



本刊由谷歌学术、中国知网检索，所有录用文章通过国际权威检测查重系统“Crossref”的检测并经过专家审定，
期刊在新加坡国家图书馆存档，本刊遵循国际开放获取出版原则，全球公开发刊，欢迎投稿和下载阅读。<http://cn.usp-pl.com/index.php>

地质研究

Geological Research



地质研究

Geological Research

主编

Editor-in-Chief

王郁涛 新加坡南洋科学研究院

编委成员

(排名不分先后)

Editors

凌翔	广西第四地质队	陆艳西	广西第四地质队
龙浩	四川省蜀通岩土工程公司	杨锦	国网四川省电力公司德阳市荦华供电分公司
陈丹	四川省冶金地质勘查局六〇一大队	王楚华	中国核工业华兴建设有限公司
安然	山西方山金晖凯川煤业有限公司	童伟浪	宁海县土地资源开发投资有限公司
李向阳	中交第二航务工程局有限公司	师华坤	枣庄市水利勘测设计院
陆平	中水北方勘测设计研究有限责任公司	卢圆圆	南宁国土测绘地理信息中心
岑文锋	广西第四地质队	于路伟	河北省地矿局第九地质大队
王晓桦	广西第四地质队	余远洋	四川省冶金地质勘查局六〇四大队
黄庭闪	广西第四地质队	丁铁军	安徽省核工业勘查技术总院
许桂宁	广西第四地质队		
张桂龙	天津市勘察院		

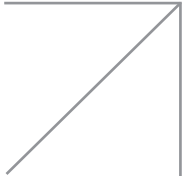
合作支持单位

Cooperative&Support Organizations

中国智慧工程研究会国际学术交流专业委员会	国际院士联合体
新加坡亚太科学院	美国恩柏出版社
新加坡万仕出版社	新加坡万知科学出版社
新加坡维图学术出版社	新加坡亿科出版社
北京春城教育出版物研究中心	万仕(成都)文化传媒有限公司
山东奥柏生物科技有限公司	

<http://cn.usp-pl.com/index.php/dzyj/index>

Address:73 upper Paya Lebar road #07-02B-03 centro bianco Singapore 534818



目录

CONTENTS

内蒙古自治区乌拉特前旗白云常合山矿区岩金矿成矿地质特征及找矿意义	陈 亮 /1
简述数字测绘技术在地质勘查工程中的主要应用	孙 跃 /5
宋新庄煤矿 110301 工作面顺槽巷道加强支护技术的探索与应用	王 新 /8
地质找矿勘查技术原则与方法创新研究	陈振邦 /11
关于加强煤矿通风质量安全隐患管理措施探究	张彦平 /14
水文地质环境地质问题及防治措施	刘小夕 /17
水文地质工程中地质环境的影响	雒文飞 /20
水文地质工程中地质环境的影响分析	廖文春 刘松林 王鹏飞 /23
水文地质工程勘察中存在的问题及对策分析	范志勇 /26
岩土工程勘察土工试验的质量控制策略	杨策婷 /29
构造地质与工程地质的基本关系分析	袁建新 /32
无人机及三维激光扫描技术在建筑测绘中的应用	龚翔亨 /35
水文地质勘查对地质灾害防治的重要与探讨	刘翠翠 /38
球度对落石冲击棚洞贯入深度的影响	王小艳 陈瀛玉 鄢义华 袁昱轩 王 鑫 /41
地质灾害勘察与工程治理技术策略分析	李振刚 /44
关系经济地理学与贸易网络研究进展	杨 阳 /47

地质勘察中钻探技术的方法以及应用探讨	程 辉 /50
基于近景摄影测量原理的地形变化监测系统	马亮军 张茜茜 /53
地质勘查中水工环地质问题分析及灾害防治	周机灵 /57
地质钻探施工钻机安全生产管理分析	周中侠 /61
浅析当代煤炭企业矿井通风安全工作思路	张彦平 /64

内蒙古自治区乌拉特前旗白云常合山矿区岩金矿成矿地质特征及找矿意义

陈 亮

内蒙古地质勘查有限责任公司 内蒙古 呼和浩特 010010

摘 要：白云常合山矿区位于阴山山脉色尔腾山中段之白云常合山南侧脑包沟—北召沟—浅井沟—西北沟一带，目前该区域已发现了几十处金矿床（点），根据成矿环境、成矿作用、近矿围岩和矿床的特征，该区金矿床的成因主要为变质热液金矿中的破碎蚀变岩与石英脉复合型和石英钾长石脉二种成因类型。白云常合山矿段岩金矿体主要赋存于新太古界色尔腾山群绿片岩系与中元古代白云常合山蚀变正长花岗岩体内、外接触带附近。区内韧性剪切带的形成和多期次岩浆热液活动是成矿的主要因素，为成矿提供了空间和运移通道，岩浆活动为成矿提供了热动力，岩浆热液的活性为成矿物质的运移提供了便利条件。区内金矿成矿的物质亦来源于尔腾山群绿片岩系（金的背景值通常为 10×10^{-9} 以上，最高可达 400×10^{-9} ）与中元古代蚀变正长花岗岩（金的丰度值高出元古代以来各类花岗岩的 15 倍，金的丰值高达 285×10^{-9} ），为金矿源层。成矿时代与区域变质及岩浆活动具良好的一致性。

关键词：岩体特征；地质；矿体

Geological characteristics and prospecting significance of rock gold deposit in Baiyun Changheshan ore area, Wulat Front Banner, Inner Mongolia Autonomous Region

Liang Chen

Inner Mongolia Geological Exploration Co., LTD., Hohhot 010010, China

Abstract: Baiyun Changheshan mining area is located in the area of Naobaogou -- Beizhaogou -- Shallow Jinggou -- Northwest Gou on the south side of Baiyun Changhe Mountain in the middle of Serteng Mountain in Yinshan Mountains. Dozens of gold deposits have been found in this area. According to the characteristics of metallogenic environment, mineralization, surrounding rock and ore deposit, The gold deposits in this area are mainly composed of two genetic types: broken altered rock and quartz vein and quartz potassium feldspar vein. The gold orebodies of Baiyunchangheshan ore section mainly occur near the inner and outer contact zone between the green schist series of the Neoarchean Sertenshan Group and the Mesoproterozoic Baiyunchangheshan altered syenite granite. The formation of ductile shear zone and multi-stage magmatic hydrothermal activity are the main factors of mineralization, providing space and migration channel for mineralization, magmatic activity provides thermal power for mineralization, and magmatic hydrothermal activity provides convenient conditions for the migration of ore-forming materials. The ore-forming materials in the area also come from Ertenshan Group greenschist series (gold background value is usually more than 10×10^{-9} , up to 400×10^{-9}) and mesoproterozoic altered ortho-granite (gold abundance value is 15 times higher than all kinds of granite since the Proterozoic, gold abundance value is as high as 285×10^{-9}), which is the source layer of gold. The metallogenic age is in good agreement with regional metamorphism and magmatic activity.

Keywords: Rock mass characteristics; Geology; Ore body

一、成矿地质条件

矿区位于阴山山脉色尔腾山中段，华北地块北缘乌拉山—色尔腾山—渣尔泰山—狼山中元古代裂谷带东

段之阴山隆起南缘（图 1）。金矿床主要赋存在基底变质岩系，如乌拉山岩群、色尔腾山岩群都有金矿床发现，岩石变质程度不等，主要有绿片岩相、角闪岩相、麻粒

岩相，混合岩化较普遍。

区域地层主要由中太古界乌拉山岩群，新太古界色尔腾山岩群；区域内岩浆活动强烈，早元古代—侏罗纪侵入岩均有出露，尤以中元古代钙碱性蚀变正长花岗岩最为发育，且严格受中部前期近东西向断裂控制，是白云常合山矿区岩金矿主要成矿地质体；构造变形强烈，特别是韧性剪切变形作用异常强烈，往往使新太古界色尔腾山岩群及早、中元古代侵入岩糜棱岩化并形成近东西走向韧性剪切带。区内有2条韧性剪切带，一条位于前毛胡同一东五分子—羊尾沟（Ds1）；一条位于点力素太—北召沟—羊尾沟（Ds2），多处沿元古代侵入岩与色尔腾山群的接触带呈近东西向展布，局布穿切中元古代侵入岩及下元古界色尔腾山群，被晚元古代侵入岩限制，形成时代大约在中元古代末期。剪切带宽200~500m，长30~40km，受燕山晚期推覆构造作用影响，有弯曲和被错断之现象。剪切带以糜棱岩、糜棱片岩为主，发育条带、条纹、“眼球”状构造和片状构造。剪切带由1个或数个强剪切中心，构成由强变形带和弱变形带组成的“眼球”状网络式构造格局。

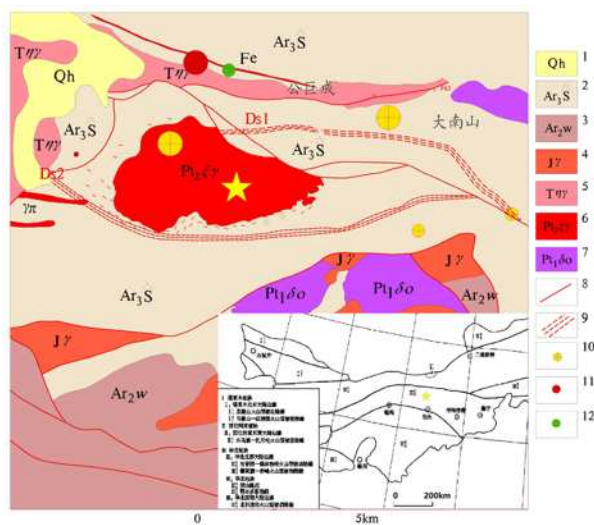


图1 白云常合山矿区岩金矿区域地质简图

1- 第四系沉积物；2- 新太古界色尔腾山岩群；3- 中太古界乌拉山岩群；4- 侏罗纪中细粒花岗岩；5- 三叠纪中细粒黑云母二长花岗岩；6- 中元古代压碎蚀变正长花岗岩；7- 早元古代变质黑云石英闪长岩；8- 断层；9- 韧性剪切带；10 金矿床；11- 铁矿床；12 铜矿床

韧性剪切带形成过程中产生不同方向的裂隙构造带，这些构造带极大地增加了岩石的孔隙性和渗透性，有利于成矿流体的进入，发生成矿物质沉淀；另一方面，在其形成过程中因变形变质作用产生大量流体而活化岩层中的成矿物质而富集成矿。区内的岩金产出部位与韧性剪切带关系密切，均发育于韧性剪切带内或者其附近，受其控制明显，韧性剪切带不仅是导矿构造，局部地段亦为容矿构造。如色尔腾山韧性剪切带及次级构造控制

了一批金矿床、矿点的分布，如十八顷壕金矿床、点力素泰—西小奴气沟的金矿床、矿点等。

二、矿体特征

1. 白云常合山正长花岗岩岩体特征

中元古代蚀变正长花岗岩主要出露于白云常合山—庙子山一带，整体形态为一近东西向不规则椭圆形，东西方向长6650m，南北方向宽约1650m，出露面积7.25km²。呈岩基状侵入色尔腾山群，岩体东端被北西向逆掩断层所截，白云常合山矿区岩金矿体主要赋存在蚀变正长花岗岩内接触带一侧。

岩石呈浅肉红色，变余半自形—他形粒状结构，块状构造。主要矿物有碱性长石、石英、斜长石组成。碱性长石呈半自形斑状—他形粒状分布，均不同程度土化，受变质作用影响，部分碎粒重结晶，大部分粒度0.1~1mm，少部分1~3mm，含量约占50%；石英呈他形粒状分布，受变质作用影响，部分碎粒重结晶，粒度0.1~1mm，含量约占25%；斜长石呈变晶粒状分布，粒度<0.1mm，个别0.1~0.3mm，含量约占20%；不透明矿物呈质点状、浸染状分布含量<3%；后期矿物呈集合体状分布，主要为碳酸盐矿物含量<2%；副矿物有磷灰石、锆石、磁黄铁矿等，矿物拉长、定向排列现象明显。岩石普遍具褐铁矿化、黄铁矿化、硅化，局部可见黄铜矿化、方铅矿化。金的丰度值高出元古代以来各类花岗岩的15倍，金的丰度高达285×10⁻⁹。

岩石化学成分Al₂O₃>K₂O+Na₂O+CaO，SiO₂最高，为76.65%，CaO最低，仅0.34，δ值为1.97，仍属钙碱性系列；微量元素Ba含量明显降低，Ba/Rb比值仅2.7，Rb/Sr和Nb/V比值接近，但明显高于本时代其他岩类；稀土分析ΣREE为867.641g/t，ΣCe/ΣY比值为5.501，δEu0.192，Eu亏损明显，稀土模式曲线为左高右低的负异常。根据1994年内蒙古自治区第一区域地质研究院及1984年内蒙古地质研究队在白云常合山正长花岗岩内作锆石U-Pb同位素测年，获得年龄值分别为1665Ma、1651Ma，时代属中元古代。

2. 矿石特征

岩金矿体主要赋存于正长花岗岩体，个别矿体延伸至外接触带混合岩中。矿体受近东西向韧性剪切带和接触带控制，总体走向呈近东西向，倾向北，倾角平均46°~61°，呈平行雁行式排列。矿体普遍具有“膨胀狭缩、分枝复合、尖灭再现”之特点（图2）。

矿体与围岩正长花岗岩界线呈渐变过渡关系，界限不明显。近矿围岩矿化蚀变主要有黄铁矿化、硅化、绢云母化、绿泥石化、碳酸岩化、方铅矿化、闪锌矿化、黄铜矿化。以矿体为中心向两侧蚀变减弱，矿体矿化蚀变以硅化和金属硫化物矿化为主，围岩硅化和金属硫化物矿化减弱，主要以绢云母化、绿泥石化、碳酸盐化为主。

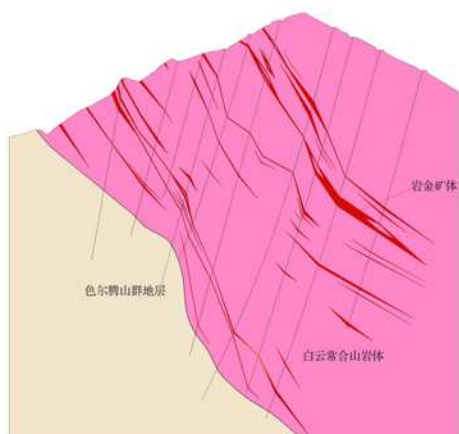
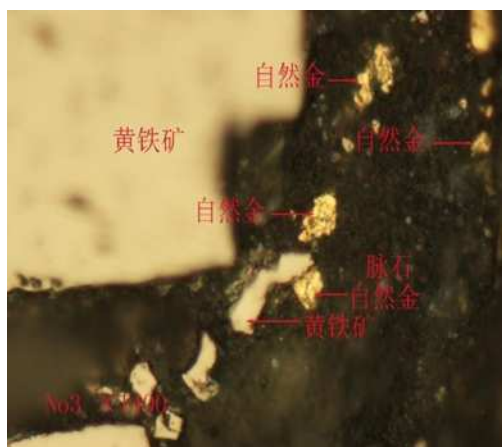


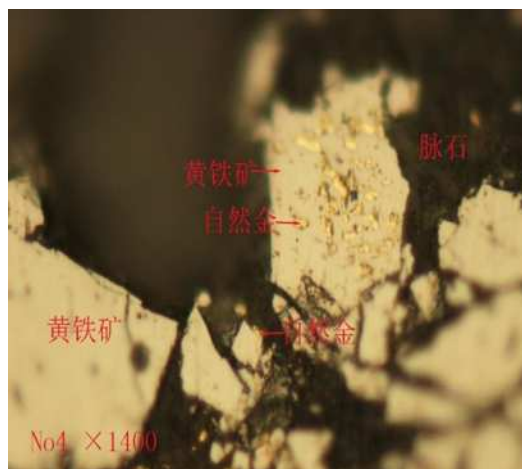
图2 岩金矿体赋存状态剖面示意图

岩金矿石具硅化、黄（褐）铁矿化、黄铜矿化、闪锌矿化、方铅矿化、绢云母化、绿泥石化，偶见萤石矿化，黄铁矿等主要金属硫化矿物中 Au 含量普遍较高。金矿石主要有用组分为 Au，伴生有益组分 Ag，赋存状态以裂隙金为主、包裹金次之，裂隙金的宽度为 0.0003 ~ 0.002mm，长为 0.001 ~ 0.05mm。

自然金形态与它的赋存状态和嵌布特征有关：呈星点状、浸染状分布在石英脉中的自然金形态为圆粒状、麦粒状或片状，占 44.50%。分布在裂隙中的自然金形态则常呈不规则状、细丝状、串珠状、树枝状或片状，占 40.82%，这一特征在裂隙发育的黄铁矿中普遍存在。另外，呈包裹体产出的自然金形态多呈乳滴状或浑园状，占 14.62%。这些现象均反映了自然金在形成、聚集时所处的空间不同而形态各异。自然金粒度变化较大，所见金粒最大粒径 0.58 毫米，最小 0.001 毫米。若以粒度划分，以细、微粒级为主；若以重量划分，则以中粒为主，粗粒次之，细粒少量（图 3）。



a. 裂隙金



b. 包裹金

图3 金矿石中矿物的赋存状态

三、矿床成因

白云常合山矿区岩金矿体赋存于中元古代正长花岗岩岩体与色尔腾山岩群绿片岩内外接触带中，发生金矿化的岩石主要为硅化蚀变正长花岗岩与硅化蚀变混合岩、片岩。矿石中硫同位素接近 0 值，碳同位素为 -7‰ 左右，说明金矿化与中元古代中酸性钙碱性正长花岗岩侵入活动有成因联系，矿石中的石英包裹体含金 0.02ppb，间接说明成矿热液及成矿物质来源于岩浆热液，岩浆活动为金成矿提供了热动力。含金建造中 Au 元素迁移、聚集规律，分别受控于近东西向宏观构造机制及同期热事件的演变过程。区内近东西向韧性剪切带对金矿化的控制作用明显，既为导矿构造，又为容矿构造，为成矿创造了空间。

金矿石具硅化、黄（褐）铁矿化、黄铜矿化、闪锌矿化、方铅矿化、绢云母化、绿泥石化，偶见萤石化。黄铁矿等主要金属硫化矿物中 Au 含量普遍较高、局部可见萤石矿化。说明矿化活动具多期次、多阶段的特性，同时成矿过程中，存在气水热液，成矿温度应在中低温环境。

综上分析，白云常合山矿区岩金矿床是产于中元古代正长花岗岩岩体与色尔腾山岩群绿片岩内外接触带，严格受构造控制，与岩浆热液关系密切，矿床成因为岩浆热液蚀变岩型金矿床。

四、找矿意义及成矿远景分析

白云常合山矿区岩金矿是近两年在乌拉山一大青山一带发现的大型岩浆热液蚀变岩型金矿床，同时金矿是区域最主要的矿产资源之一，且集中于点力素太—北召沟—羊尾沟和前毛胡同一东五分子—羊尾沟这两条韧性剪切带之强、弱过渡带内，构成了脑包沟矿区二兰沟—点力素泰—东坝—羊尾沟金矿成矿远景区。

该区主要出露新太古界色尔腾山群绿片岩以及早、中元古代侵入岩，是脑包沟矿区主要的含矿母岩。该套地层金的丰度值较其它地层高 3 ~ 6 倍。金的平均丰值高达 100×10^{-9} ~ 150×10^{-9} ，最高可达 400×10^{-9} ；

中元古代白云常合蚀变正长花岗岩金的丰度值高于其他时代同类岩石 15 倍,金的丰值高达 285×10^{-9} 。后期有贯穿全区之东西向韧性剪切带以及多期次构造热液活动导致的各种矿化蚀变叠加其上。韧性剪切变形强烈,构造破碎带发育。目前该区发现的 17 个矿(化)点的空间分布与近东西向韧性剪切带尤其是韧性剪切带内后期脆性破碎带关系密切,且有 1/3 的矿点或矿化点分布在这种构造带内。韧性剪切带及其两侧的地质体内广泛发育具褐铁矿化、黄铜黄铁矿化和孔雀石化,并有多期含矿石英脉的穿插,是最理想的成矿区之一。

脑包沟矿区二兰沟—点力素泰—东坝—羊尾沟一线已具备地层—岩浆—构造“三位一体”的成矿地质条件,石拉壕矿段、西北沟矿段、北召沟矿段具有较好找矿潜力。

参考文献:

[1] 李秀,赵国厚,徐存贵.1982.内蒙古中部地区原生金矿成矿规律及找矿方向研究[R],内蒙古地质矿产

局第一地质大队。

[2] 张占武,李怀敏,朱国栋,等.2014.内蒙古自治区巴彦淖尔市小余太等四幅 1:5 万区域矿产地质调查报告[R],陕西省地质矿产勘查开发局区域地质矿产研究院。

[3] 陈亮,郝伟,刘志永,等.2020.内蒙古自治区乌拉特前旗脑包沟矿区白云常合山矿段岩金矿勘探报告[R],内蒙古地质勘查有限责任公司。

[4] 郭文,胡海丰.内蒙古脑包沟金矿床矿石特征及金的赋存状态研究[J].黄金,2014:21-25.

[5] 张复新,魏宽义,马建泰.内蒙古乌拉特前旗脑包沟—北召沟金矿床特征及成因[J].西北大学学报,1997:79-84.

作者简介:陈亮(1986.8.12),男,汉族,内蒙古赤峰人,工程学硕士,中级工程师,现就职于内蒙古地质勘查有限责任公司任项目经理,主要从事地质勘查工作。

简述数字测绘技术在地质勘查工程中的主要应用

孙 跃

山东省临沂市兰山区自然资源局 山东临沂 276007

摘 要：在当今高科技时代，数字测量和制图技术是高科技发展的产物。因其测量精度高、操作简单方便等优点，在地质研究过程中得到了广泛应用。但是，随着行业的不断发展和进步，仍然有很多需要改进的地方。作为一名项目工作者，需要不断学习提高数字测绘技能，确保设计调查的准确性和高标准。本文主要介绍和探讨数字测绘技术在地质调查中的应用。

关键词：数字测绘技术；地质勘查；应用

The main applications of digital surveying and mapping technology in geological exploration engineering are briefly described

Yue Sun

Natural Resources Bureau of Lanshan District, Linyi City, Shandong Province 276007

Abstract: In today's high-tech era, digital measurement and mapping technology is the product of high-tech development. Because of its high measurement accuracy, simple and convenient operation, it has been widely used in geological research. However, with the continuous development and progress of the industry, there is still much to be improved. As a project worker, you need to constantly learn to improve your digital mapping skills to ensure the accuracy and high standards of the design survey. This paper mainly introduces and discusses the application of digital mapping technology in geological survey.

Keywords: Digital mapping technology; Geological exploration; Application

数字测量法和制图法是广泛使用的工程测量方法之一，是工程中非常重要的组成部分。数字测量和制图方法的应用能够直接影响项目的后续开展和工程完成的质量。随着现代信息技术的飞速发展，目前正在进入数字化时代。在这种情况下，数字测量和测绘技术也需要不断革新和发展，朝着更快、更实用的方向发展。在项目施工中积极应用数字测绘技术，能够简化初步勘查工作，显著提高勘查工作的效率，提升工程的完成质量，满足了现代工程的要求。

一、数字测绘技术的特点及其优势

1. 自动化程度比较高

在数字测绘技术的实际应用过程中，主要由计算机进行统计，能够使用相关数据进行智能化计算，还可以自动识别信息，高效处理数据库，是目前比较先进的智能技术。在使用数字制图技术创建项目施工地图的过程中，能够达到比传统的手绘图更加标准化和精确的效果。

2. 精准度比较高

与传统测绘技术相比，数字测绘技术具有更高的精度。并且在测绘过程中，还可以有效避免传统人工测绘方法的错误。

二、基于数字化测绘技术的地质勘查流程

1. 确定地质勘查对象

项目施工的地质勘测，尤其需要注意大规模矿物的计数、详细分析和勘探，需要对特定矿物进行多次地质调查。进行地质勘探工作需要基于对局部地质情况进行深入研究和探查，以及结合现场实地观察的情况来看，确认勘探区域的具体地质特征，标明具有高矿物价值、安全风险的区域。勘探工作可以采用各种调查方法进行深入化验，以确定勘探区域的关键地质条件，这与生产的各个阶段均密切相关^[1]。

2. 调整使用数字化智能测绘技术

在勘探过程中，数字测绘技术能够有效地分析勘探区域需要勘探的地点，并传输和分析数据，以提供最佳优化勘探方案。与其他测绘方法相比，数字测绘技术具有能够像计算机一样进行智能化管理、存储和显示数据的独特优势。现有的测绘方法存在一定的局限性，并且勘探区域的地形条件也会限制数字测绘技术的使用。因此，在施工勘探过程中需要将数字测量学、遥感技术与数字测绘相结合，这样才能更直观地呈现勘探区域的地质信息，促进工程施工的有序进行。

3. 优化地质勘查测绘过程

数字智能测绘技术的引入，使地质测绘阶段的全面

优化成为可能。使用基于基本科学知识和原理的智能数字测绘技术,能够在测绘过程中了解勘探区域地质信息,充分利用该地区的地质构造,特别是与矿产形成和分布有关的地质条件,预测矿产的潜在位置,有效利用技术工具和勘测方法对矿产地或矿床进行初步研究,以评估其地质条件以及经济意义。

4. 完善地质勘查评估

地质勘查工作完成后,地质勘查评估主要分为初步评价和详细评价两个阶段。初步评估主要是对具有商业价值的矿床进行初步勘探,将其作为详细评估研究的基础。其主要功能是预先确定矿床的位置、规模、质量、数量,对采矿用途和现有技术条件提出预处理方案,并为进一步研究提供其他数据。详细评估是对矿床进行比较彻底和深入的检查^[2]。

三、地质勘查工程中数字化测绘具体技术

1. 地理信息系统的应用

地理信息系统的关键功能是使员工能够准确了解勘探和测绘区域的地理空间信息和矿产含量,这样可以在应用时形成一个完整的系统,让技术人员通过系统查看信息,选择最有用、最优化的方案进行勘探工作。积极应用地理信息系统可以有效避免对重要信息产生干扰,这种地理信息技术也称为资源环境信息系统,常用于显示全球资源和环境的当前状态,是一种嵌入数据库系统的智能化勘探技术。随着地理信息技术的不断发展和完善,系统正逐步向多元化、智能化方向发展,技术应用的价值和范围也在不断扩大,涵括国土、能源、通信、国防、交通、林业、环保等众多领域。作为现代数字测量和测绘技术中的一种常用技术,地理信息系统还可以与其他先进科学技术相结合,整合勘探、部署、科学解决问题,开展动态地质矿产资源勘查工作,能够显著提高信息资源的准确性,为勘查工作开展奠定良好的技术基础。

2. 遥感技术

遥感技术是由地面定位系统、地面数据接收/处理系统、空间信息采集系统组成。随着遥感技术的不断发展,人们探索周围世界的能力也在不断增强,视野正在不断的扩大。与传统的测绘技术相比,遥感技术能够提供更准确的数据信息,提供深度测绘,高分辨率图像等功能,实现静态、动态信息捕捉。对于未来遥感技术的进步,正在向多平台高分辨率、快速和灵活的高光谱多传感器发展,这意味着卫星遥感技术未来可以为地质勘探项目提供技术支持,甚至可能成为最重要的测绘方法之一^[3]。

3. GPS 测绘技术

在测绘工作过程中,最常使用的是 GPS 技术。在矿山建设项目的过程中,应用 GPS 技术可以满足矿山地质调查的实时监测要求。自从 24/7 连续测绘得到广泛应用以来,现代测绘技术有了很大的提高,能够获得较为准

确的测绘数据,为矿山测绘提供更准确的地图数据。此外,在一般测绘中, GPS 技术可以提供整个测绘项目全范围的地质数据信息,促进测绘工作的有序开展。GPS 技术用户可以直接通过软件实时计算相关数据,这样可以大大提高测绘工作的效率和准确性。除了快速准确测绘的巨大优势以外, GPS 技术还可以快速定位项目研究目标的位置,收集数据并保存。因此,使用 GPS 技术进行地质测绘工作不仅可以提升测绘效率和速度,还可以有效减少施工时间和项目成本。

4. 数字栅格测绘地形图

正确使用数字栅格技术对于有效测量矿产资源至关重要。测绘过程应充分考虑以下几个方面:在测绘工作过程中,有必要明确测量工作性质和测量的原则,在工作中按照要求进行。为了有序进行地质研究和数据分析,研究人员必须验证研究的可行性,并按照研究程序解决出现的问题。测量的公式和名称必须与规则和标准中指示相同,数字测量和制图技术应基于真实勘探情况,不应偏离现实。在测绘过程中,应重点关注重要的测量点,避免测量结果发生错误。测绘报告编写时,需要注意用词的正确性,避免含糊不清、非技术性的词。根据规定内容和要求对测绘结果进行一一说明,语言尽量不赘述。实验和测试报告,也需要确保准确性、可行性研究和原型制作结果。所有测量均需要保证准确,项目中容易遗漏的部分需要特别注意。在数字测绘技术的应用中,测量和制图的过程是利用计算机数字化测绘工具对各种物质信息进行收集和综合的过程,勘探集成资源、构建地理坐标、完善框架系统、存储测量数据。与传统绘制的地形绘图相比,数字网络地形绘图具有科技含量高、智能化、数据存储容量大、通用性强、应用范围广等优点。数字栅格地形图在采矿和地质工作中的使用需要包括信息管理部门、地质科学部门、装备技术部门以及多个工程部门进行配合和协调,共同在我国地质矿产勘查数据基础设施建设中发挥重要作用^[4]。

四、数字测绘技术在地质勘查中的具体运用

1. 作业模式的选择

基本上,数字测绘技术只有两种类型的作业模式选择:编码问题和无线问题。编码系统对操作人员提出了严格的要求,需要引入编码程序并促进信息交流。但是复杂的编码对操作员来说会更加困难和容易出错,工作速度会有所降低。相比编码模式,无线模式相对好用,不易出错,能够加快勘探和建图速度。大部分数字测绘设备都是电子化的,如果一项任务不适合简单的测绘条件,就会给整个测绘技术带来不必要的麻烦。因此,在开展测绘工作之前,需要建立一套较为完善的测绘模式,以防测绘相关的问题产生。

2. 数字化测绘工作方法

(1) 基础控制部分

D 级、E 级 GPS 放置和选择:可以将 D 级 GPS 网络

放置在矿区视野开阔、能见度好的地域,下角点之间放置一个点,每个点至少与四个基线相关联。D级GPS点数为50点,可以设置点对点的通信方式。在D级GPS放置点附近共部署60个E级GPS点,所有D级和E级空管网络均采用静态GPS相对位置测量网络。在研究区域GPS控制点分布越均匀,格网大小越适当,勘探数据越准确。

(2) 外业观测

在测绘工作开展的过程中,需要进行外业观测,观测周期D级60分钟以上,E级45分钟以上。数据采集间隔10秒,同时接收卫星频率不少于5颗。一般7-8颗,卫星仰角角度为15度以上,接收功率和卫星图像良好^[5]。

(3) 数据处理

GPS的数据接收采用随机轨迹处理软件,在笔记本电脑上完成地形数据的处理,是一种基本的矢量无关基线的调整方法。数据处理的目的是测试GPS网络数据收集的准确性,能够消除不必要的误差,避免引起数据错误。

(4) 数字化测图的工作方法

次区域D级和E级GPS点的密度可以满足基本的测绘需求,所以需要直接从D级和E级GPS点开始进行数字化绘图。

3. 放样工作

地质勘探工作不仅需要包括数字测量、测地线和制图连接的现场布线工作,还包括钻孔和物理勘探。例如,常规地质工作中的测绘作业往往受到交通不便、地形陡峭等地理条件的限制。在这种情况下,工作开展会受到阻碍,会直接影响勘探的结果。并且,这样测量的数据准确性也不高。然而,随着科学技术的飞速发展,国家地质局的测绘团队在其测绘工作中积极引入了先进的GPS-RTK技术,不能能够突破地理条件的限制,保证测量工作的有序进行,能够消除外部环境对测量结果的不利影响。使用最新的测绘技术,可以有效地提高测绘作业的质量,提升工作开展的效率和速度,促进工作的有序进行。

4. 工程地形测量

一般在开工前,有关部门需要利用数字测绘技术对施工现场的地形进行有效测量,并结合测量信息进行预先计划。在测量过程中,使用计算机可以智能化收集和多元信息,全面分析施工现场的实际情况,制定优化的施工方案。而在地形测量中使用计算机或数据库,可以有效处理来自多方的信息,提高地形测绘技术水平,促进工程施工现场的地形测量工作的开展。因此,在地形测量过程中可以积极利用数字测绘设备和地面3D激光扫描仪,借助工具和设备的优势和功能进行勘探工作。如需更多信息,也可以改进设备,以更优化更有效率的方式进行。在工程项目中使用工具和设备、数字测绘技术进行地形测量,有助于及时纠正实际实施中出现的问

题,提高调查结果的准确性、效率和速度。开展综合建设可以充分展示数字测绘技术及相关设备在工程项目地形勘探工作中的应用价值,能够促进工程项目的后续开展^[6]。

5. 现场地表沉降监测

在科技飞速发展的今天,数字技术的概念也为人们所熟知。数字技术与计算机是完全分不开的,计算机是数字化处理数据的基础。与传统的测绘方法相比,数字化测量的技术含量更高,不仅可以实现传统测绘技术的功能,而且能够为项目施工开展提供重要的数据基础。在工作过程中,测绘作业人员必须具备足够的计算机技能,能够在测绘作业过程中灵活操作计算机处理测绘数据,可以利用数据资源进行资源共享。充分利用数字测绘技术,可以切实提高测量结果的准确性,充分展示在工程项目地形勘探工作中的应用价值,促进工程项目的后续开展。

五、数字化测绘技术展望

现代测绘技术和测绘设备正积极向数字化、电子化、自动化的方向发展,打破了传统的人工测绘概念,打造出更高效的测绘数字化解决方案。然而,现代测绘技术在岩土勘察中的应用仍然存在着问题,需要测量人员和制图人员的不断努力进行优化。在当前地质勘探工作中,总是面临着新的挑战、新的课题和新的要求,这需要技术的不断优化和人员的不断拿进步,这样才能积极推动技术研究和进步。目前,数字测绘技术对于测量工作来说仍然很重要,但随着社会的发展和众多市场需求的出现,工作的开展也对测绘技术提出了新的要求,需要信息研究与测绘、研究与测绘公司、测绘技术的研发不断进步,才能适应社会前进的步伐。发展是测绘工作存在和发展的总趋势和方向,目前信息测绘正面临着从传统测绘转向数字测绘后的又一个新发展阶段,这需要我国研究测绘技术进一步发展和进步。

六、结束语

在实际地质调查过程中,现有人工测绘方法与实际开采现状不适应,应予以淘汰。数字测绘方法作为一项先进技术,可以广泛应用于现代地质研究。随着科学技术的不断发展和进步,未来数字测绘技术将更加先进。

参考文献:

- [1] 魏兴加. 数字化测绘技术与地质工程测量的相辅相成[J]. 西部资源, 2015(05):4-5+22.
- [2] 白如. 地质矿产勘查中的数字测绘技术分析[J]. 民营科技, 2016(03):31.
- [3] 黄小红. 浅谈数字化测绘技术和地质工程测量的发展应用[J]. 低碳世界, 2016(27):125-126.
- [4] 刘洋. 地质工程测量中数字化测绘技术的应用研究[J]. 科学技术创新, 2019(16):194-195.

