

《贵州省织金县茅坪铅锌多金属矿、磷矿勘探报告》

矿产资源储量评审意见书

黔色地勘院资储审字（2024）25 号

贵州省有色金属和核工业地质勘查局地质矿产勘查院

二〇二五年一月十三日



报告名称：贵州省织金县茅坪铅锌多金属矿、磷矿勘探报告

申报单位：贵州磷熠矿业开发有限责任公司

法定代表：罗云龙

编制单位：贵州省地质矿产勘查开发局一〇四地质大队

项目负责：刘成万

技术负责：刘 波

编制人员：刘 波 刘成万 王嘉铭 徐 东 周智鸿

肖 飞 张佐洪 陈 波 何永川

总工程师：赵 征

法定代表人：张忠俊

评审汇报人：刘 波

评审方式：专家会审

会议主持人：梁 琼

评审机构法定代表人：苏之良

评审专家组组长：张伦尉（地 质）

评审专家组成员：蔡国盛（地 质） 刘光富（地 质）

陈文祥（选 矿） 安永林（采 矿）

曹细如（水工环） 于 宁（水工环）

评审时间：2024 年 11 月 15 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B栋16楼）

受贵州磷熠矿业开发有限责任公司委托,贵州省地质矿产勘查开发局一〇四地质大队开展贵州省织金县茅坪铅锌多金属矿、磷矿勘探报告编制工作,于2024年11月编制完成了《贵州省织金县茅坪铅锌多金属矿、磷矿勘探报告》(以下简称《报告》),并送交评审机构申报评审。本次《报告》评审目的是为贵州省织金县茅坪铅锌多金属矿、磷矿探矿权转为采矿权提供地质依据。提交的《报告》资料齐全,包含文字报告1册,附图67张、附表1册(26类)、附件18份。

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、选矿、采矿和水工环专业的人员组成评审专家组(名单附后),于2024年11月15日在贵阳市对《报告》进行会审。经与会专家认真审查和评议,形成了会议评审意见。根据自然资源部办公厅《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)号文,2024年11月19日,由评审机构贵州省有色金属和核工业地质勘查局地质矿产勘查院组织相关专家对贵州省织金县茅坪铅锌多金属矿、磷矿勘探工作进行了现场核查,编制单位按评审意见和现场核查建议进行了修改补充,经专家组复核,修改稿符合要求,形成如下评审意见:

一、勘查区概况

(一) 位置、交通和自然地理情况

勘查区位于贵州省织金县城南东 110° 方向,直距约13km,行政区划属贵州省织金县实兴乡所辖。勘查区地理极值坐标(2000国家大地坐标系):东经 $105^{\circ}52'35''\sim$

105° 54' 43"，北纬 26° 34' 03" ~ 26° 36' 28"，勘查区中心坐标东经 105° 53' 17"，北纬 26° 35' 16"。已建成的贵阳—清镇—织金高速公路、普定—织金高速公路分别经过勘查区北侧直距 10km 和西侧直距 14km，勘查区有县道、乡道通达贵—织高速公路织金站、普翁站，公路里程分别约 25km、20km。普定—补郎—织金县道从勘查区南侧经过，勘查区南部有乡道与之相连。勘查区距织金火车站约 20km，运距 31km；距下红岩码头约 40km，运距 56km。交通方便，但通信条件较差。

勘查区地貌类型属溶蚀峰丛沟谷及侵蚀、溶蚀低中山沟谷地貌。海拔一般 +1475m ~ +1799.5m，最低点位于探矿权范围 10 号拐点北面约 200m 的沟槽内，海拔 1475m，最高点位于勘查区内 2 勘查线 ZK201 与 ZK203 的中部，即峰子脑壳附近的山顶，海拔 1799.5m，最大相对高差 324.5m，一般相对高差 200 ~ 250m。主要地表水体拉路河从北西至南东径流，属长江流域乌江水系支流，区内最低侵蚀基准面在拉路河流出水文地质单元的东面，标高 1322m。

勘查区属亚热带季风气候，年平均气温 14.1℃，年平均降水量 1391.20mm。

据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015) 勘查区地震基本烈度为 VI 度，动峰值加速度 0.05g，反应谱特征周期 0.35s，据调查，区内无新构造活动，稳定性好。

(二) 探矿权设置情况及资源储量估算范围

1、探矿权设置情况

该探矿权首次设置时间：2008 年 12 月 30 日，原国土资源

部颁发的探矿权许可证号：T01120081202026168，名称：贵州省织金县茅坪铅锌多金属矿普查，面积：20.17km²。2013年12月、2015年12月、2017年12月探矿权到期时，均按原面积的25%缩减后办理了探矿权同阶段延续，2019年经矿种增列，矿权变更为贵州省织金县茅坪铅锌多金属矿、磷矿普查；2024年10月探矿权人由贵州省地质矿产勘查开发局一〇四地质大队转让变更为贵州磷熠矿业开发有限责任公司，并取得贵州省自然资源厅颁发的探矿权许可证，许可证号为：T5200002008126010026168，勘查项目名称：贵州省织金县茅坪铅锌多金属矿、磷矿探矿权，探矿权范围由32个拐点圈定（见表1），面积4.82km²，有效期：2024年10月10日至2024年12月30日。

