

浙江省建筑信息模型(BIM)技术应用导则

**Zhejiang BIM Guide**

**Version**

# 浙江省住房与城乡建设厅

## 前 言

为贯彻落实《住房城乡建设部关于印发推进建筑信息模型应用指导意见的通知》（建质函[2015]159号）和《浙江省绿色建筑条例》的要求，推动建筑信息模型（Building Information Modeling, BIM）技术在建设工程中的应用，全面提高浙江省建设、设计、施工、业主、物业和咨询服务等单位的BIM技术应用能力，规范BIM技术应用环境，编制组经过广泛调查研究，充分借鉴国内外BIM标准规范和应用经验，在总结浙江省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4章1个附录。主要技术内容是：总则，基本规定，BIM应用实施的组织管理，BIM技术应用点等。

本导则由浙江省住房与城乡建设厅负责管理和对条文的解释，由主编单位负责具体技术内容的解释。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浙江大学建筑设计研究院有限公司（地址：杭州市天目山路148号，邮编：310028），以供今后修订时参考。

本导则主编单位、参编单位、主要起草人、主要审查人：

**主编单位：** 浙江大学建筑设计研究院有限公司

浙江省建工集团有限责任公司

浙江省建筑设计研究院

**参编单位：** 浙江省城乡规划设计研究院

浙江亚厦装饰股份有限公司

温州设计集团有限公司

宁波市房屋建筑设计研究院有限公司

华汇工程设计集团股份有限公司

浙江南方建筑设计有限公司

中国联合工程公司

华东勘测设计研究院有限公司

杭州浙大精创建筑设计有限公司

**主要起草人：** 殷 农 王大伟 金 睿 黄志斌 牛寿雁 卢志宏

项志峰 李志磊 董松苗 张长容 陈 晶 陈 健

黄争舸 屠剑飞 曾庆路 谢晋晓 杜艳静 沈益锋

胡 迪 马建勇 廖雪姣 胡俊文 朱欢丽 胡 迅

廉 俊 常 波 吴 朴

**主要审查人：** 楼文娟 赵宇宏 何关培 杨 键 蒋金生 过 俊

杨 琦 罗海涛

## 目 录

1 总则 .....	4
2 基本规定 .....	5
3 BIM 实施的组织管理 .....	7
3.1 BIM 实施模式和组织架构 .....	7
3.2 BIM 技术实施流程 .....	9
3.3 各参与方的职责 .....	9
4 BIM 技术应用点 .....	14
4.1 一般规定 .....	14
4.2 项目场址比选 .....	16
4.3 概念模型构建 .....	16
4.4 建设条件分析 .....	17
4.5 场地分析 .....	17
4.6 建筑性能模拟分析 .....	18
4.7 设计方案比选 .....	18
4.8 各专业模型构建 .....	19
4.9 建筑、结构专业模型的整合检查 .....	20
4.10 面积明细表统计 .....	20
4.11 冲突检测与三维管线综合 .....	21
4.12 竖向净空优化 .....	21
4.13 虚拟仿真漫游 .....	22
4.14 辅助施工图设计 .....	22
4.15 施工数据采集 .....	23
4.16 图纸会审 .....	24
4.17 施工深化设计 .....	24
4.18 施工方案模拟 .....	25
4.19 施工计划模拟 .....	25
4.20 构件预制加工 .....	26
4.21 施工放样 .....	27
4.22 工程量统计 .....	27
4.23 设备与材料管理 .....	28
4.24 质量与安全管理 .....	28
4.25 竣工模型构建 .....	29
4.26 现场 3D 数据采集和集成 .....	29
4.27 设备设施运维管理 .....	30
4.28 子项改造管理 .....	31

4.29 拆除施工模拟.....	31
附录 BIM 项目实施案例 .....	32

## 1 总则

**1.0.1** 为指导和规范浙江省建设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,保障建设工程质量安全,提升投资效益,制定本导则。

**1.0.2** 本导则适用于浙江省范围内建设工程 BIM 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 基本规定

**2.0.1** 建筑信息模型（Building Information Modeling，以下简称 BIM）是指建设工程的物理特征和功能特性等信息的数字化集成。BIM 技术是指基于 BIM 的数字化承载和可视化表达等的成套技术。

**2.0.2** BIM 技术可应用于工程项目规划、勘察、设计、施工、运营维护、改建及拆除等各方面，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；支持对工程环境、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；支持各专业协同工作、项目的虚拟建造和精细化管理，为建筑业的提质增效、节能环保创造条件。

**2.0.3** BIM 技术应用模式可分为全生命期应用和阶段性应用：

1 全生命期应用：贯穿于工程项目的全生命期 BIM 技术应用。全生命期包括策划与规划设计、方案设计、初步设计、施工图设计、施工、运营及拆除等阶段。

2 阶段性应用：选择工程项目全生命期中某些阶段应用 BIM 技术。

**2.0.4** BIM 实施应遵循下列原则：

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，应与各参与方合同约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 模型维护与实际同步原则：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 模型和相关成果应及时按规定节点更新，以确保 BIM 模型和相关成果的一致性。

**2.0.5** BIM 应用单位可以根据项目具体情况，选择下列全部或部分 BIM 技术应用：

1 工程设计：应用 3D 可视化设计、性能模拟分析、成本分析等手段，提高建设、规划、设计和施工等单位信息沟通的水平；优化设计，减少差错，提高建筑性能和设计质量；应用 BIM 协同各专业设计，避免专业与系统间

的错漏碰缺，减少工程频繁变更等问题。

**2 工程施工：**应用基于 4D（3D+时间）的 BIM 模型，开展项目现场施工方案模拟、进度模拟和资源管理，提高工程的施工效率，提高施工工序安排的合理性；应用基于 5D（3D+时间+成本）的 BIM 模型，进行工程算量和计价，增加工程投资的透明度，控制项目投资。应用基于各分部分项工程的 BIM 模型，对施工现场的基坑、脚手架、模板、大型机械等进行方案优化、模拟施工、材料管理，提高施工效率，降低施工成本。

