

乡镇雨污分流工程实践探讨

唐 卉¹,王 黎²,周 珊²

(1.成都市市政工程设计研究院有限公司,四川 成都 610023; 2.成都天府新区建设投资有限公司,四川 成都 610213)

摘 要:在乡村振兴战略背景下,结合四川某乡镇雨污分流项目实践经验,探讨农村污水治理、乡镇基础设施建设切实可行的设计思路和实施要点。总体来说,建议以排水主干管网络搭建为基础,重点改造道路边沟、入户连接井,辅以有效的分流井、截污干管,逐步推进入户排水管改造,最终实现农村污水有效治理。因乡镇具有无规划红线、地块界线不明确、道路狭窄、交通不成网、民意舆情难控等问题,改造方案需深度结合交通组织方式、施工方式、施工周期等因素同步考虑。通过已完成项目探讨总结,为类似工程项目提供经验借鉴。

关键词:乡村振兴;雨污分流;基础设施

中图分类号:X703

文献标志码:B

文章编号:1009-7716(2023)09-0203-04

0 引言

随着乡村振兴战略在西部的贯彻和落实,“绿水青山就是金山银山”生态发展理念的实践推进,四川省正在加强改善农村人居环境,加快治理乡镇污水排放等问题。现以四川某乡镇实际工程经验为例,对乡镇雨污分流设计与实践进行探讨^[1-11]。

1 工程概况

1.1 环境现状

项目所在地A镇,位于成都市高新东区范围,常住人口约5万人,属于亚热带季风气候,四季分明,雨量充沛,年平均降水量850 mm。A镇为浅丘地形,地势高低起伏,最大高差约60 m。镇上主要河道为沱江支流绛溪河,其由北向南穿越镇区,密集居民区,主要沿绛溪河两岸建设。

因A镇靠近成都天府国际机场,近年来大量机场参建单位、服务部门及相关务工人员进驻A镇,人口急速增加,导致镇上餐饮店数量、交通流量也逐年递增。

1.2 排水现状

1.2.1 现状管网

A镇无完整独立排水管网系统。其裕民街、安顺街、绛溪街、东升街、移民街等主要街道均无独立雨、污水管道,仅靠单侧或双侧边沟进行排水,全镇雨污

混排情况非常突出(见图1)。



图1 A镇排水现状图

道路边沟部分位于人行道,全线埋于铺装下,每隔一定距离设一口可揭井;部分位于车行道边,为有盖或开敞明沟,盖板破损严重,沟内存在不同程度淤积,因混流导致的气味难闻、蚊虫滋生问题明显。

街道路面雨水篦子几乎不可见,且有盖边沟收水能力有限,雨天多通过路面汇水散排汇入低点。全镇未按相应距离、尺寸等标准进行雨水篦子的布置,管网终端收水能力非常薄弱。

1.2.2 前期改造措施

A镇于近年在绛溪河边已建一根DN300截污管,同时在绛溪河南侧建成一座污水处理站,负责处理全镇范围污水,设计能力4 000 m³/d。

利用简单的分流堰,沿绛溪河所有出水口与截污管相连接,最终通过提升泵站或者自流进入污水处理站。分流堰做法为在原下河沟渠中设置一高度约

收稿日期:2022-05-08

作者简介:唐卉(1991—),女,硕士,高级工程师,从事排水工程设计工作。

50 cm 的挡水堰,下游连接 DN300 管道,晴天接走全部污水,雨天通过挡水堰分流走大部分来水,下游管道负担剩余流量(见图 2)。



图 2 A 镇常见分流堰之实景

1.2.3 运行效果

现场踏勘发现,经过雨季强降雨的冲刷,相当数量分流堰已出现损坏情况,丧失截留的功能。且因截污管长期带压运行,管道多处出现脱节、破损现象。

晴天时,污水收集进入截污管,提升泵站、污水处理站运行情况良好,但沿河仍发现多处漏接污水排入河中。

雨天时,因上游来水较大且分流堰过于简单,对流量的控制能力很弱,下游 DN300 截污管带压运行,提升泵站多次故障停机,污水处理站超负荷运行,最终导致大量污水直排河中。

A 镇早期沿河截污治理,相较原来排水情况有一定改善效果,但无法达到雨污尽量分流,污水不下河的治理要求。

2 原因分析

2.1 工程原因

乡镇街道形态与城市街道截然不同,道路宽度较窄,且房屋紧邻街道建设,导致几乎不具备深开挖、大开挖条件。以 A 镇为例,主要道路宽度为 6~16 m,支路常见宽度为 3 m,且部分乡镇楼房年代久远,为砖木混合结构,在临屋道路上进行开挖埋管施工难度非常大。

