

BIM

应用案例集

张江波 主编
尹贻林 主审

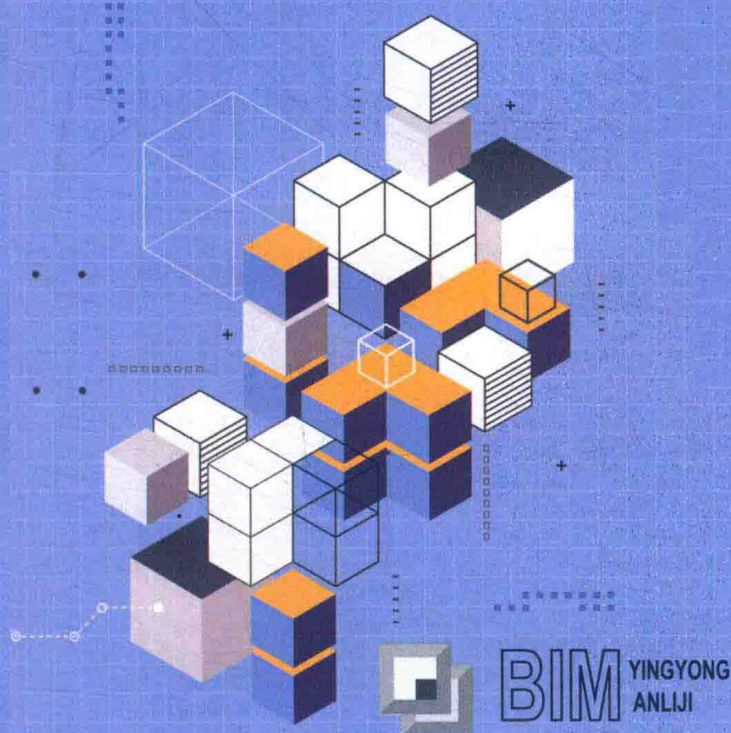


化学工业出版社

BIM

应用案例集

张江波 主编
尹贻林 主审



化学工业出版社

· 北京 ·

本书主要介绍 2016–2017 年我国 BIM 应用案例，共 21 个真实的实施方案，涉及设计、施工、成本管理、综合运维等方面，内容原创，图片精美，实用性强。

本书适用于所有 BIM 领域从业人员，所有有意向学习 BIM 技术的人员，也可作为高校 BIM 课程的教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

BIM 应用案例集 / 张江波主编. —北京: 化学工业出版社, 2018.11

ISBN 978-7-122-33068-0

I. ①B… II. ①张… III. ①建筑设计-计算机辅助设计-应用软件 IV. ①TU201.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 216992 号

责任编辑: 李仙华 吕佳丽
责任校对: 王 静

装帧设计: 王晓宇

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 北京瑞禾彩色印刷有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张 15 字数 393 千字 2019 年 1 月北京第 1 版第 1 次印刷

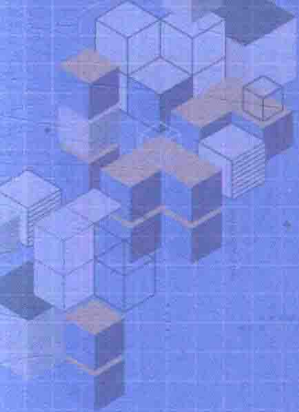
购书咨询: 010-64518888 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 158.00 元

版权所有 违者必究



BIM

前言

FOREWORD

随着十多年来 BIM 基础理论和技术应用的不断发展和实践应用的推广，我国工程类企业对 BIM 的认识已经从过去的 BIM 概念的辨识转变到如何发挥 BIM 价值的阶段，各类企业和工程项目集中精力研究 BIM 如何提升工程质量以及为企业创造效益，BIM 技术的应用对企业信息化、工业化的发展以及项目实施过程的精细化管理提供了巨大支撑，顺应国家大力发展工程建设现代化的潮流和目标，提升了建设工程领域的总体水平。

为充分掌握 BIM 技术的应用状况，在行业众多优秀企业的支持下，汉宁天际工程有限公司于 2017 年开展了面向全国工程建设领域 BIM 应用状况的调研，并同步征集了优秀的 BIM 案例。这个活动能较为全面地反映工程建设 BIM 应用的现状，展示 BIM 技术的功能和绩效，又较为深入的总结 BIM 技术应用的路线图和各类成功案例的做法，造就典型、树立标杆、引领示范、激发建筑业企业、团队、个人在 BIM 技术应用方面的热情。

