

DB14

山 西 省 地 方 标 准

DB14/T 2317—2021

公路工程建设领域建筑信息模型（BIM） 设计交付标准

2021-09-01 发布

2021-12-01 实施

山西省市场监督管理局 发 布

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 一般规定..... 2

5 编码规则..... 2

6 模型要求..... 2

7 模型应用..... 10

8 交付要求..... 11

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。

本文件由山西省交通运输厅提出并监督实施。

本文件由山西省交通运输标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：山西省交通规划勘察设计院有限公司。

本文件主要起草人：郗冬冬、季建东、常晋伟、郝振清、刘丽珍、宋红世、郭书云、祁佳媚、谢鹏达、刘文进、崔兰、苏贵君、何运鹏、罗雪峰、杨婕、陈宏志、张海君、李薇。

公路工程建设领域建筑信息模型（BIM）设计交付标准

1 范围

本文件规定了建筑信息模型（BIM）在山西省公路工程建设领域设计阶段所要交付的交付物及交付要求。

本文件适用于山西省公路工程建设领域工程可行性研究阶段、初步设计阶段和施工图设计阶段的BIM设计成果交付，涵盖路线、路基路面、桥梁、涵洞、隧道、交通工程及沿线设施等专业。

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 51212 建筑信息模型应用统一标准

GB/T 51301 建筑信息模型设计交付标准

JTG B01 公路工程技术标准

JTG/T 2420 公路工程信息模型应用统一标准

JTG/T 2421 公路工程设计信息模型应用标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

全生命周期

公路工程从计划建设到使用过程终止所经历的所有阶段的总称，包括但不限于预可、工可、勘察、设计、施工、运营、维护等环节。

3.2

模型单元

建筑信息模型中，承载信息的实体及其相关属性的集合，是抽象工程对象的数字化表述。

3.3

几何信息

构造物或构件的空间位置及自身形状的一组参数，通常还包含构件之间的相互约束关系。

3.4

非几何信息

构造物或构件除几何信息以外的其他信息。

3.5

模型深度

公路工程信息模型中所容纳信息的丰富程度，全称是Level Of Detail，简称LOD。

3.6

信息深度

在不同的模型深度下，公路工程信息模型所容纳的几何信息和非几何信息的单元大小和健全程度。

3.7

模型应用

针对特定的工程目标，利用信息模型中规定提供的数据，得到新的信息模型数据或结论的过程。

3.8

模型交付

将协议或者合同约定符合要求的公路工程信息模型或设计成果交付业主单位或者委托方。

3.9

交付物

根据项目的应用需求，基于公路工程信息模型的表达方式而交付的成果。

4 一般规定

4.1 公路工程信息模型设计成果交付以交付模型及模型携带的信息为主。

4.2 设计方应提前协调好 BIM 项目实施软件类型及版本，并对交付成果的文件数据格式做统一规定。

4.3 公路工程信息模型所包含的信息以及交付物应符合工程项目的使用需求，工程项目的使用需求与工程性质、阶段、目的相关。

4.4 设计期的公路工程信息模型应符合设计需求，且考虑施工、运营和维护等全生命周期的需求。

4.5 交付物除遵循本标准规定之外，还应遵循国家和行业现行的相关标准、规范的规定。

5 编码规则

5.1 公路工程信息模型单元的唯一性，应由模型的编码所决定。

