

工业现场 生产设备实时数据采集 解决方案



重庆世孚科技有限公司

联系人：许奎

电话：156-8307-9413

邮箱：kui.xu@safetech.ltd

办公电话：023-60369667

世孚科技，专注于工业制造领域的工厂设备实时数据采集及可视化、工业控制软件、自动化控制系统、非标自动化、工业机器人应用等业务。

目录

1 概述	1
2 数据采集内容	2
3 支持的设备类型及厂家型号	2
4 数据采集方案	3
4.1 系统架构	3
4.2 现场系统设备数据采集及远传	4
4.2.1 串口接口设备数据采集	4
4.2.2 网络接口设备数据采集	5
4.2.3 现有系统未有的数据采集	5
4.3 实时数据展示	6
4.4 数据存储	7
4.5 实时数据接口	8
5 系统特点	8
6 增加设备清单	9
7 售后保障	9

1 概述

随着制造领域智能制造风潮的兴起，以及国家提出的中国智造 2025 计划，我们国家的制造企业正逐渐摒弃传统的制造模式，不断向高技术含量、高附加值的方向发展，“创新驱动、质量为先、绿色发展、结构优化、人才为本”的基本方针已成为中国企业现代化、信息化、智能化的主导方向。为了更好的适应市场差异性的需求，企业正向高集成系统、智能系统和高效生产为特点的现代信息化、智能化工厂迈进。

现代化的智能工厂，工业生产过程数据采集、生产过程数据可视化监控、过程及质量数据存储分析是尤为重要的环节，对于企业加强生产过程监控、加强产品质量管控、提高工业产品质量、提升管理决策水平等都具有重要的作用，对于现代中国企业开拓市场、提升产品竞争力具有特别重要的意义。

工业生产现场通常具有大量的设备和系统，包含数控机床、自动化生产设备、非标设备、生产线控制系统、质量检测系统、搬运设备、仓储物流控制系统等等，这些设备及系统内部通常都具有非常有价值的的数据，而这些数据是我们在建设智能工厂过程中需要采集的。然而由于这些设备来自不同的厂家，设备内部使用不同品牌的核心控制器，这些控制器又具有不同的硬件接口，通常这些接口还采用不同的数据采集通信协议，甚至有些我们需要的关键生产数据在现有设备或自动化系统中根本就没有进行收集，因此在做工业数据采集的时候，时常会遇到大量的难题，采用传统标准化的数据采集监控软件很难满足常规的数据采集需求。

针对目前工业数据采集普遍存在的问题，我公司提供了一套完整的解决方案，将所有工业设备及控制系统接口通过我公司自行开发的数据采集远传设备 DART，构建一套数据采集硬件网络系统，分散地进行数据采集，将工业设备通过汇聚交换机、核心交换机最终与工业采集系统服务器连接。同时，针对系统当前未采录的关键数据，我公司支持额外扩展数据采集硬件设备接，并将其接入工业设备数据采集服务器中进行数据采集。我公司开发的工业数据采集系统支持各种主流的厂家设备，并且支持根据设备的协议定制开发，因此能够适应广泛的应用场合，并且能够提供完整的解决方案和实施能力。

2 数据采集内容

工业生产现场一般根据不同的生产产品、生产工艺以及自动化程度，通常包含大量的自动化设备及检测设备，工业数据采集系统需要对每个设备都进行数据采集，根据我们多年对生产制造行业的了解，我们总结出了一些工业企业通常希望掌握的关键工业生产数据，展示如表 1 所示，您可以根据企业的具体需求然后参照我们总结的内容给出详细的工业数据采集需求。

表 1 常用工业数据采集类型及数据采集内容

序号	数据类型	采集数据
1	设备状态	开关机状态、报警信息、故障信息、设备运行、停止状态等
2	工艺数据	温度、湿度、压力、转速、时间、距离、角度、配料及比例、电压、电流等
3	质量数据	平整度、三维坐标、重量、体积、颜色、合格、不合格等
4	生产数据	产量、良品数、次品数、良品率等

3 支持的设备类型及厂家型号

我司的工业数据采集系统，支持各种常用的工厂设备及控制器的数据采集，并可以根据用户需求进行定制化开发，还可以通过增加自动化采集模块采集现有自动化系统中未做记录的数据。

