

# 超高性能混凝土中小跨径装配式梁桥设计 与施工技术规范编制说明

陕西凯达交通集团有限公司

二零二五年六月

# 超高性能混凝土中小跨径装配式梁桥设计与施工技术 规范征求意见稿编制说明

## 一、工作概况

### 1.1 任务来源

根据《陕西省市场监督管理局关于下达 2024 年第二批地方标准制修订计划的函》（陕市监函〔2024〕590 号）文件精神，“超高性能混凝土中小跨径装配式梁桥设计与施工技术规范”被列入地方标准制修订立项计划任务（项目编号：SDBXM 076-2024），于 2024 年 9 月正式下达编制任务。

### 1.2 协作单位

本规范由陕西凯达交通集团有限公司、陕西省交通规划设计研究院有限公司、陕西交控科技发展集团股份有限公司共同起草并完成。

### 1.3 主要工作过程

根据2024年9月发布的《陕西省市场监督管理局关于下达2024年第二批地方标准制修订计划的函》，项目组立即组建项目团队，并开始了《超高性能混凝土中小跨径装配式梁桥设计与施工技术规范》的起草工作。

（1）项目组成立与计划制订：2024年9月，项目组正式成立，并制订了详细的编制计划。

（2）前期工作基础梳理：2024 年 10 月至 12 月，项目组系统地梳理了前期工作基础，整理了相关文献资料，并完成了必要的调研工作。在材料方面陕西交控新材料有限公司依托集贤产业园生产基地及

2 条超高性能混凝土（UHPC）生产线，已为陕西省交通运输厅科研项目《公路中小跨径钢-砼组合梁桥建造关键技术研究》提供了高性能混凝土材料，并在超高性能混凝土技术研究与应用方面形成了 2 项授权发明专利。在设计方面陕西省交通规划设计研究院有限公司具备深厚的装配式结构设计积累，在高震区装配式桥梁设计方面经验丰富，成功应用于西高新至鄂邑高速复合通道、鄂周眉高速公路（已建设）、西兴改扩建项目（已建设）、西安城市环线北段等重大项目；同时，公司承担了《基于 BIM 技术的高震区装配化桥梁关键技术研究》、《装配式桥梁绿色智能建造关键技术研究及产业化》等省级重点课题，并已申请高震区装配式桥梁接头发明专利 1 项及相关实用新型专利 3 项。在施工方面陕西交控凯达路桥有限公司凭借多年桥梁维修改造经验李东民（如宁夏阅海大桥、石嘴山黄河大桥等项目），积累了成熟的施工技术，并在桥梁施工领域形成了 2 项授权发明专利。这些材料研发、工程设计及施工实践成果，共同为本标准的编制提供了坚实的技术储备与工程实施基础。

（3）标准起草的主要依据：2025 年 1 月至 6 月，开始地方标准的起草工作，标准的编制按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的要求执行。2025 年 3 月标准草案初步完成，并与多家单位就相关内容多次反馈、改进，并最终于 2025 年 6 月完成了标准征求意见稿。

#### 1.4 起草组成员及其所做的主要工作

项目主导单位陕西凯达交通集团有限公司在超高性能混凝土（UHPC）中小跨径装配式梁桥的设计与施工领域，具备较强的理论研究和标准编制能力及技术支撑。依托陕西省交通规划设计研究院有限公司、陕西交控科技发展集团股份有限公司等单位的完善设计、施工及应用推广体系，各方共同组建了标准制定小组。该小组明确了任务分工，制定了编写要求，统一了认识，并规划了工作路径，从而为标准的制定奠定了坚实的组织保障。标准制定成员有李春轩、姚军、魏家乐、吕剑锋、李东民、毕伟涛、郝继锋、杨继承、周波、山颖获、刘青、贺润斌、刘泽宇、武萌、宁伟伟、祁峰、杨凯、赵昕、傅震、杨欣、刘琳、安永强、吕玉缀、王晨阳、王旭，具体见下表1。

