

# 探城市建设中的水土流失问题

叶志刚, 马荣艳, 于红梅, 周俊

安徽农业大学, 合肥 (230036)

E-mail: [yzhgang@eyou.com](mailto:yzhgang@eyou.com)

**摘要:** 城市水土流失已成为影响城市发展建设的重要因素, 为此, 本文分析我国城市水土保持的发展现状, 研究城市水土流失的原因, 解释城市水土流失的特点和危害, 提出防治城市中水土流失的措施, 以求为我国的城市建设中水土保持工作提供参考价值。

**关键词:** 水土保持; 成因; 危害; 防治措施

## 1. 前言

城市化是经济发展的重要标志, 是人类文明进步的体现, 它推动着我国经济建设快速高速发展。到 2020 年, 预计我国城镇人口的比重将超过 50%<sup>[1]</sup>。在城市化步伐加快的同时, 引起的水土问题在也日趋凸显。一些城市(如深圳, 太原等)就曾发生过严重的水土流失灾难, 而另一些城市已渐渐成为水土流失潜在爆发区。可见, 城市水土保持问题正面临着巨大的考验, 应该受到足够的重视。

## 2. 城市水土保持的发展现状

城市水土保持与城市化的建设进程息息相关, 城市建设容易产生严重的水土流失。为做好这方面的工作, 国际上认为如何专业有效地向民众传授水土保持知识是关键[2, 3], 并于 1978 年在比利时召开国际水土保持大会, 以后每两年举办一届[4], 一些国家通过立法来控制, 如美国颁发的与其相关的侵蚀和沉积控制法令[3, 5], 并提出了美国土壤侵蚀预报模型——通用土壤流失方程式(USLE) [6, 7]。而我国的研究比较晚, 到 20 世纪 70 年代香港地区建设斜坡失稳, 才引出了城市水土流失及其防治问题[8, 9], 80 年代我国台湾迅速城市化, 也提出了城市化的水土保持问题[9]。但是直到 1995 年, 在深圳市发生了严重的水土流失危害后, 才首次在我国大陆提出了城市水土保持问题[10], 并于 1996 年召开了第一次全国城市水土保

持工作会议, 这标志着城市水土保持工作在我国全面展开[11]。根据第一次会议精神, 水利部于 1997 年 9 月根据地域分布、特点和工作基础等因素, 选定大连、青岛、深圳、太原、黄山、三明、赣州、涪陵、景洪、韩城等 10 个城市, 开展了全国城市水土保持试点工作, 并取得了很大成果。2000 年 5 月, 这 10 个城市通过试点验收, 被水利部、财政部联合命名为“全国水土保持生态环境建设示范城市”[12]。

然而, 由于资金的短缺和其它因素, 城市水土保持试点工作虽然获得圆满成功, 但是并没有带来水土保持工作在全国的发展, 我国水土保持工作仍然是现代化建设中的一个薄弱环节, 城市的水土资源流失现象仍然非常严重, 据从我国抽查的 57 个城市中发现, 城区总面积为 7.93 万 km<sup>2</sup>, 而水土流失面积已经达到城区总面积的 24% [13]。从这个例子中可以得出目前我国城市水土保持措施还远远不够, 水土保持发展现状不容乐观。

## 3. 城市水土流失的成因、特点与危害

城市水土流失是一种典型的现代人为加速侵蚀, 它的影响因素比农村水土流失的影响因素要复杂得多, 可以理解为当建设规模或开发建设活动扰动土(岩)体超越城市的承载力和管理平时, 在自然外营力(降雨、重力、径流冲刷)的作用下, 造成的水土资源的损失和生态景观的破坏 [9]。

### 3.1 城市水土流失的成因

城市水土流失的影响因素虽然多种多样,但归纳起来都可分为两个方面:一是自然因素,二是人为因素。[14]这两者相互联系,相互影响,共同促进或制约着城市水土流失的发生和发展,从而促进或制约着城市的建设。

#### 3.1.1 城市水土流失的自然因素

城市占有一定的地理区域,它必然要受到所在区域自然地理因素的支配和制约。自然地理因素在不同的空间范围内表现出明显差异,如所在的地形、地貌、地质、水文、气象,都影响了城市的水土流失[15]。例如城市及周边城郊地形坡度大,地表植被覆盖率少,则土壤的抗蚀力就差,那么水土流失就会变大。

