

城市轨道交通工程建设 BIM 应用指南

BIM application guidelines for construction of urban rail transit

2024 - 06 - 28 发布

2024 - 07 - 28 实施

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 基本原则 1

5 模型创建 1

 5.1 创建范围及内容 2

 5.2 模型表达 2

6 模型应用 2

 6.1 可行性研究阶段 2

 6.2 勘察设计阶段 2

 6.3 施工阶段 3

 6.4 竣工验收阶段 4

7 成果交付 4

 7.1 各阶段模型细度 4

 7.2 各阶段 BIM 交付 4

附录 A（资料性） 模型创建范围及内容 5

附录 B（资料性） 模型非几何属性信息细度 6

附录 C（资料性） 模型几何信息细度 14

附录 D（资料性） 成果交付内容 20

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。

本文件由山东省交通运输厅提出并组织实施。

本文件由山东省交通运输标准化技术委员会归口。

城市轨道交通工程建设 BIM 应用指南

1 范围

本文件给出了城市轨道交通工程项目的BIM模型创建、模型应用和成果交付的指导建议。
本文件适用于基于BIM技术的城市轨道交通工程新建、改建、扩建等项目。

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 38707 城市轨道交通运营技术规范
- GB 50189 公共建筑节能设计标准
- GB/T 51212 建筑信息模型应用统一标准
- GB/T 51235 建筑信息模型施工应用标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

几何信息 *geometric information*

模型元素尺寸、定位以及相互关系的信息的总称。

3.2

非几何信息 *non-geometric information*

除几何信息以外的所有信息的总称。

3.3

模型细度 *level of development (LOD)*

模型元素组织及几何信息、非几何信息的详细程度。

[来源：GB/T 51235—2017，2.0.3]

4 基本原则

- 4.1 工程建设 BIM 应用宜涵盖工程项目可行性研究阶段、勘察设计阶段、施工阶段和竣工验收阶段。
- 4.2 BIM 模型的创建、应用和交付宜符合工程建设应用需求。
- 4.3 工程建设 BIM 应用宜制定 BIM 应用方案，建立 BIM 应用管理组织架构及管理机制。
- 4.4 工程建设 BIM 应用宜建立 BIM 应用协同工作平台，采用统一数据标准。工程建设应用宜按照 GB/T 51212 确定的基本规定内容进行建设各相关方的协同工作、信息共享。

5 模型创建

5.1 创建范围及内容

- 5.1.1 模型创建范围及内容可参考附录 A 的内容，并按照地铁设计规范要求创建。
- 5.1.2 模型宜基于项目实际规划范围进行创建，并涵盖城市轨道交通工程保护区。保护区宜按照 GB/T 38707 确定的保护区范围进行规划。
- 5.1.3 地质地层模型宜按照不同实施阶段进行创建，并可根据需要在同一阶段内再分期实施。

5.2 模型表达

- 5.2.1 地上环境建（构）筑物模型的颜色宜接近实物效果。
- 5.2.2 地质模型的颜色宜体现地质分层、岩土特征和地下水类型。
- 5.2.3 市政管线模型的颜色宜区分不同管道系统。
- 5.2.4 专业模型的颜色宜满足模型展示的美观性和直观性，并可区分各专业、系统。

6 模型应用

6.1 可行性研究阶段

- 6.1.1 规划符合性分析宜基于 BIM 模型及线网规划，结合运营效益、工程实施安全原则与城市环境、风景名胜、文物保护要求，分析评估项目选址的科学性与合理性，生成规划符合性分析报告。
- 6.1.2 线站位规划宜基于符合性规划成果，结合城市交通枢纽、中心区和居民稠密区分布要求，分析线路站位布局合理性，生成线路方案比选及线站位合理性分析报告。
- 6.1.3 地质适宜性分析宜基于 BIM 模型分析地质数据、模拟地质概况，规避不良工程地质、水文地质地段，生成地质适宜性分析报告。
- 6.1.4 环境影响分析宜基于 BIM 模型分析三维日照、自然采光与辐射噪声等，确定环境影响因素，满足城市与区域环境保护相关规定，生成环境影响分析报告。
- 6.1.5 景观效果分析宜基于 BIM 模型体现城市轨道交通线路与周边环境关系，分析不同敷设方式车站区间及附属建筑对城市环境景观方面的影响，生成景观效果分析报告。
- 6.1.6 征地拆迁分析宜基于 BIM 模型分析征拆指标，为征地拆迁管理业务提供技术支撑，减少房屋和管线拆迁，保护文物和重要建（构）筑物，生成征地拆迁分析报告。
- 6.1.7 投资估算分析宜基于 BIM 算量功能对方案进行造价分析，生成投资估算分析报告。

6.2 勘察设计阶段

6.2.1 初步设计

- 6.2.1.1 控制因素分析宜基于 BIM 模型，结合勘察地质情况分析车站站位、区间与地质、周边环境关系，符合城市规划、城市综合交通规划、环境保护和城市景观的要求，输出控制因素分析报告及模拟视频文件。
- 6.2.1.2 换乘方案模拟宜基于 BIM 模型模拟超高峰设计客流量，并根据规划线网的走向及线路敷设方式展示换乘方案，形成换乘方案模拟比选报告及模拟视频文件。
- 6.2.1.3 设计方案比选宜基于 BIM 模型制定不同线路位置、车站类型的设计方案，根据线路特征、运营要求、周边环境及车站与区间采用的施工方法等条件，形成相应的设计方案比选报告。
- 6.2.1.4 限界优化设计宜根据地铁设计规范要求，基于 BIM 模型开展限界碰撞检查，优化车辆限界、设备限界和建筑限界，提高设计质量。
- 6.2.1.5 管线迁改、交通疏解模拟宜基于 BIM 模型检查、优化方案，辅助工程筹划，输出管线改迁与交通疏解方案报告及相关视频文件等。

- 6.2.1.6 施工工法模拟宜基于 BIM 模型对拟采用的施工工法进行三维模拟和推演，根据模拟成果进行协调优化，辅助施工工法论证和比选。
- 6.2.1.7 建筑能耗分析宜基于 BIM 模型进行能耗模拟，输出相关图表进行分析对比，分析结果宜符合 GB 50189 中的规定，优化建筑设计。
- 6.2.1.8 建筑性能模拟分析宜基于 BIM 模型综合分析可视度、通风节能排放及站间距离、实施条件、工程投资，调整设计方案，生成基于建筑性能的专项分析模型及分项模拟报告。
- 6.2.1.9 日照分析宜基于 BIM 模型进行多方式日照分析，根据分析结果调整方案，导出日照分析报告。

