

纽约、伦敦和东京等世界城市 防洪排涝经验与启示

◎ 刘 波

摘 要：纽约、伦敦和东京等世界城市在多年的防洪排涝实践中，形成一些别具特色的模式：构建立法防涝与环保型混合下水道并重的模式；完善的科学规划与应急保障机制；形成城市河网分洪与排涝设施的多功能应用。我国城市应吸收借鉴世界城市的经验：加强城市防洪预警预报系统建设，建立完善洪水风险管理体系；完善相关部门的统筹协调机制，形成全社会共同参与的城市防洪格局；疏浚城市河流水系，科学安排城市排水调度，提升城市绿色面积的吸附能力；做好“防灾减灾日”宣传工作，提升市民城市公共安全防灾文化意识。

关键词：世界城市 防洪排涝 城市规划

【中图分类号】 TU992 doi:10.3969/j.issn.1674-7178.2013.02.013

近年来，我国许多大中城市暴雨灾害频繁发生，暴露出我国城市防洪排涝设施相对滞后。城市洪涝造成的损失越来越大，已经影响到城市发展和人民群众的生活。如何有效提升城市防汛能力，减少城市水涝灾害，做好城市水生态环境保护，是当前亟待解决的问题。可以说，排水不畅带来的城市管理短板从来没有像今天这样凸显。暴雨造成内涝的原因除地势低洼、抢险不及时、城市管网更新滞后外，城市防洪排涝体制机制建设不健全、城市规划落后、环保意识不足、排水能力较低也是其中的重要因素。本文主要通过

对纽约、伦敦和东京等世界城市防洪排涝的介绍，以期为我国城市防洪排涝提供借鉴和启发。

一、纽约：城市立法防涝与环保型的混合下水道

作为世界城市，纽约在城市防洪排涝方面独具特色。纽约的下水道兴建于1849年，大部分都位于城区的地下30英尺至200英尺的地方，总长约10600多公里。纽约城市防洪排涝是典型的制度与环保理念并重的双结合。

首先，健全的地方性法律法规为纽约城市防洪排涝提供了制度上的保障。美国是世界上最早建立国家强制性洪水保险体制的国家，1968年，美国国会就通过了《国家洪水保险法》。联邦紧急事务管理局还组织绘制了洪水保险图，规定在城市行洪区内不准建任何建筑，在非行洪区内可以修建建筑物，但修建前必须购买洪水保险。纽约市在吸收联邦政府保险法的基础上，强制性出台了城市防内涝的地方性法律。纽约地方立法规定，城市新开发区域必须实行强制的“就地滞洪蓄水”，不准在纽约下水道入海口附件建设任务大型建筑物。纽约政府还为一些城市生活低收入者主动购买洪水保险。

其次，环保型的混合下水道可以合理高效利用水资源。在纽约70%的地区，卫浴和工业废水、雨水都被收集到同一个排水道，然后一起被传送到城市污水处理站，再排入河中，这就是混合下水道。纽约下水道有14座污水处理站，每天能生产1200吨生物肥料，把废物进行处理，变成可以利用的肥料，这种变废为宝，循环利用的环保思想值得北京学习。此外，纽约政府向市民免费发放雨水收集储存罐，帮助市民收集雨水，可以减少雨水进入下水道，还可以合理高效利用水资源。所以，在纽约社区街头，经常会发现街道两旁和居民院落里有政府发放的先进的雨水存储罐。

再次，投放最新研发技术，定期清理下水道内部的污物。2010年，纽约市长布隆伯格启动一项名为“绿色基础设施计划”的市政工程。纽约市政府通常会向联邦政府采购最新研发的垃圾清运与处理技术，对城市地下管道垃圾进行高技术清

除。纽约环保局拥有多功能卡车，可以利用车上配备的高压喷射水枪清洁充满油垢的下水道。多功能卡车还装有一条30英尺长的软吸管，可以吸走下水道的碎石和泥沙。据称，清理后，这些管道可以增加190万加仑的容量，下大雨后污水漫出街道的情况将得到改善。

