

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，欢迎投稿和下载阅读。<http://cn.usp-pl.com/index.php>

地质研究

Geological Research



2022 [4] 9
第4卷第9期
ISSN:2661-3646 (O)
2661-3638 (P)

9

地质研究

Geological Research

主编

Editor-in-Chief

王郁涛 新加坡南洋科学研究院

编委成员

(排名不分先后)

Editors

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

合作支持单位

Cooperative&Support Organizations

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

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

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



目录 CONTENTS

露天矿开采边坡稳定性分析	曾海 / 1
赣州中心城区岩土工程地质区划及地基承载力分析研究	张传 张晟 吴霞 路思明 程鹏 / 4
工程地质勘察中的水文地质危害分析及对策	侯恩石 / 8
古河道沉积地层下桩基方案的选择	梅华真 / 11
倾斜摄影测量技术的应用研究	黄留波 / 16
关于矿山地质工程勘查技术研究	顾恺乐 / 19
矿山地质灾害及其防护举措	伍坤君 / 22
浅析矿山地质勘查风险及规避途径	庾鸿信 / 25
浅谈矿山地质工程勘查技术	戈子平 / 28
如何优化矿山地质工程勘查技术	张飞英 / 32
如何优化矿山地质勘查工作	毛向文 / 36

露天矿开采边坡稳定性分析

曾 海

大竹县恒源矿业有限责任公司 四川达州 635000

摘 要：露天矿开采过程中边坡失稳是最为常见的工程问题，该问题能否得到妥善处理直接关系到露天采场的正常开采生产及工作人员的生命安全。某露天矿由于其地层岩性较软，且边坡倾向与岩层倾向一致，很容易发生蠕变变形。在长期开采扰动及大气降水的影响下边坡的稳定性更加难以保证，因此决定采用削坡减载技术及数值模拟技术对整体边坡进行治理，保证开采生产安全。基于此，对露天矿开采边坡稳定性进行研究，以供参考。

关键词：露天开采；顺层滑动；边坡稳定性

Stability analysis of open-pit mining slope

Hai Zeng

Dazhu County Hengyuan Mining Co., LTD., Dazhou, Sichuan, 635000

Abstract: Slope instability is the most common engineering problem in open-pit mining. Whether this problem can be properly handled is directly related to the normal mining and production of the open-pit stope and the life safety of the workers. Because of the soft lithology of the strata and the consistent slope inclination with the rock inclination, peristaltic deformation is easy to occur in an open pit mine. It is more difficult to guarantee the stability of the slope under the influence of long-term mining disturbance and atmospheric precipitation. Therefore, we decided to use slope cutting and load reduction technology and numerical simulation technology to control the overall slope to ensure the safety of mining production. Based on this, this paper studies the slope stability of open-pit mining for reference.

Keywords: open pit mining; smooth sliding; slope stability

引言：

露天矿边坡的边坡查清边坡重点部位煤岩产状、岩性、构造等赋存特征，对重点区域边坡稳定性作出科学评价。随着露天矿开采的不断深入，随时会有边坡问题的发生，特别是中软岩边坡。

1 边坡岩体地质条件

(1) 岩体岩性。经现场实际勘探数据以及地质资料显示，该边坡变形区域的岩体特征为人类活动层、第四系坡洪积层、新第三系煤层段、新第三系薄煤层炭质黏土岩段等组成。整体岩性较软，在开采过程中易发生膨胀变形，且容易受到地下水的影响。(2) 地下水特征。该边坡内的岩溶水以白云质灰岩为主，有埋藏较深、对边坡稳定性影响较小的特点；在第四系坡洪积层岩系中含孔隙水，透水性以及连通性较差且受季节影响严重，埋藏也浅，水量较小，因此对边坡稳定性较小；裂隙水大部分赋存在新第三系岩层中，且分布大多无明显界限，由于炭质黏土层以及黏土岩对裂隙水的阻隔作用，地下

水很容易在这一地带积聚，且大气降水也会积聚在此处，很容易由于长期浸泡作用对岩体进行软化侵蚀形成软弱结构面，因此对边坡稳定性危害较大。(3) 工程地质。由于该边坡倾向与岩层倾向接近，因此容易发生顺层滑动；表层岩性以黏土及褐煤等软弱结构为主，在长期地下水地表水软化作用下稳定性大幅降低；采动过后岩层裸露在地表下长期的风化作用也降低了岩体稳定性。

2 外排土场边坡稳定影响因素分析

外排土场边坡稳定性影响因素主要由：(1) 地下水、大气降水等导致了排弃物水量增加，使排弃物强度降低，增加了边坡下滑力。(2) 堆弃物堆放的高度是影响外排土场边坡稳定性的主要因素。较高的排弃物堆放高度会对基底产生巨大的载荷，使基底容易产生低鼓，与此同时，在地下水的渗透作用下，极易产生地基软弱滑坡。(3) 通过地质勘查，发现在该排土场内，有人工堆砌的泥岩散料，厚度较薄，通过分析可知其抗剪指标较小，故位于其上部的岩土层有可能发生顺层滑动。针对矿区

实际条件,综合分析得出影响首采区采掘场及排土场边坡稳定性的影响因素:①煤层顶板及底板层;②地下水的用处;③边坡的坡高角和边坡角;④岩土体物理力学的性质;⑤排弃场地基底岩土体的物理力学特性;⑥分析自然因素、地质构造、岩体结构等因素对边坡稳定性的影响;⑦对各影响因素进行边坡稳定性评价,确定导致滑坡的形成条件及诱发原因并分析可能造成的危害;⑧结合地质构造及影响因素分析结果,判定首采区采掘场及排土场边坡的潜在滑坡模式。

3 露天矿开采边坡稳定性分析

3.1 模型建立条件

受开采扰动影响,工程地质条件复杂多变,为便于数值模型建立及三维软件模拟运算,需设定如下条件:

- 1) 矿岩体假设为理想弹塑性体,是局部均质、各向同性材料,在屈服点以后,材料强度和体积不随塑性流动而变化;
- 2) 考虑到岩石的脆性,分析中涉及到的所有物理量均与时间无关;
- 3) 矿岩中不考虑结构面及裂隙的影响;
- 4) 仅受重力影响,无外部载荷;
- 5) 整体模型底部固定,前后左右四个面受约束,模型边界无位移,模型表面为自由面,在重力作用下可自由运动。

3.2 控制边坡蠕动变形

结合该露天矿边坡开采现状以及岩体地质条件进行分析,边坡的整体蠕动变形原因为沿软弱结构面发生转移失稳,受重力及地下水影响较为严重。表层岩性较软且具膨胀性,因此易发生边坡变形,而且边坡倾角与地层接近加剧了边坡蠕动变形现象的发生;地下水及地表水历来是边坡变形的最主要影响因素,在大气降水过程中地表水大量的渗流,导致岩体稳定性急剧下降。水体的富集降低了岩体力学强度并产生了孔隙水压,加速了岩层破坏,因此水的作用成为边坡蠕动变形的最主要影响因素。

3.3 极限边坡角度

边坡稳定性的影响因素可以概括为岩体强度特性的影响因素和岩体应力分布的影响因素两大方面。改变边坡或影响边坡岩体应力情况和强度特性的因素很多,其中主要有本矿区的岩性因素、赋存岩体结构、和本地区的自然因素作用、地震、地下水应力、地形地貌特征及人为因素等。总的来说,露天矿边坡稳定性影响因素可分为自然因素、工程因素及时间效应。这对我们本矿区内的开采生产、施工带来了一系列需要攻克及处理的问题挑战。针对以上问题并结合我们矿内部所能提供的设施条件、人工物力等,经过研究分析和实践,采用极限平衡法与有限元对露天煤矿首采区采掘场及排土场现状

边坡稳定性进行了分析评价,得出了排土场基底基本稳定,采场和排土场边坡潜在的滑坡模式为圆弧型滑面和圆弧型直线型滑面,数值的模拟和验算结果均表明首采区采掘场及排土场现状边坡是稳定的,但采场东帮边坡验算剖面、采场北帮边坡验算的剖面(和采场南帮边坡验算剖面边坡处于极限平衡状态,后期煤矿生产时应加强边坡监测和做出防护措施。

3.4 数值计算结果分析

结合生产进度安排制定边坡稳定性计算方案,采用极限平衡法评价,并与有限差分法进行比较。1) 根据选择的边坡剖面,通过建立实体模型,并将实体模型导入数值模拟软件,生成计算模型;2) 根据岩性选择计算参数,设置边界条件;再次,对当前境界下边坡的稳定性进行模拟;3) 模拟采至坑底境界时边坡的稳定性;4) 采用不同的软件和计算方法,模拟计算各边坡的安全系数。由于边坡体范围内岩体完整性较好,没有发现明显的不连续面,且边坡顶部也不见裂缝,因此计算中自动搜索最危险滑动面,并根据搜索结果计算各潜在破坏面的稳定系数,以最小的系数对应的滑面作为边坡的最危险滑面。

3.5 稳定性分析

- (1) 在正常工况下,运用确定性分析方法和不确定性分析方法算得的安全系数大致相等且均大于相关规范要求的设计安全系数(1.05),服从正态分布的可靠性指数及对数正态分布的可靠性指数均小于设计建议值3,失效概率为1.3%;综上所述可知,正常工况下边坡失稳的概率很小;为确保边坡稳定,应避免在台阶上堆积物品和停放大型车辆,同时要对边坡变形进行动态监测。
- (2) 在暴雨工况下,运用确定性分析方法和不确定性分析方法得出的安全系数大致相等且均大于相关规范要求的设计安全系数(1.15),服从正态分布的可靠性指数和对数正态分布的可靠性指数均小于设计建议值3,失效概率为4.5%;综上所述可知,暴雨工况下边坡失效概率较低,基本处于稳定状态,但要加强日常管理和维护,雨季应做好防排水工作。
- (3) 在地震工况下,运用确定性分析方法和不确定性分析方法得出的安全系数大致相等且均大于相关规范要求的设计安全系数(1.10),服从正态分布的可靠性指数和对数正态分布的可靠性指数均小于设计建议值3,失效概率为12.3%;综上所述可知,该边坡在地震工况下存在失稳的可能性;尽管地震工况不易发生,但在日常生产中存在爆破作业、机械作业等震动因素,因此需选取适宜的爆破参数、爆破方法以及减振措施等,以降低施工对边坡的影响。

3.6 高陡边坡恢复治理方案

针对矿山生产或其他原因形成的高陡边坡，常见的处理措施有边坡非崩落法“压坡增载”治理和边坡崩落法“削坡减载”治理措施。其中边坡非崩落法“压坡增载”治理措施要求边坡坡角较小，且坡趾工程地质条件要求较好，而边坡崩落法“削坡减载”治理措施主要适用于坡角较大的边坡。采区内边坡坡度较大，且采区仍需进行后续生产，如若采取非崩落法边坡治理措施，采区内的现状边坡只会随着矿山开采水平的下降，继续增加现有边坡高度，增大危险系数。综合考虑，采用边坡崩落法“削坡减载”治理措施对其治理。

3.7 边坡监测

(1) 视频监控系统矿山视频监控系统建设包括：1) 在采场新建1个全景摄像头、采场更换3个高清球机摄像头、6个高清枪机摄像头；工业场地新增高清枪式摄像头16个及800m线路。全景摄像机安装在矿区北部合适位置上，新建数据传输及供电线路，确保其安全稳定运行。2) 将现有已建的及本次建设摄像头视频数据集中管理，集成到三维可视化管控平台中显示。3) 新增硬盘录像机对新增摄像机进行录像保存，存储时间不小于1个月，预留相应扩容接口。另外，采场10处摄像头存储时间不少于3个月，满足安全监管要求。(2) 边坡雷达扫描系统集成采用圆弧式雷达扫描合成技术进行边坡监测，该技术利用收发天线在水平面内作往返的圆周运动获得较大的雷达扫描合成影像，在不良光照条件下可得到较高分辨率的雷达图像。其原理是利用雷达与监测目标的相对运动数据化处理合成较大等效天线孔径，以此提高雷达对目标的分辨率。圆弧式雷达扫描通过与监测目标的相对距离、角度的分析，将监测目标圆弧化分割处理，形成如图7所示的类似于扇形的监测区域。

3.8 边坡岩性调查

(1) 粉砂质板岩。该岩组岩体结构类型为薄层状结构，板状构造，靠近断层及其破碎带。节理方位较清晰，根据现场调查共发育有三组节理，主要发育节理产状为：① $26^{\circ} \angle 25^{\circ}$ ；② $225^{\circ} \angle 64^{\circ}$ ；③ $9^{\circ} \angle 19^{\circ}$ 。节理裂隙多为剪节理，结构面较发育，中—未风化，结构面平直、光滑，半闭合—闭合，局部充填有少量泥质，主要蚀变有硅化、碳酸盐化。节理间距3~23cm，宽一般1~3mm，平均节理间距8.47cm，平均线节理密度为11.8条/m，现场钻孔统计RQD平均值为32.0%。(2) 斑点状

板岩。该岩组岩体结构类型为层状结构，岩体完整性较好。节理方位清晰，现场调查主要发育有两组节理，主要发育节理产状为：① $59^{\circ} \angle 65^{\circ}$ ；② $213^{\circ} \angle 8^{\circ}$ 。节理裂隙以剪节理为主，中—未风化，结构面平直、光滑，半闭合—闭合，局部充填有少量泥质，主要蚀变有硅化、碳酸盐化。节理、裂隙较干燥，节理间距10~18cm，平均节理间距16.9cm，平均线节理密度为5.9条/m，现场钻孔统计RQD平均值为44%。(3) 构造角砾岩。该岩组岩体结构类型为碎裂—散体结构，完整性极差。Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ级结构面均有发育，Ⅳ、Ⅴ级结构面呈无序状发育，现场调查主要发现四组节理，主要节理产状为：① $318^{\circ} \angle 64^{\circ}$ ；② $153^{\circ} \angle 27^{\circ}$ ；③ $270^{\circ} \angle 16^{\circ}$ ；④ $64^{\circ} \angle 68^{\circ}$ 。节理间距小于6cm，平均节理间距3.2cm，平均线节理密度为31.3条/m，现场钻孔统计RQD平均值为12%。

4 结束语

为了降低露天采矿剥采比，提高矿产资源的回收，减少对周围环境的破坏，在高陡边坡下进行科学开采，成为一些矿山后期开采设计的首选方案。然而经过前期露天采矿活动的剥离，高陡边坡下岩体破坏机理复杂，严重影响到边坡的稳定性，造成大规模的边坡滑坡，对矿山的安全生产和周围环境产生不可恢复的影响。为了在矿山后期的回采工作中确保开采作业的连续和人员、设备的作业安全，为矿山获得更好的经济效益，需要对露天开采期间的高陡边坡进行稳定性分析。

参考文献：

- [1] 韩猛, 封海洋, 李金典, 王海洋, 纪玉石. 我国露天煤矿边坡研究现状及发展趋势[J]. 煤矿安全, 2020, 51(10): 276-280+284.
- [2] 杜晓诗. 浅析露天矿边坡稳定和滑坡防治的技术措施[J]. 冶金管理, 2020(19): 85-86.
- [3] 李号. 露天矿高陡边坡的安全管理[J]. 中国金属通报, 2020(10): 179-180.
- [4] 冯泽杰. 露天矿边坡稳定性预测的PCA-ART模型及其应用[J]. 煤炭技术, 2020, 39(10): 124-127.
- [5] 杨立功. 露天矿边坡稳定性分析及研究[J]. 矿业装备, 2020(05): 20-21.
- [6] 康皎成. 露天矿边坡稳定性分析及标准治理技术研究[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2020, 40(17): 232-233.

赣州中心城区岩土工程地质区划及地基承载力分析研究

张传 张晟 吴霞 路思明 程鹏

江西应用技术职业学院 江西赣州 341000

摘要: 地质条件对岩土工程中的地基、结构物等施工质量具有直接的影响,同时地基承载力又与地质条件息息相关。因此掌握工程所在地的地质条件和地基承载力的具体情况是岩土工程施工质量的重要保证。本文以江西赣州中心城区岩土工程的地质条件进行分区,以达到对赣州中心城区地质区划的目的。通过对赣州中心城区某工程场地的钻探、原位测试和岩土工程室内试验等,进一步对地基承载力进行分析研究,以此对赣州中心城区岩土工程建设中遇到的地质区域规划和地基承载力问题提供相应的参考与建议。

关键词: 地质条件; 岩土工程; 地质区划; 地基承载力; 岩土工程室内试验

Geotechnical engineering geological zoning and foundation bearing capacity analysis in central city of Ganzhou

Zhuan Zhang, Sheng Zhang, Xia Wu, Siming Lu, Peng Cheng

Jiangxi College of Applied Technology, Ganzhou, Jiangxi, 341000, CHINA

Abstract: Geological conditions have a direct influence on the construction quality of foundations and structures in geotechnical engineering. At the same time, the bearing capacity of the foundation is closely related to geological conditions. Therefore, mastering the geological conditions of the site of the project and the concrete situation of the bearing capacity of the foundation is an important guarantee for the quality of geotechnical engineering construction. In this paper, the geological conditions of the geotechnical engineering in the central city of Ganzhou, Jiangxi province are used for zoning the central city of Ganzhou. Through the drilling, in-situ testing, and geotechnical engineering laboratory test of an engineering site in the central city of Ganzhou, this paper further analyzes and studies the bearing capacity of the foundation, in order to provide the corresponding reference and suggestions for the geological area planning and the bearing capacity of the foundation encountered in the geotechnical engineering construction in the central city of Ganzhou.

