

环境监测网络信息系统的规划设计

石爱军

(北京市环境保护监测中心, 北京 100044)

摘要: 为了使环境监测适应信息时代的需要, 提出应尽快组织力量规划、建设环境监测网络信息系统, 并就该系统的功能需求、设计目标和原则、网络的体系结构等提出了初步的设想。

关键词: 环境监测; 网络; 信息系统; 规划

中图分类号: X 84 **文献标识码:** C **文章编号:** 1006-2009(2000)03-0003-04

环境监测网络信息系统(以下简称信息系统)的规划和建设是时代和事业发展的需要, 刻不容缓。现就该系统的功能需求、系统设计的目标和原则, 以及全国环境监测网络信息系统的体系结构提出以下设想。

1 系统功能需求

环境监测机构信息管理系统见图 1。各子系

统功能如下。

1.1 监测数据管理子系统

环境监测机构通过对环境的测量和观察, 记录了大量描述环境状态及其变化的监测数据。环境

收稿日期: 1999-10-21; 修订日期: 2000-03-10

作者简介: 石爱军(1972-), 男, 河北邯郸人, 硕士, 工程师, 已发表论文 2 篇。

染负荷占 75%。这些是实施总量控制的主要污染源(见表 1)。同时考虑到三河、三湖流域污染源限期治理、限期达标排放的规定, 日排水量 100 t 以上, COD 日排放 30 kg 以上的企业也应作为限期整治的重点。

表 1 1998 年 62 939 家重点企业调查情况

日排水量 m/t	企业数 /个	COD 日排放总量 m/t	污染负荷 / %
< 1 000	55 868	5 555	25.0
≥ 1 000	7 071	16 664	75.0
≥ 1 500	5 228	15 641	70.1
≥ 2 000	4 227	14 549	65.7
≥ 2 500	3 511	13 854	62.6
≥ 3 000	2 998	13 137	59.3
≥ 4 000	2 342	11 924	53.9
≥ 5 000	1 889	11 021	49.8
≥ 6 000	1 557	9 922	44.8
≥ 10 000	876	6 829	30.8
≥ 20 000	356	3 619	16.3
≥ 30 000	217	2 595	11.7

对这些重点污染源实施总量控制时, 首先应对其污染源进行分类, 再按废水污染物排放总量控制监测技术路线中所述的不同方法对这些重点污染

源进行总量核定。

5 质量保证

除常规的质量保证内容外, 对于废水采样容器应强调使用 0.45 mol/L HNO₃ 或 HCl 荡洗, 自来水洗净。抽检 5%~10% 是否合格。

自动采样必须有冷藏箱储存水样, 当自动采集的水样不能进行在线自动监测时, 应储存于约 4℃ 的冰箱中保存。

由于难以取到完全相同的废水样品, 即使同一瓶水样在分取后污染物含量也不可能完全一致。因此, 应规定平行样测定结果相对允许误差在 20% 以内为合格, 加标回收率在 70%~130% 为合格。油的粘滞性很强, 更难得到完全平行的水样, 应规定含量低于 0.5 mg/L 石油类的, 平行样测定结果的相对允许误差在 40% 以内为合格; 石油类和动植物油加标回收率以 60% 以上为合格。这样使监测技术更具有实用性和可操作性。

流量计使用前须校准, 运行中须定期校正。

此外, 根据管理的有关要求, 对数据处理、资料汇编, 以及资料报表的上报等也应作出简单、明确的技术规定。

监测机构必须能够对其拥有的大量环境数据进行深入、详细、完整地评价,以确定环境可能的变化趋势,并以此形成预报系统。该系统应包括如下功能:如预测计划行动对环境的影响,预测污染物排放的规律和趋势,分析生态系统的变化,确定某些特定污染物的环境基准并提出适当的数学模型,在前述工作的基础上设计出最优化的环境管理方法,为管理部门提供切实可行的环境保护方案和措施。

