

中国交通运输协议团体标准

陆路交通基础设施隧道智能设计数字化技术规范

(征求意见稿)

编制说明

标准起草组

2024 年 2 月

一、任务来源、起草单位、协作单位、主要起草人

1.任务来源

本文件依照《中国交通运输协会团体标准管理办法》的规定，由中铁第四勘察设计院集团有限公司提出，报请中国交通运输协会批准立项为团体标准（中交协秘字【2022】25号），立项时间为2022年5月，计划编制完成日期为2024年3月。

2.起草单位

中铁第四勘察设计院集团有限公司、****

3.协作单位

4.主要起草人

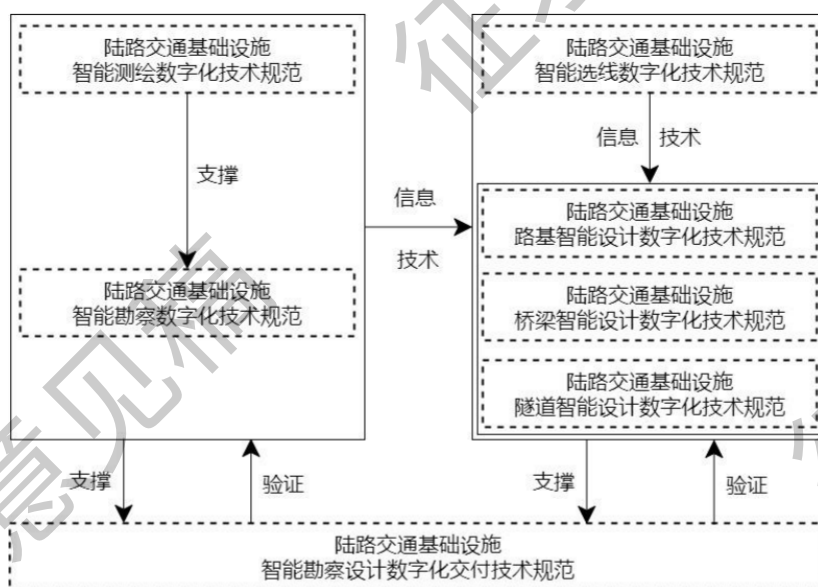
二、标准体系说明

为推动陆路交通基础设施勘察设计行业的数字化转型，实现勘察设计数据生产与应用的标准、集成化、智能化，服务测绘、勘察、选线、设计的数据存储、传递与交付，形成和沉淀数字资产，编制一套数字化技术系列规范。

系列规范在系统分析陆路交通基础设施勘察设计领域测绘、勘察、选线、设计业务与数据特点的基础上，结合智能化设计的需求，采用总结分析、软件验证等方法，借鉴国内外有关标准的规定，经广泛征求意见编制而成，共包含如下7册：

- 第1册：智能测绘数字化技术规范；
- 第2册：智能勘察数字化技术规范；
- 第3册：智能选线数字化技术规范；
- 第4册：路基智能设计数字化技术规范；
- 第5册：桥梁智能设计数字化技术规范；
- 第6册：隧道智能设计数字化技术规范；

——第7册：数字化交付技术规范。



第1~6册，规定了勘察设计数据存储、传递、智能化应用的技术要求。第7册规定了勘察设计成果数字化交付的内容、形式和要求。

本册规定了隧道智能设计数据存储、传递以及智能化设计的技术要求。

三、制订标准的必要性和意义

1. 必要性

(1) 是陆路交通基础设施实现产业数字化建设的需要。面对纷繁复杂的国际竞争大环境，发展自主可控的数字化标准，是实现产业数字化建设的必由之路，是建设数字中国的关键。面向未来以数字手段构建新型发展模式的宏伟蓝图，建立起规范有序的行业格局对于数字产业未来发展至关重要。数字化标准的制定，追本溯源就是基础技术的创新。通过底层标准体系的建立，引导相应的智能软硬件产品，赋予数据以价值形成资产，从而催生市场创造需求，再由需求引导技术创新与进步，逐步构建自主可控的陆路交通基础设施数字化生态圈，从而实现产业数字化转型升级。

(2) 是陆路交通设计企业实现数字化转型和开启高质量发展的需要。2020年9月，国务院国资委印发《关于加快推进国有企业数字化转型工作的通知》，吹响了国企数字化转型的号角，要求国有企业在新一轮科技革命和产业变革浪潮中发挥引领作用。数字化技术在陆路交通

