

浅谈道路桥梁中桥隧连接工程关键技术分析

黄渊明

重庆万联工程质量检测有限公司 重庆 400060

摘要: 道路桥梁中的桥隧连接工程是连接桥梁和隧道之间的重要部分,对于确保交通流畅和行车安全至关重要。在分析道路桥梁中桥隧连接工程的关键技术,并探讨其在道路交通建设中的应用。通过研究桥隧连接工程的设计、施工和监测等方面的关键技术,提出了一些改进和优化建议,以提高道路桥梁中桥隧连接工程的质量和效率。

关键词: 桥隧连接; 施工特点; 关键技术

1 桥隧连接工程施工特点

桥隧连接工程施工特点包括以下几个方面: (1) 复杂性: 桥隧连接工程涉及到桥梁和隧道两种结构的施工,需要综合考虑地质、水文、气象等多种因素,同时要解决好桥梁和隧道之间的连接和过渡问题,因此施工难度较大,复杂性较高。(2) 技术要求高: 桥隧连接工程需要具备较高的技术水平,包括对桥梁和隧道的设计、施工和检测等方面都有较高的要求。同时,针对不同的地质条件和施工环境,需要采取不同的施工方法和工艺,因此技术要求较高。(3) 风险性: 由于桥隧连接工程涉及到地下和高空作业,施工环境和条件较为复杂,因此存在一定的风险性。在施工过程中需要采取严格的安全措施和质量控制措施,确保施工安全和质量稳定。(4) 涉及专业多: 桥隧连接工程涉及到多个专业领域的知识,包括土木工程、地质工程、结构工程、材料科学等。在施工过程中需要多个专业领域的协同配合,因此需要加强各专业之间的沟通和协作^[1]。(5) 环保要求高: 桥隧连接工程施工过程中需要采取严格的环保措施,减少对周边环境的影响。

2 桥隧连接的主要类型

(1) 梁式桥与隧道连接: 这种连接方式是在桥梁与隧道之间设置一段梁式结构,使两者通过该结构实现连接。这种连接方式适用于桥梁与隧道之间角度较小或两者走向基本一致的情况。(2) 拱式桥与隧道连接: 这种连接方式是在桥梁与隧道之间设置一段拱式结构,使两者通过该结构实现连接。这种连接方式适用于桥梁与隧道之间角度较大或两者走向不一致的情况。(3) 斜拉桥与隧道连接: 这种连接方式是在桥梁与隧道之间设置一段斜拉桥结构,使两者通过该结构实现连接。这种连接方式适用于桥梁与隧道之间距离较远或两者走向不一致的情况。(4) 悬索桥与隧道连接: 这种连接方式是在桥梁与隧道之间设置一段悬索桥结构,使两者通过该结构

实现连接^[2]。

3 桥隧连接工程存在的问题

技术难度大: 桥隧连接工程涉及到桥梁和隧道两种结构的施工,需要解决桥梁和隧道之间的连接和过渡问题,同时还需要考虑地质、水文、气象等多种因素,因此技术难度较大。施工风险高: 桥隧连接工程涉及到地下和高空作业,施工环境和条件较为复杂,因此存在一定的施工风险。在施工过程中需要采取严格的安全措施和质量控制措施,确保施工安全和质量稳定。协调配合不够: 桥隧连接工程涉及到多个专业领域的知识,包括土木工程、地质工程、结构工程、材料科学等。在施工过程中需要多个专业领域的协同配合,因此需要加强各专业之间的沟通和协作。环保要求高: 桥隧连接工程施工过程中需要采取严格的环保措施,减少对周边环境的影响^[3]。例如在施工过程中需要控制噪音、粉尘、污水等方面的污染,同时还需要采取相应的生态保护措施。工程量大、施工难度高: 由于桥隧连接工程涉及到大量的土石方开挖、混凝土浇筑等作业,工程量大、施工难度高,需要采取科学的施工方法和工艺,确保工程的施工质量和进度。

4 桥隧过渡段施工技术及技术要点

4.1 桥隧过渡段施工技术

桥隧过渡段施工技术是桥隧连接工程中的重要环节,其施工质量直接影响到桥隧连接工程的质量和安。其一,合理选择施工方案: 根据工程实际情况,选择合适的施工方案是至关重要的。在选择施工方案时,需要考虑地质条件、施工环境、施工设备、人员等因素,综合分析后确定最佳方案。其二,加强施工组织管理: 桥隧过渡段施工需要多个专业领域的协同配合,因此需要加强各专业之间的沟通和协作,建立完善的施工组织管理体系,明确各方的职责和权利,确保工程的顺利进行。其三,严格控制施工质量: 桥隧过渡段的施工

