

海南省 BIM 技术应用导则

（征求意见稿）

海南省住房和城乡建设厅

2022 年 11 月

前 言

为促进海南省建筑工程标准化、通用化、一体化和信息化水平推动建筑信息模型（Building Information Modeling, BIM）技术在建设工程中的应用，提高海南省建设、设计、施工、业主、物业和咨询服务等单位的 BIM 技术应用能力，编制组经过广泛调查研究，借鉴国内 BIM 标准规范和应用经验，在总结海南省 BIM 技术应用现状、并广泛征求意见的基础上，完成了本导则的编制。

本导则共分为 6 章。主要技术内容是：总则，术语，基本规定，设计阶段 BIM 应用技术点，施工阶段 BIM 应用技术点，运维阶段 BIM 应用技术点。

本导则由海南省住房与城乡建设厅负责管理，由主编单位负责具体技术内容的解释，且本导则未涉及专利。本导则在实施过程中如发现需要修改或补充之处，请将意见和有关资料寄送至北京构力科技有限公司（地址：北京市朝阳区北三环东路 30 号，邮编：100013），以供今后修订时参考。

本导则主编单位、主要起草人、主要审查人：

主 编 单 位： 北京构力科技有限公司

参 编 单 位： 中国建筑科学研究院有限公司海南分院

海南省设计研究院有限公司

北京华元智慧信息技术有限公司

中建三局集团有限公司

北京首创城市发展集团有限公司

江苏中南建筑产业集团有限责任公司

海口市城市规划设计研究院有限公司

海南省农垦设计院有限公司

中元国际（海南）工程设计研究院有限公司

海南中电工程设计有限公司

海南科技职业大学

临沂市建设工程施工图审查有限公司

海南元正建筑设计咨询有限责任公司第三设计事务所

主要起草人： 董 玮 姜 立 黄立新 杨 帆 王良平 李 柏

张蕊 肖婧 杜娟 郑鹏 王梦林 邢益钦
林道龙 张琪 吴华泽 陶涛 吴自成 曹玉凤
陈岩 张焱 王建波 魏国伟 张海军 陈乐康
黄煦 彭咏梅 张建新 张文 程梦雨 周轶泽
陈莉莉 贺柏宇 张华青 岳小军

主要审查人：

目 录

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	3
3.1	一般规定	3
3.2	BIM 应用策划	4
3.3	BIM 组织实施	4
3.4	模型要求	6
4	设计阶段 BIM 应用技术点	7
4.1	一般规定	7
4.2	项目场地比选	8
4.3	概念模型创建	8
4.4	建设条件分析	9
4.5	项目场地分析	9
4.6	建筑性能模拟分析.....	10
4.7	设计方案比选	10
4.8	各专业模型构建	11
4.9	结构抗震分析	12
4.10	全专业模型的整合检查	12
4.11	面积明细表统计	13
4.12	管线综合	13
4.13	净空分析	14
4.14	设计模型审查	14
4.15	规范审查	15
4.16	设计成果交付	15
5	施工阶段 BIM 应用技术点	19
5.1	一般规定	19
5.2	图纸会审	20
5.3	施工深化设计	20
5.4	碰撞检测与管线综合.....	21

5.5	空间优化	21
5.6	虚拟漫游	22
5.7	场地布置	22
5.8	施工方案模拟	23
5.9	可视化交底	24
5.10	预制构件加工与验收	24
5.11	构件堆场优化	25
5.12	施工进度管理	26
5.13	施工成本管理	27
5.14	质量与安全管理	27
5.15	竣工模型交付	28
6	运维阶段 BIM 应用技术点.....	29
6.1	一般规定	29
6.2	结构安全监测管理.....	29
6.3	空间管理	30
6.4	设备设施管理	31
6.5	能源管理	32
6.6	绿色健康管理	33
6.7	资产管理	33
附	条文说明	36

1 总则

1.0.1 为指导和规范海南省建筑工程中建筑信息模型技术应用，推动工程建设信息化技术发展，提升建设工程质量，制定本导则。

1.0.2 本导则适用于海南省范围内新建、改建和扩建建筑工程全寿命期内建筑信息模型技术的应用。

1.0.3 建筑信息模型技术应用除应遵循本导则外，尚应符合国家、行业和地方现行相关标准的规定。

2 术语

2.0.1 建筑信息模型 building information modeling (BIM)

在建筑工程及设施全寿命期内，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。简称模型。

【条文说明】 建筑信息模型技术可应用于工程项目规划、设计、审图、施工、运营等各阶段，实现建筑全生命期内各参与方在同一建筑信息模型基础的数据共享，为产业链贯通、工业化建造和建筑创作提供技术保障；对工程环境、能耗、经济、质量、安全等方面的分析、检查和模拟，为项目全过程的方案优化和科学决策提供依据；可支持各专业协同工作、项目的虚拟建造、精细化管理和运维管理，为建筑业的提质增效、节能环保创造条件。

2.0.2 模型深度 level of design model detail

设计模型中信息的详细程度，包括几何信息、非几何信息的详细程度。

2.0.3 模型交付 level of design model

根据建筑工程项目应用需求，将设计模型信息传递给需求方的过程。

【条文说明】 设计交付指建筑工程项目阶段性交付，也包括某一阶段内，参与方内部协同过程中的交付行为。

2.0.4 BIM 总协调方 general coordinator of BIM

在建筑工程全寿命期内，对 BIM 的实施进行统筹、协调、管理的参与方。

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.1 BIM 应用宜覆盖设计、施工和运维等阶段，也可根据工程项目实际需要应用于某些环节或任务，并且后阶段数据宜基于前阶段数据生成。

【条文说明】 BIM 技术应用按工程阶段包括设计阶段、施工与竣工验收阶段、运维阶段等的建筑全寿命期应用，BIM 技术应用点的选择应综合考虑不同应用点的工程特点和经济及社会效益等方面的因素。后一阶段 BIM 应用宜基于前一阶段数字化交付生成本阶段相关数据。

3.1.2 BIM 应用的目标和范围应根据项目特点、业务要求及工程项目相关方 BIM 应用水平等综合确定。

3.1.3 BIM 应用实施应遵循下列原则：

- 1 参与方职责范围应保持一致。
- 2 采用的 BIM 软件版本及接口应保持一致。
- 3 BIM 模型维护与项目实施应同步。

【条文说明】 BIM 应用实施遵循下列原则：

1 参与方职责范围一致性原则：项目 BIM 技术实施过程中，各参与方对 BIM 模型及 BIM 应用所承担的工作职责及工作范围，应该与各参与方合同规定的项目承包范围和承包任务一致。

2 软件版本及接口一致性原则：项目实施过程中软件版本及不同专业软件的传递数据接口应满足数据交换的需求，以保证最终 BIM 模型数据的正确性及完整性。

3 BIM 模型维护与项目实施同步原则：项目 BIM 应用在实施过程中，应与项目的实施进度保持同步。过程中的 BIM 模型和相关项目成果应及时按规定节点更新，以确保 BIM 模型和项目成果的一致性。

3.1.4 BIM 应用过程中应采取措施保证信息的准确性、完整性和物理安全性。

3.1.5 BIM 应用过程中应建立数据的信息安全保障机制，并符合国家现行标准有关规定。

3.2 BIM 应用策划

3.2.1 BIM 应用应事先制定 BIM 应用策划，并遵照策划进行 BIM 应用的过程管理。

3.2.2 各阶段 BIM 应用策划应与项目整体计划相协调一致。

3.2.3 BIM 应用策划宜明确下列内容：

- 1 BIM 应用目标；
- 2 BIM 应用范围和內容；
- 3 人员组织架构和相应职责；
- 4 BIM 应用流程；
- 5 模型创建、使用和管理要求；
- 6 信息交换要求；
- 7 模型质量控制和信息安全要求；
- 8 进度计划和应用成果要求；
- 9 软硬件等基础条件。

