



建筑信息模型BIM丛书  
BIM应用实例解析系列

# 智慧水务BIM 应用实践

主 编 杨海涛  
副主编 李卫东 唐建国 吴文高



同济大学出版社  
TONGJI UNIVERSITY PRESS

建筑信息模型BIM丛书  
BIM应用实例解析系列

# 智慧水务BIM 应用实践

主 编 杨海涛  
副主编 李卫东 唐建国 吴文高

 同济大学出版社  
TONGJI UNIVERSITY PRESS

## 内容提要

本书是建筑信息模型 BIM 丛书之一,全书共 7 章,阐述了水务行业 BIM 应用现状,总结了不同水务类型项目的 BIM 应用成果,结合自身应用经验,为城市水务工程项目的 BIM 应用、智慧水务项目的建设提供了非常有价值的参考依据和学习经验。

本书共分 7 章,主要包括城市水务行业 BIM 应用、水务 BIM 正向设计、城市水务工程 BIM 平台以及城市水务工程 BIM 应用案例介绍,并对城市水务 BIM 的未来进行了展望。

本书适用于市政工程领域,尤其是城市水务行业中希望了解和已开展 BIM 技术研究应用的企业和工程技术人员,尤其对专业 BIM 技术人员具有一定的参考价值。

### 图书在版编目(CIP)数据

智慧水务 BIM 应用实践 / 杨海涛主编. -- 上海: 同济大学出版社, 2019. 6

ISBN 978-7-5608-8552-0

I. ①智… II. ①杨… III. ①城市用水-水资源管理-计算机辅助设计-应用软件 IV. ①TU991.31-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 091331 号

---

---

## 智慧水务 BIM 应用实践

主 编 杨海涛 副主编 李卫东 唐建国 吴文高  
责任编辑 马继兰 责任校对 徐春莲 封面设计 陈益平

---

出版发行 同济大学出版社 [www.tongjipress.com.cn](http://www.tongjipress.com.cn)  
(地址:上海市四平路 1239 号 邮编:200092 电话:021-65985622)

经 销 全国各地新华书店  
印 刷 常熟市大宏印刷有限公司  
开 本 787 mm×1092 mm 1/16  
印 张 13.75  
字 数 343 000  
版 次 2019 年 6 月第 1 版 2019 年 6 月第 1 次印刷  
书 号 ISBN 978-7-5608-8552-0

---

定 价 78.00 元

---

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究

## 《智慧水务 BIM 应用实践》编委会

主 编 杨海涛

副 主 编 李卫东 唐建国 吴文高

编 委 韦 巍 杨 光 李 慧 朱浩川  
宁佐利 胡 龙 杨 杰 宋 琳  
张达石 许云骅 陆剑骏 邹 帅  
王 毅

编写单位 上海市城市建设设计研究总院(集团)有限公司

# 序

城市水务工程是市政工程的重要组成部分,涉及排水工程、环境工程、水文与水资源工程、城市水利工程等诸多学科领域。城市水务工程作为我国重要的民生工程,是城市安全和民生保障不可缺少的物质基础。

城市水务管理是城市管理的重要组成部分,智慧水务更是智慧城市建设的深度延伸。随着城市水务工程建设的不断发展,很多企业逐步向现代化、工业化和信息化的方向迈进,BIM的应用也成为当前城市水务工程的热点话题。BIM技术所具有的信息、协同、可视化等技术特性非常契合城市水务工程的特点和要求。通过BIM技术的应用,能将城市水务工程各环节、各阶段所产生的各类数字化信息贯穿于项目的整个建设和运营管理过程中。能解决城市水务工程专业多、信息量大、施工难度大、标准要求高的问题,为项目各参与方提供从前期规划到设计、施工、运营等所需的信息和协同工作,推动水务行业智慧转型,推进水务精细化管理。

我国BIM技术应用在2010年前后逐渐兴起和发展。2015年6月,住建部发布《关于推进建筑信息模型应用的指导意见》(建质函〔2015〕159号),标志着我国BIM应用进入了全面应用的阶段。期间,水务行业的BIM技术应用和专业研发也迅速发展。近年来,我国的BIM发展正处于快速发展阶段,主要表现为项目型BIM技术应用向企业级和行业级BIM技术应用过渡。

