

《湖北省保康县马桥矿区马桥磷矿深部勘查设计》 评审意见书

保康县良云矿业有限公司于 2022 年 10 月委托中化地质矿山总局湖北地质勘查院（以下简称“化勘院”）编制了《湖北省保康县马桥矿区马桥磷矿深部勘查设计》（下称《勘查设计》），湖北省矿业联合会组织有关专家对《勘查设计》进行了审查，在编制单位对《勘查设计》存在的主要问题修改、完善后，形成评审意见如下：

一、目的任务

勘查工作目的任务是：在以往地质工作的基础上，以地质填图、槽探及钻探为主要手段，首先通过普查工作初步查明马桥磷矿深部矿体地质特征，初步了解开采技术条件；再开展详查及勘探工作，通过系统及加密取样工程控制和测试，详细查明区内控制矿体及破坏矿体的构造性质、规模、形态、产状及断距等情况；详细查明矿体的数量、产状、厚度、规模、形态及矿石质量特征；对磷矿石的加工技术性能进行可选性试验，并收集生产矿山选矿生产资料进行类比评价；详细查明矿区开采技术条件。开展概略研究，按照一般工业指标圈定矿体，估算推断资源量、控制资源量及探明资源量，编制《湖北省保康县马桥矿区马桥磷矿深部勘查报告》，为矿山下一步建设设计提供必需的地质资料。

其目的任务明确。

二、矿业权设置

马桥矿区目前已设置有采矿权 3 个，本次工作对象为保康县良云矿业有限公司马桥磷矿，采矿许可证号为 C4200002010076120069623，分为 2 个采区，有效期 2022 年 8 月 30 日至 2037 年 8 月 30 日。本次拟申请探矿权平面范围面积与采矿权范

围一致。见表 1。

**表 1、湖北省保康县马桥矿区马桥磷矿采矿权范围拐点坐标
(2000 国家大地坐标系)**

采区名称	序号	坐 标		开采标高	拟探矿标高
		X	Y		
黄龙观采区	1	3521450.30	37488244.11	+1300 米至+760 米	+760 米以下
	2	3521450.31	37489459.13		
	3	3519950.29	37489459.14		
	4	3519950.28	37488244.12		
堰垭采区	5	3521215.31	37489488.13	+1330 米至+880 米	+880 米以下
	6	3521215.31	37491019.14		
	7	3520807.31	37491019.15		
	8	3520777.31	37490758.14		
	9	3520639.31	37490758.14		
	10	3520539.31	37490318.14		
	11	3520449.30	37490288.14		
	12	3520449.30	37489488.13		
矿区面积：2.8428km ²					

三、矿区以往地质勘查及开发工作

(一) 矿区以往矿产地质勘查工作

1992 年，“化勘院”对保康磷矿马桥矿区朱家坡矿段陈家坡块段进行了详查，并提交了《湖北省保康磷矿马桥矿区朱家坡矿段陈家坡块段详查地质报告》，省储委以鄂储决字[1992]19 号文批准了该报告，报告提交 C+D 级磷矿石储量 7656.5 千吨。

1991 年 4 月至 1998 年 10 月，“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》，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，其中马桥矿区 D+E 级磷矿石资源量为 4398.729 万吨。

2011 年 5 月，“化勘院”对马桥矿区进行了矿产资源储量核查，提交了《湖北省保康磷矿马桥矿区磷矿 2011 年度资源储量报告（截

止 2011 年 4 月底)》，省国土资源厅以鄂土资储审函[2011]55 号文评审备案。其中“堰垭磷矿”证外施工一个工勘钻孔（ZK01）及一个引水洞（PD792）。

2014 年 1 月，“化勘院”对马桥矿区进行了矿产资源储量核实，提交了《湖北省保康县马桥矿区磷矿资源储量核实报告（截至 2013 年 4 月）》，省国土资源厅以鄂土资储备字[2014]68 号文评审备案。该报告的主要工作对象为“堰垭磷矿”，其证外施工 2 个钻孔（ZK02 及 ZK03）。

