

# 潮水河站遥测数据处理方法研究

费国松, 潘 杰, 韦 忠

(江苏省水文水资源勘测局常州分局, 江苏 常州 213000)

**摘要:** 介绍了潮水河站遥测数据处理方法, 针对潮水河站水文资料整编规范的具体要求, 结合实际开发了一套与现行整编软件相适应的遥测数据处理系统, 可减少人工作业量, 提高整编效率, 该处理系统在常州市小河新闸站得到了应用。

**关键词:** 水文; 遥测; 数据; 处理

**中图分类号:** [TV123]      **文献标识码:** B      **文章编号:** 1007-7839 (2016) 01-0037-03

## 1 概述

随着水文现代化步伐的不断推进, 2008 年江苏省开展了遥测数据直接用于整编的测报方式改革试点, 并于 2012 年实现全面推广。测报方式改革的重点和关键在于“测、报、整”的有序衔接, 逐步实现计算机自动化替代人工。就目前而言, 测、报两个环节基本实现了自动化, 整编虽采用了长江委开发的南方片水文资料整编软件, 但其只是属于整编的后处理工序, 对测报的原始遥测数据处理尚不完善, 这一现象在潮水河站尤为明显。

常州市地处长江中下游, 沿江设立了 3 处潮水河站, 自遥测系统替代自记观测后, 引排水量和潮(水)位数据摘录主要利用 Excel 绘制水位过程线图进行。然而, 面对大量的遥测数据, 依靠人工进行数据处理并摘录, 不但工作量大且容易发生错误。为此, 如何基于遥测数据高效快捷地进行潮水河站数据处理、摘录和检查, 成为测报方式改革急需面对和解决的问题。笔者结合工作实际, 以常州站区潮水河站为研究对象, 基于 VB.NET 开发了一套与南方片整编软件相适应的遥测数据处理系统。

## 2 摘录要求

### 2.1 引排水量

目前, 常州站区引排水量计算采用“一潮推流法”, 即潮汐要素与一次开闸(引水或排水)的平均流量相关整编推流。用有效波高(开闸开始水位与最高或最低水位的差值)、开闸开始水位与一次开闸平均流量建立相关关系曲线, 计算公式如下:

$$\text{一潮平均流量: } Q = KZ^{\alpha} \Delta Z^{\beta}$$

$$\text{一潮最大流量: } Q_m = KZ^{\alpha} \Delta Z^{\beta}$$

式中:

$K$  —系数;

$\alpha$ 、 $\beta$  —指数;

$\Delta Z$  —波高, m。

对于引水而言, 波高  $\Delta Z$  为最高水位与开闸稳定水位之差, 其推流数据有 4 项, 分别为开闸开始时间、开闸前稳定水位、开关闸期间最高水位、关闸结束时间; 对于排水而言, 波高  $\Delta Z$  为关闸水位与最低水位之差或开、关闸水位之和的 1/2 与最低水位之差, 其推流数据有 5 项, 分别为开闸开始时间、开闸前稳定水位、开关闸期间最高水位、关闸结束时间、关闸结束水位。

### 2.2 潮(水)位

潮位数据主要摘录逐日或逐潮高(低)潮水位及其出现时间, 水位数据主要摘录逐日最高(低)水位及其出现时间。

常州站区南方片整编软件中引排水量数据摘录见图 1。

收稿日期: 2015-12-22

作者简介: 费国松(1973-), 男, 本科, 工程师, 主要从事水文水资源工作。

序号	完整时间格式	时间(T)*	J 结束时间	S 开闸前稳定水位	G 高低水位	F 关闸水位	W 实测水量	Q 实测最大流量
1	2014-1-1 15:30	10115.3	18.35	3.16	3.8			引水量摘录
2	2014-1-2 06:55	206.55	9.1	3.26	2.85	2.99		排水量摘录

图 1 引排水量推流数据图

3 遥测数据处理系统

针对常州站区潮水河站引排水量和潮(水)位数据摘录要求,基于 VB.NET 开发了遥测数据处理系统。该数据处理系统以通用计算机辅助软件 Autocad11 为平台,包括数据处理、图形绘制、数据提取及成果检查 4 个模块。为使用方便,生成文件格式均采用 text 文件格式。

数据处理模块主要是对遥测数据可能出现的数据异常、数据缺项进行检查和处理;图形绘制模块主要是利用符合整编要求的遥测数据进行 CAD 水位过程线绘制;数据提取模块主要是在生成的水位过程线图中提取整编的引排水量、潮(水)位数据,其中增加了对某日某时刻单个水位数据的提取,以便满足与人工观测水位进行校核;成果检查模块是将生成的推流数据与遥测数据进行对比,看摘录的开关闸水位、最高或最低水位与相应时段的遥测数据是否存在矛盾。

各处理模块的具体功能详见表 1。

4 实例研究

4.1 数据来源

采用常州站区 2014 年小河新闸(闸上游)、小河新闻(闸下游)遥测数据,站码为 63203400、63203401,均为 text 文件,数据格式为“2014-01-01 00:00 3.19”,其中闸上游数据为长江潮位,下游为闸内水位。

4.2 数据处理

(1) 遥测数据检查和补漏

将遥测数据导入软件内,进行数据完整性检查,该步骤主要是检查遥测数据是否完整,生成检查文件为“63203400(站码)缺少数据统计.txt”。此外,处理系统还提供数据插补功能,对于数据缺测较多的遥测数据,判断相邻两个数据间隔是否为 5 min,否则按照直线插补的方法补全数据,生成的文件为“63203401(站码)数据补充.txt”。

