

权威授权版

附: Revit 2016初级工程师认证考试大纲
Revit 2016工程师认证考试大纲



2016

Autodesk® Revit®

中文版实操实练

ACAA教育 主编
肖春红 朱明 编著

AUTODESK 授权培训中心推荐标准教程

权威授权版

2016 Autodesk® Revit® 中文版实操实练

ACAA教育 主编
肖春红 朱明 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京•BEIJING

内 容 简 介

本书是 Autodesk Revit 2016 实战培训教程, 主要讲解 Autodesk Revit 2016 的基本功能及实际应用。通过对本教程的学习, 读者可以灵活应用 Autodesk Revit 2016 进行建模和设计。

本书内容主要包括 Autodesk Revit 2016 入门、BIM 基本理论、对象编辑、插入管理、建筑专业模块、结构专业模块、暖通专业模块、给排水专业模块、电气专业模块、分析应用、统计应用、视图应用、建筑表现、注释功能、图纸创建管理、协作功能模块、族的创建和应用、概念体量的应用等。通过对本书的学习, 能够使读者理解 Autodesk Revit 2016 的设计与管理思想, 全面精通 Autodesk Revit 2016, 成为真正的 BIM 高手打下基础。

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有, 侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

Autodesk Revit 2016 中文版实操实练: 权威授权版/肖春红, 朱明编著. —北京: 电子工业出版社, 2016.7

Autodesk 授权培训中心推荐标准教程

ISBN 978-7-121-28631-5

I. ①A... II. ①肖... ②朱... III. ①建筑设计—计算机辅助设计—应用软件—教材 IV. ①TU201.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 083509 号

策划编辑: 高丽阳

责任编辑: 徐津平

印 刷: 北京京科印刷有限公司

装 订: 三河市良远印务有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱

邮编: 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 34 字数: 870 千字

版 次: 2016 年 7 月第 1 版

印 次: 2016 年 7 月第 1 次印刷

定 价: 89.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888, 88258888。

质量投诉请发邮件至 zltts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件到 dbqq@phei.com.cn。

本书咨询联系方式: 010-51260888-819 faq@phei.com.cn。

前言

本书是 Autodesk 公司授权培训中心指定培训教材, Autodesk 公司 Revit 等级考试指定用书。

在当前的经济环境下,工程建设行业企业面临诸多挑战。面对激烈的竞争,企业必须证明其能够提供客户期望的价值才能够赢得新的业务。这就意味着企业必须重新审视原有的工作方式,在交付项目的过程中提高整体效率。从大型总包商到施工管理专家,再到业主、咨询顾问和施工行业从业人员,他们都希望采用各种新方法来提高工作效率,同时最大限度地降低设计和施工流程的成本。他们正在利用基于模型的设计和施工方法及建筑信息模型来改进原有工作方式。

近年来, BIM 技术在工程建设行业的应用越来越广泛,其发展速度令人叹为观止,国内很多设计单位、施工单位、业主单位都在积极推广 BIM 技术在本企业的应用。由于 BIM 覆盖项目全生命周期,涉及应用方向繁多,国内应用时间短,缺乏足够的标准及资源,企业应用初期难以找到学习 BIM 技术切合的入手点。

目前在建或已建成的各种形态的建筑或多或少都有 BIM 软件的设计辅助,在各种 BIM 软件中, Revit 最为流行、使用最为广泛。Revit 是基于 BIM 建模技术的一款强大软件,从 BIM 技术发展开始至今,其一直是实现各种 BIM 作品的最主要的设计平台之一。因为 Revit 不仅功能强大,而且简单易学,它覆盖了从设计最初的建模到最终的成果表现的全部工具,而且具有强大的导入、导出功能,能良好地实现与各种软件的配合工作, Revit 本身就是一款能够精确描述对象的 CAD 类软件,具有高精度的建模尺寸,因此设计师无须进行二次建模便可以实际用于建造和生产。

本书立足于国内这一现状,结合 BIM 在工程建设行业的应用经验和目前设计软件使用情况拟订,旨在推进 BIM 技术的发展。

本书分为 19 章,第 1 章主要介绍 BIM 基础理论,第 2~4 章主要介绍 Revit 基础,第 5~9 章主要介绍各专业模型创建,第 10 章主要介绍基于 Revit 的分析功能,第 11、12 章主要介绍软件二维表达相关内容,第 13 章主要介绍 Revit 相关统计功能,第 14 章主要介绍建筑表现相关内容,第 15 章主要介绍图纸处理相关内容,第 16 章主要介绍 Revit 协同设计相关内容,第 17~18 章主要介绍体量和族内容,第 19 章主要介绍在施工和设计阶段 BIM 相关应用。本书包含若干大小案例,均与建筑问题相关,位于本书配套资源中。

