

# 公路桥梁涵洞隧道工程及施工技术

钱文海

新疆北新路桥集团股份有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要] 随着我国基础设施的普及, 交通领域随之迅速发展, 国家对公路桥梁涵洞隧道工程的施工也相应提高了要求, 并制定相应的施工标准规范。在公路桥梁涵洞隧道工程的具体施工中, 受到许多复杂因素的影响, 存在着诸多的质量问题。文中主要就公路桥梁涵洞隧道工程施工的控制和注意事项等进行详细探究, 然后对公路桥梁涵洞隧道工程的施工技术应用进行分析, 希望通过此次理论研究, 能对实际施工水平的提高起到一定的促进作用。

[关键词] 公路桥梁; 涵洞隧道; 施工技术; 技术应用

DOI: 10.33142/ec.v7i4.11618

中图分类号: U44

文献标识码: A

## Highway Bridge Culvert Tunnel Engineering and Construction Technology

QIAN Wenhai

Xinjiang Beixin Road and Bridge Group Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

**Abstract:** With the popularization of infrastructure in China, the transportation sector has developed rapidly. The country has also raised requirements for the construction of highway bridges, culverts, and tunnels, and formulated corresponding construction standards and specifications. In the specific construction of highway bridges, culverts, and tunnels, there are many complex factors that affect the quality of the project. The article mainly explores in detail the control and precautions for the construction of highway bridge, culvert, and tunnel engineering, and then analyzes the application of construction technology in highway bridge, culvert, and tunnel engineering. It is hoped that through this theoretical research, it can play a certain promoting role in improving the actual construction level.

**Keywords:** highway bridge; culvert tunnel; construction technology; technology application

### 引言

公路桥梁涵洞隧道工程施工技术是现代交通基础设施建设的重要组成部分, 对于确保交通畅通、促进经济发展、提升人民生活水平具有不可或缺的作用。随着城市化进程的加速和交通需求的不断增长, 公路桥梁、涵洞和隧道作为连接城市、地区和国家的重要通道, 承担着越来越多的交通运输任务。因此, 如何高效、安全地实施这些工程建设, 成为了交通行业亟需解决的关键问题。公路桥梁涵洞隧道工程施工技术涉及多个方面, 包括设计、材料选用、施工工艺、安全管理等。在设计阶段, 需要充分考虑地质、水文等地理环境因素, 制定合理的结构设计方案。材料选用方面, 需选择质量可靠、符合标准的材料, 以确保工程的耐久性和安全性。在施工工艺方面, 必须采用先进的设备和技术, 严格按照设计要求和施工方案进行操作, 以确保施工质量和进度。同时, 施工过程中的安全管理也至关重要, 需要建立健全的安全管理体系, 加强对施工现场的安全监控和措施落实, 确保施工过程安全可靠。公路桥梁涵洞隧道工程施工技术的不断创新和提高, 对于保障基础设施建设质量、提高交通运输效率具有重要意义, 也为城市发展和经济繁荣注入了新的活力。因此, 加强对这一领域的研究和应用, 提高从业人员的专业水平和技术能力, 对于推动交通基础设施建设、促进经济社会发展具有重要意义。

### 1 公路桥梁涵洞隧道施工方案

#### 1.1 公路桥梁涵洞隧道的作业标准

##### 1.1.1 测量放线

在公路桥梁涵洞隧道施工方案中, 测量放线是一个至关重要的环节。测量放线的准确性直接影响着后续施工的质量和效率。在进行测量放线时, 需要依据设计图纸和相关技术标准, 选取适当的测量工具和方法, 对桥梁、涵洞或隧道的位置、尺寸、高程等进行精确测量和标定。同时, 需要对测量过程中的地形、地貌等因素进行综合考虑, 确保放线的准确性和稳定性。通过科学合理的测量放线工作, 可以为后续的施工工作提供可靠的基础数据和参考依据, 保障工程的顺利进行和质量的达标完成。

##### 1.1.2 基础开掘

基础开掘工作直接影响着桥梁、涵洞或隧道的稳定性和安全性。在进行基础开掘时, 需要严格按照设计图纸和相关技术标准, 采取适当的开挖方法和工艺措施, 确保开挖的深度、宽度和形状符合设计要求, 并且保持开挖现场的安全和整洁。同时, 需要根据实际情况选择合适的施工设备和机械, 对地质条件、地下水位等因素进行充分考虑, 采取相应的支护和加固措施, 防止因基础开挖引起的地质灾害和事故发生。通过科学合理的基础开挖工作, 可以为后续的桥梁、涵洞或隧道施工提供稳固可靠的基础,

保障工程的顺利进行和施工质量的达标完成。

### 1.1.3 换填碎石土

在公路桥梁涵洞隧道的施工方案中,换填碎石土是一个至关重要的作业标准,它通常用于填充和加固基础、边坡、路堤等部位,以提高土体的承载能力和稳定性。首先,进行换填碎石土前,需要对施工区域的地质条件、土层结构以及工程设计要求进行充分了解和析。根据实际情况选择适宜的碎石土材料,考虑到其颗粒大小、含水率、密实度等因素,确保其符合设计要求和工程标准。其次,在进行换填碎石土时,需要按照设计要求进行合理的开挖和填充,保证填土层的厚度和均匀性。在填充过程中,要注意控制填土的湿度和密实度,采取有效的压实措施,以确保填土层的稳定性和承载能力。同时,在换填碎石土过程中,需要注意与周围环境的协调和保护。在填土过程中,要防止对周围建筑、道路、水源等造成影响,确保施工安全和环境保护<sup>[1]</sup>。最后,在完成换填碎石土后,需要对填土层进行检查和验收,确保其质量符合设计要求和施工标准。必要时,可以进行相应的加固和修整工作,以提高填土层的稳定性和安全性。

### 1.1.4 混凝土基础施工

在进行混凝土基础施工前,首先需要对施工现场进行充分的准备工作。这包括清理施工现场,确保场地平整、无杂物,清除地表积水等。同时,需要准备好所需的施工设备、模板支架、混凝土搅拌机、输送设备等。在进行混凝土基础施工时,首先需要根据设计图纸确定基础的尺寸、形状和深度,并且根据设计要求设置好基础的模板支架。接着,按照配合比要求将水泥、砂、骨料等原材料放入混凝土搅拌机中进行搅拌,直至混凝土均匀。在搅拌的同时,需要根据现场情况控制好混凝土的水灰比,确保混凝土的质量和强度符合要求。随后,将搅拌好的混凝土通过输送设备或人工运输到基础模板内,逐层倒入并进行均匀压实。在混凝土倒入和压实过程中,需要注意控制混凝土的浇筑速度和压实力度,确保混凝土的密实性和均匀性。同时,还需及时安排人员对混凝土进行养护,以防止混凝土龄期过快、温度过高等情况,影响混凝土的强度和耐久性。最后,在混凝土基础施工完成后,需要对基础进行质量检查和验收。通过对基础尺寸、平整度、强度等方面的检查,确保混凝土基础的质量达到设计要求和工程标准。必要时,可以进行修整和修补,以确保基础的稳定性和安全性。

### 1.1.5 涵身及顶板的施工

在进行涵身及顶板施工前,需要进行充分的施工准备工作。首先,对施工现场进行清理,确保施工区域内没有杂物和障碍物,保持施工场地的平整和清洁。其次,需要准备好所需的施工设备、模板支架、混凝土搅拌机等。在进行涵身及顶板施工时,首先需要根据设计图纸确定涵身

及顶板的尺寸、形状和深度,并且根据设计要求设置好相应的模板支架。接着,按照设计要求和配合比要求将混凝土原材料放入混凝土搅拌机中进行搅拌,直至混凝土均匀。在搅拌的同时,需要根据现场情况控制好混凝土的水灰比,确保混凝土的质量和强度符合要求。随后,将搅拌好的混凝土通过输送设备或人工运输到模板内,逐层倒入并进行均匀压实。在混凝土倒入和压实过程中,需要注意控制混凝土的浇筑速度和压实力度,确保混凝土的密实性和均匀性<sup>[2]</sup>。同时,还需及时安排人员对混凝土进行养护,以防止混凝土龄期过快、温度过高等情况,影响混凝土的强度和耐久性。最后,在涵身及顶板施工完成后,需要对施工质量进行检查和验收。通过对涵身及顶板的尺寸、平整度、强度等方面的检查,确保混凝土施工质量达到设计要求和工程标准。必要时,可以进行修整和修补,以确保涵身及顶板的稳定性和安全性。

