|  |  |
| --- | --- |
| **ICS XX.XXX.XX****PXX** | **DB21** |

**辽 宁 省 地 方 标 准**

**DB21/T XXXX-XXXX**

**———————————————————————————————————————**

辽宁省建筑信息模型施工应用技术标准

**（征求意见稿）**

**XXXX-XX-XX 发布 XXXX-XX-XX 实施**

|  |  |
| --- | --- |
| **辽宁省住房和城乡建设厅** | **联合发布** |
| **辽宁省市场监督管理局** |

# 前 言

根据辽宁省住房和城乡建设厅关于印发《2021年度辽宁省第二批工程建设地方标准（导则）编制/修订计划》的要求，由中国建筑东北设计研究院有限公司会同有关单位编制完成本规范。

本规范编制过程中，编制组经广泛调查研究，参考国内外先进工作经验及其他相关标准，在总结本省BIM设计及具体工程实践经验，并广泛征求意见的基础上，制定本规范。

本规范的主要技术内容是：1 总则；2 术语；3 基本规定；4 施工模型的创建和管理；5 深化设计BIM应用；6 施工方案BIM应用；7 进度管理BIM应用；8 质量与安全管理BIM应用；9 预算与成本管理BIM应用；10 合同管理；11 图纸管理；12 验收与交付BIM应用 。

本规范由辽宁省住房和城乡建设厅负责管理，由中国建筑东北设计研究院有限公司负责具体技术内容的解释。

本规范在执行过程中，任何单位或个人如有意见或建议，请寄送至中国建筑东北设计研究院有限公司（地址：沈阳市和平区光荣街65号；邮编：110006；电子邮箱：bimyfzx@126.com）。

本标准主编单位：中国建筑东北设计研究院有限公司

本标准参编单位：

广联达科技股份有限公司

沈阳市勘察测绘研究院有限公司

沈阳建筑大学

奥格科技股份有限公司

北京中建协认证中心有限公司

中建一局集团建设发展有限公司

中建八局第四建设有限公司

沈阳市政集团有限公司

主要起草人员：

主要审查人员：

#

**目 录**

**1 总则** [1](#_bookmark2)

**2 术语** [2](#_bookmark3)

**3 基本规定** [3](#_bookmark1)

3.1 一般规定 [3](#_bookmark1)

3.2 施工 BIM 应用策划 [3](#_bookmark1)

3.3 施工 BIM 应用管理 [3](#_bookmark1)

**4 施工模型的创建和管理** [5](#_bookmark6)

4.1 一般规定 [5](#_bookmark7)

4.2 施工模型 [5](#_bookmark8)

4.3 模型细度 [5](#_bookmark9)

**5 深化设计** [6](#_bookmark11)

5.1 一般规定 [6](#_bookmark12)

5.2 现浇混凝土结构深化设计 [6](#_bookmark13)

5.3 钢结构深化设计 [6](#_bookmark14)

5.4 机电专业深化设计 [7](#_bookmark15)

5.5 其他深化设计 [7](#_bookmark16)

**6 施工方案** 8

6.1 一般规定 8

6.2 施工工艺模拟 8

6.3 施工组织模拟 9

7 **进度管理** 15

7.1 一般规定 15

7.2 进度计划编制 15

7.3 进度控制 16

**8 质量与安全管理** [28](#_bookmark39)

8.1 一般规定 [28](#_bookmark40)

8.2 质量管理 [28](#_bookmark41)

8.3 安全管理 29

**9 预算与成本管理** 20

9.1 一般规定 20

9.2 施工图预算 20

9.3 目标成本编制 22

9.4 成本过程控制 24

**10 合同管理** 26

10.1 一般规定 26

10.2 合同内容 26

**11 图纸管理** 27

11.1 一般规定 27

11.2 图纸及文档管理 27

**12 验收与交付** [30](#_bookmark43)

12.1 一般规定 [30](#_bookmark44)

12.2 模型管理 [30](#_bookmark45)

12.3 资料管理 [30](#_bookmark46)

12.4 运维交付 [30](#_bookmark47)

**1** 总则

1.0.1 为响应国家建筑业技术升级要求，规范建筑信息模型在建筑施工行业中的应用，促进工程建设信息化发展，提升建筑行业管理水平，结合辽宁省实际状况，特制定本规范。

1.0.2 本标准适用于施工阶段的BIM应用，本标准为《建筑信息模型施工应用标准》GB/T51235-2017基础上的应用技术标准补充。

1.0.3 本规范适用于建筑工程，其余类工程项目可参照此规范执行。

1.0.4 本标准规定了施工阶段BIM模型的创建、使用和管理，并针对工程项目深化设计、施工实施、竣工验收与交付等整个施工阶段的BIM应用深度及广度进行明确。

1.0.5 建筑工程施工信息模型应用，除应符合本规范外，尚应遵守国家、辽宁省现行相关标准的规定。

**2** 术语

**2.0.1** 建筑信息模型(**BIM**) Building Information Modeling ，Building Information Model

在建设工程及设施全生命周期内，对其物理和功能特性进行数字化表达， 并依此设计、施工、运营的过程 和结果的总称。简称BIM模型。

**2.0.2** 模型细度(**LOD**) Level of Development

模型元素组织及几何信息、非几何信息的详细程度。

**2.0.3** 建筑信息模型元素 BIM Element

建筑信息模型的基本组成单元。简称模型元素。

**2.0.4** 施工建筑信息模型 BCIM (BIM in construction)

是以施工图或设计模型为基础，附加或关联施工阶段 的施工信息，从而形成深化设计阶段、施工实施阶段、竣工交付阶段等不同阶段的模型。施工模型可包括 深化设计模型、施工过程模型和竣工验收模型。

**2.0.5** **BIM** 统筹方

施工阶段对模型建立和 BIM 应用起主导作用的一方。

**2.0.6** 施工段

拟建工程项目划分成若干个劳动量大致相等的施工段落， 称为施工段，施工段的数目是流水施工的基本参 数之一。

**3** 基本规定

3.1 一般规定

**3.1.1** 项目各参与方宜共同参与施工 BIM 应用工作，共享数据模型。

**3.1.2** 施工前应由各参与方共同制定BIM应用策划。

**3.1.3** 项目各参与方宜在统一软件环境下进行BIM应用。

**3.1.4** 施工BIM模型应分级创建。应分为项目级模型、功能级模型及构件级模型。

**3.1.5** 各专业各阶段BIM模型的输入、输出、浏览、编辑、模拟、展示等BIM应用应采用统一模型格式，并将格式要求列入BIM应用策划中。

**3.1.6** 施工阶段交付的BIM模型应包含几何信息和非几何信息。其中几何信息深度不应低于设计阶段BIM模型（如有），并应包含设计阶段BIM模型的非几何信息（如有）。

3.2 施工BIM 应用策划

**3.2.1** BIM 应用流程宜包含整体流程和详细流程两个层次内容：

1 在 BIM 整体流程中，宜描述各 BIM 应用之间的顺序关系、信息交换要求等，并指定每项 BIM 应用 的责任方。

2 在 BIM 详细流程中，宜描述指定 BIM 应用的详细顺序，信息交换要求等，并指定每项任务的责任方。

3BIM 应用的基础技术条件宜包含软硬件的选择和版本等信息。

**3.2.2** 项目 BIM 应用策划宜包含下列内容：

1 应用预期目标和效益；

2 应用内容和范围；

3 应用人员组织架构和责任分工；

5 模型建立、修改、使用、维护等要求；

6 信息交换要求；

7 模型质量控制规则；

8 进度计划和模型交付要求；

3.3 施工应用管理

**3.3.1** 各参与方应明确施工BIM 应用责任主体、技术要求、人员架构、设备配置、工作内容、工作进度等。

**3.3.2** 各参与方应基于 BIM 应用策划，建立定期沟通、协商会议等协同机制，建立BIM运行检视机制、汇报机制、奖惩措施等，建立模型质量控制计划，规定模型细度、数据格式、权限管理和责任方，实施 BIM 应用过程管理。对 BIM 应用效果进行评价，并总结实施经验和改进措施。

