中国重点盐湖动态变化监测数据库与预警体系*

Database and Presentiment of Dynamic Changes of Key Saline Lakes in China

齐 文 郑绵平

（中国地质科学院矿产资源研究所盐湖中心，北京 100037）

Qi Wen, Zheng Mianping

(Research & Development Center of Saline Lake and Epithermal Deposits, CAGS, Beijing 100037, China)

摘 要 文章以 Arcview 地理信息系统为平台，结合 SQL 关系数据库，建立重点盐湖动态变化实时监测系统和过去记录的数据库，实现信息存储、检索、管理和分析，建立过去水位变化的模拟模型和未来变化的预警预测模型。所有结果均以表格和 GIS 图形方式在国际互联网上提供查询。

关键词 动态变化监测 数据库 预警体系 盐湖 中国

我国西部干旱半干旱区有 1000 多个盐湖。盐湖中含盐、碱、硝及钾、锂、镁、硼、溴、碘、硝石等资源，有的盐湖还生长有嗜盐藻、菌和盐卤虫等特异生物资源。我国已经开发的重点盐湖有察尔汗、艾比湖、解池、吉兰泰以及西藏的扎布耶等。

干旱区典型的内陆盆地以其汇水流域范围构成一个完整的地理生态系统，一级地理单元有雪山冰川、剥蚀山区、山前冲洪积平原和湖泊洼地等，盐湖通常是内流盆地的中心和最低点，是区域生态环境变化的灵敏指示单元。

由于全球变化背景下的区域性气候变化、突发气候事件和人类活动等的影响，近几十年来我国西部盐湖区生态环境发生了重大变化，如湖水位与水域面积的大幅变化、补给水源萎缩、周边草场退化及沙化荒漠化等。气象水文条件的变化直接影响到盐湖资源的开发，并可能引发灾难性事件。如美国大盐湖 1987 年由于水位达到前所未有的高度，湖水冲垮了全部价值几千万美元的盐田，并波及盐湖城。又如 1989 年一场大洪水使我国察尔汗的达布逊北滨沉积多年的光卤石全部消溶，洪水还波及格尔木市部分市区，严重威胁了穿越干盐滩的青藏铁路线的安全。在生态环境脆弱的西部干旱半干旱区，人的生存与农牧业生产都依附于淡水水源，水的消失最终会将人类从湖盆生态系统中驱逐出来，20 世纪 70 年代罗布泊的消亡就是警钟。

因此，对我国一些已重点开发、建有大中型化工企业或城镇，并有多年资源与环境观测资料的盐湖，建立盐湖动态变化监测数据库与预警体系，对保障盐湖化工企业的生产安全，预警西部生态环境变化具有重要意义。

1 目标与内容

以 Arcview 地理信息系统为平台，结合 SQL 关系数据库，建立重点盐湖动态变化实时监测系统和过去纪录的数据库，实现信息存储、检索、管理和分析，建立过去水位变化的模拟模型和未来变化的预警预测模型。所有结果均以表格和 GIS 图形方式在国际互联网上提供查询。

数据库主要包括全国 1:400 万地理图库，西藏 1:50 万地理图库，西藏扎布耶盐湖 1:10 万地形图、地质

*本项研究为科技部基础司社会公益性项目资助，项目名称：“ 中国重点盐湖动态变化监测数据库与预警体系 ”，项目编号：2001DIA10020
第一作者简介 齐 文，男，汉族，1966 年出生，副研究员，从事盐湖资源与环境的研究。

