

GZB

国家职业标准

职业编码：4-04-05-10

数字孪生应用技术员

(2024 年版)

中华人民共和国人力资源和社会保障部
中华人民共和国工业和信息化部

制定

说 明

为规范从业者的从业行为，引导职业教育培训的方向，为职业技能评价提供依据，依据《中华人民共和国劳动法》和《中华人民共和国职业教育法》，适应经济社会发展和科技进步的客观需要，立足培育工匠精神和精益求精的敬业风气，人力资源社会保障部联合工业和信息化部组织有关专家，制定了《数字孪生应用技术员国家职业标准（2024年版）》（以下简称《标准》）。

一、本《标准》以《中华人民共和国职业分类大典（2022年版）》为依据，严格按照《国家职业标准编制技术规程（2023年版）》有关要求，以“职业活动为导向、职业技能为核心”为指导思想，对数字孪生应用技术员从业人员的职业活动内容进行规范细致描述，对各等级从业者的技能水平和理论知识水平进行了明确规定。

二、本《标准》依据有关规定将本职业分为五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工、二级/技师和一级/高级技师五个等级，包括职业概况、基本要求、工作要求和权重表四个方面的内容。

三、本《标准》起草单位有：国家工业信息安全发展研究中心、工业和信息化部教育与考试中心、工业和信息化部电子第五研究所、清华大学、机械工业教育发展中心、北京航空航天大学、浙江大学高端装备研究院、江苏汇博机器人技术股份有限公司、北京华航唯实机器人科技股份有限公司、北京易智时代数字科技有限公司、中国长江电力股份有限公司、中国兵器工业标准化研究所、上海商汤智能科技有限公司、北京优诺科技有限公司、潍坊职业学院、山东信息职业技术学院、贵州电子信息职业技术学院、金蝶软件（中国）有限公司、上海智能制造功能平台有限公司、达客智数（广州）科技有限公司、郑州捷安高科股份有限公司、鲁班软件股份有限公司、吉林大学、达闼机器人股份有限公司、中国机械工程学会、上海交通大学、天津水泥工业设计研究院有限公司、深圳市科通技术股份

有限公司、亚龙智能装备集团股份有限公司。主要起草人有：蒋艳、郝志强、窦克勤、李君、咸汝平、唐毅强、杨东裕、李清、刘加勇、任磊、谢海波、禹鑫焱、刘浪、王红梅、薛炳、郭文涛、李亚健、孔峰、徐希炜、崔学鹏、黄思齐、彭璐、郑宇、李明、高志生、方明、张志辉、王大宁、陆明、陈亮、何小龙、胡亚东、颜侃、吕子兵、王柏村。

四、本《标准》审定单位有：工业和信息化部教育与考试中心、清华大学、北京航空航天大学、中国运载火箭技术研究院、中国航发集团研究院、中国空间技术研究院、北京临近空间飞行器系统工程研究所、北京汽车股份有限公司、北京华如科技股份有限公司、北京世冠金洋科技发展有限公司、苏州同元软控信息技术有限公司、树根互联股份有限公司。主要审定人员有：周明、姚明、谭志彬、张和明、张霖、聂蓉梅、陆海鹰、刘霞、铁鸣、白国利、陈敏杰、张桥、王战、韩玉春。

五、本《标准》在制定过程中，得到中国就业培训技术指导中心张灵芝的指导和大力支持，在此一并感谢。

六、本《标准》业经人力资源社会保障部、工业和信息化部批准，自公布之日^①起施行。

^① 2024年1月31日，本《标准》以《人力资源社会保障部办公厅 工业和信息化部办公厅关于颁布数字化解决方案设计师等2个国家职业标准的通知》（人社厅发〔2024〕12号）公布。

数字孪生应用技术员 国家职业标准 (2024年版)

1. 职业概况

1.1 职业名称

数字孪生应用技术员 S

1.2 职业编码

4-04-05-10

1.3 职业定义

使用仿真工具和数字孪生平台，构建、运行和维护数字孪生应用，以监控、预测并优化实体系统运行状态的人员。

1.4 职业技能等级

本职业共设五个等级，分别为：五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工、二级/技师、一级/高级技师。

