

“互联网+”

新形态立体化教材

走近BIM和参数化设计 系列丛书

主编 王帅

BIM应用  
与建模技巧  
(初级篇)

走进 BIM 和参数化设计系列丛书  
“互联网+”新形态立体化教材

# BIM 应用与建模技巧

## ( 初级篇 )

王帅 主编



 天津大学出版社  
TIANJIN UNIVERSITY PRESS

### 图书在版编目(CIP)数据

BIM应用与建模技巧. 初级篇 / 王帅主编. — 天津 :  
天津大学出版社, 2018.6

(走近BIM和参数化设计系列丛书)

“互联网+”新形态立体化教材

ISBN 978-7-5618-6139-4

I. ①B… II. ①王… 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(2018)第123228号

出版发行 天津大学出版社  
地 址 天津市卫津路92号天津大学内(邮编:300072)  
电 话 发行部:022-27403647  
网 址 [publish.tju.edu.cn](http://publish.tju.edu.cn)  
印 刷 廊坊市海涛印刷有限公司  
经 销 全国各地新华书店  
开 本 185mm×260mm  
印 张 15.5  
字 数 380千  
版 次 2018年6月第1版  
印 次 2018年6月第1次  
定 价 75.00元(彩色印刷)

---

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,烦请向我社发行部门联系调换

版权所有 侵权必究

# 走进 BIM 和参数化设计系列丛书

## 编委会

主任：四川大学锦城学院 王 帅

副主任：重庆建筑工程职业学院 韩玉麒

委员：四川大学锦城学院 张爱玲

四川大学锦城学院 李 茜

四川大学锦城学院 易晓园

四川大学锦城学院 阙龙开

四川大学锦城学院 刘桂宏

四川大学锦城学院 樊俊泽

漳州职业技术学校 祖庆芝

中国矿业大学银川学院 刘 琼

浙江建设技师学院 王晓康

四川城市职业学院 马 燕

成都职业技术学院 于晓波

成都职业技术学院 涂 智

# 前 言

BIM 技术已经成为国家信息技术产业、建筑产业发展的强有力支撑和重要条件,能够给各产业带来更大的社会效益、经济效益和环境效益。而 BIM 的广泛应用需要大范围的人才培养和培训。因此作者以自身工作实践为依托,将 BIM 相关知识与实际项目相结合,重点对 Revit 软件进行了介绍,旨在为 BIM 人才培养作出一定贡献。

本书主要针对 Revit 建筑专业的学习进行设计,实践性极强,从软件界面入手进行逐一介绍,并结合大量图示用于强化理解,使初学者能顺利、快速地掌握软件,并为下一步更高阶的学习打下基础。

本书首先对 BIM 进行了系统性的介绍,从什么是 BIM、BIM 能做什么到 BIM 的应用现状、未来趋势以及 BIM 职业规划进行了梳理,使初学者站在宏观角度对 BIM 进行了解,而不是拘泥于对软件的学习。然后,以具体项目为例对标高、轴网、墙体、门窗、屋顶、楼梯、场地与环境等模型的建立进行了全面讲解,在掌握了项目基本需要的建模技术后,本书在其间还穿插有历年 BIM 等级考试中涉及的相关考点,旨在辅助初学者完成 BIM 领域的相关专业考核。同时,本书中的视频资料与案例操作一一对应,能更好地帮助读者理解并掌握 Revit 软件操作。读者可通过书后图书资源使用说明扫码观看。

通过对 BIM 概念的系统论述,笔者站在初学者思维的角度对操作界面进行了解析,行文也着意避免晦涩,并且创新性地实际案例操作演示中加入了大量与 BIM 等级考试相关的知识点,同时所有操作步骤都有大量的配套视频资料作为参考,形成了立体化教学模式。

