

[控制系统]

输电线路通道附着物测算系统的设计与开发

文/三峡大学电气与新能源学院 吴卓

河南省电力公司三门峡供电公司 王惠丽 李新平 刘辉

由于地区电网的附着物补偿标准与特高压工程标准存在不一致，导致了补偿费用纠纷频繁发生。从费用测算系统的设计目标出发，构建了费用测算、法律咨询、数据库管理、系统维护等主要功能模块，并分析了补偿费用信息流在系统模块之间的流动过程。同时，以Visual Basic作为平台开发语言，研制一套输电线路通道附着物补偿管理及测算系统。运行结果表明，该系统能够帮助电网公司快速进行附着物补偿费用的测算和提高补偿纠纷的解决效率。

随着越来越多特高压工程的建成与投运，输电线路通道附着物补偿费用的测算难度大的问题也越来越突出，这严重限制了特高压工程的发展与进度。同时，三门峡地区附着物补偿标准与特高压工程补偿标准存在不一致，这给测算管理工作带来极大的挑战与难度。基于上述现状，开发研制一套适用于三门峡地区的特高压输电线路通道附着物补偿管理及测算系统成为了亟需解决的问题。

目前，国内外专家学者对输电线路通道补偿费用的研究主要集中在线路造价和造价系统的开发方面，而针对于线路通道附着物的研究成果较少。

基于目前研究现状和测算系统的功能需求，本文构建了系统的主要功能模块，并分析了系统

内部信息流的交换流动过程。同时，以Visual Basic (VB) 程序设计语言开发了一套输电线路通道附着物补偿管理及测算系统。

输电线路通道附着物补偿管理及测算系统的设计

根据三门峡供电公司基建部工作人员提供的实际线路通道附着物资料和补偿费用测算流程，认为输电线路附着物补偿管理及测算系统的主要功能需求为：①费用测算功能。②数据库管理功能。③法律咨询功能。④系统应用与维护功能。其系统功能模块结构图如图1所示，下面具体地对各功能模块进行分析。

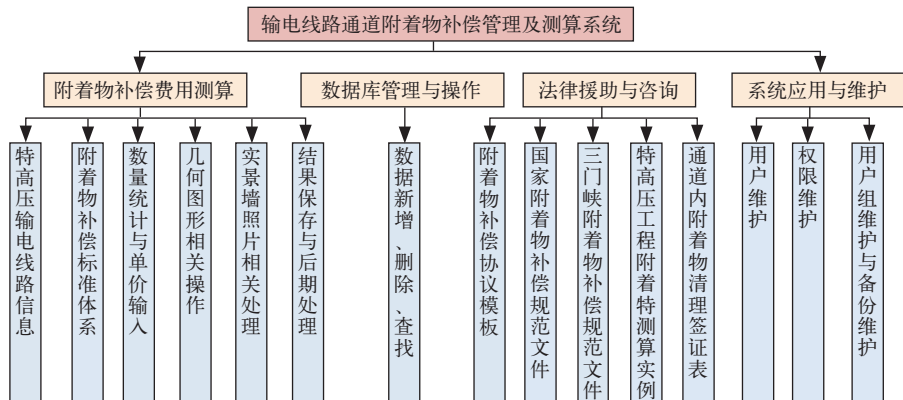


图1 测算系统的功能模块组成

1. 测算系统的功能模块

费用测算功能模块，这是整个测算系统的核心部分，该模块主要实现附着物补偿费用的测算与图片图像信息的处理。该功能模块主要由特高压输电线路信息、附着物补偿标准体系、数量统计与单价输入、几何图形操作、实景墙照片处理、结果保存与后处理等6个子模块组成，并且每个模块之间通过数据流信息交换，为测算费用标准报表的生成提供了技术支撑。

数据库管理模块，该模块主要实现系统数据的新增、删除、查找、保存等基本操作。在费用测算过程中，当某一项附着物补偿标准信息不存在时，借助该模块能够将新数据添加到后台数据库，并且可以对原始数据进行删除或更新操作。此外，为了提高测算人员的工作效率，在全局范围内应用该模块的查找功能，能大大节省测算时间。

