text{评估利用可采储量} &= (1453.813 - 88.844) \times 95\% \\ &= 1296.72 \text{ (万吨)}\end{aligned}$$

本次评估利用可采储量为 1296.72 万吨，平均品位  $\text{P}_2\text{O}_5$  19.01%。

#### 14.6 开拓方式和采矿方法

##### 14.6.1 开拓方式

根据矿床埋藏条件、矿山生产规模，以及矿区内现有道路情况，矿山采用单一汽车公路运输开拓方案，该方案采用矿用汽车直接将矿石由采场运出，矿山开拓公路运输线路布置方式为直进式，线路布置在露天

开采境界内，行车条件较好。

#### **14.6.2 采矿方法**

根据《开发利用方案》，小黑者磷矿设计采用山坡露天开采方式，分为 5 个采场，根据采场相互位置关系及华宁源泉亨通矿业开发有限公司生产计划，考虑到矿山排土以及林地审批问题，设计先开采 5 号采场；第 2 年 5 号采场和 4 号采场同时开采，并在第 2 年将 4 号采场采空；5 号采场采完后开采 2 号采场；2 号采场采完后开采 3 号采场；最后再开采 1 号采场。单个采场开采顺序从上而下分台阶开采。

矿体倾角小于  $20^{\circ}$  时采矿工艺：先在装载水平设置装载平台，然后用推土机沿倾斜方向自上而下分层裂矿集堆，再用挖掘机沿矿体走向实行采装。在整个采场范围内，裂矿、集堆沿矿体倾斜面上进行，装矿和运输工作则集中在装载平台上进行；在开采顺序上，沿矿体走向不断推进。

矿体倾角大于  $20^{\circ}$  时采矿工艺：垂直矿体走向布置工作面，沿走向推进，由上往下分台阶开采。新水平准备时，沿地形线开半壁堑沟或从上台阶向下台阶掘进出入沟，然后扩帮。采剥作业台阶高度 10m，采场靠帮时留 4m 宽的安全平台或 8m 宽的清扫平台。

#### **14.7 产品方案**

根据《开发利用方案》，该矿产品方案为磷矿石原矿。

故本次评估确定该矿产品方案为磷矿石原矿就地销售，采出原矿平均品位  $P_2O_5$  18.06%（即  $19.01\% \times (1-5\%)$ ）。

#### **14.8 生产规模**



根据《开发利用方案》及其评审意见表，小黑者磷矿设计生产规模为 70.00 万吨/年。

因此，本次评估生产规模依据经审批的《开发利用方案》设计确定该矿原矿生产规模为 70.00 万吨/年。

#### 14.9 矿山服务年限及评估计算年限

$$\begin{aligned}
 T &= \frac{Q}{A(1-\rho)} \\
 &= \frac{1296.72 \text{ 万吨}}{70.00 \text{ 万吨/年} \times (1-5\%)} \\
 &= 19.50 \text{ 年}
 \end{aligned}$$

式中：T—矿山服务年限

Q—评估利用可采储量（万吨）

A—生产规模（万吨/年）

$\rho$ —矿石贫化率（5%）

根据公式计算，矿山服务年限为 19.50 年。该矿为探矿权转采矿权矿山，尚未进行建设，根据《开发利用方案》，该矿基建期为 1 年，故本次评估确定评估计算年限确定为 20.5 年（即 19.50 年+1 年），自 2022 年 7 月至 2042 年 12 月，其中基建期自 2022 年 7 月至 2023 年 6 月；评估计算服务年限 19.5 年，自 2023 年 7 月至 2042 年 12 月。

### 15. 财务指标

#### 15.1 固定资产投资

根据《开发利用方案》，该矿固定资产投资为 5920.07 万元，其中：房屋建筑物 171.20 万元（辅助生产工程 91.20 万元+工业场地 18.00 万元+生活辅助设施 32.00 万元+绿化及环保 30.00 万元），机器设备及安装工程 4445.43 万元（设备 4041.30 万元+安装工程 404.13 万元），开拓工程 379.92 万元（剥离工程 369.84 万元+开拓工程 10.08 万元），工程建设其他费用 385.33 万元，预备费用 538.19 万元。

根据《中国矿业权评估准则》及《矿业权评估参数确定指导意见》，依据矿产资源开发利用方案等矿山设计文件中固定资产投资数据确定评估利用固定资产投资时，应合理剔除预备费用、征地费用、基建期贷款利息等，剔除预备费后，该矿固定资产含税投资为 5381.88 万元，其中：房屋建筑物 171.20 万元，机器设备及安装工程 4445.43 万元，开拓工程 379.92 万元，工程建设其他费用 385.33 万元。

