

定西市水土保持监测系统的构想

陈怀东

(定西市水土保持工作站, 甘肃 定西 743000)

摘要: 定西市水土保持监测工作由综合典型监测站、国家重点工程项目临时监测点和区域内水文站点 3 部分组成。综合典型监测站设在安定区安家沟流域, 由 21 个径流小区、1 个卡口站和 1 个气象站组成; 水文站点由安定区的东河、西河水文站、通渭县景屏水文站、渭源县清源水文站、临洮县红旗水文站和李家村水文站及岷县水文站组成, 观测任务由定西水文水资源局负责实施; 临时监测点由安定区的道回沟、渭源县的唐家河、陇西县的揭皮沟 3 条坝系和安定区、通渭县的生态修复项目两大部分 5 个点组成。

关键词: 水土保持; 监测; 构想

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2005)01-0075-03

中图分类号: S157

Ideas of Soil and Water Conservation Monitor System on Dingxi, Gansu Province

CHEN Huai-dong

(The Water and Soil Conservation Master Station of Dingxi Prefecture, Dingxi 743000, Gansu Province, China)

Abstract: Soil and water conservation monitoring in Dingxi City was undertaken using the three kinds of data from a comprehensive monitoring on typical station, the interim monitoring points of the state key project and hydrological stations in Dingxi area. The comprehensive monitor station is located in Anjia catchment of Anding district, and is supported by information from a weather station network covering 21 surface flow districts, one bayonet check station and one meteorological station. The main hydrographic stations are at Donghe and Xihe River in Anding District. Other stations occur at Tongwei, Weiyuan, Lintao and Min County. The model has been observed and implemented by the Bureau of Hydrology and Water Resource of Dingxi Prefecture. The interim monitoring points are at the three dam systems of Anding District, Weiyuan and Longxi Countied, and the two major ecological rehabilitation project in Anding District and Tongwei County respectively.

Keywords: water and soil conservation; monitor; ideas

1 监测区域特征

定西市是全国水土流失最严重的地区之一, 全市总土地面积 19 642.49 km², 其中水土流失面积 16 727 km², 占 85.2%。境内河流主要有黄河一级支流——洮河、渭河、祖厉河 3 大水系, 其次有岷县东南部长江西汉水系燕子河及临洮县北部的黄河干流。全市自产地表水天然径流量 1.54×10^9 m³, 平均径流深 78 mm。多年平均输沙量 8.79×10^7 t, 平均侵蚀模数 5 252.7 t/km², 其中境内黄河流域年输沙量 8.78×10^7 t, 占黄河总输沙量 1.6×10^9 t 多的 5.4%。

定西市土壤侵蚀的地区分布, 与降水、径流同样, 可大致分为 2 大区域。北部侵蚀严重区总面积 11 533.64 km², 年输沙量 7.88×10^7 t, 平均侵蚀模数 6 830 t/km², 而南部平均侵蚀模数仅 1 120 t/km²。

2 总体构想

根据《水土保持监测技术规程》(SL277-2002) 和《甘肃省水土保持监测网络实施方案》规定, 结合定西市实际情况, 拟定甘肃省定西市水土保持监测工作由综合典型监测站、国家重点工程项目临时监测点和区域内水文站点 3 部分组成。综合典型监测站设在安定区安家沟流域, 由 21 个径流小区、1 个卡口站和 1 个气象站组成; 水文站点由安定区的东河、西河水文站、通渭县景屏水文站、渭源县清源水文站、临洮县红旗水文站和李家村水文站及岷县水文站组成, 观测任务由定西水文水资源局负责实施; 临时监测点由安定区的道回沟、渭源县的唐家河、陇西县的揭皮沟 3 条坝系和安定区、通渭县的生态修复项目 2 大部分 5 个点组成。

收稿日期: 2004-10-20

作者简介: 陈怀东(1972—), 男(汉族), 甘肃渭源人, 工程师, 农学学士, 从事水土保持规划、治理和研究工作。E-mail: chen8218039@sina.com 或 chen8218039@mail.china.com。

3 安家沟典型小流域监测设施布设

3.1 小流域卡口站

3.1.1 卡口站建设现状 在安家沟流域出沟段, 沟道顺直, 水流集中, 便于布设测验设施, 并且邻近定西市水土保持科学研究所, 根据卡口站布设原则和建设方式, 目前已建有卡口站 1 处, 控制面积为 9.06 km^2 。但因经费困难, 年久失修, 已不能满足监测要求, 2001—2003 年停止观测。为了适应监测要求, 需要进一步改建和扩建完善。主要是补修引水渠 104 m, 修建管理房, 清除堰内淤泥, 修建观测桥, 维修堰壁、护底, 同时更新相关的观测设备。

