

# 福建省水土保持监测站点布设探讨

汪水前, 王维明

(福建省水土保持监测站, 福建 福州 350003)

**摘要:**通过分析福建省的自然概况、土壤侵蚀类型区、水土流失重点防治区分布特点及水土保持试验站现状,研究和分析了福建省各级水土保持监测站点布设原则和监测内容。提出全省监测站点应按省级总站、分站、监测场点三级设置。福建省水土保持监测总站设在福州市,9 个监测分站按行政单元设置,16 个监测场点主要结合现有水土保持试验站、科教园和水文站点布设。同时,针对监测站点运行和管理有关问题进行了探讨。

**关键词:**水土保持; 监测点; 布局; 监测内容

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1000-288X(2009)02-0103-04

**中图分类号:** S157, X830.1

## Layout of Soil and Water Conservation Monitoring Station in Fujian Province

WANG Shui-qian, WANG Wei-ming

(Fujian Soil And Water Conservation Monitoring Station, Fuzhou, Fujian 350003, China)

**Abstract:** Through analysis of the nature condition and the distribution characteristics of soil erosion type and soil erosion control area in Fujian Province, the layout principle and its main works of soil conservation monitoring station and soil erosion survey sites of the province was put forward, i. e., 3 levels of monitoring sites should be established: the general monitoring station of Fujian Province should be located in Fuzhou City, and the 9 branch stations should be located in 9 administrative districts of the province, the 16 soil erosion survey points be located in soil conservation station, soil conservation science and technology demonstration garden and hydrology station in the province. Finally some problems related operation and management of the monitoring sites are discussed.

**Keywords:** soil and water conservation; survey point; establishment; monitor content

水土保持监测是运用多种技术手段,对水土流失的成因、数量、强度、影响范围、危害及其防治效果进行动态监测和评估<sup>[1]</sup>,是一项十分重要的基础性工作。随着水土保持工作的不断发展,水土保持监测工作越来越得到重视。目前全国水土保持监测网络正在开始建设,其中,监测站点的布设是监测网络建设的一项重要内容。鉴于监测工作具有长期性以及野外监测场点的布设所应考虑等诸多因素,因此监测场点布设时更需要全面考虑,科学规划,才能保证监测场点长期运行。本文通过对福建省水土流失现状和相关因素的分析,探讨了全省水土保持野外监测场点的布设方法和存在的问题。

## 1 自然概况

福建省地处我国的东南沿海,位于北纬 23°33'—28°20',东经 115°50'—120°40'之间,全省土地总面积

1.24×10<sup>5</sup> km<sup>2</sup>,总人口 3 558 万人(2006 年),人口密度分布上呈现从沿海向内地减小的趋势,平均人口密度 293 人/km<sup>2</sup>。行政上划分为 9 个设区的市。

### 1.1 地形地貌

福建省地貌类型以丘陵山地为主,占全省土地总面积的 80%以上。境内山岭耸峙,低丘起伏,河谷和盆地错综其间。整个地势西北高东南低,呈马鞍形倾斜,从西向东,由闽西大山带、谷地、闽中大山带到沿海丘陵、平原。其中,分布于沿海丘陵植被稀少,侵蚀强烈,水土流失现象较严重。

### 1.2 气候

气候属亚热带季风气候,热量充足,降水丰富。全省大部分地区年均温度在 16℃~21℃之间,年日照时数在 1 700~2 300 h。全省大部分地区年降雨量 1 000~2 100 mm 之间,时空分布不均,空间分布上大致从东南沿海向西北山区增大;从时间分布上

看,3—6月集中了全年降雨量的50%~60%,其降雨特征是雨区广,雨量多,强度大,雨期长;7—9月内的降雨量占全年的20%,沿海更高,达35%~40%,这一时期主要受台风影响,有台风时,雨区广,雨势猛,雨量大,雨期短,对土壤的侵蚀力强;其余时段降雨量仅占全年降雨量的10%~20%。

