

黄金地质绿色勘查方法与实践

孙之夫, 游鲁南, 王林钢, 所建成, 李浩伟

(山东黄金地质矿产勘查有限公司, 山东 烟台 261400)

摘要:实现绿色勘查,是全国地勘单位必须面对并亟待破解的难题和当务之急。山东黄金地质矿产勘查有限公司在山东省内率先积极探索和践行绿色勘查之路。首先编制了公司绿色勘查规划、制度、标准,然后在优选的绿色勘查示范项目中,采用“一基多孔”的优化设计,实行机台标准化管理,最大程度地减少占用土地;对 XY-6B 型钻机进行节能改造;对冲洗液循环系统的材料、结构、布置进行技术革新,强化废弃物管理,现场地面铺设环保土工布,四周设置隔音墙,杜绝施工对环境的污染。积累的经验具有一定的推广、借鉴价值。

关键词:绿色勘查;黄金地质;钻探;一基多孔;玻璃钢冲洗液循环系统;隔音墙

中图分类号:P634 **文献标识码:**A **文章编号:**1672-7428(2019)04-0001-06

Green geological exploration method and practice for gold

SUN Zhifu, YOU Lunan, WANG Lingang, SUO Jiancheng, LI Haowei

(Shandong Gold Geology and Mineral Exploration Co., Ltd., Yantai Shandong 261400, China)

Abstract: Achieving green exploration is a challenge that all geological exploration units must face and also a must-do for them. Shandong Gold Geology and Mineral Exploration Co. Ltd. is the first unit to explore and practice the way of green exploration in Shandong Province. First, the green exploration plan, system and standard of the company were made up. Then, in the preferred demonstration project for green exploration, standardized management was implemented for the drill rig with the optimal design of “multi-holes at one position” to minimize land occupation; the XY-6B drill rig was improved for energy conservation; technical upgrading was performed for the material, structure and layout of the drilling fluid circulation system to strengthen waste management with the environmental geotextiles laid, and the sound proof walls constructed to prevent environmental pollution. The experiences accumulated are worthy of promotion and reference.

Key words: green exploration; gold geology; drilling; multi-holes at one position; GFRP drilling fluid circulation system; sound proof wall

0 引言

习近平总书记指出,绿水青山就是金山银山。建设生态文明是关系人民福祉、关乎民族未来的千年大计,是实现中华民族伟大复兴的重要战略任务。

在建设美丽中国的浪潮中,随着生态文明建设的深入推进,矿产勘查开发也面临着前所未有的发展机遇和挑战。如何把绿色发展理念贯穿于矿产勘查开发的全过程,实现绿色勘查,已成为全国地勘单位必须面对并亟待破解的难题^[1]。

山东黄金地质矿产勘查有限公司(以下简称山东黄金地勘公司)在山东省内率先积极探索和践行

绿色勘查之路,编制了公司绿色勘查规划、绿色勘查制度、标准,打造了绿色勘查示范项目,总结积累了一定的经验,可对地勘单位实施绿色勘查起到一定的参考作用。

1 绿色勘查现状

在中国资源环境约束日益趋紧、环境承载能力已经达到上限的严峻形势下,如何从矿业的源头即矿产勘查抓起,以绿色发展理念为引领,摒弃“先破坏后治理”、“找矿成果至上”的传统勘查理念和方式,真正做到生态保护与找矿成果两手抓,两手都要

收稿日期:2018-12-11; 修回日期:2018-12-27 DOI:10.12143/j.tkgc.2019.04.001

作者简介:孙之夫,男,汉族,1964年生,总经理,高级工程师,地质工程专业,从事工程管理工作,山东省烟台市莱州市府前西街668号。

通信作者:游鲁南,男,汉族,1987年生,注册安全工程师,安全科学与工程专业,硕士,从事钻探工程安全环保管理工作,山东省烟台市莱州市定海路756号,496766085@qq.com。

引用格式: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.