由于编者水平有限,本书还需要不断修正与完善,衷心希望各位读者批评指正。

编 者

2018 年 3 月

# 目 录

第 1 章 BIM 概论 .....	1
1.1 什么是 BIM .....	1
1.1.1 BIM 与模型 .....	1
1.1.2 BIM 与软件 .....	2
1.2 从 CAD 到 BIM .....	4
1.3 BIM 能做什么 .....	6
1.3.1 可视化( Visualization ) .....	6
1.3.2 协调( Coordination ) .....	7
1.3.3 模拟( Simulation ) .....	8
1.3.4 优化( Optimization ) .....	9
1.3.5 出图( Documentation ) .....	9
1.4 BIM 发展现状 .....	10
1.5 BIM 会如何发展 .....	13
1.5.1 生态化发展 .....	13
1.5.2 整合式发展 .....	13
1.5.3 大数据方向发展 .....	14
1.5.4 物联网方向发展 .....	14
1.5.5 宏观化发展 .....	14
1.6 BIM 职业如何规划 .....	15
本章小结 .....	18
第 2 章 入门阶段——初识 Revit .....	19
2.1 Revit 的特点与架构理念 .....	19
2.1.1 Revit 的特点 .....	19
2.1.2 Revit 的架构理念 .....	20
2.1.3 Revit 的图元管理模式 .....	21
2.1.4 Revit 的文件格式 .....	23
2.2 Revit 的界面介绍 .....	24
2.2.1 启动 Revit .....	24
2.2.2 建模界面 .....	27
2.3 项目准备——启动主界面 .....	49
2.3.1 项目与族 .....	49

2.3.2 绘图区域常用界面·····	51
2.4 整合应用技巧——日光分析·····	52
2.4.1 我国建筑日照标准·····	52
2.4.2 日光研究类型·····	52
2.4.3 日光研究模式·····	53
2.4.4 使用日光路径·····	60
2.4.5 预览日光研究动画·····	63
本章小结·····	64
<b>第3章 绘制标高</b> ·····	<b>65</b>
3.1 调整标高·····	65
3.1.1 临时尺寸调整·····	66
3.1.2 标高数据调整·····	66
3.1.3 移动调整·····	66
3.2 添加标高·····	67
3.3 编辑标高·····	68
本章小结·····	70
<b>第4章 轴网的绘制</b> ·····	<b>71</b>
4.1 创建轴网·····	72
4.2 调整轴网·····	74
4.3 编辑轴网·····	75
4.4 整合应用技巧——曲线轴网绘制·····	76
本章小结·····	80
<b>第5章 墙体的绘制和编辑</b> ·····	<b>81</b>
5.1 绘制地下一层外墙·····	82
5.2 绘制地下一层内墙·····	89
5.3 修改一层的外墙·····	95
5.4 一层内墙的绘制·····	97
5.5 整合应用技巧——墙连接·····	100
本章小结·····	102
<b>第6章 楼板的绘制</b> ·····	<b>103</b>
6.1 地下一层楼板的绘制·····	103
6.1.1 直线绘制·····	104
6.1.2 拾取墙·····	106
6.1.3 拾取线绘制·····	107
6.2 一层楼板的绘制·····	109
本章小结·····	111

<b>第7章 门窗的绘制</b> .....	112
7.1 地下一层门的绘制 .....	112
7.2 放置地下一层的窗 .....	117
7.3 窗编辑——定义窗台高 .....	118
7.3.1 修改底高度 .....	118
7.3.2 修改临时尺寸 .....	118
7.4 一层门窗的绘制 .....	119
7.4.1 一层墙体的另一种绘制方法 .....	119
7.4.2 一层门窗的绘制 .....	120
7.5 二层墙体与门窗的绘制 .....	122
7.5.1 二层墙体的绘制 .....	122
7.5.2 编辑二层外墙、内墙 .....	123
7.5.3 绘制二层内墙 .....	125
7.5.4 插入和编辑门窗 .....	126
7.5.5 编辑二层楼板 .....	126
7.6 整合拓展技巧——窗族的制作 .....	127
7.6.1 绘制窗框 .....	129
7.6.2 修改窗框厚度 .....	131
7.6.3 添加材质参数 .....	134
7.6.4 自定义平面表达形式 .....	134
本章小结 .....	137
<b>第8章 屋顶的绘制</b> .....	138
8.1 创建拉伸屋顶 .....	139
8.2 修改拉伸屋顶 .....	143
8.2.1 通过参数修改 .....	143
8.2.3 直接拖曳修改 .....	145
8.3 创建屋脊 .....	146
8.4 一层多坡屋顶的绘制 .....	148
8.5 二层多坡屋顶的绘制 .....	149
本章小结 .....	153
<b>第9章 特殊构件的制作</b> .....	154
9.1 体量 .....	154
9.2 二层雨篷玻璃面板的绘制 .....	155
9.3 二层雨篷工字钢梁 .....	157
9.4 构件的阵列 .....	161
9.5 体量楼层与载入项目(拓展) .....	163