限于编者的学识有限,书中难免存在错误及纰漏之处,请读者不吝指正。

编 者

2016 年 4 月

目 录

第 1 章 BIM 基本理论	1	3.3.4 移动	26
1.1 BIM 基本理论	1	3.3.5 复制	26
1.1.1 BIM 概述	1	3.3.6 旋转	27
1.1.2 BIM 的价值	3	3.3.7 修剪/延伸	27
1.1.3 BIM 应用领域	4	3.3.8 拆分	28
1.2 Autodesk 公司 BIM 体系简介	5	3.3.9 阵列	29
第 2 章 Revit 入门	7	3.3.10 缩放	29
2.1 操作环境	7	3.3.11 选择框快速隔离图元	30
2.1.1 操作界面	7	第 4 章 插入管理	32
2.1.2 系统参数设置	11	4.1 链接	32
2.2 文件管理	17	4.1.1 链接 Revit 文件	32
2.2.1 新建文件	17	4.1.2 链接 IFC 文件	34
2.2.2 保存文件	18	4.1.3 链接 DWG 文件	34
2.2.3 另存为	18	4.1.4 链接 DWF 文件	35
2.2.4 文件退出	18	4.1.5 链接点云文件	35
2.3 基本绘图参数	18	4.1.6 贴花的放置	36
2.4 基本输入操作	19	4.1.7 链接管理	37
2.4.1 绘图输入方式	19	4.2 导入	38
2.4.2 命令的重复、撤销、重做	20	4.2.1 导入 CAD 文件	39
第 3 章 对象编辑	21	4.2.2 导入 gbXML 文件	39
3.1 选择对象	21	4.2.3 从文件插入对象	40
3.1.1 选择设定	21	4.2.4 图像的导入和管理	40
3.1.2 单选	22	4.2.5 族类型的导入	41
3.1.3 框选	22	4.3 族载入	42
3.1.4 Tab 键的应用	23	4.3.1 从库中载入族	42
3.2 删除和恢复命令类	23	4.3.2 作为组载入对象	43
3.2.1 删除	23	第 5 章 建筑部分	44
3.2.2 放弃	24	5.1 标高	44
3.3 修改对象命令类	24	5.1.1 标高的创建	44
3.3.1 对齐	24	5.1.2 标高的修改	46
3.3.2 偏移	25	▣ 实操实训-01 标高的创建	47
3.3.3 镜像	25	5.2 轴网	48

5.2.1 轴网的创建.....	48	5.8.3 修改楼板子图元.....	95
5.2.2 轴网的修改.....	51	■ 实操实练-08 楼板的创建.....	96
■ 实操实练-02 轴网的创建.....	52	5.9 洞口.....	97
5.3 建筑柱.....	53	5.9.1 洞口的类型.....	98
5.3.1 建筑柱的类型.....	53	5.9.2 面洞口的特点和创建.....	98
5.3.2 建筑柱的载入与属性调整.....	53	5.9.3 垂直洞口的特点和创建.....	99
5.3.3 建筑柱的布置和调整.....	56	5.9.4 竖井洞口的特点和创建.....	100
■ 实操实练-03 柱的布置.....	57	5.9.5 墙洞口的特点和创建.....	102
5.4 墙体.....	58	5.9.6 老虎窗洞口的特点和创建.....	103
5.4.1 墙体的构造.....	59	5.10 楼梯.....	108
5.4.2 墙体的创建.....	62	5.10.1 楼梯的绘制方式.....	108
5.4.3 墙体连接关系.....	66	5.10.2 按草图绘制楼梯.....	108
5.4.4 墙饰条的创建.....	67	5.10.3 按构件绘制楼梯.....	112
5.4.5 墙分隔缝的创建.....	69	■ 实操实练-09 楼梯的创建.....	117
5.4.6 编辑墙轮廓.....	70	5.11 坡道.....	119
5.4.7 墙洞口的创建.....	71	5.11.1 坡道的属性.....	119
■ 实操实练-04 墙体的布置.....	72	5.11.2 坡道的绘制.....	120
5.5 门.....	73	5.11.3 坡道的调整.....	122
5.5.1 门的载入.....	73	5.12 栏杆扶手.....	122
5.5.2 门的布置.....	74	5.12.1 栏杆的主体设置.....	122
5.5.3 门的调整.....	75	5.12.2 栏杆的属性设置.....	122
■ 实操实练-05 门的添加.....	76	5.12.3 栏杆的绘制.....	125
5.6 窗.....	77	5.13 天花板.....	127
5.6.1 窗的载入.....	77	5.13.1 天花板的构造.....	127
5.6.2 窗的布置.....	78	5.13.2 天花板的创建.....	130
5.6.3 窗的调整.....	79	■ 实操实练-10 天花板的创建.....	131
■ 实操实练-06 窗的添加.....	80	5.14 屋顶.....	132
5.7 幕墙.....	81	5.14.1 屋顶的构造.....	133
5.7.1 幕墙的分类.....	81	5.14.2 屋顶的创建方式.....	134
5.7.2 线性幕墙的绘制.....	82	5.14.3 迹线屋顶的创建和修改.....	135
5.7.3 幕墙系统的创建.....	84	5.14.4 拉伸屋顶的创建和修改.....	137
5.7.4 幕墙网格的划分.....	85	5.14.5 面屋顶的创建和修改.....	138
5.7.5 添加竖挺.....	87	5.14.6 屋檐底板的创建和修改.....	140
5.7.6 幕墙门、窗的添加.....	89	5.14.7 屋顶封檐带的创建和修改.....	143
■ 实操实练-07 幕墙的创建与调整.....	89	5.14.8 屋顶檐槽的创建和修改.....	144
5.8 楼板.....	90	■ 实操实练-11 平屋顶的创建.....	146
5.8.1 建筑楼板的构造.....	90	5.15 模型文字.....	147
5.8.2 楼板的创建.....	92	5.15.1 模型文字的添加.....	147

