

DOI:10.16799/j.cnki.csdqyh.2020.11.025

长江下游城市污水处理提质增效实施方案研究

王红涛, 张洪波, 卜兆宇

(扬州市建筑设计研究院有限公司, 江苏 扬州 225000)

摘要: 针对长江下游某城市的城市特色、区域特点、污水处理系统进行分析与评估,并以问题为导向提出了污水提质增效的综合措施。综合分析了城市水环境、排水体制、污水收集管网、污水处理厂等污水处理现状,提出了“三消除”、“三整治”、“三提升”实施方案。“三消除”包括消除城市黑臭水体、污水直排口、管网空白区;“三整治”包括工业企业排水整治、“小散乱”排水整治、阳台和单位庭院排水整治;“三提升”包括城镇污水处理综合能力提升、污水管网质量管控水平提升、管网检测修复和养护管理水平提升。

关键词: 污水处理;提质增效;排水系统提升;排口治理

中图分类号: X52

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2020)11-0088-04

0 引言

在城镇化快速发展的进程中,排水基础设施建设往往相对滞后,且存在不规范、无序化、质量不高、年久失修等一系列问题^[1]。低质量的污水收集处理系统,导致了污水收集率不高、污水直排入河、污水处理厂进水浓度低等问题,最终导致城市水环境质量下降,严重影响长江流域水质。为了提高污水处理质量、增加污水处理效率,提出了“提质增效”的理论,2019年4月29日住房和城乡建设部、生态环境部、国家发展改革委联合印发了《城镇污水处理提质增效三年行动方案》(2019~2021年),针对污水收集处理系统提出了,提出了污水管网全覆盖、全收集、全处理的要求。为推进污水收集及处理设施全面排查,并针对性的提出整改措施,开展以“三消除”、“三整治”、“三提升”为主要内容的城镇污水处理提质增效行动,江苏省打好污染防治攻坚战指挥部印发了《江苏省城镇污水处理提质增效精准攻坚“333”行动方案》。

为响应《江苏省城镇污水处理提质增效精准攻坚“333”行动方案》,削减长江沿线入江污染,开展此沿江城市污水提质增效实施方案的研究。

1 区域排水系统建设现状及评估

1.1 区域概况

研究区域为某沿江水乡城市的建成区,该城

市是国务院首批公布的二十四座历史文化名城之一。城区位于江淮交汇,境内流域水系有承泄过境洪水的长江、淮入江水道和承担南水北调、江水东调、里下河地区引排任务的京杭运河等输水通道,区域水系主要有古运河仪扬河、槐泗河水系。古运河贯穿城区,是城市的旅游名片,河道水质好坏直接影响该城市的整体旅游形象,同时还对长江等饮用水水源及下游城市存在一定影响。

重点研究区域为该城市建成区,占地面积为158 km²,统筹考虑污水系统现状布局及区域发展情况,总体研究区域为城市主城区,占地面积为400 km²。

1.2 水环境质量状况

该市水环境质量总体较上一年有所改善。9个国家断面水质达标率为88.9%,其中Ⅱ~Ⅲ类断面比例为66.7%、Ⅳ类断面比例为22.2%、Ⅴ类断面比例为11.1%、劣Ⅴ类断面;32个省考断面水质达标率为93.8%,Ⅱ~Ⅲ类断面比例为71.9%、Ⅳ类断面比例为25.0%、Ⅴ类断面比例为3.1%、劣Ⅴ类断面,如图1所示。45条主要城市内河水水质月度达标率为仅32.6%~68.3%,达标河流水质以Ⅳ、Ⅴ类为主,城市内河水水质总体状况不佳,这与城市的污水收集处理的质态息息相关。

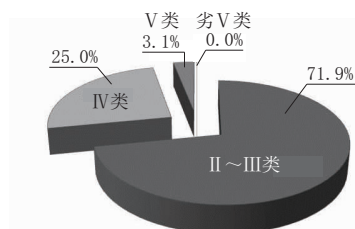


图1 32个省考断面水质类别比例图

收稿日期: 2020-07-06

作者简介: 王红涛(1974—),男,本科,副总工程师,高级工程师,从事给排水工程设计工作。

1.3 污水收集及处理状况

1.3.1 排水体制

目前城市建成区排水体制为合流制(截流式,古城及古城周边)、分流制并存。古城现状排水多为合流制管渠,利用现状合流管并依托河道两侧敷设污水截流管的形式收集污水。在古城外围与新建区域之间存在着过渡区,该区由于该区域建设年代较早,原基础建设标准低,仍部分采用了合流制,排水体制分区如图2所示。近几年,对该区域已经逐步进行了分流改造,但仍存在不少的合流、混流问题。古城区合流及截流管网建设时期较早,加上外围污水的过境,管道截流倍数仅为1~2倍,截流过渡区截流倍数为2~3倍。



