

ICS ***

中国建筑节能协会团体标准

CCS ***

T/CABEE-JH2023044

既有建筑数字化技术人员职业能力评价标准

Evaluation standards for professional abilities of digital
technology personnel in existing buildings
(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国建筑节能协会

发布

中国建筑节能协会团体标准

既有建筑数字化技术人员职业能力评价标准

Evaluation standards for professional abilities of digital technology personnel
in existing buildings

T/CABEE 0XX-20XX

批准部门：中国建筑节能协会

施行日期：XXXX 年 X 月 X 日

中国建筑工业出版社

20XX 北京

目 次

1 范围	4
2 术语和定义	4
2.1 既有建筑	4
2.2 建筑数字化	4
2.3 建筑数字化运维数据	4
3 职业概况	5
3.1 职业名称及定义	5
3.2 职业核心工作任务、工具设备及技能需求	5
3.3 职业技能等级	6
3.4 职业环境条件	6
3.5 职业能力特征	6
3.6 普通受教育程度	6
3.7 职业能力评价要求	6
4 基本要求	9
4.1 职业道德	9
4.2 基础知识	9
5 工作要求	11
5.1 五级/初级工	11
5.2 四级/中级工	12
5.3 三级/高级工	14
5.4 二级/技师	15
5.5 一级/高级技师	16
6 权重表	18
6.1 理论知识权重表	18
6.2 技能要求权重表	18

前 言

本文件按照 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》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国建筑节能协会提出并归口管理。

本文件起草单位：博锐尚格科技股份有限公司、北京国建节低碳技术有限公司、重庆大学、北京建筑大学、北京科技大学、湖南大学、同济大学、东南大学、香港理工大学、北京金隅科技学校、重庆城市科技学院、中油阳光物业管理有限公司、中建五局安装工程有限公司。

本文件主要起草人：杨末、彭琛、李欣睿、丛飞、蔡伟光、王闯、涂壤、陈毅兴、周翔、刘聪、王静怡、高占国、马胜凯、程凯、李博宇、王鑫、张佳佳、王帅、刘斌。

本文件主要审查人：

既有建筑数字化技术人员职业能力评价标准

1 范围

本文件规定了既有建筑数字化技术人员职业概况、能力评价基本要求、评价方案及工作要求等。

适用于既有建筑运维领域对应用数字孪生技术进行建筑数字化建设及运维管理方面的人员教育培训管理以及职业能力的评价。

2 术语和定义

2.1

既有建筑 existing building

已实现或部分实现使用功能的建筑物。

2.2

建筑数字化运维 building digital operation and maintenance

建筑数字化运维是把建筑运维过程和状态翻译成计算机能理解的语言，并通过数据自动关联和集成化计算机技术，实现对建筑运维过程和状态的仿真、问题诊断、决策输出和未来预演。

2.3

建筑数字孪生体 building digital twin

对建筑中的空间、设备、系统、管线等物理主体，从多个维度对这些物理主体进行数字化表达。包括名称编码、台账记录、技术指标、位置信息、几何尺寸、模型数据、运行反馈参数、控制指令、事件记录等。

2.4

建筑数字化交付 building digitizing delivery

对目标实体静态信息和物联网信息以标准化的建筑运维数字化编码模型编码方式在数字世界中建立对应数字实体，使数字实体表征目标实体的特性的工程实施过程。

2.5

建筑数字孪生智能运维平台 building digital twin intelligent O&M (operation and maintenance) service platform