表 2 工业数据采集系统支持的设备类型及厂家型号

序号	设备类型	控制核心	厂家及型号
1	自动化设备	PLC	西门子、三菱、欧姆龙、基恩士、台达、AB、施耐德、汇川、信捷、松下等
2	自动化设备	工业控制器	倍福、WAGO、研华、西门子、贝加莱等
3	自动化控制系统	PLC	西门子、三菱、欧姆龙、基恩士、台达、AB、施耐德、汇川、信捷、松下等
4	自动化控制系统	工业控制器	倍福、WAGO、研华、西门子、贝加莱等

5	数控机床	数控系统	三菱、法拉克、西门子、马扎克、兄弟、大隈、广数、华数等、北京精雕等
6	工业机器人	机器人控制系统	ABB、库卡、法拉克、安川、川崎、广数、华数、新时达、新松、埃夫特、埃斯顿等等
7	普通仪表	-	常用的压力、流量、温度、转速等
8	智能仪表	嵌入式控制	常用的智能温控仪表、智能流量控制仪表、常用压力控制仪表等

4 数据采集方案

针对工业生产现场实际情况，我们通常选择在工厂内建立数据采集专用局域网方式，用于构建整个工厂车间内生产设备的数据采集网络。车间内所有的生产设备，如果本身是基于以太网接口的设备直接连接，非以太网接口的自动化设备则通过我公司研发的数据采集远传设备 DART 转换，全部设备就地通过接入交换机与数据采集服务器连接起来，构建起数据采集服务器、数据存储服务器和所有生产设备的数据传输通道。采用该种数据采集硬件方案具有如下优点：

- 1) 所有设备就地接入网络接入交换机，最大程度上减少现场布线及现场施工作业，降低整体成本及复杂度；
- 2) 设备可扩展性强，便于工厂内后期生产线新增设备的联网接入；
- 3) 功能扩展性好，为后期引入更多的其它需求，推行实现智能制造做好铺垫，为长远的发展提供更多的可能性；
- 4) 工厂内采用有线方式建立局域网，避免各种潜在的干扰因素，具有较高的可靠性。

4.1 系统架构

实时数据采集系统硬件方面主要由现场自动化设备、数据采集远传设备、数据交换设备、系统服务器等硬件设备构成，软件方面由工业数据采集系统软件、数据库、操作系统等软件共同构成，世孚科技的工业数据采集系统架构如下图 1 所示，数据采集专用局域网架构如下图 2 所示。