图2 排水体制分区示意图

1.3.2 污水收集管网

该市污水收集管网总长近900 km,包括合流管道、污水管道及污水截流管道。污水截流管网主要服务于古城及古城周边区域,古城古运河截流管道截流倍数 $n_0=1$,其余截流倍数 $n_0=2\sim 3$ 。分流制排水区已结合城市道路的建设布设了雨污分流管道,污水管道管径在 $d400\sim d1800$ 不等。建成区管网服务区域面积约 340 km^2 ,管道服务面积普及

率达90%以上。

1.3.3 污水提升泵站

目前城市污水系统分为两大分区:汤汪污水处理厂服务分区和六圩污水处理厂服务分区,在上述两大分区上按进厂一级泵站进行分区,汤汪污水处理厂分为5大片区,六圩污水处理厂分为6大片区。汤汪污水处理厂服务范围内的泵站共29座(一级5座,二级24座),六圩污水处理厂服务范围内的泵站共29座(一级6座,二级23座)。

1.3.4 污水处理厂

1.3.4.1 污水处理厂建设情况

(1)汤汪污水处理厂:目前已建成规模18万t/d,主要服务面积约 153.66 km^2 ,服务人口约51万人,污水处理厂尾水排放标准为一级A。

(2)六圩污水处理厂:目前已建成规模20万t/d,主要服务面积约 167 km^2 ,服务人口约57万人,污水处理厂尾水排放标准为一级A。

1.3.4.2 污水处理水量、水质分析

目前污水处理厂处理水量基本成逐年增加的趋势,特别是汤汪污水处理厂日处理水量基本接近满负荷。汤汪污水处理厂进水BOD近7a均值为 133 mg/L ,总体高于六圩污水处理厂(近7a均值为 116 mg/L)。汤汪污水处理厂近3a进水BOD基本均高于 100 mg/L ;六圩污水处理厂2016~2018年均值高于 100 mg/L ,如图3所示。六圩污水处理厂2018年进水BOD存在明显下降问题,主要由于快速路建设、河道治理等大量改造工程的实施,导致BOD浓度较低的水源进入系统。2019年初通过施工管理、溢流井整改等一系列措施,BOD浓度提升较明显。

