

全国 BIM 技能一级考试 Revit 教程

益埃毕教育 主编

- 知识点全 通俗易懂
- 实例丰富 图文结合
- 考点精讲 真题解析
- 适用全国 BIM 技能类考试



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

全国 BIM 技能一级考试 Revit 教程

益埃毕教育 杨新新 王金城 主 编
周伟伟 符明杰 孔 锐 陆 方 副主编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书围绕 BIM 一级考试展开, 知识点全面、语言通俗, 适合初学者快速入门学习, 特别是对于准备参加全国 BIM 一级考试的读者, 书中提供了详细的真题解析, 帮助考证人员掌握解题思路和考试技巧。书的内容详细介绍了建筑建模时各个功能区面板命令的使用方法, 读者除了需要掌握不同项目环境下各个系统族命令的使用, 还应着重了解内建模型(含内建体量)、面模型、族编辑器环境、概念体量环境和二维族等。书的最后以实际项目为案例, 完整地剖析了建模流程和命令使用, 为读者梳理了知识点, 帮助读者建立完整的知识点框架体系。同时, 也为参加考试的读者制订良好的时间分配计划, 力争做到“会做的不丢分, 不会的尽量拿分”。

本书非常适合作为建设工程类相关专业的软件教材, 还可以作为工程技术人员、本专科学生自学备考的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

全国 BIM 技能一级考试 • Revit 教程 / 杨新新, 王金城主编. —北京: 中国电力出版社, 2017.1
ISBN 978-7-5123-9811-5

I. ①全… II. ①杨… ②王… III. ①建筑设计—计算机辅助设计—应用软件—资格考试—教材
IV. ①TU201.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 227452 号

中国电力出版社出版发行

北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>

责任编辑: 周 娟 葛岩明 责任印制: 藺义舟 责任校对: 常燕昆

北京博图彩色印刷有限公司印刷 • 各地新华书店经售

2017 年 1 月第 1 版 • 第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16 • 28.75 印张 • 673 千字

定价: 88.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签, 刮开涂层可查询真伪

本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

前言

1975 年,“BIM 之父”——乔治亚理工大学的 Chuck Eastman 教授提出了 BIM 理念,至今 BIM 技术的研究经历了萌芽阶段、产生阶段和发展阶段三大阶段。BIM (Building Information Modeling),即建筑信息模型,随着经济全球化和技术需求的迅速发展,这场技术变革已席卷全球。在国内,BIM 技术已被明确写入建筑业发展“十二五”规划,并继续列入住建部、科技部“十三五”相关规划。

建筑信息模型的发展和应用引起了工程建设业界的广泛关注,各方观点一致认为建筑信息模型的发展和应用是其引领建筑信息化未来的发展方向,必将引起整个建筑业及相关行业革命性的变化。目前,国内 BIM 已从单纯的理论研究、BIM 建模和管线综合等初级应用,上升为规划、设计、建造和运营等各个阶段的深入应用。

正是在 BIM 技术蓬勃发展的背景下,益埃毕教育 BIM 团队逐渐成长为国内领先且具有竞争力的 BIM 供应商。团队成员立足上海、广州、北京,面向全国,从 2008 年就开始研究、使用、推广 BIM 技术,目前已经构建了以 BIM 业务领域设立专业公司和地域布局设立分公司的集团管理架构,形成了专业精细分工、集团资源共享的服务模式。

在 2015 年第八届 AU 中国大师会上,益埃毕教育在全国几百家 ATC 授权教育机构综合评估中,以第一名的优势荣获“Autodesk 专业人才培养卓越贡献奖”,成为国内 BIM 教育培训的领跑者。BIM 技术应用推广历程漫长,益埃毕教育在 BIM 人才培养的过程中再接再厉,不辱使命。截至目前已经为泛亚汽车、中建三局、中铁一局、甘肃建投等数百家企业进行了累计 300 场 2 万人次的 BIM 培训,参加 BIM 认证人员已突破 7000 人。

从本书的意起、案例推敲、文稿编写,到最终交稿经历了近一年时间。创作期间,团队成员还完成了两个大型项目和数十场 BIM 培训,所以本书得以与读者见面,离不开公司领导的鼎力支持和同事的辛劳付出,而这也正是我们想把一件事情做好的出发点,写给读者的一定是源于创作团队的实际培训经历和项目经验。