**3.3.3** 质量控制计划应包括建模工作进度安排、模型质量检查时间节点等信息。模型质量控制宜包含下列内容：

1 浏览检查：确保模型反映工程实际情况。

2 拓扑检查：检查模型中不同模型元素之间的相互关系。

3 标准检查：检查模型是否符合相应的标准规定。

4 信息核查：复核模型相关信息，确保模型信息准确可靠。

模型质量控制计划还应包含建模进度安排、质量检查时间节点等信息。

**3.3.4** BIM 应用效果评价宜分为定性评价和定量评价两种。

1 定性评价：将 BIM 应用成果，从性质属性上进行评价，说明其对项目管理过程、项目管理目标的影响。对于工程质量的影响，可采用定性评价的方法。

2 定量评价：将 BIM 应用成果，采用对比的方法，计算出未使用BIM 和实用 BIM 的结果差异，按照通常的经验预估和计量。对工程造价和工期的影响，可采用定量评价的方法。

**4** 施工模型的创建和管理

4.1 一般规定

**4.1.1** 施工模型可包括：深化设计模型、施工过程模型和竣工验收模型。

**4.1.2** 施工模型应按照统一的规则和要求创建。模型元素的内容和模型细度应满足深化设计、施工实施和竣工验收等不同阶段的各项要求。

**4.1.3** 施工模型应采用全比例尺和统一的度量单位。使用统一坐标系和原点。当采用项目自定义坐标系，应通过坐标转换实现模型整合。

**4.1.4** 施工图模型宜遵循一模多用原则。如BIM应用必须单独建模，应保证所有模型表达内容协调一致，并整合到竣工模型中。

4.2 施工模型

**4.2.1** 深化设计模型宜在施工图设计模型的基础上，通过增加细化模型元素等方式进行创建。在接收施工图设计模型时，宜对施工图设计模型的图模一致性、模型完整性和模型精细度进行检查，向BIM统筹方反馈检查结果，使接收的BIM模型满足BIM应用策划需求。

**4.2.2** 对于没有施工图设计模型的项目，应依据接收的施工图纸创建深化设计模型。

 **4.2.3** 施工过程模型宜在施工图设计模型或深化设计模型基础上创建。宜根据施工段、工艺、工序等综合因素进行拆分或合并处理，并在施工过程中对模型及模型元素附加或关联施工信息。

**4.2.4** 竣工验收模型宜在施工过程模型基础上修改完善，并应满足项目竣工验收需求。

**4.2.5** 当工程发生变更时，应同步修改施工模型相关模型元素及关联信息，记录工程及模型的变更信息。

4.3 模型细度

**4.3.1** 施工模型精细度等级代号应符合表 4.3.1 的规定。深化设计模型和施工图过程模型的精细度可按《建筑信息模型施工应用标准》采用。

表 4.3.1 施工模型细度表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 代号 | 形成阶段 |
| 深化设计模型 | LOD350 | 深化设计阶段 |
| 施工过程模型 | LOD400 | 施工实施阶段 |
| 竣工验收模型 | LOD500 | 竣工验收阶段 |

