

湖北省保康县寨沟矿区
磷矿深部+800 至+550 米勘查设计

保康县中坪磷化工有限公司

二〇二二年九月

湖北省保康县寨沟矿区 磷矿深部+800 至+550 米勘查设计

探矿权人：保康县中坪磷化工有限公司

法定代表人：李兴强

项目主管：李兴强

勘查单位：中化地质勘查总局湖北地质勘查院

法定代表人：方邵平

总工程师：柴家洪

项目负责：汤从寿

设计主编：章园 段雅栩

参加人员：汤从寿 章园 段雅栩

审核人：唐新桥

提交时间：2022 年 9 月



正文目录

第一章 前言	1
第一节 项目概况	1
第二节 设计编写依据	3
第三节 矿业权设置情况	4
第四节 以往地质勘查及开发工作	7
第二章 地质特征	11
第一节 区域地质	11
第二节 矿区地质	13
第三节 矿体地质特征	19
第四节 开采技术条件	32
第三章 工作部署与勘查工作布置	43
第一节 工作部署	43
第二节 勘查类型、工作手段和方法的确定	44
第三节 勘查工作布置	46
第四节 勘查工作量	49
第五节 勘查工作安排	49
第四章 工作方法和技术要求	52
第一节 测量工作	52
第二节 地质填图	53
第三节 探槽工程	54
第四节 坑探编录	54

第五节	钻探工程	55
第六节	取样化验工作	58
第七节	水文地质、工程地质、环境地质工作	60
第八节	绿色勘查	64
第九节	矿石选冶性能与评价	67
第十节	矿床可行性评价的概略研究	67
第五章	劳动定员与概算	68
第一节	劳动定员	68
第二节	概算	70
第六章	质量、安全、环保措施	75
第一节	质量保障措施	75
第二节	安全与环保措施	76
第七章	预期提交的地质成果	78
第一节	前期已提交的地质成果	78
第二节	本次勘查拟提交成果	78

附图目录

图号	顺序号	图 名	比例尺
1	1	湖北省保康县寨沟矿区地形地质及工程布置图	1/5 千
2	2	寨沟矿区中坪磷矿 4、6、8 勘查线设计剖面图	1/5 千
3	3	寨沟矿区鳌头山磷矿 11 勘查线剖面图	1/2 千
4	4	寨沟矿区鳌头山磷矿 13 勘查线剖面图	1/2 千
5	5	保康县寨沟矿区中坪磷矿 Ph_2 资源量预估算图	1/2 千
6	6	保康县寨沟矿区中坪磷矿 Ph_1 资源量预估算图	1/2 千
7	7	保康县寨沟矿区鳌头山磷矿 Ph_2^2 资源量预估算图	1/2 千
8	8	保康县寨沟矿区鳌头山磷矿 Ph_2^1 资源量预估算图	1/2 千
9	9	保康县寨沟矿区区域水文地质图	1/5 万
10	10	寨沟矿区水文地质、工程地质、环境地质工程布置图	1/5 千
11	11	寨沟矿区中坪磷矿 6 勘探线水文、工程地质设计剖面图	
12	12	保康县寨沟矿区 PZK601 钻孔抽水试验设计柱状图	

附件目录

- 1、勘查合同
- 2、法人证书（复印件）
- 3、寨沟矿区采矿许可证（复印件）
- 4、湖北省国土资源厅关于《湖北省保康县寨沟矿区磷矿资源储量核实报告（截至 2016 年 6 月底）》评审意见书（鄂土资储备字[2017]024 号）

第一章 前言

第一节 项目概况

一、项目来源

2022年5月，保康县中坪磷化工有限公司为详细查明寨沟矿区深部+800米至+550米磷矿层赋存情况及开采技术条件，特委托中化地质矿山总局湖北地质勘查院（以下简称“湖北化勘院”）对寨沟矿区深部+800米至+550米进行磷矿地质勘查工作。

根据《国家矿山安全监察局文件》（矿安[2022]4号）文要求，非金属地下矿山安全设施设计依据的地质资料应当达到勘探程度，依据《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T 13908-2020）文件，勘查工作可合并勘查阶段提交勘查成果，但应参照勘查阶段要求分步实施。综上，本次寨沟矿区深部+800米至+550米磷矿层勘查设计为普查-勘探地质工作，最终达到勘探地质工作程度。

二、目的任务

勘查工作任务及目的：通过地表开展1:2000地质填图，布置地表构造探槽工程，详细查明构造分布及性质，深部布置坑道编录、坑道采样工程及施工坑道钻探工程，详细查明区内地质构造情况，详细查明矿区+800米至+550米磷矿矿体的规模、形态、产状、空间分布范围，利用工程取样，详细查明矿石物质组成、赋存状态、矿石类型、矿石质量及其分布规律，对磷矿石的加工技术性能进行类比研究，对矿石的经济意义做出概略评价；通过1:2000水工环地质调查，详细查明矿区开采技术条件。按照一般工业指标圈定矿体，估算拟探矿范围内标高+800米至+550米磷矿石探明+控制+推断资源量，编制《湖北省保康县寨沟矿区磷矿深部+800至+550米勘探报告》，为寨沟矿区寻找后备资源，延续矿山服务年限，为矿山下一步建设设计提供地质依据。

三、交通位置及自然地理经济

寨沟矿区位于保康县城关镇 254°方向，直距 37 千米，行政属保康县马桥镇管辖，矿区有简易公路与马桥镇相连，距离 5 千米，马桥镇至保康县城关 83 千米，至襄阳市 220 千米，至宜昌市 210 千米，马桥镇有保神高速入口，交通较为便利(见插图 1-1：矿区交通位置图)。

地理坐标(2000 坐标系)：东经：110° 53′ 21″ ~110° 56′ 10″
北纬：31° 47′ 03″ ~31° 47′ 50″

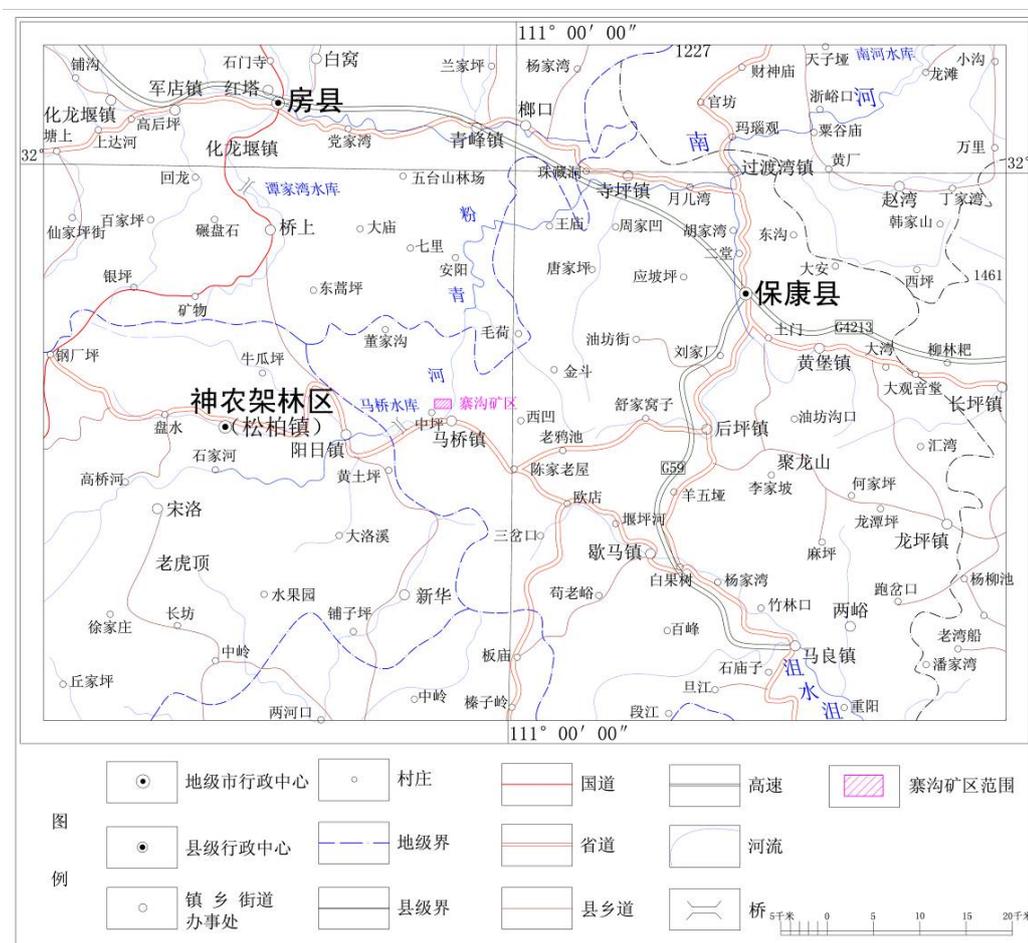


插图 1-1 寨沟矿区交通位置图

矿区属荆山山脉余脉，西邻神农架，属中高山区。区内地势北高南低，地势最低为马桥南河谷地，主体山势呈南北方向分布，地形切

割中等。矿区最高点北西祁家沟西坡 1220 米，最低点矿区南东角干溪沟沟谷 600 米，最大相对高差 620 米。地面坡角一般大于 30°。荆棘灌林丛生，通行较难。矿区西为苏溪河，东为老樟沟，均长年有水，中部祁家沟、寨沟、干溪沟和园台沟流水呈季节性变化，均呈南北向排泄，后由北向南入南河汇入汉江，南河水系干流位于矿区南缘经马桥镇折向北汇入汉江。

本区属亚热带大陆性季风气候，四季分明，雨量充沛，具典型山区气候特征。本区属亚热带湿润季风气候区。区内多年日平均降雨量 2.44mm（2000-2011 年），日最大降雨量为 46.90mm（2011 年 7 月 26 日）。一般降雨期集中在 4~9 月，枯水期为 12 月至次年 2 月。每年元月最冷，平均气温 3℃，七月最热，平均气温 27.2℃。区内多年平均气温 11℃，每年元月最冷，平均气温 3℃，七月最热，平均气温 27℃。12 月至翌年 3 月为冰冻降雪期，常造成短暂的交通中断。

据记载，保康历史上地震以弱震为主，没发生过破坏性大地震。按照《中国地震动参数区划图》（GB18036-2015）划分，矿区属地震基本烈度Ⅵ度区，地震基本加速度为 0.05g，特征周期为 0.35s，矿区一带属于地壳稳定较好的弱震区。

第二节 设计编写依据

一、相关规程规范及政策法规

- 1、《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T13908—2020）
- 2、《固体矿产勘查工作规范》（GB/T33444—2016）
- 3、《矿产资源综合勘查评价规范》（GB/T25283-2010）
- 4、《固体矿产资源储量分类》（GB/T17766—2020）
- 5、《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719—2021）
- 6、《地质矿产勘查测量规范》（GB/T18341—2021）

- 7、《工程测量规范》（GB50026—2007）
- 8、《矿产地质勘查规范 磷》（DZ/T0209—2020）
- 9、《固体矿产勘查概略研究规范》（DZ/T0336—2020）
- 10、《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）
- 11、《固体矿体勘查原始地质编录规程》（DZ/T0078—2015）
- 12、《固体矿产勘查地质资料综合整理综合研究技术要求》（DZ/T0079—2015）
- 13、《地质岩芯钻探规程》（DZ/T0027-2010）
- 14、《湖北省固体矿产勘查设计、坑探工程设计编写要求》（鄂土资发[2007]36号）
- 15、《绿色地质勘查工作规范》（DZ/T 0374-2021）

二、地质矿产依据

2016年8月，“湖北化勘院”受委托对寨沟矿区进行了资源储量核实工作，编制《湖北省保康县寨沟矿区磷矿资源储量核实报告（截至2016年6月底）》，2017年5月省国土资源厅以“鄂土资储备字[2017]024号”文评审备案。截至2016年16月底，寨沟矿区累计查明磷矿石资源储量1308.9万吨，其中保有392.7万吨，开采消耗916.2万吨。其中“中坪磷矿”累计查明占用资源量794.0万吨，开采消耗652.0万吨，保有142.0万吨，查明采矿标高以下+800米至+523米未占用资源量129.5万吨；“鳌头山磷矿”累计查明资源量385.4万吨，开采消耗264.2万吨，保有121.2万吨。

第三节 矿业权设置情况

寨沟矿区根据区内磷矿矿床特征划分成“中坪磷矿”及“鳌头山磷矿”两块独立矿体，矿区设置为两个采矿权，区内无探矿权设置。

两个采矿权设置分别为：1、采矿权人：保康县中坪磷化工有限公司，矿山名称：中坪磷矿，开采矿种：磷矿，开采方式：地下开采，生产规模：20万吨/年，矿区面积：2.5001km²，有效期限：2013年3月4日至2017年3月4日，采矿许可证号：C4200002010116120081840。2、采矿权人：保康县鳌神磷化工有限公司，矿山名称：鳌头山磷矿，开采矿种：磷矿，开采方式：地下开采，生产规模：10万吨/年，矿区面积：1.3688km²，有效期限：2015年12月25日至2018年4月25日，采矿许可证号：C4200002010086120073605。

2021年，由于政策原因，上述两个采矿权合并为一个采矿权，采矿权人：保康县中坪磷化工有限公司，矿山名称：保康县中坪磷化工有限公司中坪磷矿，开采矿种：磷矿，开采方式：地下开采，生产规模：20万吨/年，矿区面积：3.8689km²，有效期限：2021年11月2日至2023年11月2日，采矿许可证号：C4200002010116120081840，采矿权范围见表1-1。

表 1-1 湖北省保康县寨沟矿区采矿权范围拐点坐标（2000 坐标系）

矿块名称	序号	坐 标		开采标高
		X	Y	
中坪磷矿	1	3518950.28	37489549.14	+1100 米至+800 米
	2	3518950.29	37491549.16	
	3	3517700.28	37491549.18	
	4	3517700.27	37489549.15	
鳌头山磷矿	1	3518700.29	37491724.17	+1050 米至+650 米
	2	3518700.29	37493549.19	
	3	3517950.29	37493549.19	
	4	3517950.28	37491724.18	
矿区面积：3.8689km ²				

寨沟矿区分“中坪磷矿”及“鳌头山磷矿”两个矿段，矿区采矿权由8个拐点圈闭，面积3.8689Km²。其中，“中坪磷矿”由4个拐点圈闭，采矿标高+1100米至+800米；“鳌头山磷矿”由4个拐点圈闭，采矿标高+1050米至+650米。

对寨沟矿区以往地质资料综合分析后,结合本次“中坪磷矿”+800巷道与“鳌头山磷矿”+863巷道地质编录成果,本次普查-勘探地质工作主要是对“中坪磷矿”及“鳌头山磷矿”采矿权平面范围内采矿标高以内或以下磷矿资源量估算空白区进行深部资源勘查,对“中坪磷矿”采矿权范围内标高以下+800米至+550米范围内进行深部磷矿资源勘查,对“鳌头山磷矿”采矿权范围内标高+800米至+550米范围内进行深部磷矿资源勘查,拟探矿范围及标高见表1-2。

表1-2 保康县寨沟矿区本次拟申请勘查范围拐点坐标(2000坐标系)

矿块名称	序号	坐 标		拟申请勘查标高
		X	Y	
中坪磷矿	1	3518607.61	37489704.51	+800米至+550米
	2	3518607.64	37490624.52	
	3	3517699.88	37490624.58	
	4	3517699.82	37489704.57	
鳌头山磷矿	1	3518630.13	37491830.04	
	2	3518630.13	37492565.59	
	3	3517950.02	37492565.59	
	4	3517950.02	37491830.09	
拟申请勘查面积 1.34km ² 。				

采矿权范围与拟申请勘查范围示意图见插图1-2。

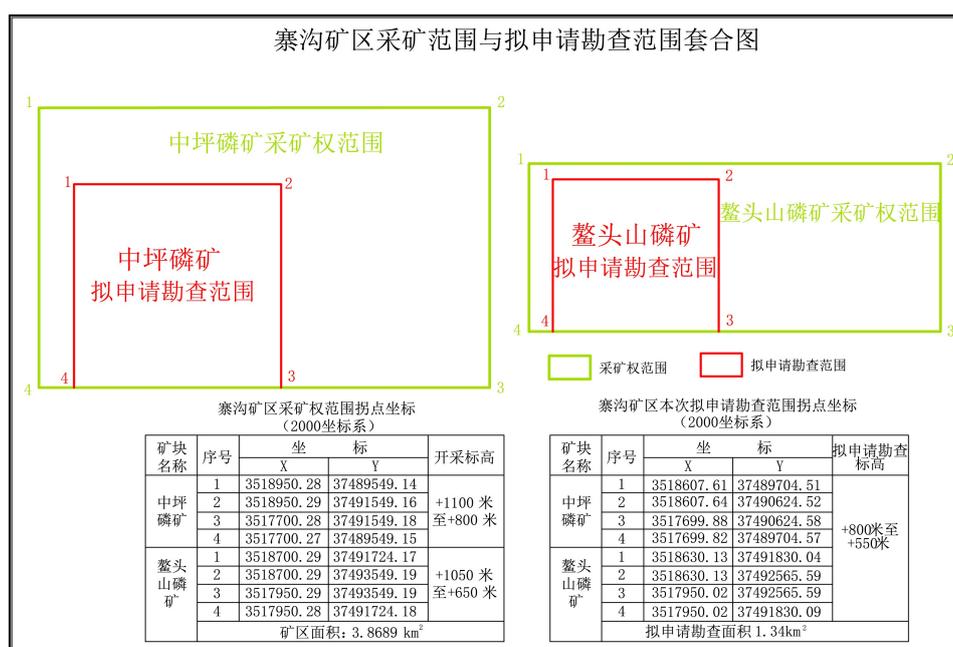


插图1-2 寨沟矿区采矿范围与拟探矿范围分布示意图

第四节 以往地质勘查及开发工作

一、区域地质调查

1、1970年11月，湖北省地质局第八地质大队在保康县开展以煤为主的综合找矿时发现了洞河磷矿，至1975年底保康磷矿其他矿段（区）相继发现。

2、1975年4月至1982年8月，湖北省第八地质队在保康进行1:5万区调工作，提交了《湖北省神农架阳日～保康马桥一带区域地质矿产调查报告》。

二、矿产资源勘查工作

1、1991年4月至1998年10月，“湖北化勘院”在保康磷矿（含洞河、乔家山、菜子岭、秦蔡垭、马桥、石灰山及毛河七个矿段）开展普查工作，1999年7月提交了《湖北省保康磷矿普查地质报告》（以下简称《普查报告》），1999年8月明达化工地质有限责任公司（原化工部地质矿山局）以明化地勘发[1999]113号文评审备案，查明保康磷矿区D+E级磷矿石资源量11403.6万吨，其中寨沟矿区D+E级磷矿石资源量为1147.0万吨。寨沟矿区为原保康磷矿马桥矿段内的一部分，地质勘查程度较低。