**3 运营管理：**在建筑设施、空间和应急等管理运营过程中，调用 BIM 模型中的建筑信息和运维信息，并在管理过程中，对不足的信息加以补充，以实现降低运营成本，提高项目运营和维护管理水平的目标。

**4 城市管理：**在城市管理过程中，应用 BIM 模型实现城市建筑信息数据存储、利用与补充，将其作为城市建筑和市政基础设施的基础信息库，为城市建设提供支撑。

**2.0.6 BIM 应用模式确定后，**应用单位可选择符合需求的 BIM 技术应用点组织实施。BIM 技术应用点应符合本导则第 4 章的规定，BIM 模型深度应符合浙江省标准的要求。鼓励应用单位增加本导则以外的应用内容。

### **3 BIM 实施的组织管理**

#### **3.1 BIM 实施模式和组织架构**

**3.1.1 BIM 实施模式**分为建设单位（业主）BIM 实施模式和承包商 BIM 实施模式：

**1 建设单位(业主)BIM 实施模式：**由建设单位主导，选择适当的 BIM 技术应用模式，各参与方协同采用 BIM 技术，完成项目的 BIM 技术应用。

**2 承包商 BIM 实施模式：**由项目各相关方自行或委托第三方机构应用 BIM 技术，完成自身承担的项目建设内容，辅助项目建设与管理，以实现项目建设目标。

**3 BIM 实施模式**宜采用基于全生命期 BIM 技术应用模式下的建设单位(业主)主导的实施模式，以利于协调各参与方在项目全生命期内协同应用 BIM 技术，充分发挥 BIM 技术的最大效益和价值。

**3.1.2 建设单位(业主)BIM 实施模式下的组织架构**

**1 建设单位**应首先确定 BIM 应用策略，确定 BIM 总协调方；BIM 总协调方应按本导则第 3 章的规定履行其相应的职责。

**2 建设单位**宜建立 BIM 项目协同平台，项目各参与方应根据各自预设权限及标准在该协同平台下进行项目数据提交、更新、下载和管理等。

**3 BIM 总协调方**可以由建设单位自行组建或委托第三方机构(应为有类似 BIM 项目经验的设计、施工或咨询机构)承担。

**4 建设单位**可根据项目实际情况，选择适宜的应用模式，自行或委托第三方机构进行实施。

**5 典型建设单位(业主)BIM 实施模式的组织架构**见图 3.1.2

**3.1.3 承包商 BIM 实施模式下的组织架构**

**1 承包商**应首先确定 BIM 应用策略，并按本导则第 3 章的规定履行其相应的职责。

**2 承包商**应根据工程实际情况，选择适宜的应用点，可自行或委托第三方机构（应有类似 BIM 项目经验）实施。



3 承包商BIM实施模式宜采用多方实施的阶段性BIM技术应用模式,各自承担自身工作内容;也可采用一方实施的阶段性BIM技术应用模式,完成自身工作内容。

4 典型承包商 BIM 实施模式的组织架构见图 3.1.3。

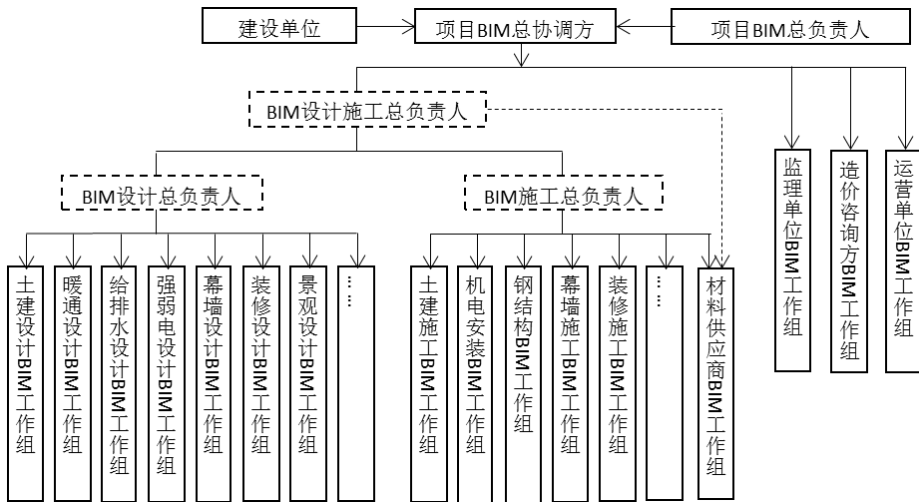


图3.1.2 典型建设单位(业主)BIM实施模式的架构图

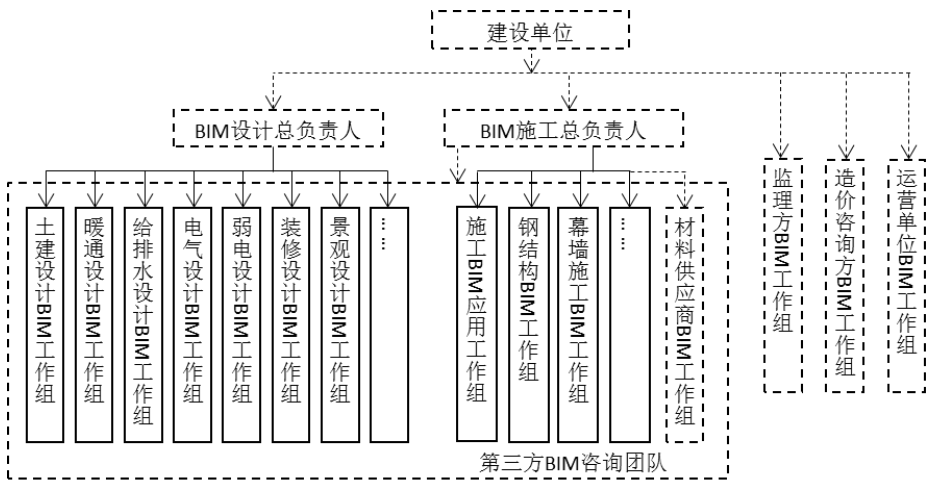


图3.1.3 典型承包商BIM 实施模式的架构图

注：虚线框为自主加入的相关方，他们根据自身需求选择应用BIM技术（各单位是以阶段性BIM技术应用模式进行工作的）。如果所有各方都参加，内容同全生命期BIM技术应用模式，各参与方构建的BIM模型应符合接口一致性原则。由于少了建设单位（业主）的主导，后者仍然有别于建设单位（业主）BIM实施管理模式。

