

建筑给排水设计与施工技术探讨

周松起 王盼盼

龙达恒信工程咨询有限公司青岛分公司

摘要：随着全球城市化进程的不断加快，建筑设施数量呈现爆发式增长。作为建筑功能中不可或缺的部分，建筑给排水系统在确保人们正常生活和保证建筑物日常运营中起到了关键作用。近年来，受到技术进步、环境变化和人们对于生活品质追求的驱动，给排水系统设计与施工技术也迎来了前所未有的机遇和挑战。新型材料、数字化技术和绿色建筑理念的融入为给排水系统带来了更高的效率、安全性和环境友好性，但同时也带来了诸多技术与实施上的问题和难题。在此背景下，对建筑给排水设计与施工技术的深入研究与探讨，推动该领域的技术创新和实际应用具有重要的现实意义和深远影响。

关键词：建筑施工；给排水设计；施工技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.02.013

引言

给水系统能高效供水，让居民享受高质量的生活；排水系统能及时排走生活污水，保持环境卫生。在建筑中设计给排水工程，不仅能让给水系统运行更加科学，实现循环供水模式，进而提升水资源利用率，也能让污水处理后达标排放，减少对环境的影响。高效的给排水系统能提高建筑使用舒适度和品质，从而提升建筑的商业价值。

一、概述

（一）建筑给排水工程基本特点

1) 对消防灭火给水系统要求较高由于建筑本身的高度相对较高，消防车配备灭火水枪的实际射程无法满足其灭火需求，因此，建筑本身的消防灭火给水系统将会成为灭火工作的关键手段，这便对其施工质量提出了相对较高的要求，务必要做到安全可靠，确保其能够实现稳定正常运行。2) 给水管线长由于建筑高度过高，给水管线一般会很长，使得管线中产生的静水压力要相对更大一些，在使用时极易出现管线震动和噪声问题。因此，建筑给排水工程实际施工中，要更加重视防震、防噪声处理。3) 设备复杂相较于普通建筑，给排水系统更为复杂，涉及的管线和设备也更多，这便对施工人员的综合素质和专业能力提出了更高要求，尤其是一些工业建筑或相应的商业建筑，往往对具体的应用功能有着更为细致的划分，所以，在正式施工前和施工过程中，还要对施工人员进行不定期的培训。

（二）建筑给排水工程概述

建筑给排水主要包括排水和给水两个部分，其中建

筑排水主要是污废水和雨水的排放以及水处理系统。建筑排水主要是用于居住在建筑物的居民日常生产和生活过程中产生的污水以及降落到建筑楼顶的雨雪水收集起来，并将其排放到室外，用以确保整个建筑内部排水系统的正常运行和内部卫生系统的清洁。此外，建筑供水主要是通过建筑物的管道系统，向建筑物的各种消防设备或用水点传送符合水质标准的生产、生活用水和消防用水。通过建筑给水系统的分配、计量、输送、贮存和加压满足居住者对整个建筑的用水需求。与此同时需要满足建筑物中居住者对水的量、质量还有水压等方面的要求。通过整个建筑物给水和排水系统的正常运行满足居住者的日常生产和生活需求，确保建筑居住者的舒适性。

二、建筑给排水工程技术的施工难点和不足

（一）材料问题

有些管道的压力值不符合规定，在加压时就会出现管道断裂。尽管对管道的材质要求很高，但在实际工程中，对管道的质量检验还不够完善，也没有事先对管道和相关设备进行质量管理。通过对其进行分析，发现其主要问题是与施工技术和施工材料的质量有关，所以在实际工作中，必须对管道的来源采取有效的控制措施，对施工材料进行管理，从而进一步提升市政给排水管道的建设工程整体质量，提高管道的使用寿命。

（二）管道的安装和连接难度较大

建筑的给排水管道需要穿越整栋建筑，管道的安装和连接难度较大，需要使用吊装设备和高空作业技术。此外，由于管道的连接点较多，施工人员需要进行大量的焊接和螺纹连接工作，需要具备高超的技术和操作经验。

