



雨洪利用是城市解决水问题的必然选择

陈玉恒

(西北勘测设计研究院 陕西西安 710056)

摘要 怎样解决洪涝灾害、干旱缺水、水环境恶化三大水问题?城市雨洪利用不失为一条良策。城市雨洪利用,即拦蓄、储存利用城市暴雨、洪水,化弃为宝、兴利除害。其主要作用是减洪免涝,增水添优,改善生态。

关键词 城市雨洪利用 减洪免涝 增水添优 改善生活

众所周知,新世纪的中国面临三大水问题:洪涝灾害、干旱缺水、水环境恶化,其中干旱缺水在当前表现的尤为明显。这不仅表现在农村,更表现在城市。现在大家都在谈建立节水型社会、节水型城市、节水型经济。这是十分必要的,也是十分有益的。但如何落实?我认为无论是节水型社会也好,节水型城市、节水型经济也罢,首要的一条就是要考虑水资源的承载力,通过摸清和分析水资源承载力的限度来调整经济的结构布局、城市的结构布局和人口的规模。但是,仅仅停留于此,还是不够的,还必须发挥主观能动性,探索提高水资源承载力的途径和方法,充分利用弃水、退水、化负为正,兴利除害,变废为宝,避洪免涝,增水添优,改善生态。

1 城市化进程带来的新问题和新思考

城市化水平是衡量国家社会经济发展程度的一项重要标准,也是发展中国家由农业国向工业国转化的必由之路。我国是一个发展中国家,城市化程度较低,绝大多数人口集中在农村,要实现第三步战略目标,就必须加快城市化进程,以解决农村剩余劳动力的转移,解决人口结构性矛盾。据专家预测:根据1979-1998年我国改革开放20年城市化发展速度按年均增长率为0.42%外推,则到2010年和2020年,我国城市化率将分别达到35%和40%;若按照我国人均GDP年均增长5%估计,则在2010年和2020年城市化率将分别达40%和45%。这就必须会给城市防洪、供水和生态环境带来新的矛盾和问题。如果我们还按照老的思路,条块分割、单纯防洪、单纯供水、重防轻避、重调轻蓄、重用轻节、重大轻小,以工程水利的方式来解决,不仅很难奏效,而且还会带来新的后遗症。好在大家都明白了这个道理,

正在总结50多年来治理江河、兴利除害的经验教训,针对水资源开发、利用和保护及经济发展中出现的新情况、新问题,运用马克思主义的立场、观点和方法,具体问题具体分析,力求取得新答案、新思路,找到解决这些问题的新方法、新措施、新计划。我也不例外,通过学习、借鉴,提出了城市雨洪利用的新思路。

城市雨洪利用,指的是通过工程性和非工程性措施,分散实施,就地拦蓄、储存和利用城市雨洪,避减洪涝灾害,增添城市供水,改善水生态,营造一个亲水、爱水、节水、用水的城市环境。

雨,即降水,尤其是暴雨。降水是地球水体补给的来源,但常时空分布不均。我国位于亚洲季风气候区,季风气候决定了我国雨季年内的高度集中。每当夏季风北上,西南、东南暖湿气流与西风带系统冷空气相遇,或者有台风影响,往往会产生强度很大的暴雨。

洪,即洪水,尤其是平原区洪水。我国不仅年内降水高度集中,而且西高东低,平原中的平地大多位于江河洪水水位以下,是洪水洪灾易发区。滨海地区由于海平面上长短地面沉降,又加剧了洪水水位抬高,增加洪水洪灾发生的机率。

如果以水体对人类生存和发展所具有的作用效能划分,暴雨和洪水都属于弃水。弃水,指的是具有足够数量和可用的质量,不能或不可能在某一地点为满足某种用途而被利用的自然水。分析这段话,我们就会得出以下四点推论:一是弃水是具有足够数量和可用的质量的自然水;二是相对于某一地点不能或不可能被利用;三是不能或不可能被利用,是因为不具备利用条件;四是改变了这些条件,就由不能



或不可能被利用,转变成可利用或可能被利用。这些条件是什么呢?时间、空间分布;高度集中,就不能或不可能被利用;分散开来,就可利用或可能被利用。城市雨洪利用的目的恰恰是为了改变时空分布的高度集中,用拦蓄、储存的方式分散开来,变弃为宝,化害为利。