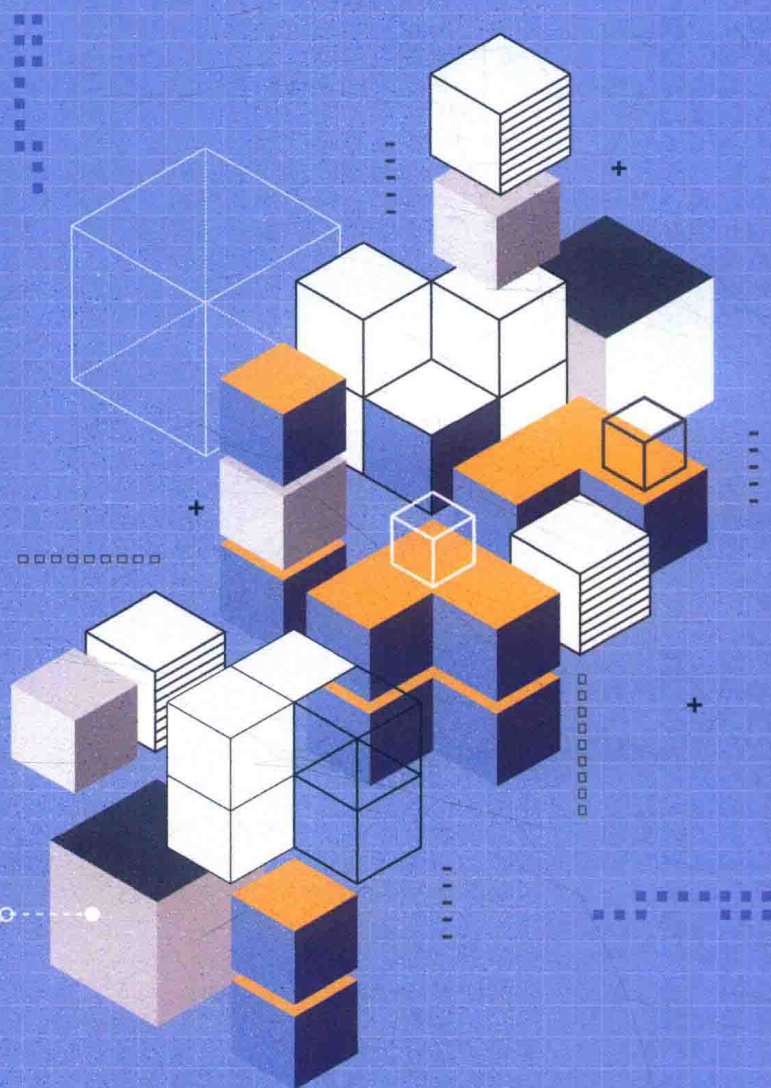
当前，我国 BIM 技术应用和发展如火如荼，越来越多的大型项目在不同阶段开展了 BIM 应用，本次活动就是一个明证。本次活动历经 8 个月，前后共征集案例 120 多项，参与活动的单位超过 100 家，来自施工企业、设计企业、咨询企业、高校等多方。经过资格审查、初审、终审三个阶段，本着公平、公正、公开的原则，从 BIM 技术应用的深度、过程控制、协同创新、团队素质、项目总结等方面综合考量，最终筛选出优秀案例 21 个。本次活动评选优秀案例时本着两个基本原则：其一、只评判 BIM 应用水平，不考虑软硬件的厂家、品牌；其二、只关注 BIM 为项目带来的实际效益和价值，不关注具体的应用点和操作技巧。

为了让更多的企业和从业人员能够从本次活动的成果中受益，进一步推进 BIM 技术在工程建设领域的普及应用，充分发挥 BIM 技术对提升行业水平的作用，特意组织出版了本书，将选评出的 21 个优秀项目进行展示。这些优秀成果基本涵盖了当前工程建设项目应用 BIM 的范围和过程目标，具有很强的代表性和指导性。值得从业人士的学习、应用和推广，是一本 BIM 领域极其有价值的参考书。

本案例集按照原申报成果编排，除了个别案例按照征集的格式做出局部调整外，主要内容未做重大变动，请同行在借鉴时统筹考虑。

编者

2018 年 5 月



案例一	丰宁抽水蓄能电站设计阶段 BIM 应用	
	中国电建集团北京勘测设计研究院有限公司	001
案例二	深圳地铁 11 号线桥头站设计阶段 BIM 应用	
	深圳市市政设计研究院有限公司	015
案例三	海门市科技馆施工阶段 BIM 应用	
	江苏中南建筑产业集团有限责任公司	020
案例四	徐州至盐城铁路 III 标段施工阶段 BIM 应用	
	中铁十五局集团有限公司	030
案例五	郑州市常西湖新区站前大道（渠南路—雪松路） 项目施工阶段 BIM 应用	
	汉宁天际工程咨询有限公司	041
案例六	福州·三迪联邦大厦机电工程施工阶段 BIM 应用	
	科宇智能环境技术服务有限公司	051
案例七	舜元科创园重建、扩建项目建设全过程 BIM 应用	
	舜元控股集团有限公司	063
案例八	昆明市五华区泛亚新区花栖里城市棚户区改造项目 施工阶段 BIM 应用	
	云南云岭工程造价咨询事务所有限公司	074
案例九	上海轨道交通某车站设计与施工阶段 BIM 技术应用	
	毕埃慕（上海）建筑数据技术股份有限公司	086
案例十	彩虹快速路工程设计阶段 BIM 应用	
	浙江西城工程设计有限公司	098
案例十一	崇州万达广场全过程造价管理 BIM 应用	
	四川开元工程项目管理咨询有限公司	110
案例十二	费县文化体育综合活动中心 PPP 项目全过程 管理 BIM 应用	
	金中证项目管理有限公司	119

