

# 建筑信息模型（BIM）

## 职业技能等级标准

标准代码：440001

（2021年2.0版）

廊坊市中科建筑产业化创新研究中心 制定

2021年12月 发布

## 目 次

前言.....	1
1 范围.....	3
2 规范性引用文件.....	3
3 术语和定义.....	3
4 适用院校专业.....	4
5 面向职业岗位（群）.....	6
6 职业技能要求.....	7
参考文献.....	20

## 前 言

本标准按照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。

本标准起草单位：中国建设教育协会、中国建筑集团有限公司、中国建筑科学研究院有限公司、同济大学、清华大学、重庆大学、西安建筑科技大学、中国建筑集团第八工程局、天津轨道交通集团、广东建设职业技术学院、天津城市建设职业学院、江苏城乡建设职业学院、上海城建职业学院、陕西铁路工程职业技术学院、浙江建设职业技术学院、江苏建筑职业技术学院、广西建设职业技术学院、山东城市建设职业学院、辽宁铁道职业技术学院、辽宁交通高等专科学校、达索析统（上海）信息技术有限公司、北京跨世纪软件技术有限公司、中交一公局集团西北工程有限公司、中铁一局集团桥梁工程有限公司、华建集团上海建筑设计研究院有限公司、中国建筑上海设计研究院有限公司、中亿丰数字科技有限公司、上海建工二建集团有限公司、中国建筑第二工程局有限公司、东南大学建筑设计研究院有限公司、苏中建设集团股份有限公司、杭州品茗安控信息技术股份有限公司、中国矿业大学、山东建筑大学、广联达科技股份有限公司、深圳市广厦科技有限公司、北京盈建科软件股份有限公司、浙江省建工工程研究院、浙江省工业设备安装集团有限公司、中交第二公路工程局有限公司、中铁十七局集团第二工程有限公司、西北民航项目管理有限公司、中铁七局集团有限公司、中铁二十局集团有限公司、机械工业勘察设计研究院有限公司。

本标准主要起草人：（排名不分先后）王广斌、胡晓光、王静、马智亮、李云贵、邱奎宁、张建奇、顾明、赵彬、赵冬、赵研、孟凡贵、陶红霞、牛治晓、齐宝库、王

廷魁、黄林青、王伟、霍光辉、王茹、张雷、陈瑜、史波、袁韶华、王琳、杨小玉、廖小烽、吴露方、刘广文、张学钢、魏静、蔡伟庆、高晶晶、孙庆霞、曾绍武、宁波、张裕超、崔玉明、赵云峰、姜雄基、李坤、欧阳伟、冯升华、沈永然、涂明媚、侯子伟、崔杨、哈娜、王万平、赵建国、施文杰、席金虎、魏京民、黄文胜、唐小卫、盛黎、常虹、李思康、吴文勇、杜义龙、史超男、夏玲涛、余鸿雁、屈振伟、王铭、刘鹏、富成玮、曾庆伟、金娟、王安东、王维、齐志斌、王永锐、郭攀。

声明：本标准的知识产权归属于廊坊市中科建筑产业化创新研究中心，未经廊坊市中科建筑产业化创新研究中心同意，不得印刷、销售。

## 1 范围

本标准规定了建筑信息模型（BIM）职业技能等级对应的工作领域、工作任务及职业技能要求。

本标准适用于建筑信息模型（BIM）职业技能培训、考核与评价，相关用人单位的人员聘用、培训与考核可参照使用。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本标准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标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 51212 建筑信息模型应用统一标准

GB/T 51235 建筑信息模型施工应用标准

GB/T 51269 建筑信息模型分类和编码标准

GB/T 51301 建筑信息模型设计交付标准

JGJ/T 448 建筑工程设计信息模型制图标准

## 3 术语和定义

国家、行业标准界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1 建筑信息模型（BIM） Building Information Model, Building Information Modeling

在建设工程及设施全生命期内，对其物理和功能特性进行数字化表达，并依次设计、施工、运营的过程和结果的总称。（以下简称“模型”）

[GB/T 51212-2016, 定义 2.1.1]

### 3.2 建筑信息模型（BIM）软件 BIM Software

对建筑信息模型进行创建、使用、管理的软件。（以下简称简称“BIM软件”）

[GB/T 51212-2016, 定义 2.1.4]

### 3.3 建筑信息模型（BIM）职业技能 BIM Vocational Skills

通过使用各类建筑信息模型（BIM）软件，创建、应用与管理适用于建设工程及设施规划、设计、施工及运维所需的三维数字模型的技术能力的统称。（以下简称“BIM职业技能”）

