

About the Publisher

Universe Scientific Publishing (USP) was established with the aim of providing a publishing platform for all scholars and researchers around the world. With this aim in mind, USP began building up its base of journals in various fields since its establishment. USP adopts the Open Access movement with the belief that knowledge is be shared freely without any barriers in order to benefit the scientific community, which we hope will be of benefit to mankind

USP hopes to be indexed by well-known databases in order to expand its reach to the scientific community and eventually grow to be a reputable publisher recognized by scholars and researchers around the world.

Our Values

✓ Passion for Excellence our values

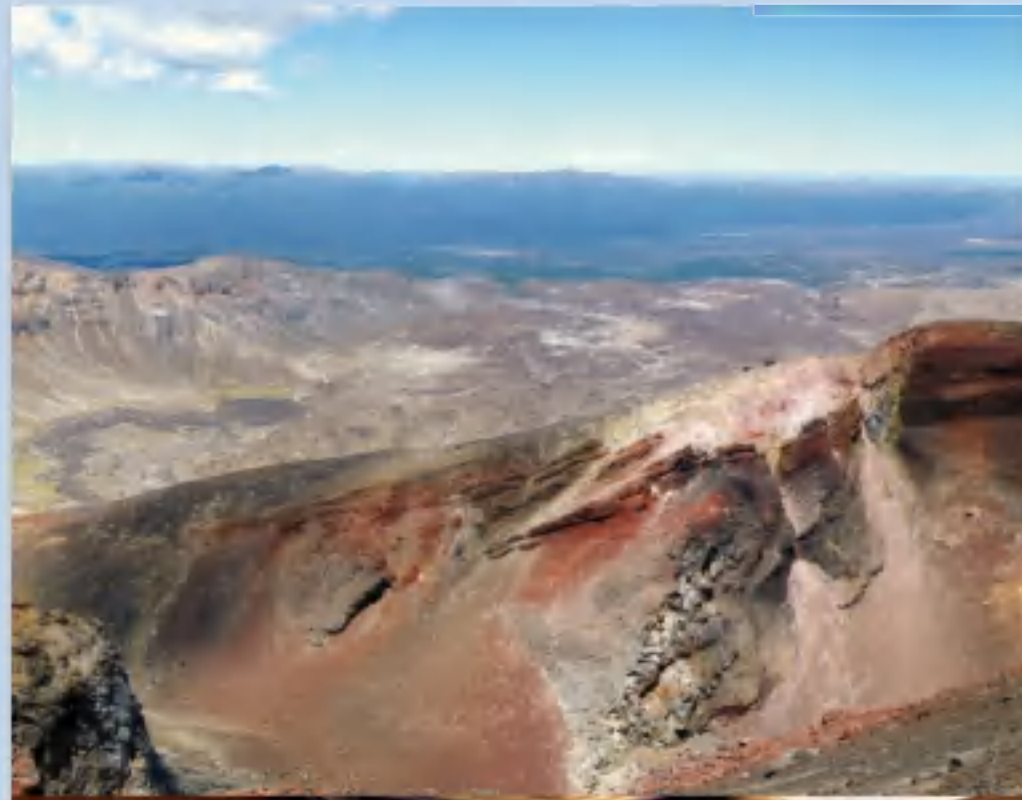
We challenge ourselves to excel in all aspects of publishing and most importantly, we enjoy in what we are doing.

✓ Open Communication

We believe that the exchange of ideas through open channels of communication is instrumental to our development. We are in continuous consultation with the research and professional communities to influence our direction.

✓ Value & Respect

We empower our employees to proactively contribute to the success of the company. We encourage our people to innovate and execute, independently and collaboratively.



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，全球公开发行人，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队
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

岩土工程勘察设计与施工一体化模式探究	郭邦辉 晋良权 / 1
市政道路软土地基勘察要点分析	王 智 江立群 黄承忠 / 4
试析地质工作中的地质实验测试技术及应用	邢玉成 赵元欣 赵博雅 / 8
工程地质勘察中的水文地质危害及其对策	刘 梦 周鹏娜 于义强 / 11
城市水环境治理问题及对策探讨	秦玉龙 马翼轩 / 14
乡村振兴背景下农村土地综合整治效益分析与治理研究	苏 灵 / 17
地理信息系统在我国国土空间规划管理中的应用	鲍大伟 / 20
十字板剪切试验在软土工程勘察中的应用研究	何新春 徐燕燕 杨一林 / 23
湘西地区侗族传统村落神圣空间演变的启示 ——以芋头村为例	张子涵 / 26
新型地理信息系统技术在工程测绘中的应用研究	黄丽慧 / 30
基于多维度变形测量的深大基坑土体变形监测及应用分析	李志刚 / 33
现代测绘技术应用于矿山开采沉陷中的举措探思	刘毓强 / 36
智能城市中测绘地理信息系统的应用研究	施 颢 / 40
城镇村庄内部土地利用调查技术探究	杨一林 郭 威 / 43
机载激光雷达在密林山区地形测绘中的应用与质量分析	谢 飞 黄 旺 李泽邦 保奇鹏 / 46
探讨地质矿产勘探现状及与西方国家的勘查技术差异	杨馥瑄 / 50
滑坡群的勘查识别与防治分析	章新荣 宋双双 成 宇 / 54
地质工程测量中三维激光扫描技术的应用分析	周丽蓉 / 57
四川省上二叠统宣威组多金属矿成因探讨	李 洋 李鸿巍 杜 滔 / 60

岩土工程勘察设计与施工一体化模式探究

郭邦辉 晋良权

浙江省浙南综合工程勘察测绘院有限公司 浙江丽水 323000

摘要:近些年来,我国社会经济水平不断提升,大量的经济活动逐渐充斥了各个领域内的市场,给市场带来了一定的变革,也让人们的生活水平得到了一定的提升。对于建筑工程而言,自身的经济水平通常是与整个工程的开展环境息息相关的,为了能够进一步提升我国建筑工程整体的施工效率,就应当在开展施工设计的时候做好整体的规划,尤其是应当重视对于施工现场的岩土勘察与施工工作。尤其是新时代新理念的出现让岩土工程勘察设计与施工出现了一体化的模式,自身具备较强的优势,本文对此展开了讨论,并随现实条件提出了一定的探究策略。

关键词:岩土工程;勘察设计;施工一体化模式;策略探究

Research on the integrated mode of geotechnical engineering investigation, design and construction

Banghui Guo, Liangquan Jin

Zhejiang South Zhejiang Comprehensive Engineering Survey and Mapping Institute Co., LTD. Zhejiang Lishui 323000

Abstract: In recent years, the social and economic level of our country has been continuously improved, a large number of economic activities have gradually flooded the market in various fields, bringing a certain change to the market, and people's living standards have been improved. For construction projects, their economic level is usually closely related to the environment of the whole project. To improve the overall construction efficiency of construction projects in our country, we should carry out the overall planning when the construction design, especially paying more attention to the geotechnical investigation and construction of the construction site. In particular, the emergence of new concepts in the new era makes geotechnical engineering investigation, design and construction appear as an integrated mode, which has strong advantages. This paper discusses it and puts forward some exploration strategies according to the actual conditions.

Keywords: geotechnical engineering; survey and design; construction integration mode; strategy exploration

在岩土工程中落实勘察设计与施工一体化能够最大程度的降低整个工程的人力物力消耗,能够最大程度的保证整个工程的施工质量与效率,为行业发展带来更加良好的环境^[1]。这对于岩土工程施工企业而言是极具现代化的工作模式,在开展建设工作期间,通常需要提前做好整体的勘查工作,尤其是应当实现对整个勘查工作流程与模式的设计,并在后续的施工中采用合适的方式予以落实,为整个岩土工程的开展创造良好条件。而在这一期间,使用施工一体化的模式就能够最大程度的实现岩土工程企业的需求,这就需要相关工程人员做好全面的把控。

1 在岩土工程施工过程中做好勘察设计与施工一体化的优势

伴随着我国新时代工程技术的种类与水平不断提升的,接踵而至的就是对于行业内的工作水平的考验。由于岩土工程施工的难度相对较高,工作流程与内容也非常饱满,必须要合理安排施工方案与流程才能够保证后续的工作开展能够有条不紊地进行。为了能够提升岩土工程的施工整体水平,就应当优先对施工的场地进行勘察工作,这是为了能够更好的做好工程建设的设计工作而提前做的准备。对于岩土工程施工而言,勘察设计与施工工作是整个工程施工的大流程,所有工作都需要在

这一期间得到完整的落实才能够维持岩土工程施工的整体质量稳定性。并且这三种工作都有一定的关联，牵一发而动全身^[2]。在新时代的岩土工程施工过程中，需要改变传统施工的流程，采用新时代的施工理念与模式来做好整体的工作。而勘察设计与施工一体化的模式能够最大程度的展现出三个工作流程的关联性，通过统一的思考来实现对岩土工程的整体施工水平把控。

首先，勘察设计与施工一体化能够更加全面且多元化的对整个工程进行评定与设计工作。相较于传统的分别工作最终结合的模式而言，这种一体化的形式能够进一步显著提升整个岩土工程的施工效率与质量，因为有统一的目标，开展工作的难度会出现一定的降低，通过统一的规划与调配将整个工程进行更加和谐统一的工作，加强纪律性，让勘察人员与设计人员能够时刻保持联络，并且在后续的工作中互相交流，及时对设计方案进行调整，杜绝存在的隐患，提高整个岩土工程的施工质量，实现信息的互通，维持整个工程的施工效率，为整个工程的顺利落实做出了充分的贡献。

其次，在岩土工程中做好勘察设计与施工一体化的管理模式更方便进行造价的管理工作，一个企业能够支撑自身的发展其最主要的构成就是经济收益，只有维持经济收益的稳定性才能够保证企业的顺利发展，而在进行岩土工程期间实现一体化管理就能够从最初就将整个工程的消耗都把握在一定的范围内，对于整个岩土工程的展开都有着良好的促进效果，将各种资源进行整合与合理的配置，优化各个环节的施工模式，让整个工程都能够有统一的目的进行，减少可能出现的工程变更，实现对整个工程的造假控制工作，将责任按照职位进行分配，确保整个工程都能够稳定的推进。

2 对于岩土工程勘察工作开展的技术要点

2.1 做好勘察孔的布置工作

随着我国岩土工程领域的发展逐渐受到国家的重视，国内也逐步推出了与岩土工程相关的法律法规，力求能够更好的提升整个岩土勘察工作的整体效率。而《建筑边坡工程技术规范》(GB50330-2013)这一文件中就对整个岩土工程的勘察孔布置工作做出了较为详细的要求。在进行勘察孔布置工作的时候，需要沿着边坡的走向来做好勘察线的布置工作，严格测定间隔距离，以50cm为标准来进行平行勘探线的绘制工作，并且需要在这一勘探线上按照一定间隔来做好勘探点的布置与安装，根据现场的条件来调节所安装的勘探点的数目，同时还需要在这一期间选择合适的部分勘探点作为取样点投入使用，

这对于整个岩土工程的勘察工作而言都有着较强的意义。

2.2 做好钻探成孔作业

钻探成孔作业对于岩土勘察工作的协助作用也相对较强，如今在岩土工程中较为常见的器械就是XY-100型钻机，对于整个岩土工程有着良好的辅助作用，并且操作相对较为简单，对于岩土工程的促进效果较为明显^[3]。在使用钻机进行钻探成孔作业的时候，需要遵循相关使用规章来进行合理使用，尽可能维持自身的工作稳定性，同时还应当根据勘察条件的不同调整设备的结构，比如说在钻孔的过程中遇到了中风化岩的时候，由于其硬度较高无法使用普通钻头对其进行钻孔，这时候就需要换上金刚石钻头，一切工作都是为了最终能够提升岩土工程的勘察水平，需要尽可能避免误差，提高成孔效果与钻孔的效率。在进行钻孔的过程中也同样需要遵循相关制度来进行调整，在成孔后需要对孔洞进行评测，检查是否存在质量方面的问题，若是成孔的质量不佳要果断废弃，避免投入到正常使用中，选择新的位置进行重新钻孔工作，保证后续岩土工程的质量。

2.3 做好采样与测试工作

采样与测试工作能够给岩土工程勘察带来更加良好的促进效果，选择使用合适的设备将现场的土样进行采集并分析，这有助于为后续的其他工作提供信息，这些信息能够成为后续的设计工作的基础，在进行测试的时候需要选择与岩土工程相关的内容，比如说标准贯入试验、原位测试等等，尽可能保证测试结果的准确性，为后续的其他工作展开提供一定的信息协助。

3 做好岩土工程勘察设计与施工一体化模式的具体保障策略

3.1 建立完善的创新思维，培养高质量员工适应一体化工作模式

想要进行较为精准的岩土工程一体化工作，最重要的莫过于建立建设具有高度职业素养的勘察队伍，让施工人员能够建立起更加创新的工作思维模式，为后续的岩土工程开展创造更加良好的条件。因此，岩土工程施工部门应当重视培养勘察人员们的整体职业素质，并且不断的完善勘察制度与体系，在勘察队伍中暗示开展职业技能的培训。在进行培训工作期间加强勘察人员的整体素质培养，通过不断的学习来提升勘察人员们的综合素质和较为专业的勘察能力，确保能够在正式投入工作的时候能够最大程度的提升岩土勘察与设计施工一体化模式的整体工作效率，确保所勘测到的数据的真实性与准确性，以此来实现勘察工作的工作效率最大化，降低

可能出现的资源浪费等情况。而针对岩土工程施工企业也同样需要做好自身思维模式的转换,尽可能将一体化的思想模式融入到工作中,了解开展一体化模式的重要性,为一体化模式的落实创造良好条件。

3.2 建立完善的制度,为一体化模式的应用创造良好的环境

对于岩土工程的一体化工作而言,在技术层面上我国已经在长时间的沿途工程勘察与设计施工分散开展的模式中积累了丰富的经验,这些经验其中的一部分也同样能够作用在岩土工程一体化工作中,并且由于在传统的工程中所使用的技术成熟度相对较高,能够产生的影响也是较为明显。然而在传统的岩土勘察工作中也存在很多的问题,比如说其配套的制度标准等发展相对较为滞后,这就很容易导致整个一体化模式的发展受到了限制。为了能够改变这一模式,就需要府相关部门或行业有关协会,要基于勘察设计与施工一体化模式的技术特点、工作衔接等方面,尽快出台与之配套的规章制度、行业准则,为该模式应用价值的发挥创造良好的外部环境。比如说,可以选择将勘察、设计、施工三方主体的责任进行分别的分配,加强相互之间的信息交流,通过破除部门之间的信息壁垒,让各项工作的前后衔接更加紧密、过渡更加自然,在岩土工程建设中不留质量隐患。除此之外还需要设立专门的督促部门,让其能够监督勘探工作者的勘测工作展开,保证其能够按照工作的准则进行工作展开,确保任务能够正常实施,同时也是为了确保调查结果的准确性。就是需要在正式进行勘测之前向做好较为详细的勘探准备工作,包括勘测计划与设备的采购。

3.3 引进新时代的优秀技术,给一体化模式提供技术保障

在新时代的岩土工程施工行业领域内,已经随着时代的发展与经济水平的提升逐渐展现出了自身作为现代化行业的重要性,而大数据时代的到来让人们意识到信息技术也已经成为了可以利用的重要条件之一。因此才

需要在岩土工程的施工过程中做好各种信息技术的使用,将信息技术与土建行业相结合,并且在不断的应用中取得良好的成就,为行业的发展带来更加良好的条件。尤其是对于一体化模式而言,信息技术能够带来的良好促进效果较为明显,能够更加迅速的对整个工程的开展与落实进行判定,对于信息技术的使用也是一个企业得以生存发展的关键。在信息技术中,能够给岩土工程带来良好效果的技术有很多,遥感技术、GPS定位系统等等都能够产生良好的应用效果,精确的定位施工场地内的沿途条件以及植被等外在条件,便于开展勘查工作,而GIS地理信息系统以及BIM建筑信息模型等技术则是能够帮助岩土工程企业做好对施工现场的模型建立,方便后续工作的展开,给施工工作提供三维模型或者二维图纸,实现统一化的发展。

4 结束语

综上所述,近些年来我国的整体经济水平不断提升带来的施工技术水平上涨已经逐渐成为了我国实现现代化发展的重要基础。在新时代的发展中为了能够最大程度的响应发展需求,并且给我国国内工程行业带来新的发展前景,就需要积极将各种新时代的施工技术运用在实际的施工工程中,确保工程整体的施工效率。在这一过程中,就需要相关工程人员对整个岩土工程做好实际的勘察工作,并且尽可能将新时代施工一体化的工作模式融入到施工设计中,迎合工程施工的整体需求与要点,确保整个运作模式得到更加稳定的实施,进而维持岩土工程的稳定。

参考文献:

- [1]谢维安,黄琨.基于GIS的矿山岩土工程勘察设计一体化模式研究[J].世界有色金属,2021(22):202-203.
- [2]熊鲲.浅谈结合三维勘察成果的房屋建筑岩土工程勘察设计一体化模式[J].科学技术创新,2020(11):127-128.
- [3]王伟.岩土工程勘察、设计与施工一体化模式探讨研究[J].地产,2019(24):133.

市政道路软土地基勘察要点分析

王 智¹ 江立群¹ 黄承忠²

1. 中机中联工程有限公司 重庆市 400039

2. 重庆中煤科工工程技术咨询有限公司 重庆市 400042

摘 要: 在市政道路工程建设中, 软土地基作为一种常见的道路建设问题, 不仅影响着道路的承载能力, 而且对市政道路的安全运营也存在着潜在的安全风险。因此, 在市政道路建设中, 现场道路基础调查是规划建设的重要依据, 基础调查的结果直接关系到市政道路建设项目的发展。所以为了保证市政道路的安全可靠, 必须做好软基处理工作。基于此, 本文主要分析了软土地基勘察的核心要点, 并提出了有效的解决方案, 仅供实践使用。

关键词: 市政道路; 软地基; 勘察; 要点分析; 论述

Analysis of the key points of soft land base survey of municipal roads

WANG Zhi¹, JIANG Li-qun¹, HUANG Cheng-zhong²

1. CMCU Engineering Co., Ltd. Chongqing 400039, China

2. Chongqing CCTEG Engineering Technology Consulting Co., Ltd. Chongqing 400042, China

Abstract: In the municipal road engineering construction, the soft land foundation, as a common road construction problem, not only affects the carrying capacity of the road, but also has potential safety risks to the safety operation of the municipal road. Therefore, in the municipal road construction, the site road basic investigation is an important basis for the planning and construction, and the results of the basic investigation are directly related to the development of the municipal road construction projects. Therefore, in order to ensure the safety and reliability of municipal roads, we must do a good job of soft foundation treatment. Based on this, this paper mainly analyzes the core key points of soft land-based survey, and proposes effective solutions for practical use only.

Keywords: municipal road; soft foundation; survey; key point analysis; and discussion

软土的存在将直接影响市政道路工程的施工质量与市政道路的道路安全。因此, 必须高度重视软土地基造成的破坏, 采取科学合理的有效措施进行处理, 减少软土地基对市政道路建设的破坏, 全面提高市政道路建设的施工质量, 确保市政道路上的道路安全^[1]。就目前情况而言, 软土地基的处理方法有很多, 但每种处理方法都有许多缺点。只有全面改进软土地基的测量与处理技术, 才能克服这些困难, 不断改进软土地基的处理方法, 为市政道路施工质量提供良好的保证。

1 软土地基基本概念

正所谓软土的主要目的是基础地板层的含水量大, 很容易在流动状态与塑性状态之间转换。土层中有纯天然裂缝, 很容易被压缩, 但同时, 由于软土颗粒较小, 不容易排出土层中的水^[2]。软土具有很多种, 其中饱与软黏土最常见, 软土成因也很多, 具有河湖冲积与滨海沉积等类型。在实际施工中, 往往会遇到大面积的软土地基情况, 使得在施工中不得不停止并寻找合理的解决办法, 耽误了工程进度, 并严重浪费了大量的人力与物力等资源。因此, 有必要提前做好对市政道路工程地基的勘察工作, 从最大程度上全面提高工程的建设质量及效率, 提前修复并加固, 全面提高工程质量。另外, 如何提高市政道路建设中软基调查的效率, 如何找到有效的软

作者简介: 王智 (1987-), 男, 四川人, 硕士, 高级工程师, 主要从事岩土工程勘察设计及其管理工作。

基处理措施，成为软基研究人员需要解决的关键问题。

2 软土地基基本特点与危害

市政道路建设中的软土地基施工主要以软土为建筑材料。市政道路软基的主要特征是软基的特性。由于软土地基承载力低、压缩性强、透水性差、扰动性差的基本特点，其特性在软土地基设计中往往以集中形式表现出来。由于软土必须具备的这些基本特征，所以在正式进行道路修建中，就必须对所选择应用的软土材料进行工作基础，并充分利用了软弱黏性土具有的干扰特性以及透水性能差的基本特征，当市政道路部分地区出现降雨等类似流水量变化很大的情形时，软土就很容易由于雨水的大量渗入而形成严重流失状况，同时这些情况也属于在市政道路修建工作中需要注意的主要因素^[9]。鉴于我国的现状，尤其是在当前我国市政道路设计工作中，其处理水平明显不高，特别是在设计问题、软基处理方法不足、设计师专业水平低等方面。因此，在实际应用中会有严重损坏的可能性，这也将严重影响市政道路建设项目的建设与施工。另外，施工时间的延长将导致项目成本的普遍增加与项目工期的持续延长。从路基沉降角度出发，路基沉降成为了软土地基对道路产生危害的主要表现，倘若工作人员在实际操作的过程中没有按照严格的标准进行实施，一方面会导致路基发生一定的变化，则另一方面会导致公路无法应用，并且不够稳定以及牢固。所以软土沉降的几率与危害特别大，不仅会引发安全交通事故，也会导致道路大面积下沉，进而严重阻碍与制约了交通的发展状态。正是因为软土地基的破坏与危险性较大，所以在市政道路的实际施工过程中，人员必须全面提高，对市政道路的施工给予足够的重视。结合道路施工现场情况，在保证城市道路软基安全的前提下，应采取科学合理的处理与施工技术，有效保证道路施工质量。



图 市政道路软土地基施工流程图

3 软土地基勘察的要点论述

3.1 对软土地面进行测绘调查

在测绘软土地基时，有必要从以下几个方面进行分

析：首先，有必要检查与分析市政道路建设软土地基所覆盖的地质与地理条件。其次，必须合理分析含水量、间隙大小与软土形成的原因。然后，需要了解软土地基的粒径以及流动塑性转换的难度。最后，有必要分析软土地基的地基深度与软土性质，并检查软土地基覆盖区域的地下水位与排水情况，以确保这些方面满足市政道路建设软土地基的设计要求。

3.2 进行勘测点的相关设置

在对软土地基进行勘察时，首先需要布置勘测点，其基础布置及其深度情况需要根据周边地质情况与周边环境来确定，确保各个勘测点之间间隔在45cm作左右^[4]。但倘若其勘察区域的软土地基比较复杂时，那么需要保障其距离适当密集化。对于勘测点的深度而言，需要根据勘测区域的地貌类型及其周边的建筑密集程度进行确定，同时还需要根据具体情况具体分析，也需要根据地基压缩厚度对勘测点的深度进行准确计算。

3.3 软土地基勘测原则

在提升软土时，应以原位测试与钻孔为基本原则，合理划分软土层。其中，钻孔是提高软土地基的一个不可或缺的重要步骤。在对软土进行采样时，有必要使用各种实用仪器并应用实验保护方法，以确保软土样本不受污染且不变形。其中，减水与软地板裂缝容易受到外部环境因素的影响。与此同时，可以在钻孔与采样过程中使用原位测试来支持、替换与最小化实验工作量，全面提高工程的工作效率与进度，不断提高测量与检测的质量，进一步节省大量测量资金成本。

3.4 对软土地基相关参数性质进行勘测评定

根据软土勘察的阶段，可以适当使用各种综合手段来评估其相关参数，包括原位测试与室内岩土测试。在评估参数时，应确保取样软土与实际工程项目的土壤条件，主要包括间隙尺寸、含水量、颗粒状态尺寸等，完全符合实际情况，实测参数才能与具体的软土地基条件保持一致，以便于根据实测参数做出适当的解决方案。因此，必须重新进行正常固结软土的试验分析，并调整相关参数以适应软土的实际情况，参数包括压缩系数与指数、固结指数系数等，同时为了提高实验效率与缩短实验时间，可以引入一些优秀的先进技术来测量相关参数的特性。

3.5 力学性质研究分析

在对软土工程地基进行实际勘察过程中，需要做好力学性质的正确判断及分析工作，对土层超固结情况及固结情况进行勘察，倘若土壤固结程度不同，那么其性

能及特点必将存在巨大差异，所以必须高度重视土层勘察工作的分析及其处理。因此，勘察工作者既需要掌握土层变形情况及压力参数，又需要做好前期固结系数与固结压力，将各种各样的数值进行确定，不断提高工作人员对土层结构的掌握情况与了解情况，在实际施工中根据实际施工作业做好软土性能的预测工作，其中主要包括着改变特曾压缩性与特曾强度。

3.6 检测土层分析

勘察工作者在对软土地基进行勘察时，需要根据软土地基实际分布情况与条件，对软土类型进行综合分析，不断增加软土地基的强度与排水固结条件，对其状况进行合理试验与分析。因此，针对不同类型软土地基具有着不同的基本特点，土层均匀程度的测量属于软土地基勘察中需要注意重点注意的方向，在对土层持力层埋藏情况进行勘察中，需要根据土层的深浅工作进行实际勘察，为检测硬土层夯实基础。除此之外，必须做好软土地基对基岩影响情况的勘察工作，尽可能做好基岩风化状况与分布情况的描述工作。

3.7 软土地基特化的判别以及处理

倘若饱和粉土及砂土共存埋于地下，很容易发生液化现象。针对这种液化现象，工作人员需要运用标准贯入实验法进行实际判断，倘若探明地基中存在着砂土层与液化粉土层，那么就对液化土层厚度与深度进行了解，尽可能做好钻孔液化指数的计算工作，在借助公式将液化指数进行计算过程中，需要做好液化等级的划分工作。因此，在进行软土地基液化处理过程中，需要做好液化沉陷部分的消除工作，在处理中很容易遭受液化指数的影响，所以需要做好液化指数的降低工作，将其指数严格控制在5以下，同时在对振冲加固与挤密碎石桩的过程中，需要保证桩间土之间的标准直接贯入锤击数在液化判别锤击数的临界值往上，做好排水条件的改善工作，减小液化振陷程度。除此之外，彻底消除液化沉降工作，不断增加覆非液化土层与厚度，同时运用加密法与换土法，在实际加密过程中，确保其处理深度应控制在液化深度以下。

4 软土地基解决办法

4.1 换填法

换填法完全适用于具有显著水平与纵向深度的软基板。因此，置换法是较为实用的技术方法之一。当工人修建道路时，可以使用置换法来完成道路的施工。同时这项技术具有将地下软土层部分的软土全部挖出来，再将采用不同的物质将其空洞填满，让软土层部位的安全

性不断提升，确保换填技术对软土层在利用的过程中更加方便的重要作用。在市政道路进行换填时，首先需要选择的换填材料比较多，其中包括着素土、灰土与碎石等等，因为这些材料属于质地坚硬与强度较高的材料，因此，在实际的交换与填筑中，这些材料需要分层填筑，并用机械设备将这些材料压实，以达到城市道路工程所需的地基压实度。同时，如果基础的软弱土层较薄且不必承受较大的荷载，在这种情况下，可以直接使用机械设备进行压实。只有这样才能满足市政工程项目建设的标准要求。

4.2 排水固结法

排水固结法主要采用塑料排水板，与相同荷载预压法有效连接。该方法应用范围广，实际操作简单，成本低。适用于深层地基处理，不适用于砂土施工。同时，其建设周期约为一年。因此，在市政道路工程项目中，软土地基的基层含有大量水分，可以运用排水固结法对软土地基进行处理，其中排水固结法技术的基本原理是在荷载的影响下，相对比较饱和的软粘性地基空隙中的水份会释放出来，这就很容易保障孔隙的水容积进一步减少，但同时其地基也会固结并变形。与此同时，由于超净水压的持续消失也会产生应力，从而提高了地基的硬度，并最终完全符合工程施工的规范要求。另外，其更具体的技术是首先在软土地基中设置垂直排水缝，然后充分利用建筑物的重力，确保软土接缝中的水可以被清除与固结，并促进基础的适当设置，以不断提高其强度。在建筑物主体施工前，必须完成施工现场的预压，以确保工程的最佳效果，并完全满足工程设计的要求。

4.3 注浆法

注浆法在产生高压时才能进行灌浆，首先在确定水槽上软底的位置与深度时，必须通过钻头计算深度，同时必须通过高压喷嘴喷射泥浆，及时切割软土地基，同时产生高压效应^[5]。然后，在每个路段的水泥完全混合后，将每个部分的水泥固化并硬化成一个整体，以确保道路在浇筑后有明显的波动，并合理地形成基层的一部分。最后，在现场作业过程中，通常对薄弱部位进行加固与压实，以确保摊铺的压实效果完全符合标准要求，并且基层的平整度相对均匀。

5 科学地选择勘察技术

在进行软土地基勘察过程中，有必要根据土层具体情况完成管理工作，确保工作人员完全掌握与了解土层的各种情况，软土地基处理方式的选择工作尤为重要，工作人员需要根据建筑工程的实际情况进行选择，选择

出科学合理的勘察技术，例如十字板、标准贯入与钻探等等勘察技术，或者可以借助物探技术进行处理。

5.1 现场检测技术分析

软土地基具有流变性与触变性的基本特点，其特点会直接影响检测的开展及其检测结果，在进行软土地基勘察中，其特点很容易发生水流失情况，导致土层性质分析工作出现严重问题。因此，针对这种情况，可以采用针对性原位检测方式，尤其在工程等级与软土实际勘察中，必须运用原位检测方式，同时在软土地基原位等级检测中，需要运用十字板剪切试验、静力触探试验标准直接贯入试验及其轻型动力触探试验。

5.2 基坑开挖技术分析

由于市政道路路基工程项目区域地质环境十分复杂，不仅会受到周围环境的影响，同时也会受到了基坑工程现场环境因素的影响。因此，为了防止水位不断变化导致基坑开挖受到影响，必须在开挖之前做好准备工作，不断加强施工现场排水设施的建设工作，确保在基坑开展工程项目的过程中有效将积水全部排放。所以，为了保障基坑在开挖过程中的尺寸与深度完全符合标准，就必须选择科学合理的开挖方式进行施工，但同时必须不断降低基坑在开挖过程中的塌方问题。除此之外，为保障市政道路路基工程基层开挖的标准符合要求，有必要不断克服环境与天气因素所带来的影响，只有在确保安全的前提下才能够有序开展下一个施工环节，同时由于长时间外界因素的干扰与影响，很容易出现各种各样的不同问题，其中还预留了全覆盖土层的现象，所以这就需要做好基坑开挖的工作。

5.3 物探技术分析

在软土地基勘察中，原位检测技术难以满足实际需求，在进行勘察过程中，需要通过物理技术进行深入检测，根据土层实际地理位置进行勘察，全面提高原位检测技术效果，进而全面提升市政道路软土地基检测工作的准确性。

5.4 钻探技术分析

在岩土工程建设中，钻探技术的应用效率较高，钻

探技术的应用可以保障工作人员完全掌握软土地基情况，尤其在软土颜色与状况方面，可以清楚掌握地下水排泄与深度，对岩土层力学指标及物理指标进行掌握与了解。与此同时，在工程项目建设过程中，需要准确掌握软土地基的实际情况，确保建筑工程的建设质量，保障软土地基结构不会遭受严重影响。除此之外，倘若在建设过程中运用护壁回转钻探技术，那么需要做好防护工作，确保软土地基结构不会遭受任何影响，保障其分析工作能力在原始土层上有序开展，得到原始土层的数据信息。在对软土进行采样过程中，其方式可以保证水分与土样性质，做好细砂层保护工作，进而在最大程度上保障颗粒的分析工作不会遭受严重影响。

6 结束语

综上所述，在工程实际施工中，地基勘察是市政工程中必不可少的重要组成部分。结合实际情况，针对不同的地基选择不同的技术处理方法，在施工过程中遇到软土沉降时，必须根据实际情况选择科学合理的结构方案，同时也要严格遵守法律法规的要求，严格控制建筑材料机械设备的质量，严格控制工程质量。根据对以上施工设计方案的综合应用，可以有效解决市政道路软土地基的问题，全面提高社会效益，确保建筑行业的长期稳定发展。除此之外，在保障软土地基勘察工作得到贯彻落实时，有必要保障软土地基勘察效果，从而为今后的工程建设提供重要帮助。

参考文献：

- [1]魏秋楠.高寒地区临江扩建道路软土地基处理技术[J].工程机械与维修, 2022(2): 232-234.
- [2]聂新星.市政道路工程施工中软土地基处理技术分析[J].散装水泥, 2022(2): 160-162.
- [3]李景宏.软土地基施工技术在道路桥梁施工中的应用[J].建材发展导向(下), 2022, 20(2): 184-186.
- [4]杨伟.泡沫轻质土在软土地基道路改扩建中的应用[J].合成材料老化与应用, 2020, 49(5): 94-96, 130.
- [5]郭进涛.灌浆技术在市政道路软土地基中的应用[J].价值工程, 2020, 39(19): 183-184.

