

文章编号:1672-058X(2013)08-0084-06

雨水用于居住区景观设计的技术探讨

张 婷

(重庆工商大学 建筑装饰艺术学院,重庆 400067)

摘 要:目前我国城市的雨水利用还比较落后,缺乏系统性。针对雨水利用现状以及经济状况,提出了适用于我国国情的居住区雨水利用技术措施,将雨水运用于景观用水的补给,并通过实际案例分析说明雨水利用因地制宜的建议。

关键词:居住区;景观设计;雨水利用

中图分类号:G430

文献标志码:A

1 使用雨水搜集利用系统的意义

随着我国城市化速度的不断加快,水资源匮乏的矛盾日益突出,雨水的资源化利用的研究与实践已逐渐成为缓解水资源紧缺的一种重要途径。住区建筑集中、汇水面较大、便于规划和改造以及雨水径流污染较轻等特点为雨水利用提供了条件。住区雨水利用是在水资源紧缺条件下提高雨水就地资源化效率的有效手段。随着《建筑与住区雨水利用工程技术规范》(GB 50400—2006)的实施,建筑与小区雨水利用技术将在全国逐渐推广,为解决水资源危机、改善城市环境做出贡献。

国外及我国很早以前就开始了雨水利用,但真正将雨水当作一种可利用的资源也就几十年。雨水利用的形式多种多样,经过处理的雨水可以被作为生产用水和生活用水使用,若回用于小区景观环境用水,其水质应符合国家标准《城市污水再生利用景观环境用水水质》标准(GB/T 18921—2002)。雨水若用于建筑杂用水或城市杂用水,如冲厕、道路清扫、消防、城市绿化、车辆冲洗、建筑施工等杂用时,其水质应符合国家标准《城市污水再生利用城市杂用水水质》标准(GB/T 18920—2002)。

2 近年来居住区景观用水来源现状

目前全国大部分居住区景观用水靠自来水补给,由于水体蒸发、渗透、污染等因素需要不断循环补水,特别是有水景的居住区更需要大量的水源补给、清洗^[1]。以10 m长,10 m宽,0.3 m深计算,一池水就有30 m³,也就是30 t水,大一些的水景换水清洗甚至需要上百吨、上千吨的水,浪费非常大。虽然目前很多城市的居住区也进行了雨水利用的尝试,但总的来说我国城市雨水利用技术还较落后,缺乏系统性,实际工程应用不广泛,缺少法律法规保障体系。

收稿日期:2013-04-20;修回日期:2013-05-05.

作者简介:张婷(1980-),女,江苏盐城人,硕士研究生,从事风景园林学研究.

3 居住区雨水资源用于景观的途径

3.1 转变传统的排水概念,实行就地滞洪蓄水

目前,城市居住区中的地下排水管网均是以尽快汇集并排除地面径流为目标,这就更加速了水向城市排水系统的汇集,使排水系统流量迅速形成,对居住区低洼地带造成了很大压力,往往形成低洼区域积水。此时应因地制宜,引导雨水汇入居住区的湿地之中,如:滞留池、蓄水池,经生态净化后渗入地下,可用于清洁、景观用水、绿化用水或补充城市地下水。

3.2 改变传统设计理念,增加居住区蓄水能力

3.2.1 适时适地建立“雨水花园”

将居住区在旁绿地、小游园绿地等充分利用,这些绿地除具备传统意义上的休憩、娱乐和美化环境的功能外,也是具有收集净化雨水、有效补充地下水位功能的“雨水花园”。居住区中这种不计其数的小型“雨水花园”将发挥出巨大的作用。

3.2.2 抬高道路标高,降低绿地标高

在现行的居住区道路系统中,路面标高大都低于旁边的绿化带或绿地。在这种情况下,雨水会很快从绿地流向路面,沿路面流向道路的排水系统。一方面雨水白白流走,另一方面从绿地流下来的泥水污染了路面,淤塞了下水道及河床,而植物只能依靠自来水浇灌生长。针对这一问题,可以考虑改变传统的设计方式,抬高路面标高,降低绿化带和绿地标高,将花坛、草坪、树木置于路面标高以下 20~50 cm,且在大片绿地中设置一定的坑洼地。硬地表面的雨水流入绿地或坑洼地中并下渗,可以帮助植物生长,提高地下水位。也可借鉴“绿色街道”的做法^[2],在降低绿地标高的同时,在道路与绿地之间开挖一定宽度和深度的浅沟,使沟中的雨水最后注入种有一系列植被的洼地,并在这里经植物净化渗入到土壤中。

