

# 贵州福泉桅杆坪磷矿区绿色勘查实践与应用效果

李光春, 宋小军, 巩鑫

(贵州省有色金属和核工业地质勘查局地质矿产勘查院, 贵州 贵阳 550005)

**摘要:**绿色勘查是在实施找矿过程中,以绿色发展理念为指导,通过运用先进的勘查手段、方法、设备、工艺和科学管理,最大限度减少对生态环境的负面影响,控制地质勘查全过程环境影响最小化,实现找矿和环保双赢的一种勘查模式。本文阐述了福泉市桅杆坪磷矿区绿色勘查的实践与应用效果,分析了施工工程对生态环境的影响破坏,总结了实施绿色勘查取得的成效,以期能对今后地质勘查工作起到推进应用。

**关键词:**绿色勘查;生态环境保护;便携式钻机;环保冲洗液;桅杆坪磷矿区

**中图分类号:**P634 **文献标识码:**B **文章编号:**2096-9686(2022)02-0091-06

## Green geological exploration in Weiganping Phosphorus Mine in Fuquan city, Guizhou province

LI Guangchun, SONG Xiaojun, GONG Xin

(Geological and Mineral Exploration Institute, Non-ferrous Metals and Nuclear Industry Geological Exploration  
Bureau of Guizhou, Guiyang Guizhou 550005, China)

**Abstract:** Green exploration is a prospecting mode, which, guided by the concept of green development in the process of prospecting, is intended to minimize the negative impact on the ecological environment, and to a certain extent, control the entire process of geological exploration to minimize the environmental impact so as to benefit both prospecting and environmental protection through the use of advanced exploration methods, processes, equipment, technology, and proper management. This article describes the practice and application results of green exploration in the Weiganping Phosphorus Mine in Fuquan City, analyzes the impact and damage of the construction project on the ecological environment, and summarizes the achievements in the implementation of green exploration, with a view to popularizing and applying it in future geological exploration work.

**Key words:** green exploration; ecological environment protection; portable drilling; environment friendly flushing fluid; Weiganping Phosphorus Mine

### 0 引言

党的十九大报告提出将我国建设成为“富强、民主、文明、和谐、美丽”的现代化强国,如何处理“金山银山”与“绿水青山”的关系,成为能否达到这一目标的关键因素<sup>[1-2]</sup>。

近年来,贵州先后实施了多个批次20余个绿色勘查示范点项目,开启了绿色勘查的贵州探索<sup>[3]</sup>,2019年9月27日,贵州省正式发布了中国绿色勘查领域

首个地方标准——《固体矿产绿色勘查技术规范》(DB52/T 1443—2019)。标准的发布、实施对推进贵州国家生态文明试验区建设有着重要意义。这标志着绿色勘查正式成为贵州省地质勘查工作中不可缺少的一部分<sup>[3]</sup>。

随之,地质勘查单位在探矿工艺、探矿流程、探矿设备、探矿技术等方面开始探索绿色勘查新技术、新方法、新要求<sup>[4-11]</sup>。桅杆坪矿区区域大地构造

收稿日期:2021-05-16; 修回日期:2021-07-18 DOI:10.12143/j.ztgc.2022.02.012

第一作者:李光春,男,穿青人,1989年生,工程师,资源勘查工程专业,长期从事地质找矿及野外绿色勘查工作,贵州省贵阳市南明区宝山南路564号,2623011322@qq.com。

引用格式:李光春,宋小军,巩鑫. 贵州福泉桅杆坪磷矿区绿色勘查实践与应用效果[J]. 钻探工程,2022,49(2):91-96.

LI Guangchun, SONG Xiaojun, GONG Xin. Green geological exploration in Weiganping Phosphorus Mine in Fuquan city, Guizhou province[J]. Drilling Engineering, 2022,49(2):91-96.

