

SCGS

中国图学学会标准

T/SCGS 311001—2019

技术产品文件

建筑信息模型（BIM）技能等级标准

Technical product documentation

Building Information Modeling (BIM) Skills Level Standard

2019-08-07 发布

2019-08-08 实施

中国图学学会发布

目 次

前 言.....	II
引 言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 技能等级划分与考核.....	2
4.1 技能等级.....	2
4.2 技能培训要求.....	3
4.3 技能考核要求.....	3
4.4 专业道德及基础知识要求.....	4
4.5 专业技能要求.....	6
4.6 技能考核权重表.....	18
参考文献.....	29

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009和GB/T 20001.7-2017 给出的规则起草。

本标准由中国图学学会提出并归口。

本标准起草单位：中国建筑科学研究院有限公司、中机生产力促进中心、清华大学、中国电子工程设计院有限公司、华东建筑集团股份有限公司。

本标准主要起草人：王静、张建奇、强毅、张建平、马智亮、谢卫、董建峰、徐旻洋、霍光辉、胡振中。

引 言

为进一步完善行业技能专业标准体系,为专业技能人才的教育与培训提供科学、规范的依据,中国图学学会依据当前建筑行业的发展情况,组织相关专家,进行了本标准的编写。

BIM(Building Information Modeling)技术是一种应用于工程设计、施工、运维、管理的技术体系,通过对建筑的数据化、信息化模型整合,在项目策划、实施、运行和维护的全生命期过程中进行信息的共享和传递,使工程技术人员对各种建筑信息作出正确理解和高效应对,为设计团队以及包括建设、运营单位在内的各方建设主体提供协同工作的基础,在提高生产效率、节约成本和缩短工期方面发挥重要作用。

本标准以现阶段 BIM 技能人员所需水平和要求为目标,在充分考虑经济发展、科技进步和产业结构变化影响的基础上,对 BIM 技能的工作范围、技能要求和知识水平做了明确规定。

建筑信息模型（BIM）技能等级标准

1 范围

本标准适用于建设工程相关专业的在校学生和行业从业者。

本标准用于 BIM 技能等级的划分与考核。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 12366 综合标准化工作指南

GB/T 20000.1 标准化工作指南 第1部分：标准化和相关活动的通用术语

GB/T 20000.7 标准编写规则 第7部分：指南标准

GB/T51212-2016 建筑信息模型应用统一标准

GB/T51235-2017 建筑信息模型施工应用标准

GB/T51269-2017 建筑信息模型分类和编码标准

GB/T51301-2018 建筑信息模型设计交付标准

GB/T51362-2019 制造工业工程设计信息模型应用标准

JGJ/T448-2018 建筑工程设计信息模型制图标准

人社厅发〔2018〕26号 国家职业技能标准编制技术规程（2018版）

3 术语和定义

GB/T 12366、GB/T 20000.1、GB/T 20000.7 和国家职业技能标准编制技术规程（2018版）界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

BIM 技能 BIM Skills

使用计算机通过操作 BIM 建模、应用及管理软件，能将建筑工程建造中产生的各种模型和相关信息，制作成可用于工程设计、施工和后续应用所需的 BIM 及其相关的二维工程图样、

三维几何模型和其他有关的图形、模型和文档的能力；综合应用 BIM 技术的能力；以及应用 BIM 技术、方法、流程提升上述各种工程任务质量和效率的能力。

3.2

BIM 技能人员 BIM Skilled Personnel

在项目的规划、勘察、设计、施工、运营维护、改造和拆除各阶段运用以 BIM 技术为核心的信息化技术，完成对工程物理特征和功能特性信息的数字化承载、可视化表达和信息化管控等工作的人员统称。

4 技能等级划分与考核

4.1 技能等级

4.1.1 技能名称

建筑信息模型（BIM）技能（以下简称“BIM 技能”）。

4.1.2 技能等级划分

4.1.2.1 BIM 技能主要包括以下三类：

- （1）BIM 建模；
- （2）BIM 应用；
- （3）BIM 管理

4.1.2.2 BIM 技能共设三个等级，分别为：初级、中级、高级：

（1）初级包括：

- BIM 基础建模；
- BIM 建筑建模；
- BIM 结构建模；
- BIM 机电建模。

（2）中级包括：

- BIM 建筑设计应用；
- BIM 结构设计应用；
- BIM 机电设计应用；
- BIM 土建施工应用；

— BIM 机电施工应用。

(3) 高级包括：

— BIM 管理。

4.1.3 环境条件

室内、室外、采光和照明良好的场所，使用计算机及 BIM 软件。

4.1.4 能力特征

有一定的逻辑思维能力和计算能力，具有较强的学习能力及沟通、分析、管理和解决问题的能力。

4.1.5 普通受教育程度

初级 BIM 技能申报人员应为高中以上学历或具有中专以上学历（或其同等学历）；中级和高级 BIM 技能应具有建设工程相关专业大专以上学历（或其同等学历）。

4.2 技能培训要求

4.2.1 培训期限

初级技能每项不少于 100 标准课时；中级技能每项不少于 150 标准学时；高级技能不少于 200 标准学时。

4.2.2 培训教师

培训初级技能人员的教师应具有本专业初级资质证书或以上教师资格证书；培训中级技能人员的教师应具有本专业对应专业的中级资质证书或以上教师资格证书；培训高级技能的教师应具有本专业高级资质证书。