3.1.2 监测内容

(1) 水位观测。根据定西市实际进行人工观测。一般每 5 min 观测记录 1 次, 短历时暴雨要求每 2~3 min 观测记录 1 次。

(2) 泥沙观测。每次洪水过程观测不少于 10 次, 根据水位变化确定观测时间泥沙采样原则要求用瓶式采样器, 每次采样不得少于 500~1000 ml。烘干后, 用 1/100 天平称重方法测定泥沙含量。悬移质泥沙的粒级划分为: < 0.002 , $0.002 \sim 0.005$, $0.005 \sim 0.05$, $0.05 \sim 0.1$, $0.1 \sim 0.25$, $0.25 \sim 0.5$, $0.5 \sim 1.0$, $1.0 \sim 2.0$, > 2.0 。每年选择产流最多, 有代表性的降水过程 1~2 次进行分析。

(3) 气象观测。观测项目包括日照、降雨量、降水强度、气温、湿度、蒸发、风向、风速等气候指标的总量及其过程。常规气象观测站场地选择在安家沟流域中心地带电杆梁。这里可以代表流域小气候特征, 同时四周开阔、平坦, 四周物体不致影响降水落入雨量器内。观测场地设有专用面积, 四周围设有一个栅栏。观测雨量采用雨量器、自记雨量计等。气温用专用温度计、湿度用干湿球法。观测频次与方法根据有关气象观测方法进行。

3.1.3 量水建筑物的设置

(1) 量水堰的设置。安家沟流域卡口站为梯形量水堰, 建成以来, 因经费困难, 年久失修, 已不能满足监测要求, 2001—2003 年停止观测。为满足水利部监测中心的有关要求, 2004 年对其按新规定进行改扩建。主要是建设观测桥, 清理堰内淤泥, 维修堰壁、护底、引水渠, 更新流速仪、水位计及相关设备。

(2) 经改扩建的量水堰全面达到要求标准。^① 消除下渗和旁渗水; ④ 堰壁平整, 且垂直于平均流向, 铅垂于水平面; 在平面上水流动轴线应通过堰口的对称中心, 同时堰壁应磨光或涂以油漆; ④ 堰口边缘应锐利, 维修后堰坎高出堰前的河底或引水渠底不应 $< 0.5 \text{ m}$, 堰前水流应呈直线流动。当最大流量通过时, 堰前渐近流速最好不超过 0.25 m/s , 溢流水

舌下应保证空气有自由通道; $\frac{1}{4}$ 量水堰控制流域面积 9.06 km^2 , 按 200 a 一遇洪水计算, 最大洪峰流量为 $82.26 \text{ m}^3/\text{s}$, 堰内最大洪水深 1.95 m, 现有量水堰设计深度 2 m, 符合设计要求; $\frac{1}{2}$ 经补修后, 使现有河段通畅, 经混凝土铺衬使堰后段与溢洪道接合, 消除其它雍水障碍物; $\frac{3}{4}$ 量水堰堰前段引水渠由于修国道建涵洞, 改变了原有水流方向, 但量水堰所在河段顺直长度 72 m, 大于河道宽度 10 倍, 能保持水流平稳, 对观测没有影响。

3.2 水蚀小区

3.2.1 小区现状 在安家沟流域内已建观测小区 15 个, 分农耕、草地(紫花苜蓿)、荒坡、乔木(油松)、灌木(沙棘)5 种类型。其中坡度为 10° , 15° , 20° , 面积为 $5 \text{ m} \times 10 \text{ m}$ 的小区 9 个, 分别为农耕、草地、荒坡; 坡度为 10° , 15° , 20° , 面积为 $10 \text{ m} \times 10 \text{ m}$ 的小区 6 个, 分别为乔木林、灌木林。

3.2.2 小区设计 补建小区布设应选择在水土流失类型区的典型地段。并且坡度横向平整, 坡度、土壤、土壤母质均一, 为考虑观测及管理的方便性, 在同一小流域内尽量集中。

(1) 标准小区。根据《水土保持监测规程》SL277—2002 修建标准小区 1 个。修建时选取投影长 20 m, 宽 5 m, 坡度 5° , 坡面经过犁耕、耙平后, 纵横向平整, 撂荒 1 a, 无植被覆盖。在标准小区上, 土壤侵蚀类型只有细沟及细沟间侵蚀。与观测小区同时进行观测, 形成对照。

(2) 观测小区。按照观测项目要求, 2004 年在原有 15 个小区的基础上, 修建坡度为 5° , 坡长为 20 m 的小区 5 个。分农地、乔木林(油松)、灌木林(沙棘)、草(紫花苜蓿)、荒坡 5 种类型。新建小区均为宽 5 m, 长 20 m 的长方形。

3.2.3 小区建设

(1) 小区修筑。小区边界由水泥板垂直埋入地内围成, 高出地面 10~20 cm, 埋入地下 30 cm。上缘向小区呈 60° 倾斜, 小区底端为由水泥等材料做成的三角形集流槽, 集流槽表面要求光滑, 上缘与地面同高, 槽底向下及向中间倾斜, 斜度达到土壤不发生沉积。紧接集流槽的是由镀锌铁皮做成的导流槽。集流槽和导流槽各加一个盖子, 防止雨水进入。

