

基于**BIM技术**的


**装配式建筑设计研究**

李秋娜 史靖媛◎著

 江苏凤凰美术出版社  
全国百佳图书出版单位

# 「基于 BIM 技术的 装配式建筑设计研究」

李秋娜 史靖媛◎著

 江苏凤凰美术出版社  
全国百佳图书出版单位

## 图书在版编目 (CIP) 数据

基于BIM技术的装配式建筑设计研究 / 李秋娜, 史靖  
堦著. — 南京 : 江苏凤凰美术出版社, 2018. 12  
ISBN 978-7-5580-5755-7

I. ①基… II. ①李… ②史… III. ①装配式构件—  
建筑设计—研究 IV. ①TU3

中国版本图书馆CIP数据核字 (2019) 第011984号

责任编辑 曹昌虹  
封面设计 卞迪  
责任监印 唐虎

书 名 基于BIM技术的装配式建筑设计研究  
著 者 李秋娜 史靖堦  
出版发行 江苏凤凰美术出版社 (南京市中央路165号 邮编: 210009)  
北京凤凰千高原文化传播有限公司  
出版社网址 <http://www.jsmscbs.com.cn>  
印 刷 北京旺鹏印刷有限公司  
开 本 710mm×1000mm 1/16  
印 张 14.25  
版 次 2019年2月第1版 2019年2月第1次印刷  
标准书号 ISBN 978-7-5580-5755-7  
定 价 36.00元

营销部电话 010-64215835-801

江苏凤凰美术出版社图书凡印装错误可向承印厂调换 电话: 010-64215835-801



21 世纪是 BIM 技术迅速发展的时期，它能够避免专业间的交叉干扰，实现材料的自动统计，还可以进行 4D 施工模拟及运维管理等，因此被广泛应用。如今，在建筑行业逐步走向低污染、低能耗、可持续发展道路的国际形势下，传统的 CAD 模式和技术已经无法满足建筑业信息化发展的要求。BIM 技术能实现数据信息的交流和共享，能提高信息传递的完整性和及时性，在工程项目中应用 BIM 可以提高生产质量、降低成本。BIM 技术的出现无疑是建筑业信息技术应用的一大创举，它为建筑业向低能耗、低污染、绿色可持续发展提供了可能。BIM 技术贯穿设计、施工、运营全寿命周期过程，它集成了建设项目中所有的信息。然而，如何才能让 BIM 技术更好地被建筑业企业所采纳，BIM 技术如何才能在建筑业行业中更好地进行应用，是很多人一直研究的内容。

近年来，我国城市一直处于快速扩张的阶段，装配式建筑可预制可批量生产的高效模式暂时满足了社会需求，但由于种种原因，装配式建筑的发展有所停滞。另外，我国建筑业传统低技的生产方式，已不能满足城市发展的需要。近几十年来我国建筑业的粗放式发展造成了环境的污染以及资源紧缺，传统建筑业急需新的建造技术转型来实现可持续发展。另一方面，数字信息技术在国外的蓬勃发展也影响了国内的建筑行业。近年来，我国建筑业开始有逐步应用研究及推广的趋势，信息技术将推动我国建筑业走向新型建筑工业化新阶段。

本书结合了 BIM 技术和装配式建筑各自的特点，着眼于装配式建筑中的 BIM 技术开发与运用。从国内外 BIM 技术的起源发展入手铺张开来，逐一讲解 BIM 装配式建筑的设计、设计原则以及组合设计方式。而后，笔者通过 PC 构件的讲解，让读者更加深刻地认识到 BIM 技术在当今建筑行业的重要性。为了更加生活具体讲述，笔者还加入了案例，在讲解案例的同时，穿插着理论学习，希望读者能从中获益，造福建筑行业。



