

# 城市防洪规划的理念转变——从改造到适应

于卫红, 崔 毅

(济南市规划设计研究院, 山东 济南 250001)

**摘要:**频繁爆发的洪水灾害证明人定胜天、改造自然的防洪思路已不能解决防洪问题, 人类必须探索更为理智的、科学的防洪方法, 适应洪水、与洪和谐相处的现代防洪理念应运而生。为此, 结合新一轮济南市城市总体规划——城市防洪规划的编制, 探讨了基于现代防洪理念编制城市防洪规划的热点问题, 认为在编制城市防洪规划时要合理利用土地、强调雨洪资源化利用、重视滞蓄洪区的规划、河道治理采用生态型河道, 并采取防洪非工程措施。

**关键词:**现代防洪理念; 城市防洪; 规划; 济南市

**中图分类号:**TV87 **文献标识码:**B **文章编号:**1009-7716(2006)02-0055-04

## 0 前言

20世纪以来, 面对全球不断发生的日益严重的洪水灾害, 人们不得不承认, 尽管对防洪减灾的投入不断增加, 但根治洪水灾害的理想却难以实现, 而且随着人类社会经济的不断发展, 洪水灾害造成的损失将与日俱增。严峻的形势促使人们必须重新思考人类应该如何面对洪水, 如何应对洪水带来的威胁。在这种背景下, 学界及实务界提出了洪水风险只能减轻不能消除, 以及洪水灾害双重性的现代防洪理念。这种理念在2002年召开的第二届国际防洪学

术讨论会中得以统一和明确: 建立洪水管理新理念, 即从试图消除洪水灾害转变为承受适度的风险, 实现减灾与社会经济的协调发展; 从单纯与洪水抗争转变为在保证生命安全的前提下, 合理地调整人与洪水的关系。可见, 现代防洪理念的实质就是人类要学会与洪水和谐相处。在强调自然、社会、经济可持续发展、人与自然和谐发展的今天, 用现代防洪理念指导防洪工作是符合时代进步要求的, 因此在城市防洪规划中理应融入现代防洪理念, 用科学理念指导防洪减灾工作。

作为全国首批25座重点防洪城市的济南市, 南靠群山, 北临黄河, 地势南高北低, 南部山区的山洪经多条山洪沟穿过市区排入小清河, 然后东流入海。这种地形使济南市处于外受黄河威胁, 内受山洪困

收稿日期: 2005-12-12

作者简介: 于卫红(1968-), 男, 山东济南人, 高级工程师, 从事市政工程设计工作。

等, 可为城区的防洪排涝提供技术支持。

(2) 道路上设置的雨篦个数对泄流能力的影响很大。桥下积水最严重的积水点处只设置了1个雨篦, 模拟结果表明, 如增加该处雨篦个数会大大缓解积水情况, 对与其临近的其它积水点的积水也有明显影响。

(3) 道路上的雨篦经常被人造的垃圾等堵塞, 汛期前如果未能及时清理, 会影响过流能力, 形成更大范围的积水。模拟结果表明, 同样条件的降雨, 如雨篦被堵住一半面积, 各个积水点处的积水量可以增长几倍甚至十几倍, 积水深也会大幅度增长, 人为地带来很多不必要的麻烦。

(4) 另外, 如果能阻止道路以外的绿地汇水流到路面, 则可以大大地减少坡面流, 缓解积水状况。将道路两旁绿地设置为凹式绿地, 在道路两边设置

挡墙等都可以实现这种效果。

## 参考文献

- [1]北京市四环路工程(北四环)万泉河立交桥排水设计(工程编号: 98P084-C0401P)[P]. 北京: 北京市市政工程设计研究总院, 1999-11.
- [2]Storm water management model user's manual, Version 5.0[R]. National risk management research laboratory. Office of research and development, U. S. Environmental Protection Agency, May 2005.
- [3]城区绿地雨洪利用技术及土壤净化作用研究技术报告[R]. 北京: 清华大学水利水电工程系, 2004-10.
- [4]北京市水文手册第一分册暴雨图集[R]. 北京: 北京市水利局, 1999-9.
- [5]钮建强. 内环高架道路排水设施更新改造[J]. 中国市政工程, 2003, (4): 34-36.

