

基于水文学的玉溪海绵城市建设探讨

谷桂华

(云南省水文水资源局玉溪分局,云南 玉溪 653100)

【摘要】 本文在分析玉溪市中心城区水资源状况、用水状况、城区洪涝、城市水环境状况及建设海绵城市的自然水文条件的基础上,从水文学的角度,提出玉溪海绵城市建设应以水文研究为基础,将城市水文工作贯穿海绵城市建设全过程。

【关键词】 海绵城市;水资源;城市水文

中图分类号: TV213

文献标志码: A

文章编号: 2096-0131(2018)01-074-04

Discussion on construction of Yuxi sponge city based on hydrology

GU Guihua

(Yunnan Hydrology and Water Resources Bureau Yuxi Branch, Yuxi 653100, China)

Abstract: Water resources situation, water consumption situation, urban flood, urban water environment and natural hydrologic condition of the sponge city construction in Yuxi central downtown area are analyzed as the basis in the paper. It is proposed that sponge city construction of Yuxi should be based on hydrologic study from the perspective of hydrology. Urban hydrology work penetrates through the whole process of sponge city construction.

Key words: sponge city; water resources; urban hydrology

海绵城市是以雨水资源集约和节约使用、生态环境承载力为基础,以自然规律为准则,以可持续发展为目标,有效缓解城市水资源短缺与城市内涝之间的矛盾,并有助于修复城市水生态环境的发展模式。2016年,通过竞争性谈判,玉溪市成为全国第二批海绵城市建设试点之一,是云南省最先成为全国海绵城市建设试点的城市。

1 城市发展概况

玉溪市中心城区地处滇中腹地,距省会昆明市86km。玉溪市为滇中经济发达城市,是全国主要烟草生产基地,也是通往东南亚国家的重要通道,被誉为“滇中重镇”。2016年中心城区所属的红塔区生产总值611.5511亿元,工业增加值399.7844亿元。城市建

成区面积33km²,绿化覆盖率38%,人均道路面积和人均公园绿地面积等指标居云南省前列。

近10多年来,玉溪市城市发展建设始终以生态立市为目标,对玉溪大河进行了综合整治,建成了聂耳文化广场、出水口生态公园以及红塔山、钱瓜山生态公园、五脑山、高龙潭公园,较大改善了玉溪市中心城区生态环境,逐渐把玉溪市建成“现代宜居生态城市”“国家生态园林城市”。目前,玉溪市海绵城市建设也已在试点区域范围内全面启动。

2 城市水资源

2.1 城市降水与蒸发

2.1.1 降水量

根据区域内玉溪西河站和红塔区气象站1956—

2013年序列资料计算得知,中心城区降水量年内变化差异大,短时强降水概率高。中心城区多年平均降水量为973.0mm,年际变化差异不大,但年内月际分布极不均匀,季节变化明显。

a. 年内变化特点。中心城区降水量随季节变化,与上层空间水汽、风向和风力变化有密切关系,存在明显的汛期与枯期,汛期大都集中在5—10月,枯期一般为11月至翌年4月。汛期降水量一般占年总降水量的79%~87%以上,最大月降水量多出现在7月,占全年降水量16%~20%。枯期降水量占年总降水量约13%~21%,最枯月降水量多出现在1月或2月,占全年降水量1.4%~2.1%。

b. 年际变化特点。通过雨量代表站年降水量差积曲线分析,受大气环流的影响,降水量系列丰水年和枯水年交替出现,具有明显的周期性。中心城区不同保证率条件下的降水量:偏丰水年($P=20%$)为1092.5mm,平水年($P=50%$)为973.0mm,枯水年($P=90%$)为808.2mm。

c. 短历时强降水概率。中心城区短历时强降水的概率很高,历年1h最大降水量为19.0~61.6mm,其中1h雨量不小于30mm的出现年数占统计年数的77%。1h雨量不小于20mm的出现年数占统计年数的90%。

2.1.2 水面蒸发

3—5月区域内水面蒸发量大,其他月份蒸发量小。年蒸发量最大值通常出现在4月,最小值通常出现在12月。中心城区多年平均蒸发量为997.3mm,多年平均干旱指数为1.02,说明本区域属于半湿润水分带。

