中国水电顾问集团昆明勘测设计研究院

客户成功案例

案例
云南金沙江阿海水电站

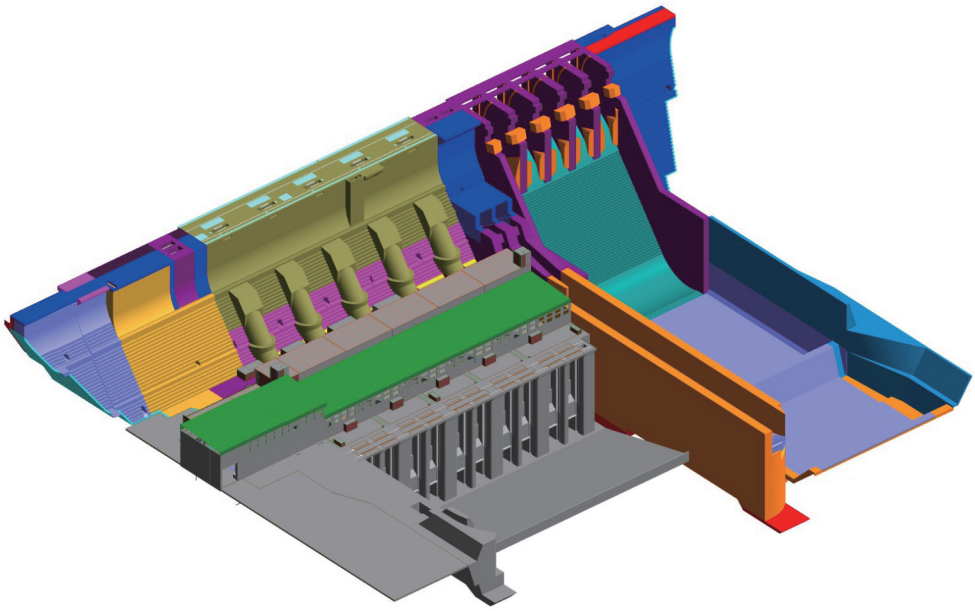
Autodesk® Revit® Architecture
Autodesk® Revit® MEP
Autodesk® Navisworks®

对BIM所包含的信息进行创建、管理、共享和使用，从根本上提高了工程建设过程的决策管理效率。

—张宗亮
副院长兼总工程师
中国水电顾问集团
昆明勘测设计研究院

BIM成为水电工程设计的利器

——中水顾问昆明勘测设计研究院应用BIM于水电站设计项目



金沙江中游阿海水电站的3D整体模型

中国水电顾问集团昆明勘测设计研究院（简称中水顾问昆明院）成立于1957年，是持有国家计委颁发的甲级工程咨询证书和建设部颁发的甲级水利水电工程、建筑工程设计证书及甲级工程勘察证书的勘测、设计、科研、咨询、监理、工程总承包单位，并由外经贸部授权对外开展经济技术业务合作。先后被中国国际工程咨询协会（CAIEC）、中国工程咨询协会（CNAEC）和国际咨询工程师联合会（FIDIC）接纳为会员单位。已获得ISO9001质量认证证书，是中国勘察设计综合实力百强之一，云南省勘察设计单位综合实力五十强第一名，在全国水利水电勘测设计单位中处于领先地位，承担了国内外大、中、小型水电站工程有200余座。

由中国水电顾问集团昆明勘测设计研究院负责设计的云南金沙江阿海水电站，坝址位于云南省丽江市玉龙县（右岸）与宁蒗县（左岸）交界的金沙江中游河段，是原国家发展计划委员会组织审查通过的《金沙江中游河段水电规划报告》推荐的金沙江中游河段“一库八级”水电开发方案的第四个梯级。该工程以发电为主，兼顾防洪、灌溉等综合利用的水利水电枢纽工程。工程开发任务以发电为主，电站建成后可发展旅游、库内航运等，促进地区经济、社会与环境的协调发展。

BIM平台选型

与其他设计相比，水电站的设计在很多方面是不同的。具体体现为两个方面：第一是独特性。因为水电站所建立的地形和厂房结构都各不相同，很少能够套用，所以基本每个水电站都要建立自己的土建模型；第二是涉及专业多，需要各专业之间进行大量配合，涉及规划、施工、建筑、水工、地质、机电等专业。

