[APP]

# 基于Android的输电通道内有偿物测算APP开发

文/广东电网有限责任公司惠州供电局　吴　卓

*基于系统业务需求，提出了补偿费用计算与图片信息处理、数据管理、标准报表输出、查询业务等主模块。同时，以Android为开发平台，以Java为开发语言，并结合Access数据库，研发了输电线路走廊内有偿物测算App。*

随着我国西电东送、南北互供及全国电网互联大格局的形成，输送电能中间不可避免地会产生沿线有偿物费用的测算问题。在实际测算工作展开过程中，工作人员都是按照《国家标准规程》等传统方式进行现场作业，其不仅效率低，还严重限制了工程进度，同时，纸质资料的携带和翻阅也存在较大的不便性，为有效解决这些问题，有必要为管理人员开发一款应用于智能终端设备的APP。

## App系统的总体架构设计

### 1．系统的设计要求

根据电网基层人员提供大量的有偿物费用测算资料及历年数据，认为本App系统至少应该满足以下几点要求：①完整固化的测算流程（使用说明书）；②简洁美观的界面设计；③稳定流畅的系统操作；④Excel结果报表；⑤数据储存的安全性与数据调用的便捷性；⑥通用性。

### 2．App系统总体结构设计

根据App系统的设计目标和业务需求，认为实现上述系统的主要功能模块如下：①登录信息管理；②有偿物测算与图片存储处理；③数据管理；④数据的大批量导入/输出（报表输出）；⑤不同限定条件查询；⑥系统附加功能设置；⑦系统退出。则系统的主模块与相应的子模块构成，如图1所示。

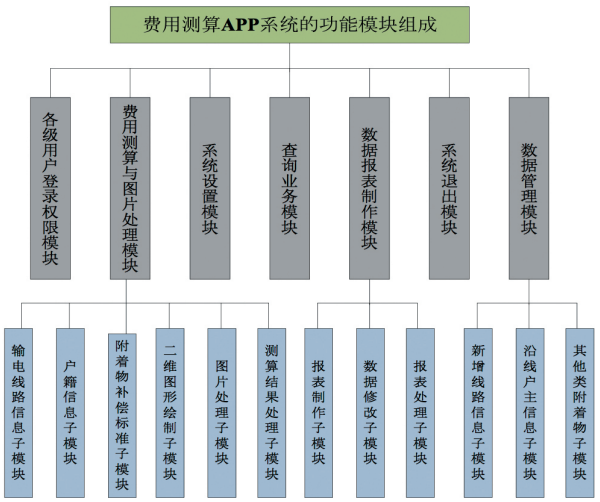


图1　App系统的功能模块组成

App系统各功能模块分析如下：

（1）各级用户登录权限模块。为保证数据的安全性，对系统设置拥有不同权限的管理员。

（2）费用测算与图片处理模块。该模块是App系统开发的关键部分，主要用于实现不同类型有偿物费用的测算。同时，为了最大程度地还原工程测算现场，需要将地形地貌用高清照相机拍摄，且图形与图片名称具有唯一性，以保证后续大数据的非重复性。

（3）数据管理模块。一项完整的高压输电线路工程，包括线路、杆塔及基础、地形与地貌及

沿线户主信息等，其数据容量大，且成分较为复杂，因此，为方便数据的分布式储存与集中式管理，需要将数据按照不同格式进行统一管理。

（4）数据的导入/输出模块（报表输出模块）。该模块主要用于实时地显示测算信息和大批量数据的导入与导出，数据导出形式为标准化Excel模板，同时，还能进行设置打印方式和输出位置，具有较强的兼容性，以减少工作强度。

（5）查询业务模块。根据不同的需求，当工作人员对测算结果存在疑问或用于指导后续测算工作时，可使用查询模块，导出有用的测算结果。其限定条件包括：杆塔区间、测算时间、户名及线路标段。

