

# Research on the Difficulties and Technology in Road and Bridge Tunnel Engineering Construction

Zhen Wang

Zhejiang Communications Construction Group Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

## Abstract

With the rapid development of China's transportation industry, the road and bridge engineering has also been rapidly developed, but the life of the road and Bridges has been tested by all human and natural factors. At present, there are more and more and more problems in road engineering. The construction of road, bridge and tunnel is difficult and long. In order to ensure the construction quality, shorten the construction cycle, save the overall cost, and form a practical and efficient construction mechanism. From the perspective of practice, this paper analyzes the construction characteristics and difficulties of road and bridge tunnel engineering, uses the existing technical means, innovates the construction process, summarizes the construction experience, forms a perfect tunnel construction mechanism, and promotes the smooth completion of the established construction tasks.

## Keywords

road and bridge; tunnel construction; technical difficulties; application strategy

## 道路桥梁隧道工程施工中的难点和技术研究

王真

浙江交工集团股份有限公司, 中国 · 浙江 杭州 310000

## 摘 要

随着中国交通事业的飞速发展, 道桥工程也得到快速的发展, 然而道桥的寿命经过一切人为与自然因素共同考验着。当前的道路工程中出现的问题越来越多, 道路桥梁隧道施工难度高、周期长, 为保证建设质量, 缩短建设周期, 节约整体成本, 形成实用高效的施工机制。论文从实践角度出发, 分析道路桥梁隧道工程施工特点和难点, 运用现有技术手段, 创新施工流程, 归纳施工经验, 形成完善的隧道施工机制, 推动既定施工任务的顺利完成。

## 关键词

道路桥梁; 隧道施工; 技术难点; 应用策略

## 1 引言

道路桥梁隧道施工环境复杂, 在各类因素叠加影响下, 发生安全事故的概率较大、工期延长的概率较高<sup>[1]</sup>。基于道路桥梁隧道施工的特点, 施工企业在项目开发建设周期内, 要总结经验, 把握难点堵点, 针对潜在的问题, 制定相应的施工方案, 通过技术、人力、制度资源的整合, 保证道路桥梁隧道施工活动高质量开展。

## 2 道路桥梁隧道工程施工特点分析

总结道路桥梁隧道工程施工的依赖性、差异性等特点, 确保施工企业能够把握项目建设规律, 围绕隧道施工内容, 评估施工难点, 把握施工要点, 推动道路桥梁隧道施工活动有序开展。

道路桥梁隧道施工对周边地质、水文环境有着较强的依赖性, 项目设计、施工建设环节, 需要详细勘测地质情况, 获取资料数据, 评估围岩性状, 辅助施工团队制定隧道施工技术看案, 制定突发情况处置方案, 确保施工企业能够组织设备、人员, 进行隧道开挖、支护等作业内容, 同时, 科学应对透水、裂缝、塌方等突发问题, 减少财产损失, 保障生命安全。道路桥梁隧道所处区域施工条件的差异明显, 针对这种情况下, 施工企业要调整施工流程, 优化技术参数, 顺利完成施工目标任务<sup>[2]</sup>。例如, 道路桥梁隧道涉及水工隧道、市政隧道等不同类型的, 施工团队需要根据隧道具体分类和主要结构, 灵活调整施工方案, 通过施工准备、洞口施工、开挖施工、支护施工、排水施工、衬砌施工、通风施工、照明施工等流程的高质量开展, 确保施工内容契合施工要求, 增强道路桥梁隧道施工质效。

【作者简介】王真(1990-), 男, 中国陕西渭南人, 硕士, 工程师, 从事桥隧工程技术研究。

## 3 道路桥梁隧道工程施工主要难点

道路桥梁隧道施工流程较多、工序复杂, 受环境影响

较大,施工过程中,施工企业面临排水问题、裂缝防治问题、爆炸塌方等系列问题。通过对难点与堵点问题的科学处置,扎实增强道路桥梁隧道施工效能,维持良好的施工秩序。

### 3.1 工程排水问题

道路桥梁隧道所处环境较为复杂,在组织开挖过程中,地下水流向发生变化,集中在隧道周围,如果排水材料铺设不科学、排水管道设置不合理,极易引发排水不畅、隧道渗漏等问题。部分施工企业在隧道施工准备阶段,运用勘测技术,查询地质档案,分析施工区域水文条件,提升道路桥梁隧道选址的有效性,从源头上,防范透水、渗水问题发生。以某市道路桥梁隧道项目为例,项目建设过程中,隧道施工段1.16公里位置出现透水事故,14名施工人员被困,引发社会恐慌,影响正常施工。本次隧道透水事故发生的主要原因在于,施工企业的地质勘测等准备工作不充分,导致隧道选址发生偏差,使得隧道周围富集大量水体,加之施工缝、沉降缝、防水材料处置不当,引发透水事故。

