

漳平市宏都矿业有限公司乌石隔石墨矿

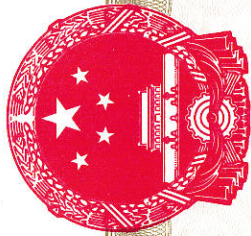
采矿权出让收益评估报告书

(附件)

长沙恒远矿业评估事务所(普通合伙)

二〇二六年二月





统一社会信用代码

914301113384624648

营业执照

(副本)

副本编号: 1 - 1

扫描二维码登录
“国家企业信用
信息公示系统”
了解更多登记、
备案、许可、监
管信息。



名称 长沙恒远矿业评估事务所(普通合伙)

类型 普通合伙企业

执行事务合伙人 潘清艳

经营范围 资产评估服务; 能源技术咨询服务。(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)

成立日期 2015年03月25日

合伙期限 2015年03月26日 至 2030年03月24日

主要经营场所 长沙市雨花区劳动西路361号开宇大厦20楼
C座



登记机关

2022年3月15日

附件一

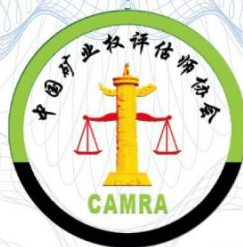
探矿权采矿权
评估资格证书

证书编号： 矿权评资[2002]002 号

发证机关：

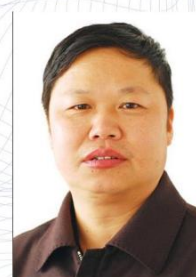


评估机构名称	长沙恒远矿业评估事务所（普通合伙）		
地址	长沙市雨花区劳动西路361号 开宇大厦20楼C座		
电话	0731-85533131		
邮政编码	410007		
法定代表人	潘清艳		
营业执照号码	统一社会信用代码 914301113384624648		
评估范围	探矿权和采矿权评估。		
须知： 持证人应到发证机关办理年检，否则此证自动失效。 1. 持证人满一年，应及时登报声明作废，并报告发证机关。 2. 遗失资格证书的，应及时登报声明作废，并报告发证机关。	年检情况		有 效 期 至 2023年3月31日 年 检 专 用 章
	有 效 期 至 2024年3月31日 年 检 专 用 章		有 效 期 至 2025年3月31日 年 检 专 用 章
	有 效 期 至 2026年3月31日 年 检 专 用 章		



矿业权评估师执业登记证书

姓名：潘清艳
性别：男
证书编号：432003000026
资格级别：矿业权评估师
登记专业：矿业权价值评估
执业机构：长沙恒远矿业评估事务所（普通合伙）



年检信息：	2022	2023	2024
	合格	合格	合格

执业有效期：至2026年03月31日

首次登记时间：2003年4月11日

个人签名：

潘清艳

查询二维码



手机扫描二维码后
显示个人信息页

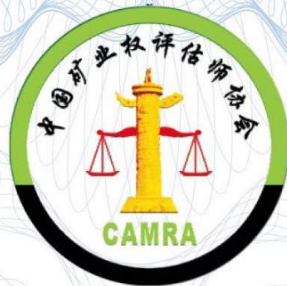


签发单位：中国矿业权评估师协会

打印日期：2025年4月19日

矿业权评估师信息以中国矿业权评估师协会官方网站查询信息为准。

官网网址：www.camra2006.org.cn



矿业权评估师执业登记证书

姓名：张晓玲
性别：女
证书编号：432002000059
资格级别：矿业权评估师
登记专业：矿业权价值评估
执业机构：长沙恒远矿业评估事务所（普通合伙）



年检信息：

2022	2023	2024
合格	合格	合格

执业有效期：至2026年03月31日

首次登记时间：2002年7月17日

个人签名：

张晓玲

查询二维码



手机扫描二维码后
显示个人信息页



签发单位：中国矿业权评估师协会

打印日期：2025年4月19日

矿业权评估师信息以中国矿业权评估师协会官方网站查询信息为准。

官网网址：www.camra2006.org.cn

矿业权评估机构及评估师承诺书

龙岩市自然资源局：

受你单位委托，我们对你单位因拟办理“漳平市宏都矿业有限公司乌石隔石墨矿”变更登记（缩小矿区范围）所涉及的漳平市宏都矿业有限公司乌石隔石墨矿采矿权出让收益评估进行了认真的尽职调查、评定估算，形成了《漳平市宏都矿业有限公司乌石隔石墨矿采矿权出让收益评估报告书》。

我们承诺在评估工作中严格遵守了国家有关法律法规和规范性文件要求，坚持客观、公正、实事求是、廉洁自律的原则，严格按照矿业权出让收益评估有关准则技术标准规范和工作程序开展工作，没有损害国家利益、公共利益和其他组织、公民的合法权益，能够确保评估结果客观公正。

我们承诺对评估报告的独立、客观、公正和真实性、完整性承担法律责任。

执行事务合伙人（签字）：

长沙恒远矿业评估事务所（普通合伙）

矿业权评估师（签字）：

2026年2月2日

李永艳

李永艳

梁淑玲

合同编号：龙自然资矿评〔2026〕第 002 号

矿业权出让收益评估合同

甲方：龙岩市自然资源局

地址：龙岩市新罗区莲新南路 2 号

法定代表人：张旭东

邮政编码：364000

乙方：长沙恒远矿业评估事务所（普通合伙）

地址：长沙市雨花区劳动西路 361 号开宇大厦 20 楼 C 座

法定代表人：潘清艳

邮政编码：410007

按照《中华人民共和国民法典》《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）、《福建省自然资源厅关于加强矿业权出让收益评估管理的通知》（闽自然资发〔2022〕79号）等有关规定，甲乙双方经协商一致订立合同如下：

一、评估事项

甲方拟办理漳平市宏都矿业有限公司乌石隔石墨矿采矿权变更（缩小开采区域范围、续期）登记，按照国家现行相关法律法规规定，甲方委托乙方开展漳平市宏都矿业有限公司乌石隔石墨矿采矿权出让收益评估，有关要求如下：

1. 评估范围

根据《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿、水泥用灰岩矿矿产资源开发利用、地质环境治理恢复、土地复垦方案》及《福建省

漳平市乌石隔矿区石墨矿、水泥用灰岩矿矿产资源开发利用、地质环境治理恢复、土地复垦方案评审意见书》(龙国土资矿评[2025]3号)等确定评估范围:

- (1) 水泥用灰岩矿未有偿化处置可采储量采矿权出让收益;
- (2) 石墨(隐晶质)已有偿化处置剩余可采储量。

2. 评估基准日

2025年9月30日

3. 评估期限

本合同所约定的矿业权出让收益评估报告,乙方应于2026年2月28日前完成并正式提交。但由于非评估机构自身原因影响,可由双方协商顺延评估期限。对于公示期内提出的意见和质询,由甲方转交给乙方,乙方应在10日内完成评估报告必要的修改补充或答复说明。

二、评估费用及付款方式

1. 评估费用

本次矿业权出让收益评估费用为人民币伍万元整(¥50000元)。

2. 付款方式

乙方提交的正式评估报告书经甲方复核审查、按规定公示无异议后,甲方向乙方一次性支付本次矿业权出让收益评估费用。乙方收款账户情况如下:

账户名称:长沙恒远矿业评估事务所(普通合伙)

账 号：1901 0090 0920 0327 273

开 户 行：中国工商银行股份有限公司长沙东塘支行

三、权利义务

(一) 甲方

1. 甲方按照现行相关法律法规和规范性文件要求，根据乙方所需资料清单及时提供矿业权出让收益评估所需的资料。
2. 甲方应配合乙方开展评估现场核查事宜的协调联系。
3. 甲方拥有矿业权出让收益评估报告所有权和使用权。
4. 甲方有权对评估计算工作中或评估计算报告中存在的疏忽、遗漏或错误提出修改、补充意见。
5. 甲方按照本合同约定向乙方支付评估费用。

(二) 乙方

1. 乙方按照现行相关法律法规、规范性文件、中国矿业权评估准则体系和有关专业技术标准等进行评估操作，独立、客观、公正和科学地进行评估，不得出具虚假评估报告，对评估结果的合法性、真实性、合理性承担相应法律责任。
2. 乙方严格按照甲方要求开展评估，未经甲方同意不得私自对接矿山企业；在甲方未公示评估报告之前，乙方不得将评估结果透露给第三方。
3. 乙方应妥善保管甲方委托评估所提供的文件资料并尽保密义务，未经甲方同意不得擅自公开或泄露给他人。本条款所规定的保密义务将在本合同终止后持续有效。

4. 乙方有义务为甲方就评估报告的有关问题提供咨询服务，对评估计算工作中或评估计算报告中存在的疏忽、遗漏或错误进行修改完善。

5. 乙方向甲方提交矿业权出让收益评估报告（需经甲方审核并通过无异议的公示）纸质件 5 套和电子版 1 套。

四、违约责任

1. 若乙方提交的出让收益评估报告有违规、造假等行为的，或以后查出此类问题的，甲方有权不支付或者追回评估费，并按造成的矿业权出让收益损失向乙方索赔。

2. 若乙方未经甲方同意终止履行本合同，甲方不支付评估费，乙方应赔偿由此造成甲方的一切损失；且在其备案有效期内不能参加甲方矿业权出让评估项目摇号。

3. 若乙方不能履约的，甲方有权解除本合同，解除合同通知送达乙方时本合同解除。

4. 若任何一方违反本合同，应根据《中华人民共和国民法典》等有关规定，向守约方支付违约金，违约金额度按评估费用的 50% 计算，并赔偿由此造成守约方的一切损失。

5. 乙方按照合同约定保质、保量完成评估工作，甲方未按时向乙方支付评估费用，乙方有权要求甲方及时支付评估费用，并可就造成的损失要求甲方承担赔偿责任。若非甲方原因造成评估费用未及时支付给乙方的，甲方不负任何责任。

五、争议的解决

双方应严格遵守本合同。执行过程中如出现争议应协商解决，协商不成的，任何一方有权向龙岩市新罗区人民法院提起诉讼。

六、其他

1. 本合同未尽事宜，应经双方共同协商后另行签订补充协议，补充协议与本合同具有同等法律效力。

2. 本合同一式肆份，双方各执二份，自双方盖章之日起生效。

甲方（盖章）：龙岩市自然资源局

日期：2026年1月9日

乙方（盖章）：

法定代表人（签字）：

日期：

签订地点：龙岩市新罗区



郭伟强

2026.1.10

《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿、水泥用
灰岩矿 2024 年资源储量地质报告》

矿产资源储量评审意见书

闽自然资储评字（2025）3 号

福建省自然资源评审中心
2025 年 1 月 15 日

储量报告备案表

编号 No: 闽自然资储备案字[2025]3 号

报告名称		福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿、水泥用灰岩矿 2024 年资源储量地质报告		
送审单位	单位名称	漳平市宏都矿业有限公司		
	法人代表	赖生顺		
	联系人	林文德	联系手机	18759083021
	单位地址	漳平市拱桥镇隔顶村		
	矿山（区）名称	福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿、水泥用灰岩矿		
	勘查、采矿许可证（批文）	有 证号（批文号）：C3508002011087210120072		
编制单位	单位名称	福建省 121 地质大队		
	法人代表	余福强		
	编制人	柯仙烂 陈园	联系手机	13850681392
报告备案情况	该报告已由福建省自然资源评审中心组织专家通过评审。经福建省矿政综合管理信息系统自检，评审机构、评审专家和评审程序等符合规定。 报告送审单位已出具承诺函，备案的《储量报告》及相关资料，与送福建省自然资源评审中心的资料一致，与福建省矿政综合管理信息系统电子数据一致，对经福建省自然资源评审中心技术审查通过评审意见书等资料未擅自修改。 现予备案。 备案日期：2025 年 1 月 20 日			

《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿、水泥用
灰岩矿 2024 年资源储量地质报告》

矿产资源储量评审意见书

闽自然资储评字〔2025〕3 号



送 评 单 位：漳平市宏都矿业有限公司

送评单位负责人：赖生顺

报告编写单位：福建省 121 地质大队

报告编写人员：柯仙烂 陈 园 殷建国 张雍照
赵文君 徐明明 余盛华 罗 超
雷明亮 廖成平 马焕桐 温 馨
易 荣 彭步远 刘大盛

报告编写单位技术负责人：郑富龙

报告编写日期：2024 年 5 月

委托评审日期：2024 年 9 月 2 日

评 审 专 家 组：

组 长：范云虎

成 员：戴天凤 陈文庆 林祖成 林玉锦

评 审 方 式：会审

评审会议日期：2024 年 12 月 3 日

评审基准日：2023 年 12 月 31 日

评审通过日期：2025 年 1 月 15 日

评 审 地 点：福州市

前 言

因采矿期间累计查明资源量发生重大变化，漳平市宏都矿业有限公司委托福建省 121 地质大队于 2024 年 5 月编写提交了《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿、水泥用灰岩矿资源储量地质报告（2023 年）》。

2024 年 8 月 15 日，福建省自然资源厅受理该报告的评审备案申请，并委托福建省自然资源评审中心（以下简称“评审中心”）开展报告评审备案工作。

2024 年 9 月 2 日，漳平市宏都矿业有限公司将送审材料送至评审中心。评审中心在漳平市宏都矿业有限公司和福建省 121 地质大队承诺送审资料真实、可信、无伪造、无篡改的基础上，根据有关规定，聘请了 5 名专家组成评审专家组（评审专家名单见附件 4）对报告进行评审。

评审专家接到报告资料后，根据有关规范、规定对报告进行全面、认真的评审。经评审，发现报告中存在一些重要问题，并提出了补充修改意见。评审中心对报告中存在的问题以及修改意见于 2024 年 9 月 12 日反馈给漳平市宏都矿业有限公司和报告编写单位，要求退回报告作进一步补充修改。

报告编写单位根据反馈的补充修改意见对报告进行了多次补充修改，漳平市宏都矿业有限公司于 2024 年 11 月 22 日将修改后的《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿、水泥用灰岩矿 2024 年资源储量地质报告》送至评审中心再审，评审专家组对修改后

的报告进行了认真再审和讨论，并写出评审专家组评审意见。

评审中心在评审组专家个人评审意见和专家组评审意见的基础上，于 2024 年 12 月 3 日组织召开了报告评审会议（参加会议人员名单见附件 5），会议听取了报告编制及评审情况的详细介绍后，认真审阅了报告文、图、表等有关资料，并进行了讨论评议，取得基本一致的意见，同时提出补充修改意见。

报告编写单位根据与会专家提出的修改意见对报告又进行了补充修改，漳平市宏都矿业有限公司于 2025 年 1 月 9 日将修改后的报告送评审中心复审。评审专家经复审后认为该报告对存在问题已作了补充修改和完善。

评审中心在评审专家意见和专家组评审意见以及福建省 197 地质大队于 2024 年 11 月提交并由福建省煤田地质局地质勘查处组织专家评审通过的《〈福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿、水泥用灰岩矿资源储量地质报告（2023 年）〉抽查报告》结论认为送审报告中地质资料较真实可靠的基础上，根据与会代表讨论意见，经研究形成本评审意见书。

一、矿区概况

（一）位置交通及自然地理概况

乌石隔矿区位于漳平市南西方向约 7 公里处，行政区划隶属漳平市桂林街道和拱桥镇管辖。

矿区极值地理坐标：

东经 $117^{\circ} 21' 32.377'' \sim 117^{\circ} 22' 17.496''$ ；

北纬 $25^{\circ} 13' 59.715'' \sim 25^{\circ} 14' 44.729''$ 。

区内有乡村简易公路与国道（原福三线）相通，路程约 10 公里，距漳平火车站 8 公里。

矿区属低山丘陵地貌，地表最高点位于矿区东南部山脊上，标高+864.60 米；最低点位于西北部水泥公路边，标高+466.00 米。当地最低侵蚀基准面标高+335.00 米，处于矿区西北部外围。

（二）评审范围

1. 矿业权许可证核定范围

乌石隔石墨矿采矿许可证由龙岩市自然资源局颁发，矿业权人为漳平市宏都矿业有限公司，证号 C3508002011087210120072，有效期限自 2019 年 5 月 29 日至 2024 年 7 月 29 日。采矿许可证平面范围由 6 个拐点圈定（拐点坐标见附件 1），面积为 1.3563 平方公里。（开采矿种为石墨、水泥用石灰岩，生产规模 63 万吨/年，开采方式为地下开采，开采标高+800~+350 米）。

2. 资源储量估算范围

资源储量估算范围，平面上和垂向上均在采矿许可证范围内，估算面积：石墨矿 0.2194 平方公里，估算标高+800~+350 米；水泥用灰岩矿 0.1002 平方公里，估算标高+580~+350 米。资源储量估算范围与矿业权范围的关系及拐点坐标见附件 1。

3. 评审范围

拟申请采矿许可证矿区范围与现有采矿许可证核定矿区范围一致。

本次评审范围即拟申请采矿许可证矿区范围。

(三) 矿区地质简况

区内石墨矿床属于热接触变质型隐晶质石墨矿床,围岩主要为细砂岩、含炭质泥岩、砂质泥岩;水泥用灰岩矿床属于浅海相沉积型碳酸盐岩矿床,围岩主要为白云质灰岩、硅质灰岩、泥质灰岩、大理岩化灰岩、砂卡岩化灰岩、泥质砂岩、砂质泥岩、砂砾岩、石英砂岩。矿区整体构造形态为单斜,构造复杂程度属中等类。

(四) 矿床地质特征

矿区内由工程圈定 1 个石墨矿体(编号为 C1), 2 个水泥用灰岩矿体(编号为①、②), 其中①号矿体处于采矿许可证外, 本次不作评价。矿体基本特征见表 1。

表 1 矿体基本特征一览表

矿体 编号	赋存范围		延展规模 (米)		倾向 $\angle$ 倾角 ($^{\circ}$)	矿体 形态	厚度(米) 两极值 平均值(点数)	厚度变化 系数(%)	品位(%) 两极值 平均值(点数)	品位变化系 数(%)	控制工 程数量 (个)
	探线 区间	标高区间 (米)	走向 长	倾斜 深							
C1	2~4	225~820	730	595	$0\angle 49$	层状	0.67~1.74 0.99(14)	48.13	固定碳: 58.71~80.93 68.91(14)	8.43	14
②	B~A	350~580	385	230	$350\angle 53$	层状	52.37~101.25 83.65(4)	24.10	CaO: 49.68~51.75 50.01(5) MgO: 1.44~2.17 1.80(5) fSiO ₂ : 1.87~3.24 2.38(3) K ₂ O+Na ₂ O: 0.084~0.129 0.106(3)	CaO: 1.53 MgO: 17.21 fSiO ₂ : 31.62 K ₂ O+Na ₂ O: 21.24	4

注: 1. 厚度指单工程厚度; 2. 品位区间为单工程品位的最小值和最大值; 平均品位为矿体的化合物量等与矿石量之比; 品位变化系数用圈入矿体的所有单样品品位计算; 3. 控制工程数量为控制矿体(包括参与矿体圈定的未见矿工程, 不包括超过推断资源量勘查工程间距的工程)的取样工程的数量。

石墨矿石自然类型主要为土状石墨矿石、页片状石墨矿石;
矿石工业类型为隐晶质石墨矿石。

水泥用灰岩矿石自然类型为微晶-细晶灰岩矿石、中晶灰岩矿石和含硅质灰岩矿石三种；矿石工业类型为水泥用灰岩矿石，为 I 级品。

矿区内石墨矿目前尚未开采，矿石加工技术性能通过与省内类似矿山（漳平市吾祠-灵地矿区凤山井田后坪岭矿段石墨矿）的矿石加工技术性能进行类比研究，经对比，本矿区石墨矿床特征和成因均与类比矿山一致。后坪岭矿段石墨矿石采用多段碎矿-多次磨矿-筛选的工艺流程，经加工后的精矿品位固定碳较原矿提高 6~7%，回收率在 96%以上，精矿中的硫、铁、石英明显降低。该矿混合样固定碳含量为 74.03%。因此，本矿区石墨矿矿石的加工技术性能良好，属易选矿石。

收集了水泥生产企业对本矿区矿石的加工技术性能资料，矿石邦德功指数为 9.38kwh/t，属于比较好磨的 A 级；辊式磨磨蚀性指数 TWF0.0148，混合料辊式磨易磨性好，磨损件金属磨耗中等，磨蚀性指数中等；易烧性随 $fSiO_2$ 含量的增加而逐渐变差，区内矿石在细度 10%时 (0.08mm 筛余)，其易烧性可达中等以上，企业生产数据表明矿石可破性、易磨性、易烧性、辊磨性以及易烧结等性能均能满足干法水泥生产的要求，因此，矿区内水泥用石灰岩矿矿石加工技术性能较好，属易加工矿石。

（五）矿床开采技术条件

矿区水文地质勘查类型为：石墨矿段属第 II 类中等型（即裂隙充水矿床），采用比拟法预测+350 米水平的正常涌水量 4020

立方米/天，最大涌水量 5736 立方米/天；水泥用灰岩矿段属第三类中等型（即溶蚀裂隙为主的岩溶充水矿床），采用比拟法预测+350 米水平的正常涌水量 444 立方米/天，最大涌水量 643.2 立方米/天。预测结果可作为矿山开采设计依据。

矿区工程地质勘查类型为第Ⅳ类中等型（即以层状岩类为主的工程地质条件中等型）。

矿区地质环境质量不良。

矿区内地温正常。

矿区内不存在放射性异常。

综上所述，矿床开采技术条件属以环境地质问题为主的复杂类型矿床（Ⅲ-3）。

二、矿区地质勘查工作、矿山开采及资源储量申报情况

（一）矿区地质勘查工作情况

1、以往地质工作简况

2004 年 7 月～2007 年 12 月，福建省 121 地质大队对矿区开展了地质普查工作，于 2008 年 1 月提交了《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿普查地质报告》。2008 年 4 月 2 日通过原福建省国土资源评估中心评审，文号为：闽国土资储审龙字[2008]23 号。在矿区范围内石墨矿(332+333)矿石量 57.6 万吨，水泥用石灰岩矿(333)矿石量 1311.1 万吨。其中石墨矿：

（332）矿石量 25.0 万吨；

（333）矿石量 32.6 万吨。

根据《固体矿产资源储量分类》（GB/T17766-2020）有关规定和《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》（自然资办函〔2020〕1370号）意见，（332）转换为控制资源量，（333）转换为推断资源量，则矿区内石墨矿矿石控制资源量 25.0 万吨，推断资源量 32.6 万吨，总矿石资源量 57.6 万吨；水泥用灰岩矿矿石推断资源量 1311.1 万吨。

本次根据现有采矿许可证的最低标高+350 米对原评审通过的资源储量进行了分算，分算结果为：采矿许可证范围内石墨矿矿石控制资源量 24.7 万吨，推断资源量 29.8 万吨，总矿石资源量 54.5 万吨；水泥用灰岩矿矿石推断资源量 1079.9 万吨。

2、本次地质工作简况

2023 年 5~10 月，福建省 121 地质大队对矿区开展生产勘探及资源储量核实地质工作，主要进行了 1:2000 地质图修测、1:2000 水工环地质测绘与调查、钻探施工、采硐调查以及采样测试等各项地质工作。本次生产勘探及资源储量核实工作完成的主要实物工作量见表 2。

野外工作于 2023 年 10 月基本结束，在对资料综合整理后，2023 年 12 月 23 日至 24 日由福建省 121 地质大队及漳平市宏都矿业有限公司组织了 3 位专家进行了野外验收。项目组根据专家野外验收时提出的整改处理意见对矿区相关地质工作进行了补充和完善后转入报告编写。

表 2 完成主要工作量一览表

项 目	单位	完成工作量	备 注
1:2000 地形测量	km ²	2.24	
1:1000 剖面线测量	m/条	1050/2	
工程点定测	个	3	
1:2000 地质图修测	km ²	1.45	
1:1000 地质剖面测量	m/条	1166.5/2	
1:2000 水工环地质测绘	km ²	1.45	
钻探	m/孔	1148.33/3	
采硐调查(含水工环)	m	220	+535 主井
钻孔抽水试验	孔	2	
基本分析样	件	222	石墨矿 3 件, 水泥用灰岩矿 219 件
基本分析内检样	件	34	石墨矿 3 件, 水泥用灰岩矿 31 件
基本分析外检样	件	34	石墨矿 3 件, 水泥用灰岩矿 31 件
组合分析样	件	26	水泥用灰岩矿
组合分析内检样	件	11	水泥用灰岩矿
组合分析外检样	件	11	水泥用灰岩矿
岩矿鉴定样	件	13	
化学全分析样	件	3	水泥用灰岩矿
小体重样	件	80	石墨矿 30 件, 水泥用灰岩矿 50 件
水质全分析样	件	5	
岩石物理力学性质测试样	组	11	
钻孔岩心地质编录(含水文工程地质)	m/孔	1148.33/3	
X 衍射分析	件	4	石墨矿
差热分析	件	4	石墨矿
物探测井	m	402	
水动态长期观测点	处	2	
放射性顺检	m	447	

(二) 矿山开采情况

目前, 矿山石墨矿已完成主井和风井建设, 采用平硐-盲斜井方式开拓, 轨道矿车运输, 计划采用壁式崩落采矿法进行开采,

已完成井下开拓巷道约 2300 米，因区内上部矿层地质构造和矿体赋存情况有变化，处于停建状态，对区内石墨矿体尚未开采。

矿山于 2020 年 5 月开始对区内的水泥用灰岩矿进行地下开采，采用平硐-斜坡道联合方式开拓，已形成+535 米中段平硐 1 个，其余为斜坡道，主要对区内②号水泥用灰岩矿矿体进行了开采。截至 2023 年 12 月底，矿山累计动用矿石资源储量 162.6 万吨，证实储量 81.3 万吨，比矿山储量年报动用总矿石资源量 83.3 万吨多了 79.3 万吨，相差比例为 48.8%，两者相差较大，这是由于储量年报中未估算矿柱、顶柱等非开采损失量，导致回采率偏高，估算的动用矿石资源量少了。

区内水泥用灰岩矿采空区主要分布于+535 米中段及部分+512 米、+485 米中段和开拓巷道，其中+535 米中段已采空，并于 2023 年 3 月对该中段暂时进行了治理封堵；由于水泥用灰岩矿段的北部还有水泥用灰岩矿，业主下一步计划对北部的水泥用灰岩矿重新进行生产勘探，因此+535 米中段主要运输巷道将被重新利用，并对+535 米中段以上的水泥用灰岩矿重新进行设计开采。

（三）申报情况

1. 工业指标

本次报告资源储量估算采用的工业指标为福建省华夏能源设计研究院有限公司论证的工业指标，具体如下：

(1) 隐晶质石墨矿

边界品位：固定碳含量 $\geq 55\%$;

工业品位：固定碳含量 $\geq 65\%$;

最小可采厚度：0.7 米;

最小夹石剔除厚度：1 米;

最低开采标高：+350 米。

(2) 水泥用灰岩矿

$\text{CaO} \geq 48\%$, $\text{MgO} \leq 3.0\%$, $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} \leq 0.60\%$, $f\text{SiO}_2 \leq 6\%$ (石英质);

最小可采厚度：8 米;

最小夹石剔除厚度：2 米;

最低开采标高：+350 米。

2. 资源储量估算方法

采用水平投影地质块段法估算矿区石墨矿保有资源储量及水泥用灰岩矿采空区动用资源储量;采用平行断面法估算矿区水泥用灰岩矿总资源储量;水泥用灰岩矿保有资源储量采用总资源储量减去动用资源储量求得。

3. 勘查类型及勘查工程间距

根据区内石墨矿主矿体特征,确定勘查类型为第 II 勘查类型,采用基本工程网度 200×100 米探求控制资源量, 400×200 米及控制资源量的合理外推部分探求推断资源量;根据区内水泥

用灰岩矿主矿体特征，确定勘查类型为第Ⅱ勘查类型，采用基本工程网度 200×200 米探求控制资源量，控制资源量的合理外推部分探求推断资源量。

4. 申报资源储量

申请人提交的资源储量见表 3。

表 3 采矿许可证范围提交的保有资源储量一览表

矿种	资源储量类型	矿石量 (万吨)	平均品位 (%)				
			固定碳	CaO	MgO	K ₂ O+Na ₂ O	fSiO ₂
隐晶 质石 墨矿	控制资源量	22.2	68.03				
	可信储量	18.9					
	推断资源量	46.2	69.34				
	控制+推断资源量	68.4	68.91				
水泥 用灰 岩矿	控制资源量	994.3		50.77	1.69	0.094	2.57
	可信储量	497.2					
	推断资源量	2374.9		50.93	1.78	0.101	2.51
	控制+推断资源量	3369.2		50.88	1.75	0.099	2.53
说明：控制资源量转换为可信储量的转化系数分别为：隐晶质石墨矿 0.85，水泥用灰岩矿 0.50。							

三、评审情况

(一) 评审依据

评审本次报告依据的主要文件和技术标准有：

1. 《自然资源部办公厅关于矿产资源储量评审备案管理若干事项的通知》（自然资办发〔2020〕26号）；
2. 《自然资源部办公厅关于进一步规范矿产资源储量评审备案工作的通知》（自然资办函〔2020〕966号）；
3. 《自然资源部关于深化矿产资源管理改革若干事项的意见》（自然资规〔2023〕6号）；

4. 《固体矿产资源储量分类》（GB/T 17766-2020）；
5. 《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T 13908-2020）；
6. 《固体矿产地质勘查工作规范》（GB/T 33444-2016）；
7. 《石墨、碎云母矿产地质勘查规范》（DZ/T 0326-2018）；
8. 《矿产地质勘查规范 石灰岩、水泥配料类》（DZ/T 0213-2020）；
9. 《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021）；
10. 《矿山资源储量管理规范》（DZ/T 0399-2022）；
11. 《固体矿产资源储量核实报告编写规范》（DZ/T 0430-2023）；
12. 《矿产资源综合勘查评价规范》（GB/T 25283-2023）；
13. 《绿色地质勘查工作规范》（DZ/T 0374-2021）。

（二）主要评审意见

1. 本次生产勘探及核实地质工作是在引用以往提交的已经过评审的地质工作成果的基础上,开展了 1:2000 地质图修测、1:1000 地质剖面测量（新测剖面）、钻探、采硐调查以及采样测试等工作,在此基础上圈定了自 2019 年 5 月矿山办理采矿许可证后的采空区范围,工作部署基本合理,工程质量符合相关规范要求。

2. 通过本次生产勘探及核实工作,结合以往的地质工作成果,基本查明了矿区地质特征、矿体特征及矿石特征。

3. 通过与已知同类型隐晶质石墨矿区矿石特征对比，对区内隐晶质石墨矿石进行了加工技术性能评价。矿石加工工艺流程简单，属于易选矿石，矿石加工技术性能良好；通过收集水泥厂的生产资料对区内水泥用灰岩矿石的加工技术性能进行了评价，矿石加工工艺流程简单，属于易加工矿石，矿石加工技术性能较好。

4. 通过对矿区开展 1:2000 水文地质工程地质测绘及环境地质调查、钻孔岩心水文地质工程地质编录、采硐水文地质工程地质调查、水质全分析以及收集水动态长期观测等工作，结合以往工作成果，详细查明了矿区水文地质、工程地质及环境地质等开采技术条件。矿区水文地质条件属中等类型、工程地质条件属中等类型、地质环境质量不良，矿床开采技术条件属以环境地质问题为主的复杂类型矿床（Ⅲ-3）。

5. 本次石墨矿、水泥用灰岩矿资源储量估算采用经论证的工业指标进行圈矿，工业指标确定基本符合现有规范要求；资源储量估算方法与参数选择基本合理，估算结果基本可靠；技术经济评价基本符合规范要求。

6. 在本次开展生产勘探及核实工作的同时做到了绿色勘查，在勘查过程中实现了对生态环境不利影响最小化。

（三）评审专家分歧意见及处理情况

无。

四、评审结论

(一) 评审通过的资源储量

截止 2023 年 12 月 31 日, 在拟申办采矿许可证矿区范围内评审通过的保有石墨矿、水泥用灰岩矿矿石资源量见表 4, 可作为矿山“三合一方案”中开发利用方案编写的地质依据。

表 4 评审通过的石墨矿、水泥用灰岩矿保有资源储量一览表

矿种	资源储量类型	矿石量 (万吨)	平均品位 (%)				
			固定碳	CaO	MgO	K ₂ O+Na ₂ O	fSiO ₂
隐晶 质石 墨矿	控制资源量	22.2	68.03				
	可信储量	18.9					
	推断资源量	46.2	69.34				
	控制+推断资源量	68.4	68.91				
水泥 用灰 岩矿	控制资源量	994.3		50.77	1.69	0.094	2.57
	可信储量	497.2					
	推断资源量	2374.9		50.93	1.78	0.101	2.51
	控制+推断资源量	3369.2		50.88	1.75	0.099	2.53
说 明: 1、控制资源量转换为可信储量的转化系数分别为: 隐晶质石墨矿 0.85, 水泥用灰岩矿 0.50。 2、矿区内主矿产为水泥用灰岩矿, 共生矿产为隐晶质石墨矿。							

(二) 资源储量变化情况

最近一次经过评审的报告为《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿普查地质报告》(评审文号: 闽国土资储审龙字[2008]23号)。本次报告资源储量估算范围与最近一次报告不一致(见附件 2), 估算平面范围变大。与原矿区重叠范围内资源储量变化情况见附件 3。

本次核实石墨矿累计查明(控制+推断)资源量矿石量 68.4 万吨, 与普查地质报告对比(资源储量分算后为 54.5 万吨), 矿区范围内矿石量增加了 13.9 万吨, 变化量为 25.5%; 水泥用

灰岩矿累计查明（探明+控制+推断）资源量矿石量 3531.8 万吨，与普查地质报告（资源储量分算后为 1079.9 万吨）对比，矿区范围内矿石量增加了 2451.9 万吨，变化量为 227.0%。

石墨矿资源储量增减变化原因主要有：

1. 本次生产勘探在 3+1 线北部施工了 ZK3+101 孔，对 C1 号矿体进行控制，使矿体倾向延深增大，规模变大，其中控制资源量矿石量减少了 2.5 万吨（减少的原因是 3 线中的 610 硐口工程至 ZK3-2 孔的间距超过控制资源量的间距要求，由原来的控制资源量降级为推断资源量所造成），推断资源量矿石量增加了 16.4 万吨。

2. 本次采用的矿石小体重值与普查报告不同，普查报告采用 2.09 吨/立方米，本次采用 2.13 吨/立方米，比原来小体重值稍大，导致资源量有所增加。

水泥用灰岩矿资源储量增减变化原因主要有：

1. 本次生产勘探施工了 ZK03、ZK04 两个钻孔对其倾向延深进行了控制，使矿体规模变大，导致矿石量增加较多，其中探明资源量矿石量增加了 162.6 万吨，控制资源量矿石量增加了 994.3 万吨，推断资源量矿石量增加了 1295.0 万吨。

2. 本次采用的矿石小体重值与普查报告不同，普查报告采用 2.70 吨/立方米，本次采用实测的 2.71 吨/立方米，导致资源量有所增加。

（三）总体评价

本次报告资源储量估算所利用的勘查工程质量、样品的采

集和测试试验质量符合规范要求，采用经论证的工业指标圈定矿体，符合现有规范要求；通过与已知同类型矿山石墨矿石的加工技术性能进行类比，对石墨矿石的加工技术性能进行评价，通过收集水泥厂的生产资料对水泥用灰岩矿石的加工技术性能进行评价，符合相关规范要求；资源储量估算方法选择、参数确定基本合理，估算结果基本正确；概略研究及报告编制符合规范要求；矿区的勘查工作程度达到详查程度。矿区水文、工程、环境地质工作达到勘探程度，详细查明了矿床开采技术条件。

建议予以评审备案。

（四）存在问题与建议

1. 原普查工作中对矿石中的 $fSiO_2$ 项目没有进行基本分析，与现行石灰岩勘查规范的要求不一致，难以对原来的单工程矿体进行重新圈定，鉴于原普查报告样品无法补充分析，且本次工作送检的样品均有测试 $fSiO_2$ ，测试结果显示区内矿石中 $fSiO_2$ 含量均较低，本次仅作为历史遗留问题提出，不再要求补测。

2. 局部矿体的顶、底板较破碎，易发生冒顶、片帮等不良工程地质现象，建议矿山在开采时应加强矿山安全管理工作，并采取有效的防护措施，以防不良工程地质现象发生，确保矿山安全生产。

3. 矿区地下岩溶虽较不发育，但地表曾出现岩溶塌陷，矿山在开采过程中，应加强矿区水文地质工作，做好探、防水工作，尤其是水泥用灰岩矿矿体顶板的 F_0 断裂带附近，防止揭露溶洞产

生突水、突泥等事故。

4. 石墨矿段内存在+412米老窑，可能存在老窑积水情况，未来矿山在开采该块段矿体时，应坚持“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”的原则，防止发生老窑突水事故。

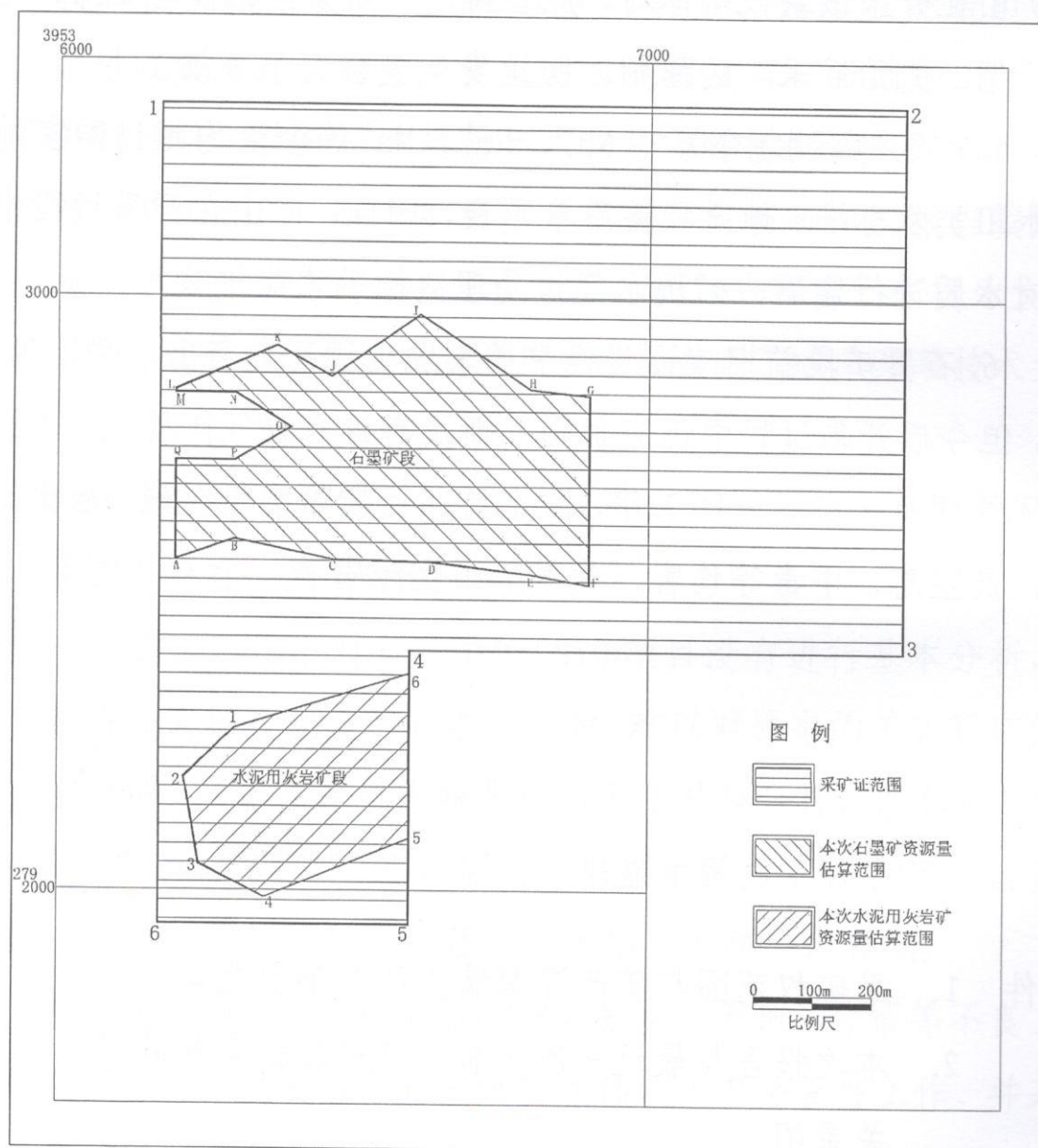
5. 矿区地下水中 NO^{-3} 、 NH^{+4} 、 Fe^{3+} 、 Mn^{2+} 等含量均超过国家地下水Ⅲ类水标准，地质环境质量不良，因此，矿山在开采过程中应对水质进行监测，矿坑水经过处理达标后才能排放。

6. 石墨矿段前期建设过程中虽未发生过瓦斯突出、喷出现象，但今后开采过程中仍应加强瓦斯及有毒有害气体检测，加强通风管理及采空区密闭工作，防止局部瓦斯等废气积聚、溢出造成人员窒息、中毒等伤害，确保矿山生产安全。

- 附件
1. 采矿权范围与矿产资源储量估算范围叠合图
 2. 本次报告与最近一次报告矿产资源储量估算范围关系图
 3. 矿产资源储量变化对比表
 4. 评审专家组成员名单
 5. 评审会议参加人员名单

附件 1

采矿权范围与资源储量估算范围关系图



续附件 1

现有采矿许可证范围拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

序号	X	Y	序号	X	Y
1	2793326.2778	39536171.8573	4	2792404.2678	39536594.8665
2	2793326.2827	39537430.8731	5	2791942.2622	39536594.8689
3	2792404.2714	39537430.8767	6	2791942.2609	39536171.8633
开采深度：+350 米至+800 米标高；矿区面积：1.3563 平方公里。					

拟申请采矿许可证范围拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

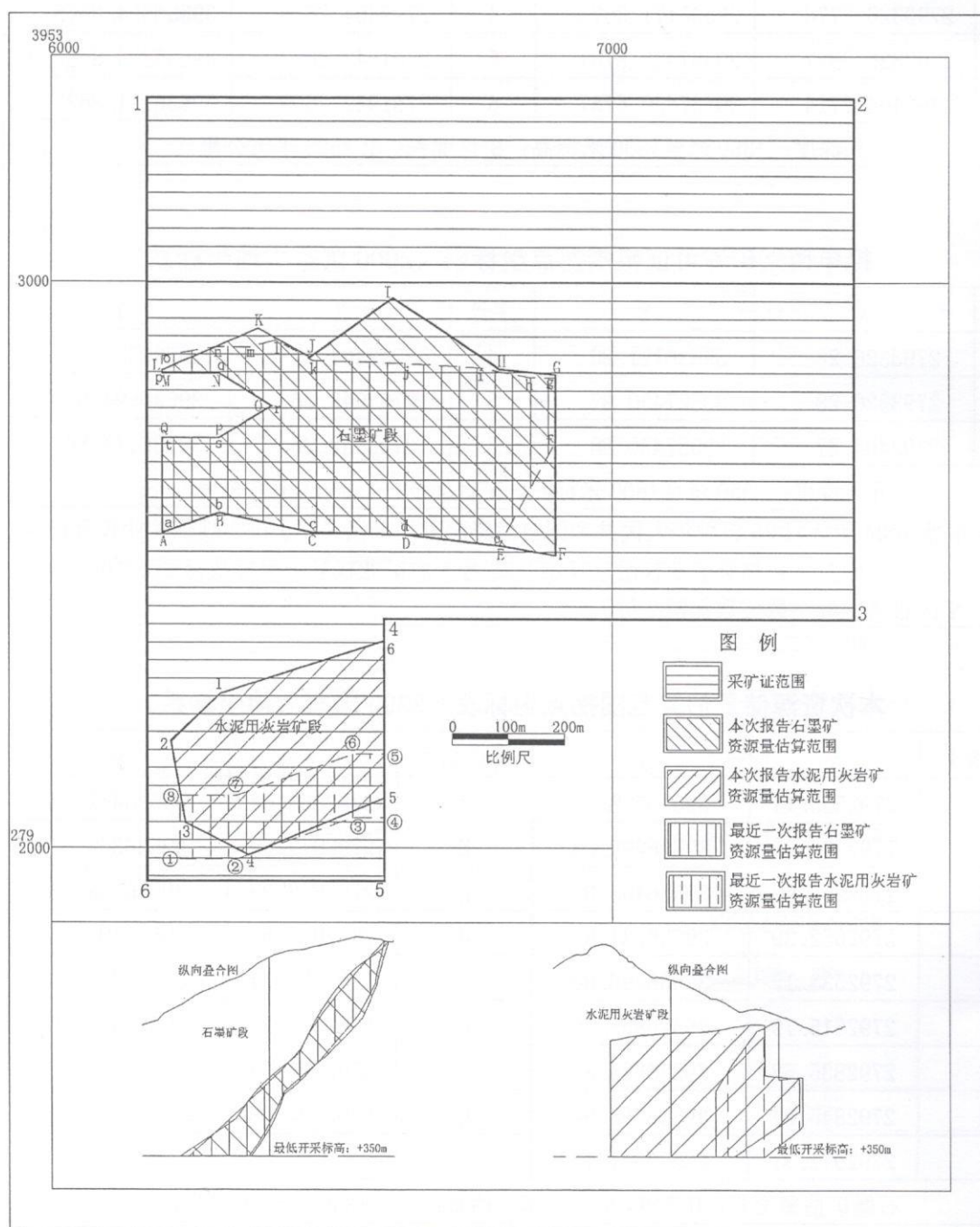
序号	X	Y	序号	X	Y
1	2793326.28	39536171.86	4	2792404.27	39536594.87
2	2793326.28	39537430.87	5	2791942.26	39536594.87
3	2792404.27	39537430.88	6	2791942.26	39536171.86
开采深度：+350 米至+800 米标高；矿区面积：1.3563 平方公里。					
说明：根据 2024 年 3 月 25 日中华人民共和国自然资源部司局函《关于核实规范矿业权登记坐标数据的函》（自然资矿业权函〔2024〕28 号）对矿业权登记坐标数据表达的要求，平面直角坐标小数位数保留 2 位。					

本次资源储量估算范围拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

拐点编号	x	y	拐点编号	x	y
A	2792555.11	39536198.86	J	2792865.64	39536462.24
B	2792590.39	39536298.86	K	2792917.09	39536369.67
C	2792555.92	39536465.36	L	2792843.00	39536198.86
D	2792552.39	39536631.86	M	2792837.51	39536198.86
E	2792533.15	39536798.86	N	2792837.51	39536298.86
F	2792515.79	39536898.86	O	2792780.27	39536393.76
G	2792835.52	39536898.86	P	2792724.08	39536299.77
H	2792845.67	39536798.94	Q	2792724.08	39536198.86
I	2792971.31	39536611.16			
石墨矿估算面积：0.2194 平方公里；估算标高：+350 米至+800 米。					
拐点编号	x	y	拐点编号	x	y
1	2792272.35	39536300.48	4	2791987.53	39536349.55
2	2792188.40	39536213.27	5	2792087.36	39536594.87
3	2792043.75	39536239.29	6	2792365.84	39536594.87
水泥用灰岩矿估算面积：0.1002 平方公里；估算标高：+350 米至+580 米。					

附件 2

本次报告与最近一次报告矿产资源量估算范围关系图



附件 3

矿产资源储量变化对比表

最近一次 报告名称			评审 机关	原福建省国土 资源评估中心	评审 文号	闽国土资储审龙 字[2008]23 号
项 目			石 墨 矿			
			探明资源量	控制资源量	推断资源量	合计
保有 资源 量	最近一次报告	矿石量 (万吨)		24.7	29.8	54.5
	本次报告	矿石量 (万吨)		22.2	46.2	68.4
	变化量	矿石量 (万吨)		-2.5	+16.4	+13.9
累计 动用 资源 量	最近一次报告	矿石量 (万吨)				
	本次报告	矿石量 (万吨)				
	变化量	矿石量 (万吨)				
累计 查明 资源 量	最近一次报告	矿石量 (万吨)		24.7	29.8	54.5
	本次报告	矿石量 (万吨)		22.2	46.2	68.4
	变化量	矿石量 (万吨)		-2.5	+16.4	+13.9
项 目			水 泥 用 灰 岩 矿			
			探明资源量	控制资源量	推断资源量	合计
保有 资源 量	最近一次报告	矿石量 (万吨)			1079.9	1079.9
	本次报告	矿石量 (万吨)		994.3	2374.9	3369.2
	变化量	矿石量 (万吨)		+994.3	+1295.0	+2289.3
累计 动用 资源 量	最近一次报告	矿石量 (万吨)				
	本次报告	矿石量 (万吨)	162.6			162.6
	变化量	矿石量 (万吨)	+162.6			+162.6
累计 查明 资源 量	最近一次报告	矿石量 (万吨)			1079.9	1079.9
	本次报告	矿石量 (万吨)	162.6	994.3	2374.9	3531.8
	变化量	矿石量 (万吨)	+162.6	+994.3	+1295.0	+2451.9

附件 4

评审专家组成员名单

姓 名	技术职称	评审内容	签 名
范云虎	教授级高工	报告全部	范云虎
戴天凤	教授级高工	地质矿产部分	戴天凤
陈文庆	高级工程师	报告全部	陈文庆
林祖成	高级工程师	采矿部分	林祖成
林玉锦	高级工程师	水工环部分	林玉锦

附件 5

评审会议参加人员名单

姓 名	单 位	职称/职务	签 名
范云虎	中化地质矿山总局福建地质勘查院	教授级高工	范云虎
戴天凤	中国建筑材料工业地质勘查中心 福建总队	教授级高工	戴天凤
陈文庆	中国冶金地质总局第二地质勘查院	高级工程师	陈文庆
林祖成	福建省冶金工业设计院	高级工程师	林祖成
林玉锦	福建省地质调查研究院	高级工程师	林玉锦
王建忠	福建省国土资源评估中心	高级工程师	王建忠
徐广东	福建省国土资源评估中心	高级工程师	徐广东
陆晨明	福建省国土资源评估中心	工 程 师	陆晨明
江里跃	福建省国土资源评估中心	高级工程师	江里跃
黄志伟	福建省国土资源评估中心	工 程 师	黄志伟
柯仙烂	福建省 121 地质大队	教授级高工	柯仙烂
张雍照	福建省 121 地质大队	高级工程师	张雍照
殷建国	福建省 121 地质大队	高级工程师	殷建国

关于《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿、水泥用灰岩矿
2024 年资源储量地质报告》

评审意见书补充说明

福建省自然资源评审中心

2025 年 3 月 13 日



储量报告备案表

编号 No: 闽自然资储备案字[2025]3 号

报告名称		福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿、水泥用灰岩矿 2024 年资源储量地质报告		
送审单位	单位名称	漳平市宏都矿业有限公司		
	法人代表	赖生顺		
	联系人	林文德	联系手机	18759083021
	单位地址	漳平市拱桥镇隔顶村		
	矿山（区）名称	福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿、水泥用灰岩矿		
	勘查、采矿许可证（批文）	有 证号（批文号）：C3508002011087210120072		
编制单位	单位名称	福建省 121 地质大队		
	法人代表	余福强		
	编制人	柯仙烂 陈园	联系手机	13850681392
报告备案情况	该报告已由福建省自然资源评审中心组织专家通过评审。经福建省矿政综合管理信息系统自检，评审机构、评审专家和评审程序等符合规定。 报告送审单位已出具承诺函，备案的《储量报告》及相关资料，与送福建省自然资源评审中心的资料一致，与福建省矿政综合管理信息系统电子数据一致，对经福建省自然资源评审中心技术审查通过评审意见书等资料未擅自修改。 现予备案。  储量评审备案专用章 备案日期：2025 年 1 月 20 日			

关于《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿、水泥用灰岩矿 2024 年资源储量地质报告》评审意见书补充说明

漳平市宏都矿业有限公司委托福建省 121 地质大队提交的《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿、水泥用灰岩矿 2024 年资源储量地质报告》于 2025 年 1 月 15 日由福建省自然资源评审中心（以下简称评审中心）以“闽自然资储评字〔2025〕3 号”评审意见书评审通过，并经福建省自然资源厅以“闽自然资储备案字〔2025〕3 号”文予以备案。

因采矿权范围西北部有 1 处水源地，西部矿界与生态保护红线存在少量重叠，需要将水源地范围及与生态保护红线重叠范围（以下简称重叠范围）予以剔除。为了剔除重叠范围，给重新申办采矿许可证提供依据，漳平市宏都矿业有限公司委托福建省 121 地质大队对重叠范围和重新申办采矿许可证矿区范围资源储量进行分割估算，并于 2025 年 3 月编制提交了《关于福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿、水泥用灰岩矿调整申请采矿权矿区范围资源储量估算的说明》（以下简称《估算说明》）。

2025 年 3 月 12 日，漳平市宏都矿业有限公司将《估算说明》送评审中心审核，评审中心聘请专家对《估算说明》进行了审核。专家经认真审核后提出了审核意见。评审中心在专家审核意见的基础上，对重新申办采矿许可证矿区范围内石墨矿、水泥用灰岩

矿资源储量作补充说明，具体审核意见如下：

一、审核范围

1. 原评审矿区范围

原评审矿区范围即原采矿许可证核定矿区范围，由 6 个拐点坐标圈定（见表 1）。

表 1 乌石隔矿区石墨矿、水泥用灰岩矿原评审矿区范围拐点坐标表

序号	2000 国家大地坐标		序号	2000 国家大地坐标	
	X	Y		X	Y
1	2793326.28	39536171.86	4	2792404.27	39536594.87
2	2793326.28	39537430.87	5	2791942.26	39536594.87
3	2792404.27	39537430.88	6	2791942.26	39536171.86
开采深度：+350 米至+800 米标高；矿区面积：1.3563 平方公里。					
说明：根据 2024 年 3 月 25 日中华人民共和国自然资源部司局函《关于核实规范矿业权登记坐标数据的函》（自然资矿业权函〔2024〕28 号）对矿业权登记坐标数据表达的要求，平面直角坐标小数位数保留 2 位。					

2. 重叠范围

本次拟剔除的重叠范围拐点坐标见表 2。

表 2 重叠范围拐点坐标表

拐点 编号	2000 国家大地坐标	
	X	Y
1	2793326.28	39536171.86
6	2791942.26	39536171.86
F	2791942.26	39536172.06
G	2793121.56	39536172.06
H	2793121.56	39536247.15
A	2793326.28	39536247.15
标高：+350 米至+800 米；面积：0.0157 平方公里。		

3. 重新申办采矿许可证矿区范围

本次重新申办采矿许可证矿区范围由 8 个拐点坐标圈定, 各拐点坐标详见表 3。

表 3 拟重新申请采矿许可证范围拐点坐标表

序号	X	Y	序号	X	Y
A	2793326.28	39536247.15	E	2791942.26	39536594.87
B	2793326.28	39537430.87	F	2791942.26	39536172.06
C	2792404.27	39537430.88	G	2793121.56	39536172.06
D	2792404.27	39536594.87	H	2793121.56	39536247.15
开采深度: +350 米至+800 米标高; 矿区面积: 1.3406 平方公里。					

矿区范围与资源储量估算范围叠合关系见图 1。

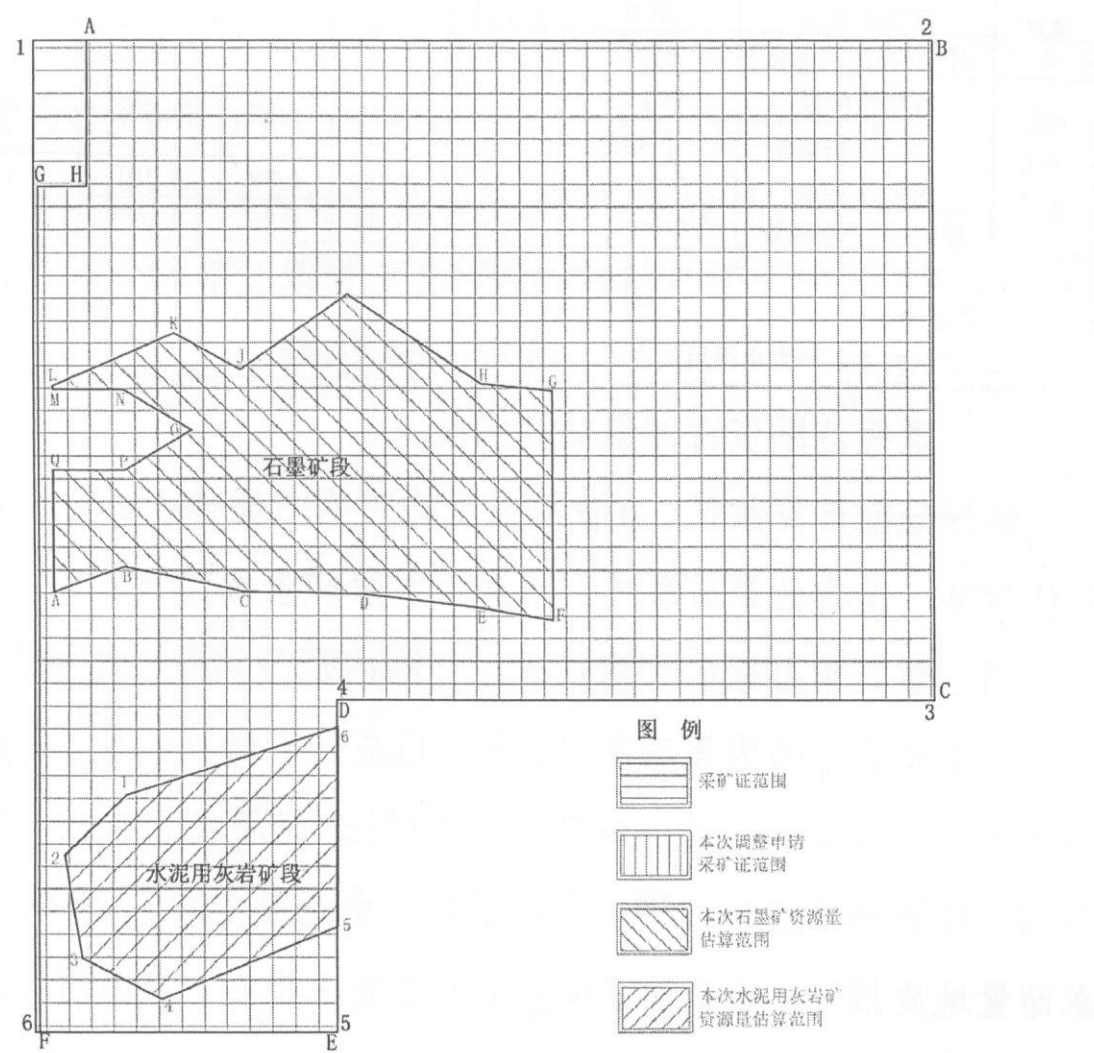


图 1 矿区范围与资源储量估算范围叠合图

二、2024 年资源储量地质报告评审通过的保有资源储量

截止 2023 年 12 月 31 日，在原评审矿区范围内评审通过的石墨矿、水泥用灰岩矿保有资源量见表 4。

表 4 原评审矿区范围内评审通过的石墨矿、水泥用灰岩矿保有资源储量一览表

矿种	资源储量类型	矿石量 (万吨)	平均品位 (%)				
			固定碳	CaO	MgO	K ₂ O+Na ₂ O	fSiO ₂
隐晶 质石 墨矿	控制资源量	22.2	68.03				
	可信储量	18.9					
	推断资源量	46.2	69.34				
	控制+推断资源量	68.4	68.91				
水泥 用灰 岩矿	控制资源量	994.3		50.77	1.69	0.094	2.57
	可信储量	497.2					
	推断资源量	2374.9		50.93	1.78	0.101	2.51
	控制+推断资源量	3369.2		50.88	1.75	0.099	2.53
说明：1、控制资源量转换为可信储量的转换系数分别为：隐晶质石墨矿 0.85，水泥用灰岩矿 0.50。 2、矿区内主矿产为水泥用灰岩矿，共生矿产为隐晶质石墨矿。							

三、重叠范围资源储量估算情况

根据分割估算结果，在重叠范围内没有石墨矿、水泥用灰岩矿体赋存，没有估算石墨矿、水泥用灰岩矿资源储量。

四、重新申办采矿许可证矿区范围内资源储量估算结果

由于重叠范围内无石墨矿、水泥用灰岩矿资源储量，故重新申办采矿许可证矿区范围内保有石墨矿、水泥用灰岩矿资源储量与《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿、水泥用灰岩矿 2024 年资源储量地质报告》估算和评审备案的保有石墨矿、水泥用灰岩矿资源储量一致，具体详见审核结论（表 5）。

五、审核结论

经审核，《关于福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿、水泥用灰岩矿调整申请采矿权矿区范围资源储量估算的说明》基本达到重叠范围与重新申办采矿许可证矿区范围资源储量分割估算的目的。

在重新申办采矿许可证矿区范围内保有石墨矿、水泥用灰岩矿资源储量（见表 5）通过评审（评审基准日：2023 年 12 月 31 日），连同经福建省自然资源评审中心评审通过（闽自然资储评字〔2025〕3 号）和经福建省自然资源厅备案（闽自然资储备案字〔2025〕3 号）的《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿、水泥用灰岩矿 2024 年资源储量地质报告》一并使用，可作为矿山“三合一方案”中开发利用方案编写的依据。

表 5 重新申办采矿许可证矿区范围内石墨矿、水泥用灰岩矿保有资源储量一览表

矿种	资源储量类型	矿石量 (万吨)	平均品位 (%)				
			固定碳	CaO	MgO	K ₂ O+Na ₂ O	fSiO ₂
隐晶 质石 墨矿	控制资源量	22.2	68.03				
	可信储量	18.9					
	推断资源量	46.2	69.34				
	控制+推断资源量	68.4	68.91				
水泥 用灰 岩矿	控制资源量	994.3		50.77	1.69	0.094	2.57
	可信储量	497.2					
	推断资源量	2374.9		50.93	1.78	0.101	2.51
	控制+推断资源量	3369.2		50.88	1.75	0.099	2.53
说 明：1、控制资源量转换为可信储量的转换系数分别为：隐晶质石墨矿 0.85，水泥用灰岩矿 0.50。 2、矿区内主矿产为水泥用灰岩矿，共生矿产为隐晶质石墨矿。							

报告名称：福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿、水泥用灰岩矿
2024年资源储量地质报告

编制单位：福建省 121 地质大队

柯仙烂 陈园

项目负责：柯仙烂 陈园（副）

技术负责：殷建国 张雍照（副）

编写人：柯仙烂 陈园 殷建国 张雍照 赵文君 徐明明
余盛华 罗超 雷明亮 廖成平 马焕桐 温馨
易荣 彭步远 刘大盛 马焕桐 马焕桐

审核：刘东辉 陈元珍

总工程师：郑富龙

单位负责：余福强

提交单位：漳平市宏都矿业有限公司

提交日期：2024年5月

内 容 摘 要

乌石隔石墨矿位于漳平市城区方位 215° ，直距 7km 处，行政区划隶属漳平市桂林街道办事处和拱桥镇管辖。乌石隔石墨矿矿界范围根据采矿许可证由 6 个拐点坐标圈定，面积 1.3563km^2 ，开采标高 $+800\sim+350\text{m}$ 。

区内地层由老到新为：早石炭世林地组 (C_1l)、中二叠世栖霞组 (P_2q)、文笔山组 (P_2w)、童子岩组 (P_2t)；晚二叠世翠屏山组 (P_3cp)、早三叠世溪口组 (T_1x)。

矿区总体形态为向北偏西倾斜的单斜构造；发育有 F_1 和 F_2 正断层， F_4 逆断层， F_0 滑脱断层， F_{0-1} 和 F_5 隐伏正断层；矿区构造复杂程度属中等类型（二类）。

石墨矿段矿层为 C_1 石墨矿层，勘查类型为第 II 勘查类型；矿体真厚度在 $0.45\text{m}\sim1.74\text{m}$ 之间，平均厚度 0.95m 。水泥用灰岩矿段矿层为②石灰岩矿层，勘查类型为第 II 勘查类型；矿体真厚在 $52.37\text{m}\sim101.25\text{m}$ 之间（ $+350\text{m}$ 标高以上），平均真厚度 83.58m 。

详细查明矿床水文地质、工程地质、环境地质条件，矿床开采技术条件复杂程度属以环境地质问题为主的复杂（III-3）类型。石墨矿段预测的 $+350\text{m}$ 水平矿坑正常涌水量为 $167.5\text{m}^3/\text{h}=4020\text{m}^3/\text{d}$ ，最大矿坑涌水量 $239.0\text{m}^3/\text{h}=5736\text{m}^3/\text{d}$ ；灰岩矿段预测的 $+350\text{m}$ 水平矿坑正常涌水量为 $18.5\text{m}^3/\text{h}=444\text{m}^3/\text{d}$ ，最大矿坑涌水量 $26.8\text{m}^3/\text{h}=643.2\text{m}^3/\text{d}$ 。水文地质、工程地质及环境地质工作已达到勘探阶段工作程度要求。

截止 2023 年 12 月底，乌石隔石墨矿段保有石墨矿资源量（控制+推断）矿石量 68.4 万吨，其中控制资源量 22.2 万吨，推断资源量 46.2 万吨，控制资源量占总资源量的 32%；石墨矿平均品位 (F_{cad}) 为 68.91%。水泥用灰岩矿段保有水泥用灰岩矿资源量（控制+推断）矿石量 3369.2 万吨，其中控制资源量 994.3 万吨，推断资源量 2374.9 万吨，控制资源量占总资源量的 30%；水泥用灰岩矿平均品位 CaO 50.88%， MgO 1.75%， $f\text{SiO}_2$ 2.53%， $\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}$ 0.099%。

与原报告相比，石墨矿段保用资源量增加矿石资源量 13.9 万吨，增加比例 25.3%，其中控制资源量减少 2.5 万吨，推断资源量增加 16.4 万吨。水泥用灰岩矿段保有资源量增加矿石资源量 2451.9 万吨，增加比例 227.0%，其中探明资源量增加 162.6 万吨，控制资源量增加 994.3 万吨，推断资源量增加 1295.0 万吨。

目 录

第一章 绪论	1
第一节 核实目的任务	1
第二节 位置与交通	3
第三节 自然地理与经济状况	3
第四节 矿业权设置情况	5
第五节 矿山建设设计、开采及资源利用	6
第六节 地质工作概况	10
第二章 矿区地质	15
第一节 区域地质背景	15
第二节 地层	15
第三节 构造	18
第四节 岩浆岩	20
第五节 变质作用及围岩蚀变	20
第六节 矿区成矿规律	21
第三章 矿体特征	23
第四章 矿石特征	25
第一节 矿石类型和品级	25
第二节 矿物组成与结构构造	26
第三节 化学成分	28
第四节 矿体夹石和围岩	31
第五节 矿体中岩溶发育程度	33
第五章 矿石加工选冶技术性能	34
第六章 矿床开采技术条件	39
第一节 水文地质条件	39
第二节 工程地质	58
第三节 环境地质	68
第四节 开采技术条件小结	73

第七章 地质工作及质量评述	76
第一节 勘查类型及勘查工程间距	76
第二节 以往和新增地质工作及质量评述	78
第八章 最近一次报告后发生的变化及探采对比	110
第一节 最近一次报告后发生的变化	110
第二节 探采对比	111
第九章 资源量估算	114
第一节 估算对象与范围	114
第二节 工业指标	115
第三节 矿体、夹石及采空区圈定	117
第四节 资源量估算方法及参数	119
第五节 资源量类型确定	123
第六节 资源量块段划分	125
第七节 资源量估算结果	125
第八节 普查报告资源量及分算情况	134
第九节 资源量变化情况及变化原因	137
第十节 采用地质块段法验证剖面断面法的合理性	141
第十章 矿床开发经济意义概略研究	144
第一节 市场形势分析评价	144
第二节 内部建设条件评价	144
第三节 外部建设条件评价	146
第四节 生态环境影响分析	148
第五节 资源开发影响因素、总投资、运营成本及风险意识分析	153
第六节 采矿系统	154
第七节 经济效益评价	155
第八节 综合评价	159
第十一章 结论	160

附图目录

顺序号	图号	图名	比例尺
1	1-1	福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿、水泥用灰岩矿地形地质 暨井上下对照图	1:2000
2	2-1	福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿、水泥用灰岩矿实际材料图	1:2000
3	3-1	福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿、水泥用灰岩矿采掘工程平面图	1:2000
4	4-1	乌石隔矿区石墨矿 2、3、3+1、4 线地质剖面图	1:2000
5	4-2	乌石隔矿区水泥用灰岩矿 B 线资源量估算暨地质剖面图	1:1000
6	4-3	乌石隔矿区水泥用灰岩矿 A 线资源量估算暨地质剖面图	1:1000
7	4-4	乌石隔矿区水泥用灰岩矿 I-I' 线纵剖面图	1:1000
8	5-1	乌石隔矿区石墨矿 C1 石墨矿层底板等高线及资源量估算图	1:2000
9	5-2	乌石隔矿区水泥用灰岩矿资源量分布水平投影图	1:1000
10	6-1	乌石隔矿区石墨矿+610m 水平断面图	1:2000
11	7-1	乌石隔矿区水泥用灰岩矿+538 水平巷道剖面编录图	1:200
12	8-1	乌石隔矿区水泥用灰岩矿+535m 中段采空区及井巷工程平面图	1:2000
13	8-2	乌石隔矿区水泥用灰岩矿+512m 中段采空区及井巷工程平面图	1:2000
14	8-3	乌石隔矿区水泥用灰岩矿+485m 中段采空区及井巷工程平面图	1:2000
15	9-1	乌石隔矿区水泥用灰岩矿+535m 中段采空区动用量估算水平投影图	1:2000
16	9-2	乌石隔矿区水泥用灰岩矿+512m 中段采空区动用量估算水平投影图	1:2000
17	9-3	乌石隔矿区水泥用灰岩矿+485m 中段采空区动用量估算水平投影图	1:2000
18	10-1	福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿、水泥用灰岩矿矿区范围 与资源量估算最大范围叠合图	1:10000
19	11-1	福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿、水泥用灰岩矿矿区范围图	1:10000
20	12-1	福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿、水泥用灰岩矿水文地质图	1:2000
21	13-1	乌石隔矿区石墨矿 2 线水文地质剖面图	1:2000
22	13-2	乌石隔矿区石墨矿 3+1 线水文地质剖面图	1:2000
23	13-3	乌石隔矿区水泥用灰岩矿 B 线水文地质剖面图	1:1000
24	14-1	乌石隔矿区石墨矿 2 线工程地质剖面图	1:2000
25	14-2	乌石隔矿区石墨矿 3+1 线工程地质剖面图	1:2000
26	14-3	乌石隔矿区水泥用灰岩矿 B 线工程地质剖面图	1:1000
27	15-1	乌石隔矿区石墨矿 ZK3+101 钻孔抽水试验成果图	1:500
28	15-2	乌石隔矿区水泥用灰岩矿 ZK04 钻孔栖霞组抽水试验成果图	1:200
29	16-1	乌石隔矿区石墨矿 ZK3+101 钻孔综合柱状图	1: 500
30	16-2	乌石隔矿区水泥用灰岩矿 ZK03 钻孔综合柱状图	1: 200
31	16-3	乌石隔矿区水泥用灰岩矿 ZK04 钻孔综合柱状图	1: 200

附表（另附）

- 1、生产硐硐口坐标一览表（2000 坐标系）
- 2、施工钻孔（以往及本次）孔口坐标一览表（2000 坐标系）
- 3、剖面端点坐标一览表
- 4、溪沟、硐口调查一览表
- 5、钻孔近似稳定水位观测统计表
- 6、钻孔岩溶、基岩风化带及涌（漏）水情况汇总表
- 7、地面塌陷统计表
- 8、矿坑涌水量动态观测成果表（石墨矿段）
- 9、矿坑涌水量动态观测成果表（水泥用灰岩矿段）
- 10、生活饮用水水质分析成果表
- 11、水质分析综合成果表
- 12、钻孔抽水试验成果汇总表
- 13、岩石物理力学试验成果表
- 14、各钻孔分层 RQD 值统计表
- 15、矿区分岩性 RQD 值统计表
- 16、ZK3+101 钻孔水文地质工程地质编录表
- 17、ZK03 钻孔水文地质工程地质编录表
- 18、ZK04 钻孔水文地质工程地质编录表
- 19、岩矿鉴定成果表
- 20、C1 石墨矿体 X 衍射分析、差热分析成果表
- 21、石墨矿层化学全分析(含基本分析)内检分析质量判定结果表
- 22、石墨矿层化学全分析(含基本分析)外检分析质量判定结果表
- 23、石墨矿段 C1 矿层小体重测试成果一览表
- 24、石墨矿段矿体矿体平均品位计算表
- 25、石墨矿 C1 石墨矿体全矿区平均品位计算一览表
- 26、水泥用灰岩矿体化学全分析结果一览表
- 27、水泥用灰岩单工程样品平均品位计算一览表
- 28、水泥用灰岩组合采样及分析成果一览表
- 29、水泥用灰岩基本分析样内检分析质量判定结果表
- 30、水泥用灰岩基本分析样外检分析质量判定结果表
- 31、水泥用灰岩组合分析样内检分析质量判定结果表
- 32、水泥用灰岩组合分析样外检分析质量判定结果表
- 33、水泥用灰岩矿体剖面面积测定一览表

- 34、水泥用灰岩矿体小体重测定结果一览表
- 35、水泥用灰岩矿体剖面平均品位计算一览表
- 36、水泥用灰岩矿体块段平均品位计算一览表
- 37、水泥用灰岩矿体（ZK03 钻孔样品 29 以下）平均品位计算一览表
- 38、水泥用灰岩矿体（ZK03 钻孔样品 29 以上）平均品位计算一览表
- 39、全区水泥用灰岩矿体平均品位计算一览表
- 40、水泥用灰岩矿段保有资源量估算一览表
- 41、水泥用灰岩矿段+535m 中段、+512m 中段及+485m 中段采空区动用量估算一览表
- 42、水泥用灰岩矿段平巷、斜坡道及环形道动用量估算一览表
- 43、水泥用灰岩矿段各资源量块段对应动用量统计及分算一览表
- 44、水泥用灰岩矿段各资源量块段对应矿柱、顶柱损失量分算一览表
- 45、水泥用灰岩矿段动用量平均品位计算一览表
- 46、水泥用灰岩矿段累计查明资源量估算一览表

附件（另附）

- 1、采矿许可证复印件
- 2、福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿普查地质报告矿产资源储量评审意见书
（闽国土资储审龙字[2008]23 号）
- 3、漳平市乌石隔矿区石墨、水泥用灰岩矿生产勘探实施方案
- 4、《福建省漳平市乌石隔矿区石墨、水泥用灰岩矿生产勘探实施方案》评审意见书
- 5、2021 年度较大规模矿山储量年报审核意见表
- 6、2022 年度较大规模矿山储量年报审核意见表
- 7、2023 年度较大规模矿山储量年报审核意见表
- 8、福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿、水泥用灰岩矿资源储量地质报告野外验收意见书
（闽 121 队野验字[2023]3 号）
- 9、凤山石墨矿加工性能试验研究（类比矿山）
- 10、漳平市乌石隔矿区水泥用灰岩矿石加工技术性能报告
- 11、漳平市乌石隔矿区乌石隔石墨矿及水泥用灰岩矿项目测量技术总结
- 12、漳平市乌石隔矿区乌石隔石墨矿及水泥用灰岩矿测井技术工作及放射性检测报告
- 13、漳平市乌石隔矿区石墨矿、水泥用灰岩矿化验测试工作质量评述
- 14、《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿、水泥用灰岩矿 2024 年资源储量地质报告》
初审意见书
- 15、福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿、水泥用灰岩矿矿床工业指标论证报告

第一章 绪论

第一节 核实目的任务

一、核实目的

漳平市宏都矿业有限公司乌石隔石墨矿于2008年1月由福建省121地质大队提交了《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿普查地质报告》，提交石墨资源量（控制+推断）57.6万吨，其中控制资源量25.0万吨，推断资源量32.6万吨，控制资源量占总资源量43.4%；提交水泥用灰岩推断资源量1311.1万吨，其中侵蚀基准面+335m标高之上资源量1157.0万吨，+335m标高之下资源量154.1万吨。该报告于2008年4月2日经福建省国土资源评估中心评审通过（闽国土资储审龙字[2008]23号）。2023年业主在办理安全生产许可证过程中，漳平市应急管理局在审查该报告时认为该矿石墨矿段水工环工作程度未达到勘探阶段要求；水泥用灰岩矿段地质工作程度未达到详查阶段要求，水工环工作程度未达到勘探阶段要求。同时乌石隔石墨矿采矿证有效期也即将到期，鉴于上述原因，漳平市宏都矿业有限公司于2023年5月委托福建省121地质大队针对上述存在的问题，补充了钻探工程、水工环地质工作及相应的配套工作，并组织开展本次所补充的各项地质勘查工作，在完成各项地质工作的基础上，对乌石隔石墨矿石墨矿段和水泥用灰岩矿段进行资源储量核实工作，并提交了《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿、水泥用灰岩矿2024年资源储量地质报告》，为业主申办安全生产许可证、采矿许可证延续及编制三合一方案提供地质依据。

本次资源储量核实所采用的地质资料：

1、2008年1月，福建省121地质大队提交了《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿普查地质报告》及2008年4月2日经福建省国土资源评估中心评审通过的评审意见书（闽国土资储审龙字[2008]23号）。

2、业主提供的乌石隔石墨矿采掘工程平面图，以及水泥用灰岩矿段井下所揭露的各中段巷道资料。

3、收集了乌石隔石墨矿石墨矿段和水泥用灰岩矿段矿坑涌水量资料及本次调查的水工环资料。

4、本次资源储量核实所施工的ZK3+101、ZK03和ZK04钻孔资料。

5、矿业主提供的委托书、承诺书及采矿许可证复印件等。

二、任务

1、报告编写所采用的主要规范

- (1) 《石墨、碎云母矿产地地质勘查规范》（DZ/T 0326-2018）；
- (2) 《矿产地地质勘查规范石灰岩、水泥配料类》（DZ/T 0213—2020）；
- (3) 《固体矿产地地质勘查规范总则》（GB/T 13908-2020）；
- (4) 《固体矿产资源储量分类》（GB/T1766-2020）；
- (5) 《固体矿产资源储量核实报告编写规范》（DZ/T 0430-2023）；
- (6) 《固体矿产勘查概略研究规范》（DZ/T 0336-2020）。
- (7) 《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB12719-2021）；
- (8) 《地质岩芯钻探规程》（DZ/T 0227-2010）；
- (9) 参照《煤炭地球物理测井规范》（DZ/T 0080-2010）；
- (10) 《水文测井工作规范》（DZ/T 0181-1997）；
- (11) 参照《煤炭地质勘查钻孔质量标准》3.2.1 之标准评级；
- (12) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）；
- (13) 《辐射防护规定》（GB8703-88）；
- (14) 《物化探工程测量规范》（DZ/T 0513-2014）；
- (15) 《地质矿产实验室测试质量管理规范》（DZ/T 0130.3-2006）的《岩石矿物样品化学成分分析》；
- (16) 《石灰石及白云石化学分析方法 第1部分 氧化钙和氧化镁含量的测定络合滴定法和火焰原子吸收光谱法》（GB/T 3286.1-2012）；
- (17) 《石灰石及白云石化学分析方法 游离二氧化硅量测定》（GB/T 14840-2010）；
- (18) 《地质矿产实验室测试质量管理规范 第6部分：水样分析》（DZ/T 0130.6-2006）；
- (19) 《矿坑涌水量预测计算规程》（DZ/T0342-2020）。