## 3.2 BIM 技术实施流程

3.2.1 建设工程项目 BIM 技术应用步骤可按图 3.2.1 执行。

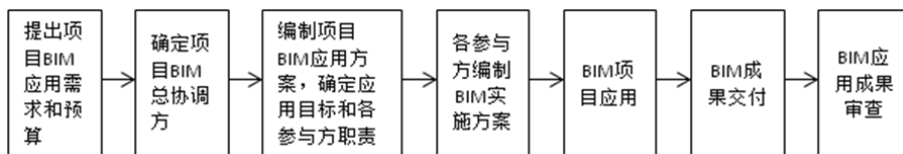


图 3.2.1 BIM 技术应用步骤图

3.2.2 典型建设工程项目 BIM 实施步骤可参照图 3.2.2 执行。

3.2.3 BIM 技术应用步骤图和典型 BIM 实施步骤图表达了通用性步骤，相关参与方可根据项目的实际情况进一步深化。

## 3.3 各参与方的职责

3.3.1 建设单位应履行下列职责：

- 1 组织策划项目 BIM 实施策略，确定项目的 BIM 应用目标、应用要求，并落实相关费用；
- 2 委托工程项目的 BIM 总协调方。BIM 总协调方可以满足要求的建设单位相关部门、设计单位、施工单位或第三方咨询机构；
- 3 按《项目 BIM 应用方案》与各参与方签订合同；
- 4 接收通过审查的 BIM 交付模型和成果档案。

3.3.2 BIM 总协调方应履行下列职责：

- 1 制定《项目 BIM 应用方案》，并组织管理和贯彻实施；
- 2 BIM 成果的收集、整合与发布，并对项目各参与方提供 BIM 技术支持；审查各阶段项目参与方提交的 BIM 成果并提出审查意见，协助建设单位进行 BIM 成果归档；
- 3 根据建设单位 BIM 应用的实际情况，可协助其开通和辅助管理维护 BIM 项目协同平台；
- 4 组织开展对各参与方的 BIM 工作流程的培训；

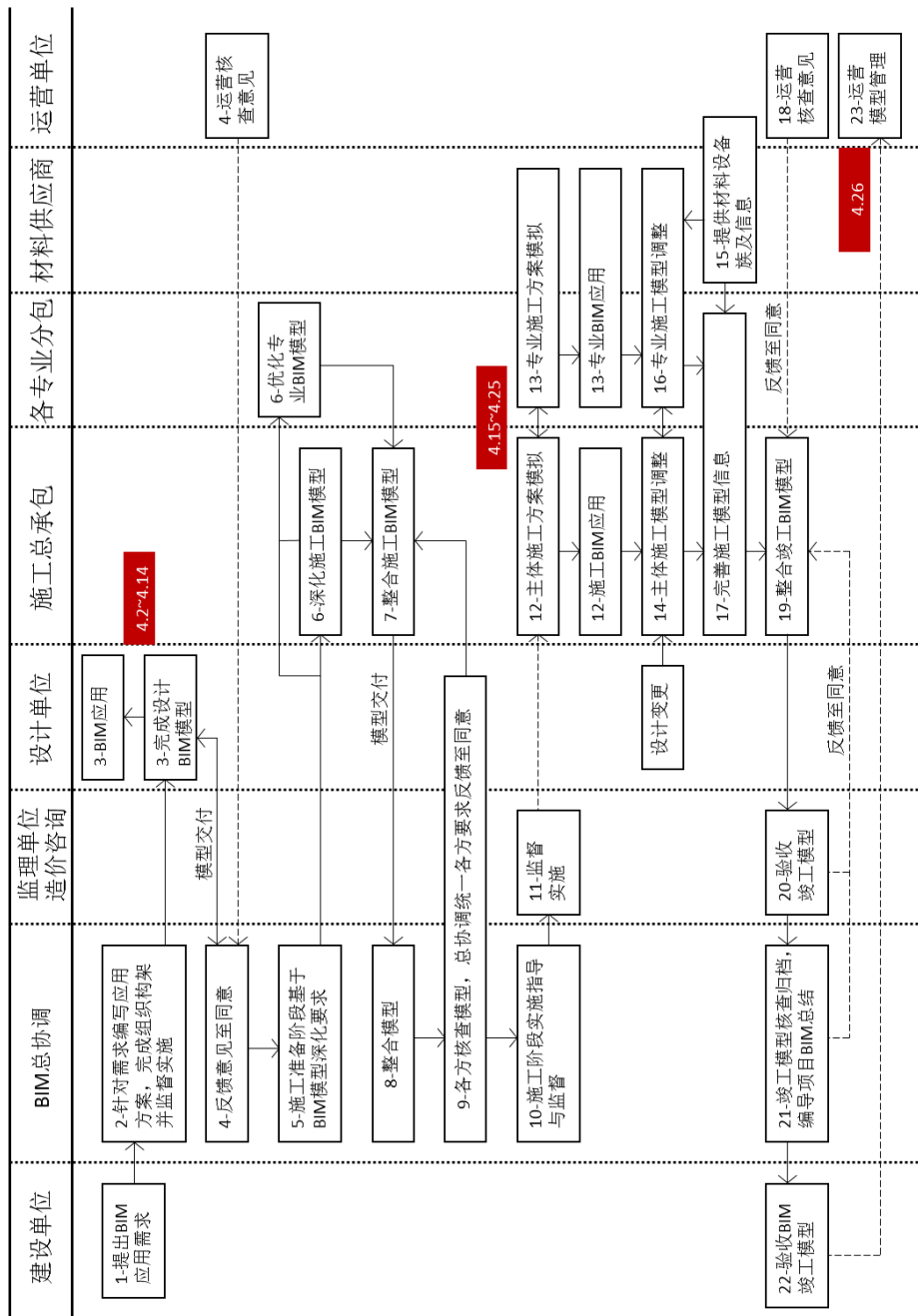


图 3.2.2：典型项目 BIM 实施步骤图

注：

- 1 如图 3.2.2 示，在建设单位 BIM 实施模式下，采用全生命周期应用模式，并由 BIM 总协调方负责落实项目各阶段 BIM 技术的应用，进行项目全过程的 BIM 管理。
- 2 在承包商 BIM 实施模式下，可根据需要选取图 3.2.2 中部分过程组织实施。

5 监督、协调及管理各分包单位的 BIM 实施质量及进度，并对项目范围内最终的 BIM 成果负责。

### 3.3.3 监理单位应履行下列职责：

- 1 审阅BIM模型，提出审阅意见；
- 2 配合BIM总协调方，对BIM交付模型的正确性及可实施性提出审查意见。

### 3.3.4 设计单位应履行下列职责：

1 配置 BIM 团队，并根据《项目 BIM 应用方案》的要求提供 BIM 成果，提高项目设计质量和效率；

2 采用 BIM 技术在设计阶段建立 BIM 模型，根据《项目 BIM 应用方案》编写《项目设计 BIM 实施方案》，并完成《项目设计 BIM 实施方案》制定的各应用点。《项目设计 BIM 实施方案》应包含下列内容：