抗的艰难境地。尤其是近年来,伴随着城市经济与建设的不断发展,洪涝灾害频发,原有的城市防洪理念已远远不能适应城市发展的要求,因此,在编制济南市新一轮城市总体规划——防洪专业规划中融入了现代防洪理念,以期在城市防洪工作提供更加科学的指导。主要体现在以下几个方面:

## 1 防洪规划与土地的合理利用

人类要学会适应洪水,与洪水和谐相处,其中一个重要措施就是合理利用土地,即城市建设不与洪水争地,建设用地尽量避开洪水蔓延之处。其实,这种观念古已有之。早在西周至春秋战国时期,《管子》主张城市选址要:“凡立国都,非于大山之下,必于广川之上,高毋近旱而水用足,下毋近水而沟防省”。即建立首都的理想场所不是依山就是傍河,地势的选择应当高低适中,以便于用水并兼顾防洪。公元前6年,中国学者贾让也提出:“古者立国居民,疆理土地,必遗川泽之分,度水势所不及……使秋水多,得有所休息,左右游波,宽缓而不迫”。亦即选择用地时,要避免洪水,选择洪水到达不了的地方,让洪水宽松、平缓地下泄。在许多人看来,这种对洪水的“迁就”或许是在防洪技术相对落后下的无奈之举,那么,在防洪技术高度发达的当代又如何呢?作为世界防洪技术领鹰的美国,曾经在过去较长的时间内倚仗其先进的工程措施来降低洪灾风险,却带来了明显的副作用:不适宜地增加洪泛区居民的安全感,刺激了当地经济的发展和外地的移民。20世纪60年代以后,先后出现的洪灾尤其是1993年的密西西比河大洪灾使人们清醒,依靠工程措施已不能完全抵御偶遇的特大洪水,相反却让人们承受了更大的损失<sup>[1]</sup>。最近发生在美国新奥尔良市的“卡特里娜”飓风灾害更加印证了这一观点。新奥尔良市为了城市发展,在不适宜建设的滨海地区建设了大量的住宅、公共建筑,有的地区地势甚至低于海平面,尽管采取了防范措施,然而一场飓风引发的前所未有的灾难,使这座城市几乎遭到毁灭性的打击。可见,先进的防洪技术在洪水面前有时是无能为力的,人类必须以科学的态度,从长远发展和全局利益考虑,既要适当控制洪水,又必须适应与洪水和自然协调共处,约束过度开发利用洪泛区土地的行为。在城市规划中,城市建设用地要避开洪水泛滥的区域、低洼积水区域,将这些用地作为生态公园、湿地、湖泊等,这样不仅可以减少大量抗洪资金、降低洪水风险,而且这些生态区域对调蓄洪水、改善生态环境

将发挥很大的作用。

在济南市的城市总体规划中,也应当坚持这一理念。济南市北部有着著名的地上悬河——黄河,这是济南市防洪的重中之重。因为黄河在济南市区段河道特别狭窄,为了防范冰凌和超标准洪水,上世纪70年代,在济南市黄河北部设置了北展滞洪区。而小浪底水库建成后,利用黄河大堤等工程措施,黄河防洪标准已提高到千年一遇,这就在很大程度上降低了北展滞洪区的功用。随着济南市城区的发展,城市用地日趋紧张,这块近邻市区的土地便成了许多开发商眼中的“热土”,意图在其中进行开发建设。然而,现代防洪理念使我们清醒认识到,城市规划中的建设用地应当尽可能地避开洪水,不应将城市建在危险之中,因此应将该土地利用性质确定为非建设用地,本着兴利与防洪相结合的原则,建议土地利用规划中将该处开辟为黄河水景公园,力求尽可能地降低超标准洪水来临时所造成的损失。此外,2003年济南市重新调整了行政区划,将原来所属的长清县撤县设区,而原长清县黄河段按照流域防洪要求并未设防,为行洪滩区。在这种情况下,有学者出于长清城区的发展考虑,认为在其划归济南市区后,应同济南市区段一样设黄河堤防,而将原长清行洪滩区作为建设发展用地。笔者认为这种观点欠妥,尽管长清已成为济南市区的一部分,但长清行洪滩区仍是黄河流域规划的一个组成部分,对济南市及其下游的防洪具有重要的分滞洪作用,如果设置黄河堤防,将滩区作为建设用地,尽管可能产生较好的近期效益,但将影响到整个流域的防洪。且基于现代防洪理念,城市建设不应与洪水争地,因此在土地利用规划中应保留长清行洪滩区,将长清区的城市发展用地选择在滩区以外的其他地方,以保证城市发展不受洪水的威胁。上述观点均被济南市总体规划——土地利用规划所采纳。

