

公司名称  
中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司

项目地址  
中国，云南昆明-湄公河

应用软件  
Autodesk® Inventor®  
Autodesk® Civil 3D®  
Autodesk® Revit®  
Autodesk® Navisworks®  
Autodesk® 3ds Max®  
Autodesk® Infraworks®  
HydroBIM®大土木工程一体化解决方案

欧特克公司旗下的Autodesk Inventor、Autodesk Revit、Autodesk Civil 3D、Autodesk Infraworks等软件平台在土木工程和建筑等行业有广泛应用，其BIM理念及其技术，正变革式的影响着全球工程师的设计手段。随着昆明院与欧特克公司长期战略合作关系的建立，双方将充分发挥各自的优势，增加BIM应用的深度和广度，助力昆明院以HydroBIM®平台建设为契机，拓展新能源、水利水务、环境、建设征地和移民安置、交通、市政、工民建及信息工程等业务。

一张宗亮  
全国工程设计大师  
中国电建集团昆明院副总经理兼总工程师  
HydroBIM® 数字流域总负责人

# HydroBIM® 数字澜沧江-湄公河流域

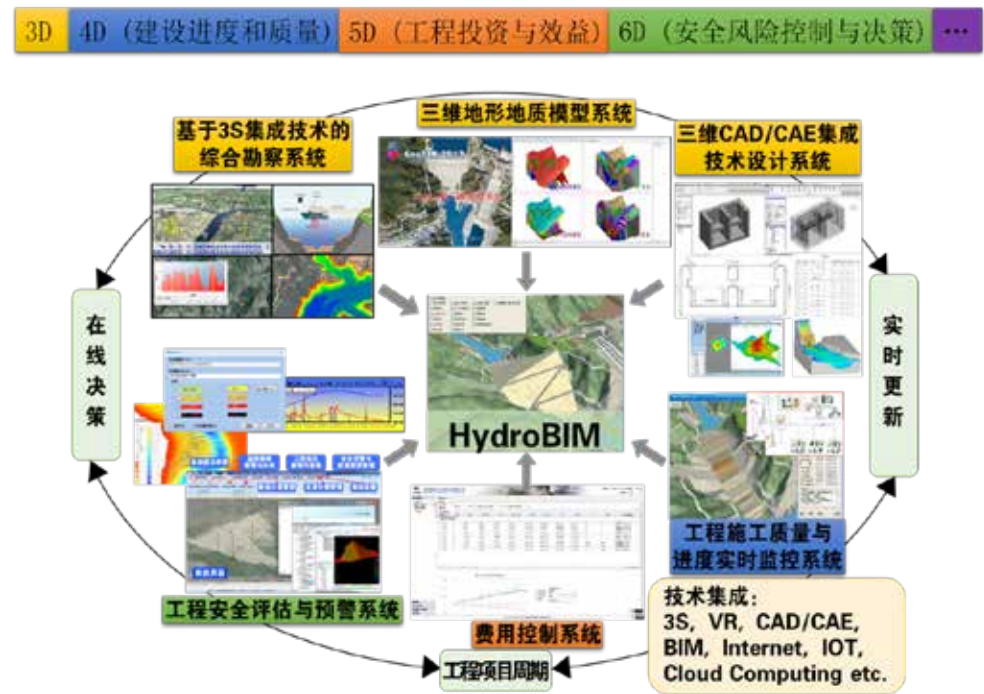


图1 基于HydroBIM综合平台的综合集成系统

中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司（以下简称“昆明院”）成立于1957年，现隶属于国务院国资委管理的世界500强企业——中国电力建设股份有限公司，为中央驻滇企业。昆明院是国家大型综合勘测设计科研企业，具有国家工程设计综合甲级和国家工程勘察综合类甲级资质，具备国家勘察、工程总承包、工程监理、工程咨询等各类甲级资质40余项，可承担水电、水利、水务、新能源、建筑、市政、交通、环保等20多个行业的工程设计工作。昆明院连续12年入选“中国工程设计企业60强”，为云南省勘察设计单位综合实力第1名。

