# 手持抄表仪在白云铁矿水费管理系统中的应用*

高永峰

(包钢(集团)公司白云鄂博铁矿,内蒙古 包头 014080)

**摘 要:** 文章主要分析了白云铁矿水费管理系统中手持抄表仪的作用,以及怎样融合到现有的水费收缴管理系统当中,同时简单介绍了系统的开发工具。

**关键词:** 手持抄表仪; 水费管理系统; 数据访问

**中图分类号:** TP274 **文献标识码:** B **文章编号:** 1009-5438(2017) SO-0117-04

DOI:10.13647/j.cnki.btgkj.2017.s1.032

## Application of Hand-held Meter Reading Instrument in Water Fee Management System of Baiyunebo Iron Mine

*GAO Yong-feng*

(*Baiyunebo Iron Mine of Baotou Steel (Group) Corp.*, *Baotou* 014080, *Nei Monggol*, *China*)

**Abstract:** This paper mainly analyzes the function of hand-held meter reading instrument in water fee management system of Baiyunebo Iron Mine and how to integrate it into the existing water fee collection management system. At the same time, it also briefly introduces the development tools of the system.

**Key words:** hand-held meter reading instrument; water fee management system; data access

2010 年网络版的水费管理系统在白云铁矿正式投入使用,该系统能够在各网络客户端完成水费基础数据维护,具备 IC 卡办理、IC 卡客户查询、抄表、客户交费、结算和打印通知单等功能。由于在职职工的水费都是在工资中扣缴,为了方便统计水费的收缴情况,2012 年 8 月对抄表信息录入模块进行了完善,只需录入铁矿在职职工的抄表信息,自动将收费标志置为已收费,在备注栏中写入“工资代扣”,进一步完善了系统的功能。手持抄表仪是用于移动数据采集的掌上型设备,它可以实现数据的采集、存储、传输和处理等基本功能。特别适用于信息流、物流集中点。作为企业现代化管理的重要工具之一,抄表仪在水表抄读方面的应用非常普及,水表的抄读已经成为手持数据采集终端的一种经典应用。抄表仪的应用,会显著提高管理工作中数据采集的效率。

## 1 白云铁矿水费管理工作的现状

水费管理工作在使用手持抄表仪之前,采用人工、卡片抄表方式,这种抄表方式具有明显的不足,如手工抄写用水量时字迹不清,往计算机里转录数据时容易发生错误; 抄表人员不到现场只进行估抄,不能够抄表到位; 抄表人员对于熟悉的用户用水量少抄或不抄,容易发生“人情水”; 手工抄表效率低,在查询、记录、传输这几个环节上,使用手工操作的方式工作效率大大降低。

* 收稿日期: 2017-06-05

作者简介: 高永峰(1977-),女,内蒙古包头市人,系统分析师,主要从事软件开发及维护工作。

## 2 解决方法

为了解决铁矿水费管理工作中存在的问题，我们开始寻找更有效的抄表解决方案，以现有的水费管理系统为基础的抄表仪的应用，在水表定位查询、用水量数据的采集、传输、处理方面发挥着巨大的作用，并且比集中抄表远程传输更节约成本。在众多的抄表方案中，该方案更切合铁矿的实际需求。

为了将手持抄表仪采集的数据信息导入到水费管理系统中，根据手持抄表仪的接口规则，开发了手持抄表仪与水管管理系统的接口程序。通过此接口，抄表员不再需要手工录入每个用户的抄表信息，而是由接口自动导入到水费管理系统的数据库中，不仅大大减少了抄表员的录入工作，而且在保证数据准确性的同时确保了抄表员的入户率。

### 2.1 体系结构设计

在充分考虑白云矿区水表用户较多的情况下，系统采用 Client/Server 结构，这种模式中客户(Client)用来提供用户界面和前端处理的应用程序，服务器(Server)则提供由客户使用的资源和服务。其优点是在稳定的局域网中客户软件提供了部分数据处理的功能，服务器可以有更多的能力来完成数据访问和事务处理，可以支持更多的用户。当用户进行查询时，网络上仅传输查询请求和结果，减少了网络传输量，提高了整个系统性能。

### 2.2 手持抄表仪[1]

#### 2.2.1 组成结构

抄表器采用 32 位 ARM 超强处理芯片，配备 64 M大容量数据存储器及精工高速微型打印机，每屏可显示 10×10 个汉字或 200 个字符，抄表器提供 RS232 接口及红外接口、USB 接口等多种接口，编程采用 C 语言及 DBF 数据库开发系统，采用闪存技术，掉电后数据仍能安全保存。