Keywords: Geological Conditions; Geotechnical engineering; Geological Zoning; Foundation bearing capacity; Geotechnical Engineering Laboratory test

1. 研究现状及发展趋势

掌握岩土工程所在地的地质条件和地基承载力是其工程质量的重要保证。不同的地质条件对岩土工程的施工具有不同的影响,因此为了提升岩土工程的施工质量,对岩土工程所在地的地质条件区域划分显得尤为必要^[1]。

地基承载力是岩土工程建设中不可忽视的一项重要指标,地基承载力的大小分布规律对桩基础的选型、桩基础的施工起着决定性的作用。

欧美一些国家在20世纪对相关城市进行了岩土工程地质条件区域划分相关的工作。其中美国是世界上最早开展其相关城市地质区划研究的国家,针对不同地质条件将其划分为14种类型的岩土工程地质,且在适应性等级的应用下实施岩土工程地质区划,以此实现对不同地区岩土工程建设质量和安全的保障。

我国自改革开放以来,大量的建筑物拔地而起,对建筑工程的质量和安全性要求也越来越高,这就需要进一

项目来源: 江西应用技术职业学院校级科研项目(JXY-KJ-05); 赣州市社会科学课题(2022-009-0008)

作者简介: 张传(1985.11-),男,硕士研究生,讲师/工程师,研究方向:教育学、水文与工程地质、岩土工程。Email: 350321830@qq.com, 邮编: 341000。

步规范建筑工程施工。而岩土工程是建筑物的基础，如果基础不牢，建筑物很可能出质量和安全问题。因此，岩土工程问题也越来越受到重视。而岩土工程问题很大程度上受地质条件的影响^[2]。在城市建设中，重点展开关于城市地质区划问题研究，即为为了更好的城市建设对城市的岩土工程地质区划进行展开分析，以能够实现针对不同城市地质作用下的岩土工程环境特性分析，对其地质灾害实施预测分析和提出相应的预防对策，减少甚至杜绝在城市建设中岩土工程质量和安全问题的发生，在城市岩土工程建设中具有重要应用价值。20世纪末期，地质调查区域划分工作在我国国土资源调查中也具有重要作用，由此进一步促进了广大学者专家对我国大中城市地质条件区划的研究，比如中国地质调查局在地质调查中，重点针对北京、上海等城市实施岩土工程地质条件区域划分分析，以能够对这些城市岩土工程建设、规划布局建设和地下空间的应用提供相应的指导与数据参考。中国海洋大学贾永刚等针对青岛市地区大量地质条件资料实施收集、统计和分析，实现了对青岛市地区岩土工程地质条件分区的研究。在城市建设发展中出现的岩土工程地质问题，例如边坡失稳、基坑坍塌等，都会最终影响建筑工程施工质量和安全性，严重还可能导致出现经济损失和人员伤亡事故发生^[3]，因此强化城市岩土工程地质调查区划，提升岩土工程地质条件的应用合理性和有效性，有助于降低岩土工程质量和安全事故的发生率，为城市建设提供有力的保障。

我国专家在关于城市规划和土地利用中的工程地质区划研究主要有：李显忠等针对南京市地质区域划分实施定性分析；林碧华等针对广州市区地基工程建设实施地质条件的分类，且针对相应高层建筑建设与地质条件的适宜性展开分析；李晓军等在灰色预测方法的应用下预测分析南通市城市工程地质条件与环境质量，且对城市地质区域规划适宜性分析等^[4]。在针对岩土工程岩土特性评价中，不同评价理论采用的评价指标以及评价方法也具有一定的差异性，常用评价方法有模糊综合评价法、聚类分析、灰色聚类以及多目标加权法等等，这些方法在不同地区岩土工程建设中，均可以为其地质条件与环境优化利用提供相关建议。李相然等在针对城市工程地质区划与环境质量评价指标的应用中，提出了相应的评价方；范秋艳等针对广西第三系泥岩桩端承载力计算中，通过对广西19个泥岩深层平板载荷试验资料的收集，针对刚属性太沙基理论计算承载力公式，为广西第三系泥岩桩端承载力计算提供了一种简单且实用的计算

方法。另外杨琳琳等在针对广西新近系、古近系泥岩地基承载力评价中，筛选出南宁和百色15个场地泥岩地基承载力特征值及其标贯锤基数，完成了15组数据及20组室内试验回归拟合建构，进而推出了广西新近系、古近系泥岩地基承载力特征值和标准贯入试验锤击数、压缩模量间的经验公式；段吉宏等在相关研究中提出，在基于生态适宜性评价指标基础上，可以在绘制分区位势图的应用下，实现在环境适宜性评价理论中区位理论的应用，以能够对区域地质条件环境影响评价中土地使用生态适宜性的分析，以此有效指导地质区域规划与相关建设^[5]。

2. 研究内容

基于当前江西省赣州市中心城区已有的工程勘察资料、试验资料以及地质调查资料，赣州中心城区的工程地质特性和工程地质条件可以进行地质区划，主要可以将赣州中心城区划分为河套老城区、章江新区以及沿江区。针对不同地质分区与其不同的上部结构形式实施对比，以达到实现对江西省赣州市不同地质条件如何选择桩型、桩长及施工方式等方面的初步认识，这样就可以为以后赣州中心城区岩土工程建设中的桩基础施工提供一定的参考与相应的建议，最终达到岩土工程施工质量的目的^[6]。在本次课题研究中，加强对岩土工程地质区划和地质环境条件研究方面存在的问题及对策探析，查阅文献资料并进行相应的岩土工程实验，对江西省赣州市中心城区地质情况、地质区划、岩土工程性质进行展开分析，并进一步对赣州中心城区岩土工程建设中的地基承载力分析与研究，提出该地区岩土工程建设中如何进行桩基础选型、如何确定桩长及选择何种桩基础施工方式等方面的相关理论认识，为以后的岩土工程建设中的桩基础施工提供一定的理论指导与参考建议^[7]。

3. 工程场地的案例背景

在赣州市中心城区某拟建工程为案例背景，各项指标详见勘探点平面布置图。本工程重要性等级为二级，场地复杂程度等级为二级，地基复杂程度等级为二级，综合确定本工程勘察等级为乙级。针对该工程场地的特点，本次勘察主要采用钻探、标准贯入试验、重型动力触探、室内试验等综合勘察手段。另外勘察根据拟建物周边线及角点均匀布孔原则，本次共布设勘探孔共布置钻孔18个，其中控制性钻孔15个，一般性钻孔3个。勘探钻孔统一编号，编号由ZK1-ZK18，各孔的坐标详见相关资料。

4. 工程采用的主要勘探方法

(1) 钻探

钻进时上部土层采用锤击及捞渣跟管钻进。XY-1型钻机钻进时全断面取芯,对粘性土采用厚壁取土器,原状土样采用连续快速静压和重锤少击方式采取。采取原状土试样等级为Ⅱ级,对砂土采取颗分扰动样,对淤泥采取扰动样。

(2) 原位测试

标准贯入试验采用自动落锤装置,锤重63.5kg,落距76cm,贯入器至预定深度后,先预打15cm,再记录30cm中每打入10cm的锤击数。重型圆锥动力触探试验采用自动落锤装置,锤重63.5kg,落距76cm,贯入器至预定深度后,连续贯入,记录每打入10cm的锤击数。

(3) 岩土工程室内试验

主要为室内土工试验:试验内容按岩土工程的常规物理力学性质、岩石的抗剪试验、岩石抗压试验等。

5. 工程场地的地质条件

本工程场地或场区属于低丘陵地形地貌,其地貌单元为冲积Ⅱ级阶地,场地较为平整,场地的黄海高程在125.23~126.15m之间,相对高差0.62米^[8]。

由钻探资料可知,在实际的勘探深度内岩土层依据其岩土性质及工程地质特征,可将其划分为五个工程地质岩土层,具体分述如下:

第①层:素填土(Q4ml):褐红色、灰褐色,松散,稍湿,主要由粘性土为主的回填土,为新进回填,松散欠压实,除钻孔ZK3外其余的钻孔均有揭露,层厚0.70~2.80m。

第②层:淤泥质粉质粘土(Q4al+pl):灰褐色,流塑-软塑,稍湿,主要以粘粒和粉粒为主,干强度较一般,韧性较好,具一定的腥臭味,层厚0.50~2.30m,层顶高程:125.82~126.03m,除钻孔ZK7外其余钻孔均有揭露。

第③层:卵石(Q4al+pl):灰黄色、黄褐色,饱和,中密,主要成分为石英,颗粒级配比较好,分选性较差,粒径大于20mm颗粒质量超过总质量45%,卵石粒径约为31.5~60mm,约占总含量约49%-53%,充填着砂砾及粘性土,层厚0.70~2.10m,层顶高程:122.23~123.51m,除钻孔ZK5、ZK8外其余钻孔均有揭露。

第④层:全风化砂岩:褐红色,原岩的结构大部分已遭破坏,但还尚可能辨认,岩芯多呈坚硬土状,浸水极易软化,层厚1.30~3.20m,层顶高程:121.61~123.37m,除钻孔ZK1~ZK4、ZK13~ZK15、ZK17~ZK9外其余钻孔均有揭露。

第⑤层:强风化砂岩:紫红色、红褐色,砂状结构,

块状构造,泥质胶结,中等胶结,节理裂隙发育,岩石遇水浸泡极易软化、崩解,岩体破碎,岩芯多呈碎块状、饼状,偶见短柱状,揭露层厚3.20~5.90m,层顶标高:120.18~122.06m,所有钻孔均有揭露^[9]。基岩中有无洞穴、临空面及破碎岩体,岩石为软岩,完整程度为较破碎,岩体基本质量等级属V类。

第⑥层:中风化砂岩:红褐色、紫红色,砂状结构,块状构造,节理裂隙发育较好,岩石遇水浸泡易软化,岩体较破碎,岩芯多呈短柱状、长柱状,顶部混少量强风化碎块^[10]。揭露层厚5.20~10.30m,全场分布。

该层取岩样10组,其单轴饱和状态下抗压强度平均值为7.02MPa,基岩中无洞穴、临空面及破碎岩体。岩石为软岩,完整程度为较破碎,岩体基本质量等级属于V类。

6. 依据地质条件来选择基础方案并确定地基承载力

拟建场地相对平整,综合各类地基土岩层的分布、厚度、力学性质、稳定性和作为基础持力层的适宜性评价,结合拟建建筑物的性质及其荷载要求与容许的地基承载力,基础类型方案可有如下选择:

(1) 天然地基方案

拟建建筑物一层的保安室:荷载较小,该区域上部土层强度一般,该区域上部土层强度一般,建议采用天然地基浅基础^[11];一栋七层的大楼:上部土层强度偏低,不宜采用天然地基,场地建筑物基础具体方案如下:

一栋九层的综合生产大楼及两层的附属楼:上部土层强度偏低,不宜采用天然地基,建议采用钻(孔)桩基础,以中风化砂岩⑥作为桩端持力层。亦可选用预应力管桩,以强风化砂岩⑤为基础持力层;

一层的保安室:荷载较小,该区域上部土层强度一般,该区域上部土层强度一般,建议采用天然地基浅基础,以卵石(层序3)为基础持力层。

选用钻孔桩基础,以中风化岩⑤作为桩端持力层。建议桩径800~1200mm,建议桩长8~10米。选用预应力管桩,建议桩径400mm,以强风化岩④为基础持力层,建议桩径600mm,建议桩长7~9米。钻孔桩基础,当同一建筑采用多种基础形式时,应该设置沉降缝,当基底处在不同土层上时,应取较低承载力进行基础计算。

(2) 钻(冲)孔桩基础方案

根据勘察结果和场地的工程地质条件,与本工程各拟建建筑物的结构特点具体相结合,桩基础的桩型可选用钻(冲)桩基础。

由于持力层为中风化岩,场地表层土为素填土、淤

泥质粉质粘土、卵石、全、强风化岩，其堆积时间较短，因此需压实才能满足钻（冲）桩机具站、行走要求；另外成桩施工穿越地层为素填土、淤泥质粉质粘土、卵石、全、强风化岩上述土层不存在影响桩到达持力层的硬夹层，桩端能较顺利到达持力层中风化岩（层号6）；单桩承载力较高，可满足上部荷载的要求。因此本工程可以选用钻（冲）桩做基础。

根据已知的桩基设计参数，选择有代表性孔进行单桩竖向承载力特征值估算，单桩竖向承载力特征值估算结果也容易得出。单桩竖向承载力特征值应以单桩垂直静载荷试验确定，试桩数量在同一条件下不少于桩总数的1%，且不少于3根。采用群桩承台设计时应考虑群桩承台效应^[11]。施工图设计时，单桩竖向极限承载力标准值以现场试桩试验为准。本工程场地有较厚松散状素填土，在使用期会对桩周产生负摩擦，如果采用桩基础，则对桩会增加下拉力，会产生相应的桩侧负摩阻力，设计时应充分考虑桩侧负摩阻力对桩承载力的影响。

（3）预应力管桩基础方案

该工程场地表层土为素填土、淤泥质粉质粘土、卵石、全风化岩等，上部表层土应经过压实或填碎石土处理能满足预制桩机械行走要求。当管桩穿越地层为素填土、淤泥质粉质粘土、卵石、全风化岩等土层时，打入式预应力管桩可穿越以上土层。同时由于强风化岩具遇水易软化特性，地下水可能会对桩端土有软化作用，因此设计时应注意单桩承载力特征值的折减；预应力管桩基础施工时建议对预应力管桩桩底1~2m范围内用素混凝土进行封堵。预应力管桩具有单桩承载力较大的优点，首先能满足上部结构荷载要求。同时由于工程场地内大部分地段的强风化岩层顶埋深比较深，从而能满足预应力管桩有效桩长的要求。因此本工程的拟建建筑物可选用预应力管桩做基础^[12]。

7. 结论

通过查阅文献资料、现场调查、钻探、原位测试和岩土工程室内实验等多种方式来对赣州市中心城区岩土工程地质条件及地基承载力的分析研究，并进一步对其总结可知：

（1）赣州市中心城区岩土工程地质区划可以区划分

为河套老城区、章江新区和沿章江区这三个地质区域。

（2）本文中的工程案例中除拟建建筑物一层的保安室可选用天然地基做基础外，其他拟建建筑物均需选用桩基础。说明天然地基基础的地基承载力较小，只能满足低层建筑的荷载要求，而不能完全满足其他上部结构的荷载要求。

（3）钻（冲）孔桩基础和预应力管桩基础的单桩承载力均较高，都可以满足上部建筑物的荷载要求。但预应力管桩的桩底持力层为强风化岩，它具遇水易软化的特性，因此场地的地下水可能会对桩端持力层有软化作用，因此设计时应注意单桩承载力特征值的折减并采取封堵措施来阻止桩端地下水侵蚀持力层的强风化岩。

参考文献：

- [1]张骥远.承德市北马圈区工程地质区划初步探讨[J].岩土工程界.2007（09）
- [2]谭周地.城市工程地质环境质量评价与区划[J].长春地质学院学报.1987，（03）.
- [3]孙永俊，邵水松.杭州萧山“四区一城”建筑地基土的工程地质区划[J].浙江建筑.2011，28（05）.
- [4]朱晓婷.基于GIS的晋江市工程地质环境功能区划研究[D].南京师范大学.2018，（04）.
- [5]黄松华.临川市工程地质条件与区划[J].华东地质学院学报.1996，（04）.
- [6]李伟.钦州市区岩土地基工程地质区划研究[D].昆明理工大学.2012，（03）.
- [7]孙峰.沈阳浅层粉质黏土承载力与浅基础地基承载力[J].岩土工程技术.2016，30（06）.
- [8]刘天翔，党昱敬，程少振.多桩型复合地基承载力检验方法探讨[J].建筑结构.2021，51（S2）.
- [9]杨道光.工民建工程勘察中地基承载力的确定方法研究[J].工程技术研究.2021，6（09）.
- [10]李世柏，美国杰.地基承载力确定方法与岩土参数问题探讨[J].电力勘测设计.2020，（08）.
- [11]曲长武，胥新伟.刚性桩复合地基承载力特性试验研究[J].中国港湾建设.2020，40（04）
- [12]张莹.基于静力触探与室内试验预估地基承载力及压缩模量的对比分析[J].四川水泥.2019，（11）.

工程地质勘察中的水文地质危害分析及对策

侯恩石

河北省地质矿产开发局第九地质大队 河北邢台 560000

摘要: 工程地质勘察能够帮助技术人员掌握工程施工场地的地质条件和环境状况,防止在实践操作当中产生影响施工操作的因素。在具体落实工程地质勘察工作时,容易受到不良水文地质因素的影响,产生多方面的危害,降低地质勘察实效性。在实际优化相关工作形式时,首先需要分析水文地质危害,再根据不同的情况优化工程地质勘察方法,解决水文地质危害问题,提高工程项目建设施工质量和安全性。

关键词: 地质勘察;水文地质;危害;解决对策

Hydrogeological hazard analysis and countermeasures in engineering geological investigation

Enshi Hou

Hebei Bureau of Geology and Mineral Development the ninth geological Brigade Xingtai Hebei 560000

Abstract: Engineering geological exploration can help technicians to master the geological conditions and environmental conditions of the engineering construction site, so as to prevent the factors affecting the construction operation in the practical operation. In the concrete implementation of engineering geological exploration work, it is easy to be affected by adverse hydrogeological factors, cause various hazards, and reduce the effectiveness of geological exploration. In the actual optimization of relevant work forms, it is first necessary to analyze the hydrogeological hazards, and then optimize the engineering geological exploration methods according to different situations, solve the problem of hydrogeological hazards, and improve the quality and safety of the project construction.

Keywords: Geological survey; Hydrogeology; Hazards; Countermeasures

在我国现代化社会经济水平不断提升的过程中,各类工程项目数量不断增多,与工程项目建设相关的技术人员和管理人员都需要全面做好地质勘察工作,为施工作业的顺利开展奠定良好的地质条件基础。但是,部分施工人员在实践操作当中会发现水文地质危害问题,而地质勘察贯穿于工程项目开发和实际施工的全周期工作环节当中。因此,非常有必要解决其中的水文地质危害,减少现场施工中的影响因素,为工程项目建设稳定性提供保障。

一、工程地质勘察中的水文地质危害

1. 地下水升降

地下水升降问题常见于膨胀性岩土当中,当其产生这种现象时会引发地质变形问题,导致工程项目建设施工难以有序开展,还会给后续其他操作的实施带来负面影响。如果地下水升降问题比较频繁,则会加剧膨

胀性岩土的胀缩变形程度,不利于工程结构的稳定性,对于整个施工过程来说还会产生安全隐患。如果技术人员在勘察工程地质情况时发现地下水位的升降在短时间内不会停止,还会引发土质疏松问题,降低岩土的承载力,施工人员在组织专业的工程项目建设施工作业时会面临诸多困难,在延缓建设施工进度时,耗费较多成本。许多施工单位在控制地下水升降问题时,会抽取地下水或者进行水库蓄水,虽然其可以有效降低地下水位,但是处理过度会造成严重的地质灾害,并且引发生态污染,给工程项目综合建设施工带来较大的影响。

2. 水位波动

水位波动问题的产生会使得周围的土壤密度有所降低,如果工程的水位超过了地面,就会直接影响项目建施工质量,使得岩石的变质速度不短加快,达不到工程项目建设施工的规范化要求。这种现象在当前的工程

地质勘查当中比较常见，技术人员经常发现水位波动引发了土层性质变差的问题，导致其密实性不佳，难以确保地基结构的稳定性。地质勘查工作的开展一方面是为了确定地基结构的性质和性能，分析其是否具有足够的稳固性支撑工程结构，另一方面需要检查地质条件是否符合工程建设要求。一旦地基结构的稳定性达不到施工标准，就会影响工程建设施工质量和进度。工程建设施工要求建设施工单位投入较多施工材料，其在长时间浸泡之后会遭受不同程度的腐蚀。水位波动现象的产生就会引发这个问题，降低建筑施工材料的使用性能，影响工程建设施工单位的经济效益。

3. 地下水水质变化

目前，全球有很多地方都面临严重的水资源短缺问题，我国部分西北地区尤为严重。很大一部分原因就是由于地下水产生了水质变化，导致水资源供给不足。在开展地质勘查工作时，部分工程项目建设施工人员缺乏对地下水水源水质的分析，当现代化建设进一步发展时，受到工业和农业生产的影响，地下水形成了严重的污染。各类生产工作的开展对于水资源的需求也不断增多，导致地下水的数量减少，并且难以达到纯净的水质要求，还会引发化学性质上的改变，产生水质酸化或者碱化现象，不利于地表的植物生长，给工程项目建设施工工作的实施也产生了一定的阻碍。

二、解决水文地质危害问题的对策

1. 优化勘察工作体系

技术人员在落实工程地质勘查工作时，要针对水文地质危害的分析优化勘察工作体系，以规范化技术手段作为基础，减少实践操作当中产生的问题。为了防止工程建设施工事故的发生，施工单位要构建严格的勘查工作制度，在现有的勘查工作的体系上予以优化，针对水文地质危害进行前瞻性部署和规划。技术人员在勘查工程地质时，要根据周边的地质状况提前制定解决预案，根据相关的数据反馈现实的情况，避免水文地质灾害引发安全事故。勘查工作体系要从多个方面提出地质勘查的要点问题，尤其需要明确工作人员的职责，让其深入到现场施工场地，勘查地质条件之后分析反馈结果，把握地下水位的情况，提前识别水文地质危害，记录勘查过程中的数据信息，为实践操作的开展提供指导决策依据。

2. 引进先进技术手段

现代化社会的发展使得很多新兴技术逐渐应用于各个领域当中，在解决地质勘察中的水文地质危害时，可以引进先进的技术手段减少实践操作当中产生的问题，

促使每一线工作都能够按照相应的要求予以落实。技术人员在地质勘查的过程重要加强对现代化技术手段的认识，主动引进先进的技术提高地质勘查工作质量，致力于减少水文地质危害。实际引入先进的技术手段时，要提高勘查结果的准确性，以先进的仪器设备作为基础保障，提高勘查结果的准确性和真实性。为了全面解决水文地质危害，相关单位可以组织技术人员开展专业培训，掌握地质勘查理论要点，结合专业的实践操作提高水文地质危害解决成效。就地下水监测来说，技术人员能够利用先进的技术构建监测中心及软件平台，完善地下水监测方案，充分解决水文地质危害。