在内容上,本书主要是讲解建筑专业的内容,知识点全面、语言通俗,适合初学者快速入门学习,特别是准备参加全国 BIM 等级考试一级考试的读者,我们在书中提供了详细的真题解析,帮助考证人员养成解题思路和掌握考试技巧。第 1 章介绍了 BIM 技术及其应用,令读者对 BIM 有大致了解,同时使读者对主流的 BIM 软件产生兴趣。第 2~4 章带领读者进入 Revit 用户界面,初步了解软件的功能命令,并熟悉掌握常用操作和基本术语。第 5~21 章详细介绍了建筑建模时各功能区面板命令的使用方法,读者除了需要掌握项目环境下各个系统族命令的使用,还应着重了解内建模型(含内建体量)、面模型、族编辑器环境、概念体量环境和二维族等知识点。因为与这些命令相关的模型具有较高的自定义程度,它们既属于难点,也是考试重点。第 22 章选自全国 BIM 技能等级考试第七期第 5 题。第 23 章选自全国 BIM 技能等级考试第四期第 5 题。书的末尾以实际项目为案

例，系统地剖析建模流程和命令使用，为读者从头到尾梳理了一遍知识点，以形成整体的知识点框架体系。同时，也为参加考试的读者提供良好的答题思路和具有战略性的时间分配计划，力争做到“会做的不丢分，不会的尽量拿分”。

本书讲述的操作以 Revit 2014 为例，其具体安装方法可在 EaBIM 论坛中查找技术贴。有关书中配套的资料请登录 EaBIM 网站至 BIM 论坛/企业专区，打开 [益埃毕集团 BIM 专栏] 下载。

最后，衷心感谢益埃毕集团总裁杨新新先生，一直以来他作为我们 BIM 团队中“听见炮声”的核心人物，为本书提出了许多指导性建议。同时，还要感谢同事周伟伟及公司其他同事的理解和支持，以及在创作团队身后默默支持鼓励我们的家人和朋友以及中国电力出版社的编辑，正是有了各位的辛勤劳动，本书才得以和读者见面。

本书文稿虽几经修改，但限于作者水平有限，难免有疏漏之处，恳请批评指正，敬请谅解。

目录

前言

第1章 BIM 基础知识概述	1	5.2 材质、对象样式	55
1.1 BIM 技术简介	1	5.3 项目参数	64
1.2 BIM 在建设项目各阶段的具体应用	1	5.4 传递项目标准、清除未使用项	65
1.3 国内 BIM 发展历程	4	5.5 项目地点、旋转正北	67
1.4 BIM 相关软件	4	5.6 项目基点、测量点	69
1.5 Autodesk 施工行业解决方案	6	5.7 其他设置	70
1.6 Revit 学习资料获取	7	本章小结	72
第2章 Revit 术语	9	第6章 场地创建	73
2.1 Revit 运行环境	9	6.1 指定高程点创建地形表面	73
2.2 Autodesk Revit 基本术语	9	6.2 通过导入数据创建、简化表面	77
第3章 Revit 2014 界面介绍	13	6.3 拆分表面、合并表面、子面域	79
3.1 应用程序菜单	13	6.4 平整区域	82
3.2 快速访问工具栏	19	6.5 建筑红线	83
3.3 功能区选项卡	20	6.6 建筑地坪	84
3.4 上下文选项卡	23	6.7 放置场地构件	87
3.5 选项栏、状态栏	25	本章小结	88
3.6 属性选项板与项目浏览器	25	第7章 标高轴网 参照平面	89
3.7 View Cube 与导航栏	28	7.1 标高与轴网	89
3.8 视图控制栏	30	7.2 标高轴网的 2D 与 3D 属性及其影响范围	93
3.9 图元选择控制栏	34	7.3 查看图元	95
本章小结	36	7.4 导入/链接 CAD 以拾取轴网（对齐项目基点）	96
第4章 Revit 基本操作	37	7.5 多段线轴网	96
4.1 项目打开、新建和保存	38	7.6 实战演练	97
4.2 视图窗口	40	本章小结	98
4.3 修改面板	41	第8章 建筑柱与结构柱	99
4.4 视图裁剪、隐藏和隔离	46	8.1 建筑柱	99
本章小结	50		
第5章 项目设置	51		
5.1 项目信息、项目单位	51		

