

# 河北省建筑信息模型技术 应用指南（试行）

河北省住房和城乡建设厅

# 前 言

本指南根据现行的法律、法规、部门规章和工程建设标准，由河北省住房和城乡建设厅组织有关专家编写完成。

本指南在编制过程中，编制组经过广泛调查研究，认真总结实践经验，依据有关国家标准和河北省地方标准，参考其他省市地方标准和指南，并在广泛征求意见的基础上，编制了本指南。

本指南的主要内容包括：总则，基本规定，岩土工程勘察阶段、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、施工实施阶段、运维阶段、工程量计算、协同管理平台等阶段的建筑信息模型应用内容。

本指南在执行过程中，如有意见和建议，请及时反馈给我们，以便修订时参考。

# 目 录

1	总则.....	1
2	基本规定.....	2
2.1	一般规定.....	2
2.2	应用模式.....	2
2.3	实施组织方式.....	3
2.4	应用实施方案.....	3
2.5	BIM 项目各参与方职责.....	4
3	岩土工程勘察阶段.....	7
3.1	岩土工程信息模型创建.....	7
3.2	地形分析.....	9
3.3	三维地质评价.....	10
3.4	岩土设计分析.....	11
3.5	监测信息分析.....	12
4	方案设计阶段.....	14
4.1	场地与规划条件分析.....	14
4.2	方案设计模型创建.....	15
4.3	建筑性能模拟分析.....	17
4.4	设计方案比选.....	18
4.5	指标分析.....	19
4.6	数字技术应用.....	20
5	初步设计阶段.....	22
5.1	初步设计模型创建.....	22
5.2	检查与优化.....	23
5.3	指标细化分析.....	24
6	施工图设计阶段.....	26
6.1	施工图设计模型创建.....	26

6.2	建筑与结构模型检查及优化.....	27
6.3	机电管线综合及优化.....	28
6.4	空间优化.....	29
6.5	复核技术经济指标.....	30
7	施工准备阶段.....	32
7.1	施工深化设计.....	32
7.2	施工场地布置及优化.....	34
7.3	施工方案模拟及优化.....	35
7.4	构件预制加工.....	37
8	施工实施阶段.....	39
8.1	进度管理.....	39
8.2	资源管理.....	41
8.3	质量与安全管理.....	42
8.4	竣工交付.....	44
9	运维阶段.....	46
9.1	运维管理方案策划.....	46
9.2	运维管理系统搭建.....	47
9.3	运维模型构建.....	51
9.4	BIM 运维管理应用.....	52
9.5	运维管理系统维护.....	59
10	工程量计算.....	60
10.1	设计概算工程量计算.....	60
10.2	施工图预算与招投标清单工程量计算.....	62
10.3	施工过程造价管理工程量计算.....	64
10.4	竣工结算工程量计算.....	67
11	协同管理平台.....	69
11.1	业主协同管理.....	69
11.2	设计协同管理.....	72
11.3	施工协同管理.....	73

# 1 总 则

**1.0.1** 为指导河北省建设工程项目建筑信息模型（BIM）技术应用，提高我省勘察、设计、监理、施工、咨询、运营维护等单位的 BIM 应用水平，进一步提升我省建设工程质量、效益和管理水平，制定本指南。

**1.0.2** 本指南为河北省工程建设 BIM 应用实施的指导性文件，适用于河北省房屋建筑、市政公用工程建筑全生命期中应用 BIM 技术的工程项目，其他领域工程项目参照执行。

**1.0.3** 在依据本指南进行 BIM 项目实施过程中，尚应符合国家、行业和河北省现行有关标准的规定。

## 2 基本规定

### 2.1 一般规定

**2.1.1** BIM 技术应用于建设工程项目全生命期，包含勘察、设计、施工、运营维护等各个不同阶段，应支持对工程质量、安全、进度、成本、环境、节能等方面的模拟、检测及性能分析，为项目全过程的科学决策和实施优化提供依据。

**2.1.2** 建设工程项目各实施参与方应保证项目 BIM 信息系统及数据的安全可控，工程项目相关 BIM 应用成果的知识产权受各参与方的合同条款保护。

**2.1.3** 构件库是提高 BIM 建模效率的基础，应注重通用标准构件库的建立和维护，构件和设备等生产厂商应提供符合国家及地方相关标准的信息模型。

**2.1.4** 使用协调一致的建筑信息模型是发挥 BIM 技术应用价值的关键，BIM 项目各实施参与方应能有效传递建筑信息模型，保证建筑信息模型的时效性和准确性，并根据国家及地方相关标准要求对信息模型进行及时修正和深化。

**2.1.5** BIM 技术应用应遵循以下原则：

1、参与方职责范围一致性原则。各参与方在 BIM 技术应用中所承担的工作职责、工作范围及工作成果，应与实施方案规定一致。

2、数据接口一致性原则。BIM 数据交换标准应满足实际应用的需求，应保证不同参与方之间的数据信息无损传递，确保最终 BIM 数据的准确性及完整性。

3、建筑信息模型维护与实施过程同步原则。项目实施过程中的建筑信息模型和相关成果应及时按规定节点进行更新，以确保建筑信息模型和相关成果的一致性。

### 2.2 应用模式

**2.2.1** BIM 应用模式是指在建设工程项目的全生命期或某一阶段的 BIM 技术应用，可分为全生命期应用、阶段性应用、专项应用。

1、全生命期应用：指建设工程项目勘察、设计、施工、运营维护等所有阶段应用 BIM 技术；

2、阶段性应用：选择建设工程项目全生命期中某些阶段应用 BIM 技术；

3、专项应用：选择建设工程项目中特定专业或部位，专项实施应用 BIM 技术。

**2.2.2** 在确定 BIM 应用模式后，可按本指南所列的对应技术要求实施，建立符合相应模型深度（LOD）要求的建筑信息模型，模型深度要求应满足河北省工程建设地方标准《建筑信息模型应用统一标准》DB13（J）/T213 相关规定。

## **2.3 实施组织方式**

**2.3.1** BIM 实施组织方式按照实施的不同主体分为三种类型：

1、建设方：由建设单位主导，自行或委托第三方机构选择适当的 BIM 技术应用模式，完成项目的 BIM 技术应用；

2、参建方：由勘察、设计、施工、监理和运营维护等单位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；

3、监管方：由各级建设主管部门及其委托的工程质量监督机构，应用 BIM 技术完成项目的监管。

**2.3.2** BIM 总协调方是由项目 BIM 实施主体自行或委托第三方机构进行 BIM 统筹应用的单位。

**2.3.3** BIM 实施组织方式宜采用基于全生命期的建设方主导、监管方监审实施模式，以利于协调各参与方在项目全生命期内协同 BIM 应用。

## **2.4 应用实施方案**

**2.4.1** 在工程项目实施前，BIM 实施组织主体应牵头制定项目 BIM 应用实施方案，方案包括以下内容：

1、工程概况；包括工程名称、工程地址、建筑物总高度、结构类型和层数、项目建设期、关键环节时间节点等；

2、制定 BIM 应用策划；明确 BIM 应用目的、应用模式、确定工程建设不同阶段的 BIM 应用技术要求、协同方法、总协调方和各参与方团队配置及工作内容等；

3、制定工程信息管理方案；详细定义信息交换格式标准，包含统一的各阶段建模标准、文档结构、命名规则、色彩规则、度量标准、同一坐标系统、软硬件条件需求等），并确定项目各参与方的任务、职责及权限分配；

4、明确项目管理平台；项目各参与方应根据各自预设权限及标准在平台下进行项目数据提交、更新、下载和管理等；

5、成果交付：明确不同阶段应交付成果的技术要求以及模型深度要求；

6、审核与确认：明确建筑信息模型及相关数据的审核与确认流程。

## 2.5 BIM 项目各参与方职责

**2.5.1** BIM 实施参与方包括建设、BIM 总协调方、勘察、设计、施工总承包、专业分包、监理、造价咨询、运营维护等单位，应具备的基本能力要求：

- 1、应具备专业齐全的 BIM 技术团队和相关的组织架构；
- 2、应能针对项目的特点和要求制定项目 BIM 应用实施方案；
- 3、应具有对模型及信息进行评估、深化、更新、维护的能力；
- 4、应具有利用 BIM 技术进行沟通协作的能力，进行项目管控，指导现场施工。

**2.5.2** 建设单位应履行下列职责：

- 1、确定 BIM 应用模式、应用目标、应用要求及各参与方，并落实相关费用；
- 2、确定并委托工程项目 BIM 总协调方；
- 3、接收审查通过的 BIM 交付模型和成果档案。

**2.5.3** BIM 总协调方应履行下列职责：

- 1、根据项目要求制定项目 BIM 应用实施方案，并组织管理实施；
- 2、审核与验收各阶段项目参与方提交的 BIM 成果，并提交各阶段 BIM 成果审核意见，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，协助其开通和辅助管理维护 BIM 协同管理平台（包含权限的分配、使用原则的制定等）；
- 4、为各参与方提供 BIM 技术支持；
- 5、BIM 总协调方协助建设单位选择具备 BIM 技术能力的参建单位。

**2.5.4** 勘察单位应履行下列职责：

- 1、根据项目 BIM 应用实施方案，建立基于 BIM 的岩土工程勘察流程与工作模式，根据工程项目的实际需求和应用条件确定不同阶段的工作内容；
- 2、建立可视化的岩土工程信息模型，实现与岩土工程相关方的三维融合；
- 3、宜实现工程勘察基于 BIM 的数值模拟和空间分析，辅助用户进行科学决策和规避风险；
- 4、建立统一数据格式标准和数据交换标准，实现信息的有效传递。

### 2.5.5 设计单位应履行下列职责：

1、根据项目 BIM 应用实施方案配置 BIM 团队宜同步组织设计阶段 BIM 的实施工作；

2、完成本项目 BIM 建模及应用（包含模拟分析与优化，进行设计成果审核）.并通过模型评审，确保成果符合实施方案规定的模型深度及建模标准要求；

3、使用 BIM 技术与项目各参与方进行设计交底并配合项目建设实施。

### 2.5.6 施工总承包应履行下列职责：

1、配置 BIM 团队，根据项目 BIM 应用实施方案的要求提供 BIM 成果，且在施工过程中及时更新，保持适用性；

2、以设计建筑信息模型为基础，完善并优化施工建筑信息模型，进行细化设计、专业协调、成本管理与控制、施工过程管理、质量安全监控、地下工程风险管控、交付竣工模型等应用，辅助进行项目管理；根据合同确定的工作内容，协调校核各分包单位施工建筑信息模型，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；

3、模型成果通过模型评审，确保符合实施方案规定的模型深度及建模标准要求。

2.5.7 专业分包单位应负责合同范围内的建筑信息模型深化、更新和维护工作。利用 BIM 模型指导施工，配合总承包单位的 BIM 工作，并提供符合合同约定的 BIM 应用成果。

### 2.5.8 监理单位应履行下列职责：

1、审阅建设单位提供的建筑信息模型，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。

### 2.5.9 造价咨询单位应履行下列职责：

1、制定可用于定额套价的 BIM 建模标准，对工程量进行统计，辅助完成工程概算、预算和结算工作；

2、根据合同要求提交 BIM 工作成果，并保证其正确性和完整性。

### 2.5.10 运营维护单位应履行下列职责：

1、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；

2、接收竣工 BIM 交付模型，搭建基于 BIM 的项目运维管理平台进行日常管理，并对建筑信息模型进行深化、更新和维护，保持适用性。

## 3 岩土工程勘察阶段

岩土工程勘察阶段共划分为可行性勘察、初步勘察、详细勘察、施工勘察四个阶段，分别为方案设计、初步设计、施工图设计、特殊施工要求工程提供服务。岩土工程勘察的任务是按照不同勘察阶段的要求，正确反映场地的工程地质条件及岩土体性态的影响，并结合工程设计、施工条件以及地基处理等工程的具体要求，进行技术论证和评价，提交处理岩土工程问题及解决问题的决策性具体建议，提出基础、边坡等工程的设计参数和岩土工程施工的指导性意见，为设计、施工提供依据，服务于工程建设的全过程。

岩土工程勘察阶段的BIM应用主要利用BIM技术对项目的岩土条件及处理进行可视化表达及数值模拟分析。利用BIM软件建立岩土工程信息模型，从而实现与岩土工程有关的各相关方之间建立协同工作、数据共享的环境和条件。

### 3.1 岩土工程信息模型创建

#### 3.1.1 概述

岩土工程信息模型应包括岩土勘察信息模型和岩土设计信息模型，其中岩土勘察信息模型包括地表信息模型、地质信息模型和监测信息模型，岩土设计信息模型按专业划分为边坡工程信息模型、基坑工程信息模型、地基处理信息模型等。

岩土勘察信息模型创建的主要目的是在项目设计和施工过程中，提供可视化的岩土三维数据及安全分析，作为评估项目设计施工方案的依据。岩土设计信息模型创建的目的是根据工程项目需求建立相应的岩土设计三维模型，从而减少设计人员工作量，提高设计质量，且利于不同专业、不同参与方之间的数据信息传递和共享。

#### 3.1.2 基础数据与资料

1、地下管线、地下建构筑物、地表地形、交通设施及植被等，准确反映拟建场地的地形地物的特征信息。

2、拟建场地工程地质、水文地质数据（信息）、主要岩土水参数三维数据（信息）、相邻建构筑物，以及拟建工程主要设计数据（信息）等。

3、设置于工程本体及施工影响范围内的建构筑物、地下设施、岩土体及地

下水的各类监测点。

### 3.1.3 实施流程

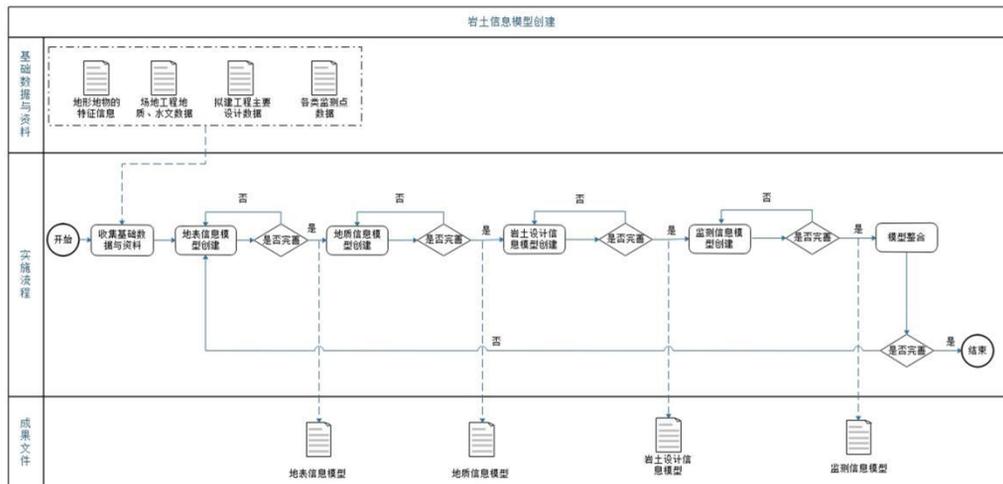


图 3.1.3 岩土信息模型创建实施流程图

### 3.1.4 实施细则

- 1、收集数据。对数据进行预处理，确保数据的准确性。
- 2、地表信息模型建立。包括空间基准信息、数字地面模型、相邻建（构）筑物、地下管线等。数据来源宜采用原始测量数据、数字化地形图、航摄遥感影像、数字高程模型；交通设施模型、植被模型的纹理可采取摄影测量、激光扫描等遥感技术或实地拍照方式采集。
- 3、地质信息模型建立。包含地层岩性、地质构造、水文地质条件、不良地质现象、各类勘探/测试/取样点位置的三维数据和测试数据以及相关岩土芯等影像图片。地质信息模型的基础数据，优先采用勘察钻探采集信息系统输出的数据。
- 4、岩土设计信息模型建立。创建平面、剖面视图，并在相关视图上添加关联标注及图面细节，使模型深度满足相关要求。
- 5、以上述信息模型为基础。建立监测信息模型，反应监测对象的几何形态及随时间或施工过程的变化特性。
- 6、校验模型准确性、完整性、模型深度是否满足要求。
- 7、根据各阶段任务要求，分析得出岩土成果，与模型一并移交至下一阶段。

