

《贵州省修文县六桶乡杨家沟Ⅱ铅锌、煤矿勘探报告》

## 矿产资源储量评审意见书

黔色地勘院资储审字〔2025〕12号

贵州省有色金属和核工业地质勘查局地质矿产勘查院  
二〇二五年十一月二十七日



报告名称：贵州省修文县六桶乡杨家沟Ⅱ铅锌、煤矿勘探报告

申报单位：贵州明慧矿业发展有限公司

法定代表人：潘建国

勘查单位：贵州省地矿局区域地质调查研究院

项目负责：代启勇

技术负责：严义强

编制人员：张明选 黄 松 周 斌 陈学兵 杨锦霞  
湛静静 陈 康 卢俊蓉 张梅梅 张 勇  
谭 征 吴 瑞 吴前梅

总工程师：杨承富

法定代表人：王旭东

评审汇报人：代启勇

评审专家组组长：孟昌忠（地质）

评审专家组成员：金 军（地质） 罗忠文（地质）  
巴特尔（水工环） 周 杨（采矿）

评审方式：专家会审

会议主持：梁琼

评审机构法定代表人：苏之良

评审时间：2025年10月13日

评审地点：贵州省有色金属和核工业地质勘查局地质矿产勘查院  
(贵阳市南明区遵义路25号城市方舟16楼)

2020年12月7日，贵州明慧矿业发展有限公司委托贵州省地矿局区域地质调查研究院对贵州省修文县六桶乡杨家沟II铅锌、煤矿进行勘探工作，于2025年9月编制完成《贵州省修文县六桶乡杨家沟II铅锌、煤矿勘探报告》(以下简称《报告》)，并提交评审机构申报评审，评审的目的是为贵州省修文县六桶乡杨家沟II铅锌、煤矿探矿权转为采矿权提供地质依据。送审《报告》资料包括文字报告1本、附图74张、附件15份、附表5册。

受贵州省自然资源厅委托，贵州省有色金属和核工业地质勘查局地质矿产勘查院通过贵州省矿产资源云抽取具备高级专业技术职称的地质、采矿和水工环等专业的专家组成专家组(名单附后)，于2025年6月30日在贵阳对该《报告》进行会审，会上，编制单位介绍了报告内容，专家发表了评审意见，经专家讨论、评议，形成了会议评审意见。2025年7月至10月，编制单位进行了补充完善，贵州明慧矿业发展有限公司于2025年10月9日申请二次评审。评审机构于2025年10月13日在贵阳市对《报告》进行了二次评审。会后，编制单位对《报告》作了补充修改，经专家组复核，修改后的《报告》符合要求，现形成评审意见如下：

## 一、矿区概况

### (一) 位置、交通和自然地理概况

杨家沟II铅锌、煤矿探矿权位于修文县县城330°方位，行政区划隶属修文县六桶镇管辖。地理坐标(2000国家大地坐

标系)：东经  $106^{\circ} 24' 29'' \sim 106^{\circ} 25' 20''$ ，北纬  $27^{\circ} 05' 29'' \sim 27^{\circ} 07' 51''$ 。矿区距修文县城平距约 33km，中部有六桶-化觉公路(186 县道)穿过，至县城运距 56km，至矿区南侧江都高速(S30)六桶出口运距 4km，至矿区东部外围川黔铁路小寨坝火车站公路运距 55km，至乌江航运海马孔码头运距 3km，交通方便。

矿区位于贵州高原中西部，属中低山侵蚀地貌，总体地势呈南东高北西低走势。最高点为中西部的歪咀坡，标高+1242.50m，最低点为北部六广河河床，标高+740.00m，最大相对高差 502.50m。一般海拔标高+800.00～+1100.00m，一般相对高差 300m。

区域水系为长江流域乌江水系，属乌江一级支流六广河之汇水范围。区内地表无山塘、河流、水库等水体存在，仅存在几个泉点和两条山区雨源型溪沟，沟水流量受大气降水的控制，雨季降水时流量增大，冬春(枯水季节)流量较小。本区最低侵蚀基准面位于勘查区外围北部六广河河床，最低河床标高为+740m，为当地最低侵蚀基准面。

该区属亚热带温和湿润气候，雨量充沛，气候温和。近五年降雨量 418.6～1815.8mm，年平均降雨量 1135.3mm，年最大降雨量 1815.8mm(2021 年)，年最小降雨量 418.6mm(2024 年)，日最大降雨量 322.63mm(2021 年 7 月 2 日)；年平均气温 16℃，最高气温出现在 4～9 月，最高达 34℃(2024 年 8 月 27 日)，最低气温出现在 11～2 月，最低为-6℃(2021 年 12

月 26 日）。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015），本区地震峰值加速度为 0.05g，反应谱特征周期为 0.35s，地震烈度为 VI 度。

## （二）矿业权设置情况及资源量估算范围

### 1、矿业权设置情况

2009 年 5 月，贵州明慧矿业发展有限公司以申请方式首次获得贵州省国土资源厅颁发的贵州省修文县六桶乡杨家沟 II 铅锌矿普查探矿权，勘查许可证号为 T52120090502029026，探矿权人：贵州明慧矿业发展有限公司，有效期限：2009-05-18 至 2011-05-18，面积 8.95km<sup>2</sup>。

经过 2011 年、2013 年、2015 年、2017 年、2019 年、2021 年延续和变更，现探矿证号：T5200002009051010029026；探矿权人：贵州明慧矿业发展有限公司，有效期限：2021-05-18 至 2026-05-17，面积：4km<sup>2</sup>，由 8 个拐点坐标圈定（见表 1）。

表 1 杨家沟 II 铅锌、煤矿探矿权拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

拐点	经度	纬度	X	Y
1	106° 25' 20"	27° 07' 51"	3002926.905	35641016.637
2	106° 25' 20"	27° 05' 59"	2999478.942	35641055.647
3	106° 24' 56"	27° 05' 59"	2999471.172	35640366.850
4	106° 24' 56"	27° 05' 29"	2998547.615	35640377.241
5	106° 24' 29"	27° 05' 29"	2998539.577	35639660.840
6	106° 24' 29"	27° 06' 40"	3000725.327	35639636.369
7	106° 24' 50"	27° 06' 40"	3000731.819	35640214.899
8	106° 24' 50"	27° 07' 51"	3002917.579	35640190.310

特别说明：2021 年延续时，因贵州省自然资源厅系统所致，

颁发的探矿权证证载面积为  $4.00\text{km}^2$ ，按矿权拐点圈定范围，探矿权实际面积为  $4.24\text{km}^2$ 。

## 2、资源量估算最大范围

本次勘查主要矿种为煤炭，本次报告煤炭资源量估算最大范围面积为  $4.24\text{km}^2$ ，估算标高为  $+800\text{m} \sim +200\text{m}$ ，最大估算垂深  $600\text{m}$ ，煤层埋深  $430\text{m} \sim 950\text{m}$ ，资源量最大估算范围与矿区范围完全一致，其范围拐点坐标见表 1。

## （三）地质矿产概况

### 1、地层

勘查区地表出露和钻遇地层由老至新有：二叠系阳新统茅口组 ( $P_2m$ )，二叠系乐平统龙潭组 ( $P_3l$ )、长兴+大隆组 ( $P_3ch+d$ )，三叠系下统夜郎组第一段 ( $T_1y^1$ )、三叠系下统夜郎组第二段 ( $T_1y^2$ )、三叠系下统夜郎组第三段 ( $T_1y^3$ )，三叠系中下统嘉陵江组第一段 ( $T_{1-2}j^1$ )、嘉陵江组第二段 ( $T_{1-2}j^2$ )、嘉陵江组第三段 ( $T_{1-2}j^3$ ) 及上覆于上述地层之上的第四系 (Q)。龙潭组 ( $P_3l$ ) 为本区主要含煤地层。

