



工程项目 BIM应用

100例

主编◎陈浩

中国建筑工业出版社

工程项目BIM应用100例

主编 陈 浩

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

工程项目BIM应用100例/陈浩主编. —北京: 中国建筑工程出版社, 2019. 1

ISBN 978-7-112-23076-1

I. ①工… II. ①陈… III. ①建筑设计—计算机辅助设计—应用软件 IV. ①TU201.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第275576号

责任编辑: 张伯熙

责任校对: 王 瑞

工程项目BIM应用100例

主编 陈 浩

*

中国建筑工程出版社出版、发行(北京海淀三里河路9号)

各地新华书店、建筑书店经销

北京点击世代文化传媒有限公司制版

北京富诚彩色印刷有限公司印刷

*

开本: 965×1270毫米 1/16 印张: 21¼ 字数: 897千字

2019年1月第一版 2019年1月第一次印刷

定价: 198.00 元

ISBN 978-7-112-23076-1

(33161)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

《工程项目 BIM 应用 100 例》

编写人员名单

主 编: 陈 浩

副 主 编: 石 拓 张明亮 虢梦尧 聂 雷

参编人员: 刘著群 朱 林 戴习东 龙新乐 万颖昌 孙志勇

朱 峰 潘建平 赵利军 杨玉泽 张 静 黄 蕊

张 平 李 忠 张洪亮 蒋梓明 肖 薇 周 泉

谭卫红 卿 楠 肖文青 杨 超 刘海波 龚湘军

龚咏梅 顾嘉懿 胡绍龙 成飞宇 李嘉轶 汤 丹

黄 洵 刘 威 黄 伟 宋 伟 黄江文 曾 荣

胡湘龙 李亦星 黄菲白 陈 杰 刘佳俐 袁千惠

张奕君 彭 昕 郑朝龄 邓钰霖 刘志鹏 高志成

黄 震 陈 劲 邹 权 龙俨然 雷 周 赵佳珺

曹 旭 张曦文 李 蓉 程 亮 陈 逸 尹哲卉

谢 地 李海洲 李冬阳 邓潇毅 王依寒 任志平

万亚雄 张 珍 黄 浩 袁洲力 张成元 文 奇

周 鹏 陈 晋 邹子石 杨之坤 汤 情 何昌富

洪大雄 梅明磊 吴奇龙 孙爱军 马 胜 曹 凯

唐 军 李 翔 谭 喆 潘 栋 杨红国 邱 行

雷锦云 喻武林 刘 冰 周玉强 吴祎帆 吴 刚

徐泽锋 朱健雄 袁 舟 刘 丹 柏 柳 陈 源

黄小婉 邵帅赛 陈旭东 熊文胜 盛 卓 罗 逊

龚关建 阳 超 黄子娜 夏 超 胡昱昆 谭梦龙

唐 麟 陈 乾 张君毅

主 审: 易绍兴 汤 葳 罗 吕

序

2016年住房城乡建设部发布《2016—2020年建筑业信息发展纲要》，其中明确提出“增强建筑业信息化发展能力，优化建筑业信息化发展环境，加快推动信息技术与建筑业发展深度融合，充分发挥信息化的引领和支撑作用，塑造建筑业新业态”。

实施以信息化带动工业化战略，是改造和提升传统建筑行业的一个突破口。建筑企业信息化治理的基础来源于数据，而BIM作为建筑业的源代码，其不仅能够处理项目级的基础数据，最大的优势是承载海量项目数据。通过BIM集成进度、成本、质量、安全各项业务数据，不但可以给施工企业的信息化管理带来强大数据支撑，也是推进智慧城市建设和实现建筑业转型升级的基础性技术。

因此国家、省、市行业主管部门及工程类行业协会相继出台推进BIM技术应用的指导意见及相关标准，如《建筑信息模型应用统一标准》《城市轨道交通工程BIM应用指南》《关于推进公路水运工程BIM技术应用的指导意见》等，以此来推动BIM技术的普及和应用。

BIM技术引入我国的15年中，通过不断的政策推广与实践应用，BIM技术开始从单一的房建领域向多个工程类型领域延伸，从单一的技术应用向集成管理应用拓展。BIM技术的应用范围越来越广，成果越来越多，加上近年来装配式建筑的持续火热，PPP项目落地的加速推进，EPC工程总承包运行模式的不断拓展，这些客观上都要求引入BIM技术，加强业主方、设计方、施工方等各方主体的协同。由此可见无论是建筑企业还是行业从业人员，未来要关注的，都不是要不要学习BIM技术，而是更早更深入地应用BIM技术，提高BIM技术在项目中的管理协同能力。

在“政府有要求，市场有需求”的背景下，如何普及和掌握BIM技术在建筑工程领域应用的专业技术与技能，探索BIM技术融入项目和企业的管理方式，建立基于BIM的信息化平台实现企业发展的转型升级，是建筑从业者应该积极参与和认真思考的问题。对应用BIM的过程中业界在理论上和实践上所收获的成果进行总结和整理，梳理BIM技术在项目实践的应用手段和成果，无疑对推动BIM在下一阶段的应用和发展是大有裨益的。

近年来，以湖南建工集团为代表的部分施工企业BIM技术发展较为迅速，关键在于BIM技术融入了企业自身体系，工作站一层根植于项目技术生产，BIM中心一层服务于企业的全产业链条，成为生产力中心，企业BIM工作在完成了项目级试点、普及推广后，向拓展应用领域和BIM+发展，并探索在企业深层次治理发挥作用。在先锋企业，BIM技术不仅仅是一种技术生产辅助工具，单纯带来节约效应，更向项目精益化运作和企业协同化管理的数据平台发展，显现集约和增值效应。