3.2.4 BIM 技术应用模式可分为全寿命期应用和阶段性应用：

1 全寿命期应用，应贯穿于工程项目的全寿命期 BIM 技术应用。全寿命期包括设计、审图、施工、运维等阶段。

2 阶段性应用，可选择工程项目全寿命期中某些阶段应用 BIM 技术。

3.3 BIM 组织实施

3.3.1 建设单位宜委托第三方机构，实施项目 BIM 应用全过程管理。

【条文说明】建设单位宜委托第三方机构，实施项目 BIM 应用全过程管理，有效实现项目工程建设目标。

3.3.2 BIM 实施过程中各参与方应履行以下职责：

1 建设单位应组织策划项目 BIM 实施方案，确定项目的 BIM 应用目标、技术应用点和应用要求，接收并审查 BIM 交付模型和项目成果。

2 BIM 总协调方应按照相关标准和指南，制定项目 BIM 应用具体实施方案、确定 BIM 应用技术点及组织管理和实施，并应审查项目各阶段参建方提交

的 BIM 成果，出具审查意见，协助建设单位进行 BIM 成果归档。

3 设计单位应按照 BIM 应用方案的要求提供 BIM 设计成果，并按照 BIM 总协调方的审查意见修改落实。

4 施工单位应按照 BIM 应用方案的要求提供 BIM 成果，并按照总协调方的审查意见修改落实。

5 运维单位应基于前阶段 BIM 应用成果搭建项目运维管理平台，并应保证项目运维成果的准确性、完整性和适用性。

【条文说明】 BIM 实施过程中各参与方应履行以下职责：

1 建设单位应组织策划项目 BIM 实施方案，应按照海南省相关管理规定与各参建方签订委托建设合同；接收并审查 BIM 交付模型和项目成果。

2 BIM 总协调方应按照相关标准和指南，制定项目 BIM 应用具体实施方案，确定 BIM 应用技术点，并组织管理和实施；控制项目 BIM 技术应用的质量及进度，组织各参建方的 BIM 工作流程培训和会议，处理各方与 BIM 相关的协调工作；对项目各参建方提供 BIM 技术支持，审查项目各阶段参建方提交的 BIM 成果并提出审查意见，协助建设单位进行 BIM 成果归档。

3 设计单位应按照 BIM 应用方案的要求提供验收成果，提高项目设计质量和效率；应用 BIM 技术在设计阶段建立模型，完成 BIM 实施方案中的各应用点；接受 BIM 总协调方的监督检查，对总协调方提出的交付成果审查意见及时修改落实。

4 施工单位应按照 BIM 应用方案的要求提供 BIM 成果，利用 BIM 技术进行节点组织控制管理，保证交付成果质量，提供项目施工效率；接收设计 BIM 模型，并基于此模型完成施工阶段 BIM 模型，完成 BIM 实施方案中的各应用点；接受 BIM 总协调方的监督检查，对总协调方提出的交付成果审查意见及时修改落实。

5 运维单位应按照竣工 BIM 模型及成果进行项目日常管理，对 BIM 模型进行深化、更新及维护；宜在设计和施工阶段配合 BIM 总协调方，确定 BIM 数据交付要求和数据格式，并在设计和施工交付时配合总协调方审核交付模型，提出审查意见；应基于 BIM 搭建项目运维管理平台；应接收竣工 BIM 交付模型并完善运营模型，保证准确性、完整性和适用性。

3.3.3 工程项目相关方应建立 BIM 应用协同机制，制订模型质量控制计划，实施 BIM 应用过程管理。

3.3.4 模型质量控制措施应包括下列内容：

- 1 模型与工程项目的符合性检查；
- 2 不同模型元素之间的相互关系检查；
- 3 模型与相应标准规定的符合性检查；
- 4 模型信息的准确性和完整性检查。

3.4 模型要求

3.4.1 建筑工程全寿命期内，BIM 应用应根据各个阶段、各项任务的需要创建、使用和管理模型。

3.4.2 模型应由模型单元组成，模型单元应包括几何信息和非几何信息。

3.4.3 模型的精细度应满足不同阶段各专业模型深度的要求，并在满足应用需求基础上，宜选择较低的几何信息表达精度。

【条文说明】 BIM 应用模式确定后，建筑信息模型深度应当满足 BIM 应用过程的要求，并符合海南省标准的规定，还应做好各阶段模型数据的衔接和传递。

3.4.5 各阶段模型宜按照统一的规则和要求创建，当按照专业或任务分别创建时，各模型应协调一致，并能够集成应用。

3.4.6 模型创建宜采用统一的坐标系、原点和度量单位，当采用自定义坐标系时，应通过坐标转换实现模型集成。

3.4.7 模型元素应具有统一的分类、编码和命名规则。模型元素信息的命名和格式应统一。

3.4.8 若发生变更，应更新模型、模型元素及相关信息，并记录工程及模型的变更。

3.4.9 在建筑项目全寿命期的 BIM 应用过程中，建筑项目参与方应建立模型共享与交换机制，以保证模型数据在不同阶段、不同主体之间进行有效传递。

4 设计阶段 BIM 应用技术点

4.1 一般规定

4.1.1 设计阶段 BIM 技术应用点应按照概念方案设计、方案设计、初步设计和施工图设计、图审等阶段分别确定。

【条文说明】 BIM 技术应用于概念方案设计、方案设计、初步设计和施工图设计、图审阶段的主要目的和内容如下：

1 概念方案设计是建筑工程项目的起始阶段。主要目的是根据建设单位需求，分析项目建设的必要性，提出合理的建设规模并确定设计条件。

2 方案设计阶段的主要目的是为后续阶段工作提供依据和指导性文件。主要内容包括：根据建设条件，建设设计目标与设计环境的基本关系，提出空间建构设想、创意表达形式及结构方式的初步解决方法等。

3 初步设计阶段的主要目的是通过深化设计，论证建筑工程项目的技术可行性和经济合理性。主要内容包括：拟定设计原则、设计标准、设计方案和重大技术问题以及基础形式，详细考虑和研究各专业的设计方案，协调各专业设计的技术矛盾，并合理地确定技术经济指标。

4 施工图设计阶段的主要目的是为施工安装、工程预算、设备及构件安放、制作等提供完整的模型和图纸依据。主要内容包括：根据已获批复的设计方案编制可供施工的设计文件。

5 图审阶段的主要目的是使施工单位、建设单位相关人员进一步了解设计意图和设计要点，图审是解决图纸设计问题的重要手段，对减少工程变更，降低工程造价，加快工程进度，提高工程质量都起着重要的作用。主要内容是审查施工图设计文件是否符合有关规范规定。

4.1.2 设计阶段 BIM 技术应用点可按照表 4.1.2 中内容实施。

表 4.1.2 设计阶段 BIM 技术应用点

BIM 技术应用点	概念方案设计	方案设计	初步设计	施工图设计	图审阶段
项目场地比选	●				
概念模型创建	●				
建设条件分析	●				

项目场地分析		●			
建筑性能模拟分析		●			
设计方案比选		●			
各专业模型构建			●	●	
结构抗震分析			●	●	
全专业模型的整合检查			●	●	
面积明细表统计			●	●	
管线综合			○	●	
净空分析			○	●	
设计模型审查					●
规范审查			○		●
设计成果交付					●
<p>说明：</p> <p>1. 表中“●”项为应采用的设计应用阶段；“○”项为宜采用的设计应用阶段。</p>					

4.2 项目场地比选

4.2.1 项目场址比选的主要内容应包括：

1 优先选用数字城市基础信息，建立场地 BIM 模型。借助软件分析项目选址的各项因素，如交通的便捷性、公共设施服务半径等。

2 根据分析结果，评估项目选址的科学性与合理性，判断是否需要调整项目选址。

4.2.2 项目场址比选的主要成果应包括：

1 包含场地区域位置、指北针、风玫瑰、经纬度等信息的场地 BIM 模型。

2 基于场地 BIM 模型的各项分析成果，包含总用地面积，开发强度，容积率控制等。

4.3 概念模型创建

4.3.1 概念模型构建的目的是建立项目三维概念模型，依据模型分析判断项目与周边城市空间、群体建筑各单体间的适宜性，以及建筑的体量大小、高度和形体关系，并运用软件进行初步的日照和通风模拟分析，形成最终成果。

