

从戏说房子到演习建构

——由新疆和田项目应用BIM技术引发的思考

From Rendering to BIM:a Case Study of Hetian Xinjiang

撰文 聂兴洲 北京城建设计研究总院

摘要 介绍BIM技术在新疆和田居住区改造项目规划、单体设计、绿色分析、造价控制、施工模拟方面的应用。指出BIM技术应用的关键点是培养懂技术和管理的BIM工程咨询师。

关键词 BIM 协同设计 绿色分析 项目管理 BIM工程师

从效果图说开去

做建筑这行的没有不知道效果图的。遍地开花的效果图公司也纷纷演绎着不同的专业术语：可视化（Visualization）、CG（Computer Graphics）、虚拟现实（Virtual Reality）……。通过这些术语，您明白它们是干什么的了么？没错，演戏的，戏说房子！

人类有史以来的绝大部分时间里，绝大多数人是文盲，戏是容易看懂的，所以可以起到教化民众、传承文明的作用。进而推之，在造房子的过程中，一套项目图纸有十几个甚至几十个专业的成百上千以致上万张图纸，而项目的参与人员也成百上千乃至上万，即使不是图盲都力不从心，电脑效果图、动画或虚拟现实可以达到沟通信息、辅助理解的作用。不同的是，戏中人物与原型有差距也许还可以起到更好的教化作用，可以来源于生活更高于生活，但是如果电脑效果，特别是施工图纸上的房子和实际的房子不一样的话，可就有问题了。情况很不妙，后果很严重。因为效果图是忽悠甲方的，中标以后的潜规则是图是可以大幅度修改的，因为房子是根据图纸造出来的，而图纸根据常规是在不断地变更的。于是乎——总是有些房

间冻死、有些房间热死；总是看到有些刚造好的地方砸了又重来；“设计变更单”满天飞，设计变一次多花一次钱；“错漏碰缺”听起来很专业，图改起来很晃眼；装修的时候总是要钻断电线、打穿水管；……。这些问题要怎么解决？

BIM横空出世

人类一思考，上帝就发笑！于是一个叫BIM的伟大概念横空出世！如图1所示，通过BIM，参与造房子的各相关方在一个系统平台上协同工作。设计师将主要精力放在空间推敲和对环境影响上，设计与环境和谐共存的高品质建筑，并用形象化手段展示出来；建造商在组织施工之前进行虚拟建造，进行施工方案比选，有效控制工程进度；开发商基于BIM技术进行产品规划，物业管理……。总而言之，利用高速发展的信息技术，将设计、施工、运营房子的整个过程在计算机里演习一遍，是为演习建构的过程。

项目练手——新疆和田援建项目中BIM牛刀小试

接手该项目时，恰逢笔者所在单位北京城建设计总院的上级单位北京城建集团成功举办BIM技术推广会议不久。考虑到项目的特殊性，院领导果断决策，大胆启用BIM技术力量，以