(2) 集流池。根据当地实际, 径流泥沙采用集流池收集。设计规格为 $2 \text{ m} \times 2 \text{ m}$ 的正方形。深度一般情况以一次降雨产流过程中不溢流为准; 池壁绘制水尺, 以推算径流体积。

(3) 雨量装置。每个监测点装一个自记雨量计

和备用雨量计,每个小区附近装一个雨量筒。

3.2.4 观测方法 小区只进行总量观测,即在降雨终止后,一次观测其降雨量、径流量和泥沙量。

(1) 降雨观测。仅观测每次降雨的起讫时间和一次降雨总量。

(2) 径流、泥沙观测。¹一次降雨径流终止后,首先清出集水槽内的淤泥,倒入集流池中,再观测集流池内的泥水位,计算出一次径流的泥水总量。^④将集流池内的泥水搅拌均匀,分别在各池中采取1~3个泥水样,要求各池的取样相同,每个泥水样取1L左右即可。^④将所取的泥水样混合在一起,搅拌均匀,再从中采取0.5~1.0kg水样,作为该小区该次径流计算冲刷泥沙量的总代表样品。

3.2.5 观测内容

(1) 降水量观测。在每个小区,用自记雨量计、人工观测雨量筒同时观测降水总量及其过程。观测方法参照执行国家气象观测相关方法。

(2) 径流量和泥沙量。观测每场暴雨结束后的径流、泥沙量。

(3) 土壤性质。对每个小区,采集土样进行有机质含量、机械组成、渗透率、容重、交换性阳离子含量、土壤含水量、土壤导水率、地表随机糙度(每半月一次),土壤团粒含量等测试,同时观测土壤黏结力等(每3~4a一次)。

(4) 坡度的侵蚀作用。坡长20m,坡度不同,在具有单位小区地面条件的小区上观测。根据当地地形条件设置了 5° 、 10° 、 15° 、 20° 这4个坡级。

(5) 坡长的侵蚀作用。在坡度 5° 和 10° ,坡长不同,具有单位小区地面条件的小区上观测。根据当地地形条件,坡长设置分别为10,20m。

(6) 作物经营管理的作用。根据设置的5种措施类型布设小区,分别在不同农作期,观测植株高度、盖度、叶面积、地表随机糙度等,并在每场暴雨后观测径流和土壤侵蚀量。

(7) 水保措施的作用。据所设置的5种措施类型小区分别在每场暴雨后观测径流和土壤侵蚀量。

(8) 沟蚀作用。根据各地沟蚀实际情况选择布设小区,在每场暴雨后观测径流和土壤侵蚀量。

4 流域水文水质监测

项目区内有定西水文水资源局下设的安定区东、西河水文站,通渭县景屏水文站,渭源县清源水文站和临洮县水文水资源局下设的红旗水文站、李家村水文站及岷县水文站,长期从事水文方面的观测工作,资料比较齐全,目前在项目区设有4个卡口观测站。通过与水文水资源局合作,定期观测项目区内水沙、水质变化情况。

5 重点项目监测

重点项目的共同监测内容如下:(1) 不同侵蚀类型的侵蚀面积、侵蚀强度、水土流失量、潜在危险等。(2) 水土流失危害监测。包括土地生产力下降,水库、河床淤积量和损坏土地面积等。(3) 防治措施数量、质量及效益。防治措施主要包括水土保持林、经果林、种草、封山育林(草)、梯田、沟坝地的面积,治沟工程数量及质量。防治效益主要包括蓄水保土、减沙效益、植被覆盖度及类型,增加经济效益、增产粮食等。(4) 小流域特征值。主要包括流域长度、宽度、流域面积、地理位置、地貌类型、土壤侵蚀类型、海拔高度、土地及耕地的地面坡度组成,土壤类型、厚度、质地及理化性状。(5) 气象水文。主要包括年降水量及其年内分布,年均气温、积温、无霜期。(6) 土地利用。主要包括土地利用类型及结构,林草植被类型及覆盖度。(7) 主要灾害。包括干旱、洪涝、沙尘暴等灾害发生次数,造成的危害。(8) 水土流失及治理。主要包括水土流失面积、侵蚀强度及其时空分布、治理措施类型及面积。(9) 社会经济。主要包括人口、劳动力、经济结构、经济收入。(10) 改良土壤。治理前后土壤质地、厚度、养分。

5.1 坝系监测增加项目

(1) 重新标定已建工程库容曲线、淤积曲线;(2) 定期观测坝系降雨量、降雨强度、土地利用、坝库水沙拦蓄数量等。

5.2 生态修复监测增加项目

结合安定区、通渭县生态修复项目的实施,对其水土保持效益进行监测,根据水土保持措施布设小区,观测每场暴雨后径流和土壤侵蚀量。