

The Application of Information Technology in the Emergency Water Supply Project of Kunming Seventh Water Plant, China

Kai Zhang Yuesheng Luo Puzhuo Tian

Kunming Engineering Corporation Limited, Power Construction Corporation of China, Kunming, Yunnan, 650001, China

Abstract

The paper mainly analyzed the application of the latest information technologies such as 360-degree panoramic monitoring technology, 3D animation simulation construction process and self-developed EPC project management system in the emergency water supply project of China Kunming Seventh Water Plant, introduced in detail the basic principles of the three technologies and the advantages of their application in project management, and finally proposed the direction of further optimization and improvement of these three information technologies.

Keywords

360-degree panoramic monitoring technology; 3D animation to simulate the construction process; EPC project management system; engineering applications

信息技术在中国昆明七水厂应急供水工程中的应用探讨

张凯 罗月胜 田普卓

中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司, 中国·云南 昆明 650001

摘要

论文主要分析了360度全景监控技术、3D动画模拟施工工艺及自主开发EPC项目管理系统等最新信息技术在中国昆明七水厂应急供水工程中的应用,详细介绍了三项技术的基本原理及在工程管理中应用的优越性,最后提出了这三项信息技术后续需继续优化改进的方向。

关键词

360度全景监控技术; 3D动画模拟施工工艺; EPC项目管理系统; 工程应用

1 引言

信息技术是指用于管理和处理信息所采用的各种技术的总称,它主要是应用计算机科学和通信技术来设计、开发、安装和实施信息系统及应用软件。计算机和互联网普及以来,人们日益普遍地使用计算机来生产、处理、交换和传播各种形式的信息,在工程建设领域中应用信息技术提高建设工程管理效率的情况也很普遍。中国工程建设行业很多专家学者、工程师对信息技术在工程中的应用这一课题做过研究和分析,比如清华大学张建平教授在《BIM技术在邢汾高速公路工程建设中的应用和研究》^[1]一文中介绍了BIM技术在高速公路

建设中的方法、技术和系统;中国铁建国际集团有限公司秦昊工程师在《信息化在海外建筑工程管理中的应用及发展》^[2]一文中阐述了海外建筑工程实现信息化管理的必要性及系统建设思路,高超峰工程师发表了《信息技术在建筑工程项目管理中的应用探析》^[3]。论文主要对中国昆明七水厂应急供水工程建设过程中应用到的信息技术进行总结探讨。

2 工程概况

中国昆明七水厂应急供水工程由中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司与中国水利水电第四工程局有限公司组成联合体承建。工程任务是连通牛栏江滇池补水出口(瀑布公园)和七水厂,在中国昆明市骨干水源难以满足城市用水需求时,应急向中国昆明七水厂输送原水,提高城市供水保

【作者简介】张凯(1987-),男,中国湖北恩施人,硕士研究生,工程师,从事水利水电、新能源、市政工程EPC项目管理工作。

障能力，是中国昆明市应急抢险项目。

工程由取水口、自流输水管道、提水管道、泵站和高位水池五部分组成，设计应急供水能力 60 万 m³/d，设计扬程为 76.4 米。取水口布置于中国昆明市瀑布公园上池，结构尺寸为 10m×5m×7m。自流输水管道和提水管道均采用全线埋管的布置形式，管材均为球墨铸铁管，输水流量均为 7.30m³/s。自流输水管道是由取水口至泵站进水池，管道总长 816m，管径为 1.8 米；提水管道是从泵站出口至高位水池和松华坝水库，管道总长 2150m，管径为 2.0 米。提水泵房为地下泵站，结构尺寸为 92m×29m×15m，共布置 4 台机组，单机装机功率为 2500kW，3 台工作，1 台备用。高位水池布置在七水厂附近，结构尺寸为 92m×52m×7m，有效容积为 2.5 万 m³。

工程涉及专业门类较多且部分施工工艺较复杂，主要施工工艺有地下连续墙施工、钢支撑支护施工、球墨铸铁管施工、水泵机组安装等；工程战线较长且环境复杂，管线总长约 3Km，需跨越高速公路桥梁、河流等；工程工期紧张，由于是应急抢险项目，为保障中国昆明市应急供水，工期由 18 个月调整为 6 个月。因此，整个建设管理过程难度非常大，应用最新信息技术提高管理效率是十分必要的。