宋新庄煤矿 110301 工作面顺槽巷道加强支护技术的探索与应用

王 新

中国石化长城能源化工（宁夏）有限公司宋新庄煤矿 宁夏银川 750000

摘 要:宋新庄煤矿工程技术人员根据 110301 首采工作面三条顺槽巷道实际情况,采取制定了顶板管理措施、矿压观测办法、补打锚索支护+单体铰接梁棚+单体 π 钢棚联合加强支护等一系列行之有效的方案措施,有效控制了巷道顶板变形下沉,预防了巷道片帮、冒顶事故的发生,保障了矿井安全。宋新庄煤矿工程技术人员针对 110301 工作面下端头 1-30# 支架的来压异常、动载大、液压支架出现压死现象,采取在辅助运输巷打孔对顶板进行水力切缝预裂卸压技术,通过切断工作面下端头悬顶结构,减小了工作面采动应力影响,降低了工作面周期来压步距,达到了预期效果。

关键词: 矿山压力; 矿压观测; 锚索支护; 水力切缝预裂; 周期来压

Exploration and application of strengthening support technology of channelling roadway in 110301 working face of Songxin Zhuang Coal Mine

Xin Wang

Songxin Zhuang Coal Mine, Sinopec Great Wall Energy & Chemical (Ningxia) Co., LTD., Yinchuan, Ningxia 750000

Abstract: According to the actual situation of three channeled roadways in 110301 first mining face, engineers and technicians of Songxin Zhuang Coal mine adopted a series of effective schemes and measures, such as roof management measures, rock pressure observation methods, reinforcing anchor cable support + single articulated beam shed + single π steel shed combined support, which effectively controlled the deformation and subsidence of the roadway roof. Prevent the occurrence of roadway caving and roof falling accidents, and ensure the safety of mine. Songxin Zhuang coal mine engineering and technical personnel for 110301 working face lower end 1-30# bracket to pressure abnormal, large dynamic load, hydraulic support crushing phenomenon, adopt in auxiliary transportation lane drilling hydraulic slit precracking pressure relief technology on the roof, through cutting off the working face lower end hanging roof structure, reduce the influence of mining stress, reduce the working face cycle to pressure distance, The desired effect was achieved.

Keywords: Mine pressure; Rock pressure observation; Anchor cable support; Hydraulic slit precracking; Periodic pressure

一、工程概况

矿井设计生产能力为 1.20 Mt/a, 服务年限 56.8a。矿井为低瓦斯矿井。煤尘有爆炸危险性, 煤层为易自燃煤层, 水文地质条件简单, 矿井开采技术条件较为优越。井田内可采煤层 10 层, 各煤层均以薄到中厚煤层为主。井田拥有工业资源 / 储量 149.93Mt, 可采储量为 95.37Mt。煤种属于变质程低的不粘煤, 是良好的动力、气化、间接液化、煤化工等用煤。

110301 回风顺槽巷道设计长度 1884m, 运输顺槽巷道设计长度 1898m, 辅助运输顺槽巷道设计长度 1620m, 工作面切眼长度 240m。

110301 工作面顺槽设计采用锚网喷+锚索联合支护, 喷矸厚度 $T=50\text{mm}$ 。主要支护参数: 巷顶采用

$\phi 20 \times 2200\text{mm}$ 螺纹钢树脂锚杆全长锚固, 锚杆托板规格为 $120 \times 120 \times 10\text{mm}$; 巷帮采用 $\phi 20 \times 2200\text{mm}$ 玻璃钢可切割锚杆, 树脂锚固剂锚固长度 1200mm, 锚杆托板采用配套托板, 锚杆间排距为 $800 \times 800\text{mm}$ 。锚索规格为 $\phi 17.8 \times 5000\text{mm}$, 采用 $400\text{mm} \times 14$ # 槽钢的托板, 锚索间排距 $2000 \times 2000\text{mm}$, 每排两根。

由于三条顺槽长时间搁置, 矿山压力逐步显现, 三条顺槽顶板不同程度出现了喷浆层脱落、裂缝和下沉现象。

二、地质条件

3 号煤层底板标高 1100~1190, 地面标高 1430, 即工作面埋深约 240~330m, 工作面倾角 20° , 上下巷落差 80m。工作面走向长度 1446m, 倾向斜长 240m。煤层厚

度 1.5~1.9m, 煤层上方顶板依次为 8.1m 粉砂岩、2.3m 泥岩、45.85m 细粒砂岩、2.8m 粉砂岩、29.65m 粗粒砂岩。
3# 煤层上覆存在坚硬厚层砂岩顶板,

三、矿压观测方案

在 110301 工作面及顺槽未安装矿压监测系统的条件下, 宋新庄煤矿工程技术人员探索出采用“十字移布点法”监测巷道表面位移。即三条顺槽每隔 100 米布置一组观测点。在一些特殊地点(巷道交叉点、贯通点)或特殊变化巷道点(巷道压力、围岩位移量变化较大等地点)增设了观测点, 每周进行一次观测, 每个监测点实行挂牌管理和顶板观测台账登记。

1. 回风顺槽顶板观测点设置情况

回风顺槽设置顶板观测点 20 个, 顶板下沉量变化在 0~20mm 有 15 个点, 20mm~30mm 有 3 个点, 大于 30mm 有 1 个点。截至 2018 年 8 月份最大下沉量 24mm(560m 处)。最大累计下沉量是 37mm(1600 米处)。

2. 运输顺槽顶板观测点设置情况

运输顺槽设置顶板观测点 20 个, 顶板下沉量变化在 0~20mm 有 14 个点, 大于 20mm~30mm 有 4 个点, 大于 30mm 有 2 个点, 截至 2018 年 10 月份最大下沉量 21mm(1560m 处)。最大累计下沉量 41mm(630 米处)。

3. 辅助运输顺槽顶板观测点设置情况

辅助运输顺槽设置顶板观测点 22 个。顶板下沉量变化在 0~20mm 有 14 个点, 大于 20mm~30mm 有 6 个点, 大于 30mm 有 2 个点, 截至 2018 年 9 月份最大下沉量 19mm(1560m 处)。最大累计下沉量 47mm(1560 米处)。

四、加强支护方案及技术要求

通过对三条顺槽矿压观测数据对比分析, 对压力变化较大且有下沉现象的顶板, 及时采取补打锚索、单体架棚的联合加强支护方案。对顶板观测点累计下沉量在 10mm ~ 20mm 间采取补打单体铰接梁棚支护, 对顶板观测点累计下沉量 20mm ~ 30mm 间采取补打锚索支护, 对顶板观测点累计下沉量大于 30mm 段采取补打锚索支护 + 单体 π 钢棚联合支护。具体施工技术要求如下:

1. 补打锚索支护技术要求

(1) 支护要求: 锚索采用 $\Phi 17.8$ mm 钢绞线制作。锚索长度 7.3m, 锚索间排距 $1.2\text{m} \times 2.0\text{m}$, 每根锚索使用 3 支 MSZ-2350 锚固剂, 托盘为方形, 规格为 $350\text{mm} \times 350\text{mm} \times 16\text{mm}$ 。

(2) 支护质量控制标准

①锚索的预紧力不小于 120KN, 不大于 140KN, 锚固力不小于 250KN, 锚索托盘要摆正, 锚索角度必须垂直顶板, 锚索外露长度为: 露出锁头 150mm~250mm, 锚固长度不小于 1500mm。

②严禁同时使用两个厂家的锚固剂, 严禁使用过期、破损、挤压过的锚固剂。

③打完锚索必须进行抗拉拔试验, 并进行编号管理。

2. 单体铰接梁棚技术要求

(1) 支护要求: 采用 2.8m 或 3.5m 单体液压支柱做腿, 1.2m 铰接梁做梁, 一梁一柱, 柱距 2.0m。

(2) 支护质量控制标准

①支柱必须支设牢固、并做到迎山有力。单体液压支柱初撑力不小于 100kN, 单体支柱活柱行程不得小于 200mm。

②不准将支柱打在浮煤上, 松软底板要刨柱窝、见硬底, 底板松软时, 所有支柱下方必须穿鞋。

③支柱纵向成线, 偏差小于 $\pm 50\text{mm}$, 所有单体液压支柱三用阀方向一致。

④单体顶盖与铰接梁接合严密, 不准单爪承载。

⑤空顶处用木拌子或木楔子接实顶板, 所有单体必须系好防倒绳。

⑥新入井单体或长期未使用的单体, 第一次使用时应先升降 1 ~ 2 次, 排净腔内空气后方可支设。

⑦支护工作完成后, 必须对所有的支柱进行二次注液。

3. 补打锚索 + 单体 π 钢棚支护要求

(1) 支护要求: 单体 π 钢棚采用 2.8m 单体液压支柱做腿, 3.5 π 钢做梁, 中高 2.2m, 一梁两柱, 棚距 1.5m, 柱距 3.0m, 支护距离 3.5 米。

单体 π 钢棚支护质量控制标准

①支柱必须支设牢固、并做到迎山有力。单体液压支柱初撑力不小于 100kN, 单体支柱活柱行程不得小于 200mm。

②不准将支柱打在浮煤上, 松软底板要刨柱窝、见硬底, 底板松软时, 所有支柱下方必须穿鞋。

③支柱纵横成线, 偏差小于 $\pm 50\text{mm}$, 所有单体液压支柱三用阀方向一致。

④刹顶成“#”型排列刹实刹严, 刹杆不少于 2 层, 接顶后用木楔子紧固, 刹杆必须纵横平直, 严禁棚子与巷道顶板直接接触。

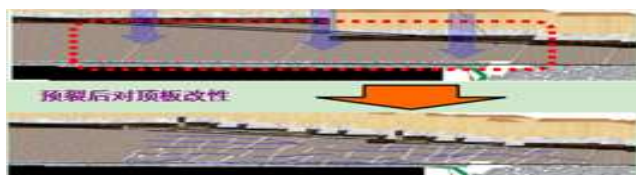
⑤支柱升好后, 所有单体必须系好防倒绳。

⑥支护工作完成后, 必须对所有的支柱进行二次注液。

五、工作面回采出现的问题

110301 综采工作面回风顺槽推进至 835.6m, 运输顺槽推进至 828.8m, 平均推采至 832.2m 出现压架问题。工作面压架期间中上部 80~110# 支架活柱收缩严重、但尚有行程、人员可坐着通过; 而 5~32# 支架活柱完全收缩、无行程, 人员需半趟通过。

六、研究解决方案: 对坚硬顶板采用定向水力切缝预裂技术



1. 定向水力预裂切缝技术概述

定向水力预裂切缝技术是一种有效的对坚硬顶板弱化和强烈动压巷道卸压方法，在国内外得到一定范围的推广应用。

2. 水力预裂切缝设计方案

考虑到主要压死支架区域为 5-32# 支架，分析为下端头顶板悬顶过长、如图 6-1 所示，突然断裂造成剧烈来压，因此拟采用水力切缝对顶板进行预裂的方案，将顶板按照 8m 间隔人工进行切断。

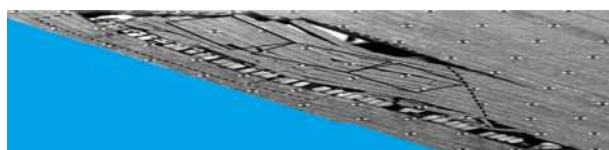


图 6-1 倾斜煤层顶板垮落示意图

(1) 水力预裂切缝钻孔布置

本次水力切缝预裂工程在 110301 工作面辅运开展，起始位置为工作面后方 10m 左右，即辅运巷道 980m 轨道终点处，依次向外开展。

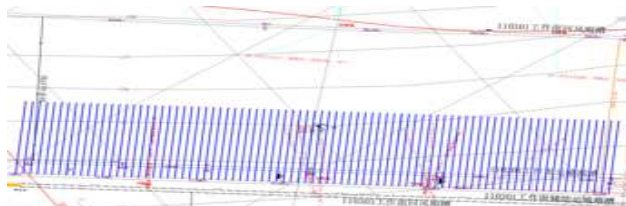


图 6-2 水力切缝预裂钻孔平面布置图

① 钻孔：A1~A79，共 79 个，孔深 80m，仰角为 40°，孔底距离煤层顶板垂高 27.52m。其中 A4、A7、A10.....A76 每间隔三个为加强组，孔深 80m，仰角为 50°，孔底距离煤层顶板垂高 40.28m。

② 钻孔：B1~B26，共 26 个，孔深 70m，仰角为 33°，孔底距离煤层顶板垂高 16.04m。所有钻孔施工时间间隔为 8m 一组，预计钻孔共计 79+26=105 个。

钻孔总长度共计约：79*80+26*70=8140m。

七、效果分析

1. 预裂前后应力分布对比

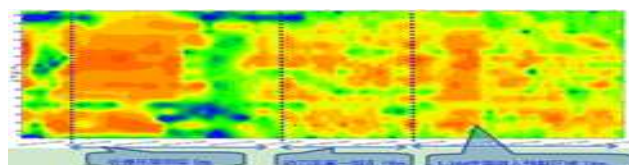


图 7-1 水力切缝压裂前后工作面应力云图分布

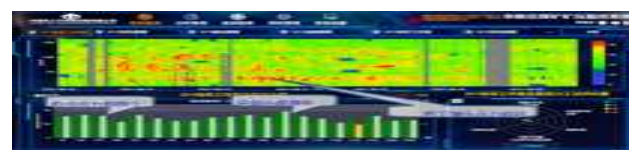


图 7-2 在线版应力云图分布

从上图可见，下端头不悬顶、不积聚能量，对中部起到一定缓和作用，机头一端的压力得到分散，“红色”连续大片区域明显减少，达到了预期效果。

八、结论

实践证明，宋新庄煤矿 110301 工作面回风顺槽、运输顺槽、辅助运输顺槽采用的矿压观测方法、补打锚索支护 + 单体铰接梁棚 + 单体 π 钢棚联合加强支护的方案措施是行之有效的，有效控制了巷道顶板的变形下沉，预防了巷道片帮、冒顶事故的发生，保障了矿井安全，为实现矿井投产奠定了基础。宋新庄煤矿工程技术人员针对 110301 工作面下端头 1-30# 支架的来压异常、动载大、液压支架出现压死现象，采取的在辅助运输巷打孔对顶板进行水力切缝预裂卸压技术是切实可行的，为后续采煤工作面回采积累了宝贵经验。

参考文献：

- [1] 《煤矿安全规程》2022版
- [2] 《煤矿井巷工程施工规范》GB 50511-2010
- [3] 《宋新庄煤矿勘探报告》2009

作者简介：王新（1987—），男，汉族，甘肃陇南人，本科，采矿工程师，研究方向：煤矿开采技术、巷道掘进及支护技术。

地质找矿勘查技术原则与方法创新研究

陈振邦

福建省闽东南地质大队 福建泉州 362000

摘要: 近几年,随着社会经济发展水平的提高,现代化进程也呈现出加快趋势。在地质领域,矿产资源供求关系也产生了明显的变化。在地质勘察工作中,对各种技术加以充分利用,不管是对社会发展还是提高经济效益都有着非常重要的作用。

关键词: 地质找矿勘查技术; 原则; 方法

Research on Innovation of geological prospecting technology principle and method

Zhenbang Chen

Fujian Southeast Fujian Geological Brigade Quanzhou, Fujian 362000

Abstract: In recent years, with the improvement of the level of social and economic development, the modernization process has shown an accelerated trend. In the field of geology, the supply and demand relationship of mineral resources has also undergone significant changes. In geological exploration work, the full utilization of various technologies plays a very important role in both social development and improving economic efficiency.

Key words: geological prospecting and exploration technology; principle; method

从广义层面出发,地质勘察即地质工作,主要是从国家科技发展以及经济建设有关需求出发,调查分析固体矿产资源、地下水资源、地热资源等^[1],其重点在于以地质勘察为基础完成不同的地质工作,依照有关任务要求在有限时间里完成相应的工作目标和任务。

一、地质找矿勘查技术概述

专业领域内,一般可以将地质勘察分为广义地质和狭义地质,就广义层面而言,主要是从我国科学技术发展以及经济国防建设现实情况出发勘探特殊地区的岩石、矿产、地貌、地下水、地层构造等相关重点地标,如以开发和探索地下水为主要目标的水文地质勘察;以查明桥梁、水库、坝址等工程区地质条件为主的工程地质勘察等^[2]。同时还涵盖了环境地质调查、地热调查、地震地质调查、地热田勘察及海洋地质调查等。事实上,地质勘察主要是将地质观察研究结果当中勘测工作的基础所在,将不同类型具体要求作为参照,(这写的啥?)在降低工作量和工作的同时取得相应的地质成果,应用槽探、坑探、钻探、地质遥感、测绘等技术手段或方法,施工过程中对其进行科学应用,并将其归纳在狭义地质当中。

二、地质勘察技术原则

(一) 布局合理

布局合理是地质找矿勘查工作的重要基础,在此过程中,需要在尊重客观实际的同时遵循相关成矿规律,

依照矿产资源以及地质资源分布特点展开科学布局。并且在应用地质找矿勘察技术的过程中,结合经济布局、社会发展、人口分布及城镇化建设,切实在实现合理布局的同时促进地质找矿工作的健康持续发展。此外还需要依照矿产资源分布情况以及地质特征、经济发展现实需求等对地质勘察工作相关内容进行科学安排,合理控制商业性质相对较强的地质勘察工作,进而确保地质找矿的科学性以及稳定性发展^[3]。

(二) 适度超前

对于地质找矿勘查技术,在进行应用的过程中不仅需要坚持统筹兼顾,同时还需要将适度超前这一原则落到实处,由于该技术(上文都没提技术)存在超前性特征,不管是对于商业性还是公益性地质找矿勘察,都需要留有充分的空间以及范围,进而使地质找矿勘察工作的目标以及价值获得充分展现。地质勘察期间,需要从科学发展观这一内容出发,坚持以人为本的基本原则,确保商业性和公益性地质勘察工作之间的相互结合,与此同时在地质勘察过程中,国家相关部门需要注重协调配合,使地质勘察工作中的开放特征(怎么又跑出个开放特征)获得确保,切实使地质勘察工作的基础性作用获得充分展现。

(三) 合作原则

地质找矿勘探技术的应用中,其主要包括两种趋势,一方面为该技术和其他技术之间的相互融合,要求从地

质找矿勘查工作为基础将其他学科以及专业技术融入其中,并将网络、计算机以及自动控制作为辅助,促进该技术和其他科技之间的合作及融合。另一方面为该技术和国际市场同类技术之间的融合,地质找矿勘察过程中需要和国际先进技术进行竞争合作,切实促进这一技术的发展进步。

(四) 创新原则

地质勘察工作过程中,需要切实将科技发展等要求落到实处,并对地质理论以及有关问题进行充分思考探究,促进地质勘察工作的顺利展开,确保其和现代化步伐保持一致,同时还需要促进原有地质区位优势向科技创新优势进行转变,促进地质勘察技术的发展,确保勘察和科研之间的相互结合,进而使地质活动科技创新体系更具完善性。地质勘察期间,需要注重现代化水平的进一步提高^[4]。勘察期间,需要从重大地质问题出发将地质所特有的区域优势转变化对创新有利的相关因素,为地质勘察方法以及成矿理论提供有利条件,促进信息化工程质量和水平的有效提高,使地质勘察工作创新系统更具规范性。科技的创新能够促进地质勘察和科技研究之间的相互结合,并使科技的优势特征获得充分展现。勘察期间,需要采用不同措施将人才专业培养落到实处,促进勘察基地建设质量和水平的进一步提高。

(五) 技术方法的选择

新技术以及方法的应用在多个层面均有体现,首先对于仪器分析水平有着较高要求并且仪器设备投入相对较大;其次测量的元素存在一定的活动性并且不稳定性相对较高,矿体判断难度随之增加^[5];再次信息相对微弱,所测量的信息源自于深部地质体;最后探测深度相对较大,要求勘察人员依照现实情况对技术进行科学选择。

(没有逻辑)

三、地质找矿勘查技术方法创新探析

地质勘察过程中,需要对我国矿产资源分布、地质特点、地质环境等进行充分思考,尤其是需要对矿产地质勘探过程以及矿产种类等加以关注,切实使其宏观作用获得充分展现,在促进地质勘察工作质量获得有效提高的同时对地质勘查工作的广度和深度进行有效延伸和拓展^[6]。

(一) 地质找矿的常用方法

在我国,地质找矿获得了一定发展,其中物探、化探、地质填图法等都是极为常见的地质找矿方法,从这些方法出发能够获得各种地质及矿产相关信息,能够强化对于地质矿产分布情况的了解和掌握。其中对于同位成矿理论,其存在较高的有效性并且发现了多处重要矿产,对于地质找矿工作的顺利展开有着促进作用。这一理论表示,巨型以及重要成矿区形成、大规模矿床形成等都有着同位成矿的基本特征。通过分析探究这一理论,有色金属矿产通常在重要成矿区带以及矿体、矿床中集中,并且对于成矿的岩脉,其更新以及演化特点明显,这也

就证实了自然局部平衡和总体不平衡之间存在同一对立的关系,而这些都在理论层面对同位成矿理论进行了有效支撑,从这一理论出发,各种重要矿产逐渐被发现,因此说明这一理论存在一定的可行性。除此之外,区域地质分析以及研究过程中,需要分析工作区域地质环境如地壳变动等,通过掌握不同时期地质条件以及环境现实情况之后则可以凭借资料分析探究地质构造和成矿之间的关联,立足于本质层面掌握其发展规律,进而展开地质找矿部署。并且前期找矿信息的积累能够为找矿夯实基础,需要对矿化信息进行重点分析。

(二) 综合应用现代技术

科学技术的发展进步,地质找矿勘察方法随之增加,对于大部分找矿勘查技术,其原理存在一定的复杂性,但是其操作相对简单,因此所涉及到的领域以及学科相对较多^[7]。传统找矿中,其主要是从地表渗入到地球深部,通过联合应用各种技术,能够进一步深化对于地表深处现实情况以及成矿规律的认识和了解,与此同时应用多种精密测量仪器,可以有效提高数据准确性,并且凭借信息技术处理数据,并将其制作成图表,能够为相关技术人员予以有利参考,进而促进地质找矿勘察工作的顺利展开。

(三) X 射线荧光技术

为了能够使矿产资源的品质获得充分保证,对 X 射线荧光技术加以应用就显得极为关键,这一技术方法可以准确判断矿产资源位置,在勘察领域中有着极为关键的作用和价值。在刺激特殊物质之后,其会在较短时间里产生某种光,这种光其波长相对较长,一般将其称为 X 特征射线,而对于荧光技术,其主要是在地质找矿勘查中对 X 射线加以应用^[8]。当前找矿技术中,该技术具备一定的先进性,并且可以更为准确地界定矿产位置,尤其是在勘察金属矿产如锌、铅、铜的过程中,可以清晰呈现隐藏于地质结构以及断层当中的矿产,能够在一定程度上为找矿提供便利。

(四) 低频电磁法

当前,大部分原本处于地表或者是不太深的地层中矿产也被挖掘,需要凭借现代找矿技术向下深入,因此找矿难度随之增加,挖掘过程日渐复杂。为了能够促进这一问题的尽快解决,可以对这一方法合理应用。该方法可以准确探测深层地质当中的矿产资源,为浅层物探技术,使用期间需要测量数据,之后滤波所测得的数据,把数据处理结果和勘探矿体控矿规律以及赋存规律相结合之后则可以更为高效、准确地对异常地质以及矿区分布情况等有效界定,准确定位矿区部位,为深部找矿的展开给予有力保障。对于这一方法,其有着方便快捷等优势,结果准确性相对较高,不管是对于深层地质探测还是了解其现实情况都有着非常重要的作用,存在较高的应用价值。

(五) 地、物、化三场异常相互约束” 技术方法

就目前而言,这一技术方法可以迅速、高效实现勘察目标,特别是在老矿山深部有着较高的实用性,但是值得注意,尽管其作用明显,但是也存在一定不足。首先线圈特定条件之下,电、磁、重等因素可以正常工作,且状态良好,但是无法准确性界定线圈边界。同时在勘探地质环境的过程中,各种化学勘探技术可以使其穿透地球的效果获得充分展现,但是对于其深度的要求相对较高,并且还有一定不足。现代化技术的有效应用,可以更为准确地鉴别不同地质结构,但是无法对矿产分布情况进行准确确定。为了能够进一步提高矿产勘查准确性,使经济发展对于矿产资源的基本需求获得极大满足,对于地质找矿勘察工作人员来说,在长期实践积累下,为了能够在复杂性地质环境中更为准确地找到矿产资源,需要对新型以及先进勘察技术加以应用,所以对于有关研究单位来说,需要对这一工作加以关注,并对更为高效以及便捷的方法和技术进行探索。

四、结束语

当前科学技术的发展进步,新型找矿勘察技术随之产生,需要科学评价现实使用中的效果。事实上,找矿勘察技术的应用较为普遍并且有着其特殊优势,但与此同时也存在一定不足,需要及时和专业人士展开沟通交流,提高工作质量,进而推动地质找矿勘察工作的健康持续发展。勘察工作中,需要对新型找矿方法以及技术手段科学应用,现实工作期间概括出辅助找矿信息和资料,进而探索出全新的勘探技术,为找矿工作以及地质勘察的展开提供便利。除此之外,相关人员还需要积极

总结找矿经验和不足,凭借现代化先进技术手段促进勘察以及找矿能力的进一步提高,在提高勘察工作质量和效率的同时确保其经济效益。

参考文献:

- [1] 刘鹏,毛景文,汪礼明,等.东南沿海早白垩世锡(钨)矿床地质特征、成岩成矿背景及找矿勘查启示[J].岩石学报,2021,37(3):683-697.
- [2] 王建成,常海伟.新形势下地质矿产勘查及找矿技术关键思路分析[J].工程建设与设计,2021(14):211-212,218.
- [3] 周岩.新形势下当前地质矿产勘查及找矿技术的分析思路构架实践[J].世界有色金属,2021(1):65-66.
- [4] 赵同阳,郑加行,韩琼,等.新疆北山地区清白山铅锌矿“三位一体”勘查找矿地质模型探讨[J].新疆地质,2020,38(2):198-202.
- [5] 陈海.新形势下地质矿产勘查及找矿技术应用——以大竹园南段铝土矿勘探工作为例[J].冶金与材料,2020,40(1):79,81.
- [6] 刘晓琴.GPS测量技术在地质找矿中的探讨应用——以五台一带铁矿整装勘查地质找矿为例[J].华北自然资源,2020(6):64-67.
- [7] 黄炜华.甘肃大水金矿床资源勘查中地质找矿技术要点极其优化策略[J].中国金属通报,2021(9):43-44.
- [8] 徐红.测绘是地质调查找矿的“千里眼”——地质专家谈地质勘查找矿中的测绘技术与应用[J].中国测绘,2021(12):8-12.

关于加强煤矿通风质量安全隐患管理措施探究

张彦平

开滦集团矿业工程有限责任公司矿山运营分公司 河北唐山 063027

摘要: 煤层中溢出的瓦斯气体填充在巷道中, 从而对开采作业安全性产生影响。强化煤矿通风安全管理工作是降低瓦斯气体危害性、提高巷道环境安全的主要措施。我国煤矿数量多、规模大, 安全生产事故发生率高, 通风管理工作存在着许多不足。深入分析煤矿通风安全管理工作中存在的问题, 研究这些问题形成的原因对于煤矿安全管理人员优化与改进安全管理方法有着重要意义。本文主要对煤矿通风安全管理工作中广泛存在着问题进行了分析, 提出了提高通风管理工作质量的措施, 希望对煤矿开采行业的安全稳定发展起到促进作用。

关键词: 煤矿开采; 通风安全; 安全管理; 通风隐患

Study on the management measures to strengthen the Hidden danger of ventilation quality and safety in coal mine

Yanping Zhang

Mine Operation Branch of Kailuan Mining Engineering Co., Ltd. Tangshan 063027, Hebei

Abstract: The overflowing gas from coal seams fills the roadway, which affects the safety of mining operations. Strengthening the safety management of coal mine ventilation is the main measure to reduce the hazards of gas and improve the safety of roadway environment. China has a large number of coal mines, and safety production accidents occur frequently, with many deficiencies in ventilation management. A thorough analysis of the problems existing in coal mine ventilation safety management and the study of the causes of these problems are of great significance for optimizing and improving safety management methods for coal mine safety managers. This paper mainly analyzes the widely existing problems in coal mine ventilation safety management work and proposes measures to improve the quality of ventilation management work, with the hope of promoting the safe and stable development of the coal mining industry.

Keywords: coal mining; Ventilation safety; Safety management; Hidden danger of ventilation

我国是世界上主要的能源需求大国, 对石油和煤炭资源的需求每年都在增加。在这种发展背景下, 我国不仅需要从国外进口大量的煤炭资源, 而且也要在国内开展大规模的开采作业^[1]。地下煤矿开采面临的最大问题是地下空间密闭, 空气流通不够畅通, 且煤层中存在着大量的瓦斯气体, 随着开采作业进行煤层中的瓦斯气体不断溢出并扩散至整个地下空间^[2]。如果瓦斯的浓度超过安全要求, 将会对井下作业人员和设备的安全产生威胁, 从而带来人员和财产损失。加强井下通风安全管理工作是保障井下作业安全性的重要方法。只有针对通风安全管理工作中存在的主要问题进行研究才能有针对性地解决问题, 确保开采作业的安全。

一、煤矿通风质量安全管理存在的隐患

我国煤矿数量和规模非常庞大, 且分布位置的地质结构非常复杂。这决定了煤矿井下开采作业的难度增加, 通风安全管理工作面临着严峻的挑战。井下通风安全管

理工作的核心在于科学地控制井下环境空气的流速和瓦斯气体的浓度, 确保瓦斯气体浓度不会超过安全标准。很多煤矿都结合开采环境和技术条件制定了通风换气的方案, 但是这些方案并不能最大限度确保通风安全管理的效果, 其中依然存在着诸多不足, 针对通风安全管理中的隐患进行深入研究对于优化与改进安全管理方法有着重要意义。

1.1 安全管理人员安全意识薄弱

从既往发生的瓦斯气体中毒或爆炸事故发生的原因来看, 安全管理人员全意识薄弱是导致这些事故发生的主要原因。负责井下通风安全管理的人员应该按照要求定期到井下检查安全防护工作, 对井下设备运行情况进行检查, 及时发现问题及时进行改进^[3]。但是很多安全管理人员存在着麻痹大意的情况, 并未按照要求做好巡查和管理工作, 导致安全隐患不断升级, 最终造成了安全事故发生。据不完全统计, 我国 2021 年一整年有超

过 15 起煤矿瓦斯气体浓度超标的事故, 幸好瓦斯气体超标后煤矿及时采取措施, 最终未能酿成严重的事故。这些事故都是因为通风安全管理人员缺乏安全管理意识导致的, 因为在日常巡查过程中安全管理人员并未发现安全隐患, 随着巡查工作不断推进, 安全管理人员产生大意的心理, 错误地认为少几次井下巡查也没关系, 因此其并未按照要求做好安全检查工作, 导致安全隐患升级带来不良的后果^[4]。安全管理人员安全意识缺乏不仅与自身疏忽大意有关, 而且还与监督和管理不到位有关, 因为监督和管理力度较弱, 所以导致安全管理人员出现玩忽职守的情况, 进而带来安全管理事故问题。

1.2 井下通风设备带着故障运行

井下通风设备是井下与地面进行空气交换的主要通道, 如果井下通风设备存在故障隐患, 将可能威胁到井下通风安全。我国很多煤矿正在引入自动化通风设备, 这类设备主要由计算机控制, 安装在井下的传感器能够自动地收集和处理井下瓦斯气体浓度数据, 从而控制井下通风设备进行通风换气。由于这种通风方法减少人力成本投入且通风管理效果较为理想, 所以煤矿开采企业对自动化通风系统的依赖程度非常高。虽然自动化通风系统可以提高通风管理工作质量, 但是也存在着一定的问题, 例如一些设备长期运行可能出现故障, 但是由于长期缺少维护管理可能出现故障, 设备带着故障运行可能无法保障通风换气的质量, 增加了安全事故发生的可能性^[5]。例如, 瓦斯气体传感器出现故障或者灵敏度降低, 对于瓦斯气体浓度的判断出现了较大误差, 可能在井下瓦斯气体不断增加的情况下不能及时启动通风设备, 导致井下作业环境安全性降低。此外, 风机系统带着故障运行也是较为常见的问题, 一些风机的通风量与通风标准不符合, 导致通风质量变差, 从而影响了井下作业空间空气的质量。

1.3 通风安全管理体系不够完善

我国大部分煤矿采用的通风管理模式主要为井下巡查, 通过安全管理人员对井下空间的通风情况进行检查, 然后结合通风安全隐患类型制定安全管理措施, 这种管理方法对于安全管理人员的专业素养要求较高, 如果安全管理人员缺乏足够的工作经验, 可能无法及时识别和判断安全隐患, 从而使井下作业危险性增加。虽然我国大部分煤矿开采企业正在积极地引入智能化通风管理体系, 但是这些企业并未建立完善的智能化管理体系, 井下通风安全管理工作进步的空间依然很大。在建设智能化通风管理体系过程中, 企业也面临着“无人可用”的情况, 因为一些懂井下通风安全管理的人员虽然工作经验丰富, 但是缺乏专业的信息技术应用能力, 无法利用信息技术开展管理, 而懂得信息技术的人员则缺乏足够的工作经验。此外, 井下通风安全管理工作缺少明确的标准, 安全管理人员的行为无法得到约束, 如果安全管理人员出现疏忽大意的情况, 则极大地增加了井下作业

环境的危险性。例如, 通风安全管理人员并未定期到井下进行巡查, 安全隐患则可能在该段时间内升级和演化, 从而导致井下开展作业环境的安全性降低。

二、煤矿通风安全管理隐患的预防和解决措施

煤矿井下开采作业通风安全管理工作十分重要, 严格地按照安全管理要求做好安全管理工作不仅能够保障井下作业环境的安全性, 而且也能保障开采作业顺利进行。针对通风安全管理工作中存在的问题, 煤矿开采企业应不断地优化与改进安全管理措施, 建立完善的安全管理体系, 全面加强监督和管理, 不给通风安全隐患任何升级和演化的机会, 最大限度保障管理工作的安全性。

2.1 做好通风安全宣传工作

想要保障通风安全管理工作达到要求, 必须提高通风安全管理人员的安全意识, 使其能够树立良好的安全管理意识, 切实深入到每一个管理环节做好管理工作。企业应加大井下通风安全管理宣传工作, 提高安全管理人员的管理意识。首先, 组织安全管理人员开展安全管理宣传课程, 将通风安全管理工作中可能出现的问题进行说明, 并将解决的方法告知管理人员, 要求安全管理人员安全管理要求做好通风管理工作; 其次, 在安全管理作业区域张贴安全管理宣传标语, 时刻警醒着安全管理人员做好本职工作, 不给安全事故任何发生和演化的机会, 从而使其能够切实树立良好的安全管理意识; 最后, 利用媒体工具为安全管理人员提供一些安全事故视频, 使其意识到安全事故的严重性, 提高安全管理人员的警戒性, 从而进一步保障安全管理质量。宣传工作的优化与改进不仅能够提高通风安全管理人员的管理意识, 而且也能安全管理人员提供更多安全管理参照, 避免安全隐患持续升级带来安全事故。此外, 企业也可以利用网络进行宣传, 如通过微信群推送通风安全工作方法或要点, 管理人员则通过网络渠道学习这些方法和要点, 这对于提高管理人员专业素养发挥着重要作用。

2.2 加强井下通风设备安全巡查

井下通风设备能否安全稳定运行决定着井下作业环境的安全性, 为了保障井下作业环境的安全性, 安全管理人员应做好通风设备检查工作, 发现设备故障后及时找到设备维护和检修人员进行处理, 切实保障通风设备时刻处于正常运行的状态。首先, 应制定完善的设备故障巡查制度, 要求专门负责安全管理的人员定期到井下检查各类设备能够稳定运行, 如果发现设备存在故障隐患, 需要及时上报和维修^[6]。巡查过程中安全管理人员应做好记录工作, 方便后续查看设备问题; 其次, 安装井下监控设备, 对通风设备的运行情况进行跟踪, 发现通风设备无法正常运行可以及时到达存在故障的设备区进行检修, 这不仅节省了巡检时间, 而且也提高了安全管理工作的针对性。例如, 监控设备发现风机无法转动, 管理人员可以及时联系附近的人员进行查看, 初

步确定问题后到井下进行查看和检修。最后,做好设备故障检修问题记录工作,这对于安全管理人员有针对性地开展管理工作有着重要意义,安全管理人员可以在巡查过程中着重对存在故障的设备进行检查,防止这些设备出现故障。井下通风设备巡查工作的优化与改进不仅能够提高井下通风的安全性,而且也能极大地保障开采工作的效率和质量,这要求通风安全管理人员能够切实将巡查工作落实到位。

2.3 加大对智能化通风系统的研究

智能化通风系统的应用可以有效地提高井下通风作业的质量,保障井下作业的安全性。煤矿企业应进一步加大对通风设备的研究,提高设备的智能化程度,从而提高通风管理工作的质量^[7]。首先,应结合井下通风安全管理的需求对设备功能进行优化,将空气质量检测、瓦斯安全性判定以及通风流量跟踪等作为通风系统主要功能,对井下作业环境空气的情况进行跟踪和检查,这样能够进一步保障井下作业环境的安全性;其次,更新井下瓦斯气体传感器功能,其不仅需要具备收集瓦斯气体数据的功能,也要对瓦斯气体浓度的变化趋势进行预测,这样能够为安全管理人员提供更多管理参考,避免安全事故发生;最后,引入 5G 通讯技术,为智能管理系统提供稳定的通讯。井下通讯在复杂的地下环境可能出现信息丢失,如果部分重要的信息丢失,可能影响井下作业的安全性,引入 5G 技术能够提高通讯质量,从而保障井下通风管理工作的质量。智能化通风系统的应用有效地提高了通风安全管理工作的质量,保障了井下作业的安全性。

三、结束语

总而言之,煤矿井下通风安全管理工作的优化与创

新不仅能够提高井下作业环境的安全性,也能保障井下开采作业稳定和有序地开展。煤矿企业应不断地优化与完善井下通风安全管理工作的,制定多种针对性的管理措施,对安全管理工作中典型的问题进行研究,分析这些问题形成的原因,采取科学的预防和处理方法对这些问题进行预防和处理,减少此类问题的发生,从而提高井下通风管理工作的安全性,实现井下开采作业的安全稳定进行。

参考文献:

- [1] 何昌忠. 浅析煤矿通风安全管理及通风事故防范措施[J]. 当代化工研究, 2021(11):17-18.
- [2] 车玉刚. 煤矿通风安全管理及通风事故的防范措施分析[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2020,40(11):95-96.
- [3] 成连华, 解萌玥, 左敏昊, 郭慧敏. 基于 ISM-BN 的煤矿瓦斯爆炸风险评判方法及其应用[J]. 煤矿安全, 2022,53(10):1-8.
- [4] 刘程, 孙东玲, 武文宾, 李良伟, 孙中光. 我国煤矿瓦斯灾害超前大区域精准防控技术体系及展望[J]. 煤田地质与勘探, 2022,50(08):82-92.
- [5] 余文丽. 煤矿安全监管工作中“双随机一公开”信息系统的构建研究[J]. 西部探矿工程, 2022,34(08):179-181.
- [6] 王健, 何叶荣, 王向前. 基于 WSR 方法论分析煤矿安全问题[J]. 六盘水师范学院学报, 2022,34(03):106-112.
- [7] 王健, 何叶荣, 王向前. 社会治理共同体视域下煤矿安全监管多方博弈分析[J]. 安徽理工大学学报(社会科学版), 2022,24(03):18-25.

