

中国雄安集团  
建设项目 BIM 技术标准  
交通分册（三分册）

1.0 版本

2021—12—13 发布

2021—12—13 实施

---

中 国 雄 安 集 团 发 布

## 前 言

为贯彻和落实《河北雄安新区规划纲要》要求，加快推进雄安新区数字化、智能化城市规划建设，推进制度创新，建立与国际接轨、国内领先的城市规划建设管理规则和体系，本标准根据《关于启动中国雄安集团 BIM 标准体系建设工作的请示》的批示精神，由中国雄安集团有限公司和有关设计、施工单位，在技术指导委员会的支持下，共同编制完成中国雄安集团 BIM 企业标准。

本标准的主要技术内容是：1. 总则；2. 术语；3. 基本规定；4. BIM 技术规定；5. BIM 应用规定；6. BIM 交付规定。

在编制过程中，编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，通过反复讨论、修改和完善，充分体现雄安标准、雄安质量、雄安智慧，突显雄安特色，最后经专家审查定稿，现根据《关于启动中国雄安集团 BIM 标准体系建设工作的请示》的批示精神，予以印发实施执行。

本标准由中国雄安集团有限公司负责日常管理，由各编制单位负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送中国雄安集团有限公司（地址：中国（河北）自由贸易试验区雄安片区容城县雄安市民服务中心雄安集团办公楼，邮编：071700）。

主编单位：中国雄安集团有限公司

参编单位：广联达科技股份有限公司

中建路桥集团有限公司

河北省交通规划设计研究院有限公司

中国二十冶集团有限公司

雄安雄创数字技术有限公司

雄安城市规划设计研究院有限公司

中交雄安投资有限公司

(排名不分先后)

技术指导委员会：田金昌 刘中林 刘媛 翟伟 安晓良 张杰 刘毅 杨忠  
盛智平 张明通 李振伏 潘成龙 黄斌 刘振江 刘欣 胡仁志 夏雨  
雄安新区改革发展局、规划建设局、综合执法局、数字办  
集团战略发展部、建设统筹部、雄规院、法律合规部、审计部

主要起草人：孔海啸 杨彦军 赵建立 徐宁 谢非 陈晓峰 黄锰钢 李卫军  
葛怀银 吴林 张鹏 崔志永 李建鹏 张晓光 耿晨洋 高飞  
李会新 王银武 李彤彤 张佩 王雨思 杨光 闫文凯 靳五一  
魏少雷 韩美娜 刘双 张侯 鲁世杰 张宪 芦志强 邢强  
孙政 冯安亮

主要审查人：王志凯 杨冰 徐宁 郑广亮 刘峰 崔颢 郑锦辉 金莎 孙学凯

## 目 录

1	总 则	1
1.1	编制目的	1
1.2	适用范围	1
2	术语和缩略语	2
3	基本规定	6
3.1	各阶段模型的基本要求	6
3.2	BIM 软件的功能要求	6
4	BIM 技术规定	8
4.1	一般规定	8
4.2	模型单元分级	8
4.3	文件组织规则	9
4.4	文件命名规则	10
4.5	构件分类规则	13
4.6	构件命名规则	21
4.7	模型细度要求	22
4.8	分类编码规则	22
4.9	建模范围及细度等级划分	23
4.10	颜色定义	23
4.11	BIM 软件应用要求	24
5	BIM 技术应用规定	25
5.1	一般规定	25
5.2	应用策划	25
5.3	建设项目 BIM 应用要求	26
6	BIM 交付要求	43
6.1	一般规定	43
6.2	交付要求	43
6.3	协同与数据传递	44
6.4	交付物	45
6.5	成果文件格式	48

---

附录 A 模型细度等级表 .....	49
表 A-1 道路模型细度等级表 .....	49
表 A-2 桥梁模型细度等级表 .....	50
表 A-3 隧道模型细度等级表 .....	53
表 A-4 涵洞模型细度等级表 .....	55
表 A-5 施工组织模型细度等级表 .....	56
附录 B 模型单元颜色设置 .....	57
表 B-1 道路专业模型单元编码、颜色设置 .....	57
表 B-2 桥梁专业模型单元编码、颜色设置 .....	59
表 B-3 隧道专业模型单元编码、颜色设置 .....	62
表 B-4 涵洞专业模型单元编码、颜色设置 .....	65
表 B-5 施工组织模型单元编码设置 .....	65
附录 C 常用软件专业功能及用途总结 .....	67
7 本标准用词说明 .....	69
8 引用及参考标准名录 .....	70

# 1 总 则

## 1.1 编制目的

1.1.1 本标准旨在推进建筑信息模型（building information modeling，以下简称 BIM）技术在雄安新区的广泛应用，统一雄安新区 BIM 技术应用要求，维护数据存储与传递的安全性，提高信息技术应用效率和效益，支撑数字化、智能化工程建设审批制度改革的推进实施。

1.1.2 为满足新区多规合一、系统集成、数字智能的要求，本标准聚焦于把握城市规划、建设、管理核心指标，提升城乡规划和工程设计的实现程度，规范新区规划建设项目成果的编制和交付，确保规划、设计、施工、运维和管理数据的互通和共享。

1.1.3 为规范和统一中国雄安集团交通工程全生命周期 BIM 技术应用，达到节约能源、保护环境、安全生产、技术先进、经济合理和确保质量的要求，制定本标准。

1.1.4 为规范施工实施过程中不同参建方的 BIM 职责，规范施工过程中各专业模型详细程度，规范施工深化过程中的专业综合原则，为 BIM 施工实施过程中的管理与控制提供依据。

## 1.2 适用范围

1.2.1 交通分册适用于中国雄安集团管理范围内所有市政道路主体工程，以及公路工程的设计、施工、运维阶段信息模型的建立、应用和管理，其中交通建筑工程参见建筑分册规定，道路绿化工程部分参见园林分册规定。轨道交通和铁路工程见《东西轴线工程 BIM 建模与交付标准》。

## 2 术语和缩略语

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

在建设工程及实施全生命期内,对其物理和功能特性进行数字化表达,并依此设计、施工、运维的过程和结果的总称。简称模型。

### 2.0.2 建筑信息模型元素 BIM element

建筑信息模型的基本组成单位。简称模型元素。

### 2.0.3 模型精细度 level of development (LOD)

模型元素组织及几何信息、非几何信息的详细程度,分为方案设计模型(LOD100)、初步设计模型(LOD200)、施工图设计模型(LOD300)、施工过程模型(LOD400)、竣工模型(LOD500)五个模型细度等级。

方案设计模型(LOD100)是方案设计阶段的输出模型,可用符号和几何块描述一个通用类别的构件。

初步设计模型(LOD200)是初步设计阶段的输出模型,可用三维几何模型描述一个通用类别的构件的大致尺寸、形状、数量、位置和方向,也可包含简单的非几何信息。

施工图设计模型(LOD300)是设计阶段的输出和施工阶段的输入模型,是施工 BIM 应用的基础,其细度可符合国家现行设计文件编制深度规定。

施工过程模型(LOD400)宜包括施工模拟、预制加工、进度管理、成本管理、质量与安全管理等子模型,支持施工模拟、预制加工、进度管理、成本管理、质量与安全管理、施工监理等 BIM 应用。

竣工模型(LOD500)宜基于施工过程模型(LOD400)形成,包含工程变更,并附加和关联相关验收资料及信息,与工程项目交付实体一致,支持竣工验收 BIM 应用。

虽然工程阶段有先后,细度等级代号有数字上的大小和递进,但各模型细度之间没有严格一致和包含的关系。

### 2.0.4 BIM0 (城市运营)

对应城市建设现状阶段,形成现状空间信息模型。包括地形地貌、水文植被、地质勘测、建成现状、生态环境、管理运维等信息,通过现状 BIM0 的评估可以支持对下一步规划与管理的优化完善。

### 2.0.5 BIM1 (总体规划)

对应城市总体规划、国土空间规划阶段,形成总体规划信息模型。包括规划纲要、总体规划、空间规划、规划实施评估、各类专项规划及相关导则等,BIM1 模型是审查控制性详细规划成果文件的重要依据。

### 2.0.6 BIM2 (控制性详细规划)

对应城市控制性详细规划阶段,形成详细规划信息模型。包括控制性详细规划(以下简称“控规”)和城市设计、建筑风貌等要求,BIM2 模型是项目立项、用地预审及出具规划条件、

选址意见书、建设用地规划许可证等的基本依据。

### 2.0.7 BIM3（设计方案）

对应建筑工程的建筑专业扩初深度，市政工程的主体专业初步设计深度，地质勘察专业的工作应达到初步勘察、详细勘察技术要求，其他辅助专业达到方案设计深度，形成设计方案信息模型。

### 2.0.8 BIM4-1（施工图设计）

对应市政工程的施工图设计阶段，各专业的工作应达到主体工程施工技术要求，形成详细的工程设计信息模型，用以保障施工建设要求。BIM4-1 模型是相关管理部门核发建设工程施工许可证的基本依据。

### 2.0.9 BIM4-2（施工组织）

对应项目施工阶段，形成工程施工信息模型。建设单位将工程施工信息模型等规定的交付物提交平台进行备案，施工单位根据工程施工进度及施工人员、施工机械设备、施工材料进场、设计变更等信息进行实时反馈，完善施工图设计阶段模型，形成施工阶段模型应用。

### 2.0.10 BIM5（竣工验收）

对竣工 BIM 进行入库、预审以及发起多方联合验收，形成工程竣工信息模型。在验收合格之后完成 BIM5 电子归档。BIM5 模型是发放竣工验收合格证和不动产登记证的基本依据。

### 2.0.11 雄安工程项目数据 Xiong' an database（XDB）

雄安新区规划建设 BIM 管理平台使用的一种通用三维信息模型的数据交换格式，用于不同行业三维建模软件之间的共享与交换。

### 2.0.12 公路工程设计 BIM 模型 BIM in design in Highway Engineering

设计阶段应用的公路工程建筑信息模型。简称公路设计 BIM。

### 2.0.13 公路工程施工 BIM 模型 BIM in construction in Highway Engineering

施工阶段应用的公路工程建筑信息模型。简称公路施工 BIM。

### 2.0.14 公路工程运维建筑信息模型 BIM in operation and maintenance in Highway Engineering

运维阶段应用的公路工程建筑信息模型。简称公路运维 BIM。

### 2.0.15 公路工程建筑 BIM 软件 software of BIM in highway engineering

对公路工程建筑信息模型进行创建、使用、管理的软件。简称公路 BIM 软件。

### 2.0.16 公路工程 BIM 应用 application of BIM in highway engineering

在公路工程项目全寿命期内，对模型信息进行提取、检查、分析、更改等过程，如管线综合、工程量统计、方案模拟等。

### 2.0.17 建筑信息模型交付 delivery of BIM

在工程项目建设过程中，通过合适的形式，把项目各阶段的信息模型按照一定要求处理，向下游单位传递直至运营维护单位。

### 2.0.18 公路工程工程三维数字化模型 3D digital model of highway engineering

公路工程三维数字化模型是一种基于计算机图形技术，将工程中的各设施和建筑物空间

几何形态特征、构造要素数字化，可在计算机或其他视频设备中进行显示的信息模型。

#### 2.0.19 勘测对象 survey object

通过勘探、物探、测绘、试验等技术手段获取到工程区范围内的地形、地质（地层、岩性、地质构造、风化、卸荷、水文等）对象。

#### 2.0.20 公路工程设施对象 facility objects of highway engineering

公路工程的系统、设备、部件和建（构）筑物。

#### 2.0.21 图元属性 entity attributes (geometric information)

图元属性是公路工程三维模型内部和外部空间结构的几何表示，主要包括坐标、尺寸、面积、体积、图层、颜色、线型、线宽、材质、填充花纹及二维符号等信息。

#### 2.0.22 工程属性（非几何信息） engineering properties (non-geometric information)

工程属性是指道路与桥梁工程三维模型除图元信息之外的其他信息的集合，主要包括编码、设备型号规格、材料属性、性能参数及其它专有属性等。

#### 2.0.23 标识 identification

赋予物理对象唯一的符号标记，以便与其他物理对象相区别。例如，用唯一的编码表示桥梁工程中某段落预制箱梁，称为标识该预制箱梁。

#### 2.0.24 编码、代码、码 code

按一定规则排列的字符与数字的组合，用于对物理对象进行标识的符号。在本标准中为了便于说明，编码代表物理对象完整的标识，代码与码只代表编码的一部分。

#### 2.0.25 系统 system

指同类物理对象按照一定关系组成的、具有一定功能的整体。

#### 2.0.26 空间对象 spatial objects

将道路与桥梁工程结构物按照一定规则（实际分隔/假想）进行划分，所划分出的空间单元即为空间对象，可依此判定（设备资产）在结构物中的空间位置（物理位置），也可用于识别具体区域及指定地形（表面网状区域）。

#### 2.0.27 模型设计细度等级 model design depth level

对模型设计几何图形和属性信息细度等级划分级别的一组技术规格要求。

#### 2.0.28 几何图形细度等级 depth level of geometry

对模型几何轮廓形状细节细度等级、组装内容分解粒度划分级别的一组技术规格要求。本标准中简称 GL。

#### 2.0.29 属性信息细度等级 attribute information depth level

对模型属性描述中专业信息主要参数组成项内容、相关数据细度等级划分级别的一组技术规格要求。本标准中简称 DL

#### 2.0.30 协同 collaboration

基于建筑信息模型进行数据共享及相互操作的过程。

#### 2.0.31 交付 delivery

根据规划建设项目的应用需求，将规划和建设工程各类电子文件传递给需求方的行为。

#### 2.0.32 交付物 deliverable

需向平台交付的各类电子文件和相关信息的统称。

#### 2.0.33 雄安新区城市坐标系 Xiong' an coordinate system

雄安新区城市坐标系是新区唯一相对独立的平面坐标系统，该坐标系采用高斯正形投影，与 2000 国家大地坐标系的椭球参数相同，投影面为 2000 国家大地坐标系采用的参考椭球面，以东经 116° 作为中央子午线。

#### 2.0.34 基础设施信息模型 infrastructure Information Modeling

在基础设施建设中，对交通类、市政管线等线状基础设施，以及建筑类点状基础设施信息化模型的总称。充分体现了在基础设施建造全生命期内其物理、功能特性的数字化表达。

#### 2.0.35 市政管线信息模型 municipal Pipeline Information Model

在市政管线工程及其设施的全生命期内，对其物理和功能特性的数字化表达，并依此设计、施工、运营的过程和结果的总称。

#### 2.0.36 交通设施信息模型 traffic installation model

在交通设施工程的全生命期内，对其物理和功能特性的数字化表达，并依此设计、施工、运营的过程和结果的总称。

#### 2.0.37 平台指标 platform indicator

雄安新区规划、建设、管理流程中，作为城市管控需要审核的指标，与其他相关必要的备案或归档信息。

#### 2.0.38 定位基点 position base point

为了便于布置或安装工程对象而设定的模型单元空间特征点。

#### 2.0.39 几何信息 geometric information

几何信息是 BIM 模型内部和外部空间结构的几何表示，主要包括平面图及立面图。

#### 2.0.40 非几何信息 non-geometric information

非几何信息是指除几何信息之外的所有信息的集合，主要包括经济技术相关指标及数据。

## 3 基本规定

### 3.1 各阶段模型的基本要求

- 3.1.1** 本标准范围内的所有建筑信息模型应采用雄安新区城市坐标系，高程基准采用 1985 国家高程基准。
- 3.1.2** 建筑信息模型数据格式宜具有开放性和兼容性，共享模型元素应能被唯一识别，可满足各阶段、各专业和各参与方之间共享、交互和应用。
- 3.1.3** 信息模型应满足不同阶段相应细度要求，其中应包括几何信息和非几何信息。
- 3.1.4** 本标准中规定的信息模型数据及工作内容和范围，宜与各相关专业信息模型进行关联和整合，并应协调一致，且宜在建设工程全生命期内进行不断维护。
- 3.1.5** 项目 BIM 实施相关参与方应包含但不限于建设单位、设计单位、专项设计单位、施工总包单位、专业分包单位、监理单位、专项顾问单位和运维单位等。
- 3.1.6** 项目 BIM 实施的目标和范围应根据项目特点、合约要求及工程项目各参与方 BIM 应用水平等因素综合确定。
- 3.1.7** 设计 BIM 实施应包括方案设计、初步设计、施工图设计三个阶段；施工 BIM 实施应涵盖工程项目各参与方施工准备、深化设计、施工建造、竣工验收等施工全过程；运维 BIM 实施应根据工程项目实际需要来确定应用内容或任务。
- 3.1.8** 进行数据交换时，交换双方应确保交换过程中的数据安全及数据完整。
- 3.1.9** 使用 BIM 数据的软件宜具有查验模型及其应用符合我国相关工程建设标准的功能。
- 3.1.10** 模型坐标信息应在建模时或通过插件导出 XDB 格式文件时进行说明。
- 3.1.11** 各专业交付的成果文件，除应符合本标准条款外，还应符合国家、行业有关标准的规定。