（6）系统设置模块。为了最大限度地减小系统内存与数据冗余度，系统设置模块开发了几项基本功能，主要包括密码修改、字体设计、帮助（使用说明书）、文件储存位置管理及网络连接等。

（7）退出模块。用于结束操作，退出系统。

## 系统数据库的设计

### 1．App系统数据库的构成

基于Android系统开发的输电线路走廊内有偿物测算App系统，其费用测算数据不仅量大，而且数据结构复杂（线路信息、用户信息、地理信息等），同时，为了保证数据存储的安全性和信息交换的便捷性，考虑使用Access 2007版本数据库软件将《河南地区附属物补偿标准附件》、员工登录权限信息、河南省地理位置信息等固化为数据库，以供电网公司管理，实现纸质资料的信息化。

通过对App系统的结构和业务需求分析后认为，在登录功能模块需要记录不同员工的信息，以授予不同使用权限；在费用测算模块中，为了节省操作时间，沿线户籍信息和有偿物标准补偿体系均与数据库相链接，实现数据的实时调取和同步保存；同时，为了后期核对有偿物与测算费用信息的一致性和同步性，App系统的测算与图片处理模块中，将现场拍摄的图片以二进制数据文件形式保存在后台数据库，且命名以特定方式进行（有偿物类别首字母大写+测算日期+附着物自动编号），以防工作人员误操作使重要信息丢失。综合上述，App系统的总数据库由以下多个子库构成，如图2所示。

### 2．附着物数据的形式与特点

数据是反映客观事物的性质、属性以及相互关系的一种表达形式，通常有字符、数字、图像及备注等类型，它是数据库系统设计的重要组成部分，对系统的工作性能和应用区域具有显著影响。

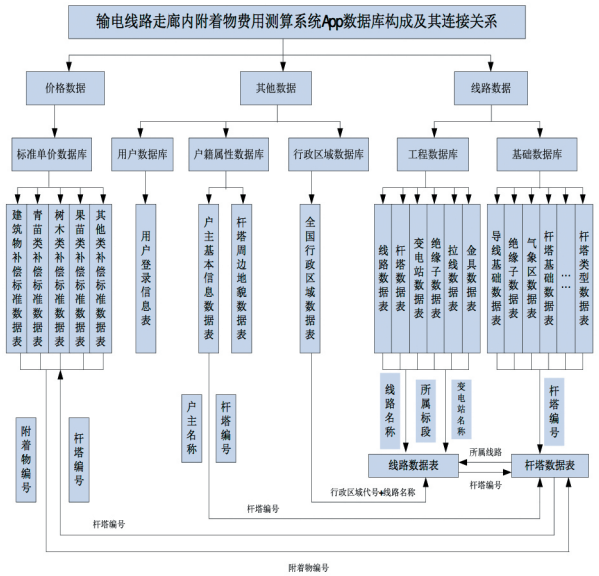


图2　App系统的数据库组成及连接关系

由系统的业务需求和有偿物测算结果组成可知，Access数据库中的数据主要包括数字、字符、OLE对象、备注等四种基本类型。在数据库数据的类型设置时，有偿物数量和标准单价信息是严格的数字型；有偿物二维几何图形和实景图片是OLE对象型，且是以二进制数据存储；由于有些信息包含了文字、数据和图形，因此，对特殊情况的解释说明采用备注型，则输电线路走廊内有偿物费用测算App系统的数据类型，表1所示。

表1　App系统的数据类型组成

| 类型 | 数字型 | 文本型 | OLE对象 | 备注型 |
|---|---|---|---|---|
| 举例 | 有偿物实际数量 | 线路名称 | 图片、几何图形 | 特殊说明 |

