

综合型水土保持科技示范园的规划设计 ——以北京市延庆县水土保持科技示范园为例

乔彦芬¹, 姜德文², 田玉柱³

(1. 北京林业大学, 北京 100083; 2. 水利部水土保持监测中心, 北京 100053; 3. 北京市延庆县水资源局, 北京 102100)

摘要: 新时期水土保持发展要求水土保持试验示范工作必须走综合发展的道路。对此, 北京市延庆县水资源局拟在原水土保持科技示范区的基础上建设综合型水土保持科技示范园, 建设内容包括水土保持综合实验室和水土保持示范基地两大功能区及黄土地貌侵蚀沟道原始侵蚀类型展示区、侵蚀沟道治理与维护措施示范区、坡面径流监测区、北方植物引种实验示范区、节水灌溉示范区、生态治理区、生态能源应用示范区和生态修复区 8 个小区。

关键词: 水土保持; 科学技术; 示范园; 延庆县

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2006)01-0085-04

中图分类号: S157.2

Discuss on Design of the Synthetic Science Demonstration Plot of Water and Soil Conservation

QIAO Yan-fen¹, JIANG De-wen², TIAN Yu-zhu³

(Beijing Forestry University, Beijing 100083, China)

Abstract: The improvement of water and soil conservation needs the complex science demonstration plots in a new era. According to this, the water resource agency of Yanqing County, Beijing City plans to develop a synthetic demonstration area of water and soil conservation based on the old one. The new synthetic demonstration area includes two domains: a water and soil conservation complex lab and water and eight soil conservation demonstration plots. They will explode scientific principles and technology such as rainfall monitoring, water saving, ecology restoration, use of ecology energy and so on.

Keywords: water and soil conservation; science technology; demonstration plot; Yanqing County

1 引言

建国以来, 我国水土保持工作经历了认识、成长和壮大发展的过程, 已经在全国范围内取得了良好的水土流失治理效果。然而在长期的水土保持工作中始终存在水土保持理论和技术支持不足的问题: 一方面工程建设必须以不断发展的先进科学技术手段为支撑。为保证工程顺利实施, 提高工程质量, 作为科学技术支撑, 必须先期进行一系列的水土保持应用基础、实用技术和高新技术等方面的试验研究; 另一方面水利部鄂竟平副部长在 2005 年全国水土保持工作会议上讲话中指出“新时期水土保持最根本的目标: 实现水土资源的可持续发展, 实现生态环境的可持续维护^[1]”, 如何实现这一目标, 一直缺乏较好的机制和模式, 为此, 急需通过建立综合型水土保持科技示范园进行试验示范。

近年来我国水土保持生态环境建设蓬勃发展, 相继在各地涌现了一批水土保持科技示范园^[2]。然而目前我国已建的水土保持科技示范园多受区域自然条件和技术水平的限制, 示范内容单一, 不能满足综合示范的要求。为适应水土保持工作发展的需求, 贯彻落实党中央的治水方针和水利部党组新的治水思路, 按照 2004 年水利部办公厅《关于开展水土保持科技示范园建设的通知》, 延庆县水资源局, 在北京市水利局、北京市水土保持工作站的大力支持下, 积极完善原水土保持试验基地功能, 并规划建设综合型水土保持科技示范园。

2 规划原则及目标

水保综合科技示范园规划应以水保科技示范为主要建设内容, 遵循生态学原理、系统工程理论, 坚持可持续发展原则, 因地制宜、全面统筹、科学配置各项

示范措施,最佳协调示范与治理的关系,充分发挥治理和示范效果,要坚持遵循功能区的异质性原理。

北京市延庆县水保科技示范园规划目标:探索北京山区综合治理开发的有效途径,将有效控制水土流失与经济建设、生态恢复与景观建设、水保与园林建设工作紧密结合起来,拟将示范园建设成为具有水保监测功能、研究功能、环境意识教育功能、引种试验功能、生态能源利用示范(太阳能、沼气使用、垃圾处理、污水处理)、水保技术展示(节水工程、治坡工程、治沟工程、高新技术应用)和水保生态景观展示功能的复合型国家水保试验基地。

