

翠亨新区建设 BIM/CIM 技术标准

备案号 J XXXXX-202X

翠亨新区建筑信息模型（BIM）实施指南  
Guideline for Building Information Modeling application  
in Cuiheng District

（草稿）

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中山翠亨新区城市建设和管理局 发布

# 前 言

本指南由广东建科创新技术研究院有限公司会同有关单位开展编制工作，在编制过程中，经过广泛调查研究，参考国际先进标准和相关技术指南，结合翠亨新区建设工程信息化发展的需要，总结并吸收了国内外有关 BIM 技术应用的成熟经验，经过认真讨论和修改，完成本指南的编写。

本指南共分 11 章，主要技术内容包括：总则、实施准备、前期规划阶段、方案设计阶段、初步设计阶段、施工图设计阶段、施工准备阶段、施工过程阶段、竣工验收、运维阶段及改造和拆除阶段。深入浅出的阐述 BIM 技术涉及的内容，利于工程技术人员查阅参考。

本指南由中山翠亨新区城市建设和管理局负责管理，由广东建科创新技术研究院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见和建议，请寄送广东建科创新技术研究院有限公司（地址： ， 邮编： ）。

主编单位：

参编单位：

主要编制人员：

参与编制人员

审查人员：

# 目 次

前 言 .....	1
1 总则 .....	1
2 术语 .....	2
3 基本规定 .....	4
3.1 一般规定 .....	4
3.2 BIM 实施目标 .....	5
3.3 BIM 实施原则 .....	5
3.4 BIM 实施要求 .....	6
4 实施准备 .....	8
4.1 实施规划 .....	8
4.2 模型管理 .....	10
4.3 文件结构和命名 .....	11
5 前期规划阶段 .....	14
5.1 场地选址 .....	14
5.2 项目技术经济指标 .....	14
6 方案设计阶段 .....	15
6.1 方案模型 .....	15
6.2 场地分析 .....	20
6.3 建筑性能分析 .....	21
6.4 设计方案比选 .....	23
7 初步设计阶段 .....	25
7.1 初步设计模型 .....	25
7.2 项目指标细化 .....	31

7.3 性能化分析 .....	31
8 施工图设计阶段 .....	33
8.1 一般规定 .....	33
8.2 施工图设计模型 .....	37
8.3 机电管线综合 .....	38
8.4 净高检测 .....	40
8.5 虚拟漫游 .....	40
9 施工准备阶段 .....	42
9.1 一般规定 .....	42
9.2 施工准备模型 .....	47
9.3 施工场地布置 .....	48
9.4 施工组织模拟 .....	49
9.5 深化设计 .....	51
10 施工过程阶段 .....	53
10.1 一般规定 .....	53
10.2 施工过程模型 .....	57
10.3 技术管理 .....	58
10.4 质量安全管埋 .....	61
11 竣工验收 .....	62
11.1 一般规定 .....	62
11.2 竣工模型整合验收 .....	66
11.3 分析成果 .....	67
12 运维阶段 .....	69
12.1 运维模型 .....	69
12.2 空间管理 .....	70
12.3 设备管理 .....	71

12.4	资产管理 .....	73
12.5	应急管理 .....	73
13	改造和拆除阶段 .....	75
13.1	改造阶段 .....	75
13.2	拆除阶段 .....	76

# 1 总 则

**1.0.1** 为全面推进中山翠亨新区 BIM 应用和信息化工作，推动建筑信息模型（以下简称 BIM）的应用，提升中山翠亨新区信息化水平，规范建筑信息模型应用，中山翠亨新区城市建设和管理局组织制定《翠亨新区建筑信息模型（BIM）实施指南》，以下简称《指南》。

**1.0.2** 本标准适用于新建、改建、扩建的民用建筑、工业厂房、仓库及其配套工程的建筑信息模型在建筑全寿命期内的应用。

**1.0.3** 中山翠亨新区城市建设和管理局管理范围内建设工程全生命周期内建筑信息模型的建立、应用和管理，除应符合本标准外，尚应符合国家、行业、省市现行有关标准的规定。

## 2 术语

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

建筑信息模型是指创建并利用数字化模型对建设工程项目的设计、建造和运维全过程进行管理和优化的过程、方法和技术。

### 2.0.2 城市信息模型 city information modeling (CIM)

以建筑信息模型 (BIM)、地理信息系统 (GIS)、数字孪生和物联网 (IoT) 等技术为基础, 数字化重构城市空间、建筑与设施、资源与环境等实体, 监测感知其发展变化、仿真表达历史现状未来多维多尺度信息, 模拟城市规划、建设与管理运营过程, 构建起数字空间的 城市信息有机综合体。

### 2.0.3 BIM 模型 BIM model

BIM 模型是指基于 BIM 所产生的数字化建筑模型。

### 2.0.4 建模软件 modeling software

建模软件是指用于创建 BIM 模型的软件, 应具备三维数字化建模、非几何信息录入、多专业协同设计、二维图纸生成等基本功能。

### **2.0.5 构件 component**

构件是组成建模软件中 BIM 模型的基础元素，也是承载几何信息和非几何信息的最为基础的元素，在建模软件中构件可以是单个建筑逻辑的构件或多个建筑构件的集合。

### **2.0.6 构件资源库 BIM component library**

构件资源库是指在 BIM 实施过程中开发、积累并经过加工处理，形成可重复利用的构件的集合。

### **2.0.7 交付成果 deliverables**

交付成果是指在建筑工程工作中，各参与方利用 BIM 技术并按照一定工作流程所产生的并经过审核或批准的成果，包括建筑、结构、机电等 BIM 模型和与之对应的图纸、文档、工程表格以及综合协调、模拟分析、可视化等成果文件。

### **2.0.8 协同平台 project collaboration platform**

协同平台指实现建设工程项目间及项目内所有参与方之间协同工作的软硬件环境，具备工作成果的归档、共享、发布、交付及审核功能。

### **2.0.9 模型精度等级 levels of detail (LOD)**

参照美国建筑师协会（AIA）提出的 LOD 概念。LOD 指模型精细的程度等级，又称模型精度。



# 3 基本规定

## 3.1 一般规定

**3.1.1** 模型应由建筑、结构、机电及其他相关专业的模型单元组成。

**3.1.2** 模型单元可分为项目级、功能级、构件级和零件级，可嵌套设置，并应符合国家标准《建筑信息模型设计交付标准》GB/T 51301-2018 相关规定。

**3.1.3** 不同阶段的模型和细度应符合表 3.1-1 的规定。

**3.1.4** 在满足模型细度要求的前提下，交付模型可关联其他与本工程相关的资料文件。

**表 3.1-1 模型细度等级划分**

名称	细度	阶段
方案设计模型	LOD100	概念/方案设计阶段
初步设计模型	LOD200	初步设计阶段
施工图设计模型	LOD300	施工图设计阶段
施工过程模型	LOD400	施工过程阶段
竣工验收模型	LOD500	竣工验收阶段
运营维护模型	LOD600	运营维护阶段

## 3.2 BIM 实施目标

**3.2.1** 本标准将规范翠亨新区范围内建设工程项目的 BIM 应用及流程化,为各参与方提供一个 BIM 项目实施的标准框架与流程,并为 BIM 项目实施过程提供指导依据。

**3.2.2** 建立一套健全统一的贯穿策划与规划、勘察与设计、施工与监理、运行与维护、改造与拆除五个阶段的 BIM 项目流程体系,统一 BIM 项目各阶段的服务标准及服务成果交付细则。

**3.2.3** 各项目参与方提高项目 BIM 应用水平,并推动翠亨新区范围内建设项目 BIM 及 CIM 的应用与发展。

## 3.3 BIM 实施原则

### 3.3.1 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 模型所承担的工作职责及工作范围,应与各参与方项目承包范围和承包任务一致。BIM 总协调方有责任监督、协调及管理各分包单位的 BIM 实施质量及进度,并同时对项目范围内最终的 BIM 成果负责。各参与方有责任根据项目的进展及本标准的要求配合 BIM 总协调方开展 BIM 的实施工作,并根据合同范围按相关合同节点提交 BIM 工作成果,并确保提交的 BIM 工作成果的正确性及完整性。

### 3.3.2 软件版本及接口一致性原则

在项目启动前，由 BIM 总协调方指定 BIM 协同平台的权限及建模软件的类型及版本，并对交付成果的文件（数据）格式做统一规定。各参与方应按规定选用项目 BIM 实施软件，提交统一格式的成果文件（数据）。

项目实施过程中不同专业软件之间的传递数据接口应符合标准规定，以保证最终 BIM 模型数据的正确性及完整性。

### **3.3.3 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，且过程中的 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。

### **3.3.4 标准可持续更新原则**

为保证《标准》在项目中的贯彻实施，本《标准》将随着 BIM 技术的发展及根据实施过程中的反馈意见进行持续性更新。

## **3.4 BIM 实施要求**

**3.4.1** 在项目 BIM 应用实施前，应对 BIM 协同平台及建模软件的性能进行充分分析和验证，避免因无效性工作造成的损失。

**3.4.2** 在项目各阶段 BIM 实施过程中，创建的 BIM 模型应充分考虑到 BIM 模型在工程全生命周期各阶段、各专业的应用。

**3.4.3** 在各阶段 BIM 实施过程中,应充分利用 BIM 模型所含的信息进行协同工作,实现各阶段信息的有效传递。

## 4 实施准备

### 4.1 实施规划

**4.1.1** BIM 实施前应结合已有资源，对实施进行详细的总体性规划。应在给定的时间范围内清晰理解 BIM 实施目标，有效分配各种资源。

**4.1.2** 总体规划制定前应组建 BIM 工作组，成员宜包括各级管理层代表和技术人员代表。BIM 工作组的职责应符合以下规定：

（1）高层管理层代表：负责 BIM 实施进程，确保新技术及流程得到实施，能有效整合企业内部资源，对 BIM 实施给予决策支持；

（2）中层管理层代表：负责各自部门的运营，对 BIM 规划提出部门需求及意见，并落实本部门的规划要求，使之达到设定的目标；

（3）技术人员代表：负责 BIM 规划的直接执行，推动和施行 BIM 技术与流程。

**4.1.3** BIM 实施前，BIM 工作组宜根据战略、应用、流程、模型信息、基础设施、人员配置这六个核心规划要素进行评估，各规划要素定义如下：

- (4) 战略：评估管理模式与资源支持情况，确定 BIM 目标；
- (5) 应用：基于 BIM 目标，结合模型的生成、交互与管理，确定 BIM 应用；
- (6) 流程：基于现有流程设计 BIM 流程，并制定过渡方案，描述完成 BIM 应用的规程；
- (7) 模型信息：确定模型的信息需求，包括模型内容与设施数据；
- (8) 基础设施：确定 BIM 实施所需的技术配置，包括软件、硬件、网络与工作空间；
- (9) 人员配置：针对 BIM 实施过程，配置相应的角色，并进行必要的培训。

