



团 体 标 准

T/JSCTS 66—2025

内河航道钢结构桥梁浮式起重机整跨 安装技术规程

Technical code for whole span installation of steel structure bridges by
floating crane in inland waterway

2025-05-30 发布

2025-08-01 实施

江苏省综合交通运输学会 发 布
中 国 标 准 出 版 社 出 版

目 次

前言 Ⅲ

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 基本规定 1

5 吊装设备及辅助装置 2

6 施工准备 2

7 拼装 3

8 吊装 3

9 工地连接 4

10 施工监控 4

11 质量控制与验收 4

前 言

本文件按照 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》的规定起草。

请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。

本文件由常州市港航事业发展中心提出。

本文件由江苏省综合交通运输学会归口。

本文件起草单位：常州市港航事业发展中心、中铁建城建交通发展有限公司、中铁四局集团有限公司、华设设计集团股份有限公司、江苏育通交通工程咨询监理有限责任公司、江苏路航建设工程有限公司、中交公路规划设计院有限公司、江苏伯英智能交通科技有限公司。

本文件主要起草人：蒋小旦、杨文荣、储云燕、朱力琦、胡云超、屠俊刚、王志文、肖苏寒、陈兴合、冯贺杰、孙引浩、李褚、周斌、魏秀珍、汤彬伟、刘铁华、袁杰、郭文豪、朱腾飞、黄山、汪蕊蕊、邵华、宋长春、杨广霖、潘兴、袁海明、朱佳研、朱颖、吴钢、吴代博、曹宇、顾冕。

内河航道钢结构桥梁浮式起重机整跨 安装技术规程

1 范围

本文件确立了内河航道钢结构桥梁浮式起重机整跨安装的程序,规定了基本规定、吊装设备及辅助装置、施工准备、拼装、吊装、工地连接、施工监控、质量控制与验收的要求。

本文件适用于内河航道钢箱提篮拱桥、斜靠式系杆拱桥、钢桁梁桥、钢管混凝土系杆拱桥等钢结构桥梁构件的浮式起重机整跨安装施工。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 14734 港口浮式起重机安全规程

JT/T 1495 公路水运危险性较大工程专项施工方案编制审查规程

JT/T 1498 公路工程施工安全监测与预警系统技术要求

JT/T 1516 公路工程脚手架与支架施工安全技术规程

JTG/T 3650 公路桥涵施工技术规范

JTG/T 3651 公路钢结构桥梁制造和安装施工规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

整跨 whole span

将钢结构桥梁跨河部分作为一个独立的整体单元。

3.2

大节段 large segments

钢结构桥梁构件中具有较大尺寸和重量的钢梁结构单元。

3.3

浮式起重机 floating crane

安装在专用浮船或工程船舶等水上浮动装置上,具有起升、变幅、旋转功能,能在水上完成货物、构件等起重、搬运作业的特种起重设备。

3.4

双浮式起重机协同作业 collaborative operation of double floating cranes

采用两台浮式起重机起吊、安装同一大节段或整跨桥梁相互配合完成的工作。

4 基本规定

4.1 施工前应对航道条件、水文、地质、周边环境等开展详细现场勘察,按照 JT/T 1495 的要求编制专项

施工方案。

- 4.2 钢结构桥梁的安装应确保桥梁结构的线形、内力等符合设计要求。
- 4.3 钢结构桥梁采用的材料及构配件进场前应进行质量检验、验收。
- 4.4 浮式起重机操作人员应具有相应的资格证书,并经岗前专业培训。
- 4.5 应对临时受力结构进行专项设计和安全性复核算。
- 4.6 应根据桥梁结构整跨或大节段安装的总重、外形尺寸等选择相应的浮式起重机设备及配套机具。
- 4.7 应对浮式起重机吊装施工流程中的关键工序进行安全技术交底。
- 4.8 安装浮式起重机的船舶应具备船舶证书,符合船舶管理规定,并进行安全性验算。

