

高校转型发展系列教材



BIM技术应用实训教程

王柳燕 主编

李洪位 张士军 副主编

清华大学出版社

高校转型发展系列教材

BIM技术应用实训教程

王柳燕 主编

李洪位 张士军 副主编

清华大学出版社

北京

内 容 简 介

本书为沈阳大学转型发展教材建设项目之一,由 BIM 领域高校科研团队、建筑企业和一线工程师共同编写。全书共分 5 章,包括: BIM 基础知识, BIM 应用技术解析, BIM 应用相关软硬件, Revit 2017 软件的应用操作, BIM 应用案例。全书内容是基于当前应用型本科教学改革发展和行业用人需求编写,结构严谨, BIM 应用知识全面具有典型性,且案例翔实,使读者在学习 BIM 应用知识及 Revit 软件功能的同时,也能了解和掌握 BIM 技术如何在建筑工程中更好地应用。

本书可供本科及高职土建类土木工程专业及其他相关专业教学使用,也可供建筑工程技术人员和 BIM 的爱好者参考使用。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话: 010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

BIM 技术应用实训教程/王柳燕主编. —北京: 清华大学出版社, 2018

(高校转型发展系列教材)

ISBN 978-7-302-48791-3

I. ①B… II. ①王… III. ①建筑制图—计算机辅助设计—应用软件—高等学校—教材
IV. ①TU201.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 272627 号

责任编辑: 张占奎

封面设计: 常雪影

责任校对: 赵丽敏

责任印制: 刘海龙

出版发行: 清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175

邮 购: 010-62786544

投稿与读者服务: 010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈: 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者: 北京富博印刷有限公司

装 订 者: 北京市密云县京文制本装订厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 185mm×260mm

印 张: 12.5

字 数: 302 千字

版 次: 2018 年 4 月第 1 版

印 次: 2018 年 4 月第 1 次印刷

印 数: 1~2000

定 价: 38.00 元

产品编号: 074709-01

高校转型发展系列教材

编 委 会

主任委员：李继安 李 峰

副主任委员：王淑梅

委员(按姓氏笔画排序)：

马德顺 王 焱 王小军 王建明 王海义 孙丽娜
李 娟 李长智 李庆杨 陈兴林 范立南 赵柏东
侯 彤 姜乃力 姜俊和 高小珺 董 海 解 勇



前言

Preface

建筑信息模型(buliding information model, BIM)是这几年在计算机辅助设计(CAD)等技术基础上发展起来的新兴多维模型信息集成技术,是对建筑工程物理特征和功能特性信息的数字化承载和可视化表达。BIM 技术的普及和应用离不开从业人员的技能,而从业人员 BIM 技能的掌握离不开 BIM 技术实训的学习。本书作为沈阳大学转型发展教材建设专项支持计划的一部分,在内容的编排上,兼顾 BIM 应用基础知识和软件操作两个方面,力求案例项目具有典型性,易于读者举一反三;在软件功能和应用讲解上力求浅显易懂,有助于初学者掌握 BIM 软件操作。

本书基于当前应用型本科教学改革发展和行业用人需求,在清华大学出版社的大力支持下,由 BIM 领域高校科研团队、建筑企业和一线工程师共同编写,主要以 BIM 应用基础知识和 Revit 软件操作为主线,结合工程案例,从 BIM 实践应用需求出发,构建了 BIM 课程内容和知识体系,具有理论性、综合性、实践指导性等特点。本书可供本科及高职土建类土木工程专业及其他相关专业教学使用,也可供建筑工程技术人员和 BIM 的爱好者参考使用。