2.2 水资源量与用水

2.2.1 径流总量

中心城区径流主要由降水形成。经计算,城区多年平均径流总量为9800万 m^3 ,折合径流深为220.7mm。径流年内变化不均,7—10月径流量占全年总量的60%以上,而最枯月份1—4月径流量仅占全年总量的10%左右。最大值一般出现在8月,约占全年

总量的20%;最小值一般出现在4月,约占全年总量的2%。

径流年际变化不大。 C_v 值为0.38,最大年径流量是最小年径流量的4.3倍。

2.2.2 用水状况

2009年以来的连年干旱导致城市水资源总量不足。由于连续多年干旱,降水量减少,水资源总量连续低于多年平均水平,人均水资源量也逐渐下降到300 m^3 以下;近几年来干旱形势有所好转,降水情况基本恢复正常年景。2016年城市用水总量为7353万 m^3 (含城镇生活、工业用水和城镇生态环境用水),人均水资源量达到456 m^3 /人,为2009年干旱以来的水资源量最高值。但是人均水资源占有量仍远远低于全国平均水平(1800 m^3 /人),同时也低于国际公认的缺水地区指标1000 m^3 /人。总之,玉溪市中心城区水资源比较紧张,随着区域社会经济的快速发展,水资源供需矛盾将日益突出。

2.3 城区洪涝

降雨过程时空分布不均衡,短历时雨岛效应、年度旱涝交错时有发生。中心城区的地势为东北高、西南低,虽近年来城市排水管网不断得到完善,排水设施也不断得以健全,但由于区域内单点暴雨突出,当持续降雨或局部暴雨时,城区容易形成局部泄流不畅的现象,从而造成局部洪水。中心城区处于较低地势的珊瑚路、七星街下段、人民路下段以及南北大街北苑段等局部路段,极易积水,造成内涝。历史上玉溪大河两岸遭受洪涝灾害有历史记载的就达40多次。红塔区及附近区域每年洪涝灾害均造成较大的经济损失^[1]。

2.4 城市水环境状况

中心城区主要供水水源地有东风水库、红旗水库、飞井水库、新寨水库和清水河。2016年对其水质进行评价,东风水库水质为Ⅱ类,营养程度为中营养;飞井水库水质为Ⅲ类,营养程度为中营养;红旗水库水质综合类别为Ⅲ类;清水河和新寨水库水质类别为Ⅱ类。

玉溪市城市河流水质主要受流域面源污染、降雨

等因素影响。根据多年水质监测资料,玉溪大河水质类别为IV类,东风大沟为IV类~劣V类,主要超标项目为化学需氧量、总磷、总氮和氨氮。董炳河水质总体为III类,西河下段现状水质II类,红旗河现状水质为I类。九溪河水质为V类,赵元河水质总体为IV类,主要超标项目为总氮。

2.5 玉溪市建设海绵城市的自然水文条件

根据玉溪市城市水资源状况,玉溪市建设海绵城市比较有利的自然水文条件如下:

a. 具备有利于雨洪汇聚的下凹式坝子地形。玉溪城市所在坝子四面环山,降雨发生后,雨洪经四周坡地汇流,下凹坝区就能够对汇聚来的雨水进行收纳,起到滞蓄雨洪径流的作用。

b. 短历时降水集中程度较高,1h雨量不小于30mm和20mm的发生率较高,根据《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建》,玉溪市建设海绵城市年径流总量控制率可达80%~85%。

c. 玉溪市中心城区年降蒸发量为997.3mm,虽略大于降水,但却是全市蒸发量最低值区,水资源蒸发损失较小,利于雨水最大限度地被收集利用。

3 城市水文工作应贯穿海绵城市建设全过程

若海绵城市建设一系列工程完毕后,可将雨水渗透、滞留、集蓄、净化、循环利用和排水密切结合,通过有效的地表渗透,依靠“自然积存”达到削峰调蓄、控制径流量的目的,利用自然净水来减少污染,实现水质改善和水的有效循环利用,将会解决雨水污染、城市内涝等问题,保障老城区城市用水安全。项目建成后将确保雨水利用率达10%,城市防涝标准30年一遇,城市防洪标准100年一遇。

按照整体规划,到2020年,城市建成区30%以上的面积将达到“小雨不积水、大雨不内涝、水体不黑臭、热岛效应有缓解”的海绵城市建设要求;到2030年,城市建成区将有80%以上的面积达到海绵城市建设要求。