在BIM技术高速发展的同时，对应用BIM技术的项目进行收集和梳理，挑选具有代表性的各类型项目进行汇编，这一工作既是对现阶段项目级BIM技术应用总结，也是加快推进下阶段公司级BIM技术协同管理应用的基础指导。而本书系统性地整理了项目级BIM技术的实施方法，涵盖了不同类型项目、不同项目阶段的项目设计、施工技术及项目协同管理的BIM应用内容，对BIM的技术应用、管理应用及应用价值进行了详细解析，为BIM从业者提供了详尽的工程实例及BIM应用样板，同样也可对广大建筑业同行起到一定的参考和指导作用。

中国土木工程学会总工程师工作委员会理事长

段秀斌

前言

从全球看,部分 BIM 发展较好的发达国家,从现代 BIM 技术的起源地美国,到日本、英国、新加坡等国家政府或行业协会都在政策上对 BIM 进行了大力推动。美国建筑科学研究院于 2015 年 7 月发布 NBIMS-US-V3 (美国国家 BIM 标准第三版),目前已准备出版第四版。美国总务署 3D-4D-BIM 计划推行至今,超过 80% 的建筑项目已经开始应用 BIM。在 2018 年英国 NBS 国家 BIM 报告中,NBS 首席执行官介绍,接受 BIM 的人已经从 2011 年的 10% 增长到今年的 70%。使用 PAS 1192-2 (资本 / 交付阶段的建筑信息模型管理规范) 的人已经超过半数。

在国内,国家层面的建筑业 BIM 六大标准中已发布三项,分别是《建筑信息模型应用统一标准》《建筑信息模型分类和编码标准》《建筑信息模型施工应用标准》,在六项标准全部发布后,BIM 应用将达到一个新的水平。在国家级 BIM 标准不断推进的同时,各地也针对 BIM 技术应用出台了部分相关标准,其中湖南省住房和城乡建设厅在 2017 年相继发布了由湖南建工集团主编的《湖南省建筑工程信息模型施工应用指南》及湖南省建筑设计院主编的《湖南省建筑工程信息模型交付标准》。这两项标准的发布对省内各企业的 BIM 建设工作起到良好的推进及规范作用。

在工程建设中 BIM 广泛应用于技术、商务、生产三条路线。技术路线的应用主要有施工方案模拟、碰撞检查、深化设计等,商务路线的应用主要有工程量计算、资源优化、物料管理、变更管理等,生产路线的应用主要有进度管理、质量安全监管等。经过这几年的快速发展,BIM 在工程中的应用逐渐深入,呈现出多模式、集成化、全过程、多领域的特点。“BIM+”时代的到来,与物联网、互联网、云计算、大数据、3D 打印、VR/AR 技术以及 GIS 等相互结合。GIS 和 BIM 的技术集成可以延伸到城市层面上,进行智慧城市、数字城市平台的打通,提高设计施工和运营维护效率。

自 2014 年湖南建工集团 BIM 中心成立以来,共建立分公司 BIM 中心 32 个,成功运用 BIM 技术助力工程项目达 600 余个,先后获得各类 BIM 大赛奖项 60 余项。2017 年,湖南建工 BIM 中心成功转型,不断扩充业务板块,积极开拓外部市场。我中心在为集团众多项目提供 BIM 技术服务的同时,对外承接了汕头苏埃通道 BIM 设计和施工咨询服务、湖南芙蓉建设集团 BIM 体系建设服务、湘西金湘玺接待中心智能建筑、郴州经济开发区 BIM+GIS 智慧园区等项目,项目阶段性成果获得了各界的一致好评。现阶段我中心业务包含 BIM 工程师培训及认证、BIM 设计咨询、BIM 动画、地理信息及航测建模、BIM 施工咨询、族库建立、智能建筑等板块。

2018 年 5 月,湖南建工集团对所有成功实施 BIM 技术的项目进行全面收集,经过层层筛选及深化编制,最终选择 100 个具有代表性的项目进行汇编。本书案例皆由具有丰富实践经验的项目一线 BIM 工程师编制,内容深入,应用点贴近实际项目需求,对 BIM 技术在项目中的实操具有较高的指导意义。书中不仅涵盖了从设计到施工再到运维管理等全生命周期的各阶段的应用,并且在房屋建筑工程、机电安装工程、市政工程、交通工程、水利水电工程、钢结构工程、工业安装工程及装饰装修工程等横向领域也全面铺开。同时也涉及了从单纯技术工具拓展为企业管理工具的转变。本书的编制不仅是对湖南建工集团在几年来开展 BIM 技术应用成果的精练,也是对各分公司 BIM 技术应用程度的检阅,同时也希望能为广大建筑行业从业者在 BIM 技术工程项目的应用提供参考。

全书共 11 章,其内容主要可分为 4 个部分,第 1 章内容从实施准备、过程控制要素及成效分析三方面进行项目级 BIM 技术实施方法的综述,第 2 章为 BIM 建筑设计应用案例,第 3 章至第 9 章为各类型工程项目施工 BIM 应用案例,第 10 章至第 11 章为基于 BIM 的运维管理及项目管理平台。在此感谢各位奋战在一线的 BIM 工程师们,在扎根于项目的同时,连续工作数月,为本书提供了翔实的案例。本书虽然经过多次讨论及修改,但仍有不足之处,衷心希望各位读者提出宝贵意见,予以指正。

