



中华人民共和国国家标准化指导性技术文件

GB/Z 45388.1—2025/IEC TS 62872-1:2019

工业过程测量、控制和自动化 第 1 部分：工业设施和智能电网之间的 系统接口

Industrial-process measurement, control and automation—
Part 1: System interface between industrial facilities and the smart grid

(IEC TS 62872-1:2019, IDT)

2025-03-28 发布

2025-10-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言	V
引言	VI
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
3.1 概述	2
3.2 自动化中的模型	3
3.3 能源管理系统和智能电网中的模型	4
4 缩略语	7
5 要求	8
5.1 工业考虑因素和方法	8
5.2 架构需求	11
5.3 工业设施与智能电网的系统接口模式	15
5.4 信息安全要求	16
5.5 功能安全要求	16
5.6 通信要求	17
5.7 审计记录要求	17
5.8 信息要求	17
附录 A (规范性) 用户案例和用户用例	34
A.1 概述	34
A.2 用户案例	34
A.3 用例	36
附录 B (规范性) 基于激励 DR 计划的用例	55
B.1 概述	55
B.2 基于激励的 DR (IBDR) 方案用例	55
附录 C (资料性) 需求响应能量管理模型的应用实例	67
C.1 概述	67
C.2 主要架构	67
C.3 任务结构	67
C.4 能量管理方法	68
C.5 工业需求响应能源管理模型映射到用例	69
附录 D (规范性) 信息安全服务	70
附录 E (资料性) 信息需求解决方案	71
E.1 概述	71

E.2 现有标准	71
E.3 每个用例分析	72
参考文献	78
图 1 FEMS 和智能电网之间的接口概述	9
图 2 目前用于 DR 电网管理的通用方法	10
图 3 设施配电示例	11
图 4 实体企业和控制系统	12
图 5 模型元素	13
图 6 模型架构	14
图 7 电网架构模型	16
图 A.1 用例概述	37
图 A.2 智能电网和 FEMS 之间的通用通信图	38
图 A.3 角色层次结构中的参与者(IEC 62264-1)	38
图 A.4 FG-100 顺序图	41
图 A.5 FG-200 顺序图	43
图 A.6 FG-300 顺序图	44
图 A.7 FG-400 顺序图	46
图 A.8 FG-500 顺序图	47
图 A.9 FG-600 顺序图	48
图 A.10 FG-710 顺序图	49
图 A.11 FG-720 顺序图	51
图 A.12 FG-800	52
图 A.13 FG-820 顺序图	54
图 B.1 基于激励的需求响应在电力系统规划和操作中的作用	55
图 B.2 IBMR-1(DLC)顺序图	57
图 B.3 IBDR-2(I/C)的 3-顺序图	59
图 B.4 IBDR-3(EDRP)的顺序图	60
图 B.5 IBDR-4(DB)的顺序图	62
图 B.6 IBMR-5(CMP)的顺序图	64
图 B.7 IBMR-6(ASM)的顺序图	66
图 C.1 需求响应能量管理模型应用示例	67
图 C.2 水冷任务结构	68
图 E.1 注册报告的交互	72
图 E.2 请求报告的交互	72
图 E.3 简单设置交换	73
表 1 需求信息	18
表 2 数据和数据类型示例	32

表 A.1	高等级设施侧用户案例:设施操作视角	34
表 A.2	公用设施事业用户案例:公用设施操作视角	35
表 A.3	用户案例和用例之间的依赖关系	36
表 A.4	参与者和角色	38
表 A.5	FG-100 交换信息	41
表 A.6	FG-200 交换的信息	43
表 A.7	FG-300 交换的信息	45
表 A.8	FG-400 交换的信息	46
表 A.9	FG-500 交换的信息	47
表 A.10	FG-600 交换的信息	48
表 A.11	FG-710 交换的信息	50
表 A.12	FG-720 交换的信息	51
表 A.13	FG-810 交换信息说明	53
表 A.14	FG-820 交换的信息	54
表 B.1	用户案例和用例之间的依赖关系	56
表 B.2	在 IBDR-1 中交换的信息(DLC)	58
表 B.3	IBDR-2 交换信息(I/C)	59
表 B.4	在 IBDR-3(EDRP)中交换的信息	61
表 B.5	在 IBDR-4(DB)中交换信息	62
表 B.6	交换 IBDR-5 中的信息(CMP)	64
表 B.7	IBMR-6(ASM)中交换的信息	66
表 E.1	现有标准适用性概述	71

