

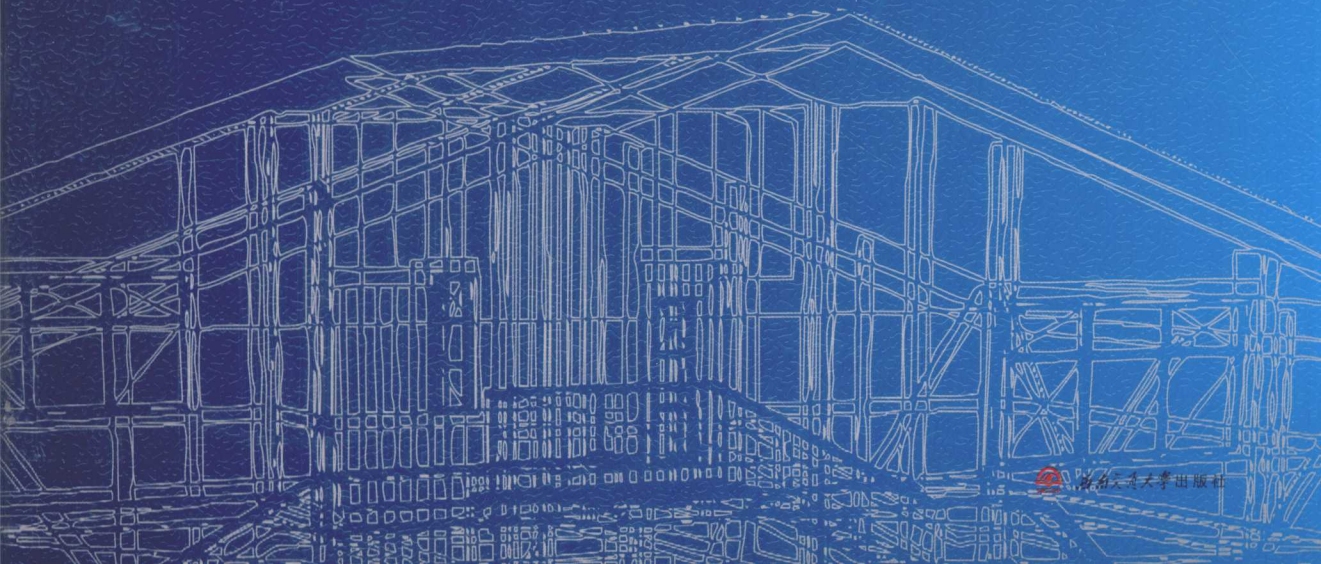


高等教育工程造价专业“十三五”规划系列教材

# BIM与建模

BIM YU JIANMO

主编 ○ 金永超 张宇帆





高等教育工程造价专业“十三五”规划系列教材

# BIM与建模

BIM YU JIANMO

主 编◎金永超 张宇帆

副主编◎王 瑞 容绍波

参 编◎周晓东 郑则直 杨志成 刘 杨

王永刚 金志辉 黄杨彬 王 韩

西南交通大学出版社

·成都·

### 图书在版编目 (C I P) 数据

BIM 与建模 / 金永超, 张宇帆主编. — 成都: 西南  
交通大学出版社, 2016.5  
高等教育工程造价专业“十三五”规划系列教材  
ISBN 978-7-5643-4637-9

I. ①B… II. ①金… ②张… III. ①建筑设计 - 计算  
机辅助设计 - 应用软件 - 高等学校 - 教材 IV.  
①TU201.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 067352 号

---

高等教育工程造价专业“十三五”规划系列教材

### BIM 与建模

主编 金永超 张宇帆

责任编辑 张波  
封面设计 墨创文化

---

出版发行 西南交通大学出版社  
(四川省成都市二环路北一段 111 号  
西南交通大学创新大厦 21 楼)  
发行部电话 028-87600564 028-87600533  
邮政编码 610031  
网 址 <http://www.xnjdcbs.com>

---

印 刷 成都中铁二局永经堂印务有限责任公司  
成 品 尺 寸 185 mm × 260 mm  
印 张 17.25  
字 数 428 千  
版 次 2016 年 5 月第 1 版  
印 次 2016 年 5 月第 1 次  
书 号 ISBN 978-7-5643-4637-9  
定 价 37.00 元

