

青海省茫崖市马海地区钾矿绿色勘查措施

刘海声^{1,2,3}, 胡咏琪^{2,3*}, 窦斌¹, 徐国辉^{2,3}, 赵博楠^{2,3}, 苏延鹤⁴

(1. 中国地质大学(武汉), 湖北 武汉 430074; 2. 青海省第二地质勘查院, 青海 西宁 810003;

3. 青海省岩心钻探工程技术研究中心, 青海 西宁 810003; 4. 青海煤炭地质一〇五勘探队, 青海 西宁 810006)

摘要:青海省实施大量的盐湖钻探施工项目, 要求实施绿色勘查。本文以青海省茫崖市马海地区钾矿勘查9号孔为例, 根据现场实际施工情况, 结合矿区自然生态概况, 合理规划了生活区和施工区的平面布置, 分析了造成环境扰动的主要因素有项目临时道路修筑、车辆行驶、项目驻地建设、钻探工程施工等方面, 同时制定了对应的绿色勘查措施。可为提高地质钻探从业者的绿色施工的意识、形成绿色勘查习惯, 以及其他单位在风成砂覆盖区开展地质钻探施工时提供了可复制、可参考的绿色勘查经验。

关键词:绿色勘查; 钻探施工; 风成砂覆盖区; 应用分析; 经验推广

中图分类号: P634.5 **文献标识码:** B **文章编号:** 2096-9686(2024)S1-0263-06

Green exploration technology of potassium mine exploration in Mahai District, Mangya City, Qinghai Province

LIU Haisheng^{1,2,3}, HU Yongqi^{2,3*}, DOU Bin¹, XU Guohui^{2,3}, ZHAO Bonan^{2,3}, SU Yanhe⁴

(1. China University of Geosciences (Wuhan), Wuhan Hubei 430074, China;

2. Qinghai Provincial Second Geological Exploration Institute, Xining Qinghai 810003, China;

3. Qinghai Province Core Drilling Engineering Technology Research Center, Xining Qinghai 810003, China;

4. Qinghai Coal Geology 105 Exploration Team, Xining Qinghai 810006, China)

Abstract: A large number of salt lake drilling construction projects have been implemented in Qinghai Province, and the implementation of green exploration is required. This article takes the No. 9 potassium mine exploration hole in the Mahai area of Mangya City, Qinghai Province as an example. Based on the actual construction situation on site and the natural ecological situation of the mining area, the layout of the living and construction areas was reasonably planned. The main factors causing environmental disturbance were analyzed, including the temporary road construction, vehicle driving, project site construction, drilling engineering construction, etc. Corresponding green exploration measures were also formulated. This can enhance the awareness of green construction among geological drilling practitioners, forming green exploration habits, and provide replicable and referenceable green exploration experience for other units to carry out geological drilling constructions in landscape areas covered by aeolian sand.

Key words: green exploration; drilling construction; areas covered by aeolian sand; application analysis; experience promotion

0 引言

地质钻探绿色勘查技术是“绿色”发展理念在

地质钻探领域的具体实践, 要将“绿色”施工理念贯

穿于地质钻探施工全过程^[1-2]。在地质钻探施工过

收稿日期: 2024-03-13; 修回日期: 2024-05-15 DOI: 10.12143/j.ztgc.2024.S1.040

基金项目: 青海省地质矿产勘查开发局2023年度局地质勘查项目(第一批)“青藏高原地质钻探绿色施工技术研究与示范”(编号:青地矿科[2023]33号); 中共青海省委人才工作领导小组2022年度青海省“昆仑英才·高端创新创业人才”计划项目(编号:青人才字[2023]1号)

第一作者: 刘海声, 男, 汉族, 1990年生, 高级工程师, 地质工程专业, 硕士, 从事地质工程工作, 青海省西宁市胜利路24号, 249897642@qq.com。

通信作者: 胡咏琪, 女, 汉族, 1999年生, 助理工程师, 地下水科学与工程, 从事水工环地质工作, 青海省西宁市胜利路24号, 563308672@qq.com。

引用格式: 刘海声, 胡咏琪, 窦斌, 等. 青海省茫崖市马海地区钾矿绿色勘查措施[J]. 钻探工程, 2024, 51(S1): 263-268.

LIU Haisheng, HU Yongqi, DOU Bin, et al. Green exploration technology of potassium mine exploration in Mahai District, Mangya City, Qinghai Province[J]. Drilling Engineering, 2024, 51(S1): 263-268.