**4.3.2** 施工过程模型中的场地及现状建(构)筑物模型，可通过倾斜摄影或点云等资料获取，其模型精度应满足应用要求。

**4.3.3** 竣工模型精细度初应满足BIM应用策划相关规定外，宜按照《辽宁省竣工验收建筑信息模型交付数据标准》DB21／T 3409执行。

**4.3.4** 钢筋混凝土结构模型中，宜用非几何信息表达配筋信息。可根据实际需要，局部创建三维钢筋模型。

**5** 深化设计

5.1 一般规定

**5.1.1** 深化设计BIM应用应在施工图设计基础上进行，且满足设计要求。

**5.1.2** 施工准备阶段，宜根据施工工艺及现场实际情况，宜用BIM模型进行深化设计。

**5.1.3** 深化设计模型应满足深化设计生成图纸与报表、专业协调、工程量统计、施工模拟、预制加工、技术交底等应用要求。

**5.1.4** 深化设计模型的专业协调应用，应包含各专业模型元素间的碰撞检测。参与碰撞检测的模型单元，应符合BIM应用策划相关规定。

**5.1.5** 各专业 BIM 深化设计交付成果宜包括：

1 深化设计 BIM 模型；

2 优化方案及方案比选；

3 碰撞报告及相关文档；

4 基于 BIM 模型生成的二维平立剖面图、综合平面图、留洞预埋图、加工图、明细表等。

5.2 现浇混凝土结构深化设计

**5.2.1** 现浇混凝土结构的深化设计模型应明确构件关系、避免专业冲突，并应满足施工方案模拟、可视化施工交底、辅助备料、工程算量等应用需求。

**5.2.2** 施工图设计模型中存在的组合式构件（如包含窗台板及窗顶板的凸窗、压型钢板与混凝土组合楼板等），应按照工序拆分。

**5.2.3** 现浇混凝土结构可根据需求，适量添加模板体系模型。模板体系模型中的模板及支架宜分类建模。

**5.2.4** 现浇混凝土结构深化设计模型进行模型拆分时，应结合施工区段安排。宜将施工区段信息附加至所有模型元素。

**5.2.5** 现浇混凝土结构深化设计模型应宜表达的设计内容包括但不限于：

1 二次结构设计

2 孔洞预留

3 节点设计

4 预埋件设计

5 模型碰撞检查

6 砌块自动排布

7 深化设计图纸生成

5.3 钢结构深化设计

**5.3.1** 钢结构深化设计模型应符合钢结构施工图设计，可基于施工图设计模型和设计文件、施工工艺文件、加工及安装要求等创建。

**5.3.2** 钢结构深化设计模型除应包含施工图设计模型元素外，还应包含钢结构节点、预埋件、预留孔洞等模型元素。

**5.3.3** 钢结构深化设计中的节点设计、预留孔洞、预埋件设计、专业协调等宜应用 BIM 技术。

**5.3.4** 钢结构节点深化设计应完成结构施工图中所有钢结构节点的细化设计，包括节点深化图、焊缝和螺栓等连接验算以及与其他专业协调等内容。

**5.3.5** 钢结构深化设计阶段的交付成果宜包括钢结构深化设计模型、碰撞检查分析报告、设计总说明、平立面布置图、节点深化图及计算书等。

**5.3.6**  钢结构深化设计模型的非几何信息应满足BIM工程算量应用需求。

5.4 机电专业深化设计

**5.4.1** 机电专业深化设计应根据建筑、结构模型结合施工现场实际情况进行机电专业 BIM 模型创建及综合 管线排布。

**5.4.2**  机电专业深化设计 BIM 模型应根据施工需求导出相应的施工图，如机电管线综合布置图、专业施工 图、安装详图、配合土建预留预埋图、支吊架定位图等。

**5.4.3** 机电专业深化设计应根据材料、设备进场的实际参数进行 BIM 模型创建，材料、设备的主要参数宜 在模型元素中进行体现。

**5.4.4** 机电专业深化设计可通过 BIM 模型进行建筑净高分析，辅助进行精装修天花点位布置等。

**5.4.5** 机电专业深化设计 BIM 模型可通过碰撞检查、施工模拟、漫游审查等辅助现场施。

**5.4.6** 机电专业深化设计 BIM 模型宜经过建设单位、设计单位等审核通过后进行现场施工。

**5.4.7** 机电专业深化设计模型除应表达给水排水、暖通空调、建筑电气、智能化等各系统模型单元外，还应表达支吊架、减震设施、管道套管等用于支撑和保护的相关模型元素。

5.5 其他深化设计

**5.5.1** 预制装配式混凝土结构深化设计中，宜结合生产、运输及装配方案创建深化设计 BIM 模型，完成预 制构件拆分、预制构件设计、节点设计等，输出平立面图、构件深化图、节点深化图、工程量清单等。

**5.5.2** 预制装配式混凝土结构深化设计模型宜符合《装配式建筑信息模型应用技术规程》DB21／T 3177相关规定。

**5.5.3** 幕墙深化设计模型除应符合碰撞检测、构件工程量统计、泛光环境评价及视觉效果模拟等应用需求外，宜符合《幕墙工程设计模型应用技术规程》中幕墙施工图阶段相关规定。

**5.5.4** 装饰装修深化设计模型宜基于施工图设计 BIM 模型创建，固定装饰构件宜表达真实视觉效果。可移动家具及配景模型可按照整体需求添加。所有模型单元几何尺寸应真实反应现实空间尺度。

**6** 施工方案

6.1 一般规定

**6.1.1** 涉及复杂项目的施工组织设计、专项方案、施工工艺宜优先应用BIM 技术进行模拟分析、技术核算 、优化设计、识别危险源和质量控制难点，提高方案设计的准确性和科学性，并进行可视化技术交底

**6.1.2**  基于BIM 的施工工艺模拟软件宜具备下列专业功能：

1 支持导入相关的深化设计模型；

2 支持将施工进度计划以及成本计划等相关因素与模型进行关联；

3 可基于模型进行安装拆除、施工组织、工序顺序等施工工艺模拟，支持可视化、漫游等方式；

4 对施工工艺相关模型，以及与其他相关建筑模型之间进行碰撞检查(包括空间冲突和时间冲突检查)、净空检查等功能，并对检查出的问题进行记录；

5 输出模拟报告以及相应的施工工艺的可视化资料。

**6.1.3** 基于BIM 的施工组织模拟软件宜具备下列专业功能：

1 支持导入和集成不同专业模型；

2 支持施工进度计划及资源配置计划等相关组织因素与模型构件进行关联，并能实现模型的可视化、 漫游及实时读取并显示模型相关的项目信息；

3 支持在施工模拟过程中提示资源不平衡、时间冲突、关键构件冲突等；

4 支持在时间维度的施工组织可视化模拟，并能根据资源配置计划动态显示不同周期、不同范围构件的资源需求信息；

5 支持创建或导入施工场地布置模型，结合建筑模型对施工场地布置进行模拟审查，对冲突部位进行提示，支持对场地布置模型中相应构件进行调整；

6 进行碰撞检查(包括空间冲突和时间冲突检查) 和净空检查等，并对检查出的问题进行记录；

7 输出模拟报告以及相应的施工组织的可视化资料。

6.2 施工工艺模拟

**6.2.1** 宜应用 BIM开展工程项目施工中的土方工程、复杂节点、大型设备及构件安装、垂直运输、脚手架工程、模板工程等施工工艺模拟工作，具体模拟内容可根据项目施工实际需求进行，按表6.2.1的主要内容进行选择。

表6.2.1 施工工艺模拟主要内容

|  |  |
| --- | --- |
| 工艺类别 | 主要内容 |
| 土方工程模拟 | 土方工程施工工艺模拟可以通过综合分析土方开挖量、土方开挖顺序、土方开挖机械数量安排、土方运输车辆运输能力、基坑支护类型及对土方开挖要求等因素，优化土方工程施工工艺，并可进行可视化展示或施工交底。 |
| 复杂节点模拟 | 复杂节点施工工艺模拟可以优化确定节点各构件尺寸、各构件之间的连接方式和空间要求，以及节点的施工顺序，并可进行可视化展示或施工交底。 |
| 模板工程模拟 | 模板工程施工工艺模拟可优化确定模板数量、类型、支设流程和定位、结构预埋件定位等信息，并可进行可视化展示或施工交底。 |
| 脚手架模拟 | 脚手架施工工艺模拟可综合分析对脚手架组合形式、搭设顺序、安全网架设、连墙杆搭设、场地障碍物等因素，优化脚手架方案，并可进行可视化展示或施工交底。 |
| 大型设备及构件安 装模拟 | 大型设备及构件安装工艺模拟可综合分析墙体、障碍物等因素，优化确定大型设备及构件到货需求的时间点和吊装运输路径等，并可进行可视化展示或施工交底。 |
| 预制构件拼装模拟 | 预制构件预拼装施工工艺模拟包括钢结构预制构件、机电预制构件、幕墙以及混凝土预制构件等，可综合分析连接件定位、拼装部件之间的搭接方式、拼装工作空间要求以及拼装顺序等因素，检验预制构件加工精度，并可进行可视化展示或施工交底。 |
| 垂直运输模拟 | 垂直运输施工工艺模拟可综合分析运输需求，垂直运输机械的运输能力等因素，结合施工进度优化确定垂直运输组织计划，并可进行可视化展示或施工交底。 |
| 临时支撑模拟 | 临时支撑施工工艺模拟可优化确定临时支撑位置、数量、类型、尺寸和受力信息，可结合支撑布置顺序、换撑顺序、拆撑顺序进行可视化展示或施工交底。 |

**6.2.2** 施工工艺模拟模型可从已完成的施工组织设计模型中提取，并根据需要进行补充完善，也可在施工图、设计模型或深化设计模型基础上创建。

**6.2.3** 在施工工艺模拟BIM 应用中，可基于施工图设计模型和施工深化设计模型创建施工工艺模拟模型，将施工工艺要求和资料与模型关联，指导模型创建、视频制作、文档编制和方案交底等工作。

**6.2.4** 在施工工艺模拟前应明确所涉及的模型范围，根据模拟任务需要调整模型，并满足下列要求:

1 模拟过程涉及尺寸碰撞的，应确保足够的模型细度及所需工作面大小。

2 模拟过程涉及其他施工穿插，应保证各工序的时间逻辑关系。

3 模型还应满足除上述1、2款以外对应专项施工工艺模拟的其它要求。

**6.2.5** 在施工工艺模拟前，应梳理清楚与工艺相关的所有逻辑关系以及供求关系，完成相关施工方案的编制，初步进度计划，确定工艺流程及其相关技术要求，避免模拟过程中漏缺项。

**6.2.6** 在施工工艺模拟过程中,涉及到的时间段、工作面、人力、机械及其工作面要求等组织信息与模型进行关联，对出现冲突和不平衡的部分进行提示，输出且不断做出调整优化资源配置计划、施工进度计划。

**6.2.7** 在施工工艺模拟过程中，宜及时记录模拟过程中出现的工序交接、预算信息、施工定位等问题，形成施工模拟分析报告等方案优化指导文件。

**6.2.8** 基于模型检查修正设计问题、碰撞测试、实时漫游等，应根据模拟结果进行协调优化，将相关信息同步更新或关联到模型中。

6.3 施工组织模拟

**6.3.1** 宜采用BIM 技术开展施工组织中的工序安排、资源配置、场地布置、进度计划、工序穿插模拟等工作。

**6.3.2** 施工组织模拟BIM 应用中，可基于上游模型和施工图、施工组织文档等创建施工组织模型，并将工序安排、资源配置、场地布置、进度计划等信息与模型关联，输出施工进度、资源配置等计划、场地布置方案、施工流水方案，指导模型、视频、说明文档等成果资料的制作。

**6.3.3** 在施工组织模拟前应梳理确定各组织环节之间的时间逻辑关系，制订工程初步实施计划，形成施工顺序和时间安排，其中包括各项工作的起始时间节点、 结束时间节点、流水步距、紧前工作、紧后工作等。

**6.3.4** 施工组织模拟可以结合项目全过程或某施工阶段的进度计划对工序安排、资源组织和平面布置等进 行综合模拟或部分模拟，并按照施工组织流程进行模拟。

1 工序安排模拟宜通过结合项目施工工作内容、工艺选择及配套资源等，明确工序间的搭接、穿插等关系，优化项目工序组织安排；

2 工序穿插模拟宜结合专业模型构件、工作内容、工艺及配套资源等进行， 明确工序间的穿插关系， 优化项目工序组织安排。

3 资源组织模拟宜通过结合施工进度计划、合同信息以及各施工工艺对资源的需求等，优化资源配置计划；

4 人力组织模拟宜通过结合施工进度计划综合分析优化项目施工各阶段的人力需求，优化人力组织计划；

5 资金组织模拟宜通过结合施工进度计划以及相关合同信息，明确资金收支节点，协调优化资金组织计划；

6 材料、机械组织模拟可优化确定各施工阶段对模板、脚手架、施工机械等资源的需求，优化资源配置计划。

7 平面组织模拟宜结合施工进度安排，优化各施工阶段的塔吊布置、现场车间加工布置以及施工道路布置等，满足施工需求的同时，避免塔吊碰撞、减少二次搬运、保证施工道路畅通等问题。

