

一种平面曲线钢箱梁加工制作工艺

A Manufacturing Process of Plane Curve Steel Box Girder

马壮 王国光 周芳旭

Zhuang Ma Guoguang Wang Fangxu Zhou

山东省路桥集团有限公司
中国·山东 济南 262600
Shandong Luqiao Group Co.,Ltd.,
Jinan, Shandong, 262600, China

【摘要】随着钢桥梁行业持续快速的发展,中国已成为世界上钢桥发展速度最快的国家之一。钢结构桥梁具有自重轻、材质均匀、质量稳定、节能环保、易于装配化施工等优点,被世界各国广泛使用。论文主要介绍了一种平面曲线钢箱梁加工制作工艺。

【Abstract】With the continuous and rapid development of the steel bridge industry, China has become one of the fastest-growing countries in the world. The steel structure bridge has the advantages of light weight, uniform material, stable quality, energy saving and environmental protection, and easy assembly construction. It is widely used by countries around the world. This article mainly introduces a manufacturing technology of plane curve steel box girder.

【关键词】平面曲线;钢箱梁;制作工艺

【Keywords】plane curve; steel box girder; manufacturing process

【DOI】10.36012/etr.v2i4.1656

1 引言

钢桥梁从结构形式上分为钢板梁、钢桁架梁、钢箱梁^[1]等基本形式,而从平面线型上又可分为直线线型、曲线线型、过渡线型三种,论文主要介绍了曲线型钢箱梁加工制作工艺。

2 结构形式

曲线型钢箱梁的俯视图和截面视图,如图 1 和图 2 所示。

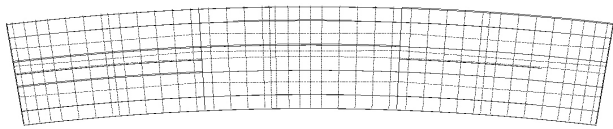


图 1 俯视图

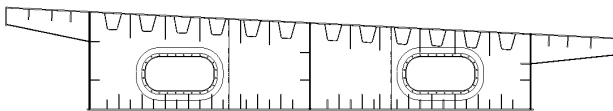


图 2 截面视图

本钢箱梁为单箱双室,长度为 51m,处于 $R=178m$ 圆周曲线上,制作时长度方向分为 A、B、C 三个总拼段,宽度方向分为 4 个制作节段,每个制作节段结构包括四部分,即顶板单元、底板单元、横隔板单元、腹板单元。其中,顶板单元、底板单元分别由 U 形肋与顶板、板条肋与底板焊接而成,腹板单元由腹板与腹板加劲肋焊接而成,横隔板单元由横隔板与加劲肋、圈筋焊接而成。

3 加工制作

3.1 图纸深化

首先利用 CAD、TEKLA 等软件建立模型,考虑钢桥位于圆周曲线上,竖向考虑竖向曲线与预拱度,模型建立完成后分解为可下料的工程图纸。因为本桥梁段位于圆周曲线上,钢桥外侧弧长比内侧弧长 2181mm,加工单元件时须区分内外侧,过程中严格控制加工制作质量^[2]。

3.2 下料

顶底板下料时考虑平曲线要素及焊接收缩量,公式如下:下料尺寸=理论尺寸+焊接收缩量+加工余量+线形调整量。

本桥曲面半径较小,顶、底、腹板应考虑长度方向增加 5mm/m。

3.3 单元件制作

位于平曲线上钢桥单元件加工制作时须考虑平曲线要素及竖向曲线,底板单元(见图 3)、顶板单元(见图 4)、腹板单元(见图 5)为主要控制单元件,横隔板单元(见图 6)可作为次要控制单元件,下料时采用下差。



