



青立方之光

全国BIM技能等级考试系列教材·考试必备

Revit 2016/2017 应用指南

主编 薛 菁

全国首套针对BIM等级考试的**"穿透性教材"**

买书即送**500元**考前冲刺培训优惠券

专项解析+综合练习

精准**考点**，在线考前答疑

名师**指导**，考试必备



西安交通大学出版社
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS



青立方之光

全国BIM技能等级考试系列教材·考试必备

Revit 2016/2017 应用指南

主 编 薛 菁

副主编 吴福城 路小娟 薛少博

编 委 安先强 何亚萍 桑 海 高锦毅 王长坤 刘 谦
孙一豪 刘 鑫 鲜立勃 姚 鸿 赵 昂 程耀东
陈时雨 邢 鑫 薛少锋 马 柯 王亚平 王丽娟
张 斌 黄丹钿 李敬元



西安交通大学出版社
XI' AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

Revit 2016/2017 应用指南/薛菁主编. —西安:
西安交通大学出版社, 2017. 4

ISBN 978-7-5605-9634-1

I. ①R… II. ①薛… III. ①建筑设计-计算机
辅助设计-应用软件-指南 IV. ①TU201.4-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 091503 号

书 名 Revit 2016/2017 应用指南
主 编 薛 菁
责任编辑 史菲菲

出版发行 西安交通大学出版社
(西安市兴庆南路10号 邮政编码 710049)
网 址 <http://www.xjupress.com>
电 话 (029)82668357 82667874(发行中心)
(029)82668315(总编办)
传 真 (029)82668280
印 刷 西安明瑞印务有限公司

开 本 787mm×1092mm 1/16 印张 9 字数 209 千字
版次印次 2017 年 6 月第 1 版 2017 年 6 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5605-9634-1
定 价 39.80 元

读者购书、书店添货、如发现印装质量问题,请与本社发行中心联系、调换。

订购热线:(029)82665248 (029)82665249

投稿热线:(029)82668133

读者信箱:xjtu_rwjg@126.com

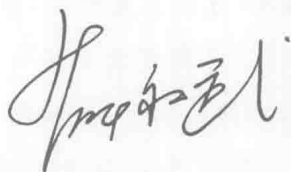
版权所有 侵权必究

BIM(建筑信息模型)源自于西方发达国家,他们在 BIM 技术领域的研究与实践起步较早,多数建设工程项目均采用 BIM 技术,由此验证了 BIM 技术的应用潜力。各国标准纷纷出台,并被众多工程项目所采纳。在我国,住房和城乡建设部颁布的《2011—2015 年建筑业信息化发展纲要》中明确提出要“加快建筑信息化模型(BIM)、基于网络的协同工作等新技术在工程中的应用,推动信息化标准建设”。从中可以窥见,BIM 在中国已经跨过概念普及的萌芽阶段以及实验性项目的验收阶段,真正进入到发展普及的实施阶段。在目前阶段,各企业考虑的重心已经转移到如何实施 BIM,并将其延续到建筑的全生命周期。

目前,BIM 技术应用已逐步深入到应用阶段,《2016—2020 年建筑业信息化发展纲要》的出台,对于整个建筑行业继续推进 BIM 技术的应用,起到了极强的指导和促进作用,可以说 BIM 是建筑业和信息技术融合的重要抓手。同时,BIM 技术结合物联网、GIS 等技术,不仅可以实现建筑智能化,建设起真正的“智能建筑”,也将在智慧城市建设、城市管理、园区和物业管理等多方面实现更多的技术创新和管理创新。