昆明院自成立以来，已完成国内外500余座水电项目的勘测设计，是我国水电界最早参与利用外资、国际化管理和工程监理的单位之一，形成了规划设计、工程总承包、投资与运营的“三位一体”主营业务体系。昆明院以“多元化、国际化”为发展方向，依托电建集团“大集团、大市场、大品牌”战略，以规划设计为先导，通过提供工程整体解决方案与服务，为客户创造价值，促进我院高质量的增长，打造技术创新型、

业务集成型、资源整合型、质量效益型国际一流工程公司。

HydroBIM®-水电工程规划设计、工程建设、运行管理一体化综合平台（以下简称HydroBIM综合平台），是昆明院针对水电行业在工程项目周期中的业务特点和发展需求，认真总结自身三维设计实践，借助欧特克等公司在业界处于领先地位的BIM技术和应用软件，提出了水电工程开发建设管理的智能解决方案。应用HydroBIM综合平台，可以增强工程开发建设所有参与方的协同性，提高工作效率和信息融合度；使项目全生命周期信息连续、递增，充分释放三维数字化、信息化价值，真正实现设计、建设和运维的一体化；使工程开发建设的所有参与方都能够在数字虚拟的真实工程模型中操作信息和在信息中操作模型以监控工程，从根本上保证土木工程全生命周期质量安全与综合效益。

数字流域正是基于昆明院HydroBIM®综合平台，综合应用BIM、3S、VR等新技术，集成流域梯级电站及库区BIM模型及信息、流域3S模

型及信息等，提供流域梯级基础信息管理与安全防控等核心功能的综合集成系统。数字流域提供“一站式”高效低成本的流域综合管理，实现由获取信息现场化、人工化、低效的传统水利水电模式向BIM化、GIS化、高效的现代化水利水电模式转变。本项目以澜沧江-湄公河流域为例，阐述BIM技术在数字流域管理系统中的综合应用。

## 一、项目概况

澜沧江-湄公河流域发源于青藏高原唐古拉山，昌都以上称扎曲，在昌都汇入昂曲后称澜沧江，于云南西双版纳州南腊河口流出国境后称湄公河，于西贡附近注入南海。流经中国青海、西藏、云南及东南亚老挝、缅甸、泰国、柬埔寨、越南。

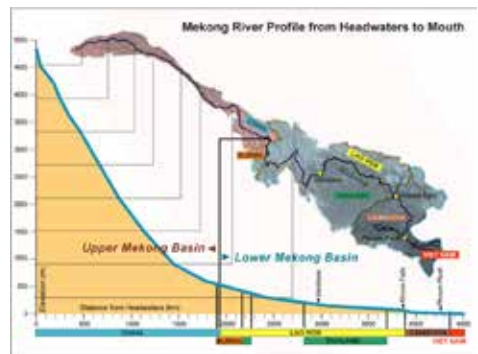


图2 HydroBIM® 数字澜沧江-湄公河流域项目图

干流全长约4500km，总落差约5500m，流域面积74.4万km<sup>2</sup>，纵跨12个纬度。其中中国境内长约2100km，落差约5000m，域面积约为17.4万km<sup>2</sup>。共计规划38个梯级水电站，其中中国境内28级，中南半岛五国10级。



图3 HydroBIM® 数字澜沧江-湄公河数字流域系统功能图

澜沧江-湄公河流域水文气象、自然环境、工程地质、社会经济状况复杂，研制数字澜沧江-湄公河流域集成平台，探索在大数据背景下对开发条件差、勘察难度大、社会自然环境复杂、综合信息匮乏等特点项目的方案设计高效低成本的策划，实现工程全生命周期内数字化、信息化的规划设计、生产建设、运行管理和后期评估体系一体化的高效、低成本增值服务，有着不可或缺的积极意义。系统主要具有电站管理、流域安全、国民经济、生态环境、库区移民、地质灾害等六个功能。

