



中华人民共和国国家标准

GB/T 42405.1—2023

智能制造应用互联 第1部分：集成技术要求

Intelligent manufacturing application interconnection—
Part 1: Integration technical requirements

2023-03-17 发布

2023-10-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
引言	IV
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 CPS 融通互联集成技术架构	3
4.1 架构描述	3
4.2 业务诉求	4
4.3 分层转换互联模型	4
4.4 融通互联引擎模型	5
4.5 基础技术支撑	6
4.5.1 协议转换	6
4.5.2 路由计算	7
4.5.3 数据格式转换	7
4.5.4 报文加密	7
4.5.5 参数化协议适配	8
4.6 解决方案(产品)	8
5 CPS 融通互联集成技术要求	8
5.1 分层转换互联模型集成技术要求	8
5.2 融通互联引擎模型集成技术要求	9
5.2.1 协议包装器技术要求	9
5.2.2 消息报文技术要求	13
5.2.3 消息流管道技术要求	15
5.3 CPS 融通互联总线集成技术要求	17
5.3.1 通用设计要求	17
5.3.2 设备服务总线设计要求	19
5.3.3 应用服务总线设计要求	20
5.3.4 开放服务总线设计要求	20
5.3.5 工业要素标识解析技术要求	20
5.4 集成应用技术要求	21
5.4.1 集成安全标准	21

5.4.2 集成数据标准	21
5.4.3 集成数据交换场景标准	22
附录 A (资料性) 融通互联集成参考架构范例	24
附录 B (资料性) 分层转换互联模型参考	27
附录 C (资料性) 融通互联引擎模型参考	28
附录 D (资料性) 融通互联产品解决方案参考	31
附录 E (资料性) 管理壳信息模型参考	36
附录 F (资料性) 协议包装器模板构建方式	40
附录 G (规范性) 报文标准	43
附录 H (资料性) 设备服务总线功能参考	45
附录 I (资料性) 应用服务总线功能参考	46
附录 J (资料性) 开放服务总线功能参考	48
附录 K (资料性) 工业要素标识解析服务功能参考	50
附录 L (规范性) 编码规范	54
参考文献	60

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。

本文件是 GB/T 42405《智能制造应用互联》的第 1 部分。GB/T 42405 已经发布了以下部分：

——第 1 部分：集成技术要求。

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。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国自动化系统与集成标准化技术委员会(SAC/TC 159)归口。

本文件起草单位：合肥斯欧互联科技股份有限公司、东方电气集团科学技术研究院有限公司、重庆平伟汽车科技股份有限公司、重庆工业自动化仪表研究所有限责任公司、宜宾学院、北京机械工业自动化研究所有限公司、工业云制造(四川)创新中心有限公司、中机中联工程有限公司、华能澜沧江水电股份有限公司、四川知数智慧科技有限公司、重庆工商职业学院、上海智能制造功能平台有限公司、宁波智能成型技术创新中心有限公司、福州大学、燕山大学、联通(广东)产业互联网有限公司、重庆电子工程职业学院、福建华鼎智造技术有限公司、重庆水泵厂有限责任公司、重庆市通信建设有限公司、四川广铭建设工程有限公司、四川成焊宝玛焊接装备工程有限公司、成都超网实业有限公司、宁波均普智能制造股份有限公司、快克智能装备股份有限公司、北京天拓四方科技有限公司、四川协同创新智能装备制造有限公司、四川长虹智能制造技术有限公司、重庆市环卫集团有限公司、中国兵器装备集团自动化研究所有限公司、天津职业技术师范大学、重庆邮电大学、福建阿古电务数据科技有限公司、重庆控环科技集团有限公司、重庆重客汽车电子有限公司、重庆重客检测技术有限公司、浙江大学华南工业技术研究院、重庆大学、江苏国茂减速机股份有限公司、无锡威孚高科技集团股份有限公司、株洲中车时代电气股份有限公司、重庆赛宝工业技术研究院有限公司、中车青岛四方机车车辆股份有限公司和重庆斯欧智能科技研究院有限公司。

