

双工字钢板组合梁安装测量技术研究

谢锦华

中交路桥华南工程有限公司 广东中山

【摘要】 随着社会的进步,传统桥梁设计不能满足社会发展需要,因钢板组合梁构造简单、制作与施工比较容易,得到了广泛应用,其中安装控制是钢板组合梁施工的关键环节。为了确保钢板组合梁安装后符合设计要求同时达到外形优美,测量工作尤为重要。钢板组合梁的安装位置及标高控制是测量工作的重中之重,其三维坐标定位为测量重点。

【关键词】 钢板组合梁; 安装控制; 三维坐标定位

Research on installation and measurement technology of double I-shaped steel plate composite beam

Jinhua Xie

CCCC South China Engineering Co., Ltd., Zhongshan, Guangdong

【Abstract】 With the progress of society, the traditional bridge design cannot meet the needs of social development. Due to the simple structure of steel plate composite beams, the production and construction are relatively easy, and they have been widely used. The installation control is the key link in the construction of steel plate composite beams. In order to ensure that the steel plate composite beam meets the design requirements and achieves a beautiful appearance after installation, the measurement work is particularly important. The installation position and elevation control of the steel plate composite beam are the top priority of the measurement work, and its three-dimensional coordinate positioning is the focus of the measurement.

【Keywords】 steel plate composite beam; installation control; three-dimensional coordinate positioning

1 施工项目概况

G3W 德州至上饶高速公路池州至祁门段是安徽省规划的“纵三”高速公路的一段,本标段为 C Q-03 标:起讫桩号 K23+425~K33+600,长 10.175 Km,行政区划为贵池区梅村镇、石台县矶滩乡。主要结构物为:虎形山秋浦河 1 号大桥(10×35m)、虎形山秋浦河 2 号大桥(12×35m)、大岭头秋浦河大桥(30+10×40+30+3×40+30m)、烽火里大桥(14×40m)、沟汀村大桥(30+13×40m)、重阳 1 号中桥(5×16m)、重阳 2 号中桥(5×16m)、重阳 1 号隧道(2069m)、重阳 2 号隧道(2194.5m)、黄石隧道(456m)、大岭头隧道(368m)等;其中虎形山秋浦河 1 号桥、虎形山秋浦河 2 号大桥、大岭头秋浦河大桥、烽火里大桥、沟汀村大桥上部结构为钢板组合梁,左右幅钢板组合梁梁长度共计为 4980m。主梁采用双工字钢板组合梁,单幅组合梁

桥面宽 12.25m,钢主梁采用 Q345qc 工字型钢板组合梁,桥面板和主梁之间通过剪力钉进行连接。双主梁之间采用横梁增强横向联系,横梁标准间距为 8m,钢主梁节段采用焊接连接、钢主梁和横梁之间采用高强螺栓进行连接,钢板梁腹板结构中心均高 2.2m,钢板组合梁全宽 7.85m。

2 钢板组合梁桥测量总体思路

针对项目结构施工特点,为了确保钢板组合梁安装后符合设计要求,同时达到外形优美,测量工作尤为重要。钢板组合梁的安装位置及标高控制是测量工作的重中之重,该项目钢板组合梁较多和长度较长,其三维坐标定位为测量重点。测量准备工作是保证施工测量全过程顺利进行的重要环节所以必须充分做好准备前各项准备工作。

3 人员组织及设备配备

配备优秀和经验丰富的测量人员,每位测量人

作者简介:谢锦华(1990-)男,汉,广东阳春,本科,工程师,研究方向:路桥隧道施工技术。

员都将对他们进行测量技术交底，熟悉测量控制系统，熟悉设计图纸。每位测量人员都要充分认识到测量的高精度要求，现场环境对测量的影响，要求每位测量人员都树立责任心，在工作中要小心细致。为了规范每位测量人员的职责与权限，制定了《测量组岗位职责与权限》、《测量组长岗位职责与权限》、《测量工程师岗位职责与权限》。测量员 5 人全部都参加过大型桥梁、路基的施工测量控制工作，且具有很强的现场施工测量控制经验。

本项目有 5 座大桥上部结构为钢板组合梁，左右幅钢板组合梁长度共计为 4980m，钢板组合梁的长度较长测量工作量大，为保证测量工作质量和效率共分为两个测量小组，为满足工程施工需要仪器配置为两台全站仪一台水准仪两个卡西欧计算器两把 50m 钢尺作为主要测量控制仪器，所有仪器均经过权威机构检定合格并保留相应的检验合格证。

4 测量控制网的建立

由于桥位处地域开阔，通视条件好，在施工测量过程中，选用常规的测量仪器（全站仪、水准仪等）进行测量。由设计院提供控制点使用全站仪进行导线加密，得到桥梁施工控制点，全站仪、水准仪等常规的测量仪器设备对桥梁部位进行施工测量。严格按照《公路勘测规范》JTG C10-2007、《公路勘测细则》JTG/T C10-2007 规范要求施测，本项目

