

海绵城市背景下城市防洪排涝规划的方法

张捷

(扬州市水利局, 江苏扬州 225000)

【摘要】 随着我国城市建设的快速发展,城市水文环境受到了比较大的破坏,当遇到强降雨天气时会增加城市的洪涝灾害风险,城市防洪排涝工作难度也随之增加,而基于海绵城市背景下的城市防洪排涝规划可以显著提升城市雨洪的容纳能力和排泄能力。本文以扬州市城市规划为背景,对扬州市防洪排涝存在的安全隐患进行了分析,然后结合扬州市规划要求制定了相应的防洪和治涝措施,取得了良好的治理效果。

【关键词】 海绵城市背景; 防洪排涝; 防洪规划; 治涝规划

中图分类号: TV212

文献标志码: A

文章编号: 2096-0131(2017)05-0012-04

Methods of urban flood control and drainage plan under the background of sponge city

ZHANG Jie

(Yangzhou Water Conservancy Bureau, Yangzhou 225000, China)

Abstract: Urban hydrology environment is damaged greatly with rapid development of urban construction in China. Urban flood disaster risks can be increased in heavy rainfall weather. Urban flood control and drainage work becomes more and more difficult as a result. Urban flood control and drainage plan under the background of sponge city can improve urban rain flood containing capacity and discharge capacity significantly. In the paper, Yangzhou urban plan is adopted as the background for analyzing the safety hidden danger of flood control and drainage in Yangzhou. Then, plan requirements of Yangzhou are combined for formulating corresponding flood control and elimination measures, and excellent governance effects have been achieved.

Key words: sponge city background; flood control and drainage; flood control plan; flood elimination plan

1 引言

扬州地处江苏省中部,长江北岸、江淮平原南端,地理位置优越,水系发达。随着扬州经济的高速发展和城市化、工业化进程的迅速推进,一方面城市对水安全、水资源、水环境、水生态的要求愈来愈高;另一方面在城市各项基础设施建设中,河道水面与坑塘水域被

占用的现象日趋突出,且因行政区划调整,对水系空间管理能力更为薄弱,部分水系被堵塞、分割和灭失,严重削弱了现有水工程的防洪除涝能力和水资源可持续利用能力,水质型缺水、水生态恶化等造成的水危机已成为扬州市实施可持续发展战略的制约因素^[1]。

规划范围为原扬州市区,四至为:西至润扬河、龙河、友谊河一线与仪征接壤,南临长江,北与高邮湖西

交界,东到邵伯湖、金湾河、芒稻河一线与江都区相连,面积 1028km²,为扬州市区及其行政代管范围。其中原市区中心城区(范围东至芒稻河一线,南至长江、夹江一线,西至扬漂高速,北至扬漂高速、槐泗河一线,面积约 390km²)为本次规划重点。

2 规划概括

2.1 规划目的

建立与城市现代化和城乡一体化相适应的水利基础设施体系,促进城市水系综合功能的有效发挥,保障城市防洪、供水、水生态和水环境安全,实现人水和谐、环境优美,支撑扬州城市健康、协调和经济社会可持续发展。

a. 健全河网水系布局。从现有河网水系的引排能力着手,根据相关规划安排以及城市化、城市现代化和经济社会发展要求,对扬州城市范围内的河道水系进行规划和调整^[2]。提出满足今后引排水需求的河网布局方案,维持和稳定、健全和完善市区河道水系的完整性,确保河道引排水的通畅。

b. 完善防洪除涝体系。在河网水系规划布局优化调整以及市区现有水利设施的基础上,进一步完善防洪除涝工程布局及工程体系,提高防洪减灾能力,满足城市发展要求。

c. 促进地块开发和利用。通过对水系的规划和调整,将地区水系布局复杂为简单,全面提高区内土地利用价值,提高地块的开发和利用,促进城市的规划和建设。

d. 对河道进行综合整治。把握扬州城市水环境特色,通过对河道综合整治,恢复和改善沿河生态环境,达到“水清、流畅、岸美、景美”的生态河道要求,创造良好的水生态和水景观环境,确保河道资源的可持续利用,满足地区可持续发展要求。

2.2 规划意义

通过对城市水系布局的调整、河道等级的划分、功能的定位、水面积的控制、水资源的保护、水环境的改善、水景观的打造等措施,使城市水系达到“防洪安全、

排涝可靠、功能达标、引排通畅、人水和谐”的要求,实现“水供给、水环境、水安全、水生态、水文化、水管理”六位一体的水利发展模式。着力打造宜居生态环境,实现人水和谐的需要。