5 吊装设备及辅助装置

- 5.1 吊装设备应符合 GB/T 14734 的规定。
- 5.2 安装浮式起重机的船舶应配备可靠的定位和导航系统,应能在航道内准确地移动和定位,以确保吊装作业的准确性和安全性。
- 5.3 浮式起重机应具备良好的稳定性和机动性,能适应桥位处内河航道的水流和风荷载。船体结构应具有足够的强度,能够满足吊装过程中的各种荷载。
- 5.4 双浮式起重机协同作业时吊装设备符合以下要求。
 - a) 应选择负荷能力相同或接近的浮式起重机。
 - b) 应根据钢梁结构刚度、重量,对单艘浮式起重机吊重进行合理分配。分配给单艘浮式起重机的重量不应超过其允许起重量的80%,钢梁总重量不应高于浮式起重机额定起重量之和的75%。
- 5.5 吊具及辅助装置符合以下要求。
 - a) 重量较大的整跨或大节段钢结构桥梁应采用钢丝绳和吊钩组合的方式。
 - b) 钢丝绳的规格和型号应根据桥梁重量与不小于10倍的安全系数进行选择,其破断拉力应满足吊装要求。
 - c) 吊钩应具有足够的承载能力,并设有防止脱钩的安全装置。

6 施工准备

- 6.1 施工前应取得水上、水下施工许可证,并发布封航公告。
- 6.2 对可能影响航道通航的施工工序,应制定施工期间的通航保障方案,并提前与航道管理部门沟通协调。采取必要的通航安全保障措施。
- 6.3 浮式起重机施工范围内的水深应满足浮式起重机最大起吊重量时的浸水深度要求。
- 6.4 浮式起重机应根据吊装构件重心等参数进行抗倾覆验算,抗倾覆稳定安全系数应大于1.5。
- 6.5 浮式起重机进场前,应对其进行全面的检查和调试。
- 6.6 施工前应检查浮式起重机吊点布置,以及临时支架、支承构造与桥梁结构的匹配。
- 6.7 吊装前应试吊,起升高度不超过500 mm。浮式起重机的起重能力应满足单次吊装总重量的要求,安全系数应不小于1.2。
- 6.8 定位测量、高程测量、变形监测等测量设备应进行检查和调试,满足精度要求。
- 6.9 安装施工工艺宜通过信息化模型等检验其可靠性和安全性。
- 6.10 采用双浮式起重机协同作业时,应进行同步性测试。各吊装设备的起升高度偏差应根据现场实际情况确定,起升速度偏差不应超过 $\pm 10\%$ 。
- 6.11 构件拼装场地应坚实、平整,承载力满足要求。
- 6.12 地锚应牢固、可靠。

6.13 岸边吊装作业现场应设置警戒区及安全警示标志。

6.14 施工前应复测桥墩(台)坐标、高程,以及桥梁跨径,核对限位措施、落梁装置与待安装构件空间位置协调。

6.15 吊装设备的组装与调试符合以下要求。

- a) 水域宽度和净空高度应满足安全组装的要求。
- b) 浮式起重机的各个部件应按照设计要求和说明书要求进行组装,确保连接牢固、可靠。
- c) 起重臂的安装角度应符合专项施工方案的要求。
- d) 钢丝绳的缠绕方式应合理,且具有钢丝绳保护措施。
- e) 组装完成后,应对吊装设备进行调试,起重臂的变幅、起升机的升降应灵活平稳、无异常声音和振动;钢丝绳受力应均匀,吊钩的开合应顺畅,滑轮组转动应灵活,移位器移动应准确。
- f) 组装完成后,应对浮式起重机的电气系统进行调试,电气控制设备应运转正常,安全保护装置应灵敏可靠。
- g) 应调试吊装设备的起重能力、起升高度、工作半径等各项性能参数并满足专项施工方案的要求。

6.16 选定吊点结构受力符合以下要求。

- a) 应根据钢梁的结构形式、桥梁跨径大小、安装施工方法等因素综合确定吊点位置,以保证钢梁在起吊、移动和落梁过程中的结构安全。
- b) 吊点应设置在支承线或横隔板位置,并对关键部位进行局部加劲。