### 3.4 地理信息系统（Geographic Information System 或 Geo-Information system, GIS）

在计算机硬、软件系统支持下，对整个或部分地球表层（包括大气层）空间中的有关地理分布数据进行采集、储存、管理、运算、分析、显示和描述的技术系统。（以下简称“GIS”）

### 3.5 无线射频识别技术 Radio Frequency Identification, RFID

感应式电子晶片或近接卡、感应卡、非接触卡、电子标签、电子条码等。其原理为由扫描器发射一特定频率之无线电波能量给接收器，用以驱动接收器电路将内部的代码送出，此时扫描器便接收此代码。（以下简称“RFID”）

## 4 适用院校专业

### 4.1 参照原版专业目录

中等职业学校：建筑表现、建筑装饰、古建筑修缮与仿建、楼宇智能化设备安装与运行、建筑设备安装、供热通风与空调施工运行、建筑工程施工、工程测量、地图制图与地理信息系统、市政工程施工、给排水工程施工与运行、铁道施工与养护、道路与桥梁工程施工、工程造价、物业管理等专业。

高等职业学校：建筑设计、建筑装饰工程技术、古建筑工程技术、园林工程技术、风景园林设计、建筑室内设计、城乡规划、城市信息化管理、建筑工程技术、建筑钢

结构工程技术、地下与隧道工程技术、土木工程检测技术、建筑设备工程技术、建筑电气工程技术、供热通风与空调工程技术、建筑智能化工程技术、工业设备安装工程技术、消防工程技术、工程测量技术、测绘工程技术、测绘与地质工程技术、测绘地理信息技术、工程造价、建设工程管理、建设项目信息化管理、建筑经济管理、建设工程监理、市政工程技术、给排水工程技术、城市燃气工程技术、房地产经营与管理、房地产检测与估价、建筑材料工程技术、建筑材料生产与管理、安全技术与管理、水利工程、水利水电工程技术、水利水电建筑工程、制冷与空调技术、铁道工程技术、高速铁路工程技术、道路桥梁工程技术、智能交通技术运用、港口与航道工程技术、城市轨道交通工程技术、物业管理等专业。

高等职业教育本科学校：建筑设计、土木工程、工程造价、工程管理、道路桥梁工程等专业。

应用型本科学校：建筑学、城乡规划、土木工程、智慧建筑与建造、工程造价、工程管理、给排水科学与工程、测绘工程、道路桥梁与渡河工程、地理信息科学、建筑电气与智能化、环境设计、城市设计、铁道工程、智能建造、电气工程及其自动化、电气工程与智能控制、建筑电气与智能化、材料科学与工程、建筑环境与能源应用工程、安全工程、园林等专业。

#### 4.1 参照新版职业教育专业目录

中等职业学校：建筑表现、建筑装饰技术、古建筑修缮、园林景观施工与维护、建筑智能化设备安装与运维、建筑水电设备安装与运维、供热通风与空调施工运行、建筑工程施工、工程测量技术、地图绘制与地理信息系统、市政工程施工、给排水工程施工与运行、铁道工程施工与维护、铁道桥梁隧道施工与维护、道路与桥梁工程施工、建筑工程造价、建设项目材料管理、物业服务等专业。

高等职业学校：建筑设计、建筑装饰工程技术、古建筑工程技术、园林工程技术、风景园林设计、建筑室内设计、城乡规划、智慧城市管理技术、建筑工程技术、装配式建筑工程技术、建筑钢结构工程技术、智能建造技术、地下与隧道工程技术、土木工程检测技术、建筑设备工程技术、建筑电气工程技术、供热通风与空调工程技术、建筑智能化工程技术、工业设备安装工程技术、建筑消防技术、工程测量技术、测绘工程技术、测绘地理信息技术、工程造价、建设工程管理、建筑经济信息化管理、建设工程监理、市政工程技术、给排水工程技术、城市燃气工程技术、房地产经营与管理、房地产智能检测与估价、建筑材料工程技术、装配式建筑构件智能制造技术、安全技术与管理、水利工程、水利水电工程技术、水利水电建筑工程、制冷与空调技术、铁道工程技术、高速铁路施工与维护、道路与桥梁工程技术、智能交通技术、港口与航道工程技术、城市轨道交通工程技术、现代物业管理等专业。

高等职业教育本科学校：建筑设计、建筑装饰工程、城乡规划、建筑工程、智能建造工程、城市地下工程、建筑环境与能源工程、建筑电气与智能化工程、工程造价、建设工程管理、市政工程、地理信息技术、测绘工程技术、道路与桥梁工程、高速铁路工程、现代物业管理等专业。

