

# 斜交桥梁波形钢腹板安装施工技术

赵璞\* 张军 赵森涛

中建七局安装工程有限公司, 河南 450000

**摘要:** 波形钢腹板桥梁因其减少混凝土的用量、所用钢材便于回收利用、符合社会发展潮流及政府政策, 同时受力结构上比钢筋混凝土腹板更优越, 因此在桥梁施工越来越普及。本文就针对平顶山市科技路湛河桥的波形钢腹板安装施工, 阐述斜交桥梁波形钢腹板安装施工技术。

**关键词:** 桥梁; 钢腹板; 安装; 施工技术

## Installation and Construction Technology of Corrugated Steel Web of Skew Bridge

Pu Zhao\*, Jun Zhang, Sen-Tao Zhao

China Construction Seventh Engineering Division. Corp. Ltd., Zhengzhou 450000, Henan, China

**Abstract:** Corrugated steel web slab bridge girder is more and more popular in bridge construction because it reduces the amount of concrete and the steel used is easy to recycle, which is in line with the trend of social development and government policies. At the same time, the stress structure is better than reinforced concrete web. Aiming at the installation and construction of corrugated steel web of Zhanhe Bridge on Keji Road, Pingdingshan City, this paper expounds the installation and construction technology of corrugated steel web of skew bridge.

**Keywords:** Bridge; Steel web; Installation; Construction technology

### 一、工程概况

科技路跨湛河桥为平顶山市城市主干路, 呈南北走向, 跨越湛河, 是城市东部外围交通主干道。全长248.66 m, 桥面红线宽40 m。主桥联为45 m+75 m+45 m, 上部结构采用波形钢腹板预应力混凝土连续箱梁, 在5号块与8号块内部设有隔板、0号块内部设有横梁将整座桥分为六段, 每半幅有三列箱式, 整座桥共计六箱三十六室。

### 二、概述

近年来, 随着桥梁施工技术的不断提高, 波形钢腹板组合结构桥梁作为一种新型结构逐步推广应用, 目前基本趋于成熟。一方面该结构造型使用自重较轻的波形钢腹板代替厚重的混凝土结构腹板, 减少混凝土的使用的同时钢腹板作为钢材便于回收再利用, 体现了绿色环保的社会理念; 另一方面, 钢腹板结构大幅度减少了桥梁自重, 提高预应力实际效率。结构工程量的减少, 节约了工程投入。钢腹板作为成品腹板, 减少了混凝土腹板施工的程序, 从工艺上减少了施工质量控制的压力。

### 三、施工技术特点

一是同一号段波形钢腹板构件的临时固结; 二是波形钢腹板块与块的连接通过波形钢腹板自身的结构性能, 有利于安装工作的开展<sup>[2]</sup>。

### 四、施工技术工艺原理

结合波形钢腹板组合梁桥的设计特点, 在挂篮底部模板上设置临时支撑构件, 多个支撑组成支撑系统。支撑系统

\*通讯作者: 赵璞, 1991年3月, 男, 汉, 湖北枣阳人, 任职于中建七局安装工程有限公司, 工程师, 本科。研究方向: 市政基础设施。

用于桥梁零号块钢腹板的临时固定及测量定位,零号块横向波形钢腹板之间同样需要连接定位。零号块横向波形钢腹板之间设有临时支架,临时支架将相邻两波形钢腹板的两端固连,形成稳固的临时连接系统<sup>[1]</sup>。

## 五、施工工艺流程及操作要点

### (一) 施工工艺流程

零号块及边跨现浇段施工工艺流程如下。

施工准备→钢腹板构件进场→构件进场验收→测量放样→底部临时支撑系统组建→中箱室一侧钢腹板吊装定位→钢腹板临时固结→中箱室另一块钢腹板定位、安装→中箱室两块钢腹板横向连接→第三块钢腹板定位、安装、横向连接→第四块钢腹板定位、安装、横向连接→钢腹板横向连接加固→拆除内侧多余斜撑→转入下一道工序。

### (二) 操作要点

#### 1. 施工准备

(1) 编制桥梁悬臂施工方案,并对施工管理人员及操作人员进行细致可靠的技术交底及安全交底。

(2) 试验检测人员提前做好试验器具,对进场材料进行复检,按相关规范要求要求进行试验检测资料的收集并做好存档工作。

(3) 施工安全监督人员确保施工安全措施有效落实,现场施工负责人部署好施工所用的人员、机械、电路,同时保证施工通道及应急通道的畅通。

#### 2. 波腹板进场

波腹板波形钢腹板应按照设计要求,选取具有相关资质的企业进行加工、制作、安装。波腹板在加工前进行放样,确保各焊接件的尺寸准确无误;加工成型后在工厂内预拼装保证各个构件连接部位接缝严密可靠。焊接作业前应进行焊接工艺评定,出厂前应对成品进行焊接质量检测和成品尺寸、外观检验。

#### 3. 波腹板吊装调位

钢腹板构件起吊时按照钢腹板吨位大小选用大吨位吊车或者符合起吊要求的塔吊。采用两点垂直吊装的方式,使用卡环配合钢丝绳,钢丝绳夹角必须保证在安全范围内。起吊过程用绳索进行辅助牵引,防止钢腹板旋转或过度摇摆。钢腹板构件定位测量应严格按照专业的监控测量人员提出的数据进行安装,应严格控制波腹板标高及水平方向定位。

(1) 施工前对波腹板成品进行检查,检测钢腹板各钢板的厚度、长宽尺寸、平整度、加劲板数量及位置、预留孔洞尺寸位置偏差是否满足设计要求,焊钉数量是否符合设计数量,位置是否严格按照设计图纸设置。

