

机械工业第六设计研究院有限公司

客户成功案例

案例
河南中烟工业有限责任公司许昌卷烟厂易地技术改造项目

Autodesk® Revit® Architecture
Autodesk® Revit® Structure
Autodesk® Revit® MEP
Autodesk® Navisworks®
Autodesk® Ecotect® Analysis
Autodesk® 3ds Max®
Autodesk® Showcase®
Autodesk® Project Vasari
Autodesk® Simulation CFD
AutoCAD®

利用欧特克的BIM产品作为软件开发平台，将BIM思想应用于工厂运维管理中，可实现工厂从设计建造到运维阶段的全生命周期的资料信息和空间信息的可视化和智能化管理，避免企业资产流失，同时极大地提高管理效率。

一张新生
BIM中心副主任
BIM应用开发总负责人
机械工业第六设计研究院有限公司

中机六院借助BIM技术开展全生命周期应用 提升项目品质



图1 河南中烟工业有限责任公司许昌卷烟厂易地技术改造项目鸟瞰图

机械工业第六设计研究院（简称“中机六院”）创建于1951年，是我国最早成立的、影响广泛的设计单位之一，是全国勘察设计行业综合实力百强单位，隶属于中央大型企业集团——中国机械工业集团有限公司。2007年通过了ISO9001质量管理体系、ISO14001环境管理体系、GB/T28001职业健康安全管理体系“三标一体化”认证。

中机六院是国内机床工具和无机非金属材料两个行业唯一的专业设计院。是烟草、铸造、重矿、工程机械、民用建筑五大行业设计强院，在大型工厂和园区规划、企业生产流程再造、高难度结构、暖通空调、工业除尘、信息智能化、绿色建筑、市政和环境工程等诸多方面具有国内一流的工程技术，同时也是国家绿色工业建筑标准的主编单位。

建院60年来，中机六院凭借综合性甲级设计研究院的优势和实力，在工程设计和科研工作中硕果累累，先后完成工程项目10000余项，主编、参编国家和行业标准、规范21项；荣获国家科技发明二等奖1项、中国土木工程创新最高奖詹天佑奖1项、鲁班奖6项、国家科技进步及优秀工程设计金、银、铜奖25项、省部级奖300余项。

项目介绍

河南中烟工业有限责任公司经营范围为烟草制品的生产、销售、烟用物资、烟机零配件的经营，烟叶进口和卷烟出口业务，与烟草制品相关的其他生产经营、多元化经营、资产经营等。下设新郑、郑州、许昌、安阳、南阳、驻马店、漯河、洛阳8个卷烟厂和河南卷烟工业烟草薄片有限公司，现有职工17000余人，年产销卷烟322万箱，总资产134亿元。

河南中烟工业有限责任公司许昌卷烟厂易地技术改造项目建设用地选址在许昌至长葛城乡一体化推进区，建设场地东临魏武大道，西临

学院路，北临金黄大道、南临万通路，总用地面积为680亩，建设用地面积500亩。新建联合工房92700平方米，配置综合生产能力为8000kg/h的制丝车间、1条800kg/h的二氧化碳膨胀烟丝生产线；建设原料配方库、辅料平衡库、成品暂存库等生产物流系统。本项目设计生产规模300亿只（60万箱）。

项目挑战

1、如何优化厂区方案

厂区生产物流的科学合理是工厂园区布局的关键，厂区风环境、声环境的影响、车间噪声处理、异味气体排放控制都是保障建筑与自然和谐

共生以及建筑使用空间的健康、适用、高效的关键。其生产工艺为烟厂设计核心，结合烟厂生产特点，如何实现“提质降耗、节支增效”为主题，提高产能，体现现代化工厂特点。

2、如何协调公用专业设计

多专业多系统在空间及时间上的协调工作量大；烟草工艺设备种类多样，与各公共专业接口的类型及位置也较复杂，公用专业与设备对接难度大；站房、设备与管线对接等复杂部位的图纸设计难度大。

3、综合管线设计

传统的综合管线设计受二维设计手段的限制，往往仅考虑管线的排布而缺失对支吊架的设计，要想将三维综合管线设计真正的用来指导施工，管线支吊架的设计却是必不可少的。在三维设计环境中，如何高效的进行管线支吊架的设计和计算，提高综合管线设计的质量和水平是亟待解决的问题。

项目解决方案

一、项目实施组织

河南中烟工业有限责任公司许昌卷烟厂易地技术改造项目作为工业项目，工艺专业是所有专业的中心，需要围绕工艺设备的要求来合理安排相关专业的内容，而烟草工艺繁琐，设备众多，公用专业管道、桥架布置更为复杂，交叉点多，传统流程组织设计方案在处理此类问题时存在缺陷。厂区管线纵横交错，重力管道沿程标高难以精确确定，极易发生碰撞且厂区工程耗时耗资巨大，返工代价难以估量。

为很好地解决上述问题，在项目中采用BIM技术，使用Autodesk Revit系列软件进行各专业的三维模型创建。项目内各专业通过共享Autodesk Revit中心文件，以工作集的形式进行设计，通过中心服务器和多台本地服务器进行Revit Server的部署，将中心文件迁移到中心服务器，对数据进行备份和管理，提高了数据同步速度，实现了基于服务器的工作共享。

