

信息技术在水利工程建设质量监督中的应用

包曙明

通辽市水务综合行政执法支队 内蒙古 通辽 028000

摘要: 为克服传统监督手段在过程控制上的复杂性、对人力资源的大量需求以及检查过程的时间消耗等难题, 本文通过运用3S技术(遥感技术、地理信息系统、全球定位系统)、多源信息集成技术、网络通信技术及微服务架构等现代技术手段, 开发出一个涵盖质量监督全流程的综合性云平台及移动APP解决方案。这种“综合信息化服务”模式, 不仅极大提升了施工方和各相关单位在工程管理与质量保障方面的能力, 也为质量监督人员带来了一种高效且有效的管理工具, 从而显著提高了质量监督的效率与整体水平。

关键词: 信息技术; 水利工程建设; 质量监督; 应用要点

前言: 若要确保水利工程建设质量管理工作的成功, 关键在于项目参与各方的全面合作与协调。这一合作应从实际施工现场出发, 严格控制质量关口。具体做法包括强化项目负责人的主体责任和政府的监管责任, 确保质量责任贯穿项目生命周期, 并实施有效的现场质量监督检查措施。为了提高监督效率和效果, 还需引进信息技术, 利用智能终端设备和云平台系统等工具助力质量监督任务的顺利完成, 并对质量检查整改过程中产生的各项资料进行妥善管理。通过这种方式, 确保每一次的质量监督都有明确的执行活动、详实的记录、显著的成效, 并伴随着完整的材料, 实现全流程的监督留痕, 从而有效保障工程质量管理规范性和有效性。

1 水利工程建设质量监督现状解析

提高水利工程建设质量管理的效果关键在于增强全程、系统化的质量监管。目前执行的质量监督方法主要分为两类: 一种是传统的纸质记录或照片拍摄方式; 另一种是通过信息系统或平台进行的监督。在实践中, 大多数水利工程的质量监督仍旧依赖于纸质记录和手工输入, 这涉及现场直接检查、收听各参与方的汇报、讨论交流、验查原始资料与质量管理文件、选取和收集质量检测样本等活动。随后, 通过记录或拍照所得的信息归纳和审查问题, 对照问题清单和相关依据来编制监督检查报告。这一做法在操作上烦琐、人力资源消耗大、时间成本高, 并且在问题随机抽查、记录归档、信息整理以及检查进度追踪和结果运用效率等方面存在明显不足。特别是针对多个项目或多个施工部位的集中监督检

查工作, 以及后续的再次审查或“反复检查”, 这些问题更是明显。

传统上, 质量监督与检查信息系统或平台依赖于现场使用便携式笔记本电脑进行数据输入, 这种方法虽具初始便捷性, 但仍受到实际操作环境的限制, 例如设备携带不便或现场条件限制等问题。为了提升这一体系的应用效率与广泛性, 本文提出了针对移动设备(例如智能手机、平板电脑等)开发的质量监督APP, 该APP通过整合云计算、无线网络以及地理信息系统(GIS)等前沿信息技术, 为监督检查人员提供全面的“信息化服务”^[1]工作模式。此综合信息化服务模式借助现代信息技术的力量, 为监督人员提供了包括数据统一收集、信息自动分析、智能判断在内的服务功能, 确保了质量监督的数据来源的可靠性、去向的可追溯性、检查的留痕性和实时性分析。通过这一模式的实施, 质量监督的流程得以标准化, 事项落实到清单, 检查记录结构化, 问题追踪流程化, 同时实现了办公过程的数字化与无纸化。

2 信息技术在水利工程建设质量监督中的应用要点

2.1 3S技术

地理信息系统(GIS)、全球卫星导航系统(GNSS)以及遥感技术(RS)被集合称为3S技术。这个集合代表了一种强大的地理空间信息管理和分析工具。GIS的核心功能是利用计算机软件系统对地理位置信息进行搜集、分析和动态展示。这使得质量监督人员得以通过信息系统或便携式GIS服务, 精确获取并查阅整个建设项目区域, 甚至是特定工程点的详尽地理空间数据, 实现基于当前位置的信息交互。3S技术通过与计算机、移动通信以及网络技术的融合, 使得用户得以在各式移动终端设备上直接完成现场的数据采集、存储、处理和分析。这不仅大幅提高了数据处理的效率, 也允许多位用户可

通讯作者: 包曙明, 出生年月: 1982.7.3, 性别: 男, 民族: 蒙古族, 籍贯: 内蒙古自治区通辽市, 学历: 本科, 职务: 无, 研究方向: 水利工程质量监督, 单位: 通辽市水务综合行政执法支队。

