

# 甲积峪小流域水沙监测工作做法与思考<sup>\*</sup>

刘存国, 朱存喜

(甘肃省平凉市水保局, 甘肃 平凉 744000)

**摘 要:** 甲积峪小流域是英国赠款中国小流域治理管理项目在中国实施水沙监测的惟一一条小流域, 该文叙述了监测基础观测内容、观测工程建设以及培训、制度建设和开展监测过程中的要求, 以及资料整编分析的内容, 并从这些工作中提出了一些成功的经验及对今后发展提出了一些可借鉴的建议。

**关键词:** 水沙监测; 甲积峪小流域; 做法与思考

中图分类号: P332.5; P332.4

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2008)05-0240-02

## Approach and Comment on Jiaji Valley Sub watershed Sediment Runoff Monitoring Practice

LIU Cui guo, ZHU Cui xi

(Water and Soil Conservation Bureau, PingLiang City of Gansu Province, PingLiang, Gansu 744000, China)

**Abstract:** Jiaji Valley is the only watershed where the water sand monitoring was conducted by the UK Trust Fund China Watershed Management Project. The paper describes the basic requirements for the observations, construction of observatory engineering, training and system establishment during the monitoring and methods for data assorting and analysis, and proposes some successful experience based on the practice and suggestions to be referenced for further development.

**Key words:** water sand monitoring; watershed in Jiaji Valley; practice and enlightenment

### 1 项目背景

甲积峪小流域是英国赠款中国小流域治理管理项目在中国实施的示范小流域之一, 也是英国赠款项目在黄土高原选定实施小流域水沙变化监测的惟一一条小流域。其项目宗旨是通过引入参与式的方法, 进一步完善黄土高原水土保持世行贷款项目的监测评价体系, 进而使用改进的监测评价体系检验黄土高原水土保持项目在扶贫方面所做出的贡献; 开发并示范能够突出体现扶贫与流域综合管理方法的最佳实践模型; 在国内及其他援助项目中宣传推广这一模式。根据英国赠款中国小流域治理管理项目执行办的合同约定, 由平凉市水土保持监测分站承担此项工作, 平凉市水土保持监测分站组织技术人员在甲积峪小流域开展水沙监测工作。

### 2 具体做法

#### 2.1 依照合同要求确定监测内容

为了满足英国赠款中国小流域治理管理项目示范推广的需要, 我们多方考察、学习, 邀请国内大专院校、科研单位专家指导, 三次召开该监测方案评审会议确定监测内容, 其监测、评价指标如下:

**监测指标:** (1) 降水量: 年降水量、最大降雨量、汛期降雨量(mm); (2) 植被覆盖率(%): 包括林地郁闭度、灌木盖度、草地盖度和乔灌木混合覆盖率(%); (3) 沟壑密度(%); (4) 治理面积; (5) 卡口站每次暴雨的径流量、泥沙量以及径流过程; (6) 不同径流小区每次暴雨产生的径流以及泥沙量; (7) 主要降雨期间的空气温度和湿度; (8) 开发建设项目水土保持治理措施。

**评价指标:** (1) 土壤侵蚀模数 $[t/(km^2 \cdot a)]$ ; (2) 不同治理措施的保水模数 $(t/hm^2)$ ; (3) 洪峰流量削减率(%); (4) 流域出口径流变化量 $(m^3)$ ; (5) 流域出口泥沙变化量 $(kg/m^3)$ ; (6) 人为活动新增土壤流失量 $(t)$ ; (7) 人为活动拦渣土量 $(t)$ 。

另外根据专家和英国赠款项目的要求确立必须的5个关键绩效指标: (1) 泥沙变化量 $(t/a)$ ; (2) 洪峰流量削减率(%); (3) 植被覆盖率(%); (4) 土壤侵蚀模数变化率(%); (5) 水土流失治理程度(%)。

#### 2.2 建立健全监测工程措施

为满足实施方案确定的监测评估指标, 按照流域的具体情况, 在甲积峪小流域布设2处卡口站、5处径流小区、5处雨量点、1处气象观测园, 包括湿度、温度、蒸发量; 另外本流域上游有大量的生产水泥的石灰岩, 为提高原型水土流

