

公路涵洞施工中的常见问题及解决对策

魏 云

咸阳市公路局 陕西 咸阳 712000

摘 要：本文概述了公路桥梁涵洞的功能、特点及其在公路交通体系中的重要性，并详细分析了基础施工、涵身结构施工、洞口施工以及施工管理与质量控制等常见问题。针对这些问题，提出了相应的解决对策，包括强化地质勘查、严格基底处理、精准设计混凝土配合比、加强施工人员培训、精选优质材料、完善质量控制体系、确保洞口设计精准与施工规范、科学配备防护设施等。这些措施旨在提升公路涵洞施工的质量与稳定性，保障公路交通的安全与畅通。

关键词：公路桥梁涵洞；常见问题；解决对策

引言：公路桥梁涵洞作为公路交通体系中的关键构造物，承担着排水与通行的双重功能，其施工质量直接关系到公路的安全与畅通。然而，在实际施工过程中，基础承载力不足、涵身结构裂缝、洞口衔接不畅以及施工管理与质量控制不到位等问题时有发生，严重影响了涵洞的性能与使用寿命。因此，深入剖析这些问题及其成因，并提出有效的解决对策，对于提升公路涵洞施工质量、保障公路交通的安全运行具有重要意义。本文旨在全面探讨公路涵洞施工中的常见问题及其解决策略，为相关工程实践提供参考与指导。

1 公路桥梁涵洞概述

公路桥梁涵洞在公路交通体系中起着至关重要的作用，有着独特的功能与特点，以下是对其的概述。（1）公路桥梁涵洞是公路跨越沟谷、河流、道路等障碍时的重要构造物。从功能角度来看，其首要功能是排水，能够让水流顺畅地从公路下方通过，避免水流积聚对公路路面造成破坏，保障公路在各种气候条件下都能维持正常的通行状态。比如在雨季，大量的降雨可以通过涵洞及时排出，防止路面积水引发车辆行驶安全隐患。同时，涵洞也可供人畜通行，在一些乡村地区或山区，小型涵洞方便了当地居民日常的生产生活出行以及牲畜的活动。（2）从结构形式上划分，涵洞种类多样^[1]。常见的有圆管涵，它由预制的钢筋混凝土圆管拼接而成，施工相对简便快捷，适用于较小的过水流量以及较小的路堤填方高度情况；箱涵则是由钢筋混凝土整体浇筑或是预制装配而成的箱形结构，内部空间较为规整，对地基的适应性相对较强，能适应多种不同的荷载与地质条件；拱涵凭借其拱形结构，有着良好的承载能力，外观上也别具特色，常应用于地质条件较好且对净空有一定要求的路段。（3）在公路建设中，涵洞的合理设置与科

学施工十分关键。它不仅关乎公路整体的排水、通行等功能的实现，还与公路的使用寿命、稳定性息息相关。设计时要充分考虑沿线的地形、地质、水文等诸多因素，施工过程则要严格把控各环节质量，确保每一座涵洞都能高质量地融入公路系统，为公路的安全、畅通运行保驾护航。

2 公路涵洞施工中的常见问题

2.1 基础施工常见问题

公路涵洞基础施工的质量好坏对整个涵洞结构稳固性起着基础性作用，然而在实际施工中常出现一些问题。（1）基础承载力不足较为常见。前期地质勘查若不够精准，未能全面掌握地下土层详情，像软弱土层的深度与分布范围不明，会使基础设计不符合实际承载要求。施工时，基底处理不达标也会削弱承载力，例如基底的杂物、松土未清理干净，让基础无法与基底良好结合。而且若基础混凝土施工中配合比失误，致使强度不够，同样难以承载上部荷载。（2）基础不均匀沉降问题不容忽视。施工现场的地基土往往并非均匀一致，不同土质的压缩性差异，在涵洞及上部荷载作用下，易出现不均匀沉降^[2]。

2.2 涵身结构施工问题

涵身作为涵洞的关键部分，在整个公路涵洞的性能与使用寿命方面起着决定性作用，因而其施工中出现的问题所带来的影响极为深远。（1）涵身裂缝是较为突出且常见的问题之一。从原材料角度来讲，倘若砂石含泥量过高，就会破坏混凝土的密实性，而水泥品种选择不当，像选用了水化热过大的水泥却未采取相应温控措施时，会致使混凝土内部温度应力过大。这些因素都会使混凝土质量大打折扣，进而产生收缩或温度应力裂缝。在施工工艺方面，混凝土浇筑时若振捣不充分，混凝土

