

# 路桥隧道工程的施工技术与质量控制分析

赵欢

新疆北新路桥集团有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

**[摘要]** 针对我国的公路交通系统而言, 道路桥梁隧道工程在其中占据非常重要的地位, 实际中道路桥梁隧道工程施工质量会对最终的交通通行效率产生深远影响, 这就需要相关工程建设单位在路桥隧道工程施工技术应用及质量控制方面给予足够重视, 提高路桥隧道工程整体建设水平。基于此, 本篇文章主要围绕路桥隧道工程施工技术应用及质量控制进行分析和探讨, 以期为相关人员提供参考。

**[关键词]** 路桥隧道工程; 施工技术; 质量控制

DOI: 10.33142/ec.v6i7.9088

中图分类号: U455.1

文献标识码: A

## Analysis of Construction Technology and Quality Control of Road Bridge Tunnel Engineering

ZHAO Huan

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

**Abstract:** For the highway traffic system in China, road, bridge and tunnel engineering plays a very important role. In fact, the construction quality of road, bridge and tunnel engineering will have a profound impact on the final traffic efficiency, which requires the relevant construction units to pay enough attention to the application of road, bridge and tunnel engineering construction technology and quality control, and improve the overall construction level of road, bridge and tunnel engineering. Based on this, this article mainly analyzes and explores the application of construction technology and quality control in road, bridge and tunnel engineering, in order to provide reference for personnel.

**Keywords:** road, bridge and tunnel engineering; construction technology; quality control

### 引言

在实际开展路桥工程建设过程中, 隧道工程施工是其重要组成部分, 隧道工程的施工质量决定着公路工程质量。与一般的地面公路桥梁工程建设相比, 隧道工程施工在许多方面都具有特殊性, 因为地质、水文及环境多方面因素的影响, 使得实际的隧道工程施工比较困难。为保障路桥隧道工程建设的安全性, 参与工程施工人员就需要在实践中充分明确路桥隧道工程施工难点, 并且加强科学性技术措施在施工过程中的融合与渗透, 做好各环节质量控制工作, 从整体上提高路桥隧道工程建设水平。

### 1 路桥隧道工程施工技术分析

#### 1.1 爆破技术

在实际开展路桥隧道工程施工过程中, 爆破技术在其中的应用比较常见。对此, 为保证爆破技术应用效果, 在实际开展路桥隧道工程施工期间应做好爆破设计工作, 从而为路桥隧道工程施工全过程的有效控制奠定坚实基础。在实践中包含了光面及预裂技术两方面内容。参与工程施工人员应根据隧道外形开展相关设计工作, 以此来进行施工剖面图的绘制, 最大程度避免爆破对围岩造成的损坏, 为爆破全过程安全性提供保障。爆破技术在路桥隧道工程施工中的应用, 在人员技术水平及设备性能方面有着较为严格的要求, 所以需要参与工程施工人员自身拥有足够的专业素养。能够严格根据相关爆破规程开展各项操作,

对相关安全保护措施进行优化及完善, 保证爆破施工安全性。实际开展路桥隧道工程施工过程中, 为保证爆破技术应用效果, 应结合地质条件及施工现场具体情况进行综合性考虑, 保证最终所选用爆破方案的适宜性, 并且落实科学性的支护手段。提高路桥隧道工程安全施工水平, 同时也能够实现爆破损伤的有效规避。

#### 1.2 混凝土喷射

通常来说, 在实际开展道路及附属坑道施工过程中, 对于混凝土喷射技术的应用具有较强适宜性及可行性, 实践中该技术的应用流程主要包括以下: 混凝土喷射操作是该技术应用的核心, 在此环节施工开展之前, 需要做好基岩表面的清洁工作, 应保证清洁工作的全面性。通常来说可以通过对高压水法的应用实施冲刷操作。喷射混凝土强度 C20, 平均喷层厚度 10cm。如果实际中存在易潮解及淤泥的岩石, 就需要应用高压风开展冲洗工作。在施工中所使用的空气压缩机应充分满足实际空气压力及空气消耗需求。其次, 混凝土进入喷射器之前, 需要预先实施油、水的分离。如果喷头表面存在涌水或者渗水情况, 就需要结合具体情况保证喷淋的有效性。针对大面积涌水, 首先应实施灌浆, 在此基础上开展混凝土喷射。最后, 针对小股水流及裂缝渗流, 首先可以在岩石表面开展注浆操作, 或者是通过管道来进行引排水, 之后再开展混凝土喷射操作。基于较大湿度的环境, 应保证所使用的混凝土具

