

宝鸡城区北坡土壤侵蚀及其防治

刘哲民, 张永翔

(宝鸡文理学院 地理科学与环境工程系, 陕西 宝鸡 721007)

摘要: 城区北坡作为宝鸡城市的有机组成部分, 随着城市化步伐的加快, 其生态功能价值日益突出。但这一地带生态问题严重, 是制约城市发展, 提升城市品位, 创建最佳人居环境的重大障碍之一。在实地调研的基础上, 指出土壤侵蚀是该地带的主要生态问题, 土壤侵蚀以重力侵蚀、水力侵蚀为主。分析了该区土壤重力侵蚀、水力侵蚀的成因, 提出了防治的对策措施。

关键词: 生态建设; 土壤侵蚀; 防治对策; 宝鸡北坡

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2005)05-0075-03

中图分类号: S157.1

Soil Erosion and its Prevention in the Beipo of Baoji City

LIU Zhe-min, ZHANG Yong-xiang

(Department of Geography Sciences and Environmental Engineering,

Baoji College of Arts and Sciences, Baoji 721007, Shaanxi Province, China)

Abstract: Beipo is an important area of Baoji city. With the rapid urbanization, its ecological functions become more and more important. However, it is one of the factors which have restricted urban development due to severe ecological problem in this area. Based on practical investigation and research, soil erosion, mainly gravitational erosion and water erosion, was identified as the main ecological problem. The causes of gravitational erosion and water erosion and suggested countermeasures are also discussed.

Keywords: ecological construction; soil erosion; countermeasure; Beipo of Baoji city

生态城市建设是城市发展的趋势和方向。宝鸡市位于关中平原西部, 是陕西省的第 2 大城市, 中国西部一个重要的工贸城。宝鸡市市委、市政府提出了创建最佳投资环境和最佳人居环境的城市发展战略。生态环境建设对于城市的发展、人居环境的改善有非常重要的意义。宝鸡市三面环山, 南是巍巍秦岭, 西是关山山地, 北是黄土台塬, 渭河从中部穿过。城区北坡生态环境问题突出, 是生态环境整治的重点区域。本文在充分调研的基础上, 针对北坡土壤侵蚀及其防治问题做一些探讨。

1 研究区域概况

宝鸡城区北坡西起长寿沟, 东经金台观, 向北至柳沟, 全长 5.2 km, 南起引渭渠, 北至陵原坡顶 100 m 为界, 南北宽 500~800 m, 总面积 256 hm², 其中建设用地(农民庄基、单位、学校、企业用地等)65.44 hm², 引渭渠及防护用地 9.53 hm², 林地 94.7 hm², 农田及坡地 86.33 hm²。整个坡面为北陡南缓, 坡面零碎, 其上靠近塬边的陡坡地带, 坡度在 25°~40°之间, 多为残沟断崖, 现大部分已退耕还林。树种以刺槐为

主, 基本成林, 但多为落叶树, 景观性差。其下为农田台地, 局部坡面为滑坡体。现有 1 290 户居民, 村民 535 户, 主要分布在坡脚沿线、塬顶、金台观周围。北坡分布有许多庙宇, 著名的有金台观, 其次有长寿山、牛头寺、金顶寺、八角寺、雷神洞、五圣宫、崆峒寺、火神庙等, 历史悠久。

2 宝鸡北坡土壤侵蚀类型及其成因

土壤侵蚀是指土壤或其它地面组成物质在水力、风力、冻融、重力等外营力作用下, 被侵蚀、破坏、分离、搬运和沉积的过程。狭义的土壤侵蚀仅指“土壤”被外营力分离、破坏和移动。根据外营力的种类, 可将土壤侵蚀划分为水力侵蚀、风力侵蚀、冻融侵蚀、重力侵蚀、淋溶侵蚀、山洪侵蚀、泥石流侵蚀、及土壤塌陷等。宝鸡城区北坡土壤侵蚀以重力侵蚀和水力侵蚀为主。

2.1 以滑坡为主的重力侵蚀

宝鸡城区北坡位于黄土台塬的边缘, 渭河北岸 4 级、3 级阶地前缘(俗称“塬边”), 是极易发生滑坡的地带。在该地带发育着规模不等, 形态各异, 的古滑

坡、老滑坡、新滑坡,且以群集出现,自西向东为:西口滑坡、长乐园滑坡(又称斗鸡台滑坡)和张家底滑坡。其中以长乐园滑坡规模巨大,属深层切层坡基型滑坡,形成年代最早,为老滑坡,西口属规模中等的中层切层坡基滑坡,张家底滑坡,规模较小,属中层顺层坡体滑坡,为新滑坡。

