

山东省地方标准
《城市轨道交通信息模型数据
应用指南》

（征求意见稿）

编制说明

2020年3月

一、项目背景

国际经济发展正处于金融经济向数字经济转变过程，传统经济模式与互联网大数据等现代信息技术相结合的数字经济正日新月异的变化世界。

2021年3月11日，十三届全国人大四次会议表决通过了关于国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要的决议，在“十四五”规划纲要中，我国提出以数字化转型整体驱动生产方式、生活方式和治理方式变革，推进产业数字化转型。

2021年11月30日，工业和信息化部发布的《“十四五”信息化和工业化深度融合发展规划》提出，信息化和工业化深度融合（以下简称两化深度融合）是信息化和工业化两个历史进程的交汇与创新，是中国特色新型工业化道路的集中体现，是新发展阶段制造业数字化、网络化、智能化发展的必由之路，是数字经济时代建设制造强国、网络强国和数字中国的扣合点。

随着轨道交通行业的发展，基础设施建设规模不断扩大，工程建设行业转型升级已经是迫在眉睫的事情。近年来，建筑行业的劳动力平均年龄不断上升，年轻劳动力严重短缺，建筑施工过程中导致的资源浪费和环境问题突出，建筑工程产业化、工厂化水平低。一系列问题倒逼建设施工模式、生产方式、管理体系进

行创新和改革。

城市轨道交通工程为民生工程，让百姓受益，项目投资大、建设规模大，政府重视程度高，社会影响大。同时，城市轨道交通建设工程投资规模大，参与单位众多，专业复杂，建设周期长，运营周期更在百年以上。

BIM技术作为工程建设行业数字化升级转型的关键技术手段。BIM技术的推广应用是推进建设领域技术创新发展和转型升级，实现建设领域工业化和信息化“两化”融合发展的需要，也是促进智慧住建、智慧城市发展的重要举措，对提高建设工程的设计、施工、运维管理水平，推动建设领域新旧动能转换和建筑业高质量发展，具有十分重要的意义。

在BIM技术应用的发展过程中，国家制定了BIM标准相关体系，以统一标准为最高标准，基础标准、应用标准为实施指导，推出了统一标准《建筑信息模型应用统一标准》GB/T51212-2016，作为我国第一部建筑信息模型应用的工程建设标准，提出了建筑信息模型应用的基本要求，是建筑信息模型应用的最高标准，可作为我国建筑信息模型应用及相关标准研究和编制的依据。2017年国家相继发布基础标准《建筑信息模型分类和编码标准》，应用标准《建筑信息模型施工应用标准》和《建筑信息模型设计交付标准》，作为行业BIM应用的指导性标准。自2019年始，全国

多个省直辖市相继开始编制轨道交通领域的相关 BIM 应用标准，用来指导轨道交通工程的 BIM 应用。

青岛地铁集团自 2012 年开始 BIM 技术研究与应用，由集团总工办牵头成立 BIM 实施管理部门，负责企业级 BIM 标准体系的编制和修订、BIM 应用软件和硬件环境的建设，已探索出符合行业特点的 BIM 应用模式，初步实现了基于 BIM 技术的数字化建设。青岛地铁集团 BIM 标准体系已经历过多年的探索，在 2 号线、13 号线、4 号线、8 号线、1 号线、6 号线得到广泛的应用和实践检验，已积累大量的 BIM 数据。

为响应国家数字经济发展趋势并贯彻落实国家和山东省关于推进建筑信息模型（BIM）技术应用要求，深入推进全省 BIM 技术应用发展，全面提升山东省城市轨道交通工程建筑信息模型技术应用能力，提高城市轨道交通工程 BIM 信息应用效率，提升城市轨道交通工程建设信息化水平，补充完善山东省地方标准体系，鉴于山东省城市轨道交通 BIM 标准体系建设的实际需求，规范 BIM 应用实施管理，为城市轨道交通数字化、智能化建设和运营转型升级，为智慧城市积累基础数据，为 BIM 技术实施积累行业级基础数据库，实现全生命周期数字化管理，开展本标准编制十分迫切、必要和重要。