全书共 5 章。第 1 章主要阐述 BIM 基础知识,系统地介绍了 BIM 的特点和价值、国内外发展现状、BIM 技术应用简介。第 2 章主要是 BIM 技术应用解析,重点对 BIM 在建设项目中的应用模式以及在建设项目全寿命期中的应用进行阐述。第 3 章对 BIM 应用相关软硬件进行了较为系统的介绍。第 4 章作为全书的重点内容,主要介绍 Revit 2017 软件的实际操作,包括 Revit 基本操作、Revit 建筑结构设计模块、Revit 实操实练等内容。第 5 章通过实际工程案例详细介绍 BIM 建模应用创建方法和过程。

本书第 1 章、第 4 章由远大集团李洪位编写;第 2~3 章及附录由沈阳大学王柳燕编写;第 5 章由宁波工程咨询有限公司张士军编写。全书大纲及统稿由沈阳大学王柳燕负责,沈阳大学王舜负责本书的内容调整和文字修改。另外,远大集团的彭春雨和刘逢良以及宁波工程咨询有限公司的余伶俐,沈阳大学郭影、钮鹏、张莉莉老师参与了部分章节的编写和校核工作。



由于编者水平有限,书中难免有不妥之处,恳请广大读者和专家予以指正,提出宝贵意见和建议。本书在编写过程中参考了大量的国内优秀教材,在此对有关作者一并表示感谢。

编者

2017年6月

001 第1章 绪论

1.1 BIM 概述 / 001

1.1.1 BIM 的定义及特点 / 001

1.1.2 BIM 的价值 / 003

1.2 BIM 在国内外的发展现状 / 005

1.2.1 BIM 技术在中国 / 005

1.2.2 BIM 技术在国外 / 006

1.2.3 BIM 技术普及的制约因素 / 007

1.3 BIM 技术应用简介 / 009

1.3.1 BIM 与新型建筑工业化 / 009

1.3.2 BIM 与城市规划 / 010

1.3.3 BIM 与绿色建筑 / 011

参考文献 / 013

014 第2章 BIM 技术的应用解析

2.1 BIM 运用到建设项目的优势 / 014

2.2 BIM 在建设项目中的应用模式 / 015

2.2.1 设计方主导模式 / 015

2.2.2 施工方主导模式 / 016

2.2.3 建设单位主导模式 / 016

2.3 BIM 在建设项目全寿命期中的应用 / 017

2.3.1 BIM 技术在设计阶段的应用 / 017

2.3.2 BIM 技术在施工阶段的应用 / 020

2.3.3 BIM 技术在运营管理阶段的应用 / 022

参考文献 / 024

026 第3章 BIM 应用的相关软硬件介绍

3.1 BIM 常用应用软件 / 026

3.1.1 广联达 BIM 软件 / 026

3.1.2 斯维尔软件 / 027

3.1.3 Autodesk Revit 软件 / 029



- 3.1.4 鲁班软件 / 030
- 3.2 BIM 软件在各阶段的应用 / 031
 - 3.2.1 设计阶段 BIM 软件 / 031
 - 3.2.2 施工阶段 BIM 软件 / 032
 - 3.2.3 运营管理阶段 BIM 软件 / 033
- 3.3 BIM 应用相关硬件及技术 / 034
- 参考文献 / 036

037 第4章 Revit 软件操作实训

- 4.1 Revit 基本操作 / 037
 - 4.1.1 Revit 软件安装 / 037
 - 4.1.2 软件运行环境 / 042
 - 4.1.3 Revit 样板文件的建立 / 043
 - 4.1.4 Revit 软件常用操作命令 / 043
- 4.2 Revit 建筑、结构设计模块 / 056
 - 4.2.1 标高和轴网的绘制 / 056
 - 4.2.2 柱的创建 / 061
 - 4.2.3 梁的创建 / 065
 - 4.2.4 楼板的创建 / 067
 - 4.2.5 墙的创建 / 070
 - 4.2.6 钢筋的创建 / 073
- 4.3 Revit 2017 实操实练 / 078
 - 4.3.1 绘制标高和轴网 / 078
 - 4.3.2 绘制和编辑墙体 / 079
 - 4.3.3 绘制门窗和楼板 / 084
 - 4.3.4 绘制玻璃幕墙 / 097
 - 4.3.5 创建屋顶 / 101
 - 4.3.6 创建楼梯和扶手 / 109
- 4.4 Revit 2017 设计方向应用 / 112
 - 4.4.1 对象样式管理 / 112
 - 4.4.2 视图控制 / 114
 - 4.4.3 视图管理 / 119
- 4.5 尺寸标注和符号 / 123
 - 4.5.1 添加尺寸标注 / 123
 - 4.5.2 添加符号和图例 / 125
 - 4.5.3 添加门窗标记 / 129
- 4.6 布图与打印 / 131
 - 4.6.1 图纸布图 / 131
 - 4.6.2 打印与图纸导出 / 132