# 目录

---

<b>第一章 BIM 技术概述</b> .....	01
第一节 BIM 技术及其发展历程.....	02
第二节 BIM 技术特点及应用.....	07
第三节 BIM 结合技术.....	13
<b>第二章 我国的装配式建筑</b> .....	37
第一节 装配式结构特点.....	38
第二节 装配式建筑结构体系.....	44
第三节 装配式建筑的可持续发展.....	51
第四节 装配式建筑可持续发展的评价.....	63
<b>第三章 基于 BIM 技术的装配式建筑设计</b> .....	71
第一节 装配式建筑设计原则.....	72
第二节 BIM 技术在装配式建筑中的模块化设计方法.....	76
第三节 BIM 技术在装配式建筑中的组合式设计.....	88
<b>第四章 PC 构件的 BIM 深化设计</b> .....	101
第一节 PC 构件深化设计简介.....	102
第二节 基于 BIM 的 PC 构件深化设计.....	112
第三节 PC 构件的 BIM 设计优势分析.....	122
<b>第五章 装配式建筑 BIM 案例研究</b> .....	129
第一节 工程概况及技术资料.....	130

第二节	建筑 BIM 设计 .....	131
第三节	结构 BIM 设计 .....	144
第四节	设备 BIM 设计 .....	150
<b>第六章</b>	<b>BIM 技术组织设计案例研究 .....</b>	<b>161</b>
第一节	项目概况及难点 .....	162
第二节	BIM 团队组建 .....	165
第三节	BIM 与施工前期 .....	174
第四节	BIM 与施工进度 .....	178
第五节	BIM 与施工质量 .....	181
第六节	BIM 与施工成本 .....	185
<b>第七章</b>	<b>BIM 技术在装配式建筑中应用总结 .....</b>	<b>195</b>
第一节	应用价值 .....	196
第二节	技术问题及对策 .....	200
第三节	BIM 在装配式建筑中的应用前景分析 .....	204
<b>结 语</b>	.....	<b>218</b>
<b>参考文献</b>	.....	<b>219</b>

# 第一章



## BIM 技术概述



## 第一节 BIM 技术及其发展历程

### 一、BIM 定义

BIM 的英文全称是 Building Information Modeling，在国内较为一致的翻译是建筑信息模型，对它的定义有着多种解释：

（一）引用美国国家 BIM 标准 NBIMS（National Building Information Modeling Standard）对 BIM 的定义为：BIM 是一个设施（建设项目）物理和功能特性的数字表达；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；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。

（二）美国的建筑师协会 AIA（American Institute of Architects）定义建筑信息模型为一种“结合工程专案信息数据库的模型技术”，反映的是该项技术依靠数据库技术为基础建立的。

（三）维基百科将 BIM 定义为：在项目的生命产生和管理建筑数据的过程。

（四）《BIM 应用指南》一书中认为，BIM 是整合了建筑模型创造、沟通、分析等一系列相关操作流程的模型系统。

（五）国内上海城建物资有限公司主编的《装配式建筑预制混凝土构件生产技术导则》中对 BIM 定义为：全寿命工程项目或其他组成部分的物理特征、功能特性及管理要素等共享信息应用的数字化表达。

通过国内外对 BIM 不同定义的总结，本书把 BIM 理解为是由传统的二维设计建造方式向三维数字化设计建造方式转变的革命性技术，是建筑信息多样化驱动的信息共享和传递平台，为建设项目生命周期中的不同阶段、不同参与方提供及时、准确、足够的信息，以此来提高建设项目设计、施工、运营维护的效率和

品质。

BIM 技术是一项应用于设施全生命周期的 3D 数字化技术，它以一个贯串生命周期通用的数据格式，创建、收集该设施所有相关的信息，并建立信息协调的信息化模型，作为项目决策的基础和共享信息的资源。BIM 最早起源于美国二十世纪七十年代，因为计算机技术不是特别先进，BIM 技术未能得到普及和使用。到了二十一世纪，计算机以及信息技术飞速发展，人们也越来越注重 BIM 技术。BIM 技术为设施物理以及功能特性的数字表达，为一开始在设施的生命周期内形成决策的可靠基础，是设施信息的共享知识资源。

