

上海市建筑信息模型技术应用与发展报告

Shanghai BIM Technology Application & Development Report



上海市住房和城乡建设管理委员会

Shanghai Municipal Commission of Housing

Urban-Rural Development and Management

上海市建筑信息模型技术应用推广联席会议办公室

Shanghai BIM Technology Application Joint Conference Office

编委会

主 任：崔明华 顾金山

副主任：裴 晓 刘千伟 许解良

委 员：

沈红华 何锡兴 管 伟 高承勇 王志强 宋 博 王庆国

龚 剑 叶国强 马荣全 朱 伟 王广斌 杨宝明 于 兵

编制小组

组 长：裴 晓

副组长：许解良 沈红华

组 员：沈 宏 周红波 张 俊 谭 丹 王 凯 琚 娟 周 翠 李 敏 徐文韬

参编单位：

上海市住房和城乡建设管理委员会

上海市绿色建筑协会

上海建筑信息模型技术应用推广中心

华东建筑集团股份有限公司

上海市建筑科学研究院（集团）有限公司

上海城投（集团）有限公司

上海申通地铁集团有限公司

上海申迪（集团）有限公司

上海建工集团股份有限公司

上海隧道工程股份有限公司

中国建筑第八工程局有限公司

中国建筑科学研究院上海分院

同济大学

上海鲁班软件有限公司

上海世博发展（集团）有限公司

上海宽庭建筑科技有限公司

目录

前言	I
第一章 国内外 BIM 技术应用与发展概况	1
一、 国外 BIM 技术应用发展概况	1
二、 国内主要城市 BIM 技术应用发展概况	8
三、 上海市 BIM 技术应用发展概况	16
第二章 上海市 BIM 技术应用现状	22
一、 BIM 技术应用推广情况	22
二、 应用 BIM 技术项目情况	36
三、 BIM 技术应用能力	45
四、 BIM 技术与其他领域融合发展情况	60
五、 BIM 技术应用成熟度分析	77
第三章 上海市 BIM 技术应用试点示范推进	83
一、 试点项目	83
二、 示范企业	99
第四章 上海市 BIM 技术应用展望	109
一、 应用现状分析	109
二、 应用趋势	110
三、 机遇和挑战	111
四、 下一步重点工作	114
附录 BIM 技术应用试点项目案例	116
参考文献与索引	117

前言

为贯彻落实《上海市人民政府办公厅转发市建设管理委关于在本市推进建筑信息模型技术应用指导意见的通知》（沪府办发〔2014〕58号）（以下简称“上海市推进 BIM 技术应用指导意见”），按照“2017 年在本市规模以上的工程建设中全面应用 BIM 技术”的目标，2016 年上海市建筑信息模型技术应用推广联席会议（以下简称“联席会议”）各成员单位、区县府、特定区域管委会，广大建设、设计、施工、咨询企业，协会、院校、社会组织共同努力，持续完善建筑信息模型（以下简称“BIM”）技术应用的组织体系、政策环境、标准规范，本市 BIM 技术应用项目不断增加，实现了“2016 年底全市各类应用 BIM 技术的项目数量达到 260 个以上”的阶段性目标，形成了一批应用试点项目，应用水平不断提高。为分析总结本市 BIM 技术应用状况和问题，制定推广应用的对策建议，宣传普及 BIM 知识，上海市建筑信息模型技术应用推广联席会议办公室（以下简称“联席会议办公室”）组织相关单位编制了《2017 上海市建筑信息模型技术应用与发展报告》（以下简称“报告”）。

报告共分为四个章节：第一章从国际、国内和上海三个维度简要分析了 BIM 技术应用发展现状；第二章重点从应用项目、应用类别、应用成果、企业应用能力以及相关领域融合应用等方面进行分析，系统地阐述了 2016 年本市 BIM 技术应用情况；第三章通过对试点和应用项目调查数据，定量分析本市 BIM 技术应用项目的状况和特点；第四章分析 BIM 技术应用现状以及面临的机遇和挑战，展望发展趋势、提出下一步工作重点和政策建议。附录（光盘）收录了本市 7 个不同类型的 BIM 技术应用试点典型项目案例，从操作层面为应用单位提供参考。

本报告内容力求全面、系统、客观，表现形式通俗性与专业性相结合，为行业发展、企业应用以及政府决策提供依据和参考。

最后，向上海市绿色建筑协会、上海建筑信息模型技术应用推广中心、华东建筑集团股份有限公司等撰稿单位和个人，向参与本报告编制、审查等工作的单位和专家表示衷心的感谢。

第一章 国内外 BIM 技术应用与发展概况

一、 国外 BIM 技术应用发展概况

(一) 总体概况

2016 年，国外 BIM 技术应用仍保持较快发展的趋势。美国、英国、新加坡等国家和地区，在政府、行业 and 企业的推动下已初步实现 BIM 技术的市场化和普及化。亚太地区的澳大利亚、韩国等国家的 BIM 技术虽然起步相对欧美国家较晚，但整体应用发展速度较为迅速。

Andreas Renz 等在 2016 年世界经济论坛（World Economic Forum）中发表的《Shaping the Future of Construction- A Breakthrough in Mindset and Technology》报告中指出了 BIM 应用的重要性，BIM 已经引起全球各国高度重视，是工程建设行业发展的重要趋势之一。麦肯锡（McKinsey）公司 2016 年发布的《Imagining construction’s digital future》报告中指出，全球建筑行业在应用技术、管理创新与研发投入等方面比同时期其他行业相对滞后。随着项目复杂性和规模的日益提高，随之产生的问题将更为突出，因此未来五年内建筑行业进行重大变革已经势在必行，BIM 相关技术是打开行业未来之路的有效途径之一。

(二) BIM 推进规划

美国、英国、新加坡以及其他部分亚太国家早在 2010 前后，陆续出台了一系列由政府主导的 BIM 技术应用推进规划白皮书。近年来，上述国家和地区的 BIM 技术应用推进规划主要还是以政府规划引导为指引，结合行业组织、社会团体和企业共同推动，促进 BIM 技术的实施。

2016 年，美国、英国、新加坡以及部分亚太国家的主要推进规划如下：

表 1-1 2016 国外主要国家的 BIM 应用规划情况

国家	机构	总目标	推进计划和重点内容
美国	美国陆军工程兵团（USACE）	推动军事设施中普遍使用 BIM 技术	USACE 发布了为期 15 年的 BIM 发展路线规，2016 年持续推进军事设施的 BIM 技术应用

2017 上海市建筑信息模型技术应用与发展报告

国家	机构	总目标	推进计划和重点内容
美国	GSA（美国总务署）	推动 BIM 技术来提高项目的设计水平和施工交付	2016 年持续从技术、商业和社会三个层面出发，寻求利用 BIM 优势应用于企业项目的最佳方法
英国	内阁办公室	推动英国政府投资项目 BIM 应用，实现全面协同的三维 BIM 应用和信息化管理	依据英国的 BIM 技术应用发展规划路线，2016 年政府项目全面应用 BIM 技术
新加坡	新加坡建设局	推动建筑行业广泛使用 BIM 技术，逐步强化 BIM 技术的系统作用	依据新加坡的 BIM 技术应用发展规划路线，2017 年在本国的建筑业广泛使用 BIM 技术
澳大利亚	澳大利亚生产力委员会	通过 BIM 促进经济、社会和环境的	发展 根据澳大利亚的国家 BIM 技术应用行动方案，政府将在建筑采购环境使用基于开放标准的全三维协同 BIM 技术进行信息交换
	澳大利亚基础设施建设局	通过 BIM 实现可持续的基础设施建设	2016 年正式公布了未来十五年的基础设施发展战略《澳大利亚基础设施规划》，将通过 BIM 来帮助实现采购和交付实践
韩国	韩国公共采购服务中心	全部公共工程应用 BIM 技术	根据韩国发布的 BIM 技术应用路线图，2016 年将继续推进全部公共工程应用 BIM 技术

(三) BIM 标准与指南

BIM 应用技术发展较早的美国、英国、新加坡以及部分亚太国家的 BIM 相关标准的制定已经比较完善，其中一些标准中的内容已经上升为 ISO 标准。上述国家的标准主要由政府指导，行业组织牵头、高校、企业参与的形式来制定。目前发布的标准和指南涵盖：设计建模要求、数据交换标准、交付要求等方面，而对于实际操作层面的应用指南则相对较少。

2017 年，美国、英国、新加坡以及部分亚太国家的主要发布的标准和指南如表 1-2 所示。

表 1-2 2017 国外发布的主要 BIM 标准和指南

国家	名称	简介	发布时间	发布机构
美国	美国国家 BIM 指南-业主篇（National	《指南》从业主角度定义了创建和实现 BIM 要求的方	2017	美国国家建筑科学研究院

第一章
国内外 BIM 技术应用与发展概况

国家	名称	简介	发布时间	发布机构
美国	BIM Guide for Owners)	法，解决业主应用 BIM 技术的流程、基础、标准以及执行问题，从而让业主能更好地配合 BIM 项目团队高效地工作	2017	美国国家建筑科学研究院
英国	PAS 1192-6: BIM 结构性健康与安全	提出了建造过程中相关主要从业人员如何通过建筑信息模型来识别、共享以及使用健康与安全信息，从而实现减少风险	2017	英国 BSI 机构 (British Standard Institution)
新加坡	实施规范(CoP)	《实施规范》规定了 BIM 电子文件提交格式，以及基于自定义 BIM 格式的建筑方案提交格式	2016	新加坡建设局 (BCA)

(四) BIM 推广组织

截至 2016 年底，美国、英国、新加坡以及部分亚太国家已建立以政府机构主导、行业协会牵头的多层次推进组织架构。BIM 推广组织开始出现多元化，相关科研单位、院校、行业协会、BIM 相关企业、BIM 专家等都参与到 BIM 技术推广的工作中。总体而言，各国政府作为早期的推动力量，制定中长期发展框架计划和目标，根据行业 and 市场需求和反馈，陆续提供 BIM 推广政策支持；行业协会则在落实标准制定和实施细则等技术方面发挥重要作用。

美国、英国、新加坡以及部分亚太国家的主要 BIM 推广组织如下：

表 1-3 国外 BIM 典型代表性推广组织

国家	推广部门/组织	使命及推广领域	推广成果及概要
/	ISO（国际标准化组织）	成立专门的 BIM 技术委员会，研究 BIM 领域信息组织标准化、规范化问题，陆续制定了一系列 BIM 标准	发布 ISO 29481-1：2016 信息交付手册
/	BuildingSMART	中立化、国际性、独立的服务于 BIM 全生命周期的非营利组织，旨在促进在建筑工程全生命周期过程中，各参与方的信息交流、协同合作	2016 年发布 LOD 规范征集意见稿

2017 上海市建筑信息模型技术应用与发展报告

国家	推广部门/组织	使命及推广领域	推广成果及概要
美国	美国陆军工程兵团 (USACE)	为美国军队提供项目管理和施工管理服务, 承诺所有的军事建筑项目使用 BIM 技术	2006 年发布了为期 15 年的 BIM 发展计划。
	美国总务署 (GSA)	总务署通过所属的公共建筑服务中心 (Public Buildings Service) 为联邦政府提供公共建筑服务	自 2007 年以来批准重大 BIM 项目, 并编制 3D-4D-BIM 手册
英国	内阁办公室	将 BIM 作为建筑业的一项战略进行推广, 主要负责制定 BIM 发展规划和具体目标	到 2016 年, 全部公共建筑要强制性应用 3D-BIM, 包括交付信息、全部资产信息、文件资料以及相关数据
	英国皇家建筑师学会 (RIBA)	开展学术讨论, 提高建筑设计水平, 保障建筑师的职业标准	发布 National BIM Report
	英国建筑业 BIM 标准委员会 (AEC(UK)BIM Standard Committee)	为英国工程建设行业编制标准	2016 年发布 ArchiCAD v2.0 BIM 技术协议
新加坡	国家建设局 (BCA)	制定 BIM 发展目标和路线图, 推动整个建筑行业使用 BIM 技术	面积大于 5000 平方米的项目全部提交 BIM 模型; 鼓励高校设置 BIM 课程和 BIM 专业学位
澳大利亚	澳大利亚生产力委员会	提供独立的研究, 为政府在经济、社会和环境问题提供建议	发布 BIM 公共基础设施调查报告
	澳大利亚基础设施建设局	为澳大利亚基础设施行业制定长期发展战略蓝图	2016 年正式公布了未来十五年的基础设施发展战略《澳大利亚基础设施规划》, 建议通过 BIM 来帮助实现采购和交付实践
	澳大利亚采购与建设联盟 (APCC)	为澳大利亚各州和领地政府负责采购、建设、资产管理、房地产政策等	发布《BIM 知识和技能框架》及其他 BIM 相关指南

第一章
国内外 BIM 技术应用与发展概况

国家	推广部门/组织	使命及推广领域	推广成果及概要
澳大利亚	建筑环境产业创新联盟（BEIIC）	BEIIC 作为一个创新倡导行业的咨询机构。促进 BEIIC 相关方参与活动，与企业 and 行业组织建立合作关系	发布国家建筑信息建模工作组报告、以及国家 BIM 指南
韩国	韩国公共采购服务中心	韩国所有政府采购服务的执行部门	韩国公共采购服务中心下属的建设事业局制定了 BIM 实施指南和路线图，2016 年实现全部公共设施项目使用 BIM 技术
	韩国国土交通海洋部	主要负责公路与航空运输及国土综合开发计划的制定与调整；城市、道路、港湾与住房的建设	分别在建筑领域和土木领域制订 BIM 应用指南

(五) BIM 应用率

随着各国 BIM 技术应用推进，应用 BIM 技术的企业数量在不断增加的同时，企业内部的 BIM 技术应用率也在增加。BIM 应用率指的是采用 BIM 技术的项目数在企业项目总数中的占比。根据 McGraw-Hill 的《BIM SmartMarket Report》相关全球报告调研数据，全球 BIM 应用率有三个特征：其一，目前正在应用 BIM 的大部分企业计划在未来两年内继续提升 BIM 应用项目比率；其二，大型设计和施工企业是 BIM 技术应用的先行者；其三，设计企业、施工企业应用率差距逐渐缩小。从报告中可以明显发现 BIM 深度应用企业（BIM 应用率超过 30%的企业）占比越来越高。下图引用 McGraw-Hill 的《BIM Smart Market Report》中的 BIM 与业务高度融合的总承包企业比率（数据源自全球的 727 个总承包商调查问卷）。

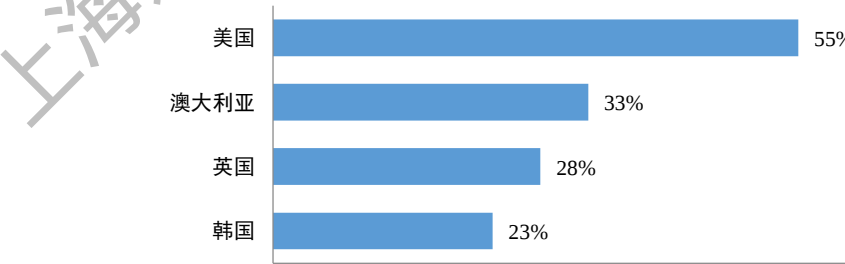


图 1-1 BIM 深度应用企业比率

(六) BIM 应用价值

各用户在自身技能、经验、对 BIM 的认识和期望方面各有不同，因此其 BIM 价值体验也存在很大差异。BIM 应用价值主要指企业采用 BIM 技术的直接获益和采用 BIM 技术而创造的项目效益。根据 McGraw-Hill 的《BIM SmartMarket Report》有关全球报告调研数据，全球 BIM 应用价值有几个方面：其一，BIM 减少错漏，降低返工概率，节约成本；其二，促进各方的协作，减少问题解决的时间，缩短整体项目周期。下图引用 McGraw-Hill 的《BIM SmartMarket Report》中的总承包企业对 BIM 价值认知排序（数据来自全球的 727 个总承包商调查问卷）。

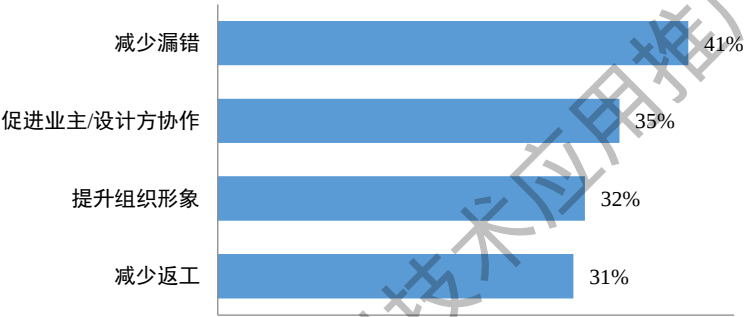


图 1-2 企业对于 BIM 的价值认知排序

(七) BIM 应用效益

根据 McGraw-Hill 《BIM SmartMarket Report》中全球 BIM 投资回报率(ROI)相关数据表明，全球 BIM 投资回报率¹（ROI）有几个特征：其一，回报率为盈利的企业占主流，平均约有 70%的总承包企业认为 BIM 投资回报率（ROI）为正，约有 30%的分包商为负或盈亏平衡状态；其二，BIM 应用年限较长的企业和 BIM 深度应用企业投资回报率为正的比例高。下图引用 McGraw-Hill 的《BIM SmartMarket Report》报告中的总承包企业 BIM 投资回报率的调研数据（数据来自全球的 727 个总承包商调查问卷）。

注 1：投资回报率（ROI）是指通过 BIM 技术投资活动中得到的经济回报与投资额之比。

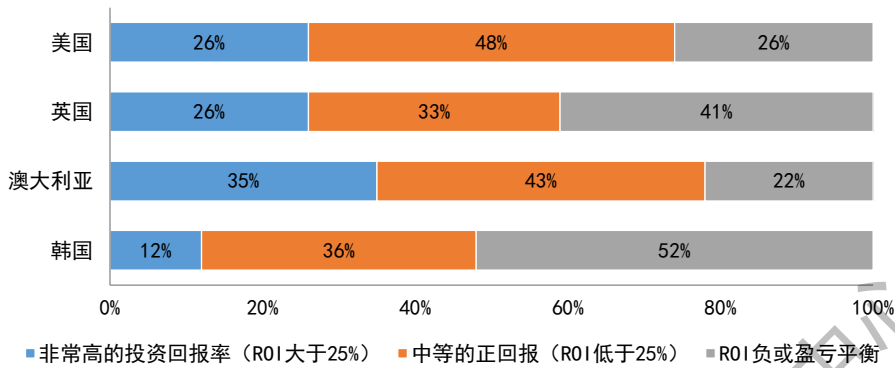


图 1-3 总承包企业 BIM 投资回报率的调研数据

(八) BIM 人才培养

在 BIM 技术高速普及的同时,社会企业对与 BIM 技术人才需求也在不断增长。国外部分高校和教育机构相继开设了有关 BIM 的专业(学位)、辅修课程和短期技术培训等,为行业和企业输送 BIM 专业技术人才。部分国家的相关机构还开设了 BIM 资格认证,为 BIM 技术人才的职业发展提供了保障。

1. BIM 教育

表 1-4 国外 BIM 教育课程设置情况

国家	名称	培养方式	人才培养目标
美国	美国斯坦福大学	增设 BIM 方向的工程硕士学位、设置 BIM 和 VDC 的本科和研究生课程来推进 BIM 人才培养	系统性培养应用 BIM 技术的综合管理人才培养
	佐治亚理工大学	建筑系开设了 BIM 相关的研究课程,推进 BIM 技术教学	创建了 BIM 案例研究课程,旨在从技术、设计和建设实践的角度来了解 BIM,将 BIM 技术作为高级专业课程
英国	BIM 研究院 (BIMACADEMY)	在拉夫堡、诺丁汉特伦特等学校开设 BIM 专业课,在诺森比亚大学开设 BIM 硕士,提供完善的 BIM 相关专业研究生教育	世界顶尖的专门致力于 BIM 研究和咨询的机构,在学历教育和企业培训方面有完善的课程体系、专业的培训团队

2. 资格认证

表 1-5 国外 BIM 资格认证情况

名称	主办方	认证对象	认证体系
BIM 管理证书(Certificate of Management — Building Information Modeling)	美国建筑承包商协会	企业人员	Autodesk 专项软件操作证书
ICM 国际 BIM 资质认证	ICM 国际建设管理学会	企业管理人员	BIM 工程师和 BIM 项目管理总监证书认证体系
BIM 风筝标志认证 (Kitemark)	英国标准协会 (BSI)	企业 BIM 认证	/

二、 国内主要城市 BIM 技术应用发展概况

(一) 总体概况

2016 年国内 BIM 技术应用保持快速发展的趋势。受发达国家与建筑行业改革发展整体需求的影响，BIM 技术逐步在建筑工程领域普及推广。随着影响的不断加强，全国大部分省级政府也先后推出了相关 BIM 政策，华北、华南、华东的个别省市在政府、行业 and 企业的推动下已经开始 BIM 技术的市场化和普及化初步推广工作。华中、西南等地区的省市虽然起步相对较晚，但整体应用发展速度也较为迅速。

下文就国内发展较快的主要省市的 BIM 技术应用发展概况进行梳理，上海市的 BIM 应用发展情况将在第三部分重点展开，本小节中不再赘述。

(二) BIM 推进规划

2016 年是十三五开局之年，为贯彻落实《中共中央国务院关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》及《国家信息化发展战略纲要》，进一步提升建筑业信息化水平，住建部发布了《2016-2020 年建筑业信息化发展纲要》（以下简称《纲要》）。《纲要》中明确指出，要积极推进“互联网+”和建筑行业的转型升级，着重推动包括 BIM 技术在内的五大信息技术，同时在主要任务中对于企业信息化要求强调深入研究 BIM 技术。近年来，住建部先后发布多条 BIM 相关推广政策，这些政策中既有针对于 BIM 技术推广的政策性要求，又有具体项目的推进目

第一章

国内外 BIM 技术应用与发展概况

标，还有从技术层面上对于工程全过程 BIM 应用的指导性意见。通过政策影响全国各地建筑领域相关部门对于 BIM 技术的重视。随着影响的不断加强，各地方政府也先后推出相关 BIM 政策。

2016 年间，国家及部分省市的 BIM 推进规划如表 1-6 所示。

表 1-6 国内主要城市 BIM 推进规划

地域	机构	总目标	主要目标与计划
国家	住建部	全面提高建筑业信息化水平，着力增强 BIM 等信息技术集成应用能力，达到国际先进水平的建筑企业及具有关键自主知识产权的建筑业信息技术企业	2016 年发布《2016-2020 年建筑业信息化发展纲要》（建质函[2016]183 号）
香港特别行政区	香港房屋委员会及房屋署	利用建筑信息模型令设计可视化，并逐步扩展至各个阶段，使整个建筑生命周期业务相关者相继受惠	继续推进 BIM 在全生命周期中的应用
天津市	城乡建设委员会	贯彻落实建筑业信息化和 BIM 技术应用的相关政策，进一步推进天津市 BIM 技术的发展	发布《天津市民用建筑信息模型（BIM）设计技术导则》进一步推进天津市 BIM 技术的发展（津建科（2016）290 号）
江苏省	人民政府	推进城市科学规划、有序建设、集约开发、高效运行、精细化管理，致力打造发展充满活力、环境美丽宜居、文化富有特色、社会和谐文明的现代化城市	发布《关于进一步加强城市规划建设管理工作的实施意见》
浙江省	住房和城乡建设厅	指导和规范浙江省建设工程中建筑信息模型技术应用，推动工程建设信息化技术发展，保障建设工程质量安全，提升投资效益	发布《浙江省建筑信息模型（BIM）应用导则》（建设发〔2016〕163 号）
山东省	住房和城乡建设厅	到 2017 年底，基本形成满足 BIM 技术应用的配套政策和标准规范体系。建立基于应用 BIM 技术的一站式联审和数字化监管模式	发布《关于推进建筑信息模型（BIM）应用工作的指导意见》（鲁建发[2016]8 号）
广西省	住房和城乡建设厅	到 2017 年底，基本形成满足 BIM 技术应用的配套政策、地方标准和市场环境。到 2020 年底，企业普遍具备 BIM 技术应用能力，BIM 的项目比率达到 90%	发布《关于印发广西推进建筑信息模型应用的工作实施方案的通知》（桂建标[2016]2 号）

2017 上海市建筑信息模型技术应用与发展报告

云南省	住房和城乡建设厅	到 2017 年末,基本形成满足 BIM 技术应用配套政策,企业基本掌握使用 BIM 技术能力,2020 年末,BIM 项目比例达到 90%	发布《关于推进建筑信息模型技术应用的实施意见》(云建设[2016]298 号)
黑龙江省	住房和城乡建设厅	从 2017 年起,开展 BIM 项目应用试点,到 2020 年末,集成应用 BIM 的项目比率达到 90%	发布《关于推进我省建筑信息模型应用的指导意见》(黑建设[2016]1 号)
湖南省	人民政府办公厅	2018 年底前,形成较为成熟的 BIM 技术应用市场,企业基本掌握 BIM 技术,2020 年底,建立完善的 BIM 技术的政策法规、标准体系,90%以上的新建项目采用 BIM 技术	发布《关于开展建筑信息模型应用工作的指导意见》(湘政办发[2016]7 号)
	住房和城乡建设厅	到 2020 年底,工程项目全面应用 BIM 技术,规划、勘察设计、监理、施工、工程总承包、房地产开发等企业全面普及 BIM 技术,力争应用和管理水平进入全国先进行列	发布《湖南省城乡建设领域 BIM 技术应用“十三五”发展规划》

(三) BIM 标准与指南

BIM 应用技术发展较早的北京、广州、深圳以及其他部分省市的 BIM 相关标准的制定已经有初步的成果,其中一些标准已经正式发布执行。上述省市的标准主要由政府指导,行业组织牵头,高校、企业参与的形式来制订。目前发布的标准和指南涵盖:设计建模要求、数据交换标准、交付要求等方面,而对于实际操作层面的应用指南则相对较少。

2016 年,国家及部分省市的主要发布的标准和指南如表 1-7 所示。

表 1-7 2016 年国内发布的主要 BIM 标准和指南

地域	名称	简介	发布时间	发布机构
国家	《建筑信息模型应用统一标准》(GB/T51212-2016)	通过开展了广泛的调查研究,组织了大量的课题研究,本标准适用于建筑工程全寿命期内建筑信息模型的建立、应用和管理。	2016 年 12 月	住建部
CBDA 标准	《建筑装饰装修工程 BIM 实施标准》(T/CBDA-3-2016)	根据《关于首批中装协标准立项的批复》的要求,本标准为我国建筑装饰行业工程建设的团体标准。	2016 年 9 月	中国建筑装饰协会

第一章
国内外 BIM 技术应用与发展概况

地域	名称	简介	发布时间	发布机构
河北	《建筑信息模型应用统一标准》 (DB13(J)/T213-2016)	通过广泛调查研究,总结了近年来河北省 BIM 应用实践经验,结合河北省建筑业发展的需要,编制本标准,是省内第一个申请立项的 BIM 应用标准	2016 年 7 月	河北省住房和城乡建设厅

(四) BIM 推广组织

2016 年,北京、广州、深圳以及部分省市已初步建立以政府机构主导、行业协会牵头的多层次推进组织架构。BIM 推广组织开始出现多元化,相关科研单位、院校、行业协会、BIM 相关企业、BIM 专家等开始陆续参与到 BIM 技术推广的工作中来。总体而言,政府作为早期的推动力量,制定了中长期发展框架计划和目标,并根据行业 and 市场需求和反馈,不断提供 BIM 推广政策支持;行业协会则在落实标准制定和实施细则等技术方面发挥重要作用。

2016 年,北京、广州、深圳以及部分省市成立的主要 BIM 推广组织如表 1-8 所示。

表 1-8 全国主要 BIM 推广组织

地域	推广部门/组织	使命及推广领域	2016 年推广成果及概要
全国	国家建筑信息模型(BIM)产业技术创新战略联盟 (中国 BIM 发展联盟)	筹集 BIM 应用技术与标准研发资金;建设 BIM 应用技术、标准、软件技术创新平台;加强 BIM 产学研用技术交流与合作	编制学会标准《建筑工程信息交换实施标准》 (征求意见稿)
全国	中国铁路 BIM 联盟	旨在共同推进中国铁路 BIM 技术研究和应用,为铁路 BIM 技术研究和应用提供了组织支撑	组织召开了“铁路 IFC 标准国际研讨会”、“2016 年第一次理事会”,以及第四届全球政府 BIM 论坛,发布《铁路工程信息模型数据存贮标准(1.0 版)》
北京市	北京市建筑信息模型(BIM)技术应用联盟	将研究出台我市 BIM 技术的指导意见,开展 BIM 技术课题研究、示范试点、标准规范制定	召开“2016 年 BIM 研究和应用技术专委会专家年会”

地域	推广部门/组织	使命及推广领域	2016 年推广成果及概要
广东省	广东省 BIM 技术联盟	为广东 BIM 发展和应用提供技术支撑，培育促进 BIM 产业健康发展	举办广东省首届 BIM 应用大赛
深圳市	深圳建筑业协会	不断提高建筑业信息技术应用水平，促进建筑业技术进步和管理水平的提升，促进 BIM 技术使用过程中的管理规范化和标准化	召开建筑业协会第七届一次会员大会，通过了《深圳建筑业协会建筑信息模型（BIM）分会工作管理办法》
香港特别行政区	香港房屋委员会及房屋署	制订标准、拟备指引和设立组件资料库，促进系统使用者之间的沟通，推进建筑信息模型应用	制订了建筑信息模型的内部标准，包括有关的使用指南、组件库设计指南
天津市	天津市建筑设计院	整合天津地区 BIM 领域具有一定自主创新能力的企业、科研机构、高等院校及其他相关机构中的科技创新资源，确立联盟各成员间技术创新互动互助互促模式	召开天津市 BIM 技术创新联盟成立大会
湖南省	湖南省勘察设计协会	在 BIM 技术应用战略研究、BIM 标准体系建设、BIM 试点示范、BIM 技术资源信息共享平台搭建、带动建设行业全面转型升级	“湖南省建筑信息模型（BIM）技术应用创新战略联盟工作会第一次会议”正式召开

(五) BIM 应用率

在住建部发布的《关于推进建筑信息模型应用的指导意见》中，强调 BIM 的全过程应用，提出以国有资金投资为主的大中型建筑项目以及申报绿色建筑的公共建筑和绿色生态示范小区新立项项目勘察设计、施工、运营维护，集成应用 BIM 的项目比率达到 90%。此外，部分省市出台的 BIM 指导意见中也将应用率做了进一步明确要求。

随着各省市 BIM 技术应用推广机构的发展，应用 BIM 技术的企业数量在不断增加的同时，企业内部对 BIM 技术应用率也在增加。BIM 应用率指的是采用 BIM

技术的项目数在企业项目总数中的占比。根据 Dodge Data & Analytics 的《中国 BIM 应用价值研究报告》相关应用率数据有三个特征：其一，目前正在应用 BIM 的大部分企业计划在未来两年内继续提升 BIM 应用项目比率；其二，大型设计和施工企业是 BIM 技术应用的先行者；其三，设计企业、施工企业应用率差距逐渐缩小。此外，从报告中可以明显看出 BIM 深度应用企业（BIM 应用率超过 30%的企业）占比越来越高。下图引用该报告中 BIM 与业务高度融合应用的企业比率（数据来自全国 350 个设计和施工企业调查问卷）。

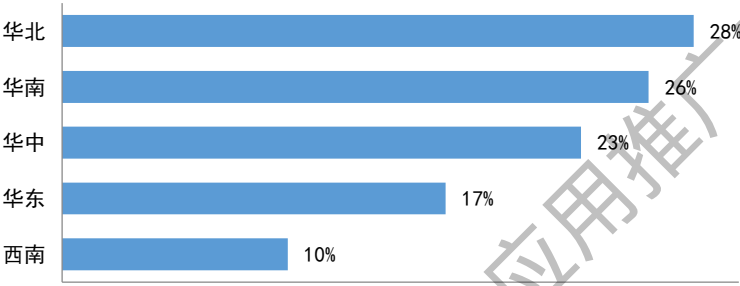


图 1-4 各地区 BIM 与业务高度融合应用的企业比率

(六) BIM 应用价值

随着应用 BIM 技术的企业数量和企业内部 BIM 技术应用率的增加。越来越多的企业发现 BIM 的价值所在。BIM 应用价值主要指企业采用 BIM 技术的直接获益和采用 BIM 技术而创造的项目效益。根据 Dodge Data & Analytics 的《中国 BIM 应用价值研究报告》相关调研数据显示，国内企业对 BIM 应用价值认知有以下几个方面：其一，设计优化，减少错漏，减少施工现场协调；其二，促进与客户的协作，增进相互了解。

下图引用该报告中的企业对 BIM 价值认知排序（数据源自全国的 350 个设计和施工企业调查问卷）。

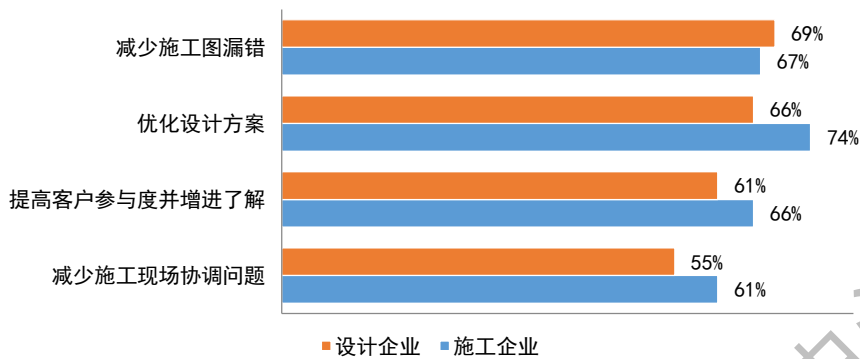


图 1-5 国内企业对 BIM 价值认知

(七) BIM 应用效益

根据 Dodge Data & Analytics 的《中国 BIM 应用价值研究报告》相关调研数据显示，国内 BIM 投资回报率（ROI）有以下几个特征：其一，回报率为盈利的企业占绝大多数，85%的设计企业和 86%的施工企业认为其 BIM 投资回报率（ROI）为正，约有 15%的企业为负或盈亏平衡状态；其二，BIM 应用年限较长的企业和 BIM 深度应用的企业，投资回报率为正的比例高。下图引用该报告中的企业 BIM 投资回报率的调研数据（数据源自全国的 350 个设计和施工企业调查问卷）。

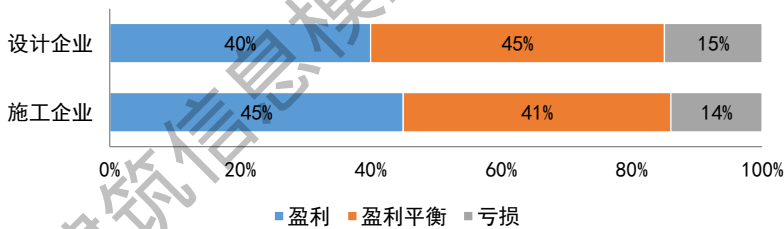


图 1-6 设计和施工企业 BIM 投资回报率

(八) BIM 人才培养

目前，国内 BIM 高等教育和资格认证尚处于发展初期，还没有形成完整的 BIM 人才教育体系和人才职业发展环境。随着 BIM 技术高速普及，社会企业对于 BIM 技术人才的需求也在不断增长。国内部分高校和教育机构也相继成立了各种形式的 BIM 教学与研究组织，如 BIM 研究中心、BIM 实验室（实训室）、BIM 项目工作组、校企联合实习基地、学生 BIM 俱乐部等。部分高校和教育机构也相继开设了相关 BIM 专业（学位）、辅修课程，为行业和企业输送 BIM 专业技术人才。部

分行业组织还初步开始探索 BIM 资格认证。

1. BIM 教育

国内部分高校开设 BIM 课程的基本情况如表 1-9 所示²。

表 1-9 国内部分高校 BIM 课程设置现状一览表

培养对象	高校名称	培养方式	人才培养目标
研究生	华中科技大学	通过增设 BIM 方向的工程硕士学位，以及一系列 BIM 相关课程	系统性培养 BIM 综合管理人才，提升其创新意识和创新能力
	广州大学、武汉大学、重庆大学	开设《BIM 概论》、《项目案例分析与应用》等课程，并校企合作等方式进行 BIM 培训	培养 BIM 综合管理人才
	清华大学软件学院	在计算机应用专业开设 BIM 课程，并根据 BIM 技术发展状况，随时加入新的技术课程	培养具有国际竞争力、高层次、创新性、应用型软件人才
研究型大学本科	大连理工大学	成立 BIM 技术实训中心，举办工程管理软件的培训与教学活动	培养学生的 BIM 软件应用能力及逐步融入到教学中
	哈尔滨工业大学	开设《BIM 技术应用》课程	介绍 BIM 基本概念、BIM 在建筑设计和施工中的应用等
	重庆大学	工程管理类专业开设《BIM 概论》相关课程	介绍 BIM 基本理论和 Revit 基本操作
技术应用型大学本科	延安大学	BIM 与毕业设计结合	以 BIM 为基础，培养实践技能
高等职业院校学生	天津市城市管理职业技术学院	通过校企合作，将 BIM 融入到教学实践中	培养 BIM 的高素质高技能人才
高等职业院校学生	陕西铁路建筑职业技术学院、上海建材学院	通过校企合作，设置了 BIM 教学平台，BIM 技术和虚拟仿真实验教学	旨在把 BIM 技术运用到建筑工程相关专业课程教学过程中

注 2：资料来源：杨荣华，连宇新. 基于 BIM 技术的工程管理专业课程体系构建[J]. 中国建设教育，2015，06.

