

应用
技术
水保
监测
与

第一次全国水利普查水土保持普查方案

李智广¹, 刘宪春¹, 刘建祥², 高云飞³

(1. 水利部 水土保持监测中心, 北京 100053; 2. 中国科学院 水利部 水土保持研究所, 陕西 杨凌 712100; 3. 北京师范大学 地理学与遥感科学学院, 北京 100875)

摘要: 第一次全国水利普查水土保持情况普查包括水土流失、侵蚀沟道和水土保持措施等 3 种对象。水土流失普查, 采取宏观遥感调查与地面系统抽样调查相结合的方式, 利用土壤侵蚀模型评价不同侵蚀类型的分布、面积和强度。侵蚀沟道普查, 利用遥感影像、DEM(数字高程模型)等基础数据得到侵蚀沟道位置, 通过野外调查和空间分析, 得到侵蚀沟道面积、数量与分布。水土保持措施普查, 利用各种基础资料综合分析得到水土保持工程措施和植物措施的类型和数量。

关键词: 水土保持; 普查; 内容与指标; 技术路线

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2010)03-0087-05

中图分类号: S157

Plan of Soil and Water Conservation Survey in National Census for Water Resources

LI Zhiguang¹, LIU Xianchun¹, LIU Jianxiang², GAO Yunfei³

(1. The Monitoring Center of Soil and Water Conservation, MWR, Beijing 100053, China;

2. Institute of Soil and Water Conservation, CAS and MWR, Yangling, Shaanxi 712100, China;

3. School of Geography, Beijing Normal University, Beijing 100875, China)

Abstract: The objects of soil and water conservation in the first national census for water resources include soil loss, erosion channel, and soil and water conservation measures. The census for soil loss adopts the methods of combing macro remote sensing survey with ground system sampling survey and utilizing soil erosion evaluation models to evaluate the distribution, size, and intensity of different erosion types. Erosion channel census uses the elementary data from remote sensing and DEM to gain the location of erosion channel and obtains the area, number, and distribution by field survey and spatial analysis additionally. Through analyzing various basic data comprehensively, soil and water conservation measures census acquires the types and quantity of engineering measures and plant measures.

Keywords: soil and water conservation; census; content and indicator; technical approach

为贯彻落实科学发展观, 全面了解水利发展状况, 提高水利服务经济社会发展能力, 实现水资源可持续开发、利用和保护, 国务院决定于 2010 年至 2012 年开展第一次全国水利普查, 普查对象为我国境内的所有江河湖泊、水利工程、水利机构以及重点社会经济取用水户。普查内容包括 6 个专题: 一是河流湖泊基本情况, 包括数量、分布、自然和水文特征等; 二是水利工程基本情况, 包括数量、分布、工程特性和效益等; 三是经济社会用水情况, 包括分流域人口、耕地、灌溉面积以及城乡居民生活和各行业用水量、水费等; 四是河流湖泊治理和保护情况, 包括治理

达标状况、水源地和取水口监管、入河湖排污口及废污水排放量等; 五是水土保持情况, 包括水土流失、治理情况及其动态变化等; 六是水利行业能力建设情况, 包括各类水利机构的性质、从业人员、资产、财务和信息化状况等。

作为第一次全国水利普查的一个专题, 水土保持专项普查是全国水利普查的主要组成部分, 与全国水利普查同步进行。开展水土保持普查是法律赋予水行政主管部门的一项重要职责, 是落实科学发展观, 推进资源节约型、环境友好型社会建设的需要, 是国家开展生态建设的基本依据。本次普查主要内容是

收稿日期: 2010-05-10

修回日期: 2010-05-28

资助项目: 中华人民共和国国务院第一次全国水利普查项目

作者简介: 李智广(1966—), 男(汉族), 陕西省岐山县人, 教授级高级工程师, 主要从事水土保持监测评价的管理与研究工作。E-mail: lizhiguang@mwr.gov.cn。

对全国水土流失、侵蚀沟道、水土保持措施现状进行调查以及建立健全全国水土保持基础数据库。利用普查成果,可以及时了解和掌握水土流失动态变化,对研究水土流失的规律、制定治理措施、指导全国宏观决策等有着十分重要的意义。