6.2.2 施工图设计

- 6.2.2.1 设计进度和质量管理宜基于 BIM 模型把控分配的任务节点，并确保项目信息在参建单位间的传递。
- 6.2.2.2 多专业碰撞检查及管线综合宜根据设计规范，基于 BIM 模型检查构件空间位置关系，输出碰撞检查报告。并根据碰撞检查及管线综合基本原则，基于 BIM 模型检查模型冲突，优化综合支吊架及管线排布。
- 6.2.2.3 预留预埋检查宜基于 BIM 模型校对各专业预埋预留孔洞，降低工期延误风险和质量隐患，输出预留预埋检查报告。
- 6.2.2.4 装修方案模拟宜基于 BIM 模型优化各专业与装修模型的关系，输出装修比选方案，避免装修与各专业的碰撞冲突。
- 6.2.2.5 工程量统计宜基于 BIM 模型编制工程量清单与目标成本，制定招标与采购计划，提高工程造价的效率与准确性，生成预算工程量报表。
- 6.2.2.6 三维技术交底宜基于 BIM 模型表达空间位置、设备布局、材质展示与出入口周边环境的关系，输出漫游视频文件。
- 6.2.2.7 施工图出图宜基于 BIM 模型设置项目标准，按要求创建施工图设计模型，输出施工图图纸。

6.3 施工阶段

6.3.1 深化设计

- 6.3.1.1 现浇混凝土结构深化设计宜基于 BIM 模型进行二次结构设计、预留孔洞设计、节点设计、预埋件设计，输出现浇混凝土结构深化设计图、工程量清单。流程与结果宜按照 GB/T 51235 确定的现浇混凝土结构深化设计流程开展，并满足 BIM 应用交付成果要求。
- 6.3.1.2 预制装配式混凝土结构深化设计宜基于 BIM 模型进行预制构件拆分、预制构件设计、节点设计等工作，输出工程量清单、平立面布置图、节点深化设计图、构件深化设计图。流程与结果宜按照 GB/T 51235 确定的预制装配式混凝土结构深化设计流程开展，并满足 BIM 应用交付成果要求。
- 6.3.1.3 钢结构深化设计宜基于 BIM 模型进行节点设计、预留孔洞、预埋件设计、专业协调，输出平立面布置图、节点深化设计图、工程量清单。流程与结果宜按照 GB/T 51235 确定的钢结构深化设计流程开展，并满足 BIM 应用交付成果要求。
- 6.3.1.4 机电深化设计宜基于 BIM 模型进行设备布置及管理、参数复核、支吊架设计及荷载验算、机电末端和预留预埋定位，校核系统合理性，输出机电管线综合图、机电专业施工深化设计图、相关专业配合条件图和工程量清单。流程与结果宜按照 GB/T 51235 确定的机电深化设计流程开展，并满足 BIM 应用交付成果要求。
- 6.3.1.5 装修深化设计宜基于 BIM 模型进行龙骨设计、家具设计、装饰面层设计及节点设计，输出装修深化设计平面图、立面图、节点深化设计图、龙骨排布图及工程量清单。

6.3.2 施工模拟

6.3.2.1 施工组织模拟宜基于 BIM 模型将工序安排、资源组织和平面布置等信息与模型关联，输出施工进度、资源配置等计划，指导模型、视频、说明文档等成果的制作与交底。

6.3.2.2 施工工艺模拟宜基于 BIM 模型进行土方工程、大型设备及构件安装、模板工程等施工工艺模拟，输出资源配置计划、施工进度计划等，指导模型创建、视频制作、文档编制等工作。

6.3.3 管理应用

6.3.3.1 安全与质量管理宜基于 BIM 进行质量验收、问题处理与分析，以及技术措施制定、实施方案策划、实施过程监控动态管理、安全隐患分析及事故处理等，确定质量验收及安全技术措施计划。

6.3.3.2 进度管理宜基于 BIM 创建工作分解结构，确定工程所需时间、资源配置和进度计划，进行对比分析、进度预警，根据分析结果和预警信息调整后续计划。

6.3.3.3 预算与成本管理宜基于 BIM 进行工程量计算、分部分项计价、工程总价计算，以及成本计划制定、合同预算成本计算、项目采购实施、竣工结算等，输出招标清单项目、招标控制价、投标清单项目及投标报价单，定期进行三算对比、纠偏、成本核算、成本分析与考核工作。

6.3.3.4 现场管理宜基于 BIM 建立信息化人员、机械、物料、工法及环境管理系统与规则，实现施工阶段人员、机械、物料、工法及环境的有效控制。

6.4 竣工验收阶段

6.4.1 竣工验收宜将竣工验收资料关联到 BIM 模型中，形成竣工验收模型。

6.4.2 竣工验收宜基于 BIM 模型进行联合验收工作。

6.4.3 竣工验收宜检验、筛选录入的资料，删除冗余及无关的过程信息。

6.4.4 竣工验收宜对模型数据及信息进行分类存储，形成竣工档案。

7 成果交付

7.1 各阶段模型细度

7.1.1 交付物宜由各阶段 BIM 模型及与之配套的文件资料组成，BIM 模型细度由非几何属性信息和几何信息组成，细度等级可参考表 1 的内容。

表1 模型细度等级

细度	简称	主要应用阶段
模型细度 100	LOD100	可行性研究阶段
模型细度 200	LOD200	初步设计阶段
模型细度 300	LOD300	施工图设计阶段
模型细度 400	LOD400	施工阶段
模型细度 500	LOD500	竣工验收阶段

7.1.2 模型非几何属性信息细度可参考附录 B 的内容。

7.1.3 模型几何信息细度可参考附录 C 的内容。

7.2 各阶段 BIM 交付

可行性研究、设计与施工阶段成果交付内容可参考附录D的内容。

附 录 A
(资料性)
模型创建范围及内容

模型创建范围及内容见表A. 1。

表A. 1 模型创建范围及内容表

工程建设阶段	模型创建范围	模型创建内容
可行性研究阶段	场地	影响区范围内的重要建（构）筑物、市政管线、场地及勘察等模型； 配合交通组织和管线搬迁的方案设计模型。
	土建	车站、区间、车辆基地、控制中心、主变电所等方案设计模型。
勘察设计阶段	场地	初步设计阶段提供车站、区间周边现状地上环境建（构）筑物及地下管线和 管线搬迁分步模型； 施工图设计阶段提供车站、区间、车辆基地、控制中心、主变电所等周边现 状的地上环境建（构）筑物和地下管线细化模型。
	地质	施工图设计阶段提供车站、区间、车辆基地、控制中心、主变电所等周边现 状地质模型。
	土建	初步设计阶段提供车站、区间、车辆基地、控制中心、主变电所等土建模型， 车站建筑及主要设备、管理用房布置模型； 施工图设计阶段提供车站、区间、车辆基地、控制中心、主变电所等土建模 型。
	设备	提供闸机、售票机、屏蔽门、通信、信号等设备模型； 提供车站设备系统模型、设备用房内设备布置模型、强电电缆及暖通、给排 水、电气等各系统专业管线布置模型。
	装修	施工图设计阶段提供车站装修模型、车站各系统模型。
施工阶段	场地	提供车站、区间、车辆基地、控制中心、主变电所周边现状的地上环境建（构） 筑物及地下管线细化模型。
	地质	提供车站、区间、车辆基地、控制中心、主变电所周边现状地质模型。
	土建	提供车站、区间、车辆基地、控制中心等土建模型。
	设备	提供车站设备系统模型、设备用房内设备布置模型、强电电缆及暖通、给排 水、电气等各系统专业管线布置模型。
	装修	提供车站装修模型、车站各系统模型，包括装修、导向、广告、自动终端等。

