

国家标准《信息技术 数字孪生能力成熟度模型》

（征求意见稿）编制说明

一、任务来源及工作简况

1. 任务来源

根据《国家标准化管理委员会关于下达 2023 年第三批推荐性国家标准计划及相关标准外文版计划的通知》（国标委发〔2023〕58 号），《信息技术 数字孪生能力成熟度模型》标准起草单位为中国电子技术标准化研究院等，由全国信息技术标准化技术委员会（SAC/TC28）归口，应在 18 个月内（2023 年 12 月至 2025 年 5 月）完成制定，标准计划号为 20230976-T-469。

2. 主要工作过程

本标准主要工作过程如下：

（1）2023年12月，标准立项计划下达后，向社会公开征集标准参编单位，广泛邀请科研院所、大学院校、企业等标准利益相关方加，正式组建了标准编制工作组。

（2）2023年12月—2024年5月，标准编制工作组召开了6次集体会议和若干次小范围研讨会，就数字孪生能力成熟度模型的构成、成熟度等级、成熟度要求等标准核心内容进行研究交流，并分工编制形成标准草案（工作组讨论稿），同步在工作组内部征集意见。

（3）2024年5-6月，标准编制工作组内就标准草案内容达成一致。标准草案通过中心专家内部评审，专家对能力域设置、成熟度要求、参考文献等提出具体文字或格式意见。进一步修改完善后形成征求意见稿。

3. 预期达到的社会效益

本文件以数字孪生技术在工业、城市、能源、医疗等各行各业的应用需求为指引，参考《信息技术 数字孪生 第1部分：通用要求》相关技术要求，给出适用于全领域的数字孪生能力成熟度评估模型。本文件为用户、供应商等利益相关方规划、识别和提升数字孪生系统水平和第三方机构评估数字孪生系统水平提供指引，同时，对于规范行业数字孪生系统建设具有较强的指导意义。

二、标准编制的原则和主要内容

1. 标准编制的原则

本文件为自主制定标准，在起草过程中依据了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。在技术层面，起草过程中尤其重视标准条款的适用性、技术先进性、指导性和可操作性等，保证文件对于数字孪生成熟度评估工作具有实际指导意义。

2. 标准主要内容的确定

本标准通过对数字孪生技术在制造业领域装备应用的情况调研，结合 GB/T 43441.1《信息技术 数字孪生 第1部分：通用要求》规定的内容，提出了数字孪生系统成熟度模型和成熟度等级划分，规定了数字孪生基础能力、应用能力、扩展能力和管理能力中包含的24个能力要素，在不同成熟度等级下应满足的要求，提出了数字孪生成熟度的5个等级，自低向高分别为一级（虚拟建模）、二级（以虚映实）、三级（双向交互）、四级（智能管控）、五级（自主演化）。

3. 解决的主要问题

本文件给出了数字孪生能力成熟度评估模型构成和等级划分，规定了数字孪生各要素在不同成熟度等级下应满足的要求。本文件适用于用户和供应商企业识别，规划和提升数字孪生能力水平，也适用于指导第三方机构评估数字孪生能力水平。本文件规定的内容可为产业界提供一个统一的评估模型与方法，大大降低供应商与用户之间的沟通成本；此外，本文件给出的能力成熟度评估模型，从等级的跃升上，也指出了企业在应用数字孪生技术时的技术路线，可作为企业选择或评价数字孪生相关系统/平台/项目的依据。

三、主要试验（验证）情况分析

本文件在工作组内达成一致后，对深圳市腾讯计算机系统有限公司、西安前沿动力软件开发有限责任公司两家单位的数字孪生系统进行了预测试，预测试的结果显示，本文件的大部分条款是合理的；部分条款根据验证过程实际情况进行进一步调整，符合数字孪生技术应用的实际情况。此外，10余家参编单位结合自身数字孪生系统应用实际，对照标准中成熟度能力域进行了自查自测。结果（见表1）显示，能力域设置合理，各等级成熟度要求与实际和发展趋势较为相符。因此，本文件条款具备合理性和适用性。

表 1 自查反馈情况统计表

序号	自查内容	反馈情况
1	成熟度模型能力域	要素齐全、重点突出，与实际相符
2	各能力要素的成熟度要求	要求合理、可操作行较强

四、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准与现行相关法律、法规和强制性国家标准保持协调一致。

五、采用国际标准和国外先进标准情况

本标准未等同采用国际标准和国外先进标准。

六、涉及专利的情况

本标准不涉及任何专利、著作权、版权等知识产权等问题。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

八、标准性质的建议说明

建议作为推荐性国家标准发布。

九、贯彻标准的要求和措施建议

建议标准发布后尽快进行宣贯和应用推广。

十、废止现行相关标准的建议

不涉及。

十一、其它应予说明的事项

无。