1 普查目的与任务

1.1 普查目的

我国人口众多,资源相对紧缺,生态环境承载能力弱。随着国家现代化进程的加快,人口、资源、环境之间的矛盾日益突出。资源和生态环境问题已成为影响当前经济增长,危及经济社会可持续发展的重要因素。水土流失作为我国头号环境问题,已经危及到国家的生态安全。

第一次全国水利普查水土保持专项普查将全面调查全国水土流失、侵蚀沟道、水土保持措施现状,掌握水土流失动态变化情况,科学评价水土保持效益及生态服务价值,为国家生态建设提供决策依据,有利于科学制定国家经济社会可持续发展战略,有利于推进水土资源合理配置和高效利用,有利于提高全社会生态环境保护意识,推进资源节约型、环境友好型社会建设。

1.2 普查任务

本次水土保持普查的主要任务包括 4 个方面:一是全面查清全国水土流失现状,分析水土流失的分布、面积和强度;二是调查不同水蚀区侵蚀沟道现状,掌握侵蚀沟道的分布、面积及危害;三是全面查清全国水土保持措施现状,掌握措施的类型、数量和分布;四是建立健全全国水土保持基础数据库,为水土保持科研、管理和综合治理等服务。

1.3 普查范围

全国水土保持普查范围,总体上按照第一次全国水利普查范围的要求确定,即我国境内水利普查范围,不同的对象普查范围有所不同。

1.3.1 水土流失普查 全面普查水力侵蚀、风力侵蚀、冻融侵蚀等 3 种类型的土壤侵蚀,范围涉及我国境内除香港、澳门特别行政区和台湾省以外的其它 31 个省(自治区、直辖市)。

1.3.2 侵蚀沟道普查 侵蚀沟道的普查对象包括水蚀区的泥石流沟道、崩岗和侵蚀沟道等 3 种类型。其中,侵蚀沟道普查范围限定在西北黄土高原的高原沟壑区、丘陵沟壑区以及东北黑土区,泥石流沟道普查范围限定在西南土石山区和北方土石山区,崩岗调查范围限定在南方红壤丘陵区。

1.3.3 水土保持措施普查 全国的水土保持措施普

查将全面普查工程措施和植物措施,范围涉及我国境内除香港、澳门特别行政区和台湾省以外的其它 31 个省(自治区、直辖市)。其中,水土保持治沟骨干工程普查范围涉及黄河流域黄土高原,具体包括青海、甘肃、宁夏、内蒙古、陕西、山西、河南 7 省(自治区)。

2 普查内容与指标设计

《中华人民共和国水土保持法》及其实施条例明确规定国务院水行政主管部门要对全国水土流失动态进行监测预报,并予以公告。公告内容包括水土流失的面积、分布状况和流失程度,水土流失造成的危害及其发展趋势,水土流失防治情况及其效益。围绕法律法规赋予水利部门的职责,本次水土保持普查针对水土流失、侵蚀沟道、水土保持措施等 3 项任务,精心设计了普查内容、指标以及各指标的获取方法,做到普查指标明确、采集方法科学、工作程序严密,抓住全国特点,突出区域特色。

2.1 水土流失普查内容与指标

2.1.1 普查内容与指标 水土流失普查,将全面普查水土流失影响因素(包括气象、土壤、地形、植被、土地利用等)的基本状况,评价水土流失的分布、面积与流失程度,分析水土流失的动态变化和发展趋势。对于水力侵蚀、风力侵蚀和冻融侵蚀分别设计野外调查指标,结合利用遥感影像、地形、土地利用、土壤等基础数据经过内业处理,获得水土流失因子。

(1) 水蚀野外调查指标。包括水蚀区日降雨量及其野外调查单元的土地利用、植被郁闭度(或盖度)、水土保持措施等。

(2) 风蚀野外调查指标。包括风蚀区风速、风向及其野外调查单元的土地利用、地表粗糙度、地表覆盖状况(包括植被高度和郁闭度或盖度,地表表土平整状况、紧实状况和有无砾石)等。