这一地带之所以成为滑坡群发区,是与该地带的地质、地形、地表组成物质、气候、植被、人类活动等有着密切的关系,是这些因素长期综合作用的结果。

地质构造运动形成陡峻的坡地地形,为滑坡提供了滑动的地形条件。宝鸡城区北坡属于黄土台塬的边坡地带,其形成主要是在中生代晚期的燕山运动时期。燕山运动早期南部秦岭以断块上升为主,形成高山和山间断陷盆地,西部关山同时也隆起抬升,关中盆地尚未形成。到了燕山运动末期,鄂尔多斯台向斜大面积抬升,台向斜南缘翘起,渭河谷地相对下降,断裂形成,北坡就在断裂带上。新构造运动,造成两岸差异性升降,形成陡峻的斜坡,坡度在 $25^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 之间,提供了滑坡有利的地形。

疏松的黄土和黏粒含量较大的古土壤层,为滑坡提供了物质基础。北坡的主要组成物质上部是下更新世、上更新世风成黄土及黄土状黏土夹 20—30 层古土壤层,总厚度在 40~130 m 之间,下部为新第三纪洪积相黏土及沙砾石层。土体结构疏松,裂隙发育,有大孔隙,易渗水,具有湿陷性,有倾斜的剥蚀面和黏粒含量较大的古土壤层,以及内外地质营力作用下,形成的各种性质不同的结构面,都可能成为斜坡变形的软弱面。坡体内部的软弱结构面是滑坡发育的重要条件。

降水尤其是连续降水后的暴雨是滑坡的诱发因素。宝鸡属暖温带半湿润性气候,降水年际之间、季节之间变化大,降水集中,多暴雨。由于黄土及黄土状土疏松,具有湿陷性、透水性大,故雨水及地表水易下渗,尤其是连续降水后的暴雨,地表水下渗和地下水的补给,往往降低了土层强度。位于下部新第三系棕红色亚黏土和中更新统下部冲积土壤,土层紧实,隔水性能好,遇水后强度低,在其上形成潜流层,故易形成滑面,诱发滑坡。

人为活动加剧了滑坡的发生。修建渠道、道路的劈方工程加速、加剧了斜坡的破坏,农田灌溉改变了斜坡的水文地质特征,诱发、激活了古老滑坡体的复活,人为的不合理利用造成植被退化等等。这些人为因素的影响和诱发因素,使滑坡时有发生,且成群成带分布。

2.2 以水为动力的水力侵蚀

水力侵蚀是指在降水、地表径流、地下径流的作用下,土壤、土体或其它地面组成物质被破坏、侵蚀、搬运和沉积的全过程。宝鸡城区北坡水力侵蚀主要表现为面蚀和沟蚀。水力侵蚀的强度决定于土壤和土体的特性、地面坡度、植被情况、降水特征及水流冲刷力的大小等。其中降水是最重要的动力因素,植被破坏加剧了土壤的水力侵蚀。

宝鸡城区北坡在水土保持区划中,属于渭北台塬中度流失区,流失面积 14 km²,侵蚀模数 2 000 t/(km²·a)。宝鸡城区北坡为黄土台塬边坡地,坡度 $25^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 之间,地表破碎,植被稀疏,坡体表层为人工填土和晚更新世黄土层,厚约 10~15 m。土壤质地疏松,抗蚀力弱,土壤易遭侵蚀。再加上降水年内分配不均,年际变化大,降水集中在 6—9 月,降雨量占全年的 70%~80%。集中降水和强度的暴雨,是引起土壤侵蚀的主要因素。该区属水土保持重点治理区,但由于投入不足,治理速度缓慢;治理标准低,与绿化城市、美化环境很不相称;城市扩建,交通发展,水土流失现象日益严重,加之基建、生活垃圾和工业“三废”排放,环境质量日趋变差。水土流失、环境污染问题依然严重。

3 土壤侵蚀的防治对策

3.1 以恢复植被为重点,兴建五大林带,把景观建设与植被恢复相结合

植被可以拦截降水,消弱降水对土壤的侵蚀。植被在护坡、防治水土流失等方面具有非常重要的意义。宝鸡城区北坡毗邻市区繁华地段,在恢复植被时,既要考虑生态功能,还应考虑景观的美化功能。因此,在生态建设中,依坡面从上而下规划为生态保护林带、生态景观林带、生态休闲林带、生态防尘林带、城市园林风景带。(1)生态防护林带:位于塬顶向北 50 m 地带,面积约 12.49 hm²。该带防护作用重要,既可隔断塬面尘土对城市的危害,同时景观性强,优美的林冠天际线,强化了景深。林带树种:临坡面将以高大落叶和常绿乔木混交为主,北部结合产业结构调整为经济树种。(2)生态景观林带:位于坡面上部的陡坡地带,面积 62.75 hm²。规划逐步进行林相改造,采用带状密植、群植的形式,一是保持水土;二是以常绿的侧柏、刺柏、女贞等为基调,镶嵌红叶李、山桃、柿树、银杏、白蜡、黄栌等色相林斑,构成冬季苍松翠柏、春季山花烂漫、夏季郁郁葱葱、秋季五彩斑斓的生态景观。(3)生态休闲林带:位于坡面中、下部的缓坡、台田地带,面积 68.98 hm²。该带是休闲活