---

课件咨询电话: 028-87600533

图书如有印装质量问题 本社负责退换

版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

# 高等教育工程造价专业“十三五”规划系列教材 建设委员会

主任 张建平

副主任 时 思 卜炜玮 刘欣宇

委员 (按姓氏音序排列)

陈 勇 樊 江 付云松 韩利红

赖应良 李富梅 李琴书 李一源

莫南明 屈俊童 饶碧玉 宋爱苹

孙俊玲 夏友福 徐从发 严 伟

张学忠 赵忠兰 周荣英

## 本教材编委会

主 任 金永超

副主任 黄杨彬 容绍波 张宇帆

委 员 (按姓氏音序排列)

黄杨彬 金永超 金志辉 刘 杨

容绍波 王 瑞 王 韡 王永刚

杨志成 张宇帆 郑则直 周晓东

主 审 张建平

顾 问 王君峰 刘启闻 容绍文

# 序

21 世纪，中国高等教育发生了翻天覆地的变化，从相对数量上看中国已成为全球第一高等教育大国。

自 20 世纪 90 年代中国高校开始出现工程造价专科教育起，到 1998 年在工程管理本科专业中设置工程造价专业方向，再到 2003 年工程造价专业成为独立办学的本科专业，如今工程造价专业已走过了 25 个年头。

据天津理工大学公共项目与工程造价研究所的最新统计，截至 2014 年 7 月，全国约 140 所本科院校、600 所专科院校开办了工程造价专业。2014 年工程造价专业招生人数为本科生 11 693 人，专科生 66 750 人。

如此庞大的学生群体，导致工程造价专业师资严重不足，工程造价专业系列教材更显匮乏。由于工程造价专业发展迅猛，出版一套既能满足工程造价专业教学需要，又能满足本、专科各个院校不同需求的工程造价系列教材已迫在眉睫。

2014 年，由云南大学发起，联合云南省 20 余所高等学校成立了“云南省大学生工程造价与工程管理专业技能竞赛委员会”，在共同举办的活动中，大家感到了交流的必要和联合的力量。

感谢西南交通大学出版社的远见卓识，愿意为推动工程造价专业的教材建设搭建平台。2014 年下半年，经过出版社几位策划编辑与各院校反复地磋商交流，成立工程造价专业系列教材建设委员会的时机已经成熟。2015 年 1 月 10 日，在昆明理工大学新迎校区专家楼召开了第一次云南省工程造价专业系列教材建设委员会会议，紧接着召开了主参编会议，落实了系列教材的主参编人员，并在 2015 年 3 月，出版社与系列教材各主编签订了出版合同。

我以为，这是一件大事也是一件好事。工程造价专业缺教材、缺合格师资是我们面临的急需解决的问题。组织教师编写教材，一是可以解教材匮乏之急，二是通过编写教材可以培养教师或者实现其他专业教师的转型发展。教师是一个特殊的职业——是一个需要不断学习更新自我的职业，教师也是特别能接受新知识并传授新知识的一个特殊群体，只要任务明确，有社会需要，教师自会完成自身的转型发展。因此教材建设一举两得。

我希望：系列教材的各位主参编老师与出版社齐心协力，在一两年内完成这

一套工程造价专业系列教材编撰和出版工作，为工程造价教育事业添砖加瓦。我也希望：各位主参编老师本着对学生负责、对事业负责的精神，对教材的编写精益求精，努力将每一本教材都打造成精品，为培养工程造价专业合格人才贡献力量。

中国建设工程造价管理协会专家委员会委员  
云南省工程造价专业系列教材建设委员会主任 张建平

2015年6月

# 前 言

建筑业信息化是建筑业发展的一大趋势，建筑信息模型（BIM—Building Information Modeling）作为其中的新兴理念和技术支撑，正引领建筑业产生着革命性的变化。时至今日，BIM已经成为工程建设行业的一个热词，BIM应用落地成为当前业界讨论的主要话题。任何事物的推行，都需要有个过程，BIM也概莫能外。这个过程当中，人才是一个重要因素，学校是培养人的重要基地，教材建设是前置条件。针对教学的迫切需求，我们组织了省内外专家学者，共同编写了本套教材。