二、工作简况

（一）任务来源

2021年2月，根据山东省城市轨道交通标准化技术委员会“关于征集城市轨道交通专业2021年山东省地方标准制（修）订计划项目的通知”，青岛地铁集团有限公司申报了《城市轨道交通建筑信息模型创建应用指南》。2021年10月8日，根据《山东省市场监管局关于征集2021年度“山东标准”建设项目的通知》（鲁市监标函〔2021〕33号）的通知，青岛地铁集团获批通过《城市轨道交通建筑信息模型创建应用指南》的编制立项。

（二）协作单位

青岛地铁集团有限公司、北京中昌工程咨询有限公司、青岛理工大学、山东科技大学、中国城市轨道交通协会、中铁二院工程集团有限责任公司、山东蓝基建设工程咨询有限公司等。

（三）主要工作过程

1. 项目立项阶段（2021年2月7日~2021年9月30日）

2019年3月8日，在山东省城市轨道交通标准化技术委员会成立大会上，汇报了城市轨道交通建筑信息模型创建应用指南（以下简称指南）情况，委员会评估申报立项情况。在2019年9月30日获得山东省市场监督管理局立项审批，青岛地铁集团有限公司成立标准编制委员会。

2. 项目启动阶段（2021年10月8日~2021年12月9日）

根据编制委员会要求，编写该标准项目实施方案，确定实施

计划和工作内容；于2021年10月18日召开标准编制工作启动会，正式启动2022年度省标编制工作。

3. 项目起草阶段（2022年1月10日~2020年12月21日）

2020年1月15日，标准编制小组召开第一次会议，确定该标准的参编单位、人员及分工；2月到5月，参编单位根据《建筑信息模型施工应用标准》（GB/T51235）以及其他省市类似相关标准，编制完成该标准草稿；2020年5月12日，编制小组召开第二次会议，对标准草稿逐条讨论，并明确各参编单位下步工作重点；6月到7月中旬，参编单位按照第二次会议要求修改各章节正文、增加条文说明，统稿完成标准初稿。由于疫情原因编制工作有些滞后，7月21日，召开标准初稿专家评审会，标准初稿顺利通过评审。11月23日召开工作组讨论稿专家评审，会议上专家同意将《城市轨道交通建筑信息模型创建应用指南》名称改成《城市轨道交通工程信息模型数据应用指南》并形成专家意见。12月13日，召开了标准征求意见稿专家评审会，标准征求意见稿顺利通过评审。2022年12月14日到2023年1月4日按照专家评审意见对标准内容进行全面修改完善，形成“标准征求意见稿”。

4. 项目征求意见阶段（2023年1月4日~2020年1月21日）

回收、汇总、整理各相关单位回复的标准意见反馈表，将反馈表中的意见内容进行处理：对提出的合理反馈意见按照要求进行项目地标文本的修改、完善；对产生歧义的反馈意见，也进行

了解释及说明，具体内容详见《《城市轨道交通工程信息模型数据应用指南》征求意见汇总处理表》。

(四) 起草人名单及分工

工作组名单				
序号	姓名	单位	分工	起草人
1	芦睿泉	青岛地铁集团有限公司	技术负责人	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
2	吴学锋	青岛地铁集团有限公司	主要起草人	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
3	姜钰	青岛地铁集团有限公司	主要起草人	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
4	刘甜	青岛地铁集团有限公司	主要起草人	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
	华宝宁	青岛地铁集团有限公司	主要起草人	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
	李钰莹	青岛地铁集团有限公司	主要起草人	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
	栾卫卫	青岛地铁集团有限公司	主要起草人	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
5	刘守奎	北京中昌工程咨询有限公司	主要起草人	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
6	李东海	北京中昌工程咨询有限公司	主要起草人	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
7	郝雁锋	北京中昌工程咨询有限公司	主要起草人	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
8	王俊芳	北京中昌工程咨询有限公司	主要起草人	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
9	李萍	北京中昌工程咨询有限公司	主要起草人	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
10	魏红娟	北京中昌工程咨询有限公司	主要起草人	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
11	赵志明	北京中昌工程咨询有限公司	主要起草人	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
12	李会珍	北京中昌工程咨询有限公司	主要起草人	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
13	张晨	北京中昌工程咨询有限公司	主要起草人	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
14	薛焕	北京中昌工程咨询有限公司	起草人	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
15	夏雨	北京中昌工程咨询有限公司	起草人	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
16	陈诚	北京中昌工程咨询有限公司	起草人	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
17	董海鸿	北京中昌工程咨询有限公司	起草人	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
18	王丹民	北京中昌工程咨询有限公司	起草人	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>

