



着力开展以雨洪利用为重点的 城市水土保持生态建设工作

□宋 伟 周庆华 郭永辰

干旱缺水、水环境恶化和洪涝灾害是河北省面临的三大水问题,这三大问题不仅表现在农村,也表现在城市。随着城市化进程的不断加快,人类活动对城市水土资源的扰动强度将进一步加剧,与其相伴的城市水土流失也将越来越严重。城市水土保持生态与环境建设是新形势下提出的新课题、新任务,搞好城市水土保持生态与环境建设是落实科学发展观,改善城市生态与环境条件,提升城镇居民生活质量的重要举措。

城市水土保持是指对自然因素和城镇建设过程中人为活动造成城区内水土流失采取的预防和治理措施。主要包括城区雨洪资源利用,垃圾、污水处理,绿化美化,水系整治与土地利用,城郊水土流失治理以及城镇开发建设项目的监督管理等。现就以雨洪资源利用为重点的城市水土保持生态建设工作谈以下几点。

1.城市雨洪利用的必要性

城市雨洪是指城区内由于汛期降雨产生的雨水径流或洪水。城市雨洪利用是指通过工程措施和非工程措施,分散实施,就地拦蓄、储存和利用城市雨洪,减免洪涝灾害,增加城市供水,改善水生态,营造亲水、爱水、节水、用水的城市环境。

河北省受季风气候影响,降水时空分布严重不均,70%以上的降雨集中在每年七、八月份,城区往往雨期积水严重。随着城市扩张,土地硬化面积逐年增加,混凝土、沥青等不透水路面面积加大,渗水面减少。有雨就产流,小雨就成灾。若排水措施不好,很容易出现“水城”场面,城市防洪压力越来越大。同样强度的降雨,现在形成的地面径流比原来增加了40%~60%。已有的研究数据显示,地面硬化之前,降雨形成的地面径流与土壤入渗量之比约为2:8,硬化后两者的比例变为8:2,也就是说,有80%

的雨水资源形成地表径流白白流失。

2004年7月中旬,一场暴雨袭击北京,许多社区积水成灾,市区交通一度瘫痪;2005年7月18日保定市一场2h的降雨使西城区一片汪洋,数条交通干道交通堵塞。2005年7月23日衡水市突降暴雨,市内部分路段积水成河。近年石家庄市几乎年年发生内涝,2004年7月一场不期而遇的大雨,曾使石家庄市中山路谈固以东路面积水1m多深;2005年7月18日降雨量仅36mm,和平西路就水没车轮;同日,石家庄市友谊北大街地道桥积水断交。对于一个严重缺水的地区,天赐的雨水资源不仅没能得到有效利用,反而一排为快,白白流失;而旱季却缺水严重,进一步导致土壤干旱,地下水位下降,干热风或城市热岛效应等频频发生。

2.城市雨洪利用的主要途径

城市雨洪利用的主要途径有两种,



城市水利

一是通过土壤入渗调控,二是通过地表径流调控。最终目标都是实现雨水的资源化利用,使水文循环向着有利于城市生活及环境改善的方向发展。因此,现阶段城市雨洪利用技术主要包含两方面:一是建立城区雨水收集及地下储存系统,以加大雨水的贮留量;二是推广应用透水性铺装材料,加大雨水就地入渗量。

2.1 建立城区雨水储存系统

华北地区雨季降雨集中,收集储存雨季充沛的雨水资源,调节少雨季节的雨水供给,以丰补歉,平衡全年雨水利用,是实现城市雨洪资源化的重要方面。如石家庄市每年降水量的80%以上集中在夏季汛期,市区雨洪径流流失达0.3亿~0.5亿 m^3 。汛期雨洪资源蓄集利用,对缓解市区水资源日益短缺的状况具有重要意义。

城区范围内的建筑屋顶、城市广场、运动场、草坪、庭院、城市道路等都可以用作收集雨水的有效界面,其中占市区面积相当比例的建筑屋顶和小区庭院对雨水的收集起着至关重要的作用。储存雨水经过简单处理,可以用于洗车、冲厕和花草灌溉等非饮用水源。

2.2 推广透水性铺装材料

因地制宜地选择透水性铺装材料,加大雨水就地入渗量,也是城市雨洪利用的主要途径。在城区内,可以将有些不透水地面改换成透水地面。譬如,许多城市都在人行道上铺设透水砖,人行道以下设置回填砂石、砾料的渗沟、渗井等,这样可以增加雨水入渗量,同时可减低暴雨径流的流速、流量,延长滞时。

根据城区建设规划,城市绿化覆盖面积应大于市区用地的30%。研究表明,随着植物覆盖率的增加,不同时段累计入渗量呈指数增加,从而可知绿地一般具有较好的入渗性。若将城区内的公园、苗圃、草坪等现有绿地改造成良好的入渗场地来接纳居民区和道路上的雨水径流,即可加大入渗量。

