**山西省工程建设地方标准**

**DBJ\*\*-\*\*\*-2025**

**备案号：J\*\*\*\*\*-2025**

**市政地下空间建筑信息模型应用标准**

**Application standard for building information modeling in municipal underground space**

**(征求意见稿)**

**2025-x-x发布 2025-x-x实施**

**山西省住房和城乡建设厅 发布**

**山西省工程建设地方标准**

**市政地下空间建筑信息模型应用标准**

**DBJ\*\*-\*\*\*-2025**

Application standard for building information modeling in municipal underground space

**(征求意见稿)**

 **主编单位：太原市轨道交通智慧建造科技有限公司**

 **批准部门：山西省住房和城乡建设厅**

 **实施日期：2025年x月x日**

**2025·山西太原**

**前　　言**

根据山西省住房和城乡建设厅《关于印发＜2024年工程建设地方标准制（修）订计划＞的通知》（晋建科字〔2024〕82号)的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，借鉴国内外先进经验，并在广泛征求意见的基础上，编制了本标准。

本标准主要技术内容是：1 总则；2 术语；3 基本规定；4 可行性研究阶段；5 初步设计阶段；6 施工图设计阶段；7 施工图深化阶段；8 施工准备阶段；9 施工实施阶段；10 运维阶段。

本标准由山西省住房和城乡建设厅负责管理，由太原市轨道交通智慧建造科技有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送太原市轨道交通智慧建造科技有限公司（地址 ：太原市小店区龙城大街95号太原地铁控制中心；邮编：030000）。

本标准主编单位：太原市轨道交通智慧建造科技有限公司

本标准参编单位：山西航空产业集团有限公司

太原市市政工程设计研究院

中铁第一勘察设计院集团有限公司

鲁班软件股份有限公司

本标准主要起草人员：

本标准主要审查人员：

目　　次

1 总　则 7

2 术　语 8

3 基本规定 9

3.1 一般规定 9

3.2 协同要求 10

3.3 实施策划 10

4 可行性研究阶段 11

4.1 一般规定 11

4.2 规划控制管理 11

4.3 周边环境分析 11

4.4 方案比选 12

5 初步设计阶段 13

5.1 一般规定 13

5.2 控制因素分析 13

5.3 交通疏解模拟 13

5.4 管线迁改模拟 14

5.5 设计方案深化 14

6 施工图设计阶段 16

6.1 一般规定 16

6.2 管线综合与碰撞检查 16

6.3 净空检查 16

6.4 预留预埋核查 17

6.5 工程量复核 17

7 施工图深化阶段 18

7.1 一般规定 18

7.2 装配式构件深化 18

7.3 机电管线深化 18

7.4 装饰装修深化 19

7.5 设备选型 19

8 施工准备阶段 21

8.1 一般规定 21

8.2 施工场地规划 21

8.3 施工方案模拟 21

8.4 应急预案模拟 22

9 施工实施阶段 23

9.1 一般规定 23

9.2 进度管理 23

9.3 质量管理 23

9.4 安全管理 24

9.5 成本管理 25

9.6 竣工交付 26

10 运维阶段 27

10.1 一般规定 27

10.2 资产管理 27

10.3 设备集成与监控 27

10.4 应急管理 28

10.5 维护管理 28

10.6 平战转换 29

附录A　各阶段应用点模型类别需求 30

附录B　各阶段应用点模型要求 31

本标准用词说明 32

引用标准名录 35

条文说明 36

Contents

**[1 General Provisions](file:///E%3A/%E5%B7%A5%E4%BD%9C/%E8%BD%A8%E9%81%93%E6%99%BA%E7%A7%91/%E9%A1%B9%E7%9B%AE%E8%B5%84%E6%96%99/%E5%B8%82%E6%94%BF%E6%A0%87%E5%87%86/%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%AC%A1%E8%AF%84%E5%AE%A1%E4%BC%9A/%E7%AC%AC%E4%B8%80%E7%89%88/%E5%B8%82%E6%94%BF%E5%9C%B0%E4%B8%8B%E7%A9%BA%E9%97%B4%E5%BB%BA%E7%AD%91%E4%BF%A1%E6%81%AF%E6%A8%A1%E5%9E%8B%E5%BA%94%E7%94%A8%E6%A0%87%E5%87%86V1.1.docx%22%20%5Cl%20%22_Toc16546)** [7](file:///E%3A/%E5%B7%A5%E4%BD%9C/%E8%BD%A8%E9%81%93%E6%99%BA%E7%A7%91/%E9%A1%B9%E7%9B%AE%E8%B5%84%E6%96%99/%E5%B8%82%E6%94%BF%E6%A0%87%E5%87%86/%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%AC%A1%E8%AF%84%E5%AE%A1%E4%BC%9A/%E7%AC%AC%E4%B8%80%E7%89%88/%E5%B8%82%E6%94%BF%E5%9C%B0%E4%B8%8B%E7%A9%BA%E9%97%B4%E5%BB%BA%E7%AD%91%E4%BF%A1%E6%81%AF%E6%A8%A1%E5%9E%8B%E5%BA%94%E7%94%A8%E6%A0%87%E5%87%86V1.1.docx%22%20%5Cl%20%22_Toc16546)

**[2 Terms](#_Toc10368)** [8](#_Toc10368)

**[3 Basic Requirements](#_Toc24093)** [9](#_Toc24093)

[3.1 General Requirements 9](#_Toc19339)

[3.2 Collaborative Requirements 10](#_Toc19422)

[3.3 Implement planning 10](#_Toc22205)

[4](#_Toc8587) **[Feasibility Stage](#_Toc8587)** [11](#_Toc8587)

[4.1 General Requirements 11](#_Toc4623)

[4.2 Planning and Control Management 1](#_Toc21543)2

[4.3 Surrounding Environment Analysis 1](#_Toc32677)2

[4.4 Scheme Comparision 1](#_Toc25034)3

[5](#_Toc8112) **[Preliminary Design Stage](#_Toc8112)** [1](#_Toc8112)4

[5.1 General Requirements 1](#_Toc17010)4

[5.2 Controlling Factor Analysis 1](#_Toc26748)4

[5.3 Traffic Planning Simulation](#_Toc8284) 14

5.4 Pipeline Relocation Simulation 15

5.5 Design Scheme Deepening 15

[6](#_Toc16690) **[Construction Documents Design Stage](#_Toc16690)** [16](#_Toc16690)

[6.1 General Requirements 1](#_Toc19476)7

6.2 Pipelines Comprehensive Design and Collision Detection 17

[6.3 Clearcance Check 1](#_Toc21148)7

[6.4 Reserved and Embedded Parts Detection 1](#_Toc12496)8

[6.5 Engineering Quantity Review 1](#_Toc28829)8

[7](#_Toc26651) **[Construction Documents Deepening Stage](#_Toc26651)** [1](#_Toc26651)9

[7.1 General Requirements 18](#_Toc13741)

[7.2 Deepening of prefabricated components 18](#_Toc8503)

[7.3 Electromechanical Pipeline Deepening 18](#_Toc22348)

[7.4 Decoration deepening 19](#_Toc10913)

[7.5 Equipment Selection 2](#_Toc28888)0

[8](#_Toc15040) **[Construction Preparation Stage](#_Toc15040)** [21](#_Toc15040)

[8.1 General Requirements 21](#_Toc12234)

[8.2 Construction Site Planning 21](#_Toc7959)

[8.3 Construction Plan Simulation 21](#_Toc20961)

[8.4 Emergency Plan Simulation 22](#_Toc13215)

[9](#_Toc27522) **[Construction Implementation Phase](#_Toc27522)**24

[9.1 General Requirements](#_Toc2613) 24

[9.2 Progress Management](#_Toc503) 24

[9.3 Quality Management](#_Toc27220) 24

[9.4 Safety Management](#_Toc8382) 25

[9.5 Cost Management](#_Toc21421) 26

[9.6 Completion and delivery](#_Toc21421) 27

[10](#_Toc14788) **[Operation Stage](#_Toc14788)** [27](#_Toc14788)

[10.1 General Requirements 27](#_Toc787)

[10.2 Asset Management 27](#_Toc3734)

[10.3 Equipment Integration And Monitoring 27](#_Toc30827)

[10.4 Emergency Management 28](#_Toc3523)

[10.5 Maintenance management 28](#_Toc11618)

[10.6 Peace-to-war transitions 28](#_Toc11618)

**[Appendix A](#_Toc26368)** [Demands of Application Areas And Category at Each Stage 30](#_Toc26368)

**[Appendix B](#_Toc2660)** [BIM Application Requirements at each Stage 31](#_Toc2660)

**[Explanation of Wording in This Standard](#_Toc8809)** [32](#_Toc8809)

**[List of Quoted Standards](#_Toc15099)** [35](#_Toc15099)

**[Addition :Explanation of Provisions](#_Toc22997)** [36](#_Toc22997)

####

# 　总　则

### 　为贯彻执行国家技术经济政策，推动山西省市政地下空间建筑信息模型全生命期应用，提升信息利用效率，提高市政地下空间工程项目建设及运营维护信息化水平，制定本标准。

### 　本标准适用于山西省内新建、扩建、改建和更新的城市道路隧道、地下人行通道、市政工程范围内的地下综合体（不含城市轨道交通）、综合管廊、城市工程管线等市政地下空间全生命期建筑信息模型的创建、使用及管理。

### 　市政地下空间工程全生命期建筑信息模型的应用除应符合本标准外，尚应符合国家、行业及山西省现行有关标准的规定。

# 　术　语

### 　市政地下空间工程　municipal underground space engineering

市政地下空间工程是在城市地面以下土层或岩体中修建的城市基础设施的统称，包括城市地下的给排水系统、地下综合管廊、地下交通设施（如地下人行通道、地下停车场等）、地下市政能源设施（如热力管道、燃气管道等）、地下人防建筑等，其主要目的是保障城市的基本运转功能，提供市政服务。

