

附件2:

跨海钢箱梁桥大节段施工技术规程
(征求意见稿)
编制说明

《跨海钢箱梁桥大节段施工技术规程》(征求意见稿) 编制说明

标准起草组

2021 年 9 月

目 录

一、工作简况	1
二、标准编制原则和确定标准主要内容的依据	5
三、主要试验的分析综述报告、技术经济论证或预期的经济效益	7
四、采用国际标准和国外先进标准的程度	8
五、与有关的现行法律法规和强制性国家标准的关系	8
六、重大意见分歧的处理结果和依据	8
七、标准过渡期的建议	9
八、废止现行有关标准的建议	9
九、其他应予说明的事项	9

《跨海钢箱梁桥大节段施工技术规范》

(征求意见稿) 编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

跨海大桥是指跨越海湾和海域的桥梁，具有跨度大、水动力状况复杂、施工难度大、技术要求高、投资总量大等特点，因此，一个国家跨海大桥的建设水平往往代表着该国桥梁建设技术的最高水准。钢结构桥梁凭借跨越能力强、结构自重轻、桥型美观、施工周期短、整体性好、施工对环境影响小等优点，最近几年在若干跨海大桥建设中得到了广泛的应用，其对拉动国民经济、整合社会资源、促进地方经济发展发挥了极其重要的作用。

跨海大桥的建设实现了我国基础设施建设从陆地、江河向海洋的跨越，杭州湾大桥、平潭海峡大桥、港珠澳大桥以及正在建造中的深中通道、规划建设渤海湾大桥、杭州湾高铁大桥以及琼州海峡大桥都是标志性的跨海工程。钢结构自重轻，在工厂中可加工制造成百米级的大跨结构，钢结构桥梁的推广应用有力的打破了跨海桥梁建设中施工作业时间长、施工难度大、施工风险高的工程壁垒，实现了从杭州湾大桥采用的 70m 整孔预应力混凝土箱梁架设到港珠澳大桥百米级钢箱梁大节段的吊装。钢结构桥梁采用大节段安装工艺可以有效缩短跨海桥梁建设时间，提高施工效率，保障工程质量，大节段钢箱梁的应用将在我国跨海通道建设中发挥更大的作用。

经过若干大型跨海工程实践和一系列的科研攻关之后，我国在大节段钢箱梁的加工、制造、运输、吊装与连接等技术方面取得了丰富的成果，积累了大量的经验。但由于未形成相应标准规范，在具体实施过程中，大家对技术的认识不一致、理解深度不一致、技术要领把握不一致，加之经验水平不一，使得在使用过程中，应用水平层次不一，难以保证施工质量，对后续跨海桥梁建设推广大节段钢箱梁形成了障碍。尽管港珠澳大桥建设的成功将我国跨海钢箱梁桥大节段安装施工水平推到了世界前列，但由于我国缺乏跨海钢箱梁桥大节段施工的技术规范，严重制约了跨海钢箱梁大节段施工在我国其它跨海大桥上的应用推广。

本规范是在响应《交通运输部关于推进公路钢结构桥梁建设的指导意见》（交公路发[2016]115 号）的背景下，坚持“重点示范，标准先行”的基本原则

则，为推进钢结构桥梁工业化、标准化、智能化建造，提高钢结构桥梁建造质量，完备公路钢结构桥梁的技术标准体系而提出。在此基础上，以港珠澳大桥为依托，不断总结吸纳国内外经工程验证的成熟技术和好经验、好做法，开展《跨海钢箱梁桥大节段施工技术规范》的编制工作。

本规范由交通运输部归口管理，由港珠澳大桥管理局承担本规范的编制工作。

（二）参编单位

中铁大桥勘测设计院集团有限公司、浙江大学、武船重型工程股份有限公司、保利长大工程有限公司。

（三）主要工作过程

2020年1月~2020年9月，成立标准起草组，进行标准大纲编制工作；

2020年11月24日，交通运输部公路局在北京组织召开了《跨海钢结构桥梁大节段施工技术规范》编制大纲专家审查会，规范名称做了调整；

2020年12月~2021年2月分别向中铁宝桥集团有限公司、上海振华重工集团有限公司、中交第二航务工程局有限公司、中铁大桥局集团有限公司、武汉桥梁建筑工程有限公司等单位进行调研，完成标准征求意见稿草案编写；