工作组名单				
序号	姓名	单位	分工	起草人
19	郑倍睿	北京中昌工程咨询有限公司	起草人	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
20	周东明	青岛理工大学	起草人	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
21	都浩	山东科技大学	起草人	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
22	李鸿春	中国城市轨道交通协会	起草人	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
23	叶明珠	中铁二院工程集团有限责任公司	起草人	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
24	郑成文	山东蓝基建设工程咨询有限公司	起草人	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>

三、制定原则及内容说明

(一) 标准编制原则和依据

1. 法律法规和标准

依据《中华人民共和国标准化法》、《中华人民共和国标准化法实施条例》、《国家标准管理办法》等法律、法规。

标准编写符合 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第一部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定。

符合《建筑信息模型应用统一标准》(GBT 51212-2016)、《建筑信息模型施工应用标准》(GBT 51235 2017)、《建筑信息模型分类和编码标准》(GBT 51269 2017)、《建筑信息模型设计交付标准 国家规范》(GBT51301-2018)、《建筑信息模型存储标准》(GBT51447-2021) 的相关规定。

2. 拟解决的主要问题

通过《城市轨道交通建筑信息模型数据应用指南》的编制，主要从建筑信息模型的分类与编码、模型数据在工程中的应用及基于模型的数字化交付三个方面，对国标中部分内容进行细化和

补充，使本标准更具有操作性；结合山东地区各城市轨道交通BIM技术应用情况，并总结近年来青岛地铁BIM技术应用的经验，使地标更适用山东省地区。

3. 预期效果

编制《城市轨道交通工程信息模型数据应用指南》，明确制定我省城市轨道交通工程建筑信息模型创建应用的基本规定、前期准备、模型创建、信息集成与应用、模型数据交付的相关规定。确保本标准具有可操作性、先进性和指导性。

(二) 标准内容说明

1. 标准结构

标准结构框架共分 9 章：

- 1 范围
- 2 规范性引用文件
- 3 术语和定义
- 4 缩略语
- 5 总则
 - 5.1 应用目标
 - 5.2 系统筹划原则
 - 5.3 数据时效性保证原则
 - 5.4 数据质量保证原则
 - 5.5 数据集成原则
 - 5.6 数据驱动原则

- 5.7 数据标准化交付原则
- 6 前期准备
 - 6.1 实施方案
 - 6.2 软件准备
 - 6.3 模型单元分类与编码
- 7 模型创建
 - 7.1 一般原则
 - 7.2 模型文件结构及命名
 - 7.3 模型单元命名
 - 7.4 模型单元库管理
 - 7.5 工程主体模型创建
 - 7.6 环境模型创建
- 8 数据集成与应用
 - 8.1 一般原则
 - 8.2 设备供货管理
 - 8.3 进度管理
 - 8.4 投资管理
 - 8.5 质量管理
 - 8.6 安全风险管埋
 - 8.7 文档管理
- 9 数字化交付
 - 9.1 交付内容

9.2 交付过程管理

2. 标准范围说明

本文件提供了城市轨道交通工程信息模型数据应用的总则、前期准备、模型创建、数据集成与应用及数字化交付方面的指导与技术建议。

本文件适用于城市轨道交通新建、改建、扩建工程的信息模型数据应用工作。

3. 标准主要内容说明

(1) 术语和定义

本标准设置了建筑信息模型、城市轨道交通工程信息模型、建筑信息子模型、模型单元、模型精细度、几何表达精度、信息深度、BIM 数据集成与管理平台、数字化交付、交付物等 10 项术语定义说明。

(2) 缩略语

本标准明确了 BIM、GIS 两项缩略语。

(3) 前期准备

6.1.1 实施方案宜能够从工程建设阶段、运维管理阶段的全局出发，意在发挥 BIM 价值的最大化；由建设单位牵头，各参与方参与实施的模式能够保证全过程、全方位、全要素 BIM 应用的顺利实施。

6.2.2 建模软件数据输入输出接口丰富指所选用的软件能够接收或输出不同软件适用的数据格式，且数据不丢失，以此满足

工程建设不同部位模型创建的要求，例如针对常规性建筑可选择通用性较强的建模软件，钢结构、线性工程可选择专业性较强的软件，核心软件应能接收和输入其他软件适用的数据格式。