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

在建筑工程及设施全生命期内，对其物理和功能特性进行数字化表达，并依此设计、施工、运营的过程和结果的总称。本标准简称模型。

### 　模型单元　model unit

模型中承载建筑信息的实体及其相关属性的集合，是工程对象的数字化表述。

### 　建筑信息模型软件　BIM software

对模型进行创建、使用、管理的软件。简称模型应用软件。

### 　模型精细度　level of model definition

模型中所容纳的模型单元丰富程度的衡量指标。

### 　信息深度　level of information detail

模型单元承载属性信息详细程度的衡量指标。

### 　BIM 协同平台　BIM collaboration platform

支持模型及数据共享、协同工作的平台系统及硬件环境。

### 　交付　deliver

根据工程项目的应用需求，将模型和相关应用成果传递给需求方的行为。

### 　交付物　deliverable

在模型的应用中，工程各参与单位根据工程应用需求和工作流程所产生的经过审核或批准的成果。

# 　基本规定

## 　一般规定

### 　市政地下空间工程宜在可行性研究、初步设计、施工图设计、施工图深化、施工准备、施工实施和运维各阶段实现平时（战时）全生命期模型创建、管理及应用，也可根据工程项目实际需要应用于某些环节或任务。

### 　模型应用前期规划应满足以下要求：

1. 市政地下空间工程应在模型应用的前期明确对模型类别的需求，各应用点所需的模型类别应符合本标准附录A的规定。
2. 宜明确各阶段模型应用点对建模范围和模型精细度的要求，并应符合现行山西省工程建设地方标准《建筑信息模型设计标准》DBJ04/T 421的相关规定，不宜过度建模。
3. 模型应用宜包括信息集成、计算分析、模拟展示、沟通协调、成果发布等内容。
4. 模型创建与应用应满足《建筑信息模型应用统一标准》GB/T51212与《建筑信息模型应用统一标准》DBJ04/T 380中的相关要求。

### 　模型创建应满足以下要求：

1. 模型应包含几何信息和属性信息。
2. 模型创建应采用统一的公制单位。
3. 模型单元应根据项目实际情况制定统一的材质、颜色方案。
4. 模型结构应具有开放性和可扩展性。
5. 模型在增加、细化、拆分、合并、整合、轻量化等操作后应进行准确性和完整性检查。
6. 模型应用的实施方应根据该阶段掌握的资料构建当前阶段的基础模型，并根据各应用点的具体需求处理形成适用于各应用点的专用模型，各阶段基础模型和各应用点专用模型应符合本标准附录B的相关规定。

###  模型数据应满足以下要求：

1. 模型应用前期应制定数据交换规则。数据交换规则应确保各阶段、各专业数据传递的完整性、准确性。
2. 通过不同途径获取的同一模型数据应具有唯一性。采用不同方式表达的模型数据应具有一致性。
3. 设施设备模型交付宜同步交付设施设备建设运维信息。
4. BIM软件之间数据交互应同时兼顾模型数据和信息数据。
5. BIM成果模型源文件应保证项目BIM实施的可持续。
6. BIM成果交付时应储存于光盘/U盘等数据储存载体中，并具有电子/纸质说明文档。图纸、文本等相关纸质成果交付形式应满足国家相关规定。

## 　协同要求

### 　模型和数据应满足市政地下空间工程全生命期协同工作的需要，支持各阶段和各专业信息的获取、更新和管理。

### 　市政地下空间工程各阶段、各专业模型应用成果的移交和交付时，应包括模型和相对应的关联资料。

### 　市政地下空间工程各参建方应签订模型数据互用协议，明确互用数据的内容、格式、验收条件和权利归属，并制定统一的数字化成果命名规则、编码规则及存储格式。

### 　市政地下空间工程全生命期模型应用应制定协同工作策略，主要内容包括：

1. 基于模型的协同工作方式或并行工作模式；
2. 数据交互及交付的管理流程；
3. 各参建方可提供的资源支持和实施分工；
4. 基于模型的沟通协调机制；
5. 模型、数据及应用成果的归档管理办法。

### 　市政地下空间工程全生命期模型应用宜根据各阶段、各专业协同需求，建立协同管理机构和平台，并根据各参建方的任务设置必要的权限。

### 　市政地下空间各阶段的协同管理平台宜具备以下功能：

1. 可行性研究阶段：具备跟踪报批程序、评估建筑物性能指标、各类方案设计对比展示等功能；
2. 初步设计阶段：具备图纸问题记录、多专业协同处理等功能；
3. 施工图设计阶段：具备图纸问题记录、多专业协同处理等功能；
4. 施工图深化阶段：具备图纸问题记录和多专业协同处理、装配式构件深化等功能；
5. 施工准备阶段：具备图纸问题记录和多专业协同处理、复杂节点优化、施工方案可视化、资源损耗分析等功能；
6. 施工实施阶段：具备施工进度管理、施工质量管理、施工安全管理、施工成本管理、影像资料采集和资料关联交付、辅助验工计量、数字化竣工交付等功能；
7. 运维阶段：具备满足模型可视化要求的轻量化图形引擎,支持常用格式的模型文件的解析和结构化存储,支持常见运维系统状态数据的接入,提供维护管理、应急管理、资产管理、设备集成与监控和可视化培训等功能，支持平台数据的定期备份等功能。

## 　实施策划

### 　市政地下空间工程各阶段应根据实际需求编制模型实施策划，并符合现行山西省工程建设地方标准《建筑信息模型应用统一标准》DBJ04/T 380的相关规定。

### 　市政地下空间工程模型实施策划应明确实施目标、应用范围与深度、参与方职责与协同机制、数据标准与规范、软硬件选型策略及风险应对措施。

# 　可行性研究阶段

## 　一般规定

### 　市政地下空间工程在可行性研究阶段的主要应用内容宜根据工程实际需求实施规划控制管理、周边环境分析、方案比选等应用点。

### 　方案设计模型应根据可行性研究报告、设计方案等基础资料创建，并满足方案报批和审批的应用要求。

### 　应以方案设计模型为基础，结合各应用点实施需求，形成规划控制模型、周边环境模型、方案比选模型。

## 　规划控制管理

### 　规划控制管理的基础资料应包含下列主要内容：

1. 地质勘察报告、工程水文资料、规划文件、建设地块信息、规划方案；
2. 电子地图、GIS数据等地理信息数据；
3. 方案设计模型。

### 　规划控制管理宜按下列程序实施：

1. 基于市政地下空间工程方案设计模型，结合城市控制性详细规划，建立规划控制模型；
2. 利用规划控制模型核查是否符合用地性质以及市政地下空间工程与规划控制线的距离关系；
3. 形成规划控制核查报告，辅助优化设计方案。

### 　规划控制管理实施后的成果宜包含下列内容：

1. 规划控制模型；
2. 规划控制核查报告。

## 　周边环境分析

### 　周边环境分析的基础资料应包含下列主要内容：

1. 地质勘察报告、工程水文资料、规划文件、建设地块信息、规划模型或方案；
2. 电子地图、GIS数据等地理信息数据；
3. 现场相关数据、图片及周边管网数据。

### 　周边环境分析宜按下列程序实施：

1. 结合周边建构筑物位置关系、商业一体化开发关系等，建立市政地下空间工程周边环境模型；
2. 模型辅助周边环境分析，形成周边环境可视化成果，评估方案的可行性；
3. 提出调整设计方案的合理化建议，形成周边环境分析报告，辅助确定最终设计方案；
4. 根据确定的周边环境设计方案调整周边环境模型。

### 　周边环境分析实施后的成果宜包含下列内容：

1. 周边环境模型；
2. 周边环境可视化成果；
3. 周边环境分析报告。

## 　方案比选

### 　方案比选的基础资料应包含下列主要内容：

1. 周边环境模型；
2. 方案设计模型。

### 　方案比选宜按下列程序实施：

1. 根据多个备选方案建立方案比选模型，并整合方案设计模型与周边环境模型，形成景观效果展示模型；
2. 将方案比选模型导入模型应用软件，进行仿真模拟和漫游，形成方案展示可视化成果；
3. 利用方案比选模型和方案展示可视化成果，辅助方案比选，对多个备选方案模型的可行性、功能性、美观性等多方面进行对比，形成方案比选报告，选择最优设计方案；
4. 形成最终设计方案模型。

### 　方案比选实施后的成果宜包含下列内容：

1. 方案比选模型与景观效果展示模型；
2. 方案展示可视化成果；
3. 方案比选报告。

# 　初步设计阶段

## 　一般规定

### 　市政地下空间工程在初步设计阶段的主要应用内容宜根据工程实际需求实施控制因素分析、交通疏解模拟、管线迁改模拟、设计方案深化等应用点。

### 　初步设计阶段应结合初步设计等基础资料，拆分、细化可行性研究模型，建立初步设计模型，应表达建筑、结构及机电等各专业的初步设计方案。

### 　初步设计阶段应以初步设计模型为基础，并根据各应用点的需求，结合相关工程资料，形成控制因素分析模型、交通疏解模型、管线迁改模型、设计方案深化模型等。

## 　控制因素分析

### 　控制因素分析的基础资料应包含下列主要内容：

1. 周边环境模型、初步设计模型、交通疏解模型、管线迁改模型；
2. 地质勘察报告、工程水文资料、规划文件、建设地块信息、施工范围信息；
3. 地理信息数据；
4. 环境影响评价、安全评价资料。

### 　控制因素分析宜按下列程序实施：

1. 基于基础资料建立控制因素分析模型；
2. 将控制因素分析模型导入模型应用软件，进行仿真模拟和漫游，辅助核查控制因素执行情况；
3. 形成控制因素分析报告及模拟视频。

### 　控制因素分析实施后的成果宜包含下列内容：

1. 控制因素分析模型；
2. 控制因素分析报告。

## 　交通疏解模拟

### 　交通疏解模拟所需的基础资料宜包含下列主要内容：

1. 设计道路、周边道路现有交通组织方式；
2. 设计道路、周边道路交通流量数据；
3. 控制因素分析模型。

### 　交通疏解模拟宜按下列程序实施：

1. 依据收集的数据资料确定交通疏解方案；
2. 依据交通疏解方案形成交通疏解模型；
3. 将交通疏解模型导入模型应用软件，形成交通疏解模拟视频。

### 　交通疏解模拟实施后的成果宜包含下列内容：

1. 交通疏解方案；
2. 交通疏解模型；
3. 交通疏解模拟视频。

## 　管线迁改模拟

### 　管线迁改模拟所需的基础资料宜包含下列主要内容：

1. 现状地下管线、现状架空管线、地下障碍物探查成果报告；
2. 地下空间建、构筑物分期实施方案；
3. 管线迁改方案。

### 　管线迁改模拟宜按下列程序实施：

1. 梳理现状地下管线、现状架空管线资料，建立现状管线模型；
2. 依据地下空间建、构筑物分期实施方案制定管线迁改方案；
3. 依据管线迁改方案建立管线迁改模型。

