

ICS 65.020.20

CCS B 05

DB 12

天 津 市 地 方 标 准

DB12/T 1054—2021

公路工程建筑信息模型设计应用技术要求

Technical requirements for design and application of building information modeling
for highway engineering

2021 - 04 - 30 发布

2021 - 06 - 01 实施

天津市市场监督管理委员会 发布

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。

本文件由天津市交通运输委员会提出并归口。

本文件起草单位：中交一公局集团有限公司、天津市市政工程设计研究院、中交一公局第六工程有限公司、天津高速公路集团有限公司、天津市公路事业发展服务中心、天津市交通运输综合行政执法总队、天津赛英工程建设咨询管理有限公司、中铁二十局集团第二工程有限公司、天津天高普华有限公司、山东恒建工程监理咨询有限公司、中煤第三建设（集团）有限责任公司。

本文件主要起草人：戴放军、曹景、张俊峰、臧莉静、鲁航线、高远、胡哲卿、杨志成、李清华、王宝魁、褚学峰、陈明、张潇、褚清元、南志、董金奎、韩宾、陈永、王晶、陈耀华、李志勇、张龙明、王寅、刘海松、董晓明、马洪福、王永成、张亮、陈靖楷、殷明文、袁继强、董长松、李紫硕、许石磊、岳向武、张建东、徐鸿喆、王峥、朱秋硕、刘博雄、崔红娜、武岩峰、王志刚、张红涛、周晓亮、张浩、李峰、于海、王盖英。

公路工程建筑信息模型设计应用技术要求

1. 范围

本文件规定了天津市范围内公路工程建设的信息模型设计的技术要求。
本文件适用于二级及以上的新建、改扩建项目在设计阶段的信息模型技术应用。

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 51301 建筑信息模型设计交付标准

3. 术语和定义

GB/T 51301界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

信息模型构件 information modeling component

构成信息模型的基本对象、单元或组件。

3.2

碰撞检查 collision detection

碰撞检查是指检查工程信息模型中各单元之间、以及各单元与周边环境之间是否满足空间相互关系的过程。

3.3

空间定位 spatial localization

模型的空间定位应包括工程在所处的地理环境整体定位和构筑物自身的构件定位。

3.4

协同设计 collaboration design

基于信息模型，进行信息共享、交互及协调的设计工作过程。

3.5

模型单元 model unit

信息模型中承载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。

3.6

交付物 deliverable

基于信息模型交付的成果。

3.7

模型精细度 level of model definition

信息模型中所容纳的模型单元丰富程度的衡量指标。

3.8

几何表达精度 level of geometric detail

模型单元在视觉呈现时，几何表达真实性和精确性的衡量指标。

3.9

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。

4. 总则

4.1 基本要求

4.1.1 根据公路工程建设的特点，本文件对信息模型设计的要求，细分为道路、桥涵、隧道和交通工程及沿线设施共四个专业。

4.1.2 在设计过程中，创建的公路工程信息模型应充分考虑到信息模型在工程全生命期各阶段、各专业的应用。

4.1.3 在设计过程中，应充分利用公路工程信息模型所含的信息进行协同工作，保证公路信息模型信息源头的准确性、信息链条中信息传递和提取的完整性。

4.1.4 在实施过程中，应充分共享建筑信息模型资源，实现对已有建筑信息模型资源的充分利用。

5. 模型设定

5.1 空间定位

5.1.1 公路工程各专业信息模型的创建和整体定位应在统一坐标系统和高程系统下进行，并与实际工程一致。

5.1.2 BIM 模型作为现实实体的数字化表达，应真实反映现实实体的空间信息，公路工程各专业信息模型应使用原始尺寸或统一比例。

5.2 颜色设置

5.2.1 公路工程信息模型中各构件颜色的设置，应以兼顾常规 CAD 专业制图、基本材质属性和方便专业之间的协同设计为基本原则，用以区分不同专业和构件。

5.2.2 模型单元应根据工程对象的分类设置颜色。二级分类之间的颜色应差别显著，便于视觉区分；三级分类应分别采用从属于二级分类色系的颜色。

5.2.3 道路专业路面结构单元类别颜色宜符合表 1 中的规定。

表1 道路专业模型颜色设置

| 二级分类 | 三级分类 | 颜色设置值 | | |
|------|----------|-------|-----|-----|
| | | R | G | B |
| 路面结构 | 沥青混凝土层 | 28 | 28 | 28 |
| | 水泥混凝土层 | 128 | 138 | 135 |
| | 砌块层 | 156 | 102 | 31 |
| | 砂浆层 | 192 | 192 | 192 |
| | 无机结合料稳定层 | 128 | 128 | 105 |

| | | | | |
|--|-----|-----|-----|-----|
| | 粒料层 | 220 | 220 | 220 |
| | 透层 | 41 | 36 | 33 |
| | 路缘石 | 163 | 148 | 128 |

5.2.4 本文件中未提及的专业，模型单元颜色设置可由设计人自行定义，并应在实施规划中说明定义方法和内容。

6. 命名

6.1 一般要求

6.1.1 模型文件和模型单元命名应简明、准确、唯一。

6.1.2 模型文件和模型单元命名时宜采用数字、拼音、英语字符和连接符组成，可在命名中添加汉字。

注：模型文件和模型单元具体命名时可利用描述文字进行补充，为了提高文件的辨识度与便于计算机处理，宜多采用英文标识，如软件兼容汉字字符，也可添加汉字命名。

6.1.3 同一工程项目，模型文件和模型单元命名格式宜统一。同一模型单元或信息的命名应保持前后一致。

6.1.4 使用模型单元表达构筑物、设备设施、材料时，模型的组合与拆分应满足项目的应用需求，应符合工程工序、质量、安全控制及工程计量的需求。

注：模型单元是构筑物、设备等工程对象的数字化反映，在组合与拆分时应结合项目特点，符合工程需求。例如对实际不存在，而需要施工安装或生产加工的工程对象，描述应精细，以便保证生产；对实际存在的工程对象，模型单元的组合与拆分应根据实际需求而定。

6.2 模型文件命名规则

6.2.1 模型文件命名应包含模型对应的专业类型、具体部位等。

6.2.2 模型文件的命名宜由单项编码、专业代码、路线代码、分部名称、模型描述依次组成。命名规则可为：单项编码_专业代码_路线代码_分部名称_模型描述。并应符合下列规定：

- 单项编码应用于识别模型文件与项目的特定路线、阶段或分区的对应关系；
- 专业代码应用于区分公路工程项目涉及到的相关专业，宜按照下表 2 的规则确定；

表2 专业代码规则表

| 专业名称（中文） | 专业代码（拼音） |
|-----------|----------|
| 道路专业 | DL |
| 桥涵专业 | QH |
| 隧道专业 | SD |
| 交通工程及沿线设施 | JT |

- 路线代码宜用于公路工程项目拆分为多个路线时的信息模型，用于区分模型位置；
- 分部名称宜用于识别模型文件所处的结构或者空间位置；
- 模型描述宜为模型的特征字段描述，可用于进一步说明模型间的区别，且应避免与其它模型重复，也可省略。

注：模型文件命名宜采用“单项编码_专业代码_路线代码_分部名称_模型描述”，例如：某一快速路项目一标段的高架桥主线的Z10墩柱的模型文件可以命名为：“1标_桥_高架桥主线_Z10_花瓶墩”。

6.3 模型单元命名规则

6.3.1 模型单元命名应使用分部、部位、模型单元等名称依次组成。命名规则可为：分部名称_部位名称_模型单元，并应符合下列规定：

- a) 分部名称宜用于识别模型单元所处的结构或空间位置；
- b) 部位名称宜为在分部项目模型中所属归类部位名称；
- c) 模型单元宜为专业信息模型单元的名称。

注：模型单元命名宜采用“分部名称_部位名称_模型单元”，例如：Z10墩柱的支座可命名为：“Z10_墩柱_支座”。

6.3.2 模型单元命名时，可按照项目特征自行编制，但应统一。

6.3.3 同一工程项目中，相同的构配件、设备设施、材料的命名应统一。

7. 信息模型设计应用

7.1 一般要求

在公路工程设计过程中，建立信息模型的重要目的就是在设计过程中进行数字化模型应用。公路工程基本建设项目的的设计阶段分为初步设计、技术设计和施工图设计三个阶段。设计阶段的信息模型应用一般包括可视化分析、方案比选、碰撞检查、三维出图、工程量统计等，宜符合下表3的规定。

表3 设计阶段的信息模型应用

| 序号 | 应用类型 | 初步设计 | 技术设计 | 施工图设计 |
|----|-------|------|------|-------|
| 1 | 可视化分析 | ▲ | ▲ | ▲ |
| 2 | 方案比选 | ▲ | ○ | — |
| 3 | 碰撞检查 | ○ | △ | △ |
| 4 | 三维出图 | ○ | ○ | △ |
| 5 | 工程量统计 | ○ | ○ | △ |

注：表中“▲”表示应选择的应用，“△”宜选择的应用，“○”可选择的应用，“—”可不选择的应用。

7.2 实施规划

7.2.1 公路工程信息模型建立前，宜编制实施规划。

7.2.2 实施规划宜包含下列内容：

- a) 项目概要，包含项目简述、项目类型、规模等信息；
- b) 项目实施目的、项目信息模型精细度等要求；
- c) 项目信息模型应用需求，包含碰撞检查、模型分析、工序模拟等应用；
- d) 项目信息模型命名、分类与编码、以及采用的标准名称与版本；
- e) 交付物类别、交付方式。

7.3 建筑信息模型协同设计

在公路工程设计过程中，为了保证各专业设计的准确、高效，降低返工的概率，信息模型的建立宜在集成的协同环境下，采用多专业协同设计，实现信息快速共享，成果及时传递。

7.4 可视化分析

完成对应设计阶段的公路工程信息模型设计后，应基于信息模型的三维可视化特点，对各专业的空间协同、虚拟仿真、整体展示等工作进行三维可视化分析。内容包括：项目构筑物与周围环境的协调、交通组织模拟、结构受力分析、隐蔽工程及重要分部分项工程的展示等等。

7.5 方案比选

通过设计阶段完成的公路工程信息模型，应对项目进行多方案比选。比选内容包括：路线方案、桥型及布跨、结构形式、整体环境布局等等。

7.6 碰撞检查

在完成设计阶段对应的公路工程信息模型设计后，应根据信息模型进行碰撞检查。碰撞检查的内容宜包括：公路工程构筑物内部构件的冲突和优化，路基与桥梁、路基与涵洞、路基与隧道、桥梁与隧道连接处的空间位置冲突和优化，公路工程构筑物与周边建筑物、构筑物之间的空间位置冲突和优化。

7.7 三维出图

公路工程设计过程中，宜根据已完成的三维信息模型，直接在建模平台中应用信息模型生成三维辅助设计图纸，以确保图纸内容与信息模型的表达一致。三维出图的深度应符合公路工程现行标准规范的有关规定。

7.8 工程量统计

公路工程设计中，可根据完成的信息模型直接生成所需的工程量明细表。在生成工程量明细表之前，应检查信息模型建模的准确性以及结构交叉部位的属性，以避免工程量统计遗漏或重复计量。

8. 模型单元

8.1 一般要求

8.1.1 公路工程信息模型的信息应具有唯一性，应减少冗余信息。

8.1.2 公路工程模型所包含的模型单元应分级建立，可嵌套设置，在各设计阶段应使用不同的模型单元分级。模型单元分级应符合下表4的规定。

表4 模型单元的分级

| 模型单元分级 | 模型单元用途 | 初步设计 | 技术设计 | 施工图设计 |
|--------|-------------------------|------|------|-------|
| 项目级 | 承载项目、子项目或局部信息 | √ | √ | |
| 功能级 | 承载完整功能的模块或空间信息 | √ | √ | √ |
| 构件级 | 承载单一的构配件或产品信息 | √ | √ | √ |
| 零件级 | 承载从属于构配件或产品的组成零件或安装零件信息 | | | √ |

8.2 单元类别

8.2.1 公路工程各专业信息模型构筑物宜按照功能进行单元分类。

8.2.2 公路工程各专业信息模型单元宜按照专业类别和类别属性进行分类统计，单元分级为一、二、三级，具体参见附录。

8.2.3 公路工程信息模型单元变化参数后，应能满足各设计阶段要求。

8.3 模型精细度

8.3.1 公路工程设计阶段的信息模型包含的最小模型单元应按模型精细度等级衡量，模型精细度基本等级划分应符合表5的规定。

表5 模型精细度基本等级划分

| 等级 | 英文名 | 代号 | 包含的最小模型单元 |
|------|-------------------------------|--------|-----------|
| 1.0级 | Level of Model Definition 1.0 | LOD1.0 | 项目级 |
| 2.0级 | Level of Model Definition 2.0 | LOD2.0 | 功能级 |
| 3.0级 | Level of Model Definition 3.0 | LOD3.0 | 构件级 |
| 4.0级 | Level of Model Definition 4.0 | LOD4.0 | 零件级 |

8.3.2 模型精细度应由几何精度和信息深度两部分组成，应随设计阶段和需求的不同作相应调整。公路工程信息模型构件的模型精细度等级划分按照附录A~附录D。

8.3.3 模型单元几何精度的选取，在满足设计深度和应用需求的前提下，宜选取较低等级的几何表达精度，模型精细度等级要求见附录。几何精度的等级划分应符合表6的规定。

表6 几何表达精度的等级划分

| 等级 | 英文名 | 代号 | 模型要求 |
|----|-----------------------------|----|--------------------------------------|
| 1级 | Level 1 of geometric detail | G1 | 满足二维化或者符号化识别需求的几何表达精度 |
| 2级 | Level 2 of geometric detail | G2 | 满足空间占位、主要颜色等粗略识别需求的几何表达精度 |
| 3级 | Level 3 of geometric detail | G3 | 满足建造安装流程、采购等精细识别需求的几何表达精度 |
| 4级 | Level 4 of geometric detail | G4 | 满足高精度渲染展示、产品管理、制造加工准备等高精度识别需求的几何表达精度 |

注：模型单元几何表达精度按国家规定为四个级别，与工程阶段没有对应关系，而是根据不同类型的项目应用需求，采纳不同等级的几何表达精度。例如方案设计阶段，需要对某个构件部位的设计理念进行描述时，可能需要G3精度，来反映设计效果。而通常在方案设计中，满足粗略识别需求时，往往采用G2精度。

8.3.4 模型单元应选取适宜的信息深度体现模型的信息属性。模型单元信息深度的等级划分应符合表7的规定。

表7 信息深度等级的划分

| 等级 | 英文名 | 代号 | 等级要求 |
|----|-------------------------------|----|---|
| 1级 | Level 1 of information detail | N1 | 宜包含模型单元身份描述、项目信息、组织角色等信息 |
| 2级 | Level 2 of information detail | N2 | 宜包含和补充N1等级信息，增加空间占位信息，材质、产品信息、性能、属性等信息 |
| 3级 | Level 3 of information detail | N3 | 宜包含和补充N2等级信息，增加生产信息、安装信息等，模型信息量应与施工图纸所含一致 |

| | | | |
|--|-------------------------------|----|----------------------------|
| 4 级 | Level 4 of information detail | N4 | 宜包含和补充 N3 等级信息，增加资产信息和维护信息 |
| 注：模型单元信息深度是模型单元承载属性信息详细程度的衡量指标，是模型单元重要的属性信息等级。将信息深度划分为四个等级，可随着工程阶段发展深入、信息需求的丰富，选择相对应的信息深度。 | | | |

8.3.5 公路工程道路专业、桥涵专业、隧道专业、交通工程及沿线设施的信息模型单元类别以及模型精细度，宜符合本文件附录 A~附录 D 的要求。

9. 成果交付

9.1 一般规定

9.1.1 成果交付内容宜包括实施规划、模型文件、可视化浏览文件、工程图纸及工程量清单。在初步设计、技术设计和施工图设计移交这三个阶段交付前，宜进行碰撞检查，并编制碰撞检查报告，碰撞检查报告可作为交付成果之一，应符合表 8。

表8 设计阶段成果交付内容

| 交付物类别 | 初步设计 | 技术设计 | 施工图设计 |
|---------|------|------|-------|
| 实施规划 | ○ | △ | ▲ |
| 模型文件 | ▲ | ▲ | ▲ |
| 属性信息表 | ○ | ○ | △ |
| 可视化浏览文件 | ○ | △ | ▲ |
| 工程图纸 | ○ | △ | ▲ |
| 工程量清单 | ○ | ○ | △ |
| 碰撞检查报告 | ○ | △ | ▲ |

