

团 体 标 准

T/JSCTS XXX—XXXX

公路工程信息模型交付标准

Standard for Delivery of Highway Engineering Information Model

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同
支持性文件一并附上。

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

江苏省综合交通运输学会 发 布

目 次

前言..... III

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和符号..... 1

 3.1 术语..... 1

 3.2 符号..... 2

4 基本规定..... 3

 4.1 一般规定..... 3

 4.2 模型单元划分..... 3

 4.3 几何表达精度..... 4

 4.4 信息深度..... 5

 4.5 交付与检查要求..... 5

5 命名规则..... 6

 5.1 文件夹命名..... 6

 5.2 模型成果文件命名..... 6

 5.3 构件标识..... 6

6 设计阶段交付要求..... 7

 6.1 一般规定..... 7

 6.2 交付成果..... 7

 6.3 交付格式..... 7

7 施工阶段交付要求..... 8

 7.1 一般规定..... 8

 7.2 交付成果..... 8

 7.3 交付格式..... 8

8 养护阶段交付要求..... 9

 8.1 一般规定..... 9

 8.2 交付成果..... 10

9 协同与数据传递..... 10

 9.1 协同方式..... 10

 9.2 交付对协同的要求..... 10

 9.3 数据传递..... 11

附录 A（资料性附录） 模型单元精细等级..... 12

附录 B（资料性附录） 设计阶段模型单元信息深度等级..... 28

附录 C（资料性附录） 施工阶段模型单元信息深度等级..... 42

附录 D（资料性附录） 养护阶段模型单元信息深度等级..... 49

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2020给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由华设设计集团股份有限公司提出。

本文件由江苏省综合交通运输学会归口。

本文件起草单位：华设设计集团股份有限公司、江苏省交通运输厅公路事业发展中心。

本文件主要起草人：元宇、史国刚、叶恒鑫、周兴顺、周海川、王鹏、李强明、孟祥荫、季锦章、邹勇军、王俊、张敏德、韩新、吴阳、严谨、姜海涛、陈岳、文鹏兵、史丽娇、陶磊、高波、李正、张
大镇、刘震豪、焦东、周强、陈尔范、毛峰

公路工程信息模型交付标准

1 范围

为贯彻执行国家和江苏省地方政策，规范江苏省公路工程信息模型的交付行为，提高信息在工程全生命周期中的利用效率，推进公路行业的信息化和可持续发展，特制定本标准。

本标准适用于江苏省公路工程全生命周期，涉及专业包括道路工程、桥梁工程、隧道工程、交通安全设施工程、交通机电工程、房建工程、绿化工程及施工临设。

江苏省公路工程信息模型的交付，除应符合本标准外，尚应符合国家、行业和本省现行有关标准的规定。

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。

JTG/T 2420-2021	《公路工程信息模型应用统一标准》
JTG/T 2421—2021	《公路工程设计信息模型应用标准》
JTG/T 2422—2021	《公路工程施工信息模型应用标准》
DB32/T 3503-2019	《公路工程信息模型分类和编码》

3 术语和符号

下列术语和符号适用于本文件。

3.1 术语

3.1.1

信息模型 building Information Modeling, 简写BIM

信息模型是指创建并利用数字化模型对公路工程项目的的设计、施工和养护阶段进行管理和优化的过程、方法和技术。

3.1.2

BIM模型 BIM model

BIM模型是指基于BIM所产生的数字化模型，BIM模型的信息由几何信息和非几何信息两部分组成。

3.1.3

几何信息 geometric information, 简写为GI

几何信息是指公路工程模型内部和外部空间结构的几何表示。

3.1.4

非几何信息 non-geometric information, 简称为NGI

非几何信息是指除几何信息之外的所有信息的集合。

3.1.5

构件 component

构件是指构成BIM模型的基本对象或组件。

3.1.6

模型单元 model unit

模型单元是指承载公路工程信息的实体及其相关属性的集合,也是信息输入、交付和管理的基本对象。

3.1.7

建模软件 modeling software

建模软件是指用于创建BIM模型的软件,应具备三维数字化建模、非几何信息录入、多专业协同设计、二维图纸生成等基本功能。

3.1.8

全生命周期 life-cycle

全生命周期是指从计划建设到使用过程终止所经历的所有阶段的总称,包括但不限于策划、立项、设计、招投标、施工、审批、验收、运营、维护、拆除等环节。

3.1.9

交付物 deliverables

根据项目的应用需求,基于信息模型的表达方式而交付的成果。

3.1.10

交付方 delivery party

BIM相关合约中的乙方,负责最终移交信息模型的责任主体。

3.1.11

接受方 receiving party

BIM相关合约中的甲方,负责最终接收工程数字化交付信息的唯一责任主体,可以是建设单位,也可以是建设单位指定的合法责任主体。

3.2 符号

本标准采用的符号描述见表1。

表 1 符号对照表

符号	含义
◆	表示应具备
◇	表示宜具备
—	表示可具备
rvt	Autodesk Revit 文件格式
dgn	Bentley MicroStation 文件格式
dwg	AutoCAD 文件格式
fbx	Autodesk 的一个用于跨平台的免费三维数据交换的格式
CATpart	Catia V5 软件的3D 图形格式
3dxml	Catia V6 软件的3D 图形格式
xlsx	Office Excel 电子表格
docx	Office Word 文档格式
pdf	便携式文档格式
Jpg、tif	图片格式
mp4、avi、wmv	常用视频文件格式

4 基本规定

4.1 一般规定

- 4.1.1 建模软件不限于使用单一软件，可使用多种，并充分考虑软件之间的兼容性以及满足后续应用要求。
- 4.1.2 信息模型应由模型单元组成，所包含信息应满足项目实际应用场景要求。
- 4.1.3 信息模型应具备唯一性和可扩展性。
- 4.1.4 信息模型交付工作宜与工程建设同步进行。
- 4.1.5 工程不同阶段应交付不同深度的模型和信息。
- 4.1.6 接收方和交付方宜共同负责最终交付物的安全性、完整性、准确性和及时性。

4.2 模型单元划分

- 4.2.1 信息模型由模型单元组成，根据应用深度不同，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 不同种类模型单元划分原则应满足表 2 的规定。

表 2 模型单元划分原则表

模型单元种类	划分原则
项目级模型单元	公路工程项目、子项目或局部工程的基本信息描述
功能级模型单元	公路工程中专业组合模型、单专业模型、完整功能模块的信息描述
构件级模型单元	公路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，从属于公路工程构配件或产品的组成零件的详细信息描述

4.2.3 不同工程阶段对应最低级别的模型单元应满足表3的规定。

表 3 不同工程阶段对应的模型单元

工程阶段	模型单元
工程可行性研究	项目级模型单元
初步设计	功能级模型单元
施工图设计	构件级模型单元
深化设计	零件级模型单元
施工管理	构件级模型单元
竣工验收	零件级模型单元
养护阶段	零件级模型单元

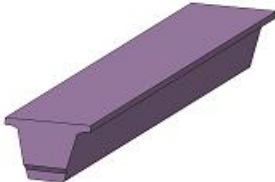
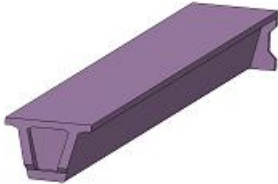
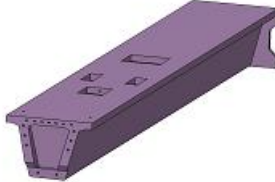
4.2.4 不同模型单元交付的模型精细度应符合本标准附录 A 的要求。

4.3 几何表达精度

4.3.1 根据模型单元几何表达精度不同，可分为G1、G2、G3和G4四个不同等级的几何表达精度。

4.3.2 不同几何表达精度等级划分原则应满足表4的规定。

表 4 模型单元几何表达精度等级划分原则表

等级	等级要求	示例
G1	包含基本占位轮廓、粗略尺寸、方位、总体高度。	
G2	具有关键轮廓控制尺寸，包含少量的细节。	
G3	具有确定的尺寸和位置，该级模型单元应满足关键性的设计需求、施工要求 and 竣工验收要求。	

等级	等级要求	示例
G4	具有准确的尺寸、位置、色彩和纹理，可识别的具体选用产品形状特征，该级模型单元应满足深化设计、生产加工等各项要求。	

4.4 信息深度

- 4.4.1 模型信息除了几何信息外，还应包含非几何信息。
- 4.4.2 根据模型单元信息丰富程度，可分为N1、N2、N3和N4四个不同等级的模型单元信息深度等级。
- 4.4.3 模型单元信息深度等级划分原则应满足表5的规定。

表 5 模型单元信息深度等级划分原则表

等级	信息要求
N1	包含公路工程项目基本信息、现状场地信息、工程地质信息等。
N2	宜包含 N1，增加公路工程模型单元详细设计信息。
N3	宜包含 N2，增加公路工程施工信息、生产信息及安装信息等。
N4	宜包含 N3，增加公路工程资产信息和维护信息。

4.4.4 模型交付信息深度等级应符合本标准附录B、附录C和附录D的要求。

4.5 交付与检查要求

- 4.5.1 应制定好成果质量检查计划，对设计阶段、施工阶段及养护阶段的BIM成果进行质量检查。
- 4.5.2 各阶段模型单元的信息深度等级宜根据项目实际应用场景确定。
- 4.5.3 各阶段交付的BIM模型的几何信息和非几何信息宜有效传递。
- 4.5.4 交付的图纸等成果宜由BIM模型生成。
- 4.5.5 在能满足项目各阶段实际需求前提下，宜采用较低建模精细度和几何表达精度。
- 4.5.6 各阶段交付宜采用过程交付和最终交付方式进行成果交付，即：按要求提供关键节点过程成果和项目最终成果。
- 4.5.7 交付方应当对成果质量进行全面检查，并出具检查报告；接收方应对成果进行验收检查，并出具验收报告。
- 4.5.8 质量检查内容应包括但不仅限于表6所示内容。

表 6 成果检查内容

序号	检查项	具体内容
1	基本内容	(1) 检查坐标系统是否符合要求 (2) 检查高程系统是否符合要求 (3) 检查模型与图纸是否一致
2	完整性	(1) 检查提交的成果是否完整 (2) 检查模型是否包含完整的几何信息 (3) 检查模型是否包含完整的非几何信息
3	规范性	(1) 检查成果文件是否按命名规则进命名

序号	检查项	具体内容
		(2) 检查构件编码是否按构件编码规则进行命名 (3) 检查模型构件分类是否正确 (4) 检查模型中是否有重复和多余的构件 (5) 模型单元包含的信息是否按《公路工程信息模型分类与编码标准》要求进行表达
4	协调性	检查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冲突、安全空间和操作空间是否合理等
5	表达深度	(1) 检查模型单元精细度等级是否符合要求 (2) 检查模型单元信息深度等级是否符合要求

5 命名规则

5.1 文件夹命名

- 5.1.1 信息模型成果应以标准文件夹结构形式组织，需要建立电子文件夹结构模板。
- 5.1.2 电子文件夹结构中应至少包含存放总体模型文件夹和存放单个模型文件夹。
- 5.1.3 电子文件夹名称宜由顺序码、项目简称、工程阶段、分区、专业和描述依次组成，并宜符合下列规定：
- 各字段之间宜使用半角下划线“_”分隔；
 - 文件夹命名宜使用汉字、英文字符和数字的组合。

5.2 模型成果文件命名

- 5.2.1 信息模型成果文件命名应采用统一命名规则，保证成果文件的规范和易于理解。
- 5.2.2 三维模型成果文件命名宜包含项目简称、工程阶段、分区、专业简称、描述、版本及文件扩展名等信息。
- 5.2.3 三维模型成果文件命名规则为：<项目简称><工程阶段>[标段]<分区><专业简称><描述>[版本]<扩展名>
- <…>表示文件名必有部分，[…]表示文件名可选部分，宜使用半角下划线“_”分隔；
 - <项目简称>：标识工程项目，如“×××工程”；
 - <工程阶段>：标识项目阶段，包括：工程可行性研究阶段、初步设计阶段、施工图设计阶段、施工阶段、竣工阶段等；
 - [标段]：用于识别项目中各标段，工程阶段未划分的情况下可省略；
 - <分区>：用于识别空间位置，如道路工程可按桩号范围分区，桥梁工程可按单独一座桥梁分区；
 - <专业简称>：区分项目中涉及到的相关专业，对于总装文件，专业简称为“总装”；
 - <描述>：对文件内容的简单描述；
 - [版本]：用于识别同一模型的不同版本，如A版、B版、V1.0或V2.0等都可以；
 - <扩展名>：常用三维软件平台生成的文件格式，如：rvt、dgn、3dxml等；
 - 样例：×××工程_标段1（K0+000~K24+550）_铭传互通立交_桥梁_三维模型_A版.dgn。