屋面雨水利用有土壤入渗和收集回用两种方式。通过经济技术比较,在自来水供水条件下,屋面雨水采用土壤入渗,节水效益和经济效益更为显著。一般情况下,非缺水城市的自来水价格相对较低,采用土壤入渗系统最为经济,雨峰调节次之;也有些项目绿地面积很小,屋面面积很大,土壤的入渗能力无法负荷来自于屋面的雨水,只能收

集回用。

3. 国内外城市雨洪利用现状

目前,世界上许多国家在城市建设中对城市雨水资源的利用与管理都非常重视,已将其作为第二水源。国外发达国家城市雨水利用与管理的主要做法是:制定一系列有关雨水利用的法律法规;建立完善的雨水集蓄与透水地面组成的雨水利用和回灌系统。目前,以色列雨水资源利用率已达98%;美国不仅利用雨水补充地下水层,还通过雨水利用系统对暴雨洪水进行汇集和调蓄;德国在雨水的集蓄利用技术和透水性铺装材料方面的研究始终位于世界前沿水平。

日本为解决“因抽取地下水引起的地基下沉”等问题,于20世纪80年代初推行了“雨水渗透计划”,采取了“雨水地下还原”对策,先后开发了透水性沥青和混凝土铺装材料,应用于公园广场、停车场、运动场及城市道路。1996年初,仅东京就铺设透水性材料49.5万 m^2 。据统计,东京透水性材料铺装区雨水流出率由51.8%降至5.4%。

针对城市不透水地面对地下水资源的负面影响,德国提出了一项要把城市80%的地面改为透水地面的计划。德国城市铺设透水地面的区域包括:人行道、步行街、自行车道、郊区道路和郊游步行路、露天停车场、房舍周边庭院和街巷地面、特殊车道及公共广场等。德国新建小区(无论是工业、商业、居住区)之前均要设计雨洪利用项目,若无雨洪利用措施,政府将征收雨洪排水设施费和雨洪排放费。

我国城市雨水利用起步较晚,大中城市的雨水利用基本处于探索与研究阶段。北京、上海、大连、西安等城市相继展开研究。北京市政府“2000年66号令”明确提出建设市区雨水利用工程,目前已进入示范与实践阶段。

河北省水利科学研究院从2004年开始石家庄市科技攻关项目——雨洪综合治理研究与示范,揭开了河北省城市雨洪利用技术研究的序幕。

4. 城市雨洪利用的效益与发展潜力预测

城市雨洪利用是人与自然和谐相处的必然选择,是城市水土保持生态建

设的重要内容,其经济效益、社会效益和生态效益都十分可观。

4.1 城市雨水集蓄利用可以有效缓解城市水资源供需紧张的矛盾

雨水入渗回灌能够补给地下水,造福子孙后代。以石家庄市为例,到2003年底,已建成城区面积141 km^2 ,人口211.1万,多年平均降水量为550mm,每年按蓄存城区雨量的2/3计算,全年积蓄雨水量可达5172万 m^3 ,相当于一个中型水库。按城市居民常规用水量人均每年38 m^3 计(全省平均37.4 m^3 /人·年),全市211.1万人每年消费洁净自来水8043万 m^3 。城市居民生活洗、浴用水一般占总用水量的4/5,完全可用净化雨水替代。假如城市居民生活洗、浴用水有一半用雨水替代,按现行水价2.60元/ m^3 水计算,每年可节省8365万元。

4.2 城市雨洪利用工程投入少、见效快

城市水价一路攀高,雨水利用较之跨流域长途引水更经济实用。与常规地面铺装材料比较,铺设透水性材料,成本基本不增加,但社会效益、生态效益十分可观。石家庄市使用1 m^3 的自来水费用(含污水处理费)为2.60元,但收集1 m^3 雨水的年运行费用不足0.1元。上海、北京等城市的一些房地产开发商,积蓄雨水打造水景小区,实现了高档住宅“靠天增值”。

4.3 城市雨洪利用能够间接节省城建支出

应本着先发展雨水利用工程、再建排水系统的原则,制定城市排水系统规划,不仅可以减少城市排水管网工程投资,而且还能建立一套先进高效、生态环保的城市排水系统。通过实施城市雨水资源化利用,必将带来城市治水思路的转变,由以往的大投入排放雨水转变为小投入增辟水源。

4.4 城市雨洪利用有利于改善城市生态环境

将雨水就地收集、就地利用或回补地下水,可减轻城市防洪压力,防止城市排涝设施不足导致的城市雨水排泄不畅和洪涝灾害的发生,削减雨季峰流量,维持河川水量,增加水分蒸发,改善生态环境,减少或避免马路及庭院积水,改善小区水环境,提高居民生活质量。□

(图片摄影 刘景星)