注：表中“▲”表示应具备，“△”表示宜具备，“○”可具备。

9.1.2 成果交付应便于归档保存，并应保证数据安全可靠。

注：目前市场上BIM软件应用范围较广，本文件不强制要求交付格式。典型的公路工程信息模型交付格式，如表9所示。

表9 典型软件数据交付格式

| 序号 | 内容 | 软件 | 交付格式 | 备注 |
|----|----------|------------------------|------------------|----|
| 1 | 模型成果文件 | Revit | *.rvt | |
| | | Catia | *.CATProduct | |
| | | Bentley系列软件 | *.dgn | |
| | | ArchiCAD | *.pla | |
| | | Tekla | *.DB1 | |
| | | 其他 | 其他 | |
| 2 | 浏览审核文件格式 | Navisworks | *.nwd | |
| | | Bentley i-model | *.i-model | |
| | | BIMx Viewer | *.bimx | |
| | | 3dxml | *.3dxml | |
| | | 其他 | 其他 | |

| 序号 | 内容 | 软件 | 交付格式 | 备注 |
|----|---------------|--------|----------------|----------------------|
| 3 | IFC标准 格式文件 | 不限 | *. ifc | |
| 4 | 媒体文件格式 | / | *. avi | 1. 原始分辨率不小于800*600; |
| | | | *. wmv | 2. 帧率不少于15帧/秒; |
| | | | *. MP4 | 3. 内容时长应以充分说明所表达内容为准 |
| 5 | 图片文件 | / | *. jpeg/*. jpg | 分辨率不小于1280*720 |
| | | | *. Png | |
| | | | *. bmp | |
| 6 | 办公文件 | Office | *. doc/*. docx | |
| | | | *. xls/*. xlsx | |
| | | | *. wps | |
| | | | *. ppt/*. pptx | |
| | | Adobe | *. pdf | |

9.1.3 交付模型中所包含的信息数据应满足本文件和 GB/T 51301 的要求。

9.2 模型文件

9.2.1 公路工程信息模型文件应包含设计阶段交付所需的全部设计信息。

9.2.2 公路工程信息模型文件应基于模型单元进行信息交换，并将阶段交付物存档管理。

9.2.3 公路工程信息模型文件的表达方式宜包括模型视图、表格、文档，表达方式间应有关联关系。

9.3 属性信息表

9.3.1 项目级、功能级或构件级模型单元宜分别制定属性信息表。属性信息表宜与模型文件共同交付。

9.3.2 属性信息表电子文件的名称可由表格编号、模型单元名称、表格生成时间、数据格式、描述依次组成，由半角下划线“_”隔开，字段内部的词组宜由半角连字符“—”隔开。属性信息表内容宜包含版本相关信息、模型单元基本信息、模型单元属性等信息。

9.4 可视化浏览文件

9.4.1 进行可视化浏览的模型单元，模型材质应能反映项目实际情况。

9.4.2 可视化浏览应能反映工程的整体布局、主要模型单元尺寸及重要场所设置等信息；模型可视化浏览应能准确表达设计意图。

9.4.3 可视化浏览宜采用模型漫游文件、虚拟现实或增强现实等方式。

9.5 工程图纸

9.5.1 工程图纸应基于公路工程信息模型的视图和表格加工而成。

注：传统的二维图纸是工程表达的语言，信息模型的应用深度水平不能完全表达工程意图，所以二维图纸仍是必要的交付物。

9.5.2 电子工程图纸文件可索引其他交付成果。交付时，应一同交付，并确保索引路径有效。

9.6 工程量清单

9.6.1 工程量应基于模型单元导出，并宜与模型单元相关联。

9.6.2 工程量统计宜能按照材料、模型单元种类、位置、范围与专业等不同需求导出成果。

附录 A
(规范性)
道路专业单元类别及模型精细度等级要求

表A.1 道路专业单元类别及模型精细度等级要求

| 序号 | 一级分类 | 二级分类 | 三级分类 | 几何精度内容 | 信息深度内容 | 模型精细度等级要求 | | |
|----|------|------|-----------|---------------------------|---|-----------|-------|-------|
| | | | | | | 初步设计 | 技术设计 | 施工图设计 |
| 1 | 道路信息 | — | — | 起终点桩号、道路长度、标准基准宽度 | 道路名称、路线编号、征地面面积、总填方量、总挖方量 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 |
| 2 | 路段信息 | — | 一般路段信息 | 起终点桩号、长度、位置、标准路基宽度、标准路拱横坡 | — | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 |
| 3 | | — | 平交口路段信息 | 起终点桩号、长度、位置、标准路基宽度、标准路拱横坡 | 交叉类型 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 |
| 4 | | — | 互通式立交路段信息 | 起终点桩号、长度、位置、标准路基宽度、标准路拱横坡 | 交叉类型 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 |
| 5 | | — | 广场区路段信息 | 起终点桩号、长度、位置、标准路基宽度、标准路拱横坡 | 广场区名称 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 |
| 6 | 路面 | 路面结构 | 沥青混凝土层 | 宽度、厚度、路拱横坡 | 荷载等级、压实度、平整度、弯沉值、渗水系数、摩擦系数、沥青总用量 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 |
| 7 | | | 水泥混凝土层 | 宽度、厚度、路拱横坡 | 荷载等级、弯拉强度、抗滑构造深度、横向力系数、平整度、接缝填料要求、拉杆信息、钢筋信息 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 |
| 8 | | | 砌块层 | 宽度、厚度、路拱横坡 | 材料要求、施工要求 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 |
| 9 | | | 砂浆层 | 宽度、厚度、路拱横坡 | 砂浆强度 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 |
| 10 | | | 无机结合料稳定层 | 宽度、厚度、路拱横坡 | 压实度、平整度 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 |
| 11 | | | 粒料层 | 宽度、厚度、路拱横坡 | 压实度、平整度 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 |
| 12 | | | 透层 | 透层油渗透入基层的深度 | 基质沥青针入度 | — | G2/N2 | G3/N3 |
| 13 | | | 路缘石 | 位置、起终点桩号、宽度、长度、高度、外露高度 | 缘石类型、材质信息 | G1/N1 | G1/N1 | G2/N2 |

| 序号 | 一级分类 | 二级分类 | 三级分类 | 几何精度内容 | 信息深度内容 | 模型精细度等级要求 | | | |
|----|------|-------|----------|-----------------------------------|---|---------------------------|-------|-------|-------|
| | | | | | | 初步设计 | 技术设计 | 施工图设计 | |
| 14 | 路基 | 路基结构 | 路床 | 起终点桩号、位置、宽度、车道数、车道总宽、路幅宽、路拱横坡 | 路基类型、总挖方量、平整度、弯沉值、压实度、回弹模量、用地面积、标准横断面类型 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 | |
| 15 | | | 路堤填筑体 | 起终点桩号、位置、宽度、车道数、车道总宽、路幅宽、路拱横坡 | 路基类型、总填方量、平整度、弯沉值、压实度、回弹模量、用地面积、标准横断面类型 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 | |
| 16 | | | 边坡 | 起终点桩号、位置、坡率、坡高、最大填高、最大挖深 | 填挖方坡面面积、坡面防护要求、施工要求 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 | |
| 17 | | 地基加固 | 垫层 | 宽度、厚度、路拱横坡 | 材质信息 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 | |
| 18 | | | 袋装砂井 | 井(板)间距、井(板)长度、砂井直径 | 灌砂率 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 | |
| 19 | | | 塑料排水板 | 井(板)间距、井(板)长度 | — | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 | |
| 20 | | | 粒料桩 | 深度、桩径、桩长 | 粒料灌入率、地基承载力、密实度 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 | |
| 21 | | | 加固土桩 | 钻进深度、桩距偏差、桩径、桩长 | 单桩每延米喷粉(浆)量、强度、地基承载力 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 | |
| 22 | | | 水泥粉煤灰碎石桩 | 密实度、桩距、桩径、桩长 | 强度、单桩承载力 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 | |
| 23 | | | 压实地基 | — | 地基承载力 | — | — | — | |
| 24 | | | 强夯地基 | — | 地基承载力 | — | — | — | |
| 25 | | | 支挡防护 | 挡土墙 | 挡墙长度(桩号)、墙高、空间尺寸、基础埋深、钢筋直径 | 结构形式、材料信息、钢筋信息、荷载分布、施工要求 | — | G1/N1 | G2/N2 |
| 26 | | | | 抗滑桩 | 桩长、截面尺寸 | 材料信息 | — | G1/N1 | G2/N2 |
| 27 | | | | 特殊路基处理 | 起终点桩号、位置、处理厚度 | 特殊路基类型、处理方式、承载力、施工要求、材料信息 | — | — | G1/N1 |
| 28 | | 砌石保护 | | 起终点桩号、位置、基础宽度、基础高度、墙高度、墙坡度、缝宽、空隙深 | 材料信息、施工要求 | — | — | G1/N1 | |
| 29 | | 混凝土保护 | | 起终点桩号、位置、基础宽度、基础高度、墙高度、墙坡度 | 材料信息、施工要求 | — | — | G1/N1 | |

