



“森林与湿地资源综合监测技术体系研究”丛书

湿地资源监测技术

Monitoring Technology of Wetland Resources

张怀清 鞠洪波 等 编著



中国林业出版社



“森林与湿地资源综合监测技术体系研究”丛书

湿地资源监测技术

Monitoring Technology of Wetland Resources

张怀清 鞠洪波 等 编著

中国林业出版社

图书在版编目(CIP)数据

湿地资源监测技术/张怀清, 鞠洪波等编著. —北京: 中国林业出版社, 2010. 11
(森林与湿地资源综合监测技术体系研究)

ISBN 978-7-5038-5552-8

I. ①湿… II. ①张… ②鞠… III. ①沼泽化地—监测 IV. ①P931.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 209569 号

中国林业出版社自然保护图书出版中心

策划编辑: 刘家玲

责任编辑: 周军见 刘家玲

出版发行 中国林业出版社(100009 北京市西城区德内大街刘海胡同7号)

E-mail: cfphz@public.bta.net.cn 电话: (010)83225836

网 址: <http://lycb.forestry.gov.cn>

经 销 新华书店北京发行所

印 刷 北京中科印刷有限公司

版 次 2012 年 1 月第 1 版

印 次 2012 年 1 月第 1 次

开 本 787mm × 1092mm 1/16

印 张 17.25

字 数 430 千字

印 数 1 ~ 1500 册

定 价 98.00 元

“森林与湿地资源综合监测技术体系研究”丛书

编委会

主 编 鞠洪波
编 委 (按姓氏笔画排序)
庄大方 刘 丹 张怀清 张煜星 邸雪颖
陆元昌 陈永富 武红敢 唐小平 唐小明
彭道黎 曾伟生

《湿地资源监测技术》编委会

主 编 张怀清 鞠洪波
副主编 庄大方 唐小平
编 委 陈永富 凌成星 徐新良 黄桂林 张树清
赵秀海 刘 华 黄华国 周金星 孟献策
刘 丹 崔 明 赵 峰 黄建文 王晓慧
陈 巧 林 辉 王福生 孙 华 王亚欣
蒋 娴 朱晓荣 李晓峰 梁诗博 吴学明
朱 磊 曾 鸣 邹文涛 刘 海 赵 单

“森林与湿地资源综合监测技术体系研究”丛书

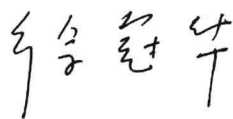
序

森林与湿地是林业的重要物质资源，是人类和多种生物赖以生存和发展的基础，在全球生态系统平衡中发挥着重要作用。森林与湿地的数量和质量是决定森林与湿地生态系统服务功能的关键指标，森林与湿地资源监测既为国家客观、快速、全面掌握森林与湿地数量和质量提供技术支撑，也是林业管理和生态建设的一项十分重要的基础性工作。多年来，我国在森林与湿地资源监测体系研究方面开展了大量卓有成效的工作。随着社会经济发展和人类文明进步对林业需求的不断增加，迫切需要建立与新时期经济、社会和生态建设需求相适应，以不断发展的高新技术为依托的森林与湿地资源综合监测技术体系。

“十一五”国家林业科技支撑计划重点项目“森林资源综合监测技术体系研究”，作为我国首个全面、系统地针对林业资源—灾害—生态工程开展的综合监测技术研究项目，正是顺应当前时代的行业需求。由来自全国14个省（自治区、直辖市）的27个科研院所、大专院校和高新技术企业的300余人组成研究团队，历时5年，完成了该项技术攻关，取得了丰硕的成果。其中“森林与湿地资源综合监测技术体系研究”丛书是该项目的重要研究成果之一，是对该项目成果的系统总结，凝聚了该项目6个课题的精华，体现了项目全体科技人员的智慧。

