

地球物理勘探在工程建设项目“勘审验”一体化中的实践与探索

王志伟¹ 唐棠²

1. 济宁市行政审批服务局 山东济宁 272000; 2. 济宁市自然资源和规划局 山东济宁 272000

DOI:10.32629/ems.v8i3.18676

[摘要] 地球物理勘探技术的创新应用推动工程建设领域“勘审验”一体化进程,当前,工程全周期协同管理已成为行业发展趋势,对提升项目质量与效率发挥关键作用。作为非破坏性探测的重要手段,将地球物理勘探融入“勘审验”全流程,已显著优化地质信息获取与决策支持。针对传统工作模式中存在的信息割裂问题,在实施地球物理勘探前,需系统整合技术标准与流程规范,进行数据预处理与模型校准,将多源信息无缝嵌入各环节,这样可强化风险预判能力,支撑工程全链条精细化建设。本文结合实践案例,主要就地球物理勘探在“勘审验”一体化中的技术适配与实施路径展开分析,并提出优化策略,以供行业参考。

[关键词] 地球物理勘探; 工程建设项目; 勘审验一体化; 技术适配; 风险防控

引言:

随着工程建设向智能化、精细化方向发展,项目全周期管理的协同性要求日益提升,实现“勘审验”环节高效衔接成为行业核心目标。由于地质条件复杂性与工程安全需求相互交织,依据地球物理勘探提供的精准数据支撑,实现信息共享与动态优化,可进一步提升决策科学性。对于工程建设项目而言,由于传统分段式工作模式存在数据孤岛现象,搭建一体化技术平台能提升地质风险识别精度,同时减少重复作业成本,各参与方可更高效地整合资源,这不仅符合现代工程管理理念,也为全过程质量控制提供坚实依据^[1]。现阶段,行业对“勘审验”协同提出更高标准。技术标准不统一、数据格式差异、流程衔接断层、责任边界模糊等现实困境,引发信息滞后、资源浪费、质量波动等问题,制约整体效能提升。部分项目仍依赖经验判断,缺乏系统性技术整合机制,存在数据冗余或信息缺失风险。而地球物理勘探技术的深度应用可有效弥补上述缺口。因此,探索技术融合路径、流程优化措施的可行性方案,基于实践验证,对推动工程建设现代化转型和提升行业竞争力具有重要现实价值。

一、地球物理勘探融入工程“勘审验”一体化的适配性

(一) 地球物理勘探技术与“勘审验”各环节的适配逻辑

工程建设的地质信息获取需贯穿全周期管理,对数据连续性与准确性要求较高。对于“勘审验”一体化的协同需求,在技术实施阶段需兼顾时效性、经济性与安全性,同时会涉

及多专业交叉协作。但在地球物理勘探技术支持下,将地质模型构建前置化,通过实时数据采集与动态反馈机制,实现信息流无缝对接,进而支撑设计优化与施工决策的科学化演进。

(二) 主流勘探方法与一体化工作需求的适配要点

在工程实施过程中,地质条件评估需高效响应动态变化,因此勘探技术必须满足快速部署要求。而在一体化工作框架下,仅需聚焦关键地质参数的精准获取,其余数据处理与风险分析由专业平台自动完成,这使技术应用与工程进度形成良性互动,进而提升整体作业效率。地球物理勘探作为地质信息获取的核心工具,其方法选择的科学性直接决定“勘审验”协同的实效性。

(三) 适配过程中技术应用的优势与可行性

目前,地球物理勘探已成熟应用于复杂地质场景的数据采集,将该技术引入“勘审验”全流程,能显著降低人工勘探风险,通过多维度数据融合支持隐患预警与方案优化,保障各环节地质信息的连贯性。该技术作为工程管理的智能中枢,既是地质认知与工程实践的桥梁,同时为全流程决策提供量化依据。

二、地球物理勘探在“勘审验”一体化应用中存在的问题

(一) 技术层面的应用短板与局限

由于地球物理勘探的专业性较强,部分工程单位未能充分理解其适用边界,不同地质条件下的技术响应差异明显。

目前,部分项目对勘探数据的解读存在偏差,忽视其对设计变更的潜在影响,将勘探结果简单视为前期任务,影响后续环节的决策质量,在施工阶段缺乏动态应用机制,这种认知偏差阻碍了技术价值发挥^[2]。另外,部分项目的勘探方案缺少针对性校准环节,使数据在整合过程中缺失关键参数支撑。技术应用理念的滞后,会削弱地球物理勘探在“勘审验”全流程中的效能释放。