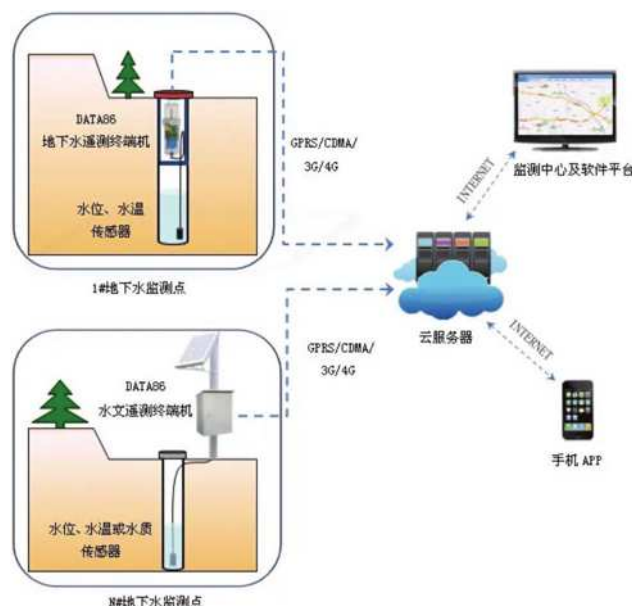


图1 地下水监测方案

3. 控制地下水位变化

当地下水位发生变化时，工程地质勘查会受到直接影响，水文地质灾害问题也比较显著。在深化工程地质勘察中的水文地质优化形式时，技术人员可以要掌握水位的变化趋势，完善勘查流程。其在实践操作当中能够埋设地下拍水管路，监测终端的排水量，还可以对多余的水量进行引流和控制，分析地质岩层中的地下水产生的实际变化。对于现阶段的地质勘查来说，最重要的就是需要研究地质结构的特点，及时获取与工程项目水文地质相关的参数，结合相关部门给出的年均降雨量数据进行预测，计算水位上升和下降的深度。要提高地下水位变化的控制效果，还可以构建预测模型，利用GIS空间分析功能找到影响指标，结合计算机技术实现对地下水位的智能化监测，降低产生水文地质灾害的几率。

4. 重视水理性质研究

水理性质会直接影响工程地质结构的性能，如果其

不符合工程项目建设施工的要求，则可能会扰乱工程地质勘查的流程，无法提供良好的地质条件。技术人员在解决水文地质危害时，需要重视水水理性质研究，分析地下水的透水性、融水性和持水性特征等，根据水文特征的变化找到潜在的问题，有针对性地采取相关的方法，提高地质勘查效率。水理性质还会影响岩土结构的强度，技术人员就需要勘察岩土的吸收性及胀缩性，结合水的物理性质将其划分为结合水、重力水等，明确具体的参数，提高水文地质结构的稳定性。技术人员可以构建图2所示的地下水污染预警信息系统框架体系，及时掌握水文地质信息，在必要时提供可靠的工作方案，提高工作质量。

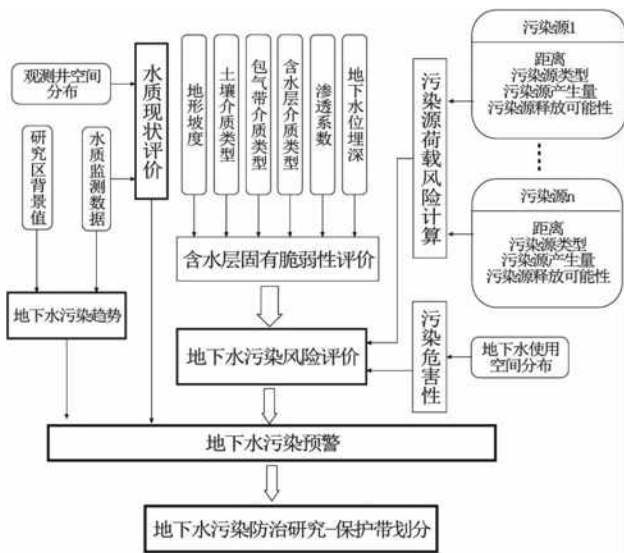


图2 地下水污染预警信息系统框架体系

三、结语

工程地质勘察中水文地质问题的产生会影响地质结构的性能，影响工程建设施工质量。技术人员要完善地质勘查工作方案，保证勘察流程的完整性和有序性，共同解决水文地质灾害问题，体现自身的专业职能，为工程项目建设施工的顺利开展奠定良好的基础。

参考文献：

- [1]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, 42 (03): 174-176.
- [2]潘志伟, 陈东兴.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, 34 (04): 32-34.
- [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, 34 (03): 47-48.
- [4]高羽.工程地质勘察中的水文地质危害及对策[J].工程技术研究, 2021, 6 (22): 243-244.
- [5]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 (02): 38-39.

古河道沉积地层下桩基方案的选择

梅华真

上海汇谷岩土工程技术有限公司 上海 201108

摘要: 桩基工程虽为地下隐蔽工程,但桩基部分为建筑工程地下核心部分,勘察工程师应引起足够重视,在力求揭露出实际沉积的地质前提下,为各方提供合理的桩基设计建议,提高桩基工程的质量以提升整体工程质量。切不可简单粗暴硬拉平桩基持力层标高或计算参数,造成不必要的成本浪费,更甚者导致桩基工程质量事故。

本文根据实际工程案例,根据勘察揭露的地层情况,通过进一步查明复杂区域的地质边界,结合工程运用对地质条件进行分区,考虑单桩承载力发挥、沉桩可行性及经济性因素,推荐适宜的工前试桩方案,对于沉桩阻力高值区域可提高沉桩可行性,降低因沉桩困难带来的工程质量风险及不良的经济效益;对于沉桩阻力低值区域,降低承载力不满足要求的风险。通过工前试桩结果优化后续工程桩设计施工,为项目的桩基工程打下牢固的基础。

关键词: 岩土工程; 桩基持力层; 沉桩可行性; 单桩承载力; 工前试桩

Selection of pile foundation scheme under ancient river sedimentary strata

Huazhen Mei

Shanghai Huigu Geotechnical Engineering Technology Co., Ltd. Shanghai 201108

Abstract: Although the pile foundation engineering is underground concealed engineering, but the pile foundation part is the underground core part of the construction engineering, the investigation engineer should cause enough attention, in the premise to expose the actual deposition, to provide reasonable pile foundation design suggestions for all parties, improve the quality of pile foundation engineering to improve the overall quality of the project. Must not be simply and rough hard leveling pile foundation holding layer elevation or calculation parameters, resulting in unnecessary cost waste, and even lead to pile foundation engineering quality accidents.

According to the actual engineering cases, according to the strata situation revealed by investigation, by further identifying the geological boundary of complex areas, combining with engineering application, considering the single pile bearing capacity, feasibility and economic factors, recommend the feasibility of pile sinking, reduce the engineering quality risk and poor economic benefits; for the low bearing capacity of pile sinking resistance, the risk of bearing capacity can be reduced. The follow-up pile design and construction are optimized through the pre-construction pile test results to lay a solid foundation for the pile foundation engineering of the project.

Keywords: Geotechnical engineering; Pile foundation holding layer; Pile sinking feasibility; Single pile bearing capacity; Pre-construction pile test pile

一、概述

岩土工程为一门综合性较强学科,勘察工程师需秉承求真务实的工作态度,持开放的专业思想,对工程勘察项目采取针对性的勘探手段,以反应出真实的工程地质条件,为设计施工提供真实、可靠的依据,并提出正确的结论及合理的建议。

上海为软土地区,桩基持力层通常采用第⑦层粉(砂)土层。桩基方案设计时,应综合地质条件、市场管桩的桩身质量及沉桩施工的工艺水平,建议合理的桩端标高及桩型。当遇地质条件复杂区域,应综合工程运用,进一步查清地层的分布情况,忌不可人为拉平地层,拉平桩基设计参数,导致桩基参数过于保守、发生沉桩

困难的现象。工程需要时，可提出合理的工前试桩方案，为后续提供可靠的设计依据。

二、项目背景

1. 项目概况

某地块项目拟建建筑物为14幢8层中高层住宅，23幢3层别墅，一处地下车库及配套用房。其中8层中高层住宅采用框剪结构，桩基础，基底荷载为150kPa，设计单桩竖向承载力诉求约1000kN；3层别墅采用框架结构，桩基础，基底荷载为75kPa，设计单桩竖向承载力诉求约750kN。

2. 场地工程地质条件

根据勘察结果，本场地的地质条件如下：

第①₁₋₁层为杂填土，土质不均匀，含碎石砖块，夹黏性土。

第①₁₋₂层为素填土，土质不均匀，以黏性土为主，含植物根茎和有机质。

第②层为粉质黏土，灰黄~兰灰色，土质均匀，含少量有机质，可塑~软塑，高等~中等压缩性。

第③层为粉质黏土，土质均匀，软塑~流塑，高等压缩性。局部为淤泥质粉质黏土。

第④₁层为黏土，土质均匀，软塑~流塑，高等压缩性。

第④₂层为砂质粉土夹粉质黏土，土质尚均匀，稍密，夹薄层粉质黏土，局部范围下部粉性较大，中等压缩性。

第⑤₁层为粉质黏土，土质均匀，软塑，中等~高等压缩性。

第⑤₂层为砂质粉土，土质尚均匀，中密，中等压缩性。

第⑤₃层为粉质黏土夹砂质粉土，土质尚均匀，软塑~可塑，中等压缩性。

第⑥层粉质黏土，土质均匀，硬塑~可塑，中等压缩性。

第⑦层根据土性差异可分为⑦₁₋₁层、⑦₁₋₂层、⑦₂层、⑦₂₁层。

第⑦₁₋₁层为砂质粉土，土质均匀，稍密~中密，中等压缩性。本场地范围内该层土性略有差异。

本场地属湖沼平原 I₂区地貌单元，临近上海市三大地貌（滨海平原、湖沼平原 I₁区、湖沼平原 I₂区）交汇处，因此本场地工程地质条件异常复杂。因第⑦₁₋₁层为拟建建筑物的首选目标持力层，故根据是否沉积了第⑦₁₋₁层及第⑦₁₋₁层的比贯入阻力 Ps 值大小将场地进行

地质分区，可分为A、B、C区，其中A区分为A1及A2两个亚区，各地质区地层特点如下：

A区：为正常沉积土层区域且30m以浅范围未分布有第⑤₂层中密的砂质粉土层，该地质区域桩基持力层第⑦₁₋₁层离散较大，离散主要变现为层顶埋深、层厚及密实度，为更准确的提供桩基参数供设计运用，避免因人为因素拉平桩基计算参数，根据第⑦₁₋₁层砂质粉土的密实性及静力触探 Ps 平均值大小，将工程地质A区分为2个亚区，分别为A1区、A2区，其中A1区静力触探 Ps 平均值较A2区大。

B区：为正常沉积土层区域且30m以浅范围分布有第⑤₂层中密的砂质粉土层，第⑦₁₋₁层的静力触探 Ps 平均值较A区大，较为密实。

C区：为古河道区域，该区域因沉积了较厚的第⑤₃层软塑状态的粉质黏土，且第⑦₁₋₁层缺失。

各地质区域内第⑦₁₋₁层分布的具体表现为：A1区范围⑦₁₋₁层的 Ps 值大小为3.91MPa~8.42MPa，平均值为5.01MPa，分布在场址西北部及西部；A2区范围⑦₁₋₁层的 Ps 值大小为3.25MPa~5.56MPa，平均值为4.00MPa，分布在场址东北部；B区范围第⑦₁₋₁层的 Ps 值大小为4.49MPa~10.69MPa，平均值为6.05MPa，主要分布在场址中部及西南部。

三、桩基持力层及桩型的选择

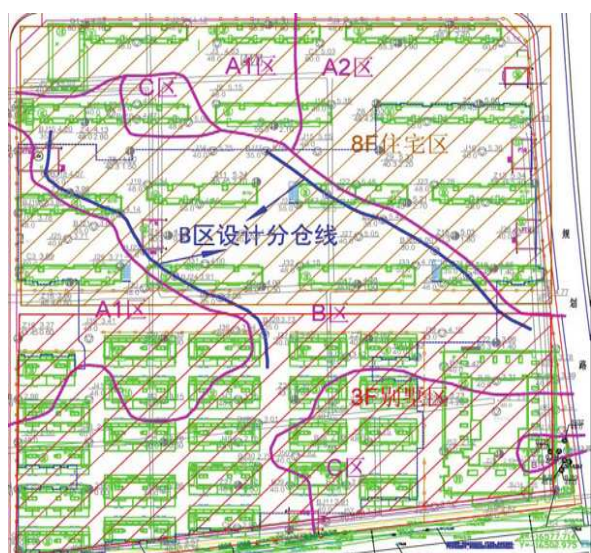
鉴于本工程地质条件非常复杂，为查明上述4个地址单元分区边界，以建筑物为单体均采用测斜静力触探进行逐一增加静力触探测试，为桩基分仓设计提供准确的地质条件依据，并根据承载力发挥不利原则，在A1、A2与B区划分桩基设计分仓线。同时根据第⑦₁₋₁层的沉积情况（主要考虑密实度状态），进行差异化提供桩基设计参数，具体如下表。

层序	土层名称	比贯入阻力值 Ps (MPa)	预制桩 fs (kPa)	预制桩 fp (kPa)
⑦ ₁₋₁	砂质粉土	A1区：3.91MPa~8.42MPa 平均值5.01MPa	A1区： 70	A1区： 4000
		A2区：3.25MPa~5.56MPa 平均值4.00MPa	A2区： 60	A2区： 2500
		B区：4.49MPa~10.69MPa 平均值6.05MPa	B区： 75	B区： 4500

各地质分区及B区桩基设计分仓线如下图所示：

根据各拟建建筑物的单桩竖向承载力诉求，结合沉桩可行性及经济性因素，按地质分区推荐各区域桩端标高分别如下：

A1区：未分布有第⑤₂层，桩基持力层为第⑦₁₋₁层，



对于8层住宅，桩端标高在-30.0m左右。对于3层别墅，桩端标高在-26.0m左右。桩型均可采用Φ400mmPHC管桩。

A2区：未分布有第⑤₂层，桩基持力层为第⑦₁₋₁层，对于8层住宅，桩端标高在-30.0m左右。桩型均可采用Φ400mmPHC管桩。该区域无3层别墅。

B区：分布有第⑤₂层，对于8层住宅及3层别墅，当桩基持力层为第⑦₁₋₁层时，该区域预制桩须穿过第⑤₂层进入第⑦₁₋₁层，沉桩阻力较大，桩端标高不应过深，宜在-26.0m左右。桩型均可采用Φ400mmPHC管桩。

C区：第⑦₁₋₁层缺失，分布有第⑤₂层及较厚的第⑤₃层，对于8层住宅，以第⑦₂层为桩基持力层，桩端标高为-31.0m左右。对于3层别墅，以第⑤₃层为桩基持力层，桩端标高为-26.0m左右。桩型均可采用Φ400mmPHC管桩。

四、工前试桩方案建议

1) 对于拟建8层住宅，单桩荷载需求较高，单桩竖向承载力设计值约1000kN，位于A1、A2、B、C区4个地质单元内。虽已根据持力层第⑦₁₋₁层的分布及状态进行了地质分区，并根据不同地质区域提供了不同的桩基参数，但针对各区内仍需分开考虑各区内的疑难问题。

对于A1、A2区，桩基持力层为第⑦₁₋₁层，受多次古河道切割影响，第⑦₁₋₁层沉积状态不均匀，桩基方案需考虑避免承载力不足的风险。对于B区（浅部分布有中密状的第⑤₂层砂质粉土，持力层为⑦₁₋₁）及C区（持力层为⑦₂层），在满足承载力的同时需重点考虑沉桩可行性。

2) 对于别墅：单桩荷载需求一般，单桩竖向承载力设计值为750kN，位于A1、B、C区3个地质单元内。对

于C区，桩基持力层为⑤₃层粉质黏土，根据地区经验，当以第⑤₃层为桩基持力层时，因第⑤₃层为软塑的黏性土，且具有一定的离散性（局部含不同厚度及密实度的粉性土），单桩承载力受桩周土体休止期及桩长影响较大，故宜进行工前试桩静载荷试验以确定承载力，避免单桩竖向承载力不足的风险。

基于上述原则，对各区区内建筑物工前试桩应重点解决的问题汇总如下表：

单体名称	单体所属地质分区	桩基持力层	桩基工程的重点问题
8层住宅	单独位于A1区、A2区或跨越A1区、A2区	⑦ ₁₋₁	单桩荷载需求较高，需降低承载力不足风险。
	B区	⑦ ₁₋₁	沉桩阻力非常大，需确保沉桩可行性，避免施工过程中桩身结构损坏。
	跨越A1（A2）、B区	⑦ ₁₋₁	需按最不利原则分仓设计，A1（A2）区降低承载力不足风险，B区提高沉桩可行性。
	跨越B、C区	B区：⑦ ₁₋₁ 、C区：⑦ ₂	需按最不利原则分仓设计，需确保沉桩可行性，避免施工过程中桩身构件损坏。
3层别墅	单独位于A1、B区	⑦ ₁₋₁	单桩荷载需求一般，按传统设计即可。
	跨越B、C区	B区：⑦ ₁₋₁ 、C区：⑤ ₃	降低C区承载力不足风险。
	C区	⑤ ₃	降低C区承载力不足风险。

鉴于以上分析内容，本工程建议进行工前试桩，其指导思想如下：

1) 布设工前试桩（兼作工程桩，试桩结果亦用于工程桩承载力验收）进行破坏性静载荷试验，以测得土体极限承载力真值；不同地质区工前试桩数为总桩数的5%且不少于3根。

2) 试桩过程中，实时跟踪沉桩压力，根据实测压桩力判断沉桩可行性并预估承载力能否满足要求。

3) 试桩数量、试桩位置选择原则

a) 选择各区承载力发挥最小位置。以桩端入土深度与桩端持力层土性（比贯入阻力），采用二者相乘最小法选择承载力发挥最小位置，确定为抗压试桩位置。

b) 8F住宅：涉及A1、A2、B、C区，试桩数量在各区域分别考虑，且每栋建筑物下各布设1根试桩。3F别墅：涉及A1、B、C区，其中A1、B区试桩数量与8F住

宅合并考虑，C区单独考虑。

4) 沉桩可行性桩：场地范围内局部第⑤₂层砂质粉土较为密实，且厚度较大，为分析沉桩可行性，以桩端入土深度与桩端持力层土性（比贯入阻力），采用二者相乘最大法选择承载力发挥最大（沉桩阻力最大）位置选为沉桩可行性桩，以论证不利条件下的沉桩可行性，该桩亦可作为备用试桩。

5) 工前试桩目标：

a) 通过试沉桩校核工程地质条件。

b) 对于沉桩阻力较小、承载力发挥较低的区，降低承载力不满足要求的风险。论证不利条件下（沉桩阻力较大区）的沉桩可行性。

c) 确定施工参数，固化施工工艺、提炼施工要点。

d) 在试沉桩施工过程中，分析压桩力及桩端进入桩端持力层关系，结合住宅、别墅单桩竖向抗压目标承载力值，进行动态干预、调整桩基设计。

e) 通过试沉桩并实测单桩竖向抗压极限承载力，为桩基优化设计提供技术依据。

五、工前桩基优化实施及结果

1. 工前试桩沉桩施工

1) 桩材品质控制：必须注意桩材质量，考虑B区及C区（8层住宅范围）的试桩终压力较高，故应采购主流厂家产品，高压蒸养务必须符合要求。

2) 施工流水：别墅C区（试桩所需休止期相对较

长）—洋房A2区—洋房A1区SZ1—正常施工。

3) 终压条件：

a) 位于A区的8层住宅，因承载力有一定风险，故考虑桩端需达至设计标高且终压力基本不小于1350kN，双向满足，否则有可能考虑继续将桩端下送。

b) 位于C区的8层住宅，考虑桩端进入第⑦₂层后桩压力急剧上升，为保证承载力的发挥并确保桩身结构完整，终压条件二选一：达至设计标高且终压力不超过2800kN或已入⑦₂层粉砂但终压力已达2800kN。

c) 位于C区的3层别墅，因承载力有一定风险，故考虑桩端需达至设计标高且终压力基本不小于800kN，双向满足，否则有可能考虑继续将桩端下送。

d) 位于B区8层住宅，需提高沉桩可行性问题，终压条件二选一达至设计标高且终压力不超过2800kN或已入持力层但终压力已达2800kN。

4) 沉桩过程中，配置对讲机，实时记录每米压桩力，在入土最后5m深度时，需加密按每0.5m记录压桩力。同时委派工程师参与现场管理，实时接收信息反馈，并参与动态决策。