据矿业权评估准则，将工程建设其它费用进行三项分摊后，房屋建筑物 184.40 万元，机器设备及安装工程 4788.26 万元，开拓工程 409.22 万元。折合不含税固定资产投资额合计数为 4782.00 万元，其中房屋建筑物 169.17 万元（184.40 万元÷1.09），机器设备及安装工程 4237.40 万元（4788.26 万元÷1.13），开拓工程 375.43 万元（409.22 万元÷1.09）。

综上，本次评估确定生产规模 70.00 万吨/年含税固定资产投资合计数为 5381.88 万元，其中房屋建筑物 184.40 万元，机器设备及安装工程 4788.26 万元，开拓工程 409.22 万元；不含税固定资产投资合计数为 4782.00 万元，其中房屋建筑物 169.17 万元，机器设备及安装工程 4237.40 万元，开拓工程 375.43 万元。详见附表 3。

该矿为新建矿山，固定资产投资 5381.88 万元在基建期（1 年）内按月均匀投入，详见附表 1 和附表 5。

## 15.2 流动资金

流动资金是指为维持生产所占用的全部周转资金。根据《矿业权评估参数确定指导意见》，化工原料矿山的流动资金可以按固定资产投资的 10%~15% 资金率估算流动资金。本着公平市场原则，参考类似企业平均水平。本次评估选取固定资产资金率 12.50% 估算，则

正常生产年流动资金

=固定资产投资额（含税原值）×固定资产资金率

=5381.88 万元×12.50%

=672.74 万元

流动资金在矿山生产期初一次性投入，在评估计算期末（2042 年）回收全部流动资金，详见附表 1-1、附表 1-2。

## 15.3 固定资产折旧、回收固定资产残（余）值、更新改造资金及回收抵扣设备及不动产进项增值税

### 15.3.1 固定资产折旧

根据《矿业权评估参数确定指导意见》（CMVS 30800—2008），采矿系统（井巷工程）的固定资产应按矿井剩余服务年限内矿石产量和国家规定的计提标准提取维简费，不再按固定资产计提折旧，不留残值。

根据《企业所得税法实施条例》第 60 条规定，房屋、建筑物最低折旧年限为 20 年，机器、机械和其他生产设备最低折旧年限为 10 年。本次评估综合考虑房屋建筑物折旧年限取 20 年，净残值率取 5%，年折旧率为 4.75%；机器设备综合折旧年限为 10 年，净残值率取 5%，年折旧

率为 9.50%。

经计算，矿山正常生产年折旧费

$$=169.17 \text{ 万元} \times 4.75\% + 4237.40 \text{ 万元} \times 9.50\% = 410.59 \text{ 万元}$$

详见附表 5-1~5-2。

### **15.3.2 回收固定资产残（余）值**

2033 年回收机器设备残值 211.87 万元；评估期末（2042 年）回收固定资产残余值为 425.59 万元，其中：机器设备残余值 413.20 万元，回收房屋建筑物残余值 12.39 万元。详见附表 1-1~1-2、附表 5-1~5-2。

### **15.3.3 更新改造资金**

2033 年投入机械设备更新投资 4788.26 万元，进项增值税为 550.86 万元。详见附表 1-2、附表 5-2。

### **15.3.4 回收抵扣不动产及设备进项增值税**

依据财政部 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）和国家税务总局《关于深化增值税改革有关事项的公告》（国家税务总局公告 2019 年第 14 号）文，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%；自 2019 年 4 月 1 日起，《营业税改征增值税试点有关事项的规定》（财税[2016]36 号印发）第一条第（四）项第 1 点、第二条第（一）项第 1 点停止执行，纳税人取得不动产或者不动产在建工程的进项税额不再分 2 年抵扣；《不动产进项税额分期抵扣暂行办法》（国家税务总局公告 2016 年第 15 号发布）同时废止。

基建期固定资产投资中，房屋建筑物投资为 184.4 万元，其进项增值税 15.23 万元（ $184.4 \text{ 万元} \div 1.09 \times 0.09$ ）在生产期 2023 年抵扣；开拓工程投资为 409.22 万元，其进项增值税 33.79 万元（ $409.22 \text{ 万元} \div 1.09 \times 0.09$ ）在生产期 2023 年抵扣；机器设备及安装工程投资为 4788.26 万元，其进项增值税 550.86 万元（ $4788.26 \text{ 万元} \div 1.13 \times 0.13$ ）在生产期 2023~2024 年抵扣。2033 年机器设备更新投资中，机器设备及安装工程投资为 4788.26 万元，其进项增值税 550.86 万元（ $4788.26 \text{ 万元} \div 1.13 \times 0.13$ ）。更新机器设备的进项税抵扣与投资时间匹配，下半年投入，下半年抵扣，2033 年抵扣的设备进项税额为 256.49 万元〔（ $743.29 \text{ 万元} - 172.54 \text{ 万元} - 57.77 \text{ 万元}$ ） $\times 6 \div 12$ 〕，2034 年抵扣的设备进项税额为 294.37 万元（ $550.86 \text{ 万元} - 256.49 \text{ 万元}$ ）。详见附表 1-1~1-2、附表 5-1~5-2。