4.2.3 培训场所设备

应有可容纳 30 人及以上学员的教室，并配有教学相关的计算机、BIM 软件系统、网络环境和学习设备。

4.3 技能考核要求

4.3.1 申报条件

4.3.1.1 初级（具备以下条件之一者可申报本级别）：

- ①达到本技能初级所推荐的培训时间；
- ②连续从事 BIM 建模或相关工作 1 年以上者。

4.3.1.2 中级（具备以下条件之一者可申报本级别）：

- ①已取得本技能初级考核证书，且达到本技能中级所推荐的培训时间；
- ②连续从事 BIM 建模或建筑工程相关工作 2 年以上者。

4.3.1.3 高级（具备以下条件之一者可申报本级别）：

- ①已取得本技能中级考核证书，且达到本技能高级所推荐的培训时间；
- ②从事建筑工程相关工作满 5 年，从事 BIM 设计和专业应用工作 3 年以上者。

4.3.2 考核方式

4.3.2.1 初级为操作技能考试，采取机考。上机考查 BIM 软件操作，总分 100 分，成绩达到 60 分及以上者为合格。

4.3.2.2 中级为理论知识和操作技能考试，采取机考。理论知识为 20 分，操作技能 80 分，总成绩达到 60 分及以上者为合格。

4.3.2.3 高级为理论知识和论文考试，由考官评分，合计 100 分，总成绩达到 60 分及以上者为合格。

4.3.3 考官配置

操作技能考试考官与考生配比为 1:15，每个标准教室不少于 2 名考官。

4.3.4 考核时间

各级别 BIM 技能的考核时间均为 180min。

4.4 专业道德及基础知识要求

4.4.1 专业道德

各级别人员应具有的专业道德：

- 1) 遵守法律、法规和有关规定；
- 2) 爱岗敬业，忠于职守，自觉履行各项职责；
- 3) 工作认真负责，严于律己；
- 4) 刻苦学习，钻研业务，努力提高思想和科学文化素质；
- 5) 谦虚谨慎，团结协作，主动配合；
- 6) 重视安全和环保。

4.4.2 基础知识

各级别人员应具有的基础知识：

- (1) 制图基本知识：

- 1) 正投影、轴测投影、透视投影;
- 2) 技术制图的标准知识 (图幅、比例、字体、图线、图样表达、尺寸标注等);
- 3) 形体的二维表达方法 (视图、剖视图、断面图和局部放大图等);
- 4) 标注与注释;
- 5) 土木与建筑类专业图样的基本知识 (例如, 建筑施工图、结构施工图和建筑水暖电设备施工图等)。

(2) 各专业基础知识:

- 1) 建筑、结构、设备各专业人员所具备的各专业技术基础知识;
- 2) 建筑专业人员进行建筑性能分析知识;
- 3) 结构专业人员进行结构分析知识;
- 4) 设备专业人员进行管线碰撞检测知识。

(3) BIM 基础知识:

- 1) 建筑信息模型 (BIM) 的概念, BIM 软件应用分类;
- 2) 建筑信息模型 (BIM) 的特点、优势和价值;
- 3) BIM 软件操作的基本知识;
- 4) 项目共享与协同设计知识与方法;
- 5) 项目文件管理与数据转换。

(4) 相关法律法规、行业标准知识:

- 1) 《中华人民共和国建筑法》相关知识;
- 2) 《中华人民共和国招标投标法》相关知识;
- 3) 《中华人民共和国合同法》相关知识;
- 4) 《中华人民共和国劳动法》相关知识;
- 5) GB/T51212-2016 相关规定;
- 6) GB/T51269-2017 相关规定;
- 7) GB/T51235-2017 相关规定;
- 8) GB/T51301-2018 相关规定;
- 9) GB/T51362-2019 相关规定;
- 10) JGJ/T448-2018 相关规定。

4.5 专业技能要求

4.5.1 一般要求

初级、中级和高级各级别的 BIM 技能要求依次递进；

高级别技能要求涵盖低级别要求。

4.5.2 初级

4.5.2.1 BIM 技能初级：BIM 基础建模

BIM 技能初级：BIM 基础建模技能要求见表 1。

表 1 BIM 技能初级：BIM 基础建模技能要求

考评内容	技能要求	相关知识
工程绘图和 BIM 建模环境设置	系统设置、新建 BIM 文件及 BIM 建模环境设置	(1) 制图国家标准的基本规定(图纸幅面、格式、比例、图线、字体、尺寸标注式样等)； (2) BIM 建模软件的基本概念和基本操作(建模环境设置，项目设置、坐标系定义、标高及轴网绘制、命令与数据的输入等)； (3) 基准样板的选择； (4) 样板文件的创建(参数、构件、文档、视图、渲染场景、导入\导出以及打印设置等)
BIM 参数化建模	(1) BIM 的参数化建模方法及技能； (2) BIM 实体编辑方法及技能	(1) BIM 参数化建模过程及基本方法： 基本模型元素的定义； 创建基本模型元素及其类型。 (2) BIM 参数化建模方法及操作： 基本建筑形体； 墙体、柱、门窗、屋顶、幕墙、地板、天花板、楼梯等基本建筑构件。 (3) BIM 实体编辑及操作： 通用编辑，包括移动、拷贝、旋转、阵列、镜像、删除及分组等； 草图编辑，用于修改建筑构件的草图，如屋顶轮廓、楼梯边界等； 模型的构件编辑，包括修改构件基本参数、构件集及属性等
BIM 属性定义与编辑	BIM 属性定义及编辑	(1) BIM 属性定义与编辑及操作。 (2) 利用属性编辑器添加或修改模型实体的属性值和参数
创建图纸	(1) 创建 BIM 属性表 (2) 创建设计图纸	(1) 创建 BIM 属性表及编辑：从模型属性中提取相关信息，以表格的形式进行显示，包括门窗、构件及材料统计表等。 (2) 创建设计图纸及操作： 定义图纸边界、图框、标题栏、会签栏； 直接向图纸中添加属性表
模型文件管理	模型文件管理与数据转换技能	(1) 模型文件管理及操作； (2) 模型文件导入/导出； (3) 模型文件格式及格式转换