1. 电站管理
  - 将流域梯级电站及库区3S与BIM模型信息无缝集成导入数字流域系统平台，实现流域各类信息快速查询、定位。
  - 查看管理电站工程特性、流域3S场景、BIM模型、枢纽BIM布置、枢纽平面图及相关工程报告等，并对各个电站工程特性进行统计比较。

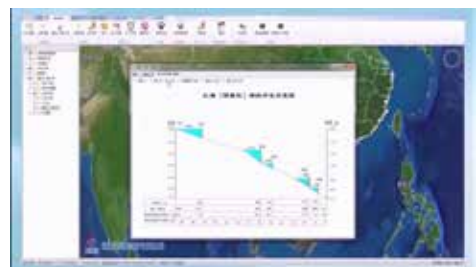


图4 数字流域-电站管理

2. 流域安全
  - 水情自动测报为流域主要功能为水库洪水预

报、防洪调度等，保障电站运行安全。

- 在大坝等水工建筑物建立安全监测系统，监控其在施工期、运行期的运行性态，为电站及流域安全提供决策依据。

- 安全评价及预警模块：实现测点布置三维BIM与监测数据库实时交互的无缝集成、多源异构监测信息及工程资料的展示、管理、成果应用、安全评价及预警等，实现“所见即所得”。



图5 数字流域-流域安全

3. 国民经济
  - 青海、西藏、云南三省及中南半岛五国国民经济数据，主要包含社会、经济、人口等指标，分析评价电站建设对区域经济及社会的影响。

4. 生态环境
  - 水环境、水生生态、陆生生态、局地气候等，通过掌握各梯级电站环境动态变化，流域生态环境的可持续发展研究提供科学依据。

5. 库区移民
  - 基于3S数据，在GIS平台上实现移民分布、移民点建设进度、移民搬迁进度、移民数量等信息管理，为移民后评价提供基础资料。

- 展示移民点的分布情况，能够实时查询统计移民安置指标、移民点现状、移民点360°虚拟实景的全景浏览等。

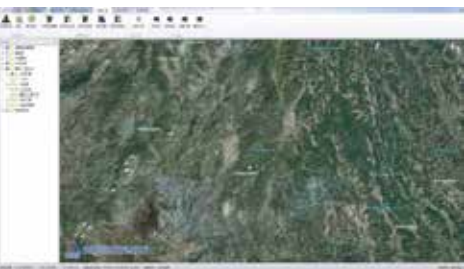


图6 数字流域-库区移民





图7 数字流域-地质灾害

### 6. 地质灾害

- 具有地灾监测BIM展示、监测信息三维可视化管理、成果应用、安全评价及预警等功能。
- 管理与展示库岸稳定、泥石流等地质灾害监测点的位置、测点布置、监测数据等信息。
- 通过对监测成果的分析评价并实时预报，为地质灾害群策群防及预警决策提供基础资料和并发布预警信息。

