

## 输电线路运检中智能化平台的作用探讨

曾 东

国网哈密供电公司, 新疆 哈密 839000

[摘要]随着科学技术的进一步发展,智能化平台被广泛应用于各行各业,为各个行业带来了较大的便利。智能化平台就是指能够自动化、智能化处理数据、信息和业务流程等的技术平台。它结合了人工智能技术、计算机技术、大数据分析技术等高新技术,通过对算法以及模型的利用,来实现对各项数据的处理和分析,以进一步提高工作效率以及提升工作准确度。对于输电线路运检来说,利用智能化平台,能够进一步提升输电线路的运检效率。文章主要对输电线路运检中智能化平台的作用进行探讨,希望可以为输电线路运检人员提供一些有力参考。

[关键词]输电线路;运行检修;智能化平台;作用

DOI: 10.33142/hst.v6i5.9514

中图分类号: TN755

文献标识码: A

### Discussion on the Role of Intelligent Platform in Transmission Line Inspection

ZENG Dong

State Grid Hami Power Supply Company, Hami, Xinjiang, 839000, China

**Abstract:** With the further development of science and technology, intelligent platforms have been widely applied in various industries, bringing great convenience to various industries. Intelligent platforms refer to technology platforms that can automate and intelligently process data, information, and business processes. It combines artificial intelligence technology, computer technology, big data analysis technology and other high and new technologies. Through the use of algorithms and models, it can process and analyze various data to further improve work efficiency and accuracy. For the operation and inspection of transmission lines, the use of intelligent platforms can further improve the efficiency of transmission line operation and inspection. The article mainly discusses the role of intelligent platforms in transmission line inspection, hoping to provide some powerful references for transmission line inspection personnel.

**Keywords:** transmission line; operation and maintenance; intelligent platform; role

#### 引言

随着科学技术的进一步发展,在电力行业中,输电线路的运检工作也变得更加智能化。通过构建智能化平台,来展开输电线路的运检工作,将能够更好地监测输电线路状态,实现动态增容。输电线路是电力系统的重要组成部分,发挥着电力输送的重要效益,电力输送效率与人类的生活质量息息相关。大部分输电线路都长期暴露在自然环境中,遭受日晒雨淋,长此以往,会出现一定的老化现象,给人们的用电带来较大不便。为了减轻这种因输电线路老化损坏而对人类社会造成的不便的情况,就应该,加强对输电线路的运检工作。而智能化平台的出现,正是进一步提升了输电线路运检效率,使得输电线路运检工作开展更加顺利。

#### 1 智能化输电线路运检平台概念分析

输电线路在电力系统中占有重要的地位,大部分输电线路都长期暴露在自然环境中,遭受日晒雨淋,长此以往,会出现一定的老化现象,为人们的用电带来较大不便。为了减轻这种因输电线路老化损坏而对人类社会造成的不便的情况,就应该,加强对输电线路的运检工作。而智能化平台的出现,正是进一步提升了输电线路运检效率,使得输电线路运检工作开展更加顺利。在当前的电力行业中,

许多电力企业都在积极构建输电线路运检平台,以达到进一步提升输电线路运检工作的整体质量的目的。输电线路智能化运检平台就是指能够自动化、智能化处理输电线路各项数据、信息以及业务流程等的技术平台。它结合了人工智能技术、计算机技术、大数据分析技术等高新技术,通过对算法以及模型的利用,来实现对各项数据的处理和分析,以进一步提高输电线路运检工作效率以及提升其工作精准度。在这一平台中,输电线路运检人员可以利用现代化设备来实现对输电线路的运行情况的快速测量,当测量出的数据被传输至平台内部之后,平台可以立即对各类数据展开分析,并得出最完善的修改意见,从而进一步提升输电线路运检效率,为电力企业节约大量人力物力财力,进一步提升其经济效益。

#### 2 输电线路智能化运检平台的作用

输电线路智能化运检平台,能够实现对输电线路的智能化运检工作。在实际的工作中,运用输电线路智能化运检平台,能够使用户更加放心用电,减少停电的情况,还能够使运检人员在开展工作时更加得心应手,保障其工作的准确性。以下是对输电线路智能化运检平台的作用的具体阐述。