#### 15.4 产品销售价格及销售收入

根据《矿业权出让收益应用指南（试行）》和《矿业权评估参数指导意见》，确定产品销售价格，应根据产品类型、产品质量和销售条件，一般采用当地价格口径确定，可以评估基准日前 3 个年度的价格平均值或回归分析后确定评估用的产品价格；对产品价格波动较大的、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确定评估用产品价格；对于服务年限较短的小型矿山，可以采用评估基准日当年的价格的平均值确定评估用的产品价格。通过收集的销售价格情况如下：

##### （1）邻近矿山原矿销售价格情况

通过现场调查，收集了邻近矿山华宁源泉亨通矿业开发有限公司福

禄德、秧草塘磷矿（2019年7月1日~2022年6月30日）销售情况统计表、《工矿产品购销合同》及《磷矿石水洗加工成本及相关运费情况说明》（华宁源泉亨通矿业开发有限公司，2022年11月6日），邻近矿山福禄德、秧草塘磷矿原矿和水洗矿的销售情况如表2所示。

表2 华宁源泉亨通矿业开发有限公司福禄德、秧草塘磷矿（2019年7月1日~2022年6月30日）销售情况统计表

开票日期	客户名称	矿石类型	矿石品位	数量（吨）	含税单价	金 额
2022年1月27日	云南活发磷化有限公司	水洗合格矿	22.00%	37,069.33	110.00	4,077,626.30
2022年3月31日	华宁县贵明矿业有限责任公司	水洗合格矿	24.00%	13,000.00	320.00	4,160,000.00
2022年4月30日	华宁县贵明矿业有限责任公司	水洗合格矿	24.00%	88,214.70	260.00	22,935,822.00
2022年5月31日	华宁县贵明矿业有限责任公司	水洗合格矿	24.00%	23,212.80	260.00	6,035,328.00
2022年6月21日	云南活发磷化有限公司	水洗合格矿	22.00%	70,197.52	110.00	7,721,727.20
2022年6月30日	华宁县贵明矿业有限责任公司	水洗合格矿	24.00%	11,214.80	260.00	2,915,848.00
2021年8月29日	云南活发磷化有限公司	水洗合格矿	22.00%	57,391.04	110.00	6,313,014.40
2021年11月23日	云南活发磷化有限公司	水洗合格矿	22.00%	116,999.48	110.00	12,869,942.80
2021年11月28日	云南活发磷化有限公司	水洗合格矿	22.00%	31,455.00	110.00	3,460,050.00
2021年12月25日	云南活发磷化有限公司	水洗合格矿	22.00%	35,052.72	110.00	3,855,799.20
2020年7月17日	云南康盛磷业有限公司	水洗合格矿	23.00%	58,665.62	180.02	10,560,984.91
2020年7月17日	云南天裕矿业有限公司	水洗合格矿	23.00%	23,807.00	140.33	3,340,836.31
2019年11月1日	华宁县贵明矿业有限责任公司	原矿	24.00%	58,270.19	115.00	6,701,071.85
	合计			624,550.20	152.03	94,948,050.97

根据《磷矿石水洗加工成本及相关运费情况说明》（华宁源泉亨通矿业开发有限公司，2022年11月6日），福禄德、秧草塘磷矿委托加工水洗矿每吨不含税加工费为22.12元/吨，小黑者磷矿到水洗加工厂的不含税运费约15元/吨。将近三年销售的水洗合格矿含税销售单价统一折合为不含税销售价格后，扣减不含税的水洗加工费22.12元/吨和运费15.00元/吨，经计算得各期销售的原矿不含税销售价格，详见表3所示。