法律咨询模块，用于避免电网公司与民众之间的补偿费用纠纷。基于功能要求，该模块包含了国家附着物补偿规范文件、三门峡附着物补偿标准附件、特高压工程附着物测算实例、通道内附着物清理签证表和附着物补偿协议各类模板等5项子模块。在沿线周围附着物补偿费用测算时，管理人员只需要按照相应子模块进行操作，便能与民众在各

项补偿费用上达成一致。

系统应用与维护模块，该模块用于用户对测算系统的功能与数据维护。系统的应用与维护模块分设用户维护子模块、权限维护子模块、用户组维护与备份维护子模块，分别实现不同的功能。

2. 测算系统的数据流分析

由系统的设计目标和功能需求可知，输电线路通道附着物补偿管理及测算系统的费用测算结果由三部分构成：实景图片信息、三门峡地区附着物补偿标准信息、特高压输电线路和户主信息。费用数据流以测算功能模块为基点，在系统内部各模块之间进行信息交换。测算系统的主流程示意图如图2所示，下面将详细地描述信息流的流动过程。

从费用测算功能模块开始，首先进行附着物种类的选择，如果系统中不存在该类附着物，则在数据库管理模块中对新类型附着物信息进行新增、删除、保存与更新，否则在四大种类附着物（建筑类、青苗类、林木类、果苗类）对应选择，并判断该项附着物补偿标准信息是否齐全，反之则重复数据的新增与更新操作；如果后台数据库中有该项子附着物，则输出三门峡地区附着物补偿标准信息测算结果。