5.3 构件标识

- 5.3.1 模型构件宜采用编码方式进行标识。
- 5.3.2 编码规则参照DB32/T 3503-2019《公路工程信息模型分类与编码标准》。

6 设计阶段交付要求

6.1 一般规定

- 6.1.1 设计阶段交付分为可行性研究、初步设计和施工图设计三个阶段的交付。
- 6.1.2 可行性研究阶段模型精细度宜不低于项目级模型单元的细度，几何表达精度宜不低于G1。
- 6.1.3 初步设计阶段模型精细度宜不低于功能级模型单元的细度，几何表达精度宜不低于G2。
- 6.1.4 施工图设计阶段模型精细度宜不低于构件级模型单元的细度，几何表达精度宜不低于G3。

6.2 交付成果

设计阶段交付成果内容如表7所示：

表 7 设计交付成果内容

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. 工程量算量模型 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/以及三维视图 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。

6.3 交付格式

6.3.1 各专业施工图设计模型

模型格式为CATpart、RVT、NWD或IFC，文件命名参照本标准中命名规则。

6.3.2 二维图纸

图纸格式为dwg或PDF。文件命名宜采用:项目名称（项目代码）-图纸形式-时间。其中，项目代码应与DB32/T 3503-2019《公路工程信息模型分类与编码规则》中的要求一致;图纸形式主要指平面、立面、剖面三种形式，平面图纸在命名的过程中应加上具体桩号，立面图纸命名中应加上方位，剖面图纸在命名中应加上剖切位置的详细轴号；时间宜为文件提交的时间，采用年月日的时间排序，如20210302。

6.3.3 碰撞检测报告

碰撞检测报告格式宜为pdf或DOC。文件命名宜采用:项目名称(项目代码)-结构碰撞检测报告-时间。其中，项目代码和时间与二维图纸中的要求一致。

6.3.4 动画视频文件

视频文件应采用.AVI、wma、rmvb、rm、flash或mp4等，文件命名宜采用:项目名称(项目代码)-动画视频-时间。时间宜为文件提交的时间，采用年月时间排序，如20210302。

6.3.5 漫游文件

漫游文件格式应为.nwc、nwd、fzm或.che等格式。文件名为:项目名称(项目代码)-漫游文件-软件-时间。软件应为全称,有版本区别的应注明具体的版本号;宜为文件提交的时间,采用年月日的时间排序,如20210302。

6.3.6 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。

7 施工阶段交付要求

7.1 一般规定

7.1.1 施工阶段交付分为施工准备、施工管理、竣工验收三个阶段的交付。

7.1.2 施工准备阶段的交付主要包括施工图深化模型的交付,其精细度宜不低于零件级模型单元的细度,几何表达精度宜不低于G4。

7.1.3 施工管理和竣工验收阶段模型精细度等级宜不低于构件级模型单元的精细度,几何表达精度宜不低于G3。

7.1.4 施工图深化设计BIM模型除施工图设计BIM模型外,还应包括预埋件和预留孔洞、节点和临时安装措施等类型的模型元素,

7.2 交付成果

施工阶段交付成果内容如表8所示:

表8 施工阶段交付成果内容

成果类型	交付内容	要求与目标
深化设计	1. 施工深化设计图纸 2. 节点施工方案模型 3. 施工方案模拟视频	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、节能和节材的效果。
施工模拟	1. 工程进度模型 2. 施工进度模拟视频	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	1. 数字化施工管理平台 2. 对应的施工管理方案 3. BIM 模型 4. 业务数据	施工管理平台应以工程信息模型为理础,进度信息及工程量等应通过编码与模型实现关联。
质量校核	1. 现场测量数据 2. 模型比对分析报告	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	1. 工程竣工记录模型 2. 竣工模型清单	竣工模型表达实际施工完成的内容,构件包含实际使用的产品信息。

7.3 交付格式

7.3.1 施工深化设计模型

模型格式应为CATpart、RVT、NWD或IFC。文件命名参照本标准中命名规则。

7.3.2 深化设计图

设计图纸格式应为dwg或PDF。文件命名规则宜采用:项目名称(项目码)-XX专业深化图纸-时间。其中,项目代码应与DB32/T 3503-2019《公路工程信息模型分类与编码规则》中的要求一致;专业深化图纸应按专业进行命名,在剖面及立面图纸中需带上具体的桩号,但需有具体的方位或轴号信息;时间宜为文件交的时间,采用年月日的时间排序,如20210302。

7.3.3 施工场地规划模型

模型格式为CATpart、RVT、NWD或IFC。文件命名规则参照本标准中的内容。

7.3.4 施工场地规划方案、施工场地规划分析报告

报告格式为dwg、doc或PDF。文件命名规则宜采用:项目名称(项目代码)-施工场地规划方案、施工场地规划分析报告-时间。其中项目与DB32/T 3503-2019《公路工程信息模型分类与编码规则》的要求一致;时间宜为文件提交的时间,采用年月日的时间排20210302。

7.3.5 施工过程演示模型

漫游文件格式应为.nwc、nwd、fzm或.che等格式。文件命名宜为:项目名称(项目代码)-施工过程演示模型-软件-时间。项目代码应与DB32/T 3503-2019《公路工程信息模型分类与编码规则》中的要求一致;软件应为全称,有版本区别的应注明具体的版本号;时间宜为文件提交的时间,采用年月日的时间排序,如20210302。

7.3.6 施工过程演示动画视频

视频文件应采用AVI、wma、rmvb,rm、flash或mp4等格式,文件命名宜采用项月名称(项月代码)-施工过程演示动画视频-时间。其中,项目代码应与DB32/T 3503-2019《公路工程信息模型分类与编码规则》中的要求一致;时间宜为文件提交的时间,采用年月日的时间排序,如20210302。

7.3.7 施工方案可行性报告

报告格式应为PDF。文件命名规则宜采用:项目名称(项月代码)-施工方案可行性报告-时间。其中,项目代码应与DB32/T 3503-2019《公路工程信息模型分类与编码规则》中的要求一致,宜为文件提交的时间,采用年月日的时间排序,如20210302。

7.3.8 施工进度控制报告

报告格式为dwg或PDF。

7.3.9 施工质量检查与安全分析报告

报告格式应为doc或PDF。文件命名规则宜采用:项目名称(项目代码)-施工质量检查与安全分析报告-时间。其中,项目代码应与DB32/T 3503-2019《公路工程信息模型分类与编码规则》中的要求一致;时间宜为文件提交的时间,采用年月日的时间排序,如20210302。

8 养护阶段交付要求

8.1 一般规定

- 8.1.1 养护阶段模型几何表达精度宜不低于G2。
- 8.1.2 设计、施工阶段模型交付给养护阶段时，应根据养护管理实际需求，对模型精细度及其信息进行优化。
- 8.1.3 养护模型宜包含竣工验收和养护过程的历史数据信息，养护交付阶段模型中的信息宜包含但不限于：
- a) 设计信息：几何信息、技术信息、材质信息、类型信息、清单、图纸等；
 - b) 施工信息：主要是建造信息；
 - c) 采购信息：产品信息、厂商技术信息、供应商信息等；
 - d) 养护信息：设备管理信息、维保信息、人员及工单信息。
- 8.1.4 养护单位宜根据在使用过程中产生的局部改造、系统更改等对养护模型进行动态更新，确保养护模型始终与实际工程一致。

8.2 交付成果

养护阶段交付成果内容如表9所示：

表 9 养护阶段交付成果内容

成果类型	交付内容	要求与目标
养护管理系统平台	1. 数字化养护管理平台 2. 对应的管理方案 3. BIM 模型 4. 业务数据	养护管理平台应以工程信息模型为基础，资产信息应通过编码与模型实现关联。
数据表格体系	1. 各类工程数据表格 2. 表格数据管理方案	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。

9 协同与数据传递

9.1 协同方式

9.1.1 线上协同

项目参与各方通过互联网进行远程协同。线上协同方式宜采用信息化协同平台。通过互联网的线上协同，需项目各参与方在基于以项目为单位的同一个信息化平台进行协同。

9.1.2 线下协同

对于模型的交底、答疑等应采用线下会议的形式协同，模型问题沟通反馈可采用线下沟通会的形式协同。

9.2 交付对协同的要求

9.2.1 协同的时效性

建立切实有效的协同保障机制，保障公路工程信息模型的协同高效、有序、顺利进行。

9.2.2 协同信息共享

协同过程中产生的信息应进行共享，并建立共享机制，保证协同信息的及时、全面、项目参与各方的共享。

9.2.3 协同信息留存

各方在协同时产生的信息应该及时的留存，并制定相关的留存规定。保证整个协同过程中协同信息的完整性，协同信息留存原则为协同行为的发出方留存，接收方进行确认。

9.3 数据传递

9.3.1 数据格式要求

信息模型的深度达到相关要求，信息模型数据格式宜采用开放通用的标准，保证信息的共享。模型数据通过创建者及相关人员的审核，数据内容和格式符合数据互用要求。

9.3.2 数据传递形式

a) 信息化协同平台。通过信息化协同平台将信息模型数据传递给模型应用的各参与方，并且发送接收各方的数据，进行平台级的数据交流。

b) 网络云盘。通过网络云技术，云空间，进行信息模型的上传和下载，数据交换。

c) U盘。通过移动U盘、移动硬盘和光盘等载体进行信息模型的传递。

9.3.3 数据传递的要求

a) 保证数据继承性。信息模型从交付传递后，继承者不可对其进行修改和更新，对需要进行更改或变更补充的，需由其原创者进行更改或变更补充，对于变更或补充内容需进行二次共享下发，并留存。

b) 数据完整性。信息模型传递数据必须完整，不会发生丢失的风险，能够使继承者完整应用，满足从施工到运维的需求。

c) 数据真实性。信息模型传递数据必须真实有效，传递的上游，对数据真实性负责。

d) 数据时效性。信息模型传递数据必须具有时效性，严格按合同约定的程序、时间、内容进行交付。

e) 数据安全性。为保证信息模型的成果文件安全，应明确相应的安全性措施，以防止信息泄露带来利益受损。

9.3.4 数据访问

a) 数据访问的便捷高效。信息模型在使用过程中应充分考虑其数据访问的便捷性、高效性以及在不同软件之间的信息共享和交换能力。

b) 数据访问权限。根据信息模型使用主体的不同，设定可读、可下载和可修改的权限，以保证数据传递及使用的完整和安全。

附录 A
(资料性附录)
模型单元精细等级

A.1 道路模型

道路模型精细度见表A.1.

表 A.1 道路模型精细度等级表

功能分类	建模对象	项目级模型单元	功能级模型单元	构件级模型单元	零件级模型单元
路基路面					
	路基	◇	◆	◆	◆
	路面	◆	◆	◆	◆
	路缘石	—	◇	◆	◆
	边坡	◇	◇	◆	◆
	挡土墙	—	◇	◆	◆
排水系统					
	边沟	◆	◆	◆	◆
	排水沟	◇	◇	◆	◆
	截水沟	◇	◇	◆	◆
	检查进	—	◇	◆	◆
	渗沟	—	◇	◆	◆
	跌水	—	◇	◆	◆
	急流槽	—	◇	◆	◆
	蒸发池	—	◇	◆	◆
	水簸箕	—	◇	◆	◆
	排水泵站	◇	◇	◆	◆
	横向排水管	—	◇	◆	◆
	净化池	—	◇	◆	◆
	油水分离池	—	◇	◆	◆
	沉淀池	—	◇	◆	◆
	事故应急池	—	◇	◆	◆

注：表中“◆”表示“应具备”，“◇”表示“宜具备”，“—”表示“可具备”。

A.2 桥梁模型

桥梁模型精细度见表A.2.