### 2、构造

勘查区位于店子场背斜南东翼，整体呈单斜构造，受构造影响区内地层倾向变化较大，总体主要有北西、北东、南东及南等四个方向，地层倾角在矿区内整体较缓，一般在  $6\text{--}12^\circ$  左右，受构造影响局部可达  $25\text{--}40^\circ$ ，矿区内发现断层 11 条，其中地表断层 2 条 (F4、F5)，隐伏断点 9 个 (ZK802-F1、ZK204-F1、ZK401-F1、ZK504-F1、ZK503-F1、ZK502-F1、ZK502-F2、ZK501-F1、

ZK1002-F1)。综上所述，勘查区构造复杂程度为中等类型。

### 3、铅锌矿

普查阶段经系统取样控制，勘查区内铅品位最大：0.021%、锌品位最大：0.047%，均未达到铅、锌边界品位及最低工业品位的指标，不具找矿前景。结合本次更为详细的地表调查，在勘查区内均未发现铅锌矿（化）体赋存。

### 4、含煤地层及可采煤层

勘查区内含煤地层为二叠系乐平统龙潭组( $P_3l$ )，其岩性主要由陆源碎屑岩及煤组成，厚152.48~171.73m，平均160.84m，含煤（线）7-15层，含煤总厚7.44~21.64m，平均12.64m，含煤系数7.86%；区内含可采煤层6层，自上而下编号为C4、C9、C11、C13、C14、C15，可采煤层总厚7.85~19.56m，平均11.35，可采含煤系数7.06%。根据岩性岩相特征可将龙潭组分为两段，各含煤段含煤情况如下：

①龙潭组一段( $P_3l^1$ )：厚度为67.99~85.26m，平均75.08m，区内含煤4~6层，其中可采煤层4层，即C11、C13、C14、C15，煤层平均总厚5.00m，含煤系数6.66%；可采煤层平均总厚4.69m，其中C11、C13、C15为全区可采煤层，C14为大部可采煤层。

②龙潭组二段( $P_3l^2$ )：厚度为73.44~92.69m，平均84.21m，区内含煤3~9层，其中可采煤层2层，即C4、C9，煤层平均总厚7.58m，含煤系数9.00%；可采煤层平均总厚6.61m，其中C4和C9煤层均为全区可采煤层。

各可采煤层基本特征如下：

C4 煤层：位于龙潭组第二段 ( $P_31^2$ ) 中部，上距 B2 标志层 2.62m~8.90m，平均 4.41m；下距 C9 煤层 17.04m~33.18m，平均 25.95m。煤层埋深 430m~810m，平均 620m。煤层全层厚度 0.85~3.74m，平均 1.78m，含 0~2 层夹矸，夹矸厚 0~0.49m，结构较简单；煤层采用厚度 0.85~3.55m，平均 1.69m；煤层长度 4600m，宽度 1460m，倾向 50~140°，倾角 4~10°。点可采率 100%，面可采率 100%，中部厚度有变薄趋势，属较稳定的全区可采煤层。

C9 煤层：位于龙潭组第二段 ( $P_31^2$ ) 下部，上距 B2 标志层 20.32m~38.09m，平均 30.45m；上距 C4 煤层 17.04m~33.18m，平均 25.95m；下距 B3 标志层 18.90m~29.09m，平均 22.19m；下距 C11 煤层 34.83m~49.16m，平均 41.75m。煤层埋深 470m~870m，平均 670m。煤层全层厚度 1.21~9.94m，平均 4.27m，含 0~3 层夹矸，夹矸厚 0~0.73m，结构简单；煤层采用厚度 1.21~9.36m，平均 4.05m，中偏南厚度有逐渐减小趋势。煤层长度 4600m，宽度 1460m，倾向 50~140°，倾角 4~12°。点可采率 100%，面可采率 100%，属较稳定的全区可采煤层。

C11 煤层：位于龙潭组第一段 ( $P_31^1$ ) 上部，上距 B3 标志层 12.56m~19.91m，平均 16.60m；上距 C9 煤层 34.83m~49.16m，平均 41.75m；下距 C13 煤层 8.30m~15.75m，平均 10.59m。煤层埋深 510m~900m，平均 705m。煤层全层厚度 0.24~2.04m，平均 1.24m，含 0~2 层夹矸，夹矸厚 0~0.25m，结构简单；煤层采用厚度 0.24~1.80m，平均 1.08m，南部和北部有增大趋势。

煤层长度 4600m，宽度 1460m，倾向 50~140°，倾角 4~10°。点可采率 93%，面可采率 97%，属较稳定的全区可采煤层。

C13 煤层：位于龙潭组第二段 ( $P_3^1$ ) 中部，上距 B3 标志层 22.89m~32.96m，平均 27.23m；上距 C11 煤层 8.30m~15.75m，平均 10.59m；下距 B4 标志层 3.93m~15.44m，平均 6.67m；下距 C14 煤层 12.36m~39.42m，平均 20.39m。煤层埋深 520m~910m，平均 715m。煤层全层厚度 0.45~1.57m，平均 1.24m，含 0~2 层夹矸，夹矸厚 0~0.29m，结构简单；煤层采用厚度 0.45~1.49m，平均 1.09m，区内由南至北厚度有增大趋势且在中部出现该层煤的厚度最大区域。煤层长度 4600m，宽度 1460m，倾向 50~140°，倾角 2~11°。点可采率 96%，面可采率 91%，属较稳定的全区可采煤层。

C14 煤层：位于龙潭组第一段 ( $P_3^1$ ) 下部，上距 B4 标志层 4.39m~22.73m，平均 9.28m；上距 C13 煤层 12.36m~39.42m，平均 20.39m；下距 B5 标志层 16.55m~30.54m，平均 22.57m；下距 C15 煤层 14.20m~23.76m，平均 17.25m。煤层埋深 540m~920m，平均 730m。煤层全层厚度 0.30~1.89m，平均 0.97m，含 0~2 层夹矸，夹矸厚 0~0.26m，结构简单。煤层采用厚度 0.30~1.79m，平均 0.92m，中偏北厚度有逐渐增大趋势。煤层长度 4600m，宽度 1460m，倾向 50~140°，倾角 2~9°。点可采率 81%，面可采率 72%，属较稳定的大部可采煤层。

C15 煤层：位于龙潭组第一段 ( $P_3^1$ ) 底部，上距 C14 煤层 14.20m~23.76m，平均 17.25m；下距 B5 标志层 0.69m~8.90m，

平均 5.32m。煤层埋深 560m~950m，平均 755m。煤层全层厚度 1.27~2.55m，平均 1.73m，含 0~2 层夹矸，夹矸厚 0~0.34m，结构简单；煤层采用厚度 1.08~2.12m，平均 1.57m，中偏南厚度有减小的趋势。煤层长度 4600m，宽度 1460m，倾向 50~140°，倾角 2~12°。点可采率 100%，面可采率 100%，属较稳定的全区可采煤层。

表 2 可采煤层特征表

煤层 编号	全层真厚(m) <u>最小-最大</u> 平均(点数)	采用厚度(m) <u>最小-最大</u> 平均(点数)	夹矸数	结构	点可采 率(%)	面可采 率(%)	可采 程度	稳定 程度	煤层间距(m) <u>最小-最大</u> 平均
P <sub>3d</sub> 底									
C4	<u>0.85-3.74</u> 1.78(23)	<u>0.85-3.55</u> 1.69(23)	0-1	较简单	100	100	全区 可采	较稳定	21.48-41.21
									25.64
C9	<u>1.21-9.94</u> 4.27(20)	<u>1.21-9.36</u> 4.03(20)	0-3	较简单	100	100	全区 可采	较稳定	17.04-33.18
									25.95
C11	<u>0.24-2.04</u> 1.24(22)	<u>0.24-1.80</u> 1.08(22)	0-2	较简单	93	97	全区 可采	较稳定	34.83-49.16
									41.75
C13	<u>0.45-1.57</u> 1.24(22)	<u>0.45-1.49</u> 1.09(22)	0-1	较简单	96	91	全区 可采	较稳定	8.30-15.75
									10.59
C14	<u>0.3-1.89</u> 0.97(23)	<u>0.3-1.79</u> 0.92(23)	0-2	较简单	81	72	大部 可采	较稳定	12.36-39.42
									20.39
C15	<u>1.27-2.55</u> 1.73(23)	<u>1.08-2.12</u> 1.57(23)	0-2	较简单	100	100	全区 可采	较稳定	14.20-23.76
									17.25
P <sub>2m</sub> 顶									<u>0.69-8.87</u> 5.31