程中,要坚持以新时代生态文明思想为指导,通过科学管理和先进技术手段,兼顾环境效益、社会效益和经济效益为目标,实施施工全过程环境扰动最小化控制,并对受到扰动的生态环境进行修复治理,实现地质找矿和生态保护的双赢^[3-4]。基于青海省“三个最大”省情定位,将生态环境保护放在突出位置来抓,对生态文明建设和生态环境保护工作提出了更高更严格的要求。青海省自然资源厅印发了《青海省绿色勘查管理办法(试行)》和《青海省绿色勘查工作细则(试行)》,青海省地方标准《高原绿色勘查地质钻探规范》(DB 63/ T 1827—2020)的发布和实施,进一步规范了绿色勘查地质钻探工作的开展。同时青海省提出“加快建设世界级盐湖产业基地”,以“茫崖市马海地区钾矿勘查项目”为代表的大型盐湖勘查项目的实施,为地质钻探领域迎来了新的发展机遇,同时对施工质量和环境保护也提出了更高的要求。

1 项目概述

1.1 矿区位置

茫崖市马海地区钾矿勘查9号孔位于柴达木盆地西北部的牛郎织女湖-巴仑马海盐湖北缘至赛什腾山南坡一带,行政区划属茫崖市冷湖镇管辖,普查区西距茫崖市冷湖镇60余公里,东距大柴旦行委80余公里,国道215线自西北至东南从普查区内穿过,交通较为便利^[5]。

1.2 自然地理概况

矿区大部分地区为平坦的盐湖沉积平原,海拔2743~2750 m,区内地势总体为西高东低,北高南低。施工区地形地貌如图1所示。

矿区南部为一汇水盆地,马海盆地内鱼卡河为常年性河流,发源于达肯大坂北坡和土尔根大坂南坡,流经马海盆地东部注入德宗马海湖。马海北有



图1 施工区地形地貌

嗽唠河、脑儿河,为季节性河流,部分渗透补给地下水,部分汇入德宗马海湖。南八仙一带有鲁西河、南八仙河,仍为季节性河流,部分渗透补给地下水,部分汇入巴仑马海湖。德宗马海湖、巴仑马海湖基本由溢出的地下水汇集而成。

矿区全年日照时间>3500 h,日照百分率>80%。由于深居内陆远洋的自然地理环境,气候干燥寒冷,多风少雨,昼夜温差大,冬春风盛行,风沙较大,平均风速3.24 m/s,年平均气温2.1℃,年平均降水量29.61 mm,多年平均蒸发量3040 mm。冬、春季节风沙较大,盛行西北风,风速3~4 m/s。

1.3 地质概况

矿区位于柴达木盆地西部中央拗陷带的西部隆起区,北东为柴北缘褶皱带,北西为阿尔金构造带,南缘为昆北断裂带。大地构造位置属柴达木板内裂陷盆地,盆内构造格局较为复杂。区域范围内大部分地区分布新生界,元古界和中生界在区域内零星分布。总体观之,区域内第四系沉积厚度较大,范围为0~177.22 m,区域内矿产丰富,尤以盐类矿产锂、硼、钾、镁盐为主^[6]。

1.4 施工区生态环境

(1)施工地点交通相对便利,距离G215国道直线距离450 m,但是距离格尔木和西宁较远,物资采购和后勤保障困难;

(2)施工地点为风成砂覆盖区,无任何植被、动物、河流、湖泊,对生态环境的扰动相对较小,施工后恢复治理相对容易;

(3)施工地点无居民和农作物,不涉及占地赔偿和青苗补偿。

1.5 钻孔施工情况

2023年矿区共布置10个钻孔,我院施工的9号孔为其中之一。9号孔设计孔深900 m,施工过程中根据岩心分析提前达到终孔要求,实际终孔孔深684.94 m,施工周期为120 d。

2 绿色勘查工作措施

依据《环境因素识别评价表》(表1)中所识别出的有害因素,同时结合矿区自然生态环境实际情况,编制了较为实际的绿色勘查工作措施,我认为该项目相关联的主要有项目临时道路修筑、车辆行驶、项目驻地建设、钻探工程施工等方面。