1.5 职业环境条件

室内、外，常温。

1.6 职业能力特征

具有学习、分析、表达、计算和逻辑思维能力，具有空间感、形体知觉和色觉。

1.7 普通受教育程度

高中毕业（或同等学力）。

1.8 职业培训要求

1.8.1 培训参考时长

五级/初级工不少于 160 标准学时；四级/中级工不少于 150 标准学时；三级/高级工不少于 120 标准学时；二级/技师不少于 80 标准学时；一级/高级技师不少于 50 标准学时。

1.8.2 培训教师

培训五级/初级工、四级/中级工的教师应具有本职业三级/高级工及以上职业资格（职业技能等级）证书或相关专业中级及以上专业技术职务任职资格；培训三级/高级工的教师应具有本职业二级/技师及以上职业资格（职业技能等级）证书或相关专业中级及以上专业技术职务任职资格；培训二级/技师的教师应具有本职业一级/高级技师职业资格（职业技能等级）证书或相关专业高级专业技术职务任职资格；培训一级/高级技师的教师应具有本职业一级/高级技师职业资格（技能等级）证书 2 年以上或相关专业高级专业技术职务任职资格 2 年以上。

1.8.3 培训场所设备

理论知识培训在标准教室或计算机机房进行；操作技能培训在具有计算机、网络仿真工具、教学用数字孪生平台等软硬件设施完善的模拟现场或实训场所进行。

1.9 职业技能评价要求

1.9.1 申报条件

具备以下条件之一者，可申报五级/初级工：

(1) 年满 16 周岁，拟从事本职业或相关职业^①工作。

(2) 年满 16 周岁，从事本职业或相关职业工作。

具备以下条件之一者，可申报四级/中级工：

(1) 累计从事本职业或相关职业工作满 5 年。

(2) 取得本职业或相关职业五级/初级工职业资格（职业技能等级）证书后，累计从事本职业或相关职业工作满 3 年。

(3) 取得本专业或相关专业^②的技工院校或中等及以上职业院校、专科及以上普通高等教育毕业证书（含在读应届毕业生）。

具备以下条件之一者，可申报三级/高级工：

(1) 累计从事本职业或相关职业工作满 10 年。

① 相关职业：数字化解决方案设计师、计算机程序设计员、计算机软件测试员、人工智能训练师、信息系统适配验证师、虚拟现实产品设计师、服务机器人应用技术员、区块链应用操作员、智能硬件装调员、物联网安装调试员、信息通信网络运行管理员、工业互联网工程技术人员、智能制造工程技术人员、网络与信息安全管理员、导航与位置服务工程技术人员、自动控制工程技术人员、区块链工程技术人员、机器人工程技术人员等，下同。

② 本专业或相关专业：技工学校工业互联网与大数据应用、工业互联网技术应用、虚拟现实技术应用、数字化设计与制造、智能制造技术应用、人工智能技术应用、工业机器人应用与维护、计算机网络应用、计算机程序设计、计算机信息管理、物联网应用技术、数字化设计与制造、智能制造技术应用等，中等职业学校机电技术应用、数控技术应用、工业自动化仪表及应用、电气设备运行与控制、计算机应用、计算机网络技术、软件与信息服务、电子信息技术、电子技术应用、现代通信技术应用、机械制造技术、工业机器人技术应用、物联网技术应用等，高等职业学校工业互联网应用、工业互联网技术、数控技术、智能焊接技术、工业设计、智能制造装备技术、机电一体化技术、电气自动化技术、工业过程自动化技术、智能控制技术、工业机器人技术、电子信息工程技术、应用电子技术、智能产品开发与应用、计算机应用技术、计算机网络技术、软件技术、嵌入式技术应用、云计算技术应用、现代通信技术、机械制造及自动化、工业工程技术、机械装备制造技术、物联网应用技术、智能互联网络技术、智能建造技术，普通高等学校机械制造及其自动化、机械电子工程、车辆工程、精密仪器及机械、电力系统及其自动化、电力电子与电力传动、控制理论与控制工程、检测技术与自动化装置、系统工程、模式识别与智能系统、导航、制导与控制、计算机软件与理论、计算机应用技术、飞行器设计、人机与环境工程、新一代信息技术、计算机技术、软件工程、控制工程、大数据技术与工程、机械工程、车辆工程、新能源汽车工程、智能车辆工程、航空航天、飞行器设计与工程、飞行器制造工程、航空宇航制造工程、航空发动机工程、智能制造技术等，下同。