高校引入BIM教学是时代赋予的使命，在本专科学生中开展BIM技术教育是现阶段行业生产发展对人才的要求。教材主要介绍BIM思维和学用主流BIM软件创建土建模型的方法和技巧。全书共分7章，从BIM概述和BIM应用前景开始，介绍了BIM建模软件，包括Revit软件、广联达软件、鲁班软件等的建模方法和技巧，并输出工程成果文件。特别把族单立一章，以体现族在BIM软件应用中的重要地位。全书由云南农业大学金永超统稿，参加编写的有昆明理工大学津桥学院张宇帆，云南农业大学王瑞，昆明融众建筑工程技术咨询有限公司容绍波、周晓东、郑则直，深圳斯维尔科技股份有限公司杨志成，云南大学刘杨，上海鲁班软件有限公司王永刚，云南经济管理学院金志辉，云南工商学院黄杨彬、王韡。云南农业大学BIM协会的同学参与了模型验证和部分图文的编辑加工。金永超、张宇帆担任主编，王瑞、容绍波担任副主编。本书可以作为高等院校工程造价、工程管理、土木工程等专业的教材，也可以作为工程技术人员的岗位培训教材和参考书。

本教材是高等院校工程造价专业系列教材建设规划教材，最初定位为工程造价专业服务，为识图和算量服务。考虑到目前高校几乎没有BIM教材的窘境，因此本教材也为开展BIM课程院校的其他土木建筑类专业服务，最终定位为土木建筑类专业BIM通识教材，另配套《BIM应用课程设计指南》专为造价专业服务。因此，本教材除了考虑造价专业的知识技能需要外，也兼顾了其他土木建筑类专业对BIM知识技能的需要。同时，结合目前各高校教学条件、师资、学生、



课时等不同需求，对教材内容做了适应性安排以利于开展教学。为保证本教材编写不脱离行业的发展与现实需要，还聘请了专业顾问团队把关，力求做到简明、务实、求真。

建议安排 2 学分计 32 学时或 3 学分 48 学时，各学校根据实际情况选取内容（Revit 软件选用 2014 版，为必修内容，标题带星号\*部分为选修内容）开展教学活动。

最后需要强调：BIM，是技术工具，是管理方法，更是思维模式。中国的 BIM 必须本土化，必须与生产实践相结合，必须与政府政策相适应，必须与民生需要相统一。我们应站在这样的角度去看待 BIM，才能真正做到传道授业解惑。

限于编者水平和时间，书中难免有错误和不当之处，恳请读者给予批评指正，以便再版时修正。联系邮箱：jinyongchao@ynau.edu.cn。

编者

2016 年 1 月 昆明



教学资源下载地址：

<http://url.xnjd.cn/56434637.rar>

# 目 录

第 1 章	BIM 概述	1
1.1	BIM 的来源与定义	1
1.2	BIM 的特点	2
1.3	BIM 的应用现状	4
1.4	BIM 的应用前景	9
第 2 章	BIM 建模软件介绍	18
2.1	BIM 软件类型	18
2.2	Revit 软件	23
2.3	斯维尔软件	25
2.4	广联达软件	28
2.5	鲁班软件	30
第 3 章	Revit 建模基础	35
3.1	Revit 操作基础	35
3.2	Revit 基本操作	43
第 4 章	Revit 建模	72
4.1	项目准备	72
4.2	创建项目模型	108
4.3	工程模型表现	150
第 5 章	广联达软件建模*	164
5.1	项目准备	164
5.2	创建轴网	166
5.3	创建项目模型	168
5.4	工程成果文件输出	195
第 6 章	鲁班软件建模*	205
6.1	BIM 模型创建原理	205
6.2	项目准备	209
6.3	创建项目模型	213

6.4 工程成果文件输出 .....	228
<b>第 7 章 Revit 族基础*</b> .....	<b>232</b>
7.1 Revit 族简介 .....	232
7.2 族实例创建 .....	244
7.3 族库添加与调用 .....	250
<b>附录 1</b> .....	<b>252</b>
安装 Autodesk Revit 2014 .....	252
<b>附录 2</b> .....	<b>258</b>
住房和城乡建设部关于印发推进建筑信息模型应用指导意见的通知 .....	258
关于推进建筑信息模型应用的指导意见 .....	258

# 第 1 章 BIM 概述

## 【导读】

建筑信息模型 (Building Information Modeling) 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、优化性和可出图性等五大特点。本章主要介绍了 BIM 的起源、定义、特点等内容。BIM 的应用价值主要体现在七个方面:三维渲染,宣传展示;快速算量,精度提升;精确计划,减少浪费;多算对比,有效管控;虚拟施工,有效协同;碰撞检查,减少返工;冲突调用,决策支持。本章最后对 BIM 的应用前景做了展望。

