

# 梁拱组合连续刚构桥 —— 施工技术指南 ——

宋鹏飞 陈胜凯 李亚勇 向中富 / 主编



重庆大学出版社

# 梁拱组合连续刚构桥 —— 施工技术指南 ——

主编 李国雄 副主编 李国平 李国英



中国铁道出版社

## 内容提要

本指南以我国交通运输部最新颁布的技术标准和技术规范为依据,系统地介绍了梁拱组合连续刚构桥施工过程中需要考虑的关键技术和有关要点。本指南基于通用的工程建设理论及原则编制,共8章,主要内容包括总则、术语、基本规定、上弦梁施工、下弦拱施工、上弦梁与下弦拱斜拉扣挂施工、上弦梁与下弦拱斜拉结合段施工、施工监测。

本指南可供桥梁施工、管理等工程技术人员参考使用。

### 图书在版编目(CIP)数据

梁拱组合连续刚构桥施工技术指南 / 宋鹏飞等主编

. -- 重庆 : 重庆大学出版社, 2023. 2

ISBN 978-7-5689-3695-8

I. ①梁… II. ①宋… III. ①拱桥—连续刚构桥—桥梁施工—指南 IV. ①U448.23-62

中国国家版本馆 CIP 数据核字(2023)第 006874 号

## 梁拱组合连续刚构桥施工技术指南

**LiangGong ZuHe LianXu GangGouQiao ShiGong JiShu ZhiNan**

宋鹏飞 陈胜凯 李亚勇 向中富 主编

责任编辑:林青山 版式设计:夏雪

责任校对:刘志刚 责任印制:赵晟

\*

重庆大学出版社出版发行

出版人:饶帮华

社址:重庆市沙坪坝区大学城西路 21 号

邮编:401331

电话:(023) 88617190 88617185(中小学)

传真:(023) 88617186 88617166

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn(营销中心)

全国新华书店经销

重庆巍承印务有限公司印刷

\*

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:4.75 字数:56千

2023年2月第1版 2023年2月第1次印刷

ISBN 978-7-5689-3695-8 定价:39.00元

---

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究

## 编委会

主编单位:中建隧道建设有限公司

重庆交通大学

林同棧国际工程咨询(中国)有限公司

主 编:宋鹏飞 陈胜凯 李亚勇 向中富

副 主 编:谭芝文 曹喜良 戴亦军 周学勇

赖亚平 王朝晖 丁艳超

参编人员:张 斌 王 蓬 邱 琼 李仁杰

秦宗琛 魏全成 苟成龙 张文魁

张 帅 成 侯 罗 晨 税 健

张 剑

## 前 言

根据重庆市技术创新与应用示范项目(社会民生类重点研发项目)“大跨径梁拱组合刚构桥建设关键技术研究与应用示范”要求,在梁拱组合连续刚构桥设计及施工技术和相关科研成果的基础上,以完善和提升梁拱组合连续刚构桥施工技术为核心,以推广应用该类新桥型、新结构、新技术为目的,编制本指南。

本指南共8章,主要内容包括:1. 总则;2. 术语;3. 基本规定;4. 上弦梁施工;5. 下弦拱施工;6. 上弦梁与下弦拱斜拉扣挂施工;7. 上弦梁与下弦拱结合段施工;8. 施工监控。

本指南基于通用的工程建设方法及原则编制,适用于本指南提出的应用条件。对于某些特定的专项施工条件,使用本指南相关条文时,应对其适用性及有效性进行验证。

本指南由中建隧道建设有限公司、重庆交通大学负责具体技术内容的解释,在执行过程中如有意见或建议,请函告本指南日常管理组:中建隧道建设有限公司(地址:重庆市巴南区花溪街道建宏路175号中建大厦;邮编:401320;电话:023-86817561;传真:023-86817560),以便修订时研用。