硬,实现保护生态环境和保障资源供给“双赢”,无疑成为矿产勘查的重中之重^[2-3]。

鉴于此,随着生态文明建设的深入推进和绿色矿山的发展,作为矿业行业基础和上游的地质勘查也拉开了绿色勘查的帷幕。2016年11月,国务院批复同意的《全国矿产资源规划(2016—2020年)》明确指出,全面推进绿色勘查、绿色矿山和绿色矿业发展示范区建设,建立领跑标准,典型示范引领,多方共同推进,加大政策合力,加快转变资源利用方式和矿业发展方式^[4]。2017年3月,国土资源部等六部委出台了《关于加快建设绿色矿山建设的实施意见》,明确提出了实施百个绿色勘查项目示范,健全绿色勘查标准体系的新要求^[5]。

与绿色矿山建设相比,我国绿色勘查尚处于探索阶段,起步较晚,刚一提出,虽迅速在全社会得到了广泛响应,但绿色勘查这一全新的地质勘查模式如何开展,绿色勘查理念如何树立,地质勘查对环境产生的影响如何最大程度避免或消除,目前,尚无先例可循^[6]。绿色勘查之路刚刚起步,许多勘查单位在积极探索绿色勘查建设的方法,国内尚未出台统一的国家标准和行业标准。绿色勘查建设工作任重道远,需要一个长期的探索过程。

2 践行绿色勘查的重大意义

2.1 绿色勘查是在找矿领域践行生态文明战略的具体举措

绿色勘查是生态文明建设的重要组成部分,是绿色发展理念在矿产勘查领域的具体实践^[7]。要彻底消除或降低地质找矿对生态环境的负面影响,必须以经济、环境、社会的全面协调发展作为目标,推动矿业绿色低碳循环发展。地质工作是经济社会发展的先行性基础性工作,在全面建成小康社会中肩负着重要使命,承载着新时期国家能源资源安全保障的重要职能^[8]。绿色勘查作为地勘行业践行五大发展理念、服务生态文明建设的具体举措,是在生态文明战略下实现找矿突破和保障能源资源安全的必由之路^[9]。

2.2 绿色勘查是生态文明战略背景下一种全新的勘查模式

绿色勘查,是我国矿产勘查理念的革新,也是矿产勘查方式手段的革新,更是矿产勘查体制和机制的重大创新。它是通过调整对生态环境影响较大的

地质找矿工作手段和技术,运用先进的找矿方法、设备和技术,最大限度地减少对生态环境的负面影响,实施地质勘查全过程环境影响最小化控制,实现找矿和环保双赢的一种全新的勘查模式^[10]。目前,绿色勘查已成为我国地质勘查行业的一张名片,引领着地勘行业走向新时代。

2.3 绿色勘查是新时代保障国家能源资源安全的必然要求

矿业仍是推动我国现代化建设的重要基础产业,其地位不可替代、不可动摇。矿业走绿色发展之路不仅关系资源安全,同时与经济安全、政治安全、生态安全和社会安全息息相关,是适应特殊资源国情和矿业特定发展阶段、建设生态文明、矿业转型升级、落实国土资源管理工作新定位的必然选择,是确保国家安全的必然要求^[11]。而绿色勘查是新时代保障能源资源安全的唯一途径,是矿业转型的重要源头和可持续发展的基础。

2.4 绿色勘查是地勘单位实现转型升级,走可持续发展的必然选择

我国现有2600多家地勘单位,业务雷同、竞争激烈,部分以矿产勘查为主要业务的地勘单位已陷入深受内部“瓶颈”制约、自身储备消耗殆尽的困境,为此,通过转型升级争取生存发展空间成为地勘单位的便捷途径^[12]。而绿色勘查是地勘单位破解新挑战,适应新常态,实现转型升级,走可持续发展的必然选择。

3 山东黄金地勘公司绿色勘查的方法与实践

山东黄金地勘公司是全国模范地勘单位,隶属于山东黄金集团,为进一步实现地质勘查工作的绿色转型和发展,推进生态文明建设,实现社会、经济、环境协同发展。牢牢把握“山东黄金,生态矿业”,“用心守护绿水青山,用爱造福地球家园”的绿色发展理念,积极探索和践行绿色勘查之路。

3.1 高度重视,积极部署,注重实效

为推进绿色勘查建设,成立了以公司总经理为组长的绿色勘查建设领导小组。负责绿色勘查建设的规划、实施与评价体系建设,协调绿色勘查规划建设项目实施进度、建设周期、资金落实;并按照规划确定的目标任务,有序推进绿色勘查建设。设立了绿色勘查项目部。项目部下设地质技术组、钻探施工组、安全环保组、物资供应组、维修组5个小组,进

