

小流域水土保持工程测绘方法

冯建国¹, 李云峰¹, 万伟锋¹, 刘利年²

(1. 长安大学 环境科学与工程学院, 陕西 西安 710054; 2. 陕西省水土保持局, 陕西 西安 710004)

[摘要] 阐述了水土保持工程测绘的内涵, 系统地分析和总结了水土保持工程测绘的主要内容, 提出了水土保持工程测绘的具体方法和操作步骤, 并以大安沟小流域胡家沟综合治理工程为例作了方法验证, 实践证实了该方法的可行性。

[关键词] 小流域; 水土保持; 工程测绘; 测绘方法; 综合治理

[中图分类号] S157 [文献标志码] A [文章编号] 1672-6561(2006)04-0114-03

Engineering Surveying Methods of Soil and Water Conservation

FENG Jian guo¹, LI Yun feng¹, WAN Wei feng¹, LIU Li nian²

(1. School of Environmental Science and Engineering, Chang'an University, Xi'an 710054, Shaanxi, China

2. Shaanxi Province Bureau of Soil and Water Conservation, Xi'an 710004, Shaanxi, China)

Abstract This paper expatiates the connotation of soil and water conservation engineering surveying, analyses the main content of soil and water conservation engineering surveying systematically, discusses the surveying methods and process, makes Hujiagou comprehensive management engineering of Da'angou small watershed as an examples. Practice has proved that the surveying methods are feasible and have actual meanings to the future work.

Key words small watershed; soil and water conservation; engineering surveying; surveying methods; composites harness

0 引言

中国是一个水土流失严重的国家, 水土流失面积达 $3.317 \times 10^6 \text{ km}^2$, 占国土总面积的 34.6%。水土流失不仅会造成当地土壤退化, 使有限的土地资源遭到破坏, 而且还会引起下游河道与湖泊的淤积, 加剧洪水灾害的威胁^[1]。此外, 水土流失引起的面源污染还会破坏水资源, 加剧缺水地区的水危机。开展水土流失综合治理已成为当前国土整治工作的重点^[2]。本着搞好规划, 综合治理, 因地制宜, 突出重点的方针^[3], 发展了一批确有实效的水土流失治理措施, 以小流域为单元的水土流失综合

治理是中国一项成功的经验。但是, 这些措施如何以小流域为基本的治理单元测绘反映在大比例尺(如 1:1000, 1:2000)的图上, 还没有形成一个比较成熟的方法, 由此影响了水土保持工作的后期总结和研究。笔者以陕西省宁强县大安沟小流域胡家沟综合治理工程测绘工作为例, 对水土保持工程测绘方法作一介绍。

1 水土保持工程测绘的内容

水土保持工程是一项综合性的工程, 其中内容包括生物林草措施、耕作措施和工程措施 3 大类, 不同的措施对于减少径流和土壤流失具有不同的

[收稿日期] 2005-12-06

[基金项目] 陕西省水土保持局“陕南地区坡面径流利用技术研究”项目(200406)

[作者简介] 冯建国(1976-), 男, 河北卢龙人, 博士研究生, 从事水资源与环境工程研究。

效果。文献[3]指出,水土保持工作要以小流域为单元进行山、水、林、田、路、村统筹规划、综合治理,坚持生物措施、工程措施、农耕措施三结合,经济效益、社会效益、环境生态效益三收益。

水土保持工程测绘是对某个区域导致水土流失的气候、水文、土壤、植被、地形、土石体性质及分布等自然地理条件及已建成的水土保持工程进行调查、测量,并把所调查内容绘制在相应的水土保持工程图上的一套完整、系统的专业技术工作。这里的测绘不是指单一的地形图测量。

1.1 生物林草措施的测绘

水土保持生物林草措施是指在水土流失区人工植树造林种草,或通过封禁自然恢复,以达到增加地表植被覆盖率、保护地表土壤免遭雨滴直接打击、增加土壤抗水流冲刷的能力、改良土壤、减缓径流、涵养水源、调节河川、湖泊和水库的水文状况、改善生态环境为目的的措施^[1]。