| 序号 | 一级分类 | 二级分类 | 三级分类 | 几何精度内容 | 信息深度内容 | 模型精细度等级要求 | | |
|----|------|----------------------------------|--------|---------------------------------------|-----------------------------|-----------|-----------|-------|
| | | | | | | 初步设计 | 技术设计 | 施工图设计 |
| 30 | | | 土工膜袋 | 起终点桩号、位置、防护长度、防护宽度、防护厚度 | 材料信息、施工要求 | — | — | G1/N1 |
| 31 | | | 石笼防护 | 起终点桩号、位置、石笼高、石笼直径、石笼容量、防护长度、防护宽度、护面面积 | 石笼形式、石笼种类、材料信息、施工要求 | — | — | G1/N1 |
| 32 | | | 抛石防护 | 起终点桩号、位置、抛石网长宽高、防护长度、防护宽度、护面面积 | 抛石网形式、抛石网种类、材料信息、施工要求 | — | — | G1/N1 |
| 33 | | | 排桩防护 | 起终点桩号、位置、支护桩间距 | 支护桩编号、土层锚杆、材料信息 | — | — | G1/N1 |
| 34 | | | 导流构造物 | 起终点桩号、位置、丁坝长度角度、坝头外形尺寸、迎水背水边坡坡度 | 构造物类型、丁坝形式、设计水位标高、材料信息、施工要求 | — | — | G1/N1 |
| 35 | | | 改移河道防护 | 起终点桩号、位置、河宽、河岸高度、边坡坡度 | 最高洪水位、材料信息、施工要求 | — | — | G1/N1 |
| 36 | | | 排水设施 | — | 排水设施信息 | 起终点桩号 | 功能类型、汇水面积 | — |
| 37 | | | | | | | | |
| 38 | | | | | | | | |
| 39 | 沟 | 截面形式及尺寸、沟底纵坡、进出口标高 | | | 类型、施工方法、材料信息 | — | G1/N1 | G2/N2 |
| 40 | 槽 | 截面形式及尺寸、槽底纵坡、进出口标高 | | | 类型、沉降缝要求、防水层要求、材料信息、施工方法 | — | G1/N1 | G2/N2 |
| 41 | 井 | 位置、截面尺寸、井深、壁厚、井室顶底板标高、容量、井盖尺寸及标高 | | | 结构形式、材料信息、荷载、水利参数、施工要求 | — | G1/N1 | G2/N2 |
| 42 | 池 | 位置、长度、宽度、深度、壁厚、池顶底标高、容量 | | | 结构形式、材料信息、荷载 | — | G1/N1 | G2/N2 |
| 43 | 跌水 | 进出口标高、纵坡 | | | 类型、材料信息、施工方法 | — | — | G1/N1 |
| 44 | 拦水带 | 高度、宽度、距路肩距离 | 材料信息 | — | — | G1/N1 | | |

附录 B

(规范性)

桥涵专业单元类别及模型精细度等级要求

表B.1 桥涵专业单元类别及模型精细度等级要求

| 序号 | 一级分类 | 二级分类 | 三级分类 | 几何精度内容 | 信息深度内容 | 模型精细度等级要求 | | |
|----|---------|----------|------|---|---|---------------------|-------|-------|
| | | | | | | 初步设计 | 技术设计 | 施工图设计 |
| 1 | 场地 | 场地位置 | — | 现状及规划公路、桥梁位置、场地边界、地形、高程等 | 坐标系统、高程系统 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 |
| 2 | | 场地地质 | — | 场地地质分层、厚度等情况。 | 场地名称、分层地质信息、物理参数 | — | G2/N2 | G3/N3 |
| 3 | | 管线布置 | — | 现状管线位置、埋深、管径等。 | 现状及规划管线名称、分布信息及数据 | — | G2/N2 | G3/N3 |
| 4 | | 场地周边环境 | — | 周边主要建筑物和构筑物的布置（位置、尺寸和层数），航道信息、场地现状公路平面、绿化范围、水系边界轮廓和范围等。 | 周边主要建筑物和构筑物的信息（名称等），周边公路信息、绿化信息、水系（航道等级）等信息 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 |
| 5 | 梁式桥上部结构 | 梁桥上部结构信息 | — | 跨数、跨长、梁宽、截面形式及尺寸 | 主梁结构、防腐要求、耐久性要求、施工方法、材料信息 | G2/N2 | G3/N3 | G3/N3 |
| 6 | | 主梁 | 板梁 | 板长、板高、横坡、截面尺寸、设计高程 | 板类型（空心、实心、异形等）、预应力类型、施工方法、材料信息 | G2/N1 | G2/N2 | G3/N3 |
| 7 | | | T梁 | 梁长、梁高、横坡、截面尺寸、设计高程 | 梁类型（I梁、II梁、T梁）、预应力类型、施工方法、材料信息 | G2/N1 | G2/N2 | G3/N3 |
| 8 | | | 箱梁 | 梁长、梁高、横坡、截面尺寸、设计高程、加劲肋间距及布置要求 | 截面类型（单箱单室、单箱多室、多箱单室）、预应力类型、施工方法、材料信息 | G2/N1 | G2/N2 | G3/N3 |
| 9 | | | 桁架梁 | 横坡、设计高程、上弦杆（长、尺寸、壁厚）、下弦杆（长、尺寸、壁厚）、横杆（长、尺寸）、腹杆（长、尺寸） | 腹杆布置形式、防腐要求、耐久性要求、施工方法、材料信息 | G2/N1 | G2/N2 | G3/N3 |
| 10 | | | 组合梁 | 组合梁信息 | 梁长、梁高、横坡、设计高程、截面尺寸、混凝土桥面板宽和厚 | 梁形式、预应力类型、施工方法、材料信息 | G2/N1 | G2/N2 |
| 11 | | 加劲肋 | | 肋高、肋宽、肋厚 | 防腐要求、耐久性要求、施工方法、材料信息 | — | G2/N2 | G3/N3 |

| 序号 | 一级分类 | 二级分类 | 三级分类 | 几何精度内容 | 信息深度内容 | 模型精细度等级要求 | | | |
|----|---------|-----------|----------|---|--------------------------------------|--------------------------------|-------|-------|-------|
| | | | | | | 初步设计 | 技术设计 | 施工图设计 | |
| 12 | | 主梁 | 剪力连接件 | 布置位置及间距、尺寸 | 防腐要求、耐久性要求、施工方法、材料信息 | — | — | G3/N3 | |
| 13 | | | 预应力体系 | 预应力钢束(钢筋) | 长度、直径、束数 | 预应力施工方法 | — | G2/N2 | G3/N3 |
| 14 | | 预应力管道 | | 管长、管径、壁厚 | 材质 | — | — | G3/N3 | |
| 15 | | 预应力锚具 | | 形状尺寸 | 锚具类型、拉力、抗拔系数 | — | G2/N2 | G3/N3 | |
| 16 | | 齿板 | | 长度、宽度、板厚 | 材料信息、施工方法 | — | — | G3/N3 | |
| 17 | | 转向块 | | 形状尺寸 | 材料信息、施工方法 | — | — | G3/N3 | |
| 18 | | 桥面板 | — | 板宽、板长、板厚 | 施工方法、材料信息 | G2/N1 | G2/N2 | G3/N3 | |
| 19 | | 横隔板 | — | 板顶宽、板底宽、板高、板厚 | 施工方法、材料信息 | G2/N1 | G2/N2 | G3/N3 | |
| 20 | | 拱式桥上部结构 | 拱桥上部结构信息 | — | 拱肋数、矢高、跨度、矢跨比、宽度、截面形式及尺寸、拱轴线形态、拱肋形态、 | 受力形式、车道位置、防腐要求、耐久性要求、施工方法、材料信息 | G2/N2 | G3/N3 | G3/N3 |
| 21 | | | 横梁 | — | 梁长、梁高、顶宽、底宽、壁厚 | 施工方法、材料信息 | G2/N1 | G2/N2 | G3/N3 |
| 22 | 横撑 | | — | 梁长、梁高、顶宽、底宽、壁厚 | 施工方法、材料信息 | G2/N1 | G2/N2 | G3/N3 | |
| 23 | 纵梁 | | — | 梁长、梁高、顶宽、底宽、壁厚 | 施工方法、材料信息 | G2/N1 | G2/N2 | G3/N3 | |
| 24 | 立柱 | | — | 柱高、截面尺寸 | 施工方法、材料信息 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 | |
| 25 | 吊杆 | | — | 长度、直径 | 类型(钢丝、钢绞线、钢管)、型号 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 | |
| 26 | 系杆 | | — | 长度、直径 | 类型、型号 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 | |
| 27 | 锚固装置 | | 钢锚箱 | 形状尺寸 | 拉力、抗拔系数 | — | G2/N2 | G3/N3 | |
| 28 | | | 钢锚梁 | 形状尺寸 | 拉力、抗拔系数 | — | G2/N2 | G3/N3 | |
| 29 | 斜拉桥上部结构 | 斜拉桥上部结构信息 | — | 主跨长、边跨长、索面布置及形态、宽度、主梁截面形式及尺寸、纵向塔数、横向塔柱形式、 | 结构形式、防腐和耐久性要求、施工方法、材料信息 | G2/N2 | G3/N3 | G3/N3 | |
| 30 | | 横梁 | — | 梁长、梁高、顶宽、底宽、壁厚 | 施工方法、材料信息 | G2/N1 | G2/N2 | G3/N3 | |
| 31 | | 纵梁 | — | 梁长、梁高、顶宽、底宽、壁厚 | 施工方法、材料信息 | G2/N1 | G2/N2 | G3/N3 | |
| 32 | 斜拉桥上 | 拉索 | — | 长度、直径 | 类型(钢丝、钢绞线)、伸缩量、拉索型号 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 | |