案例十三	福州正荣财富中心 BIM 应用 福建品成建设工程顾问有限公司	128
案例十四	广西（东盟）财经研究中心精装修项目全过程 成本管控 BIM 应用 广西易立特科技有限公司 广西财经学院 BIM 工程技术中心	140
案例十五	广州科技职业技术学院建筑实训楼设计阶段 BIM 应用 广州比特城建筑工程咨询有限公司 珠海市中京国际建筑设计研究院有限公司广州分公司	149
案例十六	华信中心项目全过程 BIM 应用 上海鲁班工程顾问有限公司	157
案例十七	商洛文化商业街项目（上上洛·丹江小镇项目） 施工阶段 BIM 应用 西安建工第四建筑有限责任公司	171
案例十八	上海国际旅游度假区核心区管理中心工程 BIM 技术综合应用 上海申迪（集团）有限公司 同济大学建筑设计研究院（集团）有限公司 上海建科工程项目管理有限公司 上海国际旅游区工程建设有限公司	181
案例十九	世界妈祖文化论坛永久性会址旅游项目施工 阶段 BIM 应用 中建海峡建设发展有限公司	202
案例二十	四川大剧院项目 BIM 应用 成都晨越建设项目管理股份有限公司	216
案例二十一	中美信托金融大厦设计阶段 BIM 应用 CCDI·悉云	227



案例一

丰宁抽水蓄能电站设计阶段 BIM 应用

中国电建集团北京勘测设计研究院有限公司

一、项目概况

1. 工程概况

丰宁抽水蓄能电站地处河北省承德市丰宁满族自治县境内，距北京市区的直线距离 180km，距承德市的直线距离 150km。电站的供电范围为京、津及冀北电网。电站建成后，将和十三陵等先期建设的抽水蓄能电站及其他调峰电源，共同解决京、津及冀北电网调峰能力不足、调节风电负荷等问题。同时，根据电网需求，电站还可承担系统调频、调相、负荷备用和紧急事故备用等任务，维护电网安全、稳定运行。

丰宁抽水蓄能电站总装机容量 3600MW，电站分两期开发，一、二期工程装机容量均为 1800MW。枢纽建筑物主要由上水库、下水库、一、二期工程输水系统和发电厂房及开关站组成。

2. 业主信息

国网新源控股有限公司成立于 2005 年 3 月，注册资本金 102.86 亿元，目前由国家电网公司持股 70%，中国长江三峡集团公司持股 30%，与国家电网公司 2011 年 9 月成立的全资子公司国网新源水电有限公司实施一体化管理模式，主要负责开发建设和经营管理抽水蓄能电站和常规水电站，承担着保障电网安全、稳定、经济、清洁运行的基本使命，是全球最大的调峰调频专业运营公司。

3. 项目开展阶段

本项目从 2010 年 7 月开始，通过全生命周期管理研究，建立了项目全区域、全专业的数字化模型，在设计可研、招标、施工详图阶段进行应用，提高了设计效率和质量；建立了基于数字化模型的工程档案管理系统，解决设计施工过程中档案文件传递、管理等问题，利用三维技术手段，标准化、流程化、高效化组织设计施工过程中的文件传递，并为后期运维提供基础资料；建立了基于地下厂房数字化模型的施工管控系统，通过系统对施工期质量、进度、安全进行管控，提高施工期项目管控的精细化程度。在项目竣工后，通过数字移交，

将施工期的数字化模型及相关信息、施工过程中的档案资料全部整合，在电站的运维阶段进行进一步集成，实现电站的全生命周期全过程管理。

二、BIM 团队介绍

1. 公司简介

中国电建集团北京勘测设计研究院有限公司（以下简称“北京院”）始建于 1953 年，是大型综合性勘测设计研究单位，现为中国电力建设集团有限公司（世界 500 强企业）的全资子企业。

北京院主要从事水电、水利、工民建、新能源、市政、路桥等领域的规划、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、投资以及文物保护工程勘察、设计、施工等业务。

北京院拥有工程勘察综合甲级，测绘甲级，电力、水利、水运、建筑等行业工程设计甲级，工程咨询甲级，工程造价咨询企业甲级，建设项目环境影响评价甲级，水文、水资源调查评价甲级，建设项目水资源论证甲级，水土保持方案编制甲级，地质灾害治理工程勘查、设计甲级，工程总承包甲级，水利、电力、市政、房屋建筑、人防等工程监理甲级，文物保护工程勘察甲级、施工一级等近 20 项国家甲级资质证书，具有对外经营资格证书、进出口资格证书，以及 CMA 计量证书。

北京院致力于科技创新和科技创新平台建设，获批设立国家水能风能研究中心北京分中心、北京市设计创新中心，并为北京市科学技术委员会、北京市财政局、北京市国家税务局和地方税务局联合认定的高新技术企业；近三十年来，北京院先后获得 230 余项技术成果奖，其中国家级奖 24 项，省部级奖 114 项；获得专利 59 项，软件著作权 21 项，负责或参与编写了 44 项国家和行业规程规范和技术标准，在业界的影响力不断扩大。

2. 团队简介

北京院信息与数字工程中心，目前共有成员 50 余人，由水电各专业技术骨干及外部信息技术企业引进的高端人才组成。在提供数字化产品定制、BIM 设计与咨询、信息化及 IT 整体解决方案等服务的同时，还在积极开拓智慧水务、智慧城市等新兴市场，是一支既“懂水熟电”，又一专多能的专业化队伍。