图1



图2

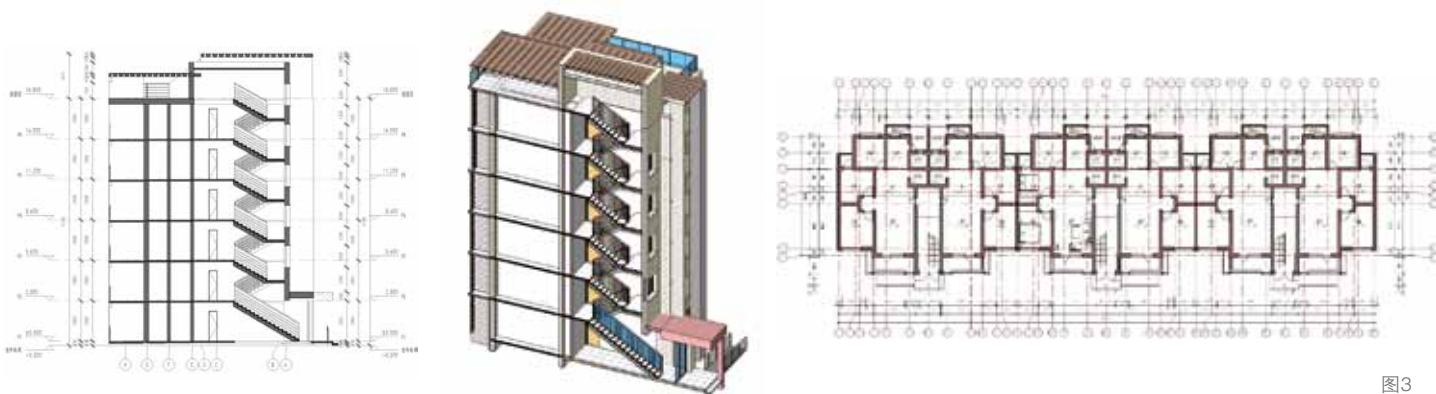


图3

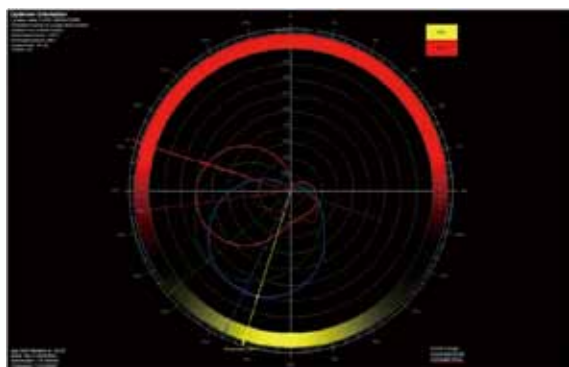


图4

此为设计院全面推广BIM技术做前期探索。

项目属于北京市人民政府对口援建新疆和田市棚户区改造九号片区一期工程（红线范围），是由中国社会科学院规划设计院、北京城建设计研究总院、城建集团设计施工的一体化项目。委托方要求规划新建住房276套，总建筑面积23 160m²。要求体现北京特色、民族融合和科技创新性。要求2010年7月底出完全部施工图，11月底赶在当地入冬到来前，主体结构完工。从上述任务书中不难解读出该项目的以下特点。

（1）工程示范性强，应体现科技力量

首都花园一期作为援建和田的先导工程，要为后续其他项目提供良好的示范性。设计既要形式生动，又要体现科技人文关怀，切合和田当地实际，满足气候、经济、居住舒适度的要求。

（2）时间紧，设计模式需变通

接手该项目时，已经是2010年6月中旬，留给推敲设计的时间已不多。这次负责施工的单位正好是城建总院的上级机关——北京城建集团，项目怎么能做到设计、施工一体化，无缝连接，正好给我们提供了一个良好的实验契机。

（3）距离远，沟通方式要创新

北京、和田距离近3 800公里。这么远的距离不利于对设计及今后的施工控制。在这种情况下，通讯手段和沟通方式必

须要有所创新。

根据以上项目特点，BIM技术的启用实是时势所然，应时应运。下面是部分成果展示。

（1）三维可视化设计（图2，3）

以上图纸按照常规的设计进度，连设计带制图至少需要1个月，而BIM团队只用了1个星期就完成了任务，这在以往2D的工作模式下是难以想象的。原因就在于BIM软件中的平、立、剖是相互关联的，一旦模型信息比较完备，所需要的平、剖、立面和大样详图等都会自动生成，稍作标注调整即可出图。

还可以把建筑放在场地环境中，评价建筑与环境是否融洽。不断推敲重要的空间元素，确认设计思路是否正确、材料是否合适、颜色是否和谐以及所创造的空间是否与环境相融，大大地解放了设计师的想象力和创造力，将设计从图纸中解放出来，彻底改变建筑师的“绘图匠”职业形象。

