BIM思维与技术丛书
BIM Thinking and Technology

Revit 2016

建筑信息模型基础教程

刘学贤　郝占鹏　王乐生　等编著



Building Information Modeling

场地概念设计 / 单体设计 / 专业协同
基础 / 速学 / 实用
Step by step
轻松掌握建模技巧

机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

需要全本请访问 www.ertongbook.com

BIM思维与技术丛书

Revit 2016 建筑信息模型基础教程

刘学贤　郝占鹏　王乐生　等编著

机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

本书专门为基于Revit平台从事建筑工程的BIM应用者编写，以现行建筑设计规范为基础，以Revit创建模型为主线，简明扼要地阐述了创建建筑模型的操作方法。本书内容包括Revit界面简介与基本术语、Revit常用工具与基本操作、项目位置、场地设计、创建概念体量、体量分析与明细表、体量转换、标高与轴网、创建建筑构件、族的创建与使用、视图的创建与深化、布图与打印、工作集设置与协同工作、链接与管理、渲染与漫游等基本内容。本书为建筑设计及相关专业的BIM应用者提供了基础资料和参考依据，作为应用型教材，主要面向高等院校建筑类专业的学生、设计部门、基建部门以及建筑爱好者等。

图书在版编目（CIP）数据

Revit 2016建筑信息模型基础教程 / 刘学贤等编著. —北京：机械工业出版社，2016.10
（BIM思维与技术丛书）
ISBN 978-7-111-54895-9

Ⅰ. ①R… Ⅱ. ①刘… 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224273号

机械工业出版社（北京市百万庄大街22号 邮政编码100037）
策划编辑：赵 荣 责任编辑：赵 荣
责任校对：陈 越 封面设计：张 静
责任印制：李 飞
北京铭成印刷有限公司印刷
2017年1月第1版第1次印刷
184mm × 260mm · 17.5印张 · 339千字
标准书号：ISBN 978-7-111-54895-9
定价：49.00元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务	网络服务
服务咨询热线：010-88361066	机 工 官 网：www.cmpbook.com
读者购书热线：010-68326294	机 工 官 博：weibo.com/cmp1952
010-88379203	金 书 网：www.golden-book.com
封面无防伪标均为盗版	教育服务网：www.cmpedu.com

前　言

近年来，BIM在建筑领域得到迅速发展，尤其是BIM被明确写入建筑业发展“十二五”规划并继续列入住房和城乡建设部、科技部“十三五”相关规划之后，其发展趋势更是突飞猛进。

目前，使用Autodesk Revit创建建筑模型已经成为主流，并广泛应用于工程项目规划、单体设计、施工及运维等领域。此外，Autodesk Revit作为BIM软件的领跑者，除了自身强大功能之外，还具有丰富的应用程序接口（API），能够形成与多款软件信息交流的渠道，从而进一步奠定其平台级工具的地位。

本书是专门为基于Revit平台从事建筑工程BIM应用者编写，作为一本基础应用型教材，主要是面向高等院校建筑类专业的学生、设计部门、基建部门以及建筑爱好者等。

本书条理清晰，以现行相关建筑设计规范和建筑设计资料集为基础，以Revit创建模型为主线，简明扼要地阐述了创建建筑模型的基本操作方法，既可作为各院校建筑类专业的学习用书，又可作为工程技术人员进行BIM学习的参考书。

本书由刘学贤、郝占鹏、王乐生、张文辉、田华、马立群、王润生、张洪恩、钱城、韩松、周东明、边怿翾、刘沛、王心如、李泳辰、刘海、王雪萍、张笑彦、袁涛等同志编写，在此一并表示衷心地感谢！

由于编者经验所限，所写内容难免有不足之处，敬请广大读者批评指正。

编　者

目　录

前言

第1章　概述 …… 001
1.1　为什么要用BIM …… 001
1.2　BIM的基本概念 …… 002
1.2.1　建筑信息模型（BIM）… 002
1.2.2　工程项目全生命期 …… 002
1.2.3　模型结构 …… 003
1.2.4　工程项目各个阶段任务信息模型 …… 007
1.2.5　任务信息模型应用 …… 008
1.2.6　BIM 协同平台 …… 008
1.2.7　BIM 模型深度（BIM model depth）… 009
1.3　BIM的优缺点 …… 015
1.3.1　模型信息的基本要求 … 015
1.3.2　模型信息的优点 …… 015
1.3.3　模型信息的缺点 …… 016
1.4　常用的BIM软件 …… 017
1.4.1　基本分类 …… 017
1.4.2　与核心建模软件相关联的软件 …… 017
1.4.3　核心建模软件 …… 019
1.5　Revit 2006的新增功能 …… 020

第2章　Revit界面简介与基本术语 … 021
2.1　启动Revit …… 021
2.1.1　启动并设置Revit …… 021
2.1.2　界面简介 …… 023
2.2　Revit的基本术语 …… 030
2.2.1　项目 …… 030
2.2.2　项目样板 …… 031
2.2.3　图元 …… 031
2.2.4　Revit的图元划分 …… 031
2.2.5　参数化 …… 032