水文地质环境地质问题及防治措施

刘小夕

河北省地质矿产勘查开发局国土资源勘查中心（河北省矿山和地质灾害应急救援中心河北石家庄 050081

摘要：当前社会的发展，水文地质环境地质问题日渐凸显，需要提出科学高效的预防措施，进而使环境地质问题防治质量以及成效获得确保，工作期间需要切实掌握水文地质研究的重要性，促进水文地质环境地质防治工作有效性的整体性提高，减少其对于社会生产生活的负面影响，进而促进社会发展进步。

关键词：水文地质；环境地质；防治

Hydrogeological and environmental geological problems and prevention measures

Xiaoxi Liu

Exploration Center of Land Resources, Hebei Bureau of Geology and Mineral Exploration and Development, Shijiazhuang 050081, China

Abstract: With the current development of society, hydrogeological and environmental geological issues are becoming increasingly prominent, and it is necessary to propose scientifically efficient preventive measures to ensure the quality and effectiveness of environmental geological prevention and control. It is important to understand the significance of hydrogeological research during work, promote the overall effectiveness of hydrogeological and environmental geological prevention and control, reduce their negative impact on social production and life, and promote social development and progress.

Keywords: hydrogeology; Environmental geology; prevention and treatment

当前人与自然的和谐相处以及可持续发展逐渐受到了人们的普遍关注，并且环境地质能够有效体现经济活动和自然生态之间的关系^[1]，环境地质研究的重点在于分析探究地质问题对于社会群体所带来的影响，因为水文地质和环境地质之间有着极为密切的关联，因此其越来越成为环境地质研究的重点所在。

一、水文地质情况概述

通常情况下，水文地质情况指的是地下水运动变化情况，水文地质研究的重点在于分析地下水性质以及运动规律，需要在对水文地质参数进行确定的同时展开工程建设，进而促进施工建设安全性的进一步提高。通过长时间勘察地下水，能够及时确定地下水流动所带来的影响，地下水能够在提供优质水源的同时促进水源利用质量以及效率的有效提高；但是地下水的过度使用，会在一定程度上严重影响地表承压力，且地下水的抽取很容易诱发地表沉降^[2]。

环境地质勘察过程中，水文地质环境勘察极为关键，需要切实落实水文地质环境处理，进而提高工程施工有效性，若无法确保勘察工作的顺利展开，很会增加工程建设隐患，所以相关人员需要增加对于水文地质勘察工作的重视程度，施工期间积极思考协调水文地质环境和

施工间平衡的重要举措。

二、水文地质变化的影响

工程建设期间，一旦产生地下水水位上升这一情况，则很容易诱发土壤盐碱化，使工程结构稳定性受到严重影响，同时还会阻碍工程建设的顺利展开。而对于地下水水位下降，其主要是由于施工建设期间相关工作人员过度使用地下水所造成的地下水水位下降会对水源正常供给以及地基承载力带来影响，进而造成地表沉降，使施工结构稳定性降低^[3]。此外施工期间，一旦产生地下水水位波动，这一地区岩土稳定性则会受到影响，进而延缓施工建设进度。不仅如此，地下水水位波动还会使岩土体当中生成胶结物质，使工程承载能力受到影响，增加后续施工安全隐患。

三、水文地质问题勘察的必要性

施工建设前，需要系统性、科学性以及全面性勘察水文地质问题，在及时排除施工安全隐患的同时促进施工稳定性以及安全性的进一步提高。对于水文地质问题，因为其和施工现场岩石土壤之间有着极为密切的关联，一旦施工中产生水文地质问题，则岩石土壤等基础环节稳定性也会随之受到影响，进而影响施工工程。所以为了能够水施工工程的顺利展开获得确保，需要积极勘察

水文地质问题。工程建设期间,一些单位并没有对水文地质环境勘查工作加以关注,所以施工工程稳定性以及安全性受到了严重影响^[4]。水文地质情况和工程地质情况息息相关,这主要是由于岩土当中存在大量地下水,使岩土结构稳定程度受到影响。尽管一些企业施工前进行了勘察,但事实上,其只是对地表情况进行了关注,并未对地下部分加以重视,进而使施工建设工程质量受到严重影响。水文地质勘察工作的展开有着非常重要的作用,相关施工单位需要遵循有关规章制度,依照相关勘察流程展开各项工作,并以此为基础制定预防方案 and 对策,促进施工工程质量以及效率的整体性提高。

四、水文地质勘察工作要点

水文地质问题会影响建筑工程整体情况,所以工程地质勘察过程中,需要切实意识到工程勘察当中水文地质的重要作用,对水文地质情况进行严格勘察,探究分析其会对工程施工所带来的影响^[5]。与此同时项目施工期间,需要依照有关规章制度展开操作,及时制定处理方案以及预防对策,确保其系统性和全面性,进而促进工程项目质量的有效提高。

(一) 注重地下水状态勘察

工程地质勘察中,分析水文地质调查内容以及常见危害能够及时确定地下水位水压情况,是工程水文地质勘察的重点。因此对于勘察人员来说,工作前需要及时确定勘察目标,并对建筑物类型进行严格分析,从工程现实情况、建筑物特点出发制定勘察工作方案和计划。地下水调查过程中,需要及时明确地下水腐蚀特征、化学类型,地下水升降幅度以及变化规律等。之后则可以制定地基施工方案,科学选择建筑材料,掌握地下水发生概率等,凭借安全防护措施降低管涌、突涌等发生率^[6]。

(二) 制定工程地质勘察标准

工程地质勘察存在复杂性、工作量大等特征。工程地质勘察标准的制定能够使勘查工作的有序展开获得确保,同时还可以在在一定程度上对工程地质勘察行为进行规范。工程勘察前,相关人员需要掌握勘查内容以及规定,在掌握工程现实情况的同时依照勘察要求及规定展开工作。但事实上,一些地质勘察人员其安全意识较差并且缺乏对于勘查制度的认识和了解,这一勘察方法规范性不足,不但会影响工作效率,同时还会造成数据不准确、勘察遗漏等,并不能使工程勘察的作用和价值获得充分展现。

(三) 强化工作管理

施工前地质勘察在工程建设中极为关键,会对建筑物质量以及使用期限产生直接性影响。地勘工作存在专业性、复杂性以及系统性。当前我国逐渐增加了对于地质勘察工作的重视程度,需要积极健全完善有关规范体系以及规章制度。制度建设不但能够使勘查工作更具科学性,同时还可以使施工合理性获得充分确保。工程地质勘察法规制度严格规定了勘察缓解,如地质勘察任务、

目的以及评价等,工程地质勘查质量明显提高。调查研究发现,一些工程地质勘察员缺乏对于法规体系的了解和掌握,工作期间主要是依照自身经验展开操作,勘察效果并不明显。因此对于工程地质勘察人员,需要了解水文地质勘察基本要求,依照有关规定展开工作,提高整体成效,避免水文地质勘察影响工程质量。

(四) 注重水文地质评估

为了能够使水文地质勘察结果获得确保,需要和现实情况相结合分析水文地质队与工程项目区域建筑结构以及岩土层所带来的影响,深入分析水文地质对于工程项目所产生的潜在性影响,从现实情况出发提出防止对策,减少水文地质情况对于项目所带来的负面影响。与此同时还需要从水文地质情况出发对地基类型进行科学选择,掌握地下水水位变化情况,尽量对水位变化对于项目所带来的影响进行避免。此外还需要立足于专业层面分析地下水对于工程建设的影响如地下水对岩土性质的影响以及对于混凝土的腐蚀作用等。此外还需要对地下水位波动情况进行严密观察,明确地下水水位对于岩土所造成的侵蚀作用,尽量对土层软化以及膨胀等进行避免。

(五) 应用先进技术

最近几年科学技术水平的提高,各行业逐渐对新型以及先进信息技术进行了应用。地质勘查工作中,需要对信息技术进行科学应用,同时也是工程勘查活动发展的一大趋势。促进地质勘查信息共享、应用信息技术并创建信息平台,对于水文地质勘察技术含量的提高有着重要作用,并凭借先进检测设备抽取施工区域地质样本,能够使勘查质量以及效率获得确保。此外应用先进技术,能够尽可能对水文地质变化所造成的危害进行有效避免,进而促进工程建设质量的有效提高。

五、工程建设中水文地质问题防治对策

地质勘查工作持续时间相对较长并且工作量较大,为了能够促进勘察结果准确性的进一步提高,需要切实展开系统性以及针对性检查,为后续施工建设工程予以环境保障。不仅如此勘察工作的展开,还需要对各环节之间的联系工作加以关注,依照施工现实情况区别地质水文环境,进而使勘查工作更具针对性。勘察期间,需要和现实情况相结合展开分析探究,在获得分析报告之后则可以为水文地质问题的处理提供数据层面的支持,最大程度减少施工中水文地质问题对于工程所带来的负面影响。

(一) 分析水利性质

水源的水利性质会对水文地质环境产生直接性影响,所以需要切实勘察水文地质环境。水源的水利性质指的是工程建设期间,施工周围区域岩石土壤等和施工地区地下水之间相互影响所产生的共性,水源的水利性质所涵盖的内容相对较多,其中最为关键的是周围区域岩石土壤渗透性及地下水库容量储存情况。在勘察水质

问题时,为了能够使勘察结果的准确性获得确保,相关工作人员一般会展开多次测试,以便依照不同测试时间进行对照。在多次检测收集后,相关工作人员需要积极分析相关样本数据,进而获得相应结果。

(二) 解析检测数据

数据解析工作也就是对数据所实行的二次处理,和首次数据处理分析相比较,数据解析对于数据分析工作的全面性以及综合性提出了一定要求,需要切实将前期预定以及现实数据的分析工作落到实处。数据解析工作的展开,需要对方式方法进行合理选择,在此期间需要对地下水实行实地勘察,进而提高数据准确性,为后续施工工程的展开予以数据层面的支持和参考。不仅如此对于已经获得的数据,分析期间需要展开数据加工处理,之后对施工方案进行确定,提高后续施工工作的有效性。

(三) 展开数据测量

水文地质环境勘察过程中,需要对钻孔剖面展开岩性分层研究,在此期间需要凭借地质测井的形式掌握土层相关信息,这一方法不仅存在一定的可操作性,同时还可以使勘察结果的准确性获得确保。但是在对这一方法所进行的使用中,需要尽量对外部环境所带来的影响进行避免,与此同时还需要事先安排勘察工作,进而促进监测数据结果准确性的进一步提高。

(四) 强化地下水利用和保护

地下水的合理利用以及保护,需要展开长期性以及全局性问题研究。国民经济发展规划中,水文地质工作发展面临一定机遇。水文地质工作中,需要和社会以及

经济发展需求相结合为经济社会发展提供服务,使水文工作的生命力获得充分展现。同时从政府职能部门出发分析探究地下水开发利用以及保护政策,确保地下水资源的自然属性和社会属性相结合,在实现可持续发展的同时实现人与自然的和谐发展。

六、结束语

工程建设中,需要切实分析探究水文地质条件变化对于施工建设所带来的影响,进而明确水文地质问题预防工作的重要作用。水文地质问题勘察有着非常重要的作用,为了能够使勘察工作的科学性获得确保,需要提出科学对策,进而在解决施工问题的同时促进水文地质勘察工作的有序展开。

参考文献:

- [1] 符广卷,张航飞,吴多誉,等. 三亚市原生环境水文地质问题与防治对策 [J]. 地下水,2021,43(5):4.
- [2] 李跃,康惠珍,李岩松. 解析地质勘察中水文地质和水文地质灾害防治问题 [J]. 写真地理,2020.
- [3] 薛忠强. 地质勘察中水文地质问题分析及灾害防治 [J]. 市场周刊: 商务营销,2020(90):0076-0076.
- [4] 杨月堂. 水文地质工程地质环境地质的科技发展 [J]. 工程技术研究,2021,2(9).
- [5] 张旭. 水文地质勘察在环境地质勘察中的应用 [J]. 工程技术 (文摘版),2022(23).
- [6] 陈昕. 矿山地质勘察中水文地质的问题及应对 [J]. 地矿测绘,2021,4(6):49-50.

水文地质工程中地质环境的影响

雒文飞

山西省煤炭地质水文勘查研究院有限公司 山西太原 030006

摘要：开展水文地质勘测工程主要目的是为了了解地下水分布范围以及蓄水量，从而能够高效解决地质工程遇到的困难，水文地质工程的开展能够为人们日常生活带来很大便利，其中在开展水文地质工程过程中对整体地质环境是有较大影响的，所以相关工作人员深度探索掌握地质环境是非常必要的，在水文地质环境中高效开展地质环境勘测工作是确保工程项目能够顺利开展的前提条件。我们将根据在勘测地质环境中给水文地质工程带来的影响，开展进一步的深入探析。

关键词：水文地质工程；地质环境；影响

The influence of the geological environment in the hydrogeological engineering

Wenfei Luo

Shanxi Coal Geology and Hydrological Exploration Research Institute Co., LTD.Taiyuan, Shanxi 030006

Abstract: The main purpose of this paper is to conduct hydrogeological surveying in order to understand the distribution and storage of groundwater, and to efficiently solve geological engineering difficulties. The development of hydrogeological engineering can bring great convenience to people's daily lives. The overall geological environment has a great influence on the development of hydrogeological engineering, so it is necessary for relevant personnel to explore and understand the geological environment in depth. The efficient implementation of geological surveying work in hydrogeological environments is a prerequisite for ensuring the smooth implementation of engineering projects. Based on the impact of geological environment surveying on hydrogeological engineering, we will conduct further in-depth analysis.

Keywords: hydrogeological engineering; geological environment; influence

相关工作人员在开展调查自然界地下水分布情况和形成规律工程过程时，地质环境在其中具有重大影响因素，能够直接导致水文地质工程开展工作效率，所以保护好地质环境是非常关键的，开展水文地质工程主要目的是为了研究地下水主要分布情况和质量问题^[1]，进而能够进行相关分析工作，为水文地质工程顺利开展奠定坚实基础，所以我们需要清楚开展水文地质工程对地质环境的影响，只有这样才能高效开展地质工程勘测工作并在期间提出科学合理政策。

一、水文地质环境研究的重要性

相关工作人员在开展水文地质工程工作时，其中对地质进行勘测是非常必要的，通过开展水文地质勘测工作能够确定周边地理环境情况，进而确定地下水质量和分布情况，然后相关工作人员根据检测结果出具相关报告，进行仔细分析，对地下水和周边地质环境做出相关判定，能够保证后续开展其他相关工作时将影响程度降到最大，可以确保相关工作人员能够最大限度对地下水进行高效利用^[2]。相关工作人员在开展水文地质工程时需要根据不同分布地区，不同水源进行具体探究，制

定出适合本地区的水文地质有效管理方案和具体工作安排，需要对地下水存在的危害放在首要工作上，积极寻找预防方案，以便更好保护自然地下水源，确保将地下水对建筑物的危害降到最低。

二、水文地质存在的问题

2.1 忽视水文地质环境

相关工作人员在开展水文地质工程时，对于所处施工位置的地质进行科学勘测是非常有必要的，通过水文地质勘测来确定周边地质环境质量，进而保证所处区域内地下水的质量和分布情况，然后根据检测结果作出相关地下水质量报告。地下水分布情况和存在位置对于工程建设具有重大影响，直接影响建筑物安全性，所以相关企业在开展水文地质工程建筑过程时，需要了解清楚地下水对建筑区后续的影响和实用性上。相关企业在开展水文地质勘测过程时，大多数施工单位只会参考地下水基础数据，并不会直接使用专业的勘测信息，所以这就是施工单位对勘测水文地质环境工作提不起重视的主要原因，很多施工单位对于在施工前期进行周边水文环境开展勘测工作在工程单位领导层面上得不到重视，这

样做很容易影响后续建筑物安全,也可能对施工人员生命安全造成伤害,开展水文地质环境勘测工作与施工之间需要建立联动机制,如果不对监测结果进行专业分析和深度研究,就会导致建筑物在后续使用中产生安全问题以及使用年限问题,这就会导致施工单位承担不必要的财产损失。

2.2 地下水对于水文地质的危害

由于地下水常年受到降水量影响会出现水位忽高忽低现象,而地下水生存环境基本都是沙土或岩石,地下水水位的高低对于建筑物后续的稳定性和安全性具有重要影响^[5]。因为地下水常年处于自然生存环境下,水位会时常发生变化,所以如果单单依靠肉眼是无法辨识出来的,很难发现细微变化。相关工作人员在开展水文地质环境工程时需要注重对地下水水位进行准确测量,防止因为测量误差出现其它问题,为地质工程的建筑工程带来相关益处的深入分析,这是在开展水文地质环境工程中影响地质环境最为重要的一项基础工作。

2.3 地下水的腐蚀性对于水文工程的影响

地下水中存在的化学物质种类繁多,而且含量也是非常巨大的,这就造成地下水具有一定腐蚀性,会对地下水生存环境中的土壤以及地基形成不同程度的破坏。地基如果长时间处于含有腐蚀性的地下水中,会对建筑物的稳定性以及安全性造成一定影响,无形中增加了建筑物后续使用风险和安全系数,会对施工单位造成一定的财产损失,不利于建筑物在不符合要求的地下水上方施工,所以在施工前期相关部门需要对地下水含量以及质量进行专业分析,相关部门需要对此提高警惕,必要时使用先进技术手段对水质质量以及化学物进行深度研究,确保建筑工程能够在安全稳定的环境下开展施工作业。

三、应对水文地质工程地质环境影响的策略分析

3.1 做好预防工作,提高勘察力度

相关工作人员在开展水文地质勘测工作过程中,需要做好前期准备工作,相关技术以及人员需要配备齐全方可开展工作,进而能够对检测报告进行高度解读,为后续工作奠定坚实基础^[4]。做好相应的勘测工作,不断掌握具体工作内容,以便发生突发情况,在勘测过程中可以将更为专业的技术人才派到一线工作中去,能够将工作过程以及工作结果以文字形式进行记录,保留原始记录素材,方便后期翻阅。根据勘测结果做好预防工作,将未来可能出现的一系列问题充分进行记录并制定出有效防范方案,进而保证水文地质工程的可行性,由此可以看出做好前期预防工作是非常关键的。

3.2 提高监督与管理工作效率

相关工作人员在开展水文地质环境工程过程中,需要搭建较为专业的监督队伍,确保勘测工程能够高效开展,监督人员需要遵守相关职业道理和行为准则,能够为自己行为负责任,同时提高个人责任感,为监督工作

提供更高效率^[5]。因为现如今由于很多地方没有建立相对专业的监督队伍,进而导致发生较为严重的工程事故,施工人员生命安全无法得到保证,对施工单位财产也会造成一定损失,所以施工单位需要在开展建筑工程施工时需要提高对水文地质的监督管理力度,这也是保证工作人员生命安全的重要表现。

3.3 创新技术手段

在勘测方面相关工作人员需要结合实际情况不断创新勘测技术,以便能够精准测量数据,把最专业的以及最安全的技术引进施工过程中^[6]。开展工程施工离不开科学的支持,两者相辅相成互相成就,工作人员可以利用相关先进技术来弥补施工过程中出现的安全问题,对于开展地下水质量检测工作和地基加固工作需要工作人员不断在技术上创新,进而能够提高工作效率,这对日常开展工程建筑工作是非常必要的,“科技是第一生产力”只有将科技城创新放在首要位置才能保证工程施工质量以及安全性,利用好先进技术带来的便利,为工程施工做好保障的同时不断创新其他技术,便于后续工作开展。

四、水文地质工程中地质环境的影响

相关工作人员在开展水文地质工程勘测过程中不仅要地下水水质和分布情况进行具体评价,与此同时相关工作人员需要根据已经调查的数据记录进行全面掌握、了解工程所处区域内的气象情况以及水文地质情况,搜集相关在同一时间内地下水蒸发量以及雨水量的调查数据,为高效开展水文地质勘测工程奠定坚实基础以及提供专业数据支持,工作人员还需要全面掌握所处区域内地下水分布范围以及结构组成,重点掌握地下水水层基础分布范围,深入探讨在特定岩石条件下主要构造对于地下水水位存在的主要影响,从而能够为后期开展水文地质环境勘测工程提供科学合理及专业性意见^[7]。深度探析水文地质环境勘测工程中地质环境的影响具有科学性、预见性,能够对开展大型建筑工程提供参考依据。

地下水水位下移、高度发生变化以及水压都会对建筑物地基造成一定影响,如果地下水水位突然升高,会提高土壤盐碱化浓度,这样会对建筑物地基的涂层形成腐蚀。而地下水水位降低在某些程度上也会对地质环境形成一定破坏,由此可能会发生断层裂缝、地面高度下降等地质灾害,会在一定程度上影响四周地下水质量和水源^[8]。此外,水文地质工程建设过程中会影响周边地质环境的安全性以及稳定性。因此相关工作人员格外重视水文地质环境勘测工作这对建筑物施工质量、周围地下水水源、自然生态环境以及群众人身财产安全具有重要作用。

五、水位地质在环境地质勘测中的应用

5.1 地下水污染调查

我国大部分地区,由于环保意识不强,很多地下水遭到严重污染,并且地下水污染情况大相径庭,污染程

度也是五花八门,导致污染原因是多方面造成的。一般情况下,在开展地下水质量检测工作过程中需要重点检测分布范围、包气带特征、垃圾处理和堆放、工业废水排放以及周边工厂废弃物中有毒物质含量等,以此确保勘测质量。近些年,国家在工业废弃物排放、垃圾处理问题的管理方法格外重视,相继出台了管理条例,但是是一些城市为了提高自身经济效益在工业废水和垃圾处理问题上并没有对地下水保护工作提高重视程度,虽然有些城市将污染处理问题提上日常,但是实际工作内容大多处于表层,并未真正解决实际问题,此外,地下水污染隐蔽性较强,这导致水源质量监测数据出现不稳定性和准确性,所以,在开展地下水污染预防工作上需要水文地质环境勘测工作人员长期进行的工作。

5.2 沿海类城市地下水地质勘查

我国沿海地区的城市交通方便快捷,其发展速度也是与日俱增,但是其中缺陷也是较为明显的,比如城市中人口居住较为密集的工业地区,通常会出现过度开发淡水资源等问题。所以,工作人员在沿海类城市开展水文地质环境勘测工作时,需要注重了解目前城市中的地下水分布情况以及开发利用现状,并且需要根据实际情况制定科学合理的相关水资源合理化开发方案。

六、结束语

随着时代不断发展,中国经济快速发展,在建筑工程项目勘测技术上结合实际情况不断进行创新并在此基

础上不断完善相关规章制度,以此确保能够跟上技术更新。水文地质环境勘测在项目施工前期逐渐受到人们重视,进而提高了对工程地质勘测重视程度,促进了水文地质更加主观的存在意义。在项目施工前期开展水文地质环境勘测工作具有重要作用。

参考文献:

- [1] 陈亮青. 工程地质与水文地质勘察相关问题分析[J]. 四川建材, 2020, 46(12): 27-28.
- [2] 唐飞. 工程地质与水文地质勘察相关问题分析思路总结[J]. 世界有色金属, 2020(21): 180-181.
- [3] 宋涛, 张亮. 矿山地质勘查中水文地质问题的分析探究[J]. 世界有色金属, 2019(14): 115+117.
- [4] 杨华. 水文工程地质勘察问题分析及对策措施[J]. 工程建设与设计, 2019(14): 35-36.
- [5] 王兆军. 工程地质勘察中水文地质问题的危害分析及对策研究[J]. 现代物业(中旬刊), 2019(07): 68.
- [6] 吕祥熙, 孔繁鹏, 刘洪博, 李国旗, 韩科胤. 工程地质与水文地质勘查相关问题分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2019(09): 107.
- [7] 朱建鹏, 王兴春, 冯林传. 工程地质勘测中水文地质问题思考[J]. 城市地理, 2016(24): 72.
- [8] 郑河, 丁垒. 工程地质与水文地质勘查相关问题分析[J]. 中国新技术新产品, 2015(09): 185.

水文地质工程中地质环境的影响分析

廖文春 刘松林 王鹏飞

机械工业勘察设计研究院有限公司 陕西西安 710021

摘要: 水文地质项目通常是借助对地下水位的研究,来处理地质工程中存在的各种问题,而最终的研究结果不止可以达成地质环境的有效保护,还能够在某种程度上影响人们的生产生活。所以,加强水文地质项目的分析和研究,明确地质对环境产生的影响作用,保障施工工作可以稳定进行,则是如今时期相关负责人给予高度注重的问題。基于此,笔者将结合自身的经验,就水文地质工程中地质环境的影响进行分析,希望可以为相关人士提供一定参考和帮助。

关键词: 水文地质工程;地质环境;影响

Analysis on the influence of geological environment in hydrogeological engineering

Wenchun Liao Songlin Liu Pengfei Wang

Mechanical Industry Survey and Design Research Institute Co., LTD., Xi'an 710021, China

Abstract: The main purpose of hydrogeological survey projects is to understand the distribution and storage of groundwater, in order to effectively solve various geological engineering problems. The ultimate research results not only achieve effective protection of the geological environment, but also have an impact on people's production and life to some extent. Therefore, strengthening the analysis and research of hydrogeological projects, clarifying the impact of geology on the environment, and ensuring that construction work can be carried out stably, is a highly regarded issue for relevant responsible persons in this era. Based on this, the author will analyze the impact of the geological environment in hydrogeological engineering based on their own experience, hoping to provide some reference and help for relevant personnel.

Keywords: Hydrogeological engineering; Geological environment; influence

水文地质工程是地质勘察工作中的关键构成内容,直接决定着地质项目后续阶段的建设效果和发展趋势,而在水文地质勘察中加强地质环境的分析与探究,则是地质勘察工作的基本目标。再加上,水文地质项目包含有水文指标、地下水位划分等诸多内容,所以会对地质环境产生某种程度的影响,需要明确如今水文地质项目中存在的问题和弊端,掌握其会对地质环境带来怎样的影响,在对这些影响进行深度了解的前提下,加强勘察工作的开展和落实,以便于达成预期的建设效果和建设目标。

一、水文地质工程中地质环境的影响

(一) 地下水上升的影响

地下水位不断上升会造成的影响通常呈现在以下诸多方面:其一,地下水的增多必定会导致其渗透到地基中,对地基产生严重的侵蚀,让地基富含的沙质土或者是粉质土逐渐流失,含水量也会随之下滑,导致其支撑力出现问题,引发建筑物的下沉又或是不牢固等情况^[1]。其二,地下水位的上升还会增加地基高度,发生地基隆起、地基移动等诸多问题,对于地表上的建筑物而

言,会呈现出明显的上浮,还削弱了建筑物的可靠性与稳固性,给建筑物埋下了较多的安全隐患。其三,对于岩土本身来说,其材质有着松软特点,其原本就缺乏良好的稳固性,再加上地下水位的不断升上,水流带来的冲击,自然会产生斜坡或者是滑移等各种问题,那么岩土也自然会受到相同程度的影响。

(二) 地下水下降的影响

地下水位出现下降情况通常都是人为因素所引发的,如人们的不科学应用,过度开采资源等,都会导致地下水位不断下降,让土壤底层和表层呈现出干湿交替的现象,这不止对打桩工作产生了不良影响,还会加快木桩的腐烂程度,阻碍施工工作的顺利进行,引发严重的地裂问题,让周围民众的正常生活受到影响^[2]。最为关键的是,因为岩土功能存在着较大差异,所以只要地下水位出现任何的下降情况,那么膨胀的岩土必定会受到水分的浸泡,且呈现出均匀变形问题,确实增加了岩土之间的距离,引发明显的地裂隐患。

(三) 地下水波动的影响

地下水位出现波动情况的因素通常有三种:首先,

当地季节、气候等诸多条件的变化,会导致降水量出现明显改变,而湖泊、河流乃至水分流动的增减,必定会时刻影响着地下水位的波动,而且水库水位呈现出任何的变化,同样会导致地下水出现剧烈变动。在这些自然因素带来的影响下,地下水位产生不规律波动自然毫不例外,严重的情况下,还会让岩土受到某种影响。所以,相关负责人在开展建设工作的時候,需要给予其更高注重,意识到地下水波动的影响和原因,再制定出针对性的解决措施,尽可能减少问题的发生。

二、水文地质工程中地质环境影响的应对措施

(一) 完成好前期的调研工作

在对水文地质项目开展施工的环节中,需要分析项目施工会对地质环境产生怎样的影响,再确定好相关的施工流程和施工方案,但若是想达成该目标,就应该从以下几方面开始着手:首先,完成好前期的准备和调研工作,对水文地质情况实施全方位监督和调查,更加科学的分析勘察结果,确保水文地质项目有序建设^[3]。其次,还应该意识到地质环境会对整个项目产生怎样影响,对施工现场进行细致勘察,同时根据各个影响因素开展实验活动,获取大量数据和信息,方便项目负责人做好后续阶段的总结与汇报。在设计项目施工方案的时候,应该将地质环境分析报告和实验论证报告整合起来,着重凸显出该方案的可行性与合理性。一般情况下,会设计多种类型的方案,在做好初期准备和设计以后,还需要拟定备选方案,以此来防止问题出现以后,并未具备完善计划提供保障。另外,在对水文地质项目开展施工的时候,需要提前进行项目规划,根据项目的具体情况,完成好相应的部署工作,再依据各项资料和数据,联系整个项目的设计方案,明确项目施工进展和施工成本之间存在的关联,保障水文地质项目施工工作并不会对地质环境造成任何影响,防止项目施工工作受到不良损害,导致经济成本不断的增加^[4]。最为关键的是,需要对水文地质项目的安全性进行深层次分析,论证项目的功能和效能,意识到水文地质项目是否会危害到地质环境,尽量降低负面影响造成的损害,确保水文地质项目本身的功能完整体现出来。

(二) 加强地质项目的监督管理

在对水文地质项目开展施工的环节中,还需要组建专门的监督队伍,保障项目建设顺利进行。水文地质项目因为有着较高的复杂性和特殊性等特点,所以在具体的施工阶段,极易产生各种各样的问题,而对项目做出客观论证,就能够保障施工方案体现出良好的科学性,避免水文地质项目对当地地质环境产生不良影响。监督人员也需要对施工现场实施严格监管,根据相关规定和施工流程,组织工作人员完成施工,以此来增强整个项目的实际质量。设立专门的质量监理体系,对地质环境引发的不良影响进行全面监督,联系项目的具体情况,严格把控每一个施工流程,保障项目成本获得优化的前

提下,改善施工技术或者是施工方案,就能够潜移默化提高项目质量,尽量防止项目施工对当地地质环境带来负面危害。所以,相关负责人在开展施工工作的时候,一定要对地质项目进行监督管理,着重凸显出其本身的重要性,发挥出地质项目的功能,在促使施工工作稳定进行的同时,为水文地质项目创造更多经济效益^[5]。

(三) 改进水文地质技术条件

以往的施工技术早已无法满足水文地质项目提出的诸多需求,也不能弥补水文地质项目对当地地质环境产生的影响和危害,最为关键的是,不科学的施工技术,还会进一步扩大原有影响,阻碍水文地质项目的顺利发展。在全新的发展形势下,水文地质项目也开始对各种先进的技术和手段进行应用,想要增强实际的施工效果,节约更多的经济成本,这不正可以确保项目施工工作有着良好质量,还可以避免项目对当地地质环境产生任何影响^[6]。所以,如今,大部分水文地质项目都增添了先进技术的研发项目,想要借助对基础技术的创新、过滤技术的充分运用等等,增强项目的实际质量,保障水文地质项目不会对地质环境造成危害。所以,相关负责人需要先明确当地的水文地质环境,再联系整个项目的具体情况,加强各种先进技术的研究,能够促使我国科技有着进一步发展,推动水文地质项目管理水平获得提升。

(四) 提高人员对水文地质勘察的重视度

其一,做好制度方面的创新,优化地质勘察工作的各项制度,设立专门的常态化机制^[7]。特别是对于水文地质项目中较为薄弱的地方来说,更需要进行严格监管和创新,保障地质勘察环节中并不会出现任何的死角、遗漏等问题,增强实际的勘察效果,让水文地质勘察工作变成相关项目的重要构成内容。其二,勘察人员的改进,深化工作人员的认知和了解。工作人员在对项目地质进行勘察的时候,应该根据相关原则和制度来完成,给予水文地质勘察工作更高注重,不能因为疏忽大意的问题,导致项目存在较多安全隐患。另外,勘察人员还需要具备较高责任心和细心,尤其是在勘察的环节中,一定要将发现的问题全部记录下来,不断研究和分析,寻找到问题出现的根本原因,再制定出针对性的解决措施,通过重复性实践积累更多经验。

(五) 调查地下水状态和情况

对地下水状态进行分析和调查,是水文地质勘察工作较为关键的构成内容,只有完全掌握地下水的具体情况,才可以有目标的制定出解决方案,增强勘察工作的实际效果和质量。所以,地下水状态的调查应该从以下三个方面开始着手:其一,完成好相应的调研和分析工作,按照工作人员获取的数据和信息,确定好严格的调查规范、调查方向或者是调查问题。其二,对地下水类型进行分析,按照各个类型来掌握地下水位的实际情况,将这些情况做好科学分类,并按照地下水位的动态变化、具体走位、腐蚀程度等等,将大量数据和信息都记录下

来,为后续阶段勘察工作和勘察数据的获取提供保障。其三,勘察人员依据现有的调查分析报告做出客观评估,如基坑深度控制多少才可以减少水压力,让底基隔水层长期维持在标准范围内,不会受到地下水位变化的影响,导致浸泡腐蚀或者是地裂问题的发生。

(六) 创新原有水文地质技术

对水文地质进行勘察若是只依赖于工作人员是远远不够的,还需要各种先进的技术和设备提供的支持。对水文地质技术进行创新和优化,是相关负责人必须要给予高度注重的问題,只有对各种新型技术和设备予以应用,才可以在勘察环节中发现隐藏的问题和不足,并针对这些问题制定出切实可行解决措施,将其消除彻底。在对水文地质设备进行选择的时候,也应该遵循着精益求精的原则,要求其满足建设施工的相关标准,以此来避免问题出现,也可以在材料质量无法满足标准的时候,追究到正确的责任人。最为关键的是,应该增加对原有技术和设备的研发力度,借助先进技术的应用确保项目有着较高安全性,如遥感技术、全球定位系统、地理信息系统等,这些技术都能够增强项目质量,着重凸显出勘察数据的精准性。自然,数据分析处理技术也是这当中较为重要的构成内容,也需要给予其高度注重,意识到其本身的特点和功能,将其融入到水文地质项目中,在增强项目质量的同时,推动勘察工作稳定顺利的发展下去。

三、结束语

总而言之,在对水文地质项目进行施工的时候,需要做好地质条件的勘察,不断分析该地区地质环境会对整个项目产生怎样的影响,确保水文地质项目能够获得快速发展。并且,还应该意识到水文地质项目会对地质环境产生的影响作用,再联系实验数据和资料信息,更加科学的调整项目方案,将监督管理工作彻底的落实下去,优化以往的施工技术,确保项目有着较高质量,尽可能减少问题的发生,避免水文地质项目会对当地地质环境造成不良影响。

参考文献:

- [1] 谢建宝.水文地质工程中地质环境的影响分析[J].内蒙古煤炭经济,2021(20):193-195.
- [2] 杨飞,刘喜湘.水文地质工程地质环境地质的科技发展[J].绿色环保建材,2019(10):190+192.
- [3] 马卫东,李杰.水文地质、工程地质、环境地质的科技发展趋势分析[J].世界有色金属,2019(14):244+247.
- [4] 姚磊博.水文地质工程中地质环境的影响[J].世界有色金属,2018(08):222-223.
- [5] 赖安超,舒珩.水文地质工程地质环境地质的科技发展趋势分析[J].数码设计,2017,6(10):82.
- [6] 冯焕.试论水文地质工程中地质环境的影响[J].科学家,2016,4(17):40-41.
- [7] 钟名星,许小燕,李志杰.浅议水文地质工程中地质环境的影响[J].能源与节能,2016(11):124-125.

