

# 溢洪道水力学设计系统(HDSS)的开发和应用

熊将, 孔彩粉, 敬书珍

(中国电建北京勘测设计研究院有限公司, 北京 100024)

**摘要:**溢洪道水力学设计系统(HDSS)历经计划、总体设计、建模、编程、实施和测试等阶段,历时2年多,通过应用和测试表明,该程序能在规定的范围内应用于不同规模溢洪道的水力学设计,目前已在我院内推广使用,收到了良好的效果。

**关键词:**设计系统;适用范围;程序特点;主要功能;成果形式;运行环境

**中图分类号:**TV651.1;TV13;[G354.46]

**文献标识码:** B

**文章编号:**1001-2184(2014)05-0119-03

## 0 引言

溢洪道水力学设计包括堰面曲线计算、泄流能力计算、侧槽段水力计算、泄槽水力计算和消能计算等,具有计算工程量大、数据多和计算繁琐等特点,而且前期设计中方案会有多次的方案调整和优化,这就需要重新计算,大大增加了设计人员的工作量。针对这些问题,本团队以VB6.0为开发工具编制了溢洪道水力学设计系统(HDSS),较为方便地解决这些问题。该系统依据国家现行的规范和手册,针对正槽式、侧槽式两大溢洪道型式和开敞式WES实用堰、宽顶堰、驼峰堰、带胸墙孔口式实用堰、带胸墙孔口式平底闸五大堰型,实现了溢洪道水力学设计中的堰面曲线计算、泄流能力计算、侧槽段水力计算、泄槽水力计算和消能计算等功能;可适用于不同规模的溢洪道水力学设计。

## 1 总体设计

### 1.1 编制原则

溢洪道水力学设计系统(HDSS)的编制原则为:(1)符合国家现行的规范及有关规程;(2)适应行业特点,满足行业规范要求;(3)程序的输入、输出界面清晰、直观,操作使用方便,利于推广。

### 1.2 编制依据

溢洪道水力学设计系统(HDSS)主要依据国家相关的规范,行业部门出版的设计手册等。具体为:(1)《溢洪道设计规范(DL5166-2002)》;(2)《溢洪道设计规范(SL253-2000)》;(3)《水力计算手册(第二版)》(武汉大学水利水电学院

水力学流体力学教研室 李炜 主编)。

### 1.3 系统流程

程序的系统流程图见图1。

### 1.4 总体结构

本系统采用vb语言编制,由文件、型式、堰型、侧槽、泄流能力、堰面曲线、泄槽水力计算、消能和帮助等模块组成,各功能模块之间互有联系,由系统自动控制,由主菜单(下拉式中文菜单)对各子功能模块进行集中控制调用,以实现数据录入、计算、成果输出等功能。程序的总体结构见图2。

## 2 适用范围

本程序适用于正槽式、侧槽式两大溢洪道型式和开敞式WES实用堰、宽顶堰、驼峰堰、带胸墙孔口式实用堰、带胸墙孔口式平底闸五大堰型的水力学设计,包括堰面曲线计算、泄流能力计算、侧槽段水力计算、泄槽水力计算和消能计算等。

## 3 程序特点

### 3.1 适用面广、内容全

本程序根据相应的规范和手册进行编制,分设计和校核两种工况进行水力学计算。正槽式和侧槽式两大溢洪道型式均能计算;开敞式WES实用堰、宽顶堰、驼峰堰、带胸墙孔口式实用堰和带胸墙孔口式平底闸五大堰型均包括在程序里面。