#### 2.2.2 工作原理

手持抄表机内置集成开发环境，软件首先在微机上建立用户档案，然后通过微机把抄表档案下载到手持抄表机里并存贮，利用 PDA 作为中间载体，将 PDA 所抄的表数据上传到微机并进行最终的数据存储、抄表结算、收费结算、信息控制与查询、报表打印、故障检测等管理，实现各种费用的单独计量、统一收费等一系列工作。

### 2.3 电子标签

#### 2.3.1 组成结构

电子标签产品本体内部封装 ID 数码芯片(芯片字符长度 64 位)，通过产品本体内部的防盗结构及嵌入式注塑工艺使安装完毕后的产品本体具有极为可靠的防伪性和防盗性。对于签封本体的拆卸、盗取和仿制均会造成产品本体非常明显的损坏，同时内部封装的 ID 芯片因外力作用而损毁不可重复使用，使产品的防伪、防盗性性能具有极高的安全性和可靠性。

#### 2.3.2 工作原理

(1) 数据下载: 用特定的数据传输软件把住户资料(如: 住户姓名、住户地址、上期指数、上月余额等)下载到手持抄表仪特定的模板上。

(2) 采集 ID 号: 每只电子标签都有唯一的一个 ID 号，用手持抄表仪的 ID 号采集功能，使每只电子标签与水表一一对应起来。当电子签封安装完毕后，即可用手持抄表仪读码器对电子签封进行读码操作。

(3) 抄表: 抄表员只需用手持抄表仪读取电子标签的 ID 号，程序会自动调出与之相对应的住户资料，然后输入本月指数即可。抄表仪一次最多可下载 2 万余条用户信息(32 M)，当一个或者几个小区的数据抄读完成之后，把数据上传到计算机，与铁矿水费管理系统相连。

### 2.4 实现

#### 2.4.1 硬件环境

一个完整的手持抄表系统的硬件系统是由手持抄表仪和电子标签两部分组成的。每块水表都有一个唯一的身份识别码，身份识别码将伴随该水表的整个生命周期，从此每块水表就像居民一样具有唯一的身份证。在随后的所有业务过程中，都可以通过这个身份证号来识别每块水表。抄表员通过 RS232 或 RS485 等标准串口，从电脑上下载当月应抄的用户信息到抄表仪中，通过扫描水表上的电子标签来识别水表，然后录入用户水表当前指数进行水量计算。

#### 2.4.2 软件环境

采用嵌入式连接的方案，通过手持抄表仪提供的接口函数来完成抄表仪与水费管理系统的连接，实现文件的上传和下载。

数据库设计中大量地用到了存储过程技术，使用存储过程实现了业务逻辑相对复杂的结算扣费的算法编程，应用程序使用时只要调用即可，提高了系统的执行速度，当算法发生变化时，只需修改存储过程，增强了系统的可维护性。

### 2.5　系统功能

#### 2.5.1　连接到手持抄表仪

该功能用来实现将手持抄表仪连接到计算机，为数据的上传和下载建立通道。水费管理系统连接到手持抄表仪的窗体如图 1 所示。




图 1　连接到手持抄表仪

#### 2.5.2　将抄表初始信息下载到手持抄表仪

每进行新一轮的抄表工作前，抄表员需要将初始化的用户信息，即用户编码、水表号、上期指数下载到手持抄表仪，为抄表工作建立初始数据源。下载分为三步：①将抄表仪中原有的抄表文件进行删除；②在本地生成数据库抄表信息；③将本地的抄表信息下载到抄表仪。抄表初始信息下载到抄表仪窗体如图 2 至图 4 所示。




图 2　删除手持抄表仪原有文件




图 3　数据库抄表初始信息生成




图 4　将抄表初始信息下传到手持抄表仪

#### 2.5.3　将手持抄表仪上的抄表文件导入到数据库

每天上班时，抄表员需要将手持抄表仪连接到计算机，将昨天的抄表信息导入到水费管理系统的抄表数据库中，替代了之前手工录入抄表信息的过程。具体分为以下几步：①将手持抄表仪连接到计算机；②将手持抄表仪中的抄表信息导入到本地计算机；③将本地的抄表信息导入到水费管理系统的抄表数据库中。将手持抄表仪上的抄表文件导入到数据库的窗体如图 5 至图 6 所示。