2、2003年6月，“湖北化勘院”对寨沟矿区进行了矿产资源储量检测工作，提交了《湖北省保康磷矿寨沟矿区2003年度矿产资源储量检测地质报告》，省国土资源厅以鄂土资储核函[2003]7号文评审备案，查明寨沟矿区磷矿石资源储量1147.1万吨，其中保有607.4万吨，采空消耗539.7万吨。

3、2006年6月，“湖北化勘院”对寨沟矿区进行了矿产资源储量动态核查，提交了《湖北省保康县寨沟矿区2006年度矿山矿产资源储量报告》，省国土资源厅以鄂土资储核函[2008]1号文评审备案，

查明寨沟矿区磷矿石资源储量为 1178.6 万吨，其中保有 550.7 万吨，采空消耗 627.9 万吨。

4、2010 年 4 月，“湖北化勘院”对寨沟矿区进行了矿产资源储量动态核查，提交了《湖北省保康县寨沟矿区磷矿 2010 年度资源储量报告（截至 2010 年 4 月底）》，省国土资源厅以鄂土资储核函[2010]82 号文评审备案，查明寨沟矿区磷矿石资源储量为 1209.6 万吨，其中保有 492.6 万吨，采空消耗 717.0 万吨。

5、2012 年 5 月，“湖北化勘院”对寨沟矿区进行了矿产资源储量动态核查，并提交了《湖北省保康县寨沟矿区磷矿 2012 年度资源储量报告（截至 2012 年 3 月底）》，省国土资源厅以鄂土资储审函[2012]62 号文评审备案，查明寨沟矿区采矿证证内磷矿石资源储量为 1216.4 万吨，其中保有 421.0 万吨，采空消耗 795.4 万吨。另查明采矿证证外磷矿石保有资源量 77.3 万吨。

6、2013 年 12 月及 2014 年 12 月，“湖北化勘院”对寨沟矿区“中坪磷矿”及“鳌头山磷矿”进行了矿产资源储量年度检测，提交了《保康县中坪磷化工有限公司中坪磷矿 2013 年度、2014 年度矿山矿产资源储量报告》、《保康县鳌神磷化有限公司鳌头山磷矿 2013 年度、2014 年度矿山矿产资源储量报告》，襄阳市国土资源局组织有关专家对报告进行了评审。

7、2016 年 8 月，“湖北化勘院”对寨沟矿区进行了矿产资源储量核实地质工作，提交《湖北省保康县寨沟矿区磷矿资源储量核实报告（截至 2016 年 6 月底）》（以下简称《核实报告》），湖北省国土资源厅以“鄂土资储备字[2017]024 号”文对核实报告评审备案，截至 2016 年 16 月底，寨沟矿区累计查明磷矿石资源储量 1308.9 万吨，其中保有 392.7 万吨，开采消耗 916.2 万吨；其中“中坪磷矿”平面

范围内采矿标高以下+800 米至+523 米未占用资源量 129.5 万吨。

8、2016 年 12 月至 2020 年 12 月，“湖北化勘院”对寨沟矿区“中坪磷矿”及“鳌头山磷矿”进行了矿产资源储量年度检测，提交了《保康县中坪磷化工有限公司中坪磷矿 2016 年度、2017 年度及 2018 年度矿山矿产资源储量报告》、《保康县鳌神磷化有限公司鳌头山磷矿 2016 年度、2017 年度、2018 年度、2019 年度及 2020 年度矿山矿产资源储量报告》，襄阳市国土资源局组织有关专家对报告进行了评审。截至 2018 年 12 月底，查明中坪磷矿资源量 794.0 万吨，其中保有资源量 118.1 万吨，消耗资源量 675.9 万吨。截至 2020 年 12 月底，查明鳌头山磷矿资源量 385.4 万吨，其中保有资源量 80.5 万吨，开采消耗资源量 304.9 万吨。

三、矿产资源开发工作

“中坪磷矿”及“鳌头山磷矿”早期均开采露天磷矿石，目前开采深部磷矿石。矿山按现行规范有序开采，原露天开采区已停止生产。“中坪磷矿”、“鳌头山磷矿”资源开发工作简述如下：

1、中坪磷矿：1986年开始开采露天矿，1996年由地面转入井下开采，同年6月获得采矿许可证。2008年3月委托湖北荆襄设计研究院有限公司编制了《保康县中坪磷化工有限公司中坪磷矿20万吨/年矿产资源开发利用方案》，设计生产规模20万吨/年，矿山开拓方式采用平硐开拓，开采方法以浅孔房柱法为主，开采 Ph_2 及 Ph_1 矿层。截至2022年6月底，矿山已形成+1080m、+1040m、+1015m、+1003m、+1000m、+980m、+960m、+953m、+950m、+924m、+920m、+880m、+860m、+800m等多个水平中段，已累计开采消耗磷矿石资源量675.9万吨，采出磷矿石资源量507.1万吨， Ph_2 及 Ph_1 矿层西

部+920m中段以上矿体已采完， Ph_2 及 Ph_1 矿层东部+860m中段以上矿体已采完。

2、鳌头山磷矿：1986年开始开采露天矿，1996年由地面转入井下开采，同年6月获得采矿许可证。2012年委托湖北荆襄设计研究有限公司编制《保康县鳌神磷化有限公司鳌头山磷矿矿产资源开发利用方案》，设计生产规模20万吨/年，矿山开拓方式采用平硐开拓，开采方法以浅孔房柱法为主，开采 Ph_1 矿层。截至2022年6月底，矿山已形成+962m、+927m、+893m、+890m、+863m、+833m、+803m、+773m、+713m、+650m等多个水平中段，已累计开采消耗磷矿石资源量304.9万吨，采出磷矿石资源量224.7万吨， Ph_1 矿层西部+962m中段以上矿体已采完， Ph_1 矿层东部+833m中段以上矿体已采完。

第二章 地质特征

第一节 区域地质

一、区域地质背景

湖北省保康磷矿位于扬子准地台北缘龙门——大巴台缘褶皱带东端，北临秦岭褶皱带（见插图 2-1）。寨沟矿区位于保康磷矿马桥矿段范围内。

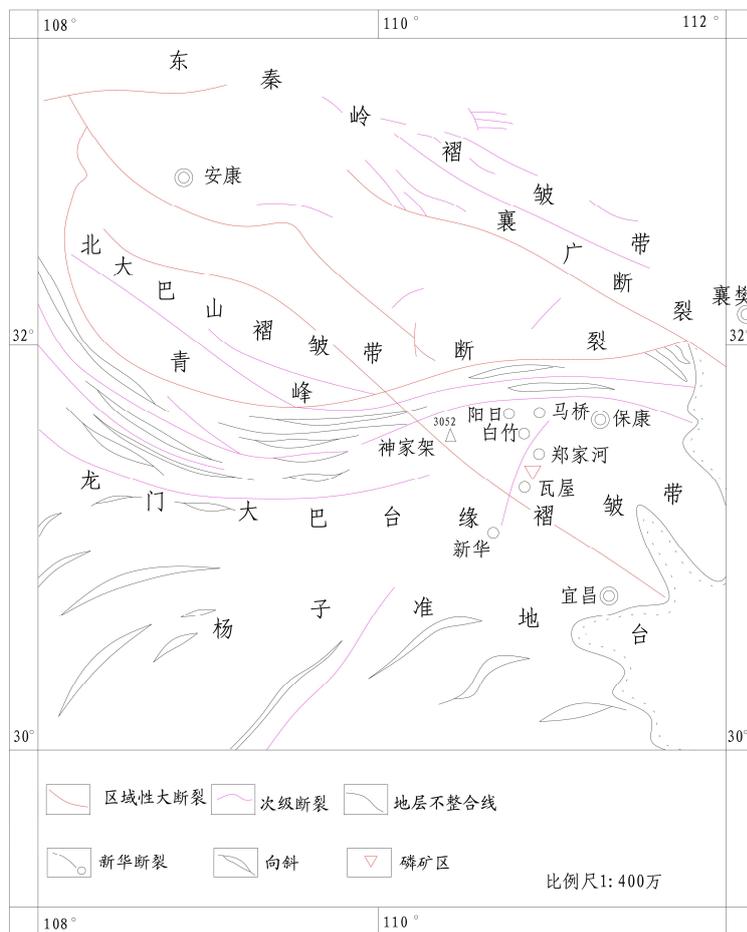


插图 2-1 区域构造图

区域范围内出露地层有中元古界天花群、神农架群、上元古界南华系、震旦系、下古生界寒武系、奥陶系、志留系及新生代第三系、第四系。

中元古界天花群、神农架群为一套浅海碳酸盐相和泥质—碎屑岩相的沉积建造,主要岩性为白云岩夹石英砂岩和白云岩夹千枚岩、板岩、泥岩等,构成本区的基底岩层。

南华系、震旦系、寒武系为一套冰碛、冰水沉积岩—含磷泥质碳酸盐岩—磷酸盐岩—含泥砂质碳酸盐岩的沉积建造。岩性主要为冰碛砾岩—含锰白云岩—含磷泥岩—磷块岩—含磷白云岩—泥质白云岩—含硅质条带内碎屑白云岩—泥岩、砂岩、白云岩等,为超覆于元古界神农架群之上的第一个盖层,呈东西向带状分布。

奥陶系由一套浅海相生物碎屑灰岩、瘤状灰岩及页岩、硅质页岩、白云岩组成,呈东西向带状分布。

志留系由一套浅海相页岩、砂质页岩、石英粉砂岩组成,夹少量透镜状灰岩。呈东西向分布。

第三系由砾岩、砂砾岩、紫红色钙质粉砂岩组成。

第四系主要分布在马桥至阳日一线南河两岸,为山间河流冲积物及坡积砂质粘土等。

区域构造:以阳日—九道断裂为界,以北发育较为紧密的东西向褶皱和一系列近似平行的东西向压性断裂。以南为由中元古界神农架群组成的穹隆构造。在马桥南河以北发育东西向延展的 F_1 、 F_2 、 F_3 三条逆断层,分布特点均与区域构造应力密切相关,严格制约马桥北各矿段的分布,使矿层重复出露,从北向南形成四条带:尧治河—林川为I矿带;乔家山—菜子岭为II矿带;朱家坡—陈家坡为III矿带;寨沟—园台沟为IV矿带。

区域内岩浆活动不发育,仅少数辉绿岩脉侵入于元古界地层中。岩脉长15~450米,宽8~25米,出露于马良河、陈家山、孙家沟等地。

区域内主要矿产为磷矿,其它有白云石矿、石灰石矿、硅石矿,

此外还有重晶石、萤石、银、钒等矿化。磷矿赋存于四个层位，分别为震旦系下统陡山沱组第二段、震旦系上统灯影组第二段、第三段及寒武系下统宝石坡组，具工业意义的仅陡山沱组第二段的磷矿层。

第二节 矿区地质

一、地层

区内出露地层有中元古界天花群石家冲组、乱石沟组、南华系上统南沱组、震旦系下统陡山沱组、震旦系上统灯影组及第四系坡积物。由老到新分述如下：

中元古界天花群石家冲组 (Pt_2s)

按岩性特征可划分三段，由下至上颜色由深变浅，主要分布在矿区中部 F9 断层北侧。

第一段 (Pt_2s^1)：黑色中—厚层石英砂岩，含砾石英砂岩，偶见硅质角砾岩。厚 17~21 米。该段地层区内未出露。

第二段 (Pt_2s^2)：灰色厚层状含叠层石白云岩，局部夹硅质。厚 420~929 米。区内未见底。

第三段 (Pt_2s^3)：紫灰、褐红色白云岩，局部夹绢云母片岩。厚 29~533 米。出露不全。

与上覆地层整合接触。

中元古界神农架群乱石沟组 (Pt_2l)

紫红色、灰色厚层状白云岩及紫红色、灰绿色薄层状泥质白云岩，夹少量泥岩。厚 215~410 米。主要分布在矿区中部 F9 断层南侧，出露不全，上部缺失。

与上覆地层呈角度不整合接触。

南华系上统南沱组 (Nh_2n)

紫红色、暗绿色冰碛砾岩，角砾状结构，砾石粒径 2mm-2cm 大小不等，含量 20%左右，角砾成份为白云岩、石英，胶结物为泥质、白云岩等。

与上覆地层呈平行不整合接触。

震旦系下统陡山沱组 (Z_1d)

该组分布于矿区中部，按岩性特征可分为三段，磷矿层赋存于本组第二段。

1、第一段 (Z_1d^1)

深灰色、灰褐色含锰白云岩，局部夹浅灰色条带或团块状硅质白云岩。厚 7~38 米，平均厚 10 米。

2、第二段 (Z_1d^2)

含矿岩系，赋存两层工业矿层 (Ph_1 、 Ph_2)。其岩性组合为含磷白云岩夹磷块岩—块状磷块岩（或白云质条带磷块岩）—含磷白云岩—块状磷块岩、白云质条带磷块岩——含磷白云岩（或含磷泥岩）。厚 10~45 米，平均厚 30 米。

3、第三段 (Z_1d^3)

浅灰色厚层状细晶白云岩，底部夹薄—中厚层状硅质白云岩。

顶部为浅灰色细晶白云岩与上覆灯影组硅质白云岩分界。厚度 23~95 米，平均厚 60 米。

本组与上覆地层整合接触。

震旦系上统灯影组 (Z_2dn)

该组分布于矿区南部，为一套含硅质碳酸盐岩相组合，按岩性特征自下而上分为三段：

1、第一段 (Z_2dn^1)

下部为浅灰-灰色厚层状细晶硅质白云岩，硅质呈条带状或团块状；

上部为浅灰色厚层状细晶白云岩，局部为含鲕粒状白云岩，鲕粒大小 1~2 毫米。

厚 55~209 米，平均厚 172 米。

2、第二段 (Z_2dn^2)

浅灰色中厚层状细晶白云岩，纹层状构造发育。厚 43~194 米，平均厚 52.5 米。

3、第三段 (Z_2dn^3)

浅灰色厚层状硅质白云岩，硅质多呈条带状或团块状分布，局部夹厚层状细晶白云岩。厚 260~425 米。本区未见顶。

与上覆地层角度不整合接触。

第四系 (Q)

冲积物及坡积砂质粘土等。区内广泛分布。

二、构造

矿区地层走向呈东西向，地表地层一般向南倾斜 ($160^\circ \sim 220^\circ \angle 14^\circ \sim 80^\circ$)，在深部受构造影响倒转为向北—北东倾斜 ($315^\circ \sim 20^\circ \angle 52^\circ \sim 80^\circ$)，局部倾角较陡产状变化，均属单斜产出。

断层和褶皱为区内主要构造形式，共同控制区内磷矿层的分布。

1、褶皱

区域内褶皱主要为：孙溪滩背斜、寨沟背斜、黄龙观向斜褶皱系等，以上褶皱对寨沟矿区矿层的形态、分布特征等均有一定影响，简述如下：

孙溪滩背斜：区域较大背斜构造，分布在朱家坡矿带与寨沟矿带

之间中元古界石家冲组第二段 (Pt_2s^2) 含叠层石白云岩中。背斜轴向近东西，向东倾伏，延伸约 7.5 千米，两翼出露地层依次为中元古界石家冲组第三段 (Pt_2s^3) 及震旦系陡山沱组 (Z_1d)、灯影组 (Z_2dn)，北翼产状 $352^\circ \angle 19^\circ$ ，南翼 $175^\circ \angle 27^\circ$ ，为一开阔对称、宽缓的背斜。

黄龙观向斜：位于孙溪滩背斜以南。轴迹方向近东西向，向东倾伏，区内延伸 7.5 千米，核部地层为震旦系灯影组第三段 (Z_2dn^3)，两翼地层为震旦系灯影第二段 (Z_2dn^2)、第一段 (Z_2dn^1) 及陡山沱组 (Z_1d)，北翼产状 $143^\circ \angle 23^\circ$ ，南翼产状 $43^\circ \angle 25^\circ$ ，为开阔对称、宽缓向斜。

寨沟背斜：位于孙溪滩背斜与黄龙观向斜之间，在向斜北翼受南北挤压影响形成。

上述相关背、向斜形成了寨沟矿带与朱家坡矿带的空间格架，插图 2-2 所示。

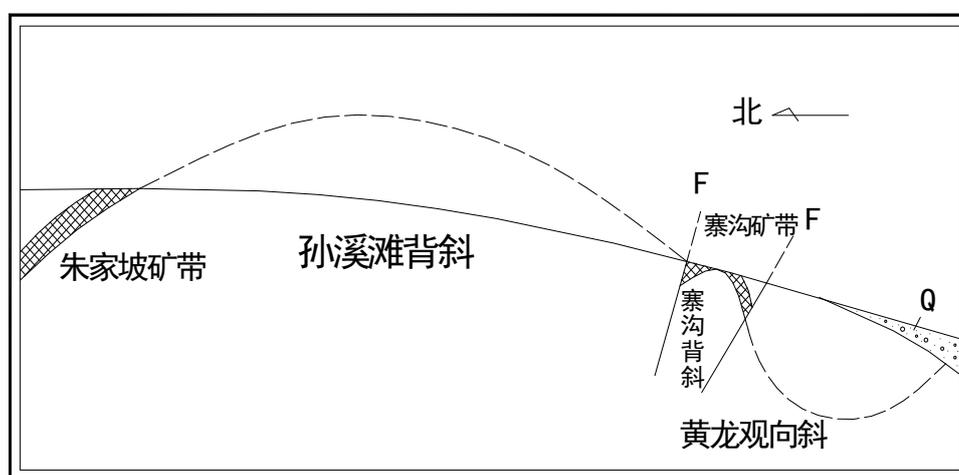


插图 2-2 背向斜相关示意图

寨沟矿区位于寨沟背斜南翼，受区域褶皱影响，近地表矿体倾向南，倾角平缓，向深部延伸倾角逐渐变陡，至+920 米标高左右转向北倾，倾角较陡，局部近乎直立。在寨沟矿区寨沟东坡一带发育一系列紧密线性层间小褶皱，造成矿层波动起伏，产状变化较大，导致该

区域矿层及其它层位厚度相对较厚，不影响区内矿层的分布。

2、断层

区内断层较发育，对矿层影响较大的断层主要有东西向的 F1、F2、F4、F5、F6、F7、F8、F10 及南北向的 F3、F9，在巷道内多见上述断层在深部的延伸；另见较多的次生小断层，对矿层影响较小。对主要断层特征简述如下：