Autodesk Revit 作为欧特克(Autodesk)软件有限公司针对 BIM 实施所推出的核心旗舰产品,已经成为 BIM 实施过程中不可或缺的一个重要平台;是欧特克公司基于 BIM 理念开发的建筑三维设计类产品。其强大功能可实现:协同工作、参数化设计、结构分析、工程量统计、“一处修改、处处更新”和三维模型的碰撞检查等。通过这些功能的使用,大大提高了设计的高效性、准确性,为后期的施工、运营均可提供便利。它通过 Revit Architecture、Revit Structure、Revit MEP 三款软件的结合涵盖了建筑设计的全专业,提供了完整的协作平台,并且有良好的扩展接口。正是基于 Autodesk Revit 的这种全面性、平台性和可扩展性,它完美地实现了各企业应用 BIM 时所期望的可视化、信息化和协同化,进而成为在市场上占据主导地位的 BIM 应用软件产品。了解和掌握 Autodesk Revit 软件的应用技巧在 BIM 的工程实施中必然可以起到事半功倍的效果。

青立方之光全国 BIM 技能等级考试系列教材是专门为初学者快速入门而量身编写的,编写中结合案例与历年真题,以方便读者学习巩固各知识点。本套教材力求保持简明扼要、通俗易懂、实用性强的编写风格,以帮助用户更快捷地掌握 BIM 技能应用。



陕西省土木建筑学会理事长

陕西省绿色建筑创新联盟理事长

BIM(Building Information Modeling, 建筑信息模型),是以建筑工程项目的各项相关信息作为模型的基础,进行模型的建立,通过数字信息仿真模拟建筑物所具有的真实信息。它是继“甩开图版转变为二维计算机绘图”之后的又一次建筑业的设计技术手段的革命,已经成为工程建设领域的热点。

自 20 世纪 70 年代美国 Autodesk 公司第一次提出 BIM 概念至今,BIM 技术已在国内外建筑行业得到广泛关注和应用,诸如英国、澳大利亚、新加坡等,在北美等发达地区,BIM 的使用率已超过 70%。

为贯彻落实《中共中央、国务院关于进一步加强人才工作的决定》精神,落实《高技能人才队伍建设中长期规划(2010—2020 年)》,加快高技能人才队伍建设,更好地解决 BIM 技术、BIM 实施标准和软件协调配套发展等系列问题,西安青立方建筑数据技术服务有限公司根据市场和行业发展需求,结合国内典型 BIM 成功案例,采纳国内一批知名 BIM 专家和行业专家共同意见,推出 BIM 建模系列解决方案课程。

本书详细讲解了 Revit 的软件入门知识及高级技能,以培养高质量的 BIM 建模人才。本书以最新版本的 Revit 2016 中文版为操作平台,全面地介绍使用该软件进行建模设计的方法和技巧。全书共分为 14 章,主要内容包括 Revit 建筑设计基本操作、标高和轴网的绘制、墙体和幕墙的创建等,覆盖了使用 Revit 进行建筑建模设计的全过程。

本书内容结构严谨,分析讲解透彻,实例针对性极强,既可作为 Revit 的培训教材,也可作为 Revit 工程制图人员的参考资料。

本书由西安青立方建筑数据技术服务有限公司薛菁担任主编,广州万玺交通科技有限公司吴福城、兰州交通大学路小娟和西安青立方建筑数据技术服务有限公司薛少博共同担任副主编。具体编写分工如下:第 1 章、第 2 章由薛菁编写;第 3 章、第 4 章、第 5 章、第 6 章由路小娟编写;第 7 章、第 8 章由薛少博编写;第 9 章由吴福城编写;第 10 章、第 11 章由王丽娟编写;第 12 章由鲜立勃编写;第 13 章、第 14 章由孙一豪、王亚平编写。全书由薛菁统稿,中机国际工程设计研究院有限责任公司王林春和袁杰主审。

