

江苏省综合交通运输学会团体标准
《V型刚构墩桥梁转体施工技术指南》

编制说明

中铁二十四局集团有限公司

河海大学

2023年7月

目 录

| | | |
|-----|--------------------------|---|
| 1 | 编制的背景和作用 | 3 |
| 2 | 工作过程 | 4 |
| 2.1 | 任务来源 | 4 |
| 2.2 | 主要起草单位 | 4 |
| 2.3 | 编制组目前主要开展的阶段工作 | 4 |
| 3 | 与现有相关标准的关系 | 5 |
| 4 | 标准编制原则与主要技术内容 | 5 |
| 4.1 | 标准编制原则 | 5 |
| 4.2 | 标准主要技术内容 | 6 |
| 5 | 标准主要内容的先进性 | 6 |
| 6 | 标准主要内容的可行性 | 7 |
| 7 | 编制过程发生的重大分歧意见及处理意见 | 8 |
| 8 | 标准推广应用前景和预期社会效益 | 8 |
| 9 | 标准宣贯和推广应用措施 | 8 |
| 10 | 其他应予说明的事项 | 9 |

1 编制的背景和作用

我国正处在交通规划建设迅猛发展的时代，随着基础设施建设的需要不断增多，日益增长的交通量、愈加复杂的车流荷载以及其他如跨线、环境等因素对公路桥梁的施工建设提出了新的要求。为保障桥梁施工过程中既有线路畅通，对于跨线桥梁，目前主要采用转体施工方法，先在非设计轴线上完成桥梁施工，再将桥梁主体结构转体至预定的设计轴线上。转体方案的优点为对临近线路影响小，施工环境安全可控，主要利用桥梁自身结构作为支撑，所需大型机具设备比较少，建设总成本低，转体施工周期也非常短。

我国桥梁的转体施工起步较晚，但是随着我国综合实力的迅速增长，跨线转体桥的设计与施工以及未来的发展越来越受到重视，桥梁的转体技术也逐渐成熟。国内外现有转体施工案例多见于连续梁桥、T型刚构桥和斜拉桥，其转体施工大多采用平转法。随着V型墩的提出与应用，V型刚构墩桥梁凭借其外型美观、受力合理、刚度较大、成本较低等优点逐渐得到推广，V型刚构墩桥梁转体施工是未来跨线桥梁建设的优选。

近年来随着我国公铁路网不断交汇、跨线桥梁日益增多，如何将转体法进一步应用于V型刚构墩桥梁的转体施工日益迫切。尽管转体施工在连续梁桥、T型刚构桥、斜拉桥和拱桥等桥型施工中已形成比较成熟的工艺，但V型刚构墩桥梁转体施工仍存在大吨位转体、高精度球铰安装、偏差控制、施工监控等方面技术难题。因此，有必要明确V型刚构墩桥梁转体施工的施工特征，由施工各个阶段出现的问题导向，建立标准化的V型刚构墩桥梁转体施工体系，提升V型刚构墩桥梁转体施工的施工速度、质量等。

转体法不断地运用于桥梁施工中，累积了很多的具体工作经验，不断地推动转体施工技术体系的健全。伴随着现代化的转体设备逐步完善，转体法凭借在施工全过程中运行平稳且施工速度更快等优势而被迅速地推广，应用领域也越来越广。转体施工技术的持续完善及其

应用领域持续扩展，不同的转体施工方式和桥型不断地匹配，施工的工艺流程及其基础理论测算体系持续趋向标准化、规范化、精准化，促使转体技术的理论与实践更为紧密，相关标准的制定能更好的完善转体施工体系，可进一步服务、指导施工。

本文件在总结 V 型刚构墩桥梁转体施工技术基础上，以国家和江苏省最新发布的转体施工相关标准、规范为依据，以 312 国道苏州东段改扩建工程为依托项目，结合转体施工技术应用及成效，形成工程适用性强的 V 型刚构墩桥梁转体施工技术指导，进一步规范 V 型刚构墩桥梁转体施工过程中施工技术与要求，填补我国 V 型刚构墩桥梁转体施工技术规范空白，保证我国跨线转体桥梁建设高质量发展。