F1 断层：呈东西向展布，倾向约 160° ，倾角约 72° 。南部上盘含磷岩系直接与北部下盘神农架群乱石沟组泥岩接触。其次生的小断层较发育，在开采过程中对矿体影响较大，但 I 号矿体总体受 F1 控制。推测为正断层，断距不明。

F2 断层：呈东西向展布，倾向约 160° ，倾角约 75° 。同一地层轻微错动，破坏矿层程度较小。推测为正断层，断距约 5 米。

F3 断层：呈南北向展布，倾向约 270° ，倾角约 55° 。其与 F7 断层一起将 II 号矿体整体向南推动，西部 I 号矿体与东部神农架群乱石沟组泥岩接触。推测为平移断层。

F4 断层：呈北东-南西向展布，倾向约 340° ，倾角约 75° 。南部上盘含磷岩系直接与北部下盘神农架群乱石沟组泥岩接触。该断层次生的小断层较发育，在开采过程中对 II 号矿体影响较大。推测为正断层，断距不明。

F5 断层：呈北东-南西向展布，倾向约 330° ，倾角约 80° 。南部上盘含磷岩系直接与北部下盘的神农架群接触。其次生的小断层较发育，在开采过程中对 III 号矿体影响较大。推测为正断层，断距不明。

F6 断层：呈东西向展布，倾向约 180° ，倾角约 50° 。南盘神农架群与天花群接触。推测为正断层，断距不明。

F7 断层：呈东西向展布，倾向约 42° ，倾角约 60° 。含矿岩系陡山沱组第三段层内错动。推测为正断层，断距不明。

F8 断层：呈东西向展布，倾向约 160° ，倾角约 70° 。神农架群内错动，其次生的小断层较发育，在开采过程中对 I 号矿体影响较大。推测为正断层，断距不明。

F9 断层：呈南北向展布，倾向约 250° ，倾角约 85° 。其将东部矿体整体向北推动，III号矿体内西部矿带与东部含矿岩系接触。推测其为平移断层，断距约 10 米。

F10 断层：呈东西向展布，倾向约 340° ，倾角约 60° 。含矿岩系与震旦系上统灯影组接触。推测为逆断层，断距不明。

三、岩浆活动、变质作用及围岩蚀变

矿区暂未发现岩浆岩，矿区内未见变质作用，暂未发现围岩蚀变作用。

第三节 矿体地质特征

一、矿层特征

寨沟矿区磷矿层赋存于震旦系下统陡山沱组第二段，沿走向延伸约3500米，西起祁家沟，东至老樟沟，东、西两侧沉积尖灭或断层缺失，中间干溪沟一带，受反向逆断层影响缺失，形成两个独立矿段，分别为西部中坪磷矿、东部鳌头山磷矿。矿区磷矿层向南（或北）呈单斜层状产出，产状 $160^{\circ} \sim 220^{\circ}$ （ $315^{\circ} \sim 20^{\circ}$ ） $\angle 14 \sim 80^{\circ}$ 。出露最高点（K6）1150.26米，最低点（K1）858.54米，相对高差291.72米。

区内发育两层磷矿层，为上层矿 Ph_2 与下层矿 Ph_1 ，上层矿 Ph_2 局部发育为 Ph_2^2 及 Ph_2^1 ， Ph_2^2 与 Ph_2^1 矿层中间为白云岩夹石。上下两层矿层由含磷白云岩相间，厚1.10~8.0米，平均4.84米。

Ph_1 矿层为主要工业矿层，分布在中坪磷矿K12~TC9822、鳌头山磷矿K20~K1一带。矿层沿走向及倾向变化较稳定，呈似层状或透镜体状产出。矿石自然类型以白云质条带磷块岩为主，块状磷块岩次之。矿层直接顶板为 Ph_2 矿层直接底板，为含磷白云岩；矿层直接底板为陡山沱组第一段含锰白云岩，间接底板为南华系南沱组冰碛砾岩及神农架群乱石沟组泥质白云岩、泥岩。

Ph_2 矿层在中坪磷矿K13~K8一带形成工业矿体，矿层沿走向及倾向变化较稳定，呈似层状或透镜体状产出；鳌头山磷矿内 Ph_2 矿层渐变为 Ph_2^2 与 Ph_2^1 两层磷矿层，在其西部呈透镜体状分布， Ph_2^2 与 Ph_2^1 矿层之间为白云岩夹石。矿石自然类型以白云质条带磷块岩为主，块状磷块岩次之。矿层直接顶板为陡山沱组第三段含硅质团块白云岩，直接底板为含磷白云岩。

两层矿层结构见表2-1。

表 2-1 寨沟矿区磷矿层及其顶、底板分布情况表

矿层及顶、底板	岩矿石类型	工业矿层	备注
矿层夹石	含硅质白云岩		
Ph ₂ 矿层(局部渐变为 Ph ₂ ² 及 Ph ₂ ¹ 矿层)	从上至下为白云质条带磷块岩、块状磷块岩、白云质条带磷块岩	Ph ₂ 矿层(局部渐变为 Ph ₂ ² 及 Ph ₂ ¹ 矿层)	
矿层底板	含磷白云岩		
Ph ₁ 矿层	从上至下为白云质条带磷块岩、块状磷块岩、白云质条带磷块岩	Ph ₁ 矿层	
矿层直接底板	含锰白云岩		
矿层间接底板	紫红色冰碛砾岩或泥质白云岩、泥岩		

二、矿体特征

1、寨沟磷矿

发育 Ph₁ 及 Ph₂ 两层磷矿层，Ph₁ 矿层为主要工业矿层，Ph₂ 矿层为次要工业矿层。矿层整体呈东西向展布，沿走向延伸约 1460 米，分布范围位于 K13~K8 间，两端沉积尖灭；沿倾向延深约 580 米，深部受构造控制缺失。矿层露头最高点 1101.86 米，探矿工程控制最低标高为+523 米，+523 标高以下矿层构造缺失。

通过探矿工程及探采巷道调查发现，区内矿体总体呈陡立的似背斜构造，上部总体南倾，下部总体北倾，中轴线位于+920 米标高左右，不同区域略有变化。+920 米标高上部矿体南倾，倾向 160° ~220°，倾角由近地表缓倾斜渐变至陡倾斜，倾角转折带位于标高+960 米左右，缓倾斜矿体倾角 14° ~40°，但局部褶皱发育，呈波状起伏，产状变化较大；陡倾斜矿体倾角 60° ~80°，局部近乎直立，该段地层层序正常。+920 米标高下部矿体呈向北陡倾斜的单斜构造，倾向 315° ~20°，倾角 52° ~75°，受矿体形态影响，该段地层层序（矿层顶、底板）倒转，矿层底板（神农架群紫红色泥岩）倒转成矿层顶板。矿层形态示意图见插图 2-3。

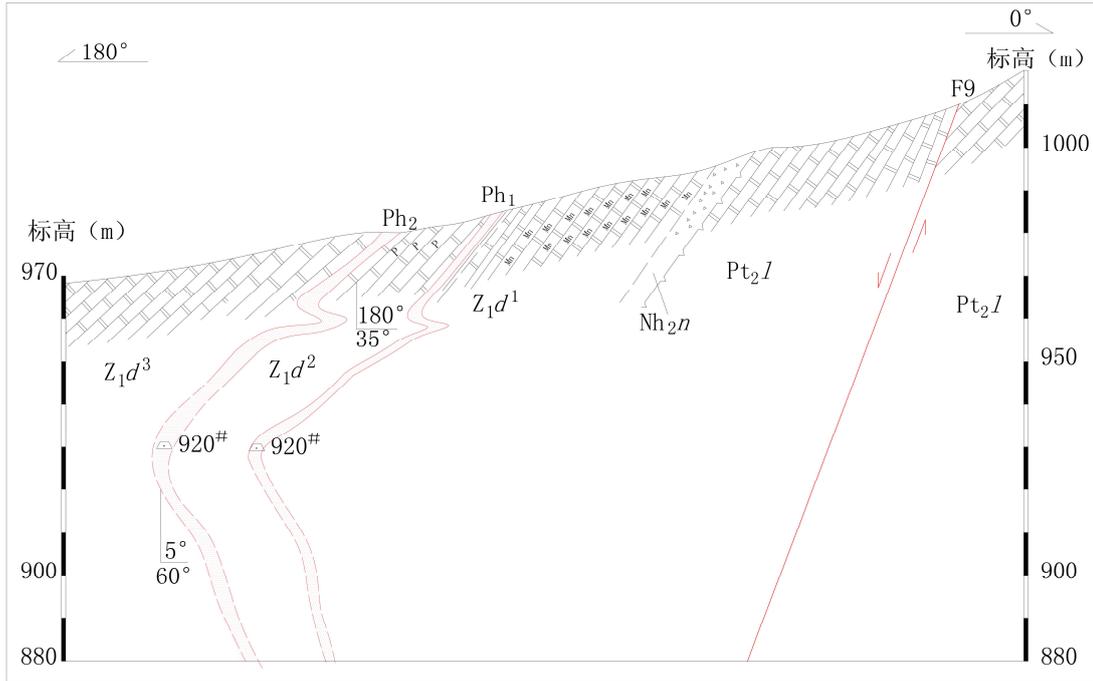


插图 2-3 中坪磷矿矿体形态分示意图

区内 Ph_1 及 Ph_2 磷矿层特征分述如下：

(1) Ph_1 磷矿层

矿层沿走向长 1290 米，沿倾向宽 450 米；矿体倾向 $160^\circ - 220^\circ$ ($315^\circ - 20^\circ$)，倾角 $14^\circ \sim 80^\circ$ ；矿层底板高程 708.09~1101.30 米，矿层埋深 0~400 米。

矿层厚 0.76~8.30 米，平均厚度 2.72 米， P_2O_5 含量 15.35~30.52%， P_2O_5 平均含量 24.07%。矿层厚度及品位较稳定。

通过探矿工程及探矿巷道揭露，矿层呈似层状-透镜体状分布，沿走向东、西两端自然尖灭，沿倾向往深部逐渐沉积尖灭，局部受构造、沉积环境等影响存在无矿相变带。无矿相变带位于祁家沟以东、寨沟以西+800~+920 标高处，沿走向在 860#平巷东、西两端受构造控制，相变带内施工穿脉揭露矿层尖灭至不可采，沿倾向主要受探采巷道 920#、860#及 800#控制，相变带沿走向长 360 米，沿倾向宽约 150 米，沿倾向往深部有变小的趋势。

矿石品位变化规律不明显，总体上矿体近地表品位较高，一般大于 24%，沿走向变化较稳定；沿倾向往深部品位逐渐变贫至 20%左右。

矿石自然类型以白云质条带磷块岩为主，块状磷块岩次之。地表矿石受风化影响，块状磷块岩比例相对较高，沿倾向往深部块状磷块岩比例逐渐减少，以白云质条带磷块岩为主。

(2) Ph₂ 磷矿层

矿层沿走向长 1460 米，沿倾向宽 600 米；矿体倾向 160° ~220° (315° ~20°)，倾角 14° ~80° ；矿层底板高程 523.06~1101.86 米，矿层埋深 0~578 米。

矿层厚 1.40~10.46 米，平均厚度 3.26 米，P₂O₅ 含量 15.06~33.70%，P₂O₅ 平均含量 24.07%。矿层厚度及品位较稳定。

通过探矿工程及探矿巷道揭露，矿层呈似层状-透镜体状分布，沿走向东、西两端自然尖灭，局部存在无矿相变带，同 Ph₁ 矿层无矿相变带分布范围基本一致，沿走向在 860#平巷东、西两端受构造控制，相变带内施工穿脉揭露矿层尖灭至不可采，沿倾向主要受探采巷道 920#、860#及 800#控制；沿倾向往深部变化较稳定，至+523 米标高处受 F9 断层影响下部矿层缺失。

矿石品位变化规律不明显，总体上矿体近地表品位较高，一般大于 24%，沿走向变化较稳定；沿倾向往深部品位逐渐变贫至 20%左右。

矿石自然类型以白云质条带磷块岩为主，块状磷块岩次之。地表矿石受风化影响，块状磷块岩比例相对较高，沿倾向往深部块状磷块岩比例逐渐减少，以白云质条带磷块岩为主。

2、鳌头山磷矿

发育 Ph₁、Ph₂² 及 Ph₂¹ 三层磷矿层，Ph₁ 矿层为主要工业矿层，Ph₂² 及 Ph₂¹ 矿层为次要工业矿层。矿层整体呈东西向展布，西起干溪沟，东至老樟沟，东西两端受构造控制矿层缺失，中部园台沟一带矿层受构造影响向南推移。矿层沿走向长 1220 米，沿倾向宽 400 米；矿层底板高程 650~1140.24 米，矿层埋深 0~400 米。

(1) Ph₁ 磷矿层

通过探矿工程及探采巷道调查发现，矿层整体呈陡立的似背斜构造，上部总体南倾，下部总体北倾，中轴线位于+920 米标高左右，不同

区域略有变化。+920 米标高上部矿体南倾，倾向 160° - 180° ，倾角由近地表缓倾斜渐变至陡倾斜，倾角转折带位于标高+960 米左右，缓倾斜矿体倾角 22° ~ 40° ，但局部褶皱发育，呈波状起伏，产状变化较大，受地形控制，缓倾斜矿体仅分布在圆台沟西 K20~K5 一带，圆台沟以东缓倾斜矿体已剥蚀；陡倾斜矿体倾角 60° ~ 80° ，局部近乎直立，该段地层层序正常。+920 米标高下部矿层总体呈向北倾斜的单斜层，倾向 315° ~ 358° ，倾角 65° ~ 80° 。受矿层形态影响，下部地层层序（矿层顶、底板）倒转，矿层底板（神农架群紫红色砾岩）变为矿层顶板。矿层形态示意图见插图 2-4。

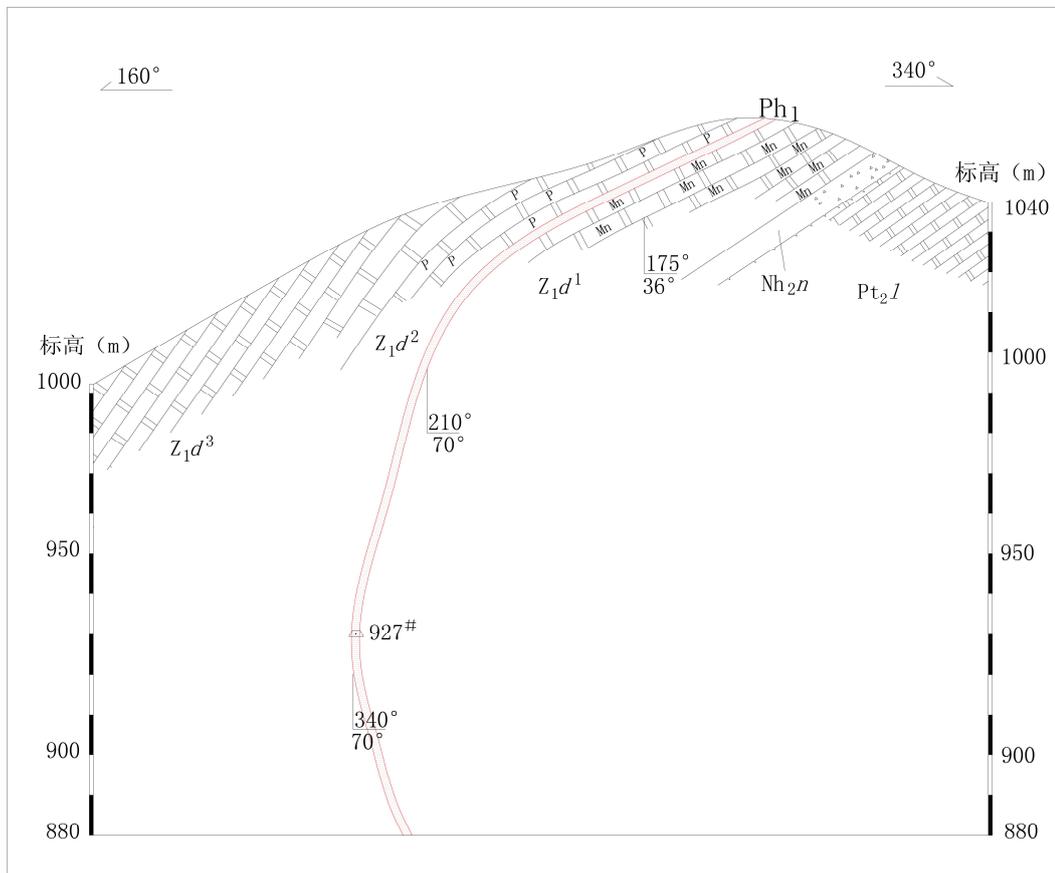


插图 2-4 鳌头山矿块矿体形态分示意图

矿层厚 1.60~19.18 米， P_2O_5 含量 20.54~30.43%，平均厚度 4.02 米， P_2O_5 平均含量 24.56%。矿层厚度及品位较稳定。

通过探矿工程及探矿巷道揭露，矿层呈似层状-透镜体状分布，沿

走向东、西两端受断层影响缺失。整体矿层较连续，园台沟地表一带矿层受构造影响南移。

从品位变化看，变化规律不明显，矿体沿走向及倾向变化较稳定。

矿石自然类型以白云质条带磷块岩为主，块状磷块岩次之。地表处受风化影响，块状磷块岩占比较高，沿倾向往深部块状磷块岩占比逐渐减少至无，以白云质条带磷块岩为主。

(2) Ph₂² 磷矿层

Ph₂² 磷矿层沿走向长 600 米，沿倾向宽 250 米；矿体倾向 160° ~ 220°，倾角平均 66°；矿层底板高程 550~800 米。

矿层厚 1.10 米左右，P₂O₅ 含量 15.39%左右，矿层厚度及品位较稳定。

通过探矿巷道揭露，矿层呈透镜体状分布，沿走向在 800#平巷西端发育，沿走向往东自然尖灭，矿层沿倾向往南向深部延深。矿石品位变化规律不明显，品位一般 15%左右。矿石自然类型为白云质条带磷块岩。

(3) Ph₂¹ 磷矿层

Ph₂¹ 磷矿层沿走向长 600 米，沿倾向宽 250 米；矿体倾向 160° ~ 220°，倾角平均 66°；矿层底板高程 580~800 米。

矿层厚 1.60 米左右，P₂O₅ 含量 15.00%左右，矿层厚度及品位较稳定。

通过探矿巷道揭露，矿层呈透镜体状分布，沿走向在 800#平巷西端发育，沿走向往东自然尖灭，矿层沿倾向往南向深部延深。矿石品位变化规律不明显，品位一般 15%左右。矿石自然类型为白云质条带磷块岩。