**4.1.4** BIM 实施前应建立 BIM 资源采购和 BIM 服务采购的评估体系或评估方法，并应纳入已有的采购评估体系中。

**4.1.5** 评估过程中，BIM 工作组宜依次衡量以下三个方面：

- (1) BIM 规划要素的成熟度；
- (2) 分析需要改进的内容；
- (3) BIM 实施引起原工作流程变化的准备情况。

**4.1.6** BIM 工作组应根据评估结果确定预期目标、制定实施计划和保障措施。预期目标宜为量化的 BIM 目标，实施计划应包括具体的实现方法、责任人、完成时间，保障措施应包括预估问题的解决方案。

## 4.2 模型管理

### 4.2.1 模型细度

项目全生命期 BIM 实施，BIM 模型是一个动态的、信息逐步扩展的过程，从项目策划、概念设计、方案设计、初步设计、施工图设计、到施工和运维，各阶段的模型要求都不同。考虑模型细度的处理，应从具体应用需求出发，不应盲目追求大而全。

### 4.2.2 建模基础

实施 BIM 技术很大程度依赖模型的可用性，采用良好的建模方法，制定规则对 BIM 模型的创建、更新和维护都有积极作用。参考相关资料推荐的模型深化方法，可支持快速建模，并可以在较低的硬件配置上创建较大的模型，例如主流系统 REVIT 标准模板已经支持这种创建方法。

这些模板针对每种图元仅提供一个范例，这些概念性图元的作用是在模型中预留位置。随着设计的逐步深入，当设计师选择了准确的材料和组件之后，高级对象来替代这些概念性对象。用这些“占位图元”创建框架，这些图元可理解为构件或对象，深化过程也是构件模型从粗糙到精细的发展过程。

### 4.2.3 模型拆分原则

根据软硬件的处理能力、项目复杂程度和体量，对模型进行拆分是必要的。拆分模型的根本目的是提高工作效率，达到

最大协同工作的效果。拆分的模型需做到，能提供多用户实时访问、实现多专业协调。

具体做法建议，建筑专业可按照建筑分区、楼号、施工缝、楼层或建筑构件等不同标准进行分解；结构专业可按分区、楼号、施工缝、楼层或建筑构件等进行；水暖通等其他专业可按分区、楼号、施工缝、楼层或系统等来分解。

需要注意的是，模型拆分后的文件大小还需考虑硬件条件来确定，以保证设备运行的性能。根据具体情况确定了文件大小限值，对拆分文件进行检查，一旦发现超出限值都应进一步考察是否需要二次拆分。

#### **4.2.4 模型表现**

为了得到模型最佳的可视效果，便于用户更快更准识别和选取模型，对模型的外在表现也做出统一规定。规定须符合模型继承性和专业习惯原则，即能够与传统设计规定统一或近似，以降低设计人员为适应新规定而出现错误的概率，另外按照专业不同，有各自的习惯做法，应予以充分考虑。

模型表现主要通过色彩规定来实现。在项目 BIM 实施之前，应由相关负责人对模型色彩规定进行统一确定，确保在项目全过程中得以贯彻实施。

### **4.3 文件结构和命名**

#### **4.3.1 文件结构**



项目 BIM 相关的文件数量庞大，须按照一定规则进行存储，便于查询使用。项目实施过程中，各参建方根据具体项目情况对依据文件、过程文件和成果文件进行收集、传递和归档。项目文件夹结构设置按照逻辑习惯，一级文件夹为项目名称，二级为工作文件夹（按工作类型分配多个文件夹），三级则为按照专业划分各专业子文件夹，四级是子模型文件夹（文件夹数量取决于拆分模型数量）。

### 4.3.2 命名规则

确定项目文件名称时，依据简洁清晰、意义明确的原则。文件命名的一般规则如下：

- (10) 简洁明了，能提供文件内容信息；
- (11) 中文、英文、数字等系统许可的字符；
- (12) 不得使用空字符；
- (13) 可使用大小写字母、中划线或下划线；
- (14) 需考虑设计、施工、运维过程中的文件传递使用，不同参与方的需求来确定各方认可的命名。

项目实施前，应对模型文件和模型构件、材料等命名按照项目具体情况和行业习惯进行统一规定，如表 4-1 示范。

**表 4-1 模型构件命名示范**

专业	构件分类	命名规则	例子
建筑	幕墙	墙类型-墙厚	内部砌块墙-150
	内填充墙		
	外填充墙		
	隔断墙		

续表 4-1

专业	构件分类	命名规则	例子
建筑	楼、地面板	楼板类型-板厚	楼板-100
	屋面板	屋面板-板厚	屋面板-150
	天花	天花类型-规格	天花-600 X 600
	楼梯、扶梯、电梯、门窗	同设计图	同设计图
结构	承重墙	墙类型-墙厚	剪力墙-300
	剪力墙		
	楼、地面板	楼板类型-板厚- 沉降	混凝土板-200-20
	框架柱	柱类型-柱截面	混凝土框架柱 -800X800
	构造柱		
混凝土梁	梁类型-截面	混凝土梁 -600X300	
机电	风管	风管类型	矩形镀锌风管
	水管	管道材质	热镀锌钢管
	桥架	桥架类型-系统	CT-普通强电
	设备	同设计图	同设计图

## 5 前期规划阶段

### 5.1 场地选址

在前期规划阶段以建筑项目需求为基础，根据建筑项目设计任务书、拟建场地、规划条件、气候等大量基础信息，利用 BIM 软件对建筑项目所处的场地环境进行必要的分析，作为规划阶段场地选址的依据。并进一步利用 BIM 软件建立建筑模型，输入场地环境相应的信息，进而对建筑物的物理环境、结构、疏散、能耗等方面进行模拟分析，对得到的多个备用场地选址进行初步比选、优化和确定。

### 5.2 项目技术经济指标

前期规划阶段的 BIM 应用主要是利用 BIM 技术对项目的方案进行数字化仿真模拟，表达以及对其可行性进行验证，对下一步深化工作进行推导和方案细化。利用 BIM 软件对建筑项目所处的场地环境进行必要的分析，如坡度、坡向、高程、纵横断面、填挖量、等高线、流域等，作为方案设计的依据。进一步利用 BIM 软件建立建筑模型，输入场地环境相应的信息，进而对建筑物的物理环境（如气候、风速、地表热辐射、采光、通风等）、出入口、人车流动、结构、节能排放等方面进行模拟分析，选择最优的方案。

# 6 方案设计阶段

## 6.1 方案模型

### 6.1.1 一般规定

模型内容按照本指南规定的模型细度执行，本节给出方案设计阶段细度的模型内容。

**表 6.1-1 方案设计阶段建筑构件几何信息等级表**

概念/方案设计阶段		LOD100				
建筑专业		G1	G2	G3	G4	G5
场地	地形表面	▲	-	-	-	-
	道路	▲	-	-	-	-
	周边建筑	▲	-	-	-	-
	新建体量	▲	-	-	-	-
	建筑地坪	▲	-	-	-	-
	建筑红线	-	-	▲	-	-
建筑墙	非承重墙	▲	-	-	-	-
	活动隔断	▲	-	-	-	-
建筑柱	非承重柱	▲	-	-	-	-
阳台及飘板	/	-	-	▲	-	-
台阶	/	-	-	-	-	-

雨棚	/	-	-	-	-	-
门	/	▲	-	-	-	-
窗	/	▲	-	-	-	-
立面洞口百叶	/	-	-	-	-	-
屋顶	屋面	▲	-	-	-	-
	屋脊	-	-	-	-	-
	檐口	-	-	-	-	-
幕墙	立面幕墙	▲	-	-	-	-
楼梯	楼梯	△	-	-	-	-
	爬梯	-	-	-	-	-
电梯及扶梯	电梯	△	-	-	-	-
	自动扶梯	-	-	-	-	-
栏杆扶手	/	-	-	-	-	-
吊顶天花	/	-	-	-	-	-
家具	/	-	-	-	-	-
其它设备	/	-	-	-	-	-
建筑装饰	/	-	-	-	-	-
停车场	/	▲	-	-	-	-
绿地	/	△	-	-	-	-

注：表中“▲”表示应具备的信息，“△”表示宜具备的信息，“-”表示可不具备的信息。

**表 6.1-2 方案设计阶段结构构件几何信息等级表**

施工图深化阶段		LOD100				
结构专业		G1	G2	G3	G4	G5
基础	锚杆	-	-	-	-	-
	承台	-	-	-	-	-
	筏板	-	-	-	-	-

柱	结构柱	▲	-	-	-	-
	构造柱	-	-	-	-	-
梁	主框架梁	▲	-	-	-	-
	次梁	-	-	-	-	-
	圈梁	-	-	-	-	-
板	楼板	△	-	-	-	-
	集水坑	-	-	-	-	-
	楼板反边	-	-	-	-	-
墙	挡土墙	-	-	-	-	-
	承重墙	▲	-	-	-	-
洞口	梁洞口	-	-	-	-	-
	板洞口	-	-	-	-	-
	墙体洞口	-	-	-	-	-
楼梯	楼梯	△	-	-	-	-
	梯边梁	-	-	-	-	-
	钢爬梯	-	-	-	-	-
车道	车道板	▲-	-	-	-	-
	车道梁	▲	-	-	-	-
雨棚	雨棚梁	▲	-	-	-	-
	拉杆、支撑	-	-	-	-	-
	雨棚柱	▲	-	-	-	-
预埋件	预埋件	-	-	-	-	-
节点	钢结构节点	▲	-	-	-	-
	砼节点	-	-	-	-	-
钢筋		-	-	-	-	-

注：表中“▲”表示应具备的信息，“△”表示宜具备的信息，“-”表示可不具备的信息。

**表 6.1-3 概念/方案设计阶段机电构件几何信息等级表**

施工图深化阶段		LOD100				
机电专业		G1	G2	G3	G4	G5
风管		-	-	-	-	-
风管管件		-	-	-	-	-
风管附件	风阀	-	-	-	-	-
	末端堵头	-	-	-	-	-
	其他附件	-	-	-	-	-
软风管		-	-	-	-	
风道末端		-	-	-	-	
空调设备	风机	△	-	-	-	-
	末端空调设备	△	-	-	-	-
	冷热源机组	△	-	-	-	-
	其他	△	-	-	-	-
给排水管道		-	-	-	-	
给排水管件		-	-	-	-	
给排水管路附件	水阀	-	-	-	-	-
	其他附件	-	-	-	-	-
	末端堵头	-	-	-	-	-
软管		-	-	-	-	
卫浴装置		△	-	-	-	
喷头		-	-	-	-	
给排水设备	水泵	△	-	-	-	-
	水箱	△	-	-	-	-
	其他	△	-	-	-	-
电缆桥架		-	-	-	-	
电缆桥架配件		-	-	-	-	
电缆		-	-	-	-	
线管		-	-	-	-	