4.5.2.2 BIM 技能初级：BIM 建筑建模

BIM 技能初级：BIM 建筑建模技能要求见表 2。

表 2 BIM 技能初级：BIM 建筑建模技能要求

考评内容	技能要求	相关知识
工程绘图和 BIM 建模环境设置	系统设置、新建 BIM 文件及 BIM 建模环境设置	(1) 制图国家标准的基本规定(图纸幅面、格式、比例、图线、字体、尺寸标注式样等)； (2) BIM 建模软件的基本概念和基本操作(建模环境设置，项目设置、坐标系定义、标高及轴网绘制、命令与数据的输入等)； (3) 基准样板的选择； (4) 样板文件的创建(参数、构件集、文档、视图、渲染场景、导入/导出以及打印设置等)
创建建筑构件集	建筑构件集的制作流程和技能	(1) 参照设置(参照平面、定义原点)； (2) 形状生成(拉伸、融合、旋转、放样、放样融合、空心形状)； (3) 建筑构件集的创建； (4) 门、窗等构件集的制作技能
建筑方案设计 BIM 建模	(1) 建筑方案造型的参数化建模； (2) BIM 属性定义及编辑	(1) 建筑方案造型参数化建模，包括墙体、门窗、屋顶等建筑构件，以及构建建筑方案整体造型； (2) 方案设计，空间布置； (3) 利用 BIM 属性定义与编辑，进行建筑方案的经济技术指标分析
建筑方案设计的表现	(1) 光源应用方法； (2) 模型材质及纹理设置； (3) 建筑场景设置； (4) 建筑场景渲染； (5) 建筑场景漫游	(1) 灯光设置及编辑； (2) 模型材质及纹理设置； (3) 建筑场景设置： 场景类别、灯光、背景、日光、阴影、剖面框、背面剔除以及视图剔除等； 室内外植物、交通工具、人物、家具等； (4) 建筑场景渲染属性设置及渲染操作； (5) 建筑场景漫游创建、编辑及录制； (6) 图像处理与输出
建筑施工图绘制	(1) 基于 BIM 的建筑施工图绘制； (2) BIM 实体及图档智能关联与自动修改方法； (3) BIM 属性定义及编辑	(1) 建筑标准层设计：包括墙体、柱、门窗、屋顶、幕墙、地板、天花板、楼梯以及坡道等建筑构件； (2) 建筑整体模型构建； (3) 平、立、剖面视图及详图处理； (4) BIM 实体及图档智能关联与自动修改 BIM 实体之间智能关联，当某个构件发生变化时，与之相关的构件能够自动修改； BIM 与图档之间的智能关，根据 BIM 可自动生成各种图形和文档，当模型发生变化时，与之关联的图形和文档可自动更新； (5) 利用 BIM 属性定义与编辑，生成建筑施工图的技术指标明细表

创建图纸	(1) 创建 BIM 属性表; (2) 创建设计图纸	(1) 创建 BIM 属性表及编辑, 从模型属性中提取相关信息, 以表格的形式进行显示, 包括门窗、构件及材料统计表等; (2) 创建设计图纸及操作: 定义图纸边界、图框、标题栏、会签栏; 直接向图纸中添加属性表
模型文件管理	模型文件管理与数据 转换技能	(1) 模型文件管理及操作; (2) 模型文件导入/导出; (3) 模型文件格式及格式转换