有足够的黏性,为实现此目标,可以在其中添加适量的外加剂,促使其力学性能得到改善。在实践工作中还需要注意做好混凝土厚度控制标记工作,在此基础上做好喷入混凝土厚度的控制工作。对于此方面,一般会选择埋设钢筋头部作为表示,或者是在喷水过程中插入超过设计厚度5厘米的钢丝,之后每间隔1-2米的距离设置一条钢丝,通过对此种方式的应用有利于提高施工控制的便捷性,进而提高施工控制水平。在喷射结束之后,接下来相关施工操作人员需要对喷射混凝土和岩石表面之间的具体结合情况进行检查,并且还应该做好其平面和截面的检测工作,将检测最终获取的结果和开挖段之间展开对比。对喷射混凝土的厚度情况进行评估,判断其能否充分满足设计和技术规范要求。如果在检测工作中发现其存在空鼓、脱壳等情况,接下来便需要及时落实相应的补救措施,例如凿孔、清洗及压浆等。

### 1.3 二次衬砌

在实际开展二次衬砌施工之前,应在基坑开挖质量的控制方面给予足够重视。并且,技术人员还应该在施工期间对施工操作人员进行有效指导,保证施工中加固处理工作开展质量。首先,路桥隧道工程施工现场人员应对预埋物位置进行明确,判断预埋件左眼及右眼的连接位置是否能够充分满足相关标准要求,确保预制块的位置足够合理正确。在实际开展衬砌施工之前,还应该注意做好排水管道的敷设检查工作,特别是基于纵、环状排水盲管的条件,应充分保障管线布置的合理性,为之后施工的顺利开展奠定坚实基础。复合式衬砌段在施工时,须按有关规范及标准图的要求,进行监控量测,根据监控量测的结果进行分析,确定浇筑二次衬砌的时机及调整支护参数。二次衬砌距掌子面的距离:洞口浅埋段二衬应及时施作,二次衬砌距掌子面距 $\leq 50\text{m}$ 。洞身V级围岩二次衬砌距离掌子面 $\leq 70\text{m}$ ,IV级围岩二次衬砌距离掌子面 $\leq 90\text{m}$ 。其次,在衬砌施工开展之前,应在模板选用方面给予足够重视,一般会加强大模板的使用,每次所应用的模板长度通常会控制为9米。结合实际的工程条件和环境因素进行综合性考虑,在此基础上对模板进行相应调整和优化,保证模板设置能够充分满足实际需求。在进行模板加固操作过程中,通常会加强外拉内顶施工方式的应用,这样便可以为最终模板安装质量奠定坚实基础。最后,上部和中导洞支护是二次衬砌技术应用过程中非常重要的一项内容,在此环节施工中,应保证接触面的完整程度,同时确保接触面具有良好的密封性,结构的整体性能能够充分满足实际要求。另外,在开展左右洞二次衬砌施工之前,需要相关工作人员做好下水道埋设位置的检查工作。并且应保证支护工作前期阶段所存在问题的妥善处理,为后续各环节施工的顺利开展奠定坚实基础。