表 1-1 为参与本项目的主要成员的名单。

表 1-1 参与丰宁抽水蓄能电站项目主要成员名单

序号	姓名	性别	年龄	职务 / 职称	参加起止时间	项目角色
1	王建华	男	52	项目经理 / 教高	2010 年 7 月至今	项目经理
2	欧阳明鉴	男	36	主任 / 高工	2010 年 7 月至今	项目主管主任
3	赫雷	男	36	专总 / 高工	2010 年 7 月至今	项目三维负责人
4	赵贺来	男	30	室主任 / 工程师	2014 年 3 月至今	项目数字工程负责人
5	蔡鸥	男	33	室主任 / 工程师	2014 年 3 月至今	项目机电负责人
6	胡亮	男	30	室主任 / 工程师	2014 年 3 月至今	项目地质工程师
7	杨旭	男	29	工程师	2014 年 3 月至今	项目机电工程师
8	车大为	男	32	工程师	2011 年 7 月至今	项目测量工程师
9	赵静雅	女	31	工程师	2014 年 3 月至今	项目水工工程师
10	宋朝	男	28	工程师	2012 年 7 月至今	项目施工工程师



3. 团队业绩情况介绍

目前,北京院已在丰宁一期、丰宁二期、文登、敦化、沂蒙、清原、芝瑞、苏洼龙、大华桥、松塔、旬阳、山西小浪底引黄、山西中部引黄等项目上,全阶段、全专业、全过程进行 BIM 技术应用。

2016 年,北京院参加由中国勘察设计协会举办的第七届欧特克创新杯 BIM 设计大赛。其中,“BIM 技术在丰宁抽水蓄能电站中的设计与应用”获得水利电力优秀 BIM 应用奖,“丰宁抽水蓄能电站设计施工一体化应用”获得最佳拓展应用 BIM 应用奖,北京院获得最佳 BIM 应用企业奖。

同样在 2016 年,北京院参加由中国电力规划设计协会举办的第二届中国电力工程数字化设计(EIM)大赛。其中“丰宁抽水蓄能电站数字化设计与综合应用”获得水力发电工程组第三名,“丰宁抽水蓄能电站工程档案管理系统数字化设计应用”、“沂蒙抽水蓄能电站地下厂房数字化设计与应用”、“沂蒙抽水蓄能电站工程地质数字化建模与分析”、“虚拟现实技术在苏洼龙水电站中的研究与应用”获得水力发电工程组优秀奖,如图 1-1 所示。



图 1-1 第二届中国电力工程数字化设计(EIM)大赛的获奖证书

北京院还在 2016 年获得欧特克公司颁发的授权培训中心牌匾、证书及认证讲师胸牌,自此北京院就成为了北京地区唯一一家经欧特克官方授权的,针对水利电力工程设计的,能够对外开展最前沿 BIM 技术培训及相关考试的专业机构,如图 1-2 所示。



图 1-2 欧特克公司颁发的授权培训中心证书

三、项目应用介绍

1. 项目应用难点

丰宁抽水蓄能电站是目前世界上最大的抽水蓄能电站。水电站在应用BIM技术的过程中，有以下难点问题。

- ① 对天然地形地貌高精度还原难度大、数据量大；
- ② 对地下地质情况只能根据有限控制条件进行判断得出，在后期需要不断进行修正调整（图 1-3、图 1-4）；



图 1-3 电站地表三维模型

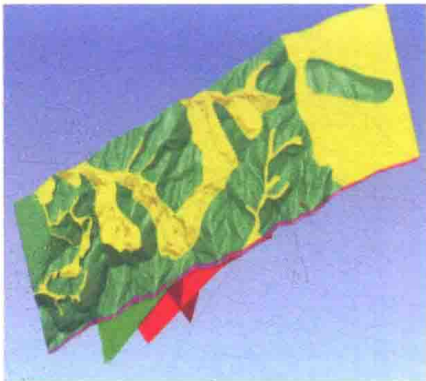


图 1-4 电站地质三维模型

- ③ 水工建筑物依地形地质条件设计，多为非标准异形结构；
- ④ 机电设备、金属结构、建筑设备多为小尺寸和精细的零件、管路设备，并且数据量庞大；
- ⑤ 施工总布置建立在大尺寸工程区地形上，涵盖所有专业建筑物，数据量也十分庞大；
- ⑥ 水电站三维设计涉及几十个专业，多专业协同难度高，模型结构复杂及大数据量，对软件 and 平台要求高（图 1-5）。



图 1-5 电站施工总布置三维模型

2. 生产管理体系

北京院通过近十年的研究和积累，目前已拥有较为完善的三维数字化协同设计生产组织和管理体系：建立了以项目为中心、专业为基础、数字工程中心为技术保障的矩阵式生产组织架构（图 1-6），制定了三维协同设计工作流程，职责明确、分工合理、逻辑正确。北京院通过项目生产实践总结，将国家、行业、企业设计规范、标准、规则和知识融入到 BIM 设计

