

公路桥梁涵洞隧道工程施工技术

刘文忠

新疆北新顺通路桥有限公司, 新疆 石河子 832000

[摘要]公路桥梁、涵洞和隧道工程是基础设施建设中重要的组成部分。施工过程中需要严格按照一定的技术要点和质量控制标准来进行,以保证工程的安全、质量和可靠性。在施工前,需要进行充分的准备工作,包括工程设计和方案、资料准备和审批、施工场地的评估和准备、材料和设备采购及检验、员工培训和管理等。在施工过程中,需要注意基础施工技术、桥墩和墩台的施工、梁的制作、架设和拆除、涵洞和隧道的施工等技术要点。同时还需要采取安全技术措施和应急预案,以应对各种可能出现的问题和风险。在施工质量控制方面,需要进行施工监测和检查、施工质量评估和验收、不合格品的处理和整改等工作,同时采取措施和方法来保证施工质量和安全。在施工后,需要进行工程验收和移交、保养维修和保险、后续工作的安排和落实、人员撤离和场地恢复、工程资料的整理和归档等收尾工作,以确保工程的圆满完成并为后续运营和维护提供保障。

[关键词]公路桥梁;涵洞隧道;施工技术

DOI: 10.33142/aem.v5i3.8186

中图分类号: U456

文献标识码: A

Construction Technology of Highway Bridge Culvert Tunnel Engineering

LIU Wenzhong

Xinjiang Beixin Shuntong Road and Bridge Co., Ltd., Shihezi, Xinjiang, 832000, China

Abstract: Highway bridges, culverts, and tunnel engineering are important components in infrastructure construction. During the construction process, it is necessary to strictly follow certain technical points and quality control standards to ensure the safety, quality, and reliability of the project. Before construction, sufficient preparation work is required, including engineering design and plan, data preparation and approval, evaluation and preparation of construction site, procurement and inspection of materials and equipment, employee training and management, etc. During the construction process, it is necessary to pay attention to key technical points such as foundation construction technology, construction of bridge piers and abutments, production, erection and dismantling of beams, and construction of culverts and tunnels. At the same time, safety technical measures and emergency plans need to be taken to address various possible problems and risks. In terms of construction quality control, it is necessary to carry out construction monitoring and inspection, construction quality evaluation and acceptance, disposal and rectification of non-conforming products, and take measures and methods to ensure construction quality and safety. After construction, it is necessary to carry out project acceptance and handover, maintenance and insurance, arrange and implement subsequent work, evacuate personnel and restore the site, organize and archive engineering materials, and other closing work to ensure the successful completion of the project and provide guarantees for subsequent operation and maintenance.

Keywords: highway bridge; culvert tunnel; construction technology

引言

公路桥梁、涵洞和隧道工程是基础设施建设中不可或缺的组成部分。这些工程不仅承担着连接道路、缩短行车距离的功能,也是连接人们心灵的桥梁,为社会经济发展和人民生活带来了重要的贡献。然而,这些工程的施工过程十分复杂,需要严格按照一定的技术要点和质量控制标准来进行,以确保工程的安全、质量和可靠性。本文将从施工前的准备工作、施工过程中的技术要点、施工质量控制和施工后的收尾工作四个角度,对公路桥梁、涵洞和隧道工程施工技术进行探讨,以期能够为相关从业人员提供一些有用的参考和指导。

1 施工前的准备工作

公路桥梁、涵洞和隧道工程的施工前需要进行充分的

准备工作,包括工程设计和方案、资料准备和审批、施工场地的评估和准备、材料和设备采购及检验、员工培训和管理等方面。工程设计和方案是施工前的关键环节。在设计阶段,需要充分考虑地形地貌、气候环境、交通流量、施工条件等因素,确定工程的主要构造形式、技术路线和方案。同时,还需要根据国家 and 地方相关规定和标准,制定施工质量标准 and 验收标准,以保证工程质量和安全性。

1.1 资料审批

施工前需要对各种相关资料进行准备和审批,包括施工图纸、规划方案、技术标准、安全预案、环境评估等。这些资料是施工的基础和依据,必须经过审批合格后方可进行施工。施工场地的评估和准备是施工前必须要做的工作。需要对施工场地进行勘测和评估,确定场地的地形、