6.2.4 平台软件平台是进行工程管理 BIM 应用和信息集成的工具和实施环境，承担着从模型管理、信息集成、工程应用、到数字化交付的相关工作，其所具备的基本功能是从满足上述工作的需要界定的，其中有些基本功能具有较高的技术含量，但是仍然是必须的，因此，本条所述“基本功能”并不是从技术层面界定的。

6.3.1 本标准依据专业类别不同，将模型单元划分为 24 类，包括结构工程、建筑装饰、通风空调工程、给排水工程、采暖工程、燃气及其他工程、电气设备安装工程、消防工程、建筑智能化工程、通信设备及线路工程、刷油、防腐蚀、绝热工程、机械设备安装工程、热力设备安装工程、静置设备与工艺金属结构制作安装工程、自动化控制仪表安装工程、工业管道工程、轨道交通通信工程、轨道交通信号工程、轨道交通供电工程、轨道交通智能与控制系统安装工程、站内客运设备、站台门、轨道交通车辆基地工艺设备、安装通用工程、轨道工程。国标 GB/T 51269 表 3.1.2 建筑信息模型信息分类中共分了 15 类，分别为：按功能分建筑物、按形态分建筑物、按功能分建筑空间、按形态分建筑空间、元素、工作成果、工程建设项目阶段、行为、专业领域、建筑产品、组织角色、工具、信息、材质、属性，本文件制定的

模型单元分类与编码取代 GB/T 51269 表 3.1.2 中的“工作成果”类别，项目实施过程中涉及到的本文件中不含用的，应响应 GB/T 51269 中的分类编码规定。

6.3.2 本标准对模型单元的分类对象进行了四级划分，一级类目为“大类”、二级类目为“中类”、三级类目为“小类”、四级类目为“细类”，若由新增的模型单元分类对象宜在此规则的基础上进行增加。

(4) 模型创建

7.1.2 方案设计模型根据可研阶段设计信息创建，初步设计模型宜在方案设计模型基础上按初步设计阶段设计信息进行增加和细化形成，施工图设计模型宜根据施工图设计阶段设计信息进行增加和细化形成，施工模型宜在施工图设计模型基础上按施工组织设计进行深化形成，竣工模型宜在施工模型基础上依据施工现场确认的实际结果调整形成。

7.1.3 本标准模型精细度是在 GB/T 51235-2017 和 GB/T 51301-2018 标准的基础上进行的划分，其中 GB/T 51235-2017 将模型细度划分为四个等级分别为 LOD300、LOD350、LOD400、LOD500，GB/T 51301-2018 将模型精细度划分为四个等级，分别为 LOD1.0、LOD2.0、LOD3.0、LOD4.0，两本标准是分别站在施工与设计的角度上来考虑的，缺乏全生命周期 BIM 技术应用的考量，因此为满足全生命周期的 BIM 技术应用，本标准将模型精细度划分为了五个等级，分别为 LOD1.0、LOD2.0、LOD3.0、LOD3.5、

LOD4.0。

7.1.4 依据项目情况可将 1 轴 \cap A 轴设置为项目基点，项目基点坐标设置为 0.0.0 点，模型创建单位为 mm。模型创建完成需与 GIS 坐标进行匹配时，在统一调整项目基点位置。

7.2.1.1 工程项目实施前需针对工程特点进行统筹管理，统一设置模型文件的架构，本标准中所提到的集成方式指将一个项目或一个单位工程创建一个模型文件中创建，分散方式指依据项目体量的大小或管理的需要将模型文件拆分成多个子模型文件进行创建。

7.2.1.3 例如项目初期规定将模型文件结构设置为 6 个层级，分别为实施阶段、单位工程、子单位工程、专业、楼层、系统，在项目实施过程中需要将专业进行整体展示时，可形成集成式模型文件结构，如实施阶段、单位工程、子单位工程、专业即可。

7.2.2.2 方案设计阶段可表示为 FS、初步设计阶段可表示为 CS、施工图设计阶段可表示为 SS、施工阶段可表示为 SG、竣工阶段可表示为 JG。

7.5.5.3 为提高计算机运行效率，减少运行负担，结合工程实际应用需求，有关构件级、任务级模型单元宜在建模软件中形成，零件级模型精细化程度较高，对软、硬件设施要求也较高，所以项目实际过程中宜利用平台功能使零件级与任务级构件产生关联，当需要需要零件级模型时，通过点击任务级模型即可查看零件级模型单元的相关内容。