### 3.2 BIM 软件的功能要求

- 3.2.1** 工程项目相关方应根据 BIM 应用目标和范围选用具有相应功能的 BIM 软件。
- 3.2.2** BIM 软件宜具有与物联网、移动通信、地理信息系统等技术集成或融合的能力。
- 3.2.3** BIM 软件应具有相应的专业功能和数据互用功能。
- 3.2.4** BIM 软件应保证工程项目信息的完整性，能够对不同层次上的信息进行描述和组织。
- 3.2.5** BIM 软件在工程应用前，宜对其专业功能和数据互用功能进行测试。
- 3.2.6** BIM 软件应具备下列基本功能：
- 1 模型输入、输出；
  - 2 模型浏览或漫游；
  - 3 模型信息处理；

- 4 相应的专业应用；
- 5 应用成果处理和输出；
- 6 支持开放的数据交换标准。

**3.2.7 BIM 软件的数据互用功能应至少满足下列要求之一：**

- 1 应支持开放的数据交换标准；
- 2 应实现与相关软件的数据交换；
- 3 应支持数据互用功能定制开发。

**3.2.8** 为保证各阶段各专业和各参与方之间数据交换的数据安全和完整，同一项目不同标段的相关方宜提前沟通协调，统筹软件使用，建议使用同一平台建模软件，确保项目整体信息完整、统一。

## 4 BIM 技术规定

### 4.1 一般规定

- 4.1.1** 模型应采用协作方式按专业、任务创建，模型坐标系、原点、度量单位必须与设计文件一致。
- 4.1.2** 设计方模型创建前，应提前进行项目坐标系转换，项目模型坐标系与雄安新区城市坐标系协调统一，相关要求应符合河北雄安新区管理委员会规划建设局的有关规定。
- 4.1.3** 项目各阶段模型在满足基本需求的前提下，还可符合如下规定：
- 1 各阶段模型可满足不同阶段建筑工程计量要求；
  - 2 施工阶段模型细度可符合施工工法和措施要求；
  - 3 BIM3, BIM4 阶段的输入的建筑工程信息可参考本章节细度等级要求，应满足雄安新区规建局相关标准要求，BIM5 阶段输入的建筑工程信息应满足本标准中的细度等级要求；
  - 4 不同阶段模型应符合国家、地方、行业标准的相关要求。

### 4.2 模型单元分级

- 4.2.1** 建筑信息模型由模型单元组成，根据应用深度的不同，模型单元种类宜分为项目级、功能级、构件级、零件级四个层次。
- 4.2.2** 不同种类模型单元的划分原则可满足表 4.2.2 的规定。

表 4.2.2 模型单元的分级

模型单元种类	划分原则
项目级模型单元	道桥工程项目、子项目或局部工程中单专业模型的基本信息描述
功能级模型单元	道桥工程单专业模型中完整功能模块的信息描述
构件级模型单元	道桥工程中单一的构件或产品的详细信息描述
零件级模型单元	满足加工制造、安装等要求，从属于道桥工程 构配件或产品的组成零件的详细信息描述

## 4.3 文件组织规则

4.3.1 电子文件夹应设置文件组织架构，便于各类文件归档及查询。

4.3.2 文件组织结构宜创建三级文件夹，各级文件夹名称组成部门均以半角下划线“\_”隔开，字段内部的词组宜以半角连字符“-”隔开，示例见图 4.3.2，每层级文件夹命名内容应包含：

- 1 一级文件夹名称：顺序码\_项目名称（线路段\_标段）；
- 2 二级文件夹名称：顺序码\_项目名称（线路段\_标段）\_BIM 阶段；
- 3 三级文件夹名称：顺序码\_项目名称（线路段\_标段）\_BIM 阶段\_专业工程；



图 4.3.2 文件夹组织架构

4.3.3 电子文件夹命名字段应符合下列规定：

- 1 顺序码宜采用文件夹管理的编码，可自定义；
- 2 项目简称宜采用识别项目的简要称号，项目简称不应空缺；
- 3 线路段应简述项目子项、局部或系统，与标段含义相同或不分设线路段的可省略；
- 4 阶段应采用 BIM3、BIM4-1、BIM4-2、BIM5；
- 5 用于进一步说明文件夹特征的描述信息可自定义也可省略。

4.3.4 第三级文件夹内应放置各个项目相关 BIM 模型等文件。为了便于模型整合，且不增加模型容量，模型文件存放形式建议以模型总图链接各单元模型文件的形式，如下图 4.3.4-1、图 4.3.4-2 示意：

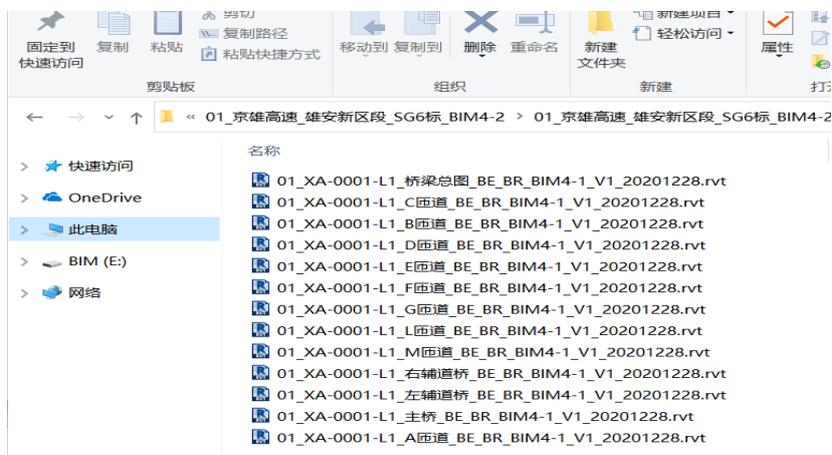


图 4.3.4-1 模型文件示意

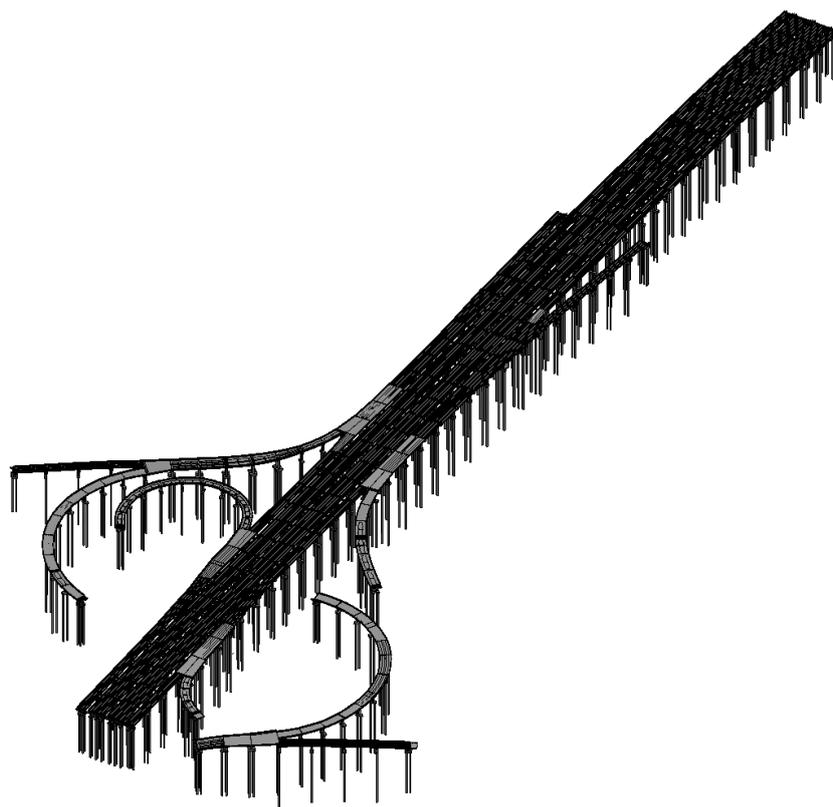


图 4.3.4-2 模型整合示意

## 4.4 文件命名规则

**4.4.1** 建筑信息模型成果文件包括源格式信息模型、XDB 信息模型和 XDB 自检报告，命名均应采用统一的命名规则，以保证成果文件的规范和易于理解。

**4.4.2** 模型成果文件命名宜包含项目编码、项目简称、工程标段、工程阶段、工程代码、专业代码、模型单元简述、其他可自定义描述、版本信息，命名规则如下所示，其中，工程代码、专业代码应分别符合表 4.4.2-1、表 4.4.2-2 的规定。

项目编码\_项目简称\_工程标段\_工程阶段\_工程代码\_专业代码\_模型单元简述\_描述(其他,可自定义)\_版本,以半角下划线“\_”隔开,字段内部的词组宜以半角连字符“-”隔开。

示例:

命名规则	项目编码	项目简称	工程标段	工程阶段	工程代码	专业代码	模型单元简述	描述(可自定义)	版本
示例 1	参照	XA-0001-L1	2 标段	BIM4-1	BE	BR	A 匝道	revit2018	20201228
含义	雄安项目编码体系	雄安 XX 项目	第二标段	BIM4-1 阶段	桥梁工程	桥梁专业	A 匝道	revit 软件 2018 版本建立	2020 年 12 月 28 日 建立版本

电子文件夹命名字段应符合下列规定：

- 1 项目编号应依据新区改革发展局发布的工程项目编码编写；
- 2 项目简称宜采用识别项目的简要称号，可采用英文或拼音，项目简称不应空缺；
- 3 阶段应采用 BIM3、BIM4-1、BIM4-2、BIM5；
- 4 模型单元简述宜采用模型单元的主要特征简要描述，可采用分项分部名称；
- 5 描述（可自定义）用于进一步说明文件内容的描述信息应包含模型阶段、版本号（例：V1、V2）、日期等内容，也可省略。

**4.4.3** 源格式信息模型文件与 XDB 信息模型文件的命名宜保持一致，XDB 信息模型文件与自检报告的命名应保持一致。

表 4.4.2-1 工程代码

工程名称	工程名称（英文）	工程代码	工程代码（英文）
道路工程	Road Engineering	道	RE
桥梁工程	Bridge Engineering	桥	BE
综合管廊	Utility Tunnel	廊	UT
给水工程	Water Works	给	WW
排水工程	Drainage Works	排	DW
地下空间	Underground Space	地下	US
工程勘察	Investigation	勘	V
景观工程	Landscape	景	L
环境工程	Environmental Engineering	环	EE
管网工程	Pipeline Network	管网	PN
其他工程	Other Disciplines	其他	X

4.4.2-2 专业代码

专业名称	专业名称（英文）	专业代码	专业代码（英文）
规划	Urban Planning	规	PL

专业名称	专业名称 (英文)	专业代码	专业代码 (英文)
总图	Master plan <b>【General】</b>	总图	G
建筑	Architecture	建	A
结构	Structure	结构	S
给水	Water Supply	给	W
排水	Drainage	排水	PS
智能化	Telecommunications	智能化	T
消防	Fire Protection	消防	F
工程勘察	Engineering Investigation	勘察	V
景观	Landscape	景	L
其他专业	Other Disciplines	其他	X
道路	Road	道路	RD
桥梁	Bridge	桥梁	BR
环保	Environment Protection	环保	HB
管线	Municipal Pipeline	管线	MP
交通工程	Traffic Engineering	交通工程	JT
路基	Subgrade	路基	LJ
路面	Pavement	路面	LM
涵洞	Culvert	涵洞	CU
隧道	Tunnel	隧道	TU
交叉	Intersection	交叉	JC
安全设施	Safety Facilities	安全设施	AQ
机电工程	Mechatronics Engineering	机电	JD
沿线设施	Roadside Facilities	沿线设施	YS

## 4.5 构件分类规则

**4.5.1** 非项目中的通用构件分类应符合现行国家标准《建筑信息模型分类和编码标准》GB/T51269 的要求。

**4.5.2** 项目中构件分类应符合项目设计系统分类，项目的系统分类应符合表 4.5.2-1~5 的要求，当表中未规定时可自定义，并应在模型使用说明书中写明。

**4.5.3** 各项目创建模型应按照表 4.4.2-1~4.4.2-5 中规定的系统进行分类，项目不涉及的系统可忽略。

表 4.5.2-1 道路专业模型系统分类

一级系统	二级系统	三级系统
主体结构		
	路线	
		线路平面中心线
		线路纵断面
	横断面	
		机动车道
		非机动车道
		人行道
		中央分隔带
		两侧分隔带
		硬路肩
		土路肩
	路面	
		面层
		粘层
		透层
		基层
		底基层
		伸缩缝
		路缘石
		路肩石

	路基	
		路基
		边坡防护
		支挡结构
附属结构		
	排水设施	
		泄水槽
		土质边沟
		混凝土边沟
		集水井
		篦式雨水口
	交通工程、安全设施	
		照明设施
		交通标志
		交通标线
		交通标牌
		交通信号灯
		交通监控设施
		混凝土护栏
		钢护栏
		隔离栅
	环保设施	
		污水处理设施
		隔音墙
		防眩板
	路旁服务设施	
		休息区
		停车场
		公共车站
		轨道交通车站

		收费站
景观绿化工程	参建园林分册	
房建工程	参建建筑分册	

表 4.5.2-1 桥梁专业模型系统分类

一级系统	二级系统	三级系统
总体	桥梁平面	/
	桥梁纵面	/
上部结构	主梁	主梁
		横梁
		纵梁
		横隔板
		湿接缝
		桥面板
		腹板
		底板
下部结构	桥墩	桥墩盖梁
		挡块
		垫石
		墩柱
		墩系梁
		拱座
	桥台	桥台盖梁或台帽
		台身
		背墙
		耳墙
		挡块挡板
		垫石

一级系统	二级系统	三级系统
	基础	侧墙
		承台
		桩基
		扩大基础
		垫层
特殊结构	拱结构	拱肋
		腹杆
		撑杆
		横联
		拱脚
		立柱
		吊杆
		抗风索
	索塔结构	主缆
		吊杆（吊索）
		斜拉索
		抗风索
		上塔柱
		下塔柱
		横梁
		联结构件
		支撑体系
		索鞍
		索夹
		钢锚箱
		钢锚梁
		锚碇
		锚固体系

一级系统	二级系统	三级系统
支座和附属设施	桥面系	支座
		阻尼器
		桥面铺装及防水层
		泄水管
		伸缩装置
		抗震设施
		桥头搭板
		防撞护栏
		人行道
		栏杆
		安全带
		照明
		防眩板
		隔音板（隔音屏障）
		交通标识
		标线
		智慧灯杆
		防雷设施
		防落物网
		桥下附属设施
	预制梯（检修）	
	人行步梯	
	排水管	
	桥头防护	
	防撞体	
	蒸发池	

表 4.5.2-3 隧道专业模型系统分类

一级系统	二级系统	三级系统
总体	隧道平面	/
	隧道纵面	/
	原始地质模型	/
土建工程	洞口、明洞	洞门建筑
		明洞
		坡面防护
	超前支护	套拱
		超前小导管
		超前管棚
	初期支护	钢筋网
		型钢钢架（格栅钢架）
		小导管
		管棚
		锚杆
		注浆
		锚索
		喷射混凝土
	防水与排水	止水带
		排水管
		防水板
	二次衬砌	拱墙
		仰拱
	边沟、电缆沟、中心沟	现浇混凝土沟槽
		预制沟槽盖板
		检查井盖板
		排水管
横通道、洞室	人行通道	

一级系统	二级系统	三级系统
		车行通道
		设备洞室
		卷闸门
	洞内路面	找平层
		混凝土面板
附属辅助工程	通风设施	竖井、斜井
		风机
	监控及通信设施	本地控制器
		摄像机
		CO/VI 检测器
		风速风向检测器
		洞内强光检测器
		车道控制标志
		监控配电箱
		横通道门控制器
		LED 诱导灯控制器
		双波长综合盘
		有线广播
		紧急电话与功放
	照明及供电设施	照明配电箱洞室
		风机供电预埋管
		洞口电力人孔
	消防设施	消火栓洞室
		结水栓洞室
		蝶阀洞室
		减压阀洞室
	交通工程设施	标志
		标线

一级系统	二级系统	三级系统
		标牌

表 4.5.2-4 涵洞专业模型系统分类

一级系统	二级系统	三级系统
涵洞工程	圆管涵	管身
		接缝
		防水层
		垫层
	盖板涵	盖板
		涵台
		洞身铺底
		伸缩缝
		防水层
	拱涵	拱圈
		护拱
		涵台
		铺底
		沉降缝
		排水设施
	箱涵	涵身
		变形缝
	基础	/
	洞口	端墙
		翼墙
		截水墙
		缘石
		锥坡
		洞口铺砌

表 4.5.2-5 施工组织模型系统分类

一级系统	二级系统	三级系统
施工组织模型系统	施工场地/项目部办公区/ 项目管理人员	施工场地空间
		施工便道
	生活区/工人生活区 /试验区/梁场/拌合站等	大型施工设备
		现场环境监测
		安全监控
		公共资源申请
		管线迁改
		园林迁移
		交通导行
		河道导改（施工导流）
		其他