## 5、煤质特征

### (1) 煤的物理性质

矿区内的 C4 煤层以黑色为主，顶部少量钢灰色，C9 煤层颜色为黑色，C11、C13、C14、C15 煤层颜色以钢灰色为主，少量灰黑色；C4 煤层以粉粒状为主，少量块状，C9 为粉末状，C13、C14 煤层为块状，C15 煤层块状为主，少量粉末状。区内主要可

采煤层结构主要为条带状，C4 煤层少量似金属光泽，C9、C11、C13、C14 煤层主要为沥青光泽、似金属光泽，C15 煤层主要为油脂光泽、似金属光泽；块状结构，参差状断口，少量阶梯状；C14 煤层内生和外生裂隙较发育，C13、C14、C15 煤层含较多星点状黄铁矿。

煤岩特征分为宏观煤岩类型及微观煤岩类型，具体如下：

宏观煤岩类型：可采煤层多以亮煤为主、暗煤次之，夹少量镜煤和丝炭条带，煤岩类型主要为半亮型煤，少量半亮～半暗型煤。

微观煤岩类型：均为微镜惰煤。

煤化程度：可采煤层的变质阶段为Ⅶ，其煤化程度分级属高变质煤 I。

## (2) 煤的化学性质

原煤水分 ( $M_{ad}$ )：区内可采煤层原煤空气干燥基水分 $1.11\sim4.36\%$ ，平均 $2.31\%$ 。

原煤灰分 ( $A_d$ )：区内可采煤层原煤空气干燥基灰分为 $10.92\sim39.59\%$ ，平均 $20.88\%$ 。依据《煤炭质量分级第 1 部分：灰分》(GB/T15224-2018) 的表 1 规定分级，区内煤层 C4、C9、C11、C13 号煤层为低灰煤 (LA)，C14、C15 煤层为中灰煤 (MA)。

原煤挥发分 ( $V_{daf}$ )：区内可采煤层原煤干燥无灰基挥发分为 $6.53\sim17.82\%$ ，平均 $9.71\%$ 。依据《煤的挥发分产率分级》(MT/T849-2000) 规定，区内煤层 C4、C9、C11、C13 号煤层为特低挥发分煤 (SLV)，C14 和 C15 煤层为低挥发分煤 (LV)。

**原煤硫分( $S_{t,d}$ )**: 区内可采煤层原煤干燥基全硫( $S_{t,d}$ )0.44~6.58%，平均2.50%。依据《煤炭质量分级 第2部分：硫分》(GB/T15224.2—2021)规定，区内煤层C9、C11煤层属中硫煤(MS)，C4、C13、C15煤层属中高硫煤(MHS)，C14煤层属高硫煤(HS)。

**固定碳( $FC_d$ )**: 区内可采煤层原煤干燥基固定碳为41.82~83.33%，平均69.58%。依据《煤的固定碳分级》(MT/T561—2008)的规定，本区可采煤层中，C14和C15号煤层为中等固定碳煤(MFC)，其余均为中高固定碳煤(MHFC)。

各可采煤层化学性质见表3。

表3 可采煤层主要煤质特征表

煤层号	原煤水分 $M_{a,d}$	原煤灰分 $A_d$	原煤挥发分 $V_{daf}$	浮煤挥发分 $V_{daf}$	原煤硫分 $S_{t,d}$	原煤固定碳 $FC_{ad}$	原煤发热量 $Q_{gr,d}$
C4	1.24~4.36	13.08~39.59	7.05~13.38	6.79~8.97	0.94~4.78	51.29~83.04	20.13~30.22
	2.40(23)	19.71(23)	9.48(23)	7.67(21)	2.86(22)	71.89(23)	27.93(23)
C9	1.24~3.72	11.43~37.98	7.24~13.28	6.12~9.86	0.44~6.10	44.25~81.64	17.53~30.60
	2.27(33)	18.00(31)	9.41(33)	7.72(33)	1.94(33)	71.54(33)	27.28(33)
C11	1.21~3.18	11.86~31.60	7.66~12.17	6.32~8.82	1.06~3.30	59.23~83.33	23.79~31.28
	2.12(19)	19.31(19)	9.25(19)	7.35(19)	1.90(19)	72.20(19)	28.27(19)
C13	1.30~3.56	10.92~28.15	7.15~13.12	6.38~9.50	1.18~5.67	60.91~81.02	23.37~30.96
	2.30(21)	18.73(21)	9.02(21)	7.13(21)	2.91(21)	72.45(21)	27.58(21)
C14	1.57~3.48	15.29~36.36	6.53~14.37	6.34~8.48	0.94~6.58	49.53~74.83	20.46~29.81
	2.39(23)	26.83(21)	10.15(22)	7.32(22)	3.05(23)	64.40(20)	225.14(21)
C15	1.11~3.83	14.86~38.73	7.43~17.82	6.31~8.30	0.48~5.92	41.82~77.46	17.31~29.88
	2.34(23)	23.67(23)	11.04(22)	7.06(23)	2.56(23)	64.19(23)	25.97(23)
全区	1.11~4.36	10.92~39.59	6.53~17.82	6.12~9.86	0.44~6.58	41.82~83.33	17.31~31.56
	2.31	20.86	9.71	7.40	2.50	69.58	27.27

### (3) 煤的工艺性能

**发热量( $Q_{gr,d}$ )**: 区内可采煤层原煤干燥基高位发热量( $Q_{gr,d}$ )

为 17.31~31.56MJ/Kg，平均为 27.27MJ/Kg。依据《煤炭质量分级 第3部分：发热量》（GB/T 15224.3-2022），可采煤层 C14 为中发热量煤（MQ）、C15 为中高发热量煤（MHQ）、C4、C9、C11、C13 煤层均为高发热量煤（HQ）。

煤对二氧化碳的反应性：区内 C4、C9、C11、C13、C14、C15 号煤层是对二氧化碳还原性较低的煤。

热稳定性：C11、C13 煤层均属中高热稳定性煤（MHTS）；C9、C15 煤层为低热稳定性煤（LTS）。

哈氏可磨性指数（HGI）：区内煤的可磨性指数为 51-173，平均 82。其中，C13、C14 煤层为较难磨煤（RDG），C11 煤层为中等可磨煤（MG），C15 为易磨煤（EG），C4、C9 煤层为极易磨煤（UEG）。

煤灰成分：区内各可采煤层原煤灰成分主要以  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  为主，平均含量分别为 47.09%、25.94%、10.6%，占灰成分总量的 83.63%，其他含量占有的比例不大。

煤灰熔融性：区内可采煤层 C4、C9、C11、C13、C14、C15 号平均灰熔融性软化温度（ST）平均值分别为 1323°C、>1393°C、1276°C、1261°C、1201°C、1233°C，根据《煤灰软化温度分级》（MT/T853.1-2000），区内可采煤层为较低～较高软化温度灰（代号 RLST 或 RHST）；区内可采煤层 C4、C9、C11、C13、C14、C15 号平均流动温度（FT）平均值分别为 1410°C、>1410°C、>1270°C、>1295°C、>1271°C、>1294°C，根据《煤灰流动温度分级》（MT/T853.2-2000），区内可采煤层为较低流动温

度灰～较高流动温度灰（代号 RFT、MFT 或 RHFT）。

结渣性：区内可采煤层在鼓风强度  $0.1\text{m/s}$ 、 $0.2\text{m/s}$ 、 $0.3\text{m/s}$  时均属弱结渣性。

泥化试验：区内主要可采煤层顶、底板及夹石  $+500\mu\text{m}$  产率  $73.16\text{--}97.35\%$ ，在一定温度下，沉降速度较快，不易泥化。属于不易泥化煤。