（5）数据集成与应用

8.1.1 工程建设会产生大量的数据，单纯依靠模型进行数据集成对软件的负载量和数据调取使用都是难题，是不现实的，宜在实施前对数据进行归类整理，明确那些数据是可以录入模型中的，那些数据可以在平台中录入与模型产生关联关系的，借助平台的整合能力实现工程建设数据的集成与应用。

8.1.2 在建设阶段，环境模型主要应用于施工场地的准备和安全管理中，在运营管理阶段，环境模型是地铁运营维护管理参照性数据，因此本条同时要求在现场工程环境因素发生变化时，要依据现场实况修订环境模型，与实物保持一致。

8.1.3 本文件中对所集成信息给出了明确的范围，这些信息在相应的管理业务中产生，也在相应的管理业务中应用，这些信息是工程管理业务的一个组成部分，因工程管理业务的需要而上传、核对与确认，这样的要求符合工程管理自身的特点，同时保证了集成信息的质量，本条进一步要求，在无特别需要的情况下不宜为了信息集成而信息集成，因为脱离了工程管理需求的数据处理，往往会出现相关人员难以尽责、现场已经发生变化、真实数据难以获取等问题，最终导致数据质量难以保证。

8.1.4 项目实施过程中，为避免重复性的录入工作，首先对所需要的数据进行整理，在查阅平台已经成的信息，针对已有的数据从中调取即可，针对未集成的数据在进行录入。

8.1.6 新版本中未变动的模型单元，在上一版本中已经集成

了大量的工程管理数据，宜通过平台建立不同版本之间模型单元的关联管理，自动维护，保证数据的连续性，已集成的信息不宜采用人工重新录入或挂接方式。

8.1.7 项目实施过程中会产生很多版本的模型文件，若不进行管理，将会造成数据混乱，通过模型版本管理，确保数据的唯一性，保证数据的调取和使用是无误的。

8.2 设备管理

8.2.1 轨道交通设备繁多，并有大量的复杂设备，生产周期较长，因此设备的采购合同一般在初设阶段即可签订，经过多轮由设计单位和生产厂商共同参与的设计联络后，确定具体的设备设计要求，包括设备型号、数量、安装位置等，在此基础上，设计进入到施工图设计时，生产厂商也按设计联络内容进行设备的设计与生产。

由于设备采购一般会按一条线路或一个标段的需求采购，而施工图设计模型则是按照单位工程划分，因此需要分析出整条线路或标段的设备采购内容，由于早期合同中的采购清单不一定与施工图设计模型一致，因此有必要在分析出设备采购基础表后，与合同中的采购清单进行对比，如有不一致，可能是合同清单需要调整、也有可能是模型需要调整，最终必须保持一致，后续工作才能充分发挥模型对采购管理的作用。

设备模型是指导施工安装的必要信息，需要集成在模型上。本流程中要求在施工模型验收之前提交到平台，是充分利用采购管理的业务过程保证设备模型能够由相关专业和职责人员进行处理，从而保证设备模型的数据质量。

设备验收信息是与实物交付相关的信息，宜在进场开箱验收之前先通过平台在线提交，之后通过设备验收方的验收，保证平台上的数据可用后，在进行实物现场验收。

8.2.2 设备采购基础表实质上是列出需要采购的设备与数量、以及每个设备的安装位置，作为纲领性的数据。该清单由两层表格构成，上层描述一类设备，下层描述一个设备，这样划分的目的是要同时适应已建模设备与未建模设备、适应模型的版本更新、数据从不完善到完善的过程保持数据结构稳定性的要求。该表通过设备位置记录中的模型单元标识符关联到模型单元上，模型单元标识符是维持实物与平台上数据关联的唯一纽带。

对设备实际参数中的物理参数，即设备的实际物理参数，一般情况下与设计参数一致，但是不一致的情况也存在，当不一致时，提供实际参数的必要性更大：意味着在运营维护过程中，设备维修和设备更换有更多的选项；设备技术参数中的设备模型对应轨道交通工程信息模型中的一个模型单元，其自身一般又由多个模型单元构成，本条规定模型单元的精细度应为“最小的可拆

