

输电线路防外力破坏管控平台的设计与实现

近年来,全国架空输电线路在线监测、监控网络逐步建立,急需一套对输电线路外力破坏隐患进行控制预防,集中运行管理监测监控网络的平台。为此,研究并设计了集资料查询、隐患台账录入、治理措施落实、联动机制启动流程、在线监测设备信息及实时视频监控等多功能于一体的输电线路防外力破坏智能管控平台,该平台是为输电线路防外力破坏工作量身定制的一个有效智能管控平台。

王文卓/国网甘肃省电力公司

吴明鹏 李小强 王 健 徐向军/国网兰州供电公司

0 引言

近年来,随着地方经济发展,高速公路、铁路、大型工厂、商业区、住宅区和工业区建设所采用的现代化大型机械设备给邻近输电线路安全运行带来了极大的压力,线路外部运行环境逐年劣化,外力破坏已成为线路故障跳闸的主要原因之一,为了有效控制外力破坏隐患,缓解内外部矛盾,我公司积极从管理措施及技术上探索新思路、新方法。采取的管理措施包括:一是争取线路通道环境治理的政策;二是与相关部门采取应急联动机制;三是细化了危险源台账;四是采用安全短信提醒措施;五是组建防外破协调小组;六是加强培训,落实责任考核。采取的技术措施包括:一是采用先进的监控技术,对各隐患引进高科技设备,从微气象监测至杆塔倾斜设备等,尤其是采用了无线Wi-Fi网络的视频监控网络,实现了对隐患点的全天候实时的监控目的;二是强化物防措施和重点危险源治理。

为了更加有系统性、有条理性和高效地对输电线路外力破坏隐患源进行控

制预防,建设了“输电线路防外力破坏智能管控平台”,实现了对管理手段和技术手段的系统化、流程化、专业化和规范化,翻开了输电线路运维管理方式的新篇章。

1 系统分析

1.1 设计目标

旨在通过平台实现架空输电线路外力破坏隐患源的集中管控,不仅提供文件及设备资料的查询和下载以及所有隐患的分级、分类和分区,而且要实现各类报表的生成并对数据进行统计分析,重点要实现对在线监测监控设备、无人机巡视和移动手持终端等的集中运维管理和告警信息的处理等。

1.2 需求分析

(1) 用户

系统用户主要分为3种。第一种是运维用户;第二种是管理用户;第三种是系统用户。其角色功能分别如下。

运维用户:主要由输电线路一线运行人员与检修人员组成;管理用户:主要由输电运维室主管、副主管和各生产运维专责组成;系统用户:即系统管理员。

(2) 用户职责

运维用户:负责设备台账的录入、更新维护;线路巡视信息维护;缺陷信息录入维护;检修任务录入维护;外力破坏隐患档案录入维护;人防、技防和物防措施的录入、申请维护;隐患定期巡视情况信息维护;隐患责任单位的对外联系、协议签署和押金缴纳等信息维



王文卓/工程师

关键词/Keywords

输电线路·
防外力破坏·
管控平台·
视频监控·

护等。

管理用户：负责检修工作的安排、管理；负责运维工作的监督检查；负责各类培训工作的管理与实施等；负责各项规章制度和文件的发布与更新；负责内部联系与外部联系工作信息的发布。

系统用户：负责实时维护管理系统，保障系统安全稳定运维；负责软件、硬件设备的日常维护。

(3) 业务需求描述

按照输电线路工作特点以及发展需求，将系统涵盖业务分为以下九大管理模块，分别予以定义如下。

1) 相关制度及文件查询。涵盖国家、地方政府关于电力保护的法律法规；涵盖国家电网公司各级公司和相关部门的各项规章制度。

2) 设备资料管理。实现输电线路设备台账、缺陷信息、巡视记录、检修计划、检修记录及在线监测告警信息等远程查询。

3) 隐患排查管理。建立隐患档案，将隐患源分为八大危险区、十大隐患类别，并按危急程度进行三级管理：Ⅰ级由工区领导及防外专责进行管控；Ⅱ级由防外专责及防外小组进行管控；Ⅲ级由运维班进行管控。

