

# 浅谈高速公路钢箱梁架设精度影响因素分析及控制措施

许展飞

山东省路桥集团有限公司

**摘要:** 随着钢结构产业的不断发展, 钢结构桥梁以其施工方便、快捷等特点大力应用于各种城市交通、铁路等领域。随着高速公路网的日益健全发达, 公路钢结构桥梁也逐步大面积应用, 如何保证在应用中的制造及架设精度, 缩短钢结构桥梁的施工周期。本文就某枢纽互通钢箱梁桥施工中相关内容进行了概述, 浅谈了在架设精度控制方面的因素分析。

**关键词:** 高速公路; 钢箱梁桥; 架设

## 引言

本钢箱梁桥梁位于半径为90m的圆曲线上, 桥梁跨径布置为(27+32+27)m钢箱梁桥。钢箱梁主要钢材材质为Q345qD, 钢梁高度采用等高度连续梁, 梁高1.6m, 顶板厚度14mm。钢箱梁为单箱两室断面, 采用板条肋加劲形式, 全宽10.5m, 钢箱梁分为顶、底板单元、边腹板、中腹板单元、隔板单元, 两侧设挑臂单元, 挑臂单元宽度1.65m。钢箱梁全长86m, 总重量412.413t。

根据本桥所处地理位置及自然条件, 钢箱梁划分为多个块体在工厂制造完成后, 运输至桥位安装地点, 进行架设、接口连接工作。

## 一、钢箱梁架设精度影响因素

在架设精度影响方面, 主要因素有人的因素、设备的因素、材料的因素、环境的因素和方法的因素。

**人的因素。**钢箱梁架设人的因素影响就要为人员技能不高, 一般情况下, 钢箱梁制作和安装均由专业的公司进行作业, 具有丰富的施工经验, 此因素并非影响精度的要因。

**设备因素。**钢箱梁制作在工厂内定做, 厂内在箱型杆件组装机设计上有丰富的经验, 且工装设计可靠。拥有大量的大型专用设备滚板机、数控切割机、大型刨边机、数控钻等, 设备管理严格, 通过厂内控制, 确保设备状态良好, 一般加工精度满足规范和设计要求。

现场安装采用大吨位吊机分节段吊装, 全站仪精确测设确保了就位的准确性。吊装设备均考虑了确保施工需要的富余系数, 测量仪器在使用前也进行了鉴定, 此因素也并非影响精度的要因。

**材料的因素。**钢箱梁钢材采用Q345qD, 厚度为14mm, 梁内设计有纵横向的加劲肋, 材料进场对钢材平面度等指标检测均满足国家相关的钢板供货技术条件。焊接材料采用与母材相匹配的焊丝、焊剂和手工焊条, 确保了符合相应的国标要求。材料方面非影响精度的要因。

**环境的因素。**钢梁在工厂车间内进行作业, 作业环境稳定, 作业场地较充足, 其温度、湿度均满足规范要求, 现场架设风大可以选择在风小时进行吊装定位。厂内制作场地大, 活动范围广, 通过等尺寸和形式放样比对, 实现过程控制精度。由于钢箱梁在工厂内加工制作, 环境的因素并非影响架设精度的要因。

**技术因素。**钢箱梁桥梁施工的重要控制点在于架设安装和焊接过程, 此过程因为在现场作业, 受各方面影响条件较多。同时, 架设前墩台垫石施工的位置准确性、支架搭设位置和线形情况也对架设带来一定的影响。

(1) 组装。组装胎架及撑板布置与梁段的密贴性, 直接决定制造的精度。

(2) 支座垫石和支座安装。支座垫石现场浇筑, 确保中心定位准确, 桥梁支座采用铅芯抗震支座, 此类支座上下锚固螺栓与垫石和钢箱梁连接, 因此, 需预留螺栓孔。由于支座是在架设时才进行安装, 所以上下预留孔位置的准确性直接影响架设精度。

(3) 支架调节管。调节管标高的准确性及平面度直接影响

架设时桥梁纵横坡的定位。

(4) 焊接工艺。焊接工艺虽然已经很成熟, 且均采用工艺成熟可靠的CO<sub>2</sub>气体保护焊接技术, 但该桥空间小, 部分位置无法按照工艺施焊。

通过对以上方法因素的分析, 均为影响钢箱梁架设精度的要因, 需制定措施, 严格过程控制。

## 二、钢箱梁架设精度要因控制措施

通过对要因分析, 针对主要影响因素, 制定了对策措施并认真组织实施。

(1) 组装控制措施。根据现场的生产安排、对该桥预拼装进行CAD精确放样, 确定了撑板的布置位置、标高、数量及布置方式, 并实时监控制造是否按图施工

在现场实际制造过程中, 对工艺文件的执行情况一一检查, 发现个别位置由于撑板稀疏, 导致梁段的线型不好, 及时对其他地方增设撑板, 并使之与梁段刚性密贴固定, 大大的提高了制造线形的精度。

(2) 支座垫石浇筑和支座安装控制措施。现场架设前, 提前测量支座垫石的坐标及标高, 待测量数据确定后, 将理论架设坐标利用软件进行空间放样, 同时在梁顶设置架设测量点, 确定支座要安装的实际位置后, 将钢箱梁与支座连接成整体后, 通过处理支座垫石预留孔, 再下放制作, 最后再进行支座灌浆。

通过这一系列的措施, 消除了混凝土预埋支座与钢梁支座垫板的误差 mismatch, 确保了工期, 满足了架设的精度要求。

(3) 支架调节管控制措施。因钢梁底面为6%横坡, 该高差通过调节管控制, 调节管为325mm圆管, 仅同一调节管横桥向高差为20mm, 通过软件分析, 在调节管处支架自身变形为1mm(可忽略), 要控制梁段斜坡, 需在每根调节管上切出6%斜坡, 实际很难控制。

在架设时在调节管处设置撑板通过撑板将配合千斤顶调节每个调节管处6%横坡后, 将撑板、调节管、梁底进行刚性固定, 这样就能很好的控制架设横坡的精度。

(4) 焊接工艺控制措施。调整焊接顺序, 加强质量意识, 单元件及节段生产中, 焊接变形控制是质量控制的重点。而焊接顺序是控制焊接变形的关键, 加大工艺技术交底的频次和现场检查力度, 严格控制焊接顺序。

加强现场质检人员的巡查力度, 确保工艺的执行情况, 同时加大与具体施工人员的沟通, 避免沟通主体与客体之间信息不对称产生质量问题。现场焊接时, 为确保焊接质量, 设置大的防风保温棚, 同时为了避免温度对焊缝的不利影响, 采取加热持续保温等措施, 保证焊接质量, 控制焊接变形。

通过这些措施, 有效的控制了焊接变形问题, 使节段的制作质量大幅提高, 同时也减少了调直工序的工作量, 给节段预拼装的顺利进行提供了便利, 也大大的降低了成本。

## 结束语

钢箱梁桥已在铁路等领域得到了大面积的应用, 其具有跨越能力大, 自重轻, 适合于工业化制造, 不受季节的限制, 加工制造速度快、精度高, 质量容易得到控制, 现场安装速度快等优点, 随着高速公路的全方位发展, 钢箱梁桥在公路中的应用前景广阔。本文通过对高速公路钢箱梁架设中精度控制影响因素分析, 为今后进一步的实际应用提供参考。

## 参考文献

- [1] 何文生. 特大钢箱梁节段拼装顶推施工关键技术[J]. 建筑施工, 2019年01期.
- [2] 周立伟. 宽幅钢箱梁单滑道多点连续顶推质量控制[J]. 科技资讯, 2012年26期.