2 工作过程

2.1 任务来源

2022 年 7 月，经过中铁二十四局集团有限公司、河海大学单位申请，江苏省综合交通运输学会组织了立项评审会，经专家投票表决，《V 型刚构墩桥梁转体施工技术指导》团体标准通过立项审查，启动标准的编制工作。

2.2 主要起草单位

本标准的主要起草单位：中铁二十四局集团有限公司、河海大学。

2.3 编制组目前主要开展的阶段工作

2022 年 7 月，经江苏省综合交通运输学会组织，完成了标准的立项评审会。

2022 年 10 月，经江苏省综合交通运输学会组织，完成了标准的大纲评审。

2022 年 11 月，成立标准编写组。由中铁二十四局集团有限公司、河海大学单位技术人员组成标准起草小组，负责标准的调研、起草、编制和修改。

2022 年 12 月，依托 312 国道苏州东段改扩建工程开展 V 型刚构墩桥梁转体施工相关研究，梳理施工流程与工艺、施工监测要求等。

2023 年 6 月，完成标准初稿。编写组成员在完成各自分工的基础上，进行组内讨论，形成了标准草案。

3 与现有相关标准的关系

目前 V 型刚构墩桥梁转体施工技术尚无国家标准与行业标准。只有《桥梁水平转体法施工技术规程》(DG/TJ 08-2220-2016)、《桥梁转体装置》(T/TMAC 003-2017)、《转体法桥梁施工技术规程》(T/YJB 0039-2022)等相关标准，而这些标准并未提及 V 型刚构墩桥梁转体施工的相关要求。本标准针对 V 型刚构墩桥梁的转体施工在施工准备、系统安装、施工流程与工艺、施工监测等方面进行了完善，使其适应于跨线 V 型刚构墩桥梁转体施工。

4 标准编制原则与主要技术内容

4.1 标准编制原则

《V 型刚构墩桥梁转体施工技术指南》的制订工作，遵循以下基本原则：

一是编制内容系统、科学、经济、适用。结合我国现有 V 型刚构墩桥梁转体施工技术需求，既要反映我国近年来转体施工方面成熟的技术成果和经验，工程建设环保要求趋势。同时，也应满足经济性、可操作性的要求。

二是制订工作目标要明确、计划合理。聚焦施工现场一线生产活动，重点针对“大吨位转体、高精度球铰安装、偏差控制、施工监控”等 V 型刚构墩桥梁转体面临的突出问题，提出解决实际问题的方法。规程编制过程工作进度安排合理，保证需求调研、资料收集、规程编制的质量。

三是与相关规范、标准相协调。与国家标准和行业有关标准协调

一致。

4.2 标准主要技术内容

本标准规定了 V 型刚构墩桥梁转体施工的施工准备、系统安装、施工流程与工艺、施工监测的主要技术内容。标准主要内容如下：

| 序号 | 章节 | |
|----|-----------|-------------|
| 1 | 1 范围 | |
| 2 | 2 规范性引用文件 | |
| 3 | 3 术语和定义 | |
| 4 | 4 施工准备 | 4.1 一般规定 |
| 5 | | 4.2 准备内容 |
| 6 | 5 系统安装 | 5.1 一般规定 |
| 7 | | 5.2 支撑系统 |
| 8 | | 5.3 平衡系统 |
| 9 | | 5.4 牵引系统 |
| 10 | 6 施工流程与工艺 | 6.1 一般规定 |
| 11 | | 6.2 称重试验 |
| 12 | | 6.3 试验转体 |
| 13 | | 6.4 正式转体 |
| 14 | | 6.5 转体后支座安装 |
| 15 | | 6.6 施工质量与安全 |
| 16 | 7 施工监测 | 7.1 一般规定 |
| 17 | | 7.2 监测内容与设备 |
| 18 | | 7.3 监测方法与流程 |
| 19 | 附录 | |

5 标准主要内容的先进性

本标准依托工程为 312 国道苏州东段改扩建工程昆山段 KS4 标段项目，该项目主桥作为国内最大纵坡、最大吨位的V型刚构墩桥梁，具有邻近营业线路施工安全风险大、大吨位转体精度和质量要求高、无相关桥型的转体施工案例和标准可参考等难题。根据文献调研显示，目前国内外转体施工大多采用先安装边墩支座后进行转体的施工工序，但安装好的支座会占用很大部分的转动空间，使得转体就位难度增大。