(2) 取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格（职业技能等级）证书后，累计从事本职业或相关职业工作满4年。

(3) 取得符合专业对应关系的初级职称（专业技术人员职业资格）后，累计从事本职业或相关职业工作满1年。

(4) 具有本专业或相关专业的技工院校高级工班及以上毕业证书（含在读应届毕业生）。

(5) 取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格（职业技能等级）证书，并取得高等职业学校、专科及以上普通高等学校本专业或相关专业毕业证书（含在读应届毕业生）。

(6) 取得经评估论证的高等职业学校、专科及以上普通高等学校本专业或相关专业的毕业证书（含在读应届毕业生）。

具备以下条件之一者，可申报二级/技师：

(1) 取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格（职业技能等级）证书后，累计从事本职业或相关职业工作满5年。

(2) 取得符合专业对应关系的初级职称（专业技术人员职业资格）后，累计从事本职业或相关职业工作满5年，并在取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格（职业技能等级）证书后，从事本职业或相关职业工作满1年。

(3) 取得符合专业对应关系的中级职称（专业技术人员职业资格）后，累计从事本职业或相关职业工作满1年。

(4) 取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格（职业技能等级）证书的高级技工学校、技师学院毕业生，累计从事本职业或相关职业工作满2年。

(5) 取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格（职业技能等级）证书满2年的技师学院预备技师班、技师班学生。

具备以下条件之一者，可申报一级/高级技师：

(1) 取得本职业或相关职业二级/技师职业资格（职业技能等级）证书后，累计从事本职业或相关职业工作满5年。

(2) 取得符合专业对应关系的中级职称后，累计从事本职业或相关职业工作满5年，并在取得本职业或相关职业二级/技师职业资

格（职业技能等级）证书后，从事本职业或相关职业工作满1年。

（3）取得符合专业对应关系的高级职称（专业技术人员职业资格）后，累计从事本职业或相关职业工作满1年。

1.9.2 评价方式

分为理论知识考试、操作技能考核以及综合评审。理论知识考试以笔试、机考等方式为主，主要考核从业人员从事本职业应掌握的基本要求和相关知识要求；操作技能考核主要采用模拟操作或现场操作等方式进行，主要考核从业人员从事本职业应具备的技能水平；综合评审主要针对二级/技师和一级/高级技师，通常采取审阅申报材料、答辩等方式进行全面评议和审查。

理论知识考试、操作技能考核和综合评审均实行百分制，成绩皆达60分（含）以上为合格。

1.9.3 监考人员、考评人员与考生配比

理论知识考试中的监考人员与考生配比不低于1:15，且每个考场不少于2名监考人员；操作技能考核中的考评人员与考生配比不低于1:5，且考评人员为3人（含）以上单数；综合评审委员为3人（含）以上单数。

1.9.4 评价时长

理论知识考试时间不少于90 min，操作技能考核时间不少于120 min，综合评审时间不少于20 min。

1.9.5 评价场所设备

理论知识考试场所为标准教室或计算机机房；操作技能考核在具有计算机、网络、仿真工具、教学用数字孪生平台等软硬件设施完善的模拟现场或实训场所进行；综合评审在配备必要多媒体设备的室内或工作现场进行。

2. 基本要求

2.1 职业道德

2.1.1 职业道德基本知识

2.1.2 职业守则

- (1) 乐于钻研，业务精益求精。
- (2) 忠于职守，保障数据安全。
- (3) 知行合一，敢于探索实践。
- (4) 敬业爱岗，增强服务意识。

2.2 基础知识

2.2.1 通用知识

- (1) 计算机操作系统基础知识。
- (2) 计算机网络基础知识。
- (3) 软件编程基础知识。
- (4) 软件测试基础知识。
- (5) 统计学概述。
- (6) 系统工程概述。
- (7) 物联网系统概述。
- (8) 应用场景基础知识。

2.2.2 数字孪生基础知识

- (1) 数字孪生基本概念。
- (2) 结构设计基础知识。
- (3) 数字孪生模型构建与应用技术概述。
- (4) 人机交互基础知识。

2.2.3 数字孪生应用常用知识

- (1) 虚实交互基本概念。
- (2) 可视化技术与应用基础知识。
- (3) 数字孪生应用场景概述。
- (4) 传感器技术与应用基础知识。
- (5) 工业控制技术与应用基础知识。
- (6) 工业通信技术与应用基础知识。
- (7) 数字孪生中英文专业术语。