位置位于上扬子地台,是一处具有大型规模潜力的磷矿区<sup>[12-16]</sup>。本矿区磷矿产丰富、产出集中,已有一批矿山企业,为了可持续、高质量发展,区内矿产资

源勘查开发就必须践行绿色勘查开发理念。

## 1 地质勘查中对环境破坏分析

地质勘查施工对环境的破坏情况如图1所示。



(a) ZK2-5修筑便道破坏植被



(b) ZK2-5机台平场破坏植被



(c) ZK2-8未及时铺设土工布致油污污染水体



(d) 钻探泥浆未封袋存放造成的污染

图1 工程施工对生态环境的破坏

Fig.1 Damage to the ecological environment by constructions

### 1.1 工程施工对土地的影响

#### 1.1.1 钻探工程

钻探施工对土地方面的影响主要是钻机搬迁、平场施工过程中会将原有腐植土及耕植层破坏或压实,施工过程中可能会有部分油污渗入和污染土壤。

#### 1.1.2 道路工程

钻探设备型号大小不等,区内大部分钻探点无路可到,因此,需要人工或利用机械设备修筑临时便道。道路的修建会破坏原有植被,使路面压实,破坏腐植土层及原有地表水径流渠道,可能引发生态失衡及地质灾害。

### 1.2 工程施工对地下水的影响

勘查区内地下水基本连通,属于一个地下水系统,而大部分钻孔孔深揭露的位置都位于地下水水位以下,钻孔施工过程中,可能会改变地下水的流

向,钻探施工过程中产生的岩粉、使用的泥浆及聚丙烯胺等处理剂会留入地下水,污染地下水。

### 1.3 工程施工对农业的影响

废浆、废水排放,可能会对当地农业生产造成比较严重的后果。

### 1.4 工程施工对生物的影响

钻探施工过程中,平整钻机机台、修筑便路可能砍伐少量树木,破坏植被,影响野生动物的栖息地。

## 2 绿色勘查应用与实践

贵州地区位于生态一般区,气温温和、雨水充足,生态以灌木丛为主,生态遭到破坏后,系统自我调节能力较强,足以进行自我恢复。故在地质勘查工作过程中,对破坏的生态以生态系统自我恢复为主,人为干预为辅。对占用耕地的仍以人工恢复为

主。本矿区在勘查过程中提出绿色勘查具体要求,旨在做到落实绿色发展理念,勘地和谐的勘查模式。

### 2.1 勘查技术路线

将绿色勘查作为一项重要内容纳入勘查立项、设计之中,始终坚持生态环境保护优先原则。在地质勘查工程选择及布局上,满足地质目的的前提下尽量选择、利用对生态环境影响及破坏程度低的工程及工程布局。

野外工作过程中,在符合技术要求基础上,尽量选择植被稀少地带和原有山地土路作为钻孔孔位及钻机搬迁路线,且在平整机台中尽量做到以修建最小的施工空间为目标开展钻探工作。施工前,钻机机台铺设防渗土工布,防止地面及地下污染;机台平整时表层土装袋保存,便于施工完毕回填,复绿;施工过程中生活垃圾、固体垃圾统一回收运至当地垃圾站进行无害化处理;钻机废水沉淀后循环使用;施工完毕及时复绿,种植本区相近植物,便于生态平衡。勘查技术路线的制定使得矿区绿色勘查规范、细致、安全、高效(图 2)。

### 2.2 地表工作

桅杆坪磷矿勘探地表工作主要为地形测量、地质填图及水工环地质调查,在地质勘查过程中,始终践行减少人为因素对生态植被的破坏、禁止捕猎野生动物、损害珍贵植物、乱丢垃圾、废电池及烟头等不文明行为,从而减低对生态环境的破坏程度。