本章小结	174
<b>第 10 章 楼梯坡道和扶手的绘制</b>	<b>175</b>
10.1 创建室外楼梯	175
10.2 创建室内楼梯	185
10.3 编辑室内楼梯	188
10.4 多层楼梯	189
10.5 剪切楼板	189
10.6 剖面框的使用	190
10.7 坡道的绘制	190
10.7.1 单坡道的创建	191
10.7.2 带边坡的坡道	192
本章小结	193
<b>第 11 章 柱子的创建</b>	<b>194</b>
11.1 二层围廊柱子与栏杆的绘制	195
11.2 一层入口的绘制	199
11.2.1 入口台阶绘制	199
11.2.2 一层入口柱子的绘制	200
本章小结	202
<b>第 12 章 幕墙的创建</b>	<b>203</b>
12.1 创建幕墙	203
12.2 显示幕墙	204
12.3 调整幕墙分隔方案	205
12.4 设置分隔条形式	206
本章小结	207
<b>第 13 章 与地形相关构件的绘制</b>	<b>208</b>
13.1 挡土墙的建构	208
13.2 地下一层雨篷的绘制	208
13.3 地下一层结构柱的绘制	211
13.4 场地的绘制	212
13.4.1 地形表面	212
13.4.2 建筑地坪	215
13.4.3 地形子面域(道路)	216
13.4.4 场地构件	218
13.5 整合应用技巧——组的管理	220
13.5.1 组类型	220
13.5.2 创建组	222

---

13.5.3 编辑组 .....	222
13.5.4 放置组 .....	225
13.5.5 保存组 .....	225
13.5.6 载入组 .....	226
本章小结 .....	226
<b>第 14 章 明细表 .....</b>	<b>227</b>
14.1 新建明细表 .....	227
14.2 设置字段 .....	228
14.3 设置过滤器 .....	228
14.4 设置排序 .....	229
14.5 设置格式 .....	229
14.6 设置外观 .....	230
14.7 生成明细表 .....	230
14.8 调整明细表 .....	231
14.8.1 合并单元格 .....	231
14.8.2 隐藏列 .....	231
14.8.3 新建行 .....	231
14.8.4 删除行 .....	231
14.8.5 从表格定位图元 .....	231
14.9 导出明细表 .....	232
本章小结 .....	232
<b>参考文献 .....</b>	<b>233</b>

# 第 1 章 BIM 概论

## 1.1 什么是 BIM

Building Information Modeling (BIM) 是通过创建并利用数字模型对项目进行设计、建造及运营管理的过程。作为一种可视化的数字建筑模型技术以及为设计师、建造师、机电安装工程师、开发商乃至最终用户等各环节人员提供模拟和分析的数据协同平台, BIM 技术的推广和发展能使工作效率大幅提升,能有效降低劳动强度。

BIM 这一具有革命性意义的技术的基本概念,是在 20 世纪 70 年代由美国的乔治亚技术学院 (Georgia Tech College) 的查克·伊斯曼 (Chuck Eastman) 教授提出的。他提出:建筑信息模型包含了不同专业的所有信息、功能要求和性能,以各项数据为基础,把一个工程项目的所有过程及阶段信息,包括在设计过程、施工过程、运营管理过程的信息全部整合到一个建筑模型。同时期,英国也在进行类似的 BIM 研究与开发工作,只是由于地理区位不同,美国一般称其为“建筑产品模型”(Building Product Model),欧洲惯于将该技术称为“产品信息模型”(Product Information Model)。

BIM 在进入我国发展的早期曾被译为“建筑信息模型”,不过随着 BIM 的应用水平的提高, BIM 逐渐被解读为“建筑信息构建”,这一转译也反映出 BIM 技术应用的过程化及阶段性特点。也就是说,与早期偏向于静态模型的认知相比,现在我们更倾向于从过程中提取有用的数据,并且分阶段地对模型提供的数据进行专业性分析及定制化整合。

### 1.1.1 BIM 与模型

初识 BIM,有人会认为 BIM 就是一个模型,与 3DS max、SketchUp 等建模软件制作的建筑模型并没有太大区别,这个误区需要在开始学习 BIM 知识时就予以更正。BIM 是对一个设施的实体和功能特性的数字化表达方式(如图 1-1、图 1-2),也就是说,模型中的各个构件是通过功能特性进行数字化区分的。有了这一核心架构,我们得以将模型中不同功能、不同特性的元素进行区分,这是与 3Dmax 和 SketchUp 甚至于 Rhinoceros 这些建模软件中元素的根本不同。