5.2 公路工程信息模型编码宜由项目编码、专业编码和构件编码组成。

5.3 项目编码宜包含项目名称、项目类型、工程阶段、合同段。

5.4 专业编码宜表示出模型所属的专业类别。

5.5 构件编码宜包含构造物名称、构件名称、构件位置。

5.6 模型的编码宜使用阿拉伯数字加英文字母方式的组合，应简明且易于辨识。

5.7 同一项目中，应使用统一的文件编码格式，编码格式应提前约定。

5.8 在公路工程信息模型全生命周期中，同一对象和参数的编码宜保持前后一致。

6 模型要求

6.1 总体要求

6.1.1 公路工程信息模型的建立、交付、应用应以模型单元作为基本对象。

6.1.2 公路工程信息模型推荐采用参数化建模方法。

6.1.3 公路工程信息模型应使用统一的坐标系、高程系和度量单位。

6.1.4 公路工程信息模型应包含几何信息和非几何信息。

6.1.5 公路工程信息模型设计过程中可包含超越使用需求的冗余信息，但是信息输入方应采取必要措施减少冗余信息的产生。

6.1.6 公路工程模型宜携带材质信息，材质应符合实际。

6.1.7 公路工程模型信息的输入应经过复核、审核，保证数据的准确性和完整性。

6.2 模型深度

6.2.1 公路工程信息模型应包括路线、路基路面、桥梁、涵洞、隧道、路线交叉、交通工程及沿线设施等模型，路线交叉应由对应的路线、路基路面、桥梁、涵洞、隧道、交通工程及沿线设施等模型组成。

6.2.2 公路工程信息模型深度，见表 1。

表 1 信息模型深度表

深度等级	简称	描述
L0D1.0	L1	含基本的外轮廓形状，粗略的尺寸、形状、主要的设计信息。
L0D2.0	L2	近似几何尺寸，形状和方向，能够反映物体本身大致的几何特性，以及主要的设计信息。
L0D3.0	L3	精确的几何尺寸，能够反映物体的实际外形并且可以保证模型应用分析，以及包含详细的设计信息。
L0D4.0	L4	精确的几何尺寸，能够反映物体的实际外形并且包含主要的施工信息。

6.2.3 除表 1 中规定的信息模型深度等级外，还可以根据具体项目的需要，在深度等级之间，扩展其他深度等级，如 L0D1.5。

6.2.4 设计期可根据具体项目需求和实际条件，选择合适的深度等级。

6.3 信息深度

6.3.1 项目及各专业信息深度见表 2～表 8，表中的深度等级应符合表 1 的规定。

6.3.2 公路工程项目信息深度宜符合表 2 的规定。

表 2 项目信息深度表

工程信息			L1	L2	L3	L4	备注
项目信息	基本信息	项目名称	▲	▲	▲	▲	
		项目编号	△	△	▲	▲	
		起点信息	△	▲	▲	▲	地名、桩号、坐标
		终点信息	△	▲	▲	▲	地名、桩号、坐标
		项目性质	▲	▲	▲	▲	如新建、改建
		项目长度	△	▲	▲	▲	
		设计阶段	▲	▲	▲	▲	如初步设计、施工图设计等
		技术等级	△	▲	▲	▲	如高速公路、一级公路等
		设计时速	△	▲	▲	▲	如 120km/h、100km/h 等
		占地面积	△	△	▲	▲	
		工程总投资	△	△	▲	▲	
		行政等级	△	▲	▲	▲	如国道、省道等
		功能等级	△	▲	▲	▲	如干线、支线等
		建设周期	△	△	▲	▲	
	其他信息	设计单位	△	△	▲	▲	
		建设单位	△	△	▲	▲	

工程信息			L1	L2	L3	L4	备注
		气象信息	—	△	▲	▲	
		水文信息	—	△	▲	▲	
		地理信息	—	△	▲	▲	
		地质信息	—	△	▲	▲	
		现状道路	—	△	▲	▲	影响项目的现状道路信息
		规划道路	—	△	▲	▲	影响项目的近远期规划道路信息
		周边建筑	—	△	▲	▲	影响项目的周边建筑物信息
———可不包含该属性信息 △——宜包含该属性信息 ▲——应包含该属性信息							