水文地质工程勘察中存在的问题及对策分析

范志勇

河南省地质局生态环境地质服务中心 河南郑州 450000

摘要: 在当前我国经济迅速发展的背景下,社会和居民的现实需要不断增加,各类工程的类型以及规模也逐渐扩大,在工程项目开始之前需要对整个施工现场进行细致勘察,其中就包括水文地质能够使用专业的技术人员以及勘察人员收集相关信息保证工程的顺利完成。我国作为人口大国幅员辽阔,地质特点丰富,不同的地区会受到多种因素的影响,所以水文地质的勘察工作是一项十分重要的任务。但是在当前的勘察工作中还是存在不同程度的问题,本文将从实际问题出发,提出针对性的解决措施,为相关人员提供理论支撑。

关键词: 水文地质工程勘察; 存在问题; 策略研究

Analysis of problems and countermeasures in hydrogeological engineering investigation

Fan Zhiyong

Ecological Environment Geology Service Center of Henan Geological Bureau, Zhengzhou 450000, Henan Province, China

Abstract: Against the background of the rapid development of China's economy, the real needs of society and residents are constantly increasing, and the types and scales of various engineering projects are gradually expanding. Before the start of a project, we need to conduct a detailed survey of the entire construction site, including hydrogeological surveys conducted by professional technical and survey personnel to ensure the smooth completion of the project. China, as a populous country with vast territory and rich geological characteristics, is influenced by various factors in different regions. Therefore, hydrogeological survey work is a very important task. However, there are still problems of varying degrees in the current survey work. This article will start from practical problems and propose targeted solutions to provide theoretical support for relevant personnel.

Keywords: hydrogeological engineering survey; Existing problems; operational research

工程建设的水文地质勘探工作能够为工程建设项目顺利施工和安全生产提供重要的基础保障,地质勘探工作的有效性和质量将会影响整个工程建设和发展。根据近几年的工程建设施工情况来看,施工现场的环境相对来说较为复杂,致使施工现场的质量安全事故频繁发生,更加显示出水文地质勘查的重要性,通过科学有效地收集信息帮助人们了解水文地质条件,避免在后续的工程建设中出现的质量安全事故。

一、当前水文地质工程勘察中存在的主要问题

(一) 对工程建设中的水文地质工程勘察工作重要性认识不足

在进行工程勘察时,技术人员需要对复杂的地下水环境进行全面分析。在施工前期,应及时推进工程水文地质勘察工作,及时研判水文地质情况可能会对工程造成的影响,并在此基础上分析相应的影响因素,结合详实的数据资料制定合理可行的勘察方案及施工方案,并对施工进度及工程图纸做出适当调整,最大程度地保障工程勘察质量^[1]。因此,相关人员应根据实际情况制定

合理的勘察方案,以此来避免质量安全事故发生。勘察人员必须针对水文地质勘查工作给予高度重视,确保相关数据信息的准确性,恶劣的水文地质条件对于岩土工程的影响不言而喻,更加展现了勘察工作的重要性。但是在当前的很多工程建设中,还没有将水文地质工程勘察工作放在一个重要位置,对以往的勘察工作期间将工作的重心集中到岩土工程条件和常见的地质灾害勘察过程中,对于水文地质方面的关心较少,不仅勘察工作的安排情况相对随意,而且有的地区还没有配备专业的勘察人员和勘察设备,那么在实际的水文地质工程勘察工作开展的过程中,就会影响勘察的精确性,结果也不能反映出真实的情况,最终影响工程施工的顺利开展,工程企业如果没有收集到完整的水文地质信息,那么在后续的施工中就会因为操作不合理或者不科学的施工行为造成地下环境受到影响,也会影响整个工程质量^[2]。

水文地质勘查工作不到位,勘察技术水平亟待提高。在当前的工程建设过程中,部分部门并没有真正的落实水文地质勘查工作,更多的只是为了应付国家的相

关要求, 尽管国家对工程勘察工作有着精细的规范和政策, 但是在实际的工作中, 部分企业并没有真正地将水文地质勘查工作, 放到工作中心上, 就导致当前勘察工作的深度和内容都只是停留在表面工作, 更多的规范要求流于形式。在进行实地的勘察过程中所设立的勘察点也相对较少, 浅显的勘察内容使实际的勘察工作中存在着一系列的缺陷和问题。除此之外, 部分企业的勘探技术还有待加强, 当前各种新兴技术推陈出新, 各种先进理念也应用到勘察工作中, 那么就需要勘察技术水平能够紧跟时代发展, 符合当前工程建设的需求^[3]。但是当前的勘察技术明显已经不能满足实际要求, 需要进行技术水平的更新和加强。

(二) 水文地质分析工作不到位, 影响勘察成果评价的科学性

水文地质勘测工作是一项十分严谨并且具有特殊性, 如果在进行工程勘察的过程中没有重视到水文地质信息的勘察工作, 那么不仅会影响整个施工建设, 还会导致地质环境受到破坏和影响。在进行工程勘察的过程中, 需要掌握岩土地层的透水性和富水性等水文地质条件, 并且通过设备及数据来掌握地下水运动规律, 才能够获得工程建设所需的水文地质情况水文地质情况。有一个精准的水文地质条件的掌握, 才能够为工程建设提供良好的基础, 避免由于水文地质条件的不良影响带来的各种地质灾害影响工程建设, 提高施工安全性。

二、加强水文地质工程勘察工作的有效策略

(一) 全面提升勘察人员专业水平与重视程度

由于水文地质环境的不断变化将会对土质结构产生影响, 从而对岩土工程项目建设的施工质量产生影响, 严重的甚至会造成安全隐患。因此对岩土工程项目的设计人员必须严格要求, 在项目设计阶段必须重视水文地质环境对岩土工程项目建设的影响。在岩土工程建设的前期勘察中, 勘探部门应当投入大量的人力、物力和精力对水文地质环境进行全面勘探测量, 并找出可能会对岩土工程建设产生不利影响的水文地质问题, 同时制定有效的预防与治理方案, 以此来保证在岩土工程建设施工时水文地质问题在可控范围之内, 从而最大限度地减少水文地质对岩土工程建设施工的影响^[4]。同时施工单位项目管理人员应当有效地落实地质勘探测量工作, 以此来提升测量数据的精确度和实用性, 从而保证岩土工程建设的顺利开展。在水文地质的勘测过程中, 涉及很多有关建筑学、地质勘探、测绘测量等知识, 同时勘测的环境和点位具有一定的难度, 因此就要求勘测技术人员需要具备一定的经验和勘测知识, 因为在地质勘探测量中, 技术人员会面临一些未知的挑战, 从而增加了勘测的难度, 技术人员只有拥有充足的经验和技能才能保证地质勘测数据的精准程度, 从而根据地质测量结果发现水文地质中的潜在问题。施工建设单位应当着重提升技术人员的专业水平, 以此来减少水文地质灾害发生

的概率, 从而真实地反映出水文地质的具体信息。勘测技术人员也要在工作中不断地学习和提升自己的知识储量, 并在工作的同时学习先进的勘探测量技术, 与实际的勘探测量工作进行有效结合, 从中总结经验, 完善并应用相关地质勘测技术^[5]。同时, 岩土工程建设管理部门可以利用评价体系对水文地质的勘测数据进行综合评价, 以求达到岩土工程建设管理的要求, 并在其中言明建筑勘测人员的职责, 让勘测人员能够根据自己的工作职责来完成岩土工程建设的勘测工作, 从而保证岩土工程建设的工程质量和提高技术人员的勘察勘探能力。

(二) 以实际建设需求为技术进行科学应对处理

在建筑工程项目建设当中, 项目建设的负责人应当结合工程建设的实际情况来制定有效的解决措施, 并采用有效的技术手段来解决水文地质环境中可能会出现危害及问题, 做到防微杜渐, 最大限度地降低水文地质危害的影响。比如, 岩土工程项目建设区域内的地下水位较高, 相关技术人员可利用有效预防措施来做好岩土工程项目的防水处理工作, 利用隔水帷幕等材料将地下室隔离在岩土工程建设的建筑之外, 用此方法来降低水位变化对工程建设的影响, 从而保证建筑岩土工程主体结构稳定性。除此之外, 施工单位项目负责人还应当加大工程建设的监管力度, 严格监管施工建设的每个环节, 以此来减少施工过程中可能发生的安全隐患。比如, 在施工建设中发现岩石的透水性无法满足建筑工程的设计要求, 那么就需要根据建筑要求将岩石更换为硬度较大、透水性较差的材料, 从最大程度上来保证工程建筑结构的稳定性。建设单位项目负责人应当与当地的政府部门进行积极地沟通交流, 来有效地控制施工现场附近的人员流动, 以此来降低水文地质灾害的发生和对周边的影响。在岩土工程建设当中, 一旦对水流进行截流处理, 或者因生产需要增加地下水的使用量, 就会对地下水位的上升或下降产生影响, 从而出现蝴蝶效应, 对岩土工程建筑施工的结构产生不利影响, 致使建筑结构失去平衡, 同时还会对岩土工程的建设质量等产生一系列影响。为了能够提高勘察工作效率, 也应该制定相应的技术管理制度, 使用规范的硬性要求, 加强勘察技术的更新和完善, 能够细致地规划勘测设备的标准使用和后期维修, 及时更新勘察技术与理念, 也为勘察工作提供有利的条件。

(三) 做好参数计算加强水文地质勘查技术研究

为了能够计算出合理的水文地质参数, 使用计算模型并且选择合理公式, 根据地下水和含水层类型、实验装置情况等一系列的条件, 保证计算结果的准确性, 再由专业人员做好审核工作。并且勘探测量技术人员应当对水文地质环境中的水理性质进行有针对性的研究与探索, 此项研究有利于提高人员的勘测技术、帮助建筑施工人员及单位有效地解决因水文地质所产生的灾害。勘测技术人员只有全面地掌握和理解水文地质环境

中的水理特性,才能够在勘探工作中及时地发现水文地质灾害问题,并利用相关措施来降低事故发生的概率,并根据其特性来有效地完成勘探测量工作,保证工作实施的质量和效率。除此之外,水文中的水理特性还会对地质中的岩土强度、硬度,岩土的易变程度等造成影响,从而加强了水文地质勘查工作的难度,因此,勘察技术人员可以从岩土结构的吸水能力、柔软程度、可塑性等方面进行地质勘探。从物理的角度可以将岩石中的水分分为气态水、结合水、毛细水、重力水等。在人类活动与地球重力作用的共同影响之下,水文地质中的重力水能够自由地在岩土环境中进行流动,是研究水理性质的重要方向,同时也是水文地质的重点研究对象,因此勘察技术人员应当着重研究重力水的水理性质,利用先进的勘测技术有效地测量重力水水理性质的相关数值,从而科学有效地找出水文地质中存在的安全隐患问题。水理性质的深入研究可以为水文地质勘查活动提供重要的保障,提升勘察准确性。水理性质是指地下水层以及岩土层接触过程中,作用部分所体现的具体形式以及状态情况,调查内容包括溶水性、渗水性等,了解岩土以及水分间密度数值。通过对水理性质实施研究能够掌握地下水波动情况,包括枯水期、丰水期存水性所出现的变化。

三、结束语

综上所述,在工程项目正式施工之前,科学有效地勘探水文地质环境条件,综合测量数据及地质特点应用有效的处理措施,能够使建筑结构的稳定性和使用期限得到有效提升。水文地质工作在当前的社会发展过程中有着不可忽视的作用,随着当前的勘察工作的不断开展,也让其受到广大的重视。所以在勘探工作中要调查丰水期、枯水期地下水位的变化,分析研究地下水水理性质,并且根据实际重视工作的重要意义,加强技术的更新和完善,提高参数准确性,以此来提高水文地质勘查工作的有效性,提高工程项目建设的质量和安全生产,推动社会建设稳定发展。

参考文献:

- [1] 刘天成. 水文工程地质勘察问题分析及对策措施[J]. 砖瓦世界, 2022(20):217-219.2022.20.073.
- [2] 高生平,张辉军,张晓凯,等. 工程勘察设计和施工过程中水文地质问题及对策探讨[J]. 建筑技术开发, 2021,48(20):28-29..2021.20.015.
- [3] 高瑞. 地质工程勘察中的水文地质问题重要性分析[J]. 世界有色金属, 2022(9):208-210.2022.09.070.
- [4] 潘旺盛. 岩土工程地质勘察中的水文地质问题及对策[J]. 中国金属通报, 2020(6):198-199. 2020.06.127.
- [5] 张耀明,方振发. 水文地质勘察重要性及问题与对策探讨[J]. 价值工程, 2021,40(26):29-31.2021.26.010.

岩土工程勘察土工试验的质量控制策略

杨策婷

云南云水工程技术检测有限公司 云南昆明 650032

摘要: 当前我国社会经济水平正快速地向高质量发展, 随着经济发展的需要, 各种地上地下建筑拔地而起, 各种先进技术推陈出新, 人们和社会也更加重视工程的施工质量。在建筑施工以前进行岩土工程勘察是一项十分重要的工作, 不仅是施工的前提, 也是重要基础, 其中现场土工试验影响整个工程建设质量。影响整个岩土工程建设质量的关键因素其中就包括土工试验, 需要加强试验质量保证数据准确性, 才能够为后期的施工设计以及建设提供有效信息。本文将分析岩土工程勘察土工试验的质量控制策略, 为相关人员提供理论支撑。

关键词: 岩土工程勘察; 土工试验; 质量控制

Quality control strategy of geotechnical engineering investigation and test

Ceting Yang

Yunnan Yunshui Engineering Technology Testing Co., LTD., Kunming, Yunnan 650032

Abstract: In the current context of China's rapidly developing economy towards high-quality development, various types and scales of construction projects are emerging, and various advanced technologies are emerging. People and society attach greater importance to the quality of construction. Before the construction of buildings, it is crucial to conduct geotechnical investigation, which is not only a prerequisite for construction but also an important foundation. The on-site geotechnical testing influences the quality of the entire construction project. The key factor affecting the quality of the entire geotechnical engineering construction includes geotechnical testing, and it is necessary to strengthen the quality of the testing to ensure the accuracy of the data, which can provide effective information for later construction design and construction. This paper will analyze the quality control strategy of geotechnical testing in geotechnical engineering survey and provide theoretical support for relevant personnel.

Keywords: Geotechnical engineering investigation; Geotechnical test; Quality control

在任何的工程建设中, 岩土工程勘察是其中的重要工作, 还是保证整个施工项目质量的关键, 需要测试人员可以使用正确的操作方式, 将收集到的土样利用专业仪器进行检测的过程, 在此期间需要测试人员有着足够的专业技术。在进行土工试验的过程中, 有很多内外部的因素会影响到土样的各种数值, 导致结果问题, 例如在继续宁取样的过程中土样本身分布不均匀或者状态不符合检测标准, 以及在后期的运输和储存过程中, 如果任何一个环节出现问题们就会影响试验结果, 并且试验人员的专业水平也会影响整个数据的准确性。所以就应该更加重视在进行土工试验的过程中如何提高试验质量, 找到解决方法, 为岩土工程提供准确数据。还需要严格地按照工程要求保证, 为其顺利施工提供准确的力学性指标参数。

一、岩土工程勘察中现场土工试验的分析

(一) 现场土工试验的试样制备

在进行提供试验的第一步就是取样, 在取样的过程

中, 必须要重视选择样品中土样均匀, 并且可以代表整个黏土基地的样本, 保证可以能够代表现场土工信息。在取样的过程中, 开土时应该描述土样颜色, 矿物成分、塑性状态, 软硬程度和结构构造, 使用时直下压的方式将环刀切入到取样范围, 含水量及液限应取到贴近部分, 然后快速地进行取样, 第一时间装到盒内, 避免流失水分, 影响后期的试验结果^[1]。在进行土工取样的过程中, 如果在取样或者储存的过程中, 没有按照标准进行其中的含水量和密度, 就会影响其他指标最后的一个结果存在误差, 不仅会影响土工试验效果还会在后期的施工中不能发挥有效作用。在进行土工试验的过程中, 含水量和密度是推算其他指标的基础, 如果出现偏差, 那么最后的液塑限指标就不符合标准, 施工方以及测试人员就不能够根据指标测定土的真实状态, 取样过程中需要对土样进行颗粒分析, 那么需要土的均匀性就十分重要, 如果采样不均匀, 其中的颗粒组成百分比等都会受到一定程度的影响。所以为了保证测试的准确性和取样的标

准性,必须要在开样后立即进行检测,避免因为风化造成数据的偏差,导致数据偏小,影响后期其他指标的测定。因为在进行采样的过程中,不同区域的土样还是有一定程度的不均匀,或者是在采集的过程中,土样和管壁通过摩擦导致原有的含水量比出现变化,影响整体指标参数,所以必须要根据标准规程,例如在所勘察的区域至少要取三次的样品,注意代表性,通过平行试验去除离散较大值得出平均数^[2]。如果想要进行连续试验,就必须在测试前重新,对土样盒进行处理,避免受到在之前的使用中的磨损以及其他因素导致试验不符合标准。

(二) 现场土工试验分析

土的固结试验需要测定土体在压力作用下产生变形的过程。通过使用多样的测验方式,判断土的压缩特性、固结状态,在后期计算或者施工的过程中都能够作为可利用的计算数据。压缩指标受多种因素的影响,为了保证其准确性,要重视加强最后的验收工作,能够最大限度地提供精准压缩数据。测验人员进行试验的过程中,必须要以一个严谨的工作态度投入到土样测试中,严格按照国家标准和施工要求进行规范操作,在试验中要及时观察土样规格,如果发现问题,必须第一时间进行专业处理。土工试验是一项十分严谨的工作,那么在试验的过程中,在开土的环节,土质较硬并且压缩模量较小,就有可能是所试验的土样已经受到破坏或者进水的情况,如果发现土质较软,液性指数较高,最后得出的压缩模量较大,可能是操作失误或者仪器出现问题^[3]。所以由此可以看出,在测试的过程中,土质本身和操作仪器等是影响指标结果的关键性因素,其中有一项环节出现偏差,就会导致最终的数值出现偏差。就需要仔细检查每个环节,保证可以减少影响测试结果的因素。除了保证所测试的土样符合标准,还应该在检测前检查相关仪器,进行科学校正,保证所测得的指标更加精确。抗剪强度有很多试验方法,在当前使用相对普遍的方式就是直接剪切试验、三轴压缩试验和无侧限抗压试验。土样的抗剪强度指标在后期的其他数据计算中有着很重要的作用,例如的承载力、评价地基稳定性或者计算挡土墙的压力。在进行相关试验的过程中,会发现所得出来的数据与理论上的数据相差很多,例如在进行抗剪强度测试的过程中,会出现黏聚力 C 值呈负值,这种现象明显并不符合真实数据的要求,其中大部分的就是因为同一组的试样性质不同,甚至相差较多,所以更加强调在进行土样取样的过程中,应该严格按照相关规定,采集符合标准的土样,减少后期指标的误差^[4]。一般来说,土的压缩性与压缩模量成反比,压缩模量与抗剪强度成正比,那么压缩模量与抗剪强度指标正相关。很明显,在进行图样的计算过程中,其中包含的各项指标都是密切相连的,各个指标环环相扣,如果其中一项指标发现错误,后期计算的其他指标也会出现不同程度的偏差,

所以当测试指标出来后,要进行科学分析,利用多种手段判断是否准确。选取不一致的含水量试样物理性与力学性试样土质土性的试验品,物理性与力学性指标矛盾突出,饱和度有偏小、偏大反常。如果在检测过程中饱和度和超过 100%,就说明在测试过程中出现问题,例如密度、含水量或者土粒比重等环节,在后期就可以从这些环节中综合考虑,根据实际情况判断准确指标^[5]。土的矿物成分往往与比重大小存在联系,例如在进行试验的过程中发现土粒比重变化较小,那在一定的区域下土的基本类型大致相同。

二、岩土工程勘察过程中加强现场土工试验质量控制措施

(一) 建立健全各项土工试验规章制度

在建筑工程项目建设当中需要专业的土工试验团队,工程勘察的负责人应当结合工程建设的实际情况来制定有效的解决措施,并采用有效的技术手段来解决土工试验中可能会出现的问题,做到防微杜渐,最大限度地减少影响数值的因素。除此之外,岩土工程勘察的负责人还应当加大土工试验的监管力度,严格监管从采样到检测储存的每个环节,以此来确保试验的准确性。为了提高勘察工作效率,也应该制定相应的技术管理制度,使用规范的硬性要求,加强勘察技术的更新和完善,能够细致地规划勘测设备的标准使用和后期维修,及时更新勘察技术与理念,也为勘察工作提供有利的条件^[6]。在进行制度完善的过程中,最大限度地根据实际情况,其中将土方试验的各个环节和流程进行细致规定,落实基本操作过程,使检测人员进行试验过程中有章可循,减少结果失误。规定定期能够对仪器进行检查保养,及时更新废旧仪器,保证在进行检测的过程中可以使用符合标准的仪器进行试验,保证结果的准确性。

(二) 做好样品的运输和采集工作

在进行土样采集的过程中,既需要保证土样具有代表性,并且规格符合检测要求,还应该做好运输工作。土样的各种规格和形态会直接影响后续试验结果的准确与否,所以要保持运输过程尽量平稳,保证样品稳定。在进行大型的检测工作中,要将试验室转移到施工现场,减少因为运输过程中的不良因素造成的结果误差。保证索取的样品状态,满足测试标准。

(三) 试验程序的控制

在力学性能检测试验中,比如三轴剪切试验过程中,加荷速度对检测结果有一定的影响。检测人员必须要根据硬性规定进行试验,避免在有相关的规定之下,没有符合标准进行操作,导致结果失去真实性。所以检测人员更应该根据相关规定,熟练操作仪器和流程,保证整个程序符合相关标准,才能够最大程度提高试验质量。

(四) 加强培训土工试验人员

因为在土工试验中,技术人员会面临一些未知的挑战,从而增加了勘测的难度,技术人员只有拥有充足的

经验和技能才能保证地质勘测数据的精准程度,从而根据地质测量结果计算其他指标数值。施工建设单位应当着重提升技术人员的专业水平,以此来保证土工检测的质量,从而真实地反映出岩土的具体信息。试验技术人员也要在工作中不断地学习和提升自己的知识储量,并在工作的同时学习先进的测量技术,与实际的测量工作进行有效结合,从中总结经验,完善并应用相关土工试验技术。土工试验在岩土工程勘察工作中是一项高度综合的工作,也必须构建一个高质量的试验团队,能够提高其基本专业技能,使用多种手段加强土工试验人员的专业素养,提高系统培训加强试验人员综合素养,通过构建专业培训,让试验人员可以在科学的培训下提高业务能力和专业技能,将理论和实践相结合,进而提高整个工作质量。只有工作人员可以认真履行工作要求,使用积极的态度投入到日常的土方试验过程中,可以有效地提高试验数据的准确性,进而保证整个勘察的工作质量。

(四) 加强试验仪器设备的监督管理

随着当前各种岩土工程施工规模的不断壮大,其中所涉及的各种土方检测技术要求也越来越高,所以必须根据社会发展引进专业设备仪器。结合实际情况和管理方式能够建立统一制度和模式,加强对试验仪器设备的监管,并且也应该根据工程要求和检测需要,确定针对性的管理规范,从选购设备到使用设备以及后期的保养方面都进行细致规定,不仅应该选择大厂家,有质量保证并且信誉好,还应该根据厂家的指导掌握准确的操作方法,在使用中严格按照厂家和试验要求对仪器进行

操作。后期也应该定期对仪器进行检修和养护,保证可以在使用仪器的过程中避免出现不必要的影响,进而保证试验质量。

三、结束语

总而言之,在工程项目施工中岩土工程勘察是一项不容小觑的工作,利用多种技术计算精准数据帮助建筑施工提供岩土信息,可以有效地解决在施工中出现的各种问题,并且关乎整个工程施工的整体质量,所以相关企业必须要重视加强土工试验质量,使用规范的运输和采集方式,并且也应该重视加强工作人员的整体素养,提高试验的准确性,及时地对仪器进行检修和校正,最大程度地保证数据准确性,以便工程建设的顺利开展。

参考文献:

- [1] 王新,绳博文,于天文,等. 岩土工程勘察土工试验的质量控制策略[J]. 新疆有色金属,2022,45(6):40-41.2022.06.017.
- [2] 徐彬. 浅议岩土工程勘察土工试验中常见的问题及改善措施[J]. 建筑与装饰,2021(12):156-157.
- [3] 梁静静. 岩土工程勘察土工试验数据科学性 & 准确性的提升[J]. 建材发展导向(下),2021,19(7):156-157.
- [4] 于春雨. 岩土工程勘测中的土工试验及其质量控制[J]. 科学与财富,2020(2):231.
- [5] 牛太勤,宫良永. 岩土工程勘察室内土工试验质量及管理[J]. 数码设计(上),2021,10(6):363.
- [6] 李峰章. 岩土工程试验技术在岩土工程勘察中的应用[J]. 户外装备,2022(12):283-285.2022.12.095.

构造地质与工程地质的基本关系分析

袁建新

中国建筑材料工业地质勘查中心青海总队 青海西宁 810000

摘要: 构造地质与工程地质既存在相同也存在不同,但是彼此之间又有互通的地方。构造地质主要是对地质结构的演化、生成等进行研究,工程地质的研究方向是对人们活动对地质结构所产生变化的区域进行研究,并以构造地质为前提进行研究。虽然二者的研究方向不同,但是在研究对象的选择上又存在共通性。基于此,本文主要对二者之间的基础关系进行分析研究,并对构造地质学中的有关知识在工程建设中的应用进行探讨,以期对二者的研究与发展作出贡献。

关键词: 构造地质; 工程地质; 基本关系

Analysis of the basic relationship between tectonic geology and engineering geology

Jianxin Yuan

China Building materials Industrial Geological Exploration Center Qinghai Corps Xining City, Qinghai Province 810000

Abstract: The similarities and differences between structural geology and engineering geology exist, but there are also areas of mutual communication. Structural geology mainly studies the evolution and generation of geological structures. The research direction of engineering geology is to study the changes in geological structures caused by human activities in a particular region, and research is based on structural geology. Although the research directions of the two are different, there is commonality in the selection of research objects. Based on this, this paper mainly analyzes and studies the basic relationship between the two, and explores the application of relevant knowledge in structural geology in engineering construction, in order to contribute to the research and development of both.

