

# 防汛节水,海绵城市“牛”在哪

一场大雨会给城市带来什么影响?纵观全球,不少知名城市都在极端气候变化引发的洪涝灾害面前“露了怯”,暴露了城市建设中的薄弱环节。

为了实现城市发展和水环境的可持续发展,避免暴雨可能造成的人身、财产损失,建设海绵城市的理念已得到广泛认可。澳大利亚墨尔本和丹麦哥本哈根的经验或将带来一定的启发。

水的全水环节管理体系。

具体工程实践中采用的水量控制措施,主要包括透水铺装、下凹绿地、地下储水池及雨洪滞蓄水库(人工湖、雨水公园)等;水质处理措施主要包括道路雨水口截污装置、植被缓冲带、排水草沟、生态排水草沟、泥沙过滤装置、泥沙沉蓄池、雨水花园、人工湖及人工湿地等。

## 全球宜居城市曾在暴雨后“瘫痪”

打开任何一张全球宜居城市榜单,丹麦哥本哈根都赫然在列。越来越多的城市正以哥本哈根为榜样重新进行规划与治理。有意思的是,哥本哈根“涅槃之路”的起点恰恰来自一场暴雨。

2011年7月2日,哥本哈根全市大面积区域遭受严重洪涝灾害侵袭,24小时之内降雨量达30到90毫米,暴雨淹没了城市中心区域大部分的城市街道和地下空间。当日的哥本哈根几乎瘫痪:公交中断、通信中断,下水道都是死老鼠;空气中弥漫着霉气,垃圾无法处理,救护车难以抵达……保险公司为此支付10亿欧元,以赔偿暴雨造成的房屋和财产损失。

## 沼泽地变身水敏感性城市设计典例

在墨尔本,爱丁堡雨水花园是当地海绵城市建设的一张突出“名片”。雨水花园位于爱丁堡公园内,既能为周围的树木、植被和运动场提供经过处理的灌溉雨水,又能为公园增加一道独特的景观,提高市民游客的游览热情。

墨尔本曾经经历多年的干旱,而雨水花园的建设解决了当地饮用水和灌溉水的双重危机。公园里有各种水景景观和相应的设施,能够收集、储藏雨水,随后进行水体净化并通过分流管分流给需要的区域。水源经过过滤介质和各种植被的自然作用实现了净化。

据经济学者分析,如果不采取任何措施,未来的100年间,由于气候变化引起天气的剧烈变化造成暴雨事件的破坏力,将对城市造成现在损失的3倍。哥本哈根以此事件作为城市创新的契机,决定制定综合的气候适应型策略,新型海绵城市的暴雨规划方案由此而生。在确保城市有能力抵御未来暴雨事件的同时,该规划方案力图哥本哈根提供更多的“蓝绿空间”,增加城市的生物多样性。

## 营造和景观融合的雨洪管理设施

在城市发展中,澳大利亚很多城市都面临城市防洪、水资源短缺和水环境保护等方面的挑战。以墨尔本为代表,其倡导的WSUD (Water Sensitive Urban Design) 水敏性城市设计作为海绵城市建设理念中的一种,近年来逐渐使其成为城市雨洪管理领域的领军城市。

当前,发达国家雨洪管理已从传统的水量控制过渡到水量和水质并重,进一步推进雨水收集利用,并追求雨洪管理设施和城市景观的有机融合,以实现城市发展和水环境的和谐与可持续发展。

经过设计,整个雨水花园每年能吸收16000公斤的固体悬浮颗粒,同时通过植物生长吸收160公斤的营养盐、氮等一些元素,减少垃圾产量。同时,地下存水的过滤水将达20万升,提供公园每年所需灌溉水的60%。

海绵城市建设需要一个较长的过程,根据计划,该暴雨管理规划将在未来30年间完成。不过,随着城市治理理念的更新,如今的哥本哈根已经发生了不小的改变。未来,即使内涝无法及时排出,海绵城市的“海绵体”也能化整为零,避免大面积积水。“海绵体”包括河、湖等水系,绿地、可渗透路面等配套设施。

以墨尔本为首所倡导的水敏性城市设计于上世纪90年代在澳大利亚兴起。当时,城市雨洪分流体系基本完善,通过建设污水处理设施,城市点源污染的排放基本得到控制。但是,人们期待的生态城市河道并未如期呈现,城市雨水径流的面源污染成为改善河道生态健康所不能回避的问题。

而在另一个澳大利亚著名城市悉尼,维多利亚公园也是典型的海绵城市建设产物。维多利亚公园最早是一片沼泽地,后来成了赛车场,再后来成了汽车制造厂和海军后勤中心。如今,它摇身一变,成了城市转型更新和水敏性城市设计的典例。

