

# 基于条码技术的变电站巡检系统

殷波, 邓恒, 樊大伟

(武汉大学电气工程学院, 湖北 武汉 430072)

**摘要:** 随着变电站自动化水平的提高,以及无人值守的普及,为防止变电站设备故障,提前发现隐患,变电站巡检逐渐受到重视。介绍了一种基于条码技术的变电站巡检系统,该系统采用具有激光读码器的掌上电脑作为巡检器,可以方便地记录设备缺陷以及设备运行参数,自动记录巡检时间。采用 Visual C++ 和 SQL Sever 开发巡检数据库系统,实现运行数据查询、缺陷报表、运行曲线查询、打印等功能。有效地提高了巡检到位率,满足了无纸化操作的要求,对提高变电站巡检效率以及设备的安全运行具有现实意义。

**关键词:** 巡检; 条码; 掌上电脑; 数据库

**中图分类号:** TM763; TP274.2 **文献标识码:** B **文章编号:** 1003-4897(2002)10-0058-02

## 1 引言

随着变电站自动化水平的提高以及无人值守的普及,设备运行的安全性受到更加严格的考验,变电站巡检也逐渐受到重视。以前的巡检操作,都是工作人员携带纸笔到现场观察记录,不仅不方便,巡检的到位率也无从考证,存在较大的安全隐患。另外长期巡检文档的保存统计也存在问题,容易造成历史记录丢失。

针对这些缺点,本文介绍一种基于条码技术的变电站巡检系统,框图如图 1 所示。它由巡检器和巡检数据库系统组成。巡检器采用具有读取激光条码功能的掌上电脑,具有全中文操作界面,具有中英文数字输入、选择、文件传输等功能,可以方便地记录设备的各种缺陷、运行参数等。内置时钟可以自动完成对巡视记录的时间标签。大容量 FLASHRAM 足以满足连续巡检 10 所以上 220 kV 变电站的需要。采用 Visual C++ 和 SQL Sever 开发的开放式巡检数据库系统,具有运行速度快,维护方便等特点。

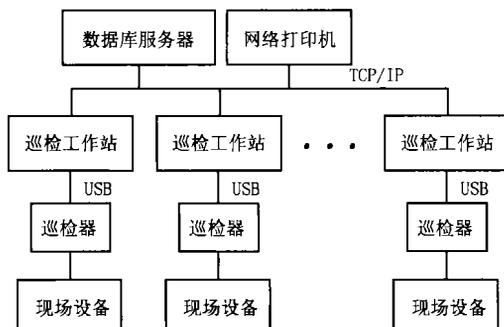


图 1 巡检系统框图

Fig. 1 Block diagram of inspection system

巡检人员从巡检数据库下载巡检任务数据,包括需要巡检的设备以及相应的巡检路线,到现场按照巡检器的提示逐一完成各设备的巡检以及记录,然后通过 USB 接口将巡视数据上传到电脑,由巡检数据库系统进行处理。

## 2 巡检器的特点

巡检器采用 PALM OS 掌上电脑操作系统,通过外挂平台实现中文环境。其硬件具有以下技术特点:

### (1) 容量大

内置 FLASHRAM 可以存储 10 座以上的 220 kV 变电站所有设备的巡视数据,包括地址编码,巡视要点提示,设备类型,条码信息,以及设备故障类型等。

### (2) 采用激光读取条码

在有效距离 1 m 以内,无论黑夜白天或者恶劣的自然环境,如烟雾,雨雪下,都可以准确有效地读取条码,以保证巡检到位。激光条码采用专用条码打印机打印,使用有机玻璃固定在设备铭牌上,具有经久耐用的特点。

### (3) 显示屏幕大

采用背光大屏幕 LCD,可显示 7 行汉字以及图形,通常一屏即可显示当前巡检设备的所有提示信息,背光方便在黑暗的环境下进行操作。

### (4) USB 传输接口

通过和计算机的 USB 接口互联,巡检任务数据以及巡检结果可以在极短时间内传输完毕,相对于以前的基于串口或红外线接口的巡检器具有稳定性高、速度快、可靠性好的特点。