最后，在高质量的城市规划建设中，尤为注重防洪排涝小细节。纽约在城市规划建设中尤其注重防洪排涝，对一些细节化的程序做到精致。比如，纽约很多道路和绿地之间形成水通道，大雨时，地表径流能通过连接通道，顺利进入绿地，这样既可以浇灌绿地树木，还可以使得道路不会形成地面积水。还有，在纽约很多社区的道路、停车场和楼房周边绿地建露天低地或排洪沟，以利迅速排水，同时提高绿化率，有利减少内涝。此外，在立交桥两侧护板上多开直排雨水孔，大雨时，能及时排掉桥面积水，也能避免桥面积水汇集到下桥段的低地，阻碍交通。

二、伦敦：完善的科学规划与应急保障机制

与其他一些欧美国家不同的是，由于岛国性质，英国是受城市内涝等地表水泛滥影响较大的国家之一，伦敦表现得尤为明显。起初伦敦没有下水道，污水和雨水都通过马路两边的明渠和街沟排放。1810年，伦敦开始修建城市下水道，但城市洪涝和污染依然比较严重。1848年和1853年爆发的霍乱瘟疫，夺走了数万伦敦人的生命。可以说，“雾都”一直笼罩着伦敦的上空。在巨大压力下，伦敦市政当局痛下决心，全面建设和改造城市排水系统。

首先，科学规划，构建城市内涝预防体系。伦敦政府严格把关城市建设规划以控制洪灾风险，特别是禁止在洪灾高危地区搞建设。社区和地方政府部门公布的规划政策声明要求，地方规划当局在其开发文件中要考虑洪灾风险及管理，规划程序各个层面都要进行洪灾风险评估，其中，开发商要对其开发项目进行相关评估。此外，为解决突发性的内涝问题，伦敦管道设计了一个“防暴雨安全应急机制”，也就是当降水量过多时，可以允许污水排入泰晤士河，以防城市被淹。

其次，完善暴雨预警机制。伦敦已经建立起广泛的防洪排涝预警体系，在出现洪灾危险时，政府通过电话、手机短信、网站向人们发布警告，而且都是及时信息，几分钟之内就可以迅速传到市民手中。大伦敦政府要求地方区县政府部门和地方当局建立强降雨预警制度，制定应对内涝方案等。英国2009年4月11日成立“洪水预报中心”。该中心综合利用气象局的预报技术和环境署的水文知识，就强降雨可能引发地表水泛滥风险发布预警。

再次，积极推广可持续的排水系统。英国大力推动采用先进的“可持续排水系统”技术来管理地表和地下水，要求所有新开发和重新开发的地区都要认真考虑建设既能减少排水压力，又环保的“可持续排水系统”，并为此专门成立了国家级工作组。例如，位于伦敦北部的卡姆登区人口稠密，当局评估后认为，它更适合屋顶绿化、建设可渗水步道等可持续排水方式。当地居民的院子里要么植树种草，要么用细沙、石子或砖头铺地，很少见到硬邦邦的水泥地面，街道两边的人行道也大多是方砖铺地。上述做法有利于雨水的渗

透减少地面水流量。

最后，通过“超级工程”的实施，彻底解决城市内涝问题。2005年，伦敦政府授权成立一个独立委员会研究城市内涝解决的终极方案。该委员会通过调研后，提议建造名为“泰晤士河隧道”的超级工程，这个巨大的地下隧道宽如三辆公共汽车，沿着泰晤士河，跨越伦敦东西，长约15到25公里，埋在地下67米处，这个巨大的隧道将连通34个污染最重的下水管道，将本来将排到泰晤士河中的污水收集处理。在经过多年讨论之后，伦敦市政府终于决定，启动这个造价约达170亿英镑的工程，这个工程预计在2020年完工。一旦该工程完成后，伦敦将一劳永逸的解决城市防洪排涝问题。

三、东京：城市河网分洪与排涝设施的多功能应用

东京气候多降雨，由于位于岛上，经常遭遇台风带来的强降雨。可以说，除了每百年来一次的大地震以外，对东京影响最大的就是台风与大雨带来的大洪水。正是基于这种岛国的危机意识，自20世纪50年代之后，随着东京的首都范围向外扩大，其城市排水系统也相应不断健全。目前，东京拥有世界最著名的排水系统。其城市污水管、雨水管和合流管的总长度超过1.5万公里，用于管道清扫和维护管理的检查井超过47万个，平均每33米就有一个。