### 3.2 结构裂缝问题

为提升隧道结构的稳定性,施工企业采取混凝土浇筑的方式,形成支护结构,防范隧道塌方等问题发生。道路桥梁隧道施工周期较长,在温度、湿度等因素影响下,混凝土出现结构裂缝问题的概率较高,影响结构整体强度和使用寿命<sup>[1]</sup>。为保证混凝土施工质量,增强施工过程的可控性,施工企业需要率先应对温度、湿度等环境因素的变化,调整混凝土施工方案,从混凝土配合和灌注等流程出发,控制混凝土变形量,减少裂缝的发生。例如,施工企业根据实际需要,选择水泥品种、石料类型、水泥浆比重、添加剂,完成混凝土制备任务,同时,设定维护保养方案,将混凝土水化反应控制在合理区间,科学处置裂缝问题。

### 3.3 爆炸塌方问题

道路桥梁隧道施工过程中,为保证施工进度,提高施工效率,施工企业选择爆破方案,通过爆破方案设计、爆破材料准备、爆破组织实施、爆破后处理,完成指定的爆破任务。部分施工企业在隧道爆破环节,对爆破装置、监控系统、安全装置、通讯设备的管控不足,使得爆破施工没有达到预期,破坏了隧道区域围岩结构的稳定性,诱发隧道塌方问题。为应对道路桥梁隧道爆炸塌方问题,施工企业要调整思路,确定爆破位置、选择爆破材料、设定爆破方式,形成最优的爆破机制。施工企业在隧道爆破前,清理爆破区域、建立安全区域,在引爆后,及时清理和修复隧道,同时,针对隧道爆破施工的真实效果,做好二次衬砌加固,有效减少隧道塌方等问题。

### 3.4 铺装脱落问题

道路桥梁隧道施工对原有的储水结构会产生破坏性作用,为减少透水、漏水等问题,施工企业往往使用防渗、抗裂等应对方案,防止衬砌层发生渗漏,延长衬砌层的服务年限和使用寿命。道路桥梁隧道在长期使用过程中,车流量持

续增加,车辆通行过程中产生的载荷,严重破坏了隧道原有结构,使得防渗、抗裂等铺装层发生脱落以及松动问题,在很大程度上,提高了隧道衬砌层出现渗漏的风险,容易引发隧道施工质量问题,妨碍了车辆正常通行。为应对上述情况,施工企业需要注重铺装脱落问题的处置,借助有效的方法举措,提升隧道整体的防水性能。

### 3.5 钢筋锈蚀问题

道路桥梁隧道施工环节,施工企业借助钢筋的支撑作用,提升隧道结构的整体稳定性,保证结构强度。钢筋在复杂的环境条件作用下,出现锈蚀的概率较高,引发钢筋支撑效果下降,难以达到使用预期。结合过往经验,钢筋发生锈蚀的原因是多方面的,例如在混凝土碳化作用影响下,钢筋的保护膜逐渐遭受破坏,在空气接触的过程中发生氧化<sup>[4]</sup>。为延长钢筋使用寿命,施工企业应当做好钢筋防腐处理,有效保证钢筋结构强度,延长钢筋服务年限。

## 4 道路桥梁隧道施工面临的基本问题

梳理现阶段道路桥梁隧道施工面临的基本问题,引导施工企业完成经验总结,明确自身存在的问题与短板,为后续隧道施工体系的健全与完善提供方向性引导。

施工企业在组织道路桥梁隧道开发建设过程中,受到传统思维和认知的影响,在施工技术选择、施工过程管理等方面存在明显不足,使得隧道施工质量达不到预期,施工风险管控效果不佳,影响了道路桥梁隧道施工整体质效。例如,部分施工人员对支护施工、防水施工的熟悉程度不高,难以根据施工要求和施工目标,灵活调整施工技术参数,诱发透水、漏水等系列质量问题。同时,部分施工企业在隧道施工过程中存在盲目性,没有根据施工区域水文、地质等特征,结合隧道长度,灵活选择施工技术,做好混凝土配合、灌注、养护以及钢筋防腐相关工作。

