

# 装配式箱涵翻转式预制安装施工关键技术研究

丁晓东

(河南交投兰太高速公路有限公司,河南省郑州市,450016)

**摘要** 预制安装工法在高速公路的施工中应用较多,但由于箱涵有角度和方向的要求,在预制及安装时施工难度相对较大,甚至会出现箱涵表面磕碰等现象,为解决此问题的出现,本文依托兰太高速公路项目,提出了装配式箱涵翻转式预制安装施工方案,重点对施工准备工作、施工工艺流程及工程效益分析进行了探讨,以期提高施工质量。

**关键词** 装配式箱涵;翻转式预制安装;施工工艺

中图分类号:TU755.2 文献标识码:B

文章编号:1008-0899(2025)10-0056-02

## 1 工程概况

兰太高速公路主线采用双向八车道,设计速度120km/h,路基宽45m。兰太高速公路一标由中铁五局集团有限公司承建,负责箱涵的预制安装工作。传统的箱涵施工方法逐渐暴露出诸多问题,如施工周期长、质量控制难度大、对环境的影响较大等。为了解决上述问题,在混凝土装配式箱涵预制施工中,决定采用翻转式预制安装机械和工艺,以期提升箱涵的施工质量和安全性。

## 2 施工准备

### 2.1 施工材料准备

#### 2.1.1 钢筋

钢筋作为装配式箱涵的主要受力材料,其选择尤为重要。目前,常用的钢筋有HPB300、HRB400、HRB500等,其抗拉强度和屈服强度均需满足国家标准。钢筋进场时,应附有出厂合格证和质量检验报告,并经过现场抽样检测,确保其力学性能符合设计要求。

#### 2.1.2 混凝土

常用的混凝土强度等级有C25、C30、C35等,其配合比需经过实验室多次试验确定,确保混凝土的强度、和易性和耐久性达到最佳状态。水泥选用P.O 42.5普通硅酸盐水泥,砂子选用中粗砂,石子选

用粒径为5~25mm的碎石。外加剂则根据实际情况选择高效减水剂,以提高混凝土的工作性能和强度。

#### 2.1.3 模板

本项目采用组合钢模板,模板与混凝土接触表面应平整光滑,具有强度高、刚度大等特点,能够有效保证箱涵的几何尺寸和外观质量。模板的拼接处应严密,防止漏浆现象发生。模板的支撑系统应牢固可靠,能够承受混凝土浇筑时的侧压力。

## 2.2 设备准备

设备配置是施工前期准备的关键环节。要选择合适的混凝土生产设备。强制式搅拌机能够确保混凝土的均匀性,是生产高质量混凝土的关键设备。为了保证混凝土的连续供应,还应配备足够的混凝土罐车。此外,在钢筋加工当中,还需要配置数量充足的施工设备。比如数控钢筋弯曲机和剪切机能够精确地加工出符合设计要求的钢筋形状和尺寸,从而保证箱涵结构的整体性能<sup>[1]</sup>。同时,钢筋场还要设置1台10T的龙门吊,钢筋原材运输车可通过场站中间道路直接驶进原材存放区,龙门吊将成捆原材卸至两边的原材存放台座上;成品、半成品出场时也由龙门吊吊运。此外,预制区设置1台50T龙门架。钢筋场内设置钢筋笼储存防变形装置和钢筋笼防变形运输机械。各种施工机械运输到施工现场,完成安装调试工作。

## 3 施工工艺流程

### 3.1 模板加工制作

模板是装配式箱涵预制过程中至关重要的组

作者简介:丁晓东(1988~),男,河南许昌人,本科,助理工程师,研究方向:交通工程。

成部分,其质量直接关系到成品的外观和尺寸精度。在模板的设计阶段,需根据设计图纸的要求进行精确计算,确保每一块模板的尺寸误差控制在允许范围内<sup>[2]</sup>。本工程采用组合钢模板,模板需具备足够的强度、刚度和稳定性,以保证混凝土浇筑过程中不发生变形或移位。