通过对输电线路走廊内的有偿物测算App系统的功能研究分析，认为测算数据具有以下特点：（1）线路走廊内数据种类繁多（线路、户主、地理、水文及气象等数据），数据量大，各数据之间通过不同的关系进行连接；（2）较好的共享性。由于App系统的测算结果包括多项信息，因此，其测算信息可在电网公司各部门之间实现共享，提高数据的可利用性；（3）较高的安全性。在初设阶段，工作人员在施工现场利用App系统对有偿物、线路余户籍等信息进行记录与测算，同时，借助数据库储存大量的现场实景图片，以供后期测算结果的核对，因此，需要将核心测算信息实时的保存于数据库，以保证数据存储的安全性。

## App系统开发语言的选择

1．Android系统的简要介绍

考虑到输电线路走廊内有偿物测算App是运用于户外环境，同时，结合软件开发成本，选择目前主流的Android作为系统的开发平台。

Android是一种基于Linux的自由及开放源代码的操作系统， Android的系统架构采用分层架构，分为四个层，从高层到低层，依次为应用程序层、应用程序框架层、运行层和Linux内核层。

采用Android进行有偿物测算App系统设计是基于它拥有众多的自身优势：（1）平台的开放性。平台允许任何移动终端厂商加入到Android联盟，丰富了软件资源；（2）方便性。Android平台提供给第三方开发商的开发环境身份宽泛和自由，不会受到各种线框的限制；（3）硬件丰富。虽然市面上基于Android的电子产品很多，但功能上的差异并不影响其数据同步与软件兼容。

2．Java程序语言的特点

作为静态的、面向对象编程语言的代表，极好地实现了面向对象理论，允许程序员以优雅的思维方式进行复杂的编程，相较于其他编程语言，优势如下：（1）简单性，类似于C语言，方便开发，研发效率高；（2）面向对象，便于实时修改；（3）稳步性。Java消除了某些编程错误，它写的软件可靠性高；（4）动态性，它能适用于变化的环境；（5）安全性，Java运行系统使用字节码验证过程来保证装载到网络上的代码不违背任何Java语言限制。

## App系统的运行实现

基于Android操作系统和Java程序设计语言，完成输电线路走廊内有偿物测算系统App的基础功能模块开发。待完成系统开发工作，将目标文件安装于小米平板电脑试运行，其配置如下：高清屏幕尺寸7.9英寸、英特尔凌动四核2.2GHz处理器、Android4.4搭载MIUI 操作系统、2GB机身内存、Sony后置800万像素照相机、128GB容量。

由于篇幅限制，只以建筑类有偿物费用测算过程为例。点击“测算”字样图标，进入App系统登录界面，输入正确的个人账号和密码，再按照固化的补偿操作流程，对某项建筑类有偿物费用进行测算，其补偿费用与图片处理模块和报表制作模块在工程实际中的效果演示，如图3和4所示。

图3　建筑类有偿物测算模块的运行效果图

图4　报表制作模块的运行效果图

由图3及图4可以看出，App系统功能完善，布局简洁、美观性好，能够满足用户的业务需求。

从图3可知，App系统费用测算模块的六个子模块部分，能够实现线路、户籍、附着物、图形与图片及、其他条件等信息的处理，并以统一的格式实时地保存到报表制作模块。

从图4可知，费用测算模块的测算数据被实时传递到报表制作模块，以可视化人机交互界面供工作人员校核与修改。同时，除了将测算数据以Excel报表输出至指定位置外，App系统还有查询功能，提供了4个限定条件，以实现测算结果的精确化。

## 结束语

输电线路走廊内有偿物测算App系统包括了补偿费用计算、图形操作和图片处理、数据管理、报表输出及查询业务等多项功能，其中，报表制作及数据修改模块更是具备操作灵活、界面简洁及可视化的技术特点。通过将App系统应用于工程实际发现，它不仅有效地解决了工作人员携带纸质资料的不便性，还能快速、准确地记录各项附着物信息，具有良好的社会效益和经济价值。**EA**

（收稿日期：2018.05.20）
（编辑：白文亭）