丛书内容全面、立论严谨、技术先进；全面、系统地分析了国内外相关监测技术体系建设的现状和发展趋势。结合我国的国情，提出了结构合理、具有可操作性的森林与湿地资源综合监测、分析与评价指标体系，构建了现代信息技术与传统调查技术相结合的天—空—地—一体化、点—线—面多尺度、资源—工程—灾害综合监测技术体系，研发了先进的森林资源、湿地资源、林业灾害和林业生态工程综合监测技术、模型、方法和系统，并在我国主要林区得到了广泛的应用。在我国林业资源监测理念和监测技术方面具有重要突破和创新。将为我国生态建设与森林可持续经营提供强有力的科技支撑，对于全面提升我国林业资源监测、预警水平具有重大意义。相信该丛书的出版对于我国林业资源及其生态环境监测管理研究、教学和生产实践具有重要的参考价值。

全国政协常委、教科文卫体委员会主任
中国科学院院士



2010年8月19日

前 言

湿地被誉为“地球之肾”，是重要的国土资源和自然资源，是地球上具有多种功能的重要生态系统，与人们的生活息息相关。中国湿地面积居世界第四位、亚洲第一位，约占全球湿地面积的 10%，但在长期的湿地资源开发利用过程中，忽视了对湿地资源的保护，致使湿地面积日益减少，功能和效益下降，生物多样性丧失，污染加剧，给人们生产和生活带来了严重影响。湿地资源监测作为我国林业的一项基础性工作，对于系统地掌握我国湿地资源现状、动态变化和发展趋势具有极其重要的战略意义，全面、客观、及时地了解我国湿地现状是制订各项湿地保护和恢复政策措施的前提基础。

我国湿地资源监测技术在近年来得到了迅速发展，尤其是“3S”技术的广泛应用，并发挥着越来越重要的作用，为湿地研究提供了及时、客观和准确的湿地信息，也为湿地科学从定性到定量化研究带来了机遇和挑战。但由于湿地资源监测属于综合性学科，研究时间相对较短，目前仍存在诸多不足：缺乏多尺度相结合的湿地资源监测指标体系；缺乏天地一体化高效的湿地资源监测技术体系等。湿地监测是一项复杂的综合环境监测，常规监测一般需要耗费大量的人力、物力和财力，如何利用“3S”技术的快速、准确、客观和全局监测的优点，结合地面手段，建立天地一体化的湿地资源监测技术体系，快速获取湿地资源动态时空信息，准确判断湿地资源变化特征与演变趋势，成为迫切需要解决的技术难点。

该书是在“十一五”国家科技支撑计划“湿地资源监测与评估技术研究(2006BAD23B03)”课题资助下完成的。该课题的主要研究目标是：在各种主要湿地类型资源现状、变化、保护和利用等调查分析的基础上，构建我国湿地资源监测指标技术体系，研发基于“3S”技术的湿地资源监测技术、湿地资源动态预测模拟技术与湿地资源综合评估技术，为我国湿地资源保护和恢复提供科技支撑，有利于提高我国湿地资源监测与管理水平。

全书共分为 4 章。第一章湿地资源监测体系，系统介绍了我国湿地资源监

测指标体系及其方法技术体系；第二章湿地资源遥感监测技术，全面介绍了湿地资源遥感监测技术流程与分析方法，以三江平原湿地、盐城湿地、洞庭湖湿地、洮儿河湿地和三江源湿地等典型案例详细阐述了湿地遥感监测技术的应用；第三章湿地资源评价技术，介绍了湿地资源评价研究现状、湿地资源评价方法、湿地资源评价指标体系、湿地资源评价技术以及湿地资源评价案例；第四章湿地资源预测技术，介绍了湿地资源预测模型与预测技术，以三江平原湿地和盐城湿地等典型案例详细阐述了湿地资源预测技术的应用。