(2) 突跳检查

表 1 遥测数据处理系统组成一览表

系统模块	子项	功能
数据处理	数据检查	按照每日288个遥测数据进行数据完整性检查,并生成检查文件
	数据补漏	对不能满足整编要求的遥测数据,采用直线插补方式将遥测数据补充完整,并生成数据文件
	突跳检查	人工设置相邻时间段水位差阈值,生成超出该阈值的数据文件
	水位修改	在绘制的水位过程线上,人工输入正确的遥测数据
	提取水位	将水位过程线的遥测数据生成用于整编的遥测数据
图形绘制	绘制水位	绘制水位过程线图,进行单个或多个水位过程线绘制
	绘制潮位	基于水位过程线图,利用多线段进行潮位摘录
	绘制引排线	基于水位过程线图,利用多线段进行引排量数据摘录
数据提取	单口水位提取	提取某日某一时刻水位,与人工观测数据对比校核
	潮位数据	在潮位过程线图中自动提取逐日或逐潮高低潮位整编数据
	水位数据	在水位过程线图中自动提取高低水位整编数据
	引排数据	在水位过程线图中自动提取引排量推流整编数据
成果检查	三表检查	比对上游潮位数据、下游高低水位及引排量推流数据间是否存在矛盾

一般情况下,遥测水位反映了河道自然的水位变化过程,但是易受行船、风浪等外界条件影响而造成水位失真。突跳检查目的就是挑选出失真遥测数据,确保水位数据准确、可靠。其原理是:设定相邻5 min 水位差阈值,将超过该阈值的数据,生成检查文件,在发生突跳的数据后边加“T”进行提示。

为进行突跳数据处理,系统提供了两种方法:

(1)在遥测水位生成CAD水位过程线图上,选中要修改的水位节点,在输入框中输入正确的水位数据。

(2)利用CAD“移动(M)”选项,直接移动需修改的水位节点至正确数据即可。数据修改完成后,基于系统提供的“提取功能”自动提取CAD过程线图上的水位节点,生成正确的遥测水位数据文件。

#### 4.3 图形绘制

考虑到不同站点绘制水位过程线的需要,系统提供了可以绘制单个或两个水位过程线图的选择,且为便于区分不同的水位过程线,可以根据需要对线条颜色及宽度进行调整。选择要进行数据摘录的水位过程线,点击“绘制潮位”人工勾画多线段进行潮(水)位摘录,点击“绘制引排”人工勾画多线段进行引排水量数据摘录(如图2所示)。

#### 4.4 数据提取

基于水位过程线勾画潮(水)位、引排水量多线段后,直接使用数据提取模块,系统将自动提取出相关数据,生成潮(水)位数据图和引排水量数据图。将生成的数据文件直接导入南方片水文资料

整编系统中,即可完成潮(水)位、引排水量整编计算。此外,为减少人工的干预,按照整编规范要求,在生成引排量数据文件过程中自动剔除了时间间隔少于2 h的数据。

#### 4.5 数据校核

对于潮水河站而言,由于生成的水位过程线和勾画的数据多线段较多,在实际操作过程中容易发生如水位过程线选择错误、最高最低水位未能摘录或其他误操作问题,这些问题依靠人工很难发现。为此,系统设计了数据校核模块,检查方法和过程为:摘录的引排量数据中开始时时间、结束时间的水位是否与该站相应时间的遥测数据一致,最高水位是否小于或等于该站日最高水位,最低水位是否大于或等于该站日最低水位;潮水位数据中摘录的时间是否与相应时间的遥测数据一致。对于摘录错误的数据在数据文件后予以提示,没有错误的则无提示。

### 5 结论

近年来,全省绝大部分潮水河站均采用遥测数据进行整编,如何快速、高效处理庞大的数据使其能作为整编数据,是实现水文资料整编电算化的关键环节。本文结合工作实际,针对潮水河站开发了遥测数据处理系统,该系统基于现有水文资料整编规范和整编软件所需格式要求,较好地解决了潮水河站遥测数据用于整编的预处理问题,操作简单方便,数据摘录准确。该系统在小河新闻站遥测数据处理、摘录中得到了应用,获得了良好的效果。此外,该系统也可用于其他类型站点的遥测数据处理。

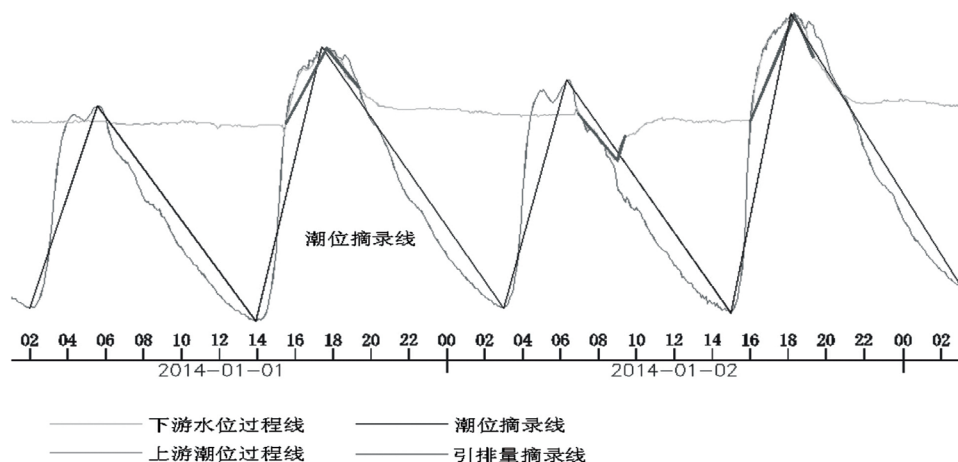


图2 整编数据摘录示意图

(责任编辑:徐丽娜)