运用信息化、物联网、大数据、人工智能等技术，建立软硬件数字一体化系统，实现建筑设备设施管理、能耗管理、环境管理、资产管理、空间管理、数据诊断等功能。

3 职业概况

3.1 职业名称及定义

职业定义：建筑数字化运维工程师，运用数字技术进行既有建筑的数字化建设与交付，并进行建筑数字化系统运行维护的人员。

3.2 职业核心工作任务、工具设备及技能需求

表 1 职业核心工作任务、工具设备及专门技术需求表

序号	工作任务	运用工具/设备	专门技术
1	为建筑业主或投资主体开展建设工程运维阶段的建筑资产管理现状咨询服务	CAD 制图工具、CAD 看图工具、建筑孪生数字化交付工具、建筑数字孪生智能运维平台	建筑运维管理现状调研问卷设计及实施、项目图纸质量评估、项目台账现状评估、项目数字化初始化实施风险预判
2	搜集建筑项目资料并分类整理，为建筑业主或投资主体制定建筑数字化建设方案	CAD 看图工具、建筑孪生数字化交付工具、建筑数字孪生智能运维平台、路径规划调研工具	建筑项目资料整合与分类、建筑项目运维管理现状评估、数字化初始化实施计划制定
3	进行建筑物现场勘察，识别建筑设备设施，运用数字技术如点云扫描、数字孪生工具等对建筑现场信息注册在数字化系统中	点云扫描仪、移动扫描解决方案、建筑孪生数字化交付工具、模型自动解析工具、模型自动校验工具、三维模型逆向生成工具、数据质量检查工具	建筑机电专业系统认知、土建空间信息及模型核查与交付、机电设备管道信息及模型核查与交付、设备关系交付
4	对建筑物所需的物联网设备进行现场勘察，注册、调试，建设动态数据	网关工具、各协议（如 Modbus、Bacnet、Modscan 等）专用工具、无线网关及其传感器手机安装软件、建筑孪生数字化交付工具、建筑数字孪生智能运维平台、物联网数据模拟工具、物联网设备调试工具、数据质量检查工具	智能化系统基本架构及通讯原理、能源管理及变配电和智能照明等常见硬件调试方法、边缘计算盒子数据核查、AutoCAD 操作技能
5	运用建筑节能减排优	建筑数字孪生智能运维平台	碳足迹核算、能源高效利

	化运行方案进行数据监测，评估方案，分析解读，推送并跟踪优化策略及其执行情况		用、污染物排放控制、通过数据分析和建模实现精准碳减排和优化管理
6	对建筑数字化系统进行动态管理，如对运维策略的增删改查，保障系统的完整及准确性	建筑数字孪生智能运维平台、建筑孪生数字化交付工具、物联网数据运维工具	建筑项目运维管理动态评估、建筑项目运维策略制定
7	监控建筑数字化平台运行情况，识别系统风险隐患，维护系统、诊断并处理问题	建筑数字孪生智能运维平台	建筑资产风险管理、建筑业主价值选择识别、数字化风险管理方案实施

3.3 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。

3.4 职业环境条件

室内、外，地上、地下室，常温。

3.5 职业能力特征

具有较强的学习、分析、表达和逻辑思维能力，具有较强的空间感、形体知觉，色觉正常，体力较强。

3.6 普通受教育程度

中专及以上学历。

3.7 职业能力评价要求

3.7.1 申报条件

具备以下条件之一者，可申报五级/初级工：

- (1) 年满18周岁（即按时获得中专及以上文凭毕业证书的年龄），拟从事本职业或相关职业工作。
- (2) 年满18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3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1年, 经本职业四级/中级工正规培训达到规定的标准学时数, 并取得结业证书。

(3) 取得本专业大专及以上学历毕业证书(含应届毕业生)。

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5年。

(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3年, 经本职业三级/高级工正规培训达到规定的标准学时数, 并取得结业证书。

(3) 取得本专业或相关专业的本科及以上学历毕业证书(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3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。

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)后从事本职业或相关职业工作满1年。

3.7.2 培训参考时长

五级/初级工不少于40标准学时；四级/中级工、三级/高级工均不少于60标准学时；二级/技师、一级/高级技师均不少于80标准学时。

3.7.3 培训教师

(1) 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；

(2) 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）证书或相关专业中级及以上专业技术职务任职资格；

(3) 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；

(4) 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（职业技能等级）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。

3.7.4 评价方式

(1) 分为理论知识考试、技能考核以及综合评审。五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工采用理论知识考试、技能考核进行评价，二级/技师、一级/高级技师采用理论知识考试、技能考核以及综合评审进行评价。

(2) 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。

(3) 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。

(4) 综合评审主要针对技师和高级技师，通常采取审阅申报材料、答辩等方式进行全面评议和审查。

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

3.7.5 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。

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。

3.7.6 评价时间

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

3.7.7 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。

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。

4 基本要求

4.1 职业道德

4.1.1 职业道德基本知识

同国家职业标准中基本道德规范

4.1.2 职业守则

- a) 乐于钻研，业务精益求精
- b) 忠于职守，保障数据安全
- c) 知行合一，敢于探索实践
- d) 敬业爱岗，增强服务意识

4.2 基础知识

4.2.1 建筑工程、设备、物联网等通用知识

- a) 建筑设备安装识图基础知识
- b) 给排水工程基础知识
- c) 建筑电气工程基础知识

- d) 供热通风与空调工程基础知识
- e) 建筑智能化工程基础知识
- f) 建筑物联网工程技术基础知识
- g) 物联网主流通信技术原理与应用
- h) 建筑智慧运维基础知识