编 者

# 目 录

1 总 则 .....	1
2 术 语 .....	2
3 基本规定 .....	4
4 上弦梁施工 .....	6
4.1 上弦梁 0 号块托架要求 .....	6
4.2 上弦梁挂篮 .....	7
4.3 临时塔架要求 .....	18
4.4 上弦梁挂篮悬浇施工要求 .....	19
5 下弦拱施工 .....	22
5.1 下弦拱悬臂挂篮施工 .....	22
5.2 下弦拱 0 号块与 1 号块托架要求 .....	22
5.3 托架安拆与预压要求 .....	25
5.4 下弦拱施工挂篮要求 .....	25
5.5 下弦拱倒三角挂篮制作与安装要求 .....	34
5.6 下弦拱倒三角挂篮行走工序 .....	37
6 上弦梁与下弦拱斜拉扣挂施工 .....	44

6.1	上弦梁临时拉索施工要求 .....	44
6.2	下弦拱临时拉索施工要求 .....	45
6.3	临时拉索张拉与索力调整要求 .....	46
6.4	临时拉索拆除与孔洞填充要求 .....	48
7	<b>上弦梁与下弦拱结合段施工</b> .....	49
7.1	梁拱异步立体交叉施工方法 .....	49
7.2	挂篮下放要求 .....	57
7.3	下弦拱挂篮后移及拆除要求 .....	59
7.4	临时锁定要求 .....	59
8	<b>施工监控</b> .....	66
8.1	一般规定 .....	66
8.2	施工监测 .....	67
8.3	监控计算 .....	68

# 1 总 则

- 1.0.1 为规范梁拱组合连续刚构桥施工,特制定本指南。
- 1.0.2 本指南适用于大跨径梁拱组合连续刚构桥的施工。
- 1.0.3 梁拱组合连续刚构桥结构施工除应符合本指南的规定外,尚应符合国家和行业现行有关标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 梁拱组合连续刚构桥

一种将预应力混凝土连续刚构和上承式拱相结合,形成自平衡无推力受力体系,改善跨中下挠、腹板开裂病害,提高结构刚度,实现更大跨越能力的新型组合桥梁。梁拱组合连续刚构桥结构如图 2.1 所示。

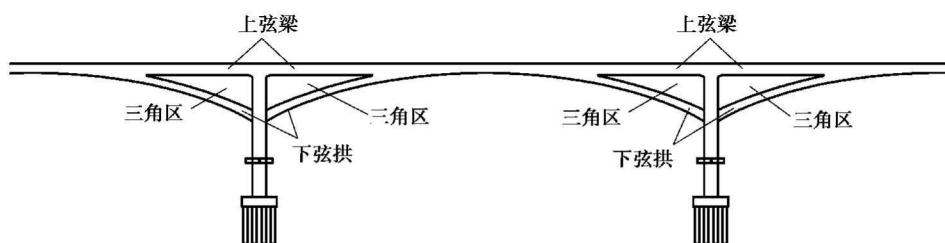


图 2.1 梁拱组合连续刚构桥结构

### 2.0.2 上弦梁

梁拱组合连续刚构桥的梁拱三角区段顶部直接承受车辆荷载的平直梁段。

### 2.0.3 下弦拱

梁拱组合连续刚构桥的梁拱三角区段下部连接上弦梁与主墩之间的曲线拱段。

### 2.0.4 梁拱结合段

梁拱组合连续刚构桥的梁拱三角区上弦梁、下弦拱交汇后至常规梁段之间的节段。

### 2.0.5 临时斜拉扣挂

采用临时扣塔、扣索扣住上弦梁和下弦拱形成斜拉扣挂体系,利用扣索控制主拱标高、轴线变形的施工方法。

### 2.0.6 斜行挂篮

下弦拱段施工采用倒三角挂篮,带有止推装置,适应曲线下弦拱段施工。

## 3 基本规定

3.0.1 施工准备应按相关现行标准要求进行。

3.0.2 在开工前,应组织技术人员熟悉设计图纸,领会设计意图,核对工程数量,检查图纸中的遗漏、错误。应进行现场核实,全面核对坐标、高程和关键构造尺寸。对图纸中存在的问题以及对设计的建议,应及时上报,并接受设计单位的设计技术交底。

