

BIM 技术在建筑给排水设计与优化中的应用

向文

四川卓天建设工程管理服务服务有限公司 四川 成都 610000

【摘要】在建筑给排水的设计中,传统的 CAD 设计难以将管道碰撞问题在设计阶段全部妥善解决。而 BIM 技术可以有效解决建筑给排水设计存在的诸多问题,且可以保证给排水设计图纸的安全性、合理性。

【关键词】BIM 技术; 建筑给排水; 设计

1.现阶段建筑给排水设计中常见的问题分析

1.1.给水系统设计问题

1.1.1. 给水压力问题

给水系统设计时,有些设计对给水压力控制不到位,无法满足人们的用水需求。特别是在高层建筑给水系统设计时,一旦考虑不全面,无法有效控制给水压力,必然会对高层用户的正常用水带来一定的影响。

1.2.管道设计问题

输水管道存在噪声污染会对居住者的正常休息带来较大的影响。出现这一问题的主要原因是管道长度控制不合理,线路布置欠缺科学性,因而导致水压过大,噪音增加。部分建筑给水系统还存在管道分开设计的问题,以此来降低成本,但这种交错式的设计容易引发冒水、滴漏等问题。再加之储水装置安装不合理,也易引发饮用水污染问题。

1.3.设置倒流防止器问题

当前人们日常生活用到的水资源一般是由水环网供给,整个供水系统会设计多条管道,这也要求设计人员在给水设计时应于管道设施上安装倒流防止器,防止水资源倒流而导致的污染问题。而且供水系统运行过程中,水压无法处于恒定状态,在水压变化时,一旦管道一端没有倒流阀,水资源就会从高压区域流向低压区域,居民水表也会出现倒转问题,并引发水源污染。这就要求在建筑给水设计时,设计人员需要对倒流防止器的设计给予重视。

2.排水系统设计问题

2.1.排水管道噪声问题

当前排水管道设计时,基本上 UPVC 管材已代替了铸铁管材,但这种管材在使用过程中易产生噪声污染。特别是在建筑隔音效果不好的区域,噪音更大,会给人们的正常休息带来不利影响。

2.2.排水设计不合理

排水系统设计要求应合理布设厨房和卫生间地漏的位置,坐便器排水管位置要科学规划,并做好水池、洗脸盆的排水管等部件的排水口。但当前一些居民在装修时存在擅自改变排水结构的问题,这对排水管道的正常使用带来较大的影响。同时坐便器型号与设计的排水口也存在不相符的问题,这会影响排水效果。另外,在对排水设计时对节水设计重视不足,不利于水资源利用率的提升。

2.3.地漏水封问题

地漏水封是建筑给排水设计中较为常见的一项内容,通过合理设计地漏水封,可以实现对水管的封存管理,防止管内异味散逸到室内。在排水管道设计时,当地漏水封设计达不到标准时,在后续施工中地漏水封易出现损坏的问题,会导致管道内的有毒和有害气体进入室内,给室内居住者的生命健康带来威胁,影响业主正常的生活。在实际设计过程中,还存在为了控制成本而选择质量较差的地漏配件的问题,这也会对排水工程埋下安全隐患。

3.基于 BIM 技术的建筑给排水的设计优化

3.1.净高分析

结合建筑物内部空间的高度差异、建筑功能差异,以及建筑物的吊顶形式,估算出建筑物室内环境的净高度,在此基础上对管线布设的高度进行设计。结合建筑物的结构梁高,初步判断给排水、暖通、电气管线是否需要穿过梁体,并分析是否能够通过调整管线避免穿梁。对于有净高要求的房间,需要机电管线避开该区域或者穿梁。在实际项目设计中,因管线影响净高的区域主要集中在地下一层车库,塔楼核心筒设备管井区域以及设备房区域。需要利用 BIM 技术重点对这些区域的管道进行净高分析,优化管线走向,以满足建筑使用功能。

3.2.管线避让优化

因不同专业管线的重要程度、功能存在较大的差异,

不同管线之间相互避让是设计方案优化的核心内容。利用 BIM 技术,很容易获得一个合理的管道避让设计方案,不但能够提高建筑物内部空间的利用率,同时还可以避免资源浪费现象出现,最重要的是可以保证施工质量,加快施工进度。一般来说,管线避让优化遵循以下几点:

(1) 电气管线在给排水管道的上方穿过,交叉位置应避免有管道接头;(2) 避免干管在梁底交叉,尽量在梁凹处解决交叉问题或更改管线为支管交叉,减少梁底占用高度;(3) 压力流管线避让重力流管线,小管避让大管,检修次数少、检修方便的避让检修次数多、检修不方便的。

