

三江源生态环境监测研究

王江山 李海红 许正旭

(青海省气象局, 西宁 810001)

提 要

青海省生态环境监测系统主要由遍布全省各典型生态系统区的生态环境监测站网、卫星遥感信息接收处理系统,信息收集、处理、模拟、评价系统,综合信息服务与反馈等部分组成。建立环境监测系统的目的是对青海省的生态环境进行系统监测和评估,及时为各级政府、有关部门和公众提供准确、全面的生态环境监测信息,为生态环境保护和建设提供科学依据。青海省生态环境监测系统于2003年5月1日开始业务运行,目前尚处于起步阶段。

关键词: 生态 环境 监测 系统

引 言

青海省是长江、黄河和澜沧江的发源地,黄河总流量的49.2%,长江总流量的25%和澜沧江总流量的15%都来自这一地区。“三江源”地区总面积 $31.8 \times 10^4 \text{ km}^2$,平均海拔4000m,占青海省土地总面积的44.1%,素有“中华水塔”之称,是我国面积最大、海拔最高的天然湿地,也是世界高海拔地区生物多样性最集中的自然保护区。这里是全国生态环境系统的天然屏障,同时也是自然生态系统最敏感、生态环境十分脆弱的地区。

近40年来,“三江源”地区年平均气温以每10年 0.25°C 的速率上升,年降水量以每10年2.81mm的速率减少,年蒸发量以每10年5.8mm的速率增大,气候呈现出气温升高、降水减少、蒸发增大的干旱化趋势。这一时期该地区的生态环境也发生了较大变化,一是冰川呈退缩现象;二是湖泊水位下降或干涸;三是河流流量明显减少。气候干旱化还使“三江源”地区牧草的有效生长季呈缩短趋势,导致牧草产量下降。牧业气象站的观测表明,青海省高寒草甸牧草生长高度20世纪90年代较80年代普遍下降了30%~50%,平均产草量下降了20%~60%。目前源区退化草场面积已占全区可利用草场面积的26%~46%。

现有的研究表明,“三江源”地区的气候变化是在全球气候变暖的大背景下出现的,全球气候变暖的趋势在今后一段时期内仍将

继续^[1]。因而,将对青海省生态环境继续产生严重影响。与此同时,随着青海省社会、经济的迅速发展,青海省的生态环境也将面临土地退化、水域生态失衡、湿地破坏、草地退化、城市污染、酸雨增加、沙尘暴和地质灾害频发、生物多样性减少等生态环境问题的威胁。因此,十分有必要建立综合、连续和准确的生态环境监测系统,对全省有关资源、生态环境的现状及其变化进行监测,对重点生态环境保护与建设工程的效益进行综合分析和评价,全面、准确、及时地掌握全省生态环境质量及其动态变化,为各级政府和相关部门促进经济和社会发展、保护和改善生态环境、有效防治自然灾害提供决策(包括制定法规、政策、标准和管理决策)依据。

1 青海省生态环境监测系统

生态环境监测是运用物理的、化学的和生物的技术手段,对生态环境系统功能、结构、组成成分及其内在规律进行定性、定量和系统的综合监测,以揭示生态环境质量的变化规律。因此,一般意义上的生态环境监测的内容是十分丰富的,其应用服务面也十分宽广。

青海省生态环境监测系统不是一般意义上的生态环境监测系统,它是依托气象部门现有业务系统建立的、向政府及其有关部门提供急需的生态环境监测信息的监测、评价服务系统。青海省生态环境监测系统现提供的生态环境监测信息产品有^[2]:

①牧草监测评价报告,包括牧草生育期、牧草高度、牧草覆盖度、牧草产量、牧草营养成分;

②冰川积雪监测评价报告,包括冰川积雪范围、冰川积雪面积、积雪深度、积雪维持时间、冰川积雪动态变化;

③水资源监测评价报告,包括湖泊数量、湖泊面积、湖泊分布、湖泊动态变化;

④土壤监测评价报告,包括土壤含水率、土壤干土层厚度、土壤冻结和解冻时间、土壤侵蚀性程度、土壤粒度、土壤特性;

⑤气候变化和气象灾害评价报告,包括气候变化、干旱、雪灾、沙尘暴、雹灾、低温冻害、霜冻等气象灾害的等级、成灾面积、受灾损失等。

1.1 省级生态环境监测系统的构成

省级生态环境监测系统主要由遍布青海省各典型生态系统区的生态环境监测站网,卫星遥感信息接收处理系统,信息处理、模拟、评价系统,综合信息服务与反馈等部分组成(见图1)。