### 3.1.5 成果

- 1、岩土工程信息模型文件、模型说明文件、模型工程视图/表格；

- 2、勘察数据库文件、监测数据库文件；
- 3、项目平面图、立面图、剖面图、设计说明、节点大样等二维图纸。

## 3.2 地形分析

### 3.2.1 概述

利用地表信息模型，对场地进行地表特征提取，从而进行坡度、坡向、起伏度分析等，为场地规划、灾害预测和防治等提供相关资料。

### 3.2.2 基础数据及资料

检查合格的地表信息模型

### 3.2.3 实施流程

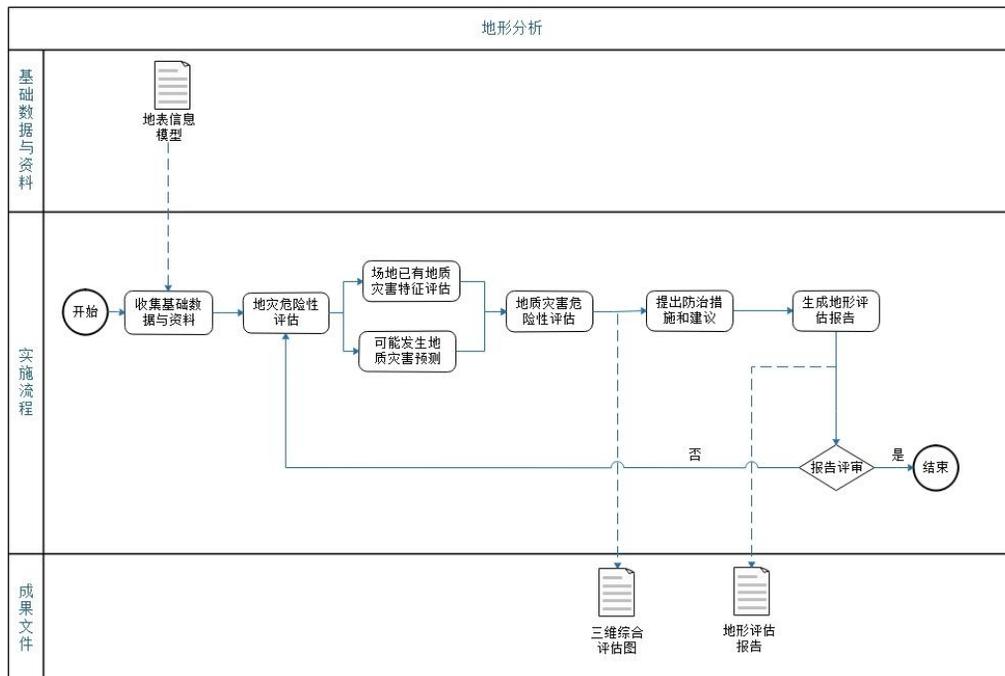


图 3.2.3 地形分析实施流程图

### 3.2.4 实施细则

1、依据地表信息模型，对工程建设区地质灾害危险性进行综合评估，并提交三维综合评估图。

2、依据评估结果，提出适宜的防治措施和建议。

### 3.2.5 成果

1、地形评估报告

应体现地形模型图像、地形分析结果。

2、防治方案报告

### 3.3 三维地质评价

#### 3.3.1 概述

三维地质评价主要是利用地质信息模型，对场地地质条件做出分析评价，分析评价包括场地稳定性、不良地质、填挖量统计、渗流分析等。

#### 3.3.2 基础数据及资料

- 1、地质信息模型；
- 2、勘察任务书；
- 3、勘察数据库。

#### 3.3.3 实施流程

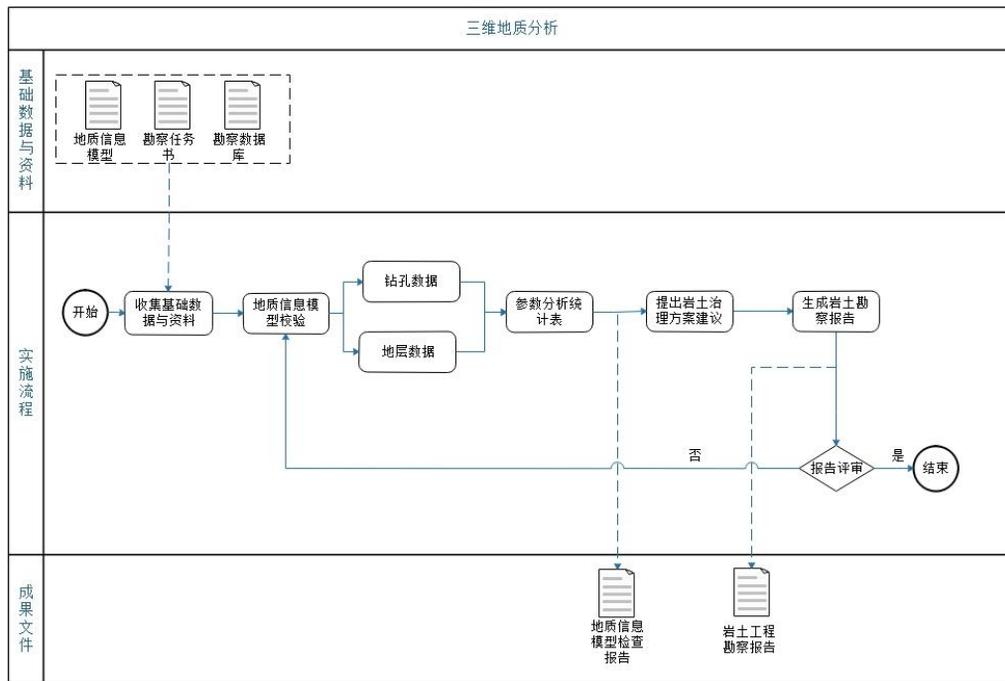


图 3.3.3 三维地质分析实施流程图

#### 3.3.4 实施细则

1、通过勘察钻探采集信息系统数据库校验地质信息模型钻孔的完整性、真实性；

2、各土层参数分析统计，并形成分析统计表，对工程安全性影响较大的透镜体、孤石、墓穴等形成专项分析统计表；

3、通过场地岩土条件及拟建工程主要设计数据，提出经济合理的岩土治理方案建议与施工注意事项。

#### 3.3.5 成果

- 1、地质信息模型检查报告；

2、岩土工程勘察报告。

### 3.4 岩土设计分析

#### 3.4.1 概述

岩土设计分析是利用岩土设计信息模型，进行方案展示、方案比选、工程量统计等，从而提高设计质量，且利于不同专业、不同参与方之间的数据信息传递和共享。

#### 3.4.2 基础数据及资料

检查合格的岩土设计信息模型。

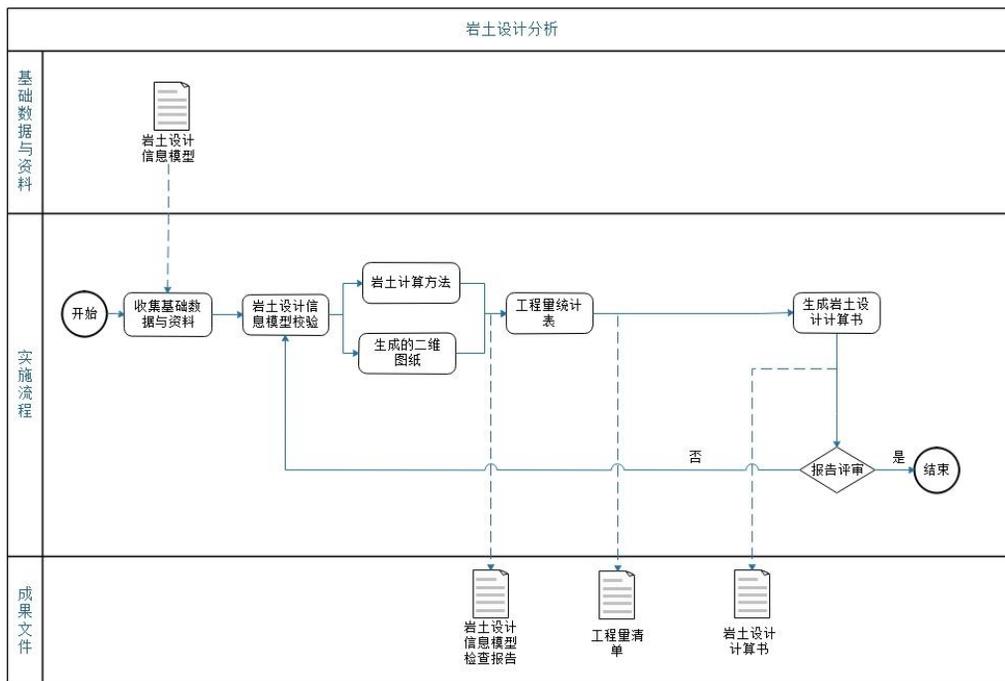


图 3.4.2 岩土设计分析实施流程图

#### 3.4.3 实施流程

#### 3.4.4 实施细则

- 1、通过岩土计算方法检查岩土设计信息模型的安全性；
- 2、检查模型生成的平面图、立面图、剖面图、设计说明、节点大样图等是否满足要求；
- 3、生成工程量清单、岩土设计计算书。

#### 3.4.5 成果

- 1、岩土设计信息模型检查报告；
- 2、岩土设计计算书；
- 3、工程量清单。

## 3.5 监测信息分析

### 3.5.1 概述

监测信息分析的目的是利用监测信息模型，了解各阶段地层与支护结构的动态变化，掌握工程自身结构所处的安全状态。根据对监测数据的处理、分析结果，采取工程措施来控制地表沉降，确保地面交通顺畅和地面建（构）筑物与地下管线的正常使用。

### 3.5.2 基础数据及资料

- 1、监测信息模型；
- 2、现场监测数据。

### 3.5.3 实施流程

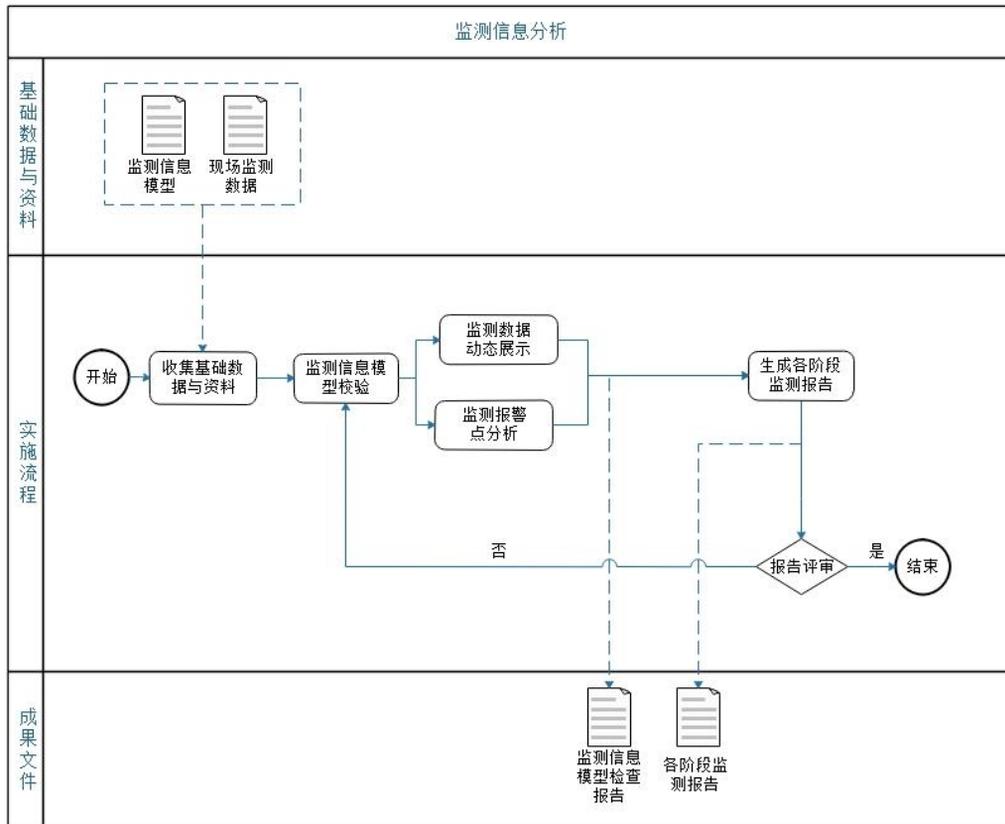


图 3.5.3 监测信息分析实施流程图

### 3.5.4 实施细则

- 1、通过现场监测数据检查监测信息模型的真实性和完整性；
- 2、根据监测信息模型动态展示，提取监测报警点，并判断采取处理措施的合理性；
- 3、生成各阶段监测分析报告。

### 3.5.5 成果

- 1、监测信息模型检查报告；
- 2、各阶段监测报告。

## 4 方案设计阶段

方案设计阶段的 BIM 技术应用主要目的是验证项目策划阶段提出的各项指标进一步推敲、优化设计方案，利用 BIM 技术对建筑项目所处的场地环境进行必要的分析，基于建筑单体方案设计阶段模型，进行设计方案比选、建筑性能化分析以及造价估算等应用，为初步设计阶段的 BIM 技术应用及项目审批提供可靠的数据基础。

### 4.1 场地与规划条件分析

#### 4.1.1 概述

场地分析的主要目的是利用场地数据采集和建模软件或设备，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（例如基于倾斜摄影模型中的视域分析和通视分析），以作为评估设计方案选项的依据。

#### 4.1.2 基础数据与资料

##### 1、规划与勘察设计文件

经审批的规划文件、地质勘查报告、工程水文资料、工程所在地其他资料；

##### 2、电子版文件

地理信息数据、电子地图；

##### 3、三维激光扫描成果文件

原始场地的点云数据，可直接生成三维地形模型，可自动提取等高线；

##### 4、市政资料

原始场地既有给水、排水、热力、电力等市政管网数据；地貌信息，如信号塔、高压线路等。

#### 4.1.3 实施流程

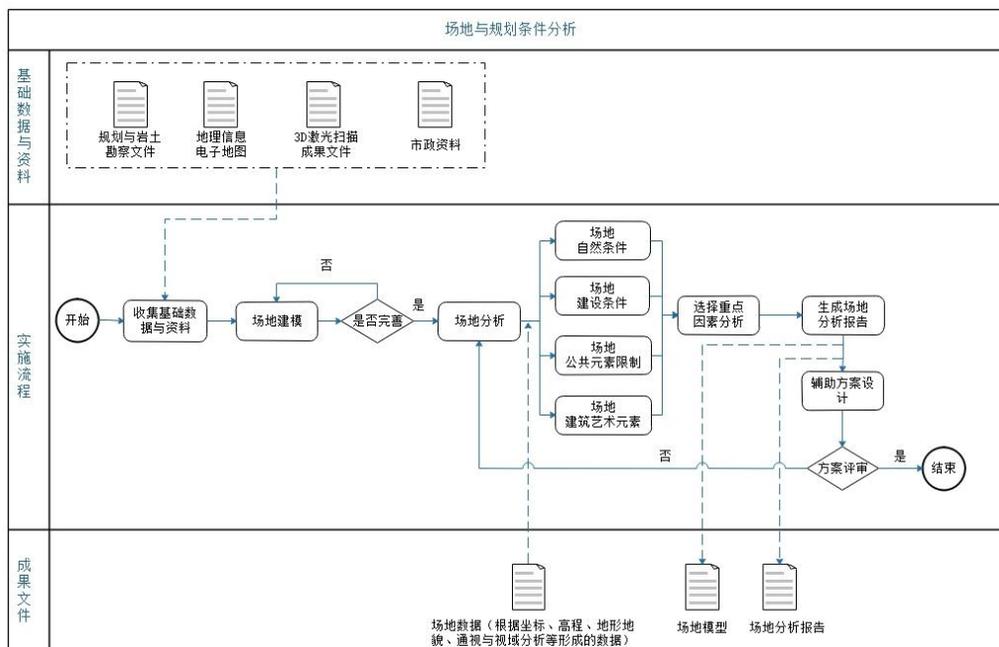


图 4.1.3 场地与规划条件分析实施流程图

#### 4.1.4 实施细则

- 1、收集整理基础数据与资料，并采取相应措施保证测量数据的准确性。
- 2、建立或生成相应的场地模型，借助软件模拟分析场地数据，如坐标、高程、地形地貌、通视与视域分析等。
- 3、依据基于场地模型的模拟分析报告，评测场地设计方案或工程设计方案的可行性，判断是否需要调整设计方案，并经多轮研究，确定终版最优场地设计方案或工程设计方案。
- 4、依据定稿的设计方案，形成场地分析数据报告等成果，与场地模型一并归档。

#### 4.1.5 成果文件

##### 1、场地模型

应包括地形、建筑、环境信息。三维既有管网数据信息（可选）；

##### 2、场地分析报告

应体现场地模型图像、场地分析结果。

## 4.2 方案设计模型创建

### 4.2.1 概述

方案模型的构建的主要依据是设计条件，为建设项目提出空间架构设想、

创意表达形式及结构方式的初步解决方案，并为后续初步设计阶段提供数据基础和指导性依据。

#### 4.2.2 基础数据与资料

- 1、场地模型；
- 2、场地分析报告；
- 3、方案设计依据及相关资料。

#### 4.2.3 实施流程

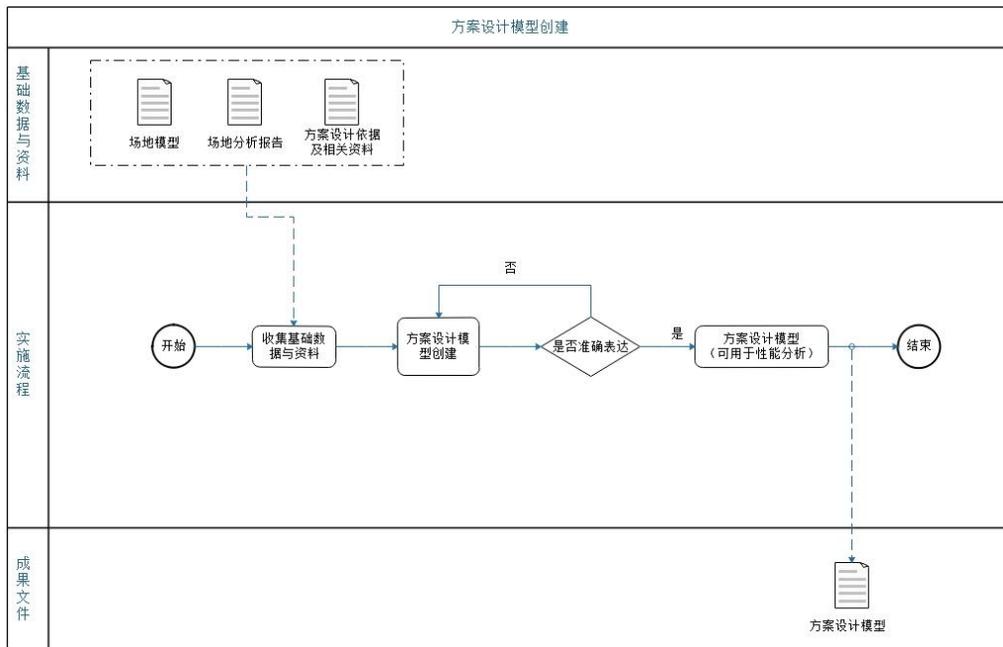


图 4.2.3 方案设计模型创建实施流程图

#### 4.2.4 实施细则

- 1、项目场地模型信息的录入；
- 2、建筑单体主体外观设计；
- 3、建筑标高、基本功能的定义；
- 4、建筑主要空间功能及参数的确定；
- 5、主要技术经济指标，绿色建筑及装配式建筑设计等指标的确定；
- 6、建筑防火、人防类别与等级的确定。

#### 4.2.5 成果文件

- 1、方案设计阶段建筑信息模型；
- 2、基于模型并与模型相关联的分析报告及附表、附图、附文；
- 3、基于模型产生并与模型相关联的估算等工程量、价格清单、价格信息、统计分析报告。

## 4.3 建筑性能模拟分析

### 4.3.1 概述

建筑性能模拟分析是利用专业的性能分析软件，使用方案设计阶段的建筑信息模型或者通过建立分析模型，对项目的日照采光、通风、声学、能耗、疏散、火灾以及结构方面进行模拟分析，以提高项目的性能、质量、安全和合理性。

### 4.3.2 基础数据与资料

- 1、方案设计阶段建筑信息模型；
- 2、方案设计资料；
- 3、项目周边环境数据；
- 4、气象数据；
- 5、热负荷参数；
- 6、其他分析所需数据。

### 4.3.3 实施流程

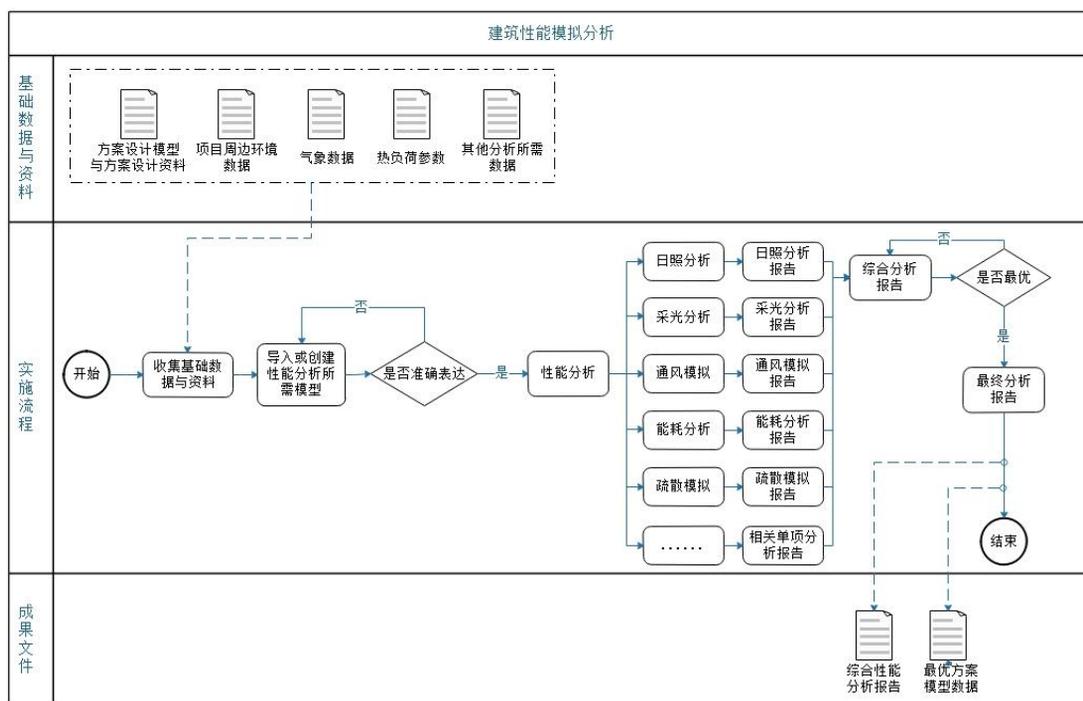


图 4.3.3 建筑性能模拟分析实施流程图

注：由于流程基本相同，故在方案设计阶段对建筑性能模拟分析进行描述，其它阶段不做重复描述。

### 4.3.4 实施细则

- 1、收集建筑性能模拟分析的相关基础数据，并核实数据的准确性；

- 2、根据基础数据以及分析软件的要求，构建各类性能分析软件所需的模型；
- 3、分别进行各项性能分析，并获取单项性能分析报告；
- 4、综合各类性能分析报告，并进行评估，考量并确定项目综合性能的最佳平衡点；
- 5、根据最终分析结果，调整设计方案，确定最优性能的设计方案；
- 6、根据最优设计方案，更新完善方案设计阶段建筑信息模型。

#### **4.3.5 成果文件**

- 1、最优性能分析方案的分项性能分析报告及综合性能分析报告；
- 2、最优性能分析方案的模型数据。

## **4.4 设计方案比选**

### **4.4.1 概述**

设计方案比选是为了确定最佳设计方案。本应用点是基于最优性能分析方案模型，通过创建或局部调整的方式形成多个备选设计方案模型，并经过多种模式（可视化展示、沉浸式漫游）展示、多方沟通讨论，多轮调整最终形成最佳的设计方案，为初步设计阶段提供基础数据。

### **4.4.2 基础数据与资料**

- 1、最优性能分析方案的模型数据；
- 2、设计补充资料；
- 3、各方对性能模拟分析成果模型的调整意见。

### **4.4.3 实施流程**

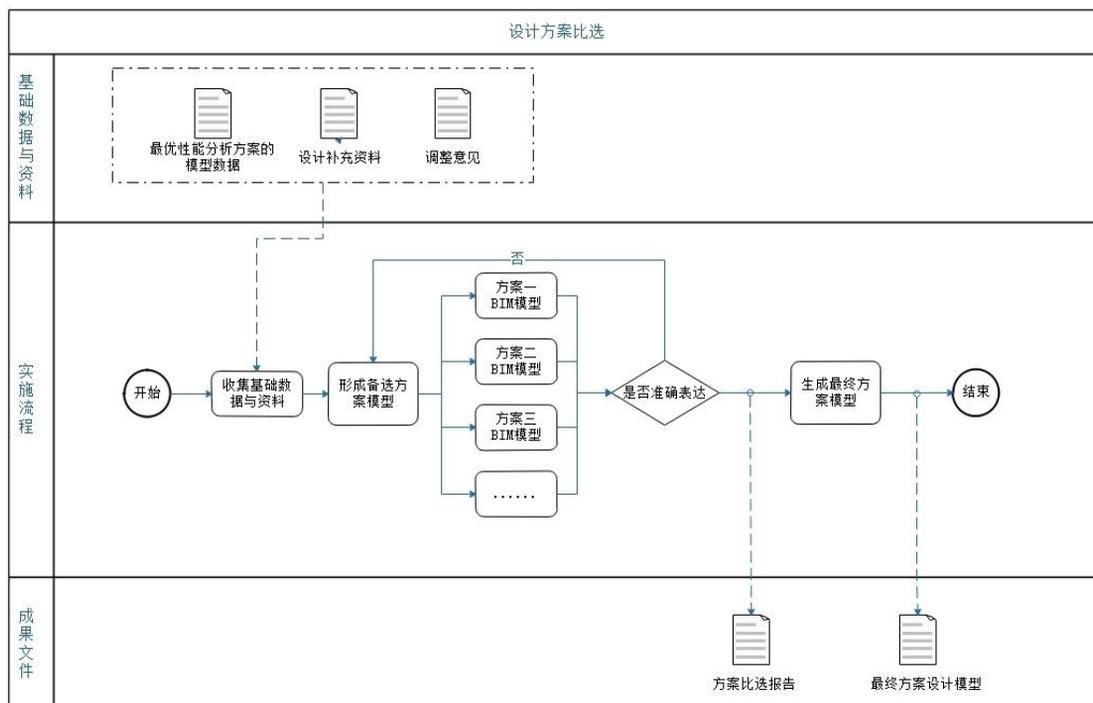


图 4.4.3 设计方案比选实施流程图

#### 4.4.4 实施细则

- 1、收集各方对性能模拟分析成果模型的调整意见；
- 2、根据调整意见，调整和完善设计方案模型，形成备选方案模型；
- 3、从项目可行性、功能性、美观性等多方面进行多方可视化方案评选，形成方案比选报告与最终方案设计阶段的建筑信息模型。

