

中国交通运输协议团体标准

陆路交通基础设施桥梁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

征求意见

征求意见稿

征求意见稿

征求意见稿

征求意见稿

征求意见稿

征求意见稿

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

武汉大学、中国地质大学（武汉）、中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司、中南大学、长安大学、中交第一公路勘察设计院有限公司、中国铁道科学研究院集团有限公司、浙江数智交院科技股份有限公司、广联达科技股份有限公司

4.主要起草人

***（待补充）

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化、集成化、智能化，服务测绘、勘察、选线、路基设计、桥梁设计、隧道设计的数据存储、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、路基设计、桥梁设计、隧道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：智能勘察设计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。

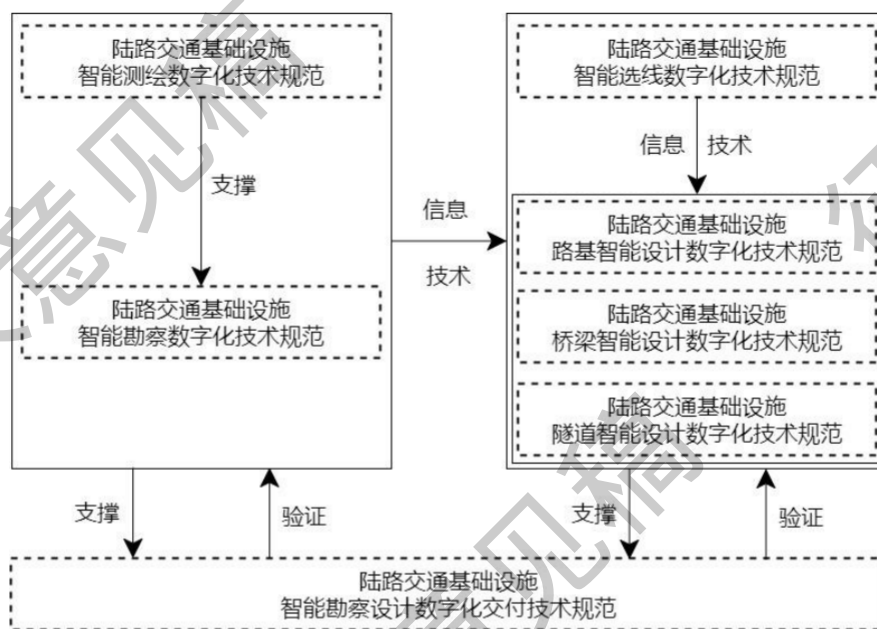


图 1 陆路交通基础设施智能勘察设计数字化系列规范关系图

本册规定了桥梁智能设计数据存储、传递以及智能化应用的技术要求。

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、智能化勘察设计与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，沉淀增值企业数字资产，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) 面向基础设施制定了数据存储标准——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数字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，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

企业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。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，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桥梁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

汇总各参编各单位成果。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。需求分析报告结合桥梁设计体系分解初步形成桥梁数据实体体系结构，通过用户需求法或专家法、借鉴法等丰富桥梁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桥梁智能设计的数据生产、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 10002 铁路桥涵设计规范

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/D60 公路桥涵设计通用规范

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

交公路发[2007]358号 公路工程基本建设项目设计文件编制办法

3.与现行法律、法规、标准的关系

本文件与现有标准、制定中标准没有矛盾。

本文件与现行相关法律、法规、规章及相关标准协调一致。

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。

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

编制组充分调研了当前的桥梁设计技术水平、行业需求和国家政策，同时广泛征求行业专家、企业代表和用户意见，综合考虑相关技术范围、应用对象、行业范围、地域范围和技术发展阶段等多方面因素，以确保标准在铁路、公路勘察设计领域的实用性和适用性。

2 规范性引用文件

为确保桥梁智能设计符合国家和行业的要求，满足相关法律法规，能指导桥梁智能设计的具体实施和操作，列举了本规范编制过程中引用的权威且适用的各类规范性文件。

3 术语与定义

为确保读者能够在实际操作中准确理解和遵循规范文件中的术语与定义，综合考虑专业词汇的统一性、明确性、适用性、参考性和更新性等多方面因素，列举了本规范所涉及的术语与定义，如实体、属性、结构化数据等。

