



中华人民共和国国家标准化指导性技术文件

GB/Z 43728.1—2024/IEC TR 62357-1:2016

电力系统管理及其信息交换 第1部分：参考架构

Power systems management and associated information exchange—
Part 1: Reference architecture

(IEC TR 62357-1:2016, IDT)

2024-03-15 发布

2024-10-01 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	VII
引言	VIII
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和缩略语	2
3.1 术语和定义	2
3.2 缩略语	3
4 参考架构的驱动因素和目标	4
5 通则	6
5.1 标准化背景	6
5.2 相关业务领域	7
5.3 目标受众	8
5.3.1 通则	8
5.3.2 执行参与者	9
5.3.3 标准化的参与者	10
5.4 参考相关来源	10
6 参考架构	10
6.1 基础方法论	10
6.1.1 通则	10
6.1.2 智能电网架构方法论	11
6.1.3 SGAM 抽象层次	12
6.1.4 用例方法论	13
6.1.5 数据建模	15
6.1.6 子集方法论	16
6.2 参考架构通则	17
6.3 参考架构的元素	18
6.3.1 通则	18
6.3.2 元素作为接口参考模型抽象组件	18
6.3.3 元素作为一些典型的智能电网系统	20
6.3.4 元素为 IEC 61850 智能电子设备	21
6.4 参考架构的关系	22
6.4.1 通则	22
6.4.2 变电站内的通信	24
6.4.3 变电站之间的通信	25

6.4.4	支持分布式馈线自动化的通信	27
6.4.5	变电站与主站以及主站之间的通信	27
6.4.6	企业层面的沟通	29
6.4.7	连接 DER 的通信(见图 26)	31
6.4.8	与发电厂或水电站之间的通信(水电、天然气、热能、风能)(见图 27)	31
6.5	参考架构的安全标准格局	32
6.5.1	通则	32
6.5.2	不断发展的电力系统管理安全要求	35
6.5.3	电力系统运行的恢复力和安全措施	35
6.5.4	IEC 62351(所有部分)安全标准的通则和相关性	36
6.6	适用于电信的关系	38
6.6.1	通则	38
6.6.2	通信技术对智能电网子网的适用性声明	40
6.7	互操作性	42
7	参考架构的使用	43
7.1	概述	43
7.2	企业架构的发展	43
7.2.1	通则	43
7.2.2	模型驱动架构	43
7.2.3	开放式组架构框架	43
7.3	如何从当前用户的架构演进为参考架构	44
7.4	示例:如何使用参考架构映射用例	44
7.4.1	通则	44
7.4.2	CIM 断路器应用视图	44
7.4.3	符合 IEC 61850 规范的变电站断路器	46
7.4.4	IEC 61850 分析	47
7.4.5	基于 IEC 61850 的 IEC 61850 断路器在变电站通信	48
7.5	信息交换规范的发展	50
7.6	在参考架构中集成安全性	51
7.6.1	通则	51
7.6.2	确定安全要求	52
7.6.3	将安全性映射到电力系统域	53
7.6.4	安全控制	54
8	未来标准化工作的主要领域	55
8.1	通则	55
8.2	通过数字化提高标准使用效率	55
8.3	协调数据建模	56
8.4	其他未来主题	56
9	结论	56

附录 A (资料性) SGAM 层描述	57
附录 B (资料性) 元素的例子	58
B.1 控制中心分布式系统示例	58
B.2 系统示例,网络模型管理系统的案例	58
B.3 潮流组件示例	59
附录 C (资料性) 关系示例	61
C.1 通则	61
C.2 通过网关和适配器进行数据转换	61
C.3 消息交换示例	61
附录 D (资料性) TC 57 标准描述和路线图	64
D.1 TC 57 工作组 03	64
D.2 TC 57 工作组 10	64
D.2.1 通则	64
D.2.2 IEC 61850 通则	65
D.3 TC 57 工作组 13	66
D.3.1 概述	66
D.3.2 IEC 61970(所有部分)通则	67
D.4 TC 57 工作组 14	67
D.4.1 概述	67
D.4.2 IEC 61968(所有部分)通则	68
D.5 TC 57 工作组 15	69
D.5.1 概述	69
D.5.2 IEC 62351(所有部分)通则	70
D.6 TC 57 工作组 16	77
D.6.1 概述	77
D.6.2 IEC 62325(所有部分)通则	78
D.7 TC 57 工作组 17	81
D.8 TC 57 工作组 18	82
D.9 TC 57 工作组 19	82
D.9.1 概述	82
D.9.2 IEC 62357 和 62361 相关标准概述	83
D.10 TC 57 工作组 20	84
D.11 TC 57 工作组 21	84
D.11.1 概述	84
D.11.2 IEC 62746(所有部分)相关标准通则	85
D.12 IEC 和其他机构制定的补充标准	85
参考文献	86
图 1 IEC 61913/IEC 62559	6

