



能源数据

**Energy Industry Data**

核心：准确性、及时性和可靠性

用途：帮助企业做出科学、合理的决策

---

# Contents

- 01 能源数据的定义
- 02 能源数据的发展历程
- 03 能源数据的特征
- 04 能源数据的处理流程
- 05 能源数据处理面临的挑战
- 06 能源数据处理有效的解决方案
- 07 能源数据处理相关案例

# 能源数据

能源数据是指与能源相关的各种数据，包括能源产量、消费、储量、价格、排放等。这些数据可以用来分析能源市场的发展趋势、评估能源供需状况、制定能源政策和规划等。能源数据通常由能源部门、统计机构、研究机构等负责收集、整理和发布。对于能源领域的决策者、研究人员和企业来说，能源数据是重要的参考资料，能够帮助他们做出科学、合理的决策。

---

# 01. 能源数据的定义

能源数据是指记录和描述能源产业各个方面的信息，包括能源生产、供应、消费、储备、价格、排放以及相关政策和技术的的历史数据。这些数据可以通过各种途径收集和整理，如能源企业的统计报表、政府部门的调查和监测、国际组织的发布数据等。

能源数据主要包括以下几个类别：

- 1. 能源产量和供应数据：**这包括各种能源的产量、进口和出口量、储备量等。能源产量数据反映了能源资源的开采和生产情况，供应数据则反映了能源的供应能力和稳定性。
- 2. 能源消费和需求数据：**这包括各个部门和行业的能源消费量、能源消费结构、能源需求预测等。能源消费数据可以用于评估能源利用效率，指导能源节约和优化能源结构。
- 3. 能源价格数据：**这包括各种能源的市场价格、价格趋势、价格指数等。能源价格数据对于能源市场的运行和能源企业的经营决策具有重要的参考意义。
- 4. 能源排放数据：**这包括各种能源的二氧化碳排放量、污染物排放量等。能源排放数据是衡量能源产业对环境的影响和评估环境政策的重要指标。
- 5. 能源政策和技术数据：**这包括各国能源政策和法规、能源技术的研发和应用情况等。能源政策和技术数据可以帮助分析能源市场的政策环境和技术进步的影响。

能源数据的采集、整理和发布需要依靠能源部门、统计机构、研究机构等的协作和合作。同时，为了确保数据的准确性和可比性，还需要建立统一的数据标准和指标体系。

能源数据是指记录和描述能源产业各个方面的信息，包括能源生产、供应、消费、储备、价格、排放以及相关政策和技术的的历史数据。这些数据可以通过各种途径收集和整理，如能源企业的统计报表、政府部门的调查和监测、国际组织的发布数据等。



## 02. 能源数据的发展历程

能源数据的发展历程可以追溯到工业革命以后，随着能源产业的兴起和能源需求的不断增长，人们对能源数据的需求也逐渐增加。以下是能源数据发展的主要阶段：

**初期数据收集阶段（19 世纪末 — 20 世纪初）：**在 19 世纪末至 20 世纪初期，随着煤炭、石油和天然气等化石能源的广泛应用，人们开始对能源数据进行收集和整理。最早的能源数据是通过能源生产和销售的统计记录得到的，包括煤炭和石油的产量、进口和出口数据等。

**国家统计数据阶段（20 世纪 20 年代 — 50 年代）：**在 20 世纪 20 年代至 50 年代，各国建立了统一的统计体系，并开始对能源数据进行系统的收集和发布。国家统计机构成为能源数据的主要来源，能源产量、消费、进出口、价格等数据得到了较为全面和规范的统计。

**国际组织数据发布阶段（20 世纪 60 年代 — 90 年代）：**在 20 世纪 60 年代至 90 年代，随着能源市场的国际化和全球化，国际组织开始发布能源数据，如国际能源署（IEA）和联合国能源组织（UN Energy）等。这些组织通过调查和研究，提供了跨国和全球范围的能源数据，为国际能源合作和政策制定提供了重要的依据。

**全球能源数据互联网时代（21 世纪至今）：**随着互联网的快速发展和信息技术的进步，能源数据的获取和分享变得更加便捷和广泛。能源数据的发布逐渐向开放数据平台和在线数据库转移，人们可以通过各种渠道和工具获取和分析能源数据。同时，数据科学和人工智能的发展也为能源数据的分析和应用提供了更多的可能性。

