

“1+X” 建筑信息模型（BIM）

职业技能等级证书考评大纲

编制说明

为更好地贯彻住建部《2016-2020 建筑业信息化发展纲要》文件精神，本着积极发挥机构主观能动性，承担更多社会责任的宗旨，廊坊市中科建筑产业化创新研究中心整合多年院校及行业 BIM 资源及经验，现提出“1+X”建筑信息模型（BIM）职业技能等级证书考评大纲，组织邀请来自行业标准编写机构、院校、行业知名企业的几十位专家教授组成专项研讨组，经过多次复议、修改，于 2019 年编写完成本大纲。考评大纲编写委员会于 2019 年 9 月发布《建筑信息模型（BIM）职业技能等级证书考评大纲》。

建筑信息模型（BIM）职业技能考评是对 BIM 技术应用人员实际工作能力的一种考核，是人才选拔的过程，也是知识水平和综合素质提高的过程。考试大纲是考试命题的指导性文件，是国家中等专业学校及以上在校学生和工程行业从业人员复习备考的依据。本考试大纲的编制坚持“与我国 BIM 应用的实践相结合，与法律法规、规范标准相结合，与用人企业的实际需求相结合”的编制原则，力求在基本素质测试的基础上，结合工程项目实践，重点测试考生对于 BIM 知识与技术实际应用的能力。

建筑信息模型（BIM）职业技能考评分为初级、中级、高级三个级别，分别为 BIM 建模、BIM 专业应用和 BIM 综合应用与管理。

BIM 建模的考评不区分专业，要求被考评者熟悉 BIM 的基本概念和内涵、技术特征，能掌握 BIM 软件操作和基本 BIM 建模方法。BIM 建模考核重点在模型创建能力，能够创建建筑工程的基本模型，进行标注、成果输出等应用。

BIM 专业应用的考查在于考核被考评者在专业领域中应用 BIM 知识和技能的水平。按专业领域，本科目的考评分为城乡规划与建筑设计专业应用、结构工程类专业应用、建筑设备类专业应用、建设工程管理类专业应用共四种类型。考查内容为结合专业，应用 BIM 知识与技能的能力。

BIM 综合应用与管理考评不区分专业，旨在考查被考评者运用 BIM 技术，进行建设项目全生命周期管理，以及 BIM 技术多专业、多单位综合协同管理中的应用水平与成效。考查内容包括组织编制和控制 BIM 技术应用实施规划、综合组织 BIM 技术多专业协同工作、BIM 模型及数据的质量控制以及多种 BIM 软件集成应用等能力，并检查被考评者对 BIM 技术前沿和未来应用及潜在价值的认识能力。

鉴于 BIM 技术在工程实践中的应用发展迅速，大纲也将在实践中不断进行修改完善。

建筑信息模型（BIM）职业技能等级证书考评大纲编写委员会

2019 年 8 月

考试说明

为了帮助广大应考人员了解和熟悉建筑信息模型（BIM）职业技能考试的内容和要求，现对考试的具体问题说明如下：

一、考试目的

建筑信息模型（BIM）是指在建设工程及设施的规划、设计、施工以及运营维护阶段全寿命周期创建和管理建筑信息的过程，全过程应用三维、实时、动态的模型涵盖了几何信息、空间信息、地理信息、各种建筑组件的性质信息及工料信息。BIM技术是传统的二维设计建造方式向三维数字化设计建造方式转变的革命性技术，是促进绿色建筑发展、提高建筑产业信息化水平、推进智慧城市建设和实现建筑业转型升级的基础性技术。

BIM职业技能人员是指拥有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人员统称。BIM职业技能人员应是充分了解BIM相关的管理、技术、法规的知识与技能，综合素质较高的专业人才，既要具备一定的理论水平和建模基础，也要有一定的实践经验和组织管理能力。为了检验工程项目BIM从业人员的知识结构及能力是否达到以上要求，中国建设教育协会、教育部委托廊坊市中科建筑产业化创新研究中心，对建设工程项目BIM关键岗位的专业技术人员实行建筑信息模型（BIM）职业技能考评。

二、考试性质

“1+X”建筑信息模型（BIM）职业技能等级证书实行全国统一组织命题并进行考核，教育部职业技术教育中心研究所对BIM证书进行审批，发证机关是廊坊市中科建筑产业化创新研究中心。通过全国统一考试，成绩合格者，由廊坊市中科建筑产业化创新研究中心颁发统一印制的相应等级的《建筑信息模型（BIM）职业技能等级证书》。