### 1.3 植被

据2007年统计,福建省森林覆盖率为62.96%。全省林地面积 $9.08 \times 10^6 \text{ hm}^2$ ,占土地总面积的74.74%,主要包括有林地、灌木林地、疏林地、未成林造林地和宜于造林的无林地,其中有林地面积 $7.65 \times 10^6 \text{ hm}^2$ ,占林地面积的84.24%。

### 1.4 水系

境内河流众多,水系密集,河网密度大于 $0.1 \text{ km/km}^2$ ,主要河流有闽江、九龙江、晋江、汀江、交溪和木兰溪等。境内河流源短流急,地表径流丰富,年径流模数 $30 \sim 40 \text{ ml}/(\text{s} \cdot \text{km}^2)$ ,年径流系数为 $0.45 \sim 0.7$ ,多年平均径流深在 $1000 \text{ mm}$ 左右。降雨是福建河流水流的主要补给来源,河川地表径流总量年平均可达 $1.17 \times 10^{11} \text{ m}^3$ 。境内河流多年平均悬移质输沙模数 $201 \text{ t/km}^2$ ,其中晋江最大,达 $422 \text{ t/km}^2$ 。闽江最小,为 $136 \text{ t/km}^2$ 。全省输沙量年际变化较大,一般最大输沙量为最小输沙量的7~8倍,这是由于输沙量除与年径流量多少形成的挟沙能力大小有关外,还和人类活动造成的水土流失有密切关系。

### 1.5 土地利用现状

2005年全省耕地面积 $1.13 \times 10^6 \text{ hm}^2$ ,其中水田 $9.20 \times 10^5 \text{ hm}^2$ ,占81%,旱地 $2.15 \times 10^5 \text{ hm}^2$ ,占19%<sup>[2]</sup>;草地面积 $19087.38 \text{ km}^2$ ,占土地总面积的15.59%;另有水域、居民点、交通等其它地类面积共 $4560.49 \text{ km}^2$ ,占土地总面积的3.74%。

## 2 土壤侵蚀类型及分区

根据2000年第三次全国土壤侵蚀动态遥感调查结果,福建省土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀。全省土壤侵蚀总面积 $13127.31 \text{ km}^2$ ,占土地总面积的10.72%<sup>[3]</sup>。其中轻度水土流失面积 $6572.9 \text{ km}^2$ ,中度水土流失面积 $3815.41 \text{ km}^2$ ,强度水土流失面积 $2547.23 \text{ km}^2$ ,极强度以上水土流失面积 $191.76 \text{ km}^2$ 。

### 2.1 土壤侵蚀分区

全省土壤侵蚀划分为以下5大主要土壤侵蚀区。

2.1.1 闽西北山地盆谷轻度—中度侵蚀区 位于福建西北部,武夷山脉北段,杉岭山脉至鹭峰山脉间,行政区域包括南平市的浦城、松溪、武夷山、光泽、邵武、建阳、建瓯、顺昌、延平及宁德市的屏南。基本属闽江

上游的建溪、富屯溪范围,是福建省水资源较丰富的地区。区内土地面积 $26016.5 \text{ km}^2$ ,占全省土地总面积的21.24%。

#### 2.1.2 闽中山地盆谷无明显(微度)—轻度侵蚀区

位于福建中西部、武夷山脉中段、戴云山脉和博平岭山脉北段之间,行政范围包括三明市的泰宁、将乐、沙县、尤溪、建宁、明溪、永安、清流和三明市区,以及龙岩市的漳平。区内土地面积 $21369.49 \text{ km}^2$ ,占全省土地总面积的17.45%。

#### 2.1.3 闽东沿海山地丘陵中度—强度侵蚀区

位于福建东部,鹭峰山脉和戴云山脉以东,行政上包括宁德市的寿宁、福鼎、柘荣、福安、霞浦、周宁、屏南、古田、蕉城和南平市的政和,以及福州市的罗源、连江、长乐、闽侯、闽清、永泰。区内土地面积 $23032.3 \text{ km}^2$ ,占全省土地总面积的18.81%。

