

已建城区控规单元级雨水排水专业规划编制探讨

朋四海

[上海市城市建设设计研究总院(集团)有限公司,上海市 200125]

摘 要:城市排水设施往往随着城市开发同步建设,对城市的正常运转有着至关重要的作用。控规单元级雨水排水专业规划的编制可明确排水管网、设施的布局,为排水设施的设计、施工提供依据^[1]。现以浦东新区御桥社区02单元为例,介绍雨水排水规划方案的编制思路、方法,并就相关问题进行探讨,为类似控规单元级雨水排水专业规划的编制提供借鉴。

关键词:雨水系统;规划;排水设施

中图分类号: TU992.03+1

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2021)06-0151-03

0 引言

《上海市城镇雨水排水规划(2020—2035年)》于2020年获得批复,排水设施规划建设理念已从传统的“快收快排”理念转变为坚持“绿、灰、蓝、管”多措并举的规划理念。现行地区排水专业规划主要通过建设灰色设施的方案进行系统提标,且缺少初期雨水控污设施的相关规划,故有必要根据最新的规划理念重新编制雨水排水规划,指导排水设施的建设。

现以浦东新区御桥社区02单元排水专业规划为例,基于规划区域控详规划资料,分析当前地区雨水排水系统建设和管理中存在的突出问题和约束瓶颈,以确保安全、优化布局、完善功能为重点,坚持“绿、灰、蓝、管”多措并举的规划理念,建设与“卓越的全球城市”发展定位相适应的城市排水体系。从而保障城镇防汛安全、提升区域水环境质量,为新时代浦东新区御桥社区经济社会健康可持续发展提供有力的支撑和保障。

1 区域现状概况

浦东新区御桥社区02单元位于外环内,用地边界为界河(原浦东新区与南汇区交界处)—罗山路—环南大道(外环线)—康安路—康桥路—康意路,总用地面积346.1 hm²。目前已基本建成,成为一个配套成熟的居住、工业地块。规划区域现状建设情况如

图1所示。经评估,该区域现状综合径流系数约为0.645。



图1 规划区域现状建设情况图示

规划范围内雨水排水设施基本按照一年一遇标准建设,且均为自排区域。现状康桥路、御青路、御水路、御秀路等道路高程为3.6~4.2 m,而河道最高水位为3.75 m,目前区域雨水均就近自流出浜,暴雨时受河道高水位顶托,地势较低处往往容易出现暴雨易涝状况。

2019年4月24日,上海部分地区普降中到大雨,浦东康桥东路御秀路附近,路面出现较严重的积水情况,甚至有车辆在积水中发生抛锚。除了该路口外,康桥路其他路段也出现了积水的情况,积水最深处约50 cm,一些处于地势低洼区域的店铺还出现了积水倒灌的情况,详见图2所示。

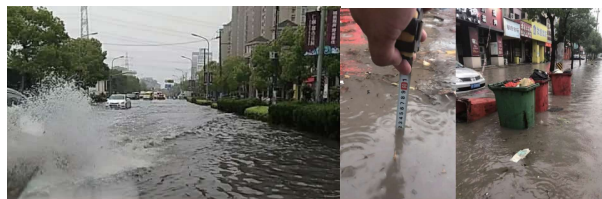


图2 区域现状积水状况之实景

规划范围内有在建轨道交通18号线自北向南穿过,由御青路进入规划区域,再向西转弯,沿康桥路向

收稿日期:2021-03-05

作者简介:朋四海(1991—),男,工程师,从事市政给排水工程设计工作。

西下穿咸塘港后进入沪南公路,穿过外环后最终至航头镇,如图3所示。轨道交通18号线均为暗埋区间段,规划区域内不设站点,盾构隧道最浅覆土约为16 m。



图3 轨道交通走向示意图

2 规划方案

2.1 规划总则

规划坚持“绿、灰、蓝、管”多措并举的规划理念,通过绿色源头削峰、灰色过程蓄排、蓝色末端消纳、管理提质增效,实现雨水排水系统提标至 $P=5$ a的规划标准,分流制强排系统初期雨水截流按 ≥ 5 mm标准进行规划。主要规划原则如下:

(1)优选排水模式—规划根据区域现状开发建设情况、河网水系布局和地面高程,因地制宜地采用自排和强排结合的排水模式,对于规划自排区域,提出河网水系水位控制要求。

(2)量质并举—将完善地区排水管道、泵站与解决初期雨水污染问题有机结合,体现环境效益和社会效益相统一。

(3)优化设施布置—基于海绵城市建设及管控要求,灰色设施规划规模按照综合径流系数0.5控制,减小设施规模。尽量保留现状排水设施,减少废弃工程量和工程投资,对新增排水设施,做好用地控制。

2.2 规划分区

将规划区域划分为三个排水分区,见图4所示。分区一为咸塘港以西规划区域,总面积约为1.15 km²,区域内河网密布,排水条件相对有利,采用自排模式;分区二为咸塘港以东、外环高速以北、盐船港以西区域,总面积约为1.90 km²,现状地面标高较低,河网密度相对较小,排水条件较为不利,是暴雨积水现象的高发区域,规划采用强排模式;分区三为外环和罗山路高架道路和绿地,总面积约为0.41 km²,采用自排模式。

2.3 总体规划方案

绿——雨水调蓄设施、低绿地、透水铺装等雨水控制方式的组合利用能有效降低径流系数^[2]。绿色措施主要为通过海绵城市措施,实现年径流总量控制



图4 排水分区示意图

率 $\geq 70\%$,降低区域径流系数至 ≤ 0.50 ,并通过滞留初期雨水的方式控制径流污染,建议结合地块改造落实相关指标。

灰——在绿色措施的基础上,针对提标和控污需求,增加和完善排水设施,包括新建排水管道、泵站、调蓄池等。灰色设施总体布置方案如图5所示。

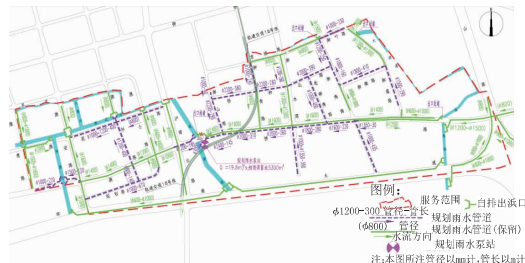


图5 规划方案示意图

规划强排区域保留康桥路现状 $\phi 1\ 350-\phi 2\ 400$ 雨水主干管,并在恒和北路、御山路和康桥路新建总长约为2.5 km的 $\phi 1\ 650-\phi 2\ 400$ 雨水主干管道。在系统末端规划新建设计规模为19.8 m³/s的规划康桥路雨水泵站,配套建设容积为5 300 m³的初期雨水调蓄池,现状及规划雨水主干管道汇入规划康桥路雨水泵站新建 $\phi 3\ 000$ 雨水总管。规划自排区域通过改造起端小口径雨水管道、增加排放口等措施对管网系统进行提标。

蓝——与城市水系和相关水利设施相协调,优化水利调度,从而合理控制城市河流水系网络,协调控制好水系水位与区域排水、防涝的关系。对于自排区域,建议康花河、梓康河的最高水位不宜高于3.30 m,河道预降水位不高于2.0 m,则可以提供约6万 m³调蓄容积,可很好地确保区域排水安全。

管——加强城市排水系统的管理是解决城市暴雨内涝问题的有力保障^[3],规划建议按照一网统管的要求建设智能化排水运管平台,完善应急管理系统,提高智慧化、精细化管理水平,可进一步挖掘排水设施的工作潜力。

2.4 规划设施布置

规划在咸塘港东侧、康桥路南侧新建康桥路雨水泵站和配套初期雨水调蓄池,规划总用地面积为

2 708.7 m²。轨道交通 18 号线在康桥路南侧穿越规划康桥路雨水泵站预留用地,轨道盾构外边线进入泵站红线约 5 m,轨道控制线进入泵站红线约 11 m。穿越康桥路雨水泵站用地处轨道轨面高程约为 -24.5 m~-25.4 m,盾构外顶约为 -19.2 m~-20.1 m。