#### （4）煤的可选性

煤的可选性：当浮煤灰分为 7% 时，区内各可采煤层  $\delta \pm 0.1$  含量  $38.00\text{--}94.70\%$ ，平均  $81.10\%$ ，按  $\delta \pm 0.1$  含量评价煤的可选性，区内可采煤层全为极难选煤；当浮煤灰分为 13% 时，区内各可采煤层  $\delta \pm 0.1$  含量  $2.00\text{--}32.60\%$ ，平均  $15.07\%$ ，按  $\delta \pm 0.1$  含量评价煤的可选性，区内可采煤层 C4、C13 为易选煤、C9、C11 为中等可选煤、C14 为难选煤、C15 为中等可选～较难选煤。

#### （5）有害元素

矿区内煤层中有害元素主要有：氯（Cl）、氟（F）、磷（P）、砷（As）、煤汞（Hg），具体特征如下。

原煤磷（P）含量为  $0.003\text{--}0.027\%$ ，平均含量为  $0.011\%$ ，根据《煤炭中有害元素含量分级 第 1 部分：磷》（GB/T20475.1-2006），井田内可采煤层 C4、C14、C15 为特低磷煤（代号 P-1），C9、C11、C13 为低磷煤（代号 P-2）。

原煤氯（Cl）含量为  $0.001\text{--}0.035\%$ ，平均含量为  $0.011\%$ ，根据《煤炭中有害元素含量分级 第 2 部分：氯》

(GB/T20475. 2-2006) 煤炭中氯的分级标准, 区内所有煤层均为特低氯煤(代号 C1-1)。

原煤砷(As)含量为 0.000001~0.000019%, 平均含量为 0.000003%, 根据《煤炭中有害元素含量分级 第3部分: 砷》(GB/T20475. 3-2012), 井田内可采煤层全为特低砷煤(代号 As-1)。

原煤汞(Hg)含量为 0.000000117~0.00000299%, 平均含量为 0.000000184%, 根据《煤炭中有害元素含量分级 第4部分: 汞》(GB/T20475. 4-2012), 井田内可采煤层 C4 煤层为中汞煤(代号 Hg-3), 其余全为特低汞煤(代号 Hg-1)。

原煤氟(F)含量为 0.000053~0.000521%, 平均含量为 0.000191%, 根据《煤炭中有害元素含量分级 第5部分: 氟》(GB/T20475. 5-2020), 井田内可采煤层 C4、C9、C11、C13 为低氟煤(代号 F-2), C14、C15 为中氟煤(代号 F-3)。

#### (6) 煤类及工业用途

矿区内可采煤层均为无烟煤三号(WY3)。

区内各煤层可用于动力用煤, 民用煤, 火力发电等。

### 6、煤层气及其他有益矿产

#### (1) 煤层气

区内可采煤层主要为无烟煤三号(WY3), 其空气干燥基含气量( $C_{ad}$ )含量为 2.61~15.98  $m^3/t$ , 平均为 8.45  $m^3/t$ 。按照《煤层气储量估算规范》(DZ/T 0216—2020), 区内仅 C9、C11 煤层达到煤层气含气量计算下限标准 8  $m^3/t$ , 本次对 C9、C11

煤层煤层气资源进行估算，共估算煤层气潜在矿产资源  $4.27 \times 10^8 \text{ m}^3$ ，资源丰度为  $1.01 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{km}^2$ ，属中等丰度。

表 4 煤层气算量参数一览表

煤层	C4	C9	C11	C13	C14	C15
$C_{\text{daf}}$	9.13	13.44	12.37	10.54	10.33	9.62
$C_{\text{ad}}$	6.71	11.80	9.01	7.24	6.87	7.30
纯煤厚度 (m)	1.69	4.87	1.08	1.09	0.92	1.57
煤层气算量面积 ( $\text{km}^2$ )		4.24	4.24			
容重 ( $\text{t}/\text{m}^3$ )		1.50	1.50			
煤层气资源量		3.65	0.62			
合计 ( $10^8$ ) $\text{m}^3$		4.27				

## (2) 其他有益矿产

区内原煤锗含量为  $0.00000088 \sim 0.00000654\%$ ，平均  $0.00000234\%$ ；原煤镓含量为  $0.000007 \sim 0.0000327\%$ ，平均  $0.00001348\%$ ；原煤铀含量为  $0.000001 \sim 0.000055\%$ ，平均  $0.000006\%$ 。

所有稀有元素含量均达不到最低工业品位要求，无利用价值。

## 7、开采技术条件

### (1) 水文地质条件

勘查区位于所属水文地质单元的补给、径流区，勘查区范围内的矿体底板标高  $+284.797\text{m} \sim +771.770\text{m}$ ，矿层基本全部位于当地最低侵蚀基准面之下（当地侵蚀基准面标高为  $+740\text{m}$ ），构造条件中等，地表水体不发育，地下水位均高于煤层底板标高，地形不利于排水。充水水源以基岩裂隙水为主，直接充水

含水层富水性弱，底板间接充水含水层富水性中等至强。茅口组（P<sub>2</sub>m）与矿系中C15底煤层之间隔水层薄，通过临界估算，矿区内的C4、C9、C11号煤层发生底板突水的可能性不大，但C13、C14、C15号煤层发生底板突水的可能性大。预测先期开采地段+400m开采水平以上矿坑正常涌水量为20756.61m<sup>3</sup>/d（864.86m<sup>3</sup>/h），最大涌水量为22922.64m<sup>3</sup>/d（955.11m<sup>3</sup>/h）。根据规范《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T 12719-2021)初步认为勘查区内C4、C9、C11号煤层矿床水文地质勘查类型为第二类第一型，即以裂隙含水层充水为主、顶板直接进水水文地质条件简单的裂隙充水矿床；C13、C14、C15号煤层矿床水文地质勘查类型为第三类第二亚类第三型，即以岩溶含水层为主，顶、底板进水的水文地质条件复杂岩溶充水矿床。

### （2）工程地质条件

区内含煤地层及围岩以碎屑岩为主，层间夹软弱层，层状结构，岩体各向异性，强度变化大，总体上地层岩性较复杂，岩石质量等级为IV～II级，岩体完整性差—较完整，风化或软弱夹层地段易发生矿山工程地质问题，矿区工程地质勘查类型为第四类第三型，即以层状岩类为主、工程地质勘查复杂程度为中等型。

### （3）环境地质条件

勘查区区域稳定性较好，现状条件下地质灾害不发育，矿区无重大污染源，地表水地下水水质总体较好。矿山建设中井下将可能引发片帮、冒顶及底鼓等，同时重复采动时可能造

成地面塌陷等环境地质问题；未来矿坑排水将造成一定区域内地下水位下降；矿坑废水及矸石中可能含有有害元素，将对现状地质环境造成一定影响；存在热害。矿区地质环境质量为第三类，环境地质条件不良。

#### (4) 其他开采技术条件

##### ①瓦斯

瓦斯成分：区内可采煤层氮气( $N_2$ )成分占比为0~45.31%，平均18.96%；二氧化碳( $CO_2$ )成分占比为0.01~4.93%，平均1.71%；甲烷( $CH_4$ )成分占比为53.13~98.94%，平均83.65%；重烃成分占比为0.05~2.34%，平均0.71%。

瓦斯含量：区内可采煤层氮气( $N_2$ )含量0.40~20.32ml/g. daf，平均5.18ml/g. daf；二氧化碳( $CO_2$ )含量0~0.75ml/g. daf，平均0.26ml/g. daf；甲烷( $CH_4$ )含量3.91~20.96ml/g. daf，平均10.96ml/g. daf；重烃含量0.01~0.90ml/g. daf，平均0.14ml/g. daf。

表5 可采煤层瓦斯分析成果汇总表

煤层编号	自然瓦斯成分(%)				可燃气体含量	
	$CH_4$	$CO_2$	$N_2$	重烃	$C_{daf}$	$C_{ad}$
C4	61.84~98.9	0.15~4.63	0~35.33	0.17~1.54	3.94~19.26	2.61~12.41
	82.43(10)	2.04(10)	15.15(10)	0.68(10)	9.13(10)	6.71(10)
C9	56.78~98.1	0.34~4.93	0~40.32	0.11~1.82	6.18~18.98	3.55~15.98
	86.15(16)	1.49(16)	11.40(16)	0.81(16)	13.44(16)	11.88(16)
C11	53.13~98.7	0.15~2.49	0.19~45.31	0.11~0.86	8.40~20.50	5.72~13.98
	86.79(8)	1.36(8)	11.21(8)	0.46(8)	12.37(8)	9.01(8)
C13	54.60~96.7	0.17~2.83	0.59~44.20	0.05~1.37	5.81~21.1	3.91~9.45
	75.93(12)	1.84(12)	21.85(12)	0.38(12)	10.54(12)	7.24(12)