## 2 防洪规划中的雨洪资源化利用

在现代防洪理念看来,人类活动是近百年来导致洪水灾害损失上升的主要原因之一。这主要表现在以下几个方面:一是城市无限地扩张,必然对森林、植被造成破坏,进而减少了植物蒸腾作用,致使水土流失,并增加了地表径流和河流的泥沙淤积;二是大量建造房屋和修建不透水路面,使雨水不能及时渗入底下,而成地表径流,大大缩短了暴雨集流的时间,在很大程度上使洪峰流量增加,并使地下水位降低。上述问题提醒人类在维持自我生存的前提

下,应尽可能地减少对自然的负面影响,并力所能及时采取措施修复生态。同时,既要看到洪水是人类面临的自然灾害,又要认识到洪水还是上天赐予人类的资源,并力求将灾害转变为资源。为此,要采取措施将雨水截流入渗,减少地表径流,降低洪水流量,并增补地下水资源。就国外发达国家来看,对于雨水的利用技术已经相当先进和普及。例如,在德国,部分城市采取了强制性标准,根据本地区特点在防洪规划中规定城市建筑不透水面积最大不超过3.3%,并尽可能地减少封闭路面。在日本,许多城市利用停车场、广场铺设透水路面或碎石路面,并建有渗水井,使雨水尽快渗入地下。并将运动场下、高层建筑的地下室作为调蓄水库,甚至动员有院落的住户修建3 m<sup>3</sup>的水池将本户雨水贮留,作为庭院绿化和清洗用水。这些措施在节约水资源的同时也表明了一种态度,即在人与自然的系统中,人类不仅仅只是自然的索取者,而且还是自然的关爱者,人类只有学会与自然相处,自然才会奉献出人类赖以生存的资源。

作为我国著名的泉城,水资源相对于济南而言,较其他城市更具有特别重要的意义。因而,济南市的防洪规划应当强调对于雨洪资源的利用。由于济南市南部山区是洪水的主要汇集区,同时又是济南泉水的主要补给区,从景观生态功能上讲,还是济南市重要的景观生态基质。在这种情况下,应将防洪规划与生态建设相结合,本着蓄水保源的原则,采取以下措施:一要采取植物措施。即封山育林,进行大环境绿化建设,培育绿色生态基质。二要采用拦蓄、截渗等工程措施。通过修建谷坊、塘坝,挖掘鱼鳞坑和水平截流沟等措施,减少水土流失,并充分利用现有谷坊、塘坝、水库等防洪水利设施,拦截山坡径流,缓蓄自然冲沟洪水,增加地下水补给量,同时减轻上游洪水对中下游排洪河道的泄洪压力,降低雨洪带来的威胁。此外,防洪规划还强调,在济南市城市建设中增加入渗措施,减少不透水地面面积,并在适当地点建设雨水收集设施。这样做可能会增加造价,在实施中可能会遇到一些来自于经济利益方面的阻力。不过,我国目前正处在城市建设的高速发展阶段,在这种情况下如果只考虑眼前的经济利益,将来只能以更大的损失作为代价。事实上,如果加大宣传力度,并采取行之有效的措施,就能够在尽可能降低成本的基础上达到雨洪利用目的。如北京市水务管理中规定新开发建设用地应采取雨水入渗措施,以保证雨水的径流量不得高于未开发前的径流量。

