

公司名称

中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司

项目地址

越南，沿海县

应用软件

Autodesk® AutoCAD®

Autodesk® ReCap™

Autodesk® AutoCAD® Civil 3D®

Autodesk® 3ds Max®

Autodesk® Navisworks® Manage

Autodesk® Navisworks® Simulate

Autodesk® Revit®

BIM设计是电站数字化设计必不可少的一环，Autodesk Revit 作为我公司土建数字化设计的核心平台，展现出了其强大的BIM设计、协同与管理功能，为我公司土建数字化设计提供了有力的支撑。

—冯德明

副总经理

西南电力设计院有限公司

Autodesk Revit 作为BIM的重要技术支撑平台，体现了强大的“多任务”能力，对于国内建筑设计观念和方法的根本性改变发挥了不可替代的作用。

—周凯

数字化设计中心主任

西南电力设计院有限公司

# 沿海三期电站数字化协同设计 全专业和全生命周期应用BIM



图1 沿海三期鸟瞰图

中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司（以下简称西南院公司）成立于1961年6月，具有国家首批颁发的工程设计综合甲级资质，及电力工程、勘察、咨询、监理、总承包、环境影响评价、建筑工程等国家甲级资质，拥有对外经营权和对外劳务许可证，综合实力处于全国勘测设计行业的前列，连续十多年被评为“中国勘察设计单位综合实力百强”，连续九年入选《工程新闻记录》（ENR）中国工程设计企业60强。

西南院公司凭借先进的技术、优质的服务、良好的信誉和勇于创新的精神，在国内20多个省、市、自治区和东南亚、中东、非洲、欧洲等10多个国家，先后完成了1000余项发、送、变电工程勘测设计；30余项工程总承包、工程单项总承包、工程建设管理等项目，是世界上第一个承担并取得三个±800千伏特高压换流站及线路设计与投产业绩、国内第二个承担并取得750千伏交流输变电设计与投产业绩、第三个承担并取得单机容量百万千瓦火电机组勘测设计与投产业绩；是承揽国外电力设计项目最

多的电力设计院。西南院公司在竞争中创出了良好的信誉和优质的品牌，形成了以勘测设计为核心，工程总承包并举的良好发展态势。

## 项目概况

越南沿海三期2×622MW燃煤电站项目（以下简称沿海三期）位于越南胡志明市东南方的茶荣省沿海县的沿海电力中心，距离胡志明市约250公里，濒临南海。沿海三期机组为2×622MW亚临界海水直流循环燃煤机组，工程同步建设海水脱硫和脱硝装置，EPC合同金额13.4亿美元。

沿海三期是西南院公司迄今为止设计的海外最大装机容量全厂总承包项目，是越南国家沿海电力中心的重点项目，也是“21世纪海上丝绸之路”沿线重要的能源建设项目。

## BIM设计经验

西南院公司数字化设计起步于80年代后期对CALMA三维系统的研究，经过不断的开拓、创新和应用，实现了机械、电控、土建三大领域

BIM设计技术是对传统平面设计的一种颠覆性变革。它带来的好处不仅是实现了土建的可视化设计、参数化建模，更重要的是在BIM设计过程形成的数字化资产能够在Autodesk Revit平台与其他数字设计平台间有效流动，实现数据一次输入，多点利用，提高了设计效率，保证了输入的准确性。

—范盛颖

数字化设计中心副主任

西南电力设计院有限公司

协同设计与管理集成。早在1995年就完成了中国第一个采用数字化设计的海外电站——伊朗阿拉克电站。2003年完成了中国第一个采用数字化设计的国内电站——白马1×300MW循环流化床示范电站。至今采用数字化技术设计完成的发电工程共计100余项。数字化设计应用工程数量居国内同行之首。不断发展的数字化技术，获得了国内外业主高度赞誉。

## BIM在电站设计、施工及运维中的典型应用

### (1) Autodesk Civil 3D数字化地形技术

沿海三期中采用Autodesk Civil 3D数字化地形技术，将地形资料快速转化成数字化地形，为总图设计、绿建分析、环境设计、施工场地布置等提供基础数据。快速完成土石方计算，对厂区竖向调整更便捷直观，提高了总图专业设计效率和质量。

