

输电线路巡视质量管理创新方法探析

王力 严俊超 饶品先 项恋 艾军

国网江西省电力有限公司鹰潭供电分公司, 江西 鹰潭 335000

[摘要]近年,随着供电负荷急剧攀升,保障电力可靠供应越来越重要,其中,输电线路作为电网重要组成部分,能否安全运行、降低跳闸率就显得尤为重要。目前提升输电线路运维质量需要从根本源头出发,提高线路巡视质量能将线路隐患和缺陷扼杀在萌芽状态。本篇文章主要对线路巡视质量,保障了输电线路的稳定安全运行出现的问题以及措施进行简单阐述。

[关键词]输电线路巡视;质量;管理创新;数字化运维

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6565

中图分类号: F426.61

文献标识码: A

Analysis of Innovative Methods of Transmission Line Inspection Quality Management

WANG Li, YAN Junchao, RAO Pinxian, XIANG Lian, AI Jun

Yingtian Power Supply Branch of State Grid Jiangxi Electric Power Co., Ltd., Yingtian, Jiangxi, 335000, China

Abstract: In recent years, with the rapid increase of power supply load, it is more and more important to ensure the reliable power supply. As an important part of the power grid, whether the transmission line can operate safely and reduce the trip rate is particularly important. At present, improving the quality of transmission line operation and maintenance needs to start from the fundamental source, and improving the quality of line inspection can nip the hidden dangers and defects in the bud. This article mainly expounds the problems and measures of line inspection quality and ensuring the stable and safe operation of transmission lines.

Keywords: transmission line inspection; quality; management innovation; digital operation and maintenance

1 线路巡视质量管理创新的背景

进入新时期,为深入贯彻落实“一体四翼”发展布局,构建具备“信息全面整合、模型标准规范、内外高效交互、全景实时监控、问题快速处置、分级专业管控”输电全景智能管控集群,实现输电全业务场景线上运行,提升线路风险自主预警和智能处置辅助能力,推动线路运检工作方式和模式变革已成为保障输电线路安全稳定运行的主要方向。

2 巡视质量管理存在的问题

在输电全景业务开展过程中,线路巡视质量的好坏至关重要,直接影响到后续输电运维检修工作是否能高质量进行。从本质上来讲,只有严把线路巡视质量关,线路安全稳定运行才具有可靠的保障。目前,在日常线路巡视质量的管控中存在以下问题:

2.1 线路运行状态缺少实时管控手段

隐患、缺陷、巡视管理数据主要依靠人工整理,存在效率低、闭环管控不及时等问题。巡视到位率、巡视频次、巡视方式等没有具体体现。由于不具备线路巡视巡视总览的可视化,无法给出合理的巡视计划和有针对性加强巡视方案,造成人力、物力、财力等资源的浪费。

2.2 巡视缺少杆塔专项台账

特巡(专项巡视)无法做到全面精准开展,容易造成线路安全隐患。例如:当鸟害区杆塔特巡,由于没有完整的鸟害专项杆塔台账,靠凭班组记忆,在巡视时容易遗忘

某基鸟害杆塔未及时发现隐患而引起线路跳闸事故。

2.3 巡视没有做到数字化统计管理

班组提交的周报、月报、季报人工书写,存在巡视数据引用过往内容,形式化比较严重。班员绩效考核主要依靠主观评判,缺少客观数据支撑。未能充分体现工资靠挣、业绩靠干的价值导向,员工的积极性没有被充分调动。

3 线路巡视质量管理提升的主要做法

3.1 提出线路巡视展示管理

线路巡视表数据来源于班组日常巡视采集和应用。由全景平台系统派发工单,通过移动巡检录入巡视计划、下发巡视任务、巡视登记、缺陷登记、隐患登记、隐患管理、缺陷管理等。在这系列运维数据产生后,如何高效应用和转化呢?线路巡视展示表应运而生!在线路巡视展示表中,让管理做到了可视化与数字化。如下表 1:

表 1 为线路巡视情况,在表中可看到对应线路的杆塔总基数、巡视到位情况、对应杆塔号巡视次数等。通过数据展示表,可以很直观的看出:

(1) 电压等级、线路名称、该线路杆塔总基数、详细杆塔号等基本信息。建立杆塔基础信息可视化。

(2) 颜色和次数醒目标注提醒。本月该杆塔到位具体巡视次数,如

某杆塔巡视次数当月达 28 次,经详细信息显示,该杆塔点为外破点,固本外破点的巡视次数在可控范围内,几乎做到每日一巡。

表 1 线路巡视展示管理

当月巡视 1 次白色；巡视 2 次黄色，巡视 3 次绿色，巡视 4 次及以上红色；巡视次数在杆塔号显示具体次数，巡视 0 次则为空。																										
GuitongX	86 基	001	002	003	004	005	006	007	008	009	010	011	012	013	014	015	016	017	018	019	020	021	022	023	024	025
		1	1	1	1	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	3	1	1	1	1	1	1	5
		026	027	028	029	030	031	032	033	034	035	036	037	038	039	040	041	042	043	044	045	046	047	048	049	050
		3	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	46	8	8	1	1	9	8	1	1	1	1	3	1
		051	052	053	054	055	056	057	058	059	060	061	062	063	064	065	066	067	068	069	070	071	072	073	074	075
		4	2	4	3	3	3	1	1	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		076	077	078	079	080	081	082	083	084	085	086														
		1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1														
Guiyue I X	59 基	001	002	003	004	005	006	007	008	009	010	011	012	013	014	015	016	017	018	019	020	021	022	023	024	025
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1	1	1
		026	027	028	029	030	031	032	033	034	035	036	037	038	039	040	041	042	043	044	045	046	047	048	049	050
		6	1	2	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	94	98	1	1	1	1	1	1	10	26	1	1
		051	052	053	054	055	056	057	058	059																
		4	1	1	1	1	1	1	1	1																
Guiyue II X	59 基	001	002	003	004	005	006	007	008	009	010	011	012	013	014	015	016	017	018	019	020	021	022	023	024	025
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1	1	1
		026	027	028	029	030	031	032	033	034	035	036	037	038	039	040	041	042	043	044	045	046	047	048	049	050
		6	1	2	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	94	98	1	1	1	1	1	1	10	26	1	1
		051	052	053	054	055	056	057	058	059																
		4	1	1	1	1	1	1	1	1																

(3) 根据巡视到位次数、到位点，可以有针对、科学性、合理性的安排巡视任务，根据实际情况加强和减少巡视次数，使得线路运行状态属于可控范围之内。

表 1 为线路巡视实现的管理部分功能，已应用于全景平台和班组日常运维中。为使得线路巡视展示表数字化深入应用，需加入更多班组运维参数信息，丰富完善线路巡视理念。管理创新如下：

(1) 多来源巡视统一展示。人工巡视（到位巡视）、车巡（状态巡视）、机巡（无人机精飞巡视）。在巡视展示表中，差异化巡视方式进行展示。

(2) 纵横交互数据比对。横向杆塔巡视详情，巡视方式，纵向月份巡视比对。通过每月线路巡视情况，总结线路特点属性规律。

3.2 建立杆塔属性专项台账

线路存在的隐患和周边环境以及季节气候息息相关。掌握线路杆塔属性的详细信息，就能做到精准巡视和防控。

杆塔台账主要由杆塔基础台账和杆塔属性专项台账组成。基础台账包含线路名称、电压等级、杆塔号、塔型、呼高、全高、线路总长、线路类型、线路性质、投运日期等。杆塔基础台账已具备，而在实际线路巡视过程中，杆塔周边的环境等属性才是引起线路安全隐患的重要因素。杆塔属性专项台账的建立，将为班组线路巡视提供数据支撑，同时对线路运维起到了提质增效的作用。

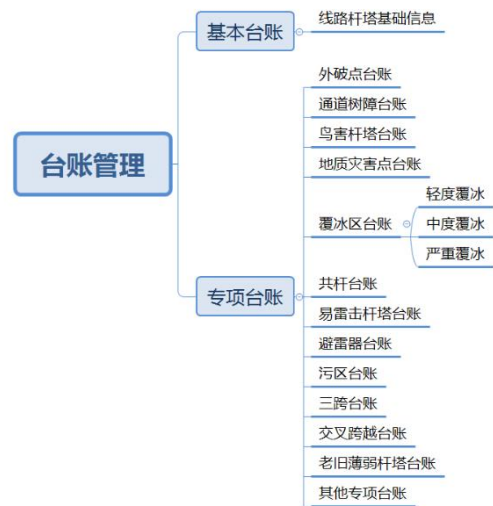


图 1 台账管理

杆塔属性专项台账，主要对杆塔的隐患进行属性分类标记。外破、雷害区、鸟害区、树竹生长区、山火区、坟区、鱼塘区、大棚区、三跨区、山区、污区、汛区、覆冰区、薄弱区（水土流失）、采空区等。根据精准的专项台账，开展线路专项巡视，并可以在巡视过程中，对杆塔属性隐患等级进行定级（潜在、一般、严重、危急），将隐患详情通过移动巡检进行评估和上报。通过杆塔属性专项台账的管理

4 巡视管理业务流程设计



5 缺陷管理流程



班组长对本班组发现的缺陷进行确认,可重新对缺陷进行定性,并保留历史定性痕迹,便于后续跟踪,并将缺陷上报给专职进行审核;运行专职收到班组上报的缺陷后,对缺陷进行最终定性,并保留历史定性痕迹,便于后续跟踪,定性数据不能随意修改。运行专职审核确认缺陷后,若缺陷可处理,则将缺陷排入工作计划,否则将缺陷上报

给运检室领导进行审核;

专职上报的缺陷需上报运检室领导,若缺陷可处理,则发送给运行专职进行消缺工作安排,否则将缺陷上报给运维检修部审核;运检室上报的缺陷推送给运维检修部专职,将可消缺的缺陷发送给运检室进行消缺工作安排;

运行专职将审核后的缺陷排入工作计划,或直接将消缺工作派发给检修班;检修班组接受专职派发的消缺任务后,首先进行现场勘查等消缺准备工作,然后到现场执行消缺任务;