- 1) BIM 软件及版本；
- 2) 设计阶段 BIM 应用目的；
- 3) 设计阶段 BIM 应用范围；
- 4) BIM 工作内容；
- 5) 各专业模型内容；
- 6) 各阶段模型深度要求；
- 7) BIM 模型属性要求；
- 8) BIM 模型组织方式；
- 9) 建模规则与信息要求；
- 10) 协同工作分工；
- 11) 成果交付格式及内容。

3 设计单位项目 BIM 负责人负责内外部的总体沟通与协调，组织设计阶段 BIM 的实施工作，根据合同要求提交 BIM 工作成果，并保证其正确性和完整性；

4 接受 BIM 总协调方的监督，对总协调方提出的交付成果审查意见及时整改落实；

**5** 设计单位应结合 BIM 技术进行技术交底。

**3.3.5 施工总承包应履行下列职责：**

**1** 配置 BIM 团队，并根据《项目 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，提高项目施工质量和效率；

**2** 接收设计 BIM 模型，并基于该模型，完善施工 BIM 模型，且在施工过程中及时更新，保持适用性；

**3** 根据《项目 BIM 应用方案》编写《项目施工 BIM 实施方案》，并完成《项目施工 BIM 实施方案》制定的各应用点。《项目施工 BIM 实施方案》应包含下列内容：

- 1)** 项目施工阶段 BIM 实施目标；
- 2)** 各参与方的 BIM 实施职责及团队配置要求；
- 3)** 施工阶段 BIM 实施计划；
- 4)** 施工阶段各参与方项目协同权限分配及协同机制；
- 5)** 软件版本及数据格式的统一；
- 6)** 项目 BIM 实施应用管理办法；
- 7)** 信息录入标准；
- 8)** 项目成果交付要求；
- 9)** 审核/确认：BIM 成功和数据的审核/确认流程。

**4** 施工单位项目 BIM 负责人负责内外部的总体沟通与协调，组织施工阶段 BIM 的实施工作，根据合同要求提交 BIM 工作成果，并保证其正确性和完整性。

**5** 接受 BIM 总协调方的监督，对总协调方提出的交付成果审查意见及时整改落实；

**6** 根据合同确定的工作内容，统筹协调各分包单位施工 BIM 模型，将各分包单位的交付模型整合到施工总承包的施工 BIM 交付模型中；

**7** 利用 BIM 技术辅助现场管理施工，安排施工顺序节点，保障施工流水合理，按进度计划完成各项工程目标。

**3.3.6 专业分包单位应履行下列职责：**

**1** 配置 BIM 团队，并根据《项目 BIM 应用方案》和《项目施工 BIM 实施方案》的要求，提供 BIM 成果，并保证其正确性和完整性；

**2** 接收施工总承包的施工 BIM 模型，并基于该模型，完善分包施工 BIM 模型，且在施工过程中及时更新，保持适用性；

**3** 根据《项目 BIM 应用方案》和《项目施工 BIM 实施方案》编写《分包项目施工 BIM 实施方案》，并完成《分包项目施工 BIM 实施方案》制定的各应用点；

**4** 分包单位项目 BIM 负责人负责内外部的总体沟通与协调，组织分包施工 BIM 的实施工作；

**5** 接受 BIM 总协调方和施工总承包方的监督，并对其提出的审查意见及时整改落实；

**6** 利用 BIM 技术辅助现场管理施工，安排施工顺序节点，保障施工流水合理，按进度计划完成各项工程目标。

#### **3.3.7 造价咨询单位应履行下列职责：**

**1** 采用 BIM 应用软件对工程量进行统计；

**2** 采用 BIM 技术辅助进行工程概算、预算和竣工结算工作；

**3** 根据合同要求提交 BIM 工作成果，并保证其正确性和完整性。

#### **3.3.8 运营单位应履行下列职责：**

**1** 采用 BIM 模型及相关成果进行日常管理，并对 BIM 模型进行深化、更新和维护，保持适用性；

**2** 宜在设计和施工阶段提前配合 BIM 总协调方，确定 BIM 数据交付要求及数据格式，并在设计 BIM 交付模型及竣工 BIM 交付模型交付时配合 BIM 总协调方审核交付模型，提出审核意见；

**3** 搭建基于 BIM 的项目运维管理平台；

**4** 接收竣工 BIM 交付模型，并基于该模型，完善运营 BIM 模型，并保证其正确性和完整性；

**5** 根据需要协助建设单位向项目所在城市的数字化城市平台提供项目模型。

## 4 BIM 技术应用点

### 4.1 一般规定

**4.1.1** BIM 技术应用点应按策划与规划设计、方案设计、初步设计、施工图设计、施工、运营及拆除等阶段分别确定。

**4.1.2** BIM 技术应用点的选择应综合考虑不同应用点的普及程度、成本收益和工程特点等方面的因素。

**4.1.3** BIM 技术应用点可按表 4.1.3 选取。

表4.1.3 BIM 技术应用点

阶段划分	阶段描述	基本应用
策划与规划设计	策划与规划是项目的起始阶段。对于单体项目称为策划，对于群体项目称为规划。主要目的是根据建设单位的投资与需求意向，研究分析项目建设的必要性，提出合理的建设规模，确定项目规划设计的条件。	项目场址比选
		概念模型构建
		建设条件分析
方案设计	主要目的是为后续设计阶段提供依据及指导性的文件。主要工作内容包括：根据设计条件，建立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等初步解决方法和方案。	场地分析
		建筑性能模拟分析
		设计方案比选
初步设计	主要目的是通过深化方案设计，论证工程项目的技术可行性和经济合理性。主要工作内容包括：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，协调各专业技术设计的技术矛盾，并合理地确定技术经济指标。	面积明细表统计
		各专业模型构建
		建筑结构平面、立面、剖面检查
施工图设计	本阶段的主要目的是为施工安装、工程预算、设备及构件的安放、制作等提供完整的模型和图纸依据。主要工作内容包括：根据已批准的设计方案编制可供施工和安装的设计文件，解决施工中的技术措施、工艺做法、用料等问题。	面积明细表统计
		工程量统计
		各专业模型构建
		冲突检测及三维管线综合
		竖向净空优化
		虚拟仿真漫游
		辅助施工图设计