### 2.3 钻探工程

本矿区钻探工程绿色勘查全过程包含钻探工程

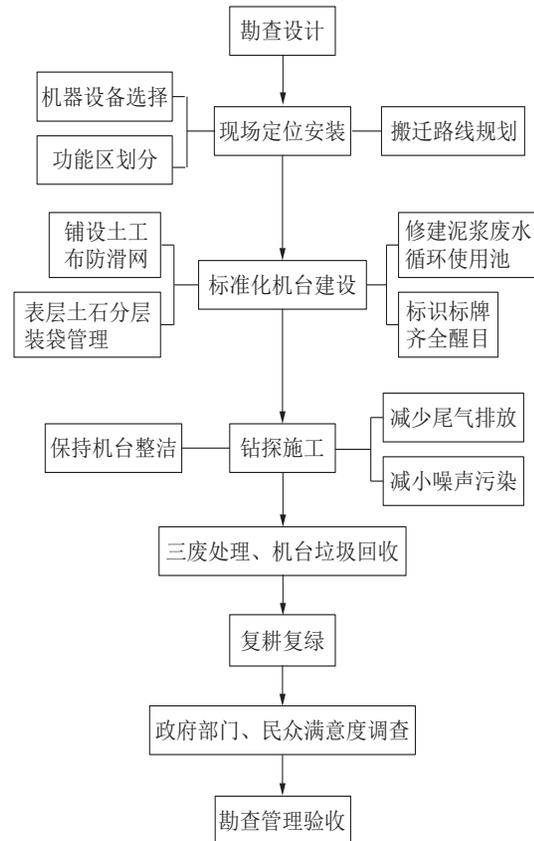


图 2 绿色勘查技术路线

Fig.2 Green prospecting technology roadmap

设计、机械设备选择、机台建设(参见表 1、图 3)、冲洗液储存设备及冲洗液选择、钻探施工期间要求、“三废”处理、机台垃圾回收、机台生态恢复、勘查管理与验收等。

表 1 绿色勘查中钻探施工要求及目的

Table 1 Requirements and purposes of drilling construction in green survey

序号	项 目	勘查方式或要求	目 的
1	钻探工程设计	一基多孔、一孔多支、以钻代槽	减少机台修建面积,降低生态破坏面积
2	机械设备选择	轻便、易拆卸	占地面积小、易搬运
3	机台建设	机台修建面积控制在 4 m×4 m 内;铺设土工布,搭建防滑网	降低对生态植被的破坏面积;防止泥浆、油污等污染土壤
4	冲洗液储存设备	选用移动式冲洗液储存装置(如铁容器)	降低冲洗液对生态环境的破坏及影响
5	冲洗液选择	选择生物聚合物环保冲洗液材料	减少无机化学材料及有机高分子材料用量
6	施工期间要求	提心、维修机器时,要停止钻机、发电机等设备的运转;机器排气管需放置净化设备	减小尾气排放量,减少大气污染源
7	“三废”及垃圾处理	运送至指定的地点进行处理	可进行分类处理
8	机台生态恢复	及时恢复,“宜耕则耕,宜林则林”	保护耕地,促进人与自然和谐
9	勘查管理	加大政府、居民监督力度	促进勘地和谐



图3 福泉市桅杆坪磷矿区绿色勘查设备及机台体现

Fig.3 Green prospecting equipment and machines in Weiganping Phosphorus Mine in Fuquan

### 3 绿色勘查成果体现

贵州省福泉市桅杆坪磷矿区绿色勘查取得了较好的效果,使得地质勘查与环境保护、地方经济协同发展,整个勘查过程与当地居民和谐共处,较好地体现了绿色勘查含义与意义,具体表现在以下几个方面。

#### 3.1 根源上减少污染破坏

##### 3.1.1 节地环保

本矿区绿色勘查全过程中将环境保护的重点放在事前防止环境污染和自然破坏之上,同时积极治理和恢复现有的环境污染和自然破坏。本次绿色勘查工作中根据钻孔位置合理选择便携式、履带式钻机进行施工,选择小型设备进行油料、钻杆等材料的搬运,从根源上减少了对土地生态的影响和破坏。按“节能、环保、高效、低噪”的原则选择了绿色勘探设备和钻探工艺,减少了对能源的使用及废弃物排放。

##### 3.1.2 节能效果

本矿区现场各项施工活动和工序中,做好了电机节能、余热利用、能量系统优化、绿色照明以及节

能监测和服务体系建设等工作。优先使用节能、高效、环保的施工设备和机具,采用低能耗施工工艺,效果显著。

#### 3.2 勘地和谐

在项目实施过程中,成立生态恢复环境治理小组,切实做好地勘工作中保护自然环境工作。不仅及时让民众验收,而且邀请当地的国土环保部门参与考评,确保生态环境不破坏、耕地质量不降低、民众利益不受损。促进地勘工作和生态保护协调发展,实现了地方政府、勘查区居民和地勘单位共赢的结果。

#### 3.3 复耕复绿效果

钻孔施工完成后,对机台进行平整及复垦复绿工作。尽量选择开挖时保留的土壤,将颗粒细小、松散的土壤覆盖在上层,易于草籽及植物生长。对于特殊区域适当选用覆盖薄膜法加快植物生长,保持水土以防流失。如图4所示。

