

基于GIS的电力电缆巡视系统的设计与实现

叶志华 鲍信超 李正浩
乐清市电力实业有限公司

摘要：电力电缆是电力运输的一个重要载体，如果电力电缆出现了问题，电力运输事业将会面临着重大的灾难，正常生活也会受到影响。电力电缆巡视平台可以实现电力电缆的可视化管理，是有效保证电力设备安全、提高电力设备可靠率、确保电力设备最小故障率的一种重要手段。

关键词：电力电缆；巡视；管理

一、项目背景

电力电缆设备巡视是指电力公司通过对其所管辖范围内供电设备进行的定期巡视、检查以保证供电线路畅通。目前，电力公司电缆巡视采用的是人工巡视，依靠巡视人员定期对现场进行巡视，手工纸介质记录问题的的工作方式，这种方式存在人为因素多、管理成本高、无法监督人员工作、巡视记录信息化程度低等缺陷。电力公司迫切需要开发基于GIS技术的电力电缆移动巡视系统，以适应电力电缆设备巡视管理方式信息化、智能化的工作要求。

电力电缆巡视平台的研发，是以GPS全球定位系统、地理信息GIS、网络通信技术为基础，实现了电力电缆的可视化管理，提高了电力设备的巡视效果，摆脱了手工纸介质记录问题的繁杂，实现了实时监督人员工作轨迹。

二、电力电缆巡视系统的工作流程

电力电缆巡视系统是变革传统巡视工作方式，解决巡视管理和问题管理工作中存在的问题、提高工作效率，系统的工作流程如下：管理人员在pc端制定巡视任务并选定巡视人员以及巡视路线，巡视人员在移动端接收任务清单并根据任务要求实施巡视工作；巡视人员每巡视完一个节点，就通过移动端将该节点的问题及照片上报，巡视完所有节点后结束巡视任务；管理人员对上报的问题进行处理。

三、电力电缆巡视系统的设计

(一) 系统的架构设计

电力电缆巡视系统采用SOA架构建立巡视任务派发、任务执行、巡视轨迹、问题上报的信息化服务系统，帮助电力公司全面的掌握每条线路的巡视情况、巡视员的任务执行情况，能有效提高电力设备运营管理水平，确保电力输送的安全、畅通。电力电缆巡视系统采用五层架构的方式设计，分别为基础设施层、数据层、服务层、应用层、用户层。（如图1所示）

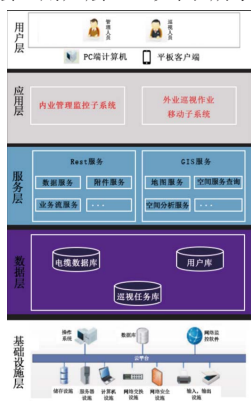


图1 电力电缆巡视系统架构图

(二) 系统的功能设计

电力电缆巡视系统基于GPS、移动GIS、网络通讯技术等技术构建，通过GIS技术对电力电缆设施日常维护巡视的信息化统一管理，实现对电力电缆设施巡视外业无纸化办公。利用GPS和移动GIS技术，完成对巡视人员的轨迹回放、辅助导航定位、问题

上报，对巡视管理人员提供巡查统一的任务分发、轨迹查看、问题查看、数据统计等。

电力电缆巡视系统有外业巡视作业移动子系统和内业管理监控子系统组成。外业巡视作业移动子系统应用于移动终端设备，可以接收内业管理监控系统下发的巡视任务清单，并把GPS位置数据传送到内业管理监控系统实现对人员位置的监管；内业管理监控子系统运用地理信息系统，对远程的巡视作业人员的位置，电力设备问题上报等各种信息进行展示和汇总，同时对数据进行查询，统计和分析，向巡视班组管理人员进行巡视任务信息的发布。

四、电力电缆巡视系统的实现

系统使用.net core做为开发中间件，使用c#开发工具，在电子地图的实现方面运用mapbox，系统数据库为postgresql。电力电缆巡视系统从功能模块上可以分为以下几个部分：

(一) 外业巡视作业移动子系统

1. 电子地图的浏览：采用天地图和电力电缆数据叠加的方式，为用户提供基本地图操作。
2. 任务查询：巡视人员通过移动设备登录系统后，自动提醒是否有新任务，并可以查看任务内容。
3. 最近设备位置提示：可以显示离当前巡视人员最近的多个设备位置，通过下拉列表显示设备的名称以及距离，选定后自动定位设备。
4. 导航：计算当前位置到达设备位置的有效最短路径，导航到当前任务节点。
5. 轨迹上传：每五分钟上传一次巡视人员的当前位置，形成巡视运动轨迹。
6. 问题上报：填写相关设备问题报告，并且可以进行拍照或者选取移动设备中的照片上传。
7. 数据查询：查询历史巡视轨迹和历史上报问题。

(二) 内业管理监控子系统

1. 电子地图浏览：系统加载天地图作为地图使用，给用户提供的翔实和实时更新的地图服务。
2. 巡视轨迹查看：能够查看巡视人员的巡视轨迹，回放巡视人员的巡视运动轨迹。
3. 上报问题查看：能够查看外业巡视人员上报的问题报告，同时浏览上传的照片。
4. 巡视人员管理：能够管理巡视人员，分配外业巡视作业移动子系统账号。
5. 巡视任务分配：巡视任务分配是有设备运维管理人员根据设备运维计划制定，包括设置巡视路线、巡视设备、巡视人员等信息。
6. 任务统计：任务统计可对巡视任务、巡视问题等进行统计。

五、结语

目前该系统已经在乐清市电力实业有限公司进行试点应用。通过基于GIS的电力电缆巡视系统的使用，巡视管理人员有效监管了外业巡视人员轨迹，解决了监管巡视不到位、漏检，或者不准时等问题，可以及时、准确、全面的了解电力电缆线路状况，制定最佳的保养和维修方案；外业巡视人员方便了问题上报，防止了出现巡视结果效率低、容易漏项或出错等问题。当然该系统还存在诸多需要改进的地方，会在后续试行中改进。

参考文献

[1] 朱佳佳,黄斌,姚明,朱传柏. 基于GIS的电力线路巡检系统的设计与实现[J]. 电气应用2015,(10).
[2] 黄晓红,王丹,彭选荣,刘波. 基于GIS的输电线路可视化巡视系统的设计与实现[J]. 广东技术师范学院学报, 2016,(02).