线管配件		-	-	-	-	-
导线		-	-	-	-	-
母线		-	-	-	-	-
电气设备	变、配电柜，发电机组	△	-	-	-	-
	开关柜、配电箱	△	-	-	-	-
电气装置	插座、开关、接线盒等	-	-	-	-	-
用电末端	照明灯具	-	-	-	-	-
安全设备	防雷接地	-	-	-	-	-
	火灾监控	-	-	-	-	-
火警设备	火灾报警及消防联动系统	-	-	-	-	-
智能化设备	数据设备	-	-	-	-	-
	通讯设备	-	-	-	-	-
	安防设备	-	-	-	-	-
其他构件	支吊架	-	-	-	-	-
设备洞口		△	-	-	-	-

注 1:

- 1 风管附件中的其他附件，包括静压箱、软连接、过滤器等相关构件。
- 2 风管设备中的其他，包括空调水泵、加药装置、辅热设备等相关构件。
- 3 给排水管路附件中的其他附件，包括过滤器、温度计、波纹伸缩管等构件。
- 4 给排水设备中的其他，包括稳压装置、消火栓箱等相关构件。

注 2: 表中“▲”表示应具备的信息，“△”表示宜具备的信息，“-”表示可不具备的信息。

### 6.1.2 方案设计模型内容

方案设计阶段模型内容参见表 6-1。

表 6-1 方案设计阶段模型内容



模型内容	模型信息
(1) 场地：场地边界、地形表面、建筑地坪、场地道路等； (2) 建筑外观：体量形状大小、位置等； (3) 建筑标高、建筑空间； (4) 建筑层数、高度、基本功能分隔构件、基本面积； (5) 主要技术经济指标的基础数据。	(1) 场地：地理区位、基本项目信息； (2) 建筑总面积、占地面积、建筑层数、建筑等级、容积率、建筑覆盖率等统计数据等； (3) 防火规划、防火等级、人防类别等级、防水防潮等级等基础数据； (4) 建筑房间与空间功能、参数要求、使用人数。

## 6.2 场地分析

### 6.2.1 目的和意义

场地分析的主要目的是利用场地分析软件或设备，建立场地模型，在场地规划设计和建筑设计的过程中，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。在进行场地分析时，宜详细分析建筑场地的主要影响因素。

### 6.2.2 数据准备：

- (15) 地勘报告、工程水文资料、现有规划文件、建设地块信息；
- (16) 地理信息数据、电子地图（周边地形、建筑属性、道路用地性质等信息）、GIS 数据；
- (17) 原始地形点云数据、高精度 DEM；（可选）
- (18) 场地既有管网数据、周边主干管网数据；

(19) 地貌数据，例如高压线，河道等地貌。

### **6.2.3 操作流程：**

(1) 在相关基础数据（地勘报告、工程水文资料、现有规划文件、建设地块信息、电子地图、GIS 数据）的基础上，并确保测量勘察数据的准确性，建立相应的场地模型，借助相关模拟软件分析坡度、高程、填挖方、等高线等场地数据，并根据场地分析结果，对设计方案的可行性进行评估；

(2) 在场地模型的模拟分析报告上，评测场地设计方案或工程设计方案的可行性，并经调整后多次比选确定最优场地设计方案或工程设计方案的最终方案；

(3) 依据终版的设计方案，形成场地分析数据报告等成果并与场地模型一并归档。

### **6.2.4 分析成果：**

(1) 场地模型。模型应体现坐标信息、各类控制线（用地红线、道路红线、建筑控制线）、原始地形表面、场地初步竖向方案、场地道路、场地范围内既有管网、场地周边主干道路、场地周边主管网、三维地质信息等；

(2) 场地分析报告。报告应体现场地模型图像、场地分析结果，以及对场地设计方案或工程设计方案的场地分析数据对比。

## **6.3 建筑性能分析**

### 6.3.1 目的和意义

建筑性能模拟分析的主要目的是利用专业的性能分析软件，使用建筑信息模型或者通过建立分析模型，对建筑物的日照、采光、通风、能耗、人员疏散、火灾烟气、声学、结构、碳排放等进行模拟分析，以提高建筑的舒适、绿色、安全和合理性。

方案设计阶段，辅助设计人员确定合理的建筑方案，例如：

（1）风环境模拟：主要采用 CFD（Computational Fluid Dynamics）技术，对建筑周围的风环境进行模拟评价，从而帮助设计师推敲建筑物的体型，布局；并对设计方案进行优化，以达到有效改善建筑物周围的风环境的目的；

（2）能耗模拟分析：主要是对建筑物的负荷和能耗进行模拟分析，在满足节能标准的各项要求基础上，帮助设计师提供可参考的最低能耗方案，以达到降低建筑能耗的目的；

（3）遮阳和日照模拟：主要是对建筑和周边环境的遮阳和日照进行模拟分析，在满足建筑日照规范的基础上，从而帮助设计师进行日照方案比对，以达到提升建筑的日照要求，降低对周围建筑物遮阳影响。

### 6.3.2 分析内容

收集二维图、气象数据、热负荷、热工参数等相关数据，并确保数据的准确性，根据设计方案各性能模拟的需求，建立各专项性能分析模型，主要包括能耗模拟、自然采光模拟、自然通风模拟以及疏散模拟等，形成专项性能分析数据，在此基础上反复调整设计

方案，形成最优性能的设计方案，保障建筑物性能最大化。

### **6.3.3 分析成果**

#### **(1) 专项分析模型**

不同分析软件对建筑信息模型的深度要求不同，专项分析模型应满足该分析项目的数据要求。其中，建筑模型应能够体现建筑的几何尺寸、位置、朝向，窗洞尺寸和位置，门洞尺寸和位置等基本信息。

#### **(2) 专项模拟分析报告**

报告应体现模型图像、软件情况、分析背景、分析方法、输入条件、分析数据结果以及对设计方案的对比说明。

#### **(3) 综合评估报告（可选）**

## **6.4 设计方案比选**

### **6.4.1 目的和意义**

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、设备），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。

### **6.4.2 数据准备：**

#### **(1) 最优性能分析方案的模型数据；**

(2) 方案设计背景资料：包括设计条件，效果图，设计说明等相关文档；

(3) 各方对性能模拟分析成果模型的调整意见。

### **6.4.3 操作流程：**

(1) 收集数据，并确保数据的准确性；

(2) 建立方案设计信息模型，模型应包含方案的完整设计信息，包括方案的整体平面布局，立面设计，面积指标等；基于二维设计图纸建立模型的，应确保模型和方案设计图纸一致；

(3) 检查多个备选方案模型的可行性、功能性和美观性等方面，并进行比选，形成相应的方案比选报告，选择最优的设计方案；

(4) 形成最终设计方案模型。

### **6.4.4 分析成果**

# 7 初步设计阶段

## 7.1 初步设计模型

### 7.1.1 一般规定

模型内容按照本指南规定的模型细度执行，本节给出初步设计阶段细度的模型内容。

**表 7.1-1 初步设计阶段建筑构件几何信息等级表**

初步设计阶段		LOD200				
建筑专业		G1	G2	G3	G4	G5
场地	地形表面	-	△	-	-	-
	道路	-	△	-	-	-
	周边建筑	-	△	-	-	-
	新建体量	-	△	-	-	-
	建筑地坪	-	▲	-	-	-
	建筑红线	-	▲	-	-	-
建筑墙	非承重墙	▲	-	-	-	-
	活动隔断	▲	-	-	-	-
建筑柱	非承重柱	▲	-	-	-	-
阳台及飘板	/	▲	-	-	-	-
台阶	/	▲	-	-	-	-

雨棚	/	▲	-	-	-	-
门	/	-	△	-	-	-
窗	/	-	△	-	-	-
立面洞口百叶	/	-	△	-	-	-
屋顶	屋面	-	△	-	-	-
	屋脊	-	△	-	-	-
	檐口	-	△	-	-	-
幕墙	立面幕墙	-	△	-	-	-
楼梯	楼梯	-	△	-	-	-
	爬梯	-	-	-	-	-
电梯及扶梯	电梯	-	△	-	-	-
	自动扶梯	-	△	-	-	-
栏杆扶手	/	-	-	-	-	-
吊顶天花	/	-	-	-	-	-
家具	/	-	-	-	-	-
其它设备	/	-	-	-	-	-
建筑装饰	/	-	-	-	-	-
停车场	/	-	▲	-	-	-
绿地	/	-	△	-	-	-

注：表中“▲”表示应具备的信息，“△”表示宜具备的信息，“-”表示可不具备的信息。

**表 7.1-2 初步设计阶段结构构件几何信息等级表**

初步设计阶段		LOD200				
结构专业		G1	G2	G3	G4	G5
基础	锚杆	▲	-	-	-	-
	承台	-	▲	-	-	-
	筏板	-	▲	-	-	-

柱	结构柱	-	▲	-	-	-
	构造柱	-	-	-	-	-
梁	主框架梁	-	▲	-	-	-
	次梁	-	▲	-	-	-
	圈梁	△	-	-	-	-
板	楼板	-	▲	-	-	-
	集水坑	▲	-	-	-	-
	楼板反边	-	-	-	-	-
墙	挡土墙	-	▲	-	-	-
	承重墙	-	▲	-	-	-
洞口	梁洞口	-	-	-	-	-
	板洞口	-	▲	-	-	-
	墙体洞口	-	-	-	-	-
楼梯	楼梯	-	△	-	-	-
	梯边梁	△	-	-	-	-
	钢爬梯	-	-	-	-	-
车道	车道板	-	▲	-	-	-
	车道梁	-	▲	-	-	-
雨棚	雨棚梁	▲	-	-	-	-
	拉杆、支撑	-	-	-	-	-
	雨棚柱	▲	-	-	-	-
预埋件	预埋件	-	-	-	-	-
节点	钢结构节点	△	-	-	-	-
	砼节点	△	-	-	-	-
钢筋		-	-	-	-	-