应用型本科学校：建筑学、城乡规划、土木工程、智慧建筑与建造、工程造价、工程管理、给排水科学与工程、测绘工程、道路桥梁与渡河工程、地理信息科学、建筑电气与智能化、环境设计、城市设计、铁道工程、智能建造、电气工程及其自动化、电气工程与智能控制、建筑电气与智能化、材料科学与工程、建筑环境与能源应用工程、安全工程、园林等专业。

## 5 面向职业岗位（群）

【建筑信息模型（BIM）职业技能】（初级）：主要面向建设单位、设计单位、施工单位、咨询单位等企业，主要完成BIM的模型创建、模型数据维护、成果输出等工作，主要从事BIM模型创建、BIM模型数据维护、BIM成果输出等工作。

【建筑信息模型（BIM）职业技能】（中级）：主要面向建设单位、设计单位、施工单位、咨询单位等企业，主要完成BIM模型的创建、数据更新与维护、专业协调、专业应用等工作，主要从事BIM模型创建、BIM模型数据更新与维护、BIM模型专业协调、专业应用等工作。

【建筑信息模型（BIM）职业技能】（高级）：主要面向建设单位、设计单位、施工单位、咨询单位等企业以及BIM技术经理、BIM项目经理等岗位，主要完成对各专业应用进行综合规划、管理、拓展等工作，主要从事BIM综合应用规划、BIM综合协同管理等工作。

## 6 职业技能要求

### 6.1 职业技能等级划分

建筑信息模型（BIM）职业技能等级分为三个等级：初级、中级、高级，三个级别依次递进，高级别涵盖低级别职业技能要求。

【建筑信息模型（BIM）职业技能】（初级）：根据工程图纸和项目要求，完成BIM模型的创建与数据维护，以及BIM成果输出。

【建筑信息模型（BIM）职业技能】（中级）：根据其专业方向不同，完成城乡规划与建筑设计类、结构工程类、建筑设备类、建设工程管理类、市政道桥类等对应专业应用，以及BIM模型创建、BIM模型数据更新与维护、BIM模型的专业协调。

【建筑信息模型（BIM）职业技能】（高级）：根据项目特点及要求，制定建模、应用流程，并依据项目需求合理安排人员，完成BIM综合应用规划及BIM综合协同

管理。

## 6.2 职业技能等级要求描述

表 1 建筑信息模型（BIM）职业技能等级要求（初级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1.图形表达识读	1.1 制图标准应用	1.1.1 能按照国家相关制图标准确定图框、图纸幅面及比例。 1.1.2 能根据图样的复杂程度和比例选用图线、字体等。 1.1.3 能规范使用材料、构造及配件图例。 1.1.4 能正确进行尺寸标注。 1.1.5 能进行工程图纸命名、编号、使用及管理。
	1.2 形体投影识读	1.2.1 能运用平行投影原理识读形体的正投影图。 1.2.2 能运用平行投影、斜投影原理识读形体的轴测投影图。 1.2.3 能运用中心投影原理识读形体的透视投影图。 1.2.4 能准确识读不同投影图组合的形体表达。
	1.3 工程图纸识读	1.3.1 能准确识读相关专业的的设计说明、系统图等。 1.3.2 能准确识读相关专业的平面视图。 1.3.3 能准确识读相关专业的立面视图。 1.3.4 能准确识读相关专业的剖面视图。 1.3.5 能准确识读形体的断面图、局部放大图、节点详图等辅助视图。
2.模型创建	2.1 项目准备	2.1.1 能正确选择 BIM 软件的项目样板文件。 2.1.2 能使用 BIM 软件进行项目信息设置。 2.1.3 能使用 BIM 软件进行项目参数设置。 2.1.4 能使用 BIM 软件进行项目单位制、基点、轴网、标高和共享坐标的设置。 2.1.5 能按照项目需求确定模型精细度和协同方式。
	2.2 模型建立	2.2.1 能使用 BIM 软件创建各种构件的几何形状外观及基本几何形状参数。 2.2.2 能使用 BIM 软件创建土建构件,如墙体、