8.2	结构柱	99	11.7	内建模型的保存与传递	198
8.3	附着与分离	100	11.8	实战演练	199
8.4	柱随轴网移动	102	第12章	常规幕墙	201
	本章小结	102	12.1	幕墙绘制	201
第9章	墙体的绘制和细部处理	103	12.2	幕墙网格划分	206
9.1	墙属性及编辑	103	12.3	嵌板选择和替换	208
9.2	优先级与连接	108	12.4	竖梃替换	210
9.3	包络	114	12.5	屋顶、玻璃斜窗	214
9.4	构造层的拆分、合并、指定	117	12.6	幕墙门窗	217
9.5	墙饰条和分隔缝	123	12.7	真题解析	219
9.6	编辑墙轮廓、附着分离	130		本章小结	223
9.7	叠层墙	134	第13章	洞口工具	224
9.8	编辑墙连接	137	13.1	面洞口	224
9.9	拆分面、填色	141	13.2	竖井洞口	226
9.10	内建异形墙	143	13.3	墙洞口	227
9.11	真题解析	145	13.4	垂直洞口	228
	本章小结	148	13.5	老虎窗	229
第10章	楼板、天花板、屋顶	149	13.6	基于面洞口	232
10.1	视图范围	149		本章小结	234
10.2	楼板绘制	153	第14章	楼梯扶手、坡道	235
10.3	楼板边	163	14.1	创建/编辑楼梯	235
10.4	编辑子图元	165	14.2	栏杆扶手	254
10.5	天花板	169	14.3	坡道	263
10.6	迹线屋顶的创建与编辑	171	14.4	真题解析	267
10.7	拉伸屋顶的创建	182		本章小结	283
10.8	面屋顶、内建屋顶、玻璃 斜窗的创建	185	第15章	族编辑器环境	284
10.9	屋檐底板、封檐带、檐槽的 创建	189	15.1	族样板的选择与活用	284
10.10	真题解析	190	15.2	功能区基本命令	284
	本章小结	193	15.3	参照平面与参照线	290
第11章	内建模型和面模型	194	15.4	形状受参数控制	290
11.1	创建内建族实例	194	15.5	三维形状的修改与族的 插入点	299
11.2	从内建族实例创建面墙	195	15.6	真题解析	301
11.3	从内建族实例创建面屋顶	195		本章小结	306
11.4	创建面幕墙系统	196	第16章	概念体量环境	307
11.5	创建体量楼层和面楼板	197	16.1	初始三维空间	307
11.6	将体量实例指定给不同的 设计选项	198	16.2	不受约束的形状和基于参照的 形状	308

16.3	在面上绘制和在工作面上 绘制	310	19.7	房间明细表	389
16.4	实心形状与空心形状的创建	311	19.8	房间面积	390
16.5	三维形状的修改	316	19.9	实战演练	391
16.6	真题解析	317		本章小结	396
	本章小结	326	第 20 章	渲染和漫游	397
第 17 章	门窗构件	327	20.1	设定墙体材质的渲染外观	397
17.1	门窗平立面表达	327	20.2	创建渲染视图	399
17.2	门窗的属性及放置	334	20.3	室外渲染	402
17.3	门窗标记	338	20.4	贴花	404
17.4	门窗明细表	341	20.5	室内渲染	406
17.5	真题解析	349	20.6	漫游	408
	本章小结	359	20.7	输出视频	410
第 18 章	二维族	360	20.8	实战演练	410
18.1	轮廓族	360		本章小结	414
18.2	注释族	364	第 21 章	创建图纸	415
18.3	立面标记族	373	21.1	创建图纸和布置视图	415
18.4	详图构件族	379	21.2	激活视口	418
	本章小结	382	21.3	导向轴网和对齐视图	419
第 19 章	房间和面积	383	21.4	打印与图纸导出	420
19.1	房间和面积概述	383	21.5	实战演练	422
19.2	创建房间	383	第 22 章	案例分析——独栋别墅	424
19.3	房间的可见性设置	385		案例小结	438
19.4	房间边界	385	第 23 章	案例分析——六层住宅 建筑	439
19.5	房间标记	386		案例小结	452
19.6	房间图例	387			

第 1 章 BIM 基础知识概述

1.1 BIM 技术简介

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作为模型的基础，进行建筑模型的建立，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、优化性和可出图性五大特点。建筑信息模型作为一项新的信息技术，已在业界得到了普遍关注，并寄予厚望，希望能够通过 BIM 技术的应用促进建筑业的技术升级和生产方式转变。BIM 是工程项目物理和功能特性的数字化表达，是工程项目有关信息的共享知识资源。BIM 的作用是使工程项目信息在规划、设计、施工和运营维护全过程充分共享、无损传递，使工程技术和管理人员能够对各种建筑信息做出高效、正确的理解和应对，为多方参与的协同工作提供坚实基础，并为建设项目从概念到拆除的全生命周期各参与方的决策提供可靠依据。