轨道交通 18 号线是关系规划可行性的最大控制性因素,规划在泵站预留用地内对泵房及初期雨水调蓄池进行初步布置,详见图 6 所示。为避让 18 号线,泵站主体结构呈不规则形状,长边约为 52 m,两侧宽分别约为 25.4 m 和 20.8 m。泵站主体结构与 18 号线盾构区间平面投影净距约为 8.3 m。经征询轨道交通保护部门意见,规划泵站总体布置方案合理可行。

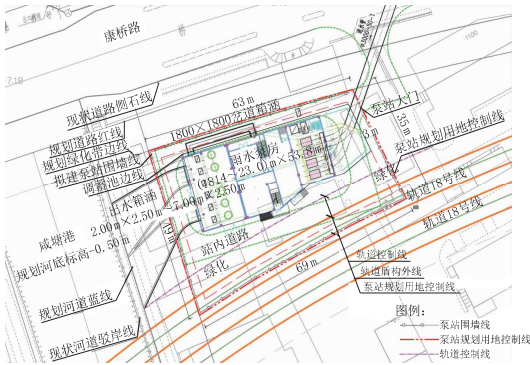


图 6 规划泵站、初期雨水调蓄池方案布置示意图

2.5 模型验证

采用推理公式法进行排水方案设计,为对排水系统整体方案进行优化和论证,采用 InforWorks ICM 软件构建规划区域雨水管网水力学模型,模拟分析规划工况下的管道水力学状态^[4]。模拟采用现行上海市暴雨强度公式, $P=5a$ 芝加哥设计雨型,降雨历时为 120 min,雨峰系数为 0.405,综合径流系数取 0.50。

经模拟可知,在规划排水管道和泵站建设完成后,规划区域能达到 5 a 一遇排水标准,强排区域基本满管且不存在管道承压状况,不会有管道冒溢现象发生;自排区域当河道水位为 3.75 m 时,受河水顶托,虽然规划管道排水能力能达到设计标准,但部分路段仍会出现管道冒溢现象,见图 7、图 8 所示。规划建议加强对河道水位的控制,通过预降水位和控制河道高水位,确保自排区域的排水安全。

2.6 规划小结

该控规单元级雨水排水专业规划严格践行了最新的上海市雨水规划的规划理念,确保了规划方案的可行性和规划目标的可达性。若采用传统的以建

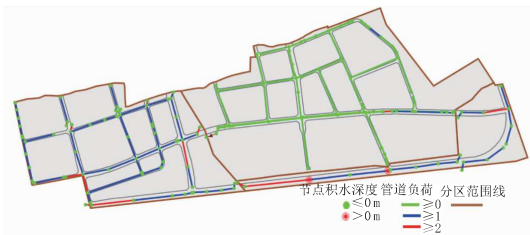


图 7 $P=5a$ 河道水位为 2.80 m 工况下规划排水系统运行状况图示

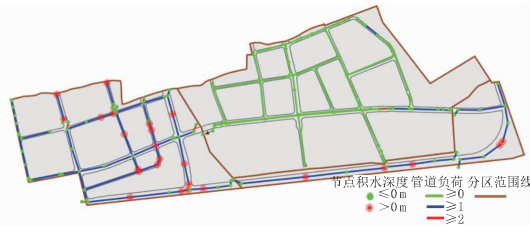


图 8 $P=5a$ 河道水位为 3.75 m 工况下规划排水系统运行状况图示

设灰色设施为主的规划理念,将造成以下后果:

- (1)分区一应采用强排系统,大规模新建雨水管道、泵站且需要预留雨水泵站用地,大大增加工程投资和建设难度。
- (2)分区二内恒和北路、御山路和康桥路新建主干管道管径需放大至 $\phi 1\ 800\text{--}\phi 2\ 800$ 雨水主干管道,末端泵站规模为 22.3 m³/s,初期雨水调蓄池容积为 6 400 m³。灰色设施规模的加大将增加工程投资和建设难度,系统末端设施规模的加大将导致泵房外轮廓尺寸加宽约 3 m,基坑开挖深度加深 1.5~2 m,泵房围护结构会进入轨道交通控制线,导致相关工程无法建设,规划不能落地。
- (3)绿色、蓝色设施是城市文化的重要组成,过多的灰色设施建设将不利于地区整体环境的提升。

3 结 语

以浦东新区御桥社区 02 单元排水专业规划为例,介绍已建城区控规单元级雨水排水专业规划编制的要点并对相关问题进行初步探讨。

- (1)控规单元级雨水排水专业规划是指导区域雨水排水设施建设的直接依据,规划方案的合理可行对雨水排水系统建设有着至关重要的作用。
- (2)雨水排水专业规划编制前,应进行充分的建设条件调研,重点关注现状雨水管道及泵站等排水设施建设状况、区域城市开发建设现状、现状地面高程、河网水系现状及规划、区域重大基础设施建设情况及其他可能影响工程建设的重大因素等规划要素。

(下转第 163 页)

衣机废水经此装置分流至小区污水管网;雨天时屋面雨水量较大,直接排放至小区地面雨水管。

3.4 增设排水专用检测井

在小区污水管道接入市政污水管道前,增设有可拦截水中较大尺寸漂浮物或其他杂物的固定人工格栅的排水专用格栅检测井。

3.5 沿街商铺改造

对于沿市政道路一侧的餐饮店,该次分流改造拟在每家餐饮商铺厨房废水的接户管上安装一体化油水分离器,并在内部设置截污篮筐。

3.6 破损管道的修复

该项目结合雨污分流改造,同步对破损的排水管道进行修复,根据管道损坏情况分别选用开挖修复、非开挖局部修复以及非开挖整体修复技术。对于小区内部管径小于DN300的排水管道,其埋深一般小于2.0 m,非开挖修复后会造成管道过流断面的减小,可考虑采用开挖修复。

4 结 语

对住宅小区的雨污分流进行改造,可以完善小区内部的排水管网系统,生活污水得到集中纳管收集,真正做到了控源截污。雨污分流改造完成后,各小区物业单位应加强管理,对该次建设的截流井等排水设施以及原有的排水管网进行定期检查和周期性维护;另一方面,物业单位应对住户的私搭乱接管道现象进行管理,并定期对沿街商铺进行排查,对商户使用性质发生改变的商铺应予以重视,新开设的餐饮店应按要求加装隔油设施。

参考文献:

[1] 张燕剑.青浦区某小区雨污分流改造的探索[J].山西建筑,2019,45(12):93-95.
[2] SSH/Z 10015—2018,上海市住宅小区雨污混接改造技术导则[S].
[3] 刘明欢.一体化智能截流井的优势和应用[J].规划与设计,2020(3):61-62.

~~~~~  
(上接第153页)

(3)建议采用坚持“绿、灰、蓝、管”多措并举的规划理念,并在规划方案中一一落实。

(4)规划中应合理选择排水模式并做好规划分区,做到既经济节约又能有效解决区域积水问题。对于拟建的泵站、调蓄池等排水设施,应做好用地控制和可行性研究。

(5)水力模型的应用可有效验证规划方案的合理性和可行性,当规划范围大于2 km<sup>2</sup>时,应进行模型

研究和论证。

参考文献:

[1] 张磊.排水专项规划编制探讨[J].科技创新与应用,2021(7):71-73.  
[2] 谢映霞.从城市内涝灾害频发看排水规划的发展趋势[J].城市规划,2013(2):45-50.  
[3] 陈利群,王召森,石炼.暴雨内涝后城市排水规划管理的思考[J].给水排水,2011(10):29-33.  
[4] 谭琼,张建频,时珍宝,等.上海市排水系统数学模型应用现状及趋势[J].上海水务,2016,32(2):35-47.