4.2.2 数字孪生基础知识

- a) 数字孪生基本概念
- b) 结构设计基础知识
- c) 数字孪生模型构建与应用技术概述
- d) BIM 技术应用基础知识
- e) 人机交互基础知识

4.2.3 数字孪生应用知识

- a) 虚实交互基本概念
- b) 可视化技术与应用基础知识
- c) 数字孪生应用场景概述
- d) 传感器技术与应用基础知识
- e) 工业控制技术与应用基础知识
- f) 工业通信技术与应用基础知识
- g) 数字孪生中英文专业术语

4.2.4 信息安全与安全生产知识

- a) 信息安全基本概念。
- b) 应用安全和数据安全基础知识。
- c) 安全用电相关知识。
- d) 防火、防爆、防水、防盗知识。

4.2.5 相关法律法规与标准知识

- a) 《中华人民共和国民法典》相关知识
- b) 《中华人民共和国建筑法》相关知识。
- c) 《特种设备安全法》相关知识。
- d) 《节约能源法》相关知识。
- e) 《碳排放权交易管理办法》相关知识。
- f) 《数据安全法》相关知识。
- g) 建筑运维通用标准、建筑数字化运维数据标准等相关知识。
- h) 设施管理体系、建筑设备管理系统工程技术标准等相关知识。
- i) 数字化交付与孪生模型的数据规范等相关知识。
- j) 建筑智能化系统运行维护技术规范等相关知识。
- k) 建筑信息模型应用统一标准等相关知识。
- l) 《信息技术服务 智能运维》等相关国家标准知识。

5 工作要求

本文件对五级/ 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。

5.1 五级/初级工

表 2 五级工/初级工工作内容及相关技能、知识要求

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 交付准备	1.1 作业现场准备	1.1.1 能正确佩戴个人安全防护用具 1.1.2 能正确使用操作平台，能正确开启或关闭现场机电设备 1.1.3 能进行触电、跌伤等简单的基本医疗救护	1.1.1 建筑数字化技术人员安全技术操作规程 1.1.2 交付现场作业条件及要求 1.1.3 交付现场常见安全事故医疗救护基本知识

	1.2 图纸资料准备	1.2.1 能按要求分专业、分空间整理图纸资料	1.2.1 建筑专业图纸识图基础知识
2. 台账数据交付	2.1 识读图纸及模型	2.1.1 能按专业系统功能, 查找识别图纸设备、系统。	2.1.1 建筑机电及相关专业系统级基础知识。
	2.2 土建空间信息核查	2.2.1 能按照操作规范核查土建空间信息 2.2.2 能按照操作规范向协同人员传递核查信息	2.2.1 土建空间信息核查方法 2.2.2 土建空间信息核查传递方法
	2.3 土建空间模型核查	2.3.1 能按照操作规范核查土建空间模型 2.3.2 能按照操作规范向协同人员传递核查信息 2.3.3 能按照操作规范完善数字孪生模型信息	2.3.1 土建空间模型核查方法 2.3.2 土建空间模型核查传递方法 2.3.3 土建空间完善数字孪生模型信息方法
	2.4 信息交付	2.4.1 能够进行除设备之外的系统交付台账、铭牌信息, 并按操作规范补充信息	2.4.1 信息交付方法
3. 数据运维	3.1 数字孪生信息完善	3.1.1 能按照操作规范完善数字孪生体建筑与机电设备信息 3.1.2 能按照操作规范完善数字孪生体机电关系信息	3.1.1 数字孪生体建筑与机电设备信息检查与记录方法 3.1.2 数字孪生体机电关系基础知识

5.2 四级/中级工

表 3 四级工/中级工工作内容及相关技能、知识要求

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 交付准备	1.1 收集资料	1.1.1 能够按照项目要求筛选收资清单	1.1.1 掌握标准收资清单, 掌握清单和平台功能模块对应关系
	1.2 核对资料	1.2.1 识别各项目的资料类型, 并按收资要求进行核对	1.2.1 熟悉项目常见图纸、台账、点表等
2. 台账数据交付	2.2 机电设备管道信息核查	2.1.1 能按照操作规范核查机电设备管道信息 2.2.1 能按照操作规范向协同人员传递核查信息	2.1.1 机电设备管道信息核查方法 2.2.1 机电设备管道信息核查传递方法
	2.3 机电设备管道模型核查	2.3.1 能按照操作规范核查机电设备管道模型 2.3.2 能按照操作规范向协同人员传递核查信息 2.3.3 能按照操作规范完善数字孪生模型信息	2.3.1 机电设备管道模型核查方法 2.3.2 机电设备管道模型核查传递方法 2.3.3 机电设备管道完善数字孪生模型信息方法