美国国家 BIM 标准对 BIM 的定义：“BIM 是建设项目兼具物理特性与功能特性的数字化模型，而且是从建设项目的最初概念设计开始的整个生命周期里做出决策的可靠共享信息资源”。

实现 BIM 的前提是：在建设项目生命周期的各个阶段，不同的项目参与方通过在 BIM 建模过程中插入、提取、更新及修改信息以支持和反映各参与方的职责。BIM 是基于公共标准化协同作业的共享数字化模型。

1.2 BIM 在建设项目各阶段的具体应用

BIM 是近年来一项引领建筑数字技术走向更高层次的新技术，提高了建筑行业的生产效率，提升了建筑工程的集成化程度，使设计、施工到运营整个全寿命周期的质量和效率显著提升、成本降低，给建筑业的发展带来巨大的经济效益。

采用 BIM 技术不仅可以实现设计阶段的协同设计、施工阶段的建造全过程一体化和运营阶段对建筑物的智能化维护和设施管理，同时打破了从业主到设计、运营之间的隔阂和界限，实现对建筑的全寿命周期的管理。

建筑信息的数据主要以数字技术为依托在 BIM 中存储，以数字信息模型作为各个建筑项目的基础，进行相关工作。

在建筑工程整个生命周期中，建筑信息模型可以实现集成管理，因此这一模型既包括建筑物的信息模型，同时又包括建筑工程管理行为的模型。因此在一定范围内，建筑信息模型可以模拟实际的建筑工程建设行为，例如：建筑物的日照、外部维护结构的传热状态等。

当前建筑业已步入计算机辅助技术的引入和普及时代，如 CAD 的引入，解决了计算

机辅助绘图的问题。而且这种引入受到了建筑业业内人士大力欢迎,适应了建筑市场的需求,解决了手工绘制和修改易出现错误的弊端,这些 CAD 图形可以在各专业中相互使用,给人们带来便捷的工作方式,减轻劳动强度,所以计算机辅助绘图一直受到热烈欢迎。

1. 可行性研究阶段

BIM 对于可行性研究阶段,建设项目在技术和经济上可行性论证提供了帮助,提高了论证结果的准确性和可靠性。

在可行性研究阶段,业主需要确定出建设项目方案在满足类型、质量、功能等要求下是否具有技术与经济可行性。但是,如果想得到可靠性高的论证结果,需要花费大量的时间、金钱与精力。BIM 可以为业主提供概要模型对建设项目方案进行分析、模拟,从而为整个项目的建设降低成本、缩短工期并提高质量。

2. 设计工作阶段

对于传统 CAD 时代存在于建设项目设计阶段的 2D 图纸冗繁、错误率高、变更频繁、协作沟通困难等缺点,BIM 所带来的价值优势是巨大的:

(1) 保证概念设计阶段决策正确。在概念设计阶段,设计人员需对拟建项目的选址、方位、外形、结构形式、耗能与可持续发展问题、施工与运营概算等问题做出决策,BIM 技术可以对各种不同的方案进行模拟与分析,且为集合更多的参与方投入该阶段提供了平台,使做出的分析决策早期得到反馈,保证了决策的正确性与可操作性。

(2) 更加快捷与准确地绘制 3D 模型。不同于 CAD 技术下 3D 模型需要由多个 2D 平面图共同创建,BIM 软件可以直接在 3D 平台上绘制 3D 模型,并且所需的任何平面视图都可以由该 3D 模型生成,准确性更高,且直观快捷,为业主、施工方、预制方、设备供应方等项目参与人的沟通协调提供了平台。

(3) 多个系统的设计协作进行,提高设计质量。对于传统建设项目设计模式,各专业包括建筑、结构、暖通、机械、电气、通信、消防等设计之间的矛盾冲突极易出现且难以解决。而 BIM 整体参数模型可以对建设项目的各系统进行空间协调,消除碰撞冲突,大大缩短了设计时间且减少了设计错误与漏洞。同时,结合运用与 BIM 建模工具具有相关性的分析软件,可以就拟建项目的结构合理性、空气流通性、光照、温度控制、隔音隔热、供水、废水处理等多个方面进行分析,并基于分析结果不断完善 BIM 模型。

(4) 对于设计变更可以灵活应对。BIM 整体参数模型自动更新的法则可以让项目参与方灵活应对设计变更,例如,减少施工人员与设计人员所持图纸不一致的情况。对于施工平面图 Revit 软件将自动在平面图、立面图、3D 界面、图纸信息列表、工期、预算等所有相关联的地方做出更新修改。