截至 2021 年 12 月底，累计查明“黄龙观磷矿”控制资源量 895.2 万吨，推断资源量 210.4 万吨，其中保有控制资源量 150.9 万吨，保有推断资源量 210.4 万吨，开采消耗控制资源量 744.3 万吨。截至 2020 年 12 月底，累计查明“堰垭磷矿”控制资源量 765.8 万吨，推断资源量 29 万吨，其中保有控制资源量 89.7 万吨，推断资源量 29 万吨，开采消耗控制资源量 676.1 万吨。

（二）开采情况

1、黄龙观采区：上世纪九十年代开始开采露天矿，后由地面转入井下开采，现设计生产规模 15 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，局部采用浅孔留矿法，开采 Ph2 及 Ph1 矿层。截至 2022 年 9 月底，矿山已形成+1035m、+995m、+935m、+905m、+872m、+842m、+810m 等多个水平中段，Ph2 及 Ph1 矿层+935m 中段以上矿体已基本采完。

2、堰垭采区：上世纪九十年代开始开采露天矿，后由地面转入井下开采，现设计生产规模 10 万吨/年，矿山开拓方式采用平硐~溜井开拓，开采方法浅孔留矿法（倾角较陡）为主，局部采用浅孔房柱法（倾角较缓），开采 Ph2、Ph12 及 Ph11 矿层。堰垭采区分为南面坡工区和堰垭工区两个独立工区，其中南面坡工区截至 2022 年 9 月底，

矿山已形成平硐+1090、+1076、+1055、+1029、+950、N+930、+880，PD930 以上已基本采空；堰垭工区有平硐+1129、+1120、+1061、+1039、+1020、+990、+960、+930，PD1039 以上已采空。

以上地质勘查及开发工作为矿区深部勘查提供了研究资料。

四、地质依据

（一）地质条件及矿体特征

保康磷矿位于扬子准地台北缘龙门~大巴山台褶带北东端，北临秦岭褶皱带。受断层影响，在本区由北而南依次发育四条矿带，马桥矿区处于第三矿带。

矿区位于孙溪滩背斜的北翼，地层倾向 NW340° ~NE20°，走向 NE70° ~SE110°，倾角 25° ~55°。矿区内构造以断裂构造为主，次为褶皱。区内出露地层主要为神农架群、南华系下统南沱组、震旦系下统陡山沱组、震旦系上统灯影组及第四系残坡积物，工业磷矿层主要赋存于陡山沱组第二段。

马桥矿区磷矿层出露规模较大，西起六柱垭矿段马座林，东至褚家湾；沿走向延伸约 5000 米，共发育两层磷矿，即上层矿 Ph₂、下层矿 Ph₁。矿层呈层状及似层状产出，矿层出露厚度一般 3~8 米，局部厚度变化较大，矿层总体产状向北西倾斜，矿石类型有块状、白云质条带及泥质条带状，P₂O₅ 品位一般在 18~34%左右范围。

朱家坡矿段（黄龙观采区）：东起 TC20，西至 TC36，沿走向延伸约 1300 米，发育两层工业矿层，呈单斜层状产出，矿层北倾，产状 350~20° ∠30~35°，Ph₁ 连续稳定分布，而 Ph₂ 层位稳定，工业矿层则断续分布。出露最高点(TC48)1453.90 米，最低点(苏溪河 TC30) 898.61 米，相对高差 555.29 米。从已出露见矿各工程点表明，该矿沿倾向延伸高差达到 560 米，斜深在 1000 米以上，推测深部找矿具有较大找矿潜力。

陈家坡矿段外围(堰埡采区):磷矿层出露于干溪沟两侧山坡上,倾向北西,倾角 $52^{\circ} \sim 54^{\circ}$,东西长约1150m。磷矿层出露最低高程930m,最高高程1270m。矿层呈层状以及似层状。从已有探采工程成果分析, Ph_1^2 矿层分布稳定,推测深部仍有较大找矿潜力。

(二) 开采技术条件

本区水文地质单元概貌及水文地质边界:矿区属中山侵蚀山地地貌,一般标高在1000~1600m之间,整个地势中间低、东西两侧高,北部比南部高。区内最高点为矿区西北部的周家湾东侧,标高1568.0m,最低点为矿区南部的干溪沟,河床标高+790.0m,为当地最低侵蚀基准面,最大相对高差约778.0m。