表1 茅坪铅锌多金属矿、磷矿探矿权范围拐点坐标表

拐点编号	2000 国家大地坐标系			
	地理坐标 (° . ' ")		平面直角坐标 (m)	
	东经	北纬	X	Y
1	105.5242	26.3427	2940747.955	35587506.921
2	105.5235	26.3427	2940746.628	35587313.190
3	105.5235	26.3403	2940007.930	35587318.245
4	105.5300	26.3403	2940012.683	35588010.181
5	105.5300	26.3424	2940659.044	35588005.724
6	105.5318	26.3424	2940662.490	35588503.893
7	105.5318	26.3447	2941370.410	35588498.982
8	105.5333	26.3447	2941373.297	35588914.101
9	105.5333	26.3517	2942296.673	35588907.664
10	105.5344	26.3517	2942298.799	35589212.062
11	105.5344	26.3536	2942883.605	35589207.970
12	105.5401	26.3536	2942886.905	35589678.383
13	105.5401	26.3554	2943440.932	35589674.486
14	105.5421	26.3554	2943444.838	35590227.889
15	105.5421	26.3611	2943968.087	35590224.184
16	105.5443	26.3611	2943972.411	35590832.903
17	105.5443	26.3625	2944403.323	35590829.831
18	105.5427	26.3625	2944400.174	35590387.142
19	105.5427	26.3628	2944492.512	35590386.487

拐点编号	2000 国家大地坐标系			
	地理坐标 (° . ' ")		平面直角坐标 (m)	
	东经	北纬	X	Y
20	105.5357	26.3628	2944486.651	35589556.450
21	105.5357	26.3626	2944425.092	35589556.883
22	105.5350	26.3626	2944423.732	35589363.207
23	105.5350	26.3614	2944054.380	35589365.797
24	105.5335	26.3614	2944051.476	35588950.765
25	105.5335	26.3552	2943374.332	35588955.492
26	105.5319	26.3552	2943371.250	35588512.768
27	105.5319	26.3527	2942601.770	35588518.111
28	105.5301	26.3527	2942598.321	35588020.017
29	105.5301	26.3504	2941890.400	35588024.904
30	105.5249	26.3504	2941888.113	35587692.823
31	105.5249	26.3457	2941672.659	35587694.304
32	105.5242	26.3457	2941671.328	35587500.587

2、资源量估算范围

勘查区主要矿产为磷矿，本次磷矿资源量估算范围均在贵州省织金县茅坪铅锌多金属矿、磷矿探矿权内，估算面积4.3945km²，占勘查区面积的91.17%，估算标高：+1420m~+970m，估算垂深450m；矿体埋深：207m~660m。资源量估算范围拐点坐标见表2。

表2 磷矿资源储量估算范围坐标表

拐点 编号	2000 国家大地坐标系		拐点 编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	2940746.628	35587313.190	22	2943969.247	35590387.525
2	2940218.032	35587316.807	23	2944400.600	35590446.676
3	2940387.246	35587445.916	24	2944400.174	35590387.142
4	2940576.440	35587521.204	25	2944492.512	35590386.487
5	2940716.911	35587609.219	26	2944490.052	35590038.015
6	2940560.776	35587541.697	27	2944131.086	35589387.941
7	2940393.815	35587478.241	28	2944106.134	35589365.435
8	2940180.569	35587317.063	29	2944054.380	35589365.797
9	2940007.930	35587318.245	30	2944054.049	35589318.453
10	2940012.683	35588010.181	31	2943649.521	35588953.571
11	2940659.044	35588005.724	32	2943374.332	35588955.492
12	2940662.490	35588503.893	33	2943372.889	35588748.181
13	2941370.410	35588498.982	34	2943194.565	35588635.577

拐点 编号	2000 国家大地坐标系		拐点 编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
14	2941373.297	35588914.101	35	2943091.173	35588514.713
15	2942296.673	35588907.664	36	2942601.770	35588518.111
16	2942298.799	35589212.062	37	2942598.321	35588020.017
17	2942883.605	35589207.970	38	2941890.400	35588024.904
18	2942886.905	35589678.383	39	2941888.113	35587692.823
19	2943440.932	35589674.486	40	2941672.659	35587694.304
20	2943444.838	35590227.889	41	2941671.328	35587500.587
21	2943968.087	35590224.184	42	2940747.955	35587506.921

二、勘查区地质概况

1、地层

勘查区出露及钻遇地层由老至新为：震旦系至寒武系灯影组（ $Z \in dy$ ）、震旦系至寒武系戈仲伍组（ $Z \in gz$ ）、寒武系纽芬兰统至第二统牛蹄塘组（ $\in_{1-2}n$ ）、寒武系第二统明心寺组（ $\in_{2m}$ ）、石炭系下统九架炉组（ C_{1jj} ）、石炭系下统至上统摆佐组（ $C_{1-2}b$ ）、二叠系阳新统梁山组（ P_2l ）、二叠系阳新统栖霞组第一段（ P_2q^1 ）、二叠系阳新统栖霞组第二段（ P_2q^2 ）、二叠系阳新统茅口组第一段（ P_2m^1 ）及第四系（ Q ）。共 11 个地层单元。

2、构造

勘查区区域大地构造位置位于上扬子陆块（二级分区）上扬子地块（三级分区）黔北隆起区（四级分区）之织金穹盆构造变形区内 IV-4-1-3（1）（五级分区）。

勘查区位于打麻厂背斜南东翼，属单斜构造。地层倾向 $115^\circ \sim 155^\circ$ ，一般 125° ；倾角 $12^\circ \sim 15^\circ$ ，一般 13° 左右。勘查区断裂构造不发育，主要在勘查区外围北西侧发育有北东向断层。在勘查区内以 F_4 、 F_5 断层规模最大，其次为 F_2 断层，此外，在勘查区北部 F_2 断层北西侧为 F_1 断层， F_2 旁侧还发育了两条分支小断层 F_{206} 和 F_{207} 。断裂构造主要发育于勘查区边部，延入勘查区