### 3.2 界面友好、操作方便

本程序的主窗体采用中文下拉式菜单方式,通过鼠标就可以操作各菜单项的全部内容,操作方便快捷。

### 3.3 计算速度快,省时省力

在实际设计中一个溢洪道水力学计算的工

收稿日期:2014-09-26

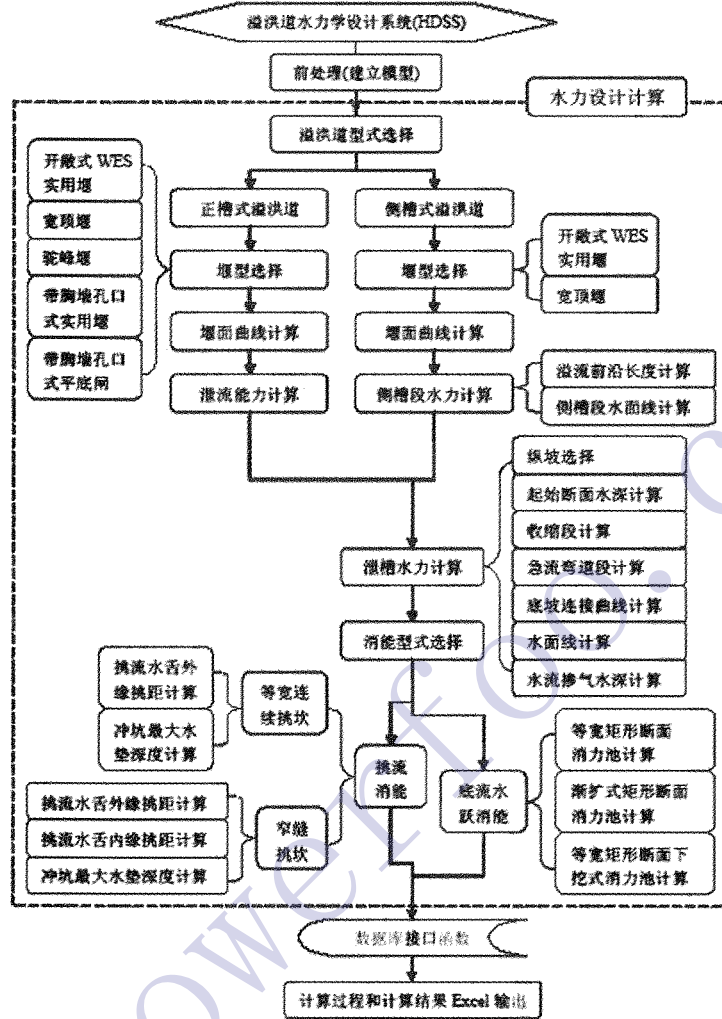


图1 系统流程图

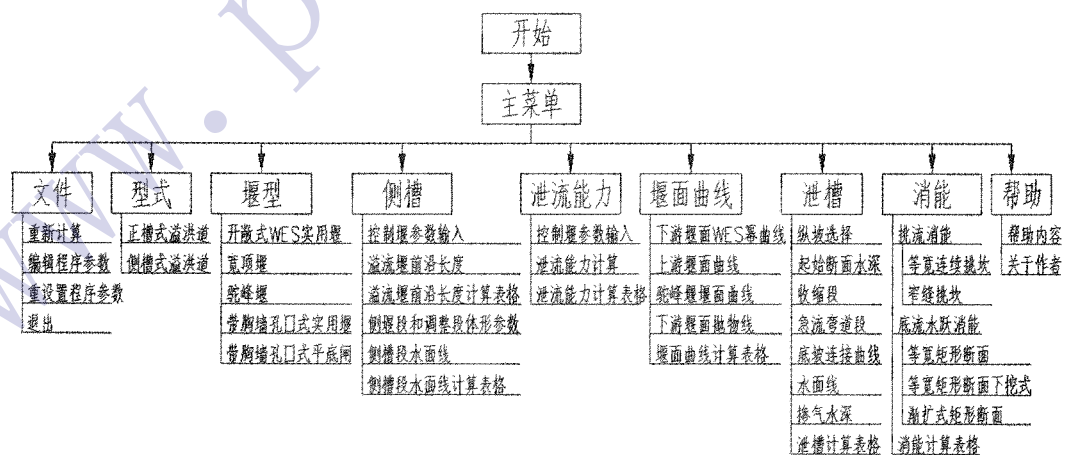


图2 系统的总体结构图

作量需要3~4天的时间,而使用本程序只需要半个小时即可。节省时间98%以上,大大提高了工作效率。

### 3.4 便于管理,随时调用

设计计算的主要成果在程序界面上显示,计算过程及数据可以以Excel保存为电子表格,便于显示、阅读和编辑。

### 4 主要功能模块

#### 4.1 型式、堰型

本部分功能为选择溢洪道型式和堰型。溢洪道型式有正槽式溢洪道和侧槽式溢洪道两种;溢洪道堰型有:开敞式 WES 实用堰、宽顶堰、驼峰堰、带胸墙孔口式实用堰和带胸墙孔口式平底闸五种。

