



北京城市雨洪利用总体构想

潘安君¹ 张书函²

(1 北京市水务局 100038 2 北京市水利科学研究所 100044)

中图分类号 TV213.9 文献标识码 A 文章编号 1673-4637 (2006) 01-0031-03

北京是资源型严重缺水的城市,同时汛期又面临着洪水和涝渍的威胁。通过山区和平原区多年的实践和城区近5年的示范研究成果,证明雨洪利用是提高城市防洪能力、减轻涝渍、缓解水资源紧缺的一项重要措施,具有极高的推广应用价值。尽管现有的水利工程已经基本控制和利用了北京市山区和平原的雨洪,主城区和一些卫星城的汛期雨洪,却因硬化地面的增加而仍然威胁着首都的安全和稳定,同时也随着被排放而白白地流走。根据《北京城市总体规划(2004—2020)》,到2020年全市建设用地将达到1650 km²,其中中心城城镇建设用地规模将达到778 km²。这将产生更多的硬化地面,在汛期形成更大的径流,增加城市河道的防洪压力,对首都的安全造成威胁。因此,必须结合新的城市总体规划,尽早制定雨洪利用总体规划,对全市、特别是建设区域的雨洪进行控制和利用,并采取措施保障在开发建设过程中落实所规划的措施。本文旨在通过分析雨洪利用的现状和存在问题,提出全市开发建设区域实施雨洪利用的总体思路,为制定全市的雨洪利用总体规划提供参考。

1 城市雨洪利用现状

近些年来,北京市按照新的治水思路,坚持人与自然和谐共处的理念,以绿色奥运为目标,按照“保护水源、改善环境、防止灾害、促进发展”的总要求,积极探索,稳步推进,城市雨洪利用工作取得了可喜的成绩,有力地促进了首都水资源的可持续利用和经济社会的可持续发展。

对于北京市城区的雨水,传统的方法只注重排水。随着城市的发展,不透水面积不断扩大,致使径流系

数增大,相同降雨情况下径流量增加,城市排水量显著增大,加大了城区河道行洪的压力。北京市水利科学研究所从20世纪90年代初就开始了雨洪利用的研究,特别是2000年开始的中德合作“北京城区雨洪控制与利用技术研究示范”项目,掀起了城区雨洪利用研究和应用的热潮。到目前为止已经完成了一个中心试验研究区和5种类型6个雨洪利用示范区的建设,工程总面积60 hm²。雨洪利用示范区分别展示了将建设区、新建城区、老城区、城市公园、校园的雨洪利用模式。已经在城区雨洪的收集、传输、滞蓄、控制、处理、回用与回灌等方面取得了研究成果,并积累了成功经验。这些示范区在建成之后发挥了重要作用,2004年7月的3场特大暴雨验证了雨洪利用工程在削减径流、增加可利用水量、补给地下水、改善社区环境等方面的良好效果,深受广大居民的好评。除上述示范区外,已经开始在温泉环保园、奥运公园中心区、亦庄卫星城、永顺新区、黄村工业园区等地区推广应用雨洪利用技术,推广面积超过了70 km²。

尽管在2003年3月发布了《关于加强建设工程用地内雨水资源利用的暂行规定》,但是相应的配套政策尚未健全,因而推进的速度缓慢。

2 城市雨洪利用基本形式

雨洪利用是针对开发建设区域内不同下垫面所产生的降雨径流,采取相应的措施,或贮存利用,或渗入地下,以达到充分利用雨水资源、改善小区生态环境、减轻区域防洪压力的目的,寓资源利用于灾害防范之中的系统工程。城市的下垫面主要包括屋顶、道路、绿地、庭院、广场等类型,不论哪种类型的下垫



面,基本的雨洪利用形式主要有3类,即渗入地下、拦蓄利用和调控排放。

2.1 渗入地下

渗入地下法就是通过现有绿地、增加可下渗面积、建设增强下渗能力的专用设施等,使不透水地面的径流尽快渗入地下的方法。将雨洪渗入地下的具体措施有很多,一般有以下凹式绿地、渗透性铺装地面和诸如渗沟、渗井等的增渗设施。

下凹式绿地就是将绿地低于周围地面适当深度,使周围地面的地表径流流入绿地下渗。研究表明,当绿地下凹5~10 cm时,能够消纳自身和相同面积不透水地面流入的雨水,使5年一遇日降雨无径流外排。对于一些难以低于周围地面的绿地,如果其四周的围挡高于绿地5~10 cm,则可使20年一遇日降雨无径流外排。

渗透性铺装地面是指在较大降雨情况下,能够较快地地下渗雨水、使地表不积水或少积水的铺装地面。通常由铺装面层、垫层和基层3部分组成(见图1),面层和垫层又统称为铺装层。降雨先下到面层,因此要求面层有很强的透水性,能够使可能发生的所有强度的降雨很快渗入到下层,下部垫层除了应当有较大的渗透能力外,还应当有较大的孔隙率,以便滞蓄渗入的雨水。基层通常为密实的土壤,有较强的承载能力,但也有一定的下渗能力,可使暂时滞留在铺装层的雨水逐渐的渗入地下。所采用的面层材料有透水砖、草坪砖、透水沥青、透水混凝土等。透水砖是一种压制的无砂混凝土砌块,有很多连通的空隙,能很快地渗透雨水,是效果最好的一种透水面层材料。渗透性地面通常铺装在人行道、庭院、广场、停车场、自行车道和小区内车流量较小的机动车道。