C14	65.46 - 97.5	0.01 - 4.67	0.52 - 32.49	0.21 - 1.76	5.94 - 19.47	4.07 - 12.50
	89.07 (10)	1.70 (10)	8.56 (10)	0.67 (10)	10.33 (10)	6.87 (10)
C15	56.85 - 95.9	0.42 - 4.26	0.07 - 38.73	0.36 - 2.34	6.15 - 14.34	4.22 - 11.44
	81.85 (9)	1.77 (9)	15.15 (9)	1.22 (9)	9.62 (9)	7.30 (9)
全区	53.13 - 98.9	0.01 - 4.93	0.00 - 45.31	0.05 - 2.34	3.94 - 21.10	2.61 - 15.98
	83.65 (65)	1.71 (65)	13.96 (65)	0.71 (65)	11.24 (65)	8.42 (65)

**瓦斯梯度：**煤层埋藏深度每增加 100m 时，瓦斯含量增加 1.25mL/g. r。瓦斯含量每 100m 变化值为 1.25mL/g. r，即标高每降低 100m，可燃气体含量增加 1.25mL/g. r(即瓦斯增长率)，瓦斯梯度为 150.33m/(1mL/g. r)，即可燃气体增加 1mL/g. 可燃质，则标高相应降低 150.33m；其他各煤层瓦斯含量无明显变化规律。

**瓦斯增长率：**煤层埋藏深度每增加 150.33m 时，瓦斯含量增加 1ml/g. r。

## ②瓦斯增项及瓦斯压力测试

矿区各可采煤层瓦斯增项样及瓦斯压力测试结果见表 6、表 7。根据《国家安全生产监督管理总局令（第 19 号）》第十一条规定，“矿井煤层瓦斯压力达到或者超过 0.74MPa 的，应当立即进行突出煤层鉴定，鉴定未完成前，应当按照突出煤层管理”。因此，由于本区煤层瓦斯压力均超过 0.74MPa，在未完成瓦斯突出煤层鉴定前，应按照突出煤层进行管理。

表 6 可采煤层瓦斯增项样测试

煤层号	钻孔	采样编号	孔隙率 F (%)	等温吸附常数		瓦斯放散初速度 $\Delta P$	煤的坚固性系数 f
				a (cm <sup>3</sup> /g)	b (Mpa <sup>-1</sup> )		
C4	ZK202	ZK202-H1	2.38	19.23	0.53	26	/
	ZK803	ZK803-H1	2.53	22.74	0.58	23	0.79
	ZK505	ZK505-H1	5.17	21.25	1.63	31	0.71
	ZK203	ZK203-H1	/	31.29	0.79	29	/

煤层号	钻孔	采样编号	孔隙率 F (%)	等温吸附常数		瓦斯放 散初速 度 Δ P	煤的坚 固性 系数 f
				a(cm <sup>3</sup> /g)	b(Mpa <sup>-1</sup> )		
	ZK502	ZK502-H1	2.55	23.00	1.71	29	/
	平均值		3.16	23.50	1.05	28	0.75
C9	ZK202	ZK202-H3	2.00	28.68	0.43	25	/
	ZK803	ZK803-H2	2.53	22.74	0.44	25	0.18
	ZK501	ZK501-H3	1.30	33.91	1.24	18.0	/
	ZK502	ZK502-H3	6.49	25.46	1.30	23	0.60
	ZK1202	ZK1202-H2	0.00	34.82	1.09	16.7	/
	ZK304	ZK304-H2	1.28	22.16	1.20	32	0.16
	ZK203	ZK203-H2	4.32	29.47	0.73	23	/
	ZK303	ZK303-H2	1.32	23.43	1.55	25	0.21
	平均值		2.41	27.58	1.00	23.5	
C11	ZK202	ZK202-H5	3.14	26.58	0.48	20	1.10
	ZK803	ZK803-H3	1.89	25.98	0.49	18	1.0
	ZK304	ZK304-H3	10.53	25.60	1.01	22	0.88
	ZK203	ZK203-H3	6.10	24.43	1.98	23	/
	平均值		5.42	25.65	0.99	21	
C13	ZK202	ZK202-H6	2.56	27.56	0.48	23	0.71
	ZK803	ZK803-H4	2.35	23.74	0.43	26	0.52
	ZK304	ZK304-H4	9.80	32.16	0.68	36	1.1
	ZK203	ZK203-H4	5.81	24.03	1.44	25	1.8
	平均值		5.99	26.64	0.85	29	
C14	ZK202	ZK202-H7	1.88	27.88	0.41	20	/
	ZK803	ZK803-H5	2.89	24.18	0.43	24	0.83
	ZK404	ZK404-H5	10.11	30.19	0.72	27	1.0
	ZK203	ZK203-H1	4.79	22.72	1.47	21	/
	ZK502	ZK502-H5	6.88	33.94	0.81	20	1.1
	平均值		5.31	27.78	0.77	22.4	
C15	ZK202	ZK202-H8	1.95	30.09	0.39	25	0.32
	ZK803	ZK803-H6	2.98	25.75	0.41	22	0.51
	ZK404	ZK404-H6	1.80	34.06	0.56	32	0.24
	ZK203	ZK203-H6	5.08	27.71	0.77	31	1.0
	ZK502	ZK502-H6	0.60	34.77	0.61	32	0.50
	平均值		2.48	30.48	0.55	28.4	

表 7 勘查区煤层瓦斯压力测定结果表

钻孔编号	煤层编号	煤层深度 (m)	瓦斯压力 (MPa)
ZK304 (收集)	C4	530.45~531.85	1.57
	C9	557.20~559.70	1.72
	C11	600.85~601.90	1.58
	C13	613.45~614.75	1.79
	C14	634.45~635.45	1.38

钻孔编号	煤层编号	煤层深度 (m)	瓦斯压力 (MPa)
ZK203	C15	653. 20~655. 80	1. 61
	C4	433. 85~435. 95	1. 51
	C9	464. 10~470. 70	1. 19
	C11	513. 50~514. 80	1. 63
	C13	526. 40~527. 75	1. 77
	C14	546. 70~547. 75	1. 24
	C15	563. 10~565. 00	1. 55
ZK303	C4	386. 75~387. 90	1. 39
	C9	414. 80~419. 50	1. 16
	C11	463. 15~464. 55	1. 91
	C13	474. 70~476. 20	1. 63
	C14	493. 95~495. 85	1. 20
	C15	511. 55~513. 25	1. 53
ZK403 (收集)	C4	523. 29~524. 26	1. 55
	C9	553. 66~560. 46	1. 45
	C11	599. 84~601. 07	1. 87
	C13	610. 02~611. 09	1. 81
	C14	634. 77~635. 83	1. 33
	C15	652. 08~653. 51	1. 63

③煤尘爆炸：可采煤层均无煤尘爆炸危险性。

④煤的自燃倾向性可采煤层自燃性倾向性等级均为 II ~ III类，即自燃～不易自燃煤层。

⑤地温：根据钻孔测温资料，测温最大深度 793m，最高温度 34. 2℃，本区范围内地温梯度为 2. 52~2. 83℃，属地温正常区。

## 二、地质勘查开发工作简况

### (一) 以往地质工作

1、1966 年贵州省地质局区域地质调查大队对工作区进行了 1: 20 万地质、矿产及水文填图地质工作，对该地区的地质单元及其沉积环境、地质构造、矿产及水文地质作了较为详细