6.3.3 各专业信息深度见表3~表8,表中并未列出公路工程各专业中涉及到的所有分类及信息,应用中可根据实际情况制定各专业所需要的信息深度。

6.3.4 路线专业信息深度宜符合表3的规定。

表3 路线专业信息深度表

工程信息			L1	L2	L3	L4	备注
路线模型	路线类型	一般路线	▲	▲	▲	▲	
		平交口路线	△	▲	▲	▲	
		互通立交路线	△	▲	▲	▲	
		其他路线	△	△	▲	▲	广场区路线、临时路线
	平面线	平面直线	△	▲	▲	▲	属性宜包含：起终点桩号、坐标、方位角、直线长度等。
		平面圆曲线	△	▲	▲	▲	属性宜包含：起终点桩号、坐标、方位角、转角、曲线半径、曲线长度等。
		平面缓和曲线	△	▲	▲	▲	属性宜包含：起终点桩号、坐标、方位角、转角、起终点半径、曲线长度等。
	纵面线	纵断面直线	△	▲	▲	▲	属性宜包含：起终点桩号、高程、直线段长度、直线段纵坡等。
		纵断面竖曲线	△	▲	▲	▲	属性宜包含：起终点桩号、高程、曲线长度、曲线半径、纵坡、圆弧等。
	其他	断链	—	△	▲	▲	属性宜包含：连续桩号、断链长度、断链处前后桩号等。
		宽度	△	△	▲	▲	属性宜包含：中央分隔带宽度、行车道宽度、硬路肩宽度、土路肩宽度等。
		超高	—	△	▲	▲	属性宜包含：中央分隔带横坡、行车道横坡、硬路肩横坡、土路肩横坡等。
———可不包含该属性信息 △——宜包含该属性信息 ▲——应包含该属性信息							

6.3.5 路基路面专业信息深度应符合表4的规定。

表4 路基路面专业信息深度表

工程信息			L1	L2	L3	L4	备注
路基路面 模型	基本属性	路基信息	△	▲	▲	▲	属性宜包含：桩号、路基长度、路基宽度、车道宽度、路幅宽度、横断面类型、车道数、荷载等级等。
		路基土石方	—	△	▲	▲	属性宜包含：桩号、路基宽度、横坡、边坡坡率、路基类型、填挖方种类、填挖方量、土石方量等。
	防护工程	边坡防护	—	△	▲	▲	属性宜包含：桩号、尺寸、位置、边坡类型、级数、填挖方量、土工材料及用量等。
		挡土墙防护	—	△	△	▲	属性宜包含：桩号、尺寸、位置、挡土墙类型、土工材料及用量、钢筋牌号及用量等。
		抗滑桩	—	△	△	▲	属性宜包含：桩号、尺寸、位置、桩间距、滑坡推力、抗滑力、混凝土等级及用量、钢筋牌号及用量、填挖方量、地基承载力等。
		边坡锚固	—	△	△	▲	属性宜包含：桩号、尺寸、位置、边坡类型、边坡级数、混凝土等级及用量、注浆等级及用量、锚杆材料及用量、挖土方量等。
		土钉支护	—	—	△	▲	属性宜包含：桩号、尺寸、位置、边坡类型、边坡级数、混凝土等级及用量、注浆等级及用量、土钉钢筋牌号及用量、挖土方量等。
	排水工程	沟	—	△	▲	▲	属性宜包含：桩号、尺寸、位置、材料及用量、挖土方量等。
		管	—	△	▲	▲	
		槽	—	△	▲	▲	
		井	—	△	▲	▲	
		池	—	△	▲	▲	
		拦水带	—	△	▲	▲	
		其他排水工程	—	△	▲	▲	
	路面信息	面层	▲	▲	▲	▲	属性宜包含：桩号、尺寸、横坡、材料及用量等。
		基层	—	△	▲	▲	
		底基层	—	△	▲	▲	
		垫层	—	△	▲	▲	
		其余层	—	△	▲	▲	
		路缘石	—	△	▲	▲	
培路肩		△	▲	▲	▲		
中央分隔带填土		—	△	▲	▲		
其他路面信息		—	△	▲	▲		
———可不包含该属性信息 △——宜包含该属性信息 ▲——应包含该属性信息							

6.3.6 桥梁专业信息深度应符合表5的规定。

表5 桥梁专业信息深度表

工程信息			L1	L2	L3	L4	备注
桥梁模型	基本信息	桥梁名称	△	▲	▲	▲	
		起终点桩号	△	▲	▲	▲	
		桥梁长度	△	▲	▲	▲	
		桥梁宽度	△	▲	▲	▲	
		跨径组合	△	▲	▲	▲	如：2x40+（3x40）+4x45
		斜交角	△	△	▲	▲	
		设计信息	△	△	▲	▲	属性宜包含：构造形式、规模、跨数、荷载等级、安全等级、设计基准期、洪水频率、设计流量、抗震烈度等级、桥下净空等信息。
	上部结构	梁式桥	△	△	▲	▲	属性宜包含：梁类型、尺寸、空间关系、桥面板信息、支座信息、土工材料及用量、钢筋牌号及用量等。
		拱式桥	△	△	▲	▲	属性宜包含：拱类型、拱顶标高、拱底标高、尺寸、横梁、纵梁、立柱、吊杆、系杆、拱脚等信息、土工材料及用量、钢筋牌号及用量等。
		斜拉桥	△	△	▲	▲	属性宜包含：斜拉索、塔柱段、桥塔系梁、钢锚箱、钢锚梁信息等。
		悬索桥	△	△	▲	▲	属性宜包含：主缆、吊索、索夹、索鞍、锚碇、锚固体系等。
	下部结构	台帽	△	△	▲	▲	属性宜包含：桩号、尺寸、高程、混凝土等级及用量、钢筋牌号及用量等。
		台身	—	△	▲	▲	
		耳背墙	—	△	▲	▲	
		挡块	—	△	▲	▲	
		支座垫石	—	△	▲	▲	
		盖梁	△	△	▲	▲	
		墩柱	△	△	▲	▲	
	基础结构	系梁	—	△	▲	▲	属性宜包含：中心桩号、顶面高程、尺寸、土工材料及用量、钢筋牌号及用量、换填材料及用量、填挖方量、基础埋深等。
		扩大基础	—	△	▲	▲	
		承台	—	△	▲	▲	属性宜包含：中心桩号、顶面高程、尺寸、土工材料及用量、钢筋牌号及用量、承载力等。
		桩	—	△	▲	▲	属性宜包含：桩号、尺寸、土工材料及用量、钢筋牌号及用量、挖土方量、承载力等。
		地下连续墙	—	△	△	▲	属性宜包含：中心桩号、顶面高程、尺寸、混凝土等级及用量、钢筋牌号及用量、钢材型号及用量、挖土方量、承载力等。
		沉井基础	—	△	△	▲	
		沉箱基础	—	△	△	▲	

工程信息			L1	L2	L3	L4	备注
	附属结构	桥面铺装	△	▲	▲	▲	属性宜包含：尺寸、铺装材料及用量、防水材料及用量、土工材料及用量、钢筋牌号及用量等。
		阻尼器	—	—	△	▲	属性宜包含：桩号、规格型号、阻尼系数等。
		防撞护栏	—	△	▲	▲	属性宜包含：桩号、尺寸、土工材料及用量、钢筋牌号及用量等。
		桥头搭板	—	△	▲	▲	属性宜包含：尺寸、土工材料及用量、钢筋牌号及用量等。
		伸缩缝	—	△	▲	▲	属性宜包含：桩号、尺寸、类型、伸缩量、规格型号等。
		锥坡	—	△	▲	▲	属性宜包含：尺寸、填土方量、土工材料及用量等。
		防落装置	—	—	△	▲	属性宜包含：桩号、拉力等。
———可不包含该属性信息 △——宜包含该属性信息 ▲——应包含该属性信息							