三、考试内容及试题类型

建筑信息模型（BIM）职业技能考评分为初级、中级、高级三个级别，分别为BIM建模、BIM专业应用和BIM综合应用与管理。BIM建模考评与BIM综合应用考评不区分专业。BIM专业应用考评分为城乡规划与建筑设计类专业应用、结构工程类专业应用、建筑设备类专业应用、建设工程管理类专业应用四种类型。考生在报名时根据工作需要和自身条件选择一个等级及专业进行考试。

表 1 BIM 职业技能等级考核评价内容权重表

级别 内容	初级	中级	高级
理论知识	20%	20%	40%
专业技能	80%	80%	60%

理论知识的考核采取客观题形式，分别为单项选择题和多项选择题。

专业技能的考核采取在计算机上操作 BIM 软件建立 BIM 模型或者做相关 BIM 应用的实操试题。

四、报名条件

(一) “初级：BIM 建模”考评申报条件：

凡遵纪守法并符合以下条件之一者可申报本级别：

1. 职业院校在校学生（中等专业学校及以上在校学生）；
2. 从事 BIM 相关工作的行业从业人员。

(二) “中级：BIM 专业应用”考评申报条件：

凡遵守国家法律、法规，且具备下列条件之一者，可以申请参加 BIM 专业应用考评：

1. 高等职业院校在校学生；
2. 已取得建筑信息模型（BIM）职业技能初级证书在校学生；
3. 具有 BIM 相关工作经验 1 年以上的行业从业人员。

(三) “高级：BIM 综合应用与管理”考评申报条件：

凡遵守国家法律、法规，具备下列条件之一者，可以申请参加 BIM 综合应用与管理考评：

1. 本科及以上在校大学生；
2. 已取得建筑信息模型（BIM）职业技能中级证书人员；
3. 具有 BIM 相关工作经验 3 年以上的行业从业人员。

五、考试办法

建筑信息模型（BIM）职业技能等级考评实行统一大纲、统一命题、统一组织的考试制度，原则上每年举行多次考试。

建筑信息模型（BIM）职业技能等级考评分为理论知识与专业技能两部分。初级、中级理论知识及技能均在计算机上考核，高级采取计算机考核与评审相结合，各级别的考核时间均为 180 分钟。

“1+X” 建筑信息模型 (BIM)

