

兰太高速公路桥梁盖梁预制安装机械化施工技术

胡路遥^{1,2}

(1. 中铁五局集团有限公司,湖南省长沙市,410007;

2. 河南交投兰太高速公路有限公司,陕西省礼泉市,475300)

摘要 为提高高速公路桥梁盖梁预制安装机械化施工效率,本文依托兰太高速公路一标桥梁盖梁项目,在做好施工准备工作的基础上,通过机械化立模和混凝土自动浇筑,经钢绞线智能张拉,实现了高速公路桥梁盖梁预制安装机械化、标准化施工,大幅提升了施工效率,降低了施工成本,具有良好的经济、社会和环境效益。

关键词 桥梁盖梁;预制安装;机械化施工

中图分类号:TU755.2 文献标识码:B

文章编号:1008-0899(2025)10-0060-02

在桥梁结构当中,盖梁不仅承担着上部结构的荷载,还直接影响到桥梁的整体稳定性和耐久性。传统的盖梁施工方法主要依赖于现场浇筑,该方法不仅施工周期长,而且质量控制难度大,容易受到天气和环境因素的影响。随着现代交通建设的快速发展,对桥梁施工质量和效率的要求越来越高,传统的施工方法已经难以满足现代工程的需求^[1]。为此,桥梁盖梁预制安装机械化施工技术应运而生,机械化施工可以大幅提升施工效率,还可以降低施工成本,施工效果显著。

1 工程概况

兰太高速公路经河南省开封市兰考县和商丘市民权县,线路为南北走向,主线采用双向八车道高速公路技术标准,设计速度120km/h,路基宽45m。2022年7月开工建设,拟于2025年底建成通车。

目前高速公路盖梁施工大多采用现浇的工艺,钢筋加工、钢筋绑扎、钢筋笼吊装、支模板、混凝土浇筑、钢绞线张拉等均采用人工的方式,无法实现标准化,施工速度慢、成本高、质量差,还存在安全隐患。兰太高速公路一标土建工程由中铁五局集团有限公司承建,为了解决上述问题,2023年5月在桥梁盖梁施工中,采用钢筋加工、绑扎、吊装及储存运输成套机械,通过机械化施工,达到了提高施工

质量、加快施工进度、降低施工成本、降低施工风险的目的。

2 桥梁盖梁预制安装机械化施工准备

2.1 材料准备

在桥梁盖梁预制安装机械化施工中,材料的准备是确保施工质量和进度的重要环节。混凝土是预制盖梁的主要材料,需要选择强度高、耐久性好的水泥,同时要保证骨料的清洁度和级配合理。常用的骨料包括碎石和砂,其粒径和含泥量必须符合规范要求。钢筋是预制盖梁的骨架,其钢筋的材质应符合国家标准,表面应无锈蚀、无裂纹,且尺寸和形状应符合设计要求。在钢筋进场时,应进行严格的检验,包括力学性能试验和化学成分分析,确保其符合工程要求^[2]。

2.2 设备准备

在施工前,需根据工程实际情况,配备数量充足的机械设备,该工程项目需要配备振动90型离心式异步双卧轴振动搅拌机1台、40型装载机1台、砼搅拌运输车2辆、10t龙门吊1台、5t龙门吊1台、预制盖梁现浇段吊装机械1台、200KW发电机组1台、振动棒1个。

3 桥梁盖梁预制安装机械化施工工艺流程

3.1 模板加工

根据设计图纸和施工要求,选用合适的模板材料,常见的有钢模板、塑料模板和木模板。本工程采用组合钢模板,模板与混凝土接触表面应平整光滑,模板的强度、刚度和稳定性良好,可以承受新浇灌混凝土的重力、侧压力及施工中可能产生的各项

作者简介:胡路遥(1994~),男,陕西礼泉人,本科,助理工程师,研究方向:交通工程。

荷载,保证混凝土结构和构件各部分设计形状、尺寸准确^[3]。模板加工完成后,涂刷脱模剂,以确保混凝土浇筑后的脱模效果。

3.2 钢筋制作

钢筋制作包括下料、弯曲、焊接、绑扎等工序。按设计图纸和规格,用切断机、弯曲机下料、弯制成门筋、箍筋、M筋,弯曲及弯钩符合设计及规范。加工中预留接头位置,焊接时预弯钢筋使轴线对齐,双面焊缝长度 $\geq 5d$,宽度 $\geq 0.7d$,高度 $\geq 4\text{mm}$ 。骨架完成后,用专利支撑装置存放,最后进行质量检查,确保钢筋的尺寸、形状和焊接质量符合标准。