青立方之光系列教材的顺利编写得到了青立方各位领导的支持,各大高校老师的鼎力协助,家人的全力支持。特别感谢身边各位同事在工作过程中给予的帮助。

由于时间仓促及水平有限,书中难免有不足与错误,敬请读者批评指正,以便日后修改和完善。

编 者

2017.5

C 目 录 Contents

第 1 章	BIM 和 Revit 简介	(1)
1.1	BIM 介绍	(1)
1.2	Revit 简介	(8)
第 2 章	项目创建	(15)
2.1	新建项目	(15)
2.2	项目视图组织结构	(16)
2.3	视图设置	(18)
2.4	项目设置	(22)
第 3 章	标高与轴网	(33)
3.1	创建和编辑标高	(33)
3.2	创建和编辑轴网	(34)
第 4 章	墙体及幕墙的绘制	(38)
4.1	创建及编辑墙体	(38)
4.2	创建幕墙	(40)
4.3	复杂墙体的制作	(44)
第 5 章	门和窗	(47)
5.1	插入门窗	(47)
5.2	门窗编辑	(48)

第 6 章	房间和面积	(54)
6.1	房间	(54)
6.2	房间边界	(56)
6.3	房间标记	(56)
6.4	房间面积	(57)
6.5	颜色方案	(59)
第 7 章	楼板的创建及编辑	(62)
7.1	创建楼板	(62)
7.2	编辑楼板	(64)
7.3	楼板边缘	(65)
第 8 章	屋顶与天花板的创建	(67)
8.1	屋顶概述	(67)
8.2	创建屋顶	(67)
8.3	屋顶檐底板	(69)
8.4	屋顶封檐带	(70)
8.5	创建天花板	(71)
8.6	创建老虎窗	(73)
第 9 章	楼梯、栏杆、扶手	(75)
9.1	楼梯	(75)
9.2	坡道	(79)
9.3	扶手	(81)
第 10 章	场地	(84)
10.1	场地的设置	(84)
10.2	地形表面的创建	(84)
10.3	地形的编辑	(86)
10.4	建筑红线	(88)
10.5	场地构件	(89)

第 11 章	渲染漫游	(90)
11.1	渲染	(90)
11.2	创建漫游	(98)
第 12 章	明细表	(102)
12.1	创建实例和类型明细表	(102)
12.2	生成统一格式部件代码和说明明细表	(106)
12.3	创建共享参数明细表	(106)
12.4	在明细表中使用公式	(109)
12.5	导出明细表	(109)
第 13 章	成果输出	(111)
13.1	创建图纸与设置项目信息	(111)
13.2	图例视图制作	(113)
13.3	布置视图	(114)
13.4	打印	(115)
13.5	导出 DWG 和导出设置	(117)
第 14 章	协同工作	(119)
14.1	工作共享	(119)
14.2	链接文件	(128)

第 1 章 BIM 和 Revit 简介

1.1 BIM 介绍

建设工程项目的规模、形态和功能越来越复杂,高度复杂化的建设工程项目,再次向以工程图纸为核心的设计和工程管理模式发出了挑战。随着计算机软件和硬件水平的发展,以工程数字模型为核心的全新的设计和管理模式逐步走入人们的视野,于是人们提出了 BIM 的概念。

1.1.1 BIM 是什么

BIM 全称为 Building Information Modeling,其中文含义为“建筑信息模型”,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。

BIM 是以三维数字技术为基础,集成了各种相关信息的工程数据模型,可以为设计、施工和运营提供相协调的、内部保持一致的并可进行运算的信息。麦格劳-希尔建筑信息公司对建筑信息模型的定义是,创建并利用数字模型,在该模型中包含详细工程信息,能够将这些模型和信息应用于建筑工程的设计过程、施工管理,以及物业和运营管理等全建筑生命周期管理(Building Lifecycle Management)过程中。这是目前较全面、完善的关于 BIM 的定义。2004 年,随着 Autodesk(欧特克)在中国发布 Autodesk Revit 5.1(Autodesk Revit Architecture软件的前身),BIM 概念开始随之引入中国。