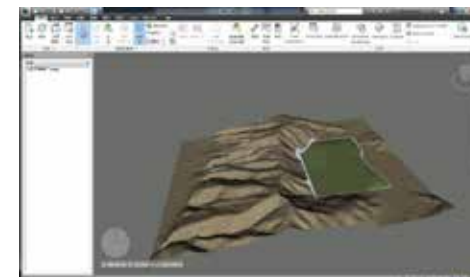


图2 由地形资料转化的数字化地形

### (2) BIM模型参数化设计

沿海三期采用Autodesk Revit完成了工程BIM参数化设计。调用Autodesk Revit标准化族库，完成结构、建筑、暖通等专业参数化建模，通过模型整合，实现土建专业可视化协同设计。

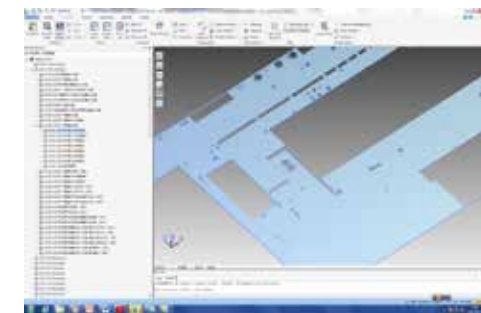


图3 沿海三期楼板模型局部

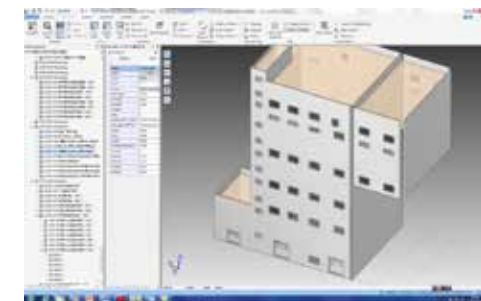


图4 沿海三期建筑模型局部

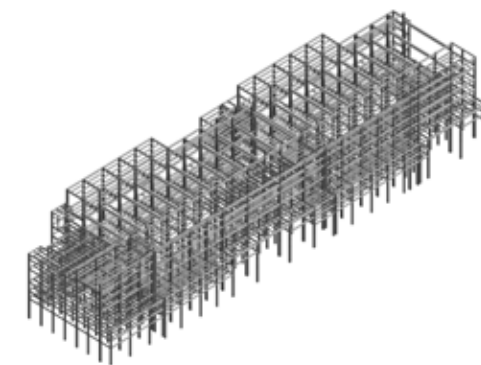


图5 沿海三期主厂房结构模型

### (3) 数字化精细配筋

利用BIM技术沿海三期实现了混凝土结构三维可视化设计。通过关联参数化技术，对结构模型自动生成参数化的钢筋组和子钢筋，修改方便快捷。对三维钢筋进行智能编号，实现钢筋表与材料统计表的汇总输出。配筋设计效率提高10倍以上。