痛定思痛的哥本哈根并未盲目扩张城市现有的排水系统,而是将雨水分散在绿地等滞留区域中。通过低影响开发雨水系统构建模式处理城市的边角地带,譬如干道附属绿地、广场、公园、体育场馆、住宅绿地。以水资源利用为核心进行重塑,在低洼区域开挖更多雨水贮存空间,非汛期可供市民休闲,汛期则作为雨水滞留池。

水敏性城市设计的一个重要原则是源头控制。也就是说,水量水质问题就地解决,不把问题带入周边,避免增加流域下游的防洪和环保压力,降低或省去防洪排水设施建设或升级的投资。雨洪水质管理措施,如屋顶花园、生态滞蓄系统、人工湿地和池塘,也能在不同程度上滞蓄雨洪,进而减少排水设施的需要。绿色滨水缓冲带在保证行洪的同时,能有效降低河道侵蚀,保持河道稳定性。雨水的收集和回用提供替代水源,降低了自来水在非饮用用途上的使用。打造景观融合的雨洪管理设施设计,营造富有魅力的公共空间,提升城市宜居性。

现在的维多利亚公园社区是占地24公顷的综合开发项目,为5000人提供中高居住住宅、商务及零售设施。与众不同是,那里的道路交通体系除了满足交通功能之外,还是路面雨水收集和处理的配套设施。道路绿化分隔带中除了常见的行道树之外,还设置了长满植物、能够进行雨水收集和渗透的景观沟渠。

与此同时,哥本哈根的海绵城市规划对接了城市现有的项目方案,统筹协调城市综合治理。比如,将街边绿化作为暴雨时的蓄水缓冲。他们将非机动车道建设和海绵城市暴雨管理相结合。通过最常见的明挖法,在现有自行车道下挖一条沟渠,以预制混凝土做出一条长条储水空间,最后盖上预制混凝土板。作为一个高效、大容量的系统工程,这样的设施可以加快街道排水,减小暴雨对低洼敏感区域的影响。

雨水经过植物和砂石过滤层后,先是被水管收集并储存在社区公园里由四个水塘所组成的蓄水系统中,再经过湿地处理,最终被作为绿地浇灌和水景的水源重复使用。当水面因蒸发而下降时,自动系统便会用蓄水池中的水进行补充。

通过大数据模型进行暴雨管理规划

哥本哈根的暴雨规划方案为城市立下了一个不小的目标:保护城市抵御百年一遇的暴雨侵袭。

哥本哈根城市由两个行政部分组成:哥本哈根和腓特烈斯贝。过去的30多年以来,安博工程咨询公司一直在规划和设计城市污水处理基础设施系统以及为城市服务的两家废水处理厂。他们的目标是控制污水的排放,实现污水的全部处理,创建拥有优良水质条件的港口和海岸环境。

正因为此,哥本哈根拥有了详细的各区位水利基础设施的数据,并借助综合的计算机建模,预测进入两家废水处理厂的雨水及其径流以及雨水溢流至溪流和港口的流量。2011年的暴雨事件也恰巧为该数据模型提供了实际检验机会。

基于已有信息和模型计算,哥本哈根暴雨管理规划得以开展。以腓特烈斯贝行政区为例,在气候适应框架之下进行的暴雨管理规划重点关注于城市的低洼部分,确保未来城市开发的可能性,并创建可持续性的排水基础设施,以保证暴雨期间洪水水位在10厘米以下。

如此庞大的城市建设计划,公众的参与自然不可缺少。在哥本哈根,暴雨管理规划以及系列计划的通过,首先要经由严格的审查和讨论过程,然后进入优先考虑程序以及决策阶段。正如城市其他规划和建设项目一样,该过程将包含所有相关的市政利益相关者的参与,并允许公众反映意见。相关工程公司还为此决策审核通过的过程准备了详尽的成本效益评估。

社会经济学分析结果显示,这种关注于提升城市整体宜居性的设计大大超越了其建造和维护的费用。尽管在30年中需要投资13亿欧元,但在预防大城市洪涝灾害、降低损害方面的收益将大大超越其投资。

哥本哈根经验表明:城市空间正被新的气候问题深刻地影响着,为了解决气候问题,城市空间反过来也可以发挥重要的作用。海绵城市建设不是一个单纯的目标,而是作为城市治理理念和发展方向,贯穿于城市建设的始终。 据《解放日报》

