

­­

工业物联网时序数据库IoTDB

用户操作手册

天谋科技（北京）有限公司

2023 年 9 月

# 目 录

[目 录 I](#_Toc145407622)

[第1章 产品介绍 1](#_Toc145407623)

[第2章 IoTDB的使用 1](#_Toc145407624)

[2.1 安装部署 1](#_Toc145407625)

[2.2 IoTDB具体操作使用说明 1](#_Toc145407626)

[2.2.1 基础概念 1](#_Toc145407627)

[2.2.2 使用手册 2](#_Toc145407628)

[2.2.3 SQL手册 2](#_Toc145407629)

[2.2.4 接口说明 2](#_Toc145407630)

[2.2.5 FAQ 3](#_Toc145407631)

[第3章 IoTDB的研究成果 3](#_Toc145407632)

# 产品介绍

IoTDB 是针对时间序列数据收集、存储与分析一体化的数据管理引擎。它具有体量轻、性能高、易使用的特点，完美对接 Hadoop 与 Spark 生态，适用于工业物联网应用中海量时间序列数据高速写入和复杂分析查询的需求。

最新产品使用文档请参考：<https://www.timecho.com>

使用过程中如有疑问，请联系Timecho官方处理，技术支持联系邮箱：chuqing.qin@timecho.com或contact@timecho.com。

# IoTDB的使用

## 安装部署

您下载的IoTDB支持对单机版、集群版进行部署，下面将为您从环境要求、资源推荐、部署指导等内容进行介绍

1. 环境要求：
	1. Java>=1.8
	2. Maven>=3.6
	3. 设置最大打开文件数为65535，以避免出现 "太多的打开文件 "的错误

具体环境要求推荐查看：[\_国产数据库服务商 | 天谋科技Timecho](https://www.timecho.com/docs/zh/UserGuide/V1.2.x/Deployment-and-Maintenance/Environmental-Requirement.html)

1. 资源推荐：文档将会为您讲述部署模式选型、部署配置推荐（从0.13版本升级到1.0、直接使用1.0等内容），具体内容推荐您查看：[IoTDB 部署推荐](https://www.timecho.com/docs/zh/UserGuide/V1.2.x/Deployment-and-Maintenance/Deployment-Recommendation.html)
2. 部署指导：IoTDB 提供单机版、集群版和双活版共 3 种部署形态。每种部署形态的具体部署步骤推荐查看：[部署指导](https://www.timecho.com/docs/zh/UserGuide/V1.2.x/Deployment-and-Maintenance/Deployment-Guide_timecho.html)

## IoTDB具体操作使用说明

### 基础概念

1. 数据模型：为了让您更好的了解IoTDB的数据模型，我们将以风电场物联网场景为例，说明如何在 IoTDB 中创建一个正确的数据模型，推荐查看：[数据模型](https://www.timecho.com/docs/zh/UserGuide/V1.2.x/Basic-Concept/Data-Model-and-Terminology.html)
2. 数据类型：IoTDB 支持六种数据类型，分别为：BOOLEAN（布尔值）、INT32（整型）、INT64（长整型）、FLOAT（单精度浮点数）、DOUBLE（双精度浮点数）、TEXT（字符串），关于数据类型更多详细介绍推荐查看：[数据类型](https://www.timecho.com/docs/zh/UserGuide/V1.2.x/Basic-Concept/Data-Type.html)
3. 编码和压缩：
4. 编码：为了提高数据的存储效率，需要在数据写入的过程中对数据进行编码，从而减少磁盘空间的使用量
5. 压缩：当时间序列写入并按照指定的类型编码为二进制数据后，IoTDB 会使用压缩技术对该数据进行压缩，进一步提升空间存储效率。

关于编码和压缩更多详细的介绍推荐查看：[编码和压缩](https://www.timecho.com/docs/zh/UserGuide/V1.2.x/Basic-Concept/Encoding-and-Compression.html)

1. 数据分区与负载均衡：
2. 数据分区：IoTDB 以数据分区（DataRegion）为单位对元数据和数据进行管理，从序列和时间两个维度进行数据划分。
3. 负载均衡：当集群容量保持不变时，数据会被均匀分配到各个节点，以实现存储和计算资源的均衡利用。

