

《变电站数字孪生体构建流程与通用技术规范》编制说明

（征求意见稿）

一、工作简况

1、主要工作过程

《变电站数字孪生体构建流程与通用技术规范》团体标准已于2022年6月经中国电工技术学会正式批准立项（项目编号：CESBZ2022051），项目预计开发周期为2022年7月至2023年5月。中国电工技术学会提出制定该项团体标准并归口。

起草（草案、调研）阶段：

2022年12月成立起草工作组，工作组成员围绕变电站数字孪生体构建流程以及各流程所应具备的技术特性展开调研与讨论，编写并修改标准草案，2023年7月完成征求意见稿。

征求意见阶段：

（待开展）

送审阶段：

（待开展）

报批阶段：

2、主要参加单位和起草工作组成员及其所做的工作

本团体标准的主要起草单位有：中国南方电网有限责任公司超高压输电公司、中国南方电网能源发展研究院有限责任公司、中国南方电网有限责任公司超高压输电公司广州局、国网黑龙江省电力有限公司电力科学研究院、三峡大学电气与新能源学院、俊郎电气有限公司、南方电网数字电网科技（广东）有限公司、中国南方电网有限责任公司超高压输电公司南宁监控中心。

主要起草人：黄振林、李洁珊、刘羽超、王磊、王爽、苏杭、雷伟刚、文星、朱金惟、王宁、赵刘琦、冯子焰、张宇恒、杨建新、李靖翔、赖皓、曾嘉伟、邱天乙、申晓杰、廖华、罗剑、李中原。

二、标准编制原则和主要内容

1、标准编制原则

本标准根据GB/T1.1—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》的编写原则制定，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。

2、标准主要内容

本标准遵循科学性、先进性、经济性，坚持实事求是，以变电站数字孪生体构建流程与通用技术为内容，规定了变电站数字孪生体与变电站物理实体、云计算中心、大数据中心之间的关系，提出了变电站数字孪生体的技术特性和功能，规定了变电站数字孪生体的构建流程、仿真建模的范围、业务流程映射、自运行和反向调控的性能，并对变电站数字孪生体的安全性和更新升级提出了要求。适用于110kV及以上电压等级的交流变电站和换流站开展数字孪生体建设工作及更新服务（110kV以下电压等级的交流变电站可参照执行）。

本标准共12章，主要结构和内容如下：

第1章“范围”，说明本技术导则制定的主要内容和适用范围。

第2章“规范性引用文件”，列出了本技术导则引用的标准。

第3章“术语和定义”，对本技术导则适用的主要术语进行了定义。

第4章“缩略语”，对本技术导则使用的缩略语进行了定义。

第5章“变电站数字孪生体概要”，规定了变电站数字孪生体与变电站物理实体、云计算中心、大数据中心的关系，提出了变电站数字孪生体应具备的技术特性和功能。

第6章“构建流程”，规定了变电站数字孪生体的构建流程，包括仿真建模、流程映射、反向调控、自运行等步骤，并说明了每一步流程的具体要求。

第7章“仿真建模”，规定了仿真建模的范围包括变电站内主体建筑、主体建筑配套设施、电气设备、电气设备相关部件，采用基于设备间隔的建模方法，并满足一致性与可扩展性的要求。

第8章“流程映射”，规定了变电站物理实体的业务流程映射到变电站数字孪生体需要具备的特性，包括完整性、一致性和实时性。

第9章“自运行”，规定了变电站数字孪生体在自身运行过程中应具备的特性，包括鲁棒性、保密性和可用性。

第10章“反向调控”，规定了变电站数字孪生体对变电站物理实体的反馈作用所具备的特性，包括可感知性、交互性和正确性。

第11章“系统安全”，规定了变电站数字孪生体的安全性要求，包括数据安全、网络安全、双机容错和终端安全。

第12章“升级更新”，规定了变电站数字孪生体版本升级的要求，包括数据更新、算法升级等。

本标准符合国家相关法律法规。目前国内无相关现行有效的国家、行业标准和团体标准，本次申报此项团体标准填补国内空白，提出了变电站数字孪生体的技术特征、构建流程、系统安全等相关要求。

3、主要技术差异

无

4、解决的主要问题

本标准规定了变电站数字孪生体的构建流程、仿真建模、状态映射、自运行、反向调控及系统安全等内容，为构建变电站数字孪生体工作提供实现路径与技术指导。

三、主要试验（或验证）情况

《变电站数字孪生体构建流程与通用技术规范》已在1座换流站的数字孪生系统中进行初步验证，所达到的效果与预期一致。该应用场景需要经过仿真建模、流程映射、自运行、反向调控等构建流程，建设完备的变电站数字孪生系统，并考虑安全性和更新要求。构建流程和技术规范等遵从《变电站数字孪生体构建流程与通用技术规范》要求，按照预期完成变电站数字孪生体建设。

四、标准中涉及专利的情况

本标准中不涉及专利问题。

五、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

世界各工业领域数字化是大势所趋，新的工业革命将深刻重塑人类社会。国家对促进数字经济和实体经济深度融合提出更高要求，智能电网建设工作稳步推进，变电站数字孪生体也将被越来越广泛地设计和投入使用。目前，电力企业、科研机构与平台建设厂家在变电站数字孪生体构建方面还没有统一规范参照，在建模过程、孪生体精细度、实体变电站工作流程映射等方面存在不同理解和做法，建设程度参差不齐，无法发挥数字化电网建设成果的最大价值。变电站数字孪生体构建流程与通用技术规范的确立，有利于电力数字化孪生平台建设相关单位使用同一套标准，在变电站数字孪生体建设的各个阶段予以实施，降低数字化建设过程中的资源浪费，推动智能电网、变电站数字化建设的进程。

六、与国际、国外对比情况

本标准参考《变电站数字孪生系统架构及数据采集技术导则》（T/CES190-2023）等标准进行编制。《变电站数字孪生系统架构及数据采集技术导则》提出了变电站数字孪生系统的系统架构、数据采集接口和状态量采集要求。而本标准则是针对变电站数字孪生体的构建流程中各个节点提出了技术要求，并对变电站数字孪生体的数据、系统安全和升级的技术要点做出了规定。二者侧重点有所不同。

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

本标准符合国家相关法律法规。目前国内无相关现行有效的国家、行业标准和团体标准，本次申报此项团体标准填补国内空白。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在修订过程中没有重大分歧意见。

九、标准性质的建议说明

建议本标准的性质为团体标准建议本标准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

建议本标准由中国电工技术学会组织宣贯实施，编制单位参与宣贯推广。

十一、废止现行相关标准的建议

无现行相关标准。

十二、其他应予说明的事项

无其他应予说明的事项。