

给水排水管道施工对城镇基础设施的影响分析

文 / 涂友朋 安徽鑫瑞市政工程有限公司

摘要: 在城镇化建设不断发展的过程中, 城镇基础设施是支撑城镇有序运行的关键支柱。给水排水管道是城镇基础设施中最核心的组成部分, 关系到居民日常生活, 工业生产和生态环境。从运输生活用水到治理污水和排除雨水等, 给水排水管道对于维护城镇水生态平衡和保证居民生活质量都起到了其他管道无法代替的重要作用。但是, 在建设过程中给城镇基础设施带来许多正面变化的同时, 必然会造成一定的负面影响。深入分析这些效应, 寻求优化措施对于城镇可持续发展具有深远意义。

关键词: 给水排水管道; 城镇基础设施; 施工; 影响

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2025.16.007

引言

在城市规模日益扩大、人口不断增加的情况下, 城镇基础设施需求量日益增加。给水排水管道工程是确保城镇“水脉”通畅的重点工程, 施工质量与过程管控对城镇整体运行效能有着直接影响。建设成功后, 可明显改善城镇排水、供水情况, 促进基础设施现代化; 但是如果出了问题, 则会给道路, 地下管线及其他基础设施带来损害, 影响到居民们正常的生活。所以, 综合分析给水排水管道建设对城镇基础设施所产生的影响并在此基础上制定出科学合理的应对策略已经成为当前城市建设和发展急需解决的一个重要问题。

一、给水排水管道施工对城镇基础设施的积极影响

(一) 提升城镇排水能力

陈旧的城镇排水管道往往由于管径窄, 布置乱以及雨污合流的影响, 每遇大雨就会发生内涝。新建给水排水管道可以重新进行规划和布置, 扩大管径和建设雨污分流体系。例如, 某镇在建设过程中, 将合流管道改为分流方式, 将雨水直接排放到自然水体中, 而污水则通过处理厂进行净化处理。施工完成后, 在相同的降雨量条件下, 内涝事件减少了40%, 积水深度也降低了15厘米, 这极大地确保了居民的生活和出行安全, 有效地提高了城市对极端天气条件的应对能力, 使得城市排水系统变得更加高效和稳定^[1]。

(二) 改善城镇供水质量

一些乡镇的供水管道出现老化, 断裂等现象, 导致供水压力不到位, 水质恶化。给水排水管道的建设可以替换旧管、选择优质管材、优化管网设计等。像某区在建设时使用了新型耐腐蚀管材、重铺管网、增加水质监测点等。经过改进, 供水压力已经稳定在0.3MPa, 漏失率从15%下降到了5%, 水质合格率也超过了98%, 这使得居民的用水更加安全和稳定, 满足了居民对高品质用水的需求, 从而提高了居民的生活品质^[2]。

(三) 推动基础设施更新升级

给水排水管道的建设往往需要与其他基础设施协同工作, 利用这个机会可以进行道路和桥梁的改造。在施工过程中如果发现路面断裂, 可以同步进行维修, 使用新型材料来增强承载能力; 交叉桥梁的检测与加固。也可对地下空间进行规划并修建综合管廊, 集中处理多种管线。某镇在建设过程中加宽了主干道、增加了综合管廊、

交通状况得到了改善、基础设施现代化程度显著提高、为该镇的长期发展打下了基础。

二、给水排水管道施工对城镇基础设施的消极影响

(一) 破坏道路等地面设施

在给水排水管道的建设过程中开挖操作是极其普遍的。施工中大型机械在公路上的频繁运行将直接造成路面开裂。随着建设的进行, 道路坑坑洼洼的情况日益严重, 不仅在很大程度上影响着汽车运行的平稳性而且也加大了行车安全隐患。开挖深度如果控制不好, 将会对道路路基结构造成损害, 从而大大降低路基承载能力。在某个城市的建设过程中, 由于挖掘的深度太深, 导致了一段大约200米长的道路出现了塌陷的现象。另外, 施工对于人行道造成的损害不可低估, 地砖松脱, 路缘石位移等现象频繁发生, 极大地影响了行人的正常出行, 为市民日常出行造成了很多不便^[3]。