试析地质工作中的地质实验测试技术及应用

邢玉成 赵元欣 赵博雅

陕西省地质矿产实验研究所有限公司 陕西西安 710000

摘要: 地质实验测试在地质工作中发挥着不可替代的作用,对地质工作质量、效果息息相关。通过地质实验测试技术可以对地质构造、地质的深层等进行深度研究,来推动地质工作的高质量开展。因此,需要加强对地质实验测试技术的重视,了解国内外最新的实验测试技术,并在地质工作中进行优化应用,推动地质工作高效进行。本文主要对地质实验测试技术在地质工作中的应用途径进行探究,旨在进一步提高地质实验测试技术水平,使其在地质工作中发挥最大作用。

关键词: 地质工作;地质实验测试技术;应用策略

Analysis of geological experiment testing technology and its application in geological work

Yucheng Xing, Yuanxin Zhao, Boya Zhao

Shaanxi Provincial Geological and Mineral Experimental Research Institute Co., Ltd. Xi'an 710000, Shaanxi

Abstract: Geological experiment test plays an irreplaceable role in geological work, which is closely related to the quality and effect of geological work. Through geological experimental testing technology, we can carry out in-depth research on the geological structure and geological depth to promote the high-quality development of geological work. Therefore, it is necessary to pay more attention to geological experimental testing technology, understand the latest experimental testing technology at home and abroad, and optimize the application in geological work to promote efficient geological work. This paper mainly explores the application ways of geological experimental testing technology in geological work, aiming to further improve the technical level of geological experimental testing. So that it can play a maximum role in geological work.

Keywords: geological work; Geological experiment testing technology; Application strategy

地质工作的目的主要就是获得更丰富的地质勘查信息,从而为企业生产经营提供便利,而地质实验测试技术可以为地质工作的开展提供强大的技术支持和数据依据,协助地质工作人员制定更加可行性的地质勘测和地质资源分析方案,推动人们对自然、地球、地质构造等进行深度全面了解。因此,需要对地质实验测试技术进行优化应用,提高地质勘察工作的精度,提高地质工作信息的精确性,推动地质工作质量的提升。

一、地质实验测试技术概述

地质实验测试技术应用中,需要对各种理念、知识、

技术等融合应用,从而对土地结构、组成部分等进行精准勘探,同时协助地质勘察、地质条件分析工作的高效性开展。利用地质实验测试技术,可以提高地质勘察工作的质量,对地质结构进行全方位分析,如可以检测出地质资源含量,提高资源利用率,从而为矿产资源开发、使用提供帮助,同时也对地形和地质结构、地下资源、地下文物等资源进行直观化显示,助力矿产资源的针对性开发,减少安全事故的发生几率。地质工作主要是全面分析地球表层物质演变、物质结构变化,其主要依据是地质实验获得的相关数据^[1]。其中地质实验测试技术在地质工作中的应用,主要是通过化学探矿、地质勘查、岩矿探测、地形测量等技术实现,通过该技术的实践应用,可以为地质资源分析、地质灾害防控、环境保护等工作开展提供依据。如可以对地下矿产、水

作者简介: 邢玉成,1995年,男,汉族,陕西省咸阳市,本科,助理工程师,陕西省地质矿产实验研究所有限公司,陕西省,邮编:710000,研究方向是:地质测试。

源含量、资源变化等进行精准探测,为地震、水文、海洋等地质工作的开展提供保障。此外,地质实验测试技术包含GPS技术、X射线技术、原子吸收技术等,并对物理、数学、化学模型进行优化应用,可以对地质样品构成要素、性能指标等进行全面反映,为地质工作中明确矿产资源分布、地形条件等提供保障,促进地质研究工作的高效开展,提高资源开采利用率。由此可见,地质实验测试技术在地质工作中的有效性应用,可以帮助工作人员更好的探测地质构造,为人们提供更丰富的地质资源信息,减少地质勘测工作量,减少安全事故的发生几率。同时可以为矿产资源的开采提供详细的数据依据,协助人们更好的研究和了解自然地质结构,促进生产技术的改良与完善,促进地质工作能力的有效性提升,激发工作人员的积极性。

二、地质实验测试技术

(一) GPS技术

在地质实验测试中,GPS技术发挥核心作用,在矿山、矿学学科知识中融入该技术,可以形成矿山预测模型法,协助地质工作人员构建完善的矿山综合信息模型,然后发挥其空间分析能力,利用加权、证据、邻接等方法展开具体分析,从而对矿产缓冲区进行精准测试,此外还可以利用空间统计方法对矿山区域内的地质要素信息进行测试。该技术适用于不同的地质条件,可以丰富地质工作范围,提高整体工作质量^[2]。

(二) X射线荧光光谱技术

利用该技术可以对矿井质量、矿井元素组成等进行详细分析和精准判断。该技术现在地质实验测试中的应用,可以利用X射线屏的分析功能对矿井的具体位置进行精准判断和调查,同时可以对各类矿产物质进行快速精准测定,并均匀性测试水系沉积物、岩石等物质。X射线的荧光波较长,能够对所有形态的物质进行快速测定。

(三) 原子吸收技术

该技术的适用性较强,是一种金属检测模式,在地质实验测试中发挥重要作用。在地质工作中,地质实验测试技术包含采样、样品消解、元素分析等环境,从而获得系统化、全面性的地质信息,而原子吸收技术主要在样品稀释分析环节中发挥优势作用。利用原子吸收技术,可以把4%的稀释溶液向高氯酸溶液进行转化,实现溶液稀释效果的强化,这样可以保障最终测定结果的精准性。在此过程中,需要对高氯酸溶液、测试温度等进行优化控制,动态监测溶液反应情况,对稀释溶液温度进行合理调试,从而促进地质样本氧化反应的合理性^[3]。必要时可以在测试后期添加辅助剂,确保溶液的彻底稀释,当溶液温度升高时,可以结合试剂的基本情况

抓住最佳的添加辅助剂的时机,这样可以确保溶液呈现透明色,从而保障原子吸收功能的有效性发挥,促进测试数据结果的准确度和精密度。

(四) 物探勘查技术

物探方法不同,获得的最终效果、数据精度存在很大差异性。基于此,需要结合实际情况,选择合适的物探勘查方法,确保勘查结果的精准性。(1)磁物探法,该方法主要在一些断裂位置进行勘查。断裂带存在大量的金属矿和岩浆岩,而且出于不稳定状态,容易引起很多问题。基于此,在地质实验测试工作中,需要结合实际情况,对磁法进行合理使用,从而高效找矿,提高技术的应用效果。(2)重力物探法,该技术主要在一些矿石密度较高的区域进行使用,能够对岩石的基础性进行良好分析,实现高密度检测^[4]。(3)电磁物探法,包含频率域电磁法、时间域电磁法、直流电法等,要结合具体情况进行针对性选用。

三、地址实验测试技术在地质工作中的应用途径

(一) 地质勘探中的应用

地质勘探主要是针对特点区域展开地质探测、勘察,从而分析其地质类型。在该项工作中融入地质实验测试技术,可以对地面、航空、海洋等进行测试,在地质勘探中,需要利用地质实验测试技术探查该区域的地质资源,提高矿产资源能源的开采量,满足日益增长的能源资源需求。在矿产地质勘察工作中,利用该技术可以快速精准查找可以开采的矿床,并对矿床内的矿产资源类型、数量、位置等进行明确,从而优化矿产资源开采环境,提高矿产资源利用率,增加开采量,增加经济效益^[5]。通过该技术的有效性应用,可以获得更加精准详细的资料信息,提高地质勘探效果,促进资源开采工作的规范性开展,并为地质勘探工提供采样采集、数据分析等辅助作用,如可以利用高精度仪器对地质样品的基本成分、形态结构等进行精准鉴别,保障地质开采工作的安全性和高效性。

(二) 岩矿测试中的应用

在岩矿测试中,主要是利用矿物学原理,深度分析矿产和岩石,这样可以对样品类型、开采条件、经济价值等进行精准测定。在岩矿测试中融入地质实验测试技术,可以精准测试矿产的分布情况,这样可以对地质资源进行高效开发,提高资源利用价值,对岩石、矿石样本进行全面采集和精准检测。并引进多样化的先进仪器设备,以便对岩石、矿石样品的成分、化学特性、物质结构等进行精准测试,从而对其开采的经济价值与效益进行综合性分析^[6]。在该工作开展过程中,样品类型多样化,样品采集过程中容易产生一些信息差,基于此,需要提高实验测试技术水平,针对各类样品进行全方

位、多角度的检测和实验,并对实验流程、方法进行持续性优化和完善,促进工作人员专业能力的提升,始终保持严谨、端正的工作态度,确保最终测试结果数据的精准性。

(三) 化学探矿中的应用

化学探矿工作是以地球化学学科为基础原理,化学岩矿工作离不开地质实验勘测技术的技术支持。通过化学探矿工程可以对地层内部矿产元素进行全面性分析,并依据现有的知识体系进行试验检测,从而对地层构造内的矿产元素、矿物质含量、地质资源分布情况等进行全面分析和探究。同时在地层信息基础上还可以对地层构造物质内部地质变化规律进行科学总结,从而对矿产资源区域划分等地质工作的开展提供帮助^[7]。由于岩石层沉积物、岩石、土壤样本元素分析过程中样本元素的特征存在动态变化情况,需要对测试时间进行合理控制,对化学探矿测试流程进行优化,防止样本化学元素变化影响最终测试结果的准确性。因此,在化学探矿工作中,需要确保地质实验测试时间足够长,并选择合适的试验方法,才能保障实验结果的准确性,提高整体实验测试工作效率,并对区域内地质情况进行真实反映。

(四) 地质灾害中的应用

随着环境的不断变化,我国地质灾害问题日益突出,对生态环境保护工作带来极大的影响。在地质灾害防范工作中引入地质实验测试技术,可以协助人们对地形地层的构造变化情况进行全面了解,并对不同区域的地质信息进行精准测试和分析,从而制定科学合理的地质资源开采利用方案,减少地质灾害隐患问题的发生,并在地质灾害预防工作中发挥重要作用^[8]。人类活动范围的扩大是引起自燃环境变化的主要因素,也是引起自然灾害的重要原因,不仅危害生态环境,而且影响社会的健康发展。针对这种情况,需要对地质实验测试技术进行优化应用和推广,渗透到传统地质灾害防控技术中,拓展地质实验测试内容,提高实验测试技术水平,实现技术创新,全面提高地质实验测试方法的应用价值。此外,还可以对新型技术、手段进行融合应用,使其以新型的形态进行利用,如利用计算机分析技术,拓展地质工程测试内容范围,实现测试范围的细化管理,对宏观、微观领域进行拓展性、深度化分析,为地质灾害的有效防控提供技术支持。

(五) 矿产普查中的应用

矿产普查工作往往是对矿床所在地域展开调查,对地质情况展开详细勘测,并对该区域内的矿床进行评估,为矿产开采规划方案的制定提供依据。在具体实施中,需要利用地质科学技术作为理论依据,同时对多样化的探矿方式进行勘察,如地质填图、遥感技术、地球物理

化学探矿方法等,对该区域的矿床分布情况进行全面了解^[9]。一般情况下,矿物质是地球表层特定地质条件下形成的,所以需要利用地质实验测试技术,对该区域是否具备成矿条件展开详细测试,并利用找矿标志如地层信息、岩浆石岩性等特点进行针对性找矿。

(六) 复杂环境中的应用

我国地理地形条件较为复杂,各个区域的地层构造存在很大差异性。针对这种情况,需要利用多样化的地质实验测试技术展开地质调查工作,以便适应复杂的地形条件^[10]。此外,需要结合具体的地质自然环境,对测试设备、技术进行持续性优化和改进,并对地质条件展开全面的数据采集和勘察工作,同时利用化学物理方法对地质样品特性进行检测,实现地质实验测试技术的持续性创新,使其在各种复杂地质条件下都能适用,提高地质工作质量。

四、结语

综上所述,地质实验测试技术在地质工作中发挥了重要作用,可以帮助人们了解地质构造,为矿产资源的开发利用提供详细的数据依据,促进地质工作信息数据质量的提升,保障地质勘测精度,为地质生产工作开展提供数据保障。其中地质实验测试技术在地质工作中的应用,主要体现在地质勘探、化学探矿、地质灾害防控、矿产普查、岩矿测试等方面,而且在复杂地形条件中具有较强的适用性。

参考文献:

- [1]张敬男.矿山地质工作中地质实验测试技术[J].有色金属设计,2022,49(01):96-98.
- [2]李仲夏.地质工作中的地质实验测试技术探讨[J].世界有色金属,2022(05):205-207.
- [3]熊丽青.试分析地质工作中的地质实验测试技术[J].世界有色金属,2020(14):216-217.
- [4]陆洋.地质工作中的地质实验测试技术研究[J].世界有色金属,2020(03):280-281.
- [5]梁西振.地质工作中的地质实验测试技术研究[J].世界有色金属,2019(22):167-168.
- [6]蔡兆军.地质工作中的地质实验测试技术研究[J].世界有色金属,2019(18):266-267.
- [7]韩亮,唐玲,杨文昌.探析地质工作中的地质实验测试技术[J].世界有色金属,2019(15):160-161.
- [8]王小宁.地质工作中的地质实验测试技术研究[J].黑龙江科学,2019,10(18):86-87.
- [9]谢高.对地质工作中的地质实验测试技术的几点探讨[J].化工管理,2019(14):216-217.
- [10]王小宁.地质工作中的地质实验测试技术研究[J].山东工业技术,2018(09):111.

工程地质勘察中的水文地质危害及其对策

刘 梦¹ 周鹏娜² 于义强³

1. 山东省地质矿产勘查开发局八〇一水文地质工程地质大队 山东济南 250014

2. 山东省地质矿产勘查开发局八〇一水文地质工程地质大队 山东济南 50014

3. 山东省地质矿产勘查开发局第一地质大队 山东济南 250014

摘 要: 在开展工程项目建设时, 拥有科学有效的水文地质信息数据能够保证工程的顺利开工, 水文地质的勘探测量能够为工程建筑设计提供抗震性能、结构强度等有效信息。因此, 工程开工之前的水文地质勘探测量数据的准确性和有效性, 能够为工程建设的顺利开展提供有力的数据支持, 从而保证工程建设的质量, 减少地质灾害的发生。此外, 工程建设单位如果忽略了工程前期勘探中的水文地质勘察, 将会在后续的工程建设当中产生一系列的水文地质灾害, 其中包含地基基础受到腐蚀, 地面下沉等问题, 从而对工程建设的质量产生危害。因此, 本文针对工程地质勘察中的水文地质灾害进行研究分析, 制定了减少水文地质灾害的措施, 以保证工程建设的顺利开展。

关键词: 工程地质勘察; 水文地质; 危害分析; 应对策略

Hydrogeological Hazards and Countermeasures in Engineering Geological Exploration

Meng Liu¹, Pengna Zhou², Yiqiang Yu³

1. 801 Hydrogeological Engineering Geological Brigade, Shandong Provincial Bureau of Geology and Mineral Exploration and Development, Jinan 250014, Shandong, China

2. 801 Hydrogeological Engineering Geological Brigade, Shandong Provincial Bureau of Geology and Mineral Exploration and Development, Jinan 250014, Shandong, China

3. The First Geological Brigade, Shandong Provincial Bureau of Geology and Mineral Exploration and Development, Jinan, Shandong, 250014

Abstract: Scientific and effective hydrogeological information data can ensure the smooth start of engineering construction. Hydrogeological exploration and measurement can provide effective information for seismic performance and structural strength of engineering buildings. Therefore, the accuracy and effectiveness of hydrogeological survey data before the project starts can provide strong data support for the smooth development of the project construction, so as to ensure the quality of the project construction and reduce the occurrence of geological disasters. In addition, if the engineering construction unit ignores the hydrogeological survey in the preliminary exploration of the project, it will produce a series of hydrogeological disasters in the subsequent construction of the project, including the corrosion of the foundation, ground subsidence, and other problems, which will harm the quality of the project construction. Therefore, this paper studies and analyzes hydrogeological disasters in engineering geological investigation, and formulates measures to reduce hydrogeological disasters in order to ensure the smooth development of engineering construction.

Keywords: engineering geological survey; hydrogeology; hazard analysis; coping strategies

工程建设的地质勘探工作能够为工程建设项目的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的质​​量和发展。从工程建设的角度来看^[1],工程地质勘探工作是连接工程的前期建设,正式施工,以及工程竣工的重要枢纽,其在工程建设的所有环节中都发挥着重要作用,通过地质勘探对工程建设区域内的水文环境和地质环境进行勘察测量,能够保证工程的安全生产和建设质量。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,致使施工现场的安全生产事故频繁发生。据工程建设的不完整数据显示,冒顶、突水等地质问题是施工现场常见的地质灾害,且此类事故多受水文地质环境的影响而发生。基于此,工程建设单位应当加强工程建设的勘探测量工作,以保证工程建设的质​​量和安全生产。

一、工程地质勘察中水文地质危害分析

(一) 水文地质中的潜水位上升

如果工程建设地区内的水文地质环境中的潜水面不断上升,就会使岩土含有的地下水数量增加,从而对地质的稳定性产生影响,并且提升了施工难度,甚至会对一些已经施工完成的环节产生影响^[2]。因为土壤浮力的大小受水文地质潜水位高低的影响,而土壤浮力的大小又会使建筑结构的受力稳定性受到影响,因此潜水位​​的上升或下降将会造成建筑物的倒塌或局部损害。与此同时,潜水位​​的上升与下降会对地质环境的平衡状态产生影响,土壤颗粒也会因水分含量的增多而呈现高饱和状态,从而导致地质环境的各项测量数据无法满足工程建设项目的施工标准,因此也会导致施工建设中产生难以预料的灾害问题。影响水文地质环境中潜水位​​的上升因素有很多,比如,雨季降雨大、工业生产中工业废水与人民的生活用水的随意排放,都会增加岩土中水含量。

(二) 水文地质中的地下水位下降

如果工程建设区域内地下水位下降,将会导致地面以下的建筑物结构发生变化、预埋管线的位置发生偏移等。因为在建设相关建筑的施工过程中,一定会对建设区域内的水文地质环境进行勘探测量,以此为基础进行工程建设施工,能够使建筑工程的主体结构达到平衡稳定的状态^[3]。如果水文地质环境中岩石内的水分含量发生变化,将会使岩层内部的空隙变大或缩小,从而使其体积在重力作用下改变其体积的大小,同时,因土壤结构的分布不均匀以及重力作用的不集中,将会使体积的压缩无法形成比例,没有任何规律可循,因此就会对地面上的建筑物,从主体结构、地基基础等方面造成不同

程度的塌方与下沉,此类不均匀的地面下陷会使建筑的主体结构产生裂缝、倾斜,甚至是坍塌等问题,严重时会使建筑的主体结构产生断裂,整体坍塌,从而造成严重的地质灾害和一些不必要的人员伤亡。

(三) 水文地质中的地下水波动

通常水文地质环境中的地下水位会因外部的挤压以及内部的地壳运动而产生水位波动变化,比如,雨季降水量的不断增大、居民生活用水的需求量不断增大,各类用水的排放等,此类状况会影响地下水的数量变化,从而引起地下水的产生波动,而地面上的建筑物的结构会因地下水位的变化而受到影响^[4]。其中,最为明显的就是建筑物的地基结构会因水文地质环境的变化而失去稳定性,尤其是在砂质的地下土层中,地下水位的不断波动将会直接改变砂质土层的体积大小,这种体积的不稳定变化将会直接对工程建设的建筑结构地基基础产生危害,从而影响项目建设中建筑结构的稳定性和质量安全。

二、工程地质勘察中水文地质危害防护策略

(一) 重视水文地质危害,提升勘察能力

由于水文地质环境的不断变化将会对土质结构产生影响,从而对工程项目建设的质量产生影响,严重的甚至会造成安全生产隐患。因此对工程项目的​​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工程项目建设的影响。在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工程建设施工的影响。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,从而保证工程建设的顺序开展。在水文地质的勘测过程中,涉及很多有关建筑学、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​​术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培养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,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,让勘测人员能够更加自己的工作职责来完成工程建设的勘测工作,从而保证工程建设的項目质量和技术人员的勘察勘探能力。

(二) 根据工程建设需要,科学应对处理

在工程项目建设当中,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,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,从而保证建筑工程主体结构的稳定性。除此之外,施工单位项目负责人还应当加强工程建设的监管力度,严格监管施工建设的每个环节,以此来降低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、透水性较差的材质,从最大程度上来保证工程建筑结构的稳定性能^[6]。建设单位项目负责人应当与当地的政府部门进行有效的沟通交流,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。在工程建设当中,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,同时还会对工程的建设质量等产生一系列影响。

(三) 根据水理特性,加强研究力度

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的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的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察工作的难度,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^[7]。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。在人为运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,其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的测量重力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。

三、结束语

综上,在工程項目正式施工之前,科学有效的勘探水文地质环境,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。同时,在勘探中应当着重分析地下水位的变化,并研究其性质,发现水文地质的潜在问题,制定行之有效的解决措施与预处理方案,以此来降低水文地质灾害对建筑工程所产生的影响,提高工程项目建设的质量和安全生产。

参考文献:

- [1]田双军.工程地质勘察中的水文地质危害及其对策[J].陕西建筑,2022(2):11-13.
- [2]徐川川,卫伟,张恒博.工程地质勘察中的水文地质危害及其对策[J].冶金与材料,2022(3):174-176.
- [3]张帆.工程地质勘察中的水文地质危害分析及对策[J].西部探矿工程,2022(3):47-48.
- [4]常彩叶.工程地质勘察中的水文地质危害分析及对策[J].华北自然资源,2021(2):38-39.
- [5]刘建勇.工程地质勘察中的水文地质危害及其对策分析[J].冶金管理,2021(15):98-99.
- [6]赵军海.工程地质勘察中的水文地质危害及对策[J].中国新技术新产品,2021(11):130-132.
- [7]游辉宇.工程地质勘察中的水文地质危害分析及对策研究[J].西部探矿工程,2020(11):8-9.

城市水环境治理问题及对策探讨

秦玉龙 马翼轩

中水北方勘测设计研究有限责任公司 天津 300222

摘要: 近些年,随着中国城市化和工业化的迅速发展,城市工业化生产过程中产生的固、液、气废料慢慢污染了城市的每个角落。因而,大家越来越注重生态环境环境污染问题,增加环境整治幅度。在其中,水环境环保治理工程项目极具象征性。为提升城市水环境,完成城市建设生态文明可持续发展的发展战略,规定相关行政部门提升城市水环境治理,明显保证水环境治理品质。鉴于此,文中对于城市水环境治理实践中的疑难问题,就怎么优化城市水环境环境污染,总结了一些合理解决措施,在城市水环境治理程度上保证了人们健康和安全。

关键词: 城市; 水体环境; 污染问题; 常见问题; 治理对策

Discussion on problems and countermeasures of urban water environment management

Yulong Qin, Yixuan Ma

China Water North Survey Design Research Co., LTD., Tianjin 300222

Abstract: In recent years, with the rapid development of urbanization and industrialization in China, solid, liquid, and gas wastes generated in the process of urban industrial production have gradually polluted every corner of the city. Therefore, we pay more and more attention to the ecological environment environmental pollution problem, increasing the scope of environmental remediation. Among them, the water environment environmental protection project is very symbolic. To improve the urban water environment and complete the development strategy of ecological civilization and sustainable development of urban construction, we have stipulated relevant administrative departments to improve the urban water environment management and ensure the quality of water environment management. In view of this, for the difficult problems in the practice of urban water environment management, the paper summarizes some reasonable solutions on how to optimize the urban water environment and environmental pollution to ensure people's health and safety in the degree of urban water environment management.

Keywords: city; Water environment; The pollution problem; common problem; Governance countermeasure

引言:

随着我国社会经济发展人们对于生长环境的需求愈来愈高。为了实现老百姓日益持续增长的美好生活需要,我们应该增加治理生态环境难题的幅度。良好的生态环境是许多人选择是不是生活的关键指标。城市水环境作为城市生态环境不可或缺的一部分,决定着大众的日常生活,应该具有高效率的污染防治措施。现阶段,在我国城市水污染防治令人担忧。长期性水资源保护不够,给生态环境导致重度污染。再加上城市经济发展发展需要,城市工程建筑愈来愈多,绿色植被越来越低。此外,城市的扩大,生态循环受到破坏了能够净化处理污水的

湿地公园,导致了严重的水资源问题。为了能城市社会经济可持续发展,我们应该意识到水环境的必要性,采用一系列对策创建人力水污染防治系统软件,树立良好的城市生态体系。

1 城市的水环境综合治理的概述

大众的生活能力和人类活动愈来愈经常。许多人在生活与工作过程中需要耗费大量水资源,与此同时自然环境水源污染状况还在加重。为了实现城市可持续发展的必须,文中阐述了现阶段水污染防治的局势,高效地影响了城市生态环境保护,降低了水源污染产生的不良影响。现阶段,在城市水环境治理中,一部分工作员选

用单一的整治方式，很多整治方式无法满足目前水环境治理的需求，水污染防治效果不好。

在水环境治理中，若不能合理剖析水污染现状，降低水源污染对城市持续发展的阻拦，会很严重影响城市生态体系，很好地不益于城市发展趋势。水资源关系着经济社会发展与人民生活水准因而需要在城市水环境治理管理中执行科学合理的管理方案进一步提高老百姓生活品质保证工业化生产的合理化工作员要增加水环境治理剖析，建立和完善的监管措施和管理方案，使城市生活水准得到保证。根据科学合理的水大气污染治理，能够精确剖析城市水环境污染的源头，增加水资源运用产业结构调整，推动水资源持续发展，确保制订的水环境治理充分发挥优良功效^[1]。

2 我国城市水环境治理工程的演变

在我国城市水环境治理新项目的具体发展趋势起源于20世纪90年代。就目前发展趋势的角度看，总体功效还存在着一些问题。那时候因为技术性限定，功效非常有限，关键问题如下所示。

2.1 河道存有“三面光”难题（即湖底硬底化和海峡两岸陡坡）。原因是一些旧城区建筑的分布于河道两边，给河道导致了很严重的环境污染。因而，务必高效管理河道两侧房屋建筑，拆卸河道两侧污染治理管路。那时候工程量清单大，拆卸功能受到局限，解决实际效果比较有限。

2.2 在城市化迅速发展的过程当中，城市的快速扩张必须用于很多的土地，临江的土地要求也较大。许多土地资源被控制规划，居住小区位置依据河流挑选，河流系统软件空间便会变小，危害河流基本建设。

2.3 水环境治理综合治理工程主要是为河流排水管道，与此同时整治水质环境，整治河流海峡两岸恶劣的环境，从根本上解决城市发展趋势社会问题。但城市高速发展的环节中，排水管道和污水处理站的需要不断增长，废水处理中有关系统软件不健全，并没有基本建设中水回用管道系统软件，河流水体改进愈来愈艰难，的建设水环保工程系统软件敏感，在生态环境治理层面具有非常大难题。

3 城市水环境治理问题分析

3.1 城市水环境修复与治理效率不高

城市水环境修复和环境整治依赖于政府财政收入和行政事业。现阶段，伴随着各地社会经济发展和城市化的进程加速，政府机构将大量的资金用于设施建设。因为缺乏资金扶持，城市水环境修复和环境整治高效率非

常低。加之，由于政府部门对于城市水环境修复治理缺乏监督，内在缺乏新技术、新思想的引进，更使得城市水环境修复与综合治理的效率始终得不到有效提高^[2]。

3.2 水资源供需不平衡

城市化历程中，城市水资源供求矛盾更明显。主要是因为城市的具体用水量有所增加。近些年，在城市经济社会发展迅猛发展、城市经营规模特别大的大环境下，城市对水资源的需要也大幅上升。但是由于城市水资源比较有限，水资源供求平衡日益恶劣。依据城市用水现状，城市用水主要表现在百姓生活用水和工业化生产用水两方面。但是考虑到城市土地资源资源是有限的、人口密度散布显著的现状，城市对水资源需求量特别大。水资源消耗比较严重。城市制造业企业在具体生产制造里将应用大量水资源但这一领域所使用的水资源绝大多数不可以重复利用假如切实可行的方式不可以重复利用，就容易出现水资源的过多消耗，造成水资源大量的外流。

3.3 水环境管理监管落实到位。

在实际的城市水污染治理中创建的监督制度不可以合理监管水污染治理，造成很多对策形式化，没法保护水环境。这不但限制城市的内部水污染治理，并且严重影响城市的建立与发展。城市水环境管理中监管效率不高是管理方法中的关键难题之一。导致这种情况的主要原因是实现的监管机制和评价指标体系不足完善，没法进行水环境管理考评，很多关键指标值欠缺准确性合理化。此外，在城市水环境管理中，监管实际效果不太高，容易造成城市整体规划管理者的松懈，很多城市管理方法难以实现其应该有的作用。水环境管理必须更高成本费，这不但破坏传统水环境管理，并且对城市发展趋势造成不良影响。