表 A. 2 桥梁模型精细度等级表

功能分类	建模对象	项目级模型单元	功能级模型单元	构件级模型单元	零件级模型单元
上部结构（梁式桥）					
	主梁	◆	◆	◆	◆
	横梁	◇	◆	◆	◆
	横隔板	—	◇	◆	◆
	桥面板	—	◆	◆	◆
	湿接缝	—	◇	◆	◆
上部结构（斜拉桥）					
	主梁	◆	◆	◆	◆
	索塔	◆	◆	◆	◆
	斜拉索	◆	◆	◆	◆
	横梁	◇	◆	◆	◆
	横隔板	—	◇	◆	◆
	桥面板	—	◇	◆	◆
	湿接缝	—	◇	◆	◆
	锚固装置	—	◇	◆	◆
上部结构（悬索桥）					
	主梁	◆	◆	◆	◆
	索塔	◆	◆	◆	◆
	主缆	◆	◆	◆	◆
	横梁	◇	◆	◆	◆
	横隔板	—	◇	◆	◆
	桥面板	—	◇	◆	◆
	湿接缝	—	◇	◆	◆
	吊杆	◆	◆	◆	◆
	索夹	—	◇	◆	◆
	鞍座	—	◇	◆	◆
	锚固装置	—	◇	◆	◆
上部结构（拱桥）					
	拱圈	◆	◆	◆	◆
	拱上建筑（实腹式）	◆	◆	◆	◆
	拱上建筑（空腹式）	◆	◆	◆	◆
	拱座	—	◇	◆	◆
	横撑	—	◇	◆	◆
	纵梁	◆	◆	◆	◆
	横梁	—	◇	◆	◆
	吊杆	◆	◆	◆	◆
	系杆	—	◇	◆	◆

功能分类	建模对象	项目级模型单元	功能级模型单元	构件级模型单元	零件级模型单元
	锚固装置	—	◇	◆	◆
下部结构					
	扩大基础	◇	◆	◆	◆
	桩基	◇	◆	◆	◆
	承台	◇	◆	◆	◆
	墩柱	◆	◆	◆	◆
	墩帽	—	◆	◆	◆
	盖梁	◆	◆	◆	◆
	支座垫石	—	◇	◆	◆
	支座	—	◇	◆	◆
	桩系梁	—	◇	◆	◆
	墩系梁	—	◇	◆	◆
	台身	◆	◆	◆	◆
	台帽	—	◇	◆	◆
	耳墙	—	◇	◆	◆
	背墙	—	◇	◆	◆
	U型台侧墙	—	◇	◆	◆
	肋板	—	◇	◆	◆
	挡块及挡土板	—	◇	◆	◆
桥面系和附属					
	桥头搭板	—	—	◆	◆
	桥面铺装	◇	◆	◆	◆
	伸缩缝	—	—	◆	◆
	防撞护栏	◆	◆	◆	◆
	栏杆	◆	◆	◆	◆
	人行道	◇	◆	◆	◆

注：表中“◆”表示“应具备”，“◇”表示“宜具备”，“—”表示“可具备”。

A.3 隧道模型

隧道模型精细度见表A.3.

表 A.3 隧道模型精细度等级表

功能分类	建模对象	项目级模型单元	功能级模型单元	构件级模型单元	零件级模型单元
洞口工程					
	端墙	◇	◆	◆	◆
	翼墙	◇	◆	◆	◆
	明洞拱圈	◇	◆	◆	◆

功能分类	建模对象	项目级模型单元 元	功能级模型单元 元	构件级模型单元 元	零件级模型单元 元
	明洞仰拱	◇	◆	◆	◆
	挡土墙	◇	◆	◆	◆
	洞口边仰坡防护喷射混凝土支护	◇	◆	◆	◆
	洞口边仰坡防护锚杆	◇	◆	◆	◆
	管棚支护	◇	◆	◆	◆
洞身衬砌					
	初次衬砌	◇	◆	◆	◆
	二次衬砌	◇	◆	◆	◆
	洞身仰拱	◇	◆	◆	◆
	车行横通道	◇	◆	◆	◆
	人行横通道	◇	◆	◆	◆
	施工导航支护	◇	◆	◆	◆
防排水					
	洞门截水沟	◇	◆	◆	◆
	路面排水边沟	◇	◆	◆	◆
	侧式水沟	◇	◆	◆	◆
	电缆沟	◇	◆	◆	◆
隧道路面					
	路面（无仰拱）	◆	◆	◆	◆
	路面（有仰拱）	◆	◆	◆	◆
	路面（车行横洞）	◆	◆	◆	◆
	路面（人行横洞）	◆	◆	◆	◆

注：表中“◆”表示“应具备”，“◇”表示“宜具备”，“—”表示“可具备”。

A.4 涵洞模型

涵洞模型精细度见表A.4.

表 A.4 涵洞模型精细度等级表

功能分类	建模对象	项目级模型单元 元	功能级模型单元 元	构件级模型单元 元	零件级模型单元 元
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	◇	◇	◆	◆

功能分类	建模对象	项目级模型单元	功能级模型单元	构件级模型单元	零件级模型单元
涵洞通道（非圆管涵）					
	顶板	◆	◆	◆	◆
	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：表中“◆”表示“应具备”，“◇”表示“宜具备”，“—”表示“可具备”。

A.5 绿化模型

绿化模型精细度见表A.5.

表 A.5 绿化模型精细度等级表

建模对象	项目级模型单元	功能级模型单元	构件级模型单元	零件级模型单元
草皮绿地	—	—	◇	◆
树木	—	—	◇	◆
草坪	—	—	◇	◆
花灌木	—	—	◇	◆
喷播绿化	—	—	◇	◆
多年生草本	—	—	◇	◆
藤本植物	—	—	◇	◆
水生植物	—	—	◇	◆

注：表中“◆”表示“应具备”，“◇”表示“宜具备”，“—”表示“可具备”。

A.6 声屏障模型

声屏障模型精细度见表A.6.

表 A.6 声屏障模型精细度等级表

建模对象	项目级模型单元	功能级模型单元	构件级模型单元	零件级模型单元
吸、隔声板声屏障	—	◇	◆	◆
吸声传声屏障	—	◇	◆	◆

建模对象	项目级模型单元 元	功能级模型单元 元	构件级模型单元 元	零件级模型单元 元
砖墙声屏障	—	◇	◆	◆

注：表中“◆”表示“应具备”，“◇”表示“宜具备”，“—”表示“可具备”。

A.7 交通安全设施模型

交通安全设施模型精细度见表A.7.

表 A.7 交通安全设施模型精细度等级表

功能分类	建模对象	项目级模型单元 元	功能级模型单元 元	构件级模型单元 元	零件级模型单元 元
标志					
	单柱式交通标志	—	◇	◆	◆
	双柱式交通标志	—	◇	◆	◆
	三柱式交通标志	—	◇	◆	◆
	门架式交通标志	—	◇	◆	◆
	单悬臂式交通标志	—	◇	◆	◆
	双悬臂式交通标志	—	◇	◆	◆
	附着式交通标志	—	◇	◆	◆
	里程碑	—	◇	◆	◆
	公路界碑	—	◇	◆	◆
	百米桩	—	◇	◆	◆
	防撞桶	—	◇	◆	◆
	锥形桶	—	◇	◆	◆
	道路反光镜	—	◇	◆	◆
	防撞垫	—	◇	◆	◆
标线、突起路标					
	标线	—	◇	◆	◆
	预成型标线带	—	◇	◆	◆
	突起路标	—	◇	◆	◆
	轮廓标	—	◇	◆	◆
	立面标记	—	◇	◆	◆
	锥形路标	—	◇	◆	◆
	减速带	—	◇	◆	◆
	铲除原有路面标线	—	◇	◆	◆
护栏					
	护栏	—	◇	◆	◆
	护墙	—	◇	◆	◆
防眩设施					
	防眩板	—	◇	◆	◆

功能分类	建模对象	项目级模型单元	功能级模型单元	构件级模型单元	零件级模型单元
	防眩网	—	◇	◆	◆
其它设施					
	隔离栅	—	◇	◆	◆
	防落网	—	◇	◆	◆

注：表中“◆”表示“应具备”，“◇”表示“宜具备”，“—”表示“可具备”。

A.8 交通机电模型

交通机电模型精细度见表A.8。

表 A.8 交通机电模型精细度等级表

功能分类	建模对象	项目级模型单元	功能级模型单元	构件级模型单元	零件级模型单元
监控系统					
	服务器	—	◇	◆	◆
	摄像机	—	◇	◆	◆
	情报板	—	—	◆	◆
	一类交调站	—	—	◆	◆
	补光灯	—	—	◆	◆
	工业以太网交换机	—	—	◆	◆
	计算机/工作站	—	◇	◆	◆
	防火墙	—	—	◆	◆
	打印机	—	◇	◆	◆
	光纤收发器	—	—	◆	◆
	一体化激光车检器	—	—	◆	◆
	IP-SAN	—	—	◆	◆
	设备机柜	—	◇	◆	◆
	操作台	—	—	◆	◆
	声光报警器	—	—	◆	◆
	微波车辆检测器	—	—	◆	◆
	光亮度检测器	—	—	◆	◆
	CO/VI 检测器	—	—	◆	◆
	风速风向检测器	—	—	◆	◆
	车道控制标志	—	◇	◆	◆
	电光诱导标志	—	◇	◆	◆
	疏散指示标志	—	◇	◆	◆
	人行横洞指示标志	—	◇	◆	◆
	车行横洞指示标志	—	◇	◆	◆
	紧急停车带指示标志	—	◇	◆	◆

功能分类	建模对象	项目级模型单元 元	功能级模型单元 元	构件级模型单元 元	零件级模型单元 元
	消防设施指示标志	—	◇	◆	◆
	紧急电话指示标志	—	◇	◆	◆
	交通信号灯	—	◇	◆	◆
	火灾报警控制器	—	—	◆	◆
	感温火灾探测器	—	—	◆	◆
	手动报警按钮	—	—	◆	◆
	PLC	—	—	◆	◆
	洞内监控设备箱	—	◇	◆	◆
	电缆桥架	—	—	◆	◆
	闪光灯	—	◇	◆	◆
	杆件	—	—	◆	◆
	室外挂式防尘机箱	—	—	◆	◆
	落地机柜	—	—	◆	◆
	信号灯	—	◇	◆	◆
	视频车辆检测器	—	—	◆	◆
	气象检测器	—	—	◆	◆
	室外防护罩	—	—	◆	◆
通信系统					
	ONU	—	—	◆	◆
	综合配线柜	—	—	◆	◆
	交换机	—	—	◆	◆
	光纤收发器	—	—	◆	◆
	语音接入网关	—	—	◆	◆
	电话光端机	—	—	◆	◆
	无线 AC 控制器	—	—	◆	◆
	防火墙	—	—	◆	◆
	上网行为管理服务器	—	—	◆	◆
	对讲广播调度主控机	—	—	◆	◆
	多媒体管理控制台	—	—	◆	◆
	对讲广播触屏话机	—	—	◆	◆
	数字功放	—	—	◆	◆
	30W 强指向号筒扬声器	—	—	◆	◆
	紧急求助终端箱	—	—	◆	◆
	机柜	—	—	◆	◆
	紧急电话洞室门	—	—	◆	◆
	洞口扬声器立柱	—	—	◆	◆
	场区电缆	—	—	◆	◆
	综合配线柜	—	—	◆	◆

功能分类	建模对象	项目级模型单元	功能级模型单元	构件级模型单元	零件级模型单元
收费设备					
	一体化车道控制器	—	—	◆	◆
	收费员终端	—	—	◆	◆
	双通道车辆检测器	—	—	◆	◆
	检测线圈	—	—	◆	◆
	IC 卡读写器	—	—	◆	◆
	IC 卡数卡器	—	—	◆	◆
	车道通行信号灯（报警器）	—	◇	◆	◆
	雨棚信号灯	—	◇	◆	◆
	点阵式费额显示器	—	—	◆	◆
	雾灯（含同步器）	—	◇	◆	◆
	自动栏杆	—	—	◆	◆
	高清车牌识别	—	—	◆	◆
	手动栏杆	—	—	◆	◆
	脚踏报警器	—	—	◆	◆
	拾音器	—	—	◆	◆
	交换机	—	—	◆	◆
	票据打印机	—	—	◆	◆
	ETC 路侧单元	—	—	◆	◆
	自动发卡机(CPC)	—	—	◆	◆
	点钞机	—	—	◆	◆
	弯板传感器(入口治超)	—	—	◆	◆
	整车式称重设备	—	—	◆	◆
	服务器	—	◇	◆	◆
	计算机	—	◇	◆	◆
	激光打印机	—	—	◆	◆
	防火墙	—	—	◆	◆
	便携收费机	—	—	◆	◆
	银行投包机	—	—	◆	◆
	机柜	—	—	◆	◆
	操作台	—	—	◆	◆
	光终端盒	—	—	◆	◆
	摄像机	—	—	◆	◆
	IPSAN 视频存储	—	—	◆	◆
	光纤收发器	—	—	◆	◆
	亭内对讲终端	—	—	◆	◆
	对讲广播管理主机	—	—	◆	◆
	多媒体管理控制台	—	—	◆	◆