第3章　Revit常用基本工具与基本操作 …… 033
3.1　常用基本工具 …… 033
3.1.1　基本绘制工具 …… 033
3.1.2　常用修改工具 …… 035
3.2　基本操作 …… 036
3.2.1　选择图元的方法 …… 036
3.2.2　终止操作 …… 037
3.2.3　放缩与拖移 …… 037
3.2.4　参照平面 …… 037
3.2.5　对象捕捉 …… 038
3.2.6　保存 …… 039

第 4 章　项目位置 …… 040
4.1　【设置】面板 …… 040
4.1.1　项目信息 …… 040
4.1.2　项目参数 …… 041
4.1.3　项目单位 …… 042
4.1.4　共享参数 …… 042
4.1.5　传递项目标准 …… 042
4.1.6　清除未使用项 …… 042
4.2　【项目位置】面板 …… 043
4.2.1　地点 …… 043
4.2.2　坐标 …… 043

需要全本请访问 www.ertongbook.com

4.2.3 位置 …… 043

第5章 场地设计 …… 044
5.1 场地设置 …… 044
5.1.1 设置等高线间隔 …… 044
5.1.2 经过高程 …… 045
5.1.3 附加等高线 …… 045
5.1.4 剖面图形 …… 047
5.1.5 属性数据 …… 048
5.2 创建地形表面 …… 048
5.2.1 通过“放置点”的方式来创建地形表面 …… 048
5.2.2 通过导入创建地形表面 051
5.3 修改场地 …… 055
5.3.1 表面编辑 …… 055
5.3.2 拆分地形 …… 056
5.3.3 合并地形 …… 057
5.3.4 创建子面域 …… 057
5.3.5 建筑红线 …… 060
5.3.6 平整区域 …… 062
5.3.7 标记等高线 …… 063
5.4 添加场地构件 …… 065
5.4.1 建筑地坪 …… 065
5.4.2 场地构件 …… 066
5.4.3 停车场构件 …… 067

第6章 创建概念体量 …… 068
6.1 内建体量 …… 068
6.1.1 创建实心几何图形 …… 068
6.1.2 创建空心几何图形 …… 070
6.1.3 其他操作 …… 072
6.2 创建体量族 …… 081
6.2.1 选择模板 …… 081
6.2.2 创建标高平面 …… 082
6.2.3 设置工作平面 …… 084
6.2.4 创建体量 …… 086
6.2.5 体量的使用 …… 086

第7章 体量分析与明细表 …… 087
7.1 体量模型分析 …… 087
7.1.1 创建基本体量模型 …… 087
7.1.2 体量分析 …… 088
7.2 放置体量与体量楼层创建 …… 089
7.2.1 放置体量 …… 089
7.2.2 创建体量楼层 …… 091
7.3 明细表的创建 …… 096
7.3.1 创建明细表 …… 096
7.3.2 修改明细表 …… 097
7.3.3 导出明细表 …… 097

第8章 体量转换 …… 099
8.1 楼板转换 …… 099
8.2 屋顶转换 …… 100
8.3 墙体转换 …… 101
8.3.1 墙转换 …… 101
8.3.2 幕墙转换 …… 101

第9章 标高与轴网 …… 103
9.1 标高 …… 103
9.1.1 创建标高 …… 103
9.1.2 修改标高 …… 106
9.2 轴网 …… 109
9.2.1 创建轴网 …… 110
9.2.2 修改轴网 …… 116

第10章 创建建筑构件 …… 119
10.1 创建墙体、柱 …… 119
10.1.1 墙体 …… 119
10.1.2 柱 …… 145
10.1.3 幕墙 …… 147
10.2 插入门窗 …… 155
10.2.1 插入门 …… 156

10.2.2 插入窗…… 157
10.3 创建楼梯、栏杆、扶手 …… 159
10.3.1 绘制楼梯…… 159
10.3.2 绘制栏杆、扶手…… 166
10.4 创建楼板 …… 170
10.4.1 在模型中创建楼板…… 170
10.4.2 在楼板中开设洞口…… 172
10.5 创建屋顶 …… 173
10.5.1 创建迹线屋顶…… 173
10.5.2 创建拉伸屋顶…… 178
10.5.3 创建面屋顶…… 181

第11章 族的创建与使用 …… 182
11.1 族的基本概念 …… 182
11.1.1 族的类型…… 182
11.1.2 族样板…… 183
11.1.3 族编辑简介…… 186
11.1.4 族参数…… 193
11.1.5 其他基本操作…… 197
11.2 族创建实例 …… 199
11.2.1 族的创建流程…… 199
11.2.2 族创建简介…… 210
11.3 族文件测试与管理 …… 224
11.3.1 族文件测试…… 224
11.3.2 族文件管理…… 226