施工阶段	施工阶段是指建设单位与施工单位签订工程承包合同开始到项目竣工为止,在实际项目过程中,各个分部分项交叉进行,BIM应用贯穿其中,主要应用包括现场数据采集、图纸会审、施工深化设计、施工方案模拟及构件预制加工、施工放样、施工质量与安全管理、设备和材料管理等方面。	施工数据采集
		冲突检测及三维管线综合
		竖向净空优化
		虚拟仿真漫游
		图纸会审
		施工深化设计
		施工方案模拟
		施工计划模拟
		构件预制加工
		施工放样
		工程量统计
		设备与材料管理
		质量与安全管理
		竣工模型构建
运营阶段	本阶段的主要目的是管理建筑设施设备,保证建筑项目的功能、性能满足正常使用的要求。改造工程也在本阶段。	现场3D数据采集和集成
		设备设施运维管理
		子项改造管理
拆除阶段	本阶段的主要目的是建立合理的拆除方案,妥善处理建筑材料设施设备,力求拆除的可再生利用。	拆除施工模拟
		工程量统计
注:		
1 本表所列项目为目前各阶段常用的应用点,可根据BIM技术的发展和工程实际增减。		
2 部分应用点不仅适用于本表所列阶段,也可适用于其他阶段。例如:		
1) 建筑和结构专业模型构建以及面积明细表统计在方案设计、施工图设计阶段均有应用;		
2) 机电专业模型在初步设计阶段有局部应用,但主要在施工图设计阶段完成;		
3) 冲突检测及三维管线综合、竖向净空优化在施工图设计阶段、施工准备阶段、施工实施阶段均有应用;		
4) 工程量统计在初步设计阶段、施工图设计阶段和施工阶段均有应用。		



## **4.2 项目场址比选**

**4.2.1** 项目场址比选主要用于策划与规划阶段。主要包括：

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 概念模型构建**

**4.3.1** 概念模型构建主要用于策划与规划阶段。

应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** 建设条件分析主要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 场地分析**

**4.5.1** 场地分析应用点主要用于方案设计阶段。应建立三维场地模型，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：

- 1 场地模型；
- 2 场地分析报告。

## **4.6 建筑性能模拟分析**

**4.6.1** 建设性能模拟分析应用点主要用于方案设计阶段。应建立建筑信息模型，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** 建设性能模拟分析应用点主要包括：

- 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** 建设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** 设计方案比选应用点主要用于方案设计阶段。要求运用 BIM 软件，生成设计方案的多个模型，通过分析和比选得到最佳的设计方案。充分运用三维场景的可视化功能，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：

- 1 方案比选说明。

## 2 设计方案模型。

### 4.8 各专业模型构建

**4.8.1** 本应用点主要应用于初步设计阶段及施工图设计阶段。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：

1 应用单位根据项目应用方案构建样板文件，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、结构专业模型，其模型深度和构件要求详见浙江省《工程信息模型应用统一标准》中相应设计阶段的建筑、结构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：

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、冲突检测及三维管线综合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，其模型深度和构件要求详见浙江省《工程信息模型应用统一标准》中相应设计阶段的建筑、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 建筑、结构专业模型的整合检查

**4.9.1** 本应用点主要应用于初步设计阶段、施工图设计阶段及施工阶段。建筑、结构专业模型的整合检查主要通过剖切模型，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。

### 4.9.2 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 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。

### 4.9.3 本应用点主要工作成果应包括：

- 1 检查修改后的建筑、结构专业模型。模型深度和构件要求详见浙江省《工程信息模型应用统一标准》中相应设计阶段的建筑、结构专业模型内容及其基本信息要求。
- 2 检查报告。

## 4.10 面积明细表统计

**4.10.1** 本应用点贯穿于整个设计阶段（方案阶段、初步设计阶段及施工图设计阶段）。面积明细表统计的主要目的是利用建筑模型，提取房间面积信息，精确统计各项常用面积指标，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。

**4.10.2** 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。

**4.10.3** 面积明细表统计的主要工作成果应包括：

- 1 能体现房间面积等信息的建筑专业模型。
- 2 面积明细表。

## **4.11 冲突检测与三维管线综合**

**4.11.1** 本应用点根据工程实际情况，可在施工图设计阶段或施工阶段应用。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。

**4.11.2** 冲突检测与三维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、幕墙、装饰、景观等专业模型，形成整合的 BIM 模型。
- 3 设定冲突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。

**4.11.3** 冲突检测与三维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。

## **4.12 竖向净空优化**

**4.12.1** 本应用点根据工程实际情况，可在施工图设计阶段或施工阶段应用。竖向净空优化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。

#### **4.12.2 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。

#### **4.12.3 主要工作成果应包括：**

- 1** 满足净空要求的各专业模型
- 2** 净空分析文件。

### **4.13 虚拟仿真漫游**

**4.13.1** 本应用点根据工程实际情况，可在设计阶段或施工阶段应用。虚拟仿真漫游的主要目的是利用 BIM 软件模拟建筑物的三维空间，通过漫游、动画的形式，及时发现不易察觉的设计缺陷或问题，减少由于事先规划不周全而造成的损失，有利于设计与管理人员对设计方案进行辅助设计与方案评审，促进工程项目的规划、设计、投标、报批与管理。

#### **4.13.2 主要工作内容应包括：**

- 1** 收集准确的数据。
- 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** 并保存原始制作文件，以备后期的调整与修改。

#### **4.13.3 主要工作成果应包括：动画视频文件。**

### **4.14 辅助施工图设计**

**4.14.1** 本应用点主要应用于施工图设计阶段。辅助施工图设计是以剖切三

维设计模型为主，二维绘图标识为辅，局部借助三维透视图和轴测图的方式表达施工图设计。其主要目的是减少传统二维设计的平面、立面、剖面的不一致性问题；尽量消除各专业、系统间设计表达的信息不对称；为后续设计交底、施工阶段深化设计提供依据。

#### **4.14.2 主要工作内容应包括：**

- 1 收集准确的数据，并制定 BIM 模型出图标准、图纸目录及表达方式。
- 2 通过二维剖切或二维为主、三维辅助表达的方式导出施工图，包括平面图、立面图、剖面图、门窗大样图、局部放大图等。二维施工图应添加相应标识和标注，使之满足国家规定的施工图设计深度。对于局部复杂空间，宜增加三维透视图和轴测图辅助表达。

- 3 复核图纸，确保图纸的准确性。

#### **4.14.3 主要工作成果应包括：**

- 1 施工图模型。模型深度和构件要求详见浙江省《工程信息模型应用统一标准》施工图设计阶段的模型内容及其基本信息要求。
- 2 施工图纸
- 3 重点复杂部位三维视图。

### **4.15 施工数据采集**

**4.15.1** 本应用点主要应用于施工阶段。施工单位进场后第一项工作即对施工现场进行勘察，采集现场数据，为后期的深化设计、施工方案等提供准确数据。

#### **4.15.2 施工数据采集的主要工作内容：**

- 1 收集数据，包括施工图设计阶段模型、设计单位施工图、现场勘测相关数据等，确保数据的准确性。
- 2 根据现场真实情况，更新或重新建立现场数据模型。
- 3 现场数据和分析，分析现场实际数据与设计之间的偏差，供建设单位、设计单位、相关咨询单位等审核确认