在能源数据的发展过程中，数据的准确性、标准化和可比性成为重要的问题。各国和国际组织致力于制定统一的数据标准和指标体系，以确保数据的质量和可靠性。此外，能源数据的时效性和更新性也变得越来越重要，以满足实时决策和监测能源市场的需求。

总的来说，能源数据的发展历程反映了人们对能源信息的需求和对能源市场的关注程度的提高，也为能源决策和能源管理提供了更多的科学依据。

## 03. 能源数据的特征

能源数据通常是通过能源设备、传感器和测量仪器等采集和记录的，它包括能源的生产、传输、分配和使用等方面的数据，这些数据通常具有时序数据的特征。时序数据是按照时间顺序排列的数据，能够记录和反映随时间变化的特征和趋势。能源数据的产生往往与时间相关，例如电力用电量、发电厂的发电量、风力发电机的风速等。

这些数据通常以时间戳作为标识，可以按照时间维度进行分析和处理，既包括历史数据，反映了过去的能源产业和消费情况；也包括实时数据，反映了当前的能源供需状况。同时，能源数据还具有地域性，不同国家和地区的能源数据可能存在差异和特点。

此外，能源数据还具有以下时序数据的特征：

**时间连续性：**能源数据通常以连续的时间序列形式存在，例如每小时、每天或每月的能源用量数据。这种连续性使得能够对能源数据进行时间序列分析和预测。

**周期性：**能源数据往往具有一定的周期性。例如，电力消耗在一天中的不同时间段可能存在显著的波动，太阳能发电的产量可能随着白天和晚上的变化而变化。这种周期性可以通过时序数据分析方法来识别和利用。

**实时性：**能源数据的产生和更新通常是实时的，能够及时反映能源的生产和使用情况。这要求对能源数据进行实时监测、处理和分析，以便及时采取相应的措施。

**大数据量：**能源数据通常涉及到大量的数据量。由于能源是一个庞大而复杂的系统，需要收集和分析大量的数据才能全面了解能源市场的情况和趋势。

综上所述，能源数据是通过采集和记录能源相关设备和仪器产生的，具有时序数据的特征，可以按照时间维度进行分析和处理，以揭示能源的特征和趋势，并支持能源决策和管理。

当下，随着能源行业的发展，能源企业在处理大规模时序数据方面面临着一系列挑战，这些挑战也阻碍了业务发展进程。在这种背景下，在应对时序数据处理上更为专业的时序数据库（Time Series Database, TSDB），如TDengine，逐渐成为众多能源企业关注的焦点，特别是那些面临数字化转型需求的企业。

## 04. 能源数据的处理流程

能源数据的处理流程通常包括以下步骤：

**数据收集：**收集能源相关数据，包括供应量、需求量、价格、消费者行为等各种指标。数据可以来自各个渠道，包括政府部门、能源公司、研究机构等。

**数据清洗：**对收集到的数据进行清洗和整理，包括去除重复数据、处理缺失值、修正错误值等。确保数据的准确性和完整性。

**数据存储：**将清洗后的数据存储到数据库或数据仓库中，以便后续的分析和使用。选择合适的存储方式可以提高数据的访问效率和可靠性。

**数据分析：**使用统计学和机器学习等方法对能源数据进行分析，探索数据之间的关系和趋势。这可以帮助了解能源市场的供需情况、预测未来的能源需求等。

**数据可视化：**将分析结果可视化，以图表、图像等形式展示数据的洞察力。这有助于在决策过程中更好地理解 and 解释数据。

**数据应用：**将分析和可视化结果应用于实际问题中，例如能源政策制定、市场预测、资源配置等。根据需求，可以采取不同的应用方式，如报告、决策支持系统、智能能源管理系统等

需要注意的是，能源数据的处理流程可能因数据来源和具体需求而有所不同。不同的数据处理工具和技术也可以根据具体情况进行选择和应用。

## 05. 能源数据处理面临的挑战

伴随新能源物联网的发展，生产、分配、消耗等各个方面由设备及传感器所产生的时序数据量越来越大，严重挑战传统以关系型数据库为核心的解决方案，数据处理性能低下、数据架构臃肿、存储成本高等问题频发，如何应对大数据量下的数据存储、查询、分析，成为了能源企业目前迫切需要解决的难点，数字化转型升级迫在眉睫。

具体来说，能源数据处理面临的问题主要包括以下几个方面：

**传统数据库难以应对大规模数据：**能源行业的数据量通常非常庞大，传统的关系型数据库在处理大规模数据时性能和扩展性较差，往往无法满足能源企业的需求。这导致数据的存储、查询和分析变得困难和低效。

**大数据组件复杂，开发运维成本高：**针对大规模数据处理，能源企业可能会采用大数据技术组件，如 Hadoop、Spark 等。然而，这些组件的配置和管理相对复杂，需要专业的技术团队进行开发和运维，增加了企业的成本和风险。

**分析和查询实时性要求难以满足：**能源行业需要对数据进行实时分析和查询，及时发现问题和做出决策。然而，传统的数据处理方法往往无法满足实时性要求，导致分析和查询结果的响应时间较长。

**能源行业安全要求高，有国产化需求：**能源数据的安全性是能源企业关注的重要问题。在国家对数据保护和信息安全要求越来越高的背景下，能源企业对于数据的安全性和控制权有更高的要求，因此需要具备国产化的数据处理解决方案。

为应对这些问题，诸多能源企业考虑采用新一代时序数据库解决方案，如 TDengine。TDengine 具备高性能、高可扩展性和实时处理能力，能够应对大规模能源数据的处理需求；支持多节点部署和数据同步机制，能够实现跨区跨隔离的数据同步，提高数据的实时性响应能力。此外，它还提供了国产化的解决方案，满足能源行业对于数据安全和控制权的要求。

## 04. 能源数据处理有效的解决方案

以下是一些能源数据处理和分析的挑战和应对方法：

**数据存储和管理：**由于能源数据的大规模，传统的存储和管理方法可能无法满足需求。时序数据库如 TDengine 提供了高效的时序数据存储和管理能力，能够应对大规模能源数据的存储需求。

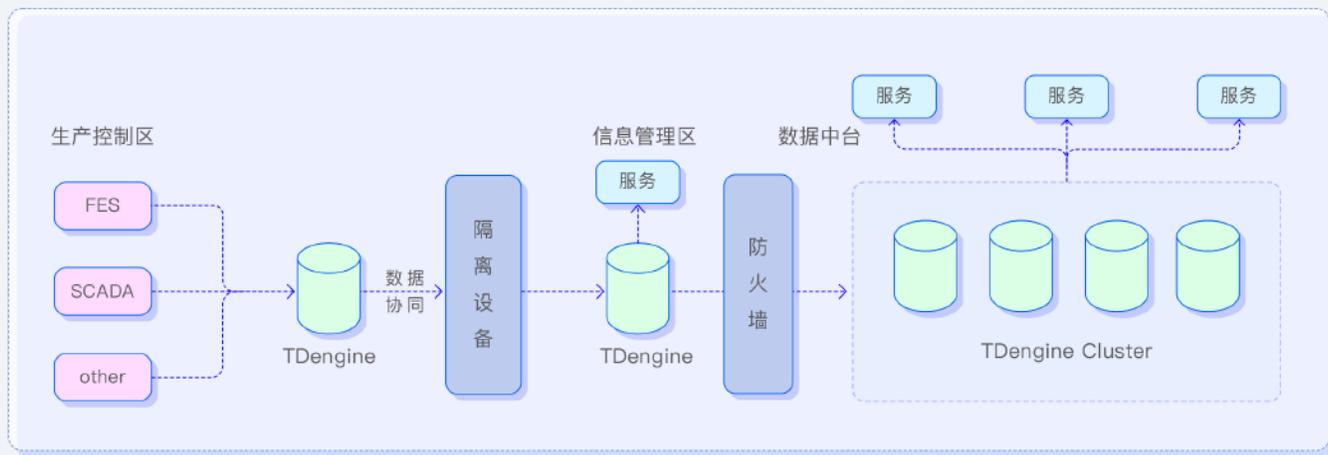
**数据清洗和预处理：**在时序数据的处理中，经常要对原始数据进行清洗、预处理，再使用时序数据库进行长久的储存。在传统的时序数据解决方案中，常常需要部署 Kafka、Flink 等流处理系统。而流处理系统的复杂性，带来了高昂的开发与运维成本。TDengine 3.0 的流式计算引擎提供了实时处理写入的数据流的能力，还能够支持乱序数据的写入。