## 4.6 构件命名规则

**4.6.1** 构件命名应由构件名称、描述字段依次组成，其间宜以半角下划线“\_”隔开。必要时，字段内部的词组宜以半角连字符“-”隔开，如：构件名称\_描述字段

桥梁专业构件命名示例 1：桩基-圆柱（或方柱，视实际情况而定）\_主桥-右幅-6#-0-120-5500

桥梁专业构件命名含义 1：主桥右幅，6 轴号 0 号圆形（方柱）桩基，桩径 120 桩长 5500cm。

桥梁专业构件命名示例 2：承台\_主桥-6#-560\*220\*200

桥梁专业构件命名含义 2：主桥，6 轴号承台，长 560，宽 220，高 200。

构件命名字段应符合下列规定：

1 构件名称应具有指向性，所指构件表达清楚且唯一，当需要为多个同一类型模型单元进行编号时，可在此字段内增加序号，序号应依照正整数依次编排；

2 描述字段中应加入构件的英文简称及尺寸信息，并应与设计图纸保持一致；

3 标高、材质、构件编号属性和混凝土强度等级等描述在属性列表中体现，在名称中不做要求，如下图 4.6.1 所示：

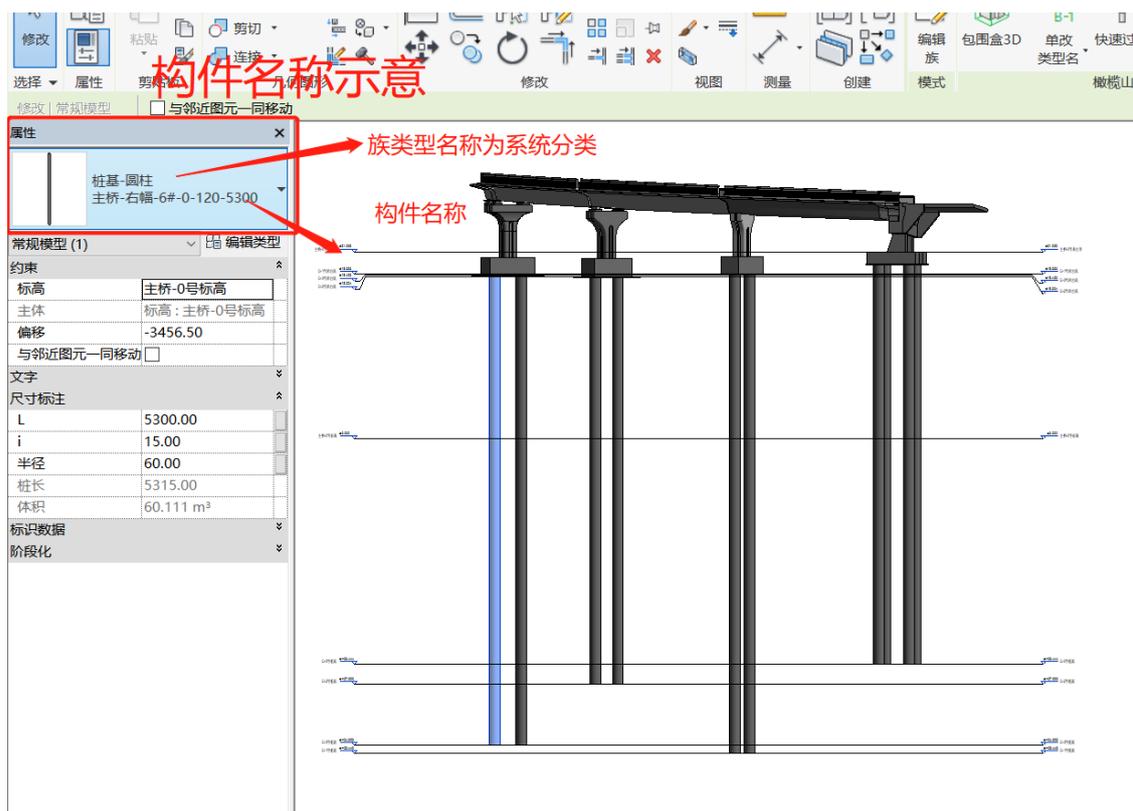


图 4.6.1 构件命名示例

## 4.7 模型细度要求

**4.7.1** 模型细度要求可包括：几何信息要求、非几何信息要求。

**4.7.2** 各专业构件的建模细度及信息要求可按照不同阶段进行详细规定，具体要求见附录 A。对照各专业构件各阶段的信息要求，保证构件满足相应阶段的构件信息粒度需要。

**4.7.3** 对于参变构件，可验证主要形体尺寸参数与形体大小的关联性，避免出现构件参数改变，构件形体不变等情况，避免对指标审查中尺寸测量项的检查造成影响。

## 4.8 分类编码规则

**4.8.1** 建设资源、建设进程、建设成果均应使用分类和编码进行组织，分类和编码的方法、具体分类和编码应符合现行国家标准《建筑信息模型分类和编码标准》GB/T51269-2017 的规定，具体编码编制应依据本标准附录 B 中的规定，三级编码应逐级填写。

**4.8.2** 同一项目可多编码体系共存。面向不同的需求，应同时采用相应的符合现行国家有关规定的编码措施，并应在模型使用说明书中写明。

## 4.9 建模范围及细度等级划分

**4.9.1** 建筑信息模型按不同阶段、使用功能进行细度划分，分为现状空间信息模型、总体规划信息模型、详细规划信息模型、设计方案信息模型、施工图设计模型、施工信息模型、竣工信息模型，为统一设计人员的建模规范，本标准将 BIM0-5 与 LOD100-500 等级进行匹配，具体见表 4.9.1 规定。

表 4.9.1 模型阶段划分

阶段	雄安 BIM 全生命周期	对应信息模型	模型细度参考
规划阶段 (本标准不涉及该阶段要求)	BIM0	现状空间信息模型	—
	BIM1	总体规划信息模型	—
	BIM2	详细规划信息模型	—
设计阶段	BIM3	方案设计信息模型	LOD100
		初步设计信息模型	LOD200
	BIM4-1	设计方案施工图阶段 信息模型	LOD300
施工阶段	BIM4-2	工程施工阶段信息模型	LOD400
竣工验收、交付阶段	BIM5	工程竣工信息模型	LOD500

## 4.10 颜色定义

**4.10.1** 模型单元可根据工程对象的系统分类设置颜色，一级系统之间的颜色可差别显著，便于视觉区分；二级系统可分别采用从属于一级系统色系的颜色。

- 1 系统之间的颜色可差别显著，便于视觉区分；
- 2 各专业同一系统可采用同一色系的颜色；
- 3 道路、桥梁、隧道、涵洞等专业模型构件及系统颜色设置可符合表规定。

**4.10.2** 各系统分类颜色可符合附录 B 的要求，本标准中未包含的构件可根据工程真实颜色进行定义。

## 4.11 BIM 软件应用要求

**4.11.1** BIM 软件必须符合以下要求:

- 1** 必须保证工程项目信息的完整性, 能够对不同的层次上的信息进行描述和组织;
- 2** 应支持项目全生命周期过程中不同的阶段的应用拓展, 并根据工况不同, 满足各相关方对关键模型数据信息的录入和提取需要, 由此实现项目工程信息的集成与传递, 保证模型信息的可重复使用性和一致性;
- 3** 相关的信息和一整套文档相互关联, 实现了各专业的信息共享。修改或变更在协同工作平台上实现。

**4.11.2** BIM 建模与应用过程中, 相关人员应充分考虑软件的易用性、适用性以及不同软件之间的信息共享和交互的能力, 常用软件汇总表见附录 C。

## 5 BIM 应用规定

### 5.1 一般规定

**5.1.1** BIM 应用宜覆盖道路与桥梁工程项目全生命周期的各个阶段，也可根据工程实际情况施工阶段的任务模型以用于某些特定任务。

**5.1.2** 各阶段模型应具有开放性，模型信息可录入、提取、修改，并可进行扩展，各阶段信息应保持连续性。

**5.1.3** BIM 应用软件应满足各阶段模型的建立、扩展、深化应用及交付需要，确保各阶段信息的传递、交互及信息安全。

### 5.2 应用策划

**5.2.1** 工程 BIM 应用策划应与其整体计划协调一致,并应考虑项目特点、合约要求及项目各参与方 BIM 应用水平等因素相匹配。

**5.2.2** 工程实施前，建设单位或代理建设单位的 BIM 总咨询单位应组织项目各参与方联合制定《工程 BIM 应用总体策划方案》，宜涉及设计、施工、运维全过程，并充分考虑项目各阶段参与方工作需求。同时，根据《工程 BIM 应用总体策划方案》不同阶段的工作目标，各自阶段参与方应根据工程项目实际需要及阶段应用要求牵头编制特定阶段的应用策划方案，并按照方案中的各项要求开展相关工作。

**5.2.3** 《工程 BIM 应用总体策划方案》宜明确下列内容但不限于：

- 1 工程信息
- 2 BIM 应用目标；
- 3 明确 BIM 应用范围和内容；
- 4 各参与方的人员组织架构、相应职责及团队配置要求；
- 5 软硬件资源配置要求；
- 6 工程 BIM 实施应用管理办法及 BIM 应用流程；
- 7 模型创建、使用和管理标准要求；
- 8 模型质量控制、应用成果交付要求等。

**5.2.4** 工程 BIM 应用应根据项目实施目标及项目的特点，确定 BIM 实施应用点。

**5.2.5** BIM 应用流程编制应根据 BIM 应用的范围和内容，宜分为总体和专项两个层次。总体流程应描述不同阶段 BIM 应用的逻辑关系、信息交换要求等。专项流程应描述 BIM 应用点的详细工作顺序、逻辑关系及责任主体等。

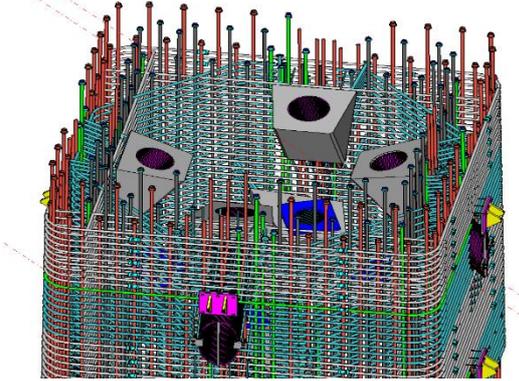
**5.2.6** 工程 BIM 应用总体策划及其调整应分发给工程项目各参与方，并将 BIM 应用纳入项目工作计划。

## 5.3 建设项目 BIM 应用要求

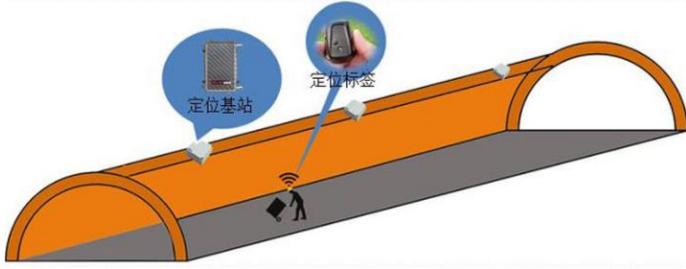
### 5.3.1 各阶段模型应用应符合表 5.3.1 要求：

表 5.3.1 各阶段 BIM 应用要求表

序号	阶段	应用	应用内容	基础项	可选项	
1	设计阶段	规划方案比选	创建并整合方案概念模型和周边环境模型，利用 BIM 三维可视化的特性展现市政类项目构筑物设计方案。	√		
2		场地现状仿真	检查市政类项目范围内与红线、绿线、河道蓝线、高压黄线及周边建筑物的距离关系。	√		
3		专业综合	在 BIM 模型中，进行各专业之间及专业内部的碰撞检查，提前发现设计可能存在的碰撞问题及设计阶段的交叉盲点，提高设计质量。	√		
4		工程量统计	根据市政类项目分项表，创建符合工程量统计要求的土建、机电、装修工程量数据。	√		
5	施工阶段	通用性应用	倾斜摄影	对施工地段建立三维模型，监测施工地段地形外貌的变化，同时对具体施工部位进行作业指导	√	
6			施工场地规划	不同阶段对施工场地布置进行协调管理，检验施工场地布置的合理性，优化场地布置。	√	
7		施工图审查	在传统的施工图会审的基础上，结合 BIM 模型，在建模过程中实时记录图纸的问题，通过多专业合模运行碰撞检查，找出各个专业之间以及专业内部之间设计上发生冲突的构件，形成 BIM 模型审查问题清单，进行三维图纸会审。	√		
8		钢筋加工管理	通过构筑物模型为基础进行钢筋建模，钢筋模型完成后对钢筋模型及下料进行优化，生成钢筋下料单，在满足要求的条件下，减少钢筋消耗并计算工程量。		√	
9		管线搬迁与道路翻交模拟	创建市政综合管线、道路翻交模型，分阶段模拟管线搬迁，模拟市政类项目构筑物外交通疏解过程，检查方案可行性。	√		
10		施工模拟	根据法律法规、企业标准化施工管理办法等，确定场地布置、工	√		

				艺流程和质量控制等方面的标准化工作要求,创建包含临建、安全防护设施、施工机械设备、质量控制样板、质量通病等的标准化管理模型,对场地布置方案、施工工艺、施工流程、质量安全事故、应急预案、大型设备运输路径、施工资源管理等进行模拟,开展施工交底、实施、管理及考核等标准化管理活动。		
11			工程进度管控	利用 BIM 技术辅助进行工程总进度计划,年、季、月度计划和重要节点控制计划等管理,并开展进度监控及纠偏。	√	
12			质量安全	管理 利用 BIM 技术模拟分析施工过程中的危险区域、质量控制要点区域等质量安全隐患,降低事故风险。	√	
13	施 工 阶 段	道 路 工 程 技 术 管 理	路线建模	通过 BIM 在地形模型上绘制路线模型,将实际模型与设计路线相比,寻找路线设计或者实际施工时可能会遇到的问题	√	
14			道路纵横截面模型	利用 BIM 技术,绘制道路纵横截面模型,将其与路线模型结合,为后续施工以及工程量计算提供方便。	√	
15			道路模型深化加工	利用 BIM 技术提高道路模型精度,实现工程量计算、施工进度模拟、施工过程分析等功能,提高施工效率,节约施工成本。		√
16	施 工 阶 段	桥 梁 工 程 技 术 管 理	深化设计	<p>施工建造中的现浇混凝土结构深化设计、装配式混凝土结构深化设计、钢结构深化设计宜采用 BIM 深化设计,应确定 BIM 深化内容、应用成果,并应将施工操作规范、施工工艺及现场实际情况融入深化模型进行深化设计,形成满足技术规范及现场施工的成果文件。</p> 		√

17		二维码应用	由 BIM 模型构件生成导出二维码，识别二维码即可了解构件信息。		√
18		三维扫描技术应用	通过三维扫描技术对空间异形复杂结构进行扫描建模，辅助完成对构筑物的竣工验收、结构分析、改造优化。		√
19		施工放样	将现场设备布设点与 BIM 模型关联，从模型中直接提取所需安装或施工的控制点位置信息进行施工放样，直接导入模型并通过读取控制点信息的自动放样测量仪器用于施工。		√
20	施工阶段	桥梁工程安全管理	基于 BIM 的施工塔吊安全管理 利用 BIM 技术确定塔吊布置定位，模拟塔吊在初始安装高度起重臂、平衡臂等可回转部件整周回转性能。对相邻塔吊在重复调运区域内低位和高位塔吊、高位和超高位塔吊进行碰撞检测。		√
21		模架安全分析及合理化布置	通过专业相关软件对支撑体系进行有限元计算，并利用已搭建的结构 BIM 模型进行模板脚手架合理化布置，对现有结构进行深化设计和优化排布，并生成计算书、施工图、工程量统计等，进一步提升模架方案可行性、经济性、安全稳定性。		√
22		基于 BIM 的临边安全管理	在深化设计 BIM 模型基础上，将施工临边进行标记（标记应清晰、直观，在应用模型进行交底时，易于辨识），体现临边防护防范措施，作为施工 BIM 安全管控模型的重要内容。		√
23		桥梁工程施工	混凝土或钢结构施工 利用 BIM 模型对施工过程进行技术交底和复核性检查，保证准确性。		√
24		桥梁工程质量	钢筋安装质量 在钢筋施工密集区域或重点部位进行钢筋 BIM 模型创建，对钢筋安装与钢构件安装、混凝土构件进行协调，避免对钢筋的任意切割，保证钢筋安装质量。		√
25		预留预埋	利用 BIM 模型对预留预埋位置进行优化排布、施工交底和现场检查，保证洞口预留预埋准确性，减少施工误差。		√
26		结构专业的施工质量	利用三维扫描技术对施工完成主体结构进行扫描，形成施工结构数据模型，与深化设计 BIM 模型进行比对后，指导设计优化、确定工艺，保证和提高整体水平。		√
27	施隧	人机定位	采用 UWB 超宽带技术，通过在隧道内关键位置布置信号基站，施工人员安全帽上都安装定位标签，在 BIM 模型中以此来确定		√