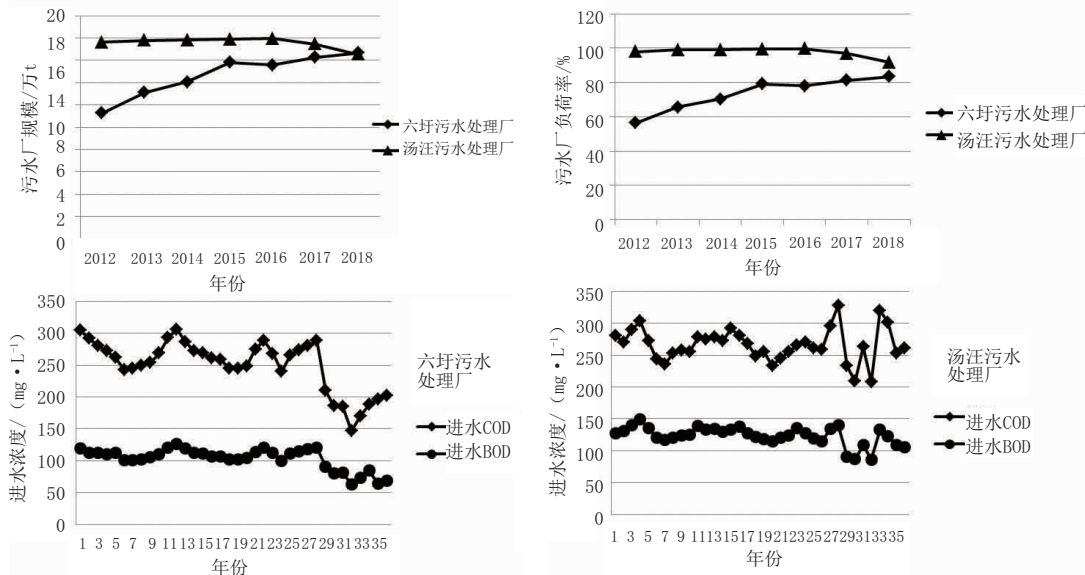


图3 污水处理厂水量及进水水质逐月分析图

1.3.5 污泥处理处置

该市建设了污泥处置及资源化利用项目,现状处理量约 230~250 t/d,满足污水厂污泥处理处置需求。

1.4 排水系统评估

从规划衔接、系统建设、服务分区、运行管理等角度对城市排水系统进行评估。

(1)从规划衔接角度:总体规划及排水规划中计划新建北部山区污水处理厂(近期 8 万 m^3/d),迟迟未建设。

(2)从系统建设角度:改造完成了扬子江南路、南部快速通道等污水主干线,并建设了北城路污水分流通道等主干通道,仍有部分主干系统及互联互通系统待建设。

(3)从服务分区角度:因早期排水规划滞后且存在一定的局限性,尤其是取消了黄金坝污水处理厂,并将其服务范围纳入汤汪污水处理厂范围。目前仅两座污水处理厂,地处城市南隅,污水输送距离长(20 km,7 级污水泵站的提升)、泵站匹配性差,运行费用高,同时雨季污水溢流较严重,对古城水体造成污染。

(4)从运行管理角度:污水管网建设主体多、养护管理不到位,造成管网的运行管理、养护诸多的问题。

2 “三消除”方案研究

2.1 消除城市黑臭水体

全市梳理黑臭水体 63 条,建成区内部约 33 条。通过控源截污、内源治理、生态修复、水质净化等工程措施并辅以非工程措施,33 条水体基本全部消除黑臭,技术路线如图 4 所示。

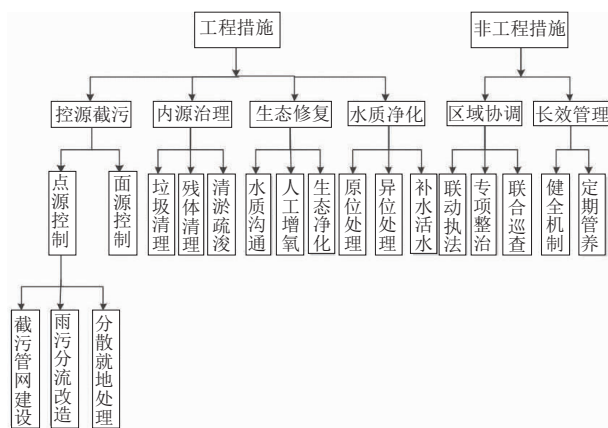


图 4 黑臭水体整治主要技术路线

2.2 消除污水直排口

按照《城市黑臭水体整治—排水口、管道及检查井治理技术指南》(试行)等标准和要求开展排

查,对排水口进行全面信息梳理,主要包括排水口数量、位置、性质、排水量、排放的主要污染物项目及混接情况等,重点对分流制污水直排排口、合流制溢流排口、沿河居民排水口等不同性质排口进行归类及溯源分析。全面梳理建成区内部河道的排口资料,共梳理排口 1 311 个,其中污水排口 339 个(居住 239 个,企业商户 100 个),雨水排口 929 个(混流排口 149 个),合流管道溢流口 43 个,排口口径 $d100\sim d1800$ 不等,污水直排口共 531 个。

按照源头施治为本、末端截污为辅的原则,针对不同性质排水口结合溯源情况提出管控要求及治理对策。排水口治理与雨污混接、排水管道及检查井各类缺陷的修复以及设施维护管理统筹进行。对于已经设置的截流管网,进行全面排查整治,对于无法源头治理的排口,增设截污设施,截流设施满足截流倍数 n_0 不小于 3,并设置智能溢流控制设施。

2.3 消除管网空白区

通过分析排水管道 GIS 系统,并结合现状管网摸排情况,该市部分城郊区域,建设年代久远,未建设污水收集管网。该市空白区总面积约 12.9 km^2 ,涉及 5 个区域,污水量约 1.2 万 t/d 。综合考虑到部分区域位于长江圩区或景区,环境较敏感,提出空白区的治理策略。

优先采用配套建设市政污水管道,将污水收集后就近接入市政污水管网集中处理的方案,局部沿河区域可采用临时截污及分散处理的方式处理。配套建设 $d300\sim d600$ 污水管网约 11 km,截污管网约 5 km,分散处理设施 3 座。