2.3 规划原则

此次城市水系规划要按照水域的自然形态和主体功能进行保护或整治,充分发挥水系的生态调节、防洪排涝、引排水和交通运输等综合功能,以改善人居环境,提升城市品位,促进社会经济可持续发展。实施中要执行以下几个原则:

a. 尊重水系的自然属性。让人工化的城市水生态系统重新参与到自然生态系统的循环过程中,按照水域的自然形态修复生态水网。从消除盲沟死水、沟通水系、活化水体、利于城市排水和生态环境等目标出发,恢复并稳定城市水系的自然生态功能^[3]。

b. 坚持全面规划、统筹兼顾。城市水系规划要服从流域、区域水利规划,并与城市总体规划在发展布局、发展目标、功能划分等方面保持一致,统筹考虑城市水系的整体性、协调性、安全性和功能性,做到专业规划与总体规划相吻合,同时又是总体规划的完善和补充。水系规划既要全面考虑防洪除涝、水资源配置与供给、水环境治理与保护的各項水利目标,又要兼顾水生态修复、交通运输、旅游景观以及其他专业规划的要求。同时妥善处理好流域与区域、城市与农村、开发利用与保护、建设与管理、近期与远期的关系,充分发挥水系综合效益。

c. 坚持以人为本、人水和谐,充分发挥水利公共服务的要求。在充分考虑水资源和水环境承载能力基础上,努力满足人们对水在使用过程中生产生活的物质需要和亲水的心理需要,以及人对水环境观赏的视觉要求和对水文化欣赏的精神要求,充分挖掘扬州深厚的历史文化内涵,将城市水景观建设和水文化有机地融合。

d. 坚持水利建设与经济社会发展相协调。水利建设要与经济社会发展、城市建设和环境建设相协调,并适度超前。建立与经济社会发展相适应的防洪减灾

体系,提高区域防御洪涝灾害的能力,大力提升水利基础设施服务于区域经济社会发展的同时,应考虑本地区防洪排涝条件和水资源、水环境的承载能力,与土地资源利用、生态环境建设、水资源配置的有机结合,合理安排城市发展与产业布局,为大力促进经济社会与资源环境的协调发展、建设更高水平全面小康社会和基本现代化提供支撑和保障。

e. 坚持因地制宜、突出重点。强调水系布局的总体研究,突出骨干河道、重点区域的保护和治理;统筹考虑城市水系的安全性、生态性、公共性、系统性和特色化原则,在满足防洪排涝安全的前提下,以改善城市水环境、水生态为重点,兼顾河道景观、航运及旅游休闲等功能^[4]。

f. 要资源配置最优化。合理利用水利资源,通过疏浚河道卡口、束窄段,打通“断头河”,增设引排泵站和控制涵闸,恢复、完善城市水系,实现区域水资源及水环境容量的优化配置,用较少的工程投资提高水安全、水资源的保障能力,改善水环境,达到环境质量、生态效益、经济效益和社会效益的统一^[5]。

3 现有防洪除涝的安全隐患

3.1 防洪问题

a. 江、淮工程病险未除。长江青山引河堤防、泗源沟闸下港堤、瓜洲运河港堤和京杭运河港堤局部未达标;沿线 78 座小型建筑物存在防洪隐患;长江仪征水道、六圩、嘶马弯道等坝段坍塌时有发生。淮河归江河道部分堤防断面不足,堤身填筑质量差,堤后局部段沟塘密布;近 70% 堤段为裸堤段;归江河道河床不稳定,虽经多年抛护治理,仍有沙东、唐家院、羊尾巴、三圩等约 6km 坝段需继续治理;防汛道路破损严重,不能交圈。

b. 区域防洪工程存在安全隐患。丘陵区潘家河、胥浦河上段、友谊河等主干河道行洪能力不足 10 年一遇,上游冲涧行水能力更是不足 5 年一遇标准;仪征丘陵与平原的截洪系统(仪征沿山河)未全线贯通;江都通南高沙土区与沿江圩区高低分框的反坎堤未达到设

防标准,部分居民密集区和城市洼地处于不设防状态,遇洪倒灌,遇雨积涝;平原和圩区共用的龙河、乌塔沟、仪扬河(新城镇—乌塔沟)段河道淤深、行洪断面和堤防挡洪能力严重不足;潘家河涵过水能力不足,骨干行水河道沿线建筑物老化严重,存在安全隐患;境内非在册的库塘加固及水库下游溢洪出口束窄问题仍需解决。

