

探究BIM技术在建筑给排水设计中的应用

苟张辉

中煤科工重庆设计研究院(集团)有限公司 重庆 400016

摘要: BIM技术在建筑给排水工程设计中发挥着不可替代的作用,同时也已经成为现代化数字技术的标志。将BIM应用于建筑给排水设计,不仅有效提高了建筑工程项目施工质量,还实现了资源利用效率的提升。然而BIM技术应用过程中也还存在一些不足。需要相关设计人员结合实际情况采取科学有效的措施进行优化。基于此,本文首先对BIM技术进行了简单介绍,然后分析了建筑给排水设计要点,最后针对不足提出了BIM技术在建筑给排水设计中的应用策略,以供参考。

关键词: 建筑给排水设计; BIM; 模型应用

引言:随着数字中国的到来,我国建筑行业在取得突飞猛进的同时,为了提高建筑工程的质量和满足用户的需求,对于建筑给排水工程设计的合理性、高效性以及可实施性等方面提出了更高的要求^[1]。建筑给排水设计是一个复杂过程,在进行具体设计时,需要综合考虑建筑室内外各方面因素,同时结合工程设计规范,使给排水系统在使用功能和工程造价之间达到相对平衡。BIM作为工程项目的数字化模拟预建造,能够提前发现、预判和解决问题,完美的解决了建筑给排水使用功能和工程造价平衡矛盾的问题。国家“十一五”科技支撑计划和“十二五”建筑信息化发展纲要中也将BIM技术纳入研究内容,积极响应国家数字信息化的号召,大力推进BIM的应用是一种必然趋势^[2]。

1 BIM技术相关的概念

1.1 BIM技术概念

BIM(Building Information Modeling,即建筑信息模型)是以三维数字技术为基础,集成了建筑工程项目各种相关信息的工程数据模型^[3]。通过将建筑信息模型导入BIM中,对建筑设计中的各专业基础信息进行有效整合与集成,使其在三维环境下更加直观、清晰的展示给技术人员。技术人员通过BIM软件对建筑设计方案进行及时的反馈与调整,使其设计方案更符合施工要求。在对建筑给排水设计方案进行制定时,通过BIM技术对建筑给排水设计方案进行及时调整,使其更符合工程实际要求。

BIM技术对建筑给排水设计方案进行调整时,通过以下两种方式实现:一是通过对已有的建筑物进行分析与研究,找出其在BIM软件中模型存在的问题与缺陷,并通

过将该模型信息提取出来,及时进行处理与解决;二是在BIM软件中构建一个新的建筑物模型,将模型信息与设计方案中存在的问题相结合。最后根据建筑给排水设计方案中所存在的问题以及各种工况要求,对该模型进行率定与优化,使其在建筑给排水设计中具有更强的适用性。

1.2 BIM技术的特点

BIM技术应用于建筑工程的各个领域,包括规划、设计、建设以及管理等多个方面,因此,BIM技术具备较强的综合特性。首先,BIM技术可以为设计工作提供支持。设计人员通过对模型进行创建和调整,提取模型中的有效信息,并对这些信息进行综合分析,使设计工作更加高效。建设人员在对模型进行创建时,需要运用到计算机技术和相关的软件设备。通过建立和维护建筑工程模型,可以将相关信息在模型中有效地体现出来,同时也能为运营管理人员提供决策依据。

BIM技术的应用价值主要体现在以下五个方面:一是通过建立和维护建筑工程模型,对建筑工程进行全方位和全过程的分析评价;二是对建筑物的施工进度进行合理有效的控制;三是对建筑工程中综合管线进行合理布置;四是对建筑物的抗震性能进行有效评价;五是对建筑物的使用功能进行有效评估。

2 建筑给排水工程设计的特点

2.1 材料丰富,计算复杂

建筑给排水工程需要使用的材料种类繁多,如给水管、水表、阀门、止回阀、排水管等,这些材料都有一定的规格要求,而且部分材料还具有特殊性能。对于建筑给排水工程设计人员来说,要熟悉各种材料的性能,以便选择合适的给排水管材,满足工程使用要求。

