

《大跨度钢-混凝土混合梁桥设计规范》
(征求意见稿) 编制说明

《大跨度钢-混凝土混合梁桥设计规范》

标准编制组

二〇二五年六月

《大跨度钢-混凝土混合梁桥设计规范》（征求意见稿）

编制说明

一、标准编制的前期研究和工作

随着混凝土梁式桥梁跨径的增大，恒载效应、混凝土收缩徐变等因素对桥梁后期变形性能的不利影响也愈加显著，并成为世界性难题。结合实际工程案例，我方进行了特大跨径连续刚构桥后期变形性能设计的专项研究，并在多座桥上推广应用，取得了多项创新性成果：

①研究开辟了通过创新结构体系解决特大跨径混凝土连续刚构桥后期超限下挠的新途径，提出了适应变形性能需求的钢与混凝土混合的新型连续刚构桥，克服了恒载占比过大这一制约大跨径混凝土桥梁发展的世界性设计技术难题；②首次提出了梁式桥钢混接头的设计思想以及构造形式，形成了基于寿命目标的设计理念与方法；③首次提出了借助体外预应力的混凝土特大跨径连续刚构桥变形性能主动控制理念与设计方法；④首次提出多跨连续刚构桥施工过程平衡设计思想以及成桥状态下最优恒载内力状态的设计方法；⑤研究形成了基于全寿命周期安全需要的特大跨径连续刚构桥设计理论与方法，实现了混凝土梁式桥跨越能力的重大技术突破，研究成果得到广泛应用。

2003 年，为满足桥位资源与既有桥共享、桥型与既有桥及环境协调、通航净宽大于 300 m 的边界条件，重庆长江大桥复线桥需采用 $86.5+4\times 138+330+104.5$ m 连续刚构与连续梁组合结构，成为世界最大跨径刚构桥。提出的钢与混凝土混合梁结构开创了特大跨径混凝土连续刚构桥设计新理念，实现特大跨径混凝土连续刚构桥后期超限下挠的主动控制，社会与技术经济效益显著，具有极大推广应用价值。

该项先进技术被授权发明及实用新型专利 16 项，计算机软件著作权登记证书 8 项，出版专著 5 部，发表高质量论文 31 篇，培养研究生及专业技术人员 130 余名。

经评价，该项创新成果总体处于国际领先水平。该研究成果获得 2022 年度华夏建设科学技术奖一等奖。

二、本标准编制的必要性、目的和意义

2.1 必要性

随着交通事业的发展，道路将越来越多地需要跨越更多、更大、更险的障碍，这使得桥梁建设事业也取得了辉煌的成果，各种结构新、跨径大、体系复杂的桥梁不断地出现。及时总结桥梁建设经验，反思、解决桥梁建设中出现的问题，是一项十分必要和重要的工作。

大跨度钢与混凝土混合梁桥应用越来越广泛，目前主要采用《公路桥涵设计通用规范》、《公路钢结构桥梁设计规范》等总体性规范标准进行设计，缺乏对该类结构桥梁在功能控制目标、技术构造细节指导、技术理论基础、设计控制思路以及相关养护维修要求等方面的具体要求。

本标准在满足国家现有规范和法律法规的基础上进行制定，结合相关研究成果，在借鉴，吸收既有规范标准适用要求的基础上，针对性的对同类型桥梁的设计思路，功能目标，技术实现路径、维护保养需求等方面指定细化标准，有利于推动钢与混凝土混合梁桥在设计过程中的标准化和规范化。

2.2 编制的目的和意义

混凝土连续刚构桥因为在结构体系、受力、造价等方面较之同等跨径其他桥梁具有明显优势而被广泛采用。在上世纪 60 年代，我国引进先进的悬臂施工法，建造了第一座 T 型刚构桥，开启了我国建造大跨度预应力混凝土梁桥的历史，为桥梁建设积累了新的经验。随后我国开始运用悬臂施工法修建了众多的 T 型刚构、连续梁、连续刚构及刚构-连续组合梁体系等大跨度预应力混凝土。梁桥以其良好的结构性能、优美的外形以及日益成熟的施工方法，在世界各地得到了广泛的应用。随着预应力技术的推广，梁桥的跨径日益增长，目前梁桥的最大跨径已达 330 m。但随着混凝土梁式桥跨径的增大，恒载效应、混凝土收缩徐变等因素对桥梁后期变形性能的不利影响也愈加显著，并成为世界性难题，严重影响到这一桥型的继续发展。预应力混凝土梁桥的跨中下挠，不仅导致养护费用的大幅度增加，破坏桥梁的美观，影响桥梁正常运营的舒适性，更重要的是对结构安全构成很大威胁。该类桥梁在施工与使用中暴露的此类问题，日益引起国内工程界的关注。