3 “三整治”方案研究

3.1 工业企业排水整治

(1)企业名录及排污档案建立:生态环境、工信、排水管理等部门共同作业,对全市排污企业进行全面排查,建立“一企一册”的排水资料。

(2)工业企业排水整治:对建档资料进行分析及筛查,现场查看并委托专业测量、检测单位对企业的排水情况进行复查;凡采用合流制排水的企业,需进行雨污分流改造;凡存在混接排水的企业,需进行混接点改造;污废水需预处理并达标排放。

(3)工业企业排水管理:工业企业排污许可内容、污水接入市政管网的位置、排水方式、主要排放污染物类型等信息应当向社会公示,接受公众和相关部门监督;出水口在线监测数据应与城市污水处理厂实时共享,工业企业废水超过接管标

准排放时暂停接入市政污水管网;私接、偷排必须严格惩处。

3.2 “小散乱”排水整治

调研发现,沿街、沿河为主的农贸市场、小餐饮、夜排档、理发店、洗浴、洗车场等“小散乱”排水户和建筑工地等存在私搭乱接、不规范排水等问题,如餐饮店泄水或油污水直接通过雨水篦子、雨水支管排入雨水管道并直排环境水体,而“小散乱”又存在点多分散的特点,管理、改造难度大,需加大整治和管理力度。

(1)建立沿街商铺信息登记制度:组织生态环境、工商、卫生、排水、城管等部门或委托专业机构,对沿街店铺、餐饮、洗浴、洗车等行业进行排查,并登记名称、地址、法人代表、经营项目、日排水量、主要污染物及浓度、预处理设施、排水走向等信息,做到底数清晰,便于改造及日常巡视管理。

(2)合理实施沿街商铺污水系统改造:采取疏堵结合的工作方法,结合市政、居住等污水管网建设和改造,组织做好经营性排水单位和个体排水户的接驳,因地制宜为已有街边商铺提供“污水收纳口”,确保沿街“小散乱”商铺、市场和个体工商户排放污水有序纳入市政污水管网。同步配套建设污水预处理措施,餐饮业应设置隔油池;洗车业应设置沉砂池;洗浴业应设置毛发收集器等,接管污水应满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962—2015)。

3.3 阳台和单位庭院排水整治

全面排查居民小区、公共建筑和单位庭院内部雨污水管网和检查井错混接、总排口接管等情况,摸清每栋楼宇雨污水去向,列出问题清单,明确任务清单,推进实施管网修复改造和建设。新建小区阳台设置独立污水收集管道,老旧小区阳台污水采取雨污分流改造或截流措施,实施阳台污水收集处理。排放生活污水的一楼或地下车库,通过雨污分流改造等方式实现污水纳管处理。实施公共建筑和企事业单位内部雨污水管网整治,机关事业单位要发挥示范引领作用,带头开展单位庭院内部雨污分流改造和管网整治。

4 “三提升”方案研究

4.1 城镇污水处理综合能力提升

(1)污水处理厂提升:解决污水系统布局及规模问题,启动北山污水处理厂一期工程(8万t/d),北部山区污水纳入北山污水处理厂处理。

(2)污水泵站提升:新建并扩容改造部分泵

站,建设规模23.5万t/d,满足区域污水输送需求;改造泵站除臭等设施,满足智能化运行需求。

(3)污泥处置提升:根据市政管网养护情况,管网疏通污泥不宜与污水处理厂污泥合并处理,新建通沟污泥的处理项目,建设规模60t/d。

(4)污水主干收集系统提升:配套泵站、处理厂的新改建,并结合部分快速路建设,新建污水主干线约125km,管径d600~d1350。

(5)污水配套支管提升:加快城镇污水管网建设,尽快补齐短板,提出新建、改建污水支管网,满足区域收集需求,建设总长度约36km,管径d300~d600。

4.2 污水管网质量管控水平提升

高标准实施排水管网工程建设,规范招标投标管理,提高工程勘察设计质量,严把工程材料和施工质量关,落实建设单位和勘察、设计、监理、施工五方主体责任,建立质量终身责任追究制度和诚信体系,加强失信惩戒。市场监管部门加强管材市场监管,严厉打击假冒伪劣管材产品,保证施工材料的治理。

施工前期,应保证施工材料质量控制,检测施工材料是工程中最重要的一环,施工原材料的性能、规格、质量等指标直接决定了排水管道工程的成败。对于采购回来的施工材料抽检及过程把控也十分重要,保证施工管材均满足设计要求。