## 1.2 作业规划

### 1.2.1 确定施工方案

在公路桥梁涵洞隧道的施工方案中,作业规划是至关重要的一环,而确定施工方案则是作业规划的首要步骤。确定施工方案需要综合考虑多方面的因素,以确保施工过程顺利进行、质量可控、安全可靠。首先,确定施工方案需要充分考虑工程的设计要求和技术标准,根据设计图纸和相关规范确定施工的基本工艺流程、施工方法和施工工艺。在确定施工方案时,还需要对施工过程中可能遇到的地质、水文、气象等特殊情况进行评估和析,制定相应的施工方案和应对措施。其次,需要考虑施工现场的实际情况和条件,包括地形地貌、交通条件、环境保护要求等。根据施工现场的实际情况,合理确定施工队伍的组织结构、人员配置和作业分工,确保施工过程的顺利进行和施工效率的提高。此外,还需要考虑施工过程中可能存在的风险和安全隐患,制定相应的安全措施和应急预案,保障施工人员的安全和施工现场的安全。最后,确定施工方案还需要充分考虑工程的时间进度和成本预算,制定合理的施工计划和进度安排,确保施工过程按时完成、质量合格、安全可靠,并且控制好施工成本,尽量降低工程造价。

### 1.2.2 明确风水电相关的技术规划

首先,需要对施工现场周边的电力、水源、风向等资源进行充分的调查和评估。根据实际情况确定供电线路的布置方案,确保施工现场的电力供应充足可靠;同时,要充分考虑到施工现场的供水情况,合理安排供水管道的铺设和水源的储备,以保障施工期间工人的生活用水需求。此外,通风和排水设施也是施工现场不可或缺的部分,需要根据施工区域的地形地貌和气候条件,合理规划通风设备和排水渠道,确保施工现场的通风透气和排水畅通,为工人提供良好的工作环境和保障施工安全

### 1.2.3 明确排水工程的技术规定

首先,需要对施工现场的地形地貌、水文地质等情况进行详细调查和分析,了解地表和地下水的分布情况以及水流方向和速度等信息。基于这些数据,结合工程设计要求,确定合适的排水方案和技术规定。其次,针对不同区域和部位,制定相应的排水工程方案。对于涵洞和隧道等封闭式结构,需要设计合适的排水系统,包括排水沟、排水管道等,确保及时将雨水和地下水排出施工现场。对于桥梁和路堤等开放式结构,需要设计合适的排水沟和排水孔,以防止积水和泥沙对结构的影响。同时,需要考虑排水设施的布置和维护。合理设置排水设施的位置和数量,确保排水通畅,避免出现积水和结冰等情况。定期检查和清理排水设施,及时处理堵塞和损坏,保持排水系统的正常运行。最后,需要根据工程施工进度和实际情况,灵活调整排水方案和技术规定<sup>[3]</sup>。随着施工的进行,可能会出现新的地质条件或工程要求,需要及时调整排水方案,保障施工的顺利进行和工程的顺利完工。

## 2 桥梁涵洞施工技术

桥梁涵洞施工技术在现代交通建设中具有重要地位和作用。随着社会经济的发展和城市化进程的加快,桥梁涵洞作为交通基础设施的重要组成部分,承担着连接城乡、畅通交通、促进经济发展的重要使命。因此,桥梁涵洞的施工技术显得尤为关键。桥梁涵洞施工技术涉及多个方面,包括设计、材料选择、施工工艺等。首先,设计阶段需要充分考虑地质条件、水文条件、交通需求等因素,确定合适的结构形式和施工方案。其次,在材料选择上,需要根据设计要求和工程实际情况,选用具有良好抗压、抗弯、抗腐蚀等性能的材料,如混凝土、钢材等。在施工工艺上,则需要采用先进的设备和技术,保证施工质量和进度。针对不同类型的桥梁涵洞,施工技术也有所不同。例如,对于桥梁,常见的施工技术包括悬索桥施工、拱桥施工、梁桥施工等;而对于涵洞,则需要考虑挖土、支护、结构施工等环节。在实际施工中,还需要充分考虑施工安全、环境保护等因素,确保工程顺利进行。

## 3 路桥隧道施工技能

### 3.1 隧道明灯施工技能

隧道明灯施工技能是路桥隧道施工中的重要组成部分,对于确保隧道内部照明效果、提升行车安全具有至关重要的作用。隧道明灯施工技能涉及灯具选型、布置方案、电气连接以及安全保障等多个方面。首先,在隧道明灯的选型上,需要根据隧道的长度、宽度、曲率等具体情况,选择适合的灯具类型和功率。常见的隧道明灯类型包括LED灯、荧光灯等,其特点是耐用、节能、亮度高,能够有效提供良好的照明效果。其次,在布置方案上,需要根据隧道的结构特点和车辆行驶需求,合理设置灯具的位置

