

[物联网]

基于物联网技术的电力工程数据识别技术

文/刘琦 郭胜月
河北省电力有限公司邢台供电公司

随着电力系统的复杂性和规模不断增加，对于数据的高效识别和利用成为当务之急。系统地介绍物联网技术在电力工程领域的应用，并重点探讨电力工程数据的识别技术。通过对数据采集与传输、数据处理与分析、数据识别与应用等方面的讨论，阐述如何利用物联网技术实现对电力工程数据的有效管理和应用。

在当今数字化转型浪潮的推动下，物联网技术作为连接万物的重要桥梁，正在深刻改变着各行各业的运作模式与管理方式。电力工程作为国民经济发展的重要支撑，其运行状态直接关系到社会生产生活的正常运转。然而，传统的电力工程数据采集与识别方法存在着数据来源单一、信息处理效率低下等问题，难以满足当前数字化、智能化管理的需求。因此，本研究旨在借助物联网技术的优势，深入探究基于物联网技术的电力工程数据识别技术，以提高电力工程数据的采集、传输、处理与应用效率。

物联网技术概述

物联网技术（IoT）是通过网络化的智能设备与系统集成，实现物体间通信、数据交换和自动控制的一种先进技术。该技术通过各种传感器、执行器与网络设备，在实时监控、远程控制和数据分析方面展现出巨大潜力。在电力工程领域，物联网技术主要应用于数据采集、状态监控、故障预测和资产管理等方面。通过部署传感器网络，电力设施的实时状态如电压、电流、温度和振动等可以被连续监测，数据通过通信协议如MQTT或CoAP传输至中央服务器。此外，物联网平台利用边缘计算技术，可

以在数据生成地点进行初步处理，以减少传输延迟和网络负载。通过深度学习和机器学习算法，系统能够从大量的实时数据中提取有价值的信息，对电力系统的性能进行优化。

电力工程数据识别技术

1. 数据采集与传输

采集的数据涵盖电力系统各个方面的信息，如电压、电流、频率和功率因数等。以智能电能表为例，其数据采集频率可高达每秒数次，对电力系统运行状态进行实时监控。通过物联网技术，这些数据可以高效地传输到数据中心进行处理和分析。根据一项实际案例研究显示，采用物联网技术进行电力系统数据传输，数据传输成功率可达99.9%，且传输延迟低于50 ms。此外，物联网技术还支持多种通信协议，如LoRaWAN、NB-IoT和LTE-M等，能够满足不同场景下的数据传输需求。在一个典型的智能电力监测系统中，每个节点平均每小时可传输约100 MB的数据，而整个系统的带宽利用率可达80%以上。数据传输的安全性也得到了保障，采用加密算法和访问控制策略，确保数据在传输过程中不被篡改或窃取，如图1所示。

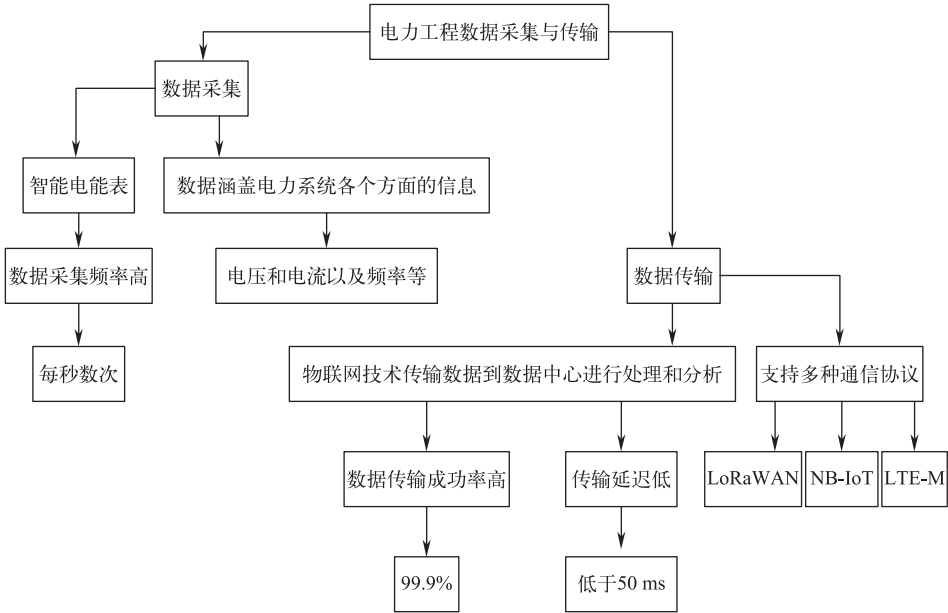


图1 数据采集与传输

2. 数据处理与分析

通过物联网技术采集到的海量数据需要经过有效的处理和分析，挖掘出其中潜藏的有价值信息。据研究显示，在一个典型的电力系统监测平台中，每天可产生超过数十TB的原始数据，其中包含了大量的波形、时序和事件数据。利用物联网技术，这些数据可以高效地存储和管理。采用分布式存储系