基础设施领域的应用和发展，对业务数字化、智能化勘察设计及设计电子文件交付的手段和内容提出了新的要求，各行业陆续形成了部分信息模型存储、交付标准，这些标准往往自成体系，“数据孤岛”导致设计数据完整性、可读性、一致性不足的问题。本文件的制定能够实现体系化的勘察设计业务的数字化表达，有效消除“数据孤岛”障碍，沉甸增值企业数字资产，推动企业数字化转型，降本增效，开启高质量发展。

（3）是我国陆路交通向国际化、标准化、自主化方向发展的需求。国际组织 buildingSMART International（简称：bSI 组织，下同）已发布的 IFC 标准主要内容为建筑工程领域，而陆路交通基础设施领域的标准尚未完成扩展与深化，其完整性、可实施性不足以满足勘察设计数字化的需求。虽然 bSI 组织计划在后续 IFC 5 版本中扩展铁路、公路、桥梁、隧道等基础设施，但 bSI 组织编制标准周期较长，从立项到发布往往需要五至七年的时间，显著制约了我国陆路交通基础设施勘察设计的数字化转型工作。若本文件推迟立项，当国际标准推出后，就会很快形成事实标准，不利于我国标准体系的自主化。

因此，为推动陆路交通基础设施产业数字化建设，亟需结合相关标准，制定一套完善的、成体系的陆路交通基础设施智能勘察设计数字化标准，服务工程建造过程中测绘、勘察、选线、设计数据的存储与交付，满足智能勘察设计的数据管理和应用需求。

2. 意义

（1）本文件的制定是落实“交通强国”战略的具体举措。落实国家数字化、信息化发展战略，响应国家十四五“信息化规划”中关于加快企业数字能力标准体系研制推广的要求，致力于“国家综合立体交通”和“交通强国”战略实施，全面支撑“一带一路”倡议和“碳中和”愿景实现，加快攻克勘察设计智能化技术瓶颈，突破交通基础设施智能化建设重大技术短板，加速交通领域的数字化转型，数字化标准是基础。

（2）本文件的制定能够促进勘察设计行业业务流程的标准化、规范化。目前，各勘察设计公司分别形成了各自的信息模型存储、交付等相关标准，数据标准存在矛盾或混淆，导致数据交换、共享困难，建立统一的数据标准有助于对数据进行规范化管理，消除各部门、专业间的数据壁垒，促进勘察设计行业业务间数据流程的顺畅。

(3) 本文件的制定能够填补陆路交通基础设施数字化标准空白。bSI 组织面向基础设施制定了数据存储标准--IFC 标准, 虽然 bSI 组织计划在后续 IFC 5 版本中扩展铁路、公路、桥梁、隧道等基础设施, 但目前 IFC4.3 版本仍以建筑工程为主。通过本文件的制定, 能够填补陆路交通基础设施数字化标准空白, 满足陆路交通基础设施面向智能勘察设计的数字化需求, 助推我国标准体系的自主化、国际化, 消除在标准体系领域存在的“卡脖子”隐患。

(4) 本文件的制定为勘察设计流程的自动化、智能化提供技术支撑。本文件的制定最大程度支撑实现陆路交通基础设施智能勘察设计测绘、勘察、选线、路基、桥梁、隧道各专业勘察设计流程的自动化、智能化, 释放劳力资源, 实现增效降本, 使勘察设计工作更加高质、高效。

(5) 本文件的制定有助于指导数字资产的形成。体系化的数据标准有利于指导相关企业形成数字资产, 为数据分析与挖掘打好基础, 能够充分发挥数据的价值, 整合与加工数据资产, 为实现智慧化生产与管理、数据增值提供有效的数字化保障。

(6) 本文件的制定助力于陆路交通智能设计技术跨越。随着大数据、云计算、人工智能等新技术与工程建设领域的深度融合, 对勘察设计企业数字化、智能化勘察、设计、协同、交付有了更为迫切的需求。本文件的制定有助于推动我国陆路交通基础设施建设向标准化、集成化、智能化、自主化方向发展。为落实国家科技自立自强, 引领行业高质量发展, 具有突出的科学价值、经济效益和战略意义。

四、主要工作过程

1. 项目立项审查

2022 年 1 月~2022 年 3 月, 中铁第四勘察设计院集团有限公司组织成立了《陆路交通基础设施隧道智能设计数字化技术规范》团体标准起草工作组, 具体负责团体标准的起草工作, 并就标准所涉及的主要内容等问题进行了酝酿和讨论。工作组针对标准立项开展了前期调研工作, 并汇总参编各单位成果。2022 年 4 月, 由中铁第四勘察设计院集团有限公司牵头, 组织各参编单位共同向中国交通运输协会提出团标标准立项申报工作。