#### 2.1.4 闽西南丘陵低山轻度—强度侵蚀区

位于福建西南部,武夷山脉南段至博平岭山脉间,多为汀江流域范围。行政区域包括龙岩市的长汀、连城、新罗、上杭、永定、武平和三明市的宁化。区内土地面积 $18440.24 \text{ km}^2$ ,占全省土地总面积的15.06%。

#### 2.1.5 闽东南丘陵平原强度侵蚀区

位于我省东南部,长乐、永泰以南,闽中大山带东侧,为东南沿海诸河流域范围。行政区域包括莆田、泉州、漳州、厦门4个市,以及三明市的大田和福州市的福清、平潭。区内土地面积 $33607.27 \text{ km}^2$ ,占全省土地总面积的27.44%。

## 2.2 土壤侵蚀分布状况及动态变化

福建省的土壤侵蚀面积以闽东南丘陵平原强度侵蚀区最高,达 $4947.78 \text{ km}^2$ ,其次是闽东沿海山地丘陵中度—强度侵蚀区,土壤侵蚀面积为 $2836.33 \text{ km}^2$ ,其它各区依闽西南丘陵低山轻度—强度侵蚀区、闽西北山地盆谷轻度—中度侵蚀区及闽中山地盆谷无明显(微度)—轻度侵蚀区的顺序降低。因此,闽东南丘陵平原强度侵蚀区,闽东沿海山地丘陵中度—强度侵蚀区以及闽西南丘陵低山轻度—强度侵蚀区,既是水土流失防治的重点地区,也是今后水土保持监测的主要区域(表1)。

## 3 水土保持防治重点区分布

根据水土保持三区划分原则和福建省水土流失状况,福建省水土保持防治三个重点区的划分如下。

### 3.1 重点预防保护区

该区位于闽西北的武夷山和闽中的鹭峰山、戴云山和博平岭山脉北段,即闽江、九龙江等福建几个主要河流的上游地带。涉及南平、宁德、三明、泉州、漳州、龙岩、莆田、福州等8个市的25个县(市、区),199

个乡镇。土地总面积 30 494.7 km<sup>2</sup>, 占全省土地总面积的 24.9%, 其中土壤侵蚀面积 3 291.02 km<sup>2</sup>, 占全

省土壤侵蚀总面积的 25.07%, 占该地区土地总面积的 9.17%。

表 1 各区土壤侵蚀面积分布状况

序号	侵蚀区	土地面积/km <sup>2</sup>	侵蚀面积/km <sup>2</sup>	侵蚀率/%	占总侵蚀面积%
I	闽西北山地盆谷轻度—中度侵蚀区	26 016.50	1 806.77	6.94	13.76
II	闽中山地盆谷无明显(微度)—轻度侵蚀区	21 369.49	1 444.00	6.76	11.00
III	闽东沿海山地丘陵中度—强度侵蚀区	23 032.30	2 836.33	12.31	21.61
IV	闽西南丘陵低山轻度—强度侵蚀区	18 440.24	2 092.43	11.35	15.94
V	闽东南丘陵平原强度侵蚀区	33 607.27	4 947.78	14.72	37.69

该区几乎是全省所有河流的发源地和天然林区, 林草覆盖度达 70% 以上, 土壤侵蚀程度较轻。该区地处偏远山区, 以农业为主, 人口密度 77 人/km<sup>2</sup>; 山高坡陡, 平均海拔 800 m 以上, 大于 25° 的坡地面积占土地总面积的一半以上; 年降水量达 1 600~2 200 mm, 是福建省主要暴雨区。土层薄, 土壤侵蚀潜在危险程度高。

### 3.2 重点监督区

位于福鼎市至诏安县的沿海国道两侧及闽西主要矿产开采区。涉及全省宁德、福州、莆田、泉州、厦门、漳州、三明、龙岩等市的 32 个县(市、区), 100 个乡镇。土地总面积 10 273.3 km<sup>2</sup>, 占全省土地总面积的 8.4%, 其中土壤侵蚀面积 1 066.54 km<sup>2</sup>, 占全省土壤侵蚀总面积的 8.12%, 占该区土地总面积的 9.74%。

