

# 探讨 BIM 技术的应用现状和在给排水工程中的发展前景

李翔

陕西延长石油(集团)有限责任公司炼化公司项目建设指挥部, 陕西 延安 727406

**[摘要]**随着信息技术和工程技术的发展,数字化转型、数字化发展给各个行业提质增效、平台赋能、多元服务提供了新的可能,对于重要的工业辅助系统、民生工程的给排水行业发展同样提出了新的要求,BIM技术是给排水行业数字化转型的重要载体和路径,本篇文章着重探讨了BIM技术的发展现状、存在问题和在给排水工程的发展前景。

**[关键词]**BIM; 给排水; 现状; 问题; 前景

DOI: 10.33142/ec.v5i5.5918

中图分类号: TU17;TU82

文献标识码: A

## Discussing the Application Status and Development Prospect of BIM Technology in Water Supply and Drainage Engineering

LI Xiang

Shaanxi Yanchang Petroleum (Group) Co., Ltd. Refining and Chemical Company Project Construction Headquarters, Yanan, Shaanxi, 727406, China

**Abstract:** With the development of information technology and engineering technology, digital transformation and digital development have provided new possibilities for various industries to improve quality and efficiency, empower platforms, and diversify services, which also puts forward new requirements for the development of the water supply and drainage industry of important industrial auxiliary systems and people's livelihood projects. BIM technology is an important carrier and path for the digital transformation of the water supply and drainage industry. This article focuses on the development status, existing problems and development prospects of BIM technology in water supply and drainage projects.

**Keywords:** water supply and drainage; status quo; problem; prospect

### 1 概述 BIM 的概念

BIM 即英文“Building Information Modeling”建筑信息模型的简称,它包含三个方面的重要内容。首先是 Building 即建筑,包含广泛意义上的基建设施。其次是 Information 即信息,指不可见的动态的和静态的信息。如对给排水工程来讲,静态的信息是指设计图纸信息、施工单位信息,交付的资料信息等内容。再次是 Modeling 即模型,指可见的信息。包含计算机图形学和图像处理技术而形成的仿真三维可视化模型,甚至可以结合 VR 技术添加触觉、嗅觉甚至味觉等形成多维模型。

BIM 技术集中在数据化、可视化、平台化。首先,BIM 通过将设计成果进行数据化表达,对其他职能的实现提供了基础条件。其次,BIM 的数据化呈现方式直观、清晰、准确,实现可视化模型效果。再次,BIM 技术提供了全生命周期内、不同阶段、不同参与方在同一数据化平台进行参数化修改、协同设计、信息实时交流的可能性。BIM 技术具有可视化、一体化、参数化、仿真性、协调性、可出图性等特点,而 BIM 技术的核心特点是可以在项目全生命周期内,使各参与方在同一个建筑信息模型的基础上对数据共享<sup>[1]</sup>。

### 2 BIM 技术的应用现状(政策、应用内容、软件)

#### 2.1 政策方面

BIM 技术起源于美国,2003 年 BIM 技术引进我国,前

期主要用于设计,自 2016 年发布的《2016-2020 年建筑信息化发展纲要》以来,BIM 技术已成为“十三五”建筑业重点推广对象,随着国家提出支持 BIM 的应用和发展政策的密集出台,展现了 BIM 蓬勃发展的良好势头。

首先,BIM 政策在国家、行业标准方面更加完善、更具有紧迫性。2019 年住房和城乡建设部发布“关于印发《住房和城乡建设部工程质量安全监管司 2019 年工作要点》的通知”,进一步推进 BIM 技术在设计、施工和运营维护全过程的集成应用,2019 年 4 月住建部发布行业标准《建筑工程设计信息模型制图标准》和国家标准《建筑信息模型设计交付标准》,有了我国建筑业可了更多可参考的 BIM 标准。其次,BIM 政策关注人才短板。2019 年,住建部陆续出台《关于印发 2019 年部机关及直属单位培训计划的通知》、《2019 年住房和城乡建设部国家级专业技术人员继续教育基地培训计划》、《2019 年住房和城乡建设部直属单位自主办班培训计划》等,2019 年 4 月 1 日,国家人力资源和社会保障部正式发布 BIM 新职业建筑信息模型技术员。再次,BIM 推广向纵深进一步发展。2021 年,浙江省公布未来五年建筑改革目标,吉林省明确采用 BIM 等新技术招标时应给予加分,合肥市要求 BIM 项目应用率达到 100%,