第12章 视图的创建与深化 …… 227
12.1 视图的创建 …… 227
12.1.1 【项目浏览器】简介… 227
12.1.2 【设置】面板中的“其他设置” …… 229
12.1.3 对象样式管理…… 231
12.1.4 视图过滤器…… 233
12.1.5 视图样板…… 236
12.1.6 创建视图…… 237
12.2 施工图的深化 …… 238
12.2.1 平面图的深化…… 239
12.2.2 立面图的深化…… 244
12.2.3 剖面图的深化…… 246
12.2.4 详图的创建…… 247
12.2.5 明细表…… 251

第13章 布图与打印 …… 254
13.1 图纸布置 …… 254
13.2 打印图纸与导出图纸 …… 255
13.2.1 打印…… 255
13.2.2 导出为CAD文件…… 256

第14章 工作集设置与协同工作 … 260
14.1 工作集 …… 260
14.1.1 设置工作集…… 260
14.1.2 细分工作集…… 261
14.1.3 创建中心文件…… 262
14.1.4 签入工作集…… 262
14.1.5 创建本地文件…… 262
14.1.6 签出工作集…… 263
14.1.7 保存修改…… 263
14.2 协同工作 …… 263

第15章 链接与管理 …… 265
15.1 链接 …… 265
15.2 管理链接模型 …… 266
15.2.1 管理链接…… 266
15.2.2 复制与监视…… 267

第16章 渲染与漫游 …… 268
16.1 渲染 …… 268
16.1.1 创建透视图…… 268
16.1.2 材质替换…… 269
16.1.3 渲染设置…… 270
16.2 漫游 …… 271

参考文献…… 273

第1章

概述

工程建设数字设计及计算机应用技术发展进程基本可以分为三个阶段，即人工阶段、键盘阶段和集成阶段。

在人工阶段，人们主要依靠计算工具（算盘、计算尺、计算器等）来完成相关工作；在键盘阶段，则依靠计算机辅助绘图、计算机辅助设计（如CAD）、三维数字软件等，提高工作质量与效率，但工程技术人员大多是利用独立的软件工作；在集成阶段，在不断提升计算机软件应用技术的同时，充分利用数字化、信息共享、协同工作的 BIM 技术来大大提高工作质量与效率。

1.1 为什么要用BIM

2010 年，国务院提出坚持创新发展，将战略性新兴产业加快培育成为先导产业和支柱产业，重点培育和发展的战略性新兴产业包括节能环保、新一代信息技术、生物、高端装备制造、新能源、新材料、新能源汽车等。

对于新一代信息技术产业的培育发展，具体包括了促进物联网、云计算的研发和示范应用、提升软件服务、网络增值服务等信息服务能力、加快重要基础设施智能化改造、大力发展数字虚拟等技术的要求和内容。

建筑业可持续发展的两大组成部分是建筑工业化和建筑业信息化。信息化是现代工业化的重要支撑，是建筑业贯彻执行国家战略性新兴产业政策、推动新一代信息技术培育和发展的具体着力点。要实现工程建设信息化，则必须依赖于建筑信息模型技术（即BIM 技术）所提供的各种基础数据。

2011年，住房城乡建设部在《2011～2015年建筑业信息化发展纲要》中明确提出，在“十二五”期间加快建筑信息模型（BIM）、基于网络的协同工作等新技术在工程中的应用。

目前，尽管我国工程规划、设计、施工、运维等阶段及其中的各专业、各环节以及工程建设管理都已普遍应用计算机软件，但计算机应用软件水平的进一步提升目前仍然

面临着两个主要问题：一是信息共享，二是协同工作。

工程建设行业不同软件间信息不交换、不及时、不准确的信息孤岛问题已经是国内普遍存在的问题。大到一个行业，小到一个企业、一个部门，数据不能有序流通、信息不能共享，给行业和企业带来了巨大的经济损失。

解决各个系统之间的数据交互和业务集成，也就成了行业和企业信息化的主要战略任务，这也是BIM技术的优势所在。BIM模型和信息可以在建筑工程全生命期中持续传递和共享使用，从而提高工作效率和效益。

1.2 BIM的基本概念

1.2.1 建筑信息模型（BIM）

建筑信息模型（BIM）是指全生命期工程项目或其组成部分物理特征、功能特性及管理要素的共享数字化表达，具体涵盖以下三方面内容。

（1）Building Information Model 建筑信息模型是一个项目物理特征和功能特性的数字化表达，是该项目相关方的共享知识资源，为项目全生命期内的所有决策提供可靠的信息支持。

（2）Building Information Modeling 建筑信息模型应用是建立和利用项目数据在其全生命期内进行设计、施工和运营的业务过程，允许所有项目相关方通过不同技术平台之间的数据互用在同一时间利用相同的信息。

