

# 工程大数据在水利工程建设管理中的应用

杨龙

楚雄州青山嘴水库工程建设管理局 云南 楚雄州 675000

**[摘要]**随着新一代信息技术的发展与应用,“大数据+行业”渗透融合全面展开,成为促进生产生活和社会管理方式创新变革的重要驱动。为全面推动落实党中央、国务院关于大数据发展的系列决策部署,水利部印发了《关于推进水利大数据的指导意见》,这标志着水利大数据发展进入了一个新阶段,在此背景下,研究工程大数据在水利工程建设管理中的应用,显得尤为必要。

**[关键词]**工程大数据;水利工程;建设管理;应用

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.10.654

## 1 水利工程建设管理的特点

### 1.1 差异性

每个地区的社会经济水平不同,因此水利工程建设管理的质量也是不同的。

### 1.2 多样性

当前我国水利建设发展迅速,其在满足民生需求的同时,也囊括了法律、城建、交通与经济电力等领域学科。

### 1.3 不稳定性

由于水利工程建设管理受到区域性的限制,不同地域的水文、地质、气候植被等参差不齐,会出现不同程度的社会动乱与泥石流等,这就加剧了施工的不稳定性。

### 1.4 复杂性

水利工程建设涉及的面较广且施工量较大,水利工程建设管理需要从宏观上对各个单项工程进行统筹规划管理,这在客观上就增加了施工管理的难度与复杂性。

## 2 工程大数据的基本特征

### 2.1 数据量大,来源及形式多样

水利工程数据来源广泛,涉及工程运行的各个阶段,包含水利工程全线数万台监测设备每秒产生的大量监测数据,以及涉及数十万模型构件的水利工程全线设计、施工BIM模型数据;同时,在水利工程建设运行管理过程中,还会产生大量的管理数据、调度运行数据、工程运维数据等,数据年增长总量约为1TB,且具有结构化、半结构化、非结构化的大数据结构特征。

### 2.2 数据持续增长,数据价值高

随着水利工程的建设运行,信息化应用的不断深入,监测密度与指标的不断完善,相应的建设运行数据增长速度也将不断加快,而这些数据是水利工程建设、管理及决策分析的依据,蕴含着巨大的数据价值。

### 2.3 数据动态变化,实时性强

水利工程数据具有明显的动态变化特征,如水量水质、水生态、水文地质条件等数据,在不同时间、不同空间均会呈现不同的动态变化规律;工程BIM模型具有明显的时空分布特征,需要随着工程进度不断地调整完善,如泵站、隧洞等工程对象在设计、施工、竣工阶段的模型均会呈现出不同的状态;同时,水利工程对于数据的实时性及准确性具有较高的要求,如工程安全监测、智慧工地监测、质量检测、调度运行等数据,是判别工程是否正常运行、是否启用应急预案等的依据。

### 2.4 数据相互影响,关联紧密

水利工程各类数据之间是相互影响、互相关联的。如工程进度与工程标段划分、现场设施配备状况、施工环境、天气情况等数据关联密切;再如工程险情与工程设计参数、水情、雨情、地形地貌、工程水文地质等数据息息相关。因此,工程各类型数据之间并不是完全独立的,而是相关影响、相互关联的,具有较为复杂的关系。

## 3 工程大数据在水利工程建设管理中的治理方法

工程大数据在水利工程建设管理中的应用主要分为四个阶段:数据汇聚、数据清洗、数据融合、存储服务。应用质量控制技术、数据库开发技术、ETL技术等,对数据进行对比、清洗、建模、装载、归类处理、一致处理,处理图斑、

编码、质量检查等,并借助分布式存储功能对水利工程各项数据进行存储和服务。对数据汇聚而言,采用Web Service,借助前置系统、FTP、网络爬虫、表格文件等上传方式,对水利工程各方面监测进行感知,实现相关业务系统和其他外部系统之间产生的结构化、非结构化、时序性、关系性以及地理空间数据的汇聚。数据清洗主要采用全流程数据清洗模式,在数据补全、转换、去重、过滤、校验等操作中对垃圾数据进行清理,修补不全的数据,改善数据格式,解决数据内容错误的问题,保证数据质量,提升应用价值。用数据融合模型处理数据融合。将数据作为管理对象,建立跨组织、跨业务的数据关联和组合,对数据进行梳理、分析和匹配,实现零散数据的统一管理。数据服务主要采用分布式技术,包括资源调度、存储管理和数据服务等内容,实现结构化、非结构化、半结构化的数据统一存储、管理和服务。

## 4 工程大数据在水利工程建设管理中的应用途径

### 4.1 工程大数据在规划设计阶段的应用

在规划设计阶段,主要借助大数据明确工程的具体位置,分析工程周围环境、地形地势等,了解当地水文气象条件和变化特点等。同时,相关学者对大量数据进行研究和发现,大数据和传统水文气象数据的抽象分析结果相比较,可靠性更高。尤其是遥感技术、物联网技术的应用,会使地面水文监测站具有全面水文信息感应系统,为建设工

### 4.2 工程大数据在施工建设阶段的应用

在实际施工建设中,可以利用大数据技术,对水利工程项目实施不同程度、不同阶段的优化和控制,对大坝质量、稳定性等进行全面分析。还可以将施工进度计划、进度监控、资源监控、作业状况等信息记录在大数据系统中,建立工程进度数据图或者模型图,精确识别存在窝工和安全隐患的工区或标段,辅助管理人员及时掌握施工状态,有效处理各种风险,保证施工进度。

### 4.3 工程大数据在运营管理阶段的应用

在水利工程正式运营管理阶段,可以将大数据技术应用其中,加强对洪涝灾害的管理,并借助该技术获取相关数据信息,提前预测灾害的发生,采取应急处理措施,避免灾害发生造成严重影响。另外,在水利工程运营管理中,可以利用工程大数据,借助运维大数据算法,将工程安全监测、水质监测、调度监测等技术手段结合起来,对工程中机电设备、水工建筑物的状态进行检查和评估,预测设备是否出现异常,进而保证工程安全运行。

## 5 结束语

水利工程是稳定生产和保障民生的重要基础工程,加强信息技术与水利工程业务深度融合,推动智慧水利工程建设,是提升水利工程质量和保障工程稳定运行的有力支撑。因此对工程大数据在水利工程建设管理中的应用进行探讨具有重要的现实意义。

## 参考文献

- [1] 蔡阳. 以大数据促进水治理现代化[J]. 水利信息化, 2017(4): 6-10.
- [2] 吴晓波. 大数据信息技术在水利管理中的运用[J]. 区域治理, 2019(45): 172-174.