运维班组对消除的缺陷进行验收,若验收合格,结束缺陷处理流程,否则将缺陷退回专职重新安排消缺。

以上为流程设计理念,为确保落地的可行性。输电管理中心与输电全景平台开发者某智能电网技术有限公司进行深入交流沟通,携手合作一起完成线路巡视质量管理的创新,保障了落地的可靠性。

6 线路巡视质量管理提升的效果

通过管理改革创新,线路巡视质量达到了本质的提高,效果显著可观。具体表现如下:

6.1 线路巡视质量明显提升

线路巡视质量管理中,整体线路巡视到位率显著提升。线路巡视质量的提升,从隐患和缺陷数据中也能充分体现出来。隐患缺陷详细化、数字化。实现了流程审批状态可视化,关联到相关负责人员,实现了处理结果跟踪、追溯、驳回、反馈等闭环输电业务管理流程。人员线路巡视状态可视化、属地化运维,在突发事件时,可在最短时间内安排就近人员进行任务进行电力抢修。

6.2 打造了“数字化班组”

在线路巡视质量管理创新中,建立了数字化班组。供电公司秉承国网公司“业务在线化、作业移动化、信息透明化、支撑智能化”数字化班组建设理念,按照“数字驱动、流程重塑、成效可见”的转型思路,推动班组由“作业执行单元”向“价值创造单元”转变。数字化驱动业务末端融合,促进全能所末端业务管理。通过分析基层供电所的日常工作,在各县市营销、运检、调控部全体行动起来,通过责任到人、分片分区的方法,重点轮训,薄弱点督导、优秀点推广,使专业系统应用更细致更数据化,提升了源头业务数据生成效率和质量,促进了业务末端的精益管理。数字化输电线路的建设,有助于实现输电管理的数字化管理与运营,提高数字化自身的内核,有助于信息化在输电线路工作中的灵活应用,这将有效的提高输电线路自身的驱动业务,帮助建立一套有助于输电化今后工作的管理体系。

6.3 经济效益得到提升

输电管理中心深入应用线路巡视质量管控管理创新理念,实施数字化管理手段,推进线路通道隐患治理,高质量完成线路综合检修及缺陷消除工作抓细抓实绩效管理,用好

绩效“指挥棒”,全面提高班组线路巡视质量。2021年,实现了自公司成立以来的首次220千伏输电线路全年零跳闸,公司是全省唯一实现220千伏线路零跳闸的单位。在经济效益效果显著提升,避免了因跳闸停电而造成数千万元经济损失的发生。输变电线路的经济效益是管理者在管理阶段需要重点考虑的内容,因此,将输变电线路运用中,可能会出现故障提前考虑,有效的对风险问题进行规避,实现输变电线路的经济化与效益化,逐渐成为一种发展趋势。

7 结论

国网江西鹰潭供电公司输电运检管理中心提出新的管理模式,利用现有输电全景智能管控平台资源,创建巡视质量管控专题系统板块,主打数字化运维模式的板块构建,将各个分散业务应用的数据资源集中在一起,形成统一的数据资源池,为集中、高效的数据分析提供了可能,推动了企业数据架构由以前应用为中心的模式,向分析为中心的模式转变,提高输电运检管理总体质量。数字化的运用能够提高输电总体的运行效果,提高输变电公司整体质量与管理水平。

[参考文献]

- [1]谢伟,高宇辉,李轶,等.移动作业技术在输电线路巡视工作现场的应用[J].电世界,2021,62(7):21-24.
- [2]吴鹏阳.无人机技术在输电线路巡视中的运用[J].光源与照明,2021(4):139-140.
- [3]张林华,李仕林,赵明,等.基于状态评估的输电线路巡视周期优化研究[J].科技创新与应用,2020(29):80-82.
- [4]杨冬,金婷婷.基于空间划分法的虚拟输电线路巡视培训平台[J].自动化技术与应用,2020,39(9):174-179.
- [5]何宇,王栋,王鑫,等.特高压输电线路巡视辅助检修机器人的研制[J].通信电源技术,2020,37(5):47-48.
- [6]蔡哲礼.输电线路巡视中无人机技术的运用分析[J].机电信息,2019(36):95-96.
- [7]秦威南,徐飞明,陈安,等.基于车辆与步行轨迹数据挖掘的输电线路巡视路径规划研究[J].电力大数据,2019,22(11):50-57.
- [8]王湛伟.输电架空线路的巡视质量提高与标准化程序的应用[J].黑龙江科技信息,2016(18):45.
- [9]陈小峰.输电线路状态巡视管理模式研究[J].电力学报,2013,28(6):512-515.
- [10]李福元.750kV输电线路状态巡视方法探讨[J].企业技术开发,2012,31(23):126-127.

作者简介:王力(1991.4-),毕业院校:三峡大学,所学专业:电气工程及其自动化,当前就职单位:国网江西鹰潭供电公司;严俊超(1990.8-),毕业院校:东北电力大学,所学专业:电气工程及其自动化,当前就职单位:国网江西鹰潭供电公司。