(5) 提高可施工性。设计图纸的实际可施工性是国内建设项目经常遇到的问题。由于专业化程度的提高及国内绝大多数建设工程所采用的设计与施工分别承包模式的局限性,设计与施工人员之间的交流甚少,加之很多设计人员缺乏施工经验,极易导致施工人员难以甚至无法按照设计图纸进行施工。BIM 可以通过提供 3D 平台加强设计与施工的交流,让有经验的施工管理人员参与到设计阶段早期植入可施工性理念,更深入地可以推广新的工程项目管理模式,如一体化项目管理模式 IPD 以解决可施工性的问题。

(6) 为精确化预算提供便利。在设计任何阶段,BIM 技术都可以按照定额计价模式根据当前 BIM 模型的工程量给出工程的总概算;随着初步设计的深化,项目各个方面如

建设规模、结构性质、设备类型等均会发生变动与修改, BIM 模型平台导出的工程概算可以在签订招标投标合同之前给项目各参与方提供决策参考, 也为最终的设计概算提供基础。

(7) 利于低能耗与可持续发展设计。在设计初期, 利用与 BIM 模型具有互用性的能耗分析软件就可以为设计注入低能耗与可持续发展的理念, 这是传统的 2D 工具所不能实现的。传统的 2D 技术只能在设计完成之后利用独立的能耗分析工具介入, 这就大大减少了修改设计以满足低能耗需求的可能性。除此之外, 各类与 BIM 模型具有互用性的其他软件都在提高建设项目整体质量上发挥了重要作用。

3. 建设实施阶段

对于传统 CAD 时代存在于建设项目施工阶段的 2D 图纸可施工性低、施工质量不能保证、工期进度拖延、工作效率低等缺点, BIM 所带来的价值优势是巨大的:

(1) 施工前改正设计错误与漏洞。在传统 CAD 时代, 各系统间的冲突碰撞很难在 2D 图纸上识别, 往往直到施工进行了一定阶段才被发觉; 而 BIM 模型将各系统的设计整合在了一起, 系统间的冲突一目了然, 在施工前可以改正解决, 加快了施工进度, 减少了浪费, 甚至很大程度上减少了各专业人员间纠纷情况。

(2) 4D 施工模拟、优化施工方案。BIM 技术将与 BIM 模型具有互用性的 4D 软件、项目施工进度计划与 BIM 模型连接起来以动态的三维模式模拟整个施工过程与施工现场, 能及时发现潜在问题和优化施工方案(包括场地、人员、设备、空间冲突、安全问题等)。同时, 4D 施工模拟还包含了临时性建筑如起重机、脚手架、大型设备等的进出场时间, 为节约成本、优化整体进度提供了帮助。

(3) 预制构件工业化的基石。细节化的构件模型可以由 BIM 设计模型生成, 可用来指导预制生产与施工。由于构件是以 3D 的形式被创建的, 这就便于数控机械化自动生产。当前, 这种自动化的生产模式已经成功地运用在钢结构加工与制造、金属板制造等方面, 从而生产预制构件、玻璃制品等。这种模式方便供应商根据设计模型对所需构件进行细节化的设计与制造, 准确性高且缩减了造价与工期。同时, 消除了利用 2D 图纸施工由于周围构件与环境的不确定性导致构件无法安装甚至重新制造的尴尬境地。

(4) 使精益化施工成为可能。由于 BIM 参数模型提供的信息中包含了每一项工作所需的资源, 包括人员、材料、设备等等, 所以其为总承包商与各分包商之间的协作提供了基石, 最大化地保证资源准时制管理, 削减不必要的库存管理工作, 减少无用的等待时间, 提高生产效率。

4. 运营维护阶段

BIM 参数模型可以为业主提供建设项目中所有系统的信息, 在施工阶段做出的修改将全部同步更新到 BIM 参数模型中形成最终的 BIM 竣工模型, 该竣工模型作为各种设备管理的数据库为系统的维护提供依据。此外, BIM 可同步提供有关建筑使用情况或性能、入住人员与容量、建筑已用时间以及建筑财务方面的信息; 同时, BIM 可提供数字更新记录, 并改善搬迁规划与管理。BIM 还促进了标准建筑模型对商业场地条件(例如零售业场地, 这些场地需要在许多不同地点建造相似的建筑)的适应。有关建筑的物理信息(例如完工情况、承租人或部门分配、家具和设备库存)和关于可出租面积、租赁收入或部门成本分配的重要财务数据都更加易于管理和使用。稳定访问这些类型的信息可以提高建筑运营过程中的收益与成本管理水平。