### 2.1 能够使用户更加放心用电，减少停电的情况

输电线路的作用就是运输电能，起到连接着电力公司和用户的作用。随着科学技术的进一步发展，电器的种类变得更加地多样化，也充斥在人们生活的方方面面，可以说，人们的生活离不开对电能的利用。在电力系统中，影响输电线路运行的因素主要有自然环境、线路自身、输电作业点等，以及一些其他因素。上述各项因素都会对输电线路运行的稳定性产生重要影响。输电线路在输变电过程中，由于受到各种因素的影响，其运行稳定性也会受到一定影响<sup>□</sup>。为了提升输电线路运行的稳定性，就需要积极开展输电线路运检工作。输电线路运检工作的开展，能够使输变电系统变得更加地可靠，从而能够更好地满足人们的生活生产需求，提高用户的用电保障。而对输电线路智能化运检平台的应用，能够进一步输电线路运检效率，不仅能够更加及时地发现输电线路存在的问题，还能够进一步提高检修效率。简单来说，就是能够更快地发现输电线路的问题，并且能够更快进行维修，从而减少停电的时间，使居民用电更加放心。

### 2.2 能够使运检人员在开展工作时更加得心应手，保障其工作的准确性

在输电线路运检工作中，引进智能化平台，能够使运检人员在开展工作时更加得心应手，从而保障其工作的准确性。输电线路智能化运检平台就是指能够自动化、智能化处理输电线路各项数据、信息以及业务流程等的技术平台。它结合了人工智能技术、计算机技术、大数据分析技术等高新技术，通过对算法以及模型的利用，来实现对各项数据的处理和分析，以进一步提高输电线路运检工作效率以及提升其工作精准度。具体来说就是，相关输电线路运检人员，可以通过智能化平台来实时观察输电线路运行情况。当输电线路出现故障或者是损坏的情况时，智能化平台能够及时显示故障，专业技术人员就可以通过对平台显示内容的分析来定位线路损坏范围，从而较快完成输电线路运检工作，并能够快速对故障部位进行维修。智能化平台能够实现实时监控范围内的全部输电线路的全方位监控，能够有效减少因人工巡查而导致的巡查不到位以及数据录入不到位等情况的出现，从而进一步提高运检工作人员的工作效率，提升其工作的精准度。

表1 输电线路智能化运检平台的作用

输电线路智能化运检平台的作用	具体表现
能够使用户更加放心用电，减少停电的情况	能够更快地发现输电线路的问题，并且能够更快进行维修，从而减少停电的时间，使居民用电更加放心。
能够使运检人员在开展工作时更加得心应手，保障其工作的准确性	能够有效减少因人工巡查而导致的巡查不到位以及数据录入不到位等情况的出现，从而进一步提高运检工作人员的工作效率，提升其工作的精准度。

## 3 输电线路运检工作中智能化的应用策略

### 3.1 无人机技术

科学技术发展速度不断加快，无人机技术也得到了显著提升。在输电线路运检工作中，对智能化平台的应用可以进一步实现无人化操作。当然不是说全方位实现无人化操作，毕竟，需要相关技术人员对智能化平台中的各项数据进行监测。可以将无人机技术应用到对输电线路的巡查工作中，采用无人机实现对输电线路的巡查，能够进一步提升输电线路巡查效率。具体操作方式就是在无人机上配备高清摄像头，红外感应仪等设备，通过对无人机设定线路，使其对设定线路上的输电线路都运行状况进行巡查，及时发现线路故障情况，以及损坏情况。无人机巡查到的相关数据能够实时传输至智能化平台中，相关人员能够足不出户，就实现对电力系统中输电线路的巡查。这种方式不仅能够有效降低工作难度，还能够进一步提升工作效率和质量，为电力企业节约较多人力物力成本。例如，在对某些比较难到达的位置的输电线路进行巡查时，无人机就显得更加地方便<sup>□</sup>。