（三）供水压力过大，存在水资源浪费的情况

在城市规模不断扩大过程中，供水压力也持续增加，而在水压升高之后，很多供水设施却并未优化与改进，一些和供水点距离较近的设备会长期保持高压状态，容易出现漏水问题，从而浪费水资源。当前，城镇供水系统当中经常出现因供水压力过大而浪费水资源，特别是经济不发达地区在建筑建设期间未及时树立节水理念，不够关注完善减压设施，导致水资源浪费严重。

（四）漏水问题

如果市政给排水管线发生渗漏情况，不但会影响居民的生命健康，还会给周边的建设和自然环境造成巨大的危害。渗漏的原因主要有：第一，工程缺乏有效的管理，有些建筑施工企业出于节约成本，以劣质材料冒充

优质材料，由于未依照标准化施工程序完成管材安装，第二年，市政路面和基础产生了不均匀沉降，使得管线局部受力增大，从而使得管线承受的外部压力愈来愈大，最终可能会产生漏水的情况。第三，由于管道接口处缺乏牢固的连接，可能会产生漏水的情况。

三、建筑给排水设计与施工技术探讨

（一）系统的整体规划与布局

建筑给排水系统的设计首先要考虑其整体规划与布局。这涉及对建筑物的水需求进行准确评估，确保供水和排水管网的合理配置以及相关设备的选择与定位。一个好的规划应该能够实现水的有效循环，避免资源浪费，并满足建筑物内部各功能区域的需求。此外，布局设计还要考虑将来可能出现的维护和维修需求，保证各部分都可以轻松访问和替换。在规划阶段，还要对可能出现的风险和问题进行评估，并提前采取预防措施，如考虑到紧急情况下的排水需求、确保废水得到适当处理以及避免潜在的污染风险。

（二）给水系统设计

在建筑中，确定设计用水量，根据建筑用途和规模，估算各类用水量，包括生活用水、消防用水等。例如，某50层住宅楼中每层楼有4个住户，那么50层楼的住户数量为200个。每个住户的日均用水量为200L，那么该住宅楼的总用水量为40000L/d。在选择供水方式的时候，考虑给水压力和供水可靠性，可以选择分散供水。同时根据建筑的平面布局设计给水系统，确定管径以满足用水需求，50层住宅楼的给水管径要控制在80~100mm。为了平衡给水系统的水压，需要安装容量适当的水箱。根据住户用水需求和峰值用水量，可以计算出水箱的容量，假设住户峰值用水量为20L/min，那么水箱容量可以设置为 $40000\text{L}/\text{d} \div 24\text{h} \div 60\text{min} \approx 27.8\text{L}$ 。此外，要根据给水系统设计给水泵站位置和泵数量，确保各层给水压力，可以每10层设置一套给水泵。要设计水箱，根据建筑用水峰值合理设计水箱容量，其容量大概在 500m^3 ，可以满足消防和生活用水需求。在给水系统设计时，也要设计给水井结构并设置水表，便于管理和计量。设计给水管道的安装方法和支撑结构，根据结构合理布置管道，防止与其他管道交叉，易于施工和日后维护。也要设计给水管道识别标识系统，对给水管道进行明确的编号识别，以便管理。设计给水管道绝缘措施防止管道结垢或凝结，可以在给水管道表面涂覆绝热材料，保证绝缘效果。设计给水管道检修口以便日常维护，并且绘制给水系统平面图、剖面图和详细图纸。以上流程全面且系统，能保证给水系统设计的科学性与可行性。