地貌、土壤条件、地下水等情况，为后续的施工工作提供基础数据。同时，还需要对场地进行清理、平整、围挡、道路建设等工作，以便于施工的进行^[1]。

1.2 材料报验

施工需要大量的材料和设备，包括钢材、水泥、砂石、机械设备、施工用具等。在施工前，需要对这些材料和设备进行采购，并对其进行检验和验收。材料和设备的质量将直接影响到施工质量和安全，因此必须要严格把控。员工培训和管理是施工前必须要做的工作。需要对施工人员进行技术培训和安全教育，提高他们的施工技能和安全意识。同时，还需要对施工人员进行管理，明确工作职责和责任，确保施工过程的协调和顺利进行。总之，施工前的准备工作十分重要，必须要充分准备和保证，只有做好了这些工作，才能保证后续施工的顺利进行和工程质量的保障。除了上述五个方面，还有一些其他的准备工作也需要注意，如施工现场安全防护、施工计划制定、施工现场环保措施等。

并且在施工前，需要对施工现场进行安全防护。由于公路桥梁、涵洞和隧道等工程多位于山区或者高速公路等交通密集地段，因此，安全防护显得尤为重要。需要设置施工现场警示标志、安全防护栏杆、保护网等设施，提高施工现场安全防护能力，防止施工现场事故发生。制定施工计划也是施工前必不可少的工作。施工计划需要根据工程的具体情况和实际情况进行制定，明确施工时间、任务、进度和质量等要求。通过制定施工计划，可以有效地掌握施工进度和施工质量，及时发现和解决问题，保证施工的顺利进行。施工现场环保措施也是施工前必须要考虑的问题。需要针对工程的具体情况，制定相应的环保措施，如污水处理、垃圾处理、施工粉尘控制等。这些措施不仅有利于环保，还可以提高施工现场的整洁程度和工作效率。综上所述，施工前的准备工作是公路桥梁、涵洞和隧道等工程施工的基础，是保证工程质量和施工安全的重要保障。通过认真作好工程设计和方案、资料准备和审批、施工场地的评估和准备、材料和设备采购及检验、员工培训和管理等工作，并注意施工现场的安全防护、施工计划制定、施工现场环保措施等问题，可以有效地提高施工质量，保证施工进度和安全。

2 施工过程中的技术要点

公路桥梁涵洞隧道工程的施工过程需要掌握一定的技术要点，以保证施工质量和安全。本文将从桥梁涵洞技术、桥墩和墩台的施工、架设和拆除、涵洞和隧道的施工以及安全技术措施和应急预案等五个方面进行介绍。

2.1 桥梁、涵洞施工技术

墩桥、桥梁、地基施工：桥梁工程是大型公路工程中的重要组成部分，包括墩桥、桥梁和地基等多个施工环节。其中，桥墩施工需要注意钢筋混凝土墩台的施工，以及钢

箱梁和预应力混凝土箱梁的吊装和拼装。桥梁施工需要注意梁板制作、吊装和现浇混凝土浇筑等环节。地基施工需要注意地基开挖、灌注桩基础、土方回填等施工技术。

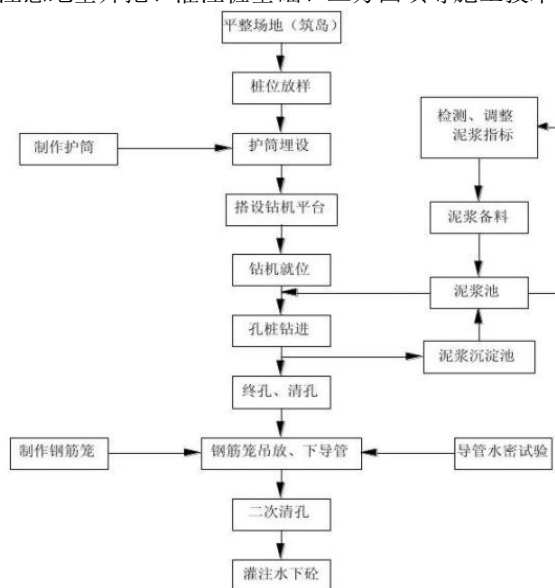


图1 灌注桩施工工艺

测量、支护路面施工：涵洞是道路工程中重要的交通隧道，涵洞施工需要注意测量、支护、路面等多个施工环节。其中，测量工作包括对涵洞位置、高程等参数的准确测量，确保施工精度。涵洞支护工作包括地下水处理、支撑结构和护照系统的安装等，确保施工安全和涵洞结构稳定。路面工作包括路面铺设和路面防水等，确保涵洞使用寿命和通行安全。

