

城镇给水排水系统施工技术 with 质量控制研究

文 / 涂友朋 安徽鑫瑞市政工程有限公司

摘要: 城镇是人类生活和经济活动的主要承载地, 城镇给水排水系统犹如“城市血脉”, 关系到居民生活品质, 公共卫生安全和城市可持续发展。从提供日常生活用水到妥善处置排放污水都离不开给水排水系统平稳运行。但施工技术好坏和质量控制效果好坏直接决定了该体系的使用性能和寿命。深入分析施工技术细节和建设完善质量控制体系不仅可以促进城镇给水排水系统运行效率的提高, 更能够对资源节约和环境保护起到至关重要的作用。文章将重点针对这几个核心要点进行分析, 寻求促进城镇给水排水系统发展的有效途径。

关键词: 城镇给水排水系统; 施工技术; 质量控制

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.15.005

引言

伴随着城镇化进程加快, 城镇规模越来越大, 人口数量不断增加, 对于城镇给水排水系统提出了越来越高的要求与要求。一方面是为了满足居民及企业不断增长的用水需要, 保证水质良好, 水量足够; 另一方面需要对日益增多的污水进行高效处理, 避免环境污染。但是实际施工中施工技术之复杂以及质量控制之困难也是不可低估。敷设不同材料的管道, 准确安装泵站设备, 合理施工附属设施, 均需专业技术支撑。与此同时, 质量控制涵盖了设计, 施工和验收的诸多环节, 其中的任何一个疏忽都会埋下安全隐患。所以对城镇给水排水系统的施工技术及质量控制的研究是当务之急。

一、城镇给水排水系统施工技术剖析

(一) 给水管道铺设技术

在城镇的给水系统当中, 管道的敷设是一个基础和关键的环节。首先应根据设计规划对管道走向进行准确定位, 挖掘适当深度和宽度的沟槽以保证槽壁的稳定性。对不同材质的管道来说, 其连接方式也是不一样的, 比如钢管一般采用焊接或者法兰的连接方式, 在运行的时候要确保焊缝的质量和防止渗漏。在塑料管道中, 通常使用热熔或电熔的方式进行连接, 并对加热的时间和温度进行严格的管理, 以确保接口的牢固性。在管道铺设结束之后, 需要对管道系统进行压力测试来检验其密封性和耐压能力, 确保给水的稳定性和安全性^[1]。

(二) 排水管道安装要点

排水管道安装需着重考虑坡度设置, 依排水方向确定合适坡度, 保证污水能自流排出, 避免积水与堵塞。管道接口处理极为重要, 承插式接口要确保橡胶圈密封良好, 刚性接口的水泥砂浆配比与涂抹厚度要符合标准。安装过程中, 要注意管道的垂直度与水平度, 通过测量仪器实时监测调整。同时, 在排水管道的转弯、分支处合理设置检查井, 便于日后管道维护与疏通, 提升排水系统运行可靠性^[2]。

(三) 泵站设备安装技术

泵站作为给水排水系统的动力核心。在装泵的时候, 首先要处理好基础, 确保基础的平整度和强度。水泵安

装应准确找正, 保证泵轴横向、电机和水泵同心度合格, 降低运行中的振动和噪声。各种阀门在安装之前都需要做密封性的检查, 根据水流的方向来正确的安装, 方便调节流量和控制水流。电气控制系统的安装应规范接线, 确保各个电器元件可靠接线, 自动化启停及泵站设备运行监测, 有效地起到泵站提升和输送水作用^[3]。

(四) 附属设施施工技术

给水排水系统的附属设施主要有水表井, 化粪池和雨水口。水表井的建设应确保井室大小精确、井盖牢固和容易打开, 以利于水表的安装和抄读。在化粪池的建设中, 池体应做好防水工作, 避免污水渗漏对地下水造成污染, 池体内部结构应满足设计要求以确保污水得到有效治理。雨水口的布置位置要合理、要和地面排水坡度相适应、算子要安装稳固、要能够高效地收集雨水等附属设施虽然不大, 但是对于整个系统的正常工作却起着必不可少的辅助工具^[4]。