目前,国内关于水务行业BIM应用书籍较少,本书总结了水务行业BIM应用现状,通过企业自身水务项目案例,总结不同水务类型项目的BIM应用成果,结合自身应用经验,为城市水务工程项目的BIM应用、智慧水务项目的建设提供非常好的参考依据和学习经验。

近些年,相信随着BIM技术的深入应用和普及,企业和单位对BIM价值的了解和认同会越来越深入,我国BIM技术的发展必将达到一个新的高度。虽然当前BIM技术发展迅速,但BIM技术仍有很多不完善、不成熟的地方,我们还应加强BIM基础技术的研究,做好BIM技术的积累和研发,充分发挥BIM价值,为智慧城市、智慧水务做出贡献。



2019.4.28

中国建筑标准设计研究院有限公司副总建筑师、BIM中心主任  
BuildingSMART 国际委员、中国分部秘书长

# 前 言

智慧水务是水务信息化发展的高级阶段,是数字经济环境下传统水务企业转变发展方式、实现科学发展的必经之路。BIM 作为一项全新的三维数字化信息技术,在水务领域的价值正愈发明显和突出,上海市城市建设设计研究总院(集团)有限公司结合企业自身水务项目的 BIM 应用,探讨了我国水务 BIM 发展情况,剖析了集团近年来在城市水务工程 BIM 应用的经典工程案例。

本书共分 7 章,主要包括水务行业 BIM 应用简介、水务 BIM 正向设计、城市水务工程 BIM 平台以及城市水务工程 BIM 应用案例介绍,并对水务工程 BIM 应用的前景进行了展望。随着国家 BIM 推广力度的加强、BIM 试点项目的开展以及 BIM 软件的深度研发,上海市城市建设设计研究总院(集团)有限公司的“BIM 应用之路”也愈加宽广,水务 BIM 发展也必将进一步深入。相信本书的出版必将对水务 BIM 发展起到积极的推动作用,为城市水务工程建设者在 BIM 应用的道路上提供有价值的参考和借鉴,影响水务行业新一代建设者和 Bimmers。

在本书的编写过程中,得到了多方面的支持和帮助,感谢编委会所有成员的辛勤工作和付出,由于 BIM 技术发展日新月异,书中虽然总结了企业内部水务项目的 BIM 应用,但尚有不妥和不足之处,衷心希望各位 BIM 同仁给予批评指正。

张学生  
2019.4.28

中房协数字科技地产分会副秘书长

BuildingSMART 中国区副秘书长

中国 BIM 认证联盟副秘书长

# 目 录

序

前言

<b>1 城市水务行业 BIM 应用</b> .....	1
1.1 城市水务工程 BIM 应用背景及意义 .....	1
1.1.1 城市水务工程行业特点 .....	1
1.1.2 我国智慧水务发展现状 .....	2
1.1.3 水务 BIM 的意义 .....	3
1.2 国内外 BIM 技术发展应用现状 .....	4
1.2.1 BIM 概念及特点 .....	4
1.2.2 国外 BIM 应用概况 .....	5
1.2.3 我国 BIM 应用发展概况 .....	6
1.2.4 工程建设行业对 BIM 应用的需求 .....	6
1.3 城市水务工程 BIM 应用现状 .....	8
1.3.1 城市水务 BIM 应用的发展概述 .....	8
1.3.2 水务 BIM 技术深度 .....	10
<b>2 BIM 正向设计</b> .....	12
2.1 正向设计的目的与意义 .....	12
2.2 正向设计的要点与特色 .....	14
2.2.1 正向设计要点 .....	15
2.2.2 土建部分正向设计要点 .....	16
2.2.3 设备部分(以电气专业为例)正向设计特色 .....	18
2.2.4 水务结构专业正向设计特色 .....	22
2.3 正向设计的流程 .....	24
2.3.1 硬件准备 .....	24
2.3.2 软件准备 .....	26
2.3.3 建模标准 .....	27
2.3.4 协同规则 .....	31

