

基于地质勘探工程管理信息化的建设路径分析

田少国 李向荣 黄涛 成龙 马代波

陕西省煤层气开发利用有限公司 陕西西安 710119

DOI: 10.12238/ems.v7i3.12183

[摘要] 地质勘探是工程建设的前提和基础,通过对地质构造、地下水、地形地貌、岩土等地质信息进行调查和分析,为工程建设提供地质信息参考,保证工程建设整体质量。传统的地质勘探工程管理需要大量的人力、物力、财力,数据管理繁琐,工作效率低下,不利于工程管理。为解决地质勘探工程管理效率低下的问题,提出地质勘探工程管理信息化。本文首先分析了地质勘探工程管理信息化建设的意义,分析了当前地质勘探管理信息化存在的问题,并根据这些问题提出了相应的解决办法,为地质勘探工程管理信息化建设提供参考,提高我国地质勘探水平。

[关键词] 地质勘探工程; 工程管理信息化; 数据管理

引言:

地质勘探工程是以地质构造调查、矿产资源普查与勘探、重大工程地质结构和地质背景涉及工程相关问题作为调查对象,并通过物理、地质工程理论知识、化学技术、遥感技术、测试技术、定位技术以及计算机等方法,完成工程地质、水文地质、生态环境等前期所需资料。由于地质工程管理综合性强,涉及多种专业技术,各种技术相互交叉、相互渗透,对地质勘探工程管理工作要求高。2022年中国勘察设计协会印发《工程勘察设计行业“十四五”信息化工作指导意见》要求加快工程勘察设计行业数字化转型,用数据赋能全产业链协同发展,创新勘察设计新业态。传统的工程管理主要依赖人工完成,工作效率低下,管理过程中容易出现人工误差、信息孤岛等问题,从而影响工程管理效率和质量^[1]。地质勘探工程管理信息化建设改变传统地质勘探手工绘制图纸和人工计算的工作方式,极大地提高了地质勘探工作效率,并实现了工程测绘、地质勘探、环境保护、工程调查等不同专业信息共享,解决了不同专业信息孤岛、海量数据处理等问题。

1. 地质勘探工程管理信息化建设的意义

1.1 提高地质勘探工程管理效率

传统的地质勘探工程管理主要依靠人工完成,从钻机放孔、就位、验孔、钻机钻取岩芯到检验钻孔质量,以及勘探资料收集、整理、录入到电脑存储,每一个环节都需要勘探人员录入完成。地质勘探工程环境复杂,部分工程可能经过山区地势陡峭区域复杂的地形,很多时候可能需要地质勘探人员徒步完成,从钻孔、放孔、验孔到最后资料收集录入系统,长达数十天,这大大增加了地质勘探工程管理难度。地质勘探工程管理信息化建设,改变了传统的地质勘探工作方式,在地质勘探过程中,传感设备自动将采集的地质勘探信息传输到计算机后台,后台自动录入信息,并通过计算机数据处理和绘图软件,自动完成绘图工作,提高了数据处理速度和质量^[2]。

1.2 实现地质勘探工程各技术专业信息共享

地质勘探工程涉及地质学、矿物岩土工程、水文地质、地球物理勘探技术、地球化学勘探技术、勘探工艺、地图绘制等多个专业,各个专业技术作业内容由不同的单位或部门完成,在勘探过程中,可能多个专业交叉进行,如果信息沟通不及时,可能影响到整个工作的顺利进行^[3]。地质勘探工程管理信息化建设,各个专业技术施工人员在作业的时候,计算机网络可以实时将勘探结果传递到后台,实现数据信息

共享,其他专业技术人员通过后台信息系统,可以了解整个勘探进度,实现不同专业技术人员协同作业,避免因信息传递不及时,影响导致整个勘探进度。

2. 地质勘探工程管理信息化建设存在的问题

2.1 缺乏地质勘探工程管理信息化标准

由于地质勘探工程设计多个技术专业,每一个专业采用的信息化系统不同,各个信息系统开发商由不同的公司研发,每一个公司开发的信息系统架构、代码各不相同,信息系统的兼容性差,信息系统无法接收勘探设备采集的实时数据信息,还需要工作人员人工操作导入数据信息,无法真正实现数据信息化。有些公司在编程的时候,对软件的接口做出一定的限制,勘探设备采集的数据信息无法导入到其他信息系统,从而造成不同专业技术信息系统各自独立,无法实现数据信息共享,造成信息孤岛问题。