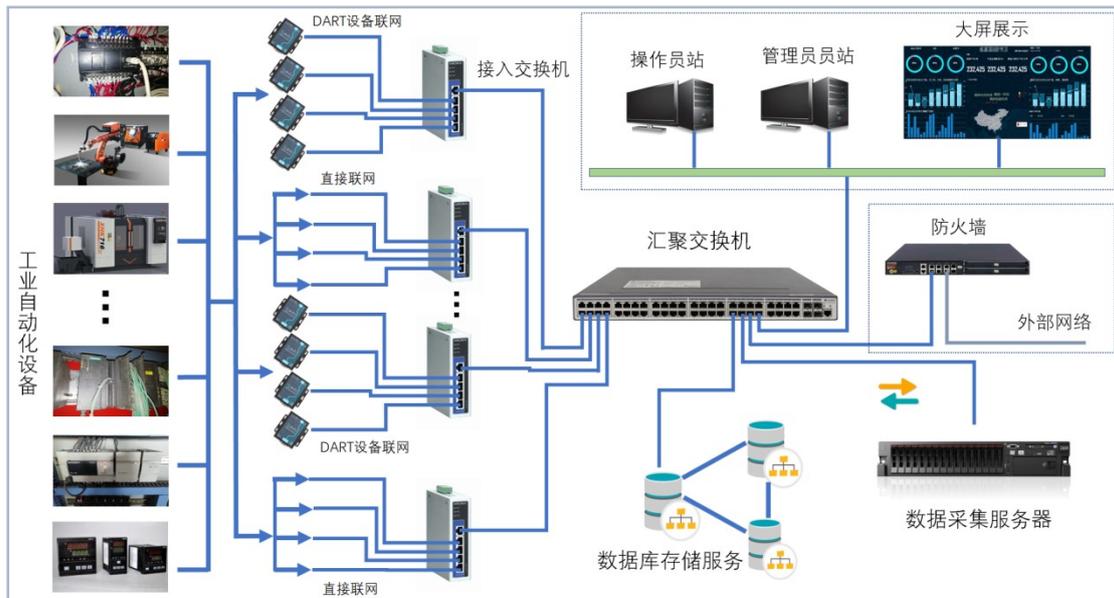


图 1 工业数据采集系统架构示意图

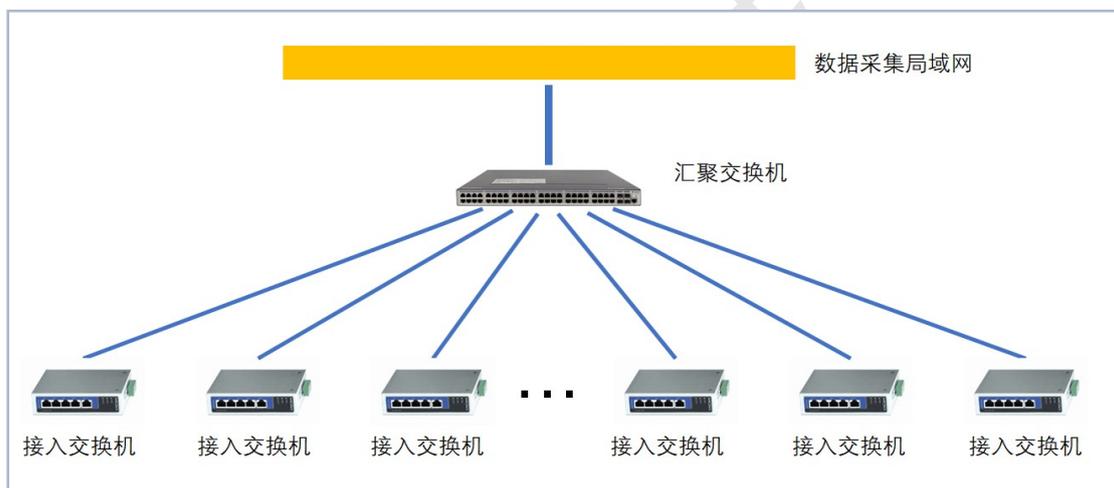


图 2 数据采集局专用局域网架构示意图

4.2 现场系统设备数据采集及远传

4.2.1 串口接口设备数据采集

工业生产现场存在大量的采用串口接口进行通信的自动化设备，通常有 PLC、普通仪表、智能仪表等设备类型，串口类型的接口通常有 RS-232 和 RS-485 接口两种，应用最为广泛的是基于 RS485 接口类型。由于串口接口设备数据采集通信速率慢、时效性低，采用数据采集服务器直接采集每台设备的数据，对服务器软、硬件资源开销比较大，并且实现效果不够理想。因此，我公司开发了 DART 数据采集远传设备，能够同时满足 RS-232 接口类型和 RS-485 接口类型，通过简单配置即可实现串口设备与服务端的连接，并且主动采集串口设备的数据，然后打包

发送到数据采集服务器，服务器只作为接收端被动接收串口设备的实时数据，极大地减少了服务器的资源开销，提升了服务器数据采集效率和采集能力。串口设备数据采集入网连接图如下图 3 所示。

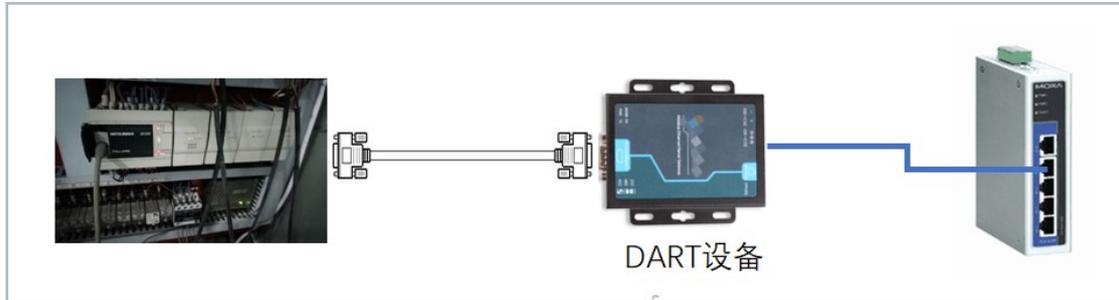


图 3 串口设备数据采集入网连接图

4.2.2 网络接口设备数据采集

网络接口的自动化设备通常有 PLC、工业控制器，对这类接口设备做数据采集，直接通过网络连接到接入交换机中，即可实现自动化设备与数据采集服务器的通信。网络接口设备数据的采集由于通信效率高，时效性较好，因此在我们的工业数据采集系统中由数据采集服务器直接发送命令采集每台设备的数据，并接受设备的数据返回。网络设备数据采集入网连接如图 4 所示。



