

大连市海绵城市规划原则、目标与定位

陈海

(大连市市政设计研究院有限责任公司, 辽宁 大连 116021)

摘要:以大连市为例,介绍了大连市海绵城市规划理念、规划原则问题、分析规划思路和目标定位。通过本底问题分析及软件模拟对城市海绵城市建设系统做出判断和分析。

关键词:海绵城市;规划理念;规划目标

中图分类号: TU984.183

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2021)09-0106-05

0 引言

2016年为了引导大连市实现良性水文循环,推进自然、生态、和谐的“海绵城市”建设,配合大连市政府建设管理的需要,大连市组织编制了海绵城市专项规划。规划范围大连市中心城区,总面积624 km²。规划期限2016—2030年,其中近期为2016—2020年,远期为2021—2030年。

1 总体规划原则

为实现海绵城市建设目标,必须贯彻“生态优先、内涝为主、空间均衡、系统治理”的治水思路,在指导城市新型城镇化建设的过程中,转变原有发展理念,积极探索与应用海绵城市建设模式,实现城市与生态环境的协调发展,转变传统的灰色为主的排水防涝和污染治理思路,让城市“海绵适应”环境变化与自然灾害。海绵城市专项规划编制的主要原则为“规划引领、生态自然、一区一策、系统建设、全面协调”。

(1) 规划引领

与城市国土空间规划相结合,与控制性详细规划及各相关专项(专业)规划相协调,坚持“保护优先、生态为本、自然循环、一区一策、系统建设”的原则,最大限度地减小开发建设中对于原有自然和生态环境的影响,在国土空间规划的框架下系统性引领海绵城市建设理念的实施和推进。

(2) 生态自然

包含三个层次的要求,一是原有生态的保护,对

城市山体、水体、林地、湖泊、湿地等生态要素进行原位保护;二是生态修复,对受城市开发工程中破坏的水体、湖泊岸线等要素进行恢复;三是拟自然开发,优先利用城市自然排水系统,充分发挥城市绿化、硬覆盖、湖泊水系对雨水的吸纳、渗滞、蓄排和净化作用,使城市开发建设后的水文特征接近开发前,实现雨水的自然积存与渗透,维护城市良好的生态功能。

(3) 一区一策

以城市水文、气象、规划发展为基础,结合城市不同区域的本底条件,合理制定海绵城市建设目标,并科学布局符合城市实际情况的项目及设施;根据城市地形地貌、气象情况、土壤类型等因素,综合考虑水资源、水环境、水生态、水安全等方面的现状问题和建设需求,一区一策有针对性运用海绵城市“六字真言”中的相应海绵措施。

(4) 系统建设

按照规划近远期相结合,问题和目标相结合,根据海绵城市建设要求,对建设项目进行长期系统性安排,结合城市现有的本底条件和开发进度,根据区域发展的特点和类型,合理安排建设项目时序。

(5) 全面协调

以海绵城市理念为引领,全面协调城市各专项规划设计、“十四五”规划等基础设施建设与海绵城市建设相结合,实现规划与建设相统一、管理与统一相统一。

2 现状问题和本底识别

2.1 水资源方面

大连市是一个资源型严重缺水的城市,人均水资源量不足全国人均水平的四分之一,而随着社会经济的发展,城市用水需求日益增加,供水量的不足严重

收稿日期: 2021-03-04

作者简介: 陈海(1978—),男,本科,高级工程师,从事市政给排水及环境工程设计咨询等工作。

阻碍了其经济的发展,水资源供需矛盾突出;同时,由于缺乏系统的科学指导和相应的配套设施,其非常规水资源的开发利用量较少,致使供水量不足,仍有较大开发利用潜力。

(1) 水资源供需矛盾突出

根据调研大连市水资源总量基本呈衰减趋势,地表水资源量下降。图1给出了大连市2001—2015年总用水量的趋势图,从图中可以看出,大连市近些年来用水量呈逐年增加趋势,近5 a保持相对稳定,约为16亿 m^3 。同时,根据大连市水资源利用相关规划,水平年2020和2030年的城市用水需求为14.92亿 m^3 和23.29亿 m^3 ,在相应规划供水能力下,2020年用水需求基本得到满足,但个别分区存在严重缺水,2030年城市仍缺水4.1亿 m^3 ,缺水率为17.3%。水资源总量减少和未来规划年用水量的增加将会使未来年份大连市的水资源问题更加严峻,亟待寻找新的水源优化供水结构来解决供需水问题。