### 学习要点:

- BIM 的定义
- BIM 的特点
- BIM 的应用价值
- BIM 的核心思想

## 1.1 BIM 的来源与定义

### 1.1.1 BIM 的来源

1975 年,“BIM 之父”——佐治亚理工大学的 Chunk 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,美国各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 BIM 的定义

BIM 是英文 Building Information Modeling 的缩写，国内比较统一的翻译是：建筑信息模型。BIM 是以建筑工程项目的各类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。

国家建设职能部门对 BIM 做出了解释：BIM 技术是一种应用于工程设计、建造和管理的数据化工具，通过参数模型整合各种项目的相关信息，在项目设计、建造和运维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做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。

目前，我国的《建筑信息模型应用统一标准》还在编制阶段，这里暂时引用美国国家 BIM 标准（NBIMS）对 BIM 的定义，该定义由 3 部分组成：

- ① BIM 是一个设施（建设项目）物理和功能特性的数字表达；
- ② BIM 是一个共享的知识资源，是一个分享有关这个设施的信息，为该设施从建设到拆除的全生命周期中的所有决策提供可靠依据的过程；
- ③ 在项目的不同阶段，不同利益相关方通过在 BIM 中插入、提取、更新和修改信息，以支持和反映其各自职责的协同作业。

我们认为 BIM 的定义如下：在建筑的全寿命周期内，通过参数化建模来进行建筑模型的数字化和信息化管理，从而实现各个专业在设计、建造、运营维护阶段的协同工作。

## 1.2 BIM 的特点

BIM 具有可视化、协调性、模拟性、优化性和可出图性五大特点。

### 1. 可视化

可视化即“所见即所得”的形式，对于建筑行业来说，可视化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，在图纸上只是采用线条绘制表达各个构件的信息，但是实际的构造形式就需要建筑业从业者去自行想象了。对于一般简单的结构来说，这种想象也未尝不可，但是近几年建筑形式各异，复杂造型不断推出，那么这种复杂结构光靠人脑去想象就未免有点不太现实了。而 BIM 提供了可视化的思路，让人们将以往的线条式的构件转变成一种三维的立体实物图形展示在人们的面前；建筑业中也有设计方面提供效果图的情况，但是这种效果图是分包给专业的效果图制作团队，对设计图进行识读，进而以线条信息制作出来的，并不是通过构件的信息自动生成的，缺少了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同构件之间形成互动性和反馈性的可视，在建筑信息模型中，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来做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

协调性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中遇到了问题，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，然后做出变更，或采取相应补救措施等，从而使问题得到解决。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，而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，由于施工图是各自绘制在各自的施工图纸上的，实际施工过程中，可能在布置管线时在此处正好有结构设计的梁等构件妨碍着管线的布置，这种就是施工中常遇到的。像这种碰撞问题的协调解决就只能在问题出现之后再来进行吗？BIM的协调性服务就可以帮助处理这种问题，也就是说BIM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，并提供出来。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，例如：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，例如地震发生时人员逃生模拟及火警时人员疏散模拟等。

## 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。优化受三方面的制约：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状况。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建筑外形的评价上，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, 对这些部分的设计施工方案进行优化, 可以带来显著的工期缩短和造价降低。

## 5. 可出图性

BIM 并不是为了出大家日常多见的设计院所出的设计图纸, 及一些构件加工的图纸, 而是通过对工程对象进行可视化展示、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 (经过碰撞检查和设计修改, 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。

当然, 功能较为完善的 BIM 软件也可以出传统的设计图纸, 以满足当前工程建设的需要。

## 1.3 BIM 的应用现状

自 2002 年, 工程建设行业开始采用 BIM 这一词汇, 目前 BIM 在全球已经得到了很大的发展。

### 1.3.1 BIM 的国外应用现状

#### 1. 美国

美国是较早启动建筑业信息化研究的国家, 发展至今, BIM 研究与应用都走在世界前列。目前, 美国大多建筑项目已经开始应用 BIM, BIM 的应用点也种类繁多, 而且存在各种 BIM 协会, 也出台了各种 BIM 标准。根据 McGraw Hill 的调研, 2012 年工程建设行业采用 BIM 的比例从 2007 年的 28% 增长至 2009 年的 49% 直至 2012 年的 71%。其中 74% 的承包商已经在实施 BIM 了, 超过了建筑师 (70%) 及机电工程师 (67%)。BIM 的价值在不断被认可。关于美国 BIM 的发展, 不得不提到几大 BIM 的相关机构。