功能分类	建模对象	项目级模型单 元	功能级模型单 元	构件级模型单 元	零件级模型单 元
	对讲广播视频话机	—	—	◆	◆
收费土建					
	收费岛	◆	◆	◆	◆
	收费亭	◆	◆	◆	◆
	收费亭防撞柱	—	—	◆	◆
	人孔	—	—	◆	◆
	推车式 ABC 干粉灭火器	—	—	◆	◆
	限高架	—	◇	◆	◆
	镀锌钢管	—	—	◆	◆
	场区管道	—	—	◆	◆
供配电照明系统					
	变压器	—	—	◆	◆
	高压柜	—	—	◆	◆
	低压柜	—	—	◆	◆
	柴油发电机	—	—	◆	◆
	交流参数稳压电源	—	—	◆	◆
	UPS 不间断电源	—	—	◆	◆
	配电箱	—	—	◆	◆
	照明	—	◆	◆	◆
	功率因数控制器	—	—	◆	◆
	通讯前置机	—	—	◆	◆
	光纤收发器	—	—	◆	◆
	交流电源发生器	—	—	◆	◆
	交流电源转换器	—	—	◆	◆
	变电所	—	—	◆	◆
	接地系统	—	—	◆	◆
	10kV 接入费	—	—	◆	◆
	地埋式变压器	—	—	◆	◆
	EPS 应急电源	—	—	◆	◆
	调光控制主机	—	—	◆	◆
	上位机	—	—	◆	◆
	光端机	—	—	◆	◆
隧道消防系统					
	隧道内消火栓箱	—	◇	◆	◆
	室外地上式消火栓	—	◇	◆	◆
	室外地上式水泵接合器	—	—	◆	◆
	水泵	—	◇	◆	◆
	配电柜	—	◇	◆	◆

功能分类	建模对象	项目级模型单元	功能级模型单元	构件级模型单元	零件级模型单元
	控制柜	—	◇	◆	◆
	取水池	—	◇	◆	◆
	高位水池	—	◇	◆	◆

注：表中“◆”表示“应具备”，“◇”表示“宜具备”，“—”表示“可具备”。

A.9 房建模型

房建模型精细度见表A.9.

表 A.9 房建模型精细度等级表

功能分类	建模对象	项目级模型单元	功能级模型单元	构件级模型单元	零件级模型单元
基础					
	土方开挖	—	◇	◆	◆
	地基处理	—	◇	◆	◆
	地下防水	—	◇	◆	◆
	桩基础	—	◇	◆	◆
	混凝土基础	—	◇	◆	◆
	砌体基础	—	◇	◆	◆
基坑支护					
	锚杆	—	◇	◆	◆
	支护	—	◇	◆	◆
	护壁	—	◇	◆	◆
	挡水墙	—	◇	◆	◆
	散水、压顶	—	◇	◆	◆
	沉降观测点	—	◇	◆	◆
	地基梁	—	◇	◆	◆
	支护压顶梁	—	◇	◆	◆
	沟井	—	◇	◆	◆
	支撑	—	◇	◆	◆
	护坡桩	—	◇	◆	◆
	土钉	—	◇	◆	◆
	套管	—	◇	◆	◆
主体结构					
	柱	—	◇	◆	◆
	梁	—	◇	◆	◆
	墙	—	◇	◆	◆
	楼板	—	◇	◆	◆
	楼梯	—	◇	◆	◆

功能分类	建模对象	项目级模型单元 元	功能级模型单元 元	构件级模型单元 元	零件级模型单元 元
	地面	—	◇	◆	◆
	护栏扶手	—	◇	◆	◆
	其它混凝土结构	—	◇	◆	◆
	其它砌体结构	—	◇	◆	◆
	阳台护栏	—	◇	◆	◆
建筑装饰与装修					
	建筑地面	—	◇	◆	◆
	墙面装饰	—	◇	◆	◆
	顶棚装饰	—	◇	◆	◆
	外墙防水	—	◇	◆	◆
	外墙保温	—	◇	◆	◆
	门	—	◇	◆	◆
	窗	—	◇	◆	◆
	吊顶	—	◇	◆	◆
	轻质隔墙	—	◇	◆	◆
	涂料外墙	—	◇	◆	◆
	雨篷	—	◇	◆	◆
	幕墙系统	—	◇	◆	◆
给排水及供暖					
	室内给水系统	—	◇	◆	◆
	室内热水系统	—	◇	◆	◆
	室内排水系统	—	◇	◆	◆
	卫生器具	—	◇	◆	◆
	室内供暖系统	—	◇	◆	◆
	室外给水管网	—	◇	◆	◆
	室外雨水管网	—	◇	◆	◆
	室外污水管网	—	◇	◆	◆
	室外供热管网	—	◇	◆	◆
	室外二次供热管网	—	◇	◆	◆
	消防系统	—	◇	◆	◆
通风与空调					
	送风系统	—	◇	◆	◆
	排风系统	—	◇	◆	◆
	防排烟系统	—	◇	◆	◆
	除尘系统	—	◇	◆	◆
	空调系统	—	◇	◆	◆
	冷凝水系统	—	◇	◆	◆
	空调水系统	—	◇	◆	◆
	冷却水系统	—	◇	◆	◆

功能分类	建模对象	项目级模型单元	功能级模型单元	构件级模型单元	零件级模型单元
建筑电气					
	变压器	—	◇	◆	◆
	配电箱	—	◇	◆	◆
	控制柜	—	◇	◆	◆
	供电干线导管	—	◇	◆	◆
	供电干线	—	◇	◆	◆
	电气照明	—	◇	◆	◆
	备用和不间断电源	—	◇	◆	◆
	防雷与接地装置	—	◇	◆	◆
智能建筑					
	智能化集成系统	—	◇	◆	◆
	信息接入系统	—	◇	◆	◆
	用户电话交换系统	—	◇	◆	◆
	信息网络系统	—	◇	◆	◆
	综合布线系统	—	◇	◆	◆
	移动通讯室内信号覆盖系统	—	◇	◆	◆
	卫星通讯系统	—	◇	◆	◆
	有线电视及卫星电视接收系统	—	◇	◆	◆
	公共广播系统	—	◇	◆	◆
	会议系统	—	◇	◆	◆
	信息导引及发布系统	—	◇	◆	◆
	时钟系统	—	◇	◆	◆
	建筑设备管理系统	—	◇	◆	◆
	公共安全系统	—	◇	◆	◆
	信息设施系统	—	◇	◆	◆
	机房工程系统	—	◇	◆	◆
	弱电综合	—	◇	◆	◆
	火灾报警系统	—	◇	◆	◆
建筑节能					
	围护节能系统	—	◇	◆	◆
	空调设备及管网节能	—	◇	◆	◆
	电气动力节能	—	◇	◆	◆
	监控系统节能	—	◇	◆	◆
	可再生能源	—	◇	◆	◆

注：表中“◆”表示“应具备”，“◇”表示“宜具备”，“—”表示“可具备”。

A.10 施工临设模型

施工临设模型精细度见表A. 10.

表 A. 10 施工临设模型精细度等级表

功能分类	建模对象	项目级模型单 元	功能级模型单 元	构件级模型调 研	零件级模型单 元
生产设施	半成品加工区	—	◇	◆	◆
	模板加工区	—	◇	◆	◆
	钢筋加工区	—	◇	◆	◆
	制梁区	—	◇	◆	◆
	材料存放区	—	◇	◆	◆
	模板堆放区	—	◇	◆	◆
	成品堆放区	—	◇	◆	◆
	存梁区	—	◇	◆	◆
	钢管堆放区	—	◇	◆	◆
	斜拉索堆放区	—	◇	◆	◆
	碎石存放区	—	◇	◆	◆
	拌合站	◇	◇	◆	◆
	石料厂	◇	◇	◆	◆
	蓄水池	—	◇	◆	◆
	沉淀池	—	◇	◆	◆
	泥浆池	—	◇	◆	◆
	机械停放区	—	◇	◆	◆
	钢筋切断机	—	—	◇	◆
	电焊机	—	—	◇	◆
	钢筋弯曲机	—	—	◇	◆
	挖掘机	—	—	◇	◆
	推土机	—	—	◇	◆
	平地机	—	—	◇	◆
	压路机	—	—	◇	◆
	装载机	—	—	◇	◆
	吊车（洗车吊、履带吊）	—	—	◇	◆
	汽车泵	—	—	◇	◆
	运梁车	—	—	◇	◆
	压路机	—	—	◇	◆
	自卸车	—	—	◇	◆
	洒水车	—	—	◇	◆
	摊铺机	—	—	◇	◆
	乳化沥青洒布车	—	—	◇	◆
	沥青碎石同步洒布车	—	—	◇	◆
	模板台车	—	—	◇	◆

功能分类	建模对象	项目级模型单元	功能级模型单元	构件级模型调研	零件级模型单元
	装药台车	—	—	◇	◆
	凿岩机（风动、液压）	—	—	◇	◆
	打桩机	—	—	◇	◆
	冲击压实设备	—	—	◇	◆
	液压夯	—	—	◇	◆
	混凝土拌和机	—	—	◇	◆
	钻孔机械	—	—	◇	◆
	自动张拉设备	—	—	◇	◆
	压浆设备	—	—	◇	◆
	养生设备（自动）	—	—	◇	◆
	卷扬机	—	—	◇	◆
	移动吊车	—	—	◇	◆
	挂蓝	—	—	◇	◆
	架桥机	—	—	◇	◆
	混凝土布料机	—	—	◇	◆
	混凝土罐车	—	—	◇	◆
	贝雷片	—	—	◇	◆
	扶梯（电梯）	—	—	◇	◆
	龙门吊	—	—	◇	◆
	锚杆台车	—	—	◇	◆
	装渣机械	—	—	◇	◆
	地磅	—	—	◇	◆
	自动洗车设备	—	—	◇	◆
生活及办公设施					
	门卫室	—	◇	◆	◆
	办公楼	—	◇	◆	◆
	宿舍楼	—	◇	◆	◆
	食堂	—	◇	◆	◆
	卫生间	—	◇	◆	◆
	晾晒棚	—	◇	◆	◆
	停车场	—	◇	◆	◆
	活动区	—	◇	◆	◆
	管理房	—	◇	◆	◆
	实验室	—	◇	◆	◆
安全设施					
	便道便桥标牌	—	◇	◆	◆
	防撞墩	—	◇	◆	◆
	防撞桶	—	◇	◆	◆
	警示柱	—	◇	◆	◆

功能分类	建模对象	项目级模型单元	功能级模型单元	构件级模型调研	零件级模型单元
	救生圈	—	◇	◆	◆
	夜间警示照明	—	◇	◆	◆
	安全锥	—	◇	◆	◆
	安全护栏	—	◇	◆	◆
	水马	—	◇	◆	◆
	爆闪灯	—	◇	◆	◆
	限高架	—	◇	◆	◆
	减速带	—	◇	◆	◆
消防设施					
	干沙箱	—	◇	◆	◆
	消防水带	—	◇	◆	◆
	火灾自动报警系统	—	◇	◆	◆
	消防栓	—	◇	◆	◆
	水泵接合器	—	◇	◆	◆
	高位水箱	—	◇	◆	◆
	消防斧	—	◇	◆	◆
	灭火器	—	◇	◆	◆
机电设施					
	配电室	—	◇	◆	◆
	变压器	—	◇	◆	◆
	配电箱	—	◇	◆	◆
	发电机	—	◇	◆	◆
	LED 显示屏	—	◇	◆	◆
辅助设施					
	围墙	—	—	◇	◆
	大门	—	—	◇	◆
	宣传栏	—	—	◇	◆
	旗台	—	—	◇	◆
便道便桥					
	便道	—	—	◇	◆
	便桥	—	—	◇	◆

注：表中“◆”表示“应具备”，“◇”表示“宜具备”，“—”表示“可具备”。

附 录 B
(资料性附录)
设计阶段模型单元信息深度等级

B.1 项目基本信息

项目基本信息深度见表B.1.