6.3.7 涵洞专业信息深度应符合表 6 的规定。

表 6 涵洞专业信息深度表

工程信息			L1	L2	L3	L4	备注
涵洞模型	基本信息	中心桩号	△	▲	▲	▲	
		涵洞长度	△	▲	▲	▲	
		孔数孔径	△	▲	▲	▲	
		交角	—	△	▲	▲	
		设计信息	—	△	▲	▲	属性宜包含：类型、功能、荷载等级、安全等级、洪水频率、设计流量、抗震烈度等级等。
	洞口构件	翼墙	—	△	▲	▲	属性宜包含：尺寸、片石等级及用量、混凝土等级及用量、钢筋牌号及用量等。
		端墙	—	△	▲	▲	
		倒虹吸竖井	—	△	▲	▲	
		基础	—	△	▲	▲	
		铺砌	—	△	▲	▲	属性宜包含：尺寸、片石等级及用量、混凝土等级及用量等。
		截水墙	—	△	▲	▲	
		帽石	—	△	▲	▲	
		锥坡	—	△	▲	▲	属性宜包含：尺寸、填土方量、土工材料及用量等。
	洞身构件	混凝土管节	—	△	▲	▲	属性宜包含：尺寸、混凝土等级及用量、钢筋牌号及用量等。
		管座	—	△	▲	▲	
		箱节(箱涵)	—	△	▲	▲	
		盖板	—	△	▲	▲	
		拱圈	—	△	▲	▲	属性宜包含：尺寸、片石等级及用量、混凝土等级及用量、钢筋牌号及用量等。
		涵台	—	△	▲	▲	

工程信息			L1	L2	L3	L4	备注
		(拱涵、盖板涵)					
		波形钢管节	—	△	▲	▲	属性宜包含：尺寸、材料信息等。
		垫层	—	△	▲	▲	属性宜包含：尺寸、材料及用量等。
———可不包含该属性信息 △——宜包含该属性信息 ▲——应包含该属性信息							

6.3.8 隧道专业信息深度宜符合表7的规定。

表7 隧道专业信息深度表

工程信息			L1	L2	L3	L4	备注
隧道模型	基本信息	隧道名称	▲	▲	▲	▲	
		隧道长度	△	▲	▲	▲	
		隧道桩号	△	▲	▲	▲	
		隧道纵坡	△	△	▲	▲	
		断面尺寸	△	△	▲	▲	
		净空面积	△	△	▲	▲	
		设计信息	△	△	▲	▲	属性宜包含：隧道规模、断面形式、布置形式、荷载等级、安全等级、地质类型、横坡类型、洪水频率、设计基准期、抗震烈度、防水等级、进洞方式等。
	洞口	基本信息	—	△	▲	▲	属性宜包含：桩号、洞口类型、挖土方量、挖石方量等。
		翼墙	—	△	▲	▲	属性宜包含：尺寸、片石等级及用量、混凝土等级及用量、钢筋牌号及用量等。
		端墙	—	△	▲	▲	
		顶帽	—	△	▲	▲	属性宜包含：尺寸、混凝土等级及用量、钢筋牌号及用量等。
		环框	—	△	▲	▲	属性宜包含：桩号、尺寸、混凝土等级及用量、钢筋牌号及用量、沉降缝伸缩缝要求、底基承载力等。
		明洞	—	△	▲	▲	属性宜包含：桩号、沉降缝伸缩缝要求、底基承载力等。
		明洞衬砌	—	△	▲	▲	属性宜包含：桩号、尺寸、混凝土等级及用量、钢筋牌号及用量等。
		明洞回填	—	△	▲	▲	属性宜包含：桩号、尺寸、回填土方量等。
	洞身	基本信息	△	△	▲	▲	属性宜包含：桩号、围岩等级、衬砌类型、挖方量、防火涂料、反光漆、保温板、防火板信息等。
		锚杆	—	△	▲	▲	属性宜包含：桩号、尺寸、类型、钢筋牌号及用量等。
		小导管	—	△	▲	▲	属性宜包含：桩号、尺寸、注浆等级及用量、钢管规格及用量、注浆孔布置形式、注浆压力等。
		管棚	—	△	▲	▲	
		套拱	—	△	▲	▲	属性宜包含：尺寸、钢管规格及用量、混凝土强度及用量、钢筋牌号及用量等。

