

城市排水管网雨污分流工程改造技术难点和应对措施的研究

张伟

(安徽恒水公用工程集团有限公司, 安徽 安庆 246003)

【摘要】俗话说“城市美不美,全看给排水”,对环境影响较大地体现在排水系统。最开始排水系统多采用合流制,原因是先前并没有雨污分流的概念,并且合流制系统造价成本低,管理成本小。随着城市快速发展,城市建成区人口密度增大,污水排放量爆发式增长,原有合流系统无法容纳日益增长的污水量,或是合流污水直接排河,严重影响沿河居民的生活环境。另一方面,雨污水混流后最终进入污水处理厂,污水处理量大大增加,雨天雨水稀释了进入污水处理厂的污水浓度,污水处理效率也大打折扣。为满足环保新形势的要求,以及基于实际情况,近年来各城市相继实施了雨污分流改造工程。下面就目前存在的技术难点与应对措施做一一陈述。

【关键词】城市排水管网;雨污分流工程;改造技术;应对措施

引言

近年来城市经济发展迅速,市政基础设施飞跃发展,尤其是在城市水环境和水安全方面,政府做了大量的建设工作。但是,受城区雨污分流不彻底、排水系统混接错接以及现行雨水系统建设标准偏低等因素影响,城区依然存在降雨时污水溢流、水体黑臭以及低洼地区积水易涝等问题。为创造宜居城市环境、促进城市可持续发展、适应济南市城市快速发展的需要,政府提出紧盯环境保护重点领域、关键问题和薄弱环节,着力解决突出环境问题,尤其是加快水污染防治。

一、雨污分流改造基本原则

(一)支干管改造基本原则

地块内部主管一般按照地形、建筑布局和现有管道情况进行布置,多分布在地块内部主要通道,具备雨污分流作业条件。若原管道可满足继续使用功能,原合流管道可作为污(雨)水管道,新建雨(污)水管道;若原管道老化破损严重,维修修复成本较高或丧失修复条件,则同时新建雨污水干管。收集出户雨污水的支管建设场地条件主要可以分为3种情况:第一种为巷道宽度不足1m,作业面十分局促难以开展管道工程建设作业;第二种为巷道宽度介于1~1.5m之间,作业面狭小,仅满足新建一根支管;第三种为巷道宽度大于1.5m,作业面基本满足新建2根支管。第一种情况,巷道不适合进行施工作业,采取对原收集支管道(沟、渠)等进行修缮和疏通的方式,同时在与主管连接处进行截流,晴天污水流向污水收集系统,雨天雨水则通过截流收集到雨水系统。

第二种情况,适用于新建一根浅埋污水管道,雨水则采用单向坡边沟或双向坡微凹式巷道收集,巷道横坡不小于2%,巷道纵坡不小于3%,建筑外立面雨水立管距地面20cm处切断,通过地面坡度进行收集

汇流至巷道外部主管覆盖区域。第三种情况,具备同时新建两根管道的作业条件,雨污水支管按照相关要求设计即可,最终分别汇入地块雨污水主管。

(二)立管改造基本原则

原建筑外立面排水立管一般为同时收集屋面雨水及房屋外排生活污水。考虑到不中断排水户正常排水,减少支管接驳数量,若原立管具备排水条件(如不具备则同时新建雨污水立管),改造思路为利用原立管作为污水立管,新建雨水立管收集屋面雨水。具体做法为,切断屋面雨水口与原管道,新建管道收集屋面雨水,收集至地面雨水收集井;原立管切断后,顶部设置通气帽,确保日常污水排放通畅。

(三)特殊区域改造

城市排水管网改造过程中存在一些特殊区域,主要可以分为以下几种情况:部分住户(带庭院)改造意愿不强烈;部分建筑实质上为经营性用房;地块局部或整体为低洼区。第一种情况,部分住户改造意愿并不强烈,针对此类住户进行宣传引导后,若依然不同意分流改造,采取折中措施,在庭院外部出户管进行截流,晴天污水流向污水收集系统,雨天雨水则通过截流收集到雨水系统。

第二种情况,部分建筑实质上已作为经营用房使用,根据经营门类及特点(一般为生鲜蔬果店、餐饮店、杂货五金店等)。若经营店铺较多则该区域单独建设管网与住户区域断开,管网末端建设沉淀池及隔油池进行预处理后接入市政管网;若仅个别为经营用房,则在其出户管末端采用小型沉淀池(隔油池)等设施后接入支管。

第三种情况,存在低洼地区的城市排水管网。结合目前情况,老城区存在部分雨污合流区域,采取的是合流一截流方式,意味着极端暴雨天气下,市政管网的水位会攀升。那么,对于低洼地区的城市排水管

网雨污分流改造，污水宜采用泵站提升，雨水有条件优先直排河道，若不具备直排条件宜采用泵站提升。

二、改造重点和难点

1. 雨污分流改造方案应以单位投资环境效益最大化为目标，在有限的改造范围内利用有限的工程资金将污染控制在城区水环境容量范围内，实现经济效益和环境效益的最大化。

2. 对地下管线的排查与掌握是确定设计方案的基础，也是重点和难点。市政道路地下管线众多、排水系统构成复杂、设施多样，只有“知己知彼”，才能“有的放矢”，进而采取针对性强、可靠性高的雨污分流改造措施。