2.3.5	设计流程	32
2.4	正向设计的案例	33
2.4.1	竹园项目	33
2.4.2	虹桥项目	35
2.5	正向设计的拓展	38
2.5.1	设计信息流的提取与传递(IFC 标准)	38
2.5.2	设计信息流的综合应用	43
2.6	BIM 发展潜力	44
<b>3</b>	<b>水务工程 BIM 平台</b>	<b>46</b>
3.1	水务工程 BIM 平台概述	46
3.1.1	水务信息化发展	48
3.1.2	水务治理解决问题	49
3.1.3	BIM 技术在智慧水务中的应用	51
3.1.4	建设意义	52
3.2	试点现状	53
3.2.1	信息化现状	53
3.2.2	河道现状	54
3.3	BIM 水务平台建设	55
3.3.1	建设内容	55
3.3.2	平台架构	57
3.3.3	关键技术	58
3.3.4	基础环境建设	62
3.3.5	平台顶层设计编制标准	63
3.3.6	数据体系建设	65
3.3.7	基础地理数据	65
3.3.8	三维场景模型	65
3.3.9	河道 BIM 模型技术应用	67
3.3.10	业务专题数据	67
3.3.11	物联感知数据	68
3.3.12	水质监测站建设	68
3.3.13	系统体系建设	71
3.3.14	水务工程 BIM 平台	78
3.3.15	移动河长系统	81

3.3.16	支撑环境建设 .....	87
<b>4</b>	<b>市政管道与综合管廊项目 BIM 应用案例 .....</b>	<b>89</b>
4.1	市政管道项目 BIM 应用 .....	89
4.1.1	工程背景 .....	89
4.1.2	工程范围 .....	89
4.1.3	工程难点 .....	90
4.1.4	本项目实施目标 .....	90
4.1.5	BIM 与 GIS 对市政工程的价值 .....	90
4.1.6	BIM 与 GIS 结合应用成果 .....	92
4.1.7	BIM 与 GIS 结合应用总结 .....	96
4.2	综合管廊项目 BIM 应用 .....	97
4.2.1	背景介绍 .....	97
4.2.2	BIM 在综合管廊工程设计阶段应用研究 .....	100
4.2.3	BIM 技术在综合管廊工程施工阶段的应用研究 .....	110
4.2.4	智慧管廊综合信息管理平台研究 .....	117
<b>5</b>	<b>水处理厂项目 BIM 应用 .....</b>	<b>132</b>
5.1	工程概况 .....	132
5.2	水处理厂项目 BIM 应用工作目标 .....	132
5.3	BIM 服务方法 .....	133
5.3.1	BIM 主要工作内容 .....	133
5.3.2	BIM 主要工作思路和方法 .....	134
5.3.3	数据模型的建模方案 .....	135
5.3.4	BIM 应用 .....	142
5.4	综合水处理厂房能耗模拟及优化分析 .....	149
5.4.1	分析目的 .....	149
5.4.2	设计参数设置 .....	149
5.4.3	能耗模拟结果 .....	151
5.4.4	优化改进 .....	152
5.4.5	能耗结果结论 .....	153
5.5	综合水处理厂房采光模拟及优化分析 .....	154
5.5.1	分析目的 .....	154
5.5.2	采光评价依据 .....	154
5.5.3	建筑物自然采光模拟结果 .....	155

5.6	本项目应用 BIM 技术的意义 .....	160
<b>6</b>	<b>泵站项目中 BIM 应用</b> .....	<b>162</b>
6.1	项目应用规模 .....	162
6.1.1	项目规模与重要性 .....	162
6.1.2	应用专业集成度 .....	162
6.1.3	应用层级 .....	163
6.2	BIM 实施管理 .....	163
6.2.1	BIM 模型的多方协同管理 .....	163
6.2.2	模型相关标准 .....	164
6.2.3	模型变更 .....	167
6.3	设计阶段 BIM 应用 .....	169
6.3.1	基于 BIM 的正向设计 .....	169
6.3.2	构建工艺专业和设备专业的 BIM 模型 .....	174
6.3.3	冲突检测及三维管线综合 .....	178
6.3.4	虚拟漫游 .....	181
6.4	施工阶段 BIM 应用 .....	182
6.4.1	模型变更管理 .....	182
6.4.2	费用管理 .....	184
6.4.3	质量管理 .....	189
6.4.4	进度管理 .....	192
6.4.5	安全管理 .....	193
6.4.6	信息化文档管理 .....	196
6.5	运维阶段平台建设及管理 .....	197
6.6	成果及效益分析 .....	200
<b>7</b>	<b>展望</b> .....	<b>203</b>
	<b>参考文献</b> .....	<b>209</b>