由于编写人员水平有限，书中难免有错误或疏漏之处，恳请读者批评指正。

编著者

2010年8月28日于北京

目 录

序

前 言

第一章 湿地资源监测体系	(1)
第一节 湿地资源监测指标体系	(1)
一、国内外湿地监测指标概况	(1)
二、湿地资源监测指标体系	(3)
第二节 湿地资源监测技术体系	(6)
一、我国湿地监测技术体系框架	(6)
二、我国湿地监测技术体系	(12)
第二章 湿地资源遥感监测技术	(26)
第一节 湿地资源遥感监测技术概述	(26)
一、湿地遥感监测数据源	(26)
二、遥感数据预处理技术	(29)
三、湿地分类方法	(36)
四、湿地遥感解译标志	(38)
五、湿地信息提取方法	(39)
六、湿地景观格局动态变化分析	(44)
第二节 三江平原湿地监测技术	(48)
一、三江平原湿地概况	(48)
二、三江平原湿地信息提取技术	(51)
三、三江平原湿地景观格局变化分析	(86)
四、小结	(97)
第三节 盐城湿地监测技术	(97)
一、盐城湿地概况	(97)
二、盐城湿地信息提取技术	(104)
三、盐城湿地景观格局变化分析	(131)
四、小结	(134)
第四节 洞庭湖湿地监测技术	(134)
一、洞庭湖湿地概况	(134)
二、洞庭湖湿地信息提取技术	(137)
三、洞庭湖湿地景观格局变化分析	(146)
四、小结	(158)
第五节 洮儿河流域湿地监测技术	(159)
一、洮儿河流域湿地概况	(159)

二、洮儿河流域湿地信息提取技术	(161)
第六节 三江源湿地监测技术	(179)
一、三江源湿地概况	(179)
二、三江源湿地信息提取技术	(182)
三、三江源湿地景观格局空间变化分析	(184)
四、小结	(193)
第三章 湿地资源评价技术	(194)
第一节 湿地资源评价研究现状	(194)
一、湿地评价类型	(195)
二、湿地资源评价方法	(199)
第二节 湿地资源评价指标选取原则	(200)
第三节 湿地资源评价方法	(201)
一、湿地资源评价方法	(201)
二、湿地资源评价指标体系建立	(202)
三、确定湿地资源评价模型	(203)
四、指标权重计算	(203)
五、指标无量纲化处理	(207)
第四节 湿地资源评价指标体系	(208)
一、湿地资源评价指标体系建立	(208)
二、确定指标权重	(209)
第四节 东洞庭湖湿地资源评价技术	(210)
一、实验区概况	(210)
二、实验区数据处理	(211)
三、实验区结果分析	(213)
四、东洞庭湖湿地资源保护、恢复与合理利用建议	(216)
第四章 湿地资源预测技术	(217)
第一节 湿地资源预测模型	(217)
一、数量预测模型	(217)
二、空间预测模型	(227)
三、湿地资源预测技术中的难点	(231)
第二节 三江平原湿地资源预测技术	(232)
一、研究区介绍	(232)
二、数据处理	(233)
三、模型建立	(233)
四、模拟预测	(237)
五、结论与分析	(239)
第三节 盐城湿地资源预测技术	(241)
一、研究区介绍	(241)
二、数据源	(241)

•

第一章 湿地资源监测体系

第一节 湿地资源监测指标体系

一、国内外湿地监测指标概况

(一) 国际湿地监测指标概况

对国际重要湿地的监测,《湿地公约》制定了相应的技术文件,对湿地监测的内容和指标进行了具体的规定,《国际重要湿地未来发展战略框架和指南》(“拉姆萨尔合理利用手册7”,第二版,第九届缔约方大会第9.1号决议附件2对此予以了修订)也提供了有关国际重要湿地更多的信息与指南,并要求按照《国际重要湿地数据信息表填写注释和指南》(以下简称《注释和指南》)所附的国际重要湿地数据信息表填写有关内容。

