

模板支撑架现浇箱梁施工技术

Construction Technology of Cast-in-situ Box Girder with Formwork Support Frame

李昊

Hao Li

安徽省公路桥梁工程有限公司 中国·安徽 合肥 230000

Anhui Highway and Bridge Engineering Co., Ltd., Hefei, Anhui, 230000, China

摘要: 中国经济的飞速发展推动了中国公路桥梁事业的发展, 现浇箱梁有着良好的整体性, 由于其刚度和美观度俱佳, 因此被普遍应用于桥梁中。为实现桥梁工程的顺利开展, 对现浇箱梁施工技术进行了应用研究。

Abstract: With the rapid development of China's economy, it has also promoted the development of highway bridges in China. Cast in situ box girder has a good integrity. Because of its good stiffness and beauty, it is widely used in bridges. In order to realize the smooth development of bridge engineering, the construction technology of cast-in-situ box girder is studied.

关键词: 模板支撑; 现浇箱梁; 技术

Keywords: template support; cast in situ box girder; technology

DOI: 10.12346/etr.v4i11.7343

1 引言

尽管现浇箱梁的施工工艺并不复杂, 但倘若没有足够重视施工中的技术控制, 就会让桥梁的质量难以得到保证。

2 工程基本概况

本工程桥梁起点位于南淝河以北 180m 处, 和一标段桥梁顺接, 西二环主线高架向北依次经过林湖路、固镇路、北二环互通立交、瓦埠湖路以及清源路, 并于清源路以北海亮兰郡西门到达桥梁终点, 本段桥梁起终点桩号 K2+798.331—HK0+543.219, 建设长度约 2.1km。包含西二环(北二环至南淝河)、合淮路(北二环至海亮兰郡西门)及西二环—北二环立交。除主线高架外, 沿线改扩建 4 条匝道分别连接西二环—北二环高架互通、西二环—合淮路主线高架衔接, 并对 C 匝道进行部分拆除改建。

3 施工工艺流程

现浇箱梁施工工艺流程图见图 1。

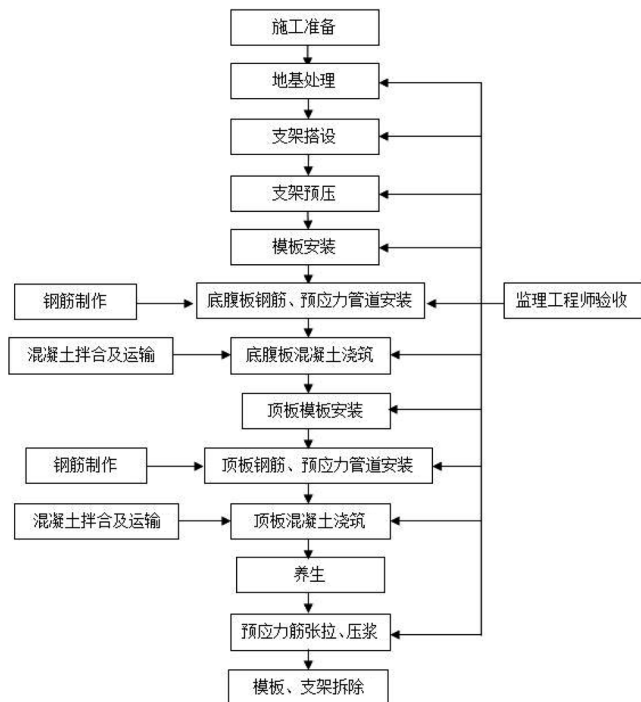


图 1 现浇箱梁施工工艺流程图

【作者简介】李昊(1995-), 男, 本科, 从事道路桥梁工程研究。

4 施工技术

4.1 地基处理

4.1.1 原路面处地基处理

本项目桥梁所处位置为现状沥青混凝土路面，原路面下部为水泥稳定碎石层，上部为沥青混凝土，满足承载力要求，无需处理。支架直接在沥青面层上进行搭设，只对局部低洼处采用C15混凝土找平。

4.1.2 绿化带及承台回填范围内地基处理

采用素土分层回填、分层碾压，墩柱周围无法用压路机碾压处可用小型夯实机具夯实，回填压实度要求不低于94%。回填压实后在其上铺5cm的碎石级配、压实后浇筑20cm厚C15混凝土，以确保地基承载力满足要求。

4.2 支架搭设

4.2.1 盘扣支架

第一，模架基础设计。

支架基础应满足施工对基础的强度、稳定性及变形的要求，当不满足要求时，应对支架的地基进行必要的加固处理。可根据桥位所处的地质条件，采用换填等方法提高地基承载力。对回填土采用机械分层夯实，回填到原地面。回填压实后在地面做20cm厚C15素混凝土垫层^[1]。