图 1-1 移动端应用



图 1-2 实时信息查询

在仅仅为了展示建筑造型而使用的建模软件中,墙体、屋顶等构件没有根本的区别:在 3DS max 中,只是实体;在 SketchUp 中,只是由不同的面围合出来的形状。由于这些模型没有携带相关的信息,所以我们不能基于这些模型作进一步操作,比如进行施工图设计及统计工程量等。因此,传统的建筑工作模式是,方案修改的过程中,需要在二维图纸上先作出修改,然后再转入这些三维建模软件中对模型的三维效果进行修改。

而 BIM 的工作模式是,建筑信息模型中的对象是可识别且相互关联的,模型中某个对象发生变化,与之关联的所有对象都会随之更新,建筑生命期不同阶段模型信息是一致的,同一信息无须重复输入,信息模型能够自动演化,模型对象在不同阶段可以简单地进行修改和扩展,而无须重新创建。所以,可以基于模型进行修改,这一过程中二维与三维实时地得以关联修改,而又由于带有了不同构件的不同属性信息,后期能够基于所需的信息对这些数据进行提取,工程量清单、施工进度管理及建筑全生命运维都成为现实(如图 1-3、图 1-4)。因此,从整个生命周期过程最开始,它就作为一个设施的、共享的知识资源,成为决策的可靠基础。

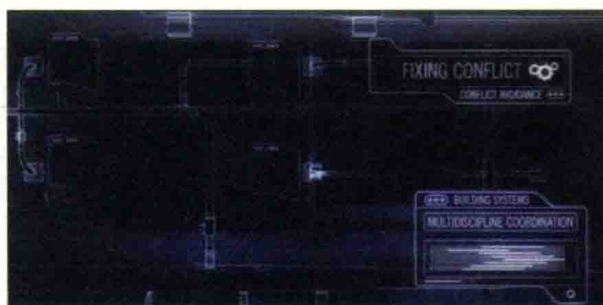


图 1-3 管线方案检查



图 1-4 管线方案优化

### 1.1.2 BIM 与软件

说到这里,有人可能会认为 BIM 就是一个软件,其实不然。“建筑信息构建”的一个基本前提,是不同的利益相关者在设施的生命周期不同阶段的合作;通过插入、提取、更新或修改模型中的信息,从而支持和反映利益相关者的角色。它是一个过程。模型是建立在一个基于互通性的开放标准的基础之上的、共享的数字化表达方式。

首先用于创建 BIM 模型的软件就包括 BIM 核心建模软件、BIM 方案设计软件以及 BIM 接口的几何造型软件。其中核心建模软件的主要功能是建筑对象建模,包括 Revit Architecture、Revit Structural、Revit MEP、Bentley Architecture、Bentley Structural、Bentley Building Mechanical System、ArchiCAD、CATIA。方案设计软件主要应用于设计初期,其功能是把业主设计任务书里面基于数字的项目要求转化为基于几何形状的建筑方案,帮助设计师对设计方案进行验证,使之与设计任务书中的项目进行匹配,包括 Ounma Planning System、Affinity。BIM 接口的几何造型软件主要应用于具有复杂造型的建筑,能够更加方便且可以实现 BIM 核心软件无法实现的功能。

模型创建完成后,还有一系列利用 BIM 模型软件,主要包括 BIM 可持续分析软件、BIM 机电分析软件、BIM 结构分析软件、BIM 可视化软件、BIM 模型检查软件、BIM 深化设计软件、BIM 模型综合碰撞检查软件、BIM 造价管理软件、BIM 运营管理软件、二维绘图软件以及 BIM 发布审核软件。

其中 BIM 可持续分析软件可以对项目进行日照、风环境、热工、景观可视度和噪声等方面的分析,代表性的软件主要有 PKPM PBIMS、Eco Tech、IES、Green Building Studio。

BIM 机电分析软件主要有 Design Master、IES Virtual Environment、Trane Trace、鸿业、博超、PKPM BIMS。

BIM 结构分析软件可以对模型信息进行结构分析,软件的分析结果可以反馈到 BIM 核心建模软件区并自动更新 BIM 模型,可用软件有 PKPM PBIMS、Robot、ETABS、STAAD。

