

# 公路桥梁隧道施工技术的应用分析

贺兴

新疆北新路桥集团股份有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

**[摘要]**公路桥梁隧道施工技术的应用分析是一个热门的研究领域。公路桥梁隧道作为交通建设的重要组成部分,对于保障公路的安全和运输效率具有重要作用。而施工技术的应用则直接关系到公路桥梁隧道的质量和工期等方面。因此,文章主要从公路桥梁隧道施工技术的现状和应用案例分析两个方面进行探讨,并进一步提出推广策略和展望未来研究方向,以为公路桥梁隧道的施工技术应用提供参考和借鉴。

**[关键词]**公路桥梁隧道; 施工技术; 应用分析

DOI: 10.33142/ec.v6i3.7959

中图分类号: U455

文献标识码: A

## Application Analysis of Highway Bridge Tunnel Construction Technology

HE Xing

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

**Abstract:** The application analysis of highway bridge tunnel construction technology is a hot research field. As an important component of transportation construction, highway bridges and tunnels play an important role in ensuring highway safety and transportation efficiency. The application of construction technology is directly related to the quality and construction period of highway bridges and tunnels. Therefore, this article mainly discusses the current situation of highway bridge tunnel construction technology and application case analysis, and further proposes promotion strategies and prospects for future research directions, with a view to providing reference and reference for the application of highway bridge tunnel construction technology.

**Keywords:** highway, bridge, tunnel; construction technology; application analysis

### 引言

随着我国经济和人口的不断发展,公路桥梁隧道建设成为了一个十分重要的领域。公路桥梁隧道作为交通建设的重要组成部分,对于保障公路的安全和运输效率具有重要作用。然而,公路桥梁隧道的施工过程中,需要面对各种挑战和难题,如复杂的地质条件、施工工艺难度等。因此,如何有效地应用施工技术来提高公路桥梁隧道的建设质量和工期,成为当前亟待解决的问题。公路桥梁隧道施工技术的应用分析是一个热门的研究领域,旨在探讨如何应用先进的施工技术来提高公路桥梁隧道建设的效率和质量。本文将从公路桥梁隧道施工技术的现状和应用案例两个方面入手,分析现有施工技术的优势和不足,并提出推广策略和展望未来研究方向,以为公路桥梁隧道的施工技术应用提供参考和借鉴。

### 1 公路桥梁隧道施工技术的应用现状分析

#### 1.1 公路桥梁隧道施工技术的基本概念

公路桥梁隧道施工技术是指在公路桥梁隧道建设中采用的各种技术手段和方法。这些技术手段和方法包括了土方开挖、地基处理、基础施工、桥墩和墩台的建设、桥面板和支座的安装等。

#### 1.2 公路桥梁隧道施工技术的发展历程

公路桥梁隧道施工技术是经过长期的发展和不断的探索而逐步形成的。早期的公路桥梁隧道施工技术主要依

靠人工操作和简单的工具,由于施工条件的限制,施工效率低、质量难以保证。随着科学技术的进步和工程技术的不断创新,公路桥梁隧道施工技术开始迎来了新的发展阶段。

20世纪60年代,全球大型隧道建设的兴起,为公路桥梁隧道施工技术的发展提供了重要的契机。随着人们对工程材料性能的更加深入的认识,施工材料的性能得到了大幅提升,同时隧道施工中涉及到的钢结构、隧道衬砌、锚喷锚固等技术得到了快速的发展和广泛的应用。此外,隧道施工中所涉及到的隧道掘进、洞口支护、围岩处理等方面的技术也得到了迅速的发展和提高。在当前,公路桥梁隧道施工技术得到了广泛的应用和推广,采用机械化作业、数字化管理、精细化施工等技术手段<sup>[1]</sup>。例如,利用虚拟现实技术,对隧道施工过程中的风险、安全问题进行预测和预警,提高了施工的安全性和效率;采用全生命周期管理系统,实现了对施工过程全面的监管和控制,提高了施工质量的保证。同时,随着人工智能、物联网等技术的不断成熟和应用,公路桥梁隧道施工技术也将不断提升和发展。