2、主要地质勘查任务：

- (1) 基本查明矿区地层出露情况；
- (2) 基本查明矿区地质构造特征；

(3) 基本查明石墨、石灰岩矿体形态、产状、大小和矿石质量，测试矿石的小体重；

(4) 详细查明矿区范围内的水文地质条件，主要矿层顶底板工程地质特征等开采技术条件，并详细查明矿体的连续性及其石灰岩矿区岩溶的发育情况。对可能影响矿区开发建设的水文地质条件、工程地质条件、环境地质条件和其它开采技术条件做出进一步的评价；

(5) 加强矿区内矿石加工技术性能研究及经济评价概略研究；

(6) 分别估算石墨及水泥用灰岩矿体控制资源量和推断资源量，且控制资源量占总资源量的比例 $\geq 30\%$ 。

第二节 位置与交通

一、位置

乌石隔石墨矿位于漳平市城区方位 215° ，直距 7km 处，行政区划隶属漳平市桂林街道办事处和拱桥镇管辖。地理坐标：东经 $117^\circ 21' 32.377'' \sim 117^\circ 22' 17.496''$ ，北纬 $25^\circ 13' 59.715'' \sim 25^\circ 14' 44.729''$ 。

二、交通

矿区东北方向 8km 处有鹰厦铁路通过，矿山有多条乡村简易公路与国道 235（原福三线）相通，距国道 235 约 10km，交通十分便利（详见图 1-1）。

第三节 自然地理与经济状况

矿区属构造侵蚀型低山地貌，地形复杂、沟谷发育。主要山脉呈南北走向，贯穿全区，为矿区的主要分水岭。最低侵蚀基准面位于矿区西北部外围，标高+335.00m；区内最低点位于矿区西北部水泥公路边，标高+466.00m，最高点位于矿区东南部分水岭的山脊上，标高为+864.60m，相对高差达+398.60m。本区地处亚热带，长年温湿多雨，年平均气温为 19.2°C ，年平均降雨量为 1594.00mm，无霜期 305 天。区内植被发育，地形切割强烈，坡度较陡，有利于大气降水自然排泄。

矿区所在地人口较多，劳动力资源相对充足。经济以农业为主，次为林业、水果等，矿业为砖瓦粘土、建筑用砂岩、石英、石灰岩、高岭土、石墨和煤等；电力已并网，供电较充足。



图 1-1 交通位置图

第四节 矿业权设置情况

一、乌石隔石墨矿矿业权设置

漳平市宏都矿业有限公司乌石隔石墨矿，由龙岩市自然资源局颁发采矿许可证（证号 C3508002011087210120072），采矿权人为漳平市宏都矿业有限公司，有效期自 2019 年 5 月 29 日至 2024 年 7 月 29 日；该采矿证包括石墨矿段和水泥用灰岩矿段，开采矿种为石墨和水泥用灰岩；生产规模 63 万吨/年；乌石隔石墨矿矿界范围由 6 个拐点坐标圈定，面积 1.3563km²，开采标高+800~+350m（详见表 1-1）；主要井口坐标见表 1-2。

乌石隔石墨矿矿界范围内无其他矿权；未涉及生态红线、自然保护地；不存在建设项目压覆重要矿产资源情况。

表 1-1 乌石隔石墨矿采矿许可证范围拐点坐标一览表

拐点 编号	2000 国家大地坐标系			
	X	Y	北纬	东经
1	2793326.2778	39536171.8573	25° 14' 45"	117° 21' 33"
2	2793326.2827	39537430.8731	25° 14' 45"	117° 22' 17"
3	2792404.2714	39537430.8767	25° 14' 15"	117° 22' 17"
4	2792404.2678	39536594.8665	25° 14' 15"	117° 21' 48"
5	2791942.2622	39536594.8689	25° 14' 00"	117° 21' 48"
6	2791942.2609	39536171.8633	25° 14' 00"	117° 21' 32"
矿区面积：1.3563km ² ，开采标高：+800~+350m。				

表 1-2 生产硐口坐标一览表（2000 国家大地坐标系）

硐口编号	坐标		
	X	Y	H
+610 硐口	2792498.625	39536252.453	+610
+690 风井	2792496.631	39536452.146	+690
+535 主井	2791984.166	39536417.088	+535
+580 风井	2792138.815	39536502.946	+580

根据 2024 年 3 月 25 日中华人民共和国自然资源部司局函《关于核实规范矿业登记坐标数据的函》（自然资矿业权函[2024]28 号）对矿业权登记坐标表达的要求，平面直角坐标小数点后保留 2 位，地理坐标中“秒”保留 3 位小数的要求，乌石隔石墨矿采矿许可证范围拐点坐标及生产硐口坐标转换详见表 1-3、表 1-4。

表 1-3 乌石隔石墨矿采矿许可证范围拐点坐标一览表

拐点 编号	2000 国家大地坐标系			
	X	Y	北纬	东经
1	2793326.28	39536171.86	25° 14' 44.729"	117° 21' 32.509"
2	2793326.28	39537430.87	25° 14' 44.618"	117° 22' 17.496"
3	2792404.27	39537430.88	25° 14' 14.655"	117° 22' 17.405"
4	2792404.27	39536594.87	25° 14' 14.729"	117° 21' 47.535"
5	2791942.26	39536594.87	25° 13' 59.715"	117° 21' 47.490"
6	2791942.26	39536171.86	25° 13' 59.752"	117° 21' 32.377"
矿区面积：1.3563km ² ，开采标高：+800~+350m。				

表 1-4 生产硐口坐标一览表（2000 国家大地坐标系）

硐口编号	坐标		
	X	Y	H
+610 硐口	2792498.63	39536252.45	+610
+690 风井	2792496.63	39536452.15	+690
+535 主井	2791984.17	39536417.09	+535
+580 风井	2792138.82	39536502.95	+580

二、相邻矿业权设置

乌石隔石墨矿采矿许可证所划定的矿界内包括石墨矿段和水泥用灰岩矿段，两个矿段有独立的开拓系统，开采错动范围相距 141m 以上。乌石隔石墨矿东南部紧邻漳平市元福矿业有限公司上元山石灰石矿，该上元山石灰石矿开采错动范围距离乌石隔石墨矿水泥用灰岩矿段 670m 以上，乌石隔石墨矿东部紧邻漳平市可坑石墨矿业有限公司高明石墨矿，其开采错动范围距离乌石隔石墨矿水泥用灰岩矿段 1120m 以上；乌石隔石墨矿西南部为漳平市石坂坑石灰石矿，其开采错动范围距离乌石隔石墨矿水泥用灰岩矿 200m 以上；乌石隔石墨矿西部为漳平市石坂坑煤矿，其开采错动范围距离乌石隔石墨矿水泥用灰岩矿 350m 以上，相互之间开采互不影响（详见图 1-2）。

第五节 矿山建设设计、开采及资源利用

矿山开采矿种为石墨和水泥用石灰岩，因此将矿山划分为石墨矿段和水泥用灰岩矿段进行开采，按两个不同的生产系统进行井下开拓，矿井生产规模为 63 万吨/年，其中石墨矿生产规模为 3 万吨/年，水泥用灰岩矿生产规模为 60 万吨/年。

一、石墨矿段

1、矿山设计

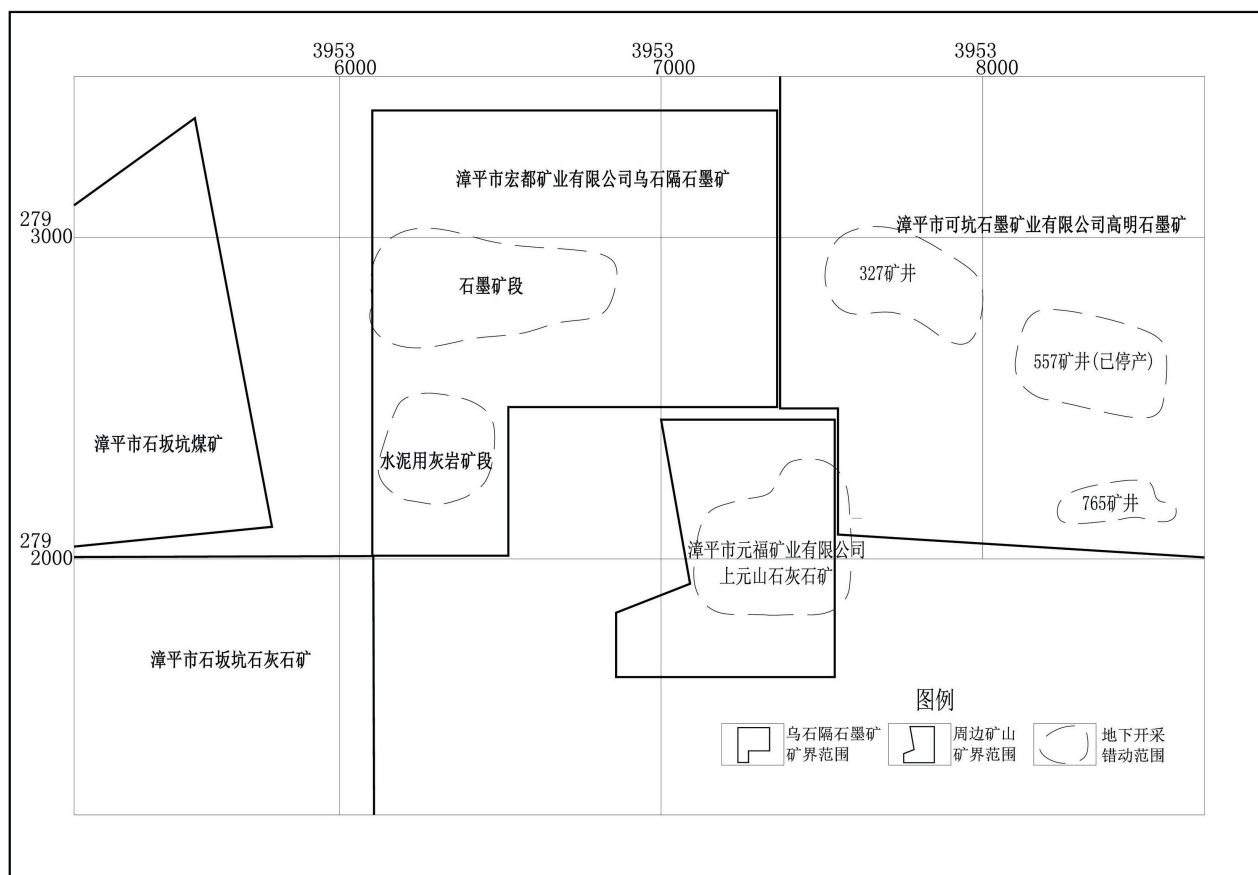


图 1-2 乌石隔石墨矿与周边矿山关系图

矿山于 2011 年 12 月由福建省建筑材料工业设计院编制了开采设计。因市场原因，石墨矿段未能按期完成工程建设。2020 年 8 月重新规划石墨矿段工程建设，委托福建省华夏能源设计研究院有限公司编制了《漳平市宏都矿业有限公司乌石隔石墨矿(石墨矿段)开采变更设计》。矿山设计采用平硐—盲斜井开拓，中央并列式通风系统。主平硐标高+610m，主平硐作为运输、进风、行人等；风井标高+690m，作为回风，兼做安全出口。主平硐与风井通过+610~+690 回风上山联通。在矿体底板砂岩布置一对+610~+370 轨道下山。轨道下山装备 $\Phi 1.6$ 绞车，担负矿井的提升、进风任务，人行下山担负矿井的运输人员及通风任务；在下山+360m 设排水系统。

设计中段垂高40~45m，布置+570m、+530m、+490m、+450m、+405m、+360m六个中段。

矿井+610m 以上为自流排水，+610m 以下需采用机械排水，+610m 中段与+610m 以下各中段具有相对独立的运输、通风、排水等系统。

根据本矿矿体开采条件，矿体倾角小于 55° ；厚度小于3m；顶板中等稳固以下；矿石松软；矿体顶板不易燃。采用壁式崩落采矿法进行开采。

①落矿方式：采矿工作面采用打眼，放炮落矿方式。

②装矿、运矿：工作面长度为 70~100m，设计工作面底板铺设搪瓷溜槽进行自溜运输或人工辅助扒运，中段集中巷、沿脉巷及中段石门采用 2.5t 蓄电池机车牵引 1.1m³矿车运输。

③工作面支护：采用单体支柱支护。

④顶板管理：排距为 1.0m，柱距为 0.7m，采用“见五回二”，最大控顶距为 4.4m，最小控顶距为 2.4m，绞车回柱，崩落法管理顶板。

⑤工作面循环作业：根据控顶方式及工作面产量要求，结合矿井实际情况，工作面循环作业。

2、开采情况和资源利用情况

目前已完成主井、风井建设，主井和风井已连通，形成两个安全出口。已完成井下开拓巷道 2300 多米，完成地面办公、生活和部分生产设施建设。由于上部矿层地质构造和矿体赋存的变化，目前矿井处于停建状态，没有生产石墨矿矿石。

二、水泥用灰岩矿段

1、矿山设计

矿山于 2019 年 12 月委托福建省华夏能源设计研究院有限公司编制了《漳平市宏都矿业有限公司乌石隔石墨矿（水泥用灰岩矿段）开采变更设计》，采用平硐—斜坡道开采，设计共布置+535m 中段、+500m 中段、+470m 中段、+440m 中段、+410m 中段、+380m 中段和+350 中段等中段；其中+535m 中段为平硐开拓，其余为斜坡道开拓。设计评审通过后，矿山开始组织施工建设，布置了+535 平硐和+580 风井；形成了+535m 中段开拓运输系统，并于 2020 年 4 月 29 日取得《安全生产许可证》，有效期至 2023 年 4 月 28 日。在+535 中段组织生产的同时，也为做好延伸接续工作向下中段继续施工开拓工程。但在施工过程中，由于形成的+512m 中段与原设计+500m 中段存在偏差，同时根据掘进情况实际可采矿体厚度较原设计存在偏差，2021 年 9 月又重新编制提交《漳平市宏都矿业有限公司乌石隔石墨矿（水泥用灰岩矿段）修改设计》，根据矿山实际情况对开采中段标高进行适当修改变更，其主要修改变更内容如下：（1）将原设计+500m 水平调整为+512m 水平，同时其余中段高度调整为 25m，即调整后中段布置为+535m、+512m、+485m、+460m、+435m、+410m、+385m、+360m，同时根据+535m、+512m 中段揭露矿体

产状，设计对各中段开采范围作出适当调整；(2)随着开采中段标高的调整，设计将原设计的+470m 和+350m 水仓、水泵房调整为+485m、+360m 水平。

按设计规范要求完成+512m 中段、+485m 中段的基建工程，2022 年 12 月 27 日取得从+485m 中段以上的安全生产许可证。区内水泥用灰岩矿采空区主要分布于+535m 中段及部分+512m 中段、+485m 中段和开拓巷道，其中+535m 中段已采空，并于 2023 年 3 月对该中段暂时进行了治理封堵；由于水泥用灰岩矿段北部还有水泥用灰岩矿资源，业主下一步计划对北部水泥用灰岩矿资源重新进行生产勘探，因此+535 中段主要运输巷道将被重新利用，并对+535m 中段以上的石灰石资源重新进行开采设计。

2、开采情况和资源利用情况

矿山自建矿至 2020 年 12 月底，矿山主要进行巷道基建，动用资源量 4.90 万吨（采出量 4.70 万吨，损失量 0.20 万吨）；根据 2021、2022 年储量年报，矿山在 2021 年动用资源量 20.74 万吨（采出量 20.38 万吨，损失量 0.36 万吨），2022 年动用资源量 31.07 万吨（采出量 30.54 万吨，损失量 0.53 万吨），两年合计动用 51.81 万吨；2023 年 1 月至 2023 年 12 月底，在+512m 中段与+485m 中段（斜坡道及水平巷道）进行开采作业，根据 2023 年储量年报，动用资源量 26.57 万吨（采出量 25.68 万吨，损失量 0.89 万吨）。因此，截止 2023 年 12 月底，矿山根据各年度的年报共动用水泥用灰岩资源量 83.28 万吨，其中采出量 81.3 万吨，回采率为 97.6%（详见表 1-5）。

表 1-5 年报动用量统计情况一览表

时间	动用量（万吨）	采出量（万吨）	损失量（万吨）
建矿至 2020 年 12 底	4.90	4.70	0.20
2021 年	20.74	20.38	0.36
2022 年	31.07	30.54	0.53
2023 年	26.57	25.68	0.89
合计	83.28	81.3	1.98
注：动用量数据四舍五入取 83.3 万吨，损失量 2.0 万吨。			

本次估算采空区动用量的位置为+535m 中段、+512m 中段、+485m 中段以及主风井平巷、斜坡道、环形道等；动用量估算方法：采空区动用量（Q）=采高（L）×采空面积（S）×视密度（d）进行计算；平巷、斜坡道、环形道采空区动用量（Q）=巷道（L）×断面面积（S）×视密度（d）进行计算。+535m 中段已形成 7 个采空区，动用水泥用灰岩矿 26.1 万吨；+512m 中段已形成 7 个采空区，动用水泥用灰岩矿 21.9 万吨；+485m 中段已形成 3 个采空区，动用

水泥用灰岩矿 4.9 万吨；主风井平巷、斜坡道、环形道共动用水泥用灰岩矿 32.2 万吨；动用水泥用灰岩矿 85.1 万吨（详见附表 41、附表 42）。与年报统计动用量相比，动用量增加 1.8 万吨，增加比例为 2.2%。

由于储量年报中未估算矿柱、顶柱等非开采损失量，导致回采率偏高，本次动用量估算中增加了矿柱和顶柱的损失量，矿柱、顶柱损失量合计为 77.5 万吨（详见附表 44）。损失量估算方法：矿柱损失量（Q）=矿柱面积（S）×高度（L）×视密度（d）求得；顶柱损失量（Q）=顶柱面积（S）×厚度（H）×视密度（d）求得。

上述两项合计总动用量为 85.1+77.5=162.6 万吨，因此水泥用灰岩矿段综合回采率为 81.3/162.6=50%。

第六节 地质工作概况

一、以往地质工作

1、上世纪 60 年代末，福建省区域调查队在本区进行 1:20 万地质测量，圈定了含矿远景区域，而后又进行了 1:5 万地质填图，进一步确定了成矿地段。

2、1958 年，漳平县在本区外围东侧成立县办石墨矿，已停采。

3、2004 年 7 月~2007 年 12 月，福建省 121 地质大队受业主委托，对本区进行了地质普查工作，投入的工作量有：1:5000 地质图修测 5.63km²、1:10000 水工环调查 5.63km²、老硐清理与编录 114.1m、平硐编录 410m/2 个、探槽编录 118.0m/4 条、钻探工程 4434.8m/11 孔、采样测试 208 件（石墨样 16 件、石灰岩样 192 件）。在此基础上，于 2008 年 1 月提交了《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿普查地质报告》，2008 年 4 月 2 日通过了福建省国土资源评估中心评审（闽国土资储审龙字[2008]23 号）。估算矿区范围内石墨矿资源量（332+333）57.6 万吨，其中控制的内蕴经济资源量（332）约 25.0 万吨，推断的内蕴经济资源量（333）32.6 万吨，（332）资源量占总资源量 43.4%；提交了水泥用灰岩矿 333 资源量 1311.1 万吨，上述资源量未进行备案。

根据《固体矿产资源储量分类》（GB/T17766-2020）有关规定和《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》（自然资办函[2020]1370 号）意见，本次对资源储量类型进行了转换，即将控制的内蕴经济资源量（332）转换为控制资源量、推

断的内蕴经济资源量（333）转换为推断资源量。则原 2008 年普查地质报告经评审通过的在勘查许可证划定勘查区范围内查明的石墨资源量 57.6 万吨及水泥用灰岩资源量 1311.1 万吨转换结果如下：

石墨矿段保有石墨资源量（控制+推断）57.6 万吨，其中控制资源量 25.0 万吨，推断资源量 32.6 成吨；

水泥用灰岩矿段保有水泥用灰岩推断资源量 1311.1 万吨（详见表 1-6）。

表 1-6 资源量类型转换一览表

矿段	2008 年资源量类型			本次转换资源量类型		
	332 类	333 类	合计	控制	推断	合计
石墨矿段	25.0	32.6	57.6	25.0	32.6	57.6
水泥用灰岩矿段	/	1311.1	1311.1	/	1311.1	1311.1

二、本次核实工作情况及利用的工作量

1、本次核实工作情况

针对乌石隔石墨矿石墨矿段和水泥用灰岩矿段存在勘查工作程度不足的问题，福建省 121 地质大队于 2023 年 5 月至 12 月组织成立乌石隔石墨矿项目组，成员包括地质、水文、钻探、测量、物探及化验测试人员，负责开展野外各项地质、钻探工程施工及地质报告编制等工作。野外工作于 2023 年 10 月结束，2023 年 12 月 23-24 日福建省 121 地质大队及漳平市宏都矿业有限公司组织三位专家组成员进行野外验收，23 日下午，专家组在漳平市听取项目组汇报工作情况后，于 24 日按专业分工全面检查了项目各类原始地质资料及综合成果，并前往矿区开展野外实物工作量检查，检查了 ZK3+101、ZK03、ZK04 钻孔实物岩芯及钻孔岩芯地质编录、水文地质工程地质编录、简易水文地质观测情况。经过专家组的野外验收，项目基本能按照有关规范、规程要求开展工作，地质工作程度达到详查阶段、水工环地质工作程度达到勘探阶段。并根据专家组提出的验收意见及存在的问题进行修改、完善后，同意通过野外验收。

通过本次开展野外各项地质工作及室内资料的综合整理与研究，取得以下地质成果：

- （1）基本查明矿区地层出露情况；
- （2）基本查明矿区地质构造特征；
- （3）基本查明石墨、石灰岩矿体形态、产状、大小和矿石质量，测试矿石的小体重；
- （4）详细查明矿床水文地质、工程地质、环境地质条件，矿床开采技术条件复杂程度属

以环境地质问题为主的复杂（Ⅲ-3）类型。预测了石墨矿段+350m 水平矿坑正常涌水量和最大矿坑涌水量；预测了灰岩矿段+350m 水平矿坑正常涌水量和最大矿坑涌水量。水文地质、工程地质及环境地质工作已达到勘探阶段工作程度要求。

（5）估算了乌石隔石墨矿保有控制资源量和推断资源量，控制资源量占总资源量的比例为 32.5%；估算了水泥用灰岩矿保有控制资源量和推断资源量，控制资源量占总资源量的比例为 30.4%。

根据石墨矿段 ZK3+101 钻孔揭露情况，控制了 F_5 、 F_1 断层及 C1 石墨矿层在深部具体位置，修正了 3+1 线地质剖面图，并对 C1 石墨矿层进行化学成分分析，测定石墨品位。根据水泥用灰岩矿段 ZK03、ZK04 钻孔的揭露情况，控制了 F_0 断层及②、①矿体的厚度，并对钻孔进行全孔取样，测定②、①矿体品位，修正了 A、B 线地质剖面图。对 ZK3+101 和 ZK04 钻孔进行抽水试验；并对矿区进行了水工环地质调查，测定了矿井的矿坑涌水量。

在充分利用乌石隔石墨矿最近一次地质报告成果、乌石隔石墨矿采掘工程平面图等资料的基础上，结合本次钻探工程资料，对石墨矿段 C1 矿层，水泥用灰岩矿段②矿体（+350m 标高以上）重新进行资源量估算，编制完成了《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿、水泥用灰岩矿 2024 年资源储量地质报告》一份，附图 31 张，附表 45 份及附件 13 份；本次资源储量核实完成的主要实物工程（作）量详见表 1-7，其中钻探工程控制情况及具体工程量详见表 1-8。

2、利用的工作量

本次核实充分利用了 2004 年 7 月～2007 年 12 月福建省 121 地质大队在本区进行普查地质工作期间所投入的工作量（详见表 1-9）。

表 1-7 本次实际完成工程（作）量一览表

序号	工作项目	单位	设计 工作量	完成 工作量	完成 比例（%）	备 注
1	1:2000 地质测量（修测）	km ²	1.45	1.45	100	
2	1:2000 水文地质工程地质测绘 及环境地质调查	km ²	1.45	1.45	100	
3	地形测量	km ²	/	2.24		新增
4	剖面线测量	m	/	1050		新增
5	1:1000 地质剖面测量	m	/	1166.5		新增
6	工程点定测	个	5	3	60	3 个钻孔
7	采硐调查（含水工环）	m	500	220	44	+535 主井
8	水动态长期观测	站	2	2	100	+610 硐、+485 水仓断面
9	抽水试验	层	5	5	100	ZK3+101、ZK04 钻孔抽水试

							验，5 层次/2 孔	
10	刻槽采样		m	200	/		引用业主早期巷道开拓剖面资料，控制灰岩顶界	
11	钻探	地质孔	m/孔	280/1	314.16/1	112		
		地质水文两用孔	m/孔	660/2	834.17/2	126	ZK3+101、ZK04 钻孔	
12	岩芯地质编录（含水文与工程地质编录）		m	940	1148.33	122		
13	岩矿芯劈样		m	600	636.28	106	ZK03、ZK04 钻孔	
14	物探	测井		m	/	402	新增	
		放射性顺检	ZK03 钻孔	点	750	314	42	增补
			A 线剖面	点	/	53		
			+535 主井	点	/	80		
15	岩矿测试	基本分析（石墨）		件	2	3	150	ZK3+101 钻孔，其中 C1 矿层 1 层，另 2 层为非 C1 矿层
		基本分析内检样（石墨）		件	/	3		增补
		基本分析外检样（石墨）		件	/	3		增补
		化学全分析样（石灰岩）		件		3		增补（1 个为夹石样）
		基本分析（石灰岩）		件	300	219	73	CaO、MgO、K ₂ O、Na ₂ O、fSiO ₂
		基本分析内检样（石灰岩）		件	45	31	69	
		基本分析外检样（石灰岩）		件	45	31	69	
		组合分析（石灰岩）		件	30	26	87	SiO ₂ 、Fe ₂ O ₃ 、Al ₂ O ₃ 、K ₂ O、Na ₂ O、SO ₃ 、Cl ⁻ 、烧失量八项
		组合分析内检样（石灰岩）		件	4	11	275	
		组合分析外检样（石灰岩）		件	4	11	275	
		水质全分析样		件	6	5	83	
		小体重样（石墨）		件	/	30		增补
		小体重样（石灰岩）		件	30	50	167	含 10 件非矿小体重，增补 18 件小体重样
		岩石力学样		组	16	11	69	
		岩矿薄片		件	10	13	130	增补 2 个②矿体样，3 个 fSiO ₂ (石英质)结核样
		X 衍射分析		件	/	4		增补
		差热分析		件	/	4		增补

表 1-8 钻探工程控制情况及具体工程量一览表

孔位	开工日期	竣工日期	控制情况	实际孔深 (m)	开孔层位	终孔层位
ZK3+101	2023 年 5 月 22 日	2023 年 7 月 20 日	F ₅ 、F ₁ 断层, C1 矿体	408.07	P ₃ cp	C1 矿层底部
ZK03	2023 年 7 月 9 日	2023 年 7 月 19 日	②、①矿体, F ₀₋₁ 断层	314.16	P ₂ q	C ₁ l
ZK04	2023 年 6 月 26 日	2023 年 7 月 24 日	F ₀ 断层, ②矿体	426.10	P ₂ t ²	η γ K ₁
合计				1148.33		

表 1-9 乌石隔石墨矿普查期间投入工作量及本次核实工作利用工作量情况一览表

项目	单位	数量	探矿权证号	备注
1: 5000 地质图修测	km ²	5.63	3500000410130	2004 年度（部分利用）
			3500000530588	2005 年度（部分利用）
1: 10000 水工环调查	km ²	5.63	3500000410130	含老硐、钻孔等
			3500000530588	
			3500000620313	
钻探	m/个	4434.8/11	3500000410130 3500000530588 3500000620313	2-1、2-2、2-4、3-2、3+102、 3+103、4-1、4-2、4-3、ZK01、 ZK02 等 11 个钻孔
探硐编录	m/个	280/1	3500000530588	D1（2006 年度施工）
		130/1	3500000620313	D1（2006 年度延续）
老硐清理与编录	m/个	114.1/1	3500000620313	+412 老硐
探槽编录	m/条	118.0/4	3500000620313	TC02、TC03、TC03+1、TC04
工程测量	13 个		3500000530588	含探硐、老硐、探槽、钻孔 等
			3500000620313	
采样测试	件	石墨样 16 件, 石灰石 样 192 件	3500000410130	含探硐、老硐、探槽、钻孔 等
			3500000530588	
			3500000620313	

第二章 矿区地质

第一节 区域地质背景

矿区位于大田-龙岩拗陷带东侧，政和-大埔断裂西侧，仙游-漳平断裂南侧；区内总体形态为向北偏西倾斜的单斜构造，东西向断裂发育，后期发育的近南北向的断层，切割先期形成的近东西向断层。区域内古生代石炭纪、二叠纪地层出露较齐全，中生代三叠纪和侏罗纪地层多有出露（详见图 2-1），岩浆岩以早白垩世二长花岗岩为主，及少量花岗斑岩脉；区域内除石墨和水泥用灰岩矿产资源外，还有砖瓦粘土、建筑用砂岩、石英、高岭土、煤矿等矿床。

第二节 地层

矿区内地层由老到新为：早石炭世林地组（ C_1l ）、中二叠世栖霞组（ P_2q ）、文笔山组（ P_2w ）、童子岩组（ P_2t ）；晚二叠世翠屏山组（ P_3cp ）、早三叠世溪口组（ T_1x ），现分述如下：

一、早石炭世林地组（ C_1l ）

位于矿区深部，ZK01、ZK02 和 ZK03 钻孔均有揭露，厚度不详，岩性主要为石英砾岩、细砂岩和石英岩等，与上覆地层栖霞组（ P_2q ）呈断层接触。

二、中二叠世栖霞组（ P_2q ）

出露于矿区+580 风井附近及南部外围，在矿区范围内呈一“天窗”形态出露。为一套浅海相沉积，由中厚-厚层状石灰岩、含泥质灰岩、泥质灰岩及少量白云岩、白云质灰岩、燧石灰岩、大理岩化灰岩等组成，为矿区的含矿地层，分为①和②石灰岩矿层；产丰富的动物化石，主要有蜓、珊瑚、苔藓虫、腕足类等；钻孔揭露石灰岩矿真厚度为 130.86~188.75m 之间，平均 154.42m，区域上厚度大于 200m。

三、中二叠世文笔山组（ P_2w ）

出露于矿区南部外围，为一套浅海相碎屑沉积，主要岩性为砂质泥岩，夹少量细砂岩条带。产较多动物化石：长身贝、双壳类和双园海百合茎。厚度大于 300m，与下伏栖霞组（ P_2q ）地层整合接触。

四、中二叠世童子岩组（ P_2t ）

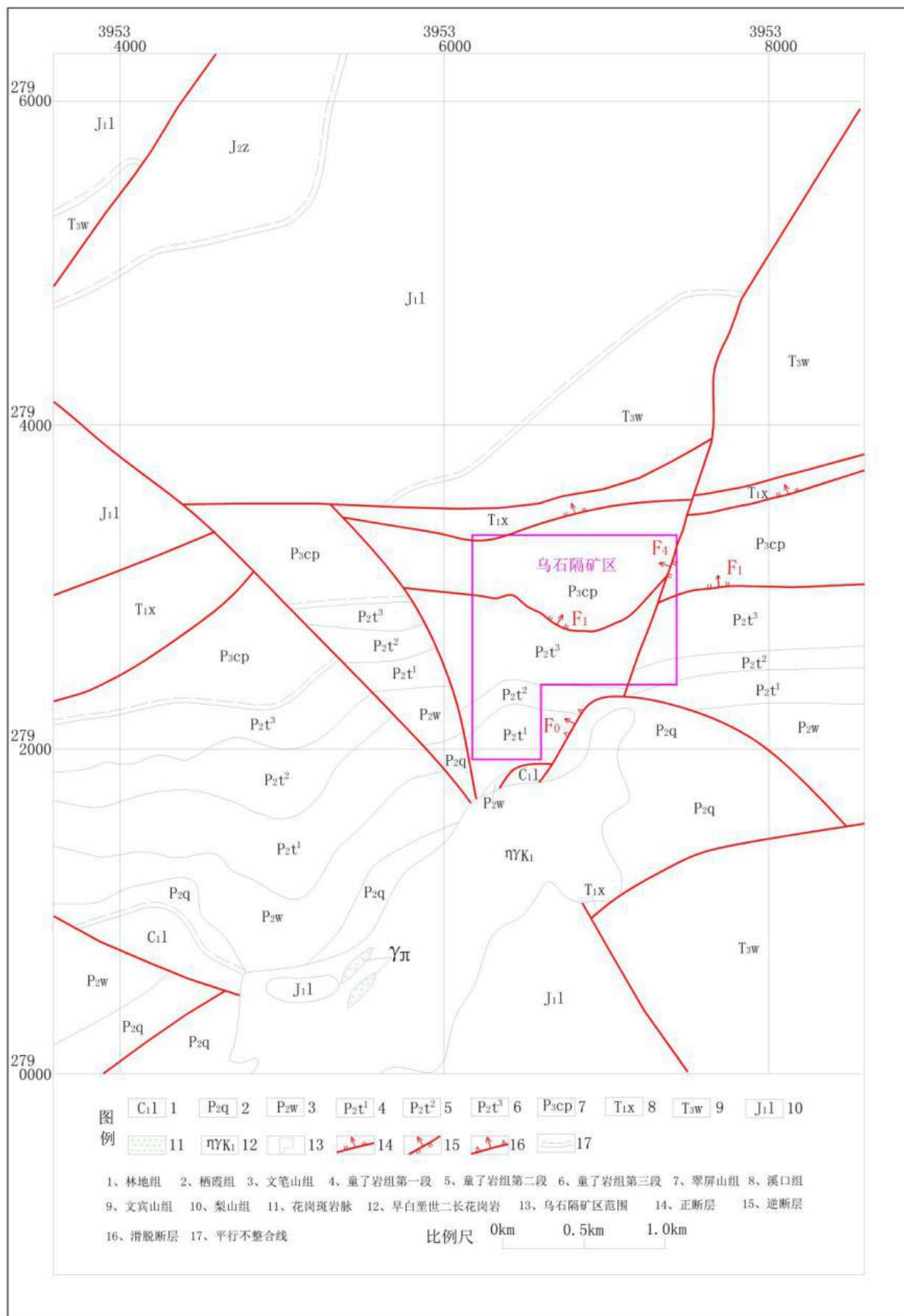


图 2-1 乌石隔石墨矿区域地质图

矿区内钻孔揭露厚度不全，区域上厚度 840m。为一套障壁岛～浅海～泻湖相为主的含煤碎屑岩沉积。岩性由细砂岩、泥质砂岩、砂质泥岩、泥岩和煤层组成，产丰富的动植物化石。按岩性、化石组合及含煤性等特征，将童子岩组自下而上划分为第一段（ P_2t^1 ）、第二段（ P_2t^2 ）和第三段（ P_2t^3 ）。其中第一段（ P_2t^1 ）及第三段（ P_2t^3 ）含煤，第二段（ P_2t^2 ）不含煤。与下伏文笔山组地层呈整合接触，与上覆翠屏山组地层呈断层接触。

童子岩组地层详细划分如下：

1、童子岩组第一段（ P_2t^1 ）

出露于矿区南部，厚度 255m，为一套障壁岛～泻湖相为主的含煤碎屑岩沉积；岩性主要为灰色泥岩、细砂岩、砂质泥岩及煤层和石墨矿层组成。石墨矿层由原煤层受热液变质作用，经重结晶而形成煤成石墨，区内钻孔未揭露该层段的石墨矿层。

2、童子岩组二段（ P_2t^2 ）

出露于矿区南部，厚度 112m。为一套浅海相碎屑岩沉积，不含煤。岩性主要为深灰色、灰黑色中厚层状的砂质泥岩、泥岩为主，上部夹细砂岩，水平层理发育。以不含煤为主要特征。层理由均匀层理变为透镜状、水平纹理及水平互层层理等。见较多的黄铁矿结核，产丰富的阿尔图菊石、泾县矮小戟贝、齿状钩盖贝、双壳类等海相动物化石。底部为 II 标志层：厚度约 1m，岩性为灰黑色、风化后呈桔黄色的钙质细砂岩，产丰富的希瓦格蜓、双园海百合茎、珊瑚等动物化石，是二段和一段的分段标志。

3、童子岩组三段（ P_2t^3 ）

出露于本区中南部，厚度 473m。为一套较大的海退型含煤沉积，具频繁的小振荡运动，次一级小旋回发育。为矿区主要含矿层段，矿体走向呈东西长带状，岩性主要为深灰、灰黑色薄～中厚层状细砂岩、砂质泥岩、泥岩及煤层和石墨矿层，石墨矿层由原煤层受热液变质作用，经重结晶而形成煤成石墨，区内矿层为 C1 石墨矿层，其围岩中有明显的变质重结晶现象。泥岩有程度不同的空晶石（红柱石），砂岩有程度不同的绢云母化，角岩化现象；变质程度从浅至深逐渐明显。

五、晚二叠世翠屏山组（ P_3cp ）

出露于矿区 F_1 断层上盘。岩性以灰色、灰白色中、细粒砂岩及砂质泥岩组成，上部夹少量煤线。底部见 1～3 层厚层状的细砾岩，含燧石角砾。与下伏童子岩组（ P_2t ）地层呈断层接

触，区内钻孔揭露伪厚 45.77m~202.80m 之间，区域上真厚度大于 500m。

六、早三叠世溪口组 (T_{1x})

出露于矿区西北部及外围，为一套呈紫红色的泥岩，水平纹理发育，产海相动物化石克氏蛤、蛇菊石等，厚度不详。与下伏翠屏山组 (P_{3cp}) 地层呈断层接触。

第三节 构造

矿区总体形态为向北偏西倾斜的单斜构造；发育有 F_1 和 F_2 正断层， F_4 逆断层， F_0 滑脱断层， F_{0-1} 和 F_5 隐伏正断层（详见图 2-2）。各断层特征如下：

一、 F_1 正断层

地表发育于石墨矿段中部，走向呈近东西向，长度 1870m，倾向北，倾角 $52^\circ \sim 70^\circ$ ，东部被 F_4 逆断层切割；上盘为翠屏山组 (P_{3cp}) 及童子岩组第三段 (P_{2t^3}) 地层；下盘为童子岩组第三段 (P_{2t^3}) 地层；该断层在深部切割了 C1 矿层，破坏了 C1 矿层的连续性。

二、 F_2 正断层

地表发育于石墨矿段西北部，走向呈近东西向，长度 620m，倾向北，倾角 75° ；上盘为溪口组 (T_{1x}) 地层，下盘为翠屏山组 (P_{3cp}) 地层。

三、 F_4 逆断层

发育于石墨矿段东部，走向呈北东-南西，长度 1230m，倾向北西，倾角 75° ；上盘为童子岩组第二段 (P_{2t^2})、童子岩组第三段 (P_{2t^3}) 及翠屏山组 (P_{3cp}) 地层，下盘为童子岩组第三段 (P_{2t^3}) 及翠屏山组 (P_{3cp}) 地层。

四、 F_0 滑脱断层

地表发育于水泥用灰岩矿段南部外围，呈“弧形”展布，长度 1070m，倾向西北-北，断层面波状起伏；在+580 风井附过为 F_0 断层构造“天窗”，呈闭合状；在石墨矿段 F_0 发育于 3+1、4 线剖面深部，上盘为童子岩组第二段 (P_{2t^2})、童子岩组第一段 (P_{2t^1}) 地层，下盘为栖霞组 (P_{2q}) 地层，该断层造成了上下盘地层的大量缺失。在水泥用灰岩矿段上盘为文笔山组 (P_{2w})、童子岩组第一段 (P_{2t^1}) 及童子岩组第二段 (P_{2t^2}) 地层，下盘为栖霞组 (P_{2q}) 地层；该断层在区内基本隐伏于矿区深部，为栖霞组 (P_{2q}) 的控矿断层，在倾向上切割了栖霞组 (P_{2q}) 上部地层。

五、 F_5 隐伏正断层

位于 F_1 断层上盘，走向与 F_1 断层基本一致，倾角 20° 左右，上盘为翠屏山组 (P_{3cp}) 或童子岩组第三段 (P_{2t^3}) 地层，下盘为童子岩组第三段 (P_{2t^3}) 地层；该断层造成了上下盘地层的大量缺失。

六、 F_{0-1} 隐伏正断层

走向与 F_0 断层基本一致，倾角 $25^\circ \sim 50^\circ$ 左右，上盘为栖霞组 (P_{2q}) 地层，下盘为林地组 (C_{1l}) 地层；该断层切割了栖霞组 (P_{2q}) 底部的部分地层，也使深部①矿体的连续性遭到破坏。

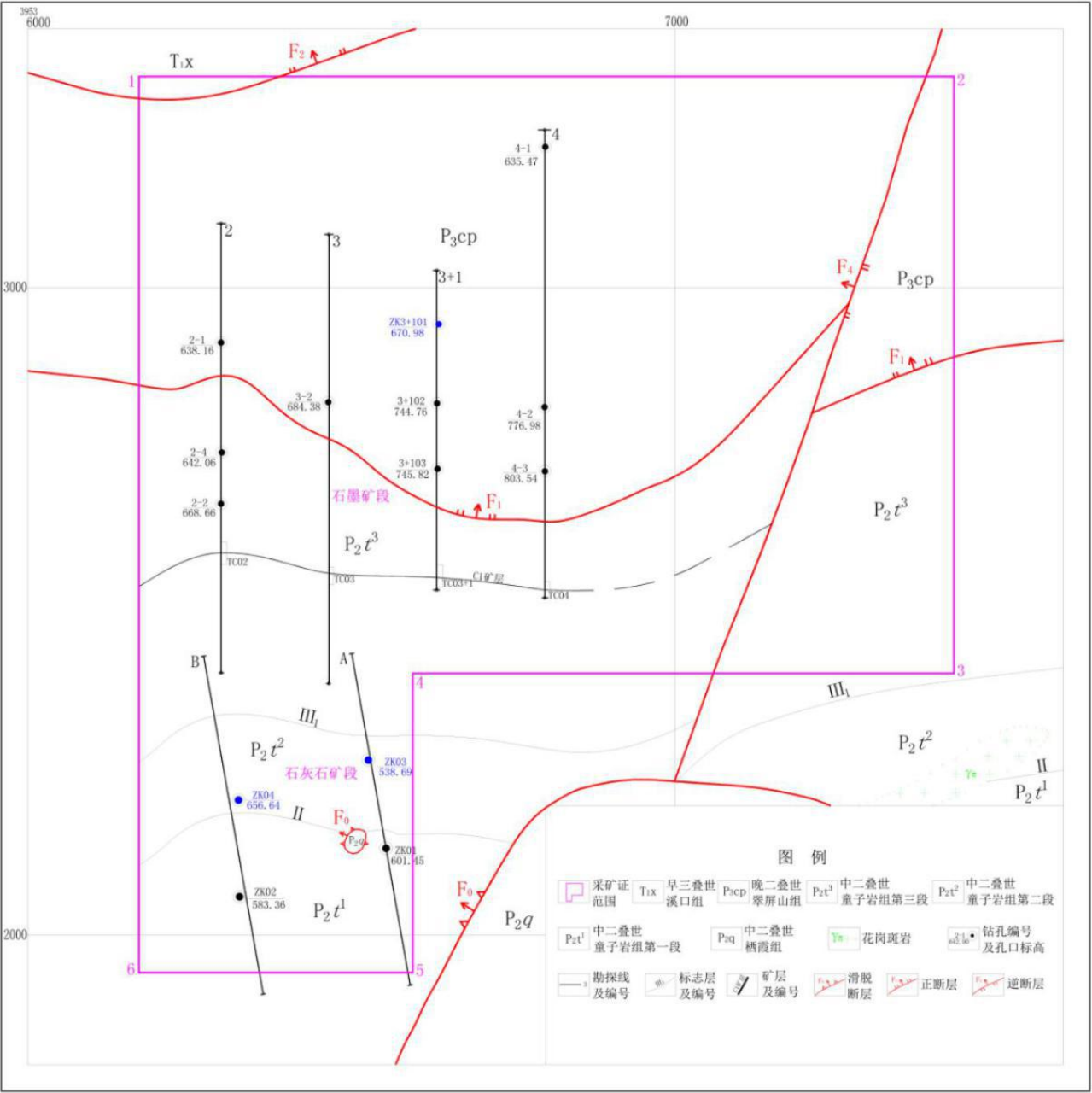


图 2-2 乌石隔石墨矿构造纲要图

第四节 岩浆岩

区内岩浆岩种类较多，主要有花岗斑岩、辉绿岩及二长花岗岩。

花岗斑岩地表出露 1 处，位于矿区东南部外围，呈岩墙状产出，走向北东-南西，长约 440m，倾向总体往北西；2-2、3+102 钻孔也多处见有花岗斑岩，岩石呈灰白色，斑状结构，斑晶约占 45%，石英占 12%，角闪石和黑云母 2%；沿 F_0 断层侵入，受其影响围岩具明显硅化退色现象，泥岩普遍红柱石化，从施工的钻孔看变质程度由浅至深逐渐明显。2-1、4-1、ZK02 钻孔见有辉绿岩脉，在 2-1、4-1 钻孔中呈脉状穿叉于童子岩组第三段 (P_2t^3) 地层深部，对 C1 矿层无影响；在 ZK02 钻孔中呈脉状穿叉于栖霞组 (P_2q) 地层②矿体中，对②矿体有一定的影响；ZK04 钻孔见有二长花岗岩，在倾向上侵蚀了深部栖霞组 (P_2q) 地层②矿体 (+35m 标高以下)。

综上所述，矿区构造复杂程度属中等类型（二类）。

第五节 变质作用及围岩蚀变

一、石墨矿段

区内变质作用主要有热接触变质作用和接触交待变质作用两类。童子岩组第三段煤层受热接触变质作用和接触交待变质作用形成煤成石墨，矿体的周围常见到碳酸盐化、红柱石化和空晶石化等，泥岩有程度不同的绢云母角岩化现象；变质程度从浅至深逐渐明显，变质程度越高，对 C1 石墨矿层更加有利。

二、水泥用灰岩矿段

区内热接触变质作用和接触交待变质作用较强烈，主要表现为矽卡岩化、大理岩化。

1、矽卡岩化

区内矽卡岩化较强烈，受燕山晚期早白垩世二长花岗岩影响，与岩体接触的灰岩多发育矽卡岩化蚀变，大部分蚀变为矽卡岩化灰岩、矽卡岩、铅锌矿化矽卡岩、硅灰岩化矽卡岩，对矿体有一定的影响。

2、大理岩化

受燕山晚期早白垩世二长花岗岩影响，也使区内少量灰岩大理岩化，主要表现为微晶方解石进一步重结晶形成细晶~中晶，或少量的粗晶方解石；使部分灰岩变质为中细粒大理岩化灰岩，局部蚀变为中细粒~中粗粒大理岩，岩石由方解石和透辉石组成，柱粒状变晶结构，块状

构造，因变质作用使部分矿石变为大理岩化灰岩，促使矿石中的杂质成分被析出，矿石质量变好。

第六节 矿区成矿规律

一、石墨矿段

1、控矿因素

区内隐晶质石墨矿床主要是由含煤地层中的有机质受到岩浆热液变质作用发生变质形成，属接触变质型矿床。因此石墨的形成至少需要两个条件，即碳的来源和热源，故童子岩组第三段含煤地层的赋存及后期侵入的岩浆岩是构成石墨形成不可缺少的因素。

2、成矿作用

石墨矿的成矿作用主要是接触热变质作用，岩浆作用带来的高温使得煤系地层中的煤层发生热变质，形成隐晶质石墨矿。

3、矿床成因

区内矿床成因主要是热变质作用中使童子岩组第三段 (P_2t^3) 地层中煤层石墨化而形成煤成石墨。石墨矿段赋存 1 层 C1 石墨矿层，由于高温高压的岩浆通过围岩温差的传导，促使主要煤层石墨化，石墨矿体呈层状，走向近东西向，倾向北，分布于童子岩组第三段 (P_2t^3) 煤系地层。

4、找矿标志

区内直接的找矿标志是 C1 石墨矿层的地表露头，并通过露头的出露位置辅以探槽控制，判断矿层的空间分布及产状特征；间接找矿标志是近矿围岩蚀变，矿体围岩在热液作用下发生的矿物成分，化学组分及物理性质的变化，并使童子岩组地层中的岩石具有空晶石化、红柱石化等变质现象，可以帮助判断矿体的类型和分布情况。

二、水泥用灰岩矿段

1、控矿因素

水泥用灰岩矿的控矿因素是沉积作用，后期受接触热变质作用和接触交代作用影响，局部形成大理岩、矽卡岩。

2、成矿作用

水泥用灰岩矿床属浅海相沉积，以同源碳酸盐沉积为主，沉积环境稳定，沉积物来源单一，沉积了一套微晶-中晶的石灰岩，及含硅、镁、有机质的燧石结核灰岩、白云质灰岩等。

3、矿床成因

在浅海环境中，灰岩是由古代海洋生物遗骸和化学沉积物形成的，当海洋中沉积物堆积到一定厚度时，会产生压力，使沉积物中的碳酸钙颗粒结合在一起，形成固体灰岩，因此，本矿床成因属浅海相沉积碳酸盐岩水泥用灰岩矿床。

4、找矿标志

区内直接的找矿标志是中二叠世栖霞组，该层位是寻找水泥用灰岩矿矿床的重要标志。

第三章 矿体特征

一、C1 石墨矿体

通过本次核实工作，确定区内石墨矿体 1 个（C₁ 矿体），矿体赋存于二叠系中统童子岩组第三段（P₂t³）地层中，局部具有膨胀或收缩现象，平面投影矿体走向呈近东西向展布，由煤层受热液变质作用形成煤成石墨，石墨矿层产状与围岩产状基本一致，顶板为深灰色砂质泥岩、含炭质泥岩、细砂岩等组成，底板为灰色砂质泥岩、细砂岩。矿石类型属隐晶质土状石墨矿，围岩普遍具空晶石角岩化、红柱石角岩化等热液蚀变。

C1 矿体主要赋存于 2-4 线之间，由+412 老硐、+610 硐口，TC02、TC03、TC03+1、TC04，钻孔 2-1、2-2、3-2、ZK3+101、3+102、3+103、4-2、4-3 控制，矿体赋存标高+225~+820m 之间，相对高差 595m，地表走向长度 730m，矿体产状：倾向 335°~27°，总体倾向北，倾角 39°~64°，平均倾角 49°；真厚度在 0.67m~1.74m 之间，平均厚度 0.99m，厚度变化系数 48.13%；固定碳（F_{cad}）含量在 58.71~80.93%之间，平均 68.91%，品位变化系数 8.43%。呈层状产出，层面略具波浪状即沿矿体走向、倾向具微膨胀或收缩特征，矿体具挤压、片理化特征，局部夹有透镜状炭质泥岩。

二、水泥用灰岩矿体

矿区内石灰岩地表仅出露于+580 风井附近，区外出露于赤村、隔顶自然村一带的山坡、山脊；受 F₀ 滑脱断层影响，童子岩组地层覆盖于栖霞组地层之上，离地表平均厚度约 95m，石灰岩矿体赋存于栖霞组第一岩性段中，自下而上可划分为①、②两个矿体（①矿体赋存于+350m 标高以下），其上部的第二岩性段已缺失，与上伏的二叠系中统童子岩组呈断层接触，下部也出露不全。

②矿体主要赋存于 B-A 线之间，从已施工的 4 钻孔可以看出，ZK01、ZK02、ZK03 钻孔均过 F₀₋₁ 断层后见石炭系下统林地组石英砂岩或石英砾岩，ZK04 钻孔在深部揭露到二长花岗岩体。矿体赋存标高在+350~+580m 之间，相对高差 230m，矿层呈近东西走向，长度 385m，矿体产状：倾向 350°，倾角 35°~65°，平均倾角 53°；各钻孔控制栖霞灰岩真厚度在 129.73m~225.21m 之间。②矿体真厚度在 52.37m~101.25m 之间，平均真厚度 83.65m，厚度变化系数 26.01%；①矿体在 ZK01、ZK02 和 ZK03 钻孔有控制，真厚度分别为 31.24m、8.37m 和 6.40m（详见表 3-1）。

②矿体 CaO 品位 49.68~51.75%，平均 50.01%，变化系数为 1.53%；MgO 品位 1.44~2.17%，

平均 1.80%，变化系数为 17.21%；fSi₂O 品位 1.87~3.24%，平均 2.38%，变化系数为 31.62%；K₂O+Na₂O 品位 0.084~0.129%，平均 0.106%，变化系数为 21.24%。矿体呈层状产出，局部含有夹石；目前矿山在+535m 中段、+512m 中段和+485m 中段开采②矿体。

①矿体 CaO 品位 51.32~53.31%，平均 52.38%，变化系数为 1.91%；MgO 品位 0.96~2.48%，平均 1.52%，变化系数为 54.67%；fSi₂O 和 K₂O+Na₂O 仅 ZK03 钻孔中有测定，分别为 1.51%和 0.046%；矿体呈层状产出，不在矿山开采范围之内。

综上所述，乌石隔石墨矿石墨矿段 C1 矿体和水泥用灰岩矿段②矿体基本特征汇总详见表 3-2。

表 3-1 钻孔控制栖霞灰岩真厚度及矿体真厚度一览表

钻孔 编号	灰岩真厚度	+350m 标高以上		+350m 标高以下	
		②矿体	①矿体	②矿体	①矿体
ZK01	188.75	94.83	/	/	31.24
ZK02	129.73	52.37	/	/	8.37
ZK03	143.03	85.88	/	13.80	6.40
ZK04	225.21	101.25	/	31.82	/
注：矿体真厚度不包括夹石真厚度					

表 3-2 采矿许可证范围内石墨矿、水泥用灰岩矿体基本特征一览表

矿体 编号	赋存范围		延展规模 (m)		倾向 ∠倾向角	矿体 形态	厚度 (m) 两极值 平均值 (点数)	厚度 变化 系数 (%)	品位 (%) 两极值 平均值 (点数)	品位 变化 系数 (%)	控制 工程 数量 (个)
	探线区间	标高区间 (m)	走向长	倾斜深							
C1	2~4	+225~+820	730	595	0° ∠49°	层状	0.67-1.74 0.99 (14)	48.13	58.71-80.93 68.91 (14)	Fcad: 8.43	14
②	B~A	+350~+580	385	230	350° ∠53°	层状	52.37-101.25 83.65 (4)	24.10	CaO: 49.68-51.75 50.01 (5) MgO: 1.44-2.17 1.80 (5) fSiO ₂ : 1.87-3.24 2.38 (3) K ₂ O+Na ₂ O: 0.084-0.129 0.106 (3)	CaO: 1.53 MgO: 17.21 fSiO ₂ : 31.62 K ₂ O+Na ₂ O: 21.24	4

第四章 矿石特征

第一节 矿石类型和品级

一、矿石类型

1、石墨矿体

矿石类型划分为自然类型和工业类型。自然类型为土状石墨和页片状石墨；工业类型为红柱石角岩化隐晶质石墨。岩石中物质组分以炭质为主，少量粘土矿物。岩石受热液变质作用，发生重结晶。粘土矿物全部重结晶，形成新生矿物红柱石和绢云母。炭质形成隐晶状石墨，晶体直径极为细小，矿物长轴具定向排列。

石墨手标本为铁黑色，条痕为钢灰色，污手，抚之有弱滑感，硬度 1。显微镜下为微晶状、土状、尘埃状，单偏光下不透光，反射光下铅灰色。

2、水泥用灰岩矿体

矿石类型划分为自然类型和工业类型。自然类型为微晶-细晶灰岩、中晶灰岩、含硅质灰岩；工业类型为水泥用灰岩。

(1) 微晶-细晶灰岩：灰白～浅灰色，细晶或微晶及部分隐晶质结构的致密块状灰岩，断口具贝壳状，多呈中～厚层状构造，矿石中矿物基本由方解石组成，含少量白云石，石英、泥质、铁质物等，本类型矿石质量较好，矿石一般为 I 级品，CaO 含量大部分大于 48%，MgO 含量一般在 1%左右，fSiO₂ 含量一般小于 6%，为矿区内主要矿石类型，在各矿层中均有分布，大约占总矿石量 80%。

(2) 中晶灰岩：灰白～浅灰色，中晶结构、致密块状灰岩，断口具贝壳状，多呈中～厚层状构造，矿石中矿物基本由方解石组成，含少量白云石，石英、泥质、铁质物等，本类型矿石质量较好，矿石一般为 I 级品，CaO 含量大部分大于 48%，MgO 含量一般在 1%左右，fSiO₂ 含量一般小于 6%，为矿区内次要矿石类型，大约占总矿石量 15%。

(3) 含硅质灰岩：该类型矿石中含有燧石结核，主要由硅质组成，通过采取燧石结核岩石样经厦门紫金矿冶技术有限公司做镜下薄片鉴定，证实结核的主要成分为石英质，也说明了岩石中 fSiO₂ 为石英质；该类岩石中 fSiO₂ 含量稍高，一般 6～10%，CaO 含量 45～48%之间，矿石一般为 II 级品，这类型矿石普遍出现在夹石的夹层中，与夹层品位加权后 fSiO₂ 大于 8%，单

层厚度不稳定，被当成夹石；若该类型矿石夹在 CaO 含量较高的矿体中时，可与上、下 12m～16m 矿体代表厚度的其他样品加权，求得平均品位能满足工业指标要求时，可圈入矿体，否则确定为夹石。

二、矿石品级

1、石墨矿体

本次对石墨不划分品级。

2、水泥用灰岩矿体

根据化验测试结果，②矿体 CaO、MgO、fSi₂O、K₂O+Na₂O 品位指标大部分为 I 级品，仅少量为 II 级品，通过 12-16m 范围内加权也达到 I 级品的品位指标，个别达不到 I 级品的作夹石处理，因此本次确定②矿体矿石品级均为 I 级品。

第二节 矿物组成与结构构造

一、石墨矿体

1、矿物组成

本次在+610 硐口中 C1 矿层采取 4 件样品做 X 衍射分析和差热分析，样品中石墨均为六方晶系，空间群为 *R*3 (146)，天然石墨中约 70%为六方石墨。晶胞参数结果为 $a=b=2.456\text{\AA}$ ， $c=10.044\text{\AA}$ ，晶胞体积 $V=52.47\text{ \AA}^3$ ，晶胞密度 $D=2.2806$ ， $Z=6.0$ 。石墨的 X 射线衍射数据列于表 1-表 4（见附表）。样品中与石墨共生的矿物还有石英、斜绿泥石和白云母等。石墨样品在大约 500℃～850℃发生氧化失重，相应的 DSC 曲线在此温度范围出现放热峰。

因此结合普查阶段及本次的取样测试，石墨矿体主要矿物为石墨，共生矿物为石英、斜绿泥石、红柱石、绢云母和白云母等。

2、矿石结构构造

矿石结构：隐晶质、微细鳞片状结构。

矿石构造：块状、土状构造。

二、水泥用灰岩矿体

1、矿物组成

根据岩矿鉴定资料和野外地质编录观察，组成石灰岩矿石的矿物大部分为方解石，含量

在 85~95%之间，含少量石英、白云石、泥质，炭质，铁质物等。

(1) 方解石

呈细晶状，粒径 0.01~0.2mm，部份呈隐晶状，粒径 0.005~0.01mm，有的呈细脉、网脉状，少量呈团块状的大晶体〈菱形八面体〉晶体大于 30~40mm。

(2) 白云石

主要呈细晶状，粒径 0.01~0.1mm，部份呈隐晶状，粒径 0.005~0.01mm，不均匀地散布在方解石的粒隙中，含量一般 2~5%。

(3) 石英

多呈微粒状，粒径一般小于 0.1mm，不均匀地分布在矿石中，含量一般 2~5%，局部大于 5%，部份矿层中含燧石结核，多呈眼球状，透镜状或细条带状，结核粒度 $1\times 3\sim 10\times 30\text{cm}$ 不等，一般含量 4~5%，燧石本身由隐晶质硅质组成，占 90%以上，含少量的泥质，炭质和铁质等。

(4) 泥质，炭质，铁质物

呈尘埃状，微细粒状，不均匀地散布在矿石中，或沿缝合面富集，含量 1~3%。

2、矿石结构构造

(1) 矿石结构

①微晶结构

矿石中的矿物绝大部份为 0.01~0.1mm 的微粒，各矿物颗粒紧密嵌布，主要矿物为方解石，含少量泥质，炭质，铁质物及白云石，石英（含量 1~10%），为各矿层的主要结构之一。

②细晶结构

矿石中矿物呈细晶状，矿物大小 0.1~0.2mm，主要成份为方解石（含量 90%以上），含少量白云石，石英（含量 1~5%），为各矿层主要结构。

③中晶结构

矿石中矿物呈细晶状，矿物大小 0.2~0.3mm，主要成份为方解石（含量 90%以上），含少量白云石，石英（含量 1~5%），为各矿层主要结构之一。

(2) 矿石构造

石灰岩矿石呈致密块状，以厚~巨厚层状构造为主，偶见薄~中厚层状构造。

第三节 化学成分

一、石墨矿体

根据普查报告及本次基本分析结果，全区石墨固定碳（Fcad）平均含量为：C1 矿体为 68.91%。

普查阶段对区内 C1 石墨矿体做多元素分析（含基本分析项目），检测项目主要为 Fcad、SiO₂、Al₂O₃、Fe₂O₃、MgO、CaO、Na₂O、K₂O、SO₃、TiO₂（详见表 4-1）；并做 1 个组合分析样（详见表 4-2）。

本次在 ZK3+101 钻孔采取 C1、C2、C3 矿层 3 件（C1 为石墨矿层），做化学全分析（含基本分析），检测项目为 Mad、Vd、Ad、Fcad、St, d、SiO₂、Fe₂O₃、Al₂O₃、CaO、MgO、Na₂O、k₂O、TiO₂、Cu、V₂O₅、P₂O₅（详见表 4-3）。

从以上分析结果可以看出，矿石有益成分除本次施工钻孔中 C1 石墨矿体 Fcad 品位为边界品位外，其余均达到工业品位要求，其有害杂质含量均在允许范围内，对矿石质量没有影响。

表 4-1 普查阶段 C1 石墨矿层多元素分析(含基本分析)成果一览表

钻孔编号	样品编号	分析项目 (%)									
		Fcad	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	k ₂ O	SO ₃	TiO ₂
2-1	D04103	66.95	66.95	24.16	14.53	1.93	2.87	0.45	3.14	1.11	1.09
+412 老硐	D04076	80.93	46.27	26.52	14.53	3.02	2.18	0.36	2.73	0.09	1.03
2-2	D06143	60.09	60.84	23.26	8.84	1.80	0.78	0.42	2.39	0.04	1.14
TC02	D071908	70.19	48.60	23.21	8.62	1.93	1.02	/	/	/	/
3-2	D071885	68.28	59.15	17.88	13.95	2.36	/	/	/	/	/
+610 硐口	D071890	65.93	56.06	22.82	12.03	2.74	/	/	/	/	/
TC03	D071909	69.12	53.26	21.46	10.25	2.79	/	/	/	/	/
3+102	D071894	66.02	53.96	31.00	5.34	0.98	/	/	/	/	/
3+103	D071886	73.98	56.58	22.63	11.74	2.14	/	/	/	/	/
TC03+1	D071910	71.20	52.36	21.46	12.56	2.04					
4-2	D05054	76.36	58.81	14.06	8.86	1.90	9.04	0.76	3.11	1.84	0.84
4-3	D071907	67.58	57.38	27.42	7.35	2.30	/	/	/	/	/
TC04	D071911	70.19	56.20	26.35	8.96	2.50	/	/	/	/	/

表 4-2 普查阶段 C1 石墨矿层组合分析成果表

组合 样号	线号/基本样号	分析项目 (%)							备注
		Fcad	Mad	Ad	Vd	St, d	P, d	Fe ₂ O ₃	
Z01	2/H03、3/H01、 3+1/H02、4/H01	68.35	/	22.06	2.43	0.06	0.027	2.14	C ₁ 矿层

表 4-3 本次石墨矿层化学全分析（含基本分析）成果一览表

分析编号	NM230730	NM230729	NM230728
样品原号	C1	C2	C3
Mad (%)	8.10	1.22	11.80
Vd (%)	2.21	4.94	2.65
Ad (%)	39.08	85.71	41.36
Fcad (%)	58.71	9.35	55.99
St, d (%)	0.066	0.50	0.29
SiO ₂ (%)	71.58	66.26	63.40
Fe ₂ O ₃ (%)	7.15	4.29	8.44
Al ₂ O ₃ (%)	16.45	23.94	20.42
CaO (%)	0.62	0.74	1.02
MgO (%)	1.70	0.97	1.84
Na ₂ O (%)	0.24	0.43	0.38
K ₂ O (%)	1.56	2.37	2.23
TiO ₂ (%)	0.52	0.88	0.61
Cu (μg/g)	18.7	37.4	75.1
V ₂ O ₅ (μg/g)	582	381	647
P ₂ O ₅ (μg/g)	1022	952	4976

二、水泥用灰岩矿体

根据区内已施工钻孔样品测试情况，+350m 标高以上矿石中 CaO 最高的达 54.79%，最低 11.53%；MgO 最高 12.10%，最低 0.33%；SiO₂ 含量最高 57.69%，最低 1.25%；fSiO₂ 含量最高 35.29%，最低 0.05%；Na₂O+K₂O 含量最高 1.057%，最低 0.009%；+350m 标高以下矿石中 CaO 最高的达 55.28%，最低 43.83%；MgO 最高 4.33%，最低 0.21%；SiO₂ 含量最高 8.94%，最低 0.61%；fSiO₂ 含量最高 10.72%，最低 0.79%；Na₂O+K₂O 含量最高 0.186%，最低 0.031%。

根据本次 ZK04 钻孔中采取含硅质结核灰岩样品，通过镜下鉴定方法确定区内水泥用灰岩中的 fSiO₂ 属于石英质，因此全区水泥用灰岩矿体平均品位：CaO 50.87%，MgO 1.76%，fSiO₂（石英质）2.53%，K₂O+Na₂O 0.099%。

本次在+535 主井中采取的 2 个样品作化学全分析，根据化验测试结果，矿体中 SiO₂ 含量 0.15~0.39%；Fe₂O₃ 含量 0.076~0.200%；Al₂O₃ 含量 0.11~0.34%；TiO₂ 含量 0.004~0.012%；CaO 含量 50.31~53.35%；MgO 含量 1.80~1.92%；K₂O 含量 0.042~0.051%；Na₂O 含量 0.016~0.062%；Mn 含量 0.005~0.006%；SO₃ 含量 0.028~0.030%；P₂O₅ 含量 0.010~0.011%；Cl⁻ 含量 0.015~0.019%；烧失量 36.64~41.54%（详见表 4-4）。

根据本次 26 个组合分析样测试成果，矿体中 SiO₂ 含量 1.27~12.04%；Al₂O₃ 含量 0.12~1.08%；Fe₂O₃ 含量 0.08~0.83%；SO₃ 含量 0.013~0.379%；Cl⁻ 含量 0.002~0.014%；烧失量

34.48~42.76%（详见表 4-5）。

从钻孔中岩芯采样分析成果看：CaO 与 MgO、SiO₂ 含量成反比，当矿石中的白云石、燧石结核（或硅质物）、泥炭、铁质物含量高时，CaO 含量则偏低。各矿层平均化学成分略有差异，各矿层的主要化学成份沿走向稍有变化，但跳动不大，沿垂直方向的跳动较大，变化较杂乱。

表 4-4 水泥用灰岩矿体化学全分析结果一览表

样品编号	NW240890	NW240891	平均值
样品原号	1#	2#	
SiO ₂ (%)	0.15	0.39	0.27
Fe ₂ O ₃ (%)	0.076	0.200	0.138
Al ₂ O ₃ (%)	0.11	0.34	0.23
TiO ₂ (%)	0.004	0.012	0.008
CaO (%)	53.35	50.31	51.83
MgO (%)	1.92	1.80	1.86
K ₂ O (%)	0.042	0.051	0.047
Na ₂ O (%)	0.016	0.062	0.039
Mn (%)	0.006	0.005	0.006
SO ₃ (%)	0.030	0.028	0.029
P ₂ O ₅ (%)	0.010	0.011	0.011
Cl ⁻ (%)	0.019	0.015	0.017
烧失量 (%)	41.54	36.64	39.09

表 4-5 水泥用灰岩矿组合样分析成果一览表

组合样 样号	组合样 分析编号	分析成果 (%)					
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	SO ₃	Cl ⁻	烧失量
ZH1	NP2318116	6.02	0.25	0.18	0.073	0.010	39.21
ZH2	NP2318116-1	9.51	0.35	0.16	0.065	0.009	36.39
ZH3	NP2318117	9.03	0.32	0.18	0.098	0.006	37.40
ZH4	NP2318118	7.29	0.41	0.24	0.196	0.003	38.90
ZH6	NP2318120	12.04	1.08	0.52	0.379	0.004	34.48
ZH7	NP2318121	3.17	0.31	0.21	0.159	0.002	41.42
ZH8	NP2318122	8.24	0.31	0.16	0.097	0.002	38.42
ZH9	NP2318123	3.96	0.32	0.20	0.125	0.002	41.50
ZH12	NP2318126	6.02	0.51	0.29	0.210	0.006	39.78
ZH13	NP2318127	2.22	0.12	0.08	0.055	0.006	42.76
ZH14	NP2318128	1.82	0.13	0.08	0.019	0.004	42.23
ZH15	NP2318129	4.59	0.29	0.83	0.200	0.002	39.82
ZH16	NP2318130	3.96	0.32	0.18	0.051	0.005	41.55
ZH18	NP2318132	10.93	0.70	0.32	0.041	0.006	36.24
ZH19	NP2318133	10.46	0.27	0.22	0.120	0.002	38.19
ZH20	NP2318134	5.86	0.24	0.14	0.034	0.003	40.00
ZH21	NP2318135	5.55	0.27	0.16	0.015	0.005	39.04

ZH22	NP2318136	7.29	0.28	0.14	0.016	0.003	38.05
ZH23	NP2318137	5.86	0.30	0.20	0.120	0.005	40.17
ZH24	NP2318138	4.44	0.30	0.15	0.052	0.002	40.74
ZH25	P2417059	6.28	0.48	0.19	0.038	0.014	40.11
ZH26	NP2318140	8.40	0.46	0.18	0.013	0.003	38.08
ZH27	NP2318141	5.39	0.48	0.20	0.034	0.003	40.17
ZH28	NP2318142	6.34	0.82	0.37	0.100	0.003	39.07
ZH29	NP2318143	4.28	0.52	0.30	0.091	0.002	40.90
ZH30	NP2318144	1.27	0.15	0.12	0.067	0.004	42.53

第四节 矿体夹石和围岩

一、石墨矿体

根据区内已施工的钻孔揭露情况，C1 石墨矿体未见有夹石（夹矸）。

C1 石墨矿体顶板为深灰色砂质泥岩、含炭质泥岩、细砂岩等组成，底板为灰色砂质泥岩、细砂岩，围岩普遍具空晶石角岩化、红柱石角岩化等热液蚀变。

二、水泥用灰岩矿体

1、矿层内夹石特征

通过 4 个钻孔揭露栖霞灰岩情况及基本分析样测试结果来看，②矿体见有 11 层夹石，呈条带状、透镜状产出，其主要岩性为钙质砂岩、燧石灰岩、含泥质灰岩、泥质灰岩、石灰岩、白云质灰岩及辉绿岩等，区内夹石真厚度为 1.13~26.35m，规模较大的有 ZK03 钻孔中的 J6、J8 夹石及 ZK04 钻孔中的 J1 夹石，其余的夹石规模均较小；夹石化学成分 CaO 含量介于 8.57~47.20%，MgO 含量介于 1.29~8.71%，fSiO₂ 含量介于 0.09~25.92%，K₂O+Na₂O 含量介于 0.009~0.151%；平均含量：CaO 40.43%，MgO 4.64%，fSiO₂ 6.79%，K₂O+Na₂O 0.495%（详见表 4-6、表 4-7、表 4-8）；本次采取 ZK04 钻孔 J2 夹石做化学全分析，测定结果详见表 4-9。

表 4-6 水泥用灰岩 B 线剖面夹石化学成分平均含量计算一览表

钻孔 编号	夹石 编号	夹石 真厚度 (m)	分析项目 (%)				剖面夹石平均含量 (%)			
			CaO	MgO	fSiO ₂	K ₂ O+Na ₂ O	CaO	MgO	fSiO ₂	K ₂ O+Na ₂ O
ZK02	J4	1.13	8.57	4.95	/	/	33.75	6.02	12.41	0.513
ZK04	J3	2.31	37.08	1.88	25.92	0.151				
	J2	4.60	40.35	1.29	22.26	0.074				
	J1	26.35	33.38	7.26	9.51	0.621				

表 4-7 水泥用灰岩 A 线剖面夹石化学成分平均含量计算一览表

钻孔 编号	夹石 编号	夹石 真厚度 (m)	分析项目 (%)				剖面夹石平均含量 (%)			
			CaO	MgO	fSiO ₂	K ₂ O+Na ₂ O	CaO	MgO	fSiO ₂	K ₂ O+Na ₂ O
ZK01	J11	2.12	42.42	2.76	/	/	46.17	3.46	1.95	0.480
	J10	2.24	45.75	2.20	/	/				
	J9	2.61	47.20	2.24	/	/				
ZK03	J8	9.24	46.82	3.49	3.69	0.241				
	J7	4.61	46.39	2.98	1.90	0.491				
	J6	18.04	46.18	3.65	1.19	0.629				
	J5	1.14	45.28	8.71	0.09	0.009				

表 4-8 水泥用灰岩夹石化学成分平均含量计算一览表

剖面 编号	夹石总 真厚度 (m)	剖面夹石平均品位 (%)				石灰岩夹石平均含量 (%)			
		CaO	MgO	fSiO ₂	K ₂ O+Na ₂ O	CaO	MgO	fSiO ₂	K ₂ O+Na ₂ O
B	34.39	33.75	6.02	12.41	0.513	40.43	4.64	6.79	0.495
A	40.00	46.17	3.46	1.95	0.480				

表 4-9 ZK04 钻孔 J2 夹石化学全分析结果一览表

样品编号	240609
样品原号	1#
SiO ₂ (%)	25.89
Fe ₂ O ₃ (%)	0.36
Al ₂ O ₃ (%)	0.60
TiO ₂ (%)	0.025
CaO (%)	40.26
MgO (%)	1.32
K ₂ O (%)	0.079
Na ₂ O (%)	0.034
Mn (%)	0.027
SO ₃ (%)	0.096
P ₂ O ₅ (%)	0.006
Cl ⁻ (%)	0.011
烧失量 (%)	31.26

2、矿层围岩（顶、底板）特征

区内出露的矿层为栖霞组 (P₂q) 第一岩性段①、②矿体，②矿体的直接顶板为 F₀ 断层上盘童子岩组泥质砂岩及砂质泥岩或栖霞组硅泥质灰岩、燧石灰岩、泥质灰岩；直接底板为白云质泥质灰岩、白云质灰岩、泥质灰岩、硅灰岩化砂卡岩。①矿体的直接顶板为泥质灰岩、大理岩化灰岩或砂卡岩化灰岩；直接底板为 F₀₋₁ 断层下盘的林地组砂砾岩或石英砂岩。②矿体围岩真厚度为 1.06~29.98m；围岩化学成分 CaO 含量介于 30.12~45.46%，MgO 含量介于 0.67~4.65%，fSiO₂ 含量介于 0.69~11.89%，K₂O+Na₂O 含量介于 0.101~0.745%；平均含量：CaO 41.35%，MgO 3.37%，fSiO₂ 6.37%，K₂O+Na₂O 0.386%（详见表 4-10、表 4-11、表 4-12）。

3、矿层上覆盖层

矿层上覆盖层为 F₀ 上盘童子岩组第一段较破碎的砂质泥岩、泥质砂岩。

表 4-10 石灰岩矿体 B 剖面围岩化学成分平均含量计算一览表

钻孔 编号	围岩	围岩 真厚度 (m)	分析项目 (%)				剖面围岩平均含量 (%)			
			CaO	MgO	fSiO ₂	K ₂ O+Na ₂ O	CaO	MgO	fSiO ₂	K ₂ O+Na ₂ O
ZK02	顶	11.83	30.12	0.67	/	/	40.78	3.42	6.99	0.464
	底	4.93	45.46	2.93	/	/				
ZK04	顶	29.98	42.17	3.63	11.89	0.245				
	底	23.34	43.40	4.65	0.69	0.745				

表 4-11 石灰岩矿体 A 线剖面围岩化学成分平均含量计算一览表

钻孔 编号	围岩	围岩 真厚度 (m)	分析项目 (%)				剖面围岩平均品位 (%)			
			CaO	MgO	fSiO ₂	K ₂ O+Na ₂ O	CaO	MgO	fSiO ₂	K ₂ O+Na ₂ O
ZK01	顶	7.58	40.61	3.78	/	/	43.41	3.21	4.09	0.101
	底	10.54	45.39	2.93	/	/				
ZK03	顶	/	/	/	/	/				
	底	1.06	43.82	1.97	4.09	0.101				

表 4-12 石灰岩矿体围岩化学成分平均含量计算一览表

剖面 编号	围岩总 真厚度 (m)	剖面围岩平均品位 (%)				段围岩平均含量 (%)			
		CaO	MgO	fSiO ₂	K ₂ O+Na ₂ O	CaO	MgO	fSiO ₂	K ₂ O+Na ₂ O
B	70.08	40.78	3.42	6.99	0.464	41.35	3.37	6.37	0.386
A	19.18	43.41	3.21	4.09	0.101				

第五节 矿体中岩溶发育程度

本次及以往施工的 ZK01、ZK02、ZK03、ZK04 钻孔岩芯在地质编录及水文地质编录过程中，基本没有岩溶，偶见 1-2mm 的溶蚀裂隙；在 +535 主井矿体中未发现溶洞，因此水泥用灰岩矿段岩溶极不发育，岩溶率几乎为零。

第五章 矿石加工选冶技术性能

一、C1 石墨矿体

1、类比矿山

本次选取福建省 197 地质大队于 2020 年 3 月提交的《福建省漳平市吾祠~灵地矿区凤山井田坪岭矿段石墨矿详查地质报告》中的石墨矿加工性能试验报告，该矿区石墨矿与乌石隔石墨矿属同成因类型石墨矿，均属隐晶质石墨矿，矿石加工技术性能可类比（详见表 5-1）。

表 5-1 乌石隔石墨矿、凤山井田坪岭矿段石墨矿加工技术性能类比表

类比矿山	乌石隔石墨矿	凤山井田坪岭矿段石墨矿
矿物组成	由石墨、石英、斜绿泥石、红柱石、绢云母白云母等组成	由石墨、石英、红柱石、高岭石、云母等组成
矿石类型	自然类型为土状石墨、页片状石墨；工业类型为隐晶质石墨	自然类型为软质石墨；工业类型为隐晶质石墨
主要矿物、脉石矿物	主要矿物为石墨，脉石矿物为石英、斜绿泥石、红柱石、绢云母白云母	主要矿物为石墨，脉石矿物为石英、红柱石、高岭石、云母
结构、构造	隐晶质、微细鳞片状结构；块状、土状构造	隐晶质、微细鳞片状结构，以隐晶质结构为主；块状、土状及层状构造

凤山井田坪岭矿段石墨矿矿石加工选冶技术性能研究由福建省 121 地质大队测试中心和安溪县联宝石墨矿承担（加工样品由安溪县联宝石墨矿进行加工，福建省 121 地质大队进行化验测试）。