职业技能等级证书考评大纲

编写委员会名单

主 任：王广斌

副主任：王 伟

委 员：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

牛治哓 齐宝库 王廷魁 黄林青

霍光辉 王 茹 张 雷 陈 瑜

史 波 袁韶华 王 琳 杨小玉

丘光宏 王景阳 魏 静 张学钢

高晶晶 刘大君 张 蓓

“1+X” 建筑信息模型（BIM）

职业技能等级证书考评大纲

1 职业道德

遵纪守法，诚实信用，务实求真，团结协作。

2 基础知识

2.1 制图、识图基础知识

2.1.1 掌握建筑类专业制图标准，如图幅、比例、字体、线型样式，线型图案、图形样式表达、尺寸标注要求等；

2.1.2 掌握正投影、轴测投影、透视投影的识读与绘制方法；

2.1.3 掌握形体平面视图、立面视图、剖视图、断面图、大样图的识读与绘制方法；

2.1.4 掌握土木建筑大类各专业图样的识读（例如，建筑施工图、结构施工图、设备施工图等）。

2.2 BIM 基础知识

2.2.1 掌握建筑信息模型（BIM）的概念；

2.2.2 掌握 BIM 的特点与价值；

2.2.3 了解 BIM 的发展历史、现状及趋势；

2.2.4 了解国内外 BIM 政策与标准；

2.2.5 了解 BIM 软件体系；

2.2.6 了解 BIM 相关硬件；

2.2.7 了解建筑信息模型（BIM）建模精度等级；

2.2.8 了解项目文件管理、数据共享与转换；

2.2.9 了解 BIM 项目管理流程、协同工作知识与方法。

2.3 相关法律法规知识

3 BIM 职业技能初级：BIM 建模

3.1 BIM 建模软件及建模环境

3.1.1 掌握 BIM 建模的软件、硬件环境设置；

3.1.2 熟悉参数化设计的概念与方法；

3.1.3 熟悉建模流程；

3.1.4 熟悉相关 BIM 建模软件功能；

3.1.5 了解不同专业的 BIM 建模方式。

3.2 BIM 建模方法

3.2.1 掌握标高、轴网的创建方法；

3.2.2 掌握建筑构件创建方法，如建筑柱、墙体及幕墙、门、窗、楼板、屋顶、天花板、楼梯、栏杆、扶手、台阶、坡道等；

3.2.3 掌握结构构件创建方法，如基础、结构柱、梁、结构墙、结构板等；

3.2.4 掌握设备构件创建方法，如风管、水管、电缆桥架及其它设备构件等；

3.2.5 掌握实体编辑方法，如移动、复制、旋转、偏移、阵列、镜像、删除、创建组、草图编辑等；

3.2.6 掌握实体属性定义与参数设置方法；

3.2.7 掌握在 BIM 模型生成平、立、剖、三维视图的方法。

3.3 BIM 标记、标注与注释

3.3.1 掌握标记创建与编辑方法；

3.3.2 掌握标注类型及其标注样式的设定方法；

3.3.3 掌握注释类型及其注释样式的设定方法。

3.4 BIM 成果输出

3.4.1 掌握明细表创建方法，如门窗明细表、材料明细表等；

3.4.2 掌握图纸创建方法，包括图框、基于模型创建的平面图、立面图、剖面图、三维节点图等；

3.4.3 掌握 BIM 模型的浏览、漫游及渲染方法；

3.4.4 掌握模型文件管理与数据转换方法。

4 BIM 职业技能中级：城乡规划与建筑设计类专业 BIM 专业应用

4.1 BIM 模型构建

4.1.1 掌握 BIM 建模工作环境设置；

4.1.2 掌握建模规则和样板设置方法；

4.1.3 掌握建筑设计专业构件参数化建模的方法，能够正确设置相关参数；

4.1.4 掌握建筑设计专业构件几何与非几何信息的输入与修改方法。

4.2 专业协调

4.2.1 掌握专业协调中模型链接方式、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；

4.2.2 掌握构件之间碰撞检查和问题标记管理的方法；

4.2.3 掌握项目各专业间专业协调的数据交换需求、协调流程和调整原则等。

4.3 BIM 数据及文档的导入导出

4.3.1 掌握相关 BIM 模型数据的导入方法；

4.3.2 掌握导出相关应用所需 BIM 模型数据的方法；

4.3.3 了解 BIM 数据标准、BIM 数据格式以及 BIM 数据相关标准，熟悉相关软件功能；

4.3.4 掌握视图设置及图纸布置方法；

4.3.5 掌握在图档中加入标注与注释的方法；

4.3.6 掌握图档输出设置方法；

4.3.7 熟悉相关软件功能、本专业的相关技术要求及规范等。

4.4 建筑方案推敲及方案展示的 BIM 应用

4.4.1 掌握建筑方案设计效果展示的 BIM 平台软件；

4.4.2 掌握通过 BIM 平台进行方案的推敲与效果展示；

4.4.3 掌握通过 BIM 平台进行方案效果图以及建筑动画的制作。

4.5 总图设计中场地、视线及水力分析的 BIM 应用

4.5.1 了解 BIM 在总图设计中的具体应用；

4.5.2 了解 BIM 在水力分析中的具体应用。

4.6 BIM与GIS在规划分析中的集成应用

4.6.1 了解BIM与GIS在规划分析中的具体应用。

4.7 建筑日照模拟分析的BIM应用

4.7.1 了解建筑日照的基本概念；

4.7.2 掌握与日照相关的规范与标准规定；

4.7.3 掌握通过BIM平台把模型导入日照软件的应用方法；

