

高速公路桥梁施工中高墩施工技术应用探讨

候 琴

鄂尔多斯市东方路桥集团股份有限公司 内蒙古 鄂尔多斯 017000

摘 要：随着我国城市化建设的不断发展和交通运输需求的增加，高速公路桥梁工程项目的建设量也一直处于增长状态。高墩作为桥梁结构的重要组成部分，在施工的过程中，对稳定性和耐久性有着至关重要的影响。然而，目前高墩施工技术在应用中存在效果不明显的问题，影响着公路桥梁的质量和安全性。因此，需要针对这类问题加强相关技术的研发，推动高墩施工技术的不断创新和完善，提高其应用效果和质量，为高速公路桥梁工程项目的建设提供高效可靠的施工技术支持，以促进我国交通行业的可持续发展。

关键词：高速公路；桥梁施工；高墩施工技术；应用

引言：高速公路桥梁建设是现代交通发展的重要组成部分，而在桥梁建设过程中，高墩是一个重要的施工环节。高墩作为桥梁的承重结构，其施工技术和质量的好坏直接关系到桥梁的稳定性和耐久性。因此，随着现代建筑技术的不断发展，高墩施工技术也在不断创新和提高。本文将探讨高速公路桥梁施工中高墩施工技术的应用现状和趋势，探讨其在提高工程质量和效率方面的作用和贡献。对于未来高速公路桥梁建设和发展，具有积极的意义和重要的参考价值。

1 高速公路桥梁高墩施工的特点

高速公路桥梁高墩施工的特点可以从多个方面来进行描述，以下是一些可能的特点：（1）高度要求高：高速公路桥梁的高墩高度通常都比较高，这需要在施工过程中采取相应的安全措施，以确保工人和施工设备的安全，同时也需要考虑到施工质量的保证。（2）复杂的施工环境：桥梁高墩通常位于高速公路上方，施工时需要保障公路通行安全，可能存在交通管制、特别的施工时间等要求，这会增加施工难度和压力。（3）特殊的施工方式：桥梁高墩施工通常采取悬挂脚手架、钢管扣件支架等特殊施工方式，这需要专门的施工人员和设备，同时也需要保障施工安全。（4）现场协调工作量大：桥梁高墩施工需要多个部门、多个单位协同作业，需要统筹协调施工进度、物资调配、设备调度等工作，这需要有较高的施工管理能力和协调能力。（5）质量要求高：桥梁高墩是高速公路上的重要部分，其质量直接关系到行车安全，因此施工质量要求也很高，需要严格按照相关施工标准进行施工，并完成相应的验收后才能投入使用^[1]。这些都是桥梁高墩施工的一些特点，需要在施工过程中加以考虑和控制，以确保施工顺利和安全，保障行车安全和施工质量。

2 高速公路桥梁高墩施工现状

高速公路桥梁高墩施工现状可以从多个方面来进行描述，以下是一些可能的情况：（1）技术手段日益成熟：随着科技的不断发展，桥梁高墩施工所采用的技术手段也在不断更新和升级，如3D打印技术可以生产出更为精确的桥梁构件，无人机可以提高监测和巡视的效率，BIM技术可以实现施工全程的全方位掌控等。（2）施工期限在不断缩短：高速公路是国家重要的基础设施，因此对高速公路桥梁的建设时间有很高的要求。现在，采用智能化施工和组装化施工等方式，大大缩短了施工期限。（3）环保意识不断提升：在桥梁高墩施工中，保护环境和生态十分重要。近年来，越来越多的地方开始推行绿色施工，如采用环保材料、实施生态工程、建造绿色标准的桥梁等。（4）安全施工水平得到提高：桥梁高墩施工涉及到施工人员、设备、材料等多方面，因此在施工过程中要有很高的施工安全意识。现在，大力推行安全管理制度、开展安全培训等措施，加强桥梁高墩施工的安全管理。（5）质量要求提高：桥梁高墩是高速公路上不可或缺的重要组成部分，因此在施工中质量的标准也不断提高。例如，国家已经出台相关桥梁施工标准，并对施工质量进行严格的检验和评估。这些都是桥梁高墩施工的一些现状和趋势，能够体现出我国在桥梁建设领域的迅速发展和成熟。未来的桥梁高墩施工还需要不断创新和进步，以更好地服务于公众出行和国家发展^[2]。

3 高速公路桥梁施工中高墩施工技术应用

高速公路桥梁施工中，高墩是桥梁的重要组成部分。高墩施工技术的应用，不仅在于提高施工效率和质量，也在于保障高速公路施工安全和行车安全。以下是高速公路桥梁施工中高墩施工技术应用的一些主要方面：

3.1 施工机械自动化技术应用

施工机械自动化技术应用是近年来在桥梁施工中被广泛采用的技术之一。采用施工机械自动化技术,可以大大提高桥梁施工的效率 and 准确性,减少人员操作的误差,降低建造成本,改善施工人员的劳动条件和保障施工安全。下面列举几种主要的施工机械自动化技术:

