

城市自来水管道的工程施工技术的应用分析

张峰 许小龙

郑州三强市政工程有限公司

摘要：城市自来水管道的工程基本上可以视为服务社会生产生活用水需求的重要基础设施。目前，为实现城市自来水管道的工程质量创优以及品质提升目标，施工单位需要重点紧抓现场施工技术要点问题以及应用管理问题，巩固筑牢城市自来水管道的工程安全施工底线，强化供水服务质量。针对此，本文主要结合城市自来水管道的工程现场施工特点，阐明分析现场施工容易面临的隐患问题。并立足于质量创优施工理念，针对施工技术应用方法以及管理措施进行重点研究分析，杜绝施工隐患的同时，保障工程项目建设质量安全。

关键词：城市自来水管道的工程；现场施工；技术应用；方法分析

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.04.065

引言

十四五时期，我国已经全面进入高质量发展的攻坚时段。为满足社会生产生活用水需求，政府相关部门以及企业必须加强对水源保障问题以及供水服务优化问题的高度关注与贯彻处理。其中，城市自来水管道的工程项目作为服务社会生产生活用水需求的民生项目，应该坚持按照质量创优、品质提升的施工建造目标，针对工程项目施工工艺以及技术应用问题进行统筹部署与贯彻处理。通过不断加强现场施工技术保障力度以及质量管控强度，从根本上巩固提升城市自来水管道的工程建设质量安全以及运营水平。然而结合实际情况来看，城市自来水管道的工程施工现场所面临的不稳定因素，在施工建设期间很容易出现质量隐患问题。需要施工单位严格按照专项施工方案要求规范贯彻落实技术内容，消除质量隐患带来的危害影响。

一、城市自来水管道的工程现场施工特点

（一）施工工序多，周期较长

城市自来水管道的工程施工工序较多且施工周期较长，因此现场施工期间所面临的扰动风险因素也会随之增加。如果施工单位未能将质量优先、安全治理的原则理念落实到位，那么现场施工质量安全将难以得到确切保障，容易滞后施工进度以及质量安全效果。再加上部分城市自来水管道的地下施工空间相对狭小且作业内容多，现场施工所面临的环境条件相对恶劣，很容易引发质量风险问题^[1]。

（二）隐蔽性强，质量要求严格

城市自来水管道的工程部分施工工序所表现出的隐蔽性特征相对突出，像孔洞等预留预埋工作隐蔽性特点突出，一旦出现质量通病问题，不仅返工难度较大，同时

结构破坏性也较强，不利于保障主体结构质量安全。因此，城市自来水管道的施工现场对于各工艺流程的质量控制要求相对严格，需要施工单位严格按照专项施工方案要求加强对细节施工问题的妥善处理，以免引发质量通病问题出现。

（三）专业交叉流程多

城市自来水管道的工程施工协调管理对象较多，除了需要与其他专业管线进行施工协调之外，还需要针对铺设、安装等重要工序进行协调优化。由于各施工系统并不是独立存在的，导致各专业间会出现施工关联或者交叉问题。如果施工单位并未提前对专业交叉施工问题进行妥善处理与风险应对，那么在管道施工作业期间就很容易引发专业碰撞以及其他质量风险问题^[2]。

二、城市自来水管道的工程施工现状及质量缺陷问题分析

（一）管道堵塞问题频繁出现

城市自来水管道的工程施工所表现出的繁琐性以及复杂性特征相对突出，在现场施工过程中很容易面临诸多质量风险问题。举例而言，在管材运输或者储藏过程中，很容易出现泥浆以及砂石等杂物混入管材的情况，当混入量过大时会直接引发管道堵塞问题出现，同时也会引发管道污染现象。一旦上述问题频繁出现，那么将会给管道水压带来不良影响，另外管道内所堆积的大量泥沙也会影响供水水质。