BIM 应用学科:几何学、空间关系、地理信息系统。

BIM 适用领域范围:建筑学、工程学及土木工程。

BIM 技术是一种应用于工程设计建造管理的数据化工具,通过参数模型整合各种项目的相关信息,在项目策划、运行和维护的全生命周期过程中进行共享和传递,使工程技术人员对各种建筑信息作出正确理解和高效应对,为设计团队以及包括建筑运营单位在内的各方建设主体提供协同工作的基础,在提高生产效率、节约成本和缩短工期方面发挥重要作用。

我国住房和城乡建设部于 2016 年 12 月 2 日发布第 1380 号公告,批准《建筑信息模型应用统一标准》为国家标准,编号为 GB/T 51212—2016,自 2017 年 7 月 1 日起实施。这是我国第一部建筑信息模型应用的工程建设标准,提出了建筑信息模型应用的基本要求,是建筑信息模型应用的基础标准,可作为我国建筑信息模型应用及相关标准研究和编制的依据。国务院于 2016 年 12 月 15 日印发了《“十三五”国家信息化规划》。《建筑信息模型应用统一标准》的实施将为国家建筑业信息化能力提升奠定基础。

建筑信息的数据在 BIM 中的存储,主要以各种数字技术为依托,从而以这个数字信息模型作为各个建筑项目的基础,去进行各个相关工作。

建筑信息模型不是简单地将数字信息进行集成,而是一种数字信息的应用,并可以用于

设计、建造、管理的数字化方法,这种方法支持建筑工程的集成管理环境,可以使建筑工程在整个进程中显著提高效率、大量减少风险。

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,而且将建筑物的信息模型同建筑工程的管理行为模型进行完美的组合。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。

1975年,“BIM之父”——乔治亚理工大学的 Chailes Eastman 教授创建了 BIM 理念至今,BIM 技术的研究经历了三大阶段:萌芽阶段、产生阶段和发展阶段。BIM 理念的启蒙,受到了 1973 年全球石油危机的影响,美国全行业需要考虑提高行业效益的问题,1975 年“BIM之父”Eastman 教授在其研究的课题“Building Description System”中提出“a computer-based description of-a building”,以便于实现建筑工程的可视化和量化分析,提高工程建设效率。

1.1.2 五大特点及价值体现

1. 五大特点

(1) 可视化。

可视化即“所见所得”的形式。对于建筑行业来说,可视化的真正运用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的绘制表达,但是其真正的构造形式就需要建筑业参与人员去自行想象了。对于一般简单的东西来说,这种想象也未尝不可,但是近几年建筑业的建筑形式各异,复杂造型在不断推出,那么这种光靠人脑去想象的东西就未免有点不现实了。所以 BIM 提供了可视化的思路,让人们将以往的线条式的构件形成一种三维的立体实物图形展示在人们的面前。建筑业也有设计方面出效果图的事情,但是这种效果图是分包给专业的效果图制作团队进行识读设计制作出的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,缺少同构件之间的互动性和反馈性,然而 BIM 的可视化是一种能够在同构件之间形成互动性和反馈性的可视,在 BIM 建筑信息模型中,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于效果图的展示及报表的生成,更重要的是,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。

这个方面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,无不在做着协调及相配合的工作。一旦项目的实施过程遇到了问题,就要将各有关人士组织起来开协调会,找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进行问题的解决。那么这个问题的协调真的就只能在问题出现后再进行协调吗?在设计时,往往由于各专业设计师之间的沟通不到位,出现各种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,由于施工图纸是各自绘制在各自的施工图纸上的,真正施工过程中,可能在布置管线时正好在此处有结构设计的梁等构件在此妨碍着管线的布置,这种就是施工中常遇到的碰撞问题,像这样的碰撞问题的协调解决就只能在问题出现之后再进行解决吗?BIM 的协调性服务就可以帮助处理这种问题,也就是说 BIM 建筑信息模型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,提供出来。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,它还可以解决其他问题。例如: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。

模拟性并不是只能模拟设计出的建筑物模型,还可以模拟不能够在真实世界中进行操作的事物。在设计阶段,BIM 可以对设计上需要进行模拟的一些东西进行模拟实验,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来指导施工,同时还可以进行 5D 模拟(基于 3D 模型的造价控制),从而来实现成本控制;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。