工程信息			L1	L2	L3	L4	备注
		钢筋网	—	△	▲	▲	属性宜包含：桩号、尺寸、钢筋网层数、钢筋牌号及用量等。
		钢架	—	△	▲	▲	属性宜包含：桩号、尺寸、布设位置、钢材规格及用量、钢筋牌号及用量等。
		喷射混凝土	—	△	▲	▲	属性宜包含：桩号、尺寸、喷射位置、混凝土等级及用量等。
		二次衬砌	—	△	▲	▲	属性宜包含：桩号、尺寸、混凝土等级及用量、钢筋牌号及用量等。
	功能系统	排水系统	—	△	▲	▲	属性宜包含：桩号、排水类型、尺寸、产品规格及用量、土工材料及用量等。
		通风系统	—	△	▲	▲	属性宜包含：桩号、线缆信息、设备/设备柜信息、走线架桥架信息、管道沟槽信息等。
		消防系统	—	△	▲	▲	
———可不包含该属性信息 △——宜包含该属性信息 ▲——应包含该属性信息							

6.3.9 交通工程及沿线设施专业信息深度宜符合表 8 的规定。

表 8 交通工程及沿线设施专业信息深度表

工程信息			L1	L2	L3	L4	备注
交通工程 及 沿线设施 模型	安全设施	交通标志	—	△	▲	▲	属性宜包含：桩号、位置、版面尺寸、标志类型、支撑形式、标志内容、面板材料等。
		交通标线	—	△	▲	▲	属性宜包含：桩号、位置、类型、线型、尺寸等。
		护栏	—	△	▲	▲	属性宜包含：桩号、位置、防护等级、构造形式、波形梁板形式等。
		视线诱导设施	—	△	△	▲	属性宜包含：桩号、位置、构造形式、设施类型、结构形式、反光形式、设置间距等。
		防落网	—	△	△	▲	属性宜包含：桩号、位置、类型、构造形式、网型等。
		声屏障	—	△	△	▲	属性宜包含：桩号、位置、尺寸、类型、混凝土强度及用量、涂层要求等。
		防眩设施	—	△	△	▲	属性宜包含：桩号、位置、构造形式、设施类型、设置间距等。
		其他设施	—	△	△	▲	属性宜包含：桩号、位置、构造形式、设施类型等。
	机电设施	通用设施	—	△	△	▲	属性宜包含：安装位置、规格型号、主要技术参数等。
		监控设施	—	△	△	▲	
		收费设施	—	△	△	▲	
		通信设施	—	△	△	▲	
		供配电设施	—	△	△	▲	
		照明设施	—	△	△	▲	
		通风设施	—	△	△	▲	

工程信息			L1	L2	L3	L4	备注
		消防设施	—	△	△	▲	
—可不包含该属性信息 △宜包含该属性信息 ▲应包含该属性信息							

7 模型应用

7.1 一般规定

- 7.1.1 公路工程信息模型应用应贯穿于整个设计阶段。
- 7.1.2 公路工程信息模型应用可开展单专业的应用，亦可开展多专业的联合应用。
- 7.1.3 公路工程信息模型应用时，应根据反馈的结果及时更新模型。
- 7.1.4 公路工程信息模型应用时，应保障信息安全。

7.2 基本应用

7.2.1 可视化展示可应用以下方面：

- a) 路线选线与自然环境总体协调展示。
- b) 路基边坡防护与周围植被等自然环境协调展示。
- c) 互通样式及景观绿化等自然环境协调展示。
- d) 桥梁结构和造型美学设计，与周围景观的协调展示。
- e) 隧道洞口与周围地形的自然环境协调展示。