附 录 B
(资料性)
模型非几何属性信息细度

模型非几何属性信息细度见表B.1～表B.10。

表B.1 建筑基本信息细度表

建筑信息	LOD100	LOD200	LOD300	LOD400	LOD500	备注
项目名称	▲	▲	▲	▲	▲	无
建设地点	▲	▲	▲	▲	▲	无
建设指标	▲	▲	▲	▲	▲	无
建设阶段	▲	▲	▲	▲	▲	无
建设单位信息	▲	▲	▲	▲	▲	无
建筑信息模型提供方	▲	▲	▲	▲	▲	无
其他建设参与方信息	-	△	△	▲	▲	无
建筑类别或等级	-	△	▲	▲	▲	无
注：表中“▲”表示应具备的信息，“△”表示宜具备的信息，“-”表示可不具备的信息。						

表B.2 建筑属性信息细度表

建筑属性信息		LOD100	LOD200	LOD300	LOD400	LOD500	备注
识别特征	设施识别	△	△	△	△	▲	无
	空间识别	-	△	△	△	▲	无
	占有识别	-	-	△	△	▲	无
	工作成果识别	△	△	△	△	▲	无
	身份识别	-	-	-	△	▲	无
	通信识别	△	△	△	△	▲	无
位置特征	地理位置	△	△	▲	▲	▲	无
	行政区划	△	△	▲	▲	▲	无
	制造和生产位置	-	-	-	▲	▲	无
	楼内位置	-	△	△	▲	▲	无
时间和资金特征	时间和计划	-	-	△	△	▲	无
	投资	△	△	△	△	▲	无
	成本	△	△	△	△	▲	无
	收益	△	△	△	△	▲	无
来源特征	制造商	-	-	-	▲	▲	无
	产品	-	-	△	△	▲	无
	保修	-	-	-	-	▲	无
	运输	-	-	-	△	▲	无
	安装	-	-	△	▲	▲	无
物理特征	数量属性	△	△	▲	▲	▲	无
	形状属性	△	△	▲	▲	▲	无
	一维尺寸	△	△	▲	▲	▲	无

表 B.2 建筑属性信息细度表（续）

建筑属性信息		LOD100	LOD200	LOD300	LOD400	LOD500	备注
物理特征	二维尺寸	△	△	▲	▲	▲	无
	空间尺寸	-	△	▲	▲	▲	无
	比值量	-	-	△	▲	▲	无
	可回收、可再生	-	△	△	△	▲	无
	化学组成	-	-	△	△	△	无
	规定含量	-	△	△	▲	▲	无
	温度	-	△	△	△	▲	无
	结构荷载	-	-	△	▲	▲	无
	空气和其他气体	-	-	△	△	▲	无
	液体	-	-	△	△	▲	无
	质量	-	-	△	△	▲	无
	受力	-	-	△	△	▲	无
	压力	-		△	△	▲	无
	磁	-	-	△	△	▲	无
	环境	-	△	△	△	▲	无
	建材检测属性	-	-	△	△	△	无
性能特征	测试属性	-	-	-	△	△	无
	容差属性	-	-	-	△	△	无
	功能和使用属性	-	-	-	△	△	无
	强度属性	-	-	△	△	▲	无
	耐久性属性	-	-	△	△	▲	无
	燃烧属性	-	-	△	△	▲	无
	密封属性	-	-	△	△	▲	无
	透气和防潮指标	-	-	△	△	▲	无
	声学属性	-	-	△	△	▲	无
	建材检测属性	-	-	-	-	△	无
注：表中“▲”表示应具备的信息，“△”表示宜具备的信息，“-”表示可不具备的信息。							

表B.3 场地地理信息及室外工程系统信息细度表

场地信息	LOD100	LOD200	LOD300	LOD400	LOD500	备注
场地边界（用地红线）	▲	▲	▲	▲	▲	无
现状地形	▲	▲	▲	▲	▲	无
现状道路、广场	▲	▲	▲	▲	▲	无
现状景观绿化/水体	▲	▲	▲	▲	▲	无
现状市政管线	-	△	▲	▲	▲	无
新（改）建地形	△	▲	▲	▲	▲	无
新（改）建道路	△	▲	▲	▲	▲	无
新（改）建绿化/水体	-	△	▲	▲	▲	无
新（改）建室外管线	-	△	▲	▲	▲	无

表 B.3 场地地理信息及室外工程系统信息细度表（续）

场地信息	LOD100	LOD200	LOD300	LOD400	LOD500	备注
现状建筑物	▲	△	△	△	▲	体量化表达
新（改）建建筑物	▲	-	-	-	▲	体量化表达
气候信息	△	△	△	△	▲	无
地质条件	△	△	▲	▲	▲	无
地理坐标	▲	▲	▲	▲	▲	无
散水/明沟、盖板	-	△	▲	▲	▲	无
停车场	▲	△	▲	▲	▲	无
停车场设施	-	△	▲	▲	▲	无
室外消防设备	-	△	▲	▲	▲	无
室外附属设施	△	△	▲	▲	▲	无
注：表中“▲”表示应具备的信息，“△”表示宜具备的信息，“-”表示可不具备的信息。						

表B.4 建筑构件信息细度表

建筑信息/设备		LOD100	LOD200	LOD300	LOD400	LOD500	备注
梁、板、柱	材质、规格	-	△	▲	▲	▲	无
	颜色(RGB)	-	△	▲	▲	▲	无
	混凝土强度等级	-	△	▲	▲	▲	无
	钢筋强度	-	△	▲	▲	▲	无
	保护层厚度	-	△	▲	▲	▲	无
墙	材质、规格	-	△	▲	▲	▲	无
	颜色(RGB)	-	△	▲	▲	▲	无
	材质强度等级	-	△	▲	▲	▲	无
	防火等级参数	-	△	▲	▲	▲	无
楼梯	栏杆/栏板	-	△	▲	▲	▲	无
	防滑条	-	△	△	▲	▲	无
	安装构件	-	△	▲	▲	▲	无
门窗	材质、规格	-	△	▲	▲	▲	无
	颜色(RGB)	-	△	▲	▲	▲	无
	防火等级	-	-	△	▲	▲	无
建筑装修	室内构造	-	△	▲	▲	▲	无
	地板	-	△	▲	▲	▲	无
	吊顶	-	△	▲	▲	▲	无
	墙饰面	-	△	▲	▲	▲	无
	梁柱饰面	-	△	▲	▲	▲	无
	天花饰面	-	△	▲	▲	▲	无
	楼梯饰面	-	△	▲	▲	▲	无
	指示标志	-	-	△	▲	▲	无
	家具	-	△	△	▲	▲	无
运输设备	主要设备	-	△	▲	▲	▲	无