中,发布了一系列企业级三维管理文件,规范设计过程,实现知识复用,提高设计效率。北京院为推动 BIM 设计工作,建立了实施保障机制,出台了一系列三维考核标准,建立了完善的奖惩机制。通过定期组织三维软件培训、三维认证考试,为 BIM 设计提供技术支撑。

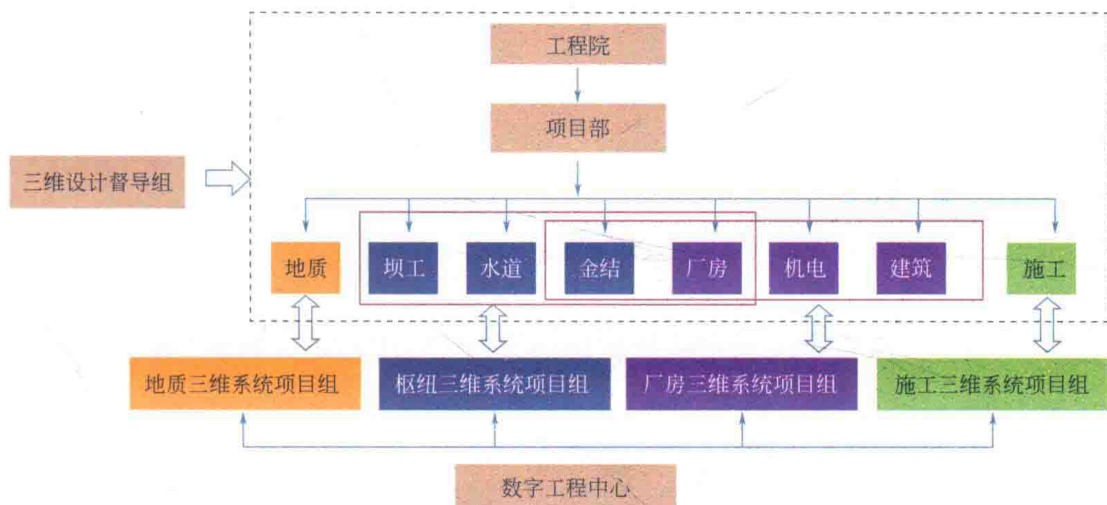


图 1-6 BIM 设计生产组织架构图

3. 项目解决方案及应用流程

根据软件平台的功能,结合水电工程特点,将项目分为地质、枢纽、厂房、施工四个子系统。地质子系统主要以 Civil 3D 为主,建立测量地质专业三维模型,并进行各专业开挖设计;枢纽子系统主要以 Inventor 为主,建立枢纽布置中各专业建筑物模型,进行结构体型设计;厂房子系统主要以 Revit 为主,建立厂房内部土建结构、机电设备、建筑装修模型,进行结构、管路、设备布置设计;施工子系统主要以 Infraworks 及 Infraworks 360 为主,建立和集成施工总布置中各种建筑物、施工场地、设施模型,进行场地布置设计。各子系统均在统一的 Vault 协同平台上进行数据交互,在 Navisworks 软件中进行项目整体模型整合,进行三维可视化校审、碰撞检查、进度模拟等工作。借助 BIM360 云平台,开展项目参建各方的信息共享与协同工作,如图 1-7 所示。

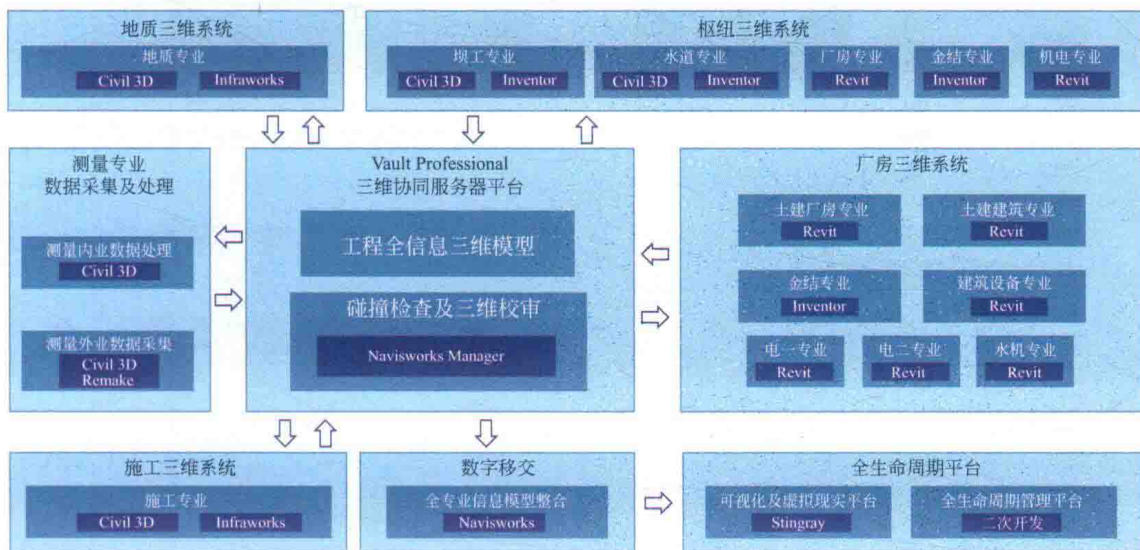


图 1-7 BIM 设计整体解决方案

4. 三维设计价值点

通过 BIM 设计,其价值点如下。

(1) 模型与图纸的关联 设计人员能够根据三维模型自动生成各类工程图纸和文档,并始终与模型保持逻辑关联。当模型发生变化时,与之关联的图纸和文档将自动更新,避免了修改内容在某些图纸中被遗漏的情况,有效保证了设计的质量。