图 3 底板单元

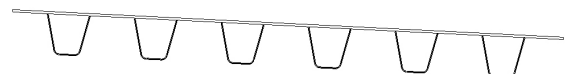


图 4 顶板单元



图 5 腹板单元

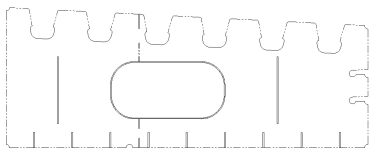


图 6 横隔板单元

3.4 整体加工制作工艺

3.4.1 胎架制作

胎架制作严格按照设计院平曲线要素及预拱度放样,该桥采用倒装法施工,即顶板置于胎架上。胎架平面和立面放样图分别如图 7 和图 8 所示。

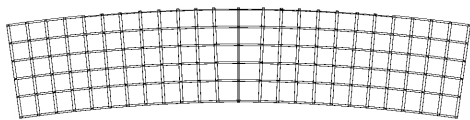


图 7 胎架平面放样图



图 8 胎架立面放样图

3.4.2 底板单元件铺设

底板单元件铺设至胎架上部,并与胎架临时固定,底板上画隔板单元组装线。顶板单元组装图如图 9 所示。

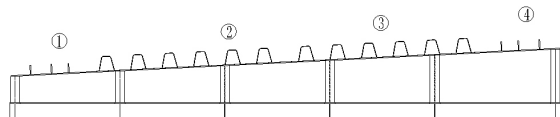


图 9 顶板单元组装图

本工序隔板组装线应按照平面线形绘制并复核精度。

3.4.3 隔板单元组装

隔板单元根据顶板单元上组装线组装隔板单元。隔板单元组装图如图 10 所示。

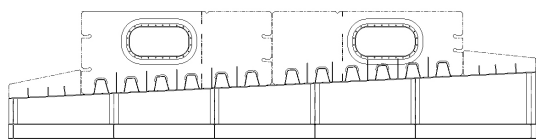


图 10 隔板单元组装图

3.4.4 腹板单元组装

腹板单元组装时先安装腹板,为避免板条肋与隔板孔出

现干涉,采用后穿模式穿入腹板板条肋,并及时定位焊接。腹板及板条肋组装图如图 11 所示。

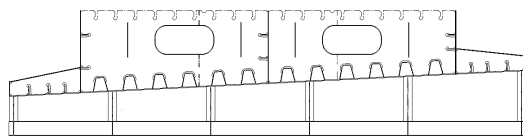


图 11 腹板及板条肋组装图

3.4.5 底板单元组装

底板单元按线组装,其组装图如图 12 所示。

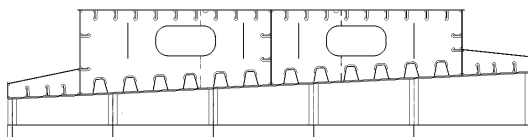


图 12 底板单元组装图

3.4.6 下胎、焊接

整体拼装完成,复验合格后拆成制作节段形式,焊接成型。

4 控制要点

①底板、顶板采用多头数控火焰切割机下料,下料时考虑 $R=178m$ 圆曲线要素,采用等离子设备编程下料,精度 $0.5mm$ 以内。②腹板下料曲线为钢桥预拱度及竖曲线要素叠加,长度方向须充分考虑平曲线,长度方向每 $1m$ 增加 $5mm$,下料时须考虑。③胎架制作应充分考虑竖曲线、预拱度、平面线形等多重要素,需要多方验收,精度需控制 $\pm 0.5mm$ 以内。④顶板单元铺设完成后,须在顶板上画隔板组装线,严格按照 $R=178m$ 平面线型,此工序为重要工序,可影响整体钢梁制作精度。⑤隔板按线组装后,利用腹板自身变形与隔板磨光顶紧,确定钢梁整体平面线型。

5 结语

论文针对山东省埭口(鲁冀界)至沾化公路工程沾化互通 D 匝道桥为依托,重点介绍曲线钢箱梁加工制作工艺^[1]及控制要点^[2],并阐述一种常规带平曲线单箱双室钢箱梁加工制作方法,可用于指导同类钢箱梁桥加工制作。

参考文献

- [1]龙秋亮.关于曲线形钢箱梁在钢桥中的施工应用[J].建筑工程技术与设计,2014(17):577-577+584.
- [2]周杰.钢箱梁制作加工的质量控制分析[J].工程建设与设计,2017(22):128-129.
- [3]王燕华.浅谈钢箱梁制造工艺[J].科技情报开发与经济,2011,21(17):186-191.
- [4]王云峰.公路桥梁钢箱梁顶推施工技术探讨[J].建设科技,2016(15):187-188.