注：表中“▲”表示应具备的信息，“△”表示宜具备的信息，“-”表示可不具备的信息。



**表 7.1-3 初步设计阶段机电构件几何信息等级表**

初步设计阶段		LOD200				
机电专业		G1	G2	G3	G4	G5
风管		▲	-	-	-	-
风管管件		▲	-	-	-	-
风管附件	风阀	▲	-	-	-	-
	末端堵头	△	-	-	-	-
	其他附件	△	-	-	-	-
软风管		▲	-	-	-	-
风道末端		▲	-	-	-	-
空调设备	风机	▲	△	-	-	-
	末端空调设备	▲	△	-	-	-
	冷热源机组	▲	△	-	-	-
	其他	▲	△	-	-	-
给排水管道		▲	-	-	-	-
给排水管件		▲	-	-	-	-
给排水管路附件	水阀	▲	-	-	-	-
	其他附件	△	-	-	-	-
	末端堵头	△	-	-	-	-
软管		△	-	-	-	-
卫浴装置		▲	-	-	-	-
喷头		▲	-	-	-	-
给排水设备	水泵	▲	△	-	-	-
	水箱	▲	△	-	-	-
	其他	▲	△	-	-	-
电缆桥架		▲	-	-	-	-
电缆桥架配件		▲	-	-	-	-
电缆		△	-	-	-	-

线管		△	-	-	-	-
线管配件		△	-	-	-	-
导线		-	-	-	-	-
母线		△	-	-	-	-
电气设备	变、配电柜，发电机组	▲	△	-	-	-
	开关柜、配电箱	▲	△	-	-	-
电气装置	插座、开关、接线盒等	▲	-	-	-	-
用电末端	照明灯具	▲	-	-	-	-
安全设备	防雷接地	△	-	-	-	-
	火灾监控	△	-	-	-	-
火警设备	火灾报警及消防联动系统	▲	△	-	-	-
智能化设备	数据设备	▲	-	-	-	-
	通讯设备	▲	-	-	-	-
	安防设备	▲	-	-	-	-
其他构件	支吊架	△	-	-	-	-
设备洞口		▲	-	-	-	-

注：表中“▲”表示应具备的信息，“△”表示宜具备的信息，“-”表示可不具备的信息。

### 7.1.2 初步设计模型内容

BIM 技术在初步设计阶段的应用主要在于优化建筑布局等功能和形体设计细节，确认结构系统、机电系统方案细节，协调专业设备间的空间关系：

- (1) 土建、机电专业初步设计样板文件；

- (2) 样板文件的定制由企业根据自身建模和作图习惯创建，包括统一的文字样式、字体大小、标注样式、线型等；
- (3) 完成初步设计阶段的土建、机电各专业模型；
- (4) 初步设计阶段模型优化报告；
- (5) 初步设计模型生成的二维施工图纸；
- (6) 基于 BIM 模型的概算数据；
- (7) 基于 BIM 模型的其他应用数据及报告。

## 7.2 项目指标细化

**7.2.1** 本阶段各项指标数据主要包括经济指标数据、绿色建筑设计指标数据、装配式建筑设计指标数据等。

### 7.3.2 基础数据源：

优化调整后的各专业 BIM 模型。

### 7.3.3 各项指标细化分析范围：

- (1) 模型构建是否满足项目建设批复的相关要求；
- (2) 建筑总平及主体模型主要构件信息及定位尺寸；
- (3) 结构主体构件信息及定位尺寸；
- (4) 机电专业复核相关专业返提资料信息；
- (5) 各类技术经济指标分析统计。

### 7.3.4 项目各项指标细化分析宜提供成果：

- (1) 满足初步设计深度要求的各专业 BIM 模型；
- (2) 各类技术经济指标分析统计表。

## 7.3 性能化分析

### 7.3.1 BIM 性能化分析软件宜能够与模型数据交互

BIM 性能化分析宜基于模型数据开展，可以是模型数据的格式转换或信息导出，应避免在性能化分析中另建模型。

### 7.3.2 BIM 性能化分析应与设计各阶段模型同步

BIM 性能化分析应与项目各阶段的设计任务紧密关联。

### **7.3.3 BIM 性能化分析结果宜录入模型的非几何数据**

BIM 性能化分析的参数设定应符合性能化分析所要求的内容。结构性能化分析应包括抗风等级、抗震等级、材料属性等参数内容，绿色性能化分析应包括地理位置、气候条件、风环境、环境噪声等参数内容，消防性能化分析应包括火灾场景、烟气流动、人员疏散、结构耐火性等参数内容。

### **7.3.4 BIM 性能化分析交付成果应包含性能化分析计算书**

性能化分析计算书中应包括：BIM 性能化分析模型的创建方式、参数的选择和设定、分析软件的环境部署、软件分析结果、结果修订等内容。

### **7.3.5 设计初期宜使用模型对各建筑方案进行比选优化**

在设计初期，可利用模型对建筑进行风貌分析、日照分析，抗震分析、抗风分析、幕墙结构安全性分析、光反射评审、能耗评审、环境评审、动线分析、最佳容积率配比分析等，综合比选后得到最优方案。

### **7.3.6 结果使用**

设计及设计前期所做各类现场勘测、模拟试验获得的关键结果，可作为非几何数据录入模型，供 BIM 性能化分析和后期运维监测应用。

## 8 施工图设计阶段

### 8.1 一般规定

8.1.1 模型内容按照本指南规定的模型细度执行，本节给出初步设计阶段细度的模型内容。

表 8.1-1 施工图设计阶段建筑构件几何信息等级表

施工图设计阶段		LOD300				
建筑专业		G1	G2	G3	G4	G5
场地	地形表面	-	-	△	-	-
	道路	-	-	△	-	-
	周边建筑	-	-	△	-	-
	新建体量	-	△	-	-	-
	建筑地坪	-	-	△	-	-
	建筑红线	-	-	▲	-	-
建筑墙	非承重墙	-	-	▲	-	-
	活动隔断	-	-	▲	-	-
建筑柱	非承重柱	-	-	▲	-	-
阳台及飘板	/	-	-	▲	-	-
台阶	/	-	-	△	-	-
雨棚	/	-	-	△	-	-
门	/	-	-	▲	-	-

窗	/	-	-	▲	-	-
立面洞口百叶	/	-	-	▲	-	-
屋顶	屋面	-	-	▲	-	-
	屋脊	-	-	▲	-	-
	檐口	-	-	▲	-	-
幕墙	立面幕墙	-	-	△	-	-
楼梯	楼梯	-	-	▲	-	-
	爬梯	-	-	▲	-	-
电梯及扶梯	电梯	-	-	▲	-	-
	自动扶梯	-	-	▲	-	-
栏杆扶手	/	-	▲	-	-	-
吊顶天花	/	-	-	△	-	-
家具	/	-	-	△	-	-
其它设备	/	-	-	△	-	-
建筑装饰	/	-	△	-	-	-
停车场	/	-	▲	-	-	-
绿地	/	-	△	-	-	-

注：表中“▲”表示应具备的信息，“△”表示宜具备的信息，“-”表示可不具备的信息。

**表 8.1-2 施工图设计阶段结构构件几何信息等级表**

施工图设计阶段		LOD300				
结构专业		G1	G2	G3	G4	G5
基础	锚杆	-	▲	-	-	-
	承台	-	-	▲	-	-
	筏板	-	-	▲	-	-
柱	结构柱	-	-	▲	-	-
	构造柱	-	-	-	-	-

梁	主框架梁	-	-	▲	-	-
	次梁	-	-	▲	-	-
	圈梁	-	-	-	-	-
板	楼板	-	-	▲	-	-
	集水坑	-	-	▲	-	-
	楼板反边	-	-	-	-	-
墙	挡土墙	-	-	▲	-	-
	承重墙	-	-	▲	-	-
洞口	梁洞口	-	-	▲	-	-
	板洞口	-	-	▲	-	-
	墙体洞口	-	-	▲	-	-
楼梯	楼梯	-	-	▲	-	-
	梯边梁	-	-	▲	-	-
	钢爬梯	-	△	-	-	-
车道	车道板	-	-	▲	-	-
	车道梁	-	-	▲	-	-
雨棚	雨棚梁	-	-	▲	-	-
	拉杆、支撑	-	-	-	-	-
	雨棚柱	-	-	▲	-	-
预埋件	预埋件	△	-	-	-	-
节点	钢结构节点	-	△	-	-	-
	砼节点	-	△	-	-	-
钢筋	重要位置	-	△	-	-	-

注：表中“▲”表示应具备的信息，“△”表示宜具备的信息，“-”表示不具备的信息。

**表 8.1-3 施工图设计阶段机电构件几何信息等级表**

施工图设计阶段	LOD300				
	G1	G2	G3	G4	G5
机电专业					



风管		-	▲	-	-	-
风管管件		-	▲	-	-	-
风管附件	风阀	-	▲	-	-	-
	末端堵头	-	▲	-	-	-
	其他附件	-	▲	-	-	-
软风管		-	▲	-	-	-
风道末端		-	▲	-	-	-
空调设备	风机	-	▲	△	-	-
	末端空调设备	-	▲	△	-	-
	冷热源机组	-	▲	△	-	-
	其他	-	▲	△	-	-
给排水管道		-	▲	-	-	-
给排水管件		-	▲	-	-	-
给排水管路附件	水阀	-	▲	-	-	-
	其他附件	-	▲	-	-	-
	末端堵头	-	▲	-	-	-
软管		-	▲	-	-	-
卫浴装置		-	▲	-	-	-
喷头		-	▲	-	-	-
给排水设备	水泵	-	▲	△	-	-
	水箱	-	▲	△	-	-
	其他	-	▲	△	-	-
电缆桥架		-	▲	-	-	-
电缆桥架配件		-	▲	-	-	-
电缆		▲	△	-	-	-
线管		▲	△	-	-	-
线管配件		▲	△	-	-	-
导线		△	-	-	-	-
母线		▲	△	-	-	-

电气设备	变、配电柜，发电机组	-	▲	△	-	-
	开关柜、配电箱	-	▲	△	-	-
电气装置	插座、开关、接线盒等	-	▲	-	-	-
用电末端	照明灯具	-	▲	-	-	-
安全设备	防雷接地	-	△	-	-	-
	火灾监控	-	▲	-	-	-
火警设备	火灾报警及消防联动系统	-	▲	△	-	-
智能化设备	数据设备	-	▲	-	-	-
	通讯设备	-	▲	-	-	-
	安防设备	-	▲	-	-	-
其他构件	支吊架	▲	△	-	-	-
设备洞口		-	▲	△	-	-

注：表中“▲”表示应具备的信息，“△”表示宜具备的信息，“-”表示可不具备的信息。

## 8.2 施工图设计模型

### 8.2.1 目的和意义

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。

### 8.2.2 数据准备

- (1) 初步设计阶段的各专业模型和图纸。
- (2) 施工图阶段的模型交付标准。

### **8.2.3 操作流程：**

- (1) 收集数据，并确保数据的准确性；
- (2) 深化初步设计阶段的各专业模型，达到施工图模型深度，并按照统一命名原则保存模型文件；
- (3) 将各专业阶段性模型等成果提交给建设单位确认，并按照建设单位意见调整完善各专业设计成果。