(二) 湿地监测指标研究及进展情况

1. 全国湿地资源监测(连续清查)指标体系

中国地域辽阔,地理环境复杂多样,湿地资源十分丰富。根据全国湿地资源监测(1995 湿地资源年鉴)统计,中国现有 100hm² 以上的各类湿地总面积为 3 848.55 万 hm² (未包括我国香港、澳门和台湾的数据)。其中,滨海湿地为 594.17 万 hm²,河流湿地为 820.70 万 hm²,湖泊湿地为 835.16 万 hm²,沼泽湿地为 1 370.03 万 hm²,库塘湿地面积 228.50 万 hm²。从类型讲,湿地类型复杂多样,包括了沼泽地、泥炭地、湖泊、河滩、河口、海岸滩涂、盐沼、水库、池塘、稻田等天然湿地和人工湿地,几乎拥有《湿地公约》中划分的所有类型;从生物多样性来讲,生物多样性十分丰富,中国湿地鸟类占全国鸟类总数的 26.1%;鱼类种类占全国总数的 37.1% 以上。其中有不少动植物种类是亚洲及世界的珍稀濒危种类(国家林业局,2004)。

近几年,中国湿地保护事业发展迅速,湿地资源监测工作取得了很大进展,从 1995 ~ 2003 年,国家林业局完成了全国第一次湿地资源调查后,开始了国家重要湿地监测的试点工作,并在此基础上,结合林业生物多样性保护综合信息平台的开发,形成了湿地信息管理平台的初步框架。为有效管理、保护和合理利用湿地资源,使其发挥持续的生态和经济效益提供科学依据,使之在总体结构、技术方法、监测指标以及支撑保障等方面均具有先进性和科学性。因此,科学、系统、高效地建立全国湿地资源监测体系是现阶段湿地保护和利用以及科研工作所面临的重要任务。

湿地监测是指对某一湿地在一定时期内生态特征变化进行监测的过程。生态特征是指湿地生态系统的生物、化学和物理组成部分及其相互作用的总和。

2. 国际重要湿地监测指标体系

国际重要湿地监测是为履行《湿地公约》的需要,对由于技术发展、污染和其他人类干扰影响而造成的国际重要湿地生态特征的改变、正在改变或将被改变所进行的监测活动。国际重要湿地监测并非必须使用复杂的技术和大量的投入,各国际重要湿地可根据实际存在的生态环境问题,进行常规监测项目的选择以及开展相应的专项监测活动,但监测项目、使用仪器和监测方法要符合本规程的要求。目前,国际重要湿地具体的监测指标体系内容包括:

(1) 湿地状态指标

- a) 湿地类型:近海与海岸湿地、河流湿地、湖泊湿地、沼泽湿地、人工湿地。
- b) 湿地面积:湿地面积的变化。
- c) 气象要素:空气温度(气温)、相对湿度、地表温度、降水量、蒸发量等。
- d) 水文:水位、潜水埋深、地表水深(湖泊、河流、沼泽湿地)、盐度、水温等。
- e) 地表水水质:必须监测的项目为 pH 值、溶解氧、五日生化需氧量、高锰酸盐指数、氨氮、总硬度、挥发酚、总砷、总磷、总氮、叶绿素 a、透明度共 12 项。

如果国际重要湿地位于城市下游河段和海口区需要增加氯化物监测,位于内陆河则需要增加硫酸盐监测;各地可根据国际重要湿地的实际需要,选测氟化物、总氰化物、总汞、总铜、总铁、总锰、总铅、总锌、总镉、六价铬、石油类等项目中的一项或多项作为地表水水质监测项目。

- f) 地下水水质:必须监测的项目为 pH 值、矿化度(M)、总硬度(以 CaCO_3 计)、氨氮、挥发性酚类(以苯酚计)、高锰酸盐指数 6 项。

各地可根据国际重要湿地的实际需要,增选氟化物(以 F 表示)、氯化物、氰化物、碘化物、砷、硝酸盐、亚硝酸盐、铬(六价)、汞、铅、锰、铁、镉、化学需氧量以及其他有毒有机物或重金属等水质监测项目中的一项或多项作为地下水水质监测项目。

- g) 土壤:土壤温度、含水量、pH 值、有机质、全氮、全磷、全钾、全盐量、重金属等。

- h) 植物及其群落:湿地植被的类型、面积与分布、盖度、多样性(物种多度、丰度)、生物量;挺水植物、沉水植物和漂浮植物的种类与分布;指示种;藻类的种类及生物量。