平面坐标采用 1980 西安坐标系，中央子午线 117°；高程采用 1985 年国家高程基准；平面控制点等级 GPS 系列点为一级，高程系列点为四等，控制网复测和加密采用平面四等标准。采用中海达 V90GPS 接收机进行静态测量，其标称精度为静态、快速静态：平面±2.5mm±1ppm。并且需要满足卫星定位测量控制网的主要相关技术要求。

另外，设计单位提供的高程点大部分等级是四等，少数位置较高的山坡上控制点采用 GPS 拟合高程，故复测及加密点采用四等高程标准。平坦地段采用水准仪和双面板尺，落差较大的山区采用全站仪三角高程。

5 测量工作流程（见图 1）

6 钢板组合梁验收

钢板组合梁在拼装完成后，现场技术人员要及时通知测量人员进行钢板组合梁的验收，在验收过程中要充分考虑到钢材的热胀冷缩，应在温度和日照风力较适宜的时候测量人员对钢板组合梁的定位标记线进行现场检测，做好记录并和设计钢板组合梁长度、宽度和高差进行对比，在结果满足设计要求后要及时上报监理进行报验，如检验结果无法满足设计要求要及时通知钢板组合梁拼装单位进行及时整改和调整。

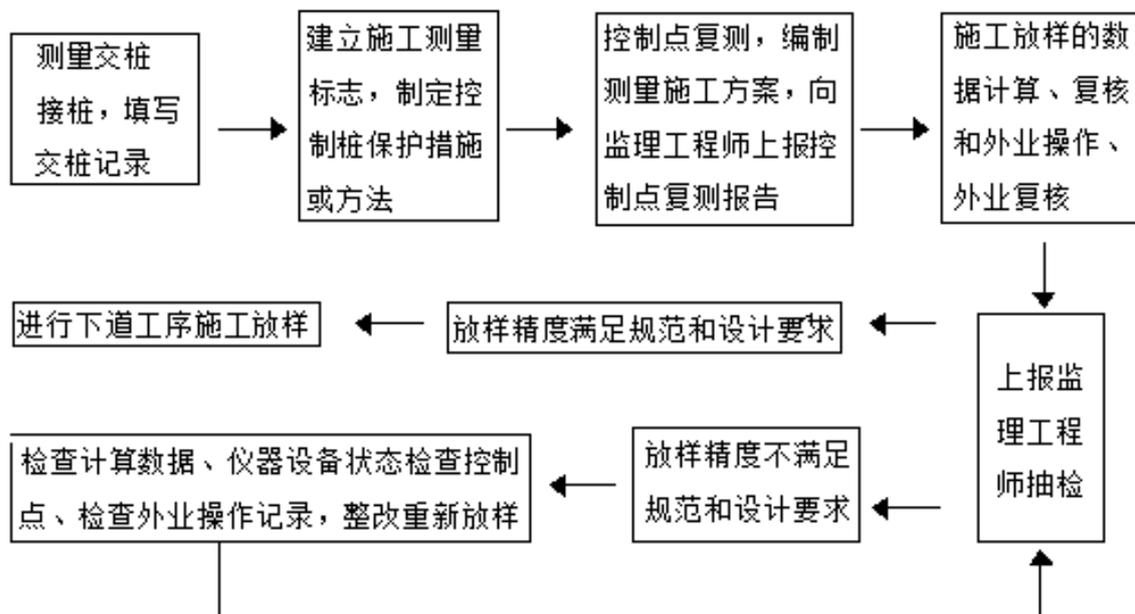


图 1 测量工作流程

表 1 钢板组合梁验收

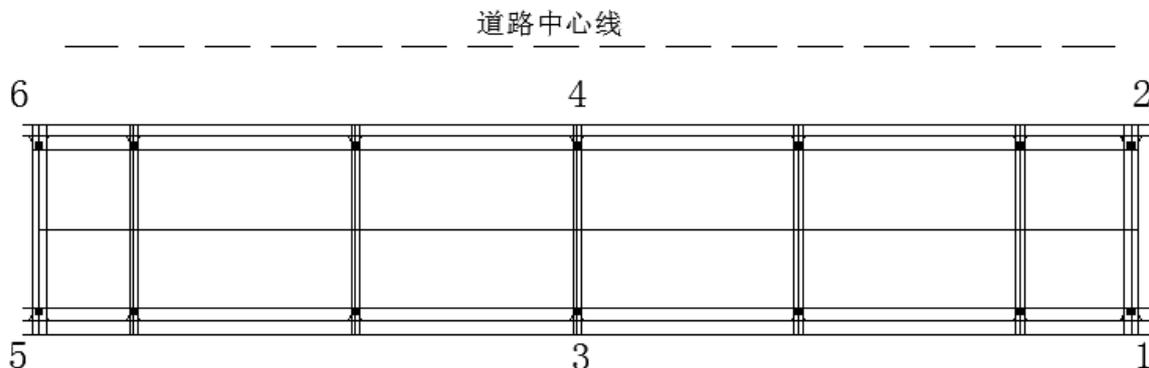


表 2 钢板组合梁数据对比

长度验收				高差验收			
序号	实测长度	设计长度	差值 (mm)	序号	实测高差	设计高差	差值 (mm)
1-3	16.939	16.94	-1	1-3	-0.05	-0.05	0
3-5	16.939	16.94	-1	3-5	-0.05	-0.05	0
1-5	33.878	33.88	-2	1-5	-0.1	-0.1	0
2-4	16.944	16.94	4	1-2	-0.131	-0.134	3
4-6	16.944	16.94	4	3-4	-0.132	-0.134	2
2-6	33.885	33.88	5	5-6	-0.135	-0.134	1
1-2	6.697	6.7	-3	2-4	-0.054	-0.05	-4
3-4	6.699	6.7	-1	4-6	-0.053	-0.05	-3
5-6	6.699	6.7	-1	2-6	-0.104	-0.1	-4

7 现场安装测量

在测量过程中遵循测量基准点工作基点要稳定，测量人员和仪器设备要稳定，测量程序和方法要稳定可以客观上减少人员、仪器和外界因素对施工测量的精度影响，同时对测量人员进行技术交底。认真审阅设计图纸和审核监控单位提供钢板组合梁安装定位预报表中的定位数据，发现问题及时和监控单位及时沟通改正。熟悉测量规范对施工测量要求，确保测量精度符合规范相关要求。钢板组合梁验收合格后在安装前测量人员要对垫石提前进行坐标和高程放样，检查垫石的标高和预先设置的预留孔的位置和深度是否满足设计要求，满足设计要求后测量放样垫石的横向和纵向的轴线利用墨斗把横向和纵向的轴线进行弹线并进行标记，钢板组合梁经运梁炮车运送到现场后，经过架桥机等吊装设备纵移横推就位，当钢板组合梁定位标记线和测量放样标记线基本重合，在梁底安装沙筒和千斤顶，初步测量定位完成。在初步定位完成后，利用钢板组