### 　管线迁改模拟实施后的成果宜包含下列内容：

1. 现状管线模型；
2. 管线迁改模型；
3. 管线迁改方案报告。

## 　设计方案深化

### 　设计方案深化的基础资料应包含下列主要内容：

1. 项目的规模、功能、地理位置等工程概况基本信息；
2. 法律法规、标准规范、技术文件等相关设计依据；
3. 地质勘察报告；
4. 环境影响评价、安全评价资料
5. 初步设计图纸；
6. 初步成本估算。

### 　设计方案深化宜按下列程序实施：

1. 基于项目的工程概况、设计依据、地质勘察报告、环境影响评价、安全评价资料、初步设计图纸、初步的成本估算等，建立设计方案模型；
2. 在设计方案模型的基础上进行方案的深化设计，包含结构优化、空间布局调整、能耗分析、声环境模拟等；
3. 形成设计方案深化报告。

### 　设计方案深化实施后的成果宜包含下列内容：

1. 设计方案深化模型；
2. 设计方案深化报告。

# 　施工图设计阶段

## 　一般规定

### 　市政地下空间工程在施工图设计阶段的主要应用内容宜根据工程实际需求实施管线综合与碰撞检查、净空检查、预留预埋核查、工程量复核等应用点。

### 　施工图设计阶段应在初步设计的基础上建立、完善施工图设计模型，应表达市政工程管线设计方案、市政地下空间建筑、结构及机电施工图设计方案。

### 　施工图设计阶段应以施工图设计模型为基础，并根据各应用点的需求，集成相关工程资料，形成（战时）管线综合与碰撞检查模型、净空检查模型、预留预埋核查模型、工程量复核模型等。

## 　管线综合与碰撞检查

### 　管线综合与碰撞检查所需的基础资料应包含下列主要内容：

1. 市政工程管线设计模型和市政地下空间建筑、结构及机电施工图设计模型；
2. 管线综合与碰撞检查技术要求。

### 　管线综合与碰撞检查宜按下列程序实施：

1. 整合基础资料全部模型，形成管线综合与碰撞检查模型；
2. 将管线综合与碰撞检查模型导入模型应用软件，依据管线综合与碰撞检查技术要求，进行管线综合与碰撞检查；
3. 依据检查结果，核查不满足技术要求的模型碰撞点，整理形成管线综合与碰撞检查报告。

### 　管线综合与碰撞检查实施后的成果宜包含下列内容：

1. 管线综合与碰撞检查模型；
2. 管线综合与碰撞检查报告。

## 　净空检查

### 　净空检查所需的基础资料应包含下列主要内容：

1. 市政地下空间建筑、结构及机电施工图设计模型；
2. 净空控制标准。

### 　净空检查宜按下列程序实施：

1. 整合基础资料全部模型，形成净空检查模型；
2. 将净空检查模型导入模型应用软件，依据净空控制标准，进行净空检查；
3. 依据检查结果，核查净空不满足标准的区域，整理形成净空检查报告。

### 　净空检查实施后的成果宜包含下列内容：

1. 净空检查模型；
2. 净空检查报告。

## 　预留预埋核查

### 　预留预埋核查所需的基础资料应包含下列主要内容：

1. 市政地下空间建筑、结构及机电施工图设计模型；
2. 预留孔洞和设备预埋设计资料；
3. 管线综合与碰撞检查报告。

### 　预留预埋核查宜按下列程序实施：

1. 整合基础资料全部模型，形成预留预埋核查模型；
2. 将预留预埋核查模型导入模型应用软件，结合管线综合与碰撞检查报告、预留孔洞及设备预埋设计资料，逐项落实各预留预埋点，整理形成预留预埋核查报告。

### 　预留预埋核查实施后的成果宜包含下列内容：

1. 预留预埋核查模型；
2. 预留预埋核查报告。

## 　工程量复核

### 　工程量复核所需的基础资料应包含下列主要内容：

1. 市政地下空间建筑、结构及机电施工图设计模型；
2. 工程量计算规则、分部分项工程量清单。

### 　工程量复核宜按下列程序实施：

1. 分别将基础资料模型导入模型应用软件，进行主要设备材料工程量统计；
2. 依据软件工程量统计结果，复核校验主要设备材料表，整理形成工程量复核报告；
3. 依据复核报告，对基础资料模型进行核对和修改，形成工程量复核模型。

### 　工程量复核实施后的成果宜包含下列内容：

1. 工程量统计表；
2. 工程量复核报告；
3. 工程量复核模型。

# 　施工图深化阶段

## 　一般规定

### 　市政地下空间工程在施工图深化阶段的主要应用内容宜根据工程实际需求，实施装配式构件深化、机电管线深化、装饰装修深化、设备选型等应用点。

### 　施工图深化阶段应在施工图设计的基础上建立、完善施工图深化模型，应表达建筑、结构及机电等各专业的施工图深化方案。

### 　施工图深化阶段应以施工图深化模型为基础，根据各应用点需求集成该阶段工程资料，形成装配式构件深化模型、机电管线深化模型、装饰装修深化模型和设备选型模型等。

## 　装配式构件深化

### 　装配式构件深化所需的基础资料应包含下列主要内容：

1. 施工图深化模型；
2. 装配式构件产品参数规格；
3. 装配式构件编码规则。

### 　装配式构件深化宜按下列程序实施：

1. 确定装配式加工界面范围；
2. 基于施工图深化模型，结合装配式构件产品参数规格，建立装配式构件加工模型；
3. 根据施工现场情况和装配式构件加工方案，调整偏差，深化装配式构件设计；
4. 根据装配式构件编码规则标注装配式构件加工模型，并生成装配式构件加工图和加工清单；
5. 依据深化设计后的装配式构件加工模型，指导现场装配式构件的装配施工。

### 　装配式构件深化实施后的成果宜包含下列内容：

1. 装配式构件加工模型；
2. 装配式构件加工图和加工清单。

## 　机电管线深化

### 　机电管线深化所需的基础资料应包含下列主要内容：

1. 施工图深化模型；
2. 管线综合与碰撞检查报告；
3. 净空检查报告；
4. 预留预埋核查报告。

### 　机电管线深化宜按下列程序实施：

1. 基于施工图深化模型，结合管线综合与碰撞检查报告、净高检查报告和预留预埋核查报告，深化管线布置；
2. 形成机电管线深化模型、指导管线施工的资料文件（图纸、说明等）。

### 　机电管线深化实施后的成果宜包含下列内容：

1. 机电管线深化模型；
2. 指导管线施工的资料文件（图纸、说明等）。

## 　装饰装修深化

### 　装饰装修深化所需的基础资料应包含下列主要内容：

1. 施工图深化模型；
2. 装修效果图；
3. 材质贴图。

### 　装饰装修深化宜按下列程序实施：

1. 基于施工图深化模型，结合装修效果图和材质贴图，深化模型构件材质、灯光照明和室内布置，形成装饰装修深化模型；
2. 将装饰装修深化模型导入模型应用软件，添加贴图和光照等仿真模拟元素，进行装饰装修仿真模拟，形成装饰装修方案可视化成果。

### 　装饰装修深化实施后的成果宜包含下列内容：

1. 装饰装修深化模型；
2. 装饰装修方案可视化成果。

## 　设备选型

### 　设备选型所需的基础资料应包含下列主要内容：

1. 施工图深化模型；
2. 市政工程设计要求及技术规范；
3. 设备性能参数数据库；
4. 项目预算及成本控制指标。

### 　设备选型宜按下列程序实施：

1. 基于施工图深化模型，结合工程设计要求及技术规范，确定各区域所需设备的类型、数量及大致安装位置，设备性能参数数据库中筛选符合要求的设备选型模型；
2. 依据项目预算及成本控制指标，对筛选出的设备进行性价比分析，确定初步选型方案；
3. 对初步方案进行模拟分析，如能耗模拟、运行稳定性模拟等，评估其对整个市政地下空间系统的影响，并根据模拟评估结果优化设备选型方案，并生成设备选型报告。

### 　设备选型实施后的成果宜包含下列内容：

1. 设备选型模型；
2. 初步选项方案；
3. 设备选型报告。

# 　施工准备阶段

## 　一般规定

### 　市政地下空间工程在施工准备阶段的主要应用内容宜根据工程实际需求，实施施工场地规划、施工方案模拟、应急预案模拟等应用点。

### 　施工准备阶段应结合施工阶段基础资料，拆分、细化施工图深化模型，建立施工准备模型，施工准备模型应表达施工范围内地下管网、临时建筑、现场交通等信息。

### 　施工准备阶段应以施工准备模型为基础，根据各应用点需求集成施工准备阶段工程资料，形成施工场地模型、施工方案模型等。

## 　施工场地规划

### 　施工场地规划的数据资料应包含下列主要内容：

1. 临建规划；
2. 施工准备模型；
3. 施工进度计划；
4. 施工机械设备选型。

### 　施工场地规划宜按下列程序实施：

1. 基于施工准备模型，结合临建规划、施工机械设备选型，建立施工场地模型；
2. 结合施工场地模型和施工进度计划，进行施工场地布置模拟，形成施工场地规划报告。

### 　施工场地规划的应用成果宜包含下列内容：

1. 施工场地模型；
2. 施工场地规划报告。

## 　施工方案模拟

### 　施工方案模拟的数据资料应包含下列主要内容：

1. 施工图图纸；
2. 施工准备模型；
3. 施工场地模型；
4. 施工组织方案（含施工方案、施工进度计划）；
5. 大型设备模型；
6. 大型设备运输路径。

### 　施工方案模拟宜按下列程序实施：

1. 收集数据，并确保数据的准确性；
2. 根据施工方案以及施工组织设计，将施工过程附加信息添加到施工准备模型中，创建施工方案模型。该施工方案模型应包含工程实体和现场施工环境、施工机械、施工方法和顺序、所需临时及永久设施安装的位置；
3. 整合模型。将已有模型导入模拟软件进行整合，并依据方案设定大型设备运输路径；
4. 利用模拟软件对建筑信息模型的大型设备运输路径进行模拟，核查调整大型设备运输路径方案；
5. 对施工方案进行模拟，辅助项目选择最优施工方案；
6. 创建优化后的施工方案模型，利用软件模拟演示，生成施工方案模拟视频。