2. 调研及需求分析

2022年5月~2022年8月，团体标准起草工作组草拟了标准主要条目及内容，在此基础上经各参编单位充分讨论，形成了标准编制大纲草稿、数据需求分析报告等。需求分析报告结合隧道生产体系分解初步形成隧道数据实体体系结构，通过用户需求法或专家法、借鉴法等丰富隧道数据存储和传递用例。

3.标准大纲审查

2022年9月，召开了标准工作大纲审查会议，会后编制组积极落实会议审查意见，对工作大纲进行了修订。

4.标准初稿

2023年3月，团体标准起草工作组结合标准大纲审查和调研资料，经各参编单位充分讨论和完善，完成标准正文编制，形成标准初稿。

5.内部征求意见

2023年6月，由中铁第四勘察设计院集团有限公司牵头，完成内部征求意见审查和文件修订。

6.征求意见稿

2023年12月，团体标准起草工作组结合内部意见，形成征求意见稿，提交协会审查。

7.下一步工作。

2024年1月，根据征求意见稿专家意见，修改完善审查稿形成报批稿。根据协会对报批稿的意见，完善并提交修改后的报批稿。

五、制订标准的原则和依据，与现行法律、法规、标准的关系

1.制订标准的原则

本文件遵循“统一性、适用性、一致性、规范性”的原则，遵守现有的相关法律、条例、标准和规范，编写格式和规则按照《标准化工作导则》（GB/T 1.1-2020）国家标准的要求进行起草，并注重标准的可操作性、适用性和完整性。标准可用于陆路交通基础设施隧道智能设计数字化中的数据生产、存储、传递和智能化应用。

2.制订标准的依据

GB 17859 计算机信息系统安全保护等级划分准则

TB 10003 铁路隧道设计规范

TB/T 10183 铁路工程信息模型统一标准

TB 10504 铁路建设项目预可行性研究、可行性研究和设计文件编制办法

JTG/T 2420 公路工程信息模型应用统一标准

JTG/T 2421 公路工程设计信息模型应用标准

JTG/T 2422 公路工程施工信息模型应用标准

JTG 3370.1 公路隧道设计规范（第一册土建工程）

3.与现行法律、法规、标准的关系

本文件与现有标准没有矛盾。

本文件与现行相关法律、法规、规章及相关标准协调一致。

六、主要条款的说明，主要技术指标、参数、实验验证的论述

本文件不涉及技术指标、参数、实验验证等内容，主要条款说明如下：

1 范围

本文件规定了陆路交通基础设施隧道设计的数据存储、数据传递标准以及智能化技术要求。

本文件适用于铁路、公路勘察设计，其他领域可参照使用。

2 规范性引用文件

列举了本文件编制过程中所引用的国标、行标等规范性文件。

3 术语与定义

列举了本文件所涉及的术语与定义，如陆路交通基础设施、实体和属性等，便于读者快速理解。

4 基本规定

为更规范的编制本文件，对隧道智能设计进行规定，对数据实体体系结构、数据实体、结

构化数据进行了规定。

5 数据存储

5.1 一般规定

对隧道数据存储的使用范围和内容进行规定。

5.2 数据实体体系结构

对隧道数据实体体系结构中的对象及相互关系进行说明。

5.3 枚举定义

对隧道数据存储值域中的枚举项进行说明。

5.4 公用领域实体

对适用于陆路交通铁路和公路公用领域实体对象的定义、关系和属性进行说明。

5.5 铁路领域实体

对适用于陆路交通铁路领域实体对象的定义、关系和属性进行说明。

5.6 公路领域实体

对适用于陆路交通公路领域实体对象的定义、关系和属性进行说明。

6 数据传递

6.1 一般规定

对隧道数据传递的使用场景、结构化数据和服务数据包含的内容和传递流程进行了说明。

6.2 结构化数据

对隧道结构化数据适用领域、属性进行说明。

6.3 服务数据

对服务数据适用领域、输入和输出参数进行说明。

7 智能设计要求

为更好的服务于智能隧道设计要求，对隧道智能设计应用场景和算法、样本库数据信息进行了说明。

七、重大意见分歧的处理依据和结果

无重大分歧意见。

八、专家评审会对本文件修改意见及建议

- 1.将系列标准调整为独立标准，本文件名称修改为《陆路交通基础设施隧道智能设计数字化技术规范》；
- 2.增加第五章基本规定；
- 3.增加对智能设计的功能要求；
- 4.按照 GB/T 1.1-2020 要求进行编辑性修改。

