

# 试析道路桥梁隧道施工难点

徐逸

保利长大工程有限公司 广东 广州 510000

**摘要:**在现代化交通基础设施建设蓬勃发展的背景下,道路桥梁隧道工程作为连接区域、促进经济交流与社会发展的关键纽带,其建设意义重大。本文围绕道路桥梁隧道施工展开分析,先是阐述了道路桥梁隧道工程施工的基本概念、施工特点与要求以及现阶段常用的施工技术和方法,让读者对其有整体认知。随后着重剖析施工中存在的难点,涵盖施工环境差、混凝土裂缝问题以及施工人员安全意识缺乏等方面。针对这些难点,进一步提出了相应的应对措施,如防止铺装层脱落、及时处理钢筋表面、控制混凝土配比、加大安全管理力度等,旨在为提升道路桥梁隧道施工质量与安全性提供参考。

**关键词:**试析道路;桥梁隧道;施工难点

引言:在交通基础设施建设不断发展的当下,道路桥梁隧道工程的重要性愈发凸显。它们是连接区域、促进经济交流的关键纽带。然而,由于这类工程自身的复杂性与特殊性,其施工面临诸多挑战。从复杂恶劣的施工环境,到易出现的混凝土裂缝质量隐患,再到施工人员安全意识不足等问题,都影响着工程的顺利推进与最终质量。因此,深入试析道路桥梁隧道施工难点及应对之策有着重要的现实意义。

## 1 道路桥梁隧道工程施工概述

### 1.1 道路桥梁隧道工程的基本概念

道路桥梁隧道工程是交通基础设施建设的重要组成部分。道路是供车辆和行人通行的带状构造物,包括城市道路与公路等,其依据功能与等级有不同设计标准。桥梁则是跨越江河、山谷等障碍的结构,连接道路并保障交通连贯性,有梁桥、拱桥、斜拉桥等多种类型。隧道是在山体或地下开凿的通道,用于穿越山岭、河流或城市地下空间,可缩短行车距离、避免地面干扰,按所处位置分为山岭隧道、水底隧道和城市隧道等,它们互相配合构建起完善的交通网络。

### 1.2 施工特点和要求

道路桥梁隧道施工具有显著特点与严格要求。施工环境复杂多变,道路桥梁常受地形、气候影响,隧道施工则面临地下复杂地质条件,如岩石硬度、地下水文等,增加施工难度与风险。工程质量要求极高,道路需具备良好平整度与耐久性,桥梁要承受车辆动载且保证结构稳定,隧道要确保围岩稳定与防水性,否则会危及交通安全。施工周期较长,涉及大量人力、物力与技术资源调配,各环节紧密相连,需科学规划与管理以确保项目按时交付并控制成本,同时还要满足环保等多方面

要求<sup>[1]</sup>。

### 1.3 现阶段施工技术和方法的简述

现阶段道路桥梁隧道施工技术多样。道路施工中,路基处理技术包括换填法、强夯法等,用于改善地基承载力;路面铺设常用沥青混凝土路面与水泥混凝土路面技术,前者施工便捷、行车舒适性好,后者强度高、耐久性强。桥梁施工技术有预制装配式与现浇式,预制装配式可提高施工效率、保证质量,现浇式则适用于复杂结构;大跨度桥梁常采用悬臂浇筑、顶推施工等方法,利用挂篮、千斤顶等设备逐步完成桥梁结构。隧道施工主要有钻爆法,通过钻孔、装药爆破开挖;盾构法适用于软土地层,利用盾构机挖掘与支护同步进行;TBM法用于岩石地层,全断面掘进效率高,还有新奥法强调利用围岩自承能力进行支护设计等先进技术方法。

## 2 道路桥梁隧道施工难点

### 2.1 施工环境差

道路桥梁隧道施工常面临恶劣的施工环境。在道路桥梁露天施工中,天气因素影响显著,高温会使混凝土水分快速蒸发,导致坍落度损失,影响浇筑质量;低温则可能使混凝土受冻,产生裂缝等缺陷。强风天气增加高空作业危险系数,且影响材料堆放与施工精度。而在山区道路桥梁施工时,地形复杂,交通不便,大型机械设备运输与进场困难,增加施工成本与时间。隧道施工环境更为严峻,地下水位高时易引发涌水突泥事故,淹没施工场地、冲毁设备并威胁人员安全。围岩稳定性差的区域,如软弱围岩、破碎带等,可能出现塌方冒顶,严重阻碍施工进度,还可能造成人员伤亡与巨大经济损失。此外,隧道内通风条件有限,粉尘、有害气体积聚,损害施工人员身体健康,也影响施工能见度,不利

