

福建省风情监测自动化系统

陈 智

(水利部南京水利水文自动化研究所, 江苏 南京 210012)

摘要:介绍福建省风情监测自动化系统及其组成, 阐述组成系统的中心站、遥测站、风情传感器的构成和作用, 系统的数据通信设计, 系统软件和系统特点. 根据系统设计要求, 对风情监测自动化系统进行了研究, 实现了风情信息的自动化采集、传输、处理以及图表输出.

关键词:风情监测; 自动化系统; 遥测; 福建省

中图分类号: P468.0⁺26; TP274

文献标识码: A

文章编号: 1006-7647(2003)03-0051-02

风情监测自动化系统是指能自动完成采集和处理系统内各野外风情遥测站的实时风情数据的自动化系统. 目前, 各级防汛部门在防风工作中所需的风情信息主要来源于各级气象部门, 而气象部门的风情报告是按照有关“时段制”^[1,2]来进行的, 即每天按一定时段予以报告风情信息, 当风情强度达到一定级别时, 予以加报. 这种风情报告已沿用了几十年, 对于瞬息万变的风暴台风灾害, 它无法实时连续监测其风情变化情况, 无法确定台风的强度和路径的变化, 在信息化飞速发展的今天, 这种风情报告已不能满足目前的防汛决策要求. 为此, 在沿海地区有必要建立风情自动化监测系统, 实时监测风情变化, 发布实时风情报告, 实时跟踪风暴中心, 从而最大限度地减少风暴灾害带来的损失.

1 系统设计要求

福建省风情监测自动化系统建设是按照福建省防洪减灾的实际需要, 在充分利用已建洪水预警报系统资源的基础上, 建设覆盖全省主要是沿海各县、市的风情实时监测系统. 从而为各级政府及防汛抗旱等部门提供实时风情信息, 为防抗台风调度决策指挥提供决策依据.

各沿海县(市)风情监视站、地(市)风情分中心实时接收超短波风情遥测站发来的风情气象数据, 进行接收处理—分类—存储—显示、打印. 对超限风力和遥测站异常状态进行报警. 地(市)分中心定时自动传输或实时地响应省防汛抗旱指挥部办公室(以下简称省防办)中心站的召测命令, 通过 X.25 向省防办中心站发送风情数据. 系统组成如图 1 所示.

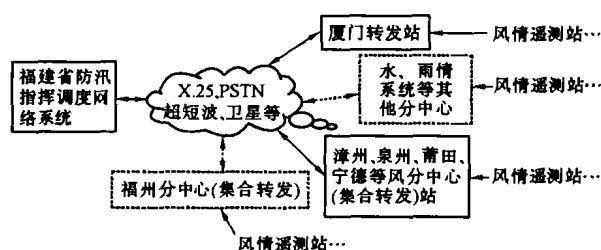


图 1 风情系统组成结构示意图

2 系统设计

福建省风情监测自动化系统是指以省防办为中心, 与省属各流域、水系预警报中心及市(地)等防汛抗旱机构相连接, 构成实时监测全省, 尤其是沿海各风情监视站的风情信息的风情监测计算机广域网, 本系统规模为 1:9:13:23, 即省中心站 1 个、地(市)分中心站 9 个、县(市)监视站 13 个、野外风情遥测站 23 个.

2.1 地(市)分中心(集合转发)站及县(市)风情监视站

采用风情工作站值班工作制^[3], 主要完成风情遥测站的数据收集、处理、越限告警、存贮显示、打印及通过 X.25 广域网向省防办中心站进行远程写库等功能, 为风情计算、水量调度、闸门监控等系统服务. 设备组成主要有: VHF 接收解码设备、风情工作站(计算机)及抗干扰电源配置等.

地(市)分中心站通过有线广域网按照定时设置或实时响应省防办中心站的召测命令, 自动完成上传实时风情数据. 自报时段可设定为: 10 min, 30 min, 1 h,

2h,3h,6h.台风期间一般设定为10min,30min或1h,非台风期选择自报时段可为1~6h(必要时可停发).

2.2 风情遥测站

风情遥测站是一种野外工作、无人值守、自动定时采集风速/风向数据的自动化遥测站.它可在适合气象观测场地要求的野外环境下自动工作,实时采集最大风速/风向数据,按照设定要求定时发送,该站还可配置雨量、温度、气压等传感器构成无人气象站.设备配置有:风速、风向传感器,风情遥测终端机(采用自报式工作体制,并可工作于数/话兼容方式),电源系统(采用太阳能浮充、蓄电池供电配置),超短波通讯机、天线、馈线等.风情遥测站组成如图2所示.