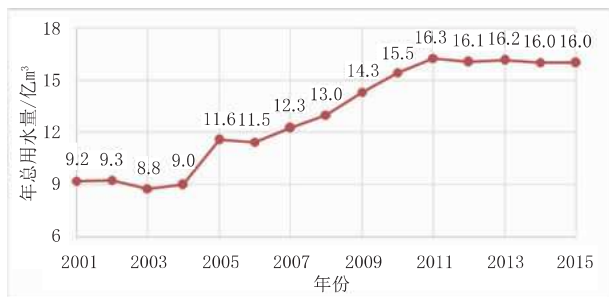


图1 2001—2015年总用水量趋势图

(2) 非常规水源利用率低

缺乏科学系统指导,雨水资源收集利用率低。大连水资源严重匮乏、地下水严重超采,但对雨水资源利用仍不够重视,缺乏雨水集蓄利用设施,雨水资源收集利用率不足0.5%,与国家建议北方城市雨水资源收集利用率达到15%的目标相距甚远。缺乏配套设施,中水实际利用量小。大连市中水主要用于大企业的部分工业用水,由于输水管线不完善和投资较大,实用用途有限,造成中水实际利用量不足。因此,在未来期,大连市可针对各污水处理厂配套建设中水回用设施,用于植被绿化和景观水体,根据绿地专项规划,未来大连增加大面积绿地,如何满足其养护需求至关重要,此时再生水可发挥至关重要的作用。

2.2 水安全方面

由于气候变暖带来的影响,加之大连市城市化进程的加快,导致大连地区的极端天气逐渐增加,统计分析表明,中雨量级事件减少,而暴雨、特大暴雨事件增多,从而使得一些城镇小范围、高强度的局部

暴雨时有发生,当降雨超过区域排水设施排水能力,内涝随即发生。

(1) 管线建设标准低,缺乏管理

大连老城区的排水管渠始建于解放前,大部管渠由于结构简陋,超期使用,导致管网漏损和坍塌淤堵事故频发发生。部分地区雨水管网多为0.5—1 a一遇,存在着排水系统不完善、雨水排放标准低、管渠布置不合理等问题,造成排水能力不足,部分地区内涝严重。

(2) 低洼、填海区及河口处易受潮位顶托,雨水排放不畅

在大连城市化进程中,临海出现过多次大面积填海造地区域,这些区域普遍存在高程低坡度平缓特点。当遇到较大规模降雨时,作为汇水区域末端雨水汇集于此,又受海水潮位顶托作用,造成地区雨水无法快速排放,积水严重,只能建设雨水排放泵站,解决附近内涝问题。

2.3 水环境方面

大连水环境方面的问题主要存在于地表水整体水质欠佳、浅层地下水污染、面源污染严重三个方面,三者之间存在一定的内在联系,相互影响、相互制约,所以水环境问题是牵一发而动全身的,需要整体规划、整体治理、整体保护。

(1) 水量补给不足,地表水整体水质欠佳,依据国家相关规范对大连市区主要河流地表水质量进行评价,结果如下,Ⅲ类水质河长占评价总河长的23.2%;Ⅳ类水质河长占评价总河长的46.8%;Ⅴ类水河长占评价总河长的20%。虽然大连地表水整体水质优于Ⅴ类水标准,但是河流水量偏少,生态需水无法得到满足,局部水力条件差的河段,水体无法与河道整体衔接,导致其水体黑臭。如何提升市区主要河流的水资源量,恢复河道的整体水循环,是海绵城市建设急需解决的问题。

