

高速公路现浇箱梁支架关键施工技术

朱强

徐州市公路工程总公司

DOI:10.12238/pe.v1i3.6573

[摘要] 高速公路在我国交通系统中占据着十分重要的地位,作为我国重要的交通基础设施,对于社会经济的发展起着重要的作用。随着时代的进步发展,人们生活水平的快速提升,大众对高速公路工程建设质量提出了越来越高的要求。现浇箱梁施工方式可以大幅提升桥梁工程的强度与美观性,近些年逐渐被广泛应用于各大桥梁工程建设。但是现浇箱梁支架施工技术存在着较高的复杂性,在实际操作中必须要严格按照相应的标准和规范来进行,以保证支架结构的安全性与稳定性。鉴于此,本文就高速公路现浇箱梁支架关键施工技术

[关键词] 高速公路; 现浇箱梁; 支架; 施工技术

中图分类号: TV52 **文献标识码:** A

Key construction techniques for cast-in-place box girder supports on highways

Qiang Zhu

Xuzhou Highway Engineering Corporation

[Abstract] Freeways occupy a very important position in China's transportation system, and as an important transportation infrastructure, they play an important role in the development of the social economy. With the progress of the times and the rapid improvement of people's living standards, the public has put forward higher and higher requirements for the quality of highway engineering construction. The cast-in-place box girder construction method can greatly improve the strength and aesthetics of bridge engineering, and has gradually been widely used in various construction enterprises in recent years. However, the construction technology of cast-in-place box girder has a high level of complexity, and in practical operation, it is necessary to strictly control and manage the engineering quality in accordance with corresponding standards and specifications to ensure the safety and stability of the support structure. In view of this, this article focuses on the key construction techniques of cast-in-place box girder supports for highways.

[Key words] highways; Cast in place box girder; Support bracket; construction technique

引言

高速公路是交通基础设施建设领域的重点内容,提高高速公路工程建设质量对于推动交通运输事业的发展具有重要的意义。在现阶段的高速公路施工中,现浇箱梁支架施工技术颇具代表性,其兼具结构稳定、刚度大等多重优势。这种施工方法可以有效地加快工程进度,提高施工效率,并确保箱梁结构的稳定性和安全性。现浇箱梁支架的科学使用可以便捷地完成高速公路桥梁的建设,满足交通运输需求,促进经济发展。

1 现浇箱梁支架概述

现浇箱梁支架是用于高速公路桥梁等结构施工的临时支撑结构,主要由钢梁、立柱、水平支杆和调整设备组成。现浇箱梁支架的功能是在箱梁施工过程中承载混凝土浇筑负荷,以确保箱梁的稳定性和安全性,其可以提供临时支撑和调整箱梁的位

置,使得浇筑后的混凝土能够正确固定在预定位置。

现浇箱梁支架的设计和施工需要考虑多个因素,包括桥梁的跨度、荷载要求、地形条件等。施工过程中,支架需要按照设计要求进行合理布置和调整,以确保各个部位的受力均匀,并满足施工的要求。同时施工人员还需要密切监测支架的状态,及时发现并解决任何可能的问题,以确保施工的顺利进行^[1]。

2 现浇箱梁支架在高速公路施工中的应用优势

首先,现浇箱梁支架可以提供临时的支撑结构,使得箱梁的施工能够快速进行,相比于传统的预制箱梁,现浇箱梁施工时间更短,能够有效缩短工期。其次,现浇箱梁支架可以根据具体桥梁的要求进行调整和布置,以适应不同的设计要求和地形条件,可以满足各种跨度和荷载要求,具有较高的灵活性。再次,现浇

箱梁支架的合理使用,可以实现对箱梁位置和姿态的精确控制,从而保证施工质量。同时还使得现场浇筑的混凝土能够与周围环境充分融合,提高整体结构的稳定性和耐久性^[2]。另外,现浇箱梁支架在施工过程中能够提供稳定的支撑结构,确保施工人员的安全,也能够承载混凝土浇筑负荷,减少施工中可能出现的意外风险。与其他施工方式相比较而言,现浇箱梁支架的施工过程相对简化且施工区域相对集中,有助于减少对道路交通的影响,可以最大程度地减少交通堵塞和延误。

总之,现浇箱梁支架在高速公路施工中具有快速、灵活、高质量、低影响和安全等优势,成为高速公路桥梁施工的重要手段之一。

3 高速公路现浇箱梁支架关键施工技术

工程概况:某桥梁工程位于高速公路K1+254桩号处,该桥全宽33m。引桥现浇段箱梁的跨径为30m,采用预应力混凝土现浇连续箱梁。上部构造连续箱梁施工采用满堂碗扣式支架,在需要确保车辆正常通行的位置处布设门洞。本文对该高速公路现浇箱梁支架施工技术进行研究。