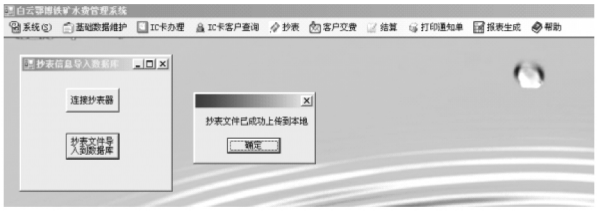



图 5　将手持抄表仪的抄表数据上传到本地计算机

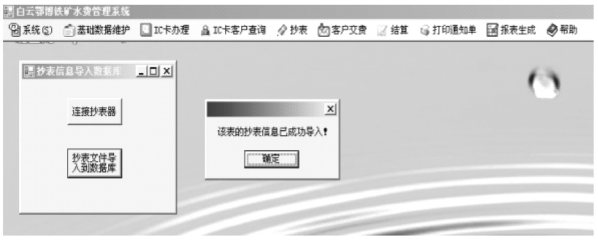



图 6　将本地计算机的抄表信息导入到水费管理数据库

### 2.6　容错处理设计

此系统多处采用了异常处理机制，当遇到异常时不但能及时处理，保证程序的安全性和稳定性，而且各种出错信息能通过弹出对话框的形式，及时告知用户出错的原因及解决的办法，使用户以后能够减少错误的发生。程序的大部分模块还采取了出错保护，如输入内容的长度和类型限制，减少用户出错的可能[2]。

### 2.7　安全保密设计

软件是面向全矿区水费收缴和用户方面的重要数据。出于数据保密等原因，设计了用户登录界面，不同的用户设有不同的访问权限，保证了使用人员的合法性。另外，我们对数据库进行了密码保护，以防数据的泄漏。

### 2.8　系统对数据库的访问

系统对数据库访问的所有类均封装在类库DBOperater.dll中，这样对数据的操纵只需调用类库DBOperater.dll 中的函数，提高了程序的可读性，而DBOperater.dll 也完全可以做为公共类被其他同样架构的系统所引用，简化了系统的编程工作，有极强的移植性。

系统通过访问当前运行目录下的配置文件获取数据库的连接字串，完成与数据库的连接。若数据库发生变化时，可通过修改配置文件，即在配置文件中对数据库服务器地址、数据库(名称、用户、密码)进行更改，不必修改源代码。

## 3 白云铁矿水费管理效益分析

手持抄表仪与水费管理系统的接口程序的研发，实现了抄表数据的快速导入导出，在用户余额足够的情况下，导出数据的同时自动完成交费及用户余额递减。在保证数据准确性的同时，不仅大大减少了抄表员的录入工作，而且确保了抄表员的入户率。

手持抄表仪与水费管理系统的融合，具有良好的社会效益，具体表现在以下几方面：①提高了服务水平，随着社会进步及人民生活水平的迅速提高，特别是随着信息技术的发展，公用事业受到了来自多方面的挑战，提高企业服务水平是经营管理的重要工作，使用抄表仪抄表，不仅加快了抄表速度，而且避免了抄录错误的数据，可以更加快捷的给广大居民提供准确的用水量，方便了居民，也提升了居民满意度。②提高了工作效率，与手工抄表相比，每次抄表的查抄时间和录入时间都明显缩短，一台抄表机保存的几百上千条数据录入到电脑中只需短短十几秒，再加上抄表机具有强大的查询和统计功能，使抄表员每月的抄表时间大大缩短，工作效率显著提高。③提高了员工素质，抄表仪是综合采用了最新大规模集成电路技术、通讯技术和计算机技术的高新技术产品，使用抄表仪，有助于加强抄表员对计算机软件和系统的了解和认识，在学习和掌握抄表仪使用方法的过程中，提高操作和使用计算机相关产品的能力和水平。④提高了管理水平，使用抄表仪，可以加强抄表员与用户的沟通，及时发现问题，解决问题，提高铁矿的服务水平、工作效率和员工素质，实际上就是从不同方面提高了铁矿的经营管理水平，同时促进了铁矿信息化工作的发展。

手持抄表仪与水费管理系统的融合，在很大程度上了避免了抄表人员不到现场只进行估抄、抄表人员对于熟悉的用户用水量少抄或不抄、“人情水”等现象的发生，减少了水费的流失，给铁矿带来了一定的经济效益。

## 4 结束语

手持抄表仪在铁矿的水费收缴工作中已运行几年，它与水费管理系统的融合，实现了抄表简单、导入便捷、水费流失减少等功能，得到了用户的普遍赞赏。在研发过程中，我们深切体会到，只有将硬件与软件很好的结束起来，才能实现生产、生活中的信息化和现代化。

### 参 考 文 献

[1] 丁士锋.C#2.0 实用开发详解 [M] .北京：电子工业出版社，2008.

[2] 徐明，曹介南.网络工程专业课程体系研究与实践 [J] . 计 算 机 教 育，2009，103 ( 19)：117-120.