目 录

1 项目级 BIM 技术实施方法	1
1.1 项目级 BIM 技术实施准备	2
1.2 项目级 BIM 技术实施过程控制要素	3
1.3 项目级 BIM 技术实施成效分析	4
2 BIM 建筑设计	7
2.1 【建筑设计】常德市石门县市民之家建设项目	8
2.2 【建筑设计】湘西土家族苗族自治州文化产业园非物质文化遗产展览综合大楼	12
2.3 【建筑设计】湘西土家族苗族自治州数码影视文化艺术中心	15
2.4 【装配式设计】吉首一中整体搬迁扩建项目	17
2.5 【轻钢结构设计】西藏自治区山南市隆子县玉麦乡玉麦小康村建设项目	19
2.6 【幕墙设计】贵州省黔西县市民之家	21
3 房建工程	25
3.1 【施工措施】郴州市沅江佳园项目	26
3.2 【施工措施】长沙市中南大学新校区体育馆含游泳馆项目	29
3.3 【施工措施】四川省雅安市嘉州阳光·花间集房地产项目	32
3.4 【施工措施】湘潭市天易江湾广场项目	35
3.5 【施工措施】湘潭市向家塘管廊产业基地项目	37
3.6 【施工管理】常德市桃源智慧城市——“市民之家”建设项目	40
3.7 【施工管理】中国太平洋人寿保险南方基地建设项目	43
3.8 【施工管理】湘潭市东湖农居点二期项目	46
3.9 【施工管理】贵州省遵义市新蒲新区人民医院 PPP 项目	49
3.10 【施工管理】张家界市武陵源游客服务中心	52
3.11 【施工管理】永州市金盘世界城商住综合建筑群	55
3.12 【施工技术】郴州市宜章县人民医院急诊综合楼（含县急救中心）和内科大楼工程	58
3.13 【施工技术】岳阳市华容工业集中区标准化综合楼建设项目	61
3.14 【施工技术】湘潭市保税商品交易中心项目	64
3.15 【施工技术】广东省深圳市壹方商业中心项目	66
3.16 【施工技术】长沙市火车南站站前东广场主体项目	69
3.17 【施工技术】广东省韶关市武广客运专线韶关客运综合枢纽项目	72
3.18 【施工技术】长沙市隆平水稻博物馆建设项目	75
3.19 【施工组织】怀化市靖州县文体中心项目	78
3.20 【施工组织】湖南省美术馆及艺术家之家	81
3.21 【施工组织】湖南师范大学理化综合实验楼项目	84
3.22 【施工组织】湘潭市第三人民医院	87
3.23 【施工组织】湖南省体育场改扩建项目	90
3.24 【施工组织】广西职业技能公共实训基地工程项目	93
3.25 【施工组织】娄底市创业创新服务平台建设项目	96
3.26 【成本管理】永州市湘江西岸将军岭棚户区改造保障房工程	99

3.27	【成本管理】湘西土家族苗族自治州凤凰古城旅游设施建设项目	102
3.28	【成本管理】湘西土家族苗族自治州龙山县智慧城市	105
3.29	【成本管理】永州市 15168 工程主体项目	108
3.30	【成本管理】长沙市枫华府第住宅小区 D01 栋（汇智广场）	111
3.31	【商务管理】长沙市旺旺医院医疗大楼（二期）项目	114
3.32	【商务管理】株洲市汇金·财智天下项目	118
3.33	【商务管理】贵州省毕节市黔西县教育园区第一中学分校工程	121
3.34	【场地规划】株洲市东帆国际大厦项目	124
3.35	【场地规划】株洲市武广地标项目	127
3.36	【场地规划】张家界市人民医院整体搬迁项目	130
3.37	【场地规划】湖南建筑高级技工学校实训综合楼	133
4	机电安装工程	137
4.1	【深化设计】上海浦东发展银行股份有限公司长沙分行办公大楼项目	138
4.2	【深化设计】衡阳市南岳生物制药有限公司血液制品产业园项目建安工程（一期）	141
4.3	【深化设计】宁夏回族自治区银西线河东机场地铁站	144
4.4	【安装优化】益阳市南县人民医院异址新建工程	147
4.5	【安装优化】株洲市三个中心项目	150
4.6	【安装优化】株洲市第二工人文化宫项目	153
4.7	【施工管理】长沙市湘雅医院老外科楼机房改造项目	156
4.8	【施工管理】岳阳市洞庭湖博物馆项目	159
4.9	【物资管理】江西省赣州市信丰一中	162
4.10	【物资管理】永州市“两中心”项目一期	165
4.11	【管线预制】株洲市新桂广场·新桂国际项目	168
4.12	【施工技术】常德市希尔顿五星级酒店项目	171
4.13	【施工技术】湖南广播电视节目生产基地项目	174
4.14	【施工技术】长沙市湘江财富金融中心西区通风空调工程	177
4.15	【施工技术】广东省梅州市世界客商文化中心项目	180
5	装饰装修工程	183
5.1	【方案优化】长沙市多功能用房装饰装修工程	184
5.2	【方案优化】中国援布隆迪总统府装饰装修工程	187
5.3	【方案优化】长沙市岳麓区大学城片安置小区项目	190
5.4	【幕墙深化】湘潭市湘潭县一中艺体馆项目	193
5.5	【幕墙深化】湘西土家族苗族自治州武陵山非物质文化遗产博物馆幕墙工程	196
5.6	【施工管理】宁乡市市民之家 PPP 项目装饰工程	199
5.7	【施工管理】长沙市地铁 4 号线一期工程装饰五标段工程	202
6	市政公用工程	205
6.1	【施工技术】长沙市都正街地下车库及附属地块项目	206
6.2	【施工技术】常德市金牛路项目	209
6.3	【施工技术】怀化市怀芷快速干道高堰西路段太平溪桥项目	212
6.4	【施工措施】郴州市人民东路延伸段项目	215