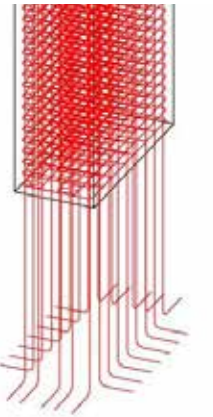


图6 精细配筋模型

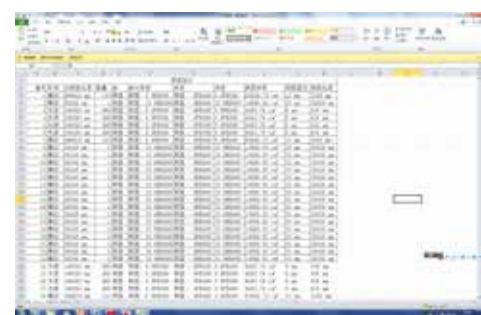


图7 配筋材料智能统计

### (4) 计算模型智能导入

通过自主开发的接口程序实现土建计算模型智能导入Autodesk Revit土建设计平台中，保证沿海三期BIM模型与土建计算模型的一致性。

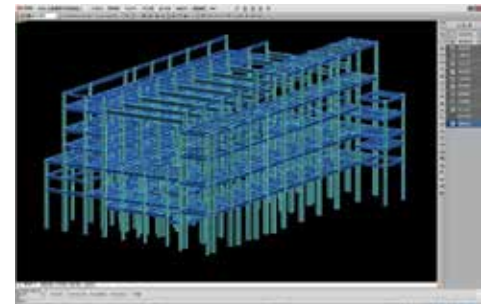


图8 结构计算模型（导入前）

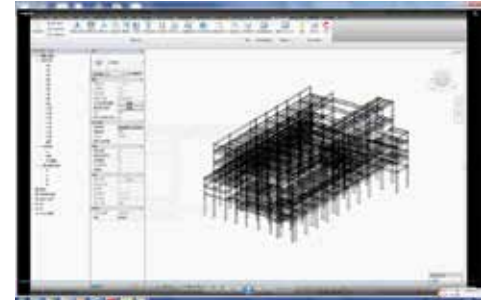


图9 结构Revit模型（导入后）

**(5) 整合多方模型**

自主开发接口程序实现多种格式三维模型导入，完成汽机厂、锅炉厂等厂家三维模型的智能导入，实现工程多方模型整合和协同设计。

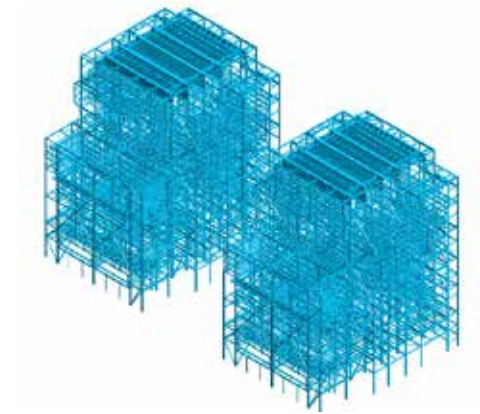


图10 汽机厂设备模型整合图



图11 锅炉厂结构模型整合图

**(6) BIM多专业协同**

采用自主研发的设计协同管理平台完成机械布置模型、土建模型的整合，利用整合的模型实现工程可视化漫游审查以及碰撞检查等，能轻松发现问题并快速找到解决方案，实现各专业在同一空间可视化协同设计。



图12 沿海三期多专业数字化协同设计

**(7) 建筑节能分析**

通过节能分析协助判定工程最优建筑方案，实现工程的绿色环保设计。



图13 节能分析判定

**(8) 标准规范化出图**

通过二次开发定制，定制了规范的结构、建筑、水结、暖通、总图等土建专业标准出图样式和模板。实现了沿海三期出图规范化和标准化。

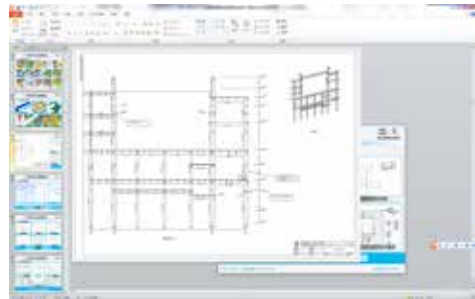


图14 由BIM生成标准结构图

**(9) 全厂地下设施可视化，为地下设施施工提供可视化指导**

利用BIM技术，沿海三期实现道路、沟道、检查井、排水管道、土建基础等地下设施数字化设计，为地下设施施工提供可视化指导，数字化移交业主后，地下设施数字化模型继续为业主电厂后期运行、维护提供支持。

BIM技术构筑了设计、采购、施工、运维之间的桥梁，能对电厂全生命周期各阶段提供强有力支持。BIM技术带来的不只是电厂初始投资的下降。重要的是通过BIM实现对电厂施工运维的支持，让业主获得了长期的效益和抗风险的能力。