2.2 桥墩和墩台施工

公路桥梁的桥墩和墩台是支撑桥梁梁体的主要承重构件，桥墩和墩台的施工需要掌握一定的技术要点。桥墩和墩台的施工常用的方法包括自升式模板法、悬臂浇筑法、跨中拼装法等，需要根据具体的工程情况选择适当的施工方法。在施工过程中，需要严格控制混凝土浇筑的质量和浇筑工艺，避免出现混凝土缺陷和裂缝等问题，同时还需要注意桥墩和墩台的垂直度、水平度等要求^[2]。

表1 桥梁承载力分类参照表(摘录)

荷载分类	荷载名称	
主力	恒载	结构构件及附属设备自重，土压力、预加力、基础变位影响力、混凝土影响力
	活载	车辆竖向静活载、竖向动力作用、桥梁活载、人行活载
附加力	制动力、牵引力、冻胀力、温度变化作用等	
特殊荷载	撞击力、地震力、施工临时荷载等	

2.3 架设与拆除

公路桥梁的梁体是承载交通荷载的主要构件，梁的制作、架设和拆除是公路桥梁涵洞隧道工程施工过程中的重

要环节。梁的制作需要根据工程设计和方案进行制作,要求梁的尺寸精度高、质量好。梁的架设需要根据梁体的形状、长度、重量等因素选择适当的起重设备和施工工艺,常用的方法包括悬吊法、架设法、推移法等。在梁的架设过程中,需要注意控制梁的竖向和横向位置,确保梁体的安全稳定。在梁的拆除过程中,需要采取逆向拆除法或爆破法等方法,同时需要注意施工现场的安全措施,以确保施工过程中不会出现意外事故。

2.4 涵洞和隧道施工

公路涵洞和隧道的施工需要掌握一定的技术要点,主要包括隧道围岩的处理、支护结构的施工、洞口开挖、衬砌施工等方面。在涵洞和隧道的施工过程中,需要根据围岩的性质、洞口的形状和尺寸、地下水位等因素选择适当的支护结构和施工工艺。常用的支护结构包括钢支撑、混凝土支撑、预制管片支撑等。在洞口开挖过程中,需要采取适当的开挖顺序和方法,同时还需要注意洞口的稳定和安全。在衬砌施工过程中,需要严格控制衬砌混凝土的配合比和施工工艺,以确保涵洞和隧道的质量和安全。

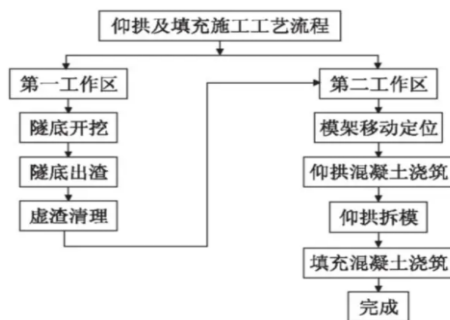


图2 隧道围岩的一种施工工艺图示

2.5 安全应急措施

公路桥梁涵洞隧道工程的施工过程中需要严格遵守安全技术规范和措施,以确保施工过程中的人员和设备的安全。施工现场需要设置固定警示标志和安全防护设施,同时还需要对施工人员进行安全教育和培训,提高安全意识和应急处理能力。对于可能发生的事故情况,需要制定相应的应急预案和应对措施,及时采取有效的救援和处理措施,最大限度地减少事故对施工过程和人员安全的影响。

综上所述,公路桥梁涵洞隧道工程施工过程中需要掌握一定的技术要点,包括桥梁涵洞施工技术、桥墩和墩台的施工、梁的制作、架设和拆除、涵洞和隧道的施工以及安全技术措施和应急预案等方面。在施工前需要进行充分的准备工作,包括工程设计和方案、资料准备和审批、施工场地的评估和准备、材料和设备采购及检验以及员工培训和管理等方面。在施工过程中需要注重技术要点的把握和质量的控制,同时还需要严格遵守安全技术规范和措施,确保施工过程中的人员和设备的安全。对于可能发生的事