5.15.2 模型文字的修改	148	▼ 实操实练-15 结构柱的布置	182
5.16 模型线	149	6.4 结构墙	183
5.16.1 模型线的特点	149	6.4.1 结构墙和建筑墙的差异	184
5.16.2 模型线的绘制	149	6.4.2 结构墙的构造	184
5.17 参照平面	150	6.4.3 结构墙的创建	184
5.17.1 参照面的特点	150	6.4.4 结构墙的修改	185
5.17.2 参照平面的绘制	150	▼ 实操实练-16 结构墙的绘制	186
5.17.3 参照平面的影响范围	150	6.5 梁	187
5.18 房间	151	6.5.1 梁的载入	187
5.18.1 房间的添加	151	6.5.2 梁的设置与布置	188
5.18.2 房间分割线的添加	153	6.5.3 梁端点缩进	190
5.18.3 房间标记的添加	154	6.5.4 梁的对正修改	192
5.18.4 面积的添加	155	6.6 梁系统	193
▼ 实操实练-12 房间的添加	157	6.6.1 梁系统的设置	193
5.19 场地	158	6.6.2 梁系统的绘制	194
5.19.1 场地设置	158	6.6.3 梁系统的修改	195
5.19.2 地形表面数据类型	159	▼ 实操实练-17 梁和梁系统的绘制	196
5.19.3 地形表面的创建	159	▼ 实操实练-18 结构楼板的绘制	197
5.19.4 场地构件的创建	162	6.7 支撑	198
5.19.5 停车场构件的创建	163	6.7.1 支撑族的载入	198
5.19.6 建筑地坪	164	6.7.2 支撑族的创建	199
5.19.7 场地红线	166	6.8 桁架	199
5.19.8 地形的修改	168	6.8.1 桁架的特性	199
▼ 实操实练-13 场地及场地构件的 添加和调整	169	6.8.2 桁架族的载入和参数设置	200
6.3 结构柱	177	6.8.3 桁架的创建	202
6.3.1 结构柱和建筑柱的差异	177	6.8.4 桁架的修改	202
6.3.2 结构柱载入和属性参数设置	177	6.9 钢筋	204
6.3.3 结构柱的布置方式	179	6.9.1 钢筋的设置	204
6.3.4 结构柱的修改	181	6.9.2 钢筋保护层的设置和创建	207
		6.9.3 结构钢筋的创建	209
		6.9.4 区域钢筋的创建	211
		6.9.5 路径钢筋的创建	213
		6.9.6 钢筋网片的创建	215
		6.9.7 钢筋网区域的创建	216
		6.9.8 钢筋形状及修改	217
		6.9.9 钢筋的视图显示	219
		6.10 负荷	220
		6.10.1 荷载工况	220

6.10.2 荷载组合.....	221	7.7.1 风管占位符的特点.....	246
6.10.3 荷载.....	222	7.7.2 风管占位符的绘制和调整.....	246
6.11 边界条件.....	223	7.8 软风管.....	246
6.11.1 边界条件设置.....	223	7.8.1 软风管的特点.....	247
6.11.2 边界条件添加.....	224	7.8.2 软风管的类型属性设置.....	247
6.12 分析模型工具.....	224	7.8.3 软风管的绘制.....	248
6.12.1 分析模型工具设置.....	224	7.8.4 软风管的调整.....	248
6.12.2 分析调整.....	226	第 8 章 给排水模块.....	250
6.12.3 分析重设.....	226	8.1 系统设置.....	250
6.12.4 检查支座.....	227	8.2 卫浴装置.....	251
6.12.5 一致性检查.....	227	8.2.1 卫浴装置的特点.....	251
第 7 章 暖通模块.....	229	8.2.2 卫浴装置的载入.....	251
7.1 系统设置.....	229	8.2.3 卫浴装置的添加.....	252
7.2 机械设备.....	230	■ 实操实练-19 卫浴装置的布置.....	254
7.2.1 机械设备的特点.....	230	8.3 管道管件的添加.....	256
7.2.2 机械设备族的载入.....	230	8.3.1 管件的特点.....	256
7.2.3 机械设备的放置及管道连接.....	231	8.3.2 管件族的载入.....	256
7.3 风道末端.....	234	8.3.3 管件的添加和修改.....	257
7.3.1 风道末端的分类.....	234	8.4 管路附件.....	259
7.3.2 风道末端族的载入.....	234	8.4.1 管路附件的特点.....	259
7.3.3 风道末端的布置.....	235	8.4.2 管路附件的载入.....	259
7.3.4 风道末端的管道连接.....	236	8.4.3 管路附件的添加.....	260
7.4 风管道件.....	236	8.4.4 管路附件的修改.....	262
7.4.1 风管道件的特点.....	236	■ 实操实练-20 管道附件的添加.....	262
7.4.2 风管道件族的载入.....	237	8.5 管道.....	264
7.4.3 风管道件的绘制.....	237	8.5.1 管道的布管系统配置.....	264
7.4.4 风管道件的调整.....	238	8.5.2 管道的对正设置.....	265
7.5 风管附件.....	239	8.5.3 管道绘制.....	266
7.5.1 风管附件的特点.....	239	8.5.4 管道类型及大小调整.....	268
7.5.2 风管附件族的载入.....	240	■ 实操实练-21 管道的绘制.....	269
7.5.3 风管附件的添加.....	241	8.6 管道占位符.....	271
7.5.4 风管附件的调整.....	241	8.6.1 管道占位符的特点.....	271
7.6 风管.....	242	8.6.2 管道占位符的创建.....	271
7.6.1 风管的布管系统配置.....	242	8.7 平行管道.....	271
7.6.2 风管的对正设置.....	243	8.7.1 平行管道的特点.....	272
7.6.3 风管绘制.....	244	8.7.2 平行管道的创建.....	272
7.6.4 风管道类型及大小调整.....	245	8.8 软管.....	273
7.7 风管占位符.....	246	8.8.1 软管的特点.....	273