## 5 道路桥梁隧道施工技术应用优化策略

健全道路桥梁隧道施工技术应用机制,通过思路的调整与路径的优化,全方位增强道路桥梁隧道施工效能,更好地解决排水安全、裂缝防治、爆炸塌方等难点问题,形成体系完备、机制完善、灵活高效的施工模式。

### 5.1 勘测技术的应用

道路桥梁隧道施工环境复杂,为更好地掌握水文、地质等情况,施工企业要发挥主观能动性,利用全站仪、测距仪、钻探技术、3S技术,在钻探设备辅助下,获取施工区域土壤样板,科学分析地层特点,对于部分规模较大的断层,可以使用超前水平钻探勘测技术,确定断层位置以及破碎带宽度,收集汇水情况,辅助施工企业根据水文、地质等数据,修正施工方案,确保施工技术达到使用要求<sup>[5]</sup>。除做好上述勘测工作外,施工企业组织人员利用全站仪等设备,测量轴线、断面等特殊结构,同步监测隧道变形情况,将勘测数据实时反馈,施工企业根据获取的勘测数据,灵活调整施工技

术方案，消除道路桥梁隧道施工的盲目性。

### 5.2 混凝土技术的应用

道路桥梁隧道施工环节，工作人员要做好混凝土配备、灌注以及养护等方面的工作，借助科学高效的技术应用，发挥混凝土的材料优势，有效增强混凝土结构对道路桥梁隧道的支撑能力。为保证混凝土施工效果，施工企业需要率先做好混凝土制备，如表1所示。

通过对混凝土配备比例、抗渗等级等确认，施工企业能最大程度地提升施工效能，增强混凝土施工流程的可控性<sup>[6]</sup>。混凝土配备工作结束后，施工企业应当有序推进混凝土浇筑等施工活动，以明挖隧道施工为例，在隧道支护环节，施工团队运用混凝土灌注桩进行支护，灌注施工环节，施工团队控制灌注的厚度和速度，施工人员使用钻孔机进行

钻孔，钻孔任务完成后，放置钢筋笼，并进行混凝土浇筑。混凝土浇筑后，要及时组织人员开展养护作业，以此为契机，防止结构裂缝的出现。

### 5.3 支护防水技术的应用

道路桥梁隧道施工过程中，为应对漏水、渗水问题，施工团队可以采取锚喷支护技术，该技术方案可以有效提升围岩结构的稳定性，防范塌方等问题。同时，使用防水材料，提升混凝土、钢筋等材料的抗腐蚀能力，减少病害概率。例如，施工团队可以选用沥青材料、高分子材料对混凝土、钢筋进行养护，通过这种方式，增强防护能力。工作人员在整个施工环节，还需要认真做好铺装层防脱技术的应用，将铺装厚度控制在8cm到10cm的范围内，防止漏水、透水问题。

表1 道路桥梁隧道混凝土配比

技术要求	强度等级：C20		抗渗等级		坍落度（mm）：120~140		
原材料	水泥：P.032.5		河砂；中砂		碎石（mm）：20~40		
	粉煤灰，外加剂，JM-v1						
配合比	每1m <sup>2</sup> 材料用量(kg)	水泥	河砂	碎石	水	外加剂	砂率
		330	810	1110	180	3.3	
	配合比例	1	2.45	3.36	0.55	0.01	42%

## 6 结语

道路桥梁隧道施工体大、难度高、周期短，为更好地处置排水安全、裂缝防治等施工难点问题<sup>[7]</sup>，工作人员需要从实践角度出发，优化施工技术应用方案，通过技术、人力和制度优势的整合，认真组织地质测绘、混凝土施工、结构防水、铺装防脱等活动，保证施工效能，应对施工难点。

### 参考文献

[1] 赵永平.桥梁隧道工程施工难点和对策[J].工程建设与设计,2022(6):128-130.  
 [2] 邹日奇.道路桥梁隧道工程施工中的难点和养护技术[J].人民交

通,2022(20):1-3.

[3] 叶伟国.简议道路桥梁隧道施工难点及技术措施[J].科技资讯,2023(1):84-87.  
 [4] 王子腾.桥梁隧道工程施工质量控制难点以及解决办法[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(8):43-45.  
 [5] 王亚文.道路桥梁隧道工程施工技术研究[J].城市建设理论研究(电子版),2022(3):132-134.  
 [6] 程凯.当前公路桥梁隧道施工中存在的问题及解决对策[J].建材与装饰,2018(20):276.  
 [7] 辛弘峰.探究道路桥梁隧道工程施工中的难点和技术对策[J].中国住宅设施,2018(6):111-112.