在地质子系统中,利用 Civil 3D 下自主开发模块,可以实现一键成图,并与模型关联,解决地质模型需要不断更新产生后序工作量大的难题。

在 Inventor 和 Revit 中,各专业出图也与模型关联,设计调整修改模型后,图纸也随之自动更新。如图 1-8 所示为 Civil 3D 三维地质模型。



图 1-8 Civil 3D 三维地质模型图

(2) 可视化校审 基于三维模型可模拟工程完建场景,实现可视化漫游和多角度审查,提高设计方案的可读性和项目校审的精度。

传统二维设计图纸表达有死角,如:二维图纸对于管路、桥架爬升、翻折、交叉、穿墙开孔等布置多重重叠区域为平面线型表达,无法反映空间位置关系,常常造成对图纸的理解错误。三维模型设计可以生成平、立、剖及三维轴测图纸,准确表达重叠位置的上下层位置关系、表达直观形象更易于理解。

在各个软件中,均可以实现三维模型可视化浏览,特别是 Navisworks 和 Infraworks 中,实现对项目整体模型大场景、大数据量的轻量化承载,保证漫游的流畅度,如图 1-9、图 1-10 所示。



图 1-9 Revit 模型可视化漫游



图 1-10 Infraworks 施工总布置模型漫游

(3) 智能碰撞检测 在 Navisworks 中,可智能实现各专业模型间的碰撞检测,生成检测报告,有效地减少工程“错、漏、碰、缺”的问题。

(4) 优化设计 利用三维数字化成果,可通过多视角审视和虚拟漫游等手段,实现工程问题前置,进而完成错误排查和设计优化的工作,如图 1-11 所示。

(5) 可视化沟通 直观可视化的三维模型将以一种所见即所得的方式表达设计方案意图,可有效提高工程参建各方间的沟通效率。同时,基于移动端技术可将设计成果上传至网络服务器,工程现场通过 Ipad、智能手机等移动端即可浏览最新发布的设计成果。如图 1-12 所示。

(6) 协同设计和并行设计 各专业设计均在统一的 Vault 协同平台上实时交互,所需的设计参数和相关信息可直接从平台获得,保证数据的唯一性和及时性,减少了专业间信息传递



图 1-11 Revit 可视化漫游进行校审和优化设计



图 1-12 通过 BIM360 在移动端查看三维模型

差错,提高了设计效率和质量。各专业数据共享、参照及关联,能够实现模型更新实时传递和并进行设计,极大节约了专业间配合时间和沟通成本,如图 1-13 所示。

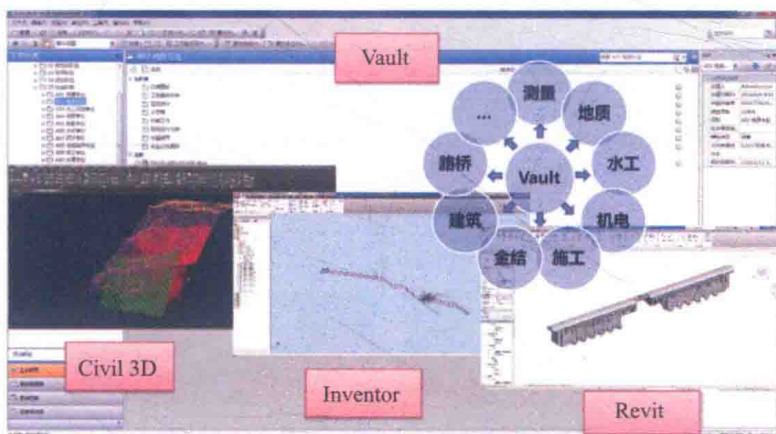


图 1-13 基于 Vault 平台各专业软件协同设计

(7) 设计成果复用 通过参数化、关联性及模板化设计,可以实现参数驱动下的模型适应变形,可通过模板的调用实现设计成果的复用。

Inventor 参数化模型、Revit 参数化模型均可以制作成模版,通过项目应用不断累积和丰富模型库,实现类似项目的成果复用,提高效率和质量。

(8) 工程材料表提取 通过精细化 BIM 模型设计,框选模型部分区域可快速生成其对应的材料量清单。材料量统计高效精确,减少了人工统计材料量的偏差,极大地降低了工程建设成本。

(9) 项目全流程展示 采用场景模拟、渲染、校色、配音及后期处理等专业化制作技术,对工程进行多角度、全方位模拟展示,全面提高项目展示宣传效果、提高项目知名度与影响力,如图 1-14 所示。



图 1-14 模型渲染效果图

5. BIM 成果展示

(1) 项目整体总装效果图 (图 1-15)

(2) 工程三维图 (图 1-16 ~图 1-20)