3.0.3 施工实行首件工程验收制度。对桥梁的基础、墩柱、墩台(帽)、箱梁(上弦梁、下弦拱)现浇、桥面整体化调平、伸缩装置安装、护栏等分项工程,以及其他建设单位认为有必要实行首件工程验收制度的工程,待第一个成品或半成品完成后,应由监理工程师组织施工单位对首件工程的各项技术、质量、安全指标和措施等进行总结和综合评价,验证施工工艺的可靠性、合理性,找出工、料、机的最佳组合方式与相关工艺参数。首件工程结束后,施工单位应编制首件工程总结报告,其内容宜包括施工技术方案、施工工艺、质量保证措施、缺陷分析及采取的整改措施、检测数据、主要施工管理人员和质量责任人等。首件工程总结报告经批准后方可进行批量施工。

3.0.4 应在开工前对单位工程、分部工程和分项工程进行划分,并报送监理工程师,经批准后再对工程质量进行检验和评定。施工

过程中应及时对相关资料进行整理、归档,并按建设单位要求的时限提交交(竣)工文件,经审核合格后,存放指定地点。

3.0.5 本指南未涉及的其他部位施工,应符合设计及相关技术标准要求。

## 4 上弦梁施工

### 4.1 上弦梁 0 号块托架要求

4.1.1 0 号块托架应具有足够的强度、刚度和稳定性。

4.1.2 托架应针对墩身结构进行设计。图 4.1 所示为六边形墩身的 0 号块托架布置示意图。

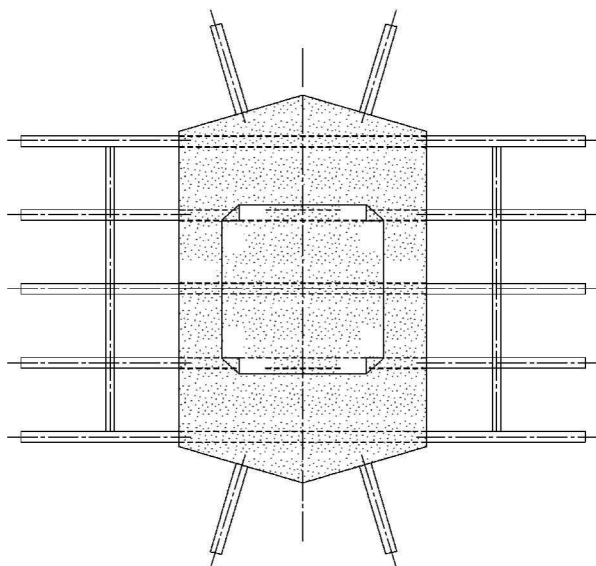


图 4.1 主墩 0 号块托架布置示意图

4.1.3 托架可采用塔吊吊装,工序宜为:托架逐个起吊就位后,上口采用精轧螺纹钢对拉固定,下口焊接于预埋钢板上,固结前需测量并复核每片托架的高程及垂直度等,最后施加平联形成整体,平铺分配梁。

4.1.4 托架使用前应预压。图 4.2 所示为主墩 0 号块托架预压示意图。



图 4.2 主墩 0 号块托架预压示意图

## 4.2 上弦梁挂篮

4.2.1 主墩上弦梁可采用菱形挂篮形式,挂篮主要由主桁承重系统、悬吊系统、锚固系统、行走系统、模板及操作平台系统组成。上弦梁挂篮施工总体布置图如图 4.3 所示。

4.2.2 主桁承重系统应由两片承重主桁、前横梁、后横梁及连系桁架组成,如图 4.4 所示。

4.2.3 悬吊系统可分为前悬吊和后悬吊两部分(图 4.5),主要由精轧螺纹钢、分配梁和千斤顶组成。前悬吊将悬臂梁及施工荷载传递至前横梁,后悬吊在挂篮行走时作为外模后吊点,同时将该部分荷载传递至后桁架。上弦梁挂篮前、后悬吊系统分别如图 4.6、图 4.7 所示。