4 城市水环境治理对策

4.1 正确处理生活垃圾

合理处置生活垃圾处，首先科学地分类垃圾，依据废弃物特性和类型采用不同类型的处置措施，尽量避免生活垃圾处理所造成的环境污染，与此同时合理处置生活垃圾处理。夹层玻璃、打印纸张、塑胶、合金等可回收废弃物。可整体回收利用利用，最大程度降低生活垃圾处理所造成的环境污染。解决厨余垃圾时，加工后可堆肥，用于农业种植，可最大程度利用厨余垃圾，减少有害化肥利用率。水银体温计、充电电池、灯等有危害废弃物。加工后，可集中化回收利用，开展独特安全性解决。解决砖瓦窑瓷器等无法回收利用利用的废弃物，

可采取卫生填埋,但垃圾填埋环节中需要注意垃圾填埋深层,防止对地表水源产生环境污染。

4.2 加强工业废水治理

在电力生产环节中,务必调节生产关键,改变传统的生产意识,完成生产环节中污水的科学解决,让水环境安全管理放到的管理重要部位。始终保持公司水环境治理实际效果,务必执行科学的治理方案。水环境治理不可以停留在口口声声,也必须落实到行动上。如增加水环境治理资金投入,引入更先进技术及设备,依据生产情况及生产规定建立和完善的污水处理设备,利用先进技术及设备确保废水处理实际效果。此外,在公司的生产环节中,为了实现生产规定,必须剖析运用的生产技术以及原材料,找到这其中的有害物,执行科学的环保处理设备,增加废水处理幅度。企业管理人员必须具有较强的管理模式,更加注重废水处理,推行严格自我约束。与此同时,城市自然环境监督机构必须按时剖析评定企业污染情况。发觉不过关需妥善处理,根据我国法律法规渐行性惩罚,有效执行水环境治理,改进城市生态环境保护^[4]。

4.3 规范企业排污收费及处理系统

我国目前城市排污费的征缴规范都处在同一水准,并没有综合考虑每一个城市经济的差别,进而没有取得更加好的社会经济发展实际效果。通常挑选先破坏后治理的发展方式,会让污染者造成“回收利用资产”的错误观点,危害利用自筹资金治理污水的主动性。因而,务必自主创新企业经营发展核心理念,确立废水排放标准,利用园林绿化、水污染治理、节约水资源等方式,有效利用水源,合理保护水环境。最先,进行清洗生产。除生产根源外,公司各生产阶段应有效利用水源,开展污水资源化、无害化处理、资源化再生,健全生产者拓宽负责制,确保公司产品生态规划良好的执行。次之,需在工业生产聚集区域提升生态工业的高速发展,使上游客户所产生的废弃物可作为下游企业的原材料,尽量避免废弃物的生产,增加生产传动链条,逐步推进“零排放”目标。

4.4 水系优化

以生态学原理和可持续性发展基础理论为引领,因

时制宜,基本建设夯实基础、高标准建设合理布局、层次分明、多元性和园林景观优美城市水系。与此同时,建立和完善的排水系统,提高城市采水和水流调节能力,合理融合城市水系作用。最先,水系提升以清除排水沟存水为基本方式,与水系沟通交流,活性城市水质,从而综合治理城市江河。次之,消除河沿生活垃圾处理、城市垃圾等飘浮废弃物,控制水生花卉遮盖,严格执行规范控制河堤河面率。在符合城市排水管道前提下,城市整体功能布局能够适当降低主产区河堤相对密度,适当调整住宅区河堤相对密度,进而合理完成城市水体景观作用。再度,充分考虑城市江河水质和旅游活动的发展,水系治理除污水处理外,还应注意降低闸门、公路桥梁、隧洞对旅游船的阻塞功效^[5]。

5 结束语

现阶段,在我国社会经济发展不断发展,为各个领域发展带来了极大驱动力。“水”是活动的区域和发展的生态资源,江河湖海是流水的媒介。因而水环境治理监督是建设生态文明不可或缺的一部分是建设现代化、全球化、技术创新城市的不可缺少的支撑点。伴随着城市化的进程推动,城乡居民和工业需水量逐步增加,水源的污染也逐步呈现。工业废水会严重影响了城市水环境治理的可持续性发展,并且在一定程度上对身体健康导致了极大危胁。伴随着整个社会发展和大众的环境意识,城市水环境治理管理方法从单一的水质管理发展到水生生态修复和绿色生态管理方法。

参考文献:

- [1]张巍巍.城市河道水环境生态综合治理探究[J].科技风,2020(08):155.
- [2]王龙惠,陈俊峰.城市水环境治理问题及对策——以H市为例[J].沈阳大学学报:社会科学版,2020,22(5):557-561.
- [3]王传勇.城市水环境综合治理工程存在的问题与解决途径[J].建筑技术开发,2020,47(9):80-81.
- [4]李怀坤.城市水环境治理工程中存在问题及解决思路探讨[J].中国标准化,2019,(14):92-93.
- [5]李童玮,张笑影,丁亚飞.论城市水环境治理[J].居业,2019,(7):143+14

乡村振兴背景下农村土地综合整治效益分析与治理研究

苏 灵

成都市国土规划地籍事务中心 四川成都 610072

摘要：土地资源作为人们生产制造和生活的媒介，是农村的主要资源。土地整治是振兴农村土壤资源、提升用地性质的重要举措，对推动城乡一体化、现代化农业、城镇化发展、新农村规划、建设生态文明起着至关重要的作用。是夯实国家粮食生产安全、提升土地利用结构、改善农村人居环境、改善居民收入的主要立足点，为推进乡村振兴战略发展奠定了坚实基础。伴随着社会主要矛盾的改变，土地整治效益由重经济发展转为中绿色生态，土地整治工作也偏重于总数发展潜力、数量质量和生态功能的发掘。因而，土地整治综合性效益的探索具有重要指导意义和实际意义。

关键词：农村土地；综合效益；问题与对策

Benefit analysis and Management Research of rural land comprehensive consolidation under the background of rural revitalization

Ling Su

Chengdu Land Planning Cadastral Affairs Center Chengdu 610072, Sichuan

Abstract: As the medium of people's production and life, land resources are the main resources in rural areas. Land remediation is an important measure to revitalize rural soil resources and improve the nature of land use and plays a vital role in promoting urban-rural integration, modern agriculture, urbanization, new rural planning, and building an ecological civilization. It is the main foothold to tamp the national food production security, improve the land use structure, improve the rural living environment, and improve the income of residents, laying a solid foundation for promoting the rural revitalization and development strategy. With the change of major social contradictions, the benefits of land consolidation have changed from focusing on economic development to medium green ecology. Land consolidation also focuses on the exploration of total development potential, quantity and quality, and ecological functions. Therefore, the exploration of the comprehensive benefits of land consolidation has important guiding significance and practical significance.

Keywords: rural land; Comprehensive benefits; Problems and countermeasures

1 农村土地综合整治的内涵及特点

从土地整治的内容扩展、丰富、更新改造到升级，我国国土领域在很多行业进一步探寻，尤其是在盐碱综合整治、荒地设计开发、砂质荒地整治、增减挂钩、废矿企业土地复垦等多个方面累积了很多工作经验。可有效遏制生态环境治理恶变转变。但随着智能化、都市化和现代化农业的迅速发展，对自然资源和生态环境治理的管束愈来愈高。农村耕地分散化、空间布局错乱、土地资源利用效率不高、绿色生态质量不好共存。^[1]传统土地整治方法与操作流程面临繁杂多样化的综合难题。

十八大后，明确指出“国土空间开发设计设计布局”和“国土空间设计开发、绿色环保的体制机制创新”。党的十九大报告也明确指出，“土地空间开发设计、设计方案与维护《乡村振兴战略规划（2018—2022年）》^[2]”和“综合整治农村建设用地和土地土地复垦，提升乡村土地利用构造，提升乡村土地利用高效率”。土地整治的概念也是融进了时代特点的改变。在开展土地资源与利用方法重新组合和再利用的前提下，更关注人地关系的高速发展。在确保自然环境、资源与生态空间前提下，利用目前高新科技，不断完善基建项目整体规划和维修的

管理制度。为融合田地、修补低效用地、保护环境,推动耕地保护和节约用地聚集,改进农村生态环境,推进乡村振兴,自然资源部于2019年12月公布《实施意见示范园区土地综合整治试点实施方案》^[1]号文件,在国土空间整体规划、统筹兼顾、综合管理条例的支持下以城区为基本执行模块,全面开展农田基本建设、商住用地梳理、农村生态保护与修补等一系列主题活动。进行土地空间闲置不用、利用经济效益不高、生态退化、空气污染综合整治活动。新时期全世界土地综合整治重视育幼、维护和自然修补,重视生命共同体核心价值,变化土地整治单一因素为“绿水青山、林湖草”综合整治核心理念。世界各地土地综合整治的关键在于高度重视土地整治的价值、目标、方法与经济收益。以水林村综合整治为平台,维护保养生态红线。融合农村生态维护,推动城乡一体化基本建设,产生耕地保护和土地集约节约利用的土地综合整治方法。总的说来,全世界土地综合整治的目的在于进行生态环保任务和综合经济收益。进新国土空间整体规划带领下,夯实天底下整体规划,标准总体规划设计,提升商业用地构造,维护和恢复生态环境保护,和保护利用天底下土地网络资源,振兴农村建设生态文明合理布局。

2 农村土地综合整治存在的问题分析

2.1 村土地整治的相关管理标准不一,加大了农村土地整治的难度

农田水利、农房建设、翻耕、田间道路等各个项目归属于农村土地整治范围,每个项目都是不同的标准。比如农田水利工程设计标准涉及到3个国家地区标准和7个技术规范,田地市政道路工程也涉及到2个国家地区标准和3个技术规范,项目风险管理标准不一,建设项目、工程验收、中后期管理方法欠缺相同性。

2.2 农村土地综合整治的生态环境效益有待提高

农村土地整治还是要以经济效益为主导,对生态环境效益关注偏少,或是生态环境效益不像经济效益那么容易量化分析,即便表面高度重视,也难以精确量化分析,因此被耽搁。另外,在各地农村土地承包整治中,伴随着规模性田地整治、未利用地开发设计、工矿废弃地土地复垦、村庄拆迁等一系列整治行为的落实,对地面植物群落和园林景观生态基本建设考虑不足,因此,必须实行更为普遍细致对策与方法。

3 农村土地综合整治效益分析

3.1 经济效益

经济效益在的过程中,很多工程项目的土地整治项目关键投入农业土地整治、高标准农田建设等农业,因

为工业生产收益数据信息无法搜集,主要是以农业生产量作为经济效益评判的标准。挑选标准化播种面积、粮食均值亩产、群众人均收入、粮食亩产四个指标值。在其中:亩均粮食的产量=粮食总产量/种植粮食的总耕地面积亩均粮食净产值=每亩耕地收获的粮食产值-农民投入的成本。

3.2 社会效益

社会效益在选择的过程中,很多地区选取了公共性用地占比、道路便捷、土地利用韧性和合理灌溉率四个指标值,在其中公共性用地包含公共文化服务用地、公用设施用地和绿化、开放空间用地。包含村里土地资源、村里的道路用地、交通出行用地。各指标值计算公式为:公共性用地占比=公共性用地占地面积/项目区用地总面积=道路的总面积/项目区总用地总面积土地利用弹力=空闲地/项目区总用地总面积合理灌溉率=项目区水稻田和灌溉地占地面积之和/项目区总播种面积^[4]。

3.3 生态效益

在生态效益的选择的过程中,很多地区选用绿色植被覆盖率、耕地集中度、土地复垦率和丰富生物度四个指标值。在其中绿植包含粮食作物、园林景观、林地类、草坪、生态公园。各指标值计算公式为:绿色植被覆盖率=绿化种植总面积总和/项目区土地总面积的耕地集中连片度=项目区内部耕地面积/耕地总块数土地垦殖率=项目区内部耕地面积/土地总面积。

例如,在某地区土地整治的经济效益指标当中,土地整治之后的得分相比于土地整治之前均有不同程度的上升。比如,高标准农田面积在整治之前为724公顷,整治之后为855公顷,该指标得分在整治之前为12.96,整治之后为15.29,上升了2.33,整治后比整治前提高了18%;亩均粮食产量在整治之前大约为500千克,整治之后提升至600千克左右,在得分上该指标整治之前为6.97,整治之后为8.36,上升了1.39,整治后比整治前提高了20%;村民的人均纯收入在整治之前为1.9万元,整治后提高至2.3万元左右,该指标在整治之前的得分为22.45,整治之后得分为27.16,上升了4.71,整治后比整治前提高了21%;亩均粮食净产值指标在整治前约1100元,整治后提高至1300元,在得分方面整治前为6.96,整治之后为8.21,上升了1.25,整治后比整治前提高了18%。在这些指标中,整治前后变化由高到低依次为村民人均纯收入、亩均粮食产量、高标准农田面积和亩均粮食净产值,得分上升由高到低依次为村民人均纯收入、高标准农田建设面积、亩均粮食产量和亩均粮食产值。

4 乡村振兴背景下农村土地综合整治的对策分析

4.1 统筹城乡全面发展

对于城市土地需求的增多、农村建设用地降低和闲置不用情况，所提出的乡村土地整治项目对策，根据资金和土壤资源的有力运转，不但在一定程度上改善了城乡土地资源结构与布局，并且为城乡综合发展找到新的方向。与此同时，城乡土地资源差别盈利能够反转城乡农民的生活水平，刺激农民们的交易，在一定程度上降低两极化状况。产生城乡一同发展、共同奋斗的有力体制。

4.2 强化全过程监管

目前，土地运用整体规划在实施环节中还存在一些分歧，给农村土地综合整治的实施产生相应的艰难。《自然资源部关于全面开展国土空间规划工作的通知》确定了一个新的土地空间规划规定，在第三次全国各地土地调研的前提下完成了土地空间规划“一张图”，为农村土地综合整治工作开展，带来了新的重要依据和战略思想。伴随着电子信息技术、现代通信技术等有关技术发展，“3S”集成化技术早已广泛用于土地运用动态监测。全国各地自然资源部门要高度重视应用“3S”集成化技术，以土地空间数据服务平台“一张图”和农村土地整治检测监管系统为支撑，对土地综合整治实施整个过程监管，特别是提升项目开展后的监管。

4.3 坚持“五个结合”，维护农民权益

第一，需要改进乡村生产条件的结合。在项目开展期间，对中低农业、水田进行优化，建造排水灌溉沟、水利枢纽和农村生产制造路面，全面实现了农用地整平、山地田梯化、水田网格化管理和灌排设备化，大大提升了农牧业综合生产能力。第二，与推进农业产业相结合。运用实施项目的集中化一片土地和完备的田地路面水利建设工程，依照市场化运营方法，充分引入农牧业产业化项目，激励业主、技术专业、行业龙头项目投资开发设计，推进土地承包经营权运转，开办公司，在农民中塑造经理人，从而促使农业现代化技术以及产业化的经营。第三，推进农民集中居住相结合。在重视农民意向前提下，融合土地整理，推进农村院落动迁和农民居所向镇、村、居集中化。第四，要和发展集体经济组织相结合。根据土地整理，将增大的农用地交给集体经济组织，由集体经济组织统一经营和承揽，保存一部分集体建设用地，发展壮大集体经济组织整体实力。第五，要和提升农民收益相结合。根据土地整理，农用地质与量

使农民向农牧业员工或是二、三产业转化，使农民收益从单一的土地种植向租用确保、员工薪水、股东所分利润多元化方向开展变化。

4.4 尊重农民意愿，发挥农民主体作用

很多地区现阶段深入推进“一个核心、多因素、合作共建”新式村级治理机制改革创新，关键发挥村级社区居委会的功效，根据民主化推动“小组微生”的建设，产生了“政府引导、农民为主导、县村机构、市场运行”逐步完善村级民主化整治体系，引导群众独立建设及管理。发挥农民主导作用和市场配置资源的功效，激发农民和民间资本参加土地综合整治的积极性。在农村建设环节中，民主化工作措施获得了重视。坚持不懈不断举办村民会议，全面保障农民自主权、合法利益、决定权和受益权，充足重视农民意向，充足征询农民建议，充足征求农民需求原则，幸福美丽的新村建设、选址规划、户型图设计、施工人员挑选、品质安全管理等诸多问题让农民们自由选择决定，建立了政府指示、专家讨论、农民民主谈事的民主决策体系。

5 结束语

综上所述，土地治理指的是对目前未利用土地和利用率低的土地开展综合管理方法。根据工程措施，提升土地利用效率，改进农作物种植结构和生态优化系统，良好影响到我国经济的高效持续增长。现阶段，我国土地利用效率和土地利用构造难以实现有机化融合和效率最大化，局部地区还存在严重自然生态环境衰退的问题。因而，为推进农村集体经济可持续发展观，推动土地综合治理是健全永久基本农田合理布局、确保建设用地指标的有效途径，也是落实生态文明思想、推动土地综合治理的重要途径。

参考文献：

- [1]段琳琼.乡村振兴背景下平原地区村庄土地整治研究——以河南省长垣县为例[D].郑州：河南大学，2021.（8）：221-222.
- [2]王磊.农村土地综合整治反思与展望——以山东省东南地区为例[J].法制博览，2021，（2）：109.
- [3]李炎.农村土地整治与美丽乡村建设的耦合关系——以南京市11个项目区为例[J].水土保持通报，2020，39（2）：317-324.
- [4]孙凯，高丽丽，宫志斌，等.新型城镇化下农村土地综合整治对策研究[J].价值工程，2020，29（1）：62-63.

地理信息系统在我国国土空间规划管理中的应用

鲍大伟

北京天耀宏图科技有限公司 北京 100089

摘要: 随着我国科学技术的发展,地理信息在社会各个领域,也被广泛地应用。将地理信息系统应用到国土空间规划中,对于掌握国土空间规划的发展,提供了便利的条件,从而加强了与规划方更深层次的交流,让更多的理论知识、期望,都能在详细、具体的实际空间规划中,得到实现,提高群众的参与度,有效地保障了民众的决策权,本文结合国土空间规划在自然资源管理、城市规划、地质勘探三方面的实际应用,提出地理信息在国土空间规划中的具体应用方法。

关键词: 地理信息系统; 国土空间规划; 运用

The application of geographic information system in the planning and management of Chinese land space

Dawei Bao

Beijing Tianyao Hongtu Technology Co., Ltd Beijing

Abstract: With the development of science and technology in our country, geographical information is also widely used in every field of society. The application of geographic information systems to national space planning provides convenient conditions for mastering the development of national space planning. It strengthens the deeper communication with the planning side, so that more theoretical knowledge and expectations can be realized in the detailed and specific actual space planning, improves the participation of the masses, and effectively guarantees the decision-making rights of the masses. Based on the practical application of territorial spatial planning in natural resource management, urban planning, and geological exploration, this paper proposes the specific application methods of geographic information in territorial spatial planning.

Keywords: geographical information system (GIS); Territorial Space Planning; utilize

针对我国现阶段国土空间的规划进程,应结合现有的问题进行系统的分析,并将地理信息系统,运用到国土空间的规划中去,协助我国空间规划能够更精准地进行空间分析,从而发挥地理信息系统的优势,得出更详细准确的数据信息^[1]。真正地做到以精准的数据信息为科学依据,最终使国土空间规划向着科学、合理的方向发展。

1、在自然资源管理中的应用

1.1 地籍管理的应用

地籍管理是自然资源管理中的重要工作之一,地理信息系统的使用,实现了自然资源管理的智能化、机器化,同时,有利于减少人员的工作量,并提高了工作效率。随着地理信息系统的使用和完善,在地籍管理中的使用,也变得尤为重要,地籍管理人员通过对基础信息

进行分析、获取、保存和检索,作为将来信息参考的主要依据^[2]。地理信息系统的应用,对居民和基地的分布,能够让人们更加清晰可见,为土地的开发利用的实现,创造了有利的条件;另一方面,地理信息系统的应用,实现了地籍管理的自动化和机器化,有利于实现地籍管理部门机器化的管理模式,提高工作效率。

1.2 土地调查的应用

地理信息系统,利用技术和管理相结合的方法,对土地进行调查,最终目标是要确定土地的质量、分布和用途等,地理信息通过对土地的测量和绘图,并通过对图纸和数据进行系统的分析,并利用不同的色相等级,进行图形的修改。地理信息制图功能的应用,建立了数字地图,有利于地理空间数据管理的实现。

1.3 土地规划的应用

土地要收集与土地制度有关的全部信息,进行分析和研究,从而更加详细的掌握自然资源利用的一般规律,最终促进土地和自然规律的互相利用。地理信息系统在土地利用规划和规划图的编制中,它可以结合卫星图像和社会经济信息的分析,生成信号分析数据库,对信号图进行分析,从而为土地利用规划提供了科学的依据。

1.4 自然保护区生态环境监测的应用

地理信息系统,可以结合自然保护区的监测数据和传感器数据,掌握自然保护区的环境变化,为自然保护区的环境提供科学的数据,从而能够对自然保护区的环境,进行动态的检测,一旦保护区内的环境,被破坏或者被占用时,能够第一时间掌握^[3]。随着地理信息系统,在自然保护区内,生态环境监测中的应用,逐渐取代了传统的,人工分析式工作方法,监测平台的建立和不断完善,有效地缩短数据分析的时间,提高了工作效率,确保了数据的准确性。

1.5 参与宏观调控

近年,我国正处于经济转型的重要时期,产业结构的不断升级,对土地的资源提出了较高的要求,这就会出现显著的制约现象,可以说自然资源政策,对社会经济的发展,起到了调节的作用。例如,在经济扩张时期,对土地政策进行管控,从而保证社会经济平稳发展,不会发生较大的波动。

1.6 建立土地管理的需求

自然资源是一种不可再生资源,它对经济的保护和社会的发展发挥着重要的作用。随着社会经济的发展,自然资源的价值也逐渐提高,所以提高自然资源的利用率工作,将迫在眉睫。为了提高土地的利用率,避免在土地开发中发生浪费的现象,就需要建立健全的土地档案,实现自然资源的档案管理。土地测绘技术的应用,可以保证土地档案真实性和准确性,所以说,土地测绘技术是实现国土资源档案管理的有效途径。

1.7 互相借鉴的需求

土地的调查和管理,受到地形、环境等因素的影响和制约,各地区在技术上也各不相同,有着一定的差异。为了确保测绘技术的统一发展,可以采用各地区之间互相借鉴的方法,从而提高不同地区、不同特征的测绘水平和技术,保证数据正确精准,因此,要实现各地区测绘技术的相互借鉴,就要引进信息化的测绘技术。

1.8 建立专业的管理团队

随着社会的发展,已经进入了信息时代,电子信息技术的不断发展和广泛应用,人们生活方式发生了显著

的变化^[4]。这时我国的土地资源管理,面临着巨大的挑战和新的机遇,所以需要结合新的信息技术,采用全新的管理方法。检验信息技术应用后的效果,主要看团队是否具有专业性,所以要建立,具有专业性的自然资源管理团队,主要从职业道德、职业技能等方面进行考核,让他们加入团队建设之中,从而构建新型的自然资源管理团队。

2、地理信息系统在国土空间规划中的应用

2.1 资源环境承载力评价与国土空间开发适宜性评价工作中的应用

在国土空间规划设计前期,需要进行相关的调研工作,当面临的地形涉及高山、悬崖,或者高低不等的复杂地形时,就可以采取地理信息系统,对需要规划的地块进行坡度和破向的分析,等高线的分析,流域分析等。判断资源(利用)、环境(质量)、生态(基线)、灾害(风险)四类要素,定量测度国土空间发展的综合潜力,人类活动的承载能力,以及为人的经济、社会活动提供的生态系统服务能力既资源环境承载力的评价。

国土空间规划需要判断国土空间自然条件对城镇(开发)、农业(生产)、生态(保护)三类利用方式的适宜程度及评判分级,是着重于从资源保护和开发利用关系、人地关系分析基础上的分析和判断形成开发适宜性的评价。

地理信息系统中的空间分析功能,为资源环境承载力评价与国土空间开发适宜性评价提供技术支撑。

2.2 公共设施布局规划中的应用

城市公共设施,能够保证城市健康、平稳的运转。现阶段,城市公共设施的特征是围绕着城市住宅区域开发建立的。对居住区的开发工作,主要是以满足人们的需求为主要目的,建设配套的公共服务设施,由于居住区受到环境大小和形式的因素影响,住区的服务设施配备,不能够完全满足城市整体的需要。从城市整体上来看,这样就会形成很多的服务盲区,缺少应有的公共设施,或者人口集中的地方,公共设施较少,不能满足人们的需求等问题。利用地理信息系统的缓冲区进行分析,就会发现城市建设中的服务盲区,从而有利于进行城市规划方案的修改和调整,利用缓冲区结合人口的密度图,就会生成每个公共设施,所需要服务的人员数量比,与现在的服务比值进行比较,就能快速地获取到,哪些服务设施的服务不能满足人们的需要,进而更加合理地规划出,公共设施是否需要建立或者需要进行扩建。

2.3 城市空间扩张研究中的应用

根据不同年份的城市建设现状地形图,遥感影像图,从而生成每一年的专题图,利用专题图片,可以对不同年份的空间扩张进行研究,就可以发现,近年来城市耕地、绿地、水域的变化情况,新增建设用地的,变化情况和各类用地的不同变化情况。

2.4 在城市三维可视化中的应用

利用三维地理信息系统,可以对规划的方案和山体之间的关系进行分析,对方案的高度、体积、外形和整个城市的空间关系进行分析,从而对地下的管线进行可视化的分析,另外,还可以将空间的数据与属性进行结合,管理人员就可以查询到虚拟城市中建筑物的有关信息。

空间信息可视化,相较于传统的二维平面图和三维立体模型相比,增加了动态显示的功能,即空间信息可视化,这也是近年来城市规划的研究热点所在。城市规划的三维软件推出,它包含多项专业规划管理功能,如三维测量、日照分析、多方案比较等。

2.5 提高规划的公众参与

城市是居民的城市,居民对城市的规划和发展,有发表意见的权利,并且居民的意见,对城市的规划有着重要的指导意义。如果将一个社区基本情况的可视化地理信息系统,在网站上建成之后,居民可以通过在网上观看,并对图上的位置进行了解,同时还可以提出有利的意见和建议,当居民的意见和建议进入到数据库中,相关的管理人员可以方便地进行查看,并做好统计工作,最后进行汇总分析,从而为居民的设想形成可视化的立体图,同时向所有公众发布,促进居民之间进行交换意见^[5]。

3、在地质工程勘察中的应用

3.1 在地质制图中的应用

在地下石油的开采施工中,因为石油处在地下位置,我们不能确定石油的位置,所以在石油的勘探过程中,就要借助相应的技术进行勘探工作,利用物探或者钻井等方法进行资料和地图的制作,传统的制图存在着一定

的缺陷和不足,随着社会经济的发展,信息技术的不断应用,传统的制图,已经不能适应地质勘探的发展和需要,所以,将地理信息系统,运用到石油开采的勘探施工中,能够实现专题图片的可视化、数字化和拥有较为齐全的数据库,从而方便地图的管理。

3.2 地质灾害预测中的应用

随着近年来,地质灾害的频繁发生,对地质灾害的预测工作显得尤为重要。地质灾害涉及气象、地质等方面,包含的内容相对较广泛。地质灾害因为涉及领域相对较多,并且分析过程相对比较复杂,又因为地质灾害提示信息比较模糊、点多等特点,所以给地质灾害的预测工作,带来了较大的难度。地理信息系统的应用,建立了较全面的地质灾害信息系统,可以对洪涝、进行检测和预估,对容易发生地震等地质灾害的地区进行预测,对岩溶塌陷做出预测。

4、结束语

随着国家和信息技术的发展,国土空间规划重点是民生、生态文明建设,大数据技术,以信息的采集、传输和分析为主要流程,在数据的整合过程中,能够实现新理念的带动。

参考文献:

- [1]张艺凡.地理信息大数据在国土空间规划中的应用分析[J].新疆有色金属, 2022, 45(03): 22-23.
- [2]徐元龙.地理信息大数据在国土空间规划中的应用分析[J].信息系统工程, 2022(01): 129-132.
- [3]邓京虎,党迎春,康雅丽.地理信息大数据在国土空间规划中的应用研究[J].华北自然资源, 2021(05): 126-127.
- [4]李博,訾伟,杨光灿,罗薇,付菲.城市地理信息大数据在国土空间规划中的应用研究[J].中国住宅设施, 2021(08): 19-20.
- [5]孔文军.地理信息大数据在国土空间规划中的应用研究[J].华北自然资源, 2021(03): 127-128.

十字板剪切试验在软土工程勘察中的应用研究

何新春¹ 徐燕燕¹ 杨一林²

1. 江苏省地质勘查技术院 江苏南京 210049

2. 江苏省地质矿产调查研究所 江苏南京 210049

摘要: 十字板剪切试验是一种常用的现场试验技术,它的主要用途是测量饱和软粘土的抗剪强度,是软土地区工程勘测的一项必要技术,它对各种类型的土样剪切强度、残余剪切强度、饱和软粘土的承载力、软土的固结度、灵敏度以及判断地基强度的大小。此外,十字板剪切测试在软土工程勘测中具有很大的应用价值。本文根据实际施工勘测,对十字板剪切试验在软土工程勘察中的应用进行了研究。

关键词: 十字板剪切试验;软土工程勘察;抗剪强度;灵敏度

Study on the application of cross plate shear test in soft soil engineering investigation

Xinchun He¹, Yanyan Xu¹, Yilin Yang²

1. Jiangsu Institute of Geological Exploration Technology, Nanjing, Jiangsu 210049

2. Jiangsu Institute of Geological and Mineral Investigation, Nanjing 210049, Jiangsu

Abstract: Cross plate shear test is a common field test technique. Its main use is to measure the shear strength of saturated soft clay, which is a necessary technology for engineering surveys in soft soil areas. It is used to determine the shear strength, residual shear strength, bearing capacity of saturated soft clay, consolidation degree of soft soil, sensitivity, and the size of foundation strength. In addition, cross plate shear test has great application value in soft soil engineering surveys. According to the actual construction survey, the application of cross plate shear test in soft soil engineering survey is studied in this paper.