工作领域	工作任务	职业技能要求
		屋顶、楼板、楼梯、结构柱、梁、基础、承台、桁架、地形表面、饰面板、吊顶、玻璃幕墙、家具等。 2.2.3 能使用 BIM 软件创建机电构件,如管道、风管、桥架、线管的主干管路及分支管路;机电设备、各种管件、各种阀门等。 2.2.4 能使用 BIM 软件创建市政道桥构件,如盖梁、箱梁、道路垫层、路堤、桥墩、隧道、站台等。
	2.3 模型编辑	2.3.1 能通过 BIM 软件对实体构件进行移动、复制、镜像、旋转、删除等修改操作。 2.3.2 能通过 BIM 软件进行选择 and 定义各类图元所需的属性。 2.3.3 能通过 BIM 软件调整模型中各类图元的连接关系。 2.3.4 能使用 BIM 软件为构件添加材质、标识等非几何信息。
	2.4 模型浏览	2.4.1 能通过 BIM 软件对模型视图显示构件进行过滤、筛分。 2.4.2 能通过 BIM 软件对模型多窗口形式进行浏览、对比。 2.4.3 能通过 BIM 软件对模型视觉样式、详细程度及视图样板控制模型显示样式。 2.4.4 能根据项目需求创建、设置和组织各类模型视图。
	2.5 模型协同	2.5.1 能链接其它专业模型从而完成本专业模型的搭建。 2.5.2 能导入和链接建模图纸。 2.5.3 能对本专业模型进行协同及整合。 2.5.4 能使用 BIM 软件进行项目协同文件设置等。
3.模型应用	3.1 图面表达	3.1.1 能使用 BIM 软件对参照对象的长度、角度、高程等进行尺寸标注。 3.1.2 能使用 BIM 软件对构件的属性、材质、参数等进行标记。 3.1.3 能使用 BIM 软件对图面添加文字注释及详图注释。 3.1.4 能使用 BIM 软件创建图纸并添加图纸信

工作领域	工作任务	职业技能要求
		息。
	3.2 成果输出	<p>3.2.1 能使用 BIM 软件对输出图纸中的比例、线型、文字等表达样式进行设置。</p> <p>3.2.2 能使用 BIM 软件进行统计项目工程量，并输出相应成果。</p> <p>3.2.3 能使用 BIM 软件进行模型渲染及漫游操作，并输出相应成果。</p> <p>3.2.4 能按照成果要求使用 BIM 软件输出不同格式的成果文件。</p>
	3.3 模型保存	<p>3.3.1 能按照项目及成果要求进行模型文件的版本控制。</p> <p>3.3.2 能按照项目及成果要求保存或另存模型文件。</p> <p>3.3.3 能根据 BIM 平台要求上传和下载 BIM 模型成果。</p> <p>3.3.4 能根据项目进行模型的更新维护。</p>

表 2 建筑信息模型（BIM）职业技能等级要求（中级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1.模型创建	1.1 建模环境设置	<p>1.1.1 能根据 BIM 建模软件要求选择合适的 BIM 硬件设备。</p> <p>1.1.2 能独立解决 BIM 软件安装过程中的问题。</p> <p>1.1.3 能对 BIM 建模软件中的样板文件提出设置需求。</p> <p>1.1.4 能根据项目及本专业需求，创建相适应的标准项目样板。</p>
	1.2 专业模型建立	<p>1.2.1 能使用 BIM 软件创建复杂的建筑构件。</p> <p>1.2.2 能使用 BIM 软件创建复杂的结构构件。</p> <p>1.2.3 能使用 BIM 软件创建复杂的水、风、电气等系统构件。</p> <p>1.2.4 能根据创建自定义构件库的需求，熟练使用创建参照点、参照线、参照平面等参照图元以实现自定义构件的参数化。</p>