(二)与一体化流程衔接的衔接不畅问题

地球物理勘探是地质信息与工程管理的交叉应用,属于系统性工程,其中数据标准化、流程协同化等环节,以及平台兼容性、责任分工等管理要素,均需统筹规划。技术落地必须依托流程再造。目前,勘探数据与“勘审验”系统普遍接口不匹配,数据转换效率不够理想,导致信息延迟,影响决策时效性。勘探任务完成后,往往仅提供原始报告和基础图件,这在动态调整频繁的工程场景中又增加了协调难度。

(三)应用过程中的配套保障不足问题

技术应用与流程管理存在脱节现象,在实施过程中,诸多问题相互交织,对数据质量与协同效率产生负面影响。对于勘探数据的深度利用,需要配套的培训与制度保障,若缺乏专业支持体系,被误用或忽略将引发信息失真风险,如数据误读、模型偏差等技术隐患,会给工程安全带来潜在威胁。

三、地球物理勘探在工程“勘审验”一体化中的应用实施路径

(一)前期筹备:精准匹配勘探技术与“勘审验”需求

技术应用需要系统化筹备机制,勘探方案应以工程全周期需求为导向,从地质特征与项目目标的双重维度出发,才能确保数据价值最大化。在筹备阶段,需关注地质复杂度与工期约束的平衡点,明确关键控制参数,形成标准化、可追溯的工作清单,在方案设计阶段实现技术精准嵌入,更有效地支撑决策链条。勘探单位应依据项目特性定制技术路线,规避常见问题^[3]。例如:某地铁项目问题根源在于对自主数据校验重视不足,对地质参数的动态关联性把握欠缺。因此,勘探实施前,需制定分级校验策略,客观评估地质风险、工期压力等要素的匹配度,做好数据采集与流程衔接的预案设计,明确技术应用边界,结合工程阶段特性,保障方案的可行性与适应性。在技术筹备过程中,既要关注方法创新,也

要强化流程协同,这样可提升技术响应能力,充分满足工程动态需求。

(二)过程实施:分阶段融入“勘审验”各环节的操作要点

全流程数据整合需要机制保障,各参与方之间必须建立联动机制,即便技术方案完备,在实施阶段仍需动态调整。设计与施工环节需实时共享勘探数据,做好信息同步与风险预警,最大限度避免误判导致的连锁反应。若发现地质异常,就需启动应急响应。勘探单位还需强化监测与反馈,定期更新地质模型,优化施工参数,尽可能减少信息滞后,同时加强跨部门协作,避免数据孤岛,确保信息流畅通,支撑决策连续性^[4]。例如:某桥梁工程需动态调整桩基设计,不仅依赖勘探数据更新,还需联动设计变更与施工方案,同步考虑地质变化或施工扰动影响,则及时修正模型参数,各环节应建立联合工作组进行协同决策。技术应用水平决定工程安全底线,保障数据质量是流程协同的基础。当前,勘探处于技术深化阶段,数据应用需强化动态校准,施工方则要落实反馈机制,进而优化资源配置,提升工程整体效能。

(三)技术优化:适配一体化流程的勘探方法调整策略

在工程动态影响下,勘探技术需持续迭代升级,有助于完善风险管控体系,利用数据驱动优化决策。勘探方法的适应性调整,进一步强化了地质信息的实用价值,单位可借助BIM技术、智能算法,能对勘探数据进行深度挖掘与动态模拟,保证地质模型具有高时效性,更好地支撑施工调整。例如:某隧道工程的地质预报需多源验证,通过数据融合与实时监测实现风险预判,同时优化钻探密度。对于复杂地质场景,在勘探过程中引入的动态校准机制实现了隐患早发现和方案快调整,同时提升响应速度。对数据质量管控,技术整合是核心保障措施^[5]。对流程协同优化,单位应构建标准化的数据接口,注重信息无缝流转。技术优化的最终目标,是让工程主体通过数据闭环形成风险预警、决策支持双轨机制。让参建方借助平台化工具、标准化流程、智能分析系统,实现风险前置化、决策精准化、成本可控化效果,为工程高质量建设奠定坚实基础。在技术平台支持下,将地质信息动态化,通过智能算法进行趋势预测,模型迭代,最终达成风险可控与效率提升的双重目标。

