

智慧地质背景下工程档案数字化存储与安全管理研究

黄晨承 常旭峰*

中国地质调查局廊坊自然资源综合调查中心 河北 廊坊 065000

摘要：随着科技的飞速发展，数字化技术在各个领域的应用日益广泛，而将数字化技术应用于地质工程档案管理中可有效保存大量档案资料，进一步提升档案管理效率，充分满足智慧地质的发展需求。因此，本文基于智慧地质背景，先梳理并提出了工程档案数字化存储的具体实施路径，后深入分析了目前工程档案安全管理面临的风险，并结合安全管理实际提出了相关优化策略，以期提高工程档案管理的数字化、智能化、安全化水平，推动工程档案管理与智慧地质有效融合，为工程档案管理数字化转型发展提供参考。

关键词：智慧地质；工程档案；数字化存储；安全管理

智慧地质主要依托大数据、物联网、人工智能等数字化技术，实现对地质数据的全面感知、智能分析及高效利用，属于新型地质工作模式，也是当前地质工程行业转型发展的重要方向^[1]。地质资料是地质工作过程中形成的档案信息，这些档案信息可作为追溯工程质量、防治地质灾害、提升工程运维水平等相关工作开展的有力依据，需重视档案的保存、管理与利用。传统档案管理模式存在诸多不足，无法满足智慧地质发展需求，所以现阶段应改进管理模式，能够制定有效对策将数字化技术应用于工程档案管理中，实现数字化存储和智能化安全管理，进一步保护档案资料安全、提高档案资料利用水平，以及强化档案管理效能，充分发挥工程档案的作用价值。

1 智慧地质背景下工程档案数字化存储的具体路径

1.1 完善工程档案数字化采集

档案数字化采集是数字化存储的基础，需要做好前期采集工作。对已有的纸质工程档案做好全面检查整理，应按工程类型、建设时间、资料信息特点等进行分类，采集方式多样，包括数据录入、设备图片扫描、影像拍摄等，将所采集好的纸质档案转化为电子文档、图片、视频等数字化格式。对于工程建设期间新增的档案资料，可在保存纸质档案资料过程中同步进行数字化采集。采集结束后，为更好地保存和管理数字化档案，需对档案进行标准化处理，对档案的存储格式、分类标准、命名等进行统一规定制定。如针对地质勘察报告、工程监测数据、施工图纸等不同类型的档案资料来说，其存储格式应为PDF或CAD标准格式，命名应采用“工程名称+资料类型+时间”方式^[2]。在规范化处理操作后，需进一步对所有录入的档案资料进行检查核对，确保档案资料无误完整，提高档案资料质量。

1.2 建设数字化档案存储平台

智慧地质背景下，仅通过本地存储的方式难以更好地保存海量的工程档案资料，无法满足工程建设及相关工作的开展需求，不利于实现档案资料的高效共享和利用^[3]。所以应建立数字化档案存储平台，应立足智慧地质建设要求，结合工程档案存储特点与需求，合理运用本地备份+云端存储的混合模式。其中针对云端存储来说，主要利用互联网、云计算等技术手段，建立工程档案云存储系统，该系统具备大容量、可扩展、易共享等功能优势，可将海量数字化档案资料进行安全存储，同时还支持多终端远程访问，这样相关部门及工作人员能够通过登录系统调取相应的档案资料，为工作项目的高质量开展提供有力数据支撑。针对本地存储来说，主要集中于对核心、涉密档案资料的备份，防止云端数据丢失或泄密。同时，本地存储平台应具备一定的基础功能，包括智能分类、快速检索等，能够有效缩短档案查找时间，提升档案调取效率。

1.3 档案连接智慧地质平台

工程档案数字化存储主要是为智慧地质工作的高质量开展提供有力依据，在此情况下为提高数字化档案的应用水平，发挥其作用价值，应推动工程档案与智慧地质平台互联互通，快速传输数据，实现数据共享。将数字化工程档案同步接入智慧地质平台，让地质工程勘察、设计、施工、监测等环节的数据与档案资料相互关联^[4]。比如针对地质灾害防治工程来说，在智慧地质平台与工程档案有效连接的情况下，可通过平台获取区域历史工程信息、地质勘察报告等相关档案资料，结合地质灾害防治工程建设期间监测的实时数据，可更为精准有效地制定防治方案。在实际施工阶段，也可通过平台调取各类档案资料，对现场施工要求、地质条件等进行了