的研究，分别提交了息烽幅 1: 20 万区域地质调查报告、矿产地质调查报告和水文地质报告。

2、2019 年 4 月，甘肃省地质矿产勘查开发局第二地质矿产勘查院完成了 1: 5 万店子场幅区域地质调查并提交了 1: 5 万店子场幅区域地质调查报告；

3、2018 年 7 月，贵州省地矿局区域地质调查研究院提交了《贵州省修文县六桶乡杨家沟 II 铅锌矿普查报告》（备案文号：黔自然资储备字〔2018〕5 号）。截止 2018 年 5 月 31 日，评审备案资源量为 5165 万吨（含 St, d>3% 的 3684 万吨），其中：(333)2141 万吨（其中 St, d>3% 的 1497 万吨），预测(334)?3024 万吨（其中 St, d>3% 的 2187 万吨）。主要实物工作量：1:5000 地质测量 14km<sup>2</sup>，1:5000 水文地质修测 14km<sup>2</sup>，1:5000 勘查线剖面测量 13.11km，钻探 1860.47m/4 孔，物探测井 1420.00m/4 孔，各类样品采集 121 件。通过普查工作，证实区内不具铅锌矿找矿前景，但发现了较好的煤炭资源，遂确立了以煤炭资源为后续勘查工作的主攻矿种。

通过上述工作，对所积累的资料进行分析研究，对该矿范围内煤层赋存情况、构造变化规律及水文地质条件等有了一定了解；对矿山煤层的结构、构造、煤质、水文地质条件、开采技术条件及其变化规律已大致查清。

## （二）本次勘查工作情况

### 1、本次工作情况

本次勘探工作野外施工时间为 2021 年 1 月 14 日至 2024 年 10 月 31 日。2025 年 3 月 27 日由贵州省地矿局区域地质调查研究院组织专家对项目开展了野外验收，野外验收等级为良好，取得的原始资料质量合格，符合规范要求。本次完成主要工作量：1:5000 地质修测图 9km<sup>2</sup>，1:10000 水文地质修测 28km<sup>2</sup>，1:5000 勘查线剖面测量 21.76km，钻探 8986.81m/14 孔，常规物探测井 8945.1m/14 孔，各类样品采集测试化验 1613 件/项。

## 2、资料收集利用情况

(1) 收集了《贵州省修文县六桶乡杨家沟 II 铅锌矿普查报告》工作量：钻探 1216.58m/2 孔，测井 1193m/2 孔，样品测试 70 件/项、煤尘爆炸性试验样 10 件、煤层自然倾向性试验样 10 件。

(2) 收集了与本区为同一矿权人且同步开展勘探工作目前已完成野外验收的“贵州省修文县六桶乡杨家沟铅锌、煤矿勘探”项目工作量：钻探 4822.58m/7 孔，物探测井 4811.45m/7 孔，瓦斯压力测试 17 层/3 孔，注压试降试验 6 层/1 孔，各类样品采集测试化验 870 件/项。

本次工作完成及收集利用主要实物工作量见表 8。

表 8 本次完成及收集利用实物工作量一览表

序号	工作内容		单位	设计工作量	完成工作量	完成比例	收集工作量	总量
1	地形测量	GPS 控制点测量 (E 级)	点		2		3	5
2	地质测量	1:2 千地层剖面 (正测)	km	4.26	0.91			0.91
		1:5 千地质测量						

序号	工作内容	单位	设计工作量	完成工作量	完成比例	收集工作量	总量
	(修测)						
	1:1万水工环地 质测量(修测)	km <sup>2</sup>	23	28	122		28
3	物探 测井	常规物探测井	m/孔	8391/13	8945.1/14	107	6004.45/9 14949.55/23
		井斜测井	m/孔	8391/13	8846/14	105	5941/9 14787/23
		井温测井	m/孔	1374/2	3404/5	248	3404/5
4	钻探	钻孔(含地质孔 20孔、水文孔2 个、瓦斯参数孔 1个)	m/孔	8661/13	8986.81/14	103	6039.16/9 15025.97/23
5	测试 分析	各类样品测试 分析	项/件	1358	1613	119	960 2573
		瓦斯压力测试	层/孔		12/2		17/3 29/5
		注压试降	层/孔				6/1 6/1
6	其他 地质 工作	1:5千勘查线基 线测量	km	5.4	21.76	402	21.76
		工程点测量	点	13	14	108	7 21
		钻探编录	m	8391	8986.92	107	8986.92
		设计编制	份	1	1	100	1

### 3、勘查类型及基本工程间距

区内构造复杂程度中等，煤层稳定程度属较稳定，即勘查类型为二类II型。根据《矿产地质勘查规范 煤》（DZ/T 0215-2020），确定矿区控制资源量基本工程线距为1000m；探明资源量的工程线距在基本工程线距的基础上加密1倍，即为500m；推断资源量工程线距为2000m。

### 4、工业指标及资源量估算方法

#### (1) 工业指标

矿区内煤层倾角  $2^{\circ} \sim 12^{\circ}$ ，区内煤类为无烟煤三号(WY3)。根据美华建筑设计有限公司于 2024 年 12 月编制的《贵州省修文县六桶乡杨家沟煤矿矿床工业指标论证报告》(以下简称《论证报告》)，对矿区内煤层最低可采厚度及相关的工业指标进行论证，并经美华建筑设计有限公司组织专家评审并通过。得到以下结论：

①根据杨家沟 II 煤矿实际情况，根据上文技术经济论证结果，杨家沟 II 煤矿井工开采最小可采厚度为 0.80m，在技术上可行、经济上合理。

②推荐的工业指标为：最低可采厚度 0.8m，最高灰分 (Ad) 40%，最高硫分 ( $S_{t,d}$ ) 3%，最低发热量 ( $Q_{net,d}$ ) 22.1MJ/kg。其中对硫分 ( $S_{t,d}$ )  $> 3\%$  的资源量经论证，本矿原煤经洗选脱硫，降硫率为 46.75%，推荐将区内硫分 ( $S_{t,d}$ )  $> 3\%$  的资源量计入煤炭资源总量，并开采利用。

本次采用地质块段法进行资源量估算，其中 ( $S_{t,d}$ )  $> 3\%$  的资源量需单独注明。

## (2) 估算方法

本次参与资源量估算的煤层均为层状、煤层倾角  $2 \sim 12^{\circ}$ ，平均倾角小于  $25^{\circ}$ ，故采用水平投影地质块段法，在水平展开图上进行估算。其中硫分 ( $S_{t,d}$ )  $> 3\%$  的资源量需单独注明。

## 5、矿产资源储量申报情况

截止 2025 年 4 月 30 日，在矿业权范围内(估算标高 +800m ~ +200m) 累计查明煤炭总资源量为 6561.9 万吨(含  $S_{t,d} > 3\%$  的

462.6 万吨），其中探明的资源量 1559.4 万吨（含  $St, d > 3\%$  的 145.0 万吨），控制资源量 2030.0 万吨（含  $St, d > 3\%$  的 62.9 万吨），推断资源量 2972.5 万吨（含  $St, d > 3\%$  的 254.7 万吨）。探明+控制资源量占总资源量比例为 54.70%。

## 6、先期开采地段论证情况

根据美华建筑设计有限公司贵州设计分公司编制了《贵州省修文县六桶乡杨家沟 II 铅锌、煤矿先期开采方案说明（90 万吨/年）》，确定杨家沟 II 铅锌、煤矿平面上以 F4 断层以南、F5 断层和 10 号勘查线以北以及与矿界围限地段，纵向上为 +400m 标高以浅，矿界以深的 C4、C9、C11、C13、C14、C15 煤层，面积为  $2.0910 \text{ km}^2$ ，由 6 个拐点圈定，详见表 9。

表 9 先期开采地段拐点坐标（2000 国家大地坐标系）

序号	X	Y
1	3002926.905	35641016.637
2	2999831.805	35641051.654
3	2999938.795	35640656.680
4	3000805.380	35640214.072
5	3002223.390	35640198.120
6	3002923.814	35640742.758