2. 资格认证

表 1-10 国内 BIM 资格认证情况

名称	主办方	认证对象	认证体系
全国 BIM 等级考试	中国图学学会人资部培训中心	企业单位、学生团队	建模、高级建模、BIM 应用设计师
BIM 技术专业技能考试	北京绿色建筑产业联盟 BIM 技术研究与应用推广专业委员会	企业、社会人员和学生	教师认证和专业技能认证
中国建设教育协会 BIM 建模师考试	中国建设教育协会	企业、社会人员和学生	BIM 建模、BIM 专业应用

三、上海市 BIM 技术应用发展概况

(一) 总体概况

2016 年，本市的 BIM 技术应用组织体系已经建立，基本形成满足 BIM 技术应用的配套政策、标准和市场环境。本市主要建设、设计、施工、咨询服务和物业管理等单位普遍具备 BIM 技术应用能力。

根据调查结果统计，2015-2016 年期间，上海市应用 BIM 技术的项目数量达到 423 个。其中，截至 2015 年 12 月底应用 BIM 技术项目共 162 个，截至 2016 年底，应用 BIM 技术项目共 261 个，环比增长 61%。2017 年起，本市规模以上政府投资工程全部应用 BIM 技术，规模以上社会投资工程普遍应用 BIM 技术，BIM 应用和管理水平走在全国前列。

(二) BIM 推进规划

2016 年，根据《上海市推进建筑信息模型技术应用三年行动计划（2015-2017）》，上海市住房和城乡建设管理委员会（以下简称“市住房城乡建设管理委”）相继制定、完善、发布了《上海市建筑信息模型技术应用推广“十三五”发展规划纲要》（沪建建管[2016] 832 号）、《本市保障性住房项目实施建筑信息模型技术应用的通知》（沪建管[2016]250 号）、《本市保障性住房项目应用建筑信息模型技术实施要点》（沪建建管[2016]1124 号）等配套政策文件。

在《上海市建筑信息模型技术应用推广“十三五”发展规划纲要》中明确指

出“十三五”期间，完善本市 BIM 技术应用的政策和市场环境，提升从业企业和从业人员在工程建设中应用 BIM 技术的能力和水平，全面实现工程行业的信息化生产能级，成为国内领先、国际一流的 BIM 技术综合应用示范城市。此外，杨浦区、黄浦区、浦东新区建设和管理委员会也相继发文，完善相关配套政策环境。

(三) BIM 标准与指南

在市住房城乡建设管理委、联席会议办公室的推动下，上海市 BIM 技术的标准体系与政策体系将逐步完善健全，形成了较全面的 BIM 技术标准体系。截至 2016 年底，共发布了《建筑信息模型应用标准》、《城市轨道交通建筑信息模型技术标准》、《城市轨道交通建筑信息模型交付标准》、《市政给排水建筑信息模型应用标准》、《市政道路桥梁建筑信息模型应用标准》、《人防工程设计信息模型交付标准》6 本 BIM 技术标准，同时开展了《上海市建筑信息模型技术应用指南（2015 版）》的修订工作。

示范文本方面，针对招标文件、合同等关键领域，补充了 6 项示范条款。

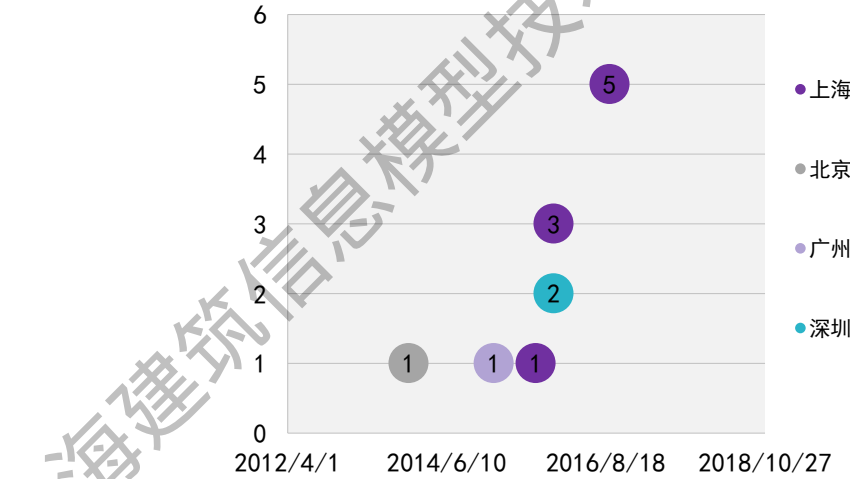


图 1-7 主要城市近期 BIM 标准发布时间和数量

(四) BIM 推广组织

目前上海市已建立多层次推进组织架构，包括：上海市建筑信息模型技术应用推广联席会议（以下简称“联席会议”）及下设联席会议办公室、上海建筑信息模型技术应用推广中心（以下简称“上海 BIM 推广中心”）、各区政府及特定管委

会 BIM 技术应用推广协调组织等 BIM 技术应用推进体系。此外，还有市经济信息化委、市住房城乡建设管理委共同组建的上海 BIM 技术创新联盟、各类协会组建的 BIM 技术创新联盟和 BIM 技术专业委员会等。总体而言，上海市 BIM 推广组织开始出现多元化，相关科研单位、院校、行业协会、BIM 相关企业、BIM 专家等都参与到 BIM 技术推广的工作中，BIM 推广组织已成为上海市 BIM 产业发展强有力的助推器。

此外，杨浦区、黄浦区、浦东新区也相继组建建筑信息模型技术推进工作联席会议办公室（小组）。

(五) BIM 应用率

BIM 应用深度指的是采用 BIM 技术的项目在企业项目总数中的占比。根据 Dodge Data & Analytics 的《中国 BIM 应用价值研究报告》，上海地区的 BIM 深度应用企业(BIM 应用率超过 30%的企业)比率领先全国,达到 32%，华北地区 28%，华南地区 26%，华东地区 17%，西南地区 10%。（数据来自全国的 350 个设计和施工企业调查问卷）。从调研结果可以分析出，上海市排在全国首位，远高出华东及其他地区的平均水平。

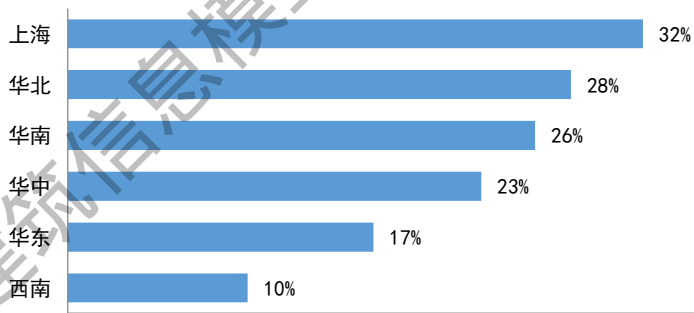


图 1-8 全国 BIM 应用深度企业比率

(六) BIM 应用价值

根据 2016 年上海 BIM 推广中心 BIM 技术应用项目调研反馈，大多数应用单位认为 BIM 技术应用为项目带来显著的价值。BIM 应用价值主要指企业采用 BIM 技术的直接获益和采用 BIM 技术而创造的项目效益。上海企业对 BIM 应用价值认知有两大方面：其一，提高工作效率、包括沟通效率和沟通质量，达到 80%；其

二，提高了设计和施工的质量，减少施工现场返工，达 70%。

(七) BIM 应用效益

根据上海 BIM 推广中心 2016 年调研的 109 个有效反馈项目总投资额和 BIM 技术应用投入费用数据显示，BIM 技术应用费用总投入额还相对较低。但大多数调研企业认可 BIM 技术可为项目带来价值，包括管理效益、质量效益、进度效益和经济效益四个方面。根据 Dodge Data Analytics 发布的《中国 BIM 应用价值研究报告》调研数据显示，上海市 BIM 深度应用企业获得的效益数据明显高于全国平均水平，处于领先地位。（数据来自全国的 350 个设计和施工企业调查问卷）。

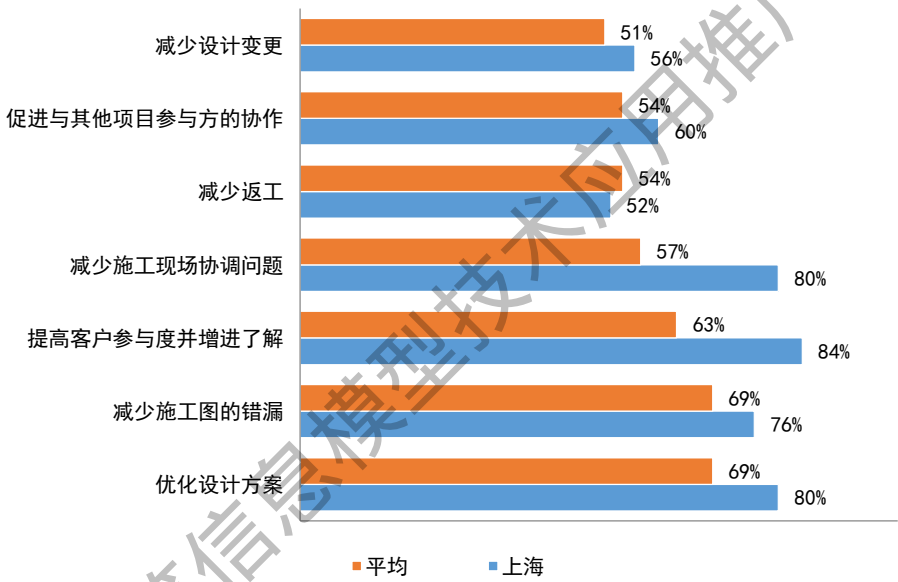


图 1-9 上海市 BIM 深度应用企业的项目效益与全国平均值对比

(八) BIM 人才培养

上海已初步构建 BIM 的人才教育和职业发展环境，上海市政府将重点支持和培养一批具有发展潜力的中青年人才，努力造就一批世界水平的专业人才和高水平 BIM 团队。同时逐步建立健全的 BIM 技术应用教育培训体系，支持大专院校和社会机构开展多层次的 BIM 技术应用教育培训，提高专业人才的数量和能力。目前，上海市的部分高校、培训机构已经设置了 BIM 技术的理论与软件实操等相关课程，开展 BIM 相关学历教育和职业教育，培养专业 BIM 技术人才。

1. BIM 教育

表 1-11 上海市高校开展 BIM 学历教育情况

培养对象	高校名称	培养方式	人才培养目标
研究生	同济大学	开设了《BIM 技术与应用》、《基于 BIM 的绿色建筑设计》等课程，与软件公司就工程造价及 BIM 技术进行合作研究	系统性培养 BIM 综合管理人才，进行教学方法改革
	上海交通大学	通过校企合作，成立 BIM 研究中心，招收 BIM 方向研究生	培育一批掌握最新 BIM 技术与研究方法的后备力量，培养未来我国建筑业基于 BIM 的全生命周期信息技术变革所需的杰出人才
	上海大学	开设 BIM 中心，招收 BIM 与建筑信息管理技术研究方向的研究生，开设 BIM 与建筑信息管理技术等课程	打造产学研一体的 BIM 平台，服务于工程，服务于教学，培养高水平的 BIM 专业人才

2. BIM 培训

表 1-12 上海市 BIM 培训情况

名称	主办方	认证对象	类别
2016 上海市绿色建筑协会建筑信息模型（BIM）培训班	上海市绿色建筑协会	企业单位、学生团队	企业战略 BIM 管理班、项目经理 BIM 培训班、BIM 建模人员能力培训班

综上所述，国外 BIM 技术已经进入较为成熟的阶段，初步实现 BIM 技术的市场化。美国、英国、澳大利亚、韩国等国家采用以政府规划引导、行业和企业共同参与的推进方式，成立多层次的 BIM 推进组织，实施 BIM 推广工作，制定了一系列完善的 BIM 政策文件和标准指南，在工程项目中的应用数量和应用深度都在迅速增长。据统计，美国 BIM 深度应用企业比例高达 55%， 澳大利亚达 33%；在 BIM 应用效益与价值方面，企业认可 BIM 技术在减少漏错、节约成本、促进协作的 BIM 应用价值，约有 70%的总承包商认为 BIM 投资回报率（ROI）为正；在 BIM 人才培养方面，国外部分知名院校相继开设了 BIM 专业课程和技术培训，设

立了 BIM 资格认证。

从国内主要城市 BIM 技术发展情况来看，在建筑业信息化发展的背景下，国家发布了一系列 BIM 政策文件和标准，指导 BIM 应用。部分省市成立了 BIM 推进组织、制定发布了适用于本地情况的 BIM 推进规划、地方标准、指南等，华北地区应用 BIM 技术的比率最高。在 BIM 应用效益与价值方面，各企业对 BIM 价值和投资回报率认可度均较高，高达 80%。国内部分高校开设了 BIM 相关课程，相关行业协会开始探索 BIM 资格认证。

上海市是全国范围内最早推进 BIM 技术应用发展的地方政府之一，已形成较完善的 BIM 推进组织、推进规划及标准指南，为 BIM 技术应用创造了良好的发展环境，BIM 应用率在全国处于领先地位。

第二章 上海市 BIM 技术应用现状

一、 BIM 技术应用推广情况

2016 年，本市 BIM 技术应用进入推广应用阶段，上海市建筑信息模型应用推广联席会议办公室（以下简称“联席会议办公室”）会同各联席会议成员单位继续开展了 BIM 技术应用试点、BIM 关键技术研究、制定 BIM 技术标准规范及配套政策、转变政府监管方式、加强 BIM 技术应用能力和宣传交流等工作，持续完善配套应用环境，进一步提高 BIM 技术应用能力和水平，为 2017 年全面推进 BIM 技术应用奠定了基础。

(一) 推进组织和推广工作

上海市 BIM 技术应用组织体系包括：上海市建筑信息模型技术应用推广联席会议及其下设联席会议办公室、上海 BIM 推广中心、各区政府及特定管委会 BIM 技术应用推广协调组织等 BIM 技术应用推进体系。另有上海 BIM 技术创新联盟、各企业成立的 BIM 技术专业委员会等，如表 2-1 所示。

表 2-1 上海市 BIM 技术应用推广组织

序号	组织名称	成立时间	关系和职能	主要工作概述
1	上海市建筑信息模型技术应用推广联席会议	2015 年 1 月	由市住房城乡建设管理委、市发展改革委、市经济信息化委、市财政局、市审计局、市交通委、市教委、市卫生计生委、市科委、市规划国土资源局、市住房保障房屋管理局、市水务局、市消防局、市民防办等部门组成，负责上海市 BIM 技术应用发展规划、实施计划和各种政策措施，协调 BIM 技术应用推广，联席会议下设办公室，设在市住建委，负责联席会议日常工作	负责联席会议日常工作，开展 BIM 试点和示范、制定配套扶持政策、编制标准规范、加强能力和宣传交流等；印发了《关于做好本市建筑信息模型技术应用试点项目和示范工作的通知》、《关于本市开展建筑信息模型技术应用企业转型示范的通知》等政策文件

第二章

上海市 BIM 技术应用现状

序号	组织名称	成立时间	关系和职能	主要工作概述
2	上海建筑信息模型技术应用推广中心	2015 年 6 月	依托上海市绿色建筑协会成立上海 BIM 推广中心，协助市住建委的 BIM 推进工作，积极落实联席会议办公室的相关工作	积极配合落实联席会议办公室开展相关工作：BIM 技术项目试点评审、过程检查、月度交流会、制定配套扶持政策、参与编制技术标准规范等、组织 BIM 技术应用宣传、培训交流活动。通过中心“BIM 沪动”网站和微信平台发布最新的政策文件、行业动态、项目案例等
3	上海建筑信息模型技术应用推广中心专家库	2015 年 7 月	上海 BIM 推广中心专家库共有 69 名专家成员，来自国内外 BIM 技术应用领先企业、科研院所、高校和软件企业，涵盖设计、施工、运维和信息技术领域，与本市建设工程专家库共享	为本市 BIM 技术应用试点示范项目评审、重点项目和试点项目过程指导、BIM 技术相关政策标准制定、BIM 技术相关研究提供技术支撑；根据市市场管理总站要求，上海 BIM 推广中心推荐符合入库条件的上海 BIM 推广中心专家为上海市建设工程评标专家库 BIM 专业方向的专家
4	上海 BIM 技术创新联盟	2016 年 5 月	在市经信委、市住房城乡建设管理委共同支持下，由上海从事 BIM 技术研究、开发、应用、推广的企事业单位、高校（隧道股份、华建集团、上海交通大学、上海大学等）等机构联合成立，隧道股份当选首届理事会理事长单位	组织国际和地区间的 BIM 技术交流活动、举办一系列行业论坛活动，促进了上海 BIM 技术的对外交流以及建筑工程行业间的跨界交流；定期向成员和政府主管部门汇报工作情况和动态；为政府层面推广和发展 BIM 技术提供技术支持
5	黄浦区建设工程建筑信息模型 BIM 技术应用推广工作小组	2016 年 3 月	由区分管副区长担任组长，区建设管理委、区发展改革委行政主要领导担任副组长，成员由区科委、区信息委、区财政局、区规划土地局、区住房保障房屋管理局、区国资委等部门组	印发《黄浦区建设系统建筑信息模型技术应用推广方案》，聚焦黄浦区建设领域，分阶段、分步骤推进 BIM 技术试点和推广应用，确定 2016 年推广试点阶段，2017 为全面应用阶段。通过完善招投标管

2017 上海市建筑信息模型技术应用与发展报告

序号	组织名称	成立时间	关系和职能	主要工作概述
5	黄浦区建设工程建筑信息模型 BIM 技术应用推广工作小组	2016 年 3 月	成。领导小组下设办公室，办公室设在区建设管理委，负责具体应用推广的组织、统筹和规范建设行业开展 BIM 技术推广应用工作	理、评优激励、资金扶持政策、转变监管模式等保障措施实现本区 2017 年 1 万平方米以上的政府投资项目和 2 万平方米的民用建筑普遍采用 BIM 技术
6	浦东新区建筑信息模型技术应用推广联席会议办公室	2016 年 4 月	由区政府办公室、建交委、审改办、发改委、经信委、国资委、教育局、民政局、财政局、环保局、卫计局、审计局、规土局、文广影视局、档案局、消防支队、自贸区管委会保税区管理局、张江管理局、陆家嘴管理局、金桥管理局、世博管理局、临港管委会、国际旅游度假区管委会等组成，负责浦东新区 BIM 技术应用推进工作	建立了陆家嘴、张江、金桥、世博特定区域管委会，制定推广 BIM 技术应用的组织和推进机制，开展基于 BIM 技术智慧城区管理试点；促进 BIM+建筑工业化、互联网、云计算、大数据融合发展。2016 年 12 月印发《浦东新区建筑信息模型技术应用推广行动方案》，建立配套推进措施，完善扶持政策；开展技术交流研讨，加强宣传培训交流
7	杨浦区建筑信息模型技术推进工作联席会议办公室	2016 年 4 月	由区发改委、区商务、区建管委、区科委、区财政局、区国资委、区审计局、区教育局、区卫计委、区规土局、区住房保障局、区民防办、区综管中心、滨江公司、区消防支队、区市政水务中心、区建管中心组成，负责杨浦区 BIM 技术应用推进工作	建立 BIM 技术“3+X”应用管理框架，即区 BIM 推进联席会议平台、区 BIM 技术应用数据平台、区 BIM 技术专家支持服务平台，开展 BIM 试点示范及 BIM 技术与绿色建筑、建筑产业化融合研究，制定《杨浦区率先实施推进 BIM 技术应用的市示范区建设工作方案》、《2016 上海市杨浦区建筑信息模型技术示范区建设推进白皮书》
8	其他推进组织	2016 年 3 月	浦东前滩、桃浦智慧科技城、奉贤南桥新城、徐汇滨江、杨浦滨江、国际旅游度假区等区域	开展区域性基于 BIM 技术的智慧管理试点；开展区域性集中建设、区域公共管理和运维管理的试点，探索智慧城市管理新模式和新方法

(二) 配套政策环境

2016 年上海市基本完善配套政策环境，根据《上海市人民政府办公厅转发市建设管理委关于在本市推进建筑信息模型技术应用指导意见的通知（沪府办发[2014]58 号）的要求》，2016 年是 BIM 技术推广应用政策文件关键的一年，在 2015 年政策文件的基础上（如表 2-2 所示），市住房城乡建设管理委、联席会议办公室相继制定、完善、发布了相关配套政策文件（如表 2-3 所示），指导本市 BIM 技术推广应用。

表 2-2 2015 年上海市发布的 BIM 政策

序号	发布时间	发布主体	政策文件
1	2015 年 5 月	市住房城乡建设管理委	关于发布《上海市建筑信息模型技术应用指南（2015 版）》的通知（沪建管[2015]336 号）
2	2015 年 7 月	联席会议办公室	关于印发《上海市推进建筑信息模型技术应用三年行动计划（2015-2017）的通知》（沪建应联办[2015]1 号）
3	2015 年 7 月	联席会议办公室	《关于在本市开展建筑信息模型技术应用试点工作的通知》（沪建应联办[2015]2 号）
4	2015 年 8 月	联席会议办公室	《关于报送本市建筑信息模型技术应用工作信息的通知》（沪建应联办[2015]3 号）
5	2015 年 9 月	联席会议办公室	关于发布《上海市建筑信息模型技术应用咨询服务招标示范文本（2015 版）》、《上海市建筑信息模型技术应用咨询服务合同示范文本（2015 版）》的通知（沪建应联办[2015]4 号）
6	2015 年 10 月	联席会议办公室	《关于开展本市建筑信息模型技术应用项目情况普查工作的通知》（沪建应联办[2015]5 号）
7	2015 年 11 月	联席会议办公室	关于印发《本市建筑信息模型技术应用试点项目申请指南》和《本市建筑信息模型技术应用试点项目评审要点（2015 版）的通知》（沪建应联办[2015]6 号）

表 2-3 2016 年上海市发布的 BIM 政策文件

序号	发布时间	政策文件	发布主体	政策要点
1	2016 年 4 月	《关于印发本市保障性住房项目实施建筑信息模型技术应用的	市住房城乡建设管理委	提出在应用 BIM 技术的保障性住房项目的费用核算标准、招标、BIM 应用和管理要求。实现 2016 年以市属大型居住社区中实施装配式建设的保障性住房

2017 上海市建筑信息模型技术应用与发展报告

序号	发布时间	政策文件	发布主体	政策要点
		通知》（沪建管[2016]250号）		项目为重点组织推广应用，2017年起应当在当年实施装配式建设的保障性住房项目中明确应用建筑信息模型，鼓励不实施装配式建设的保障性住房项目建设单位应用 BIM 技术
2	2016 年 5 月	《关于报送本市建筑信息模型技术应用项目情况表的通知》（沪建应联办[2016]5号）	联席会议 办公室	各辖区进行 BIM 技术应用项目情况梳理，实现 2016 年底全市各类应用 BIM 技术的项目数量达到 260 个以上，跨全过程应用比例不低于 50%，各区县、特定地区管委会所属项目应用数量不少于 5 个，全过程应用项目数量不少于 3 个的目标
3	2016 年 7 月	《关于做好本市建筑信息模型技术应用试点项目和示范工作的通知》（沪建应联办[2016]7号）	联席会议 办公室	为做好试点项目的应用和总结示范，试点单位应按照试点方案和要求做实 BIM 试点项目应用，对通过检查的项目颁发试点项目证书；加强试点交流和总结，建立试点月度进展信息表报送和项目交流会交流制度；做好示范推广和验收，明确了试点项目验收和示范推广的工作要求
4	2016 年 9 月	《上海市建筑信息模型技术应用推广“十三五”发展规划纲要》（沪建建管[2016]832号）	市住房城乡建设管理委	纲要提出了“十三五”期间 BIM 技术推广应用的指导思想、发展目标和基本原则，以及重点任务、政策需求和保障措施；提出推进深化 BIM 技术应用、打造国内领先的 BIM 技术综合应用示范城市的发展目标，实现 2017 年在一定规模的政府投资工程中普遍应用 BIM 技术；2020 年实现政府投资项目全面应用 BIM 技术

第二章

上海市 BIM 技术应用现状

序号	发布时间	政策文件	发布主体	政策要点
5	2016 年 12 月	《本市保障性住房项目应用建筑信息模型技术实施要点》（沪建建管[2016]1124号）	市住房城乡建设管理委	明确了保障性住房项目 BIM 应用补贴费用的申请主体、应用阶段选择及补贴费用标准，划分了 5 个应用子阶段 30 个应用项、以及保障性住房项目 BIM 技术应用的申请和验收方法，凭《上海市保障性住房项目 BIM 技术应用验收合格意见书》，可在项目回购中计入工程成本
6	2016 年 12 月	《关于本市开展建筑信息模型技术应用企业转型示范的通知》（沪建应联办[2016]9号）	联席会议办公室	根据《上海市建筑信息模型技术应用转型示范企业（工程设计企业）》和《上海市建筑信息模型技术应用转型示范企业（施工企业）》将选择一定数量的本市工程设计和施工企业，作为本市 BIM 技术应用转型示范企业，以在全市建筑业企业中起到示范引领、以点带面的作用
7	2016 年 3 月	《杨浦区率先推进 BIM 技术应用示范区建设工作方案》（杨府办发[2016]4号）	上海市杨浦区建设和管理委员会	为贯彻创新驱动发展战略，推进杨浦区“国家创新型试点城区”以及上海“科技创新中心”重要承载区建设，结合本区实际情况，通过 2015 至 2017 年三年分阶段、分步骤地以政府引导、企业主导原则，推进 BIM 技术应用，建立本区 BIM 应用配套政策、标准规范和应用环境，构建基于 BIM 技术的“3+X”BIM 技术应用管理框架
8	2016 年 12 月	《浦东新区建筑信息模型技术应用推广行动方案》（浦建应联办[2016]1号）	上海市浦东新区建筑信息模型技术应用推广联席会议办公室	结合浦东新区科创中心核心功能区和建设国家级建筑业改革示范创建工作，全面加强 BIM 协同建造应用能力建设，实现“BIM+设计、施工与运维”创新融合发展，实现“BIM+互联网”的工程建设与城市管理创新融合发展，实现“BIM+绿色建筑”、“BIM+建筑工业化”等建筑新业态创新融合发展，力争基于 BIM 应用实现政府投资项

序号	发布时间	政策文件	发布主体	政策要点
8	2016 年 12 月	《浦东新区建筑信息模型技术应用推广行动方案》（浦建应联办[2016]1 号）		目成本降低 10%，项目建设周期缩短 5%，提高浦东新区 BIM 技术应用能级，打造成为国内领先、国际一流的 BIM 综合应用示范城区

(三) 标准规范和科研成果

1. BIM 技术标准与指南

2016 年本市基本完成应用性标准的编制，指导项目参与方遵从统一的标准开展 BIM 应用和信息交换。在国家相关 BIM 技术标准和上海市现有标准的基础上，结合本市实际情况，2016 年共编制完成了《建筑信息模型应用标准》、《城市轨道交通建筑信息模型技术标准》、《城市轨道交通建筑信息模型交付标准》、《市政给排水建筑信息模型应用标准》、《市政道路桥梁建筑信息模型应用标准》、《人防工程设计信息模型交付标准》6 本 BIM 技术标准，已发布实施。同时开展了《上海市建筑信息模型技术应用指南（2015 版）》的修订工作。各项标准和指南为项目应用各方明确权利和义务、模型深度、信息交换的范围和内容，从基础数据、模型信息交付和执行应用三个层面提供了标准和指导。

表 2-4 本市 BIM 应用标准编制情况

序号	名称	主编单位	主要内容	实施意义
1	《建筑信息模型应用标准》 （DG/TJ 08-2201-2016）	华东建筑设计研究院有限公司、上海建科工程咨询有限公司	本标准规范了建筑信息模型的建模方法、模型深度、建模规则、基础数据的分类编码、数据交互、协同工作方法、实施规划、设计应用、项目管理、运维管理、模型资源等方面	本标准通过基于建筑信息模型的协同工作达到数据集成和共享。通过采用协调一致的 BIM 工作方法，制定标准和模板；确保建筑工程项目参与方在内部与外部 BIM 环境下多专业团队协同工作时，实现高效的数据共享
2	《城市轨道交通建筑信息模型技术标准》	上海市申通地铁集团有限公司、上海市	明确了轨道交通项目 BIM 实施组织方式，定义了轨道交通各专业的数据内容及等级	本标准解决轨道交通信息模型“怎么建”、“谁来建”等问题，提供统一基准，规范和统

第二章

上海市 BIM 技术应用现状

序号	名称	主编单位	主要内容	实施意义
2	(DG/TJ 08-2202-2016)	隧道工程轨道交通设计研究院	要求,确定了轨道交通信息模型创建方法、创建流程、模型校验等内容,规范了轨道交通各阶段 BIM 应用流程,明确了 BIM 应用的数据内容及应用成果要求,以满足轨道交通全寿命期 BIM 应用管理需求	一轨道交通项目各参与方的 BIM 应用,指导项目设计及施工过程中各阶段数据的建立、传递和交付,促进了各专业、各参与方的协作,提高轨道交通项目建设管理水平和建设质量,促进基于 BIM 技术的轨道交通数字化运维管理
3	《城市轨道交通建筑信息模型交付标准》 (DG/TJ 08-2203-2016)	上海市申通地铁集团有限公司、上海市隧道工程轨道交通设计研究院	本标准建立轨道交通设施设备的分类编码体系,规范了轨道交通设施设备的组成架构,规定轨道交通信息模型的交付范围及其属性信息,明确了轨道交通信息模型数据的交付深度,以满足轨道交通全寿命期的管理需求	使项目建设各参与方能够在统一的数据体系下工作,进行广泛的数据交换和共享,有利于统一并规范设施设备信息在项目全寿命期的利用与共享,为项目运营、维保管理提供可靠、准确、可处理的标准化数据,实现建设阶段模型数据与运维阶段信息需求的无缝对接,为基于 BIM 技术的设施设备信息化运维管理在轨道交通行业的推广奠定基础
4	《市政道路桥梁建筑信息模型应用标准》 (DG/TJ 08-2204-2016)	上海市城市建设设计研究总院(集团)有限公司	分阶段规定 BIM 应用点;规定全寿命期各阶段的数据等级要求;规定设施设备分类编码;提供从设计到施工的应用指导;提供运营养护阶段应用建议	本标准的制定实现了上海市政工程信息模型数据的统一,为 BIM 技术在市政行业的应用提供详细的应用参考,从而推动 BIM 技术在市政工程中的广