四川省大力建设数字水利基础设施,上海市提出对 BIM 等示范项目最高补贴 100 万,江苏提出参加职业技能培训可获更多培训补贴、河北提出开展 BIM 技术应用示范工作,重庆市提出到 2025 年,全市工程项目全面采用数字化建造模式。推广 BIM 技术的政策范围逐步扩大,沿海发达地区的 BIM 政策更加细化。再次,BIM 应用专业领域更加宽泛。BIM 最早应用于房地产行业,针对房屋建筑业。随后 2018 年 3 月,发布《关于推进公路水运工程 BIM 技术应用的指导意见》,2020 年 12 月,中国工程建设标准化协会标准《市政排水工程建筑信息模型(BIM)设计信息交换标准》已完成征求意见稿,推动 BIM 向公路、市政等行业进一步发展。

## 2.2 BIM 应用现状

BIM 应用的现状可从参建各方人员的角度窥斑知豹。首先,应用于房地产公司甲方的 BIM 中心。甲方的需求是建筑行业 BIM 技术应用的重要推手,在国内的市政行业,主要是北上广深为代表的业主们越来越重视 BIM 技术,纷纷成立 BIM 科研小组,民建市场上,主要是万达、万科有 BIM 人员需求,暂时用于做 BIM 的整体策划、标准制定、实施协调、效果评测等工作。其次,应用于设计单位的设计人员。设计院是研究、使用 BIM 技术的一个核心场景,很多设计院都有 BIM 课程学习要求,一般用于 BIM 投标、BIM 设计成果交付、BIM 平台建设和 BIM 的研究利用等。再次,应用于工程咨询公司。随着 BIM 技术的推广和时间的推移,用于造价 BIM、监理 BIM、建造 BIM 的咨询公司越来越有竞争力,而只会利用价格战生存的小公司因为无法承担精细化建模的成本而逐渐退出市场,而形成 BIM 技术的普及和发展的良性循环。最后,应用于施工单位。目前,施工单位还不能把设计院设计的 BIM 模型拿过来直接使用,无论是算量、成本管理、进度管理等,都要使用对口的专业软件,这需要有模型的二次深化能力。因为 BIM 所处的发展阶段和过程,目前主要应用于国内的一、二线大城市,应用于跨国或者大型工程上,如 2012 年就探讨了 BIM 技术在上海中心大厦建筑给排水设计中的应用<sup>[2]</sup>。

## 2.3 常用软件

与 CAD 二维软件只需一个或几个软件不同,BIM 软件不是一个软件,也不是一类软件,他是一种设计理念,是集成了不同阶段、不同参建方甚至不同项目需求的各种软件的总称。根据 BIM 的用途,大致可分为三类: BIM 核心建模软件、BIM 工具软件和 BIM 平台软件。核心建模软件包括用于民用建筑的 Autodesk 公司的 Revit,用于工厂设计和基础设施的 Bentley,用于航空、航天、汽车、大型机械、精密仪器领域的 Dassault 公司的 CATIA 等。BIM 工具软件包括方案设计软件 Onuma Planning System、接

口几何造型软件 Sketchup、可持续分析软件 PKPM、机电分析软件 Designmaster、结构分析软件 PKPM、可视化软件 3DSMax、模型检查软件 Solibri Model Checker、深化设计软件 Xsteel、模型综合碰撞检查软件 Autodesk Navisworks、造价管理软件鲁班、运营管理软件 ArchiBUS、发布和审核软件 Autodesk DesignReview 等。BIM 平台软件包括基于云服务,支持模型协调、数据交换、数据转移、在线浏览、远程访问等功能的 Autodesk 公司 BIM360 软件、Bentley 公司的 Projectwise、匈牙利 Graphisoft 公司的 DeltaServer 等。

BIM 软件领域,欧美公司占据绝对主流地位,如 Autodesk 公司。随着国家政策的大力推动,也出现了一批适合中国项目特点的本土软件开发商,如用于建筑、结构、设备及节能设计的 PKPM 公司、斯维尔公司、天正公司,用于工程量统计、造价的广联达和鲁班软件公司,用于设备设计和结构分析的北京理正公司等。