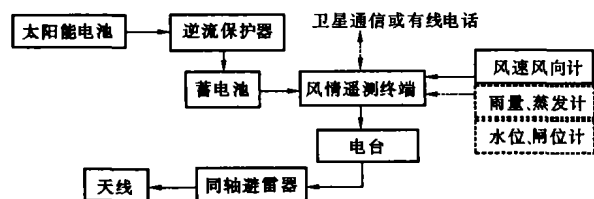


图2 风情遥测站组成

风情遥测站采用间隙式连续工作方式,连续采样、实时记录最大风速/风向数据,并按设定自报定时,自动报送.以推荐工作模式为例:当风速小于5m/s时,每10min自报1次风情数据;当风速大于5m/s时,自动加报1次,即5min1次,以上定时时段可根据需要设置增加或减少.

2.3 风情传感器

风情传感器由风速传感器和风向传感器组成.风速传感器的感应元件为三杯式风杯组件,信号变换电路为霍尔集成电路,在水平风力驱动下风杯组旋转,通过主轴带动磁棒盘旋转,其上的数十只小磁体形成若干个旋转的磁场,在霍尔磁敏元件中感应出脉冲信号,其频率随风速的增大而线性增加.

$$v = 0.1 \times f \quad (1)$$

式中: v 为风速,m/s; f 为脉冲频率,Hz.

风向传感器的感应元件为前端装有辅助标板的单板式风向标.角度变换采用的是7位格雷码光电码盘.当风向标随风旋转时,通过主轴带动码盘旋转,每转动2.8125°,位于码盘上下两侧的7组发光与接收光电组件就会产生1组新的7位并行格雷码,经整形、倒相后输出,即得风向数据.

2.4 通信设计

本系统有风情报讯站23个,信息采集数据的通讯网络采用星形结构(图3),即在本系统范围内,基层风情遥测站将采集到的实时风情信息,利用已建水情预警报系统的超短波通信网直接传输到县(市)

风情监视站及地(市)分中心站(集合转发站),并由风情分中心通过计算机公用分组交换网络传到省防办中心站.

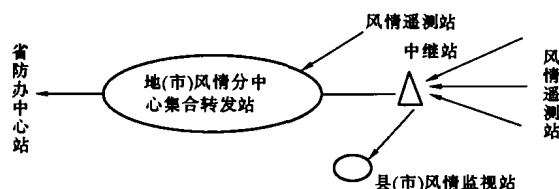


图3 风情系统信息采集网络图

2.5 系统软件

省中心站及地(市)分中心软件工作在WindowsNT平台上,它主要包括3个子系统:

a. 风情信息采集存储子系统.实时采集各地(市)风情分中心的实时风情信息,经数据处理、规约转换后,按统一数据格式存入数据库.

b. 流域监视子系统.实时监视流域内风情变化,包括各单元流域和水系各风情站点的历史数据和实时数据.对异常数据,实时发出报警信号,以动态画面反映实时或历史任一时刻风速和风向变化.

c. 风情信息检索子系统.除可用图、表方式显示或打印各流域或水系实时风情信息、气象特征值、系统异常报警信息外,亦可进行历史台风数据的查询和浏览.

监视站软件根据接收到的风情数据,可显示、打印风速和风向日月年报表,可显示、打印单站和多站历史数据及每日每站来报次数,可显示、打印日风速变化过程线,并可在地图背景下显示风速和风向的变化情况,等等.

3 系统特点

a. 实现了风情数据采集的自动化.采用单片计算机技术,连续采集风情数据,使风速/风向的实时监测与记录完全自动化,从而大大降低劳动强度、改善工作环境、提高工作效率与数据精确度.

b. 风情数据处理的计算机化.利用计算机技术,实现对系统内全部站点的风情遥测数据的接收、解码、处理、写(入数据)库,以及风情数据库的数据管理,等等.

c. 风情报告的实时动态化.利用计算机数据库技术,实现对系统内全部站点遥测风情实时和历史数据的自动化管理,并以图形、表格等形式来显示、打印风情分布、台风过程、台风路径等成果.

4 结 语

随着计算机、通信、传感器技术的(下转第56页)

表2 2.0 mm粗糙面 HDPE 土工膜主要物理力学性能

项目	厚度 /mm	密度 /(g·cm ⁻³)	炭黑 含量 /%	抗拉强度 /MPa		延伸率/%		撕裂强度 /(kN·m ⁻¹)	抗穿 刺强 度/N	耐热尺度变化率 (100℃, 15 min)/%		渗透 系数 /(cm·s ⁻¹)	吸水 率/%	环境弯曲 应力龟裂 实验/hr	摩擦角 /(°)
				屈服点	断裂点	屈服点	断裂点			纵向	横向				
标准	2.0+10% 2.0-5%	>0.94	2~3	>18	>35	>15	>700	>90	>437	±3	±3	≤2.2× 10 ⁻¹⁴	<1	>2000	>25(亚粘土) >27(无纺布)
检验 方法	ASTM /D-1593	ASTM /D-1505	ASTM /D-1603	ASTM /D-638		ASTM /D-638		ASTM /D-1004	FTMS101 (标准2065)	ASTM /D-1204		ASTM /E96	ASTM /D-570	ASTM /D-1204	ASTM /D-5321