表1 项目主要环境因素识别

项目组成	内容及规模	可能产生环境问题
项目临时道路	借用现有矿区的矿区牧道、冲沟、小道等	/
工程车辆行驶	工程车辆行驶路线按照规定路线行驶	/
项目驻地建设	临时占地 420.25 m ² 建设施工营地, 搭建活动板房 5 座	生活垃圾、生活废水
主体工程钻探	1 个, 设计钻探工作量 900 m	粉尘、噪声、固废
固废处置	生活垃圾集中收集送至集中点后由环卫部门统一清运; 钻探施工产生的泥浆采用 钻并泥浆循环利用装置处理后, 岩屑收集至排污池后, 待工程结束后与排污池一 同填埋处理。	/
扬尘处理	开挖出的表土暂存于钻孔旁, 并用防尘网遮盖	/
生态恢复	施工结束后对因施工破坏的生态进行恢复。	/

2.1 项目临时道路修筑方面

临时道路修筑应优先利用已有便道^[7]。

(1) 道路修筑时, 应根据地形条件、安全运输及生态环境保护要求, 优化选择道路修筑线路。

(2) 机械搬运道路修筑应根据通行设备外观尺寸, 严格控制路面修筑宽度, 尽可能减少地表开挖和扰动范围。

(3) 植被发育区道路修筑时, 应及时与当地有关部门或甲方单位进行沟通, 沟通意见达成一致后方可实施。开挖的表土和基岩碎石杜绝随意排放, 造成周围植被的压损与破坏。

2.2 项目车辆行驶方面

(1) 项目车辆运输不得任意选择路线, 要尽可能地沿着无植被或植被稀疏的区域, 并坚持使用一条道路的原则, 道路路线选择提前向甲方单位报告申请, 路线确定后方可行驶。

(2) 钻孔施工结束后, 应根据原地貌景观类型, 及时回填恢复不再利用的车辆行驶道路。

2.3 项目驻地选择与建设方面

(1) 项目驻地选择时, 应综合考虑安全、卫生、生态环境保护等因素, 在满足生产、生活需要的前提下, 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; 并与水源、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^[8]。

(2) 合理规划布局驻地生活办公区、物资储备区、生活垃圾分类排放区, 尽量控制驻地占地面积。办公室、宿舍、厨房、物资材料储备库等房屋(帐篷)的搭建应统一规范, 布设整齐。

(3) 项目驻地应充分展现勘查单位和项目组科学规范管理、绿色和谐勘查、安全文明生产的良好形象。规范设置关于科学规范管理、绿色和谐勘

查、安全文明生产等内容的标语或宣传牌。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。定期回收废弃物、清运或处置生产生活垃圾^[9]。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。

明确垃圾分类: 主要分生活垃圾和生产垃圾两类。生活垃圾包括废纸、废塑料、废织物、剩饭、剩菜、菜叶、果皮等; 生产垃圾包括废弃煤粉、白色污染源(塑料包装袋、塑料绳索等塑料制品)、浆液、废弃橡胶(废旧皮带、轮胎)、沥青、玻璃、废弃油料、废弃泥浆材料、废弃钢丝绳、报废管材、破损报废的帆布帐篷等^[10]。

垃圾应分类处理: 垃圾集中堆放到配备的垃圾桶内, 分类存放, 定期运至最近的垃圾处理中心^[11]。驻地撤离时, 对无法降解的垃圾, 送所在地的城镇垃圾回收站进行处理。

在离营地 200 m 处修建简易卫生厕所, 挖 1 个 1 m×1 m×1 m 的坑, 上面搭两块木板, 周边用纤维布遮挡, 对产生的粪便集中填埋。

营区生活废水也不能直接排放到河沟及其他地表水体; 野外作业人员不能直接在地表水体中洗涤工作服等衣物, 洗涤衣物仅限于在营区。

2.4 钻探施工作业方面

钻探施工场地应依据现场地形条件, 在保障安全的情况下, 按设备及附属设施安装、施工操作、钻进液循环系统、材料物资存放等需要进行平场, 并进行合理分区布置, 严格控制平场面积, 尽量减少对地表的挖损^[12-15]。

加强应对复杂地层的钻探工艺技术研究与施

工管理,避免钻孔报废从而发生孔位调整扩大地表占用^[16]。

2.5 外部协调

实行专人负责制。在施工过程中,涉及绿色勘查工作方面及时与甲方单位协商沟通,保证绿色勘查工作的顺利开展。由项目负责人负责和矿区的协调工作,项目负责不在时,由现场负责人负责和矿区的协调工作。对矿区的绿色勘查要求提前主动了解,做好绿色勘查各方面工作^[17]。将矿区绿色勘查要求传达到每个人,杜绝违反矿区规定的事件发生。施工前期,收集当地相关环境管理部分政策要求,与其协调沟通无误后,再开展绿色勘查作业。