三、矿石质量

1、矿石的物质组成

矿石的矿物成分：碳氟磷灰石，脉石矿物主要有白云岩、泥质、褐铁矿、石英等。

(1) 矿石矿物

主要为碳氟磷灰石，胶状、团粒状、碎屑状、呈团块状、云朵状、纹层状分布，与其它脉石矿物呈不规则毗连镶嵌关系。

（2）脉石矿物

主要为白云石、泥质，其次为褐铁矿、少量石英、方解石、玉髓、水云母。

白云石：呈自形、半自形粒状，以半自形粒状为主，晶粒间彼此呈规则、半规则毗连镶嵌，晶间孔内充填泥质和胶磷矿，有时可见白云石交代磷灰石。

泥质：隐晶质或集中成纹层或条带或散布在磷灰石表面及磷灰石团块间

褐铁矿：呈他形晶，细粒状、星点状散布在磷灰石团块间或白云石颗粒间。石英：呈他形微粒状，仅在裂隙中出现。

水云母：呈片状、微晶质，分布在泥质中。

方解石：它形，半自形，微晶粒状，仅在裂隙中出现。

玉髓：玉髓呈隐晶质、胶状分布在磷灰石中。

（3）矿石结构

区内矿石结构主要有胶状结构、胶状—团粒结构、粉砂屑结构。

胶状结构为本区主要结构类型，矿石矿物为磷灰石，呈胶状、团块状分布，与非磷酸盐条带呈互层或嵌布其中。

胶状—团粒结构为本区矿石次要结构类型，主要为白云质条带磷块岩结构类型，矿石矿物为磷灰石，呈胶状，团粒状，扁圆形，长轴无定向分布，少数磷团粒具有两个核部和2~4层同心纹，个别磷球粒具有放射状藻丝体；脉石矿物主要为白云石，呈半自形、他形、中粒状分布，少量泥质、褐铁矿呈隐晶质分布于磷灰石中。

粉—砂屑结构为本区矿石次要结构，为泥质条带磷块岩结构类型，矿石矿物为磷灰石，呈粉—砂屑状分布，其间充填泥质和少量褐铁矿。

（4）矿石构造

主要为块状、条带状及条纹状等构造类型。

块状构造为块状磷块岩构造，矿石矿物磷灰石呈团块状、云朵状均匀分布，层内物质组成均匀，不显成层构造。

条带状构造主要出现于白云质或泥质条带磷块岩中，以矿石矿物组成的磷条带与泥质或白云质组成的条带相间排列构成。磷条带一般厚0.5~2厘米，泥质或白云质条带一般1~2厘米。少许条带厚度可达10厘米。

条纹状构造主要分布在块状磷块岩中，与条带状构造不同的是，磷质层较厚，夹有泥质、白云质薄膜，差异风化后，显条纹。

2、矿石的化学成分

通过磷矿层组合样试验分析，矿石的化学成分主要以 P_2O_5 、 CaO 、 SiO_2 、 MgO 、 CO_2 、酸不溶物为主，其次为 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 、 F 、 Cl^- ， As 、 Cd 、 I 微量分布。磷矿石主要有益组分为 P_2O_5 ，主要有害组分为 MgO 、 Fe_2O_3 、 Al_2O_3 。

P_2O_5 ：主要赋存于磷灰石中。块状磷块岩 P_2O_5 含量较高，大于或等于30%，平均约31.52%；白云质条带磷块岩 P_2O_5 含量较低，一般12~30%，混合矿石平均约22.71%。

CaO ：主要赋存于磷灰石、白云石及方解石中。其含量与 P_2O_5 含量成正比关系。块状磷块岩含量最高，平均约47.05%；白云质条带磷块岩次之，平均约43.29%。

CO_2 ：主要赋存于白云石和方解石中。白云质条带磷块岩含量为最高，平均约15.86%；块状磷块岩以白云质条纹或以白云石颗粒嵌布在胶磷矿团粒间而存在，平均约7.38%。

MgO ：主要赋存于脉石矿物白云石中。白云质条带磷块岩含量为最高，平均约8.06%；块状磷块岩中以白云质条纹或以白云石颗粒嵌布在胶磷矿团粒间而存在，平均约3.46%。

Al_2O_3 ：主要赋存于粘土矿物中。白云质条带磷块岩含量平均约1.10%，块状磷块岩含量平均约1.51%。

Fe₂O₃：主要赋存在粘土矿物中。块状磷块岩含量平均约 0.86%，白云质条带磷块岩含量平均约 0.51%。

碘（I）：磷矿石中含碘量普遍低于 0.003%，磷矿勘查规范中规定的从废气中提取碘含量需 >0.004%。区内碘含量达不到从废气中提取要求，可不考虑回收利用。

氟（F）：主要赋存于碳氟磷灰石中。块状磷块岩含量最高，平均约 2.74%；白云质条带磷块岩含量次之，平均约 1.88%。

氯（Cl）：矿石有害组分。在矿石加工过程中对生产设备有腐蚀作用。白云质条带磷块岩含量较高，平均约 0.048%；块状磷块岩含量平均约 0.013%。

镉（Cd）和砷（As）：矿石有害组分。在磷矿加工过程中可进入产品或废气，对生产和环境有一定影响。在块状磷块岩及白云质条带磷块岩中含量均较低，镉（Cd）一般 $4.4 \times 10^{-6} \sim 6.7 \times 10^{-6}$ ，砷（As）一般 $2.0 \times 10^{-5} \sim 3.1 \times 10^{-5}$ 。

3、矿石风（氧）化特征

本区原生磷矿石颜色多呈灰黄色、浅肉红色、灰黑色，矿石风化后，矿石颜色发生变化，部分矿石颜色变浅呈灰白色，部分矿石因铁质浸出成黄褐色、浅褐红色。地表及浅部矿石受淋滤作用形成空洞构造，《普查报告》对地表矿石切片镜下观察，胶状结构的磷块岩孔洞率 1~3%，泥质条带磷块岩中一般 8~10%，孔洞形状不规则，多无充填物，少数被铁质充填或浸染，深部矿石体重比地表略高。总的而言，风化磷矿石在全区所占比重小，对全区磷矿石质量稍有影响。

四、矿石类型和品级

1、矿石自然类型

按矿石矿物成份、含量及结构、构造特征，《普查报告》内矿石可划分三种自然类型，分别为块状磷块岩、白云质条带磷块岩、泥质条带磷块岩，分述见表 2-2。

表 2-2 矿石自然类型特征表

矿石自然类型	矿物成份 (%)		结构	构造
	矿石矿物	脉石矿物		
块状磷块岩	磷灰石 75%以上	泥质 2~15% 褐铁矿 2~5% 玉髓 2~5% 方解石 2~5%	胶状结构	均状结构为主， 局部为条纹状构造
白云质条带磷块岩	磷灰石 40~65%	白云石 30~15% 泥质 5% 褐铁矿少量	胶状结构 或团粒结构	条带状构造
泥质条带磷块岩	磷灰石 40~65%	泥质 35~60% 褐铁矿少量	粉—砂屑结构	条带状构造

块状磷块岩：矿石呈灰色、青灰色、肉红色、黄褐色、黑色等，胶状结构，块状构造或条纹构造。矿石矿物为磷灰石，脉石矿物为白云石、泥质、褐铁矿、方解石等，含量小于 25%。该类型矿石 P_2O_5 含量大于或等于 30%，最高可达 40.29%。

白云质条带磷块岩：由磷块岩条带与白云岩条带或团块相间排列构成。胶状或胶状—团粒结构，条带状构造，矿石矿物为磷灰石，脉石矿物为白云石、泥质、褐铁矿等。该类矿石 P_2O_5 含量 15~30%。极少量条带状磷块岩，硅质含量较高，未单独划分矿石自然类型，并入白云质条带磷块岩。

泥质条带磷块岩：由磷块岩条带与泥质条带相间排列构成，条带宽 1~2 厘米，胶状结构与粉—砂屑结构，条带状构造，矿石矿物为磷灰石，脉石矿物主要为粘土矿物，该类型矿石 P_2O_5 含量 15~30%。

寨沟矿区通过地表探槽及探采巷道控制，区内矿石自然类型主要为块状磷块岩及白云质条带磷块岩，局部含极少量泥质条带磷块岩。

2、矿石工业类型

《普查报告》共送了 40 组样品进行组合样分析，其中马桥矿区 21 组，但寨沟矿区内未选组合样进行化验。《普查报告》根据组合分析结果计算出矿石工业类型判别指标，参考 GF92—01《磷矿地质勘探规范》附录 C 表 C1 划分了保康磷矿矿石工业类型，见表 2-3。

表 2-3 保康磷矿矿石工业类型划分表

矿石自然类型	P ₂ O ₅ 品位 (%)	CaO/ P ₂ O ₅ (比值)	酸不溶物 (%)	矿石工业类型
块状磷块岩	32.90	1.45	7.96	混合型
白云质条带磷块岩	22.12	1.94	3.43	碳酸盐型
泥质条带磷块岩	22.28	1.50	31.61	硅酸盐型

根据 DZ/T 0209-2002 《磷矿地质勘探规范》划分了寨沟矿区矿石工业类型，见表 2-4。

表 2-4 寨沟矿区矿石工业类型划分表

矿石自然类型	P ₂ O ₅ 品位 (%)	CaO/ P ₂ O ₅ (比值)	酸不溶物 (%)	矿石工业类型
块状磷块岩	31.52	1.49	7.20	混合型
白云质条带磷块岩	22.71	1.91	4.17	碳酸盐型

由表 2-4 及表 2-5 对比可得，寨沟区内块状磷块岩工业类型为混合型，白云质条带磷块岩工业类型为碳酸盐型；全区混合矿石工业类型为混合型。

3、矿石品级

全区富矿平均品位 31.52%，属一级品；混合矿石平均品位 25.96%，属二级品。

五、矿石围岩及夹石

1、Ph₁ 矿层的顶、底板

(1) Ph₁ 矿层底板

直接底板为含磷白云岩、含磷泥岩、含磷泥质白云岩，厚 0~4.22 米，该层不稳定，区内一般为 Z₁d¹ 的含锰白云岩，除含锰白云岩风化后硬度较小外，其它岩石为坚硬岩组。

间接底板为南华系南沱组紫红色冰碛砾岩或神农架群乱石沟组紫红色泥岩、泥质白云岩。该层与含磷岩系岩性区别明显，矿山常作为巷道探矿的标志层。

矿层在深部发生倒转后，矿层底板倒转成为矿层顶板。

(2) Ph₁ 矿层顶板

为 Ph₁ 矿层与 Ph₂ 矿层之间的夹石层，为 Z₁d² 的含磷白云岩，厚 2~8 米，平均厚 4.84 米。白云质条带状磷块岩与含磷白云岩界线为渐变关系；块状磷块岩与含磷白云岩界线清晰。Ph₁ 矿层顶板岩石为坚硬岩石，呈薄一厚一薄的似层状。

矿层在深部发生倒转后，矿层顶板倒转成为矿层底板。

2、Ph₂ 矿层的顶、底板

(1) Ph₂ 矿层底板

Ph₂ 矿层局部渐变为 Ph₂² 及 Ph₂¹ 磷矿层，Ph₂² 及 Ph₂¹ 磷矿层中间为白云岩过渡带，Ph₂ 矿层底板即为 Ph₁ 矿层顶板，为 Z₁d² 的含磷白云岩。白云质条带状磷块岩与含磷白云岩呈渐变关系，不易区分；块状磷块岩与底板界线清晰，易区分。

矿层在深部发生倒转后，矿层底板倒转成为矿层顶板。

(2) Ph₂ 矿层顶板

Z₁d³ 的厚层状含硅质团块白云岩。白云质条带状磷块岩及块状磷块岩与顶板含硅质团块白云岩界线清晰，易区分。Ph₂ 矿层顶板岩石为坚硬岩石，呈薄一厚层的层状分布。

矿层在深部发生倒转后，矿层顶板倒转成为矿层底板。

综上所述，区内矿层顶、底板为以碳酸盐岩为主的沉积组合，属坚硬岩组，且工业矿体与围岩界线清晰。

3、矿层夹石

Ph₁ 及 Ph₂ 矿层较连续，局部存在夹石，Ph₁ 矿层夹石厚 2.0~4.5 米；Ph₂ 矿层夹石厚 2.0~2.9 米，夹石为含磷白云岩或白云岩。

六、矿石加工技术性能

寨沟矿区地质工作程度较低，且矿山自开采以来一直以销售原矿为主，区内磷矿石未作过选矿试验，故参考相邻矿区同类型矿石选矿试验结果作简要叙述。

区内矿石类型较简单，邻近白竹矿区勘探过程中已作磷矿石选矿试验，通过对比白竹矿区矿石质量特征（见表 2-5），其矿石类型、结构构

造、矿物成份、化学成份、嵌布特征极为相似，因此，寨沟矿石加工技术性能可参考白竹矿区选矿试验成果。选矿试验表明采用重液——反浮选联合流程可获得高品位、有害杂质含量低的优质磷精矿，且选矿成本低。该选矿方法选别结果见表 2-6。

参考 ZBD51001—86《酸法加工磷肥用磷矿》精矿指标符合二类标准（见表 2-7），可用于加工复合肥料。

表 2-5 寨沟矿区与白竹矿区矿石质量特征对比一览表

矿区名称 矿石质量特征		白竹矿区	寨沟矿区	
矿石自然类型		云质条带磷块岩（56%） 云质蠕虫状磷块岩（8%） 纹层状磷块岩（12%） 致密状磷块岩（8%） 泥质条带磷块岩（16%） 硅质核形磷块岩（零星分布）	白云质条带磷块岩（63%） 块状磷块岩（33%） 泥质条带磷块岩（4%）	
矿石工业类型		云质条带磷块岩	白云质条带磷块岩属磷酸盐型 块状磷块岩属混合型 泥质条带磷块岩属硅酸盐型	
		云质蠕虫状磷块岩		碳酸盐型
		纹层状磷块岩		混合型
		致密块状磷块岩		
		泥质条带磷块岩		硅酸盐（硅质）型
硅质核形磷块岩				
矿物组份		矿石矿物为磷灰石，脉石矿物为白云石、石英、褐铁矿、黄铁矿、钾长石、水云母、有机质。	矿石矿物为磷灰石、脉石矿物有白云石、石英、玉髓、泥质、褐铁矿、方解石。	
化学组分	有益组分	块状、纹层状磷块岩 $P_2O_5 > 29\%$ 泥质条带、云质蠕虫状磷块岩 P_2O_5 为 18% 左右 云质条带磷块岩 $P_2O_5 > 21\%$ 左右	块状磷块岩 $P_2O_5 > 30\%$ 白云质条带磷块岩 P_2O_5 含量 15~29%，主要为 20~25%。	
	有害组分	泥质条带磷块岩以高 SiO_2 (29.24%) Al_2O_3 (1.58%) 低 MgO (2.01%) 为特征；云质条带、云质蠕虫状磷块岩以高 MgO (10.30%)、低 SiO_2 (5.48)、 Al_2O_3 (2.49%) 为特征；块状、纹层状磷块岩有害组分含量均比上述三种类型低。	白云质条带磷块岩 MgO 含量 8.06%； 块状磷块岩 MgO 含量 3.46%；白云质条带、块状磷块岩 Al_2O_3 含量 $< 2\%$ ； 白云质条带、块状磷块岩 Fe_2O_3 含量 $< 1\%$ 。	
嵌布特征		矿石矿物与脉石矿物呈不规则毗邻镶嵌关系或包裹关系。	矿石矿物与脉石矿物间呈不规则毗连镶嵌关系或包裹关系。	
矿石结构		主要为胶状结构、泥质结构、粉砂屑结构、砂砾屑结构。	主要为胶状结构、团粒结构、粉砂屑结构、泥质结构。	
矿石构造		主要为块状、条带（纹）状构造，其次为蠕虫状构造。	主要为块状构造、条带（纹）状构造。	

表 2-6 重液——反浮选结果表

选矿方法	原矿分析结果 (%)					精矿分析结果 (%)					精矿产率 (%)	P_2O_5 回收率 (%)
	P_2O_5	MgO	Fe_2O_3	Al_2O_3	CO_2	P_2O_5	MgO	Fe_2O_3	Al_2O_3	CO_2		
重液——反浮选	22.51	4.48	2.04	2.11	10.4	32.44	0.90	1.67	1.06	3.13	60.38	88.16

表 2-7 产品质量对比表

指标名称	酸法加工磷肥用磷矿质量标准			选矿生产试验 产品质量
	指 标			
	一类	二类	三类	
P ₂ O ₅ 含量 (%)	28.00~35.00			32.44
MgO/ P ₂ O ₅ (%) <	2.0	5.0	8.0	2.70
R ₂ O ₅ 含量 (%) <	2.5	3.0	3.5	2.73
CO ₂ 含量 (%) <	3.0	4.0	6.0	3.13

第四节 开采技术条件

通过对矿区水文地质、工程地质及环境地质进行初步调查，收集周边矿山资料的基础上，初步了解寨沟矿区水、工、环地质条件如下：

一、水文地质特征

1、水文地质概况与水文气象特征

寨沟矿区水文地质单元范围为三条河流所圈限，西边为苏溪河，中部为干溪沟，东边为南河，形成北高南低的单斜构造。区域属中山地貌，整个地势北高南低，最高点为矿区西北角山峰标高为 1230m，最低点为干溪沟南部河床标高 580m，为当地最低侵蚀基准面，最大相对高差 650m。中坪矿块 Ph₁ 矿层 332 储量估算最低标高 748.90m，Ph₂ 矿层 332 储量估算最低标高 690.33m；鳌头山矿块巷道工程最低标高为+650m，Ph₁ 矿层 112b 储量估算最低标高 688.40m，均位于最低侵蚀基准面以上，未来矿山开采至最低标高 550m 时，部分矿体位于当地最低侵蚀基准面（550m）以下。

干溪沟纵贯矿区中部将中坪矿块与鳌头山矿块划分为两个单独的水文地质单元，两个采矿系统的地下水基本无水力联系。中坪矿块还有两条季节性溪沟发育（祁家沟、寨沟），鳌头山矿块中部发育圆台沟，这三条溪沟均为季节性溪沟，旱季基本干涸无水，仅在雨水充沛时有水

流，由北向南流出矿区。

本区属亚热带湿润季风气候区。区内多年日平均降雨量 2.44mm（2000-2011 年），日最大降雨量为 46.90mm（2011 年 7 月 26 日）。一般降雨期集中在 4~9 月，枯水期为 12 月至次年 2 月。每年元月最冷，平均气温 3℃，七月最热，平均气温 27.2℃。

2、含水层和隔水层

矿段内出露地层有震旦系上统灯影组、震旦系下统陡山沱组、南华系下统南沱组、神农架群大岩坪组、乱石沟组及第四系坡积物。现将各含（隔）水层的富水性特征由新至老分述如下：