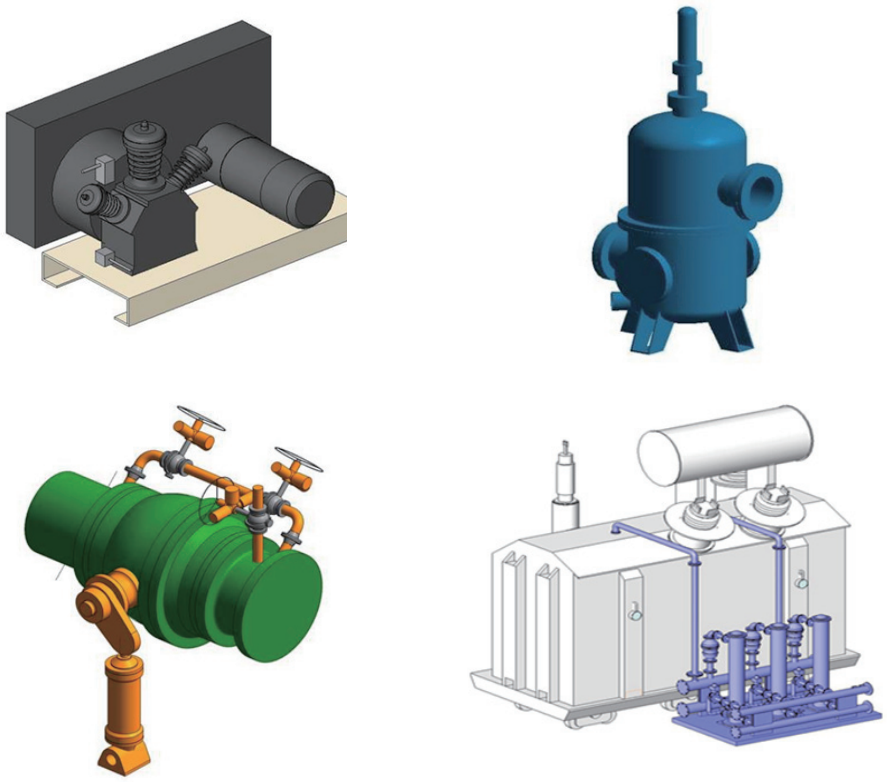
在采用BIM之前，中水顾问昆明院基本都是使用二维CAD设计。二维CAD设计属于线性设

计，即一个专业做完后，将图纸资料传给下一个专业，如果发现有需要修改的内容，需要再返给其他专业，如此往复，也就是上下游相互传递的线性设计关系。而采用BIM三维设计能够突破二维设计的局限，可以快速建立模型，同步修改模型中的数据，通过简单的命令，自动生成剖面，并且剖面与平面之间的对应关系能够确保正确，从而显著提高设计效率和产品质量。

基于BIM三维设计带来的独特优势。中水昆明院于2006年开始开展三维可视化设计研究工作，逐步实现从二维到三维的过渡。2008年3月，中水昆明院最终选定Revit作为BIM平台，力求将BIM引入到水电站设计领域中。随着实践的不断增多，BIM在中水昆明院的水电站设计项目中得到了大规模的使用，而云南金沙江阿海水电站项目就是三维应用的典型项目。

解决方案

在云南金沙江阿海水电站项目设计中，中水昆明院首先搭建完成各专业设计所需的三维模型，此基础上将Revit协同设计技术应用于水电站厂房、坝工、水机、电气、通风等专业的施工详图设计中，实现了多专业基于同一数据模型（BIM模型）的三维协同设计。



机电设备模型族库

消火栓供水管与风管冲突(左图)以及风管与电缆桥架冲突(右图)