（3）Building Information Management 建筑信息管理是指利用数字原型信息支持项目全生命期信息共享的业务流程组织和控制过程。建筑信息管理的效益包括集中和可视化沟通、更早进行多方案比较、可持续分析、高效设计、多专业集成、施工现场控制、竣工资料记录等。

建筑信息模型、建筑信息模型应用及建筑信息管理是既独立又相互关联的整体。

1.2.2 工程项目全生命期

工程项目全生命期：根据我国企业分类及专业分布特点，将项目全生命期阶段划分为策划与规划、勘察与设计、施工与监理、运行与维护、拆除或改造与加固等五个阶段。

美国BIM标准NBIMS-US 中将建筑工程全生命期划分为策划（Conceive）、规划（Plan）、设计（Design）、施工（Build）、运营（Operate）、改造（Renovate）、报废（Dispose）七个阶段。

1.2.3 模型结构

模型整体结构分为任务信息模型以及共性的资源数据、基础模型元素、专业模型元素四个层次。

1）任务信息模型：以专业及管理分工为对象的子建筑信息模型。

2）资源数据应支持基础模型元素和专业模型元素的信息描述，表达模型元素的属性信息。资源数据应包括描述几何、材料、时间、参与方、成本、度量、物理、功能等信息所需的基本数据。典型的资源数据及其信息描述见表1–1。

表1–1 典型的资源数据及其信息描述

元 素		典型信息
几何表达	轴网	轴线位置，相对尺寸
	实体（包括立方体、扫掠实体、放样实体等）	体积，表面积，实体类型，面、线（边）、点（顶点）索引
	面域（包括三角面片、平面、扫掠面等）	面积，面类型，线、点索引
	线（包括曲线、直线、多段线等）	长度，线类型，点索引
	点	坐标
	笛卡尔坐标系	*X* 轴方向，*Y* 轴方向，*Z* 轴方向
材料	材料	名称，描述，类别
	混合材料	名称，描述，材料，成分比例
	材料层（墙防水层、保温层）	名称，描述，材料，关联构件与位置
	材料面（如墙面砖、漆）	名称，描述，材料，关联表面
时间	日期	年、月、日
	时间	时、分、秒
	持续时长	
	事件时间信息	计划发生时间，实际发生时间，最早发生时间，最晚发生时间
	资源时间信息	关联任务，关联资源，计划开始时间，计划结束时间，计划资源消耗曲线，实际开始时间，实际结束时间，实际资源消耗曲线
	任务时间信息	计划开始时间，实际开始时间，计划结束时间，实际结束时间，最早开始时间，最晚结束时间，计划持续时长，实际持续时长
参与方	个人	名称，职务，角色，地址，所属组织
	组织（公司、企业）	名称，描述，角色，地址，关联构件，相关人员
	地址	位置，描述，关联个人，关联组织
成本	成本项	币种，成本数值，关联构件/属性，关联清单，计算公式
	货币关系	兑换币种，汇率，时间
度量	字符变量	
	数字变量	
	国际标准单位（包括力单位、线刚度单位等）	
	导出单位	
荷载	集中荷载	集中力大小，作用位置
	分布荷载	分布力大小，作用区域
	自重荷载	关联构件，重力加速度

3）基础模型元素应表达工程项目的基本信息、任务信息模型的共性信息以及各任务信息模型之间的关联关系。基础模型元素应包括共享构件、空间结构划分、属性集元素、共享过程元素、共享控制元素、关系元素等。典型基础模型元素及其信息描述见表1–2。

表1–2　典型基础模型元素及其信息描述

元　素		典型信息（利用资源数据表达）
共享构件	梁	名称，几何信息（如长、宽、高、截面），定位（如轴线，标高），材料（如材料强度、密度），工程量（如体积、重量）
	柱	名称，几何信息（如长、宽、高、截面），定位（如轴线，标高），材料（如材料强度、密度），工程量（如体积、重量）
	板	名称，几何信息（如长、宽、厚度），定位（如轴线，标高），材料（如材料强度、密度），工程量（如体积、重量）
	墙	名称，几何信息（如长、厚度），定位（轴线，标高），材料（如材料强度、密度、热导率，材料层），工程量（如体积、重量、表面积、涂料面积）
	孔口	名称，几何信息（如几何实体索引），定位（如轴线，标高）
	管件	名称，几何信息（如三维模型），定位（如轴线，标高），类型（如 L 弯头、T 弯头），材料（如材料内外涂层），工程量（如重量）
	管道	名称，几何信息（如管径、长度、截面），定位（如轴线，标高），类型（如软管、管束），材料（如材料内外涂层），工程量（如重量）
	临时储存设备（如水箱）	名称，几何信息（如长、宽、高），定位（如轴线，标高），材料（如材料密度），工程量（如体积、重量）
	管线终端（如卫浴终端）	名称，几何信息（如长、宽、高），定位（如轴线，标高），材料（如材料密度），工程量信息，成本
空间结构	建筑空间	位置信息（空间位置），用途，关联构件
	楼层	位置信息（标高），用途，关联构件
	场地	位置信息（经纬度、标高、地址），用途，关联构件
属性	属性定义	名称，类型
	属性集	名称，属性列表
过程	事件	名称，内容，发生时间，事件状态（准时、推迟、提前）
	过程	前置事件（开始条件），后继事件（为其开始条件）
	任务	任务事件信息（开始、结束、持续时长等），紧前紧后关系，父/子任务
控制	工作日历	工作起始时间，工作结束时间，重复（每天、周一到周五、本周、仅一日等）
	工作计划方案	名称，关联项目，关联进度计划（销售计划、施工计划），关联任务
	工作进度计划	名称，关联项目，关联进度计划（某施工层、施工段进度计划），关联任务
	许可（审批、审核）	状态，描述，申请者，批准/否决者
	性能参数记录	所处生命期，机器或人工收集的数据（可以是模拟、预测或实际数据）
	成本项（如清单、定额项目）	成本值，工程量，关联任务
	成本计划	关联时间，关联成本项