7 拼装

7.1 胎架安装应符合 JTG/T 3651 和 JT/T 1516 的规定。节段拼装应符合 JTG/T 3651 的规定。

7.2 胎架使用前应对观测变形及沉降进行验收。

7.3 临时支座顶面应与梁底纵横坡相协调。

7.4 胎架坐标、高程应与梁底成桥线形吻合。

8 吊装

8.1 在吊装前,应复核钢梁的起吊重量、重心、尺寸等。钢梁的结构强度、刚度和稳定性应满足施工专项施工方案的要求。

8.2 吊装过程中,吊装构件不应产生过大变形,其变形量应控制在设计要求和安装精度范围内。

8.3 安装作业按专项施工方案规定的顺序和步骤进行,应进行试吊作业,整跨或大节段钢梁一次性吊装宜在 4 h 内完成。

8.4 浮式起重机定位符合以下要求:

- a) 定位宜考虑吊装作业区的通航条件、水流情况以及钢梁的安装位置等因素;
- b) 进入作业范围后应根据流速、流向、风向和浪高等情况,通过浮式起重机与地锚间钢丝绳长度准确定位,必要时利用桥墩墩身带缆;
- c) 在定位和钢梁吊装过程中,船体和钢梁均不应与桥墩或承台产生碰撞。

8.5 吊装与移动符合以下要求。

- a) 钢梁起吊离地 20 cm 后,应再次检查浮式起重机各部件的受力情况。
- b) 当钢梁起升到一定高度后,应根据安装位置进行精确的空中姿态调整,确保其能够准确定位。
- c) 钢梁在移动过程中应保持平稳,避免晃动和碰撞,移动速度应控制在 5 m/min 以内。多吊点吊装时,应保证各吊点受力的相对偏差值在允许范围内。
- d) 钢梁在起落过程中应保持水平。

e) 当接近安装位置时,在支座的正上方缓慢下放。

8.6 落梁符合以下要求。

- a) 落梁时,应设置限位装置。
- b) 采用临时支座落梁时,临时支座的形式和位置应符合专项施工方案的要求,钢梁接近安装位置时,钢梁底部高出支座不应小于 500 mm,应在支座正上方缓慢下放。梁底与支座应采用合适措施确保密贴。
- c) 采用直接落梁时,安装前应对墩顶高程、中线及跨径进行复测,且应与待安装构件的轴线、高程、纵横坡、尺寸等空间位置进行核对,应满足设计要求。

9 工地连接

9.1 大节段连接时,应对构件进行临时固定;大节段构件在工地进行纵、横向连接时,应按照专项施工方案的顺序进行,应在构件就位检查合格后进行固定。

9.2 工地连接应避免在高温、大风、雨雪天等恶劣天气施工。

9.3 焊接连接、栓接连接应符合 JTG/T 3650、JTG/T 3651 的规定。

10 施工监控

10.1 监控及预警系统的运行、维护要求应符合 JT/T 1498 的规定。

10.2 应对临时支架的安装精度、连接可靠性、变形及应力进行监测。

10.3 安装施工前,应对桥梁钢结的轴线、高程及桥梁跨径进行复测,确认满足安装作业和设计的要求。

10.4 安装过程中,应对钢梁的起吊、移动、下放等操作进行实时监测,宜采用卫星定位三维监测法监测结构内力、线形、运动同步差及牵引力、温度参数等,确保钢结构的受力和变形在允许范围内。

10.5 落梁定位前应监控钢梁线形、拱度和平面尺寸,并符合专项施工方案的要求。

10.6 落梁后应继续监测结构的位移、移动速度、关键部位应力应变、结构变形等数据。

10.7 应对监测获取的数据进行分析,发现数据异常时,应暂停施工,分析原因,并采取相应的调整措施。

11 质量控制与验收

11.1 施工质量控制应符合 JTG/T 3650、JTG/T 3651 的规定。

11.2 钢箱提篮拱桥大节段施工质量验收应符合表 1 的规定。

表 1 钢箱提篮拱桥大节段实测项目

检测项目		规定值或允许偏差	检查方法、频率
轴线偏位/mm	$L \leq 200$ m	≤ 10	全站仪:每段测 2 处
	$L > 200$ m	$\leq L/20\,000$	
梁顶高程/mm	两主梁高差	± 10	水准仪:测每梁段顶面 2 处
拱顶高程/mm	两拱肋高差	± 10	水准仪:测每拱段顶面 2 处
相邻节段对接错边/mm		≤ 2	尺量:测每段接缝最大处
相邻节段匹配高差/mm		≤ 2	尺量:每段测 5 处
桥面宽度/mm		≤ 10	尺量:6 处