### 3.2 钢筋制作

钢筋原材料需从正规厂家采购,每批附出厂合格证及质量证明书。进场前需抽样检测力学性能与化学成分。加工时用专用切断机、弯曲机,确保端部无毛刺、裂纹。焊接采用搭接焊时,需预弯钢筋使轴线对齐,双面焊缝长度 $\geq 5d$ ,宽度 $\geq 0.7d$ ,高度 $\geq 4mm$ 。安装时用垫块(每平方米 $\geq 4$ 个,梅花形布置)或塑料卡具控制保护层厚度,确保钢筋与模板间距符合设计要求<sup>[3]</sup>。

### 3.3 模板安装

在安装模板之前,需先清理底模表面,去除杂物和灰尘,以确保底模与混凝土之间有良好的接触。模板安装顺序一般为先安装侧模,并固定好。随后吊装钢筋骨架,确定位置准确无误,即可进行外侧模板安装,并通过外支撑杆固定。

### 3.4 混凝土浇筑

混凝土浇筑是装配式箱涵预制核心工序,配合比设计需选优质水泥、砂、石,通过试验确定最佳配比。本工程采用C35高性能混凝土,掺加JG-2H高性能聚羧酸减水剂,满足强度与耐久性要求。拌制采用离心式异步双卧轴振动搅拌机,确保拌合均匀,生产中依混凝土质量调整振动轴振幅和频率。浇筑时分层进行,每层厚度 $\leq 30cm$ ,配合机械振捣,保证密实度。

### 3.5 模板拆除

一般来说,当混凝土强度达到设计强度的75%以上时,方可进行模板拆除。本工程在混凝土强度达到2.5mpa以后,即可以拆除模板。拆除后的模板应及时清理和保养,确保其能够重复使用。

### 3.6 混凝土养生

浇筑完成后,应在混凝土表面覆盖保湿材料,如麻袋、塑料薄膜等,防止水分过快蒸发。装配式涵节预制采用喷淋养生直至达到规定的养护期限。

### 3.7 吊装存储

使用专利机械“一种预制箱涵吊装装置”将预

制好的箱涵翻转至适合存放的方向,并运送到设定的构件存放区。

### 3.8 箱涵基础施工

箱涵基础施工是整个工程的基础,在本工程当中,先进行施工放样,然后用挖掘机进行基坑开挖。开挖结束后用平块夯将基底进行夯实处理,压实度达到设计要求,确保基础平整、密实。基坑开挖完成后进行基础支模,然后进行基础混凝土浇筑,保证浇筑施工质量。箱涵运输到施工现场后,使用专利机械“一种预制箱涵吊装装置”将预制好的箱涵翻转至安装角度和位置,平放到基础上进行箱涵装配。

## 4 施工效益分析

### 4.1 经济效益

①节约原材料:采用PO42.5水泥优化配合比,每立方米混凝土节省材料成本77元,单个箱涵(10m<sup>3</sup>)节约770元,200个箱涵可节约材料成本约15万元。②节约施工成本:引入专利机械(如预制箱涵吊装装置、离心式振动搅拌机)及成套钢筋加工设备,提升施工效率,每个项目200个箱涵可节约施工成本20万元。③提升外观与耐久性:预制箱涵表面光洁平整,色泽均匀,增强工程美观性;高强度混凝土提高结构耐久性,延长高速公路使用寿命,减少后期养护资金投入。

### 4.2 社会效益

由于道路结构物质量提高,提高了高速公路的使用寿命,道路病害大幅度减少,避免了大面积维修带来的高速公路断行,取得了良好的社会效益。

## 5 结语

综上所述,在高速公路箱涵预制安装中,往往存在角度、方向控制不到位的问题,兰太高速选择装配式箱涵翻转式预制安装工艺,能够很好地克服这一难题,且可达到提高施工效率,具有良好的经济效益和社会效益。

## 参考文献

- [1] 陈光.高速公路预制装配式箱涵施工技术[J].科技创新与应用,2024,14(28):171-173+178.
- [2] 张正峰.预制装配式箱涵施工技术[J].四川建材,2023,49(01):91-92+107.
- [3] 孟凡.公路预制装配式混凝土箱涵施工技术[J].交通世界,2022,(26):174-176.