Keywords: tectonic geology; engineering geology; basic relationship

建设工程的发展使原有的环境发生了变化,也产生了一定程度的自然灾害,如地震、泥石流等,这些灾害都会对人们的生活和安全产生影响。构造地质的研究目标与工程地质相比更加明确,而且工作人员对于构造地质的研究效率更高,相对的资源使用率也在提升。工程地质的研究主要在于人类活动以及建筑工程对地质环境所造成的影响,通过此项研究能够为建筑行业的项目施工提供更加合适的场地。将二者整合研究能够为现代化工程建设提供保障,也能够有效减少发生自然灾害的概率。

一、探究构造地质与工程地质的基本关系

1.1 构造地质与工程地质的相互关系

地壳会随着时间的推移而发生变化,因此地表环境也处于长期变化状态。人类的自然活动和工程建设也会地对地壳产生一定程度的影响,这也导致与地质相关的灾害时常发生,如地震、泥石流,山体滑坡等,由此可见,对于地质环境以及结构的研究尤为重要^[1]。构造地质的研究方向主要是受地壳动力影响而使地壳表面产生形态、形式和机制变化的过程,并对地壳动力的作用方向,

方式以及力的性质进行综合探讨,其研究范围也比较广,如大地的基础构造,不同区域的构造,显微构造等范围。其中地质构造,空间层面,时间发育三者之间的关系为主要研究方向,通过这三者关系的研究对地壳运动演变过程进行综合阐述。工程地质的研究与勘探属于地质学科的一项分支,但是又存在一定的差异,工程地质主要是通过调查、现场勘探与研究来解决与项目建设有关的地质环境问题,其重点在于对项目建设过程中所产生的地质问题进行研究并解决,并对施工区域内的地质环境进行综合阐述与评价,通过地质勘查探索地质环境变化是否会对工程建设产生影响,而且工程地质研究和现场实地勘探还能够为工程建设场地的选择和项目施工提供理论依据和地质环境基础。工程地质与构造地质的研究内容都涉及了地质构造与地质体的有关知识,但是其研究目标和重点又存在一定的差异,由此可见,二者之间存在的差异也比较大^[2]。构造地质主要是对地质形态的演化过程以及分布规律进行综合研究,这项研究也为工程地质的研究与后续工作提供了相应的理论依据,对工程建设的开展和安全施工具有重要作用,而且构造地

质中与岩石性质和成因理论相关的知识也对工程地质的研究起到了一定的导向。构造地质可以通过对各种理论的研究解决地壳板块运动以及环境变化相关问题,对于地质环境保护和工程地质研究具有促进作用。

1.2 构造地质为工程地质稳定性评价提供依据

构造地质的综合研究与分析是评价工程地质环境的重要依据,其主要内容涵盖了地壳的稳定性,斜坡稳定性,地下洞室稳定性等方面的研究^[3]。构造地质的发育过程可以概括为历史上不同时期岩石的岩性特征,地质构造类型与上下沿层的接触关系等内容,对于这些内容进行地质记录,重建该地地质环境演化及地质构造发育的全过程,其中上下岩层接触关系,可以将其分为八大类,分别是整合接触加整合接触,不整合接触,侵入接触,进入体沉积接触,造山运动,造陆运动,构造运动期。因此在研究构造地质与工程地质之间的关系时,需从构造地质的发育史进行研究,并结合动力学及相关理论知识对工程地质稳定性进行评价,并从中得出与工程地质相关的研究结论。在对地壳的稳定性能进行评价时,可以将构造地质发育情况为前提,对地壳的运动构造等进行统一研究,研究人员从构造地质学方面对地壳稳定性进行研究,能够根据研究结果,实现工程地质中地壳稳定性的综合研究和合理评价。构造地质稳定性的研究与地壳内部的变异层带性质和特征具有密切联系,因此可以将地壳的结构和流动性特征差异作为工程地质地壳稳定性研究与评价的科学依据。在建筑工程项目建设过程中,有很多因地质斜坡而产生的地质灾害发生,造成了一定的人员伤亡和工程建设经济损失。因此从构造地质学的角度对其稳定性进行分析研究探讨,从而对工程地质进行客观且科学的评价^[4]。泥石流,山体滑坡都属于地质灾害的一种,这些灾害产生的原因是地质构造中的形态发生变化,同时也与岩石性质和结构之间的变化密切相关。工作人员可以对构造地质进行统一研究,并将研究结果作为判断地质灾害发生的依据,预测地质灾害发生的可能性,为工程建设的安全与稳定提供保障。在进行地下项目施工时,如果不采用支护措施,将会因人类活动对地质结构做出改变,使地质构造中的形态产生变化,而造成严重的建筑工程施工事故。地下施工事故产生的原因是地质的结构与形态发生了变化,特别是在面临复杂地质结构时,很容易使周围岩石的结构发生变化,从而引发坍塌下陷的事故。因此在进行地下洞室或者矿井挖掘时,必须对其中的构造地质进行重点研究与分析,并根据研究结果使用相应的挖掘支护方式,为工程地质稳定性提供保障,为建筑工程建设和施工提供安全保障和有利条件。

1.3 构造地质为工程地质选址提供条件

根据我国大规模的工程项目建设来看,其地理位置多数在于盆地,盆岭等方位,这些位置一般属于盆地结构,造山带或者盆岭构造等。产生这些构造的原因是其

附近的地壳产生了挤压和扩张等运动,从而使其地质构造发生改变^[5]。通过科学的方法对这些地址进行勘探与研究,能够从中获取较为真实且可观的地质勘探数据,为建设工程的进行和图纸设计提供依据。工程建设的地址选择通常以造山带为主,随着人们对资源的长期开采和灾害的治理,地表环境和地质产生了一定的变化,从而对地质地貌的形成机制产生了影响,其中包括伸展、走滑、逆冲推覆等机制,其中逆冲推覆变化对地质的影响较为强烈,这种变化会对工程建设和项目开发产生严重影响。因此在选择项目建设地址时,需要对建设区域内的构造机制进行重点研究与分析,从而确定项目建设区域是否存在上述三种变化机制,为工程的图纸设计和后续施工提供安全保障。人们活动和工程建设的主要区域是盆地构造,因此在以盆地构造为基础选择建设项目建设地址时,需要格外重视工程地质的选择。一般情况下,可以将盆底构造的形成原因作为划分依据,将其分为凹陷型和断线型两种,其中凹陷型盆地结构比较稳定,盆地中与造山带相邻的区域会出现较强的活动,但是其他位置的运动都比较稳定,因此工作人员可以将构造地质研究作为基础,从中找出二者相邻的区域,根据工程地质的研究和项目建设地址的选择为基础,有效避免在这些位置进行项目施工。

二、构造地质学在工程地质学中的应用

2.1 地质构造调查和评价

较为深层的地质结构稳定性与其自身性质具有密切联系,而且还会影响地壳的运动。从地质学角度可以将地下岩层分为四层,分别是承压层,过渡层,地幔层和地壳软层。通过构造地质学中的岩石断裂力学,大陆动力学研究能够从中得出区域稳定动力学的相关理论。工作人员通过自身经验和知识对这些理论进行分析与研究,可以得出地质活动与岩土性质的有关数据,从而为工程地质的研究提供方向。工作人员通过相关理论对地质构造进行全面研究与分析,可以确定地壳运动稳定性的有关结论。在对深层地壳性质进行研究时,其自身的稳定性受其性质的影响较为严重。因此工作人员可以对其自身性质进行重点研究与分析,并根据研究结果选择适合工程建设的区域。

2.2 工程选址中的应用

在建设工程的地址选择中,项目建设位置的选择需要对其区域构造的稳定性进行充分考虑,地质稳定性需要从地震带情况,大地构造,建设区域附近是否存在具有活动性特征的断裂带进行综合考虑,确保其具有安全企业稳定的地质构造才能作为项目建设区。同时还需要对项目建设区域内的地质环境进行勘探与分析,特别是在进行地下工程与边坡工程施工时,必须做好地质勘探工作,确保地下工程与边坡工程的稳定性,为项目施工提供安全保障。在进行地下工程建设时,其地址的选择应当确保地质结构的稳定性,这样才能确保工程建设的

质量和安全。如果建设工程无法避开这些区域,需要对工程建设区域内的地质构造进行全面分析与综合考虑,及时发现其中存在的不稳定因素,并作出相应的处理,确保建设工程的顺利开工和安全建设^[9]。我国工程建设的形式多种多样,在建设过程中有些地质构造难以避开,因此多数建设工程会采用地质构造处理的方法进行项目建设,这便需要工作人员在实际项目建设中对建设区域内的地质构造进行实地勘察,采取科学合理的方法对地质构造进行处理。

2.3 工程建设中的应用

建设工程的项目多种多样,其中包括地面的主体结构、混凝土浇筑等工程,还包括地下的土方挖掘、土方支护等工程,有时二者施工需要同时进行,由于地下结构复杂,其施工难度也比较大。在进行地下施工时,不但要承受建筑物本身的压力,地质结构的变化也会对地下施工产生影响,甚至会对施工的有序进行会产生一定阻碍。如果地质勘探人员对项目建设区域内的地质条件掌握不全面,将会影响施工进度和项目建设,甚至会引发地下塌方、下陷等多种地质灾害,对建筑工程的质量和安全生产产生直接影响,还会对现场施工人员的生命造成威胁,甚至造成人员伤亡^[10]。因此在进行工程建设之前必须组织专业的地质勘探工作者对建设区域内的地质构造进行勘探,全面掌握地质构造以及具有不稳定特征的地质结构面,通过对当地地质构造的研究与分析,制定相应的预防方案和施工改进措施,有效控制地质构造对工程建设的影响,通过科学有效的施工方法和施工工艺确保工程建设的顺利进行,为施工人员的生命安全和

建设工程的整体质量提供切实保障,进而实现工程建设的优质化。

三、结束语

综上所述,构造地质对于工程建设和选址来说具有非常重要的意义,如果相关人员忽视了对构造地质原理以及应用的研究,将会影响后续工作的进程,还会增加人力、物力的成本,甚至会引发相应的地质灾害,造成难以估量的损失。因此在工程建设前期,相关单位必须安排专业的工作人员对项目建设区域内的地质环境进行勘测和设计,并将其作为切入点不断调整并优化工程建设方案,还需要对工程地质进行深入勘探分析,确保工程建设区域的稳定与安全,从而为工程建设提供安全可行的建设方案,实现安全与经济双赢的建设目标。

参考文献:

- [1] 吕赞珊,董伟明.构造地质与工程地质的基本关系分析[J].世界有色金属,2021(21):187-188.
- [2] 高建伟.构造地质与工程地质的基本关系研究[J].建筑工程技术与设计,2021(32):1733-1734.
- [3] 张凯,杨亚利.水文工程和环境地质构造勘察研究[J].商品与质量,2022(2):31-33.
- [4] 张杰,李玮,李立民,等.引汉济渭输水隧洞围岩构造特征对工程地质的影响[J].现代隧道技术,2021,58(3):23-32.
- [5] 蔡俊.水文地质、工程地质与环境地质的地质构造分析[J].中国金属通报,2020(24):173-174.

无人机及三维激光扫描技术在建筑测绘中的应用

龚翔亨

江苏东大工程检测技术有限公司 江苏南京 211102

摘要: 当前,在测量和更新建筑物尺寸信息的过程中,基于传统测量工具的测量方法所占的比例仍然很大,如何通过采用一些新设备、新技术的方法来实现测量,提高生产效率,同时降低劳动强度,并将建筑尺寸信息数据变的三维化及电子化,是值得测绘工作者思考和研究的主要方向。本文介绍了将无人机和地面激光扫描技术相结合的方法,将现场整体、快速搬到办公室,采用相关配套软件进行数字化转化,编辑、输出成所需的测绘产品。该技术流程,极大地提高了建筑测绘的生产效率,为以后同类项目的施工提供了借鉴并积累了宝贵的经验。

关键词: 建筑测绘; 无人机航测; 地面站三维激光扫描仪; 三维模型

Application of UAV and 3D laser scanning technology in building surveying and mapping

Xiangheng Gong

Jiangsu Dongda Engineering Testing Technology Co., LTD., Nanjing, Jiangsu 211102

Abstract: Currently, traditional measurement methods using traditional measuring tools still account for a large proportion in measuring and updating building dimension information. It is worth considering and researching how to use new equipment and technologies to improve measurement, increase productivity, reduce labor intensity, and digitize and make building size information three-dimensional and electronic. This paper introduces a method that combines unmanned aerial vehicles and ground laser scanning technology to quickly move the on-site situation to the office and use supporting software for digital conversion, editing, and outputting to the required surveying and mapping products. This technology process greatly improves the production efficiency of building surveying and provides valuable experience for future similar projects.

Keywords: Architectural surveying and mapping; UAV aerial survey; Ground station 3D laser scanner; Three-dimensional model

引言

随着测绘技术手段的快速发展,且我国建筑全方位信息电子化入档的需求日益加深。传统的建筑测绘手段的局限性,已经愈发难以满足现如今建筑测绘领域的需求及挑战,而无人机结合三维激光扫描的“空天地一体化”新型测绘手段不仅效率远高于传统的建筑测绘手段,且将项目地现场建筑全方位的空间尺寸信息变得三维化、可视化、电子化。极大的弥补了传统的建筑测绘手段的局限性,且避免了传统手工测绘带来的人为误差累积,现场测绘盲区,又为后期建筑的改造、更新、修复等需求提供有力的数据支撑。

现以上海浦东新区某地块建筑测绘现场中极具特色的异形酒店为例,传统建筑测绘手段无法对此建筑测绘现场进行全方位精细测绘,故决定采用无人机结合三维激光扫描仪的新型测绘技术手段对其进行全方位精细化测绘,并对项目现场进行精细化三维建模重构及图纸绘制,为类似建筑测绘工程技术手段发展及融合提供经验

及建议,也为未来针对异形建筑难以精细化测绘的难点,提供新的技术方向及有力支撑。

一、建筑测绘技术路线

1.1 总体技术路线

本文以上海市浦东新区某地块异形酒店为样例,待测现场由1栋中部4层圆形主楼,西侧4层裙房及东侧6层裙房组成的异形建筑,以及1栋2层长条形辅楼组成,主楼含1层地下室。待测现场主楼类型为框架结构,建筑面积约1.2万 m^2 ;辅楼则为砖混结构,建筑面积约为360 m^2 。具体技术路线如图1所示。

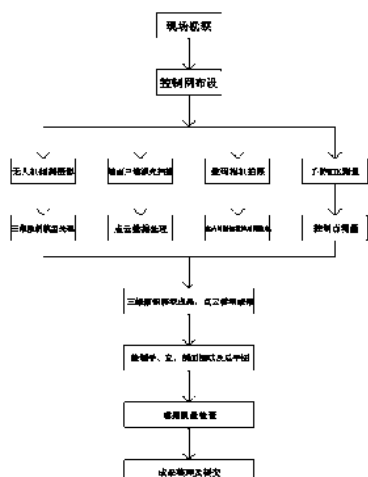


图 1: 技术流程图

1.2 无人机倾斜影像的获取及模型生产

无人机倾斜摄影技术是近几年发展迅速的一项新技术，它能准确地反映地形地貌的形态、位置和高度；在无人飞行器的帮助下，可以弥补传统建筑测绘手段在建筑高处的尺寸信息数据难以采集的局限性，且可以对图像进行快速的数据采集，并实现了全自动化的三维模型生产。具体技术路线如图 2 所示。

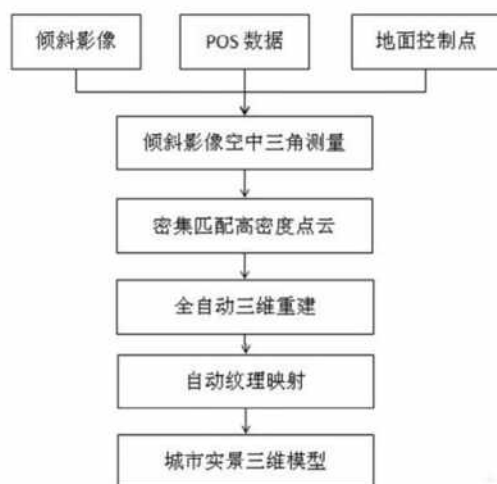


图 2: 无人机三维倾斜模型生产基本流程

1.3 三维激光点云数据的获取及数据处理

1.3.1 三维激光点云数据的获取

本次现场测量共扫描总计 189 站，点云平均强度为 49%，点云平均重叠率为 45%，点云与点云平均配准误差为 4mm，完全满足此次建筑测绘项目精度需求。



总体质量

以下结果误差点群 1

测站数:	189	点群误差:	0.004 m ✓
关系数:	234	重叠度:	45 % ✓
强度:	49 %	强度:	49 %
重叠度:	45 %	点云到点云:	0.004 m ✓
		标靶误差:	---

最大误差 0.015 m, 最大误差 0.020 m, 误差大于 0.020 m.

图 3: 点云模型质量报告

1.3.2 建筑平、立、剖及总平面示意图绘制

利用配套的 LeicaCloudWorx 插件将拼接好的点云模型导入 CAD 中，点云模型导入完成后，根据点云模型切片（图 4、图 5）在 CAD 软件中根据所需绘制图纸。

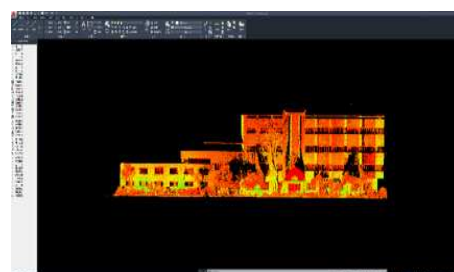


图 4: 点云模型切片立面视图

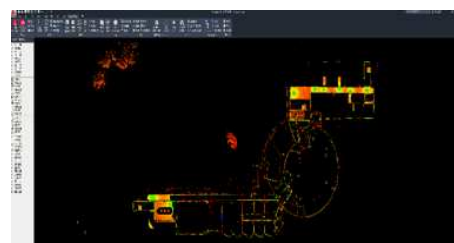


图 5: 点云模型切片平面视图



图 6: 利用三维倾斜模型获取建筑数据

图 7: 利用三维倾斜模型绘制总平面示意图

二、建筑测绘成果

2.1 模型成果

本次作业生产的模型成果主要包括：建筑三维点云模型、无人机三维倾斜模型，如下图所示。

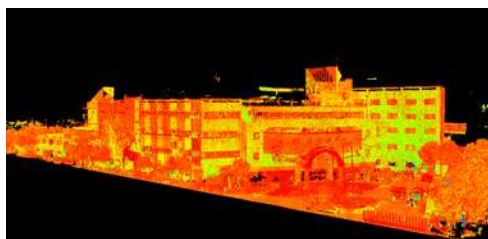


图 8: 三维点云模型



图 9: 无人机三维倾斜模型

2.2 图纸成果

本次测绘现场形成图纸成果主要为建筑平面图、三维重构视图、建筑立面图、建筑总平面示意图, 如下图所示。



图 10: 建筑平面图

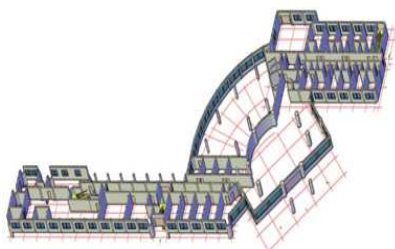


图 11: 三维重构视图

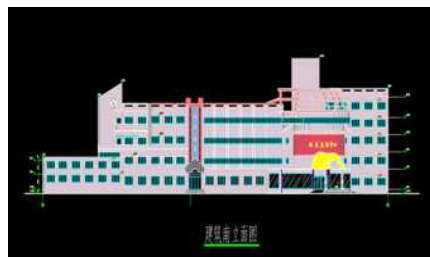


图 12: 建筑南立面图

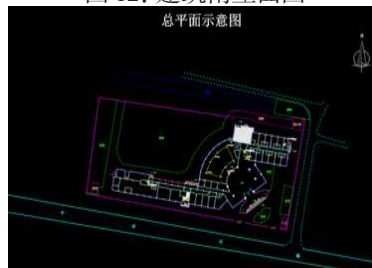


图 13: 建筑总平面示意图

三、结论

无人机倾斜摄影测量具有高效、灵活、快捷等优点, 且极大解决了传统建筑测绘高处难以登高及测绘盲区等问题; 地面三维激光扫描具有高效率、高精度等优点, 对测绘现场覆盖全面, 使得传统建筑测绘遗漏时需返工现场重新测绘的问题得以解决。将二者结合应用到建筑测绘中, 极大程度解决了传统测绘的痛点, 并且极大提高了作业效率及成果精度。本文在熟悉无人机倾斜摄影测量和地面三维激光扫描技术基础理论的前提下, 提前规划设计了本次测绘现场的技术路线, 验证了此两种技术相结合在建筑测绘领域应用的可行性及前景性, 希望本次试验将无人机技术与倾斜摄影技术相结合为未来建筑测绘领域提供一种新的解决思路。

参考文献:

- [1] 张维强. 地面三维激光扫描技术及其在古建筑测绘中的应用研究 [D]. 西安: 长安大学, 2014.
- [2] 李贵冬. 地面三维激光扫描技术在精细地形测绘中的应用研究 [J]. 建筑工程技术与设计
- [3] 王峰, 林鸿, 李长辉. 地面三维激光扫描技术在城市测绘中的应用 [J]. 测绘通报, 2012(5):3.
- [4] 周晓波, 杨化超. 无人机与三维激光扫描在规划核实测量中的应用 [J]. 城市勘测, 2020(6):5.

水文地质勘查对地质灾害防治的重要与探讨

刘翠翠

河北省地质矿产勘查开发局国土资源勘查中心（河北省矿山和地质灾害应急救援中心） 河北石家庄 050000

摘要: 在当前我国经济迅速发展的背景下,社会和居民的现实需要不断增加,各类工程的类型以及规模也逐渐扩大,在工程项目开始之前需要对整个施工现场进行细致勘察,其中就包括水文地质能够使用专业的技术人员以及勘察人员收集相关信息,充分利用水文信息减少在施工中出现的地质灾害带来的影响。我国作为人口大国幅员辽阔,地质特点丰富,不同的地区会受到多种因素的影响,所以水文地质的勘察工作是一项十分重要的任务。

关键词: 水文地质勘查; 地质灾害防治; 重要性

The importance and discussion of hydrogeological exploration for geological disaster prevention

Xiaoxi Liu

Land and Resources Exploration Center, Hebei Bureau of Geological and mineral exploration and development (Hebei mine and geological disaster emergency rescue center), Hebei, Shijia 050081

Abstract: Against the backdrop of rapid economic development in China, the practical needs of society and residents are constantly increasing, and the types and scales of various engineering projects are gradually expanding. Before the start of the project, a detailed survey of the entire construction site is required, including hydrogeological surveys that can utilize professional technical personnel and surveyors to collect relevant information, and fully utilize hydrological information to reduce the impact of geological hazards during construction. China, as a populous country with vast territory and rich geological features, is influenced by multiple factors in different regions, making hydrogeological surveys an important task.

Keywords: hydrogeological exploration; geological disaster prevention and control; importance

我国幅员辽阔,地质灾害是我国常见的灾害类型,并且一旦发生地质灾害,规模较大,能够对社会产生巨大的影响,虽然不同程度的地质灾害带来的影响不尽相同,但是也真正的影响到了附近居民以及矿山工作人员生命安全^[1]。在发生一系列地质灾害的同时,人们将关注点放到自然因素,往往将人为因素忽视。发生地质灾害后,不仅影响的是人类的生命财产还会影响自然环境。虽然地质灾害不可避免,但是通过水文地质勘查,就能够预判地质灾害的发生,通过地质灾害的征兆性来做好预防措施,减少因为地质灾害对社会的不利影响。

一、水文地质勘查对地质灾害防治的作用

我国当前的社会经济水平逐年攀升,人类与自然环境之间的利益关系更加地显著,为了生活和生产开发了很多地面以及地下建筑,这种情况如果没有及时的进行地质勘察,不仅会影响人类的生命健康,也会很大程度地破坏自然环境。人类社会应该重新重视水文地质勘查工作,认识到对地质灾害防治的重要意义^[2]。有些建筑企业并不重视地质勘察,在建筑之后,各种不良的建筑计划和手段导致原有的地质结构发生一系列的改变,结构的不稳定一定会影响居民生活生存,地面会由于地质

结构的不稳定出现坍塌和地下水流失的情况,影响地质灾害发生的概率。如果可以重视到水文地质勘查工作,通过利用专业手段和技术人员细致的勘察,将收集到的信息整合分析,在多种方面探析地下水状况,才能够一定程度上利用有效信息判断水文地质影响对自然环境的程度,及时进行预防和处理。影响地质结构的因素有很多,地下水压力的不稳定就会造成地质灾害的发生。在出现地质灾害之前,地下水会出现变动,想要提前预知这灾害的发生,就应该及时地对水文特征进行分析,利用灾害的先兆性进行有效防御,减少地质灾害对社会的影响,并且可以及时地制定出针对性的应对措施。在进行水文勘察工作进行过程中,需要采用科学合理的方式进行测绘。通过有效测绘全方面观察水文特征,根据真实情况以及气候等了解地质情况,将二者结合起来分析影响关系,然后进行地质灾害的准确分析^[3]。在进行测绘工作过程中,大多数使用的是遥感获取数据,通过分析水资源的分布情况,寻找一个合理的观测点。大多数情况技术人员会通过水资源的全点进行观测点设计。钻探也是一个重要的测绘方式,通过该手段分析地下水情况,获取准确的水文数据,通过将水文数据与测绘数

据有效对比, 保证两者之间偏差最小。

二、水文地质勘查中地质灾害产生的原因

2.1 地下水文升降

从以往的水质地质勘察过程中可以显示, 地下层中的水环境在一定的期间内是保持一个稳定结构的, 一般情况下不会发生变化, 但是随着当前人类对自然环境的各种利用以及其他特殊情况就会导致地下水发生一个显著的变化。地下水作为重要的水资源, 自身拥有补给源, 补给区域的水量能够直接影响地下水压力, 补给区域的水量超出范围之后就会影响地下水位, 超过承压水面。地下水量会根据自然降水以及人为干扰发生巨大变化^[4]。在水位迅速上涨之后, 会影响地面以及地下土质的变化, 造成土壤沉积, 并且土壤因为各种影响造成盐碱化。在水位上涨之后, 土壤会不断地受到地下水的浸泡, 结构变软, 出现的最多情况就是泥石流和滑坡。尽管这些灾害是较为常见的, 但是人类的能力还是不能小觑自然灾害, 与之相比人类的能力杯水车薪, 一旦发生灾害人类的生命安全会受到极大威胁。有一些较为复杂的水文环境, 如果地下水补给区域不能正常排水, 造成堵塞, 导致一些地区的地下水聚集到一起, 产生较强压力。如果下游区域水位下降, 加上较大压力会导致地面发生坍塌、滑坡等现象。如果补给区域的上游地区聚集了大量的地下水, 聚集到一定程度导致地质结构不能够以自身的力量承受, 进而产生不能人工干预的巨大冲击, 严重威胁人类生命健康。

2.2 地下水压变化

地下水的压力系数是动态的而不是不变的, 压力系数与水位与地面距离是正比关系, 如果区域内的地下水较深, 那么自身的压力越大, 如果离地面表层较近, 产生的压力就越小。地下水在一定的期间是一个相对稳定的状态, 如果受到各种内外因素的影响, 地下水会超过特定区间, 导致压力上下波动, 就需要及时进行预测^[5]。使地下水的压力产生波动的原因基本分为自然和人为, 部分地区为了能够生存只能对自然环境进行改变, 例如一些缺水的地区需要开采地下水来满足自身的生存需要, 这种情况下导致地下水的结构产生变化, 提高地下水压力。这样的情况也会导致土壤盐碱化加快, 进而影响地面和地下建筑。一些区域因为土壤结构出现变化之后, 强度已经不能维持地面承重, 出现大量建筑物坍塌的现象。如果受到自然环境的影响, 其中降水量的增加也会导致水位上升, 破坏地下水层结构出现较为严重的洪涝灾害, 影响人类生命健康。我国处于地质板块活动地带, 在发生地震以后也会造成地下水位的变化, 有些地区水位下降在地质层中产生空洞, 也会降低地质强度影响地面和地质建筑物的稳定性^[5]。这些问题的产生根源都是由于地下水的压力起伏导致土壤出现问题, 造成地层的沉降和滑坡等, 如果地下水出现的问题频率越来越高, 地面也会出现不同程度的裂缝。所以面对这样的

特殊情况, 需要建筑施工能够在施工前和施工过程中重视到此项问题, 重视水文地质勘查工作, 保证水文特征稳定, 减少各种危险风险。

三、水文地质勘查中地质灾害防治的措施

3.1 降低人为因素影响, 合理规划工程建设

人类社会需要发展, 为了生存和生产就会对自然环境进行所必要的改变, 但是对地质环境进行改变, 这种行为是不可逆的。我国幅员辽阔, 自然环境也更加丰富, 那么极其特殊的地质环境, 想要保证经济发展和人居环境改善, 就应该减少人为因素, 通过多种手段合理规划当前各类建筑工程。在进行自然环境的改造之前, 就必须要将保护自然环境放到首位, 能够从多个手段做好防治自然灾害工作。例如, 提高植被覆盖率, 有效地进行防风固沙, 也能够保证地下的水资源压力稳定。人类的生存离不开自然环境, 自然环境也需要人类的保护, 所以人类和自然环境是相辅相成、和谐共生的关系^[6]。人类也应该重视在生存过程中所产生的生活污水的相关处理。当前经济提升导致各类工厂规模不断壮大, 在这种情况下, 工业污水就是影响当前地下水资源环境的重要因素, 如果这些工业污水排放到地下水中, 就会造成水资源污染以及土质腐蚀影响人类生命健康。所以要重视污水防治, 通过多种手段将污水过滤后进行正常排放。各类工程建筑企业也应该重视自然环境的保护, 在建设之前需要专业人员能够将地质环境的勘探放在首位, 分析水文特征, 避免在工程建设中对地质结构造成破坏。一些地区急剧缺水, 必须要利用地下水进行生活和生产, 开采前需要相关部门以及专业人员根据实际情况制定一个合理计划, 能够保证地下水压力的平稳, 避免过度开采影响地下环境。不论是在什么工程, 在利用自然环境中, 一定要秉持可持续原则, 树立保护环境意识, 制定科学合理的计划, 避免过度开采。相关部门也应该重视, 加强正面宣传, 让人们能够认识到自然环境的重要性从自身做起。保护自然环境也应该设立一定的奖惩机制, 呼吁居民正确利用日自然环境。

3.2 建立动态化水文地质监测方式

虽然地质灾害的发生没有规律, 如果是因为自然因素所造成的, 更是不可预测。在当前就需要对水文特征进行长期的观察, 能够利用数据找到其规律性, 减少地质灾害带来的影响。如果发生地质灾害, 首先影响到的就是人类的生命健康以及社会经济, 所以必须进行不断的监测, 能够使用多种手段保证人类的生命财产安全。只有利用科学合理的手段, 并且密切监测水温地质环境, 才能够有效地监测地质灾害的发生。在进行监测的过程中, 利用信息化设备, 充分利用当前先进手段, 精准的判断地质灾害发生。并且应该重视地面水流和自然降水的情况, 与水利局和气象局等相关沟通, 将信息整合设定出准确的参数, 能够有效地观测地质灾害的发生, 利用机械以及自动化的检测手段, 避免人工获取

数据的主观性和延时性,进而能够减少地质灾害产生的损失。

3.3 搭建专业的救援体系

在出现地质灾害之后,需要一个非常专业的救援力量,保证人们的生命财产安全。所以应该结合实际情况以及当地的灾害情况,进行系统分析,保证可以利用一个针对化的力量进行救援。随时准备好进行救援活动,如果在发生时地质灾害以后,要第一时间进行救援,减少损失挽救人民生命。救援队伍不仅需要专业的救援人员,还要配备医疗队伍,才能够在第一时间快速处理险情。相关部门在平时的训练中也应该加强演练,提高救援人员的专业性。在一些自然灾害多发的地区,应该设定专业性的救援方案,才能够及时地对险情进行处理。政府也应该积极进行引导,能够让社会资本参与到救援中,完善公益性救援体系,进而形成一个高质量的救援队伍。加强民间队伍的训练,能够在地质灾害发生后第一时间进行救援,也能够利用正确的方式自救以及救助他人,保证人们生命健康^[7]。

四、结束语

总而言之,当前社会经济不断发展,人类使用多种手段不断地开发自然环境,并且进行社会性改造,还有一些其他不良行为无形地增加了地质灾害发生的概率。一般地质灾害与水文环境密切相关,可以对人类生活造成很大的影响。所以对一定区域内的水文环境引起相关

重视,通过多种手段准确进行勘察,并且能够发现其中蕴含的特征规律,提前了解地质灾害征兆特性,而掌握当前地区的整个地质结构,才能够精确判断地质灾害发生的情况。也正是通过两者之间的关系研究,当前影响地质灾害的原因,并且提出可实行的措施才能够有效地预防地质灾害的发生,减少对社会及人类的影响。

参考文献:

- [1] 顾婧媛,张学红,路玉杰.水文地质勘查对地质灾害防治的重要性探讨[J].世界有色金属,2022(3):170-172.1002-5065.2022.03.057.
- [2] 黄爱奇.水文地质勘查对地质灾害防治的重要性[J].世界有色金属,2022(9):187-189.2022.09.063.
- [3] 令狐勇.水文地质勘查对地质灾害防治的重要性探讨[J].有色金属设计,2021,48(3):92-94.1004-2660.2021.03.027.
- [4] 兰昌俊.探究水文地质勘查对地质灾害防治的重要性[J].科技尚品,2021(12):94-96.2021.12.032.
- [5] 杨化.刍议水文地质勘查对地质灾害防治的重要性[J].文渊(高中版),2021(2):2216.2021.02.2115.
- [6] 柴丹,冉百涛.水文地质勘查对地质灾害防治的重要性分析[J].建筑工程技术与设计,2021(26):656-657.2021.26.0320.
- [7] 刘霞.企业预算管理现状与创新策略探究[J].经营者,2022,36(5):43-45..2022.05.015.

球度对落石冲击棚洞贯入深度的影响

王小艳 陈瀛玉 鄢义华 袁昱轩 王 鑫

吉林大学建设工程学院 吉林长春 130026

摘 要: 落石灾害是我国常见的地质灾害之一, 频发的落石灾害造成了我国严重的经济损失。国内外研究现状表明, 落石质量, 冲击速度, 坡面角度, 摩擦系数等均会影响落石冲击棚洞的效果。本文采用控制变量法, 以球度为试验的主要变量, 研究球度对落石冲击棚洞装置时的贯入深度的影响。试验结果表明, 随着球度增大, 贯入深度逐渐减小。
关键词: 落石灾害; 棚洞; 球度; 贯入深度

Influence of Sphericity on Penetration Depth When Falling Rock Hit the Shed

Xiaoyan Wang, Yingyu Chen, Yihua Yan, Yuxuan Yuan, Xin Wang

College of Construction Engineering, Jilin University, Changchun, Jilin, 130026, China

Abstract: In China, rockfall is one of the common geological hazards, and frequent rockfall disasters have caused serious economic losses. Current research both domestically and internationally shows that rockfall quality, impact velocity, slope angle, and friction coefficient all affect the effectiveness of rockfall impact protection systems. In this paper, the control variable method was used, with sphericity as the main variable, to study the effect of sphericity on the penetration depth of the rockfall impact protection system. The experimental results show that as sphericity increases, the penetration depth gradually decreases.

Keywords: rockfall disaster, shed, sphericity, penetration depth

引言

落石是山区常见地质灾害, 具有高发性、难预测性^[1]。目前国内外对于落石灾害的研究主要集中于落石的形成条件^[1-2]、运动特性^[3-4]、冲击力计算^[5-6]、防护结构设计^[7-8]等方面。当落石冲击力超过结构承受能力时, 结构会发生破坏^[9]。为了确保防护结构有效且安全, 研究落石冲击动力响应是十分必要的。国内外学者通过一系列研究表明, 对落石冲击力影响较大的是落石质量和落石冲击高度, 且均与落石冲击力呈正相关^[10]。然而, 在这些研究落石冲击动力响应实验中, 大多将落石视为质点, 或简化为球体, 忽略了落石形状对于冲击力的影响。

Fityus 等^[11]将澳大利亚东部山区落石形状分为球体、圆柱体、圆盘体、圆锥体和锥体, 用不同形状落石冲击垫层, 结果表明不同形状的落石会产生不同冲击效果。宋东旭等^[12]学者将落石形状简化为球体、立方体和长方体, 建立有限元模型进行冲击力对比, 发现落石形状对落石冲击力有显著影响, 长方体和立方体落石的冲击力大于球体落石, 而冲击深度比球体落石小。闫鹏等^[12]开展了球形、锥形、平头 3 种典型形状落石冲击垫层试验, 得出结论: 平头落石的冲击力最大, 贯入深度最小; 锥形落石的冲击力最小, 贯入深度最大; 球形落石介于两者之间。张瑜等^[13]则是探究了尖端椭球体、球体、

扁平椭球体形状的落石在冲击砂垫层时对落石冲击力带来的影响, 得出与闫鹏等相似的结论。

本文通过对落石形状的综合考虑, 采用不同球度的落石进行冲击砂垫层试验, 研究落石形状对于落石冲击动力响应的影响。

一、试验设计

1.1 试验材料与装置

从临江至长白山沿山公路挑选颜色、光泽、风化程度相同且无节理裂隙的磨圆较好的花岗岩石块若干作为本试验的试验材料。打磨过程中使用的是富格工业款角磨机, 对落石试件的棱角进行打磨, 并控制其质量相同。将打磨好的试件按照球度由小到大从 S1~S5 进行编号标记, 每组试件的球度计算公式如下:

$$S_p = \frac{3}{\sqrt{\frac{R_2 \times R_3}{R_1^2}}} \frac{3}{\sqrt{\frac{R_2 \times R_3}{R_1^2}}}$$

R_1 : 椭球体的长轴长; R_2 : 椭球体的中轴长; R_3 : 椭球体的短轴长

试验装置主要包括抛射装置和棚洞装置两部分。抛射装置高两米, 顶部为两块矩形木板, 在木板中心有一椭圆孔用以放置落石试件, 当两块木板向两侧移动时,

试件从椭圆孔静止掉落并以一定的速度冲击底部棚洞装置。棚洞装置为 $1\text{m} \times 1\text{m} \times 1\text{m}$ 的钢筋混凝土平顶棚洞，上覆 10cm 取自长白山的粒径小于 0.7mm ，内摩擦角为 30° 的砂土垫层。当落石冲击棚洞后在砂土垫层中留下一个近似椭圆的沙坑，沙坑的深度即为落石冲击棚洞的贯入深度。

1.2 试验方案

现有研究表明，落石质量、冲击高度、速度、角度、抛射轨迹以及棚洞顶部垫层的物理力学性质等均对落石冲击效果有一定影响。因此本试验采用控制变量法，改变其球度，从而研究球度对落石冲击的影响。

为研究不同球度的落石对棚洞的冲击效果，本次共使用了 5 种不同球度的椭球体进行试验。将所有打磨好的试件依次静止抛落，保证所有试件以长轴方向垂直于棚洞表面中心冲击棚洞，且在冲击棚洞时的冲击速度、角度和位置一致。试验过程中，尤其需要注意落石试件冲击棚洞时的角度，部分试件下落过程中其角度会发生偏转，导致试件冲击棚洞的角度发生变化，这种情况要重复抛射。其次因重复抛射，砂土垫层会因此变得密实，为保证实验结果的准确性，在每次抛射完后要进行松砂。

抛射完成后，在底部砂土垫层中冲击形成具有一定深度的沙坑，测量并记录每组落石试件冲击棚洞的贯入深度，以每组沙坑中心最大深度处的数据为本次试验的贯入深度数据，测量并取其贯入深度的平均值。

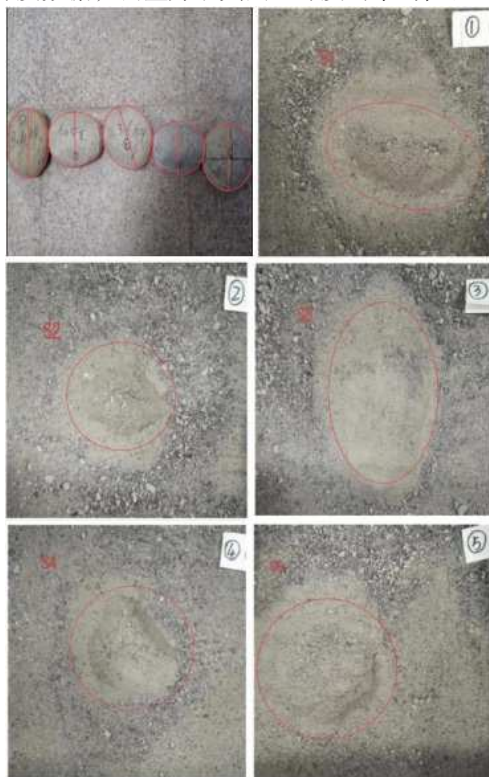


图 1 落石试件及其抛射

Fig.1 Falling rock specimens and it's ejection

二、试验结果分析

试验结束后，对五组不同球度的落石试件冲击棚洞装置时的贯入深度结果进行记录分析。本次试验只研究了球度从 $0.6 \sim 1.0$ 的五组不同球度的落石冲击效应。其贯入深度从 $3.4\text{cm} \sim 2.12\text{cm}$ 不等。具体如下图所示：

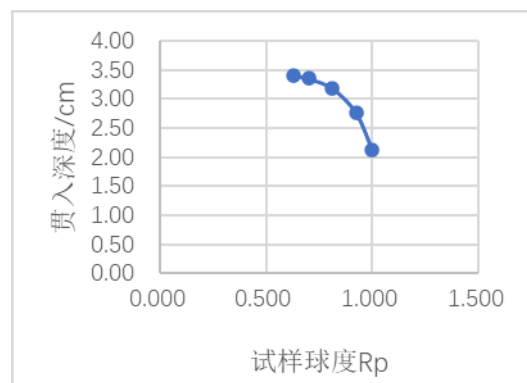


图 2 贯入深度随球度变化曲线

Fig.2 Penetration depth varies with sphericity

由试验结果可知，在落石试件的质量相同，冲击速度相同，冲击角度相同以及砂土垫层的物理力学系数相同的情况下，落石冲击棚洞结构时的贯入深度随落石球度增大而减小。当落石试件为球体时，其贯入深度最小。

Shen 等^[15]等采用离散元方法进行不同球度的落石冲击砂垫层试验，结果表明落石的冲击力和贯入深度与球度呈正相关。但是未保证不同球度的落石应具有相同的体积（颗粒密度）。

本试验只研究球度 $0.6 \sim 1.0$ 的落石试件，其他球度范围内落石贯入深度随球度变化关系不予讨论。

三、结论

本试验主要在其他参数条件相同的条件下探讨球度对落石冲击棚洞结构时的贯入深度的影响，得出如下结论：

- (1) 在本文试验的前提条件下，在其他参数条件相同的基础上，落石冲击棚洞结构的贯入深度随落石球度增大而减小。
- (2) 球度对落石冲击棚洞贯入深度的影响是独立的，不受其他条件的影响。

参考文献：

- [1] 张自标, 陈钦宗. 公路崩塌落石灾害机理及防治 [J]. 交通世界 (建养·机械), 2014(09): 80-81. DOI: 10.16248/j.cnki.11-3723/1.2014.09.021.
- [2] 李亨, 舒伟富, 谢力欢, 郭代泉, 袁明. 某公路边坡落石形成条件及运动特性研究 [J]. 重庆建筑, 2023, 22(01): 58-60.
- [3] 叶四桥, 陈洪凯, 唐红梅. 落石运动过程偏移与随机特性的试验研究 [J]. 中国铁道科学, 2011, 32(03): 74-79.