工作领域	工作任务	职业技能要求
2.模型更新与协同	2.1 模型更新	<p>2.1.1 能将 BIM 模型的数据导入导出。</p> <p>2.1.2 能对 BIM 模型的文件格式转换。</p> <p>2.1.3 能对各阶段的 BIM 模型进行更新完善。</p> <p>2.1.4 能批量补充新的属性信息和项目信息。</p> <p>2.1.5 能替换原有的模型图元。</p>
	2.2 模型协同	<p>2.2.1 能选用合适的 BIM 协同方式。</p> <p>2.2.2 能完成专业间 BIM 模型的链接方式、共享坐标系、项目样板、统一模型细度、出图标准等协同工作的方法。</p> <p>2.2.3 能根据项目要求，完成专业间 BIM 模型的链接、整合。</p> <p>2.2.4 能通过整合模型进行碰撞检查及问题标记管理。</p>
3.数据及文档导入导出	3.1 数据导入导出	<p>3.1.1 能了解 BIM 数据标准、BIM 数据格式以及 BIM 数据相关标准。</p> <p>3.1.2 能根据 BIM 应用需求将 BIM 模型按照相应的数据格式导入导出。</p> <p>3.1.3 能导出相关应用所需 BIM 模型数据。</p> <p>3.1.4 能导入相关应用所需 BIM 模型数据。</p>
	3.2 成果输出	<p>3.2.1 能对视图进行设置并合理布置图纸，使之满足土建专业图纸规范。</p> <p>3.2.2 能按照制图国标在图档中加入标注与注释。</p> <p>3.2.3 能设置图纸中的图层、线型、文字等内容，并修改及添加图框内容。</p> <p>3.2.4 能使用 BIM 软件输出图纸。</p> <p>3.2.5 能使用 BIM 软件设置复杂、详细参数，并对模型成果进行渲染及漫游。</p> <p>3.2.6 能使用 BIM 软件输出渲染及漫游成果。</p>
4.城乡规划与建筑设计专业应用	4.1 正向设计及建筑方案展示	<p>4.1.1 能使用 BIM 软件进行建筑设计方案效果展示。</p> <p>4.1.2 能使用 BIM 软件进行建筑环境模拟方案优化、效果展示。</p> <p>4.1.3 能使用 BIM 软件进行沉浸式 VR 交互场景体验。</p> <p>4.1.4 能使用 BIM 软件进行方案高清效果图、AR 动态效果图、建筑动画、建筑生长动画以及 720 全景交互场景的制作。</p>

工作领域	工作任务	职业技能要求
		4.1.5 能应用 BIM 技术进行 BIM 建筑正向设计。
	4.2 建筑环境模拟分析	4.2.1 能使用 BIM 软件进行建筑日照模拟分析并出具成果报告。 4.2.2 能使用 BIM 软件进行建筑光环境模拟分析并出具成果报告。 4.2.3 能使用 BIM 软件进行建筑节能模拟分析并出具成果报告。 4.2.4 能使用 BIM 软件进行建筑暖通能耗模拟分析并出具成果报告。 4.2.5 能使用 BIM 软件进行建筑室外风环境模拟分析并出具成果报告。 4.2.6 能使用 BIM 软件进行建筑声环境模拟分析并出具成果报告。 4.2.7 能使用 BIM 软件进行建筑室内空气质量模拟分析并出具成果报告。
	4.3 总图设计与 GIS 集成应用	4.3.1 能应用 BIM 技术进行总图设计、视线与水力分析。 4.3.2 能通过 BIM 与 GIS 的集成应用进行规划设计。
5. 结构工程专业应用	5.1 脚手架施工方案设计	5.1.1 能使用 BIM 软件分层分段创建脚手架模型。 5.1.2 能通过脚手架模型正确输出脚手架平面图、节点图、剖面图。 5.1.3 能通过脚手架模型进行安全验算及模型调整优化，并输出配架方案、计算书及材料清单。 5.1.4 能使用 BIM 软件进行脚手架三维可视化交底。
	5.2 模板施工方案设计	5.2.1 能使用 BIM 软件创建模板及支架模型。 5.2.2 能通过模板工程模型正确输出模板立杆平面图、节点图、剖面图。 5.2.3 能通过模板工程模型进行安全验算及模型调整优化，并输出计算书及材料清单。 5.2.4 能通过模板工程模型使用 BIM 软件进行模板配模下料。 5.2.5 能使用 BIM 软件进行模板工程三维可视化交底。

工作领域	工作任务	职业技能要求
	5.3 塔吊基础施工方案设计	<p>5.3.1 能根据塔吊形式及规格做好塔吊基础选型。</p> <p>5.3.2 能依据实际项目环境、工作要求及相关规范完成塔吊参数设计。</p> <p>5.3.3 能使用 BIM 软件完成塔吊验算与参数优化。</p> <p>5.3.4 能正确输出塔吊工程计算书及其三维（二维）施工图文件。</p>
	5.4 结构计算	<p>5.4.1 能够正确识读建筑施工图，并将其转化为荷载输入模型。</p> <p>5.4.2 能够基于国家相关规范正确输入设计参数。</p> <p>5.4.3 能够完成结构计算，正确解读结构分析结果，并判断结构模型的合理性。</p> <p>5.4.4 能够基于分析结果对模型进行调整，对调整后的模型进行重新计算，最终得出最合理的结构计算模型。</p>
	5.5 装配式结构深化设计	<p>5.5.1 能进行装配结构 BIM 模型创建。</p> <p>5.5.2 能进行预制构件深化设计。</p> <p>5.5.3 能进行预制构件施工图绘制。</p>
6. 建筑设备专业应用	6.1 施工方案模拟和施工工艺展示	<p>6.1.1 能使用 BIM 软件完成施工方案模拟。</p> <p>6.1.2 能使用 BIM 软件对施工方案模拟进行修改。</p> <p>6.1.3 能使用 BIM 软件完成重难点施工工艺展示。</p> <p>6.1.4 能使用 BIM 软件导出已建立的施工方案模拟或施工工艺展示成果文件。</p>
	6.2 管道系统运行工况参数信息	<p>6.2.1 能使用 BIM 建模软件录入管道系统运行工况参数。</p> <p>6.2.2 能对已录入的工况参数进行修改和删除。</p> <p>6.2.3 能使用 BIM 软件基于已录入的参数对管道系统模型进行调整。</p>
	6.3 专业内软、硬碰撞检查	<p>6.3.1 能使用 BIM 软件对建筑设备专业 BIM 模型进行硬碰撞检查。</p> <p>6.3.2 能使用 BIM 软件对建筑设备专业 BIM 模型的软碰撞参数进行设置。</p> <p>6.3.3 能使用 BIM 软件对建筑设备专业 BIM</p>