3. 关系数据交付	3.1 有图纸的关系数据交付	3.1.1 能按照操作规范交付关系信息 3.1.2 能识别机电图纸系统逻辑关系,并现场核查	3.1.1 了解数字化交付中设备的物理连接关系和逻辑关系类型,掌握关系交付的操作方法 3.1.2 建筑机电相关专业基础知识
	3.2 无图纸的关系交付	3.2.1 能按照操作规范交付关系信息 3.2.2 能根据现场设备梳理判断设备间逻辑关系	3.2.1 了解数字化交付中设备的物理连接关系和逻辑关系类型,掌握关系交付的操作方法 3.2.2 建筑机电专业专业基础知识及现场经验
4. 物联网数据交付	4.1 通讯配置与通讯调试	4.1.1 能够按照操作规范对楼宇自控系统以及其他物联网系统中的弱电传感器、执行器、网关等进行通讯配置工作 4.1.2 能够按照操作规范对楼宇自控系统以及其他物联网系统中的弱电传感器、执行器、网关等进行现场调试工作	4.1.1 智能化系统基本架构 4.1.2 智能化系统基本通讯原理 4.1.3 智能化系统硬件调试方法 4.1.4 AutoCAD 应用 4.1.5 Office 应用
	4.2 通讯数据分析及处理	4.2.1 能够按照操作规范对现场楼控传感器、执行器到网关以及边缘计算盒子数据进行链路打通与问题诊断 4.2.2 能够按照操作规范对现场楼控传感器、执行器到网关以及边缘计算盒子数据进行故障分析以及处理,确保设备正常运行	4.2.1 常用信号种类及调试方法 4.2.2 弱电调试故障诊断及处理
	4.3 通讯信息配置及数据核查	4.3.1 能够按照操作规范进行通讯信息配置,如通讯地址、设备编码、IP地址等 4.3.2 能按照操作规范进行工具侧以及边缘计算盒子的数据核查工作,保障数据准确性	4.3.1 常用通讯协议 4.3.2 常用信号种类及调试方法 4.3.3 弱电调试数据核查及处理
	4.4 通讯设备及信息运行与维护	4.4.1 能够按照操作规范对以上相关设备进行运行及维护	4.4.1 通讯设备维护维修保养

5. 数据运维	5.1 台账数据运维	5.1.1 能够按照操作规范发现台账数据与真实建筑不一致 5.1.2 能够按照操作规范调改数据使之与真实建筑一致	5.1.1 数据检查运维规范 5.1.2 数据运维操作方法
	5.2 物联网数据运维	5.2.1 能够按照操作规范发现物联网数据出错、设备损坏 5.2.2 能够定位问题并修复数据	5.2.1 动态数据运维规范 5.2.2 传感器技术与应用基础知识

5.3 三级/高级工

表 4 三级工/高级工工作内容及相关技能、知识要求

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 交付准备	1.1 建筑数字化交付信息整合	1.1.1 能按照操作规范整合建筑数字化交付信息 1.1.2 能按照操作规范向协同人员传递正确信息	1.1.1 项目管理基础知识 1.1.2 建筑设备基础知识 1.1.3 物业管理基础知识
	1.2 建筑数字化交付项目计划制定	1.2.1 能按照操作规范制定科学合理的建筑数字化交付项目计划 1.2.2 能按照操作规范合理分配项目资源 1.2.3 能按照操作规范向协同人员准确传递与协商项目计划	1.2.1 项目管理基础知识 1.2.2 建筑设备基础知识 1.2.3 物业管理基础知识 1.2.4 建筑数字化交付技能
2. 交付项目管理	2.1 建筑数字化交付项目进度与质量管理	2.1.1 能按照操作规范对建筑数字化交付项目进行规范的进度管理 2.1.2 能按照操作规范对建筑数字化交付项目进行规范的质量管理 2.1.3 能按照操作规范对建筑数字化交付项目进行规范的资源管理	2.1.1 项目管理基础知识 2.1.2 建筑设备基础知识 2.1.3 物业管理基础知识 2.1.4 建筑数字化交付技能 2.1.5 数字孪生模型构建与应用基础知识 2.1.6 传感器技术与应用基础知识
	2.2 建筑数字化交付项目结项数据管理	2.2.1 能按照操作规范对建筑数字化交付项目进行规范的结项数据管理 2.2.2 能按照操作规范向协同人员传递正确结项数据信息	2.2.1 项目管理基础知识 2.2.2 物业管理基础知识 2.2.3 计算机应用基础知识