6.5 【施工措施】湘潭市湘江河东风光带项目.....	218
6.6 【施工措施】郴州市北湖机场大道项目.....	221
6.7 【物资管理】益阳市马迹塘至安化高速公路第二合同段.....	224
6.8 【物资管理】广东省中山市翠享新区马鞍岛环岛路项目.....	227
6.9 【物资管理】长沙市浏阳河人行景观桥.....	230
6.10 【施工组织】张家界市武陵山大道景区段拓改建工程.....	233
6.11 【施工组织】吉首市张社大道.....	236
6.12 【施工组织】怀化市通道县转兵南路.....	239
6.13 【施工组织】耒阳市鹿岐峰片区沿江风光带工程.....	243
6.14 【施工组织】广东省汕头市苏埃通道工程.....	246
7 工业安装工程.....	251
7.1 【施工技术】广东省广州市第四资源热力电厂项目.....	252
7.2 【施工技术】长沙市固体废弃物深度综合处理项目.....	255
7.3 【方案优化】娄底市光伏发电项目.....	258
7.4 【方案优化】广东省深圳市宝安垃圾发电厂一期新增 SCR 脱硝技术改造项目.....	261
7.5 【方案优化】江苏省张家港市沙钢高炉煤气发电项目.....	264
8 钢结构工程.....	267
8.1 【深化设计】醴陵市世界陶瓷艺术城建设项目一期.....	268
8.2 【深化设计】邵阳市武冈民用机场项目.....	272
8.3 【施工技术】援塞内加尔竞技摔跤场项目.....	275
8.4 【施工技术】湘西土家族苗族自治州龙山县体育中心项目.....	279
8.5 【施工技术】长沙市梅溪湖国际新城城市岛项目.....	283
9 水利水电工程.....	287
9.1 【设计优化】长沙市浏水河河道整治工程.....	288
9.2 【设计优化】广西壮族自治区桂林市大皇山闸坝工程.....	292
9.3 【设计优化】永州市潇水河整治渡槽及人行桥改建工程.....	294
9.4 【施工技术】云南盘龙河钢闸坝工程.....	297
9.5 【施工技术】新疆哈德布特水电站地下厂房洞室群土建工程.....	300
9.6 【施工技术】贵州省黔东南苗族侗族自治州雷山县望丰水库水库项目.....	303
10 运维管理.....	307
10.1 【建筑级】衡阳市耒阳市全民健身活动中心智能综合管控平台.....	308
10.2 【建筑级】湘西土家族苗族自治州皇冠假日酒店智能建筑综合管控平台.....	312
10.3 【区域级】郴州市经济开发区智慧互联平台.....	315
11 基于 BIM 的项目管理平台.....	319
11.1 项目集群信息管理平台.....	320
11.2 PPP 项目综合管理平台.....	326

1

项目级 BIM 技术实施方法

1.1 项目级 BIM 技术实施准备

1.1.1 组织架构

1. 项目 BIM 工作站

实现 BIM 技术在企业的应用落地,首先是要通过项目试点,以点带线,以线带面的方式推进项目 BIM 应用。一是建立公司 BIM 中心选取试点项目,积累应用经验。二是建立分公司 BIM 中心,以点带线示范联动。扩大 BIM 工作站建站规模,采取固定站+流动站的方式,以项目自有人员为主导,集团公司、分公司 BIM 中心提供前期驻场服务和过程指导的方式落实项目 BIM 实施应用。三是以点带面,提质增效地扩展应用领域,由房建领域拓展到各业务领域,从技术应用向管理协同发展。

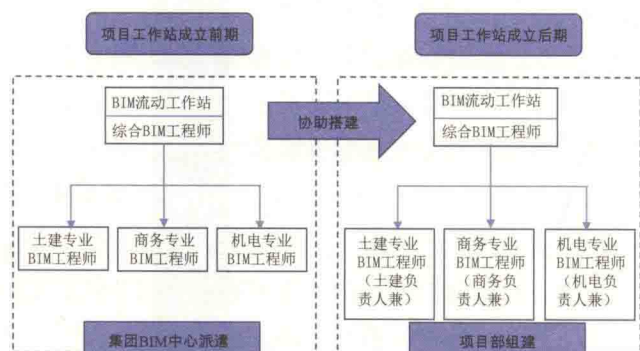


图 1.1.1 项目 BIM 工作站构架

项目 BIM 工作站作为最基础的管理和技术单位,正逐步实践数字化项目,并推广、扩大数字化项目的覆盖面,为企业信息化建设提供底层数据库。湖南建工集团采取特有的“流动站+固定站”模式开展项目级 BIM 工作,由工程项目部提出建站申请后,集团 BIM 中心选派一名经验丰富的 BIM 工程师担任流动站负责人,根据项目特点组织各专业 BIM 工程师形成流动站。并对 BIM 工作站在项目的实施路线、BIM 应用目标、BIM 应用流程、流动站和固定站协作方式、项目各阶段 BIM 应用方法步骤及成果提交等方面进行整体规划及指导。固定工作站则由项目部技术负责人及各专业现场负责人组成,配合流动站在施工全生命周期展开应用,落地实施方案,固化应用能力。同时,积极尝试技术驱动到管理协同,从环节分离到全流程闭环管理(图 1.1.1)。