#### 3.4 推广示范效应

桅杆坪磷矿区自开展工作以来,一直实施绿色勘查,期间多个地勘单位前来交流学习,同时在找矿方面取得了重大进展,在勘查与环保方面取得了国



图4 福泉市桅杆坪磷矿区机台复耕复绿效果体现

Fig.4 Effect of re-cultivation and re-greening after drilling in Weiganping Phosphorus Mine in Fuquan

土部门、当地政府及居民、同行业工作者的一致好评,为下一步其他矿区实施绿色勘查起到了推广示范作用。

#### 4 结论及建议

(1)今后的地质钻探工作中,尽可能摒弃传统老式钻机,推荐使用履带式动力头钻机、便携式钻机设备,此类设备的选择在工作效率上是传统钻机的2~3倍,同时减少了在便道修建和机台平整上的占地面积,从根源上有效减少了对生态环境的破坏。

(2)施工前应合理设计搬迁路线、优化机台功能区划分;施工中选择生物聚合物环保冲洗液材料、泥浆要封袋存放、及时检查并更换土工布;施工后根据恢复方案及时恢复,并聘请管理人员进行维护和管理。

(3)绿色勘查是绿色矿业的基础,是生态文明建设在地勘行业的生动实践,绿色勘查是新时期地勘工作的必然选择。矿区实施绿色勘查符合国家生态文明建设的历史进程,是对贵州省“牢牢守住发展和生态两条底线”战略方针的积极响应,也是处理“绿水青山”和“金山银山”的关键桥梁,符合建设方“历史担当、社会担当”的发展理念,对企业具有不可估

量的政治效益。本矿区以绿色勘查为指导,取得了较高的绿色勘查效果,建议在贵州省内地勘项目中推广应用这些绿色勘查的经验及措施。

#### 参考文献(References):

- [1] 付英,黄贤营,傅连珍,等.我国地质勘查行业发展现状与走向[J].中国国土资源经济,2016,29(11):11-14.  
FU Ying, HUANG Xianying, FU Lianzhen, et al. Status and trend in development of geological exploration industry China [J]. Natural Resource Economics of China, 2016, 29 (11) : 11-14.
- [2] 杨俊鹏,戴华阳,张建伟.新常态下我国绿色矿山建设面临的问题与解决办法[J].中国矿业,2017,26(1):67-71.  
YANG Junpeng, DAI Huayang, ZHANG Jianwei. The problems and solution of the construction of green mine in the new normal[J]. China Mining Magazine, 2017,26(1):67-71.
- [3] 杜茜,李光春,巩鑫.贵州省道真县新民铝土矿区绿色勘查技术与成效[J].中国矿业,2021,30(1):76-81.  
ZDU Lin, LI Guangchun, GONG Xin. Green exploration technology and results of Xinmin bauxite mining area in Daozhen county, Guizhou province[J]. China Mining Magazine, 2021, 30 (1):76-81.
- [4] 畅利民,黄明勇,班金彭,等.绿色勘查在贵州正安旦坪铝土矿勘查钻探工程中的应用与分析[J].钻探工程,2021,48(3):67-72.  
CHANG Limin, HUANG Mingyong, BAN Jinpeng, et al. Ap-