- 4.7 Revit 与其他软件的数据交互 / 133
 - 4.7.1 Revit 与 Autodesk CAD 的数据交互 / 134
 - 4.7.2 Revit 与 Autodesk Navisworks Manage 的数据交互 / 137
 - 4.7.3 Revit 与 3ds Max Design 的数据交互 / 138
 - 4.7.4 Revit 导出其他文件格式 / 142

145 第5章 BIM 工程应用案例

- 5.1 某火车站管线综合 BIM 应用案例 / 145
 - 5.1.1 工程概况 / 145
 - 5.1.2 BIM 组织架构 / 146
 - 5.1.3 BIM 精度说明 / 146
 - 5.1.4 BIM 实施应用 / 147
 - 5.1.5 BIM 应用目标 / 155
 - 5.1.6 BIM 成果交付 / 156
 - 5.1.7 BIM 应用效果评价 / 156
- 5.2 某奥特莱斯商业综合体结构设计中的 BIM 应用案例 / 157
 - 5.2.1 工程概况 / 157
 - 5.2.2 BIM 实施应用 / 157
 - 5.2.3 BIM 应用目标 / 162
 - 5.2.4 BIM 应用效果评价 / 162
- 5.3 某行政服务中心 BIM 应用综合 / 163
 - 5.3.1 工程概况 / 163
 - 5.3.2 BIM 组织架构 / 163
 - 5.3.3 BIM 应用目标 / 174
 - 5.3.4 BIM 成果交付 / 174
 - 5.3.5 BIM 应用效果评价 / 174

参考文献 / 175

176 附录

- 附录 A 典型信息模型的组成元素 / 182
- 附录 B 典型 P-BIM 软件 / 188

第1章

绪 论

本章导读：本章主要介绍了建筑信息模型(BIM)的概念、特点、现状及应用等相关内容,包括: BIM 概述、BIM 在国内外的发展现状、BIM 技术工程应用简介等。

本章重点：①BIM 价值的具体体现;②BIM 普及的制约因素;③BIM 技术工程应用简介。

1.1 BIM 概述

1.1.1

BIM 的定义及特点

建筑信息模型(building information modeling,BIM)是以建筑工程项目的各项相关信息数据为基础,建立三维的建筑模型,通过数字信息仿真模拟建筑物所具有的真实信息。它具有可视化、协调性、模拟性、优化性、可出图性、一体化性、参数化性和信息完备性八大特点。

1. 可视化(visualization)

可视化即“所见所得”的形式,对于建筑行业来说,可视化在建筑业的作用是非常大的,例如经常拿到的施工图纸,只是各个构件的信息在图纸上采用线条绘制表达,但是其真正的构造形式则需要建筑业参与人员去自行想象。对于简单的东西来说,这种想象也未尝不可,但是近几年建筑业的建筑形式各异,复杂造型层出不穷,光靠人脑去想象就未免有点不现实。BIM 为人们提供了可视化的思路,将以往的线条式的构件形成一种三维



