

箱梁与防撞墙一体化预制

张勇¹ 应晓欣²

宁波市建设集团股份有限公司 浙江 宁波 315000

摘要: 箱梁与防撞墙一体化预制工程是一种新型的施工方法,通过在工厂内进行批量生产,可以提高工程的效率和质量。本文对该工程的前期预制和后期安装的关键技术与控制措施进行了分析,包括模具制作、混凝土浇筑和钢筋布置等。同时,对该工程的经济性与可行性进行了分析,包括成本分析和比较,工期分析与效益评估等。研究结果表明,箱梁与防撞墙一体化预制工程在施工质量、工期和成本方面具有很大的优势,值得在实际工程中推广应用。

关键词: 箱梁; 防撞墙; 一体化预制

1 箱梁与防撞墙的基本概念与特点

1.1 箱梁的定义和用途

箱梁是一种桥梁结构的构件,具有独特的横截面形状,常见为矩形或梯形。它由两个侧板和上下板组成,呈现出一个中空的长方体或梯形的形状。箱梁通常由钢筋混凝土或钢制而成,其设计和制作都经过精确的计算和加固,具有较高的承载能力和刚性。箱梁在桥梁工程中起着重要的作用。首先,箱梁作为桥梁的主梁承担起道路或铁路的荷载传递和支撑作用,承受车辆或列车的重量并将其分散到桥墩或桥台上,保证桥梁的稳定和安全。其次,箱梁还能提供一定的刚度和抗震能力,增强桥梁的整体结构强度和稳定性。此外,箱梁还能减小桥面的挠度和震动,提高行车的平稳性和舒适性。由于箱梁具有较高的结构优势和可塑性,广泛应用于公路、铁路、高速公路等桥梁工程中^[1]。

1.2 防撞墙的定义和作用

防撞墙是一种设置在道路、停车场、建筑物周围等交通场所的设施,主要用于保护人员、车辆以及周围环境免受交通事故造成的损害。防撞墙一般采用钢筋混凝土或金属材料制成,具有较强的抗冲击能力和耐久性。防撞墙的作用主要体现在以下几个方面。首先,它能够最大限度地减轻交通事故的冲击力。当车辆发生碰撞时,防撞墙能够吸收和分散部分碰撞能量,从而减轻车辆和乘员的受伤程度。其次,防撞墙起到引导车辆方向的作用。当车辆偏离正常行驶轨迹时,防撞墙能够引导车辆恢复到正确的行驶方向,避免车辆撞向其他车辆、行人或其他危险物体。防撞墙还能提高车辆行驶的可视性,避免视线遮挡造成的交通事故,保持道路的顺序和流畅性。除了保护人员和车辆安全外,防撞墙还能保护周围环境免受交通事故带来的损害^[2]。例如,当车辆失控或行驶速度过快时,防撞墙可以将车辆限制在一定区域

内,避免其冲入建筑物、绿化带或其他敏感场所。防撞墙也可以用于隔离不同交通流量的车辆,提供更安全的行车环境。因此,在道路、停车场、建筑物周围等交通场所的规划和设计中,合理设置和使用防撞墙是至关重要的,有助于提高交通安全水平和保障人员、车辆和周围环境的安全。

1.3 箱梁与防撞墙一体化预制的概念和优势

箱梁与防撞墙一体化预制是将传统的箱梁结构和防撞墙结构进行整合,采用一体化预制的工艺制作而成的综合性安全设施。它将箱梁的承重和刚度特点与防撞墙的抗冲击和保护功能相结合,形成一个具有双重作用的集成型结构。箱梁与防撞墙一体化预制的概念是将箱梁和防撞墙作为一个整体进行预制,并且通过专业的设计和制作工艺将它们紧密结合在一起。一体化预制可以在工厂内进行,实现标准化、模块化的生产,以提高生产效率和质量控制水平。在施工现场,只需要进行简单的组装和安装,就能快速完成整体结构的搭建,节省施工时间和人力资源。箱梁与防撞墙一体化预制的优势主要体现在以下几个方面。首先,它能够提高施工效率。由于预制工艺的应用,可以实现工厂内集中生产,减少了现场施工的时间和干扰,提高了施工效率和质量。其次,一体化预制可以保证工程的一致性和标准化。预制过程严格按照设计要求进行,确保了各个部件的一致性,提高了工程的质量可控性。此外,箱梁与防撞墙一体化预制还能够提高结构的整体性能和稳定性,增强抗震能力和耐久性,确保结构的安全和可靠。箱梁与防撞墙一体化预制在公路、高速铁路等交通工程中具有广泛的应用前景^[3]。

2 箱梁与防撞墙一体化预制设计与施工方法

2.1 设计原理和要点

箱梁与防撞墙一体化预制是一种先进的设计与施工方

法,旨在实现箱梁和防撞墙的一体化结构,以提供更强大的承载能力和抗冲击功能。其设计原理和要点如下:

2.1.1 设计原理

(1) 结构协调性:结合箱梁和防撞墙的功能需求和空间限制,设计结构形式和衔接方式,确保箱梁和防撞墙紧密结合、协同工作。箱梁形状和尺寸应与防撞墙的位置和高度相匹配,以确保整体结构的稳定性和刚性。

(2) 材料优化:根据预期使用条件、目标要求和材料性能,选择适当的材料。箱梁和防撞墙所采用的材料应具有足够的强度、耐久性和抗冲击性能。可以使用高强度钢筋混凝土或特殊合金材料,根据需要进行加固和增强。(3) 连接技术:设计合适的连接方式和构造细节,确保箱梁与防撞墙的紧密衔接。关键节点的设计要考虑结构的强度、刚度和稳定性,确保连接部位具有足够的承载能力和抗冲击能力。

2.1.2 要点

采用预制工艺,分别对箱梁和防撞墙进行模块化、标准化生产。在工厂内进行施工过程的细致控制,以提高生产效率和质量控制水平。将预制的箱梁和防撞墙构件运至现场,进行简单的组装和安装。结构的组装过程应严格按照设计要求进行,确保良好的衔接和连接。在设计过程中要充分考虑安全性因素,特别是为防撞墙提供足够的冲击吸收能力,以减轻碰撞时对车辆和乘员的伤害。在施工过程中,确保施工作业人员的安全,并采取相应的施工风险评估和防护措施^[4]。在整个设计和施工过程中,要进行严格的质量控制,包括对材料、构件和施工工艺的监督和检验,确保最终的结构质量符合设计要求。

2.2 材料选择和加固措施

箱梁与防撞墙一体化预制设计与施工方法中,材料选择和加固措施是非常重要的环节。正确选择合适的材料并进行加固,可以提高结构的强度和耐久性,增强其抗冲击能力。(1) 材料选择:通常使用高强度钢筋混凝土材料制作箱梁。钢筋混凝土具有较高的强度和耐久性,能够承受大的荷载和冲击力,提供稳固的支撑。常用的防撞墙材料包括金属材料和钢筋混凝土。金属材料如钢板具有较高的抗冲击能力和耐久性,而钢筋混凝土能够提供更好的结构稳定性。(2) 加固措施:在箱梁和防撞墙的制作过程中,可使用足够数量和规格的钢筋,将其嵌入混凝土中,以提高结构的强度和韧性。在关键部位和受力点处增加钢筋,可有效防止结构发生断裂或塌陷。可以在钢筋混凝土中添加纤维增强材料,如玻璃纤维或碳纤维等,以增强结构的抗拉强度和抗冲击

性能。纤维增强材料能够均匀分散在混凝土中,增加其韧性和抗裂能力。在箱梁和防撞墙的连接处应采用合适的连接方式,如螺栓连接或钢筋焊接。确保连接牢固可靠,能够承受高强度的冲击和挤压力。在预制过程中,在箱梁和防撞墙的表面可以涂刷耐久性强的防腐涂料或防水涂料,以防止外部因素对结构的侵蚀和损坏^[5]。

2.3 施工工艺和流程

箱梁与防撞墙一体化预制设计与施工方法是一种先进的施工工艺,旨在提高施工效率和质量控制。在施工之前,需要进行详细的设计和计划,确定箱梁和防撞墙的尺寸、数量、连接方式等。同时,准备预制所需的模具、钢筋和混凝土等材料,以及相应的施工设备和工具。在预制厂房内,按照设计要求制作箱梁的模具。然后,将预先准备好的混凝土浇入模具中,同时嵌入钢筋,完成箱梁的预制过程。同样,在预制厂房内,根据设计要求制作防撞墙的模具。浇筑混凝土时,可以根据需要加入金属材料或钢筋,以增强防撞墙的强度和抗冲击性能。预制好的箱梁和防撞墙构件可以通过运输车辆运至施工现场。然后,根据预先制定的施工图纸和方案,进行箱梁和防撞墙的组装和安装,包括连接、定位和固定。在箱梁和防撞墙的连接处,根据设计要求选择合适的连接方式,如焊接、螺栓等。确保连接牢固可靠,并结合钢筋混凝土结构的特点,注重节点的受力性能和抗冲击性能^[1]。根据实际情况,可能需要进行一些补充施工工艺,如喷涂防腐层、施工缝隙处理等,以进一步提高结构的防护和耐久性。在施工过程中,要进行严格的质量控制,包括对材料、构件和施工工艺的监督和检验。最后进行结构的验收,确保施工质量符合设计要求。