1.3 国内 BIM 发展历程

建筑业是国民经济的支柱产业，规模庞大。我国建筑从业人员达 4000 多万人，建筑施工企业 70 000 多家，勘察设计企业接近 15 000 家，支撑着我国每年超过 15 万亿的大规模建设事业。此外，建筑业又是高消耗、高排放的产业，消耗了全国 45% 的水泥，50% 以上的钢材，建筑施工垃圾约占城市垃圾总量的 30%~40%。这样一个传统产业，总体规模虽大但效益不高。建筑业的任何一点技术进步都会形成巨大的经济效益、环境效益和社会效益。如何充分利用新的技术资源改造传统的建筑业，是我们目前面临的一项十分急迫的任务。我国建筑业信息化的历史基本可以归纳为每十年重点解决一类问题：

- 1981~1990：解决以结构计算为主要内容的工程计算问题（CAE）。
- 1991~2000：解决计算机辅助绘图问题（CAD）。
- 2001~2010：解决计算机辅助管理问题，包括电子政务和企业管理信息化等。

BIM 的发展将经历 4 个阶段，第一阶段少数技术发烧友的热衷，第二阶段企业决策层从企业发展角度逐步认同，第三阶段行业逐步认同并开始建立相关标准，第四阶段开始进入工程项目的业务流程。现阶段 BIM 作为一种全新的工程实施方法正在被其受益者——业主所认同。

1.4 BIM 相关软件

以下将对 BIM 相关软件作简要概述。

软件类型	公 司	软件名称
BIM 设计类软件	Autodesk	Revit Architecture（建筑）
		Revit Structure（结构）
		Revit MEP（机电管道）
	Bentley	Bentley Architecture（建筑）
		Bentley Structure（结构）
		Bentley Building Mechanical Systems（机）
		Bentley Building Electrical Systems（电）
		Bentley Facilities（设备）
	Bentley	Bentley Power Cilvil（场地建模）
		Bentley Generative Components（设计复杂造型）
		Bentley Interference Manager（碰撞检查）
BIM 设计类软件	Graphisoft/Nemetschek AG	ArchiCAD
	Gery Technology	Digital Project
	Tekla Corp	Xsteel
		Tekla Structure

软件类型	公 司			软件名称
BIM 施工类软件	4D	Autodesk		Navisworks
		Bentley		Project Wise Navigator
		Innovaya		Visual Simulation
		Synchro		Synchro 4D
		Common Point		Project 4D Construct Sim
	5D	Innovaya		Visual Simulation+ Visual Estimating
		VICO Software		Virtual Construction
与 BIM 核心 软件具有 互用性的软件	建模类	2D	Autodesk	AutoCAD
			Bentley	MicroStation
		3D	Google	Sketchup
			Rhino Software	Rhino
			Auto DesSys	FormZ
	可视类	Autodesk		3Ds Max
		Autodesk 收购 Lightscape		Lightscape
		Abvent		Artlantis
		Robert McNeel		AccuRender
	分析类	可持续发展	Autodesk	Ecotect
			Autodesk 收购 GeoPraxis	Green Building Studio
			Illuminating Engineering Society	IES
			中国建筑科学研究院建筑工程软件研究院	PKPM
		机电	Design Master Software	Design Master
			Intergrated Environmental Solution	IES Virtual Environment
			Trane	Trane Trace
			鸿业科技	鸿业 MEP 系列软件
			北京博超时代软件有限公司	博超电气设计软件
		结构	Computer and Structure Inc.（CSI）	ETABS
			REI Engineering Software	STAAD
			Autodesk	Robot
			中国建筑科学研究院建筑工程软件研究所	PKPM

1.5 Autodesk 施工行业解决方案

1. 借助 Autodesk 施工行业解决方案节约成本、加快进度、协调项目建设

建筑行业正在加快速度发展——项目越来越复杂，但业主要求施工企业以更低的成本、更快的速度交付项目。协作施工、物料使用和抵消人工消耗了 30% 的建筑成本，各种规模的建设公司都必须为这些关键的业务问题寻求到解决办法。

