

调控一体运行模式下接地线实时管理系统工程应用

国内某市局在构建“调控一体化”运行模式时，采用了优特科技的接地线实时管理系统，来实现对临时接地线的统一调度管理，本文介绍了该系统的配置、功能及应用。

1. 概述

随着国网公司“三集五大”体系建设的全面推进，在加快建设坚强智能电网的同时，也带动了电力行业相关技术的快速发展。而无论电力行业一次设备技术如何发展，临时接地线作为保证工作人员人身安全的生命线，在日常操作中仍无可替代。临时接地线挂、拆状态作为其他相关设备操作的防误判断依据依然重要，针对临时接地线的防误问题依然存在。在“调控一体化”运行新模式下，原集控中心/监控中心的遥控操作转移到了调控中心后，由于调度端设备信息不全面，特别是临时地线等设备信息的缺失，使调控中心遥控操作存在安全隐患。此外，新模式下需要管理的接地线数量更多，接地线的防误问题将会更加突出，迫切需要对临时接地线采取更加全面的强制闭锁管理手段。

针对以上问题，国内某市局在构建“调控一体化”运行模式时，采用了优特科技的接地线实时管理系统。采用智能接地线解决方案，并同调控防误体系有机结合，借助各受控站的防误系统及接地线管理装置，实现将接地线使用前、使用中、使用后的各状态实时采集并统一上送调控中心，完成对临时接地线的统一调度管理，并具有以下功能：

- 1) 调控中心、运维站及受控站可实时跟踪和检测到当前各组临时接地线所挂接的位置及实时状态；
- 2) 可解决临时接地线的误挂、漏拆等难题；
- 3) 操作过程实时监控，接地线现场状态实时返回；
- 4) 接地线的集中管理，可实现接地线放置、挂接、拆除、放回全过程管理；
- 5) 调控中心临时接地线状态信息参与防误逻辑检验，使调控中心操作更精准。

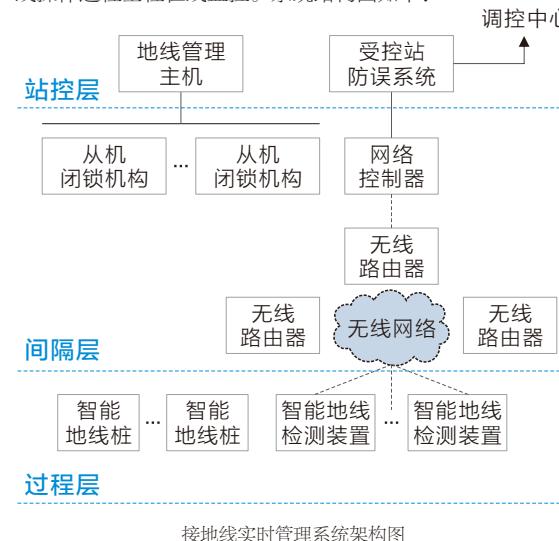
2. 工程概况

该局调控中心下辖46座变电站，其中330kV变电站2座、110kV变电11座、35kV变电33座。各变电站都已安装运行微机防误闭锁系统，接地线实时管理系统实时采集的地线状态可通过防误系统数据网络上传调控中心，实现调控中心对临时接地线状态的实时采集和地线挂接、拆除过程的实时监控、跟踪。

3. 系统配置

针对“调控一体化”的操作、管理模式，结合该局的实际情况，通过本工程的实施，在该局建立接地线实时管理系统，实现对受控站地线的规范化管理。系统通过地线管理主机实现对临时地线的解、闭锁管理，通过智能地线检测装置及智能地线桩，基于无线网络实现对现场临时地线挂接位置及状态信息的实时监控。同时，系统具备与调控一体智

能防误系统接口，实现在受控站、运维所、调控中心对接地线操作过程全程在线监控。系统结构图如下：



线路路由器数量和安装位置来控制。使用的Zigbee无线通信网络具有微功耗、小功率的特点，其使用的无线频段为2.4GHZ公共频段，其网络结构具有自动组成网络和自我修复功能，其每个节点输出功率只有1mW。