表3 华宁源泉亨通矿业开发有限公司福禄德、秧草塘磷矿（2019年7月1日~2022年6月30日）销售情况统计表（经调整后）

开票日期	客户名称	矿石类型	矿石品位	数量（吨）	含税单价	扣税后价格	扣除不含税加工费和运费后	按参数指导意见价格调整	金 额
2022年1月27日	云南活发磷化有限公司	水洗合格矿	22.00%	37,069.33	110.00	97.35	60.23	51.15	1,896,170.71
2022年3月31日	华宁县贵明矿业有限责任公司	水洗合格矿	24.00%	13,000.00	320.00	283.19	246.07	192.61	2,503,929.40
2022年4月30日	华宁县贵明矿业有限责任公司	水洗合格矿	24.00%	88,214.70	260.00	230.09	192.97	151.05	13,324,618.11
2022年5月31日	华宁县贵明矿业有限责任公司	水洗合格矿	24.00%	23,212.80	260.00	230.09	192.97	151.05	3,506,237.57
2022年6月21日	云南活发磷化有限公司	水洗合格矿	22.00%	70,197.52	110.00	97.35	60.23	51.15	3,590,744.20
2022年6月30日	华宁县贵明矿业有限责任公司	水洗合格矿	24.00%	11,214.80	260.00	230.09	192.97	151.05	1,693,968.55
2021年8月29日	云南活发磷化有限公司	水洗合格矿	22.00%	57,391.04	110.00	97.35	60.23	51.15	2,935,667.01
2021年11月23日	云南活发磷化有限公司	水洗合格矿	22.00%	116,999.48	110.00	97.35	60.23	51.15	5,984,758.49
2021年11月28日	云南活发磷化有限公司	水洗合格矿	22.00%	31,455.00	110.00	97.35	60.23	51.15	1,608,986.45
2021年12月25日	云南活发磷化有限公司	水洗合格矿	22.00%	35,052.72	110.00	97.35	60.23	51.15	1,793,017.06
2020年7月17日	云南康盛磷业有限公司	水洗合格矿	23.00%	58,665.62	180.02	159.31	122.19	99.63	5,844,865.90
2020年7月17日	云南天裕矿业有限公司	水洗合格矿	23.00%	23,807.00	140.33	124.19	87.07	70.99	1,690,085.34
2019年11月1日	华宁县贵明矿业有限责任公司	原矿	24.00%	58,270.19	115.00	101.77		79.66	4,641,872.73
合计				624,550.20					51,014,921.52
不含税平均销售价格（元/吨）				81.68					

根据《工矿产品购销合同》（2019年3月4日），磷矿原矿质量要求平均品位  $P_2O_5$  为 24%，含税销售价格为 115 元/吨。平均品位  $P_2O_5$  升高一个点加 10 元，降低一个点减 10 元。据调查，福禄德、秧草塘磷矿销售磷矿原矿时，一般都按需方要求质量供货，原矿平均品位  $P_2O_5 < 22\%$  的不予接收。本次评估磷矿原矿平均品位  $P_2O_5 18.06\%$ ，不宜按照合同计价方法调整得出原矿的销售价格。故参照《矿业权评估参数确定指导意见》，化工原料非金属矿产品计价标准，平均品位  $P_2O_5 24.00\%$  以下每减少 1%，每吨减价 4%。将各期销售的原矿不含税销售价格进行统一调整后，计算磷矿石原矿（平均品位  $P_2O_5 18.06\%$ ）的平均不含税销售价格为 81.68 元/吨。具体调整计算过程见表 3。

## （2）《开发利用方案》价格情况

根据《开发利用方案》，该磷矿原矿含税销售价格为 93.00 元/吨，

折合不含税销售价格为 82.30 元/吨。

### （3）评估确定销售价格

华宁源泉亨通矿业开发有限公司小黑者磷矿为新设矿山，尚未进行开采生产，无实际的销售数据。根据以上搜集的磷矿销售价格情况，评估认为邻近矿山的销售价格经合理调整后与《开发利用方案》的磷矿原矿销售价格水平相当，且依据更充分，可以代表当地同类型、同品质矿产品的未来价格趋势。该价格可视为对该地区同类型产品价格的判断结果，可作为本次评估的价格取值依据。因此，本次评估选取原矿不含税销售价格 81.68 元/吨作为计算销售收入的依据。

### （4）销售收入

$$\begin{aligned}\text{正常生产年原矿销售收入} &= 70.00 \text{ 万吨/年} \times 81.68 \text{ 元/吨} \\ &= 5717.60 \text{ 万元/年}\end{aligned}$$

详见附表 4-1~4-2。

## 15.5 总成本及经营成本

《开发利用方案》于 2022 年 3 月编制，离评估基准日比较近，符合目前现行财税政策，本次评估成本费用主要参考《开发利用方案》确定，部分指标（折旧费、修理费、安全费用、财务费用等）按《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》、《矿业权评估参数确定指导意见》（CMVS 30800—2008）、国家及地方财税有关规定确定。总成本费用采用“制造成本法”计算，经营成本采用总成本费用扣除折旧费用、摊销费及财务费用确定。各项成本费用指标确定过程如下：

### （1）生产成本



### 1) 外购材料

外购材料指企业为进行生产而购入的各种主要材料和辅助材料。

根据《开发利用方案》中原矿单位成本费用估算指标，外购材料费为 1.79 元/吨（含税），折合不含税费用为 1.58 元/吨（ $1.79 \div 1.13$ ）。类比同类矿山，评估人认为比较合理，故本次评估以 1.58 元/吨作为评估成本中的外购材料成本。