Keywords: Cross plate shear test; Soft soil engineering survey; Shear strength; Sensitivity of sensitivity

前言:

十字板剪切试验是计算地基承载力、围堤稳定、软粘土敏感性、加固历史等地基的重要方法。在进行试验时,要将十字头插入到土壤中,在插入的板头上施加一股扭力,从而使其能剪断土壤。用转动十字板的阻力矩,可以求出试验土壤的抗剪强度。在软土地基的日常勘察中,为了保证测量精度,需要对其进行强度和敏感性进行测量。

1 设备及方法

1.1 检验设备

十字板剪切试验运用于软土工程勘测中,一般要求使用十字板头、渗透主机、轴杆、扭力传感器、扭力应用装置、测量仪等。

1.2 检验方法

在仪器的安装上,首先要建立一个测试平台,并把

所需的支撑架固定好。在完成了前期工作后,把十字头插进软泥里,把探针杆卡在里面,把所有的数据重新设置为0,然后转动把手(10秒一次,每钻一次便做一次记录),然后在杆轴转动时,对十字头的转矩进行观测和记录。在力矩达到一个稳定值或峰值时,使轴杆在某一方向上连续转动,从而测量出重塑土的抗剪强度。

2 工程概况

(1) 该地区主要有两种类型的软土:①粉质泥质黏土(Q_4^m),灰、黑色,饱和,流塑~软塑,夹砂斑中有少量的贝壳,夹砂层较薄,部分为粉质粘土混合砂体,厚度为1.50~3.60m;②粉质黏土(Q_4^m),灰、湿润、软塑,夹砂点中有少量的贝壳,部分为粉土,厚度为0.60~4.10m。

(2) 拟建设的污水管网主要沿着村道(堤路)进行,采取明挖法,管道埋深1.2~3.0m,部分(桥、河段)采

用顶管法施工,管道埋深约6.0~8.0m。基础为自然或复合地基,管道为HDPE中空壁塑钢缠绕式排水管,其它设计要求按设计要求进行。地层岩性:钻井后发现,在钻井深度以内,该场地基土包括第四系人工填土(Q^m)和第四系海陆交互层(Q^d)。具体的分层由下往上依次是:①人工填筑:平均厚度2.71m;②淤泥质土壤:厚度为1.00~20.20m;③泥沙:0.50~12.70m。

3 岩土工程特征

(1) 泥沙(Q_4^{mc}):根据初勘资料、本次取土样品钻孔和静压触探孔资料,发现该土层沿区域连续分布,基本呈现北薄南厚的特点。层厚1.60~22.80m,平均8.33m,层顶深度为0.20~26.60m(标高-21.29~5.40m);层底深度为4.20~31.00m(标高-25.79~2.08m)。地层结构稳定,土壤性质略有改变,土壤为灰褐色、深灰、灰黑色,对22个样品进行了有机质分析,结果表明,土壤中的有机质含量最高为4.16%,最低为1.90%。部分含腐木块,泥炭质,含不均匀的细粉,个别含贝壳类杂质,有腥气,有海棉和多孔结构,流塑,少量软塑状态。在浅层和中间层,通常不能形成土柱,流塑。深层土壤的固结性要好一些,以软塑为主。该土体的压缩系数为 2.0MPa^{-1} ,超固结比例为0.420,属于较高的收缩不固结软粘土。土壤的渗透率较低,在室内实测的渗透率为 $8.0 \times 10^{-8}\text{cm/s}$, $\text{KH}=13.8 \times 10^{-8}\text{cm/s}$ 。

(2) 淤泥质土壤(Q_4^{mc}):其在区域内分布,而在垂直方向上则以淤泥为主。地层不稳,土壤性质略有改变,土壤呈灰褐色、深灰、灰黑色,局部可见腐木块、泥炭质,再向下为细粉,有刺鼻的气味,有海棉和空隙,流塑—软塑性。该地层的压缩因子为 0.9MPa^{-1} ,超固结比例为0.462,属于较高的收缩不固结软粘土。通过实验室测量,发现土壤渗透率为 $12.0 \times 10^{-8}\text{cm/s}$, $\text{KH}=22.0 \times 10^{-8}\text{cm/s}$ 。

4 十字板剪切试验在工程勘察中的应用

4.1 剪切强度随时间推移的变化

在室内进行试验时,由于牵涉到的因素较多,因此不能真实地反映出相同条件下的剪力变化。但可以通过大量的实验,得出抗剪强度随深度的增加而增加的规律,十字板剪切试验可以很好地反映这种变化。

4.2 饱和软土敏感性的测定

高敏感性是一种非常重要的特性。尤其是海域工程勘察中,饱和软粘土的取样比较困难,只有在野外进行。与其它测试方法比较,十字板剪切试验由于其测量方法简单、数据准确等优点,在现场测试中得到了广泛的应用。通过十字板剪切实验,可以直接测定原状土与重塑

土的抗剪强度,而软质粘土的敏感性则是原状土/重塑土的抗剪强度,从而进一步测定了原状土与重塑土的抗剪强度。

4.3 土壤物理机械性能指标

在岩土工程调查报告和室内土工测试结果的基础上,对该地区钻孔暴露的软土物理力学参数进行了统计,见表1。

表1 土层物理力学参数统计成果

土层名称	统计内容	天然密度 $\rho_s/(\text{g}/\text{cm}^3)$	塑性指数 I_p	液性指数 I_L
淤泥、 淤泥质土	统计件数	87.00	87.00	79.00
	平均值	1.83	14.26	0.55
	标准值	1.82	13.83	0.61

4.4 十字板的剪切实验结果

对粉质粘土层十字板剪切实验资料进行了统计分析(参见表2)。

表2 淤泥质粉质黏土十字板剪切试验成果统计表

项目名称	统计 个数	界限值 /kPa	平均值 /kPa	标准差 /kPa	变异 系数	标准值
原状土抗剪 强度 C_u	26	7.6-19.3	11.9	2.8	0.24	11.5
重塑土抗剪 强度 $C_u^{\text{①}}$	26	2.29-6.97	3.65	1.1	0.31	3.5
灵敏度 S_t	26	2.77-4.32	3.34	0.39	0.12	3.28

由表2可知,十字板原状土壤的剪切强度变化较大,而重塑土的剪切强度也有较大幅度的波动。通过对工程地层及钻井地质的分析,得出了原因是该地区沉积物沉积不均,细砂混杂。在不同孔隙的粉质粘土中,一般的十字型板原状土的剪切强度都是直线上升的,只有少数的原状土才表现出明显的反常。通过现场钻井实践,发现部分区域存在着砂岩互层,部分岩层不均匀。

此外,通过对实测数据的统计,得到了各土层的现场十字板剪切实验的参数统计值,以供工程设计和基础加固时参考(参见表3)。

表3 现场十字板剪切试验统计成果

地层	统计件数	统计参数	标准值/kPa
软土	28	原状土 S_u	28.9
	28	重塑土 $S_u^{\text{①}}$	9.4
	28	灵敏度 S_L	3.2

在此基础上,选取了3个试验孔,33点次,对原状土的抗剪强度、重塑土抗剪强度、敏感性等有效统计资料进行了28个,平均为33.3kPa,11.3kPa,3.1kPa。

4.5 强度调整

十字板剪切试验的长期强度为峰值强度的

60%~70%，因此，在实际应用中必须对其进行校正。

根据《工程地质手册》(第5版)的建议，修改公式：

$$C_u = \mu S_u$$

在式中， C_u 是不排水剪切强度的修正值。 S_u 为不排水剪抗剪承载力的现场测试结果。

在《工程地质手册》第5版中，只介绍了两种确定的修正因子：

(1) 根据图3，对土壤 $I_L > 1.1$ 的土壤进行了调整，而对其它条件较软的土壤，则采用了曲线2。

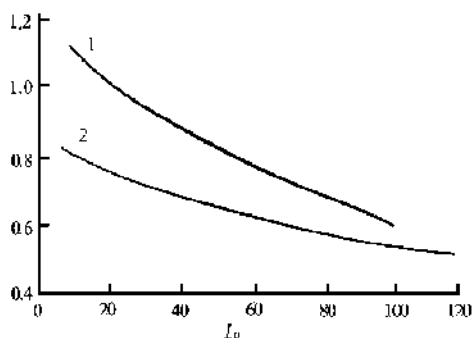


图3 修正系数

(2) 《铁路工程地质原位测试规程》TB 10018-2018中，提出了在塑性指标 $I_p > 20$ 的情况下，降低系数 $\mu = 1.0$ ；在塑性指标为20以下的情况下，其折减系数为 $\mu = 0.9$ 。

此次工程软土勘察的修正系数见下表4。

表4 修正系数 μ

依据	修正系数 μ	备注
工程地质手册 (第五版)	原状土 0.83	液性指数小于 1.1
	重塑土 0.83	采用曲线 2
TB 10018-2018	原状土 1	塑性指数小于 20
	重塑土 1	

该地区软土的塑性度指标 I_p 值都在20以下。为确保安全，根据《工程地质手册》(第5版)建议的计算公式，对原状土壤和重塑土壤进行了修正。修正后的原状土壤的标准值为 $C_u = 23.99 \text{ kPa}$ ；重塑土的标准值为

7.90 kPa ；经校正后的灵敏度为 $23.99/7.90 = 3.1$ 。

5 十字板剪切试验中应注意的问题

在软土工程勘察中，为了减少由于外部环境的影响，必须设置一个稳定的平台，以减少由于环境因素造成误差。在十字板剪切实验前，开启刚性圈或扭力传感器的测试，必须对其进行标定。在试验时，应将十字头插入指定的位置，并在2-3分钟内保持稳定，然后进行试验。在使用开环式钢环试验机上，必须考虑到其与土壤的摩擦力。通过交叉板剪切实验得到的资料往往较多，在应用前必须进行资料校正。

6 结语

(1) 十字板剪切试验是一种广泛的试验方法，它不仅测量工程勘察参数，还可以测量地基承载力，还可以检测软粘土的敏感性。另外，由于十字板剪切试验操作简单，设备使用方便，测量速度快，数据精度高，因此，十字板剪切试验具有广泛的应用价值。

(2) 该数值需要修改后方可采用，本文参照《工程地质手册》第5版，只提出两种修正方法，建议在实际应用时，应根据区域经验选择或实地板载试验，以确定校正系数的选择是否正确。

(3) 部分工程往往会受到水流、水压等外部环境的干扰，从而影响到实验的效果。所以，在进行软粘土的抗剪强度测试时，必须消除各种影响试验结果精度的各种因素，从而为工程设计提供精确的资料。

参考文献：

- [1] 高林, 李亚军. 十字板剪切试验在软土勘察中的应用[J]. 工程建设与设计, 2021(04): 34-35+38.
- [2] 王昌辉, 何旭东, 田维强, 贺太红. 十字板剪切试验在软土工程勘察中的应用[J]. 资源信息与工程, 2019, 34(03): 82-83.
- [3] 张凤海, 徐明江, 宋兵. 基于十字板剪切试验的软基处理效果评价研究[J]. 广州建筑, 2019, 47(03): 19-23.

湘西地区侗族传统村落神圣空间演变的启示

——以芋头村为例

张子涵

衡阳师范学院地理与旅游学院 湖南衡阳 421002

摘要: 芋头村是侗族传统村落典型样式,既有宗族血缘相联系的神圣空间,又有神圣空间背后隐喻和象征空间及社会秩序的人文信仰型神圣空间和复合型神圣空间,是社会文化的衍生含义。通过对侗族神圣空间的整体综合,更能准确了解一个民族的文化心理和族群命运共同体。神圣空间演变本质不仅仅是神圣空间地方性变迁的简单过程,也是传统村落社会、经济关系的重构,其背后文化属性的改变。神圣空间的演变存在于人们头脑中的信仰、观念、价值的转变,是按照社会规则、文化意义联结的一种地方性生活空间。与过去相比,给现代发展带来一定启示。

关键词: 侗族; 神圣空间; 启示

Inspiration from the evolution of sacred space of Dong traditional villages in Western Hunan

— Take Taro Village as an Example

Zihan Zhang

Hengyang Normal University, School of Geography and Tourism, Hunan 421002

Abstract: Taro village is a typical style of the traditional village of the Dong nationality. It has both sacred spaces linked by clan and blood, and humanistic religious sacred space and compound sacred space which are metaphors and symbols of space and social order behind the sacred space, which are derived meanings of social culture. Through the overall synthesis of the sacred space of the Dong people, the cultural psychology of an ethnic group and the community of ethnic destiny can be more accurately understood. The evolution essence of sacred space is not only a simple process of local changes of sacred space but also the reconstruction of social and economic relations of traditional villages and the change of cultural attributes behind it. The evolution of sacred space is the transformation of people's beliefs, ideas, and values, which is a kind of local living space connected according to social rules and cultural significance. Compared with the past, it brings some enlightenment to modern development.

Keywords: Dong nationality; sacred space; revelation

基金项目: 湖南省研究生科研创新项目(编号: CX20211254)

作者简介: 张子涵(1997—),女,河北唐山人,硕士,主要从事传统村落神圣空间研究。E-mail: 1581273855@qq.com

湖南省通道侗族自治县芋头村是已列入中国世界文化遗产预备名单的侗族村寨中的重要节点，2001年，芋头村被国务院公布为全国第五批重点文物保护单位。芋头村是第六批中国历史文化名村，于2014年11月被列入第三批中国传统村落。芋头村具有鲜明的各具特色和价值，是侗族传统文化的重要载体之一。为做好《住房城乡建设部、文化部、财政部关于做好2013年中国传统村落保护发展工作的通知》、《传统村落保护发展规划编制基本要求（试行）》中确定的以保护和发展的目的村落专项规划。必须认识到，人民美好生活需要既是人们从事劳动创造历史伟业的动力，也是人民获得感、幸福感和安全感的源泉。人民美好生活需要不是抽象而是具体生动的，是时时刻刻展现纷繁复杂的现实利益的动态表达，具有多样性和层次性。神圣空间是村落居民的一种文化信仰，其背后的文化属性也是为了能够形成有效的社会治理、良好的社会秩序，使人民获得感、幸福感、安全感更加充实、保障和可持续。

一、芋头村演变的基本概况

芋头村历史悠久，文化底蕴深厚，先民在距今600年的明朝就迁到芋头，到清中期的300多年间村落不断发展，人口规模不断扩大；乾隆年间以后到今的300多年，村落不断发展，经过续建、复建发展到今天的规模。芋头村现在建筑时间大都为20世纪50年代末后，明清时期的建筑大多为风雨桥、鼓楼及少数民居，较为分散。芋头村的演变经历了五个典型历史时期，村落由西向东扩张，逐渐发展，主要体现在，明朝洪武年间（公元1368-1389年）刚开始建寨子，师祖杨大伞在此定居；明朝嘉靖年间（公元1508年），外来栗姓在此定居，人口越来越多，侗寨建筑规模逐渐扩大，逐渐向场坪、牙上、深冲等山丘盆地安寨住营；清朝顺治年间（公元1644-1611年）村寨失火，复建以后，住址主要选在以芋头溪为轴线向两边不居住的位置；清乾隆四十二年（公元1777年）建寨脚桥，后来又建龙氏鼓楼、牙上去鼓楼等；清嘉庆五年（公元1800年），芋头村建筑规模达到顶峰；现在芋头村的建筑风貌大都是沿袭清中期以来的侗族传统风貌。2001年6月25日，芋头侗寨古建筑群被中华人民共和国国务院公布为全国重点文物保护单位（第五批）。芋头村演变图如图1所示。

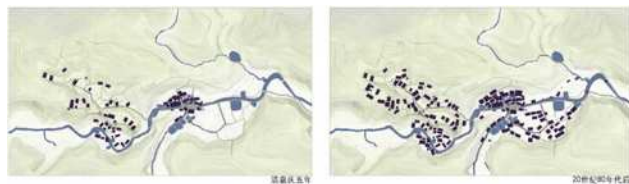
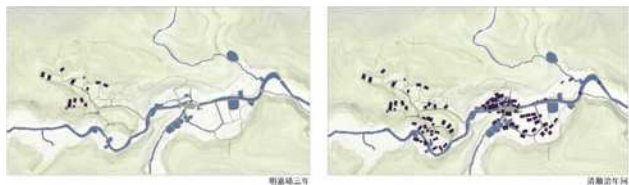


图1 芋头村落演变图

（来源：北京清华同衡规划设计研究院有限公司）

二、传统村落的神圣空间：鼓楼和祠堂

（一）鼓楼

鼓楼作为侗寨的文化象征，具备传达信息、保护村寨的作用，也是款活动、侗族大歌等传统文化传播集一体的复合型神圣空间。鼓楼是侗族精神传承的主要标志之一，具有图腾属性，被认为是杉树形象化的产物，具有图腾崇拜的特点。鼓楼所举行的仪式认同感是侗族人民生命中重要的一部分，是房族的象征，社会组织的标志。

1. 原始崇拜——中心柱

侗族社会仍然保持原始社会的遗风，杉树被认为是可以保护居民的神树。侗族村寨往往是“未立寨，先立楼”，在场坪和住宅基址树立一根杉木作为标志。中心柱是当时传统村落的社会活动中心，具有保护的功能。另一方面，中心柱、神杆等也被认为是祖先崇拜。《祭祖歌》中“未置门楼，先置地土。未置萨门，先置萨柄。”这首侗族歌曲中将“楼”与“萨柄”也就是侗族的祖母萨岁坛相互对应，反映出侗民对于祖先的崇拜，将萨坛与鼓楼相互对照，鼓楼没有祭祀祖先的牌位，中心柱作为象征，是生命的符号。在早期发展的过程中，中心柱树立具有有象征的的意义，是一种神力或者一种崇高的力量。并且中心柱代表方向感、安全感、认同感、归属感。

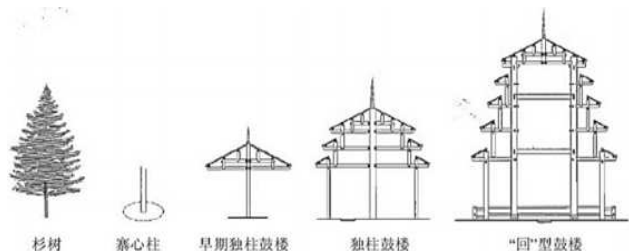


图2 鼓楼的图腾属性示意图

（来源：北京清华同衡规划设计研究院有限公司）

2. 鼓楼认同

侗族社会的小群体中，仍然受原始崇拜的影响，血缘、宗族关系比较明显，在发展的过程中形成了共同的生活方式和生活习惯。村民的群体共同价值观念和个人感受所形成的集体认同意识，也有利于加强与鼓楼之间的互动。例如，村落中的认同命名意识，因而在满月时

进行活动的命名。等到11-13岁时，会在鼓楼里进行第二次取名，这也被称为“鼓楼名”。这种类似于成人礼的鼓楼取名意识表明他被社会正式接纳。鼓楼里举行的仪式，表达了个体对集体的认同，发挥功能有机体的作用，鼓楼里进行的民俗文化的活动，也让鼓楼成为一个民俗的传承空间。

（二）萨岁坛

“萨”作为侗族的祖母神，是侗族原始宗教的重要组成部分。萨受到侗族集体的祭拜，是原始社会人群在原始社会中所构建的神灵，是把心里状态反映给神灵，并经过几百年的流传和推崇进而传承下来。萨是一种原始母系氏族时代的产物，在发展的过程中，萨崇拜是一种原始母性崇拜和英雄崇拜的结合。萨堂有专人进行管理，与其他宗祠和祖庙等不同，萨堂不具备牌位，祭坛里的东西也是具有象征性意义。侗族所呈现的萨是一种文化信息，是人们虚构出来的崇拜者，她是保护、兴旺、主宰的原始宗教产物。萨岁坛的祭祀主要用于过年过节普通祭祀、歌唱、赛芦笙的“多耶”祭祀，主要是对真实的历史内容和民族历史进行传承；将文化意识和祖先观念进行传播，增强民族凝聚力。

（三）宗教信仰型神圣空间：祠堂

祠堂是子孙后代为了祭拜祖先而建造，祖先崇拜也是传统村落文化内容之一。侗族聚族而居，村落与宗族重合。芋头村的社会组织模式具有侗族特色，以血缘和地缘为基础决定的“家庭-房族-寨-款”社会组织结构。从空间情况来讲，就是作为整体存在。房族内部民居以鼓楼为中心，呈向心式布局，是侗族核心的社会组织，对各个家庭内部进行管理和约束。寨是由地域相近的几个房族构成，管理者作为寨老，对内部的房族和各个家庭进行约束和管理。“款”由地缘相近的侗寨联合而成，每年约定好相临近的鼓楼或者款坪进行讲解、管理。逢年过节，举行祭祀祭祖等仪式，增强民族之间和家庭成员之间的凝聚力。从局部看，村子的内部主要是按照宗族进行排序，由自给自足、趋向分散的家庭被相互连接到传统社会的基本单元——宗族。在组织社会中，祠堂成为维持伦理和治安的权利来源，通过居民自治，保证村落内部社会的稳定和拥有良好的秩序。

三、传统村落的世俗空间：休闲间

（一）传统村落神圣空间：人文信仰型神圣空间

侗族传统村落中存在重要的神圣空间：人文信仰型神圣空间。人文信仰型神圣空间，是传统村落社会中集休闲、娱乐和交流为一体的空间。作为休闲间的重要交际场所，能够交流很多信息，爱好读书的人会分享学校

知识、书籍或者经验。中国传统社会具备完整的价值体系和道德伦理约束体系，居民长期生活在传统社会中，遵循相关的秩序纲领和规范教条，且具有明确的价值观，完备的管理体系，能够进行教育、传播，并形成一套传统道德教育体系，有利于维护好传统社会的稳定和秩序。侗族的宗族社会和熟人社会在完备的伦理体系和道德信条的管理下，这种休闲空间下生活的人，能够维持生活空间的稳定性并加强彼此之间的交流，能够让村落有效进行，且不断延续下去。

（二）传统村落神圣空间：复合型神圣空间

鼓楼既是图腾的象征，也用于礼仪交往。侗族聚族而居，款制社会发展，“楼”也具有精神层面的象征，因为实际需要越来越多，发挥的实际功能越来越强，成为村寨中交流的公共建筑。

侗语中“堂瓦”与之相近，就是相互交流的场所。《试探侗族楼》是侗族史学家张敏所写，书中曾提到“罗汉楼”，楼是每逢有客人来临时，都集中在楼里，能够体现鼓楼早期社会功能是聚众议事和娱乐。随着社会的发展，鼓楼的社会文化功能越来越多，涉及侗民生活的各方各面，宣传民规、执行规章制度、处理和解决村民之间问题的政治活动场所；兴修水利等会议的举行，切实关心民生的生活场所；对歌、老人闲谈、迎宾送客等日常文化活动场所。

四、神圣空间演变的启示

侗族神圣空间从宗族信仰型神圣空间衍生为人文信仰型神圣空间及复合型神圣空间，不仅仅体现制度上的变化也是文化上的转变。百余年来，中国人追求民族复兴和文化自信，先辈们和有志之士努力学习和引进西方的科学和民族制度，但是对文化的性质和功能认知有限，经过文化换血，文化革命期间，严厉打击宗教信仰，用科学代替文化信仰，受制于思想的局限，经过建国以来，现代化的发展，也会和以前有所不同。

《英雄本色》中有过一段对话：“信不信有神？信，我就是神，神也是人来的，能够把握自己命运的就是神”。这与伊利亚德的观点不谋而合。在伊利亚德看来，神圣在一个物体上显现并不构成偶像崇拜。并不是神圣的物体或显圣物自身被崇拜，而是显圣物指向一个自身之外的另一种实在。“只有当一个物体具体地体现了某种不是它自身的东西时，他才转变成神圣的物体”。而且，被神圣所充满的自然物，总是表现出某种超越它自身的东西”。神圣空间积极的一面是信仰空间的凝聚力，这也是侗族村落凝聚力的体现。

传统村落中具备完备的价值体系和道德伦理体系。

传统村落向心内聚，地缘和血缘因为宗族紧密相连，祖先崇拜凝聚整个村落，共同举办活动或者仪式，成为一个功能单位；传统村落修建祠堂等，祭祀祖先和神明，维持社会稳定和村落秩序有序，也会压制不安定的人。通过传统村落这种宗教信仰的凝聚及维持稳定功能，应该适当调整宗教政策，发挥其积极的作用。

现代以来，流动性越来越强，神圣与世俗的边界流动性和持续建构与协商，国家的力量与基层相联系，民间开放程度增强，国家慢慢接纳和认同民间信仰体系，传统村落神圣空间内涵发生改变，国家将空间治理纳入国家管理的重要组成部分，影响政治、经济、社会和文化的发展。传统村落神圣空间在不同的社会世道有着不同时间维度的转变，需要研究者多传统村落神圣空间有重新认知，不断挖掘文化软实力带来的影响，推动经济的发展，促进社会的平衡。

五、结论

中国传统村落神圣空间是中国古代中央集权和地方权利关系通过上层对下层的抵抗的一种“神秘力量”，在这个过程中神圣空间会产生认同和冲突。随着神圣与世俗的发展和磨合，神圣空间形成一种特殊的空间形态。人们的信仰、价值观念等会随着时代和国家制度发展产生改变，形成一套行之有效的生活空间和道德伦理有序的生存体系。神圣空间既有宗教信仰型神圣空间又有有人文信仰型神圣空间和复合型神圣空间，建构过程中赋予文化属性，通过宗族、血缘、地缘关系，将人们聚居一起，形成人类命运共同体，相互融合。神圣空间转变不仅仅是地方变迁的简单过程，其转变为文化属性的转变，涉及一个地方的经济效益、关系重构、文化渗透和价值评估等。对于神圣空间保持开放并且意识到神圣空间的非实在性，在“神秘力量中”获得某种平衡。

参考文献：

[1]李宗昉.黔记：卷三[M].北京：中华书局，1985.
[2]赵沁，田榕纂.玉屏县志：卷三[M].乾隆二十二年（1757）刻本。

[3]张官五，吴嗣仲.沅州府志[M]//中国地方志集成湖南府县志辑：第66册.成都：巴蜀书社，2006.

[4]石开忠.侗族鼓楼[M].深圳：华夏文化艺术出版社，2001.

[5]杨慎初.湖南传统建筑[M].长沙：湖南教育出版社，1993.

[6]通道侗族自治县地方志编纂委员会.通道县志[M].北京：民族出版社，1999.

[7]侗族简史编写组.侗族简史[M].贵阳：贵州民族出版社，1985.

[8]米夏.伊利亚德.神圣与世俗[M].王建光译.北京：华夏出版社，2002.

[9]米夏.伊利亚德.宗教思想史[M].宴可佳等译.上海：社会科学出版社，2004.

[10]唐晓峰.文化地理学释义[M].北京：学苑出版社，2012：175-177.

[11]李玉臻.非物质文化遗产视角下的文化空间研究[J].学术论坛，2008（9）：178-181.

[12]闵丽.论宗教与中国现代性社会建构的兼容性[J].世界宗教研究，2017（2）：20-26.

[13]郭文.传统村落神圣空间形态、当代价值及其研究范式再认识[J].人文地理，2020，35（06）：1-8.

[14]王子涵.“神圣空间”的理论建构与文化表征[J].文化遗产，2018（06）：91-98.

[15]郭文，杨桂华.民族旅游村寨仪式实践演变中神圣空间的生产——对翁丁侗寨村民日常生活的观察[J].旅游学刊，2018，33（05）：92-103.

[16]李明轩.从世俗化到多元化：彼得·伯格宗教社会学理论演变的逻辑[J].广西大学学报（哲学社会科学版），2018，40（3）：69-77.

[17]姜莉芳.侗族各地萨岁崇拜研究[J].广西民族师范学院学报，2017，34（02）：24-28.

[18]张茹，陆琦.侗族鼓楼的时空分布与地域特征研究[J].华中建筑，2021，39（08）：111-117.

新型地理信息系统技术在工程测绘中的应用研究

黄丽慧

江苏省基础地理信息中心 江苏南京 210013

摘要: 工程测绘必须精确, 以建立可持续和安全的项目。随着技术的发展, 地理信息系统 (GIS) 的技术被广泛应用于工程测绘, 有效地提高了工程测绘精度, 并促进了建筑任务的成功部署。本文详细研究了 GIS 系统在工程测绘中的应用, 并结合城市规划测绘工程案例, 对新型 GIS 在工程测绘中的具体应用进行了深入研究, 希望能对相关行业的应用提供指导。

关键词: 地理信息系统技术; 城市规划建设; 工程测绘; 地形地貌测绘

Application research of new Geographic Information System technology in engineering surveying and mapping

Lihui Huang

Jiangsu Basic Geographic Information Center, Nanjing, Jiangsu 210013

Abstract: Engineering mapping must be precise to establish sustainable and safe projects. With the development of technology, the technology of geographic information systems (GIS) has been widely used in engineering surveying and mapping, which has effectively improved the accuracy of engineering surveying and mapping and promoted the successful deployment of construction tasks. In this paper, the application of the GIS system in engineering surveying and mapping is studied in detail and combined with urban planning surveying and mapping engineering cases, the specific application of new GIS in engineering surveying and mapping is deeply studied, hoping to guide the application of related industries.

