

# BIM 技术在建筑给排水设计中运用分析

文 / 翟光日 安徽省建筑设计研究总院股份有限公司

**摘要：**随着社会的发展与时代的进步，我国对于 BIM 技术的应用也更为重视，在现阶段 BIM 技术运用的过程中，需要对 BIM 技术在建筑给排水中的具体运用模式加以判断，因此 BIM 技术在建筑给排水中的具体运用也已成为学界热点话题。基于此，本文简单分析建筑给排水设计中存在的问题，深入探讨 BIM 技术在建筑给排水设计中的运用要点。  
**关键词：**BIM 技术；建筑工程；给排水设计

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.11.100

## 引言

建筑给排水设计作为建筑施工过程中不可缺少的一环，会直接影响到建筑的安全运行。随着我国城市化进程的不断推进，而随着建筑规模的不断增大，给水排水方面的工作要求也进一步提高由于传统设计与管线布置不合理等原因，建设与运营过程中各种故障发生频率也进一步提高，严重影响了建筑的正常运营与使用性能，而为保证我国建筑给排水工程设计的合理性，以上问题必须设法加以解决。

### 一、BIM 技术的运用优势

BIM 技术以三维模型为手段，为设计者提供了全方位的全新设计评价方案。与 2D 平面图相比，BIM 模型的精度更高，不但可以显示管线的尺寸与方向等信息，而且可以模拟出不同的排水效果和流量控制等重要参数。在此基础上，设计者能够更好识别出管线的交叉、重叠以及其他体系间的矛盾，从而达到最优的设计目的。这样的高精度设计，可以大大降低工程造价，并提高工程的可实施性与质量<sup>[1]</sup>。

### 二、建筑给排水设计中存在的问题

#### （一）设计不合理缺乏全面性

现阶段我国城市建筑给排水设计过程中仍存在诸多问题，其主要体现在规划不够超前，设计整体性不足等方面，设计过程中没有从长远发展需要出发。一方面，在进行给水排水工程设计的过程中，常常忽略了建筑物将来可能发生的用途变化，如功能调整，人口密度变化等内容。目前我国部分居住、商业等建筑，其排水能力往往只考虑初始用水需求，并没有预测将来扩建或高峰用水等情况，因此造成实际应用效果不佳。并且设计过程中部分设计方案对管线的空间利用和管线的布置没有进行全面考虑，因此无法对管线与建筑物及其他设施的协调进行全面的评价。并且存在由于设计者没有充分考虑管线间的相互作用，造成管线布局不当等情况，此类问题对其他功能区造成了干扰。因设计者对建筑整体功能及将来可能发生的变化规律认识

不足，导致其并未从建筑的生命周期及运营效益等方面给予充分考量。而在工程实践中，也存在着排水不畅和管路堵塞等问题，进而对建筑的正常使用造成影响。此情况不仅会影响到房屋的舒适性，也会导致日后的维修与改建费用进一步增多<sup>[2]</sup>。

#### （二）管道布局不合理空间浪费严重

我国城市建筑给水、排水设计存在诸多问题。规划不够超前与设计没有满足长远发展要求等均作为主要问题而存在。我国部分居住、商业等建筑，其排水能力往往只考虑初始用水需求，没有预测将来扩建或高峰用水的状况，造成实际应用效果不佳。部分设计方案对管线的空间利用和管线的布置没有进行全面考虑，没有对管线与建筑物及其他设施的协调进行全面的评价。设计者对建筑整体功能及将来可能发生的变化规律认识不足，没有从建筑的生命周期及运营效益等方面给予充分考虑。因此，在工程实践中，存在着排水不畅和管路堵塞等问题，进而影响到建筑的正常使用。使其不仅会影响到房屋的舒适性，也会导致日后的维修与改建费用被进一步提高<sup>[3]</sup>。

#### （三）缺乏统一的设计标准与规范

我国城市给水排水工程尚无统一的设计标准和规范，这也是我国城市给水排水工程面临的一个重要问题。虽然全国各地都有相应的规范，但是在实际操作中，由于经验、技术、认识等方面的不同，造成了不同的给排水规范。由于地域的不同，对排水管道材料与管径的要求也会有很大的差别，因此导致跨地域施工的合理性与可比较性差。在某些特殊工程中，由于设计者对管线的选材和设备的选择并未严格按照相应的规范进行，导致系统性能下降和设备质量下降等问题频繁发生。而在设计实践过程中，也会因缺少规范导致设计者仅能依靠个人的经验或主观判断解决技术问题，导致设计成果的一致性与标准化明显不足。目前我国城市供水、排水工程中没有对每种设施的选择标准有清