乡镇无规划用地红线等相关文件,私人地块、公共空间分界不明晰,导致管线联通布置时很容易引发用地矛盾。

同时,乡镇交通网络不如城市发达,道路转换连接少,断路施工很容易造成片区无法出入,施工阻碍大。

综上,乡镇进行大规模的排水管线新建和连通,

现场施工障碍多,实施难度非常大。

2.2 管理原因

乡镇基础设施管理部门较少,无城市中单独设立的管道养护单位,主要依赖城管大队对乱排现象进行管理。同时,管理队伍人员不足,管理经验不足,专业人员配备不齐,对管道检修、提升泵维护等需求无法及时响应。

3 解决措施及效果

3.1 加强完善主干管网

随着场镇人口负荷增多,排污压力日渐增大,A 镇需搭建完善主干雨污分流管网系统。零散支路和较远离散点可通过提升泵、单设通道等方式接入主干管,或者直接就近处理。

A 镇在裕民街、绛溪街、东升街、安顺街、移民街 5 条主干路上敷设了 d400 污水管和 d400~d1 000 的雨水管,路面按照 20~25 m 间距增设双算雨水口,设置了 7 个独立雨水下河通道,合计约建设管道 8 000 m,主干管覆盖中心场镇全部范围。

主干管在进行埋设时,同步接入沿街两侧房屋雨污水,实现对接到户。在支路口和道路起终点则预留井室,便于后期雨污水接入。

因深开挖实施较困难,主干管理深几乎控制在 3 m 以内,地势低点和个别地下室排污,建议采用泵站提升、引入更低高程主干管或者就近处理方式,不宜因此降低主干管深度。

3.2 灵活处置、利用边沟

排水边沟是乡镇污水治理的难点之一。边沟通常与居民住房密集联通,不仅在主干路上存在,也会进入各类窄小支路,四处分布。

明沟或者盖板边沟很容易让住户直接排污,比如餐馆、洗车场、宾馆等产污大户,不利于管理,同时,边沟易造成淤积,滋生蚊虫细菌,产生异味,对环境卫生影响很不好。

以 A 镇为例,仅 5 条主干道就有约 7 km 长的混流边沟,尺寸多为 35 cm × 30 cm,埋设于车行道边或者人行道下。乡镇房屋地下管线年代久远、连接混乱,且很难探明,即使新建管道尽可能接入用户,直接废除边沟容易造成个别用户排水不畅。可根据边沟的规模、现状使用情况作为雨水或者污水渠道进行保留,并进行清淤、加固、盖板等改造措施。

对 A 镇边沟进行实地调查后,废除多年干涸未使用边沟,对其他边沟全部进行清淤疏浚,加盖不可

接盖板,间隔 50 m 左右设一检修井。5 条主干路上的边沟,因规模 35 cm × 30 cm 较小,全部保留作为污水灌渠,末端接入污水管网中。

3.3 逐步完成入户改造

乡镇自建房排水通常为典型的混流制。房屋常由一根主立管串联起屋顶雨水、各层卫生间、厨房排水,以及地下室排水,最终接入屋旁边沟。

若房屋本身排水体系为混流,则道路管网即使为分流制,进站污水亦含较高比例雨水,远超提升泵站、污水处理站流量负荷,也会因污水中有机质过于稀释,导致污水处理效果不理想。

因入户改造涉及人数众多,程序复杂,且每户改造方案不同,A 镇目前采用分批次逐步进行。同时,乡镇应严格管理新建房屋排水设计和修建,必须建设为分流制,避免后期无法接入管网以及二次改造。图 3 为房屋排污口改造接管立面图。

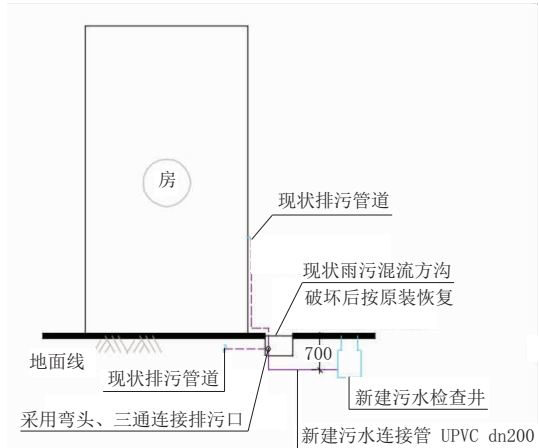


图 3 房屋排污口改造接管立面图

3.4 提升沿河处理设施

A 镇沿河污水主干管管径为 d300,管径偏小,常年带压运行。分流堰构造简单,功能单一,裸露在外极易损坏。

对此,对分流堰进行改造,设计为带拍门的截流井,污水可通过拍门进行溢流。一是对雨天进入污水管的流量可精确控制,尽量保证污水管不带压运行;二是封闭管理,确保混流污水不外溢散排,改善环境卫生。