此外,北京已有小区尝试建设收集蓄水措施,以直接利用雨水,促进洪水的资源化。“他山之石,可以攻玉”,济南市在防洪规划落实之时,亦应参照上述已有的成功经验。

### 3 防洪规划中的滞洪区规划

随着现代科技的进步及城市用地的日趋紧张,加之“人定胜天”自大精神的感召,人们在大量围湖造田、将洼地填平造房的同时,也使能够调蓄洪水的场所不断减少,结果城市遭受的洪涝灾害越来越频繁、越来越严重。尽管人们也试图通过修建并加高加固堤防来抵御洪水之害,但堤防的高低在有些情况下是与损害成正比的。例如,法国的卢瓦尔河从13世纪就开始修建堤防,并逐步加高加固,但近百年来人们还是多次遭受洪水灾害,而且堤防越高所造成的损失也越大。可见,仅靠加固堤防是难以抵御洪水侵害的。而现代防洪理念却认为,解决城市防洪问题的有效措施就是要与洪水和諧相处,将城市的低洼地作为蓄水区,给洪水一个临时出路,以期对洪峰起到明显的调节作用。其实,自古以来,“蓄”就是古代城市防洪的重要方略。明清紫禁城面积0.724 km<sup>2</sup>,壕池蓄水容量为118.56万 m<sup>3</sup>。这是明清紫禁城建城近600 a无雨潦之灾的重要保证<sup>[2]</sup>。因此,在城市防洪规划中,应当变“堵”为“疏”,建设可容纳超标洪水的滞蓄洪区,把经常决口的堤段和地区开辟为分滞洪区。这是对自然与生态的尊重,也是对人类自身的保护。

如前所述,济南市地势南高北低,但由于北部黄河为地上悬河,因此在黄河南5 km地势最低的小清河就成为济南市的唯一排水出路。南部山区的洪水汇流时间短,洪峰流量大,这样的洪水很难靠水库、河道堤防完全控制,因而必须留有滞蓄洪区作为临时蓄水的场所。20世纪80年代以前,沿小清河两岸有大量的藕池、苇塘等自然洼地,尤其是老城区北部的北园洼地,原先是大片藕池,一片碧绿中点缀着万朵荷花,有“十里荷香”的称谓,景色十分宜人。这些洼地对调蓄洪水起到过重要作用。然而随着城市的发展,这些洼地逐渐被填平建房,即使在1996年的城市总体规划中保留剩余的洼地作为滞洪区,也不能阻止这些洼地被蚕食的厄运。导致最近几年,济南每到汛期便深受水淹之苦,几乎一下大暴雨,北部地区便积水成灾。因此编制新一轮城市总体规划时,在扩大河道断面,提高河道防洪除涝标准的前提下,规划小清河北岸未建设区域如华山、洋

涓、小李家等地为滞洪区,禁止开发建设,并规划为湿地公园,不仅利于防洪还有助于改善城市的生态环境。应当注意的是,为防止滞洪区再被侵占,在土地利用规划中应当明确滞洪区的边界,并对滞洪区内的建设严格审批程序,不得批准建设非防洪工程,一旦发现违规建设应立刻拆除,并处以重罚,以儆效尤。此外,还可借鉴国外滞洪区管理经验,完善法制管理措施,如禁止居住,对多次遭遇水灾的住宅进行收购,不实施洪水保险等措施来保证滞蓄洪区不被侵占和汛期的正常利用等等。