第四系（Q）残坡积物透水层

包括第四系冲积物、残坡积物。岩性为碎石、砾石、砂夹粘土，结构松散，透水性弱。

震旦系上统灯影组（Z₂dn）碳酸盐岩裂隙岩溶水含水层

灯影组分三段，上段 Z₂dn³、中段 Z₂dn²、下段 Z₂dn¹，主要岩性为厚层状白云岩、硅质条带白云岩。根据区域资料溶沟、溶孔、溶洞较发育，最大溶洞达 3.85×3.85×6.80m，富水性弱至中等。

震旦系下统陡山沱组第三段（Z₁d³）碳酸盐岩裂隙岩溶水含水层

主要岩性为厚层状细晶白云岩，顶部发育薄层泥质白云岩。地表可见溶孔、溶洞较发育，富水性弱。

震旦系下统陡山沱组第二段（Z₁d²）碳酸盐岩裂隙岩溶水含水层

主要岩性为含磷泥岩、磷矿层、含磷白云岩，白云岩中见少量溶孔，富水性弱。

震旦系下统陡山沱组第一段（Z₁d¹）碳酸盐岩裂隙岩溶水含水层

主要岩性为含锰白云岩，见少量溶孔，富水性弱。

南华系下统南沱组（Nh₂n）底砾岩隔水层

主要岩性为紫红色、暗绿色冰碛砾岩，节理裂隙不发育，胶结较好，为稳定的隔水层。

神农架群乱石沟组 (Pt₂l) 碳酸盐岩裂隙岩溶水含水层

主要岩性为紫红色厚层状白云岩、泥质白云岩，据区域资料，富水性弱。

神农架群大岩坪组 (Pt₂d) 变质岩相对隔水层

主要岩性为灰绿色绢云母板岩，节理裂隙不发育，局部含少量风化裂隙水，深部为隔水层，总体为相对隔水层。

天花群石家冲组 (Pt₂s) 碳酸盐岩裂隙岩溶水含水层

主要岩性为中厚层白云岩、砂岩、砾岩，据区域资料，富水性弱。

3、岩溶的发育特征

本区岩性主要为碳酸盐岩（白云岩），地表分布广，根据西部峰山矿区区域资料岩溶较发育，地表以溶洞为主，地下表现为溶孔。岩溶发育情况简述如下：

Z₂dn: 地表南部见 5 号、12 号、13 号、6 号溶洞，标高 920~900m，洞底充填粘土，无水；地下在钻孔中以小溶孔为主，标高 867.52~990.22m。

Z₁d³: 地表未见溶洞，地下在 ZK133 见小溶洞，标高 656.55~657.98m，多见溶蚀小孔，溶蚀裂隙，标高 932.10~1056.14m。

Z₁d²: 地表未见溶洞，地下偶见溶蚀小孔，溶蚀裂隙，标高 909.81m。

Pt₂l: 地表见 9 号、11 号溶洞及 10 号落水洞，标高 1175~1085m，洞底充填粘土，无水；8 号、14 号为溶蚀裂隙。

可见 Z₂dn、Z₁d³、Z₁d²、Pt₂l 地层内岩溶较发育，岩溶发育处，不仅岩体的工程地质条件变差，地下水疏干后，近矿体处易发生采空及岩溶塌陷，还可成为大气降水进入地下的通道。因此，未来井巷采掘过程中应根据本区岩溶的分布特点，采取有效的防范措施，预防岩溶塌陷和突水。

4、矿区各含水层间的水力联系

Ph₁磷矿层位于陡山沱组第二段 (Z₁d²) 下部块状磷块岩、白云质条带磷块岩, 为富水性极弱的岩溶裂隙含水层。直接顶板为陡山沱组第二段 (Z₁d²) 中部薄-中层状含磷白云岩, 为富水性极弱的岩溶裂隙含水层。直接底板为陡山沱组第一段 (Z₁d¹) 含锰白云岩, 为富水性极弱的岩溶裂隙含水层, 间接底板为南沱组 (Nh₂n) 冰碛砾岩隔水层。矿体在深部发生倒转, 底板与顶板位置互换。

Ph₂磷矿层位于陡山沱组第二段 (Z₁d²) 上部块状磷块岩、白云质条带磷块岩, 为富水性极弱的岩溶裂隙含水层。直接顶板为陡山沱组第二段 (Z₁d²) 顶部中厚层状含磷白云岩, 为富水性极弱的岩溶裂隙含水层, 间接顶板为陡山沱组第三段 (Z₁d³) 厚层状白云岩, 为富水性弱的岩溶裂隙含水层。Ph₂磷矿层直接底板即为 Ph₁磷矿层直接顶板, 陡山沱组第二段 (Z₁d²) 中部薄-中层状含磷白云岩, 为富水性极弱的岩溶裂隙含水层。

灯影组 (Z₂dn) 之间无可靠的隔水层, 可视为统一的含水层组, 陡山沱组第三段 (Z₁d³) 顶部有一层泥质白云岩, 为相对隔水层, 因此灯影组 (Z₂dn) 与陡山沱组第三段 (Z₁d³) 含水层之间一般无明显的水力联系。矿段范围内断层构造较复杂, 诸多性质不明的小断层对地层均有不同程度的破坏, 一旦切割破坏了泥质白云岩的连续性, 将会使得灯影组含水层与下部陡山沱组第三段含水层贯通, 造成上部含水层与磷矿层具有较好的水力联系。

矿层直接底板陡山沱组第一段 (Z₁d¹) 富水性弱, 且间接底板南沱组 (Nh₂n) 为稳定的隔水层, 因此, 底板对矿床充水的可能性较小, 矿层与其下伏岩层一般无水力联系。矿层直接顶板陡山沱组第二段 (Z₁d²) 顶部含磷白云岩富水性极弱, 间接顶板陡山沱组第三段 (Z₁d³) 白云岩富水性弱, 因此间接顶板 Z₁d³ 为主要充水含水层。

上述情况表明, 本区含水层的地下水之间, 在无断裂构造及较大张

裂隙穿切的正常情况下，矿层上、下含水层之间一般不具明显的水力联系；在构造发育地段矿层与上、下含水层具有较好的水力联系。

5、地表水的补给、径流、排泄条件

寨沟矿区属于北高南低的单斜构造，矿区中部发育多条南北向分布的次级地表分水岭，数条溪沟南北向纵贯矿区，由西向东分别为苏溪河、祁家沟、寨沟、干溪沟、圆台沟、南河。其中祁家沟、寨沟、圆台沟为季节性溪沟，雨季时大部分降水迅速向沟谷排泄，少部分降水缓慢入渗，或在岩溶发育地段向下渗漏。

6、地下水的补给、径流、排泄条件

地下水的补给来源主要是大气降水，矿段内地形陡，岩石裂隙及岩溶较发育，断裂构造发育，加之地层较陡，有利于大气降水向沟谷迅速排泄，在岩溶发育地段或向地下渗漏。矿层总体走向为东西向，矿层底板（ Nh_{2n} ）隔水层阻挡了北部的地下水，隔水层以南的地下水以泉的形式向沟谷排泄，最终由北向南流出矿区。

目前矿区仅有少量泉点仍有水流，且流量较小，在矿山开采坑道影响范围内的泉点已基本干涸。

7、矿床充水因素

本区矿层虽地表有露头，但已开拓到深部，上部地下水已基本疏干，水位均降至各开拓系统最低标高。矿层直接、间接顶板弱富水；直接底板富水性极弱，间接底板隔水。矿段内构造较发育，断裂处可能沟通上下含水层，成为导水通道。因此，充水因素主要是各含水层中赋存的地下水及构造裂隙水，充水水源有地下水及大气降水，矿床充水方式为顶板直接进水，充水途径为地下水直接与矿层接触，还可沿溶洞、溶蚀裂隙、构造裂隙和人为的采矿裂隙渗流。

8、矿区水文地质勘查类型

综上所述，中坪矿块最低开拓巷道标高+800m；鳌头山矿块最低开

拓巷道标高+650m，当地最低侵蚀基准面标高+580m，目前开采矿体位于当地最低侵蚀基准面以上且矿坑水水量极小可自排，未来矿山开采至最低标高 550m 时，部分矿体位于当地最低侵蚀基准面（550m）以下；矿床充水主要含水层富水性弱，岩溶比较发育，区内断裂构造发育，各含水层水力联系较好。则该矿山水文地质勘查类型为“充水岩层以溶蚀裂隙为主，顶板直接进水，水文地质条件复杂的岩溶充水矿床”。

二、工程地质特征

1、岩石力学性能指标

原勘查阶段未采取岩样进行力学试验，参照白竹矿区，磷矿层抗压强度 119.57MPa、抗剪切强度 15.20MPa；直接顶板白云岩的抗压强度 171.03MPa、抗剪切强度 30.80MPa；直接底板含锰白云岩夹页岩物理力学性质指标平均值分别是：抗压强度 144.60-121.40MPa、抗剪切强度 33.27MPa-27.25MPa，均属于坚硬岩组。

2、工程地质岩组粗略划分

根据地层岩性、厚度及分布规律，将区内岩体工程地质岩组划分为五类：

（1）松散岩类工程地质岩组（I）

包括第四系冲积物、残坡积物。岩性为碎石、砾石、砂夹粘土，结构松散，透水性弱。

（2）厚层状坚硬碳酸盐岩类工程地质岩组（II）

包括震旦系上统灯影组（ Z_2dn ）、陡山沱组第三段（ Z_1d^3 ），主要岩性为细晶白云岩、硅质条带白云岩，裂隙岩溶较为发育，岩体较完整。

（3）薄~中厚层状坚硬碳酸盐岩夹碎屑岩岩类工程地质岩组（III）

包括陡山沱组第二段（ Z_1d^2 ）、第一段（ Z_1d^1 ），主要岩性为含磷、含锰白云岩夹页岩，矿层位于含磷白云岩中。该岩组见少量溶孔及溶蚀裂隙，岩体中等完整。

(4) 中厚层状坚硬碎屑岩岩类工程地质岩组 (IV)

包括南沱组 (Nh_2n) 及大岩坪组 (Pt_2d), 主要岩性为砾岩、板岩, 节理裂隙不发育, 胶结较好, 岩体完整。

(5) 中~厚层状坚硬碳酸盐岩岩类工程地质岩组 (V)

包括神农架群乱石沟组 (Pt_2l), 天花群石家冲组 (Pt_2s), 主要岩性为白云岩, 泥质白云岩, 地表溶沟、溶洞发育, 工程地质条件较差, 易产生塌陷。

3、坑道工程地质特征

坑道顶底板均为坚硬岩类, 稳定性好, 局部破碎地段有圆木、钢筋混凝土或砖拱支护。矿层近地表倾角较缓, 易发生工程地质问题, 在深部矿体多近乎直立产出, 顶底板对矿层采掘影响不大。

4、矿层及顶、底板稳定性评价

矿层矿石一般质硬、性脆、少量节理裂隙, 岩体一般中等完整。

Ph_1 磷矿层直接顶板为陡山沱组第二段 (Z_1d^2) 中部薄-中层状含磷白云岩, 直接底板为陡山沱组第一段 (Z_1d^1) 含锰白云岩, 间接底板为南沱组 (Nh_2n) 冰碛砾岩隔水层。矿体在深部发生倒转, 底板与顶板位置互换。岩体均较坚硬, 稳定性好。

Ph_2 磷矿层直接顶板为陡山沱组第二段 (Z_1d^2) 顶部中厚层状含磷白云岩, 间接顶板为陡山沱组第三段 (Z_1d^3) 厚层状白云岩, Ph_2 磷矿层直接底板即为 Ph_1 磷矿层直接顶板, 陡山沱组第二段 (Z_1d^2) 中部薄-中层状含磷白云岩。岩体均较坚硬, 稳定性好。

5、工程地质类型划分

本区地层岩性较复杂, 地质构造发育, 风化及岩溶作用中等, 浅部开采围岩稳定性较差, 深部开采围岩稳定性较好; 矿石及围岩属坚硬岩类, 围岩完整性一般中等~较完整, 断裂破碎带附近围岩及顶板页岩稳定性较差, 局部地段易发生矿山工程地质问题 (如顶板掉块、片帮、坍塌等)。则本矿段工程地质类型为“中等型”。

三、环境地质特征

1、区域构造及地震

据国家地震研究所编制的《湖北省地震目录》和《湖北省地震史料》，1959-1985年间发生的地震以微震为多，最大的地震为1969年保康马良坪发生的地震， $M_s=4.8$ ，震中烈度达到VI级，即地震烈度 6° （ $I=6^\circ$ ），震级小于3级的地震比较频繁。该区地震动峰值加速度为 $0.05g$ ，设计地震分组为第一组。根据GB18306-2015规定，矿区属于稳定区。

2、环境地质现状

本区属于中山地区，地势较陡，主要的环境地质问题为危岩体崩塌掉块、采空区地面塌陷、露采边坡的不稳定性及水土环境的影响。目前矿山为深部井工开采，无热害。现将各环境地质问题分述如下：

（1）危岩体崩塌掉块

早期崩塌堆积物少见，近年来崩塌较多，主要分布在矿层露头区一带，系露天采矿和修建公路开挖山体后而形成的人工切坡，从而改变和破坏了坡体原始稳定状态，并导致岩石的崩落掉块。

（2）采空区地面塌陷

矿山经过多年开采，接近地表段形成了大面积的采空区，由于以前开采不规范，采空区安全矿柱预留不规则，形成顶板坍塌至地面塌陷，目前在寨沟矿块东部寨沟PD960附近发现两处地表塌陷区，在鳌头山矿块962#井口上方发现一处地表塌陷区。

T1塌陷区：位于寨沟矿块960井口西南方向，东西向长约70-80m，南北向约65-75m，塌陷面积约 $5600m^2$ 。主要原因是矿山在浅部开采时，随着采空区不断扩大，原岩应力平衡遭到破坏，使围岩发生变形、位移、开裂、冒落，甚至产生大面积移动，当岩移范围扩大到地表时，地表将产生变形和移动，形成下沉盆地或塌陷坑。本矿山的地面塌陷最重要的原因还是采空区顶板离地表较近而造成，并且与露采密切相关。塌陷T1

见插照 2-1、2-2。

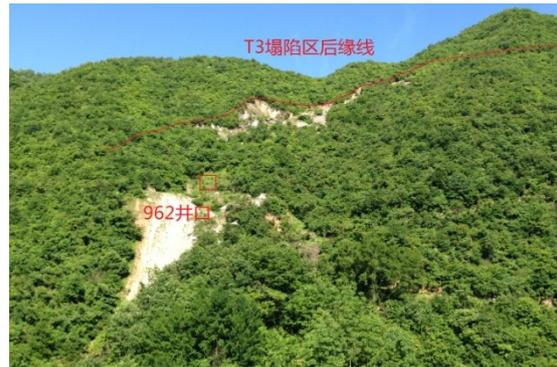


插照 2-1 塌陷区 T1 东部地貌

插照 2-2 塌陷区 T1 西部地貌

T2 塌陷区：位于寨沟矿块东部 960 井口西部，南北向长约 100 m，塌陷高度 5-10m，塌陷面积约 1000m²。主要原因同 T1，矿山在浅部开采时，采空区顶板离地表较近，地面极不稳定而造成。塌陷 T2 见插照 2-3。

T3 塌陷区：位于鳌头山矿块 962#井口上方，南北向长约 100-120 m，塌陷高度 5-10m，最高处有 15m，塌陷面积约 1200m²。主要原因是矿山在浅部开采时，采空区顶板离地表较近，地面极不稳定而造成。塌陷 T3 见插照 2-4。



插照 2-3 塌陷区 T2 地貌

插照 2-4 塌陷区 T3 地貌

(3) 土石环境影响

矿山地势较陡，产生的废渣就近堆于附近缓坡或沟谷上游，尽管废渣场占地面积较小，对环境仍存在一定影响。

影响本区环境质量的主要因素有：采矿产生大面积地面塌陷，对地质环境破坏较大；矿区及周边无污染源，地下水水质良好，矿石和废石不易分解出有害组分；矿坑疏干排出已使区域水位大幅度下降。因此本区现状条件下地质环境质量不良。

3、矿区环境地质预测评价

(1) 危岩体崩塌掉块

由于危岩体位于陡崖地形，且已有部分岩体发生崩落，均处于不稳定状态。未来受大气降水、风化作用及采矿活动影响，极易产生崩塌掉块的可能性，其危害性较大，矿山应加强危岩体的监测。

(2) 采空（岩溶）塌陷

本矿山目前仅在寨沟近地表浅部开采地段已引起了两处较大范围的地面塌陷，目前基本上没有变化，未来采矿或回采中还可能产生新的地表变形，使原来的整个露采坑加之浅部井工开采区都成为地面塌陷区。

目前矿山范围内仅有采矿施工人员及少量村民居住，居住地距矿山有一定距离，若发生塌陷对居民区影响较小。未来采矿生产时，应注意监测监测地表变形情况。

(3) 采空引起的地面开裂变形及塌陷

本矿区矿体出露地表，地下浅部开采对地面变形有一定影响。根据鄂西磷矿采矿经验，地下采矿工程活动对地表开裂变形的影响因素，主要与采空高度、顶板上覆岩层厚度及其物理力学性质，以及采空区上方地形坡度大小等有密切关系。

预测地面变形模式为：缓坡地带将产生地裂缝或地表塌陷，陡坡地带将产生错落和开裂或岩崩。

(4) 土石环境影响及山洪泥石流

矿山未来延伸采矿排渣量小，占地范围小，对矿山的土石环境影响较小，但矿渣堆于沟谷上游，暴雨期间可成为山洪泥石流的物质来源，存在不安全隐患。

因此，影响本区环境质量的主要因素有：采空区地面塌陷与岩溶塌

陷、山洪泥石流等。本区地质环境质量属中等。

4、环境地质条件勘查类型

矿区在区域地质上属相对稳定地区，影响本区环境质量的主要因素有：采空区地面塌陷与岩溶塌陷、山洪泥石流等。因此，根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB12719-2021），矿区环境地质类型属于第二类，矿区环境地质条件属中等类型。

四、开采技术条件类型

根据前面的叙述，本矿区水文地质条件复杂、工程地质条件中等、地质环境质量中等，综上所述，依据 GB/T13908—2002《固体矿产地质勘查规范总则》附录 B 划分，本矿床开采技术条件为复杂的以水文地质问题为主的矿床类型（III-1）。