3 北京市延庆县水保科技示范园概况

北京市延庆县水土保持科技示范园位于北京市延庆县大榆树镇上辛庄村,属永定河水系、官厅水库上游一级支流妫水河流域。示范园以玉皇山向南延伸的分水岭分界,南北长约 1.72 km,东西宽约 1.56 km,面积为 158.54 hm²。园区总体东高西低,地形起伏较大,沟壑纵横,沟壑密度达 2.05 km/km²。据资料显示,示范区所在流域的年平均气温为 8.5℃,无霜期在 150~160 d 左右^[3]。降雨是水土流失的主要因素,全流域多年平均降雨量为 474.51 mm,降雨量在年际分布上极为不均,最大及最小降雨量相差很大。根据观测记录,丰水年年降雨量达 689.3 mm,而枯水年年降雨量为 298.4 mm,丰枯年年降雨量对比,相差 2.31 倍。年内各月降雨量变化也极不均匀,汛期(6—9月)多年平均降雨量为 393.83 mm,占全年的 84%。流域内历年平均风速达 3.1 m/s,全年以 1 月份平均风速最大,达 14.1 m/s,8 月份平均风速最小,为 1.7 m/s,全年最大风速为 24 m/s,分别出现在 1 月份和 4 月份,其风向为西南风、西风和西北风^[3]。该区域面积不大,相对高程范围为 527.9~722.8 m,地形复杂,但土壤分布有其一定的规律。

川区(500 m)左右分布着大面积的耕作褐土,母质为洪积冲积母质。该区北部地势较平,有较好的地下水资源,而且土质良好,土壤肥沃,土层厚度多大于 50 cm,旱地较多。

低山丘陵区(600~700 m)分布着大面积的淋溶褐土,因干旱缺水,植被稀少,切割沟纵横,土层较薄(小于 30 cm),旱生型植被,覆盖率较差,土壤中腐殖质较少,结构性差,而且由于雨水冲刷,切割沟逐年加深扩大,加上人为活动频繁,水土流失严重。

示范园具有黄土区和土石山区两种地貌类型特点,因干旱缺水,区域内植被稀疏,其土层深厚,立性明显,冲沟发育,切割破碎,水土流失严重。

长期以来,延庆县水资源局充分利用该区自然环境条件,积极挖掘该区水土保持试验示范、科技推广的潜力,已经在此建设了水土流失径流观测小区、小型气象站、沟道治理淤地坝、君白菊培育基地以及集教学、实验、生活为一体的办公区,用来监测水土流失,分析径流泥沙规律^[4]。

4 建设内容

根据北京市延庆县水土保持科技示范园目前的水土保持措施布置情况以及实验、研究基础设施的建设情况,结合该区典型的黄土地貌侵蚀和土石山区地形、地貌、土壤、植被等等条件,示范园的下一步规划包括水土保持综合实验室和水土保持示范基地两大功能区及其黄土地貌侵蚀沟道原始侵蚀类型展示区、侵蚀沟道治理与维护措施示范区、坡面径流监测区、北方植物引种试验示范区、节水灌溉示范区、生态治理区、生态能源应用示范区和远山风景林区 8 个小区(如图 1)。

4.1 水土保持综合实验室

建设小型气象站、蒸渗仪、水环境监测室和小流域的降雨模拟、沟道水文的实体模型以及沟道坝系模型等等。

(1) 小型气象站配备冻土器、辐射器、FT₂型日照计、SDML型雨量器、DSJ₂型吸虹式雨量计、SL₃型遥测雨量传感器、NDMT型蒸发器、百叶箱以及风速风向仪,进行地面小气候(降水量、气温、风速、光照、太阳辐射、空气湿度、水面蒸发)的自记观测。