## 三、储量报告评审情况

### （一）评审依据

根据《中华人民共和国矿产资源法》和相关法律法规的规定，依照下列规范和标准进行：

- 1、《固体矿产资源/储量分类》（GB/T17766-2020）；
- 2、《固体矿产勘查工作规范》（GB/T33444-2016）；

3、《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T13908-2020）；  
4、《矿产地质勘查规范 煤》（DZ/T0215-2020）；  
5、《煤层气储量估算规范》（DZ/T0216-2020）；  
6、《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021）；  
7、《固体矿产地质勘查报告编写规定》（DZ/T0033-2020）；  
8、国家有关部门发布的与矿产地勘查、矿山生产或水源地建设有关的技术规程和规范要求。

## （二）评审方法

1、评审方式：会审

2、相关因素确定

（1）资源量估算工业指标中最低可采厚度、灰分、硫分级最低发热量采用美华建筑设计有限公司于2024年12月编制《贵州省修文县六桶乡杨家沟II煤矿矿床工业指标论证报告》推荐的工业指标，与《矿产地质勘查规范 煤》（DZ/T0215-2020）推荐的一般工业指标一致。

（2）报告提交单位和报告编制单位对提交送审的全部资源作了承诺，保证本次报告及涉及的原始资料和基础数据真实可靠、客观，无伪造、编造、篡改等虚假内容。自愿承担因资料失实造成的一切后果。

（3）资源量基准日：2025年4月30日

（4）主要评审意见

1、主要成绩

（1）详细查明了矿区地层程序及含煤地层龙潭组。

(2) 详细查明了矿区总体构造形态，控制了矿区可采煤层的等高线。评述了区内断层、褶皱的发育情况，对构造复杂程度的评价基本合理。

(3) 详细查明了矿区可采煤层层位及厚度、结构和变化情况，确定了可采煤层的连续性，评价了可采煤层的稳定程度，煤层对比可靠。

(4) 详细查明了可采煤层的煤类和主要煤质特征，评价了煤的工艺性能，指出了煤的工业用途。

(5) 详细查明了矿区水文地质条件，分析了矿井充水因素，估算了矿坑涌水量，划分了水文地质勘查类型。

(6) 详细查明了矿区工程地质、环境地质条件及其他开采技术条件，并做出了相应的评价。预测了煤矿开采后水文地质、工程地质和环境地质的可能变化。

(7) 详细查明了其他有益矿产赋存情况。

(8) 根据《贵州省修文县六桶乡杨家沟Ⅱ煤矿矿床工业指标论证报告》和煤炭勘查规范有关要求，估算了矿区煤炭资源量，资源量估算方法、采用参数、类别划分合理。

(9) 报告文字章节、附图、附表齐全，内容、格式总体符合要求，基本反映了本次勘探工作的全部地质成果。

## 2、存在问题及建议

(1) 根据勘探资料，含煤地层( $P_3$ 1)中隐伏小断层比较发育，在钻探勘查施工中，受限于工程间距等因素，发现或查清这些小断层较困难，因此建议在今后的矿井生产过程中，加

强矿山地质工作，以查明小断层分布规律，从而指导采掘工作顺利进行。

(2) 该矿区普查工作中资源量偏大，在勘探过程中所占比例有所下降，但部分煤层中仍然存在全硫含量大于3%的煤分布区域，业主在开发利用时应充分重视煤炭质量的变化。

(3) 限于瓦斯样采集的设备和现场解析手段，可能导致瓦斯样品最终分析结果偏低，为此在煤的开采过程中业主应引起充分的重视，确保能够安全生。

(4) 勘查单位在报告中提出的问题希望业主能够引起充分的重视。

### 3、评审结果

主要矿产：煤炭；保有资源储量规模：中型。

截止2025年4月30日，在探矿权范围内(估算标高+800m～+200m) 累计查明煤炭总资源量6561.9万吨(含St,d>3%的462.6万吨)，其中探明的资源量1559.4万吨(含St,d>3%的145.0万吨)，控制资源量2030.0万吨(含St,d>3%的62.9万吨)，推断资源量2972.5万吨(含St,d>3%的254.7万吨)。探明+控制资源量占总资源量比例为54.70%，达到规范对中型矿山(90万吨/年)勘探阶段要求。

先期开采地段内总资源量3309.6万吨(含St,d>3%的291.2万吨)，其中探明的资源量1559.4万吨(含St,d>3%的145.0万吨)，控制资源量1125.2万吨(含St,d>3%的49.9万吨)，推断资源量625.0万吨(含St,d>3%的96.3万吨)。

探明+控制资源量占本地段资源量比例为 81.12%，探明资源量占本地段资源量比例为 47.12%，满足规范对开采条件中等、中型矿井勘探程度要求。

说明：评审结果总资源量与申报评审总资源量一致。

#### 4、资源量变化情况

与最近一次报告《贵州省修文县六桶乡杨家沟Ⅱ铅锌矿普查报告》（黔自然资储备字〔2018〕5号）（以下简称《最近一次报告》）对比。

2018年7月贵州省地矿局区域地质调查研究院提交了《贵州省修文县六桶乡杨家沟Ⅱ铅锌矿普查报告》（备案文号：黔自然资储备字〔2018〕5号）。截止2018年5月31日，评审备案资源量为5165万吨（含 $S_{t,d} > 3\%$ 的3684万吨），其中：(333)2141万吨（含 $S_{t,d} > 3\%$ 的1497万吨），预测(334)?3024万吨（含 $S_{t,d} > 3\%$ 的2187万吨）。经资源储量转换，(333)转换为推断资源量，预测(334)?转换为潜在矿产资源。

##### (1) 本次报告与《最近一次报告》重叠资源量对比

本次报告矿区范围( $4.24 \text{ km}^2$ )与《最近一次报告》矿区范围( $4.46 \text{ km}^2$ )完全重叠，重叠面积 $4.24 \text{ km}^2$ ，重叠标高+765m～+310m。重叠范围内《最近一次报告》获得总资源量为4908.8万吨（含 $S_{t,d} > 3\%$ 的3500.1万吨），其中：推断资源量2072.9万吨（含 $S_{t,d} > 3\%$ 的1449.1万吨），潜在矿产资源2835.9万吨（含 $S_{t,d} > 3\%$ 的2051.0万吨）。在重叠范围内本次报告获得总资源量6418.8万吨（含 $S_{t,d} > 3\%$ 的461.8万吨），其中探明

的资源量 1556.1 万吨（含  $St, d > 3\%$  的 145.0 万吨），控制资源量 2026.8 万吨（含  $St, d > 3\%$  的 62.9 万吨），推断资源量 2835.9 万吨（含  $St, d > 3\%$  的 253.9 万吨）。本次报告与最近一次报告重叠部分资源量对比，资源总量增加了 1510.0 万吨（表 10）。

表 10 本次报告与最近一次报告重叠范围内资源量对比表

类型	总资源量(万吨)			潜在矿产资源	合计(万吨)		
	探明	控制	推断		保有量	潜在矿产资源	资源总量
本次报告	1556.1	2026.8	2835.9		6418.8		6418.8
最近一次报告			2072.9	2835.9	2072.9	2835.9	4908.8
增减量(+/-)	+1556.1	+2026.8	+763	-2835.9	+4345.9	-2835.9	+1510.0
小计	+4345.9			-2835.9	+4345.9	-2835.9	+1510.0

资源量变化的主要原因：

①算量煤层变化：原报告估算了 C4、C9、C13、C14、C15 共 5 层煤，本次勘探增加估算了 C11 煤层，资源量增加 710.5 万吨。

②煤层厚度和密度变化：C4 煤层增加了探矿工程，平均厚度增大（最近一次报告为 1.57m，本次报告为 1.69m），煤层视密度由最近一次报告  $1.55t/m^3$  变为  $1.52t/m^3$ ，估算参数发生变化导致增加资源量 37.1 万吨；C9 煤层增加了探矿工程，平均厚度增大（最近一次报告为 2.66m，本次报告为 4.05m），估算参数发生变化导致共增加 1266.9 万吨；C13 煤层增加了探矿工程，平均厚度减小（最近一次报告为 1.14m，本次报告为 1.09m），煤层视密度由原报告  $1.52t/m^3$  变为  $1.53t/m^3$ ，估算参数发生变