2.2 信息化建设落后

科技发展和勘察理论完善,各种先进技术运用在地质勘察工作中,提升了勘察行业整体水平。由于地质勘察行业整体竞争激烈,为了降低企业成本,很多勘察企业不愿意投入资金用于信息化建设,造成地质勘察行业整体信息化比较落后,很多地质勘察设计单位工程管理主要依赖人工,很多地质勘察设计公司没有专门的地质勘探工程管理系统,而是采用OA办公系统,勘探设备仪器采集的数据信息,无法实时传输到企业后台终端系统,而是人工现场记录,工程勘察结束后,再将勘察信息整理录入到办公系统。工程管理需要投入大量的物力、人力,数据采集、整理录入过程繁琐,容易出现操作失误,从而增加后期管理难度。尤其是部分工程在山区,地质勘察人员信息上传不及时,数据采集录入工作严重滞后^[4]。

2.3 数据处理难度大

在地质勘探过程中,可能使用多种数据采集方法,每一种设备、仪器由不同生产厂家提供,采集数据的记录、输出方式不同,不同单位使用不同的软件对数据进行分析处理,并形成多种不同的数据形式,这些数据形式还需要进一步转化才能导入系统。地质勘探数据包括文档、图片、视频、表格、txt、excel等结构化、半结构化、非结构化数据,这些数据形式多种多样,数据量非常大,给后续数据存储和分析带来一定的难度。其次,随着无人机摄影、激光雷达技术在地质勘察领域的应用,测绘速度和质量有了质的提升,因此需要更加先进的数据处理工具。

2.4 信息安全问题突出

信息化建设是一把双刃剑,给地质勘探工程管理提供便利的同时,也增加了数据信息泄露的风险。地质勘探信息包含了环境信息、矿产资源信息、地质构造、水文信息,部分信息涉及国家军事、科研单位以及党政机关的敏感数据信息,一旦泄漏将给国家带来巨大的安全隐患^[5]。目前国内地质勘察设计行业地理信息系统软件大多数基于微软操作系统、安卓系统、苹果系统开发出来的,这些系统大多数采用开源的框架,系统本身存在一定的“后门”“漏洞”,容易遭受网络黑客和木马的攻击。因此,如何保证地质勘查信息安全至关重要。

3. 地质勘探工程管理信息化建设路径分析

3.1 加快建设地质勘探工程管理信息化标准体系

根据2022年中国勘察设计协会印发的《中国勘察设计行业“十四五”信息化工作指导意见》要求建立健全行业信息标准体系,根据勘察行业要求,按照“立足行业、统筹规划、开放合作、急用先行”的原则,开展行业信息化基础共性标准、关键技术标准、应用标准,初步建立行业信息化标准体系框架,编制各类工程勘察数据采集标准、专业软件数据交互标准、管理信息系统之间互联互通标准^[6]。勘察协会、自然资源部门、住建部、质监部、安全部门等多个部门联合地质勘察单位企业、科研机构,结合国家相关法律法规,建立地质勘探工程管理信息化建设标准,给地质勘察企事业单位、信息系统服务商提供技术指导,这样有助于地质勘探工程管理信息共享,打破信息孤岛局面。在地质勘探工程管理国家标准尚未出来前,中国勘察设计协会可以发挥协会力量,尽快制定行业标准,给勘察行业提供技术参考。

3.2 加大地质勘探工程信息化建设投入

国家、地质勘探设计协会、地质勘探企业、科研机构要重视地质勘探工程管理信息化工作,加大地质勘探工程管理信息化方面的投入。首先勘探企业淘汰落后的勘探设备仪器,购置先进的勘探设备,引进先进的勘测技术,提高地质勘测整体水平,保证勘测数据的精度和准确度,为地质勘探工程管理提供数据支持。其次,地质勘探企业基于地质行业发展需求,以工程项目为管理对象,组织企业财务人员、技术人员、人力资源管理、设备管理、项目管理人员梳理地质勘探业务流程,建立层级清晰、责任明确、程序科学的业务管理模型,开发、升级地质勘探工程管理信息系统,实现地质勘测工程核心数据共享和多部门协同作业模式。同时地质勘探工程管理信息系统要保留外部连接接口,可以直接跳转到中国地质调查部等直属单位,真正实现地质勘察数据信息共享^[7]。