8 场地布置模拟宜通过施工组织模型，结合施工进度对各施工阶段的现场设施及设备的部署进行模拟。其中还包括塔吊布置、现场车间加工布置以及施工道路布置等，满足各施工阶段需求的同时，避免塔吊碰撞、减少二次搬运、保证施工道路畅通等问题。

**6.3.5** 在施工组织信息与模型关联环节，宜根据模拟需求将施工项目的进度计划、预算信息、平面布置、 工序穿插等信息附加或关联到相关的构件中，并按施工组织流程进行模拟。

**6.3.6**  施工组织模拟模型规定的模型元素类别与信息体现于下表 6.3.1中。

表6.3.1 施工组织模拟模型元素及信息

|  |  |
| --- | --- |
| 模型元素类别 | 模型元素和信息要求 |
| 上游模型 | 设计模型元素或深化设计模型元素及信息。 |
| 场地布置 |  现场场地、临时设施、施工机械设备、道路等。 几何信息应包括：位置、几何尺寸(或轮廓)； 非几何信息包括：机械设备参数、生产厂家以及相关运行维护信息等。 |
| 场地周边 |  临近区域的既有建（构）筑物、周边道路等 几何信息应包括：位置、几何尺寸（或轮廓） 非几何信息包括：周边建筑物设计参数及道路的性能参数等。 |
| 进度计划 |  非几何信息包括进度信息或阶段信息等。 |
| 资源配置 |  模型元素的非几何信息包括：工程量清单项目、资源信息 工程量清单项目包括：名称、编码、项目特征、单位、工程量、综合单价、合价 资源信息元素包括：唯一标识、类别、消耗状态、工程量、人力消耗、机械使用量、材料用量、材料使用比例等 |
| 工序穿插 | 工序名称、唯一标识、专业、责任人、最早开始时间、最迟开始时间、计划开始时间、最早完成时间、最迟完成时间、计划完成时间、任务完 成所需时间、总时差、自由时差、关键任务标识、完成状态 |
| 其他 | 施工组织所涉及的其他资源信息 |

**6.3.7** 施工组织模拟BIM 应用成果宜包括：施工组织模型、虚拟漫游文件、施工组织优化报告等。施工组 织优化报告应包含施工进度计划优化报告及资源配置优化报告等。

**7** 进度管理

7.1 一般规定

**7.1.1** 进度计划编制BIM 应用中应根据项目特点、工艺要求和进度控制需求，编制不同深度、不同周期的 进度计划。进度计划优化宜按照下列工作步骤和内容进行：

1 根据企业定额和经验数据，并结合管理人员在同类工程中的工期与进度方面的工程管理经验，确定 工作持续时间；

2 根据工程量、用工数量及持续时间等信息，检查进度计划是否满足约束条件，是否达到最优；

3 若改动后的进度计划与原进度计划的总工期、节点工期冲突，则需与各专业工程师共同协商。过程

中需充分考虑施工逻辑关系，各施工工序所需的人、材、机，以及当地自然条件等因素。重新调整优化进 度计划，将优化的进度计划信息附加或关联到模型中；

4 根据优化后的进度计划，完善人工计划、材料计划和机械设备计划；

5 当施工资源投入不满足要求时，应对进度计划进行优化。

**7.1.2** 进度管理BIM应用管理宜贯穿整个施工阶段，并结合项目自身特点、合同需求、进度控制需求等编制周计划、月度计划、年度计划或节点计划。

**7.1.3** 进度管理BIM应用过程中，应对实际进度原始数据进行收集、整理、统计和分析，模型应按照现场实际生产情况及时进行更新，并与实际进度相关联。

**7.1.4** 进度管理BIM应用管理中应采用“先试后建”的原则，实现工程进度管理与资源管理的有机集成，提高工作时间估计的精确度，保障资源分配的合理化。

7.2 进度计划编制

**7.2.1** 宜应用 BIM 技术开展进度计划编制中的工作分解结构创建、工程量计算、资源分配、进度计划编制等工作。

**7.2.2** 在进度计划编制BIM 应用中，可利用BIM技术，结合项目特点、工作计划等创建工作分解结构，定额完成工程量估算，合理配置资源计划，编制工程施工进度计划，其内容宜符合表7.2.1的规定，通过进度计划审查形成进度管理模型。

表7.2.1 进度计划编制中进度管理模型元素及信息

|  |  |
| --- | --- |
| 模型元素类别 | 模型元素和信息要求 |
| 上游模型 | 深化设计模型或预制加工模型元素及信息。 |
| 工作分解结构信息 | 模型元素之间应表达工作分解的层级结构、任务之间的序列关联。 |
| 进度计划信息 | 单个任务模型元素的标识、创建日期、制定者、目的以及时间信息(最早开始时间、最迟开始时间、计划开始时间、最早完成时间，最迟完成时间、计划完成时间、任务完成所需时间、任务自由浮动的时间、允许浮动时间、是否关键、状态时间、开始时间浮动、完成时间浮动、完成的百分比)等。 |
| 资源信息 | 资源信息模型元素的唯一标识、类别、消耗状态、数量、人力资源、材料供应商、材料使用比例、机械等。 |
| 进度管理流程信息 | 进度计划申请单模型元素的编号、提交的进度计划、进度编制成果以及负责人签名等信息；进度计划审批单模型元素的进度计划编号、审批号、审批结果、审批意见、审批人等信息。 |

**7.2.3** 应根据项目的整体工程、单位工程、分部工程、分项工程、施工段、工序依次分解，形成完整的工 作分解结构，并满足下列要求：

1 工作分解结构中的施工段应与模型关联；

2 工作分解结构详细程度应与进度计划匹配，并包含任务间关联关系；

3 在工作分解结构基础上创建的信息模型应与施工段、施工流程对应。

**7.2.4** 施工任务及节点应根据工程质量验收的先后顺序划分，并确定以下信息：

1 确定里程碑节点；

2 确定工作分解结构中每个任务的开始、结束日期及关联关系；

3 确定关键线路。

**7.2.5** 工作分解结构信息指模型元素之间应表达工作分解的层级结构、任务之间的序列关联。

1 进度计划信息如进度计划的创建日期、制定者、目的以及时间信息(最早开始时间、最迟开始时间、 计划开始时间、最早完成时间、最迟完成时间、计划完成时间、任务完成所需时间、任务自由浮动的时间、 允许浮动时间、是否关键、状态时间、开始时间浮动、完成时间浮动、完成的百分比) 等。

2 资源信息是指人力、材料、设备、资金等。

3 进度管理流程信息指进度计划编制、审查、调整、审批等流程的信息，如提交的进度计划编号、进度编制成果以及负责人签名、进度计划审批单编号、审批号、审批结果、审批意见、审批人等信息

**7.2.6** 进度计划编制BIM应用成果应包括工作分解结构信息、资源配置计划、进度计划等内容。

**7.2.7** 进度计划编制BIM应用宜具有下列专业功能：

1 接收、编制、调整、输出进度计划等；

2 工程定额数据库；

3 工程量计算；

4 进度与资源优化；

5 进度计划审批流程。

7.3 进度控制

**7.3.1** 宜应用 BIM 技术开展进度控制中的实际进度和计划进度跟踪对比分析、进度偏差分析、进度计划调整、进度可视化等工作。

**7.3.2** 进度控制BIM应用是以进度管理模型为基础，将现场实际进度信息添加或联接到进度管理模型，通 过 BIM 软件的可视化数据(表格、图片、动画等形式) 进行比对分析。实际工程进度的收集周期可根据项目实际情况确定，可按月、旬、周等都可。

**7.3.3** 进行进度预警时，应制定预警规则， 明确预警提前量和预警节点，并根据进度时差分析信息，对应规则生成项目进度预警信息；

**7.3.4** 可根据项目进度分析结果和预警信息，调整后续进度计划，并相应及时地更新进度管理模型。

**7.3.5** 实际进度信息包括：实际开始时间、实际完成时间、实际需要时间、剩余时间、状态时间完成的百分比等。进度控制信息有进度预警信息、进度计划变更信息和进度计划变更审批信息。进度预警信息包括：编号、日期、相关任务等信息。进度计划变更信息包括：编号、提交的进度计划、进度编制成果以及负责人签名等信息。进度计划变更审批信息包括：进度计划编号、审批号、审批结果、审批意见、审批人等信息。