3.3 钢筋安装

钢筋安装前,需对模板进行清理,确保模板表面干净、平整。钢筋安装时,应严格按照设计图纸和施工规范进行,确保钢筋的位置、间距和层数符合要求。对于复杂的钢筋结构,可采用分段安装的方法,逐步完成钢筋的安装。钢筋保护层垫块每平方米不少于4个,按梅花形交错均匀布置,可根据实际情况进行加密。钢筋安装完成后,进行质量检查,确保钢筋的安装位置和固定效果符合要求。

3.4 模板安装

模板安装前,需对模板进行检查,确保模板的尺寸、形状和表面质量符合要求。模板安装时,使用专利技术提升系统、模具定位及固定系统,将模板安装到设定的位置。先将模板的三维位置坐标设定到控制系统,通过GPS定位装置和控制系统,提升系统将模板提升到设计位置,然后通过模具定位及固定系统将模板移动到设定的位置并固定。完成模板安装作业后,要检测其位置是否正确,还要对其稳定性、接缝严密性等进行检查,避免在混凝土浇筑等环节出现模板位移等问题。待检验合格后,即可进行下一环节施工。

3.5 混凝土浇筑

使用混凝土浇筑自动控制系统进行混凝土浇筑,盖梁浇筑时按照每30cm一层依次向上浇筑,确保混凝土的浇筑连续、均匀。混凝土浇筑过程中,使用插入式振捣棒配合附着式振捣器,确保混凝土的密实度和均匀性。在整个浇筑过程中,要求混凝土浇筑时要分层浇筑、分层振捣,振捣深度进入下

层5~10cm,移动距离不大于作用半径的1.5倍,避免漏振或过振。混凝土浇筑完成后,进行表面处理,如刮平、抹光等,确保混凝土表面平整、光滑。

3.6 模板拆除

模板拆除前,需对混凝土进行强度检测,一般混凝土强度大于2.5mpa的情况下,即可拆除模板,这样能够确保混凝土的强度达到设计要求。模板拆除时,使用专利技术“模板拆除装置”按照设计的流程进行模板拆除。模板拆除时要小心,防止模板碰撞梁体时损伤梁体表面。模板拆除完成后,进行质量检查,确保预制构件的表面质量符合要求。

3.7 养生

混凝土浇筑完成后,需对混凝土进行养生,以确保混凝土的强度和耐久性。养生方法包括自然养生、蒸汽养生和湿养生等。本工程采用专利技术“盖梁混凝土自动化养生装置”,在混凝土收浆后洒水保湿养护,采用自动喷淋养生直至达到规定的养护期限。养生过程中,需控制好养生温度和湿度,确保混凝土的养生效果。

3.8 预应力施工

在钢筋笼加工过程中使用专利技术“波纹管安装机械”将波纹管安装到设计位置,使用专利技术“钢绞线穿束机械”进行钢绞线自动穿束。盖梁养生结束后,使用专利技术“盖梁钢绞线自动张拉控制装置”进行盖梁钢绞线自动张拉,最后使用专利技术“机械化封锚装置”将锚具固定。

4 结语

综上所述,随着科技的不断进步和建筑行业的快速发展,桥梁盖梁预制安装机械化施工的应用,不仅提高了施工效率和质量,还改善了工人的工作环境,减少了对环境的影响,推动了行业技术进步。因此,桥梁盖梁预制安装机械化施工具有广阔的应用前景和发展潜力。

参考文献

- [1] 吴从晓,高鹏瑜,张广海,等.预制装配式混凝土盖梁受力性能分析[J].中外公路,2023,43(6):208-217.
- [2] 邵志元.巨型盖梁装配式建造技术研究[J].建筑结构,2023,53(S2):1836-1840.
- [3] 解立珊,邢春雷.装配式盖梁预制拼装成套技术研究[J].中国建材,2023(9):126-128.