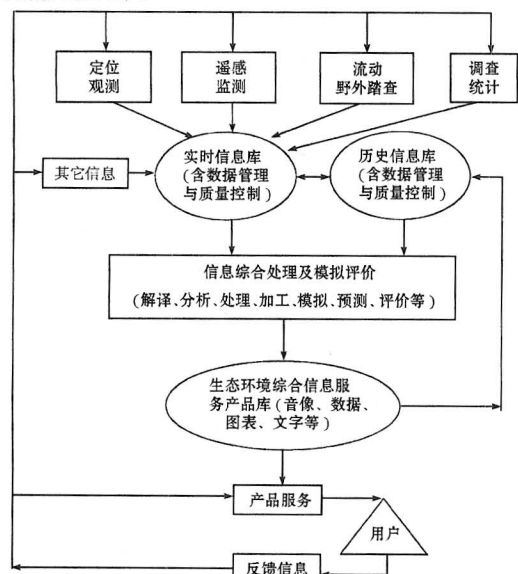


图1 生态环境综合监测服务系统

1.1.1 生态环境监测站网

“生态环境监测站网”,主要是通过遍布青海全省各典型生态系统区的地面气象观测站中,适当增加生态环境状况的观测项目,来提供重点区域生态环境状况的定位观测信息。目前已建成的生态环境监测站网包括:

①沙尘暴监测站网,由54个气象台站组

成,在影响西宁的三条沙尘暴路径所经区域的气象台站中,布设了10个水平通量梯度监测仪,组成水平通量梯度监测网。

②沙丘移动监测站网,由青海西部、共和盆地、黄南等地区的15个气象台站组成。

③在27个气象台站布设干沉降监测仪,组成干沉降监测站网;同时开展湿沉降监测,组成湿沉降监测站网。

④在28个台站开展土壤表层成分动态变化的监测,组成土壤表层成分监测站网;同时开展土壤水分动态监测,组成土壤水分监测站网;开展风蚀及风蚀流变化的动态监测,组成风蚀及风蚀流监测站网;开展土壤质地、土壤pH值、土壤粒度等项目的监测。

⑤在东部农业区和典型草原选择10个站点,开展田间持水量监测。

⑥在黄河、湟水河、大通河流域的20个乡镇,开展与水土流失相关的水蚀变化动态监测,组成水蚀监测站网;开展与水土流失、自然灾害等相关的地质灾害监测业务,组成地质灾害监测站网。

⑦在柴达木盆地和东部地区选择6个站点,开展地下水位变化动态监测,组成地下水位变化动态监测站网。

⑧在西宁和州、地、市气象局所在地布设9部太阳紫外线监测仪,组成太阳紫外线监测站网,为城市环境服务。

⑨选择具有代表性的5个站点,配合中国大气本底观象台的监测业务,开展相关的大气本底环境监测,组成大气本底环境监测(CO₂、CH₄、O₃、CO、黑碳气溶胶和大气浑浊度)站网。

⑩在20个气象台站开展大气总悬浮颗粒物(TSP)监测,组成大气总悬浮颗粒物监测站网;配合中国大气本底观象台的监测业务,布设5个大气气溶胶监测站点,组成大气气溶胶监测站网。

⑪在现有2个酸雨观测站点的基础上,再布设7套酸雨观测设备,在各州、地、市气象局所在地开展降水化学监测业务,共同组成降水化学监测站网。

⑫在西宁和州、地、市气象局所在地布设9部多波段太阳光度计,组成多波段太阳光度计站网,开展多波段太阳光谱监测。

⑬在现有5个太阳辐射监测站的基础上,增加10套太阳辐射监测仪,共同组成太阳辐射监测站网。

⑭在青南、海北、黄南等地选择22个气象台站组成牧草长势动态监测站网,开展牧草发育期、牧草高度、牧草产量、牧草覆盖度等项目的监测。

1.1.2 卫星遥感信息接收处理系统

“卫星遥感信息接收处理系统”,主要是依托现有的“EOS/MODIS 卫星遥感信息接收处理系统”,使用 NOAA、FY、EOS/MODIS 卫星遥感资料,辅以 Landsat (TM)、Spot 等卫星遥感资料,并开展必要的随机抽样实地勘察,来提供重点区域生态环境状况的动态监测信息^[3]。

1.1.3 信息处理、模拟、评价系统

信息处理、模拟、评价系统以公共路由通讯网络为纽带,快速采集各类生态环境信息,实现跨部门、跨行业实时生态信息的快速分类与管理,实现生态信息资源共享。

信息处理主要是对生态环境观测资料进行质量控制和预处理,对调查资料和其他相关的文献资料等进行数字化和标准化处理,建立生态环境定位监测资料数据库;建立遥感信息判读、解译标志与模式,根据生态环境信息业务服务的需求,对不同分辨率的卫星遥感历史资料进行融合与互补处理,建立覆盖全省的 MODIS 等卫星遥感数据库、生态环境历史资料与实时信息库;依托现有的“气候系统数据库”,按照生态环境业务服务和研究的需要,建立标准化、规范化的“气候生态环境综合信息数据库”。