**7.3.6** 在进度计划编制BIM 应用中，可利用BIM技术，结合项目特点、工作计划等创建工作分解结构，定额完成工程量估算，合理配置资源计划，编制工程施工进度计划，其内容宜符合表7.3.1的规定，通过进度计划审查形成进度管理模型。

表7.3.1 进度控制中进度管理模型元素及信息

|  |  |
| --- | --- |
| 模型元素类别 | 模型元素和信息要求 |
| 上游模型 | 进度计划编制中进度管理模型元素及信息。 |
| 实际进度信息 | 实际开始时间、实际完成时间、实际需要时间、剩余时间、状态时间完成的百分比等。 |
| 进度控制信息 |  进度预警信息包括：编号、日期、相关任务等信息； 进度计划变更信息包括：编号、提交的进度计划、进度编制成果以及负责人签名等信息； 进度计划变更审批信息包括：进度计划编号、审批号、审批结果、审批意见、审批人等信息。 |

**7.3.7** 进度控制BIM应用交付成果宜包括:进度管理模型、进度预警报告、进度计划变更等。

**7.3.8** 进度控制BIM应用宜具有下列专业功能：

1 进度计划调整；

2 实际进度附加或关联到模型；

3 不同视图下的进度对比分析；

4 进度预警；

5 进度计划变更审批。

**8** [质量与安全管理](file:///C%3A/Users/Administrator/Desktop/%E8%A7%84%E8%8C%83%E9%80%81%E5%AE%A1%E8%B5%84%E6%96%999.12/2.%E6%A0%87%E5%87%86%E9%80%81%E5%AE%A1%E7%A8%BF%20%EF%BC%88%E5%B9%BF%E5%B7%9E%E5%B8%82%E5%BB%BA%E7%AD%91%E6%96%BD%E5%B7%A5BIM%E5%BA%94%E7%94%A8%E6%8A%80%E6%9C%AF%E8%A7%84%E8%8C%83%EF%BC%89.docx)

8.1 一般规定

**8.1.1** 宜应用BIM 技术开展工程项目施工质量与安全管理等工作。

**8.1.2** 应根据各项目质量管理与安全管理的重难点和管理需求，编制不同范围、不同时间段的质量与安全 管理计划。

**8.1.3** 基于BIM 技术，对施工现场重要生产要素的状态进行绘制和控制，有助于实现危险源的识别和动态管理，有助于加强安全策划工作，减少和消除施工过程中的不安全行为或不安全状态。

**8.1.4** 应根据现场的实际情况和质量工作计划，对质量控制点、关键部位进行动态管理，争取做到不引发事故，尤其是不引发使人员受到伤害的事故，确保工程项目的管理目标得以实现。

8.2 质量管理

**8.2.1** 宜应用 BIM 技术开展工程项目施工质量管理中的质量验收计划确定、质量验收、质量问题处理、质量问题分析等工作。

**8.2.2** 质量管理BIM 应用应遵循现行国家标准《质量管理体系 要求》GB/T 19001 的原则，通过 PDCA 循 环持续改进质量管理水平。

**8.2.3** 质量管理模型宜包含如下模型元素类型和信息：

1 创建质量管理模型所基于的深化设计模型或预制加工模型的元素和信息；

2 建筑工程分部分项质量管理信息：质量控制资料、功能检验资料、观感质量检查记录及质量验收记 录等。其中分部工程、分项工程的划分符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的规定。

**8.2.4** 在创建质量管理模型环节，宜对导入的深化设计模型或预制加工模型进行适当调整，使之满足质量验收要求。

**8.2.5** 在确定质量验收计划时，宜利用模型针对整个工程确定质量验收计划，并将验收检查点附加或关联到对应的构件模型元素或构件模型元素组合上。

**8.2.6** 在质量验收时，应将质量验收信息附加或关联到对应的构件模型元素或构件模型元素组合上。

**8.2.7** 在质量问题处理时，应将质量问题处理信息附加或关联到对应的构件模型元素或构件模型元素组合上。

**8.2.8** 在质量问题分析时，应利用模型按部位、时间等角度对质量信息和质量问题进行汇总和展示，为质量管理持续改进提供参考和依据。

**8.2.9**  质量管理模型元素宜在深化设计模型元素或预制加工模型元素基础之上，附加或关联至质量管理信息，其内容宜符合表8.2.1的规定。

表8.2.1 质量管理模型元素及信息

|  |  |
| --- | --- |
| 模型元素类别 | 模型元素和信息要求 |
| 上游模型 | 深化设计模型或预制加工模型元素及信息。 |
| 建筑工程分部分项质量管理信息 | 建筑工程分部主要包括地基与基础、主体结构、建筑装饰装修、建筑屋面、 建筑给水、排水及采暖、建筑电气、智能建筑、通风与空调、电梯等。非几何信息包括:1 质量控制资料，包括:原材料合格证及进场检验试验报告、材料设备试验报告、隐蔽工程验收记录、施工记录以及试验记录；2 安全和功能检验资料，各分项试验记录资料等；3 观感质量检查记录，各分项观感质量检查记录；4 质量验收记录，包括：检验批质量验收记录、分项工程质量验收记录、分部(子分部)工程质量验收记录等。 |

**8.2.10** 质量管理BIM交付成果宜包括：质量管理模型、直给管理信息（含质量问题处理信息）、质量验收表等。

**8.2.11** 质量管理BIM 软件宜包含下列专业功能：

1 根据质量验收计划，能够生成质量验收检查点；

2 支持相应地方的建筑工程施工质量验收国家和地方标准；

3 支持质量验收信息的附加，并将其与模型元素或模型元素组合关联起来；

4 支持质量问题及其处置信息的附加，并将其与模型元素或模型元素组合关联起来；

5 支持结合模型查询、浏览及显示质量验收、质量问题及其处置信息；

6 输出质量验收表。

8.3 安全管理

**8.3.1** 宜应用 BIM 技术开展工程项目安全管理中的安全技术措施制定、实施方案策划、实施过程监控及动态管理、安全隐患分析及事故处理等工作。

**8.3.2** 安全管理 BIM 应用应遵循《职业健康安全管理体系 要求》GB/T 28001 的原则，通过 PDCA 循环持续改进安全管理水平。

**8.3.3** 在创建安全管理模型时，可基于深化设计模型或预制加工模型形成，使之满足职业健康安全管理要求。

**8.3.4** 在安全管理措施计划环节，宜使用安全管理模型辅助相关人员识别风险源。

**8.3.5** 在安全管理措施计划实施时， 宜使用安全管理模型向有关人员进行安全技术交底，并将安全交底记录附加或关联到模型元素或模型元素组合之间。

**8.3.6** 在安全过程检查中，宜使用安全管理模型辅助安全检查、将检查人员、检查时间、检查部位等安全过程检查信息关联至模型，保证信息的可追溯性。

**8.3.7** 在安全隐患和事故处理时，宜使用安全管理模型制定相应的整改措施，并将整改人、整改时间、整改措施等信息附加或关联到模型元素或模型元素组合上。

**8.3.8** 在安全问题分析时，宜利用安全管理模型，按部位、时间等角度对安全信息和问题进行汇总和展示，为职业健康安全管理持续改进提供参考和依据。

**8.3.9** 安全管理模型元素宜在深化设计模型元素或预制加工模型元素基础上，附加或关联安全检查信息、风险源信息、事故信息，其内容宜符合表8.3.1的规定。

表8.3.1 安全管理模型元素及信息

|  |  |
| --- | --- |
| 模型元素类别 | 模型元素和信息要求 |
| 上游模型 | 深化设计模型或预制加工模型元素及信息。 |
| 职业健康安全生产/防护设施模型 | 脚手架、垂直运输设备、临边防护设施、洞口防护、临时用电、深基坑等。几何信息包括:准确的位置、几何尺寸等。非几何信息:设备型号、生产能力、功率等。 |
| 安全检查信息 | 安全生产责任制、安全教育、专项施工方案、危险性较大的专项方案论证情况、机械设备维护保养、分部分项工程安全技术交底等。 |
| 风险源信息 | 风险隐患信息、风险评价信息、风险对策信息等。 |
| 事故信息 | 事故调查报告及处理决定等。 |