3. 数据运维	3.1 建筑数字化信息运营与维护	3.1.1 能按照操作规范维护建筑数字化信息 3.1.2 能按照操作规范向协同人员传递运营与维护信息 3.1.3 能按照操作规范与上层应用需求更新建筑数字孪生信息	3.1.1 建筑数字化交付技能 3.1.2 数字孪生模型构建与应用基础知识 3.1.3 传感器技术与应用基础知识
---------	------------------	---	--

5.4 二级/技师

表 5 二级工/技师工作内容及相关技能、知识要求

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 数字化需求分析	1.1 需求整理	1.1.1 能整理调查问卷，并从不同层级、对象、业务类型统计建筑数字孪生交付应用需求 1.1.2 能在建筑数字孪生交付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 需求分析	1.2.1 能设计建筑数字孪生交付应用需求调研计划和调研问卷 1.2.2 能根据调研计划，组织建筑数字孪生交付应用需求调研工作 1.2.3 能在建筑数字孪生交付应用需求筛选结果中提炼出本质需求 1.2.4 能编制建筑数字孪生交付应用需求调研报告	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 需求调研报告编制方法
2. 交付项目管理	2.1 建筑数字孪生交付项目阶段性数据验收	2.1.1 能按照操作规范验收建筑数字孪生交付项目阶段性数据 2.1.2 能按照操作规范向协同人员传递阶段性数据的验收情况	2.1.1 建筑数字孪生交付技能 2.1.2 数字孪生模型构建与应用专业知识 2.1.3 传感器技术与应用专业知识 2.1.4 计算机应用基础知识 2.1.5 数据分析能力
	2.2 建筑数字孪生交付项目结项数据验收	2.2.1 能按照操作规范验收建筑数字孪生交付项目结项数据 2.2.2 能按照操作规范向协同人员传递结项数据的验收情况	2.2.1 建筑数字孪生交付技能 2.2.2 数字孪生模型构建与应用专业知识 2.2.3 传感器技术与应用专业知识 2.2.4 计算机应用基础知识 2.2.5 数据分析能力

3. 数据应用	3.1 调整数据以满足数据应用需求	3.1.1 能按照操作规范响应数字孪生上层应用需求 3.1.2 能按照操作规范向协同人员传递建筑数字孪生上层应用数据需求	3.1.1 数据分析能力 3.1.2 数据检验技能
	3.2 定期维护建筑数字孪生本地数据	3.2.1 能按照操作规范定期维护建筑数字孪生本地数据 3.2.2 能按照操作规范向协同人员传递建筑数字孪生本地数据更新需求	3.2.1 数据分析能力 3.2.2 数据检验技能
4. 培训及创新	4.1 应用操作规程标准制定	4.1.1 能制定数字孪生交付及运维操作规程 4.1.2 能根据数字孪生技术发展和业务需求调整、更新数字孪生交付及运维操作规程 4.1.3 能控制数字孪生交付及运维操作规程版本	4.1.1 数字孪生交付及运维操作规程制定方法 4.1.2 数字孪生交付及运维操作规程更新方法 4.1.3 数字孪生交付及运维操作规程版本控制方法
	4.2 技能培训	4.2.1 能编制数字孪生交付及运维培训方案 4.2.2 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 4.2.3 能撰写数字孪生交付及运维培训总结	4.2.1 培训方案编制方法和注意事项 4.2.2 理论知识及操作技能培训教学方法 4.2.3 培训总结撰写方法
	4.3 业务指导	4.3.1 能对三级/高级工及以下级别人员进行指导 4.3.2 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 4.3.3 能组织数字孪生应用常见问题专题分析,并形成文档	4.2.1 操作技能的指导要求和指导方法 4.2.2 数字孪生应用常见问题分析方法 4.2.3 数字孪生应用常见问题 4.2.4 文档编写方法