本文件主要起草人：黄东、于万钦、舒海东、郭军、李晋航、石致远、韩鑫、游邵文、王卫生、刘琴、蔡乐才、朱盛艳、王斌、唐聪、杨秋影、刘永亮、赖冬、余强、张勇、胡健、吴明波、邢志江、张兴明、李鹏、胡方霞、柳军、肖勇、徐哲壮、袁亚洲、马锴、王非、吕召彪、杜雪飞、夏玉雄、李方忠、马文生、何晓晔、何克林、张瑞海、颜中科、黄浩勇、窦小明、杨更新、吴畏、郅慧、符欣、刘竞成、顾春红、陈昌金、王利强、李士心、唐飞、陈龙、郭昌华、肖继攀、柏凡淋、柏长宏、王正肖、尹超、孔东华、姜海、杨桂峰、程浩、李潼清、杨继平、孙赫勇。

引 言

企业实现数字化转型,分为两个阶段推进。第一个阶段是信息化和数字化建设初级阶段,该阶段的建设目标是将企业(如制造业)价值链实现过程中的设计、制造、供应链管理、营销和产品售后运维等业务环节进行数字化,通过数字化手段和软件系统进行业务操作,建立管理领域和操作执行领域的数字化操作手段,利用各种 IT 和 OT 系统,如:CAD/CAE/CAM、ERP、PLM、CRM、SCM、SRM、MES、WMS、SCADA、DCS 等单体系统,实现单体或局部的智能。该阶段的数字化建设成果,解决了企业内部各个部门的协作问题,提高了部门内部的工作质量和效率,但是由于历史和技术的的原因,单体系统的建设也形成了众多的信息孤岛,阻碍了跨业务、跨部门和跨组织的协作。

企业数字化转型建设的第二个阶段是智能化建设阶段,该阶段的建设目标是解决企业整体智能的需求。实现智能制造是制造业数字化转型需要达成的目标,工业互联网建设是实现智能制造的基础手段。智能制造的范畴包括智能的产品设计、智能的制造、智能的供需链管理、智能的数字化营销、智能的产品运维等范围。从数字化走向智能化,需要通过工业互联网技术打通分散于各个业务阶段 IT 系统内的工业要素(人、机、料、法、环)、建立工业要素之间的关联关系,从而实现全工业要素、全价值链、全产业链的互联互通和互操作,形成一个整体的一体化协同环境。通过数据的自由流动,驱动业务自动流转,实现数据驱动流程、流程驱动业务的智能化协同阶段,从而实现交换的信息在要求的时间内,传输至指定的系统处理正确的数据,构建智能化的业务协同环境。通过工业互联网提高全要素资源的合理有效配置,提升资源配置效率,实现从 C 端到 B 端,B 端到 M 端,M 端到 C 端的一个 C2M 闭环,如图 1 所示。