- i) 野生动物:水禽、鱼类、两栖、爬行、兽类的种类、数量、分布以及栖息和繁殖地;浮游动物种类、数量及生物量;底栖动物的种类、密度、数量、分布。

- j) 外来物种:外来物种的种类、分布及危害。

(2) 影响湿地状态的指标

- a) 渔业和水产业:渔民数量、渔船、捕获量、网眼的大小。
- b) 牧业:牧民数量,牛、羊的数量等。
- c) 旅游业:客流量、峰值期、日游客量。
- d) 交通运输:交通运输对湿地及其生物的影响,主要包括水运和陆运。
- e) 非法活动:围垦、采挖、非法捕猎等。
- f) 污染物排放:污废水、废渣的排放特征,包括污染源排放口、污染物种类、浓度和排放量。
- g) 水利工程建设:水利工程对湿地水文的影响,包括蓄水量、蓄水时间等。

h) 湿地排水：湿地排水对湿地水文的影响，包括排水量、排水时间、排水方式。

i) 湿地恢复和管理：湿地恢复和管理的有效性和合理性，包括其面积、位置等。

(3) 湿地生态系统定位监测指标

湿地生态系统定位观测指标体系，即包括湿地资源综合指标、湿地气象常规与梯度观测指标、湿地大气沉降指标、湿地土壤理化指标、湿地生态系统健康指标、湿地水文指标、湿地群落学特征指标等。

a) 湿地资源综合指标：湿地地理位置、海拔、地貌类型、面积、水源状况、分类，以及湿地保护区概况等。

b) 气象常规与梯度观测指标：天气现象(云量、雷电、沙尘)、灾害天气(干旱、暴雨、冰雹、霜冻、台风)、风、地表温度和土壤温度、空气湿度、土壤含水量、辐射。

二、湿地资源监测指标体系

(一) 湿地监测种类及相应指标的筛选

通过对各类湿地自然环境要素、湿地水文及水质、湿地野生动物、湿地植物和植被、湿地保护和管理、湿地主要功能和利用、湿地受威胁状况以及湿地周边社会经济情况 8 个方面的监测和监测因子汇总，得到湿地监测指标体系如表 1-1。

表 1-1 湿地监测指标体系

监测内容		监测指标	监测方法和标准
自然环境要素	湿地类型	湿地类型和面积	遥感方法；湿地分类标准
	位置和分布	流域、行政区划、地理坐标	数字地形图；湿地代码标准
	海拔	海拔高度	数字地形图
	地形	区域地形	数字地形图；地形分类方法
	气候	年平均气温和变化范围，极端最低气温，积温；多年平均降水量，蒸发量	查阅当地气象资料
	土壤	土壤类型、泥炭厚度	湿地监测和根据资料进行
湿地水文与水质	公共指标	水源状况、水域面积、水质级别、水温、可溶性固体总量	水域面积可以采用遥感，其余查阅有关资料或实测；水源和水质有关技术标准
	湖泊(水库)湿地	入流量、出流量、透明度、溶解氧、化学需氧量、生化需氧量、总氮、总磷等指标	实测或查阅有关资料
	沼泽湿地	上层滞水位、下层滞水位、积水深度、积水时间(日)、最大积水面积、最少积水面积、泥炭厚度等指标	实测或查阅有关资料
	河流湿地	最大流量、最小流量、年总流量、丰水面积、枯水面积等指标。	查阅有关水文资料，水域面积可以采用多期遥感资料提取
	滨海湿地	基质类型、组成、分布特征(海岸湿地)；径流、潮流、输沙量(河口系统)；浪高、高潮、低潮、盐度(近海水域)	查阅有关资料

(续)