### 　施工方案模拟的应用成果宜包含下列内容：

1. 施工方案模型；
2. 施工方案模拟视频；
3. 大型设备运输路径模拟视频。

## 　应急预案模拟

### 　应急预案模拟的数据资料应包含下列主要内容：

1. 各专业施工方案模型；
2. 各情景下的应急预案；
3. 施工准备模型。

### 　应急预案模拟宜按下列程序实施：

1. 收集数据，并确保数据的准确性；
2. 模拟应急预案情景。将定义的应急预案导入模型中，模拟相关的灾害发生情况，生成应急预案模拟视频；
3. 通过模拟应急情景，分析应急预案的合理性和安全性，评估紧急通道的通行能力，预测人员疏散的时间和效率等。根据模拟结果并结合实际情况提出修改意见，生成应急预案优化报告。

### 　应急预案模拟的应用成果宜包含下列内容：

1. 应急预案模拟视频；
2. 应急预案优化报告。

# 　施工实施阶段

##  　一般规定

### 　市政地下空间工程在施工实施阶段的主要应用内容宜包括进度管理、质量管理、安全管理、成本管理、竣工交付等。

### 　施工实施阶段应明确BIM 应用的工作内容、技术要求、工作进度、岗位职责、人员及设备配置等。

### 　施工实施阶段应建立BIM 应用协同机制，实现建筑工程各相关方的协同工作、信息共享。

### 　在施工实施阶段应采取措施，保证项目建设的数据信息在BIM协同平台中安全。

###  施工实施阶段竣工交付的成果应保障数据的准确性、完整性与一致性，所交付的信息模型、文档、图纸应保持一致，满足规划建设工程项目的应用需求。

## 　进度管理

### 　进度管理的数据资料宜包含下列主要内容：

1. 施工深化模型；
2. 施工进度计划；
3. 施工组织方案。

### 　进度管理宜按照以下程序实施：

1. 基于BIM协同平台，按照计划进度将分部分项工作、资源配置、时间、关键任务与施工深化模型关联；
2. 基于BIM协同平台，结合计划进度，将实际工程施工进度、资源投入、时间安排、征地拆迁进度等关联到施工深化模型，形成施工进度4D模拟视频；
3. 将进度管理预警规则、偏差的触发条件和处理机制内置到 BIM 协同平台，当进度预警触发时，根据项目进度偏差分析结果和预警信息进行项目进度计划的调整，形成进度预警报告；
4. 根据项目进度计划、资源、费用等信息进行项目实际进度与计划进度偏差分析，依据资源配置调控措施及时调整进度计划，形成进度偏差分析报告。

### 　进度管理BIM应用成果宜包括下列内容：

1. 施工进度4D模拟视频；
2. 进度预警报告；
3. 进度偏差分析报告。

## 　质量管理

### 　质量管理的数据资料宜包含下列主要内容：

1. 施工深化模型；
2. 施工组织方案；
3. 质量技术交底资料；
4. 预制构件生产质量信息。

### 　质量管理宜按照以下程序实施：

1. 制定质量管理程序、要求和方法，进行全过程质量管理。
2. 基于BIM协同平台，推送质量检查任务，对工程质量进行检查，并按任务进行质量检查和记录，形成质量检查报告；
3. 将质量检查存在的问题按照整改措施进行整改，形成质量问题处理记录，并与相关模型部位构件关联；
4. 按问题类型、部位、时间、施工人员和处理结果等对质量信息和问题进行汇总分析，形成质量问题分析报告；
5. 基于BIM协同平台和质量管理模型开展工程报验、工序检查、检验批验收、工程验收等工作。形成质量管理资料记录；
6. 基于BIM协同平台结合现场施工计划、产量、进度等因素对构件生产过程进行管理。采用物联网、互联网等技术对预制加工构件生产、堆放、运输、吊装等全过程进行质量管控信息采集，集成至BIM协同平台，形成预制构件质量管理报告；
7. 将施工监理检查数据附加或关联到模型中，对监理管控的BIM工作信息进行归档，最终整理形成符合要求的竣工模型和验收记录。

### 　质量管理BIM应用成果宜包括下列内容：

1. 质量检查记录报告；
2. 质量问题处理记录；
3. 质量问题分析报告；
4. 预制构件质量管理报告；
5. 施工监理BIM管控报告。

## 　安全管理

### 　安全管理的数据资料宜包含下列主要内容：

1. 施工深化模型；
2. 施工组织方案；
3. 安全技术交底资料；
4. 风险源清单。

### 　安全管理宜按照以下程序实施：

1. 制定安全管理程序、安全措施、安全管理要求、应急预案等，进行全过程安全管理；
2. 基于BIM协同平台，根据项目风险源清单和安全风险因素推送安全检查任务，并按任务进行安全检查，形成安全检查报告；
3. 基于BIM协同平台内置安全报警和应急预案，对安全问题进行整改和应急指挥，并记录整改处理过程，形成安全问题整改记录报告，并与相关模型部位构件关联；
4. 按安全问题类型、部位、时间、施工人员和处理结果等对安全问题进行汇总、分析，形成安全问题分析报告；对安全高频问题或安全问题高发区域进行安全信息溯源，结合安全问题分析报告，制定安全改进措施；
5. 自然风险因素、地下结构风险因素、施工风险因素等，建立风险源标志、标识和防护措施，结合施工深化模型，基于BIM协同管理平台进行巡检、维护和更新，形成风险源管控记录报告。

### 　安全管理BIM应用成果宜包括下列内容：

1. 安全检查报告；
2. 安全问题整改记录报告；
3. 安全管理分析报告、
4. 安全改进措施报告。
5. 风险源管控记录报告

## 　成本管理

### 　成本管理的数据资料宜包含下列主要内容：

1. 施工深化模型；
2. 施工组织方案；
3. 清单工程量；
4. 合同量清单。

### 　成本管理宜按照以下程序实施：

1. 将企业定额、清单库、清单工程量、计量回款计划数据导入BIM协同平台中，将施工深化模型构件进行匹配。
2. 基于BIM协同平台，结合施工组织方案、施工工艺等资源需求信息，辅助编制、优化各阶段资源配置计划和材料采购计划；记录施工阶段机械设备进出场、设备运行监测、设备保养等信息，形成设备管理报告；
3. 在BIM协同管理平台中，依据工程进度、材料消耗、设备投入等不同维度信息进行数据统计分析，形成成本分析报告；
4. 基于BIM协同平台，根据施工阶段进行汇算、对比和分析合同预算价、目标成本预算、实际成本核算，形成三算对比分析报告。

### 　成本管理BIM应用成果宜包括下列内容：

1. 材料物资台账报告
2. 机械设备台账报告；
3. 成本分析报告；
4. 三算对比分析报告。

## 　竣工交付

### 　竣工交付的数据资料交付宜满足以下要求：

1. 市政地下空间工程交付物的竣工模型及相关数据、文本等信息应已通过验收和评价，交付物应满足《建筑信息模型存储标准》GB/T 51447的规定。
2. 市政地下空间工程交付物的交付应编制交付方案，明确交付组织形式、交付流程、交付方式及存储硬件和运行搭载软件或平台的类型，并应提供纸质版本的移交清单。
3. 市政地下空间工程交付物应按移交清单逐项组织接收，并核查验收评价情况，保证各阶段交付物的完整性、合规性和可用性。

### 　竣工交付的交付物宜满足以下要求：

1. 市政地下空间工程竣工模型应包含建筑、结构、机电（含设备）、装饰装修等主要专业，模型含有与其关联的数据、文本、文档、影像等信息。
2. 设备交付模型应结合工程实际需求完成设备编码，并满足《建筑信息模型分类和编码标准》GB/T 51269的相关要求。
3. 市政地下空间工程信息模型交付物应满足各阶段实际使用需求且应满足交互要求，交付物应具备共享性，应以通用的数据格式传递信息，宜集中管理，设置数据访问权限。

### 　竣工交付应用成果宜包括下列内容：

1. 竣工模型（建筑、结构、机电、设备、装饰装修等）；
2. 应用成果（文档报告、模型、影像等）；
3. BIM数据库(平台数据)
4. 竣工移交清单；

# 　运维阶段

## 　一般规定

### 　运维阶段前应在需求调研分析、功能分析与可行性分析的基础上编写运维管理方案，运维管理方案应包括下列主要内容：

1. 运维管理的总体目标；
2. 运维管理的实施内容；
3. 运维模型的标准；
4. 运维管理平台的技术路线。

### 　运维阶段应结合运维管理方案，拆分或整合、细化或简化竣工交付模型，形成运维模型。

### 　运维阶段应以运维模型为基础，根据各应用点需求集成运维管理基础数据，相应地形成资产管理模型、设施设备管理模型、应急管理模型、维护管理模型等。

### 　运维阶段应根据数据变化、空间功能变化对运维模型进行实时更新。

### 　运维阶段宜根据运维需求研发运维管理平台，平台应满足下列技术要求：

1. 应具有满足模型可视化要求的轻量化图形引擎；
2. 应支持常用格式的模型文件的解析和结构化存储；
3. 应支持常见运维系统状态数据的接入；
4. 应具备资产管理、设备集成与监控、应急管理、维护管理和平战转换等功能模块；
5. 应支持平台数据的定期备份。

## 　资产管理

### 　资产管理所需的基础资料应包含下列主要内容：

1. 运维模型；
2. 与资产管理相关的变更单、资产清单和资产编码表；
3. 空间基础信息表、空间属性定义表。

### 　资产管理宜按下列程序实施：

1. 根据资产清单和资产编码表，建立设施设备编码与资产编码的映射关系；
2. 基于运维模型，结合设施设备编码与资产编码的映射关系，形成资产管理模型；
3. 当资产发生变更时，根据资产管理部门提供的资产变更文件，结合现场巡检报告，更新与维护资产管理模型及其数据，并对相关模型单元的资产编码进行逐个或批量维护；
4. 基于资产管理模型，结合空间基础信息表与空间属性定义表建立映射关系，根据空间使用变化更新资产管理模型；
5. 基于资产管理模型，利用运维平台定期形成资产管理报表，辅助资产管理。

### 　辅助资产管理实施后的成果宜包含下列内容：

1. 资产管理模型；
2. 资产管理报表。

## 　设备集成与监控

### 　设施设备管理所需的基础资料应包含下列主要内容：

1. 运维模型；
2. 设施设备管理台账；
3. 设施设备相关运行信息。

### 　设施设备管理宜按下列程序实施：

1. 建立运维模型中的设施设备与设施设备管理台账对应关联关系；
2. 向设施设备模型添加设施设备相关运行信息，形成设施设备数字信息档案和设施设备管理模型；
3. 开发移动端或网页端功能模块集成设施设备相关运行数据、检修状态、可靠性评估等信息，辅助设施设备管理。