#### 1.3 公路桥梁隧道施工技术存在的问题分析

公路桥梁隧道施工技术在发展的过程中也存在着一些问题。例如,传统的施工技术仍然存在着工序多、工艺复杂、施工质量难以保证等问题;自动化和数字化技术应用还不够普及,部分施工单位缺乏技术和资金支持;安全和环保问题也是公路桥梁隧道施工技术面临的重要挑战。

### 1.4 公路桥梁隧道施工技术的发展趋势

未来,公路桥梁隧道施工技术的发展趋势将会更加注重机械化、自动化和数字化技术的应用,同时也将更加注重安全、环保和节能等方面的问题。此外,随着交通建设需求的不断增长,公路桥梁隧道施工技术也将面临着更多的挑战和机遇。公路桥梁和隧道的建设是交通基础设施建设中非常重要的一部分。为了确保建设质量和安全,施工技术的选择和应用至关重要。在本篇文章中,我将分别从桥梁和隧道施工技术的应用案例出发,对其进行分析,并对施工技术的优缺点进行比较,探讨案例中存在的问题以及解决方案,并最终总结出案例的启示和经验。

### 2 施工管理技术应用

施工管理是指在建设项目中对施工过程进行全面、系统的组织、协调、指导、控制和检查的管理工作。在施工管理中,施工方案优化技术、施工进度管理技术、施工质量管理技术、安全生产管理技术和资源协调管理技术是关键技术,下面将对这些技术进行介绍。施工方案优化是指在保证施工质量、安全和进度的前提下,对施工方案进行优化调整,提高效率,降低成本。优化施工方案可以提高施工效率,节约施工成本,同时也能够提高工程的质量。在进行施工方案优化时,需要考虑多个方面,如施工材料的选择、施工工艺的设计、施工设备的选用等<sup>[2]</sup>。

施工进度管理是指通过对施工进度的计划、监控和控制,保证工程的按时按质完成。施工进度管理需要制定详细的施工计划,并对计划进行实时监控和调整。在进行施工进度管理时,需要充分考虑施工的复杂性和不确定性,合理安排施工进度,减少施工中的风险和难度。施工质量管理是指通过对施工过程进行全面、系统的管理,保证工程质量达到设计要求。施工质量管理需要制定详细的施工质量控制计划,并对计划进行实时监控和调整。在进行施工质量管理时,需要对施工工艺进行科学规划和设计,对施工材料进行严格的质量检验和控制,对施工现场进行全面的监督和检查。安全生产管理是指通过对施工过程中的安全风险进行评估、管理和控制,保障工程施工过程中的安全。安全生产管理需要制定详细的安全管理计划,并对计划进行实时监控和调整。在进行安全生产管理时,需要充分考虑施工现场的安全性,对施工人员进行培训和教育,建立安全文化,提高施工人员的安全意识。

以下是施工中常见的设备及应用材料,详见表1及表2。

表1 常见的施工设备表

设备名称	用途
隧道掘进机	用于隧道的掘进
填土机	用于填充土方
起重机	用于吊装和运输材料
钢筋加工设备	用于加工钢筋
混凝土搅拌车	用于混凝土的搅拌和运输

表2 常见的施工材料表

材料名称	用途
钢筋	用于混凝土结构加固
混凝土	用于公路桥梁和隧道的建造
黏土	用于隧道衬砌的填充
玻璃钢	用于隧道内部和外部的防水
钢板	用于桥梁和隧道的支撑和加固