## 二、BIM 技术的发展历程

### （一）BIM 技术的前世今生

#### 1. 二维 CAD 技术的应用

随着 CAD 技术的升级与发展，建筑设计在生产模式以及方法方面发生了巨大改变。CAD 技术的应用，使得设计人员用手工进行画图计算转变成电脑绘图。利用软件计算工程量、计价为方案的优化与修改提供了更加及时、方便的途径。采用这种方法不仅使得人力物力得到了改善，还使得设计出图的效率得到了提升，将设计周期大大缩短，设计质量得到了提高。

#### 2. 三维 CAD 技术的应用

在建筑设计软件的开发过程中，引入了面向对象的重要方法，使 ADT、天正等一些建筑设计软件出现。这些软件可以将建筑构件定义成为不同的对象，将相关操作以及数据与建筑对象关联，从而使设计图得以完成。利用面向对象的模式，平面图的相关操作与三维建模之间呈现出双向联动，在平面图修改之后，使其所对应的三维模型对象也得到了必要修改。在三维模型的构件中，还能够添加更多的属性数据，比如材料的导热性能、密度等相关的物理参数，从而为结构的计算、节能的计算奠定一个良好的基础，也为优化设计提供了一个实时的计算分析基础，以达到建模的要求。

#### 3. 建筑业的 BIM 技术

因为天正或是 ADT 软件的出现，三维设计以及无纸化建造的目标得以实现，但是在其建立的三维模型当中包括的信息量比较少，所传达出来的信息量更是单

一，即“视觉信息”比较少。这些软件为模型提供了一个强大的外观形态工具，所建立而成的模型却不能够将建筑的材料、面积、受力情况以及构件重量等信息有效容纳。通过利用 BIM 技术，则可以将这些问题有效地解决。

在 BIM 技术当中，由三维模型形成的数据库是其重要的核心内容，在数据库当中，不仅将设计的相关信息有效地包括进去，还包含了项目从规划、设计、招投标、施工、竣工以及运营这一过程的所有信息。在三维模型数据库中，不仅将一些外观信息归纳进去，也将一些非外观信息，如价格、材料以及性能等包含进去。在建筑信息模型当中，还可以对空间几何形态信息、规划条件信息以及受力信息与结构尺寸等进行反映，从而使所获得的信息更加全面。

## （二）BIM 技术发展历史

### 1. BIM 技术萌芽期

20 世纪 90 年代中期，中国政府提出甩图板愿景，催生了一大批本土 CAD 厂商。这一时期既是中国 CAD 事业的开端，也是全球 BIM 的开端。

1994 年，Autodesk 为首的 12 家美国公司创立 IAI 协会，旨在协调产业链推出一个全生命周期和全产业链所需要的标准，即日后著名的 IFC 标准。

1996 年，Intergraph 发布了基于 Spatial Technology 的 ACIS 建模核心的 Windows 平台 3DCAD 软件 Solid Edge。Autodesk 发布第一个全功能的 3D 建模软件 Mechanical Desktop，很快成为销路最好的 3DCAD 软件。

1997 年，达索 Dassault 收购 SolidWorks，掀起了并购之风。Dassault 发布 CAT Web 浏览器，具有增强 3D 模型浏览功能。

1997 年，Intel 推出了更强的 Pentium 处理器，多家中国台湾厂商生产用于 PC 的高性能图形卡，几乎所有的 CAD 厂商都推出了基于微软 Windows 平台的产品。电脑价格的降低与 Autodesk 推出 AutoCAD R14 中文版的盗版盛行，直接促成中国建筑业短短几年甩图板成功。

20 世纪 90 年代末，产品生命周期管理 PIM 这个词开始走出实验室，在业界流行，在到建筑行业则为 BIM。此后，传统 CAD 市场的激烈角逐已经不再影响 BIM 软件市场，这意味着一个新兴市场的确立。2000 年，以 Microstation 著称的 Bentley 收购 Intergraph（鹰图），日后进入 CaBIM 市场竞争。