2.4 前期预制和后期安装的关键技术与控制措施

箱梁与防撞墙一体化预制设计与施工方法中,前期预制和后期安装是该方法的关键环节,需要采取一些关键技术和控制措施来确保施工质量和效率。第一,前期预制关键技术与控制措施:(1) 模具制作:准确制作箱梁和防撞墙的模具,保证模具的尺寸、形状和表面光洁度符合设计要求。应采用高精度数控加工设备进行加工,确保模具的准确性和一致性。(2) 混凝土浇筑:控制混凝土的配合比、施工温度和养护条件,确保预制构件的强度和耐久性。根据设计要求,可以加入适量的添加剂,控制混凝土的流动性和抗冻性。(3) 钢筋布置:保证预制构件中的钢筋布置准确、合理。采用机械化钢筋加工和布置技术,确保钢筋的精确度和牢固性^[2]。第二,后期安装关键技术与控制措施:(1) 安装方位控制:通过精确的测量和布置,确保预制的箱梁和防撞墙

能够准确地安装到设计位置和高度。采用专业的测量仪器和仔细的施工工艺来调整安装的位置和角度,确保结构的准确性和协调性。(2)连接牢固性控制:根据设计要求,选择合适的连接方式和材料,并采取适当的加固措施。灵活运用焊接、螺栓连接、钉子等方式,确保箱梁和防撞墙之间的连接稳固可靠,并具有足够的承载能力和抗冲击能力。(3)质量检验与验收:在安装过程中进行严格的质量检验,包括检查连接部位的紧固状态、检测结构的垂直度和水平度等。最后进行验收,确保预制构件的安装质量符合设计要求。

3 箱梁与防撞墙一体化预制工程的经济性与可行性分析

3.1 成本分析和比较

箱梁与防撞墙一体化预制工程在经济性和可行性方面具有一定的优势,其成本分析和比较如下:(1)成本分析:箱梁和防撞墙的预制工程主要使用钢筋混凝土材料,相对于其他材料来说,钢筋混凝土的成本较低,且易于获得。采用预制工艺,可以在工厂内进行批量生产,提高生产效率和降低人工成本。预制工程的施工周期相对较短,节省了施工时间和人力资源,减少了施工成本。箱梁和防撞墙预制工程的结构稳定性和耐久性较高,维护成本相对较低,减少了后期维修和维护支出。

(2)成本比较:与传统的现场施工相比,箱梁与防撞墙一体化预制工程具有以下优势:预制工艺能够将施工时间缩短,提高工程进度,节约了施工时间成本。预制工厂内的生产过程需要较少的人力资源,减少了施工人员的数量,进一步节约了人力成本^[1]。

3.2 工期分析与效益评估

箱梁与防撞墙一体化预制工程在经济性和可行性方面具有许多优势,并且其工期分析和效益评估对于项目的成功实施至关重要。(1)经济性分析:箱梁与防撞墙一体化预制工程的预制过程可以在控制良好的工厂环境中进行,减少人工和材料的浪费。此外,预制构件可以提前进行质量检验,减少后期维护和维修成本。预制工厂具备批量化生产的能力,能够同时制作多个构件。同时,由于工厂内生产环境稳定,不受天气等因素影响,

可以加快施工进度,缩短工期,进一步提高效率。与传统的现场施工相比,箱梁与防撞墙一体化预制工程需要更少的现场劳动力。预制过程在工厂内完成,大大减少了现场的人力需求。这不仅减少了劳动力成本,还减少了劳动力管理的复杂性。(2)可行性评估:预制工厂和现场施工可以同时进行,节约了工期。相对于传统的现场施工,箱梁与防撞墙一体化预制工程的工期可以缩短40%~60%。这为项目的提前投入使用提供了可能性^[4]。预制工厂具备严格的质量管理体系,可以提高质量控制。预制构件经过严格的质量检验和监控,具有更高的质量保证,减少了施工现场上的质量问题,提高了工程的可靠性和耐久性。预制工程的节约成本和提高效率使得项目运营期限可以缩短,项目收益可以提前实现。这不仅可以增加投资回报率,还可以降低资金占用成本。

结束语

箱梁与防撞墙一体化预制工程是一种将施工现场和生产工厂相结合的创新施工方法。经过分析,我们发现该工程具有许多优势,如节约时间成本、减少人力资源消耗以及提高施工质量和安全性等。此外,在经济性和可行性方面,箱梁与防撞墙一体化预制工程能够降低成本、缩短工期,并提高投资回报率。因此,我们有理由相信,箱梁与防撞墙一体化预制工程在未来的建筑施工中将得到更广泛的应用,并为工程建设带来更多的便利和效益。

参考文献

- [1]蒋玉明.《城市高架曲线防撞墙与箱梁整体预制工艺》.建筑施工
- [2]朱志强.《大跨度钢结构箱梁和防撞墙整体施工技术》.中国市政工程
- [3]王海龙,王勇.箱梁与防撞墙一体化预制施工工艺研究[J].工程技术研究,2020,5(17):12-13.
- [4]陈志伟,王有成,许海峰.基于BIM的箱梁与防撞墙一体化预制协同设计研究[J].公路与汽运,2019(6):45-49.
- [5]刘焕利.公路桥梁预制箱梁端头裂缝成因及治理技术[J].2020.