3.2 除涝问题

a. 区域除涝标准低,不适应沿江经济发展要求。沿江圩区现状除涝标准为 5~10 年一遇,与保障本区经济发展的除涝标准有很大差距,且现有工程配套标准偏低,河道淤塞,工程老化,拦河坝埂多,不能满足区域排水要求^[1]。同时城市新区的水系、闸站布局和标准也不适应城市经济发展需求。

b. 受江潮顶托影响,未能彻底解决平原区除涝问题。扬州主城区已形成独立防洪圈,但内部排水水平不分,古运河既是平原区的自排出路,也是圩洼地区涝水的承泄区,同时亦受外江潮位的顶托。现状古运河排水完全依靠自排,但如遇江淮高水位,主城区涝水将滞留在古运河内,造成河道水位上涨,威胁沿线堤防安全和影响平原区内部的排水。江都通南高沙土区地面高程在 4.7~6.5m,现状排水主要依靠通江口门自排入江,但现状排水出路不足,整体排水能力仅为 5 年一遇标准,且本区受长江潮位顶托影响,遇长江高潮位时,排水将更为困难。

4 城市防洪排涝治理规划方法

4.1 构建可持续性雨洪排水系统

可持续性雨洪排水系统是一种将城市生态发展和雨洪排放系统结合到一起的雨洪排水系统,通过对现有排水系统的利用,来达到雨水净化、减少雨洪流量,实现城市防洪和节水双赢的局面^[6]。具体措施如下:

a. 将河流系统和城市排水系统的衔接处处理好。在城市排水系统中,雨洪排水系统是非常重要的组成部分,排水系统中的水流最后都是要流入到行洪通道和河流中。城市径流有相当一部分是利用城市排水系

统排出来的。但是在进行规划时,由于河流水位上升会减小排水系统的排水能力,会导致排水系统的排水能力降低。为了降低洪涝灾害的影响,需要做好河流系统和排水系统的衔接工作,扩大渠道和管道的尺寸。具体施工时,首先要对排水系统进行修建和改造,并将河流、排水系统、行洪道的衔接工作做好;其次要对排洪道、河渠等进行治理,并选取适当的位置作为滞洪区。为了进一步对径流进行控制,还需要修建保护区池塘等。

b. 对雨洪排水系统进行合理的布置。如果排水系统无法满足排水需求,多出的水漫到城市地表,产生内涝。因此可以将地表低洼区域、行水通道作为排水系统的大系统,对于超标的洪水可以流入到储水池、分洪道以及临时储洪公共区域,排水明沟和排水管道作为排水系统的小系统,通过对大系统和小系统进行科学的布置,可以顺利排出雨洪,避免雨水漫到地表上,提升城市的防洪排涝能力。

c. 构建自然雨洪排水系统。人工排水系统存在汇流速度加快、洪峰变大等特点,在一定程度上导致洪水风险变大,而采用更接近自然的排水方法有助于使城市对洪水的反应更加接近自然,此系统具有蓄水和下渗的功能,使汇流时间得到延缓,减少洪峰流量。在进行排水系统施工时,要充分考虑水质问题和水流问题,选用滞留洪池、入渗洼地、透水铺面、地表绿化、人工湿地、蓄洪池等结构进行施工,构成具有持续性的雨洪排水系统。

4.2 在入渗设施中增设海绵体

随着现代化城市建设的不断开展,对自然水的正常循环造成了影响,导致地面的透水率和下渗量变小,地表径流量也会随之增加。而对城市地表渗透性进行改善,可以使城市洪水风险下降。对于开发区在进行规划建设时,需要提前将入渗设施规划好;对于老城区需要进行改造,并设置海绵体,例如修建透水铺面、地表植被化、修建生态调节池等。

4.3 合理布置环境缓冲区和城市湿地

通过建设城市湿地可以保证城市绿化率,降低暴

雨天气下城市径流量^[7]。为了可以将湿地的排涝能力和防洪能力充分发挥出来,需要在湿地以及湿地的四周布置缓冲区,具体措施如下:

a. 因地制宜做好绿化工作。充分利用城市现有条件,修建自然湿地、人工湿地,沿街修建草地、花园等。不仅可以降低雨径流,而且湿地还可以通过下渗对地下水进行补充,降低城市二氧化碳水平。

b. 建设绿色空间。通过修建公园、滨水走廊、荫道等绿色空间,可以在一定程度上减少气候变化对城市产生的影响,降低城市洪涝。对于缓冲区域要种植林荫带来涵养更多的雨水,降低城市排涝压力。在湿地建设过程中,要对市区湿地资源进行充分利用,避免湿地区域有人类活动,并利用渠网系统对湿地进行连接,根据城市的具体情况制定相应的种植计划。需要注意的是,在修建湿地连通渠道和湿地系统时,规划单位要对选择规划土地的使用价值以及土地的所有权进行考虑,保证规划的合理性。规划时要以种植绿化为主体,完成城市的规划建设。