则该矿正常生产年份外购材料费为 110.60 万元。

### 2) 外购燃料及动力费

外购燃料及动力费主要指生产过程耗用的各种燃料（油料）和电力。

根据《开发利用方案》中原矿单位成本费用估算指标，外购燃料及动力费为 17.58 元/吨（含税），折合不含税价为 15.56 元/吨（ $17.58 \div 1.13$ ）。类比同类矿山，评估人认为比较合理，故本次评估以 15.56 元/吨作为评估成本中的外购材料及动力成本。

则该矿正常生产年年外购燃料及动力费为 1089.20 万元。

### 3) 职工薪酬

根据《开发利用方案》中原矿单位成本费用估算指标，工人职工薪酬为 10.46 元/吨，技术管理人员职工薪酬为 0.86 元/吨，管理人员职工薪酬为 2.21 元/吨，则单位职工薪酬费合计为 13.53 元/吨（10.46 元/吨+0.86 元/吨+2.21 元/吨）。类比同类矿山，评估人员认为比较合理，故本次评估以 13.53 元/吨作为评估成本中的职工薪酬成本。

则该矿正常生产年年职工薪酬成本为 947.10 万元。

### 4) 折旧费

根据固定资产类别和财税等有关部门规定、《矿业权评估参数确定指导意见》，除井巷工程计提维简费外，其他固定资产采用年限法计算折旧。

根据固定资产折旧估算表 5-1、5-2，该矿正常生产年折旧费为 410.59 万元，则单位折旧成本为：

$$410.59 \text{ 万元/年} \div 70.00 \text{ 万吨/年} = 5.87 \text{ 元/吨。}$$

#### 5) 维简费

根据《矿业权评估参数确定指导意见》有关规定，采矿系统（开拓工程）固定资产不再按其服务年限提取折旧，而是按财政部门规定的以原矿产量计提维简费，并全额纳入总成本费用中。维简费包括折旧性质的维简费和更新性质的维简费。根据《矿业权评估参数确定指导意见》，按评估计算的服务年限内采出原矿量和采矿系统固定资产投资计算单位矿石折旧性质的维简费。参考财政部门原规定维简费扣除单位矿石折旧性质的维简费后余额作为更新性质的维简费。

经计算，折旧性质的维简费为 0.28 元/吨（375.43 万元 ÷ 1364.97 万吨），根据《开发利用方案》计提的维简费为 0.46 元/吨，则更新性质的维简费为 0.18 元/吨（0.46 元/吨 - 0.28 元/吨）。

则该矿正常生产年维简费为 32.20 万元，其中折旧性质的维简费 19.60 万元，更新性质的维简费 12.60 万元。

#### 6) 修理费

矿业权评估中修理费主要指固定资产（机器设备）的日常维修费。

参考同类型生产矿山，本次评估修理费按固定资产（机器设备）原

值的 3.0% 估算。则单位原矿修理费 =  $4788.26 \text{ 万元} \times 3.0\% \div 70 \text{ 万吨} = 2.05 \text{ 元/吨}$ ，折合不含税成本费用为 1.82 元/吨（ $2.05 \text{ 元/吨} \div 1.13$ ）。

故本次评估以 1.82 元/吨作为评估成本中的单位修理费成本，正常生产年修理费用为 127.40 万元。

#### 7) 安全费用

根据财政部、国家安全生产监督管理总局《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》（财企[2012]16 号），对于非金属矿山，露天开采生产安全费用为 2.00 元/吨。

故本次评估单位生产安全费用取 2.00 元/吨，正常生产年安全生产费用为 140.00 万元。

#### 8) 其他制造费用（土地租赁费）

根据《开发利用方案》，矿山其他制造费用为矿山的土地租赁费，土地租赁费为 10.00 元/吨（含税），折合不含税价为 9.17 元/吨（ $10.00 \div 1.09$ ）。

故本次评估以 9.17 元/吨作为评估成本中的单位其他制造费用（土地租赁费），正常生产年其他制造费用（土地租赁费）为 641.90 万元。

### （2）管理费用

#### 1) 地质环境保护与土地复垦费

根据《华宁源泉亨通矿业开发有限公司小黑者磷矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（西南能矿建设工程有限公司、云南金壤科技有限公司）及其《矿山地质环境保护与土地复垦方案评审备案表》，矿山地质环境保护费静态投资为 201.90 万元（含基本预备费 11.43 万元），土