合梁架设设备和千斤顶进行精确定位，将全站仪架设在控制点上，根据监控单位提供的钢板组合梁安装定位预报表对钢板组合梁上的定位标记点进行三维坐标多次观测取观测平均值计算定位误差，并根据定位误差作为钢板组合梁的调整参数，直到钢板组合梁的定位误差达到设计要求精度，然后将全站仪架设在另一控制点上进行钢板组合梁安装的坐标和高程进行复核，应严格控制平面精度和高程，钢梁与设计位置的偏差不得超过 5mm。拼装过程中应减少相邻梁段接缝偏差，在纵、横向及高度方向的拼接错口宜不大于 2mm。在达到设计精度要求后通知技术人员对钢板组合梁支座和垫石之间进行灌注无收缩环氧砂浆，钢板组合梁的安装测量定位工作完成。钢板组合梁在焊接完成后，测量人员进行焊后复测，将焊接变形值计入三维坐标值，并以此坐标值和桥梁纵曲线为依据计算钢板组合梁下一安装三维坐标值，如果发现钢板组合梁长度变化较大及时和钢板组合梁拼装单位及时沟通在下一制梁过程

中及时调整。在测量钢板组合梁安装过程中应考虑温度和风力的变化,日照温度对钢板组合梁的结构变形的影响较大,因此测量的时候尽量选择傍晚和风力较小的时候进行,以减少日照、温度和风力变化带来的测量误差。在灌注的砂浆达到设计要求后拆除支座临时固定设施,缓慢移除设施,使支座受力,完成受力体系转换。在钢板组合梁安装和焊接完成后,在受力体系转换过程中应及时进行钢板组合梁的三维坐标进行观测,及时了解钢板组合梁变形情况。

8 结语

钢板组合梁由于构造简单、制作与施工比较容易,得到了广泛应用。钢板组合梁架设工程整体要求较高,不但要重视其空间绝对位置,更需精确控制各施工环节的相对精度。工程随着高度的变化施工前需充分掌握设计要求,做好内业计算工作。作为组合梁板材特性,必须充分考虑结构变形、环境温度的变化及日照对安装测量精度的影响,并妥善处理。

参考文献

- [1] 谷莉薇.双工字钢板-混凝土组合梁桥承托必要性探究[J].中国公路,2021(21):110-112.
- [2] 李彦伟.钢梁高度对双工字钢板组合梁的力学性能影响分析[J].山东交通科技,2021(03):15-17+32.
- [3] 吴浩伟. 轮载作用下双工字钢板组合梁桥面板横向弯曲效应研究[D].长安大学,2020.
- [4] 李井辉.双工字钢板组合梁桥防脆性断裂设计研究[J].黑龙江交通科技,2020,43(02):90-91+95.

收稿日期: 2022年9月10日

出刊日期: 2022年10月25日

引用本文: 谢锦华, 双工字钢板组合梁安装测量技术研究[J]. 工程学研究, 2022, 1(4): 98-101

DOI: 10.12208/j.jer.20220126

检索信息: RCCSE 权威核心学术期刊数据库、中国知网 (CNKI Scholar)、万方数据 (WANFANG DATA)、Google Scholar 等数据库收录期刊

版权声明: ©2022 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。 <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS