

ICS 93.040

CCS P 28

T



团 体 标 准

T/CSPSTC XXX—202X

# 桥梁工程信息模型交付技术规范

Technical specification for delivery of bridge engineering information model

(征求意见稿)

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中国科技产业化促进会 发布

中国标准出版社 出版

## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 基本规定 .....	2
4.1 应用原则 .....	2
4.2 信息安全 .....	2
5 桥梁工程信息模型交付要求 .....	2
5.1 总体要求 .....	2
5.2 基本规定 .....	3
5.3 命名 .....	3
5.4 桥梁工程信息模型精细度 .....	4
5.5 桥梁工程信息模型不同阶段的建模精度 .....	9
5.6 不同模型的建模精度 .....	10
5.7 桥梁工程信息模型交付内容 .....	15
5.8 桥梁工程信息模型不同阶段的交付成果 .....	19
5.9 桥梁工程信息模型不同阶段的成果交付格式 .....	20
5.10 桥梁工程信息模型编码方案 .....	21
5.11 桥梁工程信息模型交付深度 .....	25
6 不同阶段桥梁工程信息模型的交付 .....	27
6.1 工可设计阶段 .....	27
6.2 初步设计阶段 .....	27
6.3 施工图设计阶段 .....	28
6.4 施工阶段 .....	28
7 桥梁工程信息模型检查要求 .....	28
8 桥梁工程信息模型可视化技术要求 .....	28
8.1 总体要求 .....	28
8.2 具体要求 .....	29

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由江西省交通科学研究院有限公司提出。

本文件由中国科技产业化促进会归口。

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：。

# 桥梁工程信息模型交付技术规范

## 1 范围

本文件规定了桥梁工程信息模型交付的技术规范。

本文件适用于新建、改建、扩建和大修的桥梁全生命周期（可行性研究、设计、施工、运维）BIM 技术应用。桥梁工程中涉及桥梁工程信息模型数据的建立、传递和解读，桥梁工程信息模型数据的成熟度，各专业之间的协同，工程设计参与各方的协作，以及管控、交付等按照相关规范和规程执行。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 51235 建筑信息模型施工应用标准
- GB/T 51269 建筑信息模型分类和编码标准
- GB/T 51301 建筑工程设计信息模型交付标准
- GB/T 51447 建筑信息模型存储标准
- JTG/T 2420 公路工程信息模型应用统一标准
- ITG/T 2421 公路工程设计信息模型应用标准
- JTG/T 2422 公路工程施工信息模型应用标准

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**桥梁工程信息模型** `bridge engineering information model`

以三维图形和数据库信息集成技术为基础，创建并利用几何数据和非几何数据对桥梁工程项目进行全寿命期管理的信息模型。

### 3.2

**桥梁工程信息模型几何数据** `geometric data of bridge engineering information model`

模型内部几何形态和外部空间位置数据的集合。

### 3.3

**桥梁工程信息模型非几何数据** `non-geometric data of bridge engineering information model`

除几何数据之外所有数据的集合。

3.4

**桥梁工程信息模型构件** component of bridge engineering information model

表达桥梁工程项目特定位置的设施设备并赋予其具体属性信息的模型组件。

注：构件可以是单个模型组件或多个模型组件的集合。

3.5

**桥梁工程信息模型应用** application of bridge engineering information model

在桥梁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。

注：如管线综合、工作量统计等。

3.6

**桥梁工程信息模型详细度** Level of Detail (LOD) of bridge engineering information model

根据桥梁工程项目不同阶段以及项目的具体目的来确定的模型详细程度。

3.7

**桥梁工程信息模型交付** delivery of bridge engineering information model

在桥梁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，并向下游单位传递直至运营维护单位。

3.8

**桥梁工程信息模型交付过程** delivery procedure of bridge engineering information model

将符合要求的基于桥梁工程信息模型的设计成果按协议或约定交付业主或委托方的过程。

3.9

**桥梁工程信息模型交付物** deliverables of bridge engineering information model

基于桥梁工程信息模型的可供交付的设计成果。

注：包括但不限于各专业信息模型（原始模型或经产权保护处理后的模型）、基于信息模型形成的各类视图、分析表格、说明文档、辅助多媒体等。

3.10

**桥梁工程信息模型交付人** deliverables provider of bridge engineering information model

提供交付物的一方。

## 4 基本规定

### 4.1 应用原则

桥梁工程信息模型的应用应符合现行标准的有关规定。

### 4.2 信息安全

桥梁工程信息模型在各阶段应用时，应保障信息安全。

## 5 桥梁工程信息模型交付要求

### 5.1 总体要求

5.1.1 应保证交付 BIM 的准确性，几何信息应与施工图纸保持一致，非几何信息应完整、

准确。

- 5.1.2 BIM 几何信息和非几何信息应有效传递。
- 5.1.3 BIM 应满足各专业模型等级深度。
- 5.1.4 BIM 和与之对应的信息表格以及相关文件共同表达的内容深度应符合《建筑工程设计文件编制深度规定》(2016 版)的要求。
- 5.1.5 桥梁工程信息模型交付物中的图纸、表格、文档和动画等宜利用 BIM 输出成果。
- 5.1.6 数据表格内容应与 BIM 中的信息一致。桥梁工程信息模型交付物中的各类信息表格,如工程统计表等,应根据 BIM 中的信息生成,并能转化成为通用的文件格式以便后续使用。
- 5.1.7 BIM 建模坐标应与真实工程坐标一致。一些分区模型、构件模型未采用真实工程坐标时,宜采用原点(0, 0, 0)作为特征点,并在工程使用周期内不应变动。在满足项目需求的前提下,采用满足相关阶段对应的建模精细度,能满足工程量计算、施工深化等 BIM 应用要求。
- 5.1.8 BIM 交付应包含变更前、变更后的模型,模型精度应按照原交付深度提交。
- 5.1.9 交付的 BIM 应规定其所有权和使用权。

## 5.2 基本规定

- 5.2.1 桥梁工程信息模型及属性信息交付物应符合桥梁工程项目的使用需求。
- 5.2.2 各专业录入的信息应满足桥梁工程信息模型交付物使用者的数据需求,桥梁工程信息模型交付物宜包括:可行性研究、规划和设计审批、造价计算、工厂预制或制造、物料采购、竣工审查等数据。
- 5.2.3 桥梁工程信息模型的信息输入方应保证所输入数据的准确性和完整性。
- 5.2.4 桥梁工程信息模型交付物宜在满足项目属性信息需求的基础,减少冗余信息的产生。
- 5.2.5 桥梁工程信息模型的信息应提交几何信息和非几何信息。
- 5.2.6 桥梁工程信息模型的信息粒度与建模精度可不完全一致,应以模型信息作为优先采信的有效信息。
- 5.2.7 桥梁工程各类对象应进行分类和编码,并应符合相关标准的规定。

## 5.3 命名

### 5.3.1 对象和参数

桥梁工程信息所描述的对象和参数的命名均应符合相关标准的规定。

### 5.3.2 文件

桥梁工程信息模型及其交付物文件的命名应符合下列规定。

- a) 桥梁工程信息模型及其交付物文件的命名应包含项目、分区/系统、专业、类型、里程和补充的描述信息。文件的命名应使用汉字、拼音或英文字符、数字和连字符“——”的组合。在同一项目中,应使用统一的文件命名格式,且始终保持不变。
- b) 桥梁工程信息模型及其交付物文件的命名格式要求:文件的命名可由项目代码、分区/系统、专业代码、类型、里程、描述依次组成,由连字符“——”隔开,如项目代码——分区/系统——专业代码——类型——里程——描述。
- c) 项目代码(PROJECT CODE):用于识别项目的代码,由项目管理者制定。如采用英文或拼音,宜为3个字母。
- d) 分区/系统(ZONE/SYSTEM):用于识别项目中桥梁工程属于哪个标段或区域。
- e) 专业代码(DISCIPLINE CODE):用于区分项目涉及到的相关专业,应符合表1的规定。

表 1 专业代码

专业（中文）	专业（英文）	专业代码（中文）	专业代码（英文）
规划	Planning	规划	PL
勘测	Surveying	勘测	SU
桥梁	Bridge Engineering	桥梁	BR
经济	Construction Economics	经济	CE
管理	Construction Management	管理	CM
采购	Procurement	采购	PC
招投标	Bidding	招投标	BI
产品	Product	产品	PD

f) 类型（TYPE）：当单个项目的桥梁工程信息模型拆分为多个模型时，用于区分模型用途。

注：为了提高系统运行速度，单个项目模型有时也应根据需求拆分为若干子模型，然后按照一定的逻辑总装在一起，形成完整的桥梁工程信息模型。此种情况下，需要在文件命名中添加“类型”字段，用以区分总装模型和子模型。

g) 里程（MILEAGE）：用于识别模型文件所处的位置。

h) 描述（CONTENT）：描述性字段，用于进一步说明文件中的内容。避免与其他字段重复。

注：描述性字段为补充说明文件内容而设，可简明但识别性强。

#### 5.4 桥梁工程信息模型精细度

##### 5.4.1 通则

桥梁工程信息模型精细度应由建模精度和信息粒度组成。

##### 5.4.2 模型精细度

5.4.2.1 桥梁工程信息模型精细度分为五个等级，应符合表 2 的规定。

表 2 桥梁工程信息模型精细度

等级	英文名	简称
100 级	Level of Detail 100	LOD100
200 级	Level of Detail 200	LOD200
300 级	Level of Detail 300	LOD300
400 级	Level of Detail 400	LOD400
500 级	Level of Detail 500	LOD500

5.4.2.2 在日常使用中，可根据使用需求拟定模型精细度，一些常规的桥梁工程阶段和使用需求，其对应的模型精细度宜按照表 3 的规定进行拟定。

表 3 模型精细度

阶段	英文	阶段代码	建模精细度	阶段用途
勘察/ 概念化设计	Survey/ Conceptual Design	SC/ CD	LOD100	项目可行性研究 项目用地许可
方案设计	Schematic Design	SD	LOD200	项目规划评审报批 桥梁方案评审报批 设计概算
初步设计/ 施工图设计	preliminary design/ Construction drawing design	PD/ CDD	LOD300	专项评审报批 节能初步评估 桥梁工程造价估算 桥梁工程施工许可 施工准备 施工招投标计划 施工图招标控制价
虚拟建造/ 产品预制/ 采购/ 验收/ 交付	Virtual Construction/ Pre-Fabrication/ Procurement/ Acceptance Check/ Delivery	VC/ PF/ PR/ AC/ DE	LOD400	施工预演 产品选用 集中采购 施工阶段造价控制
竣工	As-Built	AB	LOD500	施工结算

#### 5.4.3 信息粒度

5.4.3.1 桥梁工程信息模型信息粒度由桥梁基本信息系统粒度、桥梁属性信息系统粒度、场地地理信息粒度和桥梁其他构件信息系统粒度组成。各类信息系统的信息粒度应符合模型精细度等级的规定。

5.4.3.2 桥梁基本信息系统信息粒度应符合表 4 的规定。

表 4 桥梁基本信息系统信息粒度

桥梁信息	LOD100	LOD200	LOD300	LOD400	LOD500	备注
项目名称	▲	▲	▲	▲	▲	
建设地点	▲	▲	▲	▲	▲	
建设指标	▲	▲	▲	▲	▲	
建设阶段	▲	▲	▲	▲	▲	
业主信息	▲	▲	▲	▲	▲	
桥梁工程信息模型提供方	▲	▲	▲	▲	▲	
其他建设参与方信息	——	△	△	▲	▲	
桥梁类别或等级	——	△	▲	▲	▲	

注：“▲”为应具备的信息，“△”为宜具备的信息，“——”为可不具备的信息。

5.4.3.3 桥梁属性信息系统信息粒度应符合表 5 的规定。



表5 桥梁属性信息系统信息粒度

桥梁属性信息		LOD100	LOD200	LOD300	LOD400	LOD500	备注
识别特征	设施识别	△	△	△	△	▲	
	空间识别	—	△	△	△	▲	
	占有识别	—	—	△	△	▲	
	工作成果识别	△	△	△	△	▲	
	身份识别	—	—	—	△	▲	
	通信识别	△	△	△	△	▲	
位置特征	地理位置	△	△	▲	▲	▲	
	行政区划	△	△	▲	▲	▲	
	制造和生产位置	—	—	—	▲	▲	
	桥上位置	△	△	▲	▲	▲	
时间和资金特征	时间和计划	—	—	△	△	▲	
	投资	△	△	△	△	▲	
	成本	△	△	△	△	▲	
	收益	△	△	△	△	▲	
来源特征	制造商	—	—	—	▲	▲	
	产品	—	—	△	△	▲	
	保修	—	—	—	—	▲	
	运输	—	—	—	△	▲	
	安装	—	—	△	▲	▲	
物理特征	数量属性	△	△	▲	▲	▲	
	形状属性	△	△	▲	▲	▲	
	一维尺寸	△	△	▲	▲	▲	
	二维尺寸	△	△	▲	▲	▲	
	空间尺寸	—	—	▲	▲	▲	
	比值量	—	—	△	△	▲	
	可回收、可再生	—	—	△	△	▲	
	化学组成	—	—	△	△	△	

	规定含量	—	—	△	△	▲	
	温度	—	△	△	△	▲	
	结构荷载	—	—	△	△	▲	
	空气和其他气体	—	—	△	△	▲	
	液体	—	—	△	△	▲	
	质量	—	—	△	△	▲	
	受力	—	—	△	△	▲	
	压力	—	—	△	△	▲	
	磁	—	—	△	△	△	
	环境	—	△	△	△	▲	
	材料检测属性	—	—	△	△	△	
性能特征	测试属性	—	—	—	△	△	
	容差属性	—	—	—	△	△	
	功能和使用属性	—	—	—	△	△	
	强度属性	—	—	—	△	▲	

表5 桥梁属性信息系统信息粒度（续）

桥梁属性信息		LOD100	LOD200	LOD300	LOD400	LOD500	备注
性能特征	耐久性属性	—	—	△	△	▲	
	燃烧属性	—	—	△	△	▲	
	密封属性	—	—	△	△	▲	
	透气和防潮指标	—	—	△	△	▲	
	声学属性	—	—	△	△	▲	
	材料检测属性	—	—	—	—	△	
注：“▲”为应具备的信息，“△”为宜具备的信息，“—”表示可不具备的信息。							

5.4.3.4 场地地理信息粒度应符合表6的规定。

表6 场地地理信息粒度

场地信息	LOD100	LOD200	LOD300	LOD400	LOD500	备注
场地边界（用地红线）	▲	▲	▲	▲	—	
现状地形	▲	▲	▲	▲	—	

现状道路	▲	▲	▲	▲	—	
现状景观绿化/水体	—	△	▲	▲	—	
现状市政管线	—	△	▲	▲	—	
新（改）建地形	△	▲	▲	▲	—	
新（改）建道路	△	▲	▲	▲	—	
新（改）建绿化/水体	—	△	▲	▲	—	
新（改）建室外管线	—	△	▲	▲	—	
现状桥梁	▲	△	△	△	—	体量化表达
新（改）建桥梁	▲	—	—	—	—	体量化表达
气候信息	△	△	△	△	—	
地质条件	△	△	▲	▲	—	
地理坐标	▲	▲	▲	▲	—	
注：“▲”为应具备的信息，“△”为宜具备的信息，“—”为可不具备的信息。						

5.4.3.5 桥梁其他构件信息系统信息粒度应符合表7的规定。

表7 桥梁其他构件信息系统信息粒度

桥梁属性信息		LOD100	LOD200	LOD300	LOD400	LOD500	备注
桥面铺装 及附属设 施	路面层	—	△	▲	▲	—	
	路面标识	—	△	▲	▲	—	
	栏杆	—	△	▲	▲	—	
	路缘石	—	△	▲	▲	—	
	伸缩缝	—	△	▲	▲	—	
基础	—	△	▲	▲	—		
桥墩	—	△	▲	▲	—		
桥台	—	△	▲	▲	—		
梁	—	△	▲	▲	—		
拱肋	—	△	▲	▲	—		
索塔	—	△	▲	▲	—		
拉索	—	△	▲	▲	—		
斜拉桥锚固系统	—	△	△	▲	—		

锚碇	—	△	▲	▲	—	
主缆	—	△	▲	▲	—	
吊索	—	△	▲	▲	—	
索鞍	—	△	▲	▲	—	
索夹	—	△	△	▲	—	
悬索桥锚固系统	—	△	△	▲	—	
桥面板	—	△	▲	▲	—	
吊杆	—	△	▲	▲	—	
注：“▲”为应具备的信息，“△”为宜具备的信息，“—”为可不具备的信息。						

## 5.5 桥梁工程信息模型不同阶段的建模精度

### 5.5.1 通则

模型精细度是衡量模型包含的信息的全面性、细致程度及准确性的指标。桥梁工程信息模型的精细度常通过建模精度和信息深度进行评价。

### 5.5.2 设计阶段

设计阶段的桥梁工程信息模型建模精度应符合表 8 的规定。

表 8 桥梁工程设计应用阶段建模精度

专业类别	系统或元素	建模精度要求	
桥梁	桥梁总体	工可、方案设计	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 场地周边河流、航道、已有或待建道路及其他影响桥梁的构造物等的位置、外形尺寸等重要信息；</li> <li>● 道路等级、桥宽等；</li> <li>● 等高距离宜为 10 m</li> </ul>
		初步设计	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 场地周边河流、航道、已有或待建道路及其他影响桥梁的构造物等的位置、外形尺寸等重要信息；</li> <li>● 道路等级、桥宽等；</li> <li>● 等高距离宜为 0.2 m</li> </ul>
		施工图设计	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 场地周边河流、航道已有或待建道路及其他影响桥梁的构造物等的位置、外形尺寸等重要信息；</li> <li>● 道路等级桥宽等；</li> <li>● 等高距离宜为 0.2 m</li> </ul>
	上部结构	工可、方案设计	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 定义主梁跨径及结构形式；</li> <li>● 建模位置及几何精度宜为 1 m</li> </ul>
		初步设计	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 建立上部梁体各构件的基本几何尺寸、位置；</li> <li>● 建模位置及几何精度宜为 10 mm</li> </ul>
		施工图设计	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 建立上部梁体各构件的深化几何尺寸、准确定位信息；</li> </ul>

	下部结构	工可、方案设计	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 各构件的配筋信息；</li> <li>● 建模位置及几何精度应为 1 mm</li> </ul>
		初步设计	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 定义下部结构形式；</li> <li>● 建模位置及几何精度应为 1 m</li> </ul>
		施工图设计	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 建立下部结构各构件的基本几何尺寸、位置；</li> <li>● 建模位置及几何精度应为 10 mm</li> </ul>
	附属结构	初步设计	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 建立下部结构各构件的深化几何尺寸、准确定位信息；</li> <li>● 各构件的配筋信息；</li> <li>● 建模位置及几何精度应为 1 mm</li> </ul>
		施工图设计	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 建立各构件的基本几何尺寸位置；</li> <li>● 建模位置及几何精度应为 10 mm</li> </ul>
		施工图设计	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 建立上部梁体各构件的深化几何尺寸、准确定位信息；</li> <li>● 建模位置及几何精度应为 1 mm</li> </ul>

### 5.5.3 施工及运维应用阶段

施工及运维应用阶段的桥梁工程信息模型建模精度应符合表9的规定。

表 9 桥梁工程施工及运维应用阶段建模精度

专业类别	系统或元素	建模精度要求
桥梁	桥梁总体	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 场地周边河流、航道、已有或待建道路及其他影响桥梁的构造物等的位置、外形尺寸等重要信息；</li> <li>● 道路等级、桥宽等；</li> <li>● 施工场地位置尺寸；</li> <li>● 等高距离宜为 0.2 m</li> </ul>
	上部结构	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 建立上部梁体各构件的深化几何尺寸、准确定位信息；</li> <li>● 各构件的配筋信息；</li> <li>● 建模位置及几何精度应为 1 mm</li> </ul>
	下部结构	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 建立下部结构各构件的深化几何尺寸、准确定位信息；</li> <li>● 各构件的配筋信息；</li> <li>● 建模位置及几何精度应为 1 mm；</li> </ul>
	附属结构	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 建立上附属结构各构件的深化几何尺寸、准确定位信息；</li> <li>● 建模位置及几何精度应为 1 mm</li> </ul>

### 5.6 不同模型的建模精度

5.6.1 LOD100模型精细度的建模精度需符合表10的规定。

表 10 建模精度

需要输入的对象信息	建模精度要求
现状场地	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 等高距宜为 5 m</li> </ul>

设计场地	● 等高距宜为 5 m，应在剖切视图中观察到与现状场地的填挖关系
现状桥梁	● 宜以体量化图元表示，建模几何精度宜为 1 m
新（改）建桥梁	● 宜以体量化图元表示，建模几何精度宜为 1 m
其他	● 可以二维图形表达

5.6.2 LOD200模型精细度的建模精度需符合表11的规定。

表 11 建模精度

需要输入的对象信息	建模精度要求
现状场地	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 等高距宜为 5 m；</li> <li>● 若项目周边现状场地中有地铁车站、变电站、水处理厂等基础设施时，宜采用简单几何形体表达，周边的城市公共交通系统的综合利用等非几何信息；</li> <li>● 除非可视化需要，场地及其周边的水体、绿地等景观可以二维区域表达；</li> <li>● 水文地质条件等非几何信息</li> </ul>
设计场地	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 等高距宜为 5 m；</li> <li>● 应在剖切视图中观察到与现状场地的填挖关系</li> </ul>
道路	● 道路定位、标高、横坡、纵坡、横断面设计相关内容，可以二维区域表达
基础	● 应具有基础类型，基础定位、标高、截面形式、埋置深度、桩号等设计相关内容
桥墩	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 确定桥墩类型、桥墩设计标高、桥墩截面形式；</li> <li>● 确定柱子截面几何尺寸，建模精度可为 0.2 m</li> </ul>
桥台	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 确定桥台类型、桥台设计标高；</li> <li>● 确定桥台几何尺寸，建模精度可为 0.3 m</li> </ul>
梁	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 可不考虑梁预拱度，箱梁内部加劲肋等细部构造；</li> <li>● 确定梁设计标高，梁截面形式及几何尺寸，建模精度可为 0.2 m。梁体可不按照跨径分离建模</li> </ul>
拱肋	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 混凝土内芯与钢管截面不需分别建模；</li> <li>● 确定拱肋截面形式及几何尺寸，建模精度可为 0.1 m</li> </ul>
索塔	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 索塔内部轮廓细部构造可不考虑，如为钢索塔，可不考虑拼接部位的连接固定装置；</li> <li>● 确定索塔位置，标高，截面集几何尺寸，建模精度可为 0.2 m</li> </ul>
拉索	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 拉索可用圆形实体一次成型建模，不需要考虑拉索内部具体构造。同时可不考虑拉索与主缆的连接装置；</li> <li>● 确定拉索的位置，截面尺寸，建模精度可为 0.05 m</li> </ul>
锚固系统	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 锚固系统应在“类型”属性中注明属于何种锚固；</li> <li>● 细部构造部位的锚固可不考虑</li> </ul>
主缆	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 主缆可用圆形实体一次建模，不需要考虑主缆内部具体构造；</li> <li>● 确定截面几何尺寸，建模精度可为 0.3 m</li> </ul>
吊索	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 吊索可用圆形实体一次建模，不需要考虑吊索内部具体构造；</li> <li>● 确定截面几何尺寸，建模精度可为 0.1 m</li> </ul>
索鞍	● 宜简化表达，但应在“类型”属性中区分索鞍类型

吊杆	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 吊索可用圆形实体一次建模，不需要考虑吊索内部具体构造和吊杆与拱肋的连接装置；</li> <li>● 确定截面几何尺寸，建模精度可为 0.05 m</li> </ul>
其他	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 其他桥梁件可按照需求建模</li> </ul>

5.6.3 LOD300模型精细度的建模精度宜满足下列规定，并应符合表12的规定。各构造层次均应赋予材质信息，信息应按照规定进行分类和编码。

表12 建模精度

需要录入的对象信息	建模精度要求
现状场地	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 等高距应为 1 m；</li> <li>● 若项目周边现状场地中有铁路、地铁、变电站、水处理厂等基础设施时，应采用简单几何形体表达；</li> <li>● 除非可视化需要，场地及其周边的水体、绿地等景观可以二维区域表达</li> </ul>
设计场地	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 等高距应为 1 m；</li> <li>● 应在剖切视图中观察到与现状场地的填挖关系；</li> <li>● 项目涉及的水体、绿化等景观设施应建模，建模几何精度应为 300 mm</li> </ul>
道路及市政	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 道路定位、标高、横坡、纵坡、横断面设计相关内容，可以采用二维区域表达；</li> <li>● 建模现状必要的市政工程管线，建模几何精度应为 0.1 m</li> </ul>
基础	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 应具有基础类型、基础定位、标高、截面形式、埋置深度、桩号等设计相关内容；</li> <li>● 必要的非几何信息，如施工日期，材料检测属性，主要材料含量，强度属性等</li> </ul>
桥墩	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 确定桥墩类型、桥墩设计标高、桥墩截面形式；</li> <li>● 确定柱子截面几何尺寸，建模精度可为 0.05 m；</li> <li>● 必要的非几何信息，如施工日期，材料检测属性，主要材料含量，结构荷载，强度属性等</li> </ul>
桥台	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 确定桥台类型、桥台设计标高；</li> <li>● 确定桥台几何尺寸，建模精度可为 0.1 m；</li> <li>● 必要的非几何信息，如施工日期，材料检测属性，主要材料含量，结构荷载，强度属性等</li> </ul>
梁	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 可不考虑梁预拱度，箱梁内部加劲肋等细部构造；</li> <li>● 确定梁设计标高，梁截面形式及几何尺寸，建模精度可为 0.05 m；</li> <li>● 必要的非几何信息，如施工日期，养护温度，材料检测属性，主要材料含量，结构荷载，强度属性，运输，安装，制造商等</li> </ul>

拱肋	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 混凝土内芯与钢管截面不需分别建模；</li> <li>● 确定拱肋截面形式及几何尺寸，建模精度可为 0.05 m；</li> <li>● 必要的非几何信息，如施工日期，材料检测属性，主要材料含量，结构荷载，强度属性等</li> </ul>
索塔	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 需要考虑拼接部位的连接固定装置；</li> <li>● 确定索塔位置，标高，截面集几何尺寸，建模精度可为 0.2 m；</li> <li>● 必要的非几何信息，如施工日期，材料检测属性，主要材料含量，结构荷载，强度属性，运输，安装，制造商等</li> </ul>
拉索	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 拉索可用圆形实体一次成型建模，不需要考虑拉索内部具体构造；</li> <li>● 确定拉索的位置，截面尺寸，建模精度可为 0.03 m；</li> <li>● 必要的非几何信息，如安装日期，材料检测属性，强度属性，运输，安装，制造商，温度，容差属性，密封属性等</li> </ul>
锚固系统	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 锚固系统应在“类型”属性中注明属于何种锚固；</li> <li>● 锚固构件几何尺寸，建模精度可为 0.05 m；</li> <li>● 必要的非几何信息，如施工日期，材料检测属性，强度属性等</li> </ul>
主缆	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 主缆可用圆形实体一次建模，不需要考虑主缆内部具体构造；</li> <li>● 确定截面几何尺寸，建模精度可为 0.3 m；</li> <li>● 必要的非几何信息，如安装日期，材料检测属性，强度属性，运输，安装，制造商，温度，容差属性，密封属性等</li> </ul>
吊索	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 吊索可用圆形实体一次建模，不需要考虑吊索内部具体构造；</li> <li>● 确定截面几何尺寸，建模精度可为 0.05 m；</li> <li>● 必要的非几何信息，如安装日期，材料检测属性，强度属性，运输，安装，制造商，温度，容差属性，密封属性等</li> </ul>
索鞍	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 在“类型”属性中区分索鞍类型；</li> <li>● 确定索鞍几何尺寸，建模精度可为 0.05 m；</li> <li>● 必要的非几何信息，如安装日期，材料检测属性，强度属性，运输，安装，制造商，容差属性等</li> </ul>
吊杆	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 吊索可用圆形实体一次建模，不需要考虑吊索内部具体构造；</li> <li>● 确定截面几何尺寸，建模精度可为 0.03 m；</li> <li>● 必要的非几何信息，如施工日期，材料检测属性，强度属性，运输，安装，制造商，温度，容差属性，密封属性等</li> </ul>
其他	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 其他桥梁件可按照需求建模</li> </ul>

5.6.4 LOD400模型精细度的建模精度应符合下列规定，以及表13的规定。应在满足LOD300建模精细度的要求基础之上进行深化。各构造层次均应赋予材质信息。LOD500模型精细度的建模精度应满足LOD400的要求。



表13 建模精度

需要录入的对象信息	建模精度要求
现状场地	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 等高距应为 1 m；</li> <li>● 若项目周边现状场地中有铁路、地铁、变电站、水处理厂等基础设施时，应采用简单几何形体表达；</li> <li>● 除非可视化需要，场地及其周围的水体、绿地等景观可以二维区域表达</li> </ul>
设计场地	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 等高距应为 1 m；</li> <li>● 应在剖切视图中观察到与现状场地的填挖关系；</li> <li>● 项目涉及的水体、绿化等景观设施应建模，建模几何精度应为 300 mm</li> </ul>
道路及市政	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 道路定位、标高、横坡、纵坡、横断面设计相关内容，可以二维区域表达；</li> <li>● 建模现状必要的市政工程管线，建模几何精度应为 0.1 m</li> </ul>
基础	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 应具有基础类型，基础定位、标高、截面形式、埋置深度、桩号等设计相关内容；</li> <li>● 必要的非几何信息，如施工日期，材料检测属性，主要材料含量，强度属性等</li> </ul>
桥墩	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 确定桥墩类型、桥墩设计标高、桥墩截面形式；</li> <li>● 确定柱子截面几何尺寸，建模精度可为 0.02 m；</li> <li>● 必要的非几何信息，如施工日期，材料检测属性，主要材料含量，结构荷载，强度属性等</li> </ul>
桥台	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 确定桥台类型、桥台设计标高；</li> <li>● 确定桥台几何尺寸，建模精度可为 0.05 m；</li> <li>● 必要的非几何信息，如施工日期，材料检测属性，主要材料含量，结构荷载，强度属性等</li> </ul>
梁	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 可不考虑梁预拱度，箱梁内部加劲肋等细部构造；</li> <li>● 确定梁设计标高，梁截面形式及几何尺寸，建模精度可为 0.02 m；</li> <li>● 必要的非几何信息，如施工日期，养护温度，材料检测属性，主要材料含量，结构荷载，强度属性，运输，安装，制造商等</li> </ul>
拱肋	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 混凝土内芯与钢管截面不需分别建模；</li> <li>● 确定拱肋截面形式及几何尺寸，建模精度可为 0.02 m；</li> <li>● 必要的非几何信息，如施工日期，材料检测属性，主要材料含量，结构荷载，强度属性等</li> </ul>
索塔	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 需要考虑拼接部位的连接固定装置；</li> <li>● 确定索塔位置，标高，截面几何尺寸，建模精度可为 0.05 m；</li> <li>● 必要的非几何信息，如施工日期，材料检测属性，主要材料含量，结构荷载，强度属性，运输，安装，制造商等</li> </ul>
拉索	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 拉索可用圆形实体一次成型建模，不需要考虑拉索内部具体构造；</li> <li>● 确定拉索的位置，截面尺寸，建模精度可为 0.01 m；</li> <li>● 必要的非几何信息，如安装日期，材料检测属性，强度属性，运输，安装，制造商，温度，容差属性，密封属性等</li> </ul>
锚固系统	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 锚固系统应在“类型”属性中注明属于何种锚固；</li> <li>● 锚固构件几何尺寸，建模精度可为 0.02 m；</li> <li>● 必要的非几何信息，如施工日期，材料检测属性，强度属性等</li> </ul>

主缆	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 主缆可用圆形实体一次建模，不需要考虑主缆内部具体构造；</li> <li>● 确定截面几何尺寸，建模精度可为 0.02 m；</li> <li>● 必要的非几何信息，如安装日期，材料检测属性，强度属性，运输，安装，制造商，温度，容差属性，密封属性等</li> </ul>
吊索	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 吊索可用圆形实体一次建模，不需要考虑吊索内部具体构造；</li> <li>● 确定截面几何尺寸，建模精度可为 0.01 m；</li> <li>● 必要的非几何信息，如安装日期，材料检测属性，强度属性，运输，安装，制造商，温度，容差属性，密封属性等</li> </ul>
索鞍	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 在“类型”属性中区分索鞍类型；</li> <li>● 确定索鞍几何尺寸，建模精度可为 0.02 m；</li> <li>● 必要的非几何信息，如安装日期，材料检测属性，强度属性，运输，安装，制造商，容差属性等</li> </ul>
吊杆	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 吊索可用圆形实体一次建模，不需要考虑吊索内部具体构造；</li> <li>● 确定截面几何尺寸，建模精度可为 0.01 m；</li> <li>● 必要的非几何信息，如施工日期，材料检测属性，强度属性，运输，安装，制造商，温度，容差属性，密封属性等</li> </ul>
其他	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 其他桥梁件可按照需求建模</li> </ul>

## 5.7 桥梁工程信息模型交付内容

### 5.7.1 各类型桥梁工程信息模型在各阶段的交付元素

- 5.7.1.1 梁式桥工程信息模型在各阶段的交付时，模型中包含的元素应符合表14的规定。
- 5.7.1.2 拱式桥工程信息模型在各阶段的交付时，模型中包含的元素应符合表15的规定。
- 5.7.1.3 斜拉桥工程信息模型在各阶段的交付时，模型中包含的元素应符合表16的规定。
- 5.7.1.4 悬索桥工程信息模型在各阶段的交付时，模型中包含的元素应符合表17的规定。

表14 桥梁工程领域设计应用阶段模型元素

专业类别	专业子类别	元素	工可与方案比选	初步设计	施工图设计	施工	运维
梁式桥	上部结构	桥面板、腹板、底板	▲	▲	▲	▲	▲
		纵向加劲肋 (钢桥)	—	▲	▲	▲	▲
		纵向上下承托 (混凝土桥)	—	▲	▲	▲	▲
		支点横梁、横隔梁	—	△	▲	▲	▲
		横向加劲肋 (钢桥)	—	△	▲	▲	▲
		横向上下承托 (混凝土桥)	—	△	▲	▲	▲
		钢绞线、锚具	—	△	▲	▲	▲

	下部结构	支座垫石	—	—	▲	▲	▲
		盖梁	▲	▲	▲	▲	▲
		桥台、承台、墩柱、桩基础	▲	▲	▲	▲	▲
	附属设施	铺装、栏杆	—	△	▲	▲	▲
		伸缩缝	—	—	▲	▲	▲
		支座系统	—	—	▲	▲	▲
注：“▲”为应包含的构件，“△”为宜包含的构件，“—”为可不具备的构件。							

表15 桥梁工程领域设计应用阶段模型元素

专业类别	专业子类别	元素	工可与方案比选	初步设计	施工图设计	施工	运维	
拱式桥	拱肋	主拱肋	▲	▲	▲	▲	▲	
		平联	▲	▲	▲	▲	▲	
	加筋梁	主梁	▲	▲	▲	▲	▲	
		横向联系梁	—	△	▲	▲	▲	
		钢绞线、锚具	—	△	▲	▲	▲	
	吊杆	锚具、保护罩	—	—	▲	▲	▲	
		钢丝	—	△	▲	▲	▲	
	下部结构	支座垫石	—	—	▲	▲	▲	
		盖梁	▲	▲	▲	▲	▲	
		桥台、承台、墩柱、桩基础	▲	▲	▲	▲	▲	
	附属结构	铺装、栏杆	—	△	▲	▲	▲	
		伸缩缝	—	—	▲	▲	▲	
		支座系统	—	—	▲	▲	▲	
	注：“▲”为应包含的构件，“△”为宜包含的构件，“—”为可不具备的构件。							

表16 桥梁工程领域设计应用阶段模型元素

专业类别	专业子类别	元素	工可与方案比选	初步设计	施工图设计	施工	运维
斜拉桥	辅助墩及边墩	支座垫石	—	—	▲	▲	▲
		盖梁(含挡块)	▲	▲	▲	▲	▲
		墩柱承台、桩基础	▲	▲	▲	▲	▲

	附属结构	铺装、栏杆	——	△	▲	▲	▲
		伸缩缝	——	——	▲	▲	▲
		支座系统	——	——	▲	▲	▲
注：“▲”为应包含的构件，“△”为宜包含的构件，“——”为可不具备的构件。							

表17 桥梁工程领域设计应用阶段模型元素

专业类别	专业子类别	元素	工可与方案比选	初步设计	施工图设计	施工	运维	
悬索桥	主梁	桥面板、腹板、底板	▲	▲	▲	▲	▲	
		加筋肋	——	△	▲	▲	▲	
		横梁、横隔板	——	△	▲	▲	▲	
		直接承压板、锚垫板	——	——	▲	▲	▲	
	主塔	塔身、塔座	▲	▲	▲	▲	▲	
		鞍座	——	△	▲	▲	▲	
		承台	▲	▲	▲	▲	▲	
		桩基础	▲	▲	▲	▲	▲	
	缆索系统	主缆钢丝	▲	▲	▲	▲	▲	
		缠绕钢丝	——	——	▲	▲	▲	
		锚碇、锚碇基础	▲	▲	▲	▲	▲	
		吊杆锚碇保护罩	——	△	▲	▲	▲	
		吊杆钢丝	▲	▲	▲	▲	▲	
		素夹夹具	——	△	▲	▲	▲	
		高强螺栓	——	——	▲	▲	▲	
	边墩	支座垫石	——	——	▲	▲	▲	
		盖梁 (含挡块)	▲	▲	▲	▲	▲	
		墩柱、承台、桩基础	▲	▲	▲	▲	▲	
	附属结构	铺装、栏杆	——	△	▲	▲	▲	
		伸缩缝	——	——	▲	▲	▲	
		支座系统	——	——	▲	▲	▲	
	注：“▲”为应包含的构件，“△”为宜包含的构件，“——”为可不具备的构件。							

### 5.7.2 桥梁工程信息模型的交付物

碰撞检测报告、桥梁工程信息模型、图纸表格、工程量清单作为桥梁工程信息模型交付物时，应符合下列要求。

- a) 当碰撞检测报告作为交付物时，应包含的内容：项目工程阶段包含被检测模型的精细度、碰撞检测人、使用的软件及其版本、检测版本和检测日期、碰撞检测范围、

碰撞检测规则和容错程度，交付物碰撞检测结果。对于未解决的碰撞发生点，交付方应说明未解决的理由。

- b) 当模型工程视图或图纸表格作为交付物时，应由项目桥梁工程信息模型全部导出或导出基础成果，否则应注明“非 BIM 导出成果”。
- c) 当工程量清单作为交付物时，工程量原始数据应全部由项目桥梁工程信息模型导出。清单内所包含的非项目桥梁工程信息模型导出的数据应注明“非 BIM 导出数据”。
- d) 桥梁工程信息模型交付物分为六类，应符合表 18 的规定。

表18 桥梁工程信息模型交付物

交付物	A类	B类	C类	D类	E类	F类	G类
桥梁工程信息模型	——	▲	▲	▲	▲	▲	▲
模型工程视图/表格	▲	——	▲	▲	▲	▲	▲
碰撞检测报告	——	——	——	▲	▲	▲	▲
BIM策略书	——	——	——	——	▲	▲	▲
工程量清单	——	——	——	——	——	▲	▲
检视视频	——	——	——	——	——	——	▲

注：“▲”为应具备的交付物，“——”为可不具备的交付物。

注：考虑到目前的BIM发展水平和工程实践实际情况，允许有不同种类的交付物作为工程交付成果，甚至包括类似于传统的二维图纸交付物。除了桥梁工程信息模型及工程视图图纸、表格外，碰撞检测报告、BIM策略书、工程量清单、检视视频也是常见的交付物，能够为项目带来巨大的效益。这类交付物会引起交付人工作量的变化，对比传统的工作模式和交付成果，工作量变化调整值可表19进行设置：

表19 工作量变化调整值

交付物类型	工作量调整值
桥梁工程信息模型	12%
模型工程视图/表格	3%
碰撞检测报告	2%
BIM策划书	1%
工程量清单	5%
检视视频	1%
总计	25%

## 5.8 桥梁工程信息模型不同阶段的交付成果

### 5.8.1 设计阶段

设计阶段应除交付模型外，还应制作部分附属交付成果。常用桥梁工程信息模型设计阶段信息模型常用交付成果可参照表20。

表20 常用桥梁工程信息模型设计阶段交付成果

成果类型	交付内容	要求与目标
碰撞检测	1. 碰撞检测报告 2. 更新后模型及图纸	模拟空间碰撞，排除设计错漏碰缺，避免变更与浪费
工程量统计	1. 工程量统计量模型 2. 工程量清单	清单满足造价单付格式和深度要求，能够提高工程造价编制的效率与准确性
工程视图	1. 模型平/立/剖/切及三维视图 2. 模型渲染图 3. 视图内容说明	视图完整、准确、清晰地表达设计意图与内容并满足行业规范要求与习惯
虚拟仿真	1. 可视化展示模型 2. 交互式虚拟现实平台 3. 模型检视/漫游视频	提供直观的视觉及空间感受，辅助工程项目的规划、设计、投标、报批等过程

### 5.8.3 施工阶段

施工阶段除交付模型外，还应制作部分附属交付成果。常用桥梁工程信息模型施工阶段附属交付成果可参照表21。

表21 常用桥梁工程信息模型施工阶段附属交付成果

成果类型	交付内容	要求与目标
深化设计	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 施土深化设计图纸；</li> <li>● 节点施工方案模型；</li> <li>● 施工方案模拟视频</li> </ul>	深化设计成果应充分考虑场地现状、安装顺序等因素，达到美观合理节能节材的效果
施工模拟	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 工程进度模型；</li> <li>● 施工进度模拟视频</li> </ul>	工程进度模型应关联费用、材料、时间等准确信息，视频能够展现工程的施工计划及其与人、才、机耗量的关系
施工BIM管理系统平台	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 数字化施工管理平台；</li> <li>● 对应的施工管理方案；</li> <li>● BIM；</li> <li>● 业务数据</li> </ul>	施工管理平台应以工程信息模型为理础，进度信息及工程量信息等应通过编码与模型实现关联
质量校核	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 现场测量数据；</li> <li>● 模型比对分析报告</li> </ul>	利用现场实测数据与模型进行对比，分析几何偏差对工程质量的影响
竣工记录	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 工程竣工记录模型；</li> <li>● 竣工模型清单</li> </ul>	竣工模型应表达实际施工完成的内容，构件包含实际使用的产品信息

#### 5.8.4 运维阶段

运维阶段除应交付模型外，还应制作部分附属交付成果。常用桥梁工程信息模型运维阶段附属交付成果可参照表22。

表22 常用桥梁工程信息模型运维阶段附属交付成果

成果类型	交付内容	要求与目标
运维管理系统平台	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 数字化运维管理平台；</li> <li>● 对应的管理方案；</li> <li>● BIM；</li> <li>● 业务数据</li> </ul>	运维管理平台应以工程信息模型为理础,资产信息应通过编码与模型实现关联
数据表格体系	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 各类桥梁工程数据表格；</li> <li>● 表格数据管理方案</li> </ul>	表格数据应真实准确,形成用于养护、资产管理、监控、应急救援等功能的工程数据体系

### 5.9 桥梁工程信息模型不同阶段的成果交付格式

#### 5.9.1 通则

不同类型的模型，应规定其适合的数据格式。BIM 的交付目的，主要是作为完整的数据资源，供建筑的全生命周期的不同阶段使用。

#### 5.9.2 设计阶段成果交付格式

桥梁工程信息模型设计阶段成果交付格式需符合下列要求。

- a) 各专业施工图设计模型格式宜采用 RVT、NWD、IFC 格式等常规 BIM 软件格式，应支持轻量化浏览及属性信息的输入、输出。
- b) 二维图纸格式为 DWG 或 PDF。
- c) 碰撞检测报告格式宜为 PDF、DOC 或 DOCX。
- d) 动画视频文件宜提交制作动画视频的过程文件 FBX 及 MP4、AVI 等视频文件。
- e) 漫游文件格式应为 .NWC、nwd、fzm 或 .che 格式。
- f) BIM 施工管理系统。将设计建模阶段的模型导入 BIM 施工管理系统并移交给施工单位、业主单位。文件命名规则参照 DB36/T 1137。

#### 5.9.3 施工阶段成果交付格式

桥梁工程信息模型施工阶段成果交付格式需符合下列要求。

- a) 施工深化设计模型格式应为 RVT、NWD 或 IFC。
- b) 深化设计图纸格式应为 DWG 或 PDF。
- c) 施工场地规划模型格式为 RVT、NWD 或 IFC。
- d) 施工场地规划方案、施工场地规划分析报告格式为 dwg、doc 或 PDF。
- e) 施工过程演示模型，漫游文件格式应为 nwc、nwd、fzm 或 .che 格式。
- f) 施工过程演示动画视频采用视频文件格式。
- g) 施工方案可行性报告格式应为 PDF。
- h) 施工进度控制报告格式为 dwg 或 PDF。
- i) 施工质量检查与安全分析报告格式应为 doc 或 PDF。文件命名规则参照 DB36/T 1137。

## 5.10 桥梁工程信息模型编码方案

5.10.1 桥梁工程信息模型编码方案针对桥梁构件类型编码进行详细的编制,并在实际桥梁工程中进行应用。

5.10.2 实体构件编码宜根据起终点桩号编写,应精确到米。

5.10.3 桥梁墩台为整体时,则定义为1个结构物,桩号前加K;桥梁墩台、隧道为分离式独立结构时,则定义为2个结构物,上行路段(桩号由小到大方向为右幅)桩号前加Y,下行路段(桩号由大到小方向为左幅),桩号前加Z。

5.10.4 桥梁工程信息模型实体构件WBS编码表见表23。

表23 桥梁工程信息模型实体构件WBS编码表

第1区	第2区		第3区		第4区		第5区		第6区		第7区		第8区
桥梁桩号位置	桥梁工程类型	编码	结构组成	编码	部件类型	编码	部件实例	编码	构件类型	编码	构件实例	编码	扩充区
1、根据起点桩号编写(单位为m,精确到m); 2、对于桥梁墩台为整体时,则定义为1个结构物,桩号前加K; 3、对于桥梁墩台为分离式独立结构时,则定义为2个结构物,上行路段(桩号由小到大的方向为右幅)桩号前加Y,下行路段(桩号由大到小方向为左幅)桩号前加Z 例如 K25325K26200	梁式桥	LSQ	下部结构	XB	桥墩	QD	1#桥墩	01	墩柱	DZ	1#墩柱	G1	
									系梁	XL			
									盖梁	GL			
									...	...			
									...				
									...				
					桥台	QT	1#桥墩	01	台帽	TM			
									台身	TS			
									台背回填	TBHT			
									...				
									...				
									...				
桥墩基础	QDJC	1#桥墩基础	01	桩基础	ZJC								
				沉井基础	CJJC								
				沉箱	CXJC								



									基础											
									组合基础	ZHJC										
									...											
							...													
					桥台基础	QTJC														
					翼墙	YQ														
					耳墙	EQ														
					锥坡	ZP														
					护坡	HP														
					调治构造物	TZGZW														
			上部结构	SB	承重构件	CZGJ	1# 承重构件	01	T 梁	TL	1# T 梁	01								
																		2# T 梁	02	
																		..	...	
							承重构件	CZGJ	2# 承重构件	02	变截面箱梁	BJMXL	左 Z 前 Q	01						
																		右 Y 后 H	02	
							后浇带	HJD												
							横隔板	HGB												
							一般构件	YBGJ												
							支座	ZZ												
					桥面系	QMX	桥面铺装	QMPZ	水泥	QMB										

						混凝土桥面板							
						防水层	FSC						
						沥青混凝土铺装	LQH						
					伸缩缝装置	SSFZZ							
					人行道	RXD							
					栏杆	LG							
					排水系统	PSXT							
					照明	ZM							
					标志	BZ							
	拱式桥	GSQ	上部结构	SB	主拱圈	ZGQ							
					拱上结构	GSJG							
					桥面板	QMX							
					桥面梁	QML							
					钢架拱片	GJGP							
					桁架拱片	HJGP							
					横向联结系	HXLJ							
					拱肋	GL							

					立柱	LZ										
					吊杆	DG										
					系杆	XG										
					锚具	MJ										
	悬索桥	XSQ	下部结构	XBJG	锚碇	MD										
					索塔基础	STJC										
					散索鞍	SSA										
					调治构造物	TZGZW										
			上部结构	SBJG	加劲梁	JJL										
					索塔	ST										
					支座	ZZ										
					主鞍	ZA										
		主缆			ZL											
		索夹			SJ											
		吊索			DS											
		钢护筒			GHT											
	锚杆	MG														
	斜拉桥	XLQ	上部结构	SBJG	斜拉索	XLS										
					锚具	MJ										
					拉索护套	LSHT										
减震装置					JZZZ											
主梁					ZL											
索塔					ST											
支座					ZZ											
涵洞	HD	盖板涵	GBH	涵洞基础	HDJC											
				涵台	HT											

				盖板	GB							
			圆管涵	YGH	涵管	HG						
			矩形涵	JXH	箱形盖板	XXGB						

注 1: EBS 编码的各区用\_分隔, 第 1 区中起止桩号 K100K200。  
注 2: 第 5 区~第 8 区采用自定义编码 (可选), 其中第 5 区、第 7 区为部件或构件汉字名称的拼音首字母大写组合 (编码位数为 4 位); 第 6 区, 第 8 区为部件或构件的具体编号。  
注 3: 可根据实际情况调整分区数量。

5.10.5 在执行本编码原则的过程中, 对于缺少的构件, 应根据编码原则进行补充。

## 5.11 桥梁工程信息模型交付深度

### 5.11.1 通则

桥梁工程信息模型交付深度应遵循“适度”的原则, 包括三个方面的内容: 模型造型精度、模型信息含量、合理的构件范围。

### 5.11.2 模型单元

桥梁工程信息模型由模型单元组成, 桥梁工程模型单元等级的划分见表 24。

表24 桥梁工程模型单元等级划分

等级	用途
项目级	承载桥梁工程项目、子项目或局部桥梁工程信息
功能级	承载桥梁工程中完整功能的专业模块或空间信息
构件级	承载桥梁工程中单一的构配件或产品信息
零件级	承载从属于桥梁工程中构配件或产品的组成零件或安装零件信息

### 5.11.3 模型精细度等级

桥梁工程信息模型包含的最小模型单元应由模型精细度等级衡量, 桥梁工程模型精细度等级划分见表 25。

表25 桥梁工程模型精细度等级划分

等级	模型信息	最小模型单元	应用
LOD100	桥梁基本信息描述及模型概念表达, 包含桥梁模型基本系统及所带基本信息, 如项目主要设计资料, 总体设计信息, 道路, 给水排水等专业提资	项目级	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 概念建模 (整体模型)</li> <li>● 工程可行性分析</li> <li>● 场地建模、场地分析</li> <li>● 方案展示、经济分析</li> </ul>
LOD200	桥梁专业信息描述及系统组成, 包含桥梁模型主体系统及所带基本信息, 如上部结构, 下部结构, 附属结构, 支撑系统等	功能级	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 初设建模 (整体模型)</li> <li>● 可视化表达</li> <li>● 性能分析、结构分析</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>● 初设图纸</li> <li>● 工程量统计</li> <li>● 设计概算</li> </ul>
LOD300	桥梁专业信息描述及详细的系统组成构件,包含桥梁模型的主体构件及所带构件全部信息,如主梁、桥墩等	构件级	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 施工图建模(整体模型)</li> <li>● 专项报批</li> <li>● 结构详细分析</li> <li>● 工程量统计</li> <li>● 施工招投标</li> </ul>
LOD400	桥梁专业信息描述及详细的构件组成,包含桥梁模型的构件组成零件及所带构件信息,如翼板、腹板等	零件级	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 详细建模</li> <li>● 施工安装模拟</li> <li>● 施工进度模拟</li> </ul>
LOD500	桥梁专业信息描述及详细的构件组成,包含桥梁模型的构件组成零件及所带构件信息,如翼板、腹板等	零件级	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 详细建模</li> <li>● 施工安装模拟</li> <li>● 施工进度模拟</li> </ul>

#### 5.11.4 几何表达精度等级

桥梁工程模型单元几何表达精度等级划分见表 26。

表26 桥梁工程模型单元几何表达精度等级划分

几何表达精度等级	要求
G1	概念性表达高度、体型、位置、朝向等,以基本的几何体量或者二维图形表示;具备桥梁项目级模型单元基本外轮廓、粗略的尺寸和形状,如可表现桥梁的主要结构形式
G2	表达大致的尺寸、形状、位置和方向等,具备桥梁构件主要外观的几何特性
G3	在几何上准确表述构件的主要组成部分、精确尺寸与位置,如桥梁上部结构的细部构造、墩柱、桥台及基础的细部构造。附属结构的细部构造
G4	实际尺寸与位置,可用于指导施工建造,能够根据该模型进行构件的加工制造

#### 5.11.5 信息深度等级

桥梁工程模型单元信息深度等级划分见表 27。

表27 桥梁工程模型单元信息深度等级划分

信息深度等级	模型信息	应用
N1	宜包含桥梁工程基本信息、说明信息、场地环境基本信息、设计资料、设计条件等信息	场地仿真分析等
N2	宜包含N1等级信息,增加桥梁工程技术标准和设计参数信息、桥梁工程专业系统组成构件的主要材料和尺寸信息等	系统分析、空间性能分析应用等
N3	宜包含N2等级信息,增加桥梁构件组成零件的详细尺寸信息、规格信	碰撞检查、工程量统计及局部详细应用等

	息、技术参数等信息	
N4	宜包含N3等级信息,增加桥梁构件生产信息、安装信息、资产和维护信息等	施工模拟、预制加工、装配、运行维护、资产管理应用等

## 6 不同阶段桥梁工程信息模型的交付

### 6.1 工可设计阶段

6.1.1 工可设计阶段 BIM 工作内容应包括建立统一的方案设计 BIM, 通过 BIM 生成平面、立面、剖面二维视图, 进行初步的性能分析并进行方案优化, 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。

6.1.2 工可设计阶段 BIM 交付物应包含如下内容。

- a) BIM 方案设计模型。应提供 BIM 方案模型, 模型应经过性能分析及方案优化, 也可提供多个 BIM 方案模型供比选。
- b) 场地分析。应建立三维场地模型, 在场地规划设计和建筑设计的过程中, 提供可视化的模拟分析数据, 以作为评估设计方案选项的依据。
- c) 性能分析模型及报告。应提供必要的初级性能分析模型及生成的分析报告, 对于复杂造型项目, 还应进行空间分析、结构力学分析等。
- d) BIM 浏览模型。应提供由 BIM 设计模型创建的带有必要工程数据信息的 BIM 轻量化浏览模型。
- e) 可视化模型及生成文件。应提交基于 BIM 设计模型的表示真实尺寸的可视化展示模型, 及其创建的室外效果图、场景漫游、交互式实时漫游虚拟现实系统、对应的展示视频文件等可视化成果。
- f) 由 BIM 生成的二维视图。由 BIM 直接生成的二维视图, 应包括总平面图、各层平面图、主要立面图、主要剖面图、透视图等, 保持图纸间、图纸与 BIM 间的数据关联性, 达到二维图纸交付内容要求。

### 6.2 初步设计阶段

6.2.1 初步设计阶段 BIM 工作内容应包括建立各专业的初步设计 BIM, 并进行模型综合协调。基于 BIM 进行必要的性能分析, 完成对工程设计的优化、生成明细表统计、生成各类二维视图。

6.2.2 初步设计阶段 BIM 交付物应包含如下内容。

- a) BIM 专业设计模型。应提供经分析优化后的各专业 BIM 初设模型。
- b) BIM 综合协调模型。应提供综合协调模型, 重点用于进行专业间的综合协调及完成优化分析。
- c) 性能分析模型及报告。应提供性能分析模型及生成的分析报告, 并根据需要及业主要求提供其他分析模型及分析报告。
- d) 可视化模型及生成文件。应提交基于 BIM 设计模型的表示真实尺寸的可视化展示模型, 及其创建的室内外效果图、场景漫游、交互式实时漫游虚拟现实系统、对应的展示视频文件等可视化成果。
- e) 工程量统计表。精确统计各项常用指标, 以辅助进行技术指标测算。
- f) 由 BIM 生成二维视图。应重点由 BIM 生成平面图、立面图、剖面图等, 并保持图纸间、图纸与 BIM 间的数据关联性, 达到二维图纸交付内容要求。

### 6.3 施工图设计阶段

施工图设计阶段 BIM 交付物应包含以下内容。

- a) 专业设计模型。应提供最终各专业 BIM。
- b) BIM 综合协调模型。应提供综合协调模型，重点用于进行专业间的综合协调，及检查是否存在因为设计错误造成无法施工的情况。
- c) BIM 浏览模型。与方案设计阶段类似，应提供由 BIM 设计模型创建的带有必要工程数据信息的 BIM 浏览模型。
- d) 性能分析模型及报告。应提供最终性能能量分析模型及生成的分析报告，并根据需要及业主要求提供其他分析模型及分析报告。
- e) 可视化模型及生成文件。应提交基于 BIM 设计模型的表示真实尺寸的可视化展示模型，及其创建的室内外效果图、场景漫游、交互式实时漫游虚拟现实系统、对应的展示视频文件等可视化成果。
- f) 由 BIM 生成的二维视图。在经过碰撞检查和设计修改，消除了相应错误以后，需要通过 BIM 生成或更新所需的二维视图，如平立剖图、综合管线图、综合结构留洞图等。对于最终的交付图纸，可将视图导出到二维环境中再进行图面处理，其中局部详图等可不作为 BIM 的交付物，在二维环境中直接绘制。

### 6.4 施工阶段

施工阶段 BIM 交付物应包含以下内容。

- a) 施工模型。对设计模型进行深化，满足施工管理要求。
- b) 施工方案模拟。在施工模型的基础上附加建造过程、施工顺序等信息，进行施工过程的可视化模拟。
- c) 预制构件信息模型。根据厂商产品参数规格，建立构件模型库，替换施工模型原构件，将预制构件模型数据导出，进行编号标注，生成预制加工图及配件表。

## 7 桥梁工程信息模型检查要求

桥梁工程信息模型应从以下几方面检查是否达到交付要求。

- a) 模型完整性检查。BIM 中所应包含的桥梁工程信息模型构件等内容是否完整，BIM 所包含的内容及深度是否符合交付等级要求。
- b) 建模规范性检查。BIM 是否符合建模标准，如 BIM 的建模方法是否合理，桥梁工程信息模型构件及参数间的关联性是否正确，桥梁工程信息模型构件间的空间关系是否正确，语义属性信息是否完整，交付格式及版本是否正确等。
- c) 设计指标、规范检查。BIM 中的具体设计内容，设计参数是否符合项目设计要求，是否符合国家和行业主管部门有关建筑设计的标准和条例，如 BIM 及构件的几何尺寸、空间位置、类型规格等是否符合合同及标准要求。
- d) 模型协调性检查。BIM 中模型及构件是否具有良好的协调关系，如专业内部及专业间模型是否存在直接的冲突，安全空间、操作空间是否合理等。

## 8 桥梁工程信息模型可视化技术要求

### 8.1 总体要求

- 8.1.1 支持常见几种格式模型加载，如 FBX、OBJ、3DS 等。

8.1.2 支持流式数据格式及 WebRTC 协议，实现 B/S 架构下模型轻量化加载。

## 8.2 具体要求

8.2.1 模型加载终端包含浏览器端及移动终端，实现跨网传输。

8.2.2 可视化功能包含设计阶段模型展示、施工阶段模型展示、运维养护阶段模型展示等桥梁全生命周期阶段工程信息模型加载与展示。

---