2017 上海市建筑信息模型技术应用与发展报告

序号	名称	主编单位	主要内容	实施意义
5	《市政给排水建筑信息模型应用标准》 (DG/TJ 08-2205-2016)	上海市城市建设设计研究总院(集团)有限公司	分阶段规定 BIM 应用点;规定全寿命期各阶段的数据等级要求;规定设施设备分类编码;提供从设计到施工的应用指导;提供运营养护阶段应用建议	泛深入应用,实现上海市市政工程管理的规范化、科学化和信息化
6	《人防工程设计信息模型交付标准》 (DG/TJ 08-2206-2016)	上海市地下空间设计研究总院有限公司	规定了人防工程设计的方案阶段、初步设计阶段和施工图阶段的 BIM 模型创建要求,以及人防工程设计信息模型的整体交付要求,可统一上海市各人防设计企业的工作标准,实现广泛的数据交换和共享;针对其他产业链条的节点提供统一的数据端口,实现建造和运维管理过程的无缝对接	建立适用于上海地区的《上海市人防工程设计信息模型交付标准》,填补人防工程领域建筑信息模型标准的空白

表 2-5 《上海市建筑信息模型技术应用指南(2015 版)》修订情况

名称	负责单位	修订目的	修订内容
上海市建筑信息模型技术应用指南(2017 版) (在编)	市住房城乡建设管理委	随着本市 BIM 技术应用的深入和成熟,需充分细化《指南 2015 版》的应用项和内容,增加指南的操作性,从而为上海市 BIM 技术应用提供最具实操性的参考文件,助推本市建筑业信息化水平的发展	统一了概念定义、专业用语;深化了利用 BIM 模型的工程量计算和二维出图应用具体内容;深化了利用 BIM 模型二维出图应用具体内容;增加了预制装配式 BIM 技术应用项;从建设、设计、施工等企业角度,单列增加了基于 BIM 技术的协同管理平台的实施指南描述

2. BIM 技术应用示范文本

2016 年,联席会议办公室发布了《上海市建筑信息模型技术应用咨询服务招

第二章
上海市 BIM 技术应用现状

标示示范文本（2015 版）》和《上海市建筑信息模型技术应用咨询服务合同示范文本（2015 版）》，已在 BIM 技术应用项目咨询服务类招标中应用。为指导和规范应用 BIM 技术项目的设计、施工和监理招标和合同签订，2016 年组织编制了《上海市建设工程设计招标文件编制中涉及建筑信息模型技术应用服务的补充示范条款（2017 版）》、《上海市建设工程设计合同编制中涉及建筑信息模型技术应用服务的补充示范条款（2017 版）》等 6 项补充示范条款，于 2017 年 1 月正式发布。

表 2-6 上海市 BIM 技术应用示范文本/条款

名称	负责单位	主要内容	实施意义
上海市建设工程设计招标文件编制中涉及建筑信息模型技术应用服务的补充示范条款（2017 版）	联席会议办公室、上海建科工程咨询有限公司	BIM 设计招标文件示范文本	为企业编制涉及 BIM 技术应用的建设工程设计招标文件提供参考性模板。
上海市建设工程设计合同编制中涉及建筑信息模型技术应用服务的补充示范条款（2017 版）		BIM 设计合同文件示范文本	为企业编制涉及 BIM 技术应用的建设工程设计合同文件提供参考性模板。
上海市建设工程施工招标文件编制中涉及建筑信息模型技术应用服务的补充示范条款（2017 版）		BIM 施工招标文件示范文本	为企业编制涉及 BIM 技术应用的建设工程施工招标文件提供参考性模板。
上海市建设工程施工合同编制中涉及建筑信息模型技术应用服务的补充示范条款（2017 版）		BIM 施工合同文件示范文本	为企业编制涉及 BIM 技术应用的建设工程施工合同文件提供参考性模板。
上海市建设工程监理招标文件编制中涉及建筑信息模型技术应用服务的补充示范条款（2017 版）		BIM 监理招标文件示范文本	为企业编制涉及 BIM 技术应用的建设工程监理招标文件提供参考性模板。
上海市建设工程监理合同编制中涉及建筑信息模型技术应用服务的补充示范条款（2017 版）		BIM 监理合同文件示范文本	为企业编制涉及 BIM 技术应用的建设工程监理合同文件提供参考性模板。

3. BIM 技术科研成果

2016 年，本市在 BIM 技术应用过程中开展了不同领域的 BIM 协同管理、数据共享、运营管理、云计算、大数据等关键技术和 BIM 能力建设、BIM 教育培训等研究，取得了阶段性成果，部分实现了研究成果转化，在上海市各重大工程中

实施运用。

表 2-7 本市部分 BIM 技术相关研究的主要内容及主要成果

序号	名称	负责单位	主要内容	主要成果/价值
1	房屋建筑工程信息模型应用基础关键技术研究与示范	上海市建筑科学研究院（集团）有限公司	基于 BIM 的建筑工程全生命周期协同技术、三维模型导出二维图纸技术、设计施工阶段基于 BIM 的分析模拟技术、以 IFC 为核心标准的 BIM 构件库可重用资源模型构建技术、BIM 模型数据与物业管理系统的系统集成技术	通过多项基础研究和示范应用，制定了相关标准、指南和示范文本，解决了房屋建筑工程 BIM 技术应用的多项关键技术，为 BIM 环境下的协同管理和数据共享提供保障，为提高建筑信息模型应用质量和水平、规范建筑信息模型应用奠定基础
2	BIM 技术应用能力评估研究	上海市绿色建筑协会、上海 BIM 推广中心	从技术领域、过程组织领域、战略领域三个方面研究了本市不同类型建筑企业（含设计、施工及咨询单位）BIM 技术的应用方式、应用点、应用深度和广度，分析了影响建筑企业 BIM 技术应用能力的关键因素、建立了 BIM 技术应用能力评估方法，确定了影响 BIM 技术应用能力的关键指标及其权重，提出本市 BIM 技术能力提升的策略	建立了企业 BIM 技术应用能力的评估方法，形成本市建筑企业统一的 BIM 认知提供渠道，为开展 BIM 技术应用能力建设提供明确的方向，为培育和规范 BIM 技术应用市场提供指导；完善了本市 BIM 技术应用能力持续提高机制，为上海市稳步推进建筑信息模型技术应用打下坚实的基础
3	开展注册执业资格人员继续教育 BIM 技术应用课程研究	上海市绿色建筑协会、上海 BIM 推广中心	对行业内注册执业资格人员的 BIM 应用能力进行摸底调研；针对企业、人员的需求进行继续教育 BIM 技术应用课程研究：BIM 应用环境，BIM 应用点，BIM 应用流程与方法	对普及 BIM 技术、提升建筑工程行业注册执业资格人员的能力水平起到积极作用；为上海市 BIM 专业人才培养起到了关键性推动作用
4	基于 BIM 技术的全寿命周期隧道工程管理技术研究	上海黄浦江越江设施投资建设发展有限公司	基于周家嘴路越江隧道工程，开展了越江隧道工程的 BIM 技术应用实施标准研究、基于 BIM 的全寿命周期的隧道工程	国内首个针对大型越江隧道工程的 BIM 标准建设，现已推广应用其他隧道领域应用；建立了基于 BIM 技术的

第二章 上海市 BIM 技术应用现状

序号	名称	负责单位	主要内容	主要成果/价值
			信息管理平台研发、基于 BIM 的动态工程施工管理及运营维护管理技术研究, 打造上海首个基于 BIM 技术全寿命周期管理的大型越江隧道示范工程	隧道工程全寿命信息管理平台, 提升项目建设管理水平; 制定 BIM 技术应用实施标准, 主要包括项目 BIM 交付标准、应用技术标准和数据接口标准
5	基于数据挖掘的桥梁隧道安全预警平台关键技术研究示范	上海隧道工程股份有限公司	以 BIM 为载体整合各类桥隧多源时空监测数据, 通过数据融合等手段, 实现桥隧数据共享。在此基础上, 分析桥隧结构安全影响因素和演化规律, 建设“建、管、养、运”一体化的桥梁和隧道安全预警平台, 为桥梁隧道的健康安全服役提供技术保障	平台以 BIM 为载体, 将桥梁隧道的多源时空监测数据集成和融合, 实现了数据资源集中使用和多方信息资源共享; 依托 BIM 技术的可视化特性, 直观展示桥梁隧道的历史和当前状态信息, 准确获取结构服役性能现状, 并提供主动安全控制措施建议
6	特大型城市道路工程基于 BIM 全生命周期协同管理平台	上海城投公路投资(集团)有限公司	通过 BIM+GIS 技术创建一个能容纳多维、海量、非结构化信息的数据中心, 完成信息的处理、共享和应用, 实现在项目策划、设计、建设、运维的全生命周期过程中实现信息的共享和传递, 打破工程中不同阶段、不同专业、不同角色之间的信息沟通壁垒, 实现各参与方的协同交流、信息共享	建立针对特大型城市道路建设的 BIM 信息管理平台, 实现了信息的追溯、共享和交互; 以 BIM 模型为载体、以 BIM 标准为规范, 全面全过程体现工程的规划、设计和建设工程, 为全生命周期的运维提供了基础。基于 BIM、GIS、大数据技术融合, 虚拟现实和移动计算的手段, 提出了互联网+市政建设管理的信息管理方法, 提升了市政管理的效益和效率

(四) 宣传和培训

2016 年, BIM 技术进入应用推广关键阶段, 在全市范围内的推广力度不断增强, BIM 技术应用推广首度纳入“上海市重点工程实事立功竞赛”评定范围。本

市政府各部门、行业协会、大型企业通过举办 BIM 大赛、技术与管理论坛、试点项目交流会、多层次 BIM 培训等方式,加大 BIM 技术宣贯和 BIM 人才培养力度。

1. 上海市 BIM 技术竞赛情况

相关行业协会及联盟、建筑施工企业、BIM 软件单位等分别组织了不同范围的 BIM 技术应用竞赛,各类竞赛呈现出年轻化、团体化、多样化的特点,参赛团队能力和水平不断提高。

上海建筑施工行业协会举办的 BIM 技术应用大赛从 2014 年起至今已连续举办三届。从每届竞赛的评分标准上看,BIM 应用成果方面分值比例较高,约 80%,说明上海近年来 BIM 发展已较为成熟,BIM 技术应用不只是建模,BIM 模型也不仅仅为碰撞检查的工具,而是贯穿于全生命周期的技术;团队建设的分值占比逐年增加,说明上海市建筑行业已逐步认识到 BIM 团队培养的重要性。三届大赛的成功举办,对推广 BIM 技术在施工领域的应用起到重要作用,有利于更深入的探索和实践施工领域 BIM 技术应用的方法和效果,为应用 BIM 技术的企业和专业人员提供更多的学习交流机会,对本市 BIM 技术的推广和经验总结有重要意义。

上海市建设交通团工委与上海建工集团团委联合举办“建工杯”BIM 大赛,比赛形式丰富,共有 41 家参赛单位 64 个参赛项目和 102 名参赛个人参加。本次比赛激发了建设交通行业青年推动 BIM 技术应用的热情,推动了 BIM 等新兴技术在青年中创新性的应用,同时为行业发掘了一批综合型青年技术人才。

2. 上海市 BIM 技术论坛及峰会

2016 年上海市举办针对 BIM 技术设计、深化、施工、运维、管理等专业性论坛、大型峰会平均每月会有 2-3 次,年举办量在 20 余次。论坛由行业协会、知名企业、软件供应商等组成或主办,政府相关部门支持,主要围绕 BIM 应用管理模式、方法、技术和标准等内容,以宣讲、论坛等方式,分享应用经验和成果,探讨解决方案,普及了 BIM 知识和理念,汇集参与各方的智慧。

2016 年 4 月 15 日,由上海 BIM 技术创新联盟等单位组织“BIM+市政工程技术”交流会,本次会议吸引了城市基础设施建设管理相关科研、设计、施工、设备、养护等单位 200 多位技术人员前来参会,围绕当今建筑行业热点的 BIM、大数据、云计算、物联网、移动互联等新技术如何提升市政基础设施建设管理水平。

第二章

上海市 BIM 技术应用现状

2016 年 7 月，由同济大学建筑设计研究院和中国建设科技集团股份有限公司牵头举办的“BIM 助力设计施工一体化”高峰论坛，邀请到同济大学、诺丁汉大学、中建八局、华建集团、上海建工、华建集团、世博发展等一批知名院校、骨干企业就 BIM 技术的全产业链、全生命周期等内容进行探讨和研究。对 BIM 技术的推进、各类资源整合利用起到了示范作用。

2016 年 12 月，上海市城市建设设计研究总院举办了“智慧城市交通基础设施研究”高峰论坛，来自设计院、建设单位、养护公司、科研院所的百余名专家、学者共同携手，分享基于交通基础设施全寿命周期管理、智慧型交通基础设施管养、大数据研究分析技术等研究成果，探寻更加科学合理的城市交通基础设施可持续发展之路。

3. 上海市 BIM 技术学历基础教育推进情况

上海市建筑类高校为适应建筑市场变化和 demand，作为建筑业人才培养摇篮，努力实现专业课程建设的结构性调整，如同济大学、上海交通大学、上海大学等高校开设了 BIM 技术选修课程，将 BIM 技术引入高校课程教育。

上海思博职业技术学院建立了思博 BIM 协同中心，以多专业、多角色、多单位协同运用为特色，协调 BIM 技术教学、BIM 技术运用和研究。按照不同建筑从业人员角色，对学生进行土建、安装、综合运用等多专业的项目级协同管理和应用，并开展 BIM 实训，培养具有实践能力的 BIM 应用人才。

同时，企业非常重视 BIM 人才培养，采用企校合作方式，资源优势互补，隧道股份地下设计总院与西南交通大学建立了全面战略合作关系，双方围绕 BIM 技术在轨道交通设施设计、城市基础设施建设与运营管理信息化和 BIM 教育培训等方面展开深度合作，探索人才教育培训新方式。

4. 上海市 BIM 技术非学历教育培训情况

为提高企业领导和从业人员 BIM 技术知识和技能，本市社会化 BIM 技术培训机构发展迅速，开展不同层次和不同对象的培训。培训课程由单一走向多元，授课软件不是单一的 Revit 建模及相关应用软件，加入了如 Tekla、Lumion（渲染软件）、Dynamo（参数化设计）、广联达 5D 等其他主流建模及相关应用软件的课程；BIM 技术管理类课程纳入了各培训机构的授课内容中；BIM 与行业新技术融合的

培训不断增加，如 BIM+3D 打印、BIM+互联网、BIM+VR 等。

2016 年 5 月“上海市部分大型国有企业建筑信息模型技术应用培训会”在上海中心大厦召开，市住房城乡建设管理委、上海 BIM 推广中心、同济大学经济与管理学院、上海市隧道工程轨道交通设计研究院、上海申迪项目管理有限公司等单位近 350 位领导及部门负责人参加了培训会议。培训会议旨在 BIM 政策和技术的宣贯，促使国有企业及政府投资项目带头率先使用 BIM 技术，促进项目建设各方主动应用。

2016 年 8 月，上海市绿色建筑协会“建筑信息模型培训班”正式开班，针对现有市场 BIM 技术人才的匮乏及岗位应用点的不同，自上而下的开设了三类培训班：企业战略 BIM 管理班、项目经理 BIM 培训班、BIM 建模人员能力培训班，从政策解读、技术与管理、BIM 应用管理、案例分析等多个维度进行授课。目前已成功组织 3 批次项目经理 BIM 培训班、7 批次 BIM 建模人员能力培训班，共计培训 230 余人次，联合与市住房城乡建设管理委人才考评服务中心对接开展针对建模人员的考试，颁发合格证书；针对项目经理 BIM 培训班，颁发结业证书，促进上海市 BIM 人才培养。

二、应用 BIM 技术项目情况

(一) BIM 应用率现状与分析

为全面了解本市 2016 年 BIM 技术应用项目情况，联席会议办公室委托上海 BIM 推广中心开展了 BIM 技术应用项目调研普查工作。截至 2016 年 12 月 31 日，2016 年本市新报建项目 5532 个，共有 911 个项目达到投资额 1 亿元以上或建筑面积大于 2 万平方米的建设规模，符合本市三年行动计划中要求应用 BIM 技术的条件，应用 BIM 技术的项目数量为 261 个，占比 29%，相比 2015 年本市 BIM 技术应用项目数量（162 个）增长了 61%。

在 261 个应用 BIM 技术的项目中，国有企业投资项目 49 个，政府投资项目 92 个，其他社会投资项目 120 个，不同投资类型的项目分布情况及其与 2015 的对比分析如图 2-1 所示。2016 年社会投资类 BIM 技术应用项目增加显著，增长率高达 97%，如图 2-1 所示。

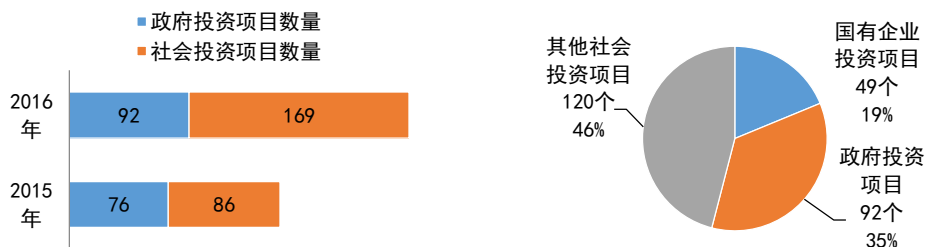


图 2-1 2016 年 BIM 技术应用项目按投资类型分类及与 2015 年对比分析图

调研表明：本市 BIM 技术已广泛应用于各类型的建设项目，房屋建筑领域（含商办、教育文化等公共建筑，商品房、经适房、公租房等居住建筑以及厂房、物流仓储等其他建筑）BIM 技术应用项目数为 194 个，比例高达 74%；市政基础设施领域（含道路、桥梁、隧道、轨道交通等交通类市政基础设施和其他非交通类市政基础设施）应用 BIM 技术的项目数为 29 个，占比 11%，这两大领域应用 BIM 技术的项目数共计 223 个，占有所有 BIM 技术应用项目的 85%，是本市 BIM 技术应用的主要应用领域。其他依次是其他项目（含能源项目、电力、电子信息、单建民防等建筑类型）、水务和海洋项目、水运项目、装修工程，而城市基础设施维修、交通运输项目，园林绿化和修缮工程领域暂没有 BIM 技术应用的反馈，如图 2-2 所示。

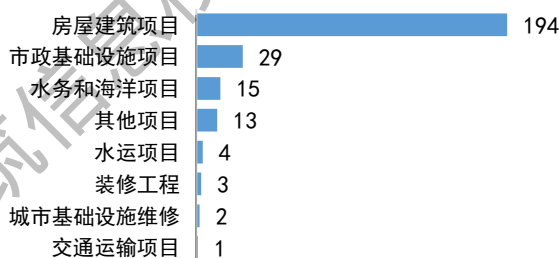


图 2-2 不同项目类型 BIM 技术应用情况分布图

从应用 BIM 技术的项目在本市各区的分布情况来看，各区均有 BIM 技术应用项目，2016 年浦东新区应用 BIM 的项目为 64 个居首位，青浦、松江、闵行、杨浦、徐汇、宝山 6 个区的 BIM 应用项目均高于 15 个，崇明区应用 BIM 的项目数则少于 5 个，即本市 15 个区 BIM 技术应用项目数均大于 5 个，实现了“2016 各区 BIM 技术应用项目数量原则上不少于 5 个”的要求。各区 2016 年 BIM 技术应用项目情况及与 2015 年对比分析如图 2-3 所示，2016 年各区的 BIM 技术应用

数量均增加。

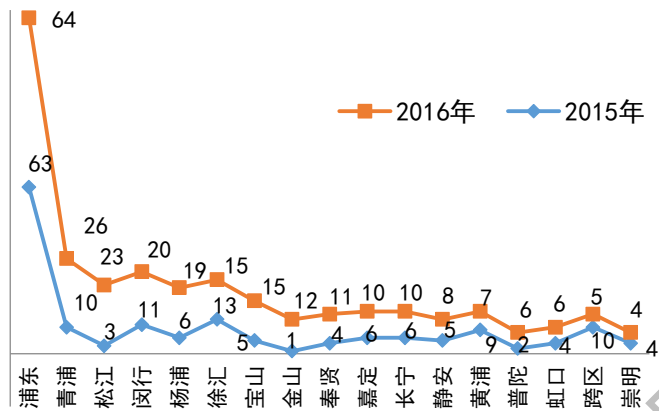


图 2-3 上海各区应用 BIM 技术的项目数分布情况

2016 年六大重点功能区域在本市 BIM 技术应用推进中依然发挥着引领作用，世博园区、虹桥商务区、国际旅游度假区、临港地区、前滩地区共有 37 个 BIM 技术应用项目，占比 14%。其中，虹桥商务区项目数最多，13 个；其次临港地区 11 个，国际旅游度假区 6 个，世博园区 5 个，前滩地区 2 个，黄浦江两岸 2016 暂无 BIM 技术应用项目。与 2015 年的应用情况对比分析（见图 2-4），随着国际旅游度假区和前滩地区投入使用，应用 BIM 技术的项目数量减少。

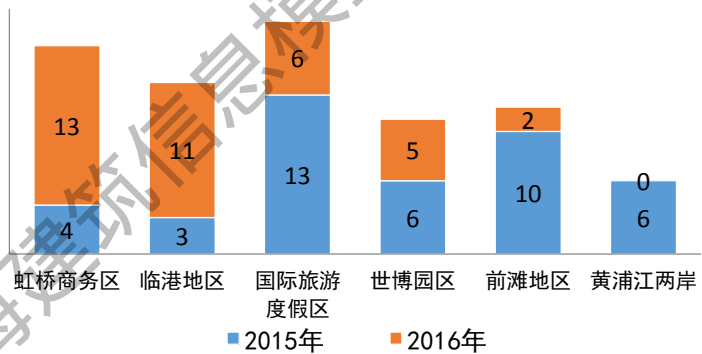


图 2-4 上海六大重点功能区应用 BIM 技术的项目数分布情况

实施装配式技术的保障房项目是重点组织推广应用 BIM 技术的领域。2016 年实施装配式的建设项目共报建 320 个，应用 BIM 技术的项目共 54 个，占比 17%。从投资性质来看，政府投资 11 个，投资总额 50 亿元，国有企业投资 17 个，投资总额 590 亿元，其他社会投资 26 个，投资总额 391 亿元。从应用阶段来看，跨设计、施工、运营（可含）全过程应用的项目数为 37 个，

占比 69%；单阶段应用的项目为 17 个，占比 31%。从各区的分布情况来看，54 个实施装配式建设的项目主要分布在浦东、青浦、宝山、金山、杨浦等 11 个区，浦东新区以 14 个（占比 26%）居首。从项目类型来看，实施装配式的建设项目涵盖了居住建筑（普通商品房、公租房、商住楼、经济适用房）、公共建筑（商办、医疗卫生、教育文化）及其他项目类型，如图 2-5 所示。

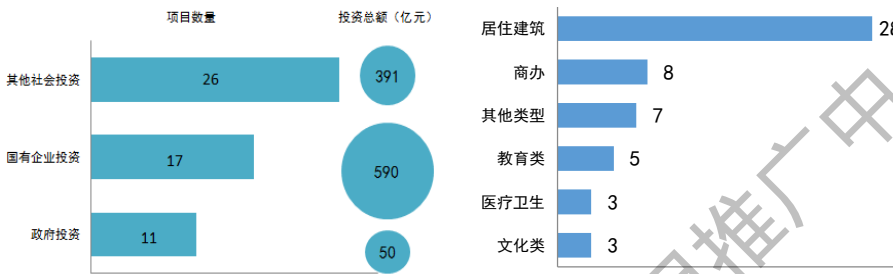


图 2-5 装配式建筑实施 BIM 技术投资类型情况及应用的建设项目类型

(二) BIM 应用阶段和应用点现状与分析

1. BIM 技术应用模式

本市 BIM 技术应用模式趋向于全生命周期应用。本次普查 220 个项目反馈了 BIM 技术应用模式，包括全过程应用 BIM 技术项目 126 个，占比 57%；阶段性应用项目共计 94 个，占比 43%，如图 2-6 所示。

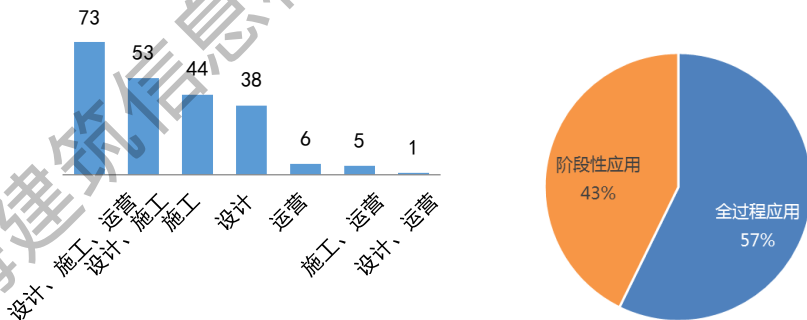


图 2-6 项目 BIM 技术应用模式分布图

在 126 个全生命周期应用项目中，房屋建筑类项目 88 个，占房屋建筑 BIM 应用项目总数的 45%；市政基础设施项目 16 个，占市政基础设施 BIM 应用项目数的 55%；水务和海洋项目 9 个，占该类 BIM 项目应用数的 60%。

从投资类型来看：政府投资和国有企业投资项目中，全过程应用的项目均高于阶段性应用；其他社会投资项目中，全过程应用与阶段性应用项目数量相当。

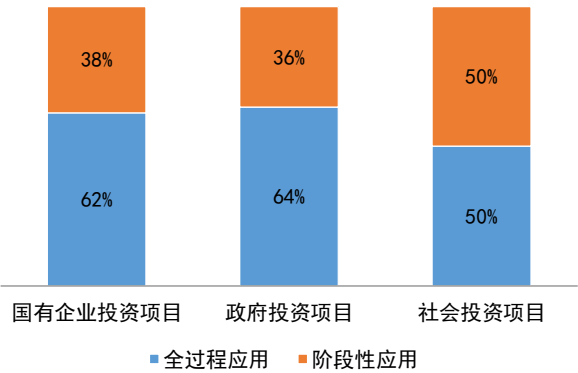


图 2-7 不同投资类型项目 BIM 技术应用模式

各区的跨设计、施工、运营（可含）全过程应用项目数情况如图 2-8 所示。浦东、杨浦、松江、闵行等 13 个区的跨设计、施工、运营（可含）全过程 BIM 技术应用项目数量不少于 3 个，黄浦、静安、崇明 3 个区的全过程应用项目数量少于 3 个。

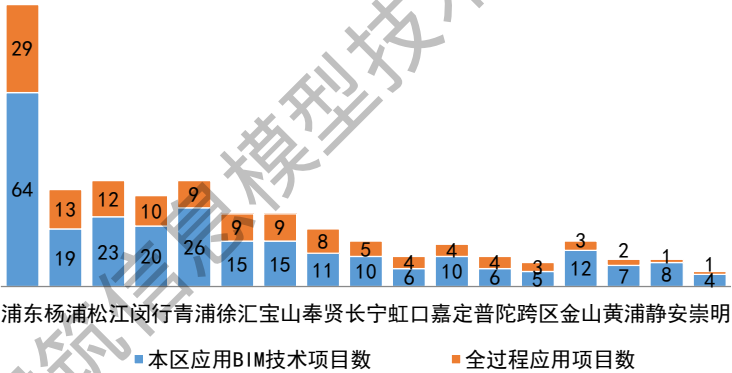


图 2-8 本市各区全过程应用 BIM 技术项目数分布情况

2. BIM 技术应用点

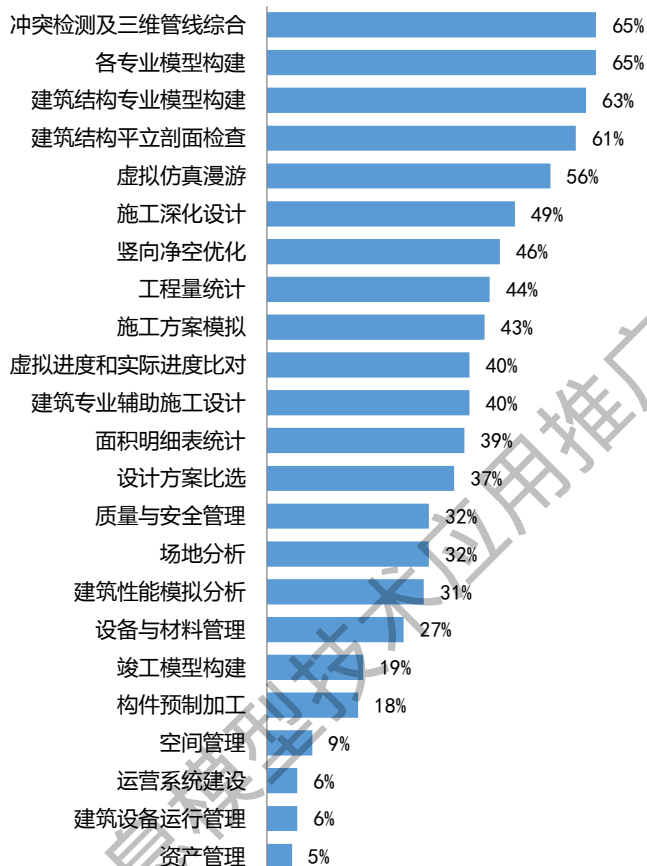


图 2-9 BIM 技术应用点分布情况

BIM 技术应用仍以可视化特征为主，与其他技术融合的应用也日益兴起。冲突检测及三维管线综合、各专业模型构建、建筑学专业模型构建、建筑结构平立剖面检查、虚拟仿真漫游五项应用点的应用频率居前五位，分别占比 65%、65%、63%、61%、56%。设计阶段的相关应用点仍占主流，施工阶段应用点次之。而运营阶段的应用，如运营系统建设、建筑设备运行管理、空间和资产管理的应用占比均较低，低于 10%，详见图 2-9。

除《指南》的 23 个应用点之外，虚拟现实（VR）技术、虚拟样板房、三维激光扫描技术、钢结构 3D 扫描自动放样及预拼装、基于 BIM 项目协同管理平台开发、无人机实景建模、施工总平面布置、与分析软件的跨平台应用等拓展应用

点日益兴起。

3. BIM 技术应用软件

BIM 软件是实现 BIM 应用的手段。根据上海 BIM 推广中心对全市的调研数据显示，116 个有效反馈项目中，85%的项目选用 Revit 作为 BIM 建模工具，16% 选用 Tekla，Catia 的应用率为 13%，ArchiCAD 应用率为 9%。BIM 专项分析工具中，Navisworks、Synchro 的应用比例分别为 67%、9%。国产软件如广联达、鲁班、PKPM 等也得到了较好的应用。此外，数据管理/协同平台的使用率达 30%。

(三) BIM 应用效益总体状况与分析

根据 109 个有效反馈项目总投资额和 BIM 技术应用投入费用的分析得出：BIM 技术应用费用总投入占项目总投资额的 0.19%。68%的项目 BIM 技术应用费用小于 0.5%，仅 7%的项目 BIM 投资额比例大于 2%，见图 2-10。

大多数项目认可 BIM 技术可为项目带来价值，包括管理效益、质量效益、进度效益和经济效益四个方面。据有效项目反馈，在 BIM 技术应用价值方面，对提高工作效率、提高沟通效率和质量、提高设计质量和施工质量、减少返工的认可度均较高；80%以上的项目认为通过了 BIM 技术运用提高了工作效率及沟通效率与质量、75%以上的认为提高了设计及施工质量减少了返工等，这与基于 BIM 的协同管理平台在项目信息的集成、传递与共享、工程管理以及运维管理所起的作用密不可分。但是，目前对 BIM 技术在节省项目投资、缩短项目工期方面的价值认可度还较低，均小于 50%。此外，还有提高知识管理、项目的 BIM 研究成果可推广到其他同类项目等应用价值认知。

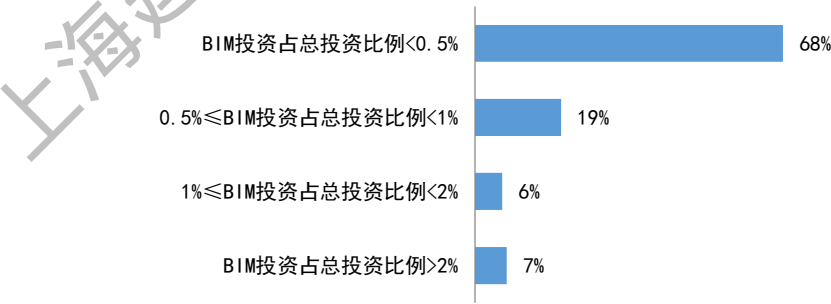


图 2-10 BIM 技术投资额情况图

第二章

上海市 BIM 技术应用现状

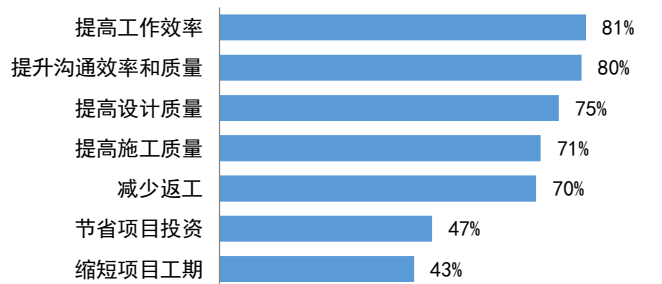


图 2-11 BIM 技术应用为项目带来的价值

在 BIM 效益测量方面，申通地铁集团提出了 BIM 技术应用效益衡量的指标和方法，详见表 2-8。分别从管理效益、质量效益、进度效益和经济效益提出了效益指标和验收方法。

