

特高压输电线路环保水保智能监控平台研究应用

黄森炯¹ 汪秀萍²

1 国网浙江省电力有限公司宁波供电公司 浙江宁波 315000;

2 杭州环科环保咨询有限公司 浙江杭州 313000

【摘要】由于输电线分布广、地形复杂、维修难度大,加之我国经济快速发展,大尺度机器的外部载荷失效已严重影响了电力系统的正常运营。目前,针对外部机械损伤的防护多以巡逻为主,监控能力差和判断错误等因素,造成了线路跳闸、供电中断等事故。此外,巡逻经费的支出与调配也需要大量的人力物力。在当今的智能化电力系统中,常规的调控手段已不能适应其发展的需要。

【关键词】特高压; 环保水保; 智能采集; 智能监控; 遥感解译;

Research and application of intelligent monitoring platform for environmental protection of UHV transmission lines

Huang Senjiong¹ Wang Xiuping²

1 State Grid Zhejiang Electric Power Co., LTD. Ningbo Power Supply Company, Zhejiang Ningbo 315000

2 Hangzhou Huanke Environmental Protection Consulting Co., LTD., Hangzhou, Zhejiang 313000

【Abstract】Due to the wide distribution of transmission lines, complex terrain, great difficulty in maintenance, and the rapid economic development of China's economy, the failure of the external load of large-scale machines has seriously affected the normal operation of the power system. At present, the protection of external mechanical damage is mainly patrol, poor monitoring ability and wrong judgment and other factors, resulting in line trip, power supply interruption and other accidents. In addition, the expenditure and deployment of patrol funds also need a lot of manpower and material resources. In today's intelligent power system, the conventional means of control can not meet the needs of its development.

【Key words】UHV; environmental protection and water conservation; intelligent acquisition; intelligent monitoring; remote sensing interpretation;

在电力工程建设过程中,对生态环保的要求越来越高,对工程建设的环保与水保管控提出了更高的要求。超高压电力线路路线长,工期短,施工地点分散,且线路两侧地势复杂,对环境保护与安全监测工作造成很大困难。近几年,随着卫星遥感的迅速发展,为环境保护和水环境监测提供了宏观、便捷和高效的手段,在工程环境保护和水资源监测等领域得到了越来越多的运用。

一、概述

随着卫星遥感的迅速发展,为环境保护和水环境监测提供了宏观、便捷和高效的手段,在工程环境保护和水资源监测等领域得到了越来越多的运用。然而,当前环境保护与水环境监测手段相互分离,没有建立起多源环境保护与水资源监测数据管理系统,难以实现跨区域多点协同监测。当前,建筑工地监控主要采用无人机和巡检机器人等多种装备,极大地减少了人力资源投入,而实时采集到的监控影像则是监控的关键基础。因此,近年来,基于深度学习的图像识别方

法受到了广泛关注。近年来,随着智能电网建设的迅猛发展,原有的中央监测工作方式已很难满足新的需求,亟需利用新的信息技术,将海量的信息资源集成起来,从而在项目运行过程中及时地检测出问题,并在此基础上及时做出预警。当前迫切需要数据资源进行整合,打通数据通道,使监测工作向共享监测与分析结果转化提升。为了实现环保和水保监测的多个位置同时监测,采用GIS技术,研制了一个面向IOS的电力行业动态环境影响评价信息系统,实现了环境保护和水保信息数据的野外采集和自动上传,对整个项目的施工现场环保、水保措施的实施监测;通过构建电网环保管理信息系统,在全国电网公司总部、省级及直属单位、市公司三个层次,对电网施工工程进行了快速在线核查和管理;针对输电装备生命周期中对设备全景信息的需求,设计了全方位的全景模型,并对其进行了模拟和分析。此外,将智能终端传感器、通信网络、人工智能与云平台相融合的泛在物联网也在大力发展,具有“全息感知”、“无所不在”、“开放共享”、“融合创新”的特征,为工程实践探索了一种新型的构建与应用模型。当前的环保和水保互联网平台上显示的

环保和水保信息比较简单,而且他们的专业和责任的交互性也不强,还没有形成一个系统的、全流程的环保和水保网络系统。为此,需要将多源遥感数据与多种监测手段相结合,以网络为基础,以网络为基础,构建电网环境保护与水环境监测系统。本项目以我国超高压输电线路为研究对象,以“空”、“天”、“地”多源遥感数据为基础,以互联网与大数据为基础,搭建超高压输电线路环保环保监测系统,辅助工程环保与水保监管,并以工程案例加以检验,为超高压输电线路环保监测与监测提供一种有效的方法。