**8.3.10** 安全管理BIM应用交付成果宜包括：安全管理模型、安全管理信息（含安全问题处理问题）、安全技术交底记录、安全检查结果报表、危险源分析报告等。

**8.3.11** 安全管理BIM软件宜包含下列专业功能：

1 根据职业健康安全技术措施计划，能够识别职业健康安全风险源；

2 支持相应地方的建筑工程施工安全资料规定；

3 支持结合模型直观地进行建筑工程职业健康安全交底；

4 附加或关联职业健康安全隐患及事故信息；

5 附加或关联职业健康安全检查信息；

6 支持结合模型查询、浏览和显示建筑工程职业健康、风险源、安全隐患及事故信息。

**9** 预算与成本管理

9.1 一般规定

**9.1.1** 宜采用BIM技术开展施工成本管理中的施工图预算编制、目标成本编制、成本过程控制等工作。

**9.1.2** 施工图预算BIM 应用工作可在不同专业模型基础上分别进行，施工目标成本和成本过程控制BIM应用工作宜在不同专业集成模型基础上进行。

**9.1.3** 预算与成本管理BIM 应用软件宜包含下列功能：

1 创建施工图预算模型，或导入设计软件产生的模型，对模型进行修改和调整；

2 符合《建设工程工程量清单计价规范》GB 50500 及各专业定额规范要求。可汇总形成工程量清单,编制清单综合单价，汇总形成报价文件；

3 输出施工图预算模型，支持IFC格式的导出；

4 基于模型编制目标成本。输出成本科目、合同、模型构件等不同纬度的预算与目标成本的对比分析结果；

5 将进度计划关联或附加到模型构件上，编制不同周期的成本计划，记录实际成本信息；

6 生成成本总报表、分期报表、三算对比分析表等；

7 设置成本预警，提醒手段宜结合移动互联网方式；

**9.1.4** 在成本管理BIM应用中，应根据项目特点和成本控制需求，编制不同层次(整体工程、单位工程、单项工程、分部分项工程等)，不同周期的成本计划。

**9.1.5** 在成本管理BIM应用中，应对实际成本的原始数据进行收集、整理、统计和分析，并将实际成本信息附加或关联到成本管理模型。

9.2 施工图预算

**9.2.1**  宜采用BIM技术开展施工图预算中的工程量清单编制、工程造价编制等工作。

**9.2.2** 在施工图预算BIM应用中，可基于施工图设计模型创建施工图预算模型，基于清单规范和消耗量定额(包括内部定额)确定工程量清单项目，完成工程量计算、分部分项计价和总价计算，输出招标清单项目、招标控制价或投标清单项目及投标报价单。

**9.2.3**  创建施工图预算模型时，应根据施工图预算要求，对导入的施工图设计模型进行调整。

**9.2.4**  确定工程量清单项目和计算工程量时，应针对每个构件模型元素识别出其所属的工程量清单项目并计算其工程量。

**9.2.5** 分部分项计价时，应针对每个工程量清单项目根据定额规范或企业内部定额确定综合单价，并在此基础上计算每个构件模型元素的成本。

**9.2.6** 总价计算时，除应对每个构件模型元素的分部分项价格求和外，还应计算措施费用、 规费及利税，在此基础上得出总价。

**9.2.7** 施工图预算BIM应用中，施工图预算模型宜施工图设计模型基础上，附加或关联预算信息，其内容宜符合表9.2.1的规定。

表 9.2.1 施工图预算模型元素及信息

|  |  |
| --- | --- |
| 模型类型 | 模型元素和信息 |
| 施工图设计模型 | 施工图设计模型的模型元素及其信息要求。 |
| 土建信息 |  信息包括:混凝土浇筑方式(现浇、预制)、钢筋连接方式、钢筋预应力张拉类型(无预应力、先张、后张)、预应力粘结类型(有粘结、无粘结)预应力锚固类型、混凝土添加剂、混凝土搅拌方法等。脚手架模型元素，包括信息:脚手架类型、脚手架获取方式(自有、租赁)。混凝土模板模型元素，包括信息:模板类型、模板材质、模板获取方式等。 |
| 钢结构信息 | 信息包括：钢材型号和质量等级(必要时提出物理、力学性能和化学成分要求)；连接件的型号、规格；加劲肋做法；焊缝质量等级:防腐及防火措施；钢构件与下部混凝土构件的连结构造；加工精度；施工安装要求等。 |
| 机电信息 | 模型元素包括：清单编码、类别、系统、材质要求、规格、型号、单位、位置信息、做法要求(安装或敷设方式) 等信息，大型设备还应具有相应的荷载信息。 |
| 工程量模型 | 信息包括：规格、型号、材质、安装或敷设方式等信息，大型设备还应具有相应的荷载信息。 |
| 施工图预算模型 | 模型元素的非几何信息包括：工程量清单项目、施工图预算；工程量清单项目包括：名称、编码、项目特征、单位、工程量、综合单价、合价；施工图预算信息包括：费用组成、各费用项单价、合价、含量、工程量等。 |

**9.2.8** 施工图预算 BIM 应用交付成果宜包括：各专业算量模型、预算模型、招标工程量清单、招标控制价、 投标工程量清单与投标报价等。

**9.2.9** 施工图预算BIM软件还宜具有下列专业功能：

1 接收或创建施工图预算模型；

2 编制招标预算工程量清单、招标控制价、投标预算工程量清单与报价单；

3 符合《建设工程工程量清单计价规范》GB50500 相应地方各专业定额规范；

4 导入企业定额；

5 生成工程量清单项目和确定综合单价；

6 输出招标预算工程量清单 招标控制价、投标预算工程量清单与报价单；

7 输出施工图预算模型。

9.3 目标成本编制

**9.3.1** 宜使用BIM技术开展目标成本编制中的成本规划、成本编制等工作。

**9.3.2** 项目目标成本是指为完成一项工程所必须投入的费用， 它由工程直接成本、综合管理（间接）成本组成。直接成本是直接投入工程，形成物质形态的产品所需要的费用，包括人工、材料和机械费用及其他直接成本。管理成本是除直接成本外组织项目实施所必须支付的费用，主要包括管理人员的工资、上级管理费、办公费用等。工程直接成本有明确的载体，管理成本大部分没有明确的载体，因此，基于BIM的目标成本编制主要是对直接成本而进行的。

**9.3.3** 目标成本编制BIM应用宜基于 BIM 预算模型基础上进行，依据总包合同清单、施工组织设计及施工方案，结合企业定额、价格信息形成预算收入、目标成本。

**9.3.4** 在成本规划环节，应依据企业施工图预算，形成预算成本，并与施工图预算模型构件关联。

**9.3.5** 在成本规划环节，宜符合下列规定：

1 依据企业成本科目，对预算清单中成本费用进行拆分，形成成本科目维度的预算收入；

2 依据合同范围，将合同与相关模型建立关联。

**9.3.6** 在成本编制环节，应根据成本规划中的预算成本、预算收入，结合相关施工方案信息、编制期价格信息及企业定额等，对施工成本进行分析计算，编制目标成本。

**9.3.7** 施工目标成本模型宜包含表 9.3.1规定的模型元素和信息。

表 9.3.1 施工图预算模型元素及信息

|  |  |
| --- | --- |
| 模型元素类别 | 模型元素及信息 |
| 上游模型 | 深化设计模型或预制加工模型元素及信息 |
| 成本科目 | 成本科目名称、科目编码、科目内容 |
| 合约规划 |  合约规划包括两部分：规划合约信息、合同清单信息； 规划合约信息：合约名称、合同范围、模型范围、预算收入、合同价格、已结算金额、已支付金额、变更金额、最终结算金额（实际成本)、成本科目编码； 合同清单信息：清单名称、模型编码、合同范围、单价、数量、金额、已结算工程量、变更工程量、最终结算工程量 |
| 预算成本 | 成本科目编码、成本科目名称、单位、单价、预算成本 |
| 目标成本 | 成本科目编码、成本科目名称、单位、单价、目标成本 |
| 两算对比 | 成本科目编码、成本科目名称、预算成本、目标成本、成本差异、差异率 |