5) 沉桩完成后于当日完成已施工桩的终压力~比贯入阻力匹配分析，以完成二者之间的相互检核，并为动态决策提供依据。

2. 工前试桩优化结果

工前试桩经静载荷试验，检测结果如下表：

统计单元	单体	桩号	试桩实际桩端标高 (m)	地质分区	试桩抗压极限承载力 (kN)	试桩极限承载力试验统计值 R_{kt} (kN) / 工程桩抗压承载力设计值 R_d (kN)	建议工程桩抗压承载力设计值 (kN)
一	住宅	SZ1-1#	-29.2	A1区	< 2700	2540 / > 1360 分项系数取1.8，接高段侧阻按80kN	> 1360
		SZ1-2#	-29.2		2430		
		SZ1-5#	-29.2		2565		
		SZ1-8#	-29.6		< 2700		
		SZ1-11#	-29.6		2430		
		SZ1-12#	-29.6		2430		
二	住宅	SZ1-3#	-29.2	A2区	2430	2460 / > 1320 分项系数取1.8，接高段侧阻按80kN	> 1320
		SZ1-4#	-29.2		2430		
		SZ1-6#	-29.2		2430		
		SZ1-7#	-29.6		2565		
		SZ1-9#	-29.6		2430		
		SZ1-10#	-29.6		2430		
		SZ1-13#	-29.6		2565		

统计单元	单体	桩号	试桩实际桩端标高 (m)	地质分区	试桩抗压极限承载力 (kN)	试桩极限承载力试验统计值 R_{ki} (kN) / 工程桩抗压承载力设计值 R_d (kN)	建议工程桩抗压承载力设计值 (kN)
五	住宅/ 别墅	SZ2-1#	-25.6	B区	2565	2580/ \geq 1390 分项系数取1.8, 接高段侧阻按80kN	\geq 1390
		SZ2-2#	-25.6		\leq 2700		
		SZ2-3#	-25.6		\leq 2700		
		SZ2-4#	-25.6		\leq 2700		
		SZ5-6#	-25.6		2430		
		SZ5-7#	-25.6		2430		
四	住宅	SZ4-1#	-29.6	C区	\leq 2880	2688/ \geq 1440 分项系数1.8, 接高段侧阻按80kN	\geq 1440
		SZ4-2#	-31.35		2592		
		SZ4-3#	-31.35		2592		
六	别墅	SZ5-4#	-25.6	A1区	1716	1650/ \geq 870 分项系数取1.8, 接高段侧阻按80kN	\geq 870
		SZ5-5#	-25.4		\leq 1560		
		SZ5-1#	-25.8		\leq 1560		
		SZ5-2#	-25.8		\leq 1872		
		SZ5-3#	-25.8		\leq 1560		
七	别墅	SZ5a-1#	-26.4	C区	\leq 1560	1612/ \geq 850 分项系数取1.8, 接高段侧阻按80kN	\geq 850
		SZ5a-2#	-26.4		1716		
		SZ5a-3#	-26.4		\leq 1560		

据上表统计结果,对于住宅及别墅工前试桩的单桩竖向承载力结果均达到预期效果,为桩基优化设计提供了准确的依据。

六、结语

桩基为工程之根本,合理的桩基方案可获得良好的社会及经济效益。

桩基方案,简言之确定为桩型、桩径及桩长等参数,并在此基础上具有沉桩可行性、同时满足设计承载力及沉降之要求,在方案比选阶段,必须秉承开放的思维,在后续实践运用中应秉承收缩和控制思维,合理管

控工程风险。作为一名合格的工程师,应不断的总结工程经验,将勘察、设计、施工相结合,降低桩基工程技术风险,提高工程质量,以推动岩土工程的车轮向前发展。

参考文献:

- [1]上海市工程建设规范《岩土工程勘察规范》(DGJ08-37-2012)。
- [2]上海市工程建设规范《地基基础设计标准》(DGJ08-11-2018)。
- [3]行业标准《建筑桩基技术规范》(JGJ94-2008)。

倾斜摄影测量技术的应用研究

黄留波

广西机电职业技术学院 广西南宁 530007

摘要: 本文立足于快速发展的时代背景下, 着眼于我国高新技术的发展, 对倾斜摄影测量技术在矿山治理、三维数字城市建模、地籍测绘、地质灾害隐患调查、道路工程测量、及电力工程等行业的应用进行了研究分析, 并归纳总结出了其优势及缺点, 以期为该技术在各个领域后续的应用上提供参考。

关键词: 倾斜摄影测量技术; 应用; 研究

Study on the application of tilt Photogrammetry

Liubo Huang

Guangxi Institute of mechanical and electrical technology, Nanning 530007, Guangxi

Abstract: Under the background of rapid development, this paper focuses on the development of high-tech in our country. It studies and analyzes the application of tilt photogrammetry technology in mining management, 3D digital city modeling, cadastral surveying and mapping, geological disaster is hidden danger investigation, road engineering survey, and power engineering, and summarizes its advantages and disadvantages, to provide a reference for the subsequent application of this technology in various fields.

Keywords: tilt photogrammetry technology; Application; Research

随着我国社会科技的不断向前, 倾斜摄影测量技术在实践中的应用范围也随之扩大, 如何以互联网形式更好的推进倾斜摄影测量技术的实际应用, 成了当前信息技术研究领域的一大重点难题。作为现代化的高新技术成果, 此技术发展至今已经拥有了相对完善的应用标准与体系。倾斜摄影测量技术主要以遥感无人机的飞行技术为基本前提, 携带多镜头高倾角照相机对地面小范围内开展快速测量工作^[1]。较以往地面测量工作来讲, 该技术使用方法简单、操作便利, 能够极大的提高监测数据的准确度, 打破了传统航测设备仅能够垂直于视角拍照测量的局限, 不仅加强了其智能化程度, 而且促进了高倾角照相检测技术的提高。倾斜摄影测量技术主要以遥感无人机搭载非测量型照相机的方式开展地形图测量的工作, 在此基础上结合实景三维模型信息技术, 迅速获取正摄影成果^[2]。整个测图时间在可控区域内, 大量节约了工程作业时的人力物力, 极大地缩小了测量成本, 提高了大规模性测图的效率。同时, 倾斜摄影测量技术的应用能够充分发挥其计算密集的优势对实现多角度影像分析意义重大。该测量方法不仅有利于提高影像分析的分辨率与精确度, 而且可以利用影像系统、定位系统

等内容满足用户对真实直观实景的信息需求, 扩大应用范围。

一、倾斜摄影测量技术及其特点概述

倾斜摄影测量技术是现代化的一种高新技术成果, 其结合了传统航拍技术、地面立体三维技术及测绘技术, 即在同一飞行平台上搭载单镜头相机或五镜头相机, 分别从前视、后视、左视、右视及下视五个方向同时做影像采集并在影像照片 POS 数据之下以专业的数据处理软件生成倾斜三维模型^[3]。此技术对于地表物体的真实情况反应灵敏, 不仅能够具体的测量出地物的海拔, 而且可以精准的还原地理状况, 直观的将地物的地貌、位置、颜色呈现出来。在影像数据效率方面, 无人机倾斜摄影测量可操作性强, 相对方便灵活, 数据获取范围较广, 很大程度上降低了检测成本, 促进了三维工作效率的提升, 能够表现出空间位置的准确性与可测量性, 最大程度的节约了城市三维建模成本。与此同时, 倾斜测量技术在单张影像的测量方面做出了新的突破, 达到了拓宽该技术应用范围的效果。更为可观的是, 采用倾斜摄影测量技术对建筑物进行检测, 能够以较小的数据量高效的采集到其侧面影像纹理, 免去了网络发布数据繁琐的

麻烦。相较于常规航拍测绘来讲,该技术颠覆了传统测绘的作业模式,能够全方位、立体式的实施区域检测,打破了常规航拍技术只能垂直进行拍摄的弊端,弥补了正射影像的不足。

二、倾斜摄影测量技术的应用

(一) 应用于工程测量中

将倾斜摄影测量技术应用在道路工程测量中能够有效降低检测成本,提升检测的精准度。

1、要求技术人员根据检测任务获取资料并对检测区域进行勘探后,结合航带技术、无人机航空摄影、影像质量检查、像控点布放预测量、基本控制测量等方面制定相应的飞行计划。在进行空中测量工作之前,需要结合天气状况、地形地势等方面设计好详细的空中路径地图,并对航向重合点、飞行高度、旁向重合、无人机型号等信息做好标记;之后结合地形地貌合理安排布置地面控制点等工作。

2、需要对工程测量区域进行科学的设计。要求相关人员在勘测之前对工程目标及检测范围做好分类研究,测算实际项目的工作量、分析航拍范围内的各项数值、根据图形分类原则划分规划区域,科学合理的设计勘测工程。

3、需要对无人机飞行路线的进行设计,确保无人机飞行画面的精度。要求在设计无人机飞行路线时做好空中路线规划,避免同一区域内的多个设备相撞事件的发生。

4、在遇到高大建筑物或严密遮蔽的测量空白区时,需要利用空间三角加密测量技术以航拍过程中自动存储的POS数据为参考,对方位元素进行预测计算,去除客观影响因素获得实际数据信号及建筑物内部纹理的信号^[4]。

5、需要工作人员以专业的技术手段对测量数据进行对比分析,加大拍摄目标成像质量的真实性,达到提高成像质量的目的。

6、在完成外业图像信息收集与航空三密码数据处理与图像信息预处理的基础上,要求技术人员对图像信息开展业内数据处理,并对全站检测仪检测数值与无人机倾斜测量数值进行对比分析。

(二) 应用于矿山治理中

将倾斜摄影测量技术应用在矿山治理中有利于提高测绘作业的效率。

1、在倾斜测量工作开始前要求技术人员先确定好测量目标,做好空域申请等相关工作。其中包括测量区域具体位置、地理状况;确定具体的航线高度与摄影比例尺;在安全与便捷的基础上选择好无人机的起降位置;结合实际情况选择摄影相机并考虑到天气状况等相关因

素确定最佳拍摄时间。

2、要求技术人员对象控点布设情况进行检查,确保倾斜摄影测量工作的质量。同时,需要按照低空摄影成图精度相关要求,以标志清晰、控制点处于航线重叠部分、象控点保持在同一高程点和平面点上等先关规定为基础,以现行标准为依据布设象控点。

3、需要做好航线技术及其参数设计,保证无人机能够最大程度的在航测期间飞行在预定航线以内,以此来确保所拍数据的有效性和航拍作业的安全性。并以完成地面各项工作为前提,将能够影像航拍作业的客观因素排除在外,如:天气;以装载航空相机的低空无人机进行具体拍摄,并针对重点区域与重叠不足区域实施补拍措施,之后做好无人机的回收作业。

(三) 应用于地籍测绘中

在地籍测绘中使用倾斜摄影测量技术进行检测有利于完整、高效、准确的获取地面信息图像,更好的满足当前制图市场的需求。

1、在采集地形数据上,技术人员可以通过无人机倾斜摄影测量技术深入分析摄影区域的基本情况,在结合无人机飞行高度、能够根据航线侧重叠率、重叠率等因素的前提下,安全合理的确保数据采集工作进行顺利。

2、在三维模型的构建上,技术人员可通过倾斜摄影测量技术运用实现大比例尺地形制图的目标。此技术的主要工作流程为新建、数据导入、控制点图像数据的关联、空间三加密、优化调整、提交重建任务、提交结果^[5]。目前可将生成三维场景模型的依据分为两个方面:第一,即是图形计算单元与智能三维捕捉数据处理模块相结合对所建三维场景信息做出快速计算;第二,即是通过激光点扫描定位系统,精准获取简单的连续图像与准确的信息数据。

3、在大比例地形图制作时,需要结合倾斜摄影三角测量法进行测量,保证测绘质量和精度。所以,做好勘探、分析等一系列的前期工作是实现大比例制图的首要前提。与此同时,需要技术人员建立误差方程,提高匹配效果的精准度与可靠性,为地图绘制提供真实准确的参考信息。

(四) 应用于地质灾害隐患调查中

将倾斜摄影测量技术应用在地质灾害隐患调查中能够帮助相关部门全面、真实、直观、准确的掌握此次灾情,更好的满足了地质灾害调查的用图需要。

1、在预防性地质灾害调查的过程中,以倾斜摄影测量技术进行检测有利于提高工作质量与效率。以正射影像为参考标准,要求工作人员在借助专业软件获取

有效信息的基础上结合实地考察保证调查内容的准确性、全面性及真实性。

2、在地质灾害发生后,以无人机倾斜摄影测量技术对灾区实施检测,能够高效的构建出灾区三维立体模型,帮助专家放大受灾局部区域,多角度的对灾害体做出观察,同时能够精准的对灾区的坡度、坐标、面积、高差等内容做出观察,大大提高了获取实时图像的工作效率,有利于相关领导快速直观的掌握灾害情况并做好相关部署。

3、将倾斜摄影测量技术与线划地形图工作相结合,可达到对不同比例尺的航拍目的。不仅在工作量上与传统地形图测绘相差无几,而且能够在以大比例尺地形图航拍的基础上充分结合实况,采用正射影像与三维立体模型生成各种需要的比例尺线划地形图,完成该项工作中的材料收集^[6]。

(五) 应用于三维数字城市建模中

在三维数字城市建模中以倾斜摄影测量技术作为操作方法,能够通过对实验区域的影像数据进行采集,快速对此区域做出三维实景模型构建,且场景还原度相对较高,影像真实,可被应用于城市化建设中,最大程度的降低生产成本,其关键性技术主要有以下三点。

1、多视联合平差技术基于倾斜影像摄影测量技术上,从影像数据间的几何变形上进行了软件协同,达到数据由粗到精的匹配融合。在自由网光速法未得到同名点匹配效果时,可采用GPU/IMU辅助多视影像自检技术提升平差结果的精度^[7]。

2、在三维数字建模中,多视影像数据的密集匹配技术的实施,有利于倾斜摄影测量工作的顺利开展,技术人员可通过多视影像数据的密集匹配技术自动识别、提取地物侧面信息,通过对地物边缘及表面纹理变化的抓取做出二维矢量数据集的构建,并将其转化为三维矢量数据集,实现地物平面的分割及重构。快速获取同名点的坐标数据,提高多视影像的密集性匹配效率。

3、数字多视影像建模与纠正技术可为倾斜摄影测量技术提供三维建模的基础。采用此方法能够有效解决倾斜摄影测量技术在不同视角转化中所遇到的遮挡、阴影及尺度变化导致无法检测到全貌的情况。工作人员可利用自动空三解算出的各影像方位数据,从影像匹配单元

进行逐级密集匹配,获得统一的DSM数据流^[8]。根据物方连续地形、离散地物、影像分割、边缘聚类、纹理提取等几何特征,对大量离散数据粒差异问题及数字高程建模进行物方轮廓提取、拟合,实现同名点物方与像方的对应。

三、结语

倾斜摄影测量技术汲取了多年近代化发展经验,具备了更好的便捷性、高效性及直观性,不论将其应用于地质灾害隐患调查、矿山治理,还是地籍测绘、城市三维数字建模中,都能够满足行业发展需求。随着信息数据时代的到来,其自身的时代特征及所具备的发展前景被越来越多的看好,但该技术虽具有获取图像资料全面、精度均匀、作业灵活、成本较低等一系列的使用优点,却还是会受到禁飞区域管控与电磁干扰,缺乏相对的安全性;比如,由于高压电线、基站等电磁信号干扰,无人机禁止在机场附近等禁飞区域作业,以避免拍摄失效或坠机事故的发生。所以,在保证安全的同时进行采用无人机倾斜摄影测量技术进行作业是各项工作开展的前提,相信未来该技术会更加广泛的应用于各个行业,服务于新时代下的国家建设。

参考文献:

- [1]雷贯辉.倾斜摄影测量技术的应用分析[J].西部资源, 2022(02): 92-94.
- [2]魏佳.无人机倾斜摄影测量技术的应用与研究[J].云南水力发电, 2022, 38(01): 45-46.
- [3]王淑栋,董佳.无人机倾斜摄影测量技术在国土调查中的应用前景[J].华北自然资源, 2021(06): 77-79.
- [4]万会明.倾斜摄影测量技术在水利工程测绘中的应用[J].江西水利科技, 2022, 48(02): 121-125.
- [5]江华洲.探讨不动产测绘中倾斜摄影测量技术的应用[J].科技创新与应用, 2020(18): 172-173.
- [6]闫焯琛,高学飞,于向吉等.无人机倾斜摄影测量技术在地质灾害隐患调查中的应用研究[J].科技创新与应用, 2022, 12(17): 193-196.
- [7]胡海舟.无人机倾斜摄影测量技术在三维数字城市建模中的应用研究[J].西部资源, 2022(01): 87-89.
- [8]倪炜.无人机倾斜摄影测量技术在城市三维建模中的应用探讨[J].中国地名, 2019(10): 68.

关于矿山地质工程勘查技术研究

顾恺乐

深圳世纪华娱地质研究有限公司 广东深圳 518000

摘要: 对矿山地质工程勘查技术进行研究, 阐述了矿山地质工程勘查的意义, 矿山地质工程勘查技术的类型, 深入分析了矿山地质工程勘查技术在具体案例中的应用, 得出为确保矿山地质工程施工的安全进行, 需做好勘查工作, 避免各种因素对矿山地质工程勘查工作的顺利开展产生影响; 通过3S技术与瞬变电磁技术的应用, 能确保勘查工作的顺利开展。

关键词: 矿山地质工程; 勘查技术; 研究

Research on Mining Geological Engineering Exploration Technology

Kaile Gu

Shenzhen Century Huayu Geological Research Co., LTD., Shenzhen, Guangdong 518000

Abstract: This paper studies the exploration technology of mine geological engineering and expounds on the significance of mine geological engineering exploration and the types of mine geological engineering exploration technology. It deeply analyzes the application of mine geological engineering exploration technology in specific cases and draws the conclusion that in order to ensure the safety of mine geological engineering construction, it is necessary to do well in prospecting and avoiding various factors to the smooth development of the mine geological engineering exploration. In this paper, the application of 3S technology and transient electromagnetic technology can ensure the smooth development of the exploration work.