项目设计完毕交付甲方时，采用三维模型综合交付系统进行交付。该软件基于Autodesk Navisworks进行二次开发使项目各参与方能够基于统一的建筑信息模型、跨互联网的协同工作，并以三维模型为信息载体集成项目从设计到竣工全过程的建设资料，最终交付给业主可用于三维运维系统和数字工厂系统集成开发的富含信息的建筑信息模型。功能包括：建筑信息模型和工程图纸通过加密的方式交付；设计院服务器与项目现场服务器实时同步数据，项

目各参建单位基于同一数据源协同工作；基于建筑信息模型的建设过程资料采集和归档，在同一视图中关联显示三维模型和二维设计图纸，跨网络的三维设计交底、变更分析及交互式进度模拟。

二、项目设计及软件应用

1、总图规划设计

厂区规划根据生产和发展需要按总体规划、一次设计、分步实施、整体协调、远近结合，做到功能分区明确合理、工艺流畅、物流简捷、配套完备齐全。合理使用土地，符合城市规划、环境保护、安全卫生、消防、节能、绿化等方面的要求，为达到这一目标，BIM提供了良好的技术手段。

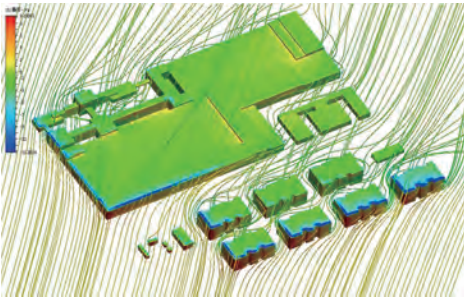


图2 大气流动迹线分布图

在Autodesk Revit体量模型基础上，利用Autodesk Simulation CFD对项目的园区规划方案进行室外风环境分析，从园区规划、建筑间距、工艺布局等方面进行优化，确保室外风场满足建筑物周围人行区距地1.5m高处，风速V<5m/s，冬季保证除迎风面之外的建筑物前后压差不大于5Pa，且有利于夏季、过渡季自然通风。

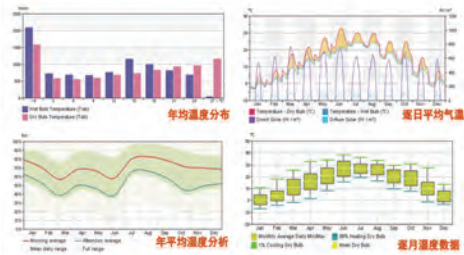


图3 气象数据分布

在设计前期，采用Autodesk Ecotect内置气候分析工具Weather Tool对许昌市气候数据进行分析，确定建筑适宜朝向范围、被动式设计策略等，指导规划设计和暖通设计；分析许昌市全年温度频率、逐月、逐日干湿球温度等设计数据，为建筑设计师和设备工程师提供设计参考，指导建筑及空调设计。

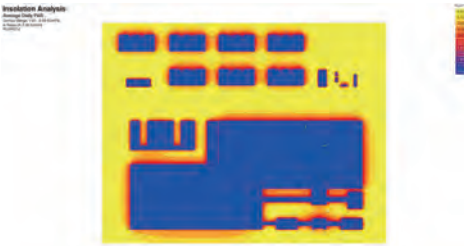


图4 场地太阳辐射分析

园区景观设计结合Autodesk Ecotect场地全年累计日平均太阳辐射分析结果，太阳辐射能小于3MJ/m²d的区域种植喜阴性植物，太阳辐射能介于3MJ/m²d和6MJ/m²d的区域种植中性植物。



图5 厂区物流仿真分析

保证物流通畅是总图规划设计的重要内容，对于厂区物流的规划采用Tecnomatix Plant Simulation仿真软件进行模拟，设定仿真设计边界条件，建立园区平衡物流仿真模型，对园区物流运输进行定量仿真模拟分析，通过分析数据改善整个园区设计过程中存在的问题，通过置信的仿真数据与分析设计进行多方案对比，减少物流输送与时间在量化的基础上优化比选方案。

2、工艺专业设计

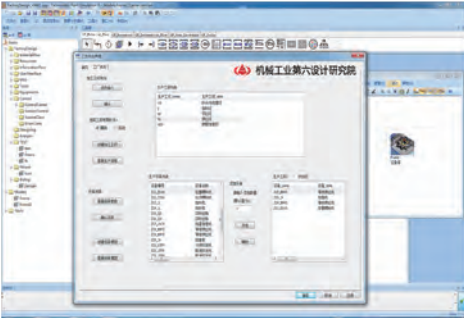


图6 仿真分析柔性平台控制界面

针对项目特点，基于仿真软件开发了仿真分析柔性平台和设备模型库，通过此平台可实现对工厂或车间的工艺规划，包括对生产工段的划分、生产设备的添加或删除，生产工段和设备的布局方案等，结合设备模型库，可实现工厂或车间仿真分析逻辑模型的快速建立。

通过建立的制丝生产线仿真模型，结合制丝车间的排产方案，可对制丝生产线的生产流程进