表 B.4 建筑构件信息细度表（续）

建筑信息/设备		LOD100	LOD200	LOD300	LOD400	LOD500	备注
运输设备	主要设备	-	△	▲	▲	▲	无
	附件	-	△	▲	▲	▲	无
注：表中“▲”表示应具备的信息，“△”表示宜具备的信息，“-”表示可不具备的信息。							

表B.5 给排水及消防系统信息细度表

建筑信息/设备		LOD100	LOD200	LOD300	LOD400	LOD500	备注
生活水系统	给水管道	-	△	▲	▲	▲	无
	管件	-	△	▲	▲	▲	无
	安装附件	-	△	△	▲	▲	无
	阀门	-	△	▲	▲	▲	无
	仪表	-	△	▲	▲	▲	无
	水泵	-	△	▲	▲	▲	无
	设备	-	▲	▲	▲	▲	无
	电子水位警报装置	-	△	▲	▲	▲	无
废水系统	废水管道	-	△	▲	▲	▲	无
	安装附件	-	△	▲	▲	▲	无
	阀门	-	△	▲	▲	▲	无
	地漏	-	△	▲	▲	▲	无
	废水泵	-	△	▲	▲	▲	无
污水系统	污水管道	-	△	▲	▲	▲	无
	安装附件	-	△	▲	▲	▲	无
	阀门	-	△	▲	▲	▲	无
	污水泵	-	△	▲	▲	▲	无
气体灭火系统	管道	-	△	▲	▲	▲	无
	阀门	-	△	▲	▲	▲	无
	灭火剂储存瓶	-	△	▲	▲	▲	无
消防水系统	消防管道	-	△	▲	▲	▲	无
	消防水泵	-	△	▲	▲	▲	无
	消防水箱	-	△	▲	▲	▲	无
	阀门	-	△	▲	▲	▲	无
	管件	-	△	▲	▲	▲	无
	消火栓	-	△	▲	▲	▲	无
	喷淋头	-	△	▲	▲	▲	无
注：表中“▲”表示应具备的信息，“△”表示宜具备的信息，“-”表示可不具备的信息。							

表B.6 电气系统信息细度表

建筑信息/设备		LOD100	LOD200	LOD300	LOD400	LOD500	备注
动力	桥架	-	△	▲	▲	▲	无
	桥架配件	-	△	△	▲	▲	无
	开关柜	-	△	△	▲	▲	无

表 B.6 电气系统信息细度表（续）

建筑信息/设备		LOD100	LOD200	LOD300	LOD400	LOD500	备注
动力	配电箱	-	△	△	▲	▲	无
	环控柜	-	▲	▲	▲	▲	无
照明	灯具	-	-	▲	▲	▲	无
	母线	-	△	▲	▲	▲	无
	开关插座	-	△	▲	▲	▲	无
	应急照明	-	△	△	▲	▲	无
	消防设备	-	△	▲	▲	▲	无
供电	开关柜	-	△	△	▲	▲	无
	母线	-	△	△	▲	▲	无
	电缆支架	-	△	△	▲	▲	无
消防	安装附件	-	-	△	▲	▲	无
	监测设备	-	△	▲	▲	▲	无
FAS/BAS/综合监控	终端设备	-	△	▲	▲	▲	无
	接地装置	-	△	▲	▲	▲	无
	报警装置	-	△	▲	▲	▲	无
接地	测试点	-	△	▲	▲	▲	无
	弱电接地端子箱	-	△	▲	▲	▲	无
	局部等电位端子箱	-	△	▲	▲	▲	无
	设备机柜	-	△	▲	▲	▲	无
通信、信号	监控设备机柜	-	△	▲	▲	▲	无
	设备工作台、终端	-	△	▲	▲	▲	无
	信号维护设备	-	△	▲	▲	▲	无
	ATC 维护监测设备	-	△	▲	▲	▲	无
	电源设备	-	△	▲	▲	▲	无
	桥架	-	△	▲	▲	▲	无
注：表中“▲”表示应具备的信息，“△”表示宜具备的信息，“-”表示可不具备的信息。							

表B.7 暖通系统信息细度表

建筑信息/设备		LOD100	LOD200	LOD300	LOD400	LOD500	备注
公共区通风空调系统	风管	-	△	▲	▲	▲	无
	管件	-	△	▲	▲	▲	无
	附件	-	△	△	▲	▲	无
	风口	-	△	▲	▲	▲	无
	末端	-	△	▲	▲	▲	无
	阀门	-	△	▲	▲	▲	无
	风机	-	△	▲	▲	▲	无
	空调机组	-	△	▲	▲	▲	无
设备管理用房通风空调系统	风管	-	△	▲	▲	▲	无
	管件	-	△	▲	▲	▲	无

表 B.7 暖通系统信息细度表（续）

建筑信息/设备		LOD100	LOD200	LOD300	LOD400	LOD500	备注
设备管理用房通风空调系统	附件	-	△	▲	▲	▲	无
	风口	-	△	▲	▲	▲	无
	末端	-	△	▲	▲	▲	无
	阀门	-	△	▲	▲	▲	无
	风机	-	△	▲	▲	▲	无
	空调机组	-	△	▲	▲	▲	无
暖通水系统	暖通水管道	-	△	▲	▲	▲	无
	管件	-	△	△	▲	▲	无
	附件	-	△	△	▲	▲	无
	阀门	-	△	▲	▲	▲	无
	仪表	-	△	△	▲	▲	无
	冷热水机组	-	△	▲	▲	▲	无
	水泵	-	△	▲	▲	▲	无
	冷却塔	-	△	▲	▲	▲	无
采暖系统	采暖供回水管道	-	△	▲	▲	▲	无
	管件	-	△	△	▲	▲	无
	附件	-	△	△	▲	▲	无
	阀门	-	△	▲	▲	▲	无
	暖风机	-	△	△	▲	▲	无
	散热器	-	△	▲	▲	▲	无
	空气幕	-	△	▲	▲	▲	无
注：表中“▲”表示应具备的信息，“△”表示宜具备的信息，“-”表示可不具备的信息。							