3. 城区内现有的地下暗涵、盖板沟是雨污分流改造的重点对象，其不仅长期承担着周边片区的雨水收集与排放功能，也是地块私接、暗接污水的重灾区。在雨污分流改造过程中应着重考虑这些现有排水构筑物，形成既满足排水需求又符合远期规划的改造方案。

4. 以雨污分流改造项目为契机，践行海绵城市理念，落实低影响开发设施，削减径流量与径流污染，使雨污分流改造效果“事半功倍”。

三、城市排水管网雨污分流工程改造的应对措施

（一）市政排水管网改造措施

1. 人行道下管网改造

将原来位于人行道下面的合流管道用作污水管道，且对现有的雨水箅子进行封堵，并将现有污水支管依然按原状态接入改造后的污水管道。对于商户较密集的街道，将现有私接的污水支管全都挖出，进行统一规划改造，提高现有污水系统运行效率。同时重新建设雨水管网和雨水箅子，并把附近居民小区新建的雨水支管连接到新建的雨水主管网中。

2. 主路下管网改造

由于主路下现有合流管网的管道直径较大，两侧人行道空间有限，无法重新增设新的大管径雨水管道，而且在主路中心敷设大管径雨水管，对附近居民生活影响较大。而新建管径较小的污水管道空间其充足，且现有的污水接出口较少，对后期施工影响也较小。因此，决定保留原来的雨水管和雨水口，而建设新的污水管道，并把原来附近小区接到合流管网中的污水管重新连接到新建的污水管道中，而小区内新建的雨水管网则直接接到主路下现有的雨水管网中。

3. 清淤

对原来的排水主管道进行清淤，主管道继续使用，增强主管网的排水能力，可减少不必要的管道新建，以节约改造成本。同时，经检测清淤产生的污泥中并不含有危险废弃物，因此对污泥进行干化处置，可用作绿化覆土或者水泥、砖厂的原材料，实现污泥的资源化再利用，提高雨污分流改造的环境效益。

（二）盖板沟雨污分流改造

城市建设初期，受当时经济技术水平、排水理念的制约，城区主要排水设施为合流制盖板沟。目前盖板沟在老城区道路两侧、街区巷道、胡同内部均有分布，其具有尺寸较小、雨污合流、分散集污、紧邻建筑、时断时续等特点。雨污分流改造过程中综合考虑盖板沟两侧地块性质、现场实施条件等因素，对其采取不同的改造措施。当盖板沟两侧地块已开发完成，地块内部具有完备的雨污水收集系统时，将该段盖板沟废除，并将地块接出的雨污水管道分别改接至市政雨污水管道；当盖板沟两侧为棚户区、城中村等区域时，由于这类区域排放的污水分散、水量较小，难以集中收集，此时将盖板沟保留为污水通道，分散收集沿线零星污水，并在适当位置集中接至市政污水管道。保留的盖板沟应进行清淤、内壁抹面、缝隙抹平处理，一方面防止沟内污水下渗污染地下水，另一方面避免雨水进入盖板沟导致雨污合流。远期随着两侧地块开发，盖板沟逐步取消，地块污水集中接入市政污水管道。

（三）加强排水户管理

城中村人口密集，菜市场、小商铺居多，是城市产生污水的主要来源。据福田区委区政府介绍，从城中村源头截污可减少辖区内河流70%的污染量。加强城中村排水户的管理，重要性不言而喻。

一是，属地街道、社区、排水管理单位应加强排水知识宣传，指导排水户正确、规范排水，严格规范办理排水许可/备案工作，将经营性排水户办理排水许可/备案作为其取得营业执照的关键条件之一，并以此营业期间是否正确规范排水作为其后续在辖区范围内办理其他行政业务的判断依据之一，以此不断严抓、纠正排水户的排水行为，从源头上减少错混接及面源污染的产生。

经营性排水户基数大，较分散，排水户文化素质参差不齐，排水许可/备案率较低，可以组织相关部门开展排水备案进社区活动，采取主动上门与集中办理相结合的形式。定期到各个社区，为经营性排水户宣讲排水知识，指导雨污正确接驳，协助辖区各类排水户及时安装污水预处理设施、集中为其申办排水许可/备案，能大大提高排水许可/备案率。同时，要求已办排水许可/备案的排水户将相关证明材料张贴到店铺显著位置，便于市、区抽查，社区巡查等等。

二是，相关部门加强沟通，当经营性排水户排水性质改变的时候，及时与排水管养单位沟通，让排水单位能够及时指导排水户排水管线接驳，对外部管线接驳存在问题的排水户开展内部管网详细排查，理清内部管网连接关系及排水状况，查明排水户的纳管关系，对存在问题的排水户内部管网开展错混接问题整治，实现排水户内部管网雨污分流。

三是,开展规范排水理念“进党校、进校区、进园区、进社区、进企业”宣教活动,完善公众参与机制,拓宽社会监督渠道,大力开展志愿服务行动,让正确的排水理念像“喝酒不开车,开车不喝酒”的行为准则一样深入人心,营造人人参与治水的良好氛围,从而形成各界护水合力。