（二）前期准备管理不足

管道施工基本上可以视为城市自来水工程施工体系的重要组成部分。客观来讲，管道施工质量表现通常会直接影响自来水工程施工效果以及运营效果。结合大量施工经验来看，部分自来水管道的施工单位未能对前期准备工作予以高度重视，尤其是对于前期材料质量控制问题而言。如果管道材料选择不当或者缺乏质量检验检测，那么施工现场会因为材料质量问题而诱发水压以及水质等问题出现，严重时甚至会导致管道出现渗漏现象，影响现场施工进度以及质量安全^[3]。

（三）施工技术专业程度不够

城市自来水管道的工程施工现场所涉及的工艺技术内容相对较多，需要现场施工人员具备专业的技术操作能力以及职业素养，能够按照专项施工方案要求贯彻落实施工技术重难点。然而结合实际情况来看，由于自来水工程管道施工相对复杂，通常会涉及大量管道敷设施工问题，施工难度相对较大，再加上部分施工人员资质能力不强，所以在现场施工过程中很容易出现管道碰撞或者交叉等质量问题。除此之外，施工前期对于测量工作

缺乏高度重视,并未对水准点进行精准定位,很容易影响自来水整体运输效果。

(四) 管道设计存在不合理问题

自来水管道的工程施工体量相对较大且建设规模逐年增加,然而受到需求量以及工期紧等因素影响,导致设计人员并未从全盘角度对管道工程进行规划设计,而是出于追赶速度等的考虑,直接借鉴应用其他自来水管道的规划设计方案进行施工操作。然而,不同地区城市自来水管道的工程所面临的施工环境、施工条件大不相同,如果过于主观或者缺乏因地制宜设计的考虑,那么在后续施工过程中就会出现频繁设计变更的问题。不仅会严重增加施工成本,同时也严重危害管道工程运营安全^[4]。

(五) 管道接口处质量问题频发

管道接口处质量控制始终是城市自来水管道的工程予以重点关注的问题。客观来讲,管道接口处质量通常会对工程项目稳定性运行产生重要影响。如果施工人员未能保障管道接口处的质量安全,那么就会频繁引发漏水等质量通病问题,严重影响城市居民用水安全。从成因上来看,管道接口处的质量表现通常与所用材料息息相关。目前市面上所应用的管材类型多样,需要施工单位结合场地施工需求对管材类型进行合理选择,以免选择不当出现渗漏水问题。

三、城市自来水管道的工程施工技术应用要点及管理措施分析

(一) 注重施工前期准备工作,贯彻落实各项准备内容

贯彻落实施工前期准备工作,基本上可以视为巩固提升城市自来水管道的工程施工质量水平的重要措施。前期准备工作期间主要可以围绕人员准备、技术准备、材料准备等工作内容进行统筹部署与贯彻落实。对于人员准备工作而言,由于各工种所需的专业人才存在差异,再加上各工种施工流程众多且相对繁杂,所以从事施工操作的相关人员必须具备专业的职业素养以及能力。因此,项目管理人员应该在前期施工准备阶段高度重视岗前培训教育问题。可要求施工单位指派专业技术人员开展岗前培训教育工作,通过总结技术经验以及吸取教训,对自来水管道的工程施工现场容易面临的质量通病问题以及安全风险问题进行提前识别与应对处理,让全体参建人员可以深化个人的岗位责任意识,通过规范施工保障管道质量安全。

对于技术准备工作而言,工程技术人员需要肩负起责任使命,结合施工图纸内容以及技术规范要求,对现场施工重难点进行提前识别。同时,技术人员应该加强与设计单位、施工单位等主体参建单位的技术交底工作。通过明确施工重难点以及容易出现的风险问题,制定科学合理的应对策略提高现场施工技术质量。而对于材料准备工作而言,施工单位应该坚持按照质量优先、隐患排查的施工原则。对自来水管道的施工现场所使用的材料以及机械设备等进行质量检测。一旦发现材料或

者机械设备存在质量缺陷问题,必须及时更换,以免影响后续施工进度以及质量安全^[5]。

(二) 重点紧抓施工阶段技术要点,巩固加强自来水管道的质量安全

城市自来水管道的工程施工现场所面临的技术要点众多,在现场施工期间,要求施工人员必须严格按照专项施工方案要求规范开展各项技术操作。同时,结合设计图纸内容对施工位置、施工工艺等进行合理确定与贯彻落实。