	工 阶 段	道 工 程 安 全 、 质 量 、 进 度 管 理	<p>施工人员的具体位置。随时掌握每个隧道内人员的具体位置，做到精确定位。可以设定特定的危险区域，当人员进入危险区域自动触发警报。可以查询作业人员在某个时间段内所经历的路径，并画出线路轨迹，发生事故准确确定人员位置。</p> 		
28		质量巡检	<p>将 BIM 模型导入质量管理平台中，对质量巡检存在问题进行展示，并对其整改状态进行追踪显示，增加质量管理的针对性，做到工程质量管理及时、可查、可控，保障工程质量，避免质量通病。</p>		
29		BIM+GIS 隧道挖进 进度三维 展示	<p>将 BIM 模型导入到平台内，与平台内集成的 GIS 系统结合，主要进行隧道进度展示，对项目进行实时监控、预警与追踪，增加了直观性，也使项目进度做到可控、可查，最终达到加快施工进度，提高工作效率，降低建设成本的目的。</p>		√
30	运 维 阶 段	养护管理	<p>基于 BIM 模型，对设施设备常态的养护管理以及大修、翻新工作进行定时提醒，提前进行方案预设，做好人员、设施设备的准备工作。</p>	√	
31		应急事件 处置	<p>采用 BIM 技术，进行常规性的应急事件模拟应对，制订突发事件应急预案。</p>		√
32		资产管理 与统计	<p>将资产信息统一纳入 BIM 运维管理平台，利用运维模型统筹管理项目资产信息。</p>		√
33		设备集成 与监控	<p>对于项目相关集成设备，利用 BIM 运维管理平台实时查看和监控，通过可视化的展示，在运维操作台统一分类、定位和管理。</p>		√

## 5.3.2 设计阶段 BIM 应用内容

### 1 规划方案比选

#### 1) 应用要求

规划方案比选 BIM 应用流程见图 5.3.2-1，具体要求如下：

①根据设计意图和前期规划要求完成方案设计模型创建，通过 BIM 模型生成道路桥梁等工程的平立剖，用于方案评审的各种二维视图，进行初步性能分析及优化。

②利用方案设计模型对项目的可行性进行验证，并为制作效果图提供模型，也可根据需要快速生成多个方案模型用于比选。

③方案设计模型宜包含项目各方案的完整设计信息及周边环境模型，并与方案模型进行整合。

④规划方案比选的成果宜包括项目方案模型、漫游视频等。

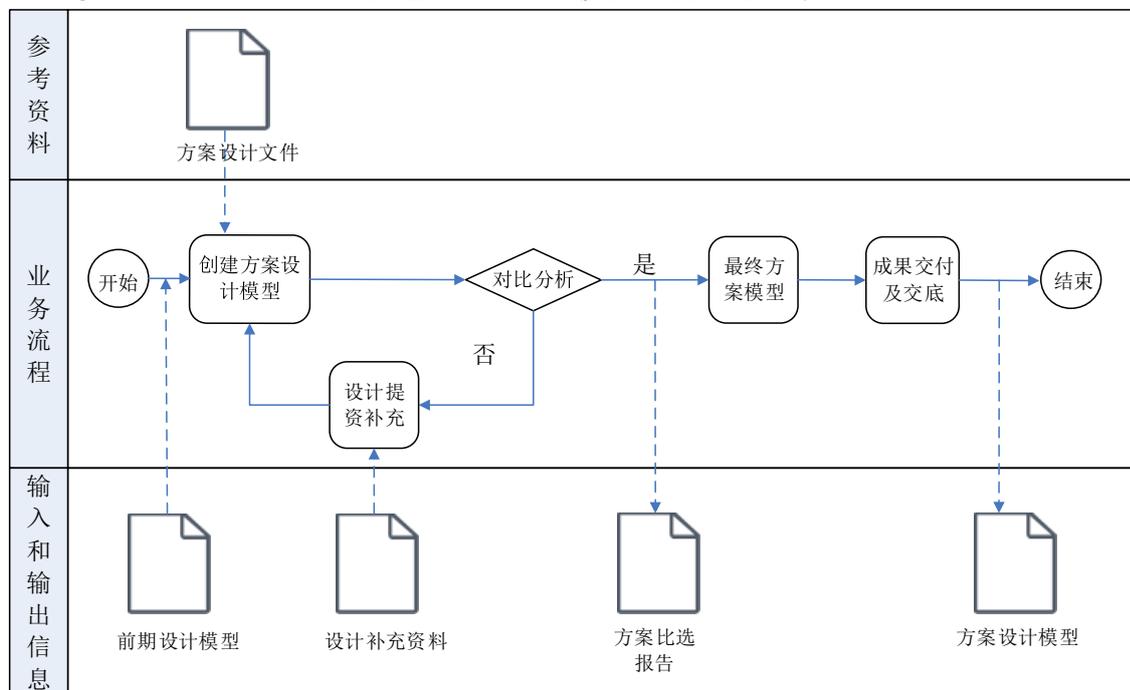


图 5.3.2-1 规划方案比选 BIM 应用流程图

#### 2) 应用成果

①方案比选报告。

②设计方案模型。

### 2 管线搬迁与道路翻交模拟

#### 1) 应用要求

管线搬迁与道路临时导改 BIM 应用流程见图 5.3.2-2，具体要求如下：

①根据道路临时导改方案及前期图纸等资料，构建道路现状模型与各阶段道路临时导改模型，模型可准确体现各阶段道路布局变化及周边环境的相应变化。

②图纸可包含管线搬迁方案平面图、断面图，地下管线探测成果图，障碍物成果图，管线搬迁地区周边建筑地块图纸，道路翻交方案平面图及地形图等。

③基于道路现状模型与各阶段道路临时导改模型开展方案模拟分析，形成相应视频材料、视频可清晰展现各施工阶段管线搬迁方案、道路临时导改方案、管线与周边建构物位置的关系及道路临时导改方案随进度计划变化的状况。

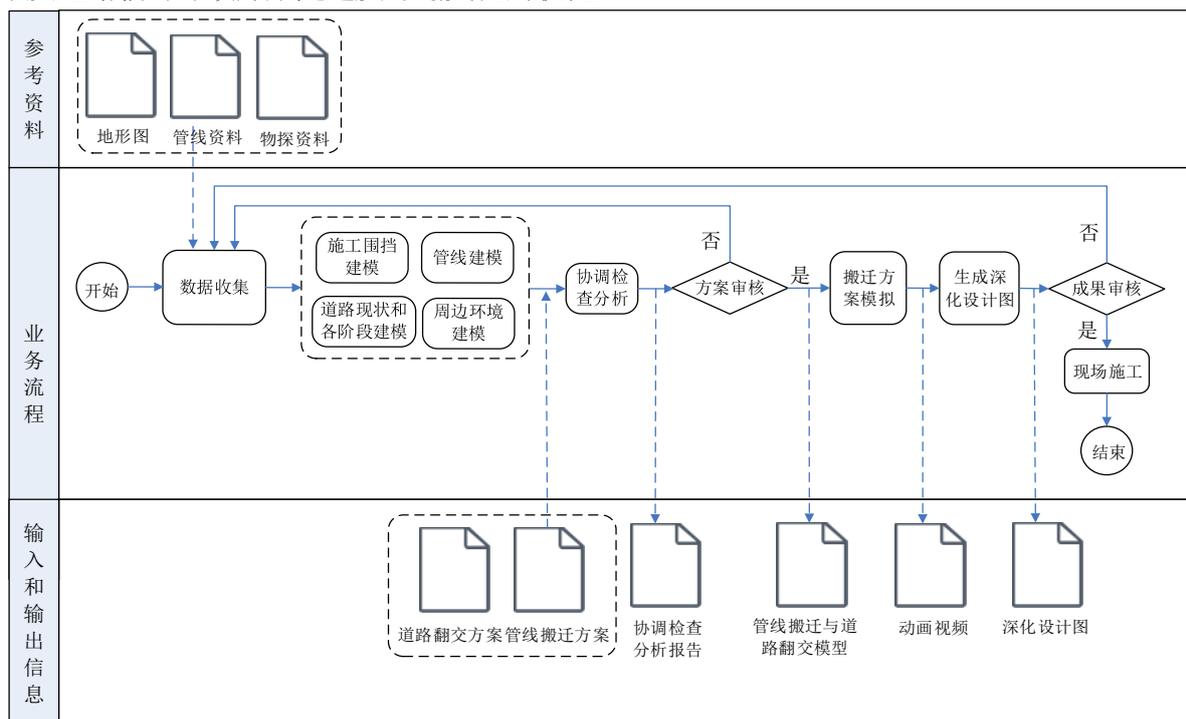


图 5.3.2-2 管线搬迁与道路临时导改模拟 BIM 应用流程图

## 2) 应用成果

管线搬迁与道路临时导改模型、管线搬迁与道路临时导改模拟视频等。

## 3 场地现状仿真

### 1) 应用要求

场地现状仿真 BIM 应用流程见图 5.3.2-3，具体要求如下：

①周边建筑、地形、场地等现状仿真宜可用BIM。

②在场地现状仿真BIM应用中，可基于方案设计模型或方案设计文件创建周边环境、构筑物主体轮廓及附属设施等仿真模型，并整合生成的多个模型，标注道路桥梁项目构筑物主体、出入口、地面建筑部分与红线、绿线、河道蓝线、高压黄线及周边建筑物的距离，辅助设计方案可行性验证，输出设计方案模型及视频动画等。

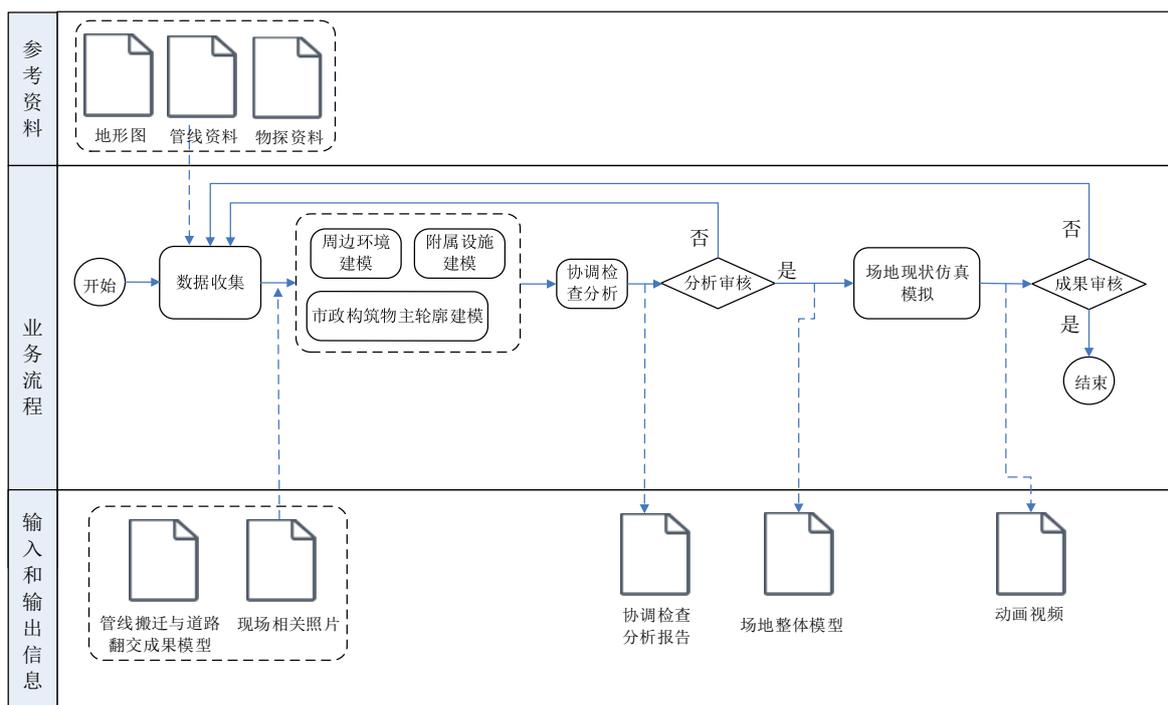


图 5.3.2-3 场地现状仿真 BIM 应用流程图

## 2) 应用成果

①场地模型。模型应体现场地边界（如用地红线、高程、正北向）、地形表面、建筑地坪、场地道路等。

②场地分析报告。报告应体现三维场地模型图像、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。

## 4 专业综合

### 1) 应用要求

专业综合 BIM 应用流程见图 5.3.2-4，具体要求如下：

- ①管线、周围建筑物、道路、管廊等各专业综合宜应用 BIM。
- ②在专业综合中，可基于设计模型或设计文件创建设计模型，完成道路交叉口、管线等重点区域的碰撞检查及修改优化，并提供分析报告等，保证项目的合理空间利用。
- ③专业综合的实施范围可包含专业内和专业间的综合。
- ④专业综合 BIM 应用交付成果宜包括优化后设计模型、协调检查分析报告、管线优化平面图纸等，且应符合国家现行相关标准规范规定。

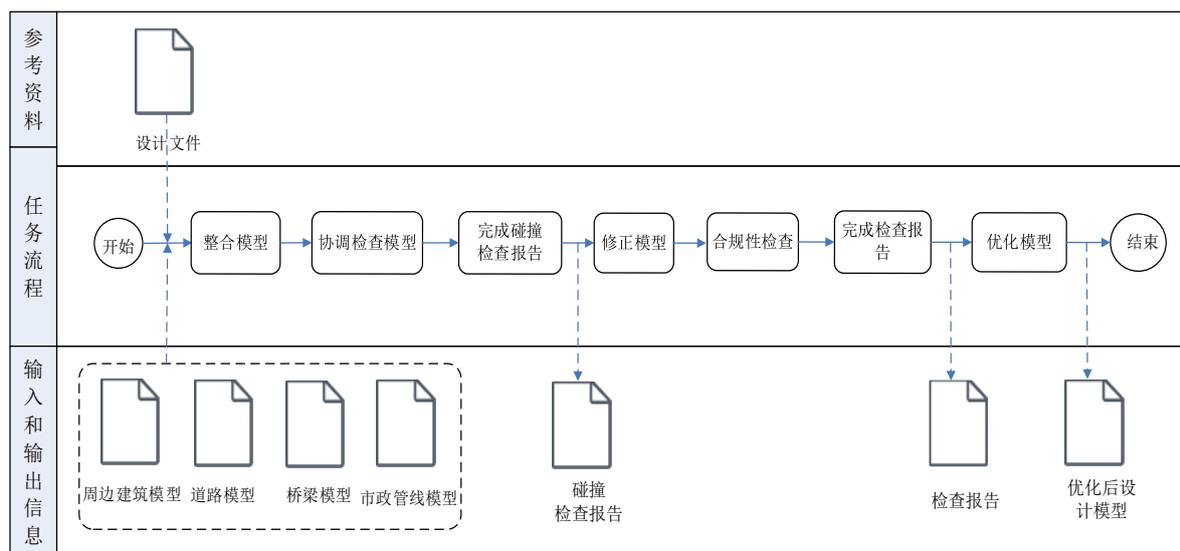


图 5.3.2-4 专业综合 BIM 应用流程图

## 2) 应用成果

①周边建筑模型、道路模型、桥梁模型、市政管线、水厂构（建）筑物及水厂工艺设备及管线等模型。

②碰撞报告。

③优化后模型。

## 5 工程量统计

### 1) 应用要求

工程量统计 BIM 应用流程见图 5.3.2-5，具体要求如下：

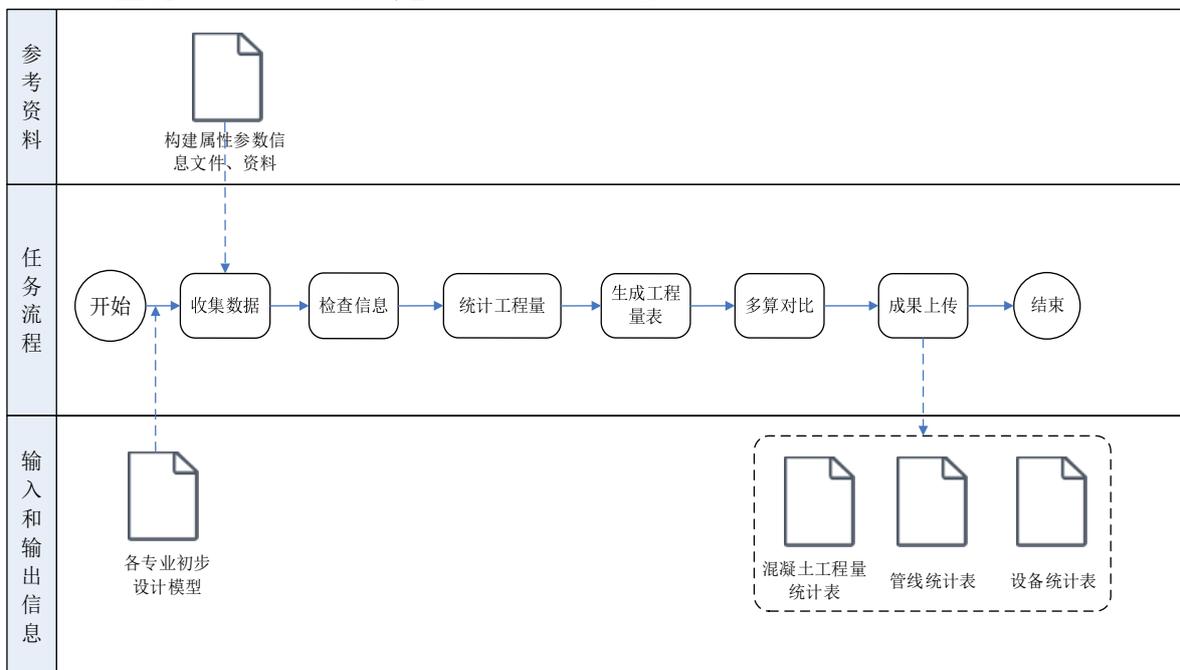


图 5.3.2-5 工程量统计 BIM 应用流程图

①工程量统计中的道路、桥梁、隧道、涵洞等专业可应用 BIM。

②在工程量统计中，可基于设计模型或设计文件创建设计模型，调整土建、市政管线等模型的几何数据和非几何数据，完成各专业的重点工程量统计，用于辅助设计方案比选、限额设计等工作（图 5.2.5）。