(3) 冻融侵蚀野外调查指标。包括冻融侵蚀区野外调查单元的土地利用、植被高度和郁闭度(或盖度)、地貌类型与部位、微地形状况(坡长、坡度)和冻融侵蚀方式等。

2.1.2 技术路线 水土流失普查,将充分应用统计报送、地面抽样、遥感解译、定位查验、空间分析、模型判断等技术方法和手段。通过统计报送获得全国 1981—2010 年 30 a(1981 年前未建站的区域,登记建站以来的)降雨、风等气象资料,计算分析获取影响水土流失的降雨侵蚀力、风力因子等外营力因素;利用国家普查土壤资料,计算全国不同土壤的侵蚀特性;利用 DEM 提取影响水土流失的地形因子;通过对 SPOT/ASTER, HJ-1, MODIS, AMSR-E, PALSAR

等遥感数据解译与反演分析获得植被、表土湿度、年冻融日循环天数、日均冻融相变水量等侵蚀影响因子; 利用野外调查单元数据经过空间分析获得水土保持工程措施、耕作措施因子、地表粗糙度等侵蚀因子; 利用侵蚀模型定量计算土壤流失量, 综合分析水蚀、风蚀、冻融侵蚀的分布、面积和强度。普查流程见图 1。

本次普查中, 为获得充分的现场资料, 按照分层抽样方式确定 75 846 个野外调查单元(水蚀 68 155 个, 风蚀 4 924 个, 冻融侵蚀 2 767 个)。在每个野外调查单元内, 现场调查各种水土流失影响因素的状况。

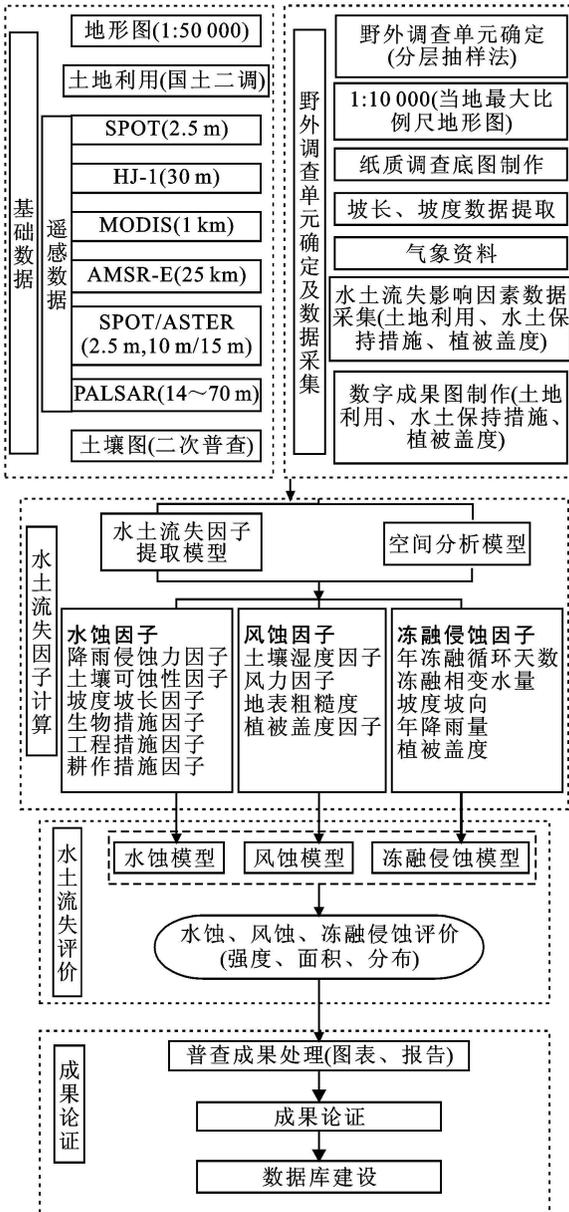


图 1 水土流失普查流程图

2.2 侵蚀沟道普查内容与指标

2.2.1 普查内容与指标 水蚀区侵蚀沟道普查内容包括沟道的地理位置、沟道特征、危害等。不同的沟

道对象, 普查指标不同。

(1) 泥石流沟道普查指标: 包括泥石流沟道的位置、流域面积、主沟长度、沟道纵比、危害等。

(2) 崩岗普查指标: 包括崩岗的位置、面积、平均深度、沟口宽度、崩岗类型等。

(3) 侵蚀沟道普查指标: 包括侵蚀沟道的位置、面积、长度、纵比等。

2.2.2 技术路线 侵蚀沟道普查, 将充分利用遥感影像、地形分析、现场访问和勘查等技术方法和手段。利用遥感影像与 DEM 提取侵蚀沟道基本信息, 通过野外调查进行复核、完善, 汇总得到普查成果。