首先，疏浚城市河网，修建储水立坑。东京除城区周围有江户川、荒川等较大河流外，城区内还有目黑川、涩谷川等小型河流。为防止暴雨引起的内涝，东京

充分利用这些河道的防洪功能,让大量降雨归流河道。同时,考虑到小河流在大暴雨时储蓄量有限,政府在当地中小河流的适当位置修建储水立坑。立坑之间由地下管道相连,管道最终通向位于东京附近江户川旁边的地下水库。这样,在出现强降雨天气时,城市内部的下水道系统将雨水排入附近中小河流,中小河流水位上涨后溢出的洪水则进入立坑和管道,最终流入江户川。很好地完成了排水的功能。

其次,健全城市相关防洪排涝制度,积极调动市民参与积极性。东京制定了相关的政策来推动全民对于蓄水设施的修建和安装。如东京的墨田区建立了一套完善的雨水利用补助金制度,对于在区内设置利用雨水的储存装置的单位 and 居民(不包括国家单位、地方机关和其他公共团体)实行补助。补助金分为3类,分别是地下储雨装置补助金、中型储雨装置补助金和小型储雨装置补助金。在各个种类的补助金下又根据储水装置设置方式、有效容量和材质的不同,划分了不同的补助金额标准。同时,墨田区政府还针对3种补助金,分别制定了申办手续,以保证该项制度得以合理且高效的实施。

再次,注重综合统筹利用,建设环保型污水污泥处理设施。为保证排水道的畅通,东京下水道局从污水排放阶段就开始介入。东京政府规定,一些不溶于水的洗手间垃圾不允许直接排到下水道,要先通过垃圾分类系统进行处理。此外,烹饪产生的油污也不允许直接排入下水道,因为油污除了会造成邻近的下水道口恶臭外,还会腐蚀排水管道。此外,为进一步提高排水口周边的自然水体水质,采取二次利用措施,循环利用处理的城市污水,补充

城市水系水源。同时,东京还注重利用污水处理设施修建城市休闲空间,例如,在部分占地较广的地下污水设施所在地,下水道局利用地表空间修建了公园、游乐场以及球场等。

第四,投入巨额资金,整合资源,建立统一的“下水道局”。东京政府把下水道设施的建设和管理作为重要事务,东京都的城市下水、排水设施由国有企业“东京都下水道局”负责。下水道局是东京都政府仅有的三家主要公营企业之一,另外两家分别是运营部分地铁线路的交通局和负责自来水供应的水道局。东京都下水道局注册资金达4.16万亿日元(约合3120亿元人民币),拥有约3500名员工,每年财政支出约合人民币520亿元,其中设施建设费用约合人民币100亿元,设施维护费用约合人民币120亿元。人力、物力和财力的巨大投入,是东京建设完善下水管网系统的基本保障。^[1]

最后,科学安排城市排水调度,建设环保型的透水沥青马路。东京设有降雨信息系统来预测和统计各种降雨数据,并进行各地的排水调度。利用统计结果,可以在一些容易浸水的地区采取特殊的处理措施。比如,东京江东区南沙地区就建立了雨水调整池,其中最大的一个池一次可以最多存储2.5万立方米的雨水。此外,东京的城市规划部门重视绿地、砂石地面的吸收雨水作用,尽量减少地面硬化面积。

政府立法规定,道路等市政设施的建筑材料要有一定的透水性。在停车场、人行道等处铺设透水性路面或碎石路面,并建有渗水井,遇到降雨可以迅速将雨水渗透到地。近年来,东京政府还把路面逐渐改变为环保的透水沥青。在一些公园的

小广场、水池等设下，还建有小型的蓄水池，容积通常为数千立方米，用于雨季存水。

四、世界城市防洪排涝经验对我国的启示

近年来，随着我国城市化进程快速发展，城市经济和规模呈几何级增长，城市开发建设与防洪排涝之间的矛盾日益突出，妥善处理和协调好这一矛盾，是下一步我国城市防洪排涝建设顺利实施的关键，也是城市实现快速和谐、持续、健康发展的重要前提。在这方面，当前纽约、伦敦和东京等世界城市的防洪排涝经验、思路和模式，为我们做好下阶段城市防洪排涝工作提供了不少启示。