(二) 干扰地下管线

城镇地下管线的分布情况较为复杂, 在给水排水管道的建设过程中, 如果前期的检测工作没有做好, 很容易误碰其他管道。比如一次建设时, 由于对井下燃气管道的位置误判, 施工机械不小心将燃气管道挖断, 顷刻间诱发燃气泄漏, 附近地区的居民被紧急撤离, 一些商业活动也被迫停止。据统计这种建设对地下管线的破坏事件每年给城镇造成几百万乃至几千万元的经济损失。对电力管线的破坏将造成大范围停电, 从而影响居民的生活和企业的生产; 损坏了通信管线又会导致通信网络的瘫痪和信息流动的严重障碍, 给城镇的正常运行带来很大的干扰。

三、优化给水排水管道施工对城镇基础设施影响的措施

(一) 精细规划, 全面勘察定方案

在建设之前进行全面而细致的规划, 是确保项目顺利实施, 减少城镇基础设施不利影响的核心。首先, 我们需要建立一个专业知识深厚的团队, 其中的成员应该包括地质勘查、测绘、管道工程等多个领域的专家^[4]。利用地下管线探测仪和地质雷达等先进探测技术对施工区域实施全方位, 多层次探测。准确地检测出地下管线材料, 管径, 埋深及走向等细节信息, 并在此基础上对道路结构进行深入的分析, 其中对路基承载能力, 路面厚度和材料等状况进行了分析。考虑周围的环境, 例如是否接近建筑物, 学校和医院的敏感区域。根据这些翔

实的资料科学地拟定了施工方案。方案中既要确定施工路线、避开地下管线集中、对周围环境有较大影响的地段，又要合理地安排施工次序，优先选择对乡镇正常运行扰

动较小的地段。同时针对不同路段及施工要求准确选择合适施工工艺，从根本上降低基础设施损害（如图1建设项目规划图）。

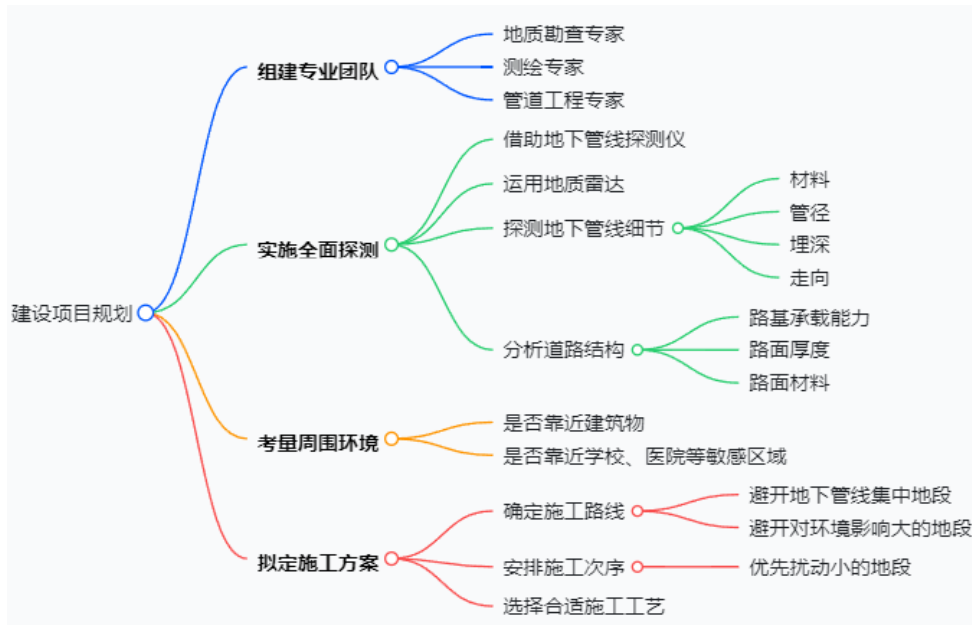


图1 建设项目规划图

某市在推动老旧小区给水排水管道的改造和建设之前投入了大量的人力物力。专业测绘团队携带先进地下管线探测仪历时整整1个月在施工区域进行地毯式探测。在探测过程中，不放过任何一个角落，仔细记录每一条地下管线的关键信息，最终精准绘制出详细的地下管线图。随即施工方联合专业道路检测设备对道路现状做了综合评价。并以此为依据拟定分段和分区的施工方案。如施工区域分割成若干小区块、对管线密集区采取非开挖施工技术；针对交通流量较大的主干道附近，选择夜间或者交通低谷时段进行建设，重点建设对车流影响较小的背街小巷。在施工的全过程中，施工人员都严格按照设定的方案进行作业，每个施工步骤均准确就位。最终在减少道路及地下管线损坏的同时，也大大提高了建设效率，比原定工期提前15天建成，大大降低了建设给居民生活及城镇基础设施的正常运转带来的冲击。