**数据分析和建模：**能源数据的分析需要使用高效的算法和工具。例如，时间序列分析、机器学习和人工智能等方法可以应用于能源数据的分析和建模，以提取有价值的信息和进行预测。从时序数据特征出发，TDengine 创新式打造了“超级表”和“一个数据采集点一张表”的建模方式，让数据整合和关联操作更加便捷。

**可视化和报告：**能源数据的可视化和报告对于决策者和利益相关者来说非常重要。通过可视化工具和报告系统，能源数据可以以直观和易于理解的方式呈现，帮助用户更好地理解 and 利用数据。除了和 Grafana 一类的第三方可视化工具进行集成，TDengine 还打造了自己的可视化监控工具 TDinsight、taosKeeper，为开发者实时监控 TDengine 集群运行状态提供了便利。

### 系统架构图 × TDengine

当前，TDengine 已经应用在众多能源企业的数据架构改造项目中，它的引入帮助这些能源项目显著减少了组件数量，简化了架构的复杂度，降低存储成本的同时业务响应实时性也有所提升，业务写入、查询和分析的实时性要求也得到了保障。



具体来讲，TDengine 提供的极简架构使能源企业在数据处理方面能够轻松进行运维和管理；高效数据存储和即席查询分析功能，让能源企业摆脱了繁琐的中间库和中间表，提高了数据处理的效率。同时，它还提供丰富的接口支持和强大的聚合函数、窗口函数，方便用户进行更加灵活和高级的数据分析。此外，TDengine 还提供了自带的边缘协同组件，使能源企业能够轻松实现跨隔离的数据同步，提高数据的实时性和响应能力。



# 能源数据处理企业案例

1. 中节能电力发电运维系统 x TDengine
2. 上海电气储能智慧运维系统 x TDengine
3. 八五信息新能源电力物联网平台 x TDengine