图 4 网络设备数据采集入网连接图

4.2.3 现有系统未有的数据采集

对于现有自动化系统未采集的，并且比较重要的数据，我们提供专用的数据采集模块对该类数据进行采集，然后将数据采集模块连接到数据采集服务器，从而实现对数据的采集。现有自动化系统未采集数据的采集入网连接如图 5 所示。

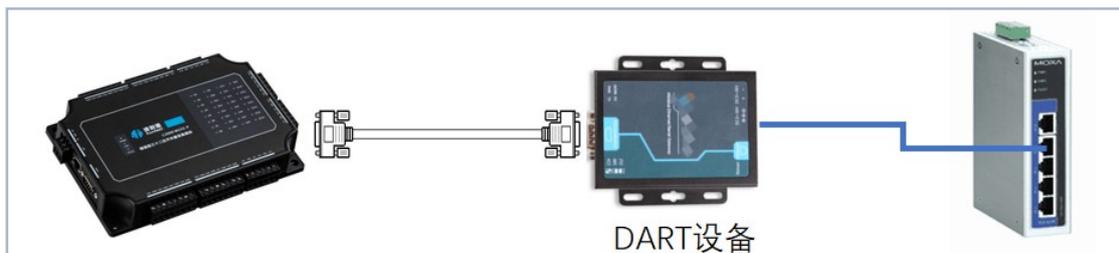


图 5 现有自动化系统未采集数据采集入网连接图

4.3 实时数据展示

工厂内部的实时数据可以通过中控或车间大屏、操作员工位 PC、监控管理员工位 PC 展示等方式进行展示，实时地展示车间内生产设备的状态和生产工艺等关键参数，从一线操作人员到企业管理人员都能够实时掌握整个生产过程及状态，不但便于对生产过程及工艺参数进行及时管控与干预，还有助于管理人员及时作出相应的决策。

中控室大屏，常用的有投影式大屏、LED 大屏、LED 显示器拼接大屏等几种方式，大屏展示的画面内容通常为生产线及设备的实时状态信息、工艺参数信息、实时统计数据信息、报警及提示信息展示，还提供一些历史记录查询及统计信息展示，便于掌握整个工厂或者车间的全部设备的主要生产状况。



图 6 大屏实时数据展示效果图

操作员位 PC 端数据展示，通常展示操作人员负责的相关设备的实时状态信息、工艺参数信息、维修保养报警提示信息，还提供相关统计及历史记录查询信息，便于操作人员及时掌握自己负责的设备的实时状况。

管理人员位 PC 端数据展示，根据管理人员的不同管理权限，通常展示管理人员所负责的区域或者车间工厂内的相关生产状态、下属操作人员的相关生产统计信息等数据、设备的相关生产数据统计信息，为管理人员的相关决策提供有效的数据支撑。