### **8.2.4 成果：**

- (1) 土建、机电专业施工图设计样板文件；
- (2) 样板文件的定制由企业根据自身建模和作图习惯创建，包括统一的文字样式、字体大小、标注样式、线型等；
- (3) 完成施工图设计阶段的土建、机电各专业模型；
- (4) 施工图设计阶段模型优化报告；
- (5) 施工图设计模型生成的二维施工图纸；
- (6) 基于 BIM 模型的预算数据；
- (7) 基于 BIM 模型的其他应用数据及报告。

## **8.3 机电管线综合**

### **8.3.1 目的和意义**

冲突检测及三维管线综合，主要是基于各专业模型，应用 BIM

软件检查施工图设计阶段的碰撞，完成建筑项目设计图纸范围内各种管线布设与土建平面布置和竖向高程相协调的三维协同设计工作，以避免空间冲突，尽可能减少碰撞，避免设计错误传递到施工阶段。

### **8.3.2 数据准备**

- (1) 达到施工图设计模型深度要求的各专业模型，且模型的版本需保持一致；
- (2) 施工图设计阶段的模型交付标准依据。

### **8.3.3 操作流程**

- (1) 进行基础数据与资料的收集，主要收集内容为达到施工图设计模型深度要求的同版本各专业模型和施工图设计阶段的模型交付标准；
- (2) 针对机电单专业内部管线检测与漏项问题、机电专业之间管线综合检测、机电专业与土建专业之间管线综合检测和机电与土建专业模型的对应性和一致性进行检查并优化；
- (3) 将各专业阶段性模型等成果提交给建设单位确认，并按照建设单位意见调整完善各专业设计成果。

### **8.3.4 成果：**

- (1) 机电各专业模型深度达标的确认报告；
- (2) 管线碰撞检测报告；
- (3) 结构预留洞口施工图；

- (4) 机电管线综合图；
- (5) 优化后的机电各专业施工图设计模型。

## 8.4 净高检测

### 8.4.1 目的和意义

竖向净空优化的主要目的是基于各专业模型，优化机电管线排布方案，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。

### 8.4.2 数据准备：

碰撞检测和三维管线综合调整后的各专业模型。

### 8.4.3 检测内容：

- (1) 检测范围内上方机电管道、结构梁、吊顶设置是否满足净高要求，结构预留孔洞位置是否与机电管道需求对应；
- (2) 楼梯梯段及平台上方结构梁是否满足梯段及平台净高要求。

### 8.4.4 成果：

- (1) 优化调整后的符合施工图阶段 BIM 模型精度要求的各专业建筑信息模型；
- (2) 空间优化报告及图纸和净高分析报告，宜记录不满足净高要求的节点位置、不满足原因及优化建议。

## 8.5 虚拟漫游

### 8.5.1 目的和意义

虚拟仿真漫游的主要是利用 BIM 软件模拟建筑物的三维空间，通过漫游、动画的形式提供身临其境的视觉、空间感受，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。

#### **8.5.2 数据：**

统一版本的相关专业 BIM 模型。

#### **8.5.3 操作流程：**

- (1) 收集数据，并确保数据的准确性；
- (2) 将建筑信息模型导入具有虚拟动画制作功能的 BIM 软件，根据建筑项目实际场景的情况，赋予模型相应的材质、灯光、配景等；
- (3) 设定视点和漫游路径，该漫游路径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) 漫游文件可采取多种视频播放、VR、AR、MR 等方式表达。

#### **8.5.4 成果**

成果应当能清晰表达建筑物的设计效果，并反映主要空间布置。

# 9 施工准备阶段

## 9.1 一般规定

9.1.1 施工准备阶段施工单位应结合项目进度计划、施工工序安排及现场管理需求等对施工图设计阶段模型进行信息添加、更新和完善，以得到满足施工需求的施工阶段模型。施工阶段 BIM 应用总体流程如图 9.1-1 所示。

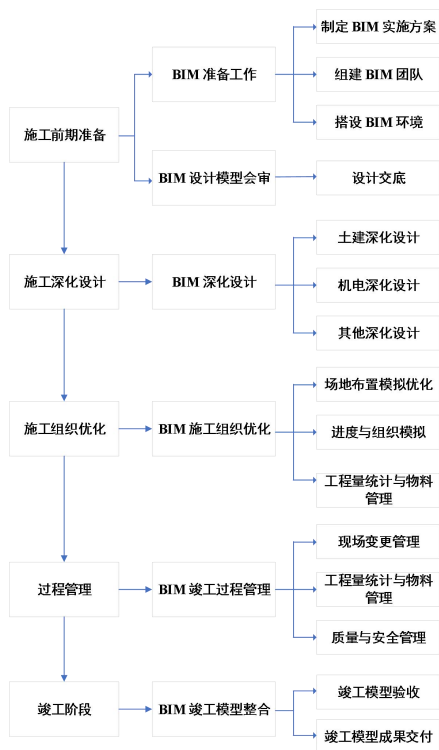


图 9.1-1 施工阶段 BIM 应用总体流程

9.1.2 模型内容按照本指南规定的模型细度执行，本节给出施工准备阶段细度的模型内容。

**表 9.1-1 施工深化阶段建筑构件几何信息等级表**

施工深化阶段		LOD350				
建筑专业		G1	G2	G3	G4	G5
场地	地形表面	-	-	△	-	-
	道路	-	-	△	-	-
	周边建筑	-	-	△	-	-
	新建体量	-	△	-	-	-
	建筑地坪	-	-	△	-	-
	建筑红线	-	-	▲	-	-
建筑墙	非承重墙	-	-	▲	-	-
	活动隔断	-	-	▲	-	-
建筑柱	非承重柱	-	-	▲	-	-
阳台及飘板	/	-	-	▲	-	-
门	/	-	-	▲	-	-
窗	/	-	-	▲	-	-
立面洞口百叶	-	-	-	▲	-	-
屋顶	屋面	-	-	▲	-	-
	屋脊	-	-	▲	-	-
	檐口	-	-	▲	-	-
幕墙	立面幕墙	-	-	▲	-	-
楼梯	楼梯	-	-	▲	-	-
	爬梯	-	-	▲	-	-
电梯及扶梯	电梯	-	-	▲	-	-
	自动扶梯	-	-	▲	-	-
栏杆扶手	/	-	-	▲	-	-



吊顶天花	/	-	-	△	-	-
家具	/	-	-	△	-	-
其它设备	/	-	-	△	-	-
建筑装饰	/	-	-	△	-	-
停车场	/	-	-	△	-	-

注：表中“▲”表示应具备的信息，“△”表示宜具备的信息，“-”表示可不具备的信息。

**表 9.1-2 施工深化阶段结构构件几何信息等级表**

施工深化阶段		LOD350				
结构专业		G1	G2	G3	G4	G5
基础	锚杆	-	-	▲	-	-
	承台	-	-	▲	-	-
	筏板	-	-	▲	-	-
柱	结构柱	-	-	▲	-	-
	构造柱	-	-	▲	-	-
梁	主框架梁	-	-	▲	-	-
	次梁	-	-	▲	-	-
	圈梁	-	-	▲	-	-
板	楼板	-	-	▲	-	-
	集水坑	-	-	▲	-	-
	楼板反边	-	-	▲	-	-
墙	挡土墙	-	-	▲	-	-
	承重墙	-	-	▲	-	-
洞口	梁洞口	-	-	▲	-	-
	板洞口	-	-	▲	-	-
	墙体洞口	-	-	▲	-	-
楼梯	楼梯	-	-	▲	-	-

	梯边梁	-	-	▲	-	-
	钢爬梯	-	-	▲	-	-
车道	车道板	-	-	▲	-	-
	车道梁	-	-	▲	-	-
雨棚	雨棚梁	-	-	▲	-	-
	拉杆、支撑	-	-	▲	-	-
	雨棚柱	-	-	▲	-	-
预埋件	预埋件	-	-	▲	-	-
节点	钢结构节点	-	-	▲	-	-
	砼节点	-	-	▲	-	-
钢筋		-	-	△	-	-

注：表中“▲”表示应具备的信息，“△”表示宜具备的信息，“-”表示可不具备的信息。

**表 9.1-3 施工深化阶段机电构件几何信息等级表**

施工深化阶段		LOD350				
机电专业		G1	G2	G3	G4	G5
风管		-	-	▲	-	-
风管管件		-	-	▲	-	-
风管附件	风阀	-	-	▲	-	-
	末端堵头	-	-	▲	-	-
	其他附件	-	▲	△	-	-
软风管		-	▲	△	-	-
风道末端		-	-	▲	-	-
空调设备	风机	-	-	▲	-	-
	末端空调设备	-	-	▲	-	-
	冷热源机组	-	-	▲	-	-
	其他	-	▲	△	-	-

给排水管道		-	-	▲	-	-
给排水管件		-	-	▲	-	-
给排水管路附件	水阀	-	-	▲	-	-
	其他附件	-	▲	△	-	-
	末端堵头	-	▲	△	-	-
软管		-	▲	△	-	-
卫浴装置		-	-	▲	-	-
喷头		-	▲	△	-	-
给排水设备	水泵	-	▲	△	-	-
	水箱	-	▲	△	-	-
	其他	-	▲	△	-	-
电缆桥架		-	-	▲	-	-
电缆桥架配件		-	-	▲	-	-
电缆		-	▲	-	-	-
线管		▲	△	-	-	-
线管配件		-	▲	-	-	-
导线		-	△	-	-	-
母线		-	▲	-	-	-
电气设备	变、配电柜，发电机组	-	-	▲	-	-
	开关柜、配电箱	-	-	▲	-	-
电气装置	插座、开关、接线盒等	-	▲	-	-	-
用电末端	照明灯具	-	▲	-	-	-
安全设备	防雷接地	-	▲	-	-	-
	火灾监控	-	▲	-	-	-
火警设备	火灾报警及消防联动系统	-	-	▲	-	-

智能化设备	数据设备	-	▲	-	-	-
	通讯设备	-	▲	-	-	-
	安防设备	-	▲	-	-	-
其他构件	支吊架	-	▲	△	-	-
设备洞口		-	-	▲	-	-