**9.3.8** 施工目标成本编制 BIM 应用交付成果宜包括：合约规划、预算成本、目标成本等。

**9.3.9** 成本科目属于施工成本核算范畴，也是确定目标成本的基础。即是按照规定的成本开支范围对施工费用进行归集和分配，计算出施工费用的实际发生额。施工成本管理需要正确及时地核算施工过程中发生的各项费用，计算施工项目的实际成本。施工项目成本核算所提供的各种成本信息，是成本预测、成本计划、成本控制、成本分析和成本考核等各个环节的依据。

9.4 成本过程控制

**9.4.1** 宜采用BIM技术开展成本过程控制中的成本管理模型建立、成本控制计划编制、成本归集与动态核算、合同预算成本计算、三算对比、成本核算、成本分析、成本预警、成本控制措施执行等工作。

**9.4.2** 在成本过程控制BIM应用中，宜基于深化设计模型或预制加工模型以及清单规范和消耗量定额确定成本计划，通过计算合同预算成本和集成进度信息，定期进行三算对比、纠偏、成本核算、成本分析等工作。

**9.4.3** 成本过程管理模型宜在目标成本模型的基础上附加成本管理信息，应包含施工进度计划、施工任务、预算成本、实际成本等内容。

**9.4.4** 创建成本管理模型时，宜根据成本管理要求，对导入的深化设计模型或预制加工模型进行调整。

**9.4.5** 在施工过程中及时收集现场实际成本信息，基于成本管理模型中的预算收入和目标成本按周期自动形成成本控制计划，并根据分包计量或结算、材料出库、设备租赁以及其他成本费用的支出自动归集成本至相应成本科目，形成构件、合同、时间等多维度预算成本、目标成本、实际成本的动态对比分析，并根据风险等级实时预警分析结果。

**9.4.6** 确定成本计划时，宜使用深化设计模型或预制加工模型按照本标准第9.2.2确定施工预算，并在此基础上确定成本计划。

**9.4.7** 在实际成本发生与控制环节，宜符合下列规定：

1 对材料设备出库、分包计量或结算、租赁结算、变更等业务进行成本控制。对实际成本数据进行收集、整理，将实际成本信息附加或关联到相关模型上；

2 按照时间周期、构件、分包合同等维度统计成本信息，输出实际成本与预算收入、目标成本的对比；

3 根据对比分析结果，对实际成本超出预算和目标的部位进行分析、检查和改进。

**9.4.8** 成本管理模型支持资源方案的模拟和优化，通过调整进度、工序和施工流水模拟不同施工方案， 成本 管理模型实时显示资源情况，使得不同施工周期的人材机需求量达到均衡，据此制定各个业务活动的成本 费用支出目标，编制合理可行的成本计划。

**9.4.9** 在三算对比分析环节，宜按照时间、模型、成本科目、合约规划等不同维度输出预算收入、目标成 本、实际成本、实际收入的对比分析统计结果。

**9.4.10** 在成本预警环节，宜能对超出预算和目标的成本项目进行预警。预警宜通过可视化模型进行提示， 或通过移动互联网等方式发送给责任人。

**9.4.11**  可根据成本管理目标和关键成本控制项目，预先设置的预警点、预警阈值、责任人等信息，基于 BIM 的成本管理系统并对超出预算、目标和计划的成本项目实现实时数据对比计算，并根据设置进行预警。

**9.4.12** 成本管理模型宜符合表 9.4.1 的规定。

表 9.4.1 成本过程控制中模型元素及信息

|  |  |
| --- | --- |
| 模型元素类别 | 模型元素和信息 |
| 施工目标成本 模型 | 施工目标成本模型元素及信息。 |
| 进度计划 | 计划项标识、版本、责任人、最早开始时间、最迟开始时间、计划开始时间、最早完成时 间、最迟完成时间、计划完成时间、任务完成所需时间、任务自由浮动的时间、允许浮动 时间、关键任务标识、完成状态、实际开始时间完成的百分比等 |
| 合同信息 |  合同类型包括：业主合同、分包合同、采购合同、租赁合同等 信息包括：合同名称、合同编码、合同附件、合同范围(工程量清单、材料设备清单、构 件)、合同类型、预算、签约金额、变更金额、已结算金额、已支付金额、成本摊销金额 |
| 成本计划 | 成本科目名称、成本科目编码、预算成本、目标成本、当期预算成本、当期目标成本 |
| 动态成本核算 | 成本科目名称、成本科目编码、预算成本、目标成本、当期预算成本、当期目标成本、已 发生成本、当期已发生成本 |
| 动态成本分析 |  动态成本分析信息包括：总成本分析、周期成本分析 总成本分析包括：成本科目编码、成本科目名称、预算成本、动态总收入、已收入、目标 成本、动态总成本、已发生成本、各成本之间差异、各成本之间的差异率 周期成本分析包括：成本科目编码、成本科目名称、本期预算成本、本期目标成本、本期 实际收入、本期实际成本、各成本之间差异、各成本之间的差异率 |
| 成本预警 | 预警编号、任务编号、预警点类型、预警规则、预警时间、相关任务、接收人等信息 |

**9.4.13** 成本过程控制 BIM 应用交付成果宜包括：成本过程管理模型，成本控制计划、成本动态核算表、成本分析报表等。

**9.4.14** 成本管理BIM软件还宜具有下列专业功能：

1 编制施工预算成本；

2 编制并附加合同预算成本；

3 附加或关联施工进度信息；

4 附加或关联实际进度及实际成本信息；

5 进行三算对比；

6 按进度、部位、分项、分包方等多维度生成材料清单及施工预算报表；

7 按进度、部位、分项、分包方等多维度进行成本核算和成本分析。

**10** 合同管理

10.1 一般规定

**10.1.1** 宜采用 BIM 技术开展合同的拆分、录入、关联、基于模型的查询、合同的编制、修改、维护等工作。

**10.1.2** 应对施工合同进行分类，并根据合同条款将工程实体的成本及时间等重要信息与模型进行关联，结合合同类型在模型中记录相关信息。

**10.1.3** 当合同发生修改和变更时，应及时更新模型中的相关合同管理信息。

**10.1.4** 合同管理BIM交付成果包括包含合同管理信息的模型。

**10.1.5** 合同一般包括总包合同、分包合同、采购合同、租赁合同、劳务合同等，不同合同类型信息内容有所不同。合同信息应包括合同名称、合同编码、合同附件、合同范围、合同类型、合同期限、预算价格、付款方式、违约责任等。

**10.1.6** 施工合同的条款拆分后录入，便于合同条款与对应模型构件及分区的对应，实现应用过程的多维度快速查询，并且便于实现总分包合同条款的对应，避免查询及理解中的错漏。

**10.1.7** 具体内容可根据施工项目的管理需求及深度拟定。

10.2 合同内容

**10.2.1** 合同的管理中使用BIM技术，宜先构建完善的体系保障制度。

**10.2.2** 合同文件中应包含一下几方面内容：

1 确定信息管理者：为保证模型完整性和一致性，设计单位、施工单位、运营管理单位等应明确委派一名展业模型管理人员，负责信息传递、模型创建与完善。三阶段的模型管理人员在任何时候发现模型中存在的问题需要及时沟通，将信息及时反馈到该阶段模型管理人员处，由其汇总，反映到BIM模型中。