行了责任分工,做到职责清晰,责任明确。另外,公司每月召开绿色勘查建设专题会议,及时汇总问题,研讨解决方案,确保绿色勘查建设顺利进行。

与此同时,公司发布了《绿色勘查建设管理流程》,管理流程从签订责任状开始,到编制规划,再到展开建设,直至通过验收结束,全面归纳总结了山东黄金地勘公司绿色勘查建设过程,使绿色勘查建设工作更加明了更加直观。

3.2 编制绿色勘查建设规划

为全面推进绿色勘查建设,贯彻落实“绿水青山就是金山银山”和“创新、协调、绿色、开放、共享”的发展理念,坚持“节约资源和保护环境的基本国策”,牢牢把握“山东黄金,生态矿业”的发展理念,对照管理流程和责任分工,编制了绿色勘查规划,规划期为 2018—2020 年。规划对公司绿色勘查发展现状进行总结,明确了规划目标,指出了绿色勘查主要任务,提供了保障措施。绿色勘查规划为公司绿色勘查建设指明了路径,是公司开展绿色勘查的大纲。

3.3 制定绿色勘查制度和标准

围绕绿色勘查规划要求,制定了《绿色勘查项目建设管理办法》、《固体矿产绿色勘查工作标准》、《绿色勘查项目野外项目终期环保验收要求》等公司制度和标准,为绿色勘查项目的建设提供标准依据。

3.4 打造绿色勘查示范项目

绿色勘查规划、制度、标准制定完成后,公司决定首先在新城矿区勘探项目上开展绿色勘查建设,按照制定的绿色勘查标准,全面实施,打造绿色勘查示范项目。通过新城勘查区绿色勘查示范项目,探索一条适合公司发展的绿色勘查的路径和模式,明确绿色勘查的一系列工作内容和方法,并在公司其他项目逐步推广,进而实现公司绿色勘查全覆盖。

3.4.1 新城勘查区概况

新城勘查区位于山东省莱州市金城镇新城村西北 2 km 处。自探矿权设立以来,累计查明黄金储量约 36 t。本次勘查工作是在详查工作的基础上,将勘查区的地质工作程度进行提升达到勘探程度。共设计钻探工作量为 18500 m,计 15 个钻孔。新城矿区勘探项目大多数勘探孔布置在距村庄不远的农田内。

3.4.2 钻探施工扰动生态环境因素分析

钻探施工作为地质勘查对生态环境扰动最大的工序阶段,其对生态环境的影响归纳起来主要是对地貌、植被、水体、土壤、动物组成的生态系统的扰动。

诸如道路修筑对地貌破坏、植被损毁,车辆通行对植被损毁,机器油污、泥浆、生活垃圾对水土污染等^[13]。

针对新城勘查区示范项目,我们对钻探施工现场会扰动生态环境的主要因素进行了分析,认为主要有 3 方面因素:

第一方面是钻探施工区占用部分土地,扰动一定的农作物。

第二方面是泥浆材料、废弃油污等渗漏对土壤、植被、地下水产生一定程度的影响。

第三方面是施工现场设备运转噪声扰动周围居民、动物。

3.4.3 控制措施及优化改进项目

3.4.3.1 优化勘查设计,推行标准化管理,最大程度减少施工占地

山东黄金地勘公司在绿色勘查建设中严格执行“三同时”,优化勘查设计,采用一基多孔(见图 1)。在一个基台施工多个钻孔,既能满足勘查技术规范要求,又能最大限度地减少土地占用及对生态环境的扰动,在钻探设计中体现了绿色勘查理念。

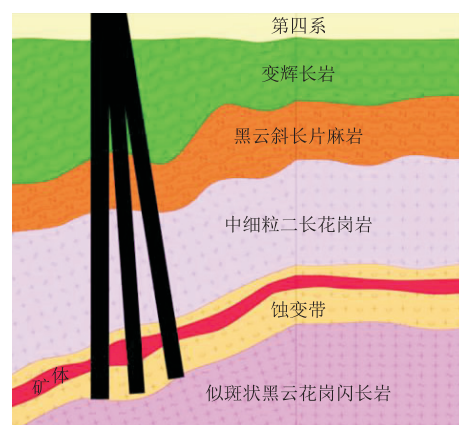


图 1 一基多孔示意图

Fig.1 Schematic diagram of multi-holes at one position

同时,为了优化现场布置,按照机台标准化管理要求,机台实行定置化、分区化管理。机台现场布置前,制定了机台现场布置图(见图 2);后期布置时,严格对照布置图进行布置。通过标准化管理,最大程度的减少占地面积,从而减少对施工区环境的扰动。