2 城市雨洪利用可以减洪免涝

城市防洪历来是我国防洪的重中之重。原因也很简单:一是我国城市多处于暴雨洪水高风险区,不仅城市的地理分布铸就了城市遭受暴雨洪水袭击的必然性,而且城市化改变了城市暴雨洪水规律,加大了洪涝强度,如武汉;二是城市化加大了洪涝灾害的损失,不仅城市是人口和财富的聚集地,而且灾害损失主要集中在东部发达地区;三是城市防洪标准偏低已成为保障我国国民经济可持续发展的制约因素之一;在我国 672 座城市中约有 95% 的城市有防洪任务;其中尚有 72% 的城市低于国家规定的防洪标准;四是内涝的威胁日趋增大,如武汉市,1998 年长江大水时,军民严防死守,确保了大堤安全。但 7 月 21 日一场暴雨,由于湖泊水域萎缩,绿地减少,蓄水量减少,暴雨加快,排水不畅,造成了市区严重内涝,市内交通、电力、通讯等生命线工程瘫痪。

从以上分析可以看出,我国城市洪涝灾害主要来自弃水,即市区暴雨和江河洪水。拦蓄、储存了雨水,就等于减少了暴雨汇流的速度和水量,避免或减少内涝发生机率和损失;拦蓄、分流了洪水,就等于减少了洪水的流速和流量,削减洪水,避免和减轻洪灾发生的机率和损失程度。而城市雨洪利用的目的恰恰是拦蓄、储存和利用这一部分时空分布不均的弃水的部分水量,使之由弃水转化成资源水、产品水或商品水。尽管它的数量有限,但在某一时间差、空间差内还是可以起到错峰、调峰、削峰的作用,减轻洪涝灾害损失,尤其是内涝,不仅可以减轻,还可以避免。如果整个流域的城市都是如此,那么作用就更大了,不仅可以削峰,还可以避洪。

3 城市雨洪利用可以增水添优

前面讲过,干旱缺水问题在当前表现的尤为明显。这决不是仅就农村而言,更是针对城市。假如说农村表现是干旱的话,那么城市的表现就是缺水。在我国 672 座城市中,有 400 多座城市供水不足,110 多座城市严重缺水;其中南方 43 座,北方 70 多座。在北方缺水城市中,主要是资源型短缺,即城市人口发展规模已超过当地水资源的承受力,如大连、西安

等城市虽采取了调水工程缓解了供需矛盾,但并没得到根本解决,供需矛盾依然存在;南方地区城市主要是工程型短缺或污染型短缺。32 座百万人口以上的城市,有 30 座受到缺水的困扰,如天津、北京、青岛等。而且这些缺水大中城市主要集中省会和经济发达的东部地区。因为缺水,全国工业产值平均每年减少 2 300 亿元,其中多集中在缺水的城市。

从以上分析可以看出,以上缺水和严重缺水的城市,主要是资源型缺水、工程型缺水和污染型缺水。资源型缺水的原因是人口多,水资源少。这也可以说是我国的国情、水情。我国是个人口大国,又是一个水资源贫国,现在人均占有水资源为 $2\,340\text{ m}^3$,到本世纪下叶将降到 $1\,750\text{ m}^3$ 。加之,水资源时空上的分布不均,更加重了资源型短缺。尤其是北方地区,不仅降水量偏少,而且高度集中在夏季,尤其是强度较大的暴雨。这就必然会导致大量的弃水,不仅难以利用,而且还会造成洪涝灾害。我们讲城市雨洪利用打的就是它的主意,利用工程性和非工程性措施加以拦蓄、储存,以丰补枯,以夏弥冬,变废为宝,化害为利。尤其是城市雨水利用,更是不可多得的良方。因为雨水不仅可以作为资源水、产品水或商品水利用,而且是价廉物美的优质水,完全可以与矿泉水媲美。天然的降水微带酸味,经过混凝土蓄水池中和后酸性物质会转化成矿物盐,每升含钙 $40\sim 60\text{ mg}$,同软化过的自来水一样。经过反渗透过滤后,降至 $10\sim 20\text{ mg}$,和市场上销售的优质矿泉水($16\sim 32\text{ mg}$)不差上下。而一般自来水矿物盐含量都超标,有的竟达 $500\sim 1\,200\text{ mg/L}$ 。而且雨水的生物电指标也比较优良,具有可生物相容性,即 pH 为 $5\sim 7$,rH 为 $18\sim 29$,电阻率大于 $5\,000\ \Omega\cdot\text{cm}$;矿物盐干残留物为 $10\sim 150\text{ mg/L}$ 。而纯净水多低于 10 mg/L ,最好不饮用。所以,法国、比利时等欧洲国家都把雨水称为不花钱的矿泉水,每天饮用 3 升。

4 城市雨洪利用有利于生态景观

城市水环境恶化,主要表现以下几个方面:

一是生态系统破坏。这几十年随着城市化进程的加快,土地变得越来越金贵,征用农田、清除树木、草地,覆盖排水河道,侵占调蓄河道,填充湖泊、涝池、低洼地,已成为增加城市建筑面积的主要手段,从而导致市内积水面积缩小,江河调蓄功能萎缩,植被面积大片消逝,人均占有绿地、水域面积明显下降。20 世纪 90 年代中后期,虽有改善,但也是杯水车薪,很难再看到大片的林地、草地和水域,呼吸到



新鲜的空气,无论走到哪里看见的都是混凝土,就连河岸、河堤和河底也被钢筋混凝土所覆盖。这一切,不会导致排水、蓄洪系统的破坏,增加了内涝和外洪发生的机率,而导致生态系统恶化。湖泊、江河、湿地等水域是城市生态系统的重要要素,城市景观环境的重要依托,侵占了水域,衬砌了河堤、河床,覆盖了排水河网,就破坏了城市生态系统的生命线和城市景观和物种的多样性。

二是水质污染。在全国 523 条河流中,有 436 条受到不同程度的污染,其中流经城市的河段 90% 受到污染。七大水系中除长江外,其它六大水系流域 40~70% 的水质降到 4、5 类,流经城市的河段水质更加恶化。全国有 2 400 km 的河流鱼虾绝迹,平原湖泊 80% 受到污染,其中 26% 富营养化,浅层地下水也有不同程度的污染,致使不少重点城镇饮用不到达到饮用水标准的水。

城市雨洪利用,完全可以借鉴发达国家“堵疏结合,蓄泄并重”的防洪、避洪理念,“亲近自然河流”、恢复自然、美化环境、分水集雨的规划思想,利用“屋顶集雨”、“自然型护岸”、“滨水景观”等技术,因地制宜地拦蓄、储存、利用雨洪,改善城市生态系统和景观环境。

4.1 保护水面,还水域空间

我国城市防洪比较重视外水,忽视内水,城市排涝标准普遍较低,一般不足 10 年一遇,一遇大雨,到处是水。因此,今后在城市规划时,应积极重视保留市内原有河流、湖泊、洼地及排水通道,尽可能恢复原有河道的拦蓄空间,甚至退堤,恢复漫滩。并重视其利用,制造以水和绿为空间基质的亲水环境。

4.2 生态河堤,自然型护岸

生态河堤是融现代水利工程学、环境科学、生物科学、生态学、美学等为一体的水利工程。它以“保护、创造生物良好的生存环境和自然景观”为前提,以具有一定强度、安全度和持久性为技术标准,把过去的混凝土人工建筑改造成水体、上体和生物相互涵养的,适合生物生长仿自然护坡。

4.3 分流集雨,增供削洪减污

分流集雨,即采用屋顶集雨饮用、马路分流集雨杂用、林草集雨下渗等方式,增加优质水供应,削减暴雨汇流,减少雨水污水混流。这方面我国已有成熟技术,虽用于农村,但亦可用于城市,而且更加方便。今后城市小区规划和建设时,都应尽量要求增设屋顶集雨设施;城市公共设施也应在改造时增设分流集雨的项目。

4.4 全河统筹,上下同治

城市雨洪利用不是一个城市的事,也是全流域城市的事,可以全河统筹,上下兼治,达到全流域避洪免涝、增水添优、营造生态景观,恢复水生态系统的自然功能。

4.5 以人为本,思路有所创新

城市和流域水环境综合整治规划都要贯彻“以人为本”的思想,改变过去那种单一的防洪、单一的供水、重防轻管、重大轻小的工程性治理,统筹规划,综合整治,还河流优美、宜人、充满生机的原貌,营造一个安全、舒适、富于情趣的水生态环境。

综上所述,我们就可以得出这样一个结论:城市雨洪利用是符合资源水利的指导思想的,符合江河治理目标的,不仅可以减避洪涝灾害,解决城市缺水,还可以改善城市生态环境,一举三得,我们何乐而不为呢?当然什么事都是说起来容易,做起来难。但是,再难的事,只要思路对头,又有奋发有为、坚韧不拔的精神,也是能办到的。

参 考 文 献

- [1] 《水利规划设计》2001. 第 3 期城市防洪课题组《城市化进程与城市防洪规划》
- [2] 《水利规划设计》2001. 第 3 期刘晓涛《城市河流治理规划若干问题的探讨》
- [3] J. 奥尔萨格(奥地利)《水利水电快报》2001. 第 10 期

作者:

陈玉恒,男,西北水电设计研究院科技处,主任编辑。

(收稿日期:2002-08-19)

基因组学

从整体水平上研究一个物种所有遗传信息的结构与功能的一门新兴学科。