截至目前,湖南建工集团共建立 600 余个工作站,工程类型包括房建工程、机电工程、工业安装工程、市政工程、水利水电工程、装饰装修工程、钢结构工程及铁路工程等。这些 BIM 工作站也为企业对项目管理的精细化、信息化及企业的现代化建设提供了大量的数据,同时也标志着湖南建工数字化项目已经实现了模式化、标准化的建设。

2. 岗位职责

项目 BIM 工作站,主要工作任务在于落实 BIM 应用策划,进行模型搭建、施工模拟、进度管理、成本管控、质安

管理等 BIM 应用,同时积累、总结应用经验,为公司、分公司级 BIM 发展及管理优化提供实践反馈。其流动工作站人员由集团 BIM 中心派遣人员组成,协助项目部成立固定工作站,BIM 固定工作站人员配置分为工作站站长(技术负责人担任)、土建 BIM 工程师(土建负责人担任)、商务 BIM 工程师(商务负责人担任)、机电 BIM 工程师(机电负责人担任)。

(1) 固定工作站站长:在流动站综合 BIM 工程师的指导下全面负责项目 BIM 实施,就 BIM 相关工作对公司 BIM 部门负责;负责落实工作站实施方案和 BIM 工作计划。

(2) 土建 BIM 工程师:负责土建专业的 BIM 管理与配合,负责土建模型的建立、深化设计、维护与应用等工作,负责土建专业施工方案模拟、比选与可视化交底,利用 BIM 模型指导实际施工。

(3) 商务 BIM 工程师:负责商务专业的 BIM 管理与配合,负责预算 BIM 模型的建立、维护、应用,管理相关的施工图纸、图纸设计变更、签证单、技术核定单、工程联系单等商务资料,负责统计工程量、管控生产物资、进行三算对比、管理分包成本,提交竣工结算资料。

(4) 机电 BIM 工程师:负责机电专业的 BIM 管理与配合;负责机电 BIM 模型的建立、深化设计、维护、应用;检查各个机电专业间综合管线碰撞,进行必要的复核和调整;负责机电专业管线优化、净高优化、现场指导等工作的实施,根据项目实施进展录入机电安装信息参数。

1.1.2 平台选型

1. 建模平台

目前市面上与 BIM 相关的软件平台有百余种。选择合适的软件平台可以让项目 BIM 应用的效益发挥到最大,达到事半功倍的效果。《湖南省建筑工程信息模型施工应用指南》中对 BIM 建模软件平台提出了以下几点基本要求:可编辑的构件库、分析功能、参数化构件功能、工程量统计功能、支持信息交换、支持三维数据交换标准等。根据指南的要求,结合湖南建工集团丰富的 BIM 项目实施经验,根据应用 BIM 技术目标的不同,对 BIM 软件平台的选用结果总结如下:

设计优化主要涉及的 BIM 应用包括方案设计、模型构建、系统优化、图纸设计等方面,根据其设计特点可采用的软件主要有 Ecotcet、Revit、Navisworks、3ds Max 及 Fuzor 等。

施工深化主要涉及的 BIM 应用包括模型构建、深化设计、质安管理、成本控制及施工模拟等方面,根据其项目特点可采用的软件主要有 Revit、Navisworks、广联达 BIM 5D、3ds Max、Fuzor 等。对于不同的专业类别,建筑、机电专业多采用 Revit,而 Rhino 在装饰装修工程中能较好完成幕墙结构和曲面异形结构的绘制,市政、交通工程中也常用 Civil 3D 建立模型,Tekla 则特别适合钢结构的模型构建。

建模平台的选型应结合 BIM 项目的特点与 BIM 团队的水

平进行综合考量,正确选择合适的软件平台。这样才能充分发挥 BIM 的价值,为项目创造效益。

2. 管理平台

目前市场上已经出现了不少 BIM 协同管理平台(广联达协筑、易筑 e 建筑、品茗 CCBIM 等),参考这些平台的理念,基于 BIM 的工程项目协同管理平台应能对模型文档内容进行智能化管理。BIM 的应用离不开多种软件的支持,因此管理平台必须能良好地兼容各种格式的模型,进行有效的数据交互。同时还需具有可拓展性,针对多样化的项目特点和管理方式,用户可以基于自身需求对平台进行功能拓展,打造符合项目实

际需求的个性化平台。

在湖南建工项目集群管理中,为保证大数据平台各项目的信息收集工作及时和准确,更好地基于数据汇总分析支持集团精准决策管理。集团 BIM 中心借鉴过往互联网产品开发经验并补强开发实力,自主研发的“项目集群管理平台”及微信小程序“湖南建工工程通”。截至 2017 年 12 月 14 日,共 3198 位项目经理及管理人员完成项目绑定,163 个项目全部完成绑定,累计上传施工进度等一线信息 23783 余条,有效地解决了项目数据获取途径过长,传达不准确、不及时等传统方式弊端,实现了对集群项目质量、安全、进度实时汇总和监管。

1.2 项目级 BIM 技术实施过程控制要素

1.2.1 模型标准

1. 模型质量控制

在 BIM 应用过程中,BIM 模型是最基础的技术资料,所有的操作和应用都是在模型基础上进行的。模型的质量直接决定 BIM 应用的优劣,因此需要在 BIM 建模规则和操作标准上达成统一约定,以执行手册的形式确定下来,在建模过程中贯彻落实,建模完成后严格审核。