地复垦工程费静态投资为 2695.14 万元（含基本预备费 148.36 万元、风险金 74.18 万元）。剔除基本预备费后矿山地质环境保护费静态投资为 190.47 万元，剔除基本预备费、风险金后矿山土地复垦工程费静态投资为 2472.60 万元，二者合计为 2663.07 万元。矿山采出矿石总量为 1364.97 万吨，则单位矿山地质环境保护与土地复垦费为 1.95 元/吨（ $2663.07 \text{ 万元} \div 1364.97 \text{ 万吨} = 1.95 \text{ 元/吨}$ ）。

故本次评估以 1.95 元/吨作为评估成本中的单位矿山地质环境保护与土地复垦费，正常生产年矿山地质环境保护与土地复垦费为 136.50 万元。

## 2) 其他管理费

根据《开发利用方案》，其他管理费用为矿山开采时每年支付给当地镇政府、村委会、村民小组的生产协调费用。生产协调费用为每吨矿 7.00 元，年产矿石 70.00 万 t，年费用 490.00 万元（减产年按实际产量收取）。

故本次评估以 7.00 元/吨作为评估成本中的其它管理费，正常生产年其他管理费为 490.00 万元。

## (3) 财务费用

根据《矿业权评估参数确定指导意见》，矿业权评估中，利息支出主要指流动资金的贷款利息（固定资产投资全部按自有资金处理、不考虑固定资产借款利息），本项目流动资金按 70%需向金融机构贷款，贷款利率按评估基准日执行的一年期贷款利率 4.35%进行计算。

正常生产年吨矿财务费用为： $672.74 \text{ 万元} \times 70\% \times 4.35\% \div 70.00 \text{ 万吨} =$

0.29 元/吨

故本次评估以 0.29 元/吨作为评估成本中的财务费用，正常生产年财务费用为 20.30 万元。

#### (4) 销售费用

根据《开发利用方案》，销售费用按销售收入的 2% 计算，则单位销售费用为 1.63 元/吨（5717.60 万元×2%÷70.00 万吨）。故本次评估以 1.63 元/吨作为评估成本中的销售费用。

故本次评估以 1.63 元/吨作为评估成本中的销售费用，正常生产年销售费用为 114.10 万元。

#### (5) 单位总成本费用及单位经营成本

综上，本次评估正常生产年单位总成本费用为 60.86 元/吨；单位经营成本费用为 54.42 元/吨。详见表 4 及附表 6-1~6-2。

表 4 单位成本费用估算表

序号	成本项目	正常生产年（元/吨）
1	生产成本	49.99
1.1	外购材料	1.58
1.2	外购燃料及动力	15.56
1.3	职工薪酬费	13.53
1.4	折旧费	5.87
1.5	维简费	0.46
	折旧性质维简费	0.28
	更新性质维简费	0.18
1.6	修理费	1.82
1.7	生产安全费用	2.00
1.8	其他制造费用	9.17
2	管理费用	8.95
2.1	地质环境保护与土地复垦费	1.95
2.2	其他管理费	7.00
3	财务费用	0.29
4	销售费用	1.63

序号	成本项目	正常生产年（元/吨）
5	总成本费用	60.86
6	经营成本	54.42

## 15.6 销售税金及附加

### 15.6.1 应交增值税（按一般纳税人计算）

应交增值税为销项税额减进项税额，根据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》（CMVS20100~2008），矿业权出让收益评估中，增值税统一按一般纳税人使用税率计算。

根据 2019 年 3 月 20 日财政部、税务总局、海关总署下发《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%。

另根据《关于全面推开营业税改征增值税试点的通知》（财税〔2016〕36 号），土地租赁费可抵扣进项增值税（现税率 9%），与材料费等一起参与计算可抵扣的进项税额。

正常生产年（以 2025 年为例）应交增值税为：

$5717.60 \text{ 万元/年} \times 13\% - (110.60 \text{ 万元/年} + 1089.20 \text{ 万元/年} + 127.40 \text{ 万元/年}) \times 13\% - 641.90 \text{ 万元} \times 9\% = 512.98 \text{ 万元/年}$ 。

详见附表 7-1~7-2。

### 15.6.2 城市维护建设税、教育费附加和地方教育附加

城市维护建设税应以应纳增值税额为税基计算。根据 2020 年 8 月 11 日通过的《中华人民共和国城市维护建设税法》（自 2021 年 9 月 1 日起实施），规定的税率以纳税人所在地不同而实行三种不同的税率：

(1) 纳税人所在地在市区的，税率为 7%；

(2) 纳税人所在地在县、城镇的，税率为 5%；

(3) 纳税人所在地不在市区、县城或者镇的，税率为 1%。

小黑者磷矿采矿权人华宁源泉亨通矿业开发有限公司注册地为华宁县青龙镇福禄德秧草塘，按照《中华人民共和国城市维护建设税法》（自 2021 年 9 月 1 日起实施）相关规定，矿山缴纳的城市维护建设税率为 5%。因此，故本次评估确定其城市维护建设税税率为 5%，则该矿正常生产年城建税为 25.65 万元。