3.1 支架布设原则及方案

3.1.1 布设原则

支架必须严格按照高速公路设计要求进行布置,确保支撑点和浇筑点的位置准确、稳定,支架的布设应考虑桥梁跨度、结构形式以及荷载分布等因素,以满足安全施工和桥梁负荷要求。同时支架的布距应均匀,保持等间距,有助于平衡荷载分布,使得混凝土浇筑过程中受力更加均匀,防止局部承载过大的情况发生。支架的支撑点应设置在坚实的基础上,确保其稳定性,支撑点之间应保持适当的间隔,以提供足够的支撑面积。布置好的支架需具备一定的调整功能,以便在施工过程中进行必要的调整和校正,调整设备应可靠且易于操作,能够精确控制箱梁的位置和姿态。在布设支架时,应考虑施工人员的安全,设置必要的防护措施,如安全栏杆和防滑措施,支架布设还应与现场交通流动有良好的协调,确保施工区域的安全。

3.1.2 布设方案

高速公路现浇箱梁支架的布设方案需要根据具体桥梁的设计要求和施工条件进行综合考虑,根据桥梁横截面的形状和设计的要求,确定支架的位置。一般情况下,支架应布置在桥梁横梁区域,并沿着支架中心线向两侧均匀布设。该工程单侧支架的布设控制在2.4m,立杆距离设置为60cm×60cm,每根立杆的承载面积0.36m²,支架步距控制在1.2m,顶层步距控制在0.6m。在桥梁腹板区域,支架沿横桥向布设,其立杆的距离控制在60cm×90cm,每根立杆的承载面积0.54m²,支架步距与横梁一致。

箱梁箱室和腹板区域布设支架时,将每一联支架作为一个整体布设,按照设计要求确定支架的位置,具体位置需要考虑箱梁箱室和腹板的形状、受力情况等因素。立杆距离控制在90cm×90cm,每根立杆的承载面积0.81m²,支架步距与横梁一致。在箱梁断面布设支架时,如果要求在两侧预留施工通道,根据具体要求和实际情况,确定箱梁断面两侧需要预留的施工通道位置,

这些通道应该足够宽敞,以便施工人员进入并操作支架布设和混凝土浇筑作业。一般建议施工通道的宽度不少于1.5米,以便施工人员进行操作和材料运输。

3.2 支架搭设要点

3.2.1 施工准备

支架搭设开始之前,进行必要的技术和安全交底,制定详细的施工组织设计方案,包括施工流程、施工序列、人员配备、施工机械和设备的调配等,确保施工过程合理有序,并满足项目要求。并进行支架搭设相关技术和安全交底,向参与施工的人员说明支架搭设的操作方法、注意事项和安全措施,必要时进行培训,确保施工人员具备相关技能和知识。然后根据设计要求,准备支架所需的材料,包括钢管、扣件、连接件、木板等,检查材料质量和数量,并做好记录和标识。此外,准备好所有支架搭设所需的工具和设备,如脚手架、吊篮、升降机、起重机等,保证这些工具和设备的正常运行和安全可靠。

3.2.2 技术要点

支架的搭设对地基承载力有严格的要求,地基是支撑和传递施工荷载的基础,它的稳定性和承载能力直接影响到支架的安全和稳定。地基土壤的承载能力应满足支架的设计要求,通常通过地质勘察和土壤力学试验来确定,土壤的承载能力与土壤类型、密实度、含水量等因素有关。支架施工过程中的荷载会使地基土壤发生压缩沉降,需要根据设计要求控制沉降的程度,以保证支架的稳定性。对于较大的沉降量,可能需要采取加固地基或者采用特殊的支撑措施^[3]。如果地基土壤的承载能力不足,可能需要进行地基处理,常见的地基处理方法包括加固、加厚、挖槽等,在设计和施工中要确保地基处理的有效性。支架搭设过程中,应进行地基承载力的实时监测,通过实测数据及时发现地基承载力问题,并采取相应措施进行调整和修正。

支架搭设过程中,应从底部开始,根据设计要求和支架布置图纸进行底部支架的搭设。这包括搭设立柱、水平梁等构件,并使用扣件或焊接进行连接,确保底部支架稳定牢固。底部支架搭设完成后,逐步向上搭设中间支架,根据设计要求和支架布置图纸,在底部支架之上依次搭设各个层次的支架构件,保证每层支架的水平度、垂直度以及结构的稳定性。最后搭设顶部支架,即横梁或者梁板,根据设计要求和支架布置图纸,将顶部支架构件安装在中间支架之上,并进行连接和固定。