（二）引入技术，非挖工艺减干扰

极其使用先进的非开挖施工技术是减少给水排水管道建设对城镇基础设施冲击的一种有效手段。顶管施工中，利用千斤顶及其他装置将工作坑内的管线顶至土层中，并在井下修建通道，从而避免地面路面被大范围挖掘，很大程度上保护路面结构的完整性，降低由于挖掘而引起的路面沉降和开裂^[5]。在定向钻施工时，采用定向钻机按预设轨迹进行钻进，然后再拖着管线进入，可以准确地躲避井下现有的各种管线，减少管线碰撞的风险，同时施工时噪声及扬尘生成较少。盾构施工方法特别适合于大型管道的铺设工作，它在地下建立了盾构机的工作空间，可以有效地推动管道的安装，对地面的环境影响非常小。这些非开挖技术的综合应用在很多方面降低了地面及地下基础设施受到的扰动，也与绿色施工理念相契合，降低了施工过程中对周围环境造成污染。

某镇污水管道敷设项目施工团队遇到了过江困难。传统的开挖施工既破坏了河流两岸公路，又影响了周围地下复杂管线，而且建设周期较长，给居民生活造成了较大的干扰。施工团队慎重考虑后，确定了定向钻的施工工艺。施工前技术人员利用高精度的测量仪器和地质勘察数据对钻孔轨迹进行了精心设计。在施工中，首先开动定向钻机以平稳推进速度按照设计轨迹进行钻进，并在钻进过程中对钻头进行连续定位监控，保证钻进方向的准确性。钻孔结束时，把专用污水管道慢慢拉出钻孔。在施工过程中，虽然遇到地下土质复杂造成钻孔偏斜，技术人员很快对参数进行调整，并借助辅助设备对钻孔方向进行矫正。最终整个建设过程没有对河流两岸的道路以及附近的地下管线产生任何的损害，建设噪声以及扬尘最小，附近的居民也基本没有受到影响。相比传统开挖施工，施工时间缩短了近一半，施工成本降低了约30%，高效且优质地完成了污水管道铺设任务。

（三）强化管理，责任明确保质量

建设全面完善的施工管理制度是保证给水排水管道优良施工质量和保证城镇基础设施安全运行的基石。施工单位作为第一线的执行主体需要严格遵守国家有关施工规范和既定的施工方案进行操作。如按照《给水排水管道工程施工及验收规范》的要求，各施工工序均采用标准化作业。同时加大施工人员培训力度，经常举办技术培训课程以提高人员专业技能，内容涉及管道铺设技巧和焊接工艺精进；进行安全培训活动以增强人员安全意识和安全操作流程及应急处理方法的研究。监理单位担负着监督的任务，按照工程监理的有关规定，每天都要对施工现场认真巡视，严格把关施工质量，大到材料质量的检验，小到各个环节施工工艺的符合性；盯紧施