表 2-8 申通地铁集团 BIM 应用效益测量方法

预期效益	效益指标	验收方法
管理效益	● BIM 作为评审、汇报以及例会等沟通协调场合基本手段次数及其效果 ● 各方提资、审核、成果提交、归档等业务的进度考核	● 可分阶段分应用点开展统计与分析 ● 提取项目协同管理平台、施工信息管理平台、运维信息管理平台后台数据统计分析
质量效益	● 设计图纸问题统计 ● 施工错漏碰缺统计 ● 质量检查问题统计	● 统计由 BIM 应用检查出的设计图纸问题数目 ● 统计由 BIM 应用检查出的施工问题数目
进度效益	● 工期节省统计	● 统计 BIM 应用后的建设工期与计划时间缩短的天数
经济效益	● 返工统计 ● 工程造价管理节省 ● 运营节省的成本	● 可分阶段分应用点开展统计与分析 ● 统计 BIM 应用后工程造价节省的费用

在 BIM 技术应用投入和回报的分析方面，BIM 技术应用推广中心对本市的工程设计和施工企业、已竣工的或即将竣工的应用 BIM 技术的项目进行了调研。结果表明：对于工程设计企业，通过 BIM 技术的应用可带来基于 BIM 的协同管理提高沟通效率的管理效益，设计图纸检查与优化的质量效益，提高设计效率、节约工期的进度效益，减少返工、控制进度、节约成本的经济效益；在测量方法上可通过分阶段分应用点统计分析测算定量价值。例如上海城市建设设计研究总院在 BIM 应用效益的测算得出，BIM 费用约为项目设计费用的 10%，采用 BIM 技术可

提高生产效率 60%左右,所需人员和时间比预算减少一半。对施工企业,通过三维可视化、虚拟施工提高沟通效率和施工质量、基于 BIM 的企业精细化管理减少返工和浪费、节约工期和成本。但是,目前均无 BIM 应用价值定量测算的系统性方法,大部分的做法是针对分部分项的局部应用效益或某专业的应用价值进行了定量的测算,多以定性的描述为主。

以上海世博会博物馆试点项目 BIM 应用效益分析为例:在设计阶段,通过参数化设计减少幕墙面积 5% (约 400 平米) 节约造价 56 万元;通过碰撞检查解决 793 项问题,节省造价约 500 万元。在施工阶段,机电深化设计解决问题 413 个,节约 100 万元;钢结构深化设计减少设计时间 30 天,减少钢结构用量,节约成本 450 万元;利用广联达软件进行工程量统计,单项误差在 5%以内,总体误差在 1%。协同管理平台在文控体系、流程管理、进度管理、模型整理等方面的应用大大提高了工作和沟通效率。

(四) BIM 技术应用问题总结

通过对部分达到 BIM 技术应用建设规模、而未使用 BIM 技术的项目普查调研,得出未采用 BIM 技术的原因:客户/项目相关方的需求不足是首要原因,占比 42%;有 25%反映 BIM 功能在目前工作中不适用,21%反映 BIM 软/硬件成本太高,12%认为项目目前采用的方式更好,约 10%反映 BIM 人才和软件方面培训不足。

调研得出:在 BIM 技术应用过程中遇到的主要问题仍聚集于技术、组织和政策环境三方面,具体表现为:

(1) 技术层面:模型在项目不同阶段的数据传递壁垒、导致重复建模、沟通障碍等问题,BIM 技术还未能与项目设计施工真正融合;审图、施工环节仍使用蓝图;BIM 指南是否能进一步细化指导项目实践,如设备材料管理、质量与安全管理的具體应用方式和应用价值;软件方面提出了软件本土化、软件接口的适应性、不同软件之间的数据交换与共享问题、BIM 与传统运维平台融合等问题。

(2) 组织层面:在管理上还未真正实现基于 BIM 技术的协同,需要由业主导 BIM 技术应用,形成有效的管理制度和沟通协同机制,参建各方重视 BIM 应用技术的推广和使用,在人员、硬件及技术支持上全面配套,真正发挥 BIM 技术的先进性。目前,BIM 专业技术人才较缺乏,尤其现场一线工程技术人员 BIM 应用能力欠缺;改造比重新培训新员工难度更大,需要政府和社会层面更广泛、更

深入的培训。

(3) 政策环境：政府主管部门应协调推广使用统一的数据标准，并与电子审图、规划报批环节的流程相协调；无 BIM 专项经费支持，在立项时应解决资金列支渠道，并从招投标环节加以体现；明确基于模型的工程算量法律地位，加强信息安全等。

三、 BIM 技术应用能力

为了进一步提升本市企业 BIM 技术应用能力，上海市住建委委托市绿建协会立项《BIM 技术应用能力评估研究》研究课题，在掌握本市 BIM 技术发展现状基础上开展了 BIM 技术应用能力评估相关研究。2016 年 7 月—9 月，进行了上海市建筑企业的 BIM 技术应用能力专题调研工作，针对影响 BIM 技术应用能力的各项因素设计问卷，通过多种渠道开展调研问卷工作。共回收 220 份有效问卷，其中，建设单位 64 份(占 29.1%)，设计单位 52 份(23.6%)，施工单位 56 份(占 25.45%)，咨询单位 48 份（占 21.82%）；绝大多数受访者都来自国有企业，占比达 63.64%，而民营企业和外资企业的受访者分别占 23.64%和 1.82%，如图 2-12 所示。

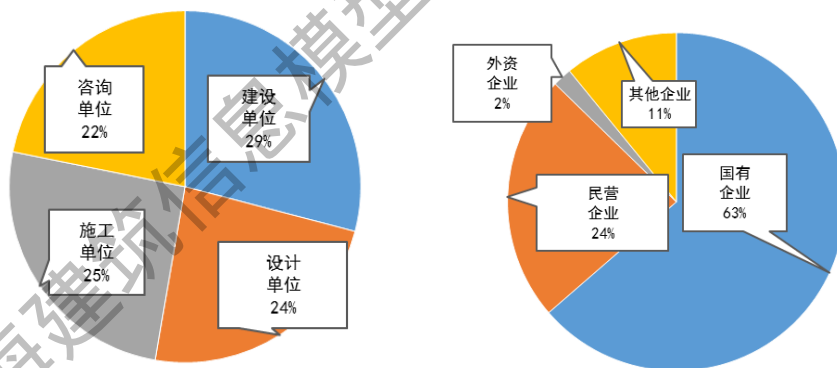


图 2-12 企业类型及性质分布

(一) 建设管理领域 BIM 应用能力

1. 与主营业务融合情况

在被调研的建设单位中，在建项目中应用 BIM 技术的项目数量普遍集中在 5 个到 10 个，占 68.75%，多于 20 个项目应用 BIM 技术的企业占 12.5%。以申通、申迪、城投等大型建设集团为主，在 BIM 技术应用率方面仍较低，应用 BIM 技术

项目在在建项目中占比超过 50%的企业占被调研建设单位约三分之一，应用率低于 20%的占 62%。总体来看，BIM 技术与项目的融合不断深入，应用 BIM 技术的项目在数量和比例上均增长迅速，部分建设企业要求所有新建项目应用 BIM 技术。

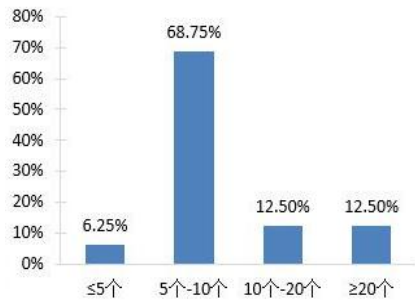


图 2-13 应用 BIM 技术项目分布图

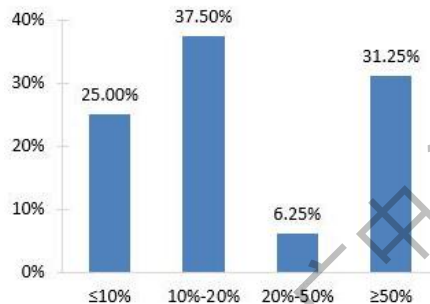


图 2-14 应用 BIM 技术项目占比

2. 企业级标准比率

在有效反馈的建设企业中，已建立企业级 BIM 标准的占同类型企业的 58%，42%建设企业尚未建立企业级 BIM 标准，其中 13%建设企业 BIM 标准正在编制过程中。部分建设企业在标准体系建设中走在前列，已形成分类编码、交付标准、数据规则、建模标准、应用标准等完整的企业 BIM 标准体系，由此可见，建设领域中企业级 BIM 标准体系已趋于完善。

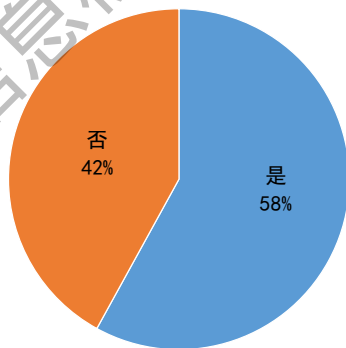


图 2-15 建设单位标准制定情况

3. 具备 BIM 技术应用能力人员占比

调研显示，目前企业 BIM 专业人员占比普遍较低，43.75%被调研建设单位具备 BIM 技术应用能力的员工占员工总数不足 10%，10%-20%企业占 25%，其中具备 BIM 技术应用能力的员工以 BIM 管理人员为主，建设企业注重提升员工 BIM

第二章

上海市 BIM 技术应用现状

技术应用能力，开展多渠道，多层次 BIM 技术培训，业务部门中具备 BIM 能力的技术人员和管理人员呈现逐年递增的趋势；相比 2015 年，BIM 人员占比在 10%-20% 的企业数量有所增加，小于 10% 的企业同比减少，总体上，BIM 技术在建设领域普及程度越来越高。

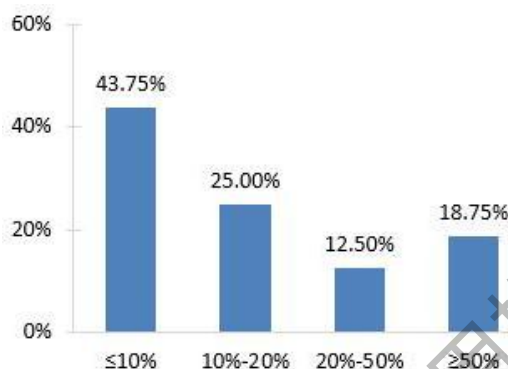


图 2-16 建设单位具备 BIM 技术应用能力人员占比

4. 全过程运用能力

建设单位有效反馈的样本中，BIM 技术主要运用阶段以施工阶段或设计施工阶段为主，各占 87.5%和 75%，62.5%建设单位以设计阶段应用 BIM 技术为主。此外，62.5%的有效问卷主要选择全生命周期应用。在各种类型企业中，建设单位全生命周期运用 BIM 技术的比例最高，具有较强的跨阶段应用能力。

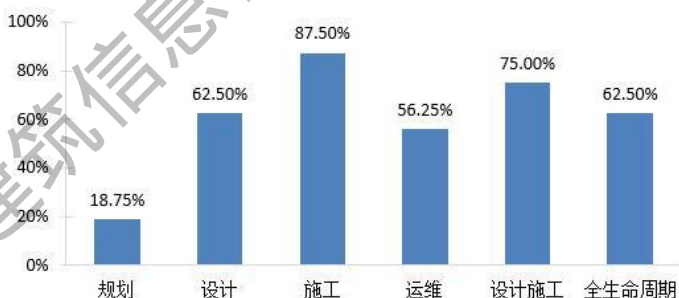


图 2-17 应用 BIM 技术的项目阶段分布

5. 对进度、成本的影响

据调研反馈数据统计，采用 BIM 技术后，项目进度加快和成本降低的建设企业均占 33%，其中 25%被调研建设单位认为应用 BIM 技术后未发现项目进度有明显变化，有 8.33%被调研建设单位认为应用 BIM 技术后项目成本增加，其主要原

因是，项目中引进 BIM 后硬件及人员成本增加，而 BIM 发挥的作用有限，与其他领域相比，建设领域应用 BIM 技术对进度和成本方面优化效果较明显。

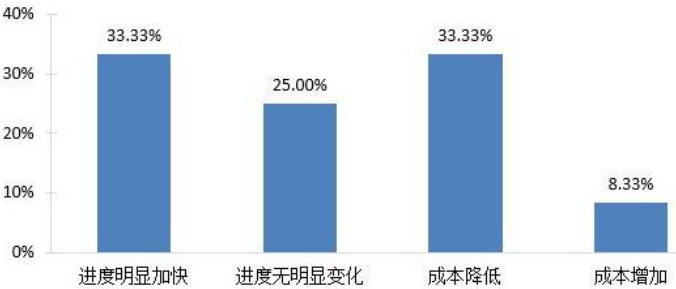


图 2-18 建设单位应用 BIM 对进度成本影响

(二) BIM 咨询领域应用能力

随着 BIM 技术在项目中的应用越来越普及，BIM 咨询领域的业务发展迅速，BIM 咨询类企业如雨后春笋出现，为早期 BIM 技术的推广做出了一定贡献。在项目实践过程中，BIM 咨询领域能力得到了极大的提升。随着技术的应用深入，人们对 BIM 的认识逐步加深，对 BIM 应用要求越来越高，BIM 咨询版块的业务趋于规范化，服务模式正向策划、管理等高端领域发展，早期 BIM 技术应用较好的企业正努力开拓新的市场。

BIM 咨询包括项目级 BIM 咨询以及企业级 BIM 咨询两种。项目级 BIM 咨询指的是为完成项目 BIM 工作给被服务对象提供的策划、管理服务，在项目需要时，可能包括某些技术支持或 BIM 的具体实施；企业级 BIM 咨询则从企业层面，从战略规划、资源配置、机构设置、实施方法、标准体系、人才培养等方面为企业 BIM 实施而提供的服务，这两种服务对咨询单位都有着很高要求，目前本市 BIM 咨询类企业在两方面均有所涉及。

1. 与主营业务融合情况

BIM 咨询涉及的范围很广，可提供的服务多种多样，比如在设计、施工或运维阶段依托传统业务提供第三方 BIM 咨询；由专业 BIM 咨询公司提供专业 BIM 咨询服务，例如 BIM 应用的具体实施、BIM 应用策划管理；围绕软件开展的技术支持或软件开发。调研显示，开展工程咨询的企业中，工程咨询业务中 BIM 咨询业务占比 10% 以下的企业占比 16.67%，以传统施工、设计、咨询企业为主；41.67% 的企业占比 10%-20%，以设计、咨询企业为主；8.3% 的企业 BIM 业务占比 20%

到 50%，以传统咨询企业、软件开发企业为主；占比 50%以上的企业 33.33%，以专业 BIM 咨询公司为主（如图 2-20 所示），BIM 咨询服务多由前期 BIM 技术应用较好的企业围绕既有优势领域开展，开展 BIM 咨询服务的企业数量增长迅速。

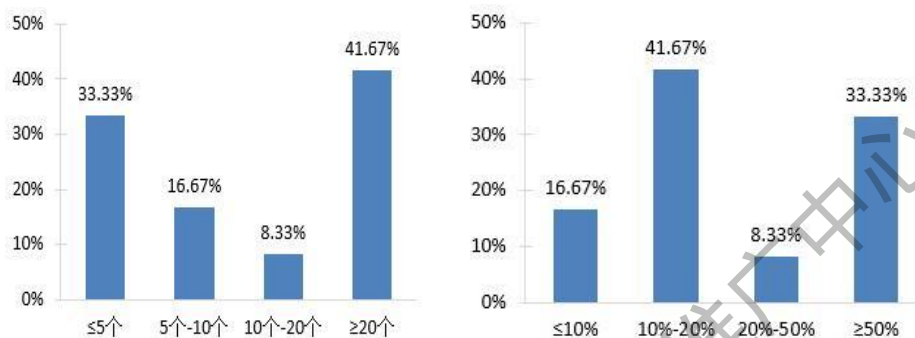


图 2-19 应用 BIM 技术的项目数量分布 图 2-20 应用 BIM 技术的项目占比

2. 企业级标准比率

据调研数据统计,开展 BIM 咨询业务的企业中,82%已建立企业级 BIM 标准。其中咨询类企业中,71%企业已建立企业级标准,14%企业正在建立企业级标准,专业 BIM 咨询公司已建立企业 BIM 标准占同类型企业 85%以上(如图)。与其他领域相比,咨询类企业已建立企业 BIM 标准的比例在各类企业中占比最高。

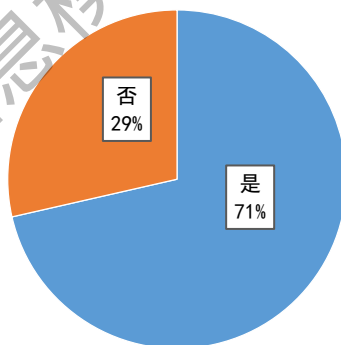


图 2-21 咨询类企业中标准建立情况

3. 具备 BIM 技术应用能力人员占比

在被调研的咨询类企业中,41.67%企业具备 BIM 技术应用能力的人员占全体员工的比例小于 10%,16.67%企业占比为 10%到 20%,具备 BIM 技术应用能力员工超过 50%的咨询企业达 41.67%,在各类型企业中占比最高,其中专业 BIM 咨询

公司占有较大比重。

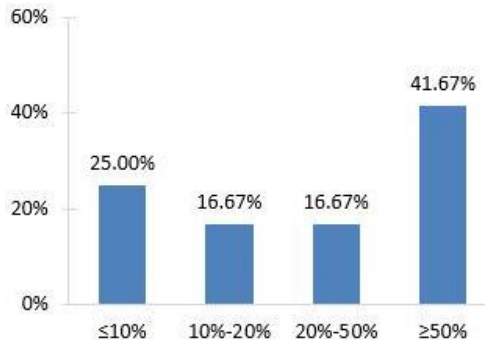


图 2-22 咨询类企业具备 BIM 技术应用能力人员占比

4. 全过程应用能力

由图 2-23 可以看出，咨询企业应用 BIM 技术主要集中在施工阶段，占比 91.67%，其次为运维阶段和设计阶段，各占 66.7%和 58.33%；设计施工阶段和全生命周期应用 BIM 技术的咨询类企业各占 25%和 50%。由此可见，咨询单位 BIM 技术应用以单阶段应用为主，同时也具备较强跨阶段应用能力。



图 2-23 应用 BIM 技术的项目阶段分布

5. 对进度、成本的影响

在咨询领域中，18%的受访对象认为项目进度明显加快，36%的受访对象表示项目成本降低；认为项目进度无明显变化的被调研对象占 36%，成本基本无变化的被调研对象占 9%。由此可见，咨询单位认为 BIM 技术能够降低项目成本，但对加快项目进度的认可度还不高。

第二章 上海市 BIM 技术应用现状

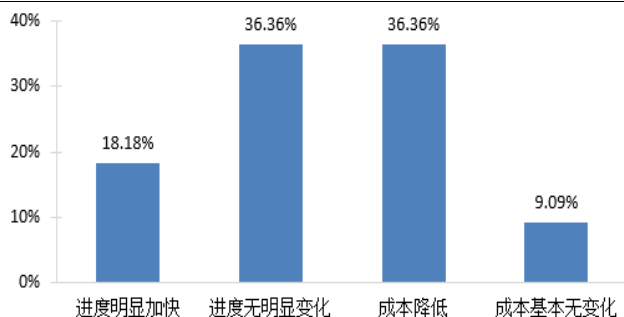


图 2-24 咨询单位应用 BIM 对进度成本影响

(三) 设计领域 BIM 应用能力

1. 与主营业务融合情况

设计企业反馈有效问卷中,超过 90%企业在项目中应用 BIM 技术,应用 BIM 技术的项目数在 5 个-10 个的企业占比最高,约占被调研对象 38.46%;小于 5 个项目和 10-20 个项目应用 BIM 技术的企业各占有效问卷中同类型企业的 15%,超过 20 个应用 BIM 技术的设计企业占 30.77%,以大型设计院为主。从项目类型分析,主要集中在大型综合项目、复杂建筑、以及重大基础设施等,总体来说设计领域应用 BIM 技术的企业占比较高,但 BIM 技术应用与主营业务融合比例有待提高。



图 2-25 应用 BIM 技术的项目数量分布

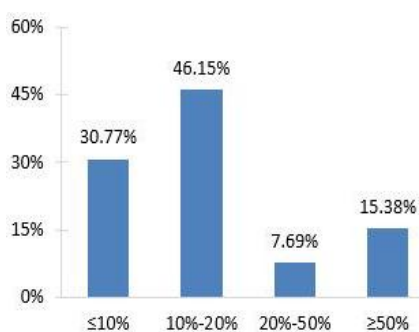


图 2-26 应用 BIM 技术的项目占比

2. 企业级标准比率

被调研设计企业中,69%设计企业已建立企业级 BIM 标准,在各类型企业中,仅次于咨询企业,31%企业未建立企业级 BIM 标准,相比 2015 年调研的数据,

已建立企业 BIM 技术标准的设计类企业增加了 13%。由此可见,近年来设计领域

企业 BIM 标准正发展迅速。

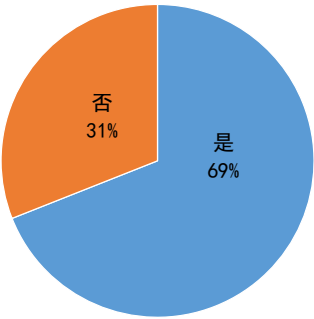


图 2-27 设计企业 BIM 标准建立情况

3. 具备 BIM 技术应用能力人员占比

38%设计领域所在企业具备 BIM 技术应用能力员工占比小于 10%，23%设计领域受访者所在企业具备 BIM 技术应用能力员工占比介于 23%，23%设计领域受访者所在企业具备 BIM 技术应用能力员工占比大于 50%，设计企业中具备 BIM 技术应用能力的员工占比总体提升。被调研企业中，具备 BIM 技术应用能力的员工超过 10%的设计企业数量增加少了约 10%，设计领域 BIM 技术应用普及程度越来越高。

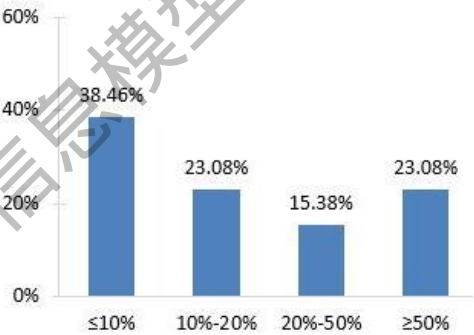


图 2-28 设计企业具备 BIM 技术应用能力人员占比

4. 全过程应用能力

调研数据显示，设计企业应用 BIM 技术主要集中在规划、设计阶段，同时具备一定跨阶段 BIM 技术应用能力。其中，BIM 技术应用在规划、设计阶段应用的设计企业各占被调研设计企业的 46.15%和 76.92%，以设计及施工阶段应用为主的设计企业占该领域有效问卷的 30.77%，全生命周期应用的有 53.85%。

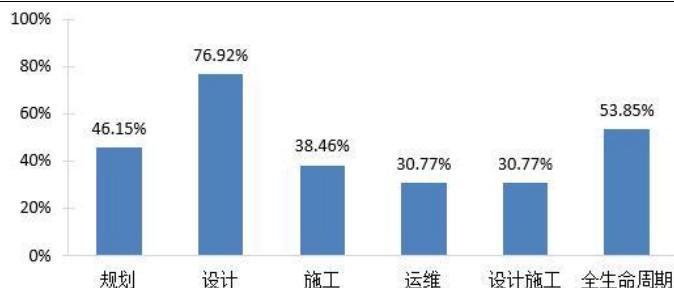


图 2-29 应用 BIM 技术的项目阶段分布

5. 对进度、成本的影响

在被调研设计企业中，23%企业认为引进 BIM 技术后设计进度加快，30.77%企业表示引进 BIM 技术后设计成本降低，同时分别有 30.77%的调研企业认为引进 BIM 技术后项目进度延迟、成本增加，其主要原因是由 CAD 设计向 BIM 设计转变时软件、设计方法改变引起设计效率降低，同时 BIM 设计与 CAD 设计并行，在人力、时间、软硬件采购上成本增加，但是设计费无相应的 BIM 应用费用支持。对于 BIM 技术应用较为成熟的企业，设计效率能提升 60%，人员和时间预算减少一半左右。

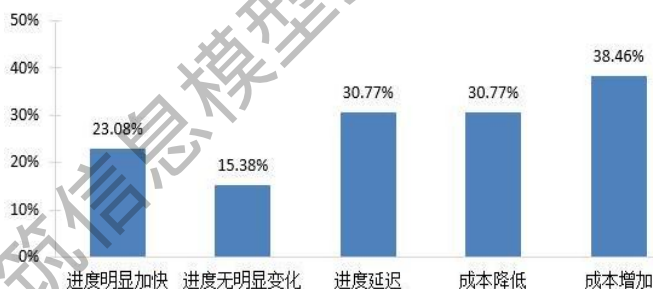


图 2-30 设计单位应用 BIM 对进度成本影响

(四) 施工领域 BIM 应用能力

1. 与主营业务融合情况

调研数据显示，施工企业应用 BIM 技术的项目数量多集中在 10 个以下，占 71%，多于 20 个项目应用 BIM 技术的占 21.43%，以大型施工类企业为主，在项目总数中占比少于 20%的施工类企业有 54%，项目应用 BIM 技术比例超过 50%的施工企业占被调研同类企业的 21.4%。从 BIM 应用深度分析，本企业在深化 BIM

应用中做出探索，将 BIM 技术与信息化平台、航拍、三维扫描等结合，在工程项目中的应用逐渐广泛。总体上，施工领域应用 BIM 技术的深度和广度均有所提高，但在项目中普及程度有待进一步加强。

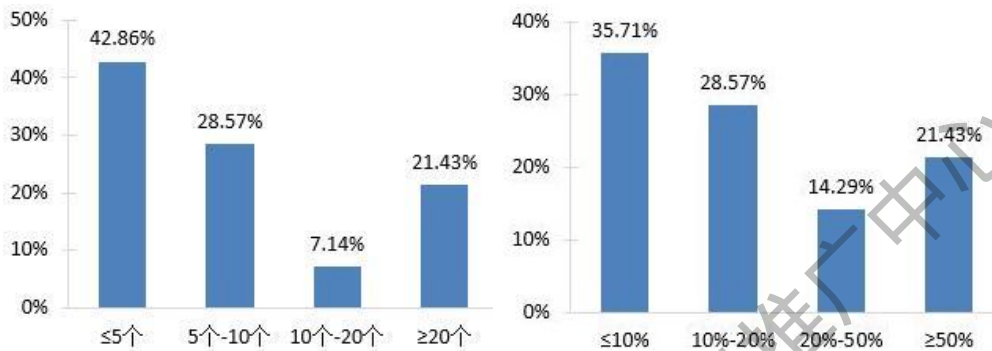


图 2-31 应用 BIM 技术的项目数量分布 图 2-32 应用 BIM 技术的项目占比

2. 企业级标准比率

在有效反馈的来自施工企业的问卷中，57%企业已建立企业 BIM 标准指南，43%企业尚未建立企业 BIM 标准，其中 18%被调研对象所在施工企业正在建立企业 BIM 标准。综合比较，在各类企业中，施工企业建立企业标准的占比较低。

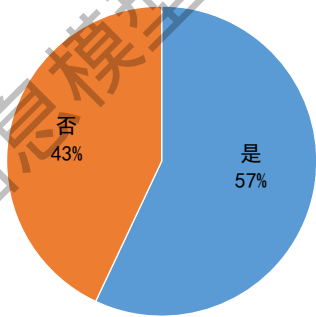


图 2-33 施工企业 BIM 标准建立情况

3. 具备 BIM 技术应用能力人员占比

调研数据显示，施工企业中具备 BIM 技术应用能力的员工占员工不足 10%的有 42.86%，具备 BIM 技术应用能力员工占比 10%-20%的施工企业有 21.43%，具备 BIM 技术应用能力的员工占比 20%-50%的占被调研施工企业 7%，具备 BIM 技术应用能力员工超过 50%的企业占被调研施工企业 28.57%。在传统建筑企业中，掌握 BIM 技术员工占比较高的企业以施工企业为主，施工企业注重一线施工人员

第二章 上海市 BIM 技术应用现状

BIM 技术应用能力的培养,开展 BIM 技术培训渠道较多,例如 BIM 软件培训、施工员 BIM 培训、BIM 高级研修班、项目 BIM 应用培训、青年 BIM 培训班等,掌握 BIM 技术员工数量及比重正稳步提升。

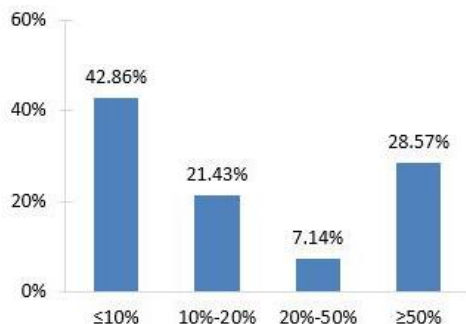


图 2-34 施工企业具备 BIM 技术应用能力人员占比

4. 全过程应用能力

来自施工企业的被调研对象中,企业参与的 BIM 项目中,以施工阶段应用为主的占 92.86%,以设计或设计施工为主的占比相同,均为 42.86%,以全生命周期为主的占来自于施工企业的有效问卷的 7.14%。由此可见,施工企业应用 BIM 技术项目阶段较为单一,少量企业具备跨阶段应用能力。

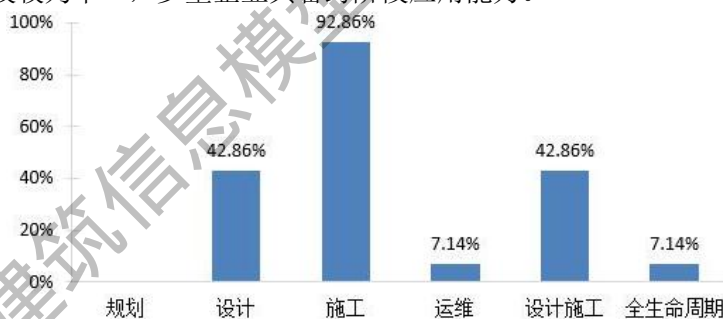


图 2-35 应用 BIM 技术的项目阶段分布

5. 对进度、成本的影响

通过对调研数据的分析,在施工领域,35.75%认为在企业在引进 BIM 技术后项目成本降低,28.57%被调研对象所在企业应用 BIM 技术后进度明显加快,此外 42.86%和 28.57%被调研对象所在企业应用 BIM 技术后进度和成本基本无变化,其主要原因是 BIM 应用和项目实施独立开展,BIM 与项目流程未实现真正融合。总体来看,大部分施工企业应用 BIM 技术后,能有效降低施工成本。

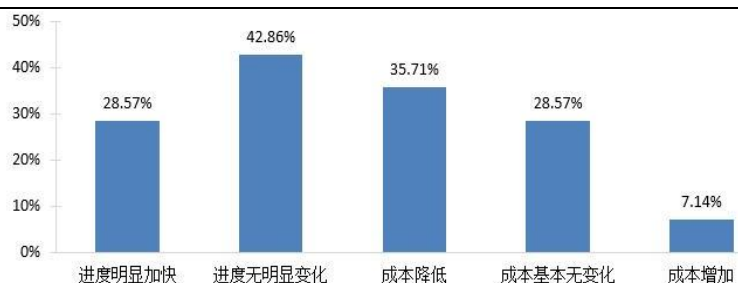


图 2-36 施工单位应用 BIM 对进度成本影响

(五) 政府监管 BIM 应用能力

本市政府管理部门将配套政策环境建设, 培育 BIM 市场、建立基于 BIM 的政府监管模式作为本市政府监管领域推动 BIM 发展主要工作, 主要开展了以下工作:

1. 编制相关标准文件

在主管部门、行业协会、企业的共同努力下, 目前本市已形成较为完备的 BIM 标准体系, BIM 标准颁布数量、完备性及先导性在全国范围处于领先地位, 不仅包括《上海市建筑信息模型技术应用指南(2015)》(修订中)、《建筑信息模型应用标准》等通用性标准指南, 还制定了涵盖城市轨道交通、市政给排水、市政道路桥梁、人防工程、岩土工程等各领域的行业标准, 初步形成了《上海国际旅游度假区 BIM 设计报审导则》、《上海市建筑信息模型政府审批交付标准(框架稿)》, 为后续基于 BIM 的监管奠定了基础。

2. 推进监管方式调整

按照《关于在本市推进建筑信息模型技术应用的指导意见》中首次提出转变政府监管方式, 到 2016 年底, 建立基于应用 BIM 技术的项目立项、设计方案、招投标、工程验收、审计和档案等环节的审批和监管模式, 探索实现模型化一站式并联审批, 简化审批流程, 探索数字化监管, 提高行政审批和监管效率。

在《上海市推进建筑信息模型技术应用三年行动计划(2015—2017)》中进一步明确政府监管领域 BIM 推进工作内容, 分步骤构建基于 BIM 技术的政府监管模式。开展了基于 BIM 技术的建设工程并联审批平台的研究和立项工作。分析梳理本市建设工程行政审批内容、要求和流程; 启动了基于 BIM 技术的报审标准编制, 开展了国内外调研考察等工作。探索基于 BIM 技术的监管和验收模式, 充分利用

BIM 可视化、数字化、虚拟化等特点和技术，研究政府质量安全监督的新技术和新模式，提高监督效率和水平。

3. 开展 BIM 的政府监管相关课题研究和实践

本市基于 BIM 的政府监管模式开展了一系列课题研究。2015 年，在《基于 BIM 技术的联审平台研究》中，结合迪斯尼建设项目审批，研究基于 BIM 的一站式并联审批模式，完成了《上海国际旅游度假区 BIM 设计报审导则》、《上海市建筑信息模型政府审批交付标准（框架稿）》及“上海国际旅游度假区 BIM 联审试验平台”的开发，验证联审平台的可行性。2016 年，开展了《利用 BIM 技术推动数字化审图工作研究》研究，研究了 BIM 技术在数字化审图的应用方法。基于以上成果，本市开展了基于 BIM 模型政府联审、基于 BIM 技术监管的试点和探索，试图逐步完善基于 BIM 的政府监管模式，确保全面应用 BIM 技术目标的实现。