## 2. BIM 术语期

2001 年, ISO 开始编制关于建筑信息的 12006 标准, 其主要内容即日后的 Omniclass 标准。

2002 年, Autodesk 收购创立于 1996 年的 Revit, 此举对日后的 BIM 软件市场影响巨大。自此, Autodesk 在 AEC 领域开启了真正的 BIM 市场战略之路, 又陆续收购了一系列软件丰富其 BIM 产品线, 并逐渐放弃将其 CAD 产品线进行 BIM 化的努力(至 2014 年才完全放弃)。BIM 这个术语开始渐渐成为主流。

2003 年, 美国联邦总务署(GSA)发起了 3D-4D-BIM 计划, 作为世界上最大的 BIM 甲方, GSA 要求至 2007 年其采购的建筑项目全部 BIM 化, 并至 2013 年出齐一整套被实践经验所证明, 适用于建筑全生命周期整合管理的 8 册《BIM 指南》。

2004 年, NIST 发布《美国资本性投资的工程项目因缺乏信息互通导致的成本分析报告》, 一时间成为对传统 AEC 行业产生冲击力最大的负面报告。

2004 年—2006 年, Autodesk 基于 Revit 的 BIM 产品开始推向全球市场(包括中国), 最早于 1987 年推出三维建筑设计软件的 ArchiCAD 此时也推出了中文版。至此, 中国开始出现 BIM 的声音。

2006 年, CSI 学会推出集大成者的 Omniclass 建筑信息分类编码体系, 并被 Revit 采纳内置为系统的默认编码体系。随着 Revit 日渐成为主流的 BIM 建模软件, Omniclass 也渐渐普及。

2007 年, IAI 更名为 building SMART, 并分裂为国际上的 bSI 与美国 bSa, bSI 继续研究 openBIM, 而实力最强的北美分会更名为 bSa (building SMART alliance) 后并入全美建筑科学院 NIBS。NIBS 同年推出酝酿已久的作为集大成者 BIM 标准: 全美 BIM 标准(NBIMS), 日后被各国效仿。

同年, Autodesk 完成了对 NavisWorks 的收购, CaBIM 软件从模型创建时代(建模)开始进入模型使用时代(用模)。ArchiCAD(图软)被德国 Nemetschek 收购, 旗下 ArchiFM 软件独立。拥有 ArchiCAD、Vectorworks 和 Allplan 的 Nemetschek, 也在 CaBIM 市场上占据举足轻重的地位。

同年, 中国发布《建筑对象数字化标准》, 虽然未被普遍采纳, 但这一标准也可以认为是一个在国家层面上努力的象征。

2008年, Autodesk 推出 Seek 平台用于收集建筑产品厂商上传的 Revit 族。Chuck Eastman 等人出版《BIM handbook》, 一经问世就成为行业经典著作。历时数年的全球 BIM 术语工作至此基本上成型, 即 BIM 这一术语成为一种创新的、被普遍认可的建筑全生命周期整合信息化模式的代表。

在此期间, AEC 行业纷纷设立 BIM 相关岗位, 原先的 CAD 经理普遍转型为 BIM 经理, 原有的信息化业务进行了充分 BIM 化, 从 AEC 到 FM 的应用都已成功, IPD 模式已然成为大势所趋。当然对于中国来说, 还要努力几年才得以实现。

### 3. BIM 新时代

在 2010 年前后, 全球进入 BIM 时代, 即 BIM 理念和方法成为建筑设施行业的基础元素, 这得益于诸多软件厂商推出的简单好用的 CaBIM 工具, 这是工业史上的又一个新技术推动产业升级的典范。

2013 年成为世界 BIM 业界的分水岭: 发达国家较为普及, 开始退潮, 大型 BIM 展会和杂志停办; 但是中国市场开始火爆起来, 至 2016 年建立了约 30 个 BIM 联盟组织。

2007 年至 2012 年, Autodesk 继续强化建模软件 Revit, 并多方收购用模软件, 包括 Robobat、Ecotect、HorizontalGlue 和 Qontext 等。以后两者为基础开发的 BIM360 产品线已是按照转型后的云战略部署的云端产品, 并推出基于 Revit 的 Dynamo 可视化编程插件。此时, CaBIM 产品之 Autodesk 阵营已然成为市场领导者。