##### (1) GSA

美国总务署 (General Service Administration, GSA) 负责美国所有的联邦设施的建造和运营。早在 2003 年, 为了提高建筑领域的生产效率、提升建筑业信息化水平, GSA 下属的公共建筑服务 (Public Building Service) 部门的首席设计师办公室 (Office of the Chief Architect, OCA) 推出了全国 3D—4D—BIM 计划。3D—4D—BIM 计划的目标是为所有对 3D—4D—BIM 技术感兴趣的项目团队提供“一站式”服务, 虽然每个项目功能、特点各异, OCA 将帮助每个项目团队, 为其提供独特的战略建议与技术支持, 目前 OCA 已经协助和支持了超过 100 个项目。

GSA 认识到 3D 的几何表达只是 BIM 的一部分,而且不是所有的 3D 模型都能称之为 BIM。但 3D 模型在设计概念的沟通方面已经比 2D 绘图要强很多。所以,即使项目中不能实施 BIM,至少可以采用 3D 建模技术。4D 在 3D 的基础上增加了时间维度,这对于施工工序与进度管理十分有用。因此,GSA 对于下属的建设项目有着更务实的流程,它承认并不是委托的所有公司都是 BIM 专家,但至少使用比 2D 绘图技术更先进的 3D、4D 技术,已经是很大的进步了。

GSA 要求,从 2007 年起,所有大型项目(招标级别)都需要应用 BIM,最低要求是空间规划验证和最终概念展示都需要提交 BIM 模型。所有 GSA 的项目都被鼓励采用 3D—4D—BIM 技术,并且根据采用这些技术的项目承包商的应用程序不同,给予不同程度的资金支持。目前 GSA 正在探讨在项目生命周期中应用 BIM 技术,包括:空间规划验证、4D 模拟,激光扫描、能耗和可持续模拟、安全验证,等等,并陆续发布各领域的系列 BIM 指南,在官网提供下载,对于规范和推进 BIM 在实际项目中的应用起到了重要作用。

在美国,GSA 在工程建设行业技术会议如 AIA—TAP 等都十分活跃,GSA 项目也常被提名为年度 AIA BIM 大奖。因此,GSA 对 BIM 的强大宣传贯彻直接影响并提升了美国整个工程建设行业对 BIM 的应用。

## (2) USACE

美国陆军工程兵团(the U.S. Army Corps of Engineers, USACE)隶属于美国联邦政府和美国军队,为美国军队提供项目管理和施工管理服务,是世界最大的公共工程、设计和建筑管理机构。

2006 年 10 月,USACE 发布了为期 15 年的 BIM 发展路线规划(Building Information Modeling: A Road Map for Implementation to Support MILCON Transformation and Civil Works Projects within the U.S. Army Corps of Engineers),为 USACE 采用和实施 BIM 技术制定战略规划,以提升规划、设计和施工质量和效率。规划中,USACE 承诺未来所有军事建筑项目都将使用 BIM 技术。

其实在发布发展路线规划之前,USACE 就已经为实施 BIM 做准备了。USACE 的第一个 BIM 项目是由西雅图分区设计和管理的一个无家眷军人宿舍(enlist unaccompanied personnel housing)项目,利用 Bentley 的 BIM 软件进行碰撞检查以及算量。随后 2004 年 11 月,USACE 路易维尔分区在北卡罗来纳州的一个陆军预备役训练中心项目也实施了 BIM。2005 年 3 月,USACE 成立了项目交付小组(Project Delivery Team, PDT),研究 BIM 的价值并为 BIM 应用策略提供建议。发展路线规划即是 PDT 的成果。同时,USACE 还研究合同模板,制定合适的条款来促使承包商使用 BIM。此外,USACE 要求标准化中心(Centers of Standardization, COS)在标准化设计中应用 BIM,并提供指导。

在发展路线规划的附录中,USACE 还发布了 BIM 实施计划,从 BIM 团队建设、BIM 关键成员的角色与培训、标准与数据等方面为 BIM 的实施提供指导。2010 年,USACE 又发布了适用于军事建筑项目分别基于 Autodesk 平台和 Bentley 平台的 BIM 实施计划,并在 2011 年进行了更新。适用于民事建筑项目的 BIM 实施计划还在研究制定当中。