### 　设施设备管理实施后的成果宜包含下列内容：

1. 设施设备管理模型；
2. 设施设备数字信息档案。

## 　应急管理

### 　应急管理所需的基础资料应包含下列主要内容：

1. 运维模型；
2. 应急指挥处置预案；
3. 应急事件信息。

### 　应急管理宜按下列程序实施：

1. 基于运维模型，结合应急指挥处置预案，利用运维平台建立应急管理模型，模拟应急指挥处置预案，形成应急指挥处置预案模拟视频；
2. 通过运维管理平台上报应急事件，并形成应急事件记录；
3. 接收应急事件上报信息，匹配应急事件对应的位置信息和类型，播放对应应急指挥预案模拟视频；
4. 应急指挥处置预案模拟视频处置应急事件，形成应急事件处置报告；
5. 将历次发生的应急事件及其处置报告记录到事件数据库。

### 　应急管理实施后的成果宜包含下列内容：

1. 应急管理模型；
2. 应急指挥预案模拟视频；
3. 应急事件记录；
4. 应急事件处置报告。

## 　维护管理

### 　维护管理所需的基础资料应包含下列主要内容：

1. 运维模型；
2. 维护方案；
3. 各类作业指导书。

### 　维护管理宜按下列程序实施：

1. 根据维护方案，建立设施设备与维护方案的对应关系；
2. 基于运维模型，结合维护设施设备与维护方案的对应关系，利用运维平台建立维护管理模型，形成维护计划；
3. 特种设备宜结合作业指导书，制定作业培训模拟方案并开展培训；
4. 通过维护计划，进行维护实施，并将实施结果与维护管理模型关联；
5. 基于维护管理模型，利用运维平台定期形成维护管理文件，辅助维护管理。

### 　维护管理实施后的成果宜包含下列内容：

1. 维护管理模型；
2. 维护管理文件。

## 　平战转换管理

### 　平战转换所需的基础资料应包含下列主要内容：

1. 平时（战时）运维模型；
2. 平战转换设计文档。

### 　平战转换宜按下列程序实施：

1. 依据平战转换设计文档，制定平战转换方案；
2. 根据平战转换方案，将已有的平时、战时运维模型导入模拟软件进行整合，生成平战转换预案模拟视频；
3. 根据平战转换预案模拟视频，组织培训和实战演练，形成战时运维管理制度与操作规程。

### 　平战转换实施后的成果宜包含下列内容：

1. 平战转换方案；
2. 平战转换预案模拟视频；
3. 战时运维管理制度；
4. 战时运维操作规程。

# 附录A　各阶段应用点模型类别需求

表A　各阶段应用点模型类别需求

|  |  |
| --- | --- |
| 应用点 | 模型类别 |
| 方案设计模型 | 初步设计模型 | 施工图设计模型 | 施工图深化模型 | 施工准备模型 | 施工实施模型 | 运维模型 |
| 规划控制管理 | ● | - | - | - | - | - | - |
| 周边环境分析 | ● | - | - | - | - | - | - |
| 方案比选 | ● | - | - | - | - | - | - |
| 控制因素分析 | - | ● | - | - | - | - | - |
| 交通疏解模拟 | - | ● | - | - | - | - | - |
| 管线迁改模拟 | - | ● | - | - | - | - | - |
| 设计方案深化 | - | ● | - | - | - | - | - |
| 管线综合与碰撞检查 | - | - | ● | - | - | - | - |
| 净空检查 | - | - | ● | - | - | - | - |
| 预留预埋核查 | - | - | ● | - | - | - | - |
| 工程量复核 | - | - | ● | - | - | - | - |
| 装配式构件深化 | - | - | - | ● | - | - | - |
| 机电管线深化 | - | - | - | ● | - | - | - |
| 装饰装修深化 | - | - | - | ● | - | - | - |
| 设备选型 | - | - | - | ● | - | - | - |
| 施工场地规划 | - | - | - | - | ● | - | - |
| 施工方案模拟 | - | - | - | - | ● | - | - |
| 应急预案模拟 | - | - | - | - | ● | - | - |
| 进度管理 | - | - | - | - | - | ● | - |

续表A

|  |  |
| --- | --- |
| 应用点 | 模型类别 |
| 方案设计模型 | 初步设计模型 | 施工图设计模型 | 施工图深化模型 | 施工准备模型 | 施工实施模型 | 运维模型 |
| 质量管理 | - | - | - | - | - | ● | - |
| 安全管理 | - | - | - | - | - | ● | - |
| 成本管理 | - | - | - | - | - | ● | - |
| 竣工交付 | - | - | - | - | - | ● | - |
| 资产管理 | - | - | - | - | - | - | ● |
| 设备集成与监控 | - | - | - | - | - | - | ● |
| 应急管理 | - | - | - | - | - | - | ● |
| 维护管理 | - | - | - | - | - | - | ● |
| 平战转换 |  |  |  |  |  |  | ● |

　　注：表中●表示宜具备。

# 附录B　各阶段应用点模型要求

表B　各阶段应用点模型要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 阶段 | 应用项 | 模型要求 |
| 可行性研究阶段 | 可行性研究阶段基础模型构建 | 方案设计模型应体现完整的方案设计信息，并与报批信息保持一致，包括项目标识、建设说明、设计说明、技术经济指标等。 |
| 规划控制管理 | 规划控制模型在方案设计模型基础上还应包括建设地块、各类控制线（用地红线、紫线、绿线、黄线、蓝线）等信息。 |
| 周边环境分析 | 场地规划模型在方案设计模型基础上还应包括场地地形、建（构）筑物、周边环境条件等，并应包括坐标信息。 |
| 方案比选 | 设计方案比选模型应包括多个备选方案的完整的方案设计信息，还应包括建筑外观及周边景观方案设计信息。 |
| 初步设计阶段 | 初步设计阶段基础模型构建 | 初步设计模型应体现完整的结构、建筑及机电等各专业的初步设计方案。 |
| 控制因素分析 | 控制因素分析模型在初步设计模型基础上还应包括地理信息数据、安全评估、环境影响评价等内容。 |
| 交通疏解模拟 | 交通疏解模型在初步设计模型基础上还应包括交通疏解方案、交通组织方式、交通流量数据等信息。 |
| 管线迁改模拟 | 管线迁改模型在初步设计模型基础上还应包括分期实施方案、管线迁改方案、现状管线模型等信息。 |
| 设计方案深化 | 设计方案深化模型在初步设计模型基础上还应包括空间布局调整、结构优化等内容。 |
| 施工图设计阶段 | 施工图设计阶段基础模型构建 | 施工图设计模型应体现完整的建筑、结构及机电等各专业的施工图设计方案。 |
| 管线综合与碰撞检查 | 管线综合与碰撞检查模型在施工图设计模型基础上还应包括管线综合与碰撞检查技术要求等信息。 |
| 净空检查 | 净空检查模型在施工图设计模型基础上还应包括净空控制标准等信息。 |
| 预留预埋核查 | 预留预埋核查模型在施工图设计模型基础上还应包括预留孔洞和设备预埋设计资料、管线综合与碰撞检查报告等信息。 |
| 工程量复核 | 工程量复核模型在施工图设计模型基础上还应包括工程量计算规则、分部分项工程量清单等信息。 |
| 施工图深化阶段 | 施工图设计阶段基础模型构建 | 施工图深化模型应体现详细的建筑、结构及机电等各专业的施工图设计方案。 |
| 装配式构件深化 | 装配式构件加工模型在施工图设计模型基础上还应包括装配式构件的产品参数规格、模型编码，并应包括装配式加工模型的定位及装配顺序信息。 |
| 机电管线深化 | 机电管线深化模型在施工图深化模型基础上还应包括各管线墙体间平面、剖面出图、交底等。 |
| 装饰装修深化 | 装饰装修深化模型在施工图设计模型基础上还应包括装修效果图和材质贴图，并应包括光照渲染等信息。 |
| 设备选型 | 设备选型模型应包括设备尺寸、性能参数、工程设计要求、技术规范等信息。 |

续表B

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 阶段 | 应用项 | 模型要求 |
| 施工准备阶段 | 施工准备阶段基础模型构建 | 施工准备模型应体现经施工单位深化后的完整的结构、建筑和机电等各专业的施工深化方案。 |
| 施工场地规划 | 在施工准备模型的基础上还应包含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内容。 |
| 施工方案模拟 | 在施工准备模型基础上还应包括施工方案、施工进度计划、施工场地规划、大型设备的几何尺寸、大型设备安装方案、与运输安装路径中周边建筑物的空间位置关系信息，并应包括现场资源信息等内容。 |
| 应急预案模拟 | 在施工准备模型基础上还应包括结构属性材料、消防风系统和消防水系统的设计参数，并应包括消防疏散标识、疏散路线、不同人数对疏散时间的要求等。 |
| 施工实施阶段 | 施工实施阶段基础模型构建 | 施工实施模型应体现完整的结构、建筑和机电等各专业的施工实施方案。 |
| 进度管理 | 在施工实施模型基础上还应包括施工缺陷及风险的位置、时刻、类型和状态信息。 |
| 质量管理 | 在施工实施模型基础将实际工程量、进度、质量检验、合同等信息能够按照分部分项挂接到模型构件中。 |
| 安全管理 | 施工实施模型应体现完整的结构、建筑和机电等各专业的施工实施方案。 |
| 成本管理 | 在施工实施模型基础上还应包括进度计划、实际进度信息、进度偏差分析报告、进度计划变更记录等信息。 |
| 竣工交付 | 交付物成果竣工模型宜储存于光盘/移动硬盘等数据储存载体中，并应具有电子/纸质说明文档。图纸、文本等相关纸质成果交付形式应满足国家相关规定。 |
| 运维阶段 | 运维阶段基础模型构建 | 运维模型应体现与现场一致的、完整的结构、建筑、机电等各专业的竣工信息，并应包括设施设备的属性信息和关联资料。 |
| 资产管理 | 资产管理模型在运维模型基础上还应包括资产编码、资产状态、资产变更历史记录等信息。 |
| 设备集成与监控 | 能耗管理模型在运维模型基础上还应包括空间位置信息、设备设计参数、运行参数、历史统计数据等信息。 |
| 应急管理 | 应急管理模型在运维模型基础上还应包括疏散标识、应急设备布置、应急事件发生时的设施设备状态参数历史记录等信息，并应包括疏散路线和其他应急响应预案中的信息。 |
| 维护管理 | 维护管理模型在运维模型基础上还应包括维护方案、维护计划、维护结果记录等信息。 |
| 平战转换 | 平战转换模型在运维模型基础上还应包括平战转换方案、战时功能布局等信息。 |