图、历年遥感资料数据库，西藏班戈湖 1:10 地形图库，全国盐湖资源数据库，西藏扎布耶、班戈湖动态变化监测数据库（包括水文监测数据库、气象监测数据库等）。

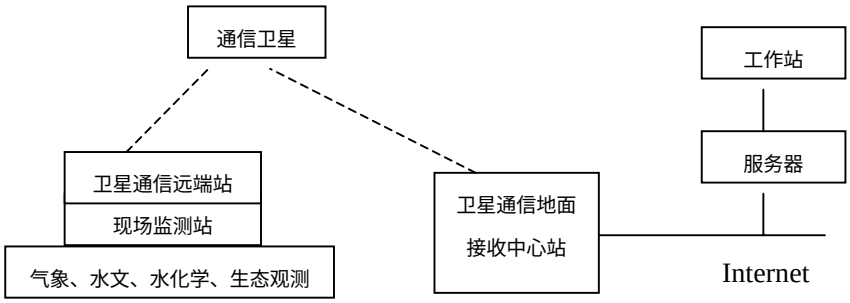


图 1　盐湖动态监测系统结构

2　野外观测站与数据通讯

野外观测站包括小型地面气象观测站、水文观测点、水化学监测取样点等，观测数据包括水位、降雨量、蒸发量、气温、湿度、风力、河流流量等。数据采集时间间隔根据观测对象的不同，从一日三次到每日一次和数日一次不等。

由于西部盐湖区交通通信不便，以往每年两到三次将数据带回北京，传递周期太长，不能满足预警功能的需要，故采用卫星通信手段，在野外观测站安装卫星通信远端站，将数据发回北京（或上海）的卫星通信地面接收中心站，然后通过 Internet 互联网传输到数据库服务器，实时处理后向外发布。

3　室内软硬件设备与操作流程

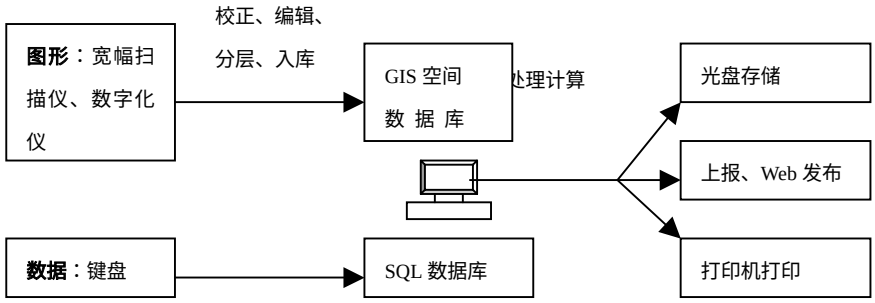


图 2　主要设备与工作流程图

4　专题与模型研究

以西藏扎布耶盐湖为重点解剖对象，进行以下三个专题的研究，下一步应用到西藏班戈湖和青海察尔汉等盐湖。

（1）布耶盐湖晚更新世以来泛湖演化模拟（水位-降雨量-蒸发量模型）

根据 1:10 万地形图和盐湖勘查资料，建立湖区地面数字模型（DEM），计算不同水位的湖面积和蓄水量，估算蒸发量与降雨量，结合湖泊滨线海拔高程与 ^{14}C 测年数据恢复晚更新世以来湿度、降雨量变化过程。

根据 1:50 万地形图，建立藏北地区地面数字模型，进行湖水淹没模拟，恢复晚更新世以来藏北泛河湖

演化历史。

（2）扎布耶盐湖最近十年来水位变化模拟（气温-降雨-水位模型）

根据最近十年来水文气象长期观测资料（气温、降雨、蒸发、水位等），进行数理统计分析，建立水位变化的数值模型，探讨水位周期性季节变化和趋势性变化规律，并将模型曲线与实际观测波动曲线进行对比验证。

（3）布耶盐湖水位预测预警模型（气温-降雨-水位模型）

研究盐湖水位波动对盐湖资源开发和湖区生态环境的影响，确定最高与最低预警水位，根据野外实时观测数据和水位模型，提供预测和预警通告。

5 结 语

通过实时监测、卫星通信、数据库、GIS、Web 等技术，实现了对盐湖资源与环境的动态监测与预测预警功能，为西部大开发服务。