四是,制定排水违法行为举报奖励办法,鼓励群众投诉身边的违法排水行为,经判定为有效举报的,给予一定奖励。同时,定期组织城管、执法、水政、排水管理部门等单位下沉社区,不定期开展联合执法行动,重拳打击乱排污水等违法行为,依法追究相关法律责任,提高威慑力。

(四) 持续优化、完善管网改造规划设计

在排水管网改造前,应该反复讨论、验证改造的可行性。一般情况下,排水管网改造后,可供该区域长时间持续使用,不能频繁施工、扰乱居民正常生活秩序。尤其在一些城中村,人口密集,使用时间尤为长久,因此,在排水管网改造前,规划设计的工作十分关键,需要进一步优化、完善,要充分考虑未来的发展变化,要考虑到未来几十年的排水发展趋势,将这种前瞻性规划要体现在整体布局上,尤其是排水管径、管道材料,应综合考虑技术、经济、地质条件及市场供应等因素。同时,充分考虑当地的气候与地质条件,结合辖区实际情况,要确保现场施工作业的可行性,在居民区施工场地有限的区域考虑采用自重较轻的HDPE管材,在满足设计要求的情况下,考虑将新建排水管径适当放大、坡度适当增加,可以通过BIM等软件建模模拟,通过可视化的手段直观验证设计方案有效性。

(五) 持续完善雨污分流

加强对地下供水管网漏损排查整治,消除“盲肠”管道存在的暗漏;开展排水管道查漏治漏,减少地下水渗入雨水管渠;开展工业废水、生活污水收集查遗堵漏,确保生产、生活排水全部收集。必要时,在改造后的主要雨排口末端,建设废水提升设施,可以保障雨水排口晴天无水,也可充分利用雨水等非常规水资源。

(六) 持续强化给排水管理

明确专业管理部门,开展日常督查检查,消除违规用水、排水;坚持排水申报许可管理,杜绝地坪冲洗废水、施工废水违规排入雨排;加强管网日常巡查,发现漏水及时处理;建立给水、排水管网管理台账,定期治理更新漏水管道路。

四、注意事项

1. 在开展雨污分流改造工作之前,必须要对区域内现有的排水管网情况进行全面、细致的调查,明确污水量及来源,以防因调查不充分而造成改造遗漏,无法彻底消除雨污混接问题。

2. 在制订雨污分流改造方案时,要做到系统考虑及综合协调,对于改造难度大的区域,可通过雨水倒虹、污水提升等方式来达到雨污分流的目的。

3. 在雨污分流改造施工过程中,应落实好上游污水导流工作,并及时清理干净留下用作污水的管道及化粪池,跟新建的污水管道一起用作临时排污调蓄设施,保障改造过程中可以正常排放附近居民生活污水。并编制配套的应急处理预案,以备应对意外事件,消除一切不利因素,为雨污分流改造的顺利开展提供保障。

结束语

城市排水管网雨污分流改造是解决水环境问题的基础,也是关键,在有效控制城市内涝、城市污水处理效率、改善城市形象方面产生积极的环境、经济与社会效益。应该根据实际情况,因地制宜,采取“一区一策”,结合现场情况制定可行性方案。同时,雨污分流改造工程需要多方单位共同联合参与,相互配合,共同协作,才能更好更高效地完成建设,从而达到雨污分流的目的。排水管网建设后,要加强排水知识宣传,健全监督管理机制,充分利用报纸、电视、广播、宣传海报、微信平台、中小学生社会实践等多种渠道、多种方式宣传排水、治水以及环保,让治水理念深入人心,引导民众贯彻雨污分流的排水理念,爱护环境,践行“绿水青山就是金山银山”的发展理念,坚决打好污染防治攻坚战!以上是对排水管网改造、管理中遇到问题的一些思考,以及总结出的一些经验,旨在对排水管网改造及管理提供一些参考。

参考文献:

- [1] 徐文刚, 马达. 关于旧城片区雨污分流改造的思考[J]. 安徽建筑, 2022(12): 79-80.
- [2] 孙荣. 新常态下城市雨污分流改造规划方案的探讨[J]. 工程建设与设计, 2020, 68(18): 62-63.
- [3] 陶媛. 海绵城市建设理念在老旧小区雨污分流改造中的实践[J]. 中国市政工程, 2020, 45(3): 56-59.
- [4] 乔典福, 鲁艳春. 海绵城市建设中老城区雨污分流改造技术研究[J]. 人民黄河, 2020, 42(S2): 128-129, 133.
- [5] 赵伟业, 王洋, 李张卿, 等. 基于某城市旧城区雨污分流改造的若干问题与思考[J]. 净水技术, 2020, 39(9): 44-47.
- [6] 乔典福, 鲁艳春. 海绵城市建设中老城区雨污分流改造技术研究[J]. 人民黄河, 2020, 42(Sup2): 128-129.

作者简介: 张伟, 出生于1984年9月11日, 在公司担任项目经理, 市政公用工程一级建造师。