3.4.3.2 科技引领,助推绿色发展

始终坚定科技引领,助推绿色发展的原则,近年来,公司通过技术攻关先后获得国家发明专利 2 项、国家实用新型专利 7 项,为绿色勘查建设提供技术支持。

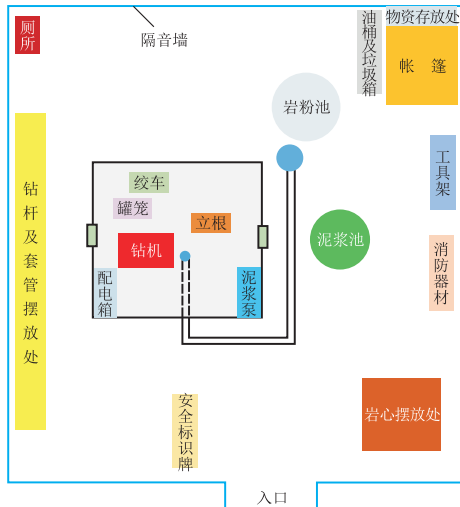


图2 机台现场布置图

Fig.2 Site arrangement of drill rig

2018年初对使用的XY-6B型钻机进行节能改造,由XY-6B型改为XY-6C型。钻机改造项目主要有去掉原有离合器,优化了钻机结构;配备变频控制软特性启动控制柜,实现无极调速,避免普通电机启动、停止或者离合器接合、分离时产生的冲击,保护钻机,延长钻机的使用寿命;电机改造为同功率变频电机,变频电机启动转矩高,过载能力强,可实现无极调速,更节能,经阶段测算电耗降低20%以上。改造后的钻机故障率降低,维护工作量减少。钻机改造前后实物图分别见图3、图4。



图3 钻机改造前

Fig.3 Drill rig before improvement

对冲洗液循环系统进行技术革新,池槽均采用玻璃钢材质,消除了传统水泥抹砌工艺的诸多弊端,诸如产生建筑垃圾,抹砌后需要养护,效率低,一次性使用等,更加优化了防渗效果,且可以重复使用,节约了资源,降低了钻探成本。

循环槽中间加设多级隔板,缩短了岩粉的沉淀时间,提高了岩粉的沉淀效果,流出循环液岩粉含量



图4 钻机改造后

Fig.4 Drill rig after improvement

由原来的1.6 g/100 mL降低到0.5 g/100 mL,降低率68.75%。

设计了池槽盖板,安装时循环槽和泥浆池顶部高于地面不小于10 cm,避免因雨水进入造成泥浆外溢,同时无需再设置泥浆池、岩粉池安全围栏,使冲洗液循环系统布置更加合理。冲洗液循环系统技术革新前后见图5、图6。



图5 循环系统技术革新前

Fig.5 Circulation system before technical modification



图6 循环系统技术革新后

Fig.6 Circulation system after technical modification

3.4.3.3 强化废弃物管理,确保无污染

施工结束后,机台将浆液进行回收循环利用;施工产生的岩粉不对外排放,集中无害化处理,并进行了岩粉处理登记;施工现场配备两个分类垃圾箱,机台现场生活垃圾分类存放,定期做集中无害化处理,分类垃圾箱见图7。施工现场产生的废油定期进行回收,统一进行油水分离后,进行二次再利用,杜绝

了对环境的污染。在施工现场铺设环保土工布,杜绝污染土壤和扬尘;车辆进入现场作业时,将相应位置的土工布临时收起,待作业结束后,恢复原状态,土工布铺设见图 8。



图 7 分类垃圾箱
Fig.7 Classified dustbin



图 8 铺设的环保土工布
Fig.8 Environmental geotextiles

3.4.3.4 现场设置隔音墙,控制噪声影响

为降低施工噪声对周围村庄的影响,在机台施工区四周设置了高 2 m 的隔音墙,隔音墙实物见图 9。设置隔音墙后,通过检测,噪声被控制在 64 dB 以内,满足绿色勘查标准要求。