8.8.2 软管的配置.....	273	9.8.1 线管的配置.....	302
8.8.3 软管的绘制.....	274	9.8.2 线管的对正设置.....	303
8.8.4 软管的修改调整.....	274	9.8.3 线管的绘制.....	304
8.9 喷头.....	275	9.8.4 线管的修改调整.....	305
8.9.1 喷头的载入.....	275	✎ 实操实练-25 线管的绘制.....	306
8.9.2 喷头的放置和管道连接.....	276	9.9 平行线管.....	307
第9章 电气模块	278	9.9.1 平行线管的类型.....	307
9.1 电气设置.....	278	9.9.2 平行线管的创建.....	307
9.2 电气设备.....	279	9.9.3 平行线管的修改调整.....	308
9.2.1 电气设备族的载入.....	279	9.10 导线.....	309
9.2.2 电气设备族的添加.....	280	9.10.1 导线的类型.....	309
9.2.3 电气设备族的线管连接.....	281	9.10.2 导线的绘制.....	309
✎ 实操实练-22 电气设备的布置.....	283	9.11 预制零件.....	310
9.3 设备.....	284	9.11.1 加载预制零件服务.....	310
9.3.1 设备的分类.....	284	9.11.2 放置预制零件.....	312
9.3.2 设备族的载入.....	284	9.11.3 放置支架.....	316
9.3.3 设备的放置.....	285	第10章 分析	317
9.3.4 设备的修改调整.....	286	10.1 空间和分区.....	317
✎ 实操实练-23 设备的添加.....	287	10.1.1 空间设置.....	317
9.4 照明装置.....	288	10.1.2 空间分隔符的添加.....	318
9.4.1 照明设备的载入.....	288	10.1.3 空间布置.....	319
9.4.2 照明设备的放置.....	289	10.1.4 空间标记.....	320
9.4.3 照明设备的修改调整.....	290	10.1.5 分区.....	320
✎ 实操实练-24 照明设备的添加.....	290	10.2 报告和明细表.....	321
9.5 电缆桥架配件.....	291	10.2.1 热负荷和冷负荷分析.....	321
9.5.1 电缆桥架配件的载入.....	291	10.2.2 配电盘明细表分析.....	321
9.5.2 电缆桥架配件的添加.....	292	10.2.3 风管 管道压力损失报告.....	322
9.5.3 电缆桥架配件的修改调整.....	293	10.3 检查系统.....	323
9.6 电缆桥架.....	294	10.3.1 检查风管 管道系统.....	323
9.6.1 电缆桥架的配置.....	294	10.3.2 检查线路.....	324
9.6.2 电缆桥架的对正设置.....	295	10.3.3 显示断开的连接.....	324
9.6.3 电缆桥架的绘制.....	296	10.4 颜色填充.....	325
9.6.4 电缆桥架的修改调整.....	297	10.4.1 风管 管道颜色填充.....	325
9.7 管线配件.....	298	10.4.2 颜色填充图例.....	326
9.7.1 线管配件的载入.....	298	✎ 实操实练-26 房间颜色填充.....	326
9.7.2 线管配件的添加.....	299	10.5 能量分析.....	328
9.7.3 线管配件的修改调整.....	300	10.5.1 能量设置.....	329
9.8 线管.....	302	10.5.2 使用概念体量模式.....	330

10.5.3 使用建筑图元模式	332	12.2.3 详图构件	375
第 11 章 视图	334	12.2.4 云线批注的创建	375
11.1 视图创建	334	12.2.5 详图组的创建和放置	376
11.1.1 平面视图的创建	334	12.2.6 隔热层的绘制	378
11.1.2 立面图的创建与调整	336	12.3 文字	379
11.1.3 剖面图的创建	338	12.3.1 文字设置	380
✎ 实操实练-27 剖面图的创建	340	12.3.2 文字的添加	381
11.1.4 详图索引的创建	340	12.4 标记	382
11.1.5 绘图视图的创建	342	12.4.1 标记符号的载入	382
✎ 实操实练-28 大样图的创建	343	12.4.2 按类别标记	384
11.1.6 复制视图的创建	344	12.4.3 全部标记	385
11.1.7 快速打开视图对应图纸	345	12.4.4 梁注释	386
11.1.8 图例的创建	345	12.4.5 材质标记	388
11.1.9 默认三维视图	346	12.4.6 面积标记	388
11.1.10 透视三维视图和平行三维 视图应用	348	12.4.7 房间标记	388
11.2 视图控制	349	12.4.8 视图参照标记	389
11.2.1 视图可见性设定	349	12.4.9 踏板数量标记	389
11.2.2 过滤器的设置	353	12.4.10 多钢筋标记	390
11.2.3 粗线 细线的切换	355	12.4.11 注释记号的设置	391
11.2.4 隐藏线的控制	356	12.5 注释记号	392
11.2.5 剖切面轮廓的绘制	356	12.5.1 注释记号的特点	392
11.2.6 视图样板的设置与控制	357	12.5.2 图元注释记号的添加	392
第 12 章 注释	359	12.6 颜色填充类图例注释	394
12.1 尺寸标注	359	12.6.1 风管图例	394
12.1.1 对齐尺寸标注	359	12.6.2 管道图例	395
12.1.2 线性尺寸标注	361	12.6.3 颜色填充图例	397
12.1.3 角度尺寸标注	362	12.7 符号添加	400
12.1.4 径向尺寸标注	363	12.7.1 符号族的载入	400
12.1.5 直径尺寸标注	365	12.7.2 符号的添加	401
12.1.6 弧长尺寸标注	365	12.7.3 跨方向符号	403
12.1.7 高程点标注	366	12.7.4 梁系统跨度符号	404
12.1.8 高程点坐标标注	368	12.7.5 楼梯路径符号	405
12.1.9 高程点坡度标注	369	12.7.6 区域钢筋符号	405
✎ 实操实练-29 平面图标注	370	12.7.7 路径钢筋符号	406
12.2 详图	371	12.7.8 钢筋网符号	407
12.2.1 详图线	371	第 13 章 统计	408
12.2.2 详图区域的创建	372	13.1 Revit 统计分类	408
		13.2 明细表的特点	408

