

称钩河流域示范坝系监测设想

陈怀东

(定西市水土保持工作站, 甘肃 定西 743000)

摘要: 称钩河流域坝系监测的主要内容包括: 工程建设动态监测、拦沙蓄水监测、坝地利用及增产效益监测、坝系工程安全监测。通过监测工程的实施, 准确评价坝系建设的生态、经济和社会效益, 为全市今后建设安全运行、相对稳定的小流域坝系提供强有力的技术支持, 同时提高坝系及淤地坝设计、施工、管理和生产的水平, 保证坝系工程整体质量与效益的全面稳定发挥。

关键词: 水土保持; 坝系; 监测; 构想

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2007)01-0072-02

中图分类号: S157.3⁺1

Tentative Idea of Dam System Monitoring in the Chenggouhe Watershed

CHEN Huai-dong

(Dingxi Station of Soil and Water Conservation, Dingxi, Gansu 743000, China)

Abstract: The Dam system monitoring in the Chenggouhe watershed mainly includes the dynamic monitoring of engineering construction, monitoring of blocking sand to store water, benefit monitoring of dam use and the increased production, and monitoring of dam system safety. The implementation of monitoring project and the accurate evaluation of ecological, economical and social benefits from dam construction can provide a technical support for the safety construction of the city and the relatively stable dam system of small watersheds. Meanwhile, they can enhance the design, construction, management and production level of dam system and silt dam, and guarantee the overall project quality and comprehensive stable benefits.

Keywords: soil and water conservation; dam system; monitoring; tentative idea

1 监测区域基本情况和总体设想

称钩河流域总面积 118 km²。全流域共规划治沟骨干工程 20 座, 其中新建 15 座, 设计总控制流域面积 81.16 km², 总库容 1.25 × 10⁷ m³, 拦泥库容 6.55 × 10⁶ m³。规划新建中型淤地坝 24 座, 设计总控制流域面积 32.90 km², 总库容 3.13 × 10⁶ m³, 拦泥库容 1.27 × 10⁶ m³; 小型淤地坝 39 座, 设计总控制流域面积 25.67 km², 总库容 1.77 × 10⁶ m³, 拦泥库容 4.94 × 10⁵ m³。通过监测工程的实施, 准确评价坝系建设的生态、经济和社会效益, 为全市今后建设安全运行、相对稳定的小流域坝系提供强有力的技术支持, 同时提高坝系及淤地坝设计、施工、管理和生产的水平, 保证坝系工程整体质量与效益的全面稳定发挥。

2 监测内容

2.1 工程建设动态监测

2.1.1 坡面治理动态监测 坡面治理动态监测内容主要是坡面治理工程的数量及变化, 主要指标是逐年

核实后的新增治理和累计治理面积。监测方法采用图上勾绘和实地丈量相结合。大面积连片的措施可在 1:10 000 的地形图上现场勾绘措施范围, 对于比较零散、面积小于 0.20 hm² 的坡面措施可用皮尺或测绳等量测工具实地进行逐项逐块丈量其面积; 第一次全面普查, 以后每年在 10 月份进行一次。

2.1.2 沟道工程建设动态监测 沟道工程建设动态监测的内容主要是沟道坝系工程的数量及其变化。监测方法采取统计调查和跟踪监测的方法。对工程分类编号, 并在 1:10 000 地形图上点绘称钩河流域坝系工程总体平面位置图, 详细记载全流域已建成的和在建的工程名称、地理位置、坝型、控制面积、坝高、库容、开工时间等相关信息。每年 10 月份进行一次。

2.2 拦沙蓄水监测

2.2.1 拦沙量监测 主要是量测淤地坝的拦沙情况, 实时监测淤地坝的拦沙量。监测方法采用平均淤积高程法, 通过坝内的淤积量来计算拦沙量。从坝前到淤积末端, 以控制淤积体平面变化, 按相邻间距小于淤积长度 1/6(中小型淤地坝)或 1/8(骨干坝)布设

若干个断面, 测量断面间的间距。在每一断面布设若干个测点, 使其能够控制淤积断面的起伏, 测量各淤积测点的高程和测点间的水平距离。实时监测库内淤积厚度, 根据水位—库容—淤积量关系曲线, 推算淤地坝拦沙量。同时, 对典型淤地坝进行淤积库容测量, 每年在汛后利用橡皮船测量, 用方格网法每 200 m^2 布设一个观测点, 将标尺插入水面, 读记泥面高程, 绘测 $1:200 \sim 1:1000$ 泥面地形图, 校核库内拦沙量。各断面和淤积面的平均高程采用下式计算:

$$Z_i = 1/2B_i \sum (Z_j + Z_{j+1}) \Delta B_j$$

$$Z = 1/2L \sum (Z_i + Z_{i+1}) \Delta L_i$$

式中: z ——坝区淤积面的平均高程(m); Z_i ——第 i 断面的平均淤积高程(m); z_j ——第 i 断面第 j 测点的淤积高程(m); ΔL_i ——相邻断面的间距(m); $L = \sum \Delta L_i$ ——坝前到淤积末端的长度(m); ΔB_j ——同断面相邻测点间的水平距离; $B_i = \sum \Delta B_j$ ——第 i 断面淤积面的宽度(m)。每年 10 月份进行一次。