4.7.4 熟悉日照软件的用户界面；

4.7.5 熟悉软件的日照设置操作，掌握结合规范标准对模型进行常规设置的应用方法；

4.7.6 掌握通过软件的总图与模型的操作对单体建筑进行高度、窗户、阳台、体量进行设置的应用方法；

4.7.7 掌握通过软件进行单体建筑以及总图的日照分析的应用方法；

4.7.8 能够通过解读建筑日照报告进行项目日照成果的核查，并输出日照报告。

4.8 建筑光环境（自然采光）模拟分析的BIM应用

4.8.1 了解建筑采光的基本概念；

4.8.2 掌握与采光相关的规范与标准规定；

4.8.3 掌握通过BIM平台把模型导入采光软件的应用方法；

4.8.4 熟悉采光软件的用户界面；

4.8.5 掌握通过软件对单体建模、总图建模进行设置的应用方法；

4.8.6 掌握通过软件进行采光计算的应用方法，并输出日照报告；

4.8.7 能够通过解读建筑采光分析报告进行项目采光成果的核查。

4.9 建筑声环境、建筑室外风环境、建筑室内空气质量等绿色建筑模拟分析的BIM应用

4.9.1 掌握声环境质量要求和相关术语定义，了解控制环境噪声的意义；

4.9.2 掌握与建筑声环境相关的规范与标准规定；

4.9.3 了解不同声环境功能区声环境质量要求，了解功能区环境噪声时空分布特征；

4.9.4 掌握建筑室外风环境的基本概念及影响因素；

4.9.5 掌握与建筑室外风环境相关的规范与标准规定；

4.9.6 了解建筑室外风环境的模拟计算过程，分析室外风场分布状况对建筑影响；

4.9.7 掌握室内空气质量相关参数和规范标准要求；

4.9.8 分析室内空气中主要污染物的分布，计算污染物浓度，满足相关检测标准要求。

4.10 建筑节能模拟分析的 BIM 应用

- 4.10.1 了解建筑节能的基本概念；
- 4.10.2 掌握与节能相关的规范与标准规定；
- 4.10.3 掌握通过 BIM 平台把模型导入节能软件的应用方法；
- 4.10.4 熟悉节能软件的用户界面；
- 4.10.5 熟悉软件的节能设置操作，掌握结合规范标准对模型进行常规设置的应用方法；
- 4.10.6 熟悉软件的节能设置管理，结合规范标准对建筑热工设置、构造库设管理的应用方法；
- 4.10.7 掌握通过软件进行节能设计分析并输出节能报告的应用方法；
- 4.10.8 能够通过解读建筑节能报告进行项目节能成果的核查。

4.11 建筑暖通能耗模拟分析的 BIM 应用

- 4.11.1 了解建筑能耗的基本概念；
- 4.11.2 掌握与节能相关的规范与标准规定；
- 4.11.3 掌握通过 BIM 平台把模型导入建筑能耗软件的应用方法；
- 4.11.4 熟悉建筑能耗软件的计算原理；
- 4.11.5 熟悉建筑能耗软件的用户界面管理；
- 4.11.6 熟悉软件的建筑能耗设置管理，结合规范标准对建筑热工设置、构造库设管理的应用方法；
- 4.11.7 掌握通过软件进行输出负荷计算成果的应用方法；
- 4.11.8 能够通过负荷计算成果的核查指导建筑环境设计。

5 BIM 职业技能中级：结构工程类专业 BIM 专业应用

5.1 BIM 模型构建

- 5.1.1 掌握 BIM 建模工作环境设置；
- 5.1.2 掌握建模规则、设置建模样板的方法；
- 5.1.3 熟悉建模流程；
- 5.1.4 了解项目各专业工作特点；
- 5.1.5 掌握专业构件的建模及相关参数设定的方法；
- 5.1.6 掌握专业构件几何信息及非几何信息的增加、删除、修改操作的方法。

5.2 专业协调

- 5.2.1 掌握专业协调中模型链接方式、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；
- 5.2.2 掌握构件之间碰撞检查和问题标记管理的方法；
- 5.2.3 掌握项目各专业间专业协调的数据交换需求、协调流程和调整原则等。

5.3 BIM 数据及文档的导入导出

- 5.3.1 掌握相关 BIM 模型数据的导入方法；
- 5.3.2 掌握导出相关应用所需 BIM 模型数据的方法；
- 5.3.3 了解 BIM 数据标准、BIM 数据格式以及 BIM 数据相关标准，熟悉相关软件功能；
- 5.3.4 掌握视图设置及图纸布置方法，使之满足专业图纸规范；
- 5.3.5 掌握在图档中加入标注与注释的方法；
- 5.3.6 掌握图档输出设置方法；
- 5.3.7 熟悉相关软件功能、本专业的相关技术要求及规范等。

5.4 结构体系加载的 BIM 应用

- 5.4.1 掌握结构常见荷载种类及国家规范；
- 5.4.2 掌握结构常见荷载的计算方法；
- 5.4.3 掌握通过 BIM 软件进行结构建模及结构加载的方法；
- 5.4.4 掌握通过 BIM 软件进行荷载简图的修改、输出的方法。

5.5 框架结构、剪力墙结构、框架-剪力墙结构等常见结构内力计算的 BIM 应用

- 5.5.1 掌握常见结构体系及其受力特点；
- 5.5.2 掌握结构内力计算的基础知识；
- 5.5.3 掌握结构内力计算的相关国家规范；
- 5.5.4 掌握钢筋识图方法（含平面标注法）；
- 5.5.5 掌握通过 BIM 软件进行全楼模型生成、加载、内力计算的方法；
- 5.5.6 掌握结构内力计算书的生成方法。