3.3.碰撞优化

建筑给排水的设计优化工作大致可以分为两个方面:一是给排水专业自身的设计优化工作,二是给排水设计专业与其他专业之间的碰撞优化工作。每个专业的设计工作都是使用二维图纸独立完成设计,这会导致不同专业的 BIM 模型产生碰撞的可能性变大。结合该项目实际情况,在对给排水、暖气、电气进行优化设计过程中,发现管线碰撞现象比较严重,主要问题为:给排水管道与梁体、结构柱产生碰撞;给排水管道与暖通管道、电气管道发生碰撞;室外排水管与地下室顶板梁碰撞。

4.BIM 正向设计在建筑给排水设计中的应用

4.1.给排水设计内容

(1) 初步建模设计。在已有的 CAD 设计图纸的基础上,完成地下 5 层以及地上 A1~A8 号楼的包括给水系统、热水系统、废水系统、雨水系统、中水系统、消防水炮系统、自喷消防系统以及消火栓消防系统在内的全部给排水系统的初步建模工作,利用已有的建筑结构模型,避免管线之间,以及与建筑、结构构件之间明显的碰撞情况。(2) 多专业协同管线优化。按照管线避让的基本原则,利用 BIM 的三维可视化特性,对机电层、地下空间、走廊拐角等管线布置复杂的局部进行管线综合,旨在使管线分布合理并满足美观性要求。以该项目地下三层管线优化为例,利用 Revit 软件自带的分析功能,对建成的 MEP 全专业模型进行碰撞检查,发现原设计中 7 处给排水专业内部的设计错误,24 处给排水管道与结构梁、柱之间的碰撞,63 处给排水与暖通、电气专业的管线之间的碰撞,通过与其他专业协调管线的具体分布,解决了这些碰撞问题,提高了建筑物内部空间利用率,减少了资源的浪费,使设计方案更加完美。

4.2.BIM 正向设计结果分析

(1) 设计方法分析。通常情况下,传统的设计方

法都是采用 CAD 技术对建筑物的给排水系统进行设计。设计人员应先对用水主体进行确定,比如,建筑物空间内部的卫生器具、自喷系统的位置、消防栓安装位置;然后对供水管道的位置进行布设,明确指出主管、支管的位置,确保供水系统的需求得到满足;最后确定管道的技术参数。在 BIM 正向设计过程中,因软件自身的限制,需要提前设置好管道的技术参数,例如,管道的直径、管道的材质等,当管道的技术参数全部确定以后,才能够绘制图纸。因此,开始设计前,需要设计师对供水压力进行计算,这在一定程度上提高了正向设计的难度,还需要设计师拥有丰富的设计经验,否则,难以保证设计质量。(2) 设计结果分析。在使用传统方式对建筑给排水系统进行设计时,排水管道的布设通常应先确定具体的布设方向,但对于走廊过道、楼梯转角部位的管道布设不够清晰,会导致设计阶段与施工过程中产生一定的冲突,后期出现返工情况。而利用 BIM 技术进行正向设计时,以建筑结构模型为基础,建筑给排水能够直接确定出管道部位的具体位置,例如,供水管道是否紧贴梁体、供水管道与墙体之间的距离等问题,在经过正向优化设计以后,指导管道施工。

5.结束语

使用 BIM 技术不但能够为设计人员提供一个可视化的建筑物模型,还可以对整个工程项目的生命周期进行精细化管理。但 BIM 技术应用尚存在以下问题:管道若未连接,可能会直接导致整个系统无法进行计算;在建筑工程全生命周期中应用 BIM 技术,涉及大量信息和技术参数,对信息的管理难度较大;数据信息传递会有不畅通的情况,设计软件提供的接口尚未开发完善。因此,需进一步构建管道、设备、系统之间完整的逻辑关系,在建筑给排水设计过程中,尽量避免以上问题对设计的影响。

【参考文献】

[1]闫博佼.太阳能热水系统在建筑给排水设计中的应用[J].黑龙江科学,2019(24):120-121.

[2]董雨辰.建筑给排水设计中的常见问题与对策分析[J].南方农机,2019(24):265.

作者简介:向文(1987-04-15),男,汉族,四川成都。大学本科学历,工学学士学位。给排水工程师,主要从事建筑给排水工程项目设计及施工管理,现任职于四川卓天建设工程管理服务服务有限公司,现为给排水专业负责人。