#### **4.15.3 施工数据采集的主要工作成果：**

- 1 现场数据模型，包括现场区域划分、属性划分和三维几何信息等。



## 2 现场偏差分析报告

### 4.16 图纸会审

**4.16.1** 本应用点主要应用于施工阶段。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，在深化设计前深入协调碰撞问题和设计的可施工性。

**4.16.2** 主要工作内容：

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、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。

### 4.17 施工深化设计

**4.17.1** 施工深化设计主要应用于施工阶段，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。

**4.17.2** 施工深化设计主要工作内容应包括：

1 收集准确的数据。

2 工程模型设计，施工单位依据设计单位提供的资料（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冲突检测及协调

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。

**4.17.3** 施工深化设计主要工作成果应包括：

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，包括深化施工图及节点图等。

## 4.18 施工方案模拟

**4.18.1** 施工方案模拟主要应用于施工阶段。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，并充分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，实现施工方案的可视化交底。

**4.18.2** 施工方案模拟主要工作内容应包括：

1 收集准确的数据。

2 根据施工方案构建施工过程演示模型，结合施工工艺流程，利用模型进行施工模拟、优化，选择最优施工方案，生成4D模拟演示视频并提交施工部门审核。特别是对于局部复杂的施工区域，进行BIM重点难点施工方案模拟、优化，生成方案模拟文件提交审核，并与施工部门、相关专业分包协调施工方案。

**4.18.3** 施工方案模拟主要工作成果应包括：

1 施工模拟演示文件。

2 施工方案比选报告。

## 4.19 施工计划模拟

**4.19.1** 施工计划模拟主要应用于施工阶段。将二维施工进度计划与 BIM 模型进行整合，以 4D 的形式直观的反应在人视线中，让项目管理人员可以清晰地了解整个工程进度安排，并及时发现每个环节的重点、难点，方便制定并完善合理可行的进度计划，保证整个项目实施过程中人力、材料、机械安排的合理性。

**4.19.2** 施工计划模拟的主要工作内容应包括：

1 收集准确的数据。

2 结合工程项目施工进度计划的文件和资料，将模型与进度计划文件整合，形成各施工时间、施工工作安排、现场施工工序完整统一，可以表现整个项目施工情况的进度计划模拟文件。

3 根据可视的施工计划文件，及时发现计划中需待完善的区域，整合各相关单位的意见和建议，对施工计划模拟进行优化、调整，形成合理、可行的整体项目施工计划方案。

4 在项目实施过程中,利用施工计划模拟文件指导施工中各具体工作,辅助施工管理,并不断进行实际进度与项目计划间的对比分析,如有偏差,分析并解决项目中存在的潜在问题,对施工计划进行及时调整更新,最终达到在要求时间范围内完成施工目标。

#### **4.19.3 施工计划模拟的主要工作成果应包括:**

1 施工计划模拟演示文件。表示施工计划过程中的整个工程进度安排、活动顺序、相互关系、施工资源、措施等信息。

2 施工进度控制报告。不同情况下的进度调整、控制文件,包括不同情况的施工计划展示视图,以及一定时间内虚拟模型与实际施工的进度偏差分析等。

### **4.20 构件预制加工**

**4.20.1** 构件预制加工主要应用于施工阶段。用 BIM 技术提高构件预制加工能力能够降低成本、提高工作效率、提升建筑质量。在此基础上推行的工厂化建造是未来绿色建造的重要手段之一。

#### **4.20.2 构件预制加工的主要工作内容应包括:**

1 收集准确的数据。

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,由施工企业自行建立。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数据转换、机械设计及归类标注等工作,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,进行编号标注,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 通过构件预装配模型指导施工单位按图装配施工。

#### **4.20.3 构件预制加工的主要工作成果应包括:**

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。

#### **4.21 施工放样**

**4.21.1** 施工放样应用点主要应用于施工阶段。根据 BIM 数据进行现场精确放样，实现提高现场施工精准度，提高施工质量的目的。

**4.21.2** 施工放样应用点的主要工作内容应包括：

1 收集准确的数据，包括施工作业模型导出的放样数据及现场施工控制网规划。

2 制作施工控制网。

3 施工放样规划，规划放样仪器定位点及放样控制点之间关系，编制放样点编号。

4 依据控制网，根据放样数据进行现场精确放样。

**4.21.3** 施工放样应用点的主要工作成果应包括：现场精确定位放样。

#### **4.22 工程量统计**

**4.22.1** 工程量统计应用点在初步设计阶段、施工图设计阶段、施工准备阶段均有应用，不同阶段采用不同的计量、计价依据，并体现不同的造价管理与成本控制目标。其目的在于从施工 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。

**4.22.2** 工程量统计应用点的主要工作内容应包括：

1 收集准确的数据。

2 在施工作业模型基础上，加入构件参数化信息、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 利用BIM软件获取施工作业模型中的工程量信息，将其作为建筑工程招投标时编制工程量清单与招标控制价格的依据，也可作为施工图预算的依据。同时，从模型中获取的工程量信息应满足合同约定的计量、计价规范要求。

4 建设单位可利用5D施工作业模型实现动态成本的监控与管理，并实现目标成本与结算工作前置。施工单位根据优化的动态模型实时获取成本信息，动态合理地配置施工过程中所需的资源。

**4.22.3** 工程量统计应用点的主要工作成果应包括：工程量清单。工程量清单应当准确反映实物工程量，满足预结算编制要求。该清单不包含相应损耗。

## **4.23 设备与材料管理**

**4.23.1** 本应用点主要应用于施工阶段。运用 BIM 技术达到按施工作业面配料的目的，实现施工过程中设备、材料的有效控制，提高工作效率，减少不必要的浪费。

**4.23.2** 设备与材料管理本应用点的主要工作内容应包括：

1 收集准确的数据。

2 将楼层信息、构件信息、进度表、报表等设备与材料信息添加进施工作业模型中，使建筑信息模型建立可以实现设备与材料管理和施工进度协同，并可追溯大型设备及构件的物流与安装信息。

3 根据工程进度，在模型中实时输入输出相关信息。输入信息包括工程设计变更信息、施工进度变更信息。输出信息包括所需的设备与材料信息表、已完工程消耗的设备与材料信息、下个阶段工程施工所需的设备与材料信息等。