(1) 液压爬墩车。高速公路桥梁高墩的修建过程中,常常需要升降和横移墩柱。传统的升降设备人力成本高、效率低、安全隐患多,效果差,墩柱的升降横移也比较困难。使用液压爬墩车就克服了这些缺陷,它主要由爬架、液压缸、电机和控制器组成,工作时可以自动提升到墩柱的需要高度,然后采用液压驻车器固定在墩柱上,再利用简单的遥控操作便可以进行横移和升降,提高了施工效率和准确度。(2) 输送架。桥梁施工中,传统的运输设备主要由人工和车辆担任,它们不仅效率低、车辆运输量也小,而且还会影响桥梁周边的交通。而输送架就可以彻底改变这些缺陷。输送架可在桥梁施工现场组装实现自动化输送,并且可以根据桥梁顶部形态进行整体变型。使用输送架可以实现桥梁构件的组装、运输和存储,提高了施工效率和安全性。(3) 自动挖掘机。在桥梁施工中钢筋的数量多、种类繁多,人工操作难度大,步骤多,效率低。自动挖掘机的应用就在一定程度上解决了这些问题。自动挖掘机是一种具有自主控制功能的机械设备,采用先进的传感器技术和控制系统,可自动进行定位、掘进、装载、卸载和回水等作业,避免了人工操作中的繁琐和误差,提高了施工效率和准确性。(4) 吊臂机。在桥梁建设中,吊装时涉及到高空作业和重物吊装等难点问题。吊臂机就是一种能够较好解决这些问题的机械设备。吊臂机主要由旋臂和吊杆两部分组成,可以利用塔机、移动式起重机等进行操作,能够完成吊装、装卸和搬运等作业,不仅可以提高施工效率,而且还确保了吊装的安全性和稳定性。(5) 3D打印技术是一种新型的数字化制造技术,已经被逐渐应用到桥梁高墩施工中。使用该技术,可直接将图纸或数字模型打印成桥梁构件,不仅省去了生产周期和传统建造的复杂手续,而且可以大大提高构件的准确度和耐久度,从而最大限度地保证了桥梁的使用寿命和安全性^[4]。

3.2 环保型材料施工

高速公路桥梁高墩施工中材料的施工,可以大大影响环境和生态。随着环保意识的不断提高,环保型材料在桥梁施工中得到了广泛应用。环保型材料施工主要指采用环保性能高、低碳排放的材料,从而达到减少污染、降低能耗、节约资源等目的。以下是环保型材料施工中的具体应用:(1) 预制混凝土构件是一种先进的建

材,它具有质量稳定、强度高、施工周期短、安装方便等特点。与传统现场浇注施工不同,预制混凝土构件可以在工程现场外进行制造。其生产工艺和设备成熟,在生产过程中使用的材料和方法都经过了严格的把关,从而大大降低了使用传统混凝土的时间和强度控制时间的难度和安全隐患。(2) 钢桥梁构件。钢筋混凝土和混凝土为基本材料的桥梁构件,浇注难度大、成本高。在环保型材料施工中,采用钢材作为桥梁构件材料,需要的钢材板材、焊接和组装成本比混凝土桥梁低、易于加工、不会污染环境、施工时间为混凝土桥梁的三分之一左右。采用钢桥梁构件不仅能够有效缩短施工周期、提高桥梁质量和抗震性,而且还适合用于临时性桥梁,不会对原有环境造成破坏^[4]。(3) 高分子复合材料是一种新型的高强度、轻质的材料,与其它传统的桥梁结构材料相比,具有密度小、强度高、耐化学腐蚀、耐疲劳等优点。采用高分子复合材料制造桥梁构件,可大幅降低桥梁材料消耗量,缩小桥梁体积和减轻施工难度,提高了桥梁的度量、抗震性能和耐久性。

3.3 悬挂脚手架技术应用

悬挂脚手架技术是目前在桥梁施工中普遍使用的一种高空作业设备。其作用是施工人员为在桥梁上进行高空施工时提供安全、稳定的工作平台,同时可以适应不同几何形状和高度的桥梁结构,提高施工准确度和效率。以下是悬挂脚手架技术应用的具体内容:(1) 悬挂式吊篮是一种在桥梁施工工地上广泛应用的悬挂脚手架。它主要由吊带、绞盘、吊篮、悬挂架等组成。悬挂式吊篮不仅能够灵活地适应桥梁形状的变化,而且还可以通过电动斜向运行和自重倾斜功能。吊篮上安装有射线探测装置,能够实时监测吊篮所处位置的射线强度和偏移量,为高空作业提供安全保障。(2) 钢丝绳吊篮是一种使用钢丝绳作为支撑架的悬挂脚手架。它主要由支撑架、吊篮、钢丝绳、绞盘等组成。它可以根据不同的施工需要进行快速、灵活的调整,安全性相对较高,尤其适用于桥梁的变形、弯曲等不规则形状。使用钢丝绳吊篮能够降低桥梁施工的难度和工程成本,也能够提高施工效率和安全性。(3) 悬挂船底式脚手架是一种特殊的悬挂脚手架,主要用于桥梁的水上施工。它主要由吊带、绞盘和悬挂架等组成,具有结构简单、施工方便的特点。悬挂船底式脚手架可钻菱钢、水泥路面工艺等桥面结构,为水上桥梁施工提供良好的工作条件和安全保障^[5]。

