

便携式电力设备巡检装置

陈启卷, 毛慧和, 肖志怀, 余 波, 刘 斌

(武汉大学动力与机械学院, 武汉 430072)

摘要: 为防止巡检工作疏漏和提高设备巡检数据利用率, 开发了一种用条码标识电力设备、用便携式数据采集仪采集其参数以及用数据库的方式来管理巡检参数的电力设备巡检装置。该装置可接入监控系统或 MIS, 通过 Web 查询和发布巡检信息, 并分析设备运行趋势, 查看任意两参数间的关系曲线, 供运行和管理人员决策参考, 以便及早发现设备缺陷, 确保电力设备运行安全。该装置的实际应用, 不仅可减少巡检工作量, 而且可有效提高巡检到位率, 从而减少因巡检疏漏所引发的故障。

关键词: 电力设备; 条码; 巡检; 数据库

中图分类号: TM 931

0 引言

水电厂、火电厂和供电线路中电力设备的许多状态参数难以自动采集, 需人工巡检, 如供电线路中杆塔的各种状态参数, 水电机组的噪声、振动、摆度等。然而传统的巡检管理方法存在一些弊端: ①巡检不及时、不到位; ②巡检人员拿着宽大的报表在现场到处抄写很不方便; ③数据不便保存、查询。因此迫切需要一种实用、方便的巡检工具。便携式电力设备巡检装置应运而生, 它较好地满足了电力设备现代化巡检管理工作的需要, 既克服了传统巡检管理中存在的各种弊端, 同时又加强了传统巡检工作所追求的效果。该装置主要采集其他自动化系统尚未采集或不易采集的设备数据和状态。其设计的基本思路如下: 根据所需巡检的不同设备, 用条码进行编码并制作条码标识置于设备现场。值班巡检人员携带便携式数据采集仪对设备进行识别, 并人工输入相应数据及状态。每次巡检返回后, 将数据采集仪中的数据读入运行设备巡检数据库。每个数据后面都附有采集时间。这些数据可随时查询、打印。每次巡检所得到的数据如有某一项疏漏, 该系统会及时报警, 告诉巡检人员对相关设备进行检查和数据补充, 这样可有效保证所巡检设备状态和数据采集的完整性和科学性。该装置还可对相关设备进行趋势分析, 可查看任意两参数间的关系曲线, 并通过 Web 查询和发布这些信息, 供运行和管理人员决策参考。

1 系统结构

系统由各种需巡检的现场设备, 便携式数据采

集仪(掌上电脑)、数据管理工作站和数据服务器等组成。其连接关系如图 1 所示。

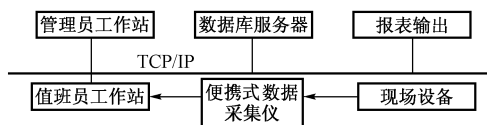


图 1 系统结构
Fig. 1 System structure

便携式数据采集仪经过汉化, 中文显示, 使用十分方便。该仪器可存放数千种设备的参数, 本身具有掉电保护功能, 供电电源为干电池和锂电池可选, 连续工作时间长。仪器工作程序可根据用户要求设计。具体特点如下:

a. 高可靠条码扫描。条码用来识别电力设备, 高可靠激光扫描保证了很高的条码数据完整性, 从而保证了 100% 的设备识别率。实践表明, 无论在阳光下, 还是在黑暗中, 采集仪都能可靠读取设备条码, 即使印在弯曲或不规则表面上的劣质条码也可轻松读取。

b. 体积小、重量轻。便携式数据采集仪外形尺寸仅相当于中等大小的电视遥控器, 重量约 200 g, 大大减轻了长期操作的疲劳度。

c. 背光大 LCD 显示。显示屏标准配置可显示 4 行汉字, 每行 10 个, 包括了巡检设备的主要信息。显示屏能方便地加亮以保证在黑暗的工作环境中清楚地阅读、输入数据。

d. 红外数据传送。数据采集仪与值班员工作站的通信通过一个通信座进行。通信座利用工作站的标准串行口进行通信, 数据采集仪与通信座之间采用红外通信方式, 使得数据的下载和上传无需任何电缆线的连接, 避免了通信接口的频繁插拔, 提高了

数据传送的可靠性,并延长了数据采集仪的使用寿命。

2 应用软件特点

2.1 软件模块

软件主要分为数据采集模块、通信模块、查询模块、报表模块、Web 查询和发布模块、系统维护模块等。共有 3 个主要的数据库:历史数据库、操作人员数据库、设备数据库。

采集模块用来采集设备参数。巡检人员通过数据采集仪激光扫描设备条码,手工输入设备参数。该模块设有参数输入、参数上下限提示、越限报警、查询、巡检设备数量统计、未检设备名显示等功能。