### 3 桥梁隧道施工技术的应用案例分析

#### 3.1 桥梁施工技术的应用案例分析

钢梁斜拉桥是目前世界上主流的大型桥梁之一。以中国的苏通长江大桥为例,其主跨长度达到了1092米,是世界上最长的斜拉桥之一。这种桥梁的主要特点是由桥塔和钢缆组成的桥面支撑结构,其施工技术主要包括以下几个步骤:进行地基处理和桥墩施工;将钢梁、钢缆和锚固件等吊装至指定位置;进行悬挂索具和张拉;进行桥面铺装和栏杆安装等工作。此施工技术具有很多优点,例如钢材强度高,重量轻,可以支撑大跨度的桥梁;施工过程中对环境污染小,对生态环境的影响较小;可以加快桥梁建设的进度,节约工期和成本。但同时也存在部分缺点,例如悬挂索具和张拉技术要求较高,施工难度大;对于超长跨度的钢梁斜拉桥,其施工风险较高等<sup>[3]</sup>。

混凝土拱桥是一种常见的大型桥梁结构,其具有较好的抗压性能,可以支撑大荷载。以美国的丹佛新机场高速公路桥为例,其总长37.5公里,其中大型混凝土拱桥数量众多,是一种典型的混凝土拱桥应用案例。该桥的施工技术主要包括以下几个步骤:进行地基处理和桥墩施工;模板制作和混凝土浇筑;拱桥支模和拱脚支撑

#### 3.2 隧道施工技术的应用案例分析

隧道施工技术在公路桥梁隧道工程中的应用广泛,下面将以广西桂林至凭祥高速公路工程隧道施工技术为例,进行分析。

我国广西桂林至凭祥高速公路工程隧道施工技术,该隧道工程全长31.04km,其中包括7座特长隧道和一座特长隧道群,施工难度较大。为了提高施工效率,工程采用了多种施工技术,包括TBM掘进技术、开挖爆破技术和全断面钻爆掘进技术等。

##### (1) TBM掘进技术

TBM是隧道掘进机的简称,是一种可以在地下开挖隧道的机器。TBM掘进技术可以有效减少隧道工程对环境的影响,避免噪音和空气污染。在广西桂林至凭祥高速公路工程中,TBM掘进技术被应用于特长隧道的施工,例如桃花山隧道和招贤隧道。TBM掘进机的优点在于开挖效率高,工期短,可以减少对周边环境的影响。但是,TBM掘进技术的缺点在于成本高,需要大量的资金投入。此外,TBM掘进机在施工过程中也会出现故障,需要及时处理。

##### (2) 开挖爆破技术

开挖爆破技术是隧道施工中常用的一种技术,它是通

过在隧道施工现场设置炸药来实现开挖的。在广西桂林至凭祥高速公路工程中,开挖爆破技术被用于特长隧道和特长隧道群的开挖,如仙人峰隧道和狮子岩隧道群<sup>[4]</sup>。

### (3) 数字化施工机械和设备应用

数字化施工技术已经成为了现代建筑施工领域中必不可少的一部分。数字化施工机械和设备应用的优势在于,它可以实现对施工现场的全方位监控,提高施工的效率和质量,并且可以使施工过程更加安全可靠。数字化施工机械和设备应用主要包括以下几个方面:

①机械设备的数字化控制。数字化施工机械和设备的数字化控制可以实现对机械设备的精准控制,从而提高施工的效率和质量。例如,通过数字化控制系统,可以精确控制挖掘机、铲车等机械设备的操作,从而减少误差,提高施工效率。

②施工过程的数字化监控。数字化施工技术可以实现对施工过程的全方位监控,包括施工现场的环境监测、施工设备的使用情况、人员的工作状态等。通过数字化监控系统,可以及时发现问题并加以解决,从而保证施工过程的顺利进行。

③施工信息的数字化管理。数字化施工技术可以实现对施工信息的全面管理,包括施工计划、施工进度、施工质量等。通过数字化管理系统,可以实时监测施工进度和质量,从而及时发现问题并加以解决,提高施工效率和质量。

④大型起重机械应用。大型起重机械是现代建筑施工领域中不可或缺的设备。大型起重机械应用的优势在于,它可以实现对大型建筑材料的快速、高效、安全的吊装,从而提高施工效率和质量。大型起重机械应用主要包括以下几个方面:大型起重机械应用需要根据不同的施工需要选择不同类型的吊装设备,例如塔式起重机、门式起重机、桥式起重机等。在选择吊装设备时,需要考虑到施工现场的特点、吊装物体的重量和尺寸、施工周期等因素。