4) 管控措施管理。主要涵盖输电线路防外力破坏4种管控措施，分别是人防、技防、物防和联防，实现对所有隐患源采取的措施进行统计记录和查询，并通过该模块向智能监控提出需求。

5) 智能监控管理。对高清视频监控、声光报警警示器、塔吊限位仪和在线监测等设备进行管理与运维，包括实时监控、作业现场监控、手持终端设备（PDA、PC等）、车辆监控、在线监测监控及告警信息发送与处理等。

6) 防外培训管理。详细介绍危害电力设施的特征、分类和外力破坏隐患治理的做法、经验等，形成了防外力破坏培训体系，广泛用于培训学习和经验交流。

7) 属地运维管理。包括相关文件、隐患档案和隐患报告。专门针对220 kV及以上电压等级输电线路的防外力破坏管理。

8) 工作动态展示。主要展示防外力破坏的成

功案例和防外破的典型经验与交流等资料，以及成绩展示与绩效管理，并可进行查询更新管理。

9) 工作成效展示。主要展示防外力破坏的成功案例和防外力破坏的典型经验与交流等资料，以及成绩展示与绩效管理。

2 平台架构设计

输电线路防外力破坏智能管控平台分为1个核心体系——“智能监控”，3个辅助体系，即资料系、隐患排查档案系和成效系。资料系提供设备资料与防外力破坏相关的制度文件查询；隐患排查档案系涵盖隐患源分类与统计、落实的管控措施和智能监控需求；成效系涵盖隐患治理的进度与安排、隐患治理的成效和防外破培训。

该平台以“智能监控”为核心，附属十大功能模块，同时扩展了设备管理、系统管理、报警管理、日志管理、公告管理和统计分析等模块。结构示意图如图1所示。

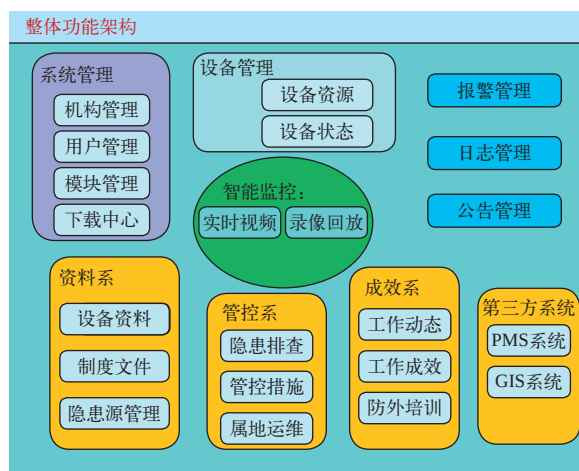


图1 平台整体架构

3 数据库设计

作为一款数据库软件，输电线路防外力破坏智能管控平台必须满足数据存储，维护数据库内数据间的关系；响应客户端对数据访问的要求；确保数据存储正确，定义数据之间关系的规则未被违反；在系统崩溃的情况下，按照已知的一致性程度恢复所有数据。