Keywords: mine geological engineering; Exploration techniques; research

在现阶段, 我国的矿山地质工程勘查工作仍存有一些问题, 施工技术比较落后, 水平也比较低, 这就容易导致安全事故的发生, 不仅威胁了施工工人的生命安全, 并且也对矿山的可持续性发展造成了影响。为此我们就要积极地解决问题, 推动矿山生产的可持续性发展, 提高施工时的安全指数, 尽可能的减少安全事故的发生。我们还要积极的对施工技术进行改进, 汲取先进经验, 提高勘查数据的精确度, 真正的实现矿山地质工程勘查的价值。

一、矿山地质勘查工作的相关概述

1. 矿山地质勘查质量控制的重要性

矿产资源的开发与利用的需求量随着社会的发展正在不断地提升。而在该项工作中, 矿山地质勘察工作发挥着十分重要的作用, 加上近年来找矿条件变得更加复杂, 为了进一步提升工作效率, 需要优化地质勘察的相关工作, 结合实际情况制定合理的措施提升勘查质量, 除此之外, 该项工作具有一定的危险性, 做好质量控制

工作可以更好地保证工作人员的生命财产安全。

2. 矿山地质勘查的基本内容

地质勘察主要包括初设、初测以及技术阶段等几个主要方面的工作内容, 一旦某个环节出现了问题, 很容易会影响到地质勘察的效率以及准确度。在这些环节中初测发挥着十分重要的作用, 通过相关的技术手段可以对地下水位等相关信息进行收集整理, 相关工作人员还需要结合初测的数据制定具体的表格, 并制定出合理的地质勘察步骤与计划。而初设环节是针对矿山勘察工作开展的, 因此相较于初测来说需要结果更加精准, 主要勘察地下有无裂缝的存在以及相应的水流流速, 与此同时, 还需要工作人员对相关数据进行整理, 以便后续工作的顺利开展。除此之外, 技术阶段的开展是以初设、初测两个环节为前提, 应该采用各种先进的仪器设备, 进一步保证数据的准确性。

随着近年来矿体内部的结构变得更加复杂, 相关人员在实际的工作中对不同程度的矿体的勘查进行了分类,

需要根据不同的级别选择合适的勘查方案以及相应的勘探工程间距。将以锡矿勘查为例,综合矿体的形状、分布以及规模等多个方面来对其进行分类:第一类,矿体的形态简单、规模属于特大型且矿化连续,矿体厚度稳定,一般为似层状结构的矿体。第二类,矿体的形态相对来说比较简单,其规模属于中型且一般呈似层状、凸镜状的不均匀矿体。

第三类,矿体组分变化一般较均匀至不均匀状态,矿体形态简单至较简单的似层状、凸镜状、板脉状,一般规模属于中型,或者是矿体规模属于大型、形状复杂的管条状、板脉状矿体,组分变化不均匀以及矿体规模属于大型的复杂脉状矿体。第四类,矿体的组分分布一般情况下很不均匀且形态复杂,一般以小型为主,矿化相对来说比较连续,凸镜状、脉状、层状脉状组合,为矿体的厚度不稳定且形状复杂的中型管条状脉体。

二、矿山地质勘查中遇到的若干问题

1. 工作人员的综合素质有待提升

随着矿体结构变得越来越复杂,为了更好地保证工作质量以及相关工作人员的生命财产安全,在开展矿山地质勘查工作时,除了需要引进先进设备以外,还需要进一步提升工作人员的技术水平,并定期对工作人员提出相应的要求,提升其责任意识与工作积极性。

在实际的工作中大多数矿山地质勘查技术人员虽然具备了充足的理论知识,但是由于缺乏一定的工作实践经验,使得对于先进设备的操作程度不太熟练,容易引发一系列的安全事故。

除此之外,由于工作人员缺乏相应的责任意识,职业素养水平有待进一步提升,在一定程度上阻碍了工作的顺利开展。

2. 相应的监管机制有待完善

在进行矿山地质勘查工作的过程中,相关工程项目的开展有着较高的风险性,但是由于其自身有着较高的经济效益,因此,吸引了越来越多的人参与其中,但是对于地质勘查质量控制的意识不高,相关的监管机制有待完善。在地质勘查工作中相关单位只是一味的追求利益,而忽略了对质量安全的控制,可能会造成大量的资源浪费,进一步增加投资的成本,不仅会影响勘查工作的顺利开展,还会给企业单位带来巨大的经济风险,不利于其进步发展。

3. 勘查技术在应用中存在风险

通常情况下,在开展矿山地质勘查工作中,相关技术人员会由地表位置逐渐向着地下位置不断地深入探索,而这样的勘查方式对于技术有着严格地要求,再加上大多数矿产资源的开发是在野外进行的,施工环境相对来说会比较复杂,因此,在实际开展工作中很难对深层的地

质条件有深入的了解。随着科学技术的发展,有不少先进的技术设备引入了矿山地质勘查工作中,但是由于各种因素的影响,使得在使用这些技术时存在着一定的风险。

三、对矿山地质探测技术进行分析

1. 高密度电阻法的相关应用分析

该项技术是粒子物理学研究探索的一种新型方式,该方法应用到矿山地质勘查工作中,发挥着十分重要的作用。高密度电阻探测方法是依靠不导电地层的导电差异与性质作为研究探索依据的,通过探测不同地层相关的导电深度,可以在一定程度上帮助工作人员了解到地质的相关信息。但是该种探测方式也会存在一定的误差,在一些含有人工设置的排水管道以及大量有毒的地下水的相关位置探测的过程中,会对空气电阻器造成一定程度上的影响,进而导致测量的结果出现误差。

2. 原位测试技术的相关应用分析

在对矿层进行取样勘测的过程中,由于受到矿层外力场的改变的影响,虽然没有直接改变整个矿层内部原有的结构,但是会使得地层地质出现变形的问题,遇到这样的问题可以采用原位测试技术,尽量避免该问题的发生,在实际的工作中发挥着重要的作用。

3. 多道瞬态面波法的相关应用分析

这种探测方法的主要原理是对物体地面向微波进行分析。由于物体相关的面向微波运动的过程中进入不同方向的冲击波介质感应区时,会因此不断地激发出一个新方向的面波,并且会因为碰撞而导致整个物体的表面不断产生轻微的面波波动,与此同时还会出现一个较为明显的面向微波综合感应。该项检测方法通过设计安装相应的传感器便可以对物体的面向微波进行实时的检测记录,之后进综合的分析,根据面波的传播速度等信息对数据变化进行分析寻找规律,进而了解到矿层内部的相关结构,除此之外,应用该项技术所测得的温度信息也是比较准确的,有着很好的发展空间。

4. 横波反射法的相关应用分析

地壳是由多种地壳层组成的,再加上不同地层的组成密度也会有着一定的差异,因此在矿产地质勘测工作中应用该项技术,其工作原理主要与地震观测技术相似,通常应用于地震调查工作中。在水下地震设备中会连接一个地震波检测装置,设备可以同时接受不同的信号并将相应的信息传送给高层地震仪,帮助工作人员进行分析,进而对地层的物理结构进行分析判断。在使用的过程中该项技术具有一定的局限性,不建议采用其他横波或者纵波天线,通常适合于地震研究院中。

四、提升勘查质量控制的相关策略

1. 提升工作人员的专业水平

随着各项先进技术与设备在矿山地质勘查工作中的

应用,需要技术人员进一步提升自身的专业水平。企业应该结合工作人员的情况对员工进行定期培训,进一步提升工作人员对相关知识的理解能力,并训练员工可以熟练的掌握各项设备操作。例如,企业可以对员工进行定期的培训,提升勘测人员自身的知识储存量。

除此之外,企业自身与社会环境两者一直处于一个不断发展的情况下,为了进一步促进企业的发展,可以制定相应的奖惩措施,激励员工不断创新探索。与此同时,还应该注意对特殊人才的引进工作,可以利用绿色通道对特殊人才进行招聘雇佣,进而促进技术人员的更新换代,提升员工的勘测水平。当前社会的发展离不开技术型人才的支持,为了进一步提升企业的综合实力,可以制定较为健全的人才选拔制度,并结合各岗位的员工情况制定相应的奖惩措施,对于优秀员工进行奖励,更好地培养其积极性以及责任意识,保证矿山地质勘查工作的顺利开展,并且更好地提升勘查工作的质量水平。

2.对工程项目进行合理的布局规划

地质勘测需要采用各种各样的设备与技术对地质进行勘查,并对获得的相关数据信息进行整理分析,进而帮助工作人员更好地了解矿产的位置、地层与地质的情况以及地貌与水文特征等相关信息,有利于更好地进行开采工作,推动企业的进一步发展。

在实际的工作中,需要综合各种情况因素进行合理的工作布局设计,应该做好地质勘查的资料管理工作,各项数据信息是寻找地点的依据与基础,因此,在该项工作中应该科学的使用各项技术、设备保证数据的准确性与时效性,并且需要对不同地表层以及岩石结构进行勘查,为后续工作的开展做好准备。

在开展勘查工作的过程中为了保证工作的顺利开展,首先应该明确工作的任务,并对可能遇到的问题进行猜测分析,做好相应的预防措施,并且为了保证开采的效率,应该提前了解矿产的特点。相关工作人员需要学会使用一些高端先进的设备,进一步提升勘测结果的准确度。

3.优化矿山深部的相关钻探技术水平

为了进一步提升矿山地质勘查的质量控制水平,应该对矿山深部钻探技术进行优化,在开展质量控制工作时,工作人员需要对这个流程进行合理的设计,并对各项数据信息进行整理收集,以便后续工作的顺利开展。在实际工作中要完善管理机制,进一步提升各单位之间的协调合作水平,保证监督工作正常有序的开展。在对矿山地质进行深部钻探的过程中,可以对钻杆与钻柱定期的涂抹润滑油,以减少两者实践的摩擦阻力。除此之外,在进行深部钻探过程中,在平时的深部钻探技术的使用过程中,通常会使用绳索取芯金刚石钻探,一旦发现地质疏松且破坏严重的复杂地貌时,可以采用高光谱

钻头技术,来尽量避免危险情况的出现。与此同时,为了进一步避免钻杆出现结垢的现象,可以在绳索取芯中搭配适当的冲洗液,这样也可以在一定程度上控制固定的切力、粘连程度以及方向。

4.完善相应的质量管理制度

矿山地质勘查是一项较为复杂的工作,并且具有一定的风险性,因此,在实际的工作中需要制定相关的质量管理制度,在进一步提升工作效率的同时,降低风险,保障工作人员的生命财产安全。在开展各项环节的工作中应该尤其注意安全,将安全放在首位才可以更好的保证工作的顺利开展。对于一些特殊的岗位,在开始工作之前需要对员工进行系统的培训,并且要保证员工具备相应的证件。而管理人员要严格按照管理制度的规定对整个流程进行实时的监管,将责任落到每个人的肩上,并注重对岗位责任制度的调整,结合自身的情况完善相关制度。

5.培养大量专业人才

在实际矿产地质勘查工作期间,其勘查结果准确性极易因人才专业素质水平的变化而发生波动。勘查部门在正常运营过程中,需要依据具体情况制定具有针对性的激励制度,突破常规人才引入的局限性,从绿色通道招进特殊人才,并每隔一段时间组织部分工作人员进行专业性的技术培训,从而较大程度上提高勘查人员的专业水平,使其具备的专业技术,以此能够基本满足现阶段工作的需求。目前,随着市场经济的持续健康发展,社会中技术型企业普遍存在缺乏专业性较强人才的问题,因此,建立健全相关企业技术人才培养体系和符合企业需求的人才招聘机制,并且根据不同岗位工作人员技术的不同,制定出相关的奖惩制度,进而充分激发出不同岗位工作人员的主动积极性和责任感,从而保障工作人员可以顺利且高质量的完成相应的工作,较大程度上提高整个矿山地质勘查工作效率和质量。

综上所述,现如今我国的矿山地质勘查工作仍存有一些问题,所以我们就针对问题提出解决方案,在施工前要制定明确的目标和施工方案,确保工人们在施工时严格地按照施工标准来进行勘查,并且还要对勘查技术进行不断的创新和改革,积极的学习先进的勘查技术,确保数据的准确性,为矿山开采提供重要的数据支持。因此,矿山地质勘查工程对整个矿山的开采工作都是有着重要的影响的,我们要重视矿山地质勘查工作,提高矿山开采时的安全性,进而推动矿山开采事业的进一步发展。

参考文献:

- [1]庄培新.矿山地质工程勘察施工现场技术研究[J].世界有色金属,2018(2):177.
- [2]李冬梅,牛更.矿山地质工程勘查施工现场技术研究[J].中国金属通报,2019(10):26-27.

矿山地质灾害及其防护举措

伍坤君

玉屏侗族自治县自然资源局 贵州松桃 554000

摘要: 本文首先提出矿山地质灾害类型, 然后阐述矿山地质灾害的防治原则, 接着有针对性地论述了矿山地质灾害的治理措施, 最后详细总结了几点矿山地质灾害的防护举措, 主要包括合理规划矿山开采工作、加强矿山风险评估机制和监测体系的构建、加大矿山环境的监督力度、加强次重点矿山的防治等, 旨在不断提高矿山地质灾害的防护效果, 避免地质灾害愈发严重。

关键词: 矿山地质灾害; 防护; 举措

Mine geological hazards and their prevention measures

Kunjun Wu

Natural Resources Bureau of Yuping Dong Autonomous County Guizhou Songtao 554000

Abstract: This paper first puts forward the types of mine geological hazards and then expounds on the prevention principles of mine geological hazards. Then it discusses the control measures of mine geological disaster. Finally, this paper summarizes several measures to protect against mine geological disasters in detail, including rational planning of mining work, strengthening the construction of mine risk assessment mechanism and monitoring system, strengthening the supervision of mine environment, strengthening the prevention and control of sub-key mines, etc. It aims to continuously improve the protective effect of geological hazards in mines and avoid the more serious geological hazards.

Keywords: mine geological hazards; Protection; measures

众所周知, 我国矿产资源具有高度的丰富性特点, 但是针对于我国开采矿石技术和设备, 其落后状态显著, 对于开采后的矿山地区, 其地质变化较大, 不仅会造成地质灾害的出现, 而且也会对矿山周围人们的生产安全造成威胁。因此, 要想推动矿业开采走向可持续发展道路, 确保经济效益、社会生态效益的稳步提升, 对于资源开采部门来说, 在矿业开采过程中, 必须要对地质灾害的防治工作进行积极开展, 并与时代发展需要相结合, 将各类地质环境保护措施落实下去, 从而顺利解决矿山地质灾害问题。

一、矿山地质灾害类型

第一, 泥石流。通常来说, 我国煤矿等资源主要在地下进行埋设, 在各类资源开采过程中, 严重影响到地表植被, 而一些开采单位的管理力度不足, 在开采区周

边, 大量废渣、建筑垃圾等物质的堆积现象越来越严重。而这些物质在恶劣天气中, 发生泥石流灾害的几率较高, 而且也会严重威胁到周边的自然环境, 甚至会对居民的生命健康安全造成影响^[1]。

第二, 矿山水文地质灾害。在实际上, 我国矿山地下水文有着强烈的变化, 分析其原因, 主要是因为开采前期的准备工作没有得到落实, 如在矿山测量方面, 尚未对先进的勘测仪器进行应用, 而且在地下水位的评估等方面, 相关人员的专业性较低。基于地下水位变化对所致的灾害类型进行分析, 主要体现在地平面下沉、土壤变形、矿坑涌水等方面。其中, 在地平面下沉这一方面, 与自然原因、人为原因有着密切的联系, 但结合以往的资料报告进行分析, 自然原因并非地面沉降的主导性因素, 其发生主要是因为人为破坏所造成的。在人为过度开采与使用的影响下, 将会大大影响到自然环境。此外, 在开采过程中, “三废” 污染物比较常见, 如果没有经过有效的加工处理, 极易造成水污染事件的产生。

第三, 地面塌陷。在地下矿山的开采方面, 通过空

作者简介: 伍坤君 (1988-10), 男, 苗族, 贵州松桃, 本科, 地质工程工程师, 研究方向: 从事地质环境与矿业权管理工作。

场法和崩落法等应用,会使采空区和崩落空区变得越来越大,在其规模达到一定程度后,极易造成空区垮落的出现,这时,如果缺少有效的处理和预防,会使事故范围明显增大,从而出现采空区的崩塌问题。在近地表的岩石移动活动的影响下,会大大影响到地表建筑和道路等,甚至给山体滑移埋下“一颗定时炸弹”。如果爆破诱发或岩层移动严重,会使采空区的塌落范围越来越大。对于地下开采矿山来说,地表塌陷时常发生,其危害性显著,对塌陷的原因进行分析,主要是因为采区的充填难度性较高,这主要体现在不明采区等。

第四,滑坡。基于特定的自然条件或者人为工程影响,矿区斜坡上的岩体及表土层在重力的影响下,会使一个或多个软弱带中的剪切力破坏程度大大加深,为土层整体下滑现象等发生埋下隐患,即滑坡。对滑坡事故的原因进行分析,在人为、自然等因素中得到了充分体现。在矿区开采过程中,人工活动在相关作用中处于主要作用,所以因矿山开采极易造成滑坡事故。

二、矿山地质灾害的防治原则

首先,预防为主的原则。在地质灾害的防治方面,应注重采取有效的预防,所以基于矿产企业角度,应全方位、多角度地勘察采矿区域的地理环境,并确保预测工作的准确性,最大程度地预防地质灾害。如果预测地质灾害的破坏程度较大,应积极开展疏散工作。其次,重点区域的有效划分和防治。针对于地质灾害防治工作,属于系统化工程之一,所以应对灾害可能发生的区域进行合理划分,将灾害防治工作的针对性体现出来^[2],防止人们的生命安全受到任何威胁。同时,矿山地质灾害防治目标也要进行合理制定,对地区的发展需要深入分析,然后采取科学化的防治办法,如此来正确指导重点区域的防治措施,使防治效果得到最大程度地发挥与体现。

三、矿山地质灾害的治理措施

首先,山体滑坡的治理。为了促进该项工作的顺利进行,应加强预防和综合治理。其中,在矿山设计开发方面,应对山体滑坡形成的因素进行深入分析,全面化剖析内部和外部条件,为相关预防工程的设计提供合理的依据。同时,应对地表水地下水的压力进行有效控制,避免岩土软化和分解现象的产生,并将地表水地下水对岩体的冲击力降至最低。面对出现山体滑坡概率较高的边界,应加强水沟的修建,在滑坡区内,开展排水沟的修建工作,并从当地的地质结构、水文特点出发,灵活运用不同方法,如水平钻孔疏水法、竖井抽水法等,以此来满足地下水的排除目的,从而不断提高山体滑坡的预防效果。

其次,泥石流的治理。在矿山地质灾害类型中,泥石流的发生率较高,所以在具体的治理和防治过程中,其一,面对泥石流物质,应加强固化处理,其二,应对

其消除条件进行深入分析。其中,在消除泥石流物质中,应及时清理山体斜面的碎石和泥土等,如果清理及时性难以保证,加强固化处理为重要一大举措,如加强水泥砂浆的应用,如此来确保良好的固定效果。如果山体出现泥石流的概率较高,应注重排水沟的修建,为水的排出提供便捷性,同时将绿化工作进行落实,借助种植植物的方式,确保水土流失问题得到很好地预防。

最后,地表坍塌问题的治理。为了将地表坍塌问题的防治效果提升上来,应对矿山的具體特点进行深入分析,确保回填参数与边坡参数设计的科学性,并将采空区的监测力度提升上来^[3]。同时,在地表坍塌现象的防治方面,对加固矿柱也提出了明确的要求,并确保边坡工作的稳固性。如面对开裂变形现象的出现,应安排专业的地质勘探队伍,确保勘查结果的准确无误,并且在坑道内,应加强防护措施的制定,避免矿顶受到坍塌现象的影响。

四、矿山地质灾害的防护举措

(一) 合理规划矿山开采工作

要想促进矿山地质灾害工作的顺利开展,对于企业管理人员来讲,应高度重视矿山开采前这一阶段,合理化设计边坡参数,高度了解矿区边坡状况,旨在为开采作业的开展奠定好根基,并避免同岩石变形等问题的产生。同时,基于能源开采部门角度,矿石的开采准备工作也要予以高度重视,如加强边坡与弃渣方量设计,准备好挡墙。矿区管理人员也要认识到自身的职能作用,积极开展巡视作业,并严格要求施工人员的行为,切忌随意丢弃现象^[4],同时全面化防护矿山中曾发生灾害的区域,大力支持坑道,形成对塌陷现象的有效预防。

除此之外,在矿山开采工作中,周围公路建设及生活区建设也是不容忽视的。面对弃渣、多边坡开裂等问题的出现,会使边坡的稳定性受到严重威胁。基于此,为了取得良好的实际建设效果,应合理处理废渣^[5]。如果一些地区的危险系数较高,应从具体要求出发,加强安全措施制定,切实保障矿区内部安全及周围环境安全。同时,在开采后的废渣场处理方面,覆土整平方式的应用价值较高。

(二) 加强矿山风险评估机制和监测体系的构建

为了避免企业出现盲目开采问题,矿山企业在开采的前期阶段,应加强开采矿山的风险评估机制的构建,如对前期准备工作进行落实,将勘探技术的精准性发挥出来,并安排专业人员对周围环境予以详细勘查,从而不断提高环境评估与风险评估水平。同时,在机制的构建方面,也要不断完善矿山地质环境保护评价体系。目前,矿山地质环境保护评价工作仍然处于不断探索的道路,在评价实践过程中,相关理论与方法研究力度有待提升。

除此之外,也要加强矿区监测体系的构建。其中,多个部门应形成合力作用。一般来说,在矿产资源开发方面,涉及到较多的参与部门,与多方利益也是息息相关的,且利益链之间的复杂性特点显著。所以在矿区开采中,要想避免对各部门切身利益造成威胁,将其联动作用发挥到极致,加强矿山环境监测体系的构建非常关键。其中,政府机构应发挥出自身的带头者角色,与林业、国土等部门保持密切的交流与沟通,共同实现专业化矿区地质环境治理机构的构建,然后对该机构的职责、权力等进行高度明确,不断协调矿产资源开发过程与维护地质环境安全之间的关系。

(三) 加大矿山环境的监督力度

对于国家有关部门来说,应加强相关工作计划的制定,给予矿山环境的保护强有力的制度性保障,并使所有活动实现有据可依、有理有据,确保矿山环境的评价机制得到不断完善,从而对地质灾害的危害程度进行准确评价。同时,有关部门应加强专业性检查小组的设置^[6],加大矿山地质环境的检查力度,如果发现地质环境保护欠缺,应与相关法律法规及行业规范相结合,对其责任予以追究、处罚。在此基础上,应不定期抽查矿区土壤、地下水等指标,确保与相应的标准需求相符,如果污染问题过于严重,应将其原因挖掘出来,并制定出有针对性的处理措施,从而最大程度地降低环境污染问题的危害程度。