1. 施工测量

自来水施工环境主要以地下施工环境为主,在地下施工作业期间很容易与其他管线出现专业碰撞或者交叉问题。为减少其他管道对自来水管道的施工建设所造成的扰动影响,施工单位必须针对施工测量问题予以高度重视。可按照设计图纸要求从全局性角度进行精细化测量施工,结合测量结果,对管道标高、安装位置等进行合理确定。

2. 开挖沟槽

沟槽开挖质量通常会影响到自来水管道的填埋以及铺设质量安全,因此在施工期间,施工人员必须提前深入施工场地,对地下管线实际情况进行考察分析。确认与相关部门提供的报告无误之后,才可以开展沟槽开挖施工操作。需要注意的是,在开挖沟槽期间,施工人员必须加强对其他管线的保护处理。最好可以采取机械化作业与人工作业相结合的方式,减轻全机械化开挖对其他管线带来的扰动影响。如对于机械无法完成的区域,可以采取人工开挖方式进行处理,防止对其他管线造成破坏性影响^[6]。

3. 管道基础建设

管道基础建设施工开展之前,施工人员应该对场地内的硬物以及杂物进行全面清理。同时,按照设计图纸的标高处理要求,针对管道标高进行重点处理。一般来说,标高应以沟底水平小木桩顶标高为主,目的在于确保自来水管道的可以维持在同个水平线,避免出现偏移问题。

4. 管道防腐处理

自来水管道的运营使用期间容易受到地下空间环境的影响而出现腐蚀性问题。举例而言,地下空间环境长时间充斥潮湿空气,导致土壤含水量过高,容易对自来水管道的造成腐蚀性影响。为确保自来水管道的始终处于高效稳定的运行状态,施工单位应该在施工作业期间加强对防腐处理工作的高度关注。完成自来水管道的铺设工作之后,可以针对管道内壁进行清理与消毒处理。并通过涂刷防腐涂料,延长自来水管道的使用寿命。

5. 管道铺设

自来水管道的铺设期间,施工人员应该提前对坡度板进行虚拟假设。利用管道中心钉以及高程钉连线方式,确定具体坡度线数值。同时,将垂直球悬挂于坡度板中心连线上,针对管道轴线进行精准定位,目的在于及时

将坡度控制在合理范围内,避免出现偏差问题。在管道衔接处理方面可以采取无缝焊接技术进行施工操作,全面保障管道密封性以及施工质量效果。

6. 砌筑检查井

砌筑检查井过程需要提前对砌筑井进行清理以及洗刷处理,按照设计图纸要求确定中心点,科学定位砌筑位置以及具体高度。需要注意的是,在砌筑圆井时,需要针对圆井内径以及圆度等重要指标进行测量分析,保障自来水管道的工程施工质量安全。

(三) 明确管道安装施工难点,消除施工隐患问题

自来水管道的安装基本上可以视为城市自来水管道的工程现场施工的重中之重,需要施工人员严格按照管道安装施工规范以及技术规程要求,贯彻落实重难点,以消除施工隐患。在下管施工阶段,技术人员需要结合管道材料性能以及质地等影响要素,采取科学合理的管理方法,防止管道材料在运输使用过程中出现碰撞或者挤压等质量缺陷问题。同时,质检人员应该加强对管道材料质量,性能的全方位检验,必须保障管道材料可以满足现场施工要求。在下管期间应该保持管身整体的平衡性,禁止以滚入方式将管道放入到沟槽位置当中。安装施工期间,施工人员应该按照安装顺序以及技术规程要求进行标准化操作,避免出现安装质量问题。完成自来水管道的安装工作之后,技术人员需要开展管道泵验工作。所谓的管道泵验工作主要是指针对自来水管道的压力强度进行测量分析,根据分析反馈结果,判断当前所用的高压泵是否规范合理以及管道严密性程度是否符合设计要求。需要注意的是,在测验期间,技术人员必须做好管道排气处理工作,以免影响最终检测数值。试压工作结束之后,可安排施工人员对管道进行全面清洗。为节省水资源使用,可以采取集中清洗方式如连接管道进行清洗处理。其中,管道冲洗速度需要满足设计数值要求,一般多在1m/s以上。经过一系列处理之后,水质检验部门可通过取样完成检验操作,通过对比出水口与入水口的色度以及浊度,判断水质是否符合预期要求。确认合格之后,可以进行消毒处理,进一步保障水质安全。