#### 4.4.5 成果文件

- 1、方案比选报告；
- 2、最终方案设计阶段的建筑信息模型。

### 4.5 指标分析

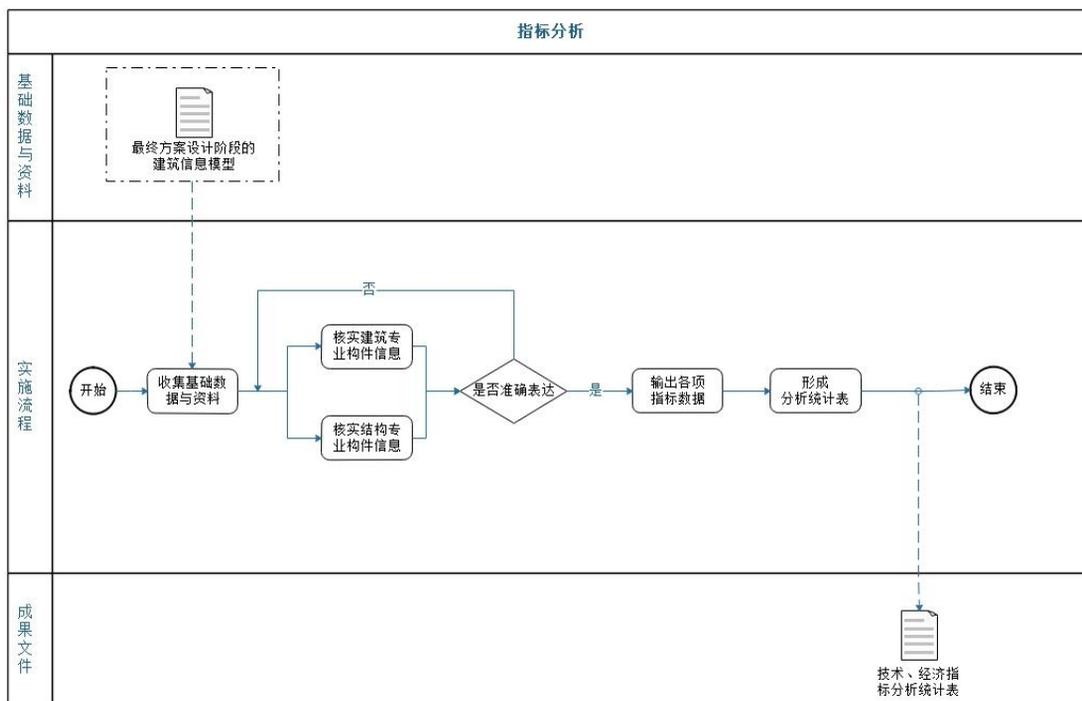
#### 4.5.1 概述

本阶段项目各项指标信息数据主要指的是技术、经济指标数据等。

#### 4.5.2 基础数据与资料

最终方案设计阶段的建筑信息模型。

#### 4.5.3 实施流程



4.5.3 指标分析实施流程图

#### 4.5.4 实施细则

- 1、核实建筑总体平面布置及主体模型主要构件几何信息与重要非几何信息；
- 2、核实结构主体构件几何信息与重要非几何信息；
- 3、各项指标数据分析统计，并形成分析统计表。

#### 4.5.5 成果文件

技术、经济指标分析统计表。

## 4.6 数字技术应用

### 4.6.1 概述

建筑信息模型数字技术应用主要包括“BIM+虚拟现实技术（VR）”、“BIM+混合现实技术（AR）”、“BIM+地理信息技术（GIS）”、三维激光扫描技术、3D 打印技术等。

### 4.6.2 基础数据与资料

- 1、最终方案设计阶段的建筑信息模型；
- 2、技术、经济指标分析统计表。

### 4.6.3 实施流程

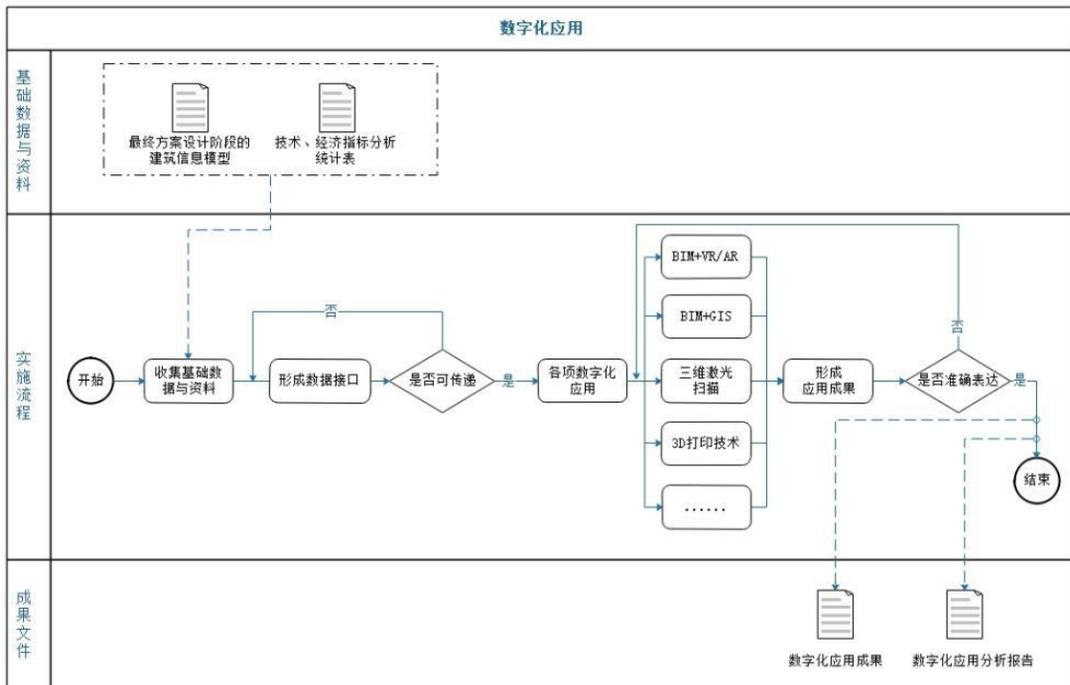


图 4.6.3 数字化应用实施流程图

#### 4.6.4 实施细则

- 1、收集有关 BIM 数字化应用的基础数据与资料；
- 2、整理相应模型并生成数据接口，以备后续 BIM 数字化应用；
- 3、分别进行各项 BIM 数字化应用，并形成相应的应用成果或报告；
- 4、经过审核并完善，最终输出 BIM 数字化应用成果或分析报告。

#### 4.6.5 成果文件

- 1、数字技术应用成果（可视化漫游文件、GIS 模型、点云数据、3D 打印构件等）；
- 2、数字技术应用分析报告（漫游体验数据、点云数据对比分析报告等）。

## 5 初步设计阶段

初步设计阶段的 BIM 技术应用主要目的是依据方案设计阶段相关要求，完善初步设计阶段的各专业建筑信息模型，并利用各专业建筑信息模型进行设计优化，为项目建设的批复、核对、分析提供准确的工程项目设计信息，并为施工图设计阶段提供数据基础。

### 5.1 初步设计模型创建

#### 5.1.1 概述

初步设计阶段各专业模型的构建宜以最终方案设计模型为基础数据，或以相关二维设计图纸为基础数据。构建专业模型深度应符合初步设计深度要求，为后续施工图设计阶段的 BIM 技术应用提供数据基础。

#### 5.1.2 基础数据与资料

- 1、通过相关方审核确认的方案设计阶段的建筑信息模型；
- 2、通过相关方审核确认的方案设计资料。

#### 5.1.3 实施流程

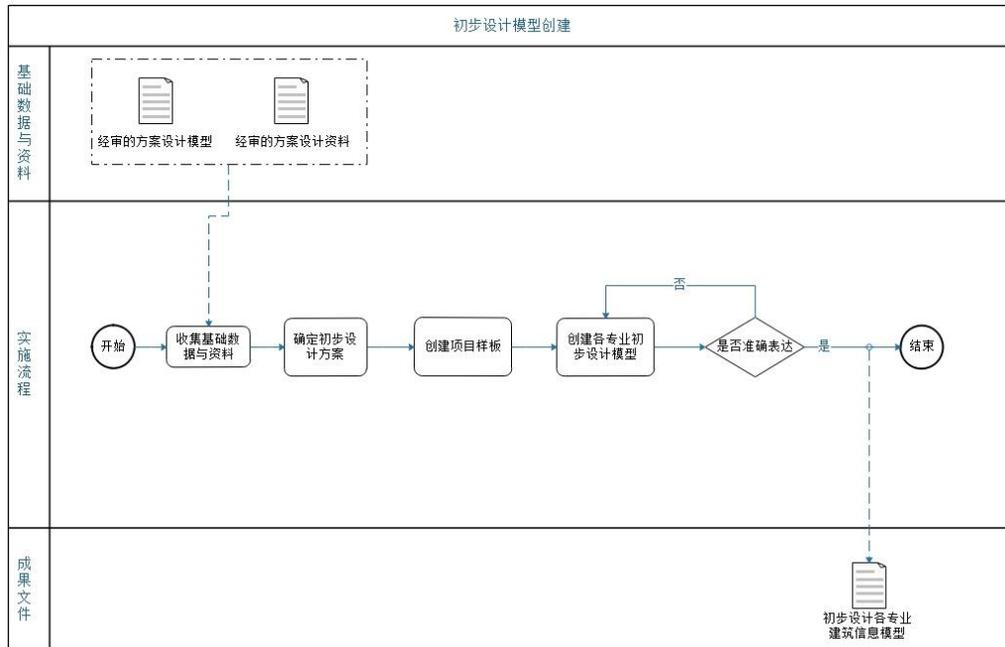


图 5.1.3 初步设计模型创建实施流程图

#### 5.1.4 实施细则

- 1、收集并整理方案设计阶段的建筑信息模型与相关二维图纸；
- 2、根据基础数据资料确定初步设计方案，构建统一建模规则的项目样板文件；

3、根据初步设计方案创建各专业模型，构建模型深度应符合初步设计深度要求。

### 5.1.5 成果文件

- 1、初步设计阶段各专业建筑信息模型；
- 2、基于模型并与模型相关联的分析报告及附表、附图、附文；
- 3、基于模型产生并与模型相关联的概算等工程量、价格清单、价格信息、统计分析报告。

## 5.2 检查与优化

### 5.2.1 概述

本阶段的模型检查与优化，通过各专业的模型整合，检查各专业内部及专业之间的设计内容的矛盾与冲突，消除设计中出现的错误，保证初步设计阶段的建筑信息模型的完整性与准确性。

### 5.2.2 基础数据与资料

- 1、各专业的技术标准、规范、指南与措施；
- 2、初步设计阶段各专业建筑信息模型。

### 5.2.3 实施流程

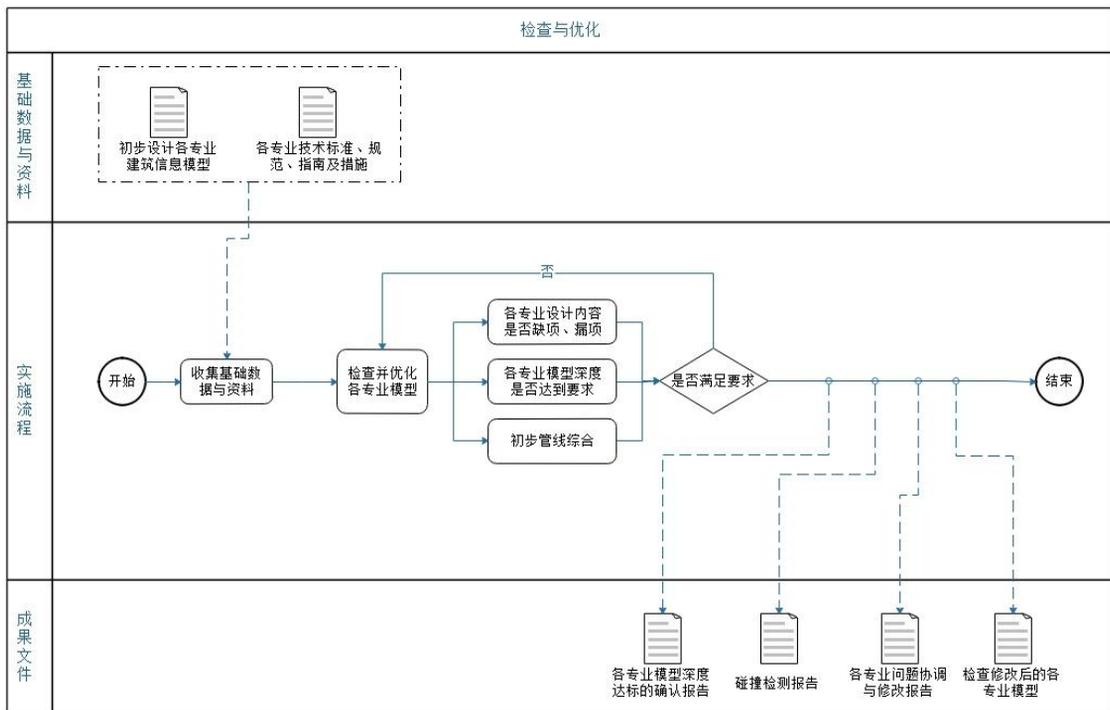


图 5.2.3 检查与优化实施流程图

### 5.2.4 实施细则

- 1、检查模型生成的三维轴测图、平面、立面、剖面视图是否统一；
- 2、检查各专业设计内容是否有缺项、漏项，是否利用协同作业方式优化设计内容（含初步管线综合）；
- 3、检查各专业模型深度是否达到初步设计阶段的深度规定。

### 5.2.5 成果文件

- 1、各专业模型深度达标的确认报告；
- 2、碰撞检测报告；
- 3、各专业问题协调与修改报告；
- 4、检查修改后的各专业模型。

## 5.3 指标细化分析

### 5.3.1 概述

本阶段项目各项指标信息数据主要包括技术经济指标数据、绿色建筑设计指标数据、装配式建筑设计指标数据等。

### 5.3.2 基础数据与资料

检查优化后的初步设计阶段的建筑信息模型。

### 5.3.3 实施流程

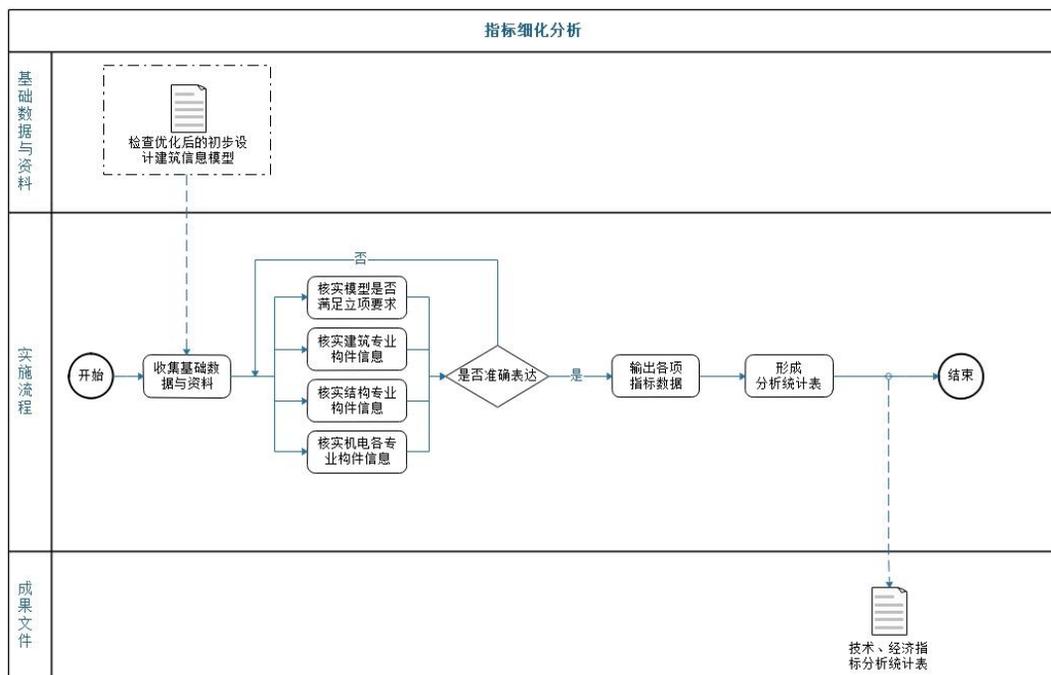


图 5.3.3 指标细化分析实施流程图

#### **5.3.4 实施细则**

- 1、检查并确定模型是否满足项目立项环节的相关要求；
- 2、核查并确定建筑总体平面布置及主体模型主要构件的几何信息与非几何信息；
- 3、核查并确定结构主体构件的几何信息与非几何信息；
- 4、核查并确定机电各专业构件的几何信息与非几何信息；
- 5、各项指标数据分析统计，并形成分析统计表。

#### **5.3.5 成果文件**

技术、经济指标分析统计表。

## 6 施工图设计阶段

施工图设计阶段 BIM 技术应用主要是根据各专业的技术规范、标准、指南及方案等技术文件，完善初步设计阶段的各专业建筑信息模型，达到施工图设计阶段建筑信息模型的深度要求，并利用各专业建筑信息模型进行碰撞检测、三维管线综合、竖向净空优化、专项深化、重要工程量统计分析等基本应用，完成对施工图阶段设计的多次优化，形成最终的施工图设计建筑信息模型，并为施工阶段提供数据基础。

### 6.1 施工图设计模型创建

#### 6.1.1 概述

各专业模型构建应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数据。

#### 6.1.2 基础数据和资料

- 1、通过相关方审核确认的初步设计阶段的建筑信息模型；
- 2、通过相关方审核批复确认的初步设计二维图纸。

#### 6.1.3 实施流程

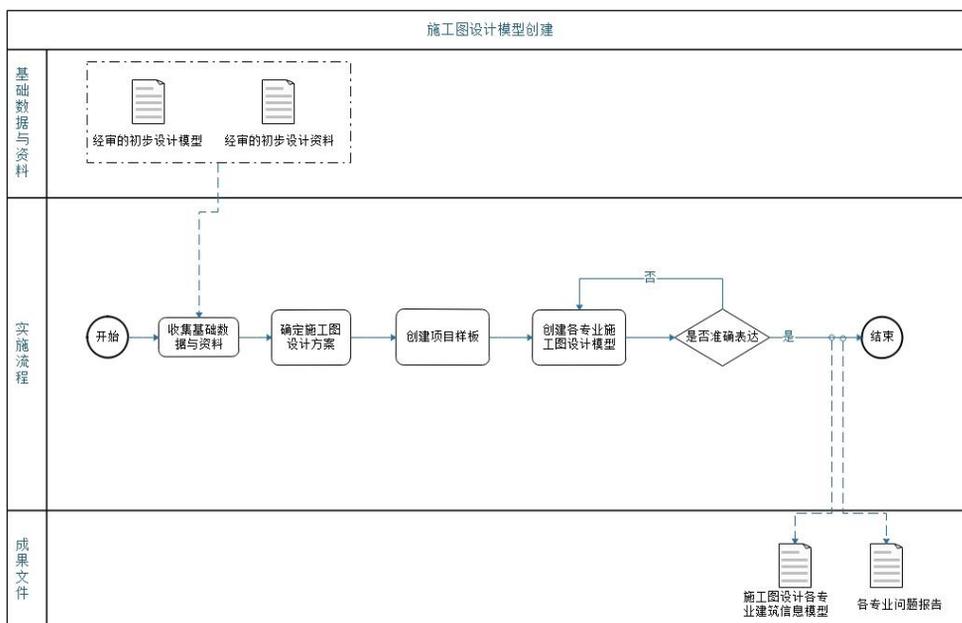


图 6.1.3 施工图设计模型创建实施流程图

### 6.1.4 实施细则

- 1、收集并整理初步设计阶段的建筑信息模型与相关二维图纸；
- 2、根据基础数据资料确定施工图设计方案，构建统一建模规则的项目样板文件；
- 3、根据施工图设计方案创建各专业模型，构建模型深度应符合施工图设计深度要求。

