

基于 RFID 的变电站巡检系统

王 越¹, 麻赛军²

(1. 成都电业局双流供电局, 四川 双流 610200; 2. 重庆大学自动化学院, 重庆 400044)

摘 要:传统的变电站巡检方式由于其固有缺陷越来越不能满足变电站管理信息化和规范化的要求。提出了一种基于 RFID 技术的变电站巡检系统。该系统采用具有 RFID 读写器的 PDA 作为巡检器, 应用 RFID 技术、GPRS 无线通信技术和嵌入式数据库技术, 可以方便地记录电力设备的到位情况和缺陷信息, 解决了传统巡检方案中存在的人员到位困难和巡检数据不及时等问题, 该巡检系统在电力巡检中有良好的推广使用价值。

关键词: RFID; PDA; 巡检; 变电站

Abstract: Inherent defects of traditional inspection system for substations can not meet the increasing requirements of management informationization and standardization. A patrol inspection system for substation based on RFID is presented. The system uses PDA with RFID reader as a patrol register. It can easily record the defect information and the information of the electrical equipment which are in place by using RFID technology, GPRS wireless communication technology and embedded database technology, which can solve the problems of personnel and delayed inspection data. So this system has a popularizing value in power inspection.

Key words: RFID; PDA; patrol inspection; substation

中图分类号: TM631 **文献标志码:** B **文章编号:** 1003-6954(2010)02-0077-03

变电站巡检是保障变电站顺利运行的一项重要措施, 传统的以纸质为基础的人工巡检模式, 难以有效监督巡检人员, 导致经常出现由于巡检不到位、故障处理不及时而引发的电力事故。其具体缺点: ①巡检结果信息少, 效率低, 无法满足电力企业信息规范化、管理现代化的要求。②变电站巡检工作要求运行人员到现场, 巡检人员是否到位一直是困扰巡检管理工作的一个难题, 影响了电力系统运行的安全性。③变电站巡检是一项工作时间较长的工作, 一般需要在室外工作数小时, 无法传递实时巡检数据, 导致故障处理不及时。

因此, 提出了一种基于当前先进的 RFID 技术的变电站巡检方案, 应用 GPRS 及嵌入式数据库技术, 可以方便地记录电力设备的到位情况和缺陷信息, 并将巡检数据实时上传至中心服务器, 有效地解决了人员到位困难和巡检数据不及时等问题, 实现了变电站巡检管理的信息化和规范化。

1 RFID 介绍

RFID (radio frequency identification, 射频识别, 俗称电子标签) 是一种非接触式的自动识别技术。射

频标签与传统的条形码相比具有明显优势。第一, 安全性高, 由于 RFID 承载的是电子式信息, 其数据内容可经由密码保护, 使其内容不易被伪造及变造; 第二, 穿透性和无屏障阅读, RFID 能够穿透纸张、木材和塑料等非金属或非透明的材质; 第三, 抗污染能力和耐久性, 变电站很多设备暴露于野外, 传统条形码的载体是纸张, 容易受到污染, 而 RFID 经 PV 材料封装之后具有良好抵抗性。典型的射频识别系统由射频标签、读写器和应用系统 3 部分构成^[1]。

RFID 工作原理: 读写器通过天线发送射频信号, 射频标签通过感应电流获得的能量, 将存储在芯片中载有变电站设备信息的加密信号发射出去, 读写器接收信息并解码后提取设备信息, 交由信息处理系统处理, 完成预设功能和自动识别, RFID 原理图如图 1 所示。

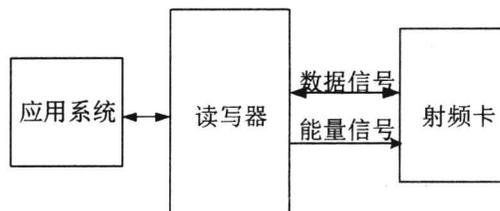


图 1 RFID 工作原理

2 巡检系统总体设计及业务流程

2.1 系统总体设计

变电站巡检系统主要有数据采集系统、数据传输层、上层应用系统三大部分组成,其总体架构如图 2 所示。带有 RFID 读写器及 GPRS 模块的 PDA (personal digital assistant 掌上电脑) 作为巡检器,其与中心数据库服务器之间采用 M/S (Mobile/Server) 移动技术架构;上层应用系统利用电力企业局域网,采用 B/S (Browser/Server) 的架构。数据传输层是联系 PDA 嵌入式数据库与中心数据库服务器的纽带。