工作领域	工作任务	职业技能要求
		模型进行软碰撞检查。 6.3.4 能导出软、硬碰撞的原始文件。 6.3.5 能根据软、硬碰撞的原始文件制作碰撞报告。
	6.4 深化设计与优化	6.4.1 能使用 BIM 软件进行设备管线综合优化。 6.4.2 能使用 BIM 软件进行设备管线支吊架深化设计与出图。 6.4.3 能使用 BIM 软件对设备安装区域进行空间优化。
	6.5 各专业系统分析与校核	6.5.1 能使用 BIM 软件进行建筑设备各专业的单专业系统分析。 6.5.2 能使用 BIM 软件进行建筑设备专业系统综合分析。 6.5.3 能使用 BIM 软件进行建筑设备专业与土建专业碰撞检查。 6.5.4 能阅读各类分析报告并制作调整方案。
	6.6 管道系统安装与设备管理	6.6.1 能应用建筑设备 BIM 模型进行管道系统安装交底。 6.6.2 能使用建筑设备 BIM 模型协助设备运行管理与维护。
7. 建设工程管理专业应用	7.1 施工现场管理	7.1.1 能熟悉施工现场布置要求与规范及相关软件功能。 7.1.2 能使用 BIM 软件建立施工现场布置 BIM 模型。 7.1.3 能使用 BIM 软件进行施工模拟。 7.1.4 能使用 BIM 软件对场地布置进行合理性分析。 7.1.5 能使用 BIM 软件依据施工不同阶段对场地布置方案进行调整。 7.1.6 能根据施工场地布置模型生成场地布置平面图、输出材料统计表。
	7.2 施工方案模拟	7.2.1 能使用 BIM 软件进行施工模拟动画制作。 7.2.2 能利用可视化方案指导施工并进行合理性分析。 7.2.3 能根据施工模拟结果调整施工工艺、工序及方案。

工作领域	工作任务	职业技能要求
		7.2.4 能依据 BIM 模型进行模板、脚手架、深基坑开挖、高大支模、土方平衡开挖、塔吊施工等施工专项方案模拟。
	7.3 计量计价	7.3.1 能按照算量要求对建筑及安装工程 BIM 模型进行完善。 7.3.2 能结合 BIM 模型进行信息录入。 7.3.3 能按清单和定额的要求,将 BIM 模型与清单和定额进行关联。 7.3.4 能按材料信息价调整工程造价。 7.3.5 能按计费规则调整费用。 7.3.6 能编制钢筋下料单、进行钢筋优化。
	7.4 施工管理	7.4.1 能按照 BIM 施工管理要求对 BIM 模型进行完善。 7.4.2 能将进度计划与 BIM 模型进行关联。 7.4.3 能将 BIM 模型与成本、进度、资源、质量、安全匹配进行关联。 7.4.4 能根据项目实际进度调整 BIM 模型。 7.4.5 能按进度或施工段从 BIM 模型提取工程量及工程造价。
	7.5 竣工交付	7.5.1 能依据 BIM 竣工验收标准及内容制定验收方案。 7.5.2 能将 BIM 竣工模型上传至管理系统。 7.5.3 能应用 BIM 竣工模型对图纸及现场情况校核。 7.5.4 能应用 BIM 竣工模型进行工程数量核对。 7.5.5 能审查竣工模型与设计阶段模型和施工阶段模型变更。 7.5.6 能基于 BIM 模型审查各单位提供的工程竣工报告、质量评估报告、质量检查报告等各项内容。
8.市政道桥专业应用	8.1 施工场地规划	8.1.1 能使用 BIM 软件创建临时结构模型。 8.1.2 能使用 BIM 软件创建施工场地模型。 8.1.3 能分析施工场地规划合理性,适时调整方案。 8.1.4 能制定管线改迁、交通疏导方案。