3.2.3 减少硬地,增加绿地

应减少居住区道路和城广场中的不必要的硬地,增加绿地,以减少地表径流,加强居住区的蓄水能力。在居住区绿地中应以乔灌草组成的群落为主,以维护良好的生态环境。自然的植物环境是由乔灌草形成的生态群落,能够在很大程度上涵养水分,保持水土,减少地表径流,促进大气中的水循环。然而,现在的居住区绿地中过多的人工草坪根系较浅,雨季不能吸收大量的降水,平时还要人工浇灌,浪费珍贵的水资源。

3.2.4 建造生态型驳岸

现有的居住区水体和水景工程等大多采用渠化、硬化的驳岸形式,水底也都采用不透水材料,这种做法不仅阻断了雨水的下渗通道,也不利于形成健康稳定的水系生态系统。应对其进行“软化”和“绿化”^[3],建立有利护岸、保持水土、防止地表径流和污染的生态型驳岸。

3.2.5 营建绿色屋顶

居住区中由于大多数屋顶属于公用场地,因此多数为硬质屋面,不仅影响美观,更成为楼顶住户的痛苦。建设适宜的绿色屋面一方面可延缓径流的产生,起到防止屋面漏水的作用;另一方面增加雨水的蒸发,起到增加空气湿度、改善环境的作用。

3.3 更新市政设施材料,提高雨水下渗能力

混凝土材料的广泛应用使得建筑、道路和停车场成为一张“密不透风”的网,雨水很难渗入地下,也就无从补给地下水。大量的排水管道也都是混凝土材料,再一次阻断了雨水的下渗渠道。因此,用透水型材料取代原有的不透水型材料,包括在园林中大量应用嵌草铺装,对提高雨水下渗能力有至关重要的作用。在德国与日本等国,透水型铺装已获得广泛应用,形成了生产、施工和维护的一系列配套体系^[4]。在大面积的停车场、广场和人行道上广泛应用透水型铺装具有重要的意义。

4 城市住区雨水利用技术措施

住区雨水利用主要包括雨水收集、调蓄、处理和渗透技术等,主要雨水利用技术措施及其适用条件(如表 1 所示)^[5,6]。不同类型住区应根据其特点因地制宜地确定雨水利用技术措施。

表 1 住区雨水利用主要技术措施

分类	技术措施	主要适用条件
雨水收集技术	屋面 檐沟、收集管、雨落管、连接管等	各种屋面雨水的收集
	其他汇水面 雨水管道、明/暗渠等 植被浅沟	路面、广场和停车场等汇水面的雨水收集与输送
雨水调蓄技术	雨水调蓄池	住区范围内雨水集中直接利用时,可采用地上或地下封闭式调蓄池;有景观水体的住区,可利用敞开式水体调蓄
	雨水管道调节	雨水管道的调蓄空间较大时
	多功能调蓄	地势低洼处、防涝压力大处、小区居民公共活动场所、景观水体周围等
	常规处理 沉淀+过滤+消毒 活性炭技术	雨水用作杂用水水源
雨水处理技术	深度处理 微滤技术 膜技术	考虑技术和运行管理的复杂性和投资效益,除有特殊要求,一般不推荐采用
	生态化技术 生物滞留系统	汇水面积小于 1 hm ² 的区域及公路两侧、停车场等污染比较严重的汇水面
	雨水湿地	汇水面积大于 10 hm ² 的区域
	雨水生态塘	汇水面积大于 4 hm ² 的区域
	植被缓冲带	汇水面坡度较大,人工水体周边等区域
	生物岛	人工水体的水质保障
	高位花坛	有条件时,强化处理自雨落管收集的屋面雨水
	土壤过滤	地下水位较低、有足够的地面或可利用的绿地
	雨水花园	建筑平屋顶、较大面积绿地及组团花园中
	渗渠(管)	汇水面面积小于 2 hm ² (土壤渗透系数为 3.53×10 ⁻⁶ ~2.11×10 ⁻⁵ m/s)
雨水渗透技术	渗水地面	建筑物周边和停车场(土壤渗透系数为 3.53×10 ⁻⁶ ~2.11×10 ⁻⁵ m/s)
	低势绿地	建筑物和广场周边,道路两旁及大面积的绿地等区域
	地下渗蓄构筑物	土壤渗透性能较差或渗透量要求大时
	屋顶绿化	坡度小于 15°的建筑物和构筑物屋顶
其他技术	初期弃流装置	建筑物雨落管和雨水管渠等雨水集中收集处
	截污挂篮、滤网	雨水收集系统进水口

5 雨水用于居住区景观设计实例^[7]