注：共享构件：包含广义建筑构件，构件的几何信息以及其他物理属性。

空间结构：表达模型的空间组织，包含空间的位置、形态、从属包含关系等信息。空间结构是指根据空间布置将项目模型分解为可操作的子集，包含项目的场地、单位工程、楼层、区域划分等空间元素，模型的空间结构应具有自上而下的包含及从属关系。

属性元素：表达对象特性信息的元素，可以与模型对象相关联。

过程元素：描述逻辑有序的工作方案和计划，以及工作任务的信息。

控制元素：控制和约束各类对象、过程和资源的使用，可以包含规则、计划、要求和命令等。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

4）专业模型元素应表达任务特有的模型元素及属性信息。专业模型元素应包括所引用的相关基础模型元素的专业信息。典型专业模型元素见表1–3。

表1–3 典型专业模型元素

元素			典型模型信息
建筑专业	引用的基础模型元素		基础模型元素的索引信息（包括墙、梁、柱、板、建筑空间、楼层、场地、属性定义、属性集等）
	门		名称，几何信息（如长、宽、厚度），定位（轴线，标高），类型（如双扇门、扇开门、推拉门、折叠门、卷帘门），材料（如材料层、密度、热导率），工程量（如体积、重量、表面积、涂料面积）
	窗		名称，几何信息（如长、宽、厚度），定位（轴线，标高），类型（如平开窗、推拉窗、百叶窗），材料（如材料层、密度、热导率），工程量（如体积、重量、表面积、涂料面积）
	台阶		名称，几何信息（如台阶长、宽、高度，凸缘长度），定位（轴线，标高），材料（如材料强度、密度），工程量（如体积、重量、表面积）
	扶手		几何信息（如长度、高度，样式），定位（轴线，标高），材料（如材料层、密度）、关联构件
	面层		几何信息（如厚度、覆盖面域），材料（如材料层、密度、热导率），工程量（如体积、重量、表面积、涂料面积），关联构件
	幕墙		几何信息（如厚度、覆盖面域），材料（如材料层、密度、热导率），工程量（如体积、重量、表面积、涂料面积），关联构件
结构专业	引用的基础模型元素		基础模型元素的索引信息（包括墙、梁、柱、板、建筑空间、楼层、场地、属性定义、属性集等）
	结构构件（梁、柱、墙、板）		名称，计算尺寸（如长、宽、高），材料力学性能（如弹性模量、泊松比、型号等），结构分析信息（如约束条件，边界条件等）
	基础		名称，几何信息（如长、宽、高），定位（轴线，标高），工程量（如体积），计算尺寸，材料力学性能（如弹性模量、泊松比、型号等），结构分析信息（如约束条件，边界条件等）
	桩		名称，几何信息（如长、宽、高）、定位（轴线，标高）、计算尺寸，材料力学性能（如弹性模量、泊松比、型号等），结构分析信息（如约束条件，边界条件等）
	钢筋		编号，计算尺寸（如规格、长度、截面面积），材料力学性能（如钢材型号、等级），工程量（如根数、总长度、总重量），关联构件
	其他加劲构件		名称，几何信息（如长、直径、面积）、定位（轴线，标高）、计算尺寸（如长、直径、面积），材料力学性能（如材料型号、等级），结构分析信息，工程量，关联构件
	荷载		自重系数，加载位置，关联构件
	荷载组合		预定义模型，荷载类型，加载位置，组合系数与公式，关联构件
	结构响应		是否施加，关联构件，关联荷载或荷载组合，计算结果
暖通专业	引用的基础模型元素		基础模型元素的索引信息（包括墙、板、建筑空间、楼层、场地、属性定义、属性集等）
	空调设备	锅炉、火炉	名称，几何信息（主要是指尺寸大小），定位（轴线，标高），工程量（如体积、重量），类型（如型号、用途、输入电压、功率）
		制冷设备（如冷水机、凉水塔、蒸发式冷气机等）	名称，几何信息（主要是指尺寸大小），定位（轴线，标高），工程量（如体积、重量），类型信息（如型号、输入电压、功率、制冷范围）
		湿度调节器	名称，几何信息（主要是指尺寸大小），定位（轴线，标高），工程量（如体积、重量），类型信息（如型号、调节范围）