注：表中“▲”表示应具备的信息，“△”表示宜具备的信息，“-”表示可不具备的信息。

## 9.2 施工准备模型

**9.2.1** 施工准备阶段的模型应在施工图设计模型的基础上，加入施工场地布置、施工机械设备、施工措施等配套施工信息，并明确定义各分包工作界面，反映实际施工工况。

**9.2.2** 各专项施工模型应反映与其它专项相关联的信息，包括：

（1）桩基工程：各类桩型与基坑围护以及地下连续墙的关系；

（2）土建工程：基坑围护和拆除与主体结构的关系、劲性钢结构与钢筋的关系、机电等专业预埋与混凝土的关系。

**9.2.3** 钢结构工程：钢结构与机电管线的关系、钢结构与幕墙的关系、钢结构与土建的搭接施工组织安排。

**9.2.4** 幕墙工程：预埋件与土建工程的关系、幕墙与钢结构的关系、幕墙与机电的关系、幕墙与内装的关系。

**9.2.5** 电梯工程：机房井道与土建工程的关系、中心线标高与装饰工程的关系、局部电梯提前使用的施工组织安排、电梯精装。

**9.2.6** 机电工程：机电内部界面的划分、机电与机房以及管弄井的

关系、机电与精装的界面关系、单机调试和联动调试。

**9.2.7 装饰工程：**装饰与机电管线的标高关系、装饰与机电点位的关系、精装与粗装的关系。

**9.2.8 景观绿化：**综合管线与覆土厚度等空间关系、照明（机电、标志标识等）基础预埋、景观与市政配套的关系、绿化与周边环境的关系。

## 9.3 施工场地布置

### 9.3.1 目的和意义

施工场地规划是对施工各阶段的场地地形、既有建筑设施、周边环境、施工区域、临时道路、临时设施、加工区域、材料堆场、临水临电、施工机械、安全文明施工设施等进行规划布置和分析优化，以实现场地布置科学合理。

### 9.3.2 数据准备：

- （1）施工图设计模型或施工深化设计模型；
- （2）施工场地信息，如规划文件、地勘报告、GIS 数据、电子地图等；
- （3）施工场地规划、施工机械设备选型初步方案；
- （4）进度计划。

### 9.3.3 操作流程：

(1) 收集数据，并确保其准确性；

(2) 根据施工图设计模型或深化设计模型、施工场地信息、施工场地规划、施工机械设备选型初步方案以及进度计划等，创建或整合场地地形、既有建筑设施、周边环境、施工区域、道路交通、临时设施、加工区域、材料堆场、临水临电、施工机械、安全文明施工设施等模型，并附加相关信息进行经济技术模拟分析，如工程量比对、设备负荷校核等；

(3) 依据模拟分析结果，选择最优施工场地规划方案，生成模拟演示视频并提交施工部门审核；

(4) 编制场地规划方案并进行技术交底。

#### **9.3.4 成果：**

(1) 施工场地规划模型。模型应动态表达施工各阶段的场地地形、既有建筑设施、周边环境、施工区域、临时道路、临时设施、加工区域、材料堆场、临水临电、施工机械、安全文明施工设施等规划布置；

(2) 施工场地规划方案、施工场地规划分析报告。分析报告应包含模拟结果分析、可视化资料等，辅助编制施工场地规划方案。

## **9.4 施工组织模拟**

### **9.4.1 目的和意义**

在施工图设计模型或深化设计模型的基础上附加建造过程、施工顺序等信息，施工工艺等信息，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。

#### **9.4.2 数据准备：**

(1) 施工图设计模型或施工深化设计模型；

(2) 收集并编制施工方案的文件和资料，一般包括：工程项目设计施工图纸、工程项目的施工进度和要求、主要施工工艺和施工方案、可调配的施工资源概况（如人员、材料和机械设备）、施工现场的自然条件和技术经济资料等。

#### **9.4.3 操作流程：**

(1) 收集数据，并确保数据的准确性；

(2) 根据施工方案的文件和资料，在技术、管理等方面定义施工过程附加信息并添加到施工图设计模型或深化设计模型中，创建施工过程演示模型。该演示模型应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；

(3) 结合工程项目的施工工艺流程，对施工过程演示模型进行施工模拟、优化，选择最优施工方案，生成模拟演示视频并提交施工部门审核；

(4) 针对局部复杂的施工区域，进行重难点施工方案模拟，编制方案模拟报告，并与施工部门、相关专业分包协调施工方案；

(5) 创建优化后的最终版施工过程演示模型，生成模拟演示动画视频，编制施工方案可行性报告。

#### **9.4.4 成果：**

(1) 施工过程演示模型。模型应表示施工过程中的活动顺序、相互关系及影响、施工资源、措施等施工管理信息；

(2) 施工过程演示动画视频。动画应当能清晰表达施工方案的模拟；

(3) 施工方案可行性报告。报告应通过三维建筑信息模型论证施工方案的可行性，并记录不可行施工方案的缺陷与问题。

## **9.5 深化设计**

### **9.5.1 分析目的**

施工深化设计的主要目的是提升深化后建筑信息模型的准确性、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。

### **9.5.2 分析内容：**

#### **(1) 准备工作**

明确深化设计各方职责，使深化设计的管理有序进行。收集数据，并确保数据的准确性。包括施工图设计阶段模型、设计单位施工图、施工现场条件与设备选型等。

#### **(2) 建立施工模型**

施工单位依据设计单位提供的施工图与设计阶段建筑信息模型，根据自身施工特点及现场情况，完善或重新建立可表示工程实



体即施工作业对象和结果的施工作业模型。该模型应当包含工程实体的基本信息。

### （3）冲突检测及优化模型

BIM 技术工程师结合自身专业经验或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。同时，对优化后的模型实施冲突检测。

### （4）模型审核及生成结果文件

施工作业模型通过建设单位、设计单位、相关顾问单位的审核确认，最终生成可指导施工的三维图形文件及二维深化施工图、节点图。

# 10 施工过程阶段

## 10.1 一般规定

**10.1.1** 模型内容按照本指南规定的模型细度执行，本节给出施工过程阶段细度的模型内容。

**表 10.1-1 施工过程阶段建筑构件几何信息等级表**

施工过程阶段		LOD400				
建筑专业		G1	G2	G3	G4	G5
场地	地形表面	-	-	△	-	-
	道路	-	-	△	-	-
	周边建筑	-	-	△	-	-
	新建体量	-	-	△	-	-
	建筑地坪	-	-	△	-	-
	建筑红线	-	-	-	△	-
建筑墙	非承重墙	-	-	-	△	-
	活动隔断	-	-	▲	-	-
建筑柱	非承重柱	-	-	-	△	-
阳台及飘板	/	-	-	-	△	-
门	/	-	-	-	△	-
窗	/	-	-	-	△	-
立面洞口百叶	-	-	-	-	△	-

屋顶	屋面	-	-	-	△	-
	屋脊	-	-	-	△	-
	檐口	-	-	-	△	-
幕墙	立面幕墙	-	-	▲	-	-
楼梯	楼梯	-	-	-	△	-
	爬梯	-	-	-	△	-
电梯及扶梯	电梯	-	-	-	△	-
	自动扶梯	-	-	-	△	-
栏杆扶手	/	-	-	-	△	-
吊顶天花	/	-	-	-	△	-
家具	/	-	-	-	△	-
其它设备	/	-	-	-	△	-
建筑装饰	/	-	-	▲	-	-
停车场	/	-	-	△	-	-

注：表中“▲”表示应具备的信息，“△”表示宜具备的信息，“-”表示可不具备的信息。

**表 10.1-2 施工过程阶段结构构件几何信息等级表**

施工过程阶段		LOD400				
结构专业		G1	G2	G3	G4	G5
基础	锚杆	-	-	▲	-	-
	承台	-	-	▲	-	-
	筏板	-	-	▲	-	-
柱	结构柱	-	-	▲	-	-
	构造柱	-	-	▲	-	-
梁	主框架梁	-	-	▲	-	-
	次梁	-	-	▲	-	-
	圈梁	-	-	▲	-	-

板	楼板	-	-	▲	-	-
	集水坑	-	-	▲	-	-
	楼板反边	-	-	▲	-	-
墙	挡土墙	-	-	▲	-	-
	承重墙	-	-	▲	-	-
洞口	梁洞口	-	-	▲	-	-
	板洞口	-	-	▲	-	-
	墙体洞口	-	-	▲	-	-
楼梯	楼梯	-	-	▲	-	-
	梯边梁	-	-	▲	-	-
	钢爬梯	-	-	▲	-	-
车道	车道板	-	-	▲	-	-
	车道梁	-	-	▲	-	-
雨棚	雨棚梁	-	-	▲	-	-
	拉杆、支撑	-	-	▲	-	-
	雨棚柱	-	-	▲	-	-
预埋件	预埋件	-	-	▲	-	-
节点	钢结构节点	-	-	▲	-	-
	砼节点	-	-	▲	-	-
钢筋	重点位置	-	-	▲	-	-
场地布置（塔吊等）		-	▲	-	-	-
脚手架		-	△	-	-	-

注：表中“▲”表示应具备的信息，“△”表示宜具备的信息，“-”表示可不具备的信息。

**表 10.1-3 施工过程阶段机电构件几何信息等级表**

施工过程阶段		LOD400				
机电专业		G1	G2	G3	G4	G5
风管		-	-	▲	-	-
风管管件		-	-	▲	-	-
风管附件	风阀	-	-	▲	-	-
	末端堵头	-	-	▲	-	-
	其他附件	-	-	▲	-	-
软风管		-	▲	△	-	-
风道末端		-	-	▲	-	-
空调设备	风机	-	-	▲	-	-
	末端空调设备	-	-	▲	-	-
	冷热源机组	-	-	▲	-	-
	其他	-	-	▲	-	-
给排水管道		-	-	▲	-	-
给排水管件		-	-	▲	-	-
给排水管路附件	水阀	-	-	▲	-	-
	其他附件	-	-	▲	-	-
	末端堵头	-	▲	△	-	-
软管		-	▲	△	-	-
卫浴装置		-	-	▲	-	-
喷头		-	▲	△	-	-
给排水设备	水泵	-	-	▲	-	-
	水箱	-	-	▲	-	-
	其他	-	▲	△	-	-
电缆桥架		-	-	▲	-	-
电缆桥架配件		-	-	▲	-	-

电缆		-	-	▲	-	-
线管		-	▲	△	-	-
线管配件		-	▲	△	-	-
导线		▲	△		-	-
母线		-	-	▲	-	-
电气设备	变、配电柜，发电机组	-	-	▲	-	-
	开关柜、配电箱	-	▲	△	-	-
电气装置	插座、开关、接线盒等	-	▲	△	-	-
用电末端	照明灯具	-	▲	△	-	-
安全设备	防雷接地	-	▲	△	-	-
	火灾监控	-	▲	△	-	-
火警设备	火灾报警及消防联动系统	-	-	▲	-	-
智能化设备	数据设备	-	▲	△	-	-
	通讯设备	-	▲	△	-	-
	安防设备	-	▲	△	-	-
其他构件	支吊架	-	-	▲	-	-
设备洞口		-	-	▲	-	-

注：表中“▲”表示应具备的信息，“△”表示宜具备的信息，“-”表示可不具备的信息。

## 10.2 施工过程模型

10.2.1 除参照 9.2 外，还应注意以下事项：

(1) 施工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；

(2) 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) 施工模型应在施工过程中随着现场事情情况的变化不断动态调整。