表1 地方标准编写小组成员

序号	姓 名	职 称	工作单位	备注
1	李春轩	正高级工程师	陕西交控凯达路桥工程建设有限公司	负责人 主编人
2	姚 军	高级工程师	陕西省交通规划设计研究院有限公司	编写人
3	魏家乐	正高级工程师	陕西交控新材料有限公司	技术验证推广
4	吕剑锋	高级工程师	陕西交控通宇交通研究有限公司	技术验证推广
5	李东民	中级工程师	陕西凯达交通集团有限公司	技术验证推广
6	毕伟涛	高级工程师	陕西交控新材料有限公司	编写人
7	郝继锋	高级工程师	陕西交控通宇交通研究有限公司	编写人
8	杨继承	正高级工程师	陕西交控通宇交通研究有限公司	编写人
9	周 波	高级工程师	陕西交控凯达路桥工程建设有限公司	编写人
10	山颖获	中级工程师	陕西交控新材料有限公司	编写人

11	刘 青	中级工程师	陕西交控通宇交通研究有限公司	编写人
12	贺润斌	助理工程师	陕西交控凯达路桥工程建设有限公司	编写人
13	刘泽宇	助理工程师	陕西交控通宇交通研究有限公司	编写人
14	武 萌	助理工程师	陕西凯达交通集团有限公司	编写人
15	宁伟伟	高级工程师	陕西交控科技发展集团股份有限公司	技术验证推广
16	祁 峰	高级工程师	陕西交控科技发展集团股份有限公司	编写人
17	杨 凯	正高级工程师	陕西省交通规划设计研究院有限公司	编写人
18	赵 昕	高级工程师	陕西省交通规划设计研究院有限公司	编写人
19	傅 震	高级工程师	陕西省交通规划设计研究院有限公司	编写人
20	杨 欣	高级工程师	陕西省交通规划设计研究院有限公司	编写人
21	刘 琳	高级工程师	陕西交控科技发展集团股份有限公司	编写人
22	安永强	助理工程师	陕西交控新材料有限公司	编写人
23	吕玉缀	中级工程师	陕西交控通宇交通研究有限公司	编写人
24	王晨阳	助理工程师	陕西交控通宇交通研究有限公司	编写人
25	王 旭	高级工程师	陕西交控科技发展集团股份有限公司	编写人

## 二、标准编制原则和确定标准主要内容

### 2.1 标准编制原则

(1) 规范性原则：标准应符合国家及地方相关法律、法规，编制时应遵守与标准制定有关的基础标准；

(2) 适用性原则：标准应当有明确的目的和适用范围，确保标准的适用性。标准在发布实施后，应产生较好的经济、社会、生态效益，对保障市场经济的发展起到促进作用；

(3) 先进性原则：标准的编制应基于充分数据、试验验证和广泛实践经验，反映当前国内外相关领域的最新科技成果和技术发展趋势；

(4) 实用性原则：标准中规定的要求应是可证实的，即可以通过测试、验证等方法来确定是否符合标准的要求，也应充分考虑用户、生产者等各方需求，确保其能够满足实际使用要求。

## 2.2 标准主要内容

本标准共分为 10 章和 3 个附录，分别是：1 范围、2 规范性引用文件、3 术语和定义、4 符号和缩略语、5 材料、6 上部结构设计、7 下部结构设计、8 预制场作业、9 现场作业、10 质量检验、附录 A、附录 B 和附录 C。本标准主要创新性有以下几点：

(1) 本标准根据材料轴拉性能提出并规定了“应变稳定型”超高性能混凝土的相关指标，优化了超高性能混凝土轴拉强度测定方法和性能评定指标。

(2) 本标准对全流程、全天候预制场的建设、布局和管理提出了基本要求，突破了气候条件对超高性能混凝土构件预制安装的限制。

(3) 本标准对超高性能混凝土结构、高性能混凝土结构、拼装构件的连接质量和检验标准进行了详细规定。

## 三、实证验证

本标准主要内容是在充分调研的基础上,借鉴陕西凯达交通集团有限公司、陕西省交通规划设计研究院有限公司、陕西交控科技发展集团股份有限公司关于超高性能混凝土材料的科研成果,以及中小跨径桥梁设计与施工经验总结而来。