③用于设计概算的设计模型的范围与深度应符合国家现行设计概算规定。

④重点工程量统计成果的内容、格式、范围、深度应与现有的标准保持一致，实现工程量的多算对比。

## 2) 应用成果

①初步设计模型。

②混凝土工程量清单。

③管线工程量清单。

④设备清单

⑤钢材工程量清单

### 5.3.3 施工阶段 BIM 应用要求

道路专业、桥梁专业、隧道专业、涵洞专业四个专业通用性的 BIM 技术如施工场地规划、施工图审查、施工模拟、进度管理、质量安全管理参照“5.3.3.1 通用性 BIM 技术应用”，各专业有专业性特点的应用参照“5.3.3.2 专业性 BIM 技术应用”。

#### 1 倾斜摄影

倾斜摄影模型可以清晰地显示建设红线范围内构造物及种植物，精确地反应全线土地信息全面、准确、无死角。在前期数据采集上较传统人工测量，效率更高、不受现场地形限制。示例如图 5.3.3-1 所示。

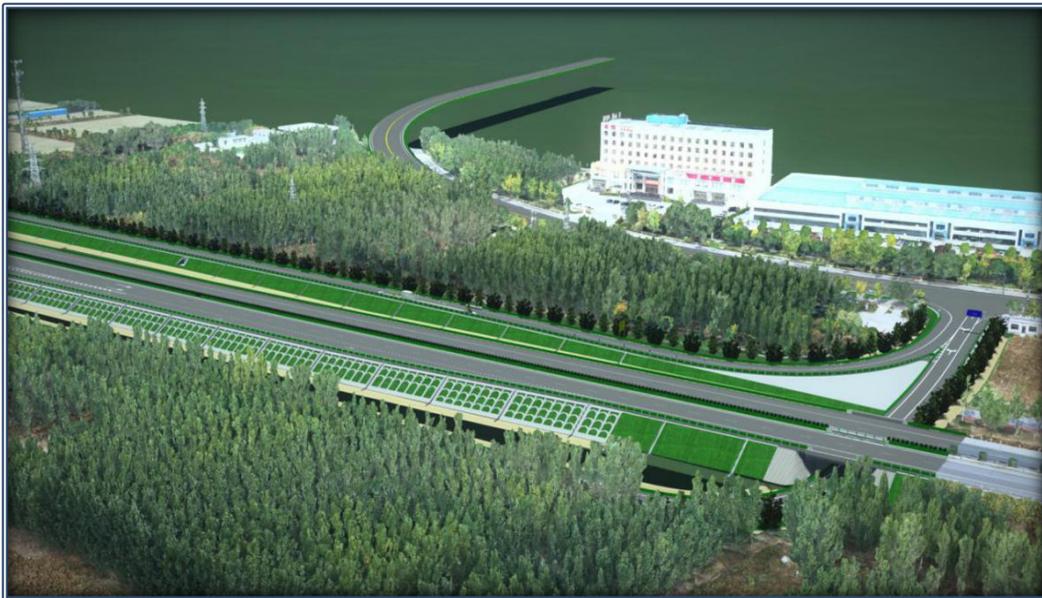


图 5.3.3-1 倾斜摄影应用示例

利用实景模型或地形模型进行项目大型临建设施（预制场、拌合站、项目部、施工便道）

选址、规划，可进行生活区房建、拌合站水泥罐等设施、预制场厂房等机械设备的建模，对于大型临建设施建设材料及设备进行的管理，减小材料浪费，节省项目成本。规划施工便道进行，结合实景模型，清晰反应便道与周围环境的位置关系。

## 2 施工场地规划

对于原始场地条件不佳、施工场地狭小、对安全文明施工要求高的项目应采用 BIM 技术进行施工总平面布置并进行优化。一般场地条件施工平面布置宜应用 BIM 技术。施工场地规划 BIM 应用示例及流程见图 5.3.3-2，图 5.3.3-3。



图 5.3.3-2 施工场地规划 BIM 应用示例

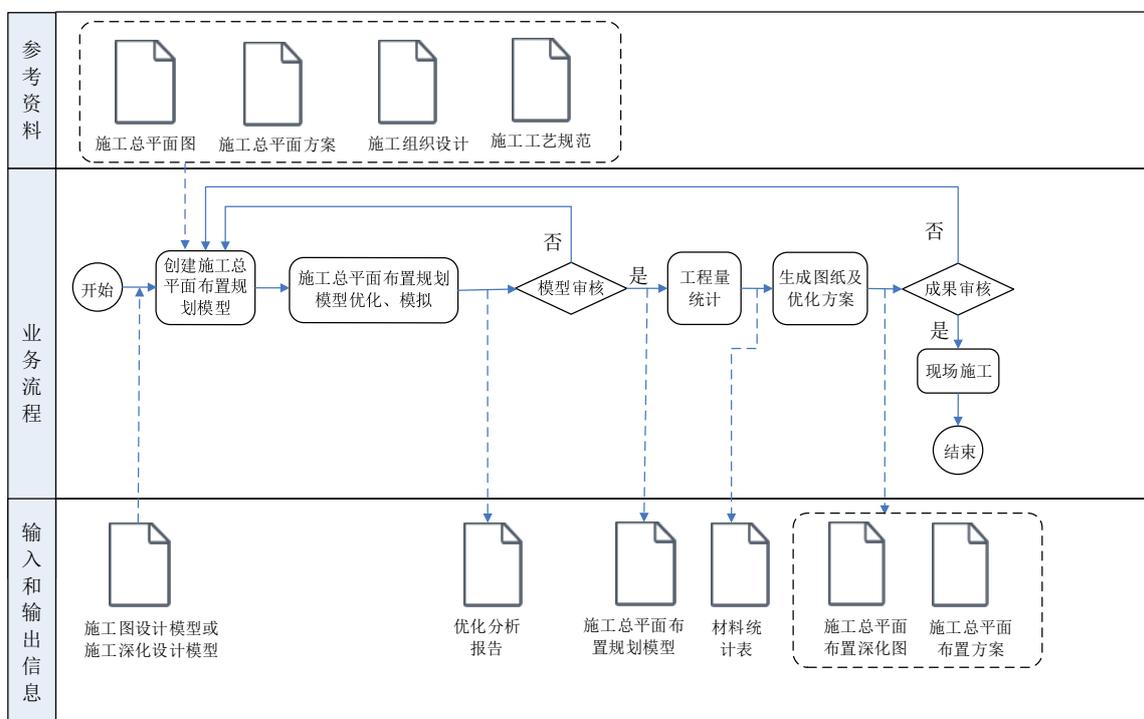


图 5.3.3-3 施工场地规划 BIM 应用流程

### 3 施工图审查

1) 部分 BIM 软件具备空间协调、工程量统计和报表生成的功能,在施工图审查阶段中可通过应用 BIM 相关软件针对现浇混凝土结构、装配式混凝土结构、钢结构等施工图进行审查,并根据审查结果输出相关报告文件,优化施工图纸。

2) 施工图审查 BIM 应用典型流程见图 5.3.3-4。

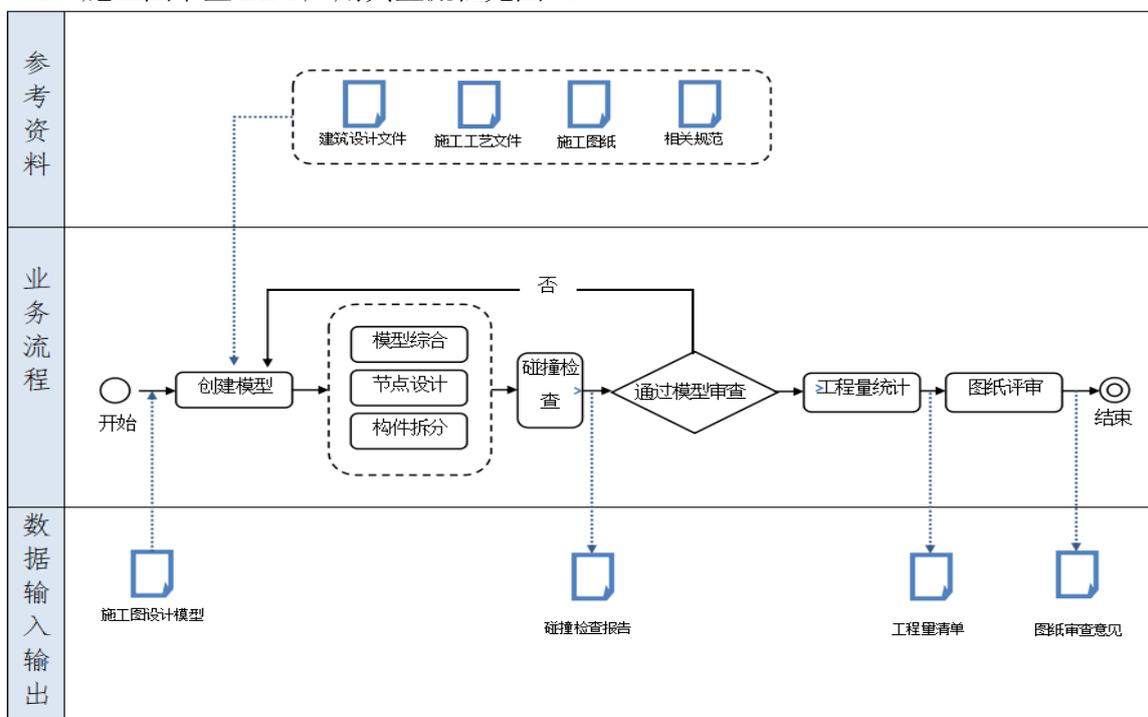


图 5.3.3-4 施工图审查 BIM 应用流程

3) 施工图审查阶段采用 BIM 软件宜具有下列专业功能:

- ①模型构建、拆分
- ②模型碰撞检查
- ③三维模拟
- ④工程量清单生成

4) 施工图审查阶段 BIM 应用交付成果宜包括三维碰撞结果分析、工程量清单统计、施工图优化报告等相关文件。

### 4 钢筋加工管理

1) 应用要求

- ①通过构筑物模型为基础进行钢筋建模并计算工程量。
- ②钢筋模型完成后生对钢筋模型及下料进行优化,生成钢筋下料单,在满足要求的条件下,减少钢筋消耗。

2) 应用流程见图 5.3.3-5。

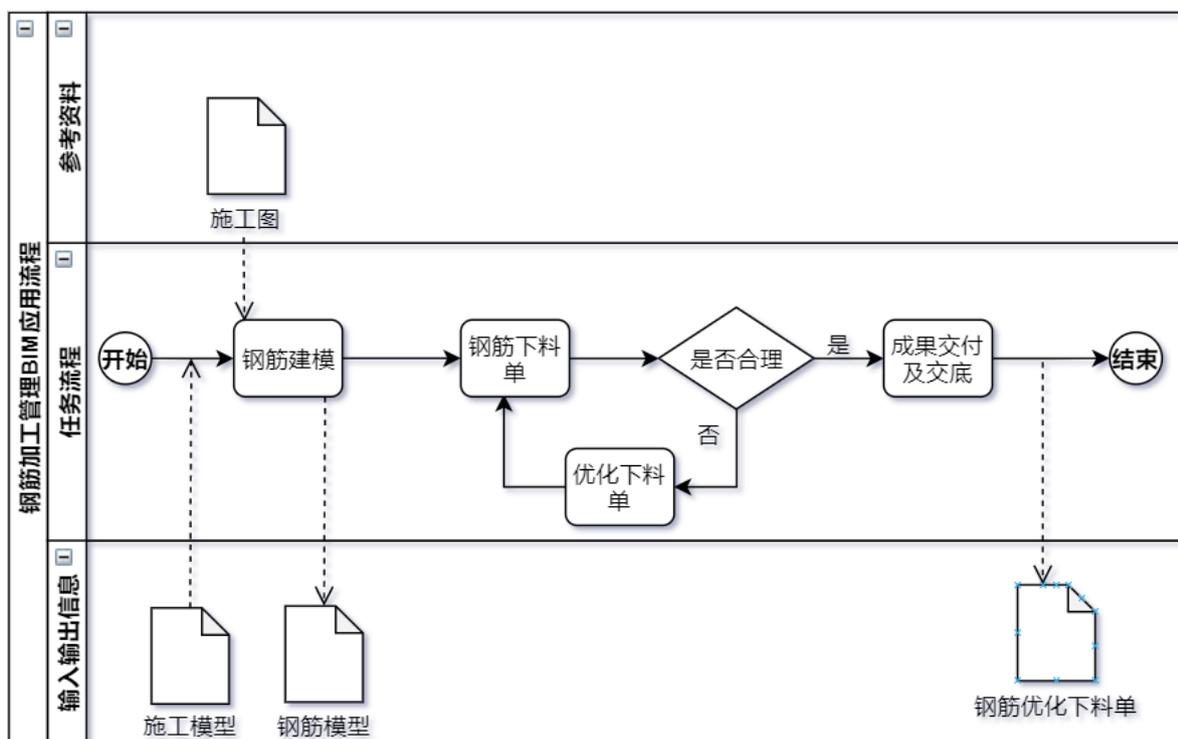


图 5.3.3-5 钢筋加工管理 BIM 应用流程

### 3) 应用成果

①钢筋加工管理成果宜包含钢筋模型、钢筋用量、钢筋优化下料单等。

②预制加工管理，如钢筋加工管理、钢结构预制、桥梁构件预制等，现在交通工程行业应用还非常少，如有应用都可参考此钢筋加工管理开展。

## 5 施工模拟

1) 项目施工中可采用 BIM 技术进行施工组织模拟和施工工艺模拟，应用流程见图 5.3.3-6。进根据法律法规、企业标准化施工管理办法等，确定场地布置、工艺流程和质量控制等方面的标准化工作要求，创建包含临建、安全防护设施、施工机械设备、质量控制样板、质量通病等的标准化管理模型，对场地布置方案、施工工艺、施工流程、质量安全事故等进行模拟，开展施工交底、实施、管理及考核等标准化管理活动。

2) 在施工组织模拟 BIM 应用中，可基于施工图、施工组织设计文档等创建施工组织模型，并将工序安排、资源配置和平面布置等信息与模型关联，输出施工进度、资源配置等计划，指导和支持模型、视频、说明文档等成果的制作和方案交底。

3) 施工组织模拟 BIM 应用交付成果宜包括施工组织模型、施工模拟动画、漫游文件、施工组织优化报告等。施工组织优化报告应包括施工进度计划优化报告及资源配置优化报告。

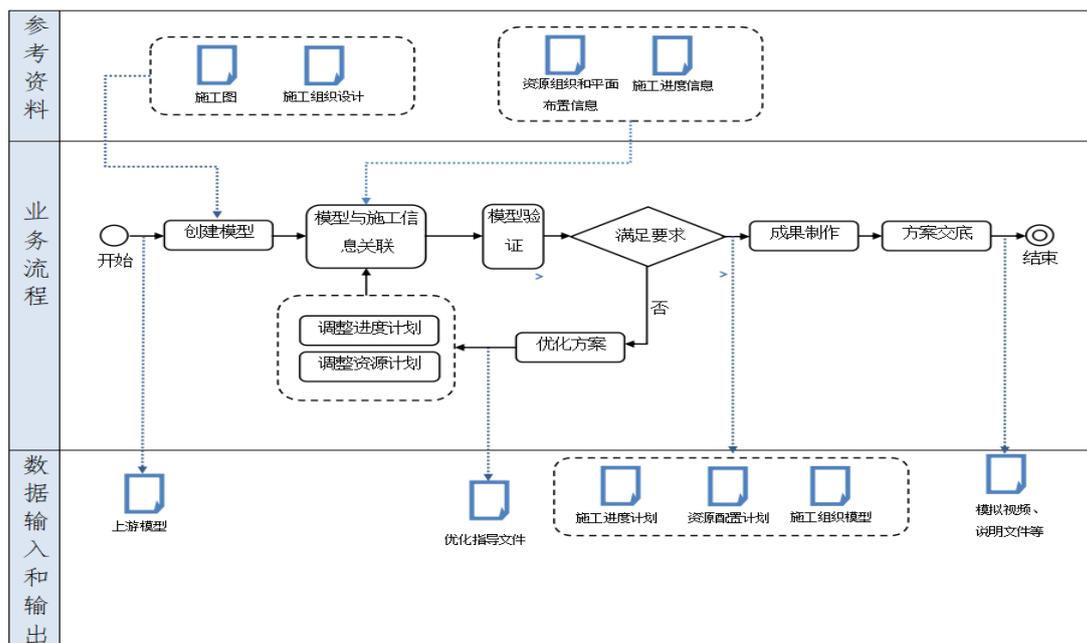


图 5.3.3-6 施工模拟 BIM 应用流程

## 6 管线搬迁与道路翻交模拟

### 1) 应用要求

管线搬迁与道路临时导改 BIM 应用流程见图 5.3.3-7，具体要求如下：

① 根据道路临时导改方案及前期图纸等资料，构建道路现状模型与各阶段道路临时导改模型，模型可准确体现各阶段道路布局变化及周边环境的相应变化。

② 图纸可包含管线搬迁方案平面图、断面图，地下管线探测成果图，障碍物成果图，管线搬迁地区周边建筑地块图纸，道路翻交方案平面图及地形图等。

③ 基于道路现状模型与各阶段道路临时导改模型开展方案模拟分析，形成相应视频材料、视频可清晰展现各施工阶段管线搬迁方案、道路临时导改方案、管线与周边建构物位置的关系及道路临时导改方案随进度计划变化的状况。