第三章 工作部署与勘查工作布置

第一节 工作部署

一、基本原则

1、矿区要求达到勘探的工作程度。各项工作指标和质量要求达到国家相关“规范”要求。

2、遵循从已知到未知、由浅入深的工作原则。

3、牢固树立绿色发展理念，做好绿色勘查工作，将保护生态环境作为勘查活动中应尽的义务和职责。

4、注重勘查工作开展的合理性、经济性，缩短工作周期。

5、收集矿区及周边已有地质资料，加强资料的的综合整理和研究分析。

二、总体工作部署

寨沟矿区本次地质勘查工作总体工作部署分普查、详查、勘探三个阶段实施，详细叙述如下。

1、普查地质工作部署

开展矿区 1:2000 专项地质测量，1:1000 勘查线剖面测量，初步查明矿区地质、构造特征；在填图追索构造时设计探槽实际位置并组织施工，初步查明区内构造特征；对深部坑道进行测量及地质编录，初步查明矿体分布范围、数量、规模、形态、产状、夹石分布；及时开展采样化验工作，初步查明矿石质量、矿石品位、伴生组分、结构、构造等，同步开展矿区水文地质、工程地质及环境地质调查，初步查明工作区矿床开采技术条件。

2、详查地质工作部署

对矿体深部加密施工坑道采样工程及坑道钻孔探矿，基本查明矿体分布范围、数量、规模、形态、产状、夹石分布；及时开展采样化验工作，基本查明矿石质量、矿石品位、伴生组分、结构、构造等，同步开展矿区水文地质、工程地质及环境地质调查，基本查明工作区矿床开采技术条件。

3、勘探地质工作部署

对矿体深部加密施工坑道采样工程及坑道钻孔探矿，详细查明矿体分布范围、数量、规模、形态、产状、夹石分布；及时开展采样化验工作，详细查明矿石质量、矿石品位、伴生组分、结构、构造等。同步开展矿区水文地质、工程地质及环境地质调查，对钻孔进行抽水试验，收集区域水文资料，详细查明工作区矿床开采技术条件。

将本次勘查工作采取磷矿石样品与寨沟矿区采矿证内采取磷矿石样品进行矿石质量类比，对本次勘查工作采取磷矿石的加工、选矿性能进行类比研究，对本次勘查工作查明磷矿床开发经济意义进行概略研究。

全面收集矿区及周边区域各类地质矿产及开采资料并进行综合分析研究，对本次勘查查明的磷矿矿体进行圈定，并估算其探明+控制+推断资源量。完成上述全部地质工作后，提交《勘探报告》。

第二节 勘查类型、工作手段和方法的确定

一、勘查类型与勘查工程间距的确定

寨沟矿区以开采 Ph_1 矿层为主， Ph_2 矿层（局部渐变为 Ph_2^2 及 Ph_2^1 矿层）次之。矿山多年探采巷道对 Ph_1 矿层沿走向、倾向延伸进行了控制，本次勘查以 Ph_1 矿层地质特征确定寨沟矿区勘查类型。

Ph_1 矿层厚度 1.40~19.18 米，平均厚 3.51 米，矿层沿走向、倾向

呈似层状或透镜状，连续性较好，局部存在无矿相变带，矿体为较稳定型；褶皱及小断层较发育，但多数对矿体破坏较小，构造复杂程度为中等；矿层沿走向延伸约 1200~1460 米，沿倾向延深约 600 米，矿体延展规模为中型规模；参照《矿产地质勘查规范 磷》（DZ/T0209—2020），确定寨沟矿区本次勘查工作沿用矿区以往勘查类型（第Ⅱ勘查类型），基本控制间距为 400×200 米，探明资源量勘查工程间距为 200×100 米。

二、工作手段的确定

本区磷矿为地表露头延深至深部发育，为详细查明其形态、产状、分布范围，质量特征等，勘查工作主要采用地表地质测量、勘查线剖面测量、地表构造探槽工程、坑道编录、坑道采样、坑道钻探工程施工、取样分析测试及水工环地质调查等多种技术手段开展工作。

三、研究程度的确定

本次工作为勘探，其研究程度为：

详细查明矿区岩层的地层层序、岩性、厚度，研究其分布规律及控矿作用；详细查明矿区含矿岩系层位、岩性及分布规律；详细查明矿区主要褶皱与断裂构造的数量、性质、规模、产状、分布和相互关系，研究其对矿体的破坏作用；详细查明矿床风化层对矿床开采的影响。

详细查明矿体的分布范围、数量、规模、产状、厚度、形态特征及其分布规律；详细查明矿体的岩性、矿物组成、矿石类型及赋存规律；详细查明矿体中的夹石、顶底板围岩的岩性、厚度、分布范围。

详细查明矿石的岩石种类、矿物成分、结构、构造、主要化学成分；详细查明矿石中有害物质的种类、形态、大小、数量、分布规律；详细查明矿石质量沿走向、倾向及厚度上的变化特征，并划分矿石自然类型。

详细查明区内地表水、地下水的一般特征，主要含水层、隔水层的分布情况，含水层的裂隙、岩溶发育程度，地表水与地下水的关系及动

态，地下水补给迳流排泄条件及水质等；工程地质主要是详细查明矿层及其顶底板岩性、裂隙、节理发育程度，岩石破碎程度等因素；环境地质主要对工作区进行调查，详细查明矿区环境地质现状，预测矿山开发可能引起的环境地质问题，提出有效的防止措施。

开展经济效益概略研究，估算探明+控制+推断资源量。

第三节 勘查工作布置

一、地质测量

1、地质填图

按照确定的填图单位进行地质填图，比例尺为 1:2000，地质填图面积为采矿权面积 3.8689km²。

2、勘查线剖面测量

本次勘查工作结合矿区实际，垂直岩层倾向按 400m 及 200m 间距布置 5 条勘查线，测量比例尺为 1:1000，设计总长度 4.18km，各勘查线剖面起始端点坐标、设计方位及长度设计见表 3-1。

表 3-1 设计勘查线剖面一览表

勘查 线号	起始端点坐标（2000 坐标）			勘查线设计 方位	设计 长度 (km)
	X	Y	H		
4	3517719.795	37490934.533	910	0°	0.90
6	3517645.835	37490534.533	960	0°	0.90
8	3517700.000	37490134.593	980	0°	0.96
11	3518630.135	37492262.541	1090	164°	0.71
13	3518630.140	37491845.813	990	164°	0.71
合计					4.18

3、水文、工程剖面测量

本次工作安排了两条水文、工程剖面测量，即 4 线与 11 线，与地质勘查线剖面测量同时进行，主要用于了解区内各地层岩溶发育特征、节理裂隙发育程度，了解含水层的分布情况，为水、工、环地质填图提供

依据。测量比例尺为 1:1000，长度 1.61km。

4、水工环地质调查

为详细查明矿区开采技术条件，在收集、研究区域和矿区内水文地质、工程地质和环境地质资料的基础上，对全区进行进行 1:2000 水、工、环地质调查，调查范围为采矿权范围，调查面积 3.8689km²。对钻孔进行水工环地质编录，对 PZK601 进行单孔抽水试验。

三、勘查工程布置

1、探槽

施工探槽的目的主要是矿区断裂构造进行工程控制。设计探槽工作量 200m³。

2、坑探编录及采样工程

本次地质勘查工作主要在“中坪磷矿”+800m 中段及“鳌头山磷矿”+863m 中段布置钻探及采样工程，对上述 2 个中段进行巷道测量与巷道编录及素描工作。在“中坪磷矿”+800m 中段及“鳌头山磷矿”+800m 中段布置穿脉采样点，并进行编录、素描及采样工作。本次设计 2000m 坑探编录工作量，对“中坪磷矿”+800m 中段及“鳌头山磷矿”+863m 中段、+800m 中段巷道进行编录，用于揭露隐伏矿体厚度、矿石结构特征等。本次按照 400m×200m 勘查间距共设计坑道采样点 10 个，“中坪磷矿”+800m 中段布置坑道采样点 YC22-1、YC22-2、YC22-3、YC22-4、YC22-5、YC22-6、YC22-7 及 YC22-8 共 8 个，“鳌头山磷矿”+800m 中段布置坑道采样点 YC22-9 及 YC22-10 共 2 个，详细施工位置见附图 1。

特别说明：“鳌头山磷矿”+800m 中段两端已封堵，仅+773m 中段人行天井能进入+800m 中段，钻探设备无法搬运至+800m 中段，“鳌头山磷矿”+863m 中段可通行，故本次勘查设计“鳌头山磷矿”深部探矿钻孔设计在+863m 中段，坑道采样点设计在+800m 中段。

3、钻探

为控制矿体的整体性和连续性，本次勘查工作按 400m×200m 勘查间距布置 5 个坑道钻孔：PZK401、PZK601、PZK801、PZK1101 和 PZK1301（其中 PZK601 为水文孔），均在坑道内进行直孔施工，设计孔深共 1005m。坑道钻孔拟施工顺序为 PZK401、PZK601、PZK801、PZK1101、PZK1301。

钻孔设计情况见表 3-2 及附图 1。

表 3-2 设计坑道钻孔一览表

勘查线号	钻孔编号	孔口坐标（2000 坐标）			设计孔深（m）	施工顺序	备注
		X	Y	H			
4	PZK401	3518099.887	37490534.481	800	160	1	
6	PZK601	3518067.389	37490334.907	800	150	2	
8	PZK801	3518062.727	37490134.528	800	185	3	
11	PZK1101	3518016.642	37492441.940	863	250	4	
13	PZK1301	3517955.008	37492043.284	863	260	5	
合计	5 孔				1005		

四、综合研究工作安排

随着各项地质工作的进行，及时搜集原始资料，及时采样试验，整理资料，进行综合研究，以便指导施工方案的合理布置。各项工作要严格执行有关规范与规定。

第四节 勘查工作量

本次勘查设计主要工作量见表 3-3 及附图 1。

表 3-3 寨沟矿区勘查设计主要实物工作量情况表

项目名称	单位	总工作量	备注
一、地质测量			
(1) 1:2000 地质测量	km ²	3.8689	
(2) 1:1000 勘查线剖面测量	km/条	4.18/5	
(3) 1:1000 水文地质工程地质剖面测量	km/条	1.61/2	
二、1:2000 水工环地质调查	km ²	3.8689	
三、钻探	m/孔	1005/5	
四、坑道编录	m	2000	
五、槽探	m ³	200	
六、岩矿试验			
(1) 磷矿基本分析样	样	200	
(2) 小体重样	样	30	
(3) 组合分析样	样	10	
(4) 水质分析	样	3	
(5) 岩石物理力学试验样	组	5	

第五节 勘查工作安排

计划工作周期为五年。整个地质勘查工作分为普查、详查、勘探阶段三个步骤，具体工作为勘查设计编写、野外地质工作实施、野外验收、室内资料综合整理、成果提交、成果评审、资料归档等过程。

一、勘查设计编写

2022 年 9 月，成立项目组，系统整理相关地质矿产、物化探及地形等资料，在对已有资料进行认真分析和重新认识的基础上，再次赴矿区进行全面野外踏勘，并按照规范要求结合矿区实际情况，编写矿区勘查设计，由相关主管部门进行审查，于 2022 年 9 月底完成设计审查。

二、野外地质工作实施

设计审批意见下达后，项目野外地质工作全面展开。根据设计批复要求，合理地部署工作，大致安排如下：

2022年10月~2023年3月：完成地表地质工作。进行1:2000地质填图和1:1000勘查线剖面测量，根据填图追索构造的情况安排施工探槽对地表断裂构造进行控制。

2023年4月~2023年9月：对地表地质工作中取得的资料进行阶段性整理研究，经过综合分析论证后，对深部坑道进行地质测量及地质编录，并施工稀疏坑道采样点进行编录及采样综合分析，初步调查矿区水文地质、工程地质及环境地质条件，完成普查阶段地质工作。

2023年10月~2025年9月：对普查阶段地质成果综合分析论证后，按照由已知到未知、由表及里、由浅入深的原则，由稀疏到加密的工作步骤施工坑道钻探工程及坑道采样点施工、编录、采样分析测试等工作，对矿区深部磷矿体基本控制，同步调查矿区水文地质、工程地质及环境地质条件，完成详查阶段地质工作。

2025年10月~2026年5月：对详查阶段地质成果综合分析论证后，加密施工坑道钻探工程及坑道采样点施工、编录、采样分析测试等工作，对矿区深部磷矿体进行详细控制。

2026年6月~2027年1月：对矿区PZK601钻孔进行水文抽水试验，收集矿区及周边水文地质资料，详细查明矿区水文地质、工程地质及环境地质条件。

三、野外验收

2027年2月，按野外验收的要求准备验收资料，对所有资料进行系统的整理，申请野外验收；2027年3月，组织相关主管部门赴野外实地检查和对原始资料进行抽查，随后按照验收意见对野外工作进行补充、完善。

四、室内资料综合整理及成果提交

2027年4月，系统完成各种资料数据的处理和整理工作，按照地质

报告编写提纲绘制各类图表。2027年5月完成成果报告的编写，并通过内部审查。

五、成果评审、汇交、归档

2027年6月上旬将成果报告报送相关主管部门进行审查，按专家意见修改完善后，于2027年7月完成评审备案，8月底完成资料汇交、归档等工作。

总体工作进度安排详见表3-4：工程进度安排横道图。

表 3-4 寨沟矿区勘查工作进度安排横道图

时间		日历/月						
		2022.9	2022.10-2023.3	2023.4-2023.9	2023.10-2025.9	2025.10-2026.5	2026.6-2027.1	2027.2-2027.8
设计	设计编写审查	■						
野外工作阶段	地质测量、勘查线剖面测量、探槽施工		■					
	坑道测量及编录采样			■				
	坑内钻孔施工				■	■	■	
野外验收	资料整理、野外验收							■
成果提交	成果报告编写及报告汇交							■

第四章 工作方法及技术要求

第一节 测量工作

一、勘查线剖面测量

勘查工作按 400m 及 200m 间距布置 5 条勘查线剖面, 总长 4.18km, 剖面测量比例尺为 1:1000。

勘查线剖面基线测量采用南方 S82 双频 GPS 全球定位系统(实时动态 RTK), 该仪器实时动态测量时的平面精度为 $1\text{cm}+2\text{ppm}$, 垂直精度为 $5\text{cm}+2\text{ppm}$ 。

剖面测量主要在地质技术人员的配合下进行。凡是岩性及地形有变化处都进行定点测量, 采用 GPS 锁定导航, 由剖面的一个端点沿直线往另一个端点实施测量。剖面观察点的间距一般控制为 20~50m, 当地形或地层变化不大时, 点间距适当延长。观察点偏离剖面线的最大垂直距离不超过 0.5m。

二、工程测量

对矿区内的工程点(包括探槽工程基点及剖面端点)采用南方灵锐 S82 双频 GPS 接收机做静态测量。使用全站仪对坑道钻孔孔口测量以封孔后标石中心为观测点, 高程测量至标石套管口, 并量取标石及套管口至地面高差。

少量工程受地形影响, 接收不到 GPS 信号的, 采用 GPS 接收机先引一组点到工程点附近, 再采用全站仪测量。

三、坑道测量

采用南方 2" 级全站仪支导线往返测量, 精度满足三级导线要求, 测角中误差要求 $12''$, 测距中误差要求 15mm, 导线全长相对闭合差 \leq

1/5000。

上述勘查线剖面测量、工程测量及坑道测量工作技术均应满足《地质矿产勘查测量规范》(GB/T18341—2021)要求。

第二节 地质填图

1、填图方法及技术要求

采用本次收集 1:2000 地形图作为底图，填图过程中，首先进行观察路线布置，按照从已知到未知的原则，将实测地质剖面及确定的填图单元界线、断层线、产状等绘到手图上，再从实测地质剖面两侧逐步展开。采用追索法和穿越法相结合的方法布置地质点，点距一般为 20~50m，岩性点及通行困难地段界线点和构造点间距适当放宽。1:2000 地质填图点密度要求为 160~240 个/km²。所有地质点用手持 GPS 结合地形图地貌特征定位，并进行地质点描述，现场将点位及点号标注在手图上，所有地质界线及构造线在野外实地勾绘。

2、野外资料整理

野外填图的地质资料必须当天完成整理。首先对文字记录、手图、实物(标本、样品、照片)资料进行检查，若发现问题，必须到野外核实，再进行补充和修正。经自检和互检均确认无误后，对填图卡片文字记录中的各类数据和素描图以及手图中的地质点、观察路线、产状、地层代号等进行着墨。根据野外填图进展情况逐步编制矿区实际材料图。

上述地质填图方法及精度均应满足《固体矿产勘查工作规范》及《矿产地质勘查规范 磷》要求。

第三节 探槽工程

本次拟施工探槽工程目的是控制地表断裂构造分布规律。探槽方位应尽量垂直断裂带走向，探槽施工深度均应达新鲜基岩，满足编录要求，槽底宽度为0.8m，深度不超过3m，槽壁要求平直，与槽底的锐夹角 $\leq 85^\circ$ ，槽底要求平整。探槽施工一般不采用爆破，对挖出的土石要妥善堆放，尽量减少对环境的破坏。

经地质、施工管理及施工人员三方现场验收，施工质量符合要求并已达到地质目的的探槽方可进行原始地质编录。重要地质现象应用红油漆标出，编录起点、导线拐点和终点均应打桩或用红油漆标注。

地质小组长带领编录人员共同观察并编录探槽中的地质现象，确定编录壁及基岩面。探槽素描一般只作一壁一底展开图；若首选壁的基岩露头不理想时，可选择对应的另一壁。

编录时应首先确定分层单元，素描图比例尺为1:100。在编录过程中，记录人员和作图者应经常核对，发现问题现场修正。如果采用摄像、照片等形式记录地质现象，应另外填写音像记录表。所有探槽两端打木桩标记，并编上工程编号。

上述探槽工程技术要求满足《固体矿产勘查工作规范》（GB/T33444—2016）要求。

第四节 坑探编录

坑探编录主要是对已施工坑道内巷道壁进行地质编录，由导线的一个端点沿导线方向往另一个端点进行详细地质记录，并描绘1:500巷道壁素描图。坑探编录工作严格执行《固体矿产勘查工作规范》，以满足地质要求为目的。

第五节 钻探工程

一、钻探施工

钻探工程质量严格执行《地质岩芯钻探规程》(DZ/T0227-2010),本次设计钻孔均为直孔钻进,采用机械岩芯钻进,利用绳索取芯技术。钻探工程的技术要求如下:

1、岩矿芯及矿层顶、底板采取率:岩芯采取率不低于70%;矿芯及顶板末回次、底板初回次、采取率不低于80%。见矿及终孔口径不小于75mm。岩矿芯依次顺放,不得混乱,编号装箱入库。

2、孔深校正及弯曲度测量:每钻进100米、见矿层顶板及终孔,以钢尺丈量钻具,然后进行孔深校正。允许误差为千分之一。超差需合理平差。每钻进100米及终孔,采用测斜仪测斜,允许误差 $2^{\circ}/100$ 米。