解,优化施工方案,进一步提高施工质量及安全。

1.4 规范档案数字化存储流程

针对工程档案的采集、上传、审核、存储、更新、修改、销毁等各个环节制定明确的操作规范和具体要求,安排专职工作人员开展工程档案数字化管理工作^[5]。具体来说,在工程档案数字化存储前,需严格制定审核流程,对工程档案资料的真实性、完整性进行核对检查,签字确认无误后存储。存储后,也要根据工程档案资料的类型、重要程度等,定期开展工程档案存储数据的管理工作,包括数据检查、数据更新、数据修改、数据销毁等。同时,进一步优化工程档案调取和共享流程,同样按工程档案类型及实际情况,设置不同访问权限,提高档案的利用率,让工程档案数字化存储真正服务于工程建设和智慧地质发展。

2 智慧地质背景下工程档案安全管理面临的风险

2.1 网络安全风险

数字化工程档案依托互联网、云平台等进行存储、共享和管理,而在网络背景下存在诸多隐患风险,若不加以防范和控制,极易导致重要数据信息泄露或丢失,甚至在被木马攻击、黑客侵入的情况下还会出现数据信息被窃取、篡改,导致数据信息的完整性和安全性大幅度下降,进而对相关工程项目的开展质量及安全造成影响。另外,工程档案资料在网络传输过程中还可能会出现数据拦截、网络故障等问题,也会影响工程档案资料数据的安全性和完整性,给工程档案管理带来隐患。

2.2 数据存储风险

工程资料数据存储期间也会发生相应的风险问题,一是存储设备故障,若本地存储硬件、云端服务器等出现故障问题,且未能及时做好备份的情况下,会导致数字化工程资料数据永久丢失。二是数据格式老化,当前软硬件设施更新迭代速度较快,当计算机软件系统更新较快的情况下,部分数字化档案的存储格式却还较为老化,无法适配新系统,容易出现无法读取、打开的情况。三是云端存储服务商服务质量,若服务稳定性不足、数据管理规范不强,也会对工程档案数字化存储安全造成一定影响。

2.3 管理操作风险

相比于纸质档案存储管理来说,工程档案数字化存储管理的智能化、数字化水平提升,能够减少一定的人为误差,但很多管理操作还需人为进行,这种情况下若工作人员不具备专业的数字化管理技能和较强的安全管理意识,同样会在管理操作期间发生失误,如账号密码泄露、违规共享、误删数据等,以及少部分工作人员缺

乏规范意识,会出现随意修改档案、越权调取档案等问题。这些管理操作风险的存在都可能导致工程档案数据信息被泄露、篡改。同时,缺乏完善的安全管理制度、监督机制不到位,也会放大人为操作风险,影响工程档案数字化存储安全^[6]。

2.4 技术与人才风险

智慧地质结合人工智能、物联网、大数据等先进技术,以提高地质勘探的效率和精准性,在此背景下工程档案数字化安全管理也朝着智能化、数字化方向发展,需要专业的技术和人才提供有力支撑^[7]。当前,部分单位工程档案数字化存储期间安全管理意识薄弱,未能针对工程档案的安全引进先进有效的防护技术,如防火墙、入侵检测技术等,使得工程档案存在被泄露、篡改的风险。同时,兼具地质工程知识、档案管理技能和数字化技术的复合型人才短缺,大多数工作人员对数字化技术的操作水平偏低,只能完成简单的系统操作,无法解决复杂的网络安全问题,难以满足数字化存储下的档案安全管理需求。

3 智慧地质背景下工程档案安全管理的优化策略

3.1 加强网络安全防护力度

工程档案安全管理期间应加大重视网络安全风险,需采取有效措施防控网络安全风险,这样才能提高工程档案数字化管理水平^[8]。一是根据工程档案数字化安全管理需求,部署防火墙、入侵检测系统、防病毒软件等,定期更新病毒库、安全防护程序等,提高安全防控力度。而通过这些软件系统的运行能够实时监测网络运行状态,并有效拦截抵御木马攻击、黑客入侵等情况,在极大程度上可保护工程档案数据不被恶意篡改、窃取等。二是采取数据加密技术,对工程档案数据的传输、存储等过程进行加密处理,对于涉密工程档案数据还需使用高强度加密算法,设置访问权限,满足要求的人员可使用密钥访问。三是划分网络安全区域,应将内部网络与外部公共网络分离,设置独立的涉密网络通道,确保涉密档案只能存储在内部档案系统中。定期安排技术人员进行网络安全检测维护工作,及时修补漏洞、维修故障,消除网络安全隐患。