二、智能感知监测系统

按照分析方式的差异,将其划分为基于行为分析的传感技术、基于行为的传感技术以及基于图象的传感技术。通过本项目的研究,可实现对工程建设施工过程中各类信息的深度认知和信息抽取,为工程施工过程中的安全监控工作奠定坚实的基础。另外,利用这些数据建立了工地的远程监控系统,实现了对施工工地的远程监控。其中,感知层以无人机搭载的各类传感器构成,实现视频、图像、地理位置、温度、湿度等信息的获取,并通过感知层将获取的信息转换为可辨识的结构化信息。传输层主要完成网络访问、数据传输和相应的监控和管理。其中,3 G/4 G 通讯传输链路,激光通讯传输链路,微波通讯传输链路,等等。在应用层面上,主要完成信息处理,远程监控,人机对话等。该系统主要由智能感应的远程监控管理工作平台和一个移动端的应用组成,该系统主要包含了一个用于获取数据的服务器获取数据的监控分析程序和一个用户的应用程序。

三、环保、水保智能监控平台需求分析

1. 管理需求。在我国生态文明的持续发展以及国家和地方政府“放管服”改革的推动下,特高压项目的环评、水保验收由核准前置调整为施工前置,环保、水保验收由行政验收调整为自主验收,建设单位的主体责任全面深化。通过搭建环保和水保智能监测平台,建立一个系统完备、权责清晰、科学规范、高效运行的监督制度,充分发挥环保和水土保持的监督职能,对工程建设中的环保和水保措施进行有效的监督,从而保证超高压工程建设的高效合规。

2. 应用需求。作为环保和水保措施的执行单位,建设单位有责任对施工现场存在的问题进行及时的处理,以规避验收环保和水保不合格的危险,防止发生问题之后再行返工,从而使工程的造价大大提高。将工作流程进行整合,简化工作程序,将环保和水保措施上报流程标准化,从而达到了提升工作效率,降低了建设企业的工作压力的目的。项目

实施过程中,环保和水保监测机构以第三方的身份对环保和水保措施进行监督和核实,为环保和水保验收的技术审查工作提供技术支持。利用网络化、可视化的环保和水保监测平台,协助监理方查看和审批现场环保和水保措施的落实情况,确定环保和水保的薄弱点,让现场检查更有针对性,从而提升工作的效能。

四、环保水保智能监控平台实现

通过采集河道设计数据、基础地理数据、环保和水保设计数据以及监控数据,通过大数据管理、云计算、智能采集、智能分析和智能推送等手段,对数据进行规范化和可视化处理,将多源数据进行集成,建立环保水保智能监控平台(APP/Web),实现智能采集、智能预警、智能精准推送和智能报告统计等,满足环保、水保措施管理和监控需要,强化环保、水保事前、事中、事后监管。

1. 平台功能。(1) 智能采集功能。以环保和水保智能监控平台数码照片收集 APP 为基础,可以通过手机拍照或者选择拍照后的数码照片图像数据进行上传,同时还可以设定数码照片标段、铁塔以及电子标志标牌的水印。为了方便环保和水保措施的检查和管理,手机 APP 所收集的数码相片将会被自动地同步到网上。(2) 智能预警功能。智能预警的基本内容有两个,第一个是参照环保和水保设计的要求,高效地解译工地数码照片采集的数量、质量和时效性,并对不合格的地方及时发出警告;二是利用多时相的卫片和无人机遥感影像,比较和分析建设干扰的范围,对环保和水资源管理落实情况发生重要变化的地区,实现对环境保护和在水资源保护的重要变化的自动报警。(3) 智能精准推送功能。通过对所收集到的信息进行智能化的分析,并将其上载到云计算平台,为不同的用户提供准确的分析结果。对于不符合标准或不符合规定的数码相片,该系统会通过手机短信或电子相片收集 APP 信息,向相关责任人双倍推送,促使其尽早采取相应的整改行动,达到事前监督的目标。(4) 智能报表统计功能。利用智能化统计函数,可以对环保和水保数码相片采集的信息进行多维度、多角度的统计,全面直观地展示环保和水保工作的进展情况;在此基础上,编制环境保护和水资源保护遥感解译结果,对项目建设用地干扰范围进行量化。

2. 关键技术。(1) 大数据管理。随着电力系统的快速发展,输电线项目的数据越来越多。由于数据的特殊性、时效性和格式等多个管理要素的制约,数据的共享和整合难度较大,无法充分发挥数据的作用。以 GIS、大数据等为基础,将输电线路项目的有关数据按照铁塔、标段等专题进行组织与管理,建立标准化的数据处理过程,建立数据数据表,建