生物林草措施的测绘内容包括:经济林、天然林、退耕还林、天然草地、退耕还草区域的测量,坡度、坡长、宽度的测量,林草种类(类型)、覆盖率、林草生长状况的调查等。

1.2 耕作措施的测绘

水土保持耕作措施是以保土保水保肥为主要目的,以提高农业生产为宗旨,采取的改变局部微地形或地表结构的措施^[1]。

耕作措施的测绘内容包括:适宜种植的不同农作物的种类、耕作方式、耕作条件(水田还是旱田,水平耕作还是斜坡耕作)、各类区域的边界测量。

1.3 工程措施的测绘

水土保持工程措施:是指通过改变一定范围内(有限尺度)的小地形(如坡改梯等水平整地措施),来拦蓄地表径流,增加土壤降雨入渗,改善农业生产条件,充分利用光、温、水土资源,建立良性生态环境,减少或防止土壤侵蚀,合理开发、利用水土资源而采取的措施^[1]。水土保持工程措施的测绘内容包括:

(1)石坎。测量石坎的走向、长度、高度、厚度、石坎底部到顶部的倾角,两条石坎间的田面宽度。

(2)排洪渠。测量排洪渠渠道的走向、长度、深度,上、下底宽度,石料浆砌情况。

(3)谷坊。测量谷坊的走向、长度、深度、底宽、底部到顶部的倾角,坊底的纵向坡度,测量谷坊底、壁的石料浆砌情况,总拦沙坊容、已充填坊容、已使

用年限。

(4)沉沙池。测量沉沙池的位置、长度、宽度、深度,已充填的沉沙量、已使用年限。

(5)蓄水池。测量蓄水池的位置、长度、宽度、深度(圆形蓄水池测量半径和深度),有效蓄水量。

(6)引水渠。测量引水渠的走向、长度、深度,上、下底宽度,断面面积、石料浆砌情况^[4]。

2 水土保持工程测绘方法

2.1 比例尺选择

小流域是指以分水岭和出口断面形成的流域面积比较小的闭合集水区。中国根据现阶段生产力发展水平和国民经济基础,规定小流域的面积 $5 \sim 30 \text{ km}^2$,最大不超过 50 km^2 。因此,在实际测绘过程中,首先存在选择适当比例尺的问题。受成图时纸介质的限制,比例尺不能选择得太大;要想把所有措施都清晰地表示在图上,比例尺又不能太小。因此,建议比例尺选择 $1:1\,000 \sim 1:5\,000$ 。

2.2 定位方法

从实际工作需要出发,定位方法选择GPS全球定位系统。定位基本思路是:定点→连线→圈面。

(1)定点:是指在整个小流域内,根据自然地理条件及已建成的水土保持工程措施的不同,用手持GPS标记出控制点,确定出控制点在地形底图上的位置,然后在这些控制点的基础上向周围发散、加密出若干方位点,用来标记自然地理条件及各类工程的方位、大小、形状、几何尺寸。

(2)连线:是指在前期确定的控制性点、方位点的基础上,将相关的点连接起来,把不同的自然地理条件及水土保持措施界线、位置绘到地形底图上。

(3)圈面:是指从全局出发,以控制点、方位点为基础,以“连线”为主线,在地形底图上圈定出不同的自然地理条件分区及每一片水土保持工程措施的范围。

2.3 测绘工具

从实际需要出发,测绘工具选择皮尺(或测绳)、袖珍经纬仪、GPS接收机。

在定点时,可以用测绳、地质罗盘组合,测绳用来测量两点之间的斜线距离,用地质罗盘测量两点之间的方位角和仰角(俯角)^[5],再根据斜线距离和仰角(俯角)计算出两点之间的水平距离;也可以直