表1 钢箱提篮拱桥大节段实测项目(续)

检测项目	规定值或允许偏差	检查方法、频率
焊缝尺寸	满足设计要求	量规:检查全部,每条焊缝检查3处
△焊缝探伤		超声法:检查全部射线法:按设计要求;设计未要求时按10%抽查,且不少于3条
注:L为跨径,计算规定值或允许偏差时以mm计。△为关键项目。		

11.3 斜靠式系杆拱桥安装施工质量验收应符合表2的规定。

表2 斜靠式系杆拱桥整跨安装实测项目

检测项目		规定值或允许偏差	检查方法、频率
轴线偏位/mm	$L \leq 200\text{ m}$	≤ 10	全站仪:每段测2处
	$L > 200\text{ m}$	$\leq L/20\ 000$	
	两跨相邻端横梁中线相对偏位	≤ 5	尺量:测各相邻端横梁
高程/mm	墩台处	± 10	水准仪:每墩台测3处
	两跨相邻端横梁相对高差	≤ 5	水准仪、尺量:测各相邻端横梁
固定支座处支承中心偏位/mm	简支梁	≤ 10	尺量: ≤ 10
焊缝尺寸/mm		满足设计要求	量规:检查全部,每条焊缝检查3处
$\triangle$ 焊缝探伤			超声法:检查全部射线法:按设计要求;设计未要求时按10%抽查,且不少于3条
注:L为跨径,计算规定值或允许偏差时以mm计。 $\triangle$ 为关键项目。			

11.4 钢桁梁桥整跨安装施工质量验收应符合表3的规定。

表3 钢桁梁桥整跨安装实测项目

检测项目	规定值或允许偏差	检查方法、频率
轴线偏位/mm	$L \leq 200$ m	全站仪:每段测2处
	$L > 200$ m	
梁顶高程/mm	特征位置高程	水准仪:测每个锚固点或每梁段顶面2处
相邻节段对接错边/mm		尺量:测每段接缝最大处
焊缝尺寸	满足设计要求	量规:检查全部,每条焊缝检查3处
△焊缝探伤		超声法:检查全部射线法:按设计要求;设计未要求时按10%抽查,且不少于3条
△高强螺栓扭矩/%	+10	扭矩扳手:检查5%,且不少于2个
注:L为跨径,计算规定值或允许偏差时以mm计。△为关键项目。		

11.5 钢管混凝土系杆拱桥整跨安装施工质量验收应符合表4的规定。

表 4 钢管混凝土系杆拱桥整跨安装实测项目

检测项目		规定值或允许偏差	检查方法、频率
轴线偏位/mm	$L\leqslant 200\text{ m}$	$\leqslant 10$	全站仪:每段测 2 处
	$L>200\text{ m}$	$\leqslant L/20\ 000$	
	钢拱肋中线对设计线路中线偏差	± 10	
高程/mm	拱肋高程	± 10	水准仪:测每个锚固点或每梁段顶面 2 处
	对称点相对高差	± 10	
吊点偏差/mm	吊点位置	± 5	全站仪:每段测 2 处
	吊点高程	± 5	
	同一横截面两侧吊点高差	± 5	
纵向偏差/mm		± 10	全站仪:每段测 4 处
焊缝尺寸		满足设计要求	量规:检查全部,每条焊缝检查 3 处
$\triangle$ 焊缝探伤			超声法:检查全部射线法:按设计要求;设计未要求时按 10% 抽查,且不少于 3 条
注: L 为跨径,计算规定值或允许偏差时以 mm 计。 $\triangle$ 为关键项目。			