## 晚报旅游

联系人: 陈蓉 18609783697

## 青海湖 茶卡盐湖 敦煌 拉萨 特价天天发

青海湖/金银滩草原/原子城1日游 240元 茶卡盐湖1日游 300元  
 青海湖/茶卡盐湖1日游 400元 青海湖/茶卡盐湖2日游 550元  
 青海湖/茶卡盐湖/祁连山/门源3日游 1080元 +张掖4日游 1680元  
 莫高窟/鸣沙山/嘉峪关动车3日游 1680元 +张掖4日游 1980元  
 青海湖+茶卡盐湖+莫高窟+张掖+祁连山+门源汽车环线7日游 3080元  
 拉萨/布达拉宫/大昭寺/羊湖6日 3680元 +林芝/大峡谷9日 4680元  
 一日游二日咨询电话:17725268755 三日四日游电话:13209788049  
 其他线路咨询电话:15597031234 5500592646 18309710296  
 地址:城东区东稍门路北公交车站或阳光女人商场正门口

## 神湖国旅

西宁市十佳旅行社  
 L-QH00028  
 0971-8215618 18797014821 18997196226

▲青海湖一日游 300元/人+茶卡盐湖两日游 600元/人(天天发团)  
 ▲青海+甘肃两省大环线 3180元/人(团期来电咨询,品质无购物)  
 ▲沙坡头/通湖草原三日游 780元/人+沙湖/影视城四日游 1180元/人  
 ▲全新西安/湖北神农架/圣水湖/武陵峡4日游(每周四) 1680元/人  
 ▲游船三峡/武汉神农架/恩施包船8日游(8月18日) 1880元/人起  
 ▲贵州神秘茅台/赤水/遵义红色双飞4日游(每周四发) 1980元/人  
 ▲西安/洛阳/开封/青岛/日照/威海/烟台8日游(每周五) 2180元/人  
 ▲2018年北京研学赴海夏令营8日游(团期来电咨询) 2980元/人  
 ▲2018年青岛军事夏令营8日游(团期来电咨询) 3180元/人  
 ▲2018年华东研学游江南夏令营8日游(团期来电咨询) 3580元/人  
 ▲贵州黄果树+湖南张家界两省联动10日游(每周五发) 4580元/人  
 另有旅游租车、包车服务、更多精彩线路详情请来电话咨询  
 地址:西宁市城中区长江路7号青海湖大厦15楼1151室

## 青海环湖国际旅行社

青海环湖国际旅行社 18997202026 0971-8588224  
 海湖新区服务热线:14709756779 城西服务电话:18997202026 城中服务电话:17797113314  
 研学夏令营8日北京 2990元 厦门 3180元 华东 3480元 青岛 3080元 四川 2880元 广州 3980元 云南 3480元  
 北京天津双飞6日游 2680元 重庆长江三峡+张家界10日游 2990元  
 昆明大理丽江版纳4飞8日游 3980元起 桂林双飞6日每天发班 3180元起  
 新疆吐鲁番伊犁天山天池双飞8日游 3980元 贵州双飞6日游 3680元  
 敦煌嘉峪关张掖方特雅丹丹霞5天 1750元 三亚双飞6日游 2980元起  
 拉萨纳木措日喀则羊湖林芝双飞9天 4180元 厦门双飞6日 3980元  
 青岛大连单飞单卧一价全含 3980元 青岛大连北京 4950元  
 长沙韶山张家界大峡谷玻璃桥凤凰古城双飞7日游 3380元 特色团 3780元 张家界+桂林 3580元  
 上海南京无锡苏州杭州+水乡+园林双飞7日游天天发 3480元 宁夏双卧5日 1590元  
 青海湖茶卡盐湖纯玩2日游 580元 青海湖纯玩1日游 260元 大敦峡一日游 148元  
 总部地址:青海省西宁市西关大街万达中心1号楼17楼17105室 15003699760

## 青海自由国际旅行社有限公司

乡村自由,一段说走就走的旅程,寻梦亲情乡愁。  
 L-QH00075  
 0971-6158526 6183736 18797007779 18997132999 地址:西宁市城中区长江路能源国际小区5-3-3261室

A线:互助土族民俗村/油嘴湾花海一日游 128元/人 儿童 80元/人  
 B线:互助北山国家森林公园/油嘴湾花海一日游 158元/人 儿童 100元/人  
 C线:互助北山国家森林公园/门源油菜花一日游 268元/人 儿童 170元/人  
 D线:湟中卡阳花海/慕容古寨一日游 99元/人 儿童 80元/人  
 E线:湟中上山庄花海/贵德松巴村/贵德千姿湖一日游 139元/人 儿童 80元/人  
 F线:贵德千姿湖/龙羊峡大峡谷一日游 168元/人 儿童 100元/人  
 G线:大通汇丰景园/康乐山庄/边麻沟度假一日游 128元/人 儿童 80元/人  
 H线:乐都卯寨景区/民和七里寺花海度假一日游 158元/人 儿童 110元/人  
 I线:大美青海,花好门源油菜花一日游 158元/人 儿童 100元/人

