

西南三省山地剖面气象资料管理服务系统*

谢 国 清

(云南省气象科学研究所 昆明 650034)

尹 晓 毅

(云南省气象局 昆明 650034)

提 要 利用云、贵、川三省主要山系哀牢山、大娄山、大巴山的 25 个山地剖面气候站点, 自 1987-12-1—1990-2-28, 19 个气象要素的逐日观测资料, 首次建立了西南三省山地剖面气象资料管理服务系统。系统具有资料管理、气候统计分析、资料比较等功能, 适于科研、气候资料业务管理应用。

关键词 西南三省 山地剖面 气象资料 管理服务系统 系统设计 系统功能

西南三省的有关业务、科研单位曾投入大量人力物力进行山地气候资源考察, 并取得了丰硕的气象观测资料, 这些资料对促进山地气候研究, 研究成果对制定山区农业发展战略起过不可估量的作用。应当指出, 拥有这些宝贵资料的部门和单位之间对资料交流太少, 影响资料继续发挥其应用的作用, 同时, 资料拥有者对资料使用也多停留在手工翻报表, 计算器为计算工具的落后状况。

为使资料共享, 也使资料加工分析快速准确。我们在收集整理西南三省山地剖面气象观测资料的同时, 在内存空间 $\geq 640\text{KB}$ 的 IBM-PC 及其兼容机上, 用 FOXBASE(2.1) 和 TURBO PASCAL (6.0) 语言支持^[1-2], 建立了数据管理服务系统。本文介绍该系统的设计原理及功能特点。

1 系统结构及功能

系统由 4 个子系统组成, 分别是资料库子系统, 资料管理子系统、资料统计分析服务子系统; 帮助子系统。

1.1 资料库及资料管理子系统

资料库包含云南、贵州、四川三省具有代表性的主要山系哀牢山、大娄山、大巴山的 4 个山地剖面, 25 个气候站点, 自 1987-12-01—1990-02-28, 19 个气象要素的逐日观测资料, 基础数据累计达 40 万条(表 1, 2)。其中数据库管理为用户提供建新库, 库内容及结构的复制, 记录的修改、删除, 数据查询、打印及资料可靠性审查和反馈修改等功能。

1.2 资料统计分析服务子系统

建库的根本目的是为气候资源分析、农业气候资源分析提供服务。为此, 系统按照农业气候统计, 气候统计的方法和要求对逐日观测资料进行加工^[3-4], 为用户提供可直接应用于资料分析的产品, 并实现了同坡向不同海拔各站点之间、同一山系不同坡向海拔大致

* 西南区域气象业务科技协作开发基金项目。

本文改回日期: 1994-12-01。

表 1 西南三省主要山系气候观测站点

Table 1 The climatic observation stations for investigating main mountains of three provinces of Southwest China

省份	山系	坡向	站名	东经	北纬	海拔(m)	省份	山系	坡向	站名	东经	北纬	海拔(m)
云南	哀牢山	东坡	新平	101°58′	24°04′	1497	贵州	大娄山	南坡	遵义	106°53′	27°42′	844
			戛洒	101°34′	24°04′	500				高炉子	106°56′	27°49′	1010
			水塘	101°31′	24°09′	800				凉风垭	106°53′	27°53′	1150
			旧哈	101°30′	24°08′	1100				娄山关	106°52′	28°02′	1285
			大就应	101°29′	24°08′	1400				黄家幽	106°51′	28°01′	1470
			南柯寨	101°28′	24°28′	1700				笋子山	106°50′	28°01′	1730
			三家村	101°28′	24°28′	2000							
			樟木坪	101°28′	24°07′	2300							
		西坡	镇源	100°53′	23°53′	1248	四川	大巴山	南坡	南江	106°50′	32°21′	579
			三章田	101°13′	24°04′	1030				碾盘坝	106°51′	32°22′	800
			箐头	101°14′	24°06′	1400				鹿角垭	106°53′	32°25′	950
			者铁	101°16′	24°06′	1590				林场道班	106°49′	32°37′	1500
			扎卡	101°17′	24°06′	2040				陈家山	106°49′	32°37′	1930
			小龙潭	101°17′	24°07′	2220							

表 2 气象要素组成

Table 2 The component of meteorological elements

资料库气象要素组成	1. 平均温度	2. 最高温度	3. 最低温度	4. 降水量	5. 蒸发量
	6. 日照时数	7. 平均相对湿度	8. 最小相对湿度	9. 天气现象	10. 总云量
	11. 低云量	12. 风速	13. 地面温度	14. 地面最高温度	
	15. 地面最低温度	16. 5cm 地温	17. 10cm 地温	18. 15cm 地温	19. 20cm 地温

相同的两个站点间的气候资料比较分析,服务内容(表 3),这些内容可以用图表显示查阅,也可打印输出.

表 3 资料统计分析服务内容

Table 3 The contents of statistical and comparative analysis

气候统计、农业气候统计内容	1. 任一时段>任一下限温度积温	2. 任一时段雨日	3. 逐年逐月雨日
	4. 某一天气现象任一时段出现天数 (以下所有统计项目均表示针对除天气现象以外的所有要素)		
	5. 逐年逐月平均值	6. 逐年逐月总值	7. 任一时段平均值
	8. 任一时段总值	9. 逐年逐月极小值	10. 逐年逐月极大值
资料比较分析	11. 任一时段极小值及出现日期	12. 任一时段极大值及出现日期	
	13. 逐年逐月定限值出现天数	14. 任一时段定限值出现天数	
同坡向不同海拔各站点之间,同一山系不同坡向海拔大致相同的两站点的间气候统计资料进行以上项目的比较分析			

1.3 帮助子系统

本模块为用户提供系统操作说明书,建库时资料的输入规则以及各站点地形地貌、观测仪器的更新记载情况.