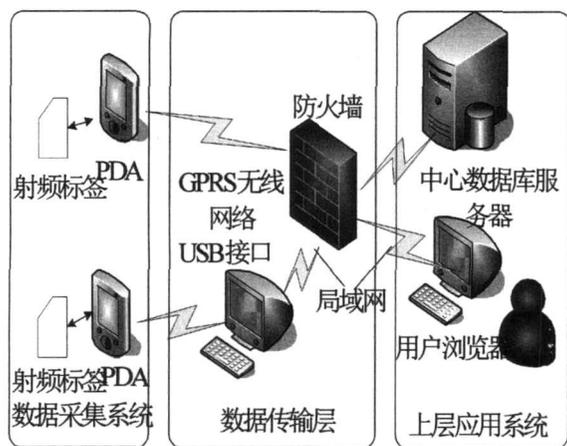


图 2 系统总体框架示意图

数据采集系统主要完成人员到位信息及变电站缺陷信息的采集,这些信息暂时存储在 PDA 上的嵌入式数据中。

数据传输层主要完成 PDA 与中心数据服务器之间的数据通讯,包括巡检任务内容的下达和巡检数据的实时回传等功能。数据传输方式包括 GPRS 无线通信和 USB 接口有线通信两种方式。在信号强的情况下,采用 GPRS 可进行数据实时回传,当信号较差或无信号时,数据暂存在 PDA 的嵌入式数据库看中,在信号强的地方进行回传或将 PDA 带回,通过 USB 接口在局域网中将数据上传至数据库服务器。

上层应用系统采用 B/S 模式,局域网内部带有 IE 浏览器的机子都能使用巡检系统,包括巡检任务制作、缺陷信息查询、缺陷统计及报表和到位信息查询及报表等功能。

2.2 系统业务流程

巡检系统将具有不同编号的 RFID 射频标签安装在需要巡检的作业地点上。巡检人员按系统生成

的巡检路线来到现场。巡检人员手持便携式数据采集器与作业地点的 RFID 射频标签通信,在 PDA 上即显出该区域下的对应检查设备,巡检人员可对设备进行检查,并将设备检查结果以简便的形式录入 PDA 上的嵌入式数据库。通过数据同步,巡检人员将到位记录和设备缺陷记录上传到数据库服务器,其业务流程如图 3 所示。

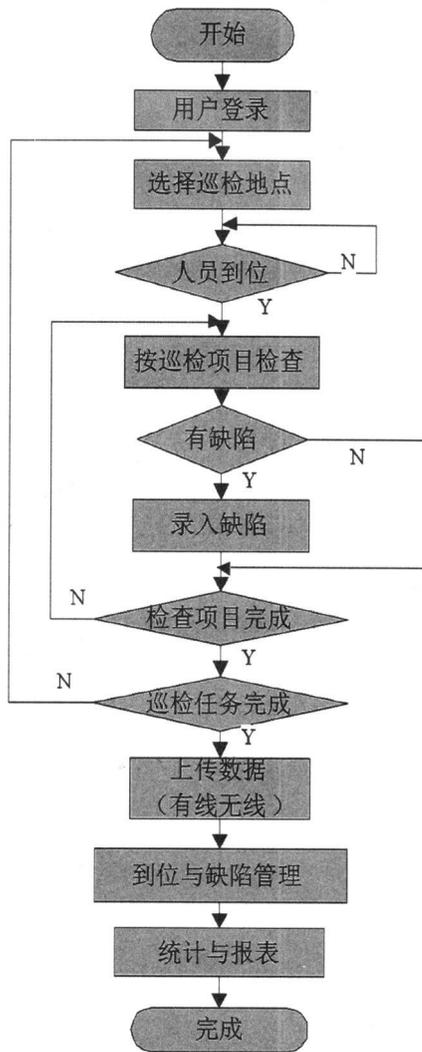


图 3 巡检业务流程图

3 巡检系统主要技术实现方法

3.1 RFID 中间件

RFID 中间件是介于前端读写器模块与后端数据库和应用软件之间,是 RFID 应用部署的重要环节。它是 RFID 运作的中枢,扮演 RFID 标签和应用程序之间的中介角色,应用程序端使用中介软件提供的一组通用的 API 即能连到 RFID 读写器,读取 RFID 标签数据。中间件使得 RFID 应用系统的开发变得更

容易,提高了软件的可移植性,增强了系统的可维护性和可靠性^[2]。

3.2 RFID操作实现

PDA操作系统选用 Windows CE平台,开发语言选用 VS2005平台下的 C#语言,通过使用 .NET Compact Framework提供的强大的类库,可以快速开发应用程序。

RFID中间件提供了一组通用 API函数,C#调用这些 API函数可轻松实现对 RFID射频卡(14443A标准)的初始化、读、写、key值验证和关闭等操作。

(1)调用方法

```
[DllImport("icc_dll.dll", EntryPoint = "ICC_
Init", //API函数名, CharSet=CharSet Unicode /选用
Unicode字符型, CallingConvention = CallingCoven-
tion Winapi)]
```

```
public static extern int ICC_ Init(SOCKETS Sid
//Socket标识 CARD_ TYPE CardType //卡片类型 )
/初始化 RF卡
```

(2)其他相关函数

```
public static extern int ICCR_ Detect(int Sid) /侦
测 RFID射频卡是否在有效范围内
```

```
public static extern int ICC_ Close(int Sid) /关
闭 RFID射频卡
```

```
public static extern int ICCR_ Read(int Sid int Off-
set byte [] bBuffer ref int rCount) /读取 RFID射频
卡中数据,存储在数组中
```

```
public static extern int ICCW_ Write(int Sid int Off-
set byte [] bBuffer int iCount) /将数组中的数据写
入 RFID射频卡中
```

```
public static extern int ICCR_ Authenticate_ A(int
Sid int BlockNum byte [] bAuthCode) /验证 RFID
射频卡某个区的 KeyA值
```

(3)操作流程:PRID操作流程如图 4所示。

4 结 论

巡检系统的使用,确保了变电站巡检工作的质量,提高巡检工作的效率;有效地解决了巡检不到位、漏检等情况发生;实现了变电站巡检管理的信息化、规范化和智能化,使管理人员能及时、准确、全面地了解变电站设备运行状况,便于管理层进行决策处理。

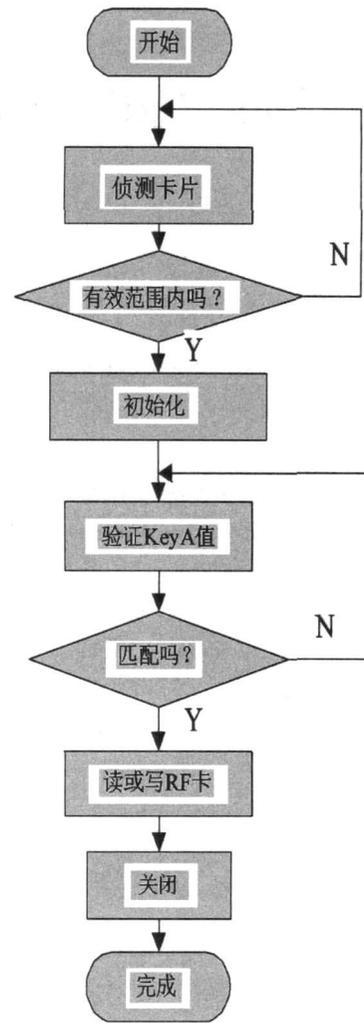


图 4 RFID操作流程

参考文献

[1] 折宏图,康厚强,陈虹.射频识别技术(RFID)在石油管道巡检中的应用[J].现代电子技术,2007,30(5):184-186,189.

[2] 成修治,李宇成.RFID中间件的结构设计[J].计算机应用,2008,28(4):1055-1057,1060.

[3] 郭传奇,王明渝.基于GPRS通信技术的电力巡检系统设计[J].自动化仪表,2007,28(7):39-42.

[4] Bradbrook Roy, Wal-Martand RFID[J]. Folding Carton Industry, 2004, 31(4):30-33.

[5] 颜友宁.NET Compact Framework移动开发指南[M].北京:清华大学出版社,2006:279-300.

(收稿日期:2010-01-10)