Keywords: geographic information system technology; Urban planning and construction; Engineering surveying and mapping; Topography and geomorphology mapping

技术发展越来越快, 各种先进技术融入了所有领域。GIS 系统是应用中最先进的技术之一, 提高了工作质量, 确保了建筑安全。GIS 技术是一种“空间信息系统”, 主要用于收集、存储管理、分析、映射描述等。根据地图上相关的数据存储设备和图像输出设备快速收集和综合处理, 以便更好地显示我们的信息空间, 并为人们提供实际活动数据的支持。GIS 技术和计算机技术紧密联系, 扩大了计算机性能和网络速度, GIS 技术已经广泛应用于地产、国防、交通和物流等行业领域, 发挥了重要作用, 显著促进行业快速发展。尤其是在工程测绘中的应用, 具有良好的实用价值和重要性。

作者简介: 黄丽慧 (1992-), 女, 汉, 江苏, 科员, 工程师, 本科, 研究方向: 地理信息, 测绘。

一、新型 GIS 系统在工程测绘项目中的应用优势

(一) 完全提高了工作效率

GIS 系统的综合应用可以有效地提高工作效率, 确保工作质量。新型 GIS 系统主要基于计算机技术, 允许快速收集和处理不同的地理数据, 以确保数据的准确性。与传统的测绘方法相比, 有一定的安全。传统的方法在实地进行测绘工作时, 都是人工完成的, 需要大量的时间和成本来获取各种各样的信息, 但不能有效保证数据的完整性^[1]。而新型 GIS 系统的应用可以大幅减少使用先进技术的工作量, 有效地节省了时间。使用大数据处理和综合分析所有数据, 还可以在最短的时间内进行测绘分析, 进一步减少复杂的工作过程, 提高效率。

(二) 时效性更强

使用新型 GIS 系统技术进行测绘工作, 可以同时多项进行工作, 为技术人员提供复杂的信息, 在测绘过程

中,技术人员可以通过数据库对相关信息进行核对,直接查看工程所需数据,对数据异常情况及时发现,及时处理。能有效保证数据的精确性,时效性比传统测绘方法更强。

(三) 防止错误

数据测绘应保证质量,避免数据出错。新型GIS系统通过计算机模型处理不同的数据,并防止了与以前的人工计算相比的错误。虽然没有办法做到完全没有错误,但它可以保证结果和质量。为工程提供更精确、更好的测绘服务。

二、新型GIS系统技术在城市规划测绘中的使用

(一) 准备工作

基于新型GIS系统的城市规划测绘工作是系统工程,为初步阶段做准备需要大量的工作。与城市规划工作的具体内容相结合,事先制定了城市规划测绘计划,以及城市规划测绘管理系统的综合建设和有效的质量管理。作为事先准备的一部分,城市规划测绘人员可以通过结合适当的国家标准进行地图调查工作,通过计算机系统实现新型GIS建设的目标和质量。并建立冗余的通信服务器(全球卫星定位)、应用服务器、数据库服务器、病毒防火墙、NAS(网络备份)等系统,以满足后期工程不受干扰地实施城市规划。

(二) 数据采集

数据收集是新型GIS系统有效地执行城市规划测绘的先决条件,要求工作人员同时进行空间目标测量和定位。在城市规划测绘过程中,基本的数据检索方法是将图与属性进行比较,包括根据属性信息定义空间位置和根据对象空间位置查找性能信息。根据空间规定,规划者可以使用城市的行政图来搜索在一定范围内人口密度超过一定数量的城市区域^[2];在搜索结果后,测绘人员可以使用特定的视觉演示来利用图形和性能之间的关系来确定结果的位置。城市规划测绘人员可以使用“INFO”工具,这些工具是新型GIS系统的主体,选择光标中的“长方形”点击“不规则多边形”、“线条”和其他空间指标。使用光标,该仪器可以在短时间内恢复新型GIS系统中的宇宙物体。一旦确定了元素,将空间生物与属性属性的属性结合起来,我们就完成了综合映射和相应的统计分析。

一般来说,属性数据库是基于关系数据库的查询,数据库是空间信息的主要存储点,而标准结构查询语言是大多数数据库的管理工具。因此,规划者和测量员可以选择在城市规划初期引入适当的内容和条件,从而将

新型GIS系统转换为标准数据库。然后数据库可以满足空间对象的请求条件,并成功地恢复空间对象数组中的标识符和存档中的必要空间特性。

(三) 立体输出

在城市规划测绘的过程中,立方数据输出是新型GIS系统工作的主要渠道。城市规划测绘工作的质量可以通过产生符合技术规范和技术设计标准的结果来控制系统。测绘人员还可以在网上发布一些结果,这样公众就可以根据当地居民对规划的动态看法进行受控制的辅助计划,实施受控制的支助计划,建立基本的线路来传输城市规划数据和支持批准结果的应用和数据库的监督。

地图是城市规划测绘中数据和信息三维生产的主要形式,测绘过程强调,根据特定的投影规则,使用符号系统,实施平面的产生和小型化,为记录空间和时间关系中各种自然现象的数量和社会现象的质量奠定基础。在编制城市规划测绘数据时,规划人员和测绘人员必须使用新型GIS系统来支持计算机测绘工具,以获得行政边界、河流和田地、植被和土地、山脉等主题。我们将使用地图投影仪、地理控制点、网格坐标系作为骨架,连接显示地图内容的符号,完成三维映射。与此同时,城市规划测绘人员可以使用ArcObjects工具分析一些点、线和元素的空间数据和信息,显示、移动、放大和缩小地图上的特性。例如,任意移动+移位显示,任意收缩压+任意收缩率,放大/减少固定比值,返回最后一个屏幕,再映射下一个屏幕,选择/取消映射元素^[3]。在某些情况下,城市规划测绘人员还可以使用卡片自定义组件,点击地图旋转门按钮,在控制范围内绕着窗户的中心点旋转,清晰显示特定区域,满足交互式观看和立体声输出需求。

三、案例探析

(一) 某城市供水管网规划测绘计划

在城市建设过程中,包括一些市政管道、市政交通等,完成与地图有关的工程设施可以保证城市基础设施的正常运作。市政管道工程主要包括下水道、供水、雨水、排水管、电线、煤气管道等。市政交通工程包括高架桥、高速公路、公路等,承担着维持城市顺利运转的责任。

以城市供水网络为例,在其发展近50年后,市政供水公司形成了整个2012公里长的供水网络,综合供水能力为 $105 \times 104\text{m}^3/\text{d}$,以及超过5/10和4的不同类型的阀门,水表达48/10家庭的大型复杂系统。随着城市网络的不断变化,中央城市的建设是巨大的,需要管理和处理

的数据是最大的障碍。

(二) 新型GIS系统技术的应用与实现

为了解决区域城市规划问题，可以通过新型GIS技术完成对城市供水系统的访问，即支持城市供水设施。企业管理规范和评价机制基于基于现代计算机技术、对象建模技术、数据库技术以及基于智能管理系统的先进科学方案组织。供水管网新型GIS系统页面如图1所示，以数据为导向的智能应用平台，特别是空间数据，计划规划水、商业和工程计算、规划、运输和促进科学经济城市的逐步形成。在特定的操作中，根据城市网络的操作程序，再加上管理模式和管理过程，管道企业管理业务流程中包含的各种通信的生产形式可以转化为电子格式。用笔记本电脑、平板电脑或智能手机，完成新型GIS数据的现场请求并实时传输，并通过电子格式的数据库进行现场查询；根据信息平台的数据，搜索、组装、加工、更新、交换、分析和收集内在联系缺失、单一、散落的信息，完成管道的动态规划。

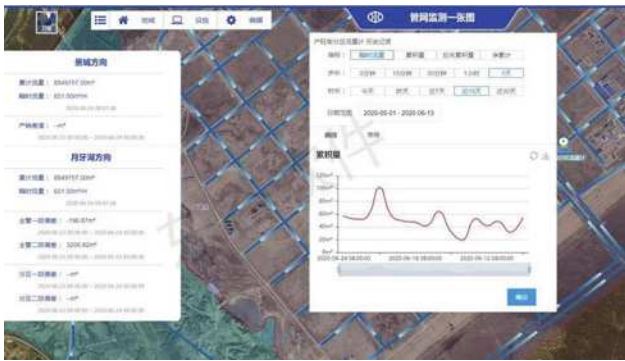


图1 供水管网GIS系统

在实际应用GIS时，城市规划测绘工作人员必须首先调整Windows10中的ArcGIS软件，使用“添加”按钮来本地添加数据，如添加基本数据并完成命名任务。如果附加数据没有足够的空间信息来完成数据投影，那么搜索和添加空间信息就无法完成。添加数据后，元素被标记为增加GIS的读写能力和促进随后的数据收集和审查。选择一个特定的元素或放大地图，找到所在城市中计划和探索的区域，然后选择合适的区域。在被选为编辑器后，按“开始编辑”完成地图编辑，然后输入层名或快速输入“控制+T”键，以打开地图属性表（见表1）。或者在右边的GIS工具集中使用修剪工具，表示输

入、修剪和输出元素、XY电位差和地图信息的完全控制。在某些情况下，可以使用arkmap中的SQL数据，在查询完成后，用地理处理工具将地图从立体音响中取出来查找有关区域特性的函数、指南针和图表。

表1 地图层属性表

FID	Shape	ADCODE99	LAST_NAME	AVE_PROVIN	FIRST_NAME
0	面	110100	市辖区	11	Chengshi_core
1	面	110200	大兴区	11	Daxing
2	面	110213	通州区	12	Tongzhou
3	面	110235	顺义区	13	Shunyi

城市规划测绘工作人员可以根据出口地图和信息将城市网络和信息分开，将检查员分配到每个地区，并要求他们下载相应的地形图。在智能终端内，通过电子观察表自动显示时间、路线和到达地点，提供后台停止时间和广播时间。在某些情况下，城市规划测绘工作人员还可以在巡视期间通知该地区的数据和风险等级，以便终端管理人员能够及时准确地规划管道改造计划，以确保城市网络的安全和稳定运行。

四、结束语

综上所述，新型GIS系统大力支持城市规划测绘、提高测绘效率和优化质量。GIS作为一个单一的计算机管理、提取、出口、可视化和空间分析系统，与城市规划测绘动态、大数据和强区域性要求密切相关。因此，城市规划测绘工作人员必须明智地使用GIS系统快速检索城市GIS，跟踪本地网络和运输数据，并使用有理格式执行目标的精确标记和精确计划。然后嵌入到GIS系统中，模拟城市规划测绘的实时工作模式，以了解城市规划测绘的执行情况，及时解决并确保城市规划测绘目标的成功执行。

参考文献：

- [1]曾庆东. 矿山地质工程测量中新型测绘地理信息技术的有效运用[J]. 世界有色金属, 2021(22): 46-47.
- [2]巨占炳, 钟文山. 矿山地质工程测量中新型测绘地理信息技术的有效运用[J]. 世界有色金属, 2020(16): 20-21.
- [3]席青杰. 新型地理信息系统技术在工程测绘中的应用研究[J]. 科技创新与应用, 2020(03): 156-157.

基于多维度变形测量的深大基坑土体变形监测及应用分析

李志刚

江苏南京地质工程勘察院 江苏南京 210041

摘要: 开挖深大的基坑, 很容易使周围的土体发生变形, 严重时会发生地层土崩塌, 从而造成严重的安全事故。应用基于物联网的多维变形监测设备, 在浙江省义乌市商城大道隧道工程中进行了整个基坑开挖过程中的土体变形观测, 获取了相邻建筑物的深大基础开挖施工的三维变形资料。将土层的变形划分为开挖土层、垫层施工和内部支护3个阶段, 分析了土层的X、Y方向土层的变形特点, 并对其进行了多维变形分析。本文的工作对深大基坑工程施工及岩土工程的施工管理具有一定的指导意义。

关键词: 多维度变形测量; 深大基坑; 土体变形监测

Soil deformation monitoring and application analysis of deep and large foundation pit based on multidimensional deformation measurement

Zhigang Li

Jiangsu Nanjing Geological Engineering Survey Institute, Nanjing 210041, Jiangsu

Abstract: Excavation of deep and large foundation pits, it is easy to make the surrounding soil deformation, and serious soil collapse will occur, resulting in serious safety accidents. The multi-dimensional deformation monitoring equipment based on the Internet of Things was used to observe the soil deformation in the whole excavation process of the Chengcheng Avenue tunnel project in Yiwu City, Zhejiang Province, and obtain the three-dimensional deformation data of the excavation construction of the adjacent building's deep and large foundation. The deformation of the soil layer is divided into three stages: excavation, cushion construction, and internal support. The deformation characteristics of the X and Y-direction soil layers are analyzed, and the multidimensional deformation analysis is carried out. The work of this paper has a certain guiding significance to the construction of deep and large foundation pits and the construction management of geotechnical engineering.

Keywords: multi-dimensional deformation measurement; Deep and large foundation pit; Soil deformation monitoring

中、大城市深基坑施工频繁, 引起了深基坑工程的稳定问题, 目前已成为国内外学者关注的焦点, 而对其进行分析, 对于城市地下空间的发展和深基坑工程的安全运行都有重要意义。在深基坑工程中, 许多专家和学者都有丰富的研究成果。程康等以杭州市30.2m深大基坑为例, 分析了整个开挖过程中的地面沉降发展规律, 并分析了其产生的内在原因, Fan等采用Midas数值模拟软件对基坑开挖时周边结构的影响进行了分析, 根据南京市24个基坑实测数据, Liu等对地层软黏土厚度与周边地面沉陷之间的关系进行了研究, 贾坚等以上海市软土地区一大基坑工程为基础, 分析了大基坑卸载后的土

体回弹与周围土体的沉陷规律, 并就如何减小大基坑的卸荷变形提出了相应的施工措施。目前国内外已有许多学者对深、大基坑的地面沉降进行了大量的研究, 但其表面的变形以三维为主, 因而迫切需要对其进行多维的变形演变规律进行深入的研究。本文以浙江省深基坑工程为背景, 利用物联网技术, 利用多维变形监测设备, 对大基坑开挖引起的周边土的变形进行了分析, 为了有效地开发和利用深大基坑的土体安全、高效的施工, 提供了科学的理论依据和技术指导。

1. 多维度变形监测原理分析

1.1 多维度变形监测原理

多维度变形测量系统是以MEMS为核心的多维变形检测系统，它是以物联网体系的体系结构为基础，能够实现大跨建筑结构的持续变形监测。多维度变形测量系统包括三维变形测量设备、数据采集设备、物联网云平台。它的基本原理见图1^[1]。

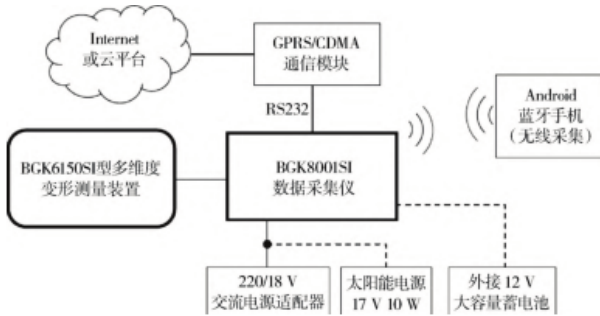


图1 多维度变形测量系统原理图

1.2 多维度变形测量装置

图2中显示了多维度的变形测量设备。它是以连续测斜为基础，采用多个连续节串接的倾斜测量仪，由上向下组成，包含三轴精密MEMS倾角传感器。在仪器工作时，将传感器放置在井眼内，在地层发生变化时，MEMS倾角装置会同步进行。以单位底部为参考点，按单位所测的倾角、单位长度累计计算出井口附近岩土的水平位移及深度。



图2 多维度变形测量装置

2. 深大基坑多维变形规律分析

2.1 深大基坑工程特征分析

南京定淮门长江隧道是一项集市政隧道、轨道交通、综合管廊于一体的大型隧道工程。该隧道全长7.3公里，位于南京长江大桥与南京应天大街长江隧道之间，采用明挖施工，结构的基础上，在0-19.2米的范围内，在25-53.4米的范围内，在0-27.9米的范围内进行了深的挖掘。本项目涉及的地层类型较多，地质情况比较复杂，但总体上没有不良的地质影响。按照施工设计的需要，从长江北岸南京市浦口区浦珠路到定淮门大街，隧道的两边是虎踞北路等高楼大厦，此外，南线隧道出口位于定淮门大街，因此，在这一工程中，由于存在着双侧高层建筑和复杂的路面结构，使得工程在工程中对地面的稳定性有较大的要求。在此基础上，根据隧道地质条件及相邻高层建筑物的工程特点，选择了该段作为工程试验点，进行多维变形监测，从而对整个施工过程中的岩土变形进行分析^[2]。

2.2 多维度变形监测测站布置

根据工程测试的需要，在南京长江大桥和南京应天大街的区段之间设置了测量站点。图3显示了多维度的变形监控地下空间的三维布局。x轴的开挖方向为北向，与隧道（东西方向）垂直；y轴的正向是x轴的正、逆时针方向转动90度，是西边；z轴是向前的，是横向的。工人北路-福田路区段的隧道覆盖范围很浅，所以在施工前，在地面上设了3个检测点，分别为-1.5、-1.0、-0.5m。通过传感器，实时向云端平台发送监控信息。

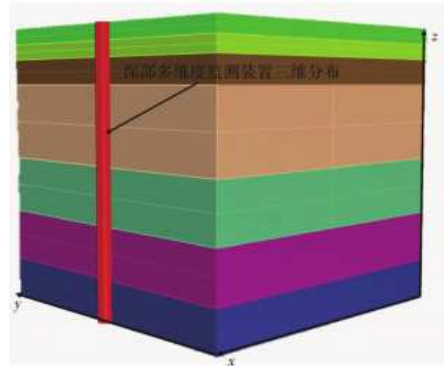


图3 多维度变形三维布置图

2.3 深基坑土体变形规律分析

结合施工特点，结合地层土层的变形特点，将其变形划分为开挖、垫层施工、内支护拆除3个阶段。在开挖前期，土体x方向的位移都呈正向增大的趋势，即朝向和垂直于隧道；在开挖后期，在深度0.5m处，土壤正向位移突变，最大值为1.38mm，而在1.0m深度处，最大值为-0.42mm；在垫层施工过程中，土壤的变形比较均匀，深度为5.0m和1.0m的深度为-0.4mm，而1.5m的深度为0.4mm。在内支座拆除过程中，各个测点的变化都比较大，其中1.5米深度的观测点的位移变化趋势是从正向负的，最大的位移出现在深度0.5m处，为2.84mm。此外，从土体x方向位移的变化率分布可以看出，在开挖和拆除时，变形量的变化最为显著，最大的是在开挖过程，最大的位移变化率是0.227mm/小时，而在拆除时，位移的变化率表现得比较复杂。

研究表明，在开挖初期，1.5m深度监测点的变形最大值为1.61mm，而在0.5m、1.0m深度处，位移最大值为0.42mm；在开挖后期，各个监测点的位移都呈负向变化，最大位移发生在深度1.0m处，位移值为2.68mm。在垫层施工阶段，1.5m和0.5m的深度监测点的位移量几乎为零，但在1.0m的深度处，位移呈负的趋势，最大值为2.5mm。在内支座拆除过程中，各个监测点的位移变化都呈现出复杂的变化趋势，最大位移出现在深度1.0m处，位移为5.03mm，并呈负向移动。此外，在

1.5m深的监测点处,正向最大位移值出现,位移值为2.28mm。从y向位移的变化规律来看,在开挖和拆除过程中,变形速率的变化率是最大的,最大的变化速度是0.273mm/小时,但在拆除过程中,位移的变化速度表现得比较复杂^[3]。

3. 深大基坑支护工程内容

由于城市的现代化,建筑密度的提高,地下和高空建筑的发展迅速,而地下建筑的建设又受周边的水文、地质、施工工艺等因素的制约。首先,在基坑开挖前期,要对基坑的整体面积和基坑边缘距进行精确的测量,以确定基坑的地质状况。其次,结合工程现场的具体情况,进行全面的分析和合理的支撑技术的选用。目前常用的支护技术有:桩排护墙、土钉墙、锚杆支护技术,在采用地下连续墙技术时,应根据现场实际情况选用相应的支护技术。最后,在支护工程正式实施之前,监理、设计人员要制定合理的支护方案,制定相应的安全监控方案,以防止出现安全事故。

在许多建设项目中,大深度基坑支护施工环境十分复杂,地层条件、地质结构等条件十分复杂,施工环境、设计标准、支护方法等都应该成为重点和控制的问题,必须进行环境调查、现场勘察。由于深大基坑支护工程具有高难度、高环境、长工期等特点,在建设初期需要大量的资金支持;所以,它的成本管理也很重要。此外,大基坑开挖施工影响因素是动态变化的,因此,深大基坑支护工程成本管理存在一定的不确定性,需要各方面、各环节的协同作用;这样才能更好地控制项目的造价^[4]。

3.1 重视勘察工作,确保数据的准确性

基坑支护工作的实施必须建立在对调查资料进行严格的基础上,再进行方案的选择和设计,但由于岩土工程的复杂性,往往会使实际情况与方案的设计内容相矛盾;不仅要通过常规的勘测、室内的土工试验,还要在日常的勘测中增设钻孔,并强化现场的检测。前期调查的资料并不是完全正确的,需要重新调查,对施工环境进行全面、反复的调查,提前防范潜在的危险,降低安全隐患,节省费用。

3.2 重视设计方案的选型

在深基坑工程中,设计期是关键,其方案的选取与工程造价、周边环境和进度密切相关。在充分了解工程设计意图的基础上,设计和施工人员选择的支护方案应具备较高的可操作性和实用价值,并符合基坑防护级别

对基坑水平位移与地面沉降的约束条件,反复对比技术,比较经济效益,最后确定方案。比如,在勘察阶段,对地下上、下岩土层的土质和地下水类型进行了多次测试,并给出了若干可行的方案;然后对其安全性和成本进行了分析;最后,确定了采用SMW工法进行养护和加固处理的方法,并制定了具体的施工方案,以达到有效地控制工程成本的目的。

3.3 对实际工程量进行计算和审核

工程量是项目经济管理和成本管理的核心内容,而在深基坑工程施工中,工程量的审核和核实一直是工程造价管理的一个难题。如果某个项目的实际完工量远大于合同,而且工程成本也明显提高,但审计结果显示,工程承包方夸大了施工的难度;所以,认真核实有关数据,可以有效地解决工程项目成本管理中的控制难题。此外,实际增加的工程量、实际增加的施工难度、人员、机械的变更、签证等,都是对工程竣工后成本控制的一个主要考虑因素。

4. 结语

在基坑施工期间,土体x方向的位移在开挖和拆除时的变化最为显著,最大位移出现在深度1.0m处,位移量为0.42mm,最大值为0.227mm/小时。

在开挖和拆除过程中,土体y方向的位移变化最为显著,最大位移在开挖期,最大位移变化率为0.273mm/小时,但在拆除过程中,位移变化率的表征要复杂得多。

开挖x-y方向上的最大位移都出现在深度1.0m处,而且都是在内部支护拆除阶段,说明这一时期是最容易引起地层土体变形的时期。

参考文献:

- [1]王江涛,陈峰,朱良韬,景存德,李晗萌,李参天,孟令峰,林鑫.基于多维度变形测量的深大基坑土体变形监测及应用研究[J].市政技术,2022,40(03):195-198.
- [2]邵鹏,刘念武,房凯,黄栩,林强.软土地区相邻深大基坑间有限土体土压力研究[J].建筑施工,2021,43(04):691-695.
- [3]陈岑,聂成良,张骥骋,徐正林.浅析多维度变形测量系统技术的应用与推广[J].陕西水利,2020(03):4-6.
- [4]施有志,林树枝,车爱兰.基于深基坑监测数据的土体小应变刚度参数优化分析[J].应用力学学报,2017,34(04):654-660+813.

现代测绘技术应用于矿山开采沉陷中的举措探思

刘毓强

安徽省核工业勘查技术总院 安徽芜湖 241001

摘要: 矿山开采作为一项庞大且复杂的工程,在我国一直备受关注。围绕矿山开采产生了很多技术问题与安全问题,关于技术层面的问题则由许多学者思考解决,而安全问题大多数时候是发生之后才能意识到问题所在,且很多时候安全问题与技术问题有关,有关矿山开采安全问题中最为严重的之一便是矿山开采过程中发生沉陷。伴随着现代测绘技术的飞速发展,很多技术其已经可以在除了测绘之外的工程项目中发挥作用,而矿山开采中的许多问题均与现代测绘技术息息相关。因此本文则主要围绕现代测绘技术应用于矿山开采沉陷展开讨论,从而探讨现代测绘在矿山开采沉陷中的应用方法以及工作原理,为以后处理这类事件积累宝贵的实践经验与理论知识。

关键词: 现代测绘技术; 矿山开采沉陷; 技术应用

The application of modern surveying and mapping technology in mining subsidence

Yuqiang Liu

Anhui Nuclear Industry Exploration Technology Institute Wuhu City, Anhui Province 241001

Abstract: In our country mining as a large and complex project has been paid much attention. There are many technical and safety problems surrounding mining, and the technical problems are solved by many scholars. Most of the time, security problems are not realized until they occur, and most of the time security problems are related to technical problems. One of the most serious problems with mining safety is subsidence in the process of mining. With the rapid development of modern surveying and mapping technology, many technologies have been able to play a role in engineering projects in addition to surveying and mapping, and many problems in mining are closely related to modern surveying and mapping technology. Therefore, this paper mainly discusses the application of modern surveying and mapping technology in mining subsidence to explore the application methods and working principles of modern surveying and mapping in mining subsidence to accumulate valuable practical experience and theoretical knowledge for dealing with such events in the future.

Keywords: modern surveying and mapping technology; Mining subsidence; Technology application

引言:

随着测绘技术的发展,出现了许多与计算机技术结合产生的智能化自动化的测量仪器,这些仪器的出现不仅给测绘行业带来了便利,同时还为矿山测量提供了技术支持。矿山作业是在测量数据的指导下进行,因此测量数据的精度与准确度在一定程度上影响着技术人员对于开采过程的判断,而现代测绘技术则是给指导作业提供

了技术与理论基础保障。矿山测量贯通于整个矿山开采工程,无论是前期的整体评估还是开采过程中的地质监测或是开采完成的山体分析都需要测量数据作为主要依据,而现代测绘的发展则是给矿山开采提供了更加便捷与新颖的技术方法。本文主要深入分析现代测绘技术对矿山开采沉陷的应用。

一、现代测绘技术发展与矿山开采沉陷的定量评估指标

(一) 现代测绘技术发展

通过查阅资料,现代测绘技术的开端是20世纪70年代由美国研制的GPS的前身系统,它第一次被人们所熟

作者简介: 刘毓强,1983年04月02日,男,汉族,甘肃省天水市,本科,工程师,中级职称,研究方向:地矿测绘。

知是在一次战争中，美军通过军用卫星定位到了目标坐标，之后派出轰炸机仅用了一个多小时便结束了这一场给战争。这一次让世界各国认识到了科技的力量，各国开始大力发展科技，而我国提出自主北斗导航系统的导火索还是在海上美军无理由要求搜查我国运输船。

北斗虽然起步晚，但是其更契合我国的发展情况，究其原因其所用的参考椭球优先贴合我国实际地形，由此技术制成的各种测量仪器，操作简便，大大减轻了工作强度。但是这种实时定位对于矿山开采来说，并不适用，因为山体内部及地下难以接受卫星信号，因此在矿山开采过程中只能使用传统的光学测量方法。

（二）矿山开采沉陷的定量评估指标

矿山开采过程中往往伴随有岩体移动破坏地表，很大可能地表会出现沉陷，沉陷的出现一般情况都会改变原有地表地形，使得许多原有地表数据发生改变，因此便有了一系列沉陷定量评估标准，目前常使用的有水平变形、曲率、倾斜、水平移动及下沉等。这些描述沉陷程度的标准术语可以准确的指出沉陷所产生的影响。除此之外，定量评估指标结合测量数据还可以提前模拟沉陷发生情况，提前准备一定的应对措施。矿山测量是矿山开采必不可少的一个流程，各个阶段得出的参考数据，在矿山开采过程中均有很高的参考价值，结合现代化测绘技术出现的更加小巧智能化的设备可以很大程度保证矿山开采过程中的高效性、安全性。

二、现代测绘技术在矿山开采沉陷测量中的应用

因为测量环境的原因，GPS等这种需要卫星参与的测量技术无法在矿山内部测量中施展。因此只能使用传统的光学测量方法，目前使用较多的主要有全站仪技术、数据测图技术、惯性测量技术、空间信息技术。

（一）全站仪技术

目前使用最多的便是全站仪技术，因为技术要求低，不要求操作者理解测量原理，并且学习起来较为快速，因此相比其他几种测量方法较受欢迎。全站仪技术拥有比较高的效率，同时数据质量好，数据处理展示方法多样化，其可以满足角度与距离的要求，比单一的测距仪或经纬仪都有很大的优势。全站仪可以收集地面的方位信息，同时在开采过程中也可以进行矿下测量，将整个测量过程用三维图示的方法展示出来，还可以利用软件模拟沉陷发生或开采走向及地面沉降的程度，无论对矿山测量还是矿山沉陷测量都有十分重大的意义。

（二）数据测图技术

矿山开采一般都需要施工图或参考图，而矿山条件

简单，传递给前线开采人员，一般都是直接将图手绘出来。这种方式制作的图精度低，参考价值微乎其微，因此引进了数据测图技术，其主要是应用CAD将测得的数据用三维或二维的形式呈现出来，同时也可以将结果以这种方式展示给别人，更加直观，可以将沉陷发生过程制成动画，还可以在图上预测沉陷发生情况，模拟沉陷或者改变开采方案。

（三）惯性测量技术

惯性测量技术难度最大，技术要求最高，其原理是对一个时间段的数据，用计算机进行分析处理，从而提供可供参考的数据信息。这种方法一般多用于沉陷发生后施工人员无法进入现场而进行，用已有数据加上GPS测得的实时动态数据或其他测量方法得到的数据，对沉陷部位进行预估。除此之外，其在矿山开采过程中遇到变形等问题时，无法及时获得数据信息也可以使用这个方法，利用惯性因素，将一些关键信息测量出来，并依此建立数据模型，用三维图示的方式展示出来，对于一些关键性决策总能起到预想不到的效果，因此使用比较广泛。

（四）空间信息技术

空间信息技术以“3S”为基础，收集、处理以及分析数据，并因此建立矿山模型，然后持续收集数据，实时监测矿山变化，对数据进行筛选、分析、处理，并建立数据库。工作人员从数据库中获取数据，了解矿山信息。除此之外，还要建立矿区控制网。使用GPS获取地表特征信息，建立基线向量网，要保证基线之间必须相互独立且可以构成闭合环，尽量选取边长较短的基线。GPS基线向量网构成以后进行三维无约束平差，对于粗差基线进行相应处理，保证基线质量，最后便可以得到每个观测点的数据。对比得到的数据与往期观测的数据，便可以监测地面沉降及地面沉陷的发生。

对于沉陷的出现，要从几个方面进行测量。

1. 对矿区平面测量

平面测量则主要以边角网、测边网、导线网为主，在合适的区域设立观测点与控制点，并将测量所得数据整合起来分析沉陷部位的出现原因及沉陷程度。

2. 地上地下高程和平面全面结合

地上高程测量则是测量沉陷原有地面的前后高程差，地下沉陷高程测量主要测量沉陷深度，并结合平面测量方法，将地面的点位数据传递到地下代为，实现点位数据的传递。

3. 对矿区的地形进行测量

对于矿区地形测量,有很多用处。第一,沉陷部位地形已经改变,重新测量可以提供正确的地形信息,可以及时地形数据信息;第二,测出沉陷体积,结合矿山内部开挖,计算出矿山内部大概中空体积,预测沉陷区域变化趋势,判断是否会发生二次沉陷,并采取措施。

4.对矿区地表的沉陷情况进行监测

监测已经沉陷的地表,则是利用已经得到的沉陷数据推断沉陷部位的变化趋势,实时监测沉陷区域的变化情况,从而对沉陷部位附近的矿区提供作业指导。

三、矿山开采沉陷应用现代测绘技术的要点

随着社会的发展,人们对于能源的需求大大加剧,同时因为气候越来越怪异,人们对于取暖取冷的需求都显著提升,因此对于煤炭、石油、天然气等资源的需求都日益剧增。因此,需要加大对于已有矿产资源的开发,这便为一些现象埋下了伏笔。

众所周知,山西山东都是煤矿开发大省,在已经开发完成的地区都不能居住人,一方面是地下的水土资源遭到破坏,另一方面则是地下已经中空,存在安全隐患,极易发生安全事故,并且已经有多地出现开采完成的地区地面突然下沉等现象。因此,在矿山开采过程中需要监测矿山沉陷程度,地下的石油、煤矿等矿产资源被挖掘,地面出现沉陷是很正常的现象,但是也有一定的安全隐患,因此需要在开采过程中监测沉陷的情况,避免意外的突然发生。

矿山开采很少有会对开挖部位进行填充的行为,因为没有回报且投资巨大,而地下环境又比较复杂,涉及地质、水文、开采等诸多条件。矿山开采简单点来说就是将地下的资源拿上来进行利用,而没有对拿走的部位进行填充,因此会出现沉陷,而开采完成后的矿山内部已经受到破坏,即便重新填充也很难达到整体的效果。而更多时候则会出现一边开采一边沉陷的情况,这时只能采用加固底部的方式延缓沉陷速度,而这也是最实用的方法,无法从外部改变什么。

矿山开采之所以与现代测绘技术密切联系,便是因为矿山开采所引发的地表移动、岩层起伏等地理现象都是测绘学所研究的对象。对于矿山开采,技术人员在前期便要了解矿区的整体地质情况、土壤成分以及硬度、气候因素、物资条件、交通、社会治安、居民风俗习惯等信息。

掌握这些信息之后,便可以准备建设测站点,进行实地观测。对沉陷区域的测量则是以高程测量为主,尽可能在视线通透、地基坚硬、可以长期存在无人干扰的

地区设立控制点,在满足测量要求与矿区安全规范的前提下开始往前推进,靠近进入沉陷区域进行测量。除此方法之外,还可以采用GPS联测的方法,在矿区地图上选择出最合适的测站点,对于这些点分批次观测或者同时观测,之后获取数据建立控制网,对基线进行筛选。便可以得出沉陷区域的数据信息,并在此基础上进行判断,采取措施。

四、案例分析

2008年8月1日,位于山西省太原市娄烦县寺沟村的太原钢铁集团所属的尖山铁矿发生了特别严重的垮塌事故,其中遇难人数45人,调查所经调查后将其归类为重大责任事故。其中,给出的事故直接原因是排土场地基土质松软,超过其承载能力排放,其次,排土场设计不合理,依据不充分,地质资料不全,并且没有对应的施工图,同时对位于排土场下游的居民没有提醒或转移,同年4月排土场就已经出现裂缝,但并没有采取安全措施,而是继续投入使用,期间有关部门并没有对排土场进行安全性监测。间接原因则主要是该施工企业未落实安全生产,安全意识差,对已经出现隐患的地方整改不到位,监管政府则是监管不力,遗留了安全隐患,因此会出现事故。

最终得出的这场事故中的数字沉重且冰冷,这意味着这几十个家庭失去了他们的亲人,而这起本可以避免的事故,却如此惨重,不由得引人深思。假如企业领导严格按照标准执行,监管部门定期进行安全检查,并要求强制整改,整改合格才可以开工,是否就可以避免这场事故。不妨假设,假如是今天的技术进行开采,那么便可以彻底避免这起事故。从开始便对矿山整体进行监测,同时注意内部地质变化趋势,对于排土场则严格按照标准进行使用,在开采初期便让下游居民搬走,监管部门按照标准严格执行,那么就可以避免这种情况的发生。

重视这些问题的同时进行反思。一方面,当时生产力落后,企业只追求生产力,对于安全问题疏于管理,领导对于已有的安全隐患不够重视,且当时的信息比较闭塞,测量技术还没有到达今天的发展程度,也没有现在的高精尖仪器,对于沉陷测量并没有很好的方法去做,同时,企业员工普遍学历较低,刚好是用工潮,许多农民进入其中,其安全意识比较低,且企业疏于管理,并没有对其进行一系列安全培训、操作培训等。也正是这样,现在的企业都有三级安全教育,定期会对员工进行教育培训,避免了许多事故的发生。

五、结语

本文围绕现代测绘技术应用于矿山开采沉陷中的举措探思展开,深入分析了现代测绘技术对于矿山开采的影响与不可或缺,着重论述现代测绘技术在矿山开采沉陷中的具体应用。第一部分,论述了中国现代测绘技术的艰辛发展历程及矿山开采沉陷的定量评估指标,结合网上查阅到的资料与笔者自己的所见所闻,进行了简单的叙述。第二部分,则主要论述了现代测绘技术在矿山开采沉陷测量中的应用,具体说明了四个在矿山开采沉陷中较为常用的现代测绘技术,同时简短的讨论了一下对于沉陷的几种测量方法。第三部分,阐述了矿山开采沉陷应用现代测绘技术的要点,深入分析现代测绘对于矿山开采沉陷的具体应用及作用,并论述了一些笔者自己的见解。第四部分,则例举了一些出现事故的煤矿,

目的在于加强读者对于矿山开采沉陷的重视,并分析了其中的原因,并与现在的矿山开采做对比,旨在引起读者高度重视,希望本文可以对读者提供一定的帮助。

参考文献:

- [1]虞万波,高金辉.矿山工程测量技术的现状与展望[J].煤炭学报,2013-22(赠刊):324-327.
- [2]涂勇,万昕.现代测绘技术在矿山开采沉陷中的应用[J].世界有色金属,2018(07):37+39.
- [3]裴启明.新式测绘技术在矿山开采监测上的应用与发展[J].内蒙古信息科技.2013(06).
- [4]于昭君.探究测绘技术在现代矿山工程测量中的应用[J].科技创新与应用,2015(06):187.
- [5]张林.探究测绘技术在现代矿山工程测量中的应用[J].低碳世界,2016(08):97-98.