2 风险分配：项目的不同阶段，模型的使用者和管理员发现模型存在错误和缺陷时，应在第一时间进行沟通确认，防止错误积累。

3 人员培训：应用BIM技术应重视人员培训，合同管理中宜明确BIM培训的详细要求、培训内容、培训节奏及安排等，需进行团队意识、文化建设培养，强调团队的彼此信任。

**11** 图纸管理

11.1 一般规定

**11.1.1** 宜采用 BIM 技术开展图纸管理中的图纸录入与检索、图纸变更等工作。

**11.1.2** BIM 施工应用所采用的图纸应为有效的、标准化、通用化的电子文档，其中有效的图纸包括：

1 已经完成第三方审查手续的施工蓝图；

2 经设计单位和业主单位确认的深化施工图；

3 设计发出并经业主确认的工程变更。标准化、通用化的电子文档图纸格式宜采用\*.dwg 或\* .pdf 格式。

**11.1.3** 应用于BIM 管理的图纸应根据录入信息分专业建立图纸台账，并逐一录入台账。

**11.1.4** 施工图纸宜按建筑物楼层、专业与相对应的模型进行关联，且关联属性应在模型属性栏中被看到，每个模型构建都应附加图纸信息，通过BIM模型信息应能检索对应的图纸。

**11.1.5** 宜通过图纸检索模型，检查图纸和模型的一致性。检索的级别可以分为楼层级、楼层功能房间级与构件级三种。由于图纸检索模型的精细度应根据项目需求而定，楼层级别适用于单层面积不大的情况、楼层功能房间级则适用于单层面积庞大的情况。

**11.1.6** 宜建立设计变更台账，变更台账信息应包括设计变更的时间、原因、内容及其他相关信息，并将变更图纸及变更模型相关联，可通过模型查变更，亦可通过变更看模型。确保模型变更与图纸变更的相对应。

**11.1.7** 模型应记录所有变更及代图的信息，保留修改前与修改后的建立依据， 以便回溯。

**11.1.8** 施工建筑信息模型宜及时按设计变更修改、标识，且包含设计变更编号信息。

**11.1.9**  施工建筑信息模型宜包含图纸历史版本信息。

11.2 图纸及文档管理

**11.2.1**  图纸与BIM模型之间应进行关联，能够查询和自动汇总任意时间点的模型状态、模型中各个构建对应的图纸和变更信息、以及各个施工阶段的文档资料。

**11.2.2**  BIM图纸与变更应及时交底，交底形式宜结合使用BIM三维模型、动画等形式，交底后应将交底记录留存至云端，与交底文档共同保存。

**11.2.3** 模型及相关图纸文档文件同步保持至云端，可以通过精细的权限控制及多种协作功能确保工程文档快速、安全、便捷、受控制的在项目中流通和共享。

**11.2.4**  图纸、BIM模型及相关文档资料应同时能够具备浏览器和移动设备随时随地浏览功能，也应具备图档的查询、审批、标记及沟通功能。

**12** 验收与交付

12.1 一般规定

**12.1.1**  宜应用BIM开展竣工验收阶段的竣工预验收、竣工验收以及竣工交付的工作。

**12.1.2**  竣工验收模型应与工程实际状况一致， 宜基于施工过程模型形成，并在施工过程中附加或关联相关 施工及验收信息。

**12.1.3** 由于涉及验收交付的资料及信息很很多， 在施工过程中进行收集、整理，并及时附加、关联到模型中，是沉淀整个施工过程信息数据的有效办法。

**12.1.4**  由于竣工交付的模型及相关成果文档数据量大， 应提供详细的说明文档，以便后续的使用者可快速地检索和查找

**12.1.5** 竣工验收模型应基础施工过程模型形成，并附加或关联到竣工验收相关信息和资料，其内容应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300和现行行业标准《建筑工程资料管理规程》JGJ/T185等的规定。

**12.1.6** 在竣工验收BIM应用管理应依托BIM协同平台进行，将迟工全过程数字信息整合集成至平台，为运营维护提供可查询、调用的建筑数字资产。

**12.1.7** 竣工BIM应用成果应包括但不限于以下内容：

1包含完整、准确的施工阶段几何信息及非几何信息的竣工验收模型；

2 设计变更、施工方案、检查报告、验收记录等施工过程资料。

**12.1.8**  竣工验收BIM软件宜具有下列专业功能：

1 将验收信息和资料附加或关联到模型中；

2 基于模型的查询 提取竣工验收所需的资料；

3与工程实测数据对比。

12.2 模型管理

**12.2.1** BIM 模型和与之对应的图纸、信息表格和相关文件共同表达的设计深度，应符合现行《建筑工程设 计文件编制深度规定》的要求。

**12.2.2** 竣工验收模型及其他设计文件的内容应满足国家、地区现行标准规范。

**12.2.3** 竣工验收模型应准确表达工程项目实体情况，如表达不准确或有偏差时，应当修改并完善模型。

**12.2.4** 竣工验收模型应根据不同交付对象的实际需求，对竣工验收模型进行不同程度的处理，在保证存储信息满足需求的前提下，删除冗余数据，降低存储数据大小。

**12.2.5** 在竣工验收BIM中，施工单位应该在施工过程模型基础上进行模型补充和完善，预验收合格后应将工程预验收形成的验收资料与模型进行关联，竣工验收合格后应将竣工验收形成的验收资料与模型关联，形成竣工验收模型。

**12.2.6** 在竣工验收模型除应包括施工过程模型中相关模型元素外，还应附加或关联竣工验收相关资料，其内容宜符合表12.2.1的规定。

表 12.2.1 竣工验收模型模型元素及信息

|  |  |
| --- | --- |
| 模型类型 | 模型元素和信息 |
| 上游模型 | 施工过程的模型元素及其信息要求。 |
| 设备信息 | 设备厂家、型号、操作手册、试运行记录、维修服务等信息。 |
| 竣工验收信息 | 1 施工单位工程竣工报告；2 监理单位工程竣工质量评估报告；3 勘察单位勘察文件及实施情况检查报告；4 设计单位设计文件及实施情况检查报告；5 建设工程质量竣工验收意见书或单位（子单位）工程质量竣工验收记录；6 竣工验收存在问题整改通知书；7 竣工验收存在问题整改验收意见书；8 工程的具备竣工验收条件的通知及重新组织竣工验收通知书；9 单位（子单位）工程质量控制资料核查记录；10 单位（子单位）工程安全和功能检验资料核查及主要功能抽查记录；11 单位（子单位）工程观感质量检查记录；12 住宅工程分户验收记录；13 定向销售商品房或职工集资住宅的用户签收意见表；14 工程质量保修合同；15 建设工程竣工验收报告；16 竣工图。 |

**12.2.7** 竣工验收BIM应用的交付成果宜包括竣工验收模型及相关文档。

**12.2.8** 竣工验收BIM软件宜具有下列专业功能：

1 将模型与验收资料链接；

2 从模型中查询、提取竣工验收所需的资料；

3 与实测模型比照。

12.3 资料管理

**12.3.1** 竣工验收模型中的资料信息应满足国家、地区现行标准规范和建设单位的要求。

**12.3.2** 宜在竣工验收模型上附加或关联下列电子文档：

1 设计变更；

2 重点隐蔽工程照片；

3 试验检验报告：包括材料、设备、预制构配件、现场检测等；

4 检查记录、问题整改报告、质量验收记录；

5 设备产品规格资料、维护手册。

**12.3.3** 竣工验收模型中包含的竣工资料包括但不限于设计变更、施工技术管理资料、施工试验检验资料、过程验收记录等。

**12.3.4** 竣工资料信息应关联至模型，其他资料应在BIM协同平台中进行合理分类，以便快速检索、提取。

**12.3.5** 竣工资料在录入前，应按接收方的需求进行审核筛选，不宜包含冗余信息。

**12.3.6** 模型与相关信息资料需集中储存并妥善保管。

**12.3.7** 为了方便竣工交付与模型和关联的资料的数据移交， 以及移交后数据存放环境的变化，例如电脑盘符、文件夹等路径的变化，导致链接关系的丢失，宜在数据创建整个过程中采用数据集中管理的方式，例 如使用文件服务器、网络存储或协同平台系统等，保障数据集中存储和安全。

12.4 运维交付

**12.4.1** 竣工交付BIM应用的交付成果应包括：竣工交付模型和相关文档。

**12.4.2** 除满足竣工验收交付要求外，可根据合约要求，为运营维护管理提供下列信息：

1 基于统一编码体系的运营维护模型， 以实现现场设备设施与模型的对应；

2 根据运营维护要求补充、拆分模型以满足运营维护模型对特殊部件或部位的细度要求；

3 宜在设备设施实物中使用二维码、RFID 等技术，实现现场设备设施在模型中的检索和定位。

**12.4.3** 竣工交付对象为政府主管部门时，施工单位可按照与建设单位合约规定配合建设单位完成竣工交付。

**12.4.4** 竣工交付对象为建设单位时，施工单位可按照与建设单位合约规定交付成果。

**12.4.5** 当竣工交付成果用于企业内部归档时，竣工交付成果应符合企业相关要求，相关工作应由项目部完成，经企业相关管理部门审核后归档。