中国水电顾问集团北京勘测设计研究院

客户成功案例

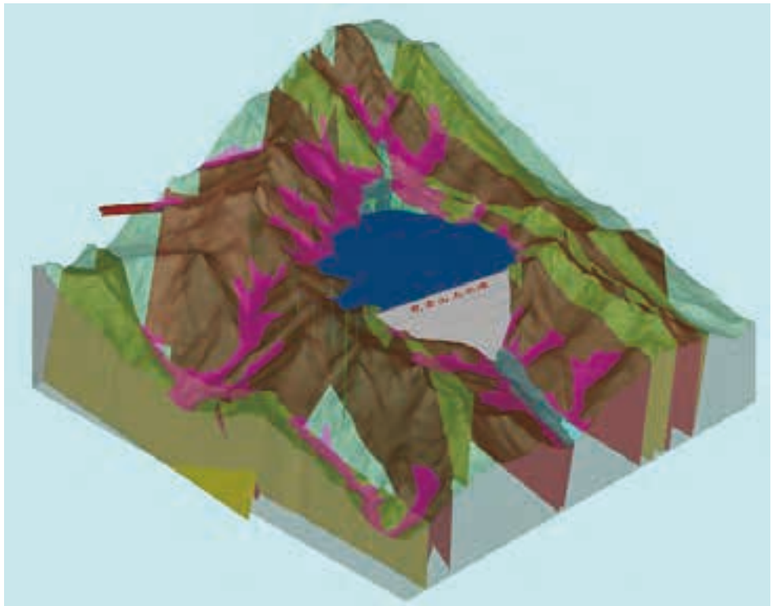
案例
山东文登抽水蓄能电站三维地质模型

AutoCAD® Civil® 3D
Autodesk® Revit® Architecture
Autodesk® Revit® Structure
Autodesk® Revit® MEP
Autodesk® Navisworks®
Autodesk® Inventor®
AutoCAD®

BIM技术的应用必将大大提升水利水电工程的勘测设计水平，特别是三维地质模型的建立，设计师可以在三维地质模型上完成设计构思，布置工程建筑物，任意调整设计方案，使之获得最佳布置效果。BIM将成为水电工程建设全生命周期中数据整合与集成的平台。

—郝荣国
副院长
中国水电顾问集团
北京勘测设计研究院

BIM助力北京院开辟水利水电行业工程建设新里程



文登上水库三维地质模型

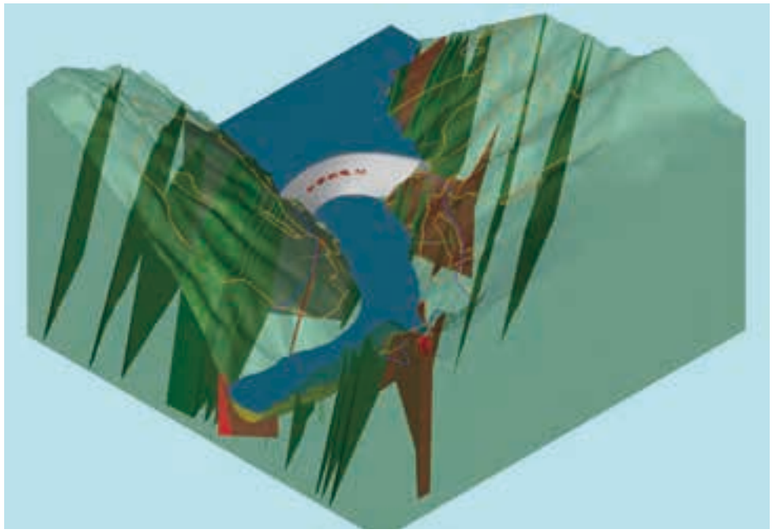
中国水电顾问集团北京勘测设计研究院（简称“北京院”），隶属于国资委中国水电顾问集团公司。始建于1953年，是中国水利水电行业最早成立的部直属大型勘测设计研究院，主要从事水电、水利、工民建、新能源（风电）、市政等领域的规划、测绘、勘察、设计、科研、咨询、监理、环保、水保、监测、岩土治理、工程总承包等业务。拥有工程勘察、工程设计、工程咨询等近20项国家甲级资质证书，对外经营资格证书、进出口资格证书，以及CMA计量证书和ISO9001:2008质量管理体系认证证书、ISO14001:2004环境管理体系认证证书、GB/T28001-2001职业健康安全管理体系认证证书。