无线网络是传输接地线的实时状态以及实时控制电脑钥匙操作的信息通道，它覆盖安装接地线的所有区域，准确无误地把接地线的实时状态传输给远方的防误主机。使用无线网络通信具有无需布线、工程施工简单、覆盖区域范围可控制等诸多优点。

4. 系统功能

1) 地线管理功能

- 地线身份唯一识别，每根地线都具有唯一的ID编码；
- 具备详细的地线使用记录可供查询；
- 实现不同的地线闭锁在指定位置，解锁后才允许使用；
- 支持与防误主机联机使用，防误主机可通过地线管理器主机直接解、闭锁地线、查询当前地线状态及使用记录。

2) 无线地线功能

- 地线挂接、拆除状态实时监控、即时跟踪；
- 防止错挂、漏拆接地线。

3) 远方监控功能

- 与调控一体化智能防误系统接口，信息上送至调控中心，可以在调控中心、运维所实时监控现场的地线操作、地线的状态及地线的挂接位置；
- 地线状态参与调度防误判断，使调度操作更精准。

5. 结语

随着国网“三集五大”和南网“大集控”体系建设的深入实施，对于无人值守站内设备的远方监控愈发重要，对一次设备（包括网门、地线）状态的实时性和准确性要求更高。本系统在该局下辖的46座变电站全面运行，从整体上构建“调控一体化”运行模式下的地线实时管理系统，将地线状态纳入到调度操作防误判断，实时跟踪监控临时接地线的挂接、拆除过程，实现临时接地线使用的规范化管理，对防止电气误操作事故发生，保障人身、电网、设备安全，有着非常重要的意义。▲

▶ 新闻速递 News

UNITECH商标连续获评广东省著名商标



近日，珠海优特电力科技股份有限公司所拥有的“UNITECH”商标再次被广东省著名商标评审委员会认定授予“广东省著名商标”荣誉称号。

著名商标的评选对企业产品质量和售后服务提出了极高的要求。据评委介绍，成为著名商标必须符合：在市场上具有较高知名度，深受消费者喜爱；销售量大、销售区域广、市场占有率较高；产品质量优良，售后服务好；销售额以及经济效益在同行业中名列前茅。

此次“UNITECH”商标获得“广东省著名商标”荣誉称号是政府和社会各界对优特科技综合实力的又一次肯定，标志着优特科技的品牌影响力又上了一个新的台阶。优特人将以此作为鼓舞和鞭策，努力为广大客户提供更可靠、更卓越的产品及售后服务。

优特“智能配网综合操作系统”等六产品 荣膺广东省高新技术产品



近日，经广东省科学技术厅审核，珠海优特电力科技股份有限公司自主研发的“智能配网综合操作系统”、“智能压板防误操作系统”、“JOYO-E1智能锁具管理系统”、“轨道交通供电运行安全生产管理系统”等六产品的技术创新性得到了政府专家的认可，被广东省科技厅认定为“广东省高新技术产品”（批准文号：粤科高字[2014]54号）。

“高新技术产品”要求经过国家授权部门的认定或经市场检验并得到认可的新产品，产品的知识产权明晰、技术成熟、市场潜力大，有较好的经济效益、社会效益和环境效益，并符合可持续发展的要求。同时产品及其生产过程应符合国家产业政策、安全和环境保护的要求。整个评选程序严密有序、科学规范，具有很高的权威性，得到政府和社会的广泛认可。

优特科技一直致力于创新产品的研发工作，不断加强技术创新能力建设与核心自主知识产权建设。此次“高新技术产品”称号的认定，进一步肯定了优特的技术创新能力，为优特今后的创新研发工作注入了新动力。

优特科技产品在柬埔寨某水电站顺利投运



近日，珠海优特电力科技股份有限公司为柬埔寨某水电站提供的集控站模式微机防误系统由柬埔寨矿能资源部、柬埔寨电力委员会、柬埔寨电力公司等部门验收通过，顺利投入运行。

该套系统包括了JOYO-J微机防误闭锁系统、JOYO-B模拟屏防误系统、DXGLQ地线管理系统以及UT-0811检修隔离管理器，运行于该水电站的一次变电所。产品凭借集中化管理、网络化交互、实时防误、实时地线管理的设计特点，得到了国际国内发电、输变电行业的一致好评。

