

BIM技术在建筑给水排水工程设计中的作用

秦 亮

中国江西国际经济技术合作有限公司 江西南昌 330000

摘 要: BIM即人们通常意义上所说的建筑信息模型或者建筑资讯模型,它的形容范围很广,包括所有以三维图形为主、与建筑学有关、面向对象的电脑辅助设计。BIM具有很多优良性能——可视化、模拟化,协同化等,因此被广泛应用于建筑设计当中。给排水系统在整个建筑中发挥着重要作用,起着满足用户供水需求和将生活生产污水排放处理的作用。但与其重要作用相伴而生的就是它在工程设计中的复杂性和难度,可以说在建筑设计中,最让设计者和施工方头疼的问题就是建筑的给水排水问题。一旦工程设计出现问题或者是施工疏忽,导致给排水系统出现问题,影响其作用的发挥,就会造成巨大的经济损失。为了给排水系统能够顺利完工并且投入使用,建筑工作人员开始将BIM技术应用于给水排水工程设计中,给建筑设计带来了巨大的便利。本文将探究BIM技术在建筑给水排水工程设计中的巨大作用,有不足之处,还望谅解,并且欢迎专业人士批评指正。

关键词: BIM(建筑信息模型)技术;给水排水工程;作用

The role of BIM Technology in the design of building water supply and drainage engineering

Liang Qin

China Jiangxi International Economic and Technological Cooperation Co., Ltd., Nanchang, Jiangxi 330000

Abstract: BIM is commonly referred to as a building information model. It has a wide range of descriptions, including all 3D graphics and architecture-related and object-oriented computer-aided design. BIM has many excellent properties - visualization, simulation, collaboration, etc., so it is widely used in architectural design. The water supply and drainage system play an important role in the whole building, meeting the water supply needs of users and discharging and treating domestic and production sewage. But its important role is accompanied by its complexity and difficulty in engineering design. It can be said that in architectural design, the most troublesome problem for designers and constructors is the problem of water supply and drainage of buildings. Once there are problems in engineering design or negligence in construction, resulting in problems in the water supply and drainage system, affecting its role, it will cause huge economic losses. In order to successfully complete and put into use the water supply and drainage system, the construction staff began to apply BIM technology to the water supply and drainage engineering design, which brought great convenience to the architectural design. This paper will explore the great role of BIM technology in the design of building water supply and drainage engineering. We hope to understand the shortcomings and welcome the criticism and correction of professionals.

Keywords: BIM (Building Information Model) technology; Water supply and drainage works; effect

引言:

一般来说,建筑设计规模庞大,且设计图虽然标注各个组成部分的数据,但是内部结构却需要施工者通过自己的构想来施工。其中给排水系统基于其供应生活用水和处理排放污水的重要保障作用,以及容易受到建筑类型、具体用途等因素影响而呈现出复杂性的特点,

一直是众多设计者建筑设计的重难点,令人头痛不已。而BIM技术自其问世以来,凭借其所特有的优良品性如可视性、协同性、优化性、模拟实验性、可出图性等,帮助建筑设计者解决这一大难题。

一、BIM技术具体概念内容

BIM技术诞生于2002年,由AUTODESK公司推出问

世,是一种与建筑学相关的辅助设计,利用目前新兴的数字化技术,建立虚拟的、与建筑工程有关的三维模型,并且为这个模型提供严密的、庞大的数据库,数据库内容为与这个建筑有关的几何数据、专业信息、建筑状态等。同时BIM也是一个共享信息库,只要是建筑工程的参与者,都可以从这个信息库中获得这个建筑设计的相关知识数据。并且这个共享信息库可以贯穿于整个建筑设计的生命周期中,也就是说,建筑设计参与方可以在建筑设计的任何环节,获取建筑数据信息^[1]。在建筑设计进行过程中的任何阶段,参与者都可以对BIM中存储的建筑数据进行提取、实时更新、修改,因而建筑数据信息比较精准可靠(如图1)。

(一) BIM技术的五大优势

- 1、建立三维立体模型,实现建筑设计效果图的可视化;
- 2、协调建筑相关参与者、各专业的碰撞问题,减少沟通上的矛盾;
- 3、可绘制、优化图纸,具有可出图性,使工程表达更加详细化;
- 4、协助参与人员,提供了优化复杂建筑项目的可能性;
- 5、设计前进行相关模拟实验,具有高强的模拟性;