4. 完善推进机制

随着 BIM 技术应用工作推进，在市成立联席会议制度的基础上，部分区政府和特定区域管委会创新推进方式，建立了区政府和特定区域管委会推广 BIM 技术应用的组织和推进机制，明确牵头部门，完成所辖区域的 BIM 技术应用推广工作，比如杨浦区建立了推广 BIM 的政府联席会议，成立杨浦区 BIM 工作专家小组，构建基于 BIM 技术的“3+X”的 BIM 技术应用管理框架，即搭建杨浦区推进 BIM 技术应用领导推进平台、BIM 数据信息管理平台、专家支持服务平台和 X 个试点项目，总体上形成市、区、企业三个层级的 BIM 技术推进体系。

(六) BIM 软件技术研发能力

BIM 技术的应用离不开软件的支持，政府将培育具有自主知识产权的 BIM 软件作为一项重要工作，上海市成立了上海 BIM 技术创新联盟，以研发具有我国自主知识产权且符合我国自主知识产权且符合工程建设工程实际需求的 BIM 技术应用软件为主要任务，目前已形成一批本土化的软件企业，同时企业也注重信息化建设能力培养，在软件二次开发以及平台研究上具备了较强的实力。随着 BIM 在工程中应用深入，BIM 软件功能趋于完善，国内 BIM 软件也在迅速成长，符合本土工程建设习惯的软件体系越来越成熟。

1. 软件功能日趋健全

按照软件功能，BIM 软件可以主要可分为核心建模软件、结构分析软件、环境分析类软件、整合软件、造价管理软件、BIM 发布审核软件等，各项 BIM 应用通过多种 BIM 软件相互配合实现。目前核心建模软件以 Autodesk 的 Revit 系列、Bentley 系列、Nemetschek 系列的 ArchiCAD 以及 Dassault 的 CATIA 系列为主；结构分析软件主要由 YJK、PKPM、MIDAS 等提供支持；环境分析类软件主要有 Ecotect、Energyplus、IES 等；整合软件主要包括 Navisworks、Navigator、Solibri Model Check、BIMx 等；造价管理软件以本土化的广联达、鲁班、神机妙算等为主；发布审核软件主要包括 Autodesk Design Review、Adobe PDF/3D、广联达 BIM 审图等，在设计建模方面，Magicad、鸿业、管立得等软件符合本土设计建模习惯，大幅度提升设计建模效率，此外企业通过二次开发、自主开发等途径满足企业个性化需求。

2. 软件开发成果显著

上海市将加强国产化 BIM 技术应用和集成软件发展加强自主创新、培育一批本地化 BIM 专业咨询和软件公司作为“十三五”BIM 发展重要措施之一，在推进 BIM 技术应用软件研发上成果显著，一方面部分软件厂商开发了具有知识产权的 BIM 技术应用软件，另一方面大型设计及施工企业也实现了基于 BIM 软件的二次开发，以提高 BIM 应用效率，除此之外，上海交大、同济大学高校也在开展 BIM 平台软件的开发相关研究，形成一系列成果，并通过校企联合，加快研究成果的落地。

3. 平台研发走在前列

平台在信息管理、协同工作的作用日益明显，应用越来越广泛，本市 BIM 技术应用平台研发走在全国前列，软件厂商和建筑业企业、高校等在 BIM 平台研发上成果显著。本市典型 BIM 技术应用平台厂商有鲁班软件、巨一科技、互联网软件、蓝色星球、译筑科技等，鲁班软件注重 BIM 技术在施工管理中的应用，巨一科技、互联网软件、蓝色星球、译筑科技则以专业领域的 BIM 技术应用为主，在 BIM+GIS、模型轻量化、模型在运营阶段运用以及 BIM 在建筑工业化应用开展研究。同时企业研发的具有自主知识产权的 BIM 平台在工程中得到应用，为 BIM 在

项目的落地提供支持，例如上海建科工程咨询有限公司开发的面向业主的建筑工程数字化协同管理平台，满足业主对于 BIM 环境下科学高效的项目管理需求，提高了业主方对项目的总体控制能力，更高效地指导业主方推进全过程 BIM 应用。上海市地下空间设计研究总院有限公司开发的 3DGIS+BIM 工程建运信息化基础平台、工程建设 BIM 信息化综合管理平台、城市民防工程三维信息化管理平台等在基础设施、BIM 信息管理、民防工程运维等方面得到运用，取得良好的效果。上海市政工程设计研究总院通过软件二次开发以及软件自主研制，提高市政工程 BIM 设计效率，上海建工研发的基于 BIM 和二维码技术的预制工厂信息管理平台系统，实现了基于 BIM 技术的预制装配式高架全过程信息化管理。此外申通集团、城投集团、上海建科院、华建、同济设计院、中建八局等本市大型建筑企业也在各自领域对 BIM 平台展开研究，有效实现了 BIM 技术的落地应用。

4. 软件使用范围广泛

从图 2-37 数据可以看出，本市企业使用的软件范围较为广泛，软件使用情况相对均衡，国内本土软件占有一席之地，其中 Revit 与 Navisworks 使用率较高（分别为 81.25%与 65.63%），Bentley 与 Dassault 平台软件主要在大型设计、施工企业中使用，国产软件中广联达、鲁班、鸿业、PKPM 也得到不同程度使用。反馈样本中，26%设计企业使用过鸿业软件，65%施工企业使用过广联达与鲁班软件；BIM 平台也得到较好的运用（Autodesk360 达到 37.50%、广联达 5D 占比 26.56%、蓝色星球 14.06%。所列举的软件中，使用过 10 种（含）以上软件的企业占 13.4%，54.6%企业使用过 5 种以上软件，14.43%企业的使用过的软件不超过 3 种，企业有意愿尝试不同类型的软件工具。

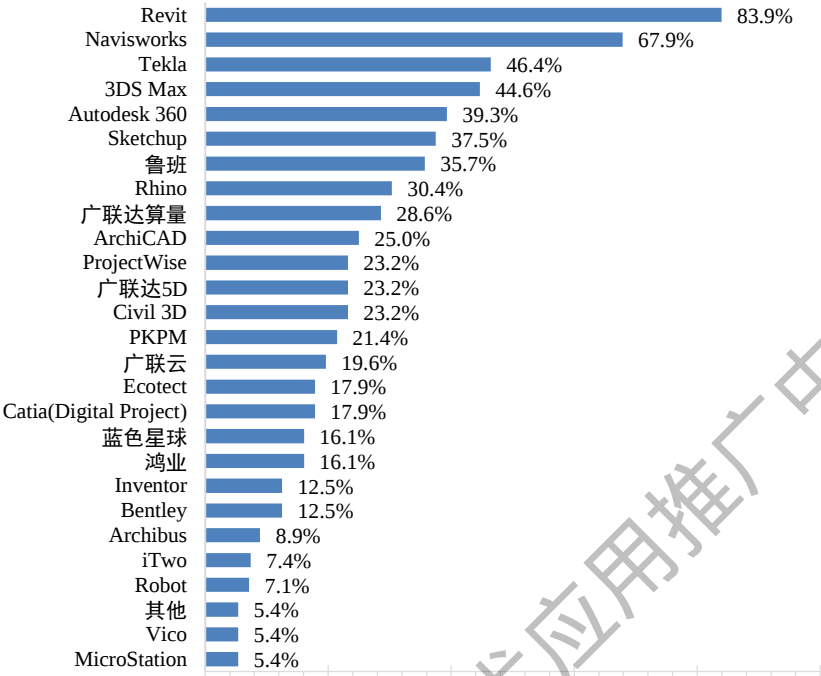


图 2-37 BIM 软件使用情况

四、 BIM 技术与其他领域融合发展情况

(一) 绿色建筑

1. 应用现状

与发达国家相比，国内企业在绿色建筑中的 BIM 技术应用起步较晚。目前，国内企业在绿色建筑中的 BIM 技术应用具有如下特点：

(1) 从宏观角度分析：国内行业尚未形成统一、完善的 BIM 标准体系，仅在设计阶段和施工阶段开展了一定程度的应用，未能在规划、设计、施工、运维全生命期实现高水平应用。

(2) 从微观角度分析：国内企业对 BIM 技术的认知程度整体式依然较低，尚未实现深入的研究和应用。国内企业对 BIM 技术理解不深、人才培养不足、造成了工程实施各环节出现各种各样的问题。

(3) 发达国家的 BIM 技术应用起步早、投入持续，已经形成了较为成熟 BIM 平台和测控仪器的研发甚至优化升级。国内企业在 BIM 平台和测控仪器上依然以

“单纯的购买”为主，BIM 平台和测控仪器的本地化程度极低。BIM 成果和我国的相关技术规范、标准的兼容性差。

2. 应用价值

从规划阶段、设计阶段、施工阶段、运维阶段 4 个角度，对绿色建筑中的 BIM 技术应用价值进行剖析。

(1) 规划阶段 BIM 技术应用价值

在规划阶段，在对社会经济、城市规划、业主方需求、环境保护等方面进行调查研究的基础上，对工程规模、类型、用地要求、周围景观地貌对环境的影响进行分析。通过对拟建工程及周边场地数据的收集整理，将 BIM 技术和 GIS 技术相结合，进行规划建模。通过整体性量化分析，在场地合理布局、建筑造型、周边交通流线组织设计等方面辅助乃至指导关键性决策。

(2) 设计阶段 BIM 技术应用价值

从建筑设计、结构专业设计、机电专业设计的角度，对 BIM 技术应用点的应用价值进行介绍。具体的应用价值如表 2-9—表 2-11 所示。

表 2-9 建筑专业设计 BIM 技术应用价值

序号	应用点	应用价值
1	建筑指标分析	技术经济指标测算
2		统计建设用地面积分析
3		建筑及房间面积和体积分析
4		容积率分析
5		建筑密度分析
6	建筑性能分析	室外风环境模拟分析
7		室内空气质量模拟分析
8		声环境模拟分析
9		热环境模拟分析
10		建筑能耗模拟分析
11	建筑可视化分析	辅助提升设计效率

表 2-10 结构专业设计 BIM 技术应用价值

序号	应用点	应用价值
1	结构整体力学性能分析	结构整体力学性能分析
2	结构构件设计计算	结构构件设计计算
3	结构抗震性能模拟分析	结构抗震性能模拟分析
4	结构抗连续性倒塌模拟分析	结构抗连续性倒塌模拟分析

表 2-11 机电专业设计 BIM 技术应用价值

序号	应用点	应用价值
1	给排水分析	管道开放性分析
2		管道有效性分析
3		管道完整性分析
4		管道压力损失分析
5	电气分析	电力分析
6		照明分析
7	暖通分析	负荷计算
8		管道尺寸分析
9		管道完整性分析
10		管道压力损失分析

(3) 施工阶段 BIM 技术应用价值

从投标策划阶段、工程策划阶段、施工阶段、竣工阶段的角度，对 BIM 技术应用点的应用价值进行介绍。具体的应用价值如表 2-12—表 2-15 所示。

表 2-12 投标策划阶段的 BIM 技术应用价值

序号	应用点	应用价值
1	图纸问题梳理	发现未标注点或标注矛盾点
2	报价策划	工程量计算
3		不平衡报价策划（投标策略交底）
4	技术标编制	投标方案动画编制
5		技术方案表现

表 2-13 工程策划阶段的 BIM 技术应用价值

序号	应用点	应用价值
1	目标成本编制	施工图预算编制
2		产值进度计划编制
3		用工计划编制
4		材料用量计划编制
5	施工组织设计编制	施工进度计划编制
6		施工场地布置

表 2-14 施工阶段的 BIM 技术应用价值

序号	应用点	应用价值
1	施工方案模拟	施工方案模拟
2		施工方案交底
3	BIM 模型维护	设计变更调整
4	对外造价管理	进度款申请配合
5		签证索赔配合

第二章

上海市 BIM 技术应用现状

6	对内成本管理	多算对比
7		分包工程量核对
8	土建 BIM 技术应用	工程量计算
9		施工区域划分
10	钢筋 BIM 技术应用	钢筋下料翻样
11		钢筋加工翻样图生成
12		钢筋断料优化
13		钢筋施工指导
14	机电 BIM 技术应用	管线综合
15		复杂区域方案优化
16		综合支吊架优化
17		节点实际尺寸测量
18		设备库创建
19		出图（平面图、剖面图）
20	钢结构 BIM 技术应用	钢结构模型导入
21	多专业碰撞检测	机电内部碰撞检测
22		土建、机电碰撞检测
23		钢结构、机电碰撞检测
24		预留洞口定位报告生成
25	材料管理	净高分析
26		材料计划的细化
27		材料用量分析
28		材料用量管控（限额领料）
29		材料飞单管理
30	分包管理	材料运输管理
31		分包 BIM 模型整合
32	质量、安全管理	分包工作面划分
33		现场质量、安全数据采集
34	现场资料管理	数据和 BIM 模型的关联
35		工程资料和 BIM 模型的关联

表 2-15 竣工阶段的 BIM 技术应用价值

序号	应用点	应用价值
1	竣工模型生成	工程资料录入
2	竣工图生成	现场施工图纸生成

（4）运维阶段 BIM 技术应用价值

建筑物使用阶段的能耗和成本管控是运维阶段的核心工作。在建筑物投入使用前，可以基于 BIM 技术进行前期的测试和特征表达。在建筑物移交环节，建筑物资料也可以通过外部数据库的方式，随 BIM 一起移交。此外，BIM 技术还有助

于辅助乃至指导科学、合理的维护方案，提升整个建筑物的运行性能，降低能耗和维护费用，从而降低整体的运维成本。

同时，BIM 技术还有助于同步提供建筑物使用情况、性能、入住人员信息、出行规律等信息。对于一些重要的设备还能追踪其例行维护的历史记录，以便对该设备的使用状态提前做出判断。基于 BIM 技术的智慧运行维护系统能对突发事件具有快速响应的能力。BIM 技术还可以提供一个绿色建筑评估体系，通过将 BIM 技术和物联网技术结合，将传感器和终端控制器相连接，对建筑物进行健康监测，利用云平台，将每层建筑能耗计量和节能管理系统相组合，形成一个总的管理系统，便于住户及物业人员进行操作管理。总之 BIM 技术能够以可持续应用的方式，全面支撑绿色运维过程。

3. 发展趋势

通过对上海地区 BIM 技术应用较为系统和成熟的多家建筑企业进行走访和调研，这些企业的 BIM 实施经验体现在如下方面：

（1）人才培育是基础

一线业务人员能够熟练掌握 BIM 技术，是保障 BIM 技术切实落地、生根、壮大直至产生效益的基础。因此，这些 BIM 技术优势企业通过大力培育自己的 BIM 人才，尤其是顾问级人才，在实现从建模、到应用、直至成果交付“全程零外包”的同时，实现了 BIM 知识的自主创造和有序传导。同时，这些 BIM 技术优势企业不仅注重 BIM 操作技能培训，尤其注重 BIM 技术在设计管理或施工管理中的应用技能培训。以“高层能懂、中层能用、基层能做”的发展思路，实现 BIM 技术在企业内部的“全员”覆盖。

（2）组织保障是核心

BIM 技术的全过程应用，必须建立在科学、有序、有力的组织保障下才能实现。BIM 技术在企业中的表现方式、功能作用、业务流转等问题，均根植于企业科学、有序、有力的组织保障的基础上。

（3）国内企业在引进、借鉴发达国家经验和技术的同时，应结合自身的产业特点。加强建筑物各相关方的合作意识，切实建立起利益共享的合作方式，总结形成符合我国国情的全生命期 BIM 应用流程。突破现有的以单一阶段为特点的应用现状，将应用范围拓展至规划、设计、施工、运维等全过程。

(二) 装配式建筑

“十三五”时期，上海市将以提升核心竞争力和国际创新影响力为主线，打造智能、高效、绿色、低碳为特征的产业结构。2016 年 9 月发布的《上海市装配式建筑 2016-2020 年发展规划》，要求将 BIM 技术融入装配式建筑项目建设全过程，加快配套软件研发，实现产业链各环节数据共享。BIM 技术与建筑工业化的深度融合，将推动装配式建筑实现智能升级，有利于提高劳动生产率，改善作业环境，降低劳动力依赖，减少建筑垃圾排放和污染，促进建筑业绿色可持续发展。

发展新型建筑工业化，提高施工效率，提升建筑品质，节省工程造价，促进节能环保，实现低碳施工，是建筑业转型发展的目标。BIM 技术在建筑工程行业范围内的逐步推广，为实现这一方向找到了突破口。将 BIM 技术应用于建筑工业化，促进新一代信息技术与建筑工业化的深度融合，充分利用信息技术的优势，提升现代建筑产品制造水平，为我国建筑业的可持续发展提供有力支撑。

1. 应用现状

上海地区已经初步形成由房地产相关企业、设计施工单位、构件生产企业及科研单位组成的装配式建筑上下游产业链，并成立了上海建筑工业化产业技术创新联盟，形成了良好的互动平台。在建筑工业化领域，BIM 技术可以有效地提高装配式建筑设计、生产及施工的效率，促进建筑工业化这一新型建筑形式更好地推广。随着建筑工业化市场的升温，BIM 技术与其融合应用的程度也随之更加深入。

BIM 技术在新型装配式建筑中的应用主要集中在设计、制作、运输和安装施工阶段，主要应用点如图 2-38 所示。在运维阶段的应用与普通现浇结构的差别不大，而且现阶段成熟的案例也较少。

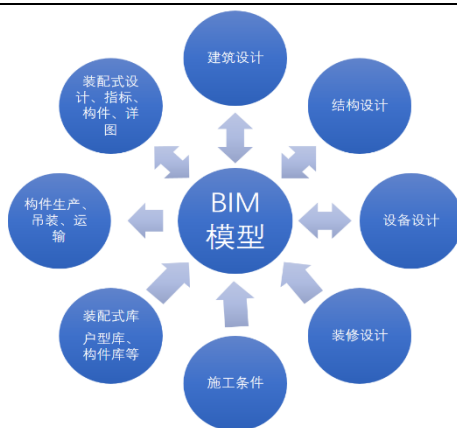


图 2-38 BIM 技术在装配式建筑中的主要应用点

(1) 设计阶段。上海地区开展装配式建筑设计的企业基本都具备进行 BIM 设计的能力。现阶段主要是采用 BIM 软件创建建筑、结构、机电等各专业 BIM 模型，然后利用 BIM 技术高效地进行构件的拆分设计，通过碰撞检查，预先排除预制构件之间、预制构件与现浇部分、设备、管线之间的各种问题，提高设计质量、降低成本。同时 BIM 软件还具有快速出构件详图的能力，提高图纸的准确性和完整性。

(2) 制作、运输阶段。构件生产阶段，利用设计 BIM 模型指导加工图设计、模具设计；结合数字化生产设备，BIM 模型中的构件信息可以直接传递到设备中，进行构件的数字化生产与加工。搭建基于 BIM 的构架管理平台，可以对构件的实时状态进行查询，进行物流信息的追踪。

(3) 施工阶段。利用 BIM 模型，进行施工场地布置模拟，优化场地布局，提高构件的安装效率；通过进行施工方案模拟、提前发现吊装中可能发生的碰撞等问题，优化施工方案和施工计划。在施工过程中通过进行专项吊装方案模拟，优化吊装方案以及进行方案的可视化交底；通过可视化技术交底，使工人充分理解设计及安装要求，提高构件安装、连接的正确性及精度；通过现场质量检查与 BIM 模型关联实现数据的对比，提高质量管理水平。

上海市在 BIM 技术与建筑工业化的融合应用探索中，不但应用在装配式建筑中，还在全预制装配式桥梁等基础设施类项目中开展了应用。全预制装配式桥梁技术本质上是将桥梁施工中需要现场立模、绑扎钢筋及浇筑混凝土等的工作转到预制厂，把传统基础-墩-上部结构的顺序施工过程变成并行的工序，即主梁、盖梁、

桥墩和桥台等可在基础工程完成前就开始进行。同时各类预制构件被分成若干节段之后使得可以使用相对轻型的运输和架设设备来进行施工，通过合理安排预制节段拼装工序来提高工程质量，加快施工进度，减少对环境的负面影响。

该技术在发达国家目前正在蓬勃发展，但尚未达到成熟。而我国在该技术领域尚处于起步阶段，尤其是桥梁下部结构（墩柱、盖梁）的干接法预制拼装更是近几年才出现的新生事物，目前也仅在上海地区进行了较大规模的应用，并取得良好效果。上海城建院积极探索 BIM 技术与桥梁装配式技术的融合应用，在金汇港大桥和南昌朝阳大桥等项目做了尝试；上海城投公路集团在国定路下匝道新建工程中将 BIM 技术与预制拼装结合应用，与传统作业方式相比节省了约 2.4%建造费用。

2. 应用价值

BIM 技术的核心是各专业和项目各方的信息集成，建筑工业化尤其是装配式建筑的核心需要集成的技术，包括设计（各专业）、加工、运输、施工、装修等在预制构件和部件上实现集成。随着 BIM 技术的广泛应用，利用 BIM 技术实现预制装配式建筑全流程的精细、高效信息管理必将是建筑业发展的趋势。

（1）BIM 技术在装配式建筑中的应用价值

1) 在建筑设计中应用 BIM 技术的价值

新型建筑工业化建筑设计的特征主要有：重复化、标准化、模块化等，因此其设计过程中将产生众多且重复的数据产生。如果采用传统的建筑设计方式来进行数据管理，则必定会耗费众多人力、物力和财力，而且还极易出错。BIM 模型在建立模型期间不仅能够借助多种设计软件来对构配件进行设计，而且对数据的共享也能够通过数据共享平台来实现，从而对规则与标准予以建立。因此，BIM 技术在新型装配式建筑设计中的应用有如下价值：

提高设计效率。新型装配式建筑设计中，预制构件的专业集成化程度非常高，需要对预制构件进行各类预埋和预留的设计，因此更加需要各专业的设计人员密切配合。采用 BIM 技术进行装配式建筑协同设计，各专业设计人员能够快速传递各自专业的设计信息，可避免专业间低级的碰撞冲突；参数化的设计方式和实时的数据协同也可以在设计方案进行调整时，帮助设计人员节省耗费的时间和精力。BIM 应用平台的搭建使各专业设计人员可以将包含有各自专业的设计信息

的 BIM 模型统一上传至云端，通过碰撞与自动纠错功能，检查各专业之间的设计冲突，帮助设计人员方便地找出设计中存在的问题，提高设计质量。

实现标准化设计。利用 BIM 技术构建装配式建筑设计过程中，会制作各类预制构件的族，将这些族逐步累积成预制构件库。预制构件构件库的建立有助于装配式建筑通用设计规范和设计标准的设立。利用各类标准化的构件库，设计人员还可以积累和丰富装配式建筑的设计户型，节约户型设计和调整的时间，有利于丰富装配式建筑户型规格，更好地满足居住者多样化的需求。

2) 在构配件生产中采用 BIM 技术的价值

提升构配件的精确度是构配件工厂化生产的目的之一，依靠 BIM 模型可以实现完整地将所搜集的资料录入 BIM 技术的其他系统或者完整地将所搜集的资料展现给加工制作人员，采用 BIM 技术制作与设计构配件，能够使构配件的制作精确度与设计精确度的提升成为可能。

3) 在施工安装中采用 BIM 技术的价值

建筑要想实现工业化，施工安装实现装配化是其中最重要的一个环节。其中，构配件信息的记录，如搭接的顺序与搭接的位置等，需要耗费众多人工统计与传递，且易出错。当在施工安装中采用 BIM 技术，BIM 模型中能够完整地展现各个构配件的信息，3D 模型也会对各个构配件的搭接顺序与搭接位置予以精确地展示，从而使信息的准确性与完整性能够得到保障，确保施工安装实现顺利地进行，降低人工成本。

(2) BIM 技术在装配式桥梁工程中的应用

BIM 技术在装配式桥梁工程中的应用内容包括：

1) 设计方面：方案比选、构造设计、碰撞检验、设计成品出图、结构辅助计算；

2) 施工方面：大桥施工过程模拟、临时结构辅助计算；

3) 运维方面：三维浏览、服务中心平台系统、设施设备管理系统、安全管理系统、工程资料管理系统、操作说明系统。

(3) 现阶段存在的问题

BIM 技术在建筑工业化中的应用虽然有了很大的发展，也体现了 BIM 技术的价值，但是总体来说，BIM 和新型建筑工业化都还是一种新的技术、理念，二者

的融合发展不可避免的还存在一些问题，主要体现在以下两个方面：

1) BIM 软件工具不够成熟。在建筑工业化全生命期 BIM 应用过程中，不同 BIM 软件之间的数据传递的兼容性和效率是一直存在的问题，限制了 BIM 技术的有效实施。BIM 软件之间交互性问题也是如今 BIM 技术应用存在的普遍问题，信息数据传递效率低下，直接导致了 BIM 模型价值的降低，设计人员工作重复率的上升以及成本的增加。在软件之间数据转换的过程中，问题主要表现为两个方面：一是 BIM 软件的之间转换后信息数据的丢失；二是 BIM 软件与分析软件的数据接口不完善，直接增加了大量的重复性工作，降低了模型、数据的利用率，影响了建筑信息在整个生命周期的流畅度。

2) 信息管理自动化程度不高。建立模型数据库采用的是设置本地服务器进行信息集成管理的方式，没有采用基于云端的自动化协同平台。这样对于设计人员而言，协同过程中需要提前制定好文件交付和审核流程，而且需要分配专门的文件管理人员进行对文件数据的整理维护。但是，仅依靠人力进行对信息数据的维护，不仅操作复杂而且出错率较高，对本地服务器的硬件要求也很高。所以，在文件数据不多的设计前期是可行的，但随着设计深度不断加深信息量也随之增加，这种本地操作、人力维护的方式已不能满足要求。

3. 发展趋势

项目管理集成化要求管理有更高层次的系统性。从目前的建筑业产业组织流程来看，从建筑设计到施工安装，再到运营管理都是割裂的，这种不连续的过程，使得建筑产业上下游之间的信息得不到有效的传递，阻碍了新型建筑工业化的发展。将每个阶段进行集成化管理，必将大大促进新型建筑工业化的发展。BIM 技术作为集成了工程建设项目所有相关信息的工程数据模型，可以同步提供关于新型建筑工业化建设项目技术、质量、进度、成本、工程量等施工过程中所需要的各种信息并能使设计、制造、施工三个阶段的进行模数和技术标准整合。

预制构件生产过程中，模具的设计是非常重要的一项工作。现阶段构件的设计 BIM 技术应用取得了很好的效果，但是还未将 BIM 技术应用到模具设计环节。在现有构件 BIM 模型的基础上进行模具设计将会极大的提高设计效率和准确性。今后，随着构件加工生产企业 BIM 技术应用能力的不断提高，使用 BIM 软件进行构件模具设计将逐步替代传统的工作方式。

(三) 智慧城市

2016 年 9 月，上海市政府印发《上海市推进智慧城市建设“十三五”规划》，明确提出加快推进上海智慧城市建设。当前，智慧城市建设已然成为我国解决城市发展难题、实现城市可持续发展不可逆转的潮流。随着新型城镇化与两化融合的推进，“互联网+”、O2O、互联网金融、工业 4.0 等新机会、新模式、新理念的出现，我国智慧城市建设即将进入黄金发展期。

业内普遍认为开展智慧城市建设需要将移动互联网、云计算、物联网以及大数据等新一代信息技术数字城市之中，对数字城市进行提升。形象来说，数字城市+物联网+云计算=智慧城市，其中物联网和云计算是技术基础，在目前信息化高度发展的中国，这两项技术已经发展较为成熟。数字城市包括数字和城市两方面，如何将城市数字化，如何将建筑物的数字信息和城市管理结合起来，这就需要通过 BIM 技术来现。BIM 与智慧城市的关系如图 2-39 所示。

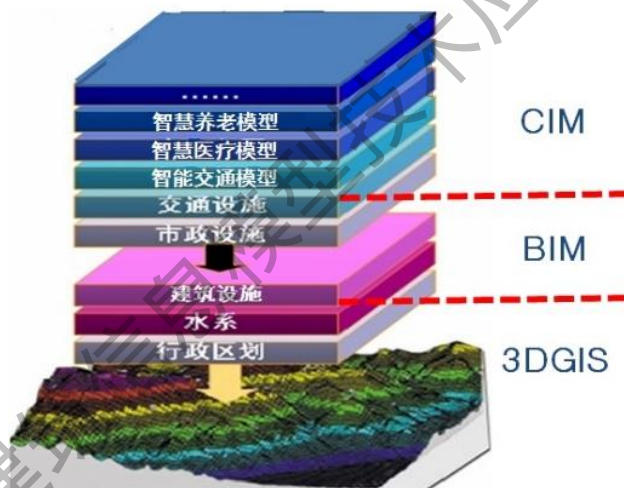


图 2-39 BIM 与智慧城市的关系

（注：图中 3D GIS 为三维空间地理信息系统；CIM 为城市智慧模型（CIM）包含了：城市历史发展和文化形成的智慧，解决城市生活宜居、便捷、安全的智慧，以及城市可持续发展与提升核心竞争力的智慧。城市智慧模型（CIM）主要用于通过模拟仿真指导智慧城市的建设；同时可用于智慧城市建设成果的评估，以及智慧城市的运行管理。）

1. 应用现状

BIM 技术与智慧城市的融合，主要体现在智能建筑和智能市政两大方面，这里的智能建筑指的是单体建筑和建筑群落。智能建筑与智能市政结合起来将整个

第二章 上海市 BIM 技术应用现状

城市的道路、建筑、管线等建立起了共通和互联，建立了基于空间地理信息的道路、建筑物、管线综合的全方位智能化系统。上海建科工程咨询有限公司、上海市地下空间设计研究总院有限公司等单位开发搭建了多个基于 BIM 技术的平台，用于支撑智慧城市的建设，平台的具体情况如表 2-16 所示。

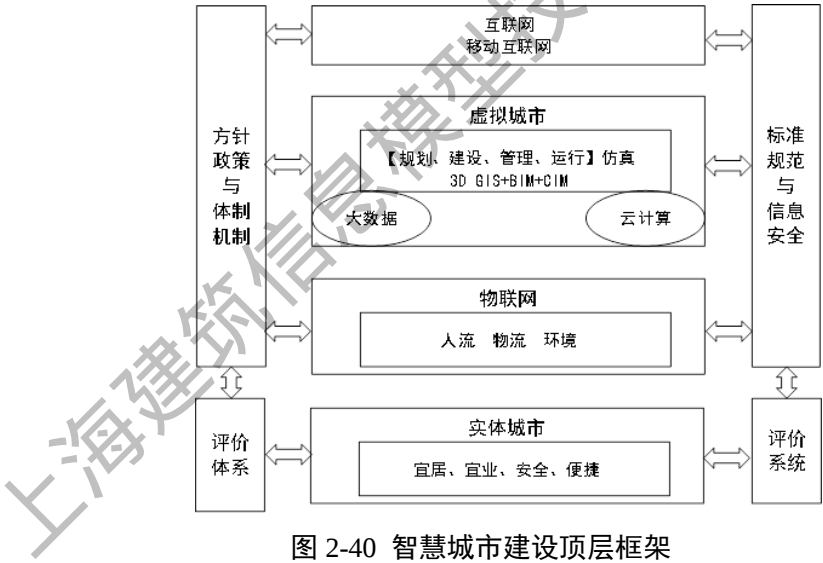
表 2-16 基于 BIM 的智慧城市管理平台

序号	平台名称	平台功能
1	3DGIS+BIM 工程建运信息化基础平台（通用）	在数据和服务标准化的前提下实现数据共享和服务分发,通过数据融合标准和程序开发接口,形成标准化数据服务和功能模块,用户可在平台基础上,根据不同专题业务类型,进行应用系统的开发定制。
2	轻量化 STEC-BIM 云平台（通用）	通过移动互联网技术,结合行业 BIM 建模标准,提供通用的移动端 BIM 云平台服务。
3	数字化工地安全监 管系统	系统利用物联网、BIM、智慧感知、互联网等应用技术,实现施工现场的人员实时管理、日常安全巡检、进出物资管控、设备动态监管和质量巡检记录,满足工程建设精细化管理需求。
4	BIM 工程智能自动 化监测系统	系统整合施工过程中各类仪器设备监测和人工检测获得的多源异构数据、项目基础信息和监测业务数据,涵盖监测数据采集、监测流程管理、数据实时显示、报表自动生成和安全预警等功能。
5	城市基础设施智能 运营养护管理平台	集成运营养护过程中形成的车辆定位、人员定位、病害分布、路网视频动态数据,并加以识别、统计和分析,识别运养业务规律,提供标准的资产配置和运养模式。
6	城市民防工程三维 信息化管理平台	以 3DGIS+BIM 模型为核心,以民防工程的巡检、运维信息共享和分析为主旨,将民防工程运维各阶段的信息集成在同一平台,提供多角度、多层次、多样化的信息检索、展示、统计和分析的工具。
7	基于 BIM 的协同管 理平台	通过基于 BIM 的项目管理,实现项目信息的集成和高效利用,提升业主方在 BIM 环境下的项目管理能力,有效降低工程建设中的安全、质量、环境和经济风险,提高项目工程管理效率。
8	基于 BIM 的运维管 理系统	在 BIM 模型基础上,通过三维可视化技术,将 BIM 模型真正融入到建筑运营维护的实际工作当中,包括能源管理、环境监测、设备管理、楼宇自控、安防管理及消防管理等多个子系统。