通信模块分上传和下载两部分。上传模块的功能是将数据采集仪中的数据读入历史数据库中,而下载模块的作用则是将不同巡检周期的设备巡检条目送入数据采集仪中。

进入查询模块,可查询设备历史数据、操作人员的历史业绩、设备的参数要求等。指定查询日期范围后,可按设备名、操作人员查询,同时指明有缺陷的设备,并统计和显示巡检到位率、设备故障率等。其中的图示操作,可对运行数据进行统计,生成各类图表,支持图表浏览、打印,包括任意两参数的关系曲线、参数变化趋势、定时段参数最高限曲线、参数平均值曲线等。

报表模块可生成选定时间段的指定设备或指定操作人员或任何设备的报表,并提供报表打印、存储等功能。

Web 查询和发布模块,提供巡检和统计结果的网络查询功能。

系统维护模块给系统管理员提供了一个维护数据库的接口。系统管理员可以修改设备数据库、操作人员数据库、历史数据库。当历史数据库记录数较多时,查询速度会比较慢,为此,特提供一个删除历史数据库部分记录的功能。记录被删除后,将生成一个文本文件,文件名为删除记录的时间范围。

2.2 超范围报警

超范围报警是为了防止操作人员操作失误而设定的功能^[1]。针对某一设备的某项参数定义一个上限和下限,传入数据采集仪中。当发生输入参数超出所设范围时,数据采集仪报警,要求重新输入或确认该设备当前运行参数。

2.3 漏检设备数量显示

根据数据采集仪的上传文件统计漏检设备数量,此时,当班人员可及时查漏补缺,否则将在相应操作人员的漏检次数项上进行累加,并存入业绩考

核栏中。

2.4 巡检员的身份识别

软件提供设置操作人员 ID 号功能。管理部门可以对每个操作人员分配一个 ID 号,每一次程序下传时会自动提醒员工输入自己的 ID 号。当巡检完毕后,上传的数据会自动根据员工的 ID 号分类存放,以考核员工的工作业绩。

2.5 设备条码编制

给每个设备或每个设备的各个参数分配一个条码。每个条码由多位数组成^[2],既可体现对应设备名称,也可表示对应某设备的某一子项,还可指明对应子项下的参数,如设备序号等。

3 现场应用

该系统已分别应用于某水电厂运行设备和电业局高压线路的巡检。在高压线路巡检中,数据采集仪可采集高压线路每个杆塔的九大类共 34 种参数^[3],这些参数包含了杆塔运行状态的所有特征。数据库中同时存放了各杆塔正常工作时各侧面的照片,发现故障或缺陷时,巡检人员也可将此时照片输入数据库,供技术人员决策参考。

工作站和数据服务器置于杆塔巡检管理办公室,用于下达任务和接收数据。系统的操作权限分为 3 级:第 1 级为巡检人员,其权限为读取设备的状态和数据,并通过工作站将数据送入服务器,既不能改动数据采集仪程序,也不能修改数据库结构,设备的条码也对其保密,这样可有效防止输入错误数据和巡检不到位;第 2 级为管理员级,管理员经请示有权修改数据采集仪程序和数据库内容,修改后的软件经测试可下载到工作站;第 3 级为技术管理级,该级可通过 Web 浏览数据库文件,以便及时掌握设备运行状态,做出正确决策。

便携式电力设备巡检装置的开发,改变了原先由巡检人员定期抄表统计的巡检方式,使得管理人员可及时了解各种设备的运行状态,从而做出正确的决策,及时维护设备,这样可有效提高运行设备的使用寿命,确保电力设备安全运行。

参考文献

- 1 武汉水利电力学院(Wuhan University of Hydraulic and Electric Engineering). 水电厂近代技术(Modern Technology of Hydropower Station). 南京:河海大学出版社(Nanjing: Hohai University Press), 1990
- 2 宫向东(Gong Xiangdong). 信息技术标准化规程(Standardization Rules of Information Technology). 北京:中国标准出版社(Beijing: Standard Press of China), 1995

- 3 东北电力设计院(Northeast Electric Power Designing Institute). 电力工程高压送电线路设计手册(Design Handbook of High Voltage Power Line of Electric Power Project). 北京:水利电力出版社(Beijing: Hydraulic and Electric Engineering Press), 1991

陈启卷,男,博士,教授,研究领域为水电系统自动控制、建模及设备状态监测与诊断等。

毛慧和,男,硕士,讲师,研究领域为水电系统自动控制。

肖志怀,男,硕士,讲师,研究领域为水电系统自动控制。

PORTABLE INSPECTION TOUR INSTALLATION OF POWER EQUIPMENT

Chen Qijuan, Mao Huihe, Xiao Zhihuai, Yu Bo, Liu Bin

(Wuhan University, Wuhan 430072, China)

Abstract: To avoid inadvertence of inspection tour and increase the data utilization ratio, a new portable inspection tour installation has been brought into service in the field. The inspection tour installation adopts the bar code to identify the power equipment, collects the parameters with a portable data collector and then manages them by database. The installation can analyze the operation tendency of equipment and display the curves between any two parameters. The results can be browsed in the Web site. It is proved by practice that the installation can ensure the inspection tour be on time and on spot.

Keywords: power equipment; bar code; inspection tour; database