和间距,确保整个隧道内部能够达到均匀、充足的照明效果,避免出现照明死角,提高行车安全性。在电气连接方面,隧道明灯的布置需要与电气系统紧密配合,确保灯具能够正常供电并具备远程控制功能,以便对灯光进行调节、监控和维护,及时发现并解决可能存在的故障问题。同时,隧道明灯施工过程中需要重视安全保障措施。施工人员应严格遵守相关的安全操作规程,穿戴好防护装备,确保施工过程中不会对隧道交通造成影响或安全隐患。

### 3.2 钢支撑施工技能

隧道施工中,钢支撑作为一种关键的支护结构,承担着支撑隧道围岩、分担地表荷载、保护施工人员和设备安全等任务。因此,钢支撑施工技能的高超水平对于确保隧道施工质量、提高工程进度、保障施工安全至关重要。钢支撑施工技能涉及钢支撑的选材、设计、安装、固定等多个环节。首先,在选材方面,需要根据隧道工程的具体情况选择合适的钢材规格和质量标准,以确保支撑结构具备足够的强度和稳定性。其次,在设计阶段,需要根据隧道的地质条件、施工工艺和支撑要求,制定科学合理的支撑方案,确保支撑结构能够有效地承担地压力和水压力,保证施工安全和工程质量<sup>[4]</sup>。在施工过程中,钢支撑的安装和固定是关键步骤。施工人员需要具备熟练的操作技能和严密的施工组织能力,确保钢支撑能够准确地按照设计要求进行安装,并采取适当的固定措施,确保支撑结构稳固可靠,不会出现位移或倾斜现象,从而保障施工安全和隧道工程的顺利进行。

### 4 提升公路桥梁涵洞隧道工程质量的具体路径

要提升公路桥梁涵洞隧道工程质量,需采取一系列具体措施。首先,严格遵循设计规范和标准,确保设计方案科学合理、结构稳定可靠。其次,选用优质材料,进行严格的材料质量检测和监控,确保施工材料符合标准要求。第三,科学制定施工工艺和方案,加强施工过程中的质量控制和监督,确保施工质量和进度。同时,加强施工人员的培训和教育,提高其技术水平和安全意识。强化施工现场的安全管理措施,建立健全的安全管理体系,确保施工过程安全稳定。最后,建立完善的维护管理制度,定期进行检查和维修,及时发现并处理可能存在的安全隐患和质量问题,确保工程长期安全可靠运行。通过这些具体路径的综合实施,可以有效提升公路桥梁涵洞隧道工程的质量水平,为交通运输安全和社会经济发展提供可靠保障。

## 5 结语

在公路桥梁涵洞隧道工程施工技术中,我们看到了不断的创新和提升,为交通基础设施建设和经济社会发展注入了新的活力。通过科学的设计、优质的材料、先进的工艺以及严格的安全管理,我们能够确保工程质量和



施工安全,为人们出行提供便利,为经济发展提供支撑。然而,我们也必须意识到,这项工作仍然面临着诸多挑战,如地质条件复杂、施工环境恶劣、安全风险高等。因此,我们需要不断加强技术研究、加强人才培养、加强管理措施,以应对未来的挑战。唯有如此,我们才能更好地推动公路桥梁涵洞隧道工程的发展,实现交通运输安全、高效、可持续发展的目标,为建设美好未来贡献我们的力量。

#### [参考文献]

[1]张聪.公路桥梁涵洞隧道工程施工技术应用研究[J].

黑龙江交通科技,2021,44(2):147-148.

[2]肖祁光.公路桥梁涵洞隧道工程施工技术应用[J].绿色环保建材,2021(1):97-98.

[3]陈阳.公路桥梁涵洞工程施工技术[J].城市建设理论研究(电子版),2018(34):114.

[4]龙文斌.公路桥梁涵洞隧道工程施工技术应用[J].黑龙江交通科技,2018,41(8):174-176.

作者简介:钱文海(1987.7—),毕业院校:西安建筑科技大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:新疆北新路桥集团股份有限公司,职称级别:工程师。