### 1.4 施工缝防水处理

在进行施工缝设置工作过程中,应做好一些薄弱环节的处理工作。隧道衬砌混凝土施工缝防水结构形式应符合

设计要求。中埋式止水带安装要求使用特制钢筋卡定位。钢边止水带用两根角钢将每根钢边止水带夹在中间。针对防水压补强复合衬里部分,通过对钢板的使用便能够起到防水效果,其余部分则需要使用膨胀橡胶来达到止水效果。路桥隧道工程施工中,整个隧道都可以加强复合防渗面板的使用,为保证施工缝处理效果,应对其使用遇水膨胀型的防水胶条,拱壁施工过程中,应使用规格为50毫米的软管盲沟,对隧道的左边和右边的墙底部位,应在其上方分别设置两条规格为80毫米的软管盲沟。对基面进行清洗之后,需要通过对热熔焊设备的使用对其展开无钉铺装处理工作。实践工作中可以沿着拱面及侧墙来进行防水板的排列,同时依据具体的材质使用适宜的缝制方法。在进行二次衬砌过程中,首先应根据设计要求做好压降管的埋设工作,保证其不会出现任何的位移及堵塞情况。为实现其和易性的优化,提高密实度,在实践工作中还应该使用适量的外加剂,例如粉煤灰、微硅粉等。在开展“三缝”灌浆操作之前,需要保证凿毛和清洁工作开展质量,保证其不会出现任何的开裂及脱胶情况,从整体上改善其牢固性。在混凝土浇筑施工期间,应注意实施动态化检查,若发现出现了止水带错位或卷曲等情况,应及时作出优化和调整,同时对接头部位进行加固处理。

## 2 路桥隧道工程质量控制策略

### 2.1 制定合理完善的路桥隧道工程施工管理制度

依据交通部颁发的有关施工技术规范、公路工程质量检验评定标准、工程设计图纸、新疆北新路桥集团股份有限公司工程技术质量管理办法,ISO9001质量管理体系程序文件,我项目部特建立如下质量保证制度。从实际角度来说,路桥隧道工程项目施工具有较强复杂性,为保证路桥隧道工程项目最终质量,一定不能缺少质量监督及技术机构人员之间的协调配合,将合理完善的路桥隧道施工管理制度作为依据,对施工整个过程实施管理。在路桥隧道工程项目施工过程中,应该积极坚持因势利导原则,针对各项工程,选择专门的施工机构,为路桥隧道工程项目的高效开展提供保障。比如现有的安全管理制度对路桥隧道工程项目的施工流程、规范及施工技术应用等进行了明确说明。在实际工程开展之前,相关技术人员应深入路桥隧道工程施工现场开展全面检测工作,从而对施工现场的地质条件有一个相应的了解,对地质情况展开更为深入的分析,将具体的围岩级别作为依据,保证最终所选用施工方案的适宜性与合理性。每次开展施工之前,施工单位应组织施工人员进行施工前会议,专门安排人员做好施工现场环境和条件的检查工作,实现施工中各项风险因素的有效规避,同时施工还应该通过上级审批,在保证施工环境安全的前提下,才可以开展后续施工。

### 2.2 做好路桥隧道施工组织设计

应从实际出发,结合各方面因素进行综合性考虑,在

此基础上开展路桥隧道工程施工组织设计工作,从而为工程施工质量控制措施的充分贯彻和落实奠定坚实基础。隧道衬砌钢筋接头位置应符合设计要求,主筋采用机械连接方式,内外层钢筋绑扎高强度砂浆垫块,每平方米不少于4个。在衬砌钢筋台车上制作钢筋安装支架来控制主筋定位。同一区段内钢筋连接接头不应大于50%。其次,在设计工作中,应针对施工技术的经济性进行专门分析。这样不仅能够为设计方案质量的优化提供依据,还能够进一步提高施工技术管理效率。最后,实际开展路桥隧道工程施工过程中对于施工技术管理和质量控制措施的落实,应保证各环节准备工作足够充分。另外,应确保路桥隧道工程的施工组织设计质量能够充分满足相关标准要求,保证后续工程施工的开展具有连续性。

### 2.3 注重路床碾压质量控制

为保证路桥隧道工程整体质量,还应该在路床碾压质量的控制方面给予足够重视,在实践中应做好以下几方面工作:首先,在实际开展施工之前,相关施工单位应将国家所出台的相关标准作为依据,对路床的坡度、高度进行专门控制。其次,应使用科学合理的排水和防水措施,从而有效避免道路积水情况发生。最后,在路床碾压施工结束之后,还应对路床的平整度及压实度进行检查,判断这些指标是否能够充分满足相关规范标准,如果发现不能够满足实际的压实标准,接下来还需要制定合理可行的处理方案,对路床的各项指标参数进行优化。比如,路桥隧道工程施工期间,在开展路床开挖施工之前,围绕此方面施工专门制定了合理可行的施工方案,对路面坡度的控制方面提出了专门要求,需要在施工中保障其平整度足够。同时还需要在碾压施工期间遵循规范的施工流程,在碾压施工结束之后,还应该对其压实度展开相应测试,确保其合格。若实际中存在大面积土地松软情况,应将该情况及时向上级进行反馈,并且针对该问题制定相应的整改措施。比如,在处理工作中可以通过添加适量的石灰粉来提高地基的牢固性,如果存在小面积土地松软情况,那么在实践中可以采用局部挖掘和晾晒方法,在严重情况下则需要进行深度挖掘和换填。