2021年3月~2021年5月，编制组召开了多次《跨海钢箱梁桥大节段施工技术规范》征求意见稿编制会议，形成了征求意见稿。

（四）主要起草人及其所做的工作

本规范主要起草人有：苏权科、景强、高文博、张强、王东晖、郑清刚、罗扣、汪劲丰、陈春雷、阮家顺、余立志、荣国城。

表1 主要起草人工作情况

序号	章节名称	编写单位	编制人员分工
1	总则	港珠澳大桥管理局	苏权科
2	术语和符号	港珠澳大桥管理局、中铁大桥勘测设计院集团有限公司、保利长大工程有限公司、浙江大学	苏权科、张强、余立志、汪劲丰

3	基本规定	港珠澳大桥管理局、浙江大学、 中铁大桥勘测设计院集团有限公司	景强、汪劲丰、王东晖
4	施工方法		
4.1	一般规定	港珠澳大桥管理局、中铁大桥勘测设计院集团有限公司、保利长大工程有限公司	高文博、张强、余立志
4.2	工厂制造工艺		
4.3	海上运输流程		
4.4	桥位安装流程		
5	工厂制造		
5.1	一般规定	中铁大桥勘测设计院集团有限公司、武船重型工程股份有限公司、保利长大工程有限公司	王东晖、阮家顺、荣国城
5.2	制造场地要求		
5.3	大节段钢箱梁 组拼		
5.4	大节段钢箱梁 转运		
5.5	大节段钢箱梁 临时存放		
5.6	检验		
6	大节段钢箱梁 运输		
6.1	一般规定	保利长大工程有限公司、武船重型工程股份有限公司、中铁大桥勘测设计院集团有限公司	余立志、阮家顺、郑清刚
6.2	装船		
6.3	运输加强		
6.4	海上运输		

7	大节段钢箱梁 桥位吊装		
7.1	一般规定	浙江大学、中铁大桥勘测设计院集团有限公司	汪劲丰、陈春雷、王东晖、郑清刚
7.2	吊装辅助结构设置		
7.3	局部加劲设置		
7.4	整体吊装		
8	大节段钢箱梁 桥位连接		
8.1	一般规定	中铁大桥勘测设计院集团有限公司、保利长大工程有限公司	郑清刚、罗扣、荣国城
8.2	调梁		
8.3	桥位连接		
8.4	现场涂装		
8.5	检验		
9	支承体系转换		
9.1	一般规定	武船重型工程股份有限公司、浙江大学、中铁大桥勘测设计院集团有限公司	阮家顺、陈春雷、罗扣
9.2	落梁方式		
9.3	支座预偏量设置		
9.4	检验		
10	安装质量控制		
10.1	一般规定	港珠澳大桥管理局、浙江大学	景强、高文博、汪劲丰、陈春雷

10.2	线形控制		
10.3	内力与变形控制		
10.4	温度效应控制		

二、标准编制原则和确定标准主要内容的依据

（一）制订原则

1、突出重点、有的放矢

重点针对跨海钢箱梁桥大节段加工制造、存放、运输、桥位吊装与连接、安装质量控制等问题，开展标准制订工作。

2、科学合理、有可操作性

总结近年来国内外跨海钢箱梁桥大节段施工的工程经验以及相关科研成果，吸纳其中成熟的技术、工艺、相关研究成果、工程质量检验与评定技术，掌握国际先进标准的动态，按照规定的格式要求，合理编排章节编排与条款内容，广泛征求主管部门、建设单位、设计、施工等的意见，凝聚共识。制订的技术内容要充分考虑工程实施的可行性和可操作性。

3、与相关标准和规范协调一致

本规范的编写将着重突出跨海钢箱梁桥大节段施工的特点，定位于对已有桥梁施工技术规范补充和完善，注重标准间协调一致、互为补充、系统配套的原则，本规范作为跨海钢箱梁桥大节段施工参考的专业性规范，是现行《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650）的有效补充，在公路行业标准规范体系顶层设计的指导下开展制订工作。

