

探究道路桥梁隧道工程施工中的难点和技术对策

徐国庆

安吉元丰建设有限公司 浙江 湖州 313300

摘要:在现代交通基础设施建设中,道路桥梁隧道工程的规模与复杂性不断攀升。本文围绕道路桥梁隧道工程施工展开,先是阐述其施工特点,随后着重分析施工中存在的诸多难点,涵盖钢筋防腐难度大、混凝土易裂缝、铺装层易脱落、防排水问题以及隧道易出现塌方滑坡等方面。针对这些难点,进一步提出了相应有效的技术对策,从钢筋锈蚀、混凝土裂缝到各具体问题均给出细致解决办法,旨在通过合理的技术手段应对施工难点,保障道路桥梁隧道工程施工质量,推动此类工程更好地建设与发展。

关键词:道路桥梁;隧道工程;施工难点;技术对策

引言:道路桥梁隧道工程作为交通基础设施建设的关键部分,对地区的经济发展与人员往来起着重要的纽带作用。然而在施工过程中,由于其自身复杂的环境与结构特点,往往会面临诸多难点,像钢筋防腐、混凝土质量把控、排水及隧道安全等问题层出不穷,这些难点若得不到妥善解决,将严重影响工程质量与使用寿命。故而,深入探究其施工难点并找寻对应技术对策意义重大,下文将就此详细探讨。

1 道路桥梁隧道工程施工特点

道路桥梁隧道工程施工具有显著特点。首先,施工环境复杂多变,道路桥梁受地形、气候影响大,隧道施工更是面临地质条件不确定性,如软岩、硬岩、断层等。其次,工程结构复杂,道路桥梁需兼顾承载与美观,设计多样,隧道则有不同的断面形状与支护形式。再者,施工技术要求高,涉及钢筋混凝土工艺、爆破技术、防水技术等多领域专业技术的综合运用。最后,施工周期较长,从基础建设到最后的装饰完善,需经历多道工序与长时间的建设、养护,期间还需保障交通的顺畅与安全过渡^[1]。

2 道路桥梁隧道工程施工中的难点

2.1 钢筋的防腐难度大

由于工程多处于露天或地下潮湿环境,钢筋极易遭受侵蚀。大气中的氧气、水分以及酸雨等有害物质会与钢筋表面发生化学反应,逐渐腐蚀钢筋。在有氯离子存在的环境,如靠近海边或使用除冰盐的道路工程,氯离子能穿透混凝土保护层,加速钢筋锈蚀进程。而且,在施工过程中,若混凝土浇筑不密实,存在孔隙或裂缝,会使钢筋更易暴露于侵蚀性介质中。一旦钢筋发生锈蚀,其体积膨胀,会进一步破坏混凝土保护层,降低结构的承载能力与耐久性,严重时甚至危及整个道路桥梁

隧道工程的安全,缩短其使用寿命,增加后期维护成本与难度。

2.2 混凝土易出现裂缝

在施工阶段,混凝土的配合比设计不合理是重要因素之一,若水灰比过大,水泥用量过多或过少,都可能导致混凝土收缩不均匀而产生裂缝。混凝土在搅拌、运输、浇筑过程中,若操作不当,如搅拌时间过长或过短、运输途中发生离析、浇筑时振捣不密实等,也会引发裂缝。再者,外界环境因素影响显著,温度变化产生的热胀冷缩应力,当超过混凝土的抗拉强度时,会形成温度裂缝;在干燥环境中,混凝土水分散失过快,产生干缩裂缝。这些裂缝不仅影响结构的美观,还会降低混凝土的强度、抗渗性与耐久性,为水、空气等侵蚀性介质进入混凝土内部创造条件,加速钢筋锈蚀与结构损坏。

2.3 工程的铺装层易出现脱落

铺装层与主体结构之间的粘结力不足是关键原因之一,施工时若基层处理不当,存在灰尘、油污等杂质,或者粘结层材料质量不佳、施工工艺不规范,都会削弱两者之间的粘结效果。交通荷载的长期作用也是重要影响因素,车辆的反复碾压、刹车、启动等产生的冲击力和剪切力,会使铺装层逐渐产生疲劳损伤,导致局部松动、开裂,最终脱落。此外,环境因素如雨水渗透、温度变化引起的胀缩等,会加剧铺装层与基层之间的分离,进一步促使脱落现象的发生,这不仅影响行车舒适性与安全性,还可能对桥梁结构造成损害,增加维修成本与交通管制难度。

2.4 工程的防排水问题

在道路与桥梁方面,路面排水不畅较为常见,若排水坡度设计不合理,或排水设施如雨水口、排水管等被杂物堵塞,雨水会在路面积聚,降低路面摩擦力,增加

车辆行驶风险,长期积水还会渗透到基层与路基,破坏结构稳定性。对于桥梁,伸缩缝、支座等部位的防水处理不当,容易导致雨水渗漏,腐蚀桥梁结构部件。在隧道工程中,地下水的渗漏是一大难题,隧道穿越地层复杂,若防水设计不完善,如防水层施工质量差、止水带安装不规范等,地下水会渗入隧道,造成洞内积水、衬砌结构受侵蚀,影响隧道正常使用,甚至可能引发坍塌等安全事故,增加工程维护成本与运营风险。