该平台的数据库设计经历了以下几个阶段：

需求分析、概念模型设计、逻辑结构设计、物理结构设计、数据库实施及数据库运行与维护。

4 功能模块设计

(1) 系统管理模块

系统管理功能是超级管理员特有的功能,包括机构管理、用户管理、模块管理和下载中心管理。

(2) 设备管理模块

设备管理模块是用户直接操作的模块,包括基站设备管理、热点设备管理、在线监测设备管理和警示器管理。用户可在该模块下实现热点视频的开关与实时浏览等功能。

(3) 管控管理模块

该模块是外力破坏数据维护的重要模块,其包括隐患源统计管理、外力破坏统计管理和通道风险区管理。用户可通过该模块对外力破坏数据进行实时维护。

(4) 统计分析模块

该模块包括年度隐患统计、月度隐患统计、各年隐患统计分析、报警次数统计、缺陷处理情况和月度报表生成。

(5) 资料管理模块

该模块可以对上传文档、图片和视频等数据进行管理。分级管理文档内容,功能包括下载、上传、查看和删除。

(6) 报警管理模块

平台对报警信息的管理可以根据警告ID、类别和日期进行高级查询。

(7) 公告管理模块

对于平台公告的管理,只有系统管理员才有所有公告的管理权限。普通用户只能对自身发布的公告进行管理,其他人员发布的公告,只支持查看。

(8) 日志管理模块

该模块主要记录平台值班日志以及告警事件日志,普通用户只能对自身发布的日志进行管理,其他人员发布的日志,只支持查看,且日志通过上级人员审核后不能再修改。

(9) 智能监控模块

智能监控包括实时预览和视频回放两大功

能,实时预览是热点的实时影像查看。视频回放是对热点设备影像回放查看。此模块还包括监控视频的预置位设置与调用、移动侦测、自动跟踪设置和自动巡航等功能。

(10) 在线监测子系统

该模块可实现在线监测子系统的调用,实现在线监测设备的管理与数据维护。

(11) GPS车辆管控子系统

该模块可实现GPS车辆管控子系统的调用,实现车辆的实时管理与监控。

5 平台实现

5.1 系统登录

在浏览器上输入http://loaclhaost:8080/cip,进入平台登录界面如图2所示。输入用户名、密码和验证码,根据系统提示进行登录,进入如图3所示主页后根据需要进入相应模块操作。



图2 平台登录界面



图3 主页界面图

5.2 统计与查询

平台隐患源与告警信息的查询与统计实现界

面如图4~图6所示。

月份	所属单位	隐患数量(条数)	隐患数量(条数)	隐患数量(条数)	隐患数量(条数)	隐患数量(条数)
12	供电公司	1	22	1	22	2015-12-01 02:08:06 故障 停电
12	供电公司	11	226	1	21	2015-12-01 21:42:02 故障 停电
12	供电公司	2	2	111	2	2015-12-01 09:18:12 故障 停电
8	供电公司	2	2	2	2	2015-12-01 21:48:12 故障 停电

图4 隐患源查询



图5 隐患源统计



图6 告警信息统计

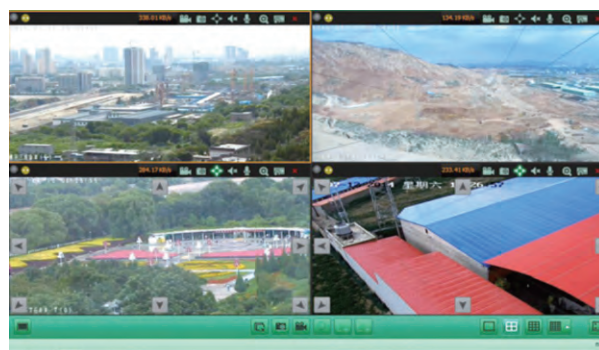


图7 视频监控实现

线路防外力破坏智能管控平台应运而生,对输电线路环境通道环境、导线温度、风偏、弧垂、舞动、绝缘子污秽、周围施工情况和杆塔倾斜等参数进行实时监测,提供线路异常状况的预警,通过探索新的管理措施与技术手段,实现系统化、流程化的运维方法,为架空输电线路在新形式下的运维方式开拓了新的思路。该平台的成功运用无论对兰州电网运行管理水平,还是人员业务技术素质,均提出了更高的要求。在建设坚强智能电网的大环境下,需要继续深入开展相关研究分析,全力提升人员业务技术素质,不断规范和加强电网运行管理,有效确保电网安全稳定运行。

参考文献

- [1] 罗哲鑫. 解析当前输电线路存在的问题及对策[J]. 科技风, 2012(23): 9.
- [2] 胡毅. 影响送电网安全运行的有关问题及对策[J]. 高电压技术, 2005, 31(4): 77-78.
- [3] Keith Ballinger. NET Web services架构与实现[M]. 北京: 中国电力出版社, 2005.

(收稿日期: 2016-01-05) EA

5.3 智能监控实现

视频实时监控预览实现如图7所示。

6 结束语

外力破坏是威胁输电线路安全运行的主要因素,通过人员周期性巡视已经无法满足防外力破坏工作的需求,也无法保障线路的安全,输电

欢迎订阅 欢迎投稿 欢迎刊登广告