## (3) bSa

BuildingSMART 联盟(BuildingSMART alliance, bSa)是美国建筑科学研究院(National Institute of Building Science, NIBS)在信息资源和技术领域的一个专业委员会,成立于 2007 年,同时也是 BuildingSMART 国际(buildingSMART International, bSI)的北美分会。bSI



的前身是国际数据互用联盟( International Alliance of Interoperability, IAI ), 开发了和维护 IFC ( Industry Foundation Classes ) 标准以及 openBIM 标准。

bSa 致力于 BIM 的推广与研究, 使项目所有参与者在项目生命周期各阶段都能共享准确的项目信息。BIM 通过收集和共享项目信息与数据, 可以有效地节约成本、减少浪费。因此, 美国 bSa 的目标是在 2020 年之前, 帮助建设部门减少 31% 的浪费或者节约 4 亿美元。

bSa 下属的美国国家 BIM 标准项目委员会 ( the National Building Information Model Standard Project Committee-United States, NBIMS-US ) 专门负责美国国家 BIM 标准 ( National Building Information Model Standard, NBIMS ) 的研究与制定。2007 年 12 月, NBIMS-US 发布了 NBIMS 第 1 版的第 1 部分, 主要包括信息交换和开发过程等方面的内容, 明确了 BIM 过程和工具的各方定义、相互之间数据交换要求的明细和编码, 使不同部门可以开发充分协商一致的 BIM 标准, 更好地实现协同。2012 年 5 月, NBIMS-US 发布 NBIMS 第 2 版。NBIMS 第 2 版的编写过程采用了一个开放投稿 ( 各专业 BIM 标准 )、民主投票决定标准的内容 ( Open Consensus Process ), 因此, 也被称为是第一份基于共识的 BIM 标准。2013 年 6 月, NBIMS 第 3 版已经开始接受提案。

除了 NBIMS 外, bSa 还负责其他的工程建设行业信息技术标准的开发与维护, 包括: 美国国家 CAD 标准 ( United States National CAD Standard ) 的制定与维护, 2011 年 5 月已经发布了第 5 版; 施工运营建筑信息交换数据标准 ( Construction Operations Building Information Exchange, COBie ), 2009 年 12 月已经发布国际 COBie 标准, 以及设施工管理交付模型视力定义格式 ( Facility Management Handover Model View Definition formats ) 等。

## 2. 英国

英国政府要求强制使用 BIM。2011 年 5 月, 英国内阁办公室发布了“政府建设战略”( Government Construction Strategy ) 文件, 其中有整个章节关于 BIM, 这些章节中明确要求, 到 2016 年, 政府要求全面协同的 3D · BIM, 并将全部的文件以信息化管理。英国的设计公司在 BIM 实施方面已经相当领先了, 因为伦敦是众多全球领先设计企业的总部所在地, 如 Foster and Partners、Zaha Hadid Architects、BDP 和 Arup Sports, 也是很多领先设计企业的欧洲总部所在地, 如 HOK、SOM 和 Gensler。在这些背景下, 一个政府发布的强制使用 BIM 的文件可以得到有效执行, 因此, 英国的建筑工程企业与世界其他地方相比, 发展速度更快。

## 3. 北欧国家

北欧国家包括挪威、丹麦、瑞典和芬兰, 是一些主要的建筑业信息技术的软件厂商所在地, 如 Tekla 和 Solibri, 而且对发源于邻近匈牙利的 ArchiCAD 的应用率也很高。

北欧四国政府强制却并未要求全部使用 BIM, 由于当地气候的要求以及先进建筑信息技术软件的推动, BIM 技术的发展主要是企业的自觉行为。如 Senate Properties 一家芬兰国有企业, 也是荷兰最大的物业资产管理公司。2007 年, Senate Properties 发布了一份建筑设计的 BIM 要求 ( Senate Properties' BIM Requirements for Architectural Design, 2007 )。自 2007 年 10 月 1 日起, Senate Properties 的项目仅强制要求建筑设计部分使用 BIM, 其他设计部分可根据项目情况自行决定是否采用 BIM 技术, 但目标将是全面使用 BIM。该报告还提出,