

团 体 标 准

T/CSPSTC 37—2019

城市轨道交通 BIM 数据交付管理要求

BIM data delivery and management requirement for urban
rail transit engineering

2019-12-09 发布

2020-02-01 实施

中国科技产业化促进会 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国电建集团铁路建设有限公司提出。

本标准由中国科技产业化促进会归口。

本标准起草单位：中国电建集团铁路建设有限公司、中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司、中国市政工程华北设计研究总院有限公司、深圳市市政工程总公司、青岛地铁集团有限公司、北京市轨道交通建设管理有限公司、上海申通地铁集团有限公司、深圳市地铁集团有限公司、成都轨道交通集团有限公司、上海城建信息科技有限公司、杭州市地铁集团有限责任公司、中铁工程设计咨询集团有限公司、济南轨道交通集团有限公司、合肥市轨道交通集团有限公司、绍兴市轨道交通集团有限公司、广州擎云计算科技有限公司、中国铁道科学研究院集团有限公司、黄河勘测规划设计研究院有限公司、中铁电气化局集团有限公司、中交第二公路勘察设计研究院有限公司、中国中铁二院工程集团有限责任公司、中国水利水电第十四工程局有限公司、中国水利水电第五工程局有限公司、中国水利水电第七工程局有限公司、中国水利水电第六工程局有限公司、中国水利水电第四工程局有限公司、中国水利水电第八工程局有限公司、北京建工路桥集团有限公司、北京交通大学、兰州交通大学、石家庄铁道大学、浙江大学、讯飞智元信息科技有限公司、中铁十四局集团有限公司、天津市地下铁道集团有限公司、中国标准化研究院、标准联合咨询中心股份公司。

本标准主要起草人：曹玉新、蒋宗全、孟庆明、刘学生、刘治国、刘铁军、王成、迟建平、修春松、蒋海峰、张业星、蔡荣兴、曾敏、田海波、胡贤国、曾派永、赵修良、龙星、张宝、黄文春、吕高峰、邵伟中、吴君尚、李围、刘树亚、时亚昕、苟明中、沈卫平、吴学锋、华宝宁、刘甜、胡海斌、滕丽、张金荣、赵小辉、蒋小锐、王瑾、彭斌、潘雷、余继、胡永健、卢慈荣、赵定国、朱旭界、李宇轩、景来红、孟旭央、李毅、赵印军、郭戈、刘东升、王欣南、刘丙宇、霍丽娜、邸抗、周明亮、蔡家运、彭智辉、从会涛、肖锋、肖杰、叶至盛、杜书光、伍贤维、李虎军、王富隆、靳山、陈建乐、李宁、沈宇鹏、田亚护、霍曼林、朱勇全、边学成、李家斌、王益涛、胡仲春、闫伟、李琨、高昂、马志永、卢成绪、郝宇花。

城市轨道交通 BIM 数据交付管理要求

1 范围

本标准规定了城市轨道交通工程项目 BIM 数据交付的技术要求,包括 BIM 数据交付的流程、方法、内容和要求。

本标准适用于采用三维系列软件进行 BIM 应用的轨道交通工程 BIM 数据交付实施与管理。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 51269—2017 建筑信息模型分类与编码标准

T/CSPSTC 35—2019 城市轨道交通 BIM 实施管理规范

T/CSPSTC 36—2019 城市轨道交通 BIM 协同管理指南

T/CSPSTC 38—2019 城市轨道交通信息模型成果技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

轨道交通工程全生命周期 life-cycle of rail transit project

轨道交通工程从计划建设到使用过程终止所经历的所有阶段的总称,包括但不限于线网规划、建设规划、设计、招投标、施工建设、设备制造、安装调试、验收、运行维护、拆除等环节。

3.2

工程数据 engineering data

轨道交通工程中与设施对象有关的计算机能够处理的技术信息,包括数据、图纸和文件、模型及其相互之间的关系。

3.3

静态数据 static data

创建完成后不再更新(但是能够被替换)的数据。

3.4

动态数据 dynamic data

创建完成后随数据来源的采样动态更新而进行更新的数据。

3.5

数据交付 data delivery

通过合适的形式,把轨道交通工程各阶段的数据按照一定的要求,传递至运营维护方。

3.6

数据级别 data grade

在轨道交通工程生命周期中,按照数据的重要性对数据指定的等级标识。

3.7

数据格式 data format

数据保存在文件或记录中的格式。

3.8

信息颗粒度 information granularity

信息的详细程度。对于不同应用系统,信息需求的详细程度不同。

3.9

信息互用性 information interoperability

组织间和组织内在规划设计、设备制造、施工建设、安装调试、运行维护与退役拆除等阶段交换信息并相互使用已交换信息的能力。

3.10

配置管理 configuration management

基于一体化平台的结合模型完成分析、评估、决策等高级应用的组件。在轨道交通工程生命周期中,通过技术或管理手段识别、记录和监管设施对象的特征数据以及数据的变化,以确保规范要求、实际对象和对象数据之间的一致性。