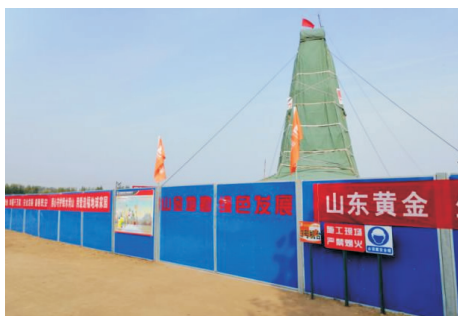


图 9 隔音墙
Fig.9 Sound proof walls

4 取得的成果

山东黄金地勘公司绿色勘查示范项目“山东省

莱州市新城矿区外围及深部金矿勘探绿色勘查”于 2018 年 10 月初打造完成,完成后的示范项目施工现场见图 10。



图 10 绿色勘查示范项目施工现场鸟瞰图
Fig.10 Bird-view of green exploration demonstration project site

该示范项目于 2018 年 11 月通过了验收,认为《新城矿区外围及深部金矿勘探绿色勘查项目》建设工作达到了《山东省绿色勘查规范》要求,项目采用的玻璃钢循环系统及沉淀池、变频电机改造等多项创新技术措施,取得了良好的环保节能效果,值得行业推广,一致同意通过验收。

为更好的了解绿色勘查效果和营造和谐的企地关系,公司对机台员工和附近居民进行了满意度调查。调查对象对公司在打造绿色勘查示范项目中采取的环保措施十分赞同,尤其是在噪声方面采取安装隔音墙降噪的方法,彻底消除了施工噪声对附近居民的影响;并表示:头一次看到那么标准、那么规范的钻探施工现场,真是让人眼前一亮,希望在新城施工的其他地勘单位能够借鉴山东黄金地勘公司绿色勘查的经验和方法。

山东黄金地勘公司秉持绿色勘查环保理念,在绿色勘查示范项目打造中,采用了一基多孔勘探方式,采取了防渗、防尘、降噪、降耗、废物处置等一系列措施,有效控制了钻探施工对自然环境的扰动,能够很好的满足绿色勘查标准要求,具有推广与应用价值。

山东黄金地勘公司将进一步总结绿色勘查建设先进经验,加快推广应用。公司计划 2019 年开工 4~5 台钻机,全部按照绿色勘查要求进行施工,达到绿色勘查全覆盖,并保持常态化。

5 对开展绿色勘查工作的思考

绿色勘查是加快推进生态文明建设的要求,是地质勘查贯彻落实“十三五”发展理念的重要举措。

同时绿色勘查也是一项复杂的系统工程,贯穿于整个勘查过程中,既需要先进的理念来引导,又需要科学的规范和标准约束,更需要先进的技术手段来保障^[14-15]。在绿色勘查实践中,还有以下几方面需要探索和进一步提高:

(1)转变观念,凝聚发展共识。绿色勘查是地勘工作可持续发展的唯一出路,绿色勘查要成为地质勘查的自觉行动,由“要我做”向“我要做”上转变。有些地勘单位对绿色勘查的现实紧迫性重视不足,对绿色勘查工作手段方法和环境保护措施落实缺乏应有的主动性,甚至存在抵触情绪。因此,首先要坚定绿色勘查理念,才能切实践行绿色发展。

(2)勘查施工中,泥浆、岩粉、废油等对环境的影响有待进一步解决。对泥浆、岩粉、废油等采取一系列的控制措施,能够有效地控制其对环境的影响,但如何做到能适用于各种勘查项目将成为今后绿色勘查的研究课题。

(3)绿色勘查规范、标准有待出台。目前,我国地勘单位开展绿色勘查工作,只能参照企业内绿色勘查规范、标准进行,缺乏配套的行业内绿色勘查规范、预算标准和激励措施等,极易出现现行勘查技术规范、现行预算标准等与绿色勘查不配套的问题。

(4)绿色勘查技术有待创新、有待推广。从已有的示范项目来看,存在着所采用浅钻设备钻进效率低、一般项目的深部钻探仍用需修路运输的传统机械岩心钻机钻探设备。事实上,除了钻探设备的制约外,一些先进的钻探技术和工艺没有得到及时推广应用,在很大程度上影响了绿色勘查工作。如以钻代槽、一基多孔、一孔多支等钻探新工艺,可以有效减少对环境影响、提高效率、降低成本,但没有得到大规模的推广应用。