优特科技一直致力于为包括水电企业在内的电力行业提供完善的自动化解决方案，助力电网的安全和可靠运行。目前，优特科技的产品已运行于全球15个国家和地区，共计23000多座发电厂和变电站，优特科技的先进产品和优质服务得到了国际和国内客户的一致认可。

优特科技

珠新出许字第K01279号(内部交流)

2014年第5期

网址:<http://www.ut.com.cn>

2014年09月11日出版

电子邮件:unitech@ut.com.cn

珠海优特电力科技股份有限公司主办

1版

新闻综合版



微信二维码
(关注有礼)



网站二维码
(全新升级)

让生活因电网安全更美好

电力企业现场作业安全风险管控的问题探讨

[摘要]:安全管理的本质是风险管理,本文从现场作业风险辨识、作业文本编制、现场风险预控、安全监督检查与考核等环节全面阐述了开展电力作业现场风险分析与控制的方法,确保现场作业安全风险的可控、能控、在控。通过对现场作业的工作内容及操作全过程的全面风险分析,将各作业现场及操作存在的风险进行管理。真正实现安全工作措施完善,并能落实到位。

[关键词]:现场作业、安全管控、风险管理、标准化

1. 概述

目前,在作业现场安全措施管理方面执行的作业文本主要有“两票”(工作票、操作票)、危险点分析预控卡、作业控制卡及二次工作安全措施票。它们虽然对检修现场必须具备的安全措施做出了明确要求,但均不能直观展示作业现场安全措施的实际布置情况,可能出现同样作业而因设备布局、安装位置和作业环境存在差异,即使在作业现场实施相同标准,仍然可能存在危险点,且不便于作业人员在作业中全面贯彻检修现场安全措施。

如果只根据以上文本作业,极易造成现场安全措施布置的不完善,致使运行和检修人员对现场存在的危险点分析不全面,从而出现预控措施不完善的情况。例如:工作票要求明确了作业现场的安全措施(包括:应断开的开关和刀闸、应装设的接地线和应合上的接地刀闸、应装设的遮拦及应悬挂的标示牌、工作地点保留带电部分和安全措施等),但均使用文字表述,不直观和不清晰;危险点分析预控卡只简单的说明了作业现场及作业过程中存在的危险点和预控措施;班组作业控制卡也只是对现场作业班组和人员进行了分工,分析了班组(或专业)交叉、配合作业存在的风险,却不能全面反映作业现场安全措施的整体布置。总之,目前作业现场安全措施缺乏一种综合的风险管控手段。

随着电网规模的不断发展,现场作业出现点多面广、作业环境复杂多样的情况。在现场作业中,人的不安全行为、物的不安全状态和环境的不安全因素总是客观存在的,这些不安全因素在生产活动中就形成了风险,就可能导致不安全事故的发生。作业安全风险管控系统在电力企业现场作业风险辨识、风险评估的基础上,逐步探索建立了一套科学的现场作业安全风险管控机制,通过风险分析,针对可能发生的危险事件进行预报,提醒工作人员注意作业危险点,同时落实风险预控措施,实现对各种事故现象的早期预防与控制。

2. 安全风险管控的内容

危险点

危险点包括作业过程中可能发生事故的地点、场所、行为或作业环境破坏的状态等等,危险点一般可分成行为方面的危险点及作业环境和设备系统方面存在的危险点。行为方面的危险点不明显,通常是随着外部条件的变化或时间的推移而出现。作业环境和设备系统方面存在的危险点比较明显直观,需要整改,否则无法消除且对施工作业产生长期的影响。危险点具有以下特点:客观存在性、潜在性、复杂性、可知性和可防控性。

风险辨识

主要针对设备、环境、人员素质和作业项目4个方面,系统地开展查找和识别风险源的工作,为风险评估、风险控制提供基础数据。要求工作人员根据工作内容和工作方法,工作中使用的设备工具,以及工作环境、人员素质等情况对电力生产的每项作业进行预先分析和查找。主要包括工作场地的特点、工作环境的情况、使用的设备工具、生产作业工序等。

