

某市石化产业基地雨水排水系统专项规划研究

张迪

(上海友为工程有限公司,上海市 200082)

摘要:通过对石化产业基地内现状雨水排水系统的调查分析,归纳总结了目前存在的问题,结合基地内建设、开发情况,秉持“海绵城市建设”理念,针对性地提出了灰色措施与绿色措施相结合的规划方案,提高区域雨水排水标准,为基地内后续雨水工程的建设和管理提供科学的指导方案。

关键词:雨水排水系统;重现期标准;排水模式;海绵城市;石化产业基地

中图分类号: TU992.03+2

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2021)07-0155-03

0 引言

某市石化产业基地是国家七大石化产业基地之一。基地内已建的排水设施由于日常养护不到位,部分管道、检查井出现了堵塞、损坏现象;与此同时,石化产业基地现状排水系统的设计重现期缺乏统一的标准,已无法满足最新《室外排水设计规范》^[1]中对大型城市排水防涝设施建设标准的要求。近年来受到全球气候变化的影响,极端暴雨气候频发,石化产业基地内出现了严重的暴雨积水现象。2013年陆续发布了《国务院办公厅关于做好城市排水防涝设施建设工作的通知》、《国务院关于加强城市基础设施建设的意见》,提出要解决城市积水内涝问题。

因此,为落实国家政策,保护人民生命财产安全,启动了某市石化产业基地雨水专项规划的编制工作,对基地内雨水排水系统的建设和提标改造进行统一的部署,进而指导后续项目的设计施工。

1 区域概况

石化产业基地位于某市南部,南至善后河及南复堆河北岸,东部紧临海滨大道,向西发展至 62.61 km²。基地内土地除已开发建设项目用地外,主要由盐田、鱼塘、农用地等组成。石化产业基地总体布局按功能划分,主要分为四个区域,分别为管理服务区、产业区、公用工程区、物流仓储区。

石化产业基地排水体制采用雨污分流制,区域内规划河网密度仅为 0.74 km/km²。基地内已建成的

市政道路设计暴雨重现期基本为 1~2 a 一遇的标准,近两年来新设计施工的项目多采用 3 a 一遇;已建或在建企业基本均采用 2 a 一遇的暴雨重现期标准。市政雨水系统仅负责道路排水,采用自排模式;地块内大型炼化企业多采用强排模式。

2 现状系统存在的问题

市政雨水管网覆盖率较低,经测算管网覆盖率仅 53.5%。已建排水管道的设计暴雨重现期标准偏低,与国家和规范的最新要求有差距。由于石化园区仍处于快速的建设阶段,大型渣土运输车往来频繁,地面泥浆大多由雨水口进入雨水管渠,导致管道、检查井损坏、堵塞严重。由于规划湖泊取消,雨水流向调整,少量已建成的市政雨水管道倒坡。石化园区内市政道路建设时,大幅抬高了设计地面标高,但道路施工仅实施了机动车道部分,而雨水管道大多布置在尚未实施的非机动车道或人行道下,导致雨水检查井井筒长年裸露,已出现混凝土腐蚀脱落露出钢筋的现象。检查井内缺少防坠落装置,不符合排水设计规范新要求。

3 重现期标准

石化产业基地内现状地势较低,平均地面高程 2.70 m。基于大型石化企业建设的需要,基地内填小河,开大河,虽然水面率高达 10.7%,但河网密度仅 0.76 km/km²,雨水排水距离较长。而且根据石化园区的相关建设规定,为避免火灾发生和蔓延,企业内绿化率很低,多数在 12% 以下,地面硬化程度很高,经测算,企业地面综合径流系数多数在 0.7 以上。故按总体发展规划实施后,基地的径流量将比目前盐田、

收稿日期:2020-12-11

作者简介:张迪(1994—),女,工学硕士,助理工程师,从事给排水工程设计工作。

鱼塘大幅增加,内涝风险加剧。

综合考虑石化基地的高标准定位,以及现状排水设施改造难度较大,确定企业地块雨水系统的设计重现期标准不低于3 a一遇;市政雨水系统重现期标准5 a一遇,对已建市政管网按照3 a一遇标准进行校核。