## 3 存在问题

在我国,BIM 技术属于起步阶段,虽然部分项目在设计、施工、管理阶段已经涉及了应用,但是,相对于发达国家来说,在应用的广度和深度上还有很多不足,造成这些问题的原因如下,首先,国家标准、行业标准不完善。虽然国家发现了行业发展的制度建设问题,但在国家相关 BIM 标准、行业标准的出台上还有很多不足,根源还在于 BIM 的发展时间不足,经验短缺,需要国家抽调人才在吸收外国 BIM 制度建设经验基础上,结合国情,及时制订 BIM 国家标准、行业标准,高屋建瓴的规范本行业发展路径,高效配置资源,解决各攻一域、互不兼容,使用标准不一、责任不明、格式不同、编码各异现状,实现 BIM 应用、发展弯道超车目标。其次,BIM 应用缺乏全局性。BIM 的优势在于全生命周期应用,而现状为项目的有限单位参与,项目的局部区域应用,如某些项目仅在污水厂 EPC 项目使用,离 BIM 全生命周期使用目标相去甚远,有些人认识不全面,如认为 BIM 是设计单位使用的模型只是用来做碰撞检测。再次,信息交流不畅。各方参与阶段不同,目标各异,使用的平台不一,发现问题滞后,信息交流在不同的参与方之间属于信息孤岛,互有屏障,缺乏协同设计理念,对参与各方、各个阶段的目标责任划分没有统一规划,对各方、各阶段的参与深度、模型权限、交付标准、时间管理缺乏协同,实际上是用的新武器,打的旧战术。再次,缺乏专业化 BIM 人才。BIM 专业人员首先在于专业精通,在精通专业的基础上深化 BIM 理念学习,熟悉 BIM 相关软件操作,随着我国相关培训、减税政策的大力支持,相信这一制约我国 BIM 应用的一大问题会很快得到改善。再次,缺乏专业的软件技术开发商。虽然国外开发出了

较好的软件 and 平台，但是在我国的实际应用中，不仅在界面语言、操作习惯、地方适用性上都有较大不同，需要二次开发，例如，国内建筑主流软件的天正建筑、斯维尔、理正建筑等，它们都是基于 AutoCAD 平台研发的，是国内施工图设计的标准出图软件，发展更进一步的是鲁班、广联达软件，但在质量和数量上还有待进一步提升。再次，投入产出比不高。对大多数项目来讲，推广应用 BIM 技术，造成了设计费用的增加，和施工、管理、运营中相应专业人员的投入增加，对 BIM 的应用存在很大的顾虑。最后，法律建设存在盲区。我国在 BIM 项目的标准合同文本建设方面还很滞后，一旦出现争议，处理较为困难，很多法官和仲裁员也对 BIM 了解有限。

#### 4 给排水工程应用前景展望

随着 BIM 技术的推广，BIM 技术在给排水工程相关领域已开始广泛使用。如：BIM 技术在建筑给排水<sup>[2]</sup>、污水处理厂<sup>[3]</sup>、给排水厂站<sup>[4]</sup>、绿色建筑<sup>[5]</sup>等方面都有了较大进展。通过图 1 显示，2011 年 1 月 1 日



图 1 来源于百度指数 BIM 关键词 (2011. 1. 1-2022. 3. 16)

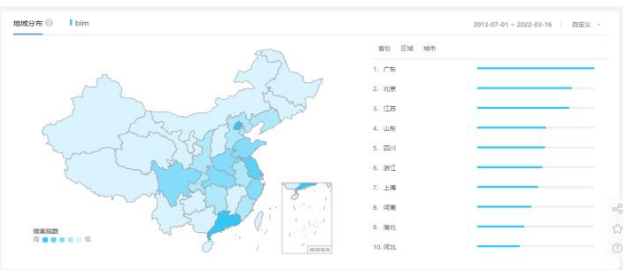


图 2 来源于百度指数 BIM 地域分布 (2013. 7. 1-2022. 3. 16)