以围绕相同的项目或活动，同步进行质量监督与检验工作。此技术的应用极大地增强了工程项目管理的精细度和实时性，为项目建设质量的持续改进提供了强有力的技术支持。

2.2 多元信息叠加融合技术

水利工程建设质量监督的任务复杂且广泛，涵盖了众多参与单位和专业领域，涉及大量建设细节与信息数据。从地理空间数据到位置定位，再到各种质量监督相关的细节信息，监督过程需要处理和分析大量的数据。利用3S技术，可以构建一个强大的空间和业务数据分析支持系统。这一系统集成地理信息数据、基本参数、动态与历史数据^[3]、以及多个数据图层等多源数据，借助图层覆盖、数据整合、空间与关联分析、以及迭代计算等方法进行深度整合。此技术使得从不同角度—包括各参与单位到多种专业技术领域—的监督信息能够实现高效融合。这种信息融合为工程项目提供了更高精度的数据、更广泛的数据种类和更全面的数据资源，极大地丰富了水利工程建设质量监督的深度和效率。从而，水利工程建设质量监督在范围、质量和实用度等方面都得到了显著的提升，为保障工程质量和安全提供了坚实的技术支撑。

2.3 网络通信技术

在信息化服务的领域里，高效而稳定的网络通讯机制是确保信息顺畅传输的关键，已成为信息系统架构不可或缺的一部分。特别是在进行日常的质量监督工作时，工作人员会面临着处理和记录大量杂乱数据的任务。如果采取传统的手段，在离开现场后再回顾和整理所发现的问题，常会遇到忘记细节或遗漏关键信息的风险。利用移动终端的现场数据采集能力，可以即时对发现的问题进行记录、处理和分析。这不仅使监督数据能够即时上传，实现了信息的多人共享，而且还自动化生成了报告模板，极大地简化了工作流程，降低了数据整理的工作负担。然而，水利工程的建设场所往往位于偏僻的山区，网络覆盖不足或信号不稳定的情况频繁出现，这直接影响到现场监督服务的效果。为了克服这一挑战，一种有效的解决方法是将数据暂时储存于移动终端的本地数据库内。待到监督人员处于网络信号良好的地区时，再将存储在本地的数据同步上传到后台服务器。这样的做法不仅保证了数据不会因网络问题而遗失，还确保了工作的连续性和效率，从而有效应对了网络信号不佳所带来的难题。

2.4 微服务架构技术

在开发信息化服务系统时，采纳“微服务开发规

范”成为了一项革命性的实践。这种方式致力于根据微服务架构的核心原则，将应用程序细化为一系列小型、自治的服务单元，每个单元都在其独立的进程中运行，并通过轻量级的、标准化的接口（如REST API）进行互联。整个架构强调了服务之间的低依赖性（低耦合）以及服务内部的紧密一致性（高内聚）^[4]，大大促进了模块化集成和系统扩展的便利性。特别针对水利工程建设质量监督的复杂性，包括与之相关的多元业务数据流和不同终端设备的集成需求，微服务架构提供了一个理想的解决框架。通过将整个信息化服务平台构建在微服务架构之上，每个微服务单元都成为了一个相对简单、灵活并能够独立部署的实体。这样做不仅使得将一个庞大的应用程序分散并部署在多个小型服务器上成为可能，降低了对硬件资源的消耗，也大幅简化了系统的维护和升级过程。采用微服务架构的信息化服务平台，因其架构的优势，能够更好地适应并满足水利工程质量监督的动态和多样化需求。这种灵活性和扩展性的增强，无疑为提高工程质量监督的效率与效能提供了重要的技术支持。

3 水利工程建设质量监督中信息化产品研发路径探索

3.1 功能与业务流程

构建质量监督信息化平台时，该平台的设计和运作流程紧密围绕水利工程建设的质量监督业务进行。实际进行监督检查时，根据工程的具体需求和情况，参与的监督人员数量和组成可能会有所不同。这种灵活性体现在，日常质量监督检查可以依据人员配置分成单人检查或是多人合作进行的联合检查两种形式。在质量监督检查的执行流程上，该流程经由几个关键环节构成。具体步骤包括：首先是创建监督活动，接着是明确监督的目标对象与被监督对象。随后，涉及到添加问题记录，这意味着将在监督过程中发现的各项问题详细记录下来。以此为基础，进一步对所记录的问题进行分类，并根据分类结果形成监督检查意见，这些意见将被推送给相应的责任单位。最终环节是问题的处理和反馈，通常要求责任单位对每一个被指出的问题给出处理方案并实施，之后对处理结果进行反馈，以确保问题得到妥善解决。这样的功能流程不仅使得质量监督成为一个有序且高效的过程，同时也强化了问题解决的责任追究机制，为水利工程建设质量监督提供了坚实的信息化支持。通过这种方式，信息化平台极大地增强了监督活动的透明度和可追踪性，提升了工程质量管理整体效能。