#### 4 防洪规划中的河道综合治理

河道是城市防洪的重要工程措施。现代防洪理念强调对于河道的治理应采取综合整治措施,以生态为主线,综合环境保护、休闲及感知需求进行治理<sup>[3]</sup>。以往以单一防洪为目标的传统河流治理工程,是导致洪水灾害损失上升的主要原因,对此,许多国家都引以戒,并开始了大规模河道回归自然改造运动。美国在1938年大洪水后建成了当时技术一流、耗资巨大的河道防洪工程——洛杉矶河,河底、护岸全部用混凝土砌筑,目前来看,这条河道已经成为破坏自然生态环境、景观生硬而没有活力的反面典型。洛杉矶市公共事务部已决定将其重新规划,恢复原来的栖息地、净化水资源、使其在拥有天然景观的同时能够保持防洪功能<sup>[4]</sup>。在德国,自19世纪中叶开始了对莱茵河的改造工程,裁弯取直,设置拦河大坝、防洪大堤、船闸等,结果加大了流速,使下游的防洪标准从200 a一遇降低到50 a一遇。致使1993年和1995年发生两次洪灾,造成的损失估计达几十亿欧元。基于此,德国现正进行河流回归自然的改造,将水泥堤岸改为生态河堤,重新恢复河流两岸储水湿润带<sup>[5]</sup>。令人欣喜的是,我国许多城市及时总结经验教训,在一些河道治理中采用了生态型河道措施,如成都的沙河、北京的转河、上海的张家浜河等,取得了明显的效果。可见,生态型河道治理已经成为一种潮流,体现了河道防洪工程由以往的改造自然转变为回归自然、顺应自然的治理理念。

在济南市防洪规划中,对于河道的规划治理应当采取生态建设法。然而,由于河道生态建设法的实施需占用大片土地,因此,河道改造方案应当结合河道两岸土地利用情况因地制宜地确定。第一,对于河道上游、城市郊区用地比较宽松的地段,生态型河道的建设不仅应强调河道所要达到的防洪标准,

还要考虑河道的景观需要,适当加宽河道宽度。第二,对于下游市中心段,由于用地比较紧张,应在尽量使其呈现自然形态的前提下,采用混凝土、浆砌石护岸,同时可使用合成树脂灰浆对表面进行景观美化处理,上面覆以常春藤等植物来美化河岸。第三,至于现状被棚盖的河道,由于淤积比较严重,在很大程度上影响了行洪,规划时可考虑全部整治为开敞型河道。在此可以借鉴瑞士苏黎世市的成功经验。首先逐步破掉混凝土,让那些被用作下水和被改成暗渠的小河露出地面,然后以天然石材代替混凝土,野草和野花代替草坪和整形树,创造对生态系统最理想的条件。并在沿河边尽量辟出长距离的散步道,把森林、山野和市中心连结起来,市民在散步或骑自行车郊游时,能够与大自然亲密接触,形成一个由流水和绿化带构成的网络<sup>[6]</sup>。此外,在河道两岸还规划滨河绿化带,其宽度可根据河道所在的位置、景观需要而定,一般可掌握为10~20 m,重要地段扩大至50 m。

#### 5 结语

根据现代防洪理念,除了防洪工程措施之外,防洪非工程措施在防洪工作中的重要性也应当引起足够注意。所谓防洪非工程措施就是法令、政策、行政管理、经济手段和防洪工程措施以外的技术手段,通过洪泛区管理、洪水预警报、洪水风险分析、制定超标准洪水紧急措施方案等方法,以实现防洪减灾的目标。防洪非工程措施体现了人与自然和谐相处的自然观与社会发展观,它是现代防洪理念在防洪规划中的具体运用,因此,在防洪规划中,除了规划防洪工程措施之外,还必须兼采科学合理的防洪非工程措施。

#### 参考文献

- [1]张柏山.世界江河防洪与治理[M].河南郑州:黄河水利出版社,2004.
- [2]吴庆洲.中国古城防洪的历史经验与借鉴[J].城市规划,2002,(4):84-92.
- [3]俞孔坚,李迪华.城市景观之路——与市长们交流[M].北京:中国建筑工业出版社,2003.
- [4]乔治·哈格雷夫斯.洛杉矶河专题设计——哈佛大学设计研究生院景观设计实例[M].北京:中国建筑工业出版社,2005.
- [5]王祥荣.生态建设论——中外城市生态建设比较分析[M].南京:东南大学出版社,2004.
- [6]河川治理中心.滨水自然景观设计理念与实践[M].北京:中国建筑工业出版社,2001.