（2）绿色建筑分析

新疆和田项目运用BIM理念指导最成功的地方，就是引入了绿色建筑分析技术。

日照和光影分析（图4）。通过对和田地区常年太阳高度角的数值分析和4个关键天的阴影遮挡图像分析，得出该地区建筑的最佳朝向为南偏西17.5°，本方案的建筑规划朝向基本与此相同。建筑朝这个方向可以在冬季最大限度地接受太阳能，

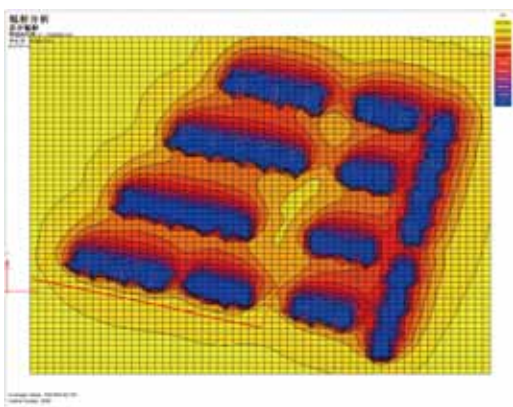


图5

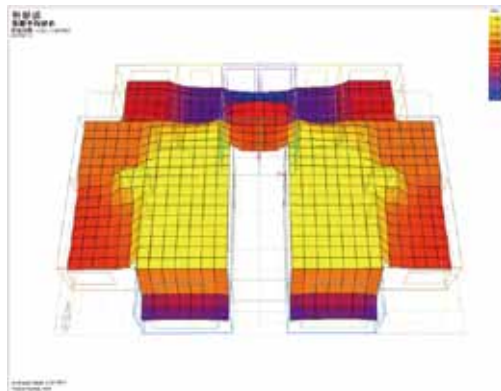


图6

管件明细表				
族	尺寸	价格	厂家信息	安装时间
M_T形三通-常规	20 mme-20 mme-20 mme			
M_T形三通-常规	32 mme-32 mme-32 mme			
M_T形三通-常规	100 mme-100 mme-100 mme			
M_弯头-常规	20 mme-20 mme			
M_弯头-常规	32 mme-32 mme			
M_弯头-常规	40 mme-40 mme			
M_弯头-常规	100 mme-100 mme			
M_过渡件-常规	32 mme-20 mme			
M_过渡件-常规	40 mme-32 mme			
M_过渡件-常规	100 mme-20 mme			

图7

在夏季最少受到太阳辐射的影响。

小区的热辐射分析。图5为小区场地全年室外太阳辐射的总量分析图。图中颜色较深的位置接受太阳辐射较小，适于种植喜阴植物；颜色较浅部分太阳辐射量较多，适于种植喜阳植物。从图中也可以看出，由于第二排和第三排楼之间的区域冬季太阳辐射量较大，有利于人们的健康，符合人们交往的心理需求，适合做公共活动场地与交往空间。此分析将对小区景观设计和植物配置起到实际的指导作用。

室内热辐射和舒适度分析（图6）。和田地区属于我国的寒冷地区，采暖季节室外平均气温 -2.1°C ，采暖天数112天，采暖度日数 $2\ 251^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ 。通过模拟分析，该住宅设计的采暖和空调能耗为冬季采暖能耗 $61\text{kWh}/\text{m}^2\text{a}$ ，夏季空调能耗 $13.9\text{kWh}/\text{m}^2\text{a}$ 。此种分析可以直接指导建筑立面设计，比如开窗大小、遮阳方式。另外对采暖方案的比选有直接的指导意义。

（3）实时工程量统计（图7）

和田项目的BIM尝试中，特意加入了设备专业的协同。作为BIM技术最核心的应用——工程量统计，在此次项目中大放异彩。如果加入厂家的价格因素，可以实时统计出比较准确的工程预算。图8也给我们展现出BIM的另一个应用方向，即在三维空间里，模拟管线和结构的碰撞检测。一旦出现上述情况，计算机可及时报警，提示出现的错误，大大减少了设计环节上管线打架的几率。