图 1-15 项目整体总装效果图



图 1-16 上水库三维图



图 1-17 上水库施工区三维图



图 1-18 下水库 3 号公路旁施工区三维图



图 1-19 业主营地三维图

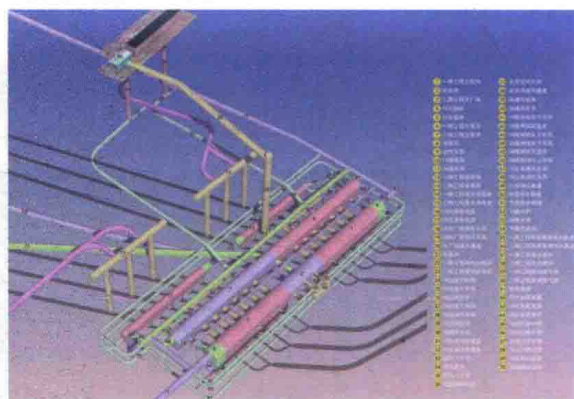


图 1-20 地下厂房洞室群三维图



(3) 工程 Revit 三维图纸 (图 1-21 ~图 1-28)

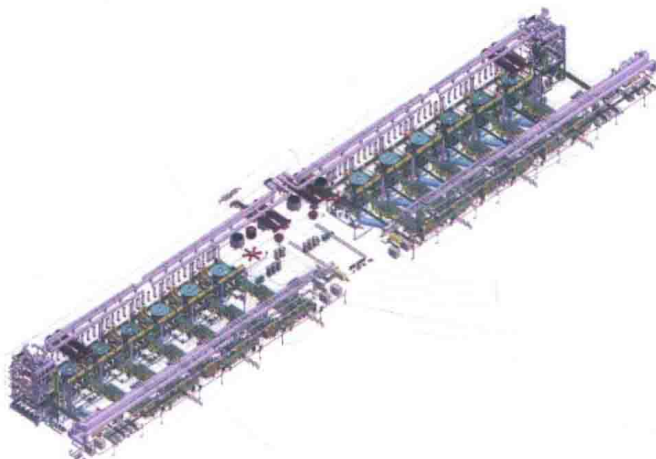


图 1-21 机电设备全景图

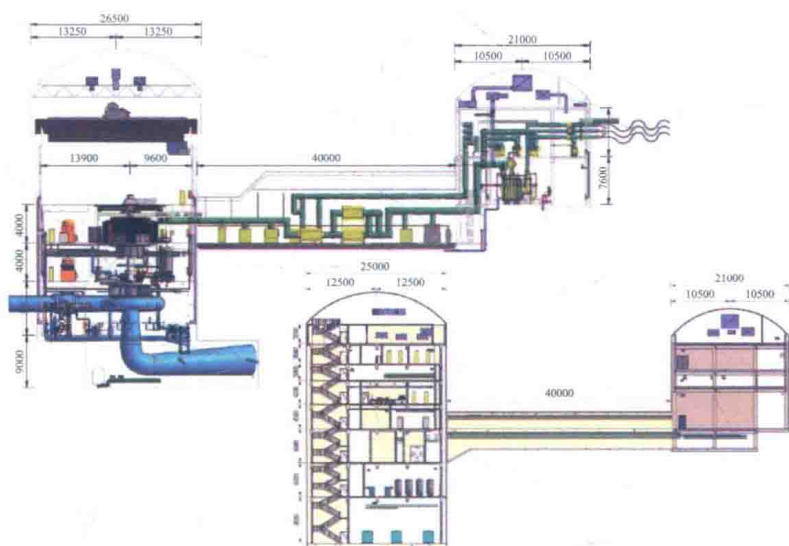
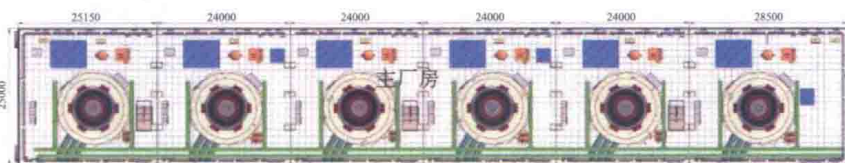
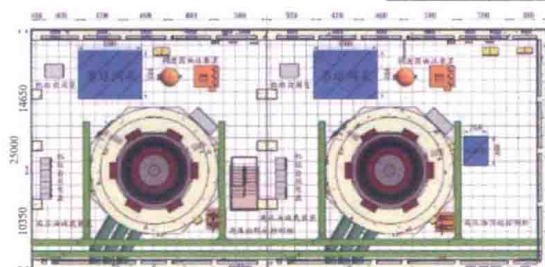