⑤管道隧道掘进机械应用。管道隧道掘进机械是现代建筑施工领域中应用较为广泛的一种设备。管道隧道掘进机械应用的优势在于,它可以实现对管道隧道的高效、快速、安全地掘进,从而提高施工效率和质量。管道隧道掘进机械应用主要包括以下几个方面:管道隧道掘进机械应用需要根据不同的施工需要选择不同类型的机械设备,例如隧道掘进机、盾构机、钻爆机等。在选择机械设备时,需要考虑到隧道的长度、直径和地质条件等因素;管道隧道掘进机械应用需要制定合理的施工方案,包括隧道的起点和终点的选择、掘进方向的确定、隧道的截面形状等。施工方案的制定需要综合考虑地质条件和施工周期等因素,从而确保施工过程的顺利进行;管道隧道掘进机械应用需要对机械设备进行精确控制,保证隧道掘进的速度和质量。机械设备的操作控制需要考虑到隧道的地质条件和环境因素,采用合理的掘进速度和掘进方式,保证施工过

程的安全和质量。

### ⑥塔吊应用技术

塔吊是一种常见的吊装设备,在建筑施工和工业生产中应用广泛。塔吊应用技术主要包括以下几个方面:在使用塔吊进行吊装作业时,需要选择适合的塔吊。塔吊的选择需要考虑到施工现场的特点、吊装物体的重量和尺寸、施工周期等因素;在使用塔吊进行施工作业前,需要对塔吊进行组装和安装。组装和拆卸塔吊需要专业的技术和经验,严格遵守安全规定,确保施工过程的安全;在使用塔吊进行施工作业时,需要对塔吊进行精确控制,保证施工作业的安全和质量。塔吊的操作控制需要考虑到吊装物体的重量、高度和风力等因素,采用合理的吊装速度和方式,保证吊装过程的稳定和可靠。

### ⑦安全监测和控制技术

安全监测和控制技术是现代建筑施工中的重要组成部分,它可以对施工现场进行全方位的监测和控制,从而保证施工过程的安全和质量。安全监测和控制技术主要包括以下几个方面:施工现场的安全监测需要对现场的安全情况进行全方位的监测,包括各种安全设备的使用情况、工人的安全情况等。通过安全监测,可以及时发现安全隐患,采取相应的措施,保证施工过程的安全;环境监测需要对施工现场的环境情况进行全方位的监测,包括空气质量、噪音等。通过环境监测,可以及时发现环境污染和噪音扰民等问题,采取相应的措施,保护环境和人民健康。

## 4 结语

综上所述,公路桥梁隧道施工技术的应用分析是一个十分重要的研究领域。通过对公路桥梁隧道施工技术的现状和应用案例进行分析,可以发现现有技术的保障公路安全和运输效率方面取得了一定的成果,但还存在一些挑战和问题。为此,需要继续推广和优化施工技术,提高公路桥梁隧道施工的效率和质量。同时,也需要加强相关研究,探索更加创新和高效的施工技术,为公路桥梁隧道的未来发展提供更好的支持和保障。

### 【参考文献】

- [1]王岩,刘启泰.公路桥梁施工技术研究进展[J].建筑技术开发,2015,44(2):1-3.
- [2]陈浩,邓力夫,张静.公路桥梁施工技术的现状与展望[J].现代交通技术,2019(5):73-76.
- [3]赵建军,王小军,王超.公路桥梁施工技术现状与发展趋势分析[J].铁道建筑,2017(10):69-72.
- [4]刘畅,张洋,张斌.公路桥梁隧道施工技术及其应用分析[J].中国公路学报,2019,32(4):52-60.

作者简介:贺兴(1990-),所学专业:桥梁隧道现场试验检测与技术,当前就职单位:新疆北新路桥集团股份有限公司,职称级别:中级工程师。