卸与更换单元”，是一种概括性的说法，其主要目的是满足在运营期的维护管理的需求，对于很多设备一般与设备物料清单一致。

8.2.3 本条规定在实物验收之前对设备产品信息进行检查验收，目的是能在实物开箱验收时利用设备产品信息作为参照。本文件仅规定设备产品信息的验收要求，而不对设备实物的到场开箱验收过程与通过规则等做规定，实施时可按建设项目的相关管理要求执行

8.3.1 施工过程模型是在施工图设计模型的基础上依据施工管理需求进行了拆解和完善得来的，在此模型的基础上增加计划开始时间、计划完工时间、实际开始时间、实际完工时间等信息，并配以不同的颜色予以区分，给管理者提供三维可视化的进度管理环境。

8.3.2 本条仅表述进度管理过程中常规的实施流程，实际执行过程中可能是某个局部，具体的工作流程以及数据的输入和输出宜依据项目实际情况进行调整。

8.3.3 本条列举了进度管理过程中需要的关键数据，重点在于数据的来源，数据来源主要由两部分产生，一部分是管理本模块需要录入的数据，一部分是可以借用其他业务模块已有的数据，避免数据的重复录入。针对本模块需要录入的数据可依据项目实际情况选择是在模型中录入，还是在平台中进行录入。

8.3.4 施工任务宜与模型提前建立关联关系，方便进度计划编制时能够自动生成。

8.3.5 进度管理的工程量宜与造价管理的工程量保持一致，有利于快速准确统计工程量和产值数据，但在实际进度管理中，为了充分反映工程形象进度，进度管理的工程量计量单位比较直观，例如冠梁以延长米为计量单位、车站主体结构以施工段为计量单位，这就需要进度管理任务节点相对应模型单元工程量进行计量单位的转换，为减少工程量转化的工程量，计量单位不一致时，进度管理工程量的计量单位宜为个数或延长米。

8.4.1 投资管理工作贯穿工程建设全生命周期，以模型为数据中心开展投资管理相关工作，通过模型使得数据得以有效的流转，例如基于设计阶段模型进行投资估算、初步设计概算、招标控制价、合同工程量清单调整，基于施工过程模型进行中期计量支付，基于竣工验收模型进行竣工结算。

8.4.2 本条仅表述投资管理过程中常规的实施流程，实际执行过程中可能是某个局部，具体的工作流程以及数据的输入和输出宜依据项目实际情况进行调整。

8.4.3 本条列举了投资管理过程中需要的关键数据，重点在于数据的来源，数据来源主要由两部分产生，一部分是管理本模块需要录入的数据，一部分是可以借用其他业务模块已有的数据，避免数据的重复录入。针对本模块需要录入的数据可依据项目实际情况选择是在模型中录入，还是在平台中进行录入。

8.4.4 工程量数据为模型应用的关键性数据，算量软件应能调用平台中的模型文件进行工程量计算，并及时将工程量数据推

送至平台的模型单元进行集成和应用。使用其他数据源时，宜建立工程量清单数据与模型单元之间的关联关系。

8.4.5 平台应按相关方的工作职责，提前设置审核流程，审核工作在线进行，审核数据可追溯；工程量清单数据与平台模型单元相互关联，相关各方在统一数据源的环境中进行可视化的核对，可提高核对的工作效率和准确率。

8.4.6 模型本身的工程量是不符合各地方工程量清单计算规则的，通常情况下是选择一款算量软件作为算量应用软件，对模型进行计算处理使其符合工程量清单计算规则，故在模型存在变更式，宜及时借助算量软件对模型进行重新计算，以确保工程量数据的准确性和及时性。

8.6.1 施工过程模型是在施工图设计模型的基础上依据施工管理需求进行了拆解和完善得来的，在此模型的基础上增加质量管理相关信息，辅助工程建设质量管理，给管理者提供三维可视化的质量管理环境。

8.6.2 本条仅表述质量管理过程中常规的实施流程，实际执行过程中可能是某个局部，具体的工作流程以及数据的输入和输出宜依据项目实际情况进行调整。

8.6.3 本条列举了质量管理过程中需要的关键数据，重点在于数据的来源，数据来源主要由两部分产生，一部分是管理本模块需要录入的数据，一部分是可以借用其他业务模块已有的数据，避免数据的重复录入，例如在进行质量管理时可从进度管理模块