智能城市中测绘地理信息系统的应用研究

施 颢

江苏省基础地理信息中心 江苏南京 210013

摘 要: 为了推动我国智能城市建设,应从技术层面上建立更加完善的信息资料,将测绘地理信息系统应用于智能城市的测绘项目。本文从有关内涵与特征出发,对测绘地理信息系统的建设和应用场景进行了较为详尽的阐述,并提出了将测绘地理信息系统用于城市基础数据收集、管理、决策等方面的应用价值。

关键词: 智能城市; 测绘地理信息系统; 城市信息化

Research on the application of surveying and mapping GIS in smart City

Hao Shi

Jiangsu Basic Geographic Information Center, Nanjing, Jiangsu 210013

Abstract: In order to promote the construction of intelligent cities in our country, we should establish more perfect information from the technical level, and apply the surveying and mapping geographic information system to the intelligent city mapping project. Based on the relevant connotation and characteristics, this paper expounds on the construction and application scenes of the surveying and mapping GIS in detail and puts forward the application value of the surveying and mapping GIS in the collection, management, and decision-making of the city's basic data.

Keywords: smart city; Surveying and mapping geographic information system; Urban informatization

前言:

随着全球经济一体化的迅速发展,我国的社会和经济发展水平也在迅速提高,网络和信息技术的发展推动了智能城市的建设。而我国智能城市的发展相对滞后,需要借助先进的信息技术和地理信息系统数据来推动其发展。在我们的眼前,智能城市的建设已经有了一些成果,许多一线城市已经被纳入到了智能城市的建设和规划之中。测绘地理信息系统与城市规划、建设有着密切的联系,利用数字技术,可以直观、鲜明的显示地理坐标,方便地进行图形数据的处理。利用地理信息系统技术,可以将地理坐标和信息相结合,获得精确的数字化影像,为城市规划和建设规划提供科学、合理的数据基础。测绘地理信息系统在城市测绘中的运用,在气象预报、灾害防治、交通管理等方面都有重要的作用,所以要加大对测绘地理信息系统的研究和应用,以推动智能

城市的建设与发展。

一、地理信息系统的内涵与特征

(一) 内涵

地理信息系统(下文简称为GIS)是一种特殊空间数字系统,并涵盖了地理环境中的空间布局及与之相关联属性等重要元素,均通过计算机技术形成,通过对这些数据进行分析、处理和保存,从而达到对地理信息有效控制的目的。GIS技术可以对大量的地理环境因素进行快速的分析,并通过图形、信息、表格等方式对数据进行表达和处理,满足科学研究的需要。它的应用领域广泛,包括天气预报、灾害处置、交通运输管理、公安案件处理、环境系统维护、资源开发利用等,随着我国城市化进程的不断加快,对城市的测量需求不断提升,GIS技术在城市建设中扮演着重要角色。

(二) 特征

1. 测绘准确率高。地理信息系统建设中,采用多种技术手段,可以实时分析、采集、存储和管理地理空间信息,通过GPS的辅助,可以有效地提高GIS在实际应

作者简介: 施颢(1990.01),女,汉族,籍贯:江苏南通,工程师,本科,研究方向:地理信息系统。

用中的精度，从而提高GIS的使用效率。由于GIS主要采用的是卫星监控，所以全程没有人工观测和记录，这种方式不仅节省了人力，而且也增加了测量的效率。同时，GIS技术在城市规划设计中的应用，可以有效地提高测绘资料的处理效率，为城市规划、设计、施工提供技术支撑，以最大限度地利用地质信息资源。

2. 测绘成效性高。地理信息系统对测量技术有很高的要求。在进行测绘管理时，应当提前在地面安装接收设备，实现了自动调整、自动观测等功能，为测绘工作的高效开展提供了技术保障。在工作条件比较复杂的情况下，由于地理信息系统在全球范围内的应用，使得卫星监控系统可以节省大量的人力，工作人员无需跟踪，只需通过相应的设备进行接收，即可将误差降至最低，利用GIS和RS遥感技术，可以获得具有实用价值的地形图，从而大大缩短了工作周期，提高了工作效率。

3. 具有良好的抗干扰性。众所周知，测绘工作对环境的要求非常高，环境的好坏会影响到测量的准确率，尤其是在山区，或者是台风频繁的时候，高精度的仪器还不能满足工程的需求，而GIS技术的出现，让他们在设备中安装了卫星监控系统，即便是在恶劣的环境下，也能做出精确的测量。

二、测绘地理信息系统建设

在测绘系统建设的过程中，利用数据逻辑实时化的网络化技术，能够实时、准确地测量地图。在综合智能城市地图系统中，要正确把握其整体定位，充分利用它。在测量领域，为了使测量技术与城市化进程相适应，必须进行技术创新，做好计量工作。运用多种测量学技术，科学合理地绘制城市地图，推动城市的发展，运用地图资源的多种共享方式，提高城市科技水平；同时，运用地理信息系统建立了景观模型、地图模型等模型。地形模型是城市规划设计中的重要环节，通过对地形进行建模，获得与之对应的地图信息，再通过影像资料进行展示（参见图1）。测绘GIS的整体架构由表现层、业务逻辑层、数据层组成。①表现层，主要包括测绘GIS和数据采集子系统；②业务逻辑层，它的主要内容包括信息查询、信息展示、网页解析、信息存储等；③数据层。测绘地理信息综合平台的数据来源主要来源于互联网，如有关部门网站、主流新闻网站、测绘地理信息网站等。GIS平台由操作平台、应用软件、数据库等部分构成。GIS数据集属性与空间内容于一体，以新一代技术为依托，以数据库形式存储所有数据，实现了各个系统的无缝衔接。同时，利用多个GIS平台进行城市地理信息系统的服务

与目标的优化。

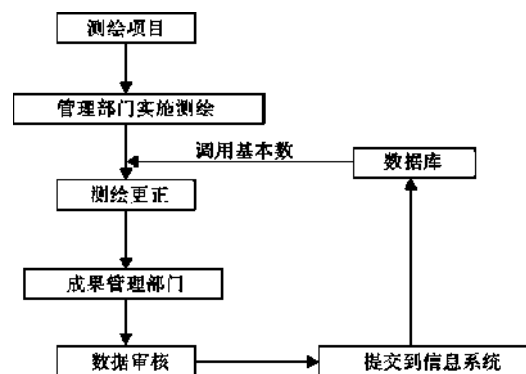


图1 地理信息系统流程图

三、智能城市在地理信息系统中的应用

（一）应用于城市规划与建设

GIS在我国的应用迅速推动了城市化进程。GIS为更好的描述城市地理特性，在初始模型的基础上，将地理信息传递给本地的地理环境，并根据商业逻辑层的实时数据，修改自己的数据，构建出更直观、更符合实际的三维模型，并对实际情况进行模拟和分析。目前GIS在城市规划和建设中的作用日益凸显，GIS的可视化和可视化，使城市规划与建设更具科学性和可操作性；通过对这些资料的分析 and 比较，可以为今后的发展做出合理的规划，在城市的规划和建设中起到重要的作用。

（二）应用于城市消防管理

GIS是利用地理信息技术，利用仿真与模拟等地理信息技术构建的智能化消防系统，从而增强消防安全的管理水平，其仿真、还原的三维模型能够直观的呈现城市消防设施，例如报火器、灭火器、消防水泵等地理位置、设施设备状况、室内环境、周边设施等，在智能城市消防系统的三维建模中均可以清晰明了地被看到，因此其在智能城市消防工作中发挥着举足轻重的作用。智能灭火是一种将网络技术和GIS技术相结合的智能化消防系统，它可以收集城市的火灾数据，也可以通过分析和调整火灾的设施，在紧急情况下，通过分析和分析，对周围的情况进行分析和分析，制定出最适合的救援计划。

（三）应用于市政建设服务

通过数据处理和整合，将数据传输到城市综合指挥中心，通过GIS系统，实现多层次、多维度的实时数据传输。例如国内某城市在建设智能城市过程中，分别设立了7大展示专题，即城市基础设施展示、城市运行态势展示、智能环保展示、气象信息展示、数字城管展示、城市视频资源展示以及社会综合治理展示等专题，在市

政中心大屏上,直观展示不同专题,并任意进行切换。该市大数据服务中心数据显示,其大数据基础平台已实现海量数据资源的整合,包括省市资源目录,共计1523条,通过大数据共享交换平台,已有4200万条以上的数据,实现了信息资源和服务的一体化和共享。与此同时,城市综合管理指挥中心已经将城市的视频监控设备和46个单位的80多个信息系统对接起来,覆盖了50多个城市医疗、教育、交通等领域。通过“城市一幅地图”,能够全面反映城市基础设施、城市态势、城市综合管理、气象信息、便民服务、智能环保六大方面的宏观运行状况,为全面、及时掌握全市的运行状况提供了有力的数据支持。另外,在“一幅地图”中,可以显示出一个城市的地形地貌,方便指挥和管理。如近三年在应对新型冠状病毒肺炎病毒突袭时,能够快速、便捷地对现有城市资源进行合理调配,从而为上级决策与指挥提供有力支撑。

四、智能城市在地理信息系统中的应用价值

在我国信息化建设的进程中,时间、空间、地理位置等信息服务是信息共享的重要内容,也是推进社会治理的重要前提和基础。尤其是,利用电子地图的查询服务、卫星影像服务等,可以促进城市管理、建设、服务、决策等方面的协调与规范,为城市建设、服务、决策等提供更为有利的条件支持。同时,也可以将GIS应用于智能地图的应用范围扩大,保证资源的合理分配和信息的及时传输,从而提升智能决策的服务质量。通过卫星定位和遥感影像的自动分析,可以实现城市整体系统中各个要素的智能化决策。

(一) 收集资料

在智能城市的空间信息资源采集过程中,可以利用GIS技术对信息进行整理和分析,从而更好地体现其在信息化过程中的作用。收集方法分为离散和连续两种,根据存储的特点选择对应的存储类型,以便日后的数据转换。GIS数据采集主要依靠卫星系统对数据进行调整,使数据结构、高维、度量单位、投影系统等数据结构更加完备。

(二) 资料的整理

GIS系统采用集成的数据传输、处理功能,不需要对其进行计算,大大提高了工作效率和操作的便捷性。GIS通讯模块对所存储的图像进行同步传输,并根据参量的向量性对各层进行有效的叠加,形成了一个立体的几何模型。由于卫星观测角度的差异,因此在采集、拍照时,必须对各个卫星进行数学模型化,确保各个卫星的位置与位置相符,这样才能将完整的数据进行有效的传输和显示。

在完成数据收集和处理后,利用专门的数据处理软件进行处理。在进行数据传输后,不能直接使用,必须先对其进行预处理、修改,然后进行建模,利用拓扑和图形的综合分析。它的最大优势在于它可以通过对它的特性进行分析,从而获得与它有关的资料。当收集到大量的数据,并且彼此之间的关系非常明确的时候,就必须使用模型来处理这些数据。由于各大城市对测量的需求不同,为了使测量精度满足不同的需求,在进行测量前应对数据进行模拟。

五、结语

总而言之,地理信息系统已被广泛应用于智能城市建设中,并且智能城市的建设需GIS技术的支撑。GIS与智能城市的融合,似乎赋予了城市“大脑”,通过“智能化”的数据采集和分析,为城市的建设提供思路和计划,并为整个城市的发展指明了方向。要想实现城市的稳定、健康发展,必须通过不断完善GIS,推动城市信息化建设,建立智能城市。

参考文献:

- [1]陈建利.智能城市测绘中地图学与地理信息系统技术的应用分析[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2021(10):191-193.
- [2]郭敬.智能城市测绘中地理信息系统的应用分析[J].中国住宅设施,2019(05):110-111+113.
- [3]赵怀利.智能城市测绘中地理信息系统的应用分析[J].智能建筑与智能城市,2018(04):99-101.
- [4]李大飞,庄建.智能城市测绘中地理信息系统的应用探析[J].科技创新导报,2020,17(17):134+136.

城镇村庄内部土地利用调查技术探究

杨一林 郭 威

江苏省地质矿产调查研究所 江苏南京 210049

摘 要: 第三次全国土地调查包括了农村地区的土地使用状况调查,国家和地方都有明确的指示,要在2018年率先进行。第三次土地普查中的城镇农村土地利用状况和第二次全国土地普查(以下简称“二调”)的农村土地普查,在土地分类、工作内容、最小上图区域等方面都发生了很大的变化。

关键词: 城镇村庄; 内部土地利用; 调查

Research on Techniques of land use survey in towns and villages

Yilin Yang, Wei Guo

Jiangsu Institute of Geological and Mineral Investigation, Nanjing, Jiangsu 210049

Abstract: The third national land survey, which covers land use in rural areas, has been explicitly instructed by both the state and local governments to take the lead in 2018. The urban and rural land use status in the third land census and the rural land census in the second national land census (hereinafter referred to as the “second survey”) have changed a lot in terms of land classification, work content, and minimum area of the map.

Keywords: towns and villages; Internal land use; investigation

在第三次全国土地调查工作中, 主要将城镇村庄土地利用现状细化调查作为研究对象, 在调查的过程中, 主要研究对象是农村土地利用情况, 需要对城镇农村的土地利用现状进行全面普查, 将城镇村庄土地利用现状进行统计, 建立城镇村庄土地综合调查数据库。第二次全国土地普查中, 城市201号、建制镇202号、村庄203号未作细致的调查, 均以大面积为单位进行, 经过全国第二次国土调查和每年一次的变化调查, 我国目前的农村土地利用状况调查的任务和技术路线都比较完善, 但是对乡镇、乡村的土地利用状况分类比较复杂, 需要较高的调查准确率, 在不同的调查领域下, 如何更好地运用已有的数据, 更快、更好地完成调查工作, 还需要深

入研究。

一、城镇村庄内部土地利用调查技术的背景分析

在全国范围内进行的第三次国土调查是一次重要的国力普查, 其目标是以第二次国土调查结果为依据, 对全国土地利用基本资料进行了细致和完善。在第二次全国土地普查中, 对城乡分开进行了调查, 在乡村进行了土地资源普查, 对城镇进行了地籍调查。由于城乡用地调查存在着一定的差距, 其中, 对于农村土地普查而言, 在普查的过程中, 对普查技术、目标任务和精度等要求并不高, 此外, 成果管理和数据标准等因素有相互独立, 表现出较大的差异, 很难将土地资源整合到城乡土地管理和综合运用中。为此, 必须及时进行农村土地使用状况的细致调查, 建立农村土地综合调查数据库。同时, 也有利于完善土地调查制度, 通过研究发现, 有效掌握土地基本资料, 有助于城镇和农村土地管理, 满足土地规划、利用和不动产登记需求。精细城市村庄内部用地使用状况调查是对城市、建制镇和村庄进行详细调查, 主要调查对象涉及了工业、住宅、特种和仓储等用地情况。表1为第二次土地调查底图成果表。

作者简介:

杨一林, 1981, 女, 汉, 江苏盐城, 工程师, 本科, 江苏省地质矿产调查研究所, 邮编: 210049, 研究方向: 测绘;

郭威, 1987, 男, 汉, 江苏常熟, 工程师, 本科, 江苏省地质矿产调查研究所, 邮编: 210049, 研究方向: 测绘。

表1 第二次土地调查底图成果

项目	资料类型	数量
数字影像	数据	1
航空彩色图片	数据	1
数字航空摄影资料	纸质+电子文档	1
数字航空摄影飞行记录	纸质+电子文档	1
相片索引和结合图	纸质+电子文档	1
摄区范围完成情况	纸质	1
自检报告	电子	1

二、城镇村庄内部土地利用调查技术的现状分析

三调在城市、建制镇、村庄等方面均增加“包含其管辖范围内的各种土地”。在调查的过程中，需要涵盖建设和零星非建设用地：二调城市，建制镇，村庄，只包括其区域内的建设用地。三调对城市、建制镇和村庄的界定更为宽泛。二调城镇农村土地调查与三调城镇农村土地使用状况调查，所使用的土地类别，除因土地类别变动而产生地名、意义改变之外，在三调采矿用地方面，并不包含盐田；此外，对城镇住宅用地方面，不涵盖房屋及相关附属配套设施用地。

通过对三调进行分析，有效对城市、村庄和建制镇用地等进行细化，并对用地情况进行区分，主要分为城市建制镇、村庄工业仓储用地。对比二调和三调城镇村庄内部用地状况，所用的土地类别发生了很大的改变，一级等级没有发生改变。比如，三调只对商业用地和特殊用地进行了调查^[1]。

二次调整的最小图点面积为：城镇和工业用地为4.0毫米，耕地和园地为6.0毫米，其他土地如林地和草地为15.0毫米。三个调整的最小图点面积：通过对建设和设施农用地进行分析，此类用地在管理方面的要求比较高，可在一定范围内提高调查精度；农用地现场面积400m、其它地类600m，沙漠地带的测量精度可以适当降低，但不能小于1500m。二调最小上图点面积与实测底图比例相关，三调最小上图点区域是固定的地面区域。二调城市村庄用地最小上图点面积为4.0毫米；三调农村地区内土地利用状况最小上图区域，即农村地区内各地区的最小图点区域^[2]。

三、城镇村庄内部土地利用调查技术的流程

(一) 工作方法

在对农村地区进行调查时，主要采用的工作流程为内业判绘-外业调查-内业建库等为主，进而结合三调技术要求进行开展工作。

内业判定：在完成资料搜集工作后，对所搜集资料进行整理、分析，提取有用资料，甄别使用，分层管理。

通过内业的预测和划线，形成初步的水稻判别成果，将参考资料、初步成果、影像或地形图等资料，导入外业调查仪器（例如，平板计算机），或将地图分割，输出到野外调查工作的底部。

外业调查：运用工作底图和测量设备，进而对村镇范围中的相关耕地开展实地考察和补测，此外，还需对权属、栽植属性等进行调绘、补测工作，并根据三调有关规定，对需要证明的斑点进行证明。

内业建库：对野外调查与补测成果进行矢量化，并赋予相应的属性。通过向量数据的检验和属性的正确性检验。完成管理信息、资料套合、成果完整性、合理性检查等质量检定工作后，将相关成果形成工作区域镇村庄土地利用现状数据库。编制城市土地利用图、专项用地调查图等。对有关资料进行统计和整理，并撰写书面报告。

(二) 城镇规划和土地调查工作分类对照表见表2。

表2 城镇规划和土地调查工作分类对照表

城市规划分类	土地调查一级类	土地二级调查类
居住用地	住宅用地(07)	城镇住宅用地与农村宅基地
行政办公用地	公共管理与公共服务用地(08)	机关团体新闻出版用地(08-1)
商业金融业用地	商服用地(05)	商务金融用地(05-3)
文化娱乐用地	公共管理与公共服务用地(08)	科教文卫用地(08-2)
体育用地	公共管理与公共服务用地(08)	科教文卫用地(08-2)
医疗卫生用地	公共管理与公共服务用地(08)	科教文卫用地(08-2)
交通设施用地	交通运输用地(10)	港口码头等(1006)
供电用地	公共管理与公共服务用地(08)	公用设施用地(0809)
加油站	商服用地(05)	批发零售用地(0501)

四、城镇村庄内部土地利用调查技术的建议

(一) 重视资料的收集

由于“三调”时间紧、任务重，采取全野外调查的方式进行农村土地普查是不可取的，应尽量搜集可参考的数据，经过全面的分析，再进行适当的运用。对于所搜集的数据，不能立即使用，必须严格筛选。对于内业不能确定的，必须与外部调查相结合。

(二) 重视外业的调查

对农村土地利用状况的调查，主要是为了了解农村

的实际情况。外业实地调查要保障绘出外业调查结果的准确。对有关内业所取得的有关资料，由于其可用性不同，必须加以严格的筛选，并制订合理的调查办法，对于不能确定地类、权属等情况的土地，则要进行全面的外业调勘。对于需要证明的新增加的土地等，必须严格依照“三调”的有关规定进行证明，在鉴定结论的过程中，现场勘察、证据照片等是其鉴定依据。

（三）落实数据的衔接

在建档工作结束后，要加强与成果资料的衔接，主要衔接内容涉及了权属界线、权属内容、地类图斑等，保证三调结果的一致性。

（四）建设内业数据库

国土调查数据库是三调工作的重要载体，是三调成果的总结和运用，是实现三调工作顺利进行的重要依据。三调是普查，数据库是新建，不能以更改的形式建立资料库，通常采取看着旧图画新图的模式，建资料库也是一样。由于数据库的建设时间紧迫、任务繁重、要求高，因此，在建库软件选择的过程中，需要结合高效、节约和适用等基本原则。在进行内业调查时，不能任意更改外业调查的成果，对于一些无法确定或者存在疑问的成果，需要开展外业调查，完成调查后及时核实，在外业调研的过程中，需要借助有关管理和参考信息对其开展核对工作，以验证其完整性和合理性。

五、案例分析

本次案例分析以古浪试点为例，（试点案例是否会和网上资料冲突）村庄用地调查的范围为第二次普查和变更调查所确定的村庄（203），同时还需要结合影像的真实情况，针对性划定新范围。对于一些完成村庄地籍调查的地区而言，需要结合村庄地籍调查结果，有效采用抽取和转换等方法，将正射遥感图像与村庄土地调查范围内的村庄道路、农村居民点（农村宅基地）、水塘（坑塘水面）、树木（公园和绿化），从而形成一个村庄土地利用地图，覆盖整个调查区，未取得农村地籍调查结果的地区，根据影像特点及现状，直接采用正射遥感图像，对村庄土地调查区的公共道路（街巷）、坑塘（坑塘水面）、树木（公园、绿地）进行勾画，形成了一个涵盖整个调查地区的村落土地使用图。城乡用地调查

与乡村土地利用调查相结合。以街道、乡镇为基本调查区，提出了以同一调查点和建库单位进行城乡统筹调查的设想，以防止在组织、管理上相互推诿。以县为单位建库，以村镇边界为基准，以影像实体为基础，划分出乡镇土地和乡村用地的边界，在乡镇、乡村边界与公路相交时，要保证路面的整体性能，在城市和农村的数据接边时，应遵循低精度、高精度的原则，城乡土地调查是以县、区、街（乡镇）、村等行政区为单位的^[4]。如图2，图3所示。

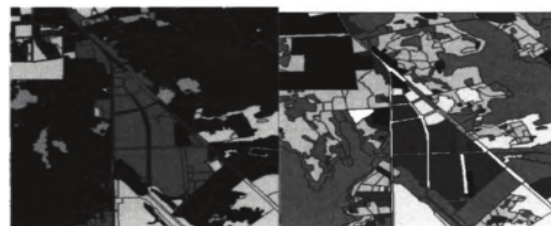


图2 建制镇土地利用斑转绘过程



图3 村庄土地利用图斑勾绘过程

六、结语

在第三次我国土地调查中，城镇村庄土地利用现状是开展调查的主要内容本文将古浪试点项目作为研究案例，进而结合现有资料对城镇村庄土地利用现状进行细化调查，进而为调查城镇土地和村庄土地提供可行性调查技术方案，制定科学的技术路线，为城镇村庄土地利用现状细化调查工作开展提供参考，满足对城镇村庄土地利用现状调查借鉴需求。

参考文献：

- [1]戴韞卓.城镇村庄内部土地利用现状调查关键点研究[J].浙江国土资源, 2020(11): 28-30.
- [2]罗世彦.阐述土地利用调查体系的思考及建议[J].低碳世界, 2016(03): 187-188.

机载激光雷达在密林山区地形测绘中的应用与质量分析

谢飞¹ 黄旺² 李泽邦¹ 保奇鹏¹

1. 中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司 云南昆明 650033

2. 云南省地图院 云南昆明 650034

摘要: 随着激光雷达技术的不断完善,相关技术和产品逐渐应用于各个领域。机载激光雷达配备了高精度惯导、测绘相机、云台等模块,能够形成一体化的地形测绘方案,轻松实现全天候、高效实时的三维数据采集和复杂场景下的高精度后处理与重建。本文主要探讨了传统激光雷达系统在地形图测绘中存在的问题,梳理了新型机载雷达密林山区地形图测绘的过程,并结合实验分析了机载雷达在密林山区地形图测绘中的应用优势。

关键词: 机载激光雷达;密林山区地形测绘;应用与质量

Application and quality analysis of airborne Lidar in terrain mapping of dense forest and mountainous areas

Fei Xie¹, Wang Huang², Zebang Li¹, Qipeng Bao¹

1. Kunming Survey and Design Institute Co., Ltd. of China Power Construction Group, Kunming, Yunnan, 650033

2. Yunnan Map Institute, Kunming, Yunnan, 650034

Abstract: With the continuous improvement of Lidar technology, related technologies and products are gradually applied in various fields. Airborne LiDAR is equipped with high-precision inertial navigation, mapping camera, head, and other modules, which can form an integrated topographic mapping scheme, easily realize all-weather, efficient and real-time three-dimensional data acquisition and high-precision post-processing and reconstruction in complex scenes. This paper mainly discusses the problems existing in the topographic map mapping of the traditional lidar system, sorts out the process of the new airborne radar topographic map mapping of dense forest and mountainous areas, and analyzes the advantages of airborne radar application in the topographic map mapping of dense forest and mountainous areas combined with experiments.