中国水电顾问集团北京勘测设计研究院具有国内领先的大中型常规水电站和抽水蓄能电站勘测设计技术，各类设施装备先进，科研及技术攻关水平高，并在工程实践中打造出一支近2000人的高素质人才队伍，这些都是构成北京院持续快速发展最宝贵的资源。50多年来，伴随着共和国前进的步伐，几代北京院人艰苦奋斗、团结求实、开拓创新，工程业绩遍布国内20余个省区以及海外20多个国家和地区，为水利水电事业和国家的经济发展做出了卓著的贡献。

在BIM平台上实现二次腾飞

随着时代的发展，对水利水电事业也提出了更高的要求，因为未来水利水电勘测设计单位的信息化战略，是建立在“三维信息模型+协同”基础之上的新型应用系统架构，BIM技术在优化设计流程，保证设计深度、提高设计效率、强化设计质量方面将发挥不可代替的作用。如今，在实际的水利水电工程中，也开始采用三维技术进行工程设计，因为三维技术的应用不但能使从前停留于大脑中的图像显示在计算机上，还能大幅提高设计效率。

中国水电顾问集团北京勘测设计研究院专业总工程师徐春才表示，水利水电工程与一般的建筑项目相比，第一是地基复杂，而且对地质条件的要求大；第二是担当的社会责任和经济责任大。因此，从事工程地质专业的技术人员及有识之士迫切希望有一款三维软件，能够实现将设计时所想的图像直接以三维模式呈现出来。AutoCAD Civil 3D的出现和应用，恰好满足了所想即所见的现实。



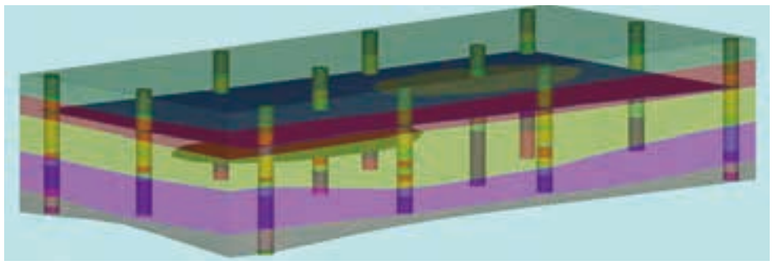
某水电站三维地质模型

北京院正是基于BIM理念，开始应用水利水电工程地质CAD绘图系统，在AutoCAD Civil 3D原有功能上，借助二次开发的特点，使之更适用于水利水电行业工程地质专业。可以说BIM平台是非常开放的，允许工程师开发适合自身条件的系统，这也是北京院选择AutoCAD Civil 3D，并且最终获得成功的保证。

BIM进入中国以来，经过设计人员的多年摸索，使得BIM更加具备专业性，在实际操作方面也得到了极大的简化，例如，利用BIM自定义实体技术使以往需要打开捕捉才能精确定位的接线工作可以进行模糊操作，专业属性在专业软件中事先被赋予，大大减轻了设计人员的工作量，节省了设计时间。而且BIM技术在水利水电勘测设计行业实现了计算绘图一体化，从数据录入到计算都可以在BIM的环境下进行，以数据流的形式传递给其他专业，不但极大地提高了效率，同时避免了更多人为的错误。

借力BIM铸造高效行业

水利水电勘测设计行业的CAD技术应用今后重点应放在三维设计、协同设计、智能化设计方面，使CAD不仅当作绘图工具使用，还要当成是优化设计，提高效率，增强管理的工具。作为沟通各个环节的重要技术BIM尤为重要。当今，企业要想从激烈的竞争中获得领先优势，就必须借助信息技术改变原有建筑业投入大量资本、技术和劳动力的状况。而这也正好暗合了信息化的内在实质：以低成本的方式实现高水平的管控、实现信息共享、实现上下左右的无缝对接。因此，BIM的应用水平就代表了公司的集约型管理水平，深入推进企业的BIM建



钻孔数据生成三维地质模型

BIM对于水利水电工程非常重要，因为BIM对工程地质专业来说是一次历史的革命，因为它提供了过去地质人员想要但是实现不了的一些功能，比如三维的演示、快速切纵横断面、平切图等等，以前地质人员非常烦琐的工作都由它来代替，而且准确度也大大提高，这是作为工程地质专业最需要解决的问题，现在BIM的出现使这些问题不复存在。