的立体实物图形。建筑业以往是将效果图分包给专业的效果图制作团队,通过线条式信息制作出来的,并不是通过构件的信息自动生成的,缺少了同构件之间的互动性和反馈性。BIM 提到的可视化是一种能够同构件之间形成互动性和反馈性的可视。在 BIM 中,由于整个过程都是可视化的,所以可视化的结果不仅可以用做效果图的展示及报表的生成,更重要的是它使得项目设计、建造、运营过程中的沟通、讨论、决策都在可视化的状态下进行。

2. 协调性(coordination)

协调性是建筑业中的重点内容,不管是施工单位还是业主及设计单位,无不在做着协调及配合工作。一旦项目在实施过程中遇到问题,就要将各有关人士组织起来开协调会,找到各施工问题发生的原因及解决办法,然后作出变更,采取相应补救措施等。在设计时,由于各专业设计师之间的沟通不到位,可能出现专业之间的碰撞问题,例如暖通等专业中的管道,在进行布置时正好有结构设计的梁等构件,在此妨碍着管线的布置。像这种碰撞问题只能在问题出现之后再进行处理吗? BIM 的协调性服务可以帮助处理这种问题,也就是说 BIM 可在建筑物建造前期对各专业的碰撞问题进行协调,生成协调数据。当然 BIM 的协调作用也并不是只能解决各专业间的碰撞问题,它还可以解决电梯井布置与其他设计布置及净空要求的协调,防火分区与其他设计布置的协调,地下排水布置与其他设计布置的协调等。

3. 模拟性(simulation)

模拟性并不是只是模拟设计出的建筑物模型,还可以模拟不能在真实世界中进行操作的事物。在设计阶段,BIM 可以进行一些模拟试验,例如,节能模拟、紧急疏散模拟、日照模拟、热能传导模拟等;在招投标和施工阶段可以进行 4D 模拟(三维模型加项目的发展时间),也就是根据施工的组织设计模拟实际施工,从而确定合理的施工方案指导施工。同时还可以进行 5D 模拟(基于 3D 模型的造价控制),从而实现成本控制;后期运营阶段可以模拟日常紧急情况的处理方式,例如地震人员逃生模拟及消防人员疏散模拟等。

4. 优化性(optimization)

事实上,整个设计、施工、运营的过程就是一个不断优化的过程,当然优化和 BIM 也不存在实质性的必然联系,但在 BIM 的基础上可以更好地优化。优化受三种因素的制约:信息、复杂程度和时间。没有准确的信息做不出合理的优化结果,BIM 模型提供了建筑物实际存在的信息,包括几何信息、物理信息、规则信息。当建筑物的复杂程度高到一定程度,参与人员本身的能力便无法掌握所有的信息,必须借助一定的科学技术和设备的帮助。现代建筑物的复杂程度大多超过参与人员本身的能力极限,BIM 及与其配套的各种优化工具提供了对复杂项目进行优化的可能。

基于 BIM 的优化可以做下面的工作:

(1) 项目方案优化 把项目设计和投资回报分析结合起来,设计变化对投资回报的影响可以实时计算出来;

这样业主选择设计方案时就不会只停留在对形状的评价上,而更多地知道哪种项目设计方案更符合自身的需求。

5. (2) 特殊项目的设计优化

特殊项目例如裙楼、幕墙、屋顶、大空间等多数是异形设计,这些内容看起来占整个建筑的比例不大,但是所占投资和工作量的比例和主体结构相比却往往要大得多,而且通常也是施工难度较大和施工问题较多的地方,对这些内容的设计施工方案进行优化,可以显著缩短工期,减少造价。

5. 可出图性

BIM 出图与大家日常多见的建筑设计院所出的建筑设计图纸及一般构件加工的图纸不同,它通过对建筑物进行可视化展示、协调、模拟、优化后,帮助业主出如下图纸:①综合管线图(经过碰撞检查和设计修改,消除了相应错误以后);②综合结构留洞图(预埋套管图);③碰撞检查报错报告和建议改进方案。