7.2.2 方案比选可应用以下方面：

- a) 根据路线所选定走廊带和主要控制点，不同路线方案进行比选。
- b) 高填路基与桥梁、深挖路堑与隧道、整体式与分离式路基方案比选。
- c) 土石方调配中挖移作填、集中取弃土、填料改良处理等方案比选。
- d) 桥梁多种桥型、造型、景观等方案比选。
- e) 隧道洞口方案比选，隧道支护结构方案比选。

7.2.3 安全性模拟可应用以下方面：

- a) 根据沿线地形、地质、环境、交通需求、路线设计速度和指标等因素，模拟分析路线平纵面、视距、超高、加宽等主要控制指标。
- b) 路基排水能力、路侧净区宽度和路侧危险程度模拟。
- c) 桥梁局部构件更换、桥下净空模拟。
- d) 基于公路工程信息模型和虚拟现实技术，对设计成果进行直观展现进行不同运行速度公路模拟驾驶，验证公路工程项目安全性。

7.2.4 环境保护可应用以下方面：

- a) 路线沿线交通量变化对区域噪声、废气和珍稀动植物的影响。
- b) 路基填高、取弃土场土地资源利用；路基开挖、取弃土对水土保持的影响。
- c) 桥梁用地规模、墩台压缩河床对河道冲刷的影响。
- d) 隧道洞口开挖对山区地表植被的影响，以及隧道施工过程中废渣场地的选址，排水处理、防护及绿化设计，防范塌方和环境污染风险。

7.2.5 还可应用其他方面：

- a) 碰撞检测分析。

- b) 施工进度模拟。
- c) 施工技术交底。
- d) 安全应急预案演示。
- e) 二维图纸输出。
- f) 工程量统计及复核。

8 交付要求

8.1 一般规定

- 8.1.1 设计阶段的交付物，应以工程项目为单位交付。
- 8.1.2 设计阶段的交付物，应根据工程项目的实际需要，在不同阶段交付不同信息深度的交付物。
- 8.1.3 在满足公路工程项目需求的前提下，宜采用较低的模型深度等级。
- 8.1.4 设计阶段的交付物，应符合现行公路工程标准的有关规定，交付物的内容和深度应满足设计阶段的要求。
- 8.1.5 交付物中管理设施和服务设施中建筑的交付应符合《建筑信息模型设计交付标准》(GB/T 51301)的有关规定。
- 8.1.6 交付物中的内容包含但不限于以下内容：
 - a) 完整的 BIM 专业设计模型及模型说明书。
 - b) 模型属性外部链接数据及相关补充文件。
 - c) 对应的轻量化展示模型。
 - d) 根据需要的可视化成果、施工进度模拟、碰撞检测报告、性能分析报告等。
 - e) 必要的由 BIM 模型生成的二维图纸及数据表格。
- 8.1.7 交付物中的图纸和数据表格应与 BIM 模型中的信息一致，如果信息不一致时，优先采用图纸信息。

8.2 交付阶段要求

- 8.2.1 工程可行性研究阶段宜交付：
 - a) 收集项目地形图、倾斜摄影等项目勘测和设计资料，建立整个 BIM 项目场地模型，并根据实际情况建立路线、桥梁、隧道模型，模型深度等级宜为 L1-L2，并应根据相关方的反馈意见修改设计方案。
 - b) 交付基于 BIM 设计模型的可视化展示模型，及时创建相关三维场景漫游可视化成果。
 - c) 交付多个路线方案的优化比选模型。
 - d) 交付沿线交通量预测、环境保护影响分析模型。
- 8.2.2 初步设计阶段宜交付：

在工程可行性研究阶段交付内容上，深化各专业模型信息深度，模型等级宜为 L2-L3。
- 8.2.3 施工图设计阶段宜交付：

在初步设计阶段交付内容上，进一步深化各专业模型信息深度，模型等级宜为 L3-L4。

8.3 交付物审核

- 8.3.1 交付物应进行完整性和准确性审核。
- 8.3.2 审核的范围宜涵盖所有交付物。