参考文献(References):

- [1] 中国矿业报社.绿色勘查探索与实践[M].北京:地质出版社,2017. China Mining News. Exploration and practice of green exploration[M]. Beijing: Geological Publishing House, 2017.
- [2] 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.
- [3] 王琼杰.绿色勘查的美丽序曲[N].中国矿业报,2016-09-20(3). WANG Qiongjie. Beautiful prelude to green exploration[N]. China Mining News,2016-09-20(3).
- [4] 王琼杰.绿色勘查亟须技术支持[J].青海国土经略,2017,(1):39. WANG Qiongjie. Green exploration needs technical support urgently[J]. Management & Strategy of Qinghai Land & Resources, 2017,(1):39.
- [5] 王琼杰.加快启动各地绿色勘查示范项目[N].中国矿业报,2017-10-14(1). WANG Qiongjie. Speed up the startup of green exploration demonstration projects in all regions[N]. China Mining News, 2017-10-14(1).
- [6] 张文辉,申文金.关于绿色勘查标准化的思考[J].现代矿业,2017,(9):8-11,17. ZHANG Wenhui, SHEN Wenjin. Considerations of standardization of green exploration[J]. Modern Mining, 2017,(9):8-11,17.
- [7] 宋祥昌,李兴兵.绿色勘查方法技术探索与实践[J].西部探矿工程,2018,39(9):181-182,185. SONG Xiangchang, LI Xingbing. Exploration and practice of green exploration method and technology[J]. West-China Exploration Engineering, 2018,39(9):181-182,185.
- [8] 张福良,薛迎喜,马骋,等.绿色勘查——新时代地质找矿新模式[J].中国国土资源经济,2018,31(8):11-15. ZHANG Fuliang, XUE Yingxi, MA Cheng, et al. Green geo-prospecting—a new model of geo-prospecting in the new era[J]. Natural Resource Economics of China, 2018,31(8):11-15.
- [9] 刘晓慧.实现生态保护与资源保障双赢的必由之路:国土资源部矿产勘查技术指导中心研究员张福良谈绿色勘查[N].中国矿业报,2017-12-13(3). LIU Xiaohui. Zhang Fuliang on green exploration: the only way to realize ecological protection and resource support[N]. China Mining News, 2017-12-13(3).
- [10] 张福良.绿色勘查,培育矿业“常青树”[N].中国国土资源报,2017-06-05(6). ZHANG Fuliang. Green exploration, cultivating the ever-green tree of mining industry[N]. The Chinese Newspaper of Land and Resources, 2017-06-05(6).
- [11] 鞠建华,强海洋.中国矿业绿色发展的趋势和方向[J].中国矿业,2017,26(2):7-12. JU Jianhua, QIANG Haiyang. The trend and direction of green development of the mining industry in China[J]. China Mining Magazine, 2017,26(2):7-12.
- [12] 张蔓梨.新常态下地勘单位转型升级的几点思考[J].中国国土资源经济,2017,30(12):38-42. ZHANG Manli. Some thoughts on the transformation and upgrading of geological prospecting units under the new normal[J]. Natural Resource Economics of China, 2017,30(12):38-42.
- [13] 李剑.全国绿色勘查工作动态与思考[C]//新疆丝路矿业合作论坛论文集,2017. LI Jian. Trend and thought on green exploration in China[C]// Proceedings of Xinjiang Silk Road Mining Cooperation Forum. 2017.
- [14] 王琼杰.以先进技术促进绿色勘查[N].中国矿业报,2016-11-16(3). WANG Qiongjie. Promoting green exploration with advanced technology[N]. China Mining News, 2016-11-16(3).
- [15] 岳永东,谭春亮,宋殿兰,等.基于绿色勘查的浅钻技术在浅覆盖区填图中的应用研究[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2018,45(12):5-11. YUE Yongdong, TAN Chunliang, SONG Dianlan, et al. Application of shallow drilling technology based on green exploration to geological mapping in thin overburden[J]. Exploration Engineering (Rock & Soil Drilling and Tunneling), 2018,45(12):5-11.