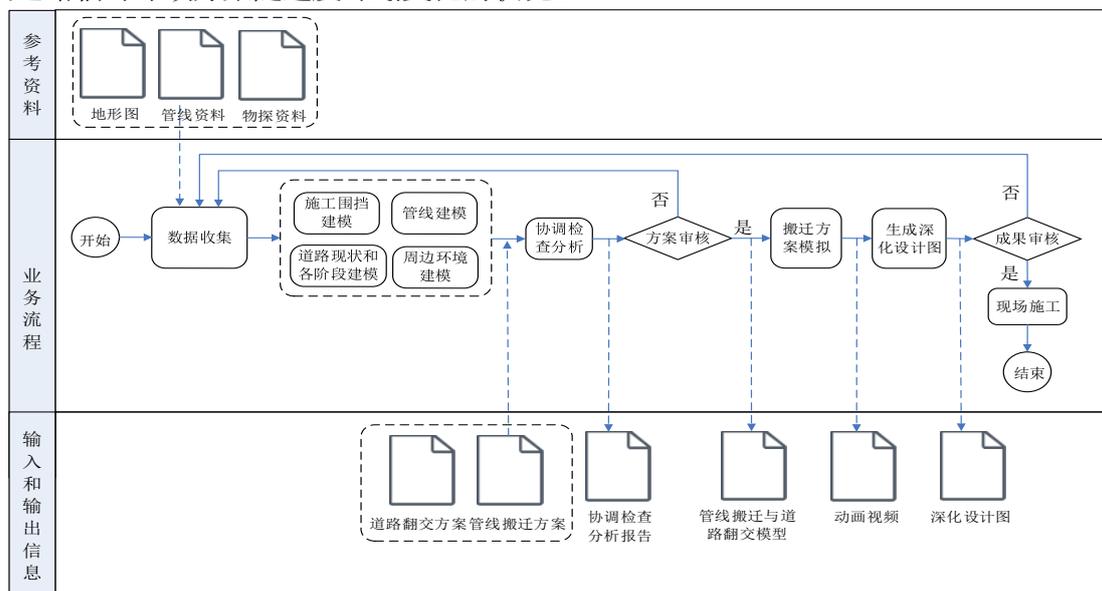


图 5.3.3-7 管线搬迁与道路临时导改模拟 BIM 应用流程图

## 2) 应用成果

管线搬迁与道路临时导改模型、管线搬迁与道路临时导改模拟视频等。

## 7 进度管理

1) 根据施工组织设计和进度计划对深化设计模型进行完善, 在模型中关联进度信息, 形成满足进度管理需要的进度管理模型, 利用 BIM 数据集成与管理平台进行进度信息上报、分析和预警管理, 实现进度管理的可视化、精细化、便捷化, 通用流程见图 5.3.3-8。

2) 进度计划应根据项目特点和进度控制需求进行编制。进度控制过程中, 应对实际进度的原始数据进行收集、整理、统计和分析, 并将实际进度信息附加或关联到进度管理模型。

3) 在进度计划编制中, 可基于项目特点创建工作分解结构, 根据工作分解结构编制项目进度计划。在进度计划编制中可基于项目模型创建进度管理模型, 基于定额完成工程量估算和资源配置, 并根据管理模型与资源分析对项目进度计划进行优化。

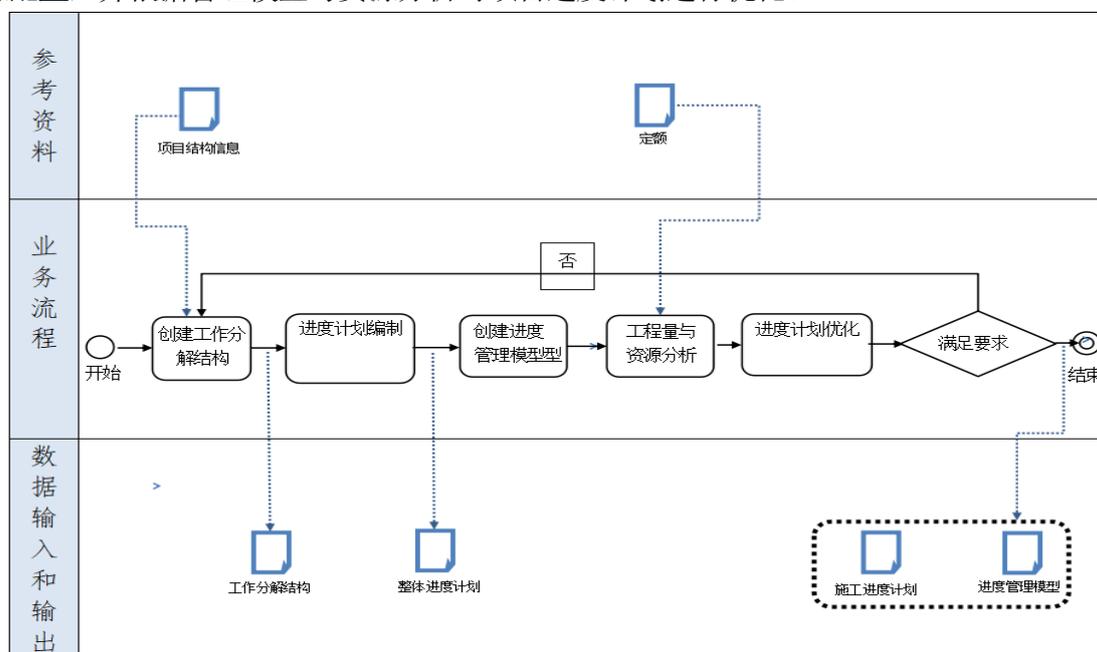


图 5.3.3-8 进度管理 BIM 应用流程

4) 工作分解结构应根据项目的整体工程、单位工程、分部工程、分项工程、施工段、工序一次分解, 并应满足下列要求:

- ①工作分解结构中的施工段应与模型、模型元素或信息相关联。
- ②工作分解结构宜达到支持制定进度计划的详细程度, 并包括任务间关联关系。
- ③在工作分解结构基础上创建的施工模型应与工程施工的区域划分、施工流程对应。

5) 进度计划编制 BIM 应用交付成果宜包括进度管理模型、进度审批文件, 以及进度优化和模拟成果。

6) 在进度控制 BIM 应用中, 应基于进度管理模型和实际进度信息完成进度对比分析, 应基于偏差分析结果更新管理模型, 流程见图 5.3.3-9。

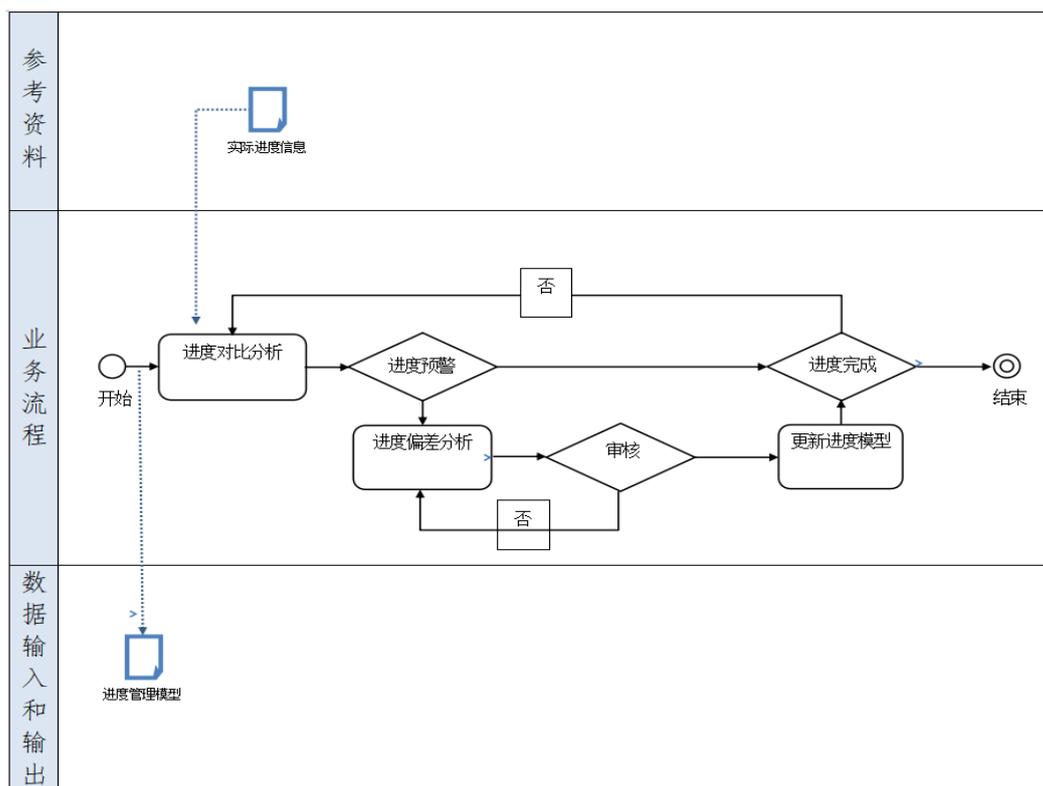


图 5.3.3-9 进度对比分析 BIM 应用流程

## 8 质量与安全管理

以深化设计模型为基础建立质量管理模型，根据质量验收标准和施工资料标准等确定质量验收计划，进行质量验收、质量问题处理和质量问题分析等工作，可利用移动互联、物联网等信息技术将质量管理事件录入 BIM 数据集成与管理平台，建立工程质量信息与模型的关联关系，实现工程质量问题追溯和统计分析，辅助质量管理决策；以深化设计模型为基础，根据施工安全风险管理体系增加风险监测点模型和风险工程等信息，建立安全风险模型，利用 BIM 数据集成与管理平台建立环境模型与安全风险监测数据的关联关系，实现对施工安全风险的可视化动态管理。

1) 质量与安全管理的 BIM 应用应根据项目特点和质量与安全管理需要，编制不同范围、不同时间段的质量管理与安全管理方案。施工过程模型应关联质量、安全管理方案，对质量、安全管控的重点部位或分部分项工程进行动态管理。通过三维激光扫描仪、自动放线机器人等相关硬件或手机 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。在实施过程中，对质量控制要点和安全危险源进行动态管理。

2) 施工质量管理应包含质量验收计划、质量验收、质量问题处理、质量问题分析等。质量管理的模型宜建立在施工图模型的基础上，并附加或关联质量管理信息。其最终的交付成果宜包括质量管理模型、质量验收报告等。

3) 施工安全管理 BIM 应用中应包含实施方案及技术措施的制定策划、实施过程监控及动态管理、安全隐患分析及事故处理等。安全管理模型宜建立在施工图模型基础上，并附加或关

联安全管理信息。

4) 质量安全管理操作流程: 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、安全管理相关标准的重要条文; 3、通过移动终端及时、准确向管理人员传递施工过程质量安全信息, 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, 及时汇总反馈和协调解决; 5、根据建设项目实际要求设定点云质量参数和色彩模式进行整体点云拼接, 生成含有彩色信息的整体点云数据, 必要时还应进行相关逆向建模工作。

5) 质量与安全管理应用工作成果应包括施工安全设施配置模型、施工重难点管理及日常质量检查分析、安全风险源识别与管控措施、模型文件、重点设备数据分析等相关文件。

## 9 专业性 BIM 技术应用

各专业性 BIM 技术应用基本为可选项应用, 在此不再进行展开描述, 详情请见“表 5.3.1 各阶段 BIM 应用要求”。

### 5.3.4 运维阶段 BIM 应用要求

#### 1 一般规定

1) 运维阶段模型创建, 应符合下列要求:

- ①宜基于竣工模型创建, 并根据运行管理需要对模型进行补充和简化;
- ②应根据运行管理需要对模型进行拆分与组织;
- ③应经过现场复核, 保证模型符合现场实际;
- ④应对几何模型进行优化、合并和精简等轻量化处理;
- ⑤模型元素的几何信息和非几何信息要求, 应符合本标准附录 A 的规定。

2) 运行管理过程中, 应对运维模型进行维护与更新, 保证模型与现场实际一致。

3) 基于 BIM 的运行管理系统平台搭建, 应符合下列要求:

- ①应根据道路管廊桥梁养护管理和设施设备特点需要确定系统功能;
- ②宜采用 BIM 技术与地理信息系统相融合的技术, 并与视频监控、监测系统等智能化系统集成;

③应具有开放性、兼容性和可扩展性, 具有开放的数据集成接口, 并符合信息安全的要求。

④运维阶段 BIM 应用内容, 建设单位应收集整理竣工模型和与之对应的设备材料清单, 为运维阶段提供基础数据。

#### 2 养护管理

1) 运维管理平台在养护管理模块的应用设置宜满足下列要求:

①运维管理平台设置和参数运用宜按照现行行业标准《公路桥涵养护规范》JTG H11、《城市道路养护技术规程》CJJ 99 执行;

- ②信息模型中道路、桥梁养护所需构件信息可被完整提取，并导入运维管理平台；
  - ③运维管理平台宜根据市政信息模型制订道路、桥梁设计养护工作方案；
  - ④建立数据库用于储存市政类项目的设备养护信息，包括养护周期、养护时间、人工耗费等，在运维管理平台中通过设备编码与设备模型实现关联。
- 2) 养护管理需准备的数据资料宜符合下列要求：
- ①道路模型中养护构件的相关信息宜包含路面、路肩、上下部结构、材料、人行道、标志和标线、照明和信号灯、交通服务设施等；
  - ②桥梁模型中养护构件的相关信息宜包含墩柱、桥台、基础、梁、上下部结构、材料人行道、标志和标线、照明和信号灯、交通服务设施等。
  - ③市政道路桥梁信息模型宜包含完整的参数信息，并可转换为数据库格式文件。
- 3) 将构件信息导入运维管理平台，添加养护期、养护时间、人工耗费等属性信息，在运维管理平台设置维护提醒，并实施养护工作。
- 4) 养护管理的成果宜包括市政道路桥梁项目的养护构件信息等。

### 3 资产管理

- 1) 基于模型的资产管理，应符合下列要求：
- ①应利用运维模型，建立实物和模型关联的资产数据库；
  - ②宜与资产更新、替换、维护过程等动态数据集成；
  - ③宜进行资产数据查询、分类统计和分析。
- 2) 用于资产管理的模型元素属性信息，应包括资产编码、资产名称、资产分类、资产价值、资产采购信息、资产位置信息、使用部门等资产管理相关信息。

### 4 设备集成与监控

- 1) 运维管理平台在设备集成与监控模块的应用设置宜满足下列要求：
- ①市政道路桥梁信息模型中设备信息可被完整提取，并导入运维管理平台。
  - ②运维管理平台宜根据市政道路桥梁信息模型对设施设备参数实施维护、可视化展示和监控。
  - ③建立数据库用于储存市政道路桥梁项目设备信息，包括监控信息、实时状态信息、原始采集信息等，在运维管理平台中通过设备编码与设备模型实现关联。
- 2) 设备集成与监控需准备的数据资料宜符合下列要求：
- ①市政道路桥梁信息模型中各项设备信息宜包含设备位置、设备（和系统）类别、名称、管理和维护参数等。
  - ②市政道路桥梁信息模型宜包含完整的参数信息，并可转换为数据库格式文件。
- 3) 运维管理平台宜对比分析设备当前监控参数和原始采集信息，预测设备运行状态；对设备（和系统）实施调取、监控、编辑等工作，并设置自动提醒功能。
- 4) 设备集成与监控的成果宜包括市政道路桥梁项目设备的三维可视化、运行状态监控、自动提醒等信息。