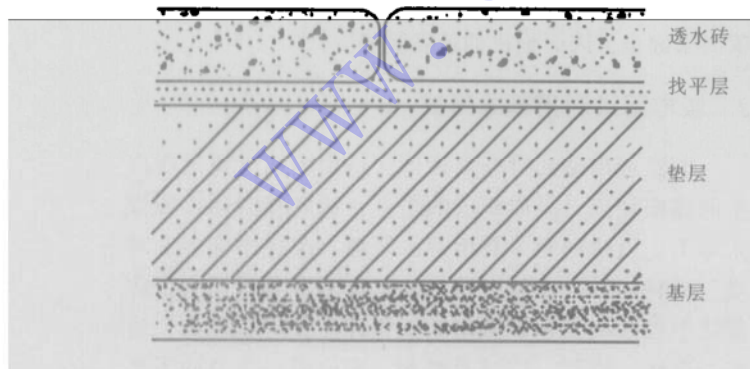


图1 透水地面结构示意图

增渗设施是将雨水引入较深层地下入渗的专用设施,包括渗水管沟、渗水井、回灌井等。将雨水经过

适当处理,满足回灌标准后,引入透水性较强的砂层或砂砾层,快速地将径流渗入地下。

渗水管沟是在地下浅层建设的能够暂时滞留雨水和下渗雨水的沟槽,一般采用透水性管道将雨水引入沟槽内,属于条状或带状渗水设施;渗水井相对是一种点状增渗设施,深度可比管沟深一些,雨水主要通过渗井底部渗入地下;回灌井的深度更深,底部通常与较大的粗砂或砂砾层接触,渗水能力更强。

2.2 拦蓄利用

拦蓄利用是将屋顶、道路、庭院、广场等的雨水进行收集,经适当处理后进入蓄水池,可以用来灌溉绿地、冲厕所、洗车、喷洒路面、景观补水等。这种方法能够使雨水得到有价值的利用,减少自来水的用量,从而既减少了雨水排放量,又增加可利用水资源。但是由于北京降雨的时空分布极不均匀,不能只靠雨水来作为上述用途的水源,应当在不降雨的时间里考虑采用再生水或自来水补充。

2.3 调控排放

雨洪的调控排放是在雨水排放系统的下游,排出区域之前的适当位置建设调蓄池、流量控制井和溢流堰等设施,使区域内的雨洪暂时滞留在地下管道和调蓄池内,按照设定的下泄流量控制排放到下游管道。如果径流小于溢流堰的设计标准,系统内积水的最大水位不会超过溢流堰,所滞蓄的雨水会逐渐地以不大于限定流量排走。如果径流大于溢流堰的设计标准,将会通过溢流堰溢流到外部市政管道。这样排入外部市政管道的流量通常会被控制在较小范围之内,从而减少了下游管道的排水压力。

实际应用中可以将上述方法进行有机的组合,以满足小区雨洪利用的设计标准。

3 雨洪利用总体思路

针对北京市雨洪利用的现状和存在的问题,根据上述基本形式,以北京城区为重点提出如下思路。

3.1 应遵循的基本原则

北京城区的雨洪利用应遵循以下基本原则:

(1) 遵循《北京城市总体规划》中提出的“西蓄、东排、南北分洪”的城市防洪原则要求。

(2) 以《关于加强建设工程用地内雨水资源利用的暂行规定》为依据,限制建设项目建设后区域内径流系数的增加。

(3) 坚持“突出利用,蓄泄兼顾”的原则,雨洪利用立足于5年一遇以下的一般降雨。

(4) 避免对生态与环境造成不利影响,尤其在直



接回灌地下水时，不对地下水水质造成污染。

(5) 充分利用现有设施，应和小区人工湖、喷泉水池、中水回用等设施有机联合，以获取较大的防洪、供水、环境等综合效益。

3.2 不同区域雨洪利用的重点

根据城区不同区域自然条件和水文地质条件，可以将城区分为城西区、城东区 and 城中部 3 个区。城西部有粗颗粒第四纪沉积构造地层结构，特别在城区西部永定河水系山前冲积扇有较厚大范围砂砾石透水层，具备较好的入渗条件，同时又有诸多砂石坑，是一个具有建立地下水库进行人工调蓄的理想场所。因此城西雨洪利用的重点为回灌地下。应认真考虑建设永引渠-南旱河-西郊砂石坑雨洪滞蓄回灌系统。

由于城东区的地质条件不利于集中回灌，而且处于城市排水的下游，同时还面临通惠河、北运河、潮

白河汛期雨洪的威胁，但存在着较多的可供滞蓄雨水的沟渠，因此，城东区的雨洪利用重点是“清污分流调蓄引渗”。将汛期雨洪引入现有水系及工程设施和洼地蓄滞，使其逐步渗入地下。可借鉴国外一些城市利用低洼地带开辟生态公园，设置湖泊滞蓄雨洪的方法，这样既可蓄洪引渗，又可灌溉绿地，并能减轻城区下游河道的防洪负担。

城中部区包括中心城区和海淀山后的建设区。由于城中部内建筑物和硬化地面的比例很大，难以集中入渗回灌，但回用的途径条件较好，同时较高的防洪涝标准又要求雨水尽快排除，因此城中部雨洪利用的重点为“收集利用”。鼓励各个小区收集利用汛期雨洪，并结合道路等地面工程改造，大力采用透水地面入渗雨水，利用城市公园、绿地滞蓄和消纳雨洪。

(责任编辑：林跃朝)