BIM 可视化软件可用于建筑的可视化展示,如 3DS Max、Lightscape、Accurender、Atlantis。

BIM 模型检查软件可以检查模型本身的质量和完整性,如有无空间重叠、构件之间是否有冲突等,此外还可以检查设计是否符合规范要求,常用的软件有 Solibri Model Checker、BIM WORKS。

BIM 深化设计软件是基于 BIM 技术的钢结构深化设计软件,应用 BIM 核心建模软件提供的数据,能够在钢结构加工、安装方面提供详细的设计方案,生成钢结构施工图、材料表、数控机床加工代码,现在主要使用 Xsteel 这一软件。

BIM 模型综合碰撞检查软件可以完成对集成的三维模型进行 3D 协调、4D 计划、可视化展示等工作,属于项目评估、审核软件的一类,常用的软件有 Navisworks、Projectwise Navigator、Solibri、BIM WORKS。

BIM 造价管理软件可以对 BIM 模型进行工程量统计和造价分析,还可以根据工程施工组织计划提供动态造价管理需要的数据,常用的软件有 Innovaya、Solibri、鲁班、广联达、PKPM-ATAT、斯维尔。

BIM 运营管理软件主要以 ArchiFM 为代表,该软件将数据与模型进行连接,使用虚拟模型来支持诸如区域管理、能源管理、成本控制和库存控制等设施的维护,并支持不同项目团队通过 Web 服务器共享模型数据。

由于目前 BIM 建模软件直接输出的成果还不能满足行业对施工图的要求,因此二维绘图软件仍必不可少,与 BIM 核心建模软件相兼容的软件有 AutoCAD、Microstation、PKPM。

BIM 发布审核软件用于把 BIM 的成果发布成静态的、轻量化的、包含大部分智能信息的、不能编辑修改但可以标注审核意见且更多人可以访问的格式,提供给项目参与方进行审核或者利用,如 Autodesk Design Review、BimX(如图 1-5)。