为确保模型质量,团队必须预先计划每个项目模型的内容、详细程度,并且负责更新模型。其标准依据可参照《建筑信息模型应用统一标准》(GB/T 51212—2016)、《建筑信息模型施工应用标准》(GB/T 51235—2017)、《建筑工程设计信息模型交付标准》(报批稿)(GB/T 50XXX—20XX)、《湖南省建筑工程信息模型交付标准》(DBJ 43/7 330—2017)。每个专业模型都应安排一个固定负责人来协调工作,且应该参加所有团队的活动,负责解决可能出现的问题。团队在规划过程中应建立数据质量的标准,在每个主要的阶段,质量控制必须完成,如设计审查、协调会议等。每个项目组应在质量检查前提交其负责的模型,团队应对提交的报告进行质量检查确认,采取目视检查、冲突检查及元素验证等手段,确认模型修订后的质量。确保各阶段模型满足其 LOD 精度要求及下阶段应用条件及信息要求。

2. 模型编码标准

规范化项目 BIM 模型的分类、编码,实现该项目全生命周期的信息交换、共享,探索研究设施设备分类方法,确定设施设备编码原则,定制基于项目实际需求的设施设备编码标准,编制依据参照《建筑信息模型分类和编码标准》(GB/T 51269—2017)。

以汕头苏埃通道项目为例,该项目设施设备分类与编码标准主要依据现有公路隧道设备设施编码标准以及苏埃通道项目自身特点进行编制,以满足项目资产管理、运营维护需求。该项目的编制采用当前通用的全数字化的编码原则,对专业系统、位置信息和设备子类别采用两位数字进行编码;设备编码采用三位数字进行编码,以保障设施设备编码的完整性。

编码长度为 9 位数字,编码由系统编码、位置编码、系统

子类别编码、设备编码组成。第一级分类编码对象由 2 位数字表示,代表系统专业分类;第二级分类编码对象由 2 位数字表示,代表设备所在位置信息;第三级分类编码对象代表系统子类别信息,代表设备所在子类别信息;第四级分类编码代表设备信息,表示设备编码(图 1.2.1)。

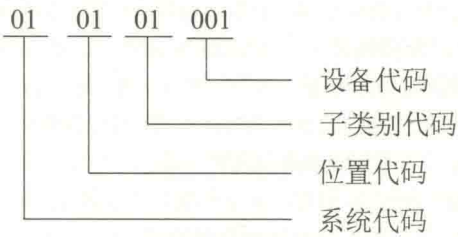


图 1.2.1 编码示意图

1.2.2 技术支持文件

1.《湖南建工企业族库标准体系》

BIM 族库在建筑信息模型搭建中有着举足轻重的地位,为进一步规范集团 BIM 族库建设,提升族库资源的重复利用价值,特编制《湖南建工企业族库标准体系》为后续族文件的创建提供参考。

BIM 中心从参数化建模的思想出发,建立适应了不同阶段使用需求的参数化族库。且分别对族文件的族样板、专业代码、族名称、族类别、平面表达方式、插入点设置、材质设置、参数驱动类型及机电连接件设置等进行标准化要求。提高 BIM 工作站的建设热情,减少了族的重复制作,有助于促进集团族库的良性建设。

BIM 中心族库涵盖建筑、结构、机电、施工、工业安装、装饰装修、道路桥梁 7 个大类,并细分为工艺样板、场地设备、机械设备、基础材料、防护措施、施工质量等 67 个类别,共计 16241 个标准族文件,覆盖全集团 85% 以上项目的项目建模需求。同时,BIM 中心还将集团优秀 BIM 工作站模型文件进行了上传,供集团内部下载使用,实现集团 BIM 资源的共享,推动集团 BIM 技术更加快速地发展。

2.《湖南建工 BIM 中心技术服务清单》

为更好地指导项目 BIM 应用,为项目各阶段、各生产环节提供增效服务,湖南建工 BIM 中心编制了《湖南建工 BIM 中心技术服务清单》。随着应用点的扩展和深入,此清单每季度进行一次内容更新,每年进行一次版本更新截至目前已发布 1.01、2.01、3.02 三个版本。在发布的同时,编制对应的清单服务项目解说,包含应用点价值、实施流程、实施步骤。

此服务清单共 116 项,内容按项目不同阶段及不同专业项目两方面进行划分,其中包括设计专项应用 21 项、施工通用应用 37 项、建筑工程专项应用 16 项、装饰工程专项应用 6 项、机电安装专项应用 8 项、工业设备安装专项应用 7 项、市政工程专项应用 10 项、运维管理应用 11 项。服务清单的发布对各分子公司如何进行 BIM 技术项目落地实施提供了技术性指导文件,提高了 BIM 技术实施的质量与效率。

3.《湖南省建筑工程信息模型施工应用指南》

《湖南省建筑工程信息模型施工应用指南》(以下简称《指南》),由湖南建工集团有限公司联合省内近 20 家大型施工企业共同编写。在近一年的时间里,编写组收集、整理了大量国内外资料,广泛听取行业专家意见,结合我省 BIM 应用经典案例对施工企业 BIM 应用进行探讨与研究。2016 年 6 月《指南》成稿,随后在网络征集意见、两轮专家评定审核的基础上,进行了修改完善并最终印发。对于项目层级应用,编者依据《建设工程项目管理规范》(GB/T 50326—2001),立足于将 BIM 融入工程技术,结合质量、安全、进度、成本等项目管理工作,以项目精细化管理为目的,将 BIM 应用流程规范化、输出成果标准化,具有普适的操作性与指导性。