凤山井田坪岭矿段石墨矿为岩浆接触变质煤系中隐晶质石墨，因此，对该石墨矿进行了简单矿物学研究和选矿试验研究。矿物学研究表明：隐晶质石墨矿石（也称土状石墨或无定形石墨、微晶石墨），系微小的天然石墨晶体构成的致密状集合体（微晶集合体），单个晶体粒径小于 $1\mu\text{m}$ ，只有在电子显微镜下才能观察到其晶形。矿石呈灰黑色、钢灰色，一般光泽暗淡，具有致密块状、土状及层状构造。矿石松软、易碎、有滑腻。矿物成分以石墨为主，伴生有石英、红柱石、高岭石、云母等粘土矿物及少量黄铁矿、褐铁矿等。

鉴于隐晶质石墨系微小的天然石墨晶体构成的致密状集合体并伴生粘土矿物，精选困难，工艺性能差，根据国家指标（GB/T3519-2008），土状石墨（隐晶质石墨）的品质要求，采用手选后磨成粉末过筛即可供工业使用。选矿试验：加工样品由安溪县联宝石墨矿进行加工，福建省 121 地质大队进行化验测试。样品加工采用多段碎矿-多次磨矿-筛选的工艺流程，经加工后的精矿品位固定碳较原矿提高 6-7%，回收率在 96%以上，精矿中的硫、铁、石英明显降低，属于易加工矿石。

2、基本分析

环闽公司对 9 号硐 B（37）号矿层进行采样，采集样品重 100kg。样品先送安溪县联宝石墨矿加工厂做流程试验，对采集的样品进行粗加工，对采集的试验样品破碎至-2mm 后混合均匀。取 1kg 混合样送 121 地质大队化验室做原矿测试，剩余的样品进入下一试验流程，如图 5-1。

经分析化验后，该矿混合样固定碳含量为 74.03%，详见表 5-2。

表 5-2 基本分析成果表

样品 编号	工业分析					灰成分分析				
	Mad	Ad	Vd	Fcad	St, d	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	MgO
混 1#	0.74	22.02	3.95	74.03	1.16	58.03	19.07	15.02	2.60	3.94

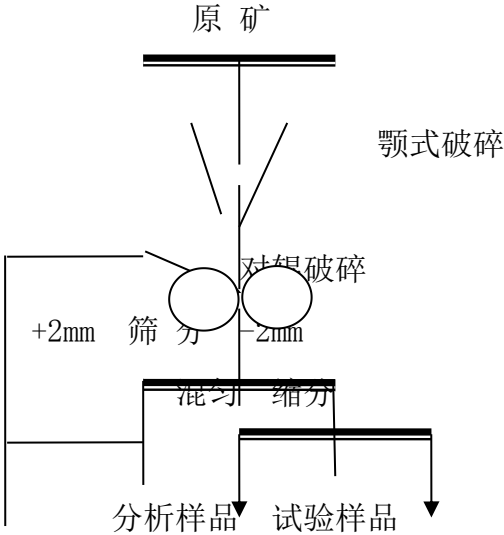


图 5-1 样品制备工艺流程

3、选矿试验工艺流程

根据国家指标（GB/T3519-2008），隐晶质石墨（土状石墨）的品质要求，本次磨矿细度试验采用安溪县联宝石墨矿粉末加工厂的雷蒙磨粉机（型号 4R3216）对已粗加工的原矿分成 3 份各 30kg 原矿，分别按成品粒度为 45、200、325 目进行加工研磨。

工艺流程：需加工物料进入主机研磨室后，由于主轴旋转时离心力的作用，磨辊向外摆动，紧压于磨环，铲刀将物料铲起送至磨辊与磨环之间，随磨辊的滚动而达到研磨、粉碎目的。物料研磨后，粉末随鼓风机循环风经过分析机进行分选，细度过粗的物料落回研磨室重磨，合格细粉则随气流进入旋风集粉器，经出粉管排出即为成品。气流通过旋风集粉器后又进入鼓风机形成闭路循环，从而使机器连续正常工作。余风则通过余风管进入除尘器经净化后排出机外。

考虑不同细度对选别指标的影响，工艺流程及试验条件见图 5-2

从表 5-3 磨矿细度样品分析看，随着磨矿细度的变细，粗精矿固定碳品位提升，有害组份灰分、硫、铁的含量降低，说明石墨矿中含有的脉石矿物石英、黄铁矿、褐铁矿、红柱石等耐磨矿物不容易磨细而成为尾矿(筛余量)，而硬度相对较低的石墨集合体却随着磨矿细度的变细而被分离出来。

从表 5-4 磨矿细度试验结果显示：随着磨矿细度的变细，粗精矿品位提高，回收率基本不变，表明随着磨矿细度变细，有用矿物解离度提高。综合考虑粗精矿品位和回收率，选择磨矿细度为 200 目较为适宜。但原则上还是根据客户的需求选择磨矿细度。

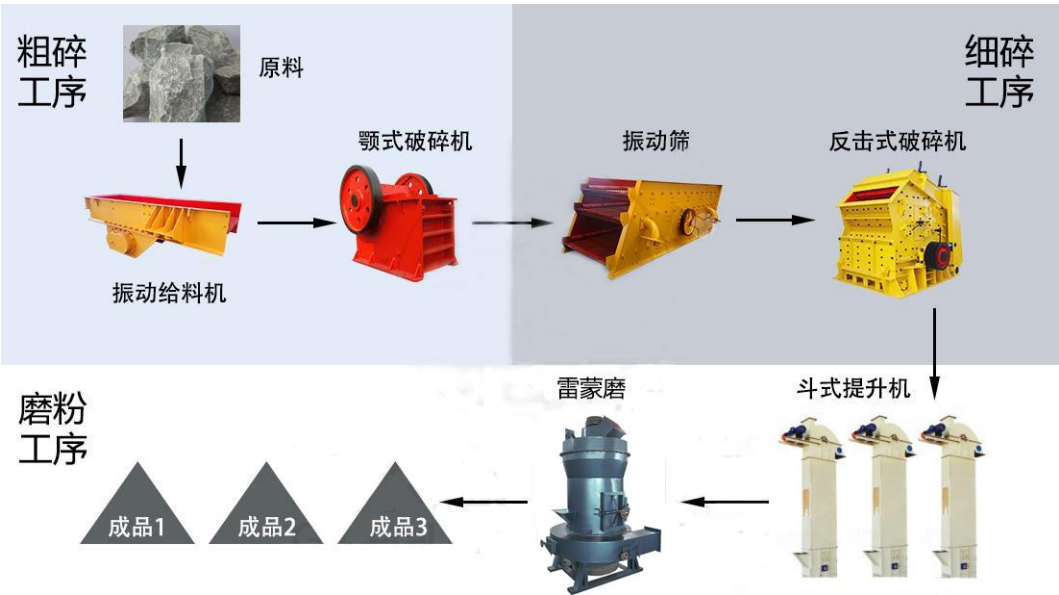


图 5-2 磨矿细度试验工艺流程

表 5-3 磨矿细度试验成果样品分析

样 品 名 称		工业分析 (%)					灰成分分析 (%)				
		Mad	Ad	Vd	Fcad	St, d	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	MgO
原矿		1.39	22.02	3.95	74.03	1.16	58.03	19.07	15.02	2.60	3.94
45 目	精矿	1.26	18.21	4.00	77.79	0.87	54.36	16.31	21.32	1.58	4.63
	尾矿	1.27	75.66	2.78	21.56	3.68					
200 目	精矿	1.19	11.54	4.21	84.25	0.82	53.14	9.15	29.65	0.86	4.15
	尾矿	1.21	86.52	2.57	10.91	2.87					
325 目	精矿	1.18	8.96	4.51	86.53	0.78	52.84	8.77	31.52	0.46	3.95
	尾矿	1.19	88.47	1.98	9.55	2.97					

表 5-4 磨矿细度试验结果

磨矿细度	产品名称	产率 (%)	C 品位 (%)	C 回收率 (%)
45	粗精矿	93.5	77.79	98.25
	尾矿(筛余量)	6.5	21.56	1.89
	原 矿	100.00	74.03	100.00
200	粗精矿	86.1	84.25	97.99
	尾矿(筛余量)	13.9	10.91	2.05
	原 矿	100.00	74.03	100.00
325	粗精矿	83.7	86.53	97.83
	尾矿(筛余量)	16.3	9.55	2.10
	原 矿	100.00	74.03	100.00

二、水泥用灰岩矿体

区内石灰岩矿石主要作为水泥用灰岩原料，专供华润水泥（漳平）有限公司作生产水泥之用。本区石灰岩矿体具有高钙、低镁、低硅的特点，且 K_2O+Na_2O 含量也较低，是优质的水泥用灰岩矿石。据漳平市宏都矿业有限公司介绍，矿山自 2019 年在该区办理了采矿许可证，采用硐采方式开采矿石，至 2020 年 12 月底，矿山主要进行巷道基建，2021 年至 2023 年 12 月底，矿山继续往下水平开拓延深，目前平均生产能力 25 万吨/年左右，采出矿石品位 CaO : 45~54%， MgO : 0.5~3.5%， $fSiO_2$: 0.3~5.5%， K_2O+Na_2O : 0.02~0.50%。

华润水泥（漳平）有限公司自 2020 年开始陆续使用漳平市乌石隔矿区水泥用灰岩矿石，矿石可破性、易磨性、辊磨性以及易烧结等性能均能满足干法水泥生产的要求，矿石加工技术性能较好，主要加工技术性能指标如下：

1、易磨性(Wi)：乌石隔矿区石灰石的易磨性较好，石灰石 SiO_2 含量一般小于 6%，其邦德功指数为 9.38kwh/t，属于比较好磨的 A 级。

2、磨蚀性指数：石灰石、粘土、铁矿石混合后，辊式磨磨蚀性指数 TWF0.0148。混合料辊式磨易磨性好，磨损件金属磨耗中等，石灰石磨蚀性指数中等。

3、易烧性：生料的细度对生料的易烧性影响较大，降低生料的细度，可以明显改善其生料的易烧性能，易烧性随 $fSiO_2$ 含量的增加而逐渐变差。矿区水泥用石灰岩矿在细度 10%时(0.08mm 筛余)，其易烧性可达中等以上。

漳平市乌石隔矿区水泥用石灰岩矿的加工技术性能在正常范围之内。煅烧成的熟料质量较

好，只要合理搭配矿石，并进行质量控制，能够生产优质硅酸盐水泥。

第六章 矿床开采技术条件

第一节 水文地质条件

一、区域水文地质

(一) 地形地貌、气候及水文特征

1、地形地貌

矿区所在区域属构造侵蚀型低山地貌，地形复杂、沟谷发育。主要山脉呈南北走向，贯穿全区，为矿区的主要分水岭。最低侵蚀基准面位于矿区西北部外围，标高+335.00m；矿区内最低点位于矿区西北部水泥公路边，标高+466.00m，最高点位于矿区东南部分水岭的山脊上，标高为+864.60m，相对高差达+398.60m。矿区内植被较繁茂，有利于大气降水的滞留，但区内地形切割强烈，坡度较陡，又给大气降水的排泄创造了有利条件。

2、气候

本区地处亚热带，东南季风气候，长年温湿多雨，年平均气温为 19.2℃，无霜期 305 天。近 10 年年降雨量 1332.8~2769.3mm，平均年降雨量 1914.15mm。充沛的降水为地表水和地下水提供了充足的补给来源，但全年降水很不均匀，多年同期月平均降雨量 55.76~331.65mm，3~9 月降雨量占 81%，不均匀的降水使区内地表水和地下水具有明显的季节性变化规律。

表 6-1 矿区周边近 10 年降雨量统计一览表（单位：mm）

年/月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	年度值
2014	9.6	104.8	86.9	70.5	325.2	185.8	86.9	299	109.3	15.8	39	0	1332.8
2015	53.4	40.7	63.9	63.1	310.7	159.4	218.4	241.9	261	34.9	19.4	166	1632.8
2016	241.2	53.8	322.6	357.9	196.1	220	170.3	180.8	259.9	227.9	150.5	17.2	2398.2
2017	42.8	64.1	213.1	132.1	103.5	512.5	114.3	79.2	37.9	9.9	56	6.3	1371.7
2018	201.5	26.5	113.8	47.1	271.3	190.2	99.2	194.7	287.6	80.6	101.9	15.1	1629.5
2019	17.1	80.9	272.9	102.7	258.5	341.2	118.1	200.5	57.9	73.7	0	6.4	1529.9
2020	70.9	118.5	311.4	240.5	271.8	465.5	114.5	163.7	496.4	9.3	7.1	94.9	2364.5
2021	1.8	92.4	109.5	141.6	536.5	183.4	218.1	203.5	161.5	94	25.9	64.7	1832.9
2022	32.4	289.1	330	95.4	394.9	914.2	140.2	53.3	45	4.3	382.9	87.6	2769.3
2023	76.1	70.6	436.5	311.3	286.8	144.3	136.5	382.4	199.3	132.6	4.1	99.4	2279.9
月均值	74.68	94.14	226.06	156.22	295.53	331.65	141.65	199.9	191.58	68.3	78.68	55.76	1914.15

3、水文

区内无大的地表水体，多为季节性溪沟，一级水系，主要分布于矿区西部及南部，其补给来源以大气降水为主，流量表现为雨季流量较大，旱季流量较小，甚至断流。本次区内调查的

沟谷流量在 $0\sim 14.49\text{m}^3/\text{h}$ （旱季）。

流经矿区的溪沟主要有 W_2 、 W_3 、 W_6 ，现对其分布位置、流量和最高洪水位标高分述如下：

（1） W_2 溪沟：位于+610 硐口南侧，直距约 60m，自东向西流出矿区，本次观测流量为 $2.20\text{m}^3/\text{h}$ （2023.10.24），流量较小，+610 硐附近历史最高洪水位+590m。

（2） W_3 溪沟：位于 F_1 断层南侧，自东向西偏北穿越 F_1 断层后流出矿区，本次观测流量区内为 $1.09\text{m}^3/\text{h}$ ，出矿区流量为 $14.49\text{m}^3/\text{h}$ ，（2023.10.24），区内历史最高洪水位+580m。

（3） W_6 溪沟：位于+535m 主井硐口南侧、 F_0 断层北东侧，直距约 50m，自北东向南西经 5 号拐点附近出入矿区，本次观测流量为 $9.48\text{m}^3/\text{h}$ （2023.10.24），+535m 主井硐口附近历史最高洪水位+530m。

（二）区域含隔水岩组特征

区域上含、隔水岩组的划分由新到老叙述如下（见图 6-1）：

1、第四系孔隙含水层富水性弱-中等

多分布在矿区溪沟沿岸、山地坡底和山间凹地，范围零散，厚度变化大，一般厚度小于 5m。岩性主要为冲积、坡积、残积相的含砂粘性土、亚砂土、碎石、砂砾石及砾石组成，结构松散。属孔隙含水岩组，所含地下水类型为季节性孔隙型潜水，富水性十分不均匀，富水性大小由其所处的地形位置和岩性特征等因素决定，在高处常以透水为主，沟谷处富水性弱~中等。该层主要接受大气降水补给，沿坡向径流，遇有地形切割，就近于沟谷低洼处排泄。

2、中侏罗世漳平组裂隙含水岩组富水性弱

主要出露于区域西北部，属河湖相沉积，整合覆于梨山组之上，厚度大于 1355m。分上下两段：下段岩性为黄白色石英砂岩夹粉砂岩，底部为砂砾岩；上段为灰色粉砂岩、页岩夹石英砂岩及含砾砂岩。该层主要含裂隙水，单位涌水量 $q=0.0053\sim 0.0242\text{L}/\text{s}\cdot\text{m}$ ，一般富水性较弱。

3、早侏罗世梨山组裂隙含水岩组富水性弱-中等

主要出露于区域北部，南部亦有小面积出露，属河湖沼泽相沉积，与下伏文宾山组呈不整合接触，厚度 220~1736m。岩性上部以泥岩为主，夹煤线和不可采煤层；下部以中粗粒砂岩、砂砾岩为主，次为砂质泥岩和泥岩，并见煤线。该层主要含裂隙水，单位涌水量 $q=0.0023\sim 0.1335\text{L}/\text{s}\cdot\text{m}$ ，富水性弱-中等。

4、晚三叠世文宾山组裂隙含水岩组富水性弱-中等

该地层主要出露于区域东部，系陆相至潮坪泻湖相含煤建造，地层厚 200~1102m。上部为灰白~深灰色砂砾岩、含砾粗砂岩、粉砂岩夹细砂岩、泥岩和煤层（线），局部夹含钛磁铁矿熔结凝灰岩、安山岩、英安质晶屑凝灰岩等；下部灰~灰黑色粉砂岩、细砂岩，夹煤层或煤线；底部为含砾砂岩、砂砾岩。该层主要含裂隙水，单位涌水量 $q=0.0083\sim0.3527\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，富水性弱-中等。

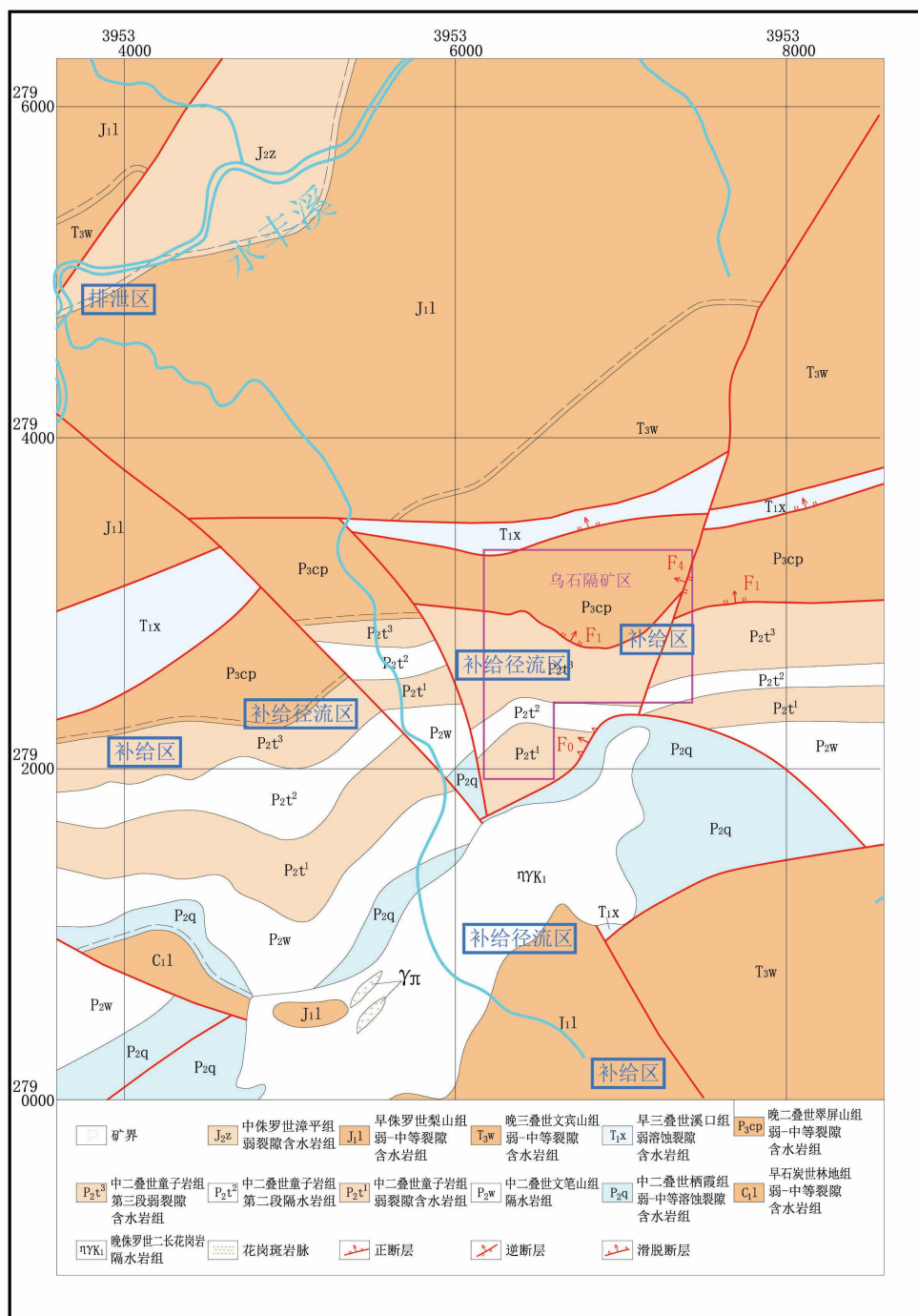


图 6-1 区域水文地质略图

5、早三叠世溪口组岩溶裂隙含水岩组富水性弱

主要出露于区域中部，呈条带状分布，岩性为青灰色、浅黄色中-薄层状钙质粉砂岩、泥岩、灰岩等，局部夹长石云母石英细砂岩及灰岩透镜体，相变为角岩化硅泥岩、角岩、灰岩、泥灰岩。厚度 1192~1195m。单位涌水量 $q=0.0020 \text{ L/s} \cdot \text{m}$ ，富水性以弱为主。

6、晚二叠世翠屏山组裂隙含水岩组富水性弱-中等

主要出露于区域中部，以陆相为主的海陆交互相沉积，假整合覆盖在童子岩组之上，厚 650m。由砂岩、粉砂岩、泥岩组成，局部夹煤线、薄煤层及粘土岩；底部多以细砾岩或含砾粗砂。该层主要含裂隙水，单位涌水量 $q=0.0065 \sim 0.216 \text{ L/s} \cdot \text{m}$ ，一般富水性弱-中等。

7、中二叠世童子岩组裂隙含水岩组富水性弱

出露于区域中部，为一套海陆交互相的含煤碎屑沉积，分三段。童子岩组一段岩性主要为灰色泥岩、细砂岩、砂质泥岩；童子岩组二段岩性主要为深灰色、灰黑色中厚层状的砂质泥岩、泥岩为主，上部夹细砂岩，水平层理发育；童子岩组三段岩性主要为深灰、灰黑色薄~中厚层状细砂岩、砂质泥岩、泥岩及煤层和石墨矿层。总厚度 776m，该层主要含裂隙水，单位涌水量 $q=0.0025 \sim 0.0147 \text{ L/s} \cdot \text{m}$ ，一般富水性较弱。

8、中二叠世文笔山组隔水岩组

出露于区域中南部，为一套浅海相沉积，厚度大于 270m。岩性以灰黑色薄~中层状泥岩为主，次为砂质泥岩和细砂岩。通常裂隙不发育，为相对稳定的隔水层。

9、中二叠世栖霞组溶蚀裂隙含水岩组富水性弱-中等

主要出露于区域南部，为一套浅海相碳酸盐岩沉积，总体厚度大于 200m。岩性主要由灰色厚层状灰岩组成，夹白云岩、碎屑岩，并见薄层状泥灰岩及泥质条带。主要含溶蚀裂隙水，水质类型为 $\text{HCO}_3^- - \text{Ca}^{2+} \cdot \text{Mg}^{2+}$ ，单位涌水量为 $q=0.0043 \sim 0.4584 \text{ L/s} \cdot \text{m}$ ，富水性弱-中等。

10、早石炭世林地组裂隙含水岩组富水性弱-中等

主要出露于区域南东侧，厚度大于 300m。岩性由灰白~浅灰色的中~中厚层状石英砾岩、石英砂砾岩、含砾砂岩、石英砂岩，夹粗粉砂岩、细粉砂岩和泥质岩组成。区域地表水文地质测绘泉水出露点流量一般 $0.45 \sim 1.35 \text{ L/s}$ ，泉点多沿层间裂隙或构造裂隙排泄，受大气降水影响。该地层富水性弱-中等。

（三）区域断裂导水性

矿区位于大田~龙岩拗陷带东侧，政和~大埔断裂西侧，仙游~漳平断裂南侧；区内总体

形态为向北偏西倾斜的单斜构造，东西向断裂发育，后期发育的近南北向的断层，切割先期形成的近东西向断层。断裂带充导水性以弱为主，局部中等。

区域构造不仅对岩层富水性和地下水的赋存、运移等方面有着控制的作用，还会使本来简单的水文地质条件复杂化。

（四）岩浆岩

主要出露于区域南部，岩性为灰白色似斑状中细粒-中粗粒（含黑云母）二长花岗岩。岩浆岩总体致密坚硬，地表未见泉水出露，该层主要为隔水层。

（五）矿区水文地质单元位置

矿区位于水文地质单元的补给径流区，矿界周边存在隔水岩组或阻水断层，主要矿体多位于当地侵蚀基准面以上，矿坑疏干排水影响范围主要位于矿区内部。

（六）地下水的补给、径流、排泄

区域内地下水主要补给来源为大气降水。由于区内降雨量大，地面又普遍有松散堆积物覆盖，植被茂盛，降水入渗补给地下水是十分有利的，但由于地形切割强烈、沟谷纵横，一般径流路程短，排泄条件好。

区域内地下水的动态变化主要受气象要素控制，其次是水文地质条件、矿井排水等因素的影响，具有明显的季节性变化规律，雨季水量大，旱季水量小的特点。

二、矿区水文地质

（一）概述

1、以往水文地质工作情况

矿区以往水文地质工作程度为普查，主要进行了 1:10000 水工环调查 5.63km²、老硐清理与编录 114.1m、平硐编录 410m/2 个、探槽编录 118.0m/4 条、钻探工程 4434.8m/11 孔等工作，工作程度较低。在此基础上，于 2008 年 1 月提交了《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿普查地质报告》，2008 年 4 月 2 日通过了福建省国土资源评估中心评审（闽国土资储审龙字[2008]23 号）。该报告对矿区水文地质条件进行了划分，结果如下：

水文地质条件：矿区内地表无大水体，见季节性沟谷水，测试流量为 7.561m³/h，地形有利于自然排泄。钻探钻孔未见涌、漏水现象，说明碎屑岩类裂隙含水岩组，富水性弱。测绘资料地表泉流量为 0.72~2.83m³/h。碳酸盐岩类裂隙岩溶含水岩组钻孔揭露证实，其富水性弱。

火成岩类孔隙裂隙含水岩性弱。童子岩组二段及文笔山组为隔水岩组。断层 F_0 、 F_1 为局部导水， F_2 、 F_3 为推测局部导水， F_4 推测不导水导断层。预测开采面积 193408m^3 ，最大矿坑涌水量为 $43.79\text{m}^3/\text{h}$ ，最小为 $6.37\text{m}^3/\text{h}$ ，平均值为 $19.68\text{m}^3/\text{h}$ 。综上所述，随着矿区开采面积增大，采空区积水增多，其延伸至下水平，则开采水文地质条件，简单～中等类型。

2、采空区现状及积水情况

（1）石墨矿段

矿井处于停建状态，根据采掘工程平面图以及现场井口调查，+610 硐口与+690 风井之间，巷道水通过自流方式排出硐口。矿段无采空区，但存在一下山至+493m 标高巷道，该巷道最高标高+614m，可能存在积水，下山巷道长度及位置已基本确定。

（2）水泥用灰岩矿段

水泥用灰岩矿段已形成+535m 中段、+512m 中段和+485m 中段；+535m 中段形成 7 个采空区，+512m 中段形成 7 个采空区，+485m 中段形成 3 个采空区。+535m 中段（+535 主井以上）已开采完毕。2023 年 2 月结束了+535m 中段的全部开采施工作业，采空区总面积 7608m^2 ，总体积 96000m^3 ，采空区无积水，2023 年 3 月 6 日按设计要求对+535m 中段治理完毕密闭封堵；+512m 中段目前采空区总面积 6524m^2 ，总体积 80872m^3 ，采空区无积水；+485m 中段目前采空区总面积 1728m^2 ，总体积 18024m^3 ，采空区无积水。

3、矿山排水系统及防治水设施

（1）石墨矿段

矿山采用平硐-盲斜井开拓，已完成井下开拓巷道 2300 多米。由于上部矿层地质构造和矿体赋存的变化，建设工程尚未完成，矿井目前处于停建状态，目前+610m 硐自流排水。

（2）水泥用灰岩矿段

采用平硐-斜坡道开拓，+535m 中段采用自流排水方式，即井下涌水沿巷道一侧水沟自然排出地表。该矿井+535m 以下采用机械排水，在+485m 水平布置水仓和水泵房，水仓容量为 300m^3 ，水仓采用隔离墙进行分开，可保证两条独立使用，水泵房安装有 3 台 D25-30×3 型水泵（流量 $30\text{m}^3/\text{h}$ 、扬程 82.5m，电机功率 15kW），矿井涌水经两趟 DN90PE 矿用排水管直接排至+535m 主平硐硐口沉淀池，沉淀后排放。

（二）岩（矿）层富水性

本区处于低山丘陵区，地层出露简单，区内各岩层含水性不均匀，要严格划分含水层和隔水层难度较大。根据《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿普查地质报告》的水文地质资料及邻近矿区水文地质资料，同时结合本次水文地质工作成果和收集的矿井开拓资料，将区内含、隔水层分述如下：

1、第四系孔隙含水层富水性弱

多分布在矿区溪沟沿岸、山地坡底和山间凹地，范围零散，厚度变化大，一般厚度小于5m。岩性主要为冲积、残坡积的含砂粘性土、亚砂土、碎石、砂砾石及砾石组成，结构松散。属孔隙含水岩组，所含地下水类型为季节性孔隙型潜水，富水性十分不均匀，富水性大小由其所处的地形位置和岩性特征等因素决定，在高处常以透水为主，沟谷处富水性弱。泉流量一般0.1~0.6L/s，水质属 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型或 $\text{SO}_4\cdot\text{HCO}_3\text{-(K+Na)}\cdot\text{Mg}\cdot\text{Ca}$ 型，矿化度小于0.1g/l。

第四系孔隙含水岩组为含矿地层的间接充水含水层，是大气降水对含矿地层地下水的渗透补给通道。

2、早三叠世溪口组隔水层

出露于矿区西北部及外围，为一套呈紫红色的泥岩，水平纹理发育，产海相动物化石克氏蛤、蛇菊石等。与下伏翠屏山组（ P_3cp ）地层呈断层接触。地表水文地质测绘未发现泉水点出露，岩层含水性、透水性差，为相对稳定隔水层。

3、晚二叠世翠屏山组裂隙含水层富水性弱-中等

出露于矿区 F_1 断层上盘。岩性以灰色、灰白色中、细粒砂岩及砂质泥岩组成，上部夹少量煤线。底部见1~3层厚层状的细砾岩，含燧石角砾。与下伏童子岩组（ P_2t ）地层呈断层接触，区内钻孔揭露厚度45.78m~183.39m，区域上真厚度大于500m。属不均匀裂隙含水层。分布在高处的岩层常透水不含水，钻孔施工中发生全漏或泥浆消耗大，但易于堵漏；而在低处的钻孔揭露到含水层段时，常会出现涌水现象。该层段主要富水部位位于岩层风化带和砂砾岩岩层中，除底部中等富水外，通常岩层弱富水。区域上翠屏山组裂隙含水层单位涌水量为0.0065~0.2161/s·m，渗透系数为0.0060~0.518m/d，本次在ZK3+101钻孔对该层段进行了抽水试验，水位标高+632.50m，单位涌水量为0.04261/s.m，渗透系数为0.0525m/d，水质类型为 $\text{SO}_4\cdot\text{HCO}_3\cdot\text{Cl-Na}\cdot\text{Ca}$ 型，矿化度0.52g/l，PH值7.07。各钻孔翠屏山组地层揭露情况及含水层厚度统计见表6-2。

当大面积回采后，形成冒落裂隙带时，局部将沟通该含水层对石墨矿坑充水，故属顶板间接充水含水层，对石墨矿矿井充水有直接影响。

表 6-2 钻孔翠屏山组地层揭露情况及含水层厚度统计一览表

序号	钻孔 编号	深度 (m)	孔口标高 + (m)	水位埋深 (m)	水位标高 + (m)	翠屏山组地层 (m)			
						起	止	厚	含水层厚
1	2-1	570.21	638.16	58.70	579.46	0	139.13	139.13	80.43
2	3-2	276.80	684.38	38.70	645.68	0	63.29	63.29	24.59
3	3+102	319.69	744.76	41.50	703.26	0	159.76	159.76	118.26
4	3+103	260.75	745.82	21.50	724.32	0	112.48	112.48	90.98
5	4-1	640.97	635.47	48.48	586.99	0	183.39	183.39	134.91
6	4-2	787.08	776.98	20.20	756.78	0	140.49	140.49	120.29
7	4-3	274.12	803.54	37.30	766.24	0	45.78	45.78	8.48
8	3+101	408.07	670.98	35.99	634.99	0	119.92	119.92	83.93

4、中二叠世童子岩组第三段裂隙含水层富水性弱

出露于本区中南部，为矿区主要石墨矿含矿层段，矿体走向呈东西长带状，岩性主要为深灰、灰黑色薄~中厚层状细砂岩、砂质泥岩、泥岩及煤层和石墨矿层，石墨矿由原煤层受热液变质作用，经重结晶而形成煤成石墨，区内矿层为 C1 石墨矿层，其围岩中有明显的变质重结晶现象。泥岩有程度不同的空晶石（红柱石），砂岩有程度不同的绢云母化，角岩化现象；变质程度从浅至深逐渐明显。该层含裂隙承压水，富水性弱，含水性不均匀。钻孔岩芯检查中发现裂隙多出现在脆性细砂岩中，其他岩层裂隙基本不发育；据矿井调查，矿坑涌水量受大气降水影响，呈雨季大，旱季小的特点。本次在 ZK3+101 钻孔对该层段进行了抽水试验，水位标高 +635m，单位涌水量为 $0.00811/\text{s} \cdot \text{m}$ ，渗透系数为 0.00247m/d ，水质类型为 $\text{SO}_4 \cdot \text{HCO}_3 - \text{Na} \cdot \text{Ca}$ 型，矿化度 0.49g/l ，PH 值 7.02。各钻孔童子岩组第三段地层揭露情况及含水层厚度统计见表 6-3。该层为矿坑直接充水的弱裂隙含水层，对石墨矿矿井充水有直接影响。

表 6-3 钻孔童子岩组第三段地层揭露情况及含水层厚度统计一览表

序号	钻孔 编号	深度 (m)	孔口标高 + (m)	水位埋深 (m)	水位标高 + (m)	童子岩组第三段地层 (m)			
						起	止	厚	含水层厚
1	2-1	570.21	638.16	58.70	579.46	140.13	570.21	430.08	430.08
2	2-2	429.53	668.66	40.05	628.61	0	429.53	429.53	389.48
3	2-4	235.58	642.06	16.10	625.96	0	235.58	235.58	219.48
4	3-2	276.80	684.38	38.70	645.68	81.30	276.80	195.50	195.50
5	3+102	319.69	744.76	41.50	703.26	201.52	319.69	118.17	118.17
6	3+103	260.75	745.82	21.50	724.32	113.48	260.75	147.27	147.27
7	4-1	640.97	635.47	48.48	586.99	202.77	640.97	438.20	438.20
8	4-2	787.08	776.98	20.20	756.78	140.49	787.09	646.60	646.60
9	4-3	274.12	803.54	37.30	766.24	45.78	274.12	228.34	228.34
10	3+101	408.07	670.98	35.99	634.99	123.43	408.07	284.64	284.64

5、中二叠世童子岩组第二段隔水层

出露于矿区南部，岩性主要以深灰色、灰黑色中厚层状的砂质泥岩、泥岩为主，上部夹细砂岩，水平层理发育。地表调查未见泉点，岩层含水性、透水性差，为相对稳定隔水层。

6、中二叠世童子岩组第一段裂隙含水层富水性弱

出露于矿区南部，岩性主要由灰色泥岩、细砂岩、砂质泥岩组成。为不均匀裂隙含水层，含裂隙承压水。钻孔施工中局部泥浆消耗较大，主要发生在局部裂隙发育的细砂岩岩层和有地下水活动痕迹的构造发育带；周边矿区抽水试验（童子岩组地层）求得单位涌水量为 0.00341/s.m，渗透系数为 0.0036m/d，水质类型为 $\text{SO}_4 \cdot \text{HCO}_3 - \text{Ca} \cdot \text{Mg}$ 型，矿化度 0.178g/l，PH 值 7.58。各钻孔童子岩组第一段地层揭露情况及含水层厚度统计见表 6-4。

该地层受 F_0 断层影响，局部直接位于灰岩矿层之上，当大面积回采后，形成冒落裂隙带时，将沟通该含水层对灰岩矿坑充水，故属顶板间接充水含水层，对灰岩矿矿井充水有直接影响。

表 6-4 钻孔童子岩组第一段地层揭露情况及含水层厚度统计一览表

序号	钻孔 编号	深度 (m)	孔口标高 + (m)	水位埋深 (m)	水位标高 + (m)	童子岩组第一段地层 (m)			
						起	止	厚	含水层厚
1	ZK02	311.91	583.36	67.80	515.56	0	97.78	97.78	29.98
2	ZK03	314.46	538.67	8.50	530.17				
3	ZK04	426.10	656.64	142.97	513.67	66.15	132.98	66.83	/

7、中二叠世文笔山组隔水层

出露于矿区南部外围，为一套浅海相碎屑沉积，主要岩性为砂质泥岩，夹少量细砂岩条带。厚度大于 300m，与下伏栖霞组 (P_2q) 地层整合接触。钻孔揭露时泥浆消耗量小于 1.0m³/h，地表调查未见泉点，通常岩层裂隙不发育，是相对稳定的隔水岩组。

8、中二叠世栖霞组溶蚀裂隙含水层富水性弱

出露于矿区水泥用灰岩矿段+580m 风井附近及南部外围，在矿区范围内呈一“天窗”形态出露。为一套浅海相沉积，由中厚-厚层状石灰岩、含泥质灰岩、泥质灰岩及少量白云岩、白云质灰岩、燧石灰岩、大理岩化灰岩等组成，为矿区的含矿地层；钻孔揭露石灰岩矿真厚度为 130.86~188.75m 之间，平均 154.42m，区域上厚度大于 200m。已施工的 4 个钻孔（含本次及以往施工）岩芯在地质编录及水文地质编录过程中，基本没有岩溶，偶见 1-2mm 的溶蚀裂隙；在+535 主井矿体中未发现溶洞，因此水泥用灰岩矿段岩溶极不发育，岩溶率几乎为零。

本次在 ZK04 孔对该含水层进行了抽水试验，水位标高+513.67m，渗透系数为 0.00091m/d，单位涌水量为 0.00431/s·m。各钻孔栖霞组地层揭露情况及含水层厚度统计见表 6-5。

该层为矿坑直接充水的弱岩溶裂隙含水层，对灰岩矿矿井充水有直接影响。

表 6-5 钻孔栖霞组地层揭露情况及含水层厚度统计一览表

序号	钻孔 编号	深度 (m)	孔口标高 + (m)	水位埋深 (m)	水位标高+ (m)	栖霞组地层 (m)			
						起	止	厚	含水层厚
11	ZK01	328.30	601.45	24.20	577.25	29.41	315.58	286.17	286.17
12	ZK02	311.91	583.36	67.80	515.56	98.78	290.76	191.98	191.98
13	ZK03	314.46	538.67	8.50	530.17	0.00	305.43	305.43	296.93
14	ZK04	426.10	656.64	142.97	513.67	133.98	414.20	280.22	137.25

9、早石炭世林地组裂隙含水层富水性弱-中等

位于矿区深部，地表未揭露，ZK01、ZK02 和 ZK03 钻孔均有揭露，岩性主要为石英砾岩、细砂岩和石英岩，与上覆地层栖霞组呈断层接触。钻孔揭露该地层时水位及消耗液无明显变化，区域地层抽水试验求得单位涌水量为 0.025~0.2451/s·m，渗透系数为 0.0036~0.452m/d。该地层含裂隙承压水，富水性弱~中等。

该地层主要位于灰岩矿最低开采标高+350m 水平以下，目前开拓系统对灰岩矿矿井充水影响较小。

10、岩浆岩含水层富水性弱

区内岩浆岩种类较多，主要有花岗斑岩、辉绿岩及二长花岗岩。

花岗斑岩地表出露 1 处，位于矿区东南部外围，2-2、3+102 钻孔也多处见有花岗斑岩，沿 F₀断层侵入，受其影响围岩具明显硅化退色现象，泥岩普遍红柱石化，从施工的钻孔看变质程度由浅至深逐渐明显；2-1、4-1、ZK02 钻孔见有辉绿岩脉；ZK04 钻孔见有二长花岗岩。地表测绘中未见有泉水出露；钻孔揭露过程中水位及消耗液无明显变化，该岩体含少量裂隙水，含水性一般较差，富水性弱，对矿床充水影响甚微。

（三）构造水文地质特征及对矿床充水的影响

区内总体形态为向北偏西倾斜的单斜构造。发育有 F₁ 和 F₂ 正断层，F₄ 逆断层，F₀ 滑脱断层，F₀₋₁ 和 F₅ 隐伏正断层。各钻孔断层揭露情况见 6-6。据矿区勘探情况，现对以上断层水文地质特征分析如下。

表 6-6 各钻孔揭露断层情况及导水性一览表

钻孔编号	F ₁ 断层 (m)				F ₅ 断层 (m)			
	起	止	厚	导水性	起	止	厚	导水性
2-1	139.13	140.13	1.00	弱				
3-2	63.29	81.30	18.01	弱				
3+102	174.09	201.52	27.43	弱	159.76	174.09	14.33	弱
3+103	112.48	113.48	1.00	弱				
4-1					183.39	202.77	19.38	弱
4-2	307.50	308.99	1.49	弱	209.59	215.93	6.34	弱
4-3	83.54	125.61	42.07	弱				
3+101	289.59	292.59	3.00	弱	119.92	123.43	3.51	弱
钻孔编号	F ₀ 断层 (m)				F ₀₋₁ 断层 (m)			
	起	止	厚	导水性	起	止	厚	导水性
ZK01	28.41	29.41	1.00	中等	315.58	316.58	1.00	弱
ZK02	97.78	98.78	1.00	中等	290.76	292.00	1.24	弱
ZK03					305.43	306.43	1.00	弱
ZK04	132.98	133.98	1.00	中等				

1、F₁正断层充导水性弱

发育于矿区中部，走向呈近东西向，长度 1870m，倾向北，倾角 52° ~70°，东部被 F₄ 逆断层切割；上盘为翠屏山组 (P₃cp) 地层，下盘为童子岩组第三段 (P₂t³) 地层。石墨矿段 7 个钻孔揭露该断层，钻进至该断层时泥浆消耗量小，水位亦未见异常变化，同时岩芯检查中未发现明显的含水标志，地表水文地质测绘中未发现明显的出水点。本次在 ZK3+101 钻孔中对该断层进行了抽水试验，求得 F₁ 断层单位涌水量 0.000171/s.m，渗透系数为 0.0053m/d。该断层充导水性弱。

2、F₂正断层充导水性弱

发育于矿区西北部，走向呈近东西向，长度 620m，倾向北，倾角 75°；上盘为溪口组 (T₁x) 地层，下盘为翠屏山组 (P₃cp) 地层。该断层远离矿体，钻孔及巷道中未揭露该断层，地表水文地质测绘中未发现明显的出水点，该断层充导水性弱。

3、F₄逆断层充导水性弱

发育于矿区东部，走向呈北东-南西，长度 1230m，倾向北西，倾角 75°；上盘为童子岩组第二段 (P₂t²)、童子岩组第三段 (P₂t³) 及翠屏山组 (P₃cp) 地层，下盘为童子岩组第三段 (P₂t³) 及翠屏山组 (P₃cp) 地层。钻孔及巷道中未揭露该断层，地表水文地质测绘中未发现明显的出水点，该断层充导水性弱。

4、F₀滑脱断层局部充导水中等

发育于矿区南部外围，呈“弧形”展布，长度 1070m，倾向西北-北，断层面波状起伏；在+580m 风井附过为 F_0 断层构造“天窗”，呈闭合状；上盘为文笔山组 (P_{2w})、童子岩组第一段 (P_{2t^1}) 及童子岩组第二段 (P_{2t^2}) 地层，下盘为栖霞组 (P_{2q}) 地层。水泥用灰岩矿段有 3 个钻孔揭露该断层，钻孔揭露时泥浆消耗量局部较大，断层附近岩石裂隙发育，多被方解石充填；地表水文地质测绘过程中未发现明显的出水点。 F_0 断层局部充导水性中等。矿山必须做好防探水工作，地下井巷 F_0 断层附近上盘一侧必须设置安全保安岩柱，以避免 F_0 断层作为第四系及地表水充水通道对灰岩矿坑产生突水危害。

5、 F_5 隐伏正断层充导水性弱

位于 F_1 断层上盘，走向与 F_1 断层基本一致，倾角 20° 左右，上盘为翠屏山组 (P_{3cp}) 或童子岩组第三段 (P_{2t^3}) 地层，下盘为童子岩组第三段 (P_{2t^3}) 地层。石墨矿段 4 个钻孔揭露该断层，钻进至该断层时泥浆消耗量小，水位亦未见异常变化，同时岩芯检查中未发现明显的含水标志。本次在 ZK3+101 钻孔中对该断层进行了抽水试验，求得 F_5 断层单位涌水量 $0.001381/s.m$ ，渗透系数为 $0.03958m/d$ 。该断层充导水性弱。

6、 F_{0-1} 隐伏正断层充导水性弱

走向与 F_0 断层基本一致，倾角 20° 左右，上盘为栖霞组 (P_{2q}) 地层，下盘为林地组 (C_{1l}) 地层。灰岩矿段 3 个钻孔揭露该断层，钻进至该断层时泥浆消耗量小，水位亦未见异常变化，同时岩芯检查中未发现明显的含水标志。该断层充导水性弱。

7、一些位于浅部的小断层破碎带往往含水：生产调查中发现，硐内淋水、滴水、渗水部位有时出现在小断裂破碎带中，出水量初见时大，以后逐渐变小；雨季大，旱季小。表明这些小断裂构造带虽然含水，但补给来源有限，不会有大的突水，且受大气降水的影响。

（四）地表水体及对矿床充水的影响

区内无大的地表水体，仅发育 3 条一级水系，多为季节性溪流，流量不大。

（1） W_2 溪沟：位于+610 硐口南侧，直距约 60m，自东向西流出矿区，本次观测流量为 $2.20 m^3/h$ （2023.10.24），历史最大流量 $23.40 m^3/h$ ，流量较小。区内沟谷纵比降约 33%，有利于地表水排泄，+610 硐口附近历史最高洪水位 590m。历史最高洪水位距离+610m 硐口相对较远（大于 500m），且低于石墨矿段主井（+610m）、风井（+690m）标高，石墨矿段现有主井、风井井口及工业广场不受该沟谷洪水威胁。

(2) W_3 溪沟：位于石墨矿段内，+610 硐口北侧， F_1 断层南侧，自东向西偏北穿越 F_1 断层后流出矿区，本次观测流量区内为 $1.09 \text{ m}^3/\text{h}$ ，出矿区流量为 $14.49 \text{ m}^3/\text{h}$ ，（2023.10.24），历史最大洪水流量约 $64.80 \text{ m}^3/\text{h}$ 。区内沟谷纵比降约 22%，有利于地表水排泄，矿区内历史最高洪水位 580m。历史最高洪水位距离矿井硐口较远，且低于石墨矿段主井（+610m）、风井（+690m）标高，同时沟谷流经方向与硐口方向背离，石墨矿段现有主井、风井井口及工业广场不受该沟谷洪水威胁。

(3) W_6 溪沟：位于灰岩矿段+535m 主井硐口南侧、 F_0 断层北东侧，直距主井约 50m，自北东向南西经 5 号拐点附近出入矿区，本次观测流量为 $9.48 \text{ m}^3/\text{h}$ （2023.10.24），历史最大洪水流量约 $109.23 \text{ m}^3/\text{h}$ 。区内沟谷纵比降约 23%，有利于地表水排泄，+535m 主井硐口附近历史最高洪水位+530m。历史最高洪水位距离+535m 主井硐口相对较远，且低于其标高，现有灰岩矿段主井、风井及工业广场不受该沟谷洪水威胁。

经本次调查，乌石隔石墨矿段及灰岩矿段自开采以来，矿区范围内未发现其他与矿区地表水体及地表沟谷水有水力联系的导水断层、裂隙带、塌陷区、陷落柱等。

（五）地下水动态特征及其补给、迳流、排泄

区内地下水的主要补给来源为大气降水。大气降水首先补给第四系和基岩风化带中的潜水，然后通过裂隙或构造破碎带等通道补给基岩承压水，在浅部补给条件好，深部则差。同时区内地形切割较厉害，次级冲沟发育，有利于大气降水的排泄。浅部潜水主要以缓慢渗水或泉的形式通过沟谷低洼处或断裂构造带向地表排泄，其迳流路程短，排泄条件好。而深部岩层中的地下水的补给则是通过断裂构造带进行，迳流路程长，排泄条件差。

区内地下水具有明显的季节性变化特征，雨季水量大，旱季水量小。这从区内地下水的长观资料可以看出（详见附表-矿坑涌水量动态观测成果表），但这种季节性动态变化规律一般浅部较深部明显。

（六）矿坑充水因素分析

石墨矿段浅部矿层露头区充水以大气降水入渗补给为主，深部以童子岩组第二段为隔水边界；水泥用灰岩矿段浅部矿层露头区充水以大气降水入渗补给为主，深部以 F_{0-1} 断层或早白垩世二长花岗岩为隔水边界。

本区矿坑主要充水因素有大气降水、地表水、含水岩组、断裂构造带、老窑积水、采空区

积水、钻孔和采矿活动。现对以上充水因素进行详细分析。

1、大气降水

本区地处亚热带，降水充沛，为地下水和地表水提供了充足的补给来源。大气降水主要通过第四系松散岩层和基岩风化带以及采空区塌陷区等，渗入补给含水岩组、断裂构造带，然后进入矿井坑道。大气降水是矿坑充水的主要充水因素，雨季大，旱季小，且浅部较深部强。

2、地表水

区内无大的地表水体。以季节性沟谷水为主，当断裂构造带及采空区影响波及到它们时，在大气降水的补给下，将会成为矿坑的直接充水水源。最低侵蚀基准面位于矿区西北部外围，标高+335.00m；区内最低点位于矿区西北部水泥公路边，标高+466.00m，均低于石墨矿段及灰岩矿段主井、风井标高，现有主井、风井井口及工业广场不受沟谷洪水威胁。矿区开采历史上未曾出现过淹井事故。地表沟谷水一般对矿坑无直接充水影响。

3、含水岩组

区内第四系含水层，一般对矿坑无直接充水危害。

翠屏山组含水层对含矿（石墨）地层存在越流补给，但由于其补给来源主要为大气降水，且分布位置较高，对含矿地层补给水量有限，对未来矿坑无灾害性充水危害。

童子岩组第三段含水层为石墨矿坑直接充水含水层，该含水层富水性弱，无充足补给来源，一般对未来矿井坑道无灾害性突水危险，童子岩组第三段含水层是石墨矿坑主要充水来源。

童子岩组第一段含水层对含矿（灰岩）地层存在越流补给，但由于其补给来源主要为大气降水，且分布位置较高，对含矿地层补给水量有限，对未来矿坑无灾害性充水危害。

栖霞组含水层为灰岩矿坑直接充水含水层，该含水层富水性弱，无充足补给来源，一般对未来矿井坑道无灾害性突水危险，栖霞组含水层是灰岩矿坑的主要充水来源。

火成岩本身富水性弱，补给条件差，正常情况下不会形成特殊的充水条件。

4、断裂构造带

区内 F_0 断层局部充导水性较好， F_1 、 F_2 、 F_4 、 F_5 、 F_{0-1} 断裂充导水性弱。

F_0 断层发育于矿区南部外围，呈“弧形”展布，矿山必须做好防探水工作，地下井巷 F_0 断层附近上盘一侧必须设置安全保安岩柱，以避免 F_0 断层作为第四系及地表水充水通道对灰岩矿坑产生灾害性突水。

由于矿山开采强烈，疏干降压改变原先充导水性弱的断裂构造带充导水性，破坏原有的均衡条件，使断裂构造带与地表水、地下水产生新的水力联系，从而构成矿坑充水新的补给边界，对矿坑充水造成危害，在矿井水文地质工作中应予以重视。

5、老窑积水

矿区范围内仅有一处老硐，为+412老硐，硐口标高+412m，已关闭，该硐为平硐开采，自然排水，硐内无积水。

6、采空区积水

本次针对石墨矿段及水泥用灰岩矿段进行了采空区及巷道积水调查。

（1）石墨矿段

石墨矿段+610硐，井口标高+610m，目前处于停建状态，无法进入调查，该硐有掘一巷道下山至+493 m标高，最高标高+614m，该下山可能存在积水，疑似积水区为下山巷道，积水量约1560m³。

（2）水泥用灰岩矿段

水泥用灰岩矿段已形成+535m中段、+512m中段和+485m中段；+535m中段形成7个采空区，+512m中段形成7个采空区，+485m中段形成3个采空区。+535m中段（+535主井以上）已开采完毕。2023年2月结束了+535m中段的全部开采施工作业，采空区总面积7608m²，总体积96000m³，采空区无积水，2023年3月6日按设计要求对+535m中段治理完毕密闭封堵；+512m中段采空区总面积6524m²，总体积80872m³，采空区无积水；+485m中段采空区总面积1728m²，总体积18024m³，采空区无积水（详见表6-7）。

矿区采空区积水和巷道积水既是矿区地下水又是井下矿坑水的一个补给来源，对矿坑存在突水威胁，矿区应严格划定和设置井下警戒线、探水线和禁采线，做好防探水工作，先探后治，先治后采，确保井下防治水及生产工作安全。石墨矿复产后，要对下山巷道积水进行抽排。

7、钻孔

井田内施工的钻孔，均用合格的水泥进行全孔封闭，质量可靠。今后井巷采掘要小心接近钻孔，以防短时来水，造成突水危害。

8、采矿活动的影响

采矿活动产生的“三带”，往往会切穿各含水岩组和断裂带等，扩大和连通充水通道，增

加矿坑涌水量。浅部矿层开采产生的塌陷区和裂隙带等波及地表时，有利于大气降水的直接下渗，有时会引起沟谷水直接渗入。矿山在采矿活动中应在地表和井下联合采取综合措施。

综上所述，未来石墨矿及石灰岩矿矿坑的主要充水因素主要来自浅部矿层露头区的大气降水和地下水的垂直渗漏补给。

表 6-7 水泥用灰岩矿段+535m 中段、+512m 中段及+485m 中段采空区一览表

采空区位置	采空区	采高（m）	面积（m ² ）	体积（m ³ ）	积水情况
+535m 中段	采空区 1	13	972	12636	无积水
	采空区 2	11	964	10604	无积水
	采空区 3	14	892	12488	无积水
	采空区 4	11	860	9460	无积水
	采空区 5	14	956	13384	无积水
	采空区 6	12	1104	13248	无积水
	采空区 7	13	1860	24180	无积水
	小计		7608	96000	
+512m 中段	采空区 8	15	912	13680	无积水
	采空区 9	14	436	6104	无积水
	采空区 10	12	352	4224	无积水
	采空区 11	13	936	12168	无积水
	采空区 12	12	2564	30768	无积水
	采空区 13	11	688	7568	无积水
	采空区 14	10	636	6360	无积水
	小计		6524	80872	
+485m 中段	采空区 15	10	292	2920	无积水
	采空区 16	11	744	8184	无积水
	采空区 17	10	692	6920	无积水
	小计		1728	18024	
合计			15860	194896	

(七) 矿区主要水文地质问题预测

本矿涌水量具有明显的季节性变化，但随着采掘巷道的不断增加，各含水岩层排入井下的水量将增多，将不断增加排水费用和排水难度。应及时观测水仓和各出水点的水量，加强抽排工作，防止形成积水，影响井下正常生产工作。

(八) 矿区水文地质勘查类型

区内部分矿体位于当地侵蚀基准面之下，无大的地表水体，地表沟谷水对矿床的开采无直

接充水危害；石墨矿段含矿地层为弱裂隙含水岩组，灰岩矿段含矿地层为弱溶蚀裂隙含水岩组；大气降水是矿区地下水的主要补给来源；第四系覆盖面积小且薄；矿坑井巷围岩一般含水性差，局部断层导水性较好，火成岩富水性弱；石墨矿段巷道存在积水现象，位置区域确定，做好调查和探水防水工作，对矿坑无灾害性突水危害。

根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB12719—2021），本区地下水主要补给来源为大气降水，石墨矿段矿床以层状碎屑岩裂隙含水层充水为主，水文地质勘探类型属基岩裂隙类中等型；灰岩矿段矿床以可溶岩类裂隙含水层为主，水文地质勘探类型属岩溶充水矿床中等类型。

三、矿坑涌水量预测计算

（一）生产井及老窑水文地质特征

区内硐口主要有乌石隔石墨矿+610 硐、+412 老硐（封闭）和灰岩矿+535 主井。其中石墨矿+610 硐主要为平硐开拓，内有 330m 下山巷道，目前暂停开采，矿硐目前处于关闭状态，无法进入调查，硐口自然排水，下山巷道疑似存在积水；+412 老硐为平硐开采，自然排水，现已封闭，硐内无积水。水泥用灰岩矿段+535 主井为生产硐，水仓设置在+485 水平，目前对地下水进行每日抽排，通过对生产硐的系统调查和地下水长期观测等工作，其水文地质特征主要有：

1、矿坑涌水量受大气降水的控制，呈较明显的季节性变化特征。本次在石墨矿段+610 硐和灰岩矿段进+485 水仓分别进行了为期一个水文年的矿井涌水量长期观测。石墨矿段硐口最大流量 1724.90m³/d，最小流量 737.90 m³/d，平均流量 1209.36 m³/d；灰岩矿段水仓进口最大流量 215m³/d，最小流量 85 m³/d，平均流量 148 m³/d；成果表明其矿坑涌水量随季节性变化明显。据长期观测站的观测资料，矿坑涌水量的季节变化系数（ $\eta = Q_{\max}/Q_{cp}$ ）为 1.43-1.45。这种季节性变化一般深部较浅部弱，且有一定的滞后现象。

2、矿坑充水形式以渗水、滴水、淋水为主。矿层顶板往往有渗水现象，水点均出现在断裂、褶曲及构造裂隙发育部位，出水量表现为初见时大，以后逐渐变小，说明地下水以静储量为主。

3、矿坑涌水量与开采范围的汇水面积呈正比。通常下水平开采后，上水平的矿坑水会减小或全部进入下水平。

（二）矿井涌水量计算

根据上述分析，矿坑主要充水因素为大气降水的入渗补给，矿坑涌水量的大小主要与开采面积有关。

据石墨矿及石灰岩矿矿坑涌水量观测资料（详见附表——矿坑涌水量动态观测成果表），石墨矿段+610m 水平以上正常涌水量为 $50.4\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量为 $71.9\text{m}^3/\text{h}$ ；水泥用灰岩矿段+485m 水平以上正常涌水量为 $6.2\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量为 $9.0\text{m}^3/\text{h}$ 。

1、比拟法预测+350m 水平矿坑涌水量

选用公式： $Q=Q_0 \cdot (F \cdot S/F_0 \cdot S_0)^{1/2}$

（1）石墨矿段

参数选择：

$F_0=141000\text{m}^2$ 石墨矿段+610m 开采水平以上开拓系统控制面积

$Q_{\text{正常}}=50.4\text{m}^3/\text{h}$ 石墨矿段+610m 开采水平正常矿井涌水量

$Q_{\text{最大}}=71.9\text{m}^3/\text{h}$ 石墨矿段+610m 开采水平最大矿井涌水量

$F=273000\text{m}^2$ 石墨矿段+350m 水平以上可采石墨矿层资源储量投影最大面积

$S_0=55.23\text{m}$ 石墨矿段水位降低至+610m 开采水平的水位降低值（采用各钻孔终孔近似稳定水位标高平均值与开采标高的差值）

$S=315.23\text{m}$ 石墨矿段水位降低至+350m 开采水平的水位降低值（采用各钻孔终孔近似稳定水位标高平均值与开采标高的差值）

石墨矿段各钻孔终孔水位标高见表 6-8。

则：正常涌水量 $Q_{\text{cp}}=167.5\text{m}^3/\text{h}=4020\text{m}^3/\text{d}$

最大涌水量 $Q_{\text{max}}=239.0\text{m}^3/\text{h}=5736\text{m}^3/\text{d}$

表 6-8 石墨矿段各钻孔终孔近似稳定水位埋深及标高

序号	钻孔编号	孔深（m）	孔口标高（m）	水位埋深（m）	水位标高+（m）
1	2-1	570.21	638.16	58.70	579.46
2	2-4	235.58	642.06	16.10	625.96
3	2-2	429.53	668.66	40.05	628.61
4	3-2	276.80	684.38	38.70	645.68
5	3+102	319.69	744.76	41.50	703.26
6	3+103	260.75	745.82	21.50	724.32
7	4-1	640.97	635.47	48.48	586.99

8	4-2	787.08	776.98	20.2	756.78
9	4-3	274.12	803.54	37.30	766.24
10	ZK3+101	408.07	670.98	35.99	634.99

(2) 水泥用灰岩矿段

参数选择:

$F_0=44000\text{m}^2$ 水泥用灰岩矿段+485m 开采水平以上开拓系统控制面积

$Q_{\text{正常}}=6.2\text{m}^3/\text{h}$ 水泥用灰岩矿段+485m 开采水平正常矿井涌水量

$Q_{\text{最大}}=9.0\text{m}^3/\text{h}$ 水泥用灰岩矿段+485m 开采水平最大矿井涌水量

$F=104150\text{m}^2$ 水泥用灰岩矿段+350m 水平以上可采灰岩矿层资源储量投影最大面积

$S_0=49.16\text{m}$ 水泥用灰岩矿段水位降低至+485m 开采水平的水位降低值（采用各钻孔终孔近似稳定水位标高平均值与开采标高的差值）

$S=184.16\text{m}$ 水泥用灰岩矿段水位降低至+350m 开采水平的水位降低值（采用各钻孔终孔近似稳定水位标高平均值与开采标高的差值）

水泥用灰岩矿段各钻孔终孔水位标高见表 6-9。

则：正常涌水量 $Q_{\text{cp}}=18.5\text{m}^3/\text{h}=444\text{m}^3/\text{d}$

最大涌水量 $Q_{\text{max}}=26.8\text{m}^3/\text{h}=643.2\text{m}^3/\text{d}$

表 6-9 水泥用灰岩矿段各钻孔终孔近似稳定水位埋深及标高

序号	钻孔编号	孔深 (m)	孔口标高 (m)	水位埋深 (m)	水位标高+ (m)
1	ZK01	328.30	601.45	24.20	577.25
2	ZK02	311.91	583.36	67.80	515.56
3	ZK03	314.46	538.67	8.50	530.17
4	ZK04	426.10	656.64	142.97	513.67

2、矿坑涌水量预测成果评述

采用比拟法预测的+350m 水平矿坑涌水量，公式及参数选择较恰当。石墨矿段预测的+350m 水平矿坑正常涌水量为 $167.5\text{m}^3/\text{h}$ ，最大矿坑涌水量 $239.0\text{m}^3/\text{h}$ ；灰岩矿段预测的+350m 水平矿坑正常涌水量为 $18.5\text{m}^3/\text{h}$ ，最大矿坑涌水量 $26.8\text{m}^3/\text{h}$ 。以上计算结果基本合理可靠，可作为开采设计地质依据。由于采矿冒裂带波及影响，预测成果不包括沟谷水的突然溃入，若可能发生此种突水，必须采取相应的防治水措施。

另外，建议矿井生产部门在生产过程中继续做好矿山水文地质工作，系统观测矿井涌水量，进一步查明矿井有关水文地质条件，提高研究程度，以指导今后下水平矿井涌水量的预测和其

生产建设。

四、矿区供水水源评价

矿区雨量充沛，地表水、地下水资源较丰富，灰岩矿段+485m 水仓断面流量 3.54-9.0m³/h，本次对灰岩矿段矿坑水进行了生活饮用水分析，水质良好，可作为矿山供水水源地，水质化验成果详见表 6-10。

表 6-10 生活饮用水水质分析成果表

编号	项目	标准	检验结果	编号	项目	标准	检验结果
1	色（度）	≤15	<5	11	pH	6.5-8.5	7.66
2	浑浊度（度）	≤1	<1	12	氯化物（mg/l）	≤250	5.25
3	臭和味	无异臭、 异味	无	13	砷（mg/l）	≤0.01	<1.0×10 ⁻³
4	肉眼可见物	无	无	14	铅（mg/l）	≤0.01	<2.5×10 ⁻³
5	铁（mg/l）	≤0.3	<0.20	15	铬（六价）（mg/l）	≤0.05	<0.004
6	锰（mg/l）	≤0.1	<0.05	16	氟化物（mg/l）	≤1.0	0.20
7	锌（mg/l）	≤1.0	<0.12	17	硝酸盐（以 N 计） （mg/l）	≤20	2.08
8	铜（mg/l）	≤1.0	<0.20	18	菌落总数 （cfu/ml）	≤100	74
9	镉（mg/l）	≤0.005	<5.0×10 ⁻⁴	19	总大肠杆菌 （MPN/100ml）	不得 检出	未检出
10	总硬度 （CaCO ₃ 计）（mg/l）	≤450	114	20	耐热大肠杆菌 （MPN/100ml）	不得 检出	未检出

第二节 工程地质

一、工程地质岩组特征

根据区内岩石成因类型及坚硬程度，其工程地质岩组可分为：

（一）第四系（Q）松散土体

多分布在矿区溪沟沿岸、山地坡底和山间凹地，范围零散，厚度变化大，一般厚度小于 5m。岩性主要为冲积、坡积、残积相的含砂粘性土、亚砂土、碎石、砂砾石及砾石组成，结构松散。在潜水位以下，常形成饱水砂层，在河谷坡角地带可形成滑坡，矿井口、地面建筑应避开该层位斜坡地带，井巷加强支护，第四系（Q）对井巷有少量影响。

(二) 早三叠世溪口组层状岩类软岩组

出露于矿区西北部及外围，为一套呈紫红色的泥岩，水平纹理发育，与下伏翠屏山组(P_{3cp})地层呈断层接触，岩体抗风化能力较差。岩石单轴饱和抗压强度一般介于 12~25MPa，总体岩石质量属中等-差，岩体完整性为中等-差，岩组总体稳固性中等-差。正常情况下因其远离矿床，对矿床开采无影响。

(三) 晚二叠世翠屏山组层状岩类较硬至坚硬岩组

出露于矿区 F_1 断层上盘。岩性以灰色、灰白色中、细粒砂岩及砂质泥岩组成，上部夹少量煤线。底部见 1~3 层厚层状的细砾岩，含燧石角砾。与下伏童子岩组(P_{1t})地层呈断层接触，区内钻孔揭露伪厚 45.77m~202.80m 之间，区域上真厚度大于 500m。钻孔岩芯 RQD 平均 76%，多数呈长柱状，岩石单轴饱和抗压强度一般介于 40~70MPa。总体岩石质量较好，岩体较完整，岩组总体稳固性较好，对石墨矿床开采有一定影响。

(四) 中二叠世童子岩组第三段层状岩类软弱至较硬岩组

出露于本区中南部，为矿区主要石墨矿含矿层段，矿体走向呈东西长带状，岩性主要为深灰、灰黑色薄~中厚层状细砂岩、砂质泥岩、泥岩及煤层和石墨矿层，石墨矿由原煤层受热液变质作用，经重结晶而形成煤成石墨，区内矿层为 C_1 石墨矿层，其围岩中有明显的变质重结晶现象。泥岩有程度不同的空晶石（红柱石），砂岩有程度不同的绢云母化，角岩化现象；变质程度从浅至深逐渐明显。岩芯较破碎，完整性较差，RQD 值 38~65%，平均 50%。根据岩石物理力学测试成果，砂岩类饱和抗压强度一般大于 30MPa，泥岩类饱和抗压强度一般小于 15MPa。总体全层以泥岩为主，是具多层软弱层的岩组，III、IV、V 级结构面发育，岩芯完整性差~中等，岩体基本质量差，岩体稳定性差，岩组不甚稳固，矿井开采巷道易发生冒落等围岩变形破坏，对石墨矿床开采有直接的影响。

(五) 中二叠系童子岩组第二段层状岩类软弱岩组

出露于矿区南部，岩性主要为深灰色、灰黑色中厚层状的砂质泥岩、泥岩为主，上部夹细砂岩，水平层理发育。钻孔岩芯 RQD 值 30~50%，平均 42%，岩芯多数呈短柱状至碎块状，岩石类饱和抗压强度一般小于 30MPa，多属软弱岩石、易风化，岩体完整性差，稳定性差，对灰岩矿床开采具一定影响。

(六) 中二叠世童子岩组第一段层状岩类软弱至较硬岩组

出露于矿区南部，岩性主要为灰色泥岩、细砂岩、砂质泥岩组成。岩芯较破碎，完整性较差，RQD 值 41~64%，平均 52%，根据岩石物理力学测试成果，砂岩类饱和抗压强度一般大于 30MPa。泥岩类饱和抗压强度一般小于 15MPa。总体全层以泥岩为主，是具多层软弱层的岩组，III、IV、V 级结构面发育，岩芯完整性差~中等，岩体基本质量差，岩体稳定性差，岩组不甚稳固，对灰岩矿床开采有一定影响。

（七）中二叠世文笔山组层状岩类软弱岩组

出露于矿区南部外围，为一套浅海相碎屑沉积，主要岩性为砂质泥岩，夹少量细砂岩条带。厚度大于 300m，与下伏栖霞组地层整合接触。岩体抗风化能力差，饱和抗压强度一般小于 30MPa，多属软弱岩石，岩体完整性较差，稳定性较差。受 F_0 断层影响，区内钻孔未揭露文笔山组地层，该地层对矿床开采无影响。

（八）中二叠世栖霞组可溶岩类较硬岩组

出露于矿区+580m 风井附近及南部外围，在矿区范围内呈一“天窗”形态出露。为一套浅海相沉积，由中厚-厚层状石灰岩、含泥质灰岩、泥质灰岩及少量白云岩、白云质灰岩、燧石灰岩、大理岩化灰岩等组成，为矿区的含矿地层；钻孔揭露石灰岩矿真厚度为 130.86~188.75m 之间，平均 154.42m，区域上厚度大于 200m。已施工的 4 个钻孔中均未发现溶洞，仅有少量溶蚀裂隙及孔洞，井巷调查中也未发现大的溶洞，本次岩溶调查，岩溶率近似为 0，可忽略不计。钻孔岩芯 RQD 平均 85%，岩芯多数呈长柱状，岩石单轴饱和抗压强度一般介于 30~60MPa。总体岩石质量较好，岩体较完整，岩组总体稳固性较好，对矿床开采有一定影响。

（九）岩浆岩块状岩类坚硬岩组

区内岩浆岩种类较多，主要有花岗斑岩、辉绿岩及二长花岗岩。花岗斑岩地表出露 1 处，位于矿区东南部外围，2-2、3+102 钻孔也多处见有花岗斑岩，沿 F_0 断层侵入；2-1、4-1、ZK02 钻孔见有辉绿岩脉；ZK04 钻孔见有二长花岗岩。深部岩性致密坚硬，RQD 值一般大于 90%，岩心完整，岩石质量极好，稳定性好，岩石单轴饱和抗压强度一般大于 60MPa，不易发生冒顶等变形破坏，该岩组对矿床开采仅在断层接触地带有少量影响。

二、工程地质评价

（一）风化带工程地质特征

该矿区总计施工 14 个孔，石墨矿段风化带厚度介于 15.04~63.29m，水泥用灰岩矿段风

化带厚度介于 29.41~135.90m，自上而下风化程度逐渐减弱（详见表 6-11）。风化带岩石裂隙发育，岩芯呈碎块状-短柱状，岩体破碎-完整性差，岩石质量极差-差，岩石基本质量等级类别为Ⅳ-Ⅴ，该层工程地质条件差，矿井口、地面建筑应避免该层位斜坡地带，井巷应重点加强支护，风化层在近矿层处对井巷支护有较大影响。

表 6-11 各钻孔风化带厚度统计一览表

序号	钻孔编号	深度 (m)	孔口标高 + (m)	风化带厚度 (m)			备注
				起	止	厚	
1	2-1	570.21	638.16	0	22.01	22.01	石墨矿段
2	2-2	429.53	668.66	0	15.04	15.04	
3	2-4	235.58	642.06	0	19.36	19.36	
4	3-2	276.80	684.38	0	63.29	63.29	
5	3+102	319.69	744.76	0	42.78	42.78	
6	3+103	260.75	745.82	0	21.50	21.50	
7	4-1	640.97	635.47	0	37.34	37.34	
8	4-2	787.08	776.98	0	29.80	29.80	
9	4-3	274.12	803.54	0	45.77	45.77	
10	3+101	408.07	670.98	0	33.90	33.90	
11	ZK01	328.30	601.45	0	29.41	29.41	水泥用灰 岩矿段
12	ZK02	311.91	583.36	0	115.51	115.51	
13	ZK03	314.46	538.67	/	/	/	
14	ZK04	426.10	656.64	0	135.90	135.90	

（二）可采矿层及顶底板特征

1、石墨矿段

童子岩组地层岩性组合为细砂岩、泥质砂岩、砂质泥岩、泥岩、石墨及煤线等，岩石完整地段地层稳定性较好，岩石质量较好，岩体较完整；岩石破碎地段地层稳定性差，岩石质量差。

矿区内石墨矿层为 C1 矿层。直接顶板多为砂质泥岩、泥岩，间接顶板常为细砂岩、砂质泥岩或泥质砂岩；底板多为泥质砂岩、砂质泥岩或细砂岩。根据钻孔资料 C1 矿层顶板和底板多破碎，今后开采时应警惕顶板被破坏而造成冒顶，可多用点柱支撑加强支护，同时应注意井巷发生片帮或塌落。

可采石墨矿层顶底板特征简述如下（C1 石墨矿层顶底板岩石力学性质值一览表见表 6-12）：

C1 矿层：

直接顶板为砂质泥岩，饱和单轴抗压强度 28.20MPa，软化系数为 0.89，属较软岩，稳定性差，且矿层顶板较破碎，不易维护。

表 6-12 C1 矿层顶底板岩石力学样测试一览表

岩石名称	样品性质	密度 (g/cm ³)	吸水率 %	抗压强度		软化 系数	抗拉强度	抗剪断强度	
				天然	饱和		天然	饱和状态	
				MPa	MPa		(MPa)	摩擦系数 (f)	凝聚力 (MPa)
砂质泥岩	C ₁ 矿层顶板	2.76	0.52	31.75	28.20	0.89	1.28	44.90	20.29
细砂岩	C ₁ 矿层底板	2.66	0.63	30.58	26.19	0.86	1.22	43.39	20.89

底板为细砂岩，饱和单轴抗压强度 26.19MPa，软化系数为 0.86，属较软岩，一般较稳定，不易发生底鼓现象。

当巷道开拓至断层或褶皱挤压带附近时，岩层较破碎，顶板稳定性差，常会出现淋水、滴水现象，建议在井巷接近时，应加强维护，防止冒顶事故发生。

2、水泥用灰岩矿段

由中厚-厚层状石灰岩、含泥质灰岩、泥质灰岩及少量白云岩、白云质灰岩、燧石灰岩、大理岩化灰岩等组成，岩石完整地段地层稳定性较好，岩石质量较好，岩体较完整；靠近 F₀ 断层附近，因受断层挤压及水溶蚀作用影响，岩石破碎、裂隙发育，该地段地层稳定性差，岩石质量差。

矿区内灰岩矿层主要开采②号矿体。直接顶板多为燧石灰岩或泥质灰岩；底板多为细砂岩、白云质灰岩、花岗岩。根据钻孔资料及巷道开采资料，②号矿体矿层顶板和底板一般完整-较完整，溶洞和溶蚀裂隙不发育，但灰岩顶部受 F₀ 断层影响，岩石破碎，溶蚀裂隙发育，今后开采矿层接近 F₀ 断层时应警惕顶板冒顶或产生岩溶塌陷。

可采灰岩矿层②号矿体顶底板特征简述如下（②号矿体顶底板岩石力学性质值一览表见表 6-13）：

直接顶板多为燧石灰岩，饱和单轴抗压强度 39.08MPa，软化系数为 0.80，属较硬岩，稳定性较好，一般易维护；但局部受 F₀ 断层影响岩心破碎，岩溶发育，较难维护。

②号矿体为灰岩或大理岩化灰岩，饱和单轴抗压强度 20.09-33.43MPa，软化系数为 0.84-0.91，属较软岩-较硬岩，稳定性较好，一般易维护；

底板为多为白云质灰岩、花岗岩、细砂岩，饱和单轴抗压强度 37.45-63.45MPa，软化系数为 0.82-0.90，属较硬岩-坚硬岩，一般较稳定，不易发生底鼓现象。

当巷道开拓至断层或褶皱挤压带附近时，岩层较破碎，顶板稳定性差，常会出现淋水、滴水现象，建议在井巷接近时，应加强维护，防止冒顶事故发生。

表 6-13 ②号矿体顶底板岩石力学样测试一览表

岩石名称	取样深度 (m)	样品性质	密度 (g/cm ³)	吸水率 %	抗压强度		软化 系数	抗拉强度
					天然	饱和		天然
					MPa	MPa		(MPa)
灰岩	10-208	②号矿体	2.73	0.16	22.35	20.09	0.90	3.41
大理岩化灰岩	208-214	②号矿体	2.70	0.16	24.48	20.55	0.84	3.90
细砂岩	215-230	②号矿体底板	2.79	0.14	68.19	59.85	0.88	9.23
燧石灰岩	134-167	②号矿体顶板	2.61	0.20	49.09	39.08	0.80	4.34
灰岩	167-328	②号矿体	2.72	0.25	36.92	33.43	0.91	3.65
钙质粉砂岩	329-340	②号矿体内夹矸	3.10	0.40	31.31	26.71	0.85	3.62
钙质粉砂岩	350-361	②号矿体内夹矸	2.63	0.38	44.7	36.25	0.81	4.40
白云质灰岩	382-412	②号矿体底板	2.73	0.17	45.48	37.25	0.82	4.46
花岗岩	413-426	②号矿体底板	3.03	0.24	70.44	63.45	0.90	9.01

(三) 矿体围岩工程地质特征

1、石墨矿段

井巷围岩岩体主要由童子岩组第三段及翠屏山组的细砂岩、泥质砂岩、砂质泥岩、泥岩等组成，局部见坚硬块状结构的辉绿岩，围岩岩体一般节理裂隙不发育，近于块状，整体稳定性较好，属较软至较硬的层状结构岩层，较稳固，岩体质量中等，一般不会出现复杂的工程地质问题。

含矿地层（童子岩组第三段）的岩性组合为细砂岩、泥质砂岩、砂质泥岩、泥岩及石墨矿层等，采用岩体质量指标 M，对矿床围岩进行评价，其公式为：

$$M = f_r \times RQD / 30$$

式中：M—岩体质量指标；

f_r —岩块饱和轴向抗压强度（用试验成果平均值 27.20Mpa）；

RQD—全部钻孔相应层位的 RQD 平均值 50%。

童子岩组岩石饱和抗压强度在 26.19~28.20Mpa，平均饱和抗压强度 27.20Mpa，该岩组岩石属较软岩，岩体质量 M 为 0.45，属Ⅲ类岩体，质量中等，完整性中等，较稳定，一般易于维护。但在薄层状结构岩体、泥岩、软弱夹层、层间滑动面等结构面发育地段，很可能出现压缩、挤出、底鼓、垮塌、冒顶、顺层滑移等规模大小不一的不良工程地质现象，需要随时随地及时排水和支护。

2、水泥用灰岩矿段

井巷围岩岩体主要为统栖霞组和童子岩组第一段地层，岩性主要有泥质砂岩、砂质泥岩、泥岩、灰岩、钙质粉砂岩等，局部见坚硬块状结构的花岗岩，围岩岩体一般节理裂隙不发育，近于块状，整体稳定性较好，属较硬至坚硬层状结构岩层，较稳固，岩体质量较好，一般不会出现复杂的工程地质问题。