此外,建筑给排水系统的设计过程复杂,要对多种设计方案进行必选来得到最优方案。因此,建筑给排水

通讯作者: 苟张辉,1981年4月,汉,男,四川蓬安,中煤科工重庆设计研究院(集团)有限公司,本科,一级设计师,高级工程师 400016,研究方向:给排水。

工程的设计是一项复杂且耗时的工作。

2.2 管线类型繁多

建筑给水管道系统的种类繁多，主要有给水管道、消防管道和各种排水管道等。在设计过程中，首先，要综合考虑各种因素，合理规划各种管道的布置，有效运用管件并控制数量。其次，还要根据建筑物的规模、功能要求、布局以及环境特点等因素合理分析来选择系统方式。最后，还需要考虑建筑物给排水系统的自动化程度及管理要求。

2.3 经济整体占比少，作用大

在建筑给排水工程设计中，综合考虑建筑物的使用要求、地理位置、环境特点以及地域条件等因素，根据建筑给排水系统的功能特点进行合理布局，这是建筑给排水工程设计的一大特点。同时在建筑给排水工程进行时，还必须考虑给排水系统占建筑物整体造价的比例。通常给排水工程仅占总投资的10%，但它却在保障建筑物的安全性、舒适性方面扮演着至关重要的角色。

3 BIM技术在建筑给排水设计中的应用策略

3.1 三维建模

利用BIM技术可以有效避免因传统二维图纸的不精确性所导致的错误，例如：在进行排水管道设计时，传统的二维图纸存在诸多不足，像无法对排水管道的规格、位置等进行精确定位；无法保证排水管道安装施工的精确性等等。而BIM技术可以在施工前对管道进行建模，通过训练集和测试集的不断优化，最终建立合理的模型实现对管道设计与施工的精确定位。以某建筑工程项目为例，在进行给排水设计时，利用BIM技术对整个项目进行建模，可以实现对施工图纸中的所有管线进行检查，有效避免传统二维图纸中存在的不足。

3.2 可视化设计

伴随我国数字化技术的不断发展，BIM技术应用到建筑行业中，通过可视化的方式将给排水设计方案呈现在人们眼前。这就需要在建筑设计阶段提前对建筑给排水系统进行充分考虑，以保证后续施工环节中的顺利开展。通过可视化设计，给排水设计人员可以将管道系统中的每个分支都以直观的方式展现在人们眼前，从而使人们更好地对给排水设计方案进行理解。通过可视化设计，给排水设计人员能够更好地掌握施工图纸中的内容，并将其应用到施工现场，以确保后续施工进度顺利开展。与此同时，在可视化设计过程中，给排水设计人员还可以对管道系统进行科学的划分和合理的布置，为后续施工提供更加充足的空间。

3.3 碰撞检测

BIM技术应用于给排水设计可以大大提高工作效率，而且BIM技术在给排水设计中的应用可以有效避免因碰撞问题造成的材料浪费，可以为设计师节约大量时间。对于建筑给排水设计来说，最常见的碰撞问题就是管线布设位置不当导致管线碰撞，如果不能及时发现问题，那么就会影响建筑整体美观性。在实际设计中，若无法精确管线之间的间距和定位，那么就会导致管道铺设工作无法顺利进行。所以在设计中需要对碰撞问题进行提前预防，在设计时可以通过BIM技术来完成碰撞检测工作。在进行碰撞检测时，要尽量减少管线之间的碰撞问题，避免管线出现碰撞后导致设计方案不合理^[4]。

3.4 管道设计

在管道设计中，应用BIM技术可以将给排水系统的管线信息进行准确表达，对于管线之间的碰撞问题，通过应用BIM技术，可以使给排水系统在空间上更加紧凑，同时减少管线之间的碰撞。对于给排水管道，可以将其分为两种类型，即：刚性管道和柔性管道。对于给排水管道而言，需要重点关注管壁的厚度和管径。由于给排水系统所需材料具有多样性，在进行给排水管道设计时需要根据实际情况来确定管材。另外，在进行管道设计时，还需要将管材种类、管径大小以及安装角度等因素考虑在内^[5]。

3.5 模拟施工

模拟施工是建筑给排水设计中的重点，BIM技术在模拟施工方面的优势主要体现在以下几个方面：（1）对建筑给排水系统的管道进行模拟施工，能够在很大程度上发现管线交叉问题，从而有效地避免碰撞，提高工程效率；（2）对建筑给排水系统进行模拟施工，能够有效地减少工程量，同时保证工程的质量，并且能够提高工程量核算的效率和精度；（3）建筑给排水系统模拟施工中，能够及时地发现设计上的不足，从而对问题进行调整，使设计方案更加合理。（4）在建筑给排水系统模拟施工中，还可以利用BIM技术对管道的标高、位置以及角度进行检查，保证管道安装的精准性。