二、城镇给水排水系统质量控制体系构建

(一) 设计阶段质量把控

设计是城镇给水排水系统品质的蓝图根基。设计前期设计团队需要对城镇用水和排水需求进行深入调查, 并考虑人口密度, 区域规划和未来发展趋势。通过搜集翔实的地质和水文资料对管道走向, 泵站选址及规模等重点布置进行了合理规划。设计时严格按照国家和地方有关标准规范组织了几轮内部审核和专家论证, 综合评价设计方案是否科学, 合理和可行。比如对于复杂地形区域管道设计时, 应充分考虑地形起伏对于水流压力, 坡度等因素的影响, 避免因设计缺陷造成后续建设难度大或者系统运行不正常等问题, 从根本上保证系统的质量。

(二) 材料设备质量监管

高质量的物料和装备是系统稳定工作的物质基础。制定严格的供应商筛选机制和供应商资质, 生产能力和产品质量认证综合审核制度。材料设备采购环节明确了质量标准和技术参数并订立了详细质量保证协议。到货时, 按照标准规范严格检查, 例如管材抗压强度, 耐腐蚀性试验, 水泵和阀门性能试验。对关键设备可以在必

要的情况下请求第三方检测机构进行干预。同时做好材料设备存储管理工作,按照材料设备特点进行分类储存,避免由于储存不当而造成品质上的损害。例如金属管材应采取防潮防锈措施、电气设备需要储存于干燥通风的环境中、保证投入运行的材料设备具有可靠的质量^[5]。

(三) 施工人员技能培训

施工人员的专业技能在城镇给水排水系统工程建设中占据着举足轻重的地位,是决定工程质量优劣的关键因素。在项目正式开工前,鉴于给水排水系统施工所具备的复杂性和专业性特点,制定一套全面且细致的培训计划就显得尤为重要。培训内容广泛且深入,不仅涵盖施工技术规范、操作规程、质量标准这些核心技术要点,还将安全知识纳入其中,全方位提升施工人员的综合素质。为了确保培训效果,会邀请行业内经验丰富的专家以及技术骨干亲临现场,他们不仅会进行专业理论知识的授课,还会通过实际操作演示,将抽象的理论知识转化为直观的实践过程。

以管道焊接施工人员的培训为例,会开展专项焊接技能培训。从焊接工艺参数的选择,如电流、电压、焊接速度的确定,到焊缝质量检测方法,包括外观检查、无损探伤等,进行系统且全面的教学。培训结束后,组织严格的考核,只有考核合格的人员才具备上岗作业资格。此外,定期组织技能竞赛与经验交流活动,在竞赛中激发施工人员的竞争意识,促使他们不断提升自身技能;在经验交流活动中,大家分享彼此的心得与技巧,营造共同进步的良好氛围,进而打造出一支技术精湛、素质过硬的施工队伍,为给水排水系统工程质量提供坚实保障。

(四) 施工过程质量巡检

在施工期间进行质量巡检,是确保工程质量的一个至关重要的方法。成立专业质量巡检小组并制定周密巡检计划和标准。巡检小组根据方案定期和不定期地巡查施工现场,着重查看施工工艺的达标情况,质量控制点的有效执行情况等。如管道铺设时,要检查沟槽挖掘深度和宽度是否符合标准,管道接口加工是否符合标准,以及管道安装时坡度和垂直度能否满足设计要求。对查出的质量问题及时发出整改通知,确定整改要求和时限,对整改情况进行追踪。建立质量问题台账并分析总结重复存在的问题,有针对性地采取措施予以解决,以保证施工质量随时可控。

(五) 隐蔽工程质量验收

隐蔽工程在城镇给水排水系统当中占有很大比重,它的好坏直接关系到系统长期稳定的运行。隐蔽工程被遮盖之前,要严格执行验收程序。施工单位先进行自检并将自检结果报监理单位。监理单位配合建设单位,设计单位和其他有关方面现场验收并按照设计文件及规范要求对隐蔽工程施工质量进行了综合检验。如对埋地管道进行防腐处理,在管道基础施工及其他隐蔽环节中,应考察防腐层的厚度、附着力、地基的强度和压实度。验收时,要有详细的记录并保留影像资料。只有通过验

