

《风电机组数字孪生系统 第 1 部分：总体要求》编制说明

(征求意见稿)

一、工作简况

1 主要工作过程

准备阶段：2023 年 1 月，搜集、调研数字孪生技术在风电机组应用相关材料、案例并进行汇总；梳理风电机组装置类型、数据、通信、存储、仿真等现有技术 & 标准情况并进行汇总；设计标准编写大纲。

起草（草案、调研）阶段：2023 年 2 月，成立标准起草工作组，确定主笔人、起草单位，确定工作方法 & 工作内容；成立标准编制工作小组，开展课题前期研究工作；标准起草工作组根据研究结果，形成《风电机组数字孪生系统 第 1 部分：总体要求》标准初稿。

征求意见阶段：2023 年 3 月，组织相关人员对《风电机组数字孪生系统 第 1 部分：总体要求》标准初稿开展研讨，编制工作组根据研讨意见对文本进行修订、完善，形成《风电机组数字孪生系统 第 1 部分：总体要求》草案。

报批阶段：2023 年 4 月，编制工作组按照会议审查意见对标准送审稿作了进一步的修改、整理 & 完善，形成了标准报批稿、编制说明及其它相关文件，报至中国电工技术学会。

2 主要参加单位和工作组成员及其所做的工作

本标准由华北电力大学、中国华能集团清洁能源技术研究院有限公司、国家电投集团科学技术研究院有限公司、南方电网科学研究院有限责任公司、北京华能新锐控制技术有限公司、国网信通产业集团有限公司。

主要成员：房方、胡阳、任鑫、郭琦、董得志、刘吉臻、王华、杨政厚、张杰、朱益华、岳红轩、石鑫、李炳森、杜静宇、陈修高、赵鹏程、张新丽、陈纲、张福国、孙晓彦、宋羽佳、孟鹏飞、那红宇、常建华、韩健。

所做的工作：

标准起草工作组主要成员查阅并收集了风电机组数字孪生系统相关资料,通过整理分析,确立了主要规范内容,同时根据专家建议完成对标准的完善。

二、标准编制原则和主要内容

1、标准编制原则

本文件的编写格式按 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》的规定进行编写。与相关现行国家标准和行业标准相协调,同时考虑了风电机组数字孪生系统整体架构设计、设计制造以及运维阶段风电机组数字孪生系统的实际情况。

本文件的起草符合产业发展的原则,本着先进性、科学性、合理性和可操作性的原则以及标准的目标、统一性、协调性、适用性、一致性和规范性原则来进行本文件的起草工作。

2、标准主要内容

本指导性技术文件依据团体标准编制要求进行编制,为规范数字孪生构建过程中关键技术的实施提供标准可行的技术指导,为风电机组数字孪生系统数据格式、传输协议标准、数据交互与存储要求、仿真要求提供理论依据和功能支撑,促进数据统一模型构建及分析。

标准规定了风电机组数字孪生系统技术性引用文件、术语和定义、风电机组数字孪生系统特征架构及组成、风电机组数字孪生系统技术要求、风电机组数字孪生系统评价指标及量化方法几部分标准规范。

(1) 前言: 标准起草单位和主要起草人

(2) 范围: 规定了风电机组数字孪生系统的术语和定义、风电机组数字孪生系统特征架构及组成、风电机组数字孪生系统技术要求、风电机组数字孪生系统评价指标及量化方法。

本标准适用于风电机组数字孪生系统的设计建设、科学研究、应用相关领域。

(3) 规范性引用文件: 本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。包括电工术语风力发电机组、风力发电机组设计要求、风力发电机组安全手册等。

(4) 术语和定义: 对本指导性技术文件中会使用的术语进行定义,对后续内容描述提供了术语支持。包括风力发电机组、数字孪生、可视化与人机交互、物理层、传输层、应用层、网络层、平台侧通信网、边缘网关、要素孪生模型、数字线程技术、业务系统。

(5) 风电机组数字孪生系统特征、架构及组成：该部分对风电机组数字孪生系统特征、风电机组数字孪生系统架构、风电机组数字孪生系统组成等规范进行标准化，并给出相关架构图。

(6) 风电机组数字孪生系统技术要求：该部分对风电机组数字孪生模型要求、数据交互与存储技术要求、系统集成及仿真技术要求、可视化与人机交互技术要求、文档要求等规范进行标准化。

(7) 风电机组数字孪生系统评价指标及量化方法：该部分对指标设立原则、指标权重确定原则、数据可采集性、数据完备性、数据准确性、数据交互一致性、数据交互实时性、信息直观性等规范进行标准化。

3、主要技术差异

目前国内外关于风电机组数字孪生系统技术规范还没有已经实施或在编的国标、行标，也没有其他社会组织的类似团体标准已在实施或在编。本标准定位为团体标准，是对国家标准的补充，与相关技术领域的国家现行法律、法规、规章、政策及相关标准保持一致。

4、解决的主要问题

标准风电机组数字孪生系统的术语和定义、给出了风电机组数字孪生系统特征架构及组成、风电机组数字孪生系统技术要求、风电机组数字孪生系统评价指标及量化方法几部分标准规范。

目前，数字孪生技术在风电场中的应用尚处于初级阶段，数字孪生面临的研究重点集中于标准、模型、数据等方面，其中标准是数字孪生快速发展的重要导则，通过该规范可以规范数字孪生构建过程中数据格式、传输协议、数据存储等技术标准，对于相关技术的实施具有重要指导意义。本标准填补相关技术标准空白，促进产业结构调整与优化升级，具有较强的可复制性和示范意义，具备从协会团体内向行业内推广的价值，应用此指导性技术文件有利于实现移动设备高效交互，对移动端交互方式具有引领意义。

三、主要试验（或验证）情况

本标准不涉及试验（或验证）情况。

四、标准中涉及专利的情况

本标准不涉及专利问题。

五、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

本标准批准发布后，将为风电机组数字孪生系统技术提供统一明确的技术规范，填补了基于数字孪生的风力发电智能化系统与应用技术的空白，推动了风电智能化技术进步，为发挥海量风电运行数据价值、提升风电智能运行和维护水平提供了强有力的支持，对于推进风电机组数字孪生建设具有指导意义。基于数字孪生的风力发电智能化系统技术先进、适用性强，可以多种模式服务于规模化风电安全、高效、智能开发利用，将大幅推动风电智能化技术进步，促进规模化风电的高效开发利用，能够有效支撑“新型电力系统”建设、助力实现“双碳”目标。

六、与国际、国外对比情况

本标准没有采用国际、国外标准；

本标准在制定过程中未查到同类国际标准；

本标准在制定时未对国外的样品、样机进行测试；

本标准的总体水平属于国内领先水平。

七、在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

本标准与相关法律、法规、规章及相关标准协调一致，没有冲突。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

九、标准性质的建议说明

建议本文件以团体标准发布实施，为推荐性标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议

建议本标准批准发布 7 天后实施。

十一、废止现行相关标准的建议

无。

十二、其他应予说明的事项

无。