2.2.4 信息安全与安全生产基础知识

- (1) 信息安全基本概念。
- (2) 应用安全和数据安全基础知识。
- (3) 安全用电相关知识。
- (4) 防火、防爆、防水、防盗知识。

2.2.5 相关法律、法规知识

- (1) 《中华人民共和国劳动法》相关知识。
- (2) 《中华人民共和国劳动合同法》相关知识。
- (3) 《中华人民共和国网络安全法》相关知识。
- (4) 《中华人民共和国数据安全法》相关知识。
- (5) 《中华人民共和国个人信息保护法》相关知识。
- (6) 《中华人民共和国知识产权法》相关知识。
- (7) 《中华人民共和国产品质量法》相关知识。
- (8) 《中华人民共和国计算机信息系统安全保护条例》相关知识。
- (9) 《中华人民共和国计算机软件保护条例》相关知识。

3. 工作要求

本标准对五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工、二级/技师、一级/高级技师的技能要求和相关知识要求依次递进，高级别涵盖低级别的要求。

3.1 五级/初级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 平台运维	1.1 平台装卸	1.1.1 能按照操作规范安装数字孪生平台 1.1.2 能按照操作规范卸载数字孪生平台	1.1.1 数字孪生平台安装方法 1.1.2 数字孪生平台卸载方法
	1.2 平台维护	1.2.1 能实时监测数字孪生平台运行状态 1.2.2 能记录和上报数字孪生平台的报警和故障信息	1.2.1 数字孪生平台监测方法 1.2.2 数字孪生平台故障记录方法
2. 应用测试	2.1 应用测试执行	2.1.1 能安装数字孪生应用测试工具 2.1.2 能运用测试工具或脚本执行数字孪生应用测试操作 2.1.3 能调用数字孪生应用测试其基本功能是否正常	2.1.1 数字孪生应用测试工具安装方法 2.1.2 数字孪生应用测试工具或脚本操作方法 2.1.3 数字孪生应用测试执行方法
	2.2 应用测试数据记录	2.2.1 能离线和在线采集数字孪生应用测试数据 2.2.2 能填写数字孪生应用测试文档和测试记录	2.2.1 离线测试数据采集方法 2.2.2 在线测试数据采集方法 2.2.3 测试数据记录要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 应用操作	3.1 应用操作执行	3.1.1 能检查数字孪生应用运行前的功能 3.1.2 能根据业务需要加载相应的数字孪生应用模块 3.1.3 能操控数字孪生应用，进行启动、暂停和停止	3.1.1 数字孪生应用功能检查方法 3.1.2 数字孪生应用加载方法 3.1.3 数字孪生应用操作方法
	3.2 应用操作记录	3.2.1 能检查数字孪生应用运行数据和操作记录 3.2.2 能导出数字孪生应用运行数据和操作记录 3.2.3 能备份数字孪生应用运行数据和操作记录	3.2.1 数字孪生应用数据检查方法 3.2.2 数字孪生应用数据导出方法 3.2.3 数字孪生应用数据备份方法