2.5 隧道工程易出现塌方、滑坡

地质条件复杂是主要诱因,如穿越软弱围岩、断层破碎带、富水地层等区域时,围岩自稳能力差,在隧道开挖扰动下,极易发生坍塌。施工方法选择不当也会增加风险,若采用的开挖方式与围岩特性不匹配,如在软弱围岩中采用大断面开挖,未及时进行支护,会破坏围岩的原有平衡状态,导致塌方。此外,地下水的作用不可忽视,丰富的地下水会软化围岩、增加围岩压力,同时降低围岩的抗剪强度,使滑坡、塌方的可能性大大增加。塌方与滑坡不仅会造成施工人员伤亡、施工设备损坏,还会延误工期,增加工程成本,对隧道工程的顺利推进构成严重威胁^[2]。

3 有效解决道路桥梁隧道工程施工难点的技术对策

3.1 钢筋锈蚀的解决对策

3.1.1 钢筋材料采购环节

在钢筋材料采购时,应严格筛选供应商,优先选择信誉良好、产品质量稳定且有相关质量认证的厂家。依据工程设计要求,明确钢筋的规格、型号、性能指标等参数,确保所采购钢筋具备良好的抗腐蚀性能,如选用耐腐蚀合金钢或经过特殊防腐处理的钢筋,要求供应商提供详细的材质检验报告与质量保证书,对每批采购的钢筋进行抽检,从源头上把控钢筋质量,为后续施工中钢筋的防腐奠定基础。

3.1.2 钢筋进场前检查与处理

钢筋运抵施工现场后,需进行全面检查。首先核对钢筋的数量、规格是否与采购清单一致,检查外观有无裂缝、锈蚀、结巴等缺陷。对于轻微锈蚀的钢筋,采用除锈剂或机械除锈方法进行处理,确保钢筋表面清洁。对存在严重缺陷或锈蚀程度超标的钢筋,坚决予以退场处理,严禁用于工程施工。此外,还应应对钢筋进行分类存放,做好防潮、防雨措施,避免在存储期间钢筋发生二次锈蚀。

3.1.3 钢筋施工过程控制

在钢筋施工过程中,严格按照设计图纸与规范要求进行操作。确保钢筋的安装位置准确无误,绑扎牢固,

焊接质量符合标准,避免因钢筋移位、松动而破坏混凝土保护层。在混凝土浇筑前,仔细检查钢筋保护层厚度,采用合适的垫块或定位筋进行控制,加强对施工人员的技术培训与质量意识教育,规范施工流程,减少因人为因素导致钢筋暴露或受损,提高钢筋在混凝土结构中的耐久性与抗腐蚀能力。

3.2 混凝土裂缝问题的对策

3.2.1 混凝土质量与配比控制

精准控制混凝土质量与配比是预防裂缝的关键。依据工程需求与环境特点,科学确定水泥、骨料、外加剂等原材料的品种与规格。通过实验优化配合比,严格控制水灰比,减少水泥用量以降低水化热。选用级配良好的骨料,提高混凝土的密实度与抗裂性,加强原材料检验,杜绝不合格材料进入施工现场,确保混凝土质量稳定,从源头上降低因材料因素导致裂缝产生的可能性,为后续施工环节奠定坚实基础。

3.2.2 混凝土制作技术改进

在混凝土制作环节,积极采用先进技术。运用强制式搅拌机,确保搅拌均匀且充分,使各组分混合良好,提高混凝土的匀质性。引入自动化计量设备,精确控制原材料的投放量,减少人为误差。对于大体积混凝土,可采用预冷骨料、加冰屑等方式降低混凝土出机温度,减少因温度应力引发的裂缝。通过这些制作技术的改进,提升混凝土的性能品质,增强其抗裂能力,保障道路桥梁隧道工程结构的完整性与耐久性。

3.2.3 混凝土浇筑环节管

混凝土浇筑过程管理至关重要。合理安排浇筑顺序与分层厚度,避免混凝土堆积过高产生过大侧压力。采用分层浇筑、分层振捣的方式,确保每层混凝土振捣密实,排除气泡,防止出现蜂窝麻面与空洞,减少因内部缺陷导致裂缝的隐患。在振捣时,控制振捣时间与强度,避免振捣过度导致混凝土离析。对于大体积混凝土,可设置后浇带或膨胀加强带,以释放温度应力与收缩应力,有效防控裂缝在浇筑环节的产生,确保混凝土结构的稳定性。

3.2.4 混凝土养护措施加强

加强混凝土养护能有效减少裂缝。在混凝土浇筑完成后,及时进行覆盖保湿养护,可采用塑料薄膜、麻袋等材料,保持混凝土表面湿润,防止水分过快散失产生干缩裂缝。对于大体积混凝土或冬期施工,还需采取保温措施,控制混凝土内外温差在允许范围内,避免因温度梯度过大引发裂缝。养护时间应根据混凝土类型与环境条件确定,确保混凝土强度充分发展,提高其抗裂与