5.1 设计背景

中国南方某城市一规划住宅小区,紧邻河流,且河水水质较差,历史最高水位 491.63 m,现状水位 487.74 m。项目场地地势平坦,标高 489.50~490.50 m。地下水丰富,常水位-3.25 m,年变幅约 2 m。项目建筑净用地面积 26 万 m²,规划道路用地 10.63 万 m²,绿化用地 10.0 万 m²,绿地率 38.2%,水景面积 2.90 万 m²,由中心湖、内河及湿地组成。项目分二期建设,其中一期工程汇水面积共计 5.40 万 m²,建筑物占地 1.22 万 m²,道路用地 1.56 万 m²,绿化用地 1.45 万 m²,水景面积 1.72 万 m²,包括整个项目的中心湖及部分内河以及区内湿地。以下指的是对一期工程雨水用于景观的设计。

5.2 设计概要

根据一期中心湖景观的现存情况,在利用雨水的基础上进行小区用水规划。由于小区未规划建立中水站,因此中心湖中的水可能成为绿化、道路喷洒的主要水源。经过水量平衡分析,设计中将雨季雨水进行收集截污后,对中心湖进行补水可满足水体的正常运行。雨水的收集采用地面组织排水方式,即屋面与路面雨水就近汇入附近的植被浅沟或植被渠,对雨水进行截流截污及收集输送,浅沟坡度根据地形控制约 2‰左右,并可根据地面的具体条件在入湖之前采用植被缓冲带或集中式雨水弃流装置截留雨水中的污染物,最后进入景观水体进行补水。这样不仅可节省雨水管道的投资,改善水质,还能改善景观效果。设计时综合考虑了雨水调蓄利用、雨水汇集、防(泄)洪涝标准、地质条件与施工难度、开挖土方量及水体景观设计要求等因素,确定水体的水面高程为 488.50 m,水体平均水深 1.5 m。一期中心湖景观的组成如下:中心人工湖面积 0.80 万 m²,最大水深 2.0 m;内河道面积 0.70 万 m²,宽 3~8 m,最大水深 1.2 m;湿地面积 0.22 万 m²,最大水深 1.2 m。由于水体设计 0.3 m 的水体调蓄水深,可在雨季蓄水 5 160 m³。该调蓄水深 1 次可调节降雨量 30.8 mm,如果不进行额外补水而仅依靠调蓄雨水维持水体运行的话,在对应的月份水体水深将下降至 1.469、1.372、1.301 和 1.259 m,仍能基本保证水体的正常运行,可考虑不对人工湖进行人工补水。因此,如果能调蓄利用好小区的雨水资源,可满足水体的补水要求,而不需要额外向水体补充自来水。

在整个小区雨水不外排的最不利情况下,遭遇不同降雨重现期时水面高程的变化及河水的洪水位情况(如图 1 所示)。

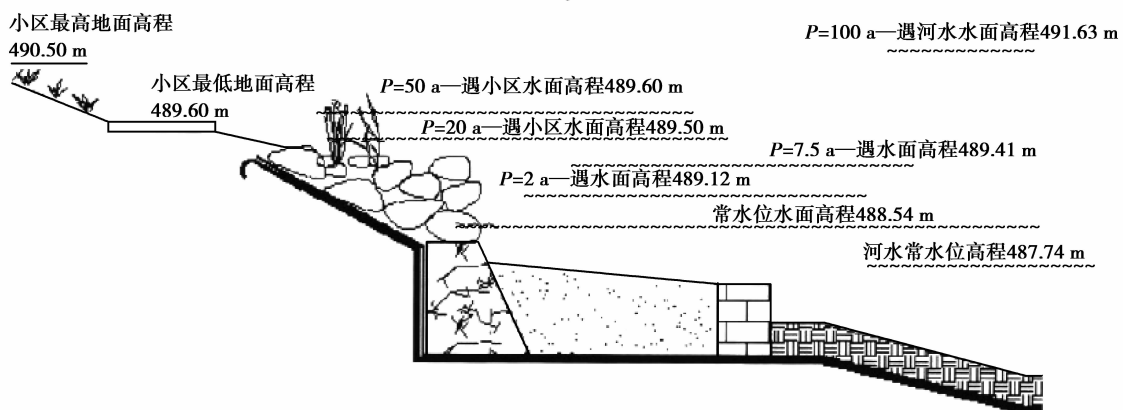


图 1 不同降雨重现期条件下小区水面高程的变化及河水的洪水位示意图

可以看出,小区内雨水可顺利流入湖中而不会出现淤水现象,只要不出现特大暴雨和雨水不能外排的极端不利情况,小区具有调蓄 50 a 一遇暴雨的较高蓄洪排涝能力(小区的排洪设计标准一般为 0.5 a 或 1 a)。