### (5) 具有掉电保护功能

没有及时上传的巡检数据以及没有完成的巡检

任务,在关机后不会丢失,重新开机可继续关机前的工作。电源由干电池以及后备锂电池构成,使用时间可在3周以上。

(6)全封闭,全天候适用,在室外雨雪环境中可正常使用。

(7)体积小,重量轻,方便携带。

巡检软件流程如图2所示。

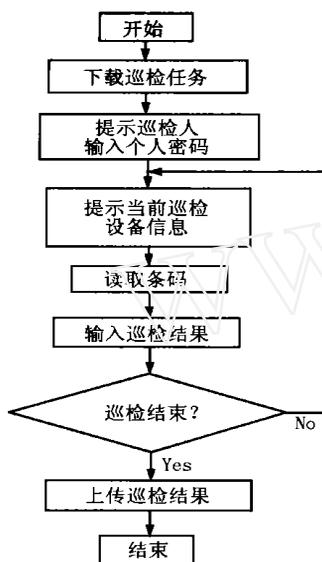


图2 巡检软件流程图

Fig. 2 The flow-chart for inspection software

软件具有以下特点:

(1)可靠性高。经过长期现场运行测试,死机率极低。

(2)抗干扰性能好。因为工作环境有较强磁场,软件开发上对软件抗干扰有较全面考虑。

(3)防误操作能力强。因为系统概念较新,巡检人员初期有误操作是难免的,所以设计时特别注意软件的健壮性。

(4)设备编码分为三级:巡视地点、设备组、设备,可以较好地满足变电站设备多且分布复杂的需要。实践证明这种编码方法,直观易懂,容易掌握。

(5)设备如果有故障,可以现场从掌上电脑调出设备故障库,选择相应故障,如有特殊故障,无法用故障库描述,可以现场输入汉字进行描述。如果设备正常,巡检人员只需要按一个键即可进行下一个设备的巡检,十分方便。

(6)进行巡检时,每个设备都有设备名,巡检要点,需要记录的数据等提示,为保证巡视到位,如果没有进行读取条码,巡视过程不会延续。

### 3 巡检数据库系统

巡检数据库系统由 Visual C++ ,SQL Sever 开发,如图3所示。主要功能有:(1)历史巡检数据记录;(2)定期巡检报表;(3)巡检数据曲线;(4)设备故障报警;(5)设备故障预测;(6)巡检任务生成;(7)巡检结果处理。

其主要特点有:

(1)主界面采用变电站设备总图显示,用户用鼠标点击任意设备的图形,即会显示当前设备的最近巡检报告。操作直观简单。

(2)具有开放功能,维护方便。对于变电站设备的增减或更换,不需专业人员,即可对数据库系统进行简单改变,以适应设备的改变。

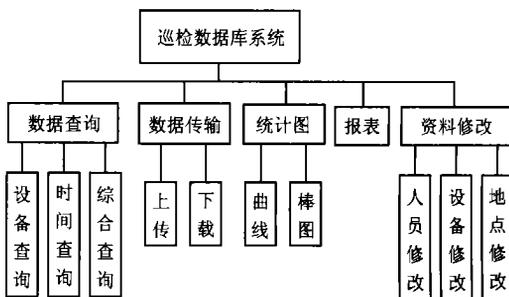


图3 巡检数据库框图

Fig. 3 Block diagram of inspection database

(3)历史数据定期以文件形式进行备份,存储方便。

(4)对于有数据需要记录的设备,系统自动记录设备长期运行参数,如变压器油温,避雷器动作次数等。根据这些生成的变化曲线,可以直观反映设备的运行趋势,便于提前发现安全隐患。