6. 一体化性

基于 BIM 技术可进行从设计到施工再到运营,贯穿工程项目全寿命期的一体化管理。BIM 的技术核心是一个由计算机三维模型所形成的数据库,不仅包含了建筑的设计信息,而且可以容纳从设计到建成使用,甚至是使用周期终结的全过程信息。

7. 参数化性

参数化建模指的是通过参数而不是数字建立和分析模型,简单地改变模型中的参数值就能建立和分析新的模型;BIM 中图元是以构件的形式出现,这些构件之间的不同是通过参数的调整反映出来的,参数保存了图元作为数字化建筑构件的所有信息。

8. 信息完备性

信息完备性体现在 BIM 技术可对工程对象进行 3D 几何信息和拓扑关系的描述以及完整的工程信息描述。

1.1.2

BIM 的价值

建立以 BIM 应用为载体的项目管理信息化,可以提升项目生产效率、提高建筑质量、缩短工期、降低建造成本,具体体现在以下几方面。

1. 三维渲染,宣传展示

三维渲染动画能给人以真实感和直接的视觉冲击。建好的 BIM 模型可以作为二次渲染开发的模型基础,大大提高了三维渲染效果的精度与效率,给业主更为直观的宣传介绍,提升中标概率。



2. 快速算量,精度提升

BIM 数据库的创建,通过建立 5D 关联数据库,可以准确快速计算工程量,提升施工预算的精度与效率。由于 BIM 数据库的数据粒度达到构件级,可以快速提供支撑项目各条线管理所需的数据信息,有效提升施工管理效率。BIM 技术能自动计算工程实物量,这个属于较传统的算量软件功能,在国内此项应用案例非常多。

3. 精确计划,减少浪费

施工企业精细化管理很难实现的根本原因在于海量的工程数据无法快速准确获取,以支持资源计划,致使经验主义盛行。而 BIM 的出现可以让相关管理人员快速准确地获得工程基础数据,为施工企业制定精确人才计划提供有效支撑,大大减少了资源、物流和仓储环节的浪费,为实现限额领料、消耗控制提供技术支撑。

4. 多算对比,有效管控

管理的支撑是数据,项目管理的基础就是工程基础数据的管理,及时、准确地获取相关工程数据就是项目的核心竞争力。BIM 数据库可以实现任一时间点上工程基础信息的快速获取,通过合同、计划与实际施工的消耗量、分项单价、分项合价等数据的计算对比,可以有效了解项目运营是盈是亏,消耗量有无超标,进货分包单价有无失控等问题,实现对项目成本风险的有效管控。

5. 虚拟施工,有效协同

三维可视化功能再加上时间维度,可以进行虚拟施工。随时随地直观快速地将施工计划与实际进展进行对比,同时进行有效协同,施工方、监理方甚至非工程行业出身的业主领导都可对工程项目的各种问题和情况了如指掌。这样通过 BIM 技术结合施工方案、施工模拟和现场视频监控,大大减少建筑质量问题、安全问题,减少返工和整改。

6. 碰撞检查,减少返工

BIM 最直观的特点在于三维可视化,利用 BIM 的三维技术在前期可以进行碰撞检查,优化工程设计,减少在建筑施工阶段可能存在的错误损失和返工的可能性,而且优化净空,优化管线排布方案。最后施工人员可以利用碰撞优化后的三维管线方案,进行施工交底、施工模拟,提高施工质量,同时也提高了与业主沟通的能力。

7. 冲突调用,决策支持

BIM 数据库中的数据具有可计量(computable)的特点,大量工程相关的信息可以为工程提供数据后台的巨大支撑。BIM 中的项目基础数据可以在各管理部门进行协同和共享,工程量信息可以根据时空维度、构件类型等进行汇总、拆分、对比分析等,保证了工程基础数据的及时、准确,为决策者制订工程造价项目群管理、进度款管理等方面的决策提供依据。

