

高层建筑给排水施工及管道安装技术要点分析

胡永春

江西东润建设工程有限公司 江西 鹰潭 335003

【摘要】：在现代城市建设过程中，高层建筑拔地而起、层出不穷，有效节约了土地资源，成为建筑行业未来发展的主要趋势。给排水系统作为其关键组成部分，其设计和施工质量直接影响建筑物的安全性。目前传统施工方法在精度、效率及稳定性方面存在管道安装精度差、渗漏、防腐保温效果不佳等问题。基于此，本文主要研究了高层建筑给排水施工及管道安装技术要点。

【关键词】：高层建筑；给排水；管道安装

DOI:10.12417/2705-0998.25.22.032

引言

高层建筑给排水工程承担着供水与排水的重要任务，其质量优劣直接影响城市的水资源供应、污水排放处理，甚至关系到城市的生态环境和公共卫生安全。一旦给排水管道出现质量问题，不仅会导致管道破裂、漏水、堵塞等故障，影响城市居民的正常生活，造成巨大的经济损失。因此，加强高层建筑给排水施工及管道安装技术要点，具有极为重要的现实意义。

1 高层建筑给排水系统概述

依据给排水设计规范定义，高层建筑给排水系统包括给水系统、排水系统、雨水系统以及与之相关的附属设备与管网。其中给水系统是提供清洁用水的核心部分，通常由引入管、水表组、配水干管、立管、支管以及终端用水设备构成。该系统根据供水方式可分为直供式、增压供水式和分区供水式，具体选择取决于建筑高度、用水需求及供水压力等因素，为了保障用水安全，给水系统中还需配置防回流装置、水质过滤装置等，避免水质污染和交叉污染。而排水系统主要用于排放生活污水等。其构成包括排水立管、排水横管、通气管、存水弯及检查口等。排水系统的设计应符合重力流原则，同时通过通气管保持管道内外压力平衡，防止管道中的气体溢入室内。雨水系统主要负责屋面雨水和部分地面雨水的收集与排放，其核心构成包括雨水斗、雨水管、雨水井及排放设施。根据功能需求，雨水系统可设计为传统排放式或雨水回收利用系统，还包括一些附属设备，如水泵、阀门、水箱、减压阀及智能控制装置等。

2 工程概况

某高层建筑项目主体结构为地上32层、地下2层，建筑总面积为8.6万m²。地质条件为粉质黏土与砂岩交互分布，地下水位埋深3.5~5.2m，建筑物包括1~4层商业裙楼、5~20层甲级写字楼、21~32层高端公寓。给排水系统的核心需求包括精确的水负荷分配和排水设计，日均用水量写字楼为80m³/d、公寓为50m³/d、商业裙楼为100m³/d，消防储水量设计为满足3h火灾延续期，总储水量达到800m³。排水系统中生活污水需经化粪池预处理并接入市政污水管网，厨房废水通过隔油池处理。

3 高层建筑给排水施工及管道安装技术要点

3.1 安装前期准备工作

在管道安装前，首先要对管道基础进行全面检查。确保基础的强度、平整度和高程符合设计要求，基础表面应无杂物、无积水。对于预应力钢筋混凝土管和球墨铸铁管，要检查管道的外观质量，管道内外壁应光滑平整，无裂缝、破损、蜂窝麻面等缺陷。同时，根据设计图纸和测量控制点，准确放出管道中心线和检查井的位置，并设置明显的标记。根据管道的直径和长度，合理选择起重设备。对于直径较大的预应力钢筋混凝土管，采用25~50t的汽车起重机进行吊装；对于球墨铸铁管，可采用10~20t的起重机。在吊装过程中，要使用专用的吊具，避免损坏管道。

3.2 沟槽开挖

(1) 沟槽开挖时，应按照设计图纸进行，保证沟槽底部的平整度，避免出现超挖现象。施工时，需要选择适宜的开挖方法，不得破坏原有的排水设施。如沟槽内存在淤泥等不良地质时，需要及时清理，并将槽底保持在一个平整、夯实的状态。

(2) 沟槽开挖时，应保证其断面形状合理、均匀，不能出现超挖现象。如果发现超挖现象，应及时采取相应措施进行处理。若为施工条件所限，无法满足设计要求时，应根据实际情况采取相应措施进行处理。

(3) 沟槽开挖时，应遵循先深后浅、由下至上、分层开挖的原则。如果沟槽开挖深度较大，可以采取分段分层的方式进行开挖；如果沟槽开挖深度较小，可以直接采用机械开挖。

3.3 基础施工

(1) 基底处理：在进行基础施工前，需要对基础表面进行清理，确保基底无杂物等影响基础稳定的因素存在。在沟槽两侧的侧壁必须保证垂直度，并且要保证沟槽两侧的坡度一致。在完成基底清理后，需要将其表面进行平整处理。