2011 年, Autodesk 推出了平民级家装设计云产品美家达人。这个背景是整个计算机工业都在向云计算转型的时期, CaBIM 软件行业也受其影响。中国出现第一个 BIM 研究中心(华中科技大学), 第一部中文著作《BIM 总论》。IBM 收购 IWMS 系统 Tririga。CAFM/IWMS 软件市场开始进入巨头竞争时代。基于 BIM 思想设计的数据管理平台和 FM 软件开始出现。

2012 年, 天宝(Trimble)收购谷歌旗下的 SketchUp, 将其纳入天宝新成立的 BIM 产品线(DBO), 后又收购了一系列 BIM/PM/CAFM 相关软件, 包括著名的 TEKLA、VICO、Prolog、Manhattan 和 GehryTechnologies' GTeam。加上天宝既有的 GPS 设备、激光扫描仪等硬件产品, CaBIM 产品之天宝阵营正式形成, 并且收购老牌 FM 系统 Manhattan, 使得天宝成为唯一拥有全生命周期软件的公

司，之前一度也曾经达到过全生命周期产品线的 Autodesk，由于在 2011 年关闭 FMDesktop 软件而缺失 FM 环节，只在 BIM360 中稍有弥补。在此时期 CaBIM 概念已不限于软件，而是扩展到硬件领域，乃至物联网、大数据、云。

2012 年，天宝收购原 ArchiCAD 阵营的 5D 软件 VICO。

2013 年，IFMA 基金会出版《FM 经理的 BIM》。

2014 年，广联达收购芬兰 MagiCAD，加之推出 BIM 产品，欲成国产 BIM 软件霸主。创立 4 年的上海 BIM 沙龙关闭。此间，BIM 人才渐起、翻模员岗位剧增、国产建筑软件，尤其是 CAD 软件纷纷改称 BIM，中国的巨大建筑市场一时间成为全球最大建筑面积的 BIM 服务市场，出现第一个 BIM 本科专业（吉林建筑大学），政府扶持力度巨大，融合了当代特色的中国式 BIM 逐渐形成。

2015 年，天宝与内梅切克形成战略伙伴，Autodesk 与广联达联合。

2016 年，内梅切克收购 Solibri，旗下 ArchiCAD 主推 OpenBIM 概念。同年，天宝与 Autodesk 联合。

2017 年，Autodesk 放弃内容网站项目，把运营了近 10 年的 seek 网站转给了 BIMobject 网站。

2017 年初，中国国务院 19 号文件的发布，标志着中国的 BIM 术语期结束。

## 第二节 BIM 技术特点及应用

### 一、BIM 技术主要特点

#### （一）操作可视化

可视化是基于 BIM 技术在三维立体的信息化环境下，进行建筑的设计、管线碰撞检查和模拟施工等。在传统的 CAD 技术下，设计院只能交 2D 的图纸。为了使看不懂建筑专业图纸的业主和用户看明白，需要委托动画公司渲染效果图，

或者做一些实体模型。虽然效果图和模型提供了可视化视觉的效果，但这种可视化仅限于展示效果，不能进行能耗模拟，管廊碰撞检查、施工仿真模拟。而且现在建筑物的规模越来越大，外形越来越奇特，空间划分越来越复杂，人们对建筑功能的要求也越来越高。面对这些问题，如果没有 BIM 可视化技术，光靠设计师的想象和记忆是很难完成的。许多问题在项目团队上也不一定能交流清楚，就更难深入地分析寻求合理的方案了。

BIM 技术的出现为实现可视化的操作开辟了道路，不但使比较抽象的一些信息，如热舒适性、温度、通风性等可以用可视化表达出来，还可以将建筑建设过程及各种相互关系表现出来，从而有利于提高生产效率、降低生产成本和提高工程质量。

### （二）信息的完备性

BIM 是设施的物理特征和功能特性信息的数字表达，它包含了设施的全部信息，包括对设施三维几何信息和拓扑关系的描述，还包括完整的工程信息的描述。如：结构类型、对象的名称、建筑材料、工程性能设计等信息；施工进度、施工成本、施工质量和人、材、机等施工信息；工程安全性能、材料耐久性能等维护信息；对象之间的工程逻辑关系等。