中心湖水体合理循环和水生生态系统的合理构建是采取的主要水质保障措施。水体循环设计时兼顾了项目一期、二期整个水体的循环,每天循环 8 h,10 d 水体部更换 1 次,一期水体循环水量 50 L/s,整个水体循环水量 70 L/s。根据景观、人工湖水体水质净化及湖周围不同功能性区域的特点要求,将人工湖岸划分为 A、B、C、D、E、F 6 个硬化、生态及仿生态湖岸区域。为对湖水进行净化从而保障水质,在湖中设计了适宜的水生生态系统,不同生物之间可相互作用,构成完整的水生生物链,对水体水质进行持续净化,保持良好的景观水体水质(如图 2 所示)。

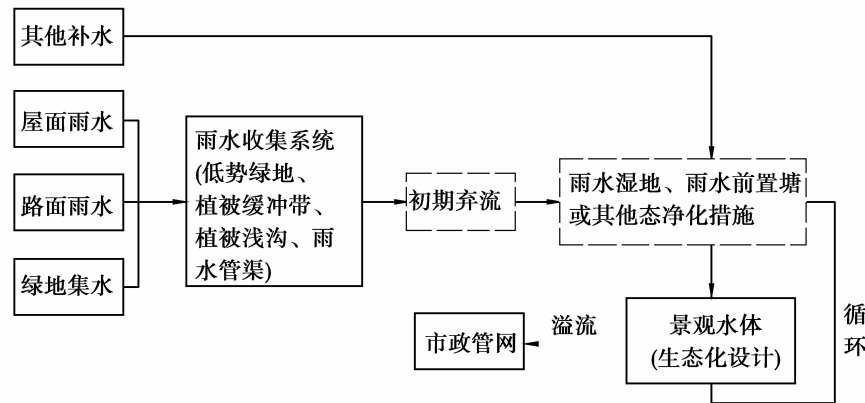


图 2 居住区水景雨水利用工艺流程图

6 结 语

雨水利用是绿色住宅小区的重要内容之一,开展与水资源化利用可有效增加于水下渗量,对补给地下水、减轻城市排水压力及改善小区环境等具有重要的社会、环境和生态效益,还可以从宏观上改变区域环境,部分解决我国城市建设发展过程中的水资源短缺问题,推动地方经济的可持续发展。设计中应根据住区的特点进行细致的水量平衡分析,在此基础上进行水源的优化选择,同时考虑防洪、景观等要求。当住区有水体时,应寻求以水体为核心的水源优化方案。为了保障水体的水质,应建立源头污染控制和提高水体自净能力相结合的综合水质保障体系,使之成为居民实实在在的生活方式,共同维护美好家园。

参考文献:

- [1] 张晶.城市雨水利用与城市水环境改善的研究[D].大连:大连理工大学,2004
- [2] 吕伟娅,张瀛洲,关丹桔.利用雨水作为景观用水水源的设计与应用研究[J].给水排水,2004,30(10):75-78
- [3] 陈娟,叶闽,杨国胜.绿色生态小区雨水利用研究[J].住宅科技,2004(17):44-46
- [4] 车伍,李俊奇,刘红,等.现代城市雨水利用技术体系[J].北京水利,2003(3):16-18
- [5] 赵世明,赵铨,王耀堂,等.《建筑与小区雨水利用工程技术规范》部分内容的确定[J].给水排水,2007,33(4):117-120
- [6] KUO J,FASSMAN E E,宽 PAN H.Field test of a grass-swale performance removing runoff pollution[J].Water ResManage,2001,127(3):168
- [7] 李海燕,车伍,黄延.绿色建筑水环境规划设计与案例分析[J].建筑科学,2006,22(4A):77-81

Technical Discussion on Landscape Design for Residential Area by Using Rainwater

ZHANG Ting

(School of Architecture Decoration Art, Chongqing Technology and Business University,
Chongqing 400067, China)

Abstract: The urban rainwater exploitation of China is currently backward and is short of systematic performance. According to the status quo of rainwater exploitation and its economic situation, this paper puts forward the technical measure of rainwater exploitation for the residential area suitable for China's reality by applying rainwater to landscape water supply and suggests that rainwater exploitation should be conducted based on real situation by using example analysis and illustration.

Key words: residential; area; landscape design; rainwater exploitation

责任编辑:田 静

(上接第 71 页)

Application of a Kind of Improved BP Algorithm to Consumption Level

SONG Feng

(School of Mathematics, Chongqing Normal University, Chongqing 401331, China)

Abstract: Through improving standard BP algorithm, this paper proposes a kind of L-M Bayesian regularization optimization algorithm and applies this algorithm to the prediction of Chengdu resident consumption level. Experiment shows that BP neural network of L-M Bayesian regularization has stronger generalization than another two kinds of improved algorithms under the same condition and has better forecasting effect on resident consumption level.

Key words: BP neural network; L-M optimization algorithm; Bayesian regularization algorithm; resident consumption level

责任编辑:代小红

校 对:李翠薇