立数据资源共享的管理机构。(2)智能采集规则。该系统需要对数字图像进行智能化提取,包括:1)自动命名。名称简洁且能反映工程部位、拍摄主题,数码照片名称按照“照片编码(5位)-拍摄时间(6位)-拍摄主题.jpg”命名;2)自动水印标识牌。可根据相片的性质,自动产生标示牌,标示牌包含项目资料、施工步骤及拍照时刻,并可调节标示的尺寸、位置及透明度。3)自动上传。数字摄影 APP 可以在互联网上进行即时的图片上传;在没有网路的情况下,可以脱机使用,并且在重新联网后,会自动上载所拍的数字相片。(3)云端管理。介绍了环境保护和水保工作全过程和成效的信息,并将其存入云平台,实现了对环境保护和水保工作的实时监控。云数据处理包含了实时处理和触发处理两个部分,其中,即时处理就是在对数据进行收集和上传的过程中进行同步、分析和处理,例如环保、水保数码相片的自动命名和增加数字水印等;其中,事件的触发机制主要有周期性的事件触发机制和服务事件事件机制,例如:数字照片的延期审批,项目建设进度的控制,以及每周、每月的报告等。(4)土地扰动智能提取。项目以高分辨率遥感数据为基础,以 VGG16 深度神经网络算法为基础,以遥感数据为基础,通过 VGG16 深度神经网络算法,实现地块干扰范围的自动识别,实现用地干扰范围的自动识别与预警。通过定制化和智能化的信息分发机制,可以迅速准确地让使用者和信息相匹配,准确地向个人、岗位和单位发送信息,并在适当的时候指导使用者在指定的时间内执行具体的任务,如果没有做到,就会及时发出警告。采用智能化的方式,可以有效地降低不必要的数据传输,从而达到高效工作的目的。

五、工程探索与实践

基于智能监测的超高压输电线路环保监测系统,并对其进行了现场监测。在此基础上,进行环境保护和水保数字照片的采集,以及环境保护和水保措施的解译,协助项目施工过程中的环境保护和水保措施监测工作。

1.环保、水保数码照片采集。首先,针对特高压工程的环保和水保工作的设计需求,在对项目的建设进程进行调研和分析的基础上,确定了各个时期的工期和工作,并制定了相应的环保和水保信息收集制度。其次,将对应的人员、铁塔等信息按项目分段录入。施工和监理人员可以通过手机数码照片采集 APP 或者网络进行环保、水保数码照片的采集、

上传和审批,环保、水保监测和工程主管部门可以利用该平台对杆塔现场的环保、水保措施和数码照片采集统计资料进行查询,从而达到了施工过程环保、水保措施及时、有效监管。环保、水保建设单位在使用环保、水保数码照片收集 APP 进行拍照后,将照片中包含标段、杆塔、工艺措施等相关资料,上传到系统云端,环保、水保监理单位负责上传照片,审核通过的提交至工程监理单位,审核不通过的退回至施工单位,重新进行拍摄、上传、审批等流程,直至照片通过审核。项目监理或监理单位可利用该体系对各标段、建管段等进行多维的统计,了解整个项目的环境、安全、环保等各项措施的执行状况。以数字照片获取网站为基础的数字照片的处理过程,和 APP 一样,使用一台数字摄像机拍摄照片之后,在网站上将铁塔、标段、工艺措施等相关的资料,并将其上载,当上传完毕之后,这些数字照片就会被自动地与 APP 进行同步,由监督或管理部门来查看和统计照片。

2.环保、水保措施解译与统计。在获取不同建设阶段无人机影像(分辨率优于 0.1 m)和高分辨率卫星影像(分辨率 0.5~1 m)基础上,结合环保、水保“一塔一图”等数据,构建环保水保遥感解译知识库,开展逐基杆塔环水土保持措施解释,生成环保水保解译结果,并针对发现的问题,给出整治建议。

3.土地扰动智能提取。基于多个时相的卫星图像,选择不同地形地貌和下垫面类型的高塔,利用 VGG16 算法构建地表扰动和道路深度神经网络模型,利用深度学习技术实现土地扰动、新增道路点的自动抽取,并进行土地干扰范围和道路长度的估算,并进行环境保护和水保措施的合规性检验及超载预警。当环保、水保措施的解释和干扰范围的提取和计算工作结束后,该软件将会对项目的环保和水保措施的执行情况和存在的问题进行统计,供管理者查阅。

总之,综合运用大数据管理、云计算、智能采集、智能分析、智能推演等方法,面向特高压输电线路环保水保监测需求,开展智能采集、智能预警与智能精确推送、智能报告与统计分析,推动电力行业环保水保数据的管理和分享,为全面监管和监管工作奠定基础,有利于强化环保水保事中、事后监管,有很高的推广应用价值。随着云计算和人工智能等先进科技的不断深入,环境保护监测系统的功能和自动化程度将得到进一步提升,为整个电力系统的信息化管理提供有力的支撑。

参考文献

[1]李兰.环保水保监理在特高压输电线路工程中的工作实践及模式探讨.2021.

[2]赵德文.特高压输电线路环保水保智能监控平台研究应用探讨.2023.