13.3 明细表统计.....	408	15.4 视图的添加.....	444
13.3.1 明细表数量的创建.....	408	15.5 修订.....	445
13.3.2 明细表的调整.....	413	15.6 视图参照.....	447
▶ 实操实练-30 门窗明细表的创建..	415	15.7 导向轴网.....	448
13.4 图形柱明细表.....	418	15.8 视口控制.....	451
13.4.1 图形柱明细表的特点.....	418	▶ 实操实练-33 图纸的创建.....	452
13.4.2 图形柱明细表的创建.....	418	第 16 章 协作.....	454
13.4.3 图形柱明细表的调整.....	419	16.1 Revit 协作模式.....	454
13.5 材质提取统计.....	420	16.2 模型链接.....	454
13.5.1 材质提取明细表的特点.....	421	16.2.1 模型链接协作模式的特点.....	454
13.5.2 材质提取明细表的创建.....	421	16.2.2 模型链接的创建.....	455
13.6 图纸列表.....	421	16.2.3 复制/监视功能.....	455
13.6.1 图纸明细表统计的特点.....	421	16.2.4 协调查阅功能.....	457
13.6.2 图纸明细表统计的创建.....	422	16.2.5 协调主体.....	459
13.7 注释块明细表统计.....	422	16.2.6 碰撞检查.....	460
13.7.1 注释块明细表的特点.....	422	▶ 实操实练-34 建筑专业轴网和标高	
13.7.2 注释块明细表的创建.....	422	的调用.....	462
13.8 视图统计.....	423	16.3 工作集.....	464
13.8.1 视图明细表的特点.....	423	16.3.1 工作集的特点.....	464
13.8.2 视图明细表的创建.....	423	16.3.2 工作集中心文件的创建与	
第 14 章 建筑表现.....	424	管理.....	465
14.1 材质与建筑表现.....	424	16.3.3 工作集的修改.....	467
14.2 透视图的创建.....	426	16.3.4 工作集本地副本的创建.....	467
14.2.1 透视图的特点.....	426	16.3.5 工作集的协同操作.....	468
14.2.2 透视图的创建与调整.....	426	第 17 章 概念体量.....	472
▶ 实操实练-31 透视图的创建.....	427	17.1 概念体量的基础.....	472
14.3 动画漫游的创建.....	428	17.1.1 概念体量项目文件的创建.....	472
14.3.1 动画漫游的特点.....	428	17.1.2 概念体量的形式.....	473
14.3.2 动画漫游的创建与调整.....	428	17.1.3 概念体量草图创建工具.....	473
14.4 渲染图的创建.....	431	17.2 几种概念体量的形式的创建.....	473
14.4.1 Revit 渲染的两种方式.....	431	17.2.1 拉伸形状.....	473
14.4.2 渲染的操作流程.....	431	17.2.2 旋转形状.....	474
14.4.3 云渲染的操作流程.....	435	17.2.3 融合形状.....	477
▶ 实操实练-32 渲染视图的创建.....	437	17.2.4 放样形状.....	478
第 15 章 图纸.....	439	17.3 概念体量的修改调整.....	480
15.1 图纸的创建.....	439	17.3.1 透视模式.....	480
15.2 标题栏的创建.....	441	17.3.2 为体量形式添加边.....	481
15.3 拼接线的创建.....	443	17.3.3 为体量形式添加轮廓.....	481

17.3.4	融合形状.....	481
17.3.5	使用实心形状剪切形状几何图形.....	482
17.4	概念体量表面有理化	483
17.5	概念体量的调用和建筑构件转化.....	486
17.5.1	项目中概念体量的调用	486
17.5.2	体量楼层的创建.....	487
17.5.3	体量楼层的相关统计.....	488
17.5.4	基于体量的楼板.....	489
17.5.5	基于体量的幕墙系统.....	490
17.5.6	基于体量的屋顶.....	491
17.5.7	基于体量的墙体.....	492
第 18 章	自定义族.....	493
18.1	族概述.....	493
18.2	族类别.....	493
18.3	族参数.....	493
18.3.1	族参数分类.....	494
18.3.2	类型参数的特点及实例	494
18.3.3	实例参数的特点及实例	494
18.4	族的创建.....	494
18.4.1	操作界面.....	494
18.4.2	族三维形状的创建	496
18.4.3	族类型和族参数的添加及应用	499