—徐春才
专业总工程师
中国水电顾问集团
北京勘测设计研究院

BIM大大提高了我们的工作效率，缩短了工程的设计周期，节省了设计时间，另外通过Civil 3D二次开发，节省了人力。最重要一点是勘察精度，计算精确度比原来高了数倍。这也是工程设计最重要的一个环节。

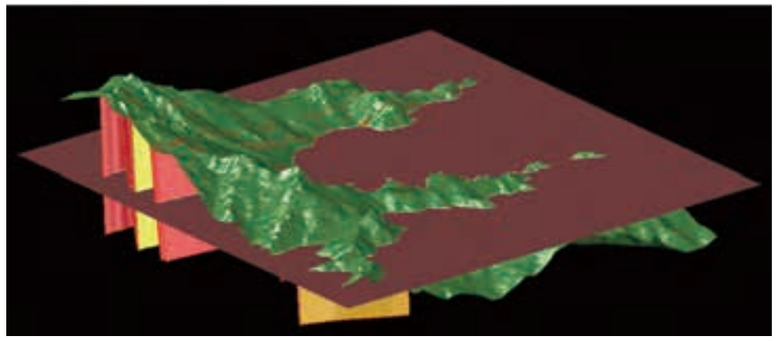
—高立东
高级工程师
中国水电顾问集团
北京勘测设计研究院

设，既符合科学发展的需求，也代表着行业今后的发展方向。

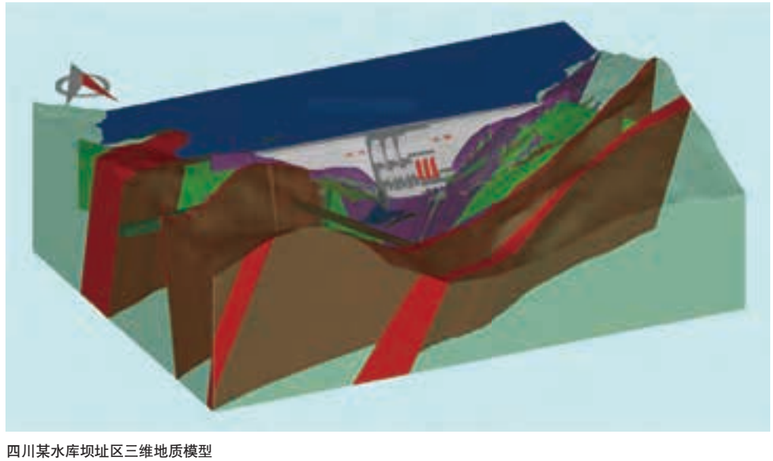
这其中，已经成为市场绝对主流的基于建筑信息模型（BIM）的AutoCAD Civil 3D最为耀眼。AutoCAD Civil 3D能够帮助从事交通运输、土地开发和水利项目的土木工程专业人员保持协调一致，更轻松、更高效地探索设计方案，分析项目性能，并提供相互一致、更高质量的文档。更让技术人员感到亲切的是，这一切均在熟悉的AutoCAD环境中进行，也让AutoCAD Civil 3D在瞬间就占领了土木工程专业应用的软件市场。因为AutoCAD Civil 3D增加了对三维模型中核心元素的多用户项目支持，从而提高了项目团队的效率，并降低了在项目周期内进行修改时出现错误的风险。

中国水电顾问集团北京院高级工程师高立东介绍，在山东文登抽水蓄能电站三维地质模型中，项目组把整个功能区建成三维模型。在原来二维环境下，很多地质情况不直观，尤其是汇报演示的时候，平面的还必须导成剖面。如果是直接的三维模型，一张图就能解决所有问题。另外，从实际勘测来说，文登水电站是一个很好的水电站，但是也有自身的问题，最大的问题是水库的风化带不适合做地基，必须要分层。如果是传统二维模型，计算不准，靠剖分、剖面算出工程量，总是与实际情况有差别。以前，设计人员每做一个更改，项目组就需要重新做一次切剖面。在使用三维模型后，项目组只需把模型给到设计人员直接进行计算即可，从计算上看，大大提高了效率。以切剖面为例，以前需要五六个工程师进行的工作，现在一个工程师就可以完成。