（续）

元素			典型模型信息
暖通专业	通风设备	空气压缩机	名称，几何信息（主要是指尺寸大小），定位（轴线，标高），工程量（如体积、重量），类型信息（如型号、用途、输入电压、功率）
		风扇、风机	名称，几何信息（主要是指尺寸大小），定位（轴线，标高），工程量（如体积、重量），类型信息（如型号、用途、输入电压、功率）
	集水设备	水箱	名称，几何信息（主要是指尺寸大小），定位（轴线，标高），工程量（如体积、重量），类型信息（如型号、用途）
	管道	风管	几何信息（如截面），定位（如轴线，标高），类型（如排风管、供风管、回风管、新风管、换风管），材料（如材料及内外涂层），工程量（如重量）
		冷却水管	几何信息（如截面），定位（如轴线，标高），类型（如供水管、回水管、排水管），材料（如材料内外涂层），工程量（如重量）
		管道支架与托架	几何信息（如几何实体索引），定位（如轴线，标高），类型（如型钢类型、管夹类型），材料（如材料及内外涂层），工程量（如重量），结构分析信息（如抗拉、抗弯）
		管件（连接件）	几何信息（如几何实体索引），定位（如轴线，标高），类型（如 L 弯头、T 弯头），材料（如材料及内外涂层），工程量信息（如重量），结构分析信息（如抗拉、抗弯）
	过滤设备	空气过滤器、通风调节器、扩散器	名称，几何信息（主要是指尺寸大小），定位（轴线，标高），工程量（如体积、重量），类型（如型号、调节范围）
	分布控制设备	一氧化碳传感器、二氧化碳传感器	几何信息（主要是指尺寸大小），定位（轴线，标高），工程量（如体积、重量），类型信息（如型号、敏感度）
	其他部件	减振器、隔振器、阻尼器	几何信息（主要是指尺寸大小），定位（轴线，标高），工程量（如体积、重量），类型信息（如型号、隔振能力）
		风管消声装置	几何信息（主要是指尺寸大小），定位（轴线，标高），工程量（如体积、重量），类型信息（如型号、分贝范围）
给水排水专业	引用的基础模型元素		基础模型元素的索引信息（包括墙、板、建筑空间、楼层、场地、属性定义、属性集等）
	管道	供水系统管道	几何信息（如截面），定位（如轴线，标高），类型（如型号），材料（如材料及内外涂层），工程量信息（如重量）
		排水系统管道	
		回水系统管道	
		管道支架与托架	几何信息（如几何实体索引），定位（如轴线，标高），类型（如型钢类型、管夹类型），材料（如材料及内外涂层），工程量（如重量），结构分析信息（如抗拉、抗弯）
		管件（连接件）	几何信息（如几何实体索引），定位（如轴线，标高），类型（如 L 弯头、T 弯头），材料（如材料及内外涂层），工程量（如重量），结构分析信息（如抗拉、抗弯）
	泵送设备	泵	名称，几何信息（主要是指尺寸大小），定位（轴线，标高），工程量（如体积、重量），类型信息（如型号、用途、输入电压、功率）
	控制设备	分布控制板和分布控制传感器	几何信息（主要是指尺寸大小），定位（轴线，标高），工程量（如体积、重量），类型信息（如型号、敏感度）
	集水设备	储水装置、压力容器	几何信息（主要是指尺寸大小），定位（轴线，标高），工程量（如体积、重量），类型（如型号、用途）
	水处理设备	截油池、截砂池	几何信息（主要是指尺寸大小），定位（轴线，标高），工程量（如体积、重量），类型信息（如型号、调节范围）
		集水和污水池	