3、封孔:所有钻孔终孔后均须对矿层及其顶、底板各5米、隔水层用水泥进行封闭,检查封闭效果,符合要求后封闭钻孔,孔口树立标志,孔口标志须按《地质岩芯钻探规程》DZ/T0027-2010要求的标准制作。

4、原始报表记录要及时、准确、全面、整洁。

5、岩矿芯保存:钻孔所取岩矿芯,须按要求编号依次顺序放在标准岩芯箱中,每层用防水雨布遮好盖严,堆齐摆放于钻孔机场附近平坦场地,在验收完成后,再搬运至永久岩芯库存放或按要求妥善处置。

二、钻探地质编录

1、回次编录

钻探地质编录根据钻孔施工进度即时进行,编录之前认真检查班

报表与岩芯牌的准确性，复核岩芯采取率。编录时，首先对尽可能长的井段直至全孔的岩矿芯进行综合观察分析，并根据矿区厘定的分层标准对岩矿芯进行分层，然后由浅入深依次记录每一个回次的编号、起止孔深、岩芯长、进尺、采取率等，对各个回次取出的每一块岩芯进行认真细致的观察，详细记录各回次观察到的地质现象和岩石特征，包括岩矿芯颜色、结构、构造、物质成分、岩层面与岩芯轴夹角、裂隙发育程度等。当岩性发生变化时，进行分层，做好分层标识，并准确丈量记录该回次岩矿芯长度及分层岩芯长度。

2、综合地质编录

在回次编录的基础上进行分层编录，按岩性分层对回次中观察到的地质现象进行综合分析归并，既不能是回次编录的简单重复，又要包括回次编录的主要内容。

3、绘制钻孔柱状图

按综合地质编录内容绘制钻孔柱状图，岩芯柱状按 1:500 进行绘制，采样柱状按 1:100 进行绘制。

三、钻探施工设计

1、设备选型

根据本设计的钻探工作量、总进度安排的钻探工期，结合坑道内设备搬运难易和地质专业设计要求，钻探设备选型如下：

岩心钻机：XY-44 型 钻机动力：WC4105 柴油机； 钻塔：SZ18 四角直塔，泥浆泵：BW250/1.5 泥浆泵动力：WC2105 柴油机，钻探设备数量：一台套。

2、钻探工艺设计

为满足地质专业设计对钻探质量的要求，本设计钻探施工设计采用金刚石绳索取芯钻进。

(1) 开孔直径：95mm 直径开孔，穿过覆盖层和上部破碎层后，下套管直径为 89mm。

(2) 终孔直径：绳索取芯 76mm 钻具，钻进至终孔，岩芯直径 49mm。

(3) 备用直径：绳索取芯 60mm 钻具，岩芯直径 32mm，备用直径钻具使用前提：上一级直径钻进出了孔内事故，且用本级钻进无法处理；遇复杂地层后，不得不使用小一级钻头钻进终孔。

(4) 绳索取芯钻进“三要素”

转速：300-500 转/分 压力：600 公斤 泵量：30-50 升/分

(5) 泥浆设计

开孔：泥浆为高固相泥浆，成分有钙基或钠基膨润土、水、火碱，充分搅拌配制后的泥浆比重为 1.05-1.1。

绳索取芯钻进泥浆：无固相化学泥浆，泥浆材料及用量(重量比)：广谱护壁剂 2%、防塌剂 3%、“801”“803”堵漏剂 0.1%、“PAM”非水解聚丙烯酰胺 0.1%。泥浆配制各种材料加入搅拌桶的顺序按以上顺序，每桶泥浆配制时，搅拌时间不得少于 15 分钟。

3、施工组织

本次设计钻探工作量为 1005m，属于小型钻探工程，不设立专门的钻探项目部，以机台为单位进行管理。

机台人员：机长 1 名、钻工 6 名、材料员 1 名、供水员 1 名、炊事员 1 名

岗位责任：机长全面负责机台的生产、技术和安全的管理工作，确保钻探六大质量指标的实现；班长对本班钻探的质量、安全等工作负责；钻工做好本职工作；材料员保证钻探材料的采购和供应；供水员负责生产、生活用水。

钻探供水：经调查，矿区坑道内取水点多，水量充足，且钻探用

水供水方便。

钻探供水方案：用水泵动力供水至钻探现场。

安全生产、文明施工：《岩芯钻探操作规程》、《中化湖北地质勘查院钻探机台标准化建设》机长认真督促，钻工严格执行。

钻探环保：严格执行《中化湖北地质勘查院钻探机台标准化建设》。

钻探施工顺序：机场、便道修建，验收；设备安装，验收；设计、安全交底；开孔-钻进-终孔-封孔-验收。

上述钻探工程施工技术要求满足《固体矿产勘查工作规范》（GB/T33444—2016）要求。

第六节 取样化验工作

一、基本分析样

用于了解矿石的主要有用成分的含量和矿石类型。取样地点为钻探工程及坑道采样工程。取样方法：钻孔为对锯岩矿心取样，取其一一半作为基本分析样品，一半作实物保存，按矿石自然类型分别采取，单样长一般 ≤ 1.5 米，不得穿越矿石的自然类型，且样品之间是连续的。坑道采样为刻槽法，沿坑道壁矿层倾向。应注意样品的收集，防止飞样、混样，分样包装，认真编号，及时送化验分析。分析项目有 P_2O_5 、酸不溶物。

二、组合分析样

按不同矿层在单工程内按矿体的矿石类型、品级进行组合，厚度不大于5米。样品取自基本分析样品副样，数量不少于见矿工程的一半。了解矿石伴生和有害组分含量。勘查阶段拟设计采集组合样10组。

三、小体重样

按不同矿层不同矿石自然类型分别采取，所采样品规格不小于40cm³，为了了解矿石体重与品位的关系，测定小体重的同时作基本分析。本次拟采小体重样 30 件。

四、水质分析样

采集 1 个全分析，2 个简分析样，对地下水及地表水进行评价。

五、岩石力学样

按矿石类型、大夹层、近矿围岩等分别采取，各类型一般 2~3 组，检测项目主要为饱和抗压、抗剪强度。

上述化验分析工作均由化工地质矿山第十实验室（2009001249B）进行，化学分析工作质量严格执行 DZ/T0130《地质矿产实验室测试质量管理规范》。

为了保证分析质量，基本分析和组合分析结果必须分期、分批按原分析样品数的 10%和 5%及时进行内、外检。外检样品由中化地质矿山总局中心试验室（2011000875B）进行分析化验。

二、样品制备及质量控制

1、样品制备

（1）基本分析样制备：基本分析拟送化工地质矿山第十实验室（检验检测机构资质认定证书编号：180014341249，有效期 2018 年 7 月 23 至 2024 年 7 月 22 日）进行。

（2）小体重样品制备：小体重样拟送化工地质矿山第十实验室进行，样品采用蜡封浮力法进行测试小体重。小体重测试完毕，样品进行洗蜡风干后。

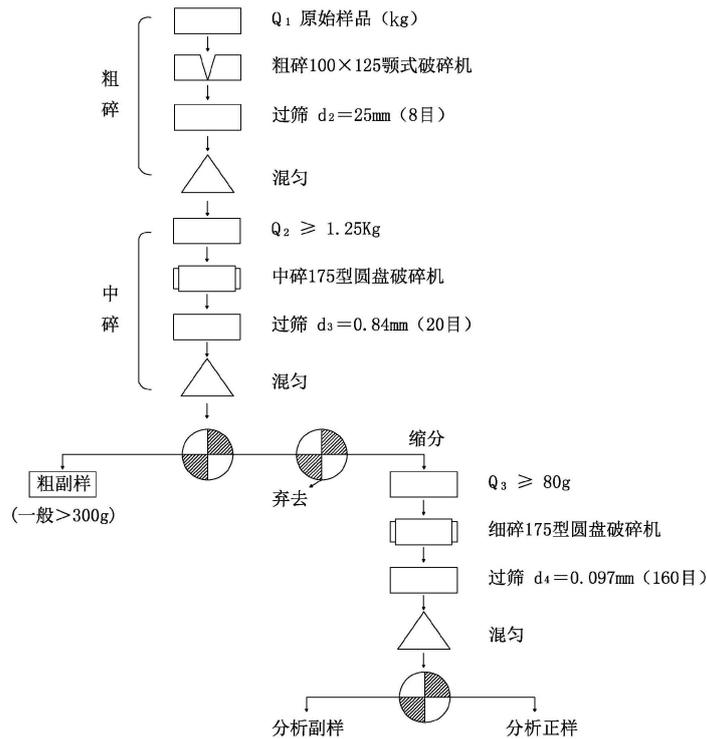


插图 4-1 样品加工流程图

注:①、样品缩分按样品缩分公式计算后进行缩分 $Q=kd^2$

其中 Q :样品最低可靠质量 (kg) d :样品中最大颗粒直径 (0.097mm)

K -缩分系数 (磷矿:0.1)

②、样品烘干温度和粒度要求

a) 烘干温度:105-110°C b) 碎后粒度:不大于 0.097mm(160 网目)

上述取样化验技术要求满足《固体矿产勘查工作规范》及《矿产地质勘查规范 磷》要求。

第七节 水文地质、工程地质、环境地质工作

1、水文地质工作

(1) 收集区域水文气象资料

(2) 水文地质填图

①水文地质填图:在剖面测量的基础上,按确定的填图单位进行填图,填图比例尺 1:2000,面积 3.8689Km²。一般采用追索法进行,

合理布置观测点、观测线。各水文地质点采用手持 GPS 和全仪器相结合的方法进行测量。

水文地质点布置在泉、井、钻孔、地表水体、地表岩溶等、主要的含水层或含水断裂带的露头处等重要的人文地质界线上。观测线主要是垂直于地层（含水层）及断层等的走向方向布置，应有较多的地质露头。

②水文勘查线剖面测量：与地质勘查线剖面测量同时进行，详细记录各地层分布情况，岩溶发育特征，节理裂隙发育程度，了解含水层的分布情况。

③钻孔简易水文地质观测与终孔水位观测

a、观测钻进中的水位变化，每班至少观测 1~2 个回次；或每次下钻前和提钻后立即测量；停钻期间要每隔 1~4 小时观测一次。

b、详细记录钻进过程中发现的涌水、漏水、涌砂、逸气、掉块、塌孔、缩径、裂隙和溶洞掉钻等现象出现的深度。

c、涌水孔应停钻测量水头高度和涌水量。

d、终孔稳定水位观测。一般每小时观测 1 次，相邻三次所测的水位差不大于 2cm，且无系统上升或下降趋势时即为稳定水位。

④水文地质编录

钻孔水文地质编录随钻进陆续进行，终孔后立即完成。

认真整理岩心，准确进行记录。描述岩芯的岩性、结构构造、裂隙性质、密度、岩石的风化程度和深度以及岩溶发育位置、规模、形态、充填情况、发育深度，统计计算裂隙率、岩溶率。

将核实后的上述资料，编绘在钻孔综合成果图上。

对钻孔岩溶和断裂的发育程度进行观测，包括：溶洞及断裂的类型和形状、大小、发育方向、溶（裂）隙产状、长度和宽度、开放和

充填程度、充填物的成分等。选代表性地段对岩溶率或裂隙率进行测量。

⑤水文地质试验

水文地质试验，是水文地质勘查不可缺少的重要技术手段，抽水试验是水文地质试验最常用的手段之一。

通过抽水试验，确定涌水量与水位降深的关系曲线，评价含水层富水性，推断和计算矿区的最大涌水量与正常涌水量。

抽水孔的布置要考虑到所采用资源评价方法的要求，所处水文地质条件的代表性，且附近没有正在使用的开采井，具有良好的抽水条件。

为了达到勘探工作的要求，选取 PZK601 进行钻孔注水试验，对灯影组含水层进行三次降深的抽水试验工作，以分别确定其富水性和渗透系数，为矿坑涌水量的估算提供依据。抽水试验详见 PZK601 抽水试验设计柱状图。

⑥水质分析

选取代表性水点，以控制地表水、地下水水化学类型为原则。取样地点为泉水出露处、地表水体，预计采取 3 个水样，分析项目为 2 个水质简分析和 1 个全分析。

⑦综合研究

调查区内地下水补给、径流、排泄条件，地表水与含水层的关系；矿床主要的充水因素，充水方式和途径。

调查研究可供利用的供水水源的水量、水质和利用条件，指出供水方向。

2、工程地质工作

(1) 工程地质填图

与水文工程地质填图同时进行，先选取一条水文工程地质剖面。详细记录各自然层的岩性特征、上下关系、节理裂隙发育特征，记录软弱夹层及各类结构面的分布、物质组成、胶结程度，初步划分工程地质岩组，综合整理剖面资料。

在地质剖面测量的基础上，按确定的填图单位进行填图。主要调查围岩的风化情况、邻近矿山井巷变形破坏特征、稳固情况与各级结构面的关系等。

（2）工程地质编录

对全部钻探进行工程地质编录。按不同岩组进行节理裂隙统计，测量其产状、宽度、延伸长度，编制玫瑰花图，确定优势节理的发育方向。矿层顶底板工程地质编录应详尽。同时根据 RQD 值，划分岩石质量等级和岩体质量等级。

（3）岩石物理力学样测试

采样地点为钻孔岩芯矿层顶底板，分析项目为样品的饱和抗压强度、抗剪强度。基本分析送化工地质矿山第十实验室。样品的制作、分析、鉴定按有关规范要求进行。

3、环境地质工作

（1）区域环境地质调查

收集矿区附近历史地震资料，调查新构造活动情况，分析其是否有活动性断裂的存在。

（2）矿区环境地质调查

调查、收集地表水、地下水的环境背景值。调查对矿区开发影响范围的滑坡、崩塌、山洪泥石流等物理地质现象。调查地质体中可能成为污染源的物质的赋存状态、含量及分布规律。调查由于采矿活动可能引起的岩溶塌陷、山体失稳、崩落、地裂、沉降等环境地质的问题。

题。

(3) 矿区环境地质评价

对矿区水环境质量进行评价。

对矿区环境地质进行评价。指出可能影响矿区安全的滑坡、崩塌、山洪泥石流等物理地质现象的危害，河流洪水危害和其它有害物质的分布及其对人身安全的影响。

对矿区现有或潜在的滑坡、崩塌、山洪泥石流进行调查。

本节参照 GB/T12719-2021《矿区水文地质工程地质勘查规范》执行。

综合上述水文地质、工程地质、环境地质工作成果和结论，对矿区开采技术条件作出基本评价，为下一步工作提供依据。

第八节 绿色勘查

根据本次工作目标任务与选用的工作手段，矿区内主要为地质测量与探槽工程两部分需要开展绿色勘查工作，主要涉及项目驻地建设、地质测量、槽探工程等，上述工作严格执行《绿色地质勘查工作规范》（DZ/T 0374-2021）相关要求。

一、项目驻地建设

1、勘查工程项目部及生活驻地选择时，在满足生产、生活需要的前提下，应综合考虑安全、卫生、生态环境保护等因素，优先就近租用当地居民房屋或公共建筑物作为办公生活区。

2、新建办公生活营地，应选择在对环境影响较小的区域规范建设，宜采用活动板房，或者采用基桩架空建设，减少对植被的破坏。野外临时营地尽量选择在无植被或植被稀疏区域，减少对植被的占压和扰动；与水源、河流保持一定的距离，防止人类活动对地表水源、

河流的污染。

3、项目驻地应保持干净、整洁，配备废弃物分类存放设施，合理设置垃圾存放坑、污水沉淀池、卫生厕所。各类物资应安全规范存储，尤其是油料、燃料物资存储时，地面应铺设防渗、防污染隔层，防止油料、燃料泄漏对地表生态环境的影响。

二、地质测量

1、在剖面测量、路线调查工作开展前，根据矿区实际情况合理规划与设计路线，尽可能利用现有公路、小路，在完成工作目标的前提下，尽量减少对当地植被的破坏、野生动物的惊扰。

2、地质测量工作过程中严禁采挖野生植物，严禁捕捉野生动物。对可能产生的塑料、电池等生产生活垃圾，全部随身带回项目部驻地，进行分类处理。

三、槽探工程

1、槽探工程施工位置应布置在满足设计规范要求，能达到地质目的的前提下，优先布设在植被不发育地带，以减少对地表植被的破坏。

2、在满足地质勘查目的前提下，应控制探槽施工规格，并鼓励采用以浅钻代替槽探技术，减少对土壤和植被的扰动。

3、探槽施工可采用机械和人工施工两种方式。交通方便，不需新修施工运输道路的地段，可采用机械化施工；交通不便、植被茂密的地段，可采用人工开挖施工，以避免修路及机械施工造成土地、植被景观的破坏。

4、场地平整面积须满足探槽安全施工及开挖土石临时堆放需求，平整范围应按探槽开挖顶宽和两侧临时堆放开挖土石的宽度控制，尽量减少破坏和压占不堆放土石的土地。

5、探槽施工时，应以满足地质工作和安全生产为原则，严格控制探槽施工规格，尽量减少地表开挖范围。探槽应按倒梯形断面施工，地表开口最大宽度应控制在 1.5m 内，槽底宽控制在 0.6-0.8m，槽底要揭露至基岩，探槽最大施工深度应不超过 3m。

6、探槽施工应自上而下顺序开挖，并做好沟槽边坡安全管护，按规定放坡，及时清除松散土石，对不稳定边坡进行支护，预防发生滑塌事故。

7、开挖探槽产生的岩土，可根据实际情况因地适宜区别处理。缓坡区段，可沿探槽两边铺设隔离层后，将剥离的表层腐殖土和开挖的底土、基岩碎石分开堆存，尽量减少对已有植被的占压；陡坡区段，应选用可降解的编织袋，将剥离的表层腐殖土和开挖的底土、基岩碎石分别装袋后依次堆码于探槽两侧 2m-5m 范围的较平缓稳定区域，堆放高度不宜超过 2m，确保堆填边坡稳定。

8、处于斜坡汇水面大或易受洪水冲刷的探槽工程，在槽头上部修筑截水沟，预防沟槽及其开挖土石遭受洪流冲蚀，形成泥石流灾害。

9、开挖深度较大的槽探工程，应在外围拉警戒线或在道路入口位置设置警示牌，预防村民不慎跌入造成安全事故。

10、槽探工程按设计及绿色勘查要求规范施工，待探槽地质编录、采样工作结束，并经检查验收后，及时进行回填平整和植被恢复。

11、探槽回填按照先回填底部碎石与基岩，后回填夯实底土，再覆盖平整表层腐殖土的顺序进行回填，最后将原切块揭层的植被依次覆植，并填实缝隙，做好养护，使回填后的效果与周边自然生态环境相协调。