晰的界定,即使是同一建设工程,也存在着不同的规范,这样的不统一会导致系统集成上的难度提高,并影响建筑的整体性能<sup>[4]</sup>。

### 三、BIM 技术在建筑给排水设计中运用要点

#### (一) 三维建模与可视化设计

通过对建筑给水、排水系统各组成部分的数字化处理,可以使设计者能对其整体布置形成全面认识。在给排水工程中,管线的布局和管线的走向属于一类非常复杂的问题。传统的 2D 设计图不能直接反映出各要素间的联系,并且会导致设计者对体系结构的认识出现偏差,从而降低了设计的精度。在 BIM 技术的帮助下,设计者可以在三维空间中看到管线的走向、穿越位置,以及与其他建筑设备的联系。通过可视化的呈现,设计者可以从不同的视角来观察整个系统,发现其中存在的问题,从而可以规避传统设计中的误区与疏漏,提高设计的可行性。建筑物的给水、排水系统一般都是与电气等结构等系统相结合的。在进行管线规划的过程中,往往会遇到管线与其他设备、构筑物等的相互影响。如给排水管线与建筑物的电缆等管线之间存在矛盾,造成了设计上的不合理,从而影响了工程的效率和后期的维修。BIM 是一种基于 3D 模型的建筑模型,它可以把各种系统的信息整合在一个虚拟的环境里,并且可以利用自动的工具来发现和解决冲突。这样,设计者就能在设计阶段就能及时地发现管线与其他体系之间的矛盾,从而减少出现工程变更与返工的可能性。

BIM 可以自动探测管道与墙体等之间的相互影响,从而达到实时优化设计的目的。在此基础上,搭建出既能有效解决工程造价问题,又能实现无缝衔接的方法。三维模型对管线参数的准确控制起着无可替代的作用。在传统的管线结构设计过程中,设计者主要依靠人工计算或以往经验进行,却忽略了总体布置要求,极易造成设计上的不合理与资源上的浪费。而 BIM 技术则可以根据给水、排水的需要,利用数字化的模型,精准确定管径、材质、长度和连接形式。此方法的精度,不仅可以改善管网的水力特性,而且可以更好地评价管网在各种工况下的承载能力。在 BIM 技术支持下,设计者可以对管线进行动态调整,在保证管线符合设计要求的前提下,不造成不必要的材料浪费<sup>[5]</sup>。

#### (二) 多专业协同工作

加强各专业之间的信息交流合作,也已成为建筑给排水设计的重要内容。传统的结构、给排水、暖通、电气等多个专业各自独立开展,造成了设计信息不能及时有效地传递,易产生设计冲突与不和谐。BIM 属于一

种将多学科的数据整合的技术,通过为设计者提供统一的平台,可以使设计者能够在同一个平台上工作,从而保证了信息的及时更新和共享。给排水工程师就能实时看到建筑结构与电气等各系统的设计资料,从而有效地解决管线与其他系统之间的矛盾。设计者可依据最新的模型资料,对其进行修正,从而避免由于资料的落后或隔离所造成的误差。这样的资讯分享,不但可以提升设计的效率,也可以避免由于资讯不对称造成的错漏,提升产品的品质。在建筑物的给水、排水设计中,往往要与其他系统相配合。给水排水管道可以通过或旁通其他设备,如梁,柱,风管与电缆等设备。通过对现场工程方案与具体区域情况加以判断,可以精准定位出所需要采用的控制策略,对建筑工程的顺利实施具有重要意义。

BIM 技术由于其冲突检测能力的自动实现,使得其能够在设计阶段就能够预先发现与之相抵触的问题。在给水排水系统与建筑物结构发生空间冲突的情况下,BIM 技术能够及时预警,并对冲突的部位和程度进行预警。设计者可根据需要,对管线位置与管径等做适当的修改,以保证管线与其他建筑物的协调与统一。该模型可以在一定程度上解决工程建设中存在的许多问题,节约工期以提高工程设计的准确性。BIM 技术不仅是在设计阶段需要得到应用,更应保证其在建筑工程中得到全面应用。在我国传统的建筑设计中,往往存在着设计图纸不清晰、设计与实际不符等问题。利用 BIM 技术,可以使设计和建造之间“无缝”连接。BIM 技术支持下,由设计者建立的 3D 模型,可直接应用于施工队伍,并可依据准确的模型信息,对管线进行合理布置,保证了施工的准确性。同时,在建设过程中,若遇有问题或需修正之处,也可利用 BIM 平台与设计者及时交流,并对其进行修正,使其能最大限度地规避工程中的不确定与风险。

#### (三) 管道布局与优化

传统的管道布局方式以人工方式进行,设计人员在进行管道布局时,忽视了与建筑整体的配合,导致管道与墙体、梁柱等构件之间存在冲突。BIM 是一种基于 3D 建模的给、排水系统准确的规划方案,确保了网络布局的合法可行性。通过 BIM 技术,设计人员可以通过虚拟模型进行管道方向的仿真,判断管道与周边建筑之间的距离,从而达到管道之间避免干扰的目的。BIM 技术可以模拟管道穿过地面等区域的情况,及时找出冲突的地方,通过适当的调整,控制施工进度。BIM 是一种精确的规划方法,提高设计的准确性。在给水

排水工程中，管线交叉、交叠是经常遇到的一种布置问题，它不但会影响管线的施工和安装，而且会对管线的维修和维修产生影响。在以往的设计中，管线的交叉、交叠等问题往往是在设计结束之后才能被察觉，这就造成了设计变更与建设进度的拖延。而BIM技术可以在管线设计过程中，利用自动碰撞探测系统对管线的方向进行实时监测，及时发现和解决管线的交叉和重叠问题。