# 本标准用词说明

1　为便于在执行本标准条文时区别对待，对于要求严格程度不同的用词说明如下：

1. 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”；反面词采用“严禁”；

1. 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”；反面词采用“不应”或“不得”；

1. 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”；反面词采用“不宜”；

1. 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2　条文中指明应按其他有关标准执行的写法为“应按......执行”或“应符合......的规定”。

# 引用标准名录

《建筑信息模型分类和编码标准》GB/T 51269

《建筑信息模型应用统一标准》DBJ04/T 380

《城市轨道交通建筑信息模型建模标准》DBJ04/T 412

《建筑信息模型设计标准》DBJ04/T 421

《建筑信息模型应用统一标准》GB/T 51212

《建筑信息模型存储标准》GB/T 51447

山西省工程建设地方标准

市政地下空间建筑信息模型

应用标准

# 条文说明

制订说明

本标准制定过程中，编制组进行了广泛的调查研究，总结了工程建设项目建设的实践经验，同时参考了国内外先进技术法规、技术标准。

为便于广大建设、设计、施工、工程监理、工程造价、物业管理、构配件生产、软件、科研、院校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，《市政地下空间建筑信息模型应用标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行过程中需注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目　　次

[1 总　则](#_Toc2226) 41

[3 基本规定](#_Toc31744) 42

[3.1 一般规定](#_Toc27758) 42

[3.2 协同要求](#_Toc3928) 44

[4 可行性研究阶段](#_Toc31331) 46

[4.2 规划控制管理](#_Toc16553) 46

[4.3 周边环境分析](#_Toc20183) 46

[4.4 方案比选](#_Toc9674) 46

[5 初步设计阶段](#_Toc28590) 47

[5.2 控制因素分析](#_Toc21687) 47

[5.3 交通疏解模拟](#_Toc31457) 47

[5.4 管线迁改模拟](#_Toc15239) 47

[5.5 设计方案深化](#_Toc10650) 47

[6 施工图设计阶段](#_Toc12506) 48

[6.2 管线综合与碰撞检查](#_Toc7408) 48

[6.3 净空检查](#_Toc10327) 48

[6.4 预留预埋核查](#_Toc11074) 48

[6.5 工程量复核](#_Toc21133) 48

[7 施工图深化阶段](#_Toc16778) 49

[7.2 装配式构件深化](#_Toc15049) 49

[7.3 机电管线深化](#_Toc1339) 49

[8 施工准备阶段](#_Toc513) 50

[8.1 一般规定](#_Toc19839) 50

[8.2 施工场地规划](#_Toc3913) 50

[8.3 施工方案模拟](#_Toc31305) 50

[8.4 应急预案模拟](#_Toc4251) 51

9 施工实施阶段 52

9.1 一般规定 52

[9.2 进度管理](#_Toc11361) 52

[9.3 质量管理](#_Toc12903) 52

[9.4 安全管理](#_Toc20994) 52

[9.5 成本管理](#_Toc17691) 52

10 运维阶段 54

10.1　一般规定 54

10.2　资产管理 54

10.3　设备集成与监控 54

10.4　应急管理 54

10.5　维护管理 55

10.6　平战转换 55

1. 总则

1.0.1　建筑信息模型是指在建设工程及设施设备全生命周期内，对其几何、物理、功能和管理特效的数字化表达。建筑信息模型的应用，一方面是贯彻执行国家技术经济政策，推进工程建设信息化，另一方面可以提高工程建设企业的生产效率和经济效益。为有效发挥标准的引导和约束作用，本标准对建筑工程模型应用提出了统一的基本要求。在技术条件相同情况下，市政工程、道路交通等专项信息模型应用标准也可使用。

1.0.2　结合模型技术发展和应用现状，本标准从建筑工程全生命期模型的应用出发，包括了整个项目应用点的规划与实施指导。对于在建或既有运营的建筑工程也可以根据需要，有选择地开展模型应用工作。

1. 基本规定

3.1　一般规定

3.1.1　在建筑工程全生命期内实现协同工作、信息共享，可最大程度地发挥BIM技术的作用，提高效率和效益。受限于目前BIM技术应用的阶段，有时候很难覆盖建筑工程全生命期，或者即使能够应用其投入产出比也不合理。此时，可根据工程实际情况和需要，在工程全生命期内的若干阶段(方案设计、初步设计、施工图设计、施工准备、施工实施、运维、审查、验收、拆除)或若干项任务中应用BIM技术。本标准中关于模型的名称划分原则首先是根据项目所处的不同阶段以及不同特殊用途进行划分的，其次确保原则上不会和我国工程领域现有的专业名称发生冲突：

1　方案设计模型、初步设计模型、施工图设计模型、施工准备模型、施工实施模型、运维模型是按照阶段划分的；

2　场地规划模型、性能分析模型、设计方案比选模型、方案效果展示模型等是按照特殊用途划分的。部分BIM技术基本应用不仅可以在单一阶段实施，也可在其他阶段或全生命期实施。

3　全生命期的应用策划能够有效提高建筑工程BIM技术应用的效率，避免各阶段BIM应用实施和信息传递的割裂。合格的BIM应用策划一般需要包括应用范围、应用目标、项目组织和实施流程、各应用点实施方案、验收标准，并需要规划标准体系、明确各参与方的职责和任务等，具体内容参见现行山西省工程建设地方标准《建筑信息模型应用统一标准》DBJ04/T 380的相关规定。BIM应用策划需要由参与主体进行具体实施，表一对参与各方的工作界面进行了划分。

表一　工作界面划分

|  |  |
| --- | --- |
| 参与方 | 相应工作职责 |
| 业主方 | 确认BIM服务方提交的BIM实施规划；提供BIM服务方所需的BIM工作依据；协调推进、监督执行、整体把控与协调。 |
| BIM顾问 | 协助业主对项目整体的BIM工作制定执行标准；对BIM服务方提交的BIM成果进行审核和分析；监督BIM服务方提交的BIM模型的调整和优化；变更发生时，确认BIM服务方的BIM模型更新；根据业主对运维阶段的要求提出BIM服务建议。 |
| 设计单位 | 按照业主要求定期提供设计成果；实施BIM技术在设计阶段的应用；完成项目设计数据的收集和更新。 |
| 施工单位 | 总包单位提交施工阶段BIM策划方案，制定此阶段的BIM工作计划，总控施工阶段的BIM应用工作开展；配合业主对施工图设计图纸/模型的质量进行必要的评估，提交问题梳理报表，接收施工图设计图纸/模型；总包组织各家分包单位完成深化设计模型，并在深化设计过程中统筹和协调各家分包单位的BIM深化工作；在施工过程中，总包单位组织各家分包单位，根据设计变更单和技术核定单等变更资料及时更新BIM模型；总包单位主导施工方各家单位制作施工阶段的施工方案、施工计划4D模拟，以此为依据优化施工计划及方案；总包单位组织各家分包对项目中主要材料开展基于BIM模型的工程量统计，辅助施工现场成本精细化管控；总包单位组织各家分包单位进行施工阶段BIM模型信息收集和更新，确保BIM模型达到竣工交付深度。 |
| 监理单位 | 审核施工信息，督促施工方确保施工模型与现场的一致。 |
| 其他单位 | 按照业主要求，提交相关BIM工作所需要的数据资料。 |
| 运营单位 | 应用BIM模型进行设施设备的运维管理；定期更新BIM模型中的数据，反映设施设备的实际状态和维护记录；结合BIM技术制定应急预案，确保突发情况下能够快速响应和处理。 |

3.1.2　项目团队应根据项目特点、项目建筑信息模型实施的目的、需求和实施成本、项目团队的能力、当前的技术水平、项目经济社会效益等多方面综合考虑策划最佳效果的应用方案。项目团队宜详细讨论每个技术应用点是否适合本项目的具体情况，包括每个应用点可能给项目带来的价值、实施的成本以及给项目带来的风险等，以确定该应用点是否适用于本项目，最后确定在该建设项目中实施应用哪些技术应用点。

1　由于各阶段BIM技术应用的实施主体和应用对象不同，模型的范围、精细度、拆分规则、专业等都可能存在不同，其上附加的信息、资料也各不相同，本标准按照阶段划分了主要的六大类模型：方案设计模型、初步设计模型、施工图设计模型、施工准备模型、施工实施模型、运维模型，由于各个具体应用点实施的具体需求各有不同，往往会在该阶段的主要模型的基础上进行进一步的修改，并集成或关联所需的信息，形成各应用点相应的实施模型。

2　各阶段模型应用点精细度的要求应当符合山西省工程建设地方标准《建筑信息模型设计标准》DBJ04/T 421的有关规定。

3.1.3　模型的应用不是独立于工程实际流程的，高效的BIM技术应当充分结合工程既有的业务流程，在多参建方或多专业的人员沟通交流中，利用模型的可视化、集成化等特性，直观地进行模型的集成展示、问题的有效沟通、效果的真实模拟等。

1　依据建筑模型不同的应用情况，项目的各参与方所需配置的软硬件会存在差异性，但不应低于模型创建和应用的基本需求。

2　几何信息是模型固有的特性，例如空间位置信息和空间占位的尺寸信息。属性信息是人为添加的，真实存在的其他信息，包括但不限于材料、参数、工程信息等。

3　当特殊情况不能使用统一的公制单位，可以在各相关方充分沟通的基础上选择其他统一的度量单位。

4　模型的表达应充分考虑电子化交付和彩色表达方式，以充分发挥BIM的优势和特点，十分重要的是能够通过色彩视觉迅速判断出建筑工程组成系统。对于工程参与方内部协同，本标准不做具体要求，例如在设计院内部，给水排水专业设计人员可按照企业自身的规定设置颜色。另外，合理的颜色设置有利于信息模型在运维和管理方面的应用。如与消防有关的系统或设施关系到人民的生命财产安全，也是设计及审查环节的关键，很多项目的实施中都规定采用红色系进行表达。