# 1 城市水务行业 BIM 应用

城市水务工程是市政工程的重要组成部分,是城市基础设施的重要组成部分,是城市安全和民生保障不可缺少的物质基础。

当前智慧城市建设快速发展,以物联网、云计算、大数据、移动互联为代表的新一代信息技术,极大地推动了智慧城市的建设。信息化建设是智慧城市建设过程中非常基础的一环,同时也是非常重要的一环,信息化建设包括城市各项基础设施的数字化和信息化。在构建智慧城市的过程中,建设工程领域的信息化可以极大方便和促进智慧城市的基础建设。近些年,工程建设领域出现了崭新的信息化技术手段,即建筑信息模型(Building Information Model, BIM),被认为将掀起一场工程建设领域信息化的变革。BIM 技术可以自始至终贯穿建设的全生命期,支撑建设过程的各个阶段,实现全程信息化、智能化协同模式。

在水务行业,作为智慧城市的重要组成元素,“智慧水务”的建设逐步被提上日程。当前 BIM 技术在水务领域的应用还处在起步阶段,BIM 技术的推广将促进水务行业工程建设的信息化发展,有利于“智慧水务”的建设。

## 1.1 城市水务工程 BIM 应用背景及意义

### 1.1.1 城市水务工程行业特点

随着我国经济快速发展,我国城市化和工业化进程也在不断深入,城市水务工程建设逐步加快。城市水务工程既是一个能加快国民经济增长、改善民生的工程,也是人类不断改善生存环境、适应环境和利用自然环境的手段。

城市水务工程主要分为水利、供水、排水工程。与一般的工业和民用建筑相比,城市水务工程具有牵扯面广、环境更为复杂的特征。城市水务工程专业类型多样,建设管理和项目管理模式不一,工程与社会、自然环境的关系复杂,技术规范和施工、安全监管等都有特殊的专业要求,且一般具有工程体量较大、工程造价投资大、地层地质环境复杂、涉及专业多、建筑结构 and 施工组织复杂、工程目标要求高、工期要求紧等特点。

城市水务工程具有公共服务、公共安全的社会属性,需统筹科研咨询、规划设计、建设施工、运行维护、安全监管等各个环节和不同阶段的工作,对工程“全生命周期”的管理要求较高。

### 1.1.2 我国智慧水务发展现状

智慧水务是通过数采仪、无线网络、水质水压表等在线监测设备实时感知城市供排水系统的运行状态,并采用可视化的方式有机整合水务管理部门与供排水设施,形成“城市水务物联网”,并可将海量水务信息进行及时分析与处理,并给出相应的处理结果辅助决策建议,以更加精细和动态的方式管理水务系统的整个生产、管理和服务流程。总的来说,智慧水务就是让水务公司达到“智能”,通过使用科技工具,使水务工作实现智能化、数字化、规范化,从而解决当前水务行业中的种种问题。智慧水务不是一套简单的设备,而是完整的解决方案和服务体系,借势互联网+,智慧水务解决方案与 IT 系统、大数据服务手段紧密结合,可因地制宜支持水务企业高效利用能源资源,实现可持续发展。

近年来,智慧水务已成为我国传统水务领域转型升级的重要方向,成为智慧城市的重要组成部分。智慧水务的发展将不仅推动我国水处理行业转型升级,帮助企业实现节能增效,同时也促进智慧城市、绿色城市建设。

目前,我国城市智慧水务建设已经开展。比如,在浙江省台州市,智慧水务项目涉及防汛防台、资源水利、生态水务、城市水务等四大领域。智慧水务系统总平台建设去年已经启动,其中基础支撑云平台已经完成合同签订工作,四个子项目已经进入全面实施阶段,城区智慧排水等项目一期已经基本建成投入运营。

在大连市,智慧水务正以全域城市化供水配水调度管理、水资源三条红线在线监测、水利工程智能化控制为重点,建设五大监测网络、一个云数据库、一个综合云决策平台和六大应用系统,以实现大连水务“信息数字化、控制自动化、决策智能化”。

据专业人士预测,未来 5~10 年,我国水务市场将出现空前火爆格局,“十三五”期间是智慧水务加速发展期。竞争格局逐渐由分散向集中过渡,水务行业将产生百亿元营收、千亿市值的标杆性企业。企业应该紧跟市场、随需速动、智慧经营,充分支持企业模式创新和产业转型升级。

智慧水务为何不够“智慧”?水务行业基础设施薄弱、管理水平较低、专业人才缺乏,这些成为制约我国智慧水务发展的主要因素。国内智慧水务建设还处在成长阶段,与国外相比还有差距,比如基础设施适应性不强、专业人才缺乏等问题,还需在实践中完善。