(5)针对每次巡检任务的不同,以及不同设备巡检周期的不同,操作人员可以灵活地根据需要选择检查的设备,确定巡检任务及路线。

(6)每次的巡检数据都有巡检人及时间标记,责任明确。

(7)可与变电站综合自动化系统实现数据共享。

### 4 结语

巡检系统的使用,方便了巡检人员的操作,提高了巡检数据的可靠性,以及巡检到位率,杜绝了巡检人员的玩忽职守现象,实现了巡检数据的无纸化操作。设备缺陷显示直观,便于管理层进行决策处理。

(下转第62页)

发的标准协议中来。

(4) NE:网络元素,物理实现是一个嵌入式设备,也称为数据采集单元,将对现有配置监控的通信设备进行数据采集,提供标准数据通信口。

(5) QA:适配器,物理实现与NE相同,对类似网元的非标准管理设备实施适配器功能。典型应用是智能电源的管理控制接口,这些电源内部已配置了监控单元,但通信规约和通信接口不是规范的,所以,要加装QA加以适配,以便提供标准接口。QA与规约转换器的功能类似,但有一定的差别。QA主要针对类似网元的设备进行规约转换,而规约转换器是针对网管系统或标准的监控管理系统进行规约转换。

(6) DCN:数据传输网,主要利用电力通信专网和公共数据网,为各物理模块间的系统互联提供通信设施。DCN同时也是被监控管理的对象。DCN除负责电力通信网监控管理系统内部的各模块连接外,还负责向MIS系统、SCADA系统、图象监控系统

提供通信功能。

## 5 结束语

讨论电力通信网监控管理系统物理体系的设计,有利于电力通信调度部门在建设通信网网管监控系统时,合理规划系统软硬件结构、功能及实施方案,最终建成具有电力通信行业特色的专网。

## 参考文献:

- [1] 邱雪松.网络管理体系结构的概念、分析及其发展趋势[J].通讯世界,2001,(1):9-12.

收稿日期:2001-10-26; 修回日期:2001-11-16

## 作者简介:

张自雨(1974-),男,本科,工程师,现从事通信网监控系统方面工作;

杨芳利(1974-),女,本科,工程师,现从事通信网监控系统方面工作。

## Design of architecture for power telecommunication supervisory system

ZHANG Zi-yu, YANG Fang-li, ZHANG Shuang, JIAO Jian

(Xi Changnan Communication Equipment Co. Ltd., Xuchang 461000, China)

**Abstract:** This paper describes similarities and differences among several popular network management systems. The demand of telecommunication network for electric power system is analyzed. The paper also expatiates the basic idea for telecommunication network management system and analyzes the architecture of power telecommunication supervisory system.

**Key words:** network management system; architecture; NE

(上接第59页)

本系统已在全国装备了5所220 kV变电站,目前还在推广之中。自投入运行以来,运行稳定可靠,操作简单灵活,具有较好的实用价值。

## 参考文献:

- [1] 希望图书馆创作室. SQL Sever 7 Developer's Guide[M]. 北京:北京希望电子出版社,1999.
- [2] 官章全,刘加明. Visual C++ 6.0类库大全[M]. 北京:电子工业出版社,1999.

收稿日期:2002-01-28; 修改日期:2002-03-20

## 作者简介:

殷波(1979-),女,硕士研究生,研究方向为电力电子及系统自动化。

邓恒(1977-),男,硕士研究生,研究方向为电力电子及自动化。

樊大伟(1977-),男,硕士研究生,研究方向为电力系统监控、继电保护及变电站自动化。

## Inspection system for substation based on the bar code

Yin Bo, Deng Heng, Fan Da-wei

(School of Electrical Engineering, Wuhan University, Wuhan 430072, China)

**Abstract:** With the development of the automation of substation, the inspection of substation is becoming more important, An inspection system based on bar code is introduced in this paper. The system consists of a pocket PC that has the ability of reading bar code and a database manage system.

**Key words:** inspection system; bar code; pocket PC; database