序号	平台名称	平台功能
9	特大型城市道路工程基于 BIM 全生命周期协同管理平台	以 GIS 和 BIM 三维空间模型为载体,将工程全生命周期的过程信息整合在一起,通过信息传递和交换平台,打破工程中不同阶段、不同专业、不同角色之间的信息沟通壁垒,实现信息的准确传递。并以此为基础,建立工程协同管理平台,围绕规划期、设计期、施工期、运维期的核心管理目标,使管理人员能够通过快速、形象、便捷的信息入口,进行工程全生命周期协同和智慧管理,改变市政行业传统管理和运营模式,提升市政工程的质量和效益。

2. 应用价值

智慧城市建设需要数字城市,而数字城市必须是彻底数字化的城市,通过 BIM+3DGIS 实现彻底的数字化城市,成为智慧城市建设的基石,为实现城市彻底的智慧化奠定了坚实的基础,为未来基于移动互联网进行实体城市与虚拟城市互动开发、智慧运行提供了科学、合理、可行的技术路线和最佳解决方案。基于 BIM+3DGIS 的智慧城市建设顶层框架如图 2-40 所示。



(1) BIM 技术与智能建筑

智能建筑在智慧城市的建设中起着关键的作用,以 BIM 技术为主体的智能建筑是智慧城市必要因素。作为以 BIM 技术为主体的智能建筑,具有方便、舒适、安全、节能、环保等特点,大大推动了数字城市、平安城市的建设,为建设智慧

城市奠定基础。通过 BIM 技术、控制以及通信技术的发展,使得智能建筑集成化、智慧化、可持续发展速度大大增加。智慧城市的发展离不开智能建筑,其使智慧城市在安全、舒适、绿色、节能、健康等方面得到了极大提升。

(2) BIM 与绿色建筑

绿色建筑具有方便、舒适、节能、环保的作用,是智能建筑的主要评估指标,绿色建筑对建筑的要求复杂,参与人员本身很难讲所有的信息掌握,BIM 技术为绿色建筑带来了巨大影响,在节能、节水、节材等方面发挥了巨大作用。

在节能方面,日照分析、风环境模拟等节能计算软件均基于 BIM 技术;在节材方面,通过 BIM 技术的基础计算进行材料控制,可以最大限度的节约建材,避免浪费。

(3) BIM 技术与设备运维管理

以设备安装为例,当前大部分空调通风、电气系统、给水排水系统都还是独立管理系统,缺少联动而且定位能力较差,运营过程中一旦发生设备需要维护或维修,很难在第一时间确定位置及周围情况。BIM 模型中,每一构件以及物体都对应唯一的二维码,通过与二维码的对应对建筑信息数据进行采集,建筑实时信息通过数据采集装置、传感器通过云端服务器处理,管理人员通过访问云数据,快速实时发现设备中的问题,极大地提高了处理问题效率,并降低了管理难度与维护成本。

(4) BIM 技术与智能市政

建设智慧的城市基础设施有两层含义:一是基于市政设施的交通、给排水管网、供气管网、供热管网、供电通信、园林绿化等;二是基于网络的电信网、互联网、电视网的信息基础设施。BIM 是物联网应用的基础数据模型,物联网则是互联网的有效延伸,其包含并兼容了互联网所有的应用和资源。以物联网和 BIM 延伸和应用的市政基础设施,是实现智慧城市的重要发展方向。

BIM 技术在市政工程、轨道交通领域设计、施工与运营阶段所发挥的价值十分显著,在工程前期线路选址、配合城市景观等方面,BIM 技术可以用于三维报建;在设计阶段,可以运用 BIM 技术直观展示不同方案在复杂节点的空间关系,辅助方案决策;在施工阶段,运用 BIM 技术未建先试,对市政工程、轨道交通工程复杂的施工工艺进行虚拟仿真,可以提前发现工程风险,考量施工方案的合理

性；市政工程和轨道交通具有极长的运营期，从设计、施工积累的 BIM 信息可以在运营期发挥作用。目前，基于 BIM 技术的工程信息协同平台越来越多，信息平台的建立将为其提供数据基础支持，实现项目全生命期信息的可追溯。BIM+互联网、物联网、VR、三维扫描等新型技术的发展，更好地服务于智慧城市的建设。

3. 发展趋势

(1) BIM 与 GIS（地理信息系统）的深度融合

BIM 技术是 GIS 发展的新趋势，BIM 技术作为物联网的基础数据模型，随着智慧城市发展，基于物联网为平台的 GIS 应用要解决建筑内和建筑外的动态信息和智能调控的建模问题，使得 GIS 由静态向动态发展，这对 GIS 提出了更高的要求。通过 BIM 为 GIS 提供完整的数据信息，通过提供信息协同、共享、传递，可以实现设计、建造、运维全寿命周期管理。因此，BIM 与 GIS 的融合是数字城市迈向智慧城市发展的关键技术之一。

当前 BIM 技术与 GIS 的技术融合应用于智慧建筑，以楼宇智能为例，通过 GIS 导航定位系统，智能交通系统、应急响应系统，通过将包含楼层、疏散引导标识、材料、高度等信息的 BIM 模型导入 3D GIS 系统，制定内部导航系统，制定基于安全疏散方案，当灾难发生时，可以精准实时的提供疏散路线。

(2) 以 BIM 为平台的其他信息融合

以 BIM 为平台，并通过 BIM 信息、BIM 模型、二维码、激光扫描等等多方面的数据采集，嵌入物联网、智能终端系统等等多方数据信息、提供多方接口，集成异构信息，并伴随着 3D 打印、“点云”等技术融合并应用到智慧建筑、智慧市政中，BIM 将在智慧城市建设中发挥重要作用。

(四) 综合管廊

综合管廊工程是在地下建造一个隧道空间，将电力、通信、供水、排水、燃气等各种管线集于一体，实现地下空间的综合利用和资源共享。上海市政府 2016 年 10 月发布的《上海市城乡建设和管理“十三五”规划》明确提出，在“十三五”期间要开展地下综合管廊规划，加快推进地下综合管廊建设，结合道路新建改建、轨道交通建设和城市更新等，因地制宜推进综合管廊建设，建成地下综合管廊 100 公里。

据统计，目前我国共有 30 多种城市地下管线，综合管廊一般建设在交通运输繁忙或工程管线设施较多的机动车道、城市主干道以及配合建设地铁、立体交叉等工程地段，施工过程中势必会影响当地的交通状况及与人们的日常生活。BIM 技术可以有效解决综合管廊项目管线排布复杂、施工难点多的问题，并可以应用于综合管廊全寿命周期的方方面面。

1. 应用现状

在综合管廊设计方面，作为国家标准《城市综合管廊工程技术规范》修编单位的上海市政总院积极应用 BIM 技术辅助综合管廊设计。2015 年上海市开展“综合管廊”建设试点，在临港新城北岛西路综合管廊等试点工程的建设过程中，应用 BIM 技术进行碰撞检查、工程量统计、预制加工等工作。

2. 应用价值

在综合管廊的建设和运维期，BIM 主要应用于项目规划、设计过程、施工过程和运营过程管理。应用点主要如表 2-17 所示。

表 2-17 综合管理 BIM 应用内容

应用阶段	应用内容
BIM 技术在综合管廊设计阶段的应用	断面设计
	管廊中管线布置
	采光模拟
	节点设计
BIM 技术在综合管廊施工阶段的应用	基于 BIM 技术的施工场地布置
	预制拆分设计及加工
	预拼装
	成本测算及管理
	在物料跟踪中的应用
	施工模拟
	施工进度管理
BIM 技术在综合管廊运维阶段的应用	图纸管理
	维修维护管理
	应急管理

基于 BIM 协同设计技术实现对综合管廊的参数化设计，通过参数化的三维模型进行设计冲突检测、施工图出图等工作较传统 CAD 设计在效率上有显著提升，且能有效应对后期频繁发生的设计修改难题。通过 BIM 软件的碰撞检查、性能分

析等功能，对管廊的构件和管线进行了编码命名，确定了构件的唯一身份，利用 RFID 等射频技术，采集管理所有预制构件的生产、运输、安装信息并录入到管理平台。管理平台中可查看实时的工厂的生产情况、仓库的存储量、构件的运输情况以及目前项目管廊已经完成安装的情况，针对每一个构件可以查看该构件的从生产到施工各阶段的信息，包括构件生产时间、各阶段的验收结果、入场时间、安装时间等，方便项目的全过程综合信息管理。

(五) 海绵城市

海绵城市建设和地下综合管廊建设互为补充，它是新型城镇化建设的重要内容，而地下综合管廊的建设应用 BIM 技术能够达到更精确的布置。

本市已有企业积极探索 BIM 技术与海绵城市的融合应用，如城建设计总院，其设计的新型立体涡轮雨水口在浦东峨山路的成功运用，解决了雨水口垃圾阻塞影响排水问题，使其成为示范工程。在苏州河水污染治理、上海世博会、安徽巢湖流域、湖南湘江流域等工程项目中，先后设计了多座雨水调蓄设施，设计理念和技术在包括嘉兴、天津侯台片区、浦东六灶国际新城、闵行区郊野公园、西咸新区、镇江、无锡等地海绵城市建设中进一步推广应用。

“十三五”期间，上海各区县将建设不少于 1 个海绵城市建设试点区域，中心城区试点区域面积不宜小于 1 个雨水排水系统面积，其他区域不低于 2 平方公里，尽快形成一批可推广、可复制的示范项目，经验成熟后有效推开。

作为上海市开展海绵城市建设试点的三大地区之一，普陀桃浦科技智慧城也是上海市今后一段时期着力规划建设的重点区域之一，将以创新转型、智慧生态为目标，通过系统治理（海绵体保护+源头改造+大小排水系统建设）、多类型（老城区+已建+新建）、多目标（水质+回用+CSO 控制）、多落实途径（有机更细+单独改造）相结合的手段，实现“产城深度融合、低碳绿色生态、城市设计人性化”的发展理念。结合桃浦智慧城绿地率较高的特点，充分发挥绿地系统“渗、滞、蓄”的功能，从而达到雨水源头“净”的目标，为雨水“用”创造良好条件，减少雨水的直接外排量，最终提高城市雨水系统“排”的标准。

结合桃浦科技智慧城城市设计方案，共计梳理海绵城市项目 166 项。城建设计总院将分别针对新建区域、河道水系、居住小区、公共建筑、城市绿地广场、道路、排水工程实施等制定设计方案，同时进行海绵城市源头控制措施、城市排

水防涝系统、调蓄设施、末端海绵城市措施和城市水系等若干子系统的优化衔接和统一协调。近期重点打造“区、一带、一路、一池、一河、一廊”六大海绵城市建设重点工程。

五、 BIM 技术应用成熟度分析

(一) 成熟度模型

成熟度一般指一个组织的综合能力由低级向高级不断发展的过程，表征它可以重复达到某一标准的能力，成熟度模型就是用来衡量某一方面成熟度的标准。BIM 应用成熟度模型旨在构建的全面的 BIM 应用体系，通过建立一个完善的评价指标体系，根据不同阶段的特征划分若干成熟度等级，用指标体系对目标对象作出判定，对项目中 BIM 的应用状况做出定位，每一个成熟度等级都有达到该级别的各指标最低标准，从而对组织的应用成熟度做出判定并给出改进方向。对 BIM 的应用成熟度进行评价判断，不仅仅需要考虑 BIM 技术方面的成熟度水平，由于 BIM 的推广应用牵涉到管理方式的大转变、设计理念的根本转型等多方面因素，还要将其他方面的指标纳入系统。在指标选取的过程中，坚持了全面性、独立性、系统性、层次性和差别性等原则，保证了所取指标的科学合理性。

根据国外 BIM 成熟度的相关研究，BIM 技术应用的成熟度可以从技术、组织流程和政策三个维度来衡量，而 BIM 技术发展也可划分成三个应用阶段：第一阶段，基于建筑对象的建模；第二阶段，基于 BIM 模型的各方协同；第三阶段，基于网络平台的供应链集成。具体内容如表 2-18 所示。

表 2-18 BIM 技术成熟度发展趋势模型

层级	技术	组织/流程	政策/标准
第一层级 建模	建模技术	建模组织/流程	建模标准/政策
	软件技术	设置 BIM 技术应用 相关职位与角色	建立针对模型建立的标准
	满足 BIM 软件的相关硬件和网络要求	设定基于模型的工作流程	拟定文件交换草案

2017 上海市建筑信息模型技术应用与发展报告

层级	技术	组织/流程	政策/标准
第二层级 协同	协同技术	协同组织/流程	协同标准/政策
	使用组织间可交互共享模型的软件	设置组织间可以交互的项目 BIM 角色	制定可交互的模型标准
	使用中间模型软件或设备	设定基于模型的多专业之间的工作流程	制定以协同为核心的合同协议格式
		签订协作形式的采购或交付协议	制定以协同为核心的教育计划
第三层级 集成	集成技术	集成过程	集成标准/政策
	应用基于网络平台的模型数据共享	全供应链中的专业组织集成	减轻政策的强制性影响，整个行业自发主动使用 BIM
	移动设备、GIS、物联网、RFID、VR 虚拟现实、PC 装配式建筑技术的结合	全生命周期中跨专业工作	贯彻整个供应链中的标准、草案以及合同协议的制定和使用
		采用各方集成的合同形式（如 IPD）等	集成相关学科的教育程序

（资料出处：Building Information Modelling Framework: A Research and Delivery Foundation For industry Stakeholders. Succar, 2009）

国外 BIM 技术应用基本上正处于由第二阶段向第三阶段过渡的状态，建筑业将在信息技术与通讯技术（Information Communication Technology, ICT）技术的不断发展和影响下趋向于产品定制化、过程高效率、高效益的发展，同时各参与方的沟通和各专业间工作的交流也会越来越趋于集成化。而政策标准方面，政府会站在整个供应链的角度，更加关注行业自发使用 BIM 技术的力量，以及强调和重视教育在其中的重要作用。总体来说，国外 BIM 技术的应用在研究和实践上都有着成熟的经验，对我国 BIM 技术的发展起着重要的借鉴和激励作用。

借鉴国外 BIM 技术应用成熟度模型，本报告从政策、技术和组织 3 大领域对本市 BIM 技术应用成熟度进行分析。政策领域细分为 6 个指标项：标准规范、试点示范项目、共性技术研究、教育培训、政策扶持和合同范本；技术领域细分为 3 个指标项：软件产品、硬件产品和其他相关技术；组织领域细分为 5 个指标项：

项目各参与方、专业技术人员的 BIM 技术应用能力、各参与方的协同工作、BIM 技术应用阶段和内容以及项目组织模式与流程。利用调研数据统计分析为基础，结合本市 BIM 技术应用与推进情况，对每个指标项进行评分，再结合每个指标项根据重要性程度设定相应的权重，得出每个指标项的分值，形成本市 BIM 技术应用成熟度模型。参考国外 BIM 技术应用成熟度模型，定义本市 BIM 技术应用成熟度按“起步期、培育期、推广期、应用期、融合期”5 个等级划分，以及融合期的基准值，目前上海市 BIM 技术应用的成熟度介于培育期和推广期。当前实际值与融合期基准值之间对应的距离，代表了需要努力的方向和程度，如图 2-41 所示。

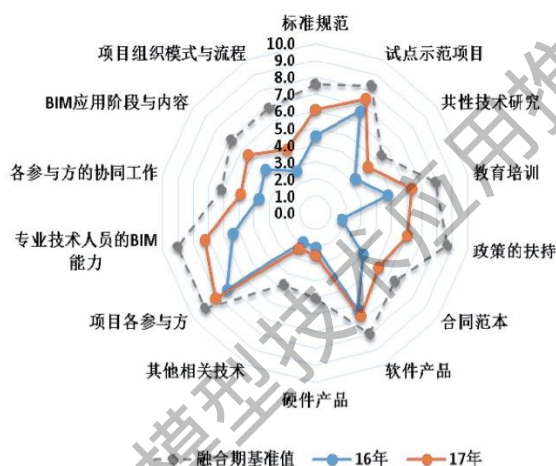


图 2-41 上海市 BIM 技术应用成熟度模型总体情况

通过对成熟度模型进行解读，可以发现目前在政策领域、技术领域和组织领域具有如下特点。

(二) 政策领域

BIM 技术作为实现建筑业转型升级的基础性技术和推进行业组织生产方式转变的革命性技术，已被列入本市工程建设领域科技创新的一项重要工作。本市已明确 BIM 技术发展政策导向，并制定了相应的 BIM 技术应用配套政策和推进措施，形成了良好的政策环境。尤其是在试点示范项目、标准制定、宣传培训和合同范本方面已确定阶段性成果。还需进一步加快共性技术研究、落实政府对 BIM 技术应用的扶持政策及相关激励制度、政府审批与监管流程的变革以及相关法律法规的变革。

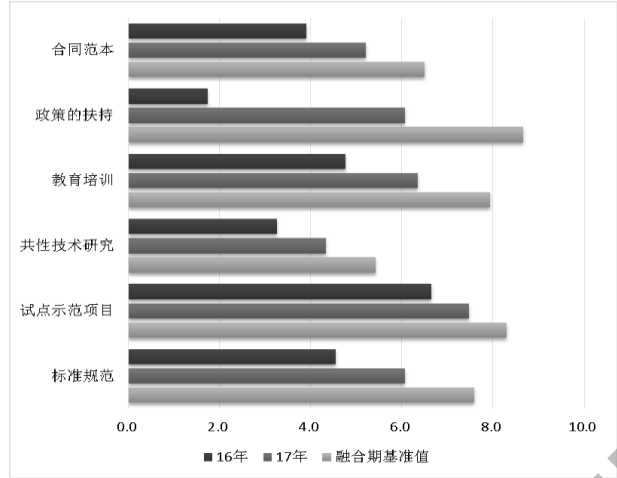


图 2-42 上海市 BIM 技术应用成熟度模型 政策领域情况

(三) 技术领域

BIM 软件技术是 BIM 技术应用的基础，随着 BIM 技术在项目应用过程中逐步深入，逐渐显现出目前 BIM 工具软件的不足，市场份额较大的国外 BIM 软件工具并不能完全满足项目需求。与此同时，上海也在加大 BIM 软件产品研发投入，政府重点扶持具有自主知识产权的本土化软件研发，用于辅助实现方案设计、结构分析、碰撞检查、造价管理、进度管理、方案模拟等专项应用软件和用于 BIM 模型数据管理与应用以及多专业、多参与方协同的管理软件的研发已经有起色，但与国外成熟的产品相比，核心软件研发还有一定的距离。此外，BIM 应用相关的主流硬件产品目前也主要以国外产品居多，国产硬件产品主要集中在中低端。

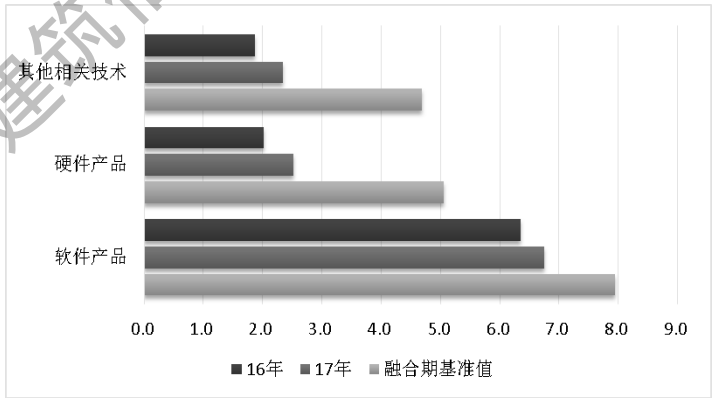


图 2-43 上海市 BIM 技术应用成熟度模型 技术领域情况

(四) 组织领域

本市 BIM 技术已经在大型的建设、设计、施工与工程咨询企业中得到广泛的应用，应用的阶段也从单阶段应用向全生命期的应用转变，应用的内容覆盖面广。但在跨组织协同、专业技术人员的 BIM 技术应用能力和项目组织模式与流程仍需进一步加强。

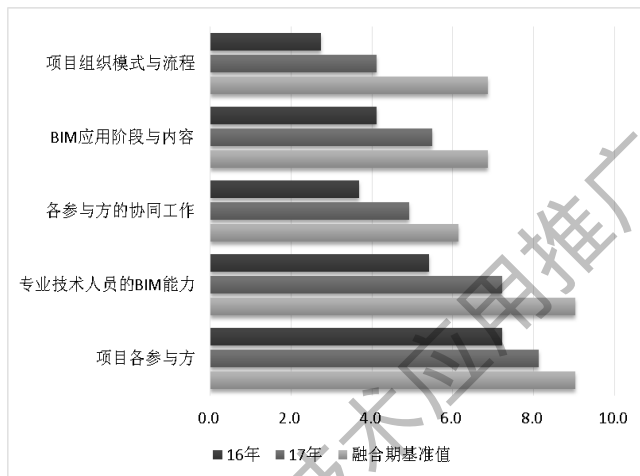


图 2-44 上海市 BIM 技术应用成熟度模型 组织领域情况

综上所述，2016 年，本市进一步完善了 BIM 技术应用技术标准、指南、招标及合同示范文本/条款，形成了满足应用实际应用的标准体系；开展了 BIM 关键技术研究、BIM 技术应用教育培训；各行业协会、企业组织了大型竞赛、论坛等多项普及宣传活动，为 BIM 技术的推广应用奠定了坚实的基础。2016 年本市 BIM 技术应用项目达 261 个，应用率达 29%，各区均有 BIM 技术应用项目，涵盖了房建、水利、交通、市政等各种项目类型；其中，跨设计、施工、运营（可含）的全过程应用数量高于阶段性应用，BIM 技术应用点从三维可视化转向技术分析，BIM 技术应用内容丰富，在 BIM 应用效益与价值方面探索定量的 BIM 价值测算方法。

通过对上海市建筑企业的 BIM 技术应用能力开展专题调研，针对上海市建设、BIM 咨询、设计、施工单位，从 BIM 技术与主营业务融合、企业标准、具备 BIM 技术人员等方面开展了 BIM 技术应用能力评价和数据分析；并从平台建设、标准指南、监管创新方面分析了政府监管 BIM 应用能力；从 BIM 软件技术来看，

上海市的 BIM 软件自主创新和信息协同平台研走在全国前列。

BIM 技术与绿色建筑、装配式建筑、智慧城市、综合管廊、海绵城市等领域融合发展，还需进一步促进“BIM+”的深度融合发展，促进绿色建筑发展、为智慧城市等新兴产业发展提供数据和管理支持。

最后，基于上海市的 BIM 技术发展现状，从政策、技术、组织 3 大领域对本市 BIM 技术应用成熟度进行分析。目前上海市 BIM 技术应用成熟度介于培育期和推广期，相较于 2015 年，各指标已有全方位的提升，但仍需政策的扶持，政府审批的融合，进一步加强 BIM 本土化软件的研发，提高全生命周期应用能力等。

第三章 上海市 BIM 技术应用试点示范推进

一、 试点项目

为了加快本市建筑信息模型（BIM）技术应用，提高 BIM 技术应用水平，2015 年 7 月 31 日，联席会议办公室发布《关于在本市开展建筑信息模型技术应用试点工作的通知》（沪建应联办〔2015〕2 号）。从 2015 年 9 月 1 日起，本市 BIM 技术应用项目试点正式启动，项目试点工作得到了政府、社会、企业各方面的大力支持及参与，截止 2016 年 6 月 30 日，共有五个批次 62 个项目被列为上海市建筑信息模型（BIM）技术应用试点项目，其中政府投资项目 49 个，社会投资项目 13 个，北横通道工程、轨道交通 14、15、17、18 工程、黄浦江水源地给水工程、周家嘴路越江隧道工程、南浦大桥大修工程、虹桥 500KV 输变电及管理用房工程等重大工程也在其列。本市建立了试点项目跟踪推进机制，定期组织行业管理部门或专家对项目进展情况进行跟踪指导，为试点项目的顺利开展提供了较好的保障。联席会议办公室制定了试点项目验收及示范项目选拔细则，以对已完成的试点项目进行验收，对应用 BIM 技术的项目 BIM 实施情况进行评价选拔，进一步总结经验，建立示范推广效应。目前试点项目各项工作正稳步推进，形成了一系列可推广的经验模式，将为上海市 BIM 技术应用示范推广起到积极作用。

（一）BIM 试点推进概述

1. 项目分布情况

从项目类型看，试点覆盖了各种类型项目，包括商业办公类 8 个，医疗卫生类 6 个，教育类 5 个，文化体育类 4 个，保障性住房类 2 个，商住类 2 个交通基础设施类 19 个，水利设施类 6 个、市政工程类 5 个，其他电力变电站、养老福利院以及民防工程类共 5 个。

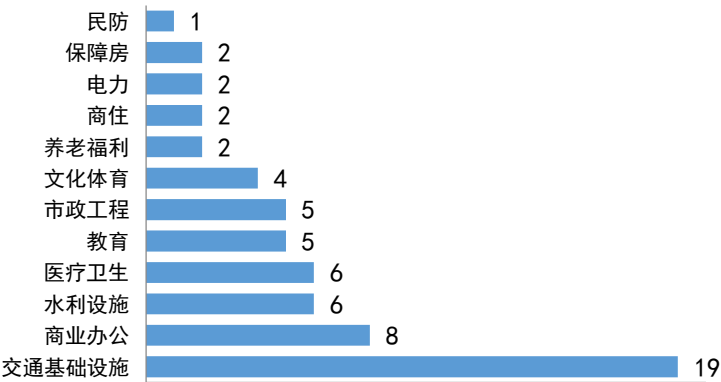


图 3-1 试点项目类型分布

从参与单位看，试点项目申报得到了本市建筑业企业的广泛参与，来自建设单位、设计单位、施工单位及咨询单位等 48 个单位共计成功申报了 62 个试点项目，其中 46 个项目由建设单位申报，8 个项目由设计单位申报、6 个项目由咨询单位完成申报、2 个项目由施工单位申报。

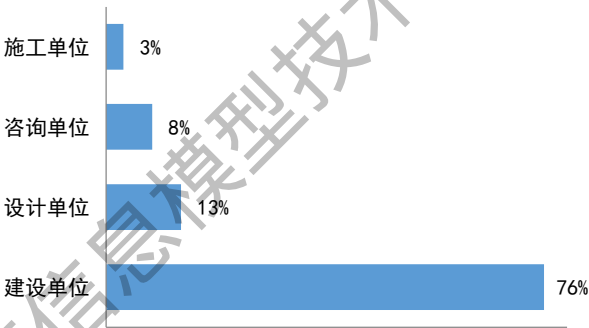


图 3-2 试点项目申请单位类型

从项目阶段看，BIM 试点项目以跨阶段应用为主，设计及施工阶段运用的项目 26 个，占比 40%；设计、施工、运营全生命周期运用的项目有 27 个，占比 45%。仅在设计、施工、运营等单阶段中应用 BIM 的项目分别为 2 个、4 个和 3 个，共计占比 15%。

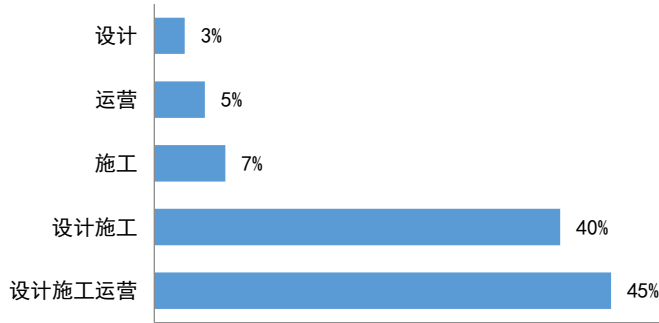


图 3-3 项目试点阶段分布

2. BIM 试点项目推进情况

计划 2016 年前完成 BIM 试点的项目 11 个，截至 2016 年底，处于施工竣工交验的项目 6 个，完成工程竣工验收的项目 4 个，进入试运营期的项目 1 个，上述项目的 BIM 应用试点基本已完成，正在完善 BIM 技术应用成果与经验总结，开展 BIM 试点验收准备工作。

(二) 试点项目 BIM 技术应用情况

截至 2016 年底，上海 BIM 推广中心对各试点项目的 BIM 技术应用情况进行了分析总结，重点包括项目的组织方式、管理方法、BIM 技术应用内容和软件工具等方面的应用成果、各试点项目遇到的挑战与对策以及形成的可推广经验。

1. 组织方式

不同项目类型、不同的业主需求，BIM 的组织方式不尽相同。本市 BIM 技术试点项目 BIM 实施组织架构主要包括以下模式，如图 3-5 所示。

(1) 业主导、专业咨询、各方参与模式

项目各参与方指派一定数量项目人员，在业主导下建立 BIM 应用团队，分工协作，共同完成 BIM 应用工作。也可由来自项管、设计或总包的专门团队作为专业咨询，承担 BIM 管理工作，降低协调沟通难度。试点项目中，22 个项目采用该种组织方式，应用最为普遍，以跨阶段、多参与方应用 BIM 技术的项目为主。其中，杨高路改建工程、北横通道工程均引入专业 BIM 咨询团队，在业主导下，由各方协作完成 BIM 应用试点工作。

(2) 业主牵头、各方参与模式

当建设方具备较强的 BIM 应用能力以及团队配套完整时采用该种模式。业主方牵头和各参与方一起组建 BIM 应用团队，在各方配合下制定 BIM 实施计划，各参与方负责 BIM 应用的具体实施。业主可在项目全生命周期主导 BIM 实施，使得 BIM 应用最大限度契合业主要求。黄浦江上游水源地金泽水库工程、舜元科技园重建、扩建项目等 18 项工程，主要采用了该模式。

（3）BIM 总包实施、各方配合、项目使用模式

试点项目中，19 个项目采用该种模式，该模式由业主委托专业 BIM 团队（BIM 咨询、设计、总包或项管）负责项目 BIM 整体实施，达成预定目标，各参与方可由少量人员参与即可完成 BIM 实施工作。在轨道交通类试点项目中，对 BIM 总包模式进一步细化，采用由业主牵头协调、BIM 总包单位主导、BIM 分项具体实施，各方配合的组织模式，业主单位、BIM 总包单位配备相应的管理团队，BIM 分项单位配备管理和实施团队，各司其职，共同推进 BIM 技术在项目中的应用。

（4）参与方自主实施模式

试点项目中，3 个项目采用参与方自主实施模式，均为建设方自主应用 BIM 技术进行项目管理。项目参与方从自身需求出发，在合同范围内开展相应的 BIM 应用。该种模式一般为单阶段运用 BIM 技术或为了解决项目中某些具体问题时采用，参与方可自主组建团队，开展 BIM 工作。

试点项目中各种组织模式对应的项目数量如图 3-4 所示。各种组织模式保障了 BIM 应用顺利开展，在减少工程错误、保证项目进度、提高项目品质方面取得较好效果。随着 EPC 跨组织集成项目管理模式的应用，对 BIM 技术应用的推进及价值体现提供了有利条件。

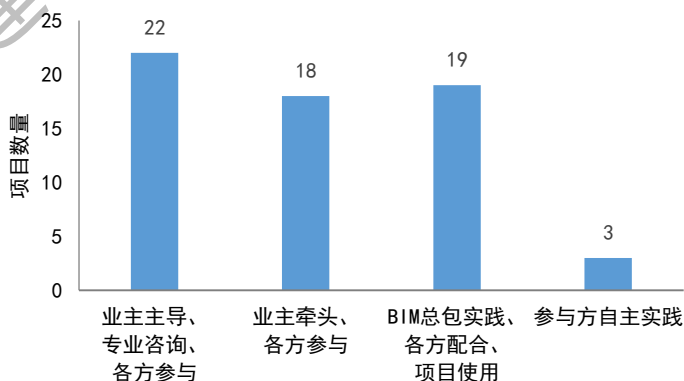


图 3-4 各种组织模式项目数量分布

2. 管理方法

本市 BIM 试点实施过程中，针对不同组织方式，形成了多种管理方法。BIM 应用的管理方法、管理重心与组织模式、BIM 应用目标以及项目阶段密切相关。在 BIM 实施质量管理、沟通机制等方面形成了具有较好推广价值的经验。

（1）业主主导、专业咨询、各方参与组织模式的管理方法

该组织模式下，可由业主负责项目 BIM 实施的决策；或专业咨询或项管团队在业主授权下，完成 BIM 应用的策划、规则制定工作以及协调管理工作；或各参与方完成自己合同范围内 BIM 应用，直接指导优化项目管理过程，形成以 BIM 咨询单位为 BIM 实施中心和信息管理中心的组织结构。

（2）业主牵头、各方参与组织模式的管理方法

该模式由业主牵头完成全过程 BIM 实施，业主需要具备较高 BIM 技术应用能力和管理能力的团队。项目建设初期，业主负责总体牵头编制 BIM 应用计划及标准，并将 BIM 技术应用要求列入招标文件和合同文件，建立应用环境及基础，推进各方参与 BIM 应用工作；实施阶段，各参与方在各自合同范围内建立相应的 BIM 模型，完成各项 BIM 应用，按要求提交 BIM 应用成果，业主负责总体管理 BIM 应用进度和质量，协调相关各方的 BIM 应用工作；在项目竣工后，业主负责总体考核相关各方的 BIM 应用成果，为后期运维提供必要的数据库，并在运维期主导 BIM 技术应用的方向和价值。例如，试点项目中舜元科创园重建、扩建项目中由业主 VDC 应用中心负责 BIM 整体规划和组织实施，设计、施工等其他参与方在业主要求下完成 BIM 应用工作。

（3）BIM 总包实施、各方配合、项目使用组织模式的管理方法

该模式下，业主方负责管理决策，组织协调相关资源。参与方提供工作范围内图纸、文档、图片等项目资料，BIM 总包根据资料建立模型，完成项目中 BIM 各项应用，形成模型、报告、表单等成果，提交设计、施工、监理，项管，并由相关方对 BIM 应用成果进行审核确认，最终成果用于指导或优化项目管理各业务的工作。