同时,对现状架空 DN300 HDPE 管,进行外防腐处理,替换脱落、老旧、破损接口,更换严重变形、渗漏部分管段。图 4 为带拍门截流井施工剖面图。

3.5 充分考虑施工环境和条件

乡镇施工环境与城市市政建设差别较大,市政管网建设的经验仅供参考,需因地制宜制定改造方案。

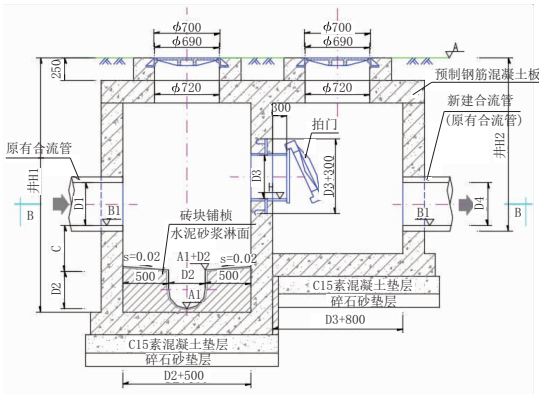


图 4 带拍门截流井施工剖面图

乡镇道路狭窄、施工面小,路网不健全,较难断道施工、无道路规划红线、无明显地界划定,易引发用地矛盾等都是需重点考虑,且对方案影响较大的因素。同时,与乡镇管理部门的相互协作、信息互通非常重要,包括后期现场施工问题等均需镇上相关部门协调。

该项目在设计阶段向镇上相关部门同时提交了雨污分流方案和交通组织方案,两个方案相互影响,无法单一成立。该项目,绝大多数道路均采用了半幅施工,少数道路在夜晚进行断道施工。图 5 为安顺街典型半幅施工断面图。

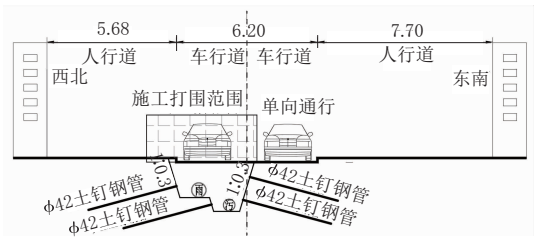


图 5 安顺街典型半幅施工断面图

4 思考与总结

4.1 因地制宜,乡镇排水很难绝对分流

乡镇雨污排水很难做到绝对分流,分流制主干管结合合理有效的局部截留设施可使乡镇污水得到有效控制(见图 6、图 7)。根据该项目完成后情况反馈,晴天污水散排现象消失,雨天污水干管溢流、爆管,提升泵站停机故障等现象大幅减少。

4.2 多项工程同步进行,达到最高效率

乡镇雨污分流因涉及整个道路大面积的开挖回填,可结合乡镇风貌整治,比如道路平顺、人行道铺装更换、公交站台改造、植物加种等项目同步进行。

A 镇借由雨污分流项目同步进行了人行道平顺整治,地砖铺设,公交站台增设等项目,大大节约了投资和时间,整体实施完风貌效果较好(见图 8、图 9)。



图6 排口改造前之实景



图7 排口改造后之实景



图8 安顺街雨污分流实施前之实景



图9 安顺街雨污分流实施后之实景

有待提高。未来在乡镇排水体系中,可引入更多智慧设施设备,如智能排口监测、河道断面水质监测、智能截流井等设备。

该项目所在地为四川典型临河乡镇,目前已实施完成正在运行,具有乡镇雨污分流项目代表性,对类似项目具有一定参考意义。

参考文献:

- [1] 孙端敏.我国农村生活污水排水现状分析[J].能源与环境,2010,35(5): 33-34.
- [2] 单斐.关于加强农村环境保护的几点想法[J].科技创新导报,2010(19):137-137.
- [3] 王洪臣.探索农村污水治理的中国之路——浅议农村污水治理设施的规划、建设与管理[J].给水排水,2018,54(5):1-3.
- [4] 杨紫旭.农村生活污水治理现状及对策分析[J].农村经济与科技,2016,27(18): 20-20,29
- [5] 黄成思,杨春维.吉林省农村水污染现状与治理思考[J].安徽农业科学,2015,43(3): 289-291.
- [6] 刘欢.农村生活污水分散式处理研究现状及技术探讨[J].山西建筑,2017,43(34): 122-123.
- [7] 陈繁荣,杨永强,吴世军,等.高负荷地下渗滤污水处理复合技术破解我国小规模生活污水处理难题——中国科学院在分散型污水处理领域的成果[J].科技促进发展,2016(2): 217-222.
- [8] 姚铁锋,程永玲,赵树冬.农村生活污水处理工艺应用现状和发展前景[J].广西轻工业,2009,25(11): 105-106.
- [9] 钱海燕,陈葵,戴星照,等.农村生活污水分散式处理研究现状及技术探讨[J].中国农学通报,2014,30(33): 176-180.
- [10] 杨懿,殷其亮.珠海市农村生活污水处理现状及对策浅析[J].资源节约与环保,2016(5): 183-184.
- [11] 郭运功,林逢春,吕永鹏,等.上海市新农村生活污水处理现状分析及对策[J].中国给水排水,2008,24(10): 7-10.

4.3 引入智慧设施设备

乡镇排水情况复杂,管理人员数量、专业技能均