4、用语标准、简洁明确

按照《公路工程行业标准制修订管理导则》和《公路工程标准编写导则》的要求规范编写，进一步规范用语、细化条款，形成适合于我国跨海钢箱梁桥大节段施工方面的技术标准。

（二）编制的主要内容

本规范主要包括总则、术语和符号、基本规定、施工方法、工厂制造、大

节段钢箱梁运输、大节段钢箱梁桥位吊装、大节段钢箱梁桥位连接、支承体系转换、安装质量控制等内容，编写框架如下表所示。

表 2 《跨海钢箱梁桥大节段施工技术规范》编写框架

章	节	说 明
1 总则	——	说明制订本规范的目的、主要内容、适用范围以及应符合的其他技术标准。
2 术语和符号	——	主要对本规范中所涉及的专业术语和符号，从本规范的角度赋予其含义，同时给出相应的推荐性英文术语。
3 基本规定	——	对专项施工方案、首件工程认证、大临设施设计和验算进行规定
4 施工方法	4.1 一般规定	对大节段钢箱梁采用的主要施工方法、主要施工环节及主要装备能力进行规定。
	4.2 工厂制造工艺	对板单元下料、小节段组拼、大节段拼装等工厂制造工艺流程进行规定。
	4.3 海上运输流程	对转运装船、海上运输、桥位驻泊等海上运输流程进行规定。
	4.4 桥位安装流程	对大节段钢箱梁桥位安装中涉及到的吊装、调位、连接、落梁等安装流程进行规定。
5 工厂制造	5.1 一般规定	对制造装备、测量控制网、板单元制造、小节段连续匹配制造、无码拼装工艺、小节段涂装、连接部位包装、成品保护及测量仪器等进行规定。
	5.2 制造场地要求	对制造场地空间布置、场地使用要求、运输路线布置等方面进行规定。
	5.3 大节段钢箱梁组拼	从组拼场地使用要求、临时支撑设置、拼装线形控制及组拼时的温度条件等方面进行规定。
	5.4 大节段钢箱梁转运	对转运前的准备要求、转运方式、转运设备及控制系统要求、路线规划、转运速度等方面进行规定。
	5.5 大节段钢箱梁临时存放	对存放场地、存放环境条件、存放顺序、存放间距、存放时的临时支点设置及保护措施进行规定。
	5.6 检验	对大节段钢箱梁组拼尺寸允许偏差进行规定、对其检验方法进行阐述。
6 大节段钢箱梁运输	6.1 一般规定	对大节段钢箱梁海上运输安全、钢箱梁装船方式进行规定。
	6.2 装船	对上船方法、装船设备、钢箱梁摆放、各工点间通讯等方面进行规定。
	6.3 运输加强	对大节段钢箱梁运输期间的临时支撑设置、防护措施、运输设备稳定性控制、运输设备加强进行规定。
	6.4 海上运输	从海上运输前的准备、海上运输船舶要求、运输线路的规划、海上运输气象水文条件和海上运输时的安全要求及桥位驻泊（停船位置、抛锚定位等）要求进行规定。
7 大节段钢箱梁桥位吊	7.1 一般规定	对桥位吊装环境条件要求、吊装施工技术准备、施工资源准备、起吊设备选取及吊具要求、试吊要求及吊具存放等进行规定。