✦ **赢得新业务** 在当前全球经济低迷的情况下，施工项目大量减少，对于积极努力获得新业务的施工企业而言，这无疑加大了其竞争压力。

✦ **提高利润** 面临日趋激烈的竞争，施工企业必须能够提供更为精确的材料用量和成本预算，否则便会因为项目超出预算而面临利润减少的风险。

✦ **优化工作效率** 成功运用精益施工原理要求公司对项目进行评估，找出降低成本和最大化工作效率的机会。

✦ **较少错误** 此外，项目交付周期不断缩短，因此必须更有效地管理项目，尽可能地减少耗时、耗资的信息请求和变更单。

✦ **按时交付** 协调和管理复杂的建筑项目是一项艰巨和耗时的任务。精度安排中看似微小的疏忽都有可能严重延误项目的交付。

2. Autodesk BIM 解决方案在建筑施工方面的优势

面向建筑施工行业的 Autodesk 建筑信息模型（BIM）解决方案可帮助小型和大型建筑公司找到应对业务挑战的方法。

✦ **项目可视化** 对项目进行准确的可视化模拟对于建筑公司赢得业务起到举足轻重的作用。在建设投标过程中，项目可视化能够对建筑公司的业务能力提供颇具说服力的展示，从而赢得竞争优势。可视化还有助于清晰阐述施工策略，增加业主对建筑公司的信任度。此外，可视化可辅助项目的范围，提高时间和空间的协调利用性，并有助于减少规划过程中的工作流程问题。

✦ **成本可靠性** 采用 BIM 收集并同步建筑设备系统和构件的设计数据，可更精确地算出材料用量。自动完成复杂的手动计算和测量过程，以便更及时、更频繁地进行评估。生成不受数量限制的构件组合，可充分评估成本影响，并对不同方案的成本权衡利弊。

✦ **建筑复杂性** 借助 BIM 工具可更好地管理复杂的建筑项目，通过将大小及格式不一的文件数据整合到一个视图内，可获得更直观的三维协调效果图。经过整合的项目数据可提高时间和空间的协调利用率，甚至可在施工前确定设计中存在的问题与冲突。随着设计师与承包商之间的协作程度越来越高，耗时、耗资的信息请求和变更数量将大幅减少。

✦ **可建造性** 借助 BIM 技术，建筑公司可在项目早期发表意见，此时这些意见将发挥更大的作用，建筑公司还可根据施工标准更好地验证建筑设计方案。BIM 模型还可用于更好的管理成本、物流和材料消耗，包括提前协调更经济高效的预制材料。

✦ **施工执行** Autodesk BIM 解决方案支持进度员轻松创建、审核和编辑四维进度模型，编制更为可靠的进度表。可视化让进度安排表与三维模型直接对接，从而使规划的施工流程与项目相关方顺利沟通。通过在视觉上比较竣工进度与预测进度，项目经理可避免进度疏漏，更好地把握项目是否如期进行或落后于进度。

3. 借助 BIM 克服传统建设工程施工流程中的低效率问题

Autodesk BIM 解决方案中有多款面向建筑施工行业的产品,可令公司及其扩展团队在整个建筑施工过程中使用协调一致的数字设计数据。这些软件所包含的尖端技术为建筑专业人士提供了无与伦比的竞争优势,令其自如设计、实施并交付项目。

★ **Autodesk Revit** 这是一款基于 Autodesk Revit 平台的软件,专为建筑信息建模而开发,可帮助建筑专业人士创建协调一致的信息,以便更快捷、经济地交付项目,同时还可以减少对环境的影响。

★ **AutoCAD** AutoCAD 软件为从事各种设计的客户提供了强大的功能和灵活性,可以帮助他们更好地完成建筑图档和设计细化。

★ **Auto 3ds Max** 初始概念模型直接导出最终方案演示,始终使用影院品质的三维画质来探索,验证和交流建筑项目详细信息。

★ **Autodesk Navisworks** 它支持您集成现有的设计数据,以便实现整个项目的可视化。模拟施工进度,发现冲突,从而提高对项目的洞察力和可预见性,同时保证工作效率与质量。

★ **Autodesk Ecotect Analysis** Autodesk Ecotect Analysis 是一款功能全面,适用于从概念设计到详细设计环节的可持续设计分析工具,可提供一系列仿真与分析功能。

★ **AutoCAD Civil 3D** 借助 BIM 面向土木工程应用的软件,可快速、更精确地创建、预测和完成交通、土地开发和环境项目设计。

1.6 Revit 学习资料获取

1. EaBIM 网

EaBIM (www.eabim.net) 是以 BIM 技术为本的综合性门户平台深受 BIM 爱好者推崇,发展到第 5 年用户遍布中国、欧洲、美国,注册会员超过 30 万,拥有数十万原创 BIM 技术帖,为 BIM 网络界首屈一指的领导平台。作为中国最大、用户最多、流量最大、技术贴最多、活跃度最高、用户黏性最强的 BIM 技术社区,EaBIM 一直以来积极响应国家“十二五”推进建筑业信息化的号召,推动国内 BIM 技术的普及和发展。“十三五”也将再接再厉,助力政府和行业共推 BIM 技术。