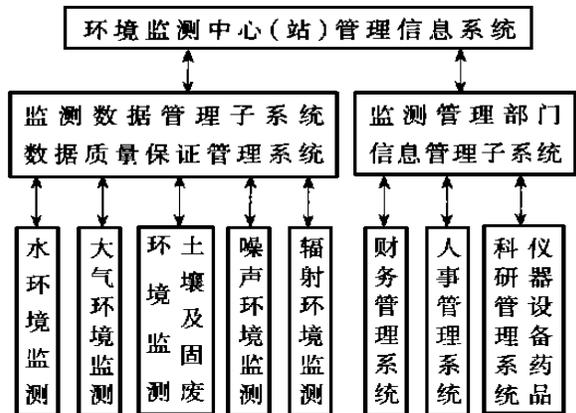


图1 环境监测机构信息管理系统

1.1.1 水环境监测数据管理子系统

水环境监测数据管理子系统应包括如下功能:水环境现状监测、水污染源监测、水污染事故应急监测等监测数据的录入、分类、查询、修改、统计功能;数据报表及其水环境预测模型;与污染治理设施和工厂实时监控系统连结;与水环境自动监测系统连结;与水环境和污染源地理信息系统结合在一起,实现数据实时共享,分析基于上述的水污染状况,建立预测预报系统、专家系统和决策支持系统。

1.1.2 大气环境监测数据管理子系统

大气环境监测数据管理子系统功能包括:大气环境质量监测、大气污染源监测和事故性监测数据的管理;与大气环境自动监测系统连结;与大气污染源监控系统连结;与地理信息系统和污染状况模拟预测系统连结。对上述数据的管理除应具备一般的输入、修改、查询、统计功能外,还应包括基于对上述污染状况的分析而建立的预测预报系统、专家系统和决策支持系统。

1.1.3 噪声环境监测数据管理子系统

噪声环境监测数据管理子系统包括以下功能:噪声污染源监测、城区环境噪声自动监测系统等监测数据的管理。

1.1.4 土壤及固体废物监测数据管理子系统

土壤及固体废物监测数据管理子系统,管理辖区内有关土壤环境和固体废物的监测数据。

1.1.5 电磁辐射监测数据管理子系统

电磁辐射监测数据管理子系统,管理电磁辐射监测部门的监测数据。

1.1.6 数据质量保证管理子系统

环境监测数据的质量保证贯穿于整个环境监测工作。数据质量控制包括实验室基础工作(试剂和纯水的测定、容量器皿的校准),空白实验,检出限的测量,校准曲线的绘制和检验,平行样分析,加标样分析,绘制质量控制图等。实验室质量保证系统的目的是把影响数据质量的因子和质量保证的方法纳入计算机管理系统内,达到完全量化管理实验室的目的。

实验室内具备联网条件的仪器设备应当建立一个小而有效的局域网,通过仪器设备的联网可以提高样品分析处理速度及管理仪器设备的水平,实现数据共享。

1.2 环境监测管理部门信息管理子系统

环境监测管理部门支持和维护环境监测工作的正常运行,它们负责监测机构的行政管理、财务管理、人事管理和实验室药品、仪器、设备的采购、管理和维护。它包括如下功能。

1.2.1 行政管理

负责环境监测机构的规章制度管理,包括文件管理、其他事务性管理等。

1.2.2 财务管理

利用现有的商品化的财务管理系统提高环境监测机构的财务管理能力和水平,为监测工作提供有力的支持。

1.2.3 人事管理

通过挂接通用人事管理软件或开发专用人事管理软件的方法,完成对本单位职工的管理。

1.2.4 仪器、设备、药品及科研管理

负责实验室必需的药品、器具的采购、存储、分发管理,以及大型仪器设备的采购、维修记录等管理。

将监测机构的监测数据和其他日常工作纳入全面的计算机化的信息管理系统,可基本满足国家技术监督机构对环境监测的组织机构、仪器设备、监测工作、人员、环境、工作制度6个方面的计量认证评审和考核要求,从而大大减轻计量认证时的工