—唐茂平  
数字化设计中心主任工程师  
西南电力设计院有限公司

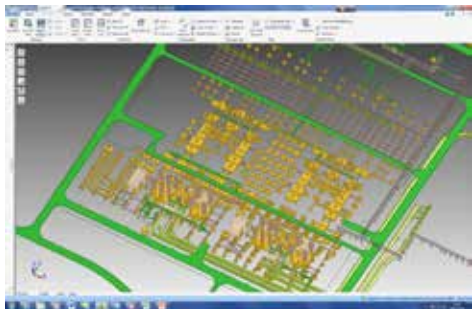


图15 地下设施可视化模型

**(10) 设计施工一体化**

利用数字化的信息模型，通过电厂工程建设管理信息系统与P6工程项目进度管理软件的融合，实现对电厂基建期合同、工程概算、工程投资、设备采购、工程施工、工程质量等信息进行全面管理的设计施工一体化。

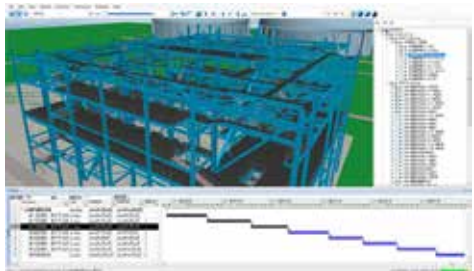


图16 沿海三期结构施工模拟

**(11) 虚拟现实与数字化仿真**

采用虚拟现实技术，实现了数字化模型在施工、运维阶段安装、维修和安全培训等数字化

仿真的应用，逼真地模拟现实环境，依靠真实的环境模拟、形象的任务定制，为业主提供了一个高效可靠的数字化培训平台。



图17 汽轮机检修起吊模拟



图18 火灾应急培训仿真

**(12) 数字化移交**

数字化移交是对以纸介质为信息传递和存储载体的传统方式的彻底抛弃，成为信息技术在电力工程发展史的一场革命。通过整合设计、采购、施工各阶段数字化资产，建立起面向工程全生命周期的数字化资产管理体系，实现了

二三维模型导航、信息组织、信息搜索、知识管理等数字化资产的智能化管理。在工程“交钥匙”时，除向业主移交“物理工厂”，还将交付一个“三维数字化工厂”。

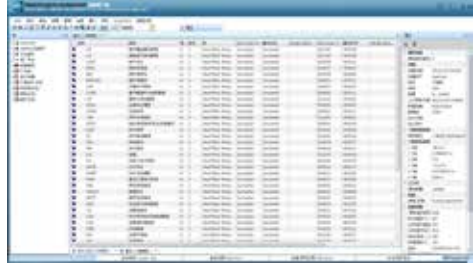


图19 数字化移交资产管理平台界面

**小结**

通过在沿海三期全面的应用数字化设计技术，实现了工程数字化技术全过程、多专业的全生命周期应用，并取得了以下效益。

- 灵活准确的材料统计实现准确备料，减少材料种类，降低工程成本。
- 缩短设计工期2个月。
- “设计零碰撞”避免现场重大返工，保证工程顺利实施。
- 数字化技术让工程设计更优化、精细化和标准化，为工程采购、施工及运营、维护提供强有力支撑。全生命周期数字化应用大幅提升了工程的信息化和运营水平。

Autodesk Revit系列软件在电厂土建数字化设计中对提高设计质量、精细度和效率等方面具有明显优势，代表BIM设计的重要方向，具有极高的推广价值。

—薛江  
数字化设计中心副主任工程师  
西南电力设计院有限公司

**展望**

沿海三期电站数字化协同设计项目在中勘协与欧特克共同主办的2015年“创新杯”BIM设计大赛中获得最佳工业工程类BIM应用奖一等奖，本项目采用包括工艺、电控、机械布置、土建设计在内的多专业、跨软件设计平台协同的方式，真正实现了BIM设计的全专业应用和全生命周期覆盖，极大地展现了BIM信息技术在精细化建模、精确计算、仿真模拟、智能出图等方面的优势和价值，为工程采购、施工及运营维护提供强有力支撑，为BIM在电力行业的推广和应用提供了有价值的借鉴意义。

BIM技术发展方兴未艾，西南院公司坚信，随着BIM设计技术进一步向纵深推进，必将推动工程设计理念的革新。