**4.23.3** 设备与材料管理应用点的主要工作成果应包括：

1 施工设备与材料的物流信息。

2 基于施工作业面的设备与材料表。建筑信息模型可按阶段性、区域性、专业类别等方面输出不同作业面的设备与材料表。

## **4.24 质量与安全管理**

**4.24.1** 本应用点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。

**4.24.2** 质量与安全管理应用点的主要工作内容应包括：

1 收集数据，并确保数据的准确性。

2 在施工作业模型的基础上，根据施工质量、安全方案，生成施工安全设施配置模型。

3 利用建筑信息模型的可视化功能准确、清晰地向施工人员展示及传递建筑设计意图。同时，可通过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 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。累计在模型中的质量与安全问题，经汇总收集后，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。

**4.24.3 质量与安全管理应用点的主要工作成果应包括：**

- 1 施工安全设施配置模型。
- 2 施工质量检查与安全分析报告及解决方案。

## **4.25 竣工模型构建**

**4.25.1** 竣工模型构建应用点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。

**4.25.2** 竣工模型构建应用点主要工作内容应包括：

- 1 完整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。

**4.25.3** 竣工模型构建应用点主要工作成果应包括：竣工模型。模型应当准确表达构件的外表几何信息、材质信息、厂家信息以及施工安装信息等。

## **4.26 现场 3D 数据采集和集成**

**4.26.1** 本应用点主要应用于运营阶段、改造阶段，也可用于施工阶段。采

用三维扫描技术收集现场 3D 数据，与设计、施工、运维阶段的 BIM 模型对比生成信息化集成的现场 BIM 模型，主要目的是提供与现场空间高度符合的 BIM 模型。

**4.26.2** 本应用点主要工作内容应包括：

- 1 采用三维激光扫描设备，现场获得三维点云数据。
- 2 在绘图软件导入点云数据进行编辑，生成各个点片关联面的几何体。
- 3 对比参考现阶段BIM模型赋予点云生成的几何体以相关数据信息，便于拆分成土建模型、机电模型等。

**4.26.3** 本应用点主要工作成果应包括：现场 3D 扫描模型。模型应当准确表达构件的外表几何信息以及各阶段相关信息等。

## **4.27 设备设施运维管理**

**4.27.1** 本应用点主要应用于运营阶段。基于 BIM 的运维管理分为静态运维管理及动态运维管理两个层面：

静态运维管理是指在竣工模型的基础上，将设施设备的相关资料，如厂家信息、日常巡检计划、维保计划等信息直接录入模型或通过网络数据库的形式与模型链接。将 BIM 模型作为建筑日常运维管理的资料查询入口。

动态运维管理是指在静态运维管理的基础上，通过运营系统的建设，实现运营数据与模型数据的互动与补充。

**4.27.2** 设备设施运维管理应用点主要工作内容应包括：

- 1 将建筑设备自控系统、消防系统、安防系统及其他智能化系统和建筑运营模型结合，形成基于BIM技术的建筑运行管理系统和运行管理方案。
- 2 在BIM模型中加载空间信息，实现空间规划、空间分配、人流管理等空间管理内容。
- 3 利用建筑信息模型对资产进行信息化管理。利用运营模型数据，评估改造和更新建筑资产的费用，建立维护和模型关联的资产数据库。
- 4 利用BIM模型作为能源管理的载体，实现智能照明、全楼空调管理、楼宇自控信息集成显示，并通过二维码、RFID等手段将设备信息在模型中集成。

## 4.28 子项改造管理

**4.28.1** 子项改造管理应用点主要应用于运营阶段。主要目的是区分所有部件的改造属性，提供一个符合改造需求的 BIM 模型。

**4.28.2** 子项改造管理应用点主要工作内容应包括：

- 1 收集数据，可以是蓝图、现有BIM模型。
- 2 根据蓝图建立BIM模型，或采用现有BIM模型，如模型不够完善，可采用3D扫描BIM模型进行对比，确保模型完整、准确。
- 3 将BIM模型中的各个部件赋予改造属性（保留、改造、更换、拆除等）。
- 4 利用上述BIM模型对改造进行可视化、进度模拟、造价控制等。

**4.28.3** 子项改造管理应用点主要工作成果应包括：

- 1 包含改造属性的BIM模型。
- 2 改造内容的可视化、进度模拟等方面的演示文件，以及工程量清单。

## 4.29 拆除施工模拟

**4.29.1** 拆除施工模拟应用点主要应用于拆除阶段。主要目的是提供一个符合拆除需求的 BIM 模型，可视化拆除过程。

**4.29.2** 拆除施工模拟应用点主要工作内容应包括：

- 1 收集数据，可以是蓝图、现有BIM模型等。
- 2 根据蓝图建立BIM模型，或采用现有BIM模型，如模型不够完善，可采用3D扫描BIM模型进行对比，确保模型完整、准确。
- 3 利用上述BIM模型对拆除进行可视化、进度模拟、造价控制等。

**4.29.3** 拆除施工模拟应用点主要工作成果应包括：

- 1 包含拆除属性的BIM模型。
- 2 拆除过程的可视化、进度模拟等方面的演示文件，以及工程量清单。



## 附录 BIM 项目实施案例

项目介绍:

某大型项目体量巨大，为几个区域贯连的多元化综合园区，基于项目专业多、体量大、造型复杂、施工质量要求高等一系列特点，进行了从设计、施工到竣工的全专业 BIM 实施，包括 BIM 技术辅助、BIM 设计管理和 BIM 施工管理等。具体应用如下：

### 1. 概念模型构建及建设分析：

利用 BIM 技术进行 1:1 项目各概念模型创建，进行设计方案筛选，判断单体的建设体量和各单体之间的相互关系，从建设角度、建设形体进行统筹分析，最终得出项目的总体布局，并在总体布局的基础上对整个项目的场地进行分析，进行基于各个单体基础上的总项目规划，包括不同单体之间的功能需求、造型衔接等。形成最终的建设三维效果。

### 2. 设计方案比选：

在三维可视化基础上，进行基于BIM的各设计方案比选，如：不同排水走向的设计方案选择，钢结构与外表皮节点衔接方式的方案比选，休息区域座椅造型及内部排水功能结合性设计方案优选等。

### 3. 各专业模型整合检测：

定期（每周）进行各专业三维模型整合及碰撞检测。利用三维模型的直观性、可视化、作为设计整合、协调的主要手段，进行每周设计BIM协调，及时发现各专业之间碰撞问题，反馈、协调并跟踪所有设计问题的不断调整，利用BIM协调平台辅助进行问题解决过程管理。

### 4. 辅助施工图设计及设计报审：

常规造型单体，直接从三维模型中导出平面、立面、剖面、节点底图辅助施工图设计；复杂衔接区域，三维辅助设计师制定大型连接钢构件造型，输出生产加工尺寸；复杂造型外表皮，利用1：1模型进行板块尺寸优化、分类，输出板块加工展开图、侧面弯曲弧度图、竖向大样图等。