栖霞组的岩性组合为燧石灰岩、白云质灰岩、灰岩矿层、钙质粉砂岩等，采用岩体质量指标 M ，对矿床围岩进行评价，其公式为：

$$M = f_r \times RQD / 30$$

式中： M —岩体质量指标；

f_r —岩块饱和轴向抗压强度（用试验成果平均值 34.15Mpa）；

RQD —全部钻孔相应层位的 RQD 平均值 85%。

栖霞组岩石饱和抗压强度在 20.09~59.85Mpa，平均饱和抗压强度 34.15Mpa，该岩组岩石属较软岩~较硬岩，岩体质量为 0.97，属Ⅲ类岩体，质量中等，完整性较好，较稳定，一般易于维护。但在靠近 F_0 断层或结构面发育地段，很可能出现压缩、挤出、垮塌、冒顶等规模大小不一的不良工程地质现象，需要随时随地及时排水和支护。

今后矿山井巷施工过程中应加强井巷围岩管理，确保井下安全生产。由于各类岩层交替产出，因此，在矿坑井巷中，一般情况下不易产生大的不良工程地质现象，矿坑井巷围岩稳固性基本上较好。但在井巷穿过裂隙发育地段及断层带附近应采用井巷支护等方法，防止产生掉块、跨帮等工程地质灾害。

（四）采空区及围岩稳定性评价

1、采空区基本情况

石墨矿段目前未形成采空区，水泥用灰岩矿段采空区主要由井下石灰石开采生产所致。经调查，+535m、+512m、+485m 中段已形成采空区（详见中段采空区及井巷工程平面图及表 6-14），共计 17 处，编号为采空区 1-采空区 17，其采空高度多在 10-15m，跨度多在 10-18m。结合《漳平市宏都矿业有限公司乌石隔石墨矿水泥用灰岩矿段隐蔽致灾因素普查治理报告》（2024 年 3 月）以及本次采空区调查等工作，采空区总面积为 15860m²，体积约 194896m³。

2、采空区稳定性分析

调查分析显示采空区无落石、坍塌等不良地质特征，最大采空区面积约 2564m²，最小面积

约 292m²，目前未产生采空区塌陷，对矿山建设尚未产生影响。

表 6-14 采空区调查及评价情况一览表

采空区位置	采空区	采高(m)	跨度(m)	矿柱宽(m)	面积(m ²)	体积(m ³)	稳定性评价
+535m中段	采空区 1	13	16	8	972	12636	稳定
	采空区 2	11	17	9	964	10604	稳定
	采空区 3	14	17	9	892	12488	稳定
	采空区 4	11	15	8	860	9460	稳定
	采空区 5	14	16	8	956	13384	稳定
	采空区 6	12	18	10	1104	13248	稳定
	采空区 7	13	15	8	1860	24180	稳定
+512m中段	采空区 8	15	13	10	912	13680	稳定
	采空区 9	14	13	10	436	6104	稳定
	采空区 10	12	15	10	352	4224	稳定
	采空区 11	13	15	8	936	12168	稳定
	采空区 12	12	15	10	2564	30768	稳定
	采空区 13	11	10	8	688	7568	稳定
	采空区 14	10	15	8	636	6360	稳定
+485m中段	采空区 15	10	15	10	292	2920	稳定
	采空区 16	11	13	10	744	8184	稳定
	采空区 17	10	15	10	692	6920	稳定
合计					15860	194896	

根据现有工程地质条件，参照类似矿山和调研资料，专项评估要求的体积数值宜定为 10 万 m³ 以上，由于采空区稳定性受控因素很多，具体数值因矿而异，具体数值应做岩体力学研究加以确定，本矿山最大采空区体积不超过 6 万 m³，故本矿山无需确定评估数值，并进行采空区稳定性的专项研究。

参照类似矿山中国安全生产科学研究院对龙岩市天山矿业稳定性分析的研究，及采空区的相关模拟分析评价，以采空区矿柱稳定性计算及矿房极限跨度计算为依据，对采空区失稳风险做定量分析，具体计算如下：

1、矿柱的平均应力

$$\sigma_p = r \cdot z \cdot (1 + \frac{W_o}{W_p})$$

式中：

σ_p —矿柱轴向平均应力，MPa；

r —岩石容重，27kN/m³；

z —埋藏深度，最小埋深约 80m；

W_o 、 W_p —矿房和矿柱的宽度，最大矿房宽度为 18m，最小矿柱宽度为 8m。

计算可得， $\sigma_p = 7.02\text{MPa}$ 。

2、矿柱强度

根据 Bieniawski 推荐的矿柱强度设计公式：

$$S_p = S_1 \cdot \left[0.64 + 0.36 \left(W_p/h \right) \right] \cdot \alpha$$

式中：

S_p —矿柱强度，MPa；

S_1 —矿岩强度参数，35MPa；

W_p —矿柱的宽度，8m；

h —矿柱的高度，15m；

α —常数，取 1.0。

计算可得， $S_p = 29.12\text{MPa}$ 。

3) 矿柱安全系数

计算公式：

$$F = S_p / \sigma_p$$

计算可得， $F \approx 4.15 > 2$ 。

通过上表计算分析，目前形成采空区矿柱最低安全系数大于 2，可以有效支撑采空区顶板，不会产生大面积冒顶，采空区失稳风险强度较低。今后在开采下水平时应注意留设足够矿柱，并且要求上下矿柱对齐。

3、采空区塌陷防治措施

该矿山开采多年，采空区局部面积较大，且存在上下重叠情况。矿山+535m 水平以上采空区已采取了封闭隔离处理，并在封闭墙下方留设排水口或水管，目前均处于稳定状态，后续下水平生产也应沿用现有治理方案。如顶、帮有松动的地段，要及时敲帮问顶，发现预兆或危险情况及时组织人员撤离，确保生产人员生命安全。

（五）断裂构造工程地质特征

矿区断裂带以 II、III 级结构面为主，岩性以砂质角砾为主，泥质胶结，稳定性差，对矿床开采有一定影响。

矿区内对石墨 C1 矿层开采有影响的断裂构造主要为 F_1 断层，对灰岩②号矿层开采有影响

的断裂构造主要为 F_0 断层。正常情况下，断层离可采矿层较远，对开采无影响，当开采至断裂破碎带附近时，岩层较破碎，钻孔及巷道中揭露的断层破碎带宽度一般 3~5m，断层带岩性以断层角砾岩为主，泥质胶结，断层带附近井巷稳固性差，应加强支护，防止冒顶、片帮事故发生。

断层对矿床围岩的完整性及稳定性造成了一定的破坏和影响，开采中井巷断裂带部位易发生冒落、片帮等围岩变形破坏，给井巷维护造成了较大的困难，是影响该区工程地质条件的主要因素之一，必须予以高度重视。

区内井巷围岩 III、IV、V 级结构面发育，受结构面影响岩石力学强度降低，开采中遇到 III、IV、V 级结构面发育地段，较易引发冒顶、掉块等不良工程地质现象。

(六) 地表岩溶塌陷对矿床开采的影响

本次调查，矿区内存在 1 处小型地表岩溶塌陷（具体位置详见水文地质图），该塌陷深度 4m，平面上呈圆形，立体上近似锥体，面积 176.63m^2 。该塌陷主要成因为矿山开采、矿坑疏干排水过程中导致地下水位下降，改变了岩溶洞穴及上覆盖层的稳定平衡状态，盖层在岩溶发育地区，沿隐伏洞穴向下塌落，形成塌陷坑。

塌陷区距开采设计地段垂深较远，对下部矿层开采尚不具安全隐患，但仍应加强地表塌陷、裂缝的观察，发生地面塌陷或裂缝时应及时回填、夯实，同时应加强巷道应力的监测，确保矿山安全生产。

三、矿区主要工程地质问题预测及防治措施

矿山开采主要存在的工程地质问题为地面塌陷、顶板冒落、边壁坍塌、支架变形、掉块等不良现象。此外，当地下采空区形成后，若处理不当，会引发采空区变形，进一步扩展延伸波及地表产生裂缝、坍塌等不良工程地质问题。由于各类岩石交替产出，一般情况下不易产生大的不良工程地质现象。

就上述工程地质问题本矿采取了地面塌陷区回填，夯实地裂缝；敲帮问顶，定期检查巷道围岩的支护；定期观测各采空区是否有发生变形；对矿渣及矸石堆放区设立围栏；就采矿活动是否有影响到地貌，矿山人员对矿区地表还进行了定期观测。

四、工程地质勘查类型

石墨矿段井巷围岩及矿层顶底板均属层状岩类软弱~较硬岩组，III、IV、V 级结构面发育，

岩体质量等级属中等～坏，童子岩组第三段 RQD 值 50%，岩体完整性属中等～差。石墨矿段构造较复杂，断层发育，具 II、III 级结构面，对矿床围岩完整性破坏较大。顶板冒落常见，顶压侧压均较大，多采用密集支护，底板因多以泥岩为主，底鼓现象常见。

水泥用灰岩矿段井巷围岩、矿层及矿层顶底板多属可溶岩类较软～较硬岩组，岩体质量等级属较好，栖霞组 RQD 值 85%，岩体较完整，岩石质量较好。灰岩矿段受 F_0 断层影响，靠近断层带附近，岩石破碎、溶蚀现象发育， F_0 断层对矿床围岩完整性破坏较大。巷道靠近 F_0 时常发生顶板冒落，地面岩溶塌陷时有发生。

综上所述，矿区井巷稳固性一般中等，局部受构造影响，岩石破碎，井巷会出现冒落、垮帮等不良现象。根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021），石墨矿段工程地质条件为层状岩类中等型，灰岩矿段工程地质条件为可溶岩类中等型。

第三节 环境地质

一、区域稳定性

矿区内断裂构造均产生于燕山期及其之前，均为非活动性断裂构造，且未发现新构造运动迹象。

根据《中国地震动峰值加速度区划图》福建省区划一览表，本区地震烈度属 VI 度区，区域稳定性较好。历史上未发生 VI 级以上破坏性地震。

二、矿山地质环境现状

（一）崩塌及泥石流等地质灾害现象

区内目前未发生中型以上地质灾害。本次工作未见滑坡、崩塌、泥石流地质灾害，仅在灰岩矿段内发现 1 处小型地面岩溶塌陷，塌陷面积 176.63m^2 ，对矿区开采未产生大的影响。可见灰岩矿段上部发育少量溶洞，工程地质条件较差，易产生新的塌陷或冒顶灾害，今后开采中应加以防范。

（二）地温

区内原始岩温未发现高温异常，井巷温度 $18\sim 22^\circ\text{C}$ ，在开采过程中通风条件好，井下温度正常。今后仍要注意保障通风系统正常运行，防止热害（井下温度大于 26°C ）产生。

（三）放射性

1、石墨矿段

所施工的钻孔均进行了自然伽玛测井，泥岩、砂质泥岩、粉砂岩的自然伽玛强度相近，一般为 2.37~4.16 PA/kg（远小于规程规定的岩石自然放射性异常值 7.2pA/kg），石墨矿层与砂岩相近，一般为 0.36~1.65 PA/kg（小于规程规定的可采煤层自然伽玛异常值 4.3pA/kg）。说明区内不存在自然放射性异常层，没有可供工业利用价值的放射性矿床，在开采过程中也不会对环境造成污染，不会对人体产生影响，但在开采过程中也需注意防患。

2、水泥用灰矿段

本次 ZK03 钻孔岩芯的伽玛放射性强度幅值范围为 11-28 γ ，平均值为 17.3 γ ，约为底值的 0.79 倍，当量剂量率范围为 0.075~0.149 $\mu\text{Sv/h}$ ，平均当量剂量率为 0.102 $\mu\text{Sv/h}$ ，小于我国和国际标准 0.52 $\mu\text{Sv/h}$ ，2000 小时的年当量剂量范围为 0.15~0.298mSv，符合《辐射防护规定》的公众成员的年有效剂量当量不超过 1mSv 的规定。说明区内不存在自然放射性异常层，没有可供工业利用价值的放射性矿床，在开采过程中也不会对环境造成污染，不会对人体产生影响，但在开采过程中也需注意防患。

（四）瓦斯

矿区石墨矿主要为煤层受接触热变质作用重结晶形成。鉴于原煤层中一般存在瓦斯，不排除石墨矿层中亦存在瓦斯。石墨矿段现已停产，原建矿过程中未发生过瓦斯突出、喷出现象。本次主要收集了漳平市生产煤矿（福建省漳平市盖竹溪-翁头岭煤矿区员当煤矿等）有关瓦斯的监测数据，各煤矿矿井相对瓦斯涌出量小于 10m³/t，绝对瓦斯涌出量小于 40m³/min，各掘进工作面绝对瓦斯涌出量均小于 3m³/min，各采煤工作面绝对瓦斯涌出量均小于 5m³/min。根据矿段开采情况以及当地煤矿瓦斯鉴定情况，确定该矿井为低瓦斯矿井。今后矿井如继续生产应加强通风管理和气体检测工作，防止局部瓦斯和二氧化碳积聚，确保矿井总回风巷、采区回风巷、采掘工作面回风巷风流中的瓦斯和二氧化碳浓度不超标，确保矿井的安全生产。

（五）地表水、地下水环境现状

区内地表水以季节性沟谷水为主，主要分布于矿区北部、西部及南部，季节性有水。溪沟水大多为当地人畜饮用及灌溉水源，地表水质良好，矿区二叠世原生地质环境中的有害元素及矿坑排水及矸石淋溶水对地表水环境及土壤造成的污染较小。石墨矿段矿坑水已通过混凝沉淀、过滤、中和等常规给水净化方法，使水质达标后排放；灰岩矿段矿坑水已通过沉淀达标后排放。

本次共采集 5 个水样，均进行了水质全分析，测试结果（详见表 6-15）分析如下：

1、石墨矿段+610 硐矿坑水：其中 NH_4^+ 含量 0.26mg/l（III类），PH 值 5.38（V），水质类型为 $\text{SO}_4^{2-}-\text{Mg}^{2+}$ 型，其他指标均属于 I、II 水，总体而言该地下水水质较差，矿坑排水对地表水可能造成轻微污染，需进行中和后进行排放。

2、水泥用灰岩矿段+535 主井矿坑水：其中 NH_4^+ 含量 0.13mg/l（III类）， NO_3^- 含量 12.46mg/l（III类），水质类型为 $\text{HCO}_3^- - \text{Ca}^{2+}$ 型，其他指标均属于 I、II 水，总体而言该地下水水质一般，矿坑排水对地表水一般不会造成大的污染。

3、ZK04 孔栖霞组灰岩岩溶水：其中 NO_3^- 含量 148.63mg/l（V类），可溶性总固体含量 543.00mg/l（III类），水质类型为 $\text{NO}_3^- \cdot \text{HCO}_3^- - \text{Ca}^{2+} \cdot \text{Na}^+$ 型，其他指标均属于 I、II 水，总体而言该地下水水质较差。

4、ZK3+101 孔翠屏山组含水层地下水：其中 NH_4^+ 含量 5.07mg/l（V类）， Mn^{2+} 含量 2.15mg/l（V类）， Fe^{3+} 含量 1.47mg/l（IV类）， SO_4^{2-} 含量 168.11mg/l（III类），可溶性总固体含量 544.50mg/l（III类），水质类型为 $\text{SO}_4^{2-} \cdot \text{HCO}_3^- \cdot \text{Cl}^- - \text{Na}^+ \cdot \text{Ca}^{2+}$ 型，其他指标均属于 I、II 水，总体而言该地下水水质较差。

5、ZK3+101孔童子岩组第三段含水层地下水：其中 NH_4^+ 含量 4.49mg/l（V类）， Mn^{2+} 含量 1.31mg/l（IV类）， Fe^{3+} 含量 0.62mg/l（IV类），可溶性总固体含量 544.50mg/l（III类），水质类型为 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{SO}_4^{2-} - \text{Na}^+ \cdot \text{Ca}^{2+}$ 型，其他指标均属于 I、II 水，总体而言该地下水水质较差。

表 6-15 地表水、地下水水质评价一览表

检测项目	地表水质量常规指标及限值					+610 洞		+535 洞		ZK3+101 (童子岩)		ZK3+101 (翠屏山)		ZK04		地下水质量常规指标及限值				
	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类	mg/l	1/ZB ²	mg/l	1/ZB	mg/l	1/ZB ²	mg/l	1/ZB ²	mg/l	1/ZB ²	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类
K ⁺						0.31	0.008	1.24	0.032	3.65	0.093	5.68	0.145	6.15	0.157					
Na ⁺						0.34	0.015	2.25	0.098	104.5	4.545	114.74	4.991	40.95	1.781	≤100	≤150	≤200	≤400	>400
Ca ²⁺						3.43	4.92	53.71	2.68	56.11	2.8	46.49	2.32	77.76	3.88					
Mg ²⁺						4.92	0.813	3.89	0.32	6.81	0.56	10.7	0.88	8.27	0.68					
NH ₄ ⁺	≤ 0.15	≤0.5	≤1	≤1.5	≤2	0.26 (III)	0.014	0.13 (III)	0.007	4.49 (V)	0.25	5.07 (V)	0.28	0.061	0.003	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.50	>1.50
Mn ²⁺	0.1					0.30 (IV)	/	0.002	/	1.31 (IV)	/	2.15 (V)	/	0.001	/	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤1.50	>1.50
Fe ³⁺	0.3					0.006	/	<0.06	/	0.62 (IV)	/	1.47 (IV)	/	<0.06	/	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
Cu ²⁺	≤ 0.01	≤1	≤1	≤1	≤1	0.004	/	0.002	/	0.006	/	0.006	/	0.002	/	≤0.01	≤0.05	≤1.00	≤1.50	>1.50
Pb ²⁺	≤ 0.01	≤ 0.01	≤ 0.05	≤ 0.05	≤ 0.1	< 0.002	/	< 0.002	/	< 0.002	/	< 0.002	/	< 0.002	/	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10
Zn ²⁺	≤ 0.05	≤1	≤1	≤2	≤2	0.28	/	0.001	/	0.018	/	0.037	/	0.002	/	≤0.05	≤0.5	≤1.00	≤5.00	>5.00
HCO ₃ ⁻						8.65	0.14	150.82	2.47	201.51	3.3	170.6	2.8	145.88	2.39					
CO ₃ ²⁻						<5	/	<5	/	<5	/	<5	/	<5	/					
Cl ⁻	250					0.48	0.014	2.05	0.058	67.75	1.91	76.64	2.16	20.87	0.59	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
SO ₄ ²⁻	250					23.05	0.48	24.98	0.52	146.97	3.06	168.11 (III)	3.5	51.87	1.08	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
NO ₃ ⁻	10					<0.2	0	12.46 (III)	0.2	1.11	0.018	1.4	0.023	148.63 (V)	2.4	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0
OH ⁻						<2	0	<2	0	<2	0	<2	0	<2	0					
NO ₂ ⁻						<0.0033	0	< 0.0033	0	< 0.0033	0	< 0.0033	0	< 0.0033	0	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80
F ⁻						/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
总硬度						32.03		150.14		168.15		160.14		228.21		≤150	≤300	≤400	≤650	>650
总酸度						37.92		5.83		32.09		25.28		8.75						
总碱度						7.1		123.68		165.25		139.91		119.63						
侵蚀 CO ₂						43.68		<4		9.81		11.14		<4						
游离 CO ₂						33.35		5.13		28.22		22.23		7.7						
可溶总固体						50		201		515.00 (III)		544.50 (III)		543.00 (III)		≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
不溶物						2		70.5		51.5		66		12.25						
矿化度						28.16		176.12		494.08		517.75		427.5						
PH	6-9					5.38 (V)		7.82		7.02		7.07		7.65		6.5≤pH≤8.5			5.5≤pH<6.5 8.5≤pH≤9.0	pH<5.5 pH>9.0
水质类型						SO ₄ ²⁻ -Mg ²⁺		HCO ₃ ⁻ -Ca ²⁺		HCO ₃ ⁻ •SO ₄ ²⁻ -Na ⁺ •Ca ²⁺		SO ₄ ²⁻ •HCO ₃ ⁻ •Cl ⁻ -Na ⁺ •Ca ²⁺		NO ₃ ⁻ •HCO ₃ ⁻ -Ca ²⁺ •Na ⁺						

三、矿床开采对地质环境的影响

（一）井下开采对地面环境的破坏

由于采矿活动及地下水的疏干降压引起冒裂带波及地表，会产生裂隙、塌陷甚至滑坡等地质灾害，这种现象在煤系地层露头区尤为明显，在连日暴雨时，潜伏着产生滑坡的可能性，可能造成附近农田的损毁，应引起矿山部门的重视。通过对矿界内矿层露头区附近进行现场调查，本次调查未发现大地裂缝和塌陷区，仅在灰岩矿段发现一处小型地面岩溶塌陷。

建议矿山派专人检查矿区地表情况，尤其在每年雨季前，在上部的采空区以及地表煤层露头区进行一次地表勘查，检查冒裂带有无延伸到地表，有无出现采空塌陷现象和地面裂缝，如出现上述现象时，应及时采用黄土充填夯实，必要时修建排洪沟，以减少地表水渗入矿井。

（二）矸石堆对地面环境的影响

据调查，石墨矿段存在 1 处矸石堆，灰岩矿段不存在矸石堆。石墨矿段排矸场面积约 340m²，矸石山高度约 20m，坡度 20° ~35°，矿山在矸石山下方建有拦矸坝（长 2m，高 5m，上部宽 2m，下部宽 3m）。目前矸石堆较稳定。

矸石堆对地面环境的破坏，包括矸石堆本身及其淋滤水。矸石堆对环境的破坏表现为占用土地、阻塞沟谷，影响沟谷水的排泄，在山洪暴发时引发泥石流甚至冲毁建筑物、农田等。由于童子岩组第三段可采煤层及其顶底板原生地质环境决定了矸石淋滤水为一种简单污水，其对地表环境污染较轻。矿山在主井、风井、排水井的井口下方按照规定已建设沉淀池和拦矸坝。

（三）矿床开采对含水层的破坏及疏干排水对周围环境的影响

矿床开采对含水层的破坏主要表现为矿层开采后顶板发生垮落，沟通上部含水层，导致上部含水层水量漏失，水位下降。矿床开采影响地表水与地下水的补径排途径，采矿引起的导水裂缝带对地下水的破坏，造成上部含水层地下水向矿坑渗漏，地面塌陷造成的裂缝影响浅层水位下降。地下水位下降，水量减少甚至疏干后，导致地表水漏失，对农作物、植被的生长将产生严重影响。因此矿山开采过程中矿层顶板应预留足够的防水安全矿柱，减少对上部含水层的破坏。

（四）矿山主要环境地质问题预测及防治措施

1. 矿山环境地质问题预测

（1）受褶曲的影响，石墨矿段巷道弯曲，可能造成局部空气不通畅，温度增高，甚至瓦

斯等有害气体局部聚集。

(2) 矿井水疏排可造成地下水位下降，地表井泉干枯，亦会造成局部水环境及土壤的污染。

(3) 废渣不合理堆放，造成自然环境的破坏。

(4) 矿山开发中的大面积回采，易造成地面开裂、沉降和塌陷。

2. 防治措施

(1) 加强井下温度、瓦斯的检测，保持井下通风工作的正常运行，确保井下人员工作环境的安全。

(2) 修建沉淀池及截洪沟，同时做好矿坑水的达标排放工作，通过混凝沉淀、过滤、中和等常规给水净化方法，使水质达标后排放，防止矿坑排水造成局部水环境及土壤的污染。

(3) 矿山开发中应建立地质灾害观测网，加强岩溶塌陷区的回填和植被保护，有计划清理废渣，合理堆放，防止地质环境灾害的发生。

四、地质环境质量

综上所述，矿区内未见崩塌、泥石流等地质灾害现象，未见地温异常，矿区地层岩石无放射性异常。灰岩矿段发生一处小型地面岩溶塌陷；石墨矿段地下水水质较差， NO_3^- 、 NH_4^+ 、 Fe^{3+} 、 Mn^{2+} 等含量超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水国家标准，对附近水体有一定污染。根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB12719-2021），矿区地质环境质量等级为不良。

第四节 开采技术条件小结

一、水文地质

区内主要可采矿层部分位于侵蚀基准面之下，区内无大的地表水体，地表沟谷水对矿床的开采无直接充水危害；石墨矿段含矿地层为弱裂隙含水岩组，水泥用灰岩矿段含矿地层为弱溶蚀裂隙含水岩组；大气降水是矿区地下水的主要补给来源；第四系覆盖面积小且薄；矿坑井巷围岩一般含水性差，局部断层导水性较好，火成岩富水性弱；石墨矿段部分巷道存在积水，位置区域确定，今后开采需提前做好调查和探水防水工作，对矿坑无灾害性突水危害。

根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB12719—2021），本区地下水主要补给来源

为大气降水，石墨矿段矿床以层状碎屑岩裂隙含水层充水为主，水文地质勘探类型属基岩裂隙类中等型；水泥用灰岩矿段矿床以可溶岩类溶蚀裂隙含水层为主，水文地质勘探类型属岩溶充水矿床中等类型。

二、工程地质

石墨矿段井巷围岩及矿层顶底板均属层状岩类软弱～较硬岩组，III、IV、V级结构面发育，岩体质量等级属中等～坏，童子岩组第三段 RQD 值 50%，岩体完整性属中等～差。石墨矿段构造较复杂，断层发育，具 II、III级结构面，对矿床围岩完整性破坏较大。顶板冒落常见，顶压侧压均较大，多采用密集支护，底板因多以泥岩为主，底鼓现象常见。

水泥用灰岩矿段井巷围岩、矿层及矿层顶底板多属可溶岩类较软～较硬岩组，岩体质量等级属较好，栖霞组 RQD 值 85%，岩体较完整，岩石质量较好。水泥用灰岩矿段受 F_0 断层影响，靠近断层带附近，岩石破碎、溶蚀现象发育， F_0 断层对矿床围岩完整性破坏较大。巷道靠近 F_0 时常发生顶板冒落现象，地面塌陷偶有发生。

综上所述，矿区井巷稳固性一般中等，局部受构造影响，岩石破碎，井巷会出现冒落、垮帮等不良现象。根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021），石墨矿段工程地质条件为层状岩类中等型，水泥用灰岩矿段工程地质条件为可溶岩类中等型。

三、环境地质

矿区内未见崩塌、泥石流等地质灾害现象，未见地温异常，矿区地层岩石无放射性异常。水泥用灰岩矿段发生一处小型地面岩溶塌陷；石墨矿段地下水水质较差， NO_3^- 、 NH_4^+ 、 Fe^{3+} 、 Mn^{2+} 等含量超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水国家标准，矿坑排水对附近水体有一定污染。

石墨矿段有 NO_3^- 、 Fe^{3+} 、 Mn^{2+} 、 NH_4^+ 含量超标的地下水排放可能造成局部水环境及土壤的污染，切实做好矿区废水达标排放工作，保证本地区生活及工业用水安全。对矿坑水污染的防范措施：矿坑水流出井口到沉淀池后，首先进行石灰石中和，PH 降至达标排放标准，然后曝气溶氧后絮凝过滤去除水中的铁、锰离子等。

根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB12719-2021），矿区地质环境质量类型为不良。

四、小结

综上所述，本次地质工作详细查明了矿山水文地质、工程地质和环境地质条件。矿床开采技术条件复杂程度属以环境地质问题为主的复杂（Ⅲ-3）类型。

第七章 地质工作及质量评述

第一节 勘查类型及勘查工程间距

一、勘查类型的确定

（一）石墨勘查类型的确定

石墨勘查类型的划分，应依据矿体规模、主要矿体形态及内部结构、主矿体厚度稳定程度、矿石质量稳定程度和矿床构造复杂程度等五个主要地质因素来确定。

1、矿体规模：

C1 矿体走向长 730m，矿体规模属于中型规模。

2、矿体形态：

矿体呈层状产出，具有一定的连续性，层面略具波浪状即沿矿体走向、倾向具微膨胀或收缩特征。矿体具挤压特征，产生片理化，局部夹有透镜状炭质泥岩。矿体形态较规则，内部结构中等。

3、矿体厚度：

矿体真厚度在 0.67~1.74m 之间，平均厚度 0.99m，厚度变化系数 48.13%，矿体厚度属较稳定类型。

4、矿石质量稳定程度：

矿石中有益组分固定碳含量 58.71~80.93%之间，平均值为 68.91%，固定碳含量变化系数 8.43%，属较稳定类型。

5、构造复杂程度：

矿体呈单斜产出，断裂较发育，仅 F_1 断层对矿体具有一定的破坏作用，构造复杂程度属中等类型。

综上所述，按《石墨、碎云母矿产地地质勘查规范》（DZ/T 0326-2018）有关规定，本区石墨矿体地质条件属中等型，即第 II 勘查类型。

（二）水泥用灰岩勘查类型的确定

水泥用灰岩勘查类型的划分，应依据矿体内部结构复杂程度、矿体厚度稳定程度、构造复杂程度、岩浆岩发育程度和岩溶发育程度五个主要地质因素来确定。

1、矿体内部结构复杂程度：

本区矿石质量较稳定，只含少量不连续夹层，根据矿体在走向、倾向的稳定程度，矿体结构应为中等。

2、矿体厚度稳定程度：

矿体厚度在 52.37~101.25m 之间，平均厚度 83.58m，厚度变化系数为 26.01%，矿体厚度属较稳定。

3、构造复杂程度：

区内矿体为一单斜构造，产状变化不大，但矿体顶部受 F_0 断层影响，遭到一定的破坏，构造复杂程度属中等类型。

4、岩浆岩发育程度：

区内岩浆岩较发育，钻孔中揭露有二长花岗岩及辉绿岩，呈岩脉、岩株分布，破坏了区内地层的完整性和连续性。

5、岩溶发育程度：

从采硐调查及钻孔揭露情况看，区内石灰岩岩溶极不发育，偶见少量 1-2mm 溶蚀裂隙，对矿床开采有影响小。

综上所述，按《矿产地质勘查规范石灰岩、水泥配料类》（DZ/T 0213-2020）有关规定，确定本区水泥用灰岩勘查类型为第 II 类型。

二、勘查工程间距

（一）石墨矿段工程布置

根据石墨矿勘查类型及矿山的实际情况，本次勘探线按普查阶段的线距（200m）布置，勘探线方位 180° ；孔距按 100m 进行布置。在 3+1 勘探线北部按 100m 孔距布置 ZK3+101 钻孔，作为水文地质两用孔。工程网度按 $200\text{m} \times 100\text{m}$ 圈定控制资源量，控制资源量外围走向上按 100m 外推，倾向上按 50m 外推圈定推断资源量。区内实际形成的勘查网度为 $165\text{m} \times 100\text{m}$ 圈定控制资源量。

（二）水泥用灰岩矿段工程布置

根据水泥用灰岩矿勘查类型及矿山的实际情况，本次勘探线按线距 200m 进行布置，勘探线方位 170° ；孔距按 200m 进行布置。在 B 勘探线北部布置 ZK04 钻孔，作为水文地质两用孔；

在 A 线上利用+535 主井，在+538m 水平北部巷道布置 ZK03 钻孔，作为地质孔。工程网度按 200m×200m 圈定控制资源量，控制资源量外围走向上按 100m 外推，倾向上按 100m 外推圈定推断资源量。由于受以往施工的 ZK01、ZK02 钻孔间距的影响，区内实际形成的勘查网度为 226m×(140-150) m 圈定控制资源量。

综上所述，根据矿山石墨和水泥用灰岩矿体的勘查类型，本次资源储量核实采用的工作手段有：1: 2000 地质测量（修测）、1: 2000 水工环地质调查、地形测量、剖面线测量、工程点定测、采硐调查、钻探、测井、岩芯地质编录、岩矿芯劈样、岩芯放射性顺检及岩矿测试等手段来满足区内地质工作和水工环地质工作的精度要求；在实施过程中，也把绿色勘查贯穿始终，以确保整个勘查项目的圆满完成。

第二节 以往和新增地质工作及质量评述

一、以往地质工作及质量评述

区内以往地质工作主要以 2004 年 7 月～2007 年 12 月普查阶段投入的工作量为主（详见表 1-7），本次核实充分利用了普查阶段的地质成果，质量可靠。

乌石隔石墨矿包括石墨矿段和水泥用灰岩矿段。在普查阶段，石墨矿段施工了 9 个钻孔，工程量 3794.59m，以及相应的配套工作，探求控制资源量和推断资源量；地质工作程度虽满足详查阶段的要求，但水工环地质工作尚未做到详细查明，本次核实补充了水文地质两用孔，以满足水工环工作程度达到勘探阶段的要求。水泥用灰岩矿段施工了 2 个钻孔，工程量 640.21m，以及相应的配套工作，仅探求推断资源量；地质工作程度达不到详查阶段的要求，水工环地质工作尚未做到详细查明，本次核实补充了地质钻孔和水文地质两用孔，以满足地质工作程度达到详查阶段的要求，水工环地质工作程度达到勘探阶段的要求。

二、新增地质工作及质量评述

（一）钻探工程及质量评述

1、完成工程量及施工方法和技术要求

本次共完成 3 个钻孔的钻探任务，工程量为 1148.33m/3 孔，钻探施工由福建旭东辰地质勘查有限公司负责施工。使用钻探设备为 Y-6 及 Xu1000 型钻机，采用绳索取芯工艺全孔取芯。本次核实工作所施工的 3 个钻孔严格按《地质岩芯钻探规程》（DZ/T0227-2010）和《固体矿

产勘查工作规范》（GB/T33444-2016）进行验收，3个钻孔均符合规范要求。ZK3+101 钻孔直径：0~20.98m 孔经为 $\Phi 220\text{mm}$ ；20.98m~107.00m 孔经为 $\Phi 171\text{mm}$ ；107.00~130.00m 孔经为 $\Phi 152\text{mm}$ ；130.00m~285.00m 孔经为 $\Phi 130\text{mm}$ ，285.00m~408.07m 孔经为 $\Phi 122\text{mm}$ ；ZK03 钻孔直径：0~1.76m 孔经为 $\Phi 95\text{mm}$ ；1.76m~314.16m 孔经为 $\Phi 77\text{mm}$ ；ZK04 钻孔直径 0~32.16m 孔经为 $\Phi 171\text{mm}$ ，32.16~134.88m 孔经为 $\Phi 152\text{mm}$ ；134.88m~426.10m 孔经为 $\Phi 122\text{mm}$ 。钻孔类型为直孔钻进，各钻孔质量验收详见表 7-1。

表 7-1 钻探工程质量验收情况一览表

孔号	施工时间		终孔层位	终孔深度 (m)	每百米最大孔深校正误差 (%)	每百米最大孔斜 ($^{\circ}$)	采取率 (%)		矿体数 (层)	封孔	质量等级
	开孔	竣工					岩心	矿心			
ZK3+101	2023. 5. 22	2023. 7. 20	C1 矿层底部	408. 07	+0. 03	2. 23	94. 27	100	1	全孔水泥	合格
ZK03	2023. 7. 9	2023. 7. 19	C ₁ l	314. 16	-0. 01	1. 42	99. 50	98. 26	2	砂浆	合格
ZK04	2023. 6. 26	2023. 7. 24	$\eta \gamma K_1$	426. 10	-0. 02	2. 00	96. 92	98. 15	1	封闭	合格

2、质量评述

(1) 岩矿芯采取率

乌石隔石墨矿石墨矿段的石墨成因为煤成石墨，可参照煤系地层的采取率要求，非煤系地层采取率 $\geq 60\%$ ，煤系地层采取率 $\geq 75\%$ 。ZK3+101 钻孔揭露层段及采取率：0~119.92m 为翠屏山组 (P_{3cp}) 地层，采取率为 90.10%，119.92m~408.07m 为童子岩组第三段 (P_2t^3) 地层，采取率为 98.44%。水泥用灰岩矿段揭露的地层主要为栖霞灰岩，ZK03 钻孔揭露层段及采取率：0~305.43m 为栖霞组 (P_2q) 地层，采取率为 98.26%，305.43m~314.16m 为林地组 (C_1l) 地层，采取率为 99.50%；ZK04 钻孔揭露层段及采取率：0~133.98m 为童子岩组第二段~第一段 ($P_2t^2 \sim P_2t^1$) 地层，采取率为 93.94%，133.98m~420.20m 为栖霞组 (P_2q) 地层，采取率为 98.15%，420.20m~426.10m 为二长花岗岩 ($\eta \gamma K_1$)，采取率为 99.90%，均符合要求。

(2) 钻孔弯曲度：本区钻孔均采用绳索取心钻探工艺，基本保持直孔，且均采用氢氟酸测钻孔的顶角，未测方位角。按规定每百米 1° 递增，全矿区钻孔孔斜均未超差，符合质量要求。

(3) 孔深校正：每钻进 100m、进出矿体及终孔校正一次孔深，各孔每百米孔深校正最大误差均小于 1‰，符合要求。

(4) 简易水文观测：正常钻进过程中消耗液每小时观测一次，不足一小时的回次，每回

次观测一次；每次提钻后和下钻前各观测一次水位，终孔做近似稳定水位观测并按规定做好记录。钻孔简易水文观测均符合要求。

(5) 封孔：本次施工的 3 个钻孔均全孔水泥浆封闭，水泥：水=1：0.5，且在孔口埋设了标志，封孔质量符合要求。

(6) 钻探班报表：班报记录内容齐全，字迹清楚、整洁，无不合理涂改，没有缺页，班报表合格率 100%；岩心牌数据与班报表吻合，牌面整洁，字迹清楚，基本符合要求。

(7) 岩矿心管理：从岩心管取出岩矿心后，随即进行清洗，将整理好的岩心按顺序摆放在木质岩心箱内，并做好标记，填好岩心牌。终孔后，岩矿心经现场验收后移入岩心库。采集样品后，岩心副样按照孔号依次排列整齐。并制作岩心存放示意图，全部岩心副样已移交给漳平市宏都矿业有限公司保存。

综上所述，本次所施工的钻孔均按规范进行，各钻孔均达设计目的，孔深、弯曲度、岩矿心采取率等主要指标均符合规范要求，其他指标符合或基本符合规范要求，3 个钻孔均为合格孔，施工质量较高。

(二) 物探工作及质量评述

本次物探工作包括测井及放射性顺检。

1、完成工作量

本次测井工作仅对控制石墨矿层的 ZK3+101 钻孔进行了测井，深度 408.07m，实测 402m，占钻探总进尺的 98.51%。对施工的 ZK03 钻孔、A 线剖面 and +535 主井进行放射性顺检工作，完成工作量详见表 7-2。

表 7-2 物探工作量汇总一览表

孔号	终孔深度(m)	测井深度(m)	测斜点数(个)
ZK3+101	408.07	402	10
岩芯	终孔深度(m)	检测深度(m)	检测点数(个)
ZK03	314.46	314	314
地表	剖面长度(m)	检测长度(m)	检测点数(个)
A1	520	520	53
巷道			检测点数(个)
H			80

2、仪器设备、工作方法及质量评述

(1) 测井仪器设备、工作方法、岩矿层定性定厚解释及质量评述

①测井仪器设备

选用渭南煤矿专用设备厂生产的 TYSC-QB 型轻便数字测井仪，测井使用的仪器有：

地面仪器：TYSC—QB 数字测井仪、打印机、戴尔电脑、测井绞车、信号传输电缆。

井下仪器：伽玛伽玛、自然伽玛探管、三侧向自然伽玛组合探管、测斜仪、自然电位探管。

测井所有仪器均按《煤炭地球物理测井规范》（DZ/T0080-2010）、《水文测井工作规范》（DZ/T0181-1997）要求进行了定期校验和标定，确保了仪器性能良好，工作稳定，运行正常。

野外测井原始数据的采集软件为渭南煤矿专用设备厂配套开发的 TYSC-3 采集系统。室内测井资料的处理软件为煤田地质总局开发的 CLGIS 测井资料处理软件和邯郸市工业自动化研究所开发的 CLogPro V 煤田测井资料处理软件系统。

②测井工作方法

本次测井选用的测井方法有自然伽玛（GR）、伽玛伽玛（GGL、GGS）、三侧向电阻率（LL3）、自然电位（SLFP）、井斜测量（DA、AD）。各测井参数、方法、代号、技术条件及用途见测井参数、方法及技术条件一览表（详见表 7-3）。

表 7-3 测井参数、方法及技术条件一览表

方法名称	参数名称	代号	技术条件	用途
电测井	三侧向电阻率	LL3	$(0.95m/A_1)0.01m$ $(0.10m/A_0)0.01m(1.48m/A_2)$	定性、定厚解释
	自然电位	SLFP		了解各岩层真实电位
核测井	长源距伽玛伽玛	GGL	$R_20.15m R_10.20 m T$	定性、定厚解释
	短源距伽玛伽玛	GGS		
	自然伽玛	GR	系数 0.12	定性、定厚解释，天然放射性普查
工程测井	井斜	DA、AD	顶角 $0^\circ - 45^\circ$ 方位角 $0^\circ - 360^\circ$	了解钻孔空间位置

密度（CDN）：

首先进行伽玛-伽玛（GGL）测井，放射源为铯源，源强为 $66.38 \times 3.7 \times 10^{-7}$ Bq，探管的短源距为 20cm，长源距为 40cm，时间常数为 0.8s。重复测量平均相对误差 $\leq 3\%$ 。伽玛-伽玛测井数据经过刻度系数计算，转换为补偿密度数据。补偿密度法是本矿区测井的主要方法之一，密度（伽玛-伽玛）曲线在煤层段有明显的低密度（高计数率）异常显示，是煤层解释的最有

效方法，并用于划分钻孔岩性剖面。

自然伽玛（GR）：

自然伽玛法是本勘探区测井的主要方法之一，其测井曲线在花岗岩层段有明显的自然伽玛高值显示。在砂泥岩地层中，自然伽玛曲线幅值与泥质含量一般呈正相关，即泥质含量越高，吸附于泥质颗粒表面的放射性物质越多，自然伽玛曲线的幅值越高。利用自然伽玛曲线可判断岩层中的泥质含量，进行岩性解释、划分钻孔岩性剖面。还可以根据钻孔的自然伽玛值来对钻孔中岩层进行放射性普查和评价。

三侧向电阻率（LL3）：

三侧向电阻率法是本矿区测井的主要方法之一，不同岩性其测量的三侧向电阻率会存在差异，其测井曲线在花岗岩层段有明显的高电阻率异常显示。砂泥岩地层中的泥质含量和颗粒大小（粒级）与电阻率值有密切关系，因而可以利用三侧向电阻率曲线进行岩性解释、划分钻孔岩性剖面。

自然电位（SLFP）：

自然电位测井使用上海地学仪器研究所生产的 JHQ-2D 型测井仪，测井探管选择 JMZD-2D 型贴壁密度组合探管（双源距密度-自然伽玛-三侧向电阻率-自然电位-井径），测井时选择探管不供电下侧，这样可以有效的最真实的取得钻孔内各岩层的真实电位。

井斜测量（DA. AD）：

井斜测井使用上海地学仪器研究所生产的 JJX-3DA 型测井仪，测井探管选择 JJX-3DA 型测斜探管，斜仪时进行钻孔顶角测井，同时测量方位角。测量顶角大于 1° 时，顶角测量精度 $\leq 0.1^\circ$ ；顶角大于 1° 时，方位角测量精度 $\leq 4^\circ$ 。每次测斜前均在井场按规程要求测了两个点的地面校验工作。实测工作中，均由井口至井底间隔 50m 进行点测工作，200m 间有校验点。当顶角变化大于 2° 或方位角变化大于 20° 时，均进行加密点测量，直至加密到 10m 为止。

野外测井原始数据的采集均是采用 0.05m 的深度采样间隔，井下仪器的提升速度 $\leq 8\text{m/min}$ ，测井操作严格按照规范要求进行。

③岩矿层定性定厚解释

石墨定性解释：

通过对以往测井资料及测井解释规律分析，石墨和煤层有着极为相似的测井物性规律，因此可以按照煤层特性在本区选用适合的测井曲线进行石墨定性。根据矿区石墨特有的物性组合

特征，及石墨在自然伽玛 GR 曲线上有负异常显示、在长源距伽玛伽玛 GGL 曲线上有正异常显示，以及三测向电阻率 LL3 曲线上呈低阻，呈现出“一高两低”的异常组合特征，据此即可准确地判定石墨层，测井曲线特征详见图 7-1。

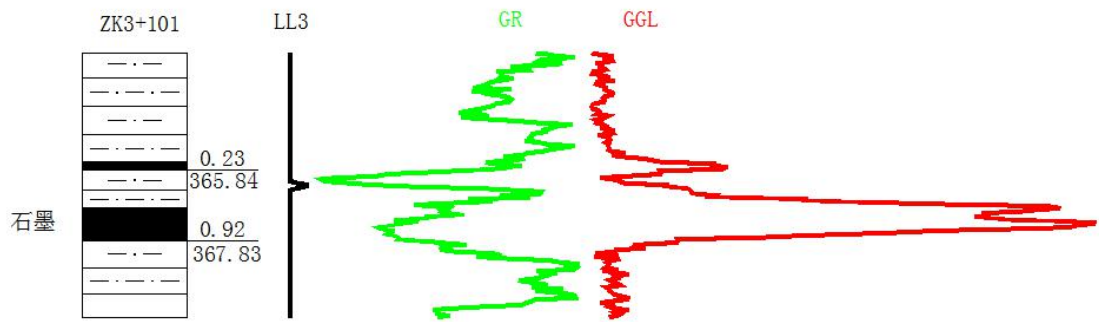


图 7-1 石墨测井曲线特征图

石墨定厚解释：

石墨的定厚解释是在解释处理过程中，采用物性反映好的 GGL（长源距）、GR（自然伽马）和 GC（三测向电流）等三种方法中选择两种在煤层段异常显示较好的不同物性参数，在 1：50 曲线上进行煤层解释，取算术平均值提供最终成果，使得煤层定厚更加准确可靠，本矿区主要选择 GR、GGL 两种参数进行煤层分层定厚（详见图 7-2）。

各方法曲线石墨界面分层点的确定原则如下（详见表 7-4）：

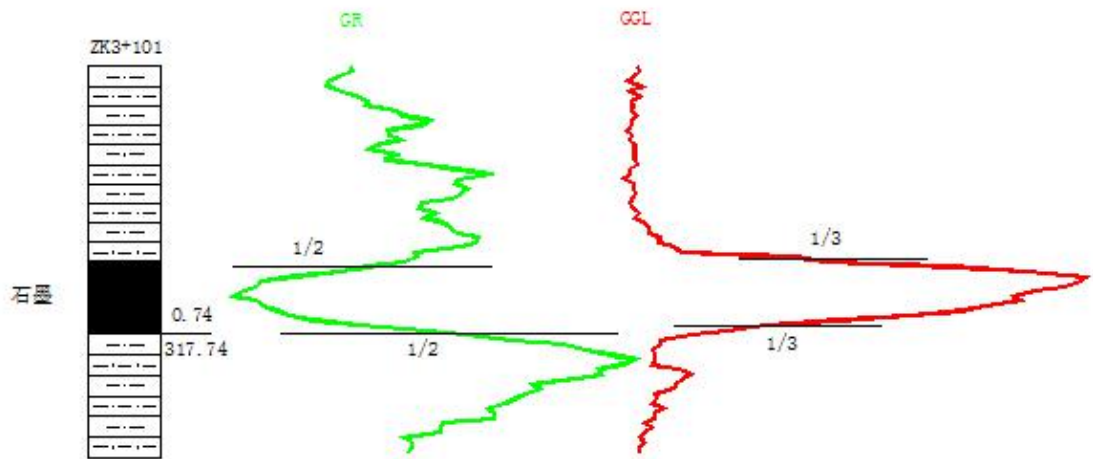


图 7-2 石墨定厚解释示意图

表 7-4 石墨界面分层点

曲线名称	GR	GGL
分层点	半幅点	1/3 幅点

岩层定性定厚解释：

测井钻孔岩性剖面解释根据测井曲线特征参考地质资料进行解释，主要采用自然伽玛曲线（GR）、三侧向电阻率曲线（LL3），其中自然伽玛曲线分层解释点选取半幅值点，三侧向电阻率分层解释点选取拐点，结合自然电位曲线（SP）、长源距伽玛伽玛（GGL）进行辅助解释，各类岩层的曲线特征总结如下。

炭质泥岩：三侧向电阻率曲线幅值较低，一般低于粉砂岩，但高于石墨；具有低密度特性，但高于石墨密度，低于其它岩层密度；由于泥质含量较高，自然伽玛曲线幅值较高，高于石墨层，低于泥岩。

砂质泥岩：三侧向电阻率曲线幅值较高，低于粉砂岩层；由于泥质含量很高，自然伽玛曲线幅值相对较低，但一般高于泥岩、；密度曲线线幅值呈中等状。

粉砂岩、细砂岩：粉砂岩、细粒砂岩，它们的划分则随着岩石颗粒粒径的变大，泥质含量减少，三侧向电阻率曲线幅值逐渐升高，且形态的变化也越来越剧烈；自然伽玛曲线幅值则逐渐降低。定性解释时既考虑到曲线幅值变化的规律，结合钻探取芯成果进行综合解释。

破碎带：破碎带一般岩层较为松散，长源距伽玛伽玛幅值一般较大且变化较为剧烈，但自然伽玛幅值与上下围岩变化不大。

在岩层的定性上，根据岩层的含砂粒度的不同，粒序由粗到细，在三侧向电阻率曲线（LL3）上由高至低的变化趋势。又由于粒序变化，其泥质含量也有变化，使岩层天然放射性含量有了一定差异，导致 GR 曲线随粒序变大而变低，综合各曲线在岩层中的反应差异，参考钻探取芯和判层情况，对岩层进行定性，一般以自然伽玛（GR）、三侧向电阻率（LL3）曲线的解释点作为分层解释点。

井斜测量：

本次对 ZK3+101 钻孔进行了系统的顶角和方位测量，共测斜 10 个点。每次测斜前均在井场按规程要求测了两个点的地面校验工作。实测工作中，均由井口至井底间隔 50m 进行测点工作，200m 间有校验点。顶角变化大于 2° ，或方位角变化大于 20° ，时，均进行加密点测量，

直至加密到 10m 为止，钻孔井斜参照《煤炭地质勘查钻孔质量标准》3.2.1 之标准评级，钻孔孔斜度都较小，符合甲级孔标准，具体孔斜情况见测斜成果表 7-5。

表 7-5 测斜成果一览表

ZK3+101 (甲级)	井 深 (m)	顶角 (°)	方位角 (°)	ZK3+101 (甲级)	井 深 (m)	顶角 (°)	方位角 (°)
1	0	0.28		6	250	1.70	33
2	50	0.64		7	300	1.85	38
3	100	0.81		8	350	2.11	48
4	150	1.18	27	9	400	2.23	55
5	200	1.49	30	10	402	2.23	55

④质量评述

本次测井工作严格按中华人民共和国地质矿产行业标准《煤炭地球物理测井规范》(DZ/T0080-2010)、《水文测井工作规范》(DZ/T0181-1997)、中华人民共和国煤炭行业标准《煤炭地质勘查钻孔质量标准》(MT/T1042-2007) 执行。测井时仪器设备妥善安置，绞车与井口间距大

于 10m，保持视野开阔通视，仪器设备接地线与电源线分开布置，避免干扰，测井提升速度控制在 8m/min 以内。测井在出库前，测斜探管用测斜标定仪进行标定，采用给定不同的顶角和方位角，然后探管测量，结果详见表 7-6，顶角测量误差小于 0.5°，方位角测量误差小于 5°，符合规范要求。

表 7-6 测斜探管标定误差表

给定方位(°)	测量方位(°)	误差(°)	给定顶角(°)	测量顶角(°)	误差(°)
120	123	3	3.00	3.15	0.15
250	252	2	5.50	5.62	0.12
320	324	4	7.50	7.58	0.08

本次测井前在井场用罗盘对测斜探管进行简单刻度，探管误差符合规范要求才能投入测井工作，测斜间隔 50m，测斜点数为 10 个。野外工作结束后，项目组认真整理野外资料，对采集到的野外数据及时进行了处理分析，提交了井场初步解释成果资料。

(2) 放射性顺检仪器设备、检测方法、检测结果及质量评述

①放射性顺检仪器设备

本次钻孔岩芯 γ 辐射强度测量使用 FD-71 型闪烁辐射仪。该仪器广泛用于环境、建筑材料、放射卫生、商检、辐照等从事放射性工作的企事业单位的 γ 射线检测工作。仪器具有轻便、

可靠、适合野外工作；灵敏度高、表头指示、度数直观；耗电省、电池寿命长等特点。

正常测量时，仪器探头距离目标体 0.1m，尽量避免人为干扰，在房屋或其它有干扰的区域，适当避让。

技术参数：

测量范围：I、0—12.5nC/kg.h（0—50 微伦/小时）； II、0—50nC/kg.h（0—200 微伦/小时）； III、0—250nC/kg.h（0—1000 微伦/小时）。

各测程非线性：≤8%。

γ 射线能量阈值：≤35keV。

仪器灵敏阈：不大于 2 微伦/小时（0.5nC/kg.h）。

时间常数：≤5 秒。

长期稳定性：十天内不需标准源校正，重复读数相对误差≤±10%。

供电：二节一号电池。

长度和重量：650mm，1.6kg。

②放射性顺检检测方法

在现场踏勘并与地质技术人员充分沟通基础上，主要采取以下工作手段：

对矿区选取代表性钻孔岩芯进行了 γ 放射性强度检测，测量时对岩芯每隔 1m 取一个测量点，涵盖了大部分揭露地层岩性。

在矿区无干扰地区进行本底值测量，本矿区本底值为 22 γ，测量时仪器距离地面目标岩体 0.1m，采用多次测量取平均值的方法确定。

③放射性顺检检测结果

a 岩芯检测

本次 ZK03 钻孔岩芯的伽玛放射性强度幅值范围为 11-28 γ，平均值为 17.37 γ，约为本底值的 0.79 倍，当量剂量率范围为 0.075-0.149 μSv/h，平均当量剂量率为 0.102 μSv/h，小于我国和国际标准 0.52 μSv/h，2000 小时的年当量剂量范围为 0.15-0.298mSv，平均值为 0.205mSv，符合《辐射防护规定》的公众成员的年有效剂量当量不超过 1mSv 的规定，详见表 7-7。

表 7-7 乌石隔矿区 ZK03 钻孔岩芯放射性顺检成果统计表

钻孔编号	点数 (个)	范围 (γ)	平均值 (γ)	平均照射剂量 (uGy/h)	平均当量剂量 (uSv/h)	2000h 当量剂量 (mSv)
ZK03	314	11-28	17.37	0.102	0.102	0.205

b 地表检测

本次地表剖面伽玛放射性强度幅值范围为 8-23 γ ，平均值为 16.85 γ ，约为本底值的 0.77 倍，当量剂量率范围为 0.048-0.137 $\mu\text{Sv/h}$ ，平均当量剂量率为 0.1 $\mu\text{Sv/h}$ ，小于我国和国际标准 0.52 $\mu\text{Sv/h}$ ，2000 小时的年当量剂量范围为 0.096-0.274mSv，平均值为 0.2mSv，符合《辐射防护规定》的公众成员的年有效剂量当量不超过 1mSv 的规定，详见表 7-8。

表 7-8 乌石隔矿区地表放射性顺检成果统计表

剖面编号	点数 (个)	范围 (γ)	平均值 (γ)	平均照射剂量 (uGy/h)	平均当量剂量 (uSv/h)	2000h 当量剂量 (mSv)
A1	53	8-23	16.85	0.1	0.1	0.2

c 巷道检测

本次巷道伽玛放射性强度幅值范围为 9-18 γ ，平均值为 13.34 γ ，约为本底值的 0.61 倍，当量剂量率范围为 0.042-0.114 $\mu\text{Sv/h}$ ，平均当量剂量率为 0.085 $\mu\text{Sv/h}$ ，小于我国和国际标准 0.52 $\mu\text{Sv/h}$ ，2000 小时的年当量剂量范围为 0.084-0.228mSv，平均值为 0.17mSv，符合《辐射防护规定》的公众成员的年有效剂量当量不超过 1mSv 的规定，详见表 7-9。

表 7-9 乌石隔矿区巷道放射性顺检成果统计表

巷道	点数 (个)	范围 (γ)	平均值 (γ)	平均照射剂量 (uGy/h)	平均当量剂量 (uSv/h)	2000h 当量剂量 (mSv)
H	80	9-18	13.34	0.085	0.085	0.17

④质量评述

本次放射性顺检工作以《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021)、《辐射防护规定》(GB 8703-88)、《石墨、碎云母矿产地地质勘查规范》(DZ/T 0326-2018)和《物化探工程测量规范》(DZ-T 0513-2014)为作业依据，主要使用 FD-71 型闪烁辐射仪进行 γ 辐射强度测量。测量之前所用仪器均按要求进行标定和校验，确保了仪器性能良好，工作稳定，运行正常。

本次测量前对 FD-71 型闪烁辐射仪进行了重复多次刻度校准，采用煤田测井标准的 40 γ 及

400 γ 刻度环进行刻度，结果详见表 7-10。

表 7-10 FD-71 型闪烁辐射仪刻度统计表

标准刻度环	第一次测量值	第一次测量值	第三次测量值
40 γ	39 γ	39 γ	40 γ
400 γ	396 γ	398 γ	398 γ

对上述测量值取平均值发现对应 40 γ 刻度环的实测平均值为 39.33 γ，对应 400 γ 刻度环的实测平均值为 397.33 γ，符合仪器刻度标准规范，说明仪器性能稳定正常。

本次放射性检测工作：数据质量检查以不确定度的 A 类评定，其计算公式为：

$$uA = S / \sqrt{n} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (s_i - \bar{s})^2}{(n-1)n}}$$

其中 uA 为 A 类不确定度。

本次钻孔岩芯测量总计完成 1 个钻孔岩芯检测，采样间隔为 1 米，钻孔岩芯总测点数为 314 个，检查点数为 27 个，检查率为 8.6%，A 类不确定度为 13.61%，符合规范不确定度小于 20%的要求。

本次地表剖面测量总计完成 520m，采样间隔为 10m，测点数为 53 个，检查点数为 11 个，检查率为 20.8%，A 类不确定度为 13.48%，符合规范不确定度小于 20%的要求。

本次巷道测量采样间隔为 10-15m，测点数为 80 个，检查点数为 14 个，检查率为 17.5%，A 类不确定度为 12.84%，符合规范不确定度小于 20%的要求。

综上所述，本次放射性顺检所获取数据较为真实可靠，可作为本次资源储量地质报告提交的依据。

（三）测量工作及质量评述

1、完成工作量

完成工作量：1：2000 地形图测绘 2.24km²，剖面线测量 2 条共 1050m，钻孔定测 3 个。

2、质量评述

（1）1：2000 地形图测绘

本次地形测绘采用大疆 M300RTK 无人机，华测 X12 RTK，内业数据处理采用大疆智图、Lidar360、南方 CASS10。

①外业质量控制

每天航测时间限定于 10:00~16:00 之间，确保飞行期间光线变化小。

每天出测前检查仪器设备，检查电池电压，检查连线、螺丝、配件，确保正常。

测量时穿戴安全作业服装，注意测区干扰因素（毒虫、高压线、车辆等）。

测量时重复观测几次，等仪器搜星稳定后测量，若信号干扰过大、干扰无法避免时要选择合适的时段、方式补充测量。

无人机航线飞行时应注意观察无人机状态，若风速过大应及时返航。

②内业质量控制

严格执行相关标准。

对航摄影像进行随机抽查，保证影像清晰无重影。

认真填写工作日报，并填写质量检查记录表。

内业资料处理人员必须认真分析当天影像质量，发现问题及时反馈，并及时完成当天所得资料的计算处理工作。

严格检查外业原始数据，发现问题应做好记录，并报告项目负责人。对违反操作规程或不合格资料，应通知外业施工组予以返工。

对数据的输入进行 100% 的检查，确认无误后方可进行计算。

认真做好工作进度汇总工作，填写工作进展表。

及时做好野外调绘反馈工作，对可疑点、异常点提出复测。

③影像质量检查

影像清晰，层次丰富，反差适中，色调柔和；应能辨认出与地面分辨率相适应的细小地物影像，能够建立清晰的立体模型。

影像上没有云、云影、烟、大面积反光、污点等缺陷。

确保因飞机低速的影响，在曝光瞬间造成的像点位移一般不大于一个像素，最大不大于 1.5 个像素。

拼接影像无明显模糊、重影和错位现象。

④点云产品质量检查

地面分辨率优于 10cm。

点云无丢失、缺漏等现象。

无人机全程处理 RTK 固定解状态采集数据。

对外业发现有异常的区段，采取加大检查工作量的方式予以确认异常的完整性和可靠性。采用二级检查一级验收的方法进行。即作业组自检、互检，最终检查，保证提交的各项成果资料齐全、整洁、精度可靠。

（2）工程点定测

本次钻孔定测采用华测 X12 RTK 连接 FJCORS 方式采集，以孔口中心为准，高程测至孔口顶部。外业检查结果显示，钻孔平面最大误差 0.121m，平面点位中误差 $\pm 0.082\text{m}$ ；钻孔高程最大误差 0.17m，高程点位中误差 $\pm 0.100\text{m}$ ，精度符合规范要求。

（3）剖面线测量

剖面线测量采用华测 X12 RTK 连接 FJCORS 方式测量，在剖面测量过程中根据 1:2000 地形图上各剖面线的端点坐标进行实地测设，原则上按 30m 间距点测，地形明显变化点进行加密补点，最后生成剖面图。外业检查结果显示，剖面线端点平面最大误差 0.13m，平面点位中误差 $\pm 0.08\text{m}$ ；剖面线端点高程最大误差 0.210m，高程点位中误差 $\pm 0.105\text{m}$ 。精度符合规范要求。

（四）地质工作及质量评述

地质工作包括 1:2000 地质测量（修测）、采硐调查、1:1000 地质剖面编录、巷道编录、钻孔岩芯编录、岩矿芯劈样及地质资料的综合整理与研究等工作。

1、1:2000 地质测量（修测）

地质测量（修测）利用普查报告填图资料及本次野外填图成果，共定地质点 48 个，其中岩性点 32 个，界线点 10 个，构造点 6 个，填图面积 1.45km^2 ，结合 ZK03、ZK04 钻孔的施工情况，修正了 F_0 断层的出露位置，增加了 +580 风井附近的构造“天窗”，确定 F_0 断层在矿区范围内基本为一隐伏滑脱断层，满足本次资源储量地质报告的要求。

2、采硐调查

本次对 +535 主井进行地质调查，主要调查硐口至 ZK03 钻孔的地质情况，长度 220m，该层段大部已被喷浆，未见大的断层，岩层产状总体向北，倾角 $50^\circ \sim 60^\circ$ ，石灰岩质量较好。

3、1:1000 地质剖面测量

地质剖面图比例尺为 1:1000，水泥用灰岩矿段共布置勘探线 2 条，剖面线方位 170° 。由西往东编号依次为 B、A 线，本次对 2 条勘探线进行了剖面编录工作，共完成剖面编录工作

量 1166.5m/2 条。

剖面地形线为实测，钻探工程的位置按测量成果展绘，对于偏线工程，垂直投影至剖面上。剖面图的地表部分根据各地质界线资料，结合地质填图资料绘制而成；深部则根据钻孔编录和化验测试成果，经综合整理编制而成。

地质剖面图综合反映了剖面测量、地表及深部探矿工程的的各种成果资料，编制图件的各种要素均经过严格的三级质量检查、验收合格后，在对比研究各种地质构造的相互关系、空间分布及变化规律基础上，按地质规律连接成图。

剖面编制工作野外观察认真，测量位置准确，资料收集基本齐全，记录格式统一，所编图件合理、准确、可靠，基本能反映了各类地质特征，质量符合规范要求。

4、巷道编录

本次核实原计划需对 ZK03 孔 A 线北部进行刻槽采样，目的控制石灰岩顶界面，但+538m 水平离上覆地层（F₀上盘）较近，且岩性较破碎，呈细块状及砂粒状，放炮时经常会出现震动掉块，存在安全隐患，该层段相关位置已治理封闭。因此本次利用业主提供的 ZK03 钻孔东侧 +538 主平硐巷道编录资料，该层段在 59m 处控制了 F₀ 断层的出露位置，在 A 线上控制了 F₀ 断层下盘灰岩顶界面（详见图 7-3）。

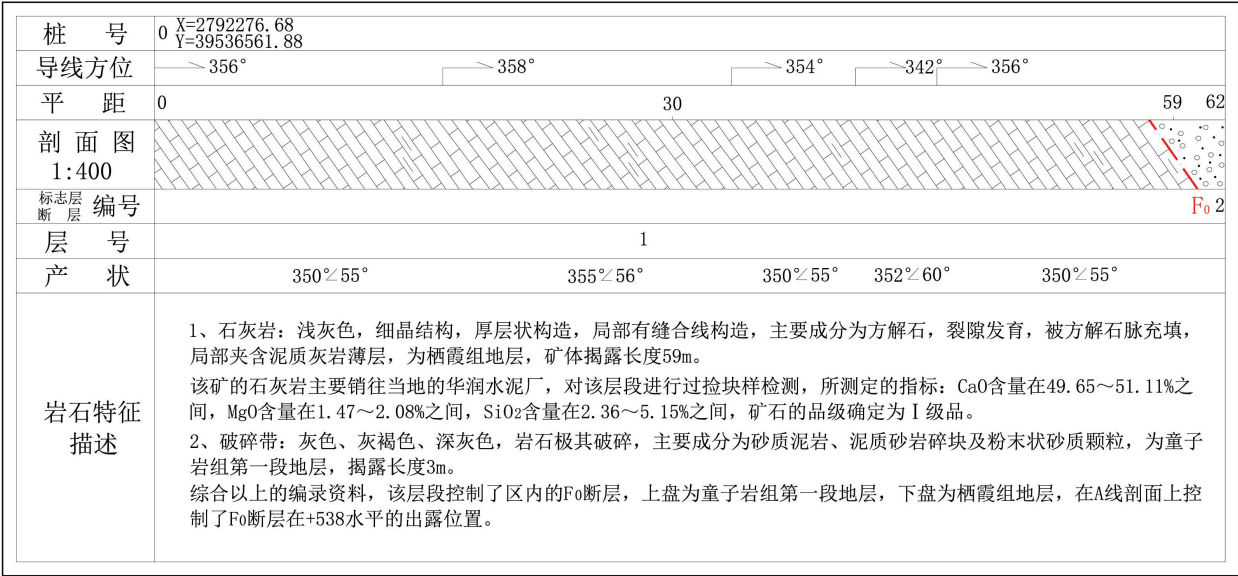


图 7-3 ZK03 钻孔东侧+538 主平硐巷道剖面编录图

5、钻孔岩芯编录

本次对所施工的 3 个钻孔均进行岩芯地质编录，工程量 1148.33m。按照原始班报记录情

况，从上至下对岩芯箱中排放的岩芯逐层进行编录，对不同岩性进行分层描述，对真厚小于 0.5m 的特殊岩层应单独分层描述，并按规定格式装订成册，作为原始资料备用，质量满足相关规范要求。

6、岩矿芯劈样

本次施工的 ZK03、ZK04 钻孔揭露的石灰岩矿层均采用岩石劈样机进行全孔劈样，一半岩芯留底保存，一半岩芯送福建省 121 地质大队化验测试中心进行化验测试，两半岩芯重量相对误差介于-3.40%~+4.61%之间，质量合格；施工的 ZK3+101 钻孔中采取 C1、C2、C3 石墨样品（C1 为石墨矿体），采取一半石墨样，送样与留样相对误差介于-1.44~-3.85%之间，质量合格。

7、地质资料的综合整理与研究

（1）随时掌握钻探工程的进度和地质信息，及时在“三边”图纸上进行综合分析，在剖面图及可采煤层底板等高线等图件中补充新获得的地质资料。

（2）根据“三边”图件反馈出来的新情况，进行认真的分析研究，做到及时发现，及时提出问题，并提出了有针对性的解决问题的方案。

（3）通过对钻孔实际揭露地层、构造情况以及各类地质资料的综合整理分析，发现 F₀ 断层出露位置与普查报告中的位置存有较大的差异，同时也发现+580 风井附近存在石灰岩构造“天窗”，并根据 ZK03、ZK04 钻孔 F₀ 控制情况，修改 A、B 线地质剖面图，使矿区整体构造形态更符合客观实际，为提交高质量地质报告打好基础。

8、原始资料及成果报告三级检查

原始资料及成果报告均进行了三级质量检查，质量检查包括项目组自检、互检、项目检，二级单位检查，并接受大队总工办检查。项目组对项目野外原始资料的自检、互检率应达 100%，项目检率应达 50%以上，二级单位的检查率应达 30%以上，总工办的检查率应达 20%以上。

总工办为地质项目质量管理的职责部门，负责组织检查组对地质项目工作质量进行检查。检查包括室内抽查和实地抽查，抽查比例根据项目完成情况确定。

原始资料检查应重点进行野外实地检查。根据不同专业、不同工作精度，野外实地检查的比例原则上不低于被检查资料总量的 5%，或按相应规范规定的执行。

（1）自互检

本次野外地质资料进行了自检、互检。自检为当天或隔天检查，由检查人员对各自完成的

地质资料进行检查，检查率为 100%；互检为各检查小组对其他小组的资料内容进行检查，检查时间为自检并修改完善后，互检检查率为 100%，检查完成后于当天修改并将检查数据形成纸质材料作为原始资料附件，自互检质量良好。

（2）项目组检查

项目组负责人对野外检查原始资料进行了 100%组检，组检为各项原始资料经自检、互检及检查修改完善后进行，组检时间根据项目进度情况进行合理安排，项目组检查质量良好。

（3）院检及队级抽检

单位各级质量检查人员对自、互、组检后的野外原始资料进行了抽检，主要包括院级抽查和总工办抽查，院级及队级对各类原始资料及成果报告实际抽检率详见表 7-11。针对野外原始资料质量检查发现的问题，项目组进行了全面修改，并对部分重大问题重新开展野外调查补充，修改完善后提交队总工办审核。

表 7-11 野外原始资料及成果报告检查情况一览表

检查级别	检查内容（处）					总检查率（%）	质量评述
	地质填图（点）	水工环地质调查（点）	地质剖面编录（条）	钻孔原始资料（孔）	成果报告（份）		
	总 48	总 22	总 2	总 3	总 1		
自检	48	22	2	3	1	100	良好
互检	48	22	2	3	1	100	良好
组检	48	22	2	3	1	100	良好
院检	20	8	1	2	1	61.54	良好
队检	10	5	1	1	1	34.62	良好

（五）水工环地质及质量评述

1、水文地质

（1）水文地质测绘

为详细查明矿区水文地质条件，本次主要开展了 1:2000 矿区水文地质填图，水文地质观测点共计 22 个（地表沟谷观测点 6 个，钻孔终孔近似水位观测点 14 个，矿坑涌水量长观点 2 个），密度为 16 个/km²；全面收集了矿区历年的水文、气象资料；详细调查了矿区地形地貌、地下水的天然露天和人工露头及其水化学特征、岩溶发育情况、第四系松散层的形成与分布、地下水的补给、径流、排泄条件，圈定了矿区水文地质边界；调查了地表水体的分布、水位、流量、洪水淹没范围等；调查了矿山采空区的分布及积水情况；对生产井和钻孔进行了水文地

质编录；收集了生产井的水文地质资料；对矿区内含（隔）水层进行了系统调查和详细划分；ZK3+101、ZK04 钻孔进行了主要含水层抽水试验，获得了含水层相关水文地质参数；进行了矿坑涌水量预测等。以上工作符合《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021）勘探阶段的要求。

（2）水动态长期观测

因矿区内及周边多为季节性溪沟，所以未对地表水进行长期观测。选择有代表性的地下水观测点 2 个，即 2 个生产矿井作动态观测。观测采用堰测法，周期为 5-10 天一次，暴雨时加密观测，观测延续时间超过 1 个水文年。工作量及质量满足《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021）勘探阶段的要求。

（3）钻孔简易水文观测及编录

①钻孔简易水文地质观测与编录

凡施工钻孔均详细记录了钻进过程中的涌（漏）水、掉块、塌孔、缩径、掉钻等现象发生的层位及深度；钻孔均进行了提、下钻水位观测；钻孔均进行了水文地质编录，着重观察地下水活动特征，岩石破碎程度，裂隙发育情况，岩溶发育程度、充填物特征等，划分了含隔水层段。以上工作均符合《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021）要求。

②坑道水文地质观测

对巷道及采空区均观测记录了滴水区、淋水区；记录了出水点位置，干燥区、潮湿区、滴水区、淋水区的分布；对坑道顶底板的稳固性及支护情况进行了观测及统计描述。以上工作均符合《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021）要求。

（4）水文地质钻探

本次共计施工 2 个水文孔，分别为 ZK3+101 和 ZK04 钻孔。

①取芯钻进和孔深：终孔孔径 110mm，钻孔深度穿过目标含水层；

②岩芯采取率：全孔连续取芯，完整基岩段岩芯采取率大于 90%，第四系岩心采取率大于 70%，破碎带岩心采取率大于 50%；

③钻进记录和班报表：钻探班报表记录要详细、清楚、真实，数字要准确，钻孔弯曲度、孔深校正详细记录，交接班长和机长要亲笔签名，岩芯回次牌同班报表中数据一致。

水文地质钻探工作符合《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021）要求。

（5）抽水试验

ZK3+101、ZK04 钻孔进行了 5 层次的抽水实验，抽水试验工作《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB12719-2021）要求的内容及质量为依据验收，正式抽水前采用水泵反复冲洗，使泥浆排出，至水澄清为止，含水层止水采用套管、海带和泥球变径止水器隔水，设备采用三通阀门，水位观测采用万用表，流量观测采用三角堰容积箱。正式抽水前先进行不小于 4h 的试抽，根据试抽结果，若单位涌水量 $q < 0.011 / (s \cdot m)$ ，则尽设备能力只进行一次最大降深的抽水试验，其延续时间不得少于 36 小时；若 $q \geq 0.011 / (s \cdot m)$ ，则做三次降深的抽水试验，第一次降深延续时间不得少于 24 小时。流量和水位观测同步进行，观测一般应按 1、2、3、4、6、8、10、15、20、25、30、40、50、60、80、100、120 分钟的时间顺序进行观测，以后每隔 30 分钟观测一次，直到抽水试验结束。抽水试验稳定时间不少于 8 小时，其水位变化幅度 $\leq 1\%$ ，涌水量变化幅度当 $q \geq 0.01L/s \cdot m$ 不大于 3%，当 $q < 0.01L/s \cdot m$ 不大于 5%。通过上述抽水试验工作，获得了矿坑系统涌水量所需的水文地质参数。抽水试验工作量及质量满足《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB12719-2021）要求。

2、工程地质

（1）工程地质测绘

为详细查明矿区工程地质条件，本次开展了 1:2000 矿区工程地质填图；对矿区地层进行了工程地质岩组划分，详细调查了软弱岩组的性质、产状、分布及其工程地质特征；调查了矿区内软弱夹层及各类结构面的分布、物质组成、胶结程度、结构面的特征及组合关系；对矿体主要围岩的风化特征进行了研究；详细调查了生产井的各类工程地质问题；调查了井巷变形破坏特征、支护情况等。以上工作均符合《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021）勘探阶段的要求。

2. 钻孔工程地质编录

凡施工钻孔均进行了工程地质编录工作，进行了岩心长度统计、节理裂隙统计、确定了破碎带、裂隙带、风化带、软弱夹层、岩溶发育带等的深度和位置，统计了不同岩组平均 RQD 值，根据 RQD 值划分了岩石质量等级和岩体质量等级，进行岩石、岩体完整性评价。以上工作均符合《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021）要求。

3. 工程地质钻探

各岩石力学试验样取样钻孔钻探深度控制于矿床主要储量标高以下 30-50m，钻孔孔径满足岩石力学试验样测试规格标准，钻孔全孔取芯，工程地质钻探工作结束后按设计要求进行了封孔处理。以上工作均符合《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021）要求。

4. 工程地质测试

为评价矿体及围岩稳固性提供可靠依据，针对矿体、顶底板岩石，在 ZK3+101、ZK03、ZK04 工程地质钻孔采取了 11 组岩石力学样品进行物理力学试验，测试项目参照 GB/T12719-2021《矿区水文地质工程地质勘查规范》附录 I 选填。采样方法每组岩样采取长度大于 2m，一般 4~6 块，岩样采用塑料薄膜、胶带纸严密封闭，填写标签注明试验项目，一般在 48 小时内送往福建省 121 地质大队化验室。以上工作均符合《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021）要求。

3、环境地质

（1）环境地质调查

本次环境地质调查主要进行了 1:2000 环境地质填图；钻孔岩心进行放射性伽玛顺检 314m；巷道地温测量；地下水水质化验等工作。各项工作严格按照规范要求进行。矿区未发生严重地质灾害，仅局部出现小型地面塌陷；地温正常；无放射性异常；地下水水质总体较差。矿区地质环境质量总体为不良等级，环境地质工作符合《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB12719-2021）勘探阶段的要求。

（2）水样采取

区内共采集水质全分析样 5 件（ZK3+101、ZK04 钻孔分层抽水试验结束时采取水样），包括钻孔地下水取样 3 件，矿坑水 2 件，采样方法严格按采样规范要求进行，采样容器干净无污染，并在采样前用采样水再次冲洗洗涤，按要求采取数量后瓶口严密封闭，填写标签注明化验项目，一般在 24 小时内送往福建省 121 地质大队化验室。水样采取工作量及质量满足《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB12719-2021）等相关规范要求。

4、结论

矿区水文地质、工程地质及环境地质均进行三级质量检查，其质量满足《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB12719-2021）要求，详细查明了矿区水文地质、工程地质、环境地质条件，可作为矿井建设的依据。

（六）化验测试工作及质量评述

1、样品的采集及采样质量

（1）岩矿鉴定样

在 ZK03、ZK04 和 +535 主井中采取②矿体岩矿薄片样 13 件，8 件送河北省区域地质调查实验室，5 件送厦门紫金矿冶技术有限公司进行岩矿薄片鉴定，测定岩石的结构、构造、各矿物成分，对矿石进行准确定名；采样的质量：必须根据不同的地质要求，采取有代表性的样品，采样规格一般为 $3\text{cm} \times 6\text{cm} \times 9\text{cm}$ 。

（2）X 衍射分析样品、差热分析

在 +610 硐口中采取 C1 石墨矿层 4 件，送福州大学紫金地质与矿业学院进行化验测试分析，评估隐晶质石墨晶体结构、晶体类型及热稳定性等；采样的质量：必须保证样品具有代表性、新鲜无污染。

本次 4 件 X 衍射分析样品所测的结果基本相同，样品中石墨均为六方晶系，空间群为 $R\bar{3}(146)$ ，天然石墨中约 70% 为六方石墨。晶胞参数结果为 $a=b=2.456\text{\AA}$ ， $c=10.044\text{\AA}$ ，晶胞体积 $V=52.47\text{\AA}^3$ ，晶胞密度 $D=2.2806$ ， $Z=6.0$ 。石墨的 X 射线衍射数据列于表 1-表 4（见附表）。样品中与石墨共生的矿物还有石英、斜绿泥石和白云母等。

本次 4 件差热分析所测的结果也基本相同，样品在大约 $500^{\circ}\text{C} \sim 850^{\circ}\text{C}$ 发生氧化失重，相应的 DSC 曲线在此温度范围出现放热峰。

（3）基本分析样

石墨矿段在 ZK3+101 钻孔中采用半心法采取 3 件石墨样品（1 件为 C1 矿体），采样质量：半心法送样重量误差介于 $-1.44\% \sim -3.85\%$ 之间。水泥用灰岩矿段在 ZK03、ZK04 钻孔中采取，采用半心法对钻孔进行全孔劈样，对于同一岩性的岩层按回次采样，对于需要分层的回次进行单独采样，共采集样品 219 件；采样质量：送样重量误差介于 $-3.40\% \sim +4.61\%$ 之间，上述所有样品均送福建省 121 地质大队化验测试中心进行测定。