3.11

交付时间 delivery time

轨道交通工程规划设计、施工建设、设备制造、安装调试与运行维护之间数据交付的时间点。

4 基本规定

4.1 城市轨道交通工程 BIM 数据交付应按照既定的数据交付规则,将工程建设过程中产生的、计算机能够处理、且运行维护需要使用的数据,以便于信息系统实施的方式,交付给业主/运行方,实现 BIM 实施相关的数据交付。

4.2 数据交付应以现阶段 BIM 技术为基础,以满足城市轨道交通竣工交付、运维管理的具体需求为目的。

4.3 数据交付的范围应包括法律法规、强制性标准或条文要求的数据以及影响工程完整性和运营安全的数据。

4.4 对用于执行特定任务、没有长期使用价值、具有临时特性的数据可不进行移交,但须确认该类数据的缺失不会对工程运行维护产生不良影响。

4.5 为满足业主/运行方差异化的需求,可对部分临时数据按双方约定的移交范围、内容和深度进行选择移交。

4.6 各参建方应配备相应的资源实施 BIM 数据交付,并参与数据成果检查、验收及评价等管理活动。

4.7 城市轨道交通工程 BIM 数据交付,除应符合本标准外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

5 数据交付流程

5.1 一般规定

轨道交通工程数据交付流程包括确定交付需求、制定交付方案、实施数据交付、验收交付成果四个阶段。轨道交通工程数据交付流程说明见表 1。

表 1 轨道交通工程数据交付流程说明

步骤	详细说明	角色
1	在工程项目启动前期确定 BIM 数据交付需求	轨道交通建设方
2	由轨道交通建设方组织、BIM 总体咨询单位协助制定 BIM 数据交付方案	轨道交通建设方/ BIM 总体咨询
3	由轨道交通建设方组织、BIM 总体咨询单位协助建立工程数据中心；各参建方实施 BIM 数据交付，BIM 总体咨询单位协助	参建各方/ 轨道交通建设方/ BIM 总体咨询
4	BIM 总体咨询单位组织验收 BIM 数据交付成果，轨道交通建设方参与验收会议、接收通过验收的 BIM 数据，其他参建单位配合	轨道交通建设方/ BIM 总体咨询

5.2 确定交付需求

5.2.1 数据交付需求应在工程项目启动前期确定。

5.2.2 应识别轨道交通工程运行及维护阶段所有活动，包含常规操作、异常情况处理、维护以及扩建改造等方面所需的工程静态数据及动态数据，在此基础上归纳 BIM 数据交付需求。

5.3 制定交付方案

5.3.1 交付方案是工程项目整体信息方案的一部分，所制定的交付方案需要符合业主/运行方的信息工作目标、方针和策略。

5.3.2 交付方案应包含交付目标、交付内容、交付技术要求、交付责任、交付方式与交付物、进度安排、交付质量保障措施、备用方案等内容。

5.4 实施数据交付

5.4.1 建立工程数据中心，各参建方根据交付方案开展 BIM 数据交付管理活动，通过 BIM 协同与建设管理平台进行数据交付。

5.4.2 城市轨道交通工程 BIM 数据交付的内容应包括项目对象、工点对象、位置对象、设备设施对象、组织机构对象、人员对象、文档对象、文档位置对象所对应的图纸/模型、清单/清册、数据表、说明，以及各对象之间的关联关系等内容。

5.4.3 数据交付过程中应确立质量管理目标、管理体系和管理责任，规范数据交付过程的管理流程，通过对数据交付主要过程进行监控、记录和分析，采取必要的改进措施，以确保交付数据的质量。

5.5 验收交付成果

5.5.1 数据交付完成后应进行数据的质量检测，检查交付数据的完整性以及是否符合相关技术要求。

5.5.2 数据质量检测由建设单位负责实施，其他参建单位配合。

5.5.3 数据质量检测可通过两种方式进行：通过配置的数据检测工具进行质量检测；通过平台业务功能模块试运行结果来核查数据质量。

5.5.4 对于未通过质量检测或功能模块试运行的数据不予验收，相关责任方应重新进行数据交付。

5.5.5 数据交付完工验收时各参建方应提交数据交付实施过程报告以及总结报告。

6 数据交付管理职责

6.1 一般规定

6.1.1 城市轨道交通工程各参建方应共同组建 BIM 数据交付组织机构,明确交付组织机构人员架构与 BIM 数据交付职责。交付组织机构参见 T/CSPSTC 35—2019。