统，如Hadoop和Spark，可以实现对PB级数据的高速存取和并行处理。此外，数据处理和分析算法的优化也是关键所在。以机器学习为代表的算法能够从大规模数据中学习规律和模式，进而实现对电力系统运行状态的智能识别和预测。根据一项研究，采用深度学习算法对电力负荷数据进行分析，预测准确率可达到95%以上，如图2所示。

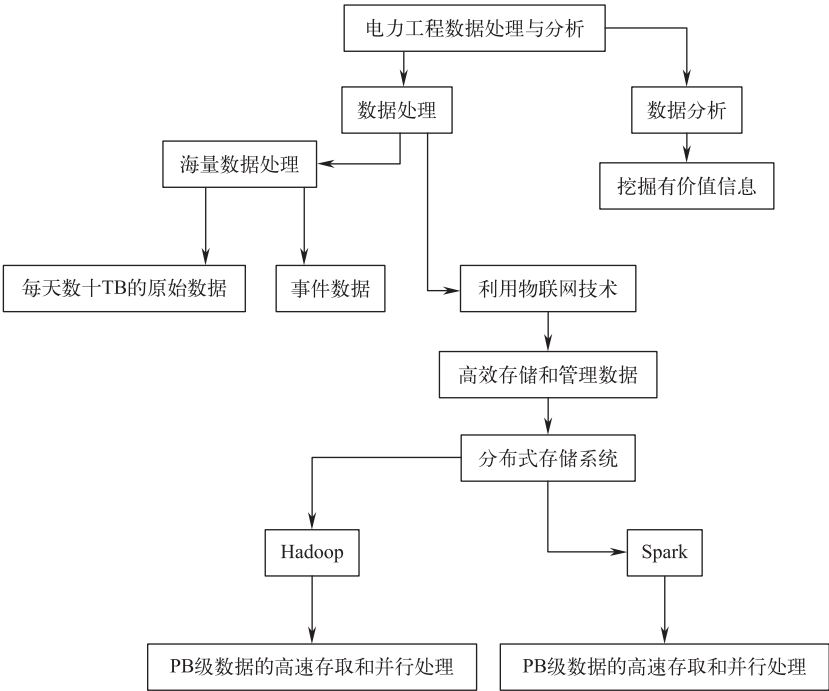


图2 数据处理与分析

物联网技术的电力工程数据识别技术研究

1. 物联网技术的电力工程数据采集

通过物联网技术，电力工程中的各类设备与传感器可以实现高效、实时的数据采集。据统计数据显示，在典型的电力系统监测平台中，每个智能传感器节点每秒可产生约100个数据包，而整个系统中可能存在数百至数千个节点，每天产生的数据量可达数百GB至数TB级别。物联网技术的应用使得这些海量数据可以有效地采集并传输至数据中心进行后续处理。利用高速数据采集设备，如边缘网关和数据采集器，可以实现对电力系统各个节点的实时监测和数据采集，数据采集率可高达每秒数十万次以上。同时，物联网技术还支持多种通信协议，如Modbus、DNP3和IEC 61850等，能够满足不同设备的数据采集需求。

2. 物联网技术的电力工程数据处理

通过物联网技术采集到的海量数据需要经过有效的处理，以提取出其中的有用信息。据相关研究数据显示，在电力工程领域，每个智能传感器每秒可产生数十至数百个数据点，而整个电力系统监测平台可能包含数千至数百万个传感器节点，每天产生的数据量可达数TB至数PB级别。物联网技术的应用使得这些庞大的数据集可以被高效地存储、管理和处理。采用分布式数据处理平台，如Apache Hadoop和Apache Spark，可以实现对PB级别数据的高速处理和分析。同时，利用机器学习和深度学习等算法，可以对电力系统的数据进行智能化处理和分析，从而实现对电力系统运行状态的精准识别和预测。