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 的基础上可以做更好的优化、更好地做优化。优化受三样东西的制约: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 模型提供了建筑物的实际存在的信息,包括几何信息、物理信息、规则信息,还提供了建筑物变化以后的实际存在。复杂程度高到一定程度,参与人员本身的能力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;这样业主对设计方案的选择就不会主要停留在对形状的评价上,而更多的可以使得业主知道哪种项目设计方案更有利于自身的需求。

②特殊项目的设计优化:例如裙楼、幕墙、屋顶、大空间到处可以看到异型设计,这些内容看起来占整个建筑的比例不大,但是占投资和工作量的比例和前者相比却往往要大得多,而且通常也是施工难度比较大和施工问题比较多的地方,对这些内容设计的施工方案进行优化,可以带来显著的工期和造价改进。

(5)可出图性。

BIM 并不是为了出大家日常多见的建筑设计院所出的建筑设计图纸及一些构件加工的图纸,而是通过对建筑物进行了可视化展示、协调、模拟、优化以后,可以帮助业主出如下图纸:

①综合管线图(经过碰撞检查 and 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碰撞检查侦错报告和建议改进方案。

由上述内容,我们可以大体了解 BIM 的相关内容。BIM 在世界很多国家已经有比较成熟的标准或者制度。BIM 在中国建筑市场内要顺利发展,必须将 BIM 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特色需求,同时 BIM 将会给国内建筑业带来一次巨大变革。

2. 价值体现

建立以 BIM 应用为载体的项目管理信息化,可提升项目生产效率、提高建筑质量、缩短



工期、降低建造成本。具体体现在：

(1) 三维渲染,宣传展示。

三维渲染动画,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,提升中标几率。

(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的功能,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条件快速准确地获得工程基础数据,为施工企业制订精确人材计划提供有效支撑,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、分项合价等数据的多算对比,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,而且可以优化净空,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,保证工程基础数据及时、准确地提供,为决策者制定工程造价项目群管理、进度款管理等方面的决策提供依据。

(8) 成本核算。

成本核算困难的原因：

一是数据量大。每一个施工阶段都牵涉大量材料、机械、工种、消耗和各种财务费用,要

把每一种人、材、机和资金消耗都统计清楚,数据量十分巨大。工作量如此巨大,实行短周期(月、季)成本在当前管理手段下,就变成了一种奢侈。随着进度进展,应付进度工作自顾不暇,过程成本分析、优化管理就只能搁在一边。

二是牵涉部门和岗位众多。实际成本核算,当前情况下需要预算、材料、仓库、施工、财务多部门多岗位协同分析汇总提供数据,才能汇总出完整的某时点实际成本,往往某个或某几个部门不能实行,整个工程成本汇总就难以做出。

三是对应分解困难。一种材料、人工、机械甚至一笔款项往往用于多个成本项目,拆分分解对应好专业要求相当高,难度非常高。

四是消耗量和资金支付情况复杂。材料方面,有的进了库未付款,有的先预付款未进货,有的用了未出库,有的出了库未用掉;人工方面,有的先干未付,有的预付未干,有的干了未确定工价;机械周转材料租赁也有类似情况;专业分包,有的项目甚至未签约先干,事后再谈判确定费用。情况如此复杂,成本项目和数据归集在没有一个强大的平台支撑情况下,不漏项做好三个维度(时间、空间、工序)的对应很困难。

BIM 技术在处理实际成本核算中有着巨大的优势。基于 BIM 建立的工程 5D(3D 实体、时间、WBS)关系数据库,可以建立与成本相关数据的时间、空间、工序维度关系,数据粒度处理能力达到了构件级,使实际成本数据高效处理分析有了可能。

解决方案:

①创建基于 BIM 的实际成本数据库。

建立成本的 5D(3D 实体、时间、工序)关系数据库,让实际成本数据及时进入 5D 关系数据库,成本汇总、统计、拆分对应瞬间可得。

以各 WBS 单位工程量人材机单价为主要数据进入实际成本 BIM 中。

未有合同确定单价的项目,按预算价先进入。有实际成本数据后,及时按实际数据替换掉。

②实际成本数据及时进入数据库。

一开始实际成本 BIM 中成本数据以采取合同价和企业定额消耗量为依据。随着进度进展,实际消耗量与定额消耗量会有差异,要及时调整。每月对实际消耗进行盘点,调整实际成本数据。化整为零,动态维护实际成本 BIM,大幅减少一次性工作量,并有利于保证数据准确性。

材料实际成本:要以实际消耗为最终调整数据,而不能以财务付款为标准。材料费的财务支付有多种情况:未订合同进场的、进场未付款的、付款未进场的,按财务付款为成本统计方法将无法反映实际情况,会出现严重误差。

仓库应每月盘点一次,将入库材料的消耗情况详细列出清单向成本经济师提交,成本经济师按时调整每个 WBS 材料实际消耗。

人工费实际成本:同材料实际成本。按合同实际完成项目和签证工作量调整实际成本数据,一个劳务队可能对应多个 WBS,要按合同和用工情况进行分解落实到各个 WBS。

机械周转材料实际成本:要注意各 WBS 分摊,有的可按措施费单独立项。

管理费实际成本:由财务部门每月盘点,提供给成本经济师,调整预算成本为实际成本,实际成本不确定的项目仍按预算成本进入实际成本。

按上述方案,过程工作量大为减少,做好基础数据工作后,各种成本分析报表瞬间可得。

③快速实行多维度(时间、空间、WBS)成本分析。

建立实际成本 BIM 模型,周期性(月、季)按时调整维护好该模型,统计分析工作就很轻松,软件强大的统计分析能力可轻松满足各种成本分析需求。

基于 BIM 的实际成本核算方法,较传统方法具有极大优势:

第一,快速。由于建立基于 BIM 的 5D 实际成本数据库,汇总分析能力大大加强,速度快,短周期成本分析不再困难,工作量小、效率高。

第二,准确。比传统方法准确性大为提高。因成本数据动态维护,准确性大为提高。消耗量方面仍会有误差存在,但已能满足分析需求。通过总量统计的方法,消除累积误差,成本数据随进度进展准确度越来越高。另外通过实际成本 BIM 模型,很容易检查出哪些项目还没有实际成本数据,监督各成本条线实时盘点,提供实际数据。

第三,分析能力强。可以多维度(时间、空间、WBS)汇总分析更多种类、更多统计分析条件的成本报表。

第四,总部成本控制能力大为提升。将实际成本 BIM 模型通过互联网集中在企业总部服务器。总部成本部门、财务部门就可共享每个工程项目的实际成本数据,数据粒度也可掌握到构件级。实行了总部与项目部的信息对称,总部成本管控能力大大加强。

1.1.3 未来展望

与传统模式相比,3D-BIM 的优势明显,因为建筑模型的数据在建筑信息模型中的存在是以多种数字技术为依托,从而以这个数字信息模型作为各个建筑项目的基础,可以进行各个相关工作。建筑工程与之相关的工作都可以从这个建筑信息模型中拿出各自需要的信息,既可指导相应工作又能将相应工作的信息反馈到模型中。

同时 BIM 可以四维模拟实际施工,以便于在早期设计阶段就发现后期真正施工阶段所会出现的各种问题,来提前处理,为后期活动打下坚固的基础。在后期施工时能作为施工的实际指导,也能作为可行性指导,以提供合理的施工方案及人员、材料使用的合理配置,从而在最大范围内实现资源合理运用。在谈到 4D-BIM 应用时,关于 4D-BIM 的工程管理,主要用于施工阶段的进度、成本、质量安全以及碳排放测算。