故情况,需要制定相应的应急预案和应对措施,及时采取有效的救援和处理措施,最大限度地减少事故对施工过程和人员安全的影响。公路桥梁涵洞隧道工程施工的成功实现离不开技术人员的精益求精和勇攀高峰的精神,更需要高度的责任心和使命感,为保障人民出行的安全和便利作出贡献。

3 施工质量控制

施工质量是公路桥梁涵洞隧道工程中非常重要的一环,它关系到工程的使用寿命和安全性能。为了保证施工质量,需要在施工过程中进行监测和检查,并及时对发现的问题进行整改。施工监测和检查主要包括基础、墩台、梁、涵洞和隧道等各个施工环节的监测和检查,以及材料和设备的质量检测。监测和检查结果将会直接影响到施工质量的评估和验收。

3.1 质量评估与验收

施工质量评估和验收是施工质量控制的重要环节,其目的是对施工过程中各个环节的质量进行评估,从而判断整个工程的质量是否符合要求。评估和验收主要包括对施工过程中各个环节的质量进行检查和测试,以及对施工完成后的工程进行整体验收和评估。

在施工过程中,如果发现存在不合格品,需要对其进行处理和整改。处理和整改的方法包括退换货、补救、修补、重新制作等,以确保不合格品不会影响整个工程的质量。为保证施工质量,需要采取一系列保证措施和方法。这些措施包括质量管理体系的建立、施工现场管理、施工过程中的质量控制、工程实测数据的统计和分析、施工质量的内部和外部审核、工程的备案和档案管理等方面^[3]。

3.2 安全监管

除了施工质量的控制,还需要对质量安全进行监管和管理。质量安全主要包括施工安全、环境保护和施工工艺等方面的安全问题。在施工过程中需要制定相应的施工安全措施和方案,对施工过程中可能出现的安全问题进行风险评估和控制,并加强对施工现场环境的保护,确保施工过程中不会对环境造成污染。

总之,施工质量的控制是公路桥梁涵洞隧道工程施工中至关重要的环节,需要在施工过程中采取一系列有效的措施和方法,严格按照标准和规范进行施工,并加强对施工现场的监管和管理,从而保证工程的质量和安全性能。

4 施工后的收尾工作

施工完成后,需要进行一系列的收尾工作以确保工程的完整性、安全性和持续运行。本文将探讨公路桥梁涵洞隧道工程施工后的收尾工作的要点和措施。

施工完成后,必须进行工程验收,以确定工程是否达到设计和合同要求。验收包括外观检查、物理性能测试和功能测试等。验收合格后,可以进行移交。移交过程中,必须清晰地记录和确认所有权和责任,并将工程的运行和维护情况告知接手方。保养维修是工程运行的关键。施工

后必须建立保养维修计划,包括定期检查、维护和必要的修复。针对不同类型的工程,需要采取不同的保养维修措施,如涵洞、隧道、桥梁等。此外,施工完成后需要购买保险,以应对自然灾害和意外事故等风险。

施工完成后,需要对后续工作进行安排和落实。这包括施工人员的解散、材料设备的处理、工程资料的整理和归档等。同时,需要制定一份详细的运营计划,规划工程的长期运行和维护。同时,需要及时将施工人员和设备撤离现场,并对施工场地进行清理和恢复。这包括清除垃圾和杂物、还原场地原貌、恢复原有植被等。同时,需要对施工过程中对环境造成的污染进行清理和修复。最后,需要对所有的工程资料进行整理和归档。这些资料包括设计文件、施工方案、验收报告、保养维修记录、安全事故记录等。

5 结语

在桥梁建设过程中,施工前的准备工作、施工过程中

的技术要点、施工质量控制以及施工后的收尾工作都是非常关键的环节。只有这些环节得到妥善地处理,才能够保证桥梁建设的顺利进行和建成后的质量和安全。桥梁建设需要进行全方位、系统化的管理和控制。只有通过科学、规范、严格的管理和控制,才能够保证桥梁建设的质量和安

[参考文献]

- [1]钟振涛,刘龙军.公路桥梁施工技术综述[J].交通标准化,2018(9):90-92.
- [2]王文东,郑峥.涵洞施工技术及应用探讨[J].公路交通技术,2019(4):95-96.
- [3]邹思远.公路隧道施工中关键技术研究[J].建筑技术开发,2017,46(8):203-205.

作者简介:刘文忠(1972.4-),所学专业:公路工程,当前就职单位:新疆北新顺通路桥有限公司。