矿区主要充水含水层为:灯影组(Z_2dn)白云岩裂隙岩溶水含水层、陡山沱组第二段(Z_1d^2)白云岩裂隙水含水层、神农架群乱石沟组($Pt1$)白云岩裂隙岩溶水含水层。主要隔水层为:陡山沱组第三段(Z_1d^3)泥质白云岩相对隔水层、陡山沱组第一段(Z_1d^1)含锰白云岩相对隔水层、南华系南沱组冰碛砾岩(Nh_1n)相对隔水层。

区内的主要含水岩组为间接顶板灯影组白云岩裂隙岩溶水含水层、直接顶板陡山沱组第二段(Z_1d^2)白云岩裂隙水含水层。两含水层之间有20~30m厚的陡山沱组第三段(Z_1d^3)泥质白云岩相对隔水层存在,因此,上下含水层之间一般无明显的水力联系。只是在断裂发育部位,破坏了泥质白云岩的隔水性能,才使灯影组含水层与其下部陡山沱组含水层贯通,造成各两者之间具有良好的水力联系。该矿床水文地质勘查类型为“充水岩层以裂隙为主,顶底板直接进水,水文地质条件中等的裂隙充水矿床”。

矿区主要工程地质岩类有:坚硬层状碳酸盐岩类工程地质岩组,主要岩性为白云岩、含磷、含硅质团块白云岩。半坚硬碳酸盐岩类夹碎屑岩及磷质岩工程地质岩组,主要岩性为磷块岩、含锰白云岩、冰

磧砾岩、微晶白云岩夹绢云母片岩。矿层直接顶板为矿层上部含磷白云岩，属坚硬岩组，节理裂隙不发育，坑道掘进中顶板稳定性较好，一般不需支护。矿层直接底板为陡山沱组第一段含锰白云岩，为半坚硬岩组，岩体一般中等完整，节理裂隙不发育。矿区围岩总体风化程度不高，总体稳定性较好；后期开采随着采空区面积增大，顶部泥质白云岩可能出现变形破坏，影响其稳定性，发生顶板层面坍塌等矿山工程地质问题。综上所述，本矿段工程地质类型为“中等型”。

矿区位于区域地壳稳定的地区。影响本区环境质量的主要因素有：岩崩、滑坡、山洪泥石流、采空区地面开裂变形、塌陷等。生活废水排放对地表水环境存在一定的污染，其影响局限于矿山开采范围内。本区地质环境质量属中等类型。

基于上述，矿段水文地质条件、工程地质条件、地质环境质量类型均为中等类型，矿床开采技术条件为中等的以复合问题为主的（II~4）矿床类型。

五、工作部署

《勘查设计》对下一步勘查工作进行了具体安排。整体设计分普查详查及勘探三个阶段实施。主要工作明确如下：

（一）主要地质工作布置

1. 普查阶段主要工作布置

（1）测量工作

工作区已有 1:5000 地形地质图，为满足本次工作要求，在已有成果基础上安排地形控制测量点 5 个，1:2000 地形测量 3km²。

（2）地质测量工作

矿区地质工作程度不高，本次对工作区开展 1:2000 地质填图 3km²，1:1000 勘查线剖面测量 4.7km/5 线，完成槽探、钻探、坑探等地质编录工作。

(3) 探矿工程

a、槽探

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 1000m³。

b、钻探

堰垭采区：

结合矿区已有工程控制成果（ZK01、ZK02 及采矿巷道），为确保矿体控制的整体性和连续性，普查阶段按 300m×200m 间距布置 1 个钻孔：ZK103，为直孔，设计孔深 700m。