(2) 面源污染严重,初期雨水径流污染浓度高

大连城区降雨初期径流污染负荷水平较高。污染物浓度在降雨初期就可达峰值,雨后短时间内就会使水质迅速恶化,主污染指标COD、氨氮指标平均浓度分别超过410 mg/L和25 mg/L,超过地表水Ⅴ标准8倍和10倍。若不能有效解决雨水净化问题,将对城市地表水、地下水、水库造成影响。随着点污染治理的不断完善,大连中心城区初期溢流污染对环境污染的贡献率已超过点污染,而且随着时间推移,这一比例还将继续上升。

2.4 水生态方面

实地调研及分析大连的生态本底,主要存在地下水严重超采和生态岸线破坏两个主要问题,其中地下水超采的问题尤为突出,这与大连水资源结构息息相关,若得不到妥善解决,势必影响大连未来的可持续发展。

(1) 地下水超采严重

大连地区开始开发利用地下水始于十九世纪80年代,逐年开采量加大,到二十世纪80年代底地下水开采量上升到 1.5×10^5 万 m^3/d ,占总供水能力的49%,作为滨海城市,大连市面临的地下水问题主要是海水入侵。从上世纪60年代初,大连市首次出现海水入侵现象起到1994年大约30a间海水入侵面积从4 km^2 扩大到496 km^2 。海水入侵造成大连市地下淡水污染,地质盐碱化等诸多环境问题。通过海绵城市的建设,增加雨水的收集和利用,其具有深远的环境和生态效益,不仅可以补充日益匮乏的地下水资源,净化地下水水质,增加土壤湿度,减缓海水入侵,提高地下水位,还可以减轻城市排水管网负荷,减少泵站和管网的运行和维护费用,并可以避免暴雨时洪涝灾害的发生。

(2) 生态岸线遭破坏

大连市区有马栏河、泉水河、春柳河等33条大小河流沟渠,但多为季节性河流,常年干涸,仅汛期接纳部分雨水,且市内主要河流渠化严重,均为硬质结构,河道生态环境遭到严重破坏,此外,以往的河道改造只考虑防洪能力,生态价值和景观价值未能有效体现。因此,如何提升市区内主要河流的水资源量,恢复河道及两岸的生态环境,营造水清、岸绿、景美的自然生态廊道,是大连海绵城市建设首要解决的难题。

3 规划思路和定位目标

针对大连市本底问题的分析和识别,合理的确定城市生态空间格局,科学的并有针对性的确定各个汇水区域海绵城市构建目标尤其重要。

3.1 生态空间格局

如图2所示,整体规划理念中落实海绵城市“生态自然”的要求,结合大连市域及市内五区生态空间格局,保护市内五区内山体、湖泊、湿地、水系、绿带和城市公园等自然海绵体、海绵通道和海绵节点,构建“两带、三山、七片、多节点、蓝绿网纵横”的生态安全格局。



图2 大连市生态空间格局

3.2 规划目标

按照国家要求,结合大连市本底情况和问题,确定大连市海绵城市主要建设目标。

(1)水生态方面:年径流总量控制率为70%。城市河湖水系岸线恢复其生态功能,到2020年,生态岸线比例应达到35%以上;到2030年生态岸线比例达到45%以上。

(2)水安全方面:中心城市城区内的防涝标准为不低于50a一遇设防,发生防涝标准以内的降雨时,城区不能出现内涝灾害;发生超标降雨时,保证城区运转基本正常,不得造成重大财产损失和人员伤亡。提高排水标准,排水设施重现期提高到3~5a一遇。

(3)水环境方面:雨水径流污染、合流制管渠溢流污染得到有效控制。城市面源污染控制按SS计,到2020年削减率达到50%以上,到2030年达到65%以上。

(4)水资源方面:2020年雨水资源收集利用率达到4%,到2030年达到6%;2020年污水再生利用率45%,2030年达到48%。

3.3 城区海绵功能区域定位

3.3.1 总体定位

如图3所示,依据城市自然地理条件和排水流域分布情况现划分15个排水分区,总汇水面积703 km^2 。本规划采用已有的规划成果,各排水区为:马栏子排水区、岭前排水区、寺儿沟排水区、青泥排水区、春柳排水区、凌水排水区、甘井子排水区、三道沟排水区、大连湾排水区、夏家河排水区、棋盘排水区、营城子排水区、牧城驿排水区、黄泥川排水区、龙王塘排水区。

