

道路桥梁施工质量通病的预防及解决策略

费鹏锦

宿迁市港航事业发展中心 江苏 宿迁 223800

摘要：本文概述了道路桥梁施工中的质量通病，包括路基不均匀沉降、桥梁裂缝、混凝土外观缺陷及钢筋锈蚀等问题，并分析了设计、材料、施工工艺及管理等方面的原因。提出了优化设计、严格材料把控、加强施工工艺与管理等预防策略，以及针对已出现问题的具体解决策略，旨在从源头上预防质量通病，保障道路桥梁工程的安全与耐久性。

关键词：道路桥梁施工；质量通病；预防策略；解决策略

引言：道路桥梁施工中常面临路基沉降、桥梁裂缝、混凝土外观缺陷及钢筋锈蚀等质量通病，这些问题不仅影响工程美观，更威胁使用安全。本文深入剖析了质量通病产生的原因，包括设计不合理、材料质量不达标及施工工艺管理不善等，并据此提出了优化设计、严格材料把控及加强施工工艺与管理等预防策略，同时针对已出现的问题给出了具体解决策略，以期为道路桥梁施工质量控制提供参考。

1 道路桥梁施工质量通病概述

在道路桥梁施工领域，存在着一些较为常见且影响深远的质量通病，它们不仅对工程的外观产生不良影响，更在很大程度上威胁着道路桥梁的使用性能与安全。（1）路基不均匀沉降是其中之一。在实际工程中，往往表现为道路表面出现高低起伏，局部路段出现明显的凹陷或者凸起。有的地方原本平整的路面变得坑洼不平，车辆行驶在上面时会产生颠簸，严重影响驾乘的舒适性。从长远来看，这一问题会致使道路的平整度遭到破坏，加剧车辆零部件的磨损，而且随着沉降程度的加剧，甚至可能造成道路的局部断裂，极大地影响道路的正常通行功能，对交通运输的顺畅性带来严重阻碍。

（2）桥梁裂缝也是不容忽视的质量通病。肉眼可见的裂缝会出现在桥梁的梁体、桥墩等部位，初期可能只是细微的缝隙，随着时间推移以及荷载的反复作用，裂缝会逐渐扩展、变宽、变长^[1]。这些裂缝的存在会使桥梁结构的整体性遭到破坏，削弱其承载能力，原本设计能够安全承载的车辆重量，在裂缝出现后，可能会超出结构的安全承受范围，进而埋下安全隐患，严重时可能导致桥梁坍塌这样的灾难性后果。（3）混凝土外观质量缺陷，像蜂窝麻面、气泡过多等情况也较为常见。蜂窝麻面会使混凝土表面呈现出密密麻麻的孔洞，如同蜂窝一般，不仅影响美观，而且这些部位的混凝土密实度

不足，耐久性变差，容易遭受外界侵蚀因素的破坏，降低结构的使用寿命。气泡过多同样破坏了混凝土外观的平整性，也在一定程度上反映出内部可能存在的质量问题，对整体结构的稳定性和耐久性产生不良影响。（4）钢筋锈蚀这一问题，当钢筋发生锈蚀后，其表面会出现锈斑、锈层，体积会逐渐膨胀，进而导致包裹它的混凝土出现开裂、剥落等现象，进一步加速钢筋的锈蚀速度，同时也极大地降低了钢筋与混凝土协同工作的能力，使结构的承载能力大打折扣。

2 道路桥梁施工质量通病产生原因分析

2.1 设计方面原因

不合理的结构设计在道路桥梁施工中往往是引发质量问题的源头因素之一。若结构选型不当，比如在一些大跨度桥梁设计中，没有选用与实际受力情况最为契合的结构形式，可能导致某些部位受力过于集中，超出材料的承载极限，进而使结构在施工过程中或后续使用时出现变形、裂缝等问题。（1）荷载取值不准确同样危害巨大。设计时倘若对车辆荷载、风荷载、地震荷载等预估不足，按照偏小的荷载标准进行设计，那么当道路桥梁实际投入运营后，面对超出设计预期的荷载情况，结构就会不堪重负。例如桥梁结构设计中未考虑到实际运营后可能出现的超重荷载情况，在频繁有超重车辆通过时，桥梁各构件所受应力远超设计值，使得结构内部产生不可恢复的损伤，日积月累，容易引发结构裂缝等问题，严重影响桥梁的安全性和耐久性。（2）缺乏对特殊地质条件充分考虑也不容忽视^[2]。如果没有详细勘探施工场地的地质状况，像在软土地基区域未采取针对性的基础设计方案，在后续施工或使用中，就很可能因地基不均匀沉降，导致道路路面开裂、桥梁结构倾斜等一系列质量问题出现。