序号	软件名称	功能
1	Onuma Planning System	方案设计软件
2	Auutodesk Revit20XX	建筑、结构、机电专业三维设计软件
3	Green building studio PKPM	BIM可持续(绿色)分析软件
4	Auto CAD	基础设施专业三维设计软件
5	PKPM	-BIM结构分析软件
6	Navisworks manage 20XX	三维设计数据集成,软硬空间碰撞检测,项目施工进度模拟展示专业设计应用软件
7	Autodesk 3DS max	三维效果图及动画专业设计应用软件,模拟施工工艺及方案
8	广联达预算软件	BIM造价管理软件

图1 为建筑信息模型(BIM)的相关软件表格

二、BIM技术在建筑给排水工程设计中的作用

(一) 运用可视化优点,减少返工率

上文提及到,BIM技术的五大优势之一,就是建立三维立体模型,实现建筑设计效果图的可视化(如图2)。在一项专业调查中,大部分建筑技术人员认为,BIM技术最大的的用处就是实现建筑图纸内部的可视化。因

为在设计建筑图纸时,虽然各个元件的具体信息都清楚的标注在图纸上,比如用户想要的给水排水管道的长度、线路的走向等,但是其真正的构筑形式还是需要建筑设计师凭借自身的专业能力和空间想象力去自行想象。另外,建筑业也具有建筑设计效果图,但是这种建筑设计效果图只具有基本信息,比如给水排水工程构件的位置、颜色、大小,但是不同构件的互动性和反馈性,难以在效果图上标注出来,因而建筑设计的难度增加。但是这些困难在引用BIM技术后便得到了有效的解决,甚至可以说是迎刃而解。因为BIM技术将整个建筑内部各个构件之间的关系都以三维立体模型展现出来,给水排水管道的铺设路线,水平管道、立管、明、暗管道的具体走向都可以在BIM建立的三维立体模型中清楚的标注出来。同时设计者可以在这个建筑的三维立体模型中直观的看到对于给水排水管道建设有较高难度的地方,例如楼体边缘、转弯处等,这样就可以在设计中规避这些地方,或者在转弯处采用加厚材料和弧面设计的办法,减少意外事故的发生,保证管道施工的质量,减少返工率。据相关调查显示,应用建筑信息模型进行建筑施工设计,返工率降低了76%,这个数据是非常可观的。参与调查的工作人员表示,可视化性能的存在可以帮助他们积极的提升项目规划和设计过程。在另一个方面来说,也减少了设计者的烦恼,提高了效率。这个在张家港某发展大厦地下室2层建设施工中,得到了可靠的验证。设计师完成建模后,在BIM相关软件上进行管道碰撞点检测,结果显示碰撞点多达1200个。如果这1200个管道碰撞点未被检测出来,在现场施工过程中,拆除或者返工无疑会增加工程成本问题,一个碰撞点的经济效益就达到了800元,因此至少节省工程成本960000元。

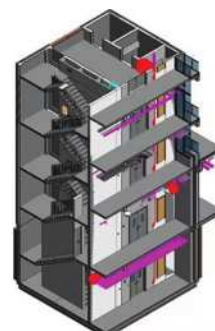


图2 为BIM技术构筑的三维立体模型

(二) 提高了工程的协同性和关联性

建筑工作,不是一方参与就可以完成的工作,他需要多方参与者——设计单位、施工单位、协同工作,因而协调是建筑工作顺利进行的重点内容。光谈给排水工程的设计工作,因为给水、排水工程要求不同以及工

作的复杂难度，往往由不同的专业设计师一起进行施工设计。在进行排水、给水管道设计时，由于沟通不到位的问题，各专业之间的摩擦问题，都会给施工设计增加难度^[2]。并且设计图是各自画在自己的图纸上，在施工时给水管道铺设可能会忽略排水管道的线路走向，造成线路重叠摩擦问题。而如今的疫情形势，人员流动出现很多障碍，更是造成设计师之间沟通不畅。BIM技术协同平台将解决这一大难题。建筑信息模型可以整合相关数据，在设计前进行数据分析、线路碰撞检查等，有效的综合建筑设计的所有参与方，为每个建设项目提供精准化数据服务。并且所有项目都采用同一个建筑信息模型，打破了设计图在各自图纸上的壁垒，实现了给水、排水项目的综合设计。而且BIM + VR，实现了设计师之间的无接触协同办公，各个设计师在统一平台、统一流程上办公，降低了因人员流动困难而造成的设计师之间的沟通难度，实现了多方参与、异地协同管理，提高了协同性和关联性。