(1) 泥石流沟道。由县级普查机构通过野外调查获取沟口的地理位置和沟道方向, 并填写活动状态及危害等; 由省级普查机构在此基础上利用 DEM 和遥感影像提取沟道特征属性, 完成调查的汇总工作。普查流程见图 2。

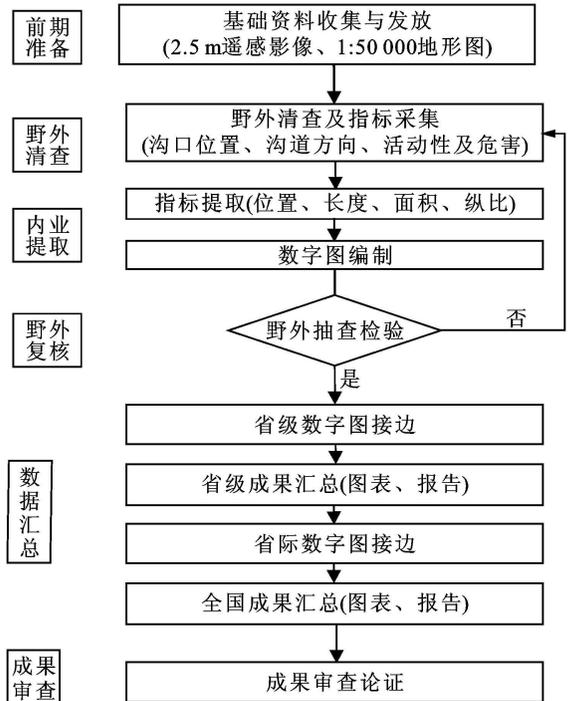


图 2 泥石流沟道普查流程图

(2) 崩岗。由县级普查机构进行现场调查, 获得各项指标, 由省级普查机构汇总。普查流程见图 3。

(3) 侵蚀沟道。由省级普查机构利用 DEM 和遥感影像提取沟道, 并建立沟道清单(包括相关属性), 下发县级普查机构进行现场复核。普查流程见图 4。

2.3 水土保持措施普查内容与指标

2.3.1 普查内容与指标 在本次普查中, “水土保持措施”是指为防治水土流失, 保护、改良与合理利用水土资源, 改善生态环境所采取的工程措施和植物措施, 不包括农业耕作技术措施。