4 基本规定

为更规范的编制本规范，对桥梁智能设计进行规定，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

对桥梁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

对桥梁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

对桥梁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

对桥梁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

对桥梁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 软件系统要求

为更好的服务于智能桥梁设计要求，对桥梁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、专家评审会对本规范修改意见及建议

1.将系列标准调整为独立标准，本标准名称修改为《陆路交通基础设施桥梁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

为验证本文件的有效性，中铁第四勘察设计院集团有限公司依托国家重大专项《陆路交通基础设施智能化设计共性关键技术》课题，正在研发和构建桥梁智能设计软件生态，服务于桥梁数据存储、传递和智能化设计，满足桥梁专业的数据生产和应用需要，对规范的有效性进行初步验证。

序号	验证时间及场景	验证软件	验证效果
1	2023.9~2023.12, 沪苏湖铁路	全桥设计软件	基础、桥台、梁部、桥墩等数据存储和传递与本标准一致；桥梁孔跨方案设计智能场景与算法与本标准一致。
2	2023.6~2023.12, 瑞梅高铁、合武高铁等项目	梁部设计软件	梁部数据存储和传递与本标准一致。
3	2023.9~2023.12, 高肇铁路	单柱墩设计软件	桥墩数据存储和传递与本标准一致。
4	2023.8~2023.12, 合武高铁湖北段	门式墩设计软件	桥墩数据存储和传递与本标准一致。门式墩预应力结构优化智能场景与算法与本标准一致。
5	2023.9~2023.12, 合武高铁湖北段、南沙港至鹤山段、深汕铁路、邵永铁路等	框架涵洞设计软件	涵洞数据存储和传递与本标准一致。