4.5.2.3 BIM 技能初级：BIM 结构建模

BIM 技能初级：BIM 结构建模技能要求见表 3。

表 3 BIM 技能初级：BIM 结构建模技能要求

考评内容	技能要求	相关知识
工程绘图和 BIM 建模环境设置	系统设置、新建 BIM 文件及 BIM 建模环境设置	(1) 制图国家标准的基本规定(图纸幅面、格式、比例、图线、字体、尺寸标注式样等)； (2) BIM 建模软件的基本概念和基本操作(建模环境设置，项目设置、坐标系定义、标高及轴网绘制、命令与数据的输入等)； (3) 基准样板的选择； (4) 样板文件的创建(各项参数、构件、文档、视图、渲染场景、导入/导出以及打印设置等)
创建结构构件集	结构构件集的制作流程和技能	(1) 参照设置(参照平面、定义原点)； (2) 形状生成(拉伸、融合、旋转、放样、放样融合、空心形状)； (3) 结构构件集的创建； (4) 梁、柱构件集的制作技能
结构体系 BIM 建模	(1) 结构体系的参数化 BIM 建模； (2) BIM 属性定义及编辑	(1) 建筑结构构件 BIM 参数化建模，包括墙、板、柱、梁、楼梯、屋盖、基础等结构构件； (2) 建筑结构体系整体模型构建； (3) 利用 BIM 属性定义与编辑，生成结构体系的技术指标明细表
结构施工图绘制	(1) 基于 BIM 的结构施工图绘制； (2) BIM 实体及图档智能关联与自动修改方法； (3) BIM 属性定义及编辑	(1) 结构标准层设计，包括墙、板、柱、梁、楼梯、屋盖、基础等结构构件绘制； (2) 结构整体模型构建； (3) 平、立、剖面视图及详图处理； (4) BIM 实体及图档智能关联与自动修改： BIM 实体之间智能关联，当某个构件发生变化时，与之相关的构件能够自动修改； BIM 与图档之间的智能关，根据 BIM 可自动生成各种图形和文档，当模型发生变化时，与之关联的图形和文档可自动更新； (5) 利用 BIM 属性定义与编辑，生成结构施工图的技术指标明细表
创建图纸	(1) 创建 BIM 属性表 (2) 创建设计图纸	(1) 创建 BIM 属性表及编辑，从模型属性中提取相关信息，以表格的形式进行显示，包括墙、柱等构件及材料统计表等； (2) 创建设计图纸及操作； (3) 定义图纸边界、图框、标题栏、会签栏； (4) 直接向图纸中添加属性表
模型文件管理	模型文件管理与数据转换技能	(1) 模型文件管理及操作； (2) 模型文件导入/导出； (3) 模型文件格式及格式转换

4.5.2.4 BIM 技能初级：BIM 机电建模

BIM 技能初级：BIM 机电建模技能要求见表 4。

表 4 BIM 技能初级：BIM 机电建模技能要求

考评内容	技能要求	相关知识
工程绘图和 BIM 建模环境设置	系统设置、新建 BIM 文件及 BIM 建模环境设置	(1) 制图国家标准的基本规定(图纸幅面、格式、比例、图线、字体、尺寸标注式样等)； (2) BIM 建模软件的基本概念和基本操作(建模环境设置，项目设置、坐标系定义、标高及轴网绘制、命令与数据的输入等)； (3) 基准样板的选择； (4) 样板文件的创建(各项参数、构件、文档、视图、渲染场景、导入\导出以及打印设置等)
创建设备构件集	设备构件集的制作流程和技能	(1) 参照设置(参照平面、定义原点)； (2) 形状生成(拉伸、融合、旋转、放样、放样融合、空心形状)； (3) 设备构件集的创建； (4) 管线集的制作技能
建筑设备及管线 BIM 建模	(1) 建筑设备及管线的参数化 BIM 建模； (2) BIM 属性定义及编辑	(1) 建筑设备及管线 BIM 参数化建模，包括给排水、暖通或电气配件及管线； (2) 建筑给排水、暖通或电气设备系统整体模型构建； (3) 利用 BIM 属性定义与编辑，生成设备及管线的技术指标明细表
建筑设备及管线施工图绘制	(1) 基于 BIM 的建筑设备及管线施工图绘制； (2) BIM 实体及图档智能关联与自动修改方法； (3) BIM 属性定义及编辑	(1) 标准层设备及管线设计，包括给排水、暖通或电气配件及管线绘制； (2) 设备及管线系统图绘制及模型构建； (3) 平面图、系统图的视图处理； (4) BIM 实体及图档智能关联与自动修改： BIM 实体之间智能关联，当某个构件发生变化时，与之相关的构件能够自动修改； BIM 与图档之间的智能关联，根据 BIM 可自动生成各种图形和文档，当模型发生变化时，与之关联的图形和文档可自动更新； (5) 利用 BIM 属性定义与编辑，生成设备施工图的技术指标明细表
创建图纸	(1) 创建 BIM 属性表 (2) 创建设计图纸	(1) 创建 BIM 属性表及编辑，从模型属性中提取相关信息，以表格的形式进行显示，包括设备配件及管线统计表等； (2) 创建设计图纸及操作： 定义图纸边界、图框、标题栏、会签栏； 直接向图纸中添加属性表
模型文件管理	模型文件管理与数据转换技能	(1) 模型文件管理及操作； (2) 模型文件导入导出； (3) 模型文件格式及格式转换

4.5.3 中级

4.5.3.1 BIM 技能中级：BIM 建筑设计应用

BIM 技能中级：BIM 建筑设计应用技能要求见表 5。

表 5 BIM 技能中级：BIM 建筑设计应用技能要求

考评内容	技能要求	相关知识
BIM 环境设置	(1) 按照项目要求定制建筑专业的模型工作环境； (2) 按照项目要求定制建筑专业的相关建模规则	(1) 国家 BIM 标准； (2) 行业 BIM 标准； (3) 企业 BIM 标准； (4) 项目 BIM 标准； (5) 建筑专业 BIM 技术标准； (6) BIM 软件分类
建筑专业模型搭建	(1) 利用 BIM 软件搭建建筑专业的主要图元构件； (2) 完善建筑构件库建设并对有特殊情况要求的图元或构件进行定制化建模	(1) 国家 BIM 标准要点； (2) 行业 BIM 标准要点； (3) 企业 BIM 标准要点； (4) 项目 BIM 标准要点； (5) 建筑专业 BIM 技术标准要点
建筑专业构件更新维护	(1) 依据实际数据对图元属性进行参数化修改； (2) 依据建筑专业意见对模型进行调整； (3) 配合项目其他专业需求对模型及时更新完善	(1) 建筑专业知识； (2) 项目协作沟通能力
设计 BIM 应用	(1) 在规划设计阶段构建建筑周边环境的专业模型要素为后期设计提供参考； (2) 在方案阶段运用参数化技巧搭建参数化模型推敲并展示方案效果； (3) 在施工图阶段运用 BIM 技术对建筑与其他专业的综合问题进行深化、优化； (4) 依据要求运用 BIM 技术对工程量进行预估供施工图预算参考	建筑专业的设计 BIM 应用要点