6.1.2 各参建单位内部的数据质量检查和数据交付不宜由同一人实施,同时数据质量验收和数据交付不应由同一机构实施。

6.1.3 各参建方须加强数据的安全保密管理,确保 BIM 数据合法、有效地移交,杜绝数据泄密与非法使用行为。

6.2 业主/运行方

6.2.1 全面负责 BIM 数据交付管理活动,组织制定 BIM 数据交付方案,确保数据满足业务和长期管理的需求。

6.2.2 建立轨道交通工程 BIM 工程数据中心。

6.2.3 参与阶段性 BIM 数据验收会议,进行评价验收。

6.2.4 接收来自各参建方的通过验收的 BIM 数据。

6.3 BIM 总体咨询单位

6.3.1 根据业主/运行方的需求,协助制定数据交付方案。

6.3.2 协助业主/运行方建立轨道交通工程 BIM 工程数据中心,对工程项目建设期间的所移交的 BIM 数据进行统一管理。

6.3.3 负责协调硬件、软件、信息沟通和信息技术环境,以确保及时建立并交付格式和质量匹配的 BIM 数据,确保使用的软件工具符合作业程序,并保证所有交付过程都应全程可追溯。

6.3.4 协助各参建单位根据 BIM 数据交付流程及时处理数据交付过程中遇到的偏差(包括数据本身的偏差、模棱两可的定义、解析规则的缺乏、编码缺陷等)。

6.3.5 根据数据交付计划组织阶段性验收,审查各参建单位交付的 BIM 数据,根据阶段性验收成果偏差表对数据交付方以及参与方进行整改和修正指导。

6.4 其他参建单位

6.4.1 负责根据相关标准和要求创建并及时交付职责范围内的 BIM 数据,提供相关的数据自检报告,对所提供的的数据质量负责。

6.4.2 配合 BIM 总体咨询单位对所交付的 BIM 数据进行审查。

6.4.3 在数据交付执行过程中,应及时提供 BIM 数据交付工具的使用反馈与数据交付实施过程工作报告。

7 数据交付技术要求

7.1 一般规定

7.1.1 城市轨道交通工程 BIM 交付数据应满足运行维护和优化提升中各参与方进行协作时数据共享要求。

7.1.2 城市轨道交通工程 BIM 数据应以几何图形、属性信息、关联文档、数据库等可识别、检索的结构

化或非结构化形式存在。

7.1.3 移交的数据在满足数据格式、数据命名、数据分类与编码、数据深度等级等技术要求的基础上,还应根据业主/运营方具体的应用需求考虑满足以下质量要求:

- a) 实用性。业务环境下数据的用途,数据保存的必要性,数据支持的业务活动范围。
- b) 清晰度。创建交付数据时,参与各方使用的定义、代码、术语等一致、明确的程度。
- c) 可用性。数据可用的场合、方法、使用的人员,以及获得数据的便利性。
- d) 兼容性。不同来源相同类型的数据之间的相容性。
- e) 一致性。不同来源同一对象的数据在名称、数值、关系等方面的一致程度。
- f) 完整性。移交所要求数据的完备程度,以及全部强制性数据的提供情况。
- g) 时间性。数据在需要时的可用以及更新情况。
- h) 准确性。交付数据与实际情况的接近程度。
- i) 成本。从资产全生命周期维护费用最小化的角度去考虑,采集、处理数据并使其可用时花费的代价。

7.2 数据格式

7.2.1 城市轨道交通工程 BIM 数据属于电子文件范畴,有以下三种类型:

- a) 结构化数据:按照预先定义的公开结构格式而组织的数据,它既可以是数据库数据,也可以是结构化文件、图形、逻辑模型或三维模型。结构化的数据有较高的信息互用性,可避免信息锁定于某个具体的应用软件。
- b) 源文件:由具体应用软件创建的,没有明确或公开结构格式的数据。这种数据信息将被锁定于某个具体的应用软件。
- c) 电子图片:通过扫描文档或者通过软件创建的位图,包括通过扫描纸质文件生成的文件等。尽管这种形式适合读取,但难以对图片中的信息进行更新或内容管理。这种数据是允许对信息进行受控访问的最简单的形式。