#### 3.1.2 城市水土流失的人为因素

人为因素对城市水土流失起着主导和控制作用,它既可以导致严重的水土流失,也可以促进水土保持工作的开展。

一方面,由于人的活动,城市大规模的经济建设快速发展的同时,带来了城市水土流失。城镇和工业中心的兴起,城市人口的增加和聚集,促使城市不断开展较大规模的基础设施建设。许多建设活动都要使用自然资源,影响生态环境,如劈山开道,破坏原地貌和植被[15],引起土壤侵蚀,从而会造成较严重的水土流失。

另一方面,人的因素也能促进水土保持工作的发展。随着公众环境意识和对可持续发展认识的提高,随着经济实力水平的增强和科学文化技术的进步,人们的思想境界逐渐达到一定的高度,就会越来越关注城市水土流失问题,这样就有利于城市水土保持各项工作的健康发展。

### 3.2 城市水土流失的特点

#### 3.2.1 人为性

在城市建设过程中,大规模的房地产

开发、修路、建厂及其它基础设施建设,很可能要破坏原有地貌、植被或水土保持设施,加大了城市水土流失,表现出一定的人为性。据深圳市1995年年底调查,全市人为造成的水土流失面积就达173 km<sup>2</sup>,占水土流失面积的94%[16]。而这些又是可以避免的,如一些欧洲国家在城市建设中,尽量避免大挖大填,对开挖和填土边坡采用乔灌草结合绿化,很少有我国浆砌石护坡或用混凝土网格护坡的现象,建筑材料大量采用钢结构和玻璃墙,避免了大量水泥和沙石料的使用[17],从而减少了水土流失。

#### 3.2.2 复杂性

城市水土流失比较复杂,既有自然因素,又有人为因素。同农村水土保持相比,其内涵和外延都有了很大扩展,不仅要考虑防治水土流失的根本要求,而且还要结合城市功能分区和生态建设发展规划,使其符合城市的绿化和美化要求。水土流失的组成,既包括市郊的土壤侵蚀,又包括了市区的生活垃圾和建筑弃土弃渣的流失。特别是人的活动,既可以导致严重的水土流失,又可以减少水土流失的发生。因此,城市的水土流失比较复杂。

#### 3.2.3 潜在性和普遍性

城市水土流失的隐患是潜在的,一般情况下难觉察到,只有在暴雨或大暴雨下才会爆发出来,所以具有一定的潜在性,如我国深圳在1995年[10]爆发的水土流失之前就没有任何预兆迹象。城市建筑物、工厂、水泥及沥青路等不透水层在我国的普遍存在,使雨水的地面阻力明显减少,导致暴雨径流产生的能量集中,加大了水流天然的侵蚀力量,从而使这种潜在的水土流失具有了普遍性。

#### 3.2.4 破坏性

水土流失一旦随着暴雨或大暴雨产生,就会造成严重的灾害,因而具有很强的

的破坏性。水土流失所产生的大量泥沙淤塞河道和城市的排水系统,致使城市市政设施和工矿设备受到破坏,或突然造成停电停水,影响到城市的生产、生活,或危及市民的生命和财产安全。例如山西省太原市郊区,1996年8月上旬降暴雨,洪水泥沙进入市区,淤泥厚达1m,失踪和死亡60人[16],造成重大灾害。

### 3.2.5 治理的艰巨性

过去,治理水土流失往往局限于农村,在措施上多采用田边加林加草的办法,按照小流域进行综合规划,而这些显然不符合城市水土流失的治理。我国城市中的水土保持工作起步晚,而城市水土流失防治模式又趋于多样化,所以治理难度大,特别是山丘城市,开发建设应绕道而行,并尽可能少破坏植被,一定要破坏的要尽可能地恢复植被,如果破坏山体的要提前做好水土保持治理措施,而这些都需要大量的资金。另外,人们的城市水土流失观念较为淡薄,这些都加大了城市水保工作的艰巨性。

## 3.3 城市水土流失的危害

### 3.3.1 影响城市市容、市貌和生态环境。

城市一旦发生了水土流失,道路等陆上交通运输线就会受阻,建筑垃圾,生活垃圾等就会随着雨水散布开来,就会影响城市的市容、市貌。城市的建筑大都是钢筋水泥,比较单一,已破坏了原有的生态环境,其表现为城市土地的“石漠化”[18, 19]和“热岛效应”[19, 20],再加上水土流失灾害的冲击,生态环境就会变得更加脆弱。