5.6 结构内力配筋设计的 BIM 应用

- 5.6.1 掌握混凝土、钢筋的基础知识及结构内力配筋基础理论；
- 5.6.2 掌握根据结构内力计算结果进行配筋设计的 BIM 应用方法；

5.6.3 掌握通过 BIM 软件绘制梁、板、柱、剪力墙等构件钢筋配置图、详图等的方法。

5.7 结构工程类专业可视化交底的 BIM 应用

5.7.1 掌握工程技术交底的基础知识；

5.7.2 掌握通过 BIM 软件进行可视化交底的方法。

5.8 模板工程设计的 BIM 应用

5.8.1 掌握模板工程施工的基础知识；

5.8.2 掌握模板工程常见的荷载种类及荷载计算方法；

5.8.3 掌握通过 BIM 软件进行结构建模及模板加载、计算的方法；

5.8.4 掌握通过 BIM 软件进行结构配板及模板调整的方法；

5.8.5 掌握通过 BIM 软件绘制模板配板图、剖面图、大样图等的方法；

5.8.6 掌握通过 BIM 软件输出模板材料清单的方法；

5.8.7 掌握通过 BIM 软件生成模板设计计算书的方法。

5.9 构件工程量、材质提取的 BIM 应用

5.9.1 掌握主要构件工程量、材质提取的 BIM 方法；

5.9.2 掌握通过 BIM 软件生成构件工程量、材质相应报表的方法。

5.10 塔式起重机基础验算的 BIM 应用方法

5.10.1 了解塔式起重机的类型；

5.10.2 掌握塔式起重机荷载施加方法；

5.10.3 掌握塔式起重机基础布置方法；

5.10.4 掌握通过相关软件进行塔式起重机基础验算的方法。

5.11 脚手架工程设计的 BIM 应用

5.11.1 了解脚手架工程施工的基础知识；

5.11.2 了解脚手架工程常见的荷载种类及荷载计算方法；

5.11.3 了解通过 BIM 软件进行结构建模及脚手架加载、计算的方法；

5.11.4 了解通过 BIM 软件进行结构配架及脚手架调整的方法；

5.11.5 了解通过 BIM 软件绘制脚手架配板图、剖面图、大样图等的方法；

5.11.6 了解通过 BIM 软件输出脚手架材料清单的方法；

5.11.7 了解通过 BIM 软件生成脚手架设计计算书的方法。

6 BIM 职业技能中级：建筑设备类专业 BIM 专业应用

6.1 BIM 模型构建

- 6.1.1 掌握 BIM 建模工作环境设置；
- 6.1.2 掌握建模规则和样板设置方法；
- 6.1.3 掌握建筑设备专业构件参数化建模的方法，能够正确设置相关参数；
- 6.1.4 掌握建筑设备专业构件几何与非几何信息的输入与修改方法。

6.2 专业协调

- 6.2.1 掌握专业协调中模型链接方式、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；
- 6.2.2 掌握构件之间碰撞检查和问题标记管理的方法；
- 6.2.3 掌握项目各专业间专业协调的数据交换需求、协调流程和调整原则等。

6.3 BIM 数据及文档的导入导出

- 6.3.1 掌握相关 BIM 模型数据的导入方法；
- 6.3.2 掌握导出相关应用所需 BIM 模型数据的方法；
- 6.3.3 了解 BIM 数据标准、BIM 数据格式以及 BIM 数据相关标准，熟悉相关软件功能；
- 6.3.4 掌握视图设置及图纸布置方法；
- 6.3.5 掌握在图档中加入标注与注释的方法；
- 6.3.6 掌握图档输出设置方法；
- 6.3.7 熟悉相关软件功能、本专业的相关技术要求及规范等。

6.4 施工方案模拟与施工工艺展示

- 6.4.1 掌握在 BIM 模型中进行漫游与剖切展示的方法；
- 6.4.2 掌握按照施工方案模拟要求对 BIM 模型进行完善的方法；
- 6.4.3 掌握将进度计划、造价信息与 BIM 模型进行关联的方法；
- 6.4.4 掌握施工动画制作方法；
- 6.4.5 掌握根据模拟结果调整施工方案的方法；
- 6.4.6 熟悉软件相关功能。