7.2.2 城市轨道交通工程 BIM 数据宜采用结构化数据进行交付,在没有相应的结构化数据时,可使用源文件或电子图片格式。不同类别文件的交付格式要求如表 2 所示,表中为例举格式,不限于以下格式。

表 2 BIM 数据交付格式要求

文件类别	数据格式
BIM 模型(图纸)文件	DGN,i.DGN,RVT,NWD,IFC,DWF
文本(表格)文件	OFD,DOC,DOCX,XLS,XLSX,PDF/A,XML,TXT,RTF
图像文件	JPEG,TIFF
图形文件	DWG,PDF/A,SVG
视频文件	AVS,AVI,MPEG2,MPEG4
音频文件	AVS,WAV,AIF,MID,MP3
数据库文件	SQL,DDL,DBF,MDB,ORA
地理信息数据文件	DXF,SHP,SDB

7.2.3 城市轨道交通工程 BIM 数据交付格式选择应考虑以下因素:

- 1) 数据用途;
- 2) 数据级别;

- 3) 信息颗粒度;
- 4) 相应数据格式标准;
- 5) 数据是否需要更新,或者只是为了存档;
- 6) 转换数据的成本和可能遇到的问题;
- 7) 参与各方按照规定格式提交数据的能力;
- 8) 与组织外互用数据的需求;
- 9) 数据是动态数据还是静态数据;
- 10) 数据使用和更新的频率;
- 11) 数据保存期限。

7.2.4 当使用源文件进行交付时,应持续跟踪源文件格式的变更,在产生数据的应用软件发布新版时应应对数据进行更新,当源文件格式面临过时风险时应进行格式的转换。

7.2.5 专用软件产生的其他格式的电子文件,应转换成表 1 规定的文件格式。例如:某市城市轨道交通 X 号线工程的 BIM 模型(图纸)文件创建统一采用的 Bentley 平台软件,并最终交付统一的 DGN 或 i.DGN 格式的模型数据。由不同 BIM 软件创建的 BIM 模型需提供源文件及经转换获得的 DGN 或 i.DGN 格式的模型数据。

7.2.6 无法转化格式的电子文件,应记录足够的技术环境元数据,详细说明电子文件的使用环境和条件。

7.2.7 无论 BIM 数据源于何种格式,除按上述要求移交外,还应按照档案的相关规定移交正式签署的各类文件。

7.3 数据命名

7.3.1 城市轨道交通工程 BIM 交付数据应遵循规范统一的规则进行命名。

7.3.2 对于 BIM 模型文件,除了交付各专业底层 BIM 模型,还需交付按照工程区域、专业、部位等规则进行组织组装的 BIM 模型,底层模型和总装模型的命名规则需协调统一。底层 BIM 模型文件及组装 BIM 模型文件的命名规则命名参见 T/CSPSTC 36—2019 中 6.2.3、6.2.4。

7.3.3 对于除 BIM 模型之外的交付数据,包括图纸、图像、图形、视频、音频、数据库与地理信息数据等文件的命名可遵循企业相关规范执行,以清晰表述文件内容、方便其他人员识别为原则。

7.3.4 BIM 数据除了要有规范的命名外,还可以通过文件描述的方式对文件的内容做进一步说明和阐述。

7.4 数据分类与编码

7.4.1 城市轨道交通工程 BIM 交付数据分类应遵循以下基本原则:

- a) 科学性。宜选择事务或概念(即分类对象)最稳定的本质属性或特征作为分类的基础和依据。
- b) 系统性。将选定的事务、概念的属性或特征按一定排列顺序予以系统化,并形成科学合理的分类体系。
- c) 可扩展性。通常要设置收容类目,以保证增加新的事务或概念时,不打乱已建立的分类体系,同时,还应为下级信息管理系统在本分类体系的基础上进行延拓细化创造条件。
- d) 兼容性。应与国标在内的相关标准协调一致。
- e) 综合实用性。分类要从系统工程角度出发,把局部问题放在系统整体中处理,达到系统最优。即在满足系统总任务、总要求的前提下,尽量满足系统内各相关单位的实际需要。

7.4.2 城市轨道交通工程 BIM 交付数据编码应遵循以下基本原则:

- a) 唯一性。在一个分类编码标准中,每一个编码对象仅应有一个代码,一个代码只唯一表示一个编码对象。

- b) 合理性。将选定的事务、概念的属性或特征按一定排列顺序予以系统化,并形成一个科学合理的分类体系。
- c) 可扩充性。代码应留有适当的后备容量,以便适应不断扩充的需要。
- d) 简明性。代码结构应尽量简单,长度尽量短,以便节省机器存储空间和减少代码的差错率。
- e) 适用性。代码应尽可能反映编码对象的特点,适用于不同的相关应用领域,支持系统集成。
- f) 规范性。在一个分类编码标准中,代码的类型、代码的结构以及代码的编写格式应当统一。