4.3.2 概念模型构建主要内容包括：

1 分析用地的各项规划指标，确定构建三维概念模型的各项形体参数和主要造型材料参数。

2 建立三维概念模型。

3 根据概念模型进行外部空间环境的分析。

4.3.3 概念模型构建主要成果应包括：

1 三维体量模型。模型包括建筑各项空间尺寸信息、外部表皮材质信息等。

2 相关分析图表与报告等。

4.4 建设条件分析

4.4.1 建设条件分析应用于策划与规划阶段。要求运用三维模型，形成相应的图表与建设条件指标，作为项目进一步设计的依据。

4.4.2 建设条件分析应用点主要内容应包括：

1 完善模型并从模型中形成相应建设条件。

2 将概念模型相应内容纳入到策划书或规划报告中。

4.4.3 建设条件分析应用点主要成果应包括：

1 项目策划书暨规划报告。策划或规划文件相应数据与模型信息保持一致，策划书应满足建设单位项目前期申报的深度要求，规划报告应满足委托单位审批要求。

2 项目三维模型，模型应反映建筑的基本外部特性及空间尺寸、朝向、位置，并指导后续设计。

4.5 项目场地分析

4.5.1 场地分析的主要目的是建立三维场地模型后，运用各类分析软件，分析建筑场地的主要影响因素，并提供可视化的模拟分析数据，以作为评估设计方案选项的依据。

4.5.2 场地分析应用点主要内容应包括：

1 收集准确的测量勘察数据。

2 建立场地模型，模拟分析场地数据，如坡度、方向、高程、纵横断面、填挖方、等高线等。

3 根据分析结果，评估场地设计方案或工程设计方案的可行性。

4.5.3 场地分析应用点主要成果应包括：场地模型和场地分析报告。

4.6 建筑性能模拟分析

4.6.1 建筑性能模拟分析的主要目的是建立建筑信息模型，运用专业的性能分析软件，对建筑物的可视度、采光、通风、人员疏散、结构、能耗排放等进行模拟分析，以提高建筑项目的性能、质量、安全和合理性。

4.6.2 建筑性能模拟分析应用点主要内容应包括：

1 收集准确的数据。

2 建立各类分析所需的模型。

3 分别获得单项分析数据，综合各项结果调整模型，寻求建筑综合性能平衡点。

4 根据分析结果，调整设计方案，选择能够最大化提高建筑物性能的方案。

4.6.3 建筑性能模拟分析应用点主要成果应包括：

1 专项分析模型，其深度应满足该分析项目的数据要求。

2 模拟分析报告，报告应体现建筑信息模型图像及分析数据结果。

4.7 设计方案比选

4.7.1 设计方案比选的主要目的是选出最佳的设计方案，为初步设计阶段提供对应的设计方案模型。通过运用 BIM 软件构建或局部调整方式，形成多个备选的设计方案模型（包括建筑、结构、机电），进行比选，使项目方案的沟通讨论和决策在可视化的三维仿真场景下进行，实现项目设计方案决策的直观和高效。

4.7.2 设计方案比选的主要内容应包括：

1 收集准确的数据。

2 搭建包含方案的完整设计信息的 BIM 模型。确保二维设计图纸与模型一致。

3 比选各备选方案模型的可行性、功能性、美观性和经济性等指标，形成最优的设计方案及模型。

4.7.3 设计方案比选的主要成果应包括：方案比选说明和设计方案模型。

4.8 各专业模型构建

4.8.1 各专业模型构建宜在初步设计模型的基础上，进一步深化，使其满足施工图设计阶段模型深度要求；使得项目各专业的沟通、讨论、决策等协同工作在基于三维模型的可视化情境下进行，为碰撞检测、三维管线综合及后续深化设计等提供基础模型。其中，机电专业模型在初步设计阶段有相应的局部应用，但主要在施工图设计阶段完成。

4.8.2 初步设计阶段工作内容及成果应包括：

1 应用单位根据项目应用方案制定配置方案，包括统一的文字样式、字体大小、标注样式、线型等。

2 模型构建的主要内容应包括：

1) 收集准确的数据。

2) 根据设计方案模型或二维设计图建立相应的 BIM 模型。

3) 检查并确保建筑专业模型中平面、立面、剖面的视图表达的统一性及专业设计的完整性、正确性；检查并确保结构专业模型中主要检查构件的尺寸和标注的统一性。

4) 在平面、立面、剖面的视图上添加关联标注，使模型深度和二维设计深度保持一致。

3 模型成果应包括：建筑、结构、机电专业模型，其模型深度和构件应要求满足海南省设计阶段的建筑、结构、机电专业模型内容及其基本信息要求。

4.8.3 施工图设计阶段工作内容及成果应包括：

1 各专业模型构建宜在初步设计模型或二维设计图的基础上，使其满足施工图设计阶段模型深度，并便于在三维模型的状态下各专业协同工作；为后续模型出图、深化设计、管线综合、净空分析等提供模型工作依据。

2 主要工作内容应包括：

1) 收集准确的数据。

- 2) 将初步设计阶段的各专业模型深化成施工图设计阶段模型，并对模型文件统一命名。
 - 3) 根据项目设计进度按期提交 BIM 模型，并根据设计协调意见调整、完善各专业模型。
 - 4) 模型归档
- 3 主要工作成果应包括：
- 1) 各专业模型，其模型深度和构件应要求满足海南省设计阶段的建筑、结构专业模型内容及其基本信息要求。
 - 2) 重点复杂部位三维视图。

4.9 结构抗震分析

4.9.1 结构抗震分析的主要目的是基于建筑信息模型与结构抗震专业分析软件，运用建筑信息模型与结构分析模型间的传递和转化能力，对建筑物或构筑物的结构体系、抗震性能、构件形式等进行模拟分析，以达到抗震设防的目的。通过抗震设防，以减轻建筑物或构筑物的地震破坏，减少人员伤亡和经济损失。

4.9.2 结构抗震分析应用点主要内容应包括：

- 1 创建与编辑用于结构抗震分析的建筑信息模型。
- 2 建立建筑信息模型与结构分析模型间的双向传递渠道和转化能力。
- 3 在结构抗震专业分析软件中，对结构分析模型进行多种工况下的结构模拟分析和构件截面形式设计。

4.9.3 结构抗震分析应用点主要成果应包括：

- 1 基于结构分析模型的分析结果，如设计总信息，位移、周期、振型、地震力结果，配筋、边缘构件、轴压比简图，梁板挠度、裂缝简图等。
- 2 满足建筑结构抗震分析结果且符合相关规范要求的建筑信息模型。

4.10 全专业模型的整合检查

4.10.1 全专业模型的整合检查主要目的是通过剖切模型，生成其平面、立面、剖面等二维图形，核对建筑和结构的构件在平面、立面、剖面位置是否一致，以消除设计

中出现的建筑、结构不统一的错误。

4.10.2 本应用点主要工作内容应包括：

- 1 收集准确的数据。
- 2 整合建筑专业和结构专业模型。
- 3 基于模型剖切获得的平面、立面、剖面图形，检查并确保建筑与结构的关系统一。
- 4 对模型文件统一命名，并保存整合后的模型文件。

4.10.3 本应用点主要工作成果应包括：

- 1 检查修改后的建筑、结构、机电专业模型。模型深度和构件应要求满足海南省设计阶段的建筑、结构、机电专业模型内容及其基本信息要求。
- 2 检查报告。

4.11 面积明细表统计

4.11.1 面积明细表统计的主要目的是利用建筑模型，提取房间面积、门窗表、门构件、窗构件、墙体构件、自定义属性等信息，精确统计各项常用面积指标及构件数量，以辅助进行技术指标测算；并能在建筑模型修改过程中，发挥关联修改作用，实现精确快速统计。

4.11.2 面积明细表统计的主要工作内容应包括：

- 1 收集准确的数据。
- 2 检查建筑专业模型中建筑面积、房间面积信息的准确性。
- 3 根据项目需求设置面积明细表模板，根据模板创建并命名面积明细表。
- 4 根据设计需要，分别统计相应的面积指标，校验是否满足技术经济指标要求。

4.11.3 面积明细表统计的主要工作成果应包括：能体现房间面积等信息的建筑专业模型和面积明细表。

4.12 管线综合

4.12.1 管线综合的主要目的是应用 BIM 技术检查施工图设计阶段各专业模型，以

避免空间冲突与碰撞，防止设计错误传递到施工阶段或造成安装工程的返工。

4.12.2 管线综合的主要工作内容应包括：

- 1 收集准确的数据。
- 2 整合建筑、结构、给排水、暖通、电气等专业模型，形成整合的 BIM 模型。
- 3 设定碰撞检查及管线综合的基本原则，使用 BIM 软件等手段，检查发现并调整建筑信息模型中的冲突和碰撞。