6.5 设备运行模拟

- 6.5.1 掌握利用 BIM 模型进行管道系统运行工况参数的查询与录入方法；

6.5.2 掌握利用 BIM 模型进行管道系统安装与调试工作的方法；

6.5.3 熟悉相关软件功能。

6.6 碰撞检查

6.6.1 掌握本专业内管道及设备之间的软、硬碰撞检查方法；

6.6.2 掌握多专业间的碰撞检查的配合方法；

6.6.3 了解基于 BIM 的碰撞检查功能的原理，熟悉相关软件功能、本专业的相关技术要求及规范。

6.7 深化设计与管线优化

6.7.1 掌握所涵盖的各专业的深化设计原则与方法；

6.7.2 掌握利用 BIM 模型生成指导施工使用的平面图、剖面图、系统图及详图的方法；

6.7.3 熟悉利用 BIM 模型完成所涵盖的各专业系统分析与校核的方法；

6.7.4 了解所涵盖的基于 BIM 的各专业系统分析的原理，熟悉相关软件功能；

6.7.5 掌握使用 BIM 软件对各专业已有设备管线进行优化调整的方法。

7 BIM 职业技能中级：建设工程管理类专业 BIM 专业应用

7.1 BIM 建模技能

7.1.1 掌握 BIM 建模的软件、硬件环境设置；

7.1.2 熟悉建模流程；

7.1.3 熟悉相关软件功能；

7.1.4 掌握实体创建方法，如墙体、柱、梁、门、窗、楼地板、屋顶与天花板、楼梯、管道、管件、机械设备等；

7.1.5 掌握钢筋创建方法；

7.1.6 掌握实体编辑方法，如移动、复制、旋转、偏移、阵列、镜像、删除、创建组、草图编辑等；

7.1.7 掌握在 BIM 模型生成平、立、剖、三维视图的方法；

7.1.8 了解不同专业的 BIM 建模方法。

7.2 BIM 模型维护

7.2.1 掌握各专业构件的建模及相关参数设定的方法；

7.2.2 掌握专业构件几何信息及非几何信息的增加、删除、修改操作的方法。

7.3 BIM 数据交换

- 7.3.1 掌握相关 BIM 模型数据的导入方法；
- 7.3.2 掌握导出相关应用所需 BIM 模型数据的方法；
- 7.3.3 了解 BIM 数据标准、BIM 数据格式以及 BIM 数据相关标准，熟悉相关软件功能。

7.4 基于 BIM 的碰撞检查

- 7.4.1 了解基于 BIM 的碰撞检查功能的原理，熟悉相关软件功能、本专业的相关技术要求及规范以及相关软件功能；
- 7.4.2 掌握本专业内管道间、主体间的碰撞检查方法；
- 7.4.3 掌握多专业间的碰撞检查的配合方法；
- 7.4.4 掌握碰撞点优化并输出相应成果报告的方法。

7.5 基于 BIM 的可视化沟通

- 7.5.1 掌握对 BIM 模型进行剖切展示的方法；
- 7.5.2 掌握在 BIM 模型中进行漫游的方法；
- 7.5.3 掌握在 BIM 模型中对问题点进行标记与管理的方法。

7.6 基于 BIM 的施工现场管理

- 7.6.1 熟悉施工现场布置要求与规范及相关软件功能；
- 7.6.2 掌握建立施工现场布置 BIM 模型的方法；
- 7.6.3 掌握运用 BIM 施工场地布置软件进行施工模拟的方法；
- 7.6.4 掌握场地布置的合理性分析方法；
- 7.6.5 掌握依据施工的不同阶段进行场地布置方案调整的方法。
- 7.6.6 掌握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。

7.7 基于 BIM 的施工方案的施工工序及施工工艺的可视化模拟

- 7.7.1 掌握施工工序模拟方法；
- 7.7.2 掌握施工动画制作方法；
- 7.7.3 掌握根据施工模拟结果调整工艺、工序、方案的方法；
- 7.7.4 掌握依据建筑工程 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的方法。

7.8 基于 BIM 的算量及计价

- 7.8.1 掌握按照算量要求对建筑及安装工程 BIM 模型进行完善的方法；
- 7.8.2 掌握结合建筑及安装工程 BIM 模型进行钢筋信息的录入方法；
- 7.8.3 掌握按清单和定额的要求，将建筑及安装工程 BIM 模型与清单和定额进行关联的方法；
- 7.8.4 掌握建筑及安装工程的算量及组价方法；
- 7.8.5 掌握按材料信息价调整工程造价的方法；
- 7.8.6 掌握按计费规则调整费用的方法；
- 7.8.7 掌握编制钢筋下料单、进行钢筋优化的方法；
- 7.8.8 熟悉工程量清单计价规范、各地定额或消耗量、平法系列图集、各相关图集及各相关软件功能。

7.9 基于 BIM 的施工管理

- 7.9.1 熟悉基于 BIM 的成本、进度、资源、质量、安全管理的原理。
- 7.9.2 掌握按照基于 BIM 施工管理要求对建筑及安装工程 BIM 模型进行完善的方法；
- 7.9.3 掌握将进度计划与建筑及安装工程 BIM 模型进行关联的方法；
- 7.9.4 掌握将建筑及安装工程 BIM 模型与成本、进度、资源、质量、安全匹配进行关联的方法；
- 7.9.5 掌握根据项目的实际进度调整建筑及安装工程 BIM 模型的方法；
- 7.9.6 掌握按进度查看建筑及安装工程 BIM 模型的方法；
- 7.9.7 掌握按进度或施工段从建筑及安装工程 BIM 模型提取工程造价的方法；
- 7.9.8 掌握按进度或施工段从建筑及安装工程 BIM 模型提取主要材料的方法。