第二，模架设计。

①模板支撑架布置：本项目根据梁高主要分为三个高度断面，分别为1.8m/2.2m/2.5m，模板支撑架的布置验算范围根据支架高度和梁高分别取了具有代表性的几联进行验算，分别是主线桥第一联（梁高2.5m）、合淮主线第一联（梁高2.2m）、B匝道第一联（梁高1.8~2.248m）、C匝道第一联（梁高1.8~2.428m）以及D匝道第五联（梁高1.8m）。其余联将按照不同高度的支架布置图对统一布置，对于渐变箱梁段验算取值按照最不利高度断面进行验算和布置，剩余A匝道第一联梁高最高为2.09m，按照2.2m梁高支架布置图进行布设。

横桥向采用10#工字钢放置在顶托上方，顺桥向采用100mm×100mm方木放置在10#工字钢上方，支架立杆间距为60/90cm×90cm（横桥向×顺桥向），标准段水平杆、竖向斜杆步距为150cm，顶层水平杆步距不大于100cm，扫地杆高度为35cm。

②箱梁腹板部位：横桥向采用10#工字钢放置在顶托上方，顺桥向采用100mm×100mm方木放置在10#工字钢上方，支架立杆间距为60/90/120cm×90/120cm（横桥向×顺桥向），标准段水平杆、竖向斜杆步距均为150cm，顶层水平杆步距不大于100cm，扫地杆高度为35cm。

③箱梁箱室部位：横桥向采用10#工字钢放置在顶托上方，顺桥向采用100mm×100mm方木放置在10#工字钢上方，支架立杆间距为150cm×90/120cm（横桥向×顺桥向），标准段水平杆、竖向斜杆步距均为150cm，顶层水平杆步距不大于100cm，扫地杆高度为35cm。

④翼缘板及斜腹板部位：翼缘板及斜腹板下主龙骨采用 $\phi 48\text{mm} \times 3.0\text{mm}$ 钢管顺桥向铺设；2号主龙骨采用 $\phi 48\text{mm} \times 3.0\text{mm}$ 钢管横桥向铺设；次龙骨采用100mm×100mm木方，顺桥向铺设，支架立杆间距为120×90/120cm（横桥向×顺桥向），标准段水平杆、竖向斜杆步距为150cm，顶层水平杆步距不大于100cm，扫地杆高度为35cm。

方木间距：箱梁底次龙骨为100mm×100mm木方顺桥向铺设，实心位置下间距250mm，边腹板及中腹板下间距200mm，空箱下间距300mm；边腹板、斜腹板、翼缘板横向次龙骨为 $\phi 48\text{mm} \times 3.0\text{mm}$ 钢管，实心位置间距400mm，端头位置间距800mm，跨中位置间距1000mm；斜腹板及翼缘板顺向次龙骨为100mm×100mm，间距240mm。

4.2.2 合淮路主线桥第一联支架布设（梁高2.2m）

①箱梁横梁部位：横桥向采用10#工字钢放置在顶托上方，顺桥向采用100mm×100mm方木放置在10#工字钢上方，支架立杆间距为60/90cm×60/90cm（横桥向×顺桥向），标准段水平杆、竖向斜杆步距为150cm，顶层水平杆步距不大于100cm，扫地杆高度为35cm。

②箱梁腹板部位：横桥向采用10#工字钢放置在顶托上方，顺桥向采用100mm×100mm方木放置在10#工字钢上方，支架立杆间距为60/90/120cm×90/120cm（横桥向×顺桥向），标准段水平杆、竖向斜杆步距均为150cm，顶层水平杆步距不大于100cm，扫地杆高度为35cm。

③箱梁箱室部位：横桥向采用10#工字钢放置在顶托上方，顺桥向采用100mm×100mm方木放置在10#工字钢上方，支架立杆间距为120/150cm×90/120cm（横桥向×顺桥向），标准段水平杆、竖向斜杆步距均为150cm，顶层水平杆步距不大于100cm，扫地杆高度为35cm。

④翼缘板及斜腹板部位：翼缘板及斜腹板下主龙骨采用 $\phi 48\text{mm} \times 3.0\text{mm}$ 钢管顺桥向铺设；2号主龙骨采用 $\phi 48\text{mm} \times 3.0\text{mm}$ 钢管横桥向铺设；次龙骨采用100mm×100mm木方，顺桥向铺设，支架立杆间距为60/90/120cm×90/120cm（横桥向×顺桥向），标准段水平杆、竖向斜杆步距为150cm，顶层水平杆步距不大于100cm，扫地杆高度为35cm。