图 2	IEC TS 62913 概念模型	7
图 3	应被设计、运行和防护的两个基础设施(OT/IT)	8
图 4	IEC TR 62357-1:2016 的相关来源	10
图 5	SGAM 平面	11
图 6	SGAM 模型	12
图 7	SGAM 抽象级别	13
图 8	业务层与功能层之间的交互	15
图 9	数据建模和协调工作映射	16
图 10	信息模型,子集与消息	17
图 11	参考架构	17
图 12	电力系统信息相关标准	18
图 13	分布 IRM 模型	19
图 14	为 SGAM 段分配元素“Volt/Var Control”的灵活性(M490 C-参考架构)	20
图 15	SGAM 平面上的 SGCG/M490 智能电网系统	21
图 16	IEC 61850 数据建模	22
图 17	逻辑上分配在三个不同级别(变电站层、间隔/单元层或过程层)的变电站自动化系统的功能	23
图 18	IEC 61850(所有部分)相关标准	24
图 19	变电站内的通信	25
图 20	变电站之间的通信	26
图 21	IEC 61850 遥控、控制设备及系统相关标准	27
图 22	变电站与主站之间的通信	28
图 23	主站之间的通信	29
图 24	CIM 通信层标准	29
图 25	从控制中心/交易系统到市场的通信	30
图 26	连接 DER 的通信	31
图 27	与发电厂之间的通信	32
图 28	通用安全体系结构	33
图 29	关键电力系统管理安全标准的架构	33
图 30	典型的网络安全要求,威胁和可能的攻击技术	35
图 31	IEC 通信标准与 IEC 62351(所有部分)安全标准之间的相互关系	38
图 32	SGAM 上通信网络的映射	40
图 33	基于 TOGAF 使用参考架构	44
图 34	CIM 断路器应用程序视图	45
图 35	真实世界的设备	46
图 36	使用 IEC 61850 操作断路器	47
图 37	LN 的 SCL	47
图 38	SCL POS 属性	48
图 39	ACSI 服务示例	48
图 40	ACSI 服务的映射	49

图 41	断路器的分层模型	50
图 42	功能“在配电网内监控”的 SGAM 分析	50
图 43	IEC 映射工具	51
图 44	支持安全架构设计的安全评估类型	52
图 45	每个 SGAM 层的安全要求和任务取决于抽象层	53
图 46	安全控制	54
图 47	用不同强度的安全手段解决安全要求	55
图 48	通过时间参考架构	55
图 B.1	控制中心分布式系统的示例以及与其他典型分配系统的关系	58
图 B.2	网络模型管理和其他涉及的系统	59
图 B.3	CIM 网络案例的部分内容	60
图 C.1	SCADA 数据接口	61
图 C.2	IEC 61968(所有部分)相关通信技术	62
图 C.3	XMPP 架构概念	62
图 C.4	使用 XMPP 示例	63
图 D.1	IEC 61850 标准	65
图 D.2	IEC 61970(所有部分)标准	67
图 D.3	IEC 61968(所有部分)标准	69
图 D.4	NSM 对象模型	72
图 D.5	IEC 62351-8 中的 RBAC 概念	73
图 D.6	IEC TC 57 发布的信息交换标准的体系结构	74
图 D.7	DER 系统操作的分层架构	76
图 D.8	IEC 62325(所有部分)	78
图 D.9	MADES 概述	79
图 D.10	MADES 范围	80
图 D.11	接口参考模型或北美风格的 ISO/RTO 市场操作	81
图 D.12	IEC 62361(所有部分)标准和 IEC 62357 标准	83
图 D.13	IEC 62746(所有部分)标准	85
表 1	业务与系统用例	14
表 2	标准指南	34
表 3	IEC 62351(所有部分)安全标准的通则和相关性	36
表 4	SDO 涵盖的 SGAM 通信子网络功能	41
表 5	消息类型	45
表 6	信息资产及其与系统安全的关系	52
表 A.1	SGAM 层描述	57
表 D.1	WG03-远程控制协议	64
表 D.2	WG10-电力系统 IED 通信和相关数据模型	64
表 D.3	WG13-能源管理系统应用程序接口(EMS API)	66

表 D.4	WG14-系统接口或分发管理	68
表 D.5	WG15-数据和通信安全状况和路线图	69
表 D.6	WG16-接除管制的市场传播	77
表 D.7	WG17-分布式能源通信系统(DER)	82
表 D.8	WG18-水力发电厂,蒸汽和燃气轮机-用于监测和控制的通信	82
表 D.9	WG19-电力系统信息交换的引用架构	83
表 D.10	WG20-电力系统 IED 通信和相关数据模型.....	84
表 D.11	WG21-与连接到电网的系统相关的接口和协议配置文件	84