BIM强大的开放性和完美结合三维技术的功能，使工程师以身临其境的方式直观、便捷地进行设计。以工程数据库为核心，实现了图纸之间、图形与数据之间的联动，实现精确的材料统计，提高工程的可复用性。



三维地质模型切制的平切图



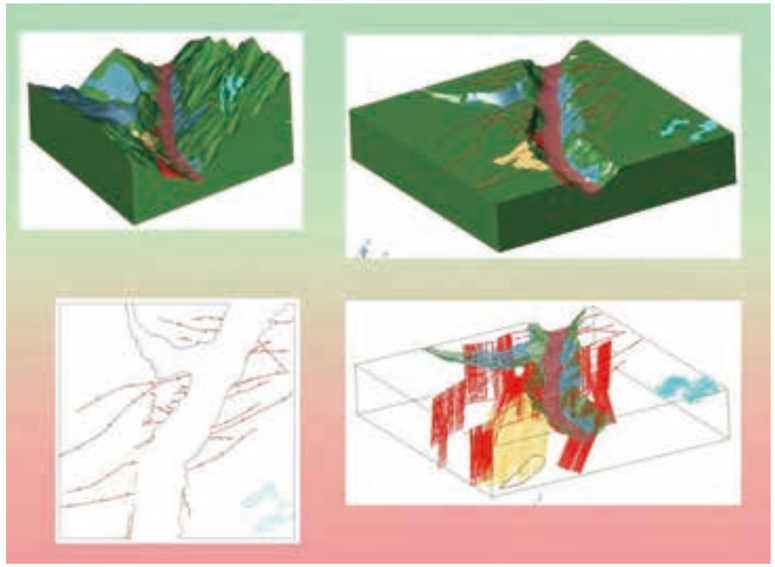
四川某水库坝址区三维地质模型

应用BIM再创魔力

自2002年，欧特克公司首次提出BIM这一理念和方法，到2011年BIM席卷全球工程建设行业，短短几年的时间，世界上著名的建筑、工程，几乎都留下了BIM的足迹。那么BIM到底具有何种魔力让这些设计企业对其趋之若鹜呢？答案也并不复杂，中国的工程建设行业经过几十年的发展，所产生的翻天覆地的变化，就可见一斑。

诚然，这种巨变没有创新的支撑是无从谈起的。创新又恰恰是BIM产生和发展的基本理念，可以说，BIM自身就是一个创新，同时也允许设计人员在BIM平台上进行创新，开发适合自身需要的BIM软件，这也正是BIM进入中国市场短短几年就形成燎原之势的原因之一。

从工程地质专业来讲，水利水电行业建模和一般三维建模不一样。其他的三维建模都是由设计师设计出来的。而水利水电行业三维造型，是根据很离散的散点，经过地质人员推测制作的三维模型，同时，水利水电行业模型随着勘探点的不断增加，要进行不断补充和完善。三维地质模型和基础建模的数据，还有通过三维地质模型切出来的剖面图、平切图，这几者之间动态的关联，是一线工程地质人员特别需求的。北京院通过Civil 3D软件以及技术人员的二次开发，将这些问题基本解决，随着动态的关联和勘察数据的增加，曲面也会随之改变，改变以后切出的剖面也随之改变。目前其他的三维软件还不能达到这个效果，只有加入了许多创新功能的Civil 3D才能提供这些功能。虽然目前北京院的设计团队还没有完全熟练的掌握，但是这些功能的存在本身就是一种创新，也给整个行业带来了一股新气象。北京院相信欧特克公司就是他们需要的创新源泉。



由三维地质模型切制的平切图

整个建筑设计行业的未来正朝着标准化、协同化、精细化的方向发展。BIM将为这一目标的实现起到不可替代的支撑作用，在未来，BIM本身也决定了它必将成为整个行业三维技术应用的领导者。

Civil 3D二次开发功能非常令人惊喜，开发人员可以借此快速完成工程的整合，同时Civil 3D对于建模来说也是非常方便，尤其像Autodesk NavisWorks对三维建模整体的概览直观，操作便捷。希望Civil 3D越做越好，我们会一直支持Autodesk。

—朱夏甫
工程师
中国水电顾问集团北京勘测设计研究院

图片由中国水电顾问集团北京勘测设计研究院提供。