2. BIMO2O 旗下中国 BIM 网校

BIMO2O (www.bimo2o.com) 平台是全球首个、最大的 BIM 领域电子商务平台。旗下品牌有中国 BIM 网校、中国 BIM 商城、中国 BIM 众筹、中国 BIM 互动、中国 BIM 需求库、中国 BIM 专家库、中国 BIM 企业库、中国 BIM 创业大学。BIMO2O 平台致力于用互联网推动中国 BIM 的发展,实现 BIM 领域个人和团队的创业和学习机会,将努力推动大众 BIM 创业、万众 BIM 创新、百家 BIM 争鸣,打造创新型 BIM 生态圈。

中国 BIM 网校是 BIMO2O 旗下推出的在线 BIM 教育平台,作为全球首个垂直细分 BIM 领域的开放式网校,国内外所有 BIM 教育培训机构和 BIM 爱好者个人均可免费入驻。中国 BIM 网校旨在解决日益普及的 BIM 技术与 BIM 专业人才稀缺的矛盾。除了完全自主定价外,还可以选择直播模式进行远程 BIM 培训教学。同时希望为广大 BIMer 提供一个展示的平台;中国 BIM 网校提倡人人都是 BIM 老师,人人都是 BIM 学员,BIM 教学众创,

个人和机构同台竞技。这无疑给从“十一五”到“十二五”期间首批 BIM 实践者抛出了橄榄枝，BIM 技术整体发展还处于初级阶段，只要老师讲解的内容好，就长期有 BIM 学员买单，通过市场公平竞争，获得影响力，从而盈得收益。

中国 BIM 网校第一批 BIM 老师为 BIMO2O 平台上线前，在其战略合作伙伴 EaBIM 网精心挑选邀请的 108 位活跃技术会员，为这 108 位身怀绝技的 BIM 技术高手分别录制不同的 BIM 课程。

第2章 Revit 术语

2.1 Revit 运行环境

随着 BIM 模型精度要求越来越高、数据信息日益丰富，软件所需的计算机配置要求也相应提高。影响 Revit 软件运行性能的有这几个方面：内存、CPU、GPU 图形性能及操作过程中的虚拟内存和硬盘读取速度。Revit 在编辑模型时，多核的 CPU 往往只有单核在承担读取和保存的工作，由于模型量的关系，很多情况下内存会不够用，建筑模型部分数据只能在虚拟内存，这样会导致在编辑的时候出现不顺畅甚至无法编辑。

用户使用 Revit 过程中，在对模型修改变换时通过显示器会即时显现最新的模型，这就体现了 GPU 对图形数据与图形显示的直感和图形显示速度。在渲染时，CPU 不同于编辑状态，是以多核架构运算。根据模型的复杂程度，CPU 的核数越多、频率越高，效率就越好。针对 GPU，显卡要求支持 Direct 9.0 以上，因此 Revit 软件是基于 windows 环境的游戏卡为主，其中 NVIDIA 是目前市场占有率最高的。对于硬盘，如今推荐的为固态硬盘。硬盘的读写性能影响着数据交换速度，其不仅是用于数据存储，更多的是用于处理复杂模型的高端工作站。以下是一些配置建议：

(1) 关于 CPU，由于 Revit 2014 是单核软件，所以在购买 CPU 的时候尽量选择单核频率高的买。但并不是推荐单核软件多核就没有优势了，因为你的电脑不可能只运行 Revit 一个软件而不做其他操作，推荐 i5 以上 CPU 二代以上。

(2) 关于内存，若只是用于学习 4G 以上就差不多了，若是用于工作环境则要求稍高，大部分 BIM 公司给员工配的基本是 16G 及以上。

(3) 关于硬盘，如今硬盘的大小已经不再是话题了，所以这里从性能角度出发，建议大家为 C 盘单独配置固态硬盘，把需要的软件都安装在 C 盘。

(4) 关于显卡，很多人以为在渲染成品的时候会用到显卡，其实不是，渲染最大的需求是 CPU，当然在模型过程中的显示效果是对显卡的要求，所以现在一般配置的主流显卡都可以满足一般的需求，要是特别需求也可以配置专业图形显卡，价格会比较高。

(5) 做项目最好还是用台式机，笔记本工作站也可以，同时，有条件的还可配置双显示器。

2.2 Autodesk Revit 基本术语

【样板】