于施工操作与质量把控。

## 2.2 混凝土裂缝问题

混凝土裂缝是道路桥梁隧道施工的一大难点。在原材料方面,水泥品种选择不当或用量不合理,可能导致水化热过高,使混凝土内部温度应力过大而开裂。骨料质量不佳,如含泥量超标、级配不合理,会降低混凝土强度与抗裂性。施工过程中,混凝土配合比不准确,水灰比过大,会使混凝土收缩增大,产生裂缝。浇筑时振捣不密实,混凝土内部存在空隙,在受力或环境变化时易开裂。养护环节若不及时或养护方法不正确,混凝土表面水分散失过快,会形成干缩裂缝。对于大体积混凝土结构,如大型桥梁基础、隧道衬砌等,由于内部散热慢,内外温差过大,极易产生温度裂缝。在道路桥梁长期使用过程中,受车辆荷载反复作用、环境侵蚀等因素影响,也会逐渐出现疲劳裂缝与耐久性裂缝,影响结构安全性与耐久性<sup>[2]</sup>。

## 2.3 施工人员缺乏安全意识

施工人员安全意识淡薄给道路桥梁隧道施工带来诸多隐患。许多施工人员对施工安全规章制度缺乏深入了解,未充分认识到违规操作可能引发的严重后果。在隧道施工中,部分人员未严格按照规定佩戴安全帽、安全带等防护用品,在高空作业或穿越危险区域时,一旦发生意外,将面临极大的生命危险。一些施工人员在操作机械设备时,不遵循操作规程,如随意跨越正在运转的设备、在设备故障未排除时强行启动等,容易引发机械伤害事故。在道路桥梁施工现场,对于易燃易爆物品的管理规定,部分施工人员也未严格执行,随意堆放、使用不当等行为可能引发火灾或爆炸事故。此外,施工人员之间缺乏有效的安全沟通与协作意识,在交叉作业时,不能及时提醒对方注意安全事项,导致事故发生率增加,严重影响施工的安全有序进行。

## 3 道路桥梁隧道施工难点的应对措施

### 3.1 防止铺装层脱落

(1) 在设计阶段,要对铺装层进行合理的结构设计。充分考虑交通流量、车辆荷载等因素,确定合适的铺装层厚度与材料强度。例如,对于重载交通道路桥梁,应适当增加铺装层厚度,并选用高强度、耐磨且粘结性能良好的铺装材料,如改性沥青混凝土或高性能水泥混凝土等,以增强铺装层的承载能力与抗剪强度,从源头上减少脱落风险。(2) 加强施工过程中的质量控制。在铺装层施工前,确保基层表面平整、清洁且干燥,对基层存在的缺陷及时处理,如修补坑洼、清除松散颗粒等,以保证铺装层与基层之间有良好的粘结条

件。严格按照设计配合比拌制铺装材料,控制好水灰比、水泥用量等关键参数,保证材料的均匀性与和易性。在铺装施工时,采用先进的施工工艺,如机械摊铺可确保铺装层厚度均匀、平整度高,注重振捣工序,确保铺装材料密实,减少空隙率,提高其强度与耐久性。

(3) 做好铺装层的养护工作。在铺装层施工完成后,及时进行覆盖养护,根据天气条件适时洒水保湿,使铺装层在养护期内保持适宜的湿度与温度环境,促进水泥水化反应充分进行,提高其强度增长速度与质量。养护时间应严格按照规范要求执行,一般不少于7天,对于特殊环境或材料,可适当延长养护期,避免因养护不足导致铺装层过早出现裂缝、松散等问题,进而引发脱落现象<sup>[1]</sup>。

### 3.2 及时处理钢筋表面

在道路桥梁隧道施工中,钢筋表面的处理对于工程质量与耐久性起着关键作用。第一,在钢筋进场时,需严格检查其外观质量,确保无严重锈蚀、弯折损伤及油污等情况。对于存在轻微浮锈的钢筋,应采用除锈刷、砂纸或除锈机等工具进行除锈处理,使钢筋表面恢复光洁,以保证钢筋与混凝土之间有良好的粘结力。若钢筋锈蚀较为严重,超出规范允许范围,则应进行评估,必要时予以退场处理,严禁使用不合格的钢筋。第二,在加工和存放过程中,要采取措施防止钢筋再次生锈。加工场地应保持干燥、通风良好,并设置防雨棚,避免钢筋被雨水淋湿而生锈。对于加工好的钢筋,应分类存放,并在底部垫设枕木或支架,使其离地一定高度,防止地面潮湿导致钢筋生锈,在钢筋表面可涂刷一层防锈剂或包裹塑料薄膜等防护材料,进一步增强其防锈能力。第三,在钢筋绑扎安装前,还需对其表面进行清洁处理,去除可能污染的灰尘、泥土等杂质。对于有油污的钢筋,要使用专用的除油剂进行清洗,确保钢筋表面洁净。在一些特殊环境下,如处于海洋环境或有侵蚀性介质的区域,可对钢筋进行镀锌、环氧涂层等特殊处理,提高其抗腐蚀性能,延长钢筋使用寿命,从而保障道路桥梁隧道结构在长期使用过程中的稳定性和安全性,减少因钢筋锈蚀而引发的结构病害和维修成本。