（三）可出图性助力复杂设计图绘制

给水排水管道在建筑中承担着重要作用，但是各种管道线路走向复杂，管道数量众多，设计师需要通过自身想象能力来绘制，并且单纯依靠建筑设计人员自身能力很难完成如此复杂图纸的绘制，需要借助一定的智能工具^[3]。另外，建筑设计会随着外界因素的改变而随时发生变化，在普通的绘图中，数据和管道走向都可能随时发生更改，设计师就要重新绘制相关的图纸，增加了任务量。但是建筑信息模型具有的自动出图性可以帮助设计师解决这一大难题。BIM可以自动生成建筑的三维立体图，以智能科技助力设计师完成复杂图纸的绘制。设计师在建筑信息模型生成的立体图像中，可以多角度、多剖面的观察建筑空间内给水排水管线布置，减少了设计师的任务量，降低了因为人体自身限制而造成的失误率（如图3）。

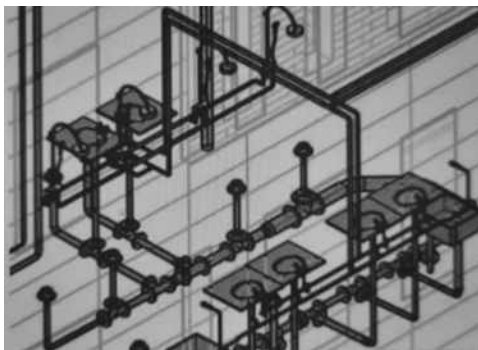


图3 为利用BIM技术的可出图性特点
对卫生间给水管道图

（四）强大的模拟性助力设计师的模拟实验

建筑信息模型的模拟性强大之处就体现在——它不仅能够模拟建筑图纸所构筑的建筑物模型，还能够模拟出在现实世界中依靠人力难以操作控制的事物。设计师在设计给水排水管道过程中，不仅要考虑管道的走向是否会发生碰撞的问题，还应该考虑节能问题、日照问题、热传导问题等，这类事物在现实中很难通过人为控制来进行模拟实验，给设计师造成困扰。但是建筑信息模型的强大的模拟性便解决了这一大问题。BIM模式下，设计师在设计给水排水工程的时候，就可以在绘图过程中直观的观察模型显示中管道是否发生碰撞冲突，尤其是在管道密集区域。并且可以在协同其他软件应用的时候，进行节能模拟、日照模拟、热传导模拟、管道分区模拟等，并且可以有效地检查设备之间的空间预留是否科学，是否预留检修空间等。设计师就可以通过模拟检验结果，及时的做出管道调整和修改，避让性优势是普通绘图软件难以企及的，满足了建筑行业的需要。

（五）改善项目的成本估计和预算控制

在实际施工铺设过程中，不同地区施工难度不同，管道密集等情况也不同，因而肯定会出现不同地区耗材程度不同的情况。在这种情况下，设计者在设计给水排水管道时，就要考虑耗材情况，以让施工方准备足够的材料^[4]。但是这个是很难通过设计图纸来估计耗材情况的。但是引用BIM技术，就可以在建筑设计方案阶段，通过ecotect等和BIM相互关联的软件进行耗材模拟、结构分析、能耗分析等，改善建筑项目的成本预算和进行良好的预算控制，在财务方面显示出优势，有利于工程项目的效益提高（如图4）。河北绿地白鹿雅苑项目位于白鹿温泉景区附近，建筑用地2247252m²，因为山体内部结构复杂，存在诸多沟壑，高程变化剧烈且无规律，给建筑设计增加了难度。因而设计师运用BIM技术进行土方填量预估，将土方填挖量缩减了784385m³，直接节省