(2) 基础施工：在进行基础施工时，要保证其具有较高的稳定性。通常情况下，在进行基础施工前，需要对基底土的

承载力进行检测。同时,在对基底土层进行夯实处理时,必须保证土层符合施工要求。在夯实完成后需要对其进行检查验收。管道安装必须保证符合设计要求和施工规范要求,同时,要确保管道位置、规格等符合设计要求。

3.4 供水系统和内部管道安装

供水系统的安装需从管材选择和验收入手,根据工程设计要求选择适合的管道类型,如镀锌钢管、铜管、不锈钢管或新型塑料管材(PPR管、PE管等)。在具体的安装操作中,管道布置应遵循“短路径、少弯头、少交叉”的原则,减少流体阻力和施工难度。主干管一般沿建筑物的墙体、梁下或吊顶内布置,支管则应避开高温区域和机械振动源,布置合理且便于后期维护。针对高层建筑或供水压力较大的区域,应根据设计要求设置减压阀、分区供水系统或稳压装置,均衡各楼层供水压力。管道连接是供水系统安装的核心工序,不同材质的管道需采用不同的连接工艺。金属管材多采用螺纹连接或焊接,焊接工艺应确保焊缝均匀且无渗漏;塑料管材则通常采用热熔或电熔连接,连接后需及时冷却并进行强度测试。支吊架的安装需满足设计要求和规范规定,间距应控制在合理范围内,承载力应能足以支撑管道重量及运行时的水力冲击。水平管道一般设置一定的坡度,便于系统排空和维护。安装完成后,应进行严格的水压试验,检查管道及连接部位是否存在渗漏现象,试验压力通常应为设计压力的1.5倍,并持续观察一定时间。

3.5 室外管道安装

室外管道安装前需对施工场地进行充分的勘察和清理。通过地质勘察确认地基土质和地下水位情况,避免因地质不稳定或水位过高导致管道沉降或浮管现象。施工前,应依据设计图纸对管道的走向、标高及管位进行精确放线,并标注管道接口和检查井位置。管道基础需采用压实处理,基础形式可根据土质情况选择砂垫层或混凝土垫层。给水管通常选用PE管、球墨铸铁管或钢管,要具备耐压性和防腐蚀性能;排水管道多采用PVC-U管、混凝土管或玻璃钢夹砂管,要求耐酸碱腐蚀并具有良好的密封性。在安装前,管材需进行外观检查和合格证核验,确保无裂缝、缺口及其他影响性能的问题。给水管应保证设计压力和流量要求,并采取防冻、防渗措施;排水和雨水管道则需满足重力流排放的要求,其坡度必须符合规范要求。在地面承载力较大的区域,管道埋深需充分考虑外部荷载的影响,并采取保护措施,加厚保护层或设置钢筋混凝土管道保护罩。室外管道安装完成后,需进行回填作业。回填土应分层夯实,严禁使用含有尖锐石块或有机物的土料,避免管道受力不均。

3.6 管道连接

因为本地水文情况特殊,需满足50年一遇暴雨的排水能力需求。为避免因水流冲击、水量集中导致管道移位或排水不

畅,需重点强化排水系统管道连接的稳定性。高区给水主管(DN150不锈钢管)采用沟槽连接,沟槽深度设定为2.5mm,密封圈选用丁腈橡胶,适应温度范围-20℃~100℃,卡箍螺栓的扭矩值控制在60~80N·m,确保连接部位的紧密性与抗压能力。支管(DN50不锈钢管)则采用承插焊连接,焊接电流调节为80~100A,焊缝高度要求为3mm,焊接完成后进行酸洗钝化处理,以提高焊缝的耐腐蚀性。公寓给水支管(DN20-PPR管)采用热熔连接工艺,加热时间为15s,插接深度16mm,连接后冷却时间不得少于30s,以防止外力干扰造成的连接不牢固。管道与阀门的连接采用丝扣连接,丝扣加工长度为10mm,并使用生料带进行缠绕,缠绕层数为15~20层,以确保连接的密封性。