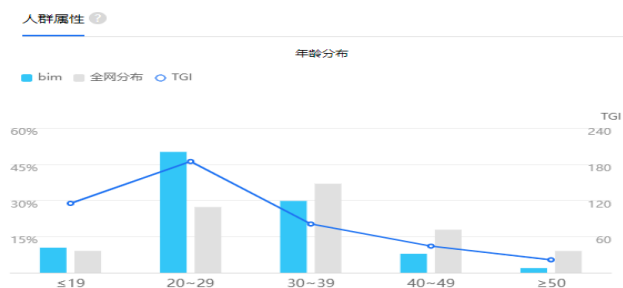


图 3 来源于百度指数 BIM 年龄分布 (2022. 2. 1-2022. 2. 28)

至今 BIM 搜索呈现递增趋势，在 2019 年左右，搜索数据达峰，之后有放缓趋势，甚至在 2020 和 2021 年出现小幅下降，表明经历一段时期的发展后，意向用户对 BIM 技术的了解日益加深，对搜索引擎的依赖度有所降低，对 BIM 技术的认知需求更加专业化。通过图 3 显示，BIM 搜索量多的省份多分布于沿海发达地区和人口密集的较发达地区，说明 BIM 技术推广应用方面还有较大的空间。通过图 2 显示，BIM 关注人群年龄集中于 20-29 岁，其次为 30-39 岁，普遍呈现年轻化特点，发展应用潜力较大。

由于 BIM 的自身特点，BIM 技术有着广阔的发展空间，逐渐形成“BIM+”的应用方式。随着 2015 年 3 月，李克强总理在十二届全国人大三次会议上提出“互联网+”行动计划，通俗来讲，“互联网+”就是“互联网+各个传统行业”，通过信息技术和互联网平台与传统行业深度融合，创造新生态，为经济发展提供“新引擎”。而“BIM+”正是这一国家新战略在建筑、市政、水利、化工等行业的新业态，通过 BIM 技术将传统的建筑业、市政工程等进行数据化搭建，通过数字化赋能后，给传统的建筑、市政、水利等工程项目与新技术融合提供了可能。比如 BIM+云，对 BIM 计算机配置要求、建设成本的降低提供了新的可能，也为数据积累、平台建设提供了更好的条件。BIM+物联网，通过将传感器与 BIM 的集成，对建设期的安全、质量、进度监控提供了新的方法，也方便给后期运营、维护提供了新的可能，将大力推动 BIM 实现全生命周期运行的可行性。BIM+VR，结合虚拟现实技术，可以将项目的人性化理念贯穿到设计至运行维护的全过程。通过 BIM+GIS，给项目建设的勘察、定位提供了便利条件。在给排水工程上，随着 BIM 技术在相关领域的逐步深化、普及和本地化，相关专业化人才数量、质量的大幅提升，这都表明了 BIM 技术在给排水工程相关行业发展的良好前景。

#### 5 结语

总而言之，由于 BIM 技术的模型化、可视化、协同设计、参数驱动、平台化信息传递和交换等特点，会大大提高设计质量、效率和水平，随着技术的逐步成熟也会很大程度上节约人力物力，缩短建设周期进而节约建设投资。在给排水工程中，BIM 应用体现出“从点到线，从线到面，从面到体”的发展趋势，相信给排水工程从手绘图时代进入电子绘图的 CAD 时代后，从 CAD 时代走向 BIM 时代也是指日可待。

#### [参考文献]

[1]陈长流. 建设单位牵头模式下的 BIM 应用创新[J]. 建筑设计管理, 2018, 35(2): 67-69.  
[2]顾海玲, 归谈纯. BIM 技术在上海中心大厦建筑给排水

设计中的应用[J]. 给水排水, 2012(11): 92-97.

[3] 徐亚男, 刘纯甫, 马放, 等. BIM 技术在污水处理厂设计中的应用[J]. 中国给水排水, 2016, 32(8): 55-58.

[4] 吴越. BIM 技术在给排水厂站项目中的应用研究[J]. 智能建筑与工程机械, 2021(7): 38-40.

[5] 辛洪芹. BIM 技术在绿色建筑给排水工程中的应用研究[J]. 绿色环保建材, 2020(10): 46-49.

作者简介: 李翔(1986.1-)男, 汉族, 陕西西安, 中级职称, 一级建造师, 注册安全工程师, 主要从事给排水及暖通工程技术、项目管理工作。