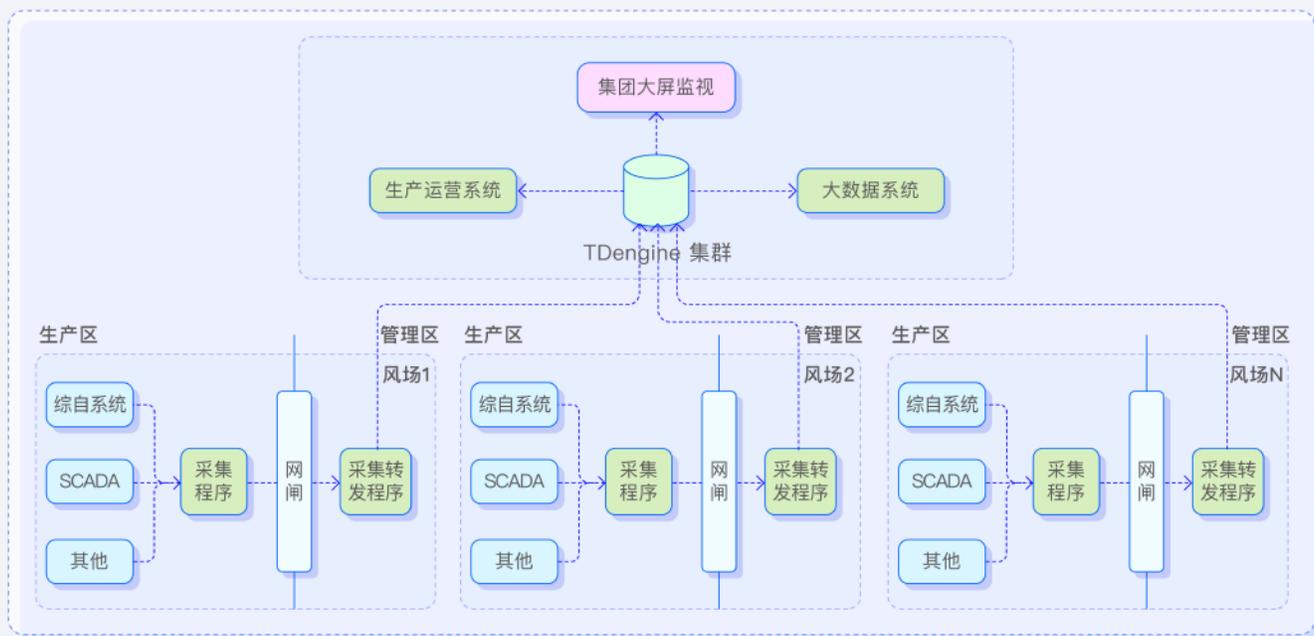
查看案例详情

## 中节能电力发电运维系统 x TDengine

“目前基于 TDengine 我们构建了中节能风电运维平台，使用后数据存储优势明显，整体压缩比在 7-8 倍，数据查询也实现了秒级响应。未来我们考虑在每个风电场站的三区部署一个单节点 TDengine，作用不只是采集和转发，还要起到时序数据质量治理以及实时模型预测的功能；而在集团侧我们会考虑基于 TDengine 构建更多更复杂的计算指标和高级模型；同时还要和任务调度引擎以及风电行业标准集成。”

尽管中节能风力发电股份有限公司具备成熟的风电开发和运维经验，但随着在建风场逐步增多以及各类新型传感器的加装，传统运维方式越发吃力，严重限制业务发展。顺应时代潮流，数字化智能化的需求越来越强烈，其迫切需要基于海量时序数据的数据平台来支撑繁杂的运维工作。在选型调研工作中，中节能最初尝试使用传统的工控时序数据库，但随着测点数量的增多，单机版架构已经无力支撑，后期他们尝试了 InfluxDB 和

### 系统架构图 x TDengine





查看案例详情

## 上海电气储能智慧运维系统 x TDengine

“在使用 InfluxDB 一周后执行查询，内存使用率达到了 80%，并且过了十分钟也没出来结果，已经完全不适合业务使用。而在使用了 TDengine 近 1 个月后，使用相同的 SQL 语句，查询只需要 0.2 秒，表现非常优异。在压缩方面，在采集点数量相同的情况下，压缩后的数据量 TDengine 是 InfluxDB 的 1/3。”

围绕“一芯 3S”核心产品链，上海电气着手构建储能核心竞争力，“SmartOPS 储能智慧运维系统”就作为其中的关键组成部分，旨在实现全面监测、预测性维护、热管理分析等高级应用。在本地部署中，该系统需要重点考虑本地硬件资源的限制，如站端系统的内存、CPU 以及读写性能等，选择合适的时序数据库成为破解问题的关键。在对 OpenTSDB、InfluxDB、Apache IoTDB、TDengine、ClickHouse 几款数据库进行对比测试后，其尝试在系统中落地了 TDengine。

### 运行信息监视 x TDengine





查看案例详情

## 八五信息新能源电力物联网平台 x TDengine

“在应用 TDengine 之后，系统读写性能较原 TimescaleDB 数据库提高 10 倍左右，在数据接入层我们不用再担心数据库的写入性能瓶颈；数据分析查询应用层也较原系统有较大提升，尤其是在时间跨度大的聚合类分析几乎瞬间响应。在软硬件方面，TDengine 帮助我们节省了系统大量的计算资源以及存储资源，较原系统降低了大约 4 倍左右的存储成本。”

### 运行信息监视 x TDengine



## 总结

时序数据库的设计和优化都是根据时序数据特点而来，在面对具备时序数据特征的海量能源数据处理需求时，时序数据库显然更加有针对性，而以上企业的事实证明，在能源行业中，时序数据库的应用能够有效增加系统的各方面性能，降低研发和运维成本，真正帮助企业实现降本增效。也只有当能源数据得到了高效处理，它才能为能源决策和政策制定提供更具有价值的科学依据。

了解更多，请访问 [www.taosdata.com](http://www.taosdata.com)