### 3.3 重点治理区

位于汀江、九龙江、晋江、蛟溪(赛江)流域的严重土壤侵蚀区和沿海岛屿水、风力侵蚀地带。该区涉及三明、龙岩、漳州、泉州、福州、宁德等市的 14 个县(市、区), 93 个乡镇。土地总面积 13 778.0 km<sup>2</sup>, 占全省土地总面积的 11.25%, 其中土壤侵蚀面积 2 145.5 km<sup>2</sup>, 占全省土壤侵蚀总面积的 16.34%, 占该区土地总面积的 20.81%。该区是全省最严重的土壤侵蚀区; 人口稠密, 而资源贫乏; 环境恶化, 部分山区还是贫困地区, 生产力低下; 治理任务重, 难度大, 但潜在生产力高<sup>[4]</sup>。

## 4 水土保持试验站现状

自 1983 年福建省水土保持科研机构相继恢复后, 全省共设立 19 个水土保持试验站。其中省级水土保持试验站 1 个, 设立在省会福州市; 县(市)级水土保持试验站 18 个, 大多数设立在水土流失较严重的区域, 代表了不同水土流失类型区, 并且沿全省主要江河流域分布。全省 19 个试验站核定编制数合计 158 人, 其中技术人员 87 人。全省试验站现有试验示范基地 330 hm<sup>2</sup>, 其中站属土地 82 hm<sup>2</sup>。

近年来, 全省试验站利用拥有的科技人员、试验场地等技术和物质条件, 开展了土壤侵蚀规律、不同土地利用类型水土流失监测等课题研究, 获省科技奖多项, 从而为开展水土保持监测工作提供了良好的基础。

此外全省还有一批现成的水文站点可加以利用, 从水文观测资料中获取福建省主要江河降雨、径流、输沙量数据, 结合全省坡面径流小区观测, 定量分析全省水土流失的变化规律。

## 5 监测站点布设及功能

根据水土保持监测分站布设的原则和福建省实际情况, 同时考虑到按行政单元设立监测分站将有利于监测工作的开展, 因此全省水土保持监测网络按三级设置, 即布设省级总站 1 个; 监测分站 9 个, 每个设区市各设 1 个; 监测场点设立 16 个, 其中综合观测场 1 个。

第一级福建省水土保持监测站设在省会福州市, 是在原有的福建省水土保持试验站增挂福建省水土保持监测站牌子。

第二级福州、泉州、漳州、龙岩、南平、宁德、三明、厦门、莆田 9 个设区市监测分站, 均设在 9 个设区市所在地, 大多是在当地办站加挂牌子, 合署办公。

### 5.1 监测场(点)

第三级监测场(点)共有 16 个, 是根据水土保持监测站网布设的原则, 按照全省主要江河流域, 不同土壤侵蚀类型区与水土流失重点防治区进行分布; 同时, 主要结合现有水土保持试验站、水土保持科教园及水文站进行布设。

福建省水土保持试验站和科教园大多已建有径流场并开展了试验观测, 如建瓯、福安、长汀、安溪、漳浦、集美、宁化等县市水土保持试验站, 福州金山水土保持科教园等园区已建设了部分径流小区和控制站, 漳州市水土保持试验站径流场也已完成选址。因此, 依托这些站(园)进行改(扩)建, 使之成为合格的水土保持监测场点, 既能避免重复建设, 又能利用原有观测资料。

全省可加以利用的已建站(园)分别代表全省不同的水土流失类型区,符合全省水土保持规划;并都拥有一定数量的,专业比较配套,具有一定水土保持野外观测工作经验的科技人员,还初步具备开展监测的必要手段和设备,交通、生活条件也比较方便。这些均有利于今后工作的开展。同时,还拟利用 3 个水文测站开展水土保持监测。全省 16 个监测场(点)名称见表 2。

表 2 福建省水土保持监测场点名称

监测场(点)	监测场(点)具体名称
观测场(1 个)	长汀
径流场(9 个)	长汀、福安、安溪、漳州、漳浦、集美、建瓯、宁化县、福州金山
控制站(6 个)	长汀 3 个(即晨光、赤岭、曾坊)站,莆田渡里,凤洋,大田