项目组分别组建了材料团队、设计团队及施工团队。基于原材料的材料特性,材料团队构建了配合比计算模型,提出了工作性能指标,确定了合适的养护流程;通过控制变量法分析各材料掺量对超高性能混凝土的影响;进行了超高性能混凝土单轴抗压强度试验和单轴抗拉性能试验,得到了其在轴心受压过程中的应力-应变关系以及受拉性能。同时对应变硬化现象进行研究,获得可以稳定实现应变硬化现象的工艺及配方。研究成果得到了国内同行的高度认可,并将其纳入本标准。基于超高性能混凝土材料特性,设计团队在普通混凝土 T 梁截面基础上,设计了全截面超高性能混凝土工形组合梁。通过与材料团队和施工团队协作开展了截面最小截面尺寸施工工艺研究,确保设计截面不但在理论上是安全的,同时在施工工艺上也是可行的。最后同长安大学研究团队一起构建了超高性能工形组合梁的受力模型,设计了下部结构预制构件的截面形式,提出了适用不同连接位置的节点连接方式。在施工方面,施工团队通过对超高性能混凝土装配化施工的深入调研,进行超高性能混凝土装配化施工的工艺性试验研究,解决了目前超高性能混凝土预制构件外观质量问题,并掌握了超高性能混凝土预制构件的工艺参数。

#### 四、知识产权说明

本标准以参与单位多年的中小跨径装配式梁桥设计与施工技术为基础，结合超高性能混凝土材料性能总结而来，属于自主知识产权，无任何知识产权纠纷。

五、采标情况

与本规范有关的国内规范如下：

序号	标准类型	标准名称	标准编号	发布单位	发布时间
1	上海地标	《桥梁工程超高性能混凝土应用技术标准》	DG/TJ 08-2401-2022	上海市住房和城乡建设管理委员会	2022. 2. 15
2	广州地标	《装配式超高性能混凝土市政桥梁结构技术规程》	DBJ/T 15-244-2022	广东省住房和城乡建设厅	2022. 9. 23
3	团标	《超高性能混凝土梁式桥技术规程》	T/CCES 27-2021	土木工程学会	2021. 10. 20

本规范的起草主要参考已有地方标准、团体标准以及我国现行《活性粉末混凝土》（GB/T 31387-2015）、《超高性能混凝土试验方法标准》（T/CECS 864-2021）。本规范是根据陕西地区特殊的地理环境、气候条件、桥梁结构特点、UHPC 材料研发和生产现状及桥梁装配化发展趋势制定的。本规范系统研究并优化了超高性能混凝土材料性能指标、结构设计参数、装配化施工工艺等关键问题。同时对全智能、全流程、全天候预制厂建设、超高性能混凝土结构质量检测等重点控制内容提出要求，可为超高性能混凝土在陕西区域中小跨径桥梁中的应用、实现超高性能混凝土中小跨径桥梁全装配、全产业发展提供更精准的指导，提高陕西省桥梁结构使用寿命及运营质量，具有典型的陕西地方特色。本规范与现行相关地方、团体等标准的区别：



(1) 本《标准》主要指导“超高性能混凝土跨径桥梁”的设计、施工。

(2) 本《标准》改进了材料配比和力学特性，同时对超高性能混凝土轴拉性能评定指标进行了优化。

(3) 本《标准》增加了装配式高性能混凝土下部结构设计施工及抗震计算的相关规定，为实现全装配桥梁结构提供指导。

(4) 本《标准》施工过程中材料拌合工艺、高温养护指标进行了详细规定。

## **六、重大意见分歧的处理**

本标准在起草、项目组内专家讨论、项目组外专家征求意见及试验验证过程中，均未发现任何影响标准制定的重大意见分歧。

## **七、其他应予说明的事项。**

无