3.6 参数化设计

以往建筑给排水设计人员习惯于使用Excel或其他办公软件来编制和制作计算公式来辅助设计，设计效率相对较低。现在，使用BIM中的Revit模型局部修改后便可以实现模型视图、图纸、明细表、剖面和平面的实时联动。设计人员可以在bim平台上设定一些水力特征参数，无需再进行其他参数的管理，它们将会被自动调整并修改，效率得到极大地提高^[6]。

3.7 图纸信息共享

给排水设计中BIM技术的应用,可为工程设计提供数据信息,即在工程设计完成之后,利用BIM技术建立整个给排水系统模型。在施工前,设计人员通过对系统进行整体建模,将系统中各个组件的位置关系以及位置进行明确,并对系统中的各部件进行合理设置。例如:某一给排水工程在设计完成后,将其导入至BIM模型。随后,借助模型对各管线的位置、长度等进行明确,并对管径、坡度等进行合理赋值。最终借助BIM技术可以在图纸中实现各部件之间的信息共享。在给排水工程施工过程中,各部门需要了解给排水工程的具体情况。同时,可利用BIM技术对设计图纸进行查询与对比。此外,利用BIM技术还可实现给排水工程在施工阶段与其他部门之间的沟通。例如:可以将给排水工程中涉及到的设备、材料等信息通过BIM模型导入至其他部门中,从而提升设计效率与质量。

3.8 模型优化设计

BIM技术应用于给排水设计,利用其模型数据,能够有效减少工作中的错误率,实现设计效果的提升。传统的建筑给排水设计,主要是基于二维图纸进行设计。这种设计模式,难以满足实际施工需求,也不能满足建筑功能整体要求。BIM技术的应用,能够有效提高设计效率,通过在建筑给排水模型中嵌入BIM模型,能够有效实现建筑给排水模型的优化。其优化的BIM模型实现对建筑给排水系统中的管道、阀门等进行精确定位,在此基础上,能够有效实现给排水系统的排布。同时,利用BIM技术对建筑给排水系统进行分析 and 模拟,还可以对建筑给排水系统中的管线进行有效预留。由此可见,利用BIM技术实现建筑给排水系统的优化设计,能够有效提高设计质量和效率,为企业节约大量成本。

3.9 数据准备

在建筑给排水设计中,需要使用大量的数据信息,这些数据信息与项目施工密切相关。应用BIM技术开展给排水设计,首先要对这些数据进行准备。在这个过程中,需要收集建筑项目相关的设计信息。首先根据工程的规模和复杂程度确定项目所需的设备数量,然后对收

集到的数据信息进行分类,最后建立给排水工程BIM模型。在整个过程中,需要注意以下两个方面:一方面是在建立模型之前要对数据信息进行整理和分析,通过对设备的分类确定设计方案;另一方面,在模型之建立前要确定数据信息的标准、相关设备的技术要求以及安装标准。

结语

综上所述,BIM的应用不仅可以提升建筑给排水工程设计的效率,也进一步保证了建筑给排水工程设计的合理性和可实施性,在建筑给排水设计项目全生命周期的各阶段实现数据信息的共享与交流。给工程设计人员提供了极大的便利。因此,在给排水设计过程中应该积极利用BIM技术。即使BIM技术在建筑给排水设计中已经发挥着很大的作用,但是仍处于发展阶段,还不够完善,所以对于BIM技术的应用仍需要不断地去探索、研究。目前我国对BIM技术所进行的研究主要还是集中在二维软件上,其在三维建模方面还有所欠缺,但是随着时间的推移和BIM技术发展的不断成熟,三维建模在建筑给排水设计中的应用将是大势所趋。

参考文献

- [1]孙亚宁.BIM数字技术在建筑给排水工程设计中的应用策略[J].信息通信,2020(06).
- [2]陈旭,邓大鹏等.基于BIM在建筑给排水专业设计中应用的研究[J].河北建筑工程学院学报,2017.04.021.
- [3]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,2012,48(11).
- [4]龚熙雁.BIM技术在建筑给排水设计中的应用[C]//上海筱虞文化传播有限公司.Proceedings of 2022 Academic Forum on Engineering Technology Application and Construction Management(ETACM 2022)(VOL.1).[出版者不详],2022:11-14.
- [5]王雅.BIM技术在建筑给排水设计中的应用[J].工程技术研究,2022,7(11):191-193.
- [6]储蓄.BIM技术在建筑给排水工程设计中的应用[J].技术与市场,2021,28(09):109+111.