目前全世界很多国家已经有比较成熟的 BIM 标准或者制度,BIM 在中国建筑市场内要

顺利发展,必须和国内的建筑市场特色相结合,才能够满足国内建筑市场的需求。BIM 将会给国内建筑业带来一次巨大变革。

1.2 BIM 在国内外的发展现状

1.2.1

BIM 技术在中国

BIM 技术最早在 2002 年引入工程建设行业,进入国内可以追溯到 2004 年。当时,国内关于 BIM 技术的丛书才初露头角。之后,随着我国“十五”科技攻关计划及“十一五”科技支撑计划的开展, BIM 技术开始应用于部分示范工程。自 2006 年奥运场馆项目尝试使用 BIM 技术开始, BIM 技术引起国内设计行业的重视。特别是 2009 年以来, BIM 在设计企业中的应用得到快速发展。“十二五”开局之年,住房和城乡建设部发布了《2011—2015 年建筑业信息化发展纲要》,将“加快建筑信息模型(BIM)、基于网络的协同工作等新技术在工程中的应用”列入总体目标,确立了大力发展 BIM 技术的基调。

2010 年住建部工程质量安全监督与行业发展司公布的数据表明,全国共有勘察设计公司 12375 家(其中甲级企业 1928 家,乙级企业 3410 家),在 2010 年公布的设计企业百强中,应用 BIM 的占 80%,可以看出 BIM 在我国处于快速发展中。很多大型设计单位还专门成立了 BIM 中心,开展 BIM 技术应用和推广,甚至开展建筑全寿命期的信息技术服务,一些国内大型的设计院如中建国际、现代集团、中国中元等已经开始布局软件,试点推行。例如:①上海现代建筑设计集团在上海世博会项目、外滩 SOHO、凌空 SOHO 和后世博园区央企总部等重点项目中开始大量使用 BIM 技术进行协同设计,在申都、斐讯总部大楼项目中实施了设计、施工和运营维护全过程的技术服务,并专门成立集团数字化技术研究咨询部;②上海上安机电设计事务所有限公司于 2008 年成立 BIM 部门;③CCDI 于 2009 年成立建筑数字化业务部;④中国建筑研究院开展全员 BIM 培训,2010 年发布《建筑/结构/设备专业 BIM 手册》等;⑤大型开发商单位绿地、万科、SOHO、万达等也开始尝试使用 BIM 技术。

国内的许多高校,如清华大学、哈尔滨工业大学、同济大学、华南理工大学都先后成立了建筑生命周期管理实验室,这是 BIM 技术的分支领域。而且目前国内已有许多成功的应用案例,如“中国尊”、武汉中心、深圳平安金融中心、“鸟巢”、世博文化中心、上海中心大厦、奥运村及物资管理信息系统、文化演艺中心、国家南水北调工程等。不难看出 BIM 应用在我国正在进入高速发展的轨道。



1.2.2

BIM 技术在国外

BIM 技术在国外应用比国内早,发展速度比国内发展更迅速。BIM 起源于芬兰、新加坡、挪威,经过长期的酝酿发展,BIM 在美国逐渐成为主流,并对包括中国在内的其他国家的 BIM 发展产生影响。现如今 BIM 的应用在国外已经相当普及,澳大利亚、日本、美国、韩国、挪威、新加坡、英国、芬兰等国陆续发布了国家、行业和企业级标准。BIM 的参数化和智能化特征可支持虚拟的项目设计、建设和运营维护。BIM 自出现以来就得到设计人员、承包商和供应商们的一致好评,并被广泛应用以减少项目成本、提高项目质量。斯坦福大学研究中心的报告指出,BIM 在全球的应用正在逐步扩大。

1. 美国 BIM 的应用与发展

2003 年起,美国总务管理局(GSA)通过其下属的公共建筑服务处(public buildings service,PBS)开始实施一项被称为“国家 3D-4D-BIM 计划”的项目,实施该项目的目的有:①实现技术转变,以提供更加高效、经济、安全、美观的建筑;②促进和支持开放标准的应用。