3.2 四级/中级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 平台运维	1.1 平台调试	1.1.1 能在离线和在线模式下调试数字孪生平台 1.1.2 能填写数字孪生平台调试记录单 1.1.3 能对数字孪生平台进行试运行	1.1.1 数字孪生平台调试方法 1.1.2 数字孪生平台调试记录方法 1.1.3 数字孪生平台试运行方法
	1.2 平台维护	1.2.1 能定期升级数字孪生平台的软硬件 1.2.2 能记录数字孪生平台升级日志，定期备份升级日志 1.2.3 能撰写数字孪生平台维护报告	1.2.1 数字孪生平台升级方法 1.2.2 数字孪生平台升级日志记录和备份方法 1.2.3 数字孪生平台维护报告撰写方法
2. 应用测试	2.1 应用测试用例编制	2.1.1 能分析数字孪生应用测试文档 2.1.2 能描述数字孪生应用测试任务内容与边界 2.1.3 能根据应用场景设计数字孪生应用测试用例	2.1.1 数字孪生应用测试文档分析方法 2.1.2 数字孪生应用测试任务要素 2.1.3 数字孪生应用测试用例编制要求
	2.2 应用测试数据处理	2.2.1 能提取、清洗和筛选数字孪生应用测试数据 2.2.2 能按要求统计、分类与整理数字孪生应用测试数据 2.2.3 能撰写数字孪生应用测试报告	2.2.1 数字孪生应用测试数据预处理方法 2.2.2 数字孪生应用测试数据统计、分类与整理方法 2.2.3 数字孪生应用测试报告体例格式要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 应用操作	3.1 应用控制	3.1.1 能设定数字孪生应用的控制参数 3.1.2 能采用急停操作等安全控制措施	3.1.1 数字孪生应用控制参数设定方法 3.1.2 数字孪生应用安全控制措施
	3.2 应用状态跟踪	3.2.1 能设定和实时调控数字孪生应用状态 3.2.2 能跟踪和判断数字孪生应用状态 3.2.3 能撰写数字孪生应用状态记录报告	3.2.1 数字孪生应用状态设定方法 3.2.2 数字孪生应用状态调控方法 3.2.3 数字孪生应用状态跟踪和判断方法 2.2.4 记录报告撰写方法
	3.3 应用操作问题收集	3.3.1 能收集、分类和汇总数字孪生应用操作问题 3.3.2 能撰写数字孪生应用操作问题总结报告	3.3.1 数字孪生应用操作问题收集、分类和汇总方法 3.3.2 数字孪生应用操作问题总结报告撰写方法

3.3 三级/高级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 平台运维	1.1 平台联调联试	1.1.1 能部署数字孪生平台联合调试环境 1.1.2 能编写数字孪生平台联调联试程序 1.1.3 能联合调试数字孪生平台 1.1.4 能记录数字孪生平台联合调试过程	1.1.1 数字孪生平台调试环境部署方法 1.1.2 联调联试程序开发方法 1.1.3 数字孪生平台联合调试方法 1.1.4 数字孪生平台联合调试过程记录方法
	1.2 平台维护	1.2.1 能对数字孪生平台进行升级试运行测试 1.2.2 能分析处理数字孪生平台升级过程中的问题 1.2.3 能分析和处理数字孪生平台的报警和故障	1.2.1 数字孪生平台升级试运行方法 1.2.2 数字孪生平台升级测试和问题分析处置方法 1.2.3 数字孪生平台升级指导文件编制方法 1.2.4 数字孪生平台故障分析和处置方法
2. 应用开发	2.1 物理对象数据处理	2.1.1 能按照数据采集要求明确物理对象数据来源 2.1.2 能配置典型通信接口 2.1.3 能利用相关设备,在线或离线采集物理对象数据 2.1.4 能根据存储策略存储物理对象数据 2.1.5 能以图表等形式显示采集的物理对象数据	2.1.1 物理对象数据分类方法 2.1.2 典型通信接口配置方法 2.1.3 物理对象数据采集设备使用方法 2.1.4 物理对象数据存储方法 2.1.5 物理对象数据显示技术

