ICS 35.080
UNSPSC 43.23.15
CCS L 77

团 体 标 准

T/UNP 410—2024

工业智能设备数据采集系统技术要求

Technical requirements for data acquisition system of industrial intelligent equipment

2024－12－26 发布 2024－12－26 实施

中国联合国采购促进会 发 布

目　　次

前　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则　第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由武汉登辰科技有限公司提出。

本文件由中国联合国采购促进会归口。

本文件起草单位：武汉登辰科技有限公司、武汉力控控制科技有限公司、杭州乐芯科技有限公司、武汉楚林数字科技有限公司、武汉湘君机电制造有限公司。

本文件主要起草人：仪忠江、袁涛、黄滔、王志勇、雷鸣。

引　言

为助力中国企业参与国际贸易，推动企业高质量发展，中国联合国采购促进会依托联合国采购体系，制定服务于国际贸易的系列标准，这些标准在国际贸易过程中发挥了越来越重要的作用，对促进贸易效率提升，减少交易成本和不确定性，确保产品质量与安全，增强消费者信心具有重要的意义。

联合国标准产品与服务分类代码（UNSPSC，United Nations Standard Products and Services Code）是联合国制定的标准，用于高效、准确地对产品和服务进行分类。在全球国际化采购中发挥着至关重要的作用，它为采购商和供应商提供了一个共同的语言和平台，促进了全球贸易的高效、有序发展。

围绕UNSPSC进行相关产品、技术和服务团体标准的制定，对助力企业融入国际采购，提升国际竞争力具有十分重要的作用和意义。

本文件采用UNSPSC分类代码由6位组成，对应原分类中的大类、中类和小类并用小数点分割。

本文件UNSPSC代码为“43.23.15”，由3段组成。其中：第1段为大类，“43”表示“信息技术广播和电信”，第2段为中类，“23”表示“软件”，第3段为小类，“15”表示“特定于业务功能的软件”。

工业智能设备数据采集系统技术要求

1 范围

本文件规定了工业智能设备数据采集系统的系统架构、功能要求、性能要求、数据要求、接口要求、安全要求、运维要求。

本文件适用于工业智能设备数据采集系统的设计与建设。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

数据采集 data collection

获取传感器、变送器及其他物理信号源、控制器、监控系统以及企业信息或业务管理系统中数据的过程。

[来源：GB/T 42127—2022，3.1.1]

4 系统架构

工业智能设备数据采集系统设计遵循分层架构原则，系统架构图见图1，应包括以下内容：

a) 应用层：负责实现主要业务功能，包括数据采集、数据预处理、数据统计、数据传输、用户管理、系统设置等模块；
b) 运营层：负责系统的日常监控、故障处理与性能优化，确保系统的高效稳定运行；
c) 支撑层：为系统提供操作系统、数据库及中间件等基础服务，支持应用层的正常运行；
d) 网络层：保障系统各模块之间的高效通信和数据的安全传输；
e) 硬件层：提供服务器和存储设备等硬件资源，确保系统的计算能力和数据存储需求；
f) 安全层：通过权限管理、数据加密及安全审计等措施，确保系统和数据的安全；
g) 接口层：提供标准化接口，支持与外部系统的数据交互与协同工作。

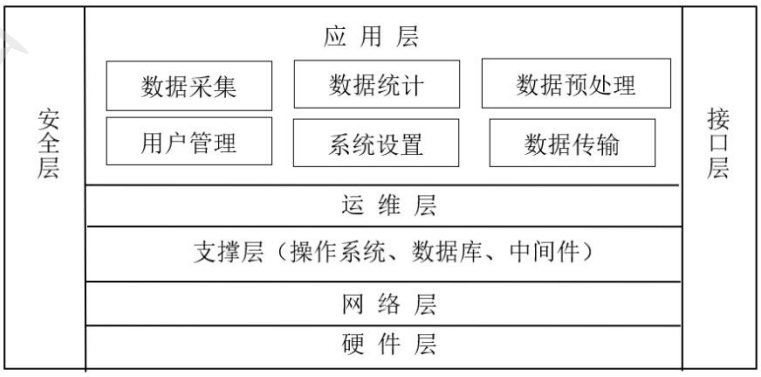

图 1 工业智能设备数据采集系统架构

5 功能要求

5.1 数据采集

应包括但不限于以下功能：

a) 多源数据采集：支持从各种不同类型的工业智能设备获取数据，包括温度传感器、压力传感器、流量传感器等传感器、电压表、电流表等智能仪表；
b) 多种数据类型采集：支持采集多种数据类型包括模拟量（连续变化的物理量，如电压、电流）、数字量（离散的信号，如开关状态）、文本信息（设备的故障代码、操作记录等）等；
c) 实时采集：对于化工反应过程中的温度和压力变化等对时间敏感的工业过程支持实时获取设备的数据。

5.2 数据预处理

应包括但不限于以下功能：

a) 数据过滤：对采集到的原始数据进行过滤，去除噪声数据和错误数据；
b) 数据转换：将采集到的不同格式和单位的数据进行转换；
c) 数据聚合：将多个相关数据进行聚合，将某一时间段内的设备功率数据聚合为能耗数据。