耐久性,保障道路桥梁隧道工程的长期稳定运行。

3.3 铺装层脱落问题的解决措施

3.3.1 铺装层厚度控制

精确控制铺装层厚度对于防止其脱落极为关键。在施工前,依据设计要求与道路桥梁的实际情况,精准测量并确定铺装层厚度基准线。采用先进的测量仪器和技术手段,确保测量数据的准确性。在铺装过程中,严格按照既定厚度进行施工操作,使用摊铺机等专业设备保证铺装层的平整度与均匀性。避免因厚度不足导致铺装层承载能力下降,或因厚度过大产生内部应力集中,从而有效增强铺装层与基层之间的粘结稳定性,减少因厚度不合理引发脱落的风险。

3.3.2 铺装层混凝土质量保障

保障铺装层混凝土质量是解决脱落问题的核心要素。首先,精心挑选优质的水泥、骨料、外加剂等原材料,确保其质量符合相关标准与设计要求。严格控制混凝土的配合比,通过试验确定最佳配比参数,保证混凝土具有良好的和易性、强度与耐久性。在混凝土搅拌过程中,运用先进的搅拌设备与工艺,确保搅拌均匀、充分,加强对混凝土运输与浇筑环节的管理,防止混凝土出现离析、泌水等问题,提高混凝土的密实度与整体性,增强铺装层与基层之间的粘结力,有效预防铺装层脱落现象。

3.4 防排水问题的技术对策

3.4.1 材料选择与质量控制

在道路桥梁隧道工程防排水方面,材料的正确选择与严格质量控制是基础。对于防水材料,如防水卷材、防水涂料等,需根据工程所处环境、防水要求等因素,挑选具有良好耐候性、耐水性、抗渗性以及基层粘结性强的产品。例如,在隧道防水中可选用高分子防水卷材。同时,严格把控材料的质量检验环节,每批材料进场都要进行抽样检测,检查其物理性能指标是否达标,确保无破损、无变质等问题,严禁不合格材料进入施工现场,从而为防排水工程提供可靠的材料保障。

3.4.2 施工工艺改进

优化施工工艺对解决防排水问题至关重要。在道路路面排水施工中,精确设计排水坡度,确保雨水能迅速排走,同时采用先进的施工设备安装排水管道,保证管道连接紧密、无渗漏,定期清理排水设施,防止杂物堵塞。桥梁施工时,注重伸缩缝、支座等部位的防水工艺处理,如采用密封胶条进行密封,并精心施工确保密封效果。隧道施工中,改进防水层施工工艺,如采用喷涂法确保防水层均匀无漏洞,规范止水带的安装流程,保

证止水带位置准确且与混凝土紧密结合,有效提升防排水工程的施工质量与效果。

3.5 隧道塌方、滑坡问题的应对策略

3.5.1 爆破施工控制

在隧道工程中,科学控制爆破施工是预防塌方、滑坡的重要环节。首先,需依据隧道围岩的地质特性,如岩石硬度、节理裂隙发育程度等,精心设计爆破方案,精确计算炸药用量与爆破参数,避免因爆破震动过大而破坏围岩的稳定性。采用微差爆破、预裂爆破等先进技术,减少爆破对围岩的扰动范围和强度,在爆破过程中,严格监测震动速度,确保其控制在允许范围内,若发现震动异常,及时调整爆破参数,从而有效降低因爆破作业引发隧道塌方、滑坡的风险,保障施工安全与围岩的完整性。

3.5.2 围岩支护措施

合理的围岩支护措施对于防止隧道塌方、滑坡不可或缺。根据围岩的类别与实际状况,选择恰当的支护方式,如在软弱围岩地段采用锚杆、锚索、钢筋网与喷射混凝土联合支护。及时施作初期支护,紧跟开挖面,快速封闭围岩,提高其自稳能力。随着隧道施工进度,适时进行二次支护,增强支护结构的承载能力与耐久性。此外,对支护结构进行实时监测,通过监测数据反馈,及时发现围岩变形异常并调整支护参数,确保支护体系与围岩协同作用,有效抵御围岩压力,防止塌方、滑坡事故的发生^[3]。

结束语

道路桥梁隧道工程施工中的难点与技术对策研究意义深远。通过对钢筋防腐、混凝土裂缝、铺装层脱落、防排水及隧道塌方滑坡等难点的剖析,提出了一系列针对性技术举措。这些对策有助于提升工程建设质量,延长使用寿命,降低维护成本,保障交通安全。然而,随着工程技术的发展与环境的变化,仍需持续探索创新,优化技术方案,加强施工管理与质量监控,以应对不断涌现的新挑战,推动道路桥梁隧道工程领域迈向更高质量、更安全高效的新阶段。

参考文献

- [1]汪治强.道路、桥梁、隧道工程施工中的难点和技术对策[J].工程建设与设计.2021(18):177-179.
- [2]张红荣.桥梁隧道工程施工中的难点和技术对策[J].黑龙江交通科技.2021.44(09):149+151.
- [3]罗建波.道路、桥梁、隧道工程施工中的难点与技术对策[J].绿色环保建材.2021(07):85-86.