黄龙观采区：

结合矿区已有采矿巷道现状，为确保矿体控制的整体性和连续性，普查阶段按 400m×200m 间距布置 1 个钻孔：ZK201，为直孔，设计孔深 360m。

钻孔设计情况见表 2。

表 2、设计钻孔一览表

勘查线号	钻孔编号	孔口坐标（2000 国家大地坐标系）			设计孔深（m）	施工顺序	备注
		X	Y	H			
3	ZK301	3521156.40	37489852.40	1120	380	三期	勘探
1	ZK101	3521038.49	37489590.14	1230	450	三期	勘探
	ZK103	3521158.38	37489546.45	1310	700	一期	普查
	ZK107	3521434.88	37489445.64	1460	1220	二期	详查
	ZK001	3520989.04	37489182.49	1450	760	三期	勘探
2	ZK201	3521019.50	37488745.37	1090	360	一期	普查
	ZK203	3521362.04	37488620.73	1060	500	二期	详查
4	ZK403	3521114.70	37488284.26	1134	600	二期	详查

c、坑探

本次地质勘查工作主要在“堰垭磷矿”+880m 中段及“黄龙观磷矿”+810m、+842m、+872m、+905m 中段布置采样工程，对上述中段进行巷道测量与巷道编录及采样工作。

(4) 配合探矿工程进行各类样品采集（含基本分析样、组合分

析样、小体重样等)。

2. 详查阶段工作布置

(1) 钻探工程

经过普查工作,在确定矿床有必要转入详查工作评价的基础上,对普查圈出的详查范围,按经论证过的勘查类型对矿体进行系统工程控制。主要对黄龙观采区按第 I 勘查类型,即按 800m×400m 间距布置 3 个钻孔:ZK107、ZK203、ZK403 探求控制资源量,均为直孔,设计孔深合计 2320m。各孔施工目的及设计具体情况详见表 2。

(2) 配合探矿工程进行各类样品采集(含基本分析样、组合分析样、小体重样等)。

3. 勘探阶段工作布置

(1) 钻探工程

堰埡采区:

结合矿区已有工程控制成果,为确保矿体控制的整体性和连续性,按 300m×100m 间距布置 2 个钻孔:ZK101、ZK301,均为直孔,设计孔深合计 830m。

黄龙观采区:

结合矿区已有工程控制成果,为确保矿体控制的整体性和连续性,本次工作按 400m×200m 间距布置 1 个钻孔:ZK001,为直孔,设计孔深合计 760m。

钻孔设计情况见表 2。

(2) 配合探矿工程进行各类样品采集(含基本分析样、组合分析样、小体重样等)。

(二) 矿石加工选矿性能(试验)研究

通过与周边矿山选冶条件的比较,开展对矿石加工选矿性能的类比研究工作。

（三）水文地质、工程地质、工程地质工作安排

普查阶段主要实施：1：1000 水文地质剖面测量和 1：2000 矿区水工环地质测量； 钻孔水文地质工程地质编录与简易水文观测； 矿山坑道水文地质工程地质调查和历年排水量资料的收集与研究，建立与完善排水量观测网点，实施系统观测；地表水（河流）和地下水（坑道、泉水）动态长期观测；岩石物理力学性质样、水质样采集与测试等。

详查阶段主要实施： 钻孔水文地质工程地质编录与简易水文观测；矿山坑道水文地质工程地质调查和排水量资料的收集与研究，完善排水量观测网点，实施系统观测；对 ZK203 进行单孔水文试验；地表水（河流）和地下水（钻孔、坑道、泉水）动态长期观测；钻孔地温测量；岩石物理力学性质样、水质样采集与测试等。

勘探阶段主要实施：钻孔水文地质工程地质编录与简易水文观测；矿山坑道水文地质工程地质调查和排水量资料的收集与研究，完善排水量观测网点，实施系统观测；对 ZK107 进行单孔水文试验；地表水（河流）和地下水（钻孔、坑道、泉水）动态长期观测；坑道、钻孔地温测量；岩石物理力学性质样、水质样采集与测试、岩（水）放射性指标测试等。

（四）综合研究

综合研究工作贯穿项目工作的全过程。普查及详查工作后，可不提交报告，但要进行阶段性工作总结，通过综合研究分析，及时对下阶段工作作出调整部署。野外施工的各项工程及各类原始地质资料，经验收合理后，按照一般工业指标进行矿体圈定、估算资源量、对矿床技术经济进行概略性研究，编写勘探报告。