表1 支架检查项目及允许偏差

检查项目		允许偏差(mm)
垂直度	每步架支架整体	h/1000 H/600
水平度	一跨距内水平架两端高差支架整体	±I/600 ±L/600

注: h-步距; H-支撑架高度; I-跨距; L-支撑架长度

本工程采用碗扣式支架的搭设,为了保证支架结构的牢固性、稳定性和安全性,应仔细检查所有使用的碗扣连接件,包括

螺栓、螺母、垫圈等,确保它们的质量良好,并且没有损坏或变形的情况。使用扳手或扭力扳手,按照设计要求进行碗扣连接件的拴紧,使每个连接点的拴紧力度符合规范要求,并避免过紧或过松。对已经完成拴紧的连接点进行标识,以便后续检查和维护,可以通过使用标识剂、粉笔或其他标记方式来实现。

由于支架搭设后会在其上方架设桥梁,在强大荷载下不可避免地会导致支架发生变形问题,通过设置适当的预拱度,可以对结构变形进行补偿,使得支架在最终工况下保持平衡和稳定。预拱度还可以帮助实现荷载的合理分配,通过在支架搭设过程中引入一定的弯曲形变,可以使得荷载在支架和结构之间均匀分布,减小局部应力集中。预拱度的大小则应根据工程梁体的重量、形状、尺寸等参数综合计算^[4]。

在支架门洞处设置相关警示标志是非常必要的,这种标志用于指示门洞的最大高度限制,通常以明显的图案和文字提示表示门洞的垂直空间限制,使驾驶员能够了解最大允许通过的车辆高度,防止过高的车辆进入门洞并造成碰撞或其他意外事故。

3.3 支架预压

在现浇混凝土工程施工中,钢管支架的预压是确保支架结构安全和稳定的重要步骤。针对支架基础和支架本身的预压,在进行预压前需要进行支架验算与安全检验,以确保预压过程的安全性。

3.3.1 支架基础预压

支架基础预压是为了提供足够的垂直反力和摩擦阻力,以避免支架下沉或滑移。在进行基础预压前,应进行支架基础的验算,包括地基承载能力、基础尺寸、钢管支架布置和基础预压力等,确保支架基础能够承受预压荷载,并提供足够的稳定性。

需要注意的是,在进行预压前还应进行安全检验,包括支架材料、连接件和预压设备的检查,确保它们的质量良好,并能够满足预压要求。另外,在开展预压工作时,对地基施加的荷载重量,应不小于支架基础承受的混凝土结构恒载、支架本体、模板重量总和的1.2倍。

3.3.2 支架预压

支架预压是一种在每个联接的支架搭设完成后施加荷载压力的操作,其目的是消除支架的非弹性变形,并对支架的承载能力进行评估。通过施加一定的荷载压力,可以使支架在工作状态

下达到稳定的形状,避免由于材料的松弛或变形而导致的结构失效。

支架通常由多个组件组成,如立柱、横梁和连接件等,这些组件在安装过程中可能会发生一定的非弹性变形,例如由于材料的弯曲或撑开而引起的永久变形。这些非弹性变形可能会导致支架不稳定或降低其承载能力。通过施加一定的荷载压力,可以使支架的组件重新回到原始位置或接近原始位置,从而消除或减少非弹性变形,确保支架能够承受预期的荷载,并提高其使用寿命和安全性^[5]。

在支架预压过程中,需要根据设计要求和规范来确定施加的荷载压力大小。同时对支架本身的结构进行检查和评估,以确保其具备足够的承载能力。这包括检查支架组件的连接状态、材料的强度和稳定性等。

3.4 支架监测

实时监测在支架搭设工作中非常重要,可以帮助我们及时发现和纠正问题,确保支架的安全性和稳定性。可以在支架关键位置安装应力应变传感器,以实时监测支架结构的应力和变形情况,这些传感器可以提供关键参数,如支架的受力状态、变形量等。或者使用力学测试仪器对支架进行实时测力,帮助判断支架在荷载下的承载能力,并随时调整支架的预压力。

4 结束语

总而言之,现浇箱梁支架采用模板一体化施工,减少了搭建模板的时间和人力成本,提高了施工效率。现浇箱梁支架通过预压等措施消除非弹性变形,确保支架在工作状态下具备稳定的承载能力和结构完整性,降低施工风险,对于高速公路建设具有重要意义。

[参考文献]

- [1]左明.牛腿贝雷梁支架法现浇箱梁施工技术分析[J].安徽建筑,2021,28(06):28-29+52.
- [2]张士强.桥梁现浇箱梁新型模块式钢管支架施工技术要点[J].工程技术研究,2021,6(11):83-84.
- [3]闫明扬.现浇箱梁满堂支架施工的安全技术措施分析[J].中华建设,2021,(04):144-145.
- [4]冀文利.现浇箱梁支架搭设施工工艺研究[J].交通世界,2020,(31):116-117+141.
- [5]吴晶,黄晓彬.桥梁施工中现浇箱梁技术处理分析[J].运输经理世界,2020,(11):56-57.