接用GPS接收机定点,读取两点之间的水平距离和方位角,还可以把这两种方法交叉使用。

3 水土保持工程测绘实例

3.1 工程概况

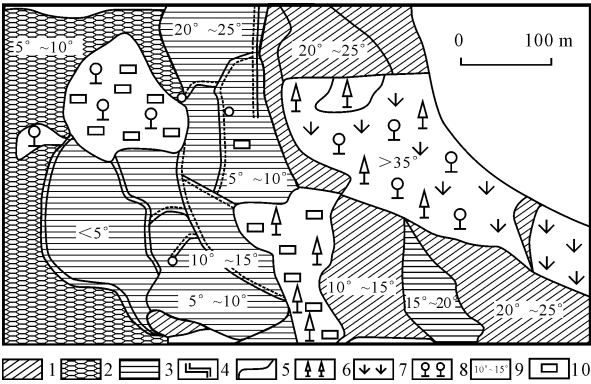
大安沟小流域胡家沟综合治理工程属长治五期治理工程,为县级示范区,位于宁强县城以东12 km的高寨子镇薛家坝村。工程区涉及该村2~6组,共350户,1326人,有劳动力536个。该工程从2002年6月开始施工,到2004年1月全面完成规划治理的任务,共完成治理水土流失面积1.85 km²,其中新修高标准水平石坎梯田30.6 ha,营造水保林64.47 ha,经济林87 ha,封育管护3.1 hm²。同时完成小型水利水保工程35处,其中谷坊13座,蓄水池3口,田间生产道路2.8 km,管排水渠17条,总长2.55 km,河堤1.02 km,共完成土石方4.08×10⁴ m³,浆砌片石6.2×10³ m³,累计投工3.68万个工日,投资近150万元。经过水土流失综合治理,人均基本农田由治理前的533 m²提高到766.6 m²,粮食产量由治理前的3870 kg/hm²提高到6300 kg/hm²,增长了62.8%,人均经果林由治理前的0 m²增加到733.3 m²。

3.2 水土保持工程测绘

大安沟小流域胡家沟综合治理工程的测绘工作,历时15天,共定GPS控制点55个,一般方位点351个。在详细测绘、调查的基础上,取得了一大批数据资料,同时绘制了胡家沟综合治理工程分布图(图1)。

测绘取得的成果将为今后大安沟小流域胡家沟综合治理工程的实际效益分析提供翔实的资料,为研究该类型小流域坡面径流利用工程的优化设计奠定基础,为今后全县乃至整个陕南土石山区水

土保持数据库的建立提供数据和图形支持。



1-坡耕地 2-隔坡梯田 3-水平梯田 4-输水渠 5-地形边界线
6-乔布林; 7-草地; 8-果园、经济林; 9-地形坡度; 10-居民点
图1 胡家沟综合治理工程分布

Fig. 1 Hujiaogou Comprehensive Treatment Engineering

4 结语

大安沟小流域胡家沟综合治理工程的测绘工作实践说明,笔者所阐述的水土保持工程测绘方法是可行的,具有操作简便灵活,可以与工程实际条件紧密结合、数据翔实可靠等特点,是一种具有实际意义和推广价值的水土保持工程测绘方法。

[参 考 文 献]

[1] 袁希平, 雷廷武. 水土保持措施及其减水减沙效益分析[J]. 农业工程学报, 2004, 20(2): 296 - 300.
[2] 卢宗凡, 苏 敏. 水土保持耕作措施述评[J]. 水土保持通报, 1983, 3(6): 86 - 93.
[3] 杨振怀. 关于陕西水土保持工作的几点建议[J]. 中国水土保持, 2000(1): 14 - 16.
[4] 王丽槐, 杨运祥, 熊柱桃, 等. 坡面水系工程建设设计施工技术[J]. 中国水土保持, 2000(10): 21 - 22.
[5] 明庆忠, 王金亮, 武友德, 等. 山区小流域综合开发分区的理论与实践[J]. 云南地理环境研究, 2001, 2(13): 28 - 35.