18.4.4	族二维表达处理	501
✎ 实操实练-35	单扇平开防火门族的创建.....	501
✎ 实操实练-36	散水轮廓族的创建... ..	507
✎ 实操实练-37	窗标记的创建.....	508
第 19 章	设计和施工阶段 BIM 应用	509
19.1	设计和施工阶段 BIM 应用趋势	509
19.2	设计阶段 BIM 应用点	510
19.2.1	可视化	511
19.2.2	建筑性能分析.....	511
19.2.3	碰撞检查及净高分析.....	513
19.2.4	基于 BIM 的施工图绘制	513
19.3	施工阶段 BIM 应用点	514
19.3.1	3D 管线深化设计	514
19.3.2	成本估算控制.....	514
19.3.3	数字化构件加工	515
19.3.4	4D 施工模拟及现场管理.....	515
19.3.5	设施资产管理.....	516
附录 A	Revit 2016 初级工程师认证 考试大纲	517
附录 B	Revit 2016 工程师认证考试 大纲.....	525

第 1 章

BIM 基本理论

1.1 BIM 基本理论

1.1.1 BIM 概述

BIM 是 Building Information Model 的缩写,即建筑信息模型,是由欧特克公司提出的一种新的流程和技术,是整合整个建筑信息的三维数字化新技术,是支持工程信息管理的最强大的工具之一。

从理念上说,BIM 试图将建筑项目的所有信息纳入到一个三维的数字化模型中。这个模型不是静态的,而是随着建筑生命周期的不断发展而逐步演进的,从前期方案到详细设计、施工图设计、建造和运营维护等各个阶段的信息都可不断集成到模型中,因此可说 BIM 模型就是真实建筑物在电脑中的数字化记录。当设计、施工、运营等各方人员需要获取建筑信息时,例如,需要图纸、材料统计、施工进度等,都可从该模型中快速提取出来。BIM 由三维 CAD 技术发展而来,但它的目标比 CAD 更为高远。如果说 CAD 是为了提高建筑师的绘图效率,BIM 则致力于改善建筑项目全生命周期的性能表现和信息整合。

从技术上说,BIM 不是像传统的 CAD 那样,将建筑信息存储在相互独立的成百上千的 DWG 文件中,而是用一个模型文件来存储所有的建筑信息。当需要呈现建筑信息时,无论是建筑的平面图、剖面图还是门窗明细表,这些图形或者报表都是从模型文件实时动态生成出来的,可理解成数据库的一个视图。因此,无论在模型中进行任何修改,所有相关的视图都会实时动态更新,从而保持所有数据一致和最新,从根本上消除 CAD 图形修改时版本不一致的现象。

当理解 BIM 时,要阐明如下几个关键理念:

(1) BIM 不等同于三维模型,也不仅仅是三维模型和建筑信息的简单叠加。虽然称 BIM 为建筑信息模型,但 BIM 实质上更关注的不是模型,而是蕴藏在模型中的建筑信息,以及如何在不同的项目阶段由不同的人来应用这些信息。三维模型只是 BIM 比较直观的一种表达方式。如前文所述,BIM 致力于分析和改善建筑在其全生命周期中的性能,并使原本离散的建筑信息能够更好地整合。

(2) BIM 不是一个具体的软件,而是一种流程和技术。BIM 的实现需要依赖于多种软件产品的相互协作。有些软件适用于创建 BIM 模型(如 Revit),而有些软件适用于对模型进行性能分析(如 Ecotect)或者施工模拟(如 Navisworks),还有一些软件可在 BIM 模型基础上进行造价概算或

者设施维护，等等。一种软件不可能完成所有的工作，关键是所有的软件都应该能够依据 BIM 的理念进行数据交流，以支持 BIM 流程的实现。

(3) BIM 不仅是一种设计工具，更明确地说，BIM 不是一种画图工具，而是一种先进的项目管理理念。BIM 的目标是在整个建筑项目周期内整合各方信息，优化方案，减少错误，降低成本，最终提高建筑物的可持续性。尽管 BIM 软件也能用于输出图纸，并且熟练的 BIM 用户可获得比 CAD 方式更高的出图效率，但“提高出图速度”并不是 BIM 的出发点。

(4) BIM 不仅是一个工具的升级，而是整个行业流程的一次革命。BIM 的应用不仅会改变设计院内部的工作模式，也将改变业主、设计、施工方之间的工作模式。在 BIM 技术支撑下，设计方能够对建筑的性能有更多掌控，而业主和施工方也可更多、更早地参与到项目的设计流程中，以确保多方协作创建更好的设计，满足业主的需求。在美国，已经有一些项目开始采取 IPD 这样的新型协作模式；而在我国，随着民用建筑越来越多地开始采取总承包模式，设计和施工流程愈加整合，BIM 也更能发挥出它的价值。

由于 BIM 可将设计、加工、建造、项目管理等所有工程信息整合在统一的数据库中，所以它可提供一平台，保证从设计、施工到运营的协调工作，使基于三维平台的精细化管理成为可能。

BIM 正在改变企业内部以及企业之间的合作方式。为了实现 BIM 的最大价值，设计人员需要重新思考各专业的设计范围和工作流程，通过协同工作实现信息资源的共享，减少传统模式下的项目信息丢失。

图 1-1 所示的图表证明了 BIM 技术影响设计和施工成本以及整个工程项目质量的能力。在设计阶段，影响成本、效益和建筑物性能的能力最强；反之，在施工阶段发生的设计变更造成的成本浪费最大。因此，在设计阶段，应用更多的 BIM 先进技术来提高设计质量，可更有效地提高对设计和施工成本的影响能力。也就是说，越早应用 BIM，项目的成功就越有保障。