4.12.3 管线综合的主要工作成果应包括：调整后的各专业模型及相关文档。

4.13 净空分析

4.13.1 净空分析的主要目的是基于各专业模型，优化建筑结构布置以及机电管线排布方案，对建筑物最终的竖向设计空间进行检测分析，并给出最优的净空高度。

4.13.2 主要工作内容应包括：

- 1 收集准确的数据。
- 2 确定总体净空需求，尤其是关键部位的净空需求。
- 3 以满足净空要求及施工可行性、经济性为目标，利用 BIM 软件等手段，调整各专业的管线排布模型，合理提升净空高度。
- 4 将调整后的建筑信息模型以及净空分析文件提交确认。

4.13.3 主要工作成果应包括：满足净空要求的各专业模型和净空分析报告。

4.14 设计模型审查

4.14.1 设计模型审查的主要目的是提升建筑信息模型与施工图纸的一致程度，增进深化设计前对项目的理解程度，提前解决现场施工环境和设计不一致的问题，在深化设计前深入协调碰撞问题和设计的可施工性。

4.14.2 设计模型审查的内容应包括：

- 1 检查图纸与模型的一致性。
- 2 检查模型命名和模型深度是否符合相关规定。
- 3 模型审查工作宜使用计算机进行自动辅助审查，未通过计算机自动审查的

内容可由人工进行复核。对于尚不能或不宜使用计算机进行自动辅助审查的，可由人工进行审查。

4.14.3 设计阶段模型审查的主要工作成果应包括：审查结果和整改建议。

4.15 规范审查

4.15.1 规范审查的主要目的是提高项目过审率、减少报审后模型反复修改问题，采用边设计边审查的工作模式提前解决设计不符合规范的问题，在提交报审前深入协调设计不合规问题和辅助设计的可实施性。

4.15.2 规范审查的内容应包括：

- 1 检查模型构件的属性信息是否齐全。
- 2 检查模型构件设计是否符合条文规范的相关规定。
- 3 检查规范审查工作宜使用计算机进行自动辅助审查，未通过计算机自动审查的内容由人工进行修改后再审查。

4.15.3 规范审查的主要工作成果应包括：审查结果、审查报告、质检报告和导出数据格式。

4.16 设计成果交付

4.16.1 BIM 模型文件应符合设计阶段建模的相关规定及对模型精细度的要求，成果交付方按照质量管理规定检查或审校后方可交付。

4.16.2 设计阶段成果交付内容应包括：

- 1 BIM 专业设计模型：应提供各专业 BIM 初步设计模型。
- 2 BIM 综合协调模型：应提供综合协调模型，重点用于进行专业间的综合协调及完成优化分析工作。
- 3 BIM 浏览模型：与方案设计阶段类似，应提供有 BIM 设计模型创建的带有必要工程数据信息的 BIM 浏览模型。
- 4 分析模型及报告：应提供能量分析模型、照明分析模型、人流疏散模型、抗震分析模型及生成的分析报告，并根据需要及业主要求提供其他分析报告和模型。

5 可视化模型及生成文件:应提交基于 BIM 设计模型的表示真实尺寸的可视化展示模型,及其创建的室内效果图、场景漫游、交互式实时漫游虚拟现实系统、对应的展示视频文件等可视化成果。

6 由 BIM 模型生成的二维视图:该阶段宜通过 BIM 模型直接生成总平面图、各专业平面图等,对于比较复杂的剖面、立面以及大样图等可通过二维方式绘制补充。

4.16.3 设计阶段各专业交付验收的成果应包括:

1 建筑模型交付验收内容详见表 4.16.3-1。

表 4.16.3-1 建筑模型

模型类别	模型内容	模型深度
建筑外部	外墙、装饰构件、外门窗、幕墙、屋面、阳台、檐口、女儿墙、坡道、台阶、散水、主要装饰线条	定位、形状、尺寸、做法、材料
建筑内部	房间、内墙、门窗、楼地面、电梯、家具、装饰部品	编号、尺寸、名称、面积、位置、材料
主要设备用房及设备	水泵房、空调机房、卫生间;水池、设备、卫生洁具	名称、面积、位置、间距、尺寸、净空要求
建筑防火	防火分区、防烟分区、防火墙、防火门、防火卷帘、防烟前室、楼梯间、消防电梯等	位置、面积、防火分隔、防火门等级编号、疏散人员、宽度、距离等
人防设计	人防通道、掩蔽室、防爆墙、防护密闭门、密闭门	尺寸、类型、等级、面积
构造节点	外墙及屋面装饰构造、线条、连接构件、配件、门窗节点、防水节点	编号、定位、尺寸、做法
计算与分析	节能计算、视线、声学、防火、安全疏散等	基础资料、计算公式、计算过程、分析资料、成果

2 结构模型交付验收内容详见表 4.16.3-2。

表 4.16.3-2 结构模型

模型类别	模型内容	模型深度
基础	基础、独立基础、筏板、条形基础、柱墩、桩基、桩基承台、基础梁、设备基础	尺寸、位置、定位、标高、构件编号、材质、强度等级、钢筋种类、型号、性能
墙	现浇剪力墙、预制剪力墙、预制非承重墙、预制凸窗	
柱	现浇框架柱、钢柱、预制框架柱	
梁	现浇框架梁、现浇次梁、现浇悬挑梁、钢梁、预制叠合梁	
楼板	现浇楼板、预制叠合板、	
楼梯	现浇楼梯、预制楼梯	

空调板	现浇空调板、预制空调板	
钢筋	预制构件配筋、节点钢筋	
预埋件	钢板、锚筋、钢管、螺栓套筒、灌浆套筒	
洞口	洞口墙洞、板洞、梁洞	

3 机电模型交付验收内容详见表 4.16.3-3;

表 4.16.3-3 机电模型

专业	系统类别	模型精度
给排水专业	给水系统	施工图设计模型 LOD300 深化设计模型 LOD350
	消防水系统	
	中水系统	
	雨水系统	
	循环水系统	
	热水系统	
	污水系统	
	废水系统	
	机房	
强电专业	变配电系统	
	柴发机房系统	
	电梯系统	
	照明系统	
	雷电防护系统	
	强电人防系统	
	备用电源系统	
	机房动力系统	
	室外动力系统	
租户配电系统		
弱电专业	建筑设备控制系统	
	电视信号系统	
	多媒体信息发布系统	
	无线对讲系统	
	车库管理系统	
	本地网络系统	
	移动通信信号放大系统	
	租户管理系统	
	能源管理系统	
办公系统		
空调专业	中央供冷系统	
	中央供热系统	
	空调末端系统	

	通风系统	
	排油烟系统	
	空调人防系统	
消防专业	火灾报警系统	
	燃气报警系统	
	广播系统	
	消防给水系统	
	气体灭火系统	
	防火排烟系统	
	防火卷帘门系统	
	应急照明及疏散系统	
	消防设备电源监控系统	
安防专业	视频监控系统	
	巡更系统	
	门禁系统	
	入侵报警系统	

5 施工阶段 BIM 应用技术点

5.1 一般规定

5.1.1 施工阶段 BIM 技术应用点应按照施工组织设计、施工深化设计、装配式建筑 BIM 应用、BIM 施工管理平台和数字化交付等阶段分别确定。

【条文说明】 BIM 技术应用于施工组织设计、施工深化设计、装配式建筑 BIM 应用、BIM 施工管理平台和数字化交付阶段的主要目的和内容如下：

1 施工组织设计阶段 BIM 技术应用是指采用 BIM 技术以指导施工组织与管理、施工准备与实施、施工控制与协调等全面的施工活动，主要包括施工图纸会审、施工方案模拟等。

2 施工深化设计阶段的主要目的是根据施工组织安排，结合施工现场实际情况，采用 BIM 技术针对施工图纸进行细化、补充和完善。

3 装配式建筑 BIM 应用的主要目的是采用 BIM 技术针对装配式建筑进行构件的堆场优化、吊装模拟、装配式施工交底和优化等。

4 BIM 施工管理平台的主要目的将 BIM 技术和施工业务管理平台深度集成，将 BIM 的可视化和数字化能力融入施工管理平台。

5 数字化交付的主要目的是将工程建设项目的的设计信息和建造过程信息，通过竣工模型进行数字化交付，为建设项目的运维和城市级 CIM 平台提供数据。

5.1.2 施工阶段 BIM 技术应用点可按照表 5.1.2 中内容实施。

表 5.1.2 施工阶段 BIM 技术应用点

BIM 技术应用点	施工组织设计	深化设计	装配式建筑	BIM 施工管理平台	数字化交付
图纸会审	●				
施工深化设计	●	●			
碰撞检测与管线综合	●	●			
空间优化	●	●			
虚拟漫游	●	●			
场地布置	●	●			
施工方案模拟	●	●	●		
可视化交底	●	●	●		
预制构件加工与验收			●		
构件堆场优化		●	●		