监测内容		具体指标	主要方法和标准
湿地野生动物	水鸟	种类、数量、分布以及迁徙情况(包括迁入时间、高峰期、迁离时间、居留型、居留期等)	专项监测和有关资料
	兽类	种类、数量及种群状况	专项监测和有关资料
	两栖类、爬行类	种类、数量及种群状况	专项监测和有关资料
	鱼类, 主要贝类、虾类、蟹类等	种类、数量及种群状况	专项监测和有关资料
湿地植物和植被	湿地植物种类	植物种类、优势种、保护植物种类主要植物的分布等	可以通过遥感以及专项监测的形式或查阅相关资料
	湿地植被	植被类型、种类组成、生物量及其变化;藻类生物量	可以通过遥感以及专项监测的形式
湿地保护和管理	已有保护措施	各种保护措施、时间和效果等	专项监测和有关资料
	自然保护区	保护区名称、级别(国家级、省级、地(市)级、县级)、保护区面积、核心区面积、建立时间、主管部门、主要保护对象、主要科研活动等	专项监测和有关资料
	湿地公园	湿地公园名称、级别(国家湿地公园、国家城市湿地公园、地方湿地公园)、面积、建立时间、主管部门、经营管理机构	专项监测和有关资料
	主要管理部门		专项监测和有关资料
	土地权属		专项监测和有关资料
	使用权		专项监测和有关资料
湿地主要功能和利用	1)水资源	总取水量、工业取水量、农业取水量、生活取水量、其他取水量等	专项监测和有关资料
	2)天然动物水产品	鱼、虾、软体类的产量和经济价值	专项监测和有关资料
	3)天然植物水产品	种类、产量和经济价值	专项监测和有关资料
	4)人工养殖和种植的产品	品种、产量和经济价值	专项监测和有关资料
	5)矿产品及工业原料	泥炭、石油、芦苇产量和经济价值	专项监测和有关资料
	6)航运	通航里程、年通航时间、货运量、客运量	专项监测和有关资料
	7)旅游疗养	疗养院、宾馆数量、游客量、疗养人数	专项监测和有关资料
	8)体育运动	项目种类、接待人数	专项监测和有关资料
	9)环境净化	污染物种类、接纳数量	专项监测和有关资料
	10)调蓄	调蓄河流、调蓄能力	专项监测和有关资料
	11)其他		专项监测和有关资料
湿地受威胁状况		城市化、围垦、水土流失、污染、过渡猎取、水源补给不足、盐碱化、引种、沙化等威胁因子的影响面积、危害程度及潜在威胁等	专项监测和有关资料,也可由遥感数据获取
湿地周边地区经济情况		土地利用类型、湿地周边乡镇的人口数量和密度、农业总产值、工业总产值、主要产业等	专项监测和有关资料

1. 一般性的监测

主要是采用遥感和地面解译的监测方法,针对于一些共性的指标进行。主要监测湿地类型、面积、分布(行政区、坐标范围)、所属流域、水源补给类型、植被类型及面积、主要优势植物种、土地所有权和使用权、保护管理状况;河流湿地的河流级别等内容及相关指标。

2. 重点监测

除一般性监测内容外,还应监测:

①自然环境要素:包括位置(坐标范围)、平均海拔、地形、气候、土壤。

②湿地水环境要素:包括水文要素、地表水和地下水水质。

③湿地野生动物:重点监测湿地内重要陆生和水生湿地脊椎动物的种类、分布及生境状况,包括水鸟、兽类、两栖类、爬行类和鱼类;以及该重点监测湿地内占优势或数量很大的某些无脊椎动物,如贝类、虾类、蟹类等。

④湿地植物群落和植被。

⑤湿地保护与管理、湿地利用状况、社会经济状况和受威胁状况。

3. 专项监测

包括国际重要湿地的生态系统定位监测,需要根据湿地类型和监测目的,对所有指标进行有针对性的筛选,选择合适的监测指标和监测方法。

采用遥感方法进行湿地监测时,所采用的遥感资料,原则上要求:湖泊湿地、河流湿地、沼泽湿地以及人工湿地的监测应选择丰水期。如果丰水期的遥感影像效果影响到判读解译的精度,可以选择最为靠近丰水期的遥感影像资料。近海与海岸湿地的监测应选取低潮时的遥感影像资料。