5.5 一级/高级技师

表 6 一级工/高级技师工作内容及相关技能、知识要求

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 数字化需求分析	1.1 数据应用需求管理	1.1.1 能审定需求调研计划,并统筹需求调研管理工作 1.1.2 能分析建筑数字孪生上层应用在建筑资产综合效能管理方面的需求,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	<p>1.2.1 能基于业务需求及对标分析，规划典型的建筑资产综合效能管理应用场景</p> <p>1.2.2 能设计单个场景用例图，并描述当前业务痛点</p> <p>1.2.3 能设计建筑资产风险管理场景应用方案及实现效果</p>	<p>1.2.1 建筑资产综合效能管理场景规划方法</p> <p>1.2.2 建筑资产综合效能管理设计方法</p> <p>1.2.3 建筑资产综合效能管理场景应用方案及效果设计方法</p>
	1.3 应用总体规划	<p>1.3.1 能根据建筑资产综合效能管理应用需求论证应用项目的必要性和可行性</p> <p>1.3.2 能基于业务目标制定建筑资产综合效能管理应用项目总体要求和目标</p>	<p>1.3.1 项目规划方法</p> <p>1.3.2 可行性论证研究方法</p>
		<p>1.3.3 能制订建筑资产综合效能管理应用技术路线和开发方案</p> <p>1.3.4 能分析建筑资产综合效能管理应用的经济效益、社会效益和潜在风险</p>	1.3.3 应用方案制订规则
2. 数据应用	2.1 建筑资产管理应用配置	<p>2.1.1 能按照操作规范进行建筑资产管理应用的管理目标、运维策略配置操作</p> <p>2.1.2 能按照操作规范向协同人员传递资产管理应用的管理需求情况</p> <p>2.1.3 能按照操作进行用户使用培训</p>	<p>2.1.1 建筑设备设施专业知识</p> <p>2.1.2 建筑资产管理专业知识</p> <p>2.1.3 数据分析专业实知识</p>
	2.2 建筑能源管理应用配置	<p>2.2.1 能按照操作规范进行建筑资产管理应用的管理目标、运维策略配置操作</p> <p>2.2.2 能按照操作规范向协同人员传递能源管理应用的管理需求情况</p> <p>2.2.3 能按照操作进行用户使用培训</p>	<p>2.2.1 建筑设备设施专业知识</p> <p>2.2.2 建筑能源管理专业知识</p> <p>2.2.3 数据分析专业实知识</p>
	2.3 其他应用配置	<p>2.3.1 能按照操作规范进行建筑数字化相关应用（如集成运行、计划执行、资产风险管理等）的管理目标、运维策略配置操作</p> <p>2.3.2 能按照操作规范向协同人员传递应用的管理需求情况</p> <p>2.3.3 能按照操作进行用户使用培训</p>	<p>2.2.1 建筑设备设施专业知识</p> <p>2.2.2 建筑能源管理专业知识</p> <p>2.2.3 数据分析专业实知识</p>
4. 培训及创新	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、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	4.2.1 能对二级/技师及以下级别人员进行业务指导 4.2.2 能评估数字孪生应用培训效果	4.2.1 问题反馈与分析方法 4.2.2 培训效果评估方法
	4.3 技术创新	4.3.1 能根据应用场景，设计数据标准、交付范围及深度 4.3.2 能提出对数据定义、数据表达的要求、创新； 4.3.3 能审核新技术、新工艺、新设备的交付方案、业务应用方案； 4.3.4 能将创新、改造技术、流程、工艺、工法转化为实用型成果	4.3.1 建筑资产管理设计方法 4.3.2 建筑数据字典设计方法 4.3.3 建筑数字化交付项目管理方法 4.4.4 建筑数字化交付项目管理方法

6 权重表

6.1 理论知识权重表

表 7 对应技能等级的理论知识要求权重表

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 (%)
项目						
基本要求	职业道德	5	5	5	5	5
	基础知识	30	25	15	10	5
相关知识要求	方案规划	—	—	5	20	30
	数据交付	55	50	20	—	—
	项目管理	—	—	35	25	—
	数据运维	10	20	20	—	—
	数据应用	—	—	—	20	25
	培训指导	—	—	—	15	20
	技术创新	—	—	—	5	15
合计		100	100	100	100	100

6.2 技能要求权重表

表 8 对应技能等级的技能要求权重表

技能等级 项目		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	方案规划	—	—	5	15	25
	台账及关系数据交付	80	40	10	—	—
	物联网数据交付	—	40	10	—	—
	项目管理	—	—	60	45	—
	数据运维	20	20	15	—	—
	数据应用	—	—	—	20	35
	培训指导	—	—	—	15	20
	技术创新	—	—	—	5	20
合计		100	100	100	100	100