5.2.1 观测场 在全省水土流失最严重的长汀县布设 1 个观测场。观测场内设置 1 个控制站,1 个径流场。按《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)的要求,径流场建 12 个观测小区,分别根据该区主要土地利用类型和水土保持措施进行布设。

5.2.2 监测点 全省共布设 15 个水蚀监测点,其中径流场 9 个,控制站 6 个。9 个径流场是新建或利用已有的径流场进行改(扩)建,其作用是监测该区主要土地利用类型的水土流失和水土保持措施的效益。6 个小流域卡口站,是利用现有的 3 个水文站和原有试验站的 3 个卡口站,配套完善监测设备与设施,增加观测水土保持监测所需项目。

### 5.3 各监测场点承担的监测内容

(1) 江河流域径流、泥沙监测。莆田渡里、凤洋、大田等 3 个水文站利用水文观测资料,获取江河流域降雨、径流、输沙量数据,结合全省坡面径流小区观测,定量分析该区域水土流失的变化规律。

(2) 小流域监测。长汀县晨光、赤岭、曾坊 3 个小流域控制站对所在的小流域进行监测,获取小流域降雨、径流、泥沙等资料,定量分析流域土壤流失动态和变化规律,以评价流域水土保持效益。

(3) 不同类型区水土流失试验观测。

①建瓯站:监测闽北地区(闽江上游)水土流失和水土保持效益;

②宁化站:监测紫色土地区水土流失和水土保持效益;

③福安站:监测闽东地区水土流失和水土保持效益,重点监测茶园的水土流失;

④长汀站:监测闽西重点治理区的水土流失和水土保持效益;

⑤福州、集美、漳州、漳浦、安溪等站(点):监测闽南丘陵红壤区不同土地利用方式的水土流失和不同治理措施的水土保持效益。

## 6 讨论

6.1 监测站点布设应当充分考虑其代表性和覆盖面 监测点的布设应尽可能使其能代表不同水土流失类型区,使监测的成果能较全面、准确地反映整个区域的情况。

由于目前行政的管理体制是按地方行政区划管理,为了便于工作,还有必要考虑行政区的因素,使监测站点不但能满足国家层面监测的需要,也能服务于地方水土保持生态建设的需要,从而更好地发挥监测站点的作用,提高监测的效益。

6.2 监测站点布设应当考虑其运行的长期性

监测点是监测网络的末梢,承担着定位、连续观测、整编和汇交资料的任务<sup>[5]</sup>。由于监测工作的长期性,监测点布设时应当考虑到长期运行的可能性,在规划建设时不应片面追求数量,要在考虑其代表性的同时,也考虑长期运行可能出现的问题;要遵循先急后缓的原则,在条件成熟时,再视需要增加监测点的布设密度。此外,为有利长期运行,监测点的布设还应考虑后勤、交通、生活等基础条件。

6.3 监测站点布设应当考虑运行费

监测网络建立后,需要有稳定运行经费,以维护和更新监测设施设备,培训监测人员,确保正常开展监测工作。但目前多数地方水土保持监测网络的运行费没有完全明确,从而可能影响到网络的正常运行。因此,应当以适当的形式明确监测运行经费的来源,在站点布设时就应考虑到这一因素,避免出现建成后难运行的问题。

### [参 考 文 献]

- [1] 曾大林. 关于水土保持监测体系建设的思考[J]. 中国水土保持, 2008(2): 1-2.
- [2] 李朝武, 尤昌霖, 饶晓燕, 等. 福建统计年鉴 2007 年[M]. 北京: 中国统计出版社, 1-10.
- [3] 林敬兰. 福建省土壤侵蚀空间分布规律及防治对策探讨[J]. 资源科学, 2004, 17(S1): 25-28.
- [4] 吕联合. 对我省水土保持“三区”划分谈几点看法[J]. 福建水土保持, 2002, 14(1): 1-20.
- [5] 党维勤. 中国水土保持监测与管理网络信息系统的发展: 访北京林业大学教授史明昌[J]. 中国水利, 2005, 51(12): 18-20.