7.10 基于 BIM 的竣工交付

- 7.10.1 熟悉 BIM 竣工验收标准及内容；
- 7.10.2 掌握应用 BIM 竣工模型与图纸及现场情况校核的方法；
- 7.10.3 掌握应用 BIM 竣工模型进行工程数量核对的方法；
- 7.10.4 掌握应用数字文件信息化移交的方法。

8 BIM 职业技能高级：BIM 综合应用与管理

8.1 综合 BIM 应用的基本思想与方法

8.1.1 综合 BIM 应用的内容与原则

- (1) 掌握综合 BIM 应用的基本内容；
- (2) 掌握综合 BIM 应用的原则；
- (3) 熟悉 BIM 跨组织特征对 BIM 应用的影响。

8.1.2 全生命周期 BIM 应用实施

- (1) 掌握全生命周期 BIM 应用的基本框架；
- (2) 掌握全生命周期 BIM 应用的实施程序。

8.1.3 BIM 与信息管理

- (1) 掌握工程管理信息化的内涵；
- (2) 掌握信息管理的基本内容及方法；
- (3) 熟悉 BIM 与信息管理的关系。

8.1.4 BIM 与承发包模式

- (1) 掌握设计-招标-施工模式（DBB）模式的含义及 BIM 应用特点；
- (2) 掌握 CM 交付模式模式的含义及 BIM 应用特点；
- (3) 掌握工程总承包模式（DB、EPC）模式的含义及 BIM 应用特点；
- (4) 掌握集成化项目交付模式（IPD）模式的内涵与特点；
- (5) 掌握 IPD 与 BIM 的关系及该模式下的 BIM 实施策略。

8.2 BIM 标准

8.2.1 BIM 标准与基本体系

- (1) 掌握 BIM 标准的意义；
- (2) 掌握 BIM 标准基本体系的组成（分类编码标准、数据模型标准与过程标准）；
- (3) 掌握与 BIM 标准相关的基础标准。

8.2.2 国内 BIM 标准

- (1) 熟悉国内 BIM 标准的基本内容；
- (2) 了解国内 BIM 标准的发展。

8.2.3 国外 BIM 标准

- (1) 了解国外建设工程数字化进程及 BIM 标准制定的背景；

- (2) 熟悉国外主要 BIM 标准体系与特征;
- (3) 熟悉美国和英国的 BIM 标准体系;
- (4) 了解国际 BIM 标准组织 (Building SMART)。

8.2.4 BIM 标准实施与应用

- (1) 熟悉标准在 BIM 实施过程中的价值;
- (2) 掌握标准在 BIM 实施过程中的关键环节。

8.3 BIM 策划

8.3.1 BIM 策划的内容

- (1) 掌握企业级 BIM 策划的编制内容;
- (2) 掌握项目级 BIM 策划编制的组织方法;
- (3) 熟悉 BIM 实施标准的制定方法;
- (4) 熟悉 BIM 技术应用的流程设计方法;
- (5) 掌握建立 BIM 模型资源管理的方法;
- (6) 掌握建设项目各阶段 BIM 交付物内容与深度的确定方法;
- (7) 熟悉 BIM 模型的创建、管理和共享的原理和方法;
- (8) 熟悉 BIM 应用的软硬件系统方案的选择原则和方法。

8.3.2 BIM 策划的控制

- (1) 掌握 BIM 应用各参与方任务分工与职责划分的原则和方法;
- (2) 掌握 BIM 实施规划的控制原则和方法;
- (3) 掌握计划和组织 BIM 模型协调会议的方法;
- (4) 掌握工程合同中有关 BIM 技术应用的条款内容和编制方法。

8.4 业主方 BIM 协同管理工作

8.4.1 业主方 BIM 应用的组织模式

- (1) 了解业主方 BIM 应用组织模式的主导地位;
- (2) 掌握业主方 BIM 应用的组织模式类型。

8.4.2 业主方 BIM 协同管理的原理与方法

- (1) 熟悉业主方 BIM 模型协同管理的原理;
- (2) 掌握业主方 BIM 模型协同管理的方法。

8.4.3 业主方 BIM 协同管理的组织与流程设计

- (1) 熟悉与 BIM 相关的工作岗位和职责分配；
- (2) 掌握业主方 BIM 协同管理的组织分工设计；
- (3) 熟悉业主方 BIM 协同管理的组织流程设计。