2.2 材料方面原因

施工材料对于道路桥梁工程而言,犹如大厦之基石,其质量的优劣起着至关重要的作用。(1)施工材料质量不合格会带来诸多负面影响。例如,当水泥强度不达标时,配制出的混凝土强度就难以满足设计要求,在道路施工中,会致使路面抗压能力差,容易出现开裂、破损等情况;在桥梁建设里,会影响桥梁主体结构的稳固性,降低其承载能力。而砂石含泥量过高,会使混凝土的和易性变差,影响其密实度,导致浇筑后的混凝土表面容易出现蜂窝麻面等外观质量缺陷,同时内部也会存在孔隙,耐久性大打折扣。钢筋性能不符合要求,像屈服强度、抗拉强度不足,在承受荷载时就容易发生变形甚至断裂,严重威胁整个结构的安全。(2)材料选用不当同样不容忽视。倘若未根据具体工程环境来挑选合适材料,比如在沿海等具有高腐蚀性环境的道路桥梁建设中,没有选用抗腐蚀性能良好的钢筋和混凝土材料,那么在后续使用过程中,材料会快速被腐蚀,钢筋锈蚀、混凝土剥落等问题频发,加速结构老化,进而引发一系列质量通病,极大缩短道路桥梁的使用寿命。

2.3 施工工艺及管理方面原因

在道路桥梁施工中,施工工艺及管理方面的因素对工程质量影响显著。(1)就不规范的工艺流程而言,混凝土浇筑振捣不密实是常见问题。若振捣不到位,混凝土内部会存在大量空隙,导致其密实度不足,不仅会出现蜂窝麻面、孔洞等外观质量缺陷,还会削弱整体结构的强度,降低其抵抗外力的能力,容易在后续使用中出现裂缝甚至局部破损。而钢筋绑扎不符合规范时,钢筋的位置、间距等不能满足设计要求,会影响其受力分布,致使结构在承受荷载时局部受力过大,增加结构出现变形、开裂的风险。(2)施工人员技术水平参差不齐也是一大隐患。技术熟练的工人能更好地把控施工细节,确保各环节符合标准;但部分技术欠佳的人员可能因操作不当,无法保证施工质量,比如在模板安装时不够精准,影响结构尺寸精度,进而引发后续一系列质量问题。(3)现场施工管理混乱更是雪上加霜。缺乏有效的质量监督,会使得施工中的质量问题难以及时发现和纠正;进度把控不合理,可能为赶工期而忽视质量,草草完成施工工序,这些都会致使质量通病频繁出现,给道路桥梁工程埋下诸多质量隐患。

3 道路桥梁施工质量通病的预防策略

3.1 优化设计环节

优化设计环节对于预防道路桥梁施工质量通病起着至关重要的奠基作用。首先,充分的地质勘察是必不可少的关键步骤。专业的勘察团队需运用多种先进的勘察

技术,对施工场地的地质条件进行全面且细致的探测,详细掌握诸如土层分布、地下水位、岩石特性等关键信息,为后续设计提供精准的地质数据支撑。(1)在此基础上,精准确定设计参数便有了可靠依据,设计人员要结合地质勘察成果以及交通流量预测、车辆荷载标准等多方面因素,严谨核算每一项参数,确保其契合工程实际情况。(2)积极采用先进合理的结构设计理念也极为重要,关注国内外前沿的道路桥梁设计思路,借鉴成功案例的优秀经验,使设计方案在结构安全性、稳定性以及耐久性方面都达到较高水平。(3)引入计算机模拟等辅助设计手段更是能助力设计优化。通过计算机模拟,可以对不同设计方案进行虚拟加载测试,直观呈现结构在各种工况下的受力状态、变形情况等,进而及时调整优化,确保设计方案既能满足当下交通需求,又能适应未来一定时期的发展变化,从源头上有效预防质量通病的产生。

3.2 严格把控材料质量

在道路桥梁施工中,材料质量的优劣直接关乎整个工程的质量水准,因此严格把控材料质量显得尤为重要。(1)要建立严格的材料采购制度。从源头抓起,在选择供应商时,需进行全面且深入的考察,评估其信誉、资质以及过往供货质量等情况,优先与那些口碑良好、质量管控严格的供应商合作。同时,在采购合同中,务必详尽地明确材料的各项指标要求,涵盖规格、型号、材质、性能参数等,对质量标准做出清晰且严格的界定,并且注明若材料不符合要求应承担的违约责任,以此约束供应商,确保采购的每一批材料都能从源头上符合高品质的要求。(2)对进场材料进行全面细致的检验检测不可或缺^[1]。当材料运输至施工现场后,应由专业的质检人员,严格依据国家相关标准以及工程设计要求,运用专业检测设备,通过抽检、全检等方式,对材料的外观、物理性能、化学性能等多方面展开检测。例如,检测水泥的安定性、强度,查验钢筋的屈服强度、抗拉强度等关键指标,只有各项指标均合格的材料方可准许入场使用。(3)做好材料的储存和保管工作同样关键。根据不同材料的特性,为其提供适宜的储存环境,像水泥需存放于干燥、通风的库房,避免受潮;钢材要做好防潮、防锈处理等,防止在存放期间性能改变,保障施工材料始终优质可靠,避免因材料问题引发质量问题。