4.5.3.2 BIM 技能中级：BIM 结构设计应用

BIM 技能中级：BIM 结构设计应用技能要求见表 6。

表 6 BIM 技能中级：BIM 结构设计应用技能要求

考评内容	技能要求	相关知识
BIM 环境设置	(1) 按照项目要求定制结构专业的模型工作环境； (2) 按照项目要求定制结构专业的相关建模规则	(1) 国家 BIM 标准； (2) 行业 BIM 标准； (3) 企业 BIM 标准； (4) 项目 BIM 标准； (5) 结构专业 BIM 技术标准； (6) BIM 软件分类
结构专业模型搭建	(1) 利用 BIM 软件搭建结构专业的主要图元构件； (2) 完善建筑构件库建设并对有特殊情况要求的图元或构件进行定制化建模	(1) 国家 BIM 标准要点； (2) 行业 BIM 标准要点； (3) 企业 BIM 标准要点； (4) 项目 BIM 标准要点； (5) 结构专业 BIM 技术标准要点
结构专业构件更新维护	(1) 依据实际数据对图元属性进行参数化修改； (2) 依据结构专业意见对模型进行调整； (3) 配合项目其他专业需求对模型及时更新完善	(1) 结构专业知识； (2) 项目协作沟通能力
设计 BIM 应用	(1) 在方案阶段运用参数化技巧完成结构设计； (2) 在结构计算阶段运用 BIM 技术对数据的可靠性和合理性进行分析； (3) 在结构施工图设计阶段依据要求运用 BIM 可视化技术表达设计成果	结构专业的设计 BIM 应用要点

4.5.3.3 BIM 技能中级：BIM 机电设计应用

BIM 技能中级：BIM 机电设计应用技能要求见表 7。

表 7 BIM 技能中级：BIM 机电设计应用技能要求

考评内容	技能要求	相关知识
BIM 环境设置	(1) 按照项目要求定制机电专业的模型工作环境； (2) 按照项目要求定制机电专业的相关建模规则	(1) 国家 BIM 标准； (2) 行业 BIM 标准； (3) 企业 BIM 标准； (4) 项目 BIM 标准； (5) 机电专业 BIM 技术标准； (6) BIM 软件分类
机电专业模型搭建	(1) 利用 BIM 软件搭建机电专业的主要图元构件； (2) 完善建筑构件库建设并对有特殊情况要求的图元或构件进行定制化建模	(1) 国家 BIM 标准要点； (2) 行业 BIM 标准要点； (3) 企业 BIM 标准要点； (4) 项目 BIM 标准要点； (5) 机电专业 BIM 技术标准要点
机电专业构件更新维护	(1) 依据实际数据对图元属性进行参数化修改； (2) 依据机电专业意见对模型进行调整； (3) 配合项目其他专业需求对模型及时更新完善	(1) 机电专业知识； (2) 项目协作沟通能力
设计 BIM 应用	(1) 在方案阶段运用参数化技巧完成机电设计； (2) 在初步设计阶段运用 BIM 技术完成机电主要设备排布定位和负荷计算； (3) 在施工图阶段运用 BIM 技术对机电与其他专业相互间的综合问题进行深化、优化； (4) 在施工图设计阶段依据要求运用 BIM 可视化技术表达设计成果	机电专业的设计 BIM 应用要点

4.5.3.4 BIM 技能中级：BIM 土建施工应用

BIM 技能中级：BIM 土建施工应用技能要求见表 8。

表 8 BIM 技能中级：BIM 土建施工应用技能要求

考评内容	技能要求	相关知识
BIM 环境设置	(1) 按照项目要求定制土建专业的模型工作环境； (2) 按照项目要求定制土建专业的相关建模规则	(1) 国家 BIM 标准； (2) 行业 BIM 标准； (3) 企业 BIM 标准； (4) 项目 BIM 标准； (5) 土建专业 BIM 技术标准； (6) BIM 软件分类
土建专业模型搭建	(1) 利用 BIM 软件搭建土建专业的主要图元构件； (2) 完善建筑构件库建设并对有特殊情况要求的图元或构件进行定制化建模	(1) 国家 BIM 标准要点； (2) 行业 BIM 标准要点； (3) 企业 BIM 标准要点； (4) 项目 BIM 标准要点； (5) 土建专业 BIM 技术标准要点
土建专业构件更新维护	(1) 依据实际数据对图元属性进行参数化修改； (2) 依据土建专业意见对模型进行调整； (3) 配合项目其他专业需求对模型及时更新完善	(1) 土建专业知识； (2) 项目协作沟通能力
施工 BIM 应用	(1) 运用 BIM 软件对土建专业与其他专业的碰撞问题进行检测并及时纠偏； (2) 运用 BIM 技术完成施工场地布置仿真模拟； (3) 运用 BIM 软件模拟施工方案和施工工艺为关键节点工序提供可行性分析及专家论证依据； (4) 依据项目要求对项目进度计划进行可视化模拟完成现场进度检查分析； (5) 运用 BIM 技术完成工程量分析，对比计划与实际用量，分析管理问题和原因； (6) 运用 BIM 技术完成工程质量管控工作； (7) 运用 BIM 技术完成施工安全管控工作； (8) 运用 BIM 技术完成施工资料管理工作	土建专业的施工 BIM 应用要点