化导致共减少 129.6 万吨；C14 煤层增加了探矿工程，平均厚度减少（最近一次报告为 1.39m，本次报告为 0.92m），煤层视密度由原报告  $1.49\text{t/m}^3$  变为  $1.59\text{t/m}^3$ ，估算参数发生变化导致共减少 223.4 万吨；C15 煤层增加了探矿工程，平均厚度减小（最近一次报告为 2.15m，本次报告为 1.57m），煤层视密度由原报告  $1.53\text{t/m}^3$  变为  $1.60\text{t/m}^3$ ，估算参数发生变化导致共减少 151.5 万吨。综上，煤层厚度和密度变化导致资源量增加 799.5 万吨。

表 11 与最近一次报告资源量估算参数变化对比表

煤层编号	算量面积 (千 $\text{m}^3$ )			平均采用厚度 (m)			视密度 ( $\text{t/m}^3$ )			资源量增减 (万吨)		
	本次报告	最近一次报告	增减情况	本次报告	最近一次报告	增减情况	本次报告	最近一次报告	增减情况	本次报告	最近一次报告	增减情况
C4	4.24	4.24	0	1.69	1.57	+0.12	1.52	1.55	-0.3	1072.0	1034.9	+37.1
C9	4.24	4.24	0	4.05	2.66	+1.39	1.50	1.50	0	2548.7	1281.8	+1266.9
C11	4.24		+4.24	1.08		+1.08	1.50		+1.50	710.5		+710.5
C13	4.24	4.24	0	1.09	1.14	-0.05	1.53	1.52	+0.01	593.9	723.5	-129.6
C14	4.24	4.24	0	0.92	1.39	-0.47	1.59	1.49	+0.10	461.8	685.2	-223.4
C15	4.24	4.24	0	1.57	2.15	-0.58	1.60	1.53	+0.07	1031.9	1183.4	-151.5
合计										6418.8	4908.8	+1510.0

## (2) 本次报告与《最近一次报告》总资源量对比

最近一次报告估算资源量 5165 万吨，本次报告估算总资源量 6561.9 万吨。经对比，本次报告较最近一次报告总资源量增加 1396.9 万吨，其中探明资源量增加 1559.4 万吨，控制资源量增加 2030.0 万吨，推断资源量增加 831.5 万吨，潜在矿产资源减少 3024.0 万吨。

表 12 本次报告与最近一次报告资源量对比表

类 型	总资源量(万吨)			潜在矿产资源	合计(万吨)		
	探明	控制	推断		保有量	潜在矿产资源	资源总量
本次报告	1559.4	2030.0	2972.5		6561.9		6561.9
最近一次报告			2141	3024	2141	3024	5165
增减量(+/-)	+1559.4	+2030.0	+831.5	-3024.0	+4420.9	-3024	+1396.9
小 计	+4420.9			-3024.0	+4420.9	-3024	+1396.9

资源量变化的主要原因：

①算量面积变化：探矿权延续时由于避让自然保护地和生态红线，本次报告面积相比原普查报告探矿权面积平面上减少0.22km<sup>2</sup>（其中2019年延续时为了避让石漠化治理区，矿权面积由4.46km<sup>2</sup>缩减为4.27km<sup>2</sup>，减少了0.19km<sup>2</sup>；2021年延续时为了避让生态红线保护区由4.27km<sup>2</sup>缩减为4.24km<sup>2</sup>，减少了0.03km<sup>2</sup>），导致资源量减少了256.2万吨（其中推断资源量68.1万吨，潜在矿产资源188.1万吨），缩减资源量范围见表13。

表 13 探矿权缩减资源量范围坐标表（2000 国家大地坐标系）

序号	X	Y	序号	X	Y
1	3000731.510	35640187.468	3	2998508.483	35639633.749
2	3002917.269	35640162.884	4	3000725.018	35639608.938
3	3002917.579	35640190.310	5	3000725.327	35639636.369
4	3000731.819	35640214.899	6	2998539.577	35639660.840
区块1			7	2998547.615	35640377.241
1	2999472.103	35640449.623	8	2999471.172	35640366.850
2	2998517.760	35640460.367	区块2		

②算量煤层变化：原报告估算了C4、C9、C13、C14、C15共5层煤，本次勘探增加估算了C11煤层，资源量增加724.0万吨。

③算量参数发生变化：最近一次报告利用 7 个钻孔，本次报告利用 23 个钻孔（含最近一次报告中 2 个利用钻孔），提高了控制程度，各煤层参与算量参数发生了变化。其中 C4、C9 煤层采用厚度增加，C13、C14、C15 煤层采用厚度减小；此外，除 C4 煤层视密度减小、C9 煤层视密度不变外，C13、C14、C15 煤层视密度均增大。因此，资源量增加 786.0 万吨。

④算量标高发生改变：原报告算量标高为 +765m～+310m，本报告算量标高为 +800m～+200m，算量标高的改变使得总资源量增加了 143.1 万吨。其中：C4 煤层增加 34.3 万吨、C9 煤层增加 8.3 万吨、C11 煤层增加 13.5 万吨、C13 煤层增加 10.4 万吨、C14 煤层增加 0.8 万吨、C15 煤层增加 75.8 万吨。

⑤普查报告 C4、C9、C15 煤层为高硫煤，C13、C14 煤层为中高硫煤；本次报告 C9、C11 煤层为中硫煤，C4、C13、C15 煤层为中高硫煤，C14 煤层为高硫煤。发生变化的原因主要是普查报告中算量钻孔较少且分布较分散，本次报告由于勘查区面积变化的原因仅利用了普查报告的 ZK1001 和 ZK204 两个钻孔，此外本报告各煤层含硫量统计时新增了 21 个钻孔（含收集邻区 7 个孔）的测试数据，使得各煤层平均含硫量发生了变化，从而使得 St. d≤3% 的煤炭资源量和 St. d>3% 的煤炭资源发生了变化。各煤层含硫量发生变化使得较最近一次报告 St. d≤3% 的煤炭资源量增加了 4618.3 万吨，St. d>3% 的资源量减少了 3221.4 万吨。

### （3）本次报告与《最近一次报告》煤层气对比

《最近一次报告》未估算煤层气资源量，本次报告估算煤层气潜在矿产资源为  $4.27 \times 10^8 \text{m}^3$ ，本次报告为新增资源。煤层气变化的主要原因：

①《最近一次报告》采集瓦斯样分析时，煤层空气干燥基含气量均小于  $8\text{m}^3/\text{t}$ ，故《最近一次报告》未估算煤层气资源量。

②本次报告采集煤层瓦斯样作了瓦斯成分和瓦斯含量测试，区内仅 C9、C11 煤层达到无烟煤煤层气最低算量下限  $8\text{m}^3/\text{t}$ ，故本次报告估算了 C9、C11 煤层气潜在矿产资源。

#### 四、评审结论

贵州省修文县六桶乡杨家沟Ⅱ铅锌、煤矿勘探属探矿权转采矿权，本次报告较《最近一次报告》煤炭保有资源量增加 4420.9 万吨；煤层气潜在矿产资源新增  $4.27 \times 10^8 \text{m}^3$ 。

经专家组复核，修改后的《报告》符合要求，地质勘查程度达到规范对中型矿井（90 万吨/年）勘探阶段的要求，专家组同意《报告》通过评审。

附件：《贵州省修文县六桶乡杨家沟Ⅱ铅锌、煤矿勘探报告》评审专家组名单

评审专家组组长：

2025 年 11 月 27 日

# 《贵州省修文县六桶乡杨家沟Ⅱ铅锌、煤矿勘探报告》

## 评审专家组名单

组成	姓名	单 位	专业	技术职称	签 名
组长	孟昌忠	贵州省地矿局一一三地质大队	地 质	研究员	孟昌忠
成 员	罗忠文	贵州省煤田地质局	地 质	研究员	罗忠文
	金 军	贵州省地质矿产开发院	地 质	正高级工程师	金军
	周 杨	贵州省煤田地质局地质勘察研究院	采 矿	高级工程师	周杨
	巴特尔	贵州省地质矿产勘查开发局111地质	水工环	高级工程师	巴特尔