《指南》共编制 13 章、6 个附录。主要内容包括 BIM 概念、BIM 应用条件及环境、BIM 实施体系、施工企业 BIM 建设、企业级 BIM 应用、项目 BIM 实施规则、项目质量管理 BIM 应用、项目进度管理 BIM 应用、项目成本管理 BIM 应用、项目安全管理 BIM 应用、项目绿色施工 BIM 应用、建筑部品 BIM 应用、竣工管理 BIM 应用及典型案例。《指南》的应用为各分子公司项目级 BIM 技术应用水平的提高起到重要推动作用,同时也是开展具体 BIM 实践的操作手册。

4. 一模到底

设计和施工阶段对 BIM 模型的应用需求(目的)各不同,导致在不同的阶段,模型的拆分、建模规则、所含信息等都不一致。若在设计阶段的每一次模型构建过程中,都进行一次施工所需信息的输入,将造成设计效率的大大降低。因此,如何

协调设计、施工对于 BIM 模型的不同需求,实现“同一个模型”同时满足设计、施工的使用,并通过添加竣工信息(以建筑机电设备信息为主),使其沿用至建筑运维阶段,即“一模到底”,是湖南建工 BIM 发展过程中一项重要的技术研究。

当前设计和施工两个阶段的 BIM 应用并不能完全地融合,集成优势不明显,综合效益难以体现。为此,我们提出了一模多用思路,开发创建一模多用 BIM 构件族库,通过改变传统模式下点对点的信息传递方式,以内嵌、关联和映射的方式实现数据传递,保障数据由上向下的无缝对接,从而提升 BIM 应用价值。

在 2017 年湖南建工项目集群建设工作中,湖南建工 BIM 中心基于一模到底应用思想,建立族库,包含 25 个族系列 463 个族,支撑该项目完成快速设计。

1.2.3 数字化项目管理

基于 BIM 技术的数字化项目是以模型为核心,围绕质量、安全、进度、资料、商务、物料六大基础工作,展开各岗位的单项工具级应用和跨岗位的协同管理应用,形成“一心六面多岗”项目模式。根据 BIM 技术应用深度可分为三个:初级阶段主要是单岗位的,旨在以 BIM 工具解决局部性的技术问题,为项目各岗位提供图像、数字化解决方案,提升工作效率。中级阶段是围绕管理全领域、贯穿实施过程覆盖项目岗位的协同应用,具有全局性、集成性等特点。高级阶段能够通过软件内嵌函数模板对建造过程进行客观化自动调控。

考虑项目管理需求复杂性、工程协作模式多样性,在发展过程中要逐步建立企业级建模标准和企业族库,形成 BIM 技术服务清单,出台项目 BIM 工作考核评办法和交流机制,制定项目 BIM 应用图集和样板示例。同时,也要改善原有信息化工具和管理方法,尤其是加强对项目进场施工前的虚拟建造,提前将施工过程中会出现问题暴露、协商解决,并制定科学合理的管理目标,以技术为驱动,规范数字化项目建设。枫华府第项目就是一个比较好的精细化管理代表案例,通过 BIM 应用平台将传统施工项目的进度、质量、安全、管理数字化,这是一种工作方式的转变,是实现企业和项目信息化管理的基础。以 BIM 技术为切入点,BIM 协同平台为枢纽,将传统项目的生产要素以及经营要素数字化,可实现多个系统同步、大量信息共享、随时可调整等工作特性,从而达到减少施工变更、缩短工期、控制成本、提升工程质量的精细化管理目的。

1.3 项目级 BIM 技术实施成效分析

通过对湖南建工集团近三年来 600 余个项目的 BIM 技术推广应用进行深入的剖析,总结 BIM 技术在当前阶段的发展状况:总体来讲,集团各分子公司的 BIM 应用水平都在稳步提升,有的已经将 BIM 技术列为公司发展战略,已经在大量项目中进行 BIM 技术的实施,获得不少成果,也有个别公司存

在较大差距,由于人才的缺乏及推广时间较晚,尚处于被动状态。目前,大多数公司都已经真正进入项目级应用阶段,以下就项目级 BIM 技术实施从三个方面进行分析:

(1) 根据项目专业划分实施率,其中设计项目占 7%、房建项目占 23%、机电安装项目占 15%、装饰装修项目占 7%、

市政项目占 12%、交通项目占 10%、工业安装项目占 9%、钢结构工程占 8%、水利水电占 9%（图 1.3.1）。不难发现，目前除了实施率较高的房建项目及机电安装项目，其他专业发展都相对缓慢。当前房屋建筑工程领域 BIM 标准体系已基本完善，从建模标准到项目实施到后期交付标准已形成一套完备的应用流程。但其他专业领域的 BIM 应用流程标准及体系标准还较为缺少，且涉及应用软件类型较多，数据信息传递不通畅，同时类似装饰装修工程存在体系复杂、材料烦琐等因素也使之成为 BIM 技术应用的一大重难点。在湖南建工这几年努力开展 BIM 工作的情况下，市政、交通、工业安装、水利水电、装饰装修等专业的应用项也正日趋完善，其内容包括地质分析、交通流线分析、工艺模拟、钢结构节点深化、幕墙深化、预制加工等。