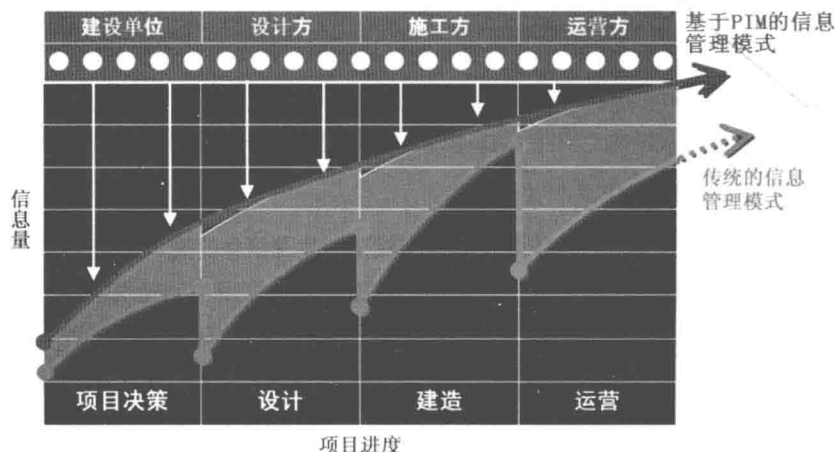


图 1-1 BIM 技术对项目的信息影响能力

1.1.2 BIM 的价值

为了更好地理解 BIM 的价值，可参看图 1-2。它是由 HOK 公司的 Patrick McLeamy 先生创建的，因此被称为“McLeamy 曲线”。

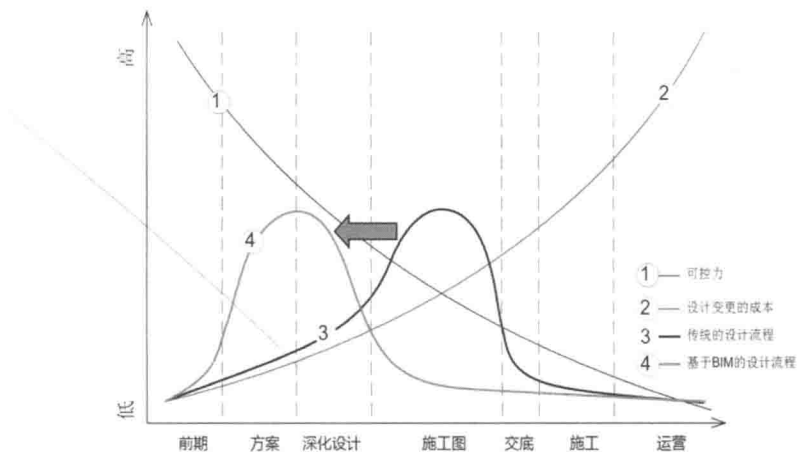


图 1-2 项目不同阶段 BIM 的影响能力

可以看到，随着项目的演进，设计师对项目的可控力（曲线①）愈加降低，而设计变更的成本（曲线②）愈加增大。传统设计流程（曲线③）中，设计师把大部分的时间精力都花在施工图阶段，但这时已经错过了优化项目的最佳时期。因此，理想的设计流程（曲线④）应当允许设计师把大部分精力放在方案和深化设计阶段，同时减少在枯燥的施工图阶段的时间投入。BIM 的应用正是为了满足这一目的，提高设计师对建筑项目的控制能力，帮助设计师创建性能更好、成本更低成果。

BIM 不是一两个软件或者一两个企业就能够实现的，它需要项目建设的上下游产业链的共同变革。BIM 在工程建设项目中的价值链如图 1-3 所示。

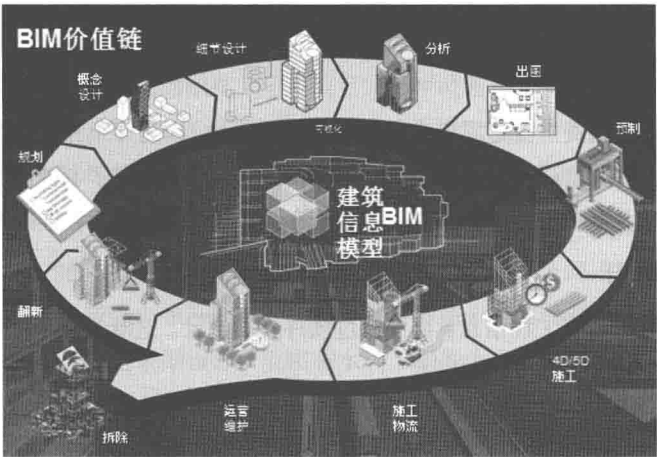


图 1-3 BIM 在工程建设项目中的价值链

BIM 作为一种三维数字化新技术，具体体现在如图 1-4 所示的几种设计模式中。

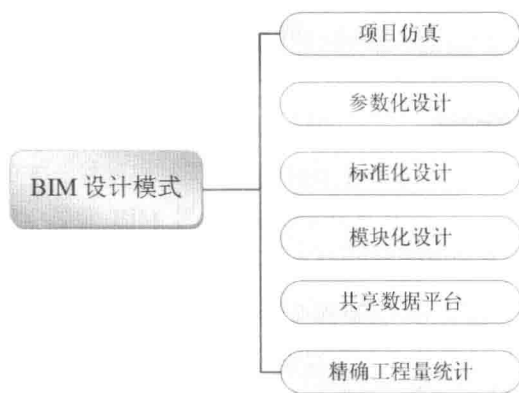


图 1-4 BIM 设计模式

1) 可视化

可视化使业主等项目参与方可通过三维仿真、漫游等方式实现在计算机屏幕上动态地体验实地参观的效果。

2) 参数化

在 BIM 设计中，项目模型将与数据库紧密关联，模型中的任何信息，将通过数值精确体现。设计也不再仅仅是绘图的过程，而是可通过修改相关的参数值来实现图纸的自动更新。