(2) 蒸渗仪主要研究土壤水分运动规律。结构包括主体系统、称重系统、供排水系统和数据采集系统。其主体系统是指装有饱和、非饱和土柱的钢筒、外壁以及土壤中的测试仪器。土柱中的测试仪器包括负压计、中子水分仪、盐分传感器、土壤溶液提取器和温度计等。

(3) 水环境监测中心分析室主要配置等离子发射光谱仪、离子色谱仪、液相色谱仪、气相色谱仪、原子吸收仪等分析仪器。

(4) 小流域实体模型现已布设了淤地坝、谷坊、梯田等流域治理措施,综合规划拟以模型展示台为标准,设计人工降雨器,进行小流域的降雨模拟。

(5) 沟道坝系模型基础材料选用钢板搭建,模型表面造型选用硬塑料和塑料泡沫,玻璃球模拟沟道重力侵蚀时滚落的石块等。

(6) 沟道水文实体模型以实际沟道为底片,建设一个沟道模拟模型,可以进行主沟道的径流变化及沟道治理措施的效果模拟。

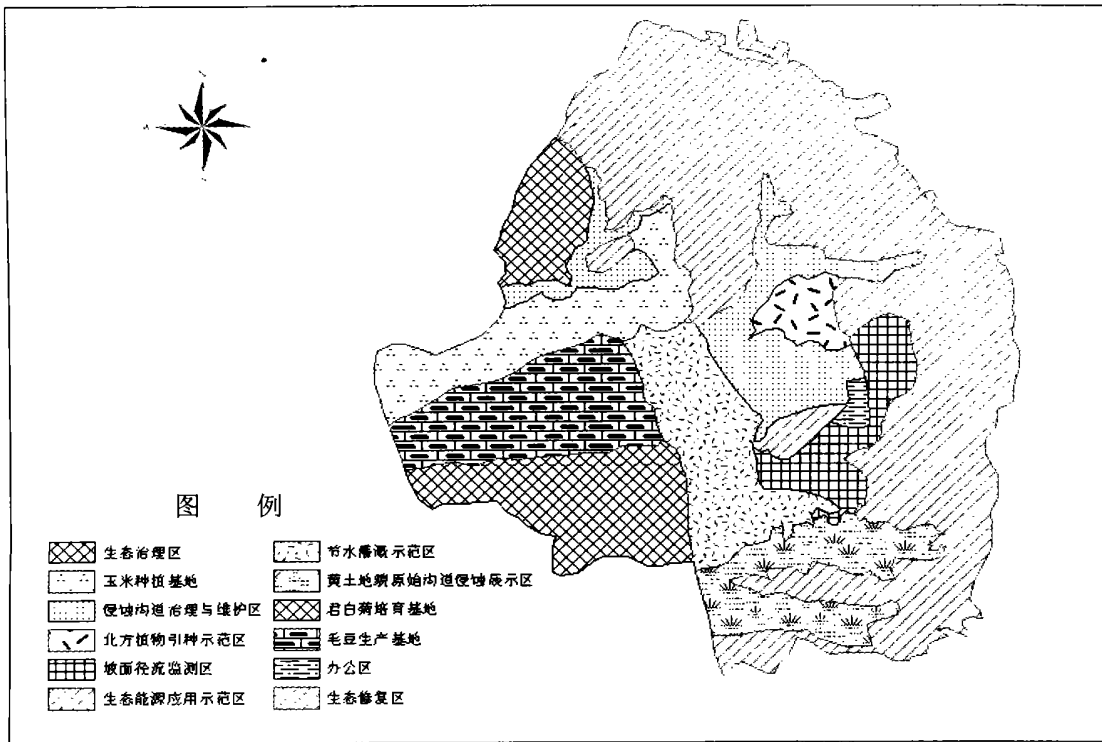


图 1 延庆县水土保持科技示范园建设规划设计

4.2 水土保持示范基地

4.2.1 坡面径流监测区 在办公区南侧山坡上共布设有 24 个径流小区, 小区坡度从 $10^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 不等, 长 5.0~ 21.0 m, 宽 1~ 5.0 m。为防止区外径流进入小区, 沿周边设高出地面 20~ 30 cm, 埋深 30~ 50 cm, 厚 11.5 cm 用砖围砌水泥抹面的挡水围埂。围埂外侧为与小区处理相同的保护带, 带宽 1.5 m。每一径流小区内安装有水分张力计, 末端设有集水槽及直径 120 cm, 高 110 cm 的九孔分水桶和径流桶, 径流桶内装设有浮标, 可进行自动观测和数据传输。