章	节	说 明
装	7.2 吊装辅助结构设置	对吊装辅助结构包括搭接牛腿设置、吊点设置和临时支撑设置进行规定。
	7.3 局部加劲设置	对吊装施工中钢箱梁局部加劲设置，如搭接牛腿位置、吊点位置和临时支撑位置的钢箱梁局部加劲进行规定。
	7.4 整体吊装	对大节段钢箱梁吊装过程施工，如：起吊过程控制、梁体空间姿态、船舶移动控制、钢箱梁下放速度、钢箱梁初定位、吊放在临时墩位置、吊装作业时间及吊装作业期间监测等方面进行规定。
8 大节段钢箱梁桥位连接	8.1 一般规定	对大节段钢箱梁调梁及连接时机、环缝补涂、施工环保、桥上临时堆载进行规定。
	8.2 调梁	对调梁设备功能、调梁系统组成、调梁时环境条件、调梁精度和调梁作业期间监测的要求等方面进行规定。
	8.3 桥位连接	对桥位连接时的环境条件，作业时间要求、焊接施工工序（先焊后栓），焊缝控制参数、马板设置、焊接的临时措施（施工平台、防风防雨棚）等方面进行规定。
	8.4 现场涂装	对现场涂装的施工环境、涂装范围、涂装修复及现场防护措施进行规定。
	8.5 检验	对钢箱梁调梁线形、桥位连接的焊缝质量进行规定，对其检验方法进行说明。
9 支承体系转换	9.1 一般规定	对支承体系转换时机、支座预偏量、支承体系转换要求、现场施工环保要求进行阐述说明。
	9.2 落梁方式	对整联落梁、隔跨落梁和逐跨落梁的落梁方式进行规定。
	9.3 支座预偏量设置	对支座安装方式、支座预偏量工装设置、预偏量计算方法、预偏量值设定进行规定。
	9.4 检验	对落梁线形、支座预偏量、相邻支座伸缩缝的位置、落梁温度进行规定、对检验方法进行阐述。
10 安装质量控制	10.1 一般规定	对安装施工质量控制原则、质量检验控制、质量检查记录等进行规定。
	10.2 线形控制	对大节段钢箱梁的制造线形、安装线形进行规定。
	10.3 内力与变形控制	对大节段钢箱梁在工厂制造阶段、运输阶段、现场安装阶段的内力与变形控制进行规定。
	10.4 温度效益控制	对工厂制造温度效应控制、现场安装温度效应控制进行规定。
11 附录	——	根据标准内容和编制需要设置。
12 条文说明	——	对标准主要内容进行说明。

三、主要试验的分析综述报告、技术经济论证或预期的经济效果

本规范的制订以建立跨海钢箱梁桥大节段施工技术，完善跨海钢箱梁桥大节段施工技术标准规范体系为总体目标。贯彻执行国家和行业的有关技术政策，大力推广跨海钢箱梁桥的建设，落实跨海钢箱梁桥施工的工厂化、装配化、专

业化、信息化、精细化等要求，促进跨海钢箱梁桥建设的转型升级、提质增效，推进跨海钢箱梁桥的标准化、智能化建造，提升跨海钢箱梁桥的品质和耐久性，更好地体现“品质工程”的理念。

在总结现有跨海钢箱梁桥大节段施工经验和理论成果的基础上，编制一部针对性较强、具有实际指导作用的跨海钢箱梁桥大节段施工规范，填补行业空白，完善钢箱梁大节段施工技术标准体系，规范并指导钢箱梁桥大节段安装施工，保障跨海钢箱梁桥的建造质量。

编制过程中充分整合行业内跨海桥梁施工领域的主要技术资源，广泛吸纳桥梁主管部门、建设单位、设计、施工等各方面的专家，收集各地、各工程项目的好经验好做法，系统总结提升国内外跨海桥梁的施工新技术和新标准，遵循决策科学化、管理信息化、流程标准化、人才专业化、技术智能化、作业机械化、工人产业化、实施生态化的理念，采用信息化、智能化和绿色施工技术，努力提升国内跨海钢箱梁桥大节段施工技术水平。

四、采用国际标准和国外先进标准的程度

本规范主要参考了美国AASHTO、FHWA和德国等国的相关标准、手册。

五、与有关的现行法律法规和强制性国家标准的关系

本规范在《中华人民共和国标准化法》、《国家标准管理办法》、《公路工程行业标准制修订管理导则》和《公路工程标准编写导则》的指导下开展并制订，已经发布的国家标准和地方标准中尚未有针对跨海钢箱梁桥大节段施工技术的类似规范；本规范与现行法律法规和强制性标准无矛盾冲突，是相互补充、相互支撑的协调关系。

六、重大意见分歧的处理结果和依据

无。

七、标准过渡期的建议

（一）实施过渡期的理由

标准的实施日期晚于发布日期，是为了给使用新标准的使用方一个过渡期，发布后让标准使用方学习、领会、准备等再进入实施阶段。

（二）实施日期建议

新标准发布日至实施日通常有6个月的过渡期。

八、废止现行有关标准的建议

无。

九、其他应予说明的事项

无。

《跨海钢箱梁桥大节段施工技术规范》（征求意见稿）编制说明