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 应用开发	2.2 数字孪生模型导入与配置	2.2.1 能根据物理对象的类型对数字孪生模型进行分类 2.2.2 能导入搭建好的数字孪生模型，并与数字孪生平台集成 2.2.3 能根据物理对象的属性配置数字孪生模型的参数 2.2.4 能测试数字孪生模型和模型驱动接口 2.2.5 能在查看器中监控数字孪生模型参数	2.2.1 数字孪生模型分类方法 2.2.2 数字孪生模型导入方法 2.2.3 数字孪生模型与平台集成方法 2.2.4 数字孪生模型参数配置方法 2.2.5 数字孪生模型驱动接口测试方法 2.2.6 数字孪生模型监控方法
	2.3 虚实映射关系建立	2.3.1 能建立物理对象数据和数字孪生模型的驱动接口的映射关系 2.3.2 能测试数字孪生虚实映射关系 2.3.3 能使用数字孪生平台工具驱动数字孪生模型，对物理对象的信号做出响应	2.3.1 数字孪生虚实映射方法 2.3.2 数字孪生虚实映射关系测试方法
3. 应用测试	3.1 应用测试验证环境构建	3.1.1 能搭建数字孪生应用的测试环境 3.1.2 能配置数字孪生应用的功能、性能和安全性测试工具	3.1.1 数字孪生系统及应用测试环境搭建流程 3.1.2 数字孪生应用测试工具配置方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 应用测试	3.2 应用功能验证	3.2.1 能编写数字孪生应用的功能验证测试脚本 3.2.2 能根据测试结果验证数字孪生应用的功能是否正确	3.2.1 数字孪生应用功能验证测试脚本编写方法 3.2.2 数字孪生应用功能验证方法
	3.3 应用性能评估	3.3.1 能编写数字孪生应用的性能测试脚本 3.3.2 能根据测试结果判断数字孪生应用的性能是否达到要求 3.3.3 能分析数字孪生应用性能瓶颈 3.3.4 能对数字孪生应用性能进行优化	3.3.1 数字孪生应用性能测试脚本编写方法 3.3.2 数字孪生应用性能评估方法 3.3.3 数字孪生应用性能瓶颈产生原因 3.3.4 数字孪生应用性能优化方法
	3.4 应用安全性评估	3.4.1 能编写数字孪生应用的安全性测试脚本 3.4.2 能根据测试结果判断数字孪生应用是否存在安全性问题	3.4.1 数字孪生应用安全测试脚本编写方法 3.4.2 数字孪生应用安全分析方法
4. 应用操作	4.1 应用操作监控	4.1.1 能运用相关工具监控数字孪生应用的操作 4.1.2 能基于数字孪生应用监测并控制物理对象运行状态	4.1.1 数字孪生应用操作监控方法 4.1.2 数字孪生应用操作规程 4.1.3 物理对象运行状态监控方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
4. 应用操作	4.2 应用操作异常处置	<p>4.2.1 能处理数字孪生应用操作异常导致的报警和故障等问题</p> <p>4.2.2 能运行工具排查故障</p> <p>4.2.3 能记录和汇总数字孪生应用操作异常的现象和原因</p> <p>4.2.4 能根据数字孪生应用操作异常原因提出合理改进建议</p>	<p>4.2.1 数字孪生应用操作异常处理方法</p> <p>4.2.2 数字孪生应用操作故障定位方法</p> <p>4.2.3 数字孪生应用操作异常记录和汇总方法</p> <p>4.2.4 数字孪生应用操作异常改进方法</p>

3.4 二级/技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 应用方案规划	1.1 应用需求整理	1.1.1 能整理调查问卷，并从不同层级、对象、业务类型统计数字孪生应用需求 1.1.2 能在数字孪生应用需求整理的基础上，筛选共性和典型需求	1.1.1 问卷调研方法 1.1.2 需求分析方法
	1.2 应用需求分析	1.2.1 能设计数字孪生应用需求调研计划和调研问卷 1.2.2 能根据调研计划，组织数字孪生应用需求调研工作 1.2.3 能在数字孪生应用需求筛选结果中提炼出本质需求 1.2.4 能编制数字孪生应用需求调研报告	1.2.1 调查研究设计与实施方法 1.2.2 市场/技术调研方法 1.2.3 对标分析方法 1.2.4 本质需求提炼方法 1.2.5 需求调研报告编制方法
2. 应用开发	2.1 模型开发和运行环境构建	2.1.1 能部署数字孪生模型开发运行所需软硬件环境 2.1.2 能设置软硬件环境变量和参数	2.1.1 数字孪生模型开发和运行环境部署方法 2.1.2 数字孪生模型开发和运行环境参数配置规则

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 应用开发	2.2 物理对象数据处理	2.2.1 能运用数据分析工具，分析、挖掘物理对象数据中存在的关系与规律 2.2.2 能利用数据处理模型，筛选采集到的物理对象数据，并处理错误数据 2.2.3 能运用可视化工具对物理对象数据分析结果进行可视化呈现	2.2.1 物理对象数据分析挖掘方法 2.2.2 物理对象数据筛选方法 2.2.3 物理对象数据可视化方法
	2.3 模型开发	2.3.1 能设计数字孪生模型的要素和模块 2.3.2 能组装数字孪生模型的模块 2.3.3 能整体化构建数字孪生模型 2.3.4 能验证和确认数字孪生模型	2.3.1 数字孪生模型模块设计方法 2.3.2 数字孪生模型组装方法 2.3.3 数字孪生模型整体构建方法 2.3.4 数字孪生模型验证方法 2.3.5 数字孪生模型确认方法
3. 应用测试	3.1 应用测试管理	3.1.1 能设计数字孪生应用测试项和测试指标 3.1.2 能审核数字孪生应用测试用例 3.1.3 能编制数字孪生应用测试计划与测试大纲	3.1.1 测试项和测试指标编制方法 3.1.2 测试用例审核规范 3.1.3 测试计划和测试大纲编制规范