3 绿色勘查现场应用情况

3.1 场地总体平面布置

为减少柴油机产生的噪音对生活区的干扰,影响施工人员的休息和身心健康,进而影响施工质量和进度,我们将生活区和施工区分开,间隔200 m。

生活区长 \times 宽 $=20.5\text{ m}\times 20.5\text{ m}=420.25\text{ m}^2$,由6间活动板房组成,包括1间会议室、1间钻探大班宿舍、3间钻探小班宿舍和1间厨房组成。生活区总体平面布置如图2所示。



图2 生活区总体平面布置

施工区长 \times 宽 $=72.5\text{ m}\times 41.5\text{ m}=3008.75\text{ m}^2$,机场外围用绿色网围栏围挡,留有大门,使施工区和外界隔开,进入施工区必须正确佩戴安全帽。主要包括钻机平台、消防区、油料区、废料区、泥浆材料区、泥浆池、废浆池、清水池、钻具摆放区、岩心摆放区、岩心编录区等组成。施工区总体平面布置如图3所示。

3.2 施工区分区简介

(1)消防区。在施工区,需要经常进行焊接、切割等高温作业,容易引发火灾,而且现场还有油料

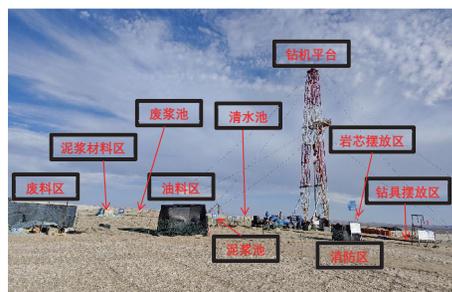


图3 施工区总体平面布置

等易燃易爆危险品和电气设备设施的使用,这些都增加了火灾风险。为了保证安全、避免火灾发生,或者发生火灾时可以更好的控制,根据《消防设施通用规范》(GB55036—2022)和《建设工程施工现场消防安全技术规范》(GB50720—2011)要求配备满足要求的灭火器、消防桶、消防砂箱、灭火毯等设备设施。参照调研情况,本项目我们也是单独划区,用遮阳网覆盖。现场布置情况如图4所示。



图4 消防区

(2)油料区。油料区下垫上盖,用遮阳网搭设防晒棚,桶底铺设防渗布,旁边配备人体静电释放器,油料区现场布置情况如图5所示。在施工过程中发下防渗布使用效果不好,由于自然风化和油桶搬用,防渗布容易破损,需要经常更换。后期的项目施工中可以尝试用托盘等代替防渗布,更好的防止油料渗漏到地表,污染环境。



图5 油料区

(3)固体废料区。固体废料区位于施工区西南角,单独分区,四周围挡,下面铺设防渗膜,上面覆盖棉被。废料定期清理,保持废料区干净、整洁。废料区如图6所示。



图6 废料区

(4)泥浆池。泥浆池单独分区设置,旁边设有安全警示标志,泥浆池底满铺混凝土浆,上面铺设防渗膜,最上面为塑料布,3层保护防止泥浆渗漏。外围用硬质围栏封闭,高度为1.2 m,以防人员跌落,发生安全事故。泥浆池如图7所示。



图7 泥浆池

(5)废浆池和清水池。废浆池单独划区设置,四周用硬质网围栏封闭,防渗措施和泥浆池一致,坑底满铺混凝土,混凝土上铺设防渗膜,最上面为塑料布。沉淀池、泥浆池捞出的废渣集中到废浆池,待项目结束后集中处理。废浆池旁边为清水池,清水池下面铺设一层防渗膜、一层塑料布,如图8所示。

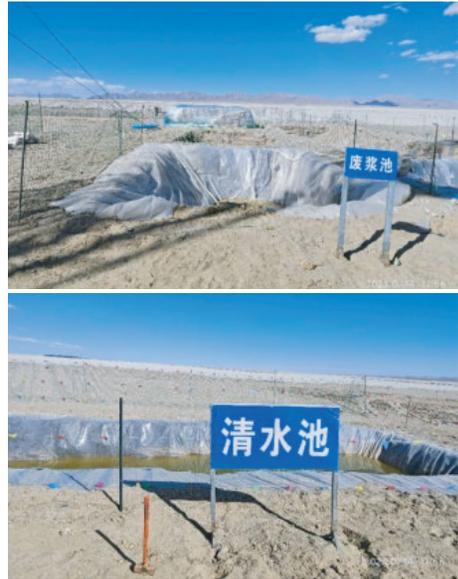


图8 废浆池和清水池

(6)钻杆摆放区。钻杆摆放区单独划区设置,位于钻机正前方,设有明显标志,四周用彩旗封闭,钻杆下方垫空,所有钻具钻杆编号摆放,按顺序下入孔中,钻杆摆放区如图9所示。