作量。

1.3 全国环境监测信息网络体系

随着信息技术的不断进步和飞速发展,信息技术中的互联网技术已被广泛应用于环境保护领域。据著名检索机构 YAHOO 提供的数据表明,互联网上有关环境保护的站点多达 8 780 个,国际上许多著名的环保机构如联合国环境规划署、国际绿色组织、EPA 等都建立了自己的网站。EPA 的网站

上包括了大量的有关环境保护的科技信息和美国的环境监测数据和报告。信息技术的发展给环境保护工作和环境监测工作带来了新的思维方式和工作方式。应当充分利用互连网络技术把全国的环境监测机构和其他的环境保护机构连结在一起成为一个有机的整体。根据我国的实际情况,全国性的环境监测信息网络体系结构可如图 2 所示。

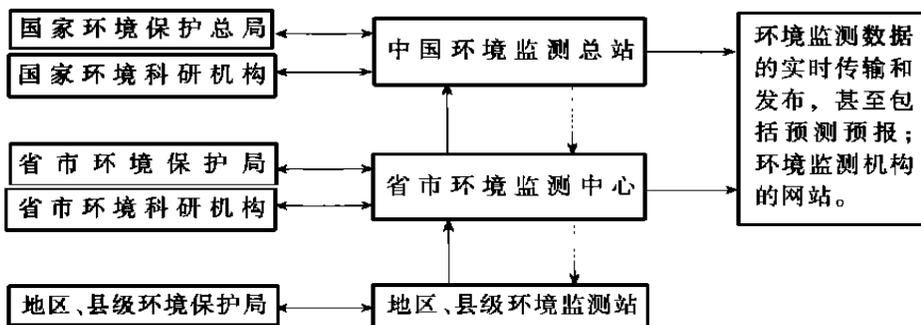


图 2 环境监测信息网络

图 2 中的实线箭头表示信息流,虚线箭头表示命令流。

环境监测信息网上应包括全国或区域环境质量状况评估,环境质量监测数据,年度环境质量公告,环境监测技术或科技信息,环境监测技术支持等内容。通过这种方式,可以促进全国环境监测机构的联系和交流,共同提高环境监测水平。

2 系统的设计目标及基本原则

2.1 设计目标

信息系统的总目标是以计算机网络为基础,以数据库为核心,开发适合环境监测机构使用的灵活、方便、实用的应用软件系统。

信息系统的基本目的是实现信息共享。要达到这个目的需要两个条件:(1)信息准确无误;(2)信息反馈速度快。用计算机实现环保机构的内部管理,必需使信息源惟一。一个地方录入数据,其他部门都可使用,这样可大大减少数据的冗余,提高信息的准确度和利用率。

总之信息系统的设计目标是:(1)从环境监测机构的日常工作入手,对各种环境监测数据和管理信息进行管理,采取中心数据库的设计思想,将各种信息综合考虑,减少信息的冗余,保持信息准确一致;(2)系统设计应采用先进的面向对象技术,在

实施时需要采用面向对象的开发工具,保证系统的灵活性和扩展性;(3)系统的网络、硬件和数据库系统应具有良好的扩充性;(4)系统应具有网络管理、目录服务、系统和数据库的监控功能,保障系统安全高效运行;(5)减少工作人员的工作强度,尽可能的简便功能设计,减少系统应用的培训时间,促进机构的正规化管理;(6)系统开发的原则是充分利用现有软件系统,不重复开发已有的信息系统;(7)模块化设计,方便的功能组合;(8)软件设计人员和编制人员应与使用部门相互交流,不断改进和完善系统功能。

2.2 设计原则

2.2.1 当前需求和中、远期目标相结合原则该信息系统是一个很复杂的综合管理系统,其设计和应用周期可能会较长,因此在设计时,对所需的软件和硬件必需考虑到系统的可扩充性和升级性,在满足系统运行要求的基础上,使用的技术应有一定的前瞻性,应将长期规划和现实需求统一考虑。

2.2.2 专用性和通用性相结合的原则

专用性是指信息系统内专门为特殊环境监测工作需求开发的软件模块;通用性是指信息系统内通用的软件模块。不同的环境监测机构对系统的功能要求可能不完全一样,但是还是有很多相同之