Keywords: airborne lidar; Topographic mapping of dense forest and mountainous areas; Application and quality

随着光电技术的发展和应用需求的推动,国内外涌现了一大批致力于高精度测绘的激光雷达厂家和产品。这些激光雷达在地形测绘应用中存在以下问题:(1)点云密度较低,会导致植被覆盖区域下的地面点数量较少,以致无法更建立一个更精确的模型,且建筑特征点如房角等位置可能缺少点云,在进行DLG绘制时,需要通过拟合得到这些特征点,导致DLG的成图精度降低;(2)激光测程较短,需要在地形落差较大的区域划分更多区块完成采集作业,从而降低了操作效率。另外,后期需要对不同块的点云结果进行拼接,拼接误差也会影响点云的精度。

一、机载激光雷达的关键技术

无人机激光雷达测量系统由硬件系统和软件系统两

部分组成。硬件系统主要由激光雷达、无人机和地面站组成。在整个系统中,激光雷达与无人机载系统高度集成,借助激光雷达的硬件和软件系统,快速获取高精度的激光雷达点云数据,然后通过配备的自动点云数据处理软件,快速生成高精度的数字地图数据。机载激光雷达检测是一种利用光电检测来获取目标位置的新技术,它使用激光器作为发射光源。当光源与目标相遇时,返回到激发端。距离可以通过探测发射端和接收端激光的时间或相位来得到。光学雷达采用主动探测和直接测距的工作模式,具有多回波的独特特性,因此具有以下技术特点:

(1) 高精度:动态时为厘米级,静态时测量已达到毫米级精度;

(2) 效率高: 外业内业均可快速自动处理;

(3) 自动化: 计算机自动处理, 基本无需人工干预;

(4) 全天候: 采用主动遥感模式, 基本不受外界光照条件影响, 也可以在夜间作业和应急时使用;

(5) 穿透性: 多回波技术, 可以穿透树木提取地表真实信息。

新型机载激光雷达系统的基本技术与传统机载激光雷达系统相同。两者均采用主动测量法。该系统由激光测距系统、定位定姿确定系统和同步控制系统组成。它为获取地表地形和地物的三维信息提供了一种新的途径。具有自动化程度高, 受天气因素影响小, 数据处理和生产时间短, 精度高的优点。在测距技术方面, 由于脉冲测距仪能发出强激光, 测量距离长, 测距能力强, 新型机载激光雷达也采用脉冲测距方式。其原理是激光器向目标发射光脉冲, 光到达目标后被部分反射。根据光从发射到接收机的时间, 可以计算出测距仪与目标之间的距离。

二、无人机载激光雷达在地形测绘中的应用

(一) 测区概况

在密林山区地形测绘中, 整个密林山区地形复杂, 植被茂盛且以林木和灌木为主, 道路交通条件比较便利。从保证测绘质量和提高测绘效率的角度出发, 采用无人机载激光雷达进行测绘。

(二) 像控点的布设和测量

像控点设置原则: 像控点的精度和数量直接影响航测数据后处理的精度, 因此像控点的布置和选择应尽量规范、严格、准确。像控点选择在图像明显的地物点、地物拐角点、接近正交的线状地物交点或固定的点状地物上, 局部高程变化不大, 周边相对平坦。当没有明显地物时, 采用事先准备好的测量标靶板。像控点测量: 平面坐标和高程测量方法均采用 CORS 系统直接测量像控点的坐标和高程, 使用 GNSS 设备连接千寻 CORS。手簿中加载全球超高阶地球重力场模型 EGM2008 并测已知点, 平面坐标和高程精度达到 1: 500 地形图的根点精度。

(三) 测绘数据的获取

此次设计航线, 考虑到扫描仪有效距离范围, 以及测区高差比较大的情况, 对测区进行区域划分, 按照不同高度两个架次进行飞行。同时, 考虑到项目的实际情况, 无人机配备了数码相机, 像素高, 可以获得相对清晰的照片。此项目外业作业时间分配: 初步勘探 3 天; 有效数据采集时间: 1 天; 激光雷达数据解算以及验证点采集 1 天。

(四) 数据处理

无人机载三维激光雷达测绘数据处理关键工作包括数据预处理、点云数据滤波、异常点滤波、地物分类提取等四个部分。其算法有数学形态学滤波法、基于表面的方法、基于分割的方法以及逐渐加密的滤波算法等。本次采用的是渐进窗口尺寸的数学形态学滤波算法, 由小到大渐进式对点云数据进行滤波处理以良好保留建筑、农田与地形的细节。异常点滤波是基于地形图的高程数据, 建立每个区块的高程阈值和高差阈值, 对点云高程数据进行异常点筛查, 本次是基于点云处理软件 Cloud Compare 插件对点云数据区域分割后的每一区块数据设置阈值来实现的。特征分类与提取是利用渐进式三角网滤波算法将地面点与非地面点分离, 然后设计农作物、树木等植被的高程阈值进行分离, 最后基于数学形态学算法提取建筑物。

三、机载激光雷达在密林山区地形测绘中的质量分析

(一) 机载雷达点云数据采集

机载雷达系统获取的数据是扫描目标高密度、精确的离散点云数据。在调查区域数据采集完成后, 通过后期的地物分类技术和消去技术剔除被覆盖的植物、建筑物等测点, 构建数字地形模型 (DOM) 和数字高程模型 (DEM)。

(二) 机载激光雷达点云数据处理

由于地形特征、机载仪器测量精度、采集天气和操作经验等因素的影响, 机载无人激光雷达点云数据中含有大量噪声点。因此, 在后期进行室内处理之前, 必须先完成对原始点云数据的预处理。预处理过程包括坐标系统一、噪声处理、数据点抽稀等。办公数据处理流程包括: 数据带内解算、航带拼接、地面点分类、生成 DEM、DOM、等高线、最终生成 DLG。

(三) 质量控制

1. 技术准备阶段

1.1 根据项目任务要求, 收集分析现有资料, 编制合理、先进的技术设计文件方案。

1.2 根据工程规模和技术难度, 配备足够数量具有相应技术能力和技术职称的专业技术人员, 持证上岗。

1.3 配置技术先进、性能优良的仪器设备。所有仪器设备应经过检定或校准并在使用寿命内合格。

1.4 生产部门在投产前, 应组织对本工程进行技术设计文件的学习和必要的技能培训, 确保生产周期和质量符合合同和规范的要求。

2. 数据采集阶段

2.1 飞行质量控制措施

导航检查：采用GPS导航。在数据采集过程中，要实时检查GPS导航设备的工作状态，防止卫星信号微弱导致GPS导航失效。确保路线横向交叠、路线曲率、高度保持、摄影区域覆盖满足设计要求。

2.2 摄影质量控制措施

严格使用无人机飞行控制软件，确保飞行数据的准确性。

摄影天气控制：严格掌握摄影天气。航空摄影时，原则上能见度较好，尽量选择晴天碧空天气条件下进行。

曝光参数的选择：曝光与飞行高度、太阳光照角度和天气条件有关。根据飞行操作因素选择合适的曝光参数，确保图像质量。

2.3 航摄结束后，现场操作人员应立即导出并处理获得的调查区域坐标数据，现场对飞行质量和数据采集精度质量进行评估，发现不合格航线及时组织及时组织复测或补测。

3. 数据处理阶段

3.1 基站布设质量控制

1) 地面基站原始数据的检查与备份：汇总各地方基站记录的实测原始数据，检查是否有异常数据，并按操作标准评估实测数据是否可用；

2) 地面GPS基站数据质量控制

A. 高度角大于 10° 的卫星数量大于95%；测距观测质量MP1、MP2小于0.5m；GPS时钟的日频率稳定性不小于10-8；

B. 飞行时段与采集时段吻合，且采集频率要满足要求。

3.2 飞行数据质量控制

按照作业要求，规划数据采集航线及检校航线，包括飞行高度和速度、扫描频率、航带间重叠度、覆盖范围等规划。航线规划需要考虑架设基站的数量（基站的有效距离为10到15公里）。具体的航线可以根据提供的KML区域、DEM高程进行初步规划，在进行现场勘察后，由地表情况进行飞行高度、飞行速度等的进一步调整，以保证数据采集作业的安全性与有效性。

(1) POS数据检查和备份：将POS原始数据下载，备份到计算机系统，并检查测量记录号的完整性；

(2) 点云数据的检查与备份：对机载系统存储的原集点云数据进行备份，并按时间顺序检查文件编号或文件时间记录是否完整；

(3) 影像数据检查与备份：先将镜像数据备份到本地计算机系统，并检查镜像文件是否完整；

(4) POS数据质量检验内容

A. 偏心构件数据计算精度是否符合设计标准；

B. GPS信号是否丢失，卫星数量和信号质量是否满足要求；

C. 时间信号是否重复或丢失；

D. IMU数据是否正常连续；

E. IMU/GPS数据处理精度是否满足要求。

(5) 点云数据检查内容

A. 航带重叠度是否满足要求；

B. 点云覆盖满足要求；

C. 同一架次的检验规则：不同气带的拼接是否符合规定的公差要求；

D. 不同架次检查规则：不同的航带需拼接，检查航带间拼接误差是否满足设计要求；

E. 点云数据采集密度是否满足规划设计要求；

F. 点云采集精度是否符合仪器技术规范和运行标准。

3.3 点云分类的质量控制

主要包括：参考分类对象和分类样本表，确保分类的正确性；每条数据都要处理到边缘；图纸名称应与合并图正确对应；根据结果存储层码；点云的数量不能改变；点云所携带的信息不会丢失；图纸数量与合并图纸要求一致；图纸边缘的分类应正确、一致；整个区域的地面平整度应一致。

3.4 点云分类质量控制

覆盖满足需求，没有漏洞

格网大小：1米

池塘、水库、湖泊等地表水场边的高程值应当一致，符合设计规范；

结果中不得有无效值，相邻图张边缘格点高程值应连续正确，不允许出现无效值或跳跃；

DEM精度要求应满足下表1：

表1 DEM精度要求 单位：米

误差类型	地形分类	误差(m)
数字高程模型 中误差	平地	0.20
	丘陵地	0.50
	山地	0.70
	高山地	1.50

3.5 DOM质量控制

①数学精度：可以用保密点或野外GPS点进行核对，调查区域内所有地图均应符合设计规范。

②图像检查：检查调查区域的色彩层次是否真实丰

富，整体色调是否统一，数据是否丢失，是否有变形、模糊、不完整等情况。

③边连接检查：边连接差值是否符合设计要求，片与片之间镶嵌有无错位。

④数据完整性检查：所有数据结果是否符合设计测量要求，确保无遗漏图纸。

3.6 DLG质量控制

数据质量问题是数据库建设中的一重要工作，也是数据有效性的前提。因此，要严格控制数据的质量。

3.6.1 数据完整性

①层完整性校验：保证数据层的完整性校验。即使该层没有数据，它也应该以空层的形式存在；

②层内部文件检查：数据层文件，包括与空间数据对应的文件；

③数据范围检查；

④元素完整性检查：检查每个数据层中是否有缺失或多余的元素，如图形、属性等。

3.6.2 逻辑关系

①检查各要素的空间关系；②格式一致性检查；③数据分层一致性检验；④拓扑一致性检查。

3.6.3 图拓扑关系

①不合理悬挂点检查。②代码正确性检查；③多层数据的相互关系检查；④多边形闭合检查。

3.6.4 图形边缘连接

主要检查边缘是否连接，边缘连接是否正确。

4. 检验与验收

4.1 执行三级检查制度，即各小组自检或互检的一级检查、项目技术负责人对成果审核的二级检查、单位总工程师对成果最后审定的三级检查；二、三级检查均要对检查成果作出质量等级评定，并保留检查记录备查，最终检查工作完成后提交《检查报告》。

4.2 执行二级验收制度，项目完成后，应准备检验报告和技术总结。一是生产单位组织内部验收（一级验收），出具内部验收报告。验收合格后，连同其他成果提交甲方，甲方组织或委托第三方验收（二级验收）。

四、结束语

激光雷达技术的不断发展和用户规模的进一步扩张，可以预测激光雷达将发挥更大的作用在地形测绘中的应用，激光雷达将在地形测绘、城市测绘、地灾监测、林业调查、电力选线/巡线、房地一体、河湖划界等应用中发挥更多更大的作用，对其质量控制的要求也会越来越完善。

参考文献：

[1]汪凌.机载激光地形测量：一种经济有效的地形测量新技术[J].测绘科技通讯，2019（3）：15-17.

[2]伊丕源，童鹏，张景发，赵英俊，张川，吴文欢.机载激光雷达多脉冲探测模式在大高差地形测绘中的应用分析[J].科学技术与工程，2020，15（08）：4-9.

[3]胡志权.地形测绘中机载激光雷达技术的应用探讨[J].低碳世界，2021（05）：105-106.

[4]陈科.机载激光雷达技术在地形测绘中的应用[J].珠江水运，2020（13）：18-19.

探讨地质矿产勘探现状及与西方国家的勘查技术差异

杨馥瑄

青海物通集团 青海西宁 810003

摘要: 在全球矿业格局下,资源具有稀缺性。随着科学技术的不断发展,对于资源的需求越来越大,各国对于资源的勘探和开发也越来越重视。同时,国家为了提高资源利用效率,也加大了对地球科学研究的投入。在我国进行地质矿产勘探时,由于对地质的认识程度不高等原因,导致我国对于自然资源的勘探水平有待提高。因此,国家在资源开发时,必须加大对自然资源的勘探力度,通过技术手段对其进行合理开发利用。为了对我国自然资源勘探技术水平产生一定的影响,本文对我国与西方国家进行地质矿产勘探技术的比较,并分析了两国技术差异等内容,以期对我国地质矿产勘探技术发展起到一定促进作用。

关键词: 地质矿产勘探;现状;西方国家;差异

On the present situation of geological and mineral exploration and the difference of exploration technology with western countries are discussed

Fuxuan Yang

Qinghai Wutong Group Co., Ltd Qinghai Xining 810003

Abstract: In the global mining pattern, resources are scarce. With the continuous development of science and technology, the demand for resources is increasing, and countries pay more and more attention to the exploration and development of resources. At the same time, in order to improve the efficiency of resource utilization, the country has also increased its investment in earth science research. When we carry on geological mineral exploration, the level of natural resources exploration needs to be improved because the degree of geological understanding is not high. Therefore, the country must strengthen the exploration of natural resources and develop them rationally through technical means. In order to exert a certain influence on the exploration technology level of natural resources, the article compares the exploration technology of geological minerals with the western countries and analyzes the difference in technology between the two countries to play a certain role in promoting the development of the exploration technology of geological minerals.

Keywords: geological and mineral exploration; present situation; western countries; difference

一、地质矿产勘探现状

在当今社会中,由于经济高速发展,我国社会经济发展速度不断加快,我国地矿勘探技术得到了快速发展。同时在当今地矿勘探工作过程中,地矿勘探技术也逐渐

向更加科学化、系统化发展。通过合理运用地矿勘探技术,可以有效保障矿产资源有效利用。因此,近年来为提升地矿勘探工作质量效果,我国地矿勘探专家将积极加强相关研究,不断完善工作方法。目前我国地质勘查界中已经形成了较为完整的研究成果。为了有效提高地矿勘探技术水平,我国地矿勘查界工作人员需重视基础研究工作。在分析国内地质矿产勘探现状后得知当前大部分地质矿产勘探工作主要以传统方法为主和新技术应用为主并行实施的形式。从当前经济发展情况来看,

作者简介: 杨馥瑄,出生年月:1984年5月27日,性别:女,民族:汉族,籍贯:青海省西宁市,学历:本科,职务:副总经理,研究方向:冶金、铁合金的研发与国际贸易。

采用传统方法参与地矿勘探工作并不可行,这将会导致经济发展严重滞后以及环境污染严重等问题。

我国地质矿产勘探工作起步较晚,在改革开放初期我国的石油勘探程度较低,同时由于地质研究工作需要花费大量的人力物力,因此,我国从国外引进了大量专业科研人才,使得我国的地质科学发展有了一定的起色。随着科学的不断发展进程,我国的社会经济也取得了长足的进步,国民经济对油气、煤炭等资源的需求量越来越大。在此背景下,我国对矿产勘探工作投入更多精力,加大了科技创新力度,提升了本国矿产勘查水平。随着科学技术的不断进步,我国在矿产勘探行业也得到了快速发展,逐步实现了由单一的开采向综合开采,再到综合利用等转变。现阶段我国矿产勘探技术仍存在一定问题,主要表现在:1) 勘查目标不明确。我国在进行地质矿产探查时,主要以寻找矿区为主,并没有对矿产储量以及矿产资源分布进行深入的分析研究设计。这使得矿产勘探活动在实际生产过程中很难达到预期效果,也难以满足社会经济发展需要。2) 勘查区面积较大。我国在开展地质勘探工作时并不会太大范围地对整个地区进行地质勘探工作。但在实际勘查过程中很难达到理想效果,这就导致勘查区面积较大影响了勘查效果。

二、地矿勘探工作存在的问题

我国在经过几十年的科技发展过程中,已经初步建立起了较为完善的地矿勘探技术体系。同时我国的地矿勘探技术在近年来得到了迅速提升,在提高我国地矿勘探工作水平的过程中有着巨大的潜力。但由于近年来经济社会、环境等各方面的发展情况,为我国地矿勘探工作带来了极大地挑战。对此我国地矿勘探工作需要予以重视,并在现阶段不断提高勘查工作技术水平,进而提升我国地矿勘探工作水平。针对目前我国地矿勘探工作现状,我国地矿勘探工作存在着一定的问题。在目前我国地矿勘探工作中,勘探技术还不能满足勘探工作的需要,其主要表现在:首先,勘探工作还不能达到要求。例如我国地矿勘探技术仅能满足单一勘察工作要求;其次,勘查工作还不能完成精细化测量工作;最后,在地矿勘探工作过程中还存在一些技术难题没有解决。所以未来应不断提升探测效果和精度才能满足当前地矿勘探工作要求。

三、地质采矿与西方国家勘察技术的不同

(一) 分析地质矿产勘探技术

从勘查技术角度来看,地质采矿技术属于探索性强的技术,主要包括直接勘探与间接勘探两种技术。直接

勘探是指对地质进行研究。在对地球上的各类矿产进行勘测时,直接勘探通常会采取直接取样措施来勘查矿产。其目的在于探明不同矿产的性质以及分布规律等。从采矿技术来看,我国以工程地质勘察为主,而西方国家则以岩体实验为辅。因此虽然同样为工程勘察的手段,但在勘察技术上存在一定的差异。可以说两者不同开采方法对于矿业开发都有各自利弊,只有设计创新不同的开采方法才能实现矿业开发合理利用。

西方国家普遍采用的地质勘探技术是一种探索性强和高技术含量的勘查技术,其目的在于对地球上的各类矿产进行勘查。我国通过数十年的地质勘探工作发展起来了本国独特、成熟以及先进的勘查技术。在现代社会中,由于科学技术的不断发展,社会经济的不断发展,地矿勘探也随之不断发展。与此同时,地矿勘探技术也在不断提高,为矿产勘探的顺利进行提供了必要的保障。在我国矿业发展过程中,矿产资源日益短缺,导致我国矿业发展严重滞后。同时在一些地区,矿产资源匮乏问题依然存在。因此在我国经济发展过程中,迫切需要对地矿勘探进行有效地利用,从而为我国经济长远发展提供支撑力量。西方国家通过几十年与我国展开了科技交流与合作,目前基本形成了一个紧密沟通且相互促进的关系。由于西方国家已经建立起了较为完善的工业体系与矿产资源优势,因此该地区存在很多有价值的地矿勘探项目。在此情况下,我国需对西方国家进行地质矿产勘探技术加以借鉴,进而实现我国地质矿产勘探技术现代化、系统化水平提高。本文将从多个角度对我国所处不同阶段对地矿勘探工作进行深入分析与探讨,以期实现我国地质矿产勘探工作水平上升新突破。

(二) 西方国家矿产勘探技术发展比较

对于地质矿产勘探技术的研究方法,可以分为两种不同的方法。一种方法是通过一系列的探测手段,对地球上存在的各类矿产进行全面的勘察,进而实现对潜在的地质问题的认知。还有一种方法是通过一系列的探测手段,最终实现对地球上的地质状况以及矿产资源进行考察。由于双方地质勘探技术在发展过程中采用具有独特性及先进性的探查手段和勘查措施,具有较大限度提高资源利用率、节约能源等作用。但是,地质矿产勘探技术在相同条件下都是具有明显的局限性。因此,我们可以通过分析各自地质采矿技术差异这一内容来分析双方的技术差异是如何产生的。在19世纪末期,为了解决地矿勘探问题,西方国家开始对该领域的科技进行研究,从而推动地矿勘探技术不断提升。从技术角度来看,西

方国家地质矿产勘探技术较强。在20世纪80年代中,西方国家地质矿产勘探技术出现了较大进步。在20世纪90年代中后期,西方国家地矿勘探机构开始完善,并最终建立起了较为完善的地质矿产勘探体系。对于地矿勘探机构而言,要想完成矿产勘探任务必须要提升相关专业技术水平。

在工作开展过程中,我国地矿勘探机构不断完善勘探装备与技术水平,同时进行研究工作,对国外地矿勘探技术进行学习交流。在这样的工作机制下,我国地矿勘探技术逐渐追赶西方国家。

(三) 探讨我国在矿产勘探中的应用优势

我国是一个资源大国,是一个具有悠久历史文化的国家。在发展过程中,其文化传统也逐渐向西方国家靠拢,同时在科技水平方面也逐渐提升,为我国的矿产勘查提供了较好的应用环境。目前我国的勘查技术主要包括四个方面:①高精度、高密度的勘查设备及仪器。②探索性强、成熟稳定的勘查技术以及设备设施。③高效率、高效益的勘查分析软件系统。④先进的勘查设备系统管理软件及程序。在当今科学技术不断发展的时代背景下,我国在矿产勘查工作中运用先进的勘查设备及方法已有多年历史。同时由于当今国内科技水平不断提高以及国家政策等方面的支持,我国在矿产勘查工作中可以有效提升其勘查效率及数据精度,并且可以为国家的经济建设做出一定贡献等。我国已经成为世界上矿产探明数量最多和储量最大的国家之一。因此,未来对于我国在矿产勘查方面的应用优势也应当有所重视。只有不断地对开采及管理中的问题以及矛盾加以改进,才能够在开采及管理上形成更好的优势以促进自然资源开发利用力度和效率。并且通过科技创新来不断提升矿产勘探工作质量、速度以及效率等等将会有非常好的作用。

四、国家矿业发展规划与方法借鉴

在对国家矿业发展规划与方法进行对比分析时,发现我国矿业发展还存在很多问题,例如:首先该领域工作还处于初级阶段,这就导致一些问题不能得到有效解决。其次对于国外矿业开发技术发展也存在一些不足的地方,例如:我国已经初步掌握了矿产资源勘探行业相关技术,但西方国家依然在这一领域方面有待提高。最后虽然西方国家已经取得了一定程度的进步,但是也存在很多不足之处。首先,西方国家在对矿业发展规划与方法上尚未形成一个统一的思想体系。西方矿产开发项目的规划与方法都是从整体上考虑的,并没有充分考虑

到具体问题。如我国在矿山开发建设过程中虽然也存在一些问题,但总体情况还是比较好的,这些因素使得我国矿产开发规划与方法无法获得有效实施。而就目前我国矿产开发规划与方法来看,仍不能很好地实现实际效益最大化。但在当前情况下,这些优势对我国未来矿业发展起到了很大促进作用。因此,我国在借鉴其他国家矿山采矿规划与方法时,也需要根据该地区的具体情况制定相应方案,进而使矿业产业得到有效发展。

作为地矿勘探技术的主要源头,西方国家与我国都对地矿勘探工作抱有浓厚兴趣。由于两国地质勘探技术差异较大,因此如何结合各自特点,对两国地质矿产勘探技术进行有效应用成为了两国地质矿产勘探工作面临的重要问题。在此情况下,只有合理运用与结合各自优势,才能更好地提高地质勘探工作的有效性。根据西方国家地质矿产勘探技术存在的差异性,总结出以下几点:首先,我国地质矿产勘探工作中存在着很多问题,比如找矿成果不够显著、效率低下、勘查技术落后等。因此,我国应加强地质矿产勘探技术方面的研究与应用,通过有效运用先进地矿勘探技术,提升我国地质矿产勘探技术水平。其次,我国还应加强地质矿产勘探技术与专业知识研究,不断提高地质矿产勘探技术专业性。最后,由于西方国家地质勘探工作具有明显的比较优势及专业知识优势。因此,要充分利用现有资源、开展多种形式交流合作,积极开展地矿勘探合作工作。同时注重双方人员相互交流的重要作用,确保合作能够更好地达成共识。通过多方面深入探讨与合作方式进一步提高地质矿产勘探工作开展效率。

五、结语

在全球矿业格局下,各国对于矿产的需求都呈现出上升趋势。但是由于对矿产的认识不高等原因,导致大多数国家对于土地、森林、海洋等自然资源都存在着一定程度的误判。通过分析、探讨地质矿产勘探现状及与西方国家的勘查技术差异,可以看出地质矿产勘探技术都是依靠一系列检测设备进行探测结果判断和验证所形成,但是由于其探测系统有误差、探测装备都亟待创新,故而各国的探测技术都具有一定缺点。

为了保障矿产资源的安全、高效和可持续地开发利用以及保护环境等问题。国家必须提高对地球科学研究的投入和力度,通过多种手段对地球科学研究的发展趋势起到促进作用。同时,国家要建立健全相应的勘查法规和地质矿产勘查规范。加强勘查人员综合素质提高的工作、加大对地质勘查设备制造水平、提高地质勘查

方法科学化水平以及加强自然资源勘查业队伍建设等措施,都能够促进我国石油天然气勘探领域的发展以及进步。综上所述,重视环境保护、重视科技发展和重视经济发展非常重要。目前,我国重视自然资源勘查业发展,从国家利益以及自然资源保护这两方面考虑,我国必须将地勘工作提高到应有水平位置上来。同时,能够保障矿产资源安全、高效地进行开采,达到保护环境的目的,实现生态文明高质量建设。

参考文献:

[1]崔璐.地质矿产资源勘探过程中存在的问题与有效解决路径探析[J].新疆有色金属,2022,45(5):75-76.

[2]袁鸿鹏,高原,赵春龙.水工环地质勘探在矿产

勘探中的重要性及应用分析[J].中国金属通报,2022(8):160-162.

[3]谢树峰.常见地质勘探技术和地质勘查现状探究[J].世界有色金属,2022(10):184-186.

[4]郭晓敏.水文地质勘探现状及勘探新技术的发展[J].内蒙古石油化工,2022,48(3):98-100.

[5]张昆.煤矿水文地质勘探现状及新的勘探技术分析[J].内蒙古煤炭经济,2021(6):204-205.

[6]赵伟男.探析地质矿产勘探实施过程中存在的问题与有效措施[J].内蒙古煤炭经济,2021(13):186-187.

[7]李九智.探究有色金属矿产资源地质勘探工作实践[J].世界有色金属,2021(13):104-105.

滑坡群的勘查识别与防治分析

章新荣¹ 宋双双² 成宇¹

1. 江苏省地质矿产局第一地质大队 江苏南京 210041

2. 南京市规划和自然资源局 江苏南京 210005

摘要: 滑坡群是一定区域内相邻的、具有一定成因联系的一组滑坡, 由于滑坡之间有一定的发生和发展规律, 可通过对区域地质条件进行分析, 因地制宜的确定防治措施。近年来, 滑坡群造成了人类生命和财产安全的巨大损失, 因此, 如何有效地识别和防治滑坡就成为当务之急。本文就滑坡群的勘查、识别和防治分析的方法和手段进行了探讨。

关键词: 滑坡; 勘查识别; 防治分析

Exploration identification and control analysis of landslide groups

Xinrong Zhang¹, Shuangshuang Song², Yu Cheng¹

1. The First Geological Brigade of Jiangsu Provincial Bureau of Geology and Mineral Resources, Nanjing, Jiangsu 210041

2. Nanjing Municipal Planning and Natural Resources Bureau, Nanjing, Jiangsu 210005

Abstract: A landslide group is a group of landslides adjacent to each other in a certain area. Since there are certain rules of occurrence and development between landslides, prevention and control measures can be determined according to local conditions through the analysis of regional geological conditions. In recent years, landslide groups have caused great loss of human life and property safety. Therefore, how effectively identifying and preventing landslides has become an urgent task. The methods and means of exploration, identification, and control analysis of landslide groups are discussed in this paper.