<sup>\*</sup> 收稿日期: 2008-06-24

基金项目: 英国赠款小流域治理管理项目“甲积峪小流域水沙监测与评价”

作者简介: 刘存国(1965-), 男, 甘肃永登县人, 高级工程师, 主要从事水土保持预防监督、监测和黄土高原水土保持世行贷款项目工作。

E-mail: Gspilcg2004@126.com

失观测数据精度,在上游沟道布设 5 组开发建设项目水土流失监测点。

2.3 购置设备、培训人员、建立健全制度

设备采购包括气象和降雨观测、水沙观测、日常生活用品 3 类设备;人员培训分两部分,一是对监测分站人员进行水土保持监测技术培训。二是对农户雨量点观测员进行雨量观测、取样培训;为保证站点工作有序开展和正常进行,市监测分站制定了《甲积峪流域水沙监测管理办法》、《甲积峪流域水沙监测站站长职责》、《甲积峪流域水沙监测人员岗位职责》以及《甲积峪流域水沙监测技术操作规章》等 4 项制度。同时和三户农户签订了径流小区租赁土地使用合同,与 4 户农户雨量点观测员签订了雨量观测有偿服务协议,和临时聘用人员签订了用工协议。

2.4 依照监测内容全面开展水土流失监测

2.4.1 卡口站径流和泥沙的监测方法

(1) 取样和观测要求①观测人员根据天气预报的情况在洪水来临前,携带记录本、水样桶、横式取样器、铅笔、夜间照明设施、秒表和雨衣雨裤等到达两个卡口站做好准备工作。②洪水到达后一人观测洪水水位,每 10 min 记录一次,一用水沙取样桶站在测桥上取样,一般在断面中心垂直测线上用三点法(即 0.2 h、0.6 h、0.8 h)或二点法(0.2 h 和 0.8 h)取样。悬移质泥沙取样次数样品必须在洪水起涨、峰腰、峰顶、落平和水位转折变化点处取样,一般 20 min 取样一次,峰顶前后不少于 3 次,涨水和落平期适当减少要能测得完整的水位变化过程,但一次洪水过程不得少于 7 个测次,落水通常平缓可 30 min 测一次,落平后再测一次。水位的观测精度至厘米。推移质的测验方法测点和悬移质的测点基本重合,将横式采样器放入洪水中,使其入口尽量和测流堰紧贴,并开始计时,一般采样历时 10 min,10 min 内没有推移质则是为无推移质泥沙。

(2) 泥沙样品的保护和管理。悬移质样品在取样桶提出水面后严禁洒倒,当取到一定数量后,及时转入到监测站安全保管,特别是在降雨正在进行或太阳照射强烈的时候,我们及时转入测站防治降雨和蒸发影响精度。

2.4.2 径流小区径流、泥沙监测方法

(1) 径流观测。甲积峪小流域径流小区盛水设备采用规则矩形集流池。观测频率按照暴雨产生径流的次数观测,一次暴雨观测一次,每次降雨产流结束后,监测人员立即按照水池上标注测尺读取水位,并按照径流小区日常观测登记表如实填写,做好径流量的观测工作。当径流量和泥沙取样后,打开径流池底部的阀门放干蓄水后关闭阀门。

(2) 泥沙观测。①采样:在取样前,首先应将集流槽中沉积的泥沙,收集或扫入(或用定量水冲入)集流池中,人工将浑水充分搅匀,立即用取样桶取水样;再搅匀,再取 1 个水样;一般重复 3~4 次(视泥沙含量而定);然后将数样混合取出 1000 cm<sup>3</sup> 浑水样倒入取样桶。②样品处理:将采集的样品盖上盖子带回测站化验分析。