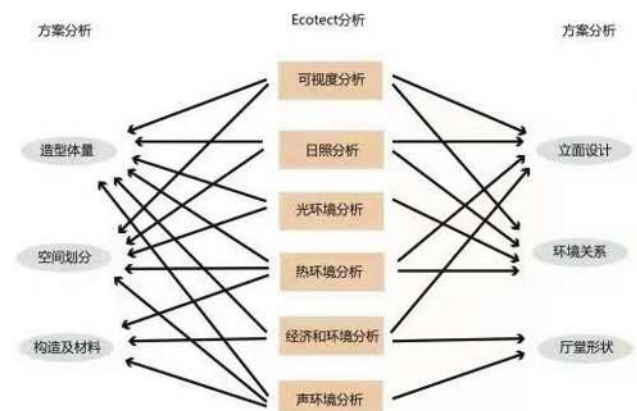


图4 为 ecotect 分析效果图展示

成本1500万元，缩短建筑周期三个月以上，显示出了BIM技术在控制预算上面的良好优势。

(六) 提高数据信息的准确度，实现建筑信息数据的实时更新

因为BIM在另一个角度来看，属于储存着给排水数据所有数据的信息库、然而由于给排水工程在建筑整体中的特殊作用，给排水数据呈现出数量巨大、种类繁多的特点，加大了给排水数据信息处理的难度。并且在设计进程中会出现模拟预测、数据整合等多个环节的信息，作业难度巨大。但是BIM技术就可以帮助设计师解决这一大难题，协同其他软件办公，实现数据的鉴别、分类、整合，合理规划主次环节信息，减少了设计师的工作难度^[5]。并且这个信息库是贯穿于建筑设计的整个生命周期内，因而可以帮助设计师以较为轻松的方式随时提取相关信息，随时根据建筑设计的实时情况，进行建筑信息的更新换代，提高了建筑数据信息的准确度和时效性，有利于后续建筑设计工作的进行。BIM技术还可以根据设计师输入的参数进行自主计算，降低了建筑信息数据计算的失误率，在很大程度上缩短了项目进行的周期，加快了项目进行的进度。

三、BIM技术在给排水设计中存在的问题

虽然BIM技术对于给排水工程设计具有巨大的作用，但是万物有利必有弊，它的消极影响作用也不容忽视。

(一) 功能针对性存在不足

BIM技术因为它的“所见即所得”的可视化特点和自动出图性，被作为作业工具，引进了给排水工程的设计阶段。但是随着越来越多的应用，人们逐渐发现BIM技术的功能出现空洞化，它就作为信息库，仅仅只能提供各方面数据的精细化信息，而不能达到对于排水、给水项目的类别的自动实现和甄别，因而导致现阶段市场上通用的BIM软件与设计师要求的不契合，功能的针对性出现问题，不能达到给水、排水不同的设计要求。

(二) 存在信息安全问题

BIM技术作为一个储存着庞大的设计、施工、检验信息的数据库，信息安全问题不容忽视。为了保障建筑信息数据的安全性，需要在多方信息参与者、提供者和不同部门的同时刻操作下提供建筑信息库的许可证。因

此，建筑信息模型技术面临的一个重要挑战就是如何在安全的处境下，快速、准确的获取给水排水数据信息，以便设计工作的后期能够取得实质性的进展，另外还有对从业者要求过高的问题也有待解决^[6]。

四、结语

BIM(建筑信息模型)自其诞生之日起，就凭借着其强大的数据运算处理能力、建立三维立体模型的可视化能力、模拟现实世界中难以操控的事物的能力、自主生成设计图的可出图能力，被广泛应用于建筑行业，尤其是高层复杂建筑的设计施工中。而给排水工程作为一个建筑中的关键工程，承担着供应生产生活用水和排放废弃污水的作用，一旦给排水工程出现故障，整栋建筑的生产生活都会出现暂时的中断。基于给排水工程的重要保障作用，有必要在给排水工程设计中引用BIM技术，将故障发生的可能性尽可能的扼杀在施工前的萌芽状态。可以说，引用BIM技术是建筑行业未来发展前景中的必然存在因素。给排水工程设计也应该顺应时势，推广建筑信息模型的应用，提高工程设计的效率与利益。当然BIM技术自身也存在着发展缺陷，应用于给排水工程设计中也存在着不足，例如功能针对性存在不足、信息安全问题目前面临着挑战等，这些不足制约着BIM技术在建筑行业的进一步推广应用。但是这些不足是受制于其自身的发展规律，是可以克服的，问题的克服需要科学技术人员和建筑行业人员的共同努力。

参考文献:

- [1]黎以康.BIM技术在高层建筑给排水施工中的应用[J].建材发展导向, 2020, 18(11): 1.
- [2]聪强孙.建筑给排水设计中BIM技术的应用[J].工程建设, 2020, 3(10): 47.
- [3]田丹.BIM技术在给排水施工管理上的应用[J].建筑技术研究, 2021, 4(2): 33-35.
- [4]温庆俊.BIM技术在建筑给排水工程设计中的应用[J].新材料·新装饰, 2020, 2(22): 2.
- [5]许星辰, 陈泰安.浅谈给排水设计中BIM技术的应用与发展——以某研发中心楼为例[J].水电站机电技术, 2021, 44(9): 3.
- [6]张盛楠, 高展望, 吴贝.给排水科学与工程专业BIM课程体系建设探索[J].高等建筑教育, 2020, 29(1): 6.