4.5.3.5 BIM 技能中级：BIM 机电施工应用

BIM 技能中级：BIM 机电施工应用技能要求见表 9。

表 9 BIM 技能中级：BIM 机电施工应用技能要求

考评内容	技能要求	相关知识
BIM 环境设置	(1) 按照项目要求定制机电专业的模型工作环境； (2) 按照项目要求定制机电专业的相关建模规则	(1) 国家 BIM 标准； (2) 行业 BIM 标准； (3) 企业 BIM 标准； (4) 项目 BIM 标准； (5) 机电专业 BIM 技术标准； (6) BIM 软件分类
机电专业模型搭建	(1) 利用 BIM 软件搭建机电专业的主要图元构件； (2) 完善建筑构件库建设并对有特殊情况要求的图元或构件进行定制化建模	(1) 国家 BIM 标准要点； (2) 行业 BIM 标准要点； (3) 企业 BIM 标准要点； (4) 项目 BIM 标准要点； (5) 机电专业 BIM 技术标准要点
机电专业构件更新维护	(1) 依据实际数据对图元属性进行参数化修改； (2) 依据机电专业意见对模型进行调整； (3) 配合项目其他专业需求对模型及时更新完善	(1) 机电专业知识； (2) 项目协作沟通能力
施工 BIM 应用	(1) 运用 BIM 技术仿真模拟配合现场施工预留、预埋、预制； (2) 运用 BIM 软件对机电专业与其他专业的碰撞问题进行检测并及时纠偏； (3) 运用 BIM 软件模拟施工方案和施工工艺为关键节点工序提供可行性分析及专家论证依据； (4) 依据项目要求对项目进度计划进行可视化模拟完成现场进度检查分析； (5) 运用 BIM 技术完成工程量分析，对比计划与实际用量，分析管理问题和原因； (6) 运用 BIM 技术完成工程质量管控工作； (7) 运用 BIM 技术完成施工安全管控工作； (8) 运用 BIM 技术完成施工资料管理工作	机电专业的施工 BIM 应用要点

4.5.4 高级

4.5.4.1 BIM 技能高级：BIM 管理

BIM 技能高级：BIM 管理技能要求见表 10。

表 10 BIM 技能高级：BIM 管理技能要求

考评内容	技能要求	相关知识
项目调研	(1)对项目实施难点开展必要的调研分析确认 BIM 技术应用重点； (2)分析项目关键指标，重点把握项目 BIM 技术应用综合效益； (3)依据团队工作模式和项目需求实际选择合理的 BIM 解决方案	(1)国家 BIM 标准； (2)行业 BIM 标准； (3)企业 BIM 标准； (4)项目 BIM 标准； (5)BIM 技术实施难点和重点； (6)项目 BIM 技术应用的普遍性需求
项目 BIM 应用分析	(1)分析 BIM 技术应用与项目管理的案例以选择合理的 BIM 技术实施方式； (2)分析 BIM 技术应用于项目管理的产出比为项目各专业、各阶段、各流程更好地应用 BIM 技术提供参照	(1)BIM 技术介入项目方式； (2)BIM 技术应用的成本投入
项目 BIM 技术标准制定	(1)主持项目各专业 BIM 技术标准的编制； (2)主持项目 BIM 成果交付标准制定； (3)主持项目 BIM 图元构件库标准制定； (4)负责设计环境的保障监督，监督并协调 IT 服务人员完成项目 BIM 软硬件及网络环境的建立； (5)决策 BIM 数据的交换格式和方式	(1)项目 BIM 技术标准知识； (2)项目 BIM 工作环境要点
BIM 项目人才培养与团队管理	(1)建立并管理项目 BIM 团队，确定各角色人员职责与权限； (2)对项目人员定期进行考核、评价和奖惩； (3)依据项目实际结合 BIM 技术优势制定合理的各专业协调工作流程	(1)BIM 人才定制化培养要求； (2)专业间协调沟通的工作流程
设计项目 BIM 应用实施	(1)在规划设计阶段考虑新建建筑与周边环境的搭配相对合理； (2)在方案阶段利用 BIM 技术搭建项目模型以便优化调整； (3)在方案阶段可利用 BIM 技术提供不同的设计方案进行比选； (4)在方案扩初阶段大量运用 BIM 可视化技术提升项目沟通效率 (5)在施工图阶段运用 BIM 技术对各专业相互进行深化、优化； (6)依据客户实际需求选择合理的开发平台，如果确实需要可根据个性化要求主持并完成二次开发	BIM 技术在项目设计阶段的管控应用

<p>施工项目 BIM 应用实施</p>	<p>(1)对整个 BIM 项目团队的 BIM 工作进度进行管理与监控； (2)组织、协调人员进行各专业 BIM 模型的搭建、建筑分析、二维出图等工作； (3)在施工方案和施工工艺方面为关键节点、工序时使用 BIM 软件进行模拟； (4)主持各专业的综合协调工作（阶段性管线综合控制、专业协调等）； (5)负责 BIM 交付成果的质量管理，包括阶段性检查及交付检查等，组织解决存在的问题； (6)依据客户实际需求选择合理的开发平台，如果确实需要可根据个性化要求主持并完成二次开发</p>	<p>BIM 技术在项目施工阶段的管控应用</p>
--------------------------	--	---------------------------