- [4] 黄俊光,张帅.基于动力有限元法的落石运动轨迹研究[J].长江科学院院报,2021,38(11):73-79+93.
- [5] Labiouse V.,Heidenreich B.. Half-scale experimental study of rockfall impacts on sandy slopes[J]. Natural Hazards and Earth System Science,2009,9(104).
- [6] 叶四桥,陈洪凯,唐红梅.落石冲击力计算方法[J].中国铁道科学,2010,31(06):56-62.
- [7] Francesco Calvetti. Rockfall shelters covered by granular layers[J]. European Journal of Environmental and Civil Engineering,2011,15(sup1).
- [8] 严广艺,付兵先.3种隧道洞口落石防护方案对比分析[J].铁道建筑,2020,60(03):54-58.
- [9] 张瑜,何柏,谢凌志,赵鹏.不同形状落石冲击砂垫层试验结果及分析[J].科学技术与工程,2022,22(32):14347-14352.
- [10] 王林峰,唐红梅,唐芬,叶四桥.基于正交设计的不同垫层落石冲击力试验研究[J].中国铁道科学,2017,38(05):16-21.
- [11] 柏雪松,李俊峰,祁小博,陈红旗,刘红岩.落石冲击棚洞结构的动力响应研究[J].公路交通科技,2020,37(08):73-80.
- [12] S.G. Fityus,A. Giacomini,O. Buzzi. The significance of geology for the morphology of potentially unstable rocks[J]. Engineering Geology,2013,162.
- [13] 宋东旭.落石冲击隧道洞口结构形状因素影响研究[J].黑龙江水利科技,2021,49(09):34-37.DOI:10.14122/j.cnki.hskj.2021.09.011.
- [14] Weigang Shen,Tao Zhao,Feng Dai,Mingjing Jiang,Gordon G.D. Zhou. DEM analyses of rock block shape effect on the response of rockfall impact against a soil buffering layer[J]. Engineering Geology,2018,249.
- 作者简介:第一作者:王小艳,女,吉林大学建设工程学院本科生.
- 基金项目:吉林大学大学生创新训练项目基金
- Support by Jilin University College Student Innovation Training Project Fund.

地质灾害勘察与工程治理技术策略分析

李振刚

山西省地球物理化学勘查院有限公司 山西运城 044000

摘要: 地质灾害种类具有较高的丰富性, 通过对其进行科学管理, 可以使部分地质灾害的危害程度得到有效减少, 相关单位需要采取有效措施, 对其进行科学防范, 使地质灾害的发生得到有效避免, 同时, 还可以使其危害范围或不良影响得到及时防范。相关单位在具体治理地质灾害时, 严格落实勘察工作具有重要意义, 能够有效提升工程建设效果, 使自然灾害的风险程度得到有效降低, 保证社会稳定发展。相关单位需要对其进行深入分析, 根据现场实际情况开展勘察工作, 确保能够对其地质灾害问题进行及时治理。本文首先讲述地质灾害特征, 然后分析项目勘察技术, 最后, 综合探究地质灾害的治理措施, 希望能够使各种地质灾害问题得到更为有效的防治。

关键词: 地质灾害; 勘察; 治理技术

Technical strategy analysis of geological hazard survey and engineering treatment

Zhengang Li

Shanxi Provincial Geophysical and Chemical Exploration Institute Co., Ltd. Shanxi Yuncheng 044000

Abstract: The types of geological hazards are diverse. Through scientific management, the degree of harm caused by some geological hazards can be effectively reduced. Relevant units need to take effective measures to scientifically prevent geological hazards, so that the occurrence of geological hazards can be effectively avoided and their scope of harm or adverse effects can be prevented in a timely manner. Strict implementation of survey work is of great significance in the specific treatment of geological hazards, which can effectively improve engineering construction effectiveness and reduce the risk of natural disasters, ensuring social stability and development. Relevant units need to conduct in-depth analysis of geological hazards and carry out survey work according to the actual situation on site to ensure timely treatment of geological hazard problems. This paper first describes the characteristics of geological hazards, then analyzes project survey techniques, and finally explores comprehensive measures for the treatment of geological hazards, hoping to achieve more effective prevention and control of various geological hazards.

Keywords: Geological disaster; Reconnaissance; Management technology

引言

通常情况下, 地质灾害具有较强的突发性、严重性和多样性, 会对周边群众的生命财产安全造成严重威胁, 相关单位需要对其加强重视, 对各种地质灾害进行严格勘察, 确保能够及时发现各种灾害问题, 明确各种灾害问题的影响范围与严重程度, 对其进行及时有效的治理, 使地质灾害的影响范围得到及时控制, 为现代社会稳定发展创造良好条件。

一、地质灾害特征

(一) 突发性特征

通常情况下, 在自然环境恶劣区域发生地质灾害的概率较高, 而地质环境始终处于动态变化之中, 导致地质灾害具有较强的突发性。虽然可以根据不同地区的气象变化维护管理当地地质环境, 但是恶劣天气突发或时间积累可能会使其地质灾害失控, 造成严重的负面影响。

就实践角度而言, 对地质灾害进行严格勘察和科学防治, 可以使其相关单位采取技术手段处理具有较强突发性的地质灾害, 对其进行更为有效的控制, 使地质灾害的负面影响大大降低。

(二) 严重性特征

虽然地质灾害的爆发区域存在范围限制, 但是地质灾害的出现, 会对周边环境造成影响, 使其地质灾害出现安全问题和安全隐患, 而地质灾害普遍为滑坡类和坍塌类, 会对当地自然环境条件造成直接影响。所以, 在出现地质灾害时, 会造成严重的负面影响, 使灾后重建工作具有较大的工作量和难度。通过严格执行相关勘察工程, 可以使其地质灾害得到有效预防, 同时还可以及时发现灾害造成的安全隐患, 使地质灾害的危害得到有效减少, 对控制地质灾害的不良影响具有重要价值。

(三) 多样性特征

一般情况下,在不同地区会出现不同的地质灾害类型,同时,其严重程度也存在明显的差异性,所以,地质灾害会对地区环境造成严重影响。相关单位在设计和勘察灾害防治工程时,其多样性特征要求相关工作人员和技术人员根据当地实际情况,全面了解地质条件特征和周边环境条件,确保能够精确把控当地较为常见的灾害类型,进行灾害预防措施的制定,使各种地质灾害具有更高的防治效果。

二、地质灾害勘察技术

(一)明确测绘范围

在进行地质灾害勘察时,首先,需要明确具体工作范围,全面采集相关数据信息。一般情况下,自然风化、地壳活动、降雨天气是导致出现地质灾害问题的主要原因。相关人员在具体开展地震灾害工作时,需要全面采集地表的各项数据信息,强化数据勘察并对其进行综合分析,科学标记发生灾害频率较高的区域,为后期防治夯实基础。在具体设置勘察范围时,需要结合地质分布规律进行勘察区域的适度拓展,及时录入工作环境的地质信息。利用数字化技术和GPS技术确定测绘范围边界,确保能够全面采集相关数据信息,并对其进行科学校验,对相关数据信息进行更为有效的采集。

(二)选择测绘方法

通常情况下,地质灾害和内部因素具有较高的关联性。例如,地震、泥石流、滑坡等自然灾害和岩层内部摩擦力失稳或应力变化有关。为了全面采集相关数据信息,需要优化选择测绘方法,对测绘方法的应用要点进行科学梳理,使其测绘结果具有更高的实用性。在不断完善测绘技术体系的环境中,可以选择应用瞬变电磁法、综合物探法、地质雷达技术等多种测绘方法。例如,在应用地质雷达技术时,主要是基于电磁波在不同介质中的反馈情况进行地质分布情况的分析,相关人员在开展具体工作时,首先需要在作业区域设置雷达装置,提前清理干净工作环境的杂物,使其他因素对其造成的干扰得到有效减少。然后将雷达装置启动,释放电磁波,此时,地层内的各种介质可以实现不同波长的反馈,相关单位可以利用接收装置采集不同波长,最后,综合分析采集到的各项数据信息,对其干扰因素进行剔除,结合利用bim技术和数字化技术,进行地质分布图的科学绘制,使其测绘结果具有更高的直观性。

(三)采集勘察样品

在进行地质灾害勘察时,需要全面收集勘察样品,对区域地层情况进行合理细化,使其测绘数据具有更高的完整性。相关人员在开展具体工作时,首先需要明确采集样品的具体方法,此时可以选择随机取样,在测绘区域随机设置多个采样点,使其样品采集点具有较高的一般性,而在部分区域,需要进行样品密度的合理增加,使其样品采集数据具有更高的完整性。其次,还需要严格控制采集过程,合理划分样品采集区域,形成多

个统计模块,并对采样点进行编号,在完成岩土样品的采集之后,需要及时标注采集人员、编号、用途、采集时间等各项内容,确保能够有序开展后续工作。最后,在样品采集工作结束之后,需要向实验室及时输送,开展下一阶段试验,在进行样品运输时,必须做好冷藏保存,使其最终检测结果具有较高的完整性与准确性,

(四)监督样品处理

在将样品输送到实验室之后,必须进行及时处理,确保能够精准获取测绘数值。首先需要对样品进行预处理,一般情况下,采集样品总量相对较大,每个采集点需要采集0.5千克以上的样品。实验室在分析采集样品时,需要同时设置对照组与试验组,对每份试验样品的重量误差进行严格控制,将其控制在0.1g以内,根据试验内容进行样品处理,严格实施溶解、干燥、萃取等各项操作,为后续工作创造便利条件。其次,在我国目前,各种试验仪器具有较高的精准度,所以,在使用相关仪器之前,需要对其进行科学调试,保证仪器的工作状态,使其评估情况具有更高的应用价值。最后,需要科学筛选试验人员,在使用高精度仪器时,需要进行专业工作人员的配备,使其人为失误情况得到有效减少,使分析结果具有更高的准确性。

(五)数据整合汇总

在对其相关地质数据进行系统分析之后,需要进行全面汇总。在具体进行该环节工作时,需要分类整合各项信息数据,结合项目需求进行柱状图或走势图的科学绘制,使其数据分析结果具有更高的直观性。结合应用bim技术。可以根据前期测绘数据进行区域地形图的科学绘制,同时,根据样品分析结果综合评估发生地质灾害频率较高的区域,结合数据资料制定应急措施和治理措施,使地质灾害的负面影响大大降低。

三、地质灾害工程治理技术策略

(一)提升边坡稳定性

矿山工程具有较大的开采难度,出现各种地质灾害的频率较高,而开采操作和矿山自身结构是造成地质灾害的主要原因。部分矿山开采区缺乏稳定的地质结构,尤其是在边坡位置,出现滑坡、崩塌等地质灾害的概率较高,如果相关单位不能妥善处理各项灾害,则会造成严重后果。针对该种情况,相关单位需要及时采取有效措施,使矿山边坡具有较高的稳定性,科学应用节水技术和护坡支护技术,对边坡结构做好基础性防护,使其发生边坡垮塌问题的概率得到有效降低。同时,还需要对边坡结构做好排水工作,根据矿山实际情况设置排水口,使大规模降水造成的边坡滑落事故得到有效应对,进而保证矿山地质结构具有更高的稳定性。

(二)强化自动化防治

对于矿山工程而言,地质灾害治理具有较高的复杂性,如果完全采取人工治理,则无法对其治理效果和治理效率进行有效保障,而自动化技术的科学应用,可以

使其治理效果得到全面提升,同时,还可以使其成本浪费和人力资源浪费现象得到有效避免。防治系统的科学构建能够提前预警各种地质灾害,工作人员在接到示警之后,可以对其进行及时处理,严格落实应急治理方案,对地质灾害进行更为有效的治理。在我国现阶段,部分地区针对地质灾害设置了预警系统,主要是利用动态检测技术和地理信息系统,实时监测地质变化情况,并对其发展情况进行科学预测,确保能够及时解决安全隐患。

(三) 优化爆破控制措施

对于矿山工程而言,地质灾害具有严重的危害性,如果出现地质灾害,则会造成严重的人员伤亡和经济损失,所以,相关单位必须对其爆破操作进行严格控制,避免爆破工作使其沿途结构出现失稳问题,使地质灾害的发生概率得到有效降低。此时,如果想要确保有效开展爆破操作,现场工作人员必须综合分析地质测绘结果和地质勘察情况,根据爆破施工目标和爆破位置具体情况选择放置位置和炸药数量。同时,还需要科学筛选和严格考核爆破人员,使相关工作人员具有较高的专业技能和丰富的工作经验,避免爆破操作影响矿山结构,减少地质灾害的发生概率。

(四) 构建应急预防方案

对于矿山工程而言,发生地质灾害的位置具有一定的随机性,同时,其发生原因的复杂性也相对较强,无法对其所有危险因素进行全面控制,可能会使其危险因素出现失控现象,造成严重的地质灾害。为了使其安全风险得到有效减少,矿山开采单位在开展具体工作之前,需要结合现场具体情况制定应急预防方案,为治理地质灾害制定完善的工作体系,使矿山工程发生地质灾害的概率得到有效降低。与此同时,通过科学设置应急处理方案,可以对现场工作人员进行及时指导,使其能够应急处理各种地质灾害,严格把控地质灾害的影响程度和影响范围,使其经济损失和人员伤亡得到有效减少。

(五) 设置排水工程

在应用工程治理技术时,排水工程是其较为常见的一种治理方法,可以对地面沉降、泥石流、滑坡等地质灾害进行有效预防,使区域生活环境具有更高的稳定性。通常情况下,当表面土层具有较大的含水量时,土层自重会大大增加,同时水分还会使土层间的摩擦力大大降低,一旦超出临界值,便会发生地质灾害。在应用排水工程时,需要科学设置排水盲沟,排水井,排水沟,根据勘察资料选择修建排水工程的具体位置,并根据当地气候情况确定工程规模,使其排水性能得到充分发挥,使土体结构具有更高的稳固性。

(六) 恢复矿山地质环境

在对废弃矿山实施地质环境治理工作时,需要结合具体情况进行治理手段的选择应用,并结合当地政策进行具体环境,强化地质环境治理效果,使其发挥更大的作用,提升应用效果。在现代矿山工程建设中,学无法同步进行地质环境破坏和恢复治理工作,需要综合分析矿山工程较为常见的地质环境问题,采取合适的治理手段,确保能够对废弃矿山进行及时治理,为后续开采工作提供充分的参考依据。

四、结束语

通常情况下,在防治地质灾害时,首先需要对其地质灾害进行严格勘查,明确测绘范围,结合工作需求选择测绘方法,同时,需要全面采集勘察样本,并对其样品处理过程进行严格监督,在完成样品处理之后,对其各项数据信息进行全面整合与及时汇总,使各级工作人员能够充分掌握现场地质情况,为地质灾害治理夯实基础。其次,还需要高度重视工程治理技术,提升边坡稳定性,结合应用自动化技术,同时,合理优化爆破工作,对其加强控制,随后,相关人员需要结合以往的工作经验和相关数据信息制定应急预防方案,最后,需要科学设置排水工程,并对矿山地质环境进行及时恢复,对矿山工程的整体环境条件进行科学改善,使地质灾害的影响范围得到及时控制,推进相关企业发展。

参考文献:

- [1] 杨玉冰. 地质灾害勘察与工程治理技术策略 [J]. 智能城市, 2021, 000(001):P.57-58.
- [2] 陈姻. 地质灾害勘察与治理技术对策分析 [J]. 区域治理, 2020, 000(039):205.
- [3] 董斌. 水工环地质在地质灾害治理中的应用策略分析 [J]. 中国金属通报, 2019(10):2.
- [4] 于钰. 地质灾害治理工程勘察设计和施工中的难点分析 [J]. 工程与建设, 2021.
- [5] 周明清. 地质灾害防治工程勘察与设计质量控制 [J]. 中国新技术新产品, 2019(12):2.
- [6] 安源. 工程地质勘察与地质灾害治理对策研究 [J]. 中国金属通报, 2021(24):188-190.
- [7] 赵佳佳. 分析环境地质问题在地质勘查的重要性 [J]. 区域治理, 2020, 000(051):P.1-1.
- [8] 陈亮. 边坡治理工程中岩土工程勘察的技术方法 [J]. 中国金属通报, 2020(4):2.
- [9] 王翔宇. 地质灾害治理工程勘察设计和施工中的困难点分析 [J]. 四川有色金属, 2022(002):000.

关系经济地理学与贸易网络研究进展

杨 阳

陕西师范大学 陕西西安 710062

摘 要: 贸易网络是从复杂的网络科学中衍生出来的, 它所涉及的问题是全球经济地理所关心的问题。但是, 作为全球经济地理学的核心, 关系经济地理学也是从社交网络、网络科学等角度出发, 很少介入到贸易网络的研究与对话之中。文章从网络范式的引进入手, 分析了网络范式的来源、过程和研究成果, 分析了目前的贸易网络研究的发展状况, 分析了目前的网络思想和贸易网络的概念, 并从关系的角度重新审视了经济地理研究在贸易网络中的作用。因此, 文章就关系经济地理和贸易网络的发展进行了初步的探讨, 希望能对有关方面有所帮助。

关键词: 全球生产网络; 关系经济地理; 社会网络分析; 贸易网络

Advances in relational economic geography and trade networks

Yang Yang

Shaanxi Normal University, Xi'an, Shaanxi, 710062

Abstract: Trade network is derived from the complex network science, and the problems it involves are of great concern to global economic geography. However, as the core of global economic geography, relational economic geography seldom participates in the research and dialogue of trade network from the perspective of social network and network science. Starting from the introduction of network paradigm, this article analyzes the source, process, and research achievements of the network paradigm, and examines the current development status of trade network research. The article also analyzes the current network thinking and the concept of trade network, and re-examines the role of economic geography research in trade network from the perspective of relationships. Therefore, this article makes a preliminary exploration on the development of relational economic geography and trade network, hoping to be helpful to relevant aspects.

Keywords: global production network; relationship economic geography; social network analysis; trade network

引言

随着经济地理学的发展, 经济地理学开始重视贸易空间结构。关系经济地理是从 20 世纪九十年代中期开始发展起来的。二十个世纪七十年代, 伴随着新自由主义的全球化浪潮, 全球经济一体化日益成为各学科研究的热点。正如迪肯在《全球型转变》一书中所指出的那样, 全球生产在组织上更加分散, 在空间上更加分散, 实际上, 全球化实际上是由跨国企业领导和组织起来的全球生产网络。这一发现, 使经济地理学的研究方向发生了变化, 从原来的侧重于本土化的生产方式, 逐步转向了分散的生产方式和组织架构, 从国家之间的商品贸易转向了密切合作的跨国企业网络, 从而形成了关系经济地理学。

一、关系经济地理的网络研究

(一) 关系经济地理的网络范式

1. 网络研究与社会网络分析

网络研究是从网络科学的理论发展而来, 它包含了复杂的网络理论和社交网络的分析。18 世纪的应用数学,

如图论、拓扑等, 可以追溯到网络科学的发展, 自 20 世纪 30 年代被引进到社会科学研究中, 逐步形成了“社会网络分析”(SNA); 20 世纪晚期, 计算机的作用和大量的资料处理技术的发展与成熟, 使得“复合网络”在物理学、计算机科学、生命科学等自然科学中得到了广泛的应用。纽曼归纳出了四种真实的网络: 社交网络, 信息网络, 科技网络和生物网络。事实上, 根据不同的结点和联结的内涵, 可以使网络的形式更加丰富多彩。在人文社会学科中, 结点可以是人、机构、企业等多种主体, 也可以是城市、国家、地区等区域统计单位。它的含义是指各个节点之间的各种元素之间的联系, 包括人口、资金、交通、商品贸易等, 或者是技术、信息、知识等无形的纽带, 通过这些无形的纽带, 组成不同的表述和意义^[1]。

2. 关系经济地理的网络思维

关系地理学是目前最主要的经济地理学流派。从关系的角度来看, 它通过对权力与关系空间的分配, 来阐释经济组织空间演化及其对地区发展的作用。从建立以

来,关系经济地理学显示了其对网络研究的浓厚兴趣,包括企业、区域、网络 and 全球一级的本地联系。从整体上讲,关系经济地理学是以行动者网络为基础的,其核心地位是对经济关系稳定性的分析,它关注的是全球化对经济组织和全球的紧张,而非空间层面的研究则试图从宏观层面上去认识社会和经济进程。

(二) 关系经济地理的网络应用成果

1. 全球生产网络

20 世纪 80 年代以来,在世界经济一体化的快速发展中,世界范围内的生产性组织发生了变化。产品内分工,价值链分散,服务外包,弹性生产等,在全球范围内,各个国家和企业都在从事跨国企业主导的生产和供给中,这就是一种复杂的全球生产方式。跨国企业在全世界范围内形成了一个主要的生产方式,它给传统的劳动分工和国际贸易理论带来了新的挑战。世界经济空间结构调整表现为两大特征:跨国生产关系的建立和地区经济集团的快速发展。曼彻斯特学派是以 P. Dicken、J. Henderson、N. Coe、H. W. C. Yeung 等人为代表,全球产品链和全球价值链是以全球产品链为基础,提出了一种新的视角来研究全球化引起的区域-经济的复杂性,并将其发展成为关系经济地理学的核心内容与理论依据^[2]。

2. “全球-地方”互动

20 世纪 90 年代,马赛提出了“地域全球化”的观念,它是指在全球化进程中,各种社会关系通过各种途径相互关联。迪肯认为,在福特时代的经济发展趋势下,企业与国家之间的“全球-地区”关系是企业与企业、国家与国家、企业与国家的竞争与博弈。近年来,基于关系经济地理理论的区域发展研究由单一的对外联系转移到区域发展,并讨论了地区与非地区之间的关联对区域发展的作用。“全球-区域互动”是关系经济地理研究的一个重要领域,涉及到的问题有:如何建立一个复杂而灵活的“全球-区域”互动,如何形成区域的独特性,如何给区域发展带来机遇,或形成挑战等等。

二、贸易网络研究

(一) 理解世界贸易网络的性质

第一个阶段是以网络为研究对象,以了解国际贸易网络的结构与特性为主线,并对传统的复杂网络分析在贸易网络中的应用进行了检验。本阶段所研究的贸易网络架构比较简单,所涵盖的网络都是以 2000 年以前各国之间的无限制双边贸易量为基础,因此两国之间的贸易流动情况并不明显。前期的研究侧重于对贸易网络的形态特点的描述,运用最短距离、聚集度、结合度分布等指标来分析各国之间的贸易网络结构。在此基础上,首先在国际贸易网络中找到了“中心-一边”的概念。Snyder 和其他 55 位学者最先对全球贸易网络的核心——边界结构进行了考察,将 118 个国家分为核心、半核心和边缘国家^[3]。

(二) 贸易子网络性质与特征

21 世纪初,国际贸易网络的研究已进入一个小高峰,主要是利用复杂的网络分析方法来认识贸易网络的结构和特征及其演变规律。然而,由于资料的同质性和分析方法的不一,使得全球贸易网络的研究进度有所减缓。网络研究者们已经从更深层次的角度,对国际贸易网络的内在特征进行了探讨,并对其进行了分析。本文从国际贸易网络的内部角度,对国际商品和区域贸易网络的关联性指标的比较,发现了其特征,即:高连接,高密度,社区特征,多核心的复杂网络。

三、重新认识关系经济地理与贸易网络研究

(一) 基于行动者嵌入式网络的尺度重构

贸易网络的研究基本上是以各国为中心,考察各国之间的贸易网络的构成和本质。关系经济地理在运用各国、研究国际贸易的关联,以及拓扑网络分析等方面存在着分歧。首先,一般从商业角度来看,关系经济地理学是从商业角度来研究贸易流量的。跨国企业占据了全球贸易的大多数,也就是企业内部的贸易网络被跨国企业所支配。因此,关系经济地理研究的重点是企业的网络化与本地化。本文主要是针对不同国家,忽视了跨国企业在国际贸易中所扮演的角色。企业的经营活动很难在一个完全封闭的空间内进行,而必然要融入具体的政治、社会和文化空间,所以它不能从特定的时空中独立出来。贸易网络的拓扑结构世界观忽视了空间边界对空间的影响,也忽略了空间上经济的相互依赖。“无位置”的网络思考太抽象了,它不能说明经济活动的本质^[4]。

(二) SNA 概念的经济地理学解释

随着时代的变迁,全球贸易网络呈现出具有高度连通性的小型世界特性,以及多中心社区的特点。从网络的组织和本质来看,传统的交易网络研究中普遍存在“马太效应”,以及一种“强者为尊,弱者为尊”的一种核心边界现象。近几年,贸易网络的演进历程中,贸易网络的演变受国际政治、贸易协议、金融危机等诸多因素的影响。经济地理思想对网络空间演化的影响,从内在的要素入手,探讨了网络空间的内在变化与联系。人们普遍认为,只有地理接近才能触发网络连接,同时,网络与空间合作的产生主要是在地理接近点上,显示出网络具有空间上的相关性和集群性。除地域因素外,其它方面的关系(认识、社交、组织和体制)也可以解释这种联系。

(三) 空间多维关系网络的相互嵌入

1. 社会网络

社会网络是指在不同国家之间建立起不同的社会关系的民族协作网络,包括具有民族、地区人口特征的个体和企业群体,以及目标国家中的民族人口比例、移民网,等等。在国际贸易中,社会网络发挥着三种功能:一是在没有法律效力的条件下,它可以通过建立“伦理群体”来加强彼此间的互信,提高其履行合同的能力,

进而推动国际贸易的发展；二是，在社交网络中，集体规则与协同处罚机制是一种选择；三是在一个市场上，不同的产品，通过通用的语言和殖民的联系，能够提供诸如价格、与国际上的卖家和买家相匹配、克服非正规的贸易障碍、降低寻找信息的费用、降低国际贸易的不确定度、增加企业的出口关系的存活率。

2. 知识网络

科技知识生产组织在全球范围内的发展，对世界范围内的生产与贸易格局产生了重要的影响。学术界长久以来都认识到，科技知识在国家经济发展中的重要作用。创新的影响范围包括新的科技发现、应用研究和产品研发，将创新转变成更加实际的创新方式，这将有助于各国和各行业的技术能力的发展。所以，如果一个国家的新产品或者现有的产品想要进入到贸易网络中，就必须建立和强化有关的科学基础设施，以推动科学技术的发展，并在已经具备了科技优势的地区进行国际商业合作。比如，Cassi 等人发现，贸易和科技知识的生产是高度依赖的，并且全球的知识与贸易网络将会彼此发展。

3. 资本网络

经济全球化使得各国间的货物和金融市场越来越密切。从资本网络的观点来看，资本流动对贸易产生了两方面的作用：一方面，资本的流入能够给经济体带来新的机遇，提高它们的效率，扩大它们的贸易活动；另一方面，也会导致经济动荡，导致金融全球化带来的好处减少。从二者的关系来看，二者之间存在着一种互补性而非互为补充的现象。交易量大的国家，经常有更多的资金流向。国际贸易和资金流通网络的长期均衡使得贸易枢纽和资金流通枢纽常常相互依存，但由于短期资金网络的变化，会对贸易网络产生一定的影响。

4. 信息网络

90 年代以来，以互联网为代表的信息与通讯技术迅速兴起、发展并得到了广泛的应用。随着互联网的发展，人们之间的交流越来越高效，国际的交易也越来越多。信息网络能降低生产成本、组织管理成本、与上下游供应商及消费者沟通、降低成本、降低出口成本、提高企业参与国际贸易的机会与频次。信息技术在服务贸易中的应用，比制造产业的影响要大得多，因为两者都是在互联网上进行，因此，制造业的商品交易，也包含了运输成本^[5]。

5. 政治网络

各国之间的政治联系在很大程度上影响了贸易。目前，各国学者主要是以各种资料为基础，逐步发展国家之间的外交网络，例如外交关系，国事访问，国际关系数据库，外交障碍等等。良好的民族关系能减少交易费

用、减少不确定因素和风险，但是，当一个国家的关系恶化时，可能会影响到消费者的偏好和需求，从而增加了隐性或隐性的交易费用。

6. 企业网络

90 年代以来，跨国企业主导的全球化产品，在组织和空间上日益分散，特别是在贸易全球化的背景下，出现了巨大的变化。当前，大部分的国际贸易都是由跨国企业、全球伙伴、供应商和需求方组成的全球网络来完成的，这就使各个贸易网络之间的关系更加密切，从而推动了对贸易的研究，从国家之间的商品贸易转移到了生产网络和供应链中密切合作的企业网络。因此，嵌入于企业网络中的交易网络将会直接地影响到企业内部的组织形式、组织之间的联系和空间的分配。比如，在工业集群内，通过与外部企业的横向、纵向的供应链关系，能够有效地减少企业的生产成本，并通过与企业内外的连接，促进知识的外溢和吸收，提高产品的国际竞争力^[6]。

四、结束语

综上所述，未来贸易网络中的经济地理问题的探讨，必须重视机制的探索，经济地理中的网络化与多维网络的耦合。从经济地理学的观点来看，各国也许不适合用来分析贸易的网络。跨国企业与各国的地理位置之间的关系日益密切，使得地理上分散的行为模式相互依存，这种行为的主要地点不在国家范围内，而在当地范围内，而且不适宜于运用社交网络进行分析。在此背景下，要考虑到相关经济地理学的理论依据与分析手段的应用，必须注重集群规模的应用。

参考文献：

- [1] 杨继军, 傅军. “一带一路”贸易网络结构及其对区域经济联动的影响 [J]. 南京社会科学, 2022(11): 42-50.
- [2] 张兵, 李苹. 国际贸易网络与经济周期的协同性——来自二十国集团的经验证据 [J]. 国际贸易问题, 2022(09): 53-69.
- [3] 王婧. 网络经济对国际经济贸易影响的探索 [J]. 商场现代化, 2022(07): 48-50.
- [4] 王文宇, 贺灿飞. 关系经济地理学与贸易网络研究进展 [J]. 地理科学进展, 2022, 41(03): 461-476.
- [5] 杨文龙, 游小珺, 杜德斌. 商品贸易网络视角下地缘经济系统的属性与功能演进 [J]. 地理研究, 2021, 40(02): 356-372.
- [6] 陈韬, 贺灿飞. 国际贸易地理研究进展 [J]. 地理科学进展, 2020, 39(10): 1732-1746.

地质勘察中钻探技术的方法以及应用探讨

程 辉

安徽省地质矿产勘察局 325 地质队 安徽淮北 235000

摘 要: 伴随社会经济的快速发展,我国地质工程发展越来越好。同时地质勘察中所用到的钻探技术在我国已经使用了很长时间,这项技术则是通过运用钻机从需要进行勘察的地表开始钻探操作,使其能够形成圆形的钻孔,跟技术结合起来了解地质构造和规律等相关内容。地质勘察过程中,所用到的钻探技术可以为收集和整理各项资料提供便捷,所以分析其钻探技术的方法与实际运用有着非常重要的社会价值。

关键词: 地质勘察; 钻探技术; 方法

The method and application of drilling technology in geological exploration

Hui Cheng

325 Geological Team, Anhui Bureau of Geology and Mineral Exploration, Huaibei 235000, Anhui, China

Abstract: With the rapid development of the social economy, the development of geological engineering in China has been improving. At the same time, drilling technology used in geological exploration has been used for a long time in China. This technology uses a drilling machine to drill circular boreholes from the surface of the ground to understand geological structures and related rules. The drilling technology used in geological exploration can provide convenience for collecting and organizing various data, which is of great social value in analyzing its drilling methods and practical applications.