按照计划,GSA 从项目全寿命期的角度来探索 BIM 的应用,其包含的领域有空间规划验证、4D 进度控制、激光扫描、能量分析、人流和安全验证以及建筑设备分析及决策支持等。为了保证计划的顺利实施,GSA 制定了一系列的策略进行支持和引导,主要内容有:①制定详细明了的愿景和价值主张;②利用试点项目积累经验并起到示范作用;③加强人员培训,建立鼓励共享的组织文化;④选择适合的软件和硬件,应用开放标准软、硬件系统构成 BIM 应用的基础环境。

据相关调查结果显示,目前北美的建筑行业有一半机构在使用建筑信息模型或与 BIM 相关的工具,美国各个大承包商的 BIM 应用也已经成为普及的态势。美国斯坦福大学整合设施工程中心(CIFE)根据 32 个采用 BIM 的项目总结了使用 BIM 的一系列优势;美国 Letterman 数字艺术中心项目在完工时表示,通过 BIM 他们能按时完成,并且低于预算,估算在这个耗资 3500 万美元的项目里节省了超过 1000 万美元。

2. 英国 BIM 的应用与发展

与大多数国家相比,英国政府要求强制使用 BIM。2011 年 5 月,英国内阁办公室发布了“政府建设战略(government construction strategy)”文件,其中有整章关于 BIM 的内容,其中明确要求,到 2016 年,政府要求全面协同 3D-BIM,并将全部的文件以信息化管理。

英国的设计公司在 BIM 实施方面已经相当领先,因为伦敦是众多全球领先设计企业的总部(如 Foster and Partners、Zaha Hadid Architects 和 Arup Sports),也是很多领先设计企业的欧洲总部(如 HOK、SOM 和 Gensler)。基于这些背景,英国企业对于 BIM 的应用与世界其他国家和地区相比,发展速度更快,效果更为明显。据一项调查结果显示,英国机场管理局仅在希思罗 5 号航站楼项目上,便利用 BIM 削减了 10% 的建造费用。

3. 北欧 BIM 的应用与发展

北欧国家包括挪威、丹麦、瑞典和芬兰,是一些主要的建筑业信息技术的软件厂商所在地,如 Tekla 和 Solibri,而且对发源于匈牙利的 ArchiCAD 的应用率也很高。

北欧四国政府强制却并未要求全部使用 BIM,由于当地气候的要求以及先进建筑信息技术的推动,BIM 技术的发展主要是企业的自觉行为。如 Senate Properties,一家芬兰国有企业,也是荷兰最大的物业资产管理公司,于 2007 年发布了一份建筑设计的 BIM 要求(Senate Properties BIM requirements for architectural design)。自 2007 年 10 月 1 日起,Senate Properties 的项目仅强制要求建筑设计部分使用 BIM,其他设计部分可根据项目情况自行决定是否采用 BIM 技术,但目标将是全面使用 BIM。该报告还提出,在设计招标阶段将有强制的 BIM 要求,这些 BIM 要求将成为项目合同的一部分,具有法律约束力;建议在项目协作时,建模任务需创建通用的视图,需要准确的定义;需要提交最终 BIM 模型,且建筑结构与模型内部的碰撞需要进行存档;建模流程分为四个阶段:spatial group BIM、spatial BIM、preliminary building element BIM 和 building element BIM。

4. 日本 BIM 的应用与发展

日本是亚洲较早接触 BIM 的国家之一,由于日本软件业较为发达,而 BIM 是需要多个软件来互相配合的,这为 BIM 在日本的发展提供了平台。从 2009 年开始,日本大量的设计单位和施工企业开始应用 BIM。为了鼓励及规范 BIM 应用,2012 年 7 月日本建筑学会发布了日本 BIM 指南,从 BIM 团队建设、BIM 数据处理、BIM 设计流程、应用 BIM 进行预算、模拟等方面为日本的设计院和施工企业应用 BIM 提供了指导。