开展对作业项目中的人员素质、作业行为的风险辨识,主要针对人员参加安全教育培训、持证上岗情况以及作业过程组织、规章制度执行等进行风险分析。

开展作业项目中的设备、环境、工器具的静态风险辨识,从设备的结构、设计、安装质量、运行环境中查找可能导致人身伤害的潜在危险。

风险评估

综合风险辨识情况,对作业项目的风度做定性、定量分析评估,评价风险等级,确定可接受的风险等级标准。按照生产环境、机具与防护、人员素质以及现场作业项目的特性进行风险识别的结果,对各种监督检查工作收集的风险数据进行统计、分析、处理,遵循客观性、导向性、可测性的原则对综合性评估对象的不同范畴赋予不同的权重,这些都是风险评估的依据。

风险预警

根据风险评估结果(高级风险、中级风险、低级风险),安全生产管理部门适时预测作业范围内可能发生风险的作业,对年度检修计划中安排的多部门大型联合作业等有重大风险的工作任务,对外界环境和内部条件发生重大变化,以及曾发生过事故的类似征兆或问题等影响作业安全的因素进行分析。针对作业项目,适时发布作业风险预报,预警内容包括现场存在的风险、预控措施,提醒相关单位及应到岗工作人员的关注,并现场落实安全措施。

风险预控

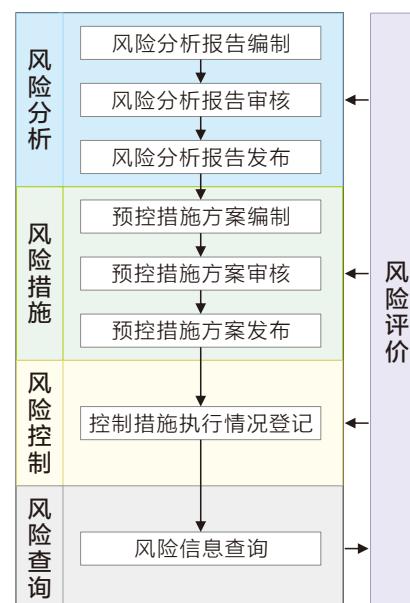
根据作业风险分析,辨识作业中存在的危险因素及其导致的风险,分层次采用施工计划书、作业指导书、工作票等方法进行作业安全控制,形成作业全过程的安全管控机制,从而预知危害、控制风险,实现作业安全。

作业流程按照规范流程开展。办理工作票、履行工作许可手续后,工作负责人向工作班成员进行现场交底时,同时交代安全危险点、预控措施及作业过程执行标准作业卡,责任人在相应的时段落实风险控制措施,记录落实时间和完成情况。在实际工作环境状态下,各级管理人员应按照预警等级到岗到位,按照标准检查卡检查、督促、指导现场落实各项安全管控措施。

3. 作业安全风险管控解决方案

现场作业安全风险管控的总体目标为:实现现场作业的标准化管理、作业范本管理、工作任务管理、现场作业指导书的自动生成与下载等管理功能,并完成指导书后处理功能,包括储存、查询、评估、分析、信息发布等。作业安全风险管控系统的开发与实施执行,使企业生产管理提高一个台阶,有效减少各环节员工的工作量。各职能部门的业务人员可以从提供信息的这种烦杂事务中脱离出来,专心于主要业务的处理,从而提高工作效率,而且大大减少了人为出错因素。

作业安全风险管控系统根据业务应用的要求,具体分为五大部分:风险分析管理、风险控制措施管理、风险控制措施执行、风险查询、风险评价管理。



作业安全风险管控系统模块关系图

风险分析:包括现场作业安全风险分析、风险审核、风险发布三部分内容,风险分析主要是完成具体现场作业风险分析报告的编制、审核及发布。

风险措施:根据发布的现场作业风险分析报告,制定相应的风险管控措施,包含组织措施、技术措施(预案),从而实现对电网、设备、环境和人员风险控制措施的制定、审核、会商、发布。该部分包括:现场作业风险预控措施编制、风险预控措施审核及风险预控措施发布。

风险控制:实际上控制措施有两类,一类是预控措施,作业前完成;一类是过程控制措施,在作业过程中完成。风险预控措施发布后,各相关部门按照措施方案开展相应工作,完成措施的落实,并对措施执行各个环节进行登记反馈。