(四) 注重矿山地质环境保护评价

对矿山地质环境保护评价工作进行分析,仍然处于起步探索和发展过程中,在评价实践过程中,潜在问题的出现,很难促进评价工作的顺利进行,而且相关理论与方法研究的深度不够。在评价体系中^[7],涉及的内容较多,为了促进实际工作的顺利实施,必须要注重指标的量化,尤其在评价指标的遴选、评价指标体系的构建等方面。同时,在权重系数的确定中,专家打分法、层次分析法等应用价值显著。

(五) 科学应用矿山开采技术

在科学技术领域发展的推动下,极大地促进了矿山开采技术,这已经成为了预防矿山地质灾害发生的重要渠道之一,而且还可以不断提高矿山地质环境的稳定性。在实际开采上,对于开采团队来说,应加强填充开采方式的应用,面对开采的部位,应加强注浆填充,以此来对矿山内部的压力、结构应力进行不断平衡^[8],避免对矿山内部变化造成影响。此外,填充复岩离层带方式也具有高度的可行性,使地表沉陷等情况得到有效控制,防止沉陷面积越来越大。

其中,借助物理技术的应用,主要是指将表土回填、客土法等方式,在不同矿山场地建设之间进行应用,为剥离表土提供极大的便捷,将土壤结构、营养元素等破

坏程度降至最低。而且对于工作人员而言,应借助分层回填的方式,为表土向修复场地路面中的回填创造有利条件,此方法具有高度的简单性、便捷性,而且成本低这一优势显著,可以将土壤种子库的作用充分发挥出来,保证矿区环境的生态功能得到及时、有效地恢复。同时,在物理技术改良土壤过程中,隔离方法也比较适用,也就是说,在保护土壤方面,石盘、水泥等防渗材料非常值得应用,如此一来使污染物的扩散得到有效控制。但是需要明确一点,对于隔离法,在长期应用过程中,出现分解的概率较高,所以其应用价值有待提升。此外,对化学技术进行分析,主要是指将适量的化学品或营养素添加到土壤之中,作为土壤肥力提升的重要一大手段,但在实际应用过程中,出自于相关影响因素,如地下水、强降雨等,一旦残留的化学物质与水体相结合^[7],会对动植物的生长造成严重制约,所以在采用化学技术时,应对其用量加以严格管控。

五、结束语

总之,矿山开采具有高度的系统性、复杂性特点,所以相关部门应加强对矿山地质灾害类型的深入了解,确保相应的防治方案的科学性与合理性,而且在地质灾害防范、生态环境治理中,应注重将预防与综合治理理念相结合,使矿区开采与生态环境之间的关系得到统筹协调。

参考文献:

- [1] 欧阳德龙, 马文杰, 孟祥宜. 章丘区矿山地质灾害调查及生态环保防治建议[J]. 世界有色金属, 2018(16): 3.
- [2] 胡晓梅, 邢建晶, 张辉, 等. 浅析矿山开发中地质环境与地质灾害问题的解决对策[J]. 中国化工贸易, 2015, 000(019): 148-148.
- [3] 胡晓梅, 王庆敏, 杨婷. 试论矿山建设中的水文地质灾害防治策略[J]. 城市建设理论研究: 电子版, 2012, 000(035): 1-5.
- [4] 阮瑜瑜, 孙益斌. 赣南地区矿山水工环地质勘查现状及地质灾害评估研究[J]. 世界有色金属, 2021(21): 2.
- [5] 张波, 刘江丰, 沈奕锋, 等. 无锡勤新关闭矿山地质环境综合治理效益分析[J]. 中国地质灾害与防治学报, 2014, 25(4): 5.
- [6] 王磊磊, 三忠军. 浅谈矿山地质灾害及防治措施[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2015, 000(025): 996-997.
- [7] 袁代国. 关于矿山环境地质灾害的评价及防治方法探究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2012, 000(014): 1-5.
- [8] 祝介旺. 蓟县矿山高切坡地质灾害致灾模式及环境综合治理研究——以蓟县大兴峪北矿区高切坡为例[J]. 工程地质学报, 2018, 26(2): 8.

浅析矿山地质勘查风险及规避途径

庾鸿信

迪迈天略地质研究有限公司 河北衡水 053000

摘要: 当下社会发展中对于各类矿产资源的需求量在不断加大, 矿山开发越来越受重视, 作为其中重要环节之一, 矿山地质勘察因为复杂地质条件以及相关技术应用能力的限制, 常会出现各种风险问题, 加强技术创新发展、增进勘察队伍素质建设以及完善相应的管理体系等都是规避风险问题的有效方法。本文对矿山地质勘查中风险成因进行详细分析, 并据此提出相应的规避策略, 希望提高矿山地质勘查的安全性及高效性。

关键词: 矿山地质勘查; 风险成因; 规避策略

Analysis of mine geological exploration risk and circumvention ways

Hongxin Yu

Di Mai Tianlue Geological Research Co., LTD., Hengshui, Hebei 053000

Abstract: In the current social development, the demand for all kinds of mineral resources is increasing, and mine development is getting more and more attention. As one of the important links, because of the complex geological conditions and the limitation of the application ability of related technologies, the mine geological survey often appears to have various risk problems. Strengthening technological innovation and development, improving the quality construction of the survey team, and improving the corresponding management system are effective ways to avoid risk problems. This paper makes a detailed analysis of the causes of risk in mine geological exploration and puts forward the corresponding strategies to avoid it, hoping to improve the safety and efficiency of mine geological exploration.

Keywords: mine geological exploration; Cause of risk; Mitigation strategy

作为一种野外作业活动, 矿山地质勘查风险多发, 而且不同地质结构与矿产资源分布差异性很大, 各种安全隐患层出不穷, 对勘查效率及质量都造成一定的影响。矿产资源开发重视度逐步提高, 矿山地质勘查高效性以及预测性要求也随之提高, 增进对风险诱发成因详细分析, 制定合理的规避方案, 并促进应用技术革新、专业队伍建设以及管理制度完善等更显重要, 保证矿山地质勘查安全高效进行, 为国家矿产资源开发提供必要的保障。

一、矿山地质勘查工作的概述

众所周知, 矿产地质勘查是一个高投入、高风险、急迫性强的领域, 为有效缓解矿产资源供需矛盾, 有必要加强矿产地质勘查理论和技术方法的研究。目前, 随着科技的发展, 在很大程度上, 现行的地质勘查理论和技术方法得到了很大提升, 涌现了大量先进的勘探理论和技术方法。但是, 在勘查中存在一些不可抗力或突发性因素, 无法保证矿产资源的合理有效开发, 尤其随着

资源需求的增加, 必须加强矿产地质勘查理论和技术方法的创新。虽然在国家发展过程中矿产地质勘查日益重要, 但在勘查过程中始终存在着安全生产、经济效益、市场变化等风险。针对这些现象, 有关部门要根据实际发展情况调整工作策略, 提出相应的解决方案。因此, 为满足社会各界的生产和发展的需求, 这就要求矿山地质勘查有关部门顺应时代潮流, 加强矿山地质勘查的相关研究。

二、矿山地质勘查存在的风险

随着矿产地质勘查的发展, 我国地质事业仍有很大的发展空间, 面对地质勘查中的潜在风险, 必须增强风险防控意识, 及时总结潜在风险, 为勘查体制改革提供指导。

(1) “探矿、开采”的体制性影响, 使得相关企业在商业性矿产地质勘查中主导地位没有明确, 同时, 矿产勘查权益的保障体系也不够完善, 相关的政策法规也不

够明确和稳定，难以满足商业性投资发展的要求，进而营造了“国家投资效率低下，社会投资准入受阻”的局面，因此，给商业性矿产地质勘查的发展造成了一定的负面影响。

(2) 探矿权流转不畅。在矿业权融资过程中，风险投资家往往以矿产勘查风险企业股东的身份参与经营，一方面保证矿业权融资的顺利实现，另一方面保障风险企业原股东在谈判中的权利。商业性矿产地质勘查市场仍被国有地质勘查单位垄断，缺乏中小型勘探企业和灵活机制、先进勘探手段，整个矿产勘查市场缺乏活力。

(3) 矿产地质勘查市场不够完善。矿产地质勘查市场不完善。矿业资本市场缺乏，专业技术服务市场和中介机构不发达，数量少、不规范，同时，市场主体改革滞后，矿产地质勘查投资规模小，依旧沿袭着传统的运行机制，对市场信号和市场调节不敏感，导致地质勘查市场不够完善。

三、矿山地质勘查风险的成因分析

(1) 勘查技术风险。随着地质勘探的深入发展，一些浅层资源的开发逐渐饱和，因此加大深部矿产资源的开发利用力度势在必行。但对一些需深入地下开展的矿产勘查工作，首先要对目前勘查环境和矿产资源进行综合勘探，但当前勘探技术仍存在一些技术缺陷，影响深部勘探工作开展。在矿山地质勘查中，常是由地表开始，逐渐深入到地下，虽然流程循序渐进，能尽可能降低风险发生几率，但随着矿产资源不断开发，相对浅层的资源大多已经开发殆尽，目前很多矿产需要深层开发，环境更加复杂，对于勘查技术要求更高。目前深层勘查开发技术应用尚不够成熟，在进行未知深层土地探查时，经验也不够充分，容易导致各种安全问题发生。

(2) 经济方面风险。在经济体制改革中，矿山地质勘查也容易受到经济风险因素的影响，进而影响矿山地质勘查效益价值，甚至造成严重的经济损失。因此，经济风险与矿产资源勘查密切相关，企业迫切需要及时调整经济体制政策，从而更好规避经济地质勘查风险。

(3) 人员素质风险。矿山地质勘查工作专业性强，对工作人员的工作提出了明确要求。它不仅要求工作人员具有较高的专业素质和责任心，而且要求合理掌握相关理论知识，详细了解矿产地质勘查的勘查仪器和相关设备。作为矿产资源开发中关键性的环节，矿山地质勘查不仅要明确矿产资源储量及具体分布情况，也要对地形地质有详细的了解，矿山地质勘查人员需要掌握丰富的理论知识，也要具备各式勘查仪器及相关设备灵活使用能力。但是目前很多勘查队伍构成不够合理，不仅团队专业能力不强，而且竞争意识不足，出现人员冗杂等问题，对勘查工作顺利进行有很大影响。目前很多勘查

队伍中，专业化勘查流程落实度不够。立项阶段文献资料收集不全、未能进行全面调研、立项原则不清晰等问题；勘查设计阶段因为立项工作处理不当，缺乏完整的立项依据，导致在工程布置上多出现不合理问题，再加上设计资料为按照规范要求编写，任务书等附件不齐全，图像不规范等，使设计方案可行性与可操作性不佳；在实施阶段也常为按照专家建议进行，各种实施方法与记录工作不够规范，导致勘查结果真实度不高。

(4) 监督管理机制风险。矿产资源地质勘查是一项高风险、高收益的工程项目，吸引了众多地勘单位争夺矿产资源。但是，如此大量的盲目搜索，不仅不会产生更大的效益，还会造成大量的人力和财力浪费，造成一定的经济风险。

(5) 市场环境变化造成勘查风险问题。矿山地质勘查风险受市场变化的影响，一方面是因为当下各类型新兴产业的发展对传统工业产业造成严重冲击，受国家扶持力度也不如以前，很多矿产开发企业在勘查项目资金投入深受影响，投资途径的单一性对勘查项目运行容易造成各种问题。另一方面是由于矿山勘查与矿山开采之间矛盾加剧，由于实际勘查工作的限制，样品矿与真实矿之间差距过大、数据内容不准确、资源分析不清楚等都导致矿山勘查市场逐渐萎缩。

除了技术上没有达到标准与要求之外，还有一种容易造成安全隐患的问题，那就是相关方面资金上的不足。近些年来，经济的全球化的程度逐渐加深，这给各国经济带来便利的同时也带来了一系列的问题。随着改革开放以来，我国进行了经济体系上的改革，一批新兴的高新技术的产业的兴起，伴随着的就是传统老工业的逐渐衰弱。国家对于这种传统行业的扶持已经大不如前。这就让一些从事这些工作的企业的相关的项目资金受到了影响，使得没有足够的资金进行足够的安全性工作。甚至一批又一批的企业倒了下来，可以说国家经济体制的改变以及产业的转移对于这部分的行业的冲击是十分巨大的。

在市场方面的风险也是影响这一行业的重要因素之一。当前我国的经济体制是市场经济，虽然并不是完全自由的是在相关的机构的监督下进行，但是相关的矿产的价格仍然十分的不稳定，围绕着商品的价值量上下波动。这种波动给予这个行业的影响是十分的巨大的，让行业的发展的前景出现了不确定以及不明朗性，使得行业的受到的冲击越来越大。

三、控制矿产地质勘查风险的优化策略

(一) 不断推进技术的更新

目前，我国地质勘查的现状还需通过加强技术研究来改进，通过综合提取矿床的规模控制和矿床的各种指

示元素,科学预测找矿前景,评价矿床潜在经济价值。另外,严格遵循各环节的量化标准,尽可能避免人为因素带来的风险,并加强各种技术创新应用,对于规避各种风险具有重要意义。对于相关的开采技术不断进行更新换代,保持创新能力。在进行矿产资源勘探的过程中,很重要的部分就是设备保持先进性。这样可以提高工作效率,投入很少的劳动力就获得很大的成效。提高劳动者的劳动力素质,积极吸纳新的优秀的劳动力投入到产业当中,让这个产业不断的保持创新活力,对于各种矿产的成分有一个更加深入分析,对各种矿产的各种性能有一个全方位的了解。

(二) 加强矿产地质勘查市场建设

在矿产资源实际开发过程中,有关部门要加强矿产地质勘查市场建设,从而有效控制资金投入,规避地质勘探风险。同时,要建立完善信息资源共享平台以及融资管理制度,推动建立多元化融资渠道,加强质量管理和规范建设,鼓励有实力的企业进入矿产勘查市场。对矿山地质勘查进行市场化建设,可以说是资源共享,建立技术成果、风险信息、地质资料共享平台,来规避矿山地质勘查风险。我国目前的地质勘查单位,靠政府拨款进行矿山地质勘查工作,导致行业本身的市场化程度较差,有少数单位大量掌握矿产行业的相关信息、技术等,对风险规避非常不利。因此,要建立资源共享平台,这样能避免一些单位重复进行投资,起到节约资源的作用。所以,有必要推进矿山地质勘查市场化建设,发挥市场的作用,效规避矿山地质勘查的风险。

(三) 建设专业的人才队伍

在矿产资源地质勘查过程中,人才的建设和培养是企业开发资源的基本保证。为了降低勘探风险,不仅需要相关人员诚恳、务实,还要储备技术人员,积累勘探实践经验。只有通过综合分析市场需求、矿价变化、政策形势、资金筹措等要素,才能保证矿产地质勘查风险的定量分析,确保矿产地质勘查的满意回报率。第一,在进行矿山地质工程勘查时,要健全相关的制度,使其能够更加科学合理的进行工作,严格的按照相关标准来进行操作,减少因为操作不符合规范而发生的问题,对施工的整个过程进行控制,使其处在全程监管的状态下,保证进行的工作是高质量的,能够让企业减少成本的消耗,获得更多的收益。第二,要组织人员定期的参加训练,提高员工的水平,为企业的发展提供人才来作为支持,第三,在进行相关的工作时,要得到相关部门的承认。在进行地质勘查时,最好是使用循环的方式,这不仅能够符合相关部门的标准,还可以使地质勘查呈现出最优的效果,使相关部门能够更加的认可这一工作的进行。

(四) 深化地质勘查的监督与管理

严格按照标准和规章制度,对矿业进行审计和监督,严格遵守国家批准政策,加强矿山经营管理,实行集中管理,加强地质勘查资质的严格审查,保证地质勘查工作的专业化、科学化,降低勘查风险,以取得良好结果。国家对有关部门的采矿权、采矿业进行认真、严格的审查,加强正常监管。加大管理与监督的力度,近些年来一些安全事故的发生无不与相关的监督部门的失职有关,有关部门必须提升自身的责任意识,制定相关的工作行为准则以及行业规范,并且督促相关的人员努力的实施。这样才能确保工程在安全许可的条件下进行。在前期的勘探工作之中必须尽职尽责,恪尽职守,这样才能更好的保证工作顺利的进行下去。此外还有根据当前的市场经济的特点以及不断变化的市场制定合理的企业发展战略,建立一个工作密切的工作集体,共同的规避风险。根据国家制定的战略进行合理的规划,充分利用好这些政策,才能让企业更好的发展,让整个行业发展迅速。

(五) 使用更加先进的技术来进行矿山地质工程勘查

使用更加先进的技术来进行矿山地质工程勘查,能够保障施工安全的展开,从而提高其施工的质量和水平,将其进行概括,可以从以下几点来进行分析:一,借助于互联网来对信息数据进行处理,使其能够获得更加精准的结果;第二,借助于克里金法来避免进行探测的地点过于随意的情况;第三,借助于回归剖析来确认矿山的地基的最大承载量;第四,在进行相关的工作时,为了提高其分析处理的精确程度,可以选择使用密度较高的方式来进行。

总而言之,就目前来看在城乡一体化建设进程不断加快的产业时代背景下,与传统探测技术相比,高密度电法的应用不仅显著地提高了探测科学性、合理性和准确度,此外对于企业后期工程作业的开展也创造了良好条件,究其原因不仅是因为它点距小、数据采集密度大等特点,最主要的还是因为它的应用可提高地质工程勘察效率,节约勘察成本,最终为推动工程建设的顺利进行创造良好条件。

参考文献:

- [1]陈阳,徐海花,周瑞康.高密度电法在工程勘察中的运用探讨[J].世界有色金属,2018,11(03):278-280.
- [2]韩晓东,李雯雯,徐小林.高密度电法在软土地基勘察中的应用[J].西部交通科技,2018,12(01):25-27.
- [3]罗辉才,张建东,李卫华.高密度电法在工程勘察中的应用研究[J].中华民居(下旬刊),2014,22(7):102-103.
- [4]壹兴宁,韩志皓,高建军.高密度电法在物探工作中的应用[J].黑龙江科技信息,2015,12(10):111-112.

浅谈矿山地质工程勘查技术

戈子平

开元汇通地质研究有限公司 重庆 400000

摘要:我国拥有丰富的财富和矿产资源。在我国矿山地质勘查中,施工现场技术还需要进一步完善。一旦施工现场的技术水平降低,将很大程度增加安全事故发生的可能性,危及职工生命健康。施工设计前,有关人员应仔细审核现场,采用先进的勘查技术和场地施工。矿物的开采与地质情况密切相关,第一次深入地质勘查开采矿产资源,通过最终形成详细地质勘查资源勘查、规划设计师,根据勘查报告分析,主要矿区地质勘查资源作为整个开采工作的基础,只有初步的工作,地质勘查不仅为矿工提供了一定程度的安全保障,而且根据地下资源的分布情况,可以确定矿产资源最丰富的地区。因此,必须对矿山的地质资源进行更深入的研究。

关键词: 矿山地质工程; 勘查施工; 技术

Discussion on mining geological engineering exploration technology

Ziping Ge

Shenzhen Kaiyuan Huitong Geological Research Co., LTD., Chongqing 400000

Abstract: Our country has abundant wealth and mineral resources. In the geological exploration of the mine, the construction site technology needs to be further improved. Once the technical level of the construction site is reduced, it will greatly increase the possibility of safety accidents, endangering the life and health of workers. Before the construction design, the relevant personnel should carefully audit the site, the use of advanced exploration technology, and site construction. The mining of minerals is closely related to geological conditions. The first in-depth geological exploration and exploitation of mineral resources, through the final formation of detailed geological exploration resources exploration and planning design. According to the analysis of the exploration report, the geological exploration resources of the major mining areas are the basis of the whole mining work, only the preliminary work. Geological exploration not only provides a certain degree of safety for miners but also can determine the richest areas of mineral resources according to the distribution of underground resources. Therefore, it is necessary to further study the geological resources of the mine.