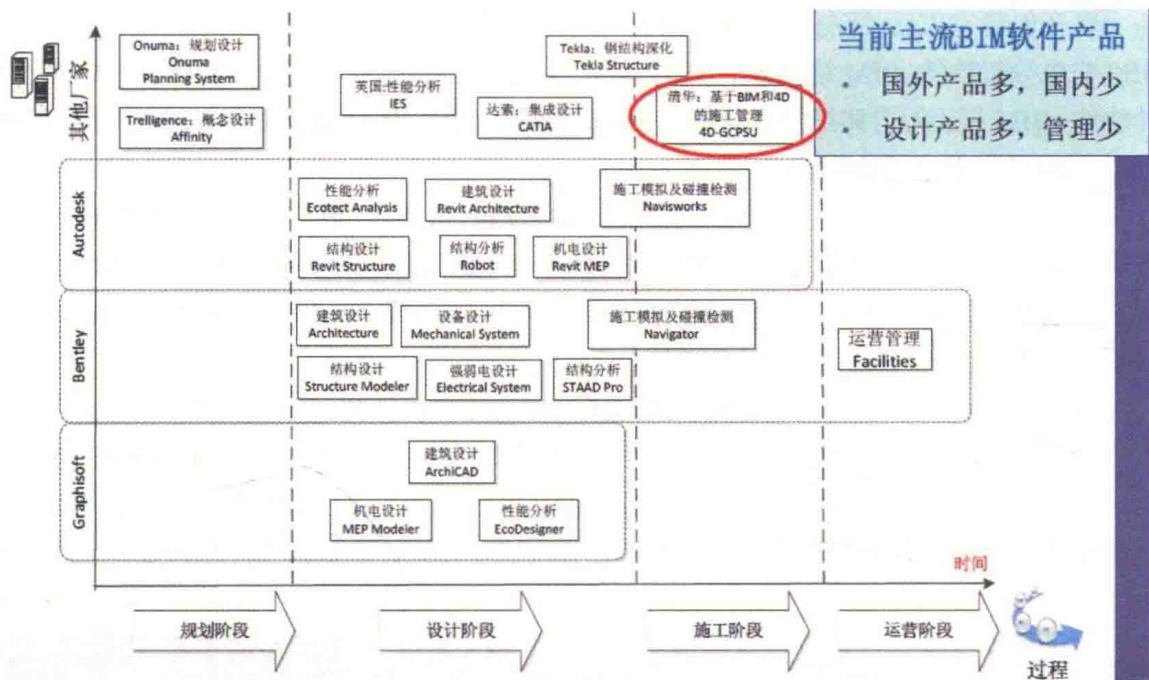


图 1-5 各阶段主要 BIM 软件

## 1.2 从 CAD 到 BIM

CAD 技术将手工绘图模式导向计算机辅助制图,实现了工程设计领域的第一次信息革命。但是从整个建筑产业来看,由于各个领域和环节之间没有关联,对产业链的支撑作用片段化,远未达到信息化的综合应用。BIM 作为一种技术,一种方法,一种过程,既包含了建筑物全生命周期的信息,又能运算建筑工程管理行为,两者结合实现集成,将很可能引发整个建筑产业领域的第二次革命。

从基本元素来看, CAD 技术的基本元素为点、线、面,没有实际的专业意义。而 BIM 技术中应用的基本元素如墙、门、屋顶等,不但具有几何特性,还具有物理和功能特征。

从模型修改过程来看, CAD 技术需要再次画图,或者通过镜像、移动等命令调整图形,但 BIM 技术中的所有图元均为参数化构件,附有随参数调整的属性;同样在“族”的概念下,只需要更改属性中的参数,就可以调节与之相对应的尺寸、材质等特性,并且对受此影响的其他相关联的图元进行自动调整。

从建筑各元素间的关联性来看, CAD 技术中各个建筑元素之间没有相关性,而 BIM 技术中各个构件是相互关联的。例如,插入一扇窗,墙体自动被剪切出窗洞;移动一扇窗,被剪切的墙的位置会随之自动变化;删除一扇窗,墙体自动恢复为完整面墙。

从工程制图的全面修改来看, CAD 技术需要对建筑物各投影面依次进行人工修改,但 BIM 技术只需进行一次修改,则与之相关的平面、立面、剖面、三维视图及明细表等都会进行自动更新。

从建筑信息的表达来看, CAD 技术提供的建筑信息非常有限,只能将纸质图纸电子化(如图 1-6),而 BIM 技术能够提供建筑的全部信息,不仅能提供相对应的二维和三维图纸,而且能提供工程量清单、施工管理、虚拟建造、工程估算等丰富信息。

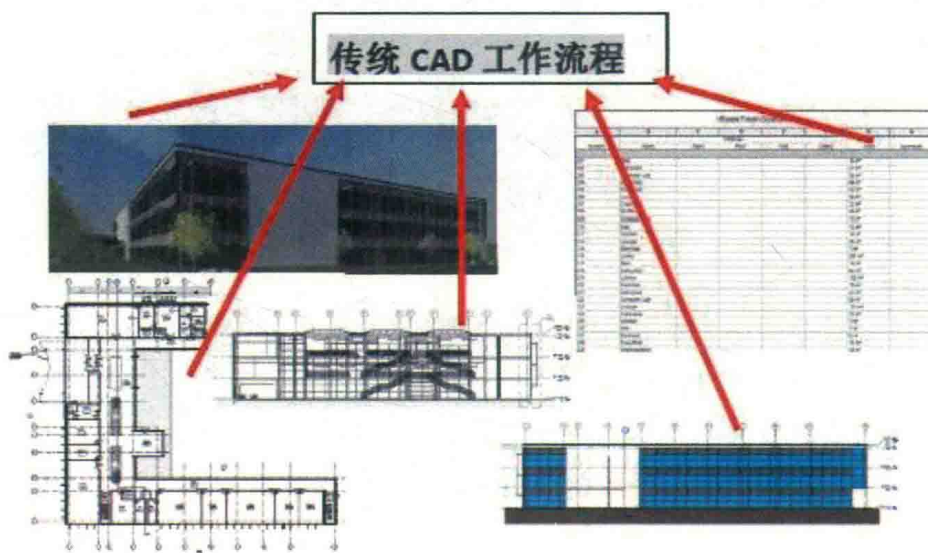


图 1-6 传统 CAD 工作流程示意

BIM 工作流程更加强调和依赖设计团队的协作。仅仅安装 BIM 软件来取代 CAD 软件,仍然沿用现有的工作流程,所带来的帮助非常有限,甚至还会产生额外的麻烦。

传统 CAD 工作流程为:设计团队绘制各种平面图、剖面图、立面图、明细表等,各种图之间需要通过人工去协调。而 BIM 工作流程为:设计团队通过写作共同创造三维模型,通过三维模型去自动生成所需要的各种平面图、剖面图、立面图、明细表等,无须人工去协调(如图 1-7)。