表B.8 车辆段工艺设备系统信息细度表

建筑信息/设备		LOD100	LOD200	LOD300	LOD400	LOD500	备注
停车检修库	主库设备	-	△	▲	▲	▲	无
	运转调度设备	-	△	▲	▲	▲	无
	修理间及备品库设备	-	△	▲	▲	▲	无
	清扫机具品库设备	-	△	▲	▲	▲	无
检修库	月修库设备	-	△	▲	▲	▲	无
	吹扫库设备	-	△	▲	▲	▲	无
	静调库设备	-	△	▲	▲	▲	无
	大架修库设备	-	△	▲	▲	▲	无
	电机检修间设备	-	△	▲	▲	▲	无
	电器检修间设备	-	△	▲	▲	▲	无
	电子检修设备	-	△	▲	▲	▲	无
	制动空压机检修间设备	-	△	▲	▲	▲	无
	车门、窗检修间设备	-	△	▲	▲	▲	无
	大修备品间设备	-	△	▲	▲	▲	无

表 B.8 车辆段工艺设备系统信息细度表（续）

建筑信息/设备		LOD100	LOD200	LOD300	LOD400	LOD500	备注
检修库	喷漆库设备	-	△	▲	▲	▲	无
	车体检修间设备	-	△	▲	▲	▲	无
蓄电池间	蓄电池设备间	-	△	▲	▲	▲	无
物流仓储设备	物资库设备	-	△	▲	▲	▲	无
	材料堆场设备	-	△	▲	▲	▲	无
其他	汽车库设备	-	△	▲	▲	▲	无
	救援设备	-	△	▲	▲	▲	无
	在线检测设备	-	△	▲	▲	▲	无
注：表中“▲”表示应具备的信息，“△”表示宜具备的信息，“-”表示可不具备的信息。							

表B.9 主变电站设备系统信息细度表

建筑信息/设备		LOD100	LOD200	LOD300	LOD400	LOD500	备注
110 kV/220 kV 线路	导体及绝缘件	-	△	▲	▲	▲	无
	杆塔及地网	-	△	▲	▲	▲	无
	110 kV 电缆及附件	-	△	▲	▲	▲	无
	电缆支架	-	△	▲	▲	▲	无
110 kV/220 kV 气体绝缘变电站	进线间隔	-	△	▲	▲	▲	无
	母联间隔及母线	-	△	▲	▲	▲	无
	就地控制柜	-	△	▲	▲	▲	无
	接地及支撑件	-	△	▲	▲	▲	无
110 kV/220 kV 主变压器	主变本体	-	△	▲	▲	▲	无
	主变进线装置	-	△	▲	▲	▲	无
	中性点装置	-	△	▲	▲	▲	无
	有载调压装置	-	△	▲	▲	▲	无
	散热器及附件	-	△	▲	▲	▲	无
	接地及支撑件	-	△	▲	▲	▲	无
36 kV 气体绝缘变电站	间隔本体	-	△	▲	▲	▲	无
	二次保护设备	-	△	▲	▲	▲	无
	接地及支撑件	-	△	▲	▲	▲	无
	33 kV 电缆	-	△	▲	▲	▲	无
33 kV 站用变压器	变压器本体	-	△	▲	▲	▲	无
	温控器	-	△	▲	▲	▲	无
	接地及支撑件	-	△	▲	▲	▲	无
	33 kV 电缆	-	△	▲	▲	▲	无
无功补偿装置	隔离变压器	-	△	▲	▲	▲	无
	启动柜	-	△	▲	▲	▲	无
	功率柜	-	△	▲	▲	▲	无
	冷却系统	-	△	▲	▲	▲	无
	35 kV 电缆	-	△	▲	▲	▲	无

表 B.9 主变电站设备系统信息细度表（续）

建筑信息/设备		LOD100	LOD200	LOD300	LOD400	LOD500	备注
主控制室二次设备	中央信号屏	-	△	▲	▲	▲	无
	110kV 计量屏	-	△	▲	▲	▲	无
	通信屏	-	△	▲	▲	▲	无
	主变测控屏	-	△	▲	▲	▲	无
	主变保护屏	-	△	▲	▲	▲	无
	线路保护屏	-	△	▲	▲	▲	无
	电能质量屏	-	△	▲	▲	▲	无
	公用信号屏	-	△	▲	▲	▲	无
	33kV 备自投及电压互感器并列屏	-	△	▲	▲	▲	无
	交直流屏	-	△	▲	▲	▲	无
	线缆	-	△	▲	▲	▲	无
注：表中“▲”表示应具备的信息，“△”表示宜具备的信息，“-”表示可不具备的信息。							

表B.10 安防系统信息细度表

建筑信息/设备		LOD100	LOD200	LOD300	LOD400	LOD500	备注
电视监控系统	总线延伸器	-	△	▲	▲	▲	无
	室外扬声器	-	△	▲	▲	▲	无
	广播控制台	-	△	▲	▲	▲	无
	音频话筒	-	△	▲	▲	▲	无
	主动红外对射探测器	-	△	▲	▲	▲	无
	光纤熔接盒	-	△	▲	▲	▲	无
	固定枪式摄像机	-	△	▲	▲	▲	无
	球形一体化摄像机	-	△	▲	▲	▲	无
报警入侵系统	报警按钮	-	△	▲	▲	▲	无
	主动对射探测器	-	△	▲	▲	▲	无
	被动探测器	-	△	▲	▲	▲	无
	电子脉冲围栏	-	△	▲	▲	▲	无
	电子脉冲围栏现场主机	-	△	▲	▲	▲	无
注：表中“▲”表示应具备的信息，“△”表示宜具备的信息，“-”表示可不具备的信息。							

附录 C
(资料性)
模型几何信息细度

模型几何信息细度见表C.1～表C.4。

表C.1 可行性研究阶段（LOD100）几何信息细度表

需要录入的对象信息	建模细度
现状场地	宜以二维图形表示场地范围。
设计场地	宜以二维图形表示场地范围，应在剖切视图中观察到与现状场地的填挖关系。
现状建筑	宜以体量化图元表示。
其他	可以二维图形表达。

表C.2 初步设计阶段（LOD200）几何信息细度表

需要录入的对象信息	建模细度
现状场地	等高距宜为 2 m； 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； 水文地质条件等非几何信息。
设计场地	等高距宜为 2 m； 应在剖切视图中观察到与现状场地的填挖关系。
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。
墙体	在“类型”属性中区分外墙和内墙； 外墙定位基线应与墙体核心层外表面重合，如有保温层，应与保温层外表面重合； 内墙定位基线宜与墙体核心层中心线重合； 如外墙跨越多个自然层，宜按单个墙体建模； 除了竖向交通围合墙体，内墙不宜穿越楼板建模； 外墙外表皮应被赋予正确的材质。
板	根据设计意图建模。
门窗	门窗可使用精细度较高的模型。
柱子	非承重柱子应归类于“建筑柱”，承重柱子应归类于“结构柱”，应在“类型”属性中注明； 除非有特定要求，柱子不宜按照施工工法分层建模； 柱子截面应为柱子外廓尺寸。
楼梯	楼梯栏杆扶手可简化表达。
垂直交通设备	如无可视化需求，可以二维表达，但应输入足够的非几何信息。
栏杆或栏板	可简化表达。
空间或房间	空间或房间的高度设定应遵守现行法规和规范； 空间或房间面积宜标注为建筑面积，当确有需要标注为使用面积时，应在“类型”属性中注明“使用面积”； 空间或房间的面积，应为模型信息提取值，不得人工更改。
梁	根据设计意图建模。
家具	如无可视化需求，可以二维表达，但应输入足够的非几何信息。
其他	其他建筑构配件可按照需求建模； 建筑设备可以简单几何形体替代，但应表示出最大占位尺寸。

表C.3 施工图设计阶段（LOD300）几何信息细度表

需要录入的对象信息	建模细度
现状场地	等高距宜为 1 m； 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。
设计场地	等高距宜为 1 m； 应在剖切视图中观察到与现状场地的填挖关系； 项目设计的水体、绿化等景观设施应建模。
道路及市政	建模道路及路缘石； 建模现状必要的市政工程管线。
墙体	在“类型”属性中区分外墙和内墙； 墙体核心层和其他构造层可按独立墙体类型分别建模； 外墙定位基线应与墙体核心层外表面重合，无核心层的外墙体，定位基线应与墙体内表面重合，有保温层的外墙体定位基线应与保温层外表面重合； 内墙定位基线宜与墙体核心层中心线重合，无核心层的外墙体，定位基线应与墙体内表面重合； 如外墙跨越多个自然层，墙体核心层应分层建模，饰面层可跨层建模； 内墙不应穿越楼板建模，核心层应与接触的楼板、柱等构件的核心层相衔接，饰面层应与接触的楼板、柱等构件的饰面层对应衔接； 应输入墙体各构造层的信息，构造层厚度不小于 3 mm 时，应按照实际厚度建模； 必要的非几何信息，如防火、隔声性能、面层材质做法。
板	应输入楼板各构造层的信息，构造层厚度不小于 5 mm 时，应按照实际厚度建模； 楼板的的核心层和其他构造层可按独立板类型分别建模； 主要的无坡度板建筑完成面应与标高线重合； 必要的非几何属性信息，如特定区域的防水、防火等性能。
屋面	应输入屋面各构造层的信息，构造层厚度不小于 3 mm 时，应按照实际厚度建模； 楼板的的核心层和其他构造层可按独立楼板类型分别建模； 平屋面建模应考虑屋面坡度； 坡屋面与异形屋面应按设计形状和坡度建模，主要结构支座顶标高与屋面标高线宜重合； 必要的非几何属性信息，如防水保温性能等。
地面	地面可用楼板或通用形体建模替代，但应在“类型”属性中注明“地面”； 地面完成面与地面标高线宜重合； 必要的非几何属性信息，如特定区域的防水、防火等性能。
门窗	门窗可使用精细度较高的模型； 应输入外门、外窗、内门、内窗、天窗、各级防火门、各级防火窗、百叶门窗等非几何信息。
柱子	非承重柱子应归类于“建筑柱”，承重柱子应归类于“结构柱”，应在“类型”属性中注明； 柱子宜按照施工工法分层建模； 柱子截面应为柱子外廓尺寸； 外露钢结构柱的防火防腐等性能。
楼梯或坡道	楼梯或坡道应建模，并应输入构造层次信息； 平台板可用楼板替代，但应在“类型”属性中注明“楼梯平台板”。

表 C.3 施工图设计阶段（LOD300）几何信息细度表（续）

需要录入的对象信息	建模细度
垂直交通设备	可采用生产商提供的成品信息模型，但不应指定生产商； 必要的非几何属性信息，包括梯速、扶梯角度、电梯轿厢规格、特定使用功能（消防、无障碍、客货用等）、联控方式、面板安装、设备安装等方式等。
栏杆或栏板	应建模并输入几何信息和非几何信息。
空间或房间	空间或房间的高度设定应遵守现行法规和规范； 空间或房间的面积宜标注为建筑面积，当确有需要标注为使用面积时，应在“类型”属性中注明“使用面积”； 空间或房间的面积，应为模型信息提取值，不得人工更改。
梁	应按照需求输入梁系统的几何信息和非几何信息。
给排水系统	设备、金属槽盒等应具有空间占位尺寸、定位等几何信息。设计阶段可采用生产商提供的成品信息模型（应为通用型产品尺寸）； 影响结构构件承载力或钢筋配置的管线、孔洞等应具有位置、尺寸等几何信息； 设备、金属槽盒等还应具有规格、型号、材质、安装或敷设方式等非几何信息； 大型设备还应具有相应的荷载信息。
动照系统	设备、金属槽盒等应具有空间占位尺寸、定位等几何信息。设计阶段可采用生产商提供的成品信息模型（应为通用型产品尺寸）； 影响结构构件承载力或钢筋配置的管线、孔洞等应具有位置、尺寸等几何信息； 设备、金属槽盒等应具有规格、型号、材质、安装或敷设方式等非几何信息； 大型设备还应具有相应的荷载信息。
通信系统	应按照专业需求输入全部设备的外形控制尺寸和安装控制间距等几何信息及非几何信息，输入全部管线的空间占位控制尺寸和主要空间分布； 影响结构的各种竖向管井的占位尺寸； 影响结构的各种孔洞位置和尺寸。
接地系统	应输入空间占位控制尺寸和主要空间分布。
FAS/BAS/综合监控	应按照专业需求输入全部设备的外形控制尺寸和安装控制间距等几何信息及非几何信息，输入全部管线的空间占位控制尺寸和主要空间分布； 影响结构的各种竖向管井的占位尺寸； 影响结构的各种孔洞位置和尺寸。
暖通空调系统	应按照专业需求输入全部设备（如水泵、水箱、空调机组等）的外形控制尺寸和安装控制间距等几何信息及非几何信息，输入给排水管道的空间占位控制尺寸和主要空间分布； 影响结构的各种竖向管井的占位尺寸； 影响结构的各种孔洞、集水坑位置和尺寸。
暖通水系统	设备、金属槽盒等应具有空间占位尺寸、定位等几何信息。设计阶段可采用生产商提供的成品信息模型（应为通用型产品尺寸）； 影响结构构件承载力或钢筋配置的管线、孔洞等应具有位置、尺寸等几何信息； 设备、金属槽盒等还应具有规格、型号、材质、安装或敷设方式等非几何信息； 大型设备还应具有相应的荷载信息。
消防系统	设备，包括防火门、火灾自动水泵、消防栓、消防锤、灭火器等设备及其附属部分，应按要求输入几何信息、定位、工程量、类型信息和安装信息； 管道，按要求输入几何信息、定位、材料、类型和安装信息。