中调取实际开始日期、实际完成日期、施工记录表等信息。针对本模块需要录入的数据可依据项目实际情况选择是在模型中录入，还是在平台中进行录入。

8.6.5 质量管理中的工程量通常考虑损耗量，这就需要以相对应模型单元工程量为基础进行工程量的转换。

8.6.7 质量问题包括现场工程实体的质量缺陷和模型与工程实体不一致，当发现问题时，应选取平台中相对应的模型单元发起问题整改，通过监控整个问题整改的过程，来反映此事件处在整改中或整改完成的不同状态。

8.7.1 安全管理涉及内容众多，本标准仅对风险管理进行了实施建议和指导，其中环境风险源指工程建设周边涉及到的建（构）筑物、市政管线等，通过对风险源进行模型创建，并附加风险源等级信息，通过平台与检测数据实时互动，提高风险管理效率。

8.7.2 本条仅表述安全风险管理中常规的实施流程，实际执行过程中可能是某个局部，具体的工作流程以及数据的输入和输出宜依据项目实际情况进行调整。

8.7.3 本条列举了安全风险管理中需要的关键数据，重点在于数据的来源，数据来源主要由两部分产生，一部分是管理本模块需要录入的数据，一部分是可以借用其他业务模块已有的数据，避免数据的重复录入，例如在进行安全风险管时可从进度管理模块中调取实际开始日期、实际完成日期等信息。针对本

模块需要录入的数据可依据项目实际情况选择是在模型中录入，还是在平台中进行录入。

8.7.4 风险源的监控数据一般由第三方的风险监控系统进行管理，并据此做分析，发布预警信息，模型单元只需要关联相对应的风险源，获取预警相关信息，检查相对的风险源处理措施的安全状态，并以此来确定处置方案。

8.7.5 发现问题时，应选取平台中相对应的模型单元发起，通过监控整个问题整改的过程，来反映此事件处在整改中或整改完成的不同状态。

9 模型数据交付

9.1 交付内容

9.1.1 模型经过施工实施过程的信息集成与应用，竣工模型除了完整的设计信息之外，还包括了采购、造价、施工安装与调试、质量等施工过程信息，竣工模型是设施设备实物建设成果的数字孪生体，具备按照运营期的多种管理要求析出基础数据的能力。

9.1.2 保持模型元素与竣工时现场实物的一致性、模型中所含信息的系统性、正确性，是模型质量的关键，也是模型可以用于运营维护管理的基础，通过模型验收，是保证模型质量的必要步骤。

9.2 交付管理

9.2.1 本条给出了设置运维期分类编码的原则性规定，并枚举出两个常用的分类标准，即，支持在不同管理领域采用不同的分类标准，其原因有如下两条：

(1) 运营期设施设备管理是企业级管理，要同时适用于已有线路和新建线路，对已有线路设施设备的管理已经具有相应的标准，不宜改变。实际上，许多轨道公司正在运维管理的不同业务中使用多种分类标准（或企业级分类规则）。

(2) 不同管理领域采用不同的分类是符合业务要求和技术发展趋势的。在设施设备的全寿命期，不同阶段要分别经历设计、建设、交付、运行、维护工作的处置，这些工作分属于不同的行业 and 不同的专业，其业务需求千差万别，对设施设备的分类方法也各不相同，即便在建设过程中，不同业务也需要不同的分类，这种关系，已经被国际ISO组织写入标准框架：ISO-12006-2中，我国于2017年发布的《建筑信息模型分类与编码标准 GT/ 51269-2017》采纳这种方法，在该标准中，对建筑构件（或设备）给出了两种分类表，分别应用于设计领域和建设管理领域，下表是GT/51269-2017的分类表，其中，表代码14、15均是针对建筑构件(或设备)的分类，其中，表14主要用于设计领域，表15用于建设管理领域。