图9 钻杆摆放区

(7)岩心摆放区。岩心摆放区单独划区设置,上面盖有遮阳网,如图10所示。



图10 岩心摆放区

4 绿色勘查经验体会

该项目是我院首次承担大口径、中深孔盐湖钻探项目,在实施绿色施工过程中也是处于学习、模仿和探索的阶段,期间经历了多次上级主管单位组织的绿色勘查检查,给予了很多建设性的意见。体会如下:

(1)在景观区类型为风成砂覆盖区的区域实施地质钻探绿色施工,第一位的是施工区和生活区建设,营造一个良好的工作、生活环境;第二位的是严

格控制占地面积,减少对地表的开挖和扰动;第三位的是地表循环系统,严禁泥浆乱排乱放。

(2)风成砂覆盖区实施绿色勘查更重要的是提高地质钻探从业者的绿色施工的意识,让绿色勘查成为一种习惯,不因环境的改变或施工区域的不同而放松绿色施工要求。

5 结论与建议

5.1 结论

(1)矿区景观区类型为分成砂覆盖区,对环境产生扰动的因素主要有车辆行驶道路修筑、钻探机和生活区建设、生产过程中废浆的处理等方面。

(2)车辆行驶道路修筑方面在保证安全的前提下选择一条运输距离最短的道路,严禁不按规定路线随意行驶,开辟新的道路。

(3)施工区和生活区建设方面在安全和实用的前提下,根据现场地形地貌合理布置,严禁超挖,同时做好油料、钻井液、废浆等的防渗工作。

5.2 建议

(1)该项目是我院首次承担的大口径、中深孔盐湖钻探项目,经验总结还需要进一步深入。

(2)盐湖钻探施工地层多为第四系,地层较单一,使用的配浆材料种类少、钻井液配方少,对环保型钻井液的研发和使用还需进一步加强。

参考文献:

[1] 张永勤.论地质钻探技术的担当使命及智能化与绿色发展[J].钻探工程,2023,50(1):5-9.

- [2] 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.
- [3] 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.
- [4] 陈伯辉,高元宏,李玉胜,等.青海省绿色地勘技术及标准探讨[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2016,43(10):131-134.
- [5] 张宇萌,赵艳军,胡宇飞.青海马海盐湖低品位固体钾矿室内溶矿实验研究[J].岩石矿物学杂志,2023,42(5):745-756.
- [6] 胡舒娅,任婕,李吉庆,等.柴达木盆地马海盐湖储卤层渗透特征及卤水富集机制[J].地理科学,2022,42(11):2039-2046.
- [7] 刘海声,窦斌,穆元红,等.地质岩芯钻探中绿色勘查技术的应用及成本分析[J].矿产勘查,2021,12(2):331-337.
- [8] 刘海声,穆元红,庞怀玮,等.绿色勘查钻探技术在青海省铜金山矿区的应用[J].化工矿产地质,2020,42(4):315-317.
- [9] 赵志杰,丁宁宁,孔令玺,等.绿色勘查技术在河北省古马铁矿钻探工程中的应用[J].钻探工程,2021,48(12):26-31.
- [10] 钟方红,黄鸿新.绿色勘查技术在广丰许家桥黑滑石矿详查中的应用[J].钻探工程,2021,48(12):32-37.
- [11] 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.
- [12] 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.
- [13] 刘海声,穆元红,窦斌,等.西藏多才玛矿区钻井工艺技术及钻头寿命研究[J].中国锰业,2020,38(3):86-90,97.
- [14] 刘海声,汪洪民,刘鹏,等.西藏安多县多才玛矿区强研磨性地层孕镶金刚石钻头使用效果分析[J].地质与勘探,2019,55(6):1473-1483.
- [15] 刘海声,高元宏,刘鹏,等.青海省五龙沟矿区坑道钻探硐室围岩稳定性分析[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2016,43(4):88-92.
- [16] 孟祥瑞,武颀.河南某金矿项目绿色勘查技术研究与实践[J].钻探工程,2023,50(S1):286-290.
- [17] 刘蓓,寇少磊,朱芝同,等.便携式模块化钻机在绿色地质勘查工作中的应用实践[J].钻探工程,2022,49(2):30-39.

(编辑 王文)