（4）4D施工模拟

和田项目必须要在11月下旬主体结构完工。按照施工计划，我们运用BIM技术反推出每10天的施工进度，如图9所示。如果有比较细致的甘特图施工表，加入施工现场的物料管理体系，这种施工模拟可以更生动。这将是一种非常直观的工程控制手段，也将是BIM增值服务的重要组成部分。

（5）实时交互性演示

以往的建筑动画或者效果图最大的弊端是和用户的交互性差。BIM技术的一大亮点就是虚拟现实的应用。因为整个设计实质上是在虚拟环境中建造一个和真实信息相差不大的等比例模型。因此，用户在购买房子前，可以在计算机里绕着建筑旋转，观察各个角度的设计效果，观察作品完成以后的场景、空间效果；或者深入建筑内部，身临其境地感受建筑内部的空间效果，如同在打CS游戏一般趣味盎然（图10）。

BIM不简单

在这里笔者要郑重地喊一声：BIM不简单！

行文到此，也许您已经对BIM技术也发生了浓厚兴趣，迫切地想知道这是啥软件做的。可是BIM是3D软件吗？其实您已经知道答案了，软件只是BIM的一种工具，例如螺丝刀。当然只有螺丝刀是造不出汽车的。BIM是建筑物的那个信息模型吗？当然也不是，信息模型只是BIM的结果，而且大多数人由于专业知识的缺乏做出的结果还不一定是正确的。那BIM是什

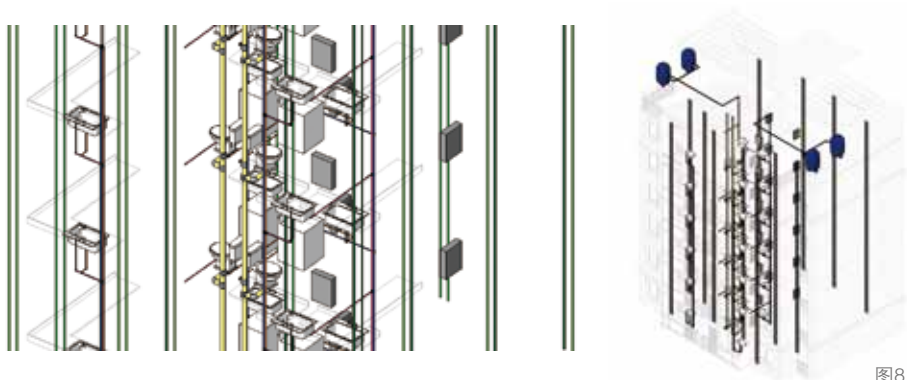


图8



图9



图10

么？笔者的回答是——BIM=3D+协作。请看以下和田项目BIM技术实施团队组成：BIM经理1名（一级注册建筑师），负责任务分解和成果规划；建筑师2名，负责建筑方案调整和建筑建模；结构设计师1名，负责结构建模和计算；设备工程师2名，负责水电设计、设备建模和冲突检查；绿色建筑分析师1名，对方案进行风、热、光照等物理环境模拟测试；漫游动画表现工程师1名，编写动画脚本，进行后期处理；……。

根据上面的描述，您可能已经看出BIM技术实施的关键

是团队协作。协作，意味着有一群人，往B（Building）里添加I（Information），这群人必须有专业背景，能掌握建房子的基本知识。另外既然是一群人在干活就要有个M（Management）。进而推导出，BIM成功实施的关键是：懂软件+懂专业+懂管理。

21世纪，啥最贵？——人才！

21世纪，建筑行业啥最贵？——BIM人才！

是为解。

致谢：

本文大量引用新疆和田项目BIM成果案例，对此向为之付出辛勤汗水的所有项目组成员，特别是北京柏慕工程咨询公司的BIM技术支持团队表示衷心感谢。另外在写作过程中，征得BIM前辈何关培先生同意，局部引用了他系列讲座中的内容，在此一并表示谢意。



作者简介

聂兴洲，北京城建设计研究总院 BIM工作室主持人，2009年硕士毕业于北京建筑工程学院。