信息模拟主要是使用计算机对生态环境综合监测信息快速分析,采用高速互联网及多源信息融合与互补技术,实现大型数据库与空间信息系统之间的无缝链接、空间模型管理与模拟。

信息评价主要是为各级政府及其有关部门提供关于区域生态环境特点、质量、可利用程度和发展潜力方面的重要信息。青海省生态环境信息评价主要从自然资源、草地生态、土地生态、农业生态、林地生态、土地沙漠化及沙尘天气等方面选取因子与指标(见表1)^[4]。

1.1.4 综合信息服务与反馈

综合信息服务与反馈主要是通过构建数据检索智能化、信息展示可视化、产品分发网络化的分布式生态环境综合监测数据和信息共享服务平台,为不同用户提供可便捷使用的数据和产品。

表1 青海省环境评价系统评价因子与评价指标

生态环境子系统	生态环境评价因子	评价指标
自然资源	河道缩减,湖泊水域变化,冰川,积雪	河道缩减率(%)湖泊水域面积减少率(%),冰川积雪、面积、雪深及持续时间
草地生态	草地规模与覆盖,草地生长状况	草地面积比率,覆盖度,产草量变化载畜量变化,草场等级
	土地资源化性状	土壤质地,养分与理化性状
土地生态	土壤盐碱化	土壤盐碱化面积比,盐碱化变化率
	土壤水分变化	土壤重量含水率、土壤干土层
	土壤侵蚀性	土壤侵蚀性程度
农业生态	农业产出水平,农业水资源利用情况	农业总产值,平均单位面积,产出量保灌率,平均单方水效益
林地生态	林地规模与覆盖,林分状况	林地面积比率,覆盖度,中幼林比例,林木蓄积率
土地沙漠化及沙尘天气	土壤沙漠化	土壤沙漠化面积比,严重沙漠化面积比,沙漠化扩展率,潜在沙化比,沙丘移动、沙尘天气、水平通量、干沉降
社会环境	人群健康水平文化教育,经济收入	人均收入,地方病患病率,教育普及率等

1.2 地(市)级、县级生态环境监测

地(市)级气象部门的生态环境监测工作主要是:运行和管理好位于本地(市)行政区域内且已纳入省级生态环境监测系统的观测台站;根据当地的需要和可能,增加观测省级生态环境监测系统无法顾及的观测项目,或者在省级生态环境监测系统站网密度不能满足需要的重点地区,增加观测台站;应用省级生态环境监测、安全评价及预测预警业务的产品,为本级政府及其有关部门开展服务。

县级气象部门的生态环境监测工作主要是:运行和管理好已纳入省级生态环境监测系统的观测站;应用省级和地(市)级生态环境监测、安全评价及预测预警业务的产品,为本级政府及其有关部门开展服务。

2 结束语

青海省生态环境综合监测工作尚处于起步阶段,目前开展的监测项目是基于现有条件通过少量投资可以实现的项目。从满足需求来说,还不完整,需要根据青海省的主要生态系统、生态环境和气候变化问题进行总体设计,有针对性地补充、增加监测项目,有目的地对一些观测项目的站网布局进行调整。同时,许多观测项目需要尽快建立规范的观测方法和流程,进一步提高生态环境信息的

(下转第54页)

(上接第 51 页)

综合分析、评价水平,以建立起统一、科学的生态环境监测、评估、预警业务体系,满足各级政府及其有关部门和公众对生态环境信息的需求。

参考文献

1 秦大河.气象系统变化与人类活动.北京:气象出版社,

2003:61~67.

2 王江山等.青海省生态环境监测技术方法(试行本).青海省气象局印发,2003:101~105.

3 秦大河.对地观测卫星在全球变化中的应用.北京:气象出版社,2003:75~79.

4 钱易,唐孝炎.环境保护与可持续发展.北京:高等教育出版社,2000:85~95.

On Ecological Environment Monitoring of Sanjiangyuan Area

Wang Jiangshan Li Haihong Xu Zhengxu

(Qinghai Meteorological Bureau, Xining 810001)

Abstract

Ecological Environment Monitoring System of Qinghai Province is comprised of ecological environment monitoring network of all typical eco-system area, remote sensing receiving and processing system, information collection, data processing, signal simulation, evaluation system, comprehensive information service and feedback system and so on. The aim of development of the system is to monitor and evaluate the ecological environment of Qinghai province, provide exact and overall information of ecological environment for development of the western China.

Key Words: ecology environment monitoring system