且破坏磷矿层的断裂较少，综上所述，勘查区内构造复杂程度为简单。

3、矿层（体）特征

本区含磷岩系为戈仲伍组，岩性为灰、深灰、灰黑色中—厚层砂屑白云质磷块岩、条纹—条带状生物屑白云质磷块岩、含磷白云岩，厚 9.33~22.90m，平均厚 17.67m。具有工业价值磷矿体 1 层。经 31 个钻孔工程控制，矿体沿走向延伸 5.28km，倾斜延深 1.30km。矿层分布标高：+1420m~+970m，埋深：207m~660m。矿体厚度 4.31~19.35m，平均 14.42m，变化系数为 23.72%，厚度稳定； P_2O_5 品位 15.37%~23.76%，平均 17.47%，变化系数为 10.65%，矿石有用组份均匀；矿体连续性好。

4、矿石质量特征

（1）矿物组成

矿石矿物为胶磷矿（光性非晶质磷灰石），占矿物总量的 45%~90%，一般在 70%以上。

脉石矿物为白云石、石英、黄铁矿、泥质、有机质等。

（2）矿石结构构造

矿石结构有不等晶（含生物屑）砂屑结构、微—细—中晶（含生物屑）砂屑结构，以不等晶（含生物屑）砂屑结构为主。

矿石构造主要以条纹—条带状构造最发育，次之为条带状构造。少量发育块状构造、“同生角砾状”构造，偶见透镜—条带状构造、瘤状构造。

（3）矿石化学成分

磷块岩矿石主要化学成分为 P_2O_5 、酸不溶物（A·I）、CaO、

MgO、CO₂、SiO₂，六个组分总量达 90%以上，次要组分为枸溶性 P₂O₅、Al₂O₃、Fe₂O₃、F 等。

矿石中的有益组分：P₂O₅ 平均 17.47%；枸溶性 P₂O₅ 平均 2.08%；稀土元素 RE₂O₃ 平均 0.10%、Y₂O₃ 平均 0.04%；氟元素平均 2.03%；碘元素平均 0.000348%。

矿石中的有害组分：MgO 平均 8.68%；SiO₂ 平均 8.04%；倍半氧化物（Al₂O₃+Fe₂O₃）平均 2.64%；CaO 平均 37.26%；CO₂ 平均 19.09%。

（4）矿石类型和品级

根据矿石构造特征，主要划分为条带状磷块岩矿石、条纹—条带状磷块岩矿石及块状磷块岩矿石三种自然类型。

矿石工业类型以碳酸盐型磷矿石[钙（镁）质磷块岩矿石]为主，占比为 88%，零星分布混合型磷块岩矿石，占比为 12%。达到选矿加工级的占 24%，达到选矿级的占 76%。矿石总体为 III 级品矿石。

5、共（伴）生矿产

（1）异体共生矿产铅锌矿。经 16 个钻孔工程控制，仅有 ZK1901 钻孔在灯影组顶部有较弱的锌矿化，Zn 含量 0.15%~0.24%，Pb 含量小于 0.05%；ZK401 钻孔灯影组顶部节理裂隙之中见铅矿化，Zn 含量 0.0016%~0.0083%，Pb 含量 0.052%~1.04%，其余钻孔未发现铅锌矿物存在，即勘查区内无铅锌矿。

（2）异体共生矿产镍、钼矿。勘查区内有 9 个钻孔见镍钼矿（化）体，厚度 0.29~0.81m，平均厚度 0.48m，矿（化）体厚度薄，Mo 含量 0.11%~0.73%，平均 0.30%，Ni 含量 0.06%~

1.13%，平均 0.32%。勘查区钼矿现阶段可利用性较低、经济价值有限，根据《矿产地质勘查规范 铜、铅、锌、银、镍、钼》（DZ/T 0214-2020），仅有 2 个钻孔米·百分值达到钼矿最低工业米·百分值要求，呈“插花状”分布，故本次工作未圈定钼矿体。

（3）异体共生矿产铝土矿情况。在勘查区北部地表露头及 ZK1102 钻孔取样分析， Al_2O_3 含量 11.70%~17.74%，平均 14.29%； SiO_2 含量 44.23%~63.55%，平均 56.06%。未达到铝土矿一般工业指标要求。本勘查区未发现铝土矿（化）体。

（4）伴生矿产为稀土元素、氟元素和碘元素。目前织金地区（包括本勘查区）磷矿中含的稀土分离难，且不经济，尚不能进行综合利用。矿石中的氟元素通过以湿法磷酸生产过程中副产的氟硅酸为原料，脱砷后浓缩，浓氟硅酸与硫酸制得 HF，值得综合回收利用。矿体碘元素含量 0.000146%~0.00145%，平均 0.000348%，根据《矿产地质勘查规范 磷》（DZ/T 0209-2020）附录 D，磷块岩中伴生矿产碘的要求：碘>0.004%时，可综合利用回收，故碘达不到综合回收利用要求。