为便于海绵城市考核,结合城区排水分区以及大连海绵城市空间格局和建设用地适宜性评估结



图3 城区排水分区图

果,对规划区域划定海绵城市建设分区,以便根据各建设分区的具体情况制定相应指标。如图4所示,本次规划将规划区域划分为老城海绵适度改造区、非常规水源综合利用区、雨水生态涵养景观区、生态科技中心保育区、雨水径流污染控制区、临海工业聚集改造区六大建设分区。



图4 城区海绵功能区域建设分区图

3.3.2 各区海绵建设特点

(1)老城海绵适度改造区

老城海绵适度改造区位于规划区域的中东部,覆盖老城区中部、东部和中北、西北部等城市建成区。老城区开发强度高、建筑密度大、改造难度大,大面积的硬质铺装阻隔雨水自然回补渗透,使地表产流量增加,导致城市内涝风险加剧。结合分区特点制定适宜的海绵改造方案,是海绵城市建设目标可达的关键。

老城海绵适度改造区规划重点探索老旧城市区的海绵建设途经,首先,对建成区部分下垫面进行改造,通过透水铺装等技术改善区域下渗条件;其次,综合采取下凹式绿地蓄水池、植草沟、生物滞留等设

施,提高雨水调蓄能力,优化排水结构,降低综合雨量径流系数,满足海绵城市建设中多年平均径流控制率的要求,实现削减洪峰流量,缓解城市内涝以及雨水资源化利用功能;最后,通过初期雨水弃流装置等技术手段,配合低影响开发设施共同削减城市面源污染。为达到制定的各项目标和指标,要大力进行海绵型建筑小区、绿地广场和道路建设,充分利用自身和周边的绿地、水系来消纳雨水。

(2)非常规水源综合利用区

非常规水源综合利用区位于市内五区的中南部。该区域以林地、绿地、建筑用地为主,地势起伏变化明显,绿化覆盖程度高,充分体现大连城在山中、山在城中的建设格局,众多绿地公园和污水处理厂为景观水体的营造提供的优质的先决条件,如何系统规划建设雨水和中水综合利用系统,是海绵城市建设理念落实的关键。

非常规水源综合利用区的主要目标时提高雨水资源和再生水的利用效率。通过绿地、蓄水池、人工湖蓄积雨水,净化后回补地下水,亦可用于市政用水;再生水配套管线是提高再生水利用的关键,可作为市政用水、景观用水、冷却水的替代水源,优化水源结构。从系统应用的角度,探索北方滨海缺水城市的非常规水源的综合利用。

(3)雨水生态涵养景观区

雨水生态涵养景观区位于市内五区的南部。该区域属于城市发展过渡带,开发程度较低,以黄泥川和龙王塘地区最甚,且生态本底优越,水面率较高,环境宜人,现已开发龙王塘水库、老座山水库、凌水水库等旅游景点,可在此基础上适度加大雨水收集涵养量,即能保育生态基底,又能回补地下水。

雨水生态涵养景观区通过海绵城市建设将雨水涵养和景观有机结合,生态功能与景观功能并重。通过城市蓝线的科学划定与严格管理,确定适宜作为自然景观开发的区域,且开发过程中,严格保护原有的坑塘、沟渠、湿地、河流等水生生态区域,维持开发前的自然文特征。加强凌水水库、老座山水库、龙王塘水库周边生态湿地的建设,提高雨水调蓄与涵养能力,并有序开展景观建设,依托已有生态基底,配合园林景观,打造生态旅游观光基底。

