

ICS 25.040
N 10



中华人民共和国国家标准

GB/T 38869—2020

基于 OPC UA 的数字化车间互联网络架构

OPC UA-based interconnected network architecture in digital plant

2020-07-21 发布

2021-02-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
基于 OPC UA 的数字化车间互连网络架构
GB/T 38869—2020

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.spc.org.cn

服务热线: 400-168-0010

2020年7月第一版

*

书号: 155066·1-65266

版权专有 侵权必究

目 次

前言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和缩略语	1
3.1 术语和定义	1
3.2 缩略语	2
4 数字化车间互联网络层次结构	2
5 数字化车间互联网络信息流	3
5.1 互联网络连接方式	3
5.2 互联网络信息流	4
6 基于 OPC UA 的数字化车间互联网络架构	5
6.1 OPC UA 实现形式	5
6.2 OPC UA 作用位置	5
6.3 OPC UA 网络分布	6
6.4 基于 OPC UA 的互联网络架构	7
6.4.1 MES 与监控设备之间	7
6.4.2 MES 与可编程控制设备之间	7
6.4.3 MES 与现场设备之间	8
6.4.4 监控设备与可编程控制设备之间	8
6.4.5 监控设备与现场设备之间	8
6.4.6 聚合服务器	9
6.4.7 嵌入式 OPC UA 服务器网关	10
附录 A (资料性附录) OPC UA 协议规范与技术概述	11
A.1 OPC UA 协议规范框架	11
A.2 OPC UA 技术概述	12
A.2.1 概述	12
A.2.2 OPC UA 基本架构模式	13
A.2.3 OPC UA 数据编码与传输协议	14
A.2.4 OPC UA 服务	14
A.2.5 OPC UA 地址空间与信息模型	15
附录 B (资料性附录) OPC UA 开发实现	16
B.1 概述	16
B.2 OPC UA 应用架构	16
B.3 基于 SDK 的 OPC UA 开发实现	17
B.3.1 概述	17
B.3.2 OPC UA SDK 功能	17

- B.3.3 业务相关功能的开发 17
- B.4 OPC UA 开发和应用考虑 18
 - B.4.1 资源受限考虑 18
 - B.4.2 实时性考虑 18
 - B.4.3 安全性考虑 18
- B.5 面向机械加工行业的 OPC UA 架构应用导则 18
- B.6 OPC UA 开发实现示例 19
 - B.6.1 概述 19
 - B.6.2 数控机床内嵌 OPC UA 服务器的实现示例 20
 - B.6.3 Modbus 设备采集模块实现 22
- 附录 C (资料性附录) OPC UA 的兼容性 24
 - C.1 概述 24
 - C.2 OPC/OPC UA 兼容性解决方案示例 24
 - C.2.1 概述 24
 - C.2.2 UA Proxy 24
 - C.2.3 UA Wrapper 25
 - C.3 兼容性声明 26
- 参考文献 28

- 图 1 数字化车间互联网络层次结构示意图 3
- 图 2 软硬件组成及其之间可能连接与信息流示意图 4
- 图 3 OPC UA 的作用位置示意图 6
- 图 4 OPC UA 网络分布概念 6
- 图 5 MES 与监控设备之间基于 OPC UA 的集成 7
- 图 6 MES 与可编程控制设备之间基于 OPC UA 的集成 7
- 图 7 MES 与现场设备之间基于 OPC UA 的集成 8
- 图 8 监控设备与可编程控制设备之间基于 OPC UA 的集成 8
- 图 9 监控设备与现场设备之间基于 OPC UA 的集成 9
- 图 10 基于聚合 OPC UA 服务器的集成 9
- 图 11 基于嵌入式 OPC UA 服务器网关的集成 10
- 图 A.1 OPC UA 规范框架 11
- 图 A.2 OPC UA 层模型 13
- 图 A.3 OPC UA 客户端与服务器的交互关系 13
- 图 A.4 组合的 OPC UA 服务器和客户端概念 13
- 图 A.5 OPC UA 传输规范 14
- 图 B.1 OPC UA 应用程序开发架构 16
- 图 B.2 OPC UA 标准地址空间 18
- 图 B.3 面向机械制造行业的典型架构 19
- 图 B.4 数控机床的信息模型 20

图 B.5	地址空间管理	21
图 B.6	Modbus 采集模块	22
图 B.7	构建信息模型	23
图 C.1	协议转换示意	24
图 C.2	UA Proxy 示意图	25
图 C.3	UA Wrapper 示意图	25
表 B.1	数控机床信息模型映射过程	21
表 B.2	温湿度传感器信息模型映射过程	23
表 C.1	OPC UA 兼容性声明(必备)	26
表 C.2	OPC UA 兼容性声明(可选)	27

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

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这些专利的责任。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国工业过程测量控制和自动化标准化技术委员会(SAC/TC 124)归口。

本标准起草单位：机械工业仪器仪表综合技术经济研究所、中国科学院沈阳自动化研究所、北京和利时系统工程有限公司、上海自动化仪表有限公司、北京东土科技股份有限公司、上海工业自动化仪表研究院、中电科技集团重庆声光电有限公司、中国信息通信研究院、辽宁大学。

本标准主要起草人：刘丹、赵艳领、谢素芬、张思超、虞日跃、赵勇、薛百华、李红词、张茂成、段世惠、宋岩、王洲、牛鹏飞、岳磊、王静。

基于 OPC UA 的数字化车间互联网络架构

1 范围

本标准规定了数字化车间互联网络的层次结构、信息流,以及基于 OPC UA 的网络架构。
本标准适用于数字化车间设备层、控制层和车间层互联网络的架构设计与系统集成。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 33863(所有部分) OPC 统一架构

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

数据 data

一种形式化的可重复解释的信息表达,用于通信、解释和处理。

[IEC 61499-1:2012,定义 3.23]

3.1.2

数字化车间 digital factory; digital workshop

以生产对象所要求的工艺和设备为基础,以信息技术、自动化、测控技术等为手段,用数据连接车间不同单元,对生产运行过程进行规划、管理、诊断和优化的实施单元。

注:智能制造系统层次的设备层、控制层和车间层属于数字化车间范围。

[GB/T 37393—2019,定义 3.3]

3.1.3

信息 information

通过对数据进行约定而被赋予数据的含义。

[IEC 61499-1:2012,定义 3.53]

3.1.4

客户端 client

向符合 IEC 62541 系列标准规定的 OPC UA 服务器发送消息的软件应用。

[GB/T 33863.1—2017,定义 3.2.5]

注:均指 OPC UA 客户端。

3.1.5

服务器 server

执行 IEC 62541 系列标准规定的服务的软件应用。

[GB/T 33863.1—2017,定义 3.2.28]