（续）

元素			典型模型信息
电气专业	引用的基础模型元素		基础模型元素的索引信息（包括墙、板、建筑空间、楼层、场地、属性定义、属性集等）
	管线	电缆接线盒	几何信息（主要是指尺寸大小），定位（轴线，标高），工程量（如体积、重量），类型信息（如型号、接头数量）
		电缆	几何信息（如截面），定位（如轴线，标高），类型（如型号，功率，电流与电压限值），材料，工程量信息（如重量）
		管道支架与托架	几何信息（如几何实体索引），定位（如轴线，标高），类型（如型钢类型、管夹类型），材料，工程量（如重量），结构分析信息（如抗拉、抗弯）
		管件	几何信息（如几何实体索引），定位（如轴线，标高），类型（如 L 弯头、T 弯头），材料信息（如材料及内外涂层），工程量（如重量），结构分析信息（如抗拉、抗弯）
		配电板	几何信息（主要是指尺寸大小），定位（轴线，标高），工程量（如体积、重量），类型信息（如型号）
		安全装置	几何信息（主要是指尺寸大小），定位（轴线，标高），工程量（如体积、重量），类型（如型号，跳闸限值）
	储电设备	储电器	名称，几何信息（主要是指尺寸大小），定位（轴线，标高），工程量（如体积、重量），类型信息（如型号、容量）
	机电设备	发电机	名称，几何信息（主要是指尺寸大小），定位（轴线，标高），工程量（如体积、重量），类型（如型号、用途、输入功率、输出功率、额定电压）
		电动机	名称，几何信息（主要是指尺寸大小），定位（轴线，标高），工程量（如体积、重量），类型（如型号、用途、输入电压、功率）
		电动机连接	几何信息（主要是指尺寸大小），定位（轴线，标高），工程量（如体积、重量），类型信息（如型号、连接方式）
		太阳能设备	名称，几何信息（主要是指尺寸大小），定位（轴线，标高），工程量（如面积、重量），类型（如型号、功率）
		变压器	名称，几何信息（主要是指尺寸大小），定位（轴线，标高），类型（如型号、用途、输入电压、输出电压）
	终端	视听电器	几何信息（主要是指尺寸大小），定位（轴线，标高），类型（如型号、功率）
		灯	几何信息（主要是指尺寸大小），定位（轴线，标高），类型（如型号、功率）
		灯具	几何信息（主要是指尺寸大小），定位（轴线，标高），类型（如型号）
		电源插座	几何信息（主要是指尺寸大小），定位（轴线，标高），类型（如型号、插座形式、插头数量）
		普通开关	几何信息（主要是指尺寸大小），定位（轴线，标高），类型（如型号）

1.2.4 工程项目各个阶段任务信息模型

（1）策划与规划阶段 策划与规划阶段宜包含项目策划、项目规划设计、项目规划报建等任务信息模型。

（2）勘察与设计阶段 勘察与设计阶段宜包含工程地质勘察、地基基础设计、建筑设计、结构设计、给水排水设计、供暖通风与空调设计、电气设计、智能化设计、幕墙

设计、装饰装修设计、消防设计、风景园林设计、绿色建筑设计评价、施工图审查等任务信息模型。

涉及工程造价的任务信息模型应包含工程造价概算信息，工程造价概算应按工程建设现行全国统一定额及地方相关定额执行。

（3）施工与监理阶段 施工与监理阶段宜包含地基基础施工、建筑结构施工、给水排水施工、供暖通风与空调施工、电气施工、智能化施工、幕墙施工、装饰装修施工、消防设施施工、园林绿化施工、屋面施工、电梯安装、绿色施工评价、施工监理、施工验收等任务信息模型。

涉及工程造价的任务信息模型应包含工程造价概算信息，工程造价概算应按工程建设现行全国统一定额及地方相关定额执行。

涉及现场施工的任务信息模型应包含施工组织设计信息。

（4）运行与维护阶段 运行与维护阶段宜包含建筑空间管理、结构构件与装饰装修材料维护、给水排水设施运行维护、供暖通风与空调设施运行维护、电气设施运行维护、智能化设施运行维护、消防设施运行维护、环境卫生与园林绿化维护等任务信息模型。

（5）改造与拆除阶段 改造与拆除阶段宜包含结构工程改造、机电工程改造、装饰工程改造、结构工程拆除、机电工程拆除等任务信息模型。

所有任务信息模型可根据项目需要合并或拆分建立，拆分建立的信息模型应与原任务信息模型协调一致。

各个阶段还可根据业主需要建立业主信息模型。

1.2.5 任务信息模型应用

任务信息模型应用是面向完成任务目标并支持任务相关方交换和共享信息、协同工作的任务信息模型各种应用及任务流程信息管理的统称。

结合我国工程建设的国情，统一应用 BIM 技术的方式和方法，使项目全生命期内的各参与方能够信息共享、协同工作，解决建设行业的信息孤岛问题，提高工程建设的质量与效率，将模型应用（modeling）及业务流程信息管理（management）统称为应用。

1.2.6 BIM 协同平台

BIM 协同平台包含的主要内容有：

1）BIM 协同平台内置相关的设计标准和业务流程。

2）BIM 设计过程中的用户管理。

3）BIM 设计内容共享授权管理。

4）BIM实施中的工作流程管理，如专业配合、质量控制、进度控制、成果发布等。

5）BIM 项目的多参与方数据共享管理。

6）BIM 交付数据或模型的生成与交付管理。

7）BIM 项目的归档与再利用管理等。

1.2.7 BIM 模型深度（BIM model depth）

（1）LOD标准 模型的细致程度，英文称为Level of Details，也称为Level of Development。描述了一个BIM模型构件单元从最低级的近似概念化的程度发展到最高级的演示级精度的步骤。美国建筑师协会（AIA）为了规范BIM参与各方及项目各阶段的界限，在2008年定义了LOD的概念。