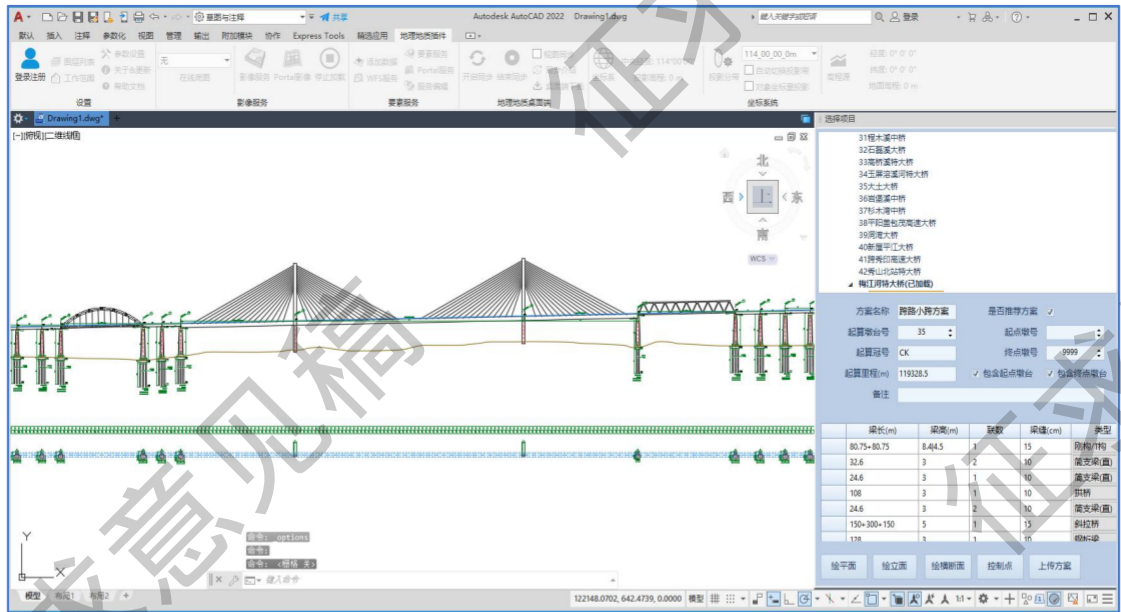


图 2 全桥设计软件

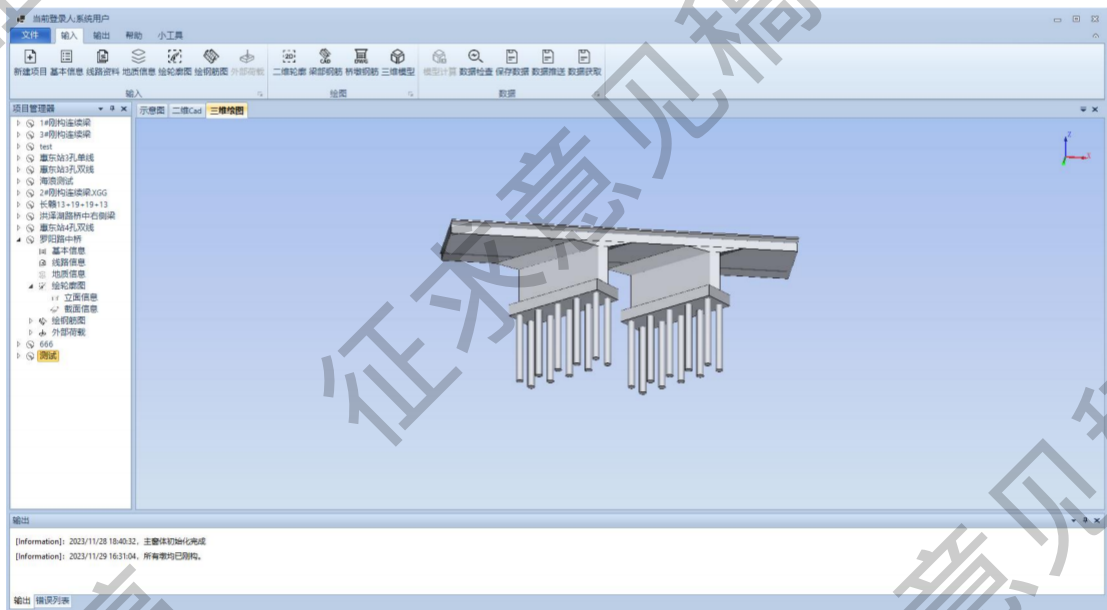


图 3 梁部设计软件..