### 3.3.2 造成城市排水系统过水能力下降,降低防洪能力,导致城市被淹。

水土流失中出现的泥沙和废弃物,使排水管渠下水道过水能力下降,甚至造成管道堵塞。大量泥沙淤塞河道,向河道乱

倒城市建设的固体废弃物,都会减弱江河湖库抗洪能力,在暴雨季节,会出现洪水漫流出槽,工厂和居民区进水,公路被毁,导致城市被淹,形成小降雨,大水量的现象。

### 3.3.3 制约着城市经济的发展规模和发展速度。

城市水土流失灾害损失的形态复杂化,不仅造成原生灾害,而且造成复杂多样的次生和衍生灾害,一旦城市受灾就可能引起连锁反应,灾害逐年扩大,造成巨大的经济损失。如大量泥沙淤塞河道和堵塞城市下水道,疏通它们需要大量时间和精力,如天水市环卫部门自1990年以来,每年就要拿出50万元清除道路上的淤泥、污物和下水道[21],而且水土流失会致使城市市政设施和工矿设备受到破坏,或停电停水影响,从而制约着城市经济的发展规模和发展速度。

### 3.3.4 降低水库湖泊蓄洪和河道泄洪能力;泥沙淤塞河道,不利水上交通。

大部分造成水土流失危害的因素来源于泥沙,而山体开挖面和松散外缘坡是流失泥沙的策源地,加上城市污水中的泥沙和入城车辆长期携带的泥土,共同堵塞下水道,抬高河床,淤塞河道,降低了水库湖泊蓄洪和河道泄洪能力,水上交通就会受阻,甚至出现翻船翻轮的危險,造成水上交通停滞。

### 3.3.5 一些地方发生形成泥石流和崩坍。

我国一些城市土地开发建设地区出现了危害巨大的水土流失,如泥石流和崩坍,而且有扩大趋势。例如香港,在1976年就发生过多余次的泥石流事件[11],造成房屋倒塌,经济损失巨大,再如在走向山坡地都市化的台湾,1994年调查台北市信义区中发现,属潜在崩坍地者占该区总面积之2.81%,潜在崩坍危险区占58.33%,近危险区占35.43%,安全区仅占3.43%[22]。

## 4. 防治城市中水土流失的措施

各个地区的地理位置限制, 气候条件变化, 资源开发利用差异, 都会加大水土流失的难度。城市水土流失的预防和治理措施工作的正常进行关键是加强人们的水保意识。

### 4.1 恢复植被, 加大植树种草工作, 实行绿色覆盖, 减少硬覆盖

植物可以缓解水对地面的压力, 并且可以吸收大量水分, 从而减少水土流失。我国城区多为钢筋水泥世界, 到处是硬覆盖, 水分下渗能力极差, 对水的阻力就小, 而且部分城市一些建筑劈山工程没有马上进行绿色植被恢复, 这些都易造成水土流失。为此, 要加强各个城市的植被恢复工作, 尽可能地利用可开发的空问, 调动各个层面上的积极性, 连接分散绿地, 对城市及郊区实行绿色覆盖。

### 4.2 开发建设中尽量保留原有的地形地貌

我国一些城市, 由于地理位置限制, 要在山地上进行开发建设, 如挖山造地工程, 包括房地产开发、新工业区建设、高尔夫球场、道路等, 尽量保留原有的地形地貌。建筑物施工工程要配套建设中的水土保持措施。建筑垃圾及运输工程中的散落物要及时处理。

### 4.3 建立水土保持工程措施

控制城市水土流失以生态防护措施为主, 如前面提到的加强植被, 保留原有的地形地貌, 但是对于水土流失强度大的建筑工地, 应根据具体情况采取护坡、土地整治、防风固沙、泥石流和崩塌防治等工程措施来控制水土流失, 这样就应该建立适当的工程措施,

### 4.4 加强水土保持意识

城市中的水土流失主要是人为造成

的, 特别是一些开发建设者, 水保意识淡薄, 往往只看到眼前利益, 而没有意识到开发建设中引发的水土流失问题, 因此要加强对广大群众的水保宣传工作, 讲授水保知识, 提高人们对城市水土保持的了解和认识。

### 4.5 宏观掌握全国城市的水土保持, 微观控制

宏观上, 做好流失监测网络, 大力推行“3S”技术等在城市水土保持中的运用[23]。在GIS信息系统中, 通过人机交互判读和制图的基础上, 对全国各个城市的地形、地貌、地质、水文、气象等特点及人为活动, 进行综合分析, 在微观上根据综合分析, 得出水土流失特征曲线, 继而科学规划, 合理安排, 控制水土流失的因素。

### 4.6 加强法制体系建设, 严格执法监督

根据国务院1993年8月1日通过的《中华人民共和国水土保持法》, 结合城市自身的具体情况, 制定相应的配套文件和各项规章制度, 建立健全的城市水土保持监督执法机构, 严格依照法律法规办事, 使水保监督工作做到标准化、正规化、统一化、程序化。强化水保监督管理, 严格执法, 对严重违犯水土保持法的要给予法律制裁。