质量直接影响到桥隧连接工程的质量和安 全，因此需要严格控制施工质量。在施工过程中，需要采取科学合理的施工方法和工艺，确保工程的施工质量和进度。其四加强安全措施：由于桥隧过渡段施工涉及到地下和高空作业，存在一定的施工风险，因此需要采取严格的安全措施。在施工过程中，需要加强安全管理和监督，确保施工安全和质量稳定。其五，加强环保措施：桥隧过渡段施工需要采取严格的环保措施，减少对周边环境的影响。在施工过程中，需要控制噪音、粉尘、污水等方面的污染，同时还需要采取相应的生态保护措施。

4.2 桥隧过渡段施工要点

桥隧过渡段施工要点主要包括以下几点：（1）桥隧过渡段的填料选择直接影响到工程的施工质量和安全^[4]。因此，需要选择具有良好级配和排水性的填料，如级配良好的碎石、砂砾等。同时，填料应具有足够的强度和稳定性，以避免施工过程中的沉降和变形。（2）桥隧过渡段的施工工艺对工程的施工质量和安全具有重要影响。因此，需要采用先进的施工工艺和技术，如高压喷射注浆、深层搅拌等，以提高工程的施工质量和效率。

（3）桥隧过渡段的地基处理是工程的关键环节之一。需要对地基进行有效的加固和处理，以提高地基的承载力和稳定性，避免施工过程中的沉降和变形。（4）桥隧过渡段的施工参数对工程的施工质量和安全具有重要影响。需要严格控制施工参数，如填筑厚度、碾压次数、夯实压力等，以确保工程的施工质量和安全。（5）桥隧过渡段的施工监控是确保工程施工质量和安全的重要手段。需要采用先进的监控设备和监测技术，对施工现场进行实时监控和监测，及时发现和处理施工过程中的问题和隐患。（6）桥隧过渡段的施工人员和管理人员是工程的关键因素。

4.3 桥梁与连拱隧道相连

下面将详细介绍桥梁与连拱隧道相连的施工技术及技术要点。（1）施工前准备在施工前，需要进行充分的技术准备和材料准备。技术人员应认真熟悉图纸和相关规范，进行现场勘查，了解施工环境、地形、水文等情况。同时，应确定合适的施工方案和工艺流程，明确各施工阶段的质量控制标准和验收程序。（2）基础施工在桥梁与连拱隧道相连的施工中，基础施工是至关重要的环节之一。根据地质勘察报告，应选择合适的基础类型和尺寸，并进行地基处理。对于桥梁部分，需要进行桩基施工或扩大基础施工；对于隧道部分，需要根据围岩类型和地质条件选择合适的开挖方法和支护方式。（3）上部结构施工，桥梁的上部结构施工需要按照设计要求

进行，一般采用预制或现浇施工方法。在预制施工中，需要选择合适的预制场地和模板，严格控制钢筋加工和混凝土浇筑质量。现浇施工则需要在合适的位置设置支架，进行模板安装、钢筋绑扎和混凝土浇筑。（4）连拱隧道施工，连拱隧道的施工相对于单拱隧道更为复杂，需要采取一系列特殊措施。需要进行超前支护，以加固围岩和提高隧道稳定性。需要根据围岩类型选择合适的开挖方法，如台阶法、全断面法等^[5]。在开挖过程中，需要控制开挖进尺和爆破振动，避免对周围结构和围岩造成破坏。需要进行隧道的支护和衬砌施工，确保隧道的防水性能和结构稳定性。（5）连接部位施工，桥梁与连拱隧道相连的连接部位是整个结构的薄弱环节，需要采取特殊措施加强施工质量。

5 桥台施工技术

5.1 施工难点及处理

（1）桥台施工难点，基坑开挖难度大：桥台基础一般位于地面以下，需要开挖深基坑。在开挖过程中，需要采取措施防止塌方和保证人员安全。模板工程难度高：桥台模板需要按照设计要求进行制作和安装，对尺寸、平整度等要求严格。同时，模板工程涉及到钢筋加工和混凝土浇筑等环节，需要采取措施保证施工质量和安全。钢筋加工和混凝土浇筑难度大：桥台钢筋一般需要加工成骨架状，对精度要求高。混凝土浇筑需要采取措施保证密实度和平整度，避免出现空洞和裂纹^[1]。排水措施要求高：桥台位于水域附近，需要采取措施防止水侵蚀基础和影响结构稳定性。（2）桥台施工处理方法，加强基坑开挖安全管理：在基坑开挖前，应进行充分的地质勘察和风险评估，了解地下管线、地质条件等情况。根据实际情况选择合适的开挖方法和支护方式，并采取措施防止塌方和保证人员安全。采用高精度模板和加工设备：桥台模板应采用高精度钢模板或木模板，并采用先进的加工设备和工艺流程，确保尺寸和平整度符合设计要求。应定期检查和维护模板，避免变形和损坏。（3）加强钢筋加工和混凝土浇筑质量控制：钢筋加工应采用先进的加工设备和工艺流程，确保精度和质量控制符合设计要求。混凝土浇筑应采用合理的配合比和振捣方式，确保密实度和平整度符合设计要求。（4）采取有效的防水排水措施：桥台基础和周围应采取有效的防水排水措施，以防止水的侵蚀和影响结构稳定性。