坡面处理有裸露耕作坡面、稀疏低矮农作物种植坡面、天然荒草坡、天然密生灌木坡、稀疏灌木坡、鱼鳞坑整地荒坡、鱼鳞坑种植侧柏坡面、水平条整地荒坡、水平条种植落叶小乔木坡面及未采取任何措施的对照坡面。目前对上述不同坡度、不同处理状况径流小区在天然降雨下的径流泥沙观测试验, 已经在开展之中。在办公区北侧平坦地, 布设有 3 m(长) \times 2 m(宽) 的径流小区 18 个, 坡度 $3^{\circ} \sim 5^{\circ}$, 每一小区末端设有直径 60 cm, 深 60 cm 的沉沙井, 坡面种植玉米、马铃薯、沙打旺等, 目前使用该类型径流小区除开展天然降雨下不同农地的泥沙流失观测外, 还配有人工降雨器, 可进行人工模拟降雨径流泥沙试验。径流试验小区布设情况见表 1。

4.2.2 黄土地貌侵蚀沟道原始侵蚀类型展示区 选择位于示范园南侧边缘的 3 条沟道, 沟道现处于第二、第三侵蚀阶段, 具备典型的黄土地貌, 在降雨、植被、人为活动等因素的影响下, 该区已经呈现典型的黄土侵蚀地貌, 沟道内溅蚀、面蚀、沟蚀、山洪侵蚀等水力侵蚀类型俱全, 且伴随有崩塌、滑坡、错落、蠕动等重力侵蚀。选择此地作为水土流失沟道侵蚀过程演示区, 作为水土流失室外教学的一部分, 能够生动形象地反映沟道侵蚀过程和状态, 对社会群体进行直观的水土保持教育。

4.2.3 侵蚀沟道治理与维护措施示范区 规划内容除设计合理的植物措施外, 还将设计一套完整的安全系数高、且具有景观价值的坝系, 包括沟头防护工程、坡脚护理工程、沟底固定沟床工程和坝系维护。该区将沟道治理效果明显的多种措施集中展示, 即可体现工程的个体功能, 又为探索各项沟道治理工程的综合效能提供了研究平台。

4.2.4 北方植物引种试验示范区 建设科技含量高的无菌育苗实验室、温室和练苗区, 主要示范世界及我国先进的引种技术, 重点引进栽培适宜北京市生态环境且目前较少见的树种。