上述工作部署安排基本合理，勘查手段得当，基本能满足各勘查阶段工作需要。

六、工作量及勘查周期

(一)《勘查设计》安排的主要实物工作量详见表 3。

(二) 勘查周期：5 年。

表 3、主要实物工作量一览表

项目名称	单位	总工作量	备注
一、地形测量			
(1) 控制测量	点	5	
(2) 1:2000 地形测量	km ²	3	
二、地质测量			
(1) 1:2000 地质测量	km ²	3	
(2) 1:1000 勘查线剖面测量	km/条	4.7/5	
(3) 1:1000 水文地质工程地质剖面测量	km/条	2.05/2	
三、1:2000 水工环地质调查	km ²	3	
四、钻探	m/孔	4970/8	不含水文孔
五、坑道编录	m	3000	
六、槽探	m ³	1000	
七、岩矿试验			
(1) 磷矿基本分析样	样	150	
(2) 小体重样	样	60	
(3) 组合分析样	样	12	
(4) 水质分析	样	6	
(5) 岩石物理力学试验样	组	6	

主要实物工作量及勘查周期安排较合理。

七、工作方法和技术要求

地质工作的技术及质量要求《勘查设计》中均有说明，符合《矿产地质勘查规范 磷》(DZ / T0209-2020)、《固体矿产地质勘查规范总则》(GB/T13908-2020) 及《固体矿产勘查工作规范》(GB/T33444-2016) 等相关规范或规定的要求，内容具体，具有可操作性。

八、经费预算

《勘查设计》地质勘查经费预算采用中国地质调查局《地质调查项目预算标准(2021)》进行预算，预算本项目总费用为 1285.68 万元，其中第一年费用为 412.63 万元。

九、组织管理及保障措施

勘查单位管理体系健全。设立项目组，实行项目管理。项目组拟配备技术人员 12 人(不含探矿工程施工及后勤人员)，专业基本齐全。

项目实行三级质量管理，原始地质资料实行三检制度。施工中严格执行《地质勘查安全规程》及《绿色勘查规范》的要求，确保生产安全，保护勘查区生态环境。

《勘查设计》提出的组织管理、质量管理等保障措施基本完善。

十、预期成果及附图、附表

《勘查设计》预期成果：提交《湖北省保康县马桥矿区马桥磷矿深部勘探报告》及相关图及表；估算查明资源量。

《勘查设计》内容完整，附图、附表、附件齐全。

十一、存在问题及建议

勘查工作要分阶段循序渐进实施，勘查过程中如遇地质情况发生变化，工程布置也应随之及时进行调整，使项目的最终成果满足勘探阶段要求。

十二、审查结论

综上所述，项目工作依据较充分，《勘查设计》作出的工作部署、采用的工作方法、安排的主要实物工作量基本合理，各项技术要求符合现行规范，组织管理和质量管理等措施完善，建议主管部门批准实施。

附：

1. 湖北省保康县马桥矿区马桥磷矿深部勘查项目基本情况表
2. 《湖北省保康县马桥矿区马桥磷矿深部勘查设计》审查专家名单

附件 1:

湖北省保康县马桥矿区马桥磷矿深部勘查项目基本情况表

基本情况	矿种	磷矿	勘查阶段	普查-勘探	项目性质	其它
	探矿权人	保康县良云矿业有限公司			取得方式	协议出让
	勘查单位	中化地质矿山总局湖北地质勘查院			勘查资质	
位置 交通	工作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。大地 2000 地理坐标：东经 110° 53' 08" ~110° 54' 29"，北纬 31° 47' 50" ~31° 49' 03"。					
拐点 2000 大地 坐标	点号	X	Y	点号	X	Y
	1	3521450.30	37488244.11	7	3520807.31	37491019.15
	2	3521450.31	37489459.13	8	3520777.31	37490758.14
	3	3519950.29	37489459.14	9	3520639.31	37490758.14
	4	3519950.28	37488244.12	10	3520539.31	37490318.14
	5	3521215.31	37489488.13	11	3520449.30	37490288.14
	6	3521215.31	37491019.14	12	3520449.30	37489488.13
目的 任务	<p>勘查工作目的任务是：在以往地质工作的基础上，以地质填图、槽探及钻探为主要手段，首先通过普查工作初步查明马桥磷矿深部矿体地质特征，初步了解开采技术条件；再开展详查及勘探工作，通过系统及加密取样工程控制和测试，详细查明区内控制矿体及破坏矿体的构造性质、规模、形态、产状及断距等情况；详细查明矿体的数量、产状、厚度、规模、形态及矿石质量特征；对磷矿石的加工技术性能进行可选性试验，并收集生产矿山选矿生产资料进行类比评价；详细查明矿区开采技术条件。开展概略研究，按照一般工业指标圈定矿体，估算推断资源量、控制资源量及探明资源量，编制《湖北省保康县马桥矿区马桥磷矿深部勘探报告》，为矿山下一步建设设计提供必需的地质资料。</p>					
工作 布置	<p>普查阶段黄龙观采区暂定为第 I 勘查类型，基本控制间距定为 800m×400m，本次勘查工作按 400m×200m 间距布置探矿工程探求探明资源量、按 800m×400m 间距布置探矿工程探求控制资源量；堰垭采区暂定为第 II 勘查类型，基本控制间距为 400m×200m，本次勘查工作结合证外已有探矿工程按 300m×100m 间距布置探矿工程探求探明资源量、按 300m×200m 间距布置探矿工程探求控制资源量。</p> <p>详查阶段根据普查工作情况再对勘查类型进行再论证，确定工程间距，详查取得成果后，经论证可转入勘探，勘探阶段要在首采区确定的基础上确定工程加密地段。</p>					

湖北省保康县马桥矿区马桥磷矿深部勘查项目基本情况表

主要 勘查 手段	1: 2000 地形测量、1: 2000 地质测量、槽探、钻探、硇探编录、采样测试等。					
实 物 工 作 量	工作项目	单位	工作量	工作项目	单位	工作量
	1:2000 地形测量	km ²	3	槽探	m ³	1000
	1:2000 地质测量	km ²	3			
	钻探	m	4970			
经费	总经费 1285.68 万元	预算依据				
预算	第一年度经费 412.63 万元	中国地调局 2021 年制定的《地质调查项目预算标准》(2021)				
预 期 成 果	报告	《湖北省保康县马桥矿区马桥磷矿深部勘探报告》				
	主要图件	地形地质图、资源量估算图、勘查线剖面图等				
	资源量	新增磷矿探明资源量、控制资源量和推断资源量合计约 1000 万吨				
设计 主 要 附 图	图号	图名				比例尺
	1	湖北省保康县马桥矿区地形地质图(附矿权套合及工作部署图)				1/5 千
	2	马桥矿区 0 勘查线设计剖面图				1/2 千
	3	马桥矿区 1 勘查线设计剖面图				1/2 千
	4	马桥矿区 2 勘查线设计剖面图				1/2 千
	5	马桥矿区 3 勘查线设计剖面图				1/2 千
	6	马桥矿区 4 勘查线设计剖面图				1/2 千
	7	马桥矿区马桥磷矿陈家坡矿段外围 Ph ₁ ² 磷矿层资源储量预估算纵投影图				1/2 千
	8	马桥矿区马桥磷矿朱家坡矿段 Ph ₁ 底板等高线及资源储量预估算平面图				1/2 千
	9	湖北省保康县马桥矿区区域水文地质图				1/5 万
	10	湖北省保康县马桥矿区水文地质工程地质环境地质工程布置图				1/5 千
	11	马桥矿区 1 勘查线水文地质工程地质设计剖面图				1/2 千
	12	马桥矿区 2 勘查线水文地质工程地质设计剖面图				1/2 千
	13	马桥矿区 ZK107 钻孔抽水试验设计柱状图				1/2 千
	14	马桥矿区 ZK203 钻孔抽水试验设计柱状图				1/1 千
15	马桥矿区 ZK02 钻孔柱状图				1/5 百	

附件 2:

《湖北省保康县马桥矿区马桥磷矿深部勘查设计》

审查专家名单

时间：2022 年 11 月地点：武汉市

姓名	性别	职称	专业	工作单位	签名
徐玮	男	正高职 高级工程师	矿产 地质	湖北省地质局第一地 质大队	徐玮
魏克涛	男	正高职 高级工程师	矿产 地质	湖北省地质局第一地 质大队	魏克涛
肖友发	男	正高职 高级工程师	水文 地质	湖北省地质局第四地 质大队	肖友发