第九节 矿石选冶性能与评价

将本次勘查工作采取磷矿石样品与寨沟矿区采矿证内采取磷矿石样品进行矿石质量类比。矿石质量总体一致时，利用矿区现有磷矿石加工选冶工艺流程对本次采取磷矿石加工选冶性能进行类比研究。矿石质量总体不一致时，利用矿区现有磷矿石加工选冶工艺流程进行实验室验证试验，必要时进行可选性试验研究。

上述工作严格执行《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）相关要求。

第十节 矿床可行性评价的概略研究

通过了解寨沟矿区深部磷矿石的地质、采矿、加工选冶、基础设施、经济、市场、法律、环境、社区和政策等因素，初步拟定寨沟矿区深部磷矿石矿产资源开发技术经济参数，对该项目的技术可行性和经济合理性进行简略研究，为矿床开发及建设规划提供依据。

上述工作严格执行《固体矿产勘查概略研究规范》（DZ/T 0336—2020）相关要求。

第五章 劳动定员与概算

第一节 劳动定员

一、管理体系

实行院长统一管理下的项目负责制，组织管理形式如插图 5-1。院长统一协调管理，分管副院长和地环分院分院长对勘查工作进行人员组织、项目实施，总工程师对质量进行监督管理，资产财务部主任和监察审计部主任对勘查工作的资金使用情况进行监督管理，项目负责组织项目的各项工作的实施并完成设计的工作量。

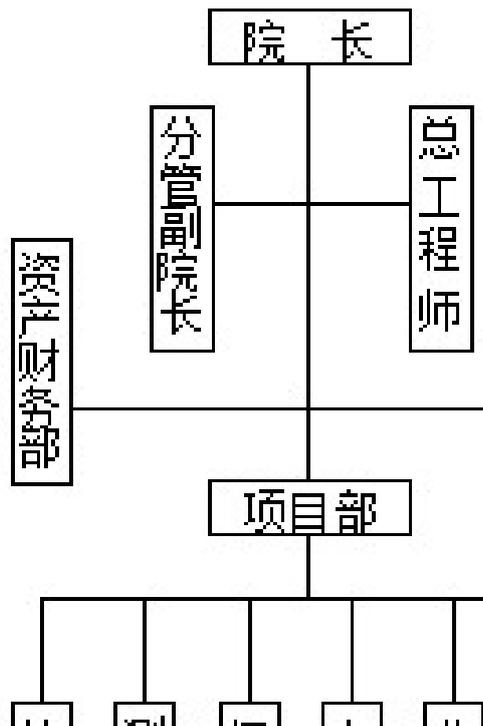


插图 5-1 组织管理示意图

二、劳动定员

选择精干人员成立项目部，现场负责人进行整体指挥和调度。组成 6 个单项工作组，由项目负责人统一协调工作，做到工作中各负其责、相互配合、同心协力完成勘探工作。其中野外 4 个组，包括地质、

水工环、测量、钻探；室内组 2 个组，包括化验组和财务组。项目组共 14 人，包括 9 名高级工程师，4 名工程师及 1 名高级会计师。人员情况安排详见表 5-1。

表 5-1 项目组人员情况一览表

序号	姓名	专业	所在小组	任职时间	在本项目中承担的工作	职称
1	汤从寿	固体矿产勘查	地质组	31 年	项目负责人	高级工程师
2	刘顺强	固体矿产勘查	地质组	12 年	地质组员	高级工程师
3	章 园	固体矿产勘查	地质组	8 年	地质组员	工程师
4	程 博	固体矿产勘查	地质组	8 年	地质组员	工程师
5	彭金明	水工环境地质	水工组	33 年	水工环负责	高级工程师
6	叶 飞	水工环境地质	水工组	11 年	水工环组员	高级工程师
7	姚锐	水工环境地质	水工组	10 年	水工环组员	高级工程师
8	邓明晨	水工环境地质	水工组	8 年	水工环组员	工程师
9	李志刚	测绘工程	测量组	27 年	测量负责	高级工程师
10	董兴璋	测绘工程	测量组	12 年	测量组员	高级工程师
11	朱谷华	岩矿测试	化验组	12 年	化验负责人	高级工程师
12	游玉改	会计学	财务组	31 年	财务人员	高级会计师
13	胡成涛	探矿工程	探矿组	31 年	钻探负责人	高级工程师
14	向希玮	钻探	探矿组	13 年	钻探组员	工程师

三、仪器设备

- (1) 南方 S750-G2 型亚米级手持 GPS 2 台。
- (2) 南方 RTS112R5L 全站仪 2 台。
- (3) 南方灵锐 S82 双频 GPS 接收机 4 台（RTK 可作 1+3 使用）
- (4) XY-5-6 型钻机 2 台套。
- (5) 野外用车 2 台。
- (6) 电脑 5 台。
- (7) 打印机 1 台。
- (8) 绘图仪 1 台

第二节 概算

一、预算编制的依据和基本技术条件

1、预算编制依据

(1) 中国地质调查局 2021 年 7 月印发《地质调查项目预算标准(2021)》

(2) 中国地调函[2010]255 号《中国地质调查局关于地质调查评价项目预算编制与审查补充要求的通知》

(3) 国土资源部及中国地质调查局颁发的地质调查项目管理的其他有关规定。

(4) 项目设计的各项实物工作量。

(5) 勘查合同

2、矿区基本条件

(1) 矿区位于大巴山区(湘鄂豫相邻区),地区调整系数 1.3。

(2) 地形高差 200~300 米,地形等级为Ⅲ类。

(3) 地质复杂程度为复杂区(Ⅲ类)

(4) 水文、工程、环境地质复杂程度为复杂区(Ⅲ类)

(5) 钻探穿过的岩石以灰岩为主(Ⅵ级)。

(6) 矿区内残坡积物多在 1~3 米,探槽工程为土石方,开挖深度为 0~3 米。

(7) 磷矿基本分析项目为 P_2O_5 及酸不溶物共 2 项。

(8) 工地建筑费为各野外工作费用之和的 8%计,计算基数为地形测量、地质测量、钻探、山地工程等野外工作手段预算费用之和。

(9) 岩芯保管长度按总进尺的 100%计。

二、费用标准和计算方法

1、采用的费用标准

(1) 各工作手段预算标准

采用中国地质调查局 2021 年 7 月印发《地质调查项目预算标准(2021)》。

(2) 项目设计、成果报告编写预算标准

项目设计报告编写预算标准采用《预算标准》中矿产评价项目设计论证编写预算标准，为 16.5 万元/份；项目成果报告编写预算标准采用《预算标准》中综合研究及编写报告（总经费<500 万元）预算标准，为 36 万元/份。

(3) 工地建筑费

工地建筑费主要包括在矿区内修建钻机机场、简易公路、架设输电通讯线路等费用，为野外工作费用的 $\leq 8\%$ ，计算基数为地形测量、地质测量、钻探、剥土等野外工作手段预算费用之和。本项目预算中工地建筑费为 22.90 万元，为野外工作费用的 8%。

2、计算方法

主要工作手段费用=实物工作量 \times 相应技术标准的基准标价

3、预算表的编制

本预算编制了《保康县寨沟矿区磷矿普查-勘探项目经费预算汇总表》、《项目按工作手段预算表》（预工-2）等相关明细表。具体编制方法如下：

(1) 《保康县寨沟矿区磷矿普查-勘探项目经费预算汇总表》

该表由《项目按工作手段预算表》（预工-2）汇总而成，表中甲栏各工作项目预算与《矿产勘查项目按工作手段预算表》（预工-2）中相应工作项目预算相一致。

(2) 《项目按工作手段预算表》（预工-2）

该表的工作手段主要是地形测量、地质测量、坑道钻探、探槽、岩矿测试、其他地质工作和工地建筑。各有关工作手段、方法的预算费用按其技术条件（如地质复杂程度、比例尺、点距、地形等级等）选取相应费用标准，并根据技术方案中安排的实物工作量，逐一计算各工作手段的预算。

三、计算结果

通过预算，项目总经费 400.07 万元。其中地质测量 104.40 万元，占总费用的 26%；钻探 159.74 万元，占总费用的 40%；探槽 4.29 万元，占总费用的 1%；主要野外工作费用 309.43 万元，占总费用的 77%（详见表 5-2、5-3）。

表 5-2 保康县寨沟矿区磷矿勘查项目经费预算汇总表

（单位：万元）

项目基本情况	项目名称	湖北省保康县寨沟矿区磷矿勘查		主要矿种名称	磷矿	
	工作单位	中化地质矿山总局湖北地质勘查院		工作性质	企业自筹	
	协作单位			工作阶段	普查-勘探	
	项目工作地区	湖北省襄阳市保康县		项目起止年限	2022 年-2027 年	
项目资金来源情况	项目资金来源	以前投入资金		总预算资金		
	上年结余资金					
	合计			400.07		
	省基金					
	地方财政+企业自筹			400.07		
	其他资金来源					
	工作项目	计量单位	以前投入资金		总预算	
			工作量	金额	工作量	金额
	甲	乙	1	2	3	4
	合计					375.01
项目支出明细预算	一、地质测量	km ²			3.8689	104.40
	六、钻探	m			1005	159.74
	九、槽探	m ³			200	4.29
	十、岩矿试验					5.39
	十一、其它地质工作					101.50
	十二、工地建筑					24.75

表 5-3

保康县寨沟矿区磷矿勘查项目勘查费用预算表

工作手段	工 作 量			单位预算标准 (元)	总预算 (万元)	备 注
	技术条件	计量单位	总工作量			
甲	乙	丙	1	2	3	4
一、地质测量					104.40	
(一)专项地质测量					56.21	
1:2000 专项地质测量	地质复杂程度: III	km ²	3.8689	93039.7	36.00	系数:1.3
1:1000 勘查线剖面测量	地质复杂程度: III	km	4.18	34905	14.59	系数:1.3
1:1000 水文地质工程地质剖面测量	地质复杂程度: III	km	1.61	34905	5.62	系数:1.3
(四)专项水文地质、生态环境地质测量					17.79	
1:2000 专项水文地质测量	地质复杂程度: III	km ²	3.8689	45974.5	17.79	系数:1.3
(六)专项工程地质、环境地质、地质灾害测量					30.40	
1:2000 专项工程地质测量	地质复杂程度: III	km ²	3.8689	41676.7	16.12	系数:1.3
1:2000 专项环境地质、地质灾害测量	地质复杂程度: III	km ²	3.8689	36894	14.27	系数:1.3
六、钻探					159.74	
(一)矿产地质钻探					136.53	
机械岩芯钻探	孔深: 0-300m 岩石级别: VI	m	1005	1358.5	136.53	坑道钻按标准提高 25%, 系数 1.3
(二)水文地质钻探					23.21	
口径: 直径<201mm	孔深: 0-200m	m	150	1547	23.21	坑道钻按标准提高 25%, 系数 1.3
九、槽探					4.29	
槽探	深度: 0-3m 地层分类: 土石方	m ³	200	214.5	4.29	系数:1.3
十、岩矿测试					5.39	
(一)岩矿分析					4.73	
一般岩矿分析	五氧化二磷 (P ₂ O ₅)、酸不溶物	项	200	123	2.46	
组合岩矿分析	二氧化硅 (SiO ₂)、三氧化二铝 (Al ₂ O ₃)、三氧化二铁 (Fe ₂ O ₃)、氧化钙 (CaO)、氧化镁 (MgO)、五	项	10	949	0.95	

	氧化二磷 (P ₂ O ₅)、二氧化碳 (CO ₂)、酸不溶物、砷 (As)、镉 (Cd)、氟 (F)、氯 (Cl)、碘 (I)					
样品加工	样品重量(Kg): >2~5Kg 单位: 样	样	200	66	1.32	
(四)水质分析					0.11	
水质综合分析	一般水样(简分析)	样	3	380	0.11	
(八)岩矿鉴定与试验					0.55	
3.岩石试验和土工试验					0.55	
岩石试验	试验项目: 抗压强度 试验方法: 风干 单位: 件	件	5	191	0.10	
岩石试验	试验项目: 块体密度 单位: 件	件	30	100	0.30	
岩石试验	试验项目: 抗剪切强度 试验方法: 风干 单位: 件	件	5	303	0.15	
十一、其他地质工作					101.50	
地质勘查工作测量	勘查基线测量	km	4.18	2912	1.22	系数:1.3
地质勘查工作测量	工程点测量	点	10	3234.4	3.23	系数:1.3
地质编录	矿产地质钻探	m	1005	57.2	5.75	系数:1.3
地质编录	水文地质钻探	m	1005	57.2	5.75	系数:1.3
地质编录	坑探	m	2000	92.3	18.46	系数:1.3
地质编录	槽探	m	200	96.2	1.92	系数:1.3
采样	岩心样	m	100	40.3	0.40	系数:1.3
	刻槽样	m	100	127.4	1.27	系数:1.3
岩矿心保管	岩矿心保管	m	1005	29.9	3.00	系数:1.3
设计论证编写	矿产评价	份	1	165000	16.50	
综合研究及编写报告	总经费<500万元	份	1	360000	36.00	
报告印刷	矿产评价	份	1	80000	8.00	
十二、工地建筑					24.75	工地建筑比例为8%
合计					400.07	

预算编制人: 章园

预算审核人: 陈金霞

第六章 质量、安全、环保措施

第一节 质量保障措施

一、质量管理及保证措施

1、所有勘查工作进展按勘查合同执行，所有工作在执行过程中、完成时由相关主管部门组织专家进行检查验收。

2、所有野外工作的实施、质量管理严格执行“湖北化勘院”2021年颁布实施的质量管理体系（ISO9001）。

3、在总工程师的领导下，院技术质量部对各项工作质量进行跟踪管理，监督质量管理体系的落实。

二、质量检查和验收

原始资料是工作成果的基础，为保证项目原始资料的真实、可靠，提高成果报告的质量，项目组应在遵循质量管理体系文件为主要技术标准的基础上，根据有关地质规范、规定为主要技术标准，以高度负责的态度，及时对各类原始资料进行严格的质量检查，使自检、互检率达到100%，项目检查率达到100%，抽检率大于30%，并做好质量检查记录。院技术质量部在工作期间和结束时组织有关专业技术管理人员进行检查验收。针对各种检查验收意见，项目组应进行补充工作、修改完善。接受各级管理、监督部门组织的检查，并根据检查意见进行补充、修改、完善。

第二节 安全与环保措施

一、安全管理措施

1、遵循和执行国家安全生产总局制定的有关地质勘查安全生产规定和标准。

2、加强安全生产教育，提高项目参与人员的安全生产意识，确保安全生产。

3、建立健全安全生产责任制，从上到下设立专职和兼职的安全员，明确安全生产责任，签订安全生产责任书，监督各项安全生产制度的落实。

4、加强安全生产设施的配备，如消防器材、安全帽等，配备急需药品，如外伤药、防暑降温药、蛇药等。

5、定期或不定期检查施工安全情况，及时发现并消除安全隐患。

6、对需要使用的临时工（主要是钻探、探槽用工）都要进行岗前培训，以强化安全意识。

二、环保措施

1、环保教育。野外工作出队前，对项目组全体成员进行环保教育和培训，培训内容包括燃料盛放装置的安装、吸油毡的使用和放置、燃料桶的搬运和加油方法、复垦技术等。制定施工现场环境保护的目标责任书，定岗定责，责任到人。

2、由于工作需要，需在坑道内建立储油区。为防范储油桶的泄露和加油过程中的危险因素，需设立专门的储油装置，为油罐设置专用存油托盘，并且购置吸油毡及海绵层，分别放在托盘和油罐上吸油，防止漏油污染。

3、施工现场钻井设备运转、机具清洗及循环泥浆调制过程中产生

的废水，先以化学凝聚法处理后将固体和水分离并收集，充分减少水污染。钻屑及废泥浆经处理无害后，送至指定地方处理，不得随意排放。

4、对勘查工作破坏的地形地貌和草场进行复垦重建，恢复后的地表，根据实际情况种草。根据土壤测定结果，选择与本区植物群落相一致的植物种子播种。

5、执行垃圾管理计划。生产生活垃圾进行分类处理，可降解的垃圾埋在至少 1.5m 深的坑里制成堆肥，不可降解的垃圾运到固定的垃圾投放场所。

第七章 预期提交的地质成果

第一节 前期已提交的地质成果

一、以往提交的成果

1、工业指标

2016年8月，“湖北化勘院”编制寨沟矿区《核实报告》中，资源量估算的工业指标采用《矿产地质勘查规范 磷》（DZ/T0209—2020）中推荐的一般工业指标下限值，资源量估算的工业指标如下：

边界品位 P_2O_5 ：12%；

工业品位 P_2O_5 ：15%；

最低可采厚度：1.00米；

夹石剔除厚度 ≥ 2.00 米。

2、估算的资源量

《核实报告》按一般工业指标查明“中坪磷矿”采矿证最低开采标高+800m以下磷矿石资源量129.5万吨，矿石平均品位20.50%。

第二节 本次勘查拟提交成果

通过地质勘查工作，预计提交报告时间为2023年5月，拟提交的成果报告为《湖北省保康县寨沟矿区磷矿深部+800至+550米勘探报告》，提交的基本图件如下：

- 1、湖北省保康县寨沟矿区区域地质图
- 2、湖北省保康县寨沟矿区地形地质图（1:2000）
- 3、湖北省保康县寨沟矿区实际材料图（1:2000）
- 4、湖北省保康县寨沟矿区资源量估算图（1:2000）
- 5、勘查线剖面图（1:1000）

- 6、实测地层剖面图（1:1000）
- 7、钻孔柱状图
- 8、湖北省保康县寨沟矿区区域水文地质图（1:50000）
- 9、湖北省保康县寨沟矿区水文地质工程地质环境地质图（1:5000）
- 10、水文地质工程地质剖面图
- 11、PZK601抽水试验综合成果图
- 12、矿坑涌水量估算图

拟提交的附表如下：

- 1、资源量估算汇总表
- 2、控制点测量坐标汇总表
- 3、探矿工程成果表（位置、厚度、品位）
- 4、资源量估算表
- 5、单工程采样分析及利用矿层结果表。
- 6、钻孔静水位一览表
- 7、钻孔简易水文地质工程地质综合编录一览表
- 8、PZK601抽水试验综合成果表
- 9、水质分析成果表
- 10、岩样试验成果汇总表
- 11、矿区环境地质调查资料汇总表

通过对寨沟矿区内已有成果的分析 and 资源量预估算，预提交寨沟矿区深部+800m至+550m磷矿石资源量285.3万吨；其中探明资源量33.6万吨，控制资源量124.4万吨，推断资源量127.3万吨。另，中坪磷矿预提交探明+控制+推断资源量196.8万吨为本次新增，鳌头山磷矿预提交控制+推断资源量88.5万吨为本次新增。