各项目允许自行定义模型单元颜色，但是为了避免出现模型视觉识别混乱，将自定义的颜色写入各方认同的建筑信息模型执行计划，能够帮助模型使用者迅速掌握模型的表达意图。

3.1.4　BIM技术应用的初衷是提高建设和运维效率，在各阶段的模型应用有对模型这一基础数据的精细度要求，没有必要超前或者超过需求地追求模型的精细度，以避免不必要的资源浪费。

1　数据交换是指项目在过程中各参与者之间进行的内容交换或交付,用以相互参考,以支持参与者之间的协同工作。模型数据应能在不同软件平台间进行传递，进行数据传递前应明确目标软件和硬件系统的要求和限制,以确保交换过程能保持数据的完整性。

2　模型、子模型应按照一定的模型结构体系进行信息的组织和存储，否则会产生大量冗余的模型元素和信息，并可能导致模型数据的不一致等问题，难以支持建设工程全生命期各个阶段、各项任务和各相关方之间交换信息的一致性和信息共享。模型应用涉及多个子模型间的信息交换，只有保证所有获取信息的唯一性和一致性，才能确保模型数据的正确应用。

不同来源同一模型数据的唯一性可有效减少数据冗余，是建设工程全生命期海量模型数据管理的重要条件。采用不同方式表达的模型数据的一致性可避免数据差异和逻辑矛盾，是建设工程全生命期各个阶段、各项专业任务、各相关参与方模型共享和数据互用的基本保证。

3　设施设备的建设运维信息是运维阶段设备管理、维养管理等应用的关键，也是充分发挥BIM技术信息集成能力的关键。这些信息往往需要设计单位、施工单位、设备供应商、运维单位共同提供和完善。

3.2　协同要求

3.2.1　要实现各阶段、各专业对模型和数据的全生命期或部分阶段的协同利用，实际上需要对模型和数据的格式、创建等都提出要求，这需要建设方在工程建设的前期进行统筹规划，如构建相应的标准体系等。

3.2.2　模型包括几何信息和属性信息，关联资料根据其对象的不同可分为设备级的关联资料、区域级的关联资料等，例如设备使用手册、维保手册、合格证明等属于设备级的关联资料，工程报批文件、验收文件等则属于区域级的关联资料。

3.2.3　模型数据互用协议应结合项目需求及模型创建、使用、管理的要求进行，以保障BIM应用顺利进行，具体内容参见现行山西省工程建设地方标准《建筑信息模型设计标准》DBJ04/T 421的相关规定。

3.2.4　协同工作是BIM实施的管理基础,脱离协同的工作模式，BIM的数据价值和管理价值将无法合理体现。协同工作是实现多方、多专业、高效协作的方法。随着工作范围的扩大、工种角色的细化以及人员组成的复杂化，协同工作是减少问题发生、提高工作效率的有效途径。模型数据及应用成果是各模型应用点的数字化资产，需要在项目初期指定的协同工作策略中明确数字权利的归属问题。协同工作策略越具体，越能够帮助执行和操作层面掌握其规则和要求。创造协同工作的环境，树立相关人员的协同意识，对BIM技术应用的管理人员提出了比较高的要求。

3.2.5　协同工作环境内的权限设置要充分考虑文件架构、用户角色、工作任务等，当文件架构、用户、任务发生变化时，权限也需要及时更改。有编辑权限文件的集合，被认为是各方的工作范围；划分权限工作范围时，一般需要尽量避免重叠；如果存在重叠部分，需要额外制定权限交互的规则。

1. 可行性研究阶段

4.2　规划控制管理

4.2.1　规划控制管理的主要目的是利用协管管理平台 集成市政地下空间方案设计模型，展现不同设计方案的特点，进行规划方案比选、评审，实现市政地下空间设计与城市规划协同。

4.3　周边环境分析

4.3.1　周边环境分析的主要目的是为市政地下空间位置、规模，合理布置出口、风亭及其他地面构筑物的位置分析提供三维环境模型，进行方案推敲。

4.4　方案比选

4.4.1　方案比选的主要目的是通过建立比选设计方案模型，对各方案的可行性、功能性、美观性等方面进行分析，形成相应的方案比选报告，选择最优设计方案。

1. 初步设计阶段

5.2　控制因素分析

5.2.1　控制因素分析的主要目的是利用初步设计模型进行市政地下空间与周边环境的协调性检查及环境影响分析，形成控制因素报告及模拟视频，分析其对市政地下空间工程的制约程度。

5.3　交通疏解模拟

5.3.2　交通疏解模拟的主要目的是基于建立好的模型，应用相应的BIM软件或导入相应的交通疏解模拟软件，通过模拟分析预测和评估项目实施过程中对周边交通的影响，以及确保施工期间和竣工后交通流的顺畅和安全。在传统设计中，由于二维图纸的局限性，很难直观的判断和制定交通疏解的方案，结合BIM技术的交通疏解模拟可以提高方案制定的精细化程度，也可制作出直观易懂的交通疏解模拟视频，便于更好地制定交通疏解方案。

5.4　管线改迁模拟

5.4.1　管线迁改模拟的主要目的是基于建立好的模型，结合现状地下管线、现状架空管线、地下障碍物探查成果报告，尽可能提前掌握地下和架空管线的位置、类型、规格等信息，以及可能存在的地下障碍物，如岩石、古遗址等。这些信息对于制定迁改方案和避免施工中的冲突至关重要。结合市政地下空间建筑信息模型，对现状管线制定管线迁改方案，搭建管线迁改模型，能够提前为市政地下空间的建设规避现状管线的影响。

5.5　设计方案深化

5.5.1　设计方案深化的主要目的在方案模型的基础进一步细化三维模型，形成初步设计模型，并对市政地下空间的布局、结构、通风、人员疏散、节能排放等进行模拟分析，以提高市政地下工程的性能、质量、安全和合理性。

1. 施工图设计阶段

6.2　管线综合与碰撞检查

6.2.1　管线综合与碰撞检查的主要目的是基于建立好的模型，应用相应的软件对市政地下空间建筑信息模型内建筑、结构、机电专业内部及专业间进行检查，并结合管线综合与碰撞检查技术要求，对碰撞进行分类判断，通过检查提升设计的精细化程度、优化设备布置和空间利用、尽可能避免产生后期工期延误及返工的现象。

6.2.3　基于施工图设计模型进行管线综合与碰撞检查出具的报告，包含硬碰撞（实体与实体间交叉碰撞）及软碰撞（实体间间距和空间无法满足设计规范或施工要求）的位置、原因及处理建议，可依据管线综合与碰撞检查报告对施工图设计模型进行调整、完善和优化。

6.3　净空检查

6.3.1　净空检查的主要目的是基于建立好的模型，应用相应的软件对市政地下空间建筑信息模型内部空间净空高度进行检查，并结合净空控制标准要求，对各区域净高要求及空间内管线排布方案进行分析判断，提前发现并整改净空不满足净空要求、安装与维护要求、功能与美观需求的部位，进一步优化市政地下空间的内部构造、避免返工、提高设计质量。

6.3.3　基于施工图设计模型进行净空检查出具的报告，包含净空不满足要求区域的位置、原因及处理建议，可依据净空检查报告对施工图设计模型进行调整、完善和优化。

6.4　预留预埋核查

6.4.1　预留预埋核查的主要目的是基于建立好的模型，应用相应的软件对市政地下空间建筑信息模型所提前预留及预埋的设备、部件进行位置、高度、合理性等设计内容的核查，核查过程需逐专业、逐项对预留预埋件进行检查，能够有效排查模型设计过程中的遗漏项，提前发现并修改市政地下空间建筑信息模型，提高模型的完整度、避免后期施工返工。

6.4.3　基于施工图设计模型进行预留预埋核查出具的报告，包含预留预埋核查遗漏或不满足设计要求的预留预埋部位的位置、原因及处理建议，可依据预留预埋核查报告对施工图设计模型进行调整、完善和优化。

6.5　工程量复核

6.5.1 工程量复核的主要目的是基于建立好的模型，应用相应的软件对市政地下空间建筑信息模型工程量进行统计，并对照工程量计算规则，将统计结果与分部分项工程量清单进行对比，通过对比结果，能够校核模型或工程量清单是否存在工程量遗漏或过多情况，提前发现并整改，便于设备采购精准程度的提升。

6.5.3基于施工图设计模型进行工程量复核出具的报告，包含工程量的数据对比、核查不合格原因及处理建议，可依据工程量复核报告对施工图设计模型进行调整、完善和优化。

1. 施工图深化阶段

7.2　装配式构件深化

7.2.1　装配式构件深化模型可以在施工图深化模型的基础上创建。根据装配式厂商产品参数、生产工艺、装配式加工界面及施工安装方案等信息建立装配式构件加工模型，编制装配式构件加工图和施工安装指导文件。

装配式构件加工模型创建时施工单位、深化设计方、加工工厂应该进行会审，检查模型深度和深化设计中的错漏碰缺，根据项目实际情况互提要求和条件，确定加工范围和深度，重点核查特殊部位和复杂部位，并制定复杂部位的加工方案，选择加工方式、加工工艺和加工设备，施工方提出现场施工和安装可行性要求。

装配式构件加工模型创建时应当进一步补充完整构件编码和生产过程管理编码，如厂商产品参数规格、材料信息、生产批次信息、构件属性、零构件图、质检信息、生产责任主体等信息，逐步丰富装配式构件加工模型信息。

7.2.3　装配式构件加工成果包括装配式构件装配模型，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；装配式构件加工图，加工图应体现构件编码，达到工厂化制造要求，符合相关行业 出图规范。

7.3　机电管线深化

7.3.1　建筑装饰装修工程与土木建筑工程大不相同，建筑装饰装修工程是在一个指定的空间内展开设计、施工，从而满足工程要求。这就要求设计人员需要充分地利用室内空间，进行合理地设计、布局，并且还不能破坏建筑体结构。而在传统的装饰装修工程中，只能以二维平面来展示设计内容，这就导致一些立体层面无法清晰地展示出来，从而很容易导致施工人员产生误解，影响工程施工质量甚至是施工与设计不相符。而应用BIM模型技术后，可以通过该技术构建装饰装修模型，首先是模拟出所要施工的空间大小及整体结构，接下来设计人员便可以基于装饰装修模型进行设计，以立体层面的顺序开展施工，从而使设计工作能够更加直观。在完成对建筑室内的设计、布局后，还可以应用BIM模型技术将设计内容与建筑结构进行优化衔接，从而使设计内容更加准确。