(2) 吊装开始前在底模上用墨线弹出钢腹板位置,按照放线数据设置临时支撑构件点位,定位时应结合桥梁的纵坡、横坡、模板变形量等因素进行综合分析放样。

(3) 吊装过程中应由持证上岗的司索工指挥调整,不得与其他结构或物体磕碰、刮擦。钢腹板平稳落放于底模应及时进行测量复核调整。零号块钢腹板采用临时支撑系统进行临时固结,一般段号块钢腹板与上一节钢腹板之间采用高强螺栓进行临时连接。

#### 4. 波腹板临时固结

零号块及边跨线段钢腹板在纵向钢腹板的纵向线性中无相邻钢腹板,与一般段及合拢段钢腹板不同,它们安装时纵向方向上无相邻的钢腹板构件可以进行螺栓连接,需要支撑体系作为临时支撑。对临时支撑精确放样,钢腹板依照临时支撑提供的定位吊装就位,采用底部临时挡块、底部斜撑、顶部斜撑、构件间横向连接以实现对钢腹板的临时固定。无论是预先放线,还是安装后的定位复核,必须由专业测量人员对钢腹板的高程、轴线偏差进行精确调整,同时对螺栓进行微调,已达到对波形钢腹板的位置进行精度调整,确保差值在设计可控范围之内。

#### 5. 横向支撑安装

为便于波形钢腹板现场定位,提高施工中悬臂端口抗扭转性能,在悬臂端设置波形钢腹板临时支撑架。支撑架在施工中可以重复拆卸使用。

#### 6. 波腹板焊接

一般段及合拢段波形钢腹板定位完成,位置调整准确后,进行螺栓连接紧固操作。螺栓紧固完成之后,波腹板完成了临时固定,接下来进行双面贴角焊接相邻两个号块的钢腹板,钢腹板的焊接需要符合规范及设计要求,且应使用

二保焊进行焊接。

焊接后应进行焊缝端部磨平处理,以提升焊缝疲劳强度。焊接完成后,须清除焊渣和毛刺,局部超限须进行修磨处理。焊接完毕,焊缝需进行相关外观检查,防止裂纹、夹渣等缺陷产生<sup>[3]</sup>。

## 六、材料与设备

### (一) 主要材料

#### 1. 波形钢腹板

波形钢腹板材料采用耐候钢,规格品种和技术性能需符合设计和国家标准规定要求,有相应的出厂合格证和检测报告。

#### 2. 焊条

焊条技术性及其规格应符合国家现行标准规定和设计要求,有相应的出厂合格证及检测报告。

### (二) 机具设备

机具设备配置应根据工程大小,现场条件等配备<sup>[3]</sup>,见表1。

表1 主要机械设备配备表

序号	名称	规格型号	数量/台
1	发电机	250 kW	2
2	电焊机	BX500	10
3	塔吊	4 t	2
4	手动葫芦	10 t	28

## 七、质量控制措施

第一,腹板安装应重视空间定位精度,保证波腹板空间位置的准确性,在波腹板之间加横向支架,确保横向定位精度和横向刚度。

第二,做好施工期间的观测和控制,积极配合好桥梁施工监控单位,对施工阶段各项工序进行控制分析,保证箱梁施工线形以及平面位置和高程符合设计、技术规范要求。

第三,施工期间应做好现场气象条件的观测,以保证施工质量。

第四,波形钢腹板安装实测项目,见表2。

表2 波形表2波形钢腹板安装实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	长度L/mm	± 15	全站仪;每节段检查
2	腹板中心距/mm	± 5	尺量;检查梁腹板中心距深度/mm
3	钢腹板埋入混凝土	± 10	尺量;检查腹板顶及底部埋入混凝土深度
4	拱度/mm	+10, -5	全站仪;每节段检查
5	竖直度或斜度/mm	A/500	用吊线和钢尺检查
6	连接	焊缝尺寸;符合设计要求	量规;检查全部
		焊缝探伤;符合设计要求	无损探伤;检查全部
		高强螺栓扭矩;± 10%	测力扳手;检查5%,且不少于2个

## 八、安全措施

施工现场需按照国家规定配备足够专职安全人员,依照施工方案进行安全专项交底,加强日常监督巡检,遇到隐患及时排除。对于常见安全隐患,进行针对性处理,确保施工过程安全顺利<sup>[4]</sup>。

## 九、结语

波形钢腹板桥梁在桥梁施工中将会有更多普及,因其可以减少混凝土的用量、所用钢材便于回收利用,符合社会发展潮流及政府政策,同时受力结构上比钢筋混凝土腹板更优越。另一方面,钢腹板桥梁因腹板属于模块化施工,到

场即能使用,节约了施工时间,工艺流程更简单快捷,便于施工质量控制,使得钢腹板桥梁有了极大的发展空间。多箱室钢腹板桥为建设更长更宽的钢腹板桥梁提供了可能,为波形钢腹板桥梁施工技术的发展提供了优良保障,对多箱室波形钢腹板安装施工技术的研究有重要意义。

**参考文献:**

- [1]杨丙文,万水,张建东,李明鸿.波形钢腹板PC箱梁桥悬臂施工中腹板的定位与安装技术[J].施工技术,2013,42(5):48-50.
- [2]张妙平.双箱单室波形钢腹板组合箱梁设计研究[J].长春工程学院学报(自然科学版),2014(1):86-87.
- [3]朱晓明.郑州市陇海路高架桥波形钢腹板施工关键技术[J].中外企业家,2015(20):30-32.
- [4]姬同庚.大跨径波形钢腹板连续箱梁桥设计与施工关键技术[J].世界桥梁,2014(5):36-38.