8.4.4 业主方基于 BIM 协同平台与软件的基本类型

- (1) 熟悉业主方基于 BIM 协同平台与软件的分类；
- (2) 了解业主方基于 BIM 协同平台与软件的特征。

8.5 BIM 模型的质量管理与控制

8.5.1 BIM 模型的质量管理制度及责任体系

- (1) 掌握 BIM 模型质量管理的基本内容、方法和流程；
- (2) 熟悉 BIM 模型生成和使用过程质量管理中的各参与方责任划分方法；
- (3) 熟悉 BIM 模型事前、事中、事后控制和后评价的基本方法。

8.5.2 BIM 模型的审阅与批注

- (1) 掌握 BIM 模型审阅的工作内容要点和方法；
- (2) 掌握 BIM 模型文件浏览、场景漫游、构件选择、信息读取、记录和批注的方法；
- (3) 熟悉 BIM 模型生成、使用的常用软件和文件格式。

8.5.3 BIM 模型的版本管理与迭代

- (1) 熟悉版本管理的基本工具和方法；
- (2) 掌握模型组成部分的版本属性读取和更替迭代方法。

8.6 BIM 模型多专业综合应用

8.6.1 设计阶段 BIM 模型多专业综合

- (1) 掌握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；
- (2) 掌握多专业碰撞检测规则制定、管理和控制的方法；
- (3) 熟悉多专业 BIM 模型整合（合成）或分解的原则和方法。

8.6.2 施工阶段 BIM 模型多专业综合

- (1) 掌握工程施工阶段 BIM 模型间的共享、合成和协同管理的原则和方法；
- (2) 掌握施工阶段软硬碰撞检测规则制定、管理控制的方法；
- (3) 熟悉应用 BIM 技术进行施工方案模拟与优化分析的方法；

- (4) 熟悉根据 4D 和 5D 模拟结果调整施工方案的方法；
- (5) 熟悉施工阶段 BIM 模型与工程实际施工情况协同管理和控制的原则和方法。

8.7 BIM 的协同应用管理

8.7.1 设计阶段 BIM 模型协同工作

- (1) 掌握设计阶段 BIM 模型协同管理的原理和方法；
- (2) 掌握设计阶段 BIM 模型协同管理的组织和流程设计方法；
- (3) 熟悉设计单位企业级协同管理平台的建立原则和方法；
- (4) 熟悉常用的设计阶段基于 BIM 应用的协同管理平台和软件。

8.7.2 施工阶段 BIM 模型协同工作

- (1) 掌握施工阶段 BIM 模型协同管理的原理和方法；
- (2) 掌握施工阶段 BIM 模型协同管理的组织和流程设计方法；
- (3) 熟悉建立施工单位企业级协同管理平台的建立原则和方法；
- (4) 熟悉施工阶段基于 BIM 应用的常用协同管理平台和软件。

8.8 BIM 与设施管理

8.8.1 BIM 与信息移交

- (1) 了解设施管理 BIM 应用的意义；
- (2) 掌握 BIM 与信息移交的关系。

8.8.2 基于 BIM 的设施管理需求

- (1) 了解 BIM 的设施管理需求；
- (2) 熟悉运维阶段 BIM 模型应用的组织模式与方法。

8.9 BIM 的扩展应用

8.9.1 软件集成开发管理

- (1) 熟悉软件开发的一般程序和步骤；
- (2) 熟悉 BIM 应用开发需求分析的方法；
- (3) 了解软件系统架构设计的一般方法。

8.9.2 BIM 与信息通讯技术结合

- (1) 了解 BIM 云平台概念和原理；
- (2) 熟悉 BIM 与移动设备的相关应用；

- (3) 熟悉 BIM 与 3D 扫描的相关应用；
- (4) 熟悉 BIM 与无线射频技术(RFID)的相关应用；
- (5) 了解 BIM 与企业 ERP 的应用；
- (6) 熟悉 BIM 和地理信息系统(GIS)的相关应用；
- (7) 熟悉 BIM 与 VR（虚拟现实）的相关应用。

8.9.3 BIM 与绿色建筑的结合

- (1) 熟悉绿色建筑与 BIM 技术应用结合的应用点和方法；
- (2) 了解中国和 LEED 绿色建筑评价体系。

8.9.4 BIM 与建筑产业现代化的结合

- (1) 了解建筑产业现代化的基本概念和内涵；
- (2) 熟悉建筑信息化和工业化融合的概念和方法；
- (3) 熟悉 BIM 技术在建筑产业现代化中应用的前景、应用点和应用方法；

8.9.5 BIM 应用能力评价

- (1) 熟悉企业 BIM 应用能力评价的内容与方法；
- (2) 熟悉项目 BIM 应用能力评价内容与方法；
- (3) 熟悉人员 BIM 应用能力评价内容与方法。