表 B.1 项目基本信息深度等级表

属性名称	类型	备注	信息深度			
			N1	N2	N3	N4
项目名称	文本		◇	◆	◆	◆
项目性质	文本	新建、改建	◇	◆	◆	◆
项目编号	文本		◇	◆	◆	◆
项目地址	文本	项目所在地	◇	◆	◆	◆
建设阶段	文本	项目目前所处的建设阶段	◇	◆	◆	◆
建设单位	文本		◇	◆	◆	◆
设计单位	文本		◇	◆	◆	◆
建设周期	文本		—	◆	◆	◆
工程投资	文本		—	◆	◆	◆

注：表中“◆”表示“应具备”，“◇”表示“宜具备”，“—”表示“可具备”。

B.2 场地信息

场地信息深度见表B.2.

表 B.2 场地信息深度等级表

属性名称	类型	备注	信息深度			
			N1	N2	N3	N4
气象信息	文本	工程所在区域的气候特征	◇	◆	◆	◆
水文信息	文本	工程所在区域的水文特征	◇	◆	◆	◆
地理信息	文本	工程所在区域的地理位置、海拔等信息	◇	◆	◆	◆
地质信息	文本	工程所在区域的地质特征	◇	◆	◆	◆
现状道路	文本	影响工程建设的现状道路信息	◇	◆	◆	◆
规划道路	文本	影响工程建设的近远期规划道路信息	◇	◆	◆	◆
现状管线	文本	影响工程建设的现状管线信息，包括管线功能、材质及保护要求等	◇	◆	◆	◆
周边建筑物	文本	影响工程建设的周边建筑物信息	◇	◆	◆	◆

注：表中“◆”表示“应具备”，“◇”表示“宜具备”，“—”表示“可具备”。

B.3 道路通用信息

道路通用信息深度见表B.3.

表 B.3 道路通用信息深度等级表

属性名称	类型	备注	信息深度			
			N1	N2	N3	N4
道路名称	文本		◇	◆	◆	◆
地理信息	文本	所在地理位置等信息	◇	◆	◆	◆
道路等级	文本		◇	◆	◆	◆
设计车速	数值	单位：Km/h	◇	◆	◆	◆
路面类型	文本	如沥青砼路面、水泥砼路面等	—	◆	◆	◆
机动车道宽度	数值		—	◆	◆	◆
非机动车道宽度	数值		—	◆	◆	◆
人行道宽度	数值		—	◆	◆	◆
绿化带宽度	数值		—	◆	◆	◆
中央分隔带宽度	数值		—	◆	◆	◆
设计起点桩号	文本	单位：m，如 K0+000	—	◆	◆	◆
设计终点桩号	文本	单位：m，如 K10+100	—	◆	◆	◆

注：表中“◆”表示“应具备”，“◇”表示“宜具备”，“—”表示“可具备”。

B.4 道路构件信息

道路构件信息深度见表B.4.

表 B.4 道路构件信息深度等级表

构件名称	属性名称	类型	备注	信息深度			
				N1	N2	N3	N4
路面结构	构件编号	文本		—	◆	◆	◆
	桩号范围	文本	单位：m，如 K0+000~K10+100	—	◆	◆	◆
	材料名称	枚举	水泥混凝土、连续配筋混凝土……	—	◆	◆	◆
	材料等级	枚举	C50 普通水泥混凝土，C45 钢筋混凝土	—	◆	◆	◆
	铺装长度	数值	单位：m，保留 3 位小数	—	◆	◆	◆
	铺装宽度	数值	单位：m，保留 3 位小数	—	◆	◆	◆
	铺装厚度	数值	单位：cm，保留 3 位小数	—	◆	◆	◆
路缘石	构件编号	文本		—	◆	◆	◆
	桩号范围	数值	单位：m，如 K0+000~K10+100	—	◆	◆	◆
	总长度	数值	单位：m，保留 3 位小数	—	◆	◆	◆
	总体积	数值	单位：m ³ ，保留 3 位小数	—	◆	◆	◆
	材料类型	枚举	石材、混凝土	—	◆	◆	◆
	功能类型	枚举	立缘石、平缘石	—	◆	◆	◆

	规格类型	枚举	H 型、T 型、R 型、F 型……	—	◆	◆	◆
路肩	构件编号	文本		—	◆	◆	◆
	桩号范围	文本	单位：m，如 K0+000~K10+100	—	◆	◆	◆
	材料	文本		—	◆	◆	◆
	长度	数值	单位：m	—	◇	◇	◆
	宽度	数值	单位：m	—	◇	◇	◆
	厚度	数值	单位：cm	—	◇	◇	◆

注：表中“◆”表示“应具备”，“◇”表示“宜具备”，“—”表示“可具备”。

B.5 桥梁通用信息

桥梁通用信息深度见表B. 5.

表 B. 5 桥梁通用信息深度等级表

属性名称	类型	备注	信息深度			
			N1	N2	N3	N4
桥梁名称	文本		◇	◆	◆	◆
桥梁结构类型	枚举	梁式桥、斜拉桥、悬索桥、拱桥、桁架桥	◇	◆	◆	◆
桥宽	数值	单位：m	◇	◆	◆	◆
起点桩号	文本	单位：m，如 K0+000m	—	◆	◆	◆
终点桩号	文本	单位：m，如 K10+100m	—	◆	◆	◆

注：表中“◆”表示“应具备”，“◇”表示“宜具备”，“—”表示“可具备”。

B.6 桥梁构件信息

桥梁构件信息深度见表B. 6.

表 B. 6 桥梁构件信息深度等级表

构件名称	属性名称	类型	备注	信息深度			
				N1	N2	N3	N4
主梁	构件编号	文本		◇	◆	◆	◆
	主梁类型	文本	T 梁、箱梁、钢板组合梁……	◇	◆	◆	◆
	主梁型号	文本		◇	◆	◆	◆
	材料类型	文本	混凝土、钢	—	◆	◆	◆
	材料等级	文本	C30、C40…Q235、345…	—	◆	◆	◆
	斜交角度（钢梁）	数值	单位：度	—	◆	◆	◆
	体积	数值	单位：m ³ ，保留 3 位小数	—	◇	◆	◆
	梁长	数值	单位：cm	—	◆	◆	◆
横梁	构件编号	文本		◇	◆	◆	◆
	横梁类型	文本	混凝土横梁、钢横梁	◇	◆	◆	◆
	横梁型号	文本		◇	◆	◆	◆

	材料类型	文本	混凝土、钢	—	◆	◆	◆
	材料等级	文本	C30、C40…Q235、345…	—	◆	◆	◆
	体积	数值	单位：m ³ ，保留 3 位小数	—	◇	◆	◆
	梁长	数值	单位：cm	—	◆	◆	◆
	梁高	数值	单位：cm	—	◆	◆	◆
横隔板	构件编号	文本		◇	◆	◆	◆
	型号	文本		◇	◆	◆	◆
	横隔板截面形状	文本	矩形、空心板截面	—	◆	◆	◆
	材料类型	文本	混凝土、钢	—	◆	◆	◆
	材料等级	文本	C30、C40…Q235、345…	—	◆	◆	◆
	体积	数值	单位：m ³ ，保留 3 位小数	—	◇	◆	◆
	横隔板宽	文本	单位：cm	—	◆	◆	◆
	横隔板高	文本	单位：cm	—	◆	◆	◆
	横隔板厚	文本	单位：cm	—	◆	◆	◆
桩基	构件编号	文本		◇	◆	◆	◆
	型号	文本		◇	◆	◆	◆
	中心坐标 X	数值	单位：m，保留 3 位小数	◇	◆	◆	◆
	中心坐标 Y	数值	单位：m，保留 3 位小数	◇	◆	◆	◆
	材料类型	文本	混凝土、钢	◇	◆	◆	◆
	材料等级	文本	C30、C40、C50……	◇	◆	◆	◆
	体积	数值	单位：m ³ ，保留 3 位小数	—	◇	◆	◆
	顶面标高	数值	单位：m，保留 3 位小数	—	◆	◆	◆
	桩径	数值	单位：cm	—	◆	◆	◆
	桩长	数值	单位：m，保留 3 位小数	—	◆	◆	◆
承台	构件编号	文本		◇	◆	◆	◆
	型号	文本		◇	◆	◆	◆
	承台材料类型	文本	混凝土、钢	◇	◆	◆	◆
	承台材料等级	文本	C30、C40、C50……	◇	◆	◆	◆
承台	承台体积	数值	单位：m ³ ，保留 3 位小数	—	◇	◆	◆
	垫层材料类型	文本	混凝土、钢	◇	◆	◆	◆
	垫层材料等级	文本	C30、C40、C50……	◇	◆	◆	◆
	垫层体积	数值	单位：m ³ ，保留 3 位小数	—	◇	◆	◆
	顶面标高	数值	单位：m，保留 3 位小数	—	◆	◆	◆
	承台长度	数值	单位：cm	—	◆	◆	◆
	承台宽度	数值	单位：cm	—	◆	◆	◆
	承台高度	数值	单位：cm	—	◆	◆	◆
	承台垫层长度	数值	单位：cm	—	◆	◆	◆
	承台垫层宽度	数值	单位：cm	—	◆	◆	◆
	承台垫层厚度	数值	单位：cm	—	◆	◆	◆
墩柱	构件编号	文本		◇	◆	◆	◆

	型号	文本	单位：m，如 K10+100m	◇	◆	◆	◆
	中心桩号	文本		◇	◆	◆	◆
	中心坐标 X	数值	单位：m，保留 3 位小数	◇	◆	◆	◆
	中心坐标 Y	数值	单位：m，保留 3 位小数	◇	◆	◆	◆
	材料类型	文本	混凝土、钢	◇	◆	◆	◆
	材料等级	文本	C30，C40，C50……	◇	◆	◆	◆
	体积	数值	单位：m ³ ，保留 3 位小数	—	◇	◆	◆
	顶面标高	数值	单位：m，保留 3 位小数	—	◆	◆	◆
	柱截面类型	文本	圆形、方形等	—	◆	◆	◆
	截面直径/长宽	数值	单位：cm	—	◆	◆	◆
	柱高	数值	单位：m，保留 3 位小数	—	◆	◆	◆
盖梁	构件编号	文本		◇	◆	◆	◆
	型号	文本		◇	◆	◆	◆
	材料类型	文本	混凝土、钢	◇	◆	◆	◆
	材料等级	文本	C30，C40，C50……	◇	◆	◆	◆
	体积	数值	单位：m ³ ，保留 3 位小数	—	◇	◆	◆
	横坡	数值	i%	—	◆	◆	◆
	盖梁长度	数值	单位：cm	—	◆	◆	◆
	截面宽度	数值	单位：cm	—	◆	◆	◆
	截面高度	数值	单位：cm	—	◆	◆	◆
支座垫石	构件编号	文本		◇	◆	◆	◆
	型号	文本		◇	◆	◆	◆
	材料类型	文本	混凝土、钢	◇	◆	◆	◆
	材料等级	文本	C30，C40，C50……	—	◆	◆	◆
	体积	数值	单位：m ³ ，保留 3 位小数	—	◇	◆	◆
	垫石宽	数值	单位：cm	—	◆	◆	◆
支座	构件编号	文本		◇	◆	◆	◆
	支座类型	文本	板式橡胶支座、盆式橡胶支座、球型钢支座	◇	◆	◆	◆
支座	支座型号	文本		◇	◆	◆	◆
	支座规格	文本	材料、构造等	◇	◆	◆	◆
系梁	构件编号	文本		◇	◆	◆	◆
	型号	文本		◇	◆	◆	◆
	材料类型	文本	混凝土、钢	◇	◆	◆	◆
	材料等级	文本	C30，C40，C50……	◇	◆	◆	◆
	体积	数值	单位：m ³ ，保留 3 位小数	—	◇	◆	◆
	系梁长	数值	单位：cm	—	◆	◆	◆
	系梁宽	数值	单位：cm	—	◆	◆	◆
	系梁高	数值	单位：cm	—	◆	◆	◆
桥台	构件编号	文本		◇	◆	◆	◆