Keywords: Geological investigation; Drilling technology; method

地质工程在勘察过程中很重要的一项内容就是钻探技术,这项技术在地质勘探以及水患治理、抽放瓦斯等各方面有着重要作用。实际应用这项技术进行操作过程中,其分工非常明确。而采用传统的状态技术却无法适应现阶段为了有效确保地质工程进行勘察时具有安全性要求,不断对钻探技术开展创新,与此同时,在施工过程中还要将探孔以及坍塌等问题做好,因此要对地质工程勘察中用到的钻探技术方法进行全面分析和探讨。

一、阐述地质工程勘察

对地质工程进行勘察过程中主要用到的则是技术方法给予一定支持,针对地质环境全方面进行调查和测绘等操作,从这项勘察工作当中能够更好对目前岩体、土地等各项内容当中的力学参数和有关地质变化情况等信息进行整理和收集。从最终获取到的有关信息分析当中,为后期施工工作的顺利开展提供有利条件,对地质工程勘察施工活动提供一定数据参考依据和施工原则。而开展这项工作时,其中用到的钻探技术是很关键并且技术含量非常高的一种勘探方法,采用这种方法给予一定支持,能够从测试孔当中的原位以及岩土中进行取样操作,这样在开展地质勘察工作时,能够具有完整和准确的勘察资料作为支撑。尤其是针对具有复杂性的地层进行勘察工作时,如果选择用到的钻探技术缺乏合理性,就没

有办法第一时间全面分析其地层结构,这样再想获得其地层力学参数信息存在很大难度。正是因为这项工作中获取的信息存在问题,对最终勘察报告产生不利影响,甚至出现严重的情况下,对后期工作的顺利开展和质量产生危险,造成地质工程勘察过程中存在安全隐患。

二、运用钻探技术的特征

2.1 对地质状况全面进行掌握

开展地质勘探工作时,要先对施工现场地质情况和环境等方面内容全面进行了解,在明确掌握目前情况和施工现场各项需求的情况下,对勘探方法进行合理选择。例如在民用建筑当中,要求结合工程项目设计所绘制的轮廓线,对钻孔位置进行合理布置;勘察水利工程项目时,根据整个项目设计所制定出的轴线对钻孔位置进行布置。

2.2 通过运用比较简单容易操作的钻探方法

地质勘察工作时还要将钻探效率提高,很多单位在实际开展这项操作时,一般都会选择比较容易的钻探方法开展操作。以此为基础,在开展隧道工程建设时,要求有非常深的埋放位置,还有一些规模比较大的水利工程项目在开展勘察工作时其中用到钻探挖掘深度一般都有严格要求。所以在进行施工建设时,要运用一些材质比较轻的钻探机,这样才能对地质进行勘探工作,除了

能将整个工作效率提高以外,还能减少能源损耗,节省更多勘察成本。

2.3 根据具体情况合理选择钻探技术

地质工程勘查时用到的钻探技术,这种技术主要是对岩石进行破除或者开展钻孔操作的方法,同时采用这种技术方法还能对地下样本资料、岩崩中的材料构成信息等各项内容进行收集。正是因为勘察过程中需求不一样,其中用到的钻探方法也有所不同,所以其中所选用的钻探材料和技术方法也不一样。在当今钻探技术发展至今,这个阶段中投入了非常多的资金和人力资源,逐渐形成钻探技术体系,这个体系当中包含新型的节水钻探技术、对接井钻探以及反循环技术等。

三、地质勘察中的钻探技术问题

第一,对地质工程进行勘察过程中所用到的钻探技术设备自动化水平不高。尽管现阶段国内对地质勘察工作开展时间很长,而现阶段国内钻探设备来看其基本运用比较老实的设备,或者是在老式设备的基础上进行改造和创新。很大程度上则体现出设备的自动化水平不高的问题,再加上老式设备很多都比较笨重,并不利于将转成效率提高。第二,地质勘察中的钻探设备通用性有待加强。实际进行钻探操作过程中选择用到的钻探设备比较老旧,一些钻探设备在开展跨行业使用时,由于缺乏通用性,造成仅仅能对指定的项目进行工作。第三,地质勘察中的操作体系还有待加强。现阶段我国所用到的钻机控制体系当中,因为用到的钻机自身自动化水平不高,缺乏有关钻探监测作用。实际对地质工程进行勘察工作时,没有办法对其整个工作情况准确进行操控。而且在开展钻探工作时,这项操作参数仪表的指标还没有得到优化。

四、探究地质勘查中的钻探技术方法以及实际运用

4.1 绳索取芯技术

对于地质勘查中所用到的钻探技术,绳索取芯的方法主要是不运用钻杆进行提钻的情况下,可以简单地将岩芯取出来。通常只在钻机钻头出现故障的情况下才要运用钻杆,这种状态时要通过岩芯管对岩矿芯性进行填充,不需要将钻杆提到地面,使设备中所有的专用绳所就能将岩芯管捞出,运用这种状态方法可以获得一些时间,很大程度上能将其效率提高。而这种方法是经常用到的一种钻探措施,通过运用这种技术,可以将取芯的效果提高,如果实际操作过程中遇到阻碍,要求第一时间进行处理,减少矿芯和钻杆这两者之间因为堵塞而造成的磨损情况发生。再加上这项技术特征则是不运用钻杆就能进行升降开展取芯操作,能够有效将其钻头的使用期限提高。另外一方面还要对应状态人员的劳动强度进行提升,实际应用绳索取芯技术时,主要应对的就是坑槽、液化石油气和固化矿体等一些处理工作。

4.2 反循环钻探方式

在地质勘查中会运用到反循环钻探方法,这种方法

则是从循环媒介方面形成一定冲击力,使其能够为孔下潜孔锤进行钻探工作提供一定支持。而这项技术可以分成水利反循环和空气反循环系统,前者指的则是通过运用泥浆或水作为循环媒介开展钻探的一种方法,这种则是运用钻杆将这种媒介传到孔下,确保钻头可以获得柱状的岩芯,还能随时将钻头提高或者提到地面。而另一种则是运用压缩气体,将这种经过压缩之后的空气当作循环媒介,通过运用双臂钻杆外管把这种气体传钻孔下,使其在膨胀的影响下产生非常大的冲击力,对钻孔下的孔锤进行钻探,而采用这种系统在完成气体作用后,将破碎的岩石块通过钻杆中心位置带到地面,有利于对这种岩体进行采样研究。不管是选择运用任何一种媒介都要开展循环分析,要求根据状态需求和施工现场具体条件来决定。其中水利反循环则是运用钻探获取很完整的岩块,将取芯质量提高的情况下,还能减少工作强度,从比较完整的岩块中对地质环境进行研究。而采用另外一种系统的钻探效率很低,损耗很多能量。对地质工程进行勘察采样时,通过运用反循环系统,更加适合用在水文水井以及部分过于松散的坍塌地层中,同时还能将其用在具有复杂性的地层加固和注浆阶段中,而空气反循环钻探方法比较适合用在水分缺乏的区,这样可以节省更多成本,而对岩体进行取样时依然存在问题,不能从岩体反映出地质构造真实情况。

4.3 液动潜孔锤方式

对液动潜孔锤方法进行探究过程中,主要内容就是对回转的钻探方法,实际操作过程中可以在其设备内部增加冲洗剂,使其能够驱动液动潜孔锤,捶身受到一定冲击之后,使很多能量大量传输到钻机钻头,推动岩身的破岩处理。而对于液动潜孔锤方法而言,这种方法则是对回转钻探方式进行改造,使回转力能够达到一股强大冲击力,使钻头能够冲击高硬岩,这样不仅可以将钻井效率提高,同时还能节省很多钻孔费用。其次,采用这项方法还要始终遵循坚硬岩体防剪度低和脆性大的一些特征,在地质环境很繁琐的地形开展钻探工作。在此期间需要注意的是,在实际运用这项技术时,为了有效处理频率非常高的振动情况,还要对钻探技术进行加固,与此同时,为了减少液动锤受损情况,对冲洗剂进行运输时,确保整个液压的浆液始终维持很小的黏稠度,将其冲洗液当中的含砂量控制好,使其有着非常高的润滑作用。实际运用液动潜孔锤方法开展钻探工作时要对口径非常小岩芯进行操作,这种方法经常用在水中爆破以及锚固施工当中。而现阶段我国逐渐开始对这项技术进行研究,主要是以高强度工作条件和提高潜孔锤水平为前提,希望在后来的开发当中,这项技术能在矿山地质勘探以及石油,天然气等方面获得使用。

4.4 钻探技术的全面运用

对地质工程行,勘察时所用到的钻探技术非常广阔。同时各个阶段中的地质勘察中都能得到有效运用,但

是不一样的钻探方式有不一样的优势和缺点。实际使用钻探方法时会因为自然和人为因素受到影响产生改变,除了在钻井深度和目的上有着综合要求以外,在钻井方法选择也有一定差异性。对所有地质工程钻探技术进行选择时,要求根据各类情况选择运用正确的方法保证岩芯获取效率。但是对地下水温进行勘察工作时,要保证钻孔结构含水层达到相关要求,对土层开展钻探工作时要从干钻方面着手,尽量减少钻探路程。尽管国内地质勘察工作已经开展了很长时间并且形成了更完善的体系,而工作人员进行勘察工作时要求严格根据相关规定标准进行这项工作,全面掌握有关专业知识和具体操作流程,确保其中每项工作都可以顺利进行。另外还要结合勘察工程的具体情况和需求,制定具有可行性的规定,在实际进行勘察工作时,钻探人员还要选择运用适合的钻土方法和类型,从而将钻探效率提高。

4.5 定向钻探技术

在地质勘察中实际运用定向钻探法的时候,需要以专业的造斜钻探工具,在开展这项操作时,还要前期制定好有关钻探路线,然后结合制定的钻探路线开展操作,采用人工操作的方法对钻孔方向进行操控,确保钻孔能够达到一定目标值。而使用这项技术中最关键的一项内容就是确定设备方向、钻机测量设备等。对于地层非常浅的区域开展钻探工作时,一般都会遇到组成具有一定特殊性的地质,而这种地质下进行钻探操作会遇到一些阻碍,延缓钻探进度,而运用常规的方法开展钻探工作却无法达到最终目标,因此要采用定向钻探方法开展操作,在节省钻探成本的过程中还能减少工作量。工程项目施工中运用定向钻探技术可以将整个项目质量提高,避免项目中出现失误问题,节省成本,将其施工进度提高,而这项技术却无法有着较高的取芯要求工程项目。

4.6 其他钻探方式

以上所阐述的都是现阶段很流行的地质工程勘察钻探技术,还有一些厂家会针对具体情况研发出一些比较新的钻探方法,使这些方法可以在比较特殊的地层当中运用,比如在节水钻探工艺当中,这种则是结合干旱区域的环境所研发的一种方式;再加上想要最终钻探效率提高,通常都会采用超声波的技术生产金刚石钻头,使

其运用期限能够得到提升,同时还能提高钻探速度。

五、钻探技术常用方法

对地质工程进行勘探时,由于地质特点不一样,采用的钻探技术选择的方法也有所不同。而目前经常用到的钻探方式有冲击、回转钻探、冲击回转和振动这几种,其中经常用到的钻探方法则是冲击以及回转钻探。如果从动力来源方面对钻探技术进行规划,可以将其分为人力以及机械这两种,而采用机械钻探有着非常高的效率及钻孔深度高,能够轻易收集到样本等,这种技术被大量运用在工程施工当中。而对工程地质进行钻探过程中,怎样对钻探技术进行合理选择,逐渐成为工作人员重点思考问题。所以仅仅以简单的数据作为依据,很难选择适合的钻探技术,所以勘探工作人员需要具体对基层的地质成分进行分析。根据地质层的印度情况选择适合的技术方法,如果勘探范围内的土壤成分比较复杂,可以采用不同的钻探技术,确保地质勘探工作具有准确性,在此期间需要注意的是,取样地质成分时,工作人员需要特别注意需要区域的分布情况,将样本的代表性提高。

六、结束语

总之,地质钻探作为地质调查以及矿产勘查主要用到的技术方法,跟其他民生行业进行对比而言,地质钻探行业会受到经济方面以及我国宏观调控影响,怎样应对这种情况是钻探行业工作人员需要注重的,同样也为行业发展带来挑战。对地质钻探行业现阶段进行分析,研究将来发展情况和方向,要求地质勘探人员重点研发和创新地质勘探技术,使其能够更好为建筑施工的地质勘测以及矿产资源勘测等方面提供优质服务,进一步推动当今社会经济发展。

参考文献:

- [1] 霍峰森.地质工程勘察中钻探技术的方法以及具体应用[J].西部探矿工程,2018,30(05):129-130+138.
- [2] 马正成.工程地质勘察中钻探技术方法及应用[J].有色金属设计,2019,46(02):107-109.
- [3] 霍峰森.地质工程勘察中钻探技术的方法以及具体应用[J].西部探矿工程,2018,30(05):129-130+138.
- [4] 龙柯屹.钻探技术在地质资源勘查过程中的应用[J].资源信息与工程,2018,33(01):1-3.

基于近景摄影测量原理的地形变化监测系统

马亮军¹ 张茜茜²

1. 兰州理工大学 甘肃兰州 730050

2. 河北工程大学 河北邯郸 056038

摘要: 重力侵蚀过程观测技术是重力侵蚀机理研究的瓶颈, 其中高时空分辨率地形变化观测技术是开展重力侵蚀动态过程观测试验的基础。基于近景摄影测量原理构建时间分辨率为秒级、空间分辨率为毫米级的地形变化监测系统, 设置 2 种测站布设方式和 2 种表面纹理特征进行组合实验, 评价观测系统时间、空间上的精度及稳定性。结果表明:

(1) 综合考虑相机写入延迟、系统通讯延迟等, 不同相机之间的同步速度相差在 1/1000 秒级别, 系统整体重复工作间隔小于 1 秒。(2) 本系统理论空间分辨率高于 0.75mm。(3) 测站布设方式、被测对象表面纹理特征对系统观测精度和稳定性有显著影响。(4) 据重力侵蚀过程中地形变化特点, 综合考虑精度和经济性, C14 可以实现时间分辨率为秒级、空间分辨率为毫米级的重力侵蚀过程地形连续变化测量, 其统测量值和真实值的 PBIAS 值是 6.20%, CV 是 5.39%, RMAE 是 0.1 (10-3m³)。研究成果在重力侵蚀、溃坝、堤岸坍塌等地形变化的试验监测方面具有广阔的应用前景。

关键词: 摄影测量; 地形监测; 模型; 精度

Terrain change monitoring system based on the principle of close-range photogrammetry

Liangjun Ma Qianqian Zhang

1.Lanzhou University of Science and Technology, Lanzhou, Gansu Province, 730050

2.Hebei University of Engineering, Handan City, Hebei Province, 056038

Abstract: Observation technology of gravitational erosion process is the bottleneck of research on gravitational erosion mechanism. Among them, high spatiotemporal resolution terrain deformation observation technology is the foundation for conducting dynamic observation experiments on gravitational erosion processes. Based on the principle of close-range photogrammetry, a terrain deformation monitoring system with a time resolution of seconds and a spatial resolution of millimeters is constructed. Two types of station layout and two surface texture features are combined for the experiment to evaluate the accuracy and stability of the observation system in time and space. The results show that: (1) considering camera write delay, system communication delay, and other factors, the synchronization speed difference between different cameras is in the order of 1/1000 seconds, and the overall system repeat work interval is less than 1 second. (2) The theoretical spatial resolution of the system is higher than 0.75mm. (3) Station layout and surface texture features of the measured objects have a significant impact on the observation accuracy and stability of the system. (4) Considering the characteristics of terrain changes during gravitational erosion, C14 can achieve continuous measurement of terrain changes in the gravitational erosion process with a time resolution of seconds and a spatial resolution of millimeters, with a PBIAS value of 6.20%, a CV of 5.39%, and an RMAE of 0.1 (10-3m³) between the measured values and true values. The research results have broad application prospects in experimental monitoring of terrain changes such as gravitational erosion, dam failure, and bank collapse.

Key words: photogrammetry; terrain monitoring; model; precision

引言

黄土高原区主要土壤侵蚀类型中^[1], 重力侵蚀是仅次于水力侵蚀的侵蚀类型, 由于其随机性、突发性、短历时性的特点^[2], 重力侵蚀过程以及机理的研究和认识仍然相对薄弱。其最主要的原因是地形变化观测技术难以满足重力侵蚀中过程地形随机性、快速性、突发性变

化的研究需求^[3]。亟需探索一种行之有效的高时空分辨率的地形变化观测系统, 为重力侵蚀过程机理研究提供技术支撑。

近年来, 随着摄影观测技术的不断发展, 数字化近景摄影观测技术逐渐应用于土壤侵蚀地形变化的监测^[4-5]。Mohamed Elbasit 等^[6]、Mark A Nearing^[7]、M A Aguilar

等^[8]利用数字摄影近景观测技术,在室内模拟降雨条件下对土壤侵蚀的地形演变过程进行观测,但无法实现在连续降雨过程中对土壤坡面的观测。Minghang Guo等^[9]、Yanmin Jiang等^[10]综合无人机航测和手持式摄影测量原理构建了摄影测量观测系统,实现了降雨条件下的坡面细沟侵蚀过程的地形变化的近实时动态监测,实现时间间隔 2min 和空间分辨率 1.5mm 的地形变化监测。姜艳敏等^[11]基于数字近景摄影观测技术和无线组网耦合技术,设计一种基于无线组网技术的数字近景摄影观测系统,该系统通过对连续降雨条件下不同时间节点的土壤侵蚀坡面地形变化过程进行监测,其观测分辨率可达到分钟级别,空间分辨率达到 2mm。本文基于近景摄影测量系统物理特性,将相机阵列和同步器耦合起来,分析不同测站布设、表面纹理相似程度等对系统时、空精度的影响,以期突破重力侵蚀过程地形变化监测瓶颈,构建连续高效、高时空分辨率地形变化监测系统。

一、材料与方法

1.1 重力侵蚀过程地形变化监测系统构成

地形变化监测系统主要由支架系统、尼康 D810 型相机阵列(图像的最大像素 7360×4912;传感器尺寸 35.9×24mm;相机镜头均为 35mm 定焦镜头;最大的物距是 5.4m,最小的物距是 3.0m);W-283 型无线定时快门遥控器、摄影测量软件等构成。

1.2 摄影测量原理与数据处理方法

1.2.1 摄影测量原理

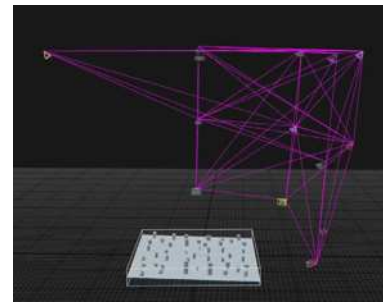
基本原理是利用相机阵列从不同视角对同一观测区域拍照,提取图像的特征点并进行同名点匹配,然后根据相机标定的参数经区域平差处理计算出同名点的三维坐标,最后插值重构出所拍摄物体的表面形态,实现立体重现^[12-13]。相机倾斜安装以达到所拍摄的多张图像重合度最大,同时选择合适的焦距保证适合

1.2.2 数据处理流程

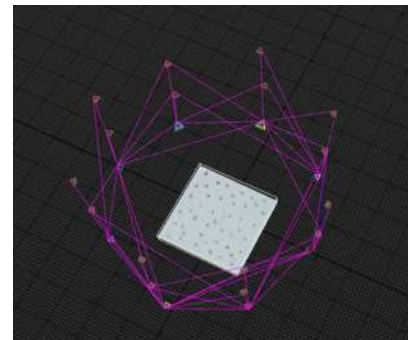
该试验观测系统数据处理流程:1)使用相机阵列采集地形的演变图像;2)将拍摄的图像导入到 context capture 软件中进行第一次粗对正的解译计算处理;3)添加控制点并定义绝对尺寸,进行第二次平差解译计算处理,获得 3D 点云模型;4)在 ArcGIS 软件中,对 3D 点云模型进行矢量化处理并生成 DEM;5)通过比较前、后地形的变化,计算地形变化的体积。

1.3 验证试验布设方案

相机阵列采用 14 站(C14)和 24 站(C24)两种布置方式(如图 3),其中考虑重力侵蚀主要发生在 30° 以上的陡坡上,背向坡度的一侧地形基本不发生变化,在 24 站方案的基础上减少背向测站数量,优化后形成 14 站观测方案。



C14



C24

图 3 相机布设方案示意图

根据数码照相机的成像原理,考虑重力侵蚀过程中土壤表面粗糙度情况,光线主要以面散射为主。根据不同的表面粗糙程度可分为光滑表面与粗糙表面^[14],同一质地土壤其颗粒级组成配相似,纹理特征具有同质性,相似性的特性,因此,为了验证系统的适用性,本文主要考虑了同土壤质地纹理相似的粗糙纹理特征(R),以及含水量比较大时存在镜面反射的光滑纹理特征(S)两种被测对象纹理情况,其中平滑纹理为乳白色铝合金方管,粗糙纹理为铝合金方管表面粘上一层黄土泥浆后阴干。共 3 组试验组合,分别是 C24-R、C24-S、C14-R。

1.4 验证试验数据情况

试验观察对象选取形状规整、大小不一的铝合金方管,观测区域 2.5m×2.5m,考虑到相机阵列观测不同区域时的数量、重合度、光线明暗程度等差异,系统观测精度往往有一定的区域差异,因此,我们将整个研究区域分成 9 块,每块里面包含 5 个需要观测的铝合金方管。测得每个区的体积依次是 2.069、1.998、1.690、1.770、1.879、1.879、1.666、1.460、2.031、1.783(单位是 10³/m³)。

1.5 测量精度评价方法

本文采用指标 RMSE、PBIAS 和 CV 对模型误差进行统计分析,其中 RMSE 的值越接近 0,说明系统测量误差越小,精确度越高。PBIAS 越接近 0,表示系统测量值与真实值差异越小,说明系统的观测精确度越高。当 CV 值越小,表示系统测量值与真实值之间误差值的变异程度越小,说明系统的稳定性越好。

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (M_i - S_i)^2} \quad (1)$$

$$PBIAS = \frac{\sum_{i=1}^n (M_i - S_i) \cdot 100}{\sum_{i=1}^n M_i} \quad (2)$$

$$CV = \frac{S_D}{M_N} \times 100\% \quad (3)$$

式中：RMAE 为均方根误差；PBIAS 为偏差百分比；CV 为变异系数； M_i 和 S_i 分别为编号 i 的待测铝合金方管空间体积大小方面的系统测量值与真实值； M_N 为各个分区待测铝合金方管在空间体积大小方面系统测量值与真实值误差的平均值； n 为各个分区待测量的铝合金方管数量。

二、结果与讨论

2.1 系统的时间精度分析

本系统的时间分辨率主要受相机阵列和同步器性能影响，主要包括测光、快门速度和写入储存卡的时间、同步控制时间等。考虑到系统所采用的相机性能，自动模式下快门速度为 1/8000~30 秒。综合考虑相机写入延迟、系统通讯延迟等，不同相机之间的同步速度相差在 1/1000 秒级别，系统整体重复工作间隔小于 1 秒。

2.2 系统的空间测量精度分析

2.2.1 系统的理论测量精度分析

生成三维模型的精度和分辨率与采集的影像精度直接相关，利用公式：像精度 $\times$ 焦距 $\times$ 图像的最大尺寸 = 传感器宽度 $\times$ 拍摄距离，算可得本系统空间上的理论精度最大是 0.42mm/像素、最小理论精度 0.75mm/像素。

2.2.2 纹理特征对系统精度的影响分析

表 3 不同纹理特征条件下系统在空间体积方面的观测误差分析表

分区	CV/%		PBIAS/%		RMAE/(10^{-3}m^3)	
	C24-S	C24-R	C24-S	C24-R	C24-S	C24-R
1	5.38	3.08	7.92	4.45		
2	10.16	4.12	15.49	6.01		
3	9.43	3.67	14.29	5.33		
4	4.24	5.69	-5.82	8.38		
5	4.45	3.31	6.49	4.79	0.18	0.1
6	6.9	2.9	-9.3	-4.02		
7	4.25	7.35	-5.83	10.96		
8	8.87	5.16	-11.81	-7.04		
9	3.89	2.49	5.65	3.59		

如表 3 所示，对整个待测区域而言，当测站均为 24 时，情景 R 较 S，系统测量值和真实值的 CV 降低了 2.39%，

PBIAS 降低了 3.41%，RMAE 降低了 0.08 (10^{-3}m^3)，说明系统对情景 R 的测量精度更高；

其次，对于 9 个分区，当测站均为 24 时，情景 S 在空间体积方面系统测量值与真实值对应的 CV 介于 3.89~10.16%，PBIAS 介于 -11.81~15.49%；情景 R 在空间体积方面系统测量值与真实值的对应的 CV 介于 2.49~7.35%，PBIAS 介于 -7.04~10.96%。显然，情景 R 较 S，在空间体积方面系统测量值和真实值的 CV 变化区间分别缩小了 1.41%，PBIAS 变化区间缩小了 9.30%，说明系统对情景 R 测量的稳定性更好。综上，情景 R 较 S 的测量精度和稳定性更优，该系统更适用于测量表面纹理粗糙的物体。

2.2.3 测站布设方式对系统精度的影响

表 4 不同测站布设方式条件下系统在空间体积方面的观测误差分析表

分区	CV/(10^{-3}m^3)		PBIAS/%		RMAE/(10^{-3}m^3)	
	R-C14	R-C24	R-C14	R-C24	R-C14	R-C24
1	6.28	3.08	6.23	4.45		
2	5.06	4.12	-6.91	6.01		
3	3.99	3.67	5.03	5.33		
4	4.96	5.69	7.76	8.38	0.1	
5	3.82	3.31	-2.54	4.79		0.1
6	4.67	2.9	5.84	-4.02		
7	10.72	7.35	-11.36	10.96		
8	7.93	5.16	-7.69	-7.04		
9	4.72	2.49	6.9	3.59		

如表 3 所示，对整个待测区域而言，当物体表面均是经 R 处理的情景时，测站数量 24 较 14，系统测量值和真实值的 CV 降低了 1.38%，PBIAS 降低了 1.12%，RMAE 不变，说明系统的测站数量为 24 较 14 的测量精度更高；

其次对 9 个分区而言，C14 较 C24 相比，局部区域的值存在一定范围的波动，对各个分区的 2 个指标（CV、PBIAS）统计值发现，测站数量没变的区域，CV 和 PBIAS 的均值分别是 4.50% 和 5.83%；在 6 区和 8 区（测站数量减少了 2 个），CV 分别是 4.67% 和 7.93%，PBIAS 分别是 5.84% 和 -7.69%；在 1 区和 7 区（没有设置测站），CV 分别是 6.28% 和 10.72%，PBIAS 分别是 6.23% 和 -11.36%，说明随着测站数量的减少，系统在空间体积方面的测量误差更大，稳定性下降，除局部区域外，系统体积的测量精度和稳定性基本呈现出 3 个测站 > 1 个测站 > 没测站。

综上所述，对于系统观测精度和稳定性的影响因素，观测表面纹理特征 > 测站布设方式；观测精度和稳定性，情景 R > S，3 个测站 > 1 个测站 > 无测站。考虑到该系统主要应用于重力侵蚀过程地形变化的监测，最优的试验组合式测站布设方式 C14，对应系统测量值和真实值的 PBIAS 值为 6.20%，CV 值集中在 5.39%，RMAE 值为 0.1

(10^{-3}m^3)。

三、结论与展望

本文基于近景摄影和倾斜摄影测量原理,构建了重力侵蚀过程地形变化监测系统,分析系统时间分辨率特性,验证了不同纹理条件、根据重力侵蚀地形特点优化测站条件下,系统观测精度和稳定性。其结论如下:

1) 综合考虑相机写入延迟、系统通讯延迟等,不同相机之间的同步速度相差在 1/1000 秒级别,系统整体重复工作间隔小于 1 秒。

3) 本系统理论空间分辨率高于 0.75mm。

4) 被测对象表面纹理特征对系统精度和可靠性均有显著影响。测站数量均为 24 时,情景 R 较 S 系统的度更高;

5) 基于本系统观测对象的纹理特性,C14 的布设方式最优。

综上所述,根据重力侵蚀过程中地形变化特点,综合考虑精度和经济性,C14 可以实现时间分辨率为秒级、空间分辨率为毫米级的重力侵蚀过程地形连续变化测量。

参考文献:

[1] 朱显谟. 黄土区土壤侵蚀的分类[J]. 土壤学报, 1956, 4(2): 99-115.

[2] 石迎春. 基于 GIS/RS 的砭砂岩区沟沿线演化影响因素及侵蚀风险度评价[D]. 中国地质大学(北京), 2012.

[3] Xu X Z, Zhang H W, Wang W L, et al. Quantitative monitoring of gravity erosion using a novel 3D surface measuring technique: validation and case study[J]. Natural Hazards, 2015, 75(2): 1927-1939.

[4] 李绍刚, 陶安利, 杨铁利, 吴晓明. 航空摄影测量数码相机的检校方法研究[J]. 测绘科学, 2010, 35(06): 50-51+61.

[5] Zribi M, Ciarletti V, Taconet O, et al. Characterisation

of the soil structure and microwave backscattering based on numerical three-dimensional surface representation: Analysis with a fractional Brownian model [J]. Remote Sensing of Environment, 2000, 72(2):159-169.

[6] Elbasit M, Anyoji H, Yasuda H, et al. Potential of low cost close-range photogrammetry system in soil microtopography quantification[J]. Hydrological Processes, 2010, 23(10):1408-1417.

[7] Nearing M A, Rieke-Zapp D H. DIGITAL CLOSE RANGE PHOTOGRAMMETRY FOR MEASUREMENT OF SOIL EROSION.

[8] Aguilar M A, Aguilar F J, Agüera F, et al. The Evaluation of Close-range Photogrammetry for the Modelling of Mouldboard Plough Surfaces [J]. Biosystems Engineering, 2005, 90(4):397-407.

[9] Guo M H, Shi H J, Zhao J, et al. Digital close range photogrammetry for the Study of rill development at flume scale[J]. Catena, 2016, 143.

[10] Jiang Y M, Shi H J, Wen Z M, et al. The dynamic process of slope rill erosion analyzed with a digital close range photogrammetry observation system under laboratory conditions [J]. Geomorphology, 2020, 350(C).

[11] 姜艳敏, 郭明航, 赵军, 等. 土壤侵蚀形态演化数字摄影观测系统设计与实验[J]. 农业机械学报, 2019, 50(07): 281-290.

[12] 张祖勋. 从数字摄影测量工作站 (DPW) 到数字摄影测量网格 (DPGrid)[J]. 武汉大学学报(信息科学版), 2007, 32(7): 565-571.

[13] 孟震, 李丹勋, 曹列凯, 等. 基于双目视觉和主动光源的河工模型三维地形测量方法[J]. 应用基础与工程科学学报, 2016, 24(05): 901-913.

[14] 秦伟. 土壤微波散射特性实验研究[D]. 四川: 电子科技大学, 2009.

地质勘查中水工环地质问题分析及灾害防治

周机灵

云南省应急救灾保障中心 云南昆明 650000

摘 要:我国城市规划建设中主要用到的就是水工环地质勘查,这是一项重要技术内容。通过运用水工环地质勘查,不仅可以我国城市规划建设技术水平和质量提高,还能进一步推动城市建设进程。而前期城市工程项目在发展和建设时,并未对水工环地质调查工作提高重视,造成城市很多生态环境和重要自然资源受到损坏以及浪费。如今在城市设施建设过程中,要求对地质勘查中的水工环地质问题全面进行分析,同时提出有效防治对策,为推动城市环境以及社会经济、其他经济效益之间的协调均衡发展提供一定保障。

关键词:水工环;地质勘查;问题;防治对策

Analysis and disaster prevention of hydroindustrial and environmental geological problems in geological exploration

Jiling Zhou

Yunnan Provincial Emergency Relief Support Center, Kunming 650000, Yunnan

Abstract: In China's urban planning and construction, the primary technique employed is hydrogeological and environmental geological surveying, which is an important technical aspect. By utilizing hydrogeological and environmental geological surveying, not only can China improve the technical level and quality of its urban planning and construction, but it can also further promote the urban construction process. However, in the early stages of urban engineering projects, insufficient attention was paid to hydrogeological and environmental geological surveying work, resulting in significant damage and waste to many ecological environments and important natural resources in cities. Nowadays, during the construction process of urban facilities, it is required to comprehensively analyze hydrogeological and environmental geological problems in geological surveying, and to propose effective prevention and control measures, providing a certain guarantee for promoting the coordinated and balanced development of urban environment, social economy, and other economic benefits.