施工进度管理			○	●	
施工成本管理				●	
质量与安全管理			○	●	
竣工模型交付					●
<p>说明：</p> <p>1. 表中“●”项为应采用的施工阶段 BIM 技术应用点；“○”项为宜采用的施工阶段 BIM 技术应用点。</p>					

5.2 图纸会审

5.2.1 图纸会审可应用于施工阶段。图纸会审的主要目的是加快、加深深化设计前对项目的理解程度，提前解决现场施工环境和设计不一致的问题，在深化设计前协调碰撞问题和设计的可施工性。

5.2.2 图纸会审主要内容应包括：

1 利用三维模型作为会审的沟通平台，根据项目现场数据采集结果，整合项目设计阶段模型，进行设计、施工数据检测和问题协调。

2 在三维模型的基础上，检测设计碰撞，核查设计问题及施工可行性，协调问题解决方案。

5.3 施工深化设计

5.3.1 施工阶段中的现浇混凝土结构深化设计、装配式混凝土结构深化设计、钢结构深化设计、机电深化设计等宜应用 BIM。其主要目的是提升根据施工需求深化的 BIM 模型的准确性、可校核性。将施工操作规范与施工工艺融入施工作业模型，使施工图满足施工作业的需求。

5.3.2 深化设计 BIM 软件应具备空间协调、工程量统计、深化设计图和报表生成等功能。

5.3.3 施工深化设计主要内容应包括：

1 收集数据。

2 施工单位依据设计单位提供的施工图、设计阶段 BIM 模型，完善或重新建立该模型，使之符合施工阶段的特点及现场情况、完整表示工程实体及施工

作业对象和结果，并包含工程实体的基本信息。

3 根据模型进行自身范围内的设计碰撞检测及协调。

4 BIM 技术工程师与施工技术人员配合，对建筑信息模型的施工合理性、可行性进行甄别，并进行相应的调整优化。

5.3.4 施工深化设计主要成果应包括：

1 定期更新的施工作业模型。

2 设计协调文件、整合问题管理文件等。

3 施工相关文件，包括深化二维施工图、三维模型视图及节点图等。

5.4 碰撞检测与管线综合

5.4.1 碰撞检测与管线综合可应用于施工阶段，应用 BIM 技术检查各专业深化设计模型，避免空间冲突与碰撞，降低施工返工率。

5.4.2 施工阶段的碰撞检测与管线综合主要内容应包括：

1 收集数据。

2 整合建筑、结构、给排水、暖通、电气、幕墙、装饰、景观等专业模型，形成整合的 BIM 模型。

3 设定碰撞检测及管线综合的基本原则，使用 BIM 软件等手段，检查发现并调整建筑信息模型中的冲突和碰撞。

5.4.3 碰撞检测与管线综合主要成果应包括：调整后的各专业模型及相关文档。

5.5 空间优化

5.5.1 应用于施工阶段的净空优化，主要目的是基于各专业模型，优化建筑结构布置以及机电管线排布方案，对建筑物最终的竖向设计空间进行检测分析，并给出最优的净空高度。

5.5.2 施工阶段的净空优化主要内容应包括：

1 收集数据。

2 确定总体及关键部位的净空需求。

3 以满足净空要求及施工可行性、经济性为目标，利用 BIM 软件等手段，

调整各专业的管线排布模型，合理提升净空高度。

- 4 确认并提交调整后的建筑信息模型及分析文件。

5.5.3 施工阶段的净空优化主要成果应包括：

- 1 满足净空要求的各专业模型。
- 2 净空分析文件。

5.6 虚拟漫游

5.6.1 应用于施工阶段的虚拟漫游，主要目的是利用 BIM 软件模拟建筑物的三维空间，通过漫游、动画的形式，验证安装控件、检修通道、装饰效果等。漫游模拟 BIM 应用可基于已经创建完成的模型，模拟人行走、攀爬、弯腰等动作对建筑物进行巡视检查。

5.6.2 施工阶段的虚拟漫游主要内容应包括：

- 1 收集数据。
- 2 将建筑信息模型导入具有虚拟动画制作功能的 BIM 软件并赋予模型相应的材质，其材质应能反映建筑项目实际场景情况。
- 3 根据设定的视点和漫游路径，将软件中的漫游文件输出并保存为通用格式的视频文件。该漫游文件应当能反映建筑物整体布局、主要空间布置以及重要场所设置，以呈现设计表达意图。
- 4 保存原始制作文件，以备后期的调整与修改。

5.6.3 施工阶段的虚拟漫游主要成果应包括：动画视频文件。

5.7 场地布置

5.7.1 场地布置可应用于施工阶段。根据施工方案文件和资料，在技术、管理等方面定义施工过程附加信息，并添加到施工作业模型中，构建施工过程演示模型。该演示模型应当表示工程实体和现场施工环境、施工机械的运行方式、施工方法和顺序、所需临时及永久设施安装的位置等。

5.7.2 场地布置主要内容应包括：

- 1 收集施工场地规划数据。

2 建立场地模型，包括塔吊、施工升降机、混凝土泵等现场大型施工机械设施、场地道路、施工设施等，对施工场地的各功能分区进行优化，对现场物流、人流进行平面规划。

3 对施工总平面布置进行规划模拟，以提高施工现场的安全性与场地布置的合理性。

5.7.3 施工方案模拟主要成果应包括：

1 场地模型：模型应表达场地实际地质地貌特征、与周边毗邻环境以及项目建筑主体之间的关系；同时模型应体现坐标信息、各类控制线。

2 场地布置模拟分析报告：应体现场地模型图像、场地物流人流分析结果，以及对场地规范设计方案的场地分析数据对比。

5.8 施工方案模拟

5.8.1 施工方案模拟可应用于施工阶段。利用 BIM 技术对施工方案中难以直观表达、技术存疑的内容进行验证。

5.8.2 在施工作业模型的基础上附加施工方法、施工工艺和施工顺序等信息，进行施工过程的可视化模拟，利用建筑信息模型对方案进行分析和优化，提高方案审核的准确性。

5.8.3 施工方案模拟主要内容应包括：

1 收集数据。

2 利用模型进行施工模拟、优化，完成设计节点深化、工程施工的可行性验证，避免构件制作及安装的工艺、工法冲突，辅助完成现场变更、产品选用、计量计价的对比分析，提交施工部门审核。

3 专业工程施工工艺模拟和关键施工方案模拟。施工工艺复杂的、质量控制要求高的施工标准节点、重要样板、关键位置的局部节点做法应采用 BIM 技术，通过透视、剖面、动画等不同角度和方法，展示节点做法和质量管控要点，提升工程建造质量。

4 施工工序模拟。对于局部空间狭小、专业繁杂、安装工序有严格要求的施工任务，应用 BIM 技术对不同专业、不同系统、不同构件的施工顺序进行优化，使施工工序合理化。

5.8.4 施工方案模拟主要成果应包括：

1 专业施工模型、施工模拟动画、虚拟漫游文件、关键施工方案优化报告等。

2 施工工艺模型、施工模拟分析报告、可视化资料、必要的力学分析计算书或分析报告等。

5.9 可视化交底

5.9.1 施工阶段的可视化交底，通过 VR、BIM 等技术向各施工段工长和现场施工人员模拟演示现场装配与施工流程。

5.9.2 施工阶段的可视化交底主要内容应包括：

1 收集数据。

2 模拟关键工艺工序，制作产业工人培训动画。

5.9.3 施工阶段的可视化交底主要成果应包括：模拟动画。

5.10 预制构件加工与验收

5.10.1 预制构件加工与验收可应用于施工阶段。混凝土预制构件生产、钢结构构件加工和机电产品加工等，宜应用 BIM 技术提高构件预制加工能力、降低成本、提高工效与建造品质。

5.10.2 预制构件加工 BIM 应用宜建立构件编码体系。

5.10.3 预制构件加工与验收主要内容应包括：

1 收集数据。

2 与施工单位确定预制加工界面范围，并确定方案设计、编号顺序等。

3 将原施工作业模型中的构件替换成预制厂商产品的构件模型。该构件模型可以由厂家提供或根据厂商产品参数规格，由施工单位自行建立。构件模型需与原施工作业模型格式保持一致，确保在后期可执行必要的的数据转换、机械设计 & 归类标注等工作，将施工作业模型转换为预制加工设计图纸。