| 序号 | 一级分类 | 二级分类 | 三级分类 | 几何精度内容 | 信息深度内容 | 模型精细度等级要求 | | |
|----|-------------|---------------|------|--|---|-----------|-------|-------|
| | | | | | | 初步设计 | 技术设计 | 施工图设计 |
| 33 | 部结构 | 锚固装置 | 钢锚箱 | 形状尺寸 | 拉力、抗拔系数 | — | G2/N2 | G3/N3 |
| 34 | | | 钢锚梁 | 形状尺寸 | 拉力、抗拔系数 | — | G2/N2 | G3/N3 |
| 35 | 悬索桥上 部结构 | 悬索桥上 部结构信息 | — | 主跨长、边跨长、纵向塔数、主梁截面形式及尺寸、宽度 | 锚固形式、锚碇形式、锚固锚碇系统、加劲梁形式、防腐及耐久性要求、施工方法、材料信息 | G2/N2 | G3/N3 | G3/N3 |
| 36 | | 主缆 | — | 缆长、截面半径、弯曲半径、股数 | 主缆拉力、弹性模量、抗拉强度、施工方法、材料信息 | G2/N1 | G2/N2 | G3/N3 |
| 37 | | 吊索 | — | 长度、直径 | 类型、型号 | G2/N1 | G1/N1 | G3/N3 |
| 38 | | 索夹 | — | 钢板厚度、直径 | 类型、接触应力 | — | — | G3/N3 |
| 39 | | 索鞍 | — | 钢板厚度、尺寸 | 类型、接触应力 | — | G1/N1 | G3/N3 |
| 40 | | 锚固装置 | 钢锚箱 | 形状尺寸 | 拉力、抗拔系数 | — | G1/N1 | G3/N3 |
| 41 | | | 钢锚梁 | 形状尺寸 | 拉力、抗拔系数 | — | G1/N1 | G3/N3 |
| 42 | 拱圈（拱桥） | 板拱 | — | 拱肋截面宽、拱肋截面厚 | 板类型、防腐要求、耐久性要求、施工方法、材料信息 | G2/N1 | G2/N2 | G3/N3 |
| 43 | | 肋拱 | — | 拱肋长和宽、顶板厚、底板厚、腹板高和厚 | 防腐要求、耐久性要求、施工方法、材料信息 | G2/N1 | G2/N2 | G3/N3 |
| 44 | | 箱拱 | — | 截面类型及具体尺寸（顶板、底板、腹板、横隔板） | 防腐要求、耐久性要求、施工方法、材料信息 | G2/N1 | G2/N2 | G3/N3 |
| 45 | | 刚架拱 | — | 主拱腿截面尺寸、次拱腿截面尺寸 | 防腐要求、耐久性要求、施工方法、材料信息 | G2/N1 | G2/N2 | G3/N3 |
| 46 | | 钢管拱 | — | 截面尺寸（直径）、壁厚 | 防腐要求、耐久性要求、施工方法、材料信息 | G2/N1 | G2/N2 | G3/N3 |
| 47 | | 桁架拱 | — | 上弦杆（长、截面尺寸、壁厚）、下弦杆（长、截面尺寸、壁厚）、腹杆（长、截面尺寸、布置形式）、横杆（长、截面尺寸） | 防腐要求、耐久性要求、施工方法、材料信息 | G2/N1 | G2/N2 | G3/N3 |
| 48 | 桥塔（斜拉桥、悬索桥） | 塔柱 | — | 塔高、截面尺寸、壁厚 | 施工方法、材料信息 | G2/N1 | G2/N2 | G3/N3 |
| 49 | | 系梁（桥塔） | — | 梁长、截面尺寸、壁厚、横隔板厚 | 施工方法、材料信息 | G2/N1 | G2/N2 | G3/N3 |
| 50 | 下部结构 | 支座 | 板式支座 | 安装位置、空间形状尺寸 | 规格型号、钢板及橡胶材料、技术参数 | — | G2/N2 | G3/N3 |
| 51 | | | 盆式支座 | 安装位置、空间形状尺寸 | 规格型号、钢板及橡胶材料、技术参数 | — | G2/N2 | G3/N3 |
| 52 | | | 球形支座 | | | — | G2/N2 | G3/N3 |

| 序号 | 一级分类 | 二级分类 | 三级分类 | 几何精度内容 | 信息深度内容 | 模型精细度等级要求 | | | |
|----|------|------|---------------|----------------------------|-----------------------|--------------------|---------------|----------|-------|
| | | | | | | 初步设计 | 技术设计 | 施工图设计 | |
| 53 | 桥 | 支座垫石 | — | 长度、宽度、厚度 | 施工方法、材料信息 | — | — | G3/N3 | |
| 54 | | 桥台 | 桥台信息 | 空间及截面的形状尺寸 | 桥台类型、沉降缝要求、防水层要求、施工方法 | G2/N2 | G3/N3 | G3/N3-N4 | |
| 55 | | | 台帽 | 长度、宽度、厚度 | 施工方法、材料信息 | G2/N1 | G2/N2 | G3/N3 | |
| 56 | | | 翼墙 | 顶宽、底宽、墙高、墙厚 | 施工方法、沉降缝、材料信息 | G2/N1 | G2/N2 | G3/N3 | |
| 57 | | | 台身（前墙） | 台身顶宽、台身底宽、台身高、台顶厚、台背坡 | 施工方法、材料信息 | G2/N1 | G2/N2 | G3/N3 | |
| 58 | | | 耳墙 | 墙高、墙宽、墙厚 | 施工方法、沉降缝、材料信息 | G2/N1 | G2/N2 | G3/N3 | |
| 59 | | | 支撑梁 | 梁长、梁高、顶宽、底宽 | 施工方法、材料信息 | G2/N1 | G2/N2 | G3/N3 | |
| 60 | | 桥墩 | 桥墩信息 | 空间及截面的形状尺寸 | 桥墩类型、防撞形式、施工方法、材料信息 | G2/N2 | G3/N3 | G3/N3-N4 | |
| 61 | | | 盖梁 | 梁长、梁高、梁宽、壁厚 | 施工方法、材料信息 | G2/N1 | G2/N2 | G3/N3 | |
| 62 | | | 墩帽 | 墩帽高、截面尺寸 | 施工方法、材料信息 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 | |
| 63 | | | 墩柱 | 墩高、截面尺寸、壁厚 | 施工方法、材料信息 | G2/N1 | G2/N2 | G3/N3 | |
| 64 | | | 系梁 | 梁长、梁高、梁宽、壁厚 | 施工方法、材料信息 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 | |
| 65 | | 基础 | 扩大基础 | — | 顶面高程、长度、宽度、厚度、层数 | 承载力、基底应力、施工方法、材料信息 | — | G2/N2 | G3/N3 |
| 66 | | | 桩基础 | 承台 | — | 承台顶面高程、长度、宽度、厚度、埋深 | 承载力、施工方法、材料信息 | G2/N1 | G2/N2 |
| 67 | 桩 | | | — | 桩径、桩长 | 基底应力、承载力、施工方法、材料信息 | G2/N1 | G2/N2 | G3/N3 |
| 68 | 桩帽 | | | — | 桩帽高、截面尺寸 | 施工方法、材料信息 | — | G1/N1 | G3/N3 |
| 69 | 垫层 | | | — | 长度、宽度、厚度 | 施工方法、材料信息 | — | G1/N1 | G3/N3 |
| 70 | 沉箱基础 | | — | 箱顶尺寸、箱底尺寸、壁厚、箱顶高程 | 承载力、基底应力、施工方法、材料信息 | — | G2/N2 | G3/N3 | |
| 71 | 沉井基础 | | — | 井顶尺寸、井底尺寸、壁厚、井顶高程 | 承载力、基底应力、施工方法、材料信息 | — | G2/N2 | G3/N3 | |
| 72 | 牛腿 | — | 空间形状、截面尺寸、高度 | 施工方法、材料信息 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 | | |
| 73 | 拱座 | — | 宽度、长度、高度、倒角半径 | 拱座类型、施工方法、材料信息 | — | G2/N2 | G3/N3 | | |
| 74 | 锚碇 | — | 形状尺寸 | 锚碇类型、承载力、抗滑和抗拔系数、施工方法、材料信息 | — | G2/N2 | G3/N3 | | |