表 C.3 施工图设计阶段（LOD300）几何信息细度表（续）

需要录入的对象信息	建模细度
家具	设备、金属槽盒等应具有空间占位尺寸、定位等几何信息。设计阶段可采用生产商提供的成品信息模型（应为通用型产品尺寸）； 影响结构构件承载力或钢筋配置的管线、孔洞等应具有位置、尺寸等几何信息； 设备、金属槽盒等还应具有规格、型号、材质、安装或敷设方式等非几何信息； 大型设备还应具有相应的荷载信息。
其他	其他建筑构配件可按照需求建模； 建筑设备可以简单几何形体替代，但应表示出最大占位尺寸。

表C.4 施工阶段（LOD400）几何信息细度表

需要录入的对象信息	建模细度
现状场地	等高距宜为 0.5 m。
设计场地	等高距宜为 0.5 m； 应在剖切视图中观察到与现状场地的填挖关系。
道路及市政	建模道路及路缘石； 建模现状必要的市政工程管线。
墙体	在“类型”属性中区分外墙和内墙； 墙体核心层和其他构造层可按独立墙体类型分别建模； 外墙定位基线应与墙体核心层外表面重合，无核心层的外墙体，定位基线应与墙体内表面重合，有保温层的外墙体定位基线应与保温层外表面重合； 内墙定位基线宜与墙体核心层中心线重合，无核心层的外墙体，定位基线应与墙体内表面重合； 内墙不应穿越楼板建模，核心层应与接触的楼板、柱等构件的核心层相衔接，饰面层应与接触的楼板、柱等构件的饰面层对应衔接； 应输入墙体各构造层的信息，包括定位、材料和工程量； 构造层厚度不小于 1 mm 时，应按照实际厚度建模。
板	在“类型”属性中区分建筑板和结构板； 应输入楼板各构造层的信息，构造层厚度不小于 3mm 时，应按照实际厚度建模； 楼板的核心层和其他构造层可按独立板类型分别建模； 无坡度楼板建筑完成面应与标高线重合。
柱子	非承重柱子应归类于“建筑柱”，承重柱子应归类于“结构柱”，应在“类型”属性中注明； 柱子宜按照施工工法分层建模； 柱子截面应为柱子外廓尺寸。
屋面	应输入屋面各构造层的信息，构造层厚度不小于 3 mm 时，应按照实际厚度建模； 楼板的核心层和其他构造层可按独立楼板类型分别建模； 平屋面建模应考虑屋面坡度。
地面	地面可用楼板或通用形体建模替代，但应在“类型”属性中注明“地面”； 地面完成面与地面标高线宜重合。
门窗	门窗可使用精细度较高的模型； 应输入外门、外窗、内门、内窗、天窗、各级防火门、各级防火窗等非几何信息。

表 C.4 施工阶段（LOD400）几何信息细度表（续）

需要录入的对象信息	建模细度
楼梯或坡道	楼梯或坡道应建模，并应输入构造层次信息； 平台板可用楼板替代，但应在“类型”属性中注明“楼梯平台板”。
垂直交通设备	可采用生产商提供的成品信息模型，但不应指定生产商。
栏杆或栏板	应建模并输入几何信息和非几何信息。
空间或房间	空间或房间的高度设定应遵守现行法规和规范； 空间或房间的面积宜标注为建筑面积，当确有需要标注为使用面积时，应在“类型”属性中注明“使用面积”； 空间或房间的面积，应为模型信息提取值，不得人工更改。
梁	应按照需求输入梁系统的几何信息和非几何信息。
暖通空调系统	暖通设备，包括空调设备、通风设备、集水设备、过滤设备和控制设备，按要求输入名称、几何信息、定位、工程量、类型信息和安装信息； 管道，按要求输入几何信息、定位、材料、类型和安装信息； 管道及管件应根据模型自动提取工程量。
暖通水系统	暖通水系统设备，包括泵送设备、控制设备、集水设备和处理设备，按要求输入名称、几何信息、定位、工程量、类型信息和安装信息； 管道，按要求输入几何信息、定位、材料、工程量信息和结构分析信息和安装信息； 管道及管件应根据模型自动提取工程量。
给排水系统	给排水设备，包括泵送设备、控制设备、集水设备和处理设备，按要求输入名称、几何信息、定位、工程量、类型信息和安装信息； 管道，按要求输入几何信息、定位、材料、工程量、结构分析信息和安装信息； 管道及管件应根据模型自动提取工程量。
消防系统	设备，包括火灾报警器、防火门、火灾自动喷水泵、消防栓、消防锤、灭火器等设备及其附属部分，应按要求输入几何信息、定位、工程量、类型信息和安装信息； 管道，按要求输入几何信息、定位、材料、类型和安装信息； 管道及管件应根据模型自动提取工程量。
动照系统	电气设备，如变压器、储电器、电机、太阳能设备等应按要求输入名称、几何信息、定位、工程量、类型信息和安装信息； 管线包括电缆、电缆接线盒、管道支托架、管件、配电板等按要求输入几何信息、定位、材料、工程量和类型信息和安装信息； 终端，包括视听电器、灯具、电源插座应按要求输入几何信息、定位和类型信息。
通信、信号系统	通信设备应按要求输入名称、几何信息、定位、工程量、类型信息和安装信息； 管线包括电缆、电缆接线盒、管道支托架、管件、配电板等按要求输入几何信息、定位、材料、工程量和类型信息和安装信息； 终端，包括视听电器等应按要求输入几何信息、定位和类型信息。
接地系统	应按要求输入名称、几何信息、定位、工程量、类型信息和安装信息。

表 C.4 施工阶段（LOD400）几何信息细度表（续）

需要录入的对象信息	建模细度
FAS/BAS/综合监控	应按要求输入名称、几何信息、定位、工程量、类型信息和安装信息； 管线包括电缆、电缆接线盒、管道支托架、管件等按要求输入几何信息、定位、材料、工程量和类型信息和安装信息； 终端，包括视听电器、灯具、电源插座应按要求输入几何信息、定位和类型信息。
家具	按要求输入生产商提供的成品信息。
其他	其他建筑构配件可按照需求建模； 建筑设备可以简单几何形体替代，但应表示出最大占位尺寸。

