

北京某学校雨水利用设计

王俊岭

(北京建筑工程学院城市建设工程系,北京 100044)

摘要 :以北京市某中学为例,介绍一种学校雨水利用的方法。根据校区水量平衡计算结果,对利用校园内汇集的雨水作为冲厕、绿化和景观用水等进行设计;采取相应的技术措施,对雨水径流的污染进行控制,保障所利用雨水的水质达到要求,并采用生态净化的方式,使学校景观水体循环起来。虽然雨水利用工程投资较高,但其社会和环境效益显著。

关键词 :水资源;雨水利用;水景观;水质控制

中图分类号 :TV213 **文献标识码** :B **文章编号** :1004-693X(2006)01-0050-03

Rainwater utilization in a school in Beijing

WANG Jun-ling

(Department of Urban Structure and Engineering, Beijing Institute of Civil Engineering and Architecture, Beijing 100044, China)

Abstract :A rainwater utilization method was put forward and applied in a middle school in Beijing. According to water quantity balance computation, the usage of rainwater collected in the campus was planned, such as swashing the toilet, greening, and landscape usage. By use of technical measures for rainwater pollution control, the water quality of rainwater was ensured for usage. Ecological purification methods were used for the circulation of landscape water. The environmental and social effect of rainwater utilization projects is prominent despite of their high cost.

Key words :water resources; rainwater utilization; water landscape; water quality control

北京人均水资源量不足 300 m^3 ,仅为全国的 $1/8$,世界的 $1/30$,远远低于国际公认的人均 1000 m^3 的缺水下限,是世界上缺水最严重的大城市之一。开源节流是解决问题的基本途径,北京市区年均地表径流总量 3 亿 m^3 ,如果能利用雨水资源则会对缓解水资源紧张起到一定作用。在雨水利用方面虽然有一些传统技术和方法,但在城市中应用不多,还没有形成规模效益。本文介绍雨水利用个案,以供参考。

1 概 况

北京市某中学总设计人数 1500 人,总占地面积 24640 m^2 ,其中建筑占地 8934 m^2 ,道路、广场、运动场占地 10154 m^2 ,绿地面积 5552 m^2 ,景观水体水面积 500 m^2 。为了有效地保护和利用水资源,改善该学校景观和环境,促进生态环境建设与可持续发展,决定在校园内实施雨水利用项目。该中学雨水利用有下

列特点:因硬化地面较多引起较大的雨水排放量,排水工程设施造价较高;校内冲厕、冲洗操场、景观、绿化要消耗大量的自来水;大量硬化地面造成雨水峰流量明显增大,雨水径流污染增加,加大了接纳管道污染负荷。因此,考虑对校区汇集的雨水进行净化,然后用于冲厕、冲洗操场、景观和绿化,不再外排。不但节约自来水,也降低了排水系统的费用,削减了雨水径流量和污染负荷,保护了校区和景观水环境与生态环境。

2 水量平衡

a. 每年可收集的雨水资源量^[1]。

$$w_1 = \alpha\beta\phi HA = 0.85 \times 0.87 \times (0.15 \times 22.5\% + 0.9 \times 77.5\%) \times 0.6 \times 24640 = 7995 \text{ m}^3$$

形状,无法形成循环,所以应创造循环条件,把整个雨水净化、输送与景观水体统一起来,构成大循环。经设计,循环途径如图2所示。

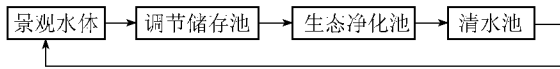


图2 水体循环途径1

在循环水出水口处的景观湖岸设置生态过滤净化带,铺设生态过滤层,并种植水生植物。通过过滤层的过滤、植物根系和微生物的吸收等作用,强化水体的自然净化。在景观水池中可以设假山及假山上设自流泉,这样又构成一个循环系统(图3)。

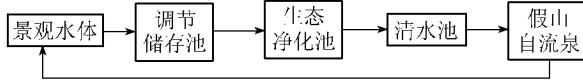


图3 水体循环途径2

5 效益分析

以本设计方案(方案二)与传统雨水排放设计方案(方案一)进行技术经济比较:方案一采用传统的雨水排放管系,估算投资32万元。年均外排雨水量8000m³,取自来水作为操场冲洗、绿化等水源,每年耗水5000m³,每年冲刷耗水约8700m³。方案二以雨水作为新的水源,减少了管网负荷和污染负荷,减