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/Z 45388《工业过程测量、控制和自动化》的第1部分。GB/Z 45388 已经发布了以下部分：

——第1部分：工业设施和智能电网之间的系统接口。

本文件等同采用 IEC TS 62872-1:2019《工业过程测量、控制和自动化 第1部分：工业设施和智能电网之间的系统接口》。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

——缩略语“GW”原文为“Utility Gateway”，与缩略语“UG”的原文重复，因此缩略语“GW”后内容改为“网关(Gateway)”。

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。

本文件起草单位：西南大学、西安优控科技发展有限公司、上海洛丁森工业自动化设备有限公司、安徽天康(集团)股份有限公司、江苏杰克仪表有限公司、杭州自动化技术研究院有限公司、国能智深控制技术有限公司、重庆金芯麦斯安全仪表系统有限公司、河南省保时安科技股份有限公司、江元(天长)科技股份有限公司、江苏华夏仪表有限公司、江苏双木测控技术有限公司、浙江中控自动化仪表有限公司、厦门安东电子有限公司、中国铁道科学研究院集团有限公司电子计算技术研究所、山东省计量科学研究院、深圳市费思泰克科技有限公司、重庆四联交通科技股份有限公司、湖州师范学院、扬州市职业大学、江苏苏仪集团有限公司、深圳市金凯博电子有限公司、广东立胜电力技术有限公司、南方电网大数据服务有限公司、鞍钢集团本钢板材炼钢厂、中检集团南方测试股份有限公司、武汉宝目检测有限公司、西安奇点能源股份有限公司、广州科易光电技术有限公司、重庆中智联仪表有限公司、西南石油大学。

本文件主要起草人：杨阳、胡明、骆文军、毛文章、闵心怡、卜琰、田雨聪、葛逢春、郎云飞、马斌、黄东、明振东、丁舒慧、陈爽、陈青峰、肖国专、李帅、张帅、刘星光、曹绪、胡文军、陈久松、刘亮、郑晔、马金超、赵永国、郑传新、韩明、刘圣文、刘伟增、吴晓松、周翔、刘枫、张新国、周雪莲、张渝、张埂、郑德生、龚捷、任玥、张中瑞、任世祺、钟雄宇。

引言

《世界能源展望 2017》指出:2015 年,全球工业用电超过世界发电总量的 40%。此外,随着许多设施越来越多地实施内部发电、联合发电以及储存资源,工业本身成为一种内部电力的重要发电机。作为主要的能源消耗者,一些行业合理安排工业电力消费能最大限度地减少电网的峰值需求。作为能源供应商,拥有内部发电或储存资源的行业也可以协助电网进行负载管理。虽然一些大型工业设施已经对其电力的使用和供应进行了管理,但更广泛的部署,特别是小型工业设施的部署,将取决于工业自动化设备与“智能电网”之间现成标准接口的可用性。

注:在本文件中,“智能电网”是指为了能源管理,与工业进行交互的工业外部实体。在其他文件中,该术语可用于指代所有元素,包括内部工业能源元素,它们共同优化能源的产生和使用。

工业是电力的主要消费者,在许多情况下,可以安排这种消费以辅助最大限度地减少对智能电网的整体峰值需求。此外,许多工业设施拥有内部发电或储存资源,这些设施有助于智能电网负载和供电管理。例如,内部发电可以为智能电网和设施提供能源。更进一步的是,存储资源可以帮助智能电网负载管理。虽然一些大型工业设施已经对其电力的使用和供应进行了管理,但更广泛的部署,特别是小型工业设施的部署,将取决于现成的标准自动化接口的可用性。