方木间距：箱梁底次龙骨为100mm×100mm木方顺桥向铺设，实心位置下间距250mm，边腹板及中腹板下间距220mm，空箱下间距280mm；边腹板、斜腹板、翼缘板横向次龙骨为 $\phi 48\text{mm} \times 3.0\text{mm}$ 钢管，实心位置间距450mm，端头位置间距450mm，跨中位置间距600mm；斜腹板及翼缘板顺向次龙骨为100mm×100mm木方，间距250mm。

4.2.3 B匝道第一联支架布设（梁高1.8~2.248m）

①箱梁横梁部位：横桥向采用10#工字钢放置在顶托上方，顺桥向采用100mm×100mm方木放置在10#工字钢上

方, 支架立杆间距为 60/90cm × 60/90cm (横桥向 × 顺桥向), 标准段水平杆、竖向斜杆步距为 150cm, 顶层水平杆步距不大于 100cm, 扫地杆高度为 35cm。

②箱梁腹板部位: 横桥向采用 10# 工字钢放置在顶托上方, 顺桥向采用 100mm × 100mm 方木放置在 10# 工字钢上方, 支架立杆间距为 60/90cm × 120cm (横桥向 × 顺桥向), 标准段水平杆、竖向斜杆步距均为 150cm, 顶层水平杆步距不大于 100cm, 扫地杆高度为 35cm。

③箱梁箱室部位: 横桥向采用 10# 工字钢放置在顶托上方, 顺桥向采用 100mm × 100mm 方木放置在 10# 工字钢上方, 支架立杆间距为 90/120/150cm × 60/120cm (横桥向 × 顺桥向), 标准段水平杆、竖向斜杆步距均为 150cm, 顶层水平杆步距不大于 100cm, 扫地杆高度为 35cm。

④翼缘板及斜腹板部位: 翼缘板及斜腹板下主龙骨采用 $\phi 48\text{mm} \times 3.0\text{mm}$ 钢管顺桥向铺设; 2 号主龙骨采用 $\phi 48\text{mm} \times 3.0\text{mm}$ 钢管横桥向铺设; 次龙骨采用 100mm × 100mm 木方, 顺桥向铺设, 支架立杆间距为 90/120cm × 90/120cm (横桥向 × 顺桥向), 标准段水平杆、竖向斜杆步距为 150cm, 顶层水平杆步距不大于 100cm, 扫地杆高度为 35cm。

方木间距: 箱梁底次龙骨为 100mm × 100mm 木方顺桥向铺设, 实心、边腹板及中腹板下间距 200mm, 空箱下间距 250mm; 翼缘板横向次龙骨为 $\phi 48\text{mm} \times 3.0\text{mm}$ 钢管, 间距 700mm; 顺向次龙骨为 100mm × 100mm 木方, 间距 300mm。

4.2.4 C 匝道第一联支架布设 (梁高 1.8~2.428m)

①箱梁横梁部位: 横桥向采用 10# 工字钢放置在顶托上方, 顺桥向采用 100mm × 100mm 方木放置在 10# 工字钢上方, 支架立杆间距为 60/90cm × 60/90cm (横桥向 × 顺桥向), 标准段水平杆、竖向斜杆步距为 150cm, 顶层水平杆步距不大于 100cm, 扫地杆高度为 35cm。

②箱梁腹板部位: 横桥向采用 10# 工字钢放置在顶托上方, 顺桥向采用 100mm × 100mm 方木放置在 10# 工字钢上方, 支架立杆间距为 60/90cm × 90/120cm (横桥向 × 顺桥向), 标准段水平杆、竖向斜杆步距均为 150cm, 顶层水平杆步距不大于 100cm, 扫地杆高度为 35cm。

③箱梁箱室部位: 横桥向采用 10# 工字钢放置在顶托上方, 顺桥向采用 100mm × 100mm 方木放置在 10# 工字钢上方, 支架立杆间距为 120/150cm × 120cm (横桥向 × 顺桥向), 标准段水平杆、竖向斜杆步距均为 150cm, 顶层水平杆步距不大于 100cm, 扫地杆高度为 35cm。

④翼缘板及斜腹板部位: 翼缘板及斜腹板下主龙骨采用 $\phi 48\text{mm} \times 3.0\text{mm}$ 钢管顺桥向铺设; 2 号主龙骨采用 $\phi 48\text{mm} \times 3.0\text{mm}$ 钢管横桥向铺设; 次龙骨采用 100mm × 100mm 木方, 顺桥向铺设, 支架立杆间距为 120cm × 90/120cm (横桥向 × 顺桥向), 标准段水平杆、