根据《国务院关于修改〈征收教育费附加的暂行规定〉》（国务院令[2005]第 448 号）及《云南省财政厅 云南省地方税务局关于调整地方教育附加征收政策的通知》（云财综[2011]46 号），教育费附加的费率为 3%，地方教育附加的费率为 2%。则该矿正常生产年教育费附加及地方教育费附加合计为 25.65 万元。

详见附表 7-1~7-2。

### 15.6.3 资源税

根据 2019 年 8 月 26 日通过的《中华人民共和国资源税法》及 2020 年 7 月 29 日通过的《（云南）省人大常委会关于云南省资源税税目税率计征方式及减免税办法的决定》，自 2020 年 9 月 1 日起，云南省磷矿实行从价计征，其资源税应纳税额=原矿销售额×适用税率，磷矿原矿适用税率为 8%，选矿使用税率为 7%。对实际开采年限在 15 年以上的衰竭期矿山（剩余可采储量下降到原设计可采储量的 20%（含）以下或剩余服务年限不超过 5 年的矿山）开采的矿产资源，资源税减征 30%。该矿

产品方案为磷矿石原矿，资源税率适用税率为 8%；衰竭期以矿山剩余服务年限 5 年计（2038 年~2042 年），考虑资源税按规定税率标准的 70% 计算。

正常生产年（以 2036 年为例）应缴纳资源税为： $5717.60 \text{ 万元} \times 8.00\% = 457.41 \text{ 万元}$ 。

衰竭期生产年（以 2040 年为例）应缴纳资源税为：

$5717.60 \text{ 万元} \times 8.00\% \times 70\% = 320.19 \text{ 万元}$ 。

详见附表 7-1~7-2。

#### 15.6.4 企业所得税

根据《中华人民共和国企业所得税法》（中华人民共和国主席令第六十三号），自 2008 年 1 月 1 日起，企业所得税税率为 25%。根据《矿业权出让收益评估应用指南》，矿业权出让收益评估中，不考虑亏损弥补及企业所得税减免、抵扣等税收优惠。

详见附表 7-1~7-2。

#### 15.7 折现率

根据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》，折现率参照《矿业权评估参数确定指导意见》相关方式确定；矿产资源主管部门另有规定的，从其规定。

折现率采用无风险报酬率加风险报酬率方式，其中包含了社会平均投资收益率。参考国土资源部关于实施《矿业权评估收益途径评估方法修改方案》的公告（2006 年第 18 号）和《矿业权评估参数确定指导意见》（中国矿业权评估师协会，CMVS 30800—2008），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%。故本次采矿权评估折现率取 8%。

## 16. 评估假设

本评估报告所称评估价值是基于所列评估目的、评估基准日及下列基本假设而提出的公允价值意见：

（1）采矿权评估以华宁源泉亨通矿业开发有限公司小黑者磷矿批准矿区范围内经矿产资源主管部门登记备案的矿产资源储量为基础。

（2）以产销均衡原则及社会平均生产力水平原则确定评估用技术经济参数。

（3）矿山企业资产优良且能正常持续经营，评估对象设定的生产方式、产品结构保持不变。

（4）国家产业、金融、财税政策在预测期内无重大变化。

（5）矿山的采选技术以设定的技术水平为基础。

（6）市场供需水平基本保持不变。

## 17. 评估结论

### 17.1 估算评估计算年限内（333）以上类型全部资源储量的评估价值

本评估公司在充分调查、了解和分析评估对象实际状况的基础上，根据科学的评估程序，选用折现现金流量法，经过评定估算，确定华宁源泉亨通矿业开发有限公司小黑者磷矿采矿权在评估基准日（2022 年 6 月 30 日）时点上采矿权评估价值为 4029.77 万元，大写人民币肆仟零贰

拾玖万柒仟柒佰元整（详见附表 1-1）。

## 17.2 采矿权出让收益评估价值的确定

根据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》，出让收益评估利用资源储量即矿业权范围内的资源储量均为评估利用资源储量，包括预测的资源量（334）？。

根据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》规定，采用下列公式计算评估对象范围内全部评估利用资源储量对应的矿业权出让收益评估价值：

$$P = \frac{P_1}{Q_1} \times Q \times k$$

式中：P—矿业权出让收益评估价值；

$P_1$ —估算评估计算年限内（333）以上类型全部资源储量的评估价值；

$Q_1$ —评估计算年限内出让收益评估利用资源储量（不含（334）？）；

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（当（334）？占全部资源储量的比例为 0 时取 1）。