Keywords: mine geological engineering; Exploration and construction; technology

地质勘查作业是矿山产出前必须经历的工作,能为矿山生产运营提供安全保障。通过科学合理的勘查施工技术,了解潜在的地质灾害,为矿山开采、生产与运营提供一手资料,确保整个矿山生产过程的安全性及可靠性。新时期,在现代科学技术的快速发展下,矿山地质工程勘查施工技术得到了极大的提高,不仅能提升勘查施工的质量与效率,还能减轻工作人员的负担,确保勘查施工的有序进行。因此,对矿山地质工程勘查施工技术进行研究具有重要意义。

一、矿山地质工程勘查的重要性

矿山地质工程勘查对矿山的生产有着重要的影响,它作为一个基础工作,往往是在生产施工前进行的。工人对矿山地质进行勘查可以有助于后续工作的顺利开展。同时,勘查质量的高低也影响着后续工作能否正常运行。在对矿山地质进行勘查时,一般都会采取一些相关的技术手段。例如,勘查矿山的环境特征、地质条件和地质特点。在确保数据准确的前提下,工作人员进行严密的科学分析,确保在工作时可以选择最合适的开采

方案。在进行矿山地质工程勘查时，我们首先要遵守相关的制度，规范操作流程和勘查流程，对于一些复杂地段需要进行多次勘查。这样才能确保这份勘查数据是准确无误的，在后续的开采工作中，这些信息会对开采工作十分有利。因此勘查工作发挥的作用是十分巨大的，它甚至还可以发现一些不良地质，提醒社会进行及时的防治和保护，同时也是指导整个团队工作方向的重要因指标之一。

二、矿山地质勘查的概念与现状

第一，矿山地质勘查概念。一般情况下，矿山地质资源勘查作为一项综合性工作做，包含多个学科的内容。随着高科技技术的持续性发展，在实际勘查工作过程中逐渐应用独特性较强的大量勘查先进技术，其中以遥感等为典型方式，进而提高地质勘查成分的检测准确性，较大程度上增加矿山地质资源勘查的工作效率与工作质量。目前，国内地质勘查实践工作中在持续发展过程中存在多种问题，由于我国国内人口基数大，人均资源少，大量矿山地质资源具有较低的综合利用率，严重者则需要以国外进口方式补充缺陷。在目前勘查情况下，需要不断深化改革与创新相关的地质勘查技术，进而对矿山地质进行详细勘查，可以对矿山地质的实际位置与含量进行明确，全方位的充分利用矿山地质资源，从而保障矿山地质资源的利用率，进而较大程度上满足社会对相关资源的真实需求，从而促进社会经济水平的健康顺利提高。

第二，矿山地质勘查现状。现阶段，在开展实际矿山地质勘查工作期间，需要扩展到多行业、领域内容，极易因各因素发生相应变化，并且具备高水平的工艺技术。如果有关人员在实践工作期间并未预先明确相应的勘查目标，则极易造成勘查工作因不稳定因素的影响而暂停或延误，进而对开发利用矿山地质资源进行阻碍，因此，需要再开展相应开发工作前，工作人员需要依据本地区具体情况明确具体的勘查目标，并制定出具有针对性的勘查方案，选择相应的科学技术，从而实现合理开发矿山资源的目的。由于我国国内人均资源占有量少，部分资源仍依靠进口满足基本需求，以此深层次开采资源，在整个勘查工作中显得十分重要，将新型工艺技术及时应用于地质勘查工作中，可以保障深层地质资源勘查工作能够顺利开展。同时，以编制勘查报告为基础，为随后开发利用矿山地质资源提供良好的前提条件，进而保障社会各行业对矿产资源需求的基本满足。普通情况下，地质雷达技术和遥感技术在矿山地质勘查工作中

应用最为广泛。

三、地质资源勘查工作的基本特征

第一，双高性特征。由于矿山地质勘查工作处于复杂的环境中，极易引发一系列风险性因素，因此，在开发相关矿产资源方面存在较大的危险性，矿山地质勘查工作的高质量开展显得尤为重要。在具体的矿山地质勘查工作中，应该时刻预备相关前期工作，随后依据具体情况制定出具有针对性的勘查计划，保障相关勘查设备可以完全体现出自身的机制。在开发利用矿山资源期间，充分的前期矿山地质勘查工作能够保障随后的相关工作可以持续性开展，进而获取理想的整体效益，加快矿产行业的可持续性发展。

第二，不确定性的特征。在勘查矿山地质资源期间，因为所处较为复杂的勘查环境中，所以，在具体勘查工作中隐藏的不稳定因素较多，进而无法准确预测矿山地质勘查工作的正确进程。同时，在全部不同环节中完全融入相关基本特征，由内向外确定相关勘查方向，以持续增加的勘查深度为良好的前提条件，不断优化勘查技术方法，提高矿山地质勘查工作质量。此外，由于在实际勘查工作中需要耗费大量的资源，因此，需要以恰当资源配置为前提，持续优化勘查技术，进而合理分配人力、财力，提高工作质量，从而提高矿山资源的开发利用率。

四、矿山地质勘查工作的相关内容

第一，勘查本地区生产矿山工作。一方面，需要不断增加本地区矿产勘查的具体范围。现阶段，多个勘查部门一定程度上开展多项资源勘查工作，持续增加本地区矿山的的具体储存量，进而为满足社会各行业对矿产资源的需求。同时，在新发现的矿山资源位置持续开展相应的勘查工作，可以较大程度上增加储存量。另一方面，提高勘查效率与工作质量。常规的勘查工作虽具有一定效果，但普遍存在勘查新技术的缺失或浪费，监督机制的不完善等一系列具体问题，从而持续降低矿产勘查的工作效率，影响后期开发利用工作的顺利开展。

第二，勘查闭坑矿山、尾矿工作。整个地质勘查工作中以闭坑矿山勘查工作为主。本地区矿山企业需要严格履行国家制定的相关政策，规范化的实施相应的复垦与关闭等一系列工作。在开展相关工作前，需要依据本地区所开发的矿山对象自身的地质环境情况展开一系列针对性的工作，进而较大程度上保护周围自然生态环境。在实施闭坑地址选择工作的过程中，本地区矿山企业需要在顺利开采矿产资源之前严格遵循规范化的工作流程。

本地区矿山企业明确具体的定闭坑地址后，应该在短时间内以书面形式按照由上到下的顺序上报。对于闭坑或废弃矿山而言，有关职能组织可以有效研究分析相关地质环境情况，进而可以准确且合理的综合评价本矿山区域内的全部地质环境情况。

第三，勘查危机矿山中的接替矿产资源。经济开发过程中主要以矿山区域内部范围、外围情况和周围地区为整个开发范围，本地区内仍未纳入具体开采方案的矿产，称为接替矿产资源。本地矿山充分合理利用相关接替矿产资源，可以较大程度上满足矿产资源的明显接替性需求。危机矿山接替矿产勘查工作的开展可以一定程度上增加矿山的的具体服务时间，促进矿山可以有效利用。

五、矿山地质工程勘查方法

在进行矿山地质工程勘查工作时，工人首先要确定所勘查的矿山的地质条件、地质结构和地层岩性，并且还要勘查矿山附近的不良地质，防止在后续的施工中发生一些由于自然因素导致的安全事故。在详细的对矿山地质情况进行了了解后，工作人员就要根据矿山的实际情况，开展对矿山的勘查工作。首先要制定出一个大概的勘查环节和方案，随后根据勘查区域的不同，不断地对方案进行调整，争取每一块区域的勘查手段都是最合适这块区域地质条件的。只有这样，工人们才可以真正的掌握地层结构的变化，在勘查时也要注意地下水的区域和流向，确定附近每一条地下水的位置，在施工时要避开地下水区域，提高施工的安全指数。

六、矿山地质工程勘查施工现场技术

1. 定位技术

定位技术主要是指对矿山资源的准确定位，一般是通过无线信号与卫星之间的信号交流，组建一个导航系统，实现定位的目的。在矿山地质工程勘查中，定位技术的优势还是较为明显突出的。首先，经过长期的发展，定位技术日趋完善，定位的准确率也越来越高，借着现代化的信息技术，对矿山资源的定位也可以逐渐实现自动化。提高了矿山定位的准确性，也让定位工作变得高效便捷。传统的矿山定位在定位技术的影响下也不断的进行创新和改革，逐渐的采用定位技术进行矿山地质工程的定位，扩大了定位技术的应用范围。在进行定位工作时，工作人员首先要做好准备工作，确保能够及时的接收到地面情况信号，然后再利用无线电，把接收到的信息传递到接收站中，并且还要同步卫星信号。在确定了勘查区域的位置详情后，才能开始接下来的信息的采集分析工作。

2. 遥感技术

遥感技术主要是为了接收地球表面的电磁波信号，运用传感仪，可以对远距离目标反射的电磁波信号进行分析和处理，电脑就可以根据这些信号生成图像，再反馈给技术人员，这也是一种对矿山探测和识别的方式。遥感技术主要是利用电磁波，同时它也是一项综合技术，不仅可以感知矿山辐射的电磁波，还可以感知红外线。人造卫星的成功发射，使得遥感技术取得了巨大的进步，在社会的多个方面中发挥着重要的作用，同时在矿山地质勘查工作中也处于不可代替的地位。随着技术的不断发展，遥感技术已经普遍地应用到矿山地质勘查工作中了。

七、完善矿山地质工程勘查施工现场技术的策略

1. 健全完善勘查体系

为了尽可能的减少矿山生产工作中的安全事故，那么就要对地质工程勘查体系进行建立管理和完善，这是一项提高矿山地质工程勘查工作安全性的重要策略。在该勘查体系中，首先要建立监程序，加大管理的力度和实行的强度，确保工人们在工作时严格地按照规范流程进行操作，这样才可以从根源上减少在矿山地质工程勘查工作中的安全事故，在进行监理工作时，也要严格地按照勘查体系进行检查，加强在勘查工作时每一个环节的监理力度，全方位的对工程进行监理，提高工人们的安全指数，也可以确保矿山勘查工作的质量。其次，还要定期的对工作人员的安全意识和技术水平进行考察和培训，致力于提高工人们的工作水平，最后，提高设计人员的工作水平也可以进一步的减少安全事故的发生，同时也可以提高在勘查时数据的准确性，利用多种方法提高勘查数据的精确度。

2. 应用先进勘查技术

当今社会，科技在不断的发展，矿山地质勘查技术就应该不断的进行创新，积极的引入先进勘查技术，不断的吸取好的经验，这样也可以保障矿山勘查和施工时的安全。在对矿山地质勘查数据进行处理时，往往是需要运用计算机进行辅助运算的，一些必要的数据处理就可以交由计算机进行，尽可能减少甚至取消人工核算，利用计算机运算的精准度，提高勘查结果的准确度。在新时代中，我们要学会利用先进的工具去辅助工作的，确保工作可以顺利完成，并且还要积极的对传统勘查手段进行创新，这样才可以逐步提高我国的矿山开采技术水平。

在现代科学技术的快速发展过程中，矿山地质工程

勘查技术出现了很多先进技术,如3S技术、遥感技术等,这些技术在实际应用中能有效提升地质勘查质量与效率,确保勘探数据的精准性与可靠性,为矿山开采施工、矿山环境治理等提供可靠支持。未来,对于矿山地质工程勘查技术的研究,将以智能化、信息化、精密化与自动化方向为主,越来越多的先进技术与设备会被运用到地质勘探中,为地质勘探工作的有效开展奠定基础。

参考文献:

[1]杜建平,叶熙,史树有,等.复杂山地页岩气勘探开发技术创新与成效:以昭通国家级页岩气示范区为例[J].天然气工业,2021,41(4):10.

[2]张合文,崔明月,张宝瑞,等.低渗透薄层难动用边际油藏地质工程一体化技术:以滨里海盆地

Zanazour油田为例[J].中国石油勘探,2019,24(2):7.

[3]袁雪霞,尹新富.计算机图像模拟技术在岩土工程勘探中的应用:评《计算机视觉特征提取与图像处理》[J].岩土工程学报,2019,41(7):1.

[4]刘震涛,邵鹏,尚彦军.地质构造控制边坡平面旋扭式滑移特征及对策:以高陂水利枢纽尾水渠右岸边坡为例[J].科学技术与工程,2020,20(25):8.

[5]何贵松,何希鹏,万静雅,等.低勘探程度区页岩气水平井地质导向方法与应用:以渝东南地区LY1HF井为例[J].科学技术与工程,2019,19(27):10.

[6]刁志刚,陈钦东,王智勇.“坑中坑”盾构吊出井施工技术:以广州市深层隧道排水系统东濠涌试验段为例[J].隧道建设(中英文),2019,39(S2):10.

如何优化矿山地质工程勘查技术

张飞英

中控宏联地质研究有限公司 山西临汾 041000

摘要: 矿山地质工程勘查是矿山开采前的一个必要工作环节。在矿山工程设计中,主要由矿山地质工程勘查提供相应的数据支撑。在现阶段,矿山地质工程勘查工作的复杂性较高,我们要致力于提高矿山地质工程勘查水平。基于此,本文将分析矿山地质工程勘查工作的重要性,以及如何正确地开展相关工作,为工人实际工作提供理论支持。

关键词: 矿山地质工程; 勘查; 技术优化

How to optimize mine geological engineering exploration technology

Feiying Zhang

Zhongkong Honglian Geological Research Co., LTD., Linfen 041000, China

Abstract: Mining geological engineering exploration is a necessary link before mining. In mine engineering design, the corresponding data support is mainly provided by mine geological engineering exploration. At the present stage, the mine geological engineering exploration is of high complexity, so we should devote ourselves to improving the mine geological engineering exploration level. Based on this, this paper will analyze the importance of mine geological engineering exploration and how to correctly carry out related work to provide theoretical support for workers' practical work.

Keywords: mine geological engineering; Exploration; Technology optimization

科技的发展改变了人们的生活方式,在矿山地质勘查工作中,为了进一步提升工作效率,引进了各种各样的先进技术,极大程度上推动了我国经济的发展,但是在新技术应用的过程中也会出现一些新的问题,对于勘查的效率与准确度造成了不良影响,因此,在实际工作中,技术人员应该注意相关的工作要点,严格把握各项细节,进一步提升勘查质量及控制水平,保证工作的顺利开展。

一、矿山地质工程勘查的必要性

1. 促进企业的发展

社会想要发展肯定离不开矿山资源,工程的开采情况和施工现场的实际条件有着密切的联系。就目前情况来看,我国现阶段矿山工程的规模已经变得越来越大,这也是为了满足经济的发展需求,但是随之而来的是对环境的破坏。在实际施工的时候如果没有管理人员使用措施对其进行管理,这可能不利于矿山资源的持续开采。在此基础上,如果企业想要持续稳定发展,就应该重视

环境问题,不要让矿山资源消耗殆尽,也不要让破坏环境的现象屡屡发生。根据相关数据显示,现阶段已经有部分企业意识到了环境问题,所以管理人员使用了有效的手段来保护环境,也将眼光放得更加长远,从而促进企业的发展。

2. 保护周围的环境

在开展矿山地质工程的过程中,无法避免对周围环境的破坏,如果对其破坏较为严重,影响了生态环境的平衡,肯定会为人们的稳定生活带来一些无法预知的灾难,严重的可能会威胁人们的生命安全。目前,矿山地质工程所造成的环境影响有水污染还有土地沙漠化等,这些现象都是一点点破坏积累得来的,并不是一时间突然出现的。对于社会发展来说,如果环境出现比较严重的污染肯定会对其产生不小的影响,像是在地质勘查的过程中,很容易因为地质不平等一些因素突发危险,并且我国现阶段的矿山工程有较大的规模,勘测的深度也在不断的增加,如果工作人员在实际工作的时候无法保证

周围环境是否具有较高安全性，这就会让安全事故的发生几率明显增加。所以，技术人员在实际工作当中，应该将工程的地质情况勘查清楚，保证勘查活动可以顺利开展和进行，也减少对周围环境的破坏。

3. 将工程质量提升

矿山工程在开展施工之前需要将地质勘查这个准备工作做好，这对于工程后期施工的开展和进行以及质量有着较大的影响。第一，施工人员应该在勘测施工现场的地质特征、岩层结构还有地势等一些方面灵活使用不同的技术，从而得出对之后施工有帮助的数据，让其成为施工可靠的依据。在开始矿山工程施工之前需要确定勘查数据可靠性较高、规范性较强，也只有具有了这样的前提才可以开展施工。在对现场勘查之后会总结出一份报告，这个报告中有相关工作人员想要的具体数据和参数，之后根据这份报告对施工方案做出准确评价，将有问题的地方改进和完善，从而提升工程的质量。

二、矿山地质工程勘查施工现场技术

1. 使用技术实验

矿山资源的分布比较散，周围也有很多可以对其产生影响的因素，所以在勘查的时候将难度不断增加。如果想要将勘查的进度提升上去，可以使用水文、地质、岩土力学等一些技术实验，帮助施工人员分析地质中存在的问题，也可以将勘查出来的数据和历史数据作比较，找出其中的联系，从而将出现的问题和地质条件以及灾害等做出具体的分析。在进行完这些步骤之后就可以制定预防方案和研究出措施，为之后的顺利施工夯实基础。

在进行不同技术实验的时候需要按照操作流程和规定来进行，不能让技术人员凭借自己的经验随意进行。还应该结合施工现场的实际情况，从而将试验的可操作性提升上去，这对于地质勘查和施工都比较重要，也是常用的一种技术方法。

2. “3S”技术

所谓的3S技术就是日常工程施工中会用到的GPS、GIS和RS这是那种遥感技术，在这三种技术的基础上合成为一种体系技能，也就是地上信息技能。RS主要是将地球中的电磁波信息或者是太空信息接收过来，之后将这些信息转化和记载，并将它们绘制成可以使用的图画。主要目的就是为了帮助地质勘查提供详细的数据和图画信息。而GIS主要是将地理信息数据进行处理，其在处理信息的时候可以将其直接转化为可供参考的图画，从而让相关工作人员在实际工作中得到有用的信息，为勘查和剖析提供保证。

3. 高密度电阻法

高密度电阻法所使用的电和电阻，在勘查时使用力学的基本原理，这对于地质勘查来说算是一种比较新型的物理方法。在勘察的时候需要让工作人员对电表进行电场施加，需要使用具有相同电压的供电设备。向其输入直流电之后需要将正负极方向进行改变，从而在电流和测电流工具中获得数据，最后转换地下位置，将不同位置的电流信息进行获取。这种方法在使用的时候主要依靠的是不同地层中导电性的差异，从而将地层的深度探测出来。但是需要注意的是，在使用高密度电阻法的时候可能会出现一些误差，如果地质层当中有地下水或者是管道就会影响所测量的结果，从而让勘查的结果受到影响，也就导致了误差的出现。

4. 多道瞬态面波法

多道瞬态面波法的原理是，不同介质被面波冲击的时候会出现新的面波，而在冲击的时候会让所在地层出现波动，并且具有较为明显的感应。这时提前装好的传感器会将力度和波次记录下来，最后对所获取的信息分析和总结，从而得到工作人员想要了解的矿层构造。在这种方法中，面波冲击不同介质的时候会产生不一样的传播速度，通过这些信息和数据的变化可以探测出矿层构造，其具有结果准确等特点。

5. 大地电场探测技术

大地电场探测技术属于物理技术，根据不同介质中的电磁场所反射出来的频率来判断所处地区的介质构造。它可以将矿层的每一层情况进行分析。在不同介质中的电磁波有不一样的传播速度，所以所反射出来的频率也不太相同，在实际施工时就是按照这种特点对介质进行判断和分析的。这种方法有一个非常明显的优势就是，所使用的设备非常便捷，操作也非常简单。并且在使用这种方法的时候可以在不同的地理条件中使用，勘测的深度可以达到一公里。最重要的是在勘测的时候不会因为介质而对其造成干扰，从而形成较小的误差，提高精准度。

三、提高矿山地质工程勘查施工现场技术水平的策略

1. 加强体制化建设和人员培训

(1) 在实际进行矿山地质工程勘查工作中应该对其进行有效监督，施工也应该按照具体要求和方案进行。据相关数据现象，很多安全事故的出现都是因为操作不当，所以在施工前中后都应该严格监督，保证勘查的质量。

(2) 将和矿山地质工程勘查施工现场的工作人员进行培训, 从而提升他们施工技术的水平。可以加入考核制度, 将他们的培训成绩融入到考核中, 从而刺激这些技术人员的工作积极性和形成良好的培训态度。