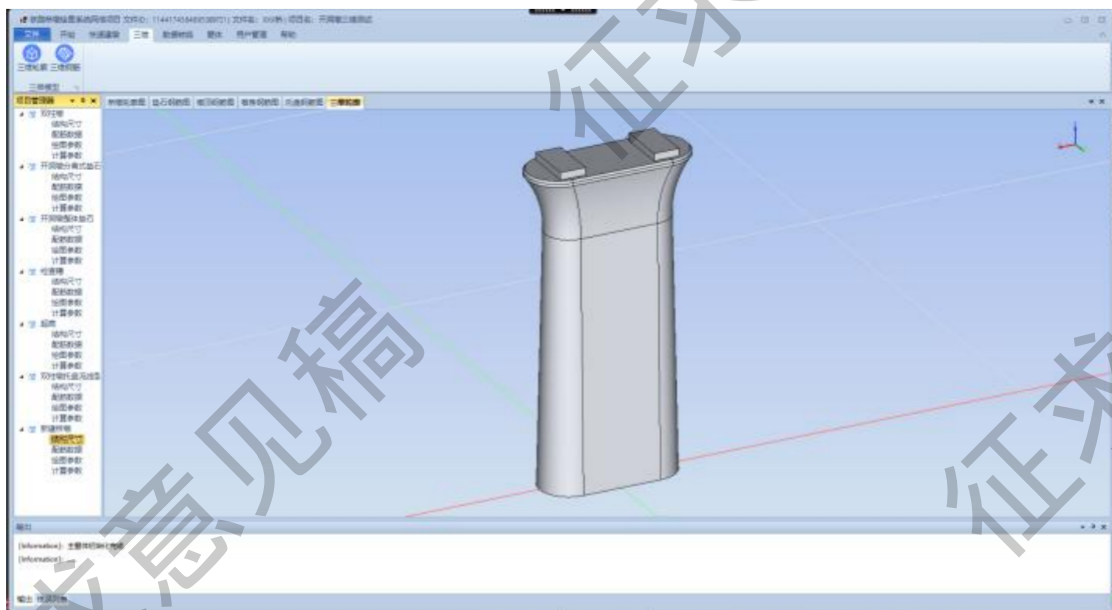


图 4 单柱墩设计软件

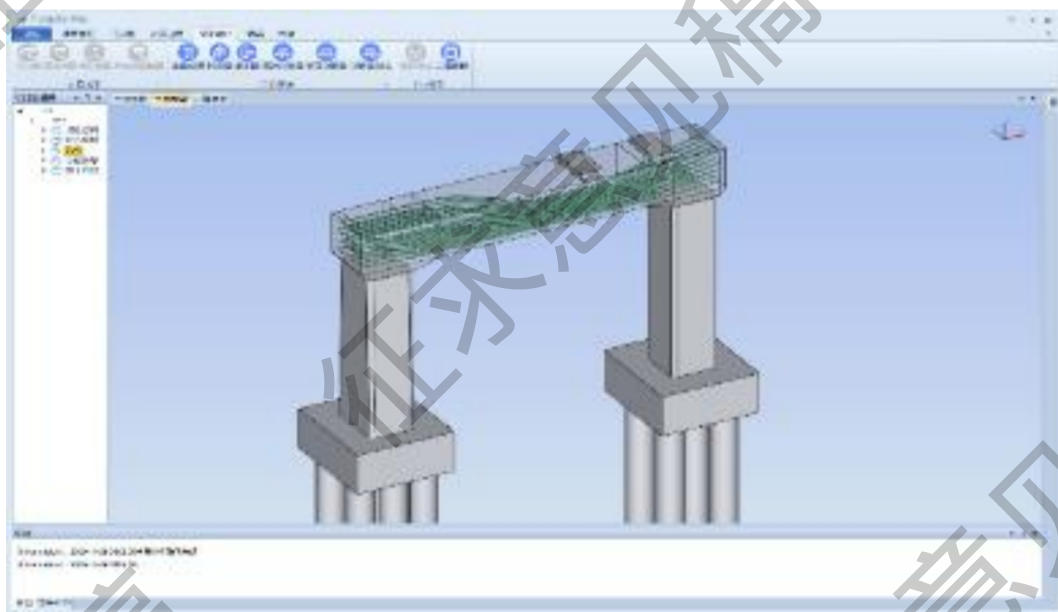


图 5 门式墩设计软件

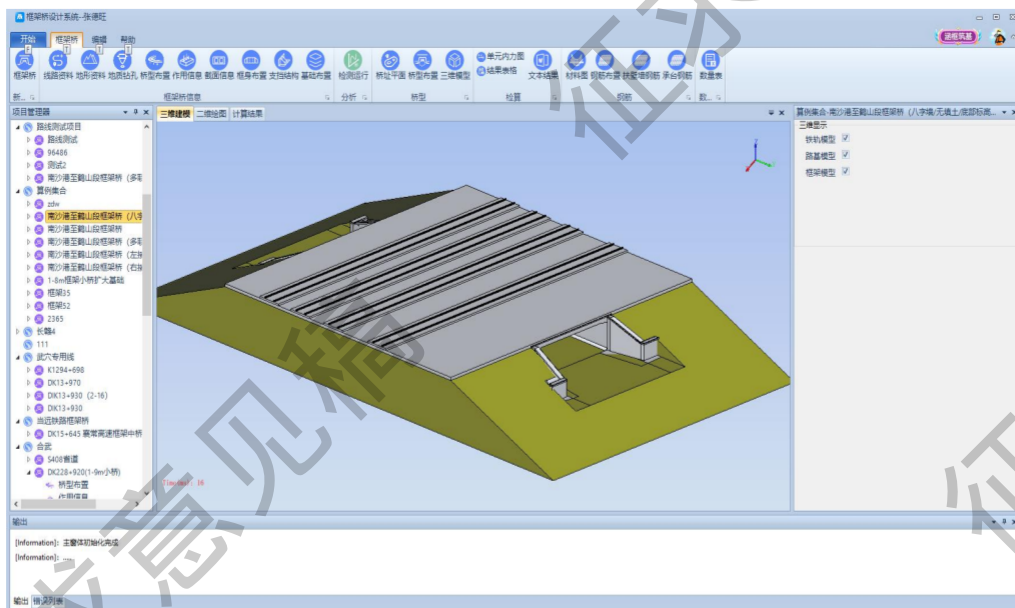


图 6 框架涵洞设计软件

陆路交通基础设施桥梁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