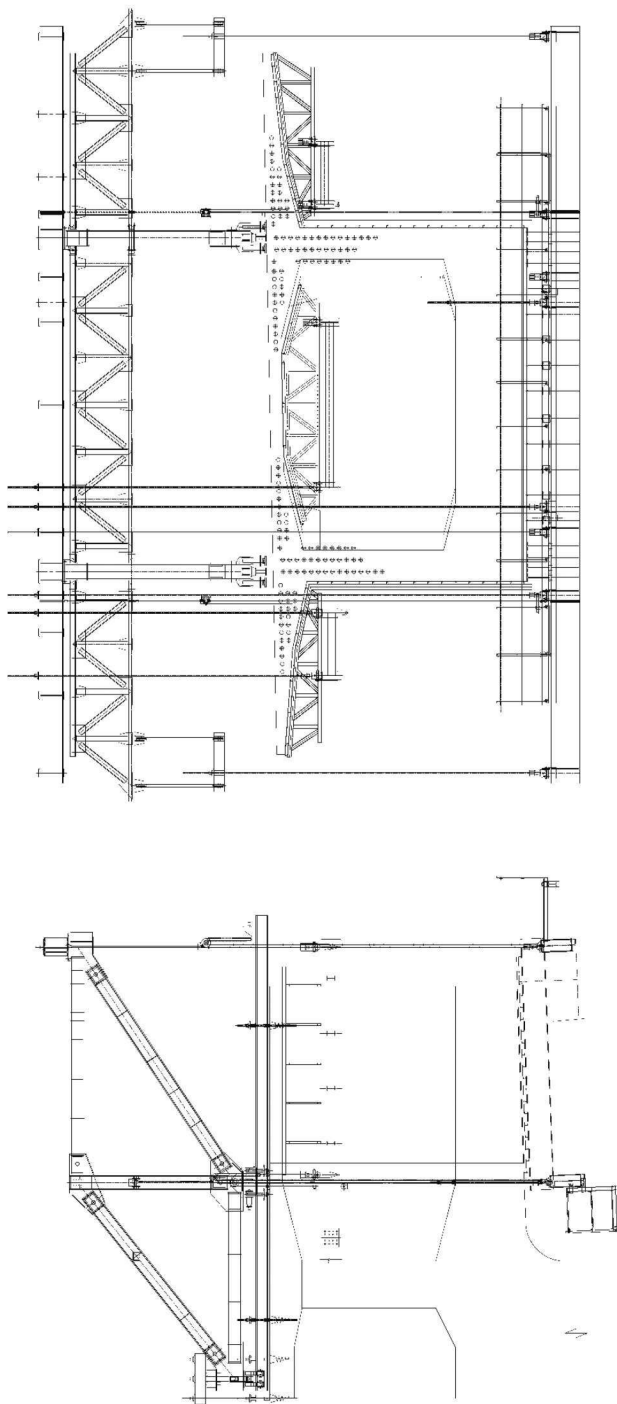
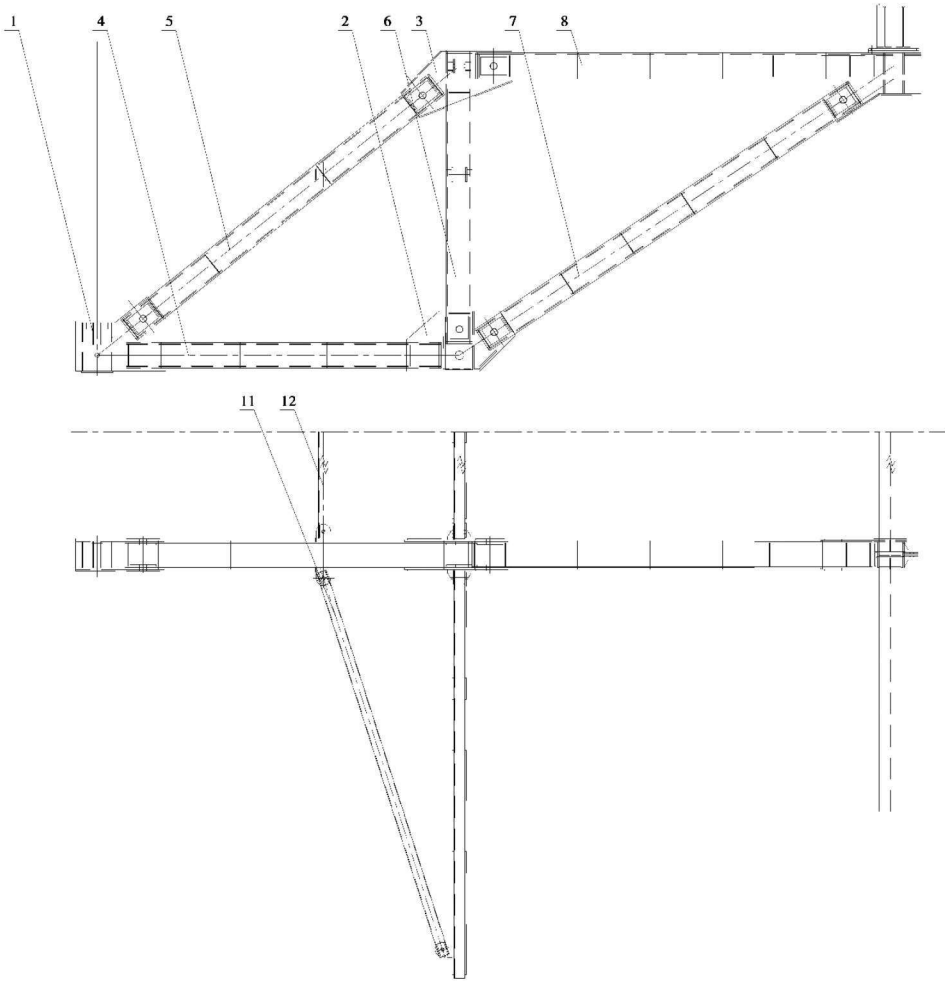
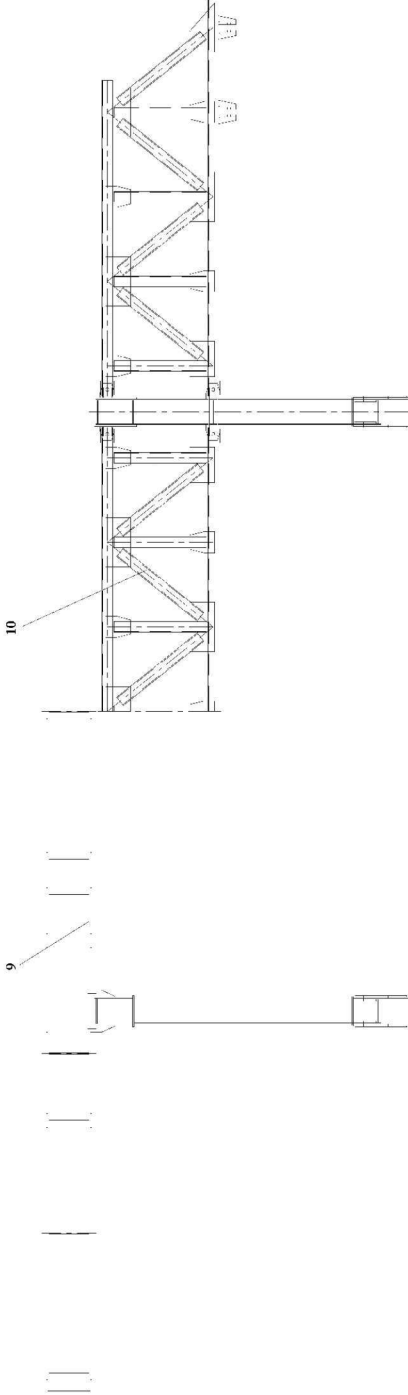


图 4.3 上弦梁挂篮施工总体布置图



(a) 上弦梁挂篮承重系统(一)

1—连接点 1;2—连接点 2;3—连接点 3;4—杆 1;5—杆 2;  
6—杆 3;7—杆 4;8—杆 5;11—连杆 1;12—连杆 2



(b) P2/P3 上弦梁挂篮承重系统(二)

9—前横梁;10—后横梁

图 4.4 上弦梁挂篮承重系统