4 根据现场情况及厂家产品库的要求，将施工作业模型进行分段处理。

5 将构件预装配模型数据导出，配置电子标签，生成预制加工图及配件表，

经施工单位审定复核后，送厂家加工生产。

6 构件到场前，施工单位应再次复核施工现场情况，如有偏差应当进行调整。

7 预制构件运输到现场后，通过扫描电子标签，可以查阅结构性能检测报告，明确外观质量缺陷和尺寸偏差的允许值、预埋件、插筋、套筒与预留孔洞的规格、位置和数量等设计要求、吊装预埋件的位置等构件验收信息。

8 通过构件预装配模型指导施工单位按图装配施工。

5.10.4 预制构件加工主要成果应包括：

1 构件预装配模型。模型应当正确反映构件的定位及装配顺序，能够达到虚拟演示装配过程的效果。

2 构件预制加工图。加工图应当体现构件编码，达到工厂化制造要求，并符合相关行业出图规范。

3 构件检测报告。

5.11 构件堆场优化

5.11.1 构件堆场优化可应用于施工阶段。按照构件的吊装计划和装配顺序，结合 BIM 模型中确定的构件位置信息，针对项目现场的构件堆场进行优化，明确不同构件的堆放区域、堆放位置和堆放顺序，避免二次搬运。同时在构件或材料存放时，做到构配件点对点堆放。也可以结合 BIM 技术，建立三维的现场场地平面布置，并以现场堆放区和吊装操作仿真模拟构件堆场和吊装，实现构件堆场布置的合理、高效和优化。

5.11.2 构件堆场优化主要内容应包括：

1 收集数据。

2 制作构件堆场计划，明确构件堆场区域、位置与构件装配顺序。

3 制作构件堆放场地模型，模拟并优化构件堆放与吊装方案。

5.11.3 构建堆场优化主要成果应包括：构件堆场计划或堆场模型。

5.12 施工进度管理

5.12.1 施工进度管理的进度计划编制和进度控制等宜采用 BIM 技术。

5.12.2 施工进度计划编制 BIM 应用应根据项目特点和进度控制需求进行。

5.12.3 进度控制 BIM 应用过程中，应对实际进度的原始数据进行收集、整理、统计和分析，并将实际进度信息附加或关联到施工进度管理模型。

5.12.4 施工进度管理主要内容应包括：

1 收集数据。

2 结合工程项目施工进度计划的文件和资料，将实际进度信息及与进度相关的人工、材料、机械等资源信息关联到进度管理模型，开展可视化施工模拟与优化。进度计划模拟文件可展示整个项目施工情况，施工时间、施工工作安排、现场施工工序完整统一。

3 根据可视化的施工进度模型，明确进度中需要完善的地方，整合相关单位的意见和建议，对施工进度模拟进行优化、调整，形成整体项目施工计划方案。

4 在项目实施过程中，利用施工进度模型模拟和指导施工工作，辅助施工管理，不断进行实际进度与项目计划间的对比分析。

5 将进度管理业务中需要存档的文件、表单以及施工可视化模拟动画等成果关联到模型中。后续进度计划应根据项目进度对比分析结果和预警信息进行调整，更新施工计划，并在要求时间范围内达成施工目标。

5.12.5 施工进度管理主要成果应包括：

1 施工进度管理模型与模拟演示文件。文件应包含整个工程进度安排、活动顺序、相互关系、施工资源、施工组织管理措施等信息。

2 施工进度分析与预警报告。报告应包括不同情况的施工计划展示视图、可选定时间内的虚拟模型与实际施工进度偏差分析等内容。

3 可视化进度优化与模拟成果。

4 进度审批文档。

5 进度计划纠偏文档等。

5.13 施工成本管理

5.13.1 施工阶段的成本管理核心目标在于从施工 BIM 模型获取各子项的工程量清单以及项目特征信息，提高各阶段工程造价计算的效率与准确性。

5.13.2 施工阶段的成本管理主要内容应包括：

1 收集数据。

2 在施工作业模型基础上，加入构件成本相关的参数化信息、构件项目特征及相关描述信息，完善建筑信息模型中的成本信息。

3 工程量清单编制时，可直接从 BIM 模型中统计工程量，或导入到其它 BIM 算量软件进行工程量计算。

4 针对施工计量支付 BIM 应用，项目各参与方应通过同一个 BIM 模型，同一套计算规则，开展工程量申报、审核等工作。

5 通过附加或关联施工进度计划的施工成本模型，按照年度、季度、月度生成不同周期成本控制计划。

5.13.3 施工阶段的成本管理主要成果应包括：

1 各专业施工图预算 BIM 模型、基于 BIM 的招标工程量清单、招标控制价、投标工程量清单与投标报价等。

2 计量支付资料。

3 成本控制计划、成本动态核算表、成本分析报表、成本管理模型等。

5.14 质量与安全管理

5.14.1 质量与安全管理主要应用于施工阶段。通过现场施工情况与 BIM 模型的比对，能够提高质量检查的效率与准确性，有效控制危险源，进而实现项目质量、安全可控的目标。

5.14.2 质量与安全管理主要内容应包括：

1 收集数据。

2 在施工作业模型的基础上，根据项目特点、质量与安全管理需求，生成施工质量安全管理模型，并将复杂构件、节点或二维图纸不易表达的施工部位生成做法图片及施工工艺模拟视频并关联模型。编制相应的质量管理与安全管理验

收计划，开展验收工作。

3 利用建筑信息模型的可视化功能向施工人员展示及传递建筑设计意图。通过 4D 施工过程模拟，帮助施工人员理解、熟悉施工工艺和流程，并识别危险源，避免由于理解偏差造成施工质量与安全问题。

4 通过现场施工情况与 BIM 模型的比对分析，对重点部位、质量控制点和危险源进行动态管理。根据现场施工质量、安全管理情况的变化，实时更新施工安全设施配置模型。

5 通过现场图像、视频、音频等方式，把出现的质量、安全问题关联到建筑信息模型的相应构件与设备上，记录问题出现的部位或工序，分析原因，进而制定并采取解决措施。通过施工模型进行质量整改和不合格产品记录，并自动形成台账，总结对类似问题的预判和处理经验，为日后工程项目的事前、事中、事后控制提供依据。

5.14.3 质量与安全管理主要成果应包括：

1 施工质量安全模型、施工质量安全检查分析报告及解决方案，事故调查报告、质量验收报告等。

2 危险源辨识及预警的施工措施模型、危险源辨识报告、危险源预警建议、安全警示、警告标识、施工安全交底文件、安全管控模型、安全巡查记录、安全整改单等。

5.15 竣工模型交付

5.15.1 竣工模型交付主要应用于施工阶段。在建筑项目竣工验收时，将竣工验收信息及项目实际情况添加到施工作业模型中，以保证模型与工程实体数据一致，随后形成竣工模型，以满足交付及运营基本要求。

5.15.2 竣工模型交付主要内容应包括：

1 收集施工作业模型及施工过程中修改变更资料。

2 根据修改变更资料更新施工作业模型，使其能准确表达竣工工程实体，以形成竣工模型。

5.15.3 竣工模型交付主要成果应包括：竣工模型和相关竣工材料。

6 运维阶段 BIM 应用技术点

6.1 一般规定

6.1.1 运维阶段 BIM 技术应用点应按照结构安全监测管理、空间管理、设备设施管理、能源管理、绿色健康管理、资产管理等分别确定。

【条文说明】运维阶段是项目的应用阶段，承担运维与维护的所有管理任务，其主要目的是管理建筑设施设备，保证建筑项目的功能、性能，为用户提供安全、便捷、环保、健康的建筑环境。

6.2 结构安全监测管理

6.2.1 运维阶段建筑的构件变形、裂缝宽度、非永久荷载效应等结构安全监测管理宜应用 BIM 技术。

6.2.2 BIM 平台集成应包括以下内容：

- 1 Web 端页面集成，将 BIM 平台与房屋安全管理系统 Web 端进行集成并融合。
- 2 移动端，BIM 平台与房屋安全管理系统 Web 端进行集成并融合。
- 3 接入已有 BIM 模型数据，系统接入房屋已有 BIM 模型。
- 4 BIM 模型展示，单个建筑 BIM 模型浏览，分层展示，剖切展示。