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 应用测试	3.2 应用测试方案设计	3.2.1 能完成数字孪生应用测试任务的分解和优化 3.2.2 能编制数字孪生应用测试方案 3.2.3 能审定数字孪生应用测试报告	3.2.1 测试任务分解规范 3.2.2 测试方案编制方法 3.2.3 测试报告审定法
4. 应用操作	4.1 应用控制预测	4.1.1 能基于数字孪生应用，描述、分析或预测物理对象运行状态 4.1.2 能评估数字孪生应用操作风险等级，并预判操作风险	4.1.1 物理对象运行状态分析和预测方法 4.1.2 数字孪生应用操作风险评估和预判方法
	4.2 应用控制优化	4.2.1 能根据数字孪生应用运行状态和结果提出数字孪生应用操作和控制优化方案 4.2.2 能优化数字孪生应用运行状态	4.2.1 数字孪生应用操作和控制优化方法 4.2.2 数字孪生应用运行状态优化方法
5. 技术管理	5.1 应用操作规程制定	5.1.1 能制定数字孪生应用操作规程 5.1.2 能根据数字孪生技术发展和业务需求调整、更新数字孪生应用操作规程 5.1.3 能控制数字孪生应用操作规程版本	5.1.1 数字孪生应用操作规程制定方法 5.1.2 数字孪生应用操作规程更新方法 5.1.3 数字孪生应用操作规程版本控制方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
5. 技术管理	5.2 应用项目过程管理	<p>5.2.1 能制定数字孪生应用项目实施计划</p> <p>5.2.2 能安排数字孪生应用项目人员的任务分工</p> <p>5.2.3 能完成数字孪生应用项目试运行及验收</p>	<p>5.2.1 项目实施计划编制方法</p> <p>5.2.2 多人协同作业的组织管理方法</p> <p>5.2.3 数字孪生应用项目试运行规范</p> <p>5.2.4 数字孪生应用项目验收要求</p>
6. 培训指导	6.1 技能培训	<p>6.1.1 能编制数字孪生应用培训方案</p> <p>6.1.2 能对三级/高级工及以下级别人员进行理论知识及操作技能培训</p> <p>6.1.3 能撰写数字孪生应用培训总结</p>	<p>6.1.1 培训方案编制方法和注意事项</p> <p>6.1.2 理论知识及操作技能培训教学方法</p> <p>6.1.3 培训总结撰写方法</p>
	6.2 业务指导	<p>6.2.1 能对三级/高级工及以下级别人员进行指导</p> <p>6.2.2 能根据开发需求、应用场景等现场情况变化,调整三级/高级工及以下级别人员工作安排</p> <p>6.2.3 能组织数字孪生应用常见问题专题分析,并形成文档</p>	<p>6.2.1 操作技能的指导要求和指导方法</p> <p>6.2.2 数字孪生应用常见问题分析方法</p> <p>6.2.3 数字孪生应用常见问题文档编写方法</p>

3.5 一级/高级技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 应用方案规划	1.1 应用需求管理	1.1.1 能审定需求调研计划，并统筹需求管理工作 1.1.2 能分析数字孪生应用需求，并给出应用建议	1.1.1 需求管理方法论 1.1.2 需求规划方法
	1.2 应用场景设计	1.2.1 能基于业务需求及对标分析，规划典型的数字孪生应用场景 1.2.2 能设计单个场景用例图，并描述当前业务痛点 1.2.3 能设计数字孪生场景应用方案及实现效果	1.2.1 数字孪生场景规划方法 1.2.2 数字孪生用例设计方法 1.2.3 数字孪生场景应用方案及效果设计方法
	1.3 应用总体规划	1.3.1 能根据数字孪生应用需求论证应用项目的必要性和可行性 1.3.2 能基于业务目标制定数字孪生应用项目总体要求和目标 1.3.3 能制订数字孪生应用技术路线和开发方案 1.3.4 能分析数字孪生应用的经济效益、社会效益和潜在风险	1.3.1 项目规划方法 1.3.2 可行性论证研究方法 1.3.3 应用方案制订规则