借助BIM技术，设计者可以在三维空间内对管线进行全方位了解，从而减少管线的交叉与交叠。在此基础上，通过对管线的碰撞探测，可以对管线的布置进行与管线的管径进行调整，保证管线布置的合理性。该功能解决了以往管线布局中存在的诸多问题，提高了管线布局的科学性和精确性。在建筑给水、排水系统设计中，最大限度地利用空间，是提升建筑物使用功能的一个重要目的。在传统的管线结构设计中，管线的布置往往会占用较多的空间，从而对其他系统或功能区的规划造成一定的影响。而BIM通过建立三维模型，可以对管线进行准确布置，使建筑内部的空间得到最大限度利用。通过BIM技术，设计者可以对各种管线布置方式进行仿真，分析各种管线的占地面积，从中选出最佳方案。目前我国所采用的管线碰撞检测流程主要如图1所示。

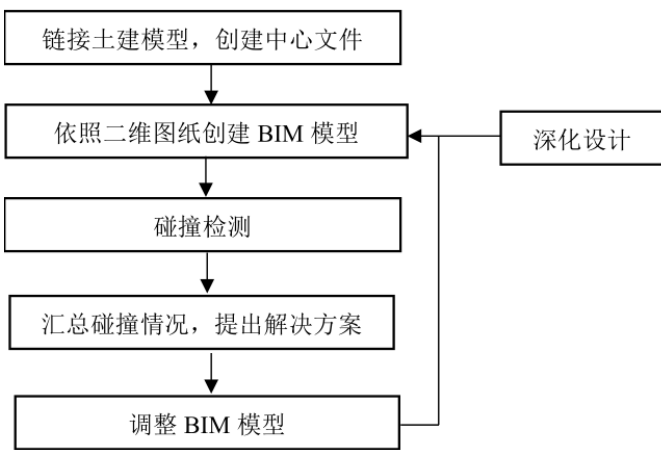


图1 管线碰撞测试流程

(四) 数据支持与生命周期管理

模型构建为了进一步提高建筑给排水设计水平，通过采用BIM技术，采用Revit等配套软件，为不同给排水模块的协同、稳定运行提供保障，模块的组成部分包括链接模块与工作集模块。建筑给排水项目文件的内外部交接存在问题，所以调整内部管线的难度系数也相对较高。而工作集模块的操作也十分复杂，尤其是权限

获取及释放操作等方面，容易发生冲突问题，但是在建筑给排水设计中而BIM技术的应用便于管线的统一调整。因此不同模块各有利弊，针对同一项目文件，应确保给排水、暖通等施工作业的协调处理。实施协同模式后，此过程中需要优先进行模型的构建。在建立模型前，设计人员应结合项目中管道、管件等情况，在配套软件中进行加载与编辑。针对建筑给排水所需的管件以及附件等设备，需要确保其格式的统一性，将其存储在信息资料库中。利用软件类型属性等功能，实现对给排水管线的属性调整，同时设置其类型与名称。构建模型的过程中，设计人员还需要加强对软件库中相关资源信息的利用，设立设置给排水管线的类型属性，在相应位置明确设备的位置。传统建筑给排水设计中采用管线种类繁多，设备选型的参照因素较多，因此给排水材料的统计难度较大。而通过对BIM技术的合理运用，能够实现对各类构件属性的全面评估，并一次性完成统计。定期对设备及管道进行更新，材料表可进行自动化统计，操作十分便捷高效。通过对BIM数据库的使用，能够帮助工作人员及时了解项目材料清单，为制定规范的造价清单提供便利。机电安装施工涉及不同专业同步施工情况，应注重工序的调控，合理优化管线位置，避免返工情况，为各项施工作业的顺利进行提供保障。同时BIM技术的应用能够实现施工的模拟安装，加快工程进度。

结语

在今后的建筑给水排水系统中，BIM技术将会得到更多、更深层次的应用，尤其是在智能建筑、绿色建筑等一些新的领域，它的作用将会越来越大。同时，随着云计算、大数据等新技术的应用，BIM技术的智能化程度将进一步提升，为建设项目建设的全生命周期管理提供更为完备的数据支撑与决策依据。

参考文献

[1] 王深禾. BIM技术在建筑给排水设计中的应用研究[J]. 新城建科技, 2024, 33(11): 28-30.  
 [2] 孙敏剑. BIM技术在建筑给排水设计中的应用[J]. 中国建筑金属结构, 2023, (03): 142-144.  
 [3] 刘晶, 王东进, 王成昌. BIM技术在某高层建筑给排水设计中的应用[J]. 工程技术研究, 2022, 7(01): 52-53.  
 [4] 郑景伟. 建筑给排水设计中BIM技术的应用[J]. 建筑与预算, 2021, (10): 8-10.  
 [5] 马亮. BIM技术在某高层建筑给排水设计中的应用[J]. 住宅与房地产, 2020, (24): 86.

作者简介：翟光日（1990-），男，汉族，安徽无为市人，硕士研究生，工程师，从事建筑给排水设计工作。