4.2.5 节水灌溉示范区 设计的内容包括增加可灌溉用水水源, 对原有植物配置改造和节水设施选择、

布设。示范区规划完成后,该示范区将分为优质苗木培育喷灌区;精品果园微灌区(A—微喷灌区;B—滴灌区;C—一股流涌灌区)和稳产农业移动喷灌区 3 个部分。

表 1 径流试验小区布设情况

序号	地形	规格	坡面处理	
1	坡地	21 m × 5 m	天然荒草坡(天然降雨)	
2			裸地(天然降雨)	
3			16 m × 5 m	灌木坡(天然降雨)
4		草灌坡(天然降雨)		
5		灌木坡(天然降雨)		
6		草灌坡(天然降雨)		
7		11 m × 5 m	裸地(天然降雨)	
8			玉米(天然降雨)	
9			草灌坡(天然降雨)	
10		地	10 m × 5 m	草灌坡(天然降雨)
11				草灌坡(天然降雨)
12				草灌坡(天然降雨)
13			裸地(天然降雨)	
14			裸地(天然降雨)	
15			坡耕玉米地(天然降雨)	
16			鱼鳞坑整地(天然降雨)	
17			鱼鳞坑种植侧柏(天然降雨)	
18	坡地		10 m × 5 m	水平条整地(天然降雨)
19				水平条种植山桃(天然降雨)
20		荒地翻耕(天然降雨)		
21		荒地(天然降雨)		
22		荒地(天然降雨)		
23		5 m × 5 m	小型荒草坡(天然降雨)	
24			5 m × 2 m	小型荒草坡(天然降雨)
25	5 m × 1 m		小型荒草坡(天然降雨)	
26	平地	3 m × 2 m	玉米、田字形配置(天然降雨)	
27			玉米、品字形配置(天然降雨)	
28			玉米(人工降雨)	
29			裸(人工降雨)	
30			土豆(天然降雨)	
31			土豆(天然降雨)	
32			宽带沙打旺(天然降雨)	
33			窄带沙打旺(天然降雨)	
34			裸地(天然降雨)	
35			裸地(天然降雨)	
36			裸地(天然降雨)	
37			裸地(天然降雨)	
38			裸地(天然降雨)	
39			裸地(天然降雨)	
40			裸地(天然降雨)	
41			裸地(天然降雨)	
42	裸地(天然降雨)			
43	裸地(天然降雨)			

注:所有径流场规格测量均为内径;径流场壁厚基本在 12 cm 左右,不等。

4.2.6 生态治理区 主要展示梯田的治理效果。本区规划内容包括水平梯田修建和植物修整。水平梯田修整打破传统的单一土质、石质田坎,采用草皮护坎、木桩护坎、混凝土护坎等方式,建设不同坡度的新型梯田田坎示范,以供研究、试验以及教学之用。

4.2.7 生态能源应用示范区 规划内容包括太阳能利用示范点、污水处理示范点、垃圾处理示范点和沼气生态农业示范点,各示范点之间规划林荫小路和草坪,栽植较丰富的植物种,使此区的科普活动与移步异景的景观相结合。

4.2.8 生态修复区 以示范园分水岭以内,海拔 600~700 m 之间的山坡地为规划对象。该区地形起伏多变,为南北走向土石山,坡面植被郁闭度低,以灌木为主兼有少量乔木,主要植物种有虎榛、荆条、酸枣、侧柏、榆树、黄栌、火炬等,遇雨季暴雨土壤侵蚀十分严重。

目前,坡地已经布设了鱼鳞坑措施,遵循生态修复的自然法则与美学法则,设计以乔灌结合的水保林为主体,兼有强耐性植物种形成的景观林。选种以乡土植物为主,栽植适应性高的侧柏及黄栌,主要进行生态修复,适当引入其它树种如刺槐、榆树、山杨、火炬、元宝枫、白皮松、油松、雪松、侧柏、圆柏等,使其具备一定的景观效果。在实施中,不对原有树种作砍伐和移植,较大的群落中不增种树木,只在疏林地种植新树,让新树与原有树木自然协调生长,发挥生态修复的功能。成林后,此区既可达到防风固沙,保持水土的功能,又以大尺度远观为景观设计主体理念,能形成优美的生态景观,同时兼顾小气候的调解功能,多种树种有机搭配形成天然氧吧。

综合型水土保持科技示范园的建设,适应我国生态环境建设的需求,适应新时期水土保持工作的发展需求。水保科技示范园的建设具有巨大的、不可量化的社会、经济、生态效益,它在经济上是可行的,但是示范园的建设必须依靠先进的科学技术手段作为工程建设的技术支撑体系,因此,成功建设综合性强的水土保持科技示范园还需众多水土保持工作者的长期努力。

[参 考 文 献]

- [1] 鄂竟平.新时期水土保持工作会议上的讲话[Z].2005.
- [2] 中华人民共和国水利部水土保持司.建设中的水土保持科技示范园[Z].2005.
- [3] 贺鸿文.延庆县水土保持综合治理工作的探索与实践[J].北京水利,2005(1):47—49.
- [4] 陈法扬,张长印,牛志明.全国水土保持生态恢复分区探讨[J].中国水土保持,2003(8):2—3.