风险查询:对已发布的风险进行查询,也可查询目前的突发风险,能够进行风险定位,能够查询环境、设备、人员等方面风险的详细信息,并标明风险状态(如已处理或已关闭)。也能够查询相应控制措施及措施落实情况,可以展现风险全程监控。

风险评价:建立在上述功能的基础上,主要是作业完成后对已经发布的风险分析报告、风险预控措施等的总结评价。结合作业过程中的实际情况评价以上分析报告,并把评价结果与作业情况相结合,从而提出改进意见和修改措施。然后对所有修订、改进意见进行会商分析,审核通过后,回馈到风险库和措施库中,实现循环改进,闭环管理。

4. 结语

风险管理是电力企业管理体系的灵魂,是实现安全管理的重要途径。风险评估是风险管理的龙头,以对风险的识别衡量和科学分析为基础,一切行动建立在评估之后的措施上,有针对性地控制事件的发生。对电力企业来说,安全是最大的效益、最大的节约。只有安全才能发展,只有安全才能共享发展的成果。▲



本文以云南某220kV变电站的应用为例，详细介绍了JOYO-B44压板状态监视及防误管理系统的组成、原理和功能等。

JOYO-B44压板状态监视及防误管理系统 在云南某220kV变电站的应用

1. 概述

压板是继电保护装置或自动装置联系外部接线的桥梁和纽带，关系到保护的功能和动作出口能否正常发挥作用。压板作为重要的电力二次设备，其状态信息目前主要依靠人工的定期巡检并核对，巡检效率较低，且无法避免人工误判。同时，目前压板的防误操作主要依赖于管理措施，缺乏有效技术手段，如有误投退或漏投退，会直接影响继电保护功能的实现，严重时会引起保护拒动或误动，导致电力设备烧毁或大范围停电事故，影响电网安全运行水平。

针对传统压板存在的问题，市面上出现了具有状态检测及防误提示功能的智能压板产品，包括优特科技的智能压板产品。然而智能压板的安装需要停电作业，需要更换压板、改动压板接线，对于已投运的变电站，停电改造几乎不可能，即便停电改造也将面临较大的风险。优特科技研发的JOYO-B44压板状态监视及防误管理系统成功解决了上述问题，该系统能够在不停电、不改动压板接线及压板状态的情况下完成对站内压板的改造，实现压板状态的实时在线监视、压板操作时的防误提示以及异常变位时的告警等功能。系统已成功应用在云南某220kV变电站，取得了良好效果，得到站内运行人员的高度认可。

2. 项目背景

该220kV变电站设计为220/110/35kV三个电压等级，现有主变压器两台，总容量为300MVA。220kV、110kV均采用双母线接线方式，35kV采用单母线分段接线方式，220kV进出线3回，110kV进出线6回，35kV出线1回，无功补偿设备6组，总容量为67.248Mvar。站内设有主控室一个，融冰保护室一个，35kV高压室一个。

站内运行人员需定期按照压板运行投退表对压板状态进行核对，每次核对需要至少两人花费约半天的时间，而且人工核对的正确性无法得到保证。运行方式切换时，由运行人员根据该运行方式下压板的状态表进行操作，运行人员操作前需多次核对压板状态，长期以来形成了较大心理压力且人为操作失误无法完全避免。

3. 项目实施目标

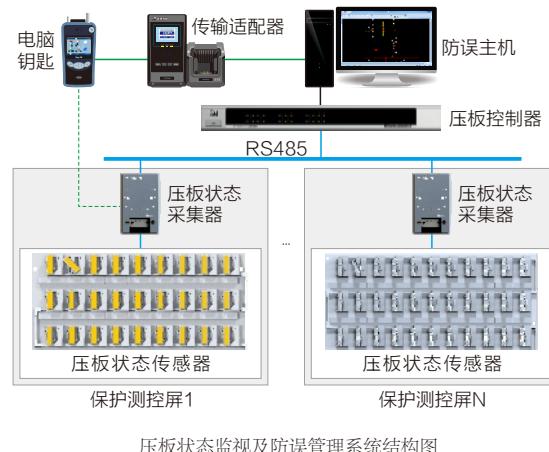
实施本项目的主要目标有：

- (1) 在不停电、不改动压板接线及压板状态的情况下完成压板的改造；
- (2) 实现压板状态信息实时采集上送，通过后台系统进行状态监视，后台系统根据运行方式自动核对压板状态；
- (3) 操作压板时，能对压板进行防误提示；
- (4) 压板有异常变位时，系统提示告警。