6.2.3 BIM 模型关联应包括以下内容：

- 1 建筑物 BIM 模型添加，根据房屋编号添加相对应的建筑物 BIM 模型。
- 2 模型批量导入，将 BIM 模型批量导入到系统，并批量与房屋编号进行匹配。
- 3 模型与建筑物关联变更，BIM 模型与建筑物关联出现错误，可进行关联变更管理。
- 4 BIM 模型更新，BIM 模型加载过慢可进行 BIM 模型更新。
- 5 空间坐标系提取，提取海南省可视化城市空间平台中房屋建筑的空间坐标系。

6.2.4 结构安全管理查询端改造应包括以下内容：

- 1 排查成果结合 BIM 可视化，排查成果（表单、数据）与 BIM 模型相匹配。
- 2 隐患分布可视化展示，在 BIM 模型上用图钉展示隐患分布情况。
- 3 隐患标识点点击查询，点击 BIM 模型上的隐患图钉可查看隐患详细信息。
- 4 BIM 模型与列表联动，点击隐患排查列表中的数据，自动联动到 BIM 模型相关位置。

6.2.5 监测内容：应力应变及温度监测、结构变形与支座位移监测、风及风致响应监测和加速度监测。

6.3 空间管理

6.3.1 空间管理在项目建筑信息模型中，应包含模型资源、构件、建筑信息资源等空间数据。空间数据划分生成的楼层、房间、构件、区域等空间信息，应包含空间编号、空间名称、空间位置、长、宽、高等空间基本信息。

6.3.2 BIM 空间运维应包括下列内容：

- 1 BIM 模型进行空间标识时，应依据坐标点、X、Y、Z 标识为不同空间，包含每个 BIM 空间的空间编号、空间名称、空间位置、长、宽、高等空间基本信息；

- 2 BIM 模型空间应与应急设备关联。静态应急设备可根据 BIM 模型与模型构件的构成关系及空间坐标，自动识别出应急设备。可移动应急设备可根据目前设备所在位置，维护到目前的指定空间，形成 BIM 空间与应急设备的空间关系；

- 3 BIM 空间中存在的危险区域，应标识 BIM 模型中每个 BIM 空间的危险等级；

- 4 根据项目应急需要，对可移动应急设备在不同 BIM 空间中进行调度；

- 5 BIM 模型进行空间划分、标注、定义时，应支持招商租赁下建筑物内部客户、合同、租赁期限、应急疏散等场景应用。

6.3.3 BIM 空间管理应包含以下内容：

- 1 应根据 BIM 模型查看应急设备空间分布、所在位置及每个空间当前的应急设备的相关信息；

- 2 应根据 BIM 模型查看应急设备的当前温度、湿度、烟浓度等环境的监测

数据；

- 3 应根据项目 BIM 模型查看危险区域所在位置、等级；

6.4 设备设施管理

6.4.1 BIM 模型应包括建筑物设备系统，并将设施设备运行状态纳入统一平台监管。为有效的进行设备设施全生命周期的管理，需要在建模过程中添加设备信息，应满足表 6.4.1 的相关要求。

表 6.4.1 设备信息表

设备信息		
属性字段	说明	填写举例
设备名称	必填	变压器 001
设备编号	必填，不允许重命名 (变配电-变压器-001)	BPD_BYQ_001
所在位置	必填，格式：楼号-楼层-区域	1#楼-F01-变配电室
设备类型	必填，格式：专业-系统-设备类型	强电专业-变配电系统-变压器
设备负责人	非必填	张三
联系电话	非必填，格式：11 位电话号码	—
设备品牌	非必填	—
生产/供应商	非必填	—
设备型号	非必填	—
规格单位	非必填	如：台、个、套、块、组、只、支、面
设备价格	非必填，单位：元	3000
出厂日期	非必填，格式：年-月-日	2022-01-02
启用日期	非必填，格式：年-月-日	2022-05-02
使用年限	非必填，单位：年	6
服务区域	非必填	1-5 层
设备状态	非必填	如：运行、停用、故障、保养、报废、设计、安装、调试、交付
控制方式	非必填	如：本地手动、本地自动、远程手动、远程自动

6.4.2 设备管理包含故障检修、计划维修、状态检修等维修保养模式，宜根据运营BIM进行统一管理和维护。

6.4.3 基础管理宜包括以下内容：

1 设备基础管理宜覆盖包括设备信息、维护事项、维护任务等功能，基础管理数据导入导出应与运营 BIM 相结合；

2 设备信息的维护宜根据运营 BIM 对设备进行增、删、改、查等操作。

6.4.4 维护计划功能宜包括以下内容：

1 宜根据 BIM 模型编号创建设备维护任务；

2 维护任务操作宜包括增，删，改，查等，并宜根据 BIM 创建、派发维护工单。

6.4.5 维护台账宜包括以下内容：

1 应急维护派发授权宜根据运营 BIM 结合管理，授权模块应给每个工单分类指派人员；

2 应急维修报事宜根据 BIM 技术生成应急工单；

3 历史维护查询宜根据 BIM 技术通过项筛选、查询条件参数，索引目标历史维护工单；

4 维护工单查询宜根据 BIM 技术对所有维护工单进行综合查询。

6.4.6 移动端应用内容：移动端扫描设备二维码可查看设备详情，其中应包含 BIM 中的属性信息。

6.5 能源管理

6.5.1 BIM 模型宜包含计量表具、传感设备、摄像头等各类耗能设备设施的监测设备，并将能耗运行数据纳入统一平台监管。

6.5.2 能源管理应包含用电管理、用水管理、燃气管理以及碳排放管理。

6.5.3 基于 BIM 技术的用能管理宜包含下列内容：

1 根据 BIM 模型查看分层、分户、分房间、分空间的能耗数据；

2 根据 BIM 编码规则创建用能表具、传感设备的设备编码，根据编码进行设备监管和设备维护；

3 结合 BIM 的三维模拟分析能力，将传统能耗数据与室内外环境传感数据、人员数据、事件数据融合分析，实现对建筑物能耗的诊断和分析；

6.6 绿色健康管理

6.6.1 BIM 模型宜包含传感设备、摄像头等空气质量、水质、环境监测设备模型或标注监测点位置，并将建筑运行的环境数据纳入统一平台监管。

6.6.2 建筑绿色健康管理应包含空气质量管理、生活饮用水水质管理、环境舒适度管理。

1 空气质量宜包括室内装修、室外空气质量、室内空气质量管理。室内装修宜对苯、甲醛、TVOC 指标进行监测；室外空气质量宜对 PM_{2.5}、PM₁₀ 指标进行监测；室内空气质量管理宜对 PM_{2.5}、CO₂、甲醛、TVOC 指标进行监测；

2 生活饮用水水质应充分参考《生活饮用水卫生标准》GB 5749-2022、《饮用净水水质标准》CJ 94-2005、《生活热水水质标准》CJ/T 521-2018，宜对 PH、浊度、余氯、电导率等指标进行监测；

3 室内环境宜对室内温度、室内湿度、室内噪声值、室内照度等指标进行监测。

6.6.3 BIM 绿色健康管理应包含以下内容：

1 根据 BIM 模型查看分层、分户、分房间、分空间的空气质量、数据；

2 根据 BIM 编码规则创建空气质量传感器、水质传感器、环境传感器的设备编码，根据编码进行设备监管和设备维护；

3 结合 BIM 的三维模拟分析能力，通过局部传感对建筑内部空间网格数据进行分析、研判和预测，实现建筑环境运行的动态优化。

6.7 资产管理

6.7.1 资产管理系统宜基于 BIM 技术对资产实物从购置、领用、清理、盘点、借用/归还、维修到报废进行全方位准确监管。

6.7.2 资产管理系统除应包含资产日常管理、月报统计、系统维护、安全管理等功能外，还应基于 BIM 技术包含精确查询类、智能提醒类及智能盘点类等新增功能。

6.7.3 资产管理系统宜基于 BIM 技术对资产实物从购置、领用、清理、盘点、借用/归还、维修到报废进行全方位准确监管。

6.7.4 资产管理宜包括以下内容：

1 资产信息化管理、资产事务管理及资产安全管理等宜应用 BIM，并结合 BIM 中资产信息，建立维护和模型关联的资产数据库，其中，资产事务管理者（如设施经理、物业经理等）需提供资产详细数据便于 BIM 数据录入，同时保证资产运营中的安全性；