信息的完备性还体现在创建 BIM 模型过程中，在这个过程中，设施的前期策划、设计、施工、运营维护各个阶段都连接起来，把各个阶段产生的信息都储存在 BIM 模型中，使得 BIM 模型的信息来自唯一的工程数据源。BIM 模型内的所有信息都是用数字化的形式保存在数据库中，为了方便更新和共享。信息的完备性使得 BIM 模型能够具有良好的基础条件，支持可视化操作、优化分析、模拟仿真等功能，为在可视化条件下进行各种优化分析（体量分析、空间分析、采光分析、能耗分析、成本分析等）和模拟仿真（碰撞检测、虚拟施工、紧急疏散模拟等）提供了方便的条件。

### （三）信息的协调性

协调性体现在两个方面：一个是在数据之间创建实时的关联性，对数据库中数据做的任何更改，都会立即在其他关联的地方反映出来；另一个是在各个构件实体之间，实现关联性显示和智能互动，这个技术特点很重要。

在建立信息化建筑模型设计的成果后,关于模型的平、立、剖二维图纸和门窗图表等都可以根据模型直接生成。而且这些源于同一数字化模型的所有图纸、图表都是相互关联的,这样就避免了用二维绘图软件画图时出现的问题。如只要在平面图、立面图、剖面图中任意一个图上对模型进行任何的修改,都会视为对数据库模型的修改,其他视图修改的地方也会马上显示出来,这种关联变化是实时的。这样就保持了 BIM 模型的完整性和健壮性,在实际生产中提高了项目的工作效率,避免了不同视图之间的差异现象,保证项目的工程质量。

这种关联变化还体现在各构件实体之间的实现关联显示、智能互动。例如:数字模型中的屋顶和墙是相连接的,如果要把屋顶降低,墙的高度就会跟着变低。又如,门窗都是建立在墙的基础上,如果平移墙,墙上的门窗也会随之平移;如果把模型中的墙删掉,墙上的门窗也会立即被删除,不会出现墙被删除而门窗还在的现象。

这种关联显示、智能互动表明了 BIM 技术能够对模型的信息进行计算和分析提供支持,并生成相应的图形及文档。信息的协调性使得 BIM 模型中的各个构件之间具有良好的协调性。这种协调性为建设工程带来了便利。在设计阶段,不同专业的设计人员能够通过应用 BIM 技术,发现彼此不协调甚至引起冲突的地方,并且及早地修正设计,避免造成返工与浪费。在施工阶段,可以应用 BIM 技术合理安排施工计划,保证整个施工阶段衔接紧密、合理,使施工可以高效进行。

#### (四) 信息的互用性

应用 BIM 可以实现信息的互用性,充分保障了信息经过传输与交换以后,信息先后的一致性。具体来讲,实现互用性就是 BIM 模型中全部数据通过一次性采集或输入,可以在整个设施的全生命周期中实现信息共享、交流与流动,使 BIM 模型能够自动化,避免了信息不一致的错误。在建设项目不同阶段免去对数据的重复地输入,可以大大降低成本、节约时间、提高效率。这一特点也表明 BIM 技术提供了良好的信息共享环境。

应用 BIM 技术不会因为项目参与方所使用不同专业软件,或者不同品牌软件而产生信息交流的障碍,也不会信息交流的过程中发生损耗,导致部分信息的丢失,从而保证信息自始至终的一致性。实现互用性最主要的一点就是 BIM

支持 IFC 标准。

另外，为方便模型通过网络传输，BIM 技术也支持 XML 等。正是 BIM 技术这四个特点改变了传统建筑业的生产模式。利用 BIM 模型，使建筑项目的信息在其全生命周期中实现无障碍共享，无损耗传递，为建筑项目全生命周期中的所有决策及生产活动提供可靠的信息基础，也能较好地解决建筑全生命周期中的多工种、多阶段的信息共享问题，使整个工程的成本降低、质量和效率显著提高，为传统建筑业在信息时代的发展展现了光明的前景。