5.2 桥隧连接的桥台施工

基础施工，桥隧连接的桥台基础施工需要考虑到桥梁和隧道的连接和处理。一般可以采用扩大基础或桩基施工方式。在扩大基础施工中，需要选择合适的基礎类

型和尺寸,并进行地基处理。在桩基施工中,需要根据地质条件和设计要求选择合适的桩型和施工方法^[2]。同时,需要考虑到隧道洞口的位置和标高,确保基础施工与隧道施工的协调性和衔接性。上部结构施工,桥隧连接的桥台上部结构施工需要按照设计要求进行。一般可以采用预制或现浇施工方法。在预制施工中,需要选择合适的预制场地和模板,严格控制钢筋加工和混凝土浇筑质量。现浇施工则需要在合适的位置设置支架,进行模板安装、钢筋绑扎和混凝土浇筑。

5.3 隧道外桥台施工

隧道外桥台施工是桥梁建设中的重要部分,其施工质量和安全性对整个桥梁的稳定性和使用寿命具有重要影响。第一,施工前准备,在进行隧道外桥台施工前,需要进行充分的技术准备和材料准备。技术人员需要认真熟悉图纸和相关规范,进行现场勘查,了解施工环境、地形、水文等情况^[3]。同时,需要确定合适的施工方案和工艺流程,明确各施工阶段的质量控制标准和验收程序。第二,基坑开挖及基础施工,隧道外桥台的基坑开挖需要采取合适的开挖方法和支护方式,以保证施工安全和质量。在开挖前应进行必要的地质勘察和风险评估,了解地下管线、地质条件等情况。根据实际情况选择合适的开挖方法和支护方式,并采取措施防止塌方和保证人员安全。桥台的基础施工需要根据设计要求进行,一般可以采用扩大基础或桩基施工方式。在扩大基础施工中,需要选择合适的基础类型和尺寸,并进行地基处理。第三,桥台模板制作和安装,隧道外桥台的模板制作和安装是施工中的一个重要环节,对桥台的质量和安全性具有重要影响。模板应采用高强度、高稳定性的材料制作,如钢材、木材等。模板的尺寸和平整度应符合设计要求,安装时应严格控制位置和标高。在模板安装过程中还需进行必要的加固措施,以保证模板的稳定性和防止变形。第四,钢筋加工和混凝土浇筑,隧道外桥台的钢筋加工和混凝土浇筑也是施工中的重要环

节。钢筋加工应采用先进的加工设备和工艺流程,确保精度和质量控制符合设计要求。混凝土浇筑应采用合理的配合比和振捣方式,确保密实度和平整度符合设计要求。第五,防水排水措施,隧道外桥台位于水域附近,需要采取措施防止水的侵蚀和影响结构稳定性。因此,防水排水措施的设计和施工也是隧道外桥台施工的难点之一^[4]。一般可以采用防水层、排水沟、排水管等措施进行综合治理,确保桥台的防水排水效果。隧道外桥台施工是桥梁建设中的重要部分,需要综合考虑多种因素,采取科学合理的施工方法和工艺流程,确保施工质量和安全。同时还需要加强各专业之间的协作和配合,提高工程的施工效率和质量。

结束语

道路桥梁中的桥隧连接工程是整个交通网络中非常重要的一环,其关键技术的分析和应用对于提高工程质量和安全性具有重要意义。本文从桥隧连接工程的施工难点及处理、桥台施工技术、隧道外桥台施工等方面进行了分析和探讨。通过加强施工前准备、优化施工方案和工艺流程、加强质量控制和安全管理等方面的措施,可以进一步提高桥隧连接工程的施工效率和质量,为我国的交通事业发展做出更大的贡献。

参考文献

- [1]于庆山.桥隧连接工程施工关键技术浅谈[J].铁道建筑技术,2021,64(1):102-104.2.
- [2]邓小永,刘家明,赖秀红,等.高速公路桥隧结构连接处施工关键技术探讨[J].交通标准化,2021,33(2):112-115.3.
- [3]张鑫,崔晓玲.桥梁与隧道连接工程特点及其施工管理[J].交通与运输,2021,41(3):82-86.4.
- [4]方振华.桥梁与隧道连接工程施工技术研究[D].山东建筑大学,2021.5.
- [5]王利斌,吴建宇.桥隧连接工程施工中的问题与对策[J].交通标准化,2021,33(1):90-92.