3.3 加强施工工艺与管理

在道路桥梁施工项目中,加强施工工艺与管理是保障工程质量、预防质量通病的关键所在,需从多个方面

协同发力。(1)制定科学规范的施工工艺流程并严格执行是基础要求。要依据工程的设计要求、相关施工规范以及过往的成功经验,对每一道施工工序进行细致梳理,明确诸如路基压实的遍数、每层填土的厚度,桥梁混凝土浇筑的顺序、振捣的时长等具体参数和操作要点,并形成标准化的流程文件。施工人员务必严格遵照执行,确保施工行为规范统一,从工艺层面减少质量问题产生的可能性。(2)定期组织施工人员进行技能培训和技术交底至关重要。鉴于施工人员技能水平存在差异,通过定期开展针对性培训,如针对新的施工工艺、先进设备操作等内容进行授课讲解,提升其专业素养。同时,在每一项工序开展前进行详细的技术交底,使施工人员清楚了解施工重点、质量要求,从而在操作中更好地把控质量,提高操作水平。(3)建立完善的施工现场质量管理体系,加强质量监督检查力度,采取定期巡检、不定期抽检等方式,对各施工环节严格把关,及时发现并整改问题。并且,合理安排施工进度,避免盲目赶工而忽视质量,保障施工各环节有序、高质量进行,通过这些多方面举措筑牢质量防线,预防质量通病发生。

4 道路桥梁施工质量通病的解决策略

4.1 针对已出现的路基沉降问题

当路基出现沉降问题后,需依据沉降程度采取相应策略。若沉降程度较轻,可采用注浆加固法。操作时,先通过专业设备在路基上按设计间距钻孔,随后将配置好的注浆材料(如水泥浆等)利用压力注入路基孔隙中,使其填充加固,提高路基的密实度与承载能力,此方法适用于路基局部小范围沉降情况,预期能有效阻止沉降进一步发展,恢复一定的稳定性。

而对于沉降较严重区域,换填法则更为合适。先将出现沉降部位的软弱土层挖除,清理干净后,选用优质的砂石、灰土等材料分层回填并压实,每层回填厚度、压实度都要严格把控,该方法适用于软土地基等导致的大面积、深度沉降情况,能从根本上改善路基土质条件,恢复路基稳定性,保障道路正常使用。

4.2 针对桥梁裂缝问题

面对桥梁裂缝,先用裂缝检测技术精准判断情况。像超声波检测可探知裂缝内部状况,裂缝宽度观测能获得直观的宽度数据,综合分析判断裂缝形态、深度及成因。对于宽度较窄的浅表裂缝,采用表面封闭修补法,清理裂缝后用环氧树脂等材料进行涂抹封闭;若裂缝较深较宽,则运用压力灌浆法,通过压力将修补浆液灌入裂缝内部,填满缝隙,阻止裂缝进一步发展,恢复桥梁结构的整体性和承载能力。

4.3 针对混凝土外观质量缺陷问题

针对已出现的如蜂窝麻面等外观缺陷,先用打磨工具对不平整处打磨处理,对于孔洞等采用修补材料填补,再进行表面涂装,提升外观美观度。同时,后续施工中,调整混凝土配合比,保证其和易性与强度;改进振捣工艺,确保振捣密实,避免再次出现类似外观质量缺陷,做到解决现有问题并预防复发。

结束语

道路桥梁施工质量通病不仅影响工程美观和耐久性,更威胁着道路交通安全。因此,必须从设计、材料、施工工艺与管理等多方面入手,采取综合措施进行预防和解决。通过优化设计参数、采用先进设计理念和技术手段,以及严格把控材料质量,可以从源头上减少质量问题的发生。同时,加强施工工艺的标准化管理和施工人员的技能培训,建立完善的施工现场质量管理体系,也是保障工程质量、预防质量通病的关键。对于已出现的问题,需及时采取针对性措施进行修复,恢复结构稳定性和承载能力。只有这样,才能确保道路桥梁工程安全可靠,为交通运输的顺畅和人们的出行安全提供坚实保障。

参考文献

- [1]冉孟强.道路桥梁施工质量通病防治处理[J].四川水泥,2019(11):34.
- [2]龙秀红.道路桥梁施工质量通病的预防及解决策略[J].交通世界,2019(27):34-35.
- [3]郭凯川.道路与桥梁施工中现浇混凝土的质量通病及解决措施[J].交通世界,2019(25):79-80.