动及宗教、文化活动的中心,具有城市公园的性质。绿化以风景观赏树木及经济林木为主,做到乔、灌、草有机结合。既有隔离的密林,又有观赏的花园,还有成片的草地、草地疏林。(4)生态防尘林带:位于台地南缘与居住区的交接地带,面积 24.39 hm^2 。其功能起隔离、过渡作用。树种以常绿乔木为主。(5)城市园林风景带:对西起高升堡,东至群众路的 2950 m 引渭渠,加盖填土,修建带状花园,成为闹市区的一条绿色走廊,既丰富城市景观,又方便市民游憩,面积约 9.53 hm^2 。该地带自然基础比较差,属滑坡地带,干旱少雨,坡地贫脊,沟壑纵横,绿化难度相对较大。因此,要种养结合,注重植被的养护。

3.2 充分考虑工程建设对坡地稳定性及水土保持的影响

随着城市化步伐的加快,城市人地矛盾极为突出。宝鸡城区北坡已成为城市功能整体的有机组成部分。随着全民健身活动的普及和旅游事业的发展,登塬、爬坡、观光人数逐年增多,塬顶“农家乐”异常火爆,加之“生态建设”、“退耕还林”、“山川秀美”、“防滑治理”等多项工程的开展,使该区已成为城市生态屏障,展现地域文化,融休闲、观光、娱乐、健身为一体的开放式公园。伴随生态公园的建设,“三横五纵”总长 26 km 的道路建设工程、解决灌溉条件的水利工程、滑坡灾害治理工程、宝鸡峡引渭灌溉工程的加固、改造工程等都将相继展开。这些工程的建设,都要充分考虑对边坡的稳定性及水土保持的影响。道路建设着重考虑对边坡稳定性的影响。通过工程措施如修建护坡墙、生物措施种植各种适生树种等保护坡体。灌溉工程着重考虑防渗、防滑,尤其在陵塬顶建蓄水池时,要控制下渗量,做必要的截渗处理如可以采用喷灌技术使水体难以渗入深部形成地下水。

3.3 加强滑坡的监测、评估及治理工作

宝鸡城区北坡是一个滑坡灾害威胁较为严重的区域。滑坡的发生通常有明显的前兆,诸如地形变化、地面发生裂缝、标志物移动或建筑物破坏、逸出特殊气味、泉水流量变化和变混浊、动物异常等现象,都是滑坡体内部和地表发生变形的特征表现。根据滑坡的前兆监测,特别是连续降水后的暴雨发生时,通

过对重点区域的监测,预报滑坡灾害发生的可能性、危害性。在监测方式上可采用专业人员和受过培训的群众相结合,平时由当地民众组织监测,在遇重大险情时,专业人员应及时到位,做好监测和预报工作,并与各级政府保持信息畅通。在监测方法上,点面结合,当地民众对坡地区广泛观察和在重点地段采用仪器布点监测相结合。根据地质、地貌、气候、水文、土壤、植被以及人类活动等尤其是遇到地震、暴雨等诱发因素时,评估边坡的稳定性。对风险较大,危害严重的地段进行重点治理如簸箕山滑坡治理工程。该滑坡体直接威胁着市区近十万人的生命安全和陇海铁路、宝鸡峡灌区总干渠的安全运行。治理工程采取以排水为主,辅以局部加固的综合防治措施。一期完成地下4条“开字形”排水洞的开挖、衬砌及洞内辐射孔和相关工程。二期完成监测系统、地表排水系统、地表裂缝封堵处理和陡坎浆砌石支护等工程。

3.4 科学、合理耕作,防止水土流失

宝鸡城区北坡地形复杂,土地利用类型多样。既有非农建设用地,又有林业用地和农业耕作用地。由于坡地地形较陡,绝大部分农田已退耕还林,目前仅有少量仍用于耕作。原则上,有条件的应全部退耕还林。如果要耕作利用,在以水力侵蚀为主的农田中,应采用改变小地形、增加植被覆盖和增加土壤抗蚀力等方法,以达到保水、保土、保肥、改良土壤、提高产量的目的。

土壤侵蚀的防治是一项系统工程,应将生物措施、工程措施、农业技术措施有机结合,几种方法互相配合、互相促进,共同构成一个完整的防护体系。

[参 考 文 献]

- [1] 王礼先,孙保平,余新晓.中国水力百科全书(水土保持分册)[M].北京:中国水利水电出版社,2004.
- [2] 唐克丽.中国水土保持[M].北京:科学出版社,2004.
- [3] 宝鸡市农业信息中心.宝鸡北坡公园建设总体规划. <http://www.baojiagri.gov.cn>.
- [4] 宝鸡市计划委员会.宝鸡国土资源[M].西安:陕西人民出版社,1988.
- [5] 宝鸡市计划委员会.宝鸡国土规划[M].西安:西安地图出版社,1996.