（三）强化循环利用

项目在给排水设计过程中，通过技术手段循环利用建筑中的生活用水，以实现开源节流，达到节能减排目

标，并可有效缓解水资源紧缺现状。此项目在给排水设计中，主要先收集建筑物所产生的废水及污水，之后经过统一处理，对相关水资源实现合理利用，从而有效节约水资源。此项目在给排水设计中，首先运用了中水回用策略，具体是在回收建筑生活废水及污水之后，经过处理确保水质达标后用于小区绿化、日常生活等，但中水严禁直接用作饮用水。同时，基于不同的使用目的和应用场景，中水水质有不同标准，如回收处理后的中水若要应用在人工湖泊当中，要达到绿化用水标准；若要应用在车辆保养、道路清洗、厕所冲洗等方面，要达到杂用用水标准。因为住宅建筑日常所排放废水当中，厕所用水占22%左右，换洗及沐浴用水占61%左右，直接饮用水所占比率比较低。在项目设计中，通过集中收集生活废水及污水，经过统一处理，应用在道路清洗、绿植浇灌以及厕所冲洗方面。经过深化处理，相关水资源还能代替自来水，由此有效节约建筑用水量。同时，此项目所在城市经过改造污水处理厂，排水系统当中设置有中水管网，能够对中水实现规模化回用，具有突出的经济效益以及节水效果。其次，该项目在给排水设计中还高度关注重复利用雨水，主要是对地表径流以及雨水入渗等进行调控，资源化地利用雨水。此建筑项目中对硬质道路进行了海绵化改造，雨水渗透率明显提升，所存储雨水经净化处理，能应用在厕所冲洗、绿植浇灌以及道路清洁等方面。同时，此项目当中根据建筑场地设计了雨水利用基础设施，所设计的下凹式绿地整体面积较大，降雨之后能够调蓄流量，引导道路以及屋顶雨水流向生态设备，也能经透水路面下渗至地下，从而补给地下水源。在雨水下渗过程中，经植物根系以及土壤的过滤，可截留小流量雨水，在雨量比较大的情况下，多余雨水则会流向市政排水系统当中，和跨区域调水以及中水回用相比，雨水具有更低的利用成本，此项目中通过雨水利用获得了良好的经济效益。

（四）分区分工施工技术

在建筑的给排水施工中，分区分工是一种重要的施工技术，它可以帮助施工人员有效地协调工作，提高工作效率和施工质量。该技术的核心是将施工区域分成多个区域，每个区域由一组施工人员负责，实现工作的分工和协作。下面将介绍分区分工施工技术的优势和实施步骤。首先，需要对施工区域进行合理的划分。一般可以根据建筑的功能和结构特点，将整个工程划分为多个区域，如给水系统、排水系统、通风系统等。其次，需要制定详细的施工计划。施工计划应包括每个区域的工作任务、工期、质量要求等内容。在制定计划时，需要考虑不同区域之间的依赖关系和协调性，以确保整个工程的顺利进行。再次，需要将每个区域的工作任务分配给相应的施工人员。分配任务时需要根据施工人员的技术水平和工作经验进行合理安排，并考虑到施工的人员

数量和工期等因素。在分工的基础上,各个施工人员需要密切协调工作流程,确保工作顺利进行。协调工作流程需要做好施工人员之间的沟通和协作,解决施工中可能出现的问题,避免因个人原因导致工作中断或延误。最后,需要通过现场监督和检查,确保每个区域的施工质量和工期符合要求。监督和检查的内容包括施工质量、工作安全、材料消耗、工期进度等方面,监督人员需要对工程现场进行定期检查和记录,及时发现和解决问题。

(五) 管道安装技术管理

在管线施工完成后,必须对沟槽下部加以彻底的夯实和平顺,以保证管线施工的顺利。在管道安装流程中,应特别注意准备好所需的材料、设备和人员,以保证施工质量。在安装管线以前,必须仔细检查管线的尺寸、硬度和定位等技术参数,并确保接缝处的严密和平顺性。所有使用的管材都必须具有出厂合格证,在安装管材前,必须对管材的外观质量加以检测,只有经过检查后才能使用。在施工过程中,应将管材精确安装在预定的地点,并严格按照规定的步骤完成安装和敷设。在安装管线时,应特别注意不要将管线直接推翻到沟底,以免造成损坏。安装完成后,应根据图纸要求确定管线的高度和方位,并将管线稳固地安装在沟槽的基础上。完成这些管理工作后,应合理利用管道接口技术,清洗接头部位,保持其湿润度,并压实封口,做好必要的保养。为了确保管道安装质量,应当确保接口位置平整、完美,避免出现空鼓、裂缝等缺陷。在雨季施工期间,管道不能受到任何浸泡,并且应当对管道外观、高程、中心线等参数进行复测,以确保安装质量。