| 序号 | 一级分类 | 二级分类 | 三级分类 | 几何精度内容 | 信息深度内容 | 模型精细度等级要求 | | | |
|----|--------|------|----------|---------------------|---|---|-------|-------|-------|
| | | | | | | 初步设计 | 技术设计 | 施工图设计 | |
| 75 | 桥梁附属结构 | 排水设施 | 排水管 | 管长、壁厚、直径、布置位置及方式 | 材料信息 | — | G2/N2 | G3/N3 | |
| 76 | | | 泄水孔 | 布置位置及间距、孔径 | 材料类型 | — | G2/N2 | G3/N3 | |
| 77 | | 阻尼器 | — | 安装位置、形状尺寸 | 技术型号、阻尼系数、设计最大阻尼力、容许位移 | — | — | G3/N3 | |
| 78 | | 桥面铺装 | — | 长度、宽度、厚度、层数 | 分层结构、防水要求、施工要求、材料信息 | — | G2/N2 | G3/N3 | |
| 79 | | 搭板 | — | 长度、宽度、厚度 | 施工方法、材料信息 | G1/N1 | G2/N1 | G3/N3 | |
| 80 | | 伸缩缝 | 数模式伸缩缝 | 长度、宽度、预留间隙 | 规格型号、安装要求、技术参数 | — | — | G3/N3 | |
| 81 | | | 型钢伸缩缝 | | | — | — | G3/N3 | |
| 82 | | | 梳齿板伸缩缝 | | | — | — | G3/N3 | |
| 83 | | 防撞护栏 | — | 形状尺寸、位置 | 施工方法、材料信息 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 | |
| 84 | | 涵洞信息 | — | — | 涵洞位置、中心桩号、孔数、跨径、涵长、水平夹角 | 地质条件、地形信息、涵洞类型、功能类型、施工方法、荷载等级、安全等级、抗震烈度等级、设计洪水频率、设计流量 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 |
| 85 | 洞口形式 | 翼墙 | — | 长度、顶宽、底宽、墙高、沉降缝 | 洞口形式及分类信息、各部位结构类型、材料材质信息、防腐防水要求、施工方法及要求 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 | |
| 86 | | 端墙 | — | 长度、顶宽、底宽、墙高、沉降缝 | | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 | |
| 87 | | 挡土墙 | — | 起终点桩号、长度、形状尺寸、墙高、埋深 | | — | G1/N1 | G2/N2 | |
| 88 | | 侧墙 | — | 墙宽、墙高、墙厚、沉降缝 | | — | G1/N1 | G2/N2 | |
| 89 | | 锥坡 | — | 高度、纵向坡比、横向坡比、护坡厚度 | | — | G1/N1 | G2/N2 | |
| 90 | | 帽石 | — | 高度、长度、宽度、 | | — | G1/N1 | G2/N2 | |
| 91 | | 截水墙 | — | 墙宽、墙高、墙厚 | | — | G1/N1 | G2/N2 | |
| 92 | | 铺砌 | — | 厚度、面积、错台宽度、立柱厚度 | | — | G1/N1 | G2/N2 | |
| 93 | | 基础 | — | 长度、宽度、层数、每层厚度、顶面高程 | | 洞口形式及分类信息、各部位结构类型、材料材质信息、防腐防水要求、施工方法及要求 | — | G1/N1 | G2/N2 |
| 94 | | 垫层 | — | 长度、宽度、层数、每层厚度 | | | — | G1/N1 | G2/N2 |
| 95 | 填土 | — | 长度、宽度、厚度 | — | G1/N1 | | G2/N2 | | |

| 序号 | 一级分类 | 二级分类 | 三级分类 | 几何精度内容 | 信息深度内容 | 模型精细度等级要求 | | | |
|-----|------|-----------|------|--------------------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------|-------|-------|
| | | | | | | 初步设计 | 技术设计 | 施工图设计 | |
| 96 | | 围领（扭坡式） | — | 加宽、长度、厚度 | | — | G1/N1 | G2/N2 | |
| 97 | | 管节（平头式） | — | 长度、内外径、管壁厚 | | — | G1/N1 | G2/N2 | |
| 98 | | 三角台（平头式） | — | 尺寸、高度 | | — | G1/N1 | G2/N2 | |
| 99 | | 盖板（跌水井式） | — | 板厚、板长、板宽、缝宽 | | — | G1/N1 | G2/N2 | |
| 100 | | 边沟（跌水井式） | — | 截面形式尺寸、进出口标高、沟底纵坡、沟底宽度、沟顶宽度、沟深 | | — | G1/N1 | G2/N2 | |
| 101 | | 沉砂池（跌水井式） | — | 长度、宽度、深度、池顶标高、池底标高、壁厚、容量 | | — | G1/N1 | G2/N2 | |
| 102 | | 洞口形式 | 八字墙式 | — | | 纵坡、标高、敞开角、沉降缝、防水层 | — | G1/N1 | G2/N2 |
| 103 | | | 一字墙式 | — | | 纵坡、标高、沉降缝、防水层 | — | G1/N1 | G2/N2 |
| 104 | | | 扭坡式 | — | | 纵坡、标高、形状尺寸、扭坡高度、沉降缝、防水层 | — | G1/N1 | G2/N2 |
| 105 | | | 平头式 | — | | 纵坡、标高、沉降缝、防水层 | — | G1/N1 | G2/N2 |
| 106 | | | 走廊式 | — | | 纵坡、标高、截面尺寸、沉降缝、防水层 | — | G1/N1 | G2/N2 |
| 107 | | | 流线型 | — | | 纵坡、标高、沉降缝、防水层 | — | G1/N1 | G2/N2 |
| 108 | | | 跌水井式 | — | | 纵坡、标高、井底截面尺寸、井壁截面尺寸、井深 | — | G1/N1 | G2/N2 |
| 109 | | 洞身 | 基础 | — | | 长度、宽度、层数、每层厚度、顶面高程 | 材料材质、结构形式、基底应力、承载力 | G1/N1 | G2/N2 |
| 110 | 垫层 | | — | 长度、宽度、层数、每层厚度 | 材料材质、结构形式、基底应力、承载力 | — | G1/N1 | G2/N2 | |
| 111 | 填土 | | — | 长度、宽度、厚度 | 填土方量、填土施工要求 | — | G1/N1 | G2/N2 | |
| 112 | 洞身信息 | | — | 填土高度、洞身净高、跨径、沉降缝、防腐防水 | 涵洞类型、基底应力、防腐防水要求、施工要求 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 | |
| 113 | 管涵 | | 管节 | — | 长度、内外径、管壁厚 | 材料材质 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 |
| 114 | 箱涵 | | 箱节 | — | 跨径、长度、净宽、净高、壁厚 | 材料材质、施工方法 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 |

| 序号 | 一级分类 | 二级分类 | 三级分类 | 几何精度内容 | 信息深度内容 | 模型精细度等级要求 | | | |
|-----|------|------|--------|-------------------------|---------------------|-----------------|-----------|-------|-------|
| | | | | | | 初步设计 | 技术设计 | 施工图设计 | |
| 115 | | 盖板涵 | 盖板 | 板厚、板长、板宽 | 材料材质、施工方法 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 | |
| 116 | | | 台帽 | 长度、宽度、厚度 | 材料材质 | — | G1/N1 | G2/N2 | |
| 117 | | | 涵身 | 台身顶宽、台身底宽、台身高度、台背坡、搁置长度 | 材料材质、施工方法及要求 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 | |
| 118 | | | 支撑梁 | 梁高、梁长、底宽、顶宽 | 支撑梁类型、结构形式、材料材质 | — | G1/N1 | G2/N2 | |
| 119 | | 拱涵 | 拱圈 | 长度、厚度、宽度、矢高、跨度、矢跨比 | 拱圈类型、材料材质、施工方法 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 | |
| 120 | | | 台帽 | 长度、宽度、厚度 | 材料材质 | — | G1/N1 | G2/N2 | |
| 121 | | | 涵身 | 台身顶宽、台身底宽、台身高度、台背坡、搁置长度 | 材料材质、施工方法及要求 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 | |
| 122 | | | 拱座 | 宽度、长度、高度、倒角半径 | 拱座类型、施工方法、材料信息 | — | G1/N1 | G2/N2 | |
| 123 | | | 仰拱 | 距铺砌距离、厚度、宽度、矢高、跨度、矢跨比 | 材料信息、施工方法 | — | G1/N1 | G2/N2 | |
| 124 | | | 护拱 | 长度、宽度、厚度 | 材料材质、施工方法 | — | G1/N1 | G2/N2 | |
| 125 | | | 支撑梁 | 梁高、梁长、底宽、顶宽 | 支撑梁类型、结构形式、材料材质 | — | G1/N1 | G2/N2 | |
| 126 | | | 涵洞附属结构 | 铺砌 | — | 厚度、面积、错台宽度、立柱厚度 | 施工方法、材料信息 | — | G1/N1 |
| 127 | | 挡块 | | — | 长度、宽度、高度 | 施工方法、材料信息 | — | G1/N1 | G2/N2 |
| 128 | | 搭板 | | — | 长度、宽度、高度 | 施工方法、材料信息 | — | G1/N1 | G2/N2 |
| 129 | | 牛腿 | | — | 空间形状、截面尺寸、高度 | 施工方法、材料信息 | — | G1/N1 | G2/N2 |
| 130 | 桥面铺装 | — | | 长度、宽度、厚度、层数 | 分层结构、防水要求、施工要求、材料信息 | — | G1/N1 | G2/N2 | |