3.3 建立多源异构信息平台

地质勘探工程管理信息系统数据来源于多个单位、多个部门,数据形式多样化,建立多源异构信息平台,可以将不同单位、部门、信息系统的数据库融合在一起,解决不同软件系统和硬件设备不兼容的问题。在数据融合过程中,前端系统可以对原来的数据进行预处理,剔除重复、冗余、无用的数据,留下有用的数据信息。多源异构信息平台必须坚持开放性、兼容性、拓展性、安全性、适用性的原则,采用适合地质数据表达的通用模型或专业模型,满足结构化、半结构化、非结构化数据处理要求,建立集数据采集、存储、分析和开发利用为一体的信息化平台,可以满足地质勘察数据采集、数据分析、数据展示、地质监测、安全预警等要求,并实现各个单位和部门协同作业。数据采集系统通过手机

APP、移动终端设备、采集设备将数据传输到后台的数据中心,数据中心可以实现多维、异构数据信息的集中处理,将遥感信息、测绘地图、钻探信息、原位测试、实验数据信息等原始地质勘察资料进行统计、分析和处理,并自动生产地质勘查工程所需所需的图表、文案,方便工程管理^[8]。平台还具备预警功能,数据中心将采集的数据进行分析,并结合历史数据,对可能发生的地质灾害发出安全警报,帮助政府部门及时做好地质灾害预防工作。

3.4 完善信息安全体系

地质勘探工程管理信息系统在开发的时候,要做好安全防护,通过加密技术、防火墙、访问权限、物理隔离等方式,提高信息系统的安全性。防火墙是信息系统的第一道防火墙,计算机在运行过程中,一旦发现未经授权的网络或者入侵行为,系统会自动拦截恶意网络攻击,保证计算机的安全;加密技术是最常用的信息安全保护措施,它通过技术手段将重要的数据加密传输给对方,收到信息后采用相同或不同的手段将信息还原;访问权限是对用户进行分级分类管理,将登录地质勘探工程管理系统的用户分为工程管理人员、项目组成员、其他人员,工程管理人员负责对项目数据的审核、修改和系统的管理,项目组成员主要是采集、录入地质勘探数据,其他人员具有访问权、信息搜索权^[9]。用户登录系统后,系统自动对用户的身份进行审核,审核通过后才能执行相关操作;物理隔离是通过物理方法将内网和外网完全隔绝防止外部攻击或信息泄露。

结束语:

地质勘探工程管理信息化建设是勘察行业发展的必然趋势,当前地质勘探行业整体信息化水平普遍比较落后,缺乏地质勘探工程管理信息化标准,数据处理难度大,不利于地质勘探行业整体发展。因此,地质勘探设计行业和网信办等相关单位必须加快地质勘探信息标准化建设,完善信息安全体系,加大地质勘探管理信息化建设投入^[10]。

【参考文献】

- [1]刘正涛. 铁路工程地质勘探数字化采集系统的开发与应用[J]. 砖瓦世界, 2024 (3): 190-192.
- [2]刘慕丽. 油田地面工程系统信息化管理分析[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2023, 43 (9): 64-66.
- [3]王悦. 浅谈地质勘探信息化建设存在的问题及对策[J]. 信息系统工程, 2021 (6): 124-126.
- [4]任静思, 孔德蔚然, 刘军, 等. 川南页岩气地质工程协同研究平台建设初探[J]. 天然气勘探与开发, 2024, 47(3): 94-104.
- [5]陈剑铭, 孟义泉, 任启伟, 等. 基于地质云 3.0 的钻探技术信息化建设[J]. 钻探工程, 2023, 50 (z1): 549-554.
- [6]罗虹. 地质勘查数字化项目档案管理应用分析[J]. 办公室业务, 2020 (22): 185-186.
- [7]谭永杰, 刘荣梅, 朱月琴, 等. 论地质大数据的特点与发展方向[J]. 时空信息学报, 2023, 30 (3): 313-320.
- [8]阮志敏, 李明, 唐菲菲. 基于移动互联网平台的公路地质测绘系统研发[J]. 公路交通技术, 2019, 35 (6): 1-5.
- [9]苏健, 刘合. 石油工程大数据应用的挑战与发展[J]. 中国石油大学学报(社会科学版), 2020, 36 (3): 1-6.
- [10]林大贵, 周阳. 大地测量成果信息管理系统的研究与实现[J]. 科技资讯, 2020, 18 (22): 21-22, 25.