收的隐蔽工程才有可能开展下道工序的建设,消除隐蔽工程中存在的质量隐患。

(六) 竣工验收与质量回访

竣工验收,就是对城镇整体给水排水系统进行一次综合质量检查。编制科学、合理的竣工验收方案并组织多个部门共同验收。验收包括工程实体的质量,工程资料的完整性。采用现场测试和抽样检验对该系统供水能力,排水效果和设备运行稳定性关键指标进行了评价。经验收合格的,应当及时完成竣工验收。系统投入运行以后,进行了质量回访,并定期采集用户的反馈信息,针对存在的质量问题进行了及时的反应和处理。通过对城镇给水排水系统进行质量回访并总结经验和教训,对后续同类工程的质量提升起到借鉴作用,不断完善城镇给水排水系统质量控制体系。

三、城镇给水排水系统施工技术与质量控制的发展趋势

(一) 智能化引领精准运维,大数据助力高效管控

在当前科学技术突飞猛进的今天,智能化浪潮正以磅礴之势横扫城镇给水排水。传感器就像一只灵敏的触角广泛地散布在管网的各个角落,实时采集水流速度,水质参数以及水压波动的微小变化;物联网技术构建了一个信息高速通道,能够高效地汇集这些分散的数据。借助大数据分析平台并利用复杂算法深度挖掘海量数据,可以准确洞悉系统运行过程中可能存在的风险和异常情况。比如根据长时间累积的用水规律数据就可以对高峰用水时段进行预判并对供水策略进行超前调整以规避水压不足等问题。从质量控制的层面上看,大数据将施工过程数据,设备运行参数和水质检测结果多源信息集成到一起,给管理者一个全景式的质量视图,有助于精准决策的制定,从根本上提高系统管理的效率和质量,使城镇给水排水系统的运行更加智能化和可靠性。

以我国北方一个中型城镇为例,它的给水系统一直受到漏水和能耗大的困扰。智能水表和压力传感器的推出,揭开了智能化管理的崭新一页。智能水表准确地记录了各户的用水数据并通过压力传感器对管网中不同节点的压力进行实时的反馈。大数据分析平台对数据进行总结和分析,在老旧城区的某一段管网中发现了压力波动的异常情况,经过检查准确地定位在一个隐蔽的漏水点并进行了及时的修复,每天可节约水量几百立方米。同时通过将历史用水数据与水泵运行数据进行相关分析,对水泵运行程序进行了优化,减少了用水低谷期水泵转速和用水高峰期多台水泵协同运行的合理配置。经过改造,这个城镇的供水系统的能源消耗减少了15%,供水的稳定性得到了显著的增强,居民对用水的投诉率也大大降低,这充分展示了智能和大数据技术在城市供水和排水系统中的巨大潜力。