（4）组合分析样

水泥用灰岩矿段在 ZK03、ZK04 钻孔中所采的 219 件基本分析样中连续的若干基本分析样的副样中组合成 26 个组合样；组合质量：按基本分析样样长（重量）比例，计算出每件单样的重量进行组合，组合样品的重量为 300 克。

（5）化学全分析样

在+535 主井②矿体中采取 2 件水泥用灰岩样品做化学全分析，在 ZK04 钻孔中采取 J2 夹石 1 件做化学全分析，采样的质量：采取有代表性的新鲜样品，采样规格一般为 3cm×6cm×9cm。样品送福建省 121 地质大队化验测试中心进行测定。

（6）小体重样

石墨矿段在+610 硐口 C1 矿体巷道中采用刻槽法采取小体重样 30 件，采样质量：刻槽法规格为 10cm×5cm；在 ZK03、ZK04 钻孔中基本分析样中采集水泥用灰岩矿矿石测试小体重样 50 件（含 10 件非矿小体重），采样质量：送样重量误差在允许范围内。

2、化验测试、加工及质量评述

（1）测试数量及测试项目

石灰石基本分析样品数量 219 件，检测项目为 CaO、MgO、fSiO₂、K₂O、Na₂O；石灰石矿小体重样 50 件，检测小体重、含水率；水样 5 件，检测项目为 pH、铵离子、硝酸根等 25 项；岩石力学样品 11 组，试验项目包含抗压，抗剪，变形参数等 7 项；石墨基本分析样品 3 件，分析项目为 Mad、Vd、Ad、Fcad、St,d、SiO₂、Fe₂O₃、Al₂O₃、CaO、MgO、Na₂O、K₂O、TiO₂、Cu、V₂O₅、P₂O₅；石灰石全分析样品 3 件，分析项目 SiO₂、Fe₂O₃、Al₂O₃、TiO₂、CaO、MgO、K₂O、Na₂O、Mn、SO₃、P₂O₅、Cl⁻、烧失量；石墨小体重 30 件，检测 ARD；石灰石小体重 18 件，检测小体重和含水率；石灰石组合样品 26 件，检测项目为 SiO₂、Al₂O₃、Fe₂O₃、SO₃、Cl⁻、烧失量；岩矿鉴定样品数 8 件（检测单位为河北省区调地质勘查有限公司）。本实验室对送检样品均进行了唯一性标识。检测批次、样品编号及检测项目见表 7-12。

按照规范要求，漳平市乌石隔矿区样品测试进行了实验室内部比对（内检）和实验室外部比对（外检）测试。乌石隔矿区石灰石基本分析 219 件样品，内检 31 件，外检 31 件，内检样品数占基本分析样品总数的 14.16%，外检样品数占基本分析样品总数的 14.16%；石墨基本分析 3 件样品，内检 3 件，外检 3 件，内检样品数占基本分析样品总数的 100%，外检样品数占基本分析样品总数的 100%。石灰石组合分析 26 件（剔除 6 件非矿组合样），组合内检样品 11 件，组合外检样品 11 件，组合分析内检数占组合分析样品总数的 42.31%，组合分析外检数占组合分析样品总数的 42.31%。外检单位为中国冶金地质总局第二地质勘查院中心实验室。

表 7-12 分析批号、样品数量、样品编号、分析项目对应表

分析批号	样品数 (件)	样品编号	分析项目
NP23-150	219	NP2313989~NP2314207	CaO、MgO、fSiO ₂ 、K ₂ O、Na ₂ O、小体重和含水率(32 件)
NK23-296	2	NK230829~NK230830	单轴抗压、抗剪试验、变形参数、块体密度(*)、含水率(*)、抗拉强度、耐崩解性指数
NK23-372	9	NK231030~NK231038	单轴抗压、抗剪试验、变形参数、块体密度(*)、含水率(*)、抗拉强度、耐崩解性指数
NS23-295	3	NS230826~NS230828	水质全分析
23-338	2	230596~230597	水质全分析
NP23-211	32	NP2318116~NP2318146、 NP2318116-1	SiO ₂ 、Al ₂ O ₃ 、Fe ₂ O ₃ 、SO ₃ 、Cl ⁻ 、烧失量
NM23-264	3	NM230728~NM230730	Mad、Ad、Vd、Fc、d、St、d、SiO ₂ 、Fe ₂ O ₃ 、Al ₂ O ₃ 、CaO、MgO、Na ₂ O、K ₂ O、TiO ₂ 、Cu、V ₂ O ₅ 、P ₂ O ₅
P24-261	30	P2416831~P2416860	石墨 ARD
P24-281	18	P2417868~P2417885	小体重、含水率
NK23-372	9	NK231030~NK231038	饱和抗压强度、抗剪等 9 项
NK23-296	2	NK230829~NK230830	饱和抗压强度、抗剪等 8 项
W24-346	1	NW240890~NW240891	SiO ₂ 、Al ₂ O ₃ 、Fe ₂ O ₃ 等 13 项
24-336	2	240609	SiO ₂ 、Al ₂ O ₃ 、Fe ₂ O ₃ 等 13 项

(2) 实验室资质情况介绍

福建省 121 地质大队是一家具有独立事业单位法人的综合性检测机构,拥有雄厚的测试技术力量(工程技术人员 29 人,其中高级工程师 6 人,工程师 11 人,助理工程师 4 人)和精良的仪器设备(有 Avio 500 电感耦合等离子体发射光谱仪、NexIon 350X 电感耦合等离子质谱仪、883 离子色谱仪、WFX-180B 型原子吸收光谱仪、AFS-8900 型双道原子荧光光谱仪、iCE3400 石墨炉原子吸收光谱仪、HCS878S 型高频红外碳硫分析仪、Ks-1B 碳氢分析仪及 SDC 612 量热仪等仪器)。是福建省测试功能较为齐全的检测机构。1999 年首次通过计量认证,2022 年 2 月又通过实验室资质认定复查和扩项评审,具有为社会提供公正数据的资质,资质认定证书号为 221320040519;2015 年 6 月份首次通过中国合格评定国家认可委员会 CNAS 实验室认可,取得实验室认可证书,认可证书编号为 CNAS L7858。2015 年获国家地质勘查地质实验测试(岩矿测试)甲级资质,证书编号:01201511100317。

(3) 检测方法的选择

①样品测试方法

根据国土资源部发布的《地质矿产实验室测试质量管理规范》（DZ/T0130.3-2006）的《岩石矿物样品化学成分分析》的规范，并结合本实验室的仪器配备情况及以往工作经验，石灰石采用中华人民共和国国家标准《石灰石及白云石化学分析方法 第1部分氧化钙和氧化镁含量的测定 络合滴定法和火焰原子吸收光谱法》（GB/T3286.1-2012）、《石灰石及白云石化学分析方法 游离二氧化硅量测定》（GB/T14840-2010）等检测方法，石墨采用中华人民共和国国家标准《石墨化学分析方法》（GB/T 3521-2023），本次采用的检测方法及其检出限详见表7-13。

检测过程中质量控制严格按照准确度控制与精密度控制并重，标准物质控制与重复分析控制及空白试验控制相结合的原则。试样的每个分析批次，均有插入标准物质、重复试样，同时进行空白试验。插入标准样品的个数遵循：每分析批试样数为10个以下时，插入1~2个标准物质控制；10个以上时，插入2~3个标准物质。重复样品检测按照样品总数20~30%抽取。准确度及精密度控制要求详见表7-14。

表 7-13 主要检测方法一览表

检测项目	检测方法	使用仪器设备	方法检出限/%
CaO	GB/T3286.1-2012	电子天平	0.5
MgO	《岩石矿物分析》（第四版）地质出版社 2011 年 四酸分解-电感耦合等离子体发射光谱法测定 28 中主、次量痕量元素 16.38.2.2	电感耦合等离子体发射光谱仪	0.001
K ₂ O			0.001
Na ₂ O			0.0014
fSiO ₂	GB/T14840-2010	箱式电阻炉	0.03
SO ₃	GB/T3286.7-2014	高频红外碳硫分析仪	0.003
P ₂ O ₅	《岩石矿物分析》（第四版）地质出版社 2011 年 磷钼蓝光度法 16.9.2	分光光度计	0.001
Cl	DZ/T 0279.10-2016	X 射线荧光光谱仪	0.0001
三氧化二铁	《岩石矿物分析》（第四版）地质出版社 2011 年 四酸分解-电感耦合等离子体发射光谱法测定 28 中主、次量痕量元素 16.38.2.2	电感耦合等离子体发射光谱仪	0.001
三氧化二铝			0.001
二氧化硅	《岩石矿物分析》（第四版）地质出版社 2011 年 碱熔-氟硅酸钾容量法 16.3.4.1	电子天平	/
烧失量	GB/T3286.8-2014	箱式电阻炉	/
石墨小体重	GB/T6949-2010	电子天平	/
石灰石小体重	GB/T23561.3-2009	电子天平	/

表 7-14 准确度和精密度控制指标

准确度相对偏差允许限	精密度相对偏差允许限
$Y_B = \frac{1}{\sqrt{2}} Y_C = \frac{1}{\sqrt{2}} C * (14.3.7 X_0^{-0.1263} - 7.659)$	$Y_C = C * (14.37 \bar{X}^{-0.1263} - 7.659)$

注：式中：

Y_C —重复分析样品中某组分的相对偏差允许限，%；

X_0 —标准物质（获标准物质中某组分）的标准值；

C —某矿种某组分重复分析相对偏差允许限系数，氧化钙为 0.67，氧化镁、白度为 1，氟化钙为 2.0；

$\bar{X}$ —重复分析试样中某组分平均质量分数，%。

②主要项目分析方法简介

CaO: 称取 0.2g（精确至 0.0001g）试样，置于塑料坩埚中，转移至加热板上。加水润湿，加入硝酸、氢氟酸、高氯酸后，在 250℃ 电热板上进行样品蒸干（无白烟冒出）。加王水 5 毫升溶解样品，冷却后，转移至 100 毫升容量瓶中，定容，摇匀，备用。准确移取 50.00mL 待测液，置于 250mL 烧杯中，加入三乙醇胺和氢氧化钾溶液及钙指示剂，在不断搅拌下用 EDTA 标准滴定溶液滴定至绿色荧光消失为终点。同时空白试验。通过滴定的 EDTA 标准溶液体积计算氧化钙含量。

MgO、K₂O、Fe₂O₃、Al₂O₃: 称取 0.2g（精确至 0.0001g）试样置于塑料坩埚中，加水润湿，加入硝酸、氢氟酸和高氯酸。置于 250℃ 电热板上加热至白烟冒尽。加入王水 5 毫升溶解样品，冷却后，转移至 100mL 容量瓶中，定容，摇匀，在电感耦合等离子体发射光谱仪上先绘制校准曲线，再进行样品测定中氧化钾和氧化镁测定，根据样品中氧化钾和氧化镁的强度，计算氧化镁含量。

fSiO₂: 准确称取 1.0g（精确到 0.0001g）试样 250mL 锥形瓶中，沿杯壁加入已加热好的浓磷酸，置于电热板上加热，保持 30min，不断摇动锥形瓶，取下冷却至 50~60℃，加入热水，氟硼酸，摇匀，热水浴 30min，趁热过滤，将沉淀全部转入滤纸上，并洗净。将沉淀转移至已恒重的坩埚中，低温灰化后，在 1000℃ 高温炉中灼烧 1h 取出，在干燥器中冷却至室温后称重，再灼烧直至恒重，并进行空白试验。通过灼烧质量计算游离二氧化硅质量分数。

Na₂O: 称取 0.5g（精确至 0.0001g）试样置于塑料坩埚中，加水润湿，加入硝酸、氢氟酸和高氯酸，置于 250℃ 电热板上加热至白烟冒尽，稍冷，加入 1+1 王水提取样品，定容至 50mL，

稀释后在电感耦合等离子体发射光谱仪上先绘制氧化钠校准曲线, 再进行样品测定中氧化钠测定, 根据样品中氧化钠的强度, 计算氧化钠含量。

SO₃: 称取 0.15 g~0.20 g 试料, 精确至 0.000 1 g 置于陶瓷坩埚中, 依次加 0.30 g 锡粒、0.50 g 纯铁和 1.5g 钨粒, 均匀覆盖。直接在高频红外碳硫分析仪上进行分析测定。

Cl: 准确称取 0.5g (精确至 0.0001g) 样品于 100ml 烧杯中, 加入 40ml 1mol/L 硝酸, 在沸水浴中放置 1h 后, 冷却, 灌入 100ml 容量瓶中, 定容摇匀。吸取 10.00mL 滤液置于 100mL 容量瓶中, 用水稀释至 60mL, 迅速加入硝酸溶液, 防止硅酸析出。先进行校准曲线测定, 在进行样品中氯的测定。

Mad: 准确称取 2g~5g 未经干燥的试样, 精确至 0.1mg, 记作 m_0 。放入已烘干至恒重的磨口称量瓶中, 微开盖子, 置于 105℃~110℃ 的烘箱中, 烘 2h 后, 取出磨口称量瓶, 盖好称量瓶盖, 置于干燥器中冷却 30min, 称量, 记作 m 。如此反复, 直至恒重。计算水分含量。

Vd: 准确称取 1g 试样, 精确至 0.1mg, 记作 m_2 , 均匀地平铺在已恒重的双盖瓷坩埚底部, 将坩埚放在坩埚架上, 盖上双盖, 置于箱式高温炉(恒温区)中, 且送取样品时间不超过 3s, 关严炉门。试样于 950℃ 下灼烧 7min。从坩埚送入炉中开始计时, 试样放入炉中后在 3min 内炉温应升至 950℃, 否则此结果作废。灼烧后, 迅速取出坩埚冷却 1min, 置于干燥器中冷却 30min, 称量, 记作 m_3 , 通过公式计算挥发分。

Ad: 根据固定碳含量, 准确称取 1g~100g 干燥试样(精确至 0.1mg), 记作 m_s , 置于已恒重的瓷方舟中, 将瓷方舟放入箱式高温炉中, 升温至 950℃ 灼烧至无黑色斑点, 取出瓷方舟, 置于干燥器中冷却 30 min, 称量, 记作 m_g 。如此反复, 直至恒重。通过

Fcad: 间接定碳法亦称燃烧法, 即测得试样的挥发分、灰分后, 由总量中将它们减去, 其差值为固定碳含量。

石墨小体重: 称取一定粒度 (10~13mm) 的石墨样品, 表面用蜡涂封后, 放入密度瓶内, 以十二烷基硫酸钠溶液为浸润剂, 测出涂蜡煤粒所排开的十二烷基硫酸钠溶液体积, 减去蜡的体积后, 计算出 20℃ 时煤的视相对密度。

石灰石小体重: 从试样中选取有代表性的边长约 4cm~5cm 近似立方体作为试件, 数量不少于三个, 修平棱角, 刷去表面粘着物, 清除易脱落的岩屑, 用细线缚住试件, 置于刚过熔点 60℃ 左右的石蜡中 1s~2s 提出, 蜡膜厚度约 1mm 左右, 检查试件上的蜡膜有无气泡。再将蜡封后的

试件挂在天平钩上, 在水中称重得 M 。将试件从中取出, 擦去表面水分, 重新在天平上称重。同时测定石蜡密度, 根据公式计算石灰石的块体密度 (小体重)。

(4) 样品测试过程及加工质量监控

为保证样品的测试质量, 本实验室按照《地质矿产实验室测试质量管理规范》(DZ/T0130-2006) 从样品的接收、加工、测试到检测报告的发出整个过程进行严格控制。

①样品接收与加工

首先样品收发管理员认真核对样品数量, 仔细填写样品送样单, 编写样品分析编号, 准备好检测样品袋及副样袋, 将样品交付样品加工人员; 水样直接编号给相关检测人员检测。

样品加工过程严格按照《地质矿产实验室测试质量管理规范》中第 2 部分: 岩石矿物分析试样制备 (DZ/T0130. 2—2006) 的要求进行样品加工。样品加工人员按照粗碎、中碎和细碎三个阶段进行样品加工, 每个阶段都要破碎、过筛、混匀和缩分, 制成具有代表性的分析样品, 并认真填写好样品加工记录。根据检测项目要求, 制样流程采用一般岩矿样品制样流程, 缩分系数 K 值选用 0.1, 样品烘样温度为 105°C 。石灰石样品加工粒度为 160 目, 0.097mm ; 石墨样品加工粒度 $0.097\sim 0.074\text{mm}$ 。

样品加工质量要求: 加工损耗率粗碎阶段低于 3%, 中碎阶段低于 5%, 细碎阶段低于 7%, 制样损耗率的合格率不低于 95%。加工中缩分误差要求每次缩分前后两部分样品的质量差 (两份差) 不大于 3%。

样品加工质量检查: 在加工过程中, 抽取 3%~5% 的样品进行加工质量抽查, 样品从原始样品第一次缩分弃去的另一半样品中抽取, 抽查的样品按正样要求的加工流程加工并进行主要分析项目的测定, 检查样品与响相应的正样分析结果误差, 按不同人员或不同时间以该分析项目的允许偶然误差 (RE) 判定, 加工质量检查的合格率应不低于 90%。

组合样品: 组合样品按照该组合样品中每个样品的样长比例进行组合, 每个组合样品的重量为 300g, 组合成的样品通过充分混匀, 按照分析正样和分析副样进行装袋, 组合样品均进行平行双样分析, 平行分析样品要求在允许误差范围内, 测定结果以平均值报出。

②样品测试质量保证

按照国土资源部发布的《地质矿产实验室测试质量管理规范 第 3 部分: 岩石矿物样品化学成分分析》(DZ/T 0130. 3-2006) 要求, 进行检出限、准确度、精密度、空白试验等质量监

控。

a 检出限监控

按照样品分析的全部步骤，重复 11 次空白实验，将各测定结果换算为样品中的浓度或含量，计算 11 次平行测定的标准偏差，按公式 (A. 1) 计算方法检出限。

$$MDL = \frac{KS}{r} \quad (A. 1)$$

式中：MDL—方法检出限；

K—为根据选定置信度，所确定的常数。一般选为 3；

r—分析校正曲线的斜率（即灵敏度）；

S—11 次平行测定的标准偏差。

计算得到方解石中氧化钙、氧化镁的检出限见表 3，分析方法检出限均满足 DZ/T 0130.3-2006 要求。

b 准确度控制

矿石样品严格按照《地质矿产实验室测试质量管理规范 第 3 部分：岩石矿物样品化学成分分析》（DZ/T 0130.3-2006）要求，按照样品中氧化钙、氧化镁、游离二氧化硅、氧化钾、氧化钠、三氧化二铁、三氧化二铝、二氧化硅、三氧化硫、烧失量、氯含量范围，每分析批次样品数 10 个以下，插入 2 个同类型标准物质，10 个以上样品插入 2~3 个同类型标准物质进行质量监控，标准物质分析结果的相对偏差允许限执行表 3 规定，漳平市乌石隔矿区石灰石样品分析按照每批次插入 3 个石灰石标准物质，标准质量的测试质量合格率均为 100%，满足 DZ/T 0130.3-2006 要求。

水样测试按照《地质矿产实验室测试质量管理规范 第 6 部分：水样分析》（DZ/T 0130.6-2006）要求，采取标准物质分析，每一批次试样在 10 个以下，插入 1~2 个标准物质；10 以上插入 2 个或 2 个以上标准质。插入 1 个标准物质时，其浓度范围应在标准工作曲线的中间部位；插入 2 个标准物质时，应分别安排在该批次试样的前半部和后半部；插入 2 个以上标准物质时，应分别均匀安排在该批次试样各个部分。无标准物质时，可采取加标回收控制准确度，同类型试样，每一批次试样数在 10 个以下时，加标回收试样数为 2~3 份，10 个以上试样数时，加标回收试样数为 3~4 份。加标回收率允许范围：组分含量 $\geq 10^{-4}$ ，回收率范围为 95~105%，组分含量 $10^{-6} \sim 10^{-4}$ ，加标回收率为 90~100%，组分含量 $\leq 10^{-6}$ ，加标回收率为 80~120%。

岩石力学试验质量控制执行《地质矿产实验室测试质量管理规范 第 11 部分：岩石物理力学性质试验》（DZ/T 0130.11-2006）。

c 内检分析

福建省 121 地质大队地质勘查工程院随机提取石灰石基本分析样品 31 件，组合样 11 件；石墨基本分析样 3 件；编成密码样，由实验室进行测试，计算基本分析数据与重复性检验分析数据之间双份测定的相对偏差，相对偏差允许限执行 DZ/T 0130.3-2006 规定，要求一次合格率大于 90%。通过统计，漳平市乌石隔矿区 31 件石灰石样品、3 件石墨样品内检合格率统计见表 15；11 件石灰石组合内检合格率统计表详见表 7-16。

表 7-15 漳平市乌石隔矿区内检质量统计表

项目	内检样品数/件	内检超差件数/件	内检合格率/%
CaO	31	1	96.77
MgO	31	0	100.00
K ₂ O	31	1	96.77
fSiO ₂	31	1	96.77
Na ₂ O	31	1	96.77
Ad	3	0	100.00
Vd	3	0	100.00
Fc, d	3	0	100.00
St, d	3	0	100.00
SiO ₂	3	0	100.00
Fe ₂ O ₃	3	0	100.00
Al ₂ O ₃	3	0	100.00
CaO	3	0	100.00
MgO	3	0	100.00
Na ₂ O	3	0	100.00
K ₂ O	3	0	100.00
TiO ₂	3	0	100.00
Cu	3	0	100.00
V ₂ O ₅	3	0	100.00
P ₂ O ₅	3	0	100.00

表 7-16 漳平市乌石隔矿区组合内检质量统计表

项目	内检样品数/件	内检超差件数/件	内检合格率/%
SiO ₂	11	0	100.00
Fe ₂ O ₃	11	0	100.00
Al ₂ O ₃	11	0	100.00
SO ₃	11	0	100.00
Cl	11	0	100.00
LOI	11	0	100.00

从表 7-15 和表 7-16 可以看出,石灰石和石墨基本分析和石灰石组合样内检合格率均满足《地质矿产实验室测试质量管理规范 第 3 部分:岩石矿物样品化学成分分析》(DZ/T0130.3-2006)规定的 90%以上要求。

d 外检分析

福建省 121 地质大队地质勘查工程院抽取石灰石基本分析样品 31 件,石灰石组合样品 11 件;石墨基本分析样品 3 件,外送至中国冶金地质总局第二地质勘查院中心实验室,进行进行氧化钙、氧化镁、氧化钾、氧化钠和游离二氧化硅及灰分、挥发分、固定碳等项目测试,计算基本分析数据与外检数据之间的相对偏差,要求外检合格率大于 90%。通过统计,漳平市乌石隔矿区 31 件石灰石基本分析样品和 3 件石墨基本分析外检合格率统计详见表 7-17;11 件石灰石组合外检合格率统计表详见表 7-18。

表 7-17 漳平市乌石隔矿区基本分析外检质量统计表

项目	外检样品数/件	外检超差件数/件	外检合格率/%
CaO	31	1	96.77
MgO	31	1	96.77
K ₂ O	31	2	93.55
fSiO ₂	31	2	93.55
Na ₂ O	31	1	96.77
Ad	3	0	100.00
Vd	3	0	100.00
Fc, d	3	0	100.00
St, d	3	0	100.00
SiO ₂	3	0	100.00
Fe ₂ O ₃	3	0	100.00
Al ₂ O ₃	3	0	100.00
CaO	3	0	100.00

MgO	3	0	100.00
Na ₂ O	3	0	100.00
K ₂ O	3	0	100.00
TiO ₂	3	0	100.00
Cu	3	0	100.00
V ₂ O ₅	3	0	100.00
P ₂ O ₅	3	0	100.00

表 7-18 漳平市乌石隔矿区组合样品外检质量统计表

项目	外检样品数/件	外检超差件数/件	外检合格率/%
SiO ₂	11	0	100.00
Fe ₂ O ₃	11	0	100.00
Al ₂ O ₃	11	0	100.00
SO ₃	11	0	100.00
Cl	11	0	100.00
LOI	11	0	100.00

从表 1-17 和表 1-18 可以看出，石灰石和石墨组合样分析测试项目的外检合格率均大于 90%，满足《地质矿产实验室测试质量管理规范 第 3 部分：岩石矿物样品化学成分分析》（DZ/T0130.3-2006）规定的 90%以上要求。

e 空白监控

按照 DZ/T0130.3-2006 要求，每批次分析至少插入 2 个空白试验，与样品同时分析，以控制全过程空白变化，空白值不得高于本分析方法检出限的 2/3。在 219 件样品分析过程中，每一批样品（50 件）同时进行 2 个空白试验，空白试验均达到规范要求的空白值不得高于本分析方法检出限的 2/3 的要求。

综上所述，本次乌石隔矿区的 219 件石灰石样品、5 件水样和 11 组岩石力学样品，3 件石墨分析样品测试的准确度、精密度及空白监控等均满足 DZ/T0130.3-2006 要求，分析数据准确可靠。

（七）绿色勘查工作及质量评述

1、目的任务

在地质勘查工作中，通过合理选择有利于生态环境保护的技术方法、手段和设备等，在道路施工和场地平整、驻地建设、勘查施工、环境修复等方面实施管控，在满足地质勘查目的和

安全施工的前提下，实现对生态环境不利影响最小化，推动地质勘查绿色发展。

2、基本要求

(1) 编制地质勘查设计前，分析评估实施所部署的地质勘查工作对水、大气、声、土壤、野生动植物、自然遗迹和人文遗迹等的环境影响，确定环境影响的主要因素，制定环境保护和修复措施，根据当地实际情况编制经费预算。

(2) 地质勘查工作实施中保留绿色勘查相关记录。新修道路、驻地及探矿工程场地、平整施工及探矿工程施工环保措施填写登记表。道路、驻地及探矿工程场地修复情况，填写登记表，并拍摄绿色勘查施工照片或视频等资料保存，绿色勘查工作质量检查应与项目工作质量检查同步开展，发现问题及时整改。

(3) 地质勘查工作施工后，按照地质勘查设计中绿色勘查内容要求，开展环境修复工作。对已恢复的道路和场地按照与施工前统一视角、统一参照物拍摄照片或视频等资料保存，在勘查报告中绿色勘查总结。

(4) 地质勘查单位对绿色勘查工作进行初步验收；已完成的绿色勘查工作根据实际情况与野外地质工作验收同步进行；后期恢复治理工作与成果验收同步进行，合格后提交项目管理部门验收。

3、本次绿色勘查工作及质量评述

(1) 钻孔布置

本次施工了ZK3+101、ZK03和ZK04钻孔，其中ZK3+101、ZK04钻孔布置在地表，ZK03钻孔布置在井下，尽可能考虑先井下后地表，以减少对地表生态环境的破坏。

(2) 道路施工

①所施工的ZK3+101、ZK04钻孔基本上位于主干公路边，充分利用现有公路，至钻机场地以最短的距离修建了简易公路，对地表植被及表土的破坏做到最小化。

②钻孔位置远离居民区，对周边居民及野生动物未造成干扰，符合GB3096要求。

(3) 场地平整

本次充分利用公路边坡或选择较平坦位置进行场地平整，减少开挖量，力求挖填平衡，控制场地占用面积，符合钻机场地的规格基本要求。

(4) 废弃物处置

钻机人员驻地产生的废弃物应按照GB50869要求处置，生活垃圾应分类收集，定期送往就近垃圾处理地，按规定进行公共垃圾处理。远离公共垃圾处理地的餐厨垃圾和无毒无害可降解

的垃圾就地掩埋；对有毒有害的垃圾应回收处置；自建厕所应远离水源或采取防渗措施隔离水源，防止水环境污染。

（5）施工场地防渗处理

本次钻探工程2个为地表钻孔，施工操作场地、材料物资存放场地等地面铺设防渗材料，如厚度大于或等于3mm的土工布等。油料存放地、循环沟、浆液池、垃圾池等易发生渗漏污染的表面，采用防渗土工布（一膜一布或两膜夹一布的土工布，厚度大于或等于5mm）或高密度聚乙烯（HDPE）土工膜作防渗铺垫进行防渗处理，预防渗漏污染。在机台下方和设备检修区域，须铺设吸油毡。

（6）测量、1：2000地质测量（修测）及1：2000水工环地质调查工作

穿行工作区域无道路时，车辆应尽量避免植被行驶；人员穿行茂密山林时，尽量避免砍伐树木，同行人员应走同一条道路；穿越农作物种植区或果园时，不应随意踩踏和采摘。确实无法开展工作的，可修剪少量枝叶。

（7）场地修复

按勘查设计要求恢复至原地形地貌，与周边自然环境相协调。满足复垦复绿的要求，场地平整未产生新的挖损和压占破坏。

第八章 最近一次报告后发生的变化及探采对比

第一节 最近一次报告后发生的变化

一、控矿因素

最近一次报告后至本次核实，石墨矿段和水泥用灰岩矿段控矿因素未发生改变，石墨矿段均为碳和热源控矿，水泥用灰岩矿段前后均为沉积控矿。

二、矿体特征

通过本次核实，矿体的数量未发生变化；矿体规模、形态、产状、品位、厚度及空间位置发生一定的变化。与最近一次报告相比，石墨矿段和水泥用灰岩矿段通过钻孔施工、化验测试及配套的各项地质工作，进一步控制了矿体规模、形态、产状、品位、厚度及空间位置。

三、矿石特征

石墨矿段本次增加了矿石的自然类型为土状石墨和页片状石墨；水泥用灰岩矿段矿石的自然类型修正为微-细晶灰岩、中晶灰岩及含硅质灰岩，增加了矿石工业类型为水泥用灰岩；主要是最近一次报告对矿石特征研究程度不足产生的偏差。

四、矿石加工技术性能

通过本次核实，加强了矿石加工技术性能的研究，石墨矿段通过类比矿山，确定隐晶质石墨为易加工矿石；水泥用灰岩段通过漳平（华润）水泥生产厂家的加工性能研究，水泥用灰岩易磨性(Wi)属于比较好磨的 A 级、磨蚀性指数中等、易烧性达中等以上；煅烧成的熟料质量较好，能够生产优质硅酸盐水泥。

五、勘查类型

通过本次核实，水泥用灰岩矿段勘查类型为第Ⅱ勘查类型，与最近一次报告不同。主要是增加了钻探工程的网度控制。

六、勘查工程间距

本次资源储量核实，水泥用灰岩矿段勘查工程间距、勘探线方位及间距有变化，主要是因为本次施工的 ZK03 钻孔在+535 主井中及兼顾 ZK04 钻孔的地表位置，勘探线方位由原来 180° 调整为 170°，勘探线间距由原来 212m 调整为 226m。

第二节 探采对比

一、构造对比

通过本次资源储量核实工作，乌石隔石墨矿的构造与最近一次报告对比，主要变化包括两个方面：

（一）石墨矿段

通过 ZK3+101 钻孔施工，该孔揭露有 F_5 和 F_1 断层， F_5 为本次揭露的新断层，隐伏于 F_1 断层上盘， F_5 断层上盘为翠屏山组 (P_3cp) 地层，下盘为童子岩组第三段 (P_2t^3) 地层； F_5 和 F_1 断层之间为童子岩组第三段 (P_2t^3) 地层（夹块）。4 线剖面上 4-1 钻孔最近一次报告全孔为翠屏山组 (P_3cp) 地层，存在认识上的错误，通过对全孔揭露地层情况分析，钻孔中下部揭露有较密集的煤线，层位应归童子岩组第三段 (P_2t^3) 地层；结合 4-2 钻孔揭露情况，4-1、4-2 钻孔均揭露 F_5 断层，构造形态上与 3+1 线吻合。2、3 线剖面在 F_1 断层上盘也可配置 F_5 断层。总体上看，通过本次钻孔实际揭露情况，石墨矿段构造形态与最近一次报告对比，更符合客观实际。

（二）水泥用灰岩矿段

根据本次野外地质测量（修测）及 ZK03、ZK04 钻孔施工情况，矿界范围内仅在 +580 风井附近为一 F_0 构造“天窗”，其它位置未见有栖霞组 (P_2q) 地层出露，与最近一次报告对比， F_0 滑脱断层在地表的出露形态有较大的调整，出露于矿界的南部外围，呈“弧形”展布， F_0 滑脱断层在矿界范围内基本为一隐伏断层；结合以往施工的 K01、K02 钻孔揭露情况，水泥用灰岩矿段 4 个钻孔揭露的童子岩组 (P_2t) 与栖霞组 (P_2q) 地层的接触部位就是 F_0 滑脱断层的位置。

二、矿层、品位对比

（一）矿层

1、石墨矿段

本次参加资源量估算的矿层为 C1 石墨矿层，与最近一次报告一致。

2、水泥用灰岩矿段

本次参加资源量估算的矿层为②水泥用灰岩矿层，最近一次报告参加资源量估算的矿层为②、①水泥用灰岩矿层，两者不一致，原因是①水泥用灰岩矿层不在本次资源量估算范围及

+350m 标高之上。

（二）品位

1、石墨矿段

本次施工的 ZK3+101 钻孔 C1 石墨矿层固定碳（FCad）品位略有下降（边界品位），导致全区品位有所下降，固定碳（FCad）平均含量为 68.91%；最近一次报告中 C1 石墨矿层固定碳（FCad）品位为 69.67%。

2、水泥用灰岩矿段

本次测定水泥用灰岩矿层品位采用最新规范指标，而最近一次报告采用老规范，因此测定的指标有所不同，本次测定的品位指标有 CaO、MgO、fSiO₂、K₂O+Na₂O，测定全区水泥用灰岩矿层平均品位为 CaO 50.88%，MgO 1.75%，fSiO₂ 2.53%，K₂O+Na₂O 0.099%；而最近一次报告测定的品位指标有 CaO、MgO、SiO₂，测定全区水泥用灰岩矿层平均品位为 CaO 50.94%，MgO 1.66%，SiO₂ 5.39%。

三、开采技术条件对比

本次核实确定矿区开采技术条件与最近一次地质报告中的开采技术条件不一致。

本次确定矿区开采技术条为：

1、水文地质条件：石墨矿段和水泥用灰岩矿段水文地质勘探类型均属基岩裂隙类中等型。

2、工程地质条件：石墨矿段工程地质条件为层状岩类中等型；水泥用灰岩矿段工程地质条件为可溶岩类中等型。

3、环境地质条件：环境地质质量属不良类型。

矿床开采技术条件复杂程度属以环境地质问题为主的复杂（III-3）类型。

最近一次报告中确定矿区开采技术条件为：

1、水文地质条件：裂隙类简单型。

2、工程地质条件：中等类型。

3、环境地质条件：良好。

矿床开采技术条件属简单～中等型。

四、勘查工作对比

通过本次资源储量核实，确定石墨矿段和水泥用灰岩矿段勘查类型均为第Ⅱ勘查类型。

最近一次报告中石墨矿段勘查类型为第Ⅱ勘查类型；水泥用灰岩矿段在 A、B 线上均为单孔控制，地质工作程度较低，尚未确定勘查类型。

本次石墨矿段施工了 ZK3+101 水文地质两用孔，勘查网度按 $200\text{m} \times 100\text{m}$ 布置工程，与最近一次报告一致，控制了 C1 石墨矿层，提高了地质勘查工作程度，地质工作已达详查阶段，水工环地质工作已达勘探阶段；并增加了资源量估算面积，增加了 C1 矿层资源量。本次水泥用灰岩矿段施工了 ZK03、ZK04 钻孔，其中 ZK04 为水文地质两用孔，勘查网度按 $200\text{m} \times 200\text{m}$ 布置工程，进一步控制了②、①矿体形态、规模，大大提高了水泥用灰岩矿段地质勘查工作程度，地质工作已达详查阶段，水工环地质工作已达勘探阶段；并大大增加了②矿体的厚度及资源量估算面积，使②矿体的资源量大大增加（①矿体因形态的变化，不在本次资源量估算范围及+350m 标高之上）。

第九章 资源量估算

第一节 估算对象与范围

石墨矿段资源量估算的对象为中二叠统童子岩组第三段中的 C1 石墨矿层，与最近一次地质报告中估算的 C1 石墨矿层一致。水泥用灰岩矿段资源量估算的对象为中二叠统栖霞组下段中的水泥用灰岩②矿层，与最近一次报告估算的②、①矿层不一致，本次核实①矿层不在资源量估算范围及+350m 开采标高以上范围内。

本次资源量估算的范围是在采矿许可证划定的矿界范围及规定的+350m 开采标高以上进行，资源量估算范围详见表 9-1 和表 9-2。

表 9-1 本次报告石墨矿段资源量估算范围拐点坐标一览表

点号	X 坐标	Y 坐标	点号	X 坐标	Y 坐标
A	2792555.11	39536198.86	J	2792865.64	39536462.24
B	2792590.39	39536298.86	K	2792917.09	39536369.67
C	2792555.92	39536465.36	L	2792843.00	39536198.86
D	2792552.39	39536631.86	M	2792837.51	39536198.86
E	2792533.15	39536798.86	N	2792837.51	39536298.86
F	2792515.79	39536898.86	O	2792780.27	39536393.76
G	2792835.52	39536898.86	P	2792724.08	39536299.77
H	2792845.67	39536798.94	Q	2792724.08	39536198.86
I	2792971.31	39536611.16			
估算标高：+350m~+800m；估算面积 0.2194km ²					

表 9-2 本次报告水泥用灰岩矿段资源量估算范围拐点坐标一览表

点号	X 坐标	Y 坐标	点号	X 坐标	Y 坐标
1	2792272.35	39536300.48	4	2791987.53	39536349.55
2	2792188.40	39536213.27	5	2792087.36	39536594.87
3	2792043.75	39536239.29	6	2792365.84	39536594.87
估算标高：+350m~+580m；估算面积 0.1002km ²					

最近一次报告资源量估算范围是在勘查许可证范围内，且分为最低侵蚀基准面+335m 标高以上和以下两部分估算；平面上，本次资源量估算范围与最近一次报告资源量估算范围不受采矿许可证范围和勘查许可证范围的影响，乌石隔石墨矿采矿许可证范围是保留了原勘查许可证的南部部分，切除了原勘查许可证的北部范围，切除部分地层为文宾山组（T_{3w}）及少量溪口

组 (T_{1x}) 地层。垂向上, 本次为了资源量的前后变化对比, 将最近一次报告+335m 标高以上资源量进行分算, 即分为+350m 标高以上和+350m~+335m 标高之间两部分, 则最近一次报告+350m 标高以上的资源量分算范围详见表 9-3 和表 9-4。在资源量估算叠合图上, 石墨矿段本次资源量估算面积比最近一次报告资源量估算面积增加了 0.0314km²; 水泥用灰岩矿段本次资源量估算面积比最近一次报告资源量估算面积增加了 0.0594km²。

表 9-3 最近一次报告石墨矿段资源量估算范围拐点坐标一览表

点号	X 坐标	Y 坐标	点号	X 坐标	Y 坐标
a	2792555.11	39536198.86	k	2792859.94	39536466.53
b	2792590.39	39536298.86	l	2792895.78	39536401.78
c	2792555.92	39536465.36	m	2792883.97	39536354.50
d	2792552.39	39536631.86	n	2792884.49	39536294.53
e	2792533.15	39536798.86	o	2792867.57	39536198.86
f	2792716.72	39536898.86	p	2792837.51	39536198.86
g	2792830.51	39536898.86	q	2792837.51	39536298.86
h	2792831.26	39536849.33	r	2792780.27	39536393.76
i	2792847.61	39536766.60	s	2792724.08	39536299.77
j	2792855.38	39536632.39	t	2792724.08	39536198.86
估算标高: +350m~+800m; 估算面积 0.1880km ²					

表 9-4 最近一次报告水泥用灰岩矿段资源量估算范围拐点坐标一览表

点号	X 坐标	Y 坐标	点号	X 坐标	Y 坐标
①	2791980.36	39536229.87	⑤	2792165.17	39536594.87
②	2791980.36	39536329.87	⑥	2792165.17	39536541.87
③	2792053.36	39536541.87	⑦	2792092.17	39536329.87
④	2792053.36	39536594.87	⑧	2792092.17	39536229.87
估算标高: +350m~+800m; 估算面积 0.0408km ²					

第二节 工业指标

本次业主委托福建省华夏能源设计研究院有限公司进行了工业指标论证, 编制了《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿、水泥用灰岩矿矿床工业指标论证报告》(详见附件 13), 确定了石墨矿段和水泥用灰岩矿段的工业指标。

一、石墨矿

本次采用并经论证的工业指标与最近一次报告采用工业指标基本相同, 只是最低估算标高

不同，原因是最近一次报告是在勘查许可证范围内进行估算，本次是在采矿许可证范围内进行估算。

最近一次报告工业指标依据国土资源部 2002 年 12 月 17 日发布的《玻璃硅质原料 饰面石材 石膏 温石棉 硅灰石 滑石 石墨矿产地质勘查规范》（DZ/T0207-2002），参照《矿产工业要求参考手册》（1986 年修订版）进行确定（详见表 9-5）：

表 9-5 最近一次报告采用隐晶质石墨矿工业指标

边界品位	固定碳（FCad）≥55%
最低工业品位	固定碳（FCad）≥65%
矿石可采厚度（地下开采）	≥0.7m
夹石剔除厚度（地下开采）	≥1m
最低勘查标高	±0m

本次报告根据《石墨、碎云母矿产地质勘查规范》（DZ/T 0326-2018）中的参考指标,并结合矿山实际情况，通过工业指标论证，确定本区隐晶质石墨矿床采用工业指标如下（详见表 9-6）。

表 9-6 本次报告采用并经论证的隐晶质石墨矿工业指标

边界品位	固定碳（FCad）≥55%
最低工业品位	固定碳（FCad）≥65%
矿石可采厚度（地下开采）	0.7m
夹石剔除厚度（地下开采）	1m
最低开采标高	+350m

二、水泥用灰岩矿

本次采用并经论证的工业指标与最近一次报告采用的工业指标不同。最近一次报告依据《冶金、化工石灰岩及白云岩、水泥原料矿产地质勘查规范》（DZ/T0213-2002）的一般要求，采用的工业指标详见表 9-7，且最近一次报告只测定 CaO、MgO、SiO₂ 指标，fSiO₂、K₂O+Na₂O、SO₃ 均未测定，不分品级按 CaO、MgO、SiO₂ 指标圈定矿体，圈定出的矿体略显粗糙，误差较大。

表 9-7 最近一次报告采用水泥用石灰工业指标一览表

化学成份质量分数%						
CaO	MgO	K ₂ O+Na ₂ O	SO ₃	SiO ₂	fSiO ₂	
					石英质	燧石质
≥45	≤3.5	≤0.8	≤1	≤8	≤6	≤4

本次报告根据《矿产地质勘查规范石灰岩、水泥配料类》（DZ / T 0213-2020）中的参考指标，并在 ZK04 钻孔中采取含硅质结核灰岩样品，通过镜下鉴定方法判定水泥用灰岩中 fSiO₂ 是石英质还是燧石质，最终确定 fSiO₂ 的圈矿指标。通过岩矿薄片镜下鉴定，该样品中结核定名为：网脉状石英-碳酸盐强烈切割炭质微细粒石英岩或残余炭质微细粒石英岩的石英质灰岩

（详见图 9-1），确定区内水泥用灰岩中的 $fSiO_2$ 属于石英质。因此本次结合矿山实际情况，通过工业指标论证，确定的工业指标如下：

1、矿石质量要求

I 级品： $CaO \geq 48\%$ ， $MgO \leq 3.0\%$ ， $fSiO_2$ （石英质） $\leq 6\%$ ， $Na_2O + K_2O \leq 0.60\%$ ；

2、矿山开采技术条件要求

最低开采标高：+350m；

最小可采厚度：8m；

夹石最小剔除厚度：2m。

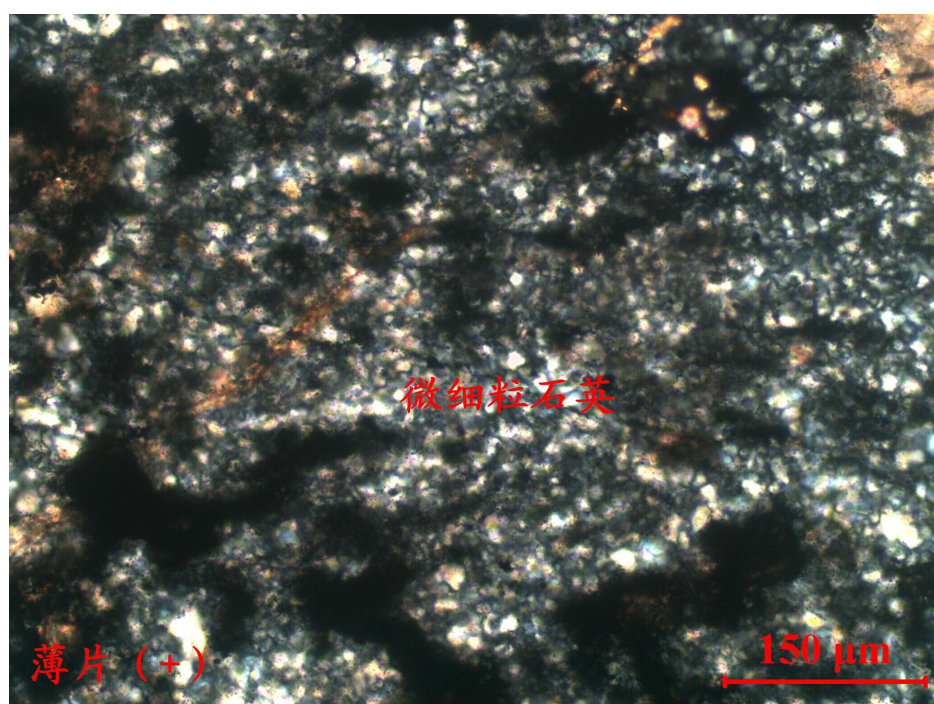


图 9-1 炭质微细粒石英岩特征

第三节 矿体、夹石及采空区圈定

一、石墨矿段

1、矿体的圈定

区内石墨矿体为层状，根据 ZK3+101 钻孔对 C1 矿体的控制深度与矿层厚度与相邻的 3+102 钻孔所揭露的 C1 矿体进行圈连，形成了 C1 矿体在 3+1 线剖面上的单斜形态。

2、采空区的圈定

石墨矿段目前无采空区。

二、水泥用灰岩矿段

矿区内自下而上依次可分为①水泥用灰岩矿体和②水泥用灰岩矿体，本次参加资源量估算的矿体为②水泥用灰岩矿体。

1、矿体和夹石的圈定

矿体的圈定原则：从单工程开始，按照单工程—剖面—平面的矿体顺序，依次圈连。对于矿体中大于最小可采厚度的不同品级的矿体应分别圈出。

矿体和夹石的圈定：以单工程中单样基本分析所测定的 CaO 、 MgO 、 fSiO_2 、 $\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}$ 含量为主要依据，把有用、有害组分均达到工业指标要求时圈为矿体。水泥用灰岩矿体内个别样品有用、有害组分中任意一项不能满足工业指标要求时，与上、下任意 12m~16m 代表厚度的其他样品，用厚度加权法求得的平均品位能满足工业指标要求时，仍圈入矿体，否则确定为夹石。矿体沿走向、倾向用直线连接。剖面上厚度大于 2m 的夹石，若相邻两工程可以对应连接的，以层状连接，若夹石在剖面上相邻工程间不能对应连接时，则外推相邻实际见矿工程间距的 1/2 作透镜体自然尖灭；若见矿工程外无控制工程时，夹石按推断资源量勘查间距的 1/2 作透镜体自然尖灭。考虑到夹石与矿体是一套连续沉积的碳酸盐岩层，仅是某些指标达不到工业指标要求，而作为夹石剔除，因此透镜体产状总体与矿体产状一致。

矿体的外推原则：当见矿工程与相邻工程控制矿体的实际工程间距大于推断资源量的勘查工程间距或见矿工程外无控制工程时，按推断资源量的勘查工程间距 1/4（100m）平推推断资源量；当见矿工程与相邻工程控制矿体的实际工程间距不大于推断资源量的勘查工程间距时，则按实际工程间距 1/4 平推推断资源量。

2、采空区的圈定

主要分布在+535m、+512m 和+485m 中段。其中+535m 中段形成 7 个采空区：采空区 1、采空区 2、采空区 3、采空区 4、采空区 5、采空区 6、采空区 7；+512m 中段形成 7 个采空区：采空区 8、采空区 9、采空区 10、采空区 11、采空区 12、采空区 13、采空区 14；+485m 中段形成 3 个采空区：采空区 15、采空区 16、采空区 17。采空区的边界及采高由龙岩星际空间地理信息工程有限公司实地测量，其中采高取其平均值。

第四节 资源量估算方法及参数

一、石墨矿资源量估算方法及参数的确定

1、估算方法

石墨矿段共 4 条剖面线（2、3、3+1、4 线），剖面间距 175m，资源量估算方法采用地质块段法，即在 1: 2000 矿层底板等高线图上利用资源储量估算公式： $Q=S \times \sec \alpha \times h \times d$ 进行估算，与最近一次报告估算方法一致。

其中：Q 为资源储量（万 t）、S 为平面积（ m^2 ）、 α 为煤层平均倾角（°），h 为矿层平均真厚度（m），d 为矿层平均视密度（ t/m^3 ）。

2、参数的确定

（1）平均品位(ω)计算

①块段平均品位计算

用块段内各工程品位与工程见矿厚度加权计算。

②全区矿体平均品位计算

用各块段平均品位与块段体积加权计算。

（2）矿层平均真厚度（h）：采用相同资源量类别块段内巷道揭露的矿层厚度点、探槽揭露矿层厚度点及钻孔揭露矿层厚度点的平均值。当矿层厚度变薄为不可采点时，则与周围各可采矿层点进行内插，求出最低可采厚度，并参加矿层厚度平均。各矿层块段平均厚度详见表 9-8。

表 9-8 C1 矿层各块段平均厚度一览表

矿层 编号	块段	平均厚度 (m)	见矿点厚度 (m)
C1	控制-1	0.93	0.96、0.76、0.70、0.70、0.70、1.74
	控制-2	0.95	0.76、0.70、1.63、0.95、0.70
	控制-3	0.99	1.63、0.95、0.71、0.99、0.67
	推断-1	1.00	0.92、0.76、0.70、1.63
	推断-2	1.01	0.82、0.92、1.63、0.67
	推断-3	0.83	0.82、0.67、0.99
	推断-4	0.85	0.71、0.99
	推断-5	0.74	0.71、0.77
	推断-6	0.78	0.70、0.77、0.71、0.95
	推断-7	0.87	0.70、0.70、0.70、1.50、0.77
	推断-8	1.14	0.77、1.50
	推断-9	1.10	0.70、1.50
	推断-10	1.13	0.96、1.74、0.70

(3) 平面积 (S)：在计算机上用 AutoCAD 软件的求面积功能在底板等高线图上求出平面积。

(4) 视密度 (ARD)：采用本次采取 30 个小体重样测定的石墨矿体的视密度，即视密度 (d) 为 2.13 t/m^3 。

(5) 矿层倾角 (α)：在矿层底板等高线图上用作图法求得。

二、水泥用灰岩矿资源量估算方法及参数的确定

1、估算方法

估算资源量方法与最近一次报告估算方法一致。

(1) 各块段总体积估算

水泥用灰岩矿段共有 2 条剖面线 (B、A 线)，间面间距 226m，资源量估算方法采用平行断面法。即通过 AutoCAD 软件的求面积功能在各剖面上求出矿体面积，再根据相邻剖面或单剖面外推所划分的各块段，采用相应的体积计算公式计算出各块段的总体积。

(2) 采空区体积估算

本次估算采空区动用量的位置为 +535m 中段、+512m 中段、+485m 中段以及主风井平巷、斜坡道、环形道等；采空区体 (V) = 采高 (L) × 采空面积 (S) 进行计算；平巷、斜坡道、环形道采空区体积 (V) = 巷道 (L) × 断面面积 (S) 进行计算。并根据 +535m 中段、+512m 中段、+485m 中段以及主风井平巷、斜坡道、环形道在不同资源量块段内的位置，统计并分算不同资源量块段内采空区体积。

(3) 矿柱、顶柱体积估算

本次估算矿柱、顶柱等非开采损失量的位置为 +535m 中段和 +512m 中段，矿柱体积 = 矿柱面积 × 矿柱高度求得；顶柱体积 = 顶柱面积 × 顶柱厚度求得。

(4) 各块段保有体积估算

各块段保有体积 = 各块段的总体积 - 相应块段内采空区体积 - 相应块段内矿柱、顶柱体积。

(5) 采空区动用量、保有资源量估算

通过资源量估算公式： $Q = V \cdot d$ ，分别求出采空区动用量和保有资源量。

式中：Q 为资源量 (万吨)；V 为块段体积 (m^3)；d 为矿石体重 (t/m^3)。

2、参数的确定

(1) 面积 (S) 的测定

矿体面积的测定是直接在地质剖面图上，采用 AutoCAD 软件在微机上按不同资源量类别分别测定矿体面积，各剖面面积测定结果详见表 9-9。

表 9-9 矿体剖面面积测定结果一览表

剖面线	矿体面积编号	矿体面积 (m ²)	备注
A 线	SA-1	7011	+350m 标高以上 (ZK03 钻孔样品 H29 以下)
	SA-2	17619	
	SA-3	3779	
	SA-4	13758	+350m 标高以上 (ZK03 钻孔样品 H29 以上)
B 线	SB-1	5390	+350m 标高以上
	SB-2	18285	
	SB-3	7512	

(2) 块段体积 (V) 的确定

①当相邻两剖面的矿体形态基本相似，其两面积之差 < 40% 时，采用柱体公式估算体积：

$$V = \frac{1}{2} (S_1 + S_2) \cdot L;$$

②当相邻两剖面的矿体形态基本相似，其两面积之差 ≥ 40% 时，采用台体公式估算体积：

$$V = \frac{1}{3} (S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 \cdot S_2}) \cdot L;$$

③单剖面控制的矿体，当矿体呈楔状向外延展时，用楔体公式估算体积： $V = \frac{1}{2} S \cdot L$ ；

④单剖面控制的矿体，当无效面积成一条直线形式尖灭，而尖灭长度不等于有效面积的对应边长，用斜楔体公式估算体积： $V = \frac{1}{6} (2 + a_0/a_1) S_1 \cdot L$ ；

⑤单剖面控制的矿体，当矿体呈板状向外延展时，采用板状体公式计算体积： $V = S \cdot L$ ；

上述公式中 V—块段矿体体积，L—两剖面间间距（或剖面与边界间距离），S—矿体剖面面积， a_0 —无效面积对应的尖灭长度， a_1 —有效面积对应的尖灭长度。

(3) 平均品位 (ω) 的计算

①单工程矿体平均品位

采用参加资源量估算的所有样品长度与品位加权除以所有样品总长度。单工程矿体平均品位计算结果详见表 9-10、表 9-11。

表 9-10 以往施工钻孔品位计算结果一览表

钻孔	平均品位 (%)			矿体厚度 (m)
	CaO	MgO	SiO ₂	
ZK01	49.68	1.87	7.62	94.83
ZK02	51.18	1.44	4.98	52.37

表 9-11 本次施工钻孔品位计算结果一览表

钻孔	平均品位 (%)				矿体厚度 (m)	备注
	CaO	MgO	fSiO ₂	Na ₂ O+K ₂ O		
ZK03	51.19	2.17	2.02	0.129	44.37	ZK03 钻孔样品 H29 以上
	51.75	1.98	1.87	0.105	41.51	ZK03 钻孔样品 H29 以下
ZK04	51.24	1.52	3.24	0.084	101.25	

②剖面矿体平均品位

采用参加资源量估算的工程见矿厚度与单工程矿体平均品位加权除以剖面上见矿总厚度。由于 B 剖面上 ZK02 钻孔未测定 fSiO₂ 和 Na₂O+K₂O 指标, 剖面平均品位采用 ZK04 钻孔中测定的 fSiO₂ 和 Na₂O+K₂O 指标; A 剖面上 ZK01 钻孔未测定 fSiO₂ 和 Na₂O+K₂O 指标, 剖面平均品位采用 ZK03 钻孔中测定的 fSiO₂ 和 Na₂O+K₂O 指标。剖面矿体平均品位计算结果详见表 9-12。

③块段矿体平均品位

采用参加资源量估算的各剖面矿体面积与剖面矿体平均品位加权除以相邻剖面总面积。块段矿体平均品位计算结果详见表 9-13。

表 9-12 剖面矿体平均品位计算结果一览表

剖面	平均品位 (%)				备注
	CaO	MgO	fSiO ₂	Na ₂ O+K ₂ O	
B	51.22	1.49	3.24	0.084	
A	50.31	1.90	1.87	0.105	ZK03 钻孔样品 H29 以下
	51.19	2.17	2.02	0.129	ZK03 钻孔样品 H29 以上

表 9-13 块段矿体平均品位计算结果一览表

块段 编号	平均品位 (%)			
	CaO	MgO	fSiO ₂	Na ₂ O+K ₂ O
控制-1	50.77	1.69	2.57	0.094
推断-1	51.22	1.49	3.24	0.083
推断-2	51.22	1.49	3.24	0.083
推断-3	51.22	1.49	3.24	0.083
推断-4	50.92	1.63	2.78	0.090
推断-5	50.71	1.70	2.47	0.095
推断-6	50.31	1.90	1.87	0.105
推断-7	51.19	2.17	2.02	0.129
推断-8	51.19	2.17	2.02	0.129

④矿体平均品位

采用参加资源量估算的各块段矿体体积与各块段矿体平均品位加权除以矿体总体积。本次

全区矿体平均品位分两个区块计算，再分别加权求得。全区矿体平均品位计算结果详见表 9-14。

表 9-14 全区矿体平均品位计算结果一览表

区块	矿体区块平均品位 (%)				全区矿体平均品位 (%)			
	CaO	MgO	fSiO ₂	K ₂ O+Na ₂ O	CaO	MgO	fSiO ₂	K ₂ O+Na ₂ O
ZK03 钻孔样品 H29 以下	50.81	1.68	2.62	0.093	50.88	1.75	2.53	0.099
ZK03 钻孔样品 H29 以上	51.19	2.17	2.02	0.129				

(4) 小体重 (d) 的确定

采用本次采取的 40 个小体重样测定结果，测定水泥用灰岩矿体小体重 (d) 为 2.71t/m³。

(5) 岩溶率 (η) 的确定

本次及以往施工的 ZK01、ZK02、ZK03、ZK04 钻孔岩芯在地质编录及水文地质编录过程中，基本没有岩溶，偶见 1-2mm 的溶蚀裂隙；在+535 主井矿体中未发现溶洞，因此水泥用灰岩矿段岩溶极不发育，岩溶率几乎为零；根据规范要求，对于岩溶率小于 3% 的水泥用灰岩矿，其资源量估算不进行修正。

第五节 资源量类型确定

一、石墨矿

根据矿体工程控制程度和对矿床的研究程度、矿床的经济意义，确定区内资源量类型为控制资源量和推断资源量。

1、控制资源量

(1) 工程网度以 200m×100m 网度所圈定的范围。

(2) 基本查明地质、构造特征，基本查明矿体规模、形态、产状；各工程有系统采样化验，基本查明矿石质量，满足工业指标有关要求。

(3) 各工程质量基本符合要求，矿体圈定可靠。

(4) 矿层顶、底板有控制。

(5) 矿石加工技术性能研究程度及概略研究已满足要求。

2、推断资源量

(1) 控制资源量外围沿走向上外推 1/2 线距 (100m)，沿倾向上外推 1/2 孔距 (50m) 所

划定的范围。

(2) 大致查明地质、构造特征，大致查明矿体规模、形态、产状；各工程有系统采样化验，大致查明矿石质量，满足工业指标有关要求。

(3) 各工程质量基本符合要求，矿体圈定可靠。

(4) 矿层顶、底板有控制。

(5) 矿石加工技术性能研究程度及概略研究已大致满足要求。

二、水泥用灰岩矿

矿区内石灰岩矿层的控制工程主要为生产硐和钻孔，其资源量类型根据控制程度划分为探明资源量、控制资源量和推断资源量三个类型。其条件分别为：

1、探明资源量

本次将水泥用灰岩矿段动用的资源量确定为探明资源量。

2、控制资源量

(1) 工程网度以 200m×200m 网度所圈定的范围。

(2) 基本查明地质、构造特征，基本查明矿体规模、形态、产状；各工程有系统采样化验，基本查明矿石质量，满足工业指标有关要求。

(3) 各工程质量基本符合要求，矿体圈定可靠。

(4) 矿层顶、底板有控制。

(5) 矿石加工技术性能研究程度及概略研究已基本满足要求。

3、推断资源量

(1) 控制资源量外围沿走向及倾向上分别外推 1/2 线距（100m）所圈定的范围。

(2) 大致查明地质、构造特征，大致查明矿体规模、形态、产状；各工程有系统采样化验，大致查明矿石质量，满足工业指标有关要求。

(3) 各工程质量基本符合要求，矿体圈定可靠。

(4) 矿层顶、底板有控制。

(5) 矿石加工技术性能研究程度及概略研究已大致满足要求。

第六节 资源量块段划分

一、石墨矿

根据矿体产状、不同资源量类型所划分的范围，按照相邻两剖面线之间分别划定不同块段估算资源量。矿区共划分为 11 个块段，其中控制资源量有 3 个块段，推断资源量有 8 个块段。

二、水泥用灰岩矿

根据矿体产状、不同资源量类型所划分的范围，按照相邻两剖面线之间分别划定不同块段估算资源量。矿区共划分为 9 个块段，其中控制资源量有 1 个块段，推断资源量有 8 个块段。

第七节 资源量估算结果

一、本次资源量估算

（一）石墨矿资源量估算及品位计算

1、保有资源量

经估算，截止 2023 年 12 月底，石墨矿段保有资源量（控制+推断）68.4 万吨，其中控制资源量 22.2 万吨，推断资源量 46.2 万吨，控制资源量占总资源量的 32%（详见表 9-15）；石墨矿段保有资源量中控制资源量平均品位（ F_{cad} ）为 68.03%，推断资源量平均品位（ F_{cad} ）为 69.34%，全区平均品位（ F_{cad} ）为 68.91%；资源量规模为小型。

2、动用量

石墨矿段目前已完成主井、风井建设，主井和风井已连通，形成两个安全出口。已完成井下开拓巷道 2300 多米，完成地面办公、生活和部分生产设施建设。由于上部矿层地质构造和矿体赋存的变化，建设工程尚未完成，目前处于停建状态，没有动用石墨资源量。

3、累计查明量

因石墨矿段无动用量，因此累计查明量等于保有资源量，即截止 2023 年 12 月底，石墨矿段累计查明量（控制+推断）68.4 万吨，其中控制资源量 22.2 万吨，推断资源量 46.2 万吨，控制资源量占总资源量的 32%；石墨矿段累计查明量中控制资源量平均品位（ F_{cad} ）为 68.03%，推断资源量平均品位（ F_{cad} ）为 69.34%，全区平均品位（ F_{cad} ）为 68.91%。

表 9-15 石墨矿段保有资源量估算一览表

矿体 编号	资源量 类型	块段 编号	平面积 (m ²)	真厚度 (m)	倾角 (°)	体积 (m ³)	体重 (t/m ³)	资源量（万吨）		Fcad 平均 品位（%）
								控制	推断	
C1	控制 资源量	控制-1	27500	0.93	45	36169	2.13	7.7		64.88
		控制-2	13784	0.95	42	17621	2.13	3.8		69.23
		控制-3	26882	0.99	58	50221	2.13	10.7		69.87
		小计						22.2		68.03
	推断 资源量	推断-1	19103	1.00	44	26556	2.13		5.7	70.44
		推断-2	29101	1.01	48	43926	2.13		9.4	71.52
		推断-3	30748	0.83	64	58217	2.13		12.4	71.95
		推断-4	2462	0.85	51	3325	2.13		0.7	68.99
		推断-5	7138	0.74	39	6797	2.13		1.4	63.69
		推断-6	22108	0.78	42	23204	2.13		4.9	64.40
		推断-7	14672	0.87	45	18052	2.13		3.8	70.59
		推断-8	4513	1.14	46	7406	2.13		1.6	67.41
		推断-9	2248	1.10	57	4540	2.13		1.0	71.40
		推断-10	14706	1.13	48	24835	2.13		5.3	63.68
		小计							46.2	69.34
	合计							68.4	68.91	

为了便于对比，本次将最近一次地质报告中的累计查明量（+350m 标高以上）也进行统计，其累计查明量（控制+推断）54.5 万吨，其中控制资源量 24.7 万吨，推断资源量 29.8 万吨（详见表 9-16）。

表 9-16 最近一次报告石墨矿段累计查明量（+350m 标高以上）统计一览表

资源量	资源量类型及资源量（万吨）		小计
	控制资源量	推断资源量	
保有资源量	24.7	29.8	54.5
累计动用量	0	0	0
累计查明量	24.7	29.8	54.5

（二）水泥用灰岩矿资源量估算及品位的计算

1、保有资源量估算

（1）各块段总体积估算

通过 AutoCAD 软件的求面积功能在各剖面上求出矿体面积，再根据相邻剖面或单剖面外推所划分的各块段，采用相应的体积计算公式计算出各块段的总体积（详见表 9-17）。

表 9-17 水泥用灰岩矿段各块段总体积估算一览表

块段 编号	剖面 编号	面积 编号	面积 (m ²)	剖面 间距 (m)	计算 公式	块段 体积 (m ³)	备注
控制-1	B	S _{B-2}	18285	226	①	4057152	ZK03 孔样品 H29 以下块段
	A	S _{A-2}	17619				
推断-1	W	/	/	100	④	269500	
	B	S _{B-1}	5390				
推断-2	W	/	/	100	⑤	1828500	
	B	S _{B-2}	18285				
推断-3	W	/	/	100	④	375600	
	B	S _{B-3}	7512				
推断-4	B	S _{B-3}	7512	226	②	1251965	
	A	S _{A-3}	3779				
推断-5	B	S _{B-1}	5390	226	①	1401313	
	A	S _{A-1}	7011				
推断-6	A	S _{A-1}	7011	57	⑤	1619313	
		S _{A-2}	17619				
		S _{A-3}	3779				
推断-7	W	/	/	100	⑤	1375800	
	A	S _{A-4}	13758				
推断-8	A	S _{A-4}	13758	62	⑤	852996	
	E	/	/				

(2) 采空区体积估算

本次采空区体积估算采用业主提供的测量资料。采空区体积=采高×采空面积求得；平巷、斜坡道及各中段环形道上采空区体积=巷道长度×断面面积求得。

本次根据 535m 中段、+512m 中段、+485m 中段采空区分布位置，在资源量估算水平投影图上按不同资源量块段对各中段采空区体积进行统计及分算；并根据各中段环形道及主风井平巷位置，确定各中段环形道和平巷采空区位于控制-1 块段；根据全矿斜坡道的位置，确定全矿斜坡道的采空区位于推断-6 块段。因此控制-1 块段采空区体积为 196199m³；推断-6 块段动用量为采空区体积为 55687m³；ZK03 钻孔样品 H29 以上区块推断-7 块段采空区体积为 61834m³，其他块段无采空区（详见表 9-18）。

表 9-18 水泥用灰岩矿段各资源量块段对应采空区体积统计及分算一览表

资源量块段	采空区位置	动用块段	采空区体积(m ³)
控制-1	+535m 中段	动用-2	3173
		动用-3	12488
		动用-4	9460
		动用-5	13384

		动用-6	3321
	+512m 中段	动用-8	13680
		动用-11	1468
		动用-12	30768
		动用-13	7568
		动用-14	6360
	+485m 中段	动用-15	2920
		动用-16	8184
		动用-17	3321
	+535m 中段环形道		8168
	+512m 中段环形道		21478
	+485m 中段环形道		32368
推断-6	平巷		18090
	小计		196199
	+535m 中段	动用-1	12636
		动用-2	4331
推断-7	全矿坡斜道		38720
	小计		55687
	+535m 中段	动用-2	3100
		动用-6	9927
		动用-7	24180
推断-6	+512m 中段	动用-9	6104
		动用-10	4224
		动用-11	10700
	+485m 中段	动用-17	3599
	小计		61834
	合计		313720

(3) 矿柱、顶柱体积估算

本次估算了+535m 中段和+512m 中段矿柱、顶柱等非开采损失的体积，+485m 中段只形成 3 处小的采空区，体积很小，不列入本次估算矿柱、顶柱等非开采损失量。根据+535m 中段和+512m 中段动用量估算图确定了矿柱、顶柱所处的资源量块段位置，并对矿柱、顶柱的体积进行了分算，控制-1 块段矿柱、顶柱体积为 192133m³，推断-6 块段矿柱、顶柱体积为 11562m³，推断-7 块段矿柱、顶柱体积为 82563m³（详见表 9-19）。

表 9-19 水泥用灰岩矿段各资源量块段对应矿柱、顶柱体积分算一览表

资源量块段	矿柱、顶柱位置	面积 (m ²)	高度 (厚度) (m)	矿柱、顶柱体积 (m ³)
控制-1	+535m 中段矿柱	745	13	9685
	+535m 中段顶柱	4836	10	48360
	+512m 中段矿柱	1708	12	20496
	+512m 中段顶柱	9466	12	113592
	小计			192133

推断-6	+535m 中段矿柱	/	/	/
	+535m 中段顶柱	429	10	4290
	+512m 中段矿柱	/	/	/
	+512m 中段顶柱	606	12	7272
	小计			11562
推断-7	+535m 中段矿柱	485	13	6305
	+535m 中段顶柱	4147	10	41470
	+512m 中段矿柱	87	12	1044
	+512m 中段顶柱	2812	12	33744
	小计			82563
合计				286258

(4) 保有资源量估算

经估算，截止 2023 年 12 月底，水泥用灰岩矿段保有资源量（控制+推断）3369.2 万吨，其中控制资源量 994.3 万吨，推断资源量 2374.9 万吨，控制资源量占总资源量的 30%；平均品位：CaO 50.88%，MgO 1.75%，fSiO₂ 2.53% K₂O+Na₂O 0.099%（详见表 9-20）；资源量规模为中型。

表 9-20 水泥用灰岩矿段保有量估算一览表

矿体编号	资源量类型	块段编号	块段总体积 (m ³)	采空区体积 (m ³)	矿柱顶柱体积 (m ³)	保有体积 (m ³)	体重 (t/m ³)	保有量 (万吨)	平均品位 (%)				备注
									CaO	MgO	fSiO ₂	K ₂ O+Na ₂ O	
②	控制资源量	控制-1	4057152	196199	192133	3668820	2.71	994.3	50.77	1.69	2.57	0.094	ZK03 孔样品 H29 以下块段
		小计						994.3	50.77	1.69	2.57	0.094	
	推断资源量	推断-1	269500	/		269500	2.71	73.0	51.22	1.49	3.24	0.083	
		推断-2	1828500	/		1828500	2.71	495.5	51.22	1.49	3.24	0.083	
		推断-3	375600	/		375600	2.71	101.8	51.22	1.49	3.24	0.083	
		推断-4	1251965	/		1251965	2.71	339.3	50.92	1.63	2.78	0.090	
		推断-5	1401313	/		1401313	2.71	379.8	50.71	1.70	2.47	0.095	
		推断-6	1619313	55687	11562	1552064	2.71	420.6	50.31	1.90	1.87	0.105	
		推断-7	1375800	61834	82563	1231403	2.71	333.7	51.19	2.17	2.02	0.129	ZK03 孔样品 H29 以上块段
		推断-8	852996	/		852996	2.71	231.2	51.19	2.17	2.02	0.129	
	小计							2374.9	50.93	1.78	2.51	0.101	
	合计							3369.2	50.88	1.75	2.53	0.099	

2、动用量估算

本次估算的动用量包括采空区动用量及矿柱、顶柱等非开采损失量之和。采空区动用量为 85.1 万吨，矿柱、顶柱等非开采损失量为 77.5 万吨，总计动用量为 162.6 万吨；资源量类型

为探明资源量。

(1) 采空区动用量估算

本次采空区动用量估算采用业主提供的测量资料。采空区动用量=采高×采空面积×视密度求得。经估算各中段采空区动用量为 52.9 万吨；平巷、斜坡道及各中段环形道上的动用量=巷道长度×断面面积×视密度求得。经估算平巷、斜坡道及各中段环形道动用量为 32.2 万吨；两项合计为 85.1 万吨（详见表 9-21、表 9-22）。

本次根据 535m 中段、+512m 中段、+485m 中段采空区动用量分布位置，在资源量估算水平投影图上按不同资源量块段对各中段采空区动用量进行统计及分算（详见+535 中段、+512 中段和+485 中段动用量估算图）；并根据各中段环形道及主风井平巷位置，确定各中段环形道和平巷动用量位于控制-1 块段；根据全矿斜坡道的位置，确定全矿斜坡道的动用量位于推断-6 块段。因此控制-1 块段动用量为 53.2 万吨；推断-6 块段动用量为 15.1 万吨；ZK03 钻孔样品 H29 以上区块推断-7 块段动用量为 16.8 万吨（详见表 9-23）。

表 9-21 水泥用灰岩矿段+535m 中段、+512m 中段及+485m 中段采空区动用量估算一览表

采空区位置	采空区	采高 (m)	面积 (m ²)	体积 (m ³)	视密度 (m ³ /t)	资源量 (万吨)	备注
+535m 中段	采空区 1	13	972	12636	2.71	3.4	
	采空区 2	11	964	10604	2.71	2.9	
	采空区 3	14	892	12488	2.71	3.4	
	采空区 4	11	860	9460	2.71	2.6	
	采空区 5	14	956	13384	2.71	3.6	
	采空区 6	12	1104	13248	2.71	3.6	
	采空区 7	13	1860	24180	2.71	6.6	
	小计					26.1	
+512m 中段	采空区 8	15	912	13680	2.71	3.7	
	采空区 9	14	436	6104	2.71	1.7	
	采空区 10	12	352	4224	2.71	1.1	
	采空区 11	13	936	12168	2.71	3.3	
	采空区 12	12	2564	30768	2.71	8.3	
	采空区 13	11	688	7568	2.71	2.1	
	采空区 14	10	636	6360	2.71	1.7	
	小计					21.9	
+485m 中段	采空区 15	10	292	2920	2.71	0.8	
	采空区 16	11	744	8184	2.71	2.2	
	采空区 17	10	692	6920	2.71	1.9	
	小计					4.9	
合计						52.9	

表 9-22 水泥用灰岩矿段平巷、斜坡道及环形道动用量估算一览表

位置	长度 (m)	断面面积 (m ²)	体积 (m ³)	视密度 (m ³ /t)	资源量 (万吨)	备注
平巷	598	5.5×5.5	18090	2.71	4.9	主、风井见矿 长度
全矿斜坡道	1280	5.5×5.5	38720	2.71	10.5	
+535m 中段环形道	270	5.5×5.5	8168	2.71	2.2	
+512m 中段环形道	710	5.5×5.5	21478	2.71	5.8	
+485m 中段环形道	1070	5.5×5.5	32368	2.71	8.8	
合计					32.2	

表 9-23 水泥用灰岩矿段各资源量块段对应采空区体积及动用量统计及分算一览表

资源量 块段	采空区 位置	动用 块段	采空区 体积 (m ³)	动用量 (万吨)	小计
控制-1	+535m 中段	动用-2	3321	0.9	11.4
		动用-3	12488	3.4	
		动用-4	9460	2.6	
		动用-5	13384	3.6	
		动用-6	3321	0.9	
	+512m 中段	动用-8	13680	3.7	16.2
		动用-11	1318	0.4	
		动用-12	30768	8.3	
		动用-13	7568	2.1	
		动用-14	6360	1.7	
	+485m 中段	动用-15	2920	0.8	3.9
		动用-16	8184	2.2	
		动用-17	3321	0.9	
	+535m 中段环形道		8168	2.2	21.7
	+512m 中段环形道		21478	5.8	
	+485m 中段环形道		32368	8.8	
	平巷		18090	4.9	
小计			196197		53.2
推断-6	+535m 中段	动用-1	12636	3.4	4.6
		动用-2	4331	1.2	
	全矿坡斜道		38720	10.5	10.5
	小计			55687	15.1
推断-7	+535m 中段	动用-2	2952	0.8	10.1
		动用-6	9927	2.7	
		动用-7	24180	6.6	
	+512m 中段	动用-9	6104	1.7	5.7
		动用-10	4224	1.1	
		动用-11	10850	2.9	
	+485m 中段	动用-17	3599	1.0	1.0
	小计			61836	16.8
合计			313720		85.1

(2) 矿柱、顶柱等非开采损失量估算

本次根据 535m 中段和+512m 中段矿柱、顶柱等非开采损失量的分布位置，确定矿柱、顶柱损失量位于控制-1、推断-6 和推断-7 块段，在资源量估算水平投影图上按不同资源量块段对各中段矿柱、顶柱等非开采损失量进行分算（详见+535 中段、+512 中段和+485 中段动用估算图）。估算公式：矿柱损失量=矿柱面积×矿柱高度×视密度求得；顶柱损失量=顶柱面积×顶柱厚度×视密度求得。经估算，控制-1 块段矿柱、顶柱损失量为 52.0 万吨；推断-6 块段矿柱、顶柱损失量为 3.2 万吨；推断-7 块段矿柱、顶柱损失量为 22.3 万吨（详见表 9-24），矿柱、顶柱总损失量为 77.5 万吨。

表 9-24 水泥用灰岩矿段各资源量块段对应矿柱、顶柱损失量分算一览表

资源量 块段	矿柱和顶柱 位置	面积 (m ²)	高度 (厚度) (m)	矿柱和顶柱 体积 (m ³)	视密度 (m ³ /t)	资源量 (万吨)
控断-1	+535m 中段矿柱	745	13	9685	2.71	2.6
	+535m 中段顶柱	4836	10	48360	2.71	13.1
	+512m 中段矿柱	1708	12	20496	2.71	5.5
	+512m 中段顶柱	9466	12	113592	2.71	30.8
	小计			192133		52.0
推断-6	+535m 中段矿柱	/	/	/		
	+535m 中段顶柱	429	10	4290	2.71	1.2
	+512m 中段矿柱	/	/	/		
	+512m 中段顶柱	606	12	7272	2.71	2.0
	小计			11562		3.2
推断-7	+535m 中段矿柱	485	13	6305	2.71	1.7
	+535m 中段顶柱	4147	10	41470	2.71	11.2
	+512m 中段矿柱	87	12	1044	2.71	0.3
	+512m 中段顶柱	2812	12	33744	2.71	9.1
	小计			82563		22.3
合计				286258		77.5

3、累计查明量

经统计，截止 2023 年 12 月底，水泥用灰岩矿段累计查明资源量（探明+控制+推断）3531.8 万吨，其中探明资源量 162.6 万吨，控制资源量 994.3 万吨，推断资源量 2374.9 万吨，探明+控制资源量占总资源量的 33%；平均品位：CaO 50.88%，MgO 1.75%，fSiO₂ 2.53%，K₂O+Na₂O 0.099%（详见表 9-25）

表 9-25 水泥用灰岩矿段累计查明资源量统计一览表

资源量 类型	资源量（万吨）			平均品位（%）			
	动用量	保有量	累计 查明量	CaO	MgO	fSiO ₂	K ₂ O+Na ₂ O
探明	162.6		162.6	50.83	1.83	2.37	0.104
控制		994.3	994.3	50.77	1.69	2.57	0.094
推断		2374.9	2374.9	50.93	1.78	2.51	0.101
合计	162.6	3369.2	3531.8	50.88	1.75	2.53	0.099