处,因此设计信息系统时必须把专用性和通用性结合起来考虑。

2.2.3 技术的先进性和实用性原则

计算机技术发展非常迅速,但片面追求技术的先进性将会使信息系统的建设成本急剧增加,然而如果规划建设时,不考虑系统所用技术和设备的先进性(如具备一定的升级能力),那么系统建设完成之日,将是系统落后之时。因此,在规划建设信息系统时,应当在资金允许的情况下,适当提前开发一些使用频繁、必须使用的重要模块,在硬件上以黄金分割法购置设备。

2.2.4 标准化、开放性、安全性、稳定性、可维护性的原则

信息系统的设计必须遵从国家有关标准和有关规范的原则,体现标准化的时代要求;软硬平台和应用程序均须采用开放式结构,能对系统将来的升级和应用软件的二次开发提供充分保证;对于重要的和不能公开的数据,在使用、传输过程中,必须使用基于用户的口令机制和 DES 数据加密算法,以充分保证敏感数据的安全性;在完成预计工作任务的同时,应尽可能的简化系统设计、降低系统的建设投资。

3 系统网络结构

3.1 系统的硬件配置

环境监测机构间的网络结构是星形网络结构,这与目前的行政管理结构相适应。中国环境监测总站负责环境监测数据的统计、处理和存储,因此它对硬件和软件的要求都很高,相应的网络结构和设计需要专门讨论。

中国环境监测总站和省市级环境监测机构之间的网络为一级网络,它的数据通讯量较大,使用频繁,而且对实时性的要求较高,因此一级网络需

要采用 DDN 专线、ISDN 或 X.25 技术进行组网。

环境监测站内的二级网络为各个区县环境监测机构与省市环境监测机构的连结。该网络间的数据流量不大,实时性要求较低,因此可采用 PSTN 或 Internet 的方式实行互连。网络结构同样也是星形结构,中国环境监测总站内部网络采用千兆以太网星形结构;省市级环境监测机构内部网络采用 100Base V G Any LAN 星形网络结构;区县级环境监测机构内部网络采用 10BaseT 星形网络结构,以客户机/服务器体系为运行模式,系统采用两台高性能的服务器作为中心信息服务器,一台在线运行,另一台备用。各部门的微机和工作站直接利用网卡通过双绞线与服务器相连,移动计算机可通过调制解调器(MODEM)或网卡与中心服务器相连。整个系统应具有安全可靠、配置灵活、功能齐全、容易维护等优点。

3.2 系统的软件配置

服务器可以选择 SUN、HP、SGI、DEC 等 UNIX Sever 或 PC Sever。

操作系统可以是 Solaris、HP-UX、SCO、UNIX、LINUX、Windows NT 等所有开放系统平台。

数据库软件可以选择 Oracle 8i、Informix Dynamic Sever 7.x、SQL Sever 7.0、IBM DB2 等大型数据库软件。

采用以太网,通信协议为 TCP/IP。

4 结论及建议

随着 21 世纪的来到,人类社会的信息化进程不断加快,信息技术在环境保护和环境监测领域的应用更加广泛,建议各级环境监测机构组织力量规划和建设环境监测网络信息系统,以适应时代的需要,促进环境监测和环境保护事业的发展。

• 简讯 •

沈阳市召开“沈阳—ICLEI 城市可持续发展国际研讨会”

2000 年 3 月 7 日,“沈阳—ICLEI 城市可持续发展国际研讨会”在沈阳市召开。会议由市政府副秘书长王维忠主持,常务副市长姜宪志致开幕词。会议进行了 4 个主题发言,分别是沈阳市可持续发展、大气环境和能源利用、水环境质量问题现状及对策和固体废弃物的管理。沈阳市环境监测中心站有 4 名同志应邀参加了会议,该站赵晶副总工程师在会上做了《水环境污染状况及主要问题》专题报告。到会的国内外专家围绕上述主题进行了广泛而热烈的讨论,慕绥新市长会见了 ICLEI 执委和官员。

摘自中国环境监测总站《环境监测信息简报》2000 年第 4 期