## 6 BIM 交付规定

### 6.1 一般规定

- 6.1.1** 模型应满足建设工程全生命期协同工作的需要,支持各个阶段、各项任务和各相关方获取、更新、管理信息。
- 6.1.2** 建筑信息模型交付物应符合工程项目的使用需求,并满足相关的国家、地区和行业标准。
- 6.1.3** 建筑信息模型应采用通用的数据格式,以保证最终建筑信息模型数据的正确性及完整性。
- 6.1.4** 在规划建设工程全生命期内,各专业信息模型宜实现信息传递和共享,模型数据的提取与交换应满足开放性要求,信息交换的内容和格式应满足规定要求。
- 6.1.5** BIM 应用在实施过程中,每个阶段提交的建筑信息模型成果应满足同期项目的实施进度要求,并应根据实施阶段节点提前交付。
- 6.1.6** 信息交付方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。
- 6.1.7** 各阶段交付物在提交前,交付方应采取必要的措施减少超越使用需求的冗余信息,提高信息传递效率。
- 6.1.8** 交付物中的信息模型应包含源格式模型文件及交换格式模型文件。
- 6.1.9** 描述工程对象的交付物应与所指向的工程对象建立有效链接关系。
- 6.1.10** 交付物创建、使用和管理过程中,应采取措施保证信息安全。
- 6.1.11** 进行数据交换时,交换双方应确保交换过程中的数据安全及数据完整。

### 6.2 交付要求

#### 6.2.1 一般规定

- 1 交付物的模型及相关数据、文本等信息应已通过验收和评价,交付物应满足本标准的规定。
- 2 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、交付物格式、储存方式及存储硬件和运行搭载软件或平台的类型。
- 3 交付物应按交付方案约定的形式、进度计划交付,并应提供纸质版本的移交清单,移交清单须包括文件名称、格式、描述、版本、修改日期、验收评价情况、其他等。
- 4 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。
- 5 交付方与接收方应共同签订移交接收单,附移交清单、搭载交付物的存储设备、纸版

文件及其他相关文件。

## 6.2.2 设计阶段

1 建筑信息设计模型应分为BIM3和BIM4-1阶段进行交付,分别对应设计方案信息模型、施工图设计模型。

2 设计各阶段交付模型细度和与之关联的图纸、信息表格、相关文件,应符合现行规定的要求。

3 模型细度应符合对应工程设计阶段使用需求,并应保证交付物的准确性。

4 交付模型应满足对应阶段工程建设经济指标计量要求。

5 交付物内容、交付格式、模型的后续使用和相关的知识产权应在合同中明确规定。

## 6.2.3 施工阶段

1 施工交付阶段应为BIM4-2阶段,对应工程施工信息模型。

2 在项目各施工交付阶段前,应明确本项目BIM实施目标及成果交付要求。

3 工程施工信息模型应满足现场施工深化的具体实施要求,并应满足施工操作规程与施工工艺的要求,且应能录入及提取施工过程信息。

4 施工过程阶段交付物应满足对施工现场进行各项工作管理的需求。

5 竣工交付阶段交付物应满足施工阶段竣工和归档数据整理的要求。

## 6.2.4 运维阶段

1 运维阶段交付物宜在施工阶段竣工交付物的基础上形成,并交付给运维接收方,交付物应满足完整性、准确性和一致性的要求,应与竣工后建筑物几何尺寸与非几何尺寸信息一致,且交付工作应与工程移交同步进行。

2 运维阶段交付物的模型及与其关联的数据、文本、文档、影像等信息应满足日常巡检、维保管理、定期维修、突发事件处理、能源管理、空间管理、资产管理的要求。

3 运维阶段交付物格式应具有较强兼容性,应方便运维阶段软件或平台的运行、信息与数据的提取及存储,且应说明运维阶段交付物宜搭载的软件或平台类型。

4 运维阶段交付物的建筑信息模型应进行衔接整合,应将相关方的运维模型、数据、文档等信息按照约定交付形式或方案进行收集、整理、转换,并建立相应关联关系。

# 6.3 协同与数据传递

## 6.3.1 协同方式

- 1 协同方式可采用网络协同和现场沟通协同，宜优先采用网络协同方式。
- 2 项目各参与方应采用雄安新区统一管理平台进行网络交付协同。
- 3 对于不具备网络协同条件的情况，协同方式可采用沟通会议的形式进行。

### 6.3.2 协同机制

- 1 协同的时效保障机制，各参与方应确保建筑信息模型协同的高效、有序、顺利进行。
- 2 协同的信息共享机制，各参与方应确保协同过程中产生的信息及时共享。
- 3 协同的信息留存机制，各参与方应确保整个协同过程中协同信息的完整性、可追溯性。

### 6.3.3 数据传递

- 1 建筑信息模型数据格式应采用通用、兼容的格式，保证数据的传递、应用的便利性。
- 2 各数据交付和接收方应遵循雄安集团公司的审核机制。
- 3 数据传递宜采用信息化协同平台、网络云空间、移动存储设备进行数据传递。
- 4 数据传递应保证数据时效性、数据完整性、数据真实性、数据唯一性。
- 5 各参与方应采用相应的安全组织措施及技术措施，保证数据安全，防止数据信息泄露。
- 6 项目各参与方在数据使用过程中，应建立数据访问权限机制，确保相关参与方数据访问的便捷性、高效性、安全性。

## 6.4 交付物

### 6.4.1 一般规定

- 1 建筑工程各参与方应根据交付阶段及相关应用要求，集成建筑信息模型及与其关联的数据、文本、文档、影像等信息形成交付物。
- 2 建筑信息模型交付物应包含建筑、结构、机电、装修、设备等主要专业，包含模型及与其关联的数据、文本、文档、影像等信息。
- 3 建筑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。
- 4 建筑信息模型各阶段交付物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。采用图形或图表的形式导出的信息，应保证与模型的关联性。

### 6.4.2 交付内容

- 1 建筑工程设计阶段交付物应包含扩初设计、施工图设计两个阶段，交付物应满足表 6.4.2-1 要求。

表 6.4.2-1 设计阶段交付物

序号	阶段	BIM 实施成果	成果类型
1	BIM3 扩初设计阶段	1. 扩初设计模型及创建模型所产生的所有方案、附表、附图、附文。	模型、文档、图片
		2. 由模型创建并与模型相关联的所有二维表达的图纸、图表。	图纸、文档
		3. 基于模型并与相关联的性能分析、净空分析、碰撞检查、其他等所有分析报告及附表、附图、附文。	文档、图片
		4. 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。	文档
		5. 国家、河北省法律法规规定或设计、咨询合同约定的其他交付物。	模型、文档、图纸、图片
2	BIM4-1 施工图设计阶段	1. 施工图设计模型及创建模型所产生的所有方案、附表、附图、附文。	模型、文档、图片
		2. 由模型创建并与模型相关联的所有二维表达的图纸、图表。	图纸、文档
		3. 基于模型并与模型相关联的碰撞检查等所有分析报告及附表、附图、附文。	文档、图片
		4. 基于模型产生并与模型相关联的预算、工程量清单等工程量、价格清单、价格信息、统计分析报告。	文档
		5. 设计变更所涉及建筑信息模型及信息的变动所产生的所有模型、信息、数据、文本及审批、实施文件。	模型、文档
		6. 国家、河北省法律法规规定或设计、咨询合同约定的其他交付物。	模型、文档、图纸、图片

2 施工阶段应包含施工深化、施工过程、竣工验收等阶段，交付物应满足表 6.4.2-2 要求。

表 6.4.2-2 施工阶段交付物

序号	阶段	BIM 实施成果	成果类型
1	BIM4-2 施工深化阶段	1. 现浇混凝土结构施工深化阶段交付物宜包含现浇混凝土结构施工深化模型、模型碰撞检查文件、施工模拟文件、深化设计图纸、工程量清单、复杂部位节点深化设计模型及详图等。	模型、文档、图纸
		2. 钢结构施工深化阶段交付物宜包含钢结构施工深化设计模型、模型的碰撞检查文件、施工模拟文件、深化设计图纸、工程量清单、复杂部位节点深化设计模型及详图等。	模型、文档、图纸
		3. 施工组织模型、施工工艺模型、施工模拟相关分析文件、可视化资料、分析报告等。	模型、文档
		4. 国家、河北省法律法规规定或合同约定的其他交付物。	模型、文档、图纸、图片
2	BIM5 竣工验收阶段	1. 宜包含竣工验收模型及与模型相关联的验收形成的信息、数据、文本、影像、档案等。 2. 国家、河北省法律法规规定或合同约定的其他交付物。	模型、文档、图纸、图片

3 运维阶段交付物除应具有建筑、结构、给排水、暖通、电气等专业基本模型构件、设备、设施及相应信息，满足运营需求外，还应满足表 6.4.2-3 要求。

表 6.4.2-3 运维阶段交付物

序号	阶段	BIM 实施成果	成果类型
1	运维阶段	1. 运维模型及与模型相关联的主要构件、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的文档。	模型、文档

		2. 与模型相关联的使用手册、说明手册、维护资料等文档，并包含维护周期、维护方法、维护单位、保修期、使用寿命等维护保养信息。	文档
		3. 国家、河北省法律法规规定或合同约定的其他交付物。	模型、文档、图纸、图片

## 6.5 成果文件格式：

### 6.5.1 常规软件模型存储文件格式宜采用如下推荐格式存储：

- 1 Revit: \*.rvt
- 2 Rhino: \*.3dm
- 3 CATIA: \*.CATProduct/..
- 4 TEKLA: \*.db1
- 5 Bentley: \*.dwg

### 6.5.2 交换文件宜采用如下格式：

- 1 AutoCAD: \*.dwg
- 2 IGES: \*.igs
- 3 ACIS: \*.sat
- 4 IFC: \*.ifc

### 6.5.3 浏览文件宜采用如下格式：

- 1 Navisworks: \*.nwd
- 2 3dxml: \*.3dxml

## 附录 A 模型细度等级表

表A-1 道路模型细度等级表

序号	分项	信息内容	模型细度要求			
			BIM3	BIM4-1	BIM4-2	BIM5
1	场地	场地位置	●	●	●	●
		占地红线	●	●	●	●
		平、纵、横面	●	●	●	●
		超高加宽等信息		●	●	●
2	主体	路基	●	●	●	●
		路面	●	●	●	●
		边坡	●	●	●	●
		挡土墙	●	●	●	●
		交叉口类型、尺寸	●	●	●	●
		交叉口准确尺寸, 含竖向设计		●	●	●
3	排水系统	边沟	●	●	●	●
		排水沟		●	●	●
		截水沟			●	●
		其他所需排水设施			●	●
4	交通安全与 公共服务设施	交通标志	●	●	●	●
		交通标线	●	●	●	●
		防护设施	●	●	●	●
		交通信号灯	⊙	●	●	●
		交通监控设备	⊙	●	●	●
		照明设施	●	●	●	●
5	其他	收费站等服务设施	●	●	●	●
		取土场、弃土场				●

序号	分项	信息内容	模型细度要求			
			BIM3	BIM4-1	BIM4-2	BIM5
		涵洞		●	●	●
		车站及停车设施	●	●	●	●
		各区域地基处理平面边界线、深度范围、工程属性			●	●
		附属工程	●	●	●	●
6	道路绿化	场地草皮绿地		●	●	●
		场地树木			●	●
		道路范围内绿化			●	●

注：“●”表示在该细度等级中须包含的内容。“○”表示在该细度等级中宜包含的内容，实际包含内容应根据建设单位要求进行补充完善。

表 A-2 桥梁模型细度等级表

序号	分项	信息内容	模型细度要求			
			BIM3	BIM4-1	BIM4-2	BIM5
1	桥梁主体	结构类型		●	●	●
		结构尺寸		●	●	●
		空间位置		●	●	●
		部件材料属性			●	●
2	主梁	主梁	●	●	●	●
		横梁			●	●
		纵梁			●	●
		横隔板			●	●
		湿接缝			●	●
		桥面板		●	●	●
		腹板		●	●	●
		底板		●	●	●
3	桥墩	桥墩盖梁	●	●	●	●

序号	分项	信息内容	模型细度要求			
			BIM3	BIM4-1	BIM4-2	BIM5
		挡块			●	●
		垫石			●	●
		墩柱	●	●	●	●
		墩系梁		●	●	●
		拱座	●	●	●	●
		盖梁或台帽	●	●	●	●
	桥台	台身	●	●	●	●
		背墙		●	●	●
		耳墙		●	●	●
		挡块挡板			●	●
		垫石			●	●
		侧墙	●	●	●	●
	基础	承台	●	●	●	●
		桩基	●	●	●	●
		扩大基础	●	●	●	●
		垫层			●	●
4	拱结构	拱肋	●	●	●	●
		腹杆	●	●	●	●
		撑杆	●	●	●	●
		横联	●	●	●	●
		拱脚		●	●	●
		立柱	●	●	●	●
		吊杆	●	●	●	●
		抗风索		●	●	●
5	索塔结构	主缆	●	●	●	●
		吊杆(吊索)	●	●	●	●
		斜拉索	●	●	●	●

序号	分项	信息内容	模型细度要求					
			BIM3	BIM4-1	BIM4-2	BIM5		
		抗风索		●	●	●		
		上塔柱	●	●	●	●		
		下塔柱	●	●	●	●		
		横梁	●	●	●	●		
		联结构件	●	●	●	●		
		支撑体系		●	●	●		
		索鞍		●	●	●		
		索夹		●	●	●		
		钢锚箱		●	●	●		
		钢锚梁		●	●	●		
		锚碇		●	●	●		
		锚固体系		●	●	●		
		6	支座 及 附属设施	支座		●	●	●
				阻尼器		●	●	●
桥面铺装及防水层	●			●	●	●		
泄水管					●	●		
伸缩装置					●	●		
抗震设施					●	●		
桥头搭板					●	●		
防撞护栏				●	●	●		
人行道	●			●	●	●		
栏杆	●			●	●	●		
安全带	●			●	●	●		
照明				●	●	●		
防眩板				●	●	●		
隔音板（隔音屏障）				●	●	●		
交通标识		●	●	●				

序号	分项	信息内容	模型细度要求			
			BIM3	BIM4-1	BIM4-2	BIM5
		标线		●	●	●
		智慧灯杆		●	●	●
		防雷设施			●	●
		防落物网		●	●	●
		吊篮			●	●
		预制梯（检修）			●	●
		人行步梯		●	●	●
		排水管			●	●
		桥头防护		●	●	●
		防撞体		●	●	●
		蒸发池			●	●

注：“●”表示在该细度等级中须包含的内容。即意为构件所包含的类型、材质、尺寸、位置、布置等几何、非几何基础信息表达准确。

表A-3 隧道模型细度等级表

序号	分项	信息内容	模型细度要求			
			BIM3	BIM4-1	BIM4-2	BIM5
1	隧道平面	/	●	●	●	●
2	隧道纵面	/	●	●	●	●
3	原始地质模型	/	●	●	●	●
4	洞口、明洞	洞门建筑		●	●	●
		明洞		●	●	●
		坡面防护		●	●	●
5	超前支护	套拱		●	●	●
		超前小导管		●	●	●
		超前管棚		●	●	●

序号	分项	信息内容	模型细度要求			
			BIM3	BIM4-1	BIM4-2	BIM5
6	初期支护	钢筋网		●	●	●
		型钢钢架（格栅钢架）		●	●	●
		小导管		●	●	●
		管棚		●	●	●
		锚杆		●	●	●
		喷射混凝土		●	●	●
7	防水与排水	止水带		●	●	●
		排水管		●	●	●
		防水板		●	●	●
8	二次衬砌	拱墙		●	●	●
		仰拱		●	●	●
9	边沟、电缆沟、中心沟	现浇混凝土沟槽			●	●
		预制沟槽盖板			●	●
		检查井盖板			●	●
		排水管			●	●
10	横通道、洞室	人行通道		●	●	●
		车行通道		●	●	●
		设备洞室		●	●	●
		卷闸门		●	●	●
11	洞内路面	找平层		●	●	●
		混凝土面板		●	●	●
12	通风设施	竖井、斜井		●	●	●
		风机		●	●	●
13	监控及通信设施	本地控制器			●	●
		摄像机			●	●
		CO/VI 检测器			●	●
		风速风向检测器			●	●
		洞内强光检测器			●	●
		车道控制标志			●	●
		监控配电箱			●	●

序号	分项	信息内容	模型细度要求			
			BIM3	BIM4-1	BIM4-2	BIM5
		横通道门控制器			●	●
		LED 诱导灯控制器			●	●
		双波长综合盘			●	●
		有线广播			●	●
		紧急电话与功放			●	●
		照明配电箱洞室		●	●	●
14	照明及供电设施	风机供电预埋管		●	●	●
		洞口电力人孔		●	●	●
		消防栓洞室			●	●
15	消防设施	结水栓洞室			●	●
		蝶阀洞室			●	●
		减压阀洞室			●	●
					●	●

注：“●”表示在该细度等级中须包含的内容。即意为构件所包含的类型、材质、尺寸、位置、布置等几何、非几何基础信息表达准确。

表A-4 涵洞模型细度等级表

序号	分项	信息内容	模型细度要求			
			BIM3	BIM4-1	BIM4-2	BIM5
1	涵洞主体	结构类型		●	●	●
		结构尺寸		●	●	●
		空间位置		●	●	●
		部件材料属性			●	●
2	圆管涵及倒虹吸管涵	洞口		●	●	●
		涵身		●	●	●
		垫层		●	●	●
		底层			●	●
		纵向涵			●	●
		纵向倒虹吸			●	●
3		顶板		●	●	●