(4)生态科技中心保育区

生态科技中心保育区位于市内五区西部。该分区山体与绿地交相辉映,绿化率达到56%,且大连生态科技城坐落于此,政府欲将其打造成国际一流的

生态科技新城。如何有效控制分区的开发建设强度,保障生态本底条件的可持续发展,是海绵城市目标可达的关键。

生态科技中心保育区的首要任务是保护已有的自然生态本底不被破坏,合理控制开发强度,严加保护山体绿地,确保开发建设前后的雨水径流系数不变。新增小型分散的湿地、坑塘、洼地从源头对雨水进行净化和调蓄,且能增加径流雨水的自然渗透。强化山体植被,水系对雨水的涵养作用,结合区域金龙寺河、牧城驿河生态景观改造,打造自然优美的人文景观。

(5)雨水径流污染控制区

雨水径流污染控制区位于市内五区西北部,临近渤海。该分区老旧工业集中、轻工业发达、居住小区连片,且有矿坑、矿山开采,山体植被破坏严重,地表水污染严重,硬质铺装比例高,雨水径流污染严重,加之排水系统不够健全,每逢高强度降雨,合流制溢流污染进一步加剧水体恶化。根据城市发展定位,该分区未来是大连市的居住中心和体育中心,如何解决雨水径流污染和合流制污染是海绵城市建设亟待解决的两大问题。

区域内重点控制初期雨水污染,通过低影响开发措施,利用植物、土壤、微生物共同净化径流污染,并设置初期雨水弃流装置,拦截初期污染浓度过高的雨水,引入污水管;其次,控制合流制溢流污染,在减少雨水径流的基础上,设置合流制溢流污染调蓄池,调蓄暴雨径流;最后,推进区域海绵建筑、道路和广场建设。

(6)临海工业聚集改造区

临海工业聚集改造区位于市内五区北部和东北部。根据城市发展定位,该分区未来是大连北部商业中心和大连湾临海装备制造业聚集地,城市基础设施正处于建设阶段,应充分结合工业园区的特点及需求,制定海绵工业建设方案,实现雨水的有效控制和利用。

临海工业聚集改造区以目标为导向,对用地进

行控制,控制开发强度和产业结构,优化配置土地资源,探索适合回填区盐碱地海绵城市系统方案,园区内排水系统。通过下垫面改造增加透水面积,合理补充地下水,减少雨水径流量,实现雨水的就地消纳与回用;增加雨水滞留调蓄设施建设,提高雨水资源化利用量,培育种植耐盐碱的植物,实现净化水质及增强景观的功能;建立雨水利用体系和中水回用体系,收集的雨水和处理回用的中水用于市政杂用和工业用水等,提高雨水和中水的利用率。

(7)分区年径流总量控制率

如图5所示,根据各个分区的海绵建设目标确定各区年径流总量控制率指标,遵循老城区适度,新城区和生态区域超前的思路,从而区域控制指标总体达标。

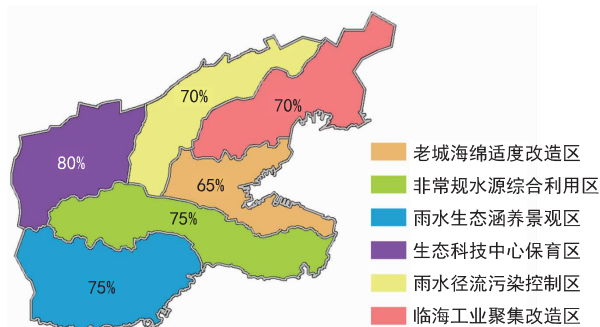


图5 各功能区年径流总量控制率指标

4 结论

综上所述,本文充分对城市本底进行了分析和问题识别。以现状排水区域为单元,结合城市不同区域开发特点,定位区域海绵功能分区。辅助软件构建模型进行科学模拟分析,使规划更具使用和指导性。大连市海绵规划理念也充分体现出大连作为北方城市在海绵城市建设以生态优先、因地制宜、实用为主的特点。

参考文献:

- [1] 马洪涛,周丹,康彩霞,等.海绵城市专项规划编制思路与珠海实践[J].规划师,2016,32(5):29-34.
- [2] 刘飞.浅谈海绵城市理论及技术方法[J].四川建材,2018,44(5):182-183+193.