内部就容易出现蜂窝、麻面等缺陷,结构整体性变差,在后续承受车辆荷载以及外界环境变化等作用下,薄弱部位便极易产生裂缝。此外,混凝土浇筑完成后的养护环节也不容忽视,若养护不到位,没能有效控制好内外温差,同样会引发裂缝,给涵身结构埋下隐患。(2)涵身渗漏现象也频繁出现。其中,防水层施工不佳是关键原因所在。一旦防水卷材本身质量差,存在孔洞、老化等问题,或者在铺设时搭接宽度不足、粘贴不牢固、密封不到位等,就无法有效阻挡水分渗入。而且只要涵身出现裂缝却未及时修补,这些裂缝便会成为渗漏的通道,尤其在地下水位较高的时节或是雨季,渗漏情况会越来越严重,不仅影响涵洞正常使用,还会加速内部钢筋的腐蚀,危及结构安全。

2.3 洞口施工问题

洞口与洞身衔接不畅着实是公路涵洞施工中一大棘手问题。在设计环节,如果没有全方位、深入地考量两者之间的水力衔接关系,使得洞口的形状、尺寸和洞身无法契合,比如洞口尺寸过小,水流通过时就会受到挤压,流速陡然加快,进而产生漩涡;而若洞口尺寸过大,水流速度又会骤减,容易造成积水。施工过程中,洞口高程等定位的准确性至关重要,哪怕是微小的偏差,都可能破坏水流原本应有的顺畅性,致使洞口与洞身之间出现明显错台,不仅影响涵洞的正常排水功能,还对整体结构稳定产生不良影响。此外,洞口防冲刷能力不足这一问题同样不容小觑。倘若没有依据当地具体的水文条件,科学合理地设置如消能坎、急流槽、护坡等消能、防护设施,水流强大的能量在洞口处便无法有效消减,就会不断冲刷周边土体、护坡,长此以往,基础会逐渐外露,护坡也会坍塌,严重危及涵洞的安全使用。

2.4 施工管理与质量控制问题

在公路涵洞施工这一复杂且关键的工程建设过程中,管理与质量控制环节犹如“生命线”一般重要,稍有一丝疏忽,便会如同蝴蝶效应一般引发诸多棘手的问题。(1)施工人员方面,部分施工人员专业素养有所欠缺,对于施工规范以及工艺要求的了解仅仅停留在表面,在实际操作时常常出现不按标准施工的情况。例如在混凝土振捣环节,随意改变振捣的时间、频率以及插入深度等振捣方式,使得混凝土的密实度等质量指标难以达标^[3]。(2)施工材料管理同样不容忽视。在采购环节,若对供应商资质审核不够严格,对材料质量把控不细致,就极易购入像强度不达标的钢筋、质量不佳的水泥等不合格材料。而材料存放环节一旦出现纰漏,比如水泥受潮结块、砂石未按照粗细规格分类存放,这些都

会改变材料原有的使用性能,进而对施工质量产生不良影响。(3)质量控制体系若不完善,缺乏严格规范的自检、互检和专检制度,施工过程中的质量问题就很难被及时察觉与纠正,那些起初看似微不足道的小缺陷,随着施工的推进,极有可能逐渐演变成影响结构安全的大隐患。

3 公路涵洞施工中的常见问题的解决对策

3.1 基础施工问题对策

在应对公路涵洞基础施工问题时,需从多方面着手,采取全面且细致的对策。(1)强化地质勘察工作是关键的第一步。为获取精准可靠的土层信息,不仅要大幅增加勘察点位与深度,做到无遗漏、无死角,更要充分运用多种先进的探测技术,比如地质雷达可高效探测地下不同深度土层的分布情况,静力触探仪能精确测得各土层的承载力数值等。通过这些手段全面且准确地掌握土层详情,包括土层类型、具体分布范围、各层承载能力以及地下水位等关键要素,从而为后续科学合理的基础设计提供坚实依据。(2)进入施工阶段,基底处理必须严格遵循相关规范要求。安排经验丰富、责任心强的专人负责,仔细清理基底的杂物、松土,同时采用有效的排水设备和措施,将积水彻底排空,确保基底坚实、平整,为后续的基础施工筑牢稳固根基。(3)精准设计混凝土配合比意义重大。要结合前期掌握的地质情况以及工程实际需求,由专业的试验人员经过多次严谨的试验来确定最佳配比。在混凝土搅拌过程中,利用高精度的计量设备,严格控制各类材料的用量,保证每一批次混凝土的质量都稳定达标,使其具备良好的强度与耐久性。(4)还需时刻关注周边工程的施工情况。倘若周边存在其他在建项目,其施工产生的附加应力可能会干扰涵洞基础,此时应合理设置隔离防护,例如打设钢板桩等有效措施,减少附加应力对基础的不良影响,全方位保障基础稳固,避免出现基础承载力不足、不均匀沉降等隐患问题。