6、矿石加工技术性能

研究结果表明采用一粗一精二扫反浮选脱镁工艺流程，当原矿 P_2O_5 品位 17.44%、 MgO 含量 8.91%，当磨矿细度为-0.074mm 含量占 81.10%时，22℃条件下采用一粗一精二扫的反浮选脱镁工艺，可以获得精矿平均产率 46.40%、平均 P_2O_5 品位 31.29%、平均 MgO 含量 0.59%、平均倍半氧化物（ $Fe_2O_3+Al_2O_3$ ）含量 3.09%、平均 P_2O_5 回收率 83.74%的良好试验指标，精矿质量达到了《酸法

加工用磷矿石》（HG/T2673-1995）一等品 I 类矿石质量标准要求。

7、开采技术条件

（1）水文地质条件

勘查区内地下水类型有碳酸盐岩类岩溶水、基岩裂隙水、松散岩类孔隙水，其中茅口组（ P_2m ）、栖霞组（ P_2q ）、摆佐组（ $C_{1-2}b$ ）、戈仲伍组（ $Z\in gz$ ）、灯影组（ $Z\in dy$ ）为含水层，梁山组（ P_2l ）、九架炉组（ C_{1jj} ）、明心寺组（ $\in_2m$ ）、牛蹄塘组（ $\in_{1-2}n$ ）为相对隔水层。矿层分布标高：970~1420m，埋深：207（19 线）~660m（11 线），矿区范围内的主要矿体埋藏标高低于当地最低侵蚀基准面（+1322m），矿床底板直接充水含水层为灯影组（ $Z\in dy$ ）溶孔溶隙含水层，该地层在区内隐伏，地下水具承压性质，富水性中等。上覆 P_2m+P_2q 及 $C_{1-2}b$ 地下水为间接充水水源。根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021），本矿床水文地质勘查类型为以岩溶含水层充水为主，溶蚀裂隙为主要导水通道，底板直接进水，水文地质条件中等的岩溶充水矿床（第三类第一亚类第二型）。

根据开采条件下地下水流场概化结果，采用解析法预算，一期开采范围内+1200m 开采水平时的正常涌水量为 $26243m^3/d$ ，最大涌水量为 $26400m^3/d$ 。

（2）工程地质条件

勘查区内工程地质岩组分为坚硬岩类工程地质岩组（ P_2m ）、较硬岩类工程地质岩组（ P_2q 、 P_2l 、 $C_{1-2}b$ 、 $Z\in gz$ 、 $Z\in dy$ ）、较软岩类工程地质岩组（ $\in_2m$ ）、软岩类工程地质岩组（ C_{1jj} 、 $\in$

i_{1-2n} ），极软岩类工程地质岩组（Q）。断裂构造整体对勘查区内岩石物理力学强度的影响不大。围岩岩体质量中等，岩体分类Ⅲ级，未来开采过程中发生围岩事故的可能性小。但在局部地段，岩体质量较差、完整性较差，局部矿层较破碎。矿层顶板岩体完整，岩体分类Ⅲ级，岩体质量中等，整体上评价矿层顶板稳固性中等。矿层底板岩体分类Ⅱ级，岩体质量良，整体上评价矿层底板稳固性较好。但应注意局部地段，如 ZK201 的灯影组存在溶洞，填充黄色粘土，受填充物及水力侵蚀的影响，该地段的稳固性相对较差。勘查区内碳酸盐岩地层岩溶发育作用中等至强，主要的工程地质问题是井巷围岩的稳固性和底板直接充水，未来采矿对地表可能会造成影响较小。根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021），矿区工程地质勘查类型为第五类特殊岩类，即可溶岩类以碳酸盐岩为主，构造相对不发育，工程地质条件为中等的矿床。

（3）环境地质条件

勘查区地震基本烈度为Ⅵ度区域。织金县无重大地震活动历史记载，矿区属无震害区，区域稳定性良好。地表水水质达Ⅱ类水及以上，地下水水质达到Ⅲ类水以上。勘查区内未见地面沉降、崩塌点、不稳定斜坡，地质环境现状条件下比较稳定。不存在地温异常，矿区磷矿石放射性在限制以内。矿体埋藏较深，今后开采方式为地下开采，未来采矿地表发生灾害的可能性小，但未来的矿石和矿渣堆体经大气降水淋滤作用后形成的淋滤液以及矿坑水可能对地表水和地下水造成一定的污染。参照《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021），勘查区地质环境

质量为第二类，环境地质条件中等。

(4) 其它开采技术条件

勘查区矿体埋深均较浅，未来开采深度不会超 1000m，存在岩爆的可能性小，不存在地温异常，磷矿石放射性在限制以内。

三、矿区勘查开发利用简况

(一) 以往地质勘查工作

1、上世纪七十年代初，贵州地矿局区域地质调查大队开展了 1:20 万毕节幅、安顺幅区域地质调查和区域矿产调查；九十年代，贵州省地矿局 115 地质大队在该区开展了以那架幅、织金幅、珠藏幅、小猫场幅 1:5 万区域地质联测，涵盖了勘查区，为本区的勘查工作提供了基础性地质资料。

2、2001~2003 年，贵州省地质调查院开展了 1:25 万安顺幅区域地质调查（修测），涵盖了勘查区，为本区的勘查工作提供了基础性地质资料。

3、2007~2010 年，贵州省地调院和贵州省地矿局一〇四地质大队开展了 1:5 万《贵州以那架—小猫场地区矿产远景调查》，提交了《贵州以那架—小猫场地区矿产远景调查报告》及以那架幅、珠藏幅、织金县幅、小猫场幅及坪上幅分幅说明书，对区内磷矿进行了概略评价，涵盖了勘查区，为本区的勘查工作提供了基础性地质资料。