图 7 操作员位 PC 端实时数据展示效果图

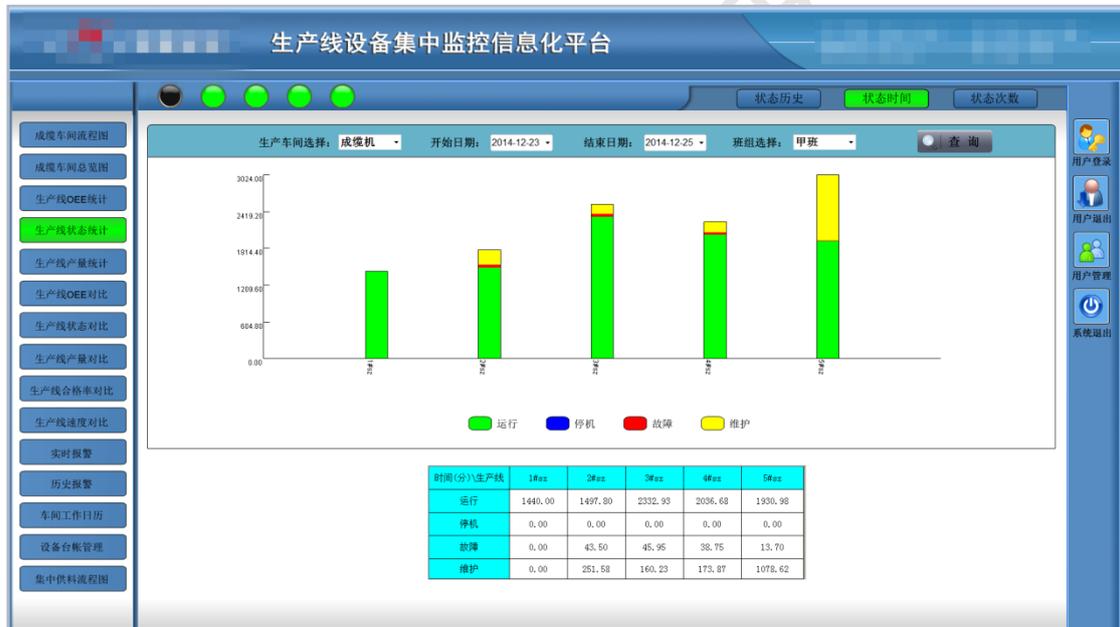


图 8 管理员位 PC 端实时数据展示效果图

4.4 数据存储

现场生产的实时数据是一份宝贵的资源，通过服务端将这些实时采集的数据以数据库的形式，分门别类的长期存储在本地计算机硬盘上。企业工艺工程师可以方便的调取这些数据，并对这些数据进行分析，优化生产工艺，合理安排生产流程，从而提高产品合格率。企业管理决策人员，通过对所有班次的生产数据进行报表分析，做出合理的管理决策，提升企业的生产管理效率。

基于存储的历史工业生产数据，可以扩展类似于工业大数据分析、产品生命

周期管理系统 PLM 等应用，助力企业构建完整的工厂智能化应用。

存储的数据支持数据备份、数据恢复，还支持数据的导入和导出等操作，不但保证数据存储的安全性、可靠性，还充分考虑数据的共享与使用，最大化地对企业各种应用进行支撑。

4.5 实时数据接口

对于生产现场的实时数据，我们提供实时数据 API 接口，并提供相应的 API 接口文档，工厂内的其它系统通过 API 接口可以及时地从实时数据采集系统中获取工厂内设备、生产线的的数据，给企业 MES、ERP、PLM、APS 等系统应用提供必要的的数据支持，助力企业快速地构建智慧工厂、智能工厂应用，大幅地提升工厂生产制造的智能化水平。

5 系统特点

1. 将原有的多个独立的设备控制系统数据，采集并上传至服务端软件，且不对控制器核心程序进行修改，不影响设备的正常运行；
2. 数据上传采用开放的协议，保证数据的可靠性；
3. 建立专用的数据采集局域网络，实现数据不间断采集与上传，保证数据的实时性；
4. 采用高可靠性 DART 数据采集远传设备，主动采集设备数据并打包发送给服务器，极大地提升了系统数据采集效率；
5. 系统增加硬件设备少，组网成本低，扩展灵活性强；
6. 数据采用数据库的形式存储，存储效率高、结构化强、调取使用方便，便于长期存储；
7. 数据采集服务软件提供灵活的实时数据 API 接口，方便接入其他系统，保证数据的共享；
8. 系统的可扩展性好，对于新增设备的数据采集，也只需增加就地交换机，并将其接入汇聚交换机，数据采集服务端做简单配置，即可迅速接入系统。
9. 采用接入交换机、汇聚交换机模式构建局域网，所有设备就地联网，最大限度减少现场线缆布置，极大地降低了组网成本及系统复杂程度。

6 增加设备清单

为完整的组建实时数据采集系统，拟增加主要硬件设备如下表 2 所示。

表 2 需要增加的主要硬件设备

序号	设备名称	备注
1	DART 数据采集远传设备	我司自研产品，自带数据采集、上传功能
2	接入交换机	华为/H3C，或同等品牌
3	汇聚交换机	华为/H3C，或同等品牌
4	数据采集服务器	联想/戴尔
5	LED 显示器	联想
6	数据库服务器	联想/戴尔
7	现场接入交换机机箱	
8	汇聚交换机机箱	
9	控制台	
10	PLC 通信扩展模块	PLC 厂家型号
11	LED 显示大屏	根据实际需求订购
12	台式电脑	根据实际需求购买

7 售后保障

1. 对数据采集系统长期提供技术支持；
2. 在系统交付使用起，提供为期 1 年的免费维护；
3. 故障反应时间在 2 小时内，在接到通知 24 小时内提供远程诊断，或者现场维护（依据具体情况确定）；
4. 我方提供系统所需的改造过程中所使用硬件设备的备件清单；
5. 我方在系统安装调试完毕后，将进行为期一周的集中培训，包括硬件设备的维护、软件系统的使用。