九、采用国际标准和国外先进标准的，说明采标程度，以及与国内外同类标准水平的对比情况

本文件未采用国际标准和国外先进标准。

十、作为推荐性标准建议及其理由

建议作为推荐性团体标准予以发布。

十一、贯彻标准的措施建议

- 1.建议尽快批准发布该标准，促进我国陆路交通基础设施智能勘察设计数字化进程。
- 2.标准发布后，建议由中国交通运输协会指导，在行业内组织开展标准的宣贯、培训等活动，日常做好标准条文解读，适时编制解读教材，以期让社会各界、行业企业更多了解标准、使用标准。

十二、其他应说明的事项

中铁第四勘察设计院集团有限公司基于《陆路交通基础设施隧道智能设计数字化技术规范》

正在研发隧道智能设计系统，服务于隧道数据存储、传递和智能化设计，满足隧道专业的数据生产和应用需要，对文件的有效性进行初步验证。

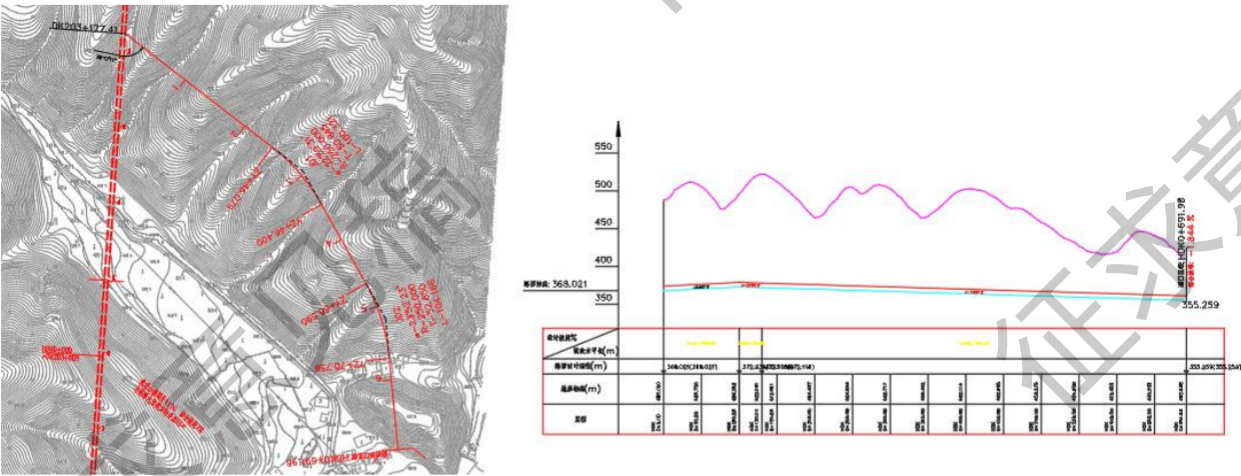


图 2 隧道智能设计系统辅助坑道平纵方案联动设计

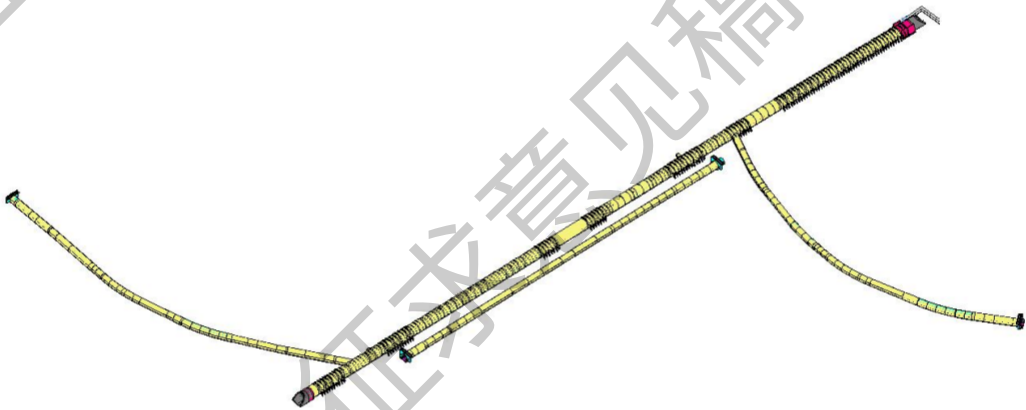


图 3 隧道智能设计系统参数化建模

《陆路交通基础设施隧道智能设计数字化技术规范》团体标准起草组

二〇二四年一月