施工期间,应保证管道基础及沟槽开挖、回填等质量控制,回填前应对管道及检查井的闭水性进行实验,同时应注意回填土质量及压实度、管道是否混接等进行检查。

施工完成后,需要进行整体检验,竣工试用,对排水管网进行全面排查(CCTV等检测手段),与竣工图进行比对,确保合格。

4.3 管网检测修复和养护管理水平提升

在市政排水管道的维护与管理中,要定期对管网进行普查,根据普查的信息,更新管网信息。已经对900km污水管网进行检测,共计发现问题点8952个,其中III、IV级严重及重大问题点2560处,采用非开挖及开挖措施进行修复改造。

市政排水管道巡查包括日常巡视检查和技术检查。在排水管道巡视检查中,要仔细的检查井盖和井坐是否丢失或破损、地面是否出现沉陷、地下水渗入情况、水流是否正常、有无违章接入管线、管内淤积情况等。在日常工作中要加强对排水管道巡视检查人员的管理和培训,主管人员要经常巡视检查,并根据实际情况填写记录表,指出需要重点检查地段,定期召开会议,会议中汇报工作、

(下转第121页)

光洁,线条流畅。

3.3 模板安装质量控制

模板安装前,确保其表面干净,涂抹的脱模剂均匀。并严格设计要求的顺序进行,对安装到位的模板固定应牢靠,避免混凝土浇注过程中模板移位。安装完成后,对其平面位置、顶部标高、节点联接及纵横向稳定性进行检查验收。

3.4 模板拆除保养质量控制

模板在混凝土强度能保证其表面及棱角不致因拆模而受损坏时进行拆除(拆除前先对试件作抗压试验),冬期混凝土施工期间,混凝土温度与环境温度之差大于 15℃时应推迟拆模时间。对拆下的模板及时检查、修复,清理模板表面,并准备刷脱模剂,以备下一次使用。模板表面避免重物碰撞和敲击,严禁用尖利的硬物刮刻木模表面。

4 结 语

混凝土工程的质量控制除了其施工质量控制,混凝土材料质量控制也很重要。因此在完善细化混凝土施工方案的同时,还应选择具有相应资

质、生产规模、具有可靠质量保证能力且信誉良好、能提供良好服务的商品混凝土厂家,以保证混凝土的质量稳定,供料及时,满足现场混凝土均匀连续浇筑的要求。并且还应确保混凝土的运输过程,运输方法不当或疏忽大意,都会降低混凝土的质量,甚至造成废品。总之工程建设是一个各方面综合协调、相互制约、相互推进的过程,应确保每一个环节都能顺利完成。

参考文献:

- [1] 陈卫东,陈卫国,郭中文.组合式对拉止水螺杆在水利工程中的应用[J].水利建设与管理,2018,38(2):6-10.
- [2] 张立吉.水利工程中组合式对拉止水螺杆的应用分析[J].中国标准化,2019(14):79-81.
- [3] 孟庆巍.基于水利枢纽工程水工混凝土结构耐久性评价[J].黑龙江水利科技,2019,47(8):153-157.
- [4] 董宠杰.混凝土质量缺陷常见问题及处理技术[J].工程技术研究,2018(16):194-195,208.
- [5] 陈继.异型建筑模板工程的设计与施工技术创新[J].工程设计与设计,2020(12):31-32.
- [6] 王立国,蒋友福,向玉章.组合钢模板全圆断面隧洞衬砌施工技术[J].水利建设与管理,2020,40(7):35-39.
- [7] 牛潮,黄小逸.海港城工程模板脚手架关键施工技术[J].施工技术,2019,48(16):125-129.

(上接第 91 页)

交流经验,详细划分出检查巡视人员的行走路线。

5 结 语

针对长江下游某城市的城市特色、区域特点、污水处理系统进行分析与评估,并以问题为导向提出了污水提质增效的综合措施。得到结论如下:

(1)综合分析排水体制、污水收集管网、污水处理厂等污水处理现状,对排水系统总体评估,该市仍然存在污水处理分区不合理、排水收集系统不完善等问题。

(2)围绕污水提质增效,提出了“三消除”、“三整治”、“三提升”实施方案,消除 33 条黑臭水体,

消除污水直排口共 531 个,消除 12.9 平方公里管网空白区;针对工业企业、“小散乱”、小区阳台及单位庭院排水提出整治方案;通过污水处理厂、污水泵站建设提升污水处理综合能力;并提出管网质量控制、检测修复及养护管理等方案。

(3)通过“三消除”、“三整治”、“三提升”实施方案,可提高污水处理质量、增加污水处理效率,减少水环境污染,为长江大保护做贡献。

参考文献:

- [1] 唐建国,张悦,梅晓洁.城镇排水系统提质增效的方法与措施[J].给水排水,2019,45(4):30-38.