本标准中所用先转体后安装支座的逆序施工方法以自主知识产权为依托，不同于常规的先安装边墩支座后进行转体的施工工序，边墩墩柱施工时，提前预埋支座垫石钢筋及支座预留孔，箱梁悬浇至最后一个节段时，提前按设计位置预埋支座梁底预埋钢板及上螺杆，转体就位后通过千斤顶将支座顶起，在支座底部安装劲性钢支撑进行受力转换，然后拆除千斤顶，最后浇筑支座垫石完成支座的安装。该技术增大了桥梁转体就位时梁底与桥墩的间隙，大大降低了桥梁转体就位的难度。

另外，项目中通过开展 V 型刚构墩桥梁转体过程有限元模拟分析，结合现场监测的数据，对结构转体施工过程整体及关键局部的受力和变形情况进行评估，重点关注转动速度和转动加速度等转体参数对结构的影响，提出了针对 V 型刚构墩桥梁的合理转体参数并形成了标准条文，确保 V 型刚构墩桥梁转体施工平稳有序且高效进行。

6 标准主要内容的可行性

本标准依托工程为 312 国道苏州东段改扩建工程昆山段 KS4 标段项目，该项目积极开展科研攻关，解决了项目实施的多项技术难题，为项目的顺利实施提供坚实保障，形成了《超宽大跨度 V 型刚构连续梁平面转体施工控制关键技术研究报告》，并总结得到了中铁二十四局集团有限公司企业级工法《邻近高铁超宽大跨度 V 型刚构梁桥平面转体施工工法》。

本标准是在上述研究报告与企业工法的基础上总结提炼而成，并在 312 国道苏州东段改扩建工程昆山段 KS4 标段项目中得到全面应

用，确保了施工质量安全，提高了施工和管理效率，对加速施工节奏和工期起到积极推进作用，具有良好的可行性。

7 编制过程发生的重大分歧意见及处理意见

无。

8 标准推广应用前景和预期社会效益

本标准采用先转体后安装支座的逆序施工方法，优化替代了常规设计方案中所采用的临时钢管支架作为转体对位和安装平台，施工便捷、安全可靠、成本极低、节能环保。以 312 国道苏州东段改扩建工程昆山段 KS4 标段项目为例，采用先转体后安装支座的逆序施工方法节约钢材 400 余吨，考虑部分钢材为一次性摊销，节约成本约 260 万元。

V 型刚构墩桥梁凭借其外表美观、受力合理等优点越来越得到广泛应用，而本标准的实施将为类似工程，尤其是为跨越铁路或既有交通的 V 型刚构墩桥梁的转体施工提供借鉴和指导，其推广应用可为 V 型刚构墩桥梁转体施工获取更大经济和社会效益，具有广阔的应用前景。

9 标准宣贯和推广应用措施

(1) 加强标准在江苏省公路交通项目建设应用，推进标准实施

建议各级交通主管部门、相关监督管理部门及从事路桥建设相关业务的企业，在跨线桥梁建设过程中，积极采用本标准，将本标准作为项目转体施工指导依据。本标准为第一次制定并与现行标准无冲突，符合从事路桥建设相关业务的企业发展和需要，建议颁布后一个月内实施。

(2) 深入开展标准宣贯，提高建设项目执行意识

标准的宣贯工作不仅包括规范文本本身，还应包括标准的编制说明，使得标准使用者不仅了解标准文本中规定的内容，还了解本标

准编制说明中对于标准制定背景、制定依据等内容，以利于标准的贯彻执行。

(3) 做好信息反馈和总结，提高标准适用性

标准在实施过程中，要注重将标准落实到实际中。对于实施本标准的项目，要时刻跟踪本标准在各转体工程建设过程中的实施情况，记录标准在实际应用中的具体效果，对于实用性不强、适用性差的条款要及时反馈到相关行业管理部门，以便采取相应的措施。

10 其他应予说明的事项

无。