3) 标准化

所谓标准化设计，就是将相关的设计规范和出图要求等集成到 BIM 项目的模板和族库当中，而各个专业通过项目模板和族库的共享，可轻易地实现设计的一致性。

4) 模块化

模块化设计，则是指同种类型的项目，可通过制定项目模块来实现项目经验的传承。项目模块中包含以往的设计方式，可以通过参数的修改来实现类似项目的快速设计，并最大限度地保障以往的设计数据不丢失。

5) 协同化

传统设计中的专业提资主要是靠口头沟通和图纸实现的，因为每个专业均需向多个不同的专业提资，难免会出现疏漏和错误，而 BIM 的数据共享平台则严格保障了专业间提资的一致性，同时网络的发展也使得专业提资日趋实时化，这大大提高了专业沟通的效率和准确度，降低了沟通成本。

6) 精确工程量统计

BIM 模型中包含的所有工程信息，都可通过软件自动统计。这既减轻了工程师的负担，也可较为精确地估计出材料和设备的数量和成本。

1.1.3 BIM 应用领域

BIM 技术广泛应用于工程建设行业的各个阶段，从项目类型来说，BIM 技术覆盖了建筑、市

政道路、水利水电、石油石化等不同类型项目,从项目全生命周期看,BIM 技术覆盖了从项目规划、概念设计、方案设计、初步设计、施工图设计、施工、物业运营、项目改造等方面。

1.2 Autodesk 公司 BIM 体系简介

Autodesk 公司提供了完整的 BIM 系统解决方案,其 BIM 体系覆盖了工程建设项目全生命周期,在不同设计阶段,不同专业都有对应软件。BIM 软件体系如图 1-5 所示。

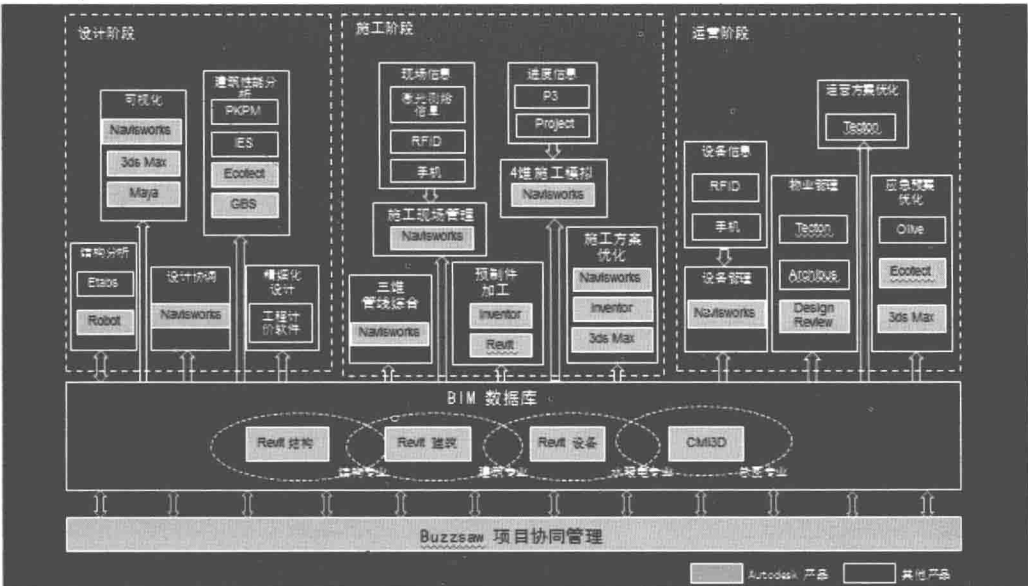


图 1-5 BIM 软件体系

主要软件介绍如下：

(1) Autodesk Revit: 针对工业与民用建筑, Autodesk 公司推出了 Revit 系列软件。

由于它基于 BIM 技术, 因此给用户带来了创新的生产力工具。它既是高效率的设计与制图工具, 同时也能解决多专业设计协同的困扰, 通过信息共享来改善整个项目的设计流程。更有价值的是, 使用 Revit 软件建立的信息模型还可用于全面的建筑分析, 包括结构的可靠性分析、建筑节能分析和成本的概预算等。这样的信息模型, 还可交给下游行业继续使用, 例如, 进行施工进度计划安排或者虚拟施工, 也可为物业管理提供更好的掌控全局的工具。

(2) AutoCAD Civil 3D: 除建筑业的 Revit 软件之外, Autodesk 公司还推出了针对土木工程行业的软件。Civil 3D 的设计理念与 Revit 软件非常相似, 是基于三维动态的土木工程模型, 而它所服务的领域包括勘察测绘、场地规划设计、道路和水利工程等大土木专业。无论是参数化设计和自动更新特性, 还是自动从模型生成图纸和报表, Civil 3D 都能充分利用信息化模型提升生产力。

(3) Autodesk Green Building Studio: Autodesk Green Building Studio 通过 Web Service 的方式为建筑师提供服务。用户可把 Revit® Architecture 和 Revit® MEP 设计的模型导出成一个 gbXML 数