4 规划思路

4.1 排水分区

根据区域内交通路网及规划河网水系,将整个石化产业基地划分为9个排水分区,如图1所示。

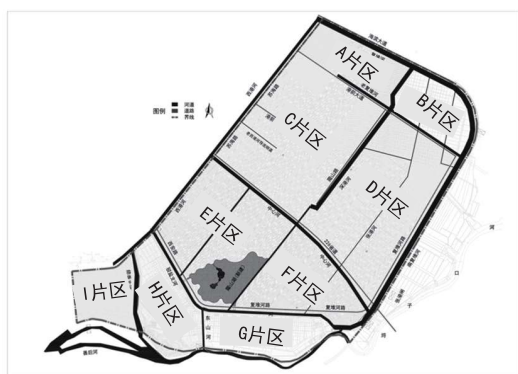


图1 排水分区图

4.2 排水模式

目前,城市化地区采用较多的排水模式有两类,即城市小区强排水模式和缓冲式排水模式。其中,缓冲式排水模式又包括城市圩区排水模式和自流排水模式两种。

石化产业基地内现状地势较低,平均地面高程2.70 m。道路和地块开发时设计地面标高大多抬高了1 m以上。为防止发生重大事故时,污染物随地表径流及河道水系蔓延,石化基地作为独立的圩区控制,20 a一遇排涝设计水位为2.41 m。在此规划中,根据每个片区的不同情况,采用圩区自排为主、强排为辅的排水模式。

A、B、E、F、G、H片区位于驳盐河以东的圩区内。区域内已建设的道路及企业的地面高程均比防洪除涝高水位高出1 m以上,并且可以通过泵闸控制圩区内的河道水位,因此具备重力自流入河的条件。

A、B、C、D、E、F、G、H片区内市政雨水系统仅收集道路红线范围内的雨水,就近自流排入圩区内河道。C、D分区规划为炼化区,企业数量少,占地面积大,而环保要求原则上只有一个雨水排口,无法就近、多点、分散地排放雨水,故企业地块内雨水需采用强排模式。I片区由圩外水体善后河、烧香支河、西

港河延伸段围合而成,不能作为片区内雨水的受纳水体,最近的排水出路为西港河外围节制闸内,导致该片区汇水面积大,雨水流行距离远,管渠口径大,故需采用强排模式。综上所述,C、D片区内地块雨水、I片区内市政和地块雨水采用强排模式,其余均采用缓冲式自流排水模式。

5 规划方案

5.1 市政雨水系统规划

根据除涝设计水位,自排区域的地面高程控制应遵循由水力坡降线形成的规划最大暴雨时的水位等高线,从离河道最远处(若四面临河,最远处应为地块中部)依次向河道递减,也即从河边向地块中央逐步抬高地面高程。规划地块内道路标高及规划建筑室外地坪标高应比市政道路标高高出0.20 m以上。

A、B、C、D、E、F、G、H片区内主要市政道路的雨水自流排放。石化产业基地内考虑仅将E片区地块雨水纳入市政雨水系统,其余片区内主要道路均不考虑地块雨水汇入。规划在石化基地内市政道路及E片区地块道路上敷设DN600~DN1200雨水管和1 600×1 200~3 800×1 600雨水方沟。雨水多点、就近自流排入圩区内水体。

I片区因由圩外水体围合而成,为防止重大事故时污染物扩散,圩外河道不能作为片区内的雨水受纳水体,最近的排水出路为西港河外围节制闸东侧。利用SWMM(Storm Water Management Model)软件,对I片区进行数学模型模拟,模拟结果显示I片区在 $P=5$ a一遇标准下,设计雨水量为49.3 m³/s。因此,规划在I片区敷设1 600×1 200~4 800×2 600雨水方沟,并在雨水总管末端选择合适位置新建雨水泵站,泵站设计规模为49.3 m³/s,采用顶管工艺穿越烧香支河,排入西港河外围节制闸东侧。