5. 新加坡 BIM 的应用与发展

在新加坡,为扩大 BIM 的认知范围,国家对在大学开设 BIM 课程给予大力支持,并为毕业生组织相应的 BIM 培训。

6. 韩国 BIM 的应用与发展

韩国在运用 BIM 技术上十分领先。多个政府部门都致力于制定 BIM 标准,例如韩国公共采购服务中心和韩国国王交通海洋部。韩国主要的建筑公司如现代建设、H 星建设、空间综合建筑事务所、大宇建设、GS 建设、Daelim 建设等都已经积极应用 BIM 技术。比如,Daelim 建设将 BIM 技术应用到桥梁施工管理中,BMIS 公司将 BIM 软件 digital project 用来研究和实施建筑设计阶段和施工阶段的一体化等。

1.2.3

BIM 技术普及的制约因素

1. 机制不协调

BIM 应用不仅带来技术风险,还影响到设计工作流程。因此,设计师应用 BIM 软件不



可避免地会在一段时间内影响到个人及部门利益,并且一般情况下设计师无法获得相关的利益补偿。因此,在没有切实的技术保障和配套管理机制情况下,强制在单位或部门推广BIM是不太现实的。

另外,由于目前的设计成果主要仍以2D图纸表达,BIM技术在2D图纸成图方面仍存在一定程度的细节不到位、表达不规范现象。因此,一方面应完善BIM软件的2D图纸功能,另一方面国家相关部门也应结合技术进步,适当改变传统的设计交付方式及制图规范,甚至能做到以3D-BIM模型作为设计成果载体。

2. 任务风险

我国普遍存在项目设计周期短、工期紧张的情况,BIM软件在初期应用过程中,不可避免地会存在技术障碍,这有可能导致无法按期完成设计任务。

3. 使用要求高,培训难度大

尽管主流BIM软件一再强调其易学易用性,实际上相对于2D设计而言,BIM软件培训难度还是比较大的,对于一部分设计人员来说,熟练掌握BIM技术有一定难度。另外,复杂模型的创建甚至要求建筑师具备良好的数学功底及一定的编程能力,或有相关CAD程序工程师的配合,这无形中也提高了应用的难度。

4. BIM技术支持不到位

BIM软件供应商不可能对客户提长期而充分的技术支持。通常情况下,最有效的技术支持是在良好的成规模的应用环境中客户之间的相互学习,而环境的培育需要时间和努力。各设计单位首先应建立自己的BIM技术中心,以确保本单位获得有效的技术支持。这种情况在一些实力较强的设计院所应率先实现,这也是有实力的设计公司及事务所的通用作法,在越来越强调分工协作的今天,BIM技术中心将成为必不可少的保障部门。

5. 软件体系不健全

现阶段BIM软件存在一些弱点:本地化不够彻底,工种配合不够完善,细节不到位,特别是缺乏本土第三方软件的支持。软件的本地化工作,除原开发厂商结合地域特点增加自身功能特色之外,本土第三方软件产品也会在实际应用中发挥重要作用。2D设计方面,在我国建筑、结构、设备各专业实际上均在大量使用国内研发的基于AutoCAD平台的第三方工具软件,这些产品大幅提高了设计效率,推广BIM应借鉴这些宝贵经验,如Revit二次开发。Revit在BIM软件中已是领头羊,应用Revit系列工具的时候不可避免地会遇到如下类型的需求:①个性化。执行基于BIM的各种建筑设计相关的计算分析,实现外部应用程序与Revit建筑或结构的关联和互相通信。②自动化。访问建筑模型的图形数据和参数数据,让烦琐及有规律的手动操作批量自动完成。③规范化。按特定的要求检测工程中各种数据是否符合设计规范。