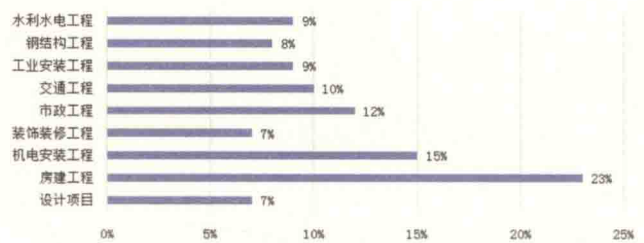


图 1.3.1 各专业工程 BIM 应用实施率

（2）根据项目不同阶段划分实施率，其中设计阶段占 23%、施工准备阶段占 36%、施工阶段占 31%、运维阶段占 10%（图 1.3.2）。明显发现 BIM 技术在施工准备阶段、施工阶段的实施率较高，而在设计、运维阶段较低。其根本原因还在于其 BIM 模型的信息传递与数据集成管理问题。从设计到生产到施工再到运维管理，我们建立的模型在不同阶段所需要的数据包括几何维度、参数信息、外观材质等都不尽相同，如何在各阶段进行模型的变更及信息的交互在大多数公司看来仍是一大难点。为此湖南建工 BIM 中心进行了“一模到底”的技术研发及基于项目需求的运维管理平台开发，使 BIM 模型的数据信息与集成管理形成完整的数据链，结合项目的实际情况，利用大数据、云计算、BIM（建筑信息模型）技术和 IOT（物联网）技术，以 BIM 模型为核心，基于统一的平台，将各个子系统、数据信息与服务资源进行综合的集成，

提高项目的运维管理水平和综合服务能力。通过建立集成性的智能 BIM 运维管理平台，将设施设备、消防管理、安防监控、场地租借、智能楼宇、物业运营等各智能设备系统的控制管理集成在一个统一的管理平台上，从而实现“降低人工成本”“提高工作效率”“保证运行品质”“降低运行能耗”的目标。



图 1.3.2 项目各阶段 BIM 应用实施率

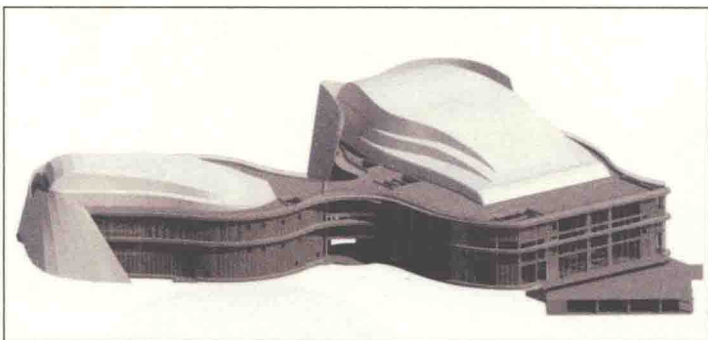
（3）根据不同应用类型划分实施率，以施工类型 BIM 技术为例，其中施工技术占 23%、深化设计占 21%、进度管理占 16%、质安管理占 12%、成本管理占 13%、材料管理占 15%（图 1.3.3）。通过对比发现其施工层次 BIM 应用实施率略高于管理层次。在传统的项目管理中，往往涉及项目建设的多个参与方，包括设计单位、建设单位、监理单位及施工单位等，且项目参与人员类型较多、各专业施工流程较复杂、工序穿插不明确等原因造成项目管理难以达到理想状态。而使用 BIM 技术协助现场进行施工管理同样也存在此类问题。BIM 应用在现场管理的核心技术为提前演练及协同管理，因此我们需利用 BIM 模型，按照进度计划对关键工序、材料调配、资金管理等进行预先模拟，将 BIM 模型与现场实时挂接，建立施工人员、管理人员、监理人员、业主等多个主体间信息交流平台，及时地传达指令反映问题，保证工程项目按时按质完成。



图 1.3.3 工程管理 BIM 应用实施率

2

BIM 建筑设计



①|②
③|

- ①文化中心和演艺中心整体模型
- ②图书馆整体模型
- ③政务中心和档案馆整体模型

2.1 【建筑设计】常德市石门县市民之家建设项目

- ★项目地点：湖南省常德市石门县
- ★项目总投资：16 亿元
- ★占地面积：48000m²
- ★总建筑面积：76000m²
- ★设计内容：“五馆两中心”（即文化馆、博物馆、图书馆、档案馆、规划展示馆、市民服务中心、文化演艺中心），宝塔公园、南岸风光带、市政道路、澧水四桥、信息化建设及配套商业部分

>> 设计理念

- “时光留痕”——设计如水冲石起、时光留痕、诗意天成，通过流水冲刷的自然形态，刻印到市民之家建筑群体中。建筑如水畔滩石，或尖锐，或绵柔，是澧水长河历史的刻画，也是石门精神文化的展现。
- “涌现”——基地的初始地貌为一空白荒地，我们通过多种要素汇集出以水为主的景观广场核心点，以此核心点为中心向四面八方蔓延，形成固定的建筑和景观形态。
- “冲刷的建筑、流动的地景”——建筑不再仅仅是功能符号的展现，而是石门内在的精神图腾，是自然与时间刻画的巨作。项目设计突破传统生硬的广场设计，将流动的地景作为建筑的依托，将灵动的水流与由水而生的河洲作为景观灵感的映现，赋予建筑以活力，使市民之家充满生命力。
- “公共文化生态园”——五馆两中心项目是集展示、会演、政务、办公、休闲、运动等功能于一体，面向石门市民、外来游客等不同社会群体的综合性文化设施项目。

项目参与人员

- BIM 建筑工程师：周湘华、张平、聂强、马胜
- BIM 机电工程师：李海洲、曹劲凌

BIM 应用平台

- 模型创建：Revit、Rhino、Tekla
- 模型应用：Navisworks、Fuzor、Lumion、CBIM