(二) 绿色化推动可持续发展,新材料保障系统耐久性

在如今世界范围内环保意识不断增强的背景之下,绿

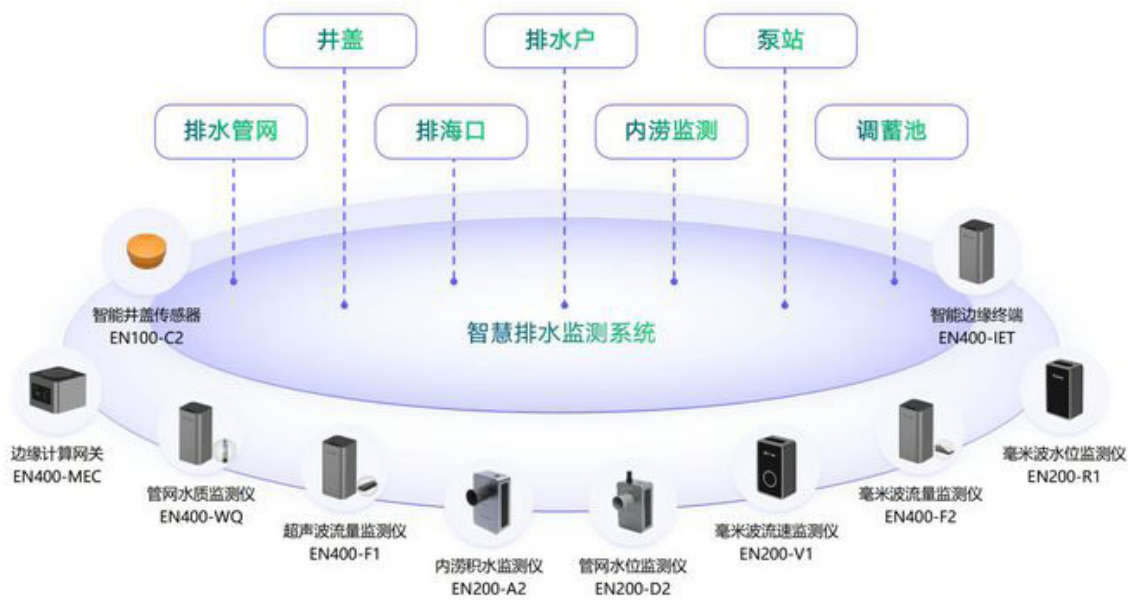


图 1: 绿色智能排水系统

色化已经成为城镇给水排水系统不可逆的发展方向。环保理念在促使社会各界高度重视生态环境的同时，也促进了城镇基础设施建设向可持续的方向发展。给水排水系统是城镇运行中至关重要的一环，使用环保新材料已经成为绿色化发展的重要手段。这些新材料通常会使用更加环保的生产工艺来降低能源消耗和污染物的排放。投入运行以后，突出的性能优势得到了充分展示。如一些新型管材抗腐蚀能力超强，能够在苛刻酸碱环境下稳定、有效地抵抗污水对其的腐蚀，极大地增强了系统的耐久性。同时新材料较好的柔韧性与强度使得其能够适应处理地面沉降，土壤位移以及其他复杂地质条件以延长体系整体寿命，在全生命周期视角下实践可持续发展，筑牢城镇绿色发展之根。



图 2: 新型绿色 ppr 管材

中部的一个工业城镇以前由于工业污水排放量大、组成复杂等原因排水管道存在着严重的腐蚀。传统的金属管材每过几年就要进行一次大范围的替换，这不仅消耗了大量的人力，物力以及财力，而且替换时的建设也给交通以及居民生活带来了很大不便。在城镇排水管道建设实践绿色发展理念的同时，选择新型耐腐蚀塑料管材。根据实际的检测数据，新型管材与传统管材相比，

其耐腐蚀性能有了数倍的提升。以往常见的管道穿孔和破裂事件大大减少，更换频率也从原先的每 3~5 年一次增加到了 10-15 年一次。并且，该塑料管材仅为传统金属管材质量的约 1/3。在施工中不需要大型起重设备来降低施工能耗的同时，还能减小施工中噪音污染。新型管材应用以来，城镇排水系统工作更平稳，确保污水顺利排出，有效促进城镇绿色持续发展。

结语

总之，城镇给水排水系统施工技术和质量控制非常关键。通过剖析给水管道敷设，排水管道架设，泵站设备架设以及附属设施建设过程中存在的问题，确定各个环节的建设重点。同时构建从设计阶段至竣工验收及质量回访等全面质量控制系统，为保证系统质量提供强有力的支持。而智能化和绿色化趋势更是为今后城镇给水排水系统指出了发展方向。在今后城镇建设中要不断创新施工技术，加强质量控制并积极引进新技术和新材料促进城镇给水排水系统向更高效和更智能的方向发展、以绿色为导向，为乡镇可持续发展打下了坚实的基础。

参考文献

- [1] 武一奇, 尹小青. 市政供排水系统碳排放标准研究 [J]. 环境工程, 2024, 42 (11): 146-152.
- [2] 江鹏. 建筑排水系统微循环重构技术与示范 [J]. 中国设备工程, 2023, (03): 202-204.
- [3] 赵铨, 刘永旺, 李星, 等. 建筑水系统微循环重构技术与示范 [J]. 建设科技, 2021, (13): 35-39.
- [4] 张均燕. 高层建筑给水排水施工技术特点的分析 [J]. 住宅与房地产, 2018, (06): 154+199.
- [5] 周振霞. 昌平老城区排水系统改造方案研究 [D]. 清华大学, 2010.

作者简介: 涂友朋, 1970 年 10 月, 男, 汉, 安徽省潜山市人, 中专, 工程师, 研究方向: 给水排水施工。