	型号	文本		◇	◆	◆	◆
	材料类型	文本	混凝土、钢	◇	◆	◆	◆
	材料等级	文本	C30, C40, C50……	◇	◆	◆	◆
	体积	数值	单位: m ³ , 保留 3 位小数	—	◇	◆	◆
	截面顶宽度	数值	单位: cm	—	◆	◆	◆
	截面底宽度	数值	单位: cm	—	◆	◆	◆
	台身长度	数值	单位: cm	—	◆	◆	◆
	台身高度	数值	单位: cm	—	◆	◆	◆
台帽	构件编号	文本		◇	◆	◆	◆
	型号	文本		◇	◆	◆	◆
	材料类型	文本	混凝土、钢	◇	◆	◆	◆
	材料等级	文本	C30, C40, C50……	◇	◆	◆	◆
	体积	数值	单位: m ³ , 保留 3 位小数	—	◇	◆	◆
	台帽长度	数值	单位: cm	—	◆	◆	◆
	台帽宽度	数值	单位: cm	—	◆	◆	◆
	台帽高度	数值	单位: cm	—	◆	◆	◆
挡块	构件编号	文本		◇	◆	◆	◆
	型号	文本		◇	◆	◆	◆
	材料类型	文本	混凝土、钢	◇	◆	◆	◆
	材料等级	文本	C30, C40, C50……	◇	◆	◆	◆
	垫石长	数值	单位: cm	—	◆	◆	◆
	垫石宽	数值	单位: cm	—	◆	◆	◆
	垫石中心厚度	数值	单位: cm	—	◆	◆	◆
桥头搭板	构件编号	文本		◇	◆	◆	◆
	型号	文本		◇	◆	◆	◆
	材料类型	文本	混凝土、钢	◇	◆	◆	◆
	材料等级	文本	C30, C40, C50……	◇	◆	◆	◆
	斜角角度	数值	单位: 度	—	◆	◆	◆
	搭板长	数值	单位: cm	—	◆	◆	◆
桥头搭板	搭板宽	数值	单位: cm	—	◆	◆	◆
桥头搭板	搭板厚	数值	单位: cm	—	◆	◆	◆
桥面铺装	构件编号	文本		◇	◆	◆	◆
	型号	文本		◇	◆	◆	◆
	材料类型	文本	混凝土、钢	◇	◆	◆	◆
	材料等级	文本	C30, C40, C50……	◇	◆	◆	◆
	长度	数值	单位: cm	—	◆	◆	◆
	宽度	数值	单位: cm	—	◆	◆	◆
	厚度	数值	单位: cm	—	◆	◆	◆
伸缩缝	构件编号	文本		◇	◆	◆	◆
	伸缩缝类型	文本	跨搭钢板式、钢制支撑式、橡胶式…	◇	◆	◆	◆

	型号	文本		◇	◆	◆	◆
	布置位置	文本	桥面两端梁之间，梁端与桥台墙背之间…	◇	◆	◆	◆
	伸缩量	数值	单位：mm	◇	◆	◆	◆
	安装间隙参考	数值	单位：mm	◇	◆	◆	◆
	伸缩缝预留槽宽	数值	单位：mm	◇	◆	◆	◆
	伸缩缝预留槽高	数值	单位：mm	◇	◆	◆	◆
	伸缩缝长度	数值	单位：cm	◇	◆	◆	◆
防撞护栏	构件编号	文本		◇	◆	◆	◆
	型号	文本		◇	◆	◆	◆
	材料类型	文本		◇	◆	◆	◆
	材料等级	文本		◇	◆	◆	◆
	防撞等级	文本		◇	◆	◆	◆
	起点桩号	文本	单位：m，如 K0+000	—	◆	◆	◆
	终点桩号	文本	单位：m，如 K10+100	—	◆	◆	◆
栏杆	构件编号	文本		◇	◆	◆	◆
	型号	文本		◇	◆	◆	◆
	材料类型	文本		◇	◆	◆	◆
	材料等级	文本		◇	◆	◆	◆
	起点桩号	文本	单位：m，如 K0+000	—	◆	◆	◆
	终点桩号	文本	单位：m，如 K10+100	—	◆	◆	◆
人行道	构件编号	文本		◇	◆	◆	◆
	材料类型	文本		◇	◆	◆	◆
	材料等级	文本		◇	◆	◆	◆
	起点桩号	文本	单位：m，如 K0+000	◇	◆	◆	◆
	终点桩号	文本	单位：m，如 K10+100	◇	◆	◆	◆
	人行道宽	数值	单位：m	—	◆	◆	◆
	人行道长	数值	单位：m	—	◆	◆	◆
灯柱	构件编号	文本		◇	◆	◆	◆
	中心桩号	文本	单位：m，如 K0+000	—	◆	◆	◆
灯柱	柱高	数值	单位：m	—	◆	◆	◆
	照度	数值	单位：LX	—	◆	◆	◆

注：表中“◆”表示“应具备”，“◇”表示“宜具备”，“—”表示“可具备”。

B.7 隧道通用信息

隧道通用信息深度见表B.7.

表 B.7 隧道通用信息深度等级表

属性名称	类型	备注	信息深度			
			N1	N2	N3	N4
隧道名称	文本		◇	◆	◆	◆
洞口形式	文本		◇	◆	◆	◆
主体结构材料	文本	如锚喷支护、混凝土衬砌	◇	◆	◆	◆
主体结构使用年限	数值	单位：年	◇	◆	◆	◆
抗震等级	文本		◇	◆	◆	◆
起点桩号	文本	单位：m，如 K0+000	—	◆	◆	◆
终点桩号	文本	单位：m，如 K10+100	—	◆	◆	◆

注：表中“◆”表示“应具备”，“◇”表示“宜具备”，“—”表示“可具备”。

B.8 隧道构件信息

隧道构件信息深度见表B.8.

表 B.8 隧道构件信息深度等级表

构件名称	属性名称	类型	备注	信息深度			
				N1	N2	N3	N4
拱圈	构件编号	文本		◇	◆	◆	◆
	材料类型	文本		◇	◆	◆	◆
	材料等级	文本		◇	◆	◆	◆
	桩号范围	文本	单位：m，如 K0+000~K10+100	—	◆	◆	◆
仰拱	构件编号	文本		◇	◆	◆	◆
	材料类型	文本		◇	◆	◆	◆
	材料等级	文本		◇	◆	◆	◆
	桩号范围	文本	单位：m，如 K0+000~K10+100	—	◆	◆	◆
衬砌	构件编号	文本		◇	◆	◆	◆
	材料类型	文本		◇	◆	◆	◆
	材料等级	文本		◇	◆	◆	◆
	桩号范围	文本	单位：m，如 K0+000~K10+100	—	◆	◆	◆
路面	构件编号	文本		◇	◆	◆	◆
	材料类型	文本		◇	◆	◆	◆
	材料等级	文本		◇	◆	◆	◆
	路面长度	数值	单位：m	—	◆	◆	◆
	路面宽度	数值	单位：m	—	◆	◆	◆
	路面厚度	数值	单位：cm	—	◆	◆	◆
洞室门	构件编号	文本		◇	◆	◆	◆
	材料类型	文本		◇	◆	◆	◆
	材料等级	文本		◇	◆	◆	◆

	宽度	数值	单位：m	—	◆	◆	◆
	高度	数值	单位：m	—	◆	◆	◆
	厚度	数值	单位：cm	—	◆	◆	◆
截水沟	构件编号	文本		◇	◆	◆	◆
	材料类型	文本		◇	◆	◆	◆
	材料等级	文本		◇	◆	◆	◆
	长度	文本	单位：m	—	◆	◆	◆
排水沟	构件编号	文本		◇	◆	◆	◆
	材料类型	文本		◇	◆	◆	◆
	材料等级	文本		◇	◆	◆	◆
	长度	文本	单位：m	—	◆	◆	◆
排水管	构件编号	文本		◇	◆	◆	◆
	型号	文本		◇	◆	◆	◆
	材料类型	文本		◇	◆	◆	◆
	材料等级	文本		◇	◆	◆	◆
	管径	数值	单位：mm	◇	◆	◆	◆
	长度	数值	单位：m	—	◆	◆	◆
供水钢管	构件编号	文本		◇	◆	◆	◆
	型号	文本		◇	◆	◆	◆
	材料类型	文本		◇	◆	◆	◆
	材料等级	文本		◇	◆	◆	◆
	管径	数值	单位：mm	◇	◆	◆	◆
	长度	数值	单位：m	—	◆	◆	◆
止水带	构件编号	文本		◇	◆	◆	◆
	型号	文本		◇	◆	◆	◆
	材料类型	文本		◇	◆	◆	◆
	材料等级	文本		◇	◆	◆	◆
	长度	数值	单位：m	—	◆	◆	◆
	宽度	数值	单位：m	—	◆	◆	◆
	厚度	数值	单位：mm	—	◆	◆	◆
止水条	构件编号	文本		◇	◆	◆	◆
	型号	文本		◇	◆	◆	◆
	材料类型	文本		◇	◆	◆	◆
	材料等级	文本		◇	◆	◆	◆
	长度	数值	单位：m	—	◆	◆	◆
	宽度	数值	单位：m	—	◆	◆	◆
	厚度	数值	单位：mm	—	◆	◆	◆
防水板	构件编号	文本		◇	◆	◆	◆
	型号	文本		◇	◆	◆	◆
	材料类型	文本		◇	◆	◆	◆

	材料等级	文本		◇	◆	◆	◆
	长度	数值	单位：m	—	◆	◆	◆
	宽度	数值	单位：m	—	◆	◆	◆
	厚度	数值	单位：mm	—	◆	◆	◆
超前小导管	构件编号	文本	构件编号	◇	◆	◆	◆
	型号	文本		◇	◆	◆	◆
	材料类型	文本	材料类型	◇	◆	◆	◆
	材料等级	文本	材料等级	◇	◆	◆	◆
	长度	数值	单位：m	—	◆	◆	◆
	管径	数值	单位：mm	—	◆	◆	◆
	壁厚	数值	单位：mm	—	◆	◆	◆
管棚	构件编号	文本	构件编号	◇	◆	◆	◆
	型号	文本		◇	◆	◆	◆
	材料类型	文本	材料类型	◇	◆	◆	◆
	材料等级	文本	材料等级	◇	◆	◆	◆
	长度	数值	单位：m	—	◆	◆	◆
	管径	数值	单位：mm	—	◆	◆	◆
	壁厚	数值	单位：mm	—	◆	◆	◆
射流风机	构件编号	文本	构件编号	◇	◆	◆	◆
	型号	文本		◇	◆	◆	◆
	生产厂家	文本		—	◆	◆	◆
	流量	数值	单位：m ³ /s	—	◆	◆	◆
	出口风速	数值	单位：m/s	—	◆	◆	◆
	电机功率	数值	单位：W	—	◆	◆	◆

注：表中“◆”表示“应具备”，“◇”表示“宜具备”，“—”表示“可具备”。

B.9 涵洞构件信息

涵洞构件信息深度见表B.9.

表 B.9 涵洞构件信息深度等级表

构件名称	属性名称	类型	备注	信息深度			
				N1	N2	N3	N4
涵洞	构件编号	文本		◇	◆	◆	◆
	型号	文本		◇	◆	◆	◆
	材料类型	文本		◇	◆	◆	◆
	材料等级	文本		◇	◆	◆	◆
	中心桩号	文本	单位：m	—	◆	◆	◆

注：表中“◆”表示“应具备”，“◇”表示“宜具备”，“—”表示“可具备”。

B.10 绿化模型信息

绿化模型信息深度见表B. 10.