(上接第49页)只有坚持开源节流与保护并重,才能缓解供需矛盾实现水资源的可持续利用。从邢台市现状来看,一方面要充分发挥现有的各种引蓄水工程的作用,实现优化调度。目前进行的引朱济邢调水工程,由于资源型缺水严重,潜力有限。实施南水北调中线工程,是解决邢台市水资源危机的根本措施。在实施南水北调中线工程前,要通过强化节水和推进合理用水,使地下水超采状况有所控制。在南水北调中线工程实施后,一般年份城市和城镇要全部禁采岩溶地下水,干旱年地下水与南水北调工程来水联合运用应急,从而使地下水位逐步恢复到合理状态,恢复泉区水生态环境。

6.2 加强对泉域水源地的管理

在泉域内建造大面积水源涵养林,加强植被建设,既能增加降水入渗时间,又可削减洪峰,改变径流过程,增加岩溶水资源的补给量。通过试验,利用朱庄水库放水补充百泉岩溶水,取得较好效果。有计划地调节水库弃水,补充地下水,通过对河道进行人工处理,如开挖加大过水断面,增加人工渗水坑等,渗漏补给效果更好。

6.3 节水用水

随着社会的发展工农业生产、环境、生活用水逐

少了污水处理费用,但投资较高,概算约118万元。采用方案二:①按当年多年平均降雨量平衡分析,年可利用雨水8000m³,按4元/m³计,年节约水费3.2万元。②调节储存池等可调节洪峰流量,使校区具有较大的防洪能力。③能有效地利用雨水,将排水、用水、景观和生态环境作为一个整体考虑,采用生态设计,保障景观水体水质。④无需处理设备,运用自然的土壤净化方法,生态净化池易于管理。因此,虽然方案二投资较大,但充分利用了雨水资源,改善了生态环境,其长期经济效益和社会效益是不可估量的。

参考文献:

- [1]曹秀芹,车武.城市屋面雨水收集利用系统方案设计分析[J].给水排水,2002,28(1):13-15.
- [2]车武,汪慧贞,任超,等.北京城区屋面雨水污染及利用研究[J].中国给水排水,2001,17(6):57-61.
- [3]车武,欧岚,刘红.屋面雨水土壤层渗透净化研究[J].给水排水,2001,27(9):38-41.
- [4]欧岚,车武,汪慧贞.城市屋面雨水绿地水平渗透净化研究[J].城市环境与城市生态,2001,14(6):24-27.
- [5]于永才.公园水体污染防治研究[J].中国园林,1997,13(2):59-60.

(收稿日期:2004-07-06 编辑:傅伟群)

渐增加,供需矛盾十分突出,只靠开采地下水和流域调水是无法解决的。因此,必须建立节水型社会,工业要按世界先进节水目标改造,使百元工业产值用水量控制在最低范围;农业要进行产业结构调整,限制耗水量大的作物发展,提倡耐旱作物。推广节水灌溉,如喷灌、滴灌、微灌、膜下滴灌等。逐步推行农业用水水资源费征收制度,用经济杠杆促进农业节水,推行按水质定价;加大节水宣传力度,树立节水意识,建设节水型社会。

参考文献:

- [1]陈望和.河北地下水[M].北京:地震出版社,1999.
- [2]萧玉雄.邢台地区水利志[M].石家庄:河北科学技术出版社,1982.
- [3]乔光建,鲍其钢,赵永旗.邢台百泉岩溶地下水系统特征分析与开发利用研究[J].水资源保护,2003(4):7-9.
- [4]鲍其钢,孙芬花,乔光建.邢台市城市水源地地下水开发利用与保护[J].南水北调与水利科技,2003(5):32-35.
- [5]宁维亮,高红波,张江华.娘子关泉域岩溶水资源开发利用与保护[J].水资源保护,2002(4):18-20.

(收稿日期:2004-05-19 编辑:傅伟群)