5.2 企业雨水系统规划

企业地块雨水经厂区内雨水收集系统收集至企业级雨水监控池。雨水监控池设置在线水质监测仪表。对于监测合格的清净雨水可排入市政雨水管网或就近排放基地内管控水体。如雨水经监测不合格,应将企业区域的污染雨水切换到企业事故水储存池。企业直排河道的排口应设置在基地独立管控的封闭水体,并避开公共应急事故水池。排口位置以就近、安全排放为原则,具体位置不做硬性规定。

该项研究中对基地地块内已建、在建、已设计未实施、未设计未实施的企业按重现期为 3 a 一遇的标准进行校核。经计算复核,不满足规划要求的企业可采用扩大雨水管道管径、扩大原有排河口口径、新增雨水排放口数量及改变雨水排放口位置等措施,对雨水系统进行提标改造建设。

5.3 海绵城市设计

建设海绵城市,即构建低影响开发雨水系统,主要是指通过“渗、滞、蓄、净、用、排”等多种技术途径,实现城市良性水文循环,提高对径流雨水的渗透、调蓄、净化、利用和排放能力,维持或恢复城市的“海绵”功能^[2]。该项规划研究采用以下几种途径实现对雨水的综合利用。

5.3.1 源头径流控制

企业可以通过雨水原位下渗、滞留、调蓄、净化、回用等措施减少场地外排水雨的峰值流量和径流总量,提高雨水资源化利用率;道路可以通过优化道路断面设计,使路面雨水汇入周边绿地。城镇道路红线及绿线范围内的绿地可采用下凹式绿地、透水路面、雨水花园、植草沟、生物滞留设施等海绵城市技术措施。

5.3.2 初期雨水治理

为改善初期雨水对河道水环境质量产生影响,必须采取工程性和管理性措施,使初期雨水对河道水环境污染减少到最小程度。具体措施有:(1)同步实施雨污水管道的建设,杜绝雨污混接;(2)设置雨水口截污挂篮;(3)加强管道的清通和养护;(4)提高植被覆盖率;(5)截留初期雨水,纳入污水系统;(6)河道整治注重与生态相结合。

6 结 语

该项研究分析和总结了某市石化产业基地内现状雨水排水系统内存在的问题,依据基地内交通路网和规划河道水系,合理划分排水区域,确定排水模式。在结合基地内市政道路、企业建设情况的基础上,以“海绵城市”为指导理念,对某市石化产业基地内的雨水排水系统规划方案进行了探讨,提出采用灰色措施和绿色措施结合的提标策略,优化系统布局,合理规划排水方案,提高该基地内雨水排放能力。

参考文献:

- [1] GB 50014—2006,室外排水设计规范[S].
- [2] 海绵城市建设技术指南—低影响开发雨水系统构建(试行)[S].

~~~~~  
(上接第 135 页)

通过制定明确的维护管理和绩效考核方案,设置风险收益匹配的绩效付费机制,通过市场化手段和绩效考核手段提高流域治理效果,确保巡司河流域治理达到规划目标。

## 4 目标可达性分析

武泰闸处新建集中式污水厂可显著减少巡司河北段的入河污染负荷。在此基础上,上游各污水厂尾水提标进行生态补水,提升上游来水水质,可使巡司河与南湖连通渠主要水质指标实现非汛期时全段达到地表水 V 类水质标准。

汛期通过新建武泰闸污水处理厂,配套初期雨水调蓄池,结合管道淤积清理,完善雨污分流与海绵城市建设等措施,削减入河污染负荷,可基本保障巡司河汛期水质达标。

## 5 结 语

流域综合治理应以问题和目标为双导向,统筹水安全、水环境、水生态和水景观等问题。巡司河流域综合治理以保障城市行洪排涝安全为前提,全面开展水环境治理,实现巡司河水质达标。同时,连通流域相关水系,基本恢复河流生态流量,构建河流生态景观,提升河流生态服务功能,强化流域智慧管理,多措并举,协调联动,打造人水相依、河湖共济、水网相连的巡司河绿色流域。

#### 参考文献:

- [1] 贾秀飞,叶鸿蔚.泰晤士河与秦淮河水环境治理经验探析[J].环境保护科学,2015,41(4):64-69.
- [2] 中华人民共和国水利部.加快推进新时代水利现代化的指导意见(水规计[2018]39号)[Z].北京:中华人民共和国水利部,2018.