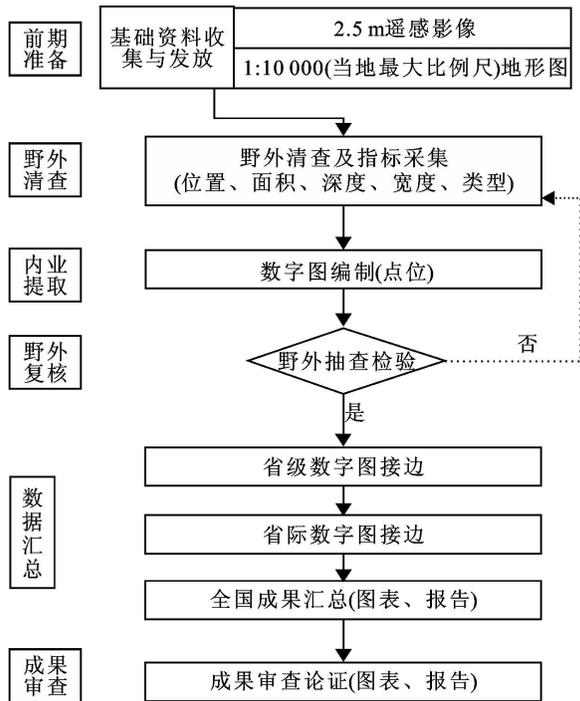


图 3 崩岗普查流程图

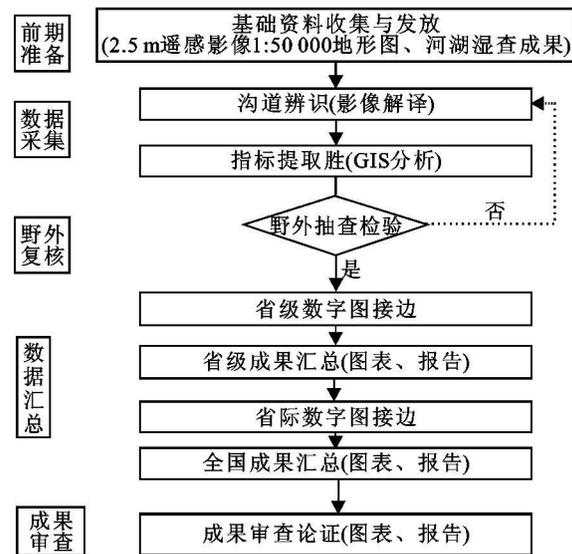


图 4 侵蚀沟道普查流程图

水土保持措施普查指标包括基本农田、水土保持林、经果林、种草、封育治理及其它措施的面积,淤地坝的数量、已淤地面积,坡面水系的控制面积、长度,以及小型蓄水保土工程的数量、长度。

水土保持治沟骨干工程是指是为提高小流域坝系的防洪能力,减少水毁灾害,在沟道中修建的库容为 $5.0 \times 10^5 \sim 5.0 \times 10^6 \text{ m}^3$ 的控制性缓洪、拦泥淤地工程。治沟骨干工程普查指标包括治沟骨干工程名称、控制面积、总库容、已淤库容、坝顶长度、坝高和所属项目等。

2.3.2 技术路线 水土保持措施普查,以各级政府及其部门的统计资料、公开发布的年鉴等为基础数据源,并结合实地抽查,综合分析得到县级行政单位(即以县级行政单位为单元)水土保持措施的类型、数量,省级普查机构充分论证、复核修正,得到普查成果。普查流程见图 5。

水土保持治沟骨干工程普查,以工程设计、验收资料为基础资料,采用现场逐坝调查方法,获取各项指标,并经省级普查机构复核确认。

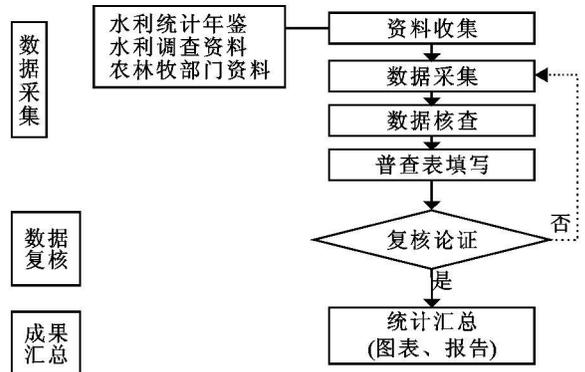


图 5 水土保持措施普查流程图

3 普查组织与进度安排

3.1 组织机构

为加强对水利普查工作的领导,国务院成立了第一次全国水利普查领导小组,并设立领导小组办公室,负责普查的组织和实施工作。在领导小组办公室,下设了水土保持专项普查工作组,具体负责水土保持普查工作。

3.2 进度安排

按照第一次全国水利普查的统一安排,普查工作在 2010 年启动,至 2012 年结束,历时 3 a。包括前期准备、清查登记、填表登记、汇总发布等 4 个阶段。水土保持专项普查工作组根据水土保持普查特点,按照水利普查总体安排,制定了水土保持普查各年度任务计划。

(1) 2010 年编制普查技术材料,完成普查试点,开展普查培训,完成气象资料收集、基础资料整理、全国面上的水土流失因素信息提取和野外调查单元确定。普查技术材料由水土保持专项普查工作组组织完成,并按照规定分发给相关机构;基础资料由水利部统一购置、处理,并根据普查需要分发到省级和县级普查机构;省级普查机构,主要负责收集和整理省级工作必需的资料,完成水土流失野外调查单元范围划定,并分发相关资料,协调与指导县级普查工作;县