鉴于此，本项目计划通过对已有工程案例的设计研究经验进行归纳总结，采用相关理

论分析、数值计算、模型试验和实体工程验证等研究结论，对钢与混凝土混合梁桥编制针对性的设计技术标准。

该标准的编制，可拓展连续刚构桥的应用空间，突破混凝土梁式桥跨越能力，填补世界混凝土梁式桥建设技术空白，对推进混凝土连续刚构桥的技术进步具有重大作用，社会与技术经济效益显著，具有极大推广应用价值。

三、本规程的适用范围

《大跨度钢-混凝土混合梁桥设计规范》为了指导由于边界条件限制，需要采用钢和混凝土混合结构进行设计的梁式桥梁，可提供解决大跨径，变形控制要求高，对施工条件及施工周期敏感等客观需求的成套技术路径，目标用户可包括公路、铁路、轨道交通、市政道路等行业的设计，施工，建设管理等企业及相关机构，用于指导及规范设计理论、设计方法等。

四、经济效应和社会效益

4.1 经济效益：

1、2019 年，重庆长江大桥复线桥、中山小榄水道、沈阳三好桥、合川南屏大桥、重庆潼南莲花大桥等几座桥梁的后期工程检测、管理维护费用等以每年降低 6000 万计，2019~2021 年 3 年可节省 18000 万元。

2、2020 年，福建省安海湾特大桥 300m 主跨由原设计斜拉桥改为钢与混凝土混合梁连续刚构体系，直接建安费节省 3500 万元。

3、2021 年，重庆嘉华轨道专用桥改变结构体系应用产生直接经济效益和节省服役期维护费 5000 万元。

综上所述，本标准相关的技术研究成果在改进设计近 3 年以来，取得了 26500 万元的经济效益，经济效益显著。

4.2 社会效益：

随着我国国民经济的发展和城市化进程的加快，城市交通已经成为社会发展与城市可持续发展的重中之重。本标准相关技术已在 2006 年建成的世界最大跨径混凝土连续刚构桥——主跨 330m 重庆长江大桥复线桥设计中直接应用，取得非常好的效果，可为今后特大

跨度混凝土连续刚构桥梁的设计累计重要的经验并提供理论基础和技术支持，用于指导今后类似工程的设计。除此之外，标准的编制还能有效解决实际问题，为国家和人民带来很大的社会效益。对同类结构的设计理念将起到较大的指导作用，并推动该类桥型在我国基础建设中的进一步发展，大大解决了城市公共交通的堵塞问题，极大地方便了市民今后的交通出行方式，并在交通的安全性上也存在重要保障。本标准主要编制人员有着大量的国内外大跨度桥梁的研究与设计经验，研究期间收集、现场调研、理论分析了国内外已有的项目数据和工程经验，对国内大跨度混凝土桥梁发展具有重要的带动作用。

五、采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类标准水平的对比情况

目前钢与混凝土混合梁桥主要采用《公路桥涵设计通用规范》、《公路钢结构桥梁设计规范》等总体性规范标准进行设计，同时参照《公路钢混组合桥梁设计与施工规范》、《钢-混凝土组合桥梁设计规范》等相关规定，由于大跨度混合梁桥设计技术有一定的创新性，不同于常规桥梁结构，在构造细节，计算要求，性能目标等多方面需要推陈出新，目前相关规范缺乏对该类结构桥梁在功能控制目标、技术构造细节指导、技术理论基础、设计控制思路以及相关养护维修要求等方面的具体要求。

本标准在满足国家现有规范和法律法规的基础上进行制定，结合相关研究成果，在借鉴，吸收既有规范标准适用要求的基础上，针对性的对的设计思路，功能目标，技术实现路径、维护保养需求等方面指定细化标准，有利于推动大跨度钢与混凝土混合梁桥在设计过程中的标准化和规范化。本标准涉及的行业标准包括：

- (1)《公路桥涵设计通用规范》(JTGD60-2015)
- (2)《铁路桥涵设计基本规范》(TB 10002-2017)
- (3)《铁路桥涵混凝土结构设计规范》(TB 10092-2017)
- (4)《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》(JTG 3362.2018)
- (5)《公路钢混组合桥梁设计与施工规范》(JTG/T D64-01-2015)
- (6)《公路钢结构桥梁设计规范》(JTG D64-2015)
- (7)《钢-混凝土组合桥梁设计规范》(GB 50917-2013)

六、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准未违反相关法律法规及强制性标准，与国家标准、行业标准及相关标准内容重叠部分，在编制过程中沿用有关标准的规定，与相关标准的关系界定合理，在与适用对象、技术方法和内容上充分衔接的基础上进行了细化、扩充与深化。同时，本标准与现行有效水利技术标准相协调，技术要求不低于强制性标准的相关技术要求，是以上标准体系必要和有益的补充。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

没有分歧意见。

八、贯标的措施和建议

按照国家有关团体标准管理规定和中国科技产业促进会团体标准管理要求，在协会会员中推广采用本标准，鼓励社会各有关方面企业自愿采用该标准。《规范》颁布后制定详细的宣贯计划。

九、废止现行有关标准的建议

无。

十、其他应予说明的事项

无。