2.2.2 输沙量监测 主要监测经过流域出口的输沙量及径流量。在高家岔坝、别杜川坝和阳山嘴坝布设 3 个雨量站, 观测降水。在称钩河流域出口建设把口站。降雨量观测于每次降雨时进行, 输沙量监测主要在暴雨洪水期间按次洪水进行。

(1) 含沙量观测。在断面中心垂直测线上用三点法(即刻 0.2、0.6 和 0.8 h)取样。平水期以二段制(8、20 时)观测, 洪水期以 6 min 的倍数加密测次, 以能完整控制洪水含沙量变化过程。取得水样后倒入样筒, 并立即量积, 然后静置足够时间, 吸去上面清水, 放入烘箱烘干, 取出称重得到水样中的干泥沙量, 将重复样相加(浑水体积与泥沙干重)求平均值, 得该次该点泥沙样值, 利用下式计算出单位含沙量。

$$\rho = W_s / V$$

式中: ρ ——含沙量(kg/m^3); W_s ——水样泥沙干重(kg); V ——浑水体积(m^3)。

(2) 测流断面含沙量用混合法测算。在测深垂线上按照 1:1 的比例取样, 混合处理求得平均含沙量。监测方法采用流速仪在断面水深 2/3 处测量, 测速时间在 100 s 以上。绘制断面流速分布曲线, 从最大流速开始, 每条线与水面线所包之面积可用求积仪测出。再以纵坐标为流速, 横坐标为面积, 绘成流速面积曲线, 该曲线所包围的面积, 即为断面流量 Q 。

利用断面平均含沙量 $\bar{\rho}$ 和径流测验中的断面流量 Q , 采用下式计算断面输沙率 Q_s (kg/s)。

$$Q_s = Q\bar{\rho}$$

每次降雨时进行降雨量观测, 把口站在全年进行径流、输沙量观测。

2.2.3 蓄水用水监测 监测淤地坝内蓄水和生产、生活用水情况, 包括淤地坝年末蓄水量、水面面积以及灌溉用水量、人畜用水量。水面面积的测量应在蓄水量监测的同时进行, 采用普通测量的方法结合库容曲线推算。通过坝前水尺上的水位值, 根据水位—库容—淤积量关系曲线, 推算淤地坝蓄水量。进行蓄水量监测的同时, 采取普通测量和库容曲线图相结合的方法, 测量计算水面面积。灌溉用水量可根据涵管泄水流量的监测计算。人畜用水量采取调查受益区用水人、畜数量及年平均用水定额进行概算。蓄水量每年汛后进行 1 次, 灌溉用水量在每次泄水时监测, 人畜用水量应在每年汛后进行 1 次量测和调查。

2.3 坝地利用及其增产效益监测

对已达到淤积库容的淤地坝内的坝地面积、坝地利用面积、坝地内农作物面积、坝地农作物单产以及其年增产情况进行监测。

(1) 坝地利用监测。淤地面积采用实地丈量结合水位—库容—淤地面积关系推算, 对各淤地坝的淤地面积进行统计。坝地利用情况调查在对小流域土地总面积、耕地面积统计的基础上, 对已利用的坝地面积进行统计。

(2) 增产效益监测。采取调查统计的方法, 可布设典型地块和典型农户等辅助调查点。典型地块选择在小流域有代表性的坝地上, 主要种植作物每块面积不小于 0.5 hm^2 。在进行坝地各项指标监测的同时, 调查统计小流域粮田总面积、平均粮食单产及粮食总产量。每年 10 月份监测 1 次。

2.4 坝系工程安全监测

2.4.1 坝体及其泄水建筑物安全监测 主要监测淤地坝坝体及其泄水建筑物在运行期间有无滑坡、冲刷、渗流、沉陷、裂缝等问题。坝体及其泄水建筑物安全监测主要采取巡视检查的方法, 定期对坝系内淤地坝坝体及其泄水建筑物进行现场勘测、调查统计、摄影录像。对发生问题的地方及时进行记录, 同时采取补救措施。特别是在汛期前后, 按规定的检查项目各进行一次。每年汛前汛后对所有坝进行比较全面或专门的巡视检查, 次数每年不少于 2 次。

2.4.2 坝系安全运行监测 主要是对病、险坝数量, 毁坏坝情况进行监测。坝系安全监测在整个小流域坝系范围内进行。监测方法采取巡视检查为主, 抽样调查为辅。年度巡查在汛前、汛后、用水期前后、冰冻期和融冰期, 每年监测 3 次; 特别巡查在小流域坝系遇到严重影响安全运行和稳定的情况下进行。