表 B. 10 绿化模型信息深度等级表

构件名称	属性名称	类型	备注	信息深度			
				N1	N2	N3	N4
草种草皮	构件编号	文本		◇	◆	◆	◆
	构件名称	文本		◇	◆	◆	◆
	桩号范围	文本	单位：m，如 K0+000~K10+100	—	◆	◆	◆
	播种面积	数值	单位：m ² ，	◇	◆	◆	◆
乔木、灌木及攀缘植物	构件编号	文本		◇	◆	◆	◆
	名称	文本		◇	◆	◆	◆
	桩号范围	文本	单位：m，如 K0+000~K10+100	—	◆	◆	◆
	树种名称	文本	国槐、水柳……	◇	◆	◆	◆
乔木、灌木及攀缘植物	树种高度	数值	cm	◇	◆	◆	◆
	数量	数值	单位：棵	—	◆	◆	◆

注：表中“◆”表示“应具备”，“◇”表示“宜具备”，“—”表示“可具备”。

B. 11 声屏障模型信息

声屏障模型信息深度见表B. 11.

表 B. 11 声屏障模型信息深度等级表

构件名称	属性名称	类型	备注	信息深度			
				N1	N2	N3	N4
声屏障	构件编号	文本		◇	◆	◆	◆
	构件型号	文本		◇	◆	◆	◆
	桩号范围	文本	单位：m	—	◆	◆	◆
	分幅位置	枚举	左幅、右幅	◇	◆	◆	◆
	长度、体积	数值	m、m ³	—	◆	◆	◆

注：表中“◆”表示“应具备”，“◇”表示“宜具备”，“—”表示“可具备”。

B. 12 交通安全模型信息

交通安全模型信息深度见表B. 12.

表 B. 12 交通安全模型信息深度等级表

构件名称	属性名称	类型	备注	信息深度			
				N1	N2	N3	N4
交通标志	构件编号	文本		◇	◆	◆	◆
	型号	文本		◇	◆	◆	◆
	标牌类型	枚举	警告、禁令、指示、指路、旅游区、	◇	◆	◆	◆

			作业区、辅助、告知				
	支撑类型	枚举	单柱式、双柱式、单悬臂、双悬臂、门架式	◇	◆	◆	◆
	桩号	文本	单位：m	—	◆	◆	◆
交通标线	构件编号	文本		◇	◆	◆	◆
	型号	文本		◇	◆	◆	◆
	标线类型	文本	如指示线	◇	◆	◆	◆
	标线样式	文本	如单实线	◇	◆	◆	◆
	涂料类型	枚举	溶剂型、热熔型普通型、热熔型突起型	◇	◆	◆	◆
	颜色	文本		◇	◆	◆	◆
	面积	数值	单位：m ²	—	◆	◆	◆
	厚度	数值	单位：m	—	◆	◆	◆
	桩号范围	文本	单位：m	—	◆	◆	◆
防眩板	构件编号	文本		◇	◆	◆	◆
	型号	文本		◇	◆	◆	◆
	分幅位置	枚举	左幅、右幅	◇	◆	◆	◆
	数量	数值	单位：块	—	◆	◆	◆
	防眩板材质	枚举	塑料板、玻璃钢、钢质金属板……	◇	◆	◆	◆
	防眩板高度	数值	单位：cm	—	◆	◆	◆
	防眩板宽度	数值	单位：cm	—	◆	◆	◆
	防眩板厚度	数值	单位：cm	—	◆	◆	◆
防眩板	桩号范围	文本	单位：m	—	◆	◆	◆
防眩网	构件编号	文本		◇	◆	◆	◆
	型号	文本		◇	◆	◆	◆
	分幅位置	枚举	左幅、右幅	◇	◆	◆	◆
	长度	数值	单位：m	—	◆	◆	◆
	桩号范围	文本	单位：m	—	◆	◆	◆
隔离栅、防落网	构件编号	文本		◇	◆	◆	◆
	型号	文本		◇	◆	◆	◆
	类型	枚举	隔离栅、防抛网	◇	◆	◆	◆
	长度	数值	m	—	◆	◆	◆
	高度	数值	m	—	◆	◆	◆
	桩号范围	文本	单位：m	—	◆	◆	◆

注：表中“◆”表示“应具备”，“◇”表示“宜具备”，“—”表示“可具备”。

B.13 交通机电模型信息

交通机电模型信息深度见表B.13.

表 B.13 交通机电模型信息深度等级表

构件名称	属性名称	类型	备注	信息深度			
				N1	N2	N3	N4
照明设施	构件编号	文本		◇	◆	◆	◆
	型号	文本		◇	◆	◆	◆
	路灯类型	枚举	路灯、中杆灯、高杆灯	◇	◆	◆	◆
	支撑类型	枚举	单杆单挑、单杆双挑	◇	◆	◆	◆
	桩号	文本	单位：m	—	◆	◆	◆
机电设备	构件编号	文本		◇	◆	◆	◆
	型号	文本		◇	◆	◆	◆
	规格	文本		◇	◆	◆	◆
	生产厂家	文本		◇	◆	◆	◆
	桩号	文本	单位：m	—	◆	◆	◆
	其他	文本		—	—	—	◆
低压配电设备	构件编号	文本		◇	◆	◆	◆
	型号	文本		◇	◆	◆	◆
	规格	文本		◇	◆	◆	◆
	桩号	文本	单位：m	—	◆	◆	◆
	数量	数值	单位：台	—	◆	◆	◆
线缆	构件编号	文本		◇	◆	◆	◆
	桩号范围	文本	单位：m	—	◆	◆	◆
	长度	数值	m	—	◆	◆	◆
	敷设方式	枚举	架空、直埋、穿管敷设	◇	◆	◆	◆
	导线型号	文字		◇	◆	◆	◆
	埋深	数值	m	◇	◆	◆	◆
	保护管材质	枚举	BWFRP、HDPE、UPVC……	◇	◆	◆	◆
	保护管管径	数值	mm	◇	◆	◆	◆

注：表中“◆”表示“应具备”，“◇”表示“宜具备”，“—”表示“可具备”。

B.14 房建通用信息

房建通用信息深度见表B.14.

表 B.14 房建通用信息深度等级表

属性名称	类型	备注	信息深度			
			N1	N2	N3	N4
建筑物名称	文本		◇	◆	◆	◆
结构类型	文本	钢筋混凝土结构、钢结构等	◇	◆	◆	◆
建筑物功能	文本		◇	◆	◆	◆
建筑面积	数值	单位：m ²	◇	◆	◆	◆
建筑层数	数值		◇	◆	◆	◆
建筑层高	数值		◇	◆	◆	◆
抗震等级	文本		◇	◆	◆	◆
耐火等级	文本		◇	◆	◆	◆

注：表中“◆”表示“应具备”，“◇”表示“宜具备”，“—”表示“可具备”。

B. 15 施工临设模型信息

施工临设模型信息深度见表B. 15.

表 B. 15 施工临设模型信息深度等级表

构件名称	属性名称	类型	备注	信息深度			
				N1	N2	N3	N4
生产区	名称	文本		—	—	◆	◇
	分类	文本	钢筋加工厂、拌合站、预制场等	—	—	◆	◇
	产量	文本		—	—	◆	◇
	占地面积	文本	单位：m	—	—	◆	◇
	位置	文本	可用坐标表示	—	—	◆	◇
办公区	名称	文本		—	—	◆	◇
	占地面积	文本	单位：m	—	—	◆	◇
	位置	文本	可用坐标表示	—	—	◆	◇
生活区	名称	文本		—	—	◆	◇
	分类	文本	宿舍、食堂、活动室等	—	—	◆	◇
	占地面积	文本	单位：m	—	—	◆	◇
	位置	文本	可用坐标表示	—	—	◆	◇
机械设备	构件编号	文本		—	—	◆	◇
	规格型号	文本		—	—	◆	◇
	安全距离	数值	单位：m	—	—	◆	◇
	技术参数	文本		—	—	◆	◇
通风设备	构件编号	文本		—	—	◆	◇
	规格型号	文本		—	—	◆	◇
	安装位置	文本		—	—	◆	◇
	管道直径	数值	单位：mm	—	—	◆	◇
	管道材料	文本		—	—	◆	◇
	技术参数	文本		—	—	◆	◇
消防设备	构件编号	文本		—	—	◆	◇
	规格型号	文本		—	—	◆	◇
	技术参数	文本		—	—	◆	◇

注：表中“◆”表示“应具备”，“◇”表示“宜具备”，“—”表示“可具备”。

附 录 C
(资料性附录)
施工阶段模型单元信息深度等级

C.1 进度管理信息

进度管理信息深度见表C. 1.

表 C. 1 进度管理信息深度等级表

类别	属性名称	备注	信息深度			
			N1	N2	N3	N4
基本信息	计划名称		—	—	◆	◆
	计划类型		—	—	◆	◆
	所属标段		—	—	◆	◆
	编制人		—	—	◆	◆
	编制日期	年/月/日	—	—	◆	◆
	计划描述		—	—	◆	◆
	关键节点		—	—	◆	◆
	里程碑节点		—	—	◆	◆
进度计划（月、周）	计划开始时间		—	—	◆	◆
	计划完成时间		—	—	◆	◆
	指标计划		—	—	◆	◆
实际进度（月、周）	实际开始时间	年/月/日	—	—	◆	◆
	实际完成时间	年/月/日	—	—	◆	◆
	进度指标		—	—	◆	◆
	总量		—	—	◆	◆
	完成情况		—	—	◆	◆
进度控制	进度时差	年/月/日	—	—	◆	◆
	进度预警	文本	—	—	◆	◆
	进度调整	文本	—	—	◆	◆

注：表中“◆”表示“应具备”，“—”表示“可具备”。

C.2 质量管理信息

质量管理信息深度见表C. 2.

表 C.2 质量管理信息深度等级表

类别	属性名称	备注	信息深度			
			N1	N2	N3	N4
工程划分	单位工程		—	—	◆	◆
	分部工程		—	—	◆	◆
	分项工程		—	—	◆	◆
检验批基本信息	检验批编码		—	—	◆	◆
	检验批名称		—	—	◆	◆
	包含的工程部位		—	—	◆	◆
	部位包含的工序		—	—	◆	◆
	创建人		—	—	◆	◆
	创建时间	年/月/日	—	—	◆	◆
检验批报验信息	质量表单信息	质量管控	—	—	◆	◆
	实验检测信息		—	—	◆	◆
	其他质量信息		—	—	◆	◆
	检验批执行情况	质量验评	—	—	◆	◆
	验收结果		—	—	◆	◆
	验评日期		—	—	◆	◆
开工确认信息	工序名称		—	—	◆	◆
开工确认信息	开工状态		—	—	◆	◆
	开工日期		—	—	◆	◆
	填报人		—	—	◆	◆
	填报日期		—	—	◆	◆
工序报验信息	工序名称		—	—	◆	◆
	施工申报		—	—	◆	◆
	监理复核		—	—	◆	◆
	报验日期		—	—	◆	◆
	验收完工日期		—	—	◆	◆
配合比登记信息	配合比实验信息		—	—	◆	◆
工程用表	管理用表	包含表单编号、名称、格式及内容、 签字流程等信息	—	—	◆	◆
	路线用表		—	—	◆	◆
	检查用表		—	—	◆	◆
	评定用表		—	—	◆	◆

注：表中“◆”表示“应具备”，“—”表示“可具备”。

C.3 合同管理信息

合同管理信息深度见表C.3.

表 C.3 合同管理信息深度等级表

类别	属性名称	备注	信息深度			
			N1	N2	N3	N4
工程合同	施工合同		—	—	◆	◆
	监理合同		—	—	◆	◆
	实验检测合同		—	—	◆	◆
	其他合同		—	—	◆	◆
工程量清单	清单项目编码		—	—	◆	◆
	清单项目名称		—	—	◆	◆
	清单项工程量		—	—	◆	◆
	清单项综合单价		—	—	◆	◆
	预算成本		—	—	◆	◆
	定额项编码		—	—	◆	◆
	定额项名称		—	—	◆	◆
	定额项单价		—	—	◆	◆
	措施费		—	—	◆	◆
	规费		—	—	◆	◆
	税金		—	—	◆	◆
计量支付	标段	中期支付	—	—	◆	◆
	计量期次		—	—	◆	◆
	计量签证单编号		—	—	◆	◆
	计量单元		—	—	◆	◆
	工程部位		—	—	◆	◆
	申报金额		—	—	◆	◆
	登记人		—	—	◆	◆
	登记日期		—	—	◆	◆
	标段	补充计量	—	—	◆	◆
	计量期次		—	—	◆	◆
	类型		—	—	◆	◆
	计量金额		—	—	◆	◆
	登记人		—	—	◆	◆
	登记日期		—	—	◆	◆
	计量台账		—	—	◆	◆
	中期支付证书		—	—	◆	◆
	报表册		—	—	◆	◆
	其他合同计量		—	—	◆	◆
	其他合同付款		—	—	◆	◆
	其他合同计量台账		—	—	◆	◆

注：表中“◆”表示“应具备”，“—”表示“可具备”。

C.4 资源管理信息

资源管理信息深度见表C.4.