(六) 严格把控材料采购环节

施工材料的选择是工程建筑的质量保障基础,严格把控好材料采购环节是提高建筑给排水工程施工质量的关键因素。在进行给排水工程施工材料选材和采购的环节中,需要采购人员注重以下几方面的要求,首先要选择产品质量过硬且行业内口碑较好的知名企业作为材料供应商,在选择材料的时候需要进行综合的考虑,不能仅将价格作为材料选择的关键因素。另外,在确定合作关系后,可以通过建立长期稳定的合作,在一定程度上降低材料采购的成本。其次,在与材料供应商确定合作关系后,需要对材料供应商的材料供给过程进行全程监督,需要严格把控好每件材料的质量。不能由于该材料供应商是长期稳定的合作伙伴,而忽略了对材料的全过程监督。另外,对于材料质量不符合施工标准要求的,需要及时向材料供应商进行反馈,要求其进行快速的反馈和解决。再次,需要保证材料采购的统一性,采购人员需要尽量选择能够完整提供所需型号产品的企业,以此来满足给排水施工过程中所用材料质量的统一性。

最后,需要加强对施工材料运输和储存环节的监督和管理。尽量避免由于储存管理和运输等环节不规范造成的材料损耗,需要将给排水工程施工过程中所需的材料进行分门别类的储存,并且保证储存环境符合材料规定的标准,并安排专门的工作人员对施工材料进行常态化的全面质量检查。针对在检查过程中出现不合格的管材质量产品需要进行返厂或是清理,避免质量不达标材料投入到施工使用之中。

(七) 解决管道渗漏的问题

首先,需要明确给排水工程的施工技术要点,尤其是在卫生间地面进行防水处理时,必须重视施工流程,采用水泥砂浆先做找平处理,吸干净灰尘后再进行防水工序;其次,进行管道施工时,注意控制好管道压强,并进行密闭性试验;再次,务必做好施工人员的专业培训,增强沟通与交流,确保其实际施工中能够严格地按照施工流程来进行。同时,必须严格检查给排水管道的质量,与采购人员进行沟通,加强成品的管理以及保护,定期进行检查及现场材料管理抽查,如果发现产品不合格则需要及时更换。在现场材料管理时,明确材料进场时是否符合管道标准要求。

结语

随着社会的持续发展和科技进步,建筑给排水系统面临的挑战也在不断增加。为满足现代建筑的需求,确保水资源的高效利用和保障居住者的舒适与健康,给排水领域必须采纳更先进、高效和环保的技术与方法。模块化和预制施工技术的引入为这一转变提供了有力支持,证明了其在提高施工效率、确保质量标准和实现可持续建筑方面的巨大潜力。此外,模块化和预制施工技术不仅是技术层面的改进,也代表了建筑产业思维方式的转变,从传统的现场建造向更加集中、标准化和自动化的方向发展。这种转变无疑将为行业带来更多的创新机会和挑战,同时也为其他相关领域提供了学习和借鉴的范例。总体而言,模块化和预制施工技术为建筑给排水领域打开了新的发展路径,其在未来的应用和普及将继续推动该领域向更高、更远的目标前进。随着科技和研究的进一步深入,期待建筑给排水系统能更好地服务于人类,实现与环境的和谐共生。

参考文献

- [1] 刘大涌. 建筑给排水设计施工与管道安装工艺的探讨[J]. 中国住宅设施, 2023(5): 148-150.
- [2] 郝大志, 王辰阁. 建筑给排水设计施工要点[J]. 居业, 2018(1): 127+129.
- [3] 庞晓挺. 建筑给排水设计施工中的问题及对策[J]. 居业, 2021(1): 33-34.
- [4] 梅文广. 建筑给排水设计施工体会[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2013(29).