

道路桥梁施工质量通病的预防及解决策略

姬雪松

湖北葛科试验检测有限公司 湖北 宜昌 443000

摘要：道路桥梁施工涉及多环节，易因多种因素产生质量通病，具有普遍性、隐蔽性、危害性。本文分析了路基、路面、桥梁结构等环节常见通病及成因，提出预防措施，包括强化前期准备、规范施工工艺、加强过程监控等，并针对不同环节质量通病，给出了如路基沉降加固、路面裂缝灌缝等具体解决策略。

关键词：道路桥梁施工；质量通病；预防；解决策略

引言：道路桥梁施工是复杂系统工程，涉及多专业与工序，从前期勘察设计到后期验收养护，各环节都可能因人为、环境或技术因素产生质量问题。质量通病作为施工中的典型问题，具有普遍性、隐蔽性和危害性。精准识别并有效预防与治理这些通病，对保障道路桥梁工程质量、确保行车安全及减少经济损失与社会影响至关重要。

1 道路桥梁施工质量通病概述

道路桥梁施工是一项涉及多专业、多工序的复杂系统工程，从前期的地质勘察、设计规划，到中期的材料采购、现场施工，再到后期的验收养护，每个环节都可能因人为、环境或技术因素产生质量问题。质量通病作为施工过程中反复出现的典型问题，具有明显的共性特征：一是普遍性，在不同地域、不同规模的道路桥梁工程中均可能出现；二是隐蔽性，部分通病如路基内部压实不足、钢筋锈蚀等，初期难以察觉，后期整改难度大；三是危害性，轻微的质量通病可能影响工程使用性能，严重时会危及行车安全，造成巨大的经济损失和社会影响。基于此，精准识别各施工环节的质量通病，是开展预防与治理工作的前提^[1]。

2 道路桥梁各环节常见质量通病及成因分析

2.1 路基工程常见质量通病及成因

路基作为道路桥梁的基础，其稳定性直接决定了整个工程的承载能力。路基工程中常见的质量通病主要包括路基沉降、路基边坡坍塌、路基翻浆等。从成因来看，首先是地质勘察不到位，施工前未充分了解场地的地质条件，如软土地基未进行针对性处理，在荷载作用下易发生不均匀沉降；其次是路基填料质量不合格，使用了含水量过大、级配不良的土料，或填料压实度未达到设计标准，导致路基承载力不足；再次是施工工艺不规范，如分层填筑厚度过大、压实机械选型不当、压实顺序不合理等，使得路基密实度不均匀；最后是排水系统不完

善，路基两侧未设置有效的边沟、截水沟，雨水渗入路基内部，降低土料强度，引发边坡坍塌或翻浆现象。

2.2 路面工程常见质量通病及成因

路面是直接承受车辆荷载和自然环境作用的结构层，常见的质量通病有路面裂缝、车辙、坑槽、推移等。（1）路面裂缝的成因较为复杂，主要包括温度应力作用，夏季高温时路面材料膨胀，冬季低温时收缩，反复循环易产生温度裂缝；荷载作用，车辆超载或频繁制动导致路面承受过大的弯曲应力和剪切应力，引发荷载裂缝；材料质量问题，沥青混合料的沥青含量过高或过低、集料级配不合理，水泥混凝土路面的水泥标号不足、配合比不当等，均会降低路面的抗裂性能；施工质量缺陷，如沥青路面摊铺温度不当、压实不密实，水泥混凝土路面浇筑时振捣不充分、养护不及时等。（2）车辙主要是由于沥青路面在高温条件下，受车辆反复碾压产生塑性变形所致，此外，沥青混合料的高温稳定性差、矿料级配偏细也是重要原因。坑槽和推移则多与路面基层强度不足、面层与基层粘结不良、施工时接缝处理不当等因素有关。

2.3 桥梁结构工程常见质量通病及成因

桥梁结构工程涉及墩台、梁体、支座、桥面系等多个部分，常见的质量通病包括墩台基础沉降、梁体裂缝、支座变形、桥面渗漏、钢筋锈蚀等。（1）墩台基础沉降的主要原因是地基处理不彻底，如桩基础施工时桩长不足、桩身质量缺陷，或沉井基础下沉深度未达到设计要求，无法承受上部结构荷载；其次是基础混凝土浇筑质量差，存在蜂窝、麻面、空洞等缺陷，影响基础的承载能力。（2）梁体裂缝可分为施工期裂缝和使用期裂缝，施工期裂缝多因模板支撑不牢固、混凝土浇筑顺序不合理、振捣不均匀、早期养护不到位，导致混凝土收缩开裂；使用期裂缝则与荷载超出设计标准、温度变化、混凝土碳化等因素有关。（3）支座变形通常是由