从现实情况来看，BIM提供的专业协同设计和可视化效果赢得了众多业主的好评，实现了产品实际质量和效率的提升。未来，BIM推广普及势在必行。

—王晓龙
机电分院副总工程师
水力机械室主任
中国水电顾问集团
昆明勘测设计研究院

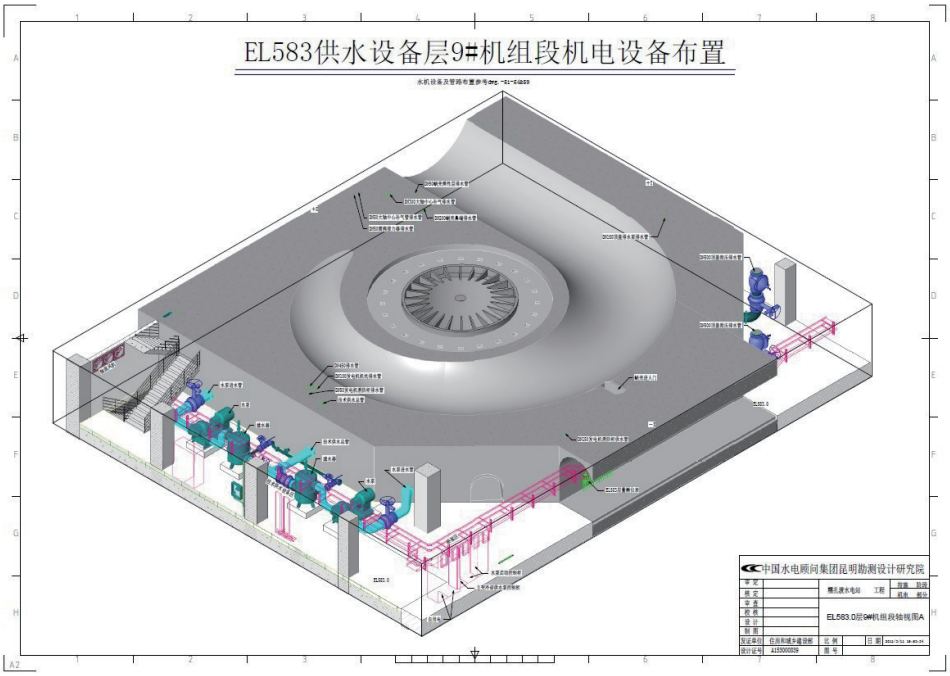
BIM设计在水电设计领域是一个全新的设计理念。和传统二维设计相比，可以有效避免设计中的“错、碰、漏”问题。

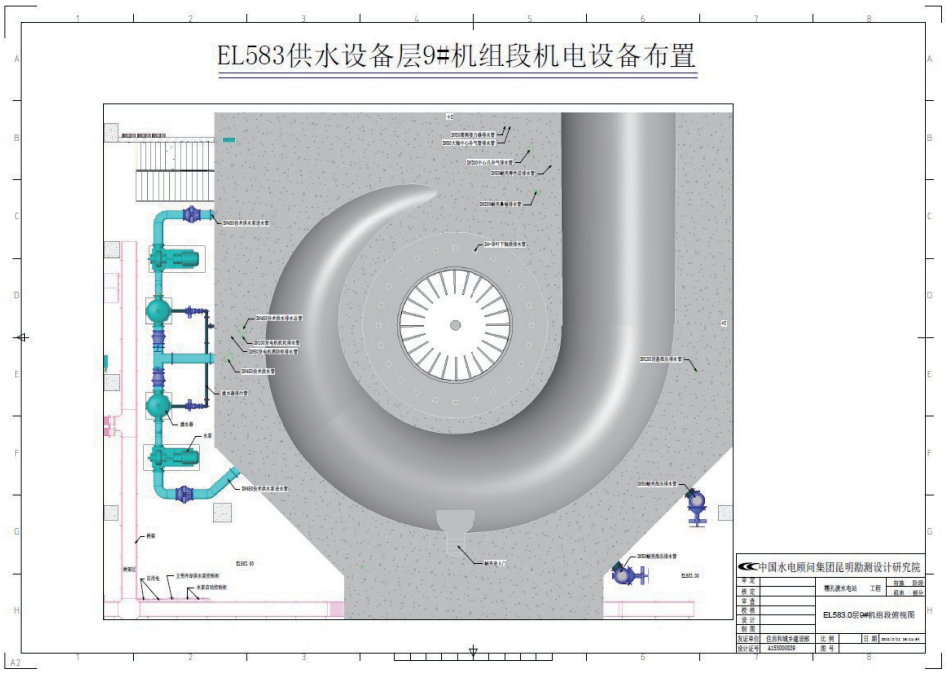
—许立飞
BIM设计师
中国水电顾问集团
昆明勘测设计研究院

水电站项目分为五个阶段：规划设计阶段、预可行性研究阶段、可行性研究阶段、招标设计阶段、施工详图阶段。BIM可从可行性研究阶段开始，而应用最多、最深的是在施工详图阶段，主要是进行绘制各种布置图及安装图，包括各种剖面、平面、三维视图，以及进行材料的自动统计。项目使用的主要工具有：厂房专业使用的是Revit Architecture，机电专业使用的是Revit MEP。

1.建立BIM模型机电设备族库。建立完备的机电设备三维族库，是进行BIM设计的基础。基于REVIT MEP软件平台，昆明院机电分院BIM设计师建立了完备的机电设备三维模型参数化族库。水机、通风、电气一次等专业的建模成果覆盖了水电站BIM设计所需的机电设备门类。