序号	分项	信息内容	模型细度要求			
			BIM3	BIM4-1	BIM4-2	BIM5
	涵洞通道 (非圆管涵) 伸缩缝	侧墙		●	●	●
		地板		●	●	●
		基础			●	●
		洞口		●	●	●
		底板铺装			●	●
		现浇涵身		●	●	●
		预制盖板			●	●
		搭板			●	●
		护栏			●	●

注：“●”表示在该细度等级中须包含的内容。即意为构件所包含的类型、材质、尺寸、位置、布置等几何、非几何基础信息表达准确。

表A-5 施工组织模型细度等级表

序号	分项	信息内容	模型细度要求			
			BIM3	BIM4-1	BIM4-2	BIM5
1	施工场地/ 项目部办 公区/项目 管理人员 生活区/工 人生活区/ 试验区/梁 场/拌合站 等	施工场地空间			●	
		施工便道			●	
		大型施工设备			●	
		现场环境监测			●	
		安全监控			●	
		公共资源申请			●	
		管线迁改			●	
		园林迁移			●	
		交通导行			●	
		河道导改（施工导流）			●	
		其他			●	

注：“●”表示在该细度等级中须包含的内容。即意为构件所包含的类型、材质、尺寸、位置、布置等几何、非几何基础信息表达准确。

## 附录 B 模型单元编码、颜色设置

表 B-1 道路专业模型单元编码、颜色设置

分类编码				模型单元			颜色设置值		
工程 码	一 级	二 级	三 级	一级系统	二级系统	三级系统	红 (R)	绿 (G)	蓝 (B)
16	01	00	00	主体结构					
16	01	01	00		路线				
16	01	01	01			线路平面中心 线	255	0	0
16	01	01	02			线路纵断面	255	0	0
16	01	02	00		横断面				
16	01	02	01			机动车道	79	82	80
16	01	02	02			非机动车道	79	82	80
16	01	02	03			人行道	221	196	154
16	01	02	04			中央分隔带	0	131	81
16	01	02	05			两侧分隔带	0	131	81
16	01	02	06			硬路肩	141	146	149
16	01	02	07			土路肩	141	146	149
16	01	03	00		路面				
16	01	03	01			面层	79	82	80
16	01	03	02			粘层	79	82	80
16	01	03	03			透层	79	82	80
16	01	03	04			基层	115	115	115
16	01	03	05			底基层	164	87	41
16	01	03	06			伸缩缝	60	150	110
16	01	03	07			路缘石	141	146	149
16	01	03	08			路肩石	141	146	149
16	01	04	00		路基				
16	01	04	01			路基	164	87	41
16	01	04	02			边坡防护	126	186	181

分类编码				模型单元			颜色设置值		
工程 码	一 级	二 级	三 级	一级系统	二级系统	三级系统	红 (R)	绿 (G)	蓝 (B)
16	01	04	03			支挡结构	192	192	192
16	02	00	00	附属结构					
16	02	01	00		排水设施				
16	02	01	01			泄水槽	192	192	192
16	02	01	02			土质边沟	164	87	41
16	02	01	03			混凝土边沟	192	192	192
16	02	01	04			集水井	192	192	192
16	02	01	05			篦式雨水口	200	204	201
16	02	02	00		交通工程、安 全设施				
16	02	02	01			照明设施	245	235	150
16	02	02	02			交通标志	255	255	255
16	02	02	03			交通标线	255	255	255
16	02	02	04			交通标牌	0	112	192
16	02	02	05			交通信号灯	0	112	192
16	02	02	06			交通监控设施	0	112	192
16	02	02	07			混凝土护栏	203	203	203
16	02	02	08			钢护栏	60	150	110
16	02	02	09			隔离栅	50	150	50
16	02	03	00		环保设施				
16	02	03	01			污水处理设施	200	204	201
16	02	03	02			隔音墙	194	214	155
16	02	03	03			防眩板	50	150	50
16	02	04	00		路旁服务设施				
16	02	04	01			休息区	0	176	240
16	02	04	02			停车场	151	71	6
16	02	04	03			公共车站	208	206	206
16	02	04	04			轨道交通车站	208	206	206

分类编码				模型单元			颜色设置值		
工程 码	一 级	二 级	三 级	一级系统	二级系统	三级系统	红 (R)	绿 (G)	蓝 (B)
16	02	04	05			收费站	208	206	206
-	-	-	-	景观绿化 工程	参建园林分册				
-	-	-	-	房建工程	参建建筑分册				

表 B-2 桥梁专业模型单元编码、颜色设置

分类编码				模型单元			颜色设置值		
工程 码	一 级	二 级	三 级	一级系统	二级系统	三级系统	红 (R)	绿 (G)	蓝 (B)
17	01	00	00	总体					
17	01	01	00		桥梁平面	/	146	205	220
17	01	02	00		桥梁纵面	/	146	205	220
17	02	00	00	上部结构					
17	02	01	00		主梁				
17	02	01	01			主梁	141	146	149
17	02	01	02			横梁	200	204	201
17	02	01	03			纵梁	200	204	201
17	02	01	04			横隔板	200	204	201
17	02	01	05			湿接缝	192	192	192
17	02	01	06			桥面板	200	204	201
17	02	01	07			腹板	200	204	201
17	02	01	08			底板	200	204	201
17	03	00	00	下部结构					
17	03	01	00		桥墩				
17	03	01	01			桥墩盖梁	141	146	149
17	03	01	02			挡块	141	146	149
17	03	01	03			垫石	141	146	149
17	03	01	04			墩柱	141	146	149

分类编码				模型单元			颜色设置值		
工程 码	一 级	二 级	三 级	一级系统	二级系统	三级系统	红 (R)	绿 (G)	蓝 (B)
17	03	01	05			墩系梁	141	146	149
17	03	01	06			拱座	141	146	149
17	03	02	00		桥台				
17	03	02	01			桥台盖梁或台帽	141	146	149
17	03	02	02			台身	141	146	149
17	03	02	03			背墙	141	146	149
17	03	02	04			耳墙	141	146	149
17	03	02	05			挡块挡板	141	146	149
17	03	02	06			垫石	141	146	149
17	03	02	07			侧墙	141	146	149
17	03	03	00		基础				
17	03	03	01			承台	79	82	80
17	03	03	02			桩基	79	82	80
17	03	03	03			扩大基础	79	82	80
17	03	03	04			垫层	79	82	80
17	04	00	00	特殊结构					
17	04	01	00		拱结构				
17	04	01	01			拱肋	200	204	201
17	04	01	02			腹杆	200	204	201
17	04	01	03			撑杆	200	204	201
17	04	01	04			横联	200	204	201
17	04	01	05			拱脚	200	204	201
17	04	01	06			立柱	200	204	201
17	04	01	07			吊杆	217	217	217
17	04	01	08			抗风索	217	217	217
17	04	02	00		索塔结构				
17	04	02	01			主缆	217	217	217

分类编码				模型单元			颜色设置值		
工程 码	一 级	二 级	三 级	一级系统	二级系统	三级系统	红 (R)	绿 (G)	蓝 (B)
17	04	02	02			吊杆 (吊索)	217	217	217
17	04	02	03			斜拉索	217	217	217
17	04	02	04			抗风索	217	217	217
17	04	02	05			上塔柱	141	146	149
17	04	02	06			下塔柱	141	146	149
17	04	02	07			横梁	141	146	149
17	04	02	08			联结构件	200	204	201
17	04	02	09			支撑体系	200	204	201
17	04	02	10			索鞍	217	217	217
17	04	02	11			索夹	217	217	217
17	04	02	12			钢锚箱	217	217	217
17	04	02	13			钢锚梁	217	217	217
17	04	02	14			锚碇	217	217	217
17	04	02	15			锚固体系	217	217	217
17	05	00	00	支座和附 属设施					
17	05	01	00		桥面系				
17	05	01	01			支座	240	250	130
17	05	01	02			阻尼器	240	250	130
17	05	01	03			桥面铺装及防 水层	79	82	80
17	05	01	04			泄水管	200	204	201
17	05	01	05			伸缩装置	60	150	110
17	05	01	06			抗震设施	200	204	201
17	05	01	07			桥头搭板	79	82	80
17	05	01	08			防撞护栏	200	204	201
17	05	01	09			人行道	200	204	201
17	05	01	10			栏杆	200	204	201
17	05	01	11			安全带	200	204	201

分类编码				模型单元			颜色设置值		
工程 码	一 级	二 级	三 级	一级系统	二级系统	三级系统	红 (R)	绿 (G)	蓝 (B)
17	05	01	12			照明	245	235	150
17	05	01	13			防眩板	118	146	60
17	05	01	14			隔音板 (隔音屏障)	118	146	60
17	05	01	15			交通标识	200	204	201
17	05	01	16			标线	242	242	242
17	05	01	17			智慧灯杆	200	204	201
17	05	01	18			防雷设施	250	200	100
17	05	01	19			防落物网	118	146	60
17	05	02	00		桥下附属				
17	05	02	01			吊篮	250	200	100
17	05	02	02			预制梯 (检修)	250	200	100
17	05	02	03			排水管	200	204	201
17	05	02	04			人行步梯	200	204	201
17	05	02	05			桥头防护	192	192	192
17	05	02	06			防撞体	200	204	201
17	05	02	07			蒸发池	200	204	201

表 B-3 隧道专业模型单元编码、颜色设置

分类编码				模型单元			颜色设置值		
工程 码	一 级	二 级	三 级	一级系统	二级系统	三级系统	红 (R)	绿 (G)	蓝 (B)
18	01	00	00	总体					
18	01	00	01			原始地质模型	245	250	115
18	01	01	00		隧道平面		245	250	115
18	01	02	00		隧道纵面		156	120	34
18	02	00	00	土建工程					

分类编码				模型单元			颜色设置值		
工程 码	一 级	二 级	三 级	一级系统	二级系统	三级系统	红 (R)	绿 (G)	蓝 (B)
18	02	01	00		洞口、明洞				
18	02	01	01			洞门建筑	200	204	201
18	02	01	02			明洞	200	204	201
18	02	01	03			坡面防护	120	145	60
18	02	02	00		超前支护				
18	02	02	01			套拱	200	204	201
18	02	02	02			超前小导管	200	204	201
18	02	02	03			超前管棚	200	204	201
18	02	03	00		初期支护				
18	02	03	01			钢筋网	171	37	36
18	02	03	02			型钢钢架(格 栅钢架)	171	37	36
18	02	03	03			小导管	200	204	201
18	02	03	04			管棚	200	204	201
18	02	03	05			锚杆	200	204	201
18	02	03	06			喷射混凝土	200	204	201
18	02	04	00		防水与排水				
18	02	04	01			止水带	200	204	201
18	02	04	02			排水管	200	204	201
18	02	04	03			防水板	200	204	201
18	02	05	00		二次衬砌				
18	02	05	01			拱墙	200	204	201
18	02	05	02			仰拱	200	204	201
18	02	06	00		边沟、电缆 沟、中心沟				
18	02	06	01			现浇混凝土沟 槽	200	204	201
18	02	06	02			预制沟槽盖板	200	204	201
18	02	06	03			检查井盖板	200	204	201
18	02	06	04			排水管	200	204	201

分类编码				模型单元			颜色设置值		
工程 码	一 级	二 级	三 级	一级系统	二级系统	三级系统	红 (R)	绿 (G)	蓝 (B)
18	02	07	00		横通道、洞室				
18	02	07	01			人行通道	221	196	154
18	02	07	02			车行通道	200	204	201
18	02	07	03			设备洞室	200	204	201
18	02	07	04			卷闸门	200	204	201
18	02	08	00		洞内路面				
18	02	08	01			找平层	200	204	201
18	02	08	02			混凝土面板	200	204	201
18	03	00	00	附属辅助 工程					
18	03	01	00		通风设施				
18	03	01	01			竖井、斜井	134	164	124
18	03	01	02			风机	236	236	231
18	03	02	00		监控及通信设 施				
18	03	02	01			本地控制器	176	176	169
18	03	02	02			摄像机	176	176	169
18	03	02	03			CO/VI 检测器	176	176	169
18	03	02	04			风速风向检测 器	176	176	169
18	03	02	05			洞内强光检测 器	176	176	169
18	03	02	06			车道控制标志	176	176	169
18	03	02	07			监控配电箱	176	176	169
18	03	02	08			横通道门控制 器	176	176	169
18	03	02	09			LED 诱导灯控 制器	176	176	169
18	03	02	10			双波长综合盘	176	176	169
18	03	02	11			有线广播	176	176	169
18	03	02	12			紧急电话与功 放	218	112	214

分类编码				模型单元			颜色设置值		
工程 码	一 级	二 级	三 级	一级系统	二级系统	三级系统	红 (R)	绿 (G)	蓝 (B)
18	03	03	00		照明及供电设施				
18	03	03	01			照明配电箱洞室	200	204	201
18	03	03	02			风机供电预埋管	54	156	119
18	03	03	03			洞口电力人孔	200	204	201
18	03	04	00		消防设施				
18	03	04	01			消火栓洞室	255	0	0
18	03	04	02			结水栓洞室	255	0	0
18	03	04	03			蝶阀洞室	255	0	0
18	03	04	04			减压阀洞室	255	0	0

表 B-4 涵洞专业模型单元编码、颜色设置

分类编码				模型单元			颜色设置值		
工程 码	一 级	二 级	三 级	一级系统	二级系统	三级系统	红 (R)	绿 (G)	蓝 (B)
19	01	00	00	涵洞工程					
19	01	01	00		圆管涵				
19	01	01	01			管身	200	204	201
19	01	01	02			接缝	200	204	201
19	01	01	03			防水层	200	204	201
19	01	01	04			垫层	200	204	201
19	01	02	00		盖板涵				
19	01	02	01			盖板	200	204	201
19	01	02	02			涵台	200	204	201
19	01	02	03			洞身铺底	200	204	201
19	01	02	04			伸缩缝	200	204	201
19	01	02	05			防水层	200	204	201

分类编码				模型单元			颜色设置值		
工程码	一级	二级	三级	一级系统	二级系统	三级系统	红 (R)	绿 (G)	蓝 (B)
19	01	03	00		拱涵				
19	01	03	01			拱圈	200	204	201
19	01	03	02			护拱	200	204	201
19	01	03	03			涵台	200	204	201
19	01	03	04			铺底	200	204	201
19	01	03	05			沉降缝	200	204	201
19	01	03	06			排水设施	200	204	201
19	01	04	00		箱涵				
19	01	04	01			涵身	200	204	201
19	01	04	02			变形缝	200	204	201
19	01	05	00		洞口				
19	01	05	01			端墙	200	204	201
19	01	05	02			翼墙	200	204	201
19	01	05	03			截水墙	200	204	201
19	01	05	04			缘石	200	204	201
19	01	05	05			锥坡	200	204	201

表 B-5 施工组织模型单元编码设置

分类编码				模型单元		
工程码	一级	二级	三级	一级系统	二级系统	三级系统
20	01	01	01	施工组织模型系统	施工场地/项目部办公区/项目管理人员生活区/工人生活区/试验区/梁场/拌合站等	施工场地空间
20	01	01	02			施工便道
20	01	01	03			大型施工设备
20	01	01	04			现场环境监测
20	01	01	05			安全监控
20	01	01	06			公共资源申请
20	01	01	07			管线迁改

20	01	01	08			园林迁移
20	01	01	09			交通导行
20	01	01	10			河道导改（施工导
20	01	01	11			流）
20	01	01	12			其他

注：如有上表内未包含的额外构件，可在对应一二级专业分类内，自行添加三级编码和名称，向下顺延即可，颜色可基于材料组成，对应采用即可。

## 附录 C 常用软件专业功能及用途总结

序号	推荐软件名称	版本
1	Autodesk	Revit
5		Navisworks
		Civil 3D
		Infraworks
6	Bentley	OpenRoads Designer
		PowerCivil for China
7		MicroStation
8		LumenRT
9	Graphisoft	ArchiCAD
10	Dassault	CATIA
11	Trimble	Tekla
12	鸿业	路易

注：为便于上下游数据交互，提高数据传输效率，各环节协同作业，此表对常用软件列举推荐软件和版本，并非强制性规定。

## 7 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，非这样做不可的用词：正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。
  - 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”。
  - 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。
  - 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。
- 2 本标准中指明应按其他有关标准的规定执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”

## 8 引用及参考标准名录

- 《公路工程信息模型应用统一标准》 JTG/T 2420—2021
- 《市政道路工程建筑信息模型（BIM）设计信息交换标准》（送审稿）
- 《雄安新区规划建设 BIM 管理平台数据交付标准（试行）》2018 年发布
- 《建筑信息模型应用统一标准》 GB/T51212-2016
- 《建筑信息模型分类和编码标准》 GB/T51269-2017
- 《建筑信息模型设计交付标准》 GB/T51301-2018
- 《建筑信息模型施工应用标准》 GB/T51235-2017
- 《建筑工程设计信息模型制图标准》 JGJ/T448-2019
- 《建筑工程设计文件编制深度规定》建质函【2016】247 号