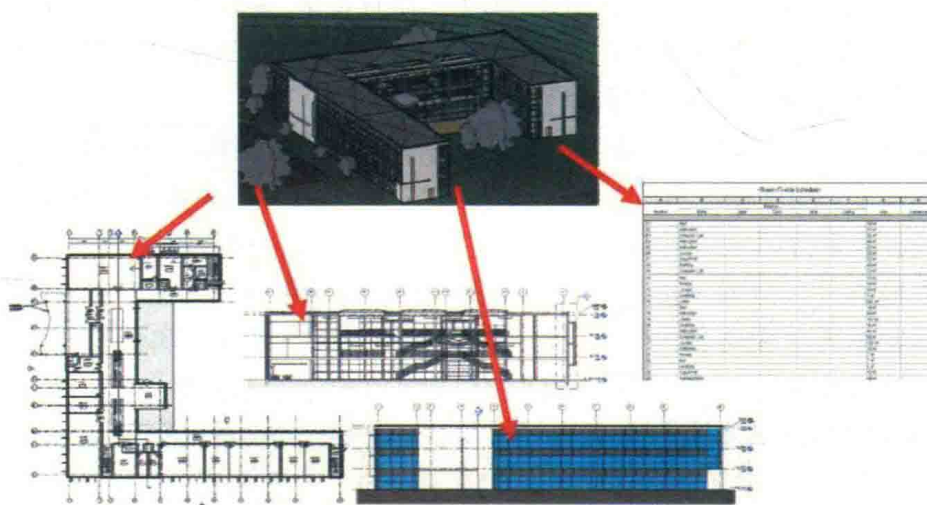


图 1-7 BIM 工作流程示意

在此,需要对 BIM 技术的参数化设计作出进一步阐释。参数化设计是用较少的

变量及其函数来描述建筑设计要素的设计方法。目前 Rhinoceros 和 GrasshopperZ 组成的参数化设计平台最为常用,该设计平台将造型能力和可视化编程建模进行了强强联合,分为“参数化图元”和“参数化修改引擎”两个部分。其中“参数化图元”以构件的形式出现,这些构件之间的不同是由参数的调整实现的,参数保存了作为数字化建筑构件的图元带有的所有信息。“参数化修改引擎”是一种参数更改技术,在参数化设计系统中,设计人员根据工程中几何关系来将设计要求转化为指定逻辑算法,其本质是在可变参数的作用下,系统能够自动维护所有的不变参数。基于此点设计人员可以根据设计意图在参数化设计中建立各种约束关系,这一技术不仅能够大大提高模型的生成和修改速度,而且能通过计算机运算规则自动生成具有严谨逻辑规律的复杂形态。

Revit 技术公司的创立者是参数技术公司的前开发者,旨在创造第一款为建筑师和建筑专业人士开发的参数化建模软件。但是 Revit 软件参数化关系隐藏于界面之下,其计算机运算语言并不可见。所以,Revit 的重点是使用参数建立模型,而不是创建模型参数。2002 年 Revit 公司被 Autodesk 公司收购后,他们将这一概念推广为 BIM。

## 1.3 BIM 能做什么

在建筑项目设计中,实施 BIM 的最终目的是要提高项目设计质量和效率,从而减少后续施工期间的洽商和返工,保障施工周期,节约项目资金。其在建筑设计阶段的价值主要体现在以下 5 个方面。

### 1.3.1 可视化(Visualization)

BIM 将专业、抽象的二维建筑描述通俗化、三维直观化,使得专业设计师和业主等非专业人员对项目需求是否得到满足的判断更为明确、高效,决策更为准确。当 BIM 构件添加了材质后,可以对模型进行渲染等多种应用。