表 C.4 资源管理信息深度等级表

类别	属性名称	备注	信息深度			
			N1	N2	N3	N4
人员登记信息	编号		—	—	◆	◆
	岗位性质		—	—	◆	◆
	岗位分类		—	—	◆	◆
	姓名		—	—	◆	◆
	联系方式		—	—	◆	◆
	身份证		—	—	◆	◆
	三级安全教育		—	—	◆	◆
	在场时间		—	—	◆	◆
	离场时间		—	—	◆	◆
	所在标段		—	—	◆	◆
机械设备信息	编号		—	—	◆	◆
	名称		—	—	◆	◆
	型号		—	—	◆	◆
	类型		—	—	◆	◆
	有效期		—	—	◆	◆
	在场时间		—	—	◆	◆
	离场时间		—	—	◆	◆
	所在标段		—	—	◆	◆
供应商信息	供应商编码		—	—	◆	◆
	供应商名称		—	—	◆	◆
	供货标段		—	—	◆	◆
	供货范围		—	—	◆	◆
	营业执照		—	—	◆	◆
	采购合同		—	—	◆	◆
	联系人		—	—	◆	◆
	联系方式		—	—	◆	◆
	材料编码		—	—	◆	◆
供货信息	材料名称		—	—	◆	◆
	材料编码		—	—	◆	◆
	材料单位		—	—	◆	◆
	规格型号		—	—	◆	◆
	材料厂家		—	—	◆	◆
	供货记录		—	—	◆	◆

进场材料	标段		—	—	◆	◆
	库房		—	—	◆	◆
	进场编号		—	—	◆	◆
	材料名称		—	—	◆	◆
	规格型号		—	—	◆	◆
	单位		—	—	◆	◆
	进场数量		—	—	◆	◆
	进场日期		—	—	◆	◆
	供应商		—	—	◆	◆
	批次号		—	—	◆	◆
	登记人		—	—	◆	◆
	登记日期		—	—	◆	◆
材料报验信息	批次号		—	—	◆	◆
	规格型号		—	—	◆	◆
	批次数量		—	—	◆	◆
	单位		—	—	◆	◆
	供应商		—	—	◆	◆
	材料用途		—	—	◆	◆
	抽检信息		—	—	◆	◆
	报验信息		—	—	◆	◆
	消耗量		—	—	◆	◆
	库存量		—	—	◆	◆
	登记人		—	—	◆	◆
	登记日期		—	—	◆	◆
材料库存信息	所属标段		—	—	◆	◆
	仓库		—	—	◆	◆
	类型		—	—	◆	◆
	材料编码		—	—	◆	◆
	材料名称		—	—	◆	◆
	材料规格型号		—	—	◆	◆
	单位		—	—	◆	◆
	进场数量		—	—	◆	◆
	消耗数量		—	—	◆	◆

注：表中“◆”表示“应具备”，“—”表示“可具备”。

C.5 安全管理信息

安全管理信息深度见表C.5。

表 C.5 安全管理信息深度等级表

类别	属性名称	备注	信息深度			
			N1	N2	N3	N4
危险源	危险源状态		—	—	◆	◆
	工序		—	—	◆	◆
	风险源		—	—	◆	◆
	可能导致的事故		—	—	◆	◆
	危险程度		—	—	◆	◆
	风险级别		—	—	◆	◆
	预控措施		—	—	◆	◆
安全设施	设施编码		—	—	◆	◆
	名称		—	—	◆	◆
	类型		—	—	◆	◆
	状态		—	—	◆	◆
	所在位置		—	—	◆	◆
	责任人		—	—	◆	◆
	进场日期		—	—	◆	◆
	相关资料		—	—	◆	◆
安全责任划分	标段		—	—	◆	◆
	安全员		—	—	◆	◆
	安全责任区域		—	—	◆	◆
	安全状态		—	—	◆	◆
	登记人		—	—	◆	◆
	登记日期		—	—	◆	◆
重大危险源巡查	危险源编号		—	—	◆	◆
	危险源名称		—	—	◆	◆
	所在位置		—	—	◆	◆
重大危险源巡查	危险因素		—	—	◆	◆
	可能导致事故		—	—	◆	◆
	防范控制措施		—	—	◆	◆
	巡查结果		—	—	◆	◆
	处理措施		—	—	◆	◆
	附件资料		—	—	◆	◆
安全设施巡查	危险源编码		—	—	◆	◆
	危险源名称		—	—	◆	◆
	危险源类型		—	—	◆	◆
	所在位置		—	—	◆	◆
	巡查结果		—	—	◆	◆
	处理措施		—	—	◆	◆
	附件资料		—	—	◆	◆

	巡查人		—	—	◆	◆
	巡查日期		—	—	◆	◆
安全监测	安全检查单		—	—	◆	◆
	安全整改通知		—	—	◆	◆
	安全整改复查		—	—	◆	◆
安全费用	安全费用总计划		—	—	◆	◆
	安全费用年计划		—	—	◆	◆
	安全费用月计划		—	—	◆	◆
	安全费用执行		—	—	◆	◆
安全档案	安全教育		—	—	◆	◆
	安全交底		—	—	◆	◆
	安全文档		—	—	◆	◆
	安全日志		—	—	◆	◆
平安工地	安全考核评价表		—	—	◆	◆
	考核标准		—	—	◆	◆
	考核文档		—	—	◆	◆
	考核评分		—	—	◆	◆
安全监测	监测记录		—	—	◆	◆
	监测展示		—	—	◆	◆
应急管理	应急预案		—	—	◆	◆
	应急演练		—	—	◆	◆

注：表中“◆”表示“应具备”，“—”表示“可具备”。

C.6 现场管理信息

现场管理信息深度见表C.6。

表 C.6 现场管理信息深度等级表

类别	属性名称	备注	信息深度			
			N1	N2	N3	N4
监理工作记录	监理日志		—	—	◆	◆
	巡视记录		—	—	◆	◆
	旁站记录		—	—	◆	◆
监理工作记录	抽检记录		—	—	◆	◆
监理指令	监理指令单		—	—	◆	◆
	监理通知单		—	—	◆	◆

注：表中“◆”表示“应具备”，“—”表示“可具备”。

附 录 D
(资料性附录)
养护阶段模型单元信息深度等级

D.1 试验监测信息

试验监测信息深度见表D. 1.

表 D. 1 试验监测信息深度等级表

类别	属性名称	备注	信息深度			
			N1	N2	N3	N4
检测目录	试验监测目录		—	—	◆	◆
常规检测	常规检测		—	—	◆	◆
	标准试验		—	—	◆	◆
专项检测	预应力检测		—	—	◆	◆
	支座检查		—	—	◆	◆
	隧道衬砌背后空洞检测		—	—	◆	◆
	台背回填		—	—	◆	◆
桩基检测	桩基检测		—	—	◆	◆

注：表中“◆”表示“应具备”，“—”表示“可具备”。

D.2 养护通用信息

养护通用信息深度见表D. 2.

表 D. 2 养护通用信息深度等级表

分类	属性名称	类型	备注	信息深度			
				N1	N2	N3	N4
结构模型	构件编号	文本		—	—	◇	◆
	管理单位	文本		—	—	◇	◆
	维护周期	文本		—	—	◇	◆
	维护方法	文本		—	—	◇	◆
	维护单位	文本		—	—	◇	◆
	保修期	文本		—	—	◇	◆
	使用寿命	文本		—	—	◇	◆
机电设备	系统编号	文本		—	—	◇	◆
	组成设备	枚举		—	—	◇	◆
	设备编号	文本		—	—	◇	◆
	所属系统	文本		—	—	◇	◆

	使用环境	文本		—	—	◇	◆
	使用条件	文本		—	—	◇	◆
	管理单位	文本		—	—	◇	◆
	管理单位	文本		—	—	◇	◆
	维护周期	文本		—	—	◇	◆
	维护方法	文本		—	—	◇	◆
	维护单位	文本		—	—	◇	◆
	保修期	文本		—	—	◇	◆
	使用寿命	文本		—	—	◇	◆
	使用手册	文本		—	—	◇	◆
机电设备	说明手册	文本		—	—	◇	◆
	维护资料	文本		—	—	◇	◆

注：表中“◆”表示“应具备”，“◇”表示“宜具备”，“—”表示“可具备”。

D.3 养护管理信息

养护管理信息深度见表D. 3.

表 D. 3 养护管理信息深度等级表

分类	属性名称	类型	备注	信息深度			
				N1	N2	N3	N4
设施设备和构件养护信息	型号规格	文本		—	—	◇	◆
	设备编码	文本		—	—	◇	◆
	养护记录	文本		—	—	—	◆
	生产厂商	文本		—	—	◇	◆
	采购成本	文本		—	—	◇	◆
养护计划和方案信息	养护范围	文本		—	—	—	◆
	养护周期	文本		—	—	—	◆
	养护时间	文本		—	—	—	◆
	养护方案	文本		—	—	—	◆
	养护提醒	文本		—	—	—	◆
养护记录信息	养护时间	日期	年/月/日	—	—	—	◆
	养护内容	文本		—	—	—	◆
	资源耗费	文本		—	—	—	◆
	养护成本	文本		—	—	—	◆
	养护验收	文本		—	—	—	◆

注：表中“◆”表示“应具备”，“◇”表示“宜具备”，“—”表示“可具备”。

D.4 应急管理信息

应急管理信息深度见表D. 4.

表 D.4 应急管理信息深度等级表

分类	属性名称	类型	备注	信息深度			
				N1	N2	N3	N4
应急预案	事件类型	文本		—	—	—	◆
	事件位置	文本		—	—	—	◆
	预警等级	文本		—	—	—	◆
	应急响应方案	文本		—	—	—	◆
	自动报警	文本		—	—	—	◆
	应急设备设施	文本		—	—	—	◆
	人员疏散路线		图片或矢量线	—	—	—	◆
	救援路径		图片或矢量线	—	—	—	◆
	车辆行驶路线		图片或矢量线	—	—	—	◆
监测、通信、报警系统	责任人	文本		—	—	—	◆
	系统组成	枚举	烟气感应器、温度感应器、摄像头、报警、广播、屏幕等	—	—	◇	◆
	设备名称			—	—	◇	◆
	规格型号			—	—	◇	◆
	安装位置			—	—	◇	◆

注：表中“◆”表示“应具备”，“◇”表示“宜具备”，“—”表示“可具备”。

D.5 资产管理信息

资产管理信息深度见表D. 5.

表 D.5 资产管理信息深度等级表

分类	属性名称	类型	备注	信息深度			
				N1	N2	N3	N4
资产属性信息	资产名称	文本		—	—	—	◆
	资产类别	文本		—	—	—	◆
	资产编码	文本		—	—	—	◆
	资产价值	文本		—	—	—	◆
	资产采购	文本		—	—	—	◆
	资产位置	文本		—	—	—	◆
	所属空间	文本		—	—	—	◆
	使用和租赁状态	文本		—	—	—	◆
	维护周期和状态	文本		—	—	—	◆

注：表中“◆”表示“应具备”，“◇”表示“宜具备”，“—”表示“可具备”。

D.6 设备集成与监控信息

设备集成与监控信息深度见表D. 6.

表 D. 6 设备集成与监控信息深度等级表

分类	属性名称	类型	备注	信息深度			
				N1	N2	N3	N4
设备设施属性 信息	设备设施名称	文本		—	—	◇	◆
	类别	文本		—	—	◇	◆
	系统	文本		—	—	◇	◆
	型号	文本		—	—	◇	◆
	编码	文本		—	—	◇	◆
	位置	文本		—	—	◇	◆
	运行参数	文本		—	—	◇	◆
	维护周期	文本		—	—	◇	◆
监测和报警信 息	监测数据	文本		—	—	◇	◆
	预警阈值	文本		—	—	◇	◆
	相关技术参数	文本		—	—	◇	◆

注：表中“◆”表示“应具备”，“◇”表示“宜具备”，“—”表示“可具备”。