据了解,在中国,BIM 最初只是应用于一些大规模标志性的项目当中,除了堪称 BIM 经典之作的上海中心大厦项目外,上海世博会的一些场馆也应用了 BIM。仅仅经过两三年,BIM 已经应用到一些中小规模的项目当中。以福建省建筑设计研究院为例,全院 70%~80% 的项目都是使用 BIM 完成的。据介绍,就 BIM 的应用而言,2009 年,美国就领先中国 7 年;2012 年,中国已将这一差距缩小到了 3 年。需要强调的是,这一差距针对的是 BIM 的用户数量,而在应用程度上,中国企业与世界领先公司基本上处于同等水平。

而住建部编制的建筑业“十三五”规划明确提出要推进 BIM 协同工作等技术应用,普及可视化、参数化、三维模型设计,以提高设计水平,降低工程投资,实现从设计、采购、建造、投产到运行的全过程集成运用。

由于查询建筑模型资讯能提供各类适切的信息,协助决策者作出准确的判断,同时相比于传统绘图方式,在设计初期能大量地减少设计团队成员所产生的各类错误,以至于减少后续承造厂商所犯的错误。计算机系统能用碰撞检测的功能,用图形表达的方式知会查询的人员关于各类的构件在空间中彼此碰撞或干涉情形的详细信息。由于计算机和软件具有更强大的建筑信息处理能力,相比现有的设计和施工建造的流程,这样的方法在一些已知的应

用中,已经给工程项目带来正面的影响和帮助。

对工程的各个参与方来说,减少错误对降低成本都有很重要的影响。而因此减少建造所需要的时间,同时也有助于降低工程的成本。

BIM 建筑信息模型的建立,是建筑领域的一次革命。它将成为项目管理强有力的工具。BIM 建筑信息模型适用于项目建设的各阶段,它应用于项目全寿命周期的不同领域。建造绿色建筑是每一个从业者的使命,建造绿色建筑是建筑行业的责任。

BIM 在实现绿色设计、可持续设计方面具有优势:BIM 方法可用于分析包括影响绿色条件的采光、能源效率和可持续性材料等建筑性能的方方面面;可分析、实现最低的能耗,并借助通风、采光、气流组织以及视觉对人心理感受的控制等,实现节能环保;采用 BIM 理念,还可在项目方案完成的同时计算日照、模拟风环境,为建筑设计的“绿色探索”注入高科技力量。

1.1.4 相关案例——BIM 在复杂型建筑中的应用

南京青奥会议中心(见图 1-1)占地 4 万平方米,总建筑面积达到 19.4 万平方米,地上 6 层,地下 2 层,主要包括一个 2181 座的大会议厅以及一个 505 座的多功能音乐厅,可作为会议、论坛、大型活动及戏剧、音乐演出等活动的举办场所。

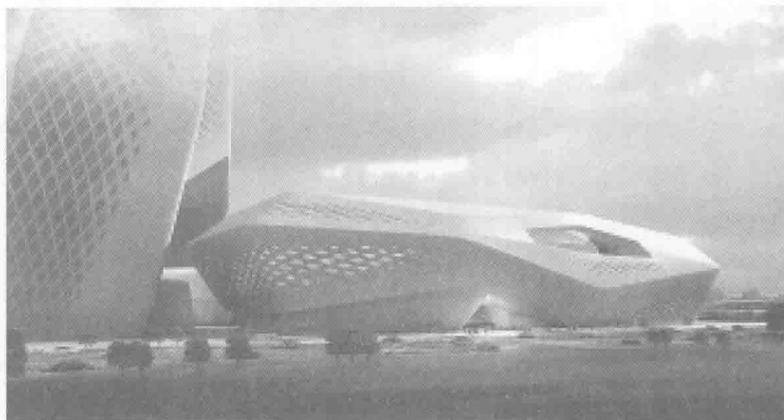


图 1-1

青奥会议中心出自著名设计师扎哈·哈迪德之手。青奥中心的施工难度大,“南京青奥中心是没有标准化单元的,没有一个部分是相同的”,承担着青奥会议中心建设项目 BIM 工作的 isBIM 项目经理刘星佐介绍说,“异形建筑如何施工,以及复杂形建筑内部大空间的合理运用是青奥会议中心项目的两大难题。”这显然挑战了建造者们的智慧。一般来说,建筑在施工时按照平面图纸搭建即可,而由于会议中心造型复杂,施工难度大,在施工前必须要借助 BIM 的三维模型,根据模型能看出放大后的每个细节,包括构件样子、螺栓的位置、角度、构件尺寸等。由于受造型限制,管线的施工也必须在 BIM 模型里面进行排布,之后再现场施工,这样才能确保施工的质量并避免反复更改。

通过 isBIM 提供的 3D 建筑模型,协调了各个专业,并利用 isBIM 大数据整合将多专业不同格式模型整合在同一个平台,解决了青奥会议中心的复杂造型;利用 BIM 手段解决传统的二维设计手段较难解决的复杂区域管线综合问题。在 isBIM 打造的可视化平台中解决了多专业协调问题,如复杂外立面、钢结构、内装空间等,并对其进行了合理的分配。如此一

来,青奥会议中心项目的两大难题迎刃而解。

除此之外,应用 BIM 技术著名成功案例有德国慕尼黑的宝马世界(BMW Welt)、梅赛德斯-奔驰博物馆(Mercedes-Benz Museum),以及位于斯图加特的保时捷博物馆等许多世界知名案例,均为使用该项技术来完成整个设计项目。

现在对于我们初学者来说,既是机遇又是挑战,在技术革命的风口浪尖上,我们只有看准时机,抓住机会,付出更多的努力,才会得到更多的收获。

1.2 Revit 简介

BIM 是当前工程行业中炙手可热的技术,BIM 技术正在以破竹之势在工程建设行业中引起一场信息化数字革命。作为当前国内应用最广的 BIM 创建工具,Revit 系列软件是由全球领先的数字化设计软件供应商 Autodesk(欧特克)公司,针对建筑设计行业开发的三维参数化设计软件平台,目前以 Revit 技术平台为技术推出的专业版软件包括:Revit Architecture(Revit 建筑版)、Revit Structure(Revit 结构)和 Revit MEP(Mechanical、Electrical & Plumbing,即 Revit 设备版——设备、电气、给排水)三款专业设计工具,以满足设计中各专业的应用需求。

1.2.1 界面简介

1. 应用程序菜单

应用程序菜单提供对常用文件操作的访问,如“新建”、“打开”和“保存”菜单,还允许使用更高级的工具(如“导出”和“发布”)来管理文件。单击按钮打开应用程序菜单,如图 1-2 所示。

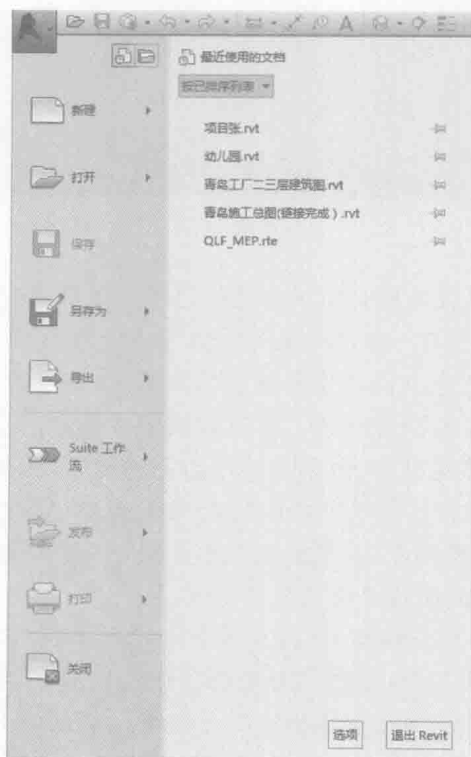


图 1-2