为了便于对比，本次将最近一次地质报告中的累计查明量（+350m 标高以上）也进行统计，其累计查明量（推断）1079.9 万吨（详见表 9-26）。

表 9-26 最近一次报告水泥用灰岩矿段累计查明量（+350m 标高以上）统计一览表

资源量	资源量类型及资源量（万吨）		小计
	控制资源量	推断资源量	
保有资源量	0	1079.9	1079.9
累计动用量	0	0	0
累计查明量	0	1079.9	1079.9

4、证实储量和可信储量

（1）证实储量

①石墨矿段

石墨矿段目前处于停建状态，无动用量，因此没有证实储量。

②水泥用灰岩矿段

根据储量年报，截至 2023 年 12 月底，矿山历年动用资源量 83.3 万吨，资源量类型为探明资源量。其中采出量 81.3 万吨，损失量 2.0 万吨；采出量 81.3 万吨即为证实储量。

（2）可信储量

①石墨矿段

截止 2023 年 12 月底，石墨矿段保有资源量（控制+推断）68.4 万吨，其中控制资源量 22.2 万吨，推断资源量 46.2 万吨。控制资源量可转换为可信储量，根据 2020 年 8 月福建省华夏能源设计研究院有限公司编制了《漳平市宏都矿业有限公司乌石隔石墨矿（石墨矿段）开采变更设计》，石墨矿段采矿综合回采率为 85%，因此控制资源量转换为可信储量采用设计中的综合回采率 85%。

②水泥用灰岩矿段

截止 2023 年 12 月底，水泥用灰岩矿段保有资源量（探明+控制+推断）3369.2 万吨，其中控制资源量 994.3 万吨，推断资源量 2374.9 万吨。控制资源量可转换为可信储量。本次估算总动用量（含矿柱、顶柱损失量）为 162.6 万吨，资源量类型为探明资源量；根据年报的采出量和本次估算的总动用量，水泥用灰岩矿段采矿综合回采率为 $81.3/162.6=50\%$ ，因此控制资源量转换为可信储量采用本次估算的综合回采率 50%。

采矿证范围内保有资源量转换统计结果见表 9-27。

表 9-27 截止 2023 年 12 月底采矿证范围内保有资源量转换统计表（单位：万吨）

矿种	资源储量类型		矿石量 (万吨)	平均品位 (%)				
				固定碳	CaO	MgO	K ₂ O+Na ₂ O	fSi ₂ O
隐晶质 石墨矿	控制资源量		22.2	68.03				
	可信储量		18.9					
	推断资源量		46.2	69.34				
	控制+推断		68.4	68.91				
水泥用 灰岩矿	控制资源量		994.3		50.77	1.69	0.094	2.57
	可信储量		497.2					
	推断资源量		2374.9		50.93	1.78	0.101	2.51
	控制+推断		3369.2		50.88	1.75	0.099	2.53

第八节 普查报告资源量及分算情况

一、2008 年普查报告提交的保有资源量

（一）石墨矿段

求得矿区范围内保有石墨资源量（控制+推断）57.6 万吨，其中控制资源量 25.0 万吨，推断资源量 32.6 万吨（详见表 9-28）。

表 9-28 2008 年普查报告石墨保有资源量一览表

矿体编号	资源量类型及资源量（万吨）		Fcad 平均品位 （%）
	控制	推断	
C1	25.0	32.6	69.67
合计	57.6		

（二）水泥用灰岩矿段

求得矿区范围内保有水泥用灰岩推断资源量 1311.1 万吨，其中侵蚀基准面+335 标高之上推断资源量 1157.0 万吨，+335 标高之下推断资源量 154.1 万吨（详见表 9-29）。

表 9-29 2008 年普查报告水泥用灰岩保有资源量一览表

矿体编号	估算标高 (m)	资源量类型及资源量 (万吨)	矿石品位 (%)		
		推断	CaO	MgO	SiO ₂
②	+335m 标高以上	1106.1	50.94	1.66	5.39
	+335m 标高以下	32.2			
①	+335m 标高以上	50.9	52.51	0.96	3.54
	+335m 标高以下	121.9			
合计		1311.1			

(三) 资源量分算

乌石隔石墨矿采矿许可证最低开采标高为+350m，本次为了资源量变化的前后对比，将2008年普查报告中石墨矿和水泥用灰岩矿资源量进行分算。本次对石墨矿段C1矿体资源量进行分算（详见表9-30、图9-2）。水泥用灰岩资源量分算本次只分算②矿体+335m标高以上的资源量，主要是因为通过本次施工的钻孔揭露情况，石灰岩矿体形态发生了较大的变化，①矿体在+350m标高以上的资源量不在本次资源量估算范围之内，本次估算的资源量均为②矿体的资源量，因此本次只分算普查报告中②矿体+335m~+350m标高和+350m标高以上的资源量即可（详见表9-31、图9-3）。

表 9-30 2008 年普查报告石墨矿资源量分算结果一览表

矿体编号	分算标高 (m)	资源量类型及资源量 (万吨)		小计	Fcad 平均品位 (%)
		控制	推断		
C1	+350m 标高以上	24.7	29.8	54.5	69.67
	+350m 标高以下	0.3	2.8	3.1	
合计				57.6	

表 9-31 2008 年普查报告水泥用灰岩矿资源量分算一览表

矿体编号	分算标高 (m)	资源量类型及资源量 (万吨)	矿石品位 (%)		
		推断	CaO	MgO	SiO ₂
②	+350m 标高以上	1079.9	50.94	1.66	5.39
	+335m~+350m 标高	26.2			
合计		1106.1			

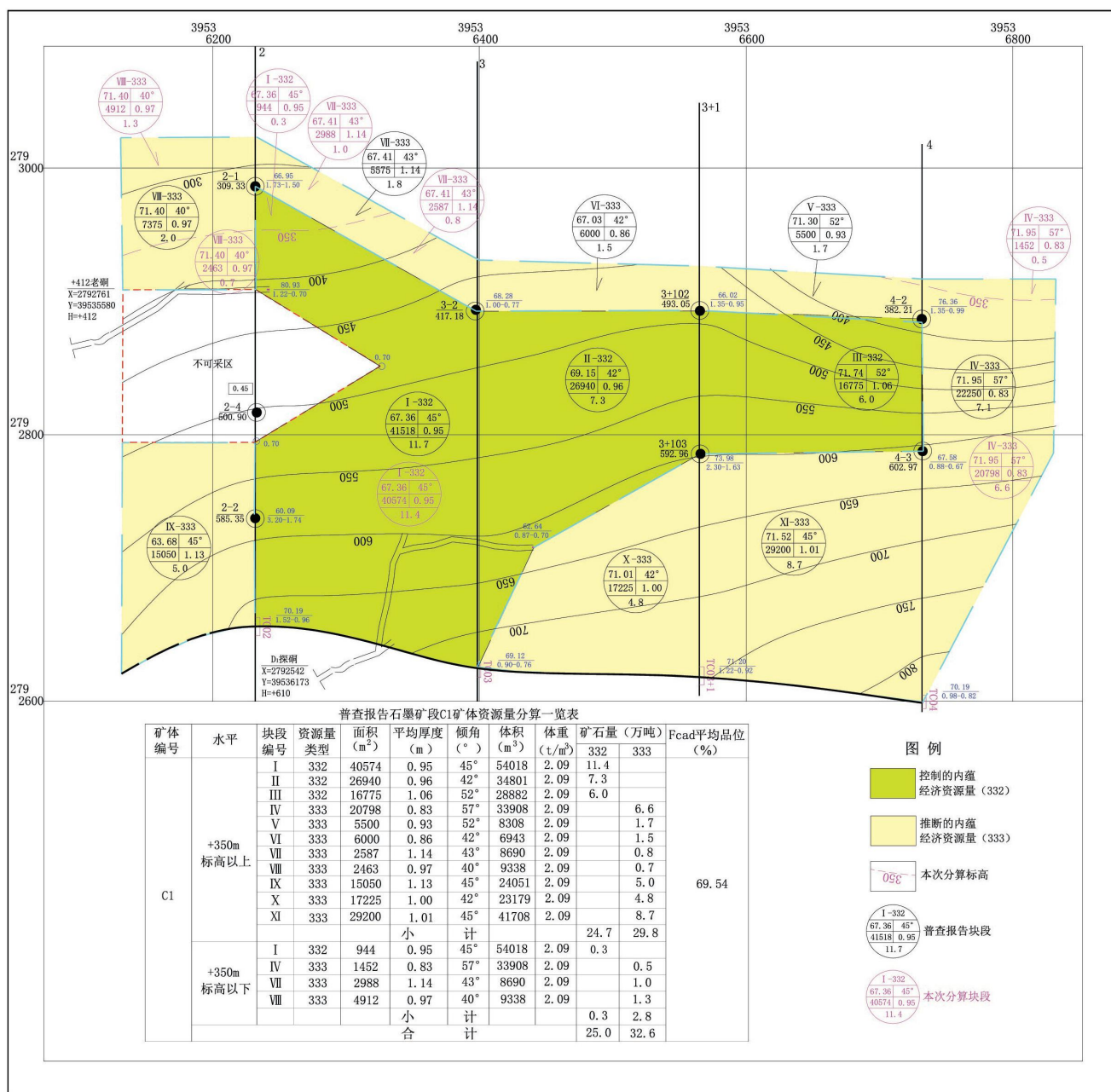


图 9-2 普查报告石墨矿段 C1 矿体资源量分算图

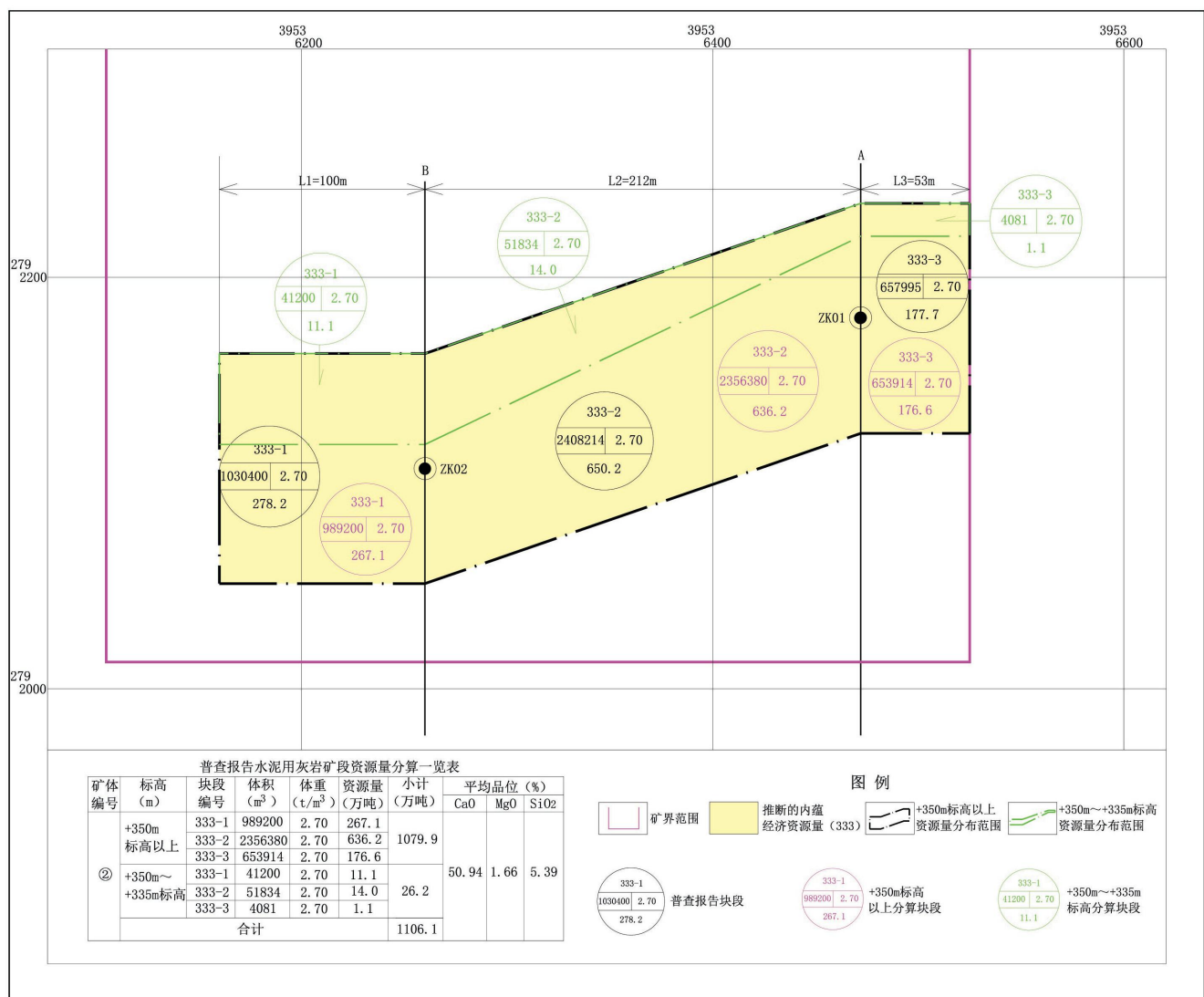


图 9-3 普查报告水泥用灰岩矿段②矿体资源量分算图

第九节 资源量变化情况及变化原因

一、动用量

(一) 石墨矿段

由于石墨矿目前还处于停建状态，自建矿至 2023 年 12 月底未动用资源量，因此其动用量为 0。

(二) 水泥用灰岩矿段

本次估算水泥用灰岩矿自建矿至 2023 年 12 月底动用水泥用灰岩资源量 162.6 万吨，资源量类型为探明资源量。

二、增（减）量

（一）石墨矿段

最近一次报告分算总资源量为54.5万吨（+350m标高以上），其中控制资源量24.7万吨，推断资源量29.8万吨。

本次估算保有资源量 68.4 万吨，其中控制资源量 22.2 万吨，推断资源量 46.2 万吨；自建矿至 2023 年 12 月底动用量为 0。

因此总增（减）量=本次估算总资源量+已动用量-最近一次报告分算资源量=68.4+0-54.5=+13.9 万吨，所以本次核实增加资源量 13.9 万吨，增加比例 25.3%。与最近一次报告相比，控制资源量减少 2.5 万吨，推断资源量增加 16.4 万吨，资源量变化情况详见表 9-32。

表 9-32 本次估算石墨矿段资源量变化情况一览表

资源量类型	本次估算保有资源量（万吨）	开采动用资源量（万吨）	最近一次报告分算资源量（万吨）	资源量增减情况（万吨）
控制	22.2	0	24.7	-2.5
推断	46.2	0	29.8	+16.4
控制+推断	68.4	0	54.5	+13.9

（二）水泥用灰岩矿段

最近一次报告分算推断资源量为1079.9万吨（+350m标高以上）。

本次估算保有资源量 3369.2 万吨，其中控制资源量 994.3 万吨，推断资源量 2374.9 万吨；自建矿至 2023 年 12 月底总动用量为 162.6 万吨。

因此总增（减）量=本次估算总资源量+已动用量-最近一次报告分算资源量=3369.2+162.6-1079.9=+2451.9 万吨，所以本次核实增加资源量 2451.9 万吨，增加比例 227.0%。与最近一次报告相比，探明资源量增加 162.6 万吨，控制资源量增加 994.3 万吨，推断资源量增加 1295.0 万吨，资源量变化情况详见表 9-33。

表 9-33 本次估算水泥用灰岩矿段资源量变化情况一览表

资源量类型	本次估算保有资源量（万吨）	开采动用资源量（万吨）	最近一次报告分算资源量（万吨）	资源量增减情况（万吨）
探明	/	162.6	0	+162.6
控制	994.3	0	0	+994.3
推断	2374.9	0	1079.9	+1295.0
控制+推断	3369.2	162.6	1079.9	2451.9

三、保有资源量

（一）石墨矿段

截止 2023 年 12 月底，石墨矿段保有石墨资源量（控制+推断）68.4 万吨，其中控制资源量 22.2 万吨，推断资源量 46.2 万吨，控制资源量占总资源量的比例为 32%。

（二）水泥用灰岩矿段

截止 2023 年 12 月底，水泥用灰岩矿段保有水泥用灰岩资源量（控制+推断）3369.2 万吨，其中控制资源量 994.3 万吨，推断资源量 2374.9 万吨，控制资源量占总资源量的比例为 30%。

四、资源量增减原因分析

（一）石墨矿段

本次资源量变化原因有四个方面，①本次在 3+1 线北部施工了 ZK3+101 钻孔，矿体倾向延深增大；②本次对剖面上的矿体重新圈连，矿体倾角有所变大，导致真面积增大，使块段矿石量有所增加；③本次采用的矿石小体重值与原来不同，普查报告采用 $2.09\text{t}/\text{m}^3$ ，本次采用 $2.13\text{t}/\text{m}^3$ ，比原来增大，导致资源量有所增加。C1 石墨矿层具体变化情况详见表 9-34。

表 9-34 本次估算 C1 石墨矿层资源量增（减）量平衡表（单位：万吨）

资源量 类型	本次估算保有 资源量(万吨)	开采动用 资源量（万吨）	最近一次报告 分算资源量（万吨）	资源量 增（+）、减（-） 情况（万吨）
控制	22.2	0	24.7	-2.5
推断	46.2	0	29.8	+16.4
合计	68.4	0	54.5	+13.9

（二）水泥用灰岩矿段

本次资源量变化原因有三个方面：①本次生产勘探施工了 ZK03 和 ZK04 两个钻孔，对其倾向延深进行了控制，矿体规模变大，导致矿石量增加较多；②本次采用论证的工业指标圈定矿体，对矿石质量要求有所提高，鉴于区内水泥用灰岩矿石质量较好，对矿石量影响不大；③本次采用的矿石小体重值与原来不同，普查报告采用 $2.70\text{t}/\text{m}^3$ ，本次采用实测的 $2.71\text{t}/\text{m}^3$ ，导致资源量有所增加。水泥用灰岩矿体具体变化情况详见表 9-35；本次估算资源量与最近一次报告估算资源量（+350m 标高以上）对比详见表 9-36。

表 9-35 本次估算水泥用灰岩矿体资源量增（减）量平衡表（单位：万吨）

资源量 类型	本次估算保有 资源量(万吨)	开采动用 资源量（万吨）	最近一次报告 分算资源量（万吨）	资源量 增（+）、减（-） 情况（万吨）
探明	/	162.6	/	+162.6
控制	994.3		/	+994.3
推断	2374.9		1079.9	1295.0
合计	3369.2	162.6	1079.9	+2451.9

表 9-36 矿产资源储量变化对比表

最近一次 报告名称		福建省漳平市乌石隔矿区石墨 矿普查地质报告		备案机关			备案 文号	
项目				资源量（万吨）				
				探明资 源量	控制 资源量	推断 资源量	合计	
石 墨 矿 段	保有 资源量	最近一次报告	0	24.7	29.8	54.5		
		本次报告	0	22.2	46.2	68.4		
		变化量	0	-2.5	+16.4	+13.9		
	累计 动用量	最近一次报告	0	0	0	0		
		本次报告	0	0	0	0		
		变化量	0	0	0	0		
	累计 查明量	最近一次报告	0	24.7	29.8	54.5		
		本次报告	0	22.2	46.2	68.4		
		变化量	0	-2.5	+16.4	+13.9		
水 泥 用 灰 岩 矿 段	保有 资源量	最近一次报告	0	0	1079.9	1079.9		
		本次报告	0	994.3	2374.9	3369.2		
		变化量	0	+994.3	+1295.0	+2289.3		
	累计 动用量	最近一次报告	0	0	0	0		
		本次报告	162.6	0	0	162.6		
		变化量	+162.6	0	0	+162.6		
	累计 查明量	最近一次报告	0	0	1079.9	1079.9		
		本次报告	162.6	994.3	2374.9	3531.8		
		变化量	+162.6	+994.3	+1295.0	2451.9		

第十节 采用地质块段法验证剖面断面法的合理性

乌石隔石墨矿水泥用灰岩矿段本次采用剖面平行断面法估算资源量，因此本次再采用地质块段法估算水泥用灰岩矿段各块段的资源量，以验证剖面平行断面法的合理性，本次选取 ZK03 钻孔 H29 样品以下控制-1、推断-1、推断-2 和推断-4 块段所估算的查明量来进行资源量验证。

一、估算方法

采用资源量估算公式： $Q=S \times \sec \alpha \times h \times d$ 进行估算。

其中：Q 为资源储量（万吨）、S 为平面积（ m^2 ）、 α 为煤层平均倾角（°），h 为矿层平均真厚度（m），d 为矿层平均视密度（ t/m^3 ）。

二、参数的确定

- 1、矿层平均真厚度（h）：采用各块段内钻孔揭露矿体真厚度的平均值（详见表 9-37）。
- 2、平面积（S）：在计算机上用 AutoCAD 软件的求面积功能在资源量估算图上求出平面积。
- 3、视密度（ARD）：本次②水泥用灰岩矿层视密度为 $2.71(t/m^3)$ 。
- 4、煤层倾角（ α ）：采用各钻孔揭露水泥用灰岩矿体的倾角，算出各块段的平均倾角，其平均值为 53° 。

表 9-37 水泥用灰岩矿段各块段平均真厚度一览表

矿层 编号	块段	平均真厚度 (m)	见矿真厚度 (m)
②	控制-1	72.49	钻 94.83、52.37、41.51、101.25
	推断-1	52.37	钻 52.37
	推断-2	76.81	钻 52.37、101.25
	推断-3	101.25	钻 101.25
	推断-4	71.38	钻 41.51、101.25
	推断-5	73.60	钻 94.83、52.37
	推断-6	68.17	钻 94.83、41.51

三、地质块段法估算结果及误差计算

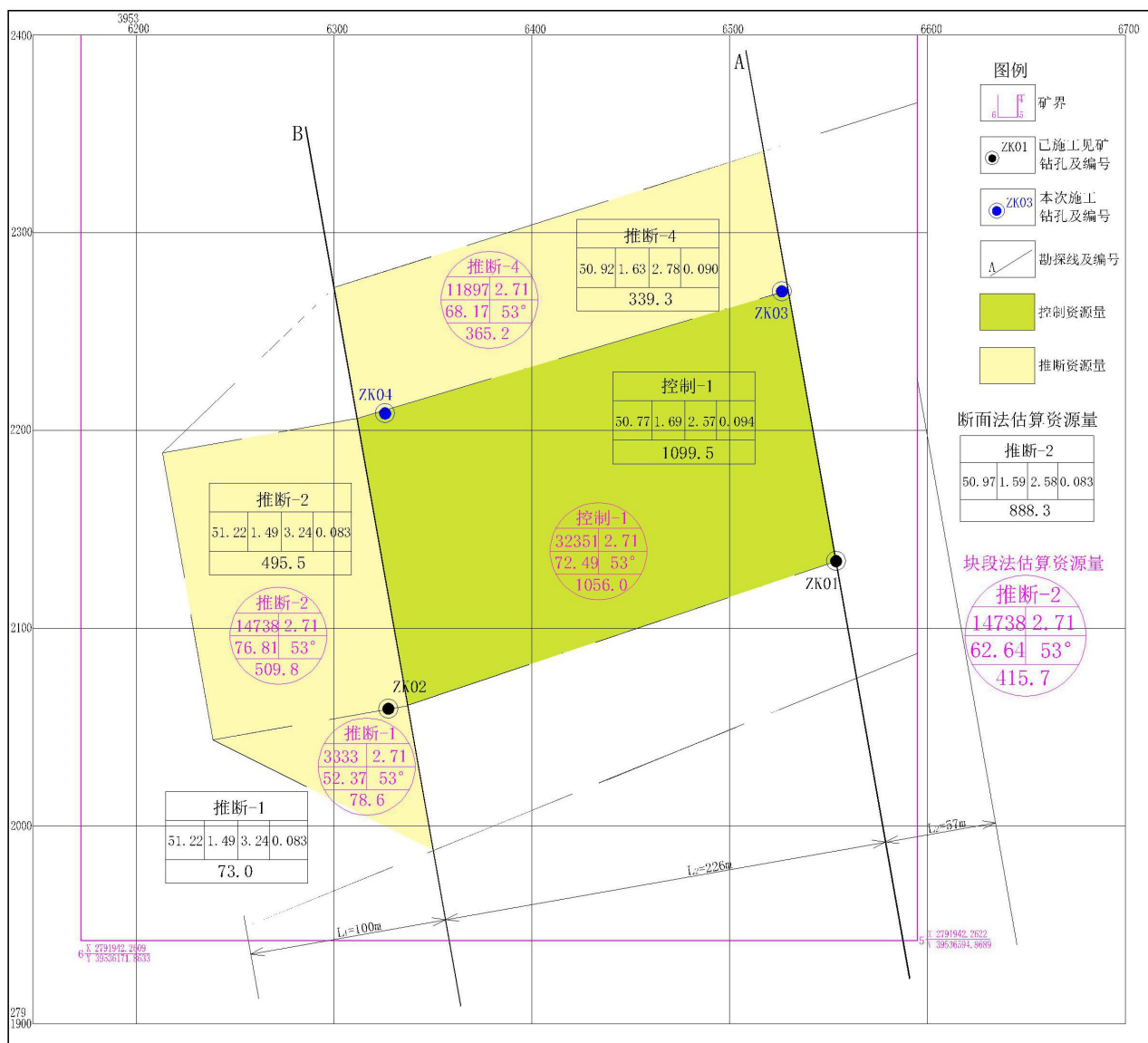
经估算，采用地质块段法估算 ZK03 钻孔 H29 样品以下区块各块段查明资源量为 2009.6 万吨；断面法估算 ZK03 钻孔 H29 样品以下区块各块段查明资源量为 2007.3 万吨；与断面法估算结果对比，其总误差为 -0.11%（详见表 9-38、表 9-39 及图 9-4），因此本次水泥用灰岩矿段采用剖面平行断面法估算资源量数据偏差极小，质量可靠。

表 9-38 断面法估算块段资源量一览表

块段 编号	剖面 编号	面积 编号	面积 (m ²)	剖面 间距 (m)	计算 公式	块段 体积 (m ³)	资源量 (万吨)	备注
控制-1	B	S _{B-2}	18285	226	①	4057152	1099.5	ZK03 孔样品 H29 以下块段
	A	S _{A-2}	17619					
推断-1	W	/	/	100	④	269500	73.0	
	B	S _{B-1}	5390					
推断-2	W	/	/	100	⑤	1828500	495.5	
	B	S _{B-2}	18285					
推断-4	B	S _{B-3}	7512	226	②	1251965	339.3	
	A	S _{A-3}	3779					

表 9-39 地质块段法与断面法估算资源量对比一览表

块段	地质块段法估算参数				块段法估算结果(万吨)	断面法估算结果(万吨)	相对误差(%)
	平面积(m ²)	真厚度(m ²)	倾角(°)	视密度(t/m ³)			
控制-1	32351	72.49	53	2.71	1056.0	1099.5	+4.0
推断-1	3333	52.37	53	2.71	78.6	73.0	-7.7
推断-2	14738	76.81	53	2.71	509.8	495.5	-2.9
推断-4	11897	68.17	53	2.71	365.2	339.3	-7.6
合计					2009.6	2007.3	-0.11
注：总量误差值= (Q _{断面} -Q _{块段}) / Q _{断面} = (2007.3-2009.6) / 2007.3 = -0.11%							



第十章 矿床开发经济意义概略研究

第一节 市场形势分析评价

一、石墨矿段

石墨作为一种关键的非金属矿产资源，在国民经济中占有举足轻重的作用，其市场需求随着新能源、新材料等领域的快速发展而持续增长。石墨行业涵盖了从石墨矿开采、加工到销售等全产业链环节，为多个行业提供关键原材料，石墨矿产品因其独特的物理和化学性能，在冶金、化工、机械、电子及新能源等领域发挥不可替代的作用，特别是在新能源领域，石墨矿作为锂电池等关键材料的重要组成部分，其市场需求持续增长，为石墨矿行业带来新的发展机遇。近年来，石墨市场呈现持续扩张的态势，主要归因于新能源、新材料等产业的迅猛发展，凸显了石墨矿在新能源、新材料等领域的核心地位，更预示着石墨矿市场蕴含巨大的潜力和广阔前景。

二、水泥用灰岩矿段

水泥用灰岩是一种常见的建筑材料，广泛用于建筑、基础设施、道路修建和工业领域，随着国家经济的发展和城镇化进程的推进，水泥用灰岩市场逐渐展现出巨大的潜力。近年来，呈现出稳步增长的态势，2019年，我国水泥用灰岩总产量达到25.972亿吨，为世界上最大的水泥消费国，市场的增长主要受益于国家基础设施建设和房地产行业的持续发展。目前水泥市场存在着激烈竞争，主要集中在一线品牌和二线品牌之间，一线品牌凭借良好的品质和品牌知名度占据着市场的主导地位，而二线品牌则通过降价和促销等手段争夺市场份额。并且水泥行业的市场结构也相对集中，市场一些大型水泥生产企业占据着市场的主要份额，此外，还有一些中小企业在市场中也发挥着重要的作用，在行业中规模较大的企业在竞争中具有一定的优势。乌石隔水泥用灰岩矿原矿主要销往华润水泥（漳平）有限公司，依托一线品牌和大企业的优势，具有较好的开发前景。

第二节 内部建设条件评价

一、地质资源

（一）石墨矿段

本矿床为一小型矿床，地质勘查工作程度已达详查阶段。

1、矿体特征

矿体赋存标高+225~+820m 之间，矿体产状：倾向 $335^{\circ} \sim 27^{\circ}$ ，总体倾向北，倾角 $39^{\circ} \sim 64^{\circ}$ ，平均倾角 49° ；真厚度在 0.67m~1.74m 之间，平均真厚度 0.99m；固定碳（Fcad）含量在 58.71~80.93%之间，平均 68.91%。呈层状产出，矿体具挤压、片理化特征。

2、矿石特征

矿石结构为隐晶质、微细鳞片状结构；矿石构造为块状、土状构造；矿石矿物成分主要矿物为石墨，次要矿物为石英、斜绿泥石、红柱石、绢云母、白云母等。

3、主矿产

矿石类型属隐晶质土状石墨矿，C1 石墨矿层固定碳含量在 58.71~80.93%之间，平均品位为 68.91%。

截止 2023 年 12 月底，石墨矿段保有石墨资源量（控制+推断）68.4 万吨，其中控制资源量 22.2 万吨，推断资源量 46.2 万吨，控制资源量占总资源量的 32%。

（二）水泥用灰岩矿段

本矿床为一中型矿床，地质勘查工作程度已达详查阶段。

1、矿体特征

矿体赋存标高在+350~+580m 之间，矿体产状：倾向 350° ，倾角 $35^{\circ} \sim 65^{\circ}$ ，平均倾角 53° ；各钻孔控制栖霞灰岩真厚度在 129.73m~225.21m 之间；在+350m 标高以上只控制②矿体，真厚度在 52.37m~101.25m 之间，平均真厚度 83.58m。

2、矿石特征

矿石结构有细晶结构、微晶结构、隐晶质结构；矿石构造以厚~巨厚层状构造为主，偶见薄~中厚层状构造。

3、主矿产

矿区石灰岩矿石质量较好，可划分为 3 种不同矿石自然类型：微晶-细晶灰岩、中晶灰岩和含硅质灰岩；水泥用灰岩矿体平均品位为：CaO 50.88%，MgO 1.75%，fSiO₂ 2.53%，K₂O+Na₂O 0.099%。

截止 2023 年 12 月底，水泥用灰岩矿段保有资源量（控制+推断）3369.2 万吨，其中控制

资源量 994.3 万吨，推断资源量 2374.9 万吨，控制资源量占总资源量的 30%。

二、开采技术条件

石墨矿段和水泥用灰岩矿段均采用地下开采方式，矿山生产严格按照开发利用方案及矿山生态环境恢复治理方案进行，边开发边治理。开采后地下水均衡条件没有变化，地质环境条件没有明显变化。因此开采后矿段水文地质条件属基岩裂隙类中等型；工程地质条件属层状岩类中等型（石墨矿段）和可溶岩类中等型（水泥用灰岩矿段）；环境地质条件属不良类型；矿床开采技术条件复杂程度属以环境地质问题为主的复杂（III-3）类型。

三、矿石加工选冶技术性能

（一）石墨矿体

隐晶质石墨系微小的天然石墨晶体构成的致密状集合体并伴生粘土矿物，精选困难，工艺性能差，根据国家指标（GB/T3519-2008），土状石墨（隐晶质石墨）的品质要求，采用手选后磨成粉末过筛即可供工业使用。选矿试验：样品加工采用多段碎矿-多次磨矿-筛选的工艺流程，经加工后的精矿品位固定碳较原矿提高 6-7%，回收率在 96%以上，精矿中的硫、铁、石英明显降低。

（二）水泥用灰岩矿体

矿石经破碎~造粒~煅烧成熟料，再加配料球磨成水泥，经华润水泥厂生产使用，证实本矿山矿石完全符合水泥用灰岩原料的要求，华润水泥（漳平）有限公司提供的数据为：该区的石灰岩原料可破性、易磨性功能指数 W_i (kwh/t) <10，级别达到 A 级，为易磨；水泥生料在 1450° C 时，经易烧性试验，其 $f-CaO \leq 1.5$ ，易烧性较好，煅烧成的熟料质量较好，市场信誉度高，评价其加工技术性能良好。

第三节 外部建设条件评价

一、矿山位置、交通、自然地理及社会经济状况

乌石隔石墨矿位于漳平市城区方位 215°，直距 7km 处，行政区划隶属漳平市桂林街道办事处和拱桥镇管辖。

矿区东北方向 8km 处有鹰厦铁路通过，矿山有多条乡村简易公路与国道 235（原福三线）相通，距国道 235 约 10km，交通十分便利。

矿区属构造侵蚀型低山地貌，地形复杂、沟谷发育。主要山脉呈南北走向，贯穿全区，为

矿区的主要分水岭。最低侵蚀基准面位于矿区西北部外围，标高+335.00m；区内最低点位于矿区西北部水泥公路边，标高+466.00m，最高点位于矿区东南部分水岭的山脊上，标高为+864.60m，相对高差达+398.60m。本区地处亚热带，长年温湿多雨，年平均气温为19.2℃，年平均降雨量为1594.00mm，无霜期305天。区内植被发育，地形切割强烈，坡度较陡，有利于大气降水自然排泄。

矿区所在地人口较多，劳动力资源相对充足。经济以农业为主，次为林业、水果等，矿业为砖瓦粘土、建筑用砂岩、石英、石灰岩、高岭土、石墨和煤等。

二、供电、供水

（一）石墨矿段

1、供电

矿井采用单回路供电，两路10kV电源分别引自矿山附近的国网变电站。矿井主通风机、井下水泵按一级负荷供电，其余设备负荷均为三级负荷。地表设置2台柴油发电机组，其中1台100kW柴油发电机作为地表主通风机的备用电源；1台200kW柴油发电机经过地表升压、井下降压的方式作为井下水泵的备用电源，可以满足要求。

井上用电总容量440kW，使用容量300kW，井下用电总容量536.5kW，使用容量461.5kW。

地面负荷供电采用1台现有S11—M—200/10杆上变压器，地面用电设备供电安全接地系统均采用TN-S制。所有低压出线均装设带过电流保护和电流速断保护的空气开关。

2、供水

供矿井井下生产、消防用水的水源采用山泉水，该泉水常年流量充沛，经简单处理，生产、消防用水水质可满足要求；供矿井地面生活饮用水水源也采用该泉水，生活饮用水的水质指标符合《生活饮用水卫生标准》GB5749-2006的卫生要求，可作为生活饮用水水源；这些水源条件可满足矿井施工及生产期间的用水要求。

工业场地消防和生产用水水源采用山泉水。根据计算，高位消防和生产水池容积为250m³，其中消防贮水量200m³，并设有不挪作他用的措施，且有警示标志，山泉水经重力流至+730m的高位水池，该水池设两路供水管道，通过重力流接往工业场地的环状生产消防给水管网和井下的生产消防用水。

（二）水泥用灰岩矿段

1、供电

10KV 电源架空引自附近变电所，矿山已在+535 主平硐口安装 1 台 SBM-400/10/0.4 杆上变压器、1 台 S13-M-80/10/0.4 杆上变压器、1 台 KS13-M-100/10/0.4 杆上变压器，其中 SBM-400/10/0.4 杆上变压器供井上空压机、地面抽风机、办公楼等设备用电，采用中性点接地系统；1 台 S13-M-80/10/0.4 杆上变压器供地面生活用电使用；KS13-M-100/10/0.4 变压器供井下局扇、井下水泵、照明等用电，采用中性点不接地系统。矿山+535m 以下下山开采时，井下水泵及地面抽风机应采用双回路供电，一路引自变压器，另一路引自 100kW 柴油发电机组，以确保市电断电时，设备继续运行。

2、供水

在+580 风井附近+590m 建有一座 200m³ 的高位水池。水源来自附近的溪沟水，用 PVC 管引至高位水池中。进主平硐供水管为 DN100 的镀锌管、斜坡道上供水用具有同等强度的阻燃材料 DN90 的 PE 管、环形巷道内供水管用具有同等强度的阻燃材料 DN80 的 PE 管进行连接，每隔 50~100m 设支管和供水接头，以此供水方式供应井下消防用水及生产用水。

第四节 生态环境影响分析

业主已提交了矿区范围生态红线联审论证表，区内不存在各类自然保护地。

一、生态环境影响分析

2018 年 4 月，龙岩市永龙矿业技术服务有限公司提交了《龙岩市环闽投资有限公司漳平乌石隔石墨矿矿山地质环境治理恢复方案（修编）》，对矿山地质环境保护与恢复治理工作进行部署，采用边开发边治理的原则，对生态环境影响进行有效控制。

（一）预测评估

1、矿山开采引发的地质灾害预测评估

预测矿山后续开采潜在的地质灾害主要为继续开采形成的开采岩移错动范围潜在产生的地面塌陷灾害，新设硐口、矿山公路、排渣场产生的崩塌、滑坡等。

（1）开采错动区

石墨开采错动区和石灰石开采错动区：矿山继续开采形成空区发生塌陷的可能性中等，危险性中等，危害性中等。

（2）硐口

硐口入口进去 5m 及周边已有浆砌防护，矿山继续开采预测其发生地质灾害的可能性小，危险性小，危害性小。

（3）矿山道路

矿山道路地区地势较缓，道路内侧未修建排水沟地段发生崩塌、滑坡等地质灾害的可能性中等；内侧修建排水沟地段未来生产中矿山道路发生滑坡、崩塌可能性小，危险性小，危害性小。

（4）排渣场

大部分为石灰石开采形成的废石，矿山继续生产，下方未修建拦渣坝，周边未修建截排水沟等防护措施发生崩塌滑坡的可能性大，危险性大，对下方道路危害性大。

（5）工业广场

工业广场在强降雨条件下预测其发生崩塌、滑坡的可能性小，危险性小，危害性小。

（6）办公生活区

办公生活区坡上植被恢复良好。正东方向部分有岩石裸露，长约 30m，坡度约 35-45°，较为稳定。内侧未修建水沟，强降雨条件下预测其发生崩塌、滑坡的可能性中等，危险性中等，危害性中等。

2、矿山开采对含水层的影响预测评估

按《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T 223—2011）附录 E 的规定，矿山继续开采对矿山含水层的影响评估为较轻。

3、矿山开采对地形地貌影响预测评估

按《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T0223—2011）附录 E 的规定，矿山继续开采对矿山地形地貌景观的影响评估为较严重。

4、矿山开采对土地资源影响预测评估

依据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录 E 的规定，矿山继续开采对土地资源的影响评估为较严重。

5、场地适宜性评估

据开发利用方案及现场实地调查，本矿山地形地貌简单，地质与构造简单，矿区工程地质条件中等、水文地质条件简单，现状地质灾害一般不发育，人类工程活动对地质环境破坏影响较轻。在采取切实有效的防治措施后，未来矿山继续开采，将引发滑坡甚至泥石流等地质灾害的可能性小，矿区基本适宜开采建设。

（二）综合评估

1. 本评估区重要程度属一般区，矿山地质环境条件复杂程度为中等复杂，矿山生产建设规模属大型矿山（为一般建设项目），本矿山地质环境影响评估级别评定为二级、地质灾害危险性评估等级评定为三级。

2. 拟建矿区范围现状及未来的建设、开采过程中，对于不同环境要素，其对矿山地质环境造成的影响各不相同，评估总结见表10-1和表10-2。

表10-1 矿区地质环境现状影响程度分级表

影响程度 分区	分布范围	面积m ²	影响程度分级			
			地质灾害	含水层	地形地貌 景观	土地资源
较轻区	580 风井工业广场	3302	较轻	较轻	较轻	较轻
	536 工业场区	1616	较轻	较轻	较轻	较轻
	硐口	300	较轻	较轻	较轻	较轻
	办公生活	3263	中等	较轻	较轻	较轻
	石墨选台	2702	中等	较轻	较轻	较轻

表10-2 矿区地质环境预测影响程度分级表

影响程度 分区	分布范围	面积m ²	影响程度分级			
			地质灾害	含水层	地形地貌 景观	土地资源
较严重区	排渣场	9000	较严重	较轻	较轻	较轻
	预测采空区	437024	中等	较轻	较轻	较轻
较轻区	新建硐口	500	较轻	较轻	较轻	较轻

（三）矿山地质环境治理恢复工作部署

1、总体部署

按照“谁引发、谁治理”的原则，该矿山环境保护与治理恢复方案应该由漳平市乌石隔石墨矿全权负责并组织实施。矿山应成立专门机构，加强对本方案实施的组织管理。该专职机构应对治理方案的实施进行监督、指导和检查，保证治理方案落到实处并发挥积极作用。

本矿服务年限为6年，矿山服务年限和矿山特点，本方案的适用年限确定为7年，按照功

能区总体部署如下：

（1）潜在产生地面塌陷的区域主要分布于现有的及设计预测采空区，石灰石采区开采错动区（38413m²）、石墨采区开采错动区（398611 m²），拟采用以下防治措施：

①发现地面出现地裂缝或沉降迹象时，应及时采取加强监测、警示及周边设置防护围栏临时工程措施，至塌陷变形稳定后，应采取防渗、回填、植被重建等综合治理措施；

②监测点 10 个、警示牌 10 面。

（2）硐口

石墨矿段

①新建+750 硐口，开挖形成硐脸采用浆砌块石防护，砌体方量 40m³，。

②新建+700 硐口，开挖形成硐脸采用浆砌块石防护，砌体方量 40m³。

③新建+650 平硐，开挖形成硐脸采用浆砌块石防护，砌体方量 40m³，硐口外设三级沉淀池，开挖土方量 133.31m³，浆砌 41.75m³。

④新建+800 风井，砌体方量 20m³。措施完成时间：在硐口形成后半年内完成。

水泥用灰岩矿段

①新建+580 硐口，开挖形成硐脸采用浆砌块石防护，硐口浆砌面积 40m²，厚约 1 米，砌体方量 20m³。

②+535 硐口设置水质监测点 1 个。

服务期结束后，对+536、+580、+750、700 和 650 主平硐 606 探硐的封堵、硐口沉淀池拆除，硐口覆土整治绿化，覆土 400m³，种植马尾松及类芦各 175 株，撒狗牙根草籽 800 m²

（3）工业广场防治区

580 风井场区服务期结束覆土 1651m³，种植马尾松及类芦各 826 株，撒播狗牙根草籽 3302 m²、警示牌 1 个。

535 工业场服务期结束覆土 808m³，种植马尾松及类芦各 404 株，撒播狗牙根草籽 3161 m²、警示牌 1 个。

（4）办公生活区

矿山恢复生产后，在办公生活区修建生活污水沉淀及化粪池各一座。周边布设浆砌石排水沟。其截水沟长共为 182m。

服务期结束后，拆除简易家族覆土 1632m³，种植马尾松及类芦各 1816 株，撒播狗牙根草籽 3263 m²。措施完成时间：矿山关停后半年内。

（5）排渣场

排土场服务期结束后，覆土 4500m³，种植马尾松及类芦各 2250 株，撒播狗牙根草籽 9000 m²、设置警示牌 1 个。

（6）矿山道路

①截排水沟 1000m。排水沟采用 M7.5 浆砌石修筑，②沉淀池：在与矿山公路出水处设单格沉沙池一个。

③交通道路外侧种植一排马尾松（株距 3m），共需种植马尾松 33 株。

2、年度实施计划

参照矿山主体工程开采施工进度，矿山地质环境治理恢复措施的实施进度与相应的工程进度衔接。矿山地质环境治理恢复各项措施配合主体工程同时实施，相互协调，有序进行，一般以工程措施为主，植物措施随后跟进。考虑到植物措施受栽种季节和生长特性的影响，部分水土保持防护措施的实施进度结合施工实际情况具体确定，主要以采矿证核准的年限为依据进行“三同时”。矿山地质环境治理恢复措施实施进度安排详见表 10-3。

表 10-3 矿山地质环境治理恢复工期与进度安排表

时间安排	矿山开采进程	应完成的主要工作内容
第 1 年	在方案通过后 一年内	1、矿山恢复生产后，排渣场下方修建拦渣坝，周围设置截排水沟 2、新开设硐口在硐口形成后半年内对产生边坡及硐脸进行防护； 3、硐口交通道路应在道路形成的半年内在内侧设置排水沟、外侧植行道树；
第 2 年	服务期间	植被管护、监测
第 3 年	服务期间	植被管护、监测
第 4 年	服务期间	植被管护、监测
第 5 年	服务期间	植被管护、监测
第 6 年	服务期间	植被管护、监测
第 7 年	矿山关停后 一年内	1、硐口在停用后 3 个月内封闭，综合治理； 2、工业广场临时建筑在矿山关停后半年内清理、恢复植被； 3、办公生活区及石墨选台进行临时建筑物拆除， 4、排渣场进行植覆土整治绿化。

二、实际已完成矿山生态恢复治理工程费用及预计总费用

根据业主提供的资料，石墨矿段已完成矿山生态环境恢复治理工程及费用详见表 10-4，已治理费用 36 万元，预计总费用 100 万元；水泥用灰岩矿段已完成矿山生态环境恢复治理工程及费用详见表 10-5，已治理费用 64 万元，预计总费用 150 万元。2024 年 6 月至矿山闭坑预计还需投入生态恢复治理费用 150 万元，因此乌石隔石墨矿生态恢复治理总费用预计 250 万元。

表 10-4 石墨矿段已治理工程及费用一览表

项目	金额（万元）	治理结束时间
污水沉淀池	5	2022 年 10 月
废矿石拦坝	21	2023 年 4 月
排水沟	1	2019 年 8 月
地面硬化	6	2022 年 10 月
绿化	3	2022 年 10 月
合计	36	

表 10-5 水泥用灰岩矿段已治理工程及费用一览表

项目	金额（万元）	治理结束时间
污水沉淀池	7	2020 年 11 月
车辆过水池	1	2020 年 11 月
排水沟	2	2020 年 11 月
地面硬化	18	2021 年 4 月
绿化	15	2022 年 8 月
井口溜方治理	5	2022 年 10 月
+535 中段采空区治理	10	2023 年 3 月
地面塌陷治理	6	2022 年 8 月
合计	64	

第五节 资源开发影响因素、总投资、运营成本及风险意识分析

一、资源开发影响因素

（一）石墨矿段

- 1、生态系统的破坏。石墨尾矿中可能含有的有害物质，如重金属和化学物质可能污染土壤和水体，对生态系统、农业生产和人类健康造成影响。
- 2、出口依赖与低价竞争。石墨的低价值应用和出口可能导致对国外市场的依赖，影响国内石墨产业的可持续发展。
- 3、石墨的应用领域。石墨在锂离子负极材料、耐火材料、机械工业等多个领域的应用，对石墨的供需平衡和价格有重要影响。

（二）水泥用灰岩矿段

1、行业及环保政策。下游行业市场需求持续旺盛，是影响石灰石行业的主要因素，同时，国家产业政策的变化和环保政策的调整会对企业产生影响，环保标准的提高将对企业提出更高的环保治理要求，增加企业运营成本。

2、原材料价格波动。石灰石价格受品质及运输半径影响较大，原材料价格上涨将增加企业成本，降低毛利率。

二、总投资及运营成本

（一）石墨矿段

矿山总投资包括勘探资金投入和采矿系统投资。石墨矿段勘探资金投入 316 万元，采矿系统已投资 2410 万元，因石墨矿段目前还处于停建状态，业主预测未来采矿系统还要投资 5274 万元，矿山总投资预计为 8000 万元；矿山运营成本 190 元/吨，总运营成本 570 万元。

（二）水泥用灰岩矿段

根据漳平宏都矿业有限公司财务统计，勘探资金投入 250 万元，采矿系统已投资 3000 万元，未来采矿系统计划投资 2750 万元，矿山总投资合计为 6000 万元；矿山运营成本 54 元/吨，总运营成本 3240 万元。

第六节 采矿系统

一、石墨矿段

根据业主提供的资料，采矿系统建设投资（Jc）总费用为 7684 万元；单位采矿成本（Cdc）为 300 元/吨。

本次估算采矿证范围内保有石墨资源量 68.4 万吨（控制资源量 22.2 万吨，推断资源量 46.2 万吨）；资源量可信度系数选取： $k_{\text{控制}}=1.0$ 、 $k_{\text{推断}}=0.6$ ，则矿山预可采资源量（ Q_k ）为：

$$\begin{aligned} Q_k &= Q_{\text{控制}} \cdot k_{\text{控制}} + Q_{\text{推断}} \cdot k_{\text{推断}} \\ &= 22.2 \times 1 + 46.2 \times 0.6 = 49.9 \text{ 万吨} \end{aligned}$$

则采矿成本（Cc）： $Cc = Q_k \cdot Cdc = 49.9 \text{ 万吨} \times 300 \text{ 元/吨} = 14970 \text{ 万元}$ 。

二、水泥用灰岩矿段

根据业主提供的资料，采矿系统建设投资（Jc）总费用为 5750 万元；单位采矿成本（Cdc）

为 40 元/吨。

本次估算采矿证范围内保有水泥用灰岩资源量 3369.2 万吨（控制资源量 994.3 万吨，推断资源量 2374.9 万吨）；资源量可信度系数选取： $k_{\text{控制}}=1.0$ 、 $k_{\text{推断}}=0.6$ ，则矿山预可采资源量（ Q_k ）为：

$$\begin{aligned} Q_k &= Q_{\text{控制}} \cdot k_{\text{控制}} + Q_{\text{推断}} \cdot k_{\text{推断}} \\ &= 994.3 \times 1 + 2374.9 \times 0.6 = 2419.2 \text{ 万吨} \end{aligned}$$

则采矿成本（ C_c ）： $C_c = Q_k \cdot C_{dc} = 2419.2 \text{ 万吨} \times 40 \text{ 元/吨} = 96768 \text{ 万元}$ 。

第七节 经济效益评价

本次核实基本查明了矿床地质构造特征、控矿条件、矿体的规模、形态、产状和矿石类型及有用组分的品位变化，基本查明矿石加工技术性能，详细查明矿床开采技术条件。

石墨矿段开采方式为地下开采，采用平硐-盲斜井开拓；矿山生产规模（ G ）为 3 万吨/年；开采回采率（ η ）为 85%；贫化率（ ρ ）为 5%。

水泥用灰岩矿段开采方式为地下开采，采用平硐-斜坡道开拓；矿山生产规模（ G ）为 60 万吨/年；开采回采率（ η ）为 50%；贫化率（ ρ ）为 5%。

石墨矿段目前处于停建状态，业主参照生产时期提供如下资料：矿山勘探资金（ J_k ）投入 316 万元；管理人员及工人（ r ）40 人；矿山平均管理费用（ C_{pg} ）228 万元/年，平均税费（ C_{ps} ）235 万元/年，平均工资（ C_{pr} ）600 万元/年；矿山原矿平均销售价格（ p_r ）为 1200 元/吨。

水泥用灰岩矿段为生产矿井，根据业主提供的资料：矿山勘探资金（ J_k ）投入 250 万元；管理人员及工人（ r ）49 人；平均工资 735 万元/年，平均管理费用 300 万元/年，平均税费（ C_{ps} ）200 万元/年，矿山原矿销售价格 60 元/吨。

一、矿山开采总价值

（一）石墨矿段

1、预可采资源量（ Q_k ）

$$Q_k = 49.9 \text{ 万吨}$$

2、矿山服务年限（ T ）

$$\begin{aligned} T &= Q_k \cdot \eta / G (1 - \rho) \\ &= 49.9 \times 85\% \div 3 \times (1 - 5\%) \approx 15 \text{ 年} \end{aligned}$$

3、矿山开采总价值 (V)

矿山开采总价值 $V=Q_k \times p_y = 49.9 \text{ 万吨} \times 1200 \text{ 元/吨} = 59880 \text{ 万元}$ 。

(二) 水泥用灰岩矿段

1、预可采资源量 (Q_k)

$$Q_k = 2419.2 \text{ 万吨}$$

2、矿山服务年限 (T)

$$T = Q_k \cdot \eta / G (1 - \rho)$$

$$= 2419.2 \times 50\% \div 60 \times (1 - 5\%) \approx 21 \text{ 年}$$

3、矿山开采总价值 (V)

矿山开采总价值 $V=Q_k \times p_y = 2419.2 \text{ 万吨} \times 60 \text{ 元/吨} = 145152 \text{ 万元}$ 。

二、矿山利润总额

(一) 石墨矿段

1、矿山开采总成本 (C)

矿山开采总成本包括采矿成本 (C_c)、矿山生态恢复治理总费用 (C_z)、管理费用 (C_g)、人员工资 (C_r) 和税费总额 (C_s)。

①采矿成本: $C_c = 14970 \text{ 万元}$;

②矿山生态恢复治理总费用: $C_z = 100 \text{ 万元}$;

③管理费用: $C_g = C_{pg} \cdot T = 228 \text{ 万元/年} \times 15 \text{ 年} = 3420 \text{ 万元}$;

④人员工资: $C_r = C_{pr} \cdot T = 600 \text{ 万元/年} \times 15 = 9000 \text{ 万元}$;

⑤税费总额: $C_s = C_{ps} \cdot T = 235 \text{ 万元/年} \times 15 = 3525 \text{ 万元}$;

矿山开采总成本: $C = C_c + C_z + C_g + C_r + C_s$

$$= 14970 + 100 + 3420 + 9000 + 3525$$

$$= 31015 \text{ 万元};$$

2、矿山利润总额 (L)

矿山利润总额: $L = V - C$

$$= 59880 - 31015$$

$$= 28865 \text{ 万元};$$

(二) 水泥用灰岩矿段

1、矿山开采总成本 (C)

矿山开采总成本包括采矿成本 (Cc)、矿山生态恢复治理总费用 (Cz)、管理费用 (Cg)、人员工资 (Cr) 和税费总额 (Cs)。

①采矿成本: $C_c=96768$ 万元;

②矿山生态恢复治理总费用: $C_z=150$ 万元;

③管理费用: $C_g=C_{pg} \cdot T=300$ 万元/年 $\times 22$ 年=6600 万元;

④人员工资: $C_r=C_{pr} \cdot T=735$ 万元/年 $\times 22=16170$ 万元;

⑤税费总额: $C_s=C_{ps} \cdot T=200$ 万元/年 $\times 22=4400$ 万元;

矿山开采总成本: $C=C_c+C_z+C_g+C_r+C_s$

$$=96768+150+6600+16170+4400$$

$$=124088 \text{ 万元};$$

2、矿山利润总额 (L)

矿山利润总额: $L=V-C$

$$=145152-124088$$

$$=21064 \text{ 万元};$$

三、投资回收期

(一) 石墨矿段

1、总投资 (J)

总投资 (J) 包括勘探资金 (Jk) 投入和采矿系统建设投资 (Jc)。

总投资: $J=J_k+J_c=316+7684=8000$ 万元;

2、年平均利润总额 (R)

年平均利润总额: $R=L/T$

$$=28865/15$$

$$=1924.33 \text{ 万元/年};$$

3、投资回收期 (t)

投资回收期: $t=J/R$

$$=8000 \text{ 万元} \div 1924.33 \text{ 万元/年}$$

=4.2 年

（二）水泥用灰岩矿段

1、总投资（J）

总投资（J）包括勘探资金（J_k）投入和采矿系统建设投资（J_c）。

总投资：J=J_k+J_c=250+5750=6000 万元；

2、年平均利润总额（R）

年平均利润总额：R=L/T

=21064/21

=1003.05 万元/年；

3、投资回收期（t）

投资回收期：t=J/R

=6000 万元÷1003.05 万元/年

=6.0 年

四、经济效益分析和不确定因素与风险

1、经济效益分析

石墨矿段目前处于停建状态，前期主要投入是井下巷道开打拓及地面基础设施建设，还处于投资阶段，今后矿山恢复建设及完成井下开拓后即可转入生产阶段，在正常生产的情况下，年平均利润可达 1924.33 万元，投资回收期为 4.2 年，经济效益良好；影响效益的因素主要是原材料价格和人员工资的上涨及市场供需关系的矛盾。

水泥用灰岩矿段目前处于生产初期，还需完成井下各中段的开拓，产能还未达到核定标准，处于生产与投资并举的局面，能够维持矿山的正常运行，在正常生产的情况下，年平均利润为 1003.05 万元，投资回收期 6.0 年，经济效益良好；影响效益的因素主要是原材料价格和人员工资的上涨及市场供需关系的矛盾。

2、不确定因素与风险

内部风险主要来自国家产业政策变化和对绿色环保概念的提高及相关法律法规的颁布而存在不确定因素。外部风险来自全球经济影响及全球社会环境动荡影响。

第八节 综合评价

石墨矿段：石墨作为一种关键的非金属矿产资源，在国民经济中占有举足轻重的作用，其市场需求随着新能源、新材料等领域的快速发展而持续增长。凸显了石墨矿在新能源、新材料等领域的核心地位，更预示着石墨矿市场蕴含巨大的潜力和广阔前景。

水泥用灰岩矿段：水泥用灰岩是一种常见的建筑材料，广泛用于建筑、基础设施、道路修建和工业领域，随着国家经济的发展和城镇化进程的推进，水泥用灰岩市场逐渐展现出巨大的潜力。乌石隔水泥用灰岩矿原矿主要销往华润水泥（漳平）有限公司，依托一线品牌和大企业的优势，具有较大的开发前景。

矿山所处位置交通方便，电力充裕，农村富裕劳力较多，地方政府态度积极，投资矿山建设的软硬件环境比较宽松。矿区水文地质条件中等型、工程地质条件中等型，环境地质质量不良型，开采技术条件较有利；矿石加工技术性能简单，可充分合理利用矿产资源，提高矿山企业经济效益。

综上所述，矿山从市场形势、内外部建设条件、生态环境影响、资源开发其他影响因素分析是可行的，从经济条件分析是合理的，有一定的经济效益，可解决地方对石墨的供求关系，同时还可安排部分劳动力，减轻社会就业压力，具有一定的社会效益。但在开发过程中一定要做到矿山开采与环境保护工程同时实施，使环境保护与技术经济、社会效益得到较好的统一。

第十一章 结论

一、主要成果与认识

通过开展本次资源储量核实及室内资料的综合研究，乌石隔石墨矿取得以下成果：

1、基本查明矿区地层出露情况。

2、基本查明矿区地质构造特征。

3、基本查明石墨、石灰岩矿体形态、产状、大小和矿石质量，测试矿石的小体重。

4、详细查明矿床水文地质、工程地质、环境地质条件，矿床开采技术条件复杂程度属以环境地质问题为主的复杂（III-3）类型。石墨矿段预测的+350m 水平矿坑正常涌水量为 $167.5\text{m}^3/\text{h}=4020\text{m}^3/\text{d}$ ，最大矿坑涌水量 $239.0\text{m}^3/\text{h}=5736\text{m}^3/\text{d}$ ；灰岩矿段预测的+350m 水平矿坑正常涌水量为 $18.5\text{m}^3/\text{h}=444\text{m}^3/\text{d}$ ，最大矿坑涌水量 $26.8\text{m}^3/\text{h}=643.2\text{m}^3/\text{d}$ 。水文地质、工程地质及环境地质工作已达到勘探阶段工作程度要求。

5、截止 2023 年 12 月底，石墨矿段保有资源量（控制+推断）68.4 万吨，其中控制资源量 22.2 万吨，推断资源量 46.2 万吨，控制资源量占总资源量的 32%；石墨平均品位（Fcad）为 68.91%。水泥用灰岩矿段保有资源量（控制+推断）3369.2 万吨，其中控制资源量 994.3 万吨，推断资源量 2374.9 万吨，控制资源量占总资源量的 30%；水泥用灰岩平均品位 CaO 50.88%，MgO 1.75%，fSiO₂ 2.53%，K₂O+Na₂O 0.099%。

6、本次提交的《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿、水泥用灰岩矿 2024 年资源储量地质报告》共分十一章，附图 31 张，附表 45 份，附件 13 份，内容齐全，质量可靠。

7、本次资源量估算参数的确定较为科学、合理，其估算结果较为可靠，各项地质工作符合《石墨、碎云母矿产地质勘查规范》（DZ/T 0326-2018）、《矿产地质勘查规范石灰岩、水泥配料类》（DZ/T 0213—2020）和《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T13908-2020）工作程度要求，本报告可作为业主申办采矿许可证延续或作为编制三合一方案提供地质依据。

二、存在问题及建议

1、矿区北部石墨矿段童子岩组第三段地层中局部地段岩石极破碎且裂隙发育，岩体质量差，存在软弱夹层，开拓过程中井巷易产生冒顶、跨帮等不良工程地质现象，应加强支护；在生产过程中应敲帮问顶，加强对不良工程地质地段进行支护和管理措施，防治井巷冒顶、跨帮等地质灾害。随开采年数的增加和开拓的延伸，困难会增大，一方面使生产安全系数降

低，容易产生掉块、片帮或坍塌等不良现象，另一方面影响了石墨矿层回采率和矿井生产能力，一定要加强顶板保护，以防造成伤人事故。南部水泥用灰岩矿段上覆地层（F₀上盘）为童子岩组第一段地层，下盘为栖霞组灰岩，断层附近岩石裂隙发育，钻孔揭露灰岩时泥浆消耗量较大，属中等导水断层，矿山开采F₀断层附近灰岩时，除了设置安全保安岩柱外，还应做好探、防水工作，以避免产生突水危害。

2、矿区北部石墨矿段有+412老窑，未来在开采该块段时，预防有老窑积水的可能，坚持“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”的原则，采取超前钻探抽水和留设保安矿柱等防治措施，防治和避免老窑积水的突水事故发生；南部水泥用灰岩矿段地下岩溶虽较不发育，但地表曾出现岩溶塌陷，矿山在开采过程中应加强矿区水文地质工作，做好探、防水工作，防止揭露溶洞产生突水、突泥等事故，确保安全生产。矿区在开拓下水平巷道时，应按设计要求留设水仓，保证汇入水仓的矿井水及时抽排至硐口，并认真做好矿坑排水记录。

3、今后对矿区的地表沟谷水量进行动态长期观测，掌握其变化规律以及与降雨量的变化关系，若发现沟谷水量出现异常变化或出现断流，井下应立即停止作业，撤出人员，查明原因并采取相应的防范措施。

4、加强矿井地质工作，及时对新揭露的石门和矿层进行测量和编录，修改各种图件，分析矿井构造，指导下一步生产。

5、矿山开采产生的废石堆放对生态环境有一定的影响，应及时进行矿山生态环境恢复治理工作，保持良好的生态环境条件。

6、矿区地下水中NO₃⁻、NH₄⁺、Fe³⁺、Mn²⁺等含量均超过国家Ⅲ类水标准，矿坑水排放应处理达标后排放，以免对周围环境产生不利的影响。

7、石墨矿段今后建井及开采过程中应加强瓦斯及有毒有害气体检测，加强通风管理及采空区密闭工作，防止局部瓦斯等废气积聚、溢出造成人员窒息、中毒等伤害，确保矿山生产安全。

8、通过本次工作，乌石隔矿区石灰岩矿石品级高，建议今后矿山开采生产过程中，对未圈入矿体的低品位石灰岩尽量搭配使用，综合利用，一方面可以实现资源利用最大化，另一方面可减少废石、废渣、废土的排放量。

福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿、水泥
用灰岩矿矿产资源开发利用、地质环境
治理恢复、土地复垦方案

评审意见书

龙国土资矿评〔2025〕3号

龙岩市国土资源评审中心

二〇二五年九月九日

福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿、水泥用灰岩矿
矿产资源开发利用、地质环境治理恢复、土地复垦方案

评审意见书

龙国土资矿评〔2025〕3号

龙岩市国土资源评审中心

二〇二五年九月九日



送审单位：漳平市宏都矿业有限公司

编写单位：漳平市宏都矿业有限公司

编写人员：林文德、陈士相、李开进

编写单位技术负责人：赖生顺

评审专家组

组 长：何标庆

副组长：陈月林

成 员：张国荣、简泉庆、巫福元

评审方式：会审

评审通过日期：2025 年 9 月 9 日

福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿、水泥用灰岩矿 矿产资源开发利用、地质环境治理恢复、土地复垦方案 评 审 意 见

福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿、水泥用灰岩矿为已建矿山，为办理《采矿许可证》延续，漳平市宏都矿业有限公司于 2025 年 4 月编制了《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿、水泥用灰岩矿矿产资源开发利用、地质环境治理恢复、土地复垦方案》（以下简称《三合一方案》）。

龙岩市国土资源评审中心组织有关矿产资源开发利用、地质环境治理恢复、土地复垦、工程造价等领域专业的 5 位专家组成评审专家组，对《三合一方案》进行评审。评审专家组及相关单位于 2025 年 4 月 22 日到漳平市乌石隔矿区进行了现场踏勘。编写单位根据专家组及相关单位的意见要求，对《三合一方案》进行了修改后再次提交了送审稿。

2025 年 7 月 3 日，在龙岩市自然资源局 4 楼会议室召开评审会议，对送审稿进行会审，提出修改意见，8 月 11 日进行二次会审。编写单位根据会议要求对该《三合一方案》进行了修改完善，并于 2025 年 8 月提交了最终稿。经评审专家复核确认，存在问题已修改完善。该《三合一方案》经初审、现场踏勘、会审、复核等环节后，形成本评审意见。

一、项目概况

（一）位置交通

矿区位于漳平市城区方位 215°，直距 7km 处，行政区划隶属漳平市桂林街道办事处和拱桥镇管辖。地理坐标：东经 117°21'32"~117°22'17"，北纬 25°14'00"~25°14'45"。矿区东北方向 8km 处有鹰厦铁路通过，区内有多条乡村简易公路与福三线相通，交通十分便利。

（二）申请采矿权设置情况

1.原采矿许可证范围

原采矿许可证证号： C3508002011087210120072，发证机关：龙岩

市自然资源局颁发，矿山采矿权人为：漳平市宏都矿业有限公司，开采方式为：地下开采，生产规模：63 万 t/年（石墨 3 万 t，石灰石 60 万 t），开采标高+800m~+350m，矿区面积 1.3563km²，采矿许可证有效期自 2019 年 5 月 29 日至 2024 年 7 月 29 日，矿区范围由 6 个拐点坐标圈定而成，采矿证范围坐标（2000 国家大地坐标系）详见表 1。

表 1 原矿区范围各拐点坐标一览表

拐点 编号	2000 国家大地坐标系			
	X	Y	北纬	东经
1	2793326.2778	39536171.8573	25°14'45"	117°21'33"
2	2793326.2827	39537430.8731	25°14'45"	117°22'17"
3	2792404.2714	39537430.8767	25°14'15"	117°22'17"
4	2792404.2678	39536594.8665	25°14'15"	117°21'48"
5	2791942.2622	39536594.8689	25°14'00"	117°21'48"
6	2791942.2609	39536171.8633	25°14'00"	117°21'32"
矿区面积：1.3563km ² ，开采标高：+800~+350m。				

2.拟申请矿区范围

本次拟申请矿区范围由于水源地及生态红线原因，对原矿界进行退让调整，调整后矿区面积为 1.3406km²，拟申请矿区坐标（2000 国家大地坐标系）详见表 2。

表 2 拟申请矿区范围各拐点坐标一览表

拐点 编号	2000 国家大地坐标系			
	X	Y	北纬	东经
A	2793326.28	39536247.15	25°14'44.722"	117°21'35.199"
B	2793326.28	39537430.87	25°14'44.618"	117°22'17.496"
C	2792404.27	39537430.88	25°14'14.655"	117°22'17.405"
D	2792404.27	39536594.87	25°14'14.729"	117°21'47.535"
E	2791942.26	39536594.87	25°13'59.715"	117°21'47.490"
F	2791942.26	39536172.06	25°13'59.752"	117°21'32.384"
G	2793121.56	39536172.06	25°14'38.076"	117°21'32.496"
H	2793121.56	39536247.15	25°14'38.069"	117°21'35.180"
调整后矿区面积：1.3406km ² ，开采标高：+800~+350m。				

（三）地质勘查情况

福建省 121 地质大队于 2024 年 5 月提交了《福建省漳平市乌石隔矿

区石墨矿、水泥用灰岩矿 2024 年资源储量地质报告》，该地质报告通过福建省国土资源评估中心组织专家的评审（闽国土资储评字〔2025〕1 号）。福建省 121 地质大队于 2025 年 3 月提交了《关于漳平市乌石隔矿区石墨矿、水泥用灰岩矿调整申请采矿权区范围资源储量估算的说明》，该报告通过福建省自然资源评估中心评审，福建省自然资源评估中心于 2025 年 3 月 13 日出具了“关于《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿、水泥用灰岩矿 2024 年资源储量地质报告》评审意见书补充说明”。

截止 2023 年 12 月 31 日，矿区内石墨矿段保有资源量（控制+推断）68.4 万吨，其中控制资源量 22.2 万吨，推断资源量 46.2 万吨，控制资源量占总资源量的 32.5%；石墨平均品位（ F_{cad} ）为 68.91%。水泥用灰岩矿段保有资源量（控制+推断）3369.2 万吨，其中控制资源量 994.3 万吨，推断资源量 2374.9 万吨，控制资源量占总资源量的 29.5%；水泥用灰岩平均品位 CaO 50.88%， MgO 1.76%， $fSiO_2$ 2.52%， K_2O+Na_2O 0.099%。

（四）矿区开采开发情况

该矿原分为两个矿段开采，分别为石墨矿段和水泥用灰岩矿段，其中石墨矿段位于矿区北侧，水泥用灰岩矿段位于矿区南侧。

石墨矿段布置 2 个井口，分别为+610 主平硐和+690 回风平硐，采用平硐斜井开拓方式，采用壁式崩落采矿法进行开采，井下分别设置有+610m、+690m 两个中段。在+610m 平硐硐口设置矿山工业场地，设有配电房、空压机房、维修房、仓库、办公生活区、矿台、排渣场地、沉淀池等；在+690m 平硐硐口设置值班室、风机房等。

水泥用灰岩矿段布置 2 个井口，分别+535 主平硐和+580 回风平硐，采用斜坡道开拓——汽车运输方式，采用房柱法进行开采，井下设置+580、+535、+510、+485 四个中段。+535 中段内采空区 7 处，采空区总面积 $1489m^2$ ，总体积 $16108m^3$ ，已采用钢筋混凝土结构进行密闭封堵。+535 以下未开采。在+535m 平硐硐口设置矿山工业场地，场地内设有配

电房、空压 机房及仓库、办公生活区、沉淀池等。

二、矿产资源开发利用方案

(一) 开采范围、开采方式及采矿方法

设计开采范围为拟申请矿区范围内的石墨矿和水泥用灰岩矿，石墨矿主要赋存于拟申请矿区范围北侧，水泥用灰岩矿主要赋存于拟申请矿区范围南侧，两个矿体间被文笔山组地层隔开，文笔山组地层厚度约300m，两矿体各设计独立系统进行开采，其中石墨矿段开采标高为+650~+350m，水泥用灰岩矿段开采标高为+535~+355m。

矿山已地采多年，开采方式仍采用地下开采。设计石墨矿段选用壁式崩落采矿法，水泥用灰岩矿采用房柱采矿法。

开采范围的圈定基本合理，开采方式符合现场条件及有关规定要求。采矿方法基本适合该矿条件，矿山开采设计时应进一步论证确定。

(二) 设计利用资源量及开采储量

截止 2023 年 12 月 31 日，矿区内石墨矿段保有资源量（控制+推断）68.4 万吨，其中控制资源量 22.2 万吨，推断资源量 46.2 万吨，控制资源量占总资源量的 32.5%。水泥用灰岩矿段保有资源量（控制+推断）3369.2 万吨，其中控制资源量 994.3 万吨，推断资源量 2374.9 万吨，控制资源量占总资源量的 29.5%。

由于矿山水泥用灰岩矿段现有工业场地、+535 平硐位于开采错动线范围内及+580 平硐、盲斜坡道位于矿体上部，为确保工业场地、硐口、盲斜坡道安全使用，设计拟在矿区东侧（A 线以东）及南侧、+580m 平硐周边 20m 留设柱体保安矿柱。同时，拟在斜坡道底部+355m 标高设置水仓（水仓深度 5m），+350~+355m 资源不进行开发利用。矿区东侧、南侧保安矿柱坐标表详见表 3。

表 3 东侧、南侧保安矿柱范围各拐点坐标一览表

拐点 编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y

东侧		
1	2792067.34	39536545.07
2	2792087.36	39536594.87
3	2792347.83	39536594.87
4	2792328.11	39536522.05
南侧		
1	2792003.26	39536246.04
2	2791949.22	39536255.44
3	2792055.83	39536517.08

经计算，水泥用灰岩矿段设计损失资源为 786.1 万吨，其中控制资源量为 30.5 万吨，推断资源量为 755.6 万吨。

扣除设计损失，水泥用灰岩矿段设计利用资源量为 2583.1 万吨，其中控制资源量 963.8 万吨，推断资源量 1619.3 万吨。

石墨矿段设计利用资源量为 68.4 万吨，其中控制资源量 22.2 万吨，推断资源量 46.2 万吨。

石墨矿、水泥用灰岩矿控制资源量可信度系数取 1.0，推断资源量可信度系数取 0.8，石墨矿段回采率为 86%、水泥用灰岩矿段回采率 51%，计算出矿山石墨矿可采储量为 51.12 万吨，水泥用灰岩矿可采储量为 1152.21 万吨。

矿山资源利用情况正常、合理，回采率符合相关文件规定的要求。

（三）矿山产品方案、生产规模及服务年限

矿山产品方案为石墨矿和水泥用石灰岩原矿。

设计石墨矿生产规模 3 万吨/年，水泥用灰岩原矿生产规模 60 万吨/年。经计算，石墨矿服务年限 19 年，含基建期 1 年；水泥用灰岩矿服务年限 21 年，含基建期 1 年。

矿山产品方案、生产规模及服务年限与矿山情况基本相适应并满足有关文件规定的要求。

（四）开拓运输方案

石墨矿段采用平硐—盲斜井开拓，利用现有的+610 主平硐作为运输、进风、行人等，利用现有的+690 平硐作为回风，兼做安全出口；+610m

主平硐与+690平硐通过+610m~+690m回风斜井贯通联通。设计确定在矿体底板砂岩中布置一对+610m~+355m盲斜井。其中一条铺设轨道下山装备 $\phi 1.6$ 绞车，担负矿井的提升、进风任务；另一条作为人行回风下山装备架空乘人器，担负矿井的运输人员及回风任务。布置+650m、+610m、+570m、+530m、+490m、+450m、+400m、+355m八个中段，其中+650m为回风中段，+610m、+570m、+530m、+490m、+450m、+400m、+355m通过中段联络道、主运输斜井与+610m主平硐贯通。各中段运输平巷沿矿体走向布置，均设置在矿体脉内下盘，中段间通过中段回风联络道与人行回风斜井连通，以形成完善的通风系统和确保每个中段均有两个以上的安全出口。

石墨矿段井下采用轨道串车运输、绞车提升。在+610m~+355m回风盲斜井装备架空乘人器运送人员上下。

水泥用灰岩矿段采用平硐——盲斜坡道开拓方式，利用已有+535平硐为主运输硐口，+580平硐为回风硐口。布置+535m、+510m、+485m、+460m、+435m、+410m、+380m、+355m八个中段，其中+535m为回风中段，+510m、+485m、+460m、+435m、+410m、+380m、+355m通过中段联络道、+355m~+535盲斜坡与+535主平硐贯通。各中段运输平巷沿矿体环形布置，均设置在矿体脉内下盘，中段间通过回风上山与+580平硐连通，以形成完善的通风系统和确保每个中段均有两个以上的安全出口。

水泥用灰岩矿段井下采用无轨矿用汽车运输。

开拓运输方案设计基本合理。

（五）矿山总平面布置

矿井+610平硐硐口设有石墨矿段工业场地，设有配电房、空压机房、维修房、仓库、办公生活区、矿台、排渣场地、沉淀池等。在+535平硐硐口设有水泥用灰岩矿段工业场地，设有配电房、空压机房及仓库、办

公生活区、沉淀池等。在+610 平硐、+535 平硐口附近分别布置有值班室，在+690、+580 风井口分别布置通风机房。

矿区总体布局合理，生产区与生活区分离，基础设施建设完整，各类功能区具有独立完整的管理制度，运行有序、管理规范。

（六）资源综合利用

石墨矿回采率 86%，水泥用灰岩矿回采率 51%，符合相关文件规定的要求。

废石全部用于回填井下采空区。

矿山资源的综合利用情况良好。今后生产中应注意及时做好废石的具体处置工作，避免随意排放、遗留隐患。

（七）防排水方案

矿山地表已有功能区截排水设施较齐全。

石墨矿段在+610m~+355m 人行回风斜井底部设置水仓及泵房，井下涌水由排水设备直接抽排至+610m 平硐硐口沉淀池，沉淀后排出地表。水泥用灰岩矿段在+535m~+355m 斜坡道底部附近设置水仓及泵房，井下涌水由排水设备直接抽排至+535m 平硐硐口沉淀池，沉淀后排出地表。

矿山防治水方案基本可以满足现场使用要求。

（八）矿山安全

矿山企业应按相关规定要求做好安全设施设计。矿山建设工程安全设施的设计，必须经安全生产主管部门审查通过后方可实施。

三、矿山开采对周边敏感目标的影响分析及其应对措施

矿区范围及周边的敏感目标的影响分析及其应对措施如下。

（一）隔顶村自然村，在矿界外西南侧，最小直距硐口，建于隔顶村公路旁，下方约 500m 处为隔顶村自然村，位于矿区下游。

矿山以往开采及本次设计均按相关规范设定了开采错动范围，错动区不涉及隔顶村自然村；地下开采抽排水形成的降深漏斗范围亦未波及该

村庄；矿坑水抽排出地表后需经沉淀池沉淀后达标排放，因而矿山开采对村庄影响较小。

（二）养猪场，位于矿界内，矿界西北侧约 30m 处，处于矿区上游。

矿山以往开采及本次设计均按相关规范设定了开采错动范围，错动区不涉该区域养猪场，场地与矿山地下开采开拓在空间上无重叠矿山的建设开采对其影响较小。

（三）漳平市元福矿业有限公司上元山石灰石矿，紧邻矿界东南侧，矿区距离约为 20m。

两个矿区之间界线清晰，矿界无重叠。两个矿山错动线范围间距约 700m。矿山开采均为独立系统开发与生产，在空间分布也无重叠。两矿区间无导水裂隙带、断层破碎带或岩溶发育区可能形成水力通道。矿山的建设开采对其影响较小。

（四）漳平市可坑石墨矿业有限公司高明石墨矿，紧邻矿界东侧，矿区距离约为 5m。

两个矿区之间界线清晰，矿界无重叠。两个矿山错动线范围间距约为 640m。矿山开采均为独立系统开发与生产，在空间分布也无重叠。两矿区间无导水裂隙带、断层破碎带或岩溶发育区可能形成水力通道。矿山的建设开采对其影响较小。