### 2.4 加强排水管道质量控制

在路桥隧道工程施工过程中,做好排水管道的设计工作具有必要性。在实践中主要能够划分为以下几方面内容:首先,对管道材料的质量进行检查,施工材料在进入施工现场之前,应专门安排人员对材料进行检查与审核工作,要求出具施工材料的质量检验单、合格证等,从而对施工材料的质量进行有效控制,保证后续施工中材料的应用水平。其次,应注重对管道接口填料质量的有效控制。将相关标准要求作为依据保证所使用填料的适宜性,并且在施工期间做好相关试验。在实践施工过程中,应将相关标准数据作为依据,对管道接口缝的干燥程度和洁净程度

专门进行控制。在施工期间,如果在接口部位发现了存在水泥等填料,需要及时对其展开润湿处理。若存在油性填料,首先需要让原料进行干燥,之后对其实施涂抹处理。施工中应保证砂浆饱满度能够充分满足实际需求,同时保证其不存在任何的漏缝。

例如,在实际的路桥隧道工程施工期间,设计人员在开展排水管道规划设计工作过程中,应保证各项设计内容能够充分符合政府工程规划要求。对于管材的选择方面,加强了钢筋混凝土承插管柔性接口的施工,并且,将管道顶部位置的厚度情况作为依据来选择的多种类型的管道,通过进行试验之后发现,柔性和雨水两种接口的连接管道质量都能够符合施工规范标准。钢筋接头的技术要求和外观质量应符合验标附录C的规定。钢筋焊接接头和机械连接接头应按批抽取试件做力学性能检验,其质量必须分别符合国家现行标准《钢筋焊接及验收规程》(JGJ 18-2012)的规定和设计要求。对于检查井方面,井盖使用了复合材料,这样便有利于实现井盖承载能力的优化。对此,在所设计的施工规范中,对排水工程管道质量提出了专门要求,保证其能够充分满足标准要求。在施工期间,针对沟槽回填所使用的拟用图纸,可以加强墨覆盖等技术的应用,这样有利于提高对含水率变化的控制效果。在正式开展排水管道施工之前,还需要做好市政雨水出口、污水网等信息的核实工作,如果发现实际情况和设计图纸之间存在差异,则需要和设计人员及时进行沟通和调整。

### 3 结束语

总而言之,路桥隧道工程在我国运输体系中占据重要地位,该工程的建设会对路桥工程的发展产生深远影响。实际开展的路桥隧道工程涉及内容广泛,对施工技术的应用要求较为严格,在实践中应做好质量控制工作,提高路桥隧道工程建设水平。

#### [参考文献]

- [1]王培玉.路桥隧道工程施工技术管理与质量控制研究[J].工程建设与设计,2022(15):228-230.
  - [2]邹林,谢登高,李建雄.路桥隧道工程的施工技术与质量控制研究[J].运输经理世界,2022(11):76-78.
  - [3]李晶晶.路桥工程施工中路基和路面施工质量控制技术分析[J].运输经理世界,2021(31):113-115.
  - [4]郑宏巍.隧道工程超前支护施工技术及其质量控制分析[J].设备管理与维修,2021(16):176-177.
  - [5]杨波.关于路桥隧道工程的施工技术与质量控制探析[J].绿色环保建材,2021(4):101-102.
- 作者简介:赵欢(1989.3—),男,毕业院校:塔里木大学;所学专业:土木工程,当前就职单位:新疆北新岩土工程勘察设计有限公司,职务:安全环保部部长,职称级别:中级工程师。