本次评估计算年限内出让收益评估利用资源储量（Q）与评估对象范围全部出让收益评估利用资源储量（ $Q_1$ ）相等，即  $Q=Q_1$ ，评估采矿权范围无（334）？资源量，地质风险调整系数  $k=1$ 。则华宁源泉亨通矿业开发有限公司小黑者磷矿采矿权出让收益评估价值为 4029.77 万元，大写人民币肆仟零贰拾玖万柒仟柒佰元整。

## 17.3 采矿权出让收益市场基准价核算结果

采矿权出让收益市场基准价核算结果：本次评估华宁源泉亨通矿业

开发有限公司小黑者磷矿采矿权评估利用资源储量 1519.024 万吨,其中: II 品级矿石量 145.949 万吨, III 品级矿石量 1373.075 万吨。根据 2018 年云南省公布的采矿权出让收益市场基准价标准, II 品级磷矿石采矿权出让收益市场基准价为 2.60 元/吨, 核算结果为 379.47 万元; III 品级磷矿石采矿权出让收益市场基准价为 1.60 元/吨, 核算结果为 2196.92 万元。

(II+III) 品级磷矿石采矿权出让收益市场基准价核算结果为 2576.39 万元。本次评估采矿权出让收益评估价值高于采矿权出让收益市场基准价核算结果。

## **18. 有关问题的说明**

### **18.1 特别事项说明**

本次评估所依据的《开发利用方案》未对低品位矿设计利用, 故该拟设采矿权范围内的低品位矿(331+332+333)磷矿石资源量 285.471 万吨未参与本次评估, 请委托方及相关方予以关注。

### **18.2 评估结论使用有效期**

本报告评估基准日为 2022 年 6 月 30 日, 按现行法规规定, 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有效期, 本评估公司对因应用此评估结果而对有关方面造成的损失不负任何责任。

### **18.3 评估基准日后的调整事项**

根据现行法规规定, 本项目评估结果有效期为一年。在此期间, 如果委托评估的采矿权所依附的矿产资源储量发生明显变化, 或者由于扩

大生产规模追加投资后随之造成采矿权出让收益价值发生明显变化，委托方应商请本评估公司根据原评估方法对评估价值进行相应调整；如果本项目评估所采用的有关价格标准或税费标准发生了不可抗拒的变化，并对采矿权评估价值产生明显影响时，委托方应及时聘请本评估公司重新确定其采矿权出让收益评估价值。

#### **18.4 评估结论的有效使用范围**

本次评估仅为云南省自然资源厅出让华宁源泉亨通矿业开发有限公司小黑者磷矿拟设采矿权提供公平、公正的采矿权出让收益评估价值参考意见。

未经评估委托人许可，本项目评估机构不会随意向他人提供或公开。除依据法律、法规须公开的情况外，报告的全部或部分内容不得发表于任何公开的媒体上。本评估报告的复印件不具有法律效力。

#### **18.5 评估结果有效的其他条件**

本次评估结果是反映评估对象在本次评估目的下根据公开市场原则确定的现行公允价格，没有考虑矿业权转让、企业股权交易、将来可能承担的抵押、担保等事宜，以及特殊的交易方式可能追加付出的价格等对其评估的影响，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资产价格的影响。当评估中遵循的持续经营原则发生变化时，本次评估结果失效。

#### **18.6 其他责任**

（1）本次评估结果是在独立、客观、公正的原则下做出的，本公司及参加本次评估的工作人员与委托方及采矿权人之间无任何利害关系。

(2) 评估工作中矿业权人所提供的有关文件材料，包括产权证明、勘探报告、开发利用方案、销售合同及发票等，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。对存在的可能影响评估结论的瑕疵事项，在评估委托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。

(3) 本评估报告须经本评估机构法定代表人盖章、矿业权评估师签名，并加盖评估机构公章后方能生效。

(4) 报告使用者应根据国家法律法规的有关规定，正确理解并合理使用矿业权评估报告，否则，评估机构和矿业权评估师不承担相应的法律责任。

## **19. 采矿权评估报告使用限制**

(1) 本评估报告需向自然资源主管部门报送公示后使用。

(2) 本评估报告只能服务于评估报告中载明的评估目的。

(3) 本评估报告仅供评估委托人了解评估的有关事宜并报送评估管理机关或其授权的单位审查评估报告和检查评估工作之用。

(4) 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。

(5) 本评估报告的使用权归评估委托人所有。

## **20. 矿业权评估报告日**

二〇二二年十一月二十二日

## 21. 评估责任人及评估人员

法定代表人：刘峻



项目负责人：陈书武



签字矿业权评估师：陈书武



李建军



其他评估人员：贺元春

四川山河资产评估有限责任公司

二〇二〇年十一月二十二日