家庭和楼宇自动化与智能电网的接口标准已经在制定中。然而,工业的接口要求与家庭和楼宇自动化有很大不同,本文件将对此进行阐述。对于工业而言,能源资源和生产过程的规划由设施能源规划者和排产者负责,操作由设施能源操作者和生产操作者负责。

资源的错误操作可能会影响人员、设施和环境的功能安全,甚至导致生产故障和设备损坏。此外,大型设施可能具有内部生产规划能力,可与智能电网规划相协调,以实现长期的能源规划。

为达到上述目的,更好与各方便协调使用,特制定本系列标准。GB/Z 45388 拟由以下两部分组成。

- 第 1 部分:工业设施和智能电网之间的系统接口。目的在于定义工业设施与“智能电网”之间的接口,以识别、配置和扩展所需的标准,来交换所需的信息,进而支持工业设施和智能电网之间的电力的规划、管理和控制。
- 第 2 部分:物联网 工业设施需求响应能源管理应用框架。目的在于提出用于智能电网的工业设施需求响应能源管理(FDREM)的物联网应用框架,使用物联网相关通信技术实现工业设施之间的高效信息交换。

工业过程测量、控制和自动化

第 1 部分：工业设施和智能电网之间的系统接口

1 范围

本文件从信息流的角度定义了工业设施与“智能电网”之间的接口。它识别、配置和扩展所需的标准，以交换所需的信息，进而支持工业设施和智能电网之间的电力的规划、管理和控制。

本文件不包括设施内部能源直接控制所需的协议，直接控制及相关责任由工业设施委托给外部实体[例如电网操作者的分布式能源(DER)]控制。

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 20720.1—2019 企业控制系统集成 第 1 部分：模型和术语(IEC 62264-1:2013, IDT)

GB/T 40211—2021 工业通信网络 网络和系统安全 术语、概念和模型(IEC TS 62443-1-1:2009, IDT)

IEC 62443(所有部分) 工业通信网络 网络和系统安全(Industrial communication networks—Network and system security)

注：GB/T 33007—2016 工业通信网络 网络和系统安全 建立工业自动化和控制系统安全程序(IEC 62443-2-1:2010, IDT)；

GB/T 35673—2017 工业通信网络 网络和系统安全 系统安全要求和安全等级(IEC 62443-3-3:2013, IDT)；

GB/T 40682—2021 工业自动化和控制系统安全 IACS 服务提供商的安全程序要求(IEC 62443-2-4:2015, IDT)；

GB/T 42445—2023 工业自动化和控制系统安全 IACS 环境下的补丁管理(IEC TR 62443-2-3:2015, IDT)；

GB/T 42456—2023 工业自动化和控制系统信息安全 IACS 组件的安全技术要求(IEC 62443-4-2:2019, IDT)；

GB/T 42457—2023 工业自动化和控制系统信息安全 产品安全开发生命周期要求(IEC 62443-4-1:2018, IDT)；

GB/T 44861—2024 工业自动化和控制系统安全 系统设计的安全风险评估(IEC 62443-3-2:2020, IDT)

IEC 62443-2-1 工业通信网络 网络和系统安全 第 2-1 部分：建立工业自动化和控制系统安全程序(Industrial communication networks—Network and system security—Part 2-1: Establishing an industrial automation and control system security program)

注：GB/T 33007—2016 工业通信网络 网络和系统安全 建立工业自动化和控制系统安全程序(IEC 62443-2-1:2010, IDT)

IEC TR 62443-3-1 工业通信网络 网络和系统安全 第 3-1 部分：工业自动化和控制系统的安全技术(Industrial communication networks—Network and system security—Part 3-1: Security technologies for industrial automation and control systems)