7.4.3 城市轨道交通工程各类交付 BIM 数据中,需要编码的对象包括项目对象、工点对象、位置对象、设备设施对象、组织机构对象、人员对象、文档对象和文档位置对象。各类交付对象的说明和编码的具体要求参见 GB/T 51269—2017。

7.5 数据深度等级

7.5.1 各阶段 BIM 模型的数据深度等级的具体要求参见《城市轨道交通信息模型成果技术规范》。

7.6 数据交付阶段

7.6.1 轨道交通工程信息模型成果交付分 5 个阶段,分别是:方案设计阶段、初步设计阶段、施工图设计阶段、施工实施阶段以及竣工验收阶段,在不同阶段各专业的工程对象单元的建模深度分为 5 个主要等级(100-500),具体要求参见 T/CSPSTC 38—2019。

8 数据交付方式

8.1 一般规定

城市轨道交通工程 BIM 数据交付方式包括线上交付和线下交付,线上交付和线下交付可同步进行,也可采用线上和线下结合交付的形式,交接双方可根据实际情况确定各类数据的交付方式。

8.2 线上交付

8.2.1 各参建方通过 BIM 协同管理平台向业主/运行方移交 BIM 数据,主要适用于移交建设过程中非结构化的数据,包括过程文件和正式文件,需要根据设置的目录模板进行存放,具体参见《城市轨道交通 BIM 协同管理指南》。

8.2.2 各参建方通过 BIM 建设管理平台向业主/运行方移交 BIM 数据,主要适用于移交建设过程中结构化的数据,包括项目、人员、组织机构等基础数据,以及工程建设过程中需要长期保存流程记录和配套过程文件的业务数据。

8.3 线下交付

8.3.1 各参建方以正式签署的书面纸质的形式向业主/运行方移交 BIM 数据,如图纸、报表等。

8.3.2 各参建方通过电子传输介质向业主/运行方移交 BIM 数据,按照优先顺序,可采用移动硬盘、闪存盘、光盘、磁带等存储。存储媒体外表应粘贴标签,标签中应包含交付单位、交付日期、文件内容说明等。

8.4 交付方式

8.4.1 若无特殊说明,线下交付的所有纸质文件或电子传输介质均为两份,交付单位应确保两份交付数据的一致性。

8.4.2 需要向城建档案管理机构移交的 BIM 数据,应按照规定的交付方式向地方城市建设档案馆进行移交。

9 数据交付物

9.1 一般规定

9.1.1 城市轨道交通工程信息模型交付物应满足使用需求且应充分表达专业交付信息集合。

9.1.2 城市轨道交通工程信息模型交付物内对象构件的交付有效性均应设置为共享数据或出版数据。

9.1.3 城市轨道交通工程信息模型交付物以通用的数据格式传递工程模型信息。在保障信息安全的前提下便于即时阅读与修改。不宜或不需使用三维模型输出的部分信息,可以图形或图表的形式导出以供传递。

9.1.4 当以第三方数据交换格式作为城市轨道交通工程信息模型信息交付物时,交付人应保障信息的完整性和正确性。

9.2 交付物

9.2.1 当碰撞检测报告作为交付物时,应包含下列内容:

- 1) 项目工程阶段;
- 2) 被检测模型的精细度;
- 3) 碰撞检测人、使用的软件及其版本、检测版本和检测日期;
- 4) 碰撞检测范围;
- 5) 碰撞检测规则和容错程度;
- 6) 交付物碰撞检测结果。对于未解决的碰撞发生点,交付方应说明未解决的理由。

9.2.2 当模型工程视图或表格作为交付物时,应由项目工程信息模型全部导出或导出基础成果,否则应注明“非 BIM 导出成果”。

9.2.3 当工程量清单作为交付物时,工程量原始数据应全部由项目工程信息模型导出。清单内所包含的非项目轨道交通工程信息模型导出的数据应注明“非 BIM 导出数据”。

9.2.4 轨道交通信息模型交付物分为六类,考虑到目前的 BIM 发展水平和工程实践实际情况,允许有不同种类的交付物作为工程交付成果。除了城市轨道交通工程信息模型及工程视图图纸、表格外,碰撞检测报告、BIM 策略书、工程量清单、检视视频也是常见的交付物,能够为项目带来巨大的效益。



T/CSPSTC 37—2019

版权专有 侵权必究

*

书号:155066·5-1735

定价: 16.00 元