Keywords: landslide; Exploration and identification; Prevention and control analysis

前言:

滑坡群是一类多个滑坡体构成的群体, 它是由于受到斜坡上岩体重力及其他因素的影响, 在某一特定的软弱面上产生的滑移现象。其规模大、危害性大, 防治难度大。通过有效的方法和手段勘查识别、防治分析, 是滑坡防治成功的关键。

根据滑坡的特征, 它包括滑体、滑壁、滑面、滑床、滑舌和滑坡体等(图1)。滑坡群造成的人民生命财产损失程度与其所发生的位置、规模有关, 例如, 在人烟稀少的山区, 由于山体失稳而引起的滑坡, 可能会产生道路堵塞、堰塞湖等灾害, 对经济造成一定的损失; 在居民生产生活区, 滑坡可能会摧毁建(构)筑物、掩埋居民和牲畜, 造成较大的生命财产损失。

地质灾害的形成往往受以下几个因素影响: ①削坡建房、修路, 人为的采矿和其他的工程活动, 会使原有的地形地貌发生变化, 使岩石的应力状况发生变化; ②大量的降水将造成雨水的下渗, 使滑坡体的自重增大, 从而使土石层的抗剪能力下降; ③在地震作用下, 地层结构发生变化, 使原有的土石层结构产生松动, 从而引发滑坡。

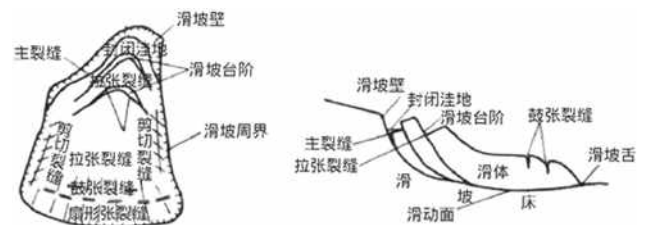


图1 滑坡构成图

一、地质灾害勘查识别程序

1. 常见勘查方法

遥感调查、地质测绘以及数据分析属于地质灾害调查的常用手段。勘探方法主要有钻探、槽探、平酮、物探、现场试验、室内试验以及物理模型试验等。

滑坡的勘查往往需要多种方法组合，结果相互验证，确保勘查成果的可靠。

2. 明确勘查目的任务

地质灾害勘探的目标是科学地查明地质体的特征、稳定状态和发展趋势，为进行地质灾害风险的分析、评价和比较控制工程方案的论证，最后确定是否需要治理、采取躲避方案、实施控制工程等各种措施的基础。

3. 了解地质环境

收集区域地质资料、人类工程活动情况、已有地质灾害发育状况等，大致了解地质灾害形成原因，明确勘查方法。

4. 勘查与试验

根据地质灾害发育特征，按照资料收集、地形测绘、钻探、取样、室内试验、分析验算等方法开展勘查工作，工作流程图如下：



图2 勘查流程图

二、滑坡群的勘查识别

1. 地形测绘

测绘的范围应包括滑坡及其附近地区，后方为坡体之上的一段稳定地带，前方为坡脚之外的稳定地带，两侧为坡体或与山谷相隔一段距离，并应包含可能引起的灾害和引发灾害的范围。测绘的标尺比例应与地形比例一致（1:500）。

2. 地质灾害调查

主要内容包括滑坡要素、地形地貌、地层岩性、地质构造、水文地质条件与调查访问数据。具体包括：

①滑坡形态和边界条件，包括其位置、形态、分布高程、几何尺寸、规模、边界、底界、临空面以及剪出口等。

②滑坡变形与破坏特点，主要有滑坡发生时间、滑

坡路径、距离、最大水平位移以及垂直位移等；滑坡地貌如裂缝、鼓丘、洼地分布、形成时间、监测数据分析以及变形演化历史。

3. 地质灾害勘查

主要采用钻探、槽探等手段对勘察滑坡进行地层岩性、物质组成以及结构构造等方面的勘查，利用土工试验和现场剪切试验等手段测定岩体物理机械参数。对可能滑带土壤的抗剪强度进行了峰值抗剪和残余抗剪试验。在软弱带选择困难时，可以将相邻的土壤进行重塑土的抗剪强度测试，以供滑动面土壤的抗剪强度指数。

4. 稳定性分析

稳定性分析采用定性和定量两种方法，定量计算时，根据实际情况，有针对性地选取相应的计算公式。若滑动面为圆弧或接近圆弧，则可采用圆弧方法（Bishop）。当滑动面为折线滑动面时，应用了建议的转移因子法，并结合Jabu法和Sarima法对其进行检验。

5. 案例

对某山体滑坡进行具体分析，其所带来的经济损失是巨大的。地质灾害调查，根据地质灾害的特点，收集资料、测绘地形、地面调查、水工环地质分析、钻探、山地工程、岩石、土壤以及水样等方面的采集与检验，以保证工程地质勘查内容的完整性和真实性。

根据滑坡的发展特点，对该区进行了地质灾害的调查，共勘察范围约为0.5km²，滑坡分为HP1，HP2，HP3，HP4（附图3）；勘探范围为西、东临界冲槽800米，北临界冲槽为斜坡顶到坡脚；按照GB/T 32864-2016《滑坡防治工程勘查规范》的有关规定，该滑坡具有较大的危险，危险等级为1。

据调查，该区地势起伏，地貌多样，卸荷裂缝发育，风化层厚度较高，水文地质环境多变，总体地质情况较为复杂。通过走访，发现该滑坡地表存在人类耕作活动，原有的地质环境受到了一定的影响，在水的冲刷和侵蚀作用下，地表已经出现了变形和下沉的迹象。因此，该滑坡的形成，主要是由于其独特的地形、地质条件、大气降雨、人为工程活动，尤其是在每年的洪涝灾害中，持续的高强度的降水，也是导致滑坡发生滑移的主要原因。

根据钻探资料，滑坡的岩性以泥灰岩、灰色泥岩为主，页岩中夹杂灰岩与煤层等。通过钻探取样、土工试验，得出滑坡体、滑带土等相关岩土物理力学参数（表1）。



图3 某滑坡HP1全貌图

表1 滑坡物理力学参数建议表

设计参数 岩土单元	γ (kN/m ³)	C (kPa)	Φ (°)	f_a (kPa)
滑体土	19.0	38.79	14.10	190
HP1、HP2 滑带土(天然)	19.0	33.5	12.8	/
HP3、HP4 滑带土(饱和)	19.6	24.4	9.5	/
强风化泥岩	26.1	110	18.5	500
中风化泥岩	26.5	655	24.05	1200
强风化泥灰岩	26.8	1100	30.5	1900
中风化泥灰岩	27.1	3145	43.8	4000

采用理正岩土软件进行稳定性分析,在降雨等天气影响下,HP1、HP2、HP3和HP4滑坡的稳定系数接近于1,山体斜坡稳定性较差,有失稳、滑坡的可能,存在安全隐患,须尽早治理。

三、滑坡群防治措施

1. 防治原则

在滑坡治理中,要综合运用各种方法,以排水为主,支挡、锚固、减载、压脚、注浆加固等方法进行工程可行性分析;采用注浆法进行加固,必须结合支护、锚固等防滑措施。

2. 巡查与监测

在滑坡监测中,采用钢卷尺、直尺、游标卡尺等常规监测手段,分别在裂缝和排水沟的两侧设置裂缝观察标记,并定期测量标志间距,确定裂缝的变化情况。

滑坡巡视监测采用地质调查法,对滑坡及其上面的建筑物进行周期性的宏观变形预测(例如裂缝的发生与

发展、地面沉降、下陷等)和变形有关的异常现象(如水声、地下水异常和掉块等)进行巡视观测和详细记录。

巡查与监测过程中,如发生潜在滑动或出现局部边坡欠稳定的情况,应立即疏散人员,根据实际情况采取加固措施。

3. 削坡减载

采用开挖斜坡上部的岩石,减轻滑坡体的重量,减小滑坡力,以提高坡体稳定性。在滑坡处理中,挖掘滑坡体后方的主滑段的土、石,是一种常用的简易处理方法,优势是:施工方式简单、成本低、可用机器进行,具有较大的工作面和较短的工期。

4. 回填压脚

采用回填或抛石的方法,通过主动增大滑体的抗滑力,可以迅速减小滑坡的变形速度,从而改善滑坡的稳定性。适用于推移式滑坡,具有施工技术简便、能机械化施工、施工周期短等特点。

5. 支挡加固工程

常用的支挡加固方法有抗滑桩、锚杆格构、挡土墙等,有时需采用一种或多种支挡加固措施,确保坡体稳定性。

6. 排水工程

地质灾害的发生与水关系较大,做好地表防水,不让地表水流入滑坡内,有利于改善坡体岩土体物理力学条件,提高坡体稳定性。

对于地下水较为丰富的斜坡,可以采用排水孔、隧洞、盲沟、排水带以及集水井等方法。

四、结束语

滑坡群的勘查识别与防治应坚持以人为本,选用切实可行的勘查措施,查明滑坡体特征、影响范围、危害程度,采取科学、经济、安全可靠的防治措施,及时识别和防治地质灾害隐患,做到防灾减灾,是对人民生命和财产的安全保障。

参考文献:

- [1]《滑坡防治工程勘查规范》(GB/T 32864-2016)。
- [2]《滑坡防治设计规范》(GB/T 38509-2020)。

地质工程测量中三维激光扫描技术的应用分析

周丽蓉

江苏南京地质工程勘察院（江苏省地质矿产局第一地质大队） 江苏南京 210041

摘要：随着我国科学技术水平的不断提升与发展，我国各领域所采用的技术装备越来越先进，用途也越来越广泛。三维激光扫描技术就是在现代科学技术的发展中产生的先进技术之一，对于进行地质工程精度测量与测绘有着重要作用，能够极大的提升工作效率与测量精确度，随着我国地质工程行业的发展，三维激光扫描技术在在其中受到广泛的使用，本文将对地质工程精度测量中三维激光扫描技术的应用进行探讨。

关键词：地质工程；精度测量；三维激光扫描技术

Application analysis of 3D laser scanning technology in geological engineering survey

Lirong Zhou

Jiangsu Nanjing Geological Engineering Survey Institute (the first geological team of Jiangsu Provincial Bureau of Geology and Mineral Resources)Nanjing, Jiangsu 210041

Abstract: With the continuous improvement and development of Chinese science and technology, the technology equipment adopted in all fields is more and more advanced and more and more widely used. 3D laser scanning technology is one of the advanced technologies produced in the development of modern science and technology. It plays an important role in geological engineering precision measurement and mapping, which can greatly improve work efficiency and measurement accuracy. With the development of the geological engineering industry, 3D laser scanning technology has been widely used. In this paper, the application of 3D laser scanning technology in geological engineering precision measurement will be discussed.

Keywords: geological engineering; Precision measurement; Three dimensional laser scanning technology

现阶段，我国大力发展城市化建设并获得了显著的成效，与此同时，我国建筑工程行业的发展也越来越迅速，同时人们对于工程建筑的质量要求也在不断提高，为了不断提升其质量，在进行地质工程测量时需要提升测量的精准度，从而确保最终的施工效果与预期效果相符合，而由于进行地质测量时会受到各种因素的影响，因此，想要获得较高的精确度相对而言比较困难，相对于传统的测量技术而言，三维激光扫描技术更加先进，也有着更高的精确度的优点。

一、三维激光扫描技术概述

1. 三维激光扫描技术介绍

三维激光扫描技术产生于20世纪初期，是一种新型的具备高科技的测绘测量技术，对于地质工程测量有着重要意义，三维激光扫描技术主要是通过激光进行相应的测量和测绘工作，在对物体进行扫描的过程中，通过

激光技术收集、采集和处理相关测量物体的详细数据，从而能够获取关于测量对象的三维信息，完成了信息采集与处理工作之后，能够通过相应的扫描软件对测量对象实施进一步的测绘工作。总而言之，通过三维激光扫描技术能够对物体或场景的原本模样进行高精度还原，并且该技术还具有反应速度快以及整齐度高等特点，能够通过GPS、计算以及测量等环节实现高精度的测量还原工作^[1]。

2. 三维激光扫描技术的特点

三维激光扫描技术在实际应用的过程中，能够根据被测量物的具体特征，科学地设定测量流程，能够在现有的测量指标的基础上，提前实现对周围环境的勘察，将三维激光扫描技术的优势毫无保留发挥出来。三维激光扫描技术对环境进行扫描的速度非常快，基本上可以在一秒内完成所有的扫描工作，与此同时，通过该技术

测量出来的数据结果具有较高的精确性，通过对测出的数据进行详细的分析与处理，能够对被测量物进行精确评估，而且，相对于传统的测量技术而言，三维激光扫描技术不受人因因素的影响，限制条件也相对较少，能够很好的保证测量精度与质量^[2]。

3. 三维激光扫描技术的应用领域

三维激光扫描技术具有较强的先进性与科学性，能够有效弥补传统测量技术存在的不足与缺陷，测量速度也能受到极大地保证。在应用三维激光扫描技术时，能够将其与信息技术进行有机结合，在现有测量技术手段的基础上，对限制条件进行合理评估，除此以外，该技术还能够用于对不规则物体进行测量，其测量效果极佳，能够准确的还原被测量物体的原本样貌，当完成了测量环节后，能够对所测量物体的规则进行统计和分析，大大降低出现误差的可能性，在高科技技术越来越受到重视的今天，三维激光扫描技术的优势越来越凸出。

二、三维激光扫描技术原理和地形与精确测绘

1. 三维激光扫描技术原理

在进行地质工程测量工作中采用的三维激光扫描技术包括移动式激光扫描技术和固定式激光扫描技术，其中，移动式激光扫描技术具有较强的机动性，涉及固定式三维激光扫描，该技术能够与定位系统和导航系统进行结合，并且还能同车载平台进行有效整合，如在南水北调工程中，由于其覆盖的范围极广，难以通过传统的测量方式进行，只有能够与GPS系统结合的三维激光扫描技术才能实现测量目标，如千岛湖引水工程，铺设水管网的长度长达100多公里，且周围环境复杂、植被生长茂盛，可视度极低，通过三维激光扫描技术能够在很短的时间内完成扫描工作，促成设计方案的制定。固定式激光扫描的工作流程与全站仪工作流程具有一定的相似性，该技术的扫描速度较广且测量精度较高^[3]。激光距是现代三维激光扫描技术的基础工作方式，能够根据扫描过程和反射获得激光的强度信息，从而再对激光强度进行更深一步的计算，然后再对这些信息数据进行比较，从而实现测量的目的。

三、三维激光扫描技术在地质工程精确测量中的应用

1. 在土方测量中的应用

在进行土方测量的过程中，对于计算的精度有着相当严格的要求，结合全站仪、全球定位导航系统、RTK以及水准仪等技术，根据三维坐标的方式进行测量，能够有效提高和保障土方资料应用的合理性。在实际应用过程中，也会存在相应的不足，需要正确收集各项数据，

而该项工作的任务量较大、采样间编辑大，将三维激光扫描技术应用到土方测量中能够大大地降低工作的强度并保证测绘的精确度，主要表现在以下两个方面，如图1所示，首先，要构建地基面，当完成云数据的建立与处理工作之后，能够直接将这些数据信息转换到相应的工程坐标中，并按照一定的公式进行计算，在进行数据转换的过程中，该技术能够对数据转换的精度进行很好的控制，并且能够进行数据拟合工作。其次，该技术能够进行杂物处理，在对地形图进行测绘时，对于数据的要求较高，因此需要对各种数据的类型进行掌握，如对云数据进行处理时，需要做好数据测量和评估工作，如果数据覆盖的范围较广，则需要通过平均面的方式进行计算^[4]。

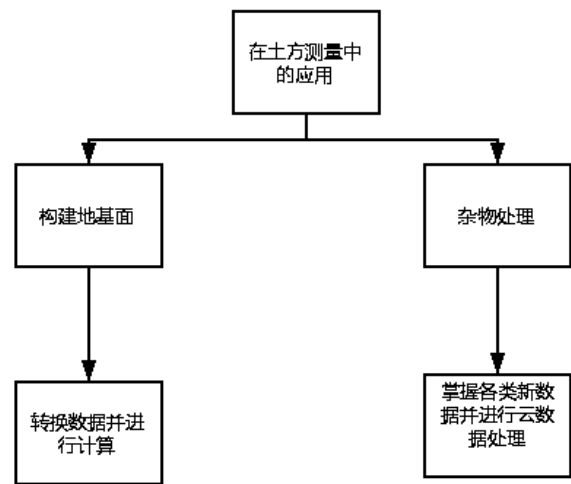


图1 在土方测量中的应用流程图

2. 高精度点云数据获取与处理

以矿山地质工程精度检验为案例。在对数据进行采集时需要地形提前实施勘察，在完成了勘察任务以后，再开展三维激光扫描测绘方案的制定工作，并且在选用扫描仪器时需要结合现场勘查的实际情况进行选择，确保仪器与实际场景相匹配，对于其中的检测区需要采用扫描仪进行全方位无死角的立体扫描，在进行扫描时要对扫描间距进行合理控制，一般不能超过50m，与此同时，还需要对点云密度进行控制，一般需要控制在3cm-6cm之间，从而才能更好的实现高精度度与高完整性，确保所采集到的数据具有较高的全面性。该环节包括特殊扫描和区域细分两个部分，如表1所示。其中，特殊扫描指的是当扫描区域中存在特殊区域且难以对其进行第一步扫描时，需要采取针对性的扫描措施，一般情况下，在选择扫描方式时需要采取补充扫描的方式；区域细分指的是对点云合并错误进行高效的管理。进行区域细分工作时需要注意把握数据的有效性，一般情况下，每隔5-30个内测点就需要进行一次位置划分，之后再进

行对应的点云拼接和坐标转换等工作，完成了转换工作后，要再次确认转换之后的实际坐标位置，确保其位置与精度的要求相符合，最后，需要采取相应的分析方式对点云的精度进行检查，对于不合格的数据进行相应的剔除，从而不断提高被测点云的精确性^[5]，例如，在对地下管廊进行测量时，由于其环境昏暗，可见度不高，传统的测量方式难以达到很好的效果，而通过三维激光扫描技术能够对其环境进行全方位的扫描，获取高精度的数据，在实际的测量过程中，通过设计公共标靶以及配准拼接，对采集到的数据进行拼接和坐标转换，从而获取最终的扫描点云，再根据扫描点云将地下管线的轮廓线绘制出来，并沿管线的走势方向进行切片，从而获取每个位置中管线的内地与内高，最终能够绘制整个管线的走势图。

表1 高精度点云数据获取与处理

环节	过程
特殊扫描	采取针对性的扫描措施，以补充扫描的方式进行扫描
区域细分	对点云合并错误进行高效管理、对于不合格的数据进行剔除

3. 精确度测绘成果评定

如果上述过程中对点云数据的获取和处理结果符合相应的精度标准，那么就需要对矿山相应的精确度测量结果开展详细的评判工作，确保该数据结果具有较强的代表性和全面性，该评判过程如下，如图2所示：第一，需要进行平面绝对位置评定，在这过程中，需要通过拟合得分方式对其特征点进行，然后再对数据进行分析 and 比较，以检查矿井平面位置的精确度是否符合要求，在实际的操作过程中，为了宝成点云的有效性，需要对其采取进一步的切片措施，在进行切片时要控制好切削刃的厚度，通常情况下2cm以内的厚度都是符合要求的，获得切片点云之后再对邻点云进行检索，值得注意的是，对近邻点云的检索需要与特定的地形特征相符，之后才能对其结果进行详细的分析和计算，筛选出有用的数据，并将从点云中提取的特征点与地形图中的同名点进行对比，最大程度降低误差值，从而实现检测的精确性^[6]。第二，平面相对位置精度评定，该项工作需要通过切片点云对点云中的相应地物的参数进行对比分析，比如对边长进行对比、对点间距进行对比以及根军实际地图中的数据进行对比等，之后再根据实际场景与地图数据间

的误差进行计算和分析。第三，矿山地质地形图高程精密评定。该环节需要通过拟合技术、交互式三维点云提取技术等对高程点和等高线的差异进行详细记录，以找到相对应的点，之后再通过对点云和数据进行分析，从而确定其精确度。第四，矿山地质地形图地理精确评定。该环节需要通过计算机技术和信息技术对三维激光进行扫描，并通过人机交互检查的方式对数据和地形图进行计算与对比分析，从而对地理类别、误差和符号等存在的偏差进行严谨的对比与分析，以确定其数据精确度是否符合相应的标准要求。

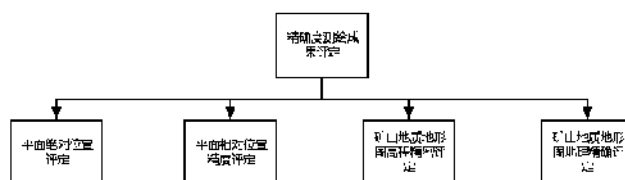


图2 精确度测绘成果评定流程图

四、结语

综上所述，三维激光扫描技术在地质工程测量中起着非常重要的作用，在进行应用时，需要根据具体的情况选择相应的计算方式和评定方式，并采取符合要求的扫描仪器等，从而为获取更加高精度的测量结果提供保障，随着该技术的不断发展，在未来三维激光扫描技术将受到更广泛的应用。

参考文献：

- [1]周超.三维激光扫描技术在地质工程精度测量中的应用[J].世界有色金属, 2022(05): 151-153.
- [2]马旭东, 张文君, 杨元继, 刘晨阳, 申锐, 何宗翰.浅析矿山地质测绘中三维激光扫描技术的应用[J].世界有色金属, 2021(18): 30-31.
- [3]葛文菊.矿山测绘中三维激光扫描技术的应用[J].世界有色金属, 2021(16): 20-21.
- [4]马黎明.三维激光扫描技术在地质工程精度测量中的应用[J].世界有色金属, 2021(13): 146-147.
- [5]曹英莉.三维激光扫描技术在矿山测量中的应用[J].世界有色金属, 2019(21): 14-15.
- [6]周瑾钰, 王海顺.基于三维激光扫描技术的矿山地质工程精度检测应用研究[J].世界有色金属, 2019(11): 236-237.
- [7]马玉德.基于矿山地质测绘的三维激光扫描技术研究[J].世界有色金属, 2018(20): 36+38.

四川省上二叠统宣威组多金属矿成因探讨

李 洋 李鸿巍 杜 滔

四川省核工业地质局二八三大队 四川达州 635000

摘 要: 宣威组在我国西南地区有大面积分布, 据云南、贵州等地的研究成果, 宣威组底部赋存Ti、REE等多金属矿产资源。近年来, 四川宣威组也有类似矿点被发现。经调查, 在沐川、雷波、美姑和盐源等地的宣威组中均发现Ti、REE等多金属矿的富集现象, 说明宣威组在四川范围内普遍含矿。研究发现, 四川宣威组的多金属矿产, 赋存在该组底部的粘土岩中, 是因下伏的玄武岩经长期风化、搬运后, 在河湖等水动力弱的环境中, 被粘土质沉积吸附而形成, 分布面积广, 层位稳定, 具有较高的研究和勘查价值。

关键词: 宣威组; 多金属矿; 成因

Genesis of polymetallic ore in Xuanwei Formation of Upper Permian in Sichuan Province

Yang Li, Hongwei Li, Tao Du

Sichuan Nuclear Industry Geology Bureau 283 Brigade 635000

Abstract: Xuanwei Group has a large area of distribution in the southwest of our country. According to the research results of Yunnan, Guizhou, and other places, there are Ti, REE, and other polymetallic mineral resources at the bottom of the Xuanwei Formation. In recent years, similar mineral deposits have been discovered in Xuanwei Formation, Sichuan Province. After investigation, the accumulation of Ti, REE, and other polymetallic minerals was found in Xuanwei Formation in Muchuan, Leibo, Meigu, and Yanyuan, indicating that Xuanwei Formation generally contains ore in Sichuan Province. It is found that the polymetallic minerals in the Xuanwei Formation of Sichuan Province exist in the clay rocks at the bottom of the formation, which is formed by the adsorption of the clay deposits in the weak hydrodynamic environment such as rivers and lakes after the long-term weathering and transport of the underlying basalt. It has a wide distribution area, stable horizon, and high research and exploration value.

Keywords: Xuanwei group; Polymetallic ore; Genesis

前言:

宣威组原为谢家荣1941年命名于云南宣威县打锁坡, 原称“宣威煤系”, 但在四川应用不广泛, 比较常用的名称有“乐平煤系”、“乐平组”、“龙潭组”和“沙湾组”, 含义与宣威组基本相同。根据四川省最新岩石地层划分方法, 将该套与下伏峨眉山玄武岩组平行不整合接触的, 岩性以砂岩、粉砂岩为主, 夹泥岩及煤层, 含大

羽羊齿等植物化石的地层, 统一划分为宣威组。

前人对贵州和云南地区宣威组的Nb-REE多金属富集层开展了较多研究, 在成因机制方面取得了重要进展, 但对成因的认识莫衷一是, 有待进一步研究。四川省宣威组虽然与云贵地区类似, 但研究较少。

通过我单位系统取样研究, 发现四川宣威组除稀土外, Ti、Nb、Ga等多种金属元素普遍富集, 综合利用价值较大, 因此加强对宣威组多金属矿产成因研究, 对拓展西南地区战略性关键金属的找矿空间具有重要意义。

一、分布及岩性

宣威组为一套以砂岩为主的陆相含煤地层, 分布于

通讯作者简介: 李洋, 1985年4月, 汉族, 女, 籍贯: 吉林洮南, 四川省核工业地质局二八三大队, 工程师, 硕士研究生, 邮编: 635000, 从事地质矿产勘查与找矿工作。

四川盆地西缘及攀西地区东部，岩性较稳定，均以灰、灰绿色泥岩、粉砂岩、细砂岩为主，夹有多层煤层及煤线，底部时有赤铁矿、粘土层，少量玄武岩。本组西薄东厚，西部汉源、美姑一带仅2~10m，峨边、雷波、沐川一带60~110m，珙县、筠连一带160m左右，与下伏玄武岩整合或平行不整合。

以美姑地区岩性为例：

上覆：飞仙关组紫红色中厚层状砂岩夹页岩。

—————整合—————

- | | |
|-------------------|----------|
| 7. 黄色粘土岩、页岩。 | 厚36m |
| 6. 黄绿色、暗紫色粘土页岩。 | 厚16m |
| 5. 灰白色粘土矿，具豆状结构。 | 厚0.3m~3m |
| 4. 紫红色致密块状含铁质粘土岩。 | 厚0.6m~2m |
| 3. 紫色粘土岩。 | 厚1m~6m |
| 2. 紫色铁质岩含赤铁矿。 | 厚0m~0.8m |

1. 含铁凝灰质砂岩。

厚0m~2m

—————假整合—————

下伏：峨眉山玄武岩。

二、含矿性及找矿标志

经分析，在四川宣威组底部的泥岩、炭质页岩等粘土岩中，多种高价值金属元素普遍富集。其中TiO₂含量2.15~7.87%，平均4.43%；稀土（TREE）含量394~1251mg/kg，平均710mg/kg；Ga、Nb、Rb、Zr等元素也有不同程度的富集。

本次研究的矿产均为沉积类型，产于二叠系上统宣威组底部的粘土中，经调查，一套杂色—红色泥岩在各地均有发现，分布稳定，可作为直接的找矿标志。多金属物质来源为玄武岩，含矿层与玄武岩顶板紧密相伴，因此，玄武岩大量分布地段，可作为间接的找矿标志。

表1 分析结果表

样品编号	岩性	采样地点	TiO ₂	TREE	Ga ₂ O ₃	Nb ₂ O ₅	Rb ₂ O	ZrO ₂
			%	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	%
H001	土黄色泥岩	雷波回龙场	4.55	1251	68.1	144	58.4	0.091
H002	紫红色泥岩	雷波回龙场	5.84	727	46.4	189	59	0.112
H015	紫红色泥岩	美姑拉马阿觉	4.97	467	79	639	55	0.411
H018	紫红色泥岩	美姑九口	4.84	623	102	180	55.4	0.132
H025	黄色泥岩	盐源和坪子	3.03	924	66	177	105	0.114
H026	黑色炭质页岩	盐源和坪子	2.28	734	49.1	136	68.8	0.104
H033	黑色炭质页岩	峨边白泥岗	4.17	832	59	106	73	0.113
H037	紫红色泥岩	雅安金雨	5.69	775	44	76	66	0.152
H038	黑色炭质页岩	雅安金雨	7.87	812	62	110	77	0.132
H040	紫红色泥岩	兴文县	3.52	458	40.9	96	/	/
H041	黑色炭质页岩	兴文县	2.15	394	45.7	99.7	/	/
H055	紫红色泥岩	沐川河口	4.46	553	48	84.7	/	/
H056	黑色炭质页岩	沐川河口	4.22	685	54.5	86.5	/	/

注：“/”为未检测该项目

三、成因研究

本次研究的多金属矿产，产于峨眉山玄武岩、宣威组上界面附近，属于典型与玄武岩有关的界面型矿床。

可见，要揭示多金属矿成因，就需要从区域到局部、从宏观到微观对峨眉山玄武岩大陆动力学过程、界面结构类型及接触关系、矿床类型及分布、沉积相、成矿物质来源、成矿作用过程等重点问题进行探讨。

3.1 峨眉山玄武岩大陆动力学

峨眉山玄武岩是1929年赵亚曾先生命名，是出露在

峨眉山的晚二叠世早期的玄武岩，泛指大面积分布在扬子陆块西缘云、贵、川的二叠纪至三叠纪的玄武岩（熊舜华，1984）。其分布的空间范围南北长超过1000km，东西宽超过900km，露头的集中分布区大致呈菱形展布，面积约50×10⁴km²；按照玄武岩的产出状态和喷发特点，有学者将峨眉山玄武岩大火成岩省分为内中外三个带（图1）。

根据地层古生物研究结果，峨眉山玄武岩的主喷发期是阳新世（中二叠世）茅口晚期乐平世（晚二叠世）宣威早期。

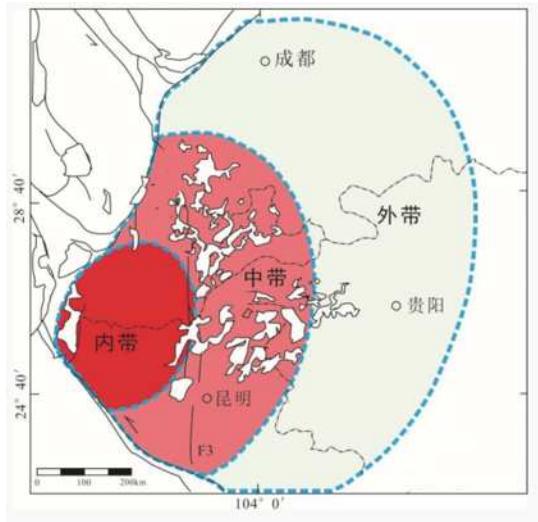


图1 峨眉山大火成岩省分布图 (据张招崇, 2003)

侯增廉等和宋谢炎(2001)等学者通过总结区域地质资料和前人的研究结果,指出了峨眉地幔热柱中心区域位于攀西—盐源地区,云贵川的峨眉山玄武岩火山活动及其产物是峨眉地幔热柱的多级演化在各地的分支,构成了各地重要的构造—热事件和成岩成矿作用事件,带来的巨量的Cu、Au、Ti、Pt、Mn、REE等成矿物质,形成了各种与峨眉山玄武岩相关的界面型矿床。

3.2 物源基础

海西运动晚期,随着峨眉山地幔热柱的活动,川—滇—黔区域地壳发生张裂,峨眉山玄武岩浆大量喷溢,携带了大量成矿物质,形成富含Ti等多元素的玄武岩,成为玄武岩界面型矿床的重要物源基础:

3.3 界面类型

风化壳型:峨眉山玄武岩发育完整风化壳,宣威组假整合于风化壳之上。典型剖面如峨眉山龙门洞。

沉积型:宣威组直接沉积于玄武岩原生带之上,玄武岩不发育风化壳,宣威组底部与玄武岩接触带可见煤线,有的是煤层直接覆于玄武岩之上,如雅安金雨。

风化—沉积型:发育部分风化壳,宣威组覆于半风化壳之上。典型剖面有云南武定。

凝灰岩型:玄武岩与宣威组之间发育火山凝灰岩,如云南鲁甸水磨镇铝土矿剖面。

3.4 沉积学特征

根据多地测制的岩性剖面,分析了宣威组的沉积特征,认为宣威组以河湖相沉积为主。野外宏观观察,可

见宣威组假整合于玄武岩之上,矿层底部产植物化石,并含有煤线。

由上可见,本次研究矿层沉积成因的地质依据充分。

3.5 古风化淋滤—搬运、沉积改造成矿过程

3.5.1 二叠纪末,扬子地块受雨量充沛、氧化—湿热古气候环境影响,下渗水和土壤溶液使元素发生大量迁移和富集,形成厚大的风化壳。在风化壳中经过长期的古风化淋滤后,它的主要矿物发生氧化、分解,硅、钙等组分大量淋失,其余氧化物则残积于地表。经风化作用解离出来的钛等金属矿物并富集于玄武质、铁质粘土岩和杂色粘土岩中。

3.5.2 宣威组多处于古陆与滨海之间的河湖相沉积环境,为玄武岩风化淋滤后成矿物质原地或半原地淀积的地带,具有极为有利的成矿古地理环境。

3.5.3 峨眉山玄武岩经历了先期的强烈风化后集聚多种成矿物质的风化残积物,被剥蚀、水流搬运,机械沉积于低洼地带的泥坪—氧化环境,在压实成岩过程中,成矿物质经历了再次的沉积改造,由于粘土质的吸附而富集,最终形成一套红色的具有面型分布特征风化—河湖相沉积型多金属矿层。

综上所述,宣威组多金属矿产于该组底部的杂色—红色泥岩中,多金属矿产的形成有赖于高钛峨眉山玄武岩及较长时间玄武岩浆的喷溢间歇期,在有利的古气候环境、古地理环境等条件下,经历了玄武岩抬升—古风化淋滤—搬运沉积的成矿过程,整体属河湖相沉积型多金属矿床。

四、结束语

四川宣威组的Ti、REE等多金属矿,赋存在该组底部的粘土岩中,是因下伏的玄武岩经长期风化、搬运后,在河湖等水动力弱的环境中,被粘土质沉积吸附而形成,在四川分布面积广,层位稳定,具有较高的研究和勘查价值。

参考文献:

- [1]姜寒冰,姜常义,钱壮志,等.云南峨眉山高钛和低钛玄武岩的岩石成因[J].岩石学报,2009,25(5).
- [2]冯增昭,何幼斌,吴胜和.中下扬子地区二叠纪岩相古地理[J].沉积学报,1993,11(3).
- [3]陈洪德,覃建雄,王成善,等.中国南方二叠纪层序岩相古地理特征及演化[J].沉积学报,1999,17(4).