Keywords: hydraulic environment; Geological exploration; Problems; Prevention and control measures

一、阐述水工环地质及其勘查必要性

所谓的水工环地质指的是对工程项目所处区域内的水文以及环境等各项有关地质状况开展调查和勘查,然后全面分析跟地质作用相关问题的调查研究活动。对于我国现阶段发展而言,其地质有关技术获得很大提升,针对地质灾害和环境问题当中所出现的问题而言,水工环地质在处理这些问题方面得到广泛运用,而这项技术内容本身就是对地质构造及其运用变化进行探究的重要学科。对地质当中所出现的灾害进行预防和治理时一般都会将水工环地质运用在地质调查和勘查等工作中,由此可见,这项技术内容有着非常大的运用价值。因此说对工程区域范围内的水工环地质开展探究是治理和预防自然地质灾害的重要方法,所以工程有关人员一定要对水工环地质研究和运用提高重视,这样才能降低甚至是规避地质灾害所产生一些不良影响。

在当今社会经济快速发展的推动下,为了有效对当今社会发展对化学物质资源方面的需求全面进行考虑,一定要进一步对大自然当中的资源进行勘查和开发。为了实现人们对资源和生态环保要求的梦想情况,确保绿色生态文明建设和身心健康一直处于长远稳定发展状态,对资源进行开发和使用前务必要开展地质调查工作。现代化社会发展当中要科学合理地开发利用资源,开展基础设施建设等,在这整个历程当中,为了更好地实现更科学去全面的前期准备工作,务必要对地质标准进行基本分辨,为下个阶段工作方案的制定提供一些数据依据。

二、分析地质勘查中水工环地质问题

2.1 勘查数据处理不真实

地质勘查中水工环地质主要起到支撑作用的就是对勘查获取到的数据等方面进行处理,确保最终获取的数据真实性。而实际勘查过程中,一些工作人员经常会出

现数据不准确的情况,转换期间会存在一些不足等问题,如果勘查数据方面不够准确,就没有办法将更加真实完整的数据处理结果运用到实际生产和服务当中,致工程设计或者环境勘查等一些工作很难顺利开展,其中还会伴随很大安全风险,与此同时,还会对勘查团队形象以及综合能力等产生不利影响。

2.2 人员问题

对具有一定商业性的地质进行勘查过程中,比如矿产资源,对这类地质进行勘查很重要,由于矿产资源开采时要求对有关水文地质知识实施跟踪,同时还要始终将其放在重要位置,不能由于其他因素而将这项工作的重要性忽略掉。而地质勘查有关人员经常会将勘查中所存在的水文地质工作内容忽略掉。还有一些区域在进行地质勘查时,并未对水文地质提出严格要求,一些规范和工作要求没有达到我国所规定的相关标准;其次,一些勘查人员并未对勘查区域的具体情况进行全面了解,盲目提交报告,而这种工作方法会影响我国发展,在此阶段中除了不能为企业创造更高的价值和效益以外,在一定程度上还会对企业发展和进步造成限制,后期工作开展过程中就会遇到很多安全隐患。正是因为勘查人员严重缺乏这方面知识、经验以及技能,造成地质勘查期间频繁发生问题。

2.3 技术问题

地质勘查中的水工环地质开展工作时,运用更合理的勘探技术可以将水工环地质勘探质量以及进度提高。对于我国水工环地质勘探工作而言,其发展比较晚,技术水平不高,设施设备不先进,这种情况下就会对地质勘查中水工环地质工作整体质量和效果产生影响。比如对水工环地质进行勘查时,勘查技术不先进,就会对地质勘查中的水工环地质整体质量产生影响。其次地质勘查中的水工环地质开展工作时过程比较复杂,对有关人员的技术水平提出严格要求,而对比较复杂的地质进行勘查时,工作人员开展难度加大。另外,勘查团队作为水工环地质工作当中的主要生产力,团队中缺乏有关新进技术人员,以上这些因素都会对地质勘查中的水工环地质工作质量和后期发展产生影响。

2.4 施工环境恶劣

前期在勘查施工过程中,通常都会因为以下这些因素造成施工工作无法顺利开展或者进度拖延等情况:首先是灾害区域的环境过于恶劣。我国一些城市地势很大,地形地貌过于复杂多变,城市几面环山,中间有低缓的丘陵起伏,正是因为这些区域通常都不利于地形大量发育,各种类型的地质灾害广泛分布。采用水工环地质勘查工作方式通常分为钻探、井探等,甚至在进行勘查工作时,还会用到一些规模比较大的机械设备在野外进行施工操作,这同样对交通以及施工场地有一定要求;对于一些山区所存在的各类灾害而言,这种区域有可能出现交通不便,甚至没有办法进入施工现场的情况,场地

过于狭窄、坡度陡峭、植被茂密等一些因素,没有办法施工;存在的这些问题甚至会对地质勘查中的水工环地质造成影响。其次是人为干扰。地质灾害通常都是针对有经济属性的受灾目标作为主体,比如群众以及房屋等,所以地质灾害通常都是在城镇以及村庄等人员比较密集的区域发生,其附近环境过于复杂。地质勘查工作则是为地质灾害防治工作提供服务,通常在后期能为人民群众生命财产安全提供一定保护,而部分则还具有一定特殊性,比如岩溶地面出现塌陷,这种情况就会产生不利影响,导致塌陷毫无规律,在进行野外施工时同样会发生塌陷情况;这种情况发生之后,本区域居民有可能认为出现这种现象是由于勘查工作所产生的影响,从而阻碍施工工作的开展,如果无法第一时间为居民疑惑进行解答,消除误会和干扰,就会造成整个地质勘查工作无法顺利完成,这样就会对下个阶段整治工作的开展产生影响。

三、探究地质勘查中水工环地质问题处理对策

3.1 水工环总体要求和基本准则

地质勘查中的水工环地质操作过程比较繁琐,其工作内容很多。所以在开展这项工作时,要求地质勘查管理者对现场施工内的各项因素和数据全方面进行统计,构建健全规章制度,严格对工作人员的规范操作进行要求,这样可以将地质勘查中的水工环地质工作质量和效率提高。实际开展这项工作时可以从这几点着手:①开展地质勘查时需要将资金筹备工作做好,开展这项工作的管理者还要结合地质勘查中每个阶段中所用到的资金初步进行计算,避免由于勘探资金不够而影响整个施工进度。与此同时,在进行地质勘查工作时,有关管理者在开展这项工作时还要注重对自然环境的保护,确保社会以及自然生态系统能够和谐发展。②开展地质勘查工作之前,有关管理者要全面检查勘查用到的方案,保证其没有任何问题之后对工作人员科学合理地安排,确保地质勘查中的水工环地质工作能够顺利开展。③地质勘查中的水工环地质工作对当今资源保护而言非常重要,如果开展这项工作时想要将勘查经济效益和工作质量水平提高有关,地质勘查工作人员和管理者就要向群众多多讲解有关水工环地质勘查工作具体内容和目的,使群众能对地质勘查中的水工环地质工作重要性进行了解,进一步推动后期工作的顺利开展。

3.2 加强地质勘查有关人员综合素质

①地质勘查中水工环地质工程在开展期间,有关管理者需要将自身管理水平提高,同时还要对工程项目中各项影响因素严格进行把控,确保这项工作和有关人员的安全;②开展水工环地质勘查工作时,要求完善工程项目中的勘查,并且督促这项工作顺利进行,确保在勘查水环境和地质灾害活动时更加具体和有效;③要求相关团队建设活动和培训活动的顺利开展提高重视,这样除了能将工作人员凝聚力和向心力加强以外,在很大程

度上还能培养很多能力强以及综合素养比较突出的水工环地质勘查人员,对提高工作人员勘查技术水平有着很大推动作用。

3.3 健全评估体系,确保生态和勘查工作得到统一发展

从目前地质勘查中的水工环地质工作可以了解到,在进行勘查工作期间,过于看重勘查进度等,而这个阶段中会将后期环境问题忽略掉,因此为了科学合理的对资源进行开发而不威胁到环境问题等,要求开展综合评价,在获得合理分析后,结合具体情况依次确定评估体系,这样就可以实现长远稳定发展目标,这也是推动企业达到双赢的重要环节。比如对某城市环境污染开展治理工作时,从城市环境区域的地面沉降分层标和沉降监测网等方面进行完善后,可以全面登记和控制地面的沉降量等,在这个阶段中,可以从记录结果中对生产生活中所产生的固体废弃物等全面进行治理和预防,很大程度上调整工业产业的结构等方面提供一定依据。

3.4 不断对技术进行改革创新

随着科技水平快速发展和不断进步下,地质灾害水工环勘查工作在实际开展期间,不仅会用到传统勘查方法,还会主动引用一些先进技术方法和设备,这样在提高勘查效率的过程中,还能确保最终结果的准确有效性。比如针对岩溶地面出现塌陷情况进行勘查时,对比较特殊的区域和地段要重点进行勘查,通过运用这些年物探发展中超高密度电法进行工作,这种方法的探测准确性不断提升,能为评估分析提供充足依据;对这种水工环地质进行应急勘查时,通过运用地质灾害中的遥感技术和地理信息技术,从遥感技术当中的数据以及影像(图1)能够快速分析和对比前后情况,快速评估地质灾害灾情和险情,这样就能为水工环地质应急勘查工作提供完整治疗,提前进行预警和预防,确保群众生命财产安全。



图1 地质勘查中遥感技术影像

四、水工地质灾害防治对策

4.1 地震灾害防治

对于地震等级很高的地震灾害而言,这种地质灾害会对已有生态环境造成很大影响,导致其发生巨大变化,甚至还会引发很多火灾等自然灾害,给人们生活环境造成很大危害。如今我国一些科技方法却不能对地震灾害准确进行预测,但是通常在地震发生前都会产生一些非正常的自然现象,尤其是一些动物会产生异样活动,对这类问题可以多注意,提高警觉性,降低地震灾害所造成的危害。

4.2 地面塌陷、滑坡和泥石流防治

为了有效预防地面塌陷以及滑坡等地质灾害,其主要采用的方法就是通过人为因素对这种灾害进行深度管理和控制,比如对砂石进行开采过程中要求根据我国相关操作规范进行,避免企业为了获得最大化效益而出现超量开采的情况,对于部分区域还要进行更科学地二次开垦工作,对有关资源的反复利用率进行维护。但对于大范围的砍伐所导致的水土流失等灾害问题,要求进行砍伐之后主动恢复运行,为开采区域内的生态平衡提供一定保障。对于会轻易发生泥石流或者山体滑坡等自然灾害区域,要专门在这些区域设置警示牌和标志牌,避免路过该区域的人员在此长期逗留。与此同时,根据这段时间地震灾害发生频率,对于发生频率非常高的区域全面进行归纳和分析,及时采用有效措施进行规避,例如交地震多发区域的居住居民整体进行搬迁,避免在此环境附近进行任何农业运作。

4.3 地裂缝防治

为了有效预防地裂缝地质灾害发生,日常要避免过度对地下水资源进行抽取的情况发生,而且还要将地表水的使用率提高,日常要不断倡导人们始终保持良好节约用水习惯,比如在工业以及农业生产运作中同样要宣传节约用水,使居民能够保持良好用水习惯,尤其是对工业运作活动进行科学开发时,避免长期抽取地下水而导致地面开裂。

五、结语

总之,在社会经济不断发展和提升的过程中,逐渐开始对目前地质资源的科学运用提出严格要求。前期资源在使用过程中出现过浪费而对整体生态环境造成严重损坏,如今在新时代发展影响下,地质资源使用更加注重跟自然环境的和谐相处,除了要对城市化建设的推动工作提高重视以外,还要给予生存环境一定维护。因此要求有关政府职能部门和地质勘查单位加大对水工环地质勘查力度,不断投入有关资源,确保地质勘查中水工地质工作有关设施和人才具有专业性,这样才能为我国将来可持续发展提供一定保障。

参考文献:

- [1] 孔凡芬. 水工环地质工程中环境保护措施产生的影响[J]. 绿色环保建材, 2020(09):42-43.
- [2] 张艳. 水工环地质在地质灾害治理中的应用策略分析[J]. 世界有色金属, 2020(20):162-163.

[3] 王昌举. 水工环地质调查在生态修复中的研究 [J]. 建筑技术开发, 2021, 48(01): 84–85.

[4] 孙晓民, 李明慧, 等; 水工环地质在地质灾害治理中的应用策略分析 [J]. 中国金属通报, 2021(01): 185–

186.

[5] 赵一光, 刘传高. 浅谈工程勘查中的水文地质问题和现代研究 [J]. 科学与信息化, 2017(03): 199–200.

地质钻探施工钻机安全生产管理分析

周中侠

安徽省地质矿产勘查局三二五地质队 安徽淮北 235000

摘要: 随着时代科技发展的不断进步,地质钻探项目的数量也在不断增加,随之而来的问题就是地质钻探行业面临的风险在逐渐增加。一个行业存在安全风险的范围较为广泛,特别是施工期间存在的安全隐患是目前工业发展的最大阻力。近年来,因为地质钻探行业管理不善,无法及时发现和消除隐患,直接或间接地导致工程事故发生,从而影响了安全生产的安全性,基于这个问题,本文深入分析了安全生产管理实际可以施行的管理策略,以供从业人员参考。

关键词: 地质钻探施工; 钻机安全; 生产管理

Analysis of safety production management of drilling rigs in geological drilling construction

Zhongxia Zhou

325 Geological Team, Anhui Bureau of Geology and Mineral Exploration, Huaibei 235000, Anhui, China

Abstract: As technological advances continue to progress in modern times, the number of geological drilling projects is also increasing, and with it comes the gradually increasing risks that the geological drilling industry faces. The scope of safety risks in an industry is relatively broad, especially during construction, where safety hazards are the biggest obstacle to industrial development at present. In recent years, due to poor management in the geological drilling industry, hidden dangers cannot be detected and eliminated in a timely manner, leading directly or indirectly to engineering accidents and affecting the safety of production. Based on this problem, this paper thoroughly analyzes the management strategies that can be implemented for safety production management, for the reference of practitioners in the industry.

Keywords: geological drilling construction; rig safety; Production management

就地质环境而言,安全生产的复杂性系数存在因钻孔环境不同而异的问题。由于地形的影响,除了钻井作业的技术限制之外还有其他问题,比如施工期间的安全问题等。因此,在施工过程中尤其不应忽视安全问题。重点首先放在建筑工程的安全措施和安保工作上,而不是放在一些较为形式化的工作上。此外,许多因素均会影响到钻井设备的建造,例如井下作业的钻探技术和安全管理系统性能等。综合这些因素得出,必须及时发现和改进钻井平台的安全隐患,定制合理预案并对其进行及时的处理。

一、地质钻探技术的定义及意义

地质钻探技术是指利用钻探设备在土层中钻破岩层的钻探方法和技术。这是收集地下材料数据、计算储量、评估矿物含量和科学验证地下岩石信息的一种科技手段。自新中国成立以来,我国钻探作业的设备和技术都得到了进一步的发展,国家增加了人力、物力和财力资源,使我国的钻井技术形成了独特的技术体系。一系列技术例如——反循环钻井技术、液压潜孔锤钻井技术、绳索取心钻井技术、复合钻井技术等随着科研的

进行取得了更有深度的发展。钻探技术是人类生存和发展必不可少的应用技术。我国幅员辽阔,矿产资源丰富,多年来开发的地质钻探技术为我国的经济发展不断做出巨大贡献。

二、地质钻探施工中存在的安全生产分析

1. 钻探工艺不成熟不完善

根据对某些钻探项目的具体研究数据,许多钻探项目均需要根据地形特征综合性选择钻井技术和应用平台。在一些特定情况下,地面的硬度以及工作平台的平整度均会有可能损坏某些机械设备。此外,目前投入应用的部分钻探技术仍有许多不足之处,在钻探过程中也会出现相应的问题,这些问题的出现都证明了钻探技术不成熟和不完善之处^[1]。

2. 钻井人员技术操作的影响

人类活动的影响仍然是工作中影响安全最重要的因素,石油勘探也是如此。一些石油钻井工人职业素养不高,因此,如果不严格按照标准化承担工作量,很容易遇到问题。石油钻井需要操作员投入较高的精力和体力。由于工作强度大,风险高,操作者应给予应有的注意力。

否则,一点疏忽都可能导致严重的安全事故发生。石油钻井也是一项需要共同努力的工作。技术人员应在钻探过程中听取更多的实践经验,对钻探工作进行实时了解将有助于减少风险。

3. 钻机等设备技术水平与安全管理水平薄弱

中国继续采用垂直平台,缺乏智能地质钻探工作所需的自动化设备。目前我国在地质钻探建设工作方面远远落后于发达国家,所有地质钻探均应以机械设备为基础。因此,为了确保工作的进展和质量,有必要为钻机配备高质量设备。此外,如果没有平台适当的技术支持,可能会在工作过程中出现一些问题。整个地质勘探不仅需要很长时间,而且初期的准备工作还需要大量的人力和物力资源。目前我国钻井设备总体发展水平和安全生产管理水平仍然存在有待完善的地方,所以今后还有待进一步提高。

三、地质工程钻探技术的方法

1. 反循环式钻探技术

有一种较为新型的地质钻探技术,即反向循环钻探。地质界称这项技术是钻井技术的新革命。反向循环钻探主要分为空气反循环和水利反循环两种。也可以采用两种方式将钻孔转换为相同的钻孔组,这一方式非常适合低成本和干燥的区域。具有数控逆回路,层位置及时确定,时间利用率高的优点。根据地层特点,这两种钻探方法可以结合使用或分别使用,一种用于循环水力钻探,另一种用于循环空气钻探,这两种方法在大规模土地资源研究中都各自发挥着不可替代的作用。钻探水循环样品的成本和效率相对较低,但尚未得到专业地质学家的承认,且尚未普及。钻探技术已应用于地质构造,其中一些技术仍保持在1980年代的水平。目前我国土工钻井技术水平仍存在提高的空间,土工钻井的效率和效益达不到预期标准,这就会导致每月产量低,其中一些复杂地质构造的钻探问题也较多,深井钻探能力低,导致钻探成本高^[2]。

2. 绳索取心钻探技术

绳索取心是一种不提钻取心的钻探技术。基本原理是,当芯充满管道时,使用专用的绳索和工具,从钻孔柱上拆下钻孔柱的芯架,而不是将钻孔柱吊在地板上。实际上,只有在使用或需要更换时,其支柱才会升高。绳心钻孔技术可以缩短改进钻孔工具的时间,延长干净的钻孔时间,并提高钻孔效率。减少钻井设备对系统较高的磨损和能耗,增加钻井清洗液对洞壁的影响,使钻井更加安全。这种技术应用方法已得到广泛应用。水锤钻探计划也存在许多好处,但人们普遍认为它带来了许多与使用寿命和可靠性相关的问题,因为它减少了钻探地点的年度勘探和建筑管理水平,但在地质工作中的使用相较以前有所降低。在钻探过程中使用替代技术的方法取得了一定的成果,但在一些实际工作中很少使用。

3. 空气泡沫钻探技术

该技术主要是通过混合液体、气体和少量膨胀剂在洗涤环境中形成的泡沫流体进行地质钻探。作为地质勘探的一部分,现有的钻探方法不仅提供了有效的数据,而且在出现空隧道或采空区时也可能造成严重的安全事故。采用泡沫技术是解决这些问题和提高地质勘探效率的一个好办法。

四、地质钻探中钻机的安全生产管理措施分析

1. 构建科学的地质钻探工程安全管理制度

在钻探过程中,管理人员必须考虑到工程各个方面的影响因素。例如,在为整个项目建立生产安全管理系统时,管理人员必须首先了解主要的钻井技术问题,并根据其重要性和复杂性加以解决。这将有助于在项目施工过程中采用最佳钻井技术。在项目施工过程中,各种技术上的问题和困难可以逐案解决。此外,项目经理应查明项目现场的安全风险,将其作为日常管理的一部分,并积极寻求解决办法,直至这些风险完全消除。在完全消除安全隐患之前,管理层人员应特别注意项目管理的日常变更记录。及时纠正隐患后,将对整个隐患整改过程进行详细分类归档,并将其视为重要的工程数据,以便为今后的工程项目提供必要的参考。此外,管理层应积极努力制定平台业务守则,包括外地平台和安保规则。平台是地质钻探的主要作业设备和特殊作业设备,需要特殊设备的管理人员监督这些设备的作业和维护。将平台业务守则和程序安全纳入生产安全管理概念,使项目各部门的所有工作人员都能充分了解平台的重要性,提高平台使用效率,减少延迟使用平台带来的安全风险。为实现这一目标,领导人首先必须以身作则,通过培训提高施工人员的安全意识,将安全生产质量的思想扎根于施工人员的心中,从安全意识入手,消除施工安全风险^[3]。

2. 高效解决钻机施工问题

在我国,钻井平台的生产是一个大规模、投资密集型的公共建设项目。钻井平台的质量直接影响钻井工程的质量,其使用寿命影响着施工成本。因此,目前的重点是作为平台开发的一部分进行安全管理。在施工过程中,为了适应现代的发展趋势,根据网络信息技术实现自动化和智能管理。自动化技术的成功应用不仅节省了人力资源,而且提高了员工的安全意识,降低了安全风险。信息技术的继续使用提高了机械设备探测的准确性和便利性,并提高了施工过程中的安全系数。在平台的使用和维护方面,延长平台寿命也是有效的做法,是维护的科学管理。例如,根据不同的地质条件科学确定参数、定期更换基本设备、重视设备操作人员对作业维护和安全的认识、提高专业素养。

3. 现场管理模式趋于规范化

建筑技术标准标准化是建筑的一个重要组成部分。在安全生产项目的施工过程中,管理员应首先分析项目的实际情况,确定项目的重要特点、管理和科学部

分, 确定生产流程和生产标准, 并确保在设计中考虑到标准化生产概念。为了实现这一目标, 开发钻井技术必须发挥关键作用, 使其成为技术准确性的重要工具。现场管理人员和质量检查人员有必要按照程序标准开展工作, 这些标准是确定项目科学严谨性的重要判断依据。因此, 要建立技术标准, 需要邀请现场业务流程设计人员、合并项目信息以准确确定工作流程、操作内容、审计链接、操作优先级等。对于站点中的每个职位。不同职位的职位数目往往相等, 运作过程往往是稳定的。科学技术的不断发展可以为执行人员提供重要的业务基地, 特别是为重要职位和基础设施职位提供技术设施, 也可以为工程的顺利实施提供重要的帮助。在项目过程中, 对于非标准操作, 管理人员需要加强现场监控, 将员工的日常工作与最终的工作结果评审挂钩, 以全面保障现场安全。此外, 在现场发生安全事故时, 管理员必须现场收集数据和信息, 收集所有承包商以分析事故原因和解决办法, 交换意见, 审查和制定准确的事故管理方法, 尽力及时解决遇到的问题^[4]。

4. 安全事故的处理流程要更加的规范化

标准化操作在日常生产过程中是必要的。作为安全生产的一部分, 必须首先施行操作的标准化要求, 即标准化生产和相应的钻井工艺。如果设计标准不能被遵守, 应设立部门次级项目组, 以便进行深入调查, 并为后续行动提供必要的支助和帮助。尽可能及时了解事故发生的时间、地点、原因, 并制定有效的应对措施。邀请管理人员参与讨论并制定全面的事故管理方法, 这些方法通过健全的机械设备和更好的事故管理机制, 以达到减少总体损失, 提高人员的人身安全, 并将损失降至最低, 对不同的安全生产事故采用不同的处理方法, 提高在生产作业过程中的安全保障。

5. 加强人员管理, 开展职业培训

地质作业过程复杂, 工程范围广泛, 工作量繁重, 需要有足够的执行人员来确保工程的及时交付。一般来说, 许多技术人员、基本操作人员、安保人员、后勤人员都须参与地质钻探。可以说为了更好地管理工作人员, 施工单位在征聘过程中应合理审查各个职位的施工人员。确保现场施工人员的技术和专业技能一般符合乃至高于平均水平。对于相关经验较为缺乏的员工, 必须通过职前培训对员工进行安全、职业技能和专业知识方面的培训, 并通过职前培训提高钻探工作工人的整体素质。因此, 良好的人力资源管理制度和预先制定管理体系可

以同时发挥作用, 两者的结合可以为工程的安全生产提供基本保证。同时值得一提的是, 入职前培训需要来自多个部门的专业人士参与, 而不是将所有任务交给安保培训师。利用更专业的工作人员的相关知识储备可以加快职前培训进程。例如, 作为培训的一部分, 学员需要具备某些实际技能和工作经验, 最好是在培训教育阶段进行, 以便所有建筑工人都能了解设备制造的主要技术。此外, 通过交流经验, 掌握更多的建筑技术。应邀请有管理经验的管理人员与安保人员一起参加安保培训。从工程安全和项目管理的角度向外部建筑工程师提供安全意识和技术培训, 以提高工作人员对自我保护和安全责任的认识, 并鼓励基层建筑工程师参与安全生产。在培训技术人员时, 管理人员可以邀请专业工程师专门对部分技术人员及时进行培训。技术人员对项目生命周期的了解是项目成功的重要保证, 因此需要对技术人员进行更详细和更专业的培训。所有工程技术人员均可掌握本项目的工程项目, 使用专业技术解决项目中的所有工程问题, 并对工程设备进行维护^[5]。

五、结语

科技时代的发展一日更胜一日, 随着我国经济的快速发展, 对资源的需求也不断增加, 地质钻探是煤炭勘探和开采的一个重要组成部分, 也是一个比较复杂的建设项目。在施工和生产管理的过程中, 仍需要不断提高钻井施工技术水平, 提高工作人员的安全意识, 加强施工现场管理, 建立完善的管理体系, 解决钻井施工问题。笔者主要分析了我国平台安全生产管理中存在的问题和相应的解决办法——旨在提高平台安全管理总体水平, 促进经济建设和资源需求的可持续发展。

参考文献:

- [1] 李文宏. 地质钻探施工钻机的安全生产管理 [J]. 世界有色金属, 2020(20):200-201.
- [2] 于波. 探讨煤田地质钻探施工钻机的安全生产管理 [J]. 中小企业管理与科技 (中旬刊), 2017(06):153-154.
- [3] 冯振东. 浅析岩心钻探施工中的安全生产管理 [J]. 吉林劳动保护, 2017(05):29-31.
- [4] 刘燕飞. 地质钻探工艺技术中的安全和生产管理研究 [J]. 世界有色金属, 2017(01):145+147.
- [5] 黄健. 关于煤田地质钻探施工钻机的安全生产管理探讨 [J]. 广东科技, 2014, 23(24):117-118.

浅析当代煤炭企业矿井通风安全工作思路

张彦平

开滦集团矿业工程有限责任公司矿山运营分公司 河北唐山 063027

摘 要: 煤炭企业进行开采作业过程中, 其矿井内的安全管理工作对企业的发展、经济效益及作业人员的生命安全具有重要的意义。而矿井内的通风安全问题, 是整个安全管理工作中重中之重。文章结合矿井通风安全管理工作的意义, 针对影响通风安全的影响因素, 提出了矿井内通风安全管理工作策略, 希望能够对矿井通风安全管理工作提供参考, 推动煤炭企业开采工作安全、高质高效的进行。

关键词: 煤炭企业; 矿井作业; 通风安全

Brief analysis of mine ventilation safety in contemporary coal enterprises

Yanping Zhang

Mine Operation Branch of Kailuan Mining Engineering Co., Ltd. Tangshan 063027, Hebei

Abstract: The safety management of a mine during coal mining operations is of great significance to the development, economic benefits, and life safety of the workers. Ventilation safety issues in the mine are of utmost importance in the entire safety management work. This paper combines the importance of mine ventilation safety management and proposes a strategy for mine ventilation safety management work based on the factors that affect ventilation safety. It is hoped that this paper can provide a reference for mine ventilation safety management work and promote safe, high-quality, and efficient coal mining operations.

Keywords: coal enterprises; Mine operation; Ventilation safety

煤炭企业在进行开采作业过程中, 其矿井内的安全管理工作对整体的开采工作具有重要的影响^[1]。矿井内工作人员作业时, 要充分保障矿井的空气内外循环稳定, 保障空气流通, 将对人体有危害的气体有效的排出, 为工作人员的生命安全、健康提供保障^[2]。同时, 矿井内一旦发生通风安全方面的问题, 将会大大提高矿难发生的几率, 不仅对工作人员的生命造成严重的威胁, 还会大大损害企业的经济效益。煤炭企业在加强矿井的通风安全管理工作过程中, 要精确的控制井内的风量、风向, 并实时监测和控制一切影响通风安全工作的因素, 加强施工人员安全意识培训、确保开采设备和通风设备性能。

一、煤炭矿井的通风安全管理工作的意义

矿井的通风安全管理工作有效保障井内的氧气符合安全标准和要求, 避免开采作业过程中产生的废气和毒气对作业人员的生命安全造成威胁, 对井内的安全造成影响, 有效的降低矿难的发生。另外做好矿井的通风安全管理工作, 保障矿井的空气流通, 提高作业环境的质量, 可以有效的提高开采作业的工作效率。如果通风安全管理工作不到位, 矿内粉尘和有害气体对工人的身体造成影响, 降低工人的身体机能, 增加了开采作业的危险系数, 进而降低整体开采作业的工作效率。提高矿井

的通风安全管理工作质量可以有效的保障煤炭企业的管理力度。保障矿井通风安全, 使矿井形成高效的自然通风, 提高矿井内的氧气含量, 降低有害气体、粉尘的含量, 大大降低开采过程中的安全隐患, 可以有效的提高矿井作业的工作效率及其管理力度, 保障煤炭资源的开采率。

二、煤炭矿井通风安全产生影响的因素

(一) 设备因素

煤炭矿井通风安全管理工作中, 通风设备对其有着重要的影响。首先是主风机设备。一旦主风机设备的性能或参数不符合矿井通风安全标准, 保障不了矿井的通风需求, 将会大大降低矿井的通风效果。对矿井通风安全管理工作具有重要影响的通风设备还包含整个通风系统。通风系统的安全稳定性对整个矿井的通风有直接的影响。一旦通风系统的进风、排风效果出现偏差, 无法满足矿井开采作业的要求, 将会大大影响整个矿井的通风安全。对通风安全具有影响的设备因素中, 还包含其它通风设施。比如整个矿井针对通风安全管理工作进行通风设计, 如风门的设计, 其数量的安排要结合矿井通风安全要求进行, 过多或过少都会对通风安全性造成负面的影响。

(二) 人员因素

煤炭企业在进行开采作业的过程中,矿井内的作业还是大量依靠人工进行。因此,矿井内每个作业环节的施工人员的安全意识对整个煤矿的安全管理工作具有重要的影响^[3]。企业在进行通风安全管理过程中要加强对工作人员的安全意识培训。针对通风安全的管理工作,要能过管理人员及操作人员的共同配合,加强每个工作环节的管理,全方位落实通风安全管理制度和具体的工作,才能够有效的提高矿井通风安全管理工作质量,确保煤炭开采作业的安全性和工作效率。

(三) 机制因素

随着煤炭行业的发展,科学技术的应用,我国大部分煤炭企业的安全管理工作质量、水平都有明显的提升。但是整个行业内仍有部分企业针对通风安全管理工作机制缺乏完善性。完善的管理机制对整体安全管理工作的质量具有重要的影响。管理机制中不仅包括安全管理工作的方向和目标,同时还包括具体的安全管理工作的细节,明确安全管理责任^[4]。同时企业在进行开采作业的过程中,要结合科学技术的发展、设备的更新对相应的管理机制进行调整和完善。完善的机制,高度的落实,创新管理,才能够推动煤炭通风安全管理工作的进步。

(四) 环境因素

矿井周边的自然环境对煤矿的整体通风管理工作、通风安全设计具有重要的影响。环境因素既包括地质结构、煤层的地质,也包括煤矿周边的自然环境。煤矿企业在进行矿井开采作业过程中,井内的瓦斯压力会随着开采的深度不断提高,同时受到自然环境、地质环境等方面的影响,对矿井的通风安全管理工作提出了更高的要求^[5]。一旦通风安全工作处理不到位,造成矿内通风不佳,将会大大提高矿内安全事故发生的几率,对工作人员的生命安全及企业造成无法估计的损失。因此煤矿企业在进行矿井开采作业的过程中,一定要加强对环境的深入了解,并结合实际的开采情况及现实环境因素制定有效的通风安全管理措施,保障矿井的通风安全。

三、提高煤炭矿井通风安全管理工作的有效措施

(一) 完善安全管理部门职责

煤炭企业为了确保开采作业顺利进行,保障工作的生命安全,创造更高的经济效益,促进企业的发展,一定要提高矿井安全管理工作质量,加强对管理工作的重视。安全管理部门承担着矿井的整体安全管理工作,为了提高工作质量,企业要完善安全管理部门的各项管理职能,并监督管理部门加强通风安全管理工作的落落实^[6]。企业及矿井的安全管理部门要结合开采作业的实际需求及其实际的开采环境,科学合理的布局通风安全管理工作,并结合实际开采作业过程中各种突发情况进行管理策略的优化和调整,全面落实安全管理工作。实际安全管理过程中,相关管理人员要确保安全管理工作的流畅性,保障各级管理部门间有效、高效的沟通,明确管理职责,结合管理工作过程中遇到的问题及解决策略,

完善管理制度。

(二) 构建通风安全体系

矿井内的通风安全体系对整体的通风安全管理工作起到了基础保障的作用,是整个通风安全管理工作的核心内容。企业为了强化矿井通风安全管理工作,一定要全方面贯彻、落实、完善通风安全体系。①层级设置。将每项通风安全管理工作明确到具体的岗位、人员。②统一指挥。在通风安全管理制度上加强安全管理工作的统一性,保障通风安全管理工作的各项策略高效、全面的落实。③灵活授权。矿井开采作业过程中,受各种因素的影响,通风安全管理工作具有不确定性,为了更好的保障矿井通风安全,要对整体工作中具有变动的管理环节进行灵活授权。一旦遇到危急的时刻,相关安全管理工作人员结合实际工作需要灵活管理,最大限度的保障矿井通风安全。④分工协作。矿井内的开采作业复杂繁琐,针对通风安全管理工作,除了安全管理部门进行统一的管理和落实外,也需要各个作业环节工作人员及部门的通力配合,分工协作,共同参与,保障通风安全管理体的完善性和有效性。

(三) 加强通风安全监控

1. 完善通风系统管理

通风系统是矿井开采作业中的重要组成部分,为了加强通风安全管理工作,要对矿井的通风系统进行严格的规范和管理,确保通风系统安全有效的运行。首先企业要结合矿井的实际作业需求,科学合理的优化通风系统的性能参数,并加强对通风系统中所有设备进行定期质检、维护,确保通风设备的安全稳定性^[7]。在保障通风系统安全稳定的基础上,加强对开采作业环境的优化,进一步改善矿井的作业环境。企业要加强现代科学技术的应用,借助科技的力度强化通风系统的管理,提高对通风系统的监督和管理,确保通风安全管理工作的有效性和完善性。

2. 增强系统监控能力

在进行矿井通风安全管理工作过程中,考虑到矿井内环境的复杂性、开采作业的不可控性,提高通风系统安全系数过程中,要不断提高通风系统的监控能力,确保对整体通风安全的管控工作。比如在通风系统中加入传感器、抗干扰设备等,大大提高安全管理部门对相关通风数据采集的精准性和实时性。借助安全、实时、可靠的通风数据,优化符合开采作业实际要求的管理策略,大大提高通风安全系统的安全稳定性^[8]。比如现在很多企业为了提高通风系统的监控能力,保障监控数据安全和稳定性,不断完善监控系统的通信系统。结合无线通信设备,加强特殊环境下数据传输的高效性和稳定性,为通风安全管理系统的监控系统提供更可靠、精确的通风数据,及时调整通风系统参数,进而有效的提高矿井通风安全管理工作质量和效率,确保开采工作顺利、安全、高效的进行。

（四）更新、质检通风设备

通风设备是矿井通风安全系统中关键的组成部分。整个通风系统中通风设备安全、稳定的运行对整体矿井的整体通风安全具有十分关键的影响。因此企业在进行通风安全管理的过程中，一定要提高对通风设备的安全稳定性的重视。首先企业要组织专业的质检人员定期对通风设备、通风系统进行质检、保养、维护，确保通风设备运行的稳定性。同时企业在进行安全管理过程中，要紧跟时代的步伐，加强科学技术的应用。定期更新通风设备，满足矿井基本通风需求的基础上，利用现代化的通风设备为矿井内的开采作业营造更好的通风环境。定期对通风设备进行质检、维护和保养工作，是为了保障矿井开采工作的顺利进行，确保工作人员的生命安全不受到威胁，而更新设备，营造更好的工作环境，可以有效的提高开采人员的工作效率，提高企业的经济效益，推动煤炭企业的发展。

（五）落实安全培训工作

煤炭企业在进行开采作业过程中，人工的参与是必然的。即使当代煤炭企业加强了机械设备、科学技术的应用，但是人工作业的环节仍然十分的多。为了全面提升矿井通风安全管理工作，要加强对每个工作人员安全意识的培训。企业要定期组织工作人员参加安全培训，结合矿井的实际通风需求、通风管理制度、通风安全管理策略进行针对性的培训。让每个工作人员都有较强的安全意识，提高通风安全知识水平。同时企业还可以有针对性的进行安全演习工作，让工作人员保持高度的通风安全意识的同时加强其应变能力，一旦遇到紧急安全事故时有足够的反应能力。

四、结束语

煤炭资源是经济发展过程中不可或缺的能源，是国家经济发展的基础保障。随着经济的发展和社会的进步，国家对煤炭企业的发展提出了更高的要求。而企业为了保障好煤炭资源的供应，确保工作人员的生命安全，保障企业的经济效益，要对开采作业中的安全管理工作进行高度的重视。通风安全是整个矿井安全管理工作中重要内容之一，企业要从环境、设备、管理制度和人员等多个方面进行综合管理和提升。

参考文献：

- 高启强,郑东波,郝继宝.试论当代煤炭企业矿井通风安全工作思路[J].内蒙古煤炭经济,2022(01):108-110.
- 刘应军.浅析煤矿通风在安全生产管理中的重要性[J].能源与节能,2022(03):171-173.
- 李可可.浅谈煤矿矿井通风安全控制中的影响因素[J].矿业装备,2021(01):124-125.
- 杨江伟.煤矿矿井通风与安全监控存在的问题及措施[J].当代化工研究,2021(03):38-39.
- 温涛琴.矿井通风安全影响因素及防范措施的研究[J].江西化工,2020(02):325-326.
- 张堃.浅析矿山通风系统软件开发与安全管理[J].能源与节能,2018(01):158-159.
- 贾李应.矿井通风安全事故原因分析及对策研究[J].能源与节能,2017(12):155-156.
- 杨亚辉.矿井通风与安全监控存在的问题及对策探讨[J].机械管理开发,2016,31(12):185-186.