首先，要加强城市防洪预警预报系统建设，建立完善洪水风险管理体系。我国各大城市要细化各类灾害和突发事件应急预案，加强消防、防洪、防震、防疫等设施设备和队伍建设，完善重要物质紧急储备体系，健全快速响应机制。此外，对于那些经常遭受洪水侵袭的城市，为最大限度地减轻洪涝灾害可能造成的损失，在加强防洪工程建设的同时，还要重视洪水预警预报系统建设，绘制洪水风险图，引导城市发展布局和各项经济活动，做好撤退转移规划和防洪应急预案，逐步建立并完善城市洪灾保险体系。^[2]

其次，加强相关部门的统筹协调，形成全社会共同参与的防洪格局。城市防洪关系千家万户，综合性强，涉及部门多，必须得到全社会的支持和配合。要重视各部门之间的协调合作，强化城市防洪的综合管理，要统筹城市交通、市政和防

洪排涝建设，加强管理，保障市民交通顺畅。在横向上，每个城市要组织制定各种防洪排涝相关规定，明确了各行业的防汛职责。在纵向上，按照分级负责的原则，积极推行防汛责任制，层层签订安全责任书，并将重点防洪工程的责任单位和责任人通过报纸向全社会公布，接受群众监督，初步建立了一种条块结合、协调运作的全市“三防”指挥体系。遇到大的台风暴雨灾害期间，各级领导要在第一时间赶到现场，坐镇指挥，各指挥成员单位要分头行动，各负其责，防洪抢险行动做到要人有人，要车有车，要物有物，达到了最佳的防灾、减灾效果。

再次，疏浚城市河流水系，科学安排城市排水调度，提升城市绿色面积的吸附能力。要提高泄洪能力城市建设与水利建设统筹协调，疏浚城市和周边区域的河流水系，降低河床底部标高，拓宽河道，增大泄洪断面，注重近期建设，严格按照规范标准加强河流堤防建设，提高抗御洪水的力量。严格落实新建项目和居住小区雨水控制利用规划，建成一批老旧小区雨水利用设施。要增大渗水地面，采用扩大绿地面积，建设渗水道路、广场等方式，使雨水渗入地下，并减缓地面雨水径流速度，减缓、减少雨水骤积。同时，在绿地中适量开挖河池水面，纳洪、蓄水造景，使周边街区不受淹。^[3]

最后，做好“防灾减灾日”的宣传工作，提升市民城市公共安全防灾文化意识。经国务院批准，从2009年起，每年5月12日为全国“防灾减灾日”。我国是世界上自然灾害最为严重的国家之一，城市的洪水涝害发生频率高，造成损失严重。纽约等世界城市积极宣传城市的防洪排

涝,组织“水灾、火灾大逃亡”等训练活动。我国也应利用好防灾减灾日这一天,重点宣传城市防洪排涝,总结城市防洪成效、经验及教训,大力普及防灾减灾知识,积极开展体验教育和应急演练,建设综合减灾示范社区,提高市民防灾减灾意识和自救互救能力。国家有关部委还应举

行专家研讨会,并想全国发布防灾减灾白皮书,告诫公众国家一年来在防灾减灾上的行动。同时报刊、电视、电台等媒体要使防灾减灾教育形成一个高潮,并通过有关社会团体使“城市灾害文学”、“灾难题材电视节目”等公益节目有播出的黄金时档。 

注释:

- [1]刘华等.国外应对城市内涝的智慧:从“驯服”到“巧用”[J].今日国土,2011(7).
[2]周健.国外城市防洪风险管理及其对安徽省的启示[J].江淮水利科技,2006(3).
[3]戴慎志,曹凯.我国城市防洪排涝对策研究[J].现代城市研究,2012(1).

作者简介:刘波,北京市社会科学院外国问题研究所副所长,副研究员、博士。研究方向:国际关系与世界城市。

(责任编辑:陈丁力)

Flood Control Experience from New York, London and Tokyo and Its Reference for Chinese Cities

Liu Bo

Abstract: Over the years, New York, London and Tokyo have special experience in flood control respectively. Chinese cities could draw lessons from these world cities: build advanced warning and forecasting system, improve flood risk control system, better coordination among governmental organs, encourage public participation in flood prevention, maintain city rivers by dredging, manage urban drainage effectively, plant more trees, advocate knowledge about flood prevention, enhance public awareness, etc.

Keywords: world city; flood control; urban planning