我国水务企业信息化的发展主要分为自动化、数字化和智慧化三个阶段。目前,大多数水务企业的信息化建设正在从数字化水务阶段向智慧化水务阶段迈进。

借助信息技术、互联网等,水务集团的管理也正在发生变革。通过水务数字化管理平台,将海量数据进行及时分析与处理,通过对各类关键数据的实时监测和智能分析,再提供

分类、分级预警,可利用短信、光、警报声等通知相关负责人,同时给予相应的处理结果辅助决策建议,以更加精细、动态的方式,管理水务运营系统的整个生产、管理和服务流程,使之更加数字化、智能化、规范化,从而达到更加“智慧”的状态。

### 1.1.3 水务 BIM 的意义

美国国家 BIM 标准对 BIM 的定义由三部分组成:

- (1) BIM 是一个设施(建设项目)物理和功能特性的数字化表达;
- (2) BIM 是一个共享的知识资源,是一个分享有关这个设施信息的数据库,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。

BIM 技术所具有的系统、协同、可视化等技术特性契合城市水务工程的特点和要求。通过 BIM 技术的应用,将城市水务工程各环节、各阶段所产生的各类数字化信息贯穿于整个建设和运营维护管理中,建立统一的协同平台,解决城市水务工程信息大、所涉专业多、环境复杂、特殊规定和标准要求高的问题,为参建方以及项目业主、行政监管等各方提供从规划到设计、建造、运营、维护和应急等环节提供协同工作的基础,推动水务行业智慧转型,推进水务现代化管理。

水务 BIM 技术应用最直接的优势是解决复杂环境下城市水务工程信息化的瓶颈问题,即在大数据和云计算技术支持下,解决单一的城市水务工程数据源与工程项目各参与方、管理方、工程规划、设计、建设、运维、监管等信息交流之间的“信息断层”和各水务应用系统之间“信息孤岛”问题。BIM 技术应用最有潜力、最大的价值是工程建设后的运营和安全监管。通过 BIM 技术,使原来单一的城市水务工程数据源转变为作业的协同和融合。尤为重要,借助 BIM 技术,水务行业行政监管的属性要求可以在设计和施工阶段需求前置、关口前移,从而整合设计、施工、运维、监管各方的信息源,确保信息的准确性、一致性以及可动态变更性,实现各方信息的交流和共享。要基于 BIM 技术的信息共享和作业协同所带来的全生命周期城市水务工程现代化管理深度的认知意识。

BIM 技术在水务行业工程建设中的普及推广也可以促进“智慧水务”的基础建设。BIM 作为全开放的可视化多维数据库,是数字城市各类应用的极佳基础数据平台。智慧水务系统的搭建需要利用各类感知设备和智能化系统,以便智能识别、立体感知城市的环境、状态、位置等信息。全方位、动态了解变化特征,对感知数据进行汇总、分析和处理,并能与业务流程智能化集成,可促进水务行业各个关键系统和谐高效运行。BIM 技术基于海量数据的数据可视化、开放共享性,以及其与“云”计算的无缝连接,可保证数据随时、随地、按需、随意的决策和应用。

## 1.2 国内外 BIM 技术发展应用现状

随着时代的发展,建设工程的体量越来越大,功能越来越多,但是建设技术与管理手段,却没有跟上时代发展的脚步。如今,建筑业成为最不经济、最不节能、最不环保的行业之一,错漏、浪费、返工、延误是最常见的现象。BIM 技术的出现,为改善建设工程行业的现状带来了一缕曙光。BIM 技术能够利用好并管理好项目的信息,提高设计质量,节省工程开支,缩短工期,提升运营维护,改进工程的设计、建造、运维等各个阶段,使各阶段之间的信息传递与集成更顺畅。BIM 技术的成功应用,将直接促进建设工程行业各领域的变革与发展。

### 1.2.1 BIM 概念及特点

建筑信息建模(Building Information Modeling, BIM)最初发源于 20 世纪 70 年代的美国,由美国佐治亚理工大学建筑与计算机学院(Georgia Tech College of Architecture and Computing)的查克·伊士曼博士(Chuck Eastman Ph. D.)提出。其被定义为:建筑信息模型是将一个建筑建设项目在整个生命周期内的所有几何特性、功能要求与构件的性能信息综合到一个单一的模型中。同时,这个单一模型的信息中还包括了施工进度、建造过程的过程控制信息。