4. 系统解决方案

系统结构

该站的JOYO-B44压板状态监视及防误管理系统由防误主机、传输适配器、电脑钥匙、压板控制器、压板状态采集器以及压板状态传感器组成，系统结构如下：



工作原理

压板状态传感器包括感应附件和传感器模块，采用非接触感应原理实现对压板的投、退状态的检测，并将压板状态信号传送给压板状态采集器。压板控制器采集所有压板状

态，并上送给防误主机或远端的监控主机，实现压板状态的实时监视。

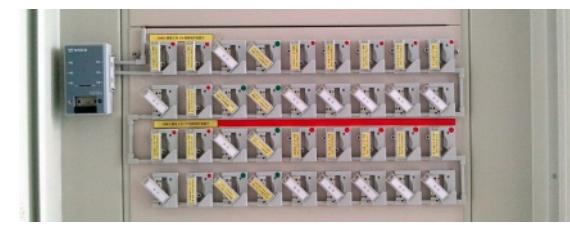
当进行压板操作时，首先从防误主机上开操作票，并传至电脑钥匙。由电脑钥匙将操作票指令传给压板状态采集器，压板状态采集器按照操作票的顺序依次点亮对应的压板状态传感器指示灯，提示运行人员进行操作，操作票内容操作完成后，再将操作结果回传给防误主机。

如果没有开操作票操作或操作错误的压板时，系统检测到压板的状态发生改变，则压板状态传感器报警指示灯被点亮，压板状态采集器将发出声光报警，并将告警信息通过压板控制器上传给防误主机。



压板改造方案

保护测控屏上的压板改造，主要涉及压板状态传感器和压板状态采集器的安装，通过卡装和粘贴的方式进行固定安装。在安装过程中无需停运一次线路或设备，不改动压板状态，压板状态传感器之间以及与压板状态采集器之间的连接线采用线槽将其隐藏，不影响压板的正常操作及整体美观。现场的安装图如下：



线簧式压板现场安装图



连片式压板现场安装图

5. 系统功能

JOYO-B44压板状态监视及防误管理系统主要实现以下功能：

● 压板综合管理

系统可实现对压板的综合管理，包括统计、查询、分类、投退历史记录等。

● 压板状态实时监视

本站或集控站、运维所、调控中心防误系统或监控系统可通过压板控制器实现对全站或多站压板状态的实时监视。

● 压板投退规则逻辑判断

压板的投退规则可以在防误主机上进行制定，操作预演时进行规则判断。

● 压板防误操作提示

操作压板时，通过防误主机开操作票并将操作票传输给电脑钥匙，电脑钥匙通过装置钥匙接口传输操作票序列，需要操作的压板将被点亮，提示运行人员进行操作。

● 压板异常变位报警

如果没有开操作票操作压板或者操作错误的压板时，系统将会以声光的形式进行报警。

● 压板状态自动核对

根据一次系统的运行方式制定相应的压板典型运行图，自动判断该运行方式下的压板状态是否正确，错误时将会提示报警。

● 压板检修提示

可将站内压板设置为检修状态，此状态下的压板可随意投退，但系统会有变位历史记录；检修结束后，系统将与检修前压板状态进行比对。

6. 结束语

JOYO-B44压板状态监视及防误管理系统是优特公司基于多年在微机防误系统及变电自动化经验，创先将二次压板的状态监视及防误功能集成在一次防误系统中。系统各装置的安装实施无需停电、无需改动压板接线及压板状态。经过实践证明，本系统的运行极大地提升了压板智能化管理水平，在很大程度上减少了压板的误操作率，有效提高了全电网安全水平和供电可靠性。▲