## 5. 结束语

城市中的水土流失主要是随着城市及城市周边城镇的建设而出现的。我国经济的快速发展, 带来了城市化, 也引起了城市中一系列水土流失相关的问题, 并且造成的水土流失远比农村严重得多[24]。可见, 减少城市化发展中带来的负面效应, 在城市建设中注意加强水土保持措施尤为重要。水保工作与城市建设是相辅相成的, 城市建设的发展, 促进经济的发展, 提高



了人们的觉悟,会促进水保工作的开展,反过来,水保工作的有力开展,可以减少水土流失带来的经济损失,从而间接地促进我国的城市建设。

### 参考文献

- [1]易福堂,赵兴安.城市化的负面效应及其水利水土保持对策[J].中国水土保持.2003(7):35~36.
- [2]Al Palladino. Teaching conservation professionally [J].Journal of Soil and Water Conservation. 1985. (July-August):327-328.
- [3]黄荣珍,张金池,舒洪岚等.国内外城市水土保持研究进展.江西林业科技.2005,(4):30-42.
- [4]<http://www.mwr.gov.cn/ztd/gjstbc/hyzl01.htm>.
- [5]James D.Mertes Trends in governmental control of erosion and sedimentation in urban development [J].Soil and Water Cons.1989. (Nov-Dec):550-554.
- [6]王继增,吴志峰,朱立安等.关于城市水土流失研究中若干问题的探讨 水土保持通报 2005, 25(4):106-114.
- [7]李锐,徐传早.美国水土流失预测预报与动态监测——赴美水土保持新技术考察报告摘录[J].水土保持研究.1998,5(2):119—123.
- [8]姚玉珍,吴长文.借鉴香港的城市水土保持管理经验[J].特区理论与实践.1999(12):56~58.
- [9]吴长文.城市水土保持的理论与实践[J].中国水土保持科学.2004,2(3):1~5.
- [10]聂国辉,开美玲等.城市化地区水土保持发展层次分析[J].水土保持研究.2000,7(3):56~58.
- [11]黄荣珍,张金池等.国内外城市水土保持研究进展[J].江西林业科技.2005(4):30~42.
- [12]姜安琴.城市水土保持的成功实践[J].中国水土保持.2002(1):27~28.
- [13]郝天文,孔彦鸿.城市建设与水土保持[J].水土保持通报.1998,18(3):62~65.
- [14]吴佩林,鲁奇,甘红.重庆市水土流失的影响因素及防治对策[J].长江科学院院报.2005,22(1):21-24.
- [15]史更申.水土流失及其防治对策.中国人口资源与环境.1994,4(3):88-89.
- [16]郭志贤.试论城市水土保持[J].中国水土保持.1998(10):29~30.
- [17]吴长文,黄翰森等.欧洲城市水土保持考察及其思考[J].中国水土保持.2006(3):10~12.
- [18]郭志贤.试论城市水土保持[J].中国水土保持.1998(10):29-30.
- [19]王锐亮,何丙辉,罗雷.城市水土保持规划与城市可持续发展[J].水土保持应用技术.2006,(1):31-32.
- [20]卓文赴.城市水土保持与生态环境[J].安庆科技.2002(3):27-28.
- [21]赵俊侠.天水市城市水土流失及其防治措施[M].国土与自然资源研究.2002:38~39.
- [22]颜正平,林致远.台湾地区城市水土保持与环境保育[J].水土保持研究.2002,9(3):5~9.
- [23]刘信儒,王炜榕,胡学俭等.水土保持应用技术[J].科技论坛.2006,(1):28-30.
- [24]谢汉生,王冬梅等.城市水土流失对城市环境的影响及其对策[J].水土保持学报.2002,16(5):67~70.

## Explore Water-Soil Erosion in city construction

Ye Zhigang, Ma Rongyan, Yu Hongmei, Zhou Jun  
Anhui Agricultural University, Hefei (230036)

### Abstract

Water-soil erosion in cities has become an important factor in developing cities, therefore, this article analyses the developing conditions about water-soil conservation in cities in our country, and investigates its reason in the city, and explains its characteristic and its harm, and proposes how to treat its question in cities, so as to offer reference merit for water-soil conservation in city construction in our country.

**Keywords:** water-soil conservation; genesis; damage; prevention and cure measure

**作者简介:** 叶志刚 (1976-), 男, 安徽桐城人, 硕士研究生, 研究方向为土壤背景演变。