2 运营和相关部门资产数据库所产生的资产报表，宜根据运营 BIM 模型查看实时资产领用信息；

3 当资产进行转移时，BIM 模型数据应做相应的变更，并保持资产系统唯一指定性编号不变；

4 当资产进行变更时，BIM 模型应与空间结合管理，将资产信息绑定到具体构件中，并自动更新状态；

5 资产在设计、施工、运维到退役的全生命周期中，应包含资产数据字典定义、资产划分结构等标准规范，并应根据 BIM 技术实现资产数据信息全部移交；

6 当资产进行出库时，运营 BIM 应与 OA 系统结合管理，在设施设备运维系统中实时监测物资的动态流向；

7 资产在运维管理过程中，应将资产维修记录信息记录到运营 BIM 模型中，完成资产运维过程信息留档；

8 资产在进行盘点时，宜根据 BIM 技术获得当前状态下的资产数据，并与数据库中已存储的数据进行对比，对异常数据进行处理，得出资产的实际状态。

6.7.5 资产安全宜包括以下内容：

1 资产在智能资产管理系统中，宜根据运营 BIM 模型数据对资产进行绑定，并唯一指定编号；

2 资产宜根据 BIM 模型编号进行资产编号；

3 资产宜根据 BIM 模型数据进行异常分析，并宜根据物联网智能资产管理系统可自动向相关人员以短信或邮件等方式发出报警。

6.7.6 资产管理服务宜包括以下内容：

1 资产不动产管理宜根据运营 BIM 整合或处理表现不佳的建筑物及位置来

2 资产项目管理宜根据运营 BIM 对项目实施进度控制，风险控制和财务效益控制，并使项目管理控制和警报自动化；

3 资产经营管理宜根据 BIM 模型编号对企业产品进行有序控制。

条文说明

海南省住房和城乡建设厅

2022 年 11 月

2 术语

2.0.1 建筑信息模型技术可应用于工程项目规划、设计、审图、施工、运营等各阶段，实现建筑全生命期内各参与方在同一建筑信息模型基础的数据共享，为产业链贯通、工业化建造和建筑创作提供技术保障；对工程环境、能耗、经济、质量、安全等方面的分析、检查和模拟，为项目全过程的方案优化和科学决策提供依据；可支持各专业协同工作、项目的虚拟建造、精细化管理和运维管理，为建筑业的提质增效、节能环保创造条件。

2.0.3 设计交付指建筑工程项目阶段性交付，也包括某一阶段内，参与方内部协同过程中的交付行为。

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.1 BIM 技术应用按工程阶段包括设计阶段、施工与竣工验收阶段、运维阶段等的建筑全寿命期应用，BIM 技术应用点的选择应综合考虑不同应用点的工程特点和经济及社会效益等方面的因素。后一阶段 BIM 应用宜基于前一阶段数字化交付生成本阶段相关数据。

3.1.3 BIM 应用实施遵循下列原则：

1 参与方职责范围一致性原则：项目 BIM 技术实施过程中，各参与方对 BIM 模型及 BIM 应用所承担的工作职责及工作范围，应该与各参与方合同规定的项目承包范围和承包任务一致。

2 软件版本及接口一致性原则：项目实施过程中软件版本及不同专业软件的传递数据接口应满足数据交换的需求，以保证最终 BIM 模型数据的正确性及完整性。

3 BIM 模型维护与项目实施同步原则：项目 BIM 应用在实施过程中，应与项目的实施进度保持同步。过程中的 BIM 模型和相关项目成果应及时按规定节点更新，以确保 BIM 模型和项目成果的一致性。

3.3 BIM 组织实施

3.3.1 建设单位宜委托第三方机构，实施项目 BIM 应用全过程管理，有效实现项目工程建设目标。

3.3.2 BIM 实施过程中各参与方应履行以下职责：

1 建设单位应组织策划项目 BIM 实施方案，应按照海南省相关管理规定与各参建方签订委托建设合同；接收并审查 BIM 交付模型和项目成果。

2 BIM 总协调方应按照相关标准和指南，制定项目 BIM 应用具体实施方案，确定 BIM 应用技术点，并组织管理和实施；控制项目 BIM 技术应用的质量及进度，组织各参建方的 BIM 工作流程培训和会议，处理各方与 BIM 相关的协调工作；对项目各参建方提供 BIM 技术支持，审查项目各阶段参建方提交的 BIM

成果并提出审查意见，协助建设单位进行 BIM 成果归档。

3 设计单位应按照 BIM 应用方案的要求提供验收成果，提高项目设计质量和效率；应用 BIM 技术在设计阶段建立模型，完成 BIM 实施方案中的各应用点；接受 BIM 总协调方的监督检查，对总协调方提出的交付成果审查意见及时修改落实。

4 施工单位应按照 BIM 应用方案的要求提供 BIM 成果，利用 BIM 技术进行节点组织控制管理，保证交付成果质量，提供项目施工效率；接收设计 BIM 模型，并基于此模型完成施工阶段 BIM 模型，完成 BIM 实施方案中的各应用点；接受 BIM 总协调方的监督检查，对总协调方提出的交付成果审查意见及时修改落实。

5 运维单位应按照竣工 BIM 模型及成果进行项目日常管理，对 BIM 模型进行深化、更新及维护；宜在设计和施工阶段配合 BIM 总协调方，确定 BIM 数据交付要求和数据格式，并在设计和施工交付时配合总协调方审核交付模型，提出审查意见；应基于 BIM 搭建项目运维管理平台；应接收竣工 BIM 交付模型并完善运营模型，保证准确性、完整性和适用性。

3.4 模型要求

3.4.3 BIM 应用模式确定后，建筑信息模型深度应当满足 BIM 应用过程的要求，并符合海南省标准的规定，还应做好各阶段模型数据的衔接和传递。

4 设计阶段 BIM 应用技术点

4.1 一般规定

4.1.1 BIM 技术应用于概念方案设计、方案设计、初步设计和施工图设计、图审阶段的主要目的和内容如下：

1 概念方案设计是建筑工程项目的起始阶段。主要目的是根据建设单位需求，分析项目建设的必要性，提出合理的建设规模并确定设计条件。

2 方案设计阶段的主要目的是为后续阶段工作提供依据和指导性文件。主要内容包括：根据建设条件，建设设计目标与设计环境的基本关系，提出空间建构设想、创意表达形式及结构方式的初步解决方法等。

3 初步设计阶段的主要目的是通过深化设计，论证建筑工程项目的技术可行性和经济合理性。主要内容包括：拟定设计原则、设计标准、设计方案和重大技术问题以及基础形式，详细考虑和研究各专业的设计方案，协调各专业设计的技术矛盾，并合理地确定技术经济指标。

4 施工图设计阶段的主要目的是为施工安装、工程预算、设备及构件安放、制作等提供完整的模型和图纸依据。主要内容包括：根据已获批复的设计方案编制可供施工的设计文件。

5 图审阶段的主要目的是使施工单位、建设单位相关人员进一步了解设计意图和设计要点，图审是解决图纸设计问题的重要手段，对减少工程变更，降低工程造价，加快工程进度，提高工程质量都起着重要的作用。主要内容是审查施工图设计文件是否符合有关规范规定。

5 施工阶段 BIM 应用技术点

5.1 一般规定

5.1.1 BIM 技术应用于施工组织设计、施工深化设计、装配式建筑 BIM 应用、BIM 施工管理平台和数字化交付阶段的主要目的和内容如下：

1 施工组织设计阶段 BIM 技术应用是指采用 BIM 技术以指导施工组织与管理、施工准备与实施、施工控制与协调等全面的施工活动，主要包括施工图纸会审、施工方案模拟等。

2 施工深化设计阶段的主要目的是根据施工组织安排，结合施工现场实际情况，采用 BIM 技术针对施工图纸进行细化、补充和完善。

3 装配式建筑 BIM 应用的主要目的是采用 BIM 技术针对装配式建筑进行构件的堆场优化、吊装模拟、装配式施工交底和优化等。

4 BIM 施工管理平台的主要目的将 BIM 技术和施工业务管理平台深度集成，将 BIM 的可视化和数字化能力融入施工管理平台。

5 数字化交付的主要目的是将工程建设项目的的设计信息和建造过程信息，通过竣工模型进行数字化交付，为建设项目的运维和城市级 CIM 平台提供数据。

6 运维阶段 BIM 应用技术点

6.1 一般规定

6.1.1 运维阶段是项目的应用阶段，承担运维与维护的所有管理任务，其主要目的是管理建筑设施设备，保证建筑项目的功能、性能，为用户提供安全、便捷、环保、健康的建筑环境。