2 系 统 设 计

2.1 数据库结构设计

数据库是资料统计分析服务的基础,其结构设计的合理与否决定了系统的工作效率

和性能。逐日气象资料库以日为记录单位,字段的先后按气象观测月报表的要素排列顺序。逐日气象资料库结构如下:

日期	平均气温	最高气温	最低气温	……	天气现象	……	日照时数
DATB	T	TM	TN		W		S
D—8	N—5.1	N—5.1	N—5.1		C—20		4.1

D—8 表示字段是日期型,8 个字节长;N—5.1 表示数值型,总 5 个字节长,1 位小数。C—20 表示字段是字符型,20 个字节长。

2.2 数据库文件名设计

本系统以每个站点作为一个库文件,这样所带来的好处是能把传统的数据二维表中指示站点名称的字段内容以代码的形式提到文件名里,既节约了存贮空间,又使数据库的安全性得到保证。文件名定义如下:

P	M	省份代码	山系代码	坡向代码	站点代码	DBF
		A—Z	A—Z	A—Z	A—Z	

其中 PM 为剖面资料指标;A—Z 为代码。

2.3 结构化程序设计

系统采用自顶向下逐步细化和多层次的数据管理方式,层次结构化的设计方案。针对不同层次的数据及结构模块使用不同的算法。这样不仅使层次清晰,各个运行模块相互独立,并且可以提高运行速度。以加工分析日最大降水量及出现日期为例:第一层,获取要处理站点的地理位置参数,根据这些参数,系统自动打开相应站点的数据库文件;第二层,限定处理内容的时间范围;第三层,依据功能选择指示,制定相应的算法,统计分析所限时段日最大降水量及出现日期;第四层,结果屏幕显示或打印选择输出,删除中间数据文件,全部流程见图 1。

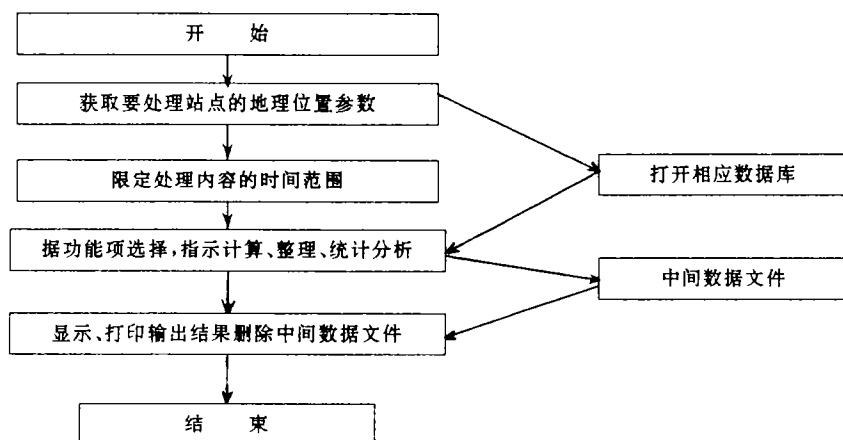


图 1 结构化数据处理流程

Fig. 1 Structured flowchart for data disposal

结构化程序设计在界面上的体现是使用下拉菜单方式选单,菜单接口及递进过程与数据处理流程一致。

为达到系统优化,数据库的数据管理模块用 FOXBASE(2.1)语言进行程序设计,单一完成数据管理任务,而对资料的计算、统计分析、以及图形显示则采用 TURBO PASCAL (6.0)编程。

2 系统特点

1. 系统数据库基础数据容量大,服务功能齐全,突出表现它的实用性。
2. 系统采用汉字下拉菜单提示,选单方式与人们日常思维管理方式一致,便于推广与应用,结果显示采用图形方式,清晰、直观。
3. 综合考虑了时间和空间因素,实现了同剖面或同一山系不同剖面站点间气候统计资料的比较分析,体现了山区立体气候资源分析的特点。
4. 系统为开放性系统,数据库可以随时增补、删除,资料的统计分析功能可以随时扩建和更新,使得本系统具有良好的扩充性和通用性。
5. 提出了一套较完善和实际的山地剖面气象观测资料数据库开发文档规范,为更大型的数据库应用系统的开发积累了宝贵的经验。文档规范新思想是:数据库应用系统的研制、开发、维护与运行的全过程不只是数据库技术工作,而且包括了系统开发的整个过程,这个过程又分为四个阶段:

通过用户需求调查分析,确定系统的输出、输入及制定指标体系;

制定气象要素的数据采取机制,进行数据的收集与建立数据库以及更新维护体系;

数据库的设计;

研制数据应用系统。

4 结 语

至今,系统软件及系统产品已被气象、林业、农业、建筑、电业等部门的业务、科研及院校的教学等方面 20 多用户使用。受到许多专家、学者和单位的较好评价,但有待进一步完善,比如在数据库容量不断扩大的同时,增加服务产品内容,使之更接近于各行业的具

参 考 文 献

- [1] 张国焯,郑卫东,王小华等. 汉字 FOXBASE 程序设计. 西安:西安电子科技大学出版社,1993. 29—277.
- [2] 谭浩强,田淑清编著. PASCAL 语言程序设计. 北京:高等教育出版社,1989. 32—307.
- [3] 么枕生,丁裕国编著. 气候统计. 北京:气象出版社,1990. 94—476.
- [4] 欧阳海,郑步忠,王雪娥等编著. 农业气候学. 北京:气象出版社,1990. 63—380