(四) 成果转化: 勘探数据在“勘审验”全流程中的应用方法

无论数据采集还是分析处理,信息价值始终是核心所在,技术应用应该贯穿始终,为“勘审验”协同提供量化依据,并对数据质量进行分级管理,实施动态引导。针对勘探数据的深度转化是流程协同的关键,只有实现数据产品化,才能支撑决策科学化。单位要建立转化机制,通过数据清洗与标准化处理去除非有效信息,做好技术部门与管理部沟通,互相验证数据可靠性,通过模型化手段对地质风险进行量化评估,保障数据应用的完整性与实用性^[6]。例如:从工程实践来看,数据驱动的决策模式已初显成效,这也验证了技术转化的必要性,从而提升整体管理效能。针对数据应用碎片化问题,可以构建统一数据中台,并实施分级推送机制,进一步细化应用场景,对勘探成果进行可视化与场景化改造。总之,数据转化一定要注重实效性,从设计、施工、验收等环节,加大动态应用力度,机制保障确保技术价值充分释放。在实施阶段,参建方也要强化数据反馈,加快模型迭代速度,在风险预警环节,进一步提升响应精准度。伴随着技术融合深入,数据驱动的决策能力也能够显著增强,质量管控水平提升,成本效益优化,从而实现工程价值最大化。

(五) 风险防控: 基于勘探技术的“勘审验”质量保障措施

对于工程实施,应该构建闭环防控体系,在技术应用落地以后,再去细化各环节的风险应对预案,保障数据可靠性,开展针对性的质量监控,保障“勘审验”流程的稳定性,这既是技术应用的必然要求,也体现管理成熟度。单位要保障风险识别的及时性,加强数据校验与模型验证,进而优化防控策略的科学性。例如:某水利项目实践中,通过动态监测网络,结合地质雷达与钻探验证,达到了风险早预警目的。同时,风险防控机制也要持续完善,推动了隐患闭环管理,缩短响应周期,在数据应用环节,提升了处置效率^[7]。不仅强化了全过程质量管控能力,技术应用的实效性也体现出综合管理能力。在风险防控体系构建中,可以整合预警机制和应急流程,做好风险分级与责任落实,进而提升防控体系的响应速度,实现管理的精细化。技术方案需结合工程特性与

地质条件。项目推进中,防控措施在实施阶段需动态调整,同时管理策略以风险量化为核心导向。技术应用与流程管理需深度融合。项目实践中,技术手段、管理措施与责任体系需同步推进,通过标准化流程或智能预警系统实现联动。机制建设并重流程优化。如此一来,风险防控体系得以完善,从而构建起“勘审验”全流程的质量保障长效机制。

四、结束语

工程建设若想实现“勘审验”一体化高效运行,就必须夯实技术融合基础。地球物理勘探水平直接决定管理效能,随着行业标准持续完善,各单位一定要做好技术适配与流程优化工作,逐步健全动态化管理机制,尽可能减少信息断层问题出现概率,降低质量风险,助力工程建设项目高质量发展。参建主体应通过数据共享、平台协同等手段,为“勘审验”一体化提供全方位支撑。实现技术深度应用,能提升工程安全系数,也优化了资源利用效率,保障项目全周期可控,推动行业管理现代化水平持续提升。

[参考文献]

- [1]郭旭升,刘金连,杨江峰,等.中国石化地球物理勘探实践与展望[J].石油物探,2022,61(1):1-14.
- [2]王忠辉.地球物理勘探在塔山南路东段隧道工程中的应用[J].科学大众,2021(4):137-137,139.
- [3]闫成祥,牛兴国,李亮,等.综合地球物理勘探在即将台铁矿中的应用研究[J].湖南有色金属,2024,40(5):9-12.
- [4]汤天知,陈文辉,胡方靖,等.地下及井中地球物理勘探技术与装备项目成果介绍[J].中国科技成果,2022,23(19):24-28.
- [5]张意祐.地球物理勘查方法在水文地质工程中的运用浅析[J].华东科技(综合),2021(10):222-222.
- [6]陈逸枫,陈琪生.工程物探技术在大型土木工程项目中的创新应用与实践探索[J].工程设计与施工,2025,7(1):81-83.
- [7]蒿奇奇,张亮.地球物理勘探在工程地质勘察中的应用探讨[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2022(5):3.