### 3.3 控制混凝土配比

精确控制混凝土配比是道路桥梁隧道施工中确保混凝土质量的核心环节。(1) 在原材料选择上,要严格把关。水泥应根据工程需求和环境条件挑选合适的品种与强度等级,例如在大体积混凝土结构中,优先选用水化热较低的水泥,以减少混凝土内部因水化热产生的温度应力。骨料的质量至关重要,粗骨料应具备良好的级配,粒径大小要适宜,确保混凝土有足够的骨架支撑

力；细骨料的含泥量必须严格控制在规定范围内，否则会影响混凝土的强度与耐久性。同时，要合理选用外加剂，如减水剂可改善混凝土的和易性，提高其流动性，便于施工操作；引气剂能增加混凝土中的微小气泡，提高其抗冻性等。（2）进行配合比设计计算时，要依据工程结构特点、设计强度要求以及施工工艺等多方面因素综合考量。通过大量的试验与数据分析，确定水泥、骨料、水以及外加剂等各组分的精确比例。例如，对于承受较大荷载的桥梁墩柱混凝土，需适当提高水泥用量与骨料强度等级，以满足结构强度需求；而对于有抗渗要求的隧道衬砌混凝土，则要在保证强度的前提下，优化配合比以增强其抗渗性能。（3）在施工过程中，必须严格按照设计好的配合比进行混凝土的拌制。采用先进的计量设备，对各种原材料进行精准称量，确保误差控制在极小范围内。定期对计量设备进行校准与维护，保证其准确性。同时，加强对混凝土拌制过程的监控，随时检查混凝土的坍落度、和易性等性能指标，若发现偏差，及时分析原因并调整配合比，以保证混凝土的质量稳定性，使其能够满足道路桥梁隧道工程在强度、耐久性、抗渗性等多方面的高标准要求，为整个工程结构的安全可靠奠定坚实基础。

#### 3.4 加大安全管理力度

加大道路桥梁隧道施工安全管理力度是保障工程顺利进行和人员生命财产安全的关键举措。第一，在制度建设方面，建立健全完善的安全管理制度体系，明确各岗位人员的安全职责与权限，制定详细的安全操作规程与施工安全标准。例如，针对隧道施工中的爆破作业、高处作业、机械操作等制定专门的安全细则，使施工人员在每个作业环节都有章可循，建立安全考核与奖惩机制，将安全绩效与个人薪酬、晋升挂钩，对严格遵守安全制度、在安全管理工作中有突出表现的人员给予奖励，对违反安全规定的行为进行严厉处罚，形成良好的安全管理氛围。第二，安全教育培训不可或缺。定期组织施工人员参加安全知识培训，内容涵盖安全法规、安

全防范技能、事故应急处理等。通过案例分析、视频演示、现场模拟等多种形式，让施工人员深刻认识到安全事故的严重性和安全操作的重要性。例如，开展隧道坍塌事故应急演练，使施工人员熟悉在突发情况下的逃生路线与自救互救方法，提高其应急反应能力。第三，施工现场管理要强化。设置专门的安全管理部门与人员，对施工现场进行全天候巡查，及时发现并排除安全隐患。如检查隧道内的通风设备是否正常运行、道路桥梁施工的临边防护是否到位等。在危险区域设置明显的警示标志与防护设施，限制无关人员进入，加强对施工设备的安全管理，定期进行设备维护与检修，确保设备性能良好，避免因设备故障引发安全事故。通过多方面加大安全管理力度，构建全方位、多层次的安全防护网，为道路桥梁隧道施工保驾护航<sup>[4]</sup>。

#### 结束语

道路桥梁隧道施工中的难点是制约工程质量与进度的关键因素。施工环境差、混凝土裂缝以及施工人员安全意识不足等问题，对工程的顺利推进构成了严峻挑战。通过实施一系列针对性的应对策略，如防止铺装层脱落、妥善处理钢筋表面、精准控制混凝土配比以及大力加强安全管理等，可在一定程度上有效攻克这些难点。持续关注并深入研究施工难点，不断优化应对方案，对于推动道路桥梁隧道工程建设向更高质量、更安全高效的方向发展具有极为重要的意义。

#### 参考文献

- [1] 刘杰.探索桥梁隧道施工中灌浆技术的应用与施工工艺[J].低碳世界,2021,11(04):250-251.
- [2] 揭光政.桥梁隧道施工常见问题及控制对策探析[J].科技创新与应用,2021,11(24):135-137.
- [3] 杨钦麟.分析道路桥梁隧道施工难点[J].军民两用技术与产品,2019,13(6):380-381.
- [4] 陈甜甜.道路桥梁隧道工程施工中难点[J].中国房地产业,2019,5(23):134-136.