优特科技 | 让生活因电网安全更美好



引领压板管理新时代 JOYO-B44压板状态监视及防误管理系统

JOYO-B44压板状态监视及管理系统应用于各电压等级的变电站、发电厂，采用非电量接触原理检测保护压板的投退状态，实现压板状态远方监视及管理，为压板操作提供安全措施。解决目前压板状态无法监视、人工就地巡检效率低、人为误操作隐患大的问题。系统既能独立运行，也可以与防误系统或监控系统配套；能提供多种解决方案，既适用于新建的常规站和智能变电站，也适用于老站的智能化改造，且老站改造无需停运一次线路或设备，无需改动压板接线及压板状态；本系统的运行将极大地提升对压板的智能化管理水平，能有效防止压板的误投退和漏投退，使压板的管理进入到安全新时代。



输电线路巡检是确保线路安全运行的重要手段，本文介绍了线路设备巡检系统中GPS与GIS技术的应用，并提供了一种全面的解决方案以供参考。

GPS与GIS技术在输电线路巡检系统中的应用

1. 概述

随着社会的发展和人民生活水平的不断提高，电力用户对电网的供电可靠性、电能质量、工作效率和优质服务等各方面都提出了更高的要求。输电线路是电力系统中重要组成部分，如果输电线路出现问题，就会影响正常的电能输送，人们的生活也将会因此受到影响。而输电线路是一个跨越地域非常广的电力设施，要想监控和维护输电线路就需要每天有人去巡查、检修。其中存在着三个影响输电线路是否正常工作的主要因素：

- (1) 输电线路因素：地域特征(跨度大，区域广，所在地域地形错综复杂等)、气候特征(寒冷、燥热等)、线路繁多；
- (2) 巡检人员因素：人员的身体素质、责任心等；
- (3) 巡检任务和技术因素：基础资料繁杂、业务量大、管理分散、考核困难、维护人员文化素质偏低等。

因此，针对这三个主要因素，优特科技提出了以下保证输电线路巡检质量的解决方案。

2. 输电线路巡检的应用技术

智能终端

(PDA: Personal Digital Assistant)

智能终端是指有各种功能的智能设备(如手机、PDA等)，它们的多媒体功能可以用来实现语音、视频、数据交流管理。PDA在巡检任务中起着很重要的作用，无论是在定位方面、数据存储方面，还是信息交流方面都是不可替代的，整个系统的执行力就体现在智能终端层面。巡检人员使用智能终端采集数据更快、更准确，同时，管理人员也能及时得到现场的实时数据信息，包括巡检人员的到位信息、设备状态信息等。

全球定位系统

(GPS: Global Positioning System)

全球卫星定位系统由三部分组成：导航卫星、信息接收站和用户手持移动部分。这三个部分相互配合，达到较为精确定位的目的。整个系统以卫星为中心，用户智能终端GPS可以通过无线电信号来定位自己的位置，并进行实时导航。此系统的特点就是可以实时的、全天候、连续不断的进行数据分析，最终给定位者一个准确的定位信息。

GPS的定位：GPS能为定位者提供较为精确的定位信息，包括三维位置，三维速度和精确的时间信息，GPS能计算出定位者所在空间的经纬度以及海拔高度。

GPS的导航：应用GPS信息可以实现强大的导航功能，可以预设你的目的地，将目的地设置在手持设备的地图中，此时，GPS能够自动确定你目前的位置与目的地之间的距离。

GPS的授时：GPS同样能给出用户最准确的当地时间，同样也可以查询不同地域的区时。

地理信息系统

(GIS: Geographical Information System)

地理信息系统用来对空间数据进行相关的显示、分析、采集、建模等，最终目的是解决复杂的地理信息规划与管理的问题。同时，GIS能直观的展现所需地理信息数据和图形。

电力GIS的信息图层包括地理图层和电气设备图层。地理图层是指要求被巡检地区的地理信息(主要包括县市、街道、房子、河流、湖泊、公路、电力设施、乡镇名称等)，电气设备图层包括输电和配电线路图，通过各种制图软件(如：Auto CAD、MapInfo等)将其格式相互转换，并且根据地理属性将其划分为独立一个图层，依据这些地理图层信息在现实中的地理位置分布，将其在相应的电子地图上进行标注，同时定义它们的属性，对其进行分层管理。

3. 输电线路巡检解决方案

输电线路及设备地理分布广，巡检工作量大，工作时间长，而巡检员一般独立作业，无法实现到位监督，巡检过程中缺乏线路设备信息提示，容易出现漏检、错检，留下安全隐患，从而引发事故。而且巡检任务、设备缺陷及巡检标准等数据量大，统计复杂，不便手工处理和查询。