建筑信息模型是建筑学、工程学及土木工程的新工具。“建筑信息模型”或“建筑资讯模型”一词由 Autodesk 所创,是用来形容那些以三维图形为主、物件导向、建筑学有关的电脑辅助设计。当初这个概念是由 Jerry Laiserin 综合 Autodesk、奔特力系统软件公司、Graphisoft 所提供的技术向公众推广。BIM 是建筑过程的数码展示方式,它协助数码信息交流及合作。

BIM 以三维数字技术为基础,集成了建筑工程项目各种相关信息的工程数据模型,是对该工程项目相关信息的详尽表达。使设计人员和工程技术人员能够对各种建筑信息做出正确应对,并为协同工作提供坚实的基础。

建设工程的数据以多种数字技术为依托存在于 BIM 应用中,BIM 应用成为各项工作的基础,各相关方可以从 BIM 应用中取出各自需要的信息,既可指导相应工作,又能将相应工作的信息反馈到模型中。应用建筑信息模型,马上可以得到的好处就是使建筑工程更快、更省、更精确,各工种配合得更好和减少图纸的出错风险,而长远得到的好处已经超越了设计和施工的阶段,惠及建筑物未来的运作、维护和设施管理,并带来可持续的费用节省。使建设工程在其整个进程中显著提高效率和效益,并减少风险。

BIM 应用是数字信息的应用,是设计、建造、管理的数字化方法,这种方法支持建设工程的集成管理环境,具有可视化、协调性、模拟性、优化性和可出图性五大特点,贯穿于建筑物从方案到设计、建造、运营、维修、拆除的全生命周期,服务于参与项目的各方。

## 1. 可视化

BIM 提到的可视化是一种能够同构件之间形成互动和反馈的可视,在 BIM 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

BIM 不仅能解决建筑物建造前期各专业的碰撞问题,而且还能够进行协调,生成协调数据,还可以解决协调问题。例如:电梯井布置与其他设计布置及净空要求之协调,防火分区与其他设计布置之协调,地下排水布置与其他设计布置之协调等问题。

## 3. 模拟性

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以指导施工,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的模拟,如地震人员逃生模拟及消防人员疏散模拟等。

## 4. 优化性

优化受信息、复杂程度和时间的制约。BIM 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存在。目前基于 BIM 的优化可以做下面的工作:

- (1) 项目方案优化。
- (2) 特殊项目的设计优化。

## 5. 可出图性

BIM 技术并不是为了出大家日常见的建筑设计院所出的建筑设计图纸,或者某些构件加工的图纸。而是通过对建筑物进行可视化展示、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 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。

### 1.2.2 国外 BIM 应用概况

BIM 技术在国内外的应用已经趋于成熟,欧美、新加坡等发达地区与国家均开始广泛使用。应用领域贯穿整个设计阶段、施工阶段以及建成后的维护和管理阶段。大企业已经具备 BIM 技术能力,同时 BIM 技术专业咨询公司已经出现,为中小企业应用 BIM 提供有力

支持。有研究表明,包括承包商、建筑师和工程师在内的专业人士中,西欧有 36%、北美有 47% 采用了 BIM 技术。

在美国,大多建筑项目都已应用 BIM,且种类繁多,在政府的引导推动下,形成了各种 BIM 协会、BIM 标准。俄亥俄州政府于 2009 年底规定:凡是政府类项目,造价在 400 万美元以上或机电造价占项目 40% 以上的项目,必须使用 BIM 技术。

英国政府也要求在 2016 年前英国所有的政府工程都将必须使用建筑信息模型(BIM)。

加拿大 BIM 委员会计划将美国 BIM 标准(National BIM Standard)第二版引入加拿大建筑业。

韩国已有多家政府机关致力于 BIM 应用标准的制定。建设事业局制定了 BIM 实施指南和路线图,要求 2012—2015 年 500 亿韩元以上的建筑项目全部采用 4D 设计管理系统,2016 年实现全部公共设施项目使用 BIM 技术。

日本 BIM 技术起步较晚,2009 年才开始研究在日本广泛推广 BIM 技术的可能性,但发展迅速。

### 1.2.3 我国 BIM 应用发展概况

我国 BIM 技术应用在 2010 年前后逐渐兴起和应用发展。2015 年 6 月,住建部发布《关于推进建筑信息模型应用的指导意见》(建质函[2015]159 号)标志着我国 BIM 应用进入了全面应用阶段。我国的 BIM 发展正处水平过渡和提升阶段,主要具体表现为项目型 BIM 技术应用向企业级和行业级 BIM 技术应用过渡,分散式和任务式 BIM 技术模块向广泛化和标准化 BIM 技术过渡。