#### 4.2 侧槽

侧槽模块的功能是计算侧槽式溢洪道溢流堰前沿长度和侧槽段水面线,该模块能够完成基本数据的输入、计算和计算结果的保存等任务。其子菜单有:控制堰参数输入、溢流堰前沿长度、溢流堰前沿长度计算表格、侧堰段和调整段体形参数、侧槽段水面线和侧槽段水面线计算表格。

在选择溢洪道型式为侧槽式时,本模块才可以操作。

#### 4.3 泄流能力

泄流能力计算的主要功能是实现溢洪道泄流能力的自动计算,该模块能够完成基本数据的输入、计算和计算结果的保存等任务。其子菜单有:控制堰参数输入、泄流能力计算和泄流能力计算表格。用户只需按照控制堰参数输入所列项目完成基本数据的输入即可进行计算,并且保存泄流能力计算表格。

#### 4.4 堰面曲线

堰面曲线模块的功能是实现堰面曲线的自动计算,能够完成计算和计算结果的保存等任务。其子菜单有:下游堰面 WES 幂曲线、上游堰面曲线、驼峰堰堰面曲线、下游堰面抛物线和堰面曲线计算表格。其中上游堰面曲线又包括二级子菜单:单圆曲线、双圆弧曲线、三圆弧曲线和椭圆曲线。该模块能够根据用户选择的堰型来自动显示供用户可以选择的堰面曲线。

#### 4.5 泄槽

泄槽模块的功能是实现泄槽部分水力学的计算,同样能够完成计算和计算结果的保存等任务。其子菜单有:纵坡选择、起始断面水深、收缩段、急流弯道段、底坡连接曲线、水面线、掺气水深、泄槽计算表格。

#### 4.6 消能

消能模块的功能是计算溢洪道的消能,同样能够完成基本数据的输入、计算和计算结果的保存等任务。其子菜单有:挑流消能、底流水跃消能

和消能计算表格。其中挑流消能又包括二级子菜单:等宽连续挑坎、窄缝挑坎;底流水跃消能也包括二级子菜单:等宽矩形断面、等宽矩形断面下挖式、渐扩式矩形断面。

### 5 成果形式及运行环境

#### 5.1 成果形式

溢洪道水力学设计系统(HDSS)是以 VB6.0 为开发工具开发的,采用绿色免安装版本,无需安装,使用方便。执行程序文件 HDSS.exe 即可使用。

#### 5.2 运行环境

溢洪道水力学设计系统(HDSS)对硬件的要求不高,目前一般的电脑均可使用。本程序可脱离 VB 编程环境直接运行,推荐在中文 Windows XP 下运行。由于可以保存电子表格,需要安装 Office2003/2007(Excel)。

### 6 结语

在程序的开发和应用过程中,一直结合实例来测试和调试程序,来检验运行的合理性、正确性,并从用户角度出发,测试程序操作的方便性和实用性。溢洪道水力学设计系统(HDSS)现已应用于五郎河流域南瓜坪水电站、勐野江水电站、去学水电站和柬埔寨额勒赛水电站等多个实际工程项目的溢洪道水力学设计,计算成果合理、准确。溢洪道水力学设计系统(HDSS)历经计划、总体设计、建模、编程、实施和测试等阶段,历时2年多,通过应用和测试表明,该程序能在规定的范围内应用于不同规模溢洪道的水力学设计,目前已在院内推广使用,收到了良好的效果。

#### 参考文献:

- [1] DL5166-2002,溢洪道设计规范[S]。
- [2] SL263-2000,溢洪道设计规范[S]。
- [3] 李炜.水力计算手册(第二版)[M].北京:中国水利水电出版社:2006。

#### 作者简介:

熊将(1981-),男,湖北通城人,毕业于武汉大学水利水电工程专业,工学学士,工程师,主要从事水电站设计和 CAD 技术研究工作;

孔彩粉(1965-),女,河南平顶山人,毕业于河海大学水利水电工程专业,工学学士,教授级高级工程师,主要从事水电站设计与咨询工作;

敬书珍(1984-),女,山西朔州人,毕业于清华大学水利工程专业,工学硕士,工程师,主要从事水电站设计与咨询工作。

(责任编辑:卓政昌)