除此之外，在设计过程中还可以对装饰装修模型的质量及可靠性进行检测，如果存在纰漏，还可以应用BIM模型技术进行优化，确保模型能够应用于施工中。在建筑装饰装修设计过程中，BIM技术能够显著的提高原有的设计展示效果，通过三维立体图更为直观的研究分析设计中各个工艺环节的可落实性。

7.5　设备选型

7.5.2　设备选型的范围在本标准中为大型机械设备。

1. 施工准备阶段

8.1　一般规定

8.1.1　施工准备阶段模型应用策划方案中可以包含:工程概况、编制依据、BIM应用预期目标和效益、BIM应用内容和范围、人员组织架构和相应职责、BIM 应用流程、模型创建使用和管理要求、信息交换要求、模型质量控制和信息安全要求、进度计划、应用成果要求和软硬件基础条件等。

8.1.2　本阶段根据合同技术规程、施工规范,结合施工工艺和现场管理需求,参照材料、设备的实际尺寸对原设计进行场地规划、方案优化、综合协调,使施工图设计阶段模型功能更全面,可执行性更强,以达到施工准备的需要。

8.2施工场地规划

8.2.1　施工场地规划需要考虑施工组织的要求,如工序安排、资源组织、现场平面布置、进度计划等要求,进行模拟分析、技术核算和优化设计。

施工场地规划模型的建立应结合工程特点、施工进度安排各施工阶段施工管理要求,合理划分场地各功能区域,实行分阶段布置和管理,把办公区、生产区和加工区分开布置;在满足施工的条件下,尽量节约施工用地;按专业划分施工用地时,尽量避免各专业用地交叉而造成的相互影响干扰;在满足施工生产需要和政府有关规定的前提下,按照美观、实用、节约的原则进行临时设施的规划建设;优化场内外交通组织,最大限度的减少场内运输,缩短运输距离,减少场内二次搬运;符合施工现场卫生及安全技术要求和消防要求。

结合施工现场的具体情况,考虑施工总平面图的要求和所采用的施工方法、施工进度,比选最优方案。一般应考虑施工用地面积、场地利用系数、场内运输量、临时设施面积、临时设施成本、各种管线用量等技术经济指标。

在进行施工场地规划模拟过程中及时记录出现的工序安排、资源配置、平面布置等方面不合理的问题,形成施工场地规划分析报告。施工场地规划模拟后应根据模拟成果对工序安排、资源配置、平面布置等进行协调、优化,并将相关信息更新至施工场地规划模型。

8.3　施工方案模拟

8.3.1　施工方案模拟模型可以基于施工图设计模型、施工准备模型、预制加工模型等施工过程模型创建,附加和关联平面布置、工序安排、进度计划以及资源配置等信息施工筹划模拟可以包含施工场地布置模型、建（构）筑物施工组织模型、措施模型等施工过程模型,模型应能够反映施工不同阶段厂区路网、地下管线、临时设施、大型设备等具体情况。

施工方案模拟应用可以包括:施工平面布置、工序安排、进度计划、资源配置等。施工平面布置模拟应结合施工进度安排,优化各施工阶段的垂直运输机械布置、现场材料堆放区及加工区布置、临水临电的布置以及运输道路布置等,便于施工顺利进行。工序组织模批宜结合项目施工工作内容、工艺选择及配套资源等,明确工序间的持续时间以及搭接、穿插等关系,优化项目工序组织安排。施工组织模拟过程中及时记录工序安排、资源配置及平面布置等存在的问题,形成施工组织模拟分析报告等指导文件。完成后,根据模拟成果对工序安排、资源配置、平面布置等进行协调和优化,并将相关信息更新到模型中。

大型设备运输模拟通过收集大型设备的尺寸、重量、运输要求、BIM模型等相关信息结合施工场地模型模拟大型设备运输路径。模拟时应考虑道路限高、限宽、拐弯处的转弯半径等因素，规划安全有效的运输路径。在模拟运输过程中监测运输车辆在运输路径上的行驶情况，通过仿真可以评估运输过程中可能遇到的问题和风险，如车辆是否能通过狭窄路段、转弯是否合适等。

大型设备安装模拟根据设备的安装要求和场地条件，设计大型设备的安装方案。利用BIM软件制定安装流程、确定起重点和支撑结构位置等，以确保安装过程顺利进行。通过在模拟安装过程中吊装、固定等步骤，以评估安装方案的可行性和安全性，及时发现并解决潜在问题。

最后根据模拟结果生成大型设备运输路径模型和安装方案模型及相关视频。这些成果文件可以为实际运输和安装工作提供指导和参考，减少风险并提高效率。

8.4　应急预案模拟

8.4.1　应急预案模拟可以有效提高建筑场所的安全性和紧急情况下的救援效率，为应对突发事件提供科学依据和支持。应急预案的施工准备模型应包含建筑结构、设备设施等方面的数据，根据实际场景和潜在的灾害风险，模拟不同的应急情境，包括火灾疏散、救援行动、设备启动等活动。根据模拟演练的结果，收集各项数据，包括人员疏散时间、设备启动时间、灾害扩散速度等指标，通过数据分析，评估实际场景下应急预案的可行性和效果。最后，根据分析和评估结果，编制应急预案优化报告，详细介绍模拟演练过程、数据分析结果、对应的优化措施和建议。报告中应包括具体的改进方案、实施步骤和效果预期，为建筑管理者和相关部门提供决策参考。

1. 施工实施阶段

9.1　一般规定

9.1.1　本阶段前期根据不同业主及施工的需求，编制涵盖项目所需应用点的策划方案。

9.1.2　施工组织方案是包括施工组织与管理、施工准备与实施、施工控制与协调、资源的配置与使用等全面性的技术、经济文件，是对施工活动的全过程进行科学管理的重要手段。通过编制施工组织设计，可以针对工程的特点，根据施工环境的各种具体条件，按照客观的施工规律。将施工组织方案的信息与施工深化模型结合，可以形成施工实施模型，并作为施工实施阶段模型应用的主要基础模型。

9.1.4　数字化交付策略主要针对竣工资料交付，目的是利用模型集成建设期的工程资料，为运营期的BIM技术应用提供基础资料。

9.2　进度管理

9.2.1　实际施工进度信息为动态的施工进度信息，用来直观展示进度状况，一般根据施工情况的不同，有多种表现方式。

9.2.2　将施工计划进度与施工实施模型相结合，可以形成基于时间的动态模型，即常说的BIM4D应用。通过进度偏差控制报告，可以直观展示关键工作的时间，对项目整体进度进行把控，从而准时或者提前完成项目。

9.3　质量管理

9.3.1　质量管理是依据质量方案，通过施工实施模型进行质量策划和质量交底。依据流水段和施工段对模型进行划分，进行质量检查和质量资料管理。质量管理融合“计划、执行、检查、处理”循环工作方法，不断落实深化质量管理。

9.3.2　预制构件加工基于协同管理应用涵盖预制构件设计、生产、物流及管理等方面。

9.3.3　施工监理基于协同平台实现监理主要工作内容和流程的信息化。因此软件业务功能应与监理规范要求、项目实际需求相适应，应包括有质量控制、进度控制、造价控制、安全生产管理、工程变更控制等基本功能。

9.4　安全管理

9.4.1　基于 BIM 技术，对施工现场重要生产要素的状态进行绘制和控制，有助于实现危险源的辨识和动态管理，有助于加强安全策划工作。使施工过程中的不安全行为/不安全状态得到减少和消除。做到不引发事故，尤其是不引发使人员受到伤害的事故，确保工程项目的效益目标得以实现。

9.4.2　安全风险源管控是创建安全技术措施模型,进行安全交底、安全样板引路。进行安全危险源识别、安全防护设计、受力分析等。将模型上传至协同管理平台，进行安全问题追踪和安全资料管理。

9.5　成本管理

9.5.1　成本管理BIM 应用的核心目标是利用模型快速准确地实现成本的动态汇总、统计、分析，精细化实现三算对比分析，满足成本精细化控制需求。如施工准备阶段的劳动力计划、材料需求计划和机械计划，施工过程中计量与工程量审核等。

9.5.2　设备管理中的设备进场和出场管理、设备运行监测、特种设备管理和设备台账等应基于BIM模型与协同管理平台进行。

9.5.3　材料管理中的材料入库、材料存储、材料出库、材料时效监控和材料台账等应基于BIM模型与协同管理平台进行。

1. 运维阶段

10.1　一般规定

10.1.1　运维阶段前泛指项目开始阶段，即在具体项目进行模型应用策划时就开始调研相关方的需求，进而对模型和平台进行统一考虑。

10.1.2　对于采用BIM技术进行竣工交付的项目会有竣工模型，但按照传统二维设计方法进行设计的项目只有二维图纸，要进行BIM的运维应用就必须重新搭建BIM模型；对于有一定使用年限的既有建筑同样面临着重新建模的问题。

10.1.3　为使运维模型清晰、高效、明了，有必要针对运维的不同用途如维护管理、应急管理、资产管理等对模型进行精简优化，突出有用信息，减少无用信息，使模型轻量化、运行维护便捷顺畅。

10.1.5　运维系统的研发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。在研发运维系统的同时，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。系统开发完成后需要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。

10.2　资产管理

10.2.2　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。通常可以：

1　形成运营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。

10.3　设备集成与监控

10.3.2　城市地下空间设备集成与监控过程中，需要对运营模型中设备相关运行数据、检修状态、可靠性评估等信息进行监控更新维护，还可以根据实际情况，结合运营单位的故障预测与健康管理（PHM）等专业，基于运营平台和模型实现设备的自主保障、自主诊断的实时状态展示和管理。

10.4　应急管理

10.4.1　应急管理是基于运维系统对突发事件发生前进行应急指挥模拟，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。

10.5　维护管理

10.5.1　维护管理是基于运维系统进行的，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，给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，优化运维人员组织架构。

维护管理的主要任务包括：日常巡检；维保管理（编制维保计划、定期维修、报修管理、维护更新设施设备数据）。

10.6　平战转换

10.6.2 市政地下空间部分区域在规划设计时预留战时特殊功能，一旦进入战时状态或面临紧急情况，通过关闭日常通道、启用隐蔽疏散路线，将人员快速有序引导至安全掩蔽区；对通风系统紧急加装过滤设备、切换气流模式以抵御生化威胁；给排水系统切换至应急供水、封闭污染排水口；电气系统启动应急电源、强化电力防护，全方位保障人员基本生存条件，实现从民用功能向战时防护功能的精准、高效转换。