我们的目标:重视每一个细节,用心打造国内西部高端旅游第一品牌 我们的理念:倡导自由自在的旅游方式,时间自由,行程自由,为您量身定制属于您自己的旅程。

## 青海省华夏国际旅行社

L-QH00110 中国著名旅游品牌 全国110家连锁 诚信企业 十佳旅行社  
 凡中高考的同学持有有效证件报名均有优惠,详情来电咨询!!!

1.昆明/大理/丽江/沙甸/西双版纳双飞10日游 特色餐团 3980元  
 2.黄果树瀑布/西江苗寨/荔波大小七孔/下司古镇双飞6日游 特色餐团 3580元  
 3.张家界/金鞭溪/水绕四门/天子山/袁家界/湘西苗寨/凤凰古城双飞七日游特色餐团 3580元  
 4.青岛/大连/烟台/威海/日照/蓬莱单飞单卧八日游 特色餐团 4080元  
 5.南京/上海/无锡/苏州/杭州单飞七日游 特色餐团 3880元+迪士尼 4580元  
 6.乌鲁木齐/吐鲁番/天池/喀纳斯双飞8日 3580元 三亚双飞精品6日游 3480元  
 7.昆明/大理/丽江/西双版纳4飞8日 3880元 贵阳+桂林双飞9日 4280元  
 8.厦门武夷山/集美/鼓浪屿/土楼 双飞七日游 3580元 “0”购物纯玩 3880元  
 9.长沙/韶山/张家界/凤凰古城双卧8日 3080元 单飞单卧7日游 3800元  
 10.北京/故宫/长城/颐和园+天津双飞6日游 3080元 +北戴河 2日游 3680元  
 11.青海湖品质一日游 280元 青海湖/茶卡盐湖2日游 580元 祁连山/门源/张掖2日游 880元  
 报名热线:0971-8122555 8110222 13109739999(夜间) 网址:www.qh57.com  
 报名地址:西宁市城东区西宁大厦对面黄河源假日饭店大厅

## 青藏国际旅行社

L-QH-CJ00004  
 2017年荣获“青藏高原”牌青海旅游名牌企业

台湾专线: (9月10日) 4680元  
 台湾中转环岛10日游  
 越南专线: (9月11日) 3980元  
 暑期特惠专庄清新8日游 (8月23日) 2680元  
 暑期特惠专庄清新8日游 (9月6日) 2680元

国内及省内推荐线路:  
 中国佛教四大名山 (8月4日) 5798元  
 青岛研学夏令营 (8月11日) 3980元  
 张家界双飞6日 (8月13日) 3580元  
 情迷恩施双飞6日游 (8月11/18日) 3780元  
 盛世江南双飞 (8月周二、五、六发团) 3980元  
 青岛+大连一价全含单飞七日 (8月18日) 4180元  
 北海漓江双飞8日 (8月周二、四、六发团) 4280元  
 小资 醉丽江双飞六日 (8月天天发团) 3980元

出境专线及独立精品小团:  
 德法意瑞4国12日游 (9月16日10月4日) 17600元  
 惠享泰新马12日游 (8月天天发团) 4980元  
 简·爱巴厘岛7日游 (8月11/18/20日) 6880元  
 轻奢曼谷7天5晚游 (8月天天发团) 6190元  
 至臻普吉7天5晚 (8月9/16/23日) 7190元  
 经典斯里兰卡5晚7天 (9月6/13/20日) 6360元  
 日本双古都双温泉8日游 (8月22/26日) 9580元

暑期海岛游——毛里求斯/斐济/塞班,各种海岛欢迎咨询

青藏国际和青海省工行联合推出的分期旅游产品已上线,欢迎来电咨询! 现我社诚聘计调、导游及销售若干,诚邀合作加盟商  
 报名地址及热线:西宁市黄河路23号 国通大厦4层 联系电话 6125290 6133587 8226877 6335359 6122907 6118681 6151801 8296174 城中北大街门牌8226867 城东南小街门牌8017009 大什字门牌8017170 虎台门牌8240503  
 魏家湾门牌8178834 大通门牌2737118 湟中多巴门牌2227007 海湖万达门牌4716005 共和分社0974-8513066 互助分社0972-8321345 平安分社0972-8667503 尖扎分社0973-8734448 乐都分社0972-8646666 德令哈分社0977-8220002