（4）BIM 策划与过程管理

本市 BIM 试点项目大多具有跨阶段、多专业的协同的特点。从项目方案设计直到最后投入使用，各阶段都需要综合的管理控制和解决方案。项目前期，在各

单位参与下，明确 BIM 应用的需求和目标，列出各阶段 BIM 应用、应用流程、任务分工的表单。在 BIM 实施过程中按照表单计划进行相关应用，增强全过程 BIM 应用整体性，确保 BIM 实施有序进行。BIM 应用需求一旦明确，可在招投标阶段对投标单位 BIM 能力进行约束，在招投标合同条文中明确 BIM 应用要求。对于设计、施工或运维较为关注的重要设备，可在采购合同中要求供货商提供三维 BIM 模型或建立模型必需的设备资料，有利于项目中 BIM 工作顺利开展。

试点项目 BIM 实施过程中，模型信息的延续性和唯一性极为重要。设计、施工 BIM 团队协作确定工作范围和内容后，可在设计阶段模型中前置考虑施工要求，双方商定时间节点，由设计构建设计模型，提交给施工方，施工方将意见反馈给设计团队，由设计进行调整，直至满足预定的要求。设计模型传递至施工阶段，在此基础上形成施工深化模型，在施工图模型或深化模型基础上，施工单位添加施工临时设施模型、施工机械模型等施工信息进行施工方案模拟、进度管理等应用。随着工程的推进，施工过程信息不断完善，逐步形成竣工验收模型。

BIM 实施全过程中，由专门团队负责 BIM 模型及应用成果的审核、更新、整合，对过程中发现的问题进行必要的协调，确保各参与方模型有效整合，形成最终 BIM 交付成果。

（5）BIM 实施质量管理

模型质量的管理是 BIM 实施质量管理的关键，试点项目形成了以项目标准为基准的多种质量控制方法。例如，各阶段 BIM 模型由各专业负责人进行初审，再由其他参与方对成果进行进一步确认。最后提交 BIM 总协调方进行最终审核，形成审核报告。由 BIM 实施方按审核意见对模型进行调整，并对相关问题作出回复，直至通过最终审核。业主主导阶段性工程例会，协调未及时解决的问题，并对阶段性 BIM 成果进行会审，对相关问题进行确认，通过多层次质量把控体系确保 BIM 实施质量。在前滩 29-03 地块项目中，各专业分包定期将更新好的模型汇总至施工总承包，由施工总承包将各专业分包模型进行整合，及时将发现的问题以报告形式反馈至各分包进行模型更新。之后，施工总承包方将综合协调后的模型提交项目管理公司、监理方 BIM 团队进行审核，确认模型满足要求后最终提交 BIM 总协调方进行审核及汇总。试点项目通过建立标准化的 BIM 质量管理流程，有力保障了模型质量，提高了工作效率。

(6) BIM 协调沟通管理

完善的协调沟通机制是保证 BIM 试点项目顺利进行的关键因素。对试点项目分析发现，由专门团队牵头、各方指定专人负责进行沟通协调工作，可保障各方沟通顺畅。沟通协调的形式多样，主要包括分析报告、周报、现场会议、协同平台等，通过多种方式协调配合，可有效保障协调沟通有效性。例如，项目成员将 BIM 应用过程发现的问题形成报告，在小组内讨论，按阶段将不能及时解决的问题汇总逐级上报，以书面材料形式记录 BIM 应用成果。由总协调单位指定专人将 BIM 实施情况形成周报，通报 BIM 实施进展及需要协调解决的问题，BIM 例会时集中协调未解决问题。部分试点项目已建立基于 BIM 技术的协同管理平台，提高了项目各方沟通、协调效率，保证了问题解决的时效性和可追溯性。

3. 应用内容

试点项目根据自身特点和需求，确定了 BIM 应用目标。针对 BIM 应用目标制定项目各阶段的 BIM 应用计划，项目实施过程中依据计划开展相关应用。试点项目 BIM 应用内容分布见表 3-1。

表 3-1 试点项目 BIM 应用点分布

序号	项目阶段		BIM 应用	应用项目占比	拓展应用
1	设计阶段	方案设计	场地分析	41%	自动化高速建模 项目管理平台 建立构件库 协同设计 结构分析 图纸会审 BIM 模型与施工 监测结合 交通模拟 3D 扫描建模 可视化交底 无人机航拍 VR 技术 无纸化施工管理 基于 BIM 与物联网的构件管理 成本管理
			建筑性能模拟分析	25.5%	
			设计方案比选	43.1%	
2		初步设计	建筑、结构专业模型构建	43%	
			建筑结构立面、剖面检查	41%	
			明细表统计	35.3%	
3		施工图设计	专业模型构建	84.3%	
			冲突检测和三维管线综合	98%	
			竖向净空优化	27.4%	
			虚拟仿真漫游	68.6%	
			辅助施工图设计	33%	
4	施工阶段	施工准备	施工深化设计	66.7%	
			施工方案模拟	88.2%	
			预制构件加工	23.5%	
5		施工实施	虚拟进度和实际进度比对	84.3%	
			工程量统计	80.4%	
			设备和材料管理	37.3%	

2017 上海市建筑信息模型技术应用与发展报告

序号	项目阶段		BIM 应用	应用项目占比	拓展应用
6	运维阶段		质量与安全管理	62.8%	疏散模拟 BIM 放线机器人 3D 打印 GIS VDP 模型虚拟样板间
			竣工模型构建	62.7%	
			运营系统建设	41.2%	
			建筑设备运行管理	43%	
			空间管理	33%	
			资产管理	35.3%	
(注：数据由试点项目 2016 年总结报告统计分析得出)					

在某些特定类型的试点项目中，形成了典型的 BIM 应用，有效解决了工程关注的问题，取得了较好的应用效果。

(1) 医疗类建筑

医疗建筑对于管线排布，环境友好性以及特殊医疗设备较为关注。医疗类项目管线复杂，应用 BIM 模型协调各专业管线，优化管线走向，可减少管线碰撞，减少返工；利用 BIM 模型进行医疗装置微变形、振动对地基影响、室内通风、遮阳、自然光照进行分析，提高环境舒适性；通过三维可视化建模及漫游，优化空间布局，提高空间美观性及便捷性；利用三维扫描，快速建立医疗设备模型；通过 VR 体验医疗设备的操作；对重点区域进行人流疏散模拟，优化疏散通道走向。

(2) 教育类建筑

教育类建筑试点项目中 BIM 应用多集中在施工图设计阶段和施工阶段，各项常规应用均相对较为成熟，应用无人机点云扫描和应用 BIM 辅助绿建评估有所涉及。例如复旦大学江湾校区理工学科楼群新建工程同时存在现有建筑、施工中建筑、设计中的拟建建筑，通过无人机航拍快速形成现状模型，提高建模效率。

(3) 商业类建筑

商业类项目可运用 BIM 技术优化装饰方案或商业布局，服务于商业空间租售，提升商业附加值。例如，利用 VR 技术、VDP 模型制作虚拟样板间，用于确定装修方案。租售阶段将虚拟样板间通过网络向客户展示，有利于客户直观体验。

(4) 文化类建筑

文化类建筑较为关注应用 BIM 技术提高场馆的舒适性以及为旅客参观提供便捷服务，并将 BIM 模型延续至运维阶段。例如，设计阶段进行管线综合、竖向净空优化、对场馆环境的光照、通风、舒适度的模拟，提高场馆舒适度，应用分析

第三章

上海市 BIM 技术应用试点示范推进

软件对参观路线、参观人数、紧急疏散方案进行模拟，优化设计方案；施工阶段应用包括深化设计、进度比对、项目综合管理等方面；多数文化场馆选择运维阶段应用 BIM 技术，对设备运行，空间进行管理，降低运维成本。

（5）预制装配式建筑

试点项目中，多项办公类、住宅类工程采用预制装配式技术，BIM 技术在预制装配式建筑设计、施工过程中发挥了不可替代作用。在设计阶段，可建立装配式建筑标准化构件库，提高设计建模效率；通过建立可视化三维模型，减少节点中钢筋、构件的碰撞，辅助结构预留洞、预埋件设计，减少设计错误；生产阶段，从 BIM 模型提取预制构件编码及材料用量信息，通过 BIM+物联网提高构件管理能力；施工阶段建立施工场布 BIM 模型，优化场布及材料堆放，减少材料二次搬运；通过对预制构件吊装方案模拟，验证施工方案可行性，优化吊装方案；用三维可视化模型进行施工交底，使得工人快速理解施工要点及注意事项。

（6）水利设施工程

水利工程一般投资大、影响面广，具有很强的专业性，对环境影响控制要求高。设计阶段应用 BIM 模型与水流分析结合，对泵闸各种工况的水流数值进行模拟，优化泵闸设计方案；对增压泵房等结构复杂的建筑进行结构计算，使结构布置更为合理，减少投资；通过碰撞检测减少空间冲突，避免施工错误传递到施工阶段；利用带 GIS 数据的 BIM 模型进行可视化漫游浏览，详细了解工程的走向和对环境的影响，优化设计方案。施工阶段利用模型进行三维可视化交底，提高施工效率；对大体积混凝土配筋建模，为钢筋下料、钢筋绑扎提供参考；对顶管工程、大型设备吊装、沉井工艺等复杂工艺进行模拟，优化施工方案，并将施工动画用于施工交底，加深工人对工艺的理解；在施工条件受限的地段，为了降低施工影响，可对周边环境与工程主体关系进行演示，选择与相关要求最匹配的方案，有效保护周边环境。

（7）道路桥梁工程

在路桥工程 BIM 试点实施过程中，形成一些典型应用，具有一定的推广价值。例如，设计阶段，通过对道路标识线可视化建模，提前发现设计不合理之处，在与有关部门汇报时提高沟通效率，加快方案报审进度；通过交通组织模拟，优化交通疏解方案，减少道路施工对交通的影响；利用三维 BIM 模型与受影响区域居

民进行沟通，使居民代表全面地理解工程，做到工程公开透明，有助于解决群众诉求；通过管线搬迁及道路翻交模拟，优化方案，解决市政施工中重难点问题。在采用预制技术的桥梁工程中，利用 BIM 技术参数化建模，比对多种方案，减少材料损耗，优化构件排布；将设计模型传递至施工深化设计阶段，提高深化设计效率；将深化设计模型用于辅助构件加工，辅助构件质量管理；在施工前，模拟构件安装方案，减少施工错误，提高施工效率。

（8）轨道交通工程

本市轨道交通工程 BIM 试点应用多从业主需求出发，全生命周期运用 BIM 技术，注重 BIM 模型在运维阶段的价值。在应用点选取上，基本应用统一要求，考虑不同站点或线路的特殊性及管理要求，在基本应用中筛选对项目管理价值较大的几项作为重点应用，同时考虑项目需求开展拓展应用，用于试点研究或解决项目某些实际问题。例如，某项轨道交通工程对工程量控制要求高，地形复杂，穿越城市中心，除了基本的常规应用，将工程量计算及重点区域模拟作为重点应用，招投标阶段，根据分部分项工程量清单与计价表，利用 BIM 技术提供满足招标要求的土建、机电、装修工程量模型，辅助预算单位完成工程量统计，减少人为因素产生的统计错误；施工阶段对穿越重点区域，环境要求较高的线路进行地下保护模拟，确保保护方案切实可行；在地形复杂的区域利用三维扫描获取场地模型，进行分析，进一步优化设计方案，减少工程对环境的干扰。

4. 软件工具

根据试点项目总结报告反馈，试点项目中选用的软件工具类别丰富，不仅包括 Revit、Navisworks、AutoCAD、Catia、Delmia、Microstation、Navigator、Tekla、Allplan、Civil3D、Infraworks、Synchro 4D、广联达、鲁班等较为常用的 BIM 软件；在专业应用领域，某些软件也得到应用，如将 3Dmax、Lumion、Fuzor 用于三维表现，MagiCAD 用于机电模型建立，Rhino 3D 用于设计初期异形曲面或玻璃幕墙的形体推敲，Ecotect 用于环境分析，VISSIM 用于交通模拟，品茗、新点比目云应用于三维施工策划、工程算量等。试点项目中，管理平台得到深入应用，主要包括广联达 5D、鲁班、BIM 360 Glue、ProjectWise、Buzzsaw、巨一科技 BIMRUN 平台等；运维阶段，视管理需要，开发了一系列基于 BIM 的运维管理平台，实现 BIM 在运维阶段的应用；此外，试点项目自主开发了一系列基于 BIM 的

第三章
上海市 BIM 技术应用试点示范推进

管理平台，在信息共享、协同工作、项目管理等方面起的巨大作用，有效推动 BIM 技术在试点项目中的落地。

表 3-2 试点项目 BIM 软件工具

序号	软件类型		软件名称
1	模型建立	建筑工程	Revit、Catia（DP）、Sketchup、Rhino 3D 、MagiCAD、Tekla、Inventor 、Tfas、鸿业、Microstation
		基础设施	Catia、Revit、Infraworks、Civil3D、PowerCivil、路立得、Infraworks、Tekla、
2	模型整合软件		Navisworks、Navigator
3	三维渲染		3Dmax、Fuzor、Lumion
4	结构计算		PKPM、Abques
5	疏散分析		VISSIM
6	环境分析		IES VE、Fluent、Ecotect、Autodesk CFD、
7	施工模拟		Navisworks、Delmia、Synchro、
8	施工算量		鲁班、广联达、新点比目云、品茗
9	项目管理		BIM 360 Glue、BIM5D 、ProjectWise、鲁班项目管理、Vault 、EBIM、巨一科技 BIMRUN 平台、XenDesktop、安全监管平台、信息集成平台、项目协同平台、综合管理平台
10	运维管理		多自主开发,如:车站级运维管理平台(基于 Revit、CityMaker 或 Unity 3D 开发)

5. 挑战与对策

试点项目将 BIM 技术与工程紧密结合，积极探索应用 BIM 技术解决传统工作方式面临的重难点问题，同时解决了 BIM 实施过程中一系列的挑战，主要的挑战集中在管理、技术和政策标准层面，具体挑战及相应对策如表 3-3 所述。

表 3-3 试点项目 BIM 实施过程中的挑战与对策

序号	挑战	对策
一、管理层面		
1	大型项目参与单位众多,各方的 BIM 应用水平与工作模式都不同,无法形成一个统一应用标准,部门间 BIM 协同存在挑战。例如:各专业模型难以整合;前期确定了协同平台,后期分包加入后平台难以全面满足应用需求	在项目开始之前,制定详细的 BIM 实施方案,明确实施目标,建立工作机制,规范流程、规范软硬件的标准;对参加各方进行相关培训,统一思想,统一工作内容,统一软件平台及交付成果的格式。实施过程中,建立协同管理平台,实现模型及时传递及共享;由专门团队完成模型的校核与整合,确保 BIM 应用顺利实施。

2017 上海市建筑信息模型技术应用与发展报告

序号	挑战	对策
2	项目参与方对 BIM 技术的应用了解甚少, BIM 工作机制仍未被设计、施工单位接受, 积极性不高, 实施过程中配合难, 实施效率受影响	建立完善的工程协调工作流程, 确定好各方职责; 配套 BIM 专项资金, 加强引导, 明确责任及应用要求; 不断挖掘 BIM 价值, 加大培训力度, 加强技术交流和宣传, 将 BIM 与工程紧密结合, 降低项目人员对 BIM 的抵触情绪。
3	各阶段 BIM 模型的传递或复用性不佳, 各单位 BIM 应用需求不一, 下阶段对于上阶段的模型可利用率极低, 存在大量的重复建模	BIM 实施初期由各参与单位深入讨论, 明确设计、施工、运营各阶段模型深度, 以此为导向统筹制定各阶段 BIM 建模标准, 统一软件平台及模型传递方式, 前阶段考虑后阶段应用需求, 最大化实现模型的传递, 减少过程中的重复建模, 降低项目总体的建模成本。
4	当项目参与的设计方较多, 工期紧, 变更频繁时, 经常存在模型滞后设计变更现象	建立合理的流程制度, 变更前, 将重大问题提前模拟, 评估变更产生的影响, 消除重大问题; 指定项目团队统一收集设计图纸, 传递给 BIM 总协调, 由 BIM 总协调安排变更后 BIM 模型更新
5	项目后期模型信息量增长迅速, 不仅包括竣工资料的整理收集, 而且大量模型与现场核查工作同步开展, 同时运维部门介入提出运维需求, 项目最后阶段, 信息处理难度大	有序规划相关工作, 在项目实施过程中实时收集项目资料, 及时核查跟进, 更新模型, 条件允许情况下, 运维部门可适当提前介入, 提出运维的需求
6	改造类项目前期资料不全, 现场条件难测, 工期紧, BIM 进度难以实时更进项目进度	应用三维扫描快速建模, BIM 应用人员与设计、施工紧密配合, 了解工程意图, 确保进度

二、技术层面

1	设计与施工 BIM 软件不一致, 不能实现模型数据传递或集成	在项目前期充分考虑, 统一设计施工所用软件, 当无法协调时, 可选用合适的平台集成
2	软件与软件间信息交互存在信息丢失、构件变形及分析效率不高的情况	优化软件之间的数据接口, 提高数据之间的兼容性, 采用正确建模方法, 选用合适的中间格式进行模型转换, 在导入专业软件前, 对模型适当进行简化处理, 提高分析效率

第三章
上海市 BIM 技术应用试点示范推进

序号	挑战	对策
3	现有技术下,软件无法满足部分行业快速建模及专业功能需求,例如软件的基础设施快速建模、模型切割、水利工程计算分析、水利工程造价分析等功能较为欠缺	通过二次开发,完善软件对相关功能的支持,建立专业工程模型构件库,提高建模效率,通过一定方法将模型信息倒出,利用传统工具或方法完成相关计算,另一方面,希望软件开发企业开发更具开放性的软件工具

三、政策标准层面

1	BIM 技术规范相对欠缺,部分行业 BIM 应用时间短,缺少成功案例,缺乏可参照的 BIM 标准,BIM 实施无据可依	参照国内已有技术标准,开发与行业相匹配的技术标准,借鉴其他行业成功案例,通过试点应用逐步摸索行业 BIM 实施方法
2	在配合概算算量过程中,由于概算公司算量规则与 BIM 算量规则之间存在差异,导致双方算量结果无法做到点对点的复核	分析现有造价清单中 BIM 可以统计的量,BIM 无法统计的部分(措施费,人工费等)通过传统方法计算,采用 BIM 算量与传统造价相融合的工作模式;与概算人员沟通,统一扣减规则和清单拆分规则,BIM 模型通过精细化拆分进行分类统计,最终提交概算公司,概算公司根据需要进行分类合并及算量复核
3	市政工程中,现状管线的资料不全,精度低,难以建立与现场条件一致的现状管线模型	根据现有资料初步建立现状模型,依据初步模型进行管线勘探,调节现状模型,通过多次调整,能基本保证管线准确性,但是该方法耗时费力,建议有关部门竣工资料的跟踪管理,积累准确完整的管线信息,便于今后相关 BIM 应用顺利开展

6. 可推广经验

通过 BIM 技术试点项目应用情况的总结,在技术和管理方面形成了一系列可推广的经验,对建设、设计、施工、监理单位的 BIM 技术实施均有一定指导意义,主要经验如下:

(1) 建设单位

建设单位是 BIM 实施最大受益者,在 BIM 实施过程中起主导地位。试点项目的实施充分体现了建设方在 BIM 工作推动过程中发挥的重要作用,对建设方主要经验主要如下:

①初期建设方 BIM 实施相关经验不足时,可引进 BIM 咨询单位提供项目管理

咨询专业服务。BIM 咨询作为项目咨询的专业第三方，可辅助业主管控项目 BIM 应用，辅助管控 BIM 总体实施计划、BIM 协同、模型质量、模型使用、设计问题、深化问题和施工进度等，负责全专业模型的管控与整合，保证 BIM 实施质量。例如，北横通道工程中，由业主和工程指挥部领导，建设方各部门指定专人参与，全面推进 BIM 应用工作，定期召开 BIM 工作例会，由 BIM 咨询单位对 BIM 工作的实施进度和质量等进行汇报，对 BIM 工作进行统一协调和管理，将 BIM 应用要求落到实处。

②在大型项目推进 BIM 工作过程中，应在项目前期由各方参与，从目标、组织、制度、流程、管理方法等各方面对项目进行全面梳理，制定 BIM 实施策划等一系列体系文件及技术标准，为后期 BIM 工作开展提供依据，BIM 工作流程与各方职责界面要清晰，实施过程中由专门团队进行 BIM 实施情况的跟踪与协调，确保 BIM 实施质量和进度。

③BIM 的成功实施离不开项目各方的配合。BIM 技术应用应采用由建设单位主导，各参与方协同应用的方式，将 BIM 应用融入项目管理，发挥 BIM 技术的最大效益和价值。BIM 应用周期较长，全过程工作的顺利实施依赖于前期对项目应用 BIM 技术有准确的定位，基于需求开展 BIM 实施策划，为后续 BIM 顺利实施铺平道路。

（2）设计单位

设计单位是模型最初建立者，试点项目注重施工阶段对设计模型的复用性，对设计模型质量要求较高。因此，从设计阶段开始，就应在模型建立过程中适当考虑后期 BIM 应用需求，对设计模型的质量进行严格控制，对设计方主要经验总结如下：

①模型是一切 BIM 应用的基础，各方在建模时都有各自的习惯，在建模时考虑后续应用需求，对建模方式进行规范，提高模型复用率。例如，为了施工阶段应用的顺利开展，设计阶段对模型分层进行必要拆分；当有算量需求时，模型要考虑算量扣减规则的特殊要求，在软件选用时，充分考虑建模交互要求。

②在设计关键节点或施工前，将建筑、结构、机电模型整合到整合软件当中，对各专业之间进行碰撞检查，快速找到碰撞点，形成碰撞检查报告，在设计阶段和施工准备阶段分别提资给设计院，在设计院及总分包的协同下，进行管线的综

合布置和空间位置的调整，消除由于设计错漏碰缺而产生的隐患，同时，对重点区域的机电部分进行优化，以便优化设计或施工。

③在扩建工程项目中，可以采用无人机技术生成点云模型，然后再转化成模型文件，创建场地、周边环境及既有建筑的 BIM 模型，可以保证现有建筑及场地的准确性。

④市政管线及综合管线多且复杂，产权不一，在设计阶段及施工阶段的管线搬迁方案及新排管线的方案的确定存在较大的难度。运用 BIM 技术，一方面可以进行方案的设计，进行管位的碰撞测试；另一方面，又可以综合比较多种方案，为方案选择的决策提供依据，决策出技术、经济等方面综合较优的方案。

(3) 施工单位

施工单位对全生命周期 BIM 模型起到承上启下作用，是模型主要使用者，是 BIM 实施主要参与方之一。施工过程中，在设计模型基础上添加施工信息及施工过程管理信息，最终形成与施工现场一致的竣工模型。施工模型不仅包括施工总包自身工作信息，还包括各个分包、供货商、业主、监理及设计提交的相关信息，因此施工阶段是 BIM 模型信息量迅速增长阶段，宜重点关注信息的整合及更新，试点项目施工阶段主要经验如下。

①BIM 技术的全面推广需要一个过程，可采用由团队应用向全员推广，由项目试点到全面应用，由单点应用向全面管理的方法，逐步实现技术推广。当各参与方对 BIM 技术不理解时，专业 BIM 团队需保持与项目沟通，有针对性开展相关培训及扫盲，将 BIM 应用于解决现场难题，让工程人员切实感受到 BIM 带来的价值。同时，应针对项目特点开展 BIM 应用，根据需求确定工作重点，抓住关键问题，不主张一味求全，将资源浪费在对项目价值不大的应用方面。

②总承包在 BIM 实施过程中发挥重要作用。项目全过程可由业主导，总承包全程把控，双方紧密配合，将各阶段 BIM 应用与项目管理各业务紧密结合。BIM 的落地除了需要进一步挖掘 BIM 技术的价值之外，还需对总承包相关管理人员进行培训，夯实 BIM 应用人力资源基础。

③利用平台进行管理可提高 BIM 管理效率。在平台上建立统一的文件管理架构，分配相应权限，各参与方统一将图纸、模型、应用成果等上传至平台，实现项目信息的集成共享；各方通过平台展开沟通，做到清晰透明，有迹可循；业主

可通过平台实时查看 BIM 进展情况，借助平台记录 BIM 实施过程，最终可实现项目资料整体交付。

④将常见的施工方法制作成标准化施工工艺视频，将复杂的施工工艺通过模型表达，直观准确、易于理解，制作的视频可以反复利用，作为标准化技术文件。

（4）监理单位

监理单位可利用模型完成一些传统的工程监理工作，同时将相关信息录入模型，是施工阶段模型建立重要参与方之一，试点项目对监理方主要经验如下。

①依托 BIM 平台，监理方可高效开展项目质量、安全管理工作。例如，将 BIM 模型上传云端，施工监理可借助移动设备将模型带入施工现场，将发现的质量安全问题拍照、上传，并通知相关责任方，督促相关责任方做出整改，提高工程质量、安全管理效率。

②监理方在模型质量管控上发挥重要作用。模型符合相关标准的同时，尚需与现场保持一致。模型应用成果交付或者竣工交付前，经过监理审核确认，可提升模型质量，减少模型不准确而导致的返工。

③施工过程中，在监理的参与下，将质量、安全管理要求及质量验收文件与模型关联，可基于模型实现各方参与下的质量、安全管理，形成完整的质量安全管理模型。

④在项目 BIM 实施整体流程中，BIM 模拟成果或方案由监理确认后再交付现场实施，可有效减少方案错误，确保模型对现场的准确指导。

BIM 的顺利实施是各参与方协同的成果，试点项目所形成的经验不仅仅对某一参与方具有指导意义，其他参与方也可在开展有关工作时作为借鉴。

（三）试点项目验收与示范项目选拔

1. 试点项目验收

经过近一年半的 BIM 试点工作，目前本市部分 BIM 技术应用试点项目已完成 BIM 技术应用试点方案内容，进入试点项目验收阶段。为做好本市 BIM 技术应用试点项目验收工作，考核试点项目应用成效，形成 BIM 技术应用成果和经验，联席会议办公室制定了《上海市建筑信息模型技术应用试点项目验收实施细则》，明确了试点项目的验收流程、验收方法和验收标准。

根据本市 BIM 技术应用特点,借鉴国外 BIM 技术应用成熟度标准,制定了《上海市 BIM 技术应用试点项目验收标准》,验收标准从 BIM 实施规划、BIM 应用、BIM 团队、软硬件、质量和进度控制以及 BIM 成果/效益六个方面设置 19 项指标、共计 100 分的基本分,同时设置了 BIM 技术应用特色共计 15 分的附加分,重点考核项目的 BIM 技术应用过程和应用效果、试点成果的可复制可推广性等。

试点项目完成 BIM 技术应用后,由试点单位向上海 BIM 推广中心提交验收申请和相关材料,由 BIM 推广中心组织试点项目 BIM 模型和运维平台(如有)核查,通过核查后进行试点项目验收专家评审,按照《上海市 BIM 技术应用试点项目验收标准》评分,分数 ≥ 70 分通过验收,联席会议办公室根据 BIM 推广中心意见,进行公示公告,颁发《上海市建筑信息模型技术应用试点项目验收合格证书》。

2. 示范项目选拔

在试点项目验收流程的基础上,制定了示范项目选拔标准,申报的 BIM 技术应用项目按照《上海市 BIM 技术应用试点项目验收标准》评分,分值在 85 分以上的项目可申请示范项目选拔。示范项目应具备全过程(设计施工或设计施工运营)BIM 技术应用模式、形成了可示范推广的 BIM 应用关键技术、应用成果(如项目 BIM 应用管理模式和机制的创新,项目合同模式和合同管理方法的优化,形成了特定领域项目 BIM 实施标准或指南,BIM 技术取得了重大突破等)、BIM 实施经验和成果、实现了较好的成本控制和进度控制等项目目标。列入组织示范推广项目的,颁发《上海市建筑信息模型技术应用示范项目铭牌》。

试点项目验收及示范项目选拔是本市“十三五”期间 BIM 技术推广应用重要举措,是对《上海市推进建筑信息模型技术应用三年行动计划(2015-2017)》相关工作的有效落实,切实保障了本市 BIM 技术应用推广相关目标达成。

二、 示范企业

(一) 示范企业总体情况概述

1. 示范企业评选背景

为加快 BIM 技术应用推广,实现企业生产经营和管理中向全面应用 BIM 技术转型,上海市推进建筑信息模型技术应用联席会议办公室发布了《关于本市开展

建筑信息模型技术应用企业转型示范的通知》（沪建应联办〔2016〕9号），明确了选择一定数量的本市工程设计和施工企业，作为上海 BIM 技术应用转型示范企业（以下简称转型示范企业），以在全市建筑企业中起到示范引领、以点带面的作用，并由上海 BIM 推广中心承担企业申请转型示范企业材料的审核、受理，以及专家评审工作。

转型示范企业评选范围为工商注册在本市的具有工程设计行业甲级及以上、施工总承包一级及以上资质的工程设计、施工企业。列入转型示范企业的，联席会议办公室根据企业需要，组织管理部门和专家进行指导和经验交流活动，解决企业在推进中的问题。企业达到转型示范目标后，由联席会议办公室公布，并组织推广示范，推广 BIM 技术应用的最佳实践和示范，共同促进建筑业上下游企业间的协作和转型。

2. 示范企业评选标准

转型示范企业应按照企业自愿的原则申请，申请企业应当有积极全面推行 BIM 技术应用的意愿，有推行转型示范的环境和条件，有实现转型示范的明确目标、保障措施和可行方案。转型示范企业入选标准分为对工程设计企业和对施工企业两类标准。企业入选标准包括基本分（包括战略规划、组织流程、能力建设、应用效果，总分 100 分）和附加分（应用特色，15 分），总分 115 分。本标准从战略规划、组织流程、能力建设、应用效果、应用特色等 5 个方面进行评价，重点考核企业的 BIM 能力建设和应用效果。推广中心对申请条件和材料审核后受理，受理后由推广中心组织专家评审。评审重点审核《实施方案》合理性和可行性，并按照工程设计企业入选标准或施工企业入选标准评分，形成转型示范企业入选名单。

(二) 示范企业评选情况总结

根据联席会议办公室发布的《关于本市开展建筑信息模型技术应用企业转型示范的通知》（沪建应联办〔2016〕9号）的要求，联席会议办公室于 2017 年 2 月 20 日、2 月 21 日对申请 BIM 技术应用转型示范的工程设计和施工企业进行了专家评审，旨在评选出一定数量的本市工程设计和施工企业作为本市 BIM 技术应用转型示范企业。经过评审，目前已确定有 11 家企业入选为转型示范企业，

完成企业确认流程公布。从企业类型看，主要分为设计和施工两大类企业，覆盖了工程建设行业各类业务范围的企业。

■ 设计企业 ■ 施工企业

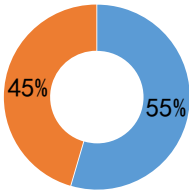


图 3-5 转型示范企业类型比例

1. 设计企业

BIM 技术应用是工程设计企业转型的有力保障，通过总结 BIM 的应用经验，能够为企业在发展过程中的管理与运营提供基础，以促进企业的快速发展，提升企业效益与市场竞争力。为了实现 BIM 技术给设计企业带来的价值，可通过建立一批 BIM 示范企业，结合实际工程的具体实施技术路线，总结 BIM 技术在工程设计企业的应用要点和实施经验，为 BIM 技术在设计企业的推广起到引领和示范作用。从战略规划、组织流程、能力建设、应用效果、应用特色五个方面综合考评工程设计企业的 BIM 技术能力，共计 6 家工程设计企业入选本市转型示范企业。

(1) 战略规划

在 BIM 应用战略规划方面，工程设计企业从 BIM 应用目标，企业政策支持和企业 BIM 考核等方面统一策划 BIM 技术在企业内的推进。多数设计企业为了提高 BIM 技术的应用效果，从领导层加强对 BIM 应用推广的重视，并针对企业独特的环境，制定了相应的 BIM 实施管理制度并严格实施。工程往往涉及领域广泛，涉及专业较多，企业从战略角度，统一规划 BIM 技术的实施发展路线。

从示范企业的战略规划来看，大部分的设计企业都具有 BIM 应用目标，将 BIM 应用目标上升到与企业发展规划的高度，并具有较强的可实现性。多数企业有明确清晰的 BIM 实施目标并与企业发展战略规划一致，大部分企业发展目标明确并且可实现性强。所有转型示范企业对 BIM 技术应用有极高支持，在企业内部署 BIM 技术要求软件及硬件设备，保障 BIM 技术实施环境，并在企业内部设有相应的考核和奖励机制。通过完整的组织来推动配套的制度规范，保证 BIM 工作的顺利推进。

由于工程设计涉及领域广泛，评审专家建议企业应进一步明确 BIM 技术示范应用目标，制订 BIM 技术示范应用的年度工作计划。建议结合企业业务领域的特点，确定企业 BIM 技术应用转型工作的近、远期目标及拟采取的措施、方法。同时，针对部分企业目标过于宏观，专家建议分析以往企业在相应领域的困难和瓶颈，以此作为转型目标，并制定有针对性的计划和实施措施。

（2）组织流程

在 BIM 应用组织流程方面，工程设计企业从 BIM 组织机构，BIM 管理部门、企业流程和项目流程等方面推动 BIM 技术在企业实施。合理的 BIM 实施组织管理流程是实现项目目标的基础，BIM 技术的出现会对现有项目管理流程产生影响，因此，构建新的基于 BIM 的企业流程和项目管理流程，明确各参与方的职责与分工是实现 BIM 技术推广应用的重要环节。

在工程设计企业一般都有明确的组织架构体系及专门的 BIM 管理团队。主要负责 BIM 相关的创新与研发、相关流程、标准的制定以及利用 BIM 技术实施项目。企业对内部不同的角色采取不同的培训方式，以促进 BIM 团队整体素质的提升。随着 BIM 科研、项目的积累，企业逐步总结出规范的 BIM 企业流程和项目流程，进一步促进的 BIM 技术的深入推进。

