

单孔水闸 CAD 系统

龚邦勋 吕秋灵

(河海大学航运及海洋工程系 南京 210098)

TV 66

摘要 本文介绍一个单孔水闸 CAD 系统,着重阐述该系统的功能和特点,用户单位在设计过程中的应用,证明了该系统的适用性和可靠性,为开展大规模的水工 CAD 研究打下了基础。

关键词 单孔水闸 结构设计 计算机辅助设计

CAD 数值计算

随着计算机技术的发展,计算机图形设备功能有了很大提高,人们期待着费时而烦琐的人工计算和手工绘图能被计算机绘图所取代。但是,水闸设计中受地形、地质、水流、结构、通航及陆路交通等多方面因素影响,规范化、标准化程度低,给计算机辅助设计增加了难度,从目前可查资料中,尚未见到这方面的报导。我们与某设计院合作,经过一年多的努力,研制完成了单孔水闸 CAD 系统,经用户单位在某些工程中应用,证明了该系统的适用性和可靠性。

1 设计思想

系统根据《水工建筑物设计规范》、《水工钢筋混凝土设计规范》、《房屋建筑设计规范》、《水利水电工程制图标准》进行规范设计。本系统适用于单孔水闸或单孔套闸(平板式闸门)的设计。为便于移植和扩充其它功能,本系统采用功能模块方式。数据共享,由主控模块调用。各模块既可联网运行,也可单独操作,计算功能与绘图功能既相互联系,又相对独立,适用于 PC 386 微机。系统总体框图如附图所示。

总控模块

- 文字处理
- 文件管理
- 数据管理
- 数据处理
- 数值计算
- 接口
- 公用绘图
- 结构绘图
- 配筋图
- 工程量
- 配筋管理
- 钢筋表
- 图面布置
- 绘图

附图

2 系统数据结构

数据采用标识符记录,依数据功能和结构分块情况分类管理,建立相应数据库。本系统数据分为四类:第一类为常规设置数据,由常规定型数据组成,必要时也可以人工调整;第二类为结构选型数据,确定结构的形状及大小,第三类为定位数据及相关参数,第二类、第三类数据由人机对话方式输入;第四类为由计算机根据第一类、第二类、第三类数据

自动计算生成的相关数据。由于采用了标识符,数据量及数据排列不受约束,便于操作者根据需要补充新的数据或进行数据查找。在设计过程中,操作人员若想对结构作调整,很容易根据标识符找到有关数据,使修改工作更简单、迅速。由于数据分为四类管理,数据输入量也大大减少。

3 系统主要功能

3.1 数值计算

本系统根据结构设计输入的数据,进行荷载计算,并进行安全性验算,如不满足安全需要,则自动调整各结构位置或由人机对话方式重新调整与结构有关的第二、第三类数据,重新进行荷载和安全计算,直到满足设计要求。满足设计要求后,系统计算各相关断面的弯矩,给出各断面完建期和运行期的 A_g 弯矩包络图,为配筋设计提供相关数据。

3.2 图形功能

系统图形功能分为水闸结构图、水闸配筋图、钢筋总表三大部分。系统视水闸结构情况及公路桥的尺寸大小,自动选择绘图比例,并按最优秀方式或调整视图布置,或将图幅作加长处理。水闸结构图模块采用分层处理的方法,有利于人机对话和整体修改。系统具有很强的图形编辑功能,能裁剪任意封闭轮廓内的图线,在图块叠加时,按投影要求能自动将被遮挡部分的图线删除,或将图线改为虚线。删除某一叠加图块时,被裁剪掉的图线及被改成虚线的原图中的实线,能自动恢复原来状况,保证原有视图的正确性,以利于设计人员调整设计方案。尺寸标注在位置受阻时,能自动错位或调整位置注写尺寸数字,保证尺寸标注清晰、准确。

3.2.1 水闸结构图

水闸结构图包含底板、闸墙、门架、桥架、控制室、启闭机房、工作桥、各种扶梯及板桩九大图形模块,每个模块相对独立,都具有多

种变化形式。根据设计需要,可进行优化组合,绘制出结构各异的纵剖面图、平面图、左立面图、右立面图、上游立面图、下游立面图。控制室、启闭机房、工作桥、检修桥、公路桥(或人行桥)之间能自动构成合理的立体交通。

3.2.2 水闸配筋图

a. 按设计规范要求,实配 A_g 和设计 A_g 相比,上限不超过 5%。

b. 每米宽的分布钢筋截面积,不小于受力钢筋截面积的 15%。

c. 钢筋的锚固与搭接,按规范要求绘制和计算。

d. 选配钢筋时,同一构件钢筋直径尽量保持相同,以利于施工和管理。

e. 钢筋按施工顺序先后,自下而上自动统一编号。

f. 控制室、启闭机房、桥梁、板桩等,进行规范化设计配筋,组成标准配筋模块供选用。

3.2.3 钢筋总表

考虑到实际施工需要,将钢筋表汇总在一张图纸上,而配筋图上只画钢筋大样图。

4 结束语

a. 系统数据输入采用人机对话方式,既直观又方便,设计人员稍加熟悉即可上机操作。

b. 系统集成设计、组合、计算、优化、绘图于一体,自动化程度高,提高了设计的速度和绘图的精度,降低了设计人员的劳动强度。

c. 本系统在设计过程中,经过多次调研论证,使单孔水闸的设计在一定范围内做到了标准化,它不仅提高了系统效率,易被用户接受,同时也为进一步开展水闸 CAD 研究打下了良好的基础。

(收稿日期:1995-01-16)