5.3 数据统计

应包括但不限于以下功能：

a) 数据可视化：提供如图表、报表等可视化界面，展示设备状态、生产效率、能耗等关键指标，支持用户自定义视图；
b) 数据报表生成：自动生成每日、每周或每月的设备运行报告；
c) 历史数据查询：提供历史数据查询功能，支持按时间范围、设备类型等条件筛选数据。支持数据导出功能；
d) 数据分析与挖掘：运用数据分析算法，对采集到的数据进行深度分析和挖掘。提供设备故障预测、生产效率优化等高级分析功能；
e) 数据整合与共享：整合来自不同设备和生产线的数据，形成全面的生产数据视图。支持与其他信息系统的对接。

5.4 数据传输

应包括但不限于以下功能：

a) 数据传输协议：支持将采集和预处理后的数据传输到远程服务器或其他目标系统，并支持 HTTP、HTTPS、MQTT、FTP 等多种传输协议，支持根据目标系统的要求和网络环境选择合适的传输协议，确保数据安全、高效地传输；
b) 数据断点续传：支持数据的断点续传功能，在数据传输过程中若出现网络故障或其他异常情况导致传输中断，在恢复正常后能从断点处继续传输数据，避免数据重复传输和丢失；
c) 数据加密传输：具备数据加密传输功能，采用 SSL/TLS 等加密算法对传输的数据进行加密处理，保障数据在传输过程中的安全性和保密性，防止数据被窃取或篡改。

5.5 用户管理

应包括但不限于以下功能：

a) 用户列表查看：提供完整的用户列表视图，支持管理人员查看系统中所有用户的用户名、角色、权限等基本信息；
b) 用户添加：支持管理人员创建新用户账户，分配相应的角色和权限；
c) 用户删除：员工离职或角色发生变化时，支持管理人员通过用户管理模块删除离职用户账户；
d) 权限管理：支持管理人员为用户分配不同的角色和权限级别，控制用户对系统资源的访问和操作；
e) 用户审核与审计：记录用户的登录尝试、操作历史和其他关键事件，便于管理人员进行后续分析和调查。

5.6 系统设置

应包括但不限于以下功能：

a) 日志保留：支持用户选择日志的保留时间，系统自动清除超过保留时间的日志，确保不占据过多磁盘空间；

b) 系统保护：在制定时间内没有操作，系统会自动启动保护。

6 性能要求

6.1 响应时间

6.1.1 对数据查询请求，系统响应时间不应超过 500 ms。

6.1.2 当系统接收到改变设备的运行速度、启停设备等控制指令，从指令接收到执行反馈的响应时间不应超过 2 s。

6.2 准确性

数字信号的采集准确率应达到99.9%。

6.3 可靠性

无故障工作时间应至少达到500000 h。

6.4 吞吐量

系统每秒应至少能处理1000笔数据采集与传输任务，其中数据采集任务的吞吐量不低于600笔/秒，数据传输任务的吞吐量不低于400笔/秒。

6.5 数据传输速率

在稳定的网络环境中，从智能设备到采集系统的上行传输速率不应低于10 Mbps，从采集系统到远程服务器或其他目标系统的下行传输速率不应低于20 Mbps。

6.6 并发连接数

系统应支持至少500个智能设备的并发连接，在高并发场景下，如工厂大规模设备同时上线或在短时间内有大量数据交互需求时，仍能保持稳定运行。

7 数据要求

7.1 数据采集

7.1.1 采集周期

系统的采集周期不宜大于30 s。

7.1.2 采集准确度

采集准确度包括以下要求：

a) 系统采集数据的有效位数应与现场对应计量设备的有效位数一致；

b) 系统采集数据应与现场对应计量设备的实际读数一致。

7.1.3 采集成功率

在实际工作条件下，不同传输方式对应的系统的采集成功率应符合表1的要求。

表 1　采集成功率

传输方式	采集成功率
有线	≥95%
无线	≥90%
其他方式	≥80%

7.2　数据存储

7.2.1　存储器的存储能力和数据保存时间应在产品说明中标明。
7.2.2　存储系统应支持数据备份和恢复功能，确保在发生故障时能迅速恢复数据，保障业务连续性。
7.2.3　随着数据量的增长，存储系统应具备良好的可扩展性。
7.2.4　应明确数据存储的物理位置、逻辑结构、备份策略等，保障数据的可访问性和持久性。

7.3　数据处理

7.3.1　系统应支持对数据实时处理。
7.3.2　系统宜提供采集数据质量检查和分析手段。
7.3.3　系统应根据具体应用场景的需求，对采集的数据进行滤波、降噪、求平均值、多传感器融合等预处理。
7.3.4　系统对异常数据在采集时应不予自动修复，并限制其发布，保证原始数据的唯一性和真实性。
7.3.5　系统应统计数据集成交互成功率、采集数据完整率。

8　接口要求

8.1　接口设计

服务接口设计的基本原则包括但不限于：

a)　安全性原则：提供多种安全可靠的技术手段，保证接口数据的安全；
b)　开放性原则：采用通用的接口设计标准，保证与其他系统的互联互通；
c)　灵活性原则：根据业务变化，灵活调整接口容量与性能；
d)　松耦合原则：减少提供方的业务系统对接口服务实现的依赖性。

8.2　接口开发

服务接口开发要求包括但不限于：

a)　接口名称：接口的中文名称宜包含提供方名称、共享信息名称和接口分类等信息；
b)　接口方式：包括 WebService 和 REST 两种方式，若为 REST 方式，应标明 REST 操作；
c)　接口测试：接口应对信息共享协同平台开放测试权限，并提供测试用例；
d)　接口授权：提供方授权的接口应明确管控参数 ApiKey；
e)　接口参数：
　　1)　REST 类型的服务接口，仅支持在 Header 里传入授权验证相关的参数，不支持使用信息共享协同平台保留的参数名 AppKey、AppSecret、ApiKey、ApiSecret，POST 方式的接口支持在 Body 中传递 Application/JSON 格式的参数；
　　2)　WebService 类型的服务接口，不支持在 Header 传递参数，应在 Body 中进行传递；
　　3)　传递参数为中文字符时，应采用 UTF-8 编码。
f)　返回数据：
　　1)　接口注册时应标明接口的返回格式；
　　2)　返回数据应采用 JSON 等固定的格式封装。

8.3　接口发布

接口发布时主要描述信息填写要求包括但不限于：

a)　接口概述：应描述出接口的提供方和功能；
b)　接口授权：应明确服务授权方，服务授权方包括信息共享协同平台和提供方；

c） 输入参数：针对每个接口发布，应给出参数名、参数说明、类型、约束等输入信息；
d） 输出参数：针对每个接口发布，应给出返回值格式等输出信息；
e） 接口实例：提供方应提供服务接口实例，并标注返回参数含义等信息。

8.4 接口更新

服务接口更新要求包括但不限于：
a） 应提前在信息共享协同平台进行更新备案，说明服务更新的计划停止时间、重新启动时间、变更内容等；
b） 不应在工作时间内进行服务接口更新；
c） 不应变更输入参数、输出参数。

9 安全要求

9.1 基本要求

9.1.1 建立安全管理制度，明确安全责任和流程。
9.1.2 对系统进行定期安全审计，及时发现和修复安全漏洞。
9.1.3 应定期检查和更新系统安全配置，确保系统的安全性，防止系统漏洞被利用。

9.2 网络安全

9.2.1 采用防火墙、入侵检测系统等网络安全设备，保护数据采集系统与外部网络的连接安全。
9.2.2 对网络通信进行加密，确保数据在传输过程中的保密性和完整性。
9.2.3 限制网络访问权限，只支持被授权的用户和设备访问数据采集系统。

9.3 数据安全

9.3.1 在数据传输过程中，应保证数据的安全性，包括数据传输加密、身份认证、完整性保护和可追溯性等方面。
9.3.2 对采集到的数据进行加密存储，防止数据泄露。
9.3.3 建立数据备份和恢复机制，确保数据的可用性和可靠性。

9.4 用户身份验证和授权

9.4.1 采用用户名和密码、数字证书等强身份验证机制，确保用户的身份真实可靠。
9.4.2 对用户进行授权管理，根据用户的角色和权限分配相应的操作权限。
9.4.3 定期更新用户密码，防止密码被破解。
9.4.4 对数据进行访问控制，只有被授权的用户才能访问特定的数据。

10 运维要求

10.1 系统监控

10.1.1 应实时监测系统的 CPU、内存、存储等资源使用情况，确保系统在合理的资源范围内运行。
10.1.2 应持续监测系统的可用性，确保系统随时响应评估请求。
10.1.3 应建立故障报警机制，系统出现故障或不可用时，及时通知运维人员进行处理。
10.1.4 应对数据流量进行监控。
10.1.5 定期进行安全漏洞扫描和评估，及时修复系统和应用程序安全漏洞。

10.2 故障处理

10.2.1 系统出现故障时，应迅速进行故障诊断，确定故障的原因和范围。
10.2.2 根据故障诊断结果，应采取有效的故障修复措施，恢复系统的正常运行。
10.2.3 对于重大故障，应制定应急预案，确保在最短时间内恢复系统服务。
10.2.4 应定期对系统进行巡检和维护，及时发现潜在的故障隐患并进行处理。

10.2.5　应建立完善的备份和恢复机制，确保在系统出现故障时快速恢复数据和服务。

10.3　系统优化

10.3.1　应持续关注用户需求和市场变化，对系统的功能进行优化和扩展。
10.3.2　应加强系统的安全防护措施，定期进行安全漏洞扫描和修复。
10.3.3　定期更新系统和应用程序的补丁和版本，并使用版本控制系统管理代码库，确保开发和部署过程的可控性和可追溯性。

参 考 文 献

[1] GB/T 42127—2022 智能制造 工业数据 采集规范