4.6 技能考核权重表

4.6.1 理论知识权重表

4.6.1.1 BIM 技能初级：BIM 基础建模

BIM 技能初级：BIM 基础建模理论知识权重见表 11。

表 11 BIM 技能初级：BIM 基础建模理论知识权重表

项 目		百分比 (%)
基本 要求	一、专业道德	10
	二、基础知识	10
相关 知识	一、BIM 建模环境设置	10
	二、BIM 模型建立与修改	50
	三、BIM 模型出图管理	15
	四、BIM 文件管理	5
合计		100

4.6.1.2 BIM 技能初级：BIM 建筑建模

BIM 技能初级：BIM 建筑建模理论知识权重见表 12。

表 12 BIM 技能初级：BIM 建筑建模理论知识权重表

项 目		百分比 (%)
基本 要求	一、专业道德	10
	二、基础知识	10
相关 知识	一、建筑专业 BIM 建模环境设置	10
	二、建筑专业 BIM 模型建立与修改	50
	三、建筑专业 BIM 模型出图管理	15
	四、BIM 文件管理	5
合计		100

4.6.1.3 BIM 技能初级：BIM 结构建模

BIM 技能初级：BIM 结构建模理论知识权重见表 13。

表 13 BIM 技能初级：BIM 结构建模理论知识权重表

项 目		百分比 (%)
基本 要求	一、专业道德	10
	二、基础知识	10
相关 知识	一、结构专业 BIM 建模环境设置	10
	二、结构专业 BIM 模型建立与修改	50
	三、结构专业 BIM 模型出图管理	15
	四、BIM 文件管理	5
合计		100

4.6.1.4 BIM 技能初级：BIM 机电建模

BIM 技能初级：BIM 机电建模理论知识权重见表 14。

表 14 BIM 技能初级：BIM 机电建模理论知识权重表

项 目		百分比 (%)
基本 要求	一、专业道德	10
	二、基础知识	10
相关 知识	一、机电专业 BIM 建模环境设置	10
	二、机电专业 BIM 模型建立与修改	50
	三、机电专业 BIM 模型出图管理	15
	四、BIM 文件管理	5
合计		100

4.6.1.5 BIM 技能中级：BIM 建筑设计应用

BIM 技能中级：BIM 建筑设计应用理论知识权重见表 15。

表 15 BIM 技能中级：BIM 建筑设计应用理论知识权重表

项 目		百分比 (%)
基本 要求	一、专业道德	10
	二、基础知识	10
相关 知识	一、建筑专业 BIM 建模环境选择	10
	二、建筑专业 BIM 设计模型建立	30
	三、建筑专业 BIM 设计模型更新与维护	20
	四、建筑专业 BIM 设计基础应用	20
合计		100

4.6.1.6 BIM 技能中级：BIM 结构设计应用

BIM 技能中级：BIM 结构设计应用理论知识权重见表 16。

表 16 BIM 技能中级：BIM 结构设计应用理论知识权重表

项 目		百分比 (%)
基本 要求	一、专业道德	10
	二、基础知识	10
相关 知识	一、结构专业 BIM 建模环境选择	10
	二、结构专业 BIM 设计模型建立	30
	三、结构专业 BIM 设计模型更新与维护	20
	四、结构专业 BIM 设计基础应用	20
合计		100

4.6.1.7 BIM 技能中级：BIM 机电设计应用

BIM 技能中级：BIM 机电设计应用理论知识权重见表 17。

表 17 BIM 技能中级：BIM 机电设计应用理论知识权重表

项 目		百分比 (%)
基本 要求	一、专业道德	10
	二、基础知识	10
相关 知识	一、机电专业 BIM 建模环境选择	10
	二、机电专业 BIM 设计模型建立	30
	三、机电专业 BIM 设计模型更新与维护	20
	四、机电专业 BIM 设计基础应用	20
合计		100

4.6.1.8 BIM 技能中级：BIM 土建施工应用

BIM 技能中级：BIM 土建施工应用理论知识权重见表 18。

表 18 BIM 技能中级：BIM 土建施工应用理论知识权重表

项 目		百分比 (%)
基本 要求	一、专业道德	10
	二、基础知识	10
相关 知识	一、土建专业 BIM 建模环境选择	10
	二、土建专业 BIM 施工模型建立	30
	三、土建专业 BIM 施工模型更新与维护	20
	四、土建专业 BIM 施工基础应用	20
合计		100

4.6.1.9 BIM 技能中级：BIM 机电施工应用

BIM 技能中级：BIM 机电施工应用理论知识权重见表 19。

表 19 BIM 技能中级：BIM 机电施工应用理论知识权重表

项 目		百分比 (%)
基本 要求	一、专业道德	10
	二、基础知识	10
相关 知识	一、机电专业 BIM 建模环境选择	10
	二、机电专业 BIM 施工模型建立	30
	三、机电专业 BIM 施工模型更新与维护	20
	四、机电专业 BIM 施工基础应用	20
合计		100