（五）耕地，矿区范围外东南方向约 200m 处。

处于矿区下游区，后续开采过程中，矿坑水相关要求经沉淀池沉淀后达标排放。矿山的开采建设对农田和灌溉渠影响较小。

（六）生态公益林，主要位于矿区周边，局部分布于矿区东北及西部，距离最近的功能区（石墨矿段工业场地、办公生活区等构建筑所在区域）约 50m。

矿山以往开采及本次设计均按相关规范设定了开采错动范围，绝大部分生态公益林均不在错动区，场地与矿山地下开采开拓在空间上无重

叠。仅部分公益林区域位于石墨矿段西侧错动区，采空区域内冒落带最大高度 16.88m~20m，采空区顶板距地表均大于 100m，矿山未来开采潜在引发地面塌陷的可能性小，矿山的建设开采对地表生态公益林无影响。

（七）水源地保护区，位于矿区西北部。

现有矿区范围内占有约 1.57hm²。矿山以往开采及本次设计均按相关规范设定了开采错动范围，距水源地保护区最小距离均大于 150m，保护区范围与矿山地下开采开拓在空间上无重叠，矿山功能区均不在保护区范围内，矿山的建设开采对其影响较小。

四、地质环境治理恢复、土地复垦方案

（一）矿山地质环境保护与土地复垦方案执行情况

2024 年 5 月，矿山根据相关规定自行编制提交了《漳平市宏都矿业有限公司乌石隔石墨矿绿色矿山建设实施方案》，结合矿山原地质环境治理恢复方案及土地复垦方案，在各功能区域采取了多项措施。

2024 年 7 月 2 日，漳平市自然资源局组织龙岩市漳平生态环境局、漳平市林业局、水利局、应急管理局、拱桥镇政府以及 3 名专家对“漳平市宏都矿业有限公司乌石隔石墨矿”申请进入龙岩市“市级绿色矿山创建库”进行现场初审，并出具了《漳平市宏都矿业有限公司乌石隔石墨矿入市级绿色矿山创建库（平）市级验收意见》。

（二）矿山地质环境影响评估

编制单位收集了矿山地形、地貌、地质、环境及土地损毁现状等相关资料，对矿山现状及今后开采可能产生的环境地质问题进行了分析，并评估其可能存在的土地损毁及相关危害。

评估区范围总面积 1.542km²。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录的分级表判定，矿山地质环境影响评估级别确定为一级，地质灾害危险性评估等级确定为一级。

矿山现状，地质灾害影响评估为较轻，对矿山含水层的影响为较轻，

对地形地貌景观的影响为较轻，对土地资源的影响为较轻。

矿山未来开采的过程中，地质灾害影响评估为较轻，对矿山含水层的影响为较轻，对地形地貌景观的影响为较轻，对土地资源的影响为较轻。

矿山地质环境影响评估基本合理，可作为地质环境治理恢复、土地复垦的依据。

（三）土地损毁分析与土地复垦

矿山属已建开采矿山，经过历年的开采，矿山现状已形成 2 个系统，分别为石墨矿段和水泥用灰岩矿段。

1.石墨矿段：主要有各硐口及其硐口场地，及工业场地、办公生活区、矿台、排渣场等。

2.水泥用灰岩矿段：主要硐口及工业场地。

根据对矿山已破坏土地情况的分析，本矿山对土地资源的占用和破坏的土地面积约 22680m²。破坏程度为轻度--重度。

根据开发利用方案，利用原有的设施能满足生产要求，无新建其它的地面工程，不再新增占地，无拟损毁土地。

根据土地复垦适宜性评价的结果，本次责任复垦面积约 22680m²，本项目土地复垦总面积为 22680m²，复垦区域复垦率达 100%。除+580 平硐口区域地块复垦为旱地，办公生活区局部地块复垦为果园外，其余地块均复垦为乔木林地。

（四）矿山地质环境治理恢复、土地复垦措施与部署

依据矿山地质环境治理恢复和土地复垦适宜性评价结果和“边开采，边治理”的原则，分年度及时安排矿山地质环境保护与治理恢复和土地复垦等措施。共划分成三个区域：

A、重点防治区：排渣场、矿台；

B、次重点防治区：开采错动区；

C、一般防治区：硐口及硐口场地、工业场地、办公生活区。

1. 石墨矿段

①硐口及硐口场地：封堵硐口，设置警示牌，拆除附属构建筑物，整治覆土，绿化恢复植被。

②工业场地：拆除附属构建筑物，整治覆土，绿化恢复植被。

③办公生活区：拆除附属构建筑物，整治覆土，绿化恢复植被。

④矿台：完善修建截排水沟和沉淀池，拆除附属构建筑物，整治覆土，绿化恢复植被。

⑤排渣场：完善修建截排水沟和沉淀池，整治覆土，绿化恢复植被。

2. 水泥用灰岩矿段

硐口及硐口场地：必要的位置砌防护挡墙，封堵硐口，设置警示牌，拆除附属构建筑物，整治覆土，绿化恢复植被。

3. 矿山道路

矿山公路主要利用地方村道，后续矿山建设时对所涉及区域进行维护。

(五) 矿山地质环境治理恢复、土地复垦进度安排

矿山开发利用方案设计年限为 21 年，矿山闭坑后 1 年内完成地质环境治理恢复土地复垦，加上 3 年的管护期，则本方案的适用年限为 25 年。

若矿山开采过程中资源利用情况、矿区范围、矿山开采规模等发生重大变化，则应进行修编方案或重新编制方案。

第 1 年：

①设计开采错动范围：设置监测点、警示牌。

②石墨矿段：+610m 平硐及硐口场地设置警示牌，+690m 风井及硐口场地设置警示牌。矿台修建排水沟、沉淀池，排渣场修建排水沟、沉淀池。

③水泥用灰岩矿段：+535m 平硐及硐口场地设置警示牌，+580m 风

井及硐口场地设置警示牌和防护挡墙。进行监测，并进行植被养护管理。

第2年～第21年，进行监测及植被养护管理。

第22年：

①石墨矿段

+610m 平硐及硐口场地：拆除附属构建筑物，整治覆土，绿化恢复植被。

+690m 风井及硐口场地：拆除附属构建筑物，整治覆土，绿化恢复植被。

工业场地：拆除附属构建筑物，整治覆土，绿化恢复植被。

办公生活区：拆除附属构建筑物，整治覆土，绿化恢复植被。

矿台：拆除附属构建筑物，整治覆土，绿化恢复植被。

排渣场：整治覆土，绿化恢复植被。

②水泥用灰岩矿段

+535m 平硐及硐口场地：拆除附属构建筑物，整治覆土，种植草、灌、乔，恢复植被。

+580m 风井及硐口场地：拆除附属构建筑物，整治覆土。

第23年～第25年，主要进行监测及植被养护管理。

（六）矿山地质环境治理恢复及土地复垦总投资

矿山地质环境治理恢复及土地复垦方案的估算总投资 254.34 万元。

其中：本次新增地质环境治理恢复费用 119.92 万元；土地复垦工程措施费用为 2.39 万元，监测与管护费用 20.00 万元，预备费 112.03 万元。

五、存在问题及建议

（一）矿山企业应严格按照设计开采，不断优化和改进采矿方法和采矿工艺，及时做好采空区处理，提高资源回收率。

（二）矿山企业应及时落实废石的综合利用问题，避免随意排放，保障矿山的正常生产并做好环境保护等相关工作。

六、评审结论

经评审，漳平市宏都矿业有限公司编制的于 2025 年 8 月提交的《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿、水泥用灰岩矿矿产资源开发利用、地质环境治理恢复、土地复垦方案》，基本符合《福建省自然资源厅关于印发福建省矿产资源开发利用、地质环境治理恢复、土地复垦“三合一”方案编制大纲及说明的通知》（闽自然资发〔2020〕63 号）的要求，同意予以通过，可作为本次办理采矿权登记许可的要件之一。

组长：



二〇二五年九月九日

附件一：《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿、水泥用灰岩矿矿产资源开发利用、地质环境治理恢复、土地复垦方案》评审专家组成员名单

附件二：《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿、水泥用灰岩矿矿产资源开发利用、地质环境治理恢复、土地复垦方案》现场勘察签到表

附件三：《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿、水泥用灰岩矿矿产资源开发利用、地质环境治理恢复、土地复垦方案》审查会参会人员签到表

附件一

《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿、水泥用灰岩矿
矿产资源开发利用、地质环境治理恢复、土地复垦方案》
评审专家组成员名单

姓名	技术职称	签名
何标庆	教授	何标庆
张国荣	高级工程师	张国荣
陈月林	陈高工	陈月林
简泉庆	高 级 农 师	简泉庆
巫福元	高 工	巫福元

附件二

现场勘察签到表

项目名称：福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿、水泥用灰岩矿矿产资源开发
利用、地质环境治理恢复、土地复垦方案

时 间：2025年4月22日

序号	单 位	职 称（务）	签 名
1	市应急局		罗晓毅
2	福建扬英工程有限公司		章旭升
3	龙岩市新罗区林业科学中心	高工	张田荣
4	龙岩市农业局	高农	简永庆
5	福建三丰工程咨询公司	高工	王福元
6	市自然资源局		张工林
7	市自然资源局		王工
8	市自然资源局		张工
9	福建省第八地质大队	高工	陈月林
10	漳平市宏都矿业开发有限公司		林文忠
11	漳平市自然资源局		王工
12	漳平市自然资源局	高工	王工
13			
14			
15			

附件三

“三合一” 方案审查会参会人员签到表

项目名称:福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿、水泥用灰岩矿矿产资源开发
发利用、地质环境治理恢复、土地复垦方案

时 间: 2025年7月3日 地点: 市自然资源局四楼会议室

序号	单 位	职 称 (务)	签 名
1	福建省自然资源厅	教授	何永成
2	福建晋华工程技术有限公司	总工程师	章旭升
3	漳平市自然资源局	办公室	陈国栋
4	福建三丰工程咨询有限公司	高工	王福元
5	本溪市农业农村局	高农	何永成
6	漳平市自然资源局		林国栋
7	新罗区自然资源局	高工	王福元
8	福建省第八地质大队(退休)	高工	陈国栋
9	漳平市自然资源局		林国栋
10	漳平市自然资源局		林国栋
11	漳平市自然资源局		林国栋
12	漳平市自然资源局	高工	王福元
13	漳平市自然资源局		林国栋
14	漳平市自然资源局		林国栋
15	市自然资源局		林国栋
16	市自然资源局		林国栋
17	市应急管理局		林国栋
18			
19			
20			

附件三

“三合一” 方案审查会参会人员签到表

项目名称:福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿、水泥用灰岩矿矿产资源开发
发利用、地质环境治理恢复、土地复垦方案

时 间: 2025年8月11日 地点: 市自然资源局四楼会议室

序号	单 位	职 称 (务)	签 名
1			
2	漳平中一		李道海
3	宏都矿业有限公司	工程师	李和
4	漳平市宏都矿业股份有限公司	工程师	林文迪
5	宏都矿业有限公司	采矿工程师	傅心相
6	宏都矿业	负责人	姜建国
7	银晟矿业	矿长	张周南
8	银晟矿业	办公室职员	陈永斌
9	龙岩市自然资源局耕保科		叶红
10	漳平市自然资源局		叶红
11	龙岩市自然资源局		郭晨雷
12	漳平市自然资源局		王为华
13	漳平市自然资源局		王为华
14	市自然资源局		张士林
15	市自然资源局		陈冬冬
16			
17			
18			
19			
20			

福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿、水泥用灰岩矿
矿产资源开发利用、地质环境治理恢复、土地复垦方案
经济效益补充说明

我司于 2025 年 8 月编制的《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿、水泥用灰岩矿矿产资源开发利用、地质环境治理恢复、土地复垦方案》，并且通过龙岩市国土资源评审中心组织专家的评审，现根据相关要求针对水泥用灰岩矿经济效益补充如下说明：

(1) 矿山建设总投资

目前项目已投入生产，据业主提供固定资产原值 2700 万元（不含增值税），截至 2025 年 9 月 30 日固定资产净值 2616.7 万元。

项目扩建方案依据相关专业提供的主要工程量、设备选型、井巷布置，结合类似项目辅助配套的设施设备情况，以《冶金工业矿山建设工程预算定额》（2020 年版）为基础，2024 年信息价调整，估算投资。

项目总投资 7243.6 万元（含增值税），其中：

① 扩建投资 4626.9 万元（含增值税），其中：矿建工程 2926.8 万元、设备购置 770 万元、安装工程 108.7 万元、工程建设其他费用 400.8 万元（不含建设用地）、预备费 420.6 万元。

② 已有投资净值 2616.7 万元（不含增值税）。

③ 建设期贷款利息 0 万元，不考虑贷款。

表 1

项目总投资估算表

单位：万元

序号	生产环节或费用名称	估 算 价 值 (万元)						占总投资比重 (%)
		矿建工程	土建工程	设备及工器具	安装工程	其他费用	合计	
1	工程费用 (含税)	2926.8		770	108.7		3805.5	52.54%
1.1	矿区 (露采)	2926.8		770	108.7		3805.5	52.54%
1.2	排土场						0	
1.3	工业广场						0	
	建安工程小计	2926.8		770	108.7		3805.5	
2	工程建设其他费用 (含税)					400.8	400.8	5.53%
3	预备费 (含税)					420.6	420.6	5.81%
3.1	工程基本预备费(10%)					420.6	420.6	
3.2	价差调整预备费					0	0	
4	矿权投资					0	0	
4.1	矿业权出让收益金(首期)					0	0	
4.2	探矿工程投入							
5	已有投资净值 (不含税)	2223	68.6	264.4		60.7	2616.7	36.12%
5.1	现有资产净值	2223	68.6	264.4		60.7	2616.7	
	静态投资	5149.8	68.6	1034.4	108.7	882.1	7243.6	100%
6	建设期贷款利息					0	0	0%
	建设项目总造价	5149.8	68.6	1034.4	108.7	882.1	7243.6	100%
7	流动资金					0	0	
	建设项目总投资	5149.8	68.6	1034.4	108.7	882.1	7243.6	
	不含税投资金额	4686.3	64.5	899.9	98.9	829.2	6578.8	
	待抵扣进项税额	463.5	4.1	134.5	9.8	52.9	664.8	

表 2

现有固定资产清单表

单位：万元

项目	原值	折旧	净值	备注
房屋建筑	85.8	17.2	68.6	不含税
机械设备	330.5	66.1	264.4	不含税
矿山开拓工程	2223	0	2223	不含税
土地征地补偿费	60.7	0	60.7	不含税
合计	2700	83.3	2616.7	截止时间 2025 年 9 月 30 日

表 3

项目扩建工程估算表

单位：元

序号	工程名称	规格参数	单位	工程量	综合单价	金额
一	矿建工程					
1	+510m~+485m 斜坡道	5m×5m×250m	m ³	5805	660.77	3835770
2	+510m 水平运输及回风巷	5m×5m×700m	m ³	16254	528.55	8591052
3	+510m 水平采准切割巷道	8m×6m×300m	m ³	13155	425.49	5597321
4	+485m~+535m 通风人行天井	2.5m×2m×60m	m ³	300	660.77	198231
5	+485m 水平运输及回风巷	5m×5m×900m	m ³	20898	528.55	11045638
6	矿建工程合计					29268011
二	设备购置					
1	凿岩台车		台	3	1500000	4500000
2	装载机	斗 2m ³	台	2	500000	1000000
3	矿用汽车	20 吨	台	5	200000	1000000
4	空压机	20m ³	台	1	200000	200000
5	供电设施		套	1	1000000	1000000
6	设备购置合计					7700000

三	安装工程					
1	井下安全避险	“六大系统”	项	1	800000	800000
2	电缆	3×50+25	m	2000	143.5	287000
3	安装工程合计					1087000
四	合计					38055011

表 4 项目建设工程其他费用 单位：元

序号	名 称	参考依据			金额
1	征地补偿费用				0
2	建设单位管理费	财建〔2016〕504号			620825
3	招标代理费	计价格〔2002〕1980号			190275
4	监理服务费	发改价格〔2007〕670号			152220
5	工程造价咨询费	闽建计〔2002〕43号			456660
6	工程前期咨询费用	计价格〔1999〕1283号			228330
7	工程设计费	计价格〔2002〕10号			1408035
8	环境影响咨询费	计价格〔2002〕125号			266385
9	水土保持方案（编制）	水利部司局函保监〔2005〕22号			304440
10	联合试运行费用	建安工程×0.3%			114165
11	场地准备及临时设施费	建安工程×0.2%			76110
12	节能、社稳、安全评价等	建安工程×0.5%			190275
	合 计				4007721

(2) 矿山年销售收入

1) 生产规模：60万吨/年；

2) 销售价：本次按坑口价(不含增值税)41元/吨计算；

年销售收入 = 年产水泥用灰岩矿原矿 × 每吨销售价

$$=60 \text{ 万吨} \times 41 \text{ 元/吨}$$

$$=2460 \text{ 万元}$$

(3)开采成本

根据矿山以往开采成本，结合本次设计采矿方法及现场其他有关情况，估算采矿成本（不含增值税）约为原矿石 26.26 元/吨，生产成本估算见表 5。

表 5 单位产品生产成本估算表

序号	项 目	单位	单价(元)	备注
1	外购原材料、辅材	元/吨	3.00	
2	外购燃料及动力费	元/吨	1.51	
3	工资及福利费	元/吨	3.00	20 人
4	修理费	元/吨	0.60	
5	其他制造费用	元/吨	1.10	
6	安全费用	元/吨	8.00	财资〔2022〕136 号
7	折旧费用	元/吨	5.90	
8	矿山环境恢复治理土地复垦费	元/吨	0.10	
9	水土资源补偿费	元/吨	0.25	闽发改价格函〔2023〕199 号
10	管理费用	元/吨	2.00	
11	销售费用	元/吨	0.50	
12	摊销费用	元/吨	0.30	
	总成本	元/吨	26.26	不含税

(4)矿山年总利润

1)各种应缴纳税金和附加费

本项目销售税金及附加包括：

增值税：销项税按不含税销售收入的 13%计取，进项税按成本中扣除部分（外购原材料费、外购燃料及动力费）的 13%计取；

资源税：根据福建省财政厅 国家税务总局福建省税务局 闽财税〔2020〕14号《关于明确资源税我省适用税率等有关事项的通知》，石灰石 6%计；

城市维护建设税：根据国发〔1985〕19号规定纳税人所在地在县城、镇的，城市维护建设税按增值税税额的 5%计算；

教育费附加：根据国发〔2011〕22号规定增加地方教育费附加 2%后，教育费附加按增值税税额的 3%计算；

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）》的规定，所得税按应纳税所得额的 25%计取；

2)年总成本

=单位矿石综合成本×年采出矿石量

=26.26×60=1575.60 万元

3)年税金

=增值税+资源税+城市维护建设税+教育费附加

=2460×13%+2460×6%+(2460×13%×(5%+2%+3%))

=319.8+147.6+31.98

=499.38（万元）

4)年总利润

=年销售收入-年总成本-年税金

=2460×1.13-1575.60-499.38

=704.82（万元）

5)年税后利润

=年总利润-年上缴所得税

=704.82-704.82×25%

=528.62（万元）

上述几个主要参数，如年营业外支出、单位矿石综合成本，是通过同类或相似企业规模正常管理、正常生产、正常运转的对比，经过许多企业管理和生产技术人员论证得出的，数据比较可靠。

(5)相关经济参数

1)投资利润率

$$= \text{年税后利润} \div \text{矿山建设投资总额} \times 100\%$$

$$= 528.62 \div 7243.6 \times 100\%$$

$$= 7.3\%$$

2)年基本折旧费

$$= \text{矿山建设投资总额} \div \text{矿山采矿证年限(按 21 年计算)}$$

$$= 7243.6 \div 21$$

$$= 344.93 \text{ 万元}$$

3)静态投资收益率

$$= (\text{年税后利润} + \text{年基本折旧费}) \div \text{矿山建设投资总额} \times 100\%$$

$$= (528.62 + 344.93) \div 7243.6 \times 100\%$$

$$= 12.06\%$$

4)静态投资回收期

$$= 1 \div \text{静态投资收益率}$$

$$= 1 \div 12.06\%$$

$$= 8.29 \text{ 年}$$

漳平市宏都矿业有限公司

2025 年 11 月 3 日

中华人民共和国

采矿许可证

(副本)

证号: C3508002011087210120072

采矿权人: 漳平市宏都矿业有限公司

地址: 漳平市拱桥镇隔顶村赤村第6组15号

矿山名称: 漳平市宏都矿业有限公司乌石隔石墨矿

经济类型: 有限责任公司

开采矿种: 石墨、水泥用石灰岩

开采方式: 地下开采

生产规模: 63万吨/年

矿区面积: 1.3563平方公里

有效期限: 伍年貳月 自 2019年5月29日 至 2024年7月29日

发证机关
(采矿登记专用章)

二〇一九年五月二十九日

中华人民共和国自然资源部印制

矿区范围拐点坐标: (2000国家大地坐标系)

点号 X坐标 Y坐标

1, 2793326.2778, 39536171.8573

2, 2793326.2827, 39537430.8731

3, 2792404.2714, 39537430.8767

4, 2792404.2678, 39536594.8665

5, 2791942.2622, 39536594.8689

6, 2791942.2609, 39536171.8633

标高: 从800米到350米

根据《自然资源部关于进一步完善矿产资源开采登记管理的通知》(自然资规〔2023〕1号)规定,采矿证有效期顺延至2026年7月29日,期间不得开采。

采矿登记专用章
2024年7月12日

需经安全生产监督管理部门批准取得安全生产许可证及办理用林用地手续后,方可组织生产。矿山开采期间,由所在县(市、区)自然资源管理部门负责监督管理。年开采石墨矿3万吨,年开采水泥用石灰岩矿60万吨。

开采深度: 由800米至350米标高 共有6个拐点圈定



统一社会信用代码

91350881MA321RL66H

营业执照



扫描二维码登录“国家
企业信用信息公示系
统”了解更多登记、备
案、许可、监管信息。

名称 漳平市宏都矿业有限公司

注册资本 贰仟万圆整

类型 有限责任公司

成立日期 2018年08月29日

法定代表人 赖生顺

住所 漳平市拱桥镇隔顶村赤村第6组15号

经营范围 石墨、石灰石采选、加工及销售；煤炭、非金属矿、轻质碳酸
钙、活性碳酸钙、生石灰的销售。（依法须经批准的项目，经
相关部门批准后方可开展经营活动）

登记机关

2022年 11月 9日



龙岩市环闽投资有限公司漳平市乌石隔矿区 石墨矿(石灰岩矿)采矿权评估报告书

四川天地源[2010](矿评)字第 367 号

四川天地源土地资源房地产评估有限公司
二〇一〇年十二月二十九日

地址：四川省泸州市江阳区大山坪路北段五号楼三楼

E-mail: tdy@sctdy.com

电话：0830—3108022

邮政编码：646000

传真：0830—3103129

龙岩市环闽投资有限公司漳平市乌石隔矿区 石墨矿(石灰岩矿)采矿权评估报告书

四川天地源[2010](矿评)字第 367 号

四川天地源土地资源房地产评估有限公司
二〇一〇年十二月二十九日

地址：四川省泸州市江阳区大山坪路北段五号楼三楼

E-mail: tdy@sctdy.com

电话：0830—3108022

邮政编码：646000

传真：0830—3103129

龙岩市环闽投资有限公司漳平市乌石隔矿区 石墨矿(石灰岩矿)采矿权评估报告书

四川天地源[2010](矿评)字第 367 号

摘 要

评估机构：四川天地源土地资源房地产评估有限公司

评估委托人：龙岩市国土资源局

采矿权申请人：龙岩市环闽投资有限公司

评估对象：龙岩市环闽投资有限公司漳平市乌石隔矿区石墨矿(石灰岩矿)采矿权

评估目的：龙岩市国土资源局拟有偿出让“龙岩市环闽投资有限公司漳平市乌石隔矿区石墨矿(石灰岩矿)采矿权”，按照国家有关规定，需对上述采矿权进行评估，为该采矿权出让提供作价参考意见。本项目评估即是为实现上述目的而向评估委托人提供“龙岩市环闽投资有限公司漳平市乌石隔矿区石墨矿(石灰岩矿)采矿权”在本评估报告所述各种条件下公平、合理的价值参考意见。

评估基准日：2010 年 11 月 30 日。

评估方法：折现现金流量法。

评估主要参数：保有资源储量矿石量(333)1311.1 万吨；评估利用的资源储量为矿石量 1311.1 万吨；评估计算可采储量为 716.76 万吨；生产规模为年产原矿 60.00 万吨；矿山服务年限为 12.32 年，拟出让年限 13 年，评估计算年限为 14.9 年（其中基建期 2.08 年、试产期 1 年，正常生产期 11.82 年）；累计采出矿石量 738.93 万吨，产品销售价格为 24.00 元/吨（不含税）；折现率 8%。

评估结果：经评估人员现场调查和当地市场分析，按照采矿权评估的原则和程序，选取适当的评估方法和评估参数，经过认真估算，确定“龙岩市环闽投资有限公司漳平市乌石隔矿区石墨矿(石灰岩矿)采矿权”在评估基准日的价值为 433.33 万元，大写人民币肆佰叁拾叁万叁仟叁佰元整。

评估有关事项声明：

评估结论的有效期为一年，即从评估基准日起一年内有效。

本评估报告仅供委托方为本报告所列明的评估目的以及报送有关主管机关审查而作。评估报告未经评估机构同意，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。

重要提示：

以上内容摘自《龙岩市环闽投资有限公司漳平市乌石隔矿区石墨矿(石灰岩矿)采矿权评估报告书》，欲了解本评估项目的全面情况，请认真阅读该采矿权评估报告书全文。

法定代表人：周朝林 项目负责人：王宏莉

注册矿业权评估师：周朝林 王成相

四川天地源土地资源房地产评估有限公司

二〇一〇年十二月二十九日

目 录

一、正文目录

1. 矿业权评估机构	1
2. 评估委托人及采矿权人	1
3. 评估目的	1
4. 评估对象和范围	2
5. 评估基准日	2
6. 评估原则	2
7. 评估依据	2
8. 矿产资源勘查和开发概况	3
8.1 位置交通、自然地理	3
8.2 地质工作概况	4
8.3 矿区地质概况	4
8.4 矿体特征及矿石质量	5
8.5 矿石加工技术性能	6
8.6 开采技术条件	6
8.7 矿山开发简史	7
9. 评估实施过程	7
10. 评估方法	8
11. 评估参数的确定依据	8
12. 模拟开发利用方案简介	9
13. 评估用主要技术参数的确定	14
13.1 保有资源储量	14
13.2 评估利用资源储量	15
13.3 开采方案、开采回采率和矿石贫化率.....	15
13.4 评估基准日可采储量	15
13.5 产品方案	15
13.6 生产规模及矿山服务年限	15
13.7 矿山服务年限及评估计算年限	16
14. 评估用主要经济参数的确定	16
14.1 固定资产投资	16
14.2 无形资产投资	17
14.3 其它资产投资	17
14.4 更新改造资金	17
14.5 流动资金	17
14.6 回收固定资产余值	17

14.7 销售收入	17
14.8 总成本费用及经营成本	18
14.9 销售税金及附加	21
14.10 企业所得税	22
14.11 折现率(r)	22
15.评估假设	22
16. 评估结果	23
17. 评估有关事项的说明	23
18. 评估报告的使用限制	23
19. 评估报告日	23
20. 评估责任人	24
21. 评估人员	24

二、附表目录

附表1 龙岩市环闽投资有限公司漳平市乌石隔矿区石墨矿(石灰岩矿)采矿权评估价值估算表;

附表2 龙岩市环闽投资有限公司漳平市乌石隔矿区石墨矿(石灰岩矿)采矿权评估固定资产投资估算表;

附表3 龙岩市环闽投资有限公司漳平市乌石隔矿区石墨矿(石灰岩矿)采矿权评估折旧计算表;

附表4 龙岩市环闽投资有限公司漳平市乌石隔矿区石墨矿(石灰岩矿)采矿权评估单位成本费用估算表;

附表5 龙岩市环闽投资有限公司漳平市乌石隔矿区石墨矿(石灰岩矿)采矿权评估总成本费用估算表;

附表6 龙岩市环闽投资有限公司漳平市乌石隔矿区石墨矿(石灰岩矿)采矿权评估销售收入估算表;

附表7 龙岩市环闽投资有限公司漳平市乌石隔矿区石墨矿(石灰岩矿)采矿权评估税费估算表。

三、附件目录(均为复印件)

附件一 评估机构企业法人营业执照 ;

附件二 评估机构资质证书 ;

附件三 矿业权评估师资格证书;

附件四 采矿权评估委托书;

附件五 采矿权人企业法人营业执照;

附件六 勘查许可证(证号:T35120080503007216);

附件七 《<福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿普查地质报告>矿产资源储量评审意见书》(闽国土资储审龙字[2008]23号);

附件八 《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿普查地质报告》节选;

附件九 《漳平市乌石隔矿区石墨矿开发利用方案》节选;

附件十 《漳平市乌石隔矿区石墨矿开发利用方案评审意见书》(岩矿开发评字[2008]076号);

附件十一 龙岩市价格认证中心出具的价格证明(龙价认[2010]640号)。

龙岩市环闽投资有限公司漳平市乌石隔矿区 石墨矿(石灰岩矿)采矿权评估报告书

四川天地源[2010](矿评)字第 367 号

四川天地源土地资源房地产评估有限公司接受龙岩市国土资源局的委托,根据国家有关矿业权评估的规定,本着客观、独立、公正的原则,对“龙岩市环闽投资有限公司漳平市乌石隔矿区石墨矿(石灰岩矿)采矿权”进行了价值评估。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查、收集资料,通过对获取的矿床地质、开发利用经济技术指标等信息的综合分析研究,确定了评估方法、评估参数,经评定估算,对委托评估的采矿权在 2010 年 11 月 30 日所表现的价值作出了公允反映。现谨将采矿权评估情况及评估结果报告如下:

1. 矿业权评估机构

评估机构名称:四川天地源土地资源房地产评估有限公司;

注册地址:四川省泸州市江阳区大山坪路北段五号楼三楼;

法定代表人:周朝林;

企业法人营业执照注册号:510500000000772;

探矿权采矿权资格证书编号:矿权评资(2002)035 号。

2. 评估委托人及采矿权人

评估委托人:龙岩市国土资源局;

采矿权人:龙岩市环闽投资有限公司。

企业法人营业执照注册号:350800100023102

法定代表人:朱红星

公司类型:有限责任公司

住所:龙岩市新罗区登高西路 83 号三和大厦 2-3 层

经营范围:项目投资、资本营运等

3. 评估目的

龙岩市国土资源局拟有偿出让“龙岩市环闽投资有限公司漳平市乌石隔矿区石墨矿(石灰岩矿)采矿权”,按照国家有关规定,需对上述采矿权进行评估,为该采矿权出让提供作价

参考意见。本项目评估即是为实现上述目的而向评估委托人提供“龙岩市环闽投资有限公司漳平市乌石隔矿区石墨矿(石灰岩矿)采矿权”在本评估报告所述各种条件下公平、合理的价值参考意见。

4. 评估对象和范围

4.1 评估对象

根据采矿权评估委托书，本次的评估对象为“龙岩市环闽投资有限公司漳平市乌石隔矿区石墨矿(石灰岩矿)采矿权”。

4.2 评估范围

根据采矿权评估委托书，拟出让采矿权范围由以下 6 个拐点坐标圈定：

- (1)(x2793384, y39536102); (2)(x2793384, y39537361);
- (3)(x2792462, y39537361); (4)(x2792462, y39536525);
- (5)(x2792000, y39536525); (6)(x2792000, y39536102)。

矿区面积：1.36 平方公里；开采标高：+800 米至+350 米。

以上范围为勘查许可证（证号：T35120080503007216）登记工作范围，也是龙岩市国土资源局拟出让的矿区范围，与福建省国土资源评估中心 2008 年 4 月 2 日出具的《〈福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿普查地质报告〉矿产资源储量评审意见书》（闽国土资储审龙字[2008]23 号）储量评审范围相同。

5. 评估基准日

考虑评估基准日应尽可能接近经济行为实现日以及方便收集评估所需资料等因素，本项目评估确定的评估基准日为 2010 年 11 月 30 日，符合《确定评估基准日指导意见》（CMVS30200-2008）的要求。评估报告中计量和计价标准，均为该基准日客观有效标准。

6. 评估原则

- (1) 独立性、客观性和公正性原则。
- (2) 预期收益原则、替代原则、效用原则、贡献原则。
- (3) 尊重地质规律及资源经济规律、遵守矿产资源勘查开发规范原则。

7. 评估依据

7.1 法规依据

- (1) 《中华人民共和国矿产资源法》（1996 年 8 月 29 日修改后颁布）；

- (2) 《中华人民共和国矿产资源法实施细则》(国务院令第 1519 号);
- (3) 《矿产资源开采登记管理办法》(国务院令 1998 年第 254 号);
- (4) 《探矿权、采矿权转让管理办法》(国务院令 1998 第 2419 号);
- (5) 《探矿权、采矿权转让评估管理暂行办法》(国土资发〔1999〕75 号);
- (6) 《矿业权出让转让管理暂行办法》(国土资发[2000]309 号文);
- (7) 《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);
- (8) 《矿业权评估指南》(2004 年修订版);
- (9) 《矿业权评估收益途径评估方法修改方案》(国土资源部公告 2006 年第 18 号);
- (10) 《中国矿业权评估准则》—中国矿业权评估师协会编著(2008 年 9 月 1 日执行);
- (11) 《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编著(2008 年 10 月 15 日执行);
- (12) 《矿业权评估管理办法(试行)》(国土资发[2008]174 号)。

7.2 行为、产权和取价等依据

- (1) 采矿权评估委托书;
- (2) 勘查许可证(证号: T35120080503007216);
- (3) 《〈福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿普查地质报告〉矿产资源储量评审意见书》(闽国土资储审龙字[2008]23 号)—福建省国土资源评估中心(2008 年 4 月 2 日);
- (4) 《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿普查地质报告》—福建省 121 煤田地质勘探队(2008 年 1 月);
- (5) 《漳平市乌石隔矿区石墨矿开发利用方案》—福建省闽东南地质大队(2008 年 8 月);
- (6) 《漳平市乌石隔矿区石墨矿开发利用方案评审意见书》(岩矿开发评字[2008]076 号)—龙岩市国土资源交易评审中心(2008 年 9 月 4 日);
- (7) 龙岩市价格认证中心出具的价格证明(龙价认[2010] 640 号);
- (8) 委托方提供的其他资料;
- (9) 评估机构调查收集的有关资料。

8. 矿产资源勘查和开发概况

8.1 位置交通、自然地理

乌石隔矿区位于漳平城区方位 215° , 直距 7 公里处, 行政隶属漳平市桂林街道办事处

和拱桥镇管辖。

矿区内有多条乡、村公路与福三线相连通，矿区距漳平火车站 8 公里，交通便利。

矿区属中亚热带气候区，温暖湿润，年平均气温 19.2℃，年均降雨量 1594mm，无霜期 305 天。

矿区属构造侵蚀型低山地貌，主要山脉呈南北走向，海拔最高标高+810.8 米，最侵蚀基准面+335.0 米，相对高差+475.8 米，地形切割强烈，沟谷发育，有利大气降水自然排泄，地形坡度较陡，植被发育。

矿区位于城区郊区，经济尚发达劳动力充足。

8.2 地质工作概况

20 世纪 60 年代，省区调队在本区进行过 1：20 万、1：5 万幅区域地质矿产调查工作。

1958 年漳平县在本区外围东侧成立县办石墨矿，现已停产。

2004 年 7 月-2007 年 12 月，福建省 121 煤田地质勘探队在本区开展了钻探、硃探、槽探等地质工作，编写了《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿普查地质报告》。求得石墨矿（332+333）为 57.6 万吨；水泥用石灰岩矿（333）为 1311.1 万吨。由福建省国土资源评估中心以闽国土资源储审龙字[2008]23 号评审通过。

8.3 矿区地质概况

矿区位于闽西南拗陷的中条带，略偏东，处于龙漳复向斜东翼，政和一大埔断裂西侧。地层呈向北偏西倾斜的单斜构造，东西断层发育，后期发育呈南北向的断层，并切割早期的东西向断层。

8.3.1 地层

矿区内出露的地层主要有下迭统栖霞组（P_{1q}）、下二迭统文笔山组（P_{1w}）、下二迭统童子岩组（P_{1t}）、上二迭统翠屏山组（P_{2cp}）、下三迭统溪口组（T_{1x}）、上三迭统文宾（T_{3w}）。其中含矿地层有：

下迭统栖霞组（P_{1q}）出露于本区外围南部，为一套浅海相沉积，由中厚—厚层状石灰岩组成，产丰富的动物化石，主要有蜒、珊瑚、苔藓虫、腕足类等，厚度大于 200 米。据钻孔揭露推测石灰岩矿层长大于 360 米，宽大于 110 米。矿层呈东西走向，倾向北，倾角 30~63°，一般在 45° 左右。

童子岩组三段（P_{1t}³）分布矿区中南部，含矿体是本次主要勘查对象。地层走向呈东西向，

石墨矿体呈东西向长带状展布。岩性主要为深灰、灰黑色薄—中厚层状的砂岩、砂质泥岩及煤层（不可采）和石墨矿组成。石墨矿内煤层受热变质作用，经重结晶而成，其围岩有明显的变质重结晶现象。

8.3.2 构造

地层形态为向北偏西倾斜的单斜构造。断裂构造有：

F₀：滑脱断层，倾向北偏西，倾角 20°，地层断距>300 米，露头长 900 米；

F₁：正断层，倾向北西，倾角 45°，地层断距>100 米，出露长>1300 米；

F₂：正断层，倾向北偏西，倾角 75°，地层断距>200 米，出露长大于 1800 米；

F₃：正断层，倾向北偏西，倾角 60°，地层断距>300 米，出露长大于 2100 米；

F₄：逆断层，倾向西，倾角 75°，地层断距>200 米，出露长度大于 3500 米。

8.3.3 岩浆岩

岩浆岩花岗斑岩沿 F₀、F₃ 断层带侵入，岩石呈灰白色，斑状结构，斑晶约占 45%，石英占 12%，角闪石和黑云母占 2%，其它占 41%。

8.4 矿体特征及矿石质量

8.4.1 石墨矿矿体特征及矿石质量

石墨矿体赋存于二迭系下统童子岩组第三段（P_{1t}³）地层中，层状产出，局部具有膨胀或收缩现象，平面投影呈带状分布。产状与地层产状相一致，346°∠52°。

矿体出露标高+600—+825 米，出露长度约 700 米，一般厚度 0.67—1.74 米，平均厚度 1.07 米。

矿石结构：隐晶质、微细鳞片状结构。

矿石构造：块状、土状构造。

矿石结构成份：主要为石墨，次要矿物为红柱石、绢云母等。

矿石化学成份：固定碳（FC_{ad}）平均含量为 69.67%。

矿石工业类型：为红柱石角岩化隐晶质石墨矿。

8.4.2 石灰岩矿矿体特征及矿石质量

矿区内石灰岩矿层分布在赤村、隔顶自然村一带的山坡、山脊，受 F₀ 滑脱断裂作用，灰岩呈零星出露，矿层赋存于栖霞组第一岩性段中，自下而上可划分为①、②二个矿层，其上部的第二岩性段已缺失，与上伏的二叠系下统童子岩组呈断层接触。下部也出露不全，从已

施工的两孔均过 F0-1 缓断层后见石炭系下统林地组的石英砂岩或砂砾岩，厚度据两孔统计分别为 129.73 米和 195.4 米。①矿层厚 31.24 米、②矿层厚 55.31~69.07 米，出露面积合计 0.052 平方公里，钻孔控制矿层赋存最低标高+275 米，位于赤村一带见矿层裸露地表，见有废弃采场，西侧及北面均为浮土覆盖，不利于露天开采。

据钻孔揭露推测石灰岩矿层长大于 360 米，宽大于 110 米。矿层呈东西走向，倾向北，倾角 $30^{\circ}\sim 63^{\circ}$ ，一般在 45° 左右。

据岩矿鉴定资料和野外地质编录观察，组成石灰岩矿石的矿物大部份为方解石，含量在 85-95%之间，含少量石英，白云石泥质，炭质，铁质物等。

从本次钻孔中岩芯采样分析成果看：CaO与MgO、SiO₂含量成反比，当矿石中的白云石、燧石结核（或硅质物）、泥炭、铁质物含量高时，CaO含量则偏低。各矿层平均化学成分略有差异，各矿层的主要化学成份沿走向稍有变化，但跳动不大，沿垂直方向的跳动较大，变化较杂乱。

矿石结构：细晶结构、微晶结构、隐晶质结构。

矿石构造：致密块状，以厚-巨厚层状构造为主，偶见薄-中厚层状构造。

矿石类型：略含燧石结核细晶灰岩、含炭质，泥质细晶灰岩、纯灰岩。

8.5 矿石加工技术性能

8.5.1 石墨矿矿石加工技术性能

矿石开采后经过简单的采选后，直接送厂家加工利用，其加要手选简单。即：

原矿—中碎—烘干—磨矿（按要求多目）—分级—包装。其加工技术性能简单。

8.5.2 水泥用石灰岩矿矿石加工技术性能

水泥用石灰岩矿层矿石采下后一般可直接运往水泥厂，经破碎—造粒—煅烧即成熟料，再加配料球磨成水泥。邻近同层位的水泥用石灰岩矿山经水泥厂多年来使用，证实其加工技术性属良好。

8.6 开采技术条件

8.6.1 水文地质条件

矿区内地表无大水体，见季节性沟谷水，测试流量为 $7.561\text{m}^3/\text{h}$ ，地形有利于自然排泄。

钻探钻孔未见涌、漏水现象，说明碎屑岩类裂隙含水岩组，富水性弱。测绘资料地表泉流量为 $0.72\sim 2.83\text{m}^3/\text{h}$ 。碳酸盐岩类裂隙岩溶含水岩组钻孔揭露证实，其富水性弱。火成岩类孔

隙裂隙含水岩性弱。童子岩组二段 (P_{1t}^2) 及文笔山组 (P_{1w}) 为隔水岩组。

断层 F_0 、 F_1 为局部导水, F_2 、 F_3 为推测局部导水, F_4 推测不导水导断层。

预测开采面积 $193408m^2$, 最大矿坑涌水量为 $43.79m^3/h$, 最小为 $6.37m^3/h$, 平均值为 $19.68m^3/h$ 。

综上所述, 随着矿区开采面积增大, 采空区积水增多, 其延伸至下水平, 则开采水文地质条件, 简单—中等类型。

8.6.2 工程地质条件

矿体顶底岩性砂岩 $R_a \geq 30MPa$, 粉砂岩 $R_a = 10-30MPa$, 第四系 (Q) 松散岩组 $R_a < 10MPa$, 但由于裂隙发育带, 构造破碎带围岩稳定性差, 其开采须加强支护, 防止冒顶、片帮, 其开采工程地质条件中等。

8.6.3 环境地质条件

矿区地表局部见有滑坡, 但未见有崩塌, 泥石流等地灾现场。但开采过程中产生矸石应固定堆放处理, 及时恢复植被, 保护矿区生态环境。对矿坑水进行沉淀等处理后排放, 其开采环境地质条件良好。

矿区生产、生活用电、用水易解决, 交通已解决, 矿区开采技术条件属简单—中等类型。

8.7 矿山开发简史

矿区发现老硐一个+412 水平, 动用石墨矿资源量极少, 故本次未估算其动用资源量, 未扣除资源量; 水泥用石灰石矿未开采。

9. 评估实施过程

依据《矿业权评估程序规范》(CMVS 11000-2008) 的规定, 我公司组织评估人员, 按照以下程序对“龙岩市环闽投资有限公司漳平市乌石隔矿区石墨矿(石灰岩矿)采矿权”进行了评估:

(1) 委托人于 2010 年 12 月 8 日与本项目评估机构接触, 介绍评估对象的有关情况, 签订评估委托书。

(2) 由本项目评估机构组成评估项目组, 于 2010 年 12 月 10 日赴评估对象所在地, 进行实地调查。

(3) 2010 年 12 月 15 日至 24 日, 收集、分析、归纳资料, 确定评估方法, 选取评估参数, 编写出评估报告初稿, 本公司内部审查。

(4) 2010 年 12 月 25 日至 29 日, 评估报告经审查、修改、整理、润色、印制, 形成正式评估报告文本。

10. 评估方法

漳平市乌石隔矿区石墨矿(石灰岩矿)的资源储量已经福建省国土资源评估中心评审通过, 并有通过龙岩市国土资源交易评审中心评审的开发利用方案可供参考利用, 经济参数可通过类比取得, 评估人员通过对上述资料的整理和分析, 认为本次所评估的采矿权地质研究程度较高, 资料基本齐全、可靠, 评估所需参数基本具备, 这些资料和有关数据基本达到采用折现现金流量法评估的要求, 依据《收益途径评估方法规范》(CMVS 12100-2008)的有关规定, 确定该采矿权评估采用折现现金流量法。计算公式为:

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

式中: P—矿业权评估价值;

CI—年现金流入量;

CO—年现金流出量;

$(CI - CO)_t$ —年净现金流量

i—折现率;

t—年序号 (i=1, 2, ..., n);

n—评估计算年限。

11. 评估参数的确定依据

本次评估利用的技术经济指标参数依据主要为《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿普查地质报告》(以下简称《普查地质报告》)及其矿产资源储量评审意见书(闽国土资储审龙字[2008]23号)、《漳平市乌石隔矿区石墨矿开发利用方案》(以下简称《开发利用方案》)及其评审意见书(岩矿开发评字[2008]076号, 以下简称《方案评审意见书》)、模拟开发利用方案和其他有关政策法规、技术经济规范、评估人员掌握的资料。

《普查地质报告》由福建省 121 煤田地质勘探队提交, 符合有关规范要求, 所提交的资源储量获得福建省国土资源评估中心的评审通过。评审结论为: 可作为申办采矿许可证及生产的地质依据。

《开发利用方案》由福建省闽东南地质大队编制, 并由龙岩市国土资源交易评审中心评

审通过。评审结论：达到国土资源部关于《矿产资源开发利用方案编写内容要求》可作为办理采矿许可证的要件之一。

综上所述，《普查地质报告》、《开发利用方案》等符合各自编制规范的要求，可以作为本次评估的依据或基础。

12. 模拟开发利用方案简介

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》，评估人员采用收益途径进行矿业权评估时，需将设定的市场条件固定在评估基准日时点上，即矿业权评估时的市场环境、价格水平、矿山勘查和开发利用技术水平等以评估基准日的市场水平和设定的生产力水平为基点。在合理的假设条件下采用设定的生产力水平和在当前经济技术条件下最合理有效利用资源和最佳用途开发为原则，确定或模拟建立最佳矿产资源开发方案，确定有关技术、经济、管理参数。本项目评估人员根据评估对象实际情况，结合《开发利用方案》，按照当前的市场经济技术条件拟定矿山开发建设方案（以下简称“模拟开发利用方案”）。本方案是基于本项目评估特定目的的一种假设条件，不受矿业权交易当事人的影响。本方案是基于评估基准日当前的社会生产力水平编制的，且仅适用本次对龙岩市环闽投资有限公司漳平市乌石隔矿区石墨矿(石灰岩矿)采矿权的评估。

12.1 编制依据

12.1.1 《建设项目经济评价方法与参数》；

12.1.2 《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2006)；

12.1.3 《〈福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿普查地质报告〉矿产资源储量评审意见书》(闽国土资储审龙字[2008]23号)——福建省国土资源评估中心(2008年4月2日)；

12.1.4 《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿普查地质报告》——福建省121煤田地质勘探队(2008年1月)；

12.1.5 《漳平市乌石隔矿区石墨矿开发利用方案》——福建省闽东南地质大队(2008年8月)；

12.1.6 《漳平市乌石隔矿区石墨矿开发利用方案评审意见书》(岩矿开发评字[2008]076号)——龙岩市国土资源交易评审中心(2008年9月4日)；

12.1.7 国家其他有关工业建设的技术、经济政策和法律、法规。

12.2 模拟开发方案编制的假设条件

12.2.1 本方案拟定的未来矿山生产方式、生产规模和产品方案保持不变，且持续经营；

12.2.2 国家产业、金融、财税政策在预测期内无重大变化；

12.2.3 以现阶段采、选技术水平和生产力水平为基准；

12.2.4 市场供需水平基本保持不变。

12.3 资源储量、井型及服务年限

根据《〈福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿普查地质报告〉矿产资源储量评审意见书》（闽国土资储审龙字[2008]23号）评审结论，截止2008年1月底，矿区范围保有资源储量：石墨矿（332+333）为57.6万吨；水泥用石灰岩矿（333）为1311.1万吨。

根据《开发利用方案》，资源量（333）全部参与设计利用。扣除+350米（侵蚀基准面335米）水平以下资源量208.4万吨未参与设计外，矿山综合采矿回采率65%，计算出即矿井的设计可采储量为716.76万吨。计算过程：

$$\begin{aligned} \text{可采储量} &= (\text{评估利用资源储量} - \text{未参与设计资源储量}) \times \text{综合采矿回采率} \\ &= (1311.1 - 208.4) \times 65\% \\ &\approx 716.76 \text{ (万吨)} \end{aligned}$$

根据矿体赋存条件、业主要求和相关规定，设计确定矿山生产规模为石灰岩矿60万吨/年，日生产能力为石灰岩矿2000吨。

矿井设计工作日为300天，每天三班作业，两班回采一班准备，三班掘进，每班作业时间8小时。

设计矿石贫化率3%。

矿山生产服务年限为 $716.76 \div 60 \div (1 - 3\%) = 12.32$ 年。

12.4 矿井开拓方案

根据矿体赋存条件、水文地质情况、地表地形以及工业广场布置等条件综合分析，矿井采用斜坡道汽车运输方式开拓布置。

12.5 矿石开采

设计采用留矿采矿法进行开采。矿块垂直走向布置，中段高50米。

12.6 各生产系统及环节

(1) 运输系统：矿用汽车运输。

(2) 通风系统：矿井通风采用分区式通风，通风方式为机械抽出式负压通风。

(3) 排水系统：矿井采用集中排水方式，矿井水经水泵房水泵抽至地面，经沉淀池处理后排放。

12.7 基建工期

本次设计基建工期为 25 个月，试产期一年，试产期生产规模 30 万吨。

12.8 产品价格与销售收入

12.8.1 石灰岩矿价格的确定

根据龙岩市价格认证中心出具的价格证明（龙价认[2010]640 号），漳平市 2008 年 1 月至 2010 年 12 月，水泥用石灰石原矿石（CaO 大于 50%、SiO₂ 小于 6% 左右、MgO 小于 1.8%）的坑口交易价格基本维持在 16-26 元/吨（不含规费、税费）。

结合本矿山的矿石质量及地理位置，确定石灰岩矿原矿的矿山销售价格为 24 元/吨（不含税）。

12.8.2 年销售收入

年销售收入=石灰岩矿原矿年销售量×销售价格

=60 万吨×24 元/吨

=1440 万元

12.9 投资估算

本开采方案设计概算是以矿山生产能力 60 万吨/年的石灰岩矿的采矿能力进行编制的。

本项目投资估算是参照国家现行各类建设工程的概算指标、费用定额，并参照同类矿山投资情况，确定矿井总投资 1800 万元（不含基建期贷款利息、预备费），吨矿投资为 30 元/吨。其中包括采矿工程，公共辅助设施，其他费用。固定资产投资构成分析详见下表：

固定资产投资构成分析表

序号	项目名称	投资额	比 例
1	房屋建筑物	200	11.11%
2	机器设备	600	33.33%
3	井巷工程	1000	55.56%
合 计		1800	100.00%

表中投资不考虑前期探矿权费用、矿权费、无形资产、工程预备费。

流动资金采用扩大指标估算法。本项目采用的固定资产资金率为 10%，开采期间流动资金为 180 万元。

固定资产投资在基建期 25 个月内按月份均匀投入，流动资金在试产期投入 90 万元，另外 90 万元在达产期投入。

12.10 成本费用估算

根据《建设项目经济评价方法与参数》，按照“制造成本法”分类，依据开发利用方案设计原则、有关部门公布的价格或定额标准信息和技术水平。设计采、选冶矿生产成本如下：

(1)外购原材料及辅助材料：参照当地同类矿山的实际，采矿需要的各种辅料、燃料等按市场价加到厂运价计，确定单位不含税为 2.85 元/吨·原矿。

(2)外购燃料及动力：根据当地煤价、电价计算，单位不含税采矿外购燃料及动力成本为 2.80 元/吨·原矿。

(3)职工薪酬：按生产在籍人数以 27000 元/人·年的平均工资水平计算。设计达产后，年产原矿石 60.00 万吨，生产总人数 60 人，单位职工薪酬为 2.70 元/吨。即本项目评估确定采矿职工薪酬为 2.70 元/吨·原矿。

(4)折旧费：房屋建筑物、机器设备分别依 20 年、15 年进行折旧，残值率为 5%。井巷工程按矿石产量和国家规定的计提标准提取维简费、不再计提折旧。根据财政部、国家税务总局财税[2008]170 号《关于全国实施增值税转型改革若干问题的通知》和财税[2008]171 号《关于金属矿非金属矿采选产品增值税税率的通知》：自 2009 年 1 月 1 日起，金属矿采选产品、非金属矿采选产品增值税税率由 13%恢复到 17%；其中设备投资估算按含增值税价估算，设备折旧应按不含增值税的原值估算。即本项目评估计算年折旧费为：

房屋构筑物年折旧额为： $200 \times 95\% \div 20 = 9.5$ （万元）；

机器设备年折旧额为： $600 \div 1.17 \times 95\% \div 15 = 32.48$ （万元）；

年折旧费用合计为：41.98 万元。

经计算，单位矿石的折旧费为 0.73 元/吨。

根据冶金部、财政部《关于提高重点石灰石矿矿山维持简单再生产费用标准的通知》（(92)冶经 312 号），重点石灰石矿矿山的维简费从 2 元/吨提高到 4 元/吨。本次评估取维简费 2 元/吨计算。

(5)修理费：根据国家现行财务制度，修理费按机器设备的提存率 3~4%计提，设计机器设备投资为 600 万元，即修理费为 18 万元($600 \times 3\%$)。因此，单位采矿修理费为 0.30 元/吨($=18 \div 60$)。

(6)安全生产费用：根据国安全生产监管总局财企[2006]478 号《高危行业企业安全生产费用财务管理暂行办法》露天开采非金属矿山安全生产费用为每吨原矿 1.00 元。

(7)其他制造费用：根据评估人员实际调查，其他费用包括生产过程人工费、劳保费及其他制造费用等，确定单位采矿其他费用分别为 0.70 元/吨。

(8)管理费用：包括管理人员工资及福利、工会经费、资源补偿费等，本项目评估按正常生产期估算，不考虑折旧费、摊销费（后续地质勘查投资摊除除外），参照当地同类矿山，管理费用按 4.3 元/吨估算。其中：矿产资源补偿费=矿产品销售收入 $\times$ 补偿费率 $\times$ 回采率系数。补偿费率为 2%，回采率系数取 1，即矿产资源补偿费为 28.8 万元($=1440 \text{ 万元} \times 2\% \times 1$)，单位矿产资源补偿费为 0.48 元/吨($=28.8 \text{ 万元} \div 60.00 \text{ 万吨/年}$)。

(9)销售费用：为市场开拓、广告、运输费及销售人员工资等，销售费用按销售收入的 1% 估算，即单位销售费用为 0.21 元/吨。

(10)财务费用：依据流动资金贷款额 180 万及贷款利率 5.81%计算流动资金利息 10.46 万元。单位财务费用为 0.17 元/吨。

设计单位采矿成本如下表：

单位：元/吨·原矿

序号	项目名称	模拟开发利用方案设计指标	备 注
1	生产成本	13.08	
1.1	外购原材料及辅助材料	2.85	
1.2	外购燃料及动力	2.80	
1.3	职工薪酬	2.70	
1.4	折旧费	0.73	
1.5	修理费	0.30	
1.6	维简费	2.00	
1.7	安全费用	1.00	
1.8	其他费用	0.70	
2	管理费用	4.3	
	其中：矿产资源补偿费	0.48	

3	销售费用	0.21	
4	财务费用	0.17	
5	总成本费用	17.76	

12.11 财务评价

12.11.1 计算参数及基准参数

基准收益率：以社会折现率 13%(数据来源于发改投资[2006]1325号《国家发展改革委、建设部关于印发建设项目经济评价方法与参数的通知》)作为基准收益率。

增值税：根据中华人民共和国国务院令第 538 号《中华人民共和国增值税暂行条例》、财政部国家税务总局令第 50 号《中华人民共和国增值税暂行条例实施细则》、财政部、国家税务总局财税[2008]170 号《关于全国实施增值税转型改革若干问题的通知》和财税[2008]171 号《关于金属矿非金属矿采选产品增值税税率的通知》：自 2009 年 1 月 1 日起，金属矿采选产品、非金属矿采选产品增值税税率由 13%恢复到 17%；增值税一般纳税人购进或者自制的机器设备发生的进项税额允许从销项税额中抵扣。

城市维护建设税：根据国家财政部(1993)财发字第 42 号文规定，按增值税的 1%计算。

教育费附加：根据《征收教育费附加的暂行规定》规定，教育费附加按应纳增值税额的 3%计税。另地方教育附加按应纳增值税额的 1%计税。因此，设计教育费附加按增值税 4%计算。

资源税：按《中华人民共和国资源税暂行条例实施细则》，石灰石原矿资源税缴纳标准为每吨 0.50~3.00 元/吨，本项目评估确定资源税为 2.00 元/吨。

所得税：根据中华人民共和国主席令第 63 号《中华人民共和国企业所得税法》，自 2008 年 1 月 1 日起，企业所得税税率按 25%施行。

12.11.2 评价结果

矿井正常年销售收入为 1440 万元，年利润总额为 248.10 万元，税后利润为 186.07 万元。

按照矿业权的有关规定对矿井评价指标来看，项目实施后的评价指标为：

所得税前，内部收益率约 14.8%；财务净现值 159 万元；根据以上的财务评价分析，该项目经济可行，有一定的盈利能力。

13. 评估用主要技术参数的确定

13.1 保有资源储量

根据《〈福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿普查地质报告〉矿产资源储量评审意见书》(闽国土资储审龙字[2008]23 号)评审结论，截止 2008 年 1 月底，矿区范围保有资源储量：石墨

矿(332+333)为 57.6 万吨;水泥用石灰岩矿(333)为 1311.1 万吨。

根据采矿评估委托书,石墨矿属勘查矿种,系探矿权转采矿权,不需缴交价款,不参与评估;本次评估对象为该矿区共生的水泥用石灰岩矿。水泥用石灰岩矿尚未开采动用。

因此,截止评估基准日 2010 年 11 月 30 日矿区范围内保有水泥用石灰岩矿(333)为 1311.1 万吨。

13.2 评估利用资源储量

根据《矿业权价款评估应用指南》(CMVS20100-2008),推断的内蕴经济资源量可参考(预)可行性研究、矿山设计、矿产资源开发利用方案或设计规范的规定等取值。

本项目《开发利用方案》中,(333)资源量全部参与设计利用。

因此本次评估利用的资源储量为矿石量 1311.1 万吨。

13.3 开采方案、开采回采率和矿石贫化率

依据《开发利用方案》,本矿石灰岩矿为独立矿体,埋藏深,拟采用地下开采,斜坡道开拓,汽车运输,留矿采矿法开采。节能型抽出式机械通风。

依据《开发利用方案》,+350 米水平(侵蚀基准面 335 米)以下资源量 208.4 万吨未参与设计,综合回采率 65%,本次评估确定石灰岩矿综合回采率 65%。

根据模拟开发利用方案,参照当地同类矿山的实际,确定矿石贫化率为 3%。

13.4 评估基准日可采储量

350 米(侵蚀基准面 335 米)以下资源量 208.4 万吨未参与设计,矿山综合采矿回采率 65%,计算出评估基准日可采储量 716.76 万吨。计算过程:

$$\begin{aligned}\text{可采储量} &= (\text{评估利用资源储量} - \text{未参与设计资源储量}) \times \text{综合采矿回采率} \\ &= (1311.1 - 208.4) \times 65\% \\ &\approx 716.76 \text{ (万吨)}\end{aligned}$$

13.5 产品方案

本次评估确定矿山产品方案为石灰岩矿原矿。

13.6 生产规模及矿山服务年限

根据采矿权评估委托书,本矿山拟登记生产能力水泥用石灰岩 60 万吨/年。本次评估确定矿山石灰岩矿生产能力为 60 万吨/年。

13.7 矿山服务年限及评估计算年限

按照《矿业权评估参数确定指导意见》，有品位要求的非金属矿产的矿山服务年限按以下公式计算：

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

式中：T—矿山服务年限；

Q—可采储量；

A—矿山生产能力；

ρ —矿石贫化率。

$$T = 716.76 \div [60 \times (1 - 3\%)] \\ \approx 12.32 \text{ (年)}$$

经计算拟办理采矿许可证范围内石灰岩矿资源量的服务年限为 12.32 年。

根据模拟开发利用方案，本次评估确定基建期 2 年 1 个月（即从 2010 年 12 月 1 日-2012 年 12 月），确定试产期 1 年（从 2013 年 1 月-12 月，年产石灰岩矿 30 万吨）。

根据采矿权评估委托书，本矿山拟出让年限为 13 年，因此，确定评估计算年限 14.9 年（14 年 11 个月），其中：

(1)基建期 2.08 年（2 年 1 个月）：从 2010 年 12 月 1 日-2012 年 12 月 31 日；

(2)生产期 12.82 年，采出矿石量 738.93 万吨：

试产期 1 年：2013 年，年产石灰岩矿 30 万吨；

正常生产期 11.82 年（11 年 10 个月）：从 2014 年 1 月-2025 年 10 月，生产规模 60 万吨/年。

14. 评估用主要经济参数的确定

14.1 固定资产投资

漳平乌石隔矿区石灰岩矿为斜坡道汽车运输方式开拓，开采技术条件为简单～中等类型，设计生产规模为 60 万吨/年。根据模拟开发利用方案，确定本项目评估固定资产投资额为 1800 万元，其中：井巷工程 1000 万元；房屋建筑物 200 万元；机械设备 600 万元。吨矿投资 30 元。

详见采矿权评估固定资产估算表附表 2。

14.2 后续勘查投资

本矿山主矿种为石墨矿，(332+333)资源量 57.6 万吨，其中(332)资源量约 25 万吨，达到办理采矿许可证的要求。石灰岩矿(333)资源量 1311.1 万吨，考虑到石灰岩矿是伴生矿种，而且赋存在石墨矿下，因此可以在开采石墨矿的同时进一步勘查石灰岩矿，提高对石灰岩矿的控制程度。因此，本次评估不考虑后续勘查期及勘查投入。

14.3 无形资产及其他资产投资

根据矿业权评估的有关规定，价款评估不考虑无形资产及其它资产投资。

14.4 更新改造资金

根据《中国矿业权评估准则》，房屋建筑物和设备采用不变价原则考虑其更新资金投入，即设备、房屋建筑物在其计提完折旧后的下一时点(下一年或下一月)投入等额初始投资。采矿系统更新资金不以固定资产投资方式考虑，而以更新性质的维简费(含安全生产费用)方式直接列入经营成本。本项目评估确定房屋及构筑物按20年折旧期计算折旧，机器设备均按15年折旧期计算折旧。井巷工程提维简费不提折旧。

由于评估计算年限仅13年，本次评估更新改造资金为零。

14.5 流动资金

流动资金是指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》，本项目采用扩大指标估算法估算流动资金，非金属矿山的流动资金一般为固定资产投资的 5%~10%。

本项目评估按固定资产投资的 10%估算，流动资金为 180 万元(=1800×10%)。

14.6 回收固定资产余值

本项目评估房屋及构筑物按 20 年折旧期计算折旧，机器设备均按 15 年折旧期计算折旧，残值率取 5%。井巷工程提维简费不提折旧。

2025 年回收固定资产残(余)值 174.09 万元，其中：回收房屋建筑物残(余)值为 78.08 万元；回收机器设备残(余)值为 96.01 万元。

固定资产折旧详见附表 3。

14.7 销售收入

14.7.1 销售价格确定

根据《矿业权价款评估应用指南》(CMVS 20100-2008)，矿业权评估中确定评估对象最终

产品的销售价格时，原则上以评估基准日前的三个年度内的价格平均值或回归分析后确定评估计算中的价格参数。

根据龙岩市价格认证中心出具的价格证明（龙价认[2010]640号），漳平市2008年1月至2010年12月，水泥用石灰石原矿石（CaO大于50%、SiO₂小于6%左右、MgO小于1.8%）的坑口交易价格基本维持在16-26元/吨（不含规费、税费）。

结合本矿山的矿石质量及地理位置，本次评估确定石灰岩矿原矿的矿山销售价格为24元/吨（不含税）。

14.7.2 矿山年销售收入

正常生产年份的销售收入（以2014年为例）：

销售年收入=产品产量×产品销售价格

=60万吨×24元/吨

=1440（万元）

销售收入详见附表6。

14.8 总成本费用及经营成本

矿山企业的成本构成包括制造成本（其中包括原材料、燃料动力、工资及福利、折旧等费用）、管理费用、销售费用、财务费用等。

本次评估成本费用各项指标主要根据模拟开发利用方案，并结合《矿业权评估参数指导意见》及有关政策法规、技术经济规范和评估人员掌握的资料确定，以此测算评估基准日后未来矿山生产年限内的成本费用。

本次评估确定采用的成本费用详见下表：

单位成本费用估算表

单位：元/吨·原矿

评估取值（制造成本法）				
序号	项目名称	单位成本(元)	总成本（万元）	备注
0	原矿年产量(万吨)	60.00		
1	生产成本	13.08	784.74	折旧费、财务费用、矿产资源补偿费按《矿业权评估指南》重新计算取值。
1.1	外购材料	2.85	171.00	
1.2	外购燃料及动力	2.80	168.00	
1.3	工资及福利费	2.70	162.00	
1.4	折旧费	0.73	43.74	
1.5	修理费	0.30	18.00	
1.6	维简费	2.00	120.00	
1.6.1	其中：折旧性质的维简费	1.35	81.20	
1.6.2	更新性质的维简费	0.65	38.80	
1.7	安全费用	1.00	60.00	
1.8	其他制造费用	0.70	42.00	
2	管理费用	4.30	258.00	
2.1	其中：资源补偿费	0.48	28.80	
3	销售费用	0.21	12.60	
4	财务费用	0.12	7.20	
5	总成本费用	17.71	1062.54	
6	经营成本	15.51	930.40	

(1) 外购材料、外购燃料及动力、工资及福利费、修理费

根据模拟开发利用方案，本次评估确定外购材料为 2.85 元/吨，外购燃料及动力为 2.80 元/吨，工资及福利费 2.70 元/吨，修理费 0.3 元/吨。

(2) 折旧费

本次评估确定房屋建筑物折旧年限为 20 年，机器设备折旧年限 15 年，残值率均按 5%计。经计算，评估计算年限内采出矿石量 738.93 万吨，累计折旧费为 538.73 万元，固定资产（不含剥离/井巷工程）的单位年总折旧为 0.73 元/吨。

(3) 维简费

根据《〈矿业权价款评估应用指南〉(CMVS 20100-2008)》，采矿系统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、安全费用和井巷工程基金，直接列入总成本费用。更新性质的维简费及全部安全费用(不含井巷工程基金)直接列入经营成本。

参照模拟开发利用方案,本次评估确定维简费计提标准 2 元/吨。

评估计算年限内采出矿石 738.93 万吨，井巷工程投资 1000 万元，因此折旧性质的维简费 1.35 元/吨 ($=1000 \div 738.93$)，更新性质的维简费为 0.65 元/吨。

(4) 安全费用

根据模拟开发利用方案，本次评估确定安全费用标准为 1 元/吨·原矿。

(5) 其他制造费用

其他制造费用是指生产成本中除上述各项成本外的其他成本，根据模拟开发利用方案，确定本项目其他制造费用 0.7 元/吨·原矿。

(6) 管理费用

管理费用包括管理人员工资、资源补偿费、其它规费等费用。根据模拟开发利用方案，本项目单位管理费用 4.30 元/吨·原矿，其中资源补偿费按不含税销售收入的 2% 计算为 0.42 元/吨 ($=21 \text{ 元/吨} \times 2\%$)。

(7) 销售费用

销售费用包括销售人员工资、接待费等，一般为销售收入的 1%。因此,本次评估单位原矿营业费用为 0.21 元/吨·原矿 ($=21 \times 1\%$)。

(8) 财务费用

假设流动资金来源构成为自有资金占 30%，借款资金占 70%，借款资金利息按年息 5.81% (当前的一年期贷款基准利率) 计算。

$$180 \times 70\% \times 5.81\% \div 60 \approx 0.12 \text{ (元/吨)}$$

单位财务费用为 0.12 元/吨·原矿。

(9) 总成本费用及经营成本

总成本费用是指各项成本费用之和。经营成本是指总成本费用扣除折旧费、折旧性质的维简费、井巷工程基金、摊销费和利息支出全部费用。

经计算，乌石隔矿区石灰岩矿单位总成本为 17.71 元/吨；单位经营成本为 15.51 元/吨。

总成本与经营成本的计算详见附表 4、附表 5。

14.9 销售税金及附加

销售税金一般包括增值税、城市维护建设税、教育费附加及资源税，详见附表 7。

14.9.1 应纳增值税

根据中华人民共和国国务院令第538号《中华人民共和国增值税暂行条例》、财政部国家税务总局令第50号《中华人民共和国增值税暂行条例实施细则》、财政部、国家税务总局财税[2008]170号《关于全国实施增值税转型改革若干问题的通知》和财税[2008]171号《关于金属矿非金属矿采选产品增值税税率的通知》：自2009年1月1日起，金属矿采选产品、非金属矿采选产品增值税税率由13%恢复到17%；增值税一般纳税人购进或者自制的机器设备发生的进项税额允许从销项税额中抵扣。

本项目评估中，机器设备（含安装工程，下同）按17%增值税税率计算进项增值税；矿山生产期开始，产品销项增值税抵扣当期材料、动力进项增值税后的余额，抵扣设备进项增值税；当期末抵扣完的设备进项税额结转下期继续抵扣。并将生产期各期抵扣的设备进项增值税计入对应的抵扣期间的现金流入中。

年应纳增值税额=当期销项税额-当期进项税额-机器设备进项税额抵扣

销项税额=销售收入×增值税税率

进项税额=（外购原材料+辅助材料、燃料及动力）×增值税税率

机器设备进项税额抵扣=不含税机器设备金额×增值税税率

正常生产年份应纳增值税总额为187.17万元。

税费计算情况见附表 7。

14.9.2 城市维护税

城市维护建设税以应纳增值税额为税基计算。《中华人民共和国城市维护建设税暂行条例》规定的税率以纳税人所在地不同而实行三种不同税率：

(1)纳税人所在地在市区的，税率为 7%；

(2)纳税人所在地县城、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%。

本评估项目确定城市维护建设税税率为 1%。

年城市维护建设税=年应纳增值税×1%

$$=187.17 \times 1\%$$

$$=1.87 \text{ (万元)}$$

14.9.3 教育费附加

根据采矿权申请企业实际情况，目前地方征收的教育费附加包括一般教育费附加和地方教育附加，按《征收教育费附加的暂行规定》规定以应纳增值税额为税基，税率分别为 3%和 1%，则矿山教育费附加为应纳增值税额的 4%。

$$\text{年教育费附加} = \text{年应纳增值税} \times 4\%$$

$$=187.17 \times 4\%$$

$$=7.49 \text{ (万元)}$$

14.9.4 资源税

根据《中华人民共和国资源税暂行条例实施细则》以及企业实际征收情况，资源税按照原矿 2 元/吨征收。即该矿山企业每年正常应缴纳的资源税为 120 万元。

14.10 企业所得税

根据《矿业权评估收益途径评估方法修改方案》：矿业权评估中，企业所得税统一以利润总额为基数、按所得税的税率计算，不考虑亏损弥补及企业所得税减免。计算基础为收入总额减掉准予扣除项目，包括总成本费用、销售税金及附加。根据 2007 年 3 月 16 日颁发的《中华人民共和国企业所得税法》，企业所得税税率为 25%，自 2008 年 1 月 1 日起施行。

详见采矿权评估税费估算表详见附表 7。

14.11 折现率(r)

《关于实施〈矿业权评估收益途径评估方法修改方案〉的公告》（国土资源部公告 2006 年第 18 号），地质勘查程度为勘探以上的探矿权及（申请）采矿权评估折现率取 8%，故确定折现率 r 为 8%。

15. 评估假设

(1)矿山的采选以《开发利用方案》设计技术水平为基础，其设计的生产方式、生产规模、产品方案保持不变。

(2)产销均衡，即矿山生产的产品当期全部实现销售。

(3)委托评估涉及的矿产资源开采利用持续正常进行。

16. 评估结果

经评估人员现场调查和当地市场分析,按照采矿权评估的原则和程序,选取适当的评估方法和评估参数,经过认真估算,确定“龙岩市环闽投资有限公司漳平市乌石隔矿区石墨矿(石灰岩矿)采矿权”在评估基准日的价值为 433.33 万元,大写人民币肆佰叁拾叁万叁仟叁佰元整。

17. 评估有关事项的说明

16.1 评估结果有效期

评估结论的有效期为一年,即从评估基准日起一年内有效。

如果使用本评估结果的时间超过本评估结果的有效期限,本评估事务所对应用此评估结果而给有关方面造成的损失不负任何责任。

在评估基准日起一年内,如果矿业市场环境发生较大变化,或发生导致评估结果较大改变的事项时,委托方应及时委托本评估所重新确定采矿权价值。

16.2 其他责任划分

本公司只对本项目评估结果是否符合执业规范要求负责,不对资产定价决策负责,本项目评估结果是根据本次特定的评估目的而得出的非市场价格,不得用于其他目的。

本项目评估资料由委托方提供,委托方对所提供资料的真实性、完整性和合法性负责。

16.3 评估基准日后调整事项

评估基准日至评估报告日期间未发生对评估结果有较大影响的事件。

18. 评估报告的使用限制

本评估结论,仅供委托方有偿出让“龙岩市环闽投资有限公司漳平市乌石隔矿区石墨矿(石灰岩矿)采矿权”提供价值参考意见,以及呈送矿业权评估管理机关审查使用。对改变评估结果用途所导致的任何后果,评估机构均不承担责任。

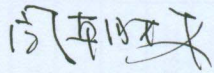
本评估报告书的使用权归委托方所有,未经委托方许可,不得向他人提供或公开。除法律法规规定以及相关当事方另有约定外,未征得本矿业权评估机构同意,采矿权评估报告的全部或部分内容不得被摘抄、引用或披露于公开媒体。

本评估报告的复印件不具法律效力。

19. 评估报告日

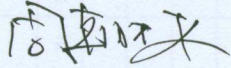
二〇一〇年十二月二十九日

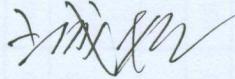
20. 评估责任人

法定代表人：周朝林（注册矿业权评估师、土地估价师）

项目负责人：王宏莉

21. 评估人员

周朝林（注册矿业权评估师）

王成相（注册矿业权评估师 地质高级工程师）

四川天地源土地资源房地产评估有限公司

二〇一〇年十二月二十九日



附表1

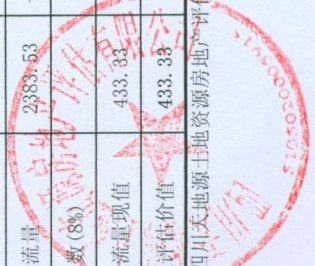
龙岩市环闽投资有限公司漳平市乌石隔矿区石墨矿（石灰岩矿）采矿权评估价值估算表

项目名称		评估基准日2010年11月30日												单位：人民币万元			
		2010年12月	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年1-10月
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
		建设期			试产期		正常生产期										
合计																	
一、现金流入					807.18	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1528.41
1. 销售收入					720.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1174.32
2. 回收固定资产残(余)值																	174.09
3. 回收流动资金																	180.00
4. 回收抵扣的设备进项税					87.18												
二、现金流出		150.00	825.00	825.00	647.62	1211.78	1121.78	1121.78	1121.78	1121.78	1121.78	1121.78	1121.78	1121.78	1121.78	1121.78	914.82
1. 后续地质勘查投资		0.00															
2. 固定资产投资		1800.00	825.00	825.00													
3. 更新改造资金		0.00															
4. 流动资金		180.00			90.00	90.00											
5. 经营成本					465.20	930.40	930.40	930.40	930.40	930.40	930.40	930.40	930.40	930.40	930.40	930.40	758.74
6. 销售税金及附加					60.32	129.36	129.36	129.36	129.36	129.36	129.36	129.36	129.36	129.36	129.36	129.36	105.49
6.1 城市维护建设税					0.06	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.53
6.2 教育费附加					0.26	7.49	7.49	7.49	7.49	7.49	7.49	7.49	7.49	7.49	7.49	7.49	6.11
6.3 资源税					60.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	97.86
7. 企业所得税					32.10	62.02	62.02	62.02	62.02	62.02	62.02	62.02	62.02	62.02	62.02	62.02	50.58
三、净现金流量		-150.00	-825.00	-825.00	159.56	228.22	318.22	318.22	318.22	318.22	318.22	318.22	318.22	318.22	318.22	318.22	613.60
四、折现系数(8%)		0.9936	0.9200	0.8519	0.7888	0.7303	0.6762	0.6261	0.5798	0.5368	0.4971	0.4602	0.4261	0.3946	0.3653	0.3383	0.3132
五、净现金流量现值		433.33	-759.01	-702.78	125.85	166.67	215.19	199.25	184.49	170.82	158.17	146.45	135.60	125.56	116.26	107.65	192.20
六、采矿权评估价值		433.33															

评估机构：四川天地源土地资产评估有限公司

审核人：

制表：



附表2

龙岩市环闽投资有限公司漳平市乌石隔矿区石墨矿（石灰岩矿）采矿权评估固定资产投资估算表

评估委托方：龙岩市国土资源局			评估基准日2010年11月30日			单位：人民币万元	
序号	项目名称	评估基准日选取 固定资产投资	折旧年限	净残值率	折旧率	年折旧额	备注
	固定资产合计	1800				41.98	
1	井巷工程	1000					
2	房屋建筑物	200	20	5%	4.75%	9.50	
3	机器设备	600	15	5%	6.33%	32.48	
评估机构：四川天地源土地资源房地产评估有限公司							制表：
							审核人：

附表3

龙岩市环闽投资有限公司漳平市乌石隔矿区石墨矿（石灰岩矿）采矿权评估折旧估算表

评估委托方：龙岩市国土资源局										评估基准日2010年11月30日										单位：人民币万元		
序号	项目名称	原值	折旧年限	净残值率（%）	年折旧率（%）	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年1-10月				
1	井巷工程	1000.00																				
2	房屋建筑物	200.00	20	5%	4.75%																	
2.1	年折旧费					9.50	9.50	9.50	9.50	9.50	9.50	9.50	9.50	9.50	9.50	9.50	9.50	7.92				
2.2	净值					190.50	181.00	171.50	162.00	152.50	143.00	133.50	124.00	114.50	105.00	95.50	86.00	78.08				
2.3	残（余）值	78.08																78.08				
3	生产设备	600.00	15	5%	6.33%																	
3.1	年折旧费					32.48	32.48	32.48	32.48	32.48	32.48	32.48	32.48	32.48	32.48	32.48	32.48	27.07				
3.2	净值					480.34	447.86	415.38	382.91	350.43	317.95	285.47	252.99	220.51	188.03	155.56	123.08	96.01				
3.3	残（余）值	96.01																96.01				
4	固定资产合计	1800.00																				
4.1	折旧费	538.73				41.98	41.98	41.98	41.98	41.98	41.98	41.98	41.98	41.98	41.98	41.98	41.98	34.98				
4.2	净值					670.84	628.86	586.88	544.91	502.93	460.95	418.97	376.99	335.01	293.03	251.06	209.08	174.09				
4.3	残（余）值	174.09																174.09				