3 信息技术在本工程中的应用

3.1 360 度全景监控技术

360 度全景监控技术是定期利用无人机采集项目现场全景影像信息，通过计算机、应用软件等对全景影像信息进行处理，标示出项目用地范围、重点施工区域，然后在互联网上建立项目数字化形象进度平台，将处理后的全景影像信息上传到该平台，参建各方项目管理人员可以通过手机、电脑客户端随时随地访问该平台，访问者可以放大、缩小视图，任意调整视角观察、了解项目现场情况。数字化形象进度平台除项目全景影像信息外，还可上传工程图纸、重要施工工序录像等技术资料，方便随时查阅。

360 度全景监控技术可以让工程管理人员不在施工现场，也能有身临施工现场的体验，可以让参建各方管理人员在手机或电脑上就能了解每个工作面的工程进展情况。由于 360 度全景监控技术让工程管理人员拥有整个项目现场全局无死角视野，可以明显提升安全文明施工、防洪度汛、危险源识别响应等的管控能力。整个建设过程中的所有全景影像资料也是施工资料重要的一部分，可以完整记录整个建设过程。



图 1 (a) 中国昆明七水厂应急供水工程 360 度全景形象进度平台截图



图 1 (b) 中国昆明七水厂应急供水工程 360 度全景形象进度平台截图

3.2 3D 动画模拟施工工艺

运用专业设计软件建立工程实体三维模型，再运用专业 3D 动画视频编辑软件制作主要施工工艺动画视频，直接用施工工艺 3D 动画视频对参建各方进行技术交底，让参建各方能清晰、直观地了解施工全过程，清楚施工的重难点，便于对施工质量、安全的管控。

本工程主要制作了地下连续墙、钢支撑支护、球墨铸铁管安装、水泵机组安装等重要复杂工序 3D 动画视频。

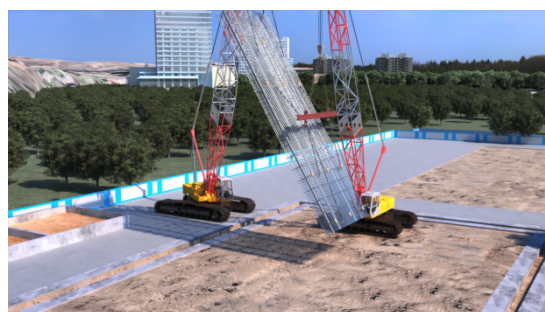


图 2 (a) 地下连续墙、球墨铸铁管施工 3D 动画模拟



图 2 (b) 地下连续墙、球墨铸铁管施工 3D 动画模拟

3.3 自主开发 EPC 项目管理系统

中国昆明七水厂应急供水工程建设管理过程中应用了中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司自主开发了 EPC 项目管理系统, 绝大部分项目管理工作都在该系统内完成, 并形成管理痕迹, 主要包括项目部组织机构成立、体系文件评审及发布、方案内部评审、进度节点录入及检查、合同台账明细、材料物资进出库、特种设备管理等。大量的报批审核工作均在网 上进行, 无纸化办公, 节约了资源; 不需要协调各部门工作, 节省了时间, 提高了工作效率。



图 3 EPC 项目管理系统操作页面截图

该系统共有 14 个模块, 分别是项目组织和策划管理、合同管理、设计管理、采购管理、施工管理、进度管理、质量管理、HSE 管理、现场设备物资管理、资金管理、费用管理、竣工验收管理、综合管理及统计分析, 几乎涵盖了项目建设管理所有内容, 分专业、成系统、有内容, 使项目管理人员能清楚掌握项目管控情况。

4 结语

中国昆明七水厂应急供水工程最终按期完成应急供水节点目标, 信息技术在建设管理过程中的应用起到了积极的作用。360 度全景监控技术使项目管理人员对整个项目整体进展情况更有全局观, 更能提升安全文明施工、防洪度汛、危险源识别响应等的管控能力; 3D 动画模拟施工工艺能使重要复杂施工工序更直观, 更能提升重要工序质量、安全管控; 自主开发的 EPC 项目管理系统能使所有建设管理行为更系统化、更有效率。

上述三项信息技术的应用仍然有 需要继续优化改进的地方, 如 360 度全景监控技术还不能做到实时性, 3D 动画模拟施工工艺还不能面面俱到把每个质量、安全控制要点都反应出来, EPC 项目管理系统还不能实现建设单位、监理单位等其他参建单位协同办公, 因此还 行继续研究、探索。

参考文献

- [1] 张建平, 余芳强, 赵文忠, 等. BIM 技术在邢汾高速公路工程建设中的研究和应用 [J]. 施工技术, 2014(09):92-96.
- [2] 秦昊. 信息化在海外建筑工程管理中的应用及发展 [J]. 工程建设与设计, 2020(01):183-184.
- [3] 高超峰. 信息技术在建筑工程项目管理中的应用探析 [J]. 工程管理, 2020(01):135-136.