在企业组织机构方面，大部分企业各专业工程师具备 BIM 应用能力，支持业务部门的 BIM 应用。企业设有 BIM 技术推进组织或 BIM 牵头团队，部分企业设 BIM 专业学术委员会。在企业流程方面，多数企业 BIM 应用实施标准文档以及企业质量管理体系，在企业级构件库建设和 BIM 协同资源环境建设方面，工程设计企业整体推进情况较为深入。

根据专家团队的评审，建议企业应进一步优化不同阶段，不同部门，不同专业间的实施流程，并与传统设计架构及流程的区别与改造区分化，突出流程再造的效果。根据项目具体的实施方案和不同类型项目管理流程，完善 BIM 在生产经营和管理中的全面应用和技术转型。

（3）能力建设

在 BIM 能力方面，工程设计企业从企业级 BIM 实施能力、项目级 BIM 实施能力、科研能力和培训机制等方面推动 BIM 技术在企业实施。信息技术的快速发展为 BIM 的发展提供了良好条件，使得工程设计企业协同设计、优化设计、信息

集成和共享成为现实。其次，加强对设计人员的管理，一方面要加强设计师对 BIM 技术的认识与操作技能培训，使其能够将设计理念与 BIM 技术相结合，从而实现 BIM 三维模型的构建。另一方面，要加强团队管理层面的培训，以提升其责任意识，加强在 BIM 在工程项目设计环节应用实施。

在企业 BIM 应用能力建设方面，示范企业旨在提升企业内各层级人员进行 BIM 应用能力。根据评审结果，设计企业中，大部分企业有企业级 BIM 成果管理或归档制度，并具有明确的 BIM 二次开发成果和参数化应用成果，多数企业具有企业级构件库，其中，部分企业构建库较为成熟。

专家建议由于工程设计企业规模较大，专业范围广，设计内容多，应明确具体如何推广 BIM 项目专项应用。同时，建议结合工程项目的特点，研究推广 BIM 技术从设计到施工到运维的工作标准、流程，起到示范作用。由于涉及的工程类型众多，部分企业存在软件体系之间的数据对接问题，专家建议企业在数据交互方面做进一步深入探索。尽管 BIM 技术还存在软件库有待丰富、设计成果有待标准化等现实问题，但是随着技术的进步与 BIM 理念的推广，BIM 技术在设计企业的实施能力正快速的进步。

（4）应用效果

在 BIM 应用效果方面，工程设计企业从 BIM 应用的广度、深度、应用价值和经验等方面分析推动 BIM 技术在企业实施效果。设计企业通过建筑信息模型实现全方位、设计及相关检测、管网控制等工作。涉及领域越发广泛，目前实际企业大量用于设计、建造、管理等的数字化管理工作。采用 BIM 技术，不仅可以实现设计阶段的协同设计，同时打破从业主到设计、施工运营之间的隔阂和界限，实现对建筑全生命周期管理，可以使建筑工程在其整个进程中显著提高效率、大量减少工程风险及浪费。

根据调查结果，设计企业普遍认可 BIM 应用包括：碰撞检查、性能化分析、工程量统计、三维出图和项目管理平台等。大多数企业结合自身的业务领域，建立了基于 BIM 技术的工作流程和项目工作流程，建立了企业 BIM 项目协同管理平台、构件库平台、施工仿真与监测平台、预制构件信息管理平台等工作平台，并用于工程设计工作中。同时在 BIM 科研和技术应用方面也取得了较好的效果。

根据专家组评审结果，多数企业结合设计进行了 BIM 技术利用推广研究，取

得了较好的成效及具有特色的相关案例，通过前期大量项目的积累，企业 BIM 技术向正向设计转变，由单专业向多专业扩展，由局部向整体扩充。同时，专家建议 BIM 技术应用应有所重点突出，避免同质化。BIM 技术将改变工程设计行业全产业链的协同作业模式、利益分配等，从而极大地促进整个行业的进一步资源优化整合。总体来说，为适应当前 BIM 行业市场，欲在建筑设计领域转型升级的企业，应当具有积极的推广 BIM 应用的意愿和推广转型示范的环境和条件，并树立实现转型示范的目标以及部署相应的保障措施。通过大量的科研和工程实践，建立 BIM 应用的技术和管理团队，形成一批行业可分享的 BIM 应用工作成果与应用特色。

2. 施工企业

本市通过建立一批 BIM 示范工程企业，结合实际施工工程的具体实施，探索 BIM 技术在施工项目管理中的应用路线，总结 BIM 技术应用要点和实施经验，明确后续工程 BIM 实施在施工企业的标准应用，扩大 BIM 应用价值，为 BIM 技术在施工企业的推广起到引领和示范作用，强力推进施工企业的快速发展。从战略规划、组织流程、能力建设、应用效果、应用特色五个方面综合考评施工企业的 BIM 技术能力，共计 5 家施工企业入选本市转型示范企业。

(1) 战略规划

在 BIM 应用战略规划方面，施工企业从 BIM 应用目标、企业政策支持和企业 BIM 考核等方面统一策划 BIM 技术在施工企业内的实施。施工企业在 BIM 应用策划阶段需要明确企业的应用基础条件，掌握 BIM 应用的实施要点：建立与 BIM 应用配套的人员组织结构，以及以 BIM 模型为核心的数据资源分析管理方法等。企业软硬件条件是基础，完善的组织、标准和制度是保障，人才培养和项目引领是关键。施工企业应以企业级战略规划合理有序地推进 BIM 技术的应用。

从战略规划方面来看，所有的转型示范的工程施工企业均有明确的 BIM 应用目标、企业的全面支持以及相应的考核机制。转型示范企业均积极响应上海市建筑信息模型应用与发展的战略部署，基于上海市 BIM 规划与政策，制定了企业的 BIM 战略转型总路线，明确了企业转型升级的短期、中期与长期目标，加速 BIM 技术与企业主营业务融合，推进各类转型战略，全方位促进施工企业的战略转型升级。

根据专家组的评审意见，施工企业应进一步明确今后企业 BIM 技术应用示范转型目标、实施路径及保障措施，企业领导层面应加强重视，并进一步明确 BIM 技术应用转型示范的年度工作计划及主要里程碑任务，完善相应的 BIM 考核机制和激励机制。实施战略规划应明确如何将 BIM 技术与施工企业的业务流程相融合，可从如何运用 BIM 技术做好项目施工组织设计、推进关键环节实施，以实现项目工期、流程、成本、质量和安全等方面的精细管控。

(2) 组织流程

在 BIM 组织流程应用方面，施工企业从企业组织机构、BIM 管理部门、企业流程、项目管理流程等方面统一策划 BIM 技术在施工企业内的实施。BIM 技术的应用不是简单工具软件的操作，BIM 体系涉及到企业各部门、各岗位，以及公司管理的流程、人才梯队的培养。因此，BIM 技术的实施需要配套制度的保障和硬件环境的支持。企业引入 BIM 技术需要通过开展 BIM 应用项目试点，以企业 BIM 技术中心为基础，结合企业自身情况，建立适合企业的 BIM 技术管理体系和标准的项目流程。

根据评审结果，大部分入选的示范企业都建立了相对完善的 BIM 组织团队、以及完整的 BIM 标准管理体系。基于 BIM 的项目管理流程与工作内容的改变主要体现在对信息流程和业务流程的改变。信息流程的改变是指由传统的分散式信息传递模式转变成基于 BIM 数据库的信息传递模式，这种信息交换模式简化了信息的传递路径，提高了信息传递效率。多数企业制定了 BIM 相关的标准流程，促进 BIM 技术在项目中的应用和推广，避免因缺乏统一标准，使得在施工各个阶段的 BIM 应用缺乏规范管理产生重复性工作，造成工作难以继续。因此为实现 BIM 在整个施工行业更好的运用，则需要一个全面而实用的 BIM 标准以达到行业行为的规范，从而实现全过程、多功能的 BIM 应用效益综合提升，提高施工行业 BIM 应用实施的规范性与合理性。

根据专家组评审意见，建议结合施工企业转型方向，聚焦于企业 BIM 技术应用组织体系，并注重顶层设计，明确企业级、项目级 BIM 技术的融合与支撑。加速建立以集团层面牵头的 BIM 管理和运行架构，推进 BIM 技术实施的标准化和流程化，并突出 BIM 应用于施工组织间的关系，强调 BIM 技术为企业管理的有效路线。

（3）能力建设

在 BIM 能力建设方面，施工企业从企业 BIM 应用能力建设、企业级 BIM 实施能力、项目级 BIM 实施能力、科研能力和培训机制等方面统一策划 BIM 技术在施工企业内的实施。标准化的企业流程和项目流程可以为投标报价、成本管理提供计算依据，客观反映企业的技术、管理水平与核心竞争力。打造结合自身企业特点的工作库，是施工企业取得管理改革成果的重要体现。同时在科研方面，施工企业要有一定的创新与前瞻性，积极探索 BIM 技术与其他新技术的结合在企业项目管理中的应用，促进整个建筑业生产力水平的提升。

从入选的施工企业来看，多数施工企业重视企业级构件库、企业和项目管理平台的开发和建立。在培训机制方面，示范企业应建立 BIM 培训机制，并设立相关 BIM 考核机制。所有企业均设有针对 BIM 应用和管理技术的培训计划，并且设计人员有外部培训证书。施工企业需要系统地、有计划地组织相关人员进行 BIM 基础知识及软件操作的培训，提升人员对实际项目 BIM 应用的操作能力，加强 BIM 技术的人才储备，进而将 BIM 的应用更好地实施和推广，逐步提升施工工业质量和效率的广度和深度。

根据专家组评审意见，目前本市施工企业正在形成企业级构件库，和企业级标准，具有较强的 BIM 科研能力。施工企业应聚焦于 BIM 技术明确具体的示范内容和成果，进一步研究项目为单位的 BIM 应用，开发通用的族库。逐步完善企业级的 BIM 科研能力与企业构建库和协同平台。并形成在全市范围可复制可推广的企业 BIM 技术应用转型示范经验。施工企业需要大力改革传统的生产与管理模式，加大 BIM 技术在施工管理中的应用推广，解决实施过程中的难点，进行整体规划分步实施，实现工程项目资源信息共享、多方协同工作的精细化管理，提高企业的核心竞争力。

（4）应用效果

在 BIM 能力建设方面，施工企业从企业 BIM 应用广度、应用深度、应用价值、应用经验等方面统一策划 BIM 技术在施工企业内的实施。BIM 技术作为我国施工行业创新发展的重要技术手段，其应用和推广在施工行业的科技进步与转型升级过程中占有不可估量的效果，同时也给施工行业的发展带来强大推力，支撑工业化建造和绿色施工、优化施工方案，促进工程项目实现精细化管理、提高工程质

量、降低成本和安全风险。并可以大幅度提高工程项目的集成化水平和交付能力，工程项目的效益和效率得到显著提升。

根据入选企业的评审结果，施工企业 BIM 应用范围较广，其中主要集中在碰撞检查、施工交底、工程量统计、施工深化设计以及协同管理等方面。多数施工企业认为，采用 BIM 技术提高了项目沟通效率，减少不必要的浪费与返工，提高了施工质量，缩短了施工工期和成本。

根据专家组评审，BIM 技术目前已经在大部分施工企业的重点项目广泛应用，多数企业开发了一系列自有的管理平台，在体系常规管理应用和施工过程控制中取得了较好的效果。BIM 应用深度和广度正逐步提升，已经在施工过程中广泛的 BIM 作为解决构件冲突、技术交底、计量、深化设计的必备和常用手段，并在解决具体施工技术安全 and 质量方面取得了较好的效果。同时，专家建议施工模型还有待研究和发展，施工过程管理应进一步融合 BIM 技术的应用。BIM 技术提升了项目集成化交付能力，能够为项目信息化管理提供及时、有效和真实的数据支撑，项目管理的预控性、沟通性、协作性等方面得到极大加强，提高施工企业项目管理水平和生产效率。

综上所述，2016 年，BIM 技术应用试点工作持续推进，从 2016 年下半年开始，BIM 应用试点工作转入试点指导和总结示范阶段，通过总结试点项目的经验和模式，形成可示范的管理模式和应用技术成果，通过示范引领，提高项目的 BIM 应用水平。

本市 62 个 BIM 技术应用试点项目涵盖了各种项目类型，本章从组织方式、管理方法、应用内容、软件工具、总结了试点项目的 BIM 应用情况及应用成果，并对试点过程的挑战及对策进行了总结，形成了一系列可推广的 BIM 实施经验，包括 BIM 沟通机制、协同平台管理、软件及建模规则等；下一步将开展试点项目验收和示范项目评选工作。

2016 年 12 月，本市开展了 BIM 技术应用企业转型示范工作，从战略规划、组织流程、能力建设、应用效果、应用特色综合评审企业的 BIM 技术能力，分别有 6 家工程设计企业和 5 家施工企业入选转型示范企业。根据企业的实际情况，明确了各企业的转型示范目标和行动要求，工程设计企业致力于实现 BIM 正向设计和协同设计，提高设计效率 and 设计质量；施工企业致力于实现 BIM 技术与施工

过程相融合，专业技术人员和管理人员具备 BIM 技能，实现施工前基于 BIM 技术做好项目施工组织设计、推进关键环节虚拟建造、辅助施工方案、优化资源配置，并实现项目工期、流程、成本、质量和安全等方面的精细化管控。

上海建筑信息模型技术应用推广中心

第四章 上海市 BIM 技术应用展望

一、应用现状分析

2016 年，本市的 BIM 技术应用组织体系已经建立，基本形成满足 BIM 技术应用的配套政策、标准和市场环境。本市主要设计、施工、咨询服务和物业管理等单位普遍具备 BIM 技术应用能力。本市规模以上政府投资工程陆续开始应用 BIM 技术，规模以上社会投资工程普遍应用 BIM 技术，BIM 应用和管理水平走在全国前列，基本达到了三年行动计划的阶段性目标。

在推进规划方面，紧跟国际发展趋势，是全国范围最早推进 BIM 技术发展地方政府之一。率先提出上海市 BIM 三年行动计划，通过“试点培育、推广应用、全面应用”三个阶段，对工作任务进行了具体分解，任务责任主体明确，时间、步骤清晰，组织架构合理。

在标准与指南方面，本市率先形成了较全面的 BIM 技术标准体系，是全国范围 BIM 技术标准体系制定的先行者。本市进一步完善了 BIM 技术应用技术标准、指南、招标及合同示范文本/条款，形成了满足应用实际应用的标准体系；目前已发布 6 本上海市 BIM 技术应用标准、1 本 BIM 指南、2 本示范文本以及 6 项补充条款，1 本 BIM 技术应用标准在编。

在推广组织方面，本市率先建立多层次的推进组织架构，相关政府机构、科研单位、有关学校、行业协会、BIM 相关企业、BIM 专家等都参与到 BIM 技术推广的工作中，BIM 推广组织已成为上海市 BIM 产业发展强有力的助推器。各行业协会、企业组织了大型竞赛、论坛等多项普及宣传活动，为 BIM 技术的推广应用奠定了坚实的基础。

在应用率方面，本市的 BIM 应用率在全国处于领先地位，得益于上海 BIM 深度应用企业比例处于全国首位，企业 BIM 高级用户比率远远高出平均水平。2016 年本市 BIM 技术应用项目达 261 个，应用率达 29%，各区均有 BIM 技术应用项目，涵盖了房建、水利、交通、市政等各种项目类型；其中，跨设计、施工、运营（可含）的全过程应用数量高于阶段性应用，BIM 技术应用点从三维可视化转向技术分析，BIM 技术应用内容丰富，在 BIM 应用效益方面探索 BIM 价值的定量测算

方法。

在应用价值方面，本市 BIM 技术应用为项目、企业带来显著的价值。价值主要集中在提高工作效率和提高设计和施工的质量，减少施工现场返工等方面。此外，BIM 技术与绿色建筑、装配式建筑、智慧城市、综合管廊、海绵城市等领域融合发展，还需进一步促进“BIM+”的深度融合发展，促进绿色建筑发展、为智慧城市等新兴产业发展提供数据和管理支持。

在应用效益方面，本市 BIM 应用企业获得的效益数据高于全国平均水平，处于领先地位。根据上海市 BIM 推广中心 2016 年调研的 109 个有效反馈项目总投资额和 BIM 技术应用投入费用数据显示，BIM 技术应用费用总投入额还相对较低。但大多数调研企业认可 BIM 技术可为项目带来价值，包括管理效益、质量效益、进度效益和经济效益四个方面。

在人才培养方面，上海的 BIM 相关高等教育和资格认证走在全国前列。上海正在初步构建 BIM 的人才教育和职业发展环境。上海市政府将重点支持和培养一批具有发展潜力的中青年人才，努力造就一批世界水平的专业人才和高水平 BIM 团队。

二、应用趋势

本市的 BIM 应用发展呈现出与相关领域逐渐深度融合的趋势，随着推互联网与建筑业融合，建筑业数字化、网络化、智能化与全产业链协作水平将不断增强，逐步形成基于“BIM+”的建造模式。近年，BIM 技术和互联网、GIS 等技术的融合发展将进入快速的发展期。

● BIM+全生命周期应用

随着试点项目和示范企业的增加，BIM 技术应用已不再是最初应用于一些大型、复杂项目的“专利”，已开始应用到一些中小型项目和简单的项目，BIM 技术应用开始在各类项目中应用，产生应用价值。

BIM 技术应用从初期的企业内部单阶段技术应用逐步向解决项目生产协同、数据协同的多主体、多阶段应用发展，正逐渐深入应用于项目设计、施工、运维的各个阶段，如三维设计、虚拟施工、智慧运维等方面，全生命周期应用已经成为 BIM 技术应用的明显趋势。

随着 BIM 数据标准的逐渐建立、完善和统一，BIM 信息在项目的各个阶段实现传输和共享瓶颈突破，BIM 技术将实现较为成熟的全生命周期应用。

● BIM+互联网应用

十三五发展规划明确了互联网与建筑业融合发展的路线图、发展方向、目标和路径。面向 BIM 应用的互联网基础设施建设规划与布局、数据中心等基础设施将在近几年中将不断完善。

将越来越多出现基于互联网的 BIM “云端”的工作模式，通过网络实现了专业间、企业间模型和应用数据的共享和工作协同，这种基于网络的多方协同共享方式正在被企业和项目应用方接受，形成发展趋势。

此外，重点领域将出现智能建造、建筑产品个性化定制、网络化协同建造和服务型建造，面向行业服务的网络化协同建造公共平台，形成建筑业网络化新产业生态体系。发展基于互联网的众包设计、云协同、BIM 元素库等新型设计模式，建立资源共享与相互补充的产业生态体系。

● BIM+GIS 应用

BIM 与 GIS 技术整合应用已经成为行业的发展热点之一。相关应用已经不限于高校研究和探索领域，已经逐渐进入实质性应用阶段。

GIS 技术实现了城市地理信息的数字化，BIM 技术为城市中的建筑物数字化提供了技术路线和方法。两种技术融合将实现城市信息模型从宏观到微观的整合互补，将带来广阔的应用领域，包含城市更新、城市设计、建筑设计、设施运维、环境模拟、灾害管理、国土安全、车辆和行人导航等。

三、 机遇和挑战

(一) 发展机遇

“十三五”期间，我国将进入一个高速发展的全新时期，期间既有机遇也会遇到诸多风险。未来几年，建设行业将面临创新服务、创新管理、创新业务模式、创新业务流程的挑战，围绕深化改革加快实施创新驱动发展战略，努力推行 BIM 技术的应用与创新，实现信息全过程纵横立体共享，促进 BIM 与新兴技术结合，关注 BIM 与业态发展的关系，因势利导，发挥 BIM 创新驱动的引擎作用，意义十分深远。

随着互联网等信息技术的快速发展和三维数字化设计制造在制造业的成熟应用,建筑业发展环境的变化、绿色化和工业化的要求、信息化给建筑业带来效率质量的提高等,促使建筑业将迎来新一轮以 BIM 等新技术带来的变革,也将给 BIM 技术带来快速发展机遇。

一是建筑业转型需求带来的机遇。我国经济发展进入新常态,一方面,城市更新、城镇化、地下管廊和城市基础设施的等方面仍有较大的建设需求,投资规模将继续保持低位增长,房地产投资将稳中趋降,绿色建筑和装配式建筑,政府在积极推进政府投资工程 BIM 技术应用,都将给 BIM 技术发展提供需求和发展机遇。另一方面,资源和环境约束加大,绿色建造和绿色建筑等要求提高,劳动力成本持续增加,粗放发展模式难以为继,提质增效刻不容缓,加快 BIM 等信息化技术的应用具有将从外部的制约转化为企业内部的动力。

二是信息技术发展带来机遇。随着网络技术的发展, BIM 技术的“互联网+”模式会形成新业态,无疑将推动建设行业众多领域的创新变革。新兴技术对工程建筑的推进力量不可小觑。从 BIM 技术的发展方向已经清晰地看到与云计算、移动技术等新兴技术相互结合的发展趋势。信息技术特别是 BIM 技术与建筑业融合正在深化,已初步形成了新生产方式、商业模式、产业形态的雏形, BIM 技术的价值正在逐步显现。云计算、大数据、移动互联网、3D 打印、虚拟现实、物联网等技术为 BIM 技术应用提供支撑和融合应用,正在助力 BIM 技术发展,推动技术进步、效率提升和组织变革。

三是政府放权市场主导带来的机遇。随着政府行政管理体制改革不断深入,简政放权力度不断加大,建筑业将进一步发挥市场主导作用,发挥资本的作用,促进工程建设方式的转型升级和投资结构的优化。利用“互联网+”和 BIM 技术等信息化手段,实行企业创新转型升级,也为本市企业“走出去”,在全国和国际范围内树立品牌提供机遇。

(二) 面临挑战

BIM 对于工程建设行业有着革命性的作用,但作为新生事物,产业环境还不尽成熟。在看到众多发展机遇的同时,必须认识到推广 BIM 技术的艰巨性和复杂性,目前存在的挑战仍然不少,最主要的问题是:

一是企业认识不足的挑战。当前,本市 BIM 技术在政府推动下快速增加,但

较多企业，尤其是企业决策层认为只有增加投入，并未意识到 BIM 技术将给企业和项目管理带来质量和效率的提高，在实施 BIM 技术应用的企业有相当一部分只是被动完成应用，或因政策的倒逼而应用 BIM 技术。虽然也是技术培育期一种正常的现象，但认识问题不尽快解决，将使得 BIM 技术应用流于形式，不能实现 BIM 技术的应用价值，不利于 BIM 技术的良性发展。

二是技术和应用环境不成熟的挑战。BIM 优点是支持项目的协同工作，对信息的规范和标准有严格的要求。现行建设行业各个环节的所有标准都是在传统体制和技术条件下制定的，无法适应 BIM 这一新技术，很多方面都需要重新制定，包括各方之间的利益关系。BIM 标准如果与相关现行规范、标准对接工作滞后，就会影响信息集成共享的水平，阻碍 BIM 技术的推进和发展。

此外，现行的 BIM 技术工具还不够成熟，虽然近几年建模和相关应用软件研发已有较大的发展，培训也在不断扩大，但仍面临着技术和管理方式的障碍，各类软件之间的信息不能很好的交换和共享，管理上也不基于 BIM 技术开展协同，导致基于一个建筑信息模型的虚拟设计与施工管理不能实现，形成信息孤岛和分散低效应用，制约 BIM 技术价值的体现。

三是工程建设各方互相协同的挑战。BIM 信息是基于全生命周期的，从建设工程的前期规划到建筑设计、施工，再到最后的使用、维护、物业管理，覆盖了项目的全过程。然而，建设工程中的设计、施工、监理、维护、运营各方是互相割裂的，分属不同的行业和企业，不是利益共同体。事实上，工程项目的 BIM 信息系统大部分首先是在设计阶段生成建立的，下游直接受益，可以共同享受上游设计阶段形成提供的 BIM 信息，这是 BIM 技术的优势所在，对于整个工程项目当然是好事。但上下游企业的利益分配却因此出现了不平衡。由于各方的相互割裂，利益关系不明确，付出与分配不匹配，导致全过程理念难以实施，成为 BIM 难以推广的挑战。

四是政府传统管理方式的挑战。政府管理部门通过政策扶持和调整监管方式，适应 BIM 技术应用，促进 BIM 技术应用推广，但目前扶持政策仍不到位，基于传统的二维图的管理方式，管理程序上设计和施工等环节割裂，各审批部门之间分散审批，有效的标准缺乏等制约 BIM 技术推广应用。

四、 下一步重点工作

2017 年是 BIM 三年行动计划的收官之年，需充分发挥联席会议平台作用，进一步加大推进力度，全面落实三年行动计划各项任务目标。2017 年，本市 BIM 技术应用推进将做好以下重点工作：

一是强制激励并举，确保全面应用。2017 年，对于总投资额 1 亿元及以上或者单体建筑面积 2 万平方米及以上的新、改、扩建工程，要将 BIM 技术应用要求纳入土地出让、招标、施工、竣工验收等各管理环节，并进行审核监管。同时，通过将 BIM 技术应用情况纳入对区政府年度考核指标，将 BIM 技术应用企业及个人列入全市年度立功竞赛表彰范围等一系列激励与强制举措，确保 2017 年本市 BIM 技术的全面推广。

二是 BIM 技术与 PC 绿建同步，多轮驱动发展。采用 BIM 技术可以有效实现设计的模块化和构件的标准化，这与装配式建筑的预制构件拼装的理念是一致的，另一方面，绿色建筑全生命周期的管理要求，与 BIM 技术的全生命周期应用也是不谋而合的。因此，2017 年将着力把 BIM 技术与装配式建筑、绿色建筑深度融合，将建筑工业化与信息化合力推进，最大程度地改变目前建筑业粗放式的发展现状，提高本市建设管理水平。

三是总结成功经验，树立标杆引路。前期参加试点的项目已陆续竣工，2017 年要将重点放在试点项目验收和示范项目选拔上，试点项目验收通过且达到示范项目标准的，或者未经过试点但达到示范标准的，可评为示范项目。同时，选拔一批转型示范企业及示范区域，通过总结示范项目、示范企业、示范区域的成功经验，形成可复制可推广的 BIM 技术应用成果，以达到示范引领、以点带面的作用，促进本市 BIM 技术应用水平全面提高。

四是发挥平台作用，加强部门联动。充分发挥联席会议的平台作用，加强部门间的沟通联动。着力完善各部门基于 BIM 技术的建设管理流程与监管机制，推动各领域的建设工程 BIM 技术应用向纵深方向发展，合力编制新一轮三年行动计划，定期召开联席会议成员单位会议，确保本市 BIM 技术应用各项任务目标的落实。

五是建立联审平台，提高审批效率。市住建委、市发改委、市经信委、市财政局、浦东新区等部门共同研究，通过列入市建设财力方式，启动基于 BIM 技术

第四章

上海市 BIM 技术应用展望

的建设工程并联审批平台开发工作，争取通过 2-3 年，开发完成应用 BIM 技术开展信息化审批的统一联审平台和建设管理流程。

六是做好宣传培训，营造良好氛围。通过“BIM 沪动”网站和微信平台等多种信息化手段，及时发布相关新闻动态、政策指南。召开 2017 上海市 BIM 应用与发展论坛，邀请行业资深专家、BIM 技术应用突出企业及项目分享 BIM 技术应用经验，开展 BIM 产业发展、建设项目 BIM 技术应用等内容的交流研讨。

上海建筑信息模型技术应用推广中心

附录 BIM 技术应用试点项目案例

上海市从 2015 年 9 月起开展 BIM 技术应用试点项目工作，共计五个批次 62 个项目纳入上海市 BIM 技术应用试点。2016 年 7 月，本市 BIM 技术应用试点工作转入试点指导和总结示范阶段，开始总结试点项目应用过程中的应用模式、应用内容、应用价值和应用经验，形成上海市级层面的可复制可推广的应用成果，达到示范引领、以点带面的作用，进一步促进本市 BIM 技术应用水平提高。

从项目类型、投资类型、应用阶段等方面综合考虑，选取了以下七个试点项目作为案例展示，各试点项目信息详见附表 1。试点项目案例主要从项目概况、BIM 技术应用模式、应用内容、应用效益和经验总结五个方面展示试点项目的 BIM 技术应用亮点和成果。

附表 1 七个试点项目案例基本情况

序号	试点项目名称	项目类型	申请单位	投资类型	应用阶段
1	上海世博会博物馆项目	文化类	上海世博会博物馆	政府投资	设计施工运营
2	上海交通大学医学院附属瑞金医院肿瘤（质子）中心项目	医疗卫生	华东建筑设计研究院有限公司	政府投资	设计施工运营
3	闵行浦江拓展大型居住社区供水外配套沈杜泵站工程	水利设施	上海市城市建设设计研究总院（集团）有限公司	政府投资	设计施工运营
4	中环路内圈国定东路下匝道新建工程	交通基础设施	上海城投公路投资（集团）有限公司	政府投资	设计施工
5	上海国际旅游度假区核心区管理中心	商业办公	上海申迪项目管理有限公司	社会投资	设计施工运营
6	宝钢总部基地项目	商业办公	宝钢集团（上海）置业有限公司	社会投资	设计施工
7	中建广场项目	办公	上海中建东孚投资发展有限公司	社会投资	设计施工运营

（试点项目案例详细内容见光盘）

参考文献与索引

重要参考文献

1. National BIM Guide for Owners 美国国家 BIM 指南-业主篇
2. PAS 1192-6: BIM 结构性健康与安全
3. ISO 29481-1:2016 信息交付手册
4. 英国皇家建筑师学会. 2016 National BIM Report
5. 英国建筑业 BIM 标准委员会. ArchiCAD v2.0 BIM 技术协议
6. 《澳大利亚基础设施规划》
7. McGraw-Hill. 《BIM SmartMarket Report》
8. Dodge Data & Analytics. 《中国 BIM 应用价值研究报告》

政策文件

1. 《2016-2020 年建筑业信息化发展纲要》(建质函[2016]183 号)
2. 《加快推进我市建筑信息模型(BIM)应用意见的通知》(穗建技[2017]120 号)
3. 《深圳市建筑工务署政府公共工程 BIM 应用实施纲要》
4. 《天津市民用建筑信息模型(BIM)设计技术导则》
5. 《关于加快推进建筑信息模型(BIM)技术应用的意见》(建质函[2015]159 号)
6. 《关于进一步加强城市规划建设管理工作的实施意见》
7. 《浙江省建筑信息模型(BIM)应用导则》(建设发[2016]163 号)
8. 《关于推进建筑信息模型(BIM)应用工作的指导意见》(鲁建发[2016]8 号)
9. 《关于印发广西推进建筑信息模型应用的工作实施方案的通知》(桂建标[2016]2 号)
10. 《关于推进建筑信息模型技术应用的实施意见》(云建设[2016] 298 号)
11. 《关于推进我省建筑信息模型应用的指导意见》(黑建设[2016]1 号)
12. 《关于开展建筑信息模型应用工作的指导意见》(湘政办发[2016]7 号)
13. 《湖南省城乡建设领域 BIM 技术应用“十三五”发展规划》
14. 《本市保障性住房项目实施建筑信息模型技术应用的的通知》(沪建管[2016] 250 号)
15. 《建筑信息模型技术应用项目情况表的通知》(沪建应联办[2016]5 号)

16. 《建筑信息模型技术应用试点项目和示范工作的通知》(沪建应联办[2016]7 号)
17. 《上海市建筑信息模型技术应用推广“十三五”发展规划纲要》(沪建建管[2016]832 号)
18. 《保障性住房项目应用建筑信息模型技术实施要点》(沪建建管[2016]1124 号)
19. 《关于本市开展建筑信息模型技术应用企业转型示范的通知》(沪建应联办[2016]9 号)
20. 《杨浦区率先推进 BIM 技术应用示范区建设工作方案》(杨府办发[2016]4 号)
21. 《浦东新区建筑信息模型技术应用推广行动方案》(浦建应联办[2016]1 号)

标准和指南

1. 《建筑工程信息模型应用统一标准》(GB/T 51212-2016)
2. 《建筑装饰装修工程 BIM 实施标准》(T/CBDA-3-2016)
3. 《北京市民用建筑信息模型设计标准》(DB11/1069-2014)
4. 《深圳市建筑工务署 BIM 实施管理标准》(SZGWS-2015-BIM-01)
5. 《河北省建筑信息模型应用统一标准》(DB13(J)/T 213—2016)
6. 《上海市建筑信息模型应用标准》(DG/TJ 08- 2201-2016)
7. 《上海市城市轨道交通建筑信息模型技术标准》(DG/ TJ 08- 2202-2016)
8. 《上海市城市轨道交通建筑信息模型交付标准》(DG/ TJ 08- 2203-2016)
9. 《上海市市政道路桥梁建筑信息模型应用标准》(DG/TJ 08-2204-2016)
10. 《上海市市政给排水建筑信息模型应用标准》(DG/TJ 08-2205-2016)
11. 《上海市人防工程设计信息模型交付标准》(DG/TJ 08-2206-2016)

合同和招标文件示范文本

1. 《上海市建筑信息模型技术应用咨询服务招标示范文本(2015 版)》
2. 《上海市建筑信息模型技术应用咨询服务合同示范文本(2015 版)》
3. 《上海市建设工程设计招标文件编制中涉及建筑信息模型技术应用服务的补充示范条款(2017 版)》
4. 《上海市建设工程设计合同编制中涉及建筑信息模型技术应用服务的补充示范条款(2017 版)》
5. 《上海市建设工程施工招标文件编制中涉及建筑信息模型技术应用服务的补充示范条款(2017 版)》

6. 《上海市建设工程施工合同编制中涉及建筑信息模型技术应用服务的补充示范条款（2017 版）》
7. 《上海市建设工程监理招标文件编制中涉及建筑信息模型技术应用服务的补充示范条款（2017 版）》
8. 《上海市建设工程监理合同编制中涉及建筑信息模型技术应用服务的补充示范条款（2017 版）》

宣传与交流平台

1. 网站：BIM 沪动，<http://www.shbimcenter.org>
2. 微信公众号：上海建筑信息模型技术应用推广中心，微信号：BIM_SH.