## 二、BIM 技术相关标准

BIM 技术的核心理念是，基于三维建筑信息模型。在建筑全生命周期内，各个专业协同设计信息模型，共享信息模型，提高工作效率。为了方便相关技术、管理人员，需要统一信息标准，BIM 标准可以分成三类：分类编码标准、数据模型标准、过程标准。

（一）分类编码标准：是规定建筑信息如何进行分类的标准。在建筑全生命周期中会产生大量不同种类的信息，为了提高工作效率，需要对信息进行分类，开展信息的分类和代码化，就是分类编码标准不可缺少的基础技术。现在我国采用的分类编码标准，是对建筑专业分类的 JG/T151-2016《建筑产品分类和编码》和用于成本预算的工程量清单计价规范 GB/50500-2016《建设工程清单计价规范》。

（二）数据模型标准：是交换和共享信息所采用的格式的标准。目前，国际上获得广泛使用的包括 IFC 标准、gbXML 标准和 CIS/2 标准，我国采用 IFC 标准的平台部分作为数据模型的标准。

1. IFC 标准是开放的建筑产品数据表达与交换的国际标准，其中，IFC 是 Industry Foundation Classes 的缩写。IFC 标准现在可以被应用到整个项目全生命周期中，现今建筑项目从勘察、设计、施工到运营的 BIM 应用软件都支持 IFC 标准。

2. gbXML 是 The Green Building XML 的缩写。gbXML 标准的目的是方便在不同 CAD 系统的，基于私有数据格式的数据模型之间传递建筑信息，尤其是为了方便针对建筑设计的数据模型与针对建筑性能分析应用软件及其对应的私有数据模型之间的信息交换。

3.CIS/2 标准是针对钢结构工程建立的一个集设计、计算、施工管理及钢材加工为一体的数据标准。

(三) 过程标准: 是在建筑工程项目中, BIM 信息的传递在不同阶段、不同专业产生的模型标准。过程标准主要包含 IDM 标准、MVD 标准以及 IFD 标准。

### 三、BIM 在设计阶段的应用软件

#### (一) Autodesk AutoCAD Civi13D

Autodesk AutoCAD Civi13D 是用于场地设计的 BIM 软件。在建筑设计前期, 场地的气候、地貌、周围的建筑、周围现有交通、公共设施都影响了设计的决策。所以对建筑场地模型的建立与分析需要借助 BIM 强大的数据收集处理特性, 为场地提供更加科学地分析和更精确地导向性计算, BIM 可以作为可视化和表现现有场地条件的有力工具, 捕获场地现状并转化为地形表面和轮廓模型, 以作为施工调度活动的基础。

GIS 技术可以帮助设计者了解不同场地特性, 以及选择场地的建设方位。通过 BIM 与地理信息系统 GIS 的配合使用, 设计者可以精确地对场地和拟建建筑在 BIM 平台的组织下生成数据模型, 为业主、建筑师以及工程师确定最佳的选址标准。

运用 BIM 进行场地分析的优势: 通过量化计算与处理, 以确定拟建场地是否满足项目要求, 技术因素和金融因素等标准。模拟还原场地周围环境, 便于设计师进行场地的设计、建立场地模型、科学分析场地高程等情况, 为建筑师进行建筑选址提供了科学的依据。通过场地模型建立, 模拟场地平整, 尽量降低土地的平整费用。使用阶段: 数据采集、场地分析、设计建模、三维审图集及协调、施工场地规划、施工流程模拟。支持格式: DWG、DXF、ads 等常用格式。

#### (二) Autodesk Revit

Autodesk Revit 是基于开发 BIM 软件。Autodesk Revit 可以帮助专业设计和施工人员使用协调一致的基于模型的方法, 将设计创意从最初的概念变为现实的构造。Autodesk Revit 是一个综合性的应用程序, 其中包含适用于建筑设计、MEP 和结构工程以及工程施工的各项功能。