3.2 技术研发路径

研发信息化监督产品时，团队遵从软件工程领域内

的标准化流程,通过结合软件生命周期管理方法与快速原型开发策略,确立了一条全面且高效的研发路径。此路径从初期的需求调研与分析着手,接着进行方案的综合评估和对比,然后移入到详尽的设计阶段^[5],紧接着是编码实施阶段,最后进行系统测试与运维支持,以此确保所开发的信息化平台完全契合水利工程建设质量监督的特定需求。此基础之上,项目团队贯彻实施了一个动态的循环机制,涵盖了开发、测试、调整、实施及用户反馈等环节。通过这一持续的反馈调整过程,信息化监督平台能够不断地接受新的测试、用户体验反馈和技术维护,以便针对发现的问题和用户的需求进行相应的优化和升级。这种方式不仅加快了产品功能的迭代升级速度,而且确保了平台能够更贴合用户需求,从而在水利工程建设质量监督领域发挥出更大的效能。

4 水利工程建设质量监督信息化建设开展方法

4.1 移动端监督APP

进行质量监督检查是一项系统性的循环工作。利用现场移动端应用程序(APP)进行数据采集,可以有效快捷地收集现场的第一手信息,并将所得数据自动上传至云端数据库保存。启动该应用后,用户会看到一个包含“质量监督”、“待办事项”和“我的”三大功能区的主界面。在进行质量监督工作时,用户需进入专门的检查功能模块来浏览不同工程的检查清单。启动一项监督检查时,首个步骤是点击“创建活动”按钮,随即进入活动设置页面。在此页面,用户将依次选择或输入活动的名称、所涉工程、起始时间、检查团队成员及检查范围。创建活动后,默认情况下的问题清单为空。用户可进入问题列表界面添加具体问题记录,在添加记录时需要明确责任方、问题类型、问题分类、问题级别、问题描述,并可以附上相应的照片证据。一旦所有问题均已记录完毕,点击结束活动即可圆满完成本次现场监督^[2]。

4.2 管理平台

网页端的管理平台核心聚焦于从移动应用(APP)中汲取的详细监督检查数据。这种设计使平台能与APP产生的数据实现无缝实时同步,从而适应各种业务场景下的需求。该平台通过细致解析工程详情、参与人员、责任单位、监督活动、检查结果以及问题记录等多方面的

信息,对数据进行深入分析。目的是通过对海量数据的分析挖掘,构建出内容丰富的专题展示大屏,通过直观的数据展现方式,为监督管理机构提供决策支持,从而在水利工程建设质量监督方面实现更高效和更精准的管理。通过访问网页平台上的质量监督模块,用户可以轻松查看到相关的活动列表,并能将信息即时推送至相关责任单位。此外,问题清单的查阅以及对应的反馈和处理进度也都一并呈现,确保了监督管理的透明度和及时性。这种从多维度进行数据分析和呈现的方法,不仅能够让数据本身“发声”,也大大提高了监督工作的整体质量和效率。

结语:本文针对水利工程建设质量监督的整体流程进行了深入的分析研究,并在现行的监督管理模式之上,成功融合信息技术,创新提出了一套完整的信息化及标准化流程模式方案。这一方案不仅对推动水利行业的高质量发展起到了关键作用,同时也体现了在“智慧水利建设”路径实施中的积极尝试和责任承担。尽管如此,伴随着水利发展对高质量和高标准的追求,必须承认当前信息化监督产品还存在诸多不足之处。这些不足主要体现在如何借助信息技术,进一步推动水利工程监督工作向数字化与智能化方向发展上还需进行更深层次的探讨和研究。同时,在将这些技术更广泛应用于工程实践中,以实现其功能的扩展和深入,也仍面临诸多挑战。总而言之,虽然已取得初步成果,但在信息化监督产品的持续改进和优化过程中,还有大量工作需要做。

参考文献

- [1]赵玮璠.水利工程项目质量监督管理的要点分析[J].工程与建设,2023,37(06):1886-1888.
- [2]王炜炜.水利工程建设质量监督工作重点分析[J].水上安全,2023,(15):139-141.
- [3]张芳婕.辽宁省水利工程建设质量监督档案的规范化管理[J].兰台世界,2023,(12):107-109.
- [4]马立平.水利工程质量检测信息化建设思考[J].海河水利,2023,(11):123-125+128.
- [5]郭亮亮,李云.信息技术在水利工程建设质量监督中的应用[J].水利技术监督,2023,(01):5-7+11.