可视化可以在四个阶段得到应用。首先是设计阶段,建筑及构件以三维方式直观呈现,从设计者角度能够更便捷地利用三维方式思考空间形态,业主也可借助三维视图及漫游等途径理解设计成果,减少交流障碍。其次是施工阶段,施工组织中的建筑设备、周转材料、临时设施等都能通过 BIM 模型进行模拟,而在施工中需要清晰展示的复杂节点如钢筋节点、幕墙节点等都能通过 BIM 技术完美展现,有利于施工中技术交底。再次是设备安装阶段,可提前检验建筑设备空间是否合理。如通过模型可以优化设备房中安装支架、设备之后操作空间,较传统方法而言更为直观、生动。最后是机电安装阶段,传统工作模式是把不同专业的 CAD 图纸叠在一张图上进行观察,需要较强的施工经验及空间想象能力找出是否有空间上的碰撞点,或者直接在施工中边做边改,其弊端是对经验要求较高,并且容易产生变更与浪费。但在 BIM 模型中,可以提前在真实的三维空间中找出碰撞点,各专业人员参照同一模型进行讨论并优化(如图 1-8)。



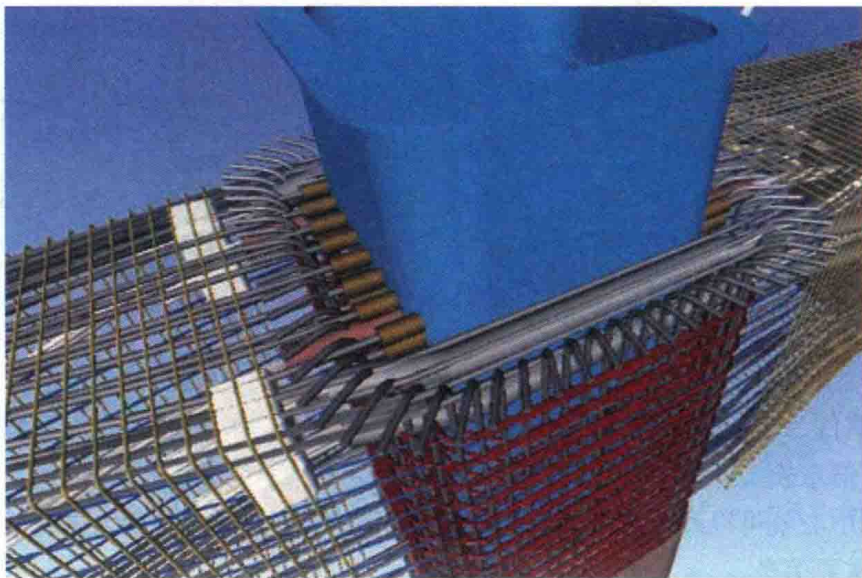


图 1-8 多专业模型综合

### 1.3.2 协调(Coordination)

BIM 将专业内多成员、多专业、多系统间原本各自独立的设计成果(包括中间结果与过程),置于统一、直观的三维协同设计环境中,避免因误解或沟通不及时造成不必要的设计错误,从而提高设计质量和效率。

协调性还涉及设计、整体进度规划、成本预算与工程量估算、运维协调。设计协调主要用于减少设计缺陷,减少后期修改,降低成本与风险。

由于以前施工进度通常由技术人员或管理层确定,容易出现下级人员信息断层的情况,而基于最实时的信息进行整体进度规划协调之后,施工前期的技术准备时间会大大缩短。

同时,因为基于 BIM 技术生成的工程量不是简单的长度和面积的计算,专业的造价 BIM 软件可以进行精确的 3D 布尔运算和实体减扣,从而获得更合理、更真实的工程量数据,减少重复计量,并且可以自动形成电子文档,准确率和速度都得到大幅提高。

运维协调则是将 BIM 系统包含的厂家价格信息、竣工模型、维护信息、施工阶段安装深化图等碎片化的图纸、报价单、采购单、工期图等统筹在一起,呈现全面实用的信息。如在空间协调管理中,主要应用 BIM 技术实现对照明、消防等系统和设备的空间定位(如图 1-9),业主可以获取各系统和设备空间位置信息,通过 RFID 把原来在图纸上的编号或文字转化为三维图形位置,便于查找,也能快速获取某一空间需要改造时不能拆除和移动的管线、建筑构件位置及相关信息。在设施协调管理中, BIM 技术能够更好地联系业主和运营商,通过共享建筑项目信息,厂家可对重要设备进行远程控制,把原来商业地产中独立运行的各设备通过 RFID 汇总到同一平台,这样可充分了解各设备之间的联动情况,提供更好的运维环境(如图 1-10)。特别值得一提的是,在对突发事件的预防、警报和处理的应急管理协调时, BIM 技术的重要性尤为突出。