评估机构：四川天地质源土地资源房地产评估有限公司

审核人：

制表：



附表4

龙岩市环闽投资有限公司漳平市乌石隔矿区石墨矿（石灰岩矿）采矿权评估单位成本费用估算表

评估委托方:龙岩市国土资源局			评估基准日2010年11月30日		单位: 人民币元 / 吨. 原矿	
序号	项目名称	模拟开发利用方案设计指标	序号	评估利用的单位成本		备 注
1	生产成本	13.08	1	生产成本	13.08	
1.1	外购原材料及辅助材料	2.85	1.1	外购原材料及辅助材料	2.85	
1.2	外购燃料及动力	2.80	1.2	外购燃料及动力	2.80	
1.3	职工薪酬	2.70	1.3	工资及福利费	2.70	
1.4	折旧费	0.73	1.4	折旧费	0.73	
1.5	修理费	0.30	1.5	修理费	0.30	
1.6	维简费	2.00	1.6	维简费	2.00	
	其中: 折旧性质的维简费			其中: 折旧性质的维简费	1.35	
	更新性质的维简费			更新性质的维简费	0.65	
1.7	安全费用	1.00	1.7	安全费用	1.00	
1.8	其他制造费用	0.70	1.8	其他制造费用	0.70	
2	管理费用	4.30	2	管理费用	4.30	
	其中: 矿产资源补偿费	0.48		其中: 矿产资源补偿费	0.48	
3	销售费用	0.21	3	销售费用	0.21	
4	账务费用	0.17	4	账务费用	0.12	
	总成本费用	17.76		总成本费用	17.71	
				其中: 经营成本	15.51	

评估机构：四川天地质源房地产评估有限公司

审核人：

制表：



附表5

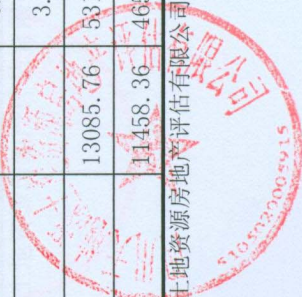
龙岩市环闽投资有限公司漳平市乌石隔矿区石墨矿（石灰岩矿）采矿权评估总成本费用估算表

评估委托方：龙岩市国土资源局		评估基准日2010年11月30日												单位：人民币万元	
序号	项目名称	合计	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年 1-10月
0	原矿年产量(万吨)	738.93	30.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	48.93
1	生产成本		392.37	784.74	784.74	784.74	784.74	784.74	784.74	784.74	784.74	784.74	784.74	784.74	639.96
1.1	外购材料		85.50	171.00	171.00	171.00	171.00	171.00	171.00	171.00	171.00	171.00	171.00	171.00	139.45
1.2	外购燃料及动力		84.00	168.00	168.00	168.00	168.00	168.00	168.00	168.00	168.00	168.00	168.00	168.00	137.00
1.3	工资及福利费		81.00	162.00	162.00	162.00	162.00	162.00	162.00	162.00	162.00	162.00	162.00	162.00	132.11
1.4	折旧费		21.87	43.74	43.74	43.74	43.74	43.74	43.74	43.74	43.74	43.74	43.74	43.74	35.67
1.5	修理费用		9.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	14.68
1.6	维简费		60.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	97.86
1.6.1	其中：折旧性质的维简费		40.60	81.20	81.20	81.20	81.20	81.20	81.20	81.20	81.20	81.20	81.20	81.20	66.22
1.6.2	更新性质的维简费		19.40	38.80	38.80	38.80	38.80	38.80	38.80	38.80	38.80	38.80	38.80	38.80	31.64
1.7	安全费用		30.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	48.93
1.8	其他制造费用		21.00	42.00	42.00	42.00	42.00	42.00	42.00	42.00	42.00	42.00	42.00	42.00	34.25
2	管理费用		129.00	258.00	258.00	258.00	258.00	258.00	258.00	258.00	258.00	258.00	258.00	258.00	210.40
2.1	其中：资源补偿费		14.40	28.80	28.80	28.80	28.80	28.80	28.80	28.80	28.80	28.80	28.80	28.80	23.49
3	销售费用		6.30	12.60	12.60	12.60	12.60	12.60	12.60	12.60	12.60	12.60	12.60	12.60	10.28
4	财务费用		3.60	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	5.87
5	总成本费用	13085.76	531.27	1062.54	1062.54	1062.54	1062.54	1062.54	1062.54	1062.54	1062.54	1062.54	1062.54	1062.54	866.50
6	经营成本	11458.36	465.20	930.40	930.40	930.40	930.40	930.40	930.40	930.40	930.40	930.40	930.40	930.40	758.74

评估机构：四川天地源土地资源房地产评估有限公司

审核人：

制表：



附表6

龙岩市环闽投资有限公司漳平市乌石隔矿区石墨矿（石灰岩矿）采矿权评估销售收入估算表

评估委托方:龙岩市国土资源局			评估基准日2010年11月30日										单位: 人民币万元		
序号	项目名称	合计	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年 1-10月
1	原矿年产量(万吨)	738.93	30.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	48.93
2	销售比率(%)	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
3	原矿年销售量(万吨)	738.93	30.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	48.93
4	原矿销售价格(不含税)(元/吨)	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00
5	年销售收入(不含税)	17734.32	720.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1174.32

制表：

审核人：

评估机构：四川天地源土地资源房地产评估有限公司

附表7

龙岩市环闽投资有限公司漳平市乌石隔矿区石墨矿（石灰岩矿）采矿权评估税费估算表

评估委托方：龙岩市国土资源局		评估基准日2010年11月30日												单位：人民币万元	
序号	项目名称	合计	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年 1-10月
1	原矿产量(万吨)	738.93	30.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	48.93
2	销售收入	17734.32	720.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1174.32
3	总成本费用	13085.76	531.27	1062.54	1062.54	1062.54	1062.54	1062.54	1062.54	1062.54	1062.54	1062.54	1062.54	1062.54	866.50
4	增值税	2912.83	6.41	187.17	187.17	187.17	187.17	187.17	187.17	187.17	187.17	187.17	187.17	187.17	152.64
	4.1 销项税额(17%)	3014.83	122.40	244.80	244.80	244.80	244.80	244.80	244.80	244.80	244.80	244.80	244.80	244.80	199.63
	4.2 进项税额(17%)	102.00	28.82	57.63	57.63	57.63	57.63	57.63	57.63	57.63	57.63	57.63	57.63	57.63	47.00
	4.3 抵扣的设备进项税额		87.18												
5	城市维护建设税(1%)	203.90	0.06	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.53
6	教育费附加费(4%)	116.51	0.26	7.49	7.49	7.49	7.49	7.49	7.49	7.49	7.49	7.49	7.49	7.49	6.11
7	资源税(2元/吨)	1477.86	60.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	97.86
8	利润总额	2850.29	128.41	248.10	248.10	248.10	248.10	248.10	248.10	248.10	248.10	248.10	248.10	248.10	202.32
9	所得税(25%)	712.57	32.10	62.02	62.02	62.02	62.02	62.02	62.02	62.02	62.02	62.02	62.02	62.02	50.58

评估机构：四川天地源土地资源房地产评估有限公司

审核人：

制表：



企业法人营业执照

(副 本)

注册号 5105001802922 (1-1)

名称 四川天地源土地资源房地产评估有限公司

住所 泸州市江阳区大山坪市政府三号楼八楼

法定代表人姓名 周朝林

注册资本 壹佰万元人民币

实收资本 壹佰万元人民币

公司类型 有限责任公司

经营范围

土地价格评估及咨询；地产开发项目可行性研究、咨询；
建设用地项目咨询；房地产价格评估、咨询；探矿权和采
矿权评估、咨询。（凭资质证及其有效期经营）

成立日期 二零零零年七月十六日
营业期限 二零零六年九月二十日 至 永久

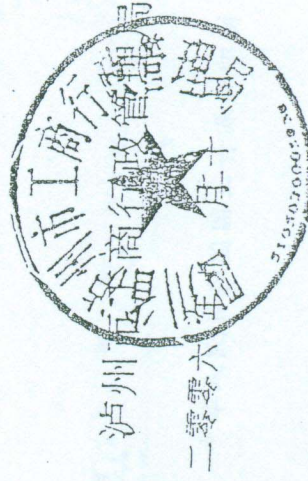
须知

1. 《企业法人营业执照》是企业法人资格和合法经营的凭证。
2. 《企业法人营业执照》分为正本和副本，正本和副本具有同等法律效力。
3. 《企业法人营业执照》正本应当置于住所的醒目位置。
4. 《企业法人营业执照》不得伪造、涂改、出租、出借、转让。
5. 登记事项发生变化，应当向公司登记机关申请变更登记，换领《企业法人营业执照》。
6. 每年三月一日至六月三十日，应当参加年度检验。
7. 《企业法人营业执照》被吊销后，不得开展与清算无关的经营活动。
8. 办理注销登记，应当交回《企业法人营业执照》正本和副本。
9. 《企业法人营业执照》遗失或者毁坏的，应当在公司登记机关指定的报刊上声明作废，申请补领。

年度检验情况

--	--	--	--	--

每年3月1日至6月30日报送年检资料，不再另行通知。



探矿权采矿权评估资格证

证书编号：矿权评资[2002]035

单位名称：四川天地源土地资源房地产评估有限公司
住所：泸州市江阳区大山坪路北段5号楼3楼
法定代表人：周朝林
业务范围：探矿权和采矿权评估。



年检记录

发证机关

(资格管理专用章)

2010年03月24日



持证人签名:
Signature of the Bearer

胡朝林

注册情况
Registration Record

注册有效期: 贰年
Term of Validity
工作单位: 四川天地源土地资源
Employer 房地产评估有限公司

注册部门印章:
Registration Seal
注册日期: 2008年6月10日
Registration Date



姓名:
Full Name 胡朝林
性别:
Sex 男
出生年月:
Date of Birth 1965年7月
专业类别:
Professional Type 矿业权评估师
批准日期:
Approval Date 2001年8月23日

签发单位盖章:
Issued by

签发日期:
Issued on



注册情况
Registration Record

注册有效期: 贰年
Term of Validity
工作单位: 四川天地源土地资源
Employer 房地产评估有限公司

注册部门印章:
Registration Seal
注册日期: 2010年6月10日
Registration Date





姓名:

Full Name

王成钢

性别:

Sex

男

出生年月:

Date of Birth

1968年5月

专业类别:

Professional Type

矿业权评估师

批准日期:

Approval Date

2001年8月23日

持证人签名:

Signature of the Bearer

王成钢

签发单位盖章:

Issued by

签发日期:

Issued on



注册情况

Registration Record

注册有效期:

Term of Validity

工作单位:

Employer

四川天地源, 土地管理,
房地产评估有限公司

注册情况

Registration Record

注册有效期:

Term of Validity

工作单位:

Employer

注册部门印章:

Registration Seal

注册日期:

Registration Date



注册部门印章:

Registration Seal

注册日期:

Registration Date

年 月 日

采矿权评估委托书

兹委托四川天地源土地资源房地产评估有限公司对如下采矿权进行评估：

一、评估对象和范围：

评估对象：龙岩市环闽投资有限公司漳平市乌石隔矿区石墨矿共生的水泥用石灰岩矿。

评估范围：

1, 2793384.00, 39536102.00; 2, 2793384.00, 39537361.00; 3, 2792462.00, 39537361.00;
4, 2792462.00, 39536525.00; 5, 2792000.00, 39536525.00; 6, 2792000.00, 39536102.00; 开
采标高：+800 米~+350 米。

二、评估目的：为出让龙岩市环闽投资有限公司漳平市乌石隔矿区石墨矿共生的水泥用石灰岩矿提供价款参考意见，石墨矿属勘查矿种，系探矿权转采矿权，不评估采矿权价款

三、评估有关参数：

1、拟出让年限：13 年

2、登记生产规模：石墨矿 3 万吨/年，水泥用石灰岩 60 万吨/年

四、评估基准日

二〇一〇年十一月三十日

五、要求事项

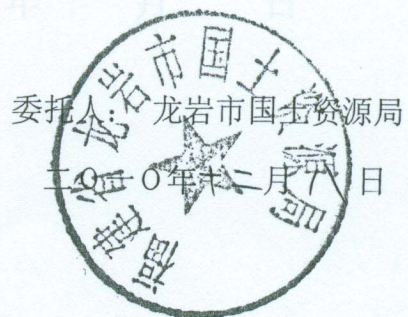
你公司应按照现行相关法律法规、规范性文件、中国矿业权评估准则体系和有关专业技术标准进行评估操作，独立、客观、公正地进行评估，并对评估结果合理性负责。

六、我单位地址： 龙岩市莲花小区国土资源局大楼

联 系 人：郭晓燕

电话：0597-2236936

邮编： 364000



采矿权评估承诺函

四川天地源土地资源房地产评估有限公司：

根据采矿权评估委托书，贵公司受托对~~成都环闽投资有限公司~~
~~成都环闽投资有限公司~~进行评估。为确保矿业权评估机构
客观、公正、合理地进行评估，我单位承诺如下，并承担相应的法律
责任：

- 1、矿业权评估的经济行为符合国家规定并获批准；
- 2、所提供的财务会计及其他资料真实、准确、完整，有关重大事项揭示充分；
- 3、纳入评估范围的资产权属明确，出具的资产权属证明文件合法有效；
- 4、所提供的企业生产经营管理资料客观、真实、科学、合理；
- 5、不干预评估工作；
- 6、委估矿业权的评估报告仅用于评估报告设定的评估目的。

承诺人：

朱红

年 月 日



龙岩市采矿权出让合同



出让人：龙岩市国土资源局

受让人：龙岩市环闽投资有限公司

采矿证号：C3508002011087210120072

根据《中华人民共和国矿产资源法》、《中华人民共和国招标投标法》、《福建省矿产资源条例》和其他法律、法规，双方本着平等、自愿、有偿、诚实信用的原则，订立本合同：

第一条 出让人根据法律法规的授权出让采矿权，矿产资源所有权属国家所有。国家对其拥有宪法和法律授予的司法管辖权、行政管理权和因社会公共利益所必需的权益。地表或地下的矿产资源的国家所有权不因其所依附的土地所有权或使用权的不同而改变。

第二条 国家保护受让人的采矿权不受侵犯，保障矿山的生产秩序、工作秩序不受影响和破坏。

第三条 出让人出让给受让人的采矿权行政区域位于龙岩市漳平市，矿区面积 1.3563 平方公里，开采标高为 800 米至 350 米，出让的矿种为水泥用石灰岩，资源储量（333）矿石量 1311.1 万吨，生产规模为年采 60 万吨，采矿权四至范围（80 坐标）：

1, 2793330.446, 39536053.703, 2, 2793330.450, 39537312.717,

3, 2792408.440, 39537312.720, 4, 2792408.437, 39536476.711,

5, 2791946.432, 39536476.713, 6, 2791946.431, 39536053.708。

第四条 本合同约定的采矿权出让年限为 13 年，自出让方向受让方颁发采矿许可证之日起算（2011 年 8 月 1 日），至采矿许可证有效期到期为止（2024 年 8 月 1 日）。

第五条 本合同采矿权出让价款为人民币肆佰伍拾伍万元整（小写 455 万元）。

第六条 受让人同意按照本合同第四条的规定向出让人支付采矿权价款。采矿权价款按以下时间和金额分 3 期向出让人支付采矿权价款。

第一期 人民币大写 壹佰捌拾伍 万元 (小写 185 万元), 合同签订之日起 3 天内缴清。

第二期 人民币大写 壹佰叁拾伍 万元 (小写 135 万元), 付款时间: 2012 年 11 月 14 日之前。

第三期 人民币大写 壹佰叁拾伍 万元 (小写 135 万元), 付款时间: 2013 年 11 月 14 日之前。

分期支付采矿权价款的, 受让人在支付第二期及以后各期采矿权价款时, 还应按照银行同期贷款利率向出让人支付相应的利息。

第七条 受让人在本合同规定矿区范围内开采经批准的矿产资源, 应符合下列要求:

1. 按批准的矿产资源开发利用方案和设计开采, 矿山“三率”符合要求;
2. 按规定缴纳矿产资源补偿费和采矿权使用费、矿山生态环境恢复治理保证金;
3. 接受县级以上 (包括县级) 国土资源行政主管部门的监督管理, 包括: 年检、各类图纸交换、开发利用报表。
4. 及时对矿山土地和生态进行恢复治理。
5. 遵守国家环境保护和矿山安全法律法规有关规定, 严格执行环保、矿山安全“三同时”制度。

第八条 受让人在受让矿区范围内进行建设时, 有关用水、用电、污水处理及其他设施引入工程应按有关规定办理。

第九条 受让人在按本合同约定支付采矿权出让价款之日起 90 日内, 应按规定办理开发利用方案、环保、水土保持、矿山安全、地质灾害等评价审批手续后, 持本合同和采矿权出让价款支付凭证, 按规定向出让人申请办理采矿登记, 领取《采矿权许可证》, 取得采矿权。

未领取《采矿许可证》, 受让人不得开采受让矿区范围内的矿产资源。

出让人应在受理采矿登记申请之日起 40 日内, 依法为受让人办理出让采矿权登记, 颁发《采矿许可证》。

第十条 受让人必须依法合理利用矿产资源, 其在受让矿区范围内的

一切活动，给他人生产、生活造成损失的，受让人应负责赔偿，并采取必要补救措施。

第十一条 在出让期限内，受让人需要变更矿区范围、开采矿种、开采方式、矿山企业名称的，必须依法办理有关批准手续，签订采矿权出让变更合同或者重新签订采矿权出让合同。且采矿许可证有效期为原采矿许可证的有效期限减去已经采矿的年限的剩余期限。

第十二条 县级以上人民政府保留对本合同采矿权的矿区范围的调整权，因调整矿区范围，造成受让人损失的，必须予以合理的补偿。

第十三条 受让人按照本合同约定已经支付全部采矿权价款领取《采矿许可证》，取得采矿权，并投入生产满 1 年后，可以将采矿权转让。但必须依法办理转让手续。转让合同自批准之日起生效。

第十四条 采矿权经批准转让的，本合同和登记文件中载明的权利、义务随之转移，转让后采矿权的开采年限为本合同约定的开采年限减去已经开采年限后的剩余年限。

第十五条 本合同约定的开采年限届满，若该采矿权批准的开发利用方案的矿山服务年限未满，受让人需要继续开采的，应当在届满前 30 天向出让人提交延续申请书，出让人应当批准继续开采；若该采矿权批准的矿山服务年限已满，尚有资源可继续开采的，受让人应当依法办理继续有偿开采手续，与出让人重新签订采矿权出让合同。

第十六条 采矿权出让期限届满，受让人没有提出续期申请或者虽申请续期但未获批准的，受让人应当对矿山土地生态破坏进行恢复整治，经收取保证金的国土资源行政主管部门组织验收合格后，由受让人交回《采矿许可证》，出让人代表国家收回采矿权，并依照规定办理采矿权注销手续。

第十七条 受让人必须按照本合同规定，按时支付采矿权价款。如果受让人不能按时支付采矿权价款的，自滞纳之日起，每日按迟延支付款项的 2‰ 向出让人缴纳滞纳金，延期付款超过 6 个月的，出让人有权解除合同，收回采矿权，受让人应当赔偿出让人由此造成的损失。

第十八条 受让人按合同约定支付采矿权价款并领取采矿许可证的，

出让人必须按时提供出让采矿权的矿区范围。否则，每延期一日，出让人应当按受让人已经支付的采矿权价款的 2% 向受让人给付违约金。出让人延期提供超过 6 个月的，受让人有权解除合同，出让人退还采矿权价款。

第十九条 出让人自受理采矿登记申请之日起超过 40 日未办理出让采矿权登记、颁发《采矿许可证》的，应给受让人支付违约金，违约金自受理采矿登记申请之日起第 41 日起计算，每日 1000 元。出让人因不可抗力的原因不能按时办理出让采矿权登记、颁发《采矿许可证》的除外。

第二十条 因履行本合同发生争议，由争议双方协商解决，协商不成的，可申请仲裁或依法向人民法院起诉。

第二十一条 本合同自双方签章之日起生效。

第二十二条 本合同一式贰份，具有同等法律效力，出让人、受让人各执壹份。

第二十三条 本合同未尽事宜，可由双方签订补充协议，作为合同附件，与本合同具有同等法律效力。

出让人(章):

通讯地址: 龙岩市莲花小区

法定代表人(委托代理人):

(签字): 苏书雄

电话: 2212684

传真: 2212684

邮政编码: 364000

受让人(章):

通讯地址:

法定代表人(委托代理人):

(签字):

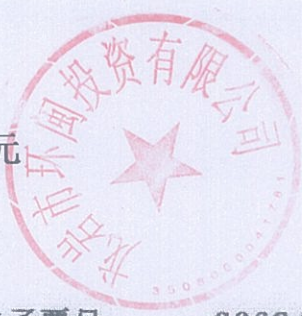
电话:

传真:

邮政编码:

二〇一一年十一月十四日

1、 第一期：185 万元；乌石隔价款缴交发票（共三期）：185 万元



注：电子票号与纸质票号不一致为无效票

电子票号： 0009436

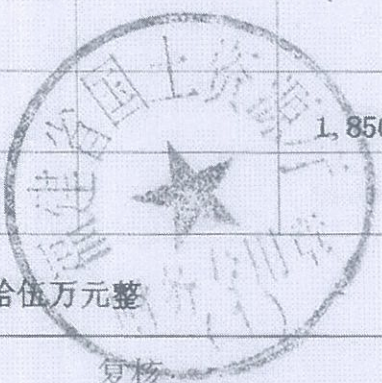
福建省矿业权使用费及价款票据

注册号码：闽财(2006)票字第17号 数字指纹：00E2BC9D8175EBF9B3 No: 0009436

代收单位编码：

2011 年 11 月 30 日

缴 款 人		朱绍仁（漳平乌石隔）			缴款登记单号码
项目 编码	项目名称	矿产种类	面 积 (平方公里)	应缴总额 (元)	本 期 实 缴 金 额
	探矿权使用费				
	采矿权使用费				
	探矿权出让价款				
825004	采矿权出让价款			1,850,000.00	壹佰捌拾伍万元整
	合 计				
合计人民币(大写)： 壹佰捌拾伍万元整					¥ :1,850,000.00



代收单位(章)：

复核：

经办：林立青

2、第二期：乌石隔价款缴交发票（共三期）：152.712 万元

注：电子录入与纸质票面一致



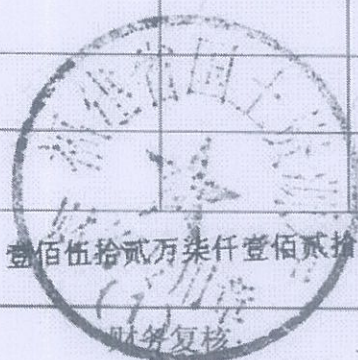
福建省矿业权使用费及价款票据

注册号码 闽财(2012)票字第 16 号 数字指纹: 00043D6D549CE39507 2012 年 12 月 19 日 No: 00002542

收费单位编码:

缴 款 人		杨小林 (龙岩市环境投资有限公司漳平市乌石隔石墨矿)			缴款登记单号码
项目编码	项目名称	矿产种类	面 积 (平方公里)	应缴总额 (元)	本 期 实 缴 金 额
	探矿权使用费				
	采矿权使用费				
	探矿权出让价款				
825004	采矿权出让价款			1,527,120.00	壹佰伍拾贰万柒仟壹佰贰拾元整
	合 计				
合计人民币(大写):		壹佰伍拾贰万柒仟壹佰贰拾元整			1,527,120.00

电脑打印、手写无效



收费单位(章):

财务复核

Y: 林立青
经办人:

3、 第三期：143.1 万元乌石隔价款缴交发票（共三期）：143.1 万元

输入系统： 输入非税收缴系 (22)

福建省非税收入 票据

电子票号：05719169
注册号：闽财(2012)票字第02号
2013 年 11 月 28 日 数字指纹：001BFE211FAA86E2

收款单位(公章)：尤溪环闽投资有限公司(乌石隔石墨矿)

项目编码	项目名称	计量单位	数量	标准	金 额	备注
26025006	采矿权价款(漳平市)		1	1431000 元	1,431,000.00	
					¥: 1,431,000.00	

合计人民币(大写)：壹佰肆拾叁万壹仟元整

收费单位(公章) 财务复核： 国土/经办人：

注：本票据使用范围：①用于收取行政事业性收费、政府性基金；②用于收取除土地、海域、矿产资源外的其他国有资源有偿使用收入、国有资产有偿使用收入、国有资本经营收益、经财政部门批准的主管部门集中收入等非税收入。

第二联 附件 收 据 张

福建省龙岩市环闽投资有限公司
漳平乌石隔石墨矿
采矿权出让收益评估报告

鄂华地矿评报字[2018]第 019 号

湖北华诚地矿咨询有限公司

二〇一八年九月

地址：湖北省黄石市黄石大道 954 号（黄石港区总部经济大厦）
电话：（0714）6263072，13907231797

邮政编码：435000
E-mail: hbhc258@163.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:4205120180201009777

评估委托方： 龙岩市环闽投资有限公司

评估机构名称： 湖北华诚地矿咨询有限公司

评估报告名称： 福建省龙岩市环闽投资有限公司漳平乌石
隔石墨矿采矿权出让收益评估报告

报告内部编号： 鄂华地矿评报字[2018]第019号

评 估 值： 171.58(万元)

报告签字人： 吴宏（矿业权评估师）
张利红（矿业权评估师）
张传东（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。

福建省龙岩市环闽投资有限公司漳平乌石隔石墨矿 采矿权出让收益评估报告 摘 要

评估机构：湖北华诚地矿咨询有限公司

评估委托人：龙岩市环闽投资有限公司

采矿权（申请）人：龙岩市环闽投资有限公司

采矿权出让入：龙岩市国土资源局

评估对象：福建省龙岩市环闽投资有限公司漳平乌石隔石墨矿采矿权

评估目的：龙岩市环闽投资有限公司拟转让福建省龙岩市环闽投资有限公司漳平乌石隔石墨矿采矿权，需补缴石墨矿采矿权出让收益。按照国家有关法规规定，需进行采矿权出让收益评估，本评估项目是对委托人提供该采矿权在评估报告中所述各种条件下和评估基准日时点上的出让收益参考意见。

评估基准日：2018 年 8 月 31 日

评估日期：2018 年 9 月 10 日——2018 年 9 月 27 日

评估方法：收入权益法

评估采用的参数：

矿区面积：1.3563km²；截至 2017 年 6 月底石墨矿保有资源储量：(332+333) 57.6 万吨；评估利用资源储量：57.6 万吨；可采储量：46.93 万吨；采矿方案：地下开采；产品方案：石墨原矿；开采回采率：85.17%；设计损失量：2.5 万吨；矿石贫化率取 5%；矿山生产规模：3 万吨/年；矿山理论服务年限 16.5 年；评估计算矿山服务年限：5.9 年；产品不含税销售价格：290 元/吨；矿业权权益系数：4.3%；折现率 8%。

评估结论：经估算，福建省龙岩市环闽投资有限公司漳平乌石隔石墨矿采矿权出让收益评估值为 171.58 万元，大写人民币：壹佰柒拾壹万伍仟捌佰元整；其中：

(1) 2017 年 6 月底至评估基准日动用的石墨矿资源储量为 0，采矿权出让收益评估值为 0。

(2) 评估基准日至采矿许可证到期日 2024 年 7 月 31 日拟动用的石墨矿可采储量 16.86 万吨(折算保有资源储量 20.69 万吨)采矿权出让收益评估值为 171.58 万元,大写人民币:壹佰柒拾壹万伍仟捌佰元整。

(3) 矿区内尚有保有资源储量 36.91 万吨未参与评估计算。

评估有关事项声明:本评估结果使用有效期自公开之日起一年内有效;评估结果不公开的,自评估基准日起一年。如超过有效期,需要重新进行评估。

本评估报告仅供委托人用于此次评估所涉及的特定评估目的及呈送国土资源主管部门检查使用。未经委托人许可,我公司不会随意向他人提供或公开。除依据法律须公开的情形外,报告的全部或部份内容不得发表于任何公开的媒体上。

重要提示:以上摘要取自《福建省龙岩市环闽投资有限公司漳平乌石隔石墨矿采矿权出让收益评估评估报告》,详细情况请阅读报告全文。

评估机构法定代表人:



矿业权评估师:



湖北华诚地矿咨询有限公司

二〇一八年九月二十七日

**福建省龙岩市环闽投资有限公司漳平乌石隔石墨矿
采矿权出让收益评估报告
目 录**

一、摘 要

二、正文目录

1、评估机构.....	001
2、评估委托人、采矿权（申请）人、采矿权出让人.....	001
3、评估目的.....	002
4、评估对象、范围及有偿化处置情况.....	002
5、评估基准日.....	003
6、评估依据.....	003
7、评估原则.....	005
8、矿业权概况.....	005
9、矿区概况.....	007
10、评估实施过程.....	010
11、评估方法.....	011
12、评估参数的选择及计算.....	012
13、评估假设.....	017
14、评估结果.....	017
15、特别事项说明.....	018
16、评估报告使用限制.....	019
17、矿业权评估报告日.....	019
18、评估机构和评估人员.....	019

三、附表

附表一 福建省龙岩市环闽投资有限公司漳平乌石隔石墨矿采矿权出让收益评估 估算表.....	020
附表二 福建省龙岩市环闽投资有限公司漳平乌石隔石墨矿采矿权出让收益评估 储量估算表.....	021

四、附件

附件一 矿业权评估委托书(2018 年 9 月 10 日).....	001
---	-----

附件二 承诺函.....	003
附件三 湖北华诚地矿咨询有限公司企业法人营业执照.....	004
附件四 湖北华诚地矿咨询有限公司探矿权采矿权评估资格证书	005
附件五 矿业权评估师执业资格证书.....	006
附件六 评估人员自述材料.....	009
附件七 龙岩市环闽投资有限公司漳平乌石隔石墨矿采矿许可证（证号： C3508002011087210120072）.....	012
附件八 龙岩市环闽投资有限公司营业执照.....	013
附件九 《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿普查地质报告》（福建省 121 煤田地质 勘探队，2008 年 1 月）.....	014
附件十 闽国土资储审龙字[2008]23 号《〈福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿普查地 质报告〉矿产资源储量评审意见书》.....	084
附件十一 《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿开发利用方案》（福建省闽东南地质 大队，2008 年 8 月）.....	095
附件十二 岩矿开发评字[2008]076 号《〈福建省乌石隔矿区石墨矿开发利用方 案〉评审意见书》.....	136
附件十三 《龙岩市环闽投资有限公司漳平市乌石隔石墨矿开采设计补充说明》 （工程编号：K2011-158-补 1）及设计审查意见书.....	141
附件十四 矿山 2010 年采矿权评估报告（摘要）.....	146
附件十五 采矿权出让合同（2011 年）及缴款凭证.....	148
附件十六 漳平市国土资源局出具的“储量证明”（2018 年 9 月 20 日）.....	155
附件十七 福建鑫八闽价格鉴定评估有限公司出具的《关于石墨矿的价格证明》 （鑫八闽价鉴[2018]函 457 号）.....	156
附件十八 关于《附件》使用范围的声明.....	157
五、附图	
附图一 漳平市乌石隔矿区水泥用石灰岩矿地形地质图	（1：2000）
附图二 乌石隔矿区石墨矿资源量估算水平投影图	（1：2000）

福建省龙岩市环闽投资有限公司乌石隔矿区 石墨矿采矿权出让收益评估报告

鄂华地矿评报字[2018] 第 019 号

受龙岩市环闽投资有限公司委托,湖北华诚地矿咨询有限公司组成采矿权评估小组,根据国家矿业权评估的有关规定,本着客观、独立、公正的原则,按照公认的矿业权评估方法,对福建省龙岩市环闽投资有限公司乌石隔矿区石墨矿采矿权在 2018 年 8 月 31 日的采矿权出让收益进行了评估。本公司评估人员按照必要的评估程序对委托评估的采矿权及相关事项进行了实地查看、收集资料和评定估算,现将评估情况及评估结果报告如下:

1、评估机构

名 称: 湖北华诚地矿咨询有限公司

地 址: 湖北黄石市黄石大道 954 号(黄石港区总部经济大厦)

法定代表人: 吴宏

探矿权采矿权评估资格证书编号: 矿权评资[2002]022 号

统一社会信用代码: 91420200550679214K

2、评估委托人、采矿权(申请)人、采矿权出让人

采矿权出让人: 龙岩市国土资源局

评估委托人、采矿权(申请人)单位名称: 龙岩市环闽投资有限公司

统一社会信用代码: 913508007685608817

类型: 有限责任公司

住所: 龙岩市新罗区西陂镇龙岩大道 286 号(龙岩商会大厦)F 幢 16 层 1601

投资人: 张程曦

注册资本: 贰亿圆整

经营范围: 投资与资产管理,企业投资服务,商场管理,建材的销售,煤炭批发经营。(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)

营业期限：2004 年 11 月 15 日至 2054 年 11 月 14 日。

3、评估目的

龙岩市环闽投资有限公司拟转让福建省龙岩市环闽投资有限公司漳平乌石隔石墨矿采矿权，需补缴石墨矿采矿权出让收益。按照国家有关法规规定，需进行采矿权出让收益评估，本评估项目是对委托人提供该采矿权在评估报告中所述各种条件下和评估基准日时点上的出让收益参考意见。

4、评估对象、范围及有偿化处置情况

4.1 评估对象

评估对象为福建省龙岩市环闽投资有限公司漳平乌石隔石墨矿采矿权，开采矿种为石墨矿；开采方式为地下开采；生产规模为 3 万吨/年。

4.2 评估范围

矿山采矿许可证（C3508002011087210120072）核定的矿区范围如下：

点号	1980 坐标系		2000 坐标系	
	X	Y	X	Y
1	2793330.4460	39536053.7030	2793326.2778	39536171.8573
2	2793330.4500	39537312.7170	2793326.2827	39537430.8731
3	2792408.4400	39537312.7200	2792404.2714	39537430.8767
4	2792408.4370	39536476.7110	2792404.2678	39536594.8665
5	2791946.4320	39536476.7130	2791942.2622	39536594.8689
6	2791946.4310	39536053.7080	2791942.2609	39536171.8633

面积：1.3563 平方公里，开采标高：+800 ~ +350 米。

根据“矿业权评估委托书”，本次评估范围为上述采矿许可证矿区范围。评估资源储量：2017 年 6 月底至评估基准日动用的石墨矿资源储量和评估基准日至 2024 年 7 月 31 日拟动用的石墨矿资源储量。

本次评估范围在《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿普查地质报告》储量估算范围内，与《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿开发利用方案》设计范围一致。

4.3 有偿化处置情况

根据四川天地源土地资源房地产评估有限公司 2010 年 12 月 29 日出具的《龙岩市环闽投资有限公司漳平市乌石隔矿区石墨矿（石灰岩矿）采矿权评估报告书》

(四川天地源[2010](矿评)字第 367 号)、采矿权出让合同和价款缴纳凭证, 2011 年 11 月 14 日龙岩市国土资源局出让该采矿权, 受让人为龙岩市环闽投资有限公司, 出让年限为 13 年, 出让矿种为水泥用石灰岩, 出让资源量(333)矿石量 1311.1 万吨(扣除+350 米水平标高以下资源量 208.4 万吨, 实为 1102.7 万吨), 出让价款 433.33 万元已缴清。

由此可知, 该矿区水泥用石灰岩矿已做了有偿化处置。

截至评估基准日, 未了解到该采矿权有矿权重叠、权属争议情形。

5、评估基准日

根据《确定评估基准日指导意见》(CMVS 30200-2008)和《矿业权评估委托书》, 本采矿权评估项目的评估基准日确定为 2018 年 8 月 31 日。

报告中一切取价标准均为评估基准日有效的价格标准, 评估值为评估基准日的时点有效价值。

6、评估依据

评估依据包括法规依据、行为、产权和取价依据等, 具体如下:

6.1 法规依据

- (1)《中华人民共和国矿产资源法》(1996 年 8 月 29 日修改后颁布);
- (2)《矿产资源开采登记管理办法》(国务院 1998 年第 241 号令);
- (3)《矿业权出让转让管理暂行规定》(国土资源部国土资发[2000]309 号文);
- (4)《矿业权评估管理办法》(试行)(国土资源部国土资发[2008]174 号文);
- (5)《财政部 国土资源部关于深化探矿权采矿权有偿取得制度改革有关问题的通知》(财建[2006]694 号);
- (6)《固体矿产资源/储量分类》(国家质量技术监督局发布 GB/T17766-1999);
- (7)《固体矿产地质勘查规范总则》(国家质量监督检验检疫总局发布 GB/T13908-2002);
- (8)《固体矿产资源储量类型的确定》(CMV13051-2007);
- (9)国土资源部公告 2008 年第 6 号《国土资源部关于实施矿业权评估准则的公告》;

(10) 中国矿业权评估师协会公告 2008 年第 5 号发布的《矿业权评估技术基本准则(CMVS00001-2008)》、《矿业权评估程序规范(CMVS11000-2008)》、《矿业权评估业务约定书规范(CMVS11100-2008)》、《矿业权评估报告编制规范(CMVS11400-2008)》、《收益途径评估方法规范(CMVS12100-2008)》、《确定评估基准日指导意见(CMVS30200-2008)》;

(11) 《矿业权评估参数确定指导意见》(CMVS30800-2008);

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

(13) 《玻璃硅质原料、饰面石材、石膏、温石棉、硅灰石、滑石、石墨矿产地质勘查规范》(DZ/T0207-2002);

(14) 《国土资源部关于做好矿业权价款评估备案核准取消后有关工作的通知》(国土资规〔2017〕5 号)。

(15) 《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);

(16) 《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);

(17) 《关于发布〈矿业权出让收益评估应用指南(试行)〉的公告》[中国矿业权评估师协会公告(2017 年第 3 号)]。

6. 2 行为、产权和取价依据等

(1) 《矿业权评估委托书》(2018 年 9 月 10 日);

(2) 《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿普查地质报告》(福建省 121 煤田地质勘探队, 2008 年 1 月);

(3) 闽国土资储审龙字[2008]23 号《〈福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿普查地质报告〉矿产资源储量评审意见书》(福建省国土资源评估中心, 2008 年 4 月 2 日);

(4) 《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿开发利用方案》(福建省闽东南地质大队, 2008 年 8 月);

(5) 岩矿开发评字[2008]076 号《福建省乌石隔矿区石墨矿开发利用方案评审意见书》;

(6) 《龙岩市环闽投资有限公司漳平市乌石隔石墨矿开采设计补充说明》(工程编号: K2011-158-补 1, 福建省建筑材料工业设计院) 及设计审查意见书;

(7) 福建鑫八闽价格鉴定评估有限公司出具的《关于石墨矿的价格证明》(鑫八闽价鉴[2018]函 457 号);

(8) 漳平市国土资源局出具的“储量证明”(2018 年 9 月 20 日);

(9) 龙岩市环闽投资有限公司营业执照(统一社会信用代码: 913508007685608817);

(10) 龙岩市环闽投资有限公司乌石隔矿区石墨矿采矿许可证, 证号: C3508002011087210120072;

(11) 四川天地源土地资源房地产评估有限公司 2010 年 12 月 29 日出具的《龙岩市环闽投资有限公司漳平市乌石隔矿区石墨矿(石灰岩矿)采矿权评估报告书》;

(12) 矿山采矿权出让合同(2011 年)及缴款凭证;

(13) 委托单位提供和评估人员收集的其他有关资料。

7、评估原则

7. 1 遵循独立、客观、公正的原则;

7. 2 遵循替代原则、效用原则和贡献原则等经济(技术处理)原则;

7. 3 遵循持续经营原则、公开市场原则和谨慎性原则;

7. 4 遵循矿产资源开发利用最有效利用的原则;

7. 5 遵守地质规律和资源经济规律、遵守地质勘探规范的原则;

7. 6 遵循采矿权与矿产资源相互依存原则。

8、矿业权概况

8. 1 矿区位置范围及交通

乌石隔石墨矿位于漳平市城区方位 215°, 直距 7 公里处, 行政区划隶属漳平市桂林街道办事处和拱桥镇管辖。地理坐标: 东经 117° 21' 15" ~ 117° 22'

45"；北纬 25° 14' 00" ~ 25° 15' 45"。

本区东北方向 8 公里处有鹰厦铁路通过。区内有多条乡村简易公路与福三线相通，交通十分便利。

8.2 矿区自然地理及经济概况

本区属构造侵蚀型低山地貌，地形复杂、沟谷发育。主要山脉呈南北走向，贯穿全区。最低侵蚀基准面+335.00 米，最高点标高为+810.80 米，相对高差达+475.80m。本区地处亚热带，长年温湿多雨，年平均气温为 19.2℃，年平均降雨量为 1594.00mm，无霜期 305 天。区内植被发育，地形切割强烈，坡度较陡，有利于大气降水自然排泄。

本区属中亚热带气候，以夏长冬短、温热湿润为特色，年平均气温 19.2℃，年降水量 1594mm，无霜期 305 天。

矿区所在地人口较多，劳动力资源相对充足。经济以农业为主，次为林业、水果等，矿业为砖瓦粘土、建筑砂砾、石英、石灰岩、高岭土和石墨等。电力已并网，供电较充足。

8.3 以往地质工作简述

60 年代末福建省区域调查队进行 1: 20 万地质测量，圈定了含矿远景区域，而后又进行了 1: 5 万地质填图，进一步确定了成矿地段。

1958 年漳平县在本区外围东侧成立县办石墨矿，已停采。

2004 年 7 月~2007 年 12 月，福建省 121 煤田地质勘探队，受业主委托对本区进行了地质普查工作，进行了 1: 1 万地质填图及水文地质填图、探槽、深部钻探工程施工及采样化验测试。2008 年 1 月编写并提交了《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿普查地质报告》，该报告于 2008 年 4 月 2 日由福建省国土资源评估中心以闽国土资储审龙字[2008]23 号文评审通过。

8.4 矿山开采

2008 年 1 月之前，矿区内发现老硐 1 个(编号+412 老硐)、施工探硐 1 个(编号为 D₁)，两硐分别揭露到了 C₁ 石墨矿体，部分零星开采，开采矿石量极少。水泥用灰岩未开采。

龙岩市环闽投资有限公司乌石隔矿区石墨矿自 2011 年 8 月 1 日由探转采取得采矿许可证以来，一直未开采。

9、矿区概况

根据《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿普查地质报告》及评审意见书，矿区概况如下：

矿区位于闽西南拗陷的中条带，略偏东，处于龙漳复向斜东翼，政和~大埔断裂带西侧。地层呈向北偏西倾斜的单斜构造，东西断层发育，后期发育呈南北向的断层，并切割早期的东西向断层。

9.1 地层

本区出露的地层由老至新如下：

(1). 下二叠统栖霞组 (P_1q)

出露于本区外围南部，为一套浅海相沉积，由中厚~厚层状石灰岩组成，丰富的动物化石，主要有蜓、珊瑚、苔藓虫、腕足类等，厚度大于 200 米。据钻孔揭露推测石灰岩矿层长大于 360 米，宽大于 110 米。矿层呈东西走向，倾向北，倾角 $30\sim 63^\circ$ ，一般在 45° 左右。

(2). 下二叠统文笔山组 (P_1w)

岩性为一套浅海相碎屑岩沉积，为砂质泥岩、粉砂岩、风化岩呈紫红色，不含矿体，地层厚 > 300 米。

(3). 下二叠统童子岩组 (P_1t)

根据岩性线合可分为三个段：

①童子岩组一段 (P_1t^1)

分布于矿区南部，岩性主要为灰色泥岩、细砂岩、砂质泥岩组成。厚度不详。

②童子岩组二段 (P_1t^2)

分布于矿区南部，为浅海相碎屑岩沉积，岩性为砂质岩、泥岩，上部夹细砂岩条带，不含矿体，厚度不详。

③童子岩组三段 (P_1t^3)

分布矿区中南部，是主要含矿层段。地层走向呈东西向，石墨矿体呈东西向

长带状展布。岩性主要为深灰、灰黑色薄~中厚层状的砂岩、砂质泥岩及煤层(不可采)和石墨矿组成。石墨矿内煤层受热变质作用,经重结晶而成,其围岩有明显的变质重量结晶现象。

(4). 上二叠统翠屏山组 (P_2cp)

岩性为灰色,灰白色中,细粒岩及砂质泥岩组成,上部夹少量煤线,底部是1~3层厚层状细砾岩,含燧石角砾。与下伏童子岩组地层(P_1t)呈不整合或断层接触,地层厚度>500米,不含矿体。

(5). 下三叠统溪口组 (T_1x)

出露于矿区中部,为一套紫红色的泥岩,产丰富海相动物化石,不含矿体,与下伏翠屏山组(P_2cp)地层呈整合接触,地层厚度>200米。

(6). 上三叠统文宾山组 (T_3w)

出露于矿区北部,下段以灰色砂质泥岩及细料石英岩,夹炭质泥岩及煤线,上段为灰白色,中厚层状中粒石英砂岩,含砾砂岩夹砂质泥岩,产植物叶片化石,地层厚度>150米。

9.2 构造

地层形态为向北偏西倾斜的单斜构造。断裂构造有:

- F_0 : 滑脱断层,倾向北偏西,倾角20,地层断距>300米,露头长900米;
 F_1 : 正断层,倾向北西,倾角45,地层断距>100米,出露长>1300米;
 F_2 : 正断层,倾向北偏西,倾角75,地层断距>200米,出露长>1800米;
 F_3 : 正断层,倾向北偏西,倾角60,地层断距>300米,出露长>2100米;
 F_4 : 逆断层,倾向西,倾角75,地层断距>200米,出露长度>3500米。

9.3 岩浆岩

花岗斑岩沿 F_0 、 F_3 断层侵入,岩石呈灰白色,斑状结构,斑晶约占45%,石英占12%,角闪石和黑云母占2%,其它占41%。

9.4 矿体特征、矿石质量

9.4.1 石墨矿体的主要特征和矿石的质量

矿区内圈定石墨矿体1个,矿体赋存于二叠系下统童子岩组第三段(P_1t^3)

地层中，层状产出，局部具有膨胀或收缩现象，平面投影呈带状分布，产状与地层产状相一致， $346^{\circ} \angle 52^{\circ}$ 。

矿体出露标高+600~+825 米，出露长度约 700 米，一般厚度 0.67~1.74 米，平均厚度 1.07 米。

矿石结构：隐晶质、微细鳞片状结构。

矿石构造：块状、土状构造。

矿石矿物成分：主要矿物为石墨，次要矿物为红柱石、绢云母等。

矿石化学成分：固定碳（FCad）平均含量为 69.67%。

矿石工业类型：为红柱石角岩化隐晶质石墨矿。

9.4.2 水泥用石灰岩矿体的主要特征和矿石的质量

矿区内石灰岩矿层分布在赤村、隔顶自然村一带的山坡、山脊，受 F_0 滑脱断裂作用，灰岩呈零星出露，矿层赋存于栖霞组第一岩性段中，自下而上可划分为①、②两个矿层，其上部的第二岩性段已缺失，与上伏的二叠系下统童子岩组呈断层接触。下部也出露不全。①矿层厚 31.24 米、②矿层厚 55.31~69.07 米，出露面积合计 0.052 平方千米，矿层赋存最低标高+275 米，位于赤村一带见矿层裸露地表，见有废弃采场，西侧及北面均为浮土覆盖，不利于露天开采。

石灰岩矿层长大于 360 米，宽大于 110 米。矿层呈东西走向，倾向北，倾角 $30^{\circ} \sim 63^{\circ}$ ，一般在 45° 左右。

组成石灰岩矿石的矿物大部分为方解石，含量在 85~95%之间，含少量石英，白云石泥质，炭质，铁质物等。

CaO 与 MgO、SiO₂ 含量成反比，当矿石中的白云石、燧石结核（或硅质物）、泥炭、铁质物含量高时，CaO 含量则偏低，各矿层平均化学成分略有差异，各矿层的主要化学成分沿走向稍有变化，但跳动不大，沿垂直方向的跳动较大，变化较杂乱。

矿石结构：细晶结构、微晶结构、隐晶质结构。

矿石构造：致密块状、以厚~巨厚层状构造为主，偶见薄~中厚层状构造。

矿石类型：略含燧石结核细晶灰岩、含炭质，泥质细晶灰岩、纯灰岩。

9.5 矿石加工技术性能

9.5.1 石墨矿

矿石开采后经过简单的采选后，直接送厂家加工利用，其加工手选简单，即：原矿—中碎—烘干—磨矿（按要求多目）—分级—包装。其加工技术性能简单。

9.5.2 水泥用灰岩矿

水泥用石灰岩矿层矿石采下后一般可直接运往水泥厂，经破碎—造粒—煅烧即成熟料，再中配料球磨成水泥。邻近同层位的水泥用石灰岩矿山经水泥厂多年来使用，证实其加工技术性属良好。

9.6 开采技术条件

矿区内地表无水大体，见季节性沟谷水，测试流量为 $7.561\text{m}^3/\text{h}$ ，地形有利于自然排泄。

未见涌、漏水现象，碎屑岩类含水岩组，富水性弱。测绘资料地表泉流量为 $0.72 \sim 2.83 \text{ m}^3/\text{h}$ ，碳酸盐岩类裂隙岩溶含水岩组富水性弱，火成岩类孔隙裂隙含水岩性弱。童子岩组二段（ P_1t^2 ）及文笔山组（ P_1w ）为隔水岩组。

断层 F_0 、 F_1 为局部导水， F_2 、 F_3 为推测局部导水， F_4 推测不导水断层。

最大矿坑涌水量为 $43.79 \text{ m}^3/\text{h}$ ，最小为 $6.37 \text{ m}^3/\text{h}$ ，平均值为 $19.68\text{m}^3/\text{h}$ 。

综上所述，随着矿区开采面积增大，采空区积水增多，其延伸至下水平，则开采水文地质条件简单—中等类型。

矿区地层岩性较复杂，岩石局部风化作用中等，岩性结构为薄—中厚层状结构，软硬相间，局部地段易产生不良工程地质现象，工程地质条件中等。

区内未发现活动性断裂，但矿区地表局部见有滑坡，但未见有崩塌，泥石流等地灾现场，但开采过程中产生矸石应固定堆放处理，及时恢复植被，保护矿区生态环境。对矿坑水进行沉淀等处理后排放，其开采环境地质条件良好。

矿区开采技术条件属简单—中等类型。

10、评估实施过程

根据国家现行有关评估的政策和法规规定，按照委托人的要求，我公司对福

建省龙岩市环闽投资有限公司漳平乌石隔石墨矿采矿权出让收益实施了如下评估程序：

(1)、接受委托阶段：2018 年 9 月 7 日龙岩市国土资源局通过公开方式选取我公司为福建省龙岩市环闽投资有限公司漳平乌石隔石墨矿采矿权出让收益评估报告编制单位，2018 年 9 月 10 日，龙岩市环闽投资有限公司委托本公司对福建省龙岩市环闽投资有限公司漳平乌石隔石墨矿采矿权出让收益进行评估；评估的对象和范围是《矿业权评估委托书》委托的矿区范围；确定评估基准日为 2018 年 8 月 31 日。

(2)、项目调查阶段：根据评估的有关原则规定，评估小组于 2018 年 9 月 10 日在龙岩市环闽投资有限公司饶晦晖的协助下对纳入评估范围的采矿权进行调查了解，查阅有关资料，收集与评估有关的地质资料、设计资料等。

(3)、评定估算阶段：2018 年 9 月 12 日-9 月 19 日依据收集的评估资料，进行归纳整理，确定评估方法为收入权益法，完成评定估算，具体步骤如下：根据所收集的资料进行了归纳、整理，查阅有关法律、法规，调查有关矿产开发及销售市场，按照既定的评估程序和方法，对委托评估的采矿权出让收益进行评定估算。

(4)、提交报告阶段：于 2018 年 9 月 20 日~2018 年 9 月 27 日根据评估工作情况起草评估报告，经公司内部三级复核后，向委托方提交评估报告初稿、交换评估初步结果意见，在遵守规范、指南和职业道德原则下，认真对待委托方提出的意见，并作出必要的修改，提交正式评估报告。

11、评估方法

本项目矿产资源储量规模属小型的采矿权，自取得采矿许可证以来从未开采，《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿开发利用方案》编制于 2008 年，距本次评估基准日时间较远，其设计经济参数不宜采用，又难以收集到充分、规范的该矿山或类似矿山的技术、财务经济资料，因此不具备采用折现现金流量法评估的条件。目前当地的同类石墨矿矿山出让信息较少，交易案例难以采集，无法采用交易案例比较调整法进行评估；当地未出台石墨矿出让收益基准价，且未公布基

准价的基准条件，故无法采用基准价因素调整法进行评估。根据《探矿权采矿权出让转让暂行规定》、《矿业权评估管理办法》（试行）和《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》等的规定，本项目采用收入权益法进行评估。其计算方法如下：

$$P = \sum_{t=0}^n \left[SI_t \cdot \frac{1}{(1+i)^t} \right] \cdot K$$

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 — 折现期年序号（ $t=1, 2, \dots, n$ ）；

n — 评估计算期。

12、评估参数的选择及计算

本项目评估指标与参数选取，主要依据福建省 121 煤田地质勘探队《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿普查地质报告》（2008 年 1 月）及其评审意见书（闽国土资储审龙字[2008]23 号）；《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿开发利用方案》（福建省闽东南地质大队，2008 年 8 月）及评审意见书；福建省建筑材料工业设计院编制的《龙岩市环闽投资有限公司漳平市乌石隔石墨矿开采设计补充说明》（工程编号：K2011-158-补 1）及设计审查意见书；委托方提供的资料及评估人员掌握的其他资料确定。

2008 年 1 月福建省 121 煤田地质勘探队编制的《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿普查地质报告》，在以往地质成果和野外地质调查的基础上编制，大致查明了普查区内的地质、构造，岩浆岩及矿体分布规律和成矿远景；大致查明了石墨矿体、水泥用石灰岩矿体的形状、产状、矿石的品位，物质成分、结构构造等地质特征；初步查明了石墨矿石化学性能，评价矿石质量能满足石墨矿开采的工业要求；初步了解评价了水文地质条件、工程地质条件及环境质量及其它开采技术条件。普查地质工作方法基本正确，资源储量各类参数选择及估算方法可行；

资源储量类型及块段划分原则基本合理，估算结果基本可信，福建省国土资源评估中心以闽国土资储审龙字[2008]23 号文评审通过，可以作为评估的依据。

2008 年 8 月福建省闽东南地质大队编制的《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿开发利用方案》，设计范围与本次评估范围一致，设计利用石墨矿资源储量（332+333）为 57.6 万吨，水泥用石灰岩矿资源储量（333）为 1131.1 万吨；设计石墨矿开采储量为 46.93 万吨，设计水泥用石灰岩矿开采储量为 721.3 万吨；设计矿山石墨矿年生产规模 3 万吨，设计矿山水泥用石灰岩矿年生产规模为 60 万吨；设计采用地下开采，产品方案为石墨矿和水泥用石灰岩矿原矿，方案经福建省龙岩市国土资源交易评审中心审查通过。经分析，方案中技术指标达到一般社会生产力水平，可以作为本次评估的依据。

12. 1 保有资源储量

根据 2008 年 1 月福建省 121 煤田地质勘探队《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿普查地质报告》及其评审意见书（闽国土资储审龙字[2008]23 号），截至 2008 年 1 月底，矿区范围内石墨矿资源储量（332+333）57.6 万吨；水泥用石灰岩矿资源储量（333）矿石量 1311.1 万吨。

据前文所述（第 3 页），矿区范围内水泥用石灰岩矿保有资源量（333）1311.1 万吨（扣除+350 米水平标高以下资源量 208.4 万吨，实为 1102.7 万吨）已作有偿化处置。

根据福建省财政厅、福建省国土资源厅 2017 年 12 月 26 日下发的闽财综[2017]22 号《福建省财政厅、福建省国土资源厅关于印发〈福建省矿业权出让收益征收管理暂行办法〉的通知》，本通知下发之前，以申请在先方式取得探矿权后已转为采矿权的，如已完成有偿处置的，不再征收采矿权出让收益；如未完成有偿处置的，应按剩余资源储量（其估算基准日为 2017 年 6 月 30 日）以协议方式征收采矿权出让收益。矿山原勘查许可证为申请在先取得，于 2011 年 8 月 1 日通过探转采方式取得采矿许可证，开采矿种为石墨、水泥用石灰岩，其中水泥用石灰岩资源储量已做有偿化处置，不参与本次评估计算。根据漳平市国土资源局出具的“储量证明”，乌石隔矿区石墨矿自 2011 年 8 月 1 日由探转采取得采

矿许可证以来，一直未开采，故截至 2017 年 6 月 30 日或评估基准日矿区范围内石墨矿资源储量（332+333）仍为 57.6 万吨。

详见附表二《福建省龙岩市环闽投资有限公司漳平乌石隔石墨矿采矿权出让收益评估储量估算表》。

12. 2 评估利用的资源储量

依据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》，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）？。

故评估利用资源储量即为石墨矿保有资源储量 57.6 万吨。

12. 3 采矿方案

根据《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿开发利用方案》（2008 年 8 月）的设计和矿体赋存情况，确定石墨矿采用地下开采，平硐-暗立井联合开拓，有轨矿车运输，伪倾斜倒台阶采矿法采矿。

12. 4 产品方案

根据《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿开发利用方案》（2008 年 8 月）及评审意见，确定产品方案为石墨矿原矿。

12. 5 采矿指标

《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿开发利用方案》（2008 年 8 月），根据矿山的地形地质情况和矿体赋存条件，设计石墨矿开采范围实际利用资源量 55.1 万吨，设计确定石墨矿开采回采率 85.17%，据此，本次评估设计损失量确定为 2.5 万吨，开采回采率为 85.17%；《方案》未设计矿石贫化率，参照福建省建筑材料工业设计院编制的《龙岩市环闽投资有限公司漳平市乌石隔石墨矿开采设计补充说明》（工程编号：K2011-158-补 1），矿石贫化率取值 5%。

12. 6 可采储量

可采储量

=（评估利用的资源储量 - 设计损失量）× 采矿回采率

=（57.6 - 2.5）× 85.17%

= 46.93（万吨）（见附表二储量估算表）

12. 7 生产规模及矿山服务年限

福建省龙岩市环闽投资有限公司采矿许可证证载石墨矿生产规模为 3 万吨/年,《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿开发利用方案》(2008 年 8 月)及审查意见书设计的石墨矿生产规模为 3 万吨/年,因此本项目确定福建省龙岩市环闽投资有限公司漳平乌石隔石墨矿生产规模为 3 万吨/年。

矿山理论服务年限根据下列公式计算:

$$T = \frac{Q}{A \cdot (1 - \rho)} = \frac{46.93}{3 \cdot (1 - 5\%)} \approx 16.5 \text{ 年}$$

式中: T —— 矿山理论服务年限

A —— 矿山年产量 (3 万吨/年)

Q —— 可采储量 (46.93 万吨)

ρ —— 矿石贫化率 (5%)

将上述各项数据代入公式得矿山石墨矿理论服务年限约为 16.5 年。

根据“矿业权评估委托书”,本次委托评估资源储量:2017 年 6 月底至评估基准日动用的石墨矿资源储量和评估基准日至采矿许可证到期日 2024 年 7 月 31 日拟动用的石墨矿资源储量。根据漳平市国土资源局出具的“储量证明”,乌石隔矿区石墨矿自 2011 年 8 月 1 日由探转采取得采矿许可证以来,一直未开采。因此,本次仅评估计算自评估基准日至采矿许可证到期日 2024 年 7 月 31 日拟动用的石墨矿资源储量的出让收益,评估计算年限为 5.9 年(5 年 11 个月),自 2018 年 9 月起至 2024 年 7 月止,拟动用可采储量 16.86 万吨,折算保有资源储量 20.69 万吨。矿区内尚有保有资源储量 36.91 万吨未参与评估计算。

12. 8 年销售收入

(1) 计算公式

年销售收入 = 矿石年产量 × 矿石价格

(2) 产品产量

年矿石产量如上所述为 3 万吨。

(3) 产品价格

根据《中国矿业权评估准则》的相关规定,矿业权评估确定评估用的产品价

格，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、服务年限较长的大中型矿山，可以评估基准日前 5 个年度内价格平均值确定评估用的产品价格；对服务年限短的小型矿山，可以采用评估基准日当年价格的平均值确定评估用的产品价格。

根据福建鑫八闽价格鉴定评估有限公司出具的《关于石墨矿的价格证明》(鑫八闽价鉴[2018]函 457 号，漳平市石墨矿原矿坑口价格情况如下：

2015 年 9 月至 2016 年 8 月，坑口交易区间价格为 210-240 元/吨（不含增值税、运费）；

2016 年 9 月至 2017 年 8 月，坑口交易区间价格为 270-350 元/吨（不含增值税、运费）；

2017 年 9 月至 2018 年 8 月，坑口交易区间价格为 310-360 元/吨（不含增值税、运费）；

经计算，2015 以来漳平市石墨矿原矿坑口平均价格为 290 元/吨。

综上所述，鉴于本矿山为地下开采，矿石质量一般，本次评估确定该矿山石墨原矿平均销售价格为 290 元/吨（不含税）。

(4) 年销售收入计算过程

福建省龙岩市环闽投资有限公司乌石隔矿区石墨矿正常年销售收入

=3 万吨×290 元/吨

=870 万元

12. 9 采矿权权益系数

根据《中国矿业权评估准则》等的规定，折现率为 8%时，非金属矿产采矿权权益系数为 4.0%~5.0%。该矿区地质构造中等，矿床水文地质条件简单-中等，工程地质条件中等、环境地质条件属良好类型，该矿为地下开采方式，根据矿山的实际情况，本项目采矿权权益系数取值 4.3%。

12. 10 折现率

根据《中国矿业权评估准则》规定，对矿业权出让等法定评估项目的评估，

其折现率由国土资源部发布具体折现率标准,根据《关于实施〈矿业权评估收益途径评估方法修改方案〉的公告》(国土资源部公告 2006 年第 18 号),对矿业权出让评估和国家出资勘查形成矿产地且矿业权价款未处置的矿业权转让评估,地质勘查程度为勘探以上的探矿权及(申请)采矿权评估折现率取 8%,故本项目评估折现率取值 8%。

13、评估假设

本报告所称采矿权出让收益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、经济环境以及采选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、成本费用、税率及利率因素在正常范围内变动;

(3) 无其他不可抗力及不可预见因素造成的重大影响。

(4) 本次评估结果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,评估结果一般会失效。若用于其他评估目的时,该评估结果无效。

14、评估结果

经估算,福建省龙岩市环闽投资有限公司漳平乌石隔石墨矿采矿权出让收益评估值为 171.58 万元,大写人民币:壹佰柒拾壹万伍仟捌佰元整;其中:

(1) 2017 年 6 月底至评估基准日动用的石墨矿资源储量为 0,采矿权出让收益评估值为 0。

(2) 评估基准日至采矿许可证到期日 2024 年 7 月 31 日拟动用的石墨矿可采储量 16.86 万吨(折算保有资源储量 20.69 万吨)采矿权出让收益评估值为 171.58 万元,大写人民币:壹佰柒拾壹万伍仟捌佰元整。详见附表一《福建省龙岩市环

闽投资有限公司漳平乌石隔石墨矿采矿权出让收益评估估算表》。

(3) 矿区内尚有保有资源储量 36.91 万吨未参与评估计算。

15、特别事项说明

(1) 评估基准日后的调整事项

评估报告评估基准日后发生的影响委托评估采矿权出让收益的期后事项，包括国家和地方的法规和经济政策出台，利率的变动、矿产品市场价值的巨大波动等。本次评估在评估基准日后出具评估报告日期之前未发生重大事项。在评估报告出具日期之后和本评估结果有效期内，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果。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，委托方应及时聘请评估机构重新确定采矿权评估价值。

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

(3) 评估工作中委托方及采矿权受让人所提供的有关文件材料（包括产权证明、地质报告、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) 根据国家法律法规和有关规定，正确理解并合理使用评估报告是报告使用者的责任。

(5) 我们只对本项目评估结论是否合乎执业规范要求负责，而不对资产业务定价决策负责，本项目评估结果是根据本次特定的评估目的而得出的，不得用于其他目的。

(6) 对存在的可能影响评估结论的瑕疵事项，在评估委托人及采矿权人未做特殊说明而评估人员已履行评估程序仍无法获知的情况下，评估机构和评估人员不承担相关责任。

(7) 本次评估资源储量：2017 年 6 月底至评估基准日动用的石墨矿资源储量为 0，评估基准日至采矿许可证到期日 2024 年 7 月 31 日拟动用的石墨矿可采储

万吨未参与评估计算。

(8) 本评估报告含有附表、附件，附表及附件构成报告的重要组成部分，与本报告正文具有同等法律效力。本评估报告的复印件不具有法律效力。

(9) 本评估报告经本公司法定代表人和评估人员签名，并加盖本公司公章后生效。

16、评估报告使用限制

(1)、评估结果使用有效期：本报告评估基准日为 2018 年 8 月 31 日。按现行法规规定，本评估结果使用有效期自公开之日起一年内有效；评估结果不公开的，自评估基准日起一年。如超过有效期，需要重新进行评估。

(2)、本评估报告仅供委托方用于此次评估所涉及的特定评估目的和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；评估报告的使用权归委托方所有；非为法律、行政法规规定，材料的全部或部分内容不得提供给其他任何单位和个人，也不得见诸于公开媒体。

17、矿业权评估报告日

2018 年 9 月 27 日

18、评估机构和评估人员

法定代表人：



项目负责人：

吴宏

矿业权评估师：



湖北华诚地矿咨询有限公司

二〇一八年九月二十七日

附表一

福建省龙岩市环闽投资有限公司漳平乌石隔石墨矿采矿权出让收益评估估算表

评估委托人：龙岩市环闽投资有限公司

评估基准日：2018年8月31日

序号	项 目	合计	2018.9-12	2019	2020	2021	2022	2023	2024.1-7
1	原矿产量 (万吨)	17.75	0.3333	1.3333	2.3333	3.3333	4.3333	5.3333	5.9167
2	价格 (元/吨)		1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	1.75
3	销售收入 (万元)	5147.50	290.00	290.00	290.00	290.00	290.00	290.00	290.00
4	折现系数 (i=8%)		0.9747	0.9025	0.8356	0.7737	0.7164	0.6633	0.6342
5	销售收入折现值 (万元)	3990.20	282.66	785.15	726.99	673.14	623.28	577.11	321.87
6	采矿权权益系数		4.3%	4.3%	4.3%	4.3%	4.3%	4.3%	4.3%
7	采矿权出让收益评估值 (万元)	171.58	12.15	33.76	31.26	28.95	26.80	24.82	13.84

评估机构：湖北华诚地矿咨询有限公司

项目负责人：吴宏

制表人：张利红



附表二

福建省龙岩市环闽投资有限公司漳平乌石隔石墨矿采矿权出让收益评估储量估算表

评估委托人：龙岩市环闽投资有限公司

范围	资源储量类别	评估基准日保有资源储量(万吨)	可信度系数	评估利用资源储量(万吨)	设计损失量(万吨)	采矿回采率(%)	可采储量(万吨)	生产规模(万吨/年)	贫化率(%)	理论服务年限(年)	本次评估计算年限	备注
采矿许可证核定矿区范围	332+333	57.6	1	57.6	2.5	85.17	46.93	3	5	16.5	5.90	评估计算年限拟动用可采储量16.86万吨，折算保有资源储量20.69万吨。矿区内尚有保有资源储量36.91万吨未参与评估计算
合计		57.6		57.6			46.93					

评估机构：湖北华诚地矿咨询有限公司

项目负责人：吴宏

制表人：张利红



注：电子票号与纸质票号不一致为无效票

电子票号：00891029

福建省政府非税收入票据

注册号码：闽财(2017)票字第01号

收费单位编码741666539

2019年03月12日

数字指纹：00D94E68AA27BE0B

No: 00891029

缴款单位(缴款人)	龙岩市环闽投资有限公司					
项目编码	项目名称	计量单位	数量	标准	金额	备注
973	探矿权、采矿权出让收益		1	1715800 元	1,715,800.00	漳平乌石隔石墨矿采矿权出让收益(石墨)
合计人民币(大写)：壹佰柒拾壹万伍仟捌佰元整					¥：1,715,800.00	

收费单位(公章)

财务复核：

卢雪琴 经办人：

卢雪琴

注：本票据使用范围：①用于收取行政事业性收费、政府性基金、专项收入、罚没收入；②用于收取除土地、海域、矿业权外的其他国有资产有偿使用收入、国有资产有偿使用收入、国有资本经营收入等非税收入。

央行：7101

065820 / 20190311

缴款确认码：

收费单位编码：741666539

收费单位名称：漳平市自然资源局

福建省政府非税收入缴款通知书

注册号码：闽财(2013)票字第05号

填制日期：2019年03月05日

票据代码：20130503

输入系统：非税收入系统

票据号：139160258

区划编码：350881

区号：(市县专用)

缴款人	全称	龙岩市环闽投资有限公司		收款人	全称	福建省政府非税收入代解缴科目	
	账号				账号		
	开户银行				开户银行		
收入项目编码	收入项目名称		单位	数量	收缴标准	金额	
JH97348	探矿权、采矿权出让收益		1.00	1715800		1,715,800.00	
人民币(大写) 壹佰柒拾壹万伍仟捌佰元整						(小写)	1,715,800.00
上列款项已收妥并划转收款单位账户							
(银行盖章)							

复核员

记账员

出纳员

服务电话：代收福建省非税收入

票面信息校验码：059430

委托方名称：福建省财政厅

本缴款书自开票之日起30天有效。

咨询(投诉)电话：4008877945

13ANVXFA7X95JQN2

第五联 代理银行收款签章后退缴款人

漳平市宏都矿业有限公司乌石隔石墨矿 历史沿革说明

2011年8月，该矿由漳平市乌石隔矿区石墨矿普查探矿权（申请在先取得）转采取得采矿权（勘查矿种为石墨），水泥用灰岩为新增勘查矿种，2011年11月14日与龙岩市国土资源局签订出让合同，水泥用灰岩出让价款455万元。矿山名称：龙岩市环闽投资有限公司漳平乌石隔石墨矿，采矿许可证号：C3508002011087210120072，采矿权人：龙岩市环闽投资有限公司，开采矿种：石墨、水泥用石灰岩，矿区面积1.3563平方公里，生产规模63万吨/年，有效期为2011年8月1日至2024年8月1日。

2018年8月申请采矿权变更（80坐标转换为2000坐标），有效期为2018年8月31日至2024年7月31日。其他不变。

2019年5月申请采矿权人名称变更，采矿权人变更为：漳平市宏都矿业有限公司，矿山名称变更为：漳平市宏都矿业有限公司乌石隔石墨矿，采矿许可证号：C3508002011087210120072，矿区面积为：1.3563平方公里，生产规模63万吨/年，采矿证有效期自2019年05月29日至2024年07月29日。

2024年7月采矿权顺延，顺延至2026年7月29日，期间保留采矿权，但不得开采。



漳平市宏都矿业有限公司乌石隔石墨矿 动用储量说明

漳平市宏都矿业有限公司乌石隔石墨矿，开采矿种：石墨、水泥用石灰岩，采矿证号：C3508002011087210120072，有效期：2019-5-29 到 2024-7-29。2008 年 4 月福建省国土资源评估中心确认的《福建省漳平市乌石隔矿区石墨矿普查地质报告》（闽国土资储审龙字〔2008〕23 号），矿山保有资源储量为：石墨矿（332+333）为 57.6 万吨；水泥用石灰岩矿（333）为 1311.1 万吨。根据矿山企业提交的固体统计基础表，该矿山 2024 年度动用水泥用灰岩资源储量 24.65 万吨（其中：开采量 12.69 万吨，损失量 11.96 万吨），未动用石墨矿产资源储量。矿山采矿许可证于 2024 年 7 月 29 日到期，到期后未开采。

特此说明！



漳平市自然资源局
2025 年 11 月 11 日

漳平市宏都矿业有限公司乌石隔石墨矿 动用量补充说明

漳平市宏都矿业有限公司乌石隔石墨矿，开采矿种:石墨、水泥用石灰岩，采矿证号:C3508002011087210120072，有效期:2019年5月29日到2024年7月29日。

根据我矿山固体统计基础表，矿山2024年度1-7月动用水泥用灰岩资源储量24.65万吨（其中：开采量12.69万吨，损失量11.96万吨），全部为推断资源量；未动用石墨矿资源储量。矿山采矿许可证于2024年7月29日到期，到期后未开采。特此说明！

漳平市宏都矿业有限公司
2025年11月12日



福建鑫八闽价格鉴定评估有限公司

鑫八闽价鉴【2026】26 号

关于福建省漳平市乌石隔矿区水泥用灰岩原矿的价格证明

漳平市宏都矿业有限公司：

贵公司 2026 年 1 月 10 日《关于协助出具福建省漳平市乌石隔矿区水泥用灰岩矿相关产品销售价格证明的函》收悉。就贵公司委托要求，需对福建省漳平市乌石隔矿区水泥用灰岩原矿的矿山坑口区间单位价格进行市场调查，并出具价格证明。

我公司根据《中华人民共和国价格法》、《中华人民共和国矿产资源法》相关规定，按规定进行市场调查及测算，并证明福建省漳平市乌石隔矿区水泥用灰岩原矿矿山坑口交易价格水平如下：

品种：水泥用灰岩原矿，矿石平均品位：CaO 50.88%、MgO 1.75%、fSiO₂ 2.53%、K₂O+Na₂O 0.09%。

- 1、2020 年 10 月至 2021 年 9 月坑口区间价格：39 元/吨~42 元/吨。
- 2、2021 年 10 月至 2022 年 9 月坑口区间价格：40 元/吨~44 元/吨。
- 3、2022 年 10 月至 2023 年 9 月坑口区间价格：43 元/吨~47 元/吨；
- 4、2023 年 10 月至 2024 年 9 月坑口区间价格：39 元/吨~44 元/吨；
- 5、2024 年 10 月至 2025 年 9 月坑口区间价格：35 元/吨~39 元/吨。

以上价格均为不含增值税、运费的矿山坑口交易价格。

特此证明。

福建鑫八闽价格鉴定评估有限公司

2026 年 1 月 16 日



采矿权人对资料真实性的承诺书

漳平市宏都矿业有限公司承诺下列资料真实、客观，完整，无伪造、编造、变造、篡改等虚假内容：

- 1、《漳平市宏都矿业有限公司乌石隔石墨矿已有偿化剩余可采储量计算报告书》所需要提供的资料（含附图、附表、附件）的内容，及涉及的原始地质资料和基础数据等；
- 2、评估机构认为应当提交的与评估工作有关的资料。

漳平市宏都矿业有限公司乌石隔石墨矿自愿承担由上述资料失实产生的后果，接受并配合自然资源局委托的第三方机构的核查等。

法人代表签章：



（矿业权人印章）



2025 年 10 月 26 日

评估人员自述材料					
评估项目	漳平市宏都矿业有限公司乌石隔石墨矿 采矿权出让收益评估				
基本信息					
姓名	潘清艳	性别	男	出生年月	1963.6
最高学历	大专	专业	地质、法律	民族	汉族
工作单位	长沙恒远矿业评估事务所（普通合伙）			职务	所长
工作经历					
※ 1983年湖南省地质学校毕业，分配在湖南省地质局湘南地质队工作，先后在煤矿普查、铅锌矿普查、1/5万区域地质调查、中大比例尺成矿预测等项目中从事地质技术工作，历任技术员、助理工程师、工程师。1986年在中国地质大学学习，1989年矿产勘查专业毕业（大专）；1990年在湘潭大学学习，1993年法律专业毕业（大专）。 ※ 1993年调湖南省地质矿产勘查开发局409队，从事水文地质勘查、工程地质勘查、基础工程施工，高边坡、滑坡等地质灾害防治工程及生产经营管理工作；先后任机械厂厂长、勘查公司经理、409队副队长。 ※ 2003年受聘湖南万源矿业权评估有限公司矿业权评估师。 ※ 2004年受聘湖北华城会计师事务所有限公司，负责该公司在湖南省矿业权评估工作。※ 2006年至今，先后任湖南金伯利矿业有限公司副总、长沙恒远矿业评估事务所合伙人，负责矿业权评估咨询工作。					
执业资格及技术职称					
执业资格	矿业权评估师	证书编号	432003000026	取得时间	2002年8月
技术职称	工程师	专业	地质	取得时间	1993年
胜任的评估领域					
胜任有色金属矿、煤矿、地热、非金属矿探矿权和采矿权评估。参与评估的项目有：大田县建设有色金属矿东边洋多金属矿（铅锌矿截至2023年5月1日已动用未有偿化资源储量）采矿权出让收益评估、福建省浦城县忠信外洋萤石矿（截至2023年5月1日已动用未有偿化处置资源储量）采矿权出让收益、福建省德化县阳春矿业有限公司草园仔、柴宝铁矿（未有偿化处置资源储量）采矿权出让收益评估、辽宁省凤城市青城市镇姜家后沟铅锌矿详查探矿权评估、甘肃金徽矿业有限责任公司徽县郭家沟铅锌矿整合范围采矿权出让收益评估、贵州省松桃县冷水溪乡杨家湾锰矿采矿权评估、福建漳平市银坑石灰石矿（未有偿化处					
在本项目评估中担负的具体工作					
评估工作组织安排，评估报告审核定稿，评估参数、评估结果复核。					
公正性声明					
本人与所评估项目无任何可能导致评估失去公正性的利害关系，特此声明。 签名：潘清艳 日期：2026年2月2日					

评估人员自述材料

评估项目

漳平市宏都矿业有限公司乌石隔石墨矿
采矿权出让收益评估

基本信息

姓名	张晓玲	性别	女	出生年月	1963.7
最高学历	大专	专业	选矿	民族	汉
工作单位	长沙恒远矿业评估事务所（普通合伙）			职务	合伙人

工作经历

※1982年7月 毕业于沈阳黄金学院选矿专业
※1982年7月至1997年3月 湖南黄沙坪铅锌矿：任选矿工程师、经济师，任销售部副主任
※1997年3月至2008年10月 湖南省郴州市国土资源局：主任科员
※2008年10月至2012年8月 湖南省有色金属工业局：主任科员
※2012年9月～2016年2月 湖南万源评估咨询有限公司：矿业权评估师，副总经理。
※2016年3月～2016年12月 湖南金伯利矿业权评估有限公司，总经理，执业矿业权评估师
※2017年1月～至今 长沙恒远矿业评估事务所合伙人，执业矿业权评估师

执业资格及技术职称

执业资格	矿业权评估师	证书编号	432002000059	取得时间	2001年6月
技术职称	高级工程师	专业	选矿	取得时间	2005年

胜任的评估领域

胜任非金属矿、有色金属矿、煤矿、地热等采矿权和探矿权评估。最近几年主要评估的采矿权有：福建省浦城县忠信外洋萤石矿（截至2023年5月1日已动用未有偿化处置资源储量）采矿权出让收益、大田县建设有色金属矿东边洋多金属矿（铅锌矿截至2023年5月1日已动用未有偿化资源储量）采矿权出让收益评估、福建省德化县阳春矿业有限公司草园仔、柒宝铁矿（未有偿化处置资源储量）采矿权出让收益评估、江西省永丰县佐龙铁矿采矿权出让收益评估、甘肃金徽矿业有限责任公司徽县郭家沟铅锌矿整合范围采矿权出让收益评估、河南禹州

在本项目评估中担负的具体工作

现场核查，评估资料收集、整理汇总，评估方法选择，评估报告编制。

公正性声明

本人与所评估项目无任何可能导致评估失去公正性的利害关系，特此声明。

签名：张晓玲 日期：2026年2月2日