

# 数据采集系统的典型应用

度纬科技 Application Notes-036-V1.0

<http://www.doewe.com>

## 一、数采系统的介绍

数据采集系统是一种综合运用数据采集技术、计算机技术、传感器技术和信号处理技术等信息技术的系统。主要是利用传感器来采集对象信号的数据信息，并通过处理机制分析过滤数据和储存数据。它能够实时、准确地采集各种类型的数据，包括模拟量和数字量，并将这些数据转换为计算机或其他设备可以处理、传输或显示的形式。

数据采集系统的工作原理通常包括以下几个步骤：

- 信号采集：通过传感器将监测到的物理量转换为电信号或其他形式的信号。
- 信号调理：对采集到的信号进行放大、滤波、模数转换等处理，使其符合计算机处理的要求。
- 数据分析与显示：利用计算机搭配分析软件对数据进行分析、处理和显示，形成各种报表、图表等可视化结果。
- 数据存储：将处理后的数据存储到计算机中，以便后续的分析 and 处理。

### 1.1 数采系统的组成

数据采集系统通常由信号采集处理模块、传感器、计算机、数据处理分析软件等部分组成。信号采集处理模块负责接收传感器传来的信号，并将信号进行预处理，例如调理、滤波、转换等，将其处理为软件可分析的格式；传感器则用于监测和感知各种物理量，如温度、压力、流量等，并将监测到的物理量转换为电信号或其他形式的信号；计

算机则负责作为数据处理分析软件的载体，并还可充当数据存储的工具；数据处理分析软件则负责对数据进行分析、处理和显示，以报表或图表等形式更直观的展现数据内容。

## 1.2 数采系统的分类

数据采集系统可以根据不同的分类标准进行划分：

### 1. 按照部署方式：

- 集中式数据采集系统：数据采集任务由一个中心节点负责，其他节点将数据发送到该中心节点。适用于数据量较小、节点数量较少的场景。
- 分布式数据采集系统：数据采集任务分散到多个节点上，各节点独立采集数据并可能进行初步处理。适用于数据量较大、节点数量较多、需要并行处理的场景。

### 2. 按照采集数据类型：

- 结构化数据采集系统：主要采集存储在关系型数据库中的结构化数据。数据格式固定，易于处理和分析。
- 非结构化数据采集系统：采集文本、图像、音频、视频等非结构化数据。数据格式多样，处理和分析相对复杂。

### 3. 按照应用场景：

- 工业数据采集系统：应用于工业自动化、智能制造等领域，采集生产线上的各种参数。强调实时性、可靠性和稳定性。
- 环境监测数据采集系统：应用于环境保护、气象监测等领域，采集环境参数（如温度、湿度、空气质量等）。强调长期运行、数据准确性和可靠性。
- 智能物联网数据采集系统：应用于智能家居、智慧城市等领域，采集各种智能

设备的状态和数据。强调互联互通、数据共享和智能化处理。

### 1.3 数采系统的应用领域

工业领域：用于生产线的监控与自动化控制，提高生产效率。

环境保护和监测领域：用于监测空气质量、水质、噪音等指标，为政府和相关机构提供决策支持。

农业领域：用于监测土壤湿度、温度、光照等环境因素，帮助农民优化灌溉、施肥和种植方案。

医疗领域：用于监测病人的生理指标，如心率、血压、体温等，为医护人员提供及时的医疗信息。

交通管理领域：用于监测交通流量、车辆速度、路况等信息，优化交通信号，提升道路通行效率。

## 二、典型应用

### 1. 环境监测：空气质量监测网络

应用场景：

空气质量监测站是现代城市环境保护的重要组成部分，通过对大气中 PM2.5、PM10、二氧化硫、二氧化氮、臭氧等污染物的实时监测，为政府决策、公众健康预警提供科学依据。

数据采集系统通过传感器网络实时捕捉环境参数，数据采集器将这些模拟信号转换为数字信号，并依据预设的时间间隔或触发条件，将数据上传至服务器。服务器利用大数据分析和机器学习算法，对海量数据进行处理，识别污染趋势，预测空气质量变化。