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 43728《电力系统管理及其信息交换》的第 1 部分。GB/Z 43728 已经发布了以下部分：

——第 1 部分：参考架构。

——第 200 部分：从互联网协议版本 4(IPv4)到互联网协议版本 6(IPv6)的迁移指南。

本文件等同采用 IEC TR 62357-1:2016《电力系统管理及其信息交换 第 1 部分：参考架构》，文件类型由 IEC 的技术报告调整为我国的国家标准化指导性技术文件。

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。

本文件由中国电力企业联合会提出。

本文件由全国电力系统管理及其信息交换标准化技术委员会(SAC/TC 82)归口。

本文件起草单位：国网电力科学研究院有限公司、国电南京自动化股份有限公司、中国电力科学研究院有限公司、国网江苏省电力有限公司电力科学研究院、国网上海能源互联网研究院有限公司、国网浙江省电力有限公司、国网吉林省电力有限公司、国网信息通信产业集团有限公司、国电南瑞科技股份有限公司、国网浙江省电力有限公司温州供电公司、江苏宏源电气有限责任公司。

本文件主要起草人：崔瑶、黄鑫、陈德辉、张鑫、刘文彪、杨松、徐洪海、曹阳、郭岫、洪道鉴、彭志强、李治、林佳颖、李芹、孙丹、彭宗明、姚楠、戚峰、秦剑华、赵永生、周泰斌、王艺桦、史燕平、徐梁、王晶、刘政、郑王里、王煜、商佳文、宿为、陆掾、张九思、李韦江、孙瀚。

引 言

GB/Z 43728《电力系统管理及其信息交换》旨在提升电力系统管理及其信息交换效率,拟由两个部分构成。

- 第1部分:参考架构。目的在于为本系列标准提供参考架构。
- 第200部分:从互联网协议版本4(IPv4)到互联网协议版本6(IPv6)的迁移指南。目的在于提供从互联网协议版本4(IPv4)向互联网协议版本6(IPv6)进行数据通信协议迁移的定义、指南以及建议。

电力系统管理及其信息交换

第 1 部分：参考架构

1 范围

从发电到消费者用户的电网,包括输电和配电,以及能源市场都面临着许多新的挑战,同时整合了越来越多的数字计算和通信技术、电气架构、相关流程和服务。电力系统面临着支持相关参与者、组件和系统之间不断增长的交互的需求。

因此,IEC 以开放和可互操作的方式,对支持这些交互的所有标准,提出一个清晰而全面的路线图。

本文件的目的是提供这样一个路线图(2016 年可用),同时也提出了未来几年有关 IEC 技术委员会和工作组将遵循的路径愿景,以提高效率、市场相关性和 IEC TC 57 发布的系列标准的覆盖范围。

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。

IEC 60870-5(所有部分) 远程控制设备和系统 第 5 部分:传输协议(Telecontrol equipment and systems—Part 5:Transmission protocols)

IEC 60870-6(所有部分) 远程控制设备和系统 第 6 部分:远程控制协议符合 ISO 标准和 ITU-T 建议(Telecontrol equipment and systems—Part 6:Telecontrol protocols compatible with ISO standards and ITU-T recommendations)

IEC 61850(所有部分) 电力自动化通信网络和系统(Communication networks and systems for power utility automation)

IEC 61968(所有部分) 电力设施的应用集成 配电管理的系统接口(Application integration at electric utilities—System interfaces for distribution management)

IEC 61970(所有部分) 能量管理系统应用程序接口[Energy Management System Application Program Interface (EMS-API)]

IEC 62325(所有部分) 能源市场通信框架(Framework for energy market communications)

IEC 62351(所有部分) 电力系统管理及其信息交换数据和通信安全(Power systems management and associated information exchange—Data and communications security)

注:GB/Z 25320.1—2010 电力系统管理及其信息交换 数据和通信安全 第 1 部分:通信网络和系统安全 安全问题介绍(IEC TS 62351-1:2007,IDT)

GB/Z 25320.2—2013 电力系统管理及其信息交换 数据和通信安全 第 2 部分:术语(IEC/TS 62351-2:2008,IDT)

GB/Z 25320.3—2010 电力系统管理及其信息交换 数据和通信安全 第 3 部分:通信网络和系统安全 包含 TCP/IP 的协议集(IEC TS 62351-3:2007,IDT)

GB/Z 25320.4—2010 电力系统管理及其信息交换 数据和通信安全 第 4 部分:包含 MMS 的协议集(IEC TS 62351-4:2007,IDT)

GB/Z 25320.5—2013 电力系统管理及其信息交换 数据和通信安全 第 5 部分:GB/T 18657 等及其衍生标准的安全(IEC/TS 62351-5:2009,IDT)

GB/Z 25320.6—2011 电力系统管理及其信息交换 数据和通信安全 第 6 部分:IEC 61850 的安全(IEC TS 62351-6:2007,IDT)