工作领域	工作任务	职业技能要求
	8.2 工程量及测量数据复核	8.2.1 能正确复核临时结构工程量。 8.2.2 能正确复核永久结构工程量。 8.2.3 能正确复核测量数据。 8.2.4 能基于实景模型正确计算土石方工程量。
	8.3 深化设计	8.3.1 能查找出图纸问题。 8.3.2 能使用 BIM 软件检测出碰撞冲突。 8.3.3 能使用 BIM 软件综合优化设计管道。 8.3.4 能使用 BIM 软件输出复杂结构节点大样图。
	8.4 施工管理	8.4.1 能完成施工方案、施工工序、施工工艺的三维可视化模拟。 8.4.2 能合理分析施工方案、施工工序、施工工艺，适时调整方案。 8.4.3 能关联 BIM 模型与安全、质量、进度、成本等因素。 8.4.4 能根据实际工程情况与计划进行对比，及时调整施工资源。 8.4.5 能作为项目不同参与方运用 BIM 模型进行协同管理。
	8.5 竣工验收	8.5.1 能熟悉本专业的竣工验收内容及标准。 8.5.2 能基于 BIM 施工模型创建 BIM 竣工模型。 8.5.3 能基于 BIM 竣工模型组织竣工验收。 8.5.4 正确提交、转移 BIM 竣工资料。

表 3 建筑信息模型（BIM）职业技能等级要求（高级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1.综合应用规划	1.1 综合应用的思想与方法建立	1.1.1 能明确综合 BIM 应用的基本内容与原则。 1.1.2 能应用全生命周期 BIM 应用框架与实施程序。 1.1.3 能掌握并应用工程管理信息化的内涵。 1.1.4 能掌握并应用信息管理的基本内容及方法。 1.1.5 能明确 BIM 与信息管理的关系。

工作领域	工作任务	职业技能要求
		<p>1.1.6 能识别不同工程交付模式（DBB、DB/EPC、CM）的含义及其对 BIM 的影响。</p> <p>1.1.7 能掌握并应用集成化项目交付模式（IPD）的内涵、与 BIM 的关系及实施策略。</p>
	1.2 标准知识体系准备	<p>1.2.1 能理解 BIM 标准基本体系的组成（分类编码标准、数据模型标准、过程标准）。</p> <p>1.2.2 能掌握与 BIM 标准相关的基础标准。</p> <p>1.2.3 能掌握国内 BIM 标准的基本内容及发展。</p> <p>1.2.4 能了解国外建设工程数字化进程及 BIM 标准制定的背景。</p> <p>1.2.5 能熟悉并识别国外主要 BIM 标准体系与特征。</p> <p>1.2.6 能了解国际 BIM 标准组织（Building SMART）。</p> <p>1.2.7 能掌握标准在 BIM 实施过程中的关键环节。</p>
	1.3 实施策划	<p>1.3.1 能根据项目级、企业级 BIM 策划的编制内容与组织方法,以及 BIM 实施标准的制定方法,设计 BIM 策划的基本内容。</p> <p>1.3.2 能设计 BIM 技术应用的流程。</p> <p>1.3.3 能建立 BIM 资源管理体系。</p> <p>1.3.4 能编制建设项目各阶段 BIM 交付标准。</p> <p>1.3.5 能掌握 BIM 模型的创建、管理和共享的原理和方法。</p> <p>1.3.6 能掌握 BIM 应用软硬件系统方案的选择原则和方法。</p> <p>1.3.7 能设计 BIM 应用各参与方任务分工与职责划分。</p> <p>1.3.8 能设计 BIM 策划的控制管理体系。</p> <p>1.3.9 能编制工程招投标、合同中有关 BIM 技术应用、管理的条款内容。</p>
2.综合协同管理	2.1 综合协同管理知识体系准备	<p>2.1.1 能理解 BIM 综合协同管理的目标、组织和流程的概念及其相互关系。</p> <p>2.1.2 能理解并应用 BIM 综合协同管理的原理与方法。</p> <p>2.1.3 能掌握并应用 BIM 综合协同管理的组织与流程设计的方法。</p>