## 二、BIM应用成果

1. 利用欧特克系列软件提供的建筑信息模型，即Building Information Model，实现可视化，所见即所得，消除专业限制；



图8 糯扎渡水电站可视化呈现



图9 小湾水电站可视化呈现

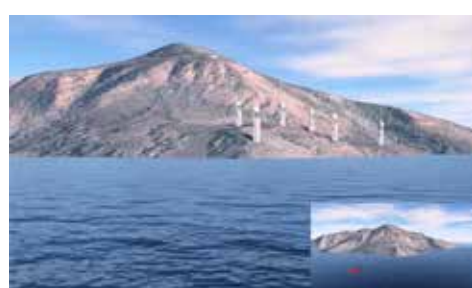


图10 地质灾害监测可视化呈现

2. 真正实现建筑模型信息全生命周期管理，即Building Information Management，将水电工程多源异构大数据信息化、可视化；

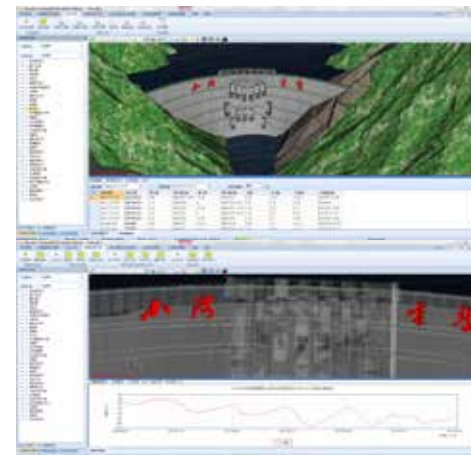


图11 建筑模型信息全生命周期管理

3. 涉及规划、水工、施工、地质、环保、水库移民、监测、测绘、造价等9个专业，通过各专业协同设计与管理，优化各专业团队工作流程，有效地提高了水电工程成果质量。

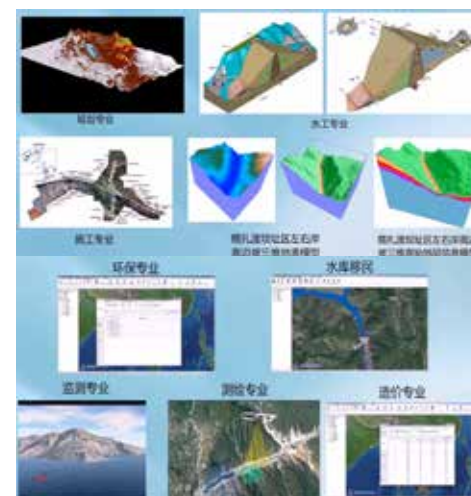


图12 各专业协同设计与管理

4. 实现了水电工程枢纽建筑物、监测仪器等BIM模型与数字正射影像(DOM)、数字高程(DEM)等3S信息无损导入数字澜沧江-湄公河系统平台，更高效、充分地集成应用三维3S技术。



图13 三维3S技术

## 三、BIM应用总结

“数字澜沧江-湄公河”平台以澜沧江-湄公河流域为对象，应用遥感(RS)、全球定位系统(GPS)、地理信息系统(GIS)、建筑物信息模型(BIM)、计算机网络和多媒体技术、现代通信等高科技手段，对澜沧江-湄公河流域的资源、环境、社会、经济、安全等各个复杂系统的数字化、集成整合、虚拟仿真和决策应用等信息进行集成应用，提供澜沧江-湄公河流域全生命周期的大数据集成信息查询、前期阶段规划建设过程控制信息，运行阶段的流域安全风险防控、水库群梯级联合调度、移民后评估、建筑物及设备随时间推移的健康信息等，实现为流域工程全生命周期服务的功能。

数字流域的研发成功以及业主的认可，证明了HydroBIM®综合平台在“水电行业生命周期有限，未来市场必然萎缩”的挑战下，市场应

在BIM理念及三维协同设计在勘察设计行业中的广泛运用和设计手段的革新给水电行业带来的巨大冲击，同时国家大力提倡发展信息化的大背景下，中国电建昆明院顺应时代发展，研发基于BIM、GIS等高新技术的HydroBIM®数字流域平台，得益于欧特克公司系列软件的支持，在填补我国后水电站时代信息化、可视化、智能化运行管理技术空白的同时，亦将主导或引领后水电站市场在该产业的发展。

—赵志勇  
中国电建集团昆明院工程监测检测分院副院长  
HydroBIM®数字流域项目组组长

用前景的广阔，也离不开欧特克公司的大力支持。随着昆明院与欧特克公司长期战略合作伙伴关系建立，希望双方充分发挥各自的优势，增加BIM应用的深度和广度，助力昆明院以HydroBIM®综合平台建设为契机，拓展新资源、水利水务、环境、建设征地和移民安置、交通、市政、工民建及信息工程等业务。