- plication and analysis of green exploration in exploration drilling for Zhengan Danping Bauxite Mine in Guizhou province [J]. *Drilling Engineering*, 2021, 48(3):67-72.
- [5] 吴金生,李子章,李政昭,等.绿色勘查中减少探矿工程对环境影响的技术方法[J].*探矿工程(岩土钻掘工程)*,2016,43(10):112-116.  
WU Jinsheng, LI Zizhang, LI Zhengzhao, et al. Technological methods of reducing impact on environment by exploration engineering in green exploration[J]. *Exploration Engineering (Rock & Soil Drilling and Tunneling)*, 2016, 43(10):112-116.
- [6] 张新虎,刘建宏,黄万堂,等.绿色勘查理念:认知、探索与实践[J].*甘肃地质*,2017,26(1):1-7.  
ZHANG Xinhui, LIU Jianhong, HUANG Wantang, et al. Green exploration: Cognition, explore and practice[J]. *Gansu Geology*, 2017, 26(1):1-7.
- [7] 贾占宏,高元宏,梁俭,等.绿色地质勘查综合技术应用分析[J].*探矿工程(岩土钻掘工程)*,2017,44(4):1-4.  
JIA Zhanhong, GAO Yuanhong, LIANG Jian, et al. Application and analysis on comprehensive technology of green geological prospecting[J]. *Exploration Engineering (Rock & Soil Drilling and Tunneling)*, 2017, 44(4):1-4.
- [8] 马骋,张福良,雷晓力,等.国外绿色勘查环境管理经验与启示[J].*现代矿业*,2019,35(10):1-4.  
MA Cheng, ZHANG Fuliang, LEI Xiaoli, et al. Experience and enlightenment of environmental management in green exploration in foreign countries[J]. *Modern Mining*, 2019, 35(10):1-4.
- [9] 孙之夫,游鲁南,王林钢,等.黄金地质绿色勘查方法与实践[J].*探矿工程(岩土钻掘工程)*,2019,46(4):1-6.  
SUN Zhifu, YOU Lunan, WANG Lingang, et al. Green geological exploration method and practice for gold[J]. *Exploration Engineering (Rock & Soil Drilling and Tunneling)*, 2019, 46(4):1-6.
- [10] 易亚东.小倾角钻探工艺技术在绿色勘查中的应用[J].*探矿工程(岩土钻掘工程)*,2020,47(12):49-54.  
YI Yadong. Application of small angle drilling technology in green exploration [J]. *Exploration Engineering (Rock & Soil Drilling and Tunneling)*, 2020, 47(12):49-54.
- [11] 刘海声,穆元红,刘鹏,等.绿色勘查技术在青海格尔木铜金山矿区钻探施工的应用分析[J].*探矿工程(岩土钻掘工程)*,2017,44(3):27-30.  
LIU Haisheng, MU Yuanhong, LIU Peng, et al. Application analysis on green exploration technology in drilling construction in Tongjinshan mining area of Qinghai province[J]. *Exploration Engineering (Rock & Soil Drilling and Tunneling)*, 2017, 44(3):27-30.
- [12] 陈群,吴明梅,戴晓燕,等.贵州瓮安福泉地区磷矿地质特征与潜力预测[J].*贵州地质*,2019,36(3):219-227.  
CHEN Qun, WU Mingmei, DAI Xiaoyan, et al. Geological characteristics and potential prediction of phosphorite deposit in Weng'an-Fuquan area of Guizhou [J]. *Guizhou Geology*, 2019, 36(3):219-227.
- [13] 宋小军,曾道国,蔡健龙,等.贵州省福泉市英坪磷矿矿石特征及成因分析[J].*矿产与地质*,2019,33(2):203-212,219.  
SONG Xiaojun, ZENG Daoguo, CAI Jianlong, et al. Ore characteristics and genesis analysis of Yingping phosphate deposit in Fuquan city, Guizhou province[J]. *Mineral Resources and Geology*, 2019, 33(2):203-212, 219.
- [14] 宋小军,曾道国,蔡健龙,等.贵州英坪磷矿Ⅱ号矿体地质特征及控矿因素[J].*矿产勘查*,2020,11(1):136-149.  
SONG Xiaojun, ZENG Daoguo, CAI Jianlong, et al. Geological characteristics and ore-controlling factors of No. II ore of Yingping phosphate deposit, Guizhou province[J]. *Mineral Exploration*, 2020, 11(1):136-149.
- [15] 宋小军,曾道国,巩鑫,等.贵州瓮福磷矿含磷岩系层序特征及黔中古陆控矿意义[J].*地质找矿论丛*,2021,36(1):19-28.  
SONG Xiaojun, ZENG Daoguo, GONG Xin, et al. Characteristics of phosphate rock series sequenc in Wengfu phosphate deposit and ore control significance of the Qianzhong ancient continent[J]. *Contributions to Geology and Mineral Resources Research*, 2021, 36(1):19-28.
- [16] 巩鑫,吴昭阳,杜蒹,等.贵州道真新民铝土矿区绿色勘查应用与实践[J].*贵州地质*,2018,35(3):205-209.  
GONG Xin, WU Zhaoyang, DU Lin, et al. Application and practice of green exploration in Xinmin bauxite deposit in Daozhen, Guizhou[J]. *Guizhou Geology*, 2018, 35(3):205-209.

(编辑 荐华)