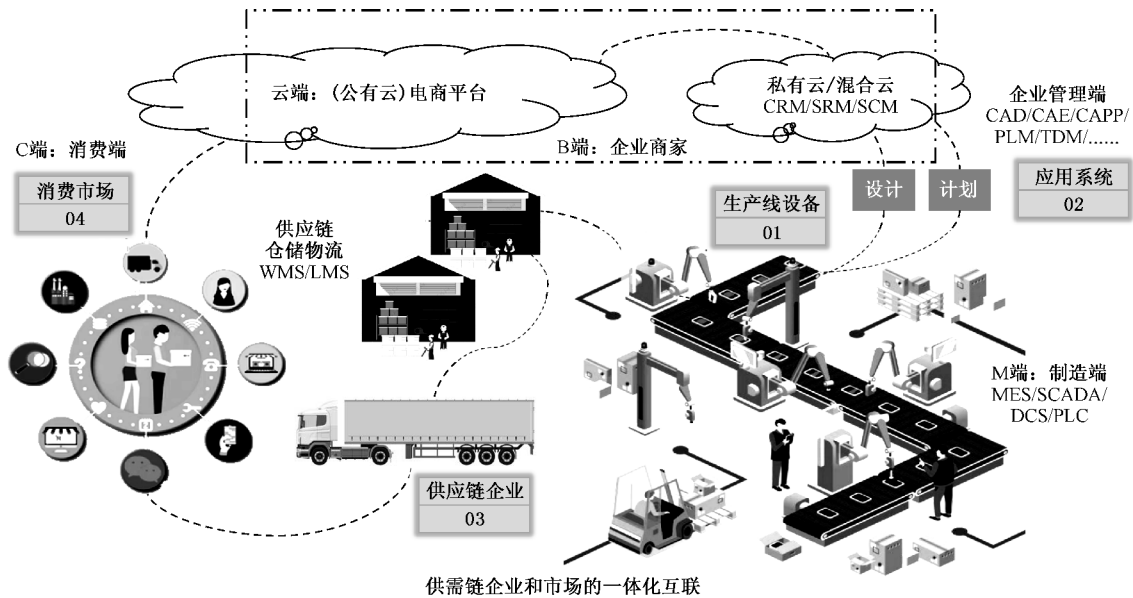


图 1 智能制造涉及的范围

从数字化走向智能化,首先要解决第一阶段单体应用建设留下的后遗症,即信息孤岛的问题。在数字化建设阶段,各个 IT 系统、OT 系统,是在不同的时期,由不同的供应商,采用不同的技术,使用了不同的数据模型逐渐建立起来的,这导致了我们现在面临的信息孤岛问题。只有解决万国语言互翻译的问题,才能实现万物互联,实现工业全要素、全价值链、全产业链的互联互通和互操作这一美好愿景。工业要素的数字化定义存在于各个多源异构的 IT 系统中,因此需建立一套跨越多源异构域逻辑的一体

化 CPS(信息物理融合系统),通过 CPS 融通互联搭建一个同声翻译平台,从而实现全面的智能制造。GB/T 42405 即是为解决 CPS 融通互联总线搭建过程中的通适性技术问题而制定的,也为其提供集成整合所使用的融通互联集成参考架构与模型。

GB/T 42405 拟由以下六个部分构成。

- 第 1 部分:集成技术要求。旨在为 CPS 融通互联总线进行信息系统建设时,针对应用集成提供总体框架和技术要求,包括集成接口标准、应用集成方法、数据格式标准及集成安全支持方法。
- 第 2 部分:编码及报文规范。旨在为 CPS 融通互联总线进行信息系统集成建设时,提供系统编号、服务编号、响应码编号及服务流水号的编码要求,并对接入的报文格式进行规范性说明。
- 第 3 部分:接入指南。旨在为 CPS 融通互联总线进行信息系统集成建设时,针对相关应用系统接入,提供 CPS 融通互联总线集成管理平台的技术及方法要求,作为现有及未来相关应用系统接入 CPS 融通互联总线集成管理平台的参考说明。
- 第 4 部分:集成管理规范。旨在为 CPS 融通互联总线进行信息系统集成建设时,针对相关应用系统接入,提供 CPS 融通互联总线集成管理平台的基本流程和要求,包括新系统接入,服务接口新增,服务接口变更内容。
- 第 5 部分:集成运维规范。旨在为 CPS 融通互联总线进行信息系统集成建设时,在运维阶段的运维总体要求,提供运维人员角色和职责划分、平台运维检查点、异常问题分类及解决措施、异常问题报警机制,以保证 CPS 融通互联总线集成管理平台的稳定运行。
- 第 6 部分:集成实施规范。旨在为 CPS 融通互联总线进行信息系统集成建设时,提供相关应用集成的实施规范要求,其中包括资源命名规则、存放路径原则和磁盘分区规则。

智能制造应用互联

第 1 部分：集成技术要求

1 范围

本文件规定了基于信息物理融合系统(CPS)融通互联引擎模型的应用互联集成参考架构、技术要求以及方法,规定了在企业开展数字化向智能化转型的系统平台搭建过程中,实现系统、平台、工业APP之间的互联互通、互操作目标,提供规范化、可操作、易推广的要求,描述对应的证实方法。

本文件适用于智能化转型的企业、高等院校和科研院所等单位,在选择应用互联集成实现智能化转型时,提供架构、技术要求以及方法的指导。同样也适用于智能制造应用互联平台开发企业单位,在技术选型、架构选择上给予实现要求及方法的指导。

本文件不限定 CPS 的具体实现细节。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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 11457 信息技术 软件工程术语

GB/T 15237.1—2000 术语工作 词汇 第 1 部分:理论与应用

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

GB/T 15237.1—2000、GB/T 11457 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

消息报文 message

交换信息的载体,实现源端到目标端的信息交换。

3.1.2

协议适配器 adapter

将一种协议类型的接口转换成客户端所使用的另一种协议类型的接口,对异构协议类型的接口实现信息交互。

3.1.3

协议包装器 wrapper

对已有 IT 系统、OT 系统、硬件功能的能力进行封装,将原有内部复杂结构的差异进行规避,对外公开为一种通适性的可操作、可识别的标准化对象。

注: 标准化对象提供服务抽象化的信息结构,通过封装组合形成抽象的能力发布。