### 3.2 运检机器人技术

如在架空输电线路中，使用巡检机器人就能极大地提高巡检的安全性及及时性。巡检机器人主要有红外云台热像仪、激光扫描系统、可见光云台相机等组成；其主要可以对架空输电线路的本体、通道环境进行巡视，同时接头位置能够对线路进行实时的温度测量，确保输电线路的温度保持在稳定的区间。同时在巡检机器人完成巡检之后，还可以自动对本次巡检的数据进行处理，对发现的故障进行智能诊断，随后生成线路巡检诊断报告，以便于维护人员更好地对输电线路有一个清晰的了解。

### 3.3 人工智能技术

利用图像识别和机器学习算法，实现输电线路巡视的自动化和智能化。通过无人机、摄像机等设备采集线路图像和视频数据，借助 AI 技术分析和识别线路状态，帮助运检人员快速发现和解决问题。其原理是：①图像识别原理。图像识别是一种基于计算机视觉的技术，通过对输入的图像进行分析和处理，实现对图像中对象的自动识别和分类。在输电线路运检中，可以利用无人机、摄像机等设备采集线路图像数据，并使用图像识别技术来自判断线路的状态、损坏情况等；②机器学习算法。机器学习是一种人工智能的分支，通过使用统计学和模型推断的方法，让计算机从数据中学习并提高性能。在输电线路运检中，可以使用机器学习算法来训练模型，根据线路图像数据的特征和标签，使得计算机能够自动学习线路状态的分类规则，并对新的线路图像进行预测和判断。

应用方法如下：

数据收集与标注：收集大量的线路图像数据，并对这些数据标注，即为每个图像添加正确的分类标签，标

明图像所代表的线路状态。这样的数据集将成为机器学习训练的基础。

**特征提取与模型训练:**从标注好的数据集中提取出线路图像的特征,例如颜色、纹理、形状等。然后,使用机器学习算法(如支持向量机、决策树、深度学习等)对提取到的特征进行训练和学习,构建起针对线路状态的分类模型。

**模型评估与优化:**在训练完成后,需要对模型进行评估和优化,以确保其准确性和鲁棒性。可以使用一些性能指标(如准确率、召回率、F1 分数等)来评估模型的表现,并根据评估结果对模型进行调整和改进。

**实时预测与应用:**当模型训练和优化完成后,可以将其应用于实际的输电线路图像数据。通过输入线路图像到模型中,模型将对线路的状态进行预测,识别出各种异常情况和损坏部位。运检人员可以根据模型的预测结果,快速定位和处理线路问题。

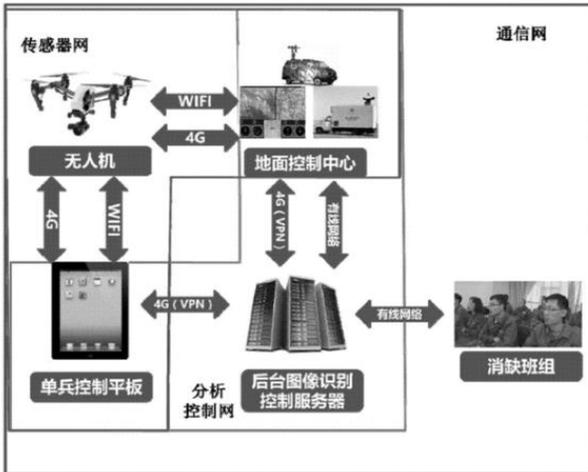


图1 人工智能应用原理图示

### 3.4 物联网(IoT)技术

物联网(IoT)技术通过传感器、监测装置等设备实时监测输电线路的温度、振动、电压等参数。将这些数据收集并传输到数据中心,借助云计算和大数据分析,可以实现对输电线路的远程监控和预警,提前发现潜在故障风险,及时采取维修或更换措施<sup>[1]</sup>。

通过安装传感器和监测装置在输电线路,实时监测关键参数如温度、振动、电压等。这些装置可以采集线路运行状态的数据,并将数据进行传输。将传感器和监测装置采集到的数据通过无线通信技术传输到服务器或云端。常用的通信技术包括无线射频(RF)、蜂窝网络(如4G/5G)和物联网专用网络(如LoRaWAN或NB-IoT)等。接收到传感器数据后,数据会被存储到数据库或云端存储系统中。针对存储的数据,可以采用大数据处理和分析技术来提取有价值的信息。通过数据处理算法,能够检测异常情况、趋势分析等。利用物联网技术,可以实现对输电线路的远