### 6.1.5 成果文件

- 1、施工图设计阶段各专业建筑信息模型；
- 2、各专业图纸、问题报告。

## 6.2 建筑与结构模型检查及优化

### 6.2.1 概述

建筑与结构的模型进行对应性检查，主要是通过建筑模型与结构模型的叠合比对，检查建筑与结构构件在平面、立面、剖面位置和尺寸是否相互连接、无冲突和碰撞。

### 6.2.2 基础数据和资料

- 1、同一版本且达到施工图设计模型深度的建筑与结构专业模型；
- 2、施工图设计阶段的模型交付标准。

### 6.2.3 实施流程

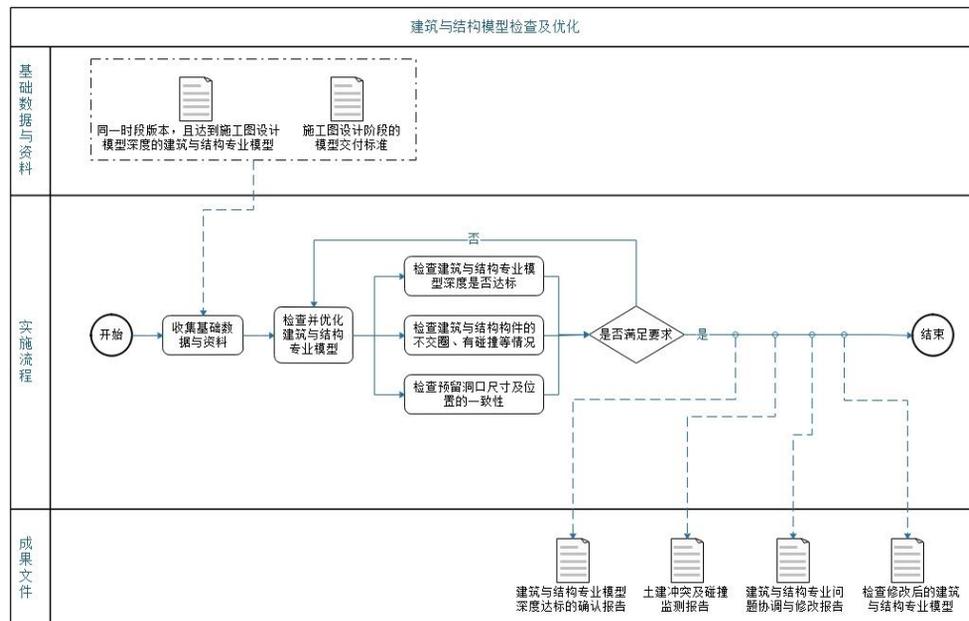


图 6.2.3 建筑与结构模型检查及优化实施流程图

## 6.2.4 实施细则

- 1、检查建筑与结构柱、梁、板、楼梯、节点构造等构件尺寸及位置在建筑平面、立面、剖面、大样的一致性；
- 2、预留洞口尺寸及位置的一致性。

## 6.2.5 成果文件

- 1、建筑与结构专业模型深度达标的确认报告；
- 2、土建冲突及碰撞检测报告（含冲突及碰撞内容的节点位置与调整建议）；
- 3、建筑与结构专业问题协调与修改报告；
- 4、检查修改后的建筑与结构专业模型。

# 6.3 机电管线综合及优化

## 6.3.1 概述

机电管线综合检测优化是指基于各专业施工图阶段的建筑信息模型，检测机电管线的“错、漏、碰、缺”问题，优化机电管线布置方案，提高施工图设计质量，避免将设计阶段的不合理问题传递到施工阶段。

## 6.3.2 基础数据和资料

- 1、同一版本且达到施工图设计模型深度的各专业模型；
- 2、施工图设计阶段的模型交付标准。

## 6.3.3 实施流程

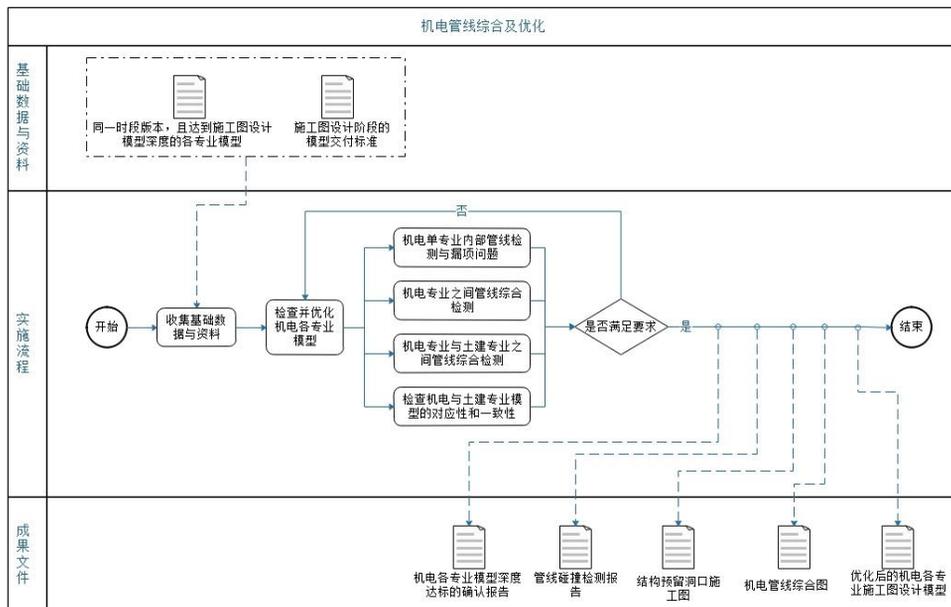


图 6.3.3 机电管线综合及优化实施流程图

### 6.3.4 实施细则

1、机电单专业内部管线检测，包括给排水、暖通、电气、智能化等专业内部各系统管线缺项、碰撞检测、间距复核；

2、机电专业之间管线综合检测，包括给排水、暖通、电气、智能化等专业相互之间系统管道碰撞检测、间距复核；

3、机电专业与土建专业之间管线综合检测，包含给排水、暖通、电气、智能化等专业分别与建筑、结构相关构件之间的碰撞检测、间距复核、预留孔洞检测；

4、检查并完善机电专业与土建专业的模型对应性和一致性。

### 6.3.5 成果文件

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、机电管线综合图；

4、结构预留洞口施工图（含一次结构、二次结构）；

5、优化后的各专业施工图阶段建筑信息模型。

## 6.4 空间优化

### 6.4.1 概述

利用建筑信息模型对建筑空间进行漫游检查、模拟分析，对于空间不合规、有缺陷部位进行核查分析与优化，在满足工程质量的前提下，充分发挥建筑的使用功能，提升建筑物的使用性能与舒适度。

### 6.4.2 基础数据与资料

碰撞检测和三维管线综合调整后的各专业模型。

### 6.4.3 实施流程

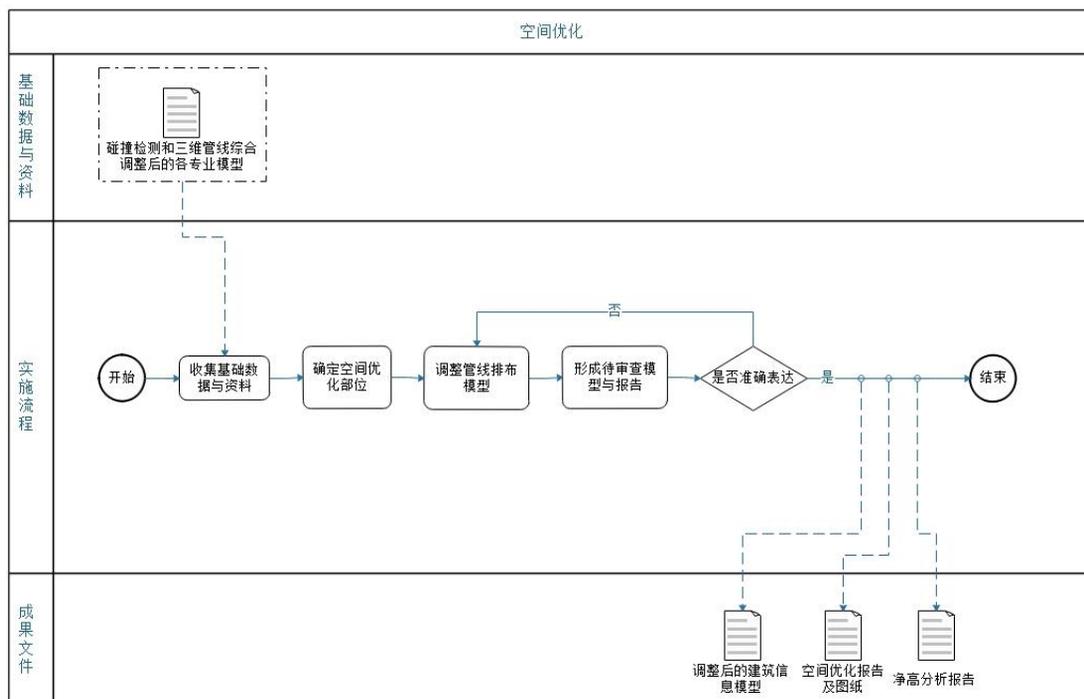


图 6.4.3 空间优化实施流程图

#### 6.4.4 实施细则

- 1、收集基础数据资料，并确保数据的准确性；
- 2、确定需要净空优化的关键部位，如公共区域、走道（廊）、车道上空等；
- 3、利用 BIM 技术可视化功能，调整各专业的管线排布模型，最大化提升净空高度；
- 4、审查调整后的各专业模型，确保模型准确；
- 5、将调整后的建筑信息模型以及优化报告、净高分析等成果文件，提交给建设单位确认。其中，对二维施工图难以直观表达的造型、构件、系统等提供三维透视和轴测图等三维施工图形式辅助表达，为后续深化设计、施工交底提供依据。

#### 6.4.5 成果文件

- 1、调整后的各专业模型；
- 2、空间优化报告及相关图纸；
- 3、净高优化分析报告。

### 6.5 复核技术经济指标

#### 6.5.1 概述

核对初步设计批复的深化及修改要求、复核施工图评审要求的相关指标。

## 6.5.2 基础数据与资料

完善的施工图阶段各专业建筑信息模型。

## 6.5.3 实施流程

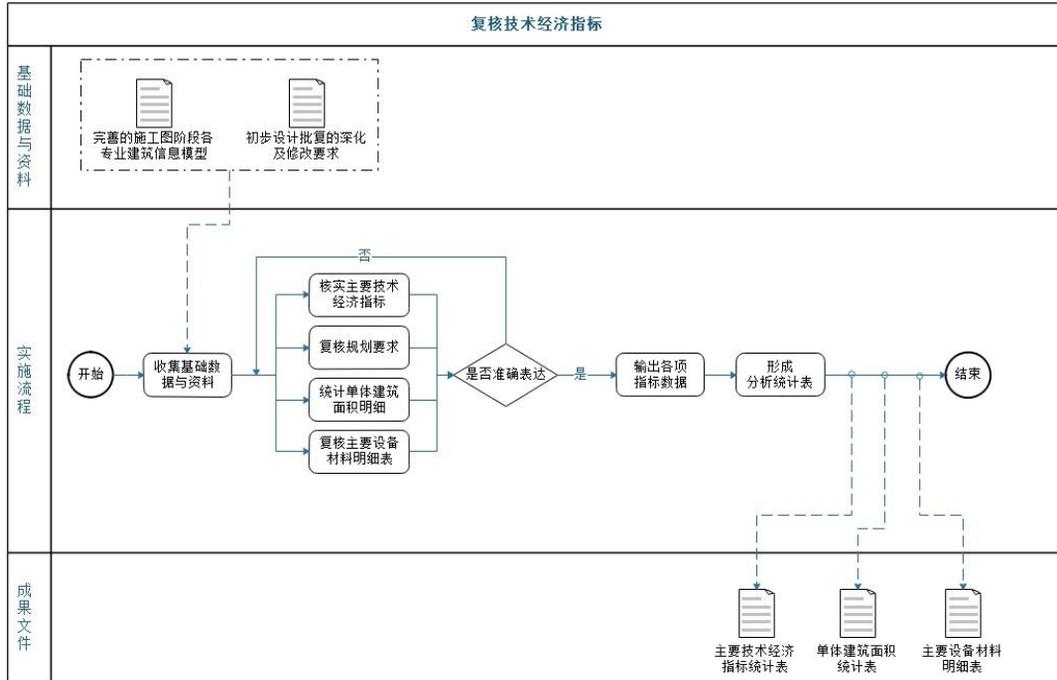


图 6.5.3 复核技术经济指标实施流程图

## 6.5.4 实施细则

- 1、核实主要技术经济指标，复核初步设计批复的深化及修改要求；
- 2、复核道路红线、建筑红线等建筑控制线与场地内的相关建筑定位关系；
- 3、统计单体建筑面积明细，复核主要设备材料明细表（明细表的内容、格式、范围、深度、计算规则应参考现有的《建筑工程设计文件编制深度规定》）。

## 6.5.5 成果文件

- 1、主要技术经济指标统计表；
- 2、单体建筑面积统计表；
- 3、主要设备材料明细表。

## 7 施工准备阶段

施工准备阶段的 BIM 应用价值主要体现在施工深化设计、施工场地布置及优化、施工方案模拟及优化、构件预制加工等方面。该阶段的 BIM 应用对施工深化设计的准确性、施工场地布置及优化的合理性、施工方案的模拟展示、预制构件的加工能力等方面起到关键作用。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。

### 7.1 施工深化设计

#### 7.1.1 概述

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模型，使施工图深化设计模型满足施工作业指导的需求。施工深化设计包括混凝土结构深化设计、钢结构深化设计、机电深化设计、预制装配式混凝土结构深化设计等。施工深化设计应满足节材节水节地节能及环保的相关要求。

#### 7.1.2 基础数据与资料

- 1、施工图设计模型；
- 2、施工图图纸；
- 3、施工现场条件；
- 4、设备选型；
- 5、图纸变更单；
- 6、其他相关资料。

#### 7.1.3 实施流程

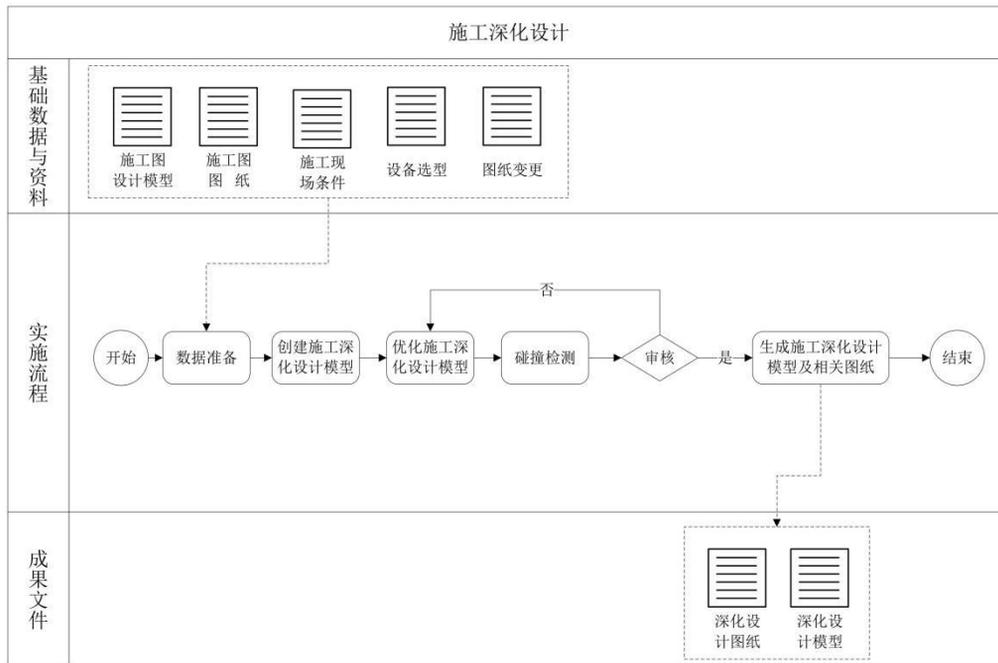


图 7.1.3 施工深化设计实施流程图

#### 7.1.4 实施细则

- 1、收集数据，并确保数据的准确性。
- 2、施工单位依据设计单位提供的施工图和施工图设计模型，根据自身施工特点及现场情况、图纸变更单等，建立并完善深化设计模型。该模型应该根据实际采用的材料设备及实际产品的基本信息进行构建和深化。

- 3、BIM 实施参与方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，达到满足施工需求的目的。

- 4、对深化设计后的模型实施碰撞检测，检测并解决碰撞问题。

- 5、施工深化设计模型通过建设单位、设计单位及其他相关单位的审核与确认，最终生成可指导施工的三维图形文件及二维深化施工图、节点图等成果。

#### 7.1.5 成果文件

- 1、深化设计成果应含深化设计模型和深化设计图纸两部分内容。
- 2、施工深化设计模型应包含满足工程实体施工需求的基本信息，并能够清晰表达关键节点的施工工艺方法。
- 3、深化设计图纸应基于深化设计模型输出，满足施工条件并符行业规范及承包合同的要求。

## 7.2 施工场地布置及优化

### 7.2.1 概述

施工场地布置及优化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布置和优化，实现场地布置科学合理。

### 7.2.2 基础数据与资料

- 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；
- 5、其他相关资料。

### 7.2.3 实施流程

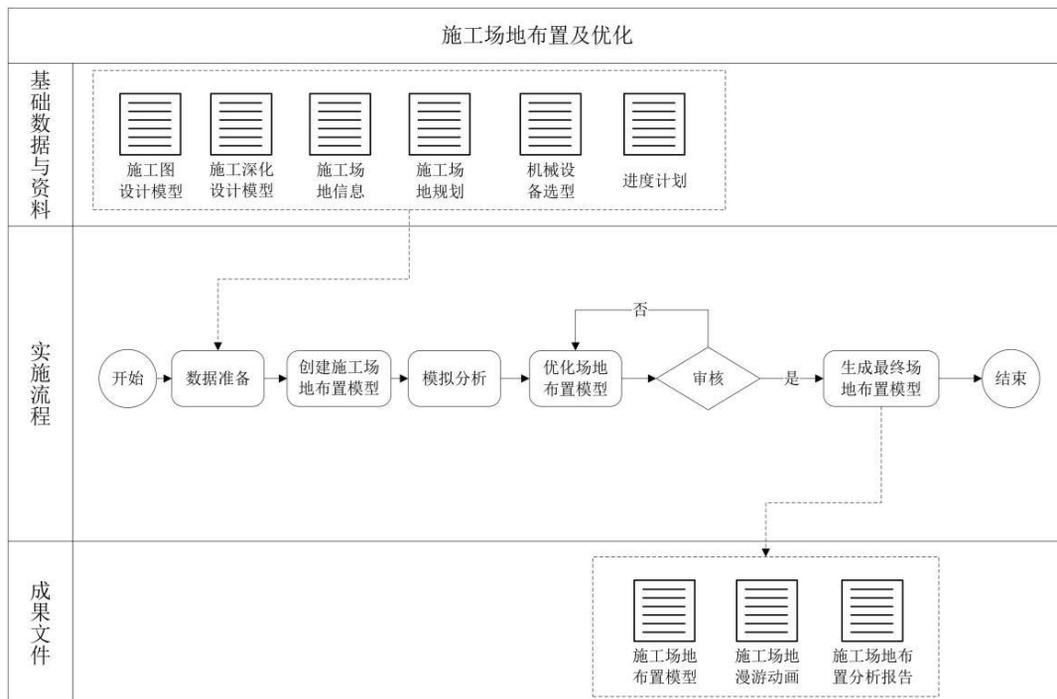


图 7.2.3 施工场地布置及优化实施流程图

### 7.2.4 实施细则

- 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，创建施工场地布置模型（包括场

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）。

3、对施工场地布置模型进行经济和技术模拟分析。

4、依据模拟分析结果，选择最优施工场地布置方案，生成模拟演示视频并提交相关部门审核。

5、编制场地布置方案并进行技术交底。

### 7.2.5 成果文件

1、施工场地布置模型。

2、施工场地漫游动画。施工场地布置漫游动画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布置情况。

3、施工场地布置分析报告。施工场地布置分析报告应包含模拟结果分析、优化建议及相关可视化资料等。

## 7.3 施工方案模拟及优化

### 7.3.1 概述

施工方案模拟应包含施工组织模拟和施工工艺模型。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、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。