工作领域	工作任务	职业技能要求
	2.2 模型多专业综合应用	<p>2.2.1 能应用设计阶段多专业间的模型和数据共享、集成和协同管理的原则和方法。</p> <p>2.2.2 能应用专业碰撞检测规则制定、管理和控制的方法。</p> <p>2.2.3 能进行多专业 BIM 模型整合或划分。</p> <p>2.2.4 能进行施工阶段 BIM 模型的共享、合成和管理。</p> <p>2.2.5 能进行施工阶段软硬碰撞检测规则制定和管理控制。</p> <p>2.2.6 能基于应用 BIM 技术进行施工方案模拟与优化分析。</p> <p>2.2.7 能根据进度模拟结果调整施工方案。</p>
	2.3 协同应用管理	<p>2.3.1 能基于项目全生命周期 BIM 协同管理的原理和方法，进行项目全生命周期 BIM 模型协同管理的组织和流程设计。</p> <p>2.3.2 能基于建设单位企业级协同管理平台的建立原则和方法，结合全生命周期基于 BIM 应用的常用协同管理平台和软件，进行软硬件选型。</p> <p>2.3.3 能基于设计阶段 BIM 模型协同管理的原理和方法，进行设计阶段 BIM 模型协同管理的组织和流程设计。</p> <p>2.3.4 能基于设计单位企业级协同管理平台的建立原则和方法，结合设计阶段基于 BIM 应用的常用协同管理平台和软件，进行软硬件选型。</p> <p>2.3.5 能基于施工阶段 BIM 模型协同管理的原理和方法，进行施工阶段 BIM 模型协同管理的组织和流程设计。</p> <p>2.3.6 能基于施工单位企业级协同管理平台的建立原则和方法，结合施工阶段基于 BIM 应用的常用协同管理平台和软件，进行软硬件选型。</p>
	2.4 模型质量管理与控制	<p>2.4.1 能根据 BIM 模型质量管理的基本内容、方法和流程，进行 BIM 模型生成和使用过程中各参与方质量管理责任划分。</p> <p>2.4.2 能根据 BIM 模型事前、事中、事后控制和后评价的基本方法，明确 BIM 模型审阅的内容要点和方法。</p>

工作领域	工作任务	职业技能要求
		<p>2.4.3 能应用 BIM 模型文件进行浏览、场景漫游、构件选择、信息读取、记录和批注。</p> <p>2.4.4 能应用版本管理的基本工具和方法。</p> <p>2.4.5 能应用模型组成部分的版本属性读取和更替迭代方法。</p>
3.综合应用拓展	3.1 设施管理	<p>3.1.1 能明确 BIM 与信息移交的关系及意义。</p> <p>3.1.2 能确定 BIM 的设施管理需求。</p> <p>3.1.3 能进行运维阶段 BIM 模型应用的组织模式设计。</p>
	3.2 综合应用	<p>3.2.1 能基于软件开发的一般程序和步骤，明确开发方向。</p> <p>3.2.2 能熟悉 BIM 应用软件与平台开发的流程。</p> <p>3.2.3 能熟悉 BIM 软件系统架构设计的常用方法。</p> <p>3.2.4 能了解 BIM 云平台概念和原理。</p> <p>3.2.5 能整合 BIM 与移动设备的相关应用。</p> <p>3.2.6 能整合 BIM 与无线射频技术(RFID)的相关应用。</p> <p>3.2.7 能整合 BIM 与企业 ERP 的应用。</p> <p>3.2.8 能整合 BIM 和地理信息系统(GIS)的集成应用。</p> <p>3.2.9 能整合绿色建筑与 BIM 技术的应用。</p> <p>3.2.10 能整合 BIM 在建筑产业现代化中的应用。</p> <p>3.2.11 能整合 BIM 与智能建造的应用。</p> <p>3.2.12 能进行企业、项目与人员的 BIM 应用能力评价。</p>

## 参考文献

- [1] GB/T 51212 建筑信息模型应用统一标准
- [2] GB/T 51235 建筑信息模型施工应用标准
- [3] GB/T 51269 建筑信息模型分类和编码标准
- [4] GB/T 51301 建筑信息模型设计交付标准
- [5] JGJ/T 448 建筑工程设计信息模型制图标准
- [6] 教育部关于印发《职业教育专业目录（2021年）》的通知（教职成〔2021〕2号）
- [7] 《教育部关于公布2019年度普通高等学校本科专业备案和审批结果的通知》（教高函〔2020〕2号）
- [8] 《教育部关于公布2020年度普通高等学校本科专业备案和审批结果的通知》（教高函〔2021〕1号）