程监控和实时预警。监测装置的传感器数据被传输到运维中心或专门的监测平台,运检人员可以通过远程系统监控线路状态,当异常情况出现时及时预警和采取相应措施。利用大数据分析和人工智能技术,对存储的线路数据进行深入分析和挖掘。通过建立预测模型和优化算法,可以预测潜在故障风险、优化运维策略等,帮助提升线路安全性和运行效率。

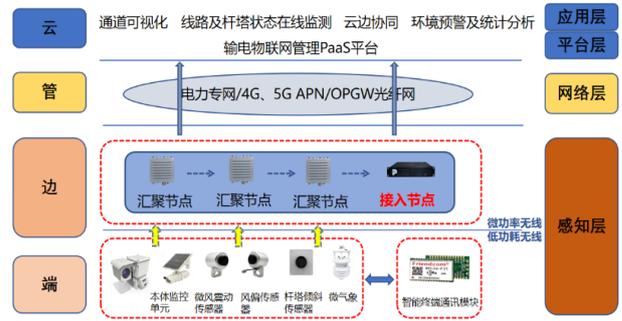


图2 某物联网技术方案解释图(摘录自某工程方案)

### 3.5 数据分析和预测模型技术

数据分析和预测模型利用历史数据和实时监测数据,建立预测模型,分析输电线路的寿命状况,预测故障风险,提供维护计划和优化运营方案。这可以有效减少计划外停电事件,提高供电可靠性。

**数据收集与处理:**首先,需要收集和整理与输电线路相关的数据,如线路参数、设备状态、环境条件等。这些数据可以从监测装置、传感器、运维记录和历史数据库中获取。然后,对数据进行预处理,包括数据清洗、去噪、归一化等,以确保数据质量和一致性。

**统计分析:**利用统计方法对收集到的数据进行分析,探索特征之间的相互关系和趋势。常用的统计分析方法包括描述性统计、回归分析、相关性分析、方差分析等。通过分析数据的统计特征,可以识别出线路典型故障模式、异常行为等信息。

**机器学习:**机器学习是利用算法使计算机系统从数据中学习,自动改善性能和准确性的过程。在输电线路运检中,可以使用监督学习或无监督学习算法,从历史数据中学习线路的运行规律和故障模式,例如分类、聚类和异常检测算法等。通过训练模型,可以实现对新数据的分类和预测。

**预测建模:**基于历史数据和机器学习算法,可以应用预测建模技术来预测线路未来的运行状况和潜在故障风险。常见的预测建模方法包括时间序列分析、回归分析、神经网络等。根据历史数据的趋势和规律,这些模型可以生成对未来线路状态和问题可能性的预测结果。

**模型评估与优化:**在应用预测模型后,需要对模型的准确性和可靠性进行评估,并根据评估结果进行模型的优化和改进。可以使用各种评估指标,如均方根误差、准确

率、召回率等来评估模型的性能。通过迭代优化模型,提高预测结果的准确性和稳定性。

#### 4 结语

随着科学技术的进一步发展,在电力行业中,输电线路的运检工作也变得更加智能化。通过构建智能化平台,来展开输电线路的运检工作,将能够更好地监测输电线路状态,实现动态增容。

#### [参考文献]

[1]汤伟.探究输电线路运检中智能化平台的作用[J].百

科论坛电子杂志,2020(14):1856-1857.

[2]熊圣喜.输电线路运检中智能化平台的作用分析[J].通讯世界,2017(15):2.

[3]张隽.输电线路运检中智能化平台的作用分析[J].无线互联科技,2020,17(19):2.

作者简介:曾东(1973.12—)毕业院校:吉林大学,所学专业:电力系统及自动化专业,当前就职单位:国网哈密供电公司,职务:输电运检中心主任,职称级别:副高级工程师。