### 7.3.2 基础数据与资料

- 1、施工图设计模型或施工深化设计模型；
- 2、主要施工工艺和施工方案；
- 3、工程项目施工图纸；
- 4、工程项目的施工进度计划；
- 5、施工现场的自然条件信息；
- 6、其他相关资料。

### 7.3.3 实施流程

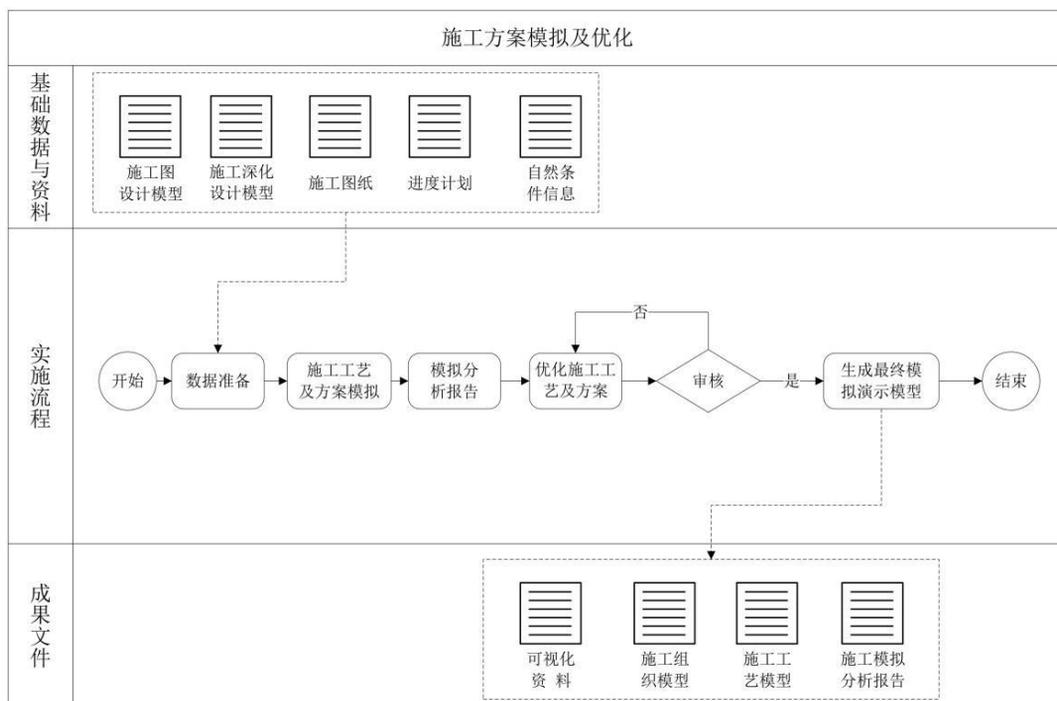


图 7.3.3 施工方案模拟及优化实施流程图

### 7.3.4 实施细则

- 1、收集数据，并确保数据的准确性。
- 2、结合工程项目的施工工艺和施工方案，对施工过程进行模拟，记录模拟过程中出现的工序交叉及工艺流程中不合理的工序，形成施工方案模拟分析报告及方案优化指导文件。
- 3、工序安排模拟应根据工程特点、施工内容、工艺选择及配套资源等，明确工序间的搭接、穿插等关系，优化项目工序安排。
- 4、资源配置模拟应根据施工进度计划、合同信息及各施工工艺对资源的需求等，优化资源配置计划，实现资源利用最大化。
- 5、平面布置模拟应根据工程特点、现场环境情况、资源组织和平面布置信息等，明确场地布置关系，优化场地布置安排。
- 6、针对局部复杂的施工区域，应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的编制与优化。
- 7、通过对不同施工工艺与施工方案的模拟分析，对比选择最优施工方案，生成模拟演示视频并提交施工部门审核。
- 8、完善优化后的最终版施工工艺及施工方案演示模型，生成模拟演示动画视频等。

### 7.3.5 成果文件

- 1、施工措施模型。
- 2、施工工艺模型。
- 3、施工模拟分析报告。施工模拟分析报告应包含对不同施工工艺与施工方案中存在的的问题分析以及合理的优化建议。
- 4、可视化资料等。可视化资料应包括施工工艺和施工方案模拟视频，模拟视频应包含对重点施工区域和关键部位的工序模拟，准确表达工艺流程。

## 7.4 构件预制加工

### 7.4.1 概述

运用建筑信息模型技术可以提高构件预制加工的能力，有利于降低成本、提高工作效率、提升建筑质量等。

### 7.4.2 基础数据与资料

- 1、施工深化设计模型；
- 2、预制厂商产品规格参数；
- 3、预制加工界面及施工方案；
- 4、其他相关资料。

### 7.4.3 实施流程

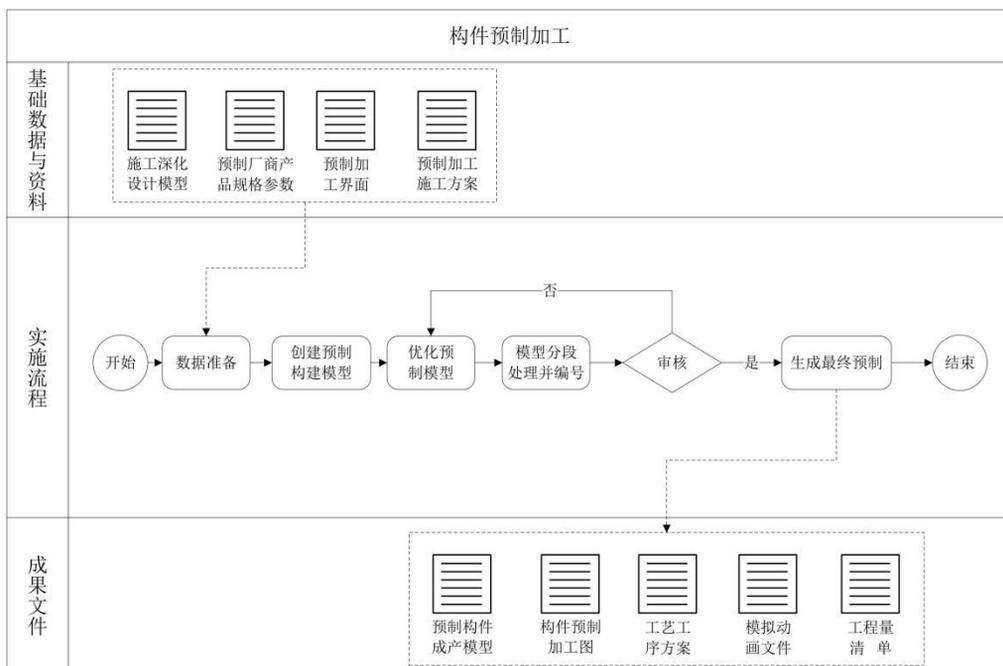


图 7.4.3 构件预制加工实施流程图

#### 7.4.4 实施细则

- 1、收集数据，并确保数据的准确性。
- 2、与施工单位确定预制加工界面范围，并针对方案设计、编号顺序等进行协商讨论。
- 3、依据预制厂商产品的构件模型，或根据厂商产品参数规格，创建构件模型库，对深化设计模型进一步完善。
- 4、施工深化模型按照厂家产品库进行分段处理，并保持与现场情况一致。
- 5、导出构件预制装配模型数据，并进行编号标注，生成预制加工图及配件表，施工单位审定复核后，送厂家预制加工生产。
- 6、构件到场后，施工单位应再次复核施工现场情况，及时消除偏差。
- 7、通过构件预装配模型、预制加工图指导施工单位进行装配施工。

#### 7.4.5 成果文件

- 1、预制构件生产模型。构件预制生产模型应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。构件预制加工图应体现构件编码，达到工厂化预制要求，并符合相关行业出图规范。
- 3、工艺工序方案及模拟动画文件。工艺工序方案及模拟动画文件应体现工序交接顺序，工艺方法等内容。
- 4、工程量清单等内容。预制构件的工程量清单应包含构件的分类和数量统计等相关信息。

## 8 施工实施阶段

施工实施阶段的主要内容是基于建筑信息模型技术的施工现场管理，选用合适的建筑信息模型软件，结合施工准备阶段的模型进行集成应用，其不仅是可视化的媒介，而且能对整个施工过程进行优化和控制。

施工实施阶段的项目管理工作可结合智慧工地平台进行实施应用，并满足现行河北省《智慧工地建设技术标准》DB13（J）/T8312。

### 8.1 进度管理

#### 8.1.1 概述

基于建筑信息模型的进度管理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。进度管理应包括进度计划编制、进度计划优化、形象进度可视化、实际进度和计划进度跟踪对比分析、进度预警、进度偏差分析、进度计划调整等。

#### 8.1.2 基础数据与资料

- 1、施工深化设计模型或预制加工模型；
- 2、施工进度计划；
- 3、施工现场实际进度资料；
- 4、其他相关资料。

#### 8.1.3 实施流程

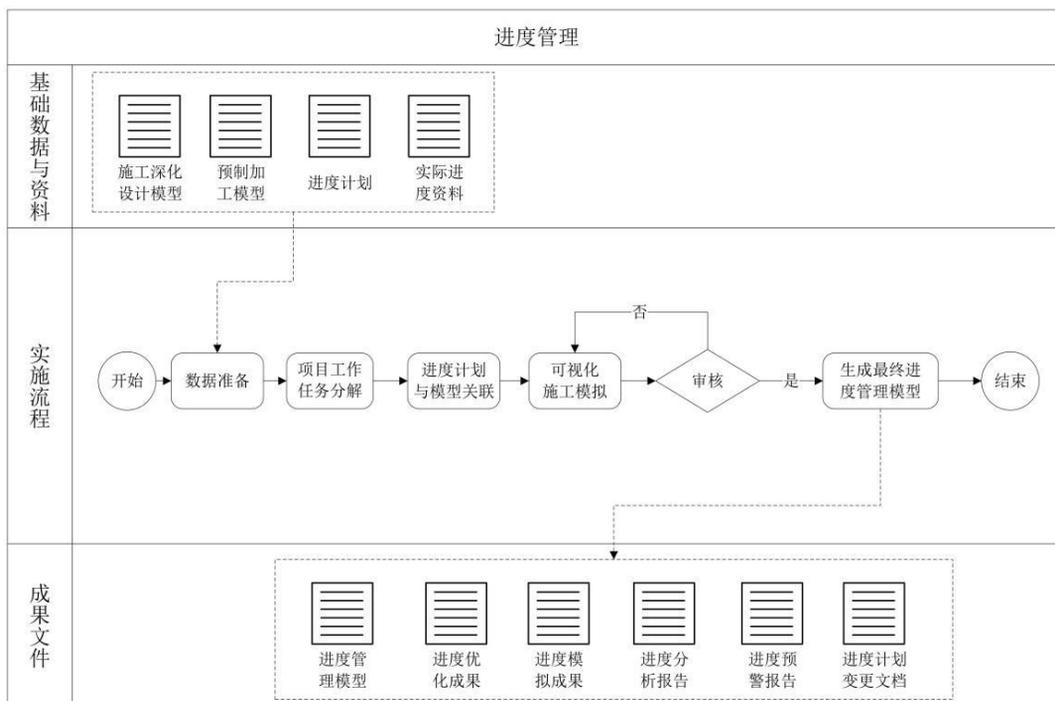


图 8.1.3 进度管理实施流程图

#### 8.1.4 实施细则

- 1、收集数据，并确保数据的准确性。
- 2、根据不同深度、不同周期的进度计划，创建相对应的项目工作分解结构，分别列出各进度计划的活动内容。
- 3、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。
- 4、将进度计划与模型相关联生成施工进度管理模型。
- 5、利用施工进度管理模型进行可视化施工模拟。
- 6、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，需要对施工进度技术进行优化和调整。
- 7、对比实际进度与项目计划进度间的偏差，分析指出项目中存在的潜在问题，并生成施工进度控制报告。

#### 8.1.5 成果文件

- 1、进度管理模型。施工进度管理模型应准确表达构件的外表几何信息、施工工序及安装信息等。
- 2、进度优化结果。进度优化成果应包含最终实际的进度完成情况。
- 3、进度模拟成果。进度模拟成果应能准确表达现场进度情况，并可指导实际施工。

4、进度分析报告。施工进度分析报告应包含一定时间内虚拟模型与实际施工的进度偏差分析，并提出优化建议。

5、进度预警报告。进度预警报告应包含预警部位、预警原因及优化建议。

6、进度计划变更文档。

## 8.2 资源管理

### 8.2.1 概述

基于建筑信息模型的资源管理可以实现施工过程中设备和材料的有效控制，提高工作效率，减少浪费。

### 8.2.2 基础数据与资料

- 1、施工深化设计模型或预制加工模型；
- 2、设备与材料信息；
- 3、其他相关资料。

### 8.2.3 实施流程

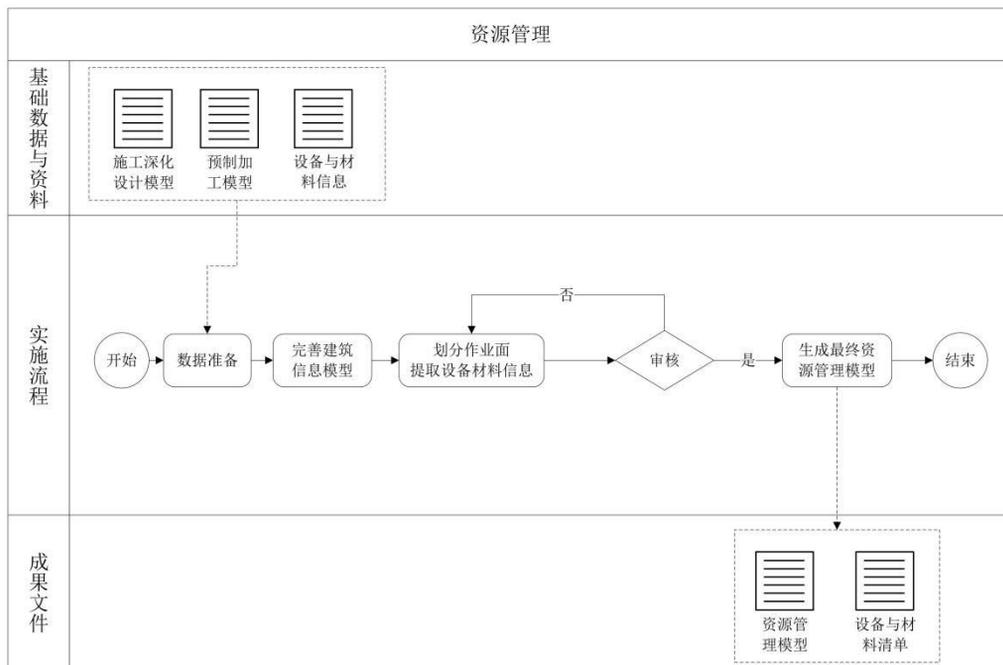


图 8.2.3 资源管理实施流程图

### 8.2.4 实施细则

- 1、收集数据，并确保数据的准确性。
- 2、在深化设计模型中添加和完善设备与材料的构件信息、进度表、报表等信息，建立可以实现设备与材料管理和施工进度协同的建筑信息模型。实现大

型设备及构件的物流与安装信息可追溯。

3、按作业面划分，从建筑信息模型输出相应的设备、材料信息，通过内部审核后，提交给施工部门审核。

4、根据工程进度及时输入工程设计变更、施工进度变更等信息。

5、根据项目需求输出设备与材料信息表，包括已完工程消耗的设备与材料信息以及下个阶段工程施工所需的设备与材料信息。

### **8.2.5 成果文件**

1、资源管理模型。施工过程中应不断完善资源管理模型构件的产品信息及生产、施工、安装信息。

2、设备与材料清单。设备与材料清单包括按不同需求输出的设备与材料表。

## **8.3 质量与安全管理**

### **8.3.1 概述**

基于建筑信息模型技术的质量与安全应通过现场施工情况与模型的对比，提高质量检查的效率与准确性，有效控制危险源，实现项目质量、安全可控。

### **8.3.2 基础数据与资料**

- 1、施工深化设计模型或预制加工模型；
- 2、质量管理方案、计划；
- 3、安全管理方案、计划；
- 4、其他相关资料。

### **8.3.3 实施流程**

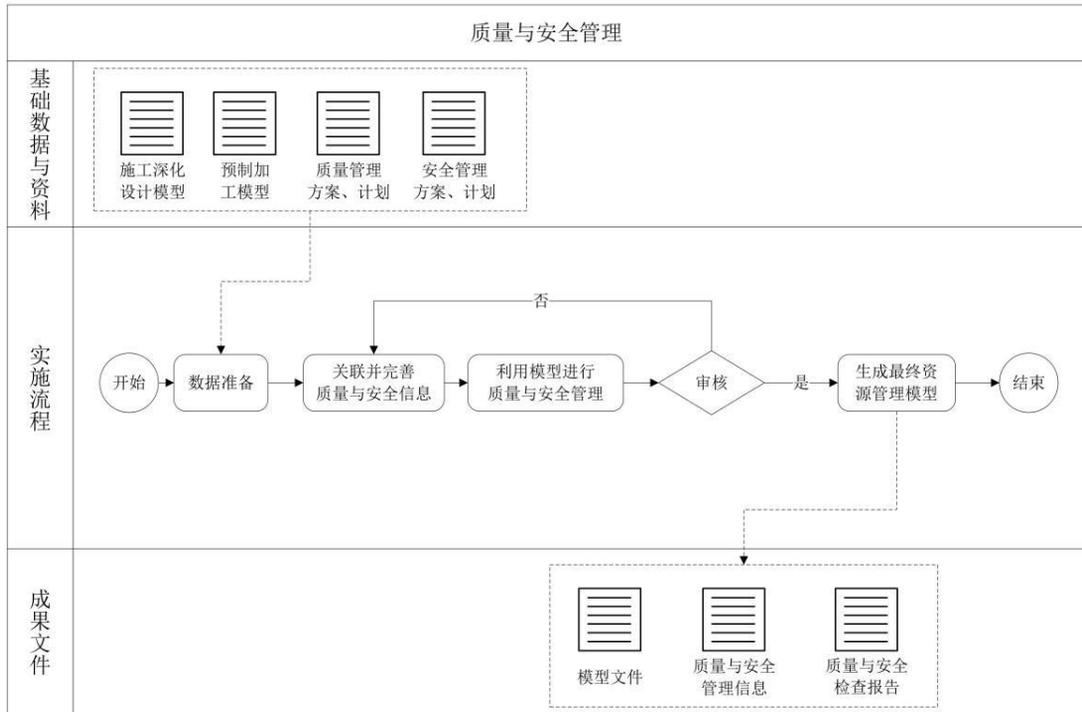


图 8.3.3 质量与安全管理实施流程图

### 8.3.4 实施细则

- 1、收集数据，并确保数据的准确性。
- 2、根据施工质量和安全方案修改、完善施工深化设计或预制加工模型。
- 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。
- 4、通过施工过程模拟，帮助施工人员理解、熟悉施工工艺和流程，识别危险源，避免由于理解偏差造成施工质量与安全问题。
- 5、实时监控现场施工质量、安全管理情况，并在模型中更新相关信息。
- 6、在建筑信息模型中关联质量与安全问题的相关图像、视频、音频等信息，记录问题出现的部位或工序，分析原因，制定并采取解决措施。
- 7、收集整理安全与质量问题的相关资料，积累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。

### 8.3.5 成果文件

- 1、附有质量与安全相关信息的模型文件。模型文件应准确表达大型机械安全操作半径、洞口临边、高空作业防坠落保护措施、现场消防及临水临电的安全使用措施等。

2、质量与安全管理信息。质量与安全管理信息应与施工模型相关联，准确表达相关信息的位置及内容。

3、质量与安全检查报告。施工质量检查报告应包含虚拟模型与现场施工情况一致性比对分析，而施工安全检查报告应记录虚拟施工中发现的危险源与采取的措施，以及结合模型对问题地分析与优化解决建议。

## 8.4 竣工交付

### 8.4.1 概述

基于建筑信息模型的竣工交付应将竣工验收信息添加到施工过程模型文件中，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。