鉴于巡检工作的特殊性，有必要开发基于GIS的输电线路设备巡检系统，及时准确的执行巡检任务，发现缺陷，能尽快的消除潜在在输电线路中的安全隐患。建立系统的目的就是为了最大程度的减少杆塔的漏检和错检，实现输电系统巡检的实时性和高效性，最终确保线路的高效安全的长期正常运行。

GPS和RFID定位解决方案

巡检点签到是判断巡检人员是否到位的依据，巡检工作人员可以根据巡检仪的导航信息到达指定的作业地点，巡检仪读取坐标信息后自动识别人员签到状态。根据实际工作需要可配置GPS或RFID混合定位模式，在GPS信号较好的区域使用GPS坐标签到；在无GPS信号区域可配置使用RFID模式进行巡检点签到。



GPS导航解决方案

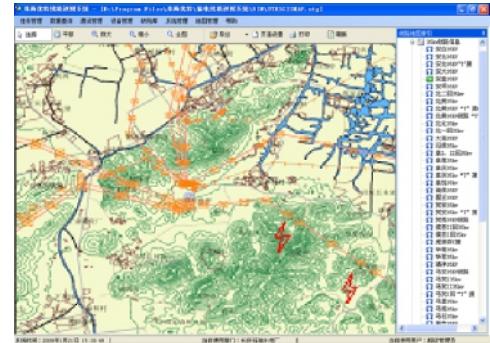
输电线路的分布范围广，在巡检工作中会有一部分时间消耗在设备寻找定位上，巡检仪具备GPS导航功能，为巡检人员提供导航服务，协助巡检人员快速到达巡检区域。



GIS应用解决方案

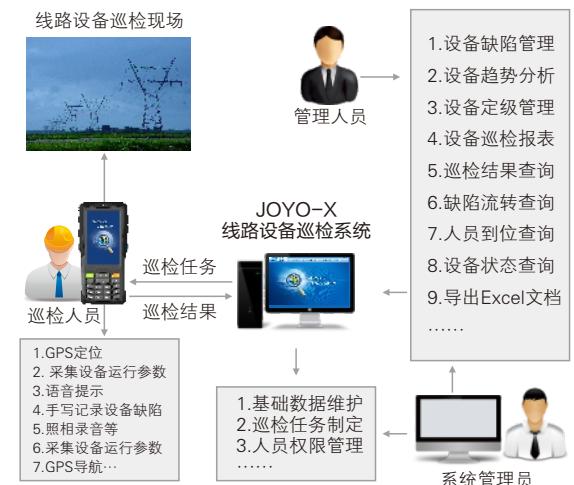
系统能依据杆塔的经纬坐标自动生成线路图，巡检路线由若干个杆塔组成。每一个经纬坐标上，可有一个或多个设备。系统能够对巡检路线上的各个经纬坐标点进行灵活的定义，每个经纬坐标点是全球唯一编码，具有不可模

仿的特点。根据巡检制度提示并强制巡检人员到规定的巡检现场对巡检项目逐一巡检到位。



JOYO-X线路设备巡检系统

JOYO-X线路设备巡检系统解决方案是针对我国电力、石油、铁路、电信、水利、城市等行业的管线、重要地点和部位管理的实际需要而设计开发的一套线路巡检管理系统。系统采用GPS定位技术、GPS导航技术、无线通讯技术、GIS地理信息技术等多项技术于一体，不仅能够有效地对巡检人员进行实时监督和管理，确保其巡查到位，而且能够对巡检过程中出现的设备缺陷、故障、事故等事件数据进行记录及提醒报警，从而大幅提高巡查巡检的质量，有效防止设备事故发生。



4. 总结

总之，基于GIS和GPS的输电线路巡检系统为巡检工作减少了录入工作量，减少了系统总成本，节约大量的人力物力，使巡检工作的质量大大提高；巡检过程的智能化、自动化让执行巡检任务和巡检标准全面落实，最大限度减少漏检和错检；巡检缺陷反馈和处理的及时性、准确性得到空前的加强，为消除设备的安全隐患赢得了时间，更为整个输电网的安全工作提供了最切实有效的保证。▲