2.4.3 气象站降雨、湿度、温度的监测方法

参照国家气象观测数据,按水土保持要求进行全面观测。

2.4.4 综合治理效果的监测

梯田用皮尺或测绳逐台丈量;造林、果园是项目面积大的生物工程,受气候的影响较大,在进度监测中采用 GPS 和在 1:10 000 地图上对坡勾绘,采用先季种植后季监测定案的方法,监测定案后成活率再度下降为 40% 以下的地块,仍然按照合格面积计算,但必须补植补种到规范要求的成活率;种草因为种植比较零散,采取逐块丈量;对于点工程全部采用现场调查监测。

2.4.5 泥沙含量的监测

采用比重瓶法分析。

2.5 监测资料整编分析

监测资料整编分为降水资料、蒸发资料、水位资料、径流资料、泥沙资料和洪水资料整编 6 部分,在整编中主要对原始资料进行校核,对系列资料参考相近的有关资料进行了插补,对最大、最小和每日观测数据进行摘录,对年平均、月平均、日平均资料按照数理统计方法进行归类,对按照监测评价指标的有关内容进行推算,总体上看,大部分数据经过分析、论证、归纳符合观测的要求,能够总结出一些有规律性的内容,但也有一部分资料,准确性差、代表性不强,特别是有些原始数据偏离数度大,没有可利用的价值。

3 一些成功经验和思考

(1) 监测工程建设是基础。从监测的实际情况看没有卡口站、径流小区工程建设,采取定位观测无疑于纸上谈兵,因此要进行原形水土流失监测必须建设一定的水土保持观测工程,这是观测和今后资料收集的基础。

(2) 购置一定的监测仪器是完成水土流失监测的必要条件。观测中涉及到降雨量观测,卡口站、径流小区水文、泥沙观测,泥沙处理分析仪器,特别要注重仪器购置中必须采购比较先进的仪器设备,避免因人员过失造成数据的漏测、误测。

(3) 制定切实可行的监测、评价指标是项目技术指导的重要思想。在工作中参照《水土保持监测技术规程》和征求多方面专家建议,确定监测、评价指标,这些指标不同的专家提出了不同的看法,有的专家提出的面比较宽,涉及到经济效益、生态效益、农村发展、大气环保等指标,有的专家提出了偏重于群众监测的生态、水保指标,这些指标各有偏重,在结合平凉市具体情况口确定降水量、植被覆盖率(%)、沟壑密度(%)、治理面积、卡口站径流小区每次暴雨的径流量泥沙量、主要降雨期间的空气温度和湿度、开发建设项目水土保持治理措施项目的监测等指标,通过对甲积峪小流域一年来水土流失的成因、数量、强度、影响范围、危害及防治效果进行动态监测,实践证明所定监测、评价指标是完全可行的,通过监测所得数据,分析得出水土保持措施蓄水量、拦沙量、土壤侵蚀模数、不同治理措施的保水模数、流域出口径流变化量、流域出口泥沙变化量。

(4) 建立健全制度、档案建设是今后开展工作的约束机制。我们在工作一开展就制定了《甲积峪流域水沙监测管理办法》、《甲积峪流域水沙监测站站长职责》、《甲积峪流域水

一定符合专家的“科学理性”，但他们面临复杂的社会、经济及自然、文化环境，他们的选择是有其理由的。因此，不能只因为他们的选择不具“科学理性”，就不去研究和分析其选择的理由。事实上，只有深入研究这些选择的理由，才能更深入地体会到农民的真实世界<sup>[7]</sup>。

在英赠项目规划与实施过程中，发挥农民的乡土知识也是非常重要的原则。农民自己的乡土知识往往是更符合当地实际情况，更有利于资源节约与资金合理利用的。农民的聪明才智与技术人员的专业知识相结合，共同融合形成适合当地条件又具有技术优势的项目活动。比如崆峒区在解决甲积峪小流域内村民吃水难这一问题中，当地农民就有运用有限的资金将山下的山泉水通到清真寺里的经验，这给项目活动设计时提供了重要参考，最终设计出在资金节约的前提下解决农民吃水问题的项目活动方案。

#### 2.4 利益分享

新农村规划建设一定要在充分考虑农民的切身利益和农民广泛参与的基础上进行，不尊重农民意愿，新农村建设试点不会有好的效果，不动农民积极性，新农村建设不会有生命力<sup>[2]</sup>。