目前,BIM 技术在建筑类工程有一定的运用,包括世博场馆、上海中心大厦等都在不同程度上采用了 BIM 技术,化工、电力等行业的 BIM 应用已经有相当水平。目前,虽然 BIM 技术在市政领域还运用得很少,但已经有很多机构或单位开始了在这一领域的尝试和研究。

随着行业的发展以及需求的突显,广泛应用 BIM 技术将成为中国工程建设行业未来的发展趋势。相对于欧美、日本等发达地区与国家,中国的 BIM 应用与发展比较滞后,BIM 标准的研究还处于起步阶段。因此,在已有规范与标准保持一致的基础上,构建 BIM 的中国标准成为紧迫与重要的工作。同时,BIM 标准如何与国际的使用标准(如美国的 NBIMS)有效对接、政府与企业如何推动中国 BIM 标准的应用都将成为今后工作的挑战。

### 1.2.4 工程建设行业对 BIM 应用的需求

#### 1. 国家建筑业信息化发展的重点课题

国家从“十五”科技攻关计划、“十一五”科技支撑计划就开始对基于 BIM 技术的下一代

建筑工程应用软件进行研究。

2011年5月18日,住建部印发《2011—2015年建筑业信息化发展纲要》提出,“十二五”期间,基本实现建筑企业信息系统的普及应用,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,推动信息化标准建设,促进具有自主知识产权软件的产业化,形成一批信息技术应用达到国际先进水平的建筑企业。国家已经将BIM建筑信息模型系统作为国家科技部“十二五”的重点研究项目,课题为《建筑业信息化关键技术研究与应用》,并被住建部认可为“建筑信息化的最佳解决方案”。

## 2. 国家建筑业建设发展的需要

在人们为此欢欣鼓舞之时,21世纪也为中国的建筑行业提出了更为严峻的挑战:如此数量的新增工程建设,不仅工程量巨大,而且业主在严格把控项目成本的同时要求缩短项目周期;随着人们对审美标准的不断提高,建设工程的表现形式也越来越自由与多样,设计、施工难度较大的异形建筑和规模庞大的建筑体不断涌现;上海世博会之后,所呈现的工程建设文化和生态意义加深了人们对舒适生活的理解,工程建设体现生活品质的重要性被提升到了一个前所未有的高度。所以,未来中国建筑业的状况将是业务多、工作量大、高效率、低成本并兼顾造型设计和节能环保,挑战难度之大,可略窥一斑。

BIM技术为中国建筑行业的发展寻找到了技术的突破口。现今,已经被美国众多设计公司所普及应用的BIM技术,通过多年的项目应用和实践证明了其无法比拟的优势。既然现行的二维技术无法逾越行业的困境,那么中国的建筑业确实有必要进行一场技术的变革,而BIM则将成为这场变革的主导者。

## 3. 建筑业的信息革命的需要

CAD技术的应用普及将建筑师、工程师们从手工绘图推向计算机辅助制图,实现了工程设计领域的第一次信息革命。但是此信息技术对产业链的支撑作用是断点的,各个领域、环节之间没有关联,从整个产业整体来看,信息化的综合应用明显不足,同时,随着人们逐渐意识到与建筑工程项目的有关信息对整个建设生命周期的影响至关重要,新一轮的信息革命迫在眉睫,以帮助衔接产业链中的各个环节,快速处理与建筑工程有关的各种信息,合理安排工期,控制生产成本,尽量消灭建设项目中由于规划和设计不当甚至是错误所造成的工程损失以及工期延误。

鉴于此,作为沟通各个环节的重要技术——BIM技术就变得尤为重要。BIM这一方法和理念由欧特克公司在2002年率先提出,目前已经在全球范围内得到业界的广泛认可,被誉为工程建设行业实现可持续设计的标杆。BIM技术的应用,可以帮助实现建筑信息的集成,从设计、施工、运营,直至建筑生命周期的终结,各种信息始终整合于一个三维模型信息数据库中,设计团队、施工单位、建筑运营部门和业主等各方人员可以基于BIM进行协同工作,有效提高效率,节省资源,降低成本,实现可持续发展。