附录 C

(规范性)

隧道专业单元类别及模型精细度等级要求

表C.1 隧道专业单元类别及模型精细度等级要求

| 序号 | 一级分类 | 二级分类 | 三级分类 | 几何精度内容 | 信息深度内容 | 模型精细度等级要求 | | |
|----|------|--------|------|---|---|-----------|-------|-------|
| | | | | | | 初步设计 | 技术设计 | 施工图设计 |
| 1 | 场地 | 场地位置 | — | 现状及规划公路、桥梁位置、场地边界、地形、高程 | 坐标系统、高程系统 | G1/N1 | G2/N3 | G3/N3 |
| 2 | | 场地地质 | — | 场地地质分层、厚度等情况。 | 场地名称、分层地质信息、物理参数 | — | G2/N2 | G3/N3 |
| 3 | | 管线布置 | — | 现状管线位置、埋深、管径等。 | 现状及规划管线名称、分布信息及数据 | — | G2/N2 | G3/N3 |
| 4 | | 场地周边环境 | — | 周边主要建筑物和构筑物的布置（位置、尺寸和层数），航道信息、场地现状公路平面、绿化范围、水系边界轮廓和范围等。 | 周边主要建筑物和构筑物的信息（名称等），周边公路信息、绿化信息、水系（航道等级）等信息 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 |
| 5 | 隧道信息 | — | — | 位置、起终点桩号、隧道长度、断面形式、断面尺寸及面积、隧道路面横坡类型、横断面布置形式 | 隧道名称、路线编号、隧道规模、地址类型、设计洪水频率、设计基准期、荷载等级、防水等级、抗震烈度等级、安全等级、进洞方式、施工方法（钻爆、明挖、盾构、沉管） | G2/N2 | G3/N3 | G3/N3 |
| 6 | 洞门 | 洞门通用构件 | 端墙 | 顶宽、底宽、墙高、墙厚 | 沉降缝要求、施工方法（现浇、预制）、材料信息 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 |
| 7 | | | 顶帽 | 宽度、高度、厚度 | 材料信息 | — | G2/N2 | G3/N3 |
| 8 | | | 套拱 | 厚度、纵向深度、直径、弧长 | 材料信息 | G2/N1 | G3/N2 | G3/N3 |
| 9 | | | 挡土墙 | 位置、起终点桩号、长度、墙高、埋深、形状尺寸、钢筋/锚杆/拉杆/钢筋网/土钉信息 | 挡土墙类型、结构形式、施工要求、材料信息 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 |
| 10 | | 端墙式洞门 | — | 中心桩号 | 材料信息 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 |
| 11 | | 翼墙式洞门 | — | 中心桩号、翼墙个数 | 材料信息 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 |
| 12 | | 翼墙 | — | 顶宽、底宽、墙高、墙厚 | 沉降缝要求、施工方法、材料信息 | — | G1/N1 | G2/N2 |

| 序号 | 一级分类 | 二级分类 | 三级分类 | 几何精度内容 | 信息深度内容 | 模型精细度等级要求 | | | |
|----|----------|----------------|----------|-------------------------------------|----------------------------------|------------------------------|-------|-------|-------|
| | | | | | | 初步设计 | 技术设计 | 施工图设计 | |
| 13 | | 环框式洞门 | | 中心桩号、纵向深度、厚度、直径、弧长、环框倾角 | 防火涂料要求、材料信息 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 | |
| 14 | 洞门 | | 环框 | 中心桩号、厚度 | 材料信息 | — | G1/N1 | G2/N2 | |
| 15 | | 台阶式洞门 | | 中心桩号、台阶（高度、宽度、数目） | 防火涂料要求、材料信息 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 | |
| 16 | | 柱式洞门 | | 中心桩号、柱直径、柱间距 | 防火涂料要求、材料信息 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 | |
| 17 | | | 隧道柱 | 宽度、高度、厚度 | 材料信息 | — | G1/N1 | G2/N2 | |
| 18 | | 削竹式洞门 | | 中心桩号、洞门倾角 | 坡面防护要求、挡土墙要求、防火涂料要求、材料信息 | G1/N1 | G3/N2 | G3/N3 | |
| 19 | | | 坡面防护 | 位置、防护范围、坡率、坡高 | 填挖方要求、材料信息 | — | G1/N1 | G2/N2 | |
| 20 | | 遮光棚式洞门 | | 中心桩号、遮光棚尺寸 | 遮光棚类型、遮光棚及混凝土材料信息、防火涂料要求 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 | |
| 21 | | | 遮光棚 | 厚度、形状尺寸 | 材料信息 | — | G1/N1 | G2/N2 | |
| 22 | | | 隧道墙 | 宽度、高度、厚度 | 材料信息 | — | G1/N1 | G2/N2 | |
| 23 | | | 隧道梁 | 长度、宽度、高度 | 材料信息 | — | G1/N1 | G2/N2 | |
| 24 | | | 隧道板 | 长度、宽度、厚度 | 材料信息 | — | G1/N1 | G2/N2 | |
| 25 | | | 隧道柱 | 宽度、高度、厚度 | 材料信息 | — | G1/N1 | G2/N2 | |
| 26 | | 洞身、联络通道、洞室（洞房） | 洞身信息 | — | 起终点桩号、保温板防水板厚度 | 围岩等级、防火涂料要求、反光漆保温板防水板类型、材料信息 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 |
| 27 | 联络通道信息 | | — | 起终点桩号、通道形式 | 围岩等级、材料信息 | — | G1/N1 | G2/N2 | |
| 28 | 洞室（洞房）信息 | | — | 起终点桩号、长度、宽度、高度 | 围岩等级、材料信息 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 | |
| 29 | 竖井（斜井）信息 | | — | 起终点桩号、长度、宽度、高度、深度、衬砌长度、衬砌厚度、锚杆数量、倾角 | 结构类型、材料信息 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 | |
| 30 | 初次衬砌 | | 初次衬砌结构信息 | | 衬砌厚度、变形缝设置位置（桩号）及纵向间距、钢支撑布置要求及数量 | 结构类型、施工要求、材料信息 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 |
| 31 | | | 拱圈 | | 长度、厚度、宽度、矢高、跨度、矢跨比 | 拱圈类型、材料信息、施工方法 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 |
| 32 | | | 边墙 | | 长度、厚度、高度 | 材料信息 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 |
| 33 | | | 仰拱 | | 距铺砌距离、厚度、宽度、矢高、跨度、矢跨比 | 材料信息 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 |
| 34 | 二次衬砌 | | 二次衬砌结构信息 | | 衬砌厚度、变形缝设置位置（桩号）及纵向间距 | 结构类型、施工要求、材料信息 | G1/N1 | G3/N2 | G3/N3 |

| 序号 | 一级分类 | 二级分类 | 三级分类 | 几何精度内容 | 信息深度内容 | 模型精细度等级要求 | | | | |
|----|------|---------------------|-----------|-----------------------|---------------------------|--------------------|--------------|-------|-------|-------|
| | | | | | | 初步设计 | 技术设计 | 施工图设计 | | |
| 35 | | | 拱圈 | 长度、厚度、宽度、矢高、跨度、矢跨比 | 拱圈类型、材料信息、施工方法 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 | | |
| 36 | | | 边墙 | 长度、厚度、高度 | 材料信息 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 | | |
| 37 | | | 仰拱 | 距铺砌距离、厚度、宽度、矢高、跨度、矢跨比 | 材料信息 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 | | |
| 38 | | | 隧道墙 | — | 宽度、高度、厚度 | 材料信息 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 | |
| 39 | | | 隧道梁 | — | 长度、宽度、高度 | 材料信息 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 | |
| 40 | | | 隧道板 | — | 长度、宽度、厚度 | 材料信息 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 | |
| 41 | | | 隧道柱 | — | 宽度、高度、厚度 | 材料信息 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 | |
| 42 | | | 锁口圈 | — | 厚度、深度 | 材料信息 | — | — | G1/N1 | |
| 43 | | | 管片段 | — | 截面形式及尺寸、长度、管片厚度、管片宽度、管片个数 | 管片类型、围岩等级、材料信息 | — | G1/N1 | G2/N2 | |
| 44 | | | 管片接缝橡胶密封垫 | — | 密封垫尺寸（厚度、长度、宽度） | 材料信息 | — | — | G1/N1 | |
| 45 | | | 沉管段 | — | 管长、截面形式及尺寸 | 材料信息 | — | G1/N1 | G2/N2 | |
| 46 | | | 接头防水带 | — | 防水带尺寸（厚度、长度、宽度） | 材料信息 | — | — | G1/N1 | |
| 47 | | | 附属设施 | 排水设施 | 排水设施信息 | 起终点桩号 | 功能类型、汇水面积 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 |
| 48 | | | | | 沟 | 截面形式及尺寸、沟底纵坡、进出口标高 | 类型、施工方法、材料信息 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 |
| 49 | 排水管 | 起终点桩号、管长、壁厚、直径、管底纵坡 | | | 材质、施工方法 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 | | |
| 50 | 检查井 | 截面尺寸、井深、壁厚、井的顶底标高 | | | 类型、容量、施工方法、材料信息、压力荷载 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 | | |