3.2 涵身结构施工问题对策

在应对涵身结构施工问题时,需全方位落实各项有效对策。(1)原材料采购环节,务必精挑细选优质供应商,优先选择那些业内口碑好、生产工艺先进且质量管控严格的厂家合作。在材料进场时,安排专业质检人员严格依照相关标准规范开展检验工作,对砂石的粒径、含泥量,水泥的强度、安定性,钢筋的力学性能等指标进行细致检测,不合格材料坚决拒之门外。同时,按照材料特性分类存放,像水泥存放于干燥通风处,砂石依规分区堆放,防止其性能受影响。(2)施工中,要组织

施工人员参加专业培训,通过理论讲解、现场实操演示等方式,让他们牢牢掌握正确的振捣方法,明确振捣棒的插入角度、深度、振捣时间间隔等要点,确保混凝土浇筑时振捣充分、均匀,提升结构整体性。(3)依据施工环境条件制定科学养护计划也极为关键,高温时增加洒水频次、覆盖遮阳物,低温时采取保温措施,保障混凝土强度稳定增长。(4)选用合格防水材料,严格按工艺标准铺设防水层,保证防水效果。并且定期细致排查涵身裂缝,一经发现,及时采用合适方法修补,避免问题恶化。

3.3 洞口施工问题对策

在公路涵洞洞口施工方面,为有效解决各类潜在问题,需采取一系列严谨且细致的对策。(1)设计之时,要充分考虑现场的水文状况以及洞口与洞身之间的水力衔接关系。专业的设计团队需深入调研当地的水流流量、流速、水位变化等关键水文要素,并且运用先进的水力模拟计算软件,通过多次模拟不同工况,精准确定洞口的形状、尺寸、坡度等各项参数,确保洞口与洞身能够实现水流的平稳过渡,避免出现水流异常、漩涡等不利情况。(2)施工过程中,务必使用高精度的测量仪器,如全站仪、水准仪等进行定位操作。在每一个施工步骤完成后,都要进行多次复核测量,对洞口的平面位置、高程等关键数据严格把关,保证其准确无误,使洞口与洞身衔接精准,维持水流的顺畅性与结构的稳定性。(3)依据洞口处的水流特点,科学合理地配备消能、防护设施,像在流速较大区域设置消能坎、急流槽,在易受冲刷部位安装护坦等^[4]。并且采用抗冲刷性能卓越的材料,如高强度混凝土、浆砌片石等,对洞口及周边区域进行加固处理。(4)还要建立定期巡查机制,安排专人定时查看洞口及相关设施的状况,一旦发现有损坏的部位,及时开展修复工作,以此长久维持洞口的良好状态,保障涵洞整体安全与正常使用。

3.4 施工管理与质量控制问题对策

在公路涵洞施工中,施工管理与质量控制是保障工程顺利开展与质量达标的关键所在,为此需着重落实以下对策。(1)加强人员培训方面,要制定系统且周期性

的培训计划,定期组织施工人员深入开展专业技能与施工规范学习活动。通过邀请行业专家授课、实地操作演示等多元方式,让施工人员全面掌握施工技术要点。同时设立严格考核制度,只有考核合格者方能上岗,借此有效提升人员素养,稳定施工队伍,减少因操作不规范引发的质量隐患。(2)材料采购环节,必须严谨筛选供应商,仔细查验材料质量证明文件,对每一批次材料进行严格抽检,从源头把控质量。材料存放时,依据材料特性做好防潮、分类等精细措施,确保其性能不受影响。(3)完善质量控制体系,细致明确各施工环节的检验标准,将责任精准落实到具体人员,严格要求执行自检、互检和专检,杜绝质量问题疏漏。(4)强化全过程监控,充分利用信息化手段,如智能监测系统实时追踪施工质量,一旦发现问题即刻处理,保障施工质量百分百达标。

结束语

公路涵洞施工是公路建设中的关键环节,关乎公路的排水、通行以及整体稳定性与使用寿命。本文详细剖析了公路涵洞施工中的常见问题,涵盖基础施工、涵身结构、洞口施工以及管理与质量控制等多方面,同时针对各问题提出了切实可行的解决对策。希望这些内容能为公路涵洞施工相关人员提供有益参考,促使大家在实际施工中重视各环节,严格把控质量,积极运用科学合理的方法规避问题出现,保障每一座涵洞都能高质量建成,充分发挥其功能,助力公路交通事业持续、安全、高效地发展,为人们的出行及地区的经济交流等筑牢坚实的交通基础。

参考文献

- [1]贾羊晓.公路桥涵设计中的常见问题及其对策分析[J].建筑工程技术与设计,2021(7):185-201.
- [2]杨艳梅.公路桥涵勘测设计中的常见问题及其对策[J].文渊(小学版),2021(10):3742-3743.
- [3]姚怡彤.论山区道路涵洞设计常见的缺陷及其对策[J].甘肃科技,2020,36(08):98-99.
- [4]李雪婷,王济源.山区高速公路涵洞特点与设计方法[J].四川建材,2019,45(11):186-187.