级普查机构,主要负责完成气象资料收集,协助做好水土流失野外调查单元范围划定。

(2) 2011年全面实施普查、数据质量检查与审核、数据报送等。县级普查机构主要负责野外调查单元水土流失调查,侵蚀沟道实地核实和水土保持措施统计登记等;省级普查机构主要负责野外调查单元水土流失数据处理,侵蚀沟道提取,水土保持措施数据审核论证等;流域机构主要负责全国侵蚀沟道数据汇总,流域数据抽样评估与审查,技术支持等,水土保持专项工作组和技术协作机构负责技术支持,问题研究与解决方案制订,数据初步汇总处理等。

(3) 2012年数据汇总、结果论证和成果整编发布等,主要由水土保持普查专项工作组、流域机构、技术协作机构等共同完成。

4 普查预期成果

水土保持普查成果包括反映全国水土流失、侵蚀沟道、水土保持措施以及相关影响因素的图件、表格、文字报告和数据库。

(1) 普查报告。全面总结普查工作的组织、实施和技术等,分析我国水土流失及其治理的布局、数量和动态变化。

(2) 普查图件(册)。针对不同范围、不同管理需要,按照全国、流域、行政区划制作相关图件(册),为小流域综合治理、区域水土保持规划、流域规划等提供不同分辨率下的数据支持。

(3) 普查数据库及其管理信息系统。数据库包括气象、地形、土壤、植被、措施等水土流失影响因素数据,水土流失、侵蚀沟道、水土保持措施的数据(包括空间数据和属性数据),普查获得的视频、影像和音像数据等。管理信息系统将实现普查数据的处理与上报、普查数据存储与管理、数据分析与评价、信息查询与应用等功能。

致谢: 本文是依据《第一次全国水利普查实施方案(试用稿)》的“水土保持普查”部分编写而成。在此,对指导和参与实施方案编写、研讨的全体人员表示衷心感谢!

(上接第52页)

[参 考 文 献]

- [1] 杨光,丁国栋,常国梁,等.黄土高原不同退耕还林地森林植被改良土壤特性研究[J].水土保持研究,2006,13(3):204-207.
- [2] 李玉山.黄土高原森林植被对陆地水循环影响的研究[J].自然资源学报,2001,16(5):427-432.
- [3] 吴钦孝,杨文治.黄土高原植被建设与可持续发展[M].北京:科学出版社,1998:1-10.
- [4] 梁一民,陈云明.论黄土高原造林的适地适树与适地适林[J].水土保持通报,2004,24(3):69-72.
- [5] 刘增文,段而军,付刚,等.一个新概念:人工纯林土壤性质的极化[J].土壤学报,2007,44(6):1119-1125.
- [6] 王力,邵明安,侯庆春,等.延安市区人工刺槐林地的土壤干层分析[J].西北植物学报,2001,21(1):101-106.
- [7] 上官周平.黄土区水分环境演变与退化生态系统恢复[J].水土保持研究,2005,12(5):92-94.
- [8] 杨文治,田均良.黄土高原土壤干燥化问题探源[J].土壤学报,2004,41(1):1-6.
- [9] 杨文治,马玉玺.黄土高原地区造林土壤水分生态分区研究[J].水土保持学报,1994,8(1):1-9.
- [10] 邹厚远,张信.关于黄土高原植被恢复的生态学依据探讨[J].水土保持学报,1995,9(4):1-4.
- [11] 赵世伟,周印东,吴金水.子午岭北部不同植被类型土壤水分特征研究[J].水土保持通报,2002,16(4):119-122.
- [12] 中国科学院南京土壤研究所.土壤物理测定方法[M].北京:科学出版社,1978.
- [13] 华孟,王坚.土壤物理学[M].北京:北京农业大学出版社,1993.
- [14] 史竹叶,赵世伟.黄土高原土壤持水曲线的计算方法[J].西北农业学报,1999,8(6):44-47.
- [15] 雷自栋,杨诗秀,谢森传.土壤水动力学[M].北京:清华大学出版社,1988.
- [16] Jary W A. Soil Physics[M]. Hoboken: John Wiley, 1991:61-64.
- [17] 李勇,朱显谟,田积莹.黄土高原植物根系强化土壤渗透力的有效性[J].科学通报,1992,37(4):366-369.