(二)湿地监测指标体系整合和形成

1. 监测指标确定的原则

①综合性原则:监测指标能够从不同角度出发,综合地反映出湿地的整体生态质量状况。

②系统性原则:监测指标能够从湿地生态系统水平出发,从系统的角度表征湿地资源环境的水平。

③科学性原则:监测指标采用科学的实验方法手段,客观反映湿地生态状况。

④实用性原则:监测指标要适用,如湿地的土壤或水分 pH 值。

⑤可操作性原则:监测指标在实际操作过程中,方法成熟、简单易行,测定成本低。

2. 监测指标体系

①在湿地自然环境要素方面,监测指标涵盖湿地类型、位置(经纬度坐标)和分布(行政区面积)、海拔、地形、气候(温度、降雨)、土壤(pH 值、泥炭厚度)等内容。

②在湿地水文与水质方面,监测指标涵盖水源状况、水域面积、水质级别、水温、可溶性固体总量,入流量、出流量、透明度、溶解氧、化学需氧量、生化需氧量、总氮、总磷等指标、基质类型、组成、分布特征(海岸湿地)等内容。

③在湿地野生动物方面,监测指标涵盖兽类、两栖类、爬行类、鱼类、主要贝类、虾类、蟹类的种类、数量及种群状况等。

④在湿地植物和植被方面,监测指标涵盖植物种类、优势种、保护植物种类,主要植

物的分布、植被类型等。

⑤在湿地保护管理方面,监测指标涵盖各种保护措施、时间和效果等,以及土地权属(国有、集体)、使用权(林业、水利、环保、农业等)、管理部门((林业、水利、环保、农业等)、主要科研活动等。

⑥在湿地主要功能和利用状况方面,监测指标包括总取水量、工业取水量、农业取水量、生活取水量、其他取水量等,以及鱼、虾、软体类的产量和经济价值、泥炭、石油、芦苇产量和经济价值、疗养院、宾馆数量、游客量、疗养人数等内容。

⑦在湿地受威胁状况方面,监测指标包括城市化、围垦、水土流失、污染、过渡猎取、水源补给不足、盐碱化、引种、沙化等威胁因子的影响面积、危害程度及潜在威胁等。

⑧在湿地周边地区经济情况方面,监测指标包括土地利用类型、湿地周边乡镇的人口数量和密度、农业总产值、工业总产值、主要产业等。

第二节 湿地资源监测技术体系

一、我国湿地监测技术体系框架

全国湿地资源监测技术体系是由湿地信息采集、信息管理、信息提取、信息分析、信息发布以及配套的技术、设施设备和组织保障系统组成的支持系统。从信息论角度来讲是由信息采集、加工处理、提取和反馈几个部分所构成的一个循环系统。湿地监测体系的总框架见图 1-1。它表明了湿地监测技术体系各部分的主要结构、内容、功能以及各技术部分之间的联系。

由于湿地资源涉及的范围广、类型多,要对所有湿地进行定位的动态监测几乎是不可能的。根据目前的发展趋势,结合中国现有的湿地监测已有的基础,全国湿地监测比较合理的途径应该是采用点面结合,即基于 3S 技术为主的大范围宏观监测和典型湿地定点网络监测相结合的方法。因此,全国湿地资源监测体系的信息来源采集可以分为两个层次,即基于全国湿地资源清查为主体的宏观监测和基于重要湿地监测为主体的定位监测网络。信息管理分析系统包括地理信息系统(GIS)和湿地资源数据管理系统;信息提取就是根据信息平台所具有的各种功能,提取并发布所需要的各种图形、统计报表、名录以及模型和决策分析等各种监测结果。目前,这两个部分的功能都要整合于全国湿地信息管理平台之中。

信息反馈是指国家各级主管部门根据监测结果制定适当的行动和措施,指导湿地资源保护和管理,并逐步完善湿地监测体系。信息反馈部分将主要整合在对监测体系的逐步改进和完善的过程中。