3.7 接口处理

接口部位及相应配件表面应无裂纹、毛刺、锈蚀和油污等影响密封性能的缺陷。橡胶密封圈等柔性连接部件,应检查其是否完好无损并具有足够的弹性。金属管道的连接端面需进行平整处理,保证紧密贴合;塑料管道的接口应清除毛边和异物,避免接口密封性能受损。根据管材特点选择合适的连接方式,金属管道常采用螺纹连接、焊接或法兰连接。螺纹连接时需使用符合标准的密封材料(如生料带或密封膏),螺纹应紧密配合、适度拧紧;焊接时应保证焊缝均匀连续且无气孔、夹渣等缺陷,焊接完成后需进行探伤检测以确保质量。法兰连接过程中,需合理选择垫片材质,并按规定的力矩对称、均匀拧紧螺栓,以防止因受力不均导致泄漏或变形。柔性连接方式如橡胶圈密封接口和柔性法兰连接。此类连接方式要确保橡胶圈正确安装且不受扭曲,接口应平直并涂抹适量润滑剂,降低安装阻力。接口处理完毕后,进行全面检查,接口外观质量、密封性能和稳定性无任何松动、渗漏或明显缺陷。

3.8 闭水试验

(1) 闭水试验前,需要对管道基础进行全面检查,确保其处于稳定状态;在闭水试验开始前,要根据实际情况制定好闭水试验计划,并按照计划进行;在闭水试验过程中,要对管道系统进行严密性检测,确保管道系统处于良好的运行状态。

(2) 闭水试验一般在室外进行,且管道系统中存在的积水不能超过10cm。在进行闭水试验时,需要将闭水试验管段两端的水位差控制在30cm以内;在完成闭水试验后,要及时将积水排除干净。

(3) 在闭水试验时,需要准备好相关设备和工具。例如:水泵、水管、水盆等;同时,还需要准备好备用管道、备用水管、水箱等。

(4) 闭水试验需要等到管道系统中的积水排净后才可以进行,且要对管道系统中的积水进行彻底排除。为了提高闭水试验的质量和效率,可以采用集中排水的方式来进行闭水试

验。集中排水方式是指将排水管道系统设置在同一高度上，并将其底部垫高 10cm 以上；同时还要保证排水管道系统的坡度保持一致。

3.9 管道防腐与保温

由于项目所处地区温度高，地质条件为粉质黏土与砂岩交互分布，地下水位埋深 3.5~5.2m，为应对高温对保温层的老化影响、复杂地质对管道外壁的磨损腐蚀以及地下水浸泡带来的电化学腐蚀问题，需有针对性地制定管道防腐与保温方案。埋地敷设排水管道的外壁先采用喷砂除锈处理，达到 Sa2.5 级标准后，涂刷 2 层环氧煤沥青防腐涂料，干膜厚度不小于 0.4mm，同时在管道接口处缠绕 300mm 宽的玻璃丝布加强防腐，防止粉质黏土与砂岩颗粒摩擦破坏防腐层，避免地下水渗入引发管道锈蚀。地上明装的给水管应考虑到高温环境，选

用阻燃型聚氨酯泡沫塑料作为保温层，厚度为 50mm，外层包裹铝箔反射膜，减少太阳辐射热吸收并降低管道内水温波动，同时防止保温层在高温下老化开裂。穿越地下水位以下管道段应额外在防腐层外侧加装高密度聚乙烯保护壳，抗压强度不小于 1.0MPa，抵御地下水压力与地质层挤压，以适配气候与地质条件，确保管道长期稳定运行。

4 结语

总而言之，给排水管道是高层建筑中至关重要的基础性设施，其紧密关联着社会经济的蓬勃发展与广大民众的日常生活品质。随着信息化技术的不断革新，高层建筑给排水工程正在向着更大规模、更高参数和更加一体化的方向稳步迈进，同时，安装技术的不断升级与完善，也已然成为提升高层给排水系统性能最为直接且不可或缺的重要手段。

参考文献：

- [1] 田健臻.高层建筑给排水安装施工技术分析[J].居业,2020(9):70-71.
- [2] 廖祺云.高层建筑给排水安装施工关键技术研究[J].建材与装饰,2020(43):17-18.
- [3] 王天玖.高层建筑给排水安装施工关键技术研究[J].城市建设理论研究,2018(25):112.
- [4] 张骏.高层建筑给排水安装施工技术分析[C]//2022 智能城市与信息化建设国际学术交流研讨会论文集.沈阳:《智能城市》杂志社,2022.
- [5] 闫超.对高层建筑给排水安装施工技术研究[J].建材与装饰,2020(37):48.
- [6] 黄浩文.高层建筑给排水设计要点及施工技术分析[J].城市建设理论研究(电子版),2025(25):139-141.
- [7] 方洪伟.超高层建筑给排水系统精细化设计[J].工程建设与设计,2025(13):72-74.
- [8] 吴力,胡立群.装配式高层建筑给排水及消防管道施工技术研究[J].工程机械与维修,2025(06):68-70.
- [9] 刁兆辉.高层建筑给排水施工及管道安装技术研究[J].城市开发,2025(08):168-170.