### 8.4.2 基础数据与资料

- 1、施工过程模型；
- 2、施工过程中的变更资料；
- 3、验收资料；
- 4、其他相关资料。

### 8.4.3 实施流程

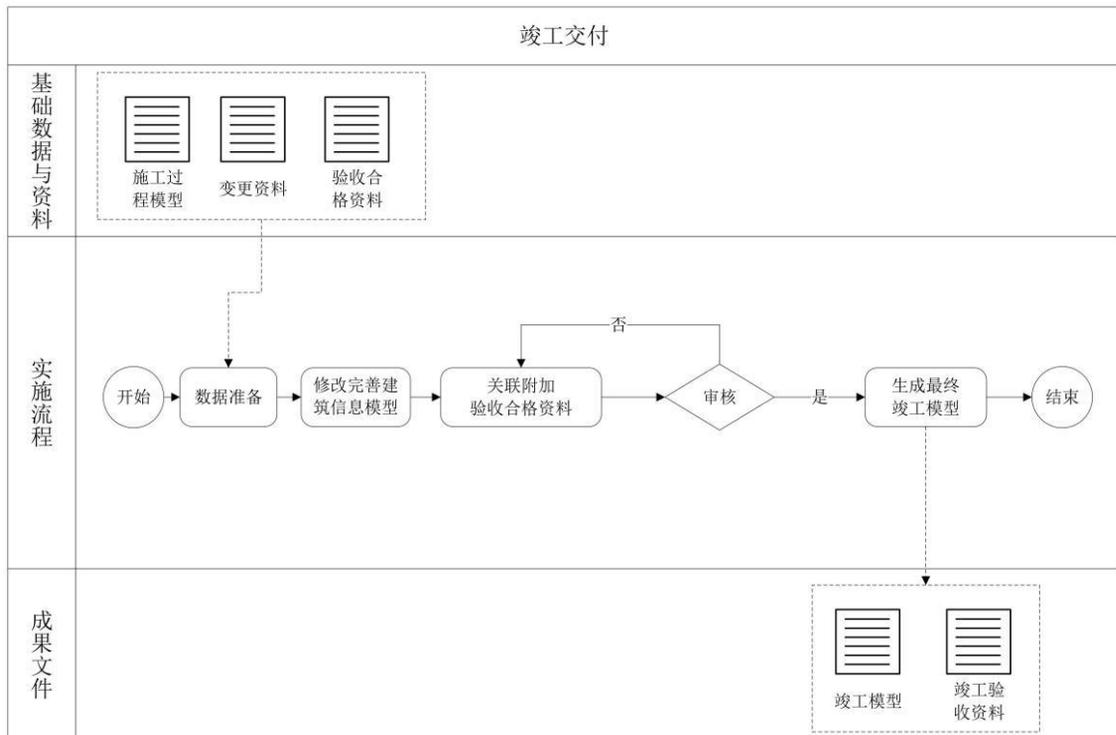


图 8.4.3 竣工交付实施流程图

#### **8.4.4 实施细则**

- 1、收集数据，并确保数据的准确性。
- 2、检查施工过程模型是否能准确表达竣工工程实体，如表达不准确或有偏差，应修改并完善建筑信息模型相关信息，以形成竣工模型。
- 3、将验收合格资料及相关信息关联或附加至竣工模型。
- 4、按照相关要求竣工交付。

#### **8.4.5 成果文件**

- 1、竣工模型。竣工模型应准确表达构件的外表几何信息、材质信息、厂家信息以及实际安装的设备几何及属性信息等。
- 2、竣工验收资料。竣工交付模型应包含必要的竣工信息，作为档案管理部门竣工资料的重要依据。

## 9 运维阶段

运维阶段 BIM 应用是基于业主设施运营的核心需求，充分利用竣工交付模型，搭建智能运维管理平台，并实施。运维阶段 BIM 应用主要包含运维管理方案策划、运维管理系统搭建、运维模型构建、运维数据自动化集成、运维系统维护六个步骤。基于 BIM 的运维管理主要包括空间管理、资产管理、设施设备维护管理、能源管理和应急管理。

运维阶段管理的主要业务范畴是设施管理(Facility Management, 简称 FM), 比传统的物业管理和设备管理范畴更加宽泛。本章基于 BIM 的运维管理将立足于解决既有运维管理对象和业务流程，利用不断完善和更新的互操作性的 BIM 集成数据，借助于自动化的手段进行计算分析，以辅助决策完成管理任务。运维阶段的管理借助 BIM 工具，将增强管理的物态可视化、数据集成化和决策自动化，更加高效和准确地解决设施（建筑实体、空间、周围环境和设备等）运行过程中的各种问题，进而降低运维成本，提高用户满意度。运维期间 BIM 技术的应用能够为智慧建筑建设提供技术基础，促进建筑物的可持续利用。

### 9.1 运维管理方案策划

#### 9.1.1 概述

运维管理方案是指导运维阶段 BIM 技术应用不可或缺的重要文件，应根据项目的实际需求制定。基于 BIM 的运维方案宜在项目设计阶段制订，宜在竣工交付前修订。运维方案宜由业主运维管理部门牵头、专业咨询服务商支持、运维管理软件供应商参与共同制订。

#### 9.1.2 基础数据与资料

运维需求调研分析、功能分析。

#### 9.1.3 实施流程

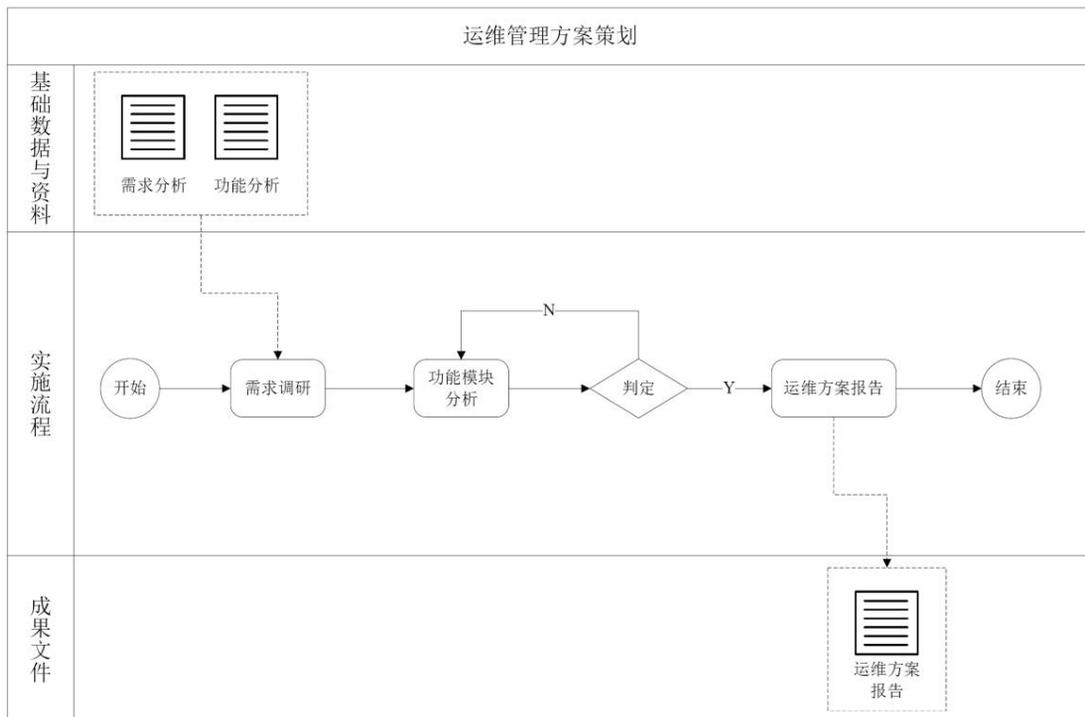


图 9.1.3 运维管理方案策划实施流程图

### 9.1.4 实施细则

运维方案须经详尽的需求调研分析、功能分析与可行性分析。需求调研对象应覆盖到主管领导、管理人员、管理员工和使用者。

在需求调研基础上，需进一步进行功能分析，梳理出不同针对应用对象的功能性模块和支持运维应用的非功能性模块，如角色、管理权限等。

运维方案还需要进行可行性分析，分析功能实现所具备的前提条件，尤其是需要集成进入运维系统的智能弱电系统或者嵌入式设备的接口开放性，在运维实施前应作详细调研。

运维方案宜包括成本投入评估和风险评估。

### 9.1.5 成果文件

运维方案报告。主要内容包括运维应用的总体目标、运维实施的内容、运维模型标准、运维模型构建、运维系统搭建的技术路径、运维系统的维护规划等。

## 9.2 运维管理系统搭建

### 9.2.1 概述

运维系统搭建是该阶段的核心工作。运维系统应在运维管理方案的总体框

架下，结合短期、中期、远期规划，本着“数据安全、系统可靠、功能适用、支持拓展”的原则进行软件选型和搭建。

### 9.2.2 基础数据与资料

运维方案报告，既有物业设施系统资料。

### 9.2.3 实施流程

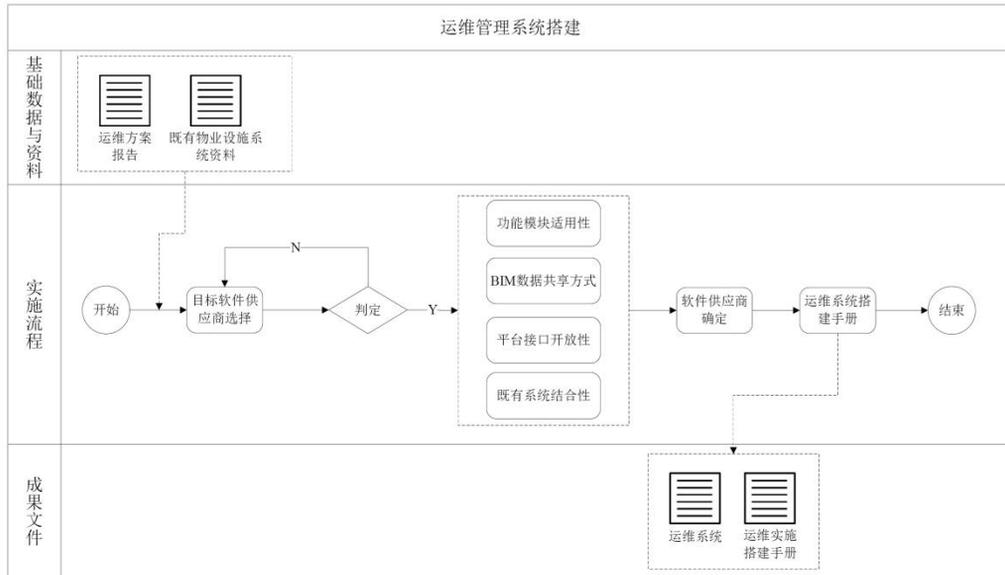


图 9.2.3 运维管理系统搭建实施流程图

### 9.2.4 实施细则

#### 1、运维系统的选择

运维系统可选用专业软件供应商提供的运维平台，在此基础上进行功能性定制开发，也可自行结合既有三维图形软件或 BIM 软件，在此基础上集成数据库进行开发。运维平台宜利用或集成业主既有的设施管理软件的功能和数据。运维系统宜充分考虑利用互联网、物联网和移动端的应用。

如选用专业软件供应商提供的运维平台，应全面调研该平台的服务可持续性、数据安全性、功能模块的适用性、BIM 数据的信息传递与共享方式、平台的接口开放性、与既有物业设施系统结合的可行性等内容。

如自行开发运维平台，应考察三维图形软件或 BIM 软件的稳定性、既有功能对运维系统的支撑能力、软件提供 API 数据接口的全面性等。

运维系统选型应考察 BIM 运维模型与运维系统之间的 BIM 数据的传递质量和传递方式，确保建筑信息模型数据的最大化利用。

#### 2、运维管理系统的主要功能

根据建筑的运维管理特点，运维管理系统应满足空间管理、资产管理、设施设备维护管理、应急管理、能源管理等要求，宜能实现以下功能：

(1) 分专业管理。BIM 运维管理应按专业或部门授权管理，各专业部门只能使用模型中的授权部分，进行运维管理。

(2) 建筑设备设施三维展示。利用 BIM 模型进行建筑所有设备设施的三维展示，并利用场景漫游功能，动态展示建筑内外的三维景象。

(3) 设备设施的查询、定位和显示。系统应提供多种条件（名称、专业、分类、位置等）的综合信息查询功能，并对查询结果进行三维显示和定位。

(4) 设备属性、资料等的关联显示和调用功能。BIM 模型的设备、构件信息应关联属性及技术资料信息。通过查询、点击等方式获取模型中设备、设施、部件、构件等相关信息（包括属性、相关技术资料等），并提供显示功能。

(5) 报警显示功能。对于有状态监测的设备，当设备检测数据超出范围或异常时，应立即在模型中用明显标识进行报警显示，并提供详细的报警信息。

(6) 设备巡检管理功能。按照设备设施巡检要求，制定完整的巡检计划，并自动落实到人员安排。按照空间管理的要求，制定合理的巡检路径，采集或录入巡检数据，进行巡检数据统计和分析。

(7) 设备维修管理功能。按照设备设施维修计划，定期对设备的易损部件进行维修和更换。对故障报修的设备快速定位，提供维修设备相关的技术资料 and 维修记录，提供到达维修位置的最佳路径。在维修后采集或录入维修信息，记录维修结果（如更换设备或部件、构件），系统自动在模型中进行记录和更新，并进行设备设施维修统计和分析。

(8) 管网维修管理功能。在系统中完整地集成或对接给排水、通风、空调等专业的管道网络 BIM 模型。尤其是地下或隐蔽工程部分的管网，模型内容应包括管网的布局、精确的走向和控制开关的准确位置，宜建立各种管网控制开关的相互顺序和控制逻辑关系。在管网维修和故障处置中，系统宜提供快速定位，维修最佳路径，模拟维修方案，帮助维修人员进行管网维修和故障处置。

(9) 供电（水、暖）系统监测。根据分项计量的相关要求，对项目的总用电（水、暖）、各单体用电（水、暖）、各分项用电（水、暖）进行监测和计量。记录、显示、分析项目的电能状态。例如电压、电流、有功功率、无功功

率、有功电能、无功电能、功率因数等参数。具有图表显示和数据分析对比功能，方便运维部门对项目的电能状态进行分析并排查故障、优化用能策略。

(10) 建筑能耗管控。根据建筑功能区域和供暖、空调、通风、照明等系统地设计,分区域、分专业进行能耗管理,制定建筑能耗管控计划,采集建筑各区域的温湿度、照明等信息和建筑能耗信息,设置温湿度报警显示功能,对建筑能耗进行统一管控,并对建筑能耗进行分析。

(11) 应急管理。随着建筑使用过程中对人身安全保障日益重视,对突发事件响应速度要求提高,运维管理系统宜增加突发事件监控和处理功能。

(12) 建筑空间管理。建筑空间管理主要包括空间规划、空间分配和租赁管理三大部分。系统宜实时更新相关数据,以提高建筑的资源分配和规划管理效率。

### 3、运维管理系统层级管理设定

运维管理系统应考虑不同层级的管理需求,通过不同的功能模块及终端满足不同场景的使用需要。

(1) 决策层。通过系统界面及移动终端快速地了解整个项目的管理状况、数据统计、重大事件等,便于从宏观角度进行全局纵览。通过终端对项目进行审批,下达指令。

(2) 管理层。通过系统的各种功能模块操作各子系统,了解设备运行状况、能耗状况,处理物业流程,控制及调节建筑环境等。系统为管理层提供管理工具,使管理更精细化、流程更简便。

(3) 执行层。通过系统终端的指令,快速定位故障设备,到达现场处理。

(4) 建筑使用者。通过终端了解物业人员为客户提供的服务和工作的成果,对物业人员进行监督和帮助,提升客户满意度。

#### 9.2.5 成果文件

运维系统和运维实施搭建手册,由软件供应商或开发团队提供,运维实施搭建手册应包括运维系统搭建规划、功能模块选取、资源配备、实施计划、服务方案等。

运维系统的搭建是在充足的需求调研基础上进行的,运维系统需能满足用户对运维的要求。基于 BIM 技术的运维系统是以可视化的三维模型作为系统载

体，集合运维所需的信息数据，整合运维实际流程进行信息化管控。在开发运维系统的同时，应注意集成现有的建筑设备自控（BA）系统、消防（FA）系统、安防（SA）系统。系统开发完后应对相关人员进行培训，并制定相应的规章制度，辅助系统的运行。

## 9.3 运维模型构建

### 9.3.1 概述

运维模型构建是运维系统数据搭建的关键性工作。运维模型来源于竣工模型，竣工模型为竣工图纸构建的模型，应经过现场复核，与现场保持一致，形成实际竣工模型。

### 9.3.2 基础数据与资料

1、工程质量文档、安全资料文档、设计图纸、施工图纸、BIM 竣工模型等资料。

2、BIM 竣工模型还应包含与模型相关联的使用手册、说明手册、维护资料等文档、数据等，以及主要构件、设施、设备、系统的设备编号、系统编号、组成设备、使用环境、资产属性、管理单位、权属单位等运营管理信息。也应包含主要构件、设施、设备、系统的维护周期、维护方法、维护单位、保修期、使用寿命等维护保养信息。

3、交付内容及标准应符合河北省工程建设地方标准《建筑信息模型交付标准》DB13（J）8337 相关规定。

建设单位应组织设计、施工、监理、运维等相关单位，根据运营维护需求对 BIM 竣工模型的正确性、协调性、一致性进行协同检查，对 BIM 竣工模型中包含的数据信息进行核查，根据运维模型深度要求，编制设施设备编码规则。

BIM 竣工模型应对照建筑实体进行校核，确保模型与实体的一致性。各参与单位负责相应的竣工模型信息录入，录入的数据信息应经过检验并按运维需求进行过滤筛选，不宜包含冗余的信息。获取的信息可采用数据库方式进行保存，但数据库的设计应和运维模型的信息架构相对应。

### 9.3.3 实施细则

1、验收竣工模型，并确保竣工模型的可靠性。

2、根据运维系统的功能需求和数据格式，将竣工模型转化为运维模型。

运维模型宜轻量化，模型轻量化工作包括：优化、合并、精简可视化模型；导出并转存与可视化模型无关的数据；充分利用图形平台性能和图形算法提升模型显示效率。

3、根据运维模型标准，核查运维模型的数据完备性。验收合格资料、相关信息宜关联或附加至运维模型，形成运维模型。

4、如无竣工模型可通过三维激光扫描设备获取三维点云数据，通过点云处理软件，逆向生成现状三维模型，在此基础上搭建竣工模型。

#### 9.3.4 成果文件

运维模型。运维模型应准确表达构件的外表几何信息、运维信息等。对运维无指导意义的内容，应进行轻量化处理，不宜过度建模或过度集成数据。

## 9.4 BIM 运维管理应用

### 9.4.1 概述

BIM 运维管理系统对建筑的空间、资产等进行科学管理,对可能发生的灾害进行预防,优化建筑空间资产的使用,降低运维成本。将运维管理系统与 BIM 模型、云计算技术、物联网终端等结合,实现空间管理、资产管理、设施设备管理、应急管理、能源管理等应用。

### 9.4.2 空间管理

空间管理是对建筑内部进行空间控制,做到经济而有效地利用空间。基于运维系统的空间管理是针对建筑信息模型中的建筑空间属性(一个房间或一个区域),进行经济合理地规划和分配,保证建筑空间最经济利用率。针对区域型空间管理,结合区域的不同用途对区域中的人流动线进行规划管理,保证人员安全。

为了有效管理建筑空间,保证空间的利用率,结合建筑信息模型进行建筑空间管理,其功能主要包括空间规划、空间分配、人流管理(人流密集场所)等。

#### 1、系统功能

(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，实现人流检测和疏散可视化管理，保证区域安全。

(4) 统计分析。开发空间分析功能获取准确的面积使用情况，满足内外部报表需求。

## 2、数据准备

(1) 建筑信息模型：建筑空间模型文件，要求分单体、分楼层编制。

(2) 属性数据：空间编码、空间名称、空间分类、空间面积、空间分配信息、空间租赁或购买信息等与建筑空间管理相关的信息。属性数据可以集成到建筑信息模型中，也可单独用 EXCEL 等结构化文件保存。

## 3、数据集成

(1) 收集数据，并保证模型数据和属性数据的准确性；

(2) 将空间管理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) 将空间管理的属性数据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；

(4) 两者集成后，在运维系统中进行核查，确保两者集成一致性；

(5) 在空间管理功能的日常使用中，进一步将人流管理、统计分析等动态数据集成到系统中；

(6) 空间管理数据为建筑物的运维管理提供实际应用和决策依据。

### 9.4.3 资产管理

利用建筑信息模型对资产进行信息化管理，辅助建设单位进行投资决策和制定短期、长期的管理计划。利用运维模型数据，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。

运维建筑信息模型不仅包含建筑物本身，同时还应包括建筑物内部所有的固定资产构件，并且包含对应的资产管理信息。通过运维系统对企业固定资产进行管理，可以为企业运维人员提供资产管理决策信息。针对财务管理部门，资产管理可以提供资产数量信息、使用人员信息、状态信息等数据报表。辅助

生产企业资产财务报告，跟踪各类资产状态信息，辅助进行企业资产分析。

### 1、系统功能

(1) 形成运维和财务部门需要的可直观理解的资产管理信息源，实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。

### 2、数据准备

(1) 建筑信息模型：建筑资产模型文件，要求分单体、分楼层编制。

(2) 属性数据：资产编码、资产名称、资产分类、资产价值、资产所属空间、资产采购信息等与资产管理相关的信息。属性数据可以集成到建筑信息模型中，也可单独用 EXCEL 等结构化文件保存。

### 3、数据集成

(1) 收集数据，并保证模型数据和属性数据的准确性；

(2) 将资产管理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) 将资产管理的属性数据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；