## 10.3 技术管理

### 10.3.1 目的及意义

传统的进度管理工作依据横道图、网络图，表现效果差，需要结合文字才能比较清楚地表示进度变化情况，效率低。基于 BIM 模型的进度管理可视化效果好，集成人、材、机、价格等因素，沟通协调效果更好。

### 10.3.2 数据准备：

- (1) 收集准确的数据；
- (2) 项目进度计划；
- (3) 施工过程模型；
- (4) 工作分解结构，分解施工过程模型；
- (5) 与进度管理相关的资源，人力、材料、机械及资金等；
- (6) 进度管理工作的业务流程，协调项目部各部门用。

### 10.3.3 操作流程：

- (1) 将工作按照分部分项、工序依次分解，关联到施工过程模型；
- (2) 将进度管理相关的资源附加到施工过程模型；
- (3) 关联进度计划到施工过程模型，对比分析；
- (4) 将分析结果与前期的项目管理目标进行比对，若有偏差逆向修改资源配置直至满足要求。

#### **10.3.4 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。

#### **10.3.5 虚拟进度与实际进度对比**

基于 BIM 技术的虚拟进度与实际进度比对主要是通过方案进度计划和实际进度的比对，找出差异，分析原因，实现对项目进度的合理控制与优化。其操作流程如下：

- (1) 收集数据，并确保数据的准确性；
- (2) 将施工活动根据工作分解结构（WBS）的要求，分别列出各进度计划的活动（WBS 工作包）内容。根据施工方案确定各项施工流程及逻辑关系，制定初步施工进度计划；
- (3) 将进度计划与三维建筑信息模型链接关联生成施工进度管理模型；
- (4) 利用施工进度管理模型进行可视化施工模拟。检查施工进度



计划是否满足约束条件、是否达到最优状况。若不满足，需要进行优化和调整，优化后的计划可作为正式施工进度计划。经项目经理批准后，报建设单位及工程监理审批，用于指导施工项目实施；

（5）结合虚拟设计与施工（VDC）、增强现实（AR）、三维激光扫描（LS）、施工监视及可视化中心（CMVC）等技术，实现可视化项目管理，对项目进度进行更有效的跟踪和控制；

（6）在选用的进度管理软件系统中输入实际进度信息后，通过实际进度与项目计划间的对比分析，发现二者之间的偏差，并预警，分析并指出项目中存在的潜在问题。对进度偏差进行调整以及更新目标计划，以达到多方平衡，实现进度管理的最终目的，并生成施工进度控制报告。

## 10.4 质量管理

### 10.4.1 目的及意义

基于施工过程模型，关联质量、安全管理方案，对质量、安全管理重点部位或分部分项工程进行动态管理。通过移动终端或手机 APP 采集现场数据，与施工过程模型进行比对，及时预警和调整。

### 10.4.2 操作流程：

- (1) 采集现场数据；
- (2) 根据施工质量、安全管理方案以及工作分解结构，拆分施工过程模型，并关联质量安全管理相关规范的重要条款；
- (3) 通过移动终端及时、准确向质量安全管理人员传递施工过程的元素，识别危险源和重难点，保证施工操作正确无误、可控；
- (4) 根据现场施工质量、安全管理情况的变化，通过移动终端及时将现场出现的质量、安全隐患传递到施工过程模型或平台上。及时汇总总结，协调解决。

### 10.4.3 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。

# 11 竣工验收

## 11.1 一般规定

**11.1.1** 模型内容按照本指南规定的模型细度执行，本节给出竣工验收阶段细度的模型内容。

**表 11.1-1 竣工验收阶段建筑构件几何信息等级表**

竣工验收阶段		LOD500				
建筑专业		G1	G2	G3	G4	G5
场地	地形表面	-	-	△	-	-
	道路	-	-	△	-	-
	周边建筑	-	-	△	-	-
	新建体量	-	-	△	-	-
	建筑地坪	-	-	△	-	-
	建筑红线	-	-	-	△	-
建筑墙	非承重墙	-	-	-	△	-
	活动隔断	-	-	-	▲	-
建筑柱	非承重柱	-	-	-	△	-
阳台及飘板	/	-	-	-	△	-
门	/	-	-	-	△	-
窗	/	-	-	-	△	-
立面洞口百叶	-	-	-	-	△	-

屋顶	屋面	-	-	-	△	-
	屋脊	-	-	-	△	-
	檐口	-	-	-	△	-
幕墙	立面幕墙	-	-	-	▲	-
楼梯	楼梯	-	-	-	△	-
	爬梯	-	-	-	△	-
电梯及扶梯	电梯	-	-	-	▲	-
	自动扶梯	-	-	-	▲	-
栏杆扶手	/	-	-	-	△	-
吊顶天花	/	-	-	-	▲	-
家具	/	-	-	-	△	-
其它设备	/	-	-	-	△	-
建筑装饰	/	-	-	-	△	-
停车场	/	-	-	△	-	-

注：表中“▲”表示应具备的信息，“△”表示宜具备的信息，“-”表示可不具备的信息。

**表 11.1-2 竣工验收阶段结构构件几何信息等级表**

竣工验收阶段		LOD500				
结构专业		G1	G2	G3	G4	G5
基础	锚杆	-	-	▲	-	-
	承台	-	-	▲	-	-
	筏板	-	-	▲	-	-
柱	结构柱	-	-	▲	-	-
	构造柱	-	-	▲	-	-
梁	主框架梁	-	-	▲	-	-
	次梁	-	-	▲	-	-
	圈梁	-	-	▲	-	-

板	楼板	-	-	▲	-	-
	集水坑	-	-	▲	-	-
	楼板反边	-	-	▲	-	-
墙	挡土墙	-	-	▲	-	-
	承重墙	-	-	▲	-	-
洞口	梁洞口	-	-	▲	-	-
	板洞口	-	-	▲	-	-
	墙体洞口	-	-	▲	-	-
楼梯	楼梯	-	-	▲	-	-
	梯边梁	-	-	▲	-	-
	钢爬梯	-	-	▲	-	-
车道	车道板	-	-	▲	-	-
	车道梁	-	-	▲	-	-
雨棚	雨棚梁	-	-	▲	-	-
	拉杆、支撑	-	-	▲	-	-
	雨棚柱	-	-	▲	-	-
预埋件	预埋件	-	-	▲	-	-
节点	钢结构节点	-	-	-	▲	-
	砼节点	-	-	▲	-	-
钢筋	重点位置	-	-	▲	-	-

注：表中“▲”表示应具备的信息，“△”表示宜具备的信息，“-”表示可不具备的信息。

**表 11.1-3 竣工验收阶段机电构件几何信息等级表**

竣工验收阶段		LOD500				
机电专业		G1	G2	G3	G4	G5
风管		-	-	▲	-	-
风管管件		-	-	▲	△	-

风管附件	风阀	-	-	▲	△	-
	末端堵头	-	-	▲	-	-
	其他附件	-	-	▲	-	-
软风管		-	-	▲	-	-
风道末端		-	-	▲	-	-
空调设备	风机	-	-	▲	△	-
	末端空调设备	-	-	▲	△	-
	冷热源机组	-	-	▲	-	-
	其他	-	-	▲	-	-
给排水管道		-	-	▲	-	-
给排水管件		-	-	▲	△	-
给排水管路附件	水阀	-	-	▲	△	-
	其他附件	-	-	▲	△	-
	末端堵头	-	-	▲	-	-
软管		-	-	▲	-	-
卫浴装置		-	-	▲	△	-
喷头		-	-	▲	-	-
给排水设备	水泵	-	-	▲	△	-
	水箱	-	-	▲	△	-
	其他	-	-	▲	-	-
电缆桥架		-	-	▲	-	-
电缆桥架配件		-	-	▲	-	-
电缆		-	-	▲	-	-
线管		-	-	▲	-	-
线管配件		-	-	▲	-	-
导线		▲	△	-	-	-
母线		-	-	▲	-	-

电气设备	变、配电柜，发电机组	-	-	▲	△	-
	开关柜、配电箱	-	-	▲	△	-
电气装置	插座、开关、接线盒等	-	-	▲	△	-
用电末端	照明灯具	-	-	▲	-	-
安全设备	防雷接地	-	▲	△	-	-
	火灾监控	-		▲	△	-
火警设备	火灾报警及消防联动系统	-	-	▲	△	-
智能化设备	数据设备	-	-	▲	△	-
	通讯设备	-	-	▲	△	-
	安防设备	-	-	▲	△	-
其他构件	支吊架	-	-	▲	△	-
设备洞口		-	-	▲	△	-

注：表中“▲”表示应具备的信息，“△”表示宜具备的信息，“-”表示可不具备的信息。

## 11.2 竣工模型整合验收

### 11.2.1 分析目的

在建筑项目竣工验收时，将竣工验收信息添加到施工作业模型，并根据项目实际情况进行修正，以保证模型与工程实体的一致性，进而形成竣工模型，以满足交付及运营基本要求。

### 11.2.2 分析内容

### (1) 准备工作

收集数据，并确保数据的准确性。包括施工作业模型及施工过程中修改变更资料。

### (2) 模型与施工现场对比分析

施工单位通过对现场与 BIM 模型进行分析对比，确保 BIM 模型与现场的一致性，并向 BIM 总控方提交 BIM 辅助验收报告等资料。总承包单位应保证 BIM 模型信息的完整性及正确性。

### (3) 模型辅助工程量测算

施工单位与造价咨询单位利用一致的 BIM 模型测算工程量，辅助完成项目工程结算工作，提供相关的 BIM 辅助工程量测算报告。

### (4) 竣工 BIM 成果形成

施工总承包单位应汇集各参与方施工阶段 BIM 成果，提交 BIM 总控方，形成竣工 BIM 成果。竣工 BIM 模型的深度应符合附录 A 中的精度要求。

### (5) 竣工 BIM 成果验收

BIM 总控方组织施工各参与单位进行竣工 BIM 验收，编制竣工验收报告，验收内容要点包括：模型深度是否满足 LOD 标准要求，模型的几何信息与非几何信息的格式是否满足合同中关于交付成果的要求，竣工成果资料是否齐全及符合要求，应用构件资源库是否齐全及满足要求等。

## 11.3 分析成果

### 11.3.1 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。其中，对于不能指导施工、对运营无指导意义的内容，建模深度不宜过度。

### **11.3.2 竣工验收资料**

包含必要的竣工信息，作为政府竣工资的重要参考依据，如过程实施资料及多媒体资料、工程量清单、模拟方案、汇报、报告、施工阶段 BIM 应用构件资源库等。

# 12 运维阶段

## 12.1 运维模型

### 12.1.1 数据管理：

(1) 收集竣工模型，参照建筑实体对竣工模型进行校核，确保模型与实体的一致性。由各参与单位负责对自身承担的竣工模型信息录入，录入的上游数据信息必须为检验过的信息、并按接收方的需求进行过滤筛选，不宜包含冗余的信息；