4.6.1.10 BIM 技能高级：BIM 管理

BIM 技能高级：BIM 管理理论知识权重见表 20。

表 20 BIM 技能高级：BIM 管理理论知识权重表

项 目		百分比 (%)
基本 要求	一、专业道德	5
	二、基础知识	5
相关 知识	一、项目调研	10
	二、项目 BIM 应用分析	10
	三、项目 BIM 技术标准制定	15
	四、BIM 项目人才培养与团队管理	15
	五、设计项目 BIM 应用实施	20
	六、施工项目 BIM 应用实施	20
合计		100

4.6.2 专业技能权重表

4.6.2.1 BIM 技能初级：BIM 基础建模

BIM 技能初级：BIM 基础建模专业技能权重见表 21。

表 21 BIM 技能初级：BIM 基础建模专业技能权重表

项 目		百分比 (%)
专业 技能	一、工程绘图和 BIM 建模环境设置	15
	二、BIM 参数化建模	50
	三、BIM 属性定义与编辑	15
	四、创建图纸	15
	五、模型文件管理	5
合计		100

4.6.2.2 BIM 技能初级：BIM 建筑建模

BIM 技能初级：BIM 建筑建模专业技能权重见表 22。

表 22 BIM 技能初级：BIM 建筑建模专业技能权重表

项 目		百分比 (%)
专业 技能	一、工程绘图和 BIM 建模环境设置	10
	二、创建建筑构件集	15
	三、建筑方案设计 BIM 建模和表现	30
	四、建筑施工图绘制及建模	30
	五、创建图纸	10
	六、模型文件管理	5
合计		100

4.6.2.3 BIM 技能初级：BIM 结构建模

BIM 技能初级：BIM 结构建模专业技能权重见表 23。

表 23 BIM 技能初级：BIM 结构建模专业技能权重表

项 目		百分比 (%)
专业 技能	一、工程绘图和 BIM 建模环境设置	10
	二、创建结构构件集	15
	三、结构体系 BIM 建模	30
	四、结构施工图绘制及建模	30
	五、创建图纸	10
	六、模型文件管理	5
合计		100

4.6.2.4 BIM 技能初级：BIM 机电建模

BIM 技能初级：BIM 机电建模专业技能权重见表 24。

表 24 BIM 技能初级：BIM 机电建模专业技能权重表

项 目		百分比 (%)
专业 技能	一、工程绘图和 BIM 建模环境设置	10
	二、创建设备构件集	15
	三、建筑设备及管线 BIM 建模	30
	四、建筑设备及管线施工图绘制与建模	30
	五、创建图纸	10
	六、模型文件管理	5
合计		100

4.6.2.5 BIM 技能中级：BIM 建筑设计应用

BIM 技能中级：BIM 建筑设计应用专业技能权重见表 25。

表 25 BIM 技能中级：BIM 建筑设计应用专业技能权重表

项 目		百分比 (%)
专业 技能	一、BIM 建模环境设置	15
	二、建筑专业 BIM 设计模型建立	30
	三、建筑专业 BIM 设计模型构件更新维护	15
	四、设计 BIM 应用	40
合计		100

4.6.2.6 BIM 技能中级：BIM 结构设计应用

BIM 技能中级：BIM 结构设计应用专业技能权重见表 26。

表 26 BIM 技能中级：BIM 结构设计应用专业技能权重表

项 目		百分比 (%)
专业 技能	一、BIM 建模环境设置	15
	二、结构专业 BIM 设计模型建立	30
	三、结构专业 BIM 设计模型构件更新维护	15
	四、设计 BIM 应用	40
合计		100

4.6.2.7 BIM 技能中级：BIM 机电设计应用

BIM 技能中级：BIM 机电设计应用专业技能权重见表 27。

表 27 BIM 技能中级：BIM 机电设计应用专业技能权重表

项 目		百分比 (%)
专业 技能	一、BIM 建模环境设置	15
	二、机电专业 BIM 设计模型建立	30
	三、机电专业 BIM 设计模型构件更新维护	15
	四、设计 BIM 应用	40
合计		100

4.6.2.8 BIM 技能中级：BIM 土建施工应用

BIM 技能中级：BIM 土建施工应用专业技能权重见表 28。

表 28 BIM 技能中级：BIM 土建施工应用专业技能权重表

项 目		百分比 (%)
专业 技能	一、BIM 建模环境设置	15
	二、土建专业 BIM 施工模型建立	30
	三、土建专业 BIM 施工模型构件更新维护	15
	四、施工 BIM 应用	40
合计		100

4.6.2.9 BIM 技能中级：BIM 机电施工应用

BIM 技能中级：BIM 机电施工应用专业技能权重见表 29。

表 29 BIM 技能中级：BIM 机电施工应用专业技能权重表

项 目		百分比 (%)
专业 技能	一、BIM 建模环境设置	15
	二、机电专业 BIM 施工模型建立	30
	三、机电专业 BIM 施工模型构件更新维护	15
	四、施工 BIM 应用	40
合计		100

4.6.2.10 BIM 技能高级：BIM 管理

BIM 技能高级：BIM 管理专业技能权重见表 30。

表 30 BIM 技能高级：BIM 管理专业技能权重表

项 目		百分比 (%)
专业 技能	一、项目调研	15
	二、项目 BIM 应用分析	15
	三、项目 BIM 技术标准制定	20
	四、BIM 项目人才培养与团队管理	20
	五、项目 BIM 应用实施	30
合计		100

参考文献

- 【1】 中华人民共和国建筑法
- 【2】 中华人民共和国招标投标法
- 【3】 中华人民共和国合同法
- 【4】 中华人民共和国劳动法