(4) 两者集成后，在运维系统中进行核查，确保两者集成一致性；

(5) 在资产管理功能的日常使用中，进一步将资产更新、替换、维护过程等动态数据集成到系统中；

(6) 资产管理数据为运维和财务部门提供资产管理报表、资产财务报告、提供决策分析依据。

#### 9.4.4 设施设备维护管理

将建筑设备自控（BA）系统、消防（FA）系统、安防（SA）系统及其他智能化系统和建筑运维模型结合，形成基于 BIM 技术的建筑运行管理系统和运行管理方案，有利于实施建筑项目信息化维护管理。

设施设备维护管理是基于运维系统进行的，包括建筑设备的维护管理，标

识标识牌的维护管理，室内门窗的维护管理，建筑幕墙的维护管理，市政绿化的维护管理等，与建筑项目相关的维护管理均属于此范围内。通过运维系统可以在模型中快捷地定位到需要维护的设备、构件具体位置，查询相应的维护保养信息，向维护保养人员委派维保单。同时针对每日的日常巡检，运维系统可以制定日常巡检路线，记录巡检操作内容，优化物业维护人员组织架构。

设施设备维护管理重要价值如下：

1) 提高工作效率，准确定位故障点的位置，快速显示建筑设备的维护信息和维护方案。

2) 有利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。

## 1、系统功能

### (1) 设备设施资料管理

对设备设施技术资料进行归纳，以便快速查询，并确保设施设备的可追溯性以及文件数据的备份管理。

### (2) 日常巡检

利用建筑模型和设施设备及系统模型，制定设施设备日常巡检路线；结合楼宇 BA 系统及其他智能化系统，对楼宇设施设备进行计算机界面巡检，减少现场巡检频次，以降低楼宇运行的人力成本。

### (3) 维保管理

编制维保计划。利用建筑模型和设施设备及系统资产管理清册，结合楼宇实际运行需求制定楼宇建筑和设施设备及系统的维保计划。

定期维修。利用建筑模型和设施设备及系统模型，结合设备供应使用说明及设备实际使用情况，按维保计划要求对设施设备进行维护保养，确保设施设备始终处于正常状态。

报修管理。利用建筑模型和设施设备及系统模型，结合故障范围和情况，快速确定故障位置及故障原因，进而及时处理设备运行故障。

自动派单。系统提示设备设施维护要求，自动根据维护等级发送给相关人

员进行现场维护。

维护更新设施设备数据。及时记录和更新建筑信息模型的运维计划、运维记录（如更新、损坏/老化、替换、保修等）、成本数据、厂商数据和设备功能等其他数据。

## 2、数据准备

（1）建筑信息模型：建筑设施设备模型文件，要求分单体、分楼层或分系统、分专业编制。

（2）属性数据：设备编码、设备名称、设备分类、资产所属空间、设备采购信息等与设备管理相关的信息。属性数据可以集成到建筑信息模型中，也可单独用 EXCEL 等结构化文件保存。

## 3、数据集成

（1）收集数据，并保证模型数据和属性数据的准确性；

（2）将设备管理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）将设备管理的属性数据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；

（4）两者集成后，在运维系统中进行核查，确保两者集成一致性；

（5）在设备管理功能的日常使用中，进一步将设备更新、替换、维护过程等动态数据集成到系统中；

（6）设备管理数据为维保部门的维修、维保、更新、自动派单等日常工作提供基础支撑和决策依据。

### 9.4.5 应急管理

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。

应急管理是基于运维系统对突发事件发生前进行预演模拟，对突发事件发生后进行合理处置。应急管理的建筑信息模型必须包含空间（房间及区域）属性信息，结合系统中预先设置好的人员疏散路线信息，救援路线信息、摄像头

位置点信息、救援设备位置点信息等，在人员疏散逃离及救援人员进入现场时给予正确的处置参考信息。

### 1、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。

### 2、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。

### 3、数据集成

(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。

## 9.4.6 能源管理

利用建筑模型和设施设备及系统模型，结合楼宇计量系统及楼宇相关运行数据，生成按区域、楼层和房间划分的能耗数据，对能耗数据进行分析，发现高耗能位置和原因，并提出针对性的能效管理方案，降低建筑能耗。

能源管理的方式有两种。第一种方式是结合已有的弱电系统，在运维系统中增加相应的系统接口，将原有的弱电系统的数据传输过来，通过建筑信息模型三维可视化地展示在运维系统中，并通过设置相应的参数对机电设备的能耗

数据进行分析、预测和智能化调节。第二种方式是在机电设备中添加传感器，通过传感器将机电设备中的实时能耗数据信息传递至运维系统数据库中，再通过三维建筑信息模型可视化地展现在运维系统中，并通过运维系统对机电设备的能耗数据进行分析、预测和智能化调节。

### 1、系统功能

(1) 数据收集。通过传感器将设备能耗进行实时收集，并将收集到的数据传输至中央数据库进行收集。

(2) 能耗分析。运维系统对中央数据库收集的能耗数据信息进行汇总分析，通过动态图表的形式展示出来，并对能耗异常位置进行定位、提醒。

(3) 智能调节。针对能源使用历史情况，可以自动调节能源使用情况，也可根据预先设置的能源参数进行定时调节，或者根据建筑环境自动调整运行方案。

(4) 能耗预测。根据能耗历史数据预测设备能耗未来一定时间内的能耗使用情况，合理安排设备能源使用计划。

### 2、数据准备

(1) 建筑信息模型：建筑设施设备及系统模型文件，和建筑空间及房间的模型文件中关于能源管理的相应设备。

(2) 属性数据：能源分类数据，如水、电、煤系统基本信息，以及能源采集所需要的逻辑数据。属性数据宜用 EXCEL 等结构化文件保存。

### 3、数据集成

(1) 收集数据，并保证模型数据和属性数据的准确性；

(2) 将与能源管理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，也可直接利用设备维护管理和建筑空间管理已经加载的模型数据。

(3) 将能源管理的属性数据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；

(4) 两者集成后，在运维系统中进行核查，确保两者集成一致性；

(5) 在能耗管理功能的日常使用中，进一步利用数据自动采集功能，将不同分类的能源管理数据通过中央数据库自动集成到运维系统中；

(6) 能耗管理数据为运维部门的能源管理工作提供决策分析依据。

## 9.5 运维管理系统维护

### 9.5.1 概述

为确保运维管理系统的正常运行和发挥价值，系统维护必不可少。运维管理维护包括：软件本身的维护升级，数据的维护管理。运维管理系统的维护宜由软件供应商或者开发团队提供。运维管理维护计划宜在运维系统实施完毕交付之前由业主运维部门审核通过。

### 9.5.2 维护内容

1、数据安全维护。运维数据的安全管理包括数据的存储模式、定期备份、定期检查等工作。

2、模型维护管理。由于建筑物维修或改建等原因，运维管理系统的模型数据需要及时更新。

3、数据维护管理。运维管理的数据维护工作包括：建筑物的空间、资产、设备等静态属性的变更引起的维护，也包括在运维过程中采集到的动态数据的维护和管理。

### 9.5.3 系统升级

运维管理系统的版本升级和功能升级都需要充分考虑到原有模型、原有数据的完整性、安全性。

## 10 工程量计算

工程量计算是工程建设的重要基础性工作，贯穿项目全生命期，是工程计价、成本管控与资源调配的基础。基于 BIM 的工程量计算是指在设计或施工完成的模型基础上，深化和补充相关几何属性数据信息，建立符合工程量计算要求的模型，利用配套软件进行工程量计算的过程，实现模型和工程量计算无缝对接，一键智能化工程量计算，极大提高多阶段、多次性、多样性工程量计算的效率与准确性。

基于 BIM 的工程量计算在不同阶段存在不同应用内容。招投标阶段主要由建设单位主导，侧重于完整的工程量计算模型的创建与工程量清单的形成；施工实施阶段除体现建设单位的施工过程造价动态成本与招采管理外，更侧重于施工单位内部施工过程造价动态工程量监控、维护与统计分析，强调施工单位自身合理有效的动态资源配置与管理；竣工结算阶段，由建设单位和施工单位依据竣工资料进行洽商，最终由结算模型来确定项目最后的工程量数据。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。

投资估算编制是在项目决策阶段，对拟建工程进行项目投资估算。投资估算阶段一般（有达到工程量计算要求模型除外）模型的深度不满足 BIM 工程量计算的要求，不建议采用 BIM 工程量计算，宜采用估算指标或类似工程建安造价等估算。基于 BIM 的工程量计算一般宜从设计概算开始应用。

### 10.1 设计概算工程量计算

#### 10.1.1 概述

设计概算工程量计算是在初步设计阶段由设计单位主导，构架整个项目的经济控制上限。在初步设计模型的基础上，按照设计概算工程量计算规则进行模型的深化，从而形成可用于设计概算的模型，利用此模型完成设计概算工程量计算，辅以相应定额和材料价格自动计算建筑安装造价，以此提高工程量计算的效率和准确性。

利用 BIM 在设计阶段进行工程量计算时，需要充分地传承与利用设计的模型和信息成果，在此基础上按照工程量计算的要求进行模型重构，并按照设计概算的要求补充工程量计算所需要的信息，以确保完善后的概算模型满足设计

阶段的工程量计算要求。设计阶段模型变化和调整的频率比较大，因此需要在 BIM 条件下将设计工作与工程量计算工作相统一，真正实现模型完成后快速确定准确的工程量数据。初步设计模型的深度或完整性等存在不能达到 BIM 工程量计算要求的情形，此时，宜采用传统工程量计算或概算指标给予补充，做到两者有机结合，提高工程量计算和计价效率。

### 10.1.2 基础数据与资料

- 1、初步设计模型；
- 2、与初步设计概算工程量计算相关的构件属性参数信息文件；
- 3、概算工程量计算范围、计量要求及依据等文件。

### 10.1.3 实施流程

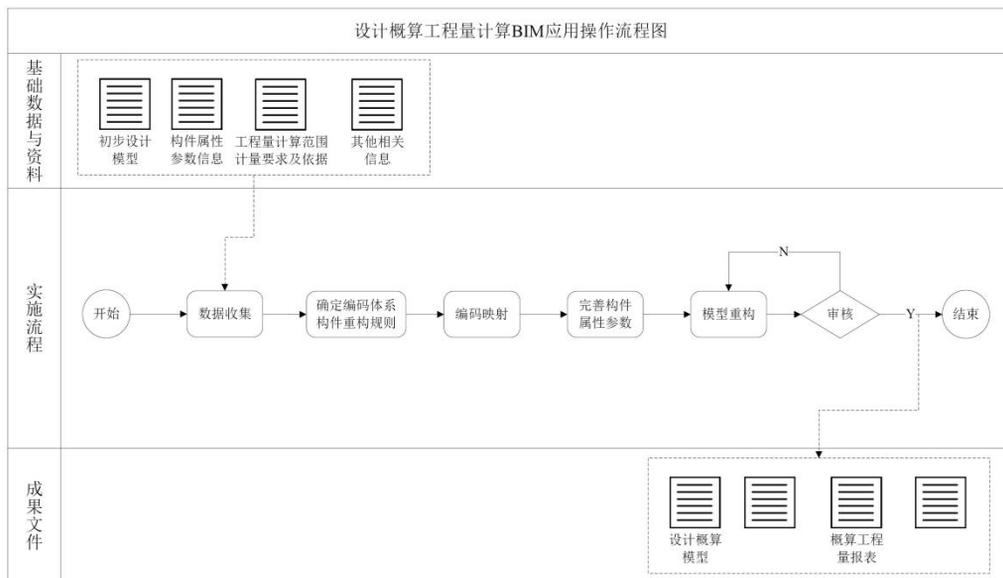


图 10.1.3 设计概算工程量计算实施流程图

### 10.1.4 实施细则

1、收集数据。收集工程量计算需要的模型和资料数据，并确保数据的准确性。

2、确定规则要求。根据设计概算工程量计算范围、计量要求及依据，确定概算工程量计算所需的构件编码体系、构件重构规则与计量要求。

3、编码映射。在初步设计模型的基础上，确定符合工程量计算要求的构件与分部分项工程的对应关系，并进行编码映射，将构件与对应的编码进行匹配，完成模型中构件与工程量计算分类的对应关系。

4、完善构件属性参数。完善概算模型中构件属性参数信息，如“尺寸”、

“材质”、“规格”、“部位”、“概算规范约定”、“特殊说明”、“经验要素”等影响概算的相关参数要求。

5、形成设计概算模型。根据概算工程量计算的要求设定计算规则，利用软件工具在不改变原设计意图的条件下进行构件深化计算参数设置，以确保构件扣减关系的准确，最终生成满足概算工程量计算要求的设计概算模型。

6、编制概算工程量表。按概算工程量计算要求进行“概算工程量报表”的编制，完成工程量的计算、分析、汇总，导出符合概算要求的工程量报表，并详述“编制说明”。

### 10.1.5 成果文件

1、设计概算模型。模型应正确体现计量要求，可根据空间（楼层）、时间（进度）、区域（标段）、构件属性参数及时、准确的统计工程量数据；模型应准确表达概算工程量计算的结果与相关信息，可配合设计概算相关工作。

2、编制说明。说明应表述本次计量的范围、模型深化规则、要求、依据及其他内容。

3、概算工程量报表。工程量报表应准确反映构件净的工程量（不含相应损耗），并符合行业规范与本次计量工作要求，作为设计概算重要依据。

4、概算书。根据工程量报表，辅助于其他软件或者模块，套用相对应的概算定额及其他费用文件出具详细的概算书。

## 10.2 施工图预算与招投标清单工程量计算

### 10.2.1 概述

施工图预算与招投标工程量清单计算是在工程施工图和招标阶段，在施工图设计模型基础上，依据招投标相关要求，附加招投标信息，按照招投标确定的工程量计算原则，深化施工图模型，形成施工图预算模型，利用模型编制施工图预算和招标工程量清单；同时再辅以相应预算定额、材料价格自动计算最高投标限价等应用，实现“一键工程量计算”；提高施工图预算工程量计算和工程量清单编制的效率和准确性。

招投标阶段的工程量计算是项目全生命期中最为重要的环节之一，本阶段的工程量数据不仅是甲乙双方合同签订的重要依据也是项目目标成本编制的必要参考。本阶段预算模型在设计模型和概算模型的基础上深化、细化，除设计

相关因素的考虑还需要将施工中可能的“工艺做法”等信息充分考虑与模型构件匹配，以满足工程量清单招标编制的要求，并在项目建造实施前，配合目标成本的编制、招采与资源计划的制定等相关工作。

### 10.2.2 基础数据与资料

- 1、设计概算成果文件（用来进行与施工图预算成果进行对比）；
- 2、供招投标使用的施工图设计文件；
- 3、与招投标工程量计算相关的构件属性参数信息文件；
- 4、招投标工程量计算范围、计量要求及依据等文件。

### 10.2.3 实施流程

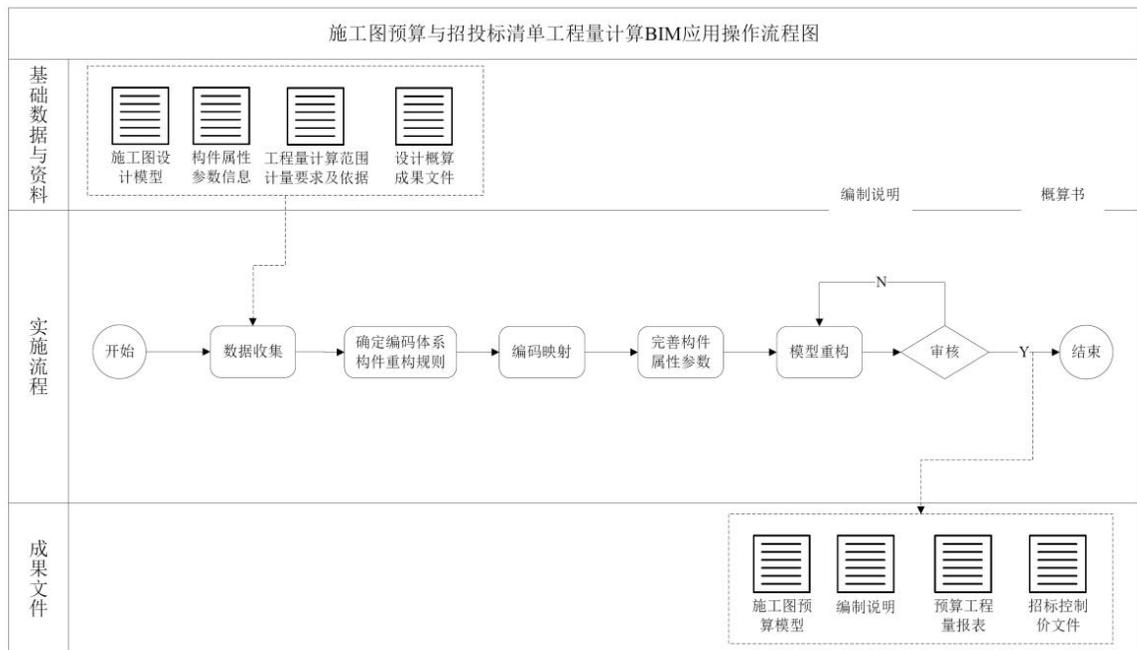


图 10.2.3 施工图预算与招投标清单工程量计算实施流程图

### 10.2.4 实施细则

1、收集数据。收集工程量计算和计价需要的模型和资料数据，并确保数据的准确性。

2、确定规则要求。根据招投标阶段工程量计算范围、招投标工程量清单要求及依据，确定工程量清单所需的构件编码体系、构件重构规则与计量要求。

3、编码映射。在用于招标的施工图设计模型基础上，确定符合工程量计算要求的构件与分部分项工程的对应关系，并进行工程量清单编码映射，将构件与对应的工程量清单编码进行匹配，完成模型中构件与工程量计算分类的对应

关系。

4、完善构件属性参数。完善预算模型中构件属性参数信息，如“尺寸”、“材质”、“规格”、“部位”、“工程量清单规范约定”、“特殊说明”、“经验要素”、“项目特征”、“工艺做法”等影响工程量清单计算的相关参数要求。

5、形成施工图预算模型。根据工程量清单统计的要求设定工程量清单计算规则，在不改变原设计意图的条件下进行构件重构与计算参数设置，以确保构件扣减关系的准确，最终生成满足招投标阶段工程量清单编制要求的“施工图预算模型”。

6、编制工程量清单。按招标工程量清单编制要求，进行工程量清单的编制，完成工程量的计算、分析、汇总，导出符合招投标要求的工程量清单表，并详述“编制说明”。可利用工程量清单、定额、材料价格等计算最高投标限价。

7、施工图预算工程量计算和编制。施工单位在施工准备阶段，可深化施工图模型和预算模型，利用审核确认的模型编制更细化工程量清单和精确工程量，配合进行目标成本的编制、招采与资源计划的制定。

### **10.2.5 成果文件**

1、施工图预算模型。模型应正确体现计量要求，可根据空间（楼层）、时间（进度）、区域（标段）、构件属性参数及时、准确的统计工程量数据；模型应准确表达预算工程量计算的结果与相关信息，可配合招投标相关工作。

2、编制说明。说明应表述本次计量的范围、要求、依据以及其他内容。

3、工程量报表。工程量报表应准确反映构件净的工程量（不含相应损耗），加工后符合行业规范与本次计量工作要求，作为招投标和目标成本编制的重要依据。

4、招标控制价文件。根据符合计算规则的工程量报表，快速借助于模型的计价模块或者其他计价软件根据现行的定额快速组价，最终形成一套完整的招标控制价文件。

## **10.3 施工过程造价管理工程量计算**

### **10.3.1 概述**

施工过程造价管理工程量计算是在施工图设计模型和施工图预算模型的基础

基础上，按照合同规定深化设计和工程量计算要求深化模型，同时依据设计变更、签证单、技术核定单、工程联系函等相关资料，及时调整模型，进行变更工程量快速计算和计价，同时附加进度与造价管理相关信息，通过结合时间和成本信息实现施工过程造价动态成本的管理与应用、资源计划制定中相关量的精准确定、招采管理的材料与设备数量计算与统计应用、用料数量统计与管理应用，提高施工实施阶段工程量计算效率和准确性。

BIM 在施工实施阶段的工程量计算中起到重要作用，本阶段在工程量计算各阶段中周期最长、变化最频，并且工程量计算工作具有多次性、多样性、复杂性等特点。本阶段模型和数据的状态由静态转变为动态，因此包含三维模型信息、时间进度信息、成本信息的施工过程造价管理动态模型的调整和应用贯穿整个阶段。本阶段模型和数据的标准、要求与预算模型相似，为了保证本阶段的应用效果，施工过程造价管理动态模型的变更与调整务必确保及时与准确。

### 10.3.2 基础数据与资料

- 1、施工图设计模型和施工图预算模型；
- 2、与施工过程造价管理动态工程量管理相关的构件属性参数信息文件；
- 3、施工过程造价管理动态管理的工程量计算范围、计量要求及依据等文件；
- 4、进度计划；
- 5、设计变更、签证、技术核定单、工作联系函、洽商等过程资料。