2、搭建三维模型。水电站整体模型的3D展示图让多方交流更加顺畅，使业主、设计、施工





平面视图和3D透视图

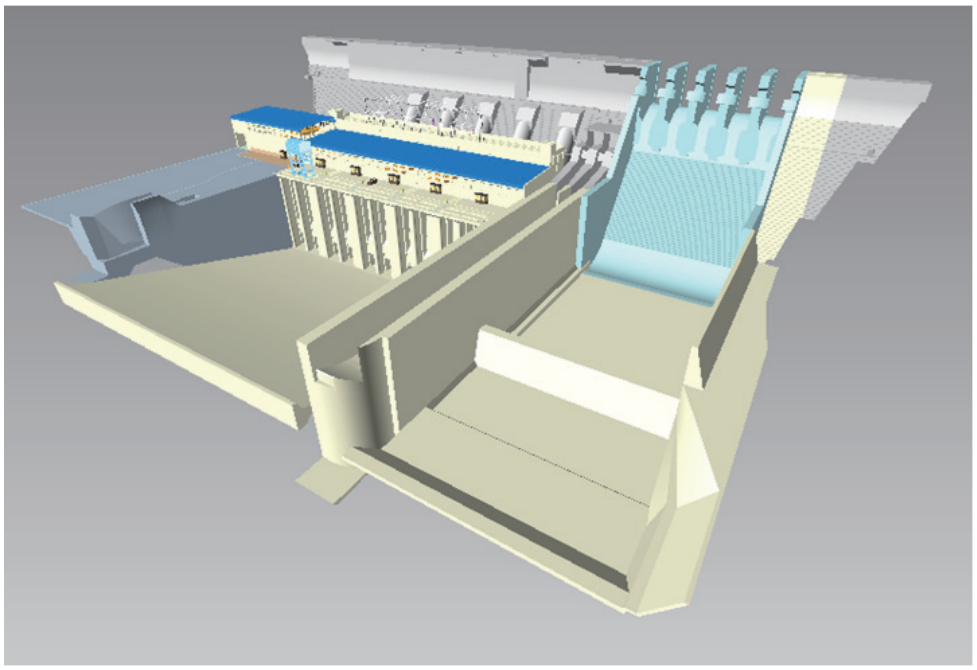
各方提前了解电站建成后的总体面貌。

3、多专业协同设计与出图。中水昆明院的水电站设计图通过富有立体感的平面视图和清晰明了的3D透视图，为客户更准确、更直观地展现了设计意图。

4、基于BIM模型的工程量统计。经实际施工的验证，基于BIM模型能得到准确的工程量统计数据，有力保证了现场施工备料工作的顺利进行。

5、冲突检测。Autodesk Navisworks提供的可视化碰撞检查，可以最大限度地发现模型中存在的各系统间“错”、“漏”、“碰”等问题，对多专业协同成果的优化意义重大。

6、漫游、动画展示。应用Autodesk Navisworks对总体模型进行后期渲染和漫游，实地感受电站完工后各系统的配置情况，这种方式可以帮助推敲设计方案的合理性，优化设计方案。



金沙江中游阿海水电站的3D整体模型

未来展望

BIM作为一种全新的设计方式，为中水昆明院带来了更高的设计效率、更少的设计错误、更好的设计质量。从正式使用BIM以来，中水昆明院一直坚持运用现代协同设计的理念，为客户提供高质量的设计产品，不仅在施工设计阶段，也为以后的管理运营阶段提供更好的咨询服务。

通过始终如一的积极探索与研究，中水昆明院基于欧特克公司的Revit搭建的BIM平台，在水电站三维设计中取得了丰硕的成果。一线设计人员深切地感受到以BIM为核心的三维设计技术给设计工作带来的便利。目前，中水昆明院的大部分正在进行的项目及以后的项目，都在使用三维设计。相信在欧特克公司BIM软件技术这一强有力的引擎的推动下，中水昆明院在水电设计领域一定可以更加稳健、高速地发展。

BIM在水电站设计行业是一种先进的设计理念，所以最终必将会在设计行业中推广开来，会有比较美好的明天；但不容忽视的是，BIM毕竟同时是一种比较新的设计理念，要想得到全行业的普及，需要有一个长期的过程。

—刘志鹏
BIM设计师
中国水电顾问集团昆明勘测设计研究院

图片由中国水电顾问集团昆明勘测设计研究院提供。