附录 D
(资料性)
成果交付内容

成果交付内容见表D. 1～表D. 3。

表D. 1 可行性研究阶段成果交付内容表

序号	成果名称	具体内容
1	模型	满足细度要求的方案设计模型。
2	规划符合性分析	1) 优化后包含场地区域位置、坐标、高程及指北针等信息的 BIM 方案设计模型； 2) 基于 BIM 模型的规划符合性分析报告。
3	服务人口分析	1) 优化后的方案设计模型； 2) 服务人口分析报告。
4	线站位合理性分析	1) 优化调整后的方案设计模型； 2) 方案比选报告； 3) 线站位合理性分析报告。
5	景观效果分析	1) 优化调整后的方案设计模型； 2) 城市轨道交通建（构）筑物与周边环境结合的景观效果分析报告； 3) 城市轨道交通线路与周边环境关系的景观效果分析报告。
6	环境影响分析	1) 优化调整后的方案设计模型； 2) 城市轨道交通建（构）筑物与周边环境结合的环境影响分析报告； 3) 城市轨道交通线路与周边环境关系的环境影响分析报告。
7	征地拆迁分析	1) 优化调整后的方案设计模型； 2) 拆迁对象进展及进度计划； 3) 征地拆迁分析报告。
8	地质适宜性分析	1) 优化调整的地质三维模型； 2) 勘察数据、地质概况及地质适宜性分析报告。
9	投资估算分析	1) 优化调整的方案设计模型； 2) 投资数据及投资估算分析报告。
10	施工安全风险分析	1) 优化调整的方案设计模型； 2) 风险数据资料及施工安全风险分析报告。

表D. 2 勘察设计阶段成果交付内容表

序号	成果名称	具体内容
1	模型	满足细度要求的初步设计、施工图设计模型。
2	视图	基于模型各专业设计平面视图。
3	设计方案可视化	1) 包含周边环境信息、出入口位置等信息的初步设计阶段 BIM 模型； 2) 漫游视频文件。
4	控制因素分析	1) 控制因素分析报告； 2) 分析模拟视频、建筑结构和三维环境相融合的 BIM 模型。
5	换乘方案模拟	1) 换乘方案报告； 2) 换乘方案模拟视频； 3) 最优换乘方案。

表 D.2 设计阶段成果交付内容表（续）

序号	成果名称	具体内容
6	设计方案模拟验证	1) 满足本阶段模型深度要求的设计方案分析模型； 2) 模拟验证报告。
7	设计方案比选	1) 方案比选报告； 2) 最优设计方案。
8	管线迁改、交通疏解模拟	1) 最优的管线迁改、交通疏解方案； 2) 管线迁改模拟视频； 3) 交通疏解模拟视频。
9	施工工法模拟	1) 施工工法的可行性报告； 2) 施工工法模拟视频； 3) 生成施工工法模拟报告； 4) 施工技术交底。
10	建筑能耗分析	能耗分析图、表，以及能耗分析模型。
11	建筑性能模拟分析	1) 调整优化的方案设计模型； 2) 建筑性能单项分析数据及建筑性能分析报告。
12	日照分析	日照分析报告。
13	结构计算分析	1) 结构分析报告； 2) 计算结果。
14	设计进度和质量管理	1) 各专业施工图进度计划表； 2) 设计任务分配文件； 3) 设计任务管理日志； 4) 施工图文件审查意见表； 5) 图纸问题意见回复表。
15	限界优化设计	1) 碰撞检查报告； 2) 优化后的施工设计模型； 3) 优化后的施工设计图纸。
16	三维仿真漫游	视频格式文件。视频应流畅清晰，能够反映出站内各专业空间位置关系，并能形象地表达出设计意图和设计效果。
17	多专业碰撞检查	1) 优化后的各专业模型； 2) 碰撞检测报告。
18	三维管线综合	1) 优化后的各专业模型； 2) 碰撞检测报告； 3) 设备用房和废水泵房等复杂节点三维轴测图； 4) 走廊位置管线剖面图。
19	预留预埋检查	1) 含有预留预埋孔洞信息的施工图设计模型； 2) 基于模型输出的预留孔洞图纸（应包含形状、尺寸、位置等信息）和预埋件布置图纸（应包含类型、规格、位置等信息）。
20	工程量统计	1) 可用于预算的施工图设计模型； 2) 工程量清单； 3) 编制说明； 4) 预算工程量报表。

表 D.2 设计阶段成果交付内容表（续）

序号	成果名称	具体内容
21	施工图出图	1) 施工图设计模型； 2) .dwg 格式和 pdf 格式的平面图、立面图、剖面图、详图、轴测图。

表D.3 施工阶段成果交付内容表

序号	成果名称	具体内容
1	模型	满足细度要求的深化设计、施工、竣工验收模型。
2	视图	基于施工阶段模型各专业平面视图。
3	深化设计	1) 现浇混凝土结构深化设计成果应包括深化设计 BIM 模型、深化设计图、碰撞检查分析报告、工程量清单等 BIM 应用交付成果； 2) 预制装配式混凝土结构深化设计成果应包括深化设计模型、碰撞检查分析报告、设计说明、平立面布置图，以及节点、预制构件深化设计图和计算书、工程量清单等； 3) 钢结构深化设计成果应包括钢结构深化设计模型、专业协调碰撞报告、平立面布置图、节点深化设计图及计算书等； 4) 机电深化设计成果应包括工程量清单、机电深化设计模型、机电深化设计图、碰撞检查分析报告等； 5) 装修深化设计模型应用成果除应包括施工图设计模型元素外，还应包括龙骨、门窗、定制家具、装饰面层等类型的模型元素。
4	施工模拟	1) 施工模拟成果应包括施工组织模型、施工模拟动画、虚拟漫游文件、施工组织优化报告等； 2) 施工工艺模拟成果应包括施工工艺模型、施工模拟分析报告、可视化资料等。
5	进度管理	1) 施工进度计划成果应包括进度管理模型、进度审批文件、进度计划图、任务节点工程量表、进度优化与模拟成果、进度预警报告、实际进度与计划进度对比分析报告等； 2) 施工进度控制成果应包括进度管理模型、进度预警报告、进度计划变更文档等。
6	预算与成本管理	1) 施工图预算成果应包括施工图预算模型、招标预算工程量清单、招标控制价、投标预算工程量清单与投标报价单等； 2) 施工成本管理成果应包括成本管理模型、工程量清单表、物资采购计划、成本分析报告、分包结算书、产值申报计划、成本管理考核报告及竣工结算书等。
7	质量与安全管理	1) 施工质量管理成果应包括质量管理模型（含质量管理信息）、质量问题处理记录、质量问题分析报告等； 2) 施工安全管理成果应包括安全管理模型、安全问题处理记录、安全问题分析报告等。
8	工程监理	1) 施工监理控制成果应包括模型会审、设计交底记录，质量、造价、进度等过程记录，监理实测实量记录、变更记录、竣工验收监理记录等； 2) 施工监理管理成果应包括安全管理记录、合同管理记录、信息资料等。