附录 D

(规范性)

交通工程及其他专业单元类别及模型精细度等级要求

表D.1 交通工程及其他专业单元类别及模型精细度等级要求

| 序号 | 一级分类 | 二级分类 | 三级分类 | 几何精度内容 | 信息深度内容 | 模型精细度等级要求 | | |
|----|--------|-------|------|---|---|-----------|-------|-------|
| | | | | | | 初步设计 | 技术设计 | 施工图设计 |
| 1 | 交通安全设施 | 交通标线 | — | 起终点桩号、设置位置、标线线形、实线长度、虚线长度、间隔长度、突起路标间距 | 标线分类、材料涂料类型、立面标记种类、立面标记材料、突起路标种类、突起路标材料 | — | G3/N2 | G3/N3 |
| 2 | | 标志 | 版面 | 版面尺寸、板厚、附加版面位置 | 文字内容、面板材料、颜色、反光类型 | — | G2/N2 | G3/N3 |
| 3 | | | 横杆结构 | 杆长、截面尺寸 | 结构形式、材料材质 | — | G2/N2 | G3/N3 |
| 4 | | | 立杆结构 | 杆长、截面尺寸 | 结构形式、材料材质 | — | G2/N2 | G3/N3 |
| 5 | | | 基础 | 设置位置、尺寸、基础埋深 | 材料、荷载 | — | G2/N2 | G3/N3 |
| 6 | | 交通信号灯 | 信号灯 | 形状尺寸 | 信号灯形式、亮度 | — | G2/N2 | G3/N3 |
| 7 | | | 杆体结构 | 杆长、杆件直径、厚度 | 结构形式、材料材质 | — | G2/N2 | G3/N3 |
| 8 | | | 基础 | 设置位置、尺寸、基础埋深 | 材料、荷载 | — | G2/N2 | G3/N3 |
| 9 | | 隔离护栏 | — | 长度(桩号)、护栏形式、尺寸、设置位置、立柱形状、波形梁板形式及尺寸、基础尺寸 | 材料材质、防护等级信息、埋设条件、防腐层形式、立柱及波形梁板型号、缓冲设施设置类型 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 |
| 10 | | 防撞墩 | — | 长度(桩号)、形状尺寸 | 材料材质、构造形式 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 |
| 11 | | 减速带 | — | 位置、尺寸、突起高度、间距 | 材料材质、技术要求 | — | G2/N2 | G3/N3 |
| 12 | | 轮廓标 | — | 长度(桩号)、形状尺寸、间距 | 材料材质、构造形式 | — | G2/N2 | G3/N3 |
| 13 | | 防眩设施 | — | 起终点桩号、防眩板高度、板宽、设置位置及间距 | 构造形式、埋设条件、防腐层形式、材料材质 | — | G2/N2 | G3/N3 |
| 14 | | 防落网 | — | 起终点桩号、形状尺寸、设置位置 | 结构形式、防腐层形式、材料材质 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 |

| 序号 | 一级分类 | 二级分类 | 三级分类 | 几何精度内容 | 信息深度内容 | 模型精细度等级要求 | | |
|----|------|---------|------|-------------------------------|---|-----------|-------|-------|
| | | | | | | 初步设计 | 技术设计 | 施工图设计 |
| 15 | | 视线诱导设施 | — | 起终点桩号、设置位置及间距、形状尺寸、间距、基础尺寸及埋深 | 结构形式、反光形式、埋设条件、 | — | G2/N2 | G3/N3 |
| 16 | | 声屏障 | — | 长度（桩号）、形状尺寸 | 结构形式、材料材质、荷载 | — | G2/N2 | G3/N3 |
| 17 | 管理设施 | 公交站 | — | 位置、尺寸及范围 | 站台信息、荷载、铺装类型 | — | G2/N2 | G3/N3 |
| 18 | | 广场 | — | 位置、尺寸及范围 | 荷载、铺装类型 | — | G2/N2 | G3/N3 |
| 19 | | 停车场 | — | 位置、尺寸及范围、车位尺寸 | 荷载、铺装类型、车位数量 | — | G2/N2 | G3/N3 |
| 20 | | 客运汽车停靠站 | — | 位置、尺寸及范围 | 站台信息、荷载、铺装类型 | — | G2/N2 | G3/N3 |
| 21 | | 无障碍设施 | — | 设置位置、形状尺寸 | 设施类型、结构形式、材料材质 | — | G2/N2 | G3/N3 |
| 23 | | 收费站 | — | 位置、尺寸范围、收费通道数量及宽度 | 收费站信息、进出口设置、荷载要求、铺装类型 | — | G2/N2 | G3/N3 |
| 24 | | 加油站 | — | 位置、尺寸及范围 | 加油站信息、进出口设置、加油设施设备型号及数量、铺装类型 | — | G2/N2 | G3/N3 |
| 25 | | 服务区 | — | 位置、整体及各空间的尺寸及范围 | 服务区信息、进出口设置、充电桩规格型号及数量、铺装类型 | — | G2/N2 | G3/N3 |
| 26 | | 监控设施 | — | 设置位置、设施设备形状尺寸 | 监控设施设备类型及数量、监控等级设定要求 | — | G2/N2 | G3/N3 |
| 27 | | 收费设施 | — | 设置位置、设施设备形状尺寸 | 收费设施设备类型及数量、ETC 设施信息及数量 | — | G2/N2 | G3/N3 |
| 28 | | 通信设施 | — | 设置位置、设施设备形状尺寸 | 通信基站形式、设施设备类型及数量 | — | G2/N2 | G3/N3 |
| 29 | | 供配电设施 | — | 设置位置、变电所范围、设施设备形状尺寸 | 变电所名称及信息、供配电设施设备类型及数量 | — | G2/N2 | G3/N3 |
| 30 | | 消防设施 | — | 设置位置、形状尺寸、间隔距离 | 消防设施设备类型、交通工程等级、 | — | G2/N2 | G3/N3 |
| 31 | | 通风设施 | — | 设置位置、空间形状及尺寸 | 通风设施设备类型、交通工程等级 | — | G2/N2 | G3/N3 |
| 32 | | 照明设施 | 路灯 | 位置及坐标、空间形状及尺寸、间距 | 类型及形式、电源负荷等级、供电方式、控制方式、光源、功率、亮度、材料材质、荷载信息 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 |

| 序号 | 一级分类 | 二级分类 | 三级分类 | 几何精度内容 | 信息深度内容 | 模型精细度等级要求 | | |
|----|------|-------|------|----------------|----------------|-----------|-------|-------|
| | | | | | | 初步设计 | 技术设计 | 施工图设计 |
| 33 | | 箱变 | 箱变 | 位置、形状尺寸 | 规格型号、技术参数 | — | G2/N2 | G3/N3 |
| 34 | | | 接线井 | 位置、形状尺寸 | 结构形式、材料材质、技术要求 | — | G2/N2 | G3/N3 |
| 35 | | | 穿线管 | 管线长度、埋深、截面尺寸 | 规格型号、材料材质 | — | — | G3/N3 |
| 36 | | 设备 | — | 安装位置、形状尺寸 | 用途、规格型号、技术参数 | — | G2/N2 | G3/N3 |
| 37 | | 设备柜 | — | 安装位置、形状尺寸 | 用途、规格型号、技术参数 | — | G2/N2 | G3/N3 |
| 38 | | 线缆 | — | 安装位置、长度 | 用途、规格型号、技术参数 | — | G2/N2 | G3/N3 |
| 39 | | 走线架桥架 | — | 安装位置、形状尺寸 | 规格型号、材料材质 | — | — | G3/N3 |
| 40 | | 管道沟槽 | — | 管道长度、截面尺寸、沟槽纵坡 | 管沟形式、型号参数、材料材质 | G1/N1 | G2/N2 | G3/N3 |