表 3.1.2 建筑信息模型信息分类

表代码	分类名称	附录	表代码	分类名称	附录
10	按功能分建筑物	A.0.1	22	专业领域	A.0.9
11	按形态分建筑物	A.0.2	30	建筑产品	A.0.10
12	按功能分建筑空间	A.0.3	31	组织角色	A.0.11
13	按形态分建筑空间	A.0.4	32	工具	A.0.12
14	元素	A.0.5	33	信息	A.0.13
15	工作成果	A.0.6	40	材质	A.0.14
20	工程建设项目阶段	A.0.7	41	属性	A.0.15
21	行为	A.0.8			

图1 建筑信息模型信息分类

在应用 BIM 的前提下，在不同管理领域之间实现数据共享途径的途径是通过设施设备的模型单元标识符，模型单元标识符是连同不同管理领域的桥梁，如下图所示。

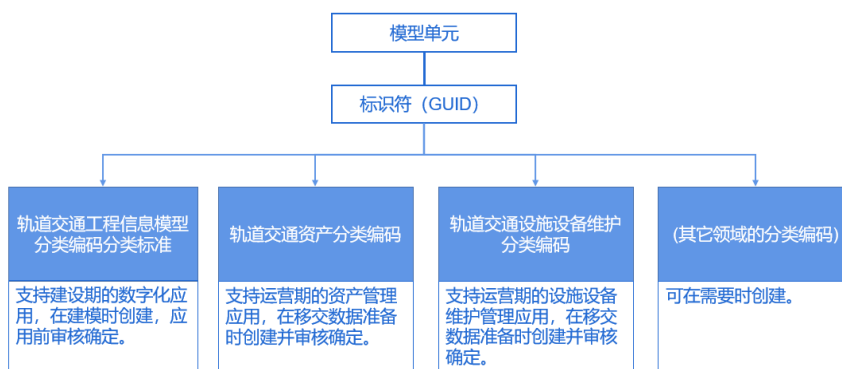


图2 模型单元标识符

9.2.3 由于设备数量庞大，在资产移交阶段为模型单元人工绑定运营期分类编码的工作量较大，引入人工智能技术是必要的，目前，该技术也是可行的，在青岛地铁 1 号线试点应用中，针对

21649 条资产数据，采用人工智能设备识别技术可在瞬间完成自动挂接，正确率不低于 80%，该技术也为在 BIM 模型上挂接多种分类标准提供技术可行性。

9.2.5 现场清单如发现问题，可能是现场实物存在不符合交付要求的条件，也有可能是平台上的数据与实物对应出现问题等，清单过程是对建设阶段所提供数据的最后一次检查，问题资产的全部解决，标志着资产移交数据库、设施设备移交数据库与实物的一致性得到了有效保证，这是采用传统的手工填表移交方所难以达到的，对提高交付后运营管理部门的资产与设施设备运维数据的管理效率有显著提升作用。

9.2.6 二维码在整个过程中的应用，其作用都是快速找到实物与平台对应数据的关联，避免操作者在现场花费较多精力查找这种关系，扫描二维码之后，扫描设备（如手机）上显示什么内容，则由平台上提供的具体业务功能所决定，也不需要操作者在查找信息上有过多的操作，因此充分利用设施设备上的二维码进行此类工作，效率有显著提升

四、主要试验（或验证）分析报告

无

五、国内外现行相关法律、法规和标准情况

与《中华人民共和国标准化法》、《中华人民共和国标准化法

实施条例》、《国家标准管理办法》等有关法律、法规保持一致。

标准编写符合 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第一部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定。

符合《城市轨道交通地下工程建设风险管理规范》（GB50652-2011）国家规范的相关规定。

六、重大意义分歧的依据及结果

无

七、预期的社会经济效益及贯彻实施标准的要求、措施

（一）预期的社会经济效益

社会效益：通过将本指南实施于工程项目后，可以帮助业主消除工程信息孤岛，方便业主后期的生产管理、运维和改扩建，为实现安全、快速推进山东省城市轨道交通工程工程数字化建设的目标奠定基础。

经济效益：建设工程各阶段利用轨道交通工程模型可以提升项目管理效率，增强工程建设项目的进度、质量、费用、安全和环保管控力度，而且形成轨道交通工程数字化数据库在今后运维管理中会发挥更大作用，使智慧运维管理更加高效，成本更为节约。

（二）贯彻实施标准的要求、措施

建议标准发布后，由山东省交通运输厅下发通知，各级相关部门开展宣贯工作，各地轨道交通企业等积极执行。

八、其他应当说明的事项

无