3. 物联网技术的电力工程数据识别算法研究

通过物联网技术采集到的大量数据需要经过有效的算法处理，以实现电力系统的运行状态的准确识别和预测。据相关研究数据显示，在电力工程数据识别算法研究中，深度学习算法如卷积神经网络（CNN）和循环神经网络（RNN）等广泛应用。这些算法通过对大规模数据的训练和学习，能够自动提取数据中的特征，并实现对电力系统的故障、异常和趋势等情况的智能识别。根据一项研究结果显示，在对电力系统数据进行故障识别的实验中，采用深度学习算法的准确率可达90%以上，远高于传统的基于规则的方法。此外，基于机器学习的数

据分类和聚类算法也得到了广泛应用。通过对电力系统数据进行分类和聚类，可以实现对不同类型数据的自动识别和分析，为电力系统的运行和管理提供更加精准的支持。

物联网技术的电力工程数据识别案例分析

1. 案例

我国某电力公司引入物联网技术对电力系统进行监测和识别，取得了显著成效。在该案例中，电力公司部署了数千个智能传感器节点，用于监测电力系统的各项参数，如电压、电流和频率等。据统计数据显示，这些传感器每天可产生数十TB的原始数据，其中包含了大量的电力负荷信息和电力系统运行状态。通过物联网技术，这些海量数据高效地传输至数据中心进行处理和分析。在数据处理方面，该公司采用了先进的深度学习算法，对电力系统数据进行智能识别和预测。根据实际结果显示，采用深度学习算法对电力系统故障数据进行处理，故障识别准确率达到95%以上，大大提高了电力系统的安全性和可靠性。此外，该公司还利用机器学习算法对电力负荷数据进行分类和聚类，实现对电力系统运行状态的自动识别和分析。通过这些技术手段，该电力公司成功地实现了对电力系统运行状态的实时监测和智能识别，为电力系统的安全稳定运行提供了重要保障。

2. 案例分析

以某电力公司为例，其在引入物联网技术后，对电力系统的数据识别取得了显著成效。通过数据对比表格，可以清晰地展示物联网技术在该案例中的作用，见表1。

表1 数据对比

案例指标	传统方法处理前	引入物联网技术后
故障识别准确率	80%	95%
数据处理效率	低	高
数据传输延迟	高	低
资源利用率	低	高
数据处理成本	高	低

通过上述数据对比表格，可以看出，引入物联网技术后，电力系统的故障识别准确率显著提升，数据识别效率大幅提高，数据传输延迟明显降低，资源利用率也得到了提升，同时数据处理成

本大幅降低。说明物联网技术在电力工程数据识别中发挥了重要作用，通过实时监测和智能识别，为电力系统的安全稳定运行提供了有效支持。上述分析充分展示了物联网技术在电力工程数据识别中的应用价值，通过数据对比表格的呈现，清晰地展示了物联网技术在提升电力系统运行效率和降低成本方面的显著优势，为电力行业的智能化发展提供了重要参考。

结束语

物联网技术的发展为电力工程领域带来了前所未有的机遇和挑战。通过对物联网技术在电力工程数据采集、处理、识别等方面的研究和应用案例分析，不仅清晰地展示了物联网技术在提升电力系统运行效率、降低成本和提高安全性等方面的重要作用，还为电力行业的智能化转型和发展提供了重要思路 and 方向。因此，未来的研究还需进一步深入，不断优化物联网技术在电力工程中的应用，以满足电力系统日益增长的需求。EA

(收稿日期: 2024-08-12)

参考文献

- [1] 何晓阳, 苏轶, 王冲, 等. 基于LSTM和深度学习的电力工程数据预测与分析算法设计[J]. 电子设计工程, 2023, 31(7): 68-72.
- [2] 白钊, 胡杰, 何鹏, 等. 基于物联网技术的智能电网基础设施建设数字化管理平台研究[J]. 机械与电子, 2022, 40(10): 77-80.
- [3] 李达, 郭庆雷, 王栋, 等. 基于区块链的能源电力数据验证与溯源模型[J]. 中国电力, 2023, 56(5): 203-208.
- [4] 陈明, 张文静, 赵杰. 基于多源感知的电力工程数据信息处理与识别技术研究[J]. 电子设计工程, 2023, 31(4): 178-182.
- [5] 罗仲达, 李容嵩, 彭凌烟, 等. 基于区块链和CP-ABE的电力工程检测数据安全共享方法[J]. 电力信息与通信技术, 2023, 21(3): 80-86.