(四) 引入应用新型技术手段,规避施工碰撞等安全风险问题

城市自来水管道的施工所面临的专业协调内容较多,如果施工协调不当,就会引发施工管线碰撞问题,容易滞后现场施工进度以及质量安全效果。针对此,可引入BIM等先进技术手段提前构建给排水暖通系统三维施工模型,实现对风险问题的提前识别与应对处理。在BIM三维环境下,相关人员可以查看模型中的任意角度,如可以查看管线布置纵横交错情况以及复杂位置等。通过借助BIM技术的模拟化以及可视化优势,可以提前识别碰撞风险问题,减少后期返工。如城市自来水管道的工程项目施工量较大,如果采取传统二维图纸设计方式,则难以实现管线优化敷设目标,同时也无法保障现场施工

质量效率。而通过利用BIM技术构建管道三维模型的方式,可以提前针对管线碰撞问题以及敷设问题进行优化处理,尽可能从根本上消除施工风险问题的出现。

(五) 贯彻落实施工管理措施,及时排查风险问题

前期规划设计期间,设计单位应该结合城市自来水管道的施工需求,与施工单位应该构建良好的沟通交流关系,能够针对城市自来水管道的施工所涉及的重难点施工问题进行深度研究与分析。其中,可着重针对管道标高、铺设、防腐、安装等施工问题进行协调处理,以期可以为安装施工提供良好的作业保障。与此同时,在前期施工准备期间,施工技术人员应该对城市自来水管道的方案进行复核分析。根据分析反馈结果判断当前施工建设是否存在质量风险问题。现场施工期间,施工人员必须深化个人的岗位责任意识,坚持按照质量优先、隐患治理的施工理念,加强对现场施工风险问题的及时排查与应对处理。此外,城市自来水管道的施工期间,施工单位应该与监理单位构建良好的协同管理关系,采取不定期或者定期检验方式,对安装施工全过程的监督管理,及时排查风险问题^[7]。

结论

总而言之,城市自来水管道的工程作为基础的民生工程,不仅关乎城市居民生产生活用水安全,同时也关乎城市可持续发展效果,因此必须加强对该工程项目施工建设问题的高度关注,尤其是施工技术应用问题。当前城市自来水管道的工程在施工技术应用过程中还是存在诸多亟待解决的质量缺陷问题,为加强对质量缺陷问题的妥善处理,施工单位必须加强对工程项目施工技术的深入研究与探索实践。通过明确掌握施工技术要点以及重难点问题,加强对施工质量控制工作的严加控制,以减少渗漏以及爆管等质量通病问题的出现。相信在全体人员的共同努力下,城市自来水管道的工程势必会实现质量创优以及品质提升目标,更好地为社会生产生活用水提供良好的服务保障。

参考文献

- [1] 许媛. 市政自来水管道的施工中常见问题及解决方案[J]. 居舍, 2022(21): 156-159.
- [2] 许毅彬. 提升自来水给水管道的施工质量管理的措施[J]. 中国住宅设施, 2022(03): 157-159.
- [3] 粟栋江, 熊伟勋. 市政路侧自来水管道的施工及质量检测要点分析[J]. 科学技术创新, 2021(21): 123-124.
- [4] 刘自兴. 自来水管道的工程施工的通病与防治探讨[J]. 全面腐蚀控制, 2020, 34(08): 27-28.
- [5] 孙稳. 探讨自来水管道的工程施工的通病与防治[J]. 居舍, 2020(15): 60.
- [6] 黄文忠. 自来水管道的施工技术要点研究[J]. 住宅与房地产, 2020(05): 225.
- [7] 尚海燕. 城市自来水管道的工程施工技术的应用分析[J]. 智能城市, 2019, 5(14): 173-174.