从概念设计到竣工设计，LOD被定义为五个等级，但为了给未来可能会插入的等级预留空间，定义LOD为100～500，见表1–4。

表1–4 LOD等级

LOD等级	名 称	描 述
LOD 100	Conceptual	等同于概念设计，此阶段的模型通常为表现建筑整体类型分析的建筑体量，分析包括体积，建筑朝向，每平方造价等
LOD 200	Approximate geometry	等同于方案设计或扩初设计，此阶段的模型包含普遍性系统，包括大致的数量，大小，形状，位置以及方向。模型通常用于系统分析以及一般性表现目的
LOD 300	Precise geometry	模型单元等同于传统施工图和深化施工图层次。此模型已经能很好地用于成本估算以及施工协调，包括碰撞检查，施工进度计划以及可视化。模型应当包括业主在BIM提交标准里规定的构件属性和参数等信息
LOD 400	Fabrication	此阶段的模型被认为可以用于模型单元的加工和安装。此模型更多被专门的承包商和制造商用于加工和制造项目的构件，包括水电暖系统
LOD 500	As–built	最终阶段的模型表现的项目竣工的情形。模型将作为中心数据库整合到建筑运营和维护系统中去。模型应包含业主BIM提交说明里制订的完整的构件参数和属性

应用时，需结合项目的不同阶段以及项目的具体目的来确定LOD的等级，根据不同等级所概括的模型精度要求来确定建模精度。但在实际应用中，根据项目具体目的不同，也不能生搬硬套，可以进行适度的调整。

（2）上海标准 根据《上海市建筑BIM建模深度和收费标准》（讨论稿），BIM模型建模深度可分为 L1～L4四个等级，分别为概念级、方案级、设计级、施工级。

（3）北京标准 《民用建筑信息模型设计标准导读》（北京市地方标准DB11\T 1069—2014）中有如下规定：

BIM 模型深度是指模型中信息的详细程度；根据不同的设计专业，划分为建筑、结构、机电三类模型；模型深度分为几何和非几何两个信息维度；每个信息维度分为五个

等级区间（即1.0、2.0、3.0、4.0、5.0）。

1）建筑专业 BIM 模型深度等级表

①建筑专业几何信息深度等级表见表1–5。

表1–5　建筑专业几何信息深度等级表

序号	信息内容	深度等级				
		1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
1	场地：场地边界（用地红线、高程、正北）、地形表面、建筑地坪、场地道路等	√	√	√	√	√
2	建筑主体外观形状：例如体量形状大小、位置等	√	√	√	√	√
3	建筑层数、高度、基本功能分隔构件、基本面积	√	√	√	√	√
4	建筑标高	√	√	√	√	√
5	建筑空间	√	√	√	√	√
6	主要技术经济指标的基础数据（面积、高度、距离、定位等）	√	√	√	√	√
7	主体建筑构件的几何尺寸、定位信息：楼地面、柱、外墙、外幕墙、屋顶、内墙、门窗、楼梯、坡道、电梯、管井、吊顶等		√	√	√	√
8	主要建筑设施的几何尺寸、定位信息：卫浴、部分家具、部分厨房设施等		√	√	√	√
9	主要建筑细节几何尺寸、定位信息：栏杆、扶手、装饰构件、功能性构件（如防水防潮、保温、隔声吸声）等		√	√	√	√
10	主体建筑构件深化几何尺寸、定位信息：构造柱、过梁、基础、排水沟、集水坑等			√	√	√
11	主要建筑设施深化几何尺寸、定位信息：卫浴、厨房设施等			√	√	√
12	主要建筑装饰深化：材料位置、分割形式、铺装与划分			√	√	√
13	主要构造深化与细节			√	√	√
14	隐蔽工程与预留孔洞的几何尺寸、定位信息			√	√	√
15	细化建筑经济技术指标的基础数据			√	√	√
16	精细化构件细节组成与拆分的几何尺寸、定位信息				√	√
17	最终构件的精确定位及外形尺寸				√	√
18	最终确定的洞口的精确定位及尺寸				√	√
19	构件为安装预留的细小孔洞				√	√
20	实际完成的建筑构配件的位置及尺寸					√

注：√表示应该具备的选项。

②建筑专业非几何信息深度等级表见表1–6。

表1–6　建筑专业非几何信息深度等级表

序号	信息内容	深度等级				
		1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
1	场地：地理区位、基本项目信息	√	√	√	√	√
2	主要技术经济指标（建筑总面积、占地面积、建筑层数、建筑等级、容积率、建筑覆盖率等统计数据）	√	√	√	√	√
3	建筑类别与等级（防火类别、防火等级、人防类别等级、防水防潮等级等基础数据）	√	√	√	√	√

需要全本请访问 www.ertongbook.com