电力物联网数据-机理融合建模技术导则

编 制 说 明

目次

[1 编制背景 29](#_Toc513731110)

[2 编制主要原则 29](#_Toc513731111)

[3 主要工作过程 29](#_Toc513731112)

[4 标准结构和内容说明 29](#_Toc513731113)

[5相关标准对比说明 30](#_Toc513731114)

[6标准实施措施说明 30](#_Toc513731115)

1 编制背景

中国电机工程学会标准《电力物联网数据-机理融合建模技术导则》（以下简称“本文件”）的制定任务来源于《中国电机工程学会关于印发“中国电机工程学会2022年标准计划（第一批）”的通知（电机咨〔2022〕300号），由中国电机工程学会人工智能专业委员会归口组织规范制定工作，由中国电力科学研究院有限责任公司负责起草编制。

由于风光出力的间歇性以及主动式负荷的灵活性，电网已经演进成了巨维的动态大系统，传统单纯依靠物理机理建模分析的方法已经难以应对高维非线性系统的运行分析要求。数据驱动的建模思想，在面对具有高度非线性和非理性特征的大规模互联电网建模时具有优势。电力物联网的建设也为数据驱动的建模方式提供了良好的基础，从历史运行数据中挖掘分布规律有助于进一步了解系统历史运行特性，同时机器学习的方法将大量耗时的计算过程前置到离线训练阶段，训练好的模型可以实现在线的实时计算，为电力系统的运行可靠性与智能调控提供了一种新的建模方法。然而，纯数据驱动的分析方法也存在很大的局限性，比如：不可解释性、不安全性、易受攻击、不易推广、需要大量的样本等等。因此，单纯的数据驱动方法和机理驱动方法均难以应对当前电网的所有分析需求。数据-机理融合建模的方法可以综合利用机理模型中的物理规则与数据模型中的历史经验，进行互补建模。一方面，能够突破纯物理机理建模方法计算复杂度的局限，另一方面可以物理机理为先验指导人工智能技术建立更为直接、更为智能的数字映射模型。随着新型电力系统技术体系及标准体系构建的积极推进，制定数字机理建模技术导则，可充分利用电力物联网建设带来的丰富数据资源和积累的物理机理知识，为电力系统精细化数字模型构建提供指导，从而支撑新能源、柔性负荷、储能装置接入下，复杂电力系统运行状态的快速计算与在线判别，进一步提升电力系统的运行可靠性。

2 编制主要原则

2.1 编写原则

本文件是首次制定版本。编制遵循“统一性、协调性、适用性、一致性和规范性”的原则，严格按照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》进行编制，并与相关标准协调统一。

2.2 编制目的及要解决的问题

本标准规定了融合建模适用的对象类型、数据要求、模型架构等技术要求，通过明确数据机理融合建模的通用技术要求，规范了设备级、系统级和行为级对象的融合建模流程、数据/机理模型组合形式、数据需求、特征选取、模型结构等，在融合建模技术发展初期从标准上进行规范，从而指导数据机理融合模型的标准化设计与构建、统一融合模型架构，进而提升电力物联网分析模型的计算效率与精度，为新能源消纳、电力调度、市场化交易等场景提供分析能力，在挖掘电力物联网数据价值的同时充分利用历史生产经验，助力“碳达峰、碳中和”总体目标的落地实施。

3 主要工作过程

2022年8月初，中国电机工程学会下达标准编制计划，起草单位开展资料收集和编制准备等相关工作。

2022年8月中旬，成立编写组。完成针对电力系统的数据-机理融合建模技术研究现状调研，完成标准草稿编制。

2022年9月27日，由中国电力科学研究院有限责任公司组织召开标准第一次工作组会议，与会专家对标准初稿进行了详细讨论，共提出4条意见及建议，其中采纳4条。

2022年10月26日，由中国电力科学研究院有限责任公司组织召开标准第二次工作组会议，与会专家对标准各个章节逐条进行详细讨论，共提出11条意见及建议，其中采纳10条。

2022年11月01日，由中国电力科学研究院有限责任公司组织召开标准第三次工作组会议，与会专家对标准各个章节逐条进行详细讨论，共提出3条意见及建议，其中采纳3条。

2022年11月9日，由中国电力科学研究院有限责任公司组织召开标准第四次工作组会议，与会专家对标准中的对象类型、融合建模策略、选择路径等关键技术内容进行了讨论，并形成了征求意见稿。

4 标准结构和内容说明

主要结构及内容如下：

1.前言2.目次3.正文4.附录，共设八章：范围、规范性引用文件、术语和定义、总则、建模对象分类、建模数据要求、融合建模策略选择、建模技术要求。

5相关标准对比说明

在物联网数据与信息共享方面，IEC\ISO\IEEE等国际标准组织都已经开展了相关标准制定，包括《Information technology - Data structure》（ISO/IEC 29161-2016）、《[Information technology Internetofthings(IOT). IOT use cases](http://www.wanfangdata.com.cn/link.do?url=BE78DC6926613EC3C61D070E578356F9C0FCD10AD4DC13D1A570C0F65213F934E7333D88E62F5656E4482B654AA454D4D6C1BF6FC9737B47643D6CDD9110D052DE78CC78A8D55EDB47C124A1351B1AA1DAC8CA2D3AF7A60BFF67E04F75972639" \t "http://www.wanfangdata.com.cn/search/_blank)》（BS PD ISO/IEC TR 22417:2017）；在国内方面，由中国电力行业信息标准化技术委员会、中国电子技术标准化研究院等也分别制定了《物联网感知对象信息融合模型》（GB/T 37686-2019）、《物联网信息交换和共享》（GB/T 36478.1-2018）等相关标准。

在电力系统及能源互联网建模方面，目前有中国电力企业联合会《光伏发电系统建模导则》（GB/T 32826-2016）、《电网通用模型描述规范》（GB/T 30149-2019）、国家电网公司《电力系统负荷建模导则》（QGDW11537-2016）等。

以上标准或针对电力系统单一对象进行建模，或仅对模型结构进行规定，都不涉及面向电力物联网建设下新型电力系统分析的通用建模技术。从标准现状来看，目前无针对数据-机理融合建模的相关标准和规定。

6标准实施措施说明

无。