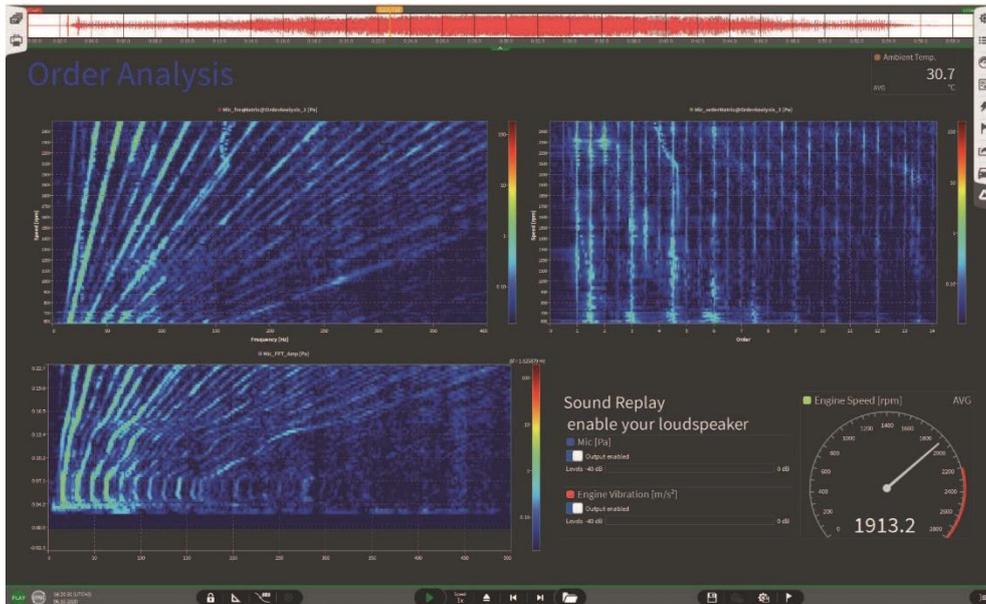
所用设备：

- 激光散射式颗粒物传感器：用于检测 PM2.5、PM10 等颗粒物浓度。
- 电化学传感器：用于监测二氧化硫、二氧化氮、臭氧等气体污染物的浓度。
- 气象站：包括风速风向传感器、温湿度传感器等，用于收集气象数据。
- 数据采集器：集成多通道模拟/数字输入，负责收集传感器数据，并通过 4G/5G 网络传输至数据中心。

## 2. 工业测量：阶次分析

应用场景：

阶次分析是一个将频谱及时间历程与旋转部件的 RPM（每分钟转数）关联起来的工具，用于揭示振动与噪声机理。在旋转和往复式机械中，载荷的变动和运动部件的缺陷会引起振动，并相应地辐射噪声。振动的形态与机械运动及静止部件的结构特性有关，而阶次分析能够将这些振动和噪声信号与旋转部件的转速联系起来，从而揭示其内在机理。



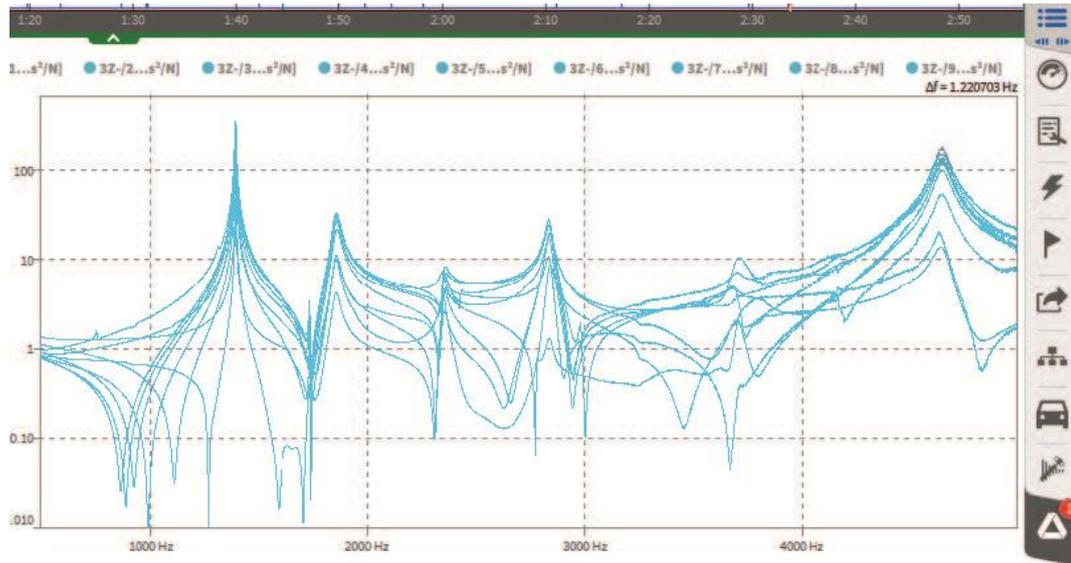
在旋转机械的启动和停止阶段，很容易发生故障，或隐藏的缺陷。因此可以使用数采设备采集旋转机械的振动信号或声音信号，利用数采设备的阶次分析功能，可通过跟踪转速和频率，来分析出设备在不同转速工况的运行情况。