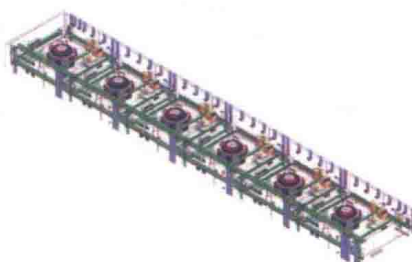
图 1-22 主厂房及主变洞纵剖图



主厂房母线层设备布置



母线层11#、12#机组段设备布置



母线层设备布置三维视图

图 1-23 主厂房母线洞布置图

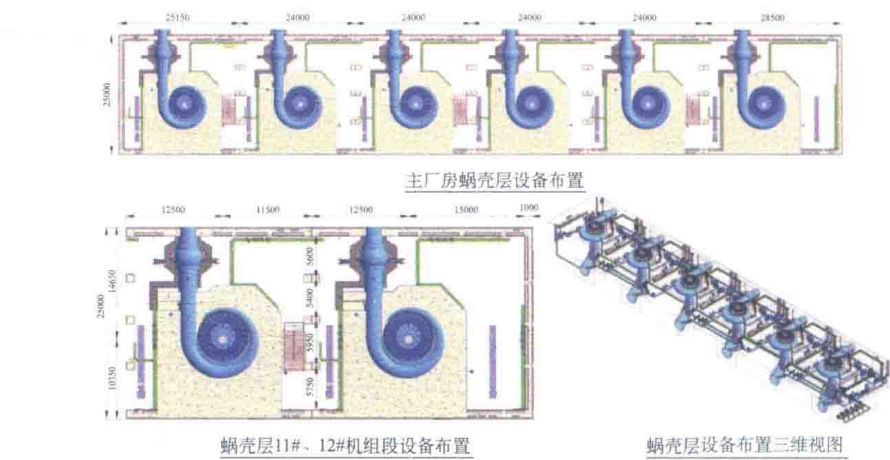


图 1-24 主厂房蜗壳层布置图

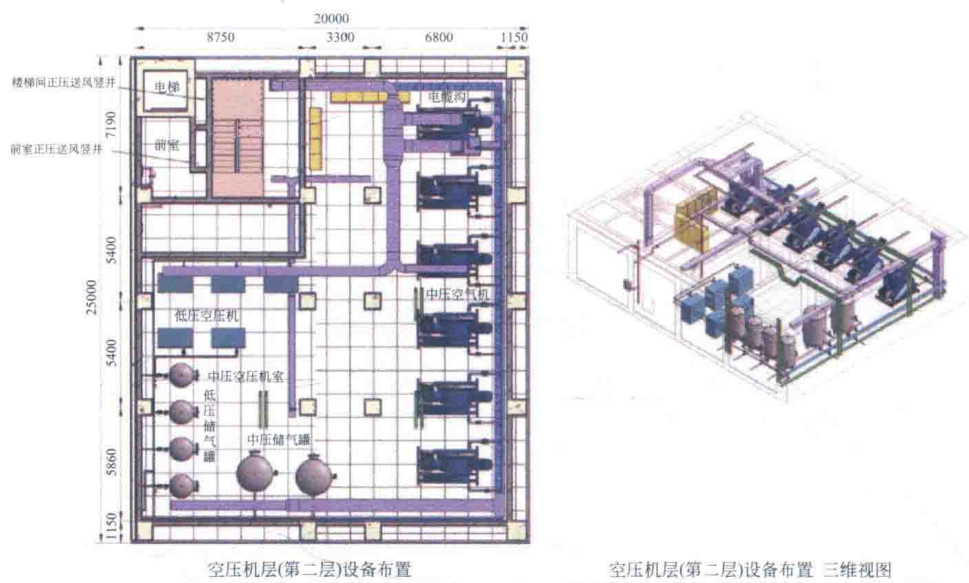


图 1-25 主副厂房第二层布置图

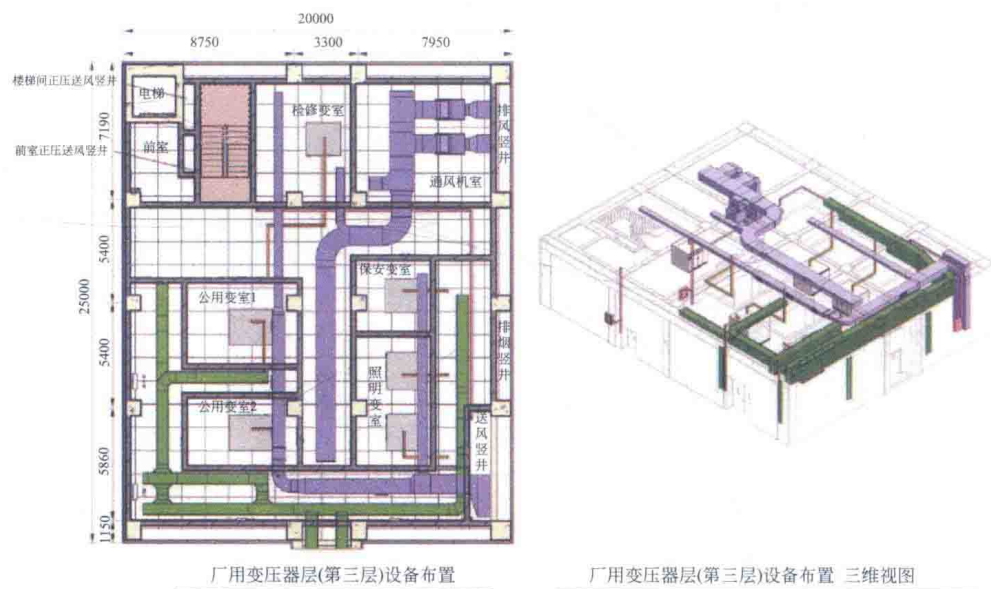


图 1-26 主副厂房第三层布置图