(2) 建设单位组织设计、施工、监理、运行与维护单位等相关单位根据运营维护需求对竣工验收 BIM 模型的正确性、协调性、一致性进行协同检查，对竣工验收 BIM 模型设备、材料中包含的数据信息进行核查；

(3) 编制 LOD 500 级深度的建筑运营维护模型要求；

(4) 编制设施设备编码规则，建议与建设期编码规则保持一致；

(5) BIM 与 GIS 融合。将 BIM 数据处理入库转变成空间数据之后，与 GIM 平台进行融合，并将空间数据进行发布。BIM 与 GIS 融合的目的是将 BIM 模型数据转变成可以通过互联网访问的三维地图服务数据；

(6) 运营维护模型融合 BA（楼宇自控）中的重要信息；

(7) 运营维护模型融合三维扫描及 RFID 等外部采集数据。

### **12.1.2 操作流程：**

(1) 构建运营维护模型。从竣工模型中导出或编辑形成运营维护模型并创建设备设施信息数据库，用于信息的综合存储与管理，形成电子化交付。

(2) 开发运营维护系统。参考本指南的运营维护功能要求，以建筑项目运营维护需求为主，开发运营维护管理系统，可整体开发或基于建筑现阶段的建筑设备自控（BA）系统、消防（FA）系统、安防系统（SA）系统等，集成开发基于 BIM 技术的运营维护系统。同时，建立运行管理需要的网络和硬件平台；

(3) 建立运营维护管理方案。编制运营维护管理制度，建立基于 BIM 技术的建筑运营维护管理机制；

(4) 对管理人员实施培训，按管理组织方案进行管理。

## **12.2 空间管理**

**12.2.1** 基于 BIM 技术的建筑空间管理，是为了更加有效管理建筑空间，保证空间的利用率，主要包括空间规划、空间分配、人流管理（人流密集场所）等。

### **(1) 空间规划**

根据企业或组织业务发展，设置空间租赁或购买等空间信息，积累空间管理的各类信息，便于预期评估，制定满足未来发展需求的空间规划。

### **(2) 空间分配**

基于建筑信息模型对建筑空间进行合理分配，方便查看和统计各类空间信息，并动态记录分配信息，提高空间的利用率。

### (3) 人流管理

对人流密集的区域，实现人流监测和疏散可视化管理，保证区域安全。

## 12.3 设备管理

**12.3.1** 将建筑消防系统、安防系统、维护系统、自控系统等智能化系统和建筑运营维护模型有机结合，建立基于 BIM 技术的建筑运行管理系统和运行管理方案，有助于实施建筑消防、安全、平稳、控制等信息化管理。其重要价值如下：

(1) 提高管理效率，精确、快速定位故障点位，及时提供有效建筑设备的维护信息及维护方案；

(2) 有助于制定合理的预防性维护计划及流程，延长设备使用寿命，从而降低设备替换成本，并能够提供更稳定的服务；

(3) 记录建筑设备的维护信息，建立维护机制，以合理管理备品、备件，有效降低维护成本。

**12.3.2** 建筑设备运行管理的功能由基础功能和扩展功能两部分组成，各功能任务如下图所示：

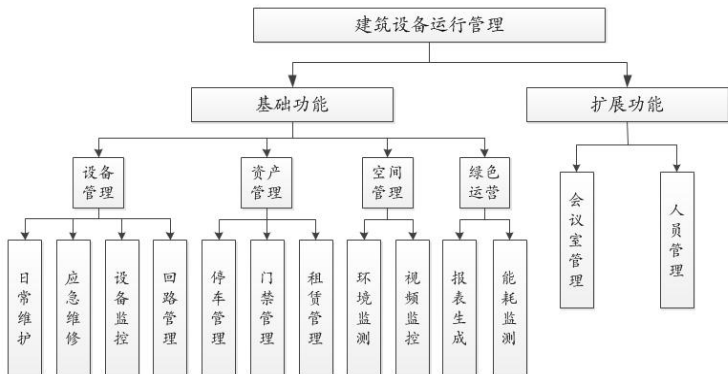


图 12.3-1 设备运行管理涵盖图

### (1) 日常维护

对于具有固定维护周期的设备，平台能够实现自动更新维护时间，自动提示临近维护期的设备，并且能够快速查询维护对象的位置、名称、类型、说明书、维护方法教学视频等详细的多媒体信息，从而显著地提高日常维护的精确度和完备性，降低维护难度和成本。

### (2) 应急维修

当某个设备发生故障时，平台可以自动报警并锁定至该设备，显示发生故障原因以及严重程度，管理人员添加维护人员信息后，能自动生成维修单进行派发，同时发送短信通知维护人员赴现场处理。当维护人员依据维修单完成设备维护后，再将本次维护记录录入系统。

### (3) 设备监控

根据置于强电、弱电等设备中的传感器记录设备的各项运行数据，自动将数据结合时间轴形成折线分析图，供运营维护人员实时监测。同时可根据不同设备的要求，设定不同的预警值。

#### (4) 回路管理

将机电系统的回路关系和系统图集成至平台，通过任何设备、管线、末端都可以快速获得所在回路中的其他所有关联设备，对于应急情况下的上游阀门关闭、故障诊断和隐蔽工程维修具有非常重要的意义。

### 12.4 资产管理

**12.4.1** 基于 BIM 技术的资产管理，可以辅助建设单位进行投资决策和制定短期、长期的管理计划。利用运营维护模型数据，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：

(1) 形成运营维护和财务部门需要的可直观理解的资产管理信息来源，及时提供有关资产报表；

(2) 生成企业的资产财务报告，分析模拟特殊资产更新和替代的成本测算；

(3) 记录模型更新，动态显示建筑资产信息的更新、替换或维护过程，并跟踪各类变化；

(4) 基于建筑信息模型的资产管理，财务部门可提供不同类型的资产分析。

### 12.5 应急管理

#### 12.5.1 目的和意义

利用建筑模型和设施设备及系统模型，制定应急预案，开展模拟演练。当突发事件发生时，在建筑信息模型中直观显示事件发生

位置，显示相关建筑和设备信息，并启动相应的应急预案，以控制事态发展，减少突发事件的直接和间接损失。

### **12.5.2 系统功能：**

(1) 模拟应急预案。在 BIM 运维系统中内置物业编制好的应急预案，包括人员疏散路线、管理人员负责区域、消防车、救护车等进场路线等，对应急预案进行模拟演练；

(2) 应急事件处置。在发生应急事件时，系统能自动定位到发生应急事件的位置，并进行报警，同时，应急事件发生时的系统中的应急预案可为应急处置提供参考。

### **12.5.3 数据准备：**

(1) 事件数据：与应急管理相关的事件脚本和预案脚本、路线信息、发生位置、处理应急事件相关的设备信息等；

(2) 模型数据：事件脚本和预案脚本相关的建筑信息模型。

### **12.5.4 操作流程：**

(1) 收集数据，并保证事件数据的准确性；

(2) 将事件脚本和预案脚本相关的建筑信息模型根据运维系统所要求的格式加载到运维系统的相应模块中；

(3) 在运维系统的应急管理模块中，根据脚本设置，选择发生的事件，以及必要的事件信息（如发生位置或救援位置），利用系统功能自动或半自动地模拟事件，并利用可视化功能展示事件发生的状态，如着火、人流、救援车辆等；

(4) 应急管理数据为建筑物的安保工作提供决策依据。

## 13 改造和拆除阶段

### 13.1 改造阶段

**13.1.1** 改造工程的目的是使建筑更适合当前的使用需求，包括建筑物加固、外立面改造、局部空间功能调整、室内二次装修等方面，涉及设计、施工两个方面。BIM 技术在改造阶段的应用可参考设计、施工阶段相关章节。

**13.1.2** 基础数据源：运营维护 BIM 模型、竣工 BIM 模型、现场 3D 扫描数据。

**13.1.3** 改造实施方案对比及风险预警应用：

- (1) 依据基础数据创建项目改造实施方案 BIM 模型；
- (2) 利用改造实施方案的 BIM 模型进行方案可实施性讨论；
- (3) 对比现场 3D 扫描数据与改造实施方案 BIM 模型，进行改造实施方案的风险预警分析。

**13.1.4** 改造实施时间及成本对比应用：

- (1) 依据改造实施方案 BIM 模型，分析改造实施时间及成本；
- (2) 对比不同施工工序的实施时间及成本，确认最优改造实施方案。

**13.1.5** 改造实施模拟应用：



(1) 施工前期模拟项目改造实施进度，提前预判实际施工可能存在的风险，并提前制定风险防控措施；

(2) 施工过程阶段模拟，利用 3D 扫描技术及激光定位技术，实时把控现行施工情况，并将现场扫描数据与改造实施 BIM 模型进行对比，并通过阶段模拟，指导下一步骤的施工，制定风险防控措施。

#### **13.1.6 提供成果：**

- (1) 改造实施方案 BIM 模型；
- (2) 施工进度、工程量清单、成本核算文件；
- (3) 改造实施模拟及风险防控措施文件。

## **13.2 拆除阶段**

### **13.2.1 概述：**

建筑拆除包括既有单体建筑的拆除和项目征地期间的群体建筑拆除。拆除实施过程应按照《建筑拆除工程安全技术规范》等相关现行法规、标准、规范等要求。本章节主要从描述 BIM 技术在拆除实施方案对比及风险预警应用、拆除实施时间及成本对比应用以及拆除实施模拟应用等三个方面。

### **13.2.2 基础数据源：**

运营维护 BIM 模型、现场 3D 扫描数据、现场航拍数据、原始航拍数据。

### **13.2.3 拆除实施方案对比及风险预警应用：**

- (1) 依据基础数据创建项目拆除实施方案 BIM 模型；

(2) 利用拆除实施方案的 BIM 模型进行方案可实施性讨论；

(3) 对比现场 3D 扫描数据与拆除实施方案 BIM 模型，进行拆除实施方案的风险预警分析；

(4) 确定拆除实施方案 BIM 模型。

#### **13.2.4 拆除实施时间及成本对比：**

(1) 依据拆除实施方案 BIM 模型，分析拆除实施时间及成本；

(2) 对比不同拆除工序的实施时间及成本，确认最优拆除实施方案。

#### **13.2.5 拆除实施模拟**

依据最优拆除实施方案进行项目拆除过程模拟，提前预判实际拆除施工中可能存在的风险，并提前制定风险防控措施。

#### **13.2.6 提供成果：**

(1) 拆除实施方案 BIM 模型；

(2) 施工进度、工程量清单、成本核算文件；

(3) 拆除实施模拟及风险防控措施文件。