利用三维模型辅助设计院进行设计报审，向设计审核单位进行项目三维空间和功能介绍，提高审核单位的设计审核效率。

### 5. 辅助结构受力分析

针对复杂造型单体或复杂造型区域，结构工程师难以通过二维图纸进行

受力模型精确搭建，利用三维模型提取准确搭接的三维线框模型，辅助结构工程师进行结构受力分析。

#### 6. 招标辅助：

利用三维设计模型，辅助审计团队进行重、难点区域的工程量信息提取，方便业主对工程量、造价及复杂造型种不同类型构件复杂程度的全面了解；

对各投标单位进行项目三维总体情况，重、难点区域细节设计、方案调整过程介绍等，方便承包商快速了解项目情况，正确评估项目难易程度，准确报价。同时，对投标单位进行BIM投标方案和BIM实施能力评估。

#### 7. 净空优化、维修路径优化：

针对多专业综合区域，包括设备、设施集中区域，根据机电、复杂钢结构、设备设施在竖向空间、操作范围要求等进行三维基础上的竖向净空优化调整，合理调整设计空间，同时对维修路径可行性、维修通道顺畅情况、维修角度、维修方式等进行虚拟漫游，优化设备、设施维修通道，提出最优维修方式，保证维修的畅通、便捷。

#### 8. 现场施工数据采集和施工放样：

施工承包商进场进行现场数据采集，并将其展现在三维模型中，分析现场实际数据和设计之间的偏差，包括现场施工区域划分等，作为后续设计、施工作业、设备放置和运行空间、材料堆放的基础资料，有利于合理安排施工组织安排。

在三维数据基础上提取施工定位坐标，利用仪器设备进行现场施工精准放样，保证设计数据在施工过程中的最大利用，提高施工精准度。

#### 9. 三维施工深化设计及构件加工信息提取：

直接进行三维基础上的施工深化，确保各专业之间无碰撞、施工空间可行，施工深化模型审核通过后，进行三维模型出施工深化图纸，提交审核，并用于现场施工。承包商利用审核通过后的模型进行工程量估算，加强自身施工质量管理，提高施工材料利用率。业主以此模型提取的工程量作为审计参考，综合评估承包商的费用变更。

对于预制加工构件，进行三维预制加工模型深化，正确反映构件的定位及装配顺序，设计审核通过后，直接从模型中提取构件加工尺寸信息及工程量，进行预制加工。

#### 10. 三维设计协调和图纸会审：

将传统的二维设计协调方式转变为全三维化协调，提高设计协调效率和协调方案可行性，同时将传统的会议纪要形式调整为包含三维模型截图和解决方案的新形式会议纪要，记录责任到具体问题、负责人、以及具体到每一个协调日期，使问题可协调、可追溯、可监控。

图纸会审也由传统的二维图纸会审转化为二维图纸+三维BIM会审模式，以三维模型辅助进行图纸会审，提高图纸会审效率和质量，做到三维模型审核基础上的图纸会审。

#### 11. 施工模拟、设备与材料管理：

从施工进场即进行四维施工计划模拟，将现场条件作为模拟的基础，具体到每一根构件、区域的施工工序，塔吊的安放及作业周期，不同单体之间的交叉作业安排等，并在项目实施工程中，随着项目的不断进行，四维模型进行每周现场情况更新，及每周四维进度协调会议，根据进度计划的调整，进行模拟的持续调整。

在复杂、交接区域进行重点施工方案模拟，业主、设计师、承包商、顾问等相关单位进行基于四维的施工方案讨论，从空间、时间双重纬度考虑施工方案的可行性并不断提出建议，得出最佳施工方案。

利用四维施工过程、施工工序安排，对施工不同时段和设备利用和放置时间、位置，以及材料的堆放和运输进行管理，寻求最快、最高效的施工设备利用方案和材料的及时、快速供应规划。清晰设备与材料管理周期，制定合理的人力资源进行重点管理。

#### 12. 施工质量管理和安全管理：

作为设计、施工管理流程之一，设计管理团队与施工管理团队利用三维审核模型，定期对承包商的施工质量进行管理，记录并反馈现场施工与设计不一致的区域，发布到三维协同平台，及时召开协调会议，提出整改及调整方案。当现场整改完毕或设计调整后，三维模型将相应调整，并将模型和现场情况进行一对一记录作为施工管理文件记录在册。

对于施工危险区域，利用三维信息进行施工危险区域范围和危险时间分析，通过三维信息辅助制定安全保障方案，确保在危险时段、危险区域进行足够的安全保障措施。同时，根据施工进度安排，施工安全管理部门有计划、有重点的进行施工安全管控。

#### 13. 竣工模型：

随着项目的施工竣工，不断完善项目竣工数据，及时根据现场实际情况调整模型与施工一致，并在施工设备进场、安装过程中，对设备尺寸、属性、

厂家等进行三维记录及复核。辅助相关部门进行分区域施工验收的同时，进行三维竣工模型验收。

#### 14. 人性化应用：

利用三维可视化，进行WIFI设备放置位置及辐射范围分析，使每一个进入到规定范围的人都可以最大程度的利用现场WIFI设备，无形中增加便利性。

根据当地气候特点，制定不同时间所需采取的便利措施，模拟雨季暴雨来临时的躲避路径和躲避时间，得出最优躲避方向和路径，并相应进行提醒标注；冬季供热设备等的放置位置和间距分析，保证人员在不同区域的受热范围和受热角度，

#### 15. 安全性应用：

利用三维项目模型、四维设备模拟，对项目运营后的安全逃生路径及逃生距离进行模拟分析，在人类安全逃生时间基础上，进行最优逃生路径分析、确定所需逃生设备尺寸及延展范围，探索不同的逃生方式、方法，规划安全逃生设备的放置位置和数量、事故发生后的到位时间及设备之间的最优工作安排，并对最长、最短逃生时间内逃生人流进行四维模拟分析。

#### 16. 建立体系的 BIM 工作规范和标准

整个项目实施过程中，根据项目的实施情况，反复协商，制定合理、可行的整体BIM目标，搭建各单位之间的合作框架及BIM协同平台，不同阶段的BIM实施方案、建模标准和BIM工作流程。在阶段性BIM工作推动过程中，根据在参与单位的能力情况，机动化调整工作方式以及工作流程，确保项目的顺利实施。以帮、带、管的综合方式进行基于项目的BIM管理，确保项目BIM目标的达成。