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 应用开发	2.1 模型设计	<p>2.1.1 能根据物理对象的组成设计数字孪生模型</p> <p>2.1.2 能根据物理对象的属性设计数字孪生模型的参数</p> <p>2.1.3 能设计数字孪生模型之间的交互机制和交互接口</p> <p>2.1.4 能根据物理对象的动作和属性设计数字孪生模型驱动接口</p>	<p>2.1.1 数字孪生模型设计方法</p> <p>2.1.2 数字孪生模型参数设计方法</p> <p>2.1.3 数字孪生模型融合方法</p> <p>2.1.4 数字孪生模型驱动接口设计方法</p>
	2.2 模型优化	<p>2.2.1 能优化数字孪生模型整体架构</p> <p>2.2.2 能动态优化数字孪生模型参数</p> <p>2.2.3 能调整数字孪生模型与物理对象的虚实映射关系</p> <p>2.2.4 能调整数字孪生模型驱动机制和驱动接口</p> <p>2.2.5 能管理数字孪生模型版本</p>	<p>2.2.1 数字孪生模型结构优化方法</p> <p>2.2.2 数字孪生模型参数动态优化方法</p> <p>2.2.3 虚实映射关系调整方法</p> <p>2.2.4 数字孪生模型驱动机制调整方法</p> <p>2.2.5 数字孪生模型驱动接口调整方法</p> <p>2.2.6 数字孪生模型版本管理方法</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 技术管理	3.1 技术研究	<p>3.1.1 能组织开展数字孪生新技术、新方法、新器件、新设备研究</p> <p>3.1.2 能编写数字孪生技术发展分析报告</p>	<p>3.1.1 数字孪生新技术、新方法、新器件、新设备有关知识</p> <p>3.1.2 数字孪生技术分析综述方法</p>
	3.2 应用项目质量管理	<p>3.2.1 能制定数字孪生应用项目质量管理规范</p> <p>3.2.2 能对数字孪生应用项目实施进行质量分析与控制</p> <p>3.2.3 能识别数字孪生应用项目质量问题，持续提升项目质量</p>	<p>3.2.1 项目质量管理规范主要内容</p> <p>3.2.2 项目质量分析与控制方法</p> <p>3.2.3 项目质量提升方法</p>
4. 培训指导	4.1 技能培训	<p>4.1.1 能对二级/技师及以下级别人员进行理论知识及操作技能培训</p> <p>4.1.2 能编写培训教材和实操指导书</p>	<p>4.1.1 培训教材编写方法</p> <p>4.1.2 实操指导书编写方法</p>
	4.2 业务指导	<p>4.2.1 能对二级/技师及以下级别人员进行业务指导</p> <p>4.2.2 能评估数字孪生应用培训效果</p>	<p>4.2.1 问题反馈与分析方法</p> <p>4.2.2 培训效果评估方法</p>

4. 权重表

4.1 理论知识权重表

项目		技能等级	五级/ 初级工 (%)	四级/ 中级工 (%)	三级/ 高级工 (%)	二级/ 技师 (%)	一级/ 高级技师 (%)
基本要求	职业道德		5	5	5	5	5
	基础知识		30	20	15	10	5
相关知识要求	应用方案规划		—	—	—	20	30
	平台运维		20	25	20	—	—
	应用开发		—	—	15	15	20
	应用测试		15	20	25	15	—
	应用操作		30	30	20	15	—
	技术管理		—	—	—	10	20
	培训指导		—	—	—	10	20
合计			100	100	100	100	100

职业编码：4-04-05-10

4.2 技能要求权重表

项目		技能等级	五级/ 初级工 (%)	四级/ 中级工 (%)	三级/ 高级工 (%)	二级/ 技师 (%)	一级/ 高级技师 (%)
		技能 要求	应用方案规划	—	—	—	20
平台运维	40		30	20	—	—	
应用开发	—		—	20	25	25	
应用测试	15		25	30	15	—	
应用操作	45		45	30	20	—	
技术管理	—		—	—	10	25	
培训指导	—		—	—	10	20	
合计		100	100	100	100	100	