### 10.3.3 实施流程

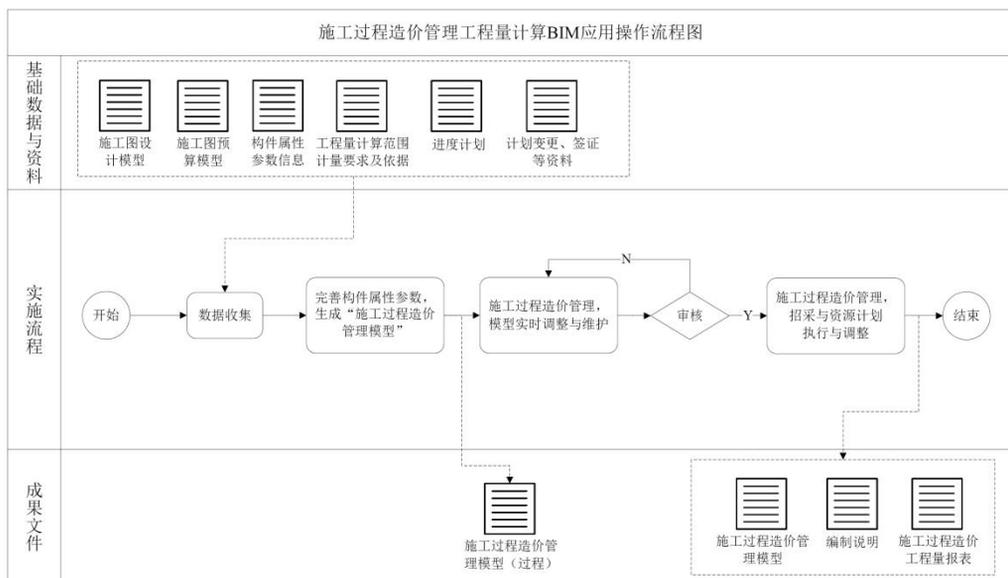


图 10.3.3 施工过程造价管理工程量计算实施流程图

#### 10.3.4 实施细则

1、收集数据。收集施工工程量计算需要的模型和资料数据，并确保数据的准确性。

2、形成施工过程造价管理模型。在施工图设计模型和施工图预算模型的基础上，根据施工实施过程中的计划与实际情况，在构件上附加“进度”和“成本”等相关属性信息，生成施工过程造价管理模型。

3、维护调整模型。维护根据经确认的设计变更、签证、技术核定单、工作联系函、洽商纪要等过程资料，对施工过程造价管理应用的模型进行定期的调整与维护，确保施工过程造价管理模型符合应用要求。对于在施工过程中产生的新类型的分部分项工程按前述步骤完成工程量清单编码映射、完善构件属性参数信息、构件深化等相关工作，生成符合工程量计算要求的构件。

4、施工过程造价动态管理。利用施工造价管控模型，按“时间进度”、“形象进度”、“空间区域”实时获取工程量信息数据，并进行“工程量报表”的编制，完成工程量的计算、分析、汇总，导出符合施工过程管理要求的工程量报表和编制说明，实现施工实施过程中施工过程造价管理动态管理。

5、施工过程造价管理工程量计算。利用施工造价管理模型，进行资源计划的制定与执行，动态合理地配置项目所需资源；同时，在招采管理中高效获取精准的材料设备等数量，与供应商洽谈并安排采购；最终，在施工过程中对用料领料进行精益管理，实现所需材料的精准调配与管理。

#### 10.3.5 成果文件

1、施工过程造价管理模型。模型应正确体现计量要求，可根据空间（楼层）、时间（进度）、区域（标段）、构件属性参数及时、准确的统计工程量数据；模型应准确表达施工过程中工程量计算的结果与相关信息，可配合施工工程造价管理相关工作。

2、编制说明。说明应表述过程中每次计量的范围、要求、依据以及其他内容。

3、施工过程造价管理工程量报表。实施获取的工程量报表应准确反映构件净的工程量（不含相应损耗），并符合行业规范与本次计量工作要求，作为施工过程动态管理重要依据。

## 10.4 竣工结算工程量计算

### 10.4.1 概述

竣工结算工程量计算是在施工过程造价管理应用模型基础上，依据变更和结算材料，附加结算相关信息，按照结算需要的工程量计算规则进行模型的深化，形成竣工结算模型并利用此模型完成竣工结算的工程量计算，以此提高竣工结算阶段工程量计算效率和准确性。

竣工结算阶段的工程量计算是项目 BIM 在工程量计算应用中的最后一个环节。本阶段强调对项目最终成果的完整表达，要将反映项目真实情况的竣工资料与结算模型相统一。本阶段工程量计算应用注重对前面几个阶段技术与经济成果的延续、完善和总结，成为工程结算工作的重要依据。

### 10.4.2 基础数据与资料

- 1、施工过程造价管理模型；
- 2、与竣工结算工程量计算相关的构件属性参数信息文件；
- 3、结算工程量计算范围、计量要求及依据等文件；
- 4、结算相关的技术与经济资料等。

### 10.4.3 实施流程

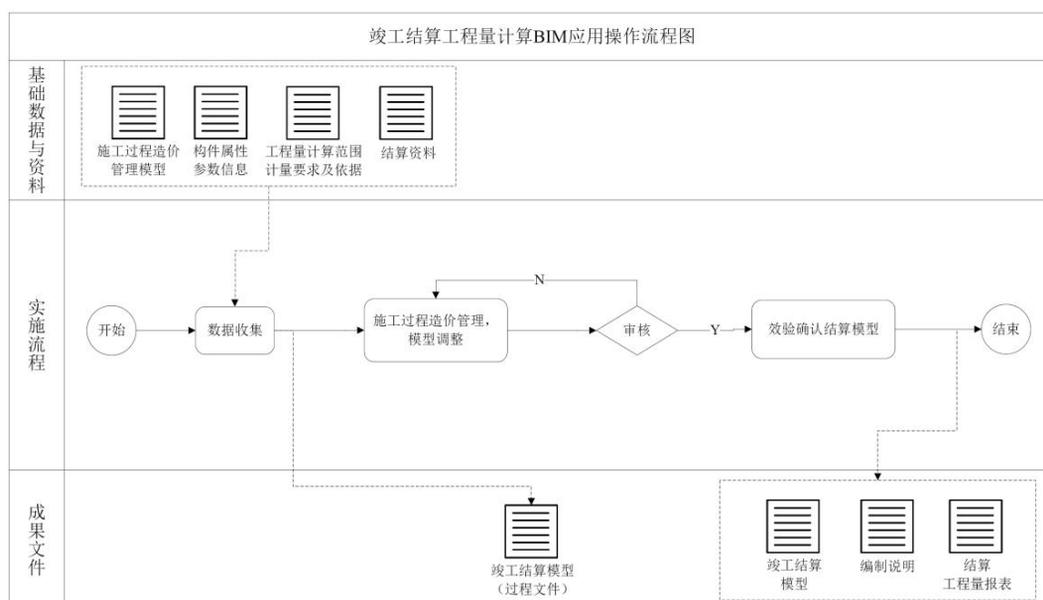


图 10.4.3 竣工结算工程量计算实施流程图

### 10.4.4 实施细则

- 1、收集数据。收集竣工结算需要模型和资料数据，并确保数据的准确性。

2、形成竣工结算模型。在最终版施工过程造价管理模型的基础上，根据经确认的竣工资料与结算工作相关的各类合同、规范、双方约定等相关文件资料进行模型的调整，生成竣工结算模型。

3、审核模型信息。将最终版施工过程造价管理模型与竣工结算模型进行比对，确保模型中反应的工程技术信息与商务经济信息相统一。

4、编码映射和模型完善。对于在竣工结算阶段中产生的新类型的分部分项工程按前述步骤完成工程量清单编码映射、完善构件属性参数信息、构件深化等相关工作，生成符合工程量计算要求的构件。

5、形成结算工程量报表。利用经校验并多方确认的竣工结算模型，进行“结算工程量报表”的编制，完成工程量的计算、分析、汇总，导出完整、全面的结算工程量报表，并编制说明，以满足结算工作的要求。

#### **10.4.5 成果文件**

1、竣工结算模型。模型应正确体现计量要求，可根据空间（楼层）、时间（进度）、区域（标段）、构件属性参数及时、准确的统计工程量数据；模型应准确表达结算工程量计算的结果与相关信息，可配合施工工程造价管理相关工作。

2、编制说明。说明应表述本次计量的范围、要求、依据以及其他内容。

3、结算工程量报表。工程量报表应准确反映构件净的工程量（不含相应损耗），并符合行业规范与本次计量工作要求，并作为工程结算的重要依据。

## 11 协同管理平台

基于 BIM 的协同管理平台是以建筑信息模型和互联网的数字化远程同步功能为基础，以项目建设过程中采集的工程进度、质量、成本、安全等动态数据为驱动，结合固化了项目建设各参与方管理流程和职责的相关平台产品进行项目协同管理的过程。协同管理的范围可涵盖业主、设计、施工等参与方的管理业务，项目各参与方可以根据自身需求和能力建设企业自身的协同管理平台，管理平台方式应该是做到业主协同、设计协同管理，施工协同管理三者统一。

协同管理平台应根据各种使用场景及用途，考虑网页端、桌面端及移动端各种终端应用模式；同时应考虑模型调用的及时性，配备相应的软件设施与网络构架。应制定详细的数据安全保障措施和安全协议，以确保文件与数据的存储与传输安全，为各参与方之间的信息访问提供安全保障。应制定统一的协同标准作为基本准则，规范具体应用行为。应明确规定协同管理平台存储文件的文件夹结构、格式要求、命名规则、数据容量等，便于实施逐级分层的管理。

在工程建设过程中，如何全面控制工程建设风险，加强项目建设过程的精细化管理，解决好工程建设管理过程中多建设方协调、建设任务强度大、管理目标要求高等诸多管理难点和痛点，提高建设管理的效率和管理水平，是摆在每个项目管理者面前的问题。因此，除了需要优化管理组织架构、优化管理流程、加强执行力等传统手段之外，充分发挥 BIM 技术在管理层面的价值，从工程建设管理控制的源头出发，以先进的管理理念和方法为指导，全面考虑工程建设信息的管理，依托现代信息技术建立各建设方、各管理层次、全员实时参与、信息共享、相互协作的一体化的协同管理平台，则是势在必行之举。

### 11.1 业主协同管理

#### 11.1.1 概述

通过协同管理，改善目前业主项目管理工作界面复杂、与项目参与方信息不对称、建设进度管控困难等一系列问题，为业主多方位、多角度、多层次的项目管理服务提供较好的管理工具，从而提高业主建设管理水平。业主协同平台可由业主方搭建，也可以代业主方服务的管理方、监理方搭建。

业主协同管理平台应与业主的主要管理维度和目标相对应，主要功能应包括资料管理、进度管理、质量管理、安全管理、成本管理等。与通常的业主项目管理系统不同的是，基于 BIM 的协同管理平台需要以信息模型为载体，关联工程建设各参与方各维度的信息（进度、质量、安全、成本等），并落地到现场具体管理业务，服务工程各维度管理目标。

从项目全生命期的角度来审视，业主是 BIM 应用的最大推动方和收益方，国内外相关研究成果也证明了这点；业主管理的工作界面复杂、接口众多，设计质量和现场情况难以及时掌握和管控，因此搭建一个多方位、多角度、多层次的协同工作环境非常有必要。

#### **11.1.2 业主协同管理应围绕业主管理目标确定协同管理内容。**

##### **1、资料管理**

实现项目建设全过程的往来文件、图纸、合同、各阶段 BIM 应用成果等资料的收集、存储、提取及审阅等功能，以便于业主及时掌握项目投资成本、工程进展、建设质量等。

##### **2、进度与质量管理**

及时采集工程项目实际进度信息，并与项目计划进度对比，动态跟踪与分析项目进展情况，同时，对该项目各参与方所提交阶段性或重要节点的成果文件进行检查与监督，严格管控项目设计质量，施工进度、质量等，从而有效缩短项目整体建设周期，严格控制项目建设质量。

##### **3、安全管理**

应结合施工现场的监控系统，查看现场施工照片和监控视频，及时掌握项目实际施工动态，如实时定位施工人员，对施工现场进行实时监管。同时，应加强项目建设参与方之间的信息交流、共享与传递及信息的发布，当业主发现施工现场可能存在的施工安全隐患时，能够及时发布安全公告信息，对现场施工行为进行有效监督与管理。

##### **4、成本管理**

将项目的建筑信息模型与工程造价信息进行关联，有效集成项目实际工程量、工程进度计划、工程实际成本等信息，方便业主方能够进行动态化的成本核算，及时控制工程的实际投资成本，掌握动态的合同款项支付情况以及实际

的工程进展情况，确保项目能够在核准的预算时间内完成既定目标，提升业主对该项目的成本控制能力与管理水平。

#### 5、项目沟通管理

将项目的建筑信息模型与项目沟通进行关联，将沟通规划三维化，在平台进行设置，按照会议召开的时间提前提醒相关人员起草会议通知，包含参会人员、会议纪要编写人等预设，协同办公平台按时推送会议通知，提醒相关方准时召开会议，按照预设流程，由相关人员编制会议纪要，会议纪要主要事项可与电子档案、BIM 模型进行关联，使会议纪要电子档案随时可根据内容进行检索内容。

将成本、进度、质量、安全、采购等管理分析的数据，结合 BIM 三维可视化模型，通过协同办公平台，以表格、曲线、直方图等展现形式，定期推送相关参建单位，使建设单位在决策方面能够做出准确判断，使管理人员可以即时查看项目准确数据，也使项目之间可以加强横向的学习和沟通，施工单位也能够更加清晰实时地掌握现场施工数据，各参建方之间沟通路径更短、更畅通，提高了协同性。

#### 6、采购管理

根据合约规划，结合 BIM 模型相关信息，制定采购规划，通过预设流程完成招标采购工作，对大型材料、设备等通过与 BIM 技术轻量化模型进行关联，反映出厂、在途、进场、安装等实时状态，实现了对物料的动态实时跟踪，并可比对设计参数与生产参数的差异，保证进场材料、设备与设计要求、招标要求的一致性。

**11.1.2** 宜通过协同管理平台的搭建，统一业主的技术标准和管理流程，实现业主既定的管理目标。

**11.1.3** 基于 BIM 的业主协同管理平台应具备相应的可拓展功能，实现与其他平台或新技术的融合与对接，更好地发挥平台的作用。平台的拓展功能宜包括以下几个方面：

- 1、与既有的企业 OA 管理平台、项目建设管理平台等进行对接；
- 2、基于云技术的数据存储、提取及分析等；
- 3、与 AR、VR 体感设备等终端互联；

4、与 GIS、物联网、智能化控制系统、智慧城市管理系统等多源异构系统集成。

## 11.2 设计协同管理

### 11.2.1 概述

设计协同管理是面向设计单位的设计过程管理和工程设计数据管理，从基础资料管理、过程协同管理、设计数据管理、设计变更管理等方面，实现基于项目的资源共享、设计文件全过程管理和协同工作。在设计协同管理的工作模式下，所有过程的相关信息都记录在案，相关数据图表都可以查询统计，更容易执行设计标准，提高设计质量。

设计协同管理平台应从工程数据管理、设计协同管理、设计成果审核管理、设计成果归档管理等四个方面着手，面向各专业提资、多专业协同设计、设计审核、成果归档等主要设计管理工作，力争做到设计质量和进度的全过程管控。

在传统二维设计模式下，部分设计企业在多专业设计和设计管理协同上已经做了积极地探索和应用，但大部分仍停留在基于文件的设计协同，并未深入到数据级协同，而 BIM 技术的应用则为数据级设计协同提供了可能，在一体化的三维设计协同环境下，多专业协同设计，校对、审核、审定多方协同检查，设计进度可及时查询，工程量可快速提取，设计管理可有效落地，必将促进设计品质和管控水平有效提升。

### 11.2.2 设计协同管理应围绕设计管理目标确定管理内容。

#### 1、工程设计数据管理

结合企业 BIM 设计标准，制定适用于项目特点的文件存储目录，对目录的权限统一授权管理，并设置合理的备份机制，满足企业工程数据管理要求。

#### 2、协同设计管理

以设计阶段 BIM 应用内容为主线，建立标准化的 BIM 应用流程，加强设计阶段 BIM 应用过程中各参与方职责、交付成果的规范性。将 BIM 应用流程内嵌，使得各专业设计能够进行规范化的 BIM 设计工作，提高协同工作效率。

#### 3、设计成果审核管理

通过创建设计协同审核流程，对重要节点提交的设计成果进行审核，结合审阅和批注，实现对设计成果的有效审核以及成果质量管控。

#### 4、设计成果档案管理

建立项目级设计成果归档文件目录，结合企业归档文件编码，对项目工程数据进行有序的归档。

**11.2.3** 设计协同管理宜通过协同管理平台的搭建，为设计内部各专业、外部接口提供协同工作环境，固化技术标准和管理流程，实现既定的管理目标。

### 11.3 施工协同管理

#### 11.3.1 概述

施工协同管理是通过标准化项目管理流程，结合移动信息化手段，实现工程信息在各职能角色间高效传递和实时共享，为决策层提供及时的审批及控制方式，提高项目规范化管理水平和质量。项目建设信息以系统化、结构化方式进行存储，提高数据安全性以及数据资源的有效复用。

近年来，国内工程施工企业在信息化建设上的投入不断增加，开发和部署了一些企业项目管理系统，但主要停留在项目现场形象进度报送、质量问题报告以及来往文件、图纸等管理上，缺乏支撑现场操作与管理业务的信息化系统，极大地制约了施工企业信息化水平提升。因此以先进的工程建设管理思想为主线，以信息化应用重塑工程建设管理流程为核心，以 BIM 为载体，搭建施工协同管理平台，打造设计施工一体化的施工协同管理环境，可实现工程建设管理由传统的经验管理向科学管理、流程化管理的转变，减轻工程参建单位的事务性工作压力，增强业务管控能力，确保工程建设目标的顺利实现。

**11.3.2** 施工协同管理宜围绕施工管理目标确定具体管理内容。

##### 1、设计成果管理

基于施工深化设计模型，进行多专业碰撞检测和设计优化，提前发现设计问题，减少设计变更，提高深化设计质量；模型可视化表达提高方案论证、技术交底效率，并形成问题跟踪记录。同时，进行设计文件的版本、发布、存档等管理。

##### 2、进度管理

通过进度模拟评估进度计划的可行性，识别关键控制点；以建筑信息模型为载体集成各类进度跟踪信息，便于全面了解现场信息，客观评价进度执行情况，为进度计划的实时优化和调整提供支持。

### 3、合同管理

多个合同主体信息与建筑信息模型集成，便于集中查阅、管理，便于履约过程跟踪。同时，将建筑信息模型与合同清单集成，可以实时跟踪项目收支状况，对比和跟踪合同履行过程信息，及时发现履约异常状态。

### 4、成本管理

基于施工信息模型，将成本信息录入并与模型关联，实现快速准确工程量计算，进行不同维度的成本计算分析，有助于成本动态控制；进行多维度成本对比分析，及时发现成本异常并采取纠偏措施。

### 5、质量安全管理

基于施工信息模型，进行三维可视化动态漫游、施工方案模拟、进度计划模拟等预先识别工程质量、安全关键控制点；将质量、安全管理要求集成在模型中，进行质量、安全方面的模拟仿真以及方案优化；依据移动设备搭载的模型进行现场质量安全检查，管理平台与其信息对接，实现对检查验收、跟踪记录和统计分析结果进行管理。

**11.3.3** 施工协同管理宜通过搭建施工协同管理平台，为施工总包、各专业分包、外部接口提供一体化协同工作环境，固化技术要求和流程，实现施工既定的管理目标。

**11.3.4** 施工协同管理平台的开发应重点关注以下方面：

#### 1、数据兼容能力

基于 BIM 的施工协同管理平台宜具备良好的数据接口，兼容不同格式的建筑信息模型，具备良好的模型显示、加载效率等能力；具备多参与方协同、与其他项目相关方平台对接的功能。

#### 2、业务数据与模型实时关联

基于 BIM 的施工协同管理平台宜具备施工管理各部门业务数据与模型实时关联的功能。各部门业务数据如图纸信息、施工技术资料信息、进度信息、工作面信息、成本信息、合同信息、质量管理信息、安全管理信息、人力资源信息、施工机械和材料信息等与模型关联，实现工程数据互联互通，具备各部门和各业务数据间数据交互的能力。

#### 3、项目管理各业务领域的集成应用

基于 BIM 的施工协同管理平台宜按照现场施工管理要求，按照工作面、时间段等多种角度提供各部门和各业务领域的项目管理信息，实现项目管理各业务领域的集成应用，具备一定的计算分析、模拟仿真以及成果表达能力，为科学决策提供支持。

#### 4、智慧工地的集成应用

基于 BIM 的施工协同管理平台应综合运用物联网、云计算、边缘计算、人工智能、移动互联网、BIM、GIS 等技术手段，对人员、设备、安全、质量、生产、环境等要素在施工过程中产生的数据进行全面采集与处理，并实现数据共享与业务协同，最终实现全面感知、泛在互联、安全作业、智能生产、高效协作、智能决策、科学管理的施工过程智能化管理系统。智慧工地建设标准应满足河北省工程建设地方标准《智慧工地建设技术标准》DB13（J）/T8312 相关规定。