3.2 完善档案数据存储备份

建立多重数据备份机制,在云端存储+本地存储模式的基础上,进一步结合运用异地存储方式,需在异地服务器备份工程档案资料,这样即便本地存储硬件或云端服务器发生故障导致数据丢失后,也可通过异地服务器的备份数据快速恢复。设备运行年限、运行环境等都会影响设备运行的安全稳定性,需要定期对存储设备进行

检查维护,及时将损坏、老化等硬件进行更换,提高工程档案数据存储系统运行的稳定性。为满足智慧地质发展需求,贴合数字化时代发展特点,应加强关注数据格式的更新情况,及时将老旧格式的档案转化为通用、标准的数字化格式,确保档案能够长期有效读取、利用。另外,在选择云端存储服务商时,需提前做好调查工作,确保该服务商信誉良好、具备合格的资质条件,并在使用前签订数据安全协议,充分保护云端数据存储安全。

3.3 健全档案安全管理制度

提高工程档案安全管理水平,还需对原有的档案安全管理制度进行改进完善,明确各岗位人员对应的安全职责、操作规则、访问权限等^[9]。由于工程档案资料类型多样,在保护数据安全的同时提高数据的利用率,还应采取档案权限分级管理,根据岗位、职责等条件,明确不同档案的查阅、修改、下载等权限,且对于越权操作的人员应按制度要求予以处罚。实现对工程档案管理全过程的有效控制,对档案调取、共享、销毁等操作进行细化规范,每一个操作环节都需进行人员登记、留痕操作。另外,工程档案安全管理期间的影响因素较多,还需加强安全应急处置力度,提前制定好防控方案、定期做好应急演练活动,确保及时响应、高效处置网络攻击、数据丢失、系统故障等突发事件。

3.4 升级技术与培养人才

一方面,应加大资金投入,引进更多先进的安全管理技术,如区块链技术、AI技术等。像区块链技术来说,其具有不可篡改的特点,可对档案数据管理全过程进行追溯,提高数据的真实性、完整性和安全性;像AI技术来说,可实现对安全风险的动态监测、自动预警和智能控制。推动新兴技术的深度融入可进一步提升安全管理智能化、数字化水平。

另一方面,积极引进和培养兼具地质工程知识、档案管理技能和数字化技术的复合型人才,做好安全相关

的培训工作,不断提高工作人员的综合素质水平、安全防范能力及规范意识,建立专业团队,全面提高工程档案安全管理实效性^[10]。

结语:综上所述,智慧地质的发展为地质工程档案管理带来了新机遇,现阶段应通过完善工程档案数字化采集、建设数字化档案存储平台、规范档案数字化存储流程等方式推动工程档案资料实现数字化存储。同时,加大重视安全管理,全面分析当前存在的管理风险,并通过加强网络安全防护、健全档案安全管理制度、升级技术、培养复合型人才等策略的实施强化安全管理质量,让工程档案更好地服务于地质工程建设。

参考文献

- [1]付巧彬.高速公路工程地质勘察档案管理分析[J].运输经理世界,2025(3):49-51.
- [2]黄蓓.基于大数据的地勘单位档案数字化路径探讨[J].办公室业务,2023(4):136-138.
- [3]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.
- [4]邱丽军,韦俊荣,肖瑶.渤海油田地质档案数字化建设的实践与思考[J].黑龙江档案,2021(1):136-137.
- [5]黄倩倩.海洋石油企业工程图纸档案数字化管理问题探讨[J].内江科技,2025,46(10):1-2.
- [6]陈婉铭.地质档案数字化的意义及安全保密措施分析[J].科学与信息化,2019(14):149,151.
- [7]刘岩.地质勘查数字化项目档案管理应用分析[J].城建档案,2021(7):10-11.
- [8]温雪茹,郭斯嘉,刘冰.地质资料数字化工作方案研究[J].地质与资源,2021,30(4):512-516.
- [9]刘珏懿.简述地质档案数字化的意义与安全保密措施[J].商情,2022(26):94-96.
- [10]李笑容.数字中国建设背景下档案数字化改革的实践与思考[J].科海故事博览,2023(29):106-108.