0.3m,则复合衬垫渗漏率为 $3.206 \times 10^{-6} \text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 。

HDPE 土工膜防渗结构边坡稳定计算采用极限平衡法,其边坡抗滑稳定安全系数达到 1.3。

3 结 语

根据国内外成功实例的经验,采取以 HDPE 土工膜为核心的层状防渗结构层,在填埋场的底部和周边形成隔离层,防止渗滤液污染地下水,减少渗滤液产生量,并实现渗滤液和地表水、地下水的分流排放,能有效达到防渗环保目的。目前土工膜已在我国城市生活垃圾填埋场中广泛运用,土工膜的设计(厚度、强度、渗漏量、边坡稳定等)、施工技术已逐渐被我国的工程技术人员掌握。土工膜施工保护措施是非常重要的,施工单位需有完善的施工组织设计,确保土工膜不因石、锐器、人为等因素损伤而发生渗漏

现象。深圳市下坪固体废弃物填埋场 5 年多运行和地下水的监测表明,城市生活垃圾填埋场采用土工膜复合结构防渗系统是科学合理、安全可靠的。

参考文献:

- [1] 建设部主编.城市生活垃圾卫生填埋处理工程项目建设标准[S].2001.
- [2] CJJ17—2001.城市生活垃圾卫生填埋技术规范[S].
- [3] 钱学德,郭志平,施建勇,等.现代卫生填埋场的设计与施工[M].北京:中国建筑工业出版社,2001.
- [4] GB50290—98.土工合成材料应用技术规范[S].
- [5] SL/T225—98.水利水电工程土工合成材料应用技术规范[S].
- [6] SL/T231—98.聚乙烯(PE)土工膜防渗工程技术规范[S].
- [7] 孙钧,迟景魁,曹正康,等.新型土工材料与工程整治[M].北京:中国建筑工业出版社,1998.

(收稿日期:2002-07-09 编辑:傅伟群)

(上接第 52 页)

不断发展,为满足防汛、气象以及农业部门的现代化需要,风情监测自动化系统逐渐被越来越多的相关部门所接受,近年来在广东中山、珠海、潮州、揭阳等市“防汛抗旱防风”指挥系统,广西桂林青狮潭灌区,云南渔洞水库,辽宁白石水库等自动化系统中都取得了成功的应用。该系统不仅可大大减少劳动强度、提高工作效率,更重要的是可以迅速、及时、准确地采集风速、风向的实时数据,为防汛指挥部门提供必要的科学依据。风情监测自动化系统不仅在我国沿海地区的防汛指挥系统中有广泛的市场,而且在内地风暴灾害严重地区、大型水库、农业灌区也将具有较好的应用前景。

参考文献:

- [1] 张雪琛.现代气象观测[M].北京:北京大学出版社,2000.
- [2] 刘宏勋,李太宇.气象仪器和观测方法指南[M].北京:气象出版社,1992.
- [3] 陈智.海洋气象水文综合自动化测控系统简介[J].南京:水利水电科技进展,1999,19(4):67~68.

(收稿日期:2002-08-31 编辑:张志琴)

·简讯·

溪洛渡水电站即将开工建设

溪洛渡水电站位于四川省雷波县和云南省永善县交界的金沙江下游河段上,是以发电为主,兼有防洪、拦沙以及改善下游航运等综合效益的巨型电站,装机 1260 万 kW,仅次于三峡水利枢纽,与巴西、巴拉圭的伊泰普电站并列世界的第二位。溪洛渡水电站经济指标优越,单位投资 3 600 元/kW,远低于已建成的大型电站。出厂电价约 0.2 元/kW·h,具有较强的竞争力,是西电东送中线的骨干电源。该电站建成后将主要输电给华中和华东电网。该电站业主为中国长江三峡工程开发总公司,设计单位为成都勘测设计研究院。中国长江三峡工程开发总公司决定于 2003 年投入 7 亿元,开展对外交通和场内工程建设。对外公路勘测设计项目投标会已于 2003 年 2 月 26 日在成都举行。按照总体进度安排,筹建工程为期 3 年,2005 年主体工程开工,2008 年 12 月截流,2014 年 7 月首台机组发电,2017 年竣工。按 2001 年 9 月价格水平计算,工程静态投资 445 亿元,总投资 603 亿元。溪洛渡水电站作为长江三峡的后续工程,它的筹建,打响了金沙江开发的“第一炮”。中国长江三峡工程开发总公司将以三峡工程和葛洲坝工程作为母体,滚动开发金沙江各梯级,作为我国十二大水电基地之一的金沙江水电基地,从此迈上征程。

(吴冀高供稿)