目前,玉溪市全面启动了试点区域范围内海绵建设

项目。完成了海绵城市专项规划、控制性详细规划和四个项目包建设系统方案的编制;编制完成了各项目包的财政承受能力评价报告、PPP实施方案等。

在建设海绵城市的同时,建议加强对城市水文的认识,要把城市水文研究工作贯穿海绵城市设计到施工建设的整个过程。因为海绵城市建设主要解决城市化水文效应问题、城市洪涝问题、水资源短缺问题和水环境污染问题等,而这些问题的解决都需要以城市水文学理论为依据^[2]。

3.1 政府部门应加强重视水文在海绵城市建设中的作用

城市水文研究工作是海绵城市建设效益评价的重要技术支撑。2015年8月10日《水利部关于推进海绵城市建设水利工作的指导意见》(以下简称《指导意见》)中指出水利主要指标(如:降雨滞蓄率、水域面积率、地表水体水质达标率、雨水资源利用率、再生水利用率和地下水埋深等)与水文密切相关,水文工作在海绵城市建设中有着重要作用。政府部门作为海绵城市建设的“决策者”和“指挥者”,在海绵城市建设过程中,要充分重视城市水文研究工作的重要性。

3.2 规划建立完善与海绵城市建设相适应的城市水文站网

《指导意见》指出:要完善城市水文水资源监测体系,加强对城市水循环系统的跟踪监测。城市水文站网主要由流量站、水位站、泥沙站、降水量站、水面蒸发站、水质站、地下水监测站、水生态站和水文实验站等组成。在目前玉溪市中心城区少数雨量站点、地下水监测站点的基础上,根据玉溪海绵城市建设总体规划对城市水文站网进行规划新建和完善。

城市水文站网的布设,要统筹与科学布设各类水文监测站点,增加对城市供水、内涝、山洪灾害、水环境与水生态、地下水、企业与生活用水等方面监测的水文站点,提高城市水文监测能力。同时水文部门应积极配合市政府及有关职能部门,依据海绵城市建设规划,做好相应的城市水文站网规划,通过建立完善的立体

监测体系及评估系统,积极开展雨后径流过程的水质监测评价,为雨洪资源利用提供科学依据,为海绵城市要求的控制性指标提供数据支撑。

3.3 加强城市水文研究

在城市水文站网建设及水文监测数据收集的基础上,城市水文工作应重点研究以下问题:加强城市水资源分析,分析研究城市供水和用水状况、城市水文预报和暴雨洪水预报,加强对城市饮用水水源地、城市水体的水质污染状况的分析;开展城市水文理论与基础研究,研究建立城市水文模型;研究减少雨洪灾害和开展雨洪资源利用的方法和措施;研究城市化等人类活动导致的水文系列变异规律等。

4 结 语

综上所述,我国海绵城市建设尚处于起步阶段,尽管取得了明显的成果,但在海绵城市建设和规划的水文基础上还存在许多薄弱环节。加强对海绵城市建设的科技创新和支持,要重点关注以水循环为核心的海绵城市建设,研究城市防洪安全、供水安全、水质安全、水生态安全等关键科技问题,通过科技创新,提升海绵城市水安全的保障能力。◆

参考文献

- [1] 夏军,石卫,王强,等. 海绵城市建设中若干水文学问题的研讨[J]. 水资源保护,2017(1):1-8.
- [2] 刘和. 湖南宜章玉溪新城海绵城市规划建设研究[D]. 广州:华南农业大学,2016.

DOI:10.16616/j.cnki.10-1326/TV.2018.01.24

协会动态

《水利工程优秀质量管理小组成果技术评价工作手册》(送审稿)和 《水利工程质量小组创建活动指南》(送审稿)审定会在京召开

2018年1月11日,中国水利工程协会在北京召开了《水利工程优秀质量管理小组成果技术评价工作手册》(送审稿)和《水利工程质量小组创建活动指南》(送审稿)审定会。中国水利工程协会邀请7名专家参加审定会。与会专家对所提交的文件材料进行了详细审查,一致认为,《水利工程优秀质量管理小组成果技术评价工作手册》(送审稿)和《水利工程质量小组创建活动指南》(送审稿)思路清晰、架构合理、内容全面,可操作性强,经过适当修改后,便可颁布发行。与此同时,会刊《水利建设与管理》将开设专栏,主要介绍水利工程质量小组活动创建方法及优秀成果展示,请各有关单位持续关注。