整个监测系统的运行还需要一个保障支持系统,包括技术和方法、设备和设施、资金和组织机构等方面。

(一) 宏观监测的主要技术

1. 监测尺度

宏观监测即为省区或全国性大尺度上的监测。对于大范围甚至区域性的湿地,如三江

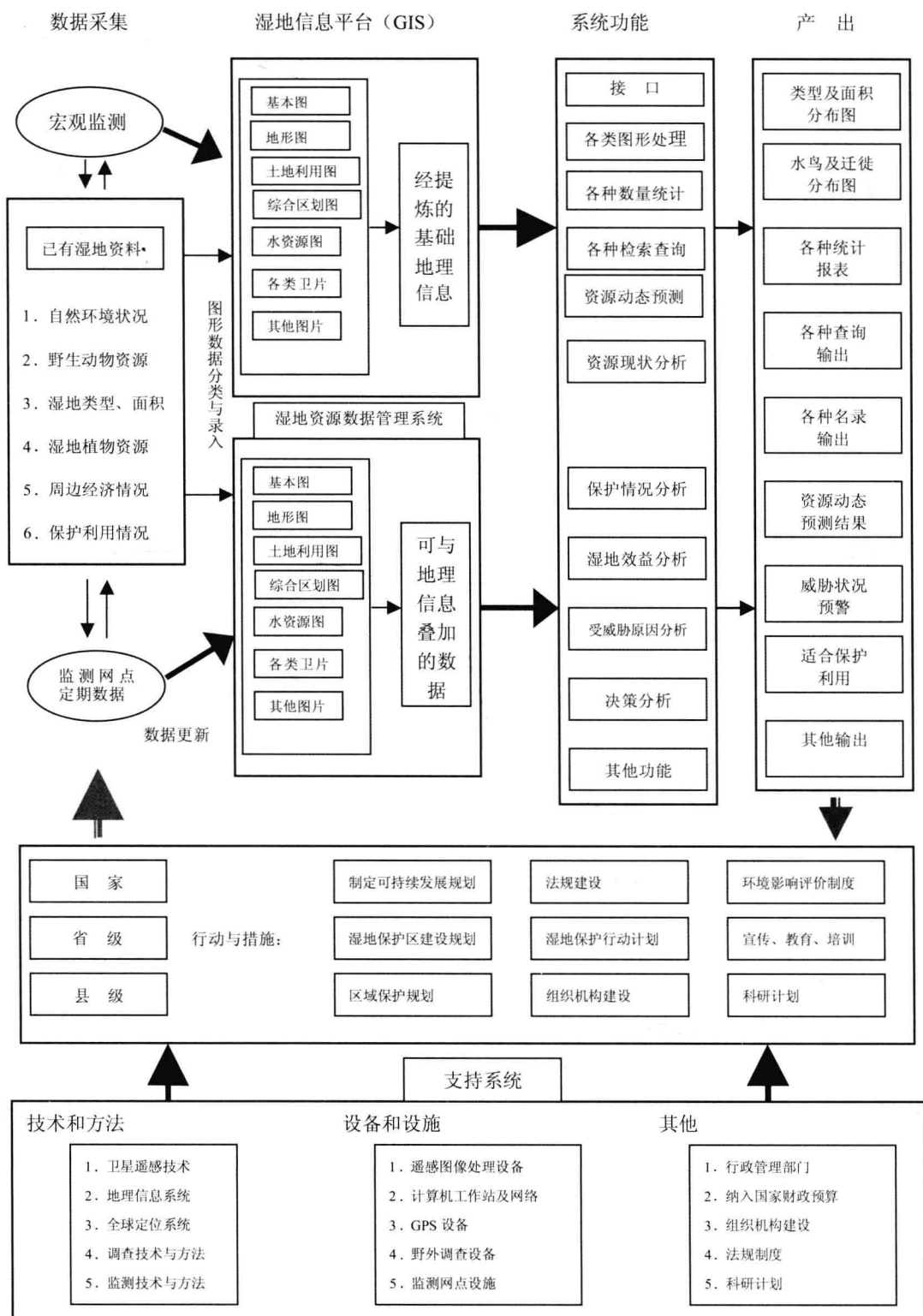


图 1-1 全国湿地资源监测技术体系总体框架