工安全不放，查漏补缺；掌控施工进度并保证与合同约定的一致。建设单位应做好各方面的统筹协调工作，按照项目管理的有关规定定期召开协调会议、整合各方面

资源、及时解决建设过程中遇到的施工场地分配等问题、不同的施工环节之间的联系等等，都促使了施工能够有序进行（如图2给排水管管理）。

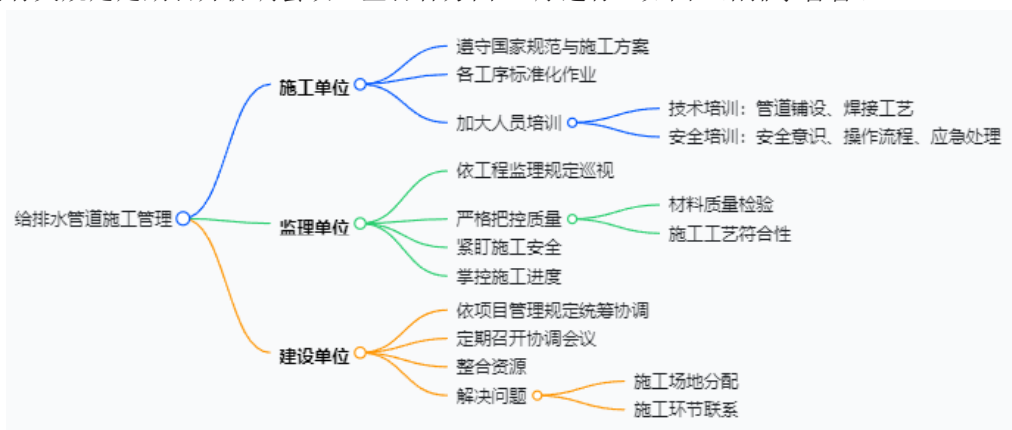


图2 给排水管管理

在某大型给水排水管道建设项目中，建设单位首先制定出一项极其细致的责任制度。施工单位每周都会组织技术培训，并请行业专家现场办公，讲解管道施工最新技术，同时每月都会进行安全演练以提高施工人员对突发安全事件处理能力。在每周施工质量自查时，技术人员都要严格把关管道安装精度和接口密封性。监理单位每天安排2组人员进行检查，除常规的质量，安全检查外，1次检查时发现施工现场安全警示标识安装不到位，当即请施工单位加贴。某次焊接质量检查中发现有的焊缝有气孔，立即发出整改通知并请施工单位进行返工处理。建设单位每个月都会举行协调会，其中施工单位建议由于场地较窄物料堆放难度较大，建设单位应快速协调好周围的场地进行物料的储存。由于各方面的责任明确和严格管理，工程最终的施工质量全部合格，没有出现安全事故，并较合同规定的工期提前了1周交付。

（四）实时监测，动态调整控风险

实时监测技术对给水排水管道的建设起到了关键作用。在先进传感器，卫星定位和自动化监测系统辅助下，可全天候监测地下管线位移，应力变化、道路沉降及周围建筑物变形。例如在对地下管线进行监测时，将应变传感器设置在关键节点上，就可以实时得到管线的受力数据，当应力超过安全阈值时就可以及时发出警告。对道路沉降采用高精度的水准仪及全站仪准确地测出路面高程的变化情况。并对周围建筑物利用倾斜仪及裂缝观测仪对墙体的倾斜及裂缝的开展情况进行了监测。根据这些准确的监测数据，施工团队可以快速地分析判断并适时调整开挖速度，支护强度，管道铺设顺序以及其他施工参数，即使在需要的情况下也可以优化整个施工方案。这样，就可以事先预判和有效地预防和控制可能发生的危险，避免地下管线损坏，道路塌陷和建筑物损坏，从各方面确保城镇基础设施安全与稳定。

在某市繁华路段给水管道建设过程中，针对该区人流量大，建筑物多，地下管线复杂等特点，施工方非常重视监测，并设置高精度沉降监测设备。在施工的初始阶段，通过对附近的道路和建筑物进行实时监控，我们发现了一个与施工区相邻的老旧建筑出现了轻微的沉降，

沉降速度达到了每天0.5毫米。施工团队很快组织技术专家分析，综合判断后认定为局部开挖过快造成土体应力不平衡。施工团队立刻行动起来，将挖掘的速度从每日30米减缓到15米，并在建筑的周围增设了钢板桩作为支撑，以提高土壤的稳定性。同时加密监测频率并每隔2小时采集数据。后续监测资料表明，该建筑沉降速率逐步减小，1周后沉降趋于平稳，成功规避了潜在建筑破坏风险，确保了周围居民生命财产安全和城镇基础设施正常运营。

结语

总之，给水排水管道的建设与城镇基础设施建设有着密切的关系，它们之间的影响优劣并存。积极的一面是增强排水能力，提高供水质量，促进基础设施升级和城镇的可持续发展；从负面看，有对地面设施的损害，对地下管线的扰乱，对环境的污染以及对交通秩序的影响。采取精细规划勘察，引进先进技术，加强施工管理以及实行实时监测的优化措施可以有效地放大其积极影响并减少消极影响。今后在城镇建设持续发展过程中要不断重视给水排水管道的建设，不断改进施工技术和管理方法，保证与城镇基础设施建设和谐共进，筑牢城镇长期发展之基。

参考文献

[1] 陈建卿. 建筑给水排水与供暖管道工程施工探究[J]. 建材发展导向, 2024, 22(24): 97-99.
 [2] 崔泽天. 工业给水排水管道布置施工技术[J]. 建材发展导向, 2024, 22(23): 87-89.
 [3] 冯锦华. 给水排水管道施工中容易出现的问题与对策[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024, (27): 130-132.
 [4] 孙晨. 市政工程中给水排水管道的施工技术研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024, (09): 199-201.
 [5] 孙晨. 浅析城市给水排水管道施工技术[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024, (04): 116-118.
 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。