4.4 修建排洪蓄洪设施

建设排洪和蓄洪设施可以有效降低洪峰流量,特别是当蓄洪容积非常大时,可以将洪水流量控制在合理的范围内。实际建设过程中,可以尽可能多修建运动场、公园绿地等多用途临时蓄洪设施。一旦城市洪水负荷过大时,可以将多余的径流引导到临时蓄洪场所中,然后从临时蓄洪场所中排放到泄洪渠道、河道等。平时这些临时蓄洪场所可以作为城市居民休闲娱乐或者其他用途的场地,遇到强降雨天气时,可以用于蓄洪场所,降低城市洪涝灾害,保证城市安全。

4.5 做好城市防洪排涝工程措施

a. 建设排水工程。在汛期来临时,低洼地带或者平缓地带会因为管道排水不流畅导致积水过多,容易产生洪涝灾害。为了满足排涝要求,需要建设排水工程。

b. 建设抽水站。对于城市低洼地区的积水以及城市内涝积水,如果无法利用城市排水道排出,需要根据积水情况布置抽水泵站,将积水排出。

(下转第 29 页)

表4 昆山市第一季度浅层地下水综合评分

镇名	巴城	周市	花桥	玉山	开发区	陆家	千灯	张浦	锦溪	周庄	淀山湖
F值	4.31	7.39	7.17	4.28	7.23	7.16	7.32	7.22	4.37	7.25	4.32
综合评价	较差	极差	较差	较差	极差	较差	极差	极差	较差	极差	较差

从表4不难看出,昆山市2015年第一季度11个镇中,巴城镇、花桥镇、玉山镇、陆家镇、锦溪镇和淀山湖镇浅层地下水水质综合评价为较差;周市镇、开发区、千灯镇、张浦镇、周庄镇地下水水质综合评价为极差。此外,11个镇的浅层地下水的总大肠菌群指标均为V类。

4 结论

综上所述,根据上述得到的监测数据可以得出,11个镇浅层地下水水质综合评价为较差的有6项,极差的有5项。无综合评价良好以上的浅层井。此外,11个镇的浅层地下水总大肠菌群指标均为V类。需要控制污染,采取有效措施保护地下水水质,防止地下水污染和过量开采、人工回灌等引起的地下水质量恶

(上接第15页)

c. 对城市内河道进行整治。城市内河道在防洪排涝方面发挥着重要作用,如果河道产生淤积,会直接影响城市的排涝能力。因此,需要做好城市河道的整治工作,使雨洪可以从城市顺利排出,避免因泄洪不利而产生洪灾。

5 结论

综上所述,随着我国城市化发展进程的逐步加快,做好城市防洪排涝工作,维护城市水文生态环境平衡已经成为促进城市发展的重要措施。在进行城市防洪排涝建设时,要结合城市的具体情况采取相应的措施,确保城市防洪排涝规划建设可以和城市发展协调、适应。本文以扬州市为例,根据扬州市洪涝灾害的基本特征,提出了扬州市防洪排涝的措施,在促进扬州市海绵城市建设以及防洪、排涝规划方

化,保护地下水水源。

参考文献

- [1] 魏新庆,王立彤,王松,等. 中新天津生态城污水库重金属污染底泥治理总体设计[J]. 中国给水排水,2013(18):196-199.
- [2] 郑彤,杜兆林,贺玉强,等. 水体重金属污染处理方法现状分析与应急处置策略[J]. 中国给水排水,2013(6):18-21.
- [3] 王建军,范成新,张路,等. 太湖底泥间隙水中金属离子分布特征及相关性[J]. 中国环境科学,2004(1):65-67.
- [4] 卢金锁,王凤娥,张琼. 城市水源突发性污染水质预警理论探讨[J]. 供水技术,2010,4(3):20-23.
- [5] 王伯光,吴嘉,刘慧璇,等. 水质总磷总氮在线自动监测技术的研究[J]. 环境科学与技术,2008,31(3):59-63.

面均具有重要意义。

参考文献

- [1] SL 201—2015 江河流域规划编制规程[S]. 北京:中国水利水电出版社,2015.
- [2] GB 50513—2009 城市水系规划规范[S]. 北京:中国建筑工业出版社,2009.
- [3] GB/T 50805—2012 城市防洪工程设计规范[S]. 北京:中国计划出版社,2012.
- [4] 刘国平. 城市防洪规划与建设中几个问题的探讨[J]. 水利建设与管理,2001(1):45-46.
- [5] 俞孔坚,李迪华,袁弘,等. “海绵城市”理论与实践[J]. 城市规划,2015(3):26-36.
- [6] 李专. 临沂滨河景区水资源综合开发模式探讨[J]. 给水排水,2005(11):54-56+36.
- [7] 李月明,郑雄伟. 浙江省城市防洪排涝问题与对策[J]. 水利规划与设计,2012(3):1-3+12.