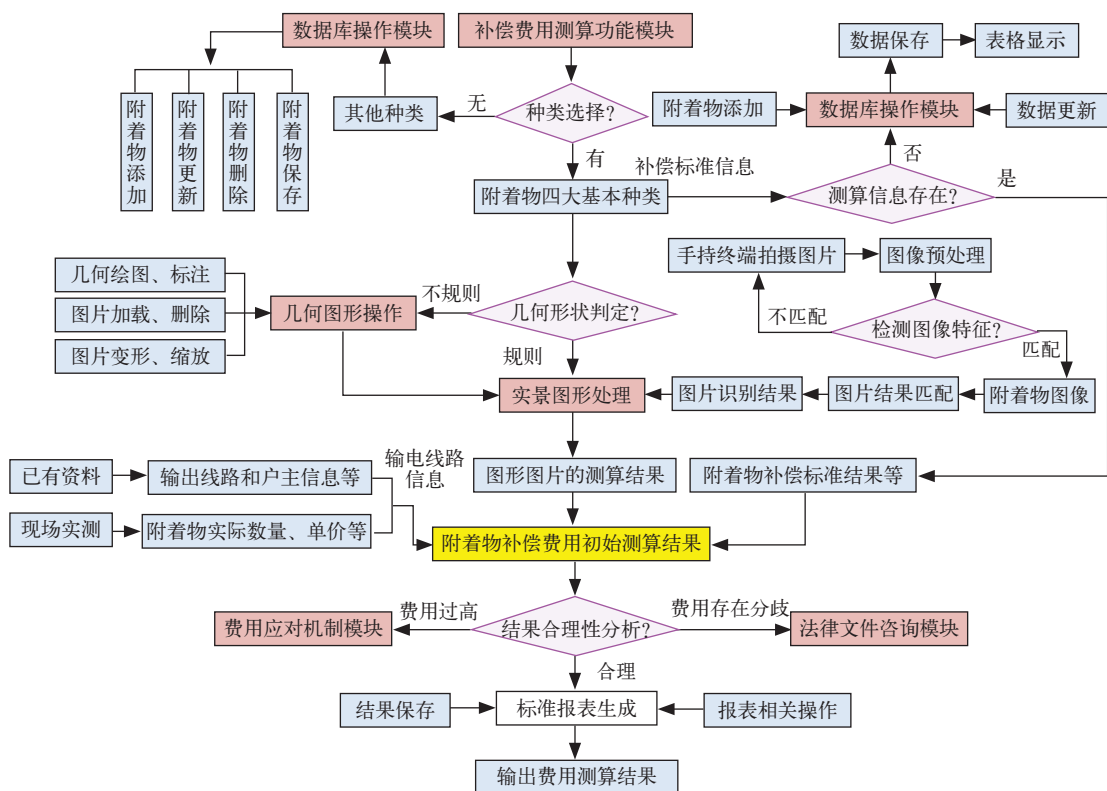


图2 测算系统的主流程示意图

同时,针对建筑类附着物,还需要对其几何形状规则性进行判断,以方便附着物数量的统计。如果判定结果为不规则,则在几何图形操作模块中进行绘图、数字标注、照片保存与加载、照片缩放与变换;否则进入实景照片处理模块,该模块主要是对线路通道前期勘测场景进行录像与后台保存,并借助照片识别技术快速得到每一项附着物的补偿费用。此时,附着物图像或照片结果以二进制数据文件形式保存在后台数据库,以方便数据的保存和后期调用。

根据工程已知条件和现场测量数据,则得到输电线路信息与附着物实际数量与单价信息。

在得到附着物补偿费用初始测算结果之后,还需要对结果进行有效性分析,以提出费用综合控制措施。如果分析结果表明测算费用过高,则应该进入费用应对机制模块,找到对应的费用调控措施;如果电网公司与民众就测算费用不能达成一致,则借助法律援助与咨询模块,找到解决的方法,避免补偿纠纷现象的出现;当系统显示测算结果合理时,则生成附着物测算费用组成的Excel报表。

最后,在报表中对测算数据进行相关操作(如删除、修改等),则完成一次测算费用数据流在系统内部的流动。从图2可以看出,每个数据模块之间通过信息流传递数据,以实现系统的特定功能。

测算系统的开发与运行

1. 系统开发语言的选择

根据系统的设计原则和功能需求,认为系统必须满足运行稳定、功能强大、界面美观、强大的外源数据库支撑等条件。考虑到Visual Basic编程语言的快速、实用、简单化特点,故应用该语言进行测算系统的设计与开发是合理化选择。

系统平台及各功能模块采用图形用户界面(GUI)、面向对象的VB语言开发。由于可视化的编程是VB语言开发的核心,因此,设计人员只需要编写程序功能部分的代码,这能极大地提高程序设计的效率。同时,VB编程还提供了强大的数据库访问能力,通过数据控件和数据库管理窗口,能够直接编辑和访问多种数据库。此外,市场上还存在多种VB界面美化软件(如TomatoStyleXP8.0、CIA.XPSuite.v3.0.4)等,这些外部软件的存在为VB开发的系统界面设计提供了多样性选择。

2. 测算系统的运行实例

基于VB语言,完成输电线路通道附着物补偿

管理及测算系统的开发。由于篇幅限制,下面仅以测算系统的核心模块(测算功能)的运行为例,说明其使用方法。

双击“输电线路通道附着物补偿管理及测算系统.exe”图标,进入系统初始化界面,单击“登录”按钮,则“输电线路通道附着物补偿管理及测算系统”界面消失,出现主程序界面,单击“测算功能”按钮,进入费用测算主程序界面,如图3所示。



图3 费用测算功能的实物界面

根据图3的操作界面,特高压输电线路信息模块、数量与单价统计模块的测算数据由线路工程已知条件和现场数据获得;附着物补偿标准体系模块的数据通过调用后台Access自动输入;而几何画板操作和实景墙照片等处理模块,通过外部接口进行功能实现。如单击“画图板”按钮,则出现几何图形操作界面,如图4所示,在画图板中可进行图形的绘制、数字标注等相关操作。

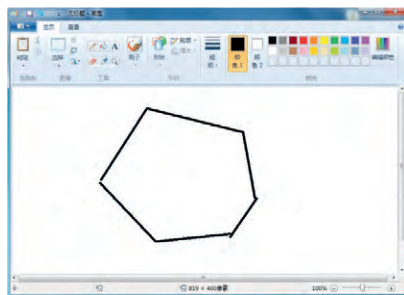


图4 费用测算功能的实物界面

结束语

输电线路通道附着物补偿管理及测算系统涵盖了补偿费用测算、数据库管理、费用应对机制、法律问题咨询、系统维护等多项功能,其中,费用测算功能更是填补了国内线路通道附着物费用测算领域的空白,同时,也能极大地提高测算管理人员的工作效率和电网公司解决费用纠纷的能力。EA

(收稿日期:2016.06.01)

(编辑:杨得润)