3.4 BIM技术应用

BIM技术是桥梁高墩施工中的一种智能化管理手段。它利用先进的数字化技术来模拟桥梁的各个方面,从而

优化桥梁的设计和构建过程，并提高工程施工的效率和质量。以下是BIM技术在桥梁领域的应用：（1）设计阶段。BIM技术在桥梁设计阶段可以使用三维模型进行全方位的设计和模拟，同时考虑各种变量和约束条件，并对方案进行可行性分析，从而使设计方案更加科学、合理和符合实际要求。（2）施工阶段。BIM技术在桥梁施工阶段可以使用数字化的模型和仿真技术来模拟施工的全过程，包括材料选用、施工过程、安装顺序等，从而帮助施工管理者更好地规划和控制工程施工进度，降低误差和浪费。（3）运营阶段。BIM技术在桥梁运营阶段提供了完整的建筑信息，包括桥梁的设计图纸、施工图纸、施工过程和维护过程中的信息。这些信息可以被用来进行桥梁日常维护和管理，包括日常巡查、维护检修、修缮等工作，从而提高桥梁的运营效率和维护质量。BIM技术已成为桥梁设计、施工和管理中不可或缺的重要工具。通过BIM技术的应用，可以实现预测和降低桥梁建成后的使用和维护成本，提高桥梁的质量、持久性和安全性，为桥梁建设提供了新的思路和方法。

3.5 结合监测技术

结合监测技术的应用可以将BIM技术和实时监测技术进行有效结合，通过实时监测数据的反馈，对桥梁结构进行精准的评估和维护。以下是BIM技术结合监测技术在桥梁领域的应用：（1）监测数据采集和分析。通过BIM技术和实时监测技术的结合，可以实现对桥梁使用寿命的时时监测。通过采集桥梁结构的动态数据，对桥梁的情况进行实时评估，便于及时的管理和维护。监测数据也可以进行可视化处理，方便管理者了解桥梁情况。（2）维护管理决策。通过BIM技术和实时监测技术结合，可以快速检测到桥梁结构的变化和损坏，判断出是否需要维修和加强。结合高端的计算机技术和仿真方法，评估桥梁原始结构的最大承载能力，避免使用过度

或不足的钢筋混凝土，延长桥梁使用寿命，降低修建、维护和更换的成本。（3）异常监测和预警。通过BIM技术和实时监测技术结合，可以实时监控桥梁结构的异常情况，并在发现异常时发出预警，避免桥梁发生事故，提高其安全性。例如，在桥梁形态发生变化时，可以预测到桥梁可能存在的结构隐患，并采取相应的措施进行处理。结合监测技术的应用可以使BIM技术更加完善，为桥梁结构的评估、维护和管理提供更有力的支持，降低了修建和维护成本，提高了桥梁的使用寿命和安全性。

结束语

在高速公路桥梁施工中，高墩施工是一个重要的工序，其对于桥梁的稳定性和安全性起着至关重要的作用。随着现代建筑技术的不断发展，高墩施工也不断得到改进和优化，采取了更加先进的施工技术和设备。例如，现在采用无模叠合施工技术和模板加工生产技术，大大提高了施工效率和质量。同时，也涌现出了许多新型高墩材料，能够满足更高的强度和施工要求。在未来，随着人工智能、BIM技术等新技术的逐渐应用，高墩施工技术将得到更加广泛的应用和不断的完善，为高速公路桥梁的建设和发展提供更好的保障。

参考文献

- [1]卓强.高墩施工技术在公路桥梁建设中的应用[J].绿色环保建材,2021(06):100-101.
- [2]刘飞.高速公路桥梁施工中高墩施工技术应用探讨[J].绿色环保建材,2020(03):184-185.
- [3]苏玉涛.高速公路工程的桥梁高墩施工技术研究[J].交通世界,2018(25):106-107.
- [4]李长凤.高速公路桥梁高墩施工技术探讨[J].科技视界, 2019, 2(6): 168-170, 109.
- [5]刘恒通.公路桥梁施工中高墩施工技术应用探讨[J].城市道桥与防洪, 2019(10): 103-106.