竖向斜杆步距为 150cm, 顶层水平杆步距不大于 100cm, 扫地杆高度为 35cm。

方木间距: 箱梁底次龙骨为 100mm × 100mm 木方顺桥向铺设, 实心、边腹板及中腹板下间距 240mm, 空箱下间距 280mm; 翼缘板横向次龙骨为 $\phi 48\text{mm} \times 3.0\text{mm}$ 钢管, 实心位置间距 300mm, 端头及跨中位置间距 1000mm; 翼缘板顺向次龙骨为 100mm × 100mm 木方, 间距 240mm。

4.2.5 D 匝道第五联支架布设 (梁高 1.8m)

①箱梁腹板部位: 横桥向采用 10# 工字钢放置在顶托上方, 顺桥向采用 100mm × 100mm 方木放置在 10# 工字钢上方, 支架立杆间距为 60/90cm × 90/120cm (横桥向 × 顺桥向), 标准段水平杆、竖向斜杆步距均为 150cm, 顶层水平杆步距不大于 100cm, 扫地杆高度为 35cm。

②箱梁箱室部位: 横桥向采用 10# 工字钢放置在顶托上方, 顺桥向采用 100mm × 100mm 方木放置在 10# 工字钢上方, 支架立杆间距为 150cm × 90/120cm (横桥向 × 顺桥向), 标准段水平杆、竖向斜杆步距均为 150cm, 顶层水平杆步距不大于 100cm, 扫地杆高度为 35cm。

③翼缘板及斜腹板部位: 翼缘板及斜腹板下主龙骨采用 $\phi 48\text{mm} \times 3.0\text{mm}$ 钢管顺桥向铺设; 2 号主龙骨采用 $\phi 48\text{mm} \times 3.0\text{mm}$ 钢管横桥向铺设; 次龙骨采用 100mm × 100mm 木方, 顺桥向铺设, 支架立杆间距为 90/120cm × 90/120cm (横桥向 × 顺桥向), 标准段水平杆、竖向斜杆步距为 150cm, 顶层水平杆步距不大于 100cm, 扫地杆高度为 35cm。

方木间距: 箱梁底次龙骨为 100mm × 100mm 木方顺桥向铺设, 边腹板及中腹板下间距 250mm, 空箱下间距 300mm; 翼缘板横向次龙骨为 $\phi 48\text{mm} \times 3.0\text{mm}$ 钢管, 间距 1200mm; 翼缘板顺向次龙骨为 100mm × 100mm 木方, 间距 300mm。

④为保证架体模数的匹配, 局部架体可适当进行加密布置^[2]。

4.3 构造设置

①盘扣支架应在架体纵向和横向方向每间隔 1 跨进行竖向斜杆的布设, 水平杆的步距不大于 1.5m, 沿高度每隔 4~6 个步距设置水平剪刀撑。

②支撑架可调底座丝杆插入立杆长度不得小于 150mm, 丝杆外露长度不宜大于 300mm, 作为扫地杆的最底层水平杆中心线高度离可调底座的底板高度不应大于 550mm。

③架体拉结: 因架体模数限制, 在结构平面图中, 不符合模数的位置将支撑架断开。为保证支撑架架体的整体稳定, 在架体断开位置沿高度方向采用每隔 3m 拉结一道, 并采用钢管扣件连接, 向两侧延伸不少于 2 跨。

4.4 安全防护设计

为了施工方便、安全, 在箱梁施工时统一配置标准梯笼做为上下通道, 并在箱梁支架两侧设置 900mm 左右宽的工

作、检查平台，爬梯和平台均要安装至少 1.2m 高的护栏。

在翼缘板支架外侧布设至少 1.2m 高钢管作为临边防护，防护立杆间距 3m，中间布设三层水平横杆，并满挂防护网；在其下方用设置 20cm 高竹胶板作为踢脚板，防止坠物伤人^[3]。

5 结语

现浇箱梁是公路桥梁中常见的结构形式。在整个施工过程中，包括模板安装、钢筋绑扎、混凝土浇筑、张拉、灌

浆和封锚。每个都有具体的技术要求，施工单位需要准确控制。

参考文献

- [1] 龙微.桥梁施工中现浇箱梁施工技术的应用[J].中华建设,2022(6):146-148.
- [2] 张睿.道路桥梁施工中现浇箱梁施工技术分析[J].黑龙江交通科技,2022,45(8):76-78.
- [3] 于力生.桥梁施工中现浇箱梁的施工技术[J].交通世界,2020(36):60-61.