4、2008 年 7 月~2011 年 6 月，由中化地质矿山总局贵州地质勘查院牵头，贵州地质矿产局一一五地质大队参与，贵州省地质调查院汇总提交了《贵州省磷（稀土）矿矿产资源潜力评价成果报告》，报告中对织金地区磷矿成矿地质背景及成矿规律进行

了研究，为本区的勘查工作提供了基础性地质资料，为后期进一步开展的研究工作打下了基础。

5、2009~2019年，贵州省地矿局一〇四地质大队在区内开展了普查地质工作，完成主要实物工作量：1:1万地质填图（正测）21.50km²、1:2000勘查线测量及填绘15.36km/11条、钻探7405.95m/18孔，各类取样测试656件。并提交了《贵州省织金县茅坪铅锌多金属矿、磷矿普查报告》，该报告经贵州省国土资源勘测规划研究院组织相关专家评审，备案文号为黔自然资储备字〔2020〕68号，评审意见文号为黔国土规划院储审字〔2020〕37号。估算探矿权范围内标高+1405~+975m，磷块岩矿石资源量（333+334?）18610.9万吨，其中，（333）15761.2万吨，（334?）2849.7万吨。伴生稀土氧化物RE₂O₃（334?）资源量18.77万吨；其中，稀土分量Y₂O₃资源量6.65万吨。

（二）矿山开发利用情况

毗邻矿区打麻厂磷矿编制了详查报告，属于探矿权，无开采活动。本区内无开采及资源利用情况。

（三）毗邻矿区有用信息

矿区周边探矿权为贵州省织金县打麻厂磷矿及稀土矿探矿权，另贵州省织金县猫场磷矿详查（地勘资金项目）。

（四）本次工作概况

1、本次勘探工作情况

本次勘探工作在收集以往地质资料的基础上，依据《矿产地质勘查规范 磷》（DZ/T 0209-2020）等相关规范规程，按照贵州省地质矿产勘查开发局组织评审通过的《贵州省织金县茅坪铅

锌多金属矿、磷矿勘探设计书》于 2023 年 12 月 5 日开展野外地质工作，于 2024 年 8 月完成设计的各项工作任务。2024 年 8 月 17 日，贵州省地质矿产勘查开发局组织专家组到野外实地验收，各项工作满足设计书和相关规程规范等技术要求，达到了本次工作的目的任务，验收评分 91 分，质量评定为优秀级。随即转入室内报告编制工作。完成的主要实物工作量情况见表 3。

本次勘探工作主要引用《贵州省织金县茅坪铅锌多金属矿、磷矿普查报告》（备案文号为黔自然资储备字〔2020〕68 号，评审意见文号为黔国土规划院储审字〔2020〕37 号）内的钻探工程 5572.62m/13 孔、基本分析样 327 件、组合分析样 10 件、小体重样 30 件等。

表 3 勘查区本次及以往工作完成实物工作量一览表

工作手段	计量单位	以往工作	本次工作	总工作量	资料利用情况
一、地形测绘					
（一）地形测量					
1. 航摄像片控制点连测	幅		10	10	
2. 正射影像图制作（DOM）	幅		10	10	
（二）制图					
1. 平面地质图（全开）	幅		7	7	
2. 1：50000 区域地质图	幅		1	1	
3. 剖面图	cm	430	270	700	
4. 钻孔柱状图	cm	2786	1544	4330	
二、地质测量					
（一）专项地质测量					
1. 1：5000 专项地质测量	km ²		7	7	
（二）专项水文地质测量					
1. 1：5000 专项水文地质测量	km ²		5	5	
（三）专项工程地质、环境地质测量					
1. 1：1 万专项工程地质测量	km ²		5	5	
2. 1：1 万专项环境地质测量	km ²		5	5	
三、物探					

工作手段	计量单位	以往工作	本次工作	总工作量	资料利用情况
(一) 测井					
1. 高密度电法测量 (ZK1103 ZK1104 ZK202 ZK403)	点		573	573	
2. 物探水文测井 (ZK401)					
自然伽马测井	m/孔/次		430/1/1	430/1/1	
声波时差	m/孔/次		430/1/1	430/1/1	
井径	m/孔/次		430/1/1	430/1/1	
三侧向电阻率	m/孔/次		430/1/1	430/1/1	
自然电位	m/孔/次		430/1/1	430/1/1	
井温	m/孔/次		430/1/1	430/1/1	
井液电阻率 (扩散法)	m/孔/次		2580/1/6	2580/1/6	
四、钻探		5572.62/13	7525.70/18	13098.32/31	5572.62/13
(一) 机械岩芯钻探		5572.62	6715.23	12287.85	5572.62
1. 0-300	m/孔	275/1		275/1	275/1
2. 0-400	m/孔	1155.37/3	2378.62/7	3533.99/10	1155.37/3
3. 0-500	m/孔	3065.32/7	2193.45/5	5258.77/12	3065.32/7
4. 0-600	m/孔	1076.93/2	2143.16/4	3220.09/6	1076.93/2
(二) 水文地质钻探			810.47	810.47	
1. 0-500 水文地质钻探 (ZK401)	m/孔		434.60/1	434.60/1	
2. 0-400 水文地质钻探 (ZK402)	m/孔		375.87/1	375.87/1	
3. ZK1703 孔套管留置	m		221.60	221.60	
4. ZK1703 孔抽水 (长观) 下入测管	m		461.40	461.40	
五、岩矿测试					
(一) 岩矿分析					
1. 基本分析					
Mo	项		90	90	
Ni	项		90	90	
P ₂ O ₅	项	327	283	610	327
酸不溶物	项	327	283	610	327
Pb	项		11	11	
Zn	项		11	11	
2. 样品加工	件	327	352	679	
3. 组合分析	件	10	18	28	10
4. 内检分析					
磷矿样	件	30	30	60	
镍钼矿样	件		9	9	
组合分析样	件		2	2	
5. 外检分析					
磷矿样	件	15	15	30	

工作手段	计量单位	以往工作	本次工作	总工作量	资料利用情况
镍钼矿样	件		5	5	
6. 小体重样	件	30	63	93	30
7. 选矿试验	件		2	2	
8. 化学全分析	件		10	10	
(二) 水质分析					
1. 一般水样 (全分析)	件		2	2	
2. 饮用水分析	件		2	2	
(三) 岩石试验					
1. 抗压强度 (饱和)	项		90	90	
2. 抗剪切强度 (饱和)	项		90	90	
3. 容重	项		90	90	
4. 比重	项		90	90	
5. 吸水率	项		90	90	
(四) 岩矿鉴定与试验					
1. 薄片制片	片	50	50	100	
2. 薄片鉴定	片	50	50	100	
(五) 岩石放射性测试					
1. 镭 (CRa) 测试	项		6	6	
2. 钍 (CTh) 测试	项		6	6	
3. 钾 (Ck) 测试	项		6	6	
六、其他地质工作					
1. 勘探基线测量	km/条	8.63/7	5.42/3	14.05/10	
2. 剖面线测量	km/条	8.63/7	5.42/3	14.05/10	
3. 工程点测量	点	13	20	33	
4. 矿产地质钻探编录	m	5572.62	7507.65	13080.27	
5. 水文地质钻探编录	m	5572.62	7507.65	13080.27	
6. 工程地质编录 (本次 4 线 6 线钻孔)	m	5572.62	2425.38	7998.00	
7. 采样	m	340.59	420.02	760.61	
8. 岩矿芯保管 (按 80%计)	m		6006.12	6006.12	
9. 气象综合资料购买	份		1	1	
10. 水文点长期观测	点		1	1	
11. 地下水位长观	孔		1	1	
12. 绿色勘查	项		1	1	
13. 数字勘查	套		1	1	
14. 先期开采方案+工业指标论证+预可行性研究	项		1	1	
15. 设计论证编写	份		1	1	
16. 综合研究及编写报告	份		1	1	
17. 报告印刷	份		1	1	

2、勘查类型与工程间距的确定

按照《矿产地质勘查规范 磷》（DZ/T 0209-2020）的要求，磷矿勘查类型以矿体的稳定程度、矿床地质构造复杂程度及矿体延展规模，评定类型系数之和为 3.5，确定勘查类型为 I 类型。其控制的矿产资源储量基本工程间距（走向×倾向）为 800×400 ，探明资源量的工程间距为 400×300 ，推断资源量的工程间距为 1600×800 。

3、资源量估算方法

勘查区磷矿体呈层状产出，产状平缓，钻孔分布较均匀，故采用水平投影地质块段法估算资源量。

4、矿产资源量估算申报情况

（1）工业指标

根据中蓝长化工程科技有限公司 2014 年 10 月编制《贵州省织金县茅坪磷矿勘探工业指标论证报告》，经经济分析法论证后，推荐指标与《矿产地质勘查规范 磷》（DZ/T 0209-2020）一般工业指标一致，采用论证推荐的如下资源量估算工业指标：

边界品位 $\omega(P_2O_5) \geq 12\%$ ，最低工业品位 $\omega(P_2O_5) \geq 15\%$ ，最小可采厚度 1.5m，夹石剔除厚度 $\geq 1.5m$ 。

（2）资源量估算申报情况

本次申报评审的《贵州省织金县茅坪铅锌多金属矿、磷矿勘探报告》在探矿权范围（估算标高+1420~+970m 标高）内累计查明磷块岩矿石资源量 20597.4 万吨，其中探明资源量 3770.8 万吨、控制资源量 7487.2 万吨、推断资源量 9339.4 万吨。探明资源量占总资源量的 18%，探明+控制资源量占总资源量的 55%。

探明及探明+控制资源量的占比符合规范要求。

估算伴生氟（F）推断资源量 420.19 万吨。

5、先期开采地段论证情况及其资源量估算结果

根据中蓝长化工程科技有限公司（化工石化医药行业甲级资质，证书编号 A143001760）2023 年 11 月提交《贵州省织金县茅坪铅锌多金属矿、磷矿先期开采方案》，设计生产规模为 300 万吨/年。选择矿体标高+1200m 以上的范围为先期开采地段，先期开采地段面积 2.6132km²。先期开采地段内估算磷块岩矿石资源量 9745.0 万吨，其中探明资源量 3391.4 万吨、控制资源量 2262.4 万吨、推断资源量 4091.2 万吨。探明资源量占总资源量的 35%，探明+控制资源量占总资源量的 58%。范围坐标见表 4。

表 4 先期开采地段范围坐标表

拐点 编号	2000 国家大地坐标系		拐点 编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	2940008.135	35587344.685	24	2943983.040	35589793.381
2	2940358.008	35587513.185	25	2944088.179	35590012.368
3	2940438.195	35587566.188	26	2944192.073	35590559.834
4	2940598.080	35587664.483	27	2944277.304	35590701.055
5	2940779.118	35587808.815	28	2944403.003	35590819.751
6	2940920.961	35587921.419	29	2944400.174	35590387.142
7	2941099.510	35588011.004	30	2944492.512	35590386.487
8	2941344.003	35588099.968	31	2944486.651	35589556.450
9	2941519.442	35588141.028	32	2944425.092	35589556.883
10	2941809.972	35588269.185	33	2944423.732	35589363.207
11	2941892.714	35588320.199	34	2944054.380	35589365.797
12	2942076.862	35588456.443	35	2944051.476	35588950.765
13	2942214.351	35588559.715	36	2943374.332	35588955.492
14	2942463.199	35588746.974	37	2943371.250	35588512.768
15	2942522.923	35588813.540	38	2942601.770	35588518.111
16	2942605.665	35588880.108	39	2942598.321	35588020.017
17	2942827.140	35589072.343	40	2941890.400	35588024.904
18	2942981.426	35589180.592	41	2941888.113	35587692.823
19	2943146.288	35589315.592	42	2941672.659	35587694.304

拐点 编号	2000 国家大地坐标系		拐点 编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
20	2943283.777	35589403.311	43	2941671.328	35587500.587
21	2943518.938	35589482.320	44	2940747.955	35587506.921
22	2943670.114	35589543.288	45	2940746.628	35587313.190
23	2943811.957	35589637.851	46	2940007.930	35587318.245

四、储量报告评审情况

（一）评审依据

- 1、《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T 13908-2020）；
- 2、《固体矿产资源储量分类》（GB/T 17766-2020）；
- 3、《固体矿产勘查工作规范》（GB/T 33444-2016）；
- 4、《矿产地质勘查规范 磷》（DZ/T 0209-2020）；
- 5、《固体矿产资源量估算规程》（DZ/T 0038-2020）；
- 6、《矿产勘查矿石加工选冶技术性能试验研究程度要求》（DZ/T 0340-2020）；
- 7、《固体矿产勘查概略研究规范》（DZ/T 0336-2020）；
- 8、《矿床工业指标论证技术要求》（DZ/T 0339-2020）；
- 9、《矿产资源综合勘查评价规范》（GB/T 25283-2023）；
- 10、《绿色地质勘查工作规范》（DZ/T 0374-2021）；
- 11、《固体矿产地质勘查报告编写规范》（DZ/T 0033-2020）；
- 12、《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB 12719-2021）；
- 13、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）；
- 14、贵州省自然资源厅关于印发《贵州省矿产资源储量评审备案工作指南（暂行）》的通知（黔自然资规〔2018〕2号）。

（二）评审方法

- 1、评审方式：会审。

2、相关因素的确定。

(1) 资源储量估算论证工业指标与一般工业指标一致。

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

(3) 2024 年 8 月 17 日，贵州省地质矿产勘查开发局组织专家组到野外实地验收，验收评分 91 分，质量评定为优秀级，专家组认为投入的野外各项地质工作达到勘探工作程度，同意结束野外工作，可以转入室内资料整理及报告编制。

(三) 资源储量基准日：2024 年 8 月 31 日

(四) 主要评审意见

1、主要成绩

(1) 详细查明了勘查区地层层序、含矿岩系层位、岩性、厚度、构造形态特征；详细查明了矿体形态、厚度、产状及分布特征。

(2) 详细查明了矿石的矿物组成与结构构造，矿石中有益、有害组分的含量；划分了矿石工业类型及矿石品级。

(3) 通过磷矿层实验室流程试验研究，阐明了磷矿石的加工技术性能。

(4) 详细查明矿床水工环等开采技术条件。综合评价矿床为以岩溶含水层充水为主，溶蚀裂隙为主要导水通道，底板直接进水的岩溶充水矿床，工程地质条件中等，环境地质条件中等。

(5) 开展了工业指标论证及预可行性研究，估算了磷矿资

源量及伴生氟元素资源量。勘查工程布置、工作方法、工作手段合理，资源储量估算方法、参数取值、圈定和块段划分合理。

(6) 《报告》章节安排恰当，内容齐全，附图、附表、附件完整。

2、存在问题与建议

(1) 对发育于勘查区外围北西侧的区域断层 F_1 断层综合研究不够，亦对其下盘磷矿体延伸进入勘查区的分布情况控制不足，对 F_{207} 断层深部工程控制不够，对断层导水性及今后矿山开采产生的水力联系研究不足。因此建议矿山今后基建勘探中加强断层及其文地质特征研究，并在矿山开采过程中做好预测及采取相应防治措施，在矿山建设期间专门开展环境地质调查工作，重点是未来矿山的开采对地质环境的影响作出评估。

(2) 织金县茅坪铅锌多金属矿、磷矿地面标高+1475m~+1799.5m，矿体赋存标高+1420m~+970m，矿体埋深 207m~660m。根据中蓝长化工程科技有限公司 2024 年 10 月编制的《贵州省织金县茅坪磷矿预可行性研究报告》，织金县茅坪磷矿采用竖井开拓方案，推荐使用条带房柱嗣后充填采矿法，主井井口标高+1630m，井底标高+1120m，副井井口标高+1630m，井底标高+1090m。考虑到下一步设计可能存在井巷工程调整，井巷工程上至地表最高标高，下至矿体最低赋存标高之下 100m。建议采矿许可证发证标高+1799m~+870m。

3、评审结果

主矿产：磷矿；资源储量规模：大型。

截止 2024 年 8 月 31 日，在贵州省织金县茅坪铅锌多金属矿、

与国家矿产地-织金地区磷（稀土）矿整装勘查对比：2012年～2014年，贵州省地质矿产勘查开发局一〇四地质大队开展的贵州省第二批整装勘查项目—贵州省织金地区磷（稀土）矿整装勘查范围涵盖了勘查区。提交的《贵州省织金地区磷（稀土）矿整装勘查报告》资源量估算范围与勘查区资源量估算范围不重叠。

与国家矿产地-贵州省织金县打麻厂磷矿及稀土对比：1960年，贵州省地质局黔西北地质大队提交了《贵州省织金县打麻厂磷矿地质普查报告》，本次勘探范围与国家矿产地—贵州省织金县打麻厂磷矿及稀土范围未重叠，资源量估算范围不重叠，不存在对比情况。

（2）与最近一次报告对比

勘查区最近一次报告即2019年10月由贵州省地质矿产勘查开发局一〇四地质大队提交的《贵州省织金县茅坪铅锌多金属矿、磷矿普查报告》（黔自然资储备字〔2020〕68号），估算探矿权范围（标高+1405m～+975m）内磷矿石资源量（333+334?）18610.9万吨，矿床平均品位17.97%，矿床平均厚度13.61m。其中（333）资源量15761.2万吨，平均品位18.25%；（334?）资源量2849.7万吨，平均品位16.46%；（333）占（333+334?）资源量的85%。磷块岩矿石中伴生稀土氧化物 RE_2O_3 （334?）资源量18.77万吨；其中，稀土分量 Y_2O_3 资源量6.65万吨，稀土分量 Y_2O_3 平均含量为0.036%。

本次报告与最近一次报告探矿权范围完全重叠，重叠面积4.82km²。探矿权范围内最近报告估算磷矿石总资源量18610.9

万吨，其中推断资源量 15761.2 万吨，潜在矿产资源 2849.7 万吨；本次报告估算磷矿石总资源量 18184.6 万吨，其中探明资源量 3770.8 万吨、控制资源量 7113.4 万吨、推断资源量 7300.4 万吨。经对比：本次报告较最近一次报告磷矿石总资源量减少 426.3 万吨，其中探明资源量增加 3770.8 万吨、控制资源量增加 7113.4 万吨、推断资源量减少 8460.8 万吨。见表 5。

最近报告参照以往地质勘查报告（如 2014 年的织金县打麻厂磷矿及稀土详查报告、2016 年的贵州省织金地区磷（稀土）矿整装勘查报告及果化矿段磷矿及稀土勘探报告等）对伴生稀土资源进行了资源量估算并备案，但这些报告在评审备案过程中，均对伴生稀土资源能否进行估算及备案产生过争论，为解决该问题，2016 年底，贵州省国土资源厅下达了《贵州省织金磷块岩型稀土矿稀土元素赋存状态及选冶技术经济指标研究》，目的是查清含稀土磷矿中稀土赋存状态，研究稀土经济提取分离技术，确定工业（综合利用）指标。但最近报告评审期间，该问题仍未解决，为使矿产资源主管部门及地方政府能够掌握矿区资源情况，最近报告亦估算伴生稀土 RE_2O_3 潜在矿产资源 18.77 万吨，其中 Y_2O_3 潜在矿产资源 6.65 万吨。本次报告伴生稀土 RE_2O_3 含量 0.10%，根据织金地区大量磷矿石中伴生稀土的研究资料，伴生稀土 RE_2O_3 低于 0.2% 矿石稀土分离难且不经济，不能进行综合利用，故本次报告未估算伴生稀土资源量。经对比：本次报告较最近一次报告伴生稀土 RE_2O_3 潜在矿产资源减少 18.77 万吨， Y_2O_3 潜在矿产资源减少 6.65 万吨。

最近报告未估算伴生氟资源量，本次报告新增估算氟推断资

产地质勘查规范 磷》(DZ/T 0209-2020)，勘查区勘查程度达到勘探。经专家组复核，修改后的《报告》符合《固体矿产地质勘查报告编写规范》(DZ/T 0033-2020)编写要求，专家组同意《报告》通过评审。

附《贵州省织金县茅坪铅锌多金属矿、磷矿勘探报告》评审
专家组名单

评审专家组组长：张伯尉
2025 年 1 月 13 日

《贵州省织金县茅坪铅锌多金属矿、磷矿勘探报告》

评审专家组名单

组 成	姓 名	单 位	专 业	技术职称	签 名
组 长	张伦尉	贵州省有色金属和核工业地质勘查局	地 质	研究员	张伦尉
成 员	蔡国盛	贵州省有色金属和核工业地质勘查局 地质矿产勘查院	地 质	正高级工程师	蔡国盛
	刘光富	贵州省地质矿产勘查开发局一〇五地质大队	地 质	高级工程师	刘光富
	于宁	贵州理工学院	水工环	高级工程师	于宁
	曹细如	贵州煤田地质局水源队	水工环	高级工程师	曹细如
	安永林	贵州省地质矿产勘查开发局114地质大队	采 矿	高级工程师	安永林
	陈文祥	贵州省地质矿产中心实验室	选 矿	研究员	陈文祥