关于数据分区与负载均衡更多详细的介绍推荐查看：[集群数据分区与负载均衡](https://www.timecho.com/docs/zh/UserGuide/V1.2.x/Basic-Concept/Cluster-data-partitioning.html)

### 使用手册

关于IoTDB更多的使用方法，例如：语法约定、元数据管理、数据增删、数据查询、运算符和表达式、流处理、数据同步、多级存储、视图等更多详细介绍推荐查看：[元数据操作](https://www.timecho.com/docs/zh/UserGuide/V1.2.x/User-Manual/Operate-Metadata.html)

### SQL手册

若您对于SQL语句存在疑惑，推荐查看：[SQL手册](https://www.timecho.com/docs/zh/UserGuide/V1.2.x/SQL-Manual/SQL-Manual.html)

### 接口说明

1. 原生接口(Session)：支持多语言，例如Java、Python、C++、Go、C#，多种写入接口适配不同数据采集场景，高效的数据组织和传输方式使得写入性能更高效，自带连接池管理 ，是目前 IoTDB 使用最广泛的系列接口，具体操作方法推荐查看：[Java 原生接口](https://www.timecho.com/docs/zh/UserGuide/V1.2.x/API/Programming-Java-Native-API.html)
2. MQTT：IoTDB 内置MQTT Broker，支持 MQTT v3.1（OASIS 标准）协议，该服务允许远程设备将消息直接发送到 IoTDB 服务器，用户可自定义 MQTT 消息体和解析程序，具体操作方法推荐查看：[MQTT 协议](https://www.timecho.com/docs/zh/UserGuide/V1.2.x/API/Programming-MQTT.html)

更多应用编程接口使用说明，推荐查看：[Kafka](https://www.timecho.com/docs/zh/UserGuide/V1.2.x/API/Programming-Kafka.html)

### FAQ

若您在使用过程中出现使用问题，推荐查看：[常见问题](https://www.timecho.com/docs/zh/UserGuide/V1.2.x/FAQ/Frequently-asked-questions.html)

# IoTDB的研究成果

Apache IoTDB 始于清华大学软件学院。IoTDB 是一个用于管理大量时间序列数据的数据库，它采用了列式存储、数据编码、预计算和索引技术，具有类 SQL 的接口，可支持每秒每节点写入数百万数据点，可以秒级获得超过数万亿个数据点的查询结果。它还可以很容易地与 Apache Hadoop、MapReduce 和 Apache Spark 集成以进行分析。

相关研究论文如下：

* [Apache IoTDB: time-series database for internet of thingsopen in new window](http://www.vldb.org/pvldb/vol13/p2901-wang.pdf), Chen Wang, Xiangdong Huang, Jialin Qiao, Tian Jiang, Lei Rui, Jinrui Zhang, Rong Kang, Julian Feinauer, Kevin A. McGrail, Peng Wang, Jun Yuan, Jianmin Wang, Jiaguang Sun. VLDB 2020.
* [PISA: An Index for Aggregating Big Time Series Dataopen in new window](https://dl.acm.org/citation.cfm?id=2983775&dl=ACM&coll=DL), Xiangdong Huang and Jianmin Wang and Raymond K. Wong and Jinrui Zhang and Chen Wang. CIKM 2016.
* [Matching Consecutive Subpatterns over Streaming Time Seriesopen in new window](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-96893-3_8), Rong Kang and Chen Wang and Peng Wang and Yuting Ding and Jianmin Wang. APWeb/WAIM 2018.
* [KV-match: A Subsequence Matching Approach Supporting Normalization and Time Warpingopen in new window](https://www.semanticscholar.org/paper/KV-match%3A-A-Subsequence-Matching-Approach-and-Time-Wu-Wang/9ed84cb15b7e5052028fc5b4d667248713ac8592), Jiaye Wu and Peng Wang and Chen Wang and Wei Wang and Jianmin Wang. ICDE 2019.
* [The Design of Apache IoTDB distributed frameworkopen in new window](http://ndbc2019.sdu.edu.cn/info/1002/1044.htm), Tianan Li, Jianmin Wang, Xiangdong Huang, Yi Xu, Dongfang Mao, Jun Yuan. NDBC 2019.

[Dual-PISA: An index for aggregation operations on time series dataopen in new window](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306437918305489), Jialin Qiao, Xiangdong Huang, Jianmin Wang, Raymond K Wong. IS 2020.