(3) 为了保证施工现场勘查的质量, 应该对施工单位还有各种方案进行认证和完善。

在实际矿产, 地质勘查工作期间, 应时刻关注相关勘查技术的创新情况, 这样较大程度上保障相关矿产地质勘查技术始终处于不断提高的状态, 从本质角度也加快矿产地质勘查工作经济效益的持续性增加, 不断加深企业及其工作人员对矿脉各项参数的认知情况, 同时, 外矿化的实际情况也需要相关人员的深入了解。各项参数的深入了解, 可以较大程度上, 为随后具体的开采利用工作提供良好的身体条件。同时, 在矿山地质勘查工作开展前, 一方面, 需要, 依据市场环境等多种因素准确的预测, 矿山地质勘查工作的前景, 进而准确的评估资源经济价值, 而依据地质环境的不同分为多种矿区, 利用各种先进技术仔细分析矿山地质的具体情况, 从而有效保障开采利用工作的高质量完成。随后, 相关工作人员必须按照所制定的勘查线路方案开展相应的勘查工作, 严格遵循实际勘查要求和具体情况, 选择具有针对性的先进勘查技术, 进而较大程度上提高矿山地质勘查技术的专业性, 从而在某种程度上有效降低或控制工作中可能发生的风险。

2. 使用先进的技术

为了保证矿山地质工程勘查施工现场的安全, 提升矿山地质工程勘查技术的水平, 需要注意以下几点:

(1) 想要保证矿山地质工程勘查数据的准确性, 应该使用计算机将这些数据进行处理。

(2) 使用回归剖析的方法可以将矿山地质工程勘查过程中的地基承载力确定下来。

(3) 为了保证数据的精准度, 需要使用上述所说的多道瞬态面波勘探技术。

3. 对勘查的设备和人员进行有效管理

在矿山地质工程施工现场的勘查工作中, 需要建立一个完善的管理设备的体系, 这就需要管理人员先统计所使用的勘查设备, 也要了解所要勘查的范围和每一项技术的具体情况。这样才可以在面对不同地质环境的时候找到方法积极面对。还需要制定一个器具台账, 如果在一个周期内发现所使用的设备出现了问题需要在其合格之后才可以继续使用这个设备。

4. 增强安全管理强度

安全问题在实际勘查工作中处于重中之重的地位, 安全管理是整个地质勘查工作开展的重要前提, 着重关注矿山勘查工作的安全性, 可以保证地质勘查工作的整体稳定性, 进而保障在规定时间内顺利完成。对于特殊性的工作人员而言, 需要具备一定的资质, 经过专业考核后持证上岗。同时, 将实际矿山地质勘查责任合理化分配到每个责任人。在实际开展矿产地质勘查工作期间, 需要相关人员深入了解本地区地质环境情况, 提前培训并形成较强的安全意识, 从而保障相关工作人员的生命安全, 进而保证矿山地质勘查工作可以在短时间内高效率完成, 为开采利用工作的开展奠定良好的基础。另外, 工作开展之前, 需要制定完善且有效的安全管理制度, 并建立健全规范性强的岗位责任制度, 充分激发相关工作人员的责任感和积极性, 提高相关工作人员的安全培训质量, 从而整体提高矿山地质勘查的工作质量。

5. 创新地质勘查技术与信息化技术结合

由于现阶段的勘查技术主要采用地球化学勘查技术, 相对的单一, 计算成果也因地质存在差异, 所以针对勘查技术的种类进行创新。首先针对原有技术消耗时间长的问题, 可以将地质勘查技术和现代信息化技术有机的结合起来, 由于地质活动变化较多, 勘查过程会变得很艰难, 所需时间较长, 为此结合现代科学技术就可以在节省资源的同时将勘查的效率变得更高; 针对传统勘查技术对于数值的准确度难以掌握的问题, 可以采用地、物、化三场异常相互制约的技术, 由于矿山地质分布缺少匀称性, 地壳处于不断发展变化的状态, 常规的勘查技术不能及时勘查, 但是三场异常相制约的技术, 就能解决此问题, 及时的勘查出剩余的矿床, 并进行精准定位, 然后再进行勘查就可以更加高效。尽管现有的勘查技术有一定的缺陷, 但是通过不断地技术创新还是能解决现有的部分问题。

6. 优化整体勘查流程

结合矿山地质勘查中出现的问题来看, 先要针对勘查的整体流程进行优化。首先是要加强对于矿山勘查的重视程度, 对于矿山的地质进行有针对性的分析, 按照其结构的复杂程度制定相应的计划, 减少危险事故的发生; 提高对于勘查环节的重视程度, 对于技术人员的选择方面要不断的提高其职业素养, 判断工作能力, 对普通工作人员也要进行培训, 避免无经验工作人员的无效勘查; 技术是由资金的投入决定的, 所以对于资金链也要进行相应的转变, 从全部的国有资本转变成融资资金链, 随着开发阶段不同进行不同水平的投资, 可以大大

增加技术上升的费用；在勘查过程中，思维模式要创新，借助现在大数据的环境进行有针对性的分析，将云计算和互联网大数据加入到勘查环节中，再对数据进行整理评价，为勘测后矿山的地质保护提供数据上的支持，勘查模式在原有基础上融合创新，提高其数据的全面性和完整性，同时也对矿产区环境和资源的稳定性进行分析，与大数据结合属于整体规划层面的优化。

总而言之，为了进一步推动我国经济的发展，在进行矿山地质勘查工作时，相关工作人员需要进一步保证地质勘查工作的质量与效率。在实际的工作中由于需求变得更加细致，勘查的难度也在逐步提升，为了进一步降低风险出现的可能性，需要对勘查工作进行科学、合理的质量控制，对工作遇到的各项问题进行分析并提出相应的优化措施，进而更好地促进我国矿山地质行业的

发展，为企业带来更高的经济效益。

参考文献：

[1]郝玉龙.复杂地形区矿山地质勘查与深部钻探的质量控制研究[J].世界有色金属, 2021(9): 2.

[2]程小兰, 朱远胜, 周双燕.露天矿山地质工程软土地区岩土工程勘查要点分析[J].世界有色金属, 2019(7): 2.

[3]李勇, 刘宇英.地质勘查工作流程及国内外质量控制[J].中国矿山工程, 2019, 048(002): 65-68.

[4]胡启锋, 陈浩习.超前水平钻探在矿山地质灾害预报中的应用研究[J].世界有色金属, 2020(16): 2.

[5]郭腾翔, 蔡俊勇, 魏骏, et al.矿山地质地面沉降与地下水资源污染的关系建模研究[J].环境科学与管理, 2019, 44(10): 6.

如何优化矿山地质勘查工作

毛向文

华宇天创地质研究有限公司 内蒙古包头 014000

摘要：随着社会生产水平的不断提高，矿产资源在我国经济发展中发挥的重要作用越发明显，对矿产资源的需求量逐渐提升。为了进一步保证工作质量以及工作效率，相关工作人员应该注意对矿山地质勘测工作的探索发展，结合地区的地质特征，进一步优化相关的勘测方案，并提升工作人员的技术水平。本文将结合实际情况，分析矿山地质勘查中的相关工作要点，并对勘查的技术、制度等多个方面进行优化，以进一步提升工作质量。

关键词：地质勘查；优化；矿山地质

How to optimize mine geological exploration work

Xiangwen Mao

Huayu Tianchuang Geological Research Co., LTD., Baotou, Inner Mongolia 014000

Abstract: With the continuous improvement of social production levels, the important role that mineral resources play in the economic development of our country becomes more and more obvious, and the demand for mineral resources gradually increases. In order to further ensure the quality and efficiency of the work, relevant staff should pay attention to the exploration and development of the mine geological survey. Combined with the geological characteristics of the region, this paper further optimized the relevant survey plan and improved the technical level of the staff. Based on the actual situation, this paper will analyze the relevant work points in mine geological exploration and optimize the exploration technology, system, and other aspects to further improve the quality of work.

Keywords: geological exploration; Optimization; Mine geology

所谓的矿山勘查就是和这项工作相关的工作人员需要测量施工现场的地质情况、水文特征还有岩层结构等，这样就可以在施工的时候保证测值稳定性，从而在制定施工方案的时候有一个更加可靠的依据。除此之外，在开始进行施工的时候现场勘查技术能够成为一个科学的指导，保证可以有一个准确的施工程序，也保证施工可以顺利的开展和进行。

一、矿山地质勘查的必要性

矿山地质勘查在矿山工程设计、施工等基础工作中具有十分重要作用，非常重要。矿山地质调查的主要目的是利用各种先进的技术和手段，突出工作地点的实际环境特征、地质特征和岩石土壤质量的具体条件。提供技术、信息、数据和数据详细参数实现未来采矿作品在严格遵守有关规则和制度，现场进行科学评价的基础上，提出合理的建议，以地质控制不足，地下保护提供正确的指示、形态和地下水循环至关重要。在矿产资源开采过程中，矿山地质勘查是不可缺少的组成部分，它主要是利用多种勘查技术来监测矿山环境。地质采矿是采矿

工作的重要组成部分，因为采矿涉及的范围更广，所以你需要考虑各个方面的影响因素，根据收集到的数据来撰写真实、准确的地质调查报告。要撰写报告，需要考虑矿山地质基础的稳定性、环境变化规律和多种影响因素，依据合理的设计参数进行结构支撑。在矿山资源开采过程中，不能忽视保护地质环境，要采取科学合理的措施，确保地质环境的稳定，促进中国经济的可持续发展战略。矿山地质勘查在矿山工程和设计、施工等基础工作中起着不可替代的作用，具有深刻的意义。通过采用一系列先进的技术和手段，科学地论证了矿山的实际环境特征、地质特征和具体地质条件，是矿山地质调查工作的主要目标。根据严格的作业规范和相关系统，为今后的地质勘查作业提供详细的参数、资料、数据和技术资料，并在网站建设的基础上进行科学合理的评价，对不良地质控制、支撑基坑、基本形式、水流和准确的指导提出合理的建议。

二、我国地质资源勘查工作的现状

地质勘查技术是一门复杂的科学和技术，涉及许多

领域。随着科学技术的发展,像电子显微镜这样的高科技产品也被用来进一步测试物体的结构和功能。计算机的应用也使得测量技术不断发展。一些数据可以通过计算机拥有的源输入计算机。信息输出的准确性可以通过计算机的强大和准确的计算和分析能力最大化。地质资源的开采是由我国经济日益增长的物质和文化需求所决定的。中国在地质调查方面取得了一些进展,但仍需加强。由于我们是一个人口众多的国家,我们的人均资源短缺,能源短缺仍然需要从国外进口。因此,在这种情况下,确定深埋矿产资源的储量和位置变得非常重要,通过不断开采,继续开采深埋矿产资源,实现中国矿产资源的最大开采。

三、矿山地质勘查工作的相关内容

第一,勘查本地区生产矿山工作。一方面,需要不断增加本地区矿产勘查的具体范围。现阶段,多个勘查部门一定程度上开展多项资源勘查工作,持续增加本地区矿山的的具体储量,进而为满足社会各行业对矿产资源的需求。同时,在新发现的矿山资源位置持续开展相应的勘查工作,可以较大程度上增加储量。另一方面,提高勘查效率与工作质量。常规的勘查工作虽具有一定效果,但普遍存在勘查新技术的缺失或浪费,监督机制的不完善等一系列具体问题,从而持续降低矿产勘查的工作效率,影响后期开发利用工作的顺利开展。

第二,勘查闭坑矿山、尾矿工作。整个地质勘查工作中以闭坑矿山勘查工作为主。本地区矿山企业需要严格履行国家制定的相关政策,规范化的实施相应的复垦与关闭等一系列工作。在开展相关工作前,需要依据本地区所开发的矿山对象自身的地质环境情况展开一系列针对性的工作,进而较大程度上保护周围自然生态环境。在实施闭坑地址选择工作的过程中,本地区矿山企业需要在顺利开采矿产资源之前严格遵循规范化的工作流程。本地区矿山企业明确具体的定闭坑地址后,应该在短时间内以书面形式按照由上到下的顺序上报。对于闭坑或废弃矿山而言,有关职能组织可以有效研究分析相关地质环境情况,进而可以准确且合理的综合评价本矿区域内的全部地质环境情况。

第三,勘查危机矿山中的接替矿产资源。经济开发过程中主要以矿山区域内部范围、外围情况和周围地区为整个开发范围,本地区内仍未纳入具体开采方案的矿产,称为接替矿产资源。本地矿山充分合理利用相关接替矿产资源,可以较大程度上满足矿产资源的明显接替性需求。危机矿山接替矿产勘查工作的开展可以一定程度上增加矿山的的具体服务时间,促进矿山可以有效利用。

四、矿山地质勘查的基本原则

第一,科学规划布局。地质勘查工作作为一项具有不确定性因素的工作,其需要在工作中制定科学化

的方案,较大程度上体现地质勘查技术的自身价值。所以,制定并严格遵循地质资源勘查工作的基本原则,在实际工作开展过程中需要明确有关技术指标,勘查目标和安排与分配情况,进而保障随后勘查工作的顺利开展。

第二,明确扩展范围的重点。现阶段,国内矿产资源以分布广、较分散为具体特征,较大程度上增加地质勘查工作深入发展难度,大面积的勘查工作极易造成国内地质矿产勘查技术较差。因此,应用地质矿产勘查技术可以持续扩大实际的研究范围与各层面角度,对地质矿产勘查技术的优化发展进行深层次的研究分析,持续扩展新型勘查技术的范围,进而较大程度上提高矿产地质勘查工作的整体质量和优化实施效果。

第三,合理分配相关资源。为了保障地质矿产勘查工作的高质量完成,需要在短时间内以计算机技术对实际埋藏分布情况进行仔细分析与明确,这样为随后工作的实施提供重要的前提条件。由于整体地质环境处于不稳定状态,在实际勘查工作中,普遍存在多种难度较大的情况,因此,需要准确确定勘查工作中存在的主次问题,在分配矿产勘查工作人员到过程中,需要依据矿产资源资源的利用开采方式进行科学合理分工,从而保证相关矿产勘查工作可以在无障碍情况下顺利完成。

第四,超前创新技术应用。研究分析地质勘查工作的本质属性,要求其技术必须符合勘查工作的综合性、系统性特点。

五、矿山地质勘查技术的应用

1. 矿山地质勘查技术在矿产资源定位中的应用

采矿地质勘查技术可以通过无线电和卫星定位收集矿山的地质信息,以获得连续的矿物位置。提出的定位方法是采用三维数据坐标的形式,解决传统测量位置不准确问题,GPS传感器可以跟踪磁场的变化,利用共享的综合数据分析过程,实现数据矿物位置的时效性和有效性。采矿地质勘查技术可以与相关的地质技术相结合,以不同的方式验证其定位数据的准确性和有效性。

2. 矿山地质勘查技术在找矿中的应用

地质采矿勘查技术收集了物理勘查和化学勘查的所有优点,在实际勘查过程中,通常使用物理勘查,使用重力、电、磁、辐射等方法寻找矿物。矿山地质勘查技术适用于寻找金属矿,寻找精度更高。对珍贵矿产的勘查和开发,可以准确地确定,符合规划,并在以后进行开采。

3. 矿山地质勘查技术在判断地质断裂中的应用

矿山地质勘查技术通常用于异常地质,如构造裂缝、陷落柱等各种异常对象,其原理主要是利用不同环境中地震波传播速度的差异,在较强的环境中,地震波传播速度比较低的环境传播速度要快得多。事实上,你可以看到地震波在岩石中比在矿石中移动得快得多。因此,在使用采矿勘查技术的过程中,你可能会发现一些矿山

和屋顶的表面会产生完全的反射，从而产生沟槽波来确定地质结构的具体存在。

六、新形势下地质矿产勘查及找矿技术改善措施

1. 健全和完善矿山工程地质勘查体系，加强对地质勘查人员的培训

在地质勘查采矿工程中，有关部门和工作人员对下一步的工作过程进行了规范，建立了相关的科学建设体系。为有效防止施工事故的发生，必须严格施工前、施工后和施工后的管理和监督，保证地质调查的基本质量和效率，使企业经济效益最大化。为提高地质勘查工作的质量，有关部门必须以科学的质量管理证书为依据，合理管理，才能提高地质勘查工作的效率，也能改善勘查单位的市场份额。

2. 对找矿信息进行不断完善

技术人员在科学安排矿产勘查的同时，深入实际工作，广泛收集勘查信息，是非常重要的。因此，我们必须重视和完善信息，从根本上保证调查结果的真实性和准确性。信息的完善可以保证找矿质量，而找矿技术的合理与否对找矿方法的具体应用有着重要影响。综合考虑这些因素，选择合适的找矿方法尤为重要，应作为今后工作的重点。

3. 加强安全防护能力

由于其自身的特点，矿山地质资源勘查在长期的野外工作中，工作环境中有许多危险因素。不采取可能危及生命和财产的安全措施。特别是很多不重视安全的单位。把大部分精力花在工作效率上，而忽略了安全知识的培训。缺乏训练导致员工的安全意识下降，容易导致安全事故的发生。一旦出现安全方面的事故，就会导致严重的损失。

4. 引进先进技术设备

随着科学技术的迅速更新，地质采矿勘查技术的发展需要勘查过程的发展和勘查结果的数字。采矿地质勘查技术主要是向信息传输网络发展的。采用先进的采矿勘查技术和设备，不仅减轻了地质勘查人员的工作压力，而且有效地提高了地质勘查工作的质量。结合地质勘查开采和先进设备，根据实际情况介绍采掘企业推荐设备一种选择，有助于矿山地质勘查技术在实践中更好地应用。

5. 与开采防水治水技术相结合

现在，采矿企业已经意识到勘查采矿资源的重要性。为了发展采矿勘查技术，必须结合采矿勘查和研究。地质环境调查资料，深入研究地质环境的影响，加强地质调查与矿业经济建设的关系。深部开采不仅困难，而且对工程技术要求较高，地质工程复杂，地下水是整个工程最大的威胁。因此，为了使地质开发得到更好的发展，有必要使地质开发适应地质开发的发展需要，加强防水地质开发技术，控制与水有关的活动，并对矿井地下水

进行深入的研究和分析，以确保矿产开发的成功。

6. 对勘查的设备和人员进行有效管理

在矿山地质工程施工现场的勘查工作中，需要建立完善的管理设备系统，要求管理人员首先清点使用的勘查设备，还要了解勘查范围和各项技术的具体情况。这样才能找到积极面对不同地质环境的方法。还需要建立一个家电账户。如果在一个周期内发现使用的设备有问题，必须在设备合格后继续使用。

7. 引进先进勘查技术

地质勘查的重要环节就是对于技术的革新，为提高勘查数据的真实性，也是为了确保勘查能顺利的进展下去，减少失误和错误判断的情况发生，需要改进和创新固有的勘查技术，或者直接引进较为先进的技术作为支撑，现阶段可引进到矿山勘查的技术为遥感技术、电磁波透视技术、流量测井法等。遥感技术和电磁波透视技术，都是根据电磁波理论的基础上进行扩展，应用各种各样的传感器对于远距离的目标所辐射和反射的电磁波信息进行收集和加工处理，最后形成直观图像，该技术是可以对地面各种景物进行探测识别的技术，较为适合勘查工作，可以更准确的获知信息。根据地质板块活跃度高的问题，可以进行定期的板块波动勘测，找出变动的周期，进行勘查前的预防，和钻探技术相结合是印证所得结果是否准确的方法，创新钻探技术。由于传统钻探技术发展较为迟缓，可以引进较新的钻探设备，能够大幅度提高勘查的效率；结合地质特点研究符合其环境变化的新钻探技术，将钻探与数字化采集相结合，更高效便捷；将环保的理念融入其中，在传统的基础上进行提升，可以减少对于勘查周边环境的扰动，减少在施工过程中出现的“三废”，减少施工后期对于环境的破坏，是以绿色环保为核心的技术创新。

总而言之，矿山地质工程的施工现场勘查对于整个工程来说非常重要，其决定着之后的施工是否可以顺利进行。使用矿山地质工程勘查施工现场技术不光可以降低对周围环境的而影响，还可以提升工作的安全性，减少安全事故的发生，从而为企业提高经济效益，促进企业的发展。

参考文献：

- [1]向鸿. 矿山地质工程勘查施工现场技术研究[J]. 中国战略新兴产业(理论版), 2019(5): 1-1.
- [2]向建波, 杨渊. 矿山工程施工前的地质勘察工作存在的难点及其对策研究[J]. 世界有色金属, 2018, No.495(3): 290+292.
- [3]张晋源. 矿山建筑工程地质勘查的相关问题研究[J]. 世界有色金属, 2018, 508(16): 78+80.
- [4]吴占毅, 邓晓英. 综合勘查技术在矿山地质勘查中的应用[J]. 世界有色金属, 2019, 519(3): 126+128.