不同群体的参与是保证利益分享的前提，而那些处于弱势地位的群体的利益保障更是需要特别重视，因此，关注贫困人口，注重妇女的参与也是英赠项目的一个重要原则。在项目规划过程中，不仅在村民代表的选择中考虑弱势群体比例，即贫困户要占村民代表的一半以上，每个社都有至少一名妇女代表，而且项目的设计和实施应鼓励边远社区和贫困人口、妇女和少数民族人口的广泛参与，特别是在家庭经济发展项目中优先给予贫困户以支持，资助贫困户的经济发展。

总之，英国赠款中国小流域综合治理项目通过参与式的项目规划与实施，力争使示范小流域内的水土流失和农民贫困状况得到改善，农民的生活水平和自我发展能力得到提高。在此基础上，探索出一种以扶贫为重点的可操作的参与式流域治理管理规划模式和以社区为主导的可持续发展的参与式流域治理管理实施模式，即为实现经济、社会、生态环境可持续发展的一个系统的、参与式的、综合的小流域管理模式，为促进中国小流域治理管理工作做出贡献。而这些经验与模式也必将为新农村建设的进一步发展提供示范和借鉴，进一步推动农村发展。

#### 参考文献:

- [1] 陈建平, 林修果. 参与式发展理论下新农村建设的角色转换问题探析[J]. 中州学刊, 2006(3): 42-46.
- [2] 罗建军. 社会主义新农村建设的若干问题探讨[J]. 科技情报开发与经济, 2006(8): 104-106.
- [3] 李小云. 普通发展学[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2005.
- [4] 参与式小流域规划指导手册编写组. 参与式小流域规划指导手册[Z]. 2006.
- [5] 许文娟. 参与式发展方法在社会主义新农村建设中的应用[J]. 沈阳农业大学学报: 社会科学版, 2006, 8(3): 480-482.
- [6] 叶敬忠, 陆继霞. 论农村发展中的公众参与[J]. 中国农村观察, 2002(2): 52-60.
- [7] 叶敬忠, 杨照. 参与式思想与新农村建设[J]. 中国农村经济, 2006(7): 40-41.

(上接第 241 页)

沙监测人员岗位职责》以及《甲积峪流域水沙监测技术操作规程》4 项制度，保证了站点工作有序开展和正常进行。对监测站收集到的资料进行汇总建立健全档案，为今后水沙监测工作奠定基础。

同时在经过一段时间的运行也发现一些问题，主要是：(1) 建站时间短，监测到的实测资料很有限。无法用实测资料分析计算该流域的径流模数、输沙模数和径流小区水土保持治理效果。(2) 监测费用低。监测设施只布设了梯田、造林、种草、坡耕地 4 组径流小区，一组荒山荒坡对照小区。径流小区数量太少，涵盖面不全，监测所得数据有限，不能全面反映流域降雨产生径流造成的坡面侵蚀量，也不能反映不同措施的拦蓄、截留量，建议在今后的水土保持监测站点建设中增加投资，按照水土保持监测技术，分不同类型严格开展

监测工作。(3) 常规观测和高新技术结合。建议在今后的水土流失监测中监测方法和监测技术以常规为主，在水位自记、泥沙取样等方面尽可能引进先进仪器设备，以提高观测精度，分析水平；在径流小区配置自记雨量计，以便分析降雨过程对土壤入渗、坡面产流和侵蚀的影响。(4) 监测站点的选择上要慎之再慎。原型水土流失观测点选址要考虑以下几个方面的内容：一是流域内不要涉及大的开发建设项目；二是在相邻区域一定下垫面相似的对比流域；三是选择的流域要交通方便，便于监测人员生产生活；四是布设的监测措施不一定大而全，面面俱到，在资金有限的情况下，以少而精，能够观测某一方面的内容。(5) 严格管理、加强培训。加强监测人员的管理十分必要，特别是农户雨量观测人员认识不足，责任性不强，我们对这些人员采用观测数据与劳动报酬挂钩，十分有效。