可根据采集到的脉冲信号，计算出设备的转速曲线。转速曲线描述了设备转速随时间的变化情况。根据转速曲线，可进一步计算出设备角度变化曲线。角度变化曲线描述了设备旋转角度随时间的变化情况。

### 3. 模态测试：模态分析

应用场景：

模态测试是一种对结构动态特性进行深入探究的关键工程测试技术，其重点在于分析结构的固有频率、模态阻尼、模态振型等核心参数。这些参数在结构动态设计、故障诊断以及损伤识别等方面具有不可忽视的重要性。



可通过激励装置对被测结构施加一个可控的激励信号，这激励可以是声波、机械冲击、电磁激振等，使其产生振动。再使用传感器（如加速度计、位移计等）捕捉结构的振动响应，测量出结构的振动位移、速度或加速度。最后利用数采设备将传感器的信号采集记录，通过将数据处理和分析后可建立模态模型，模态模型可用于预测物理结构在不同条件下的动力响应。

#### 4. 智慧农业：农田环境监测系统

应用场景：

农田环境监测系统用于实时监测农田的土壤湿度、温度、光照强度等环境参数，为精准农业提供数据支持。

农田中的各类传感器实时采集环境参数，数据采集器将这些数据转换为数字信号，并通过无线传输模块发送至数据中心。数据中心对接收到的数据进行处理和分析，为农民提供精准的农业管理建议。



所用设备：

- 土壤湿度传感器：用于测量土壤中的水分含量。
- 温度传感器：测量农田环境及土壤的温度。
- 光照强度传感器：监测农田的光照条件。
- 数据采集器与无线传输模块：收集传感器数据，并通过无线网络传输至数据中心。

## 5. 航空航天：风洞测试

风洞测试是在风洞中安置飞行器或其他物体的模型，通过人为制造气流流过模型，以此模拟空中各种复杂的飞行状态，并获取试验数据。在飞机整机或零部件的空气动力学测试中，先通过设置风洞中的风流参数来模拟真实的大气环境，如风速、风向、温度、湿度等。再利用数采设备通过在被测物上安装大量的传感器，来记录和分析实验过程中产生的各种数据。



数采设备在风洞实验中扮演着至关重要的角色。它不仅能够实时、准确地记录实验数据，还能够提供高精度、高灵敏度的测量能力，确保实验结果的准确性和可靠性。

由于风洞测试中存在大量的传感器，以及信号的高动态范围和高采样率，因此在测试过程中，所有信号的同步采集和同步存储极为重要。数采设备的高精度采样率和多通道同步采集显得尤为重要，另外还要保证设备可以在恶劣环境中可靠使用。所以风洞实验对数采设备的功能性和稳定性都提出了较高的要求。

## **6. 智慧城市：交通流量监测与智能调度**

应用场景：

在智慧城市中，数据采集系统用于监测交通流量、车速等交通参数，为智能交通管理和调度提供数据支持。

数采设备通过视频监控摄像头捕捉交通场景的视频图像，图像识别与处理算法对视频图像进行处理和分析，提取出交通参数。这些参数被数据采集设备收集并传输至数据

中心。数据中心对这些数据进行处理和分析，为智能交通管理和调度提供决策支持。



所用设备：

- 视频监控摄像头：用于捕捉交通场景的视频图像。
- 图像识别与处理算法：从视频图像中提取交通参数，如车辆数量、车速等。
- 数据采集与传输设备：收集处理后的数据，并通过无线网络传输至数据中心。

我公司秉承对数采系统的深厚专业积累和至诚服务，为客户提供卓越的解决方案与高性能数采仪器，真诚助力客户攻克测试难题，依托坚实的技术能力与丰富的业务经验，诚邀各界垂询，共谋发展。

北京度纬科技有限公司（Doewe Technologies）拥有自主品牌“度纬仪器”（Doewe），专注于电子测试测量仪器/测试系统的研发、生产和销售。经过多年发展，公司业务范围涵盖多个领域，分别成立广电/音视频事业部、交通事业部、高校研究所事业部和消费电子事业部几个业务方向。我司不懈追求测试测量技术创新，致力于技术开发、应用软件服务和测试测量解决方案研究。为此，我司在北京成立了“度纬技术中心”，在青岛成立了“青岛技术服务中心”。依托北京总部及相关技术中心，公司逐步建立遍

布全国的服务和营销网络，包括东北办事处、华东办事处、西南办事处和华南办事处，  
可以为您提供及时的售前和售后服务。

联系电话： 010-64327909

网站： <https://www.doewe.com>

邮箱： [info@doewe.com](mailto:info@doewe.com)

地址： 北京市丰台区南三环西路 16 号搜宝商务中心二号楼 1821 室