于支座选型不当，无法适应梁体的位移需求；或安装时位置偏差过大，受力不均匀；长期使用后支座老化、损坏，失去支撑和缓冲作用。（4）桥面渗漏主要是因为桥面防水层施工质量不合格，如防水层材料搭接不严密、涂刷不均匀，或保护层损坏后未及时修复，雨水渗入桥面结构内部。钢筋锈蚀则是由于混凝土保护层厚度不足，或混凝土碳化后，钢筋暴露在潮湿环境中发生电化学腐蚀，导致钢筋截面减小，结构强度下降^[2]。

3 道路桥梁施工质量通病的预防措施

3.1 强化施工前期准备工作

施工前期准备是预防质量通病的关键环节，需从地质勘察、设计优化、材料管控三个方面入手。（1）在地质勘察方面，应委托专业勘察单位对施工场地进行详细勘察，明确地质分层、土壤性质、地下水位等参数，针对软土地基、岩溶地区等特殊地质条件，制定专项处理方案，如采用换填法、碎石桩法、注浆法等改良地基性能，确保路基和桥梁基础的稳定性。（2）在设计优化方面，设计单位应结合勘察结果和工程实际需求，优化结构设计方案，如合理确定路基边坡坡度、路面结构层厚度、桥梁墩台基础形式等；同时，注重设计细节，如加强路面接缝、桥面防水层的设计，避免因设计缺陷引发质量问题。施工单位应积极参与设计交底和图纸会审，对设计中存在的不合理之处及时提出修改建议。（3）在材料管控方面，建立严格的材料采购、检验和验收制度。选择信誉良好的供应商，对进场的钢筋、水泥、沥青、集料等主要材料，按照规范要求进行抽样检测，检测项目包括强度、含泥量、级配、针片状含量等，不合格材料坚决不予使用。同时，加强材料储存管理，避免材料受潮、变质或混用。

3.2 规范现场施工工艺

规范的施工工艺是保证工程质量的核心，需针对路基、路面、桥梁结构等不同环节的施工特点，制定详细的施工方案，并严格执行。（1）路基施工中，严格按照

“分层填筑、分层压实、分层检测”的原则进行施工。根据填料性质和压实机械性能，确定合理的分层填筑厚度（一般不超过30cm）和压实遍数。压实前控制填料的最佳含水量，当含水量过高时，采取晾晒、掺灰等措施降低含水量；含水量过低时，适当洒水湿润。压实过程中，采用先轻后重、先慢后快、先边缘后中间的压实顺序，确保路基压实度达到设计标准。同时，做好路基排水系统施工，及时修建边沟、截水沟、盲沟等，避免雨水浸泡路基。（2）路面施工中，对于沥青路面，严格控制沥青混合料的拌和温度、摊铺温度和压实温度，拌

和时间要足够，确保混合料均匀一致；摊铺时保持摊铺机匀速行驶，避免出现离析现象；压实采用钢轮压路机和胶轮压路机组合压实的方式，确保压实度符合要求。对于水泥混凝土路面，严格按照配合比进行拌和，控制好坍落度；浇筑时采用振捣棒振捣密实，避免漏振或过振；浇筑完成后及时覆盖保湿养护，养护时间不少于14天，防止混凝土早期开裂。（3）桥梁结构施工中，墩台基础施工前要确保基坑开挖尺寸、深度符合设计要求，基底处理到位；混凝土浇筑时采用分层浇筑、振捣密实，防止出现蜂窝、麻面等缺陷。梁体施工时，模板要具有足够的强度、刚度和稳定性，安装时严格控制轴线和标高；钢筋绑扎要符合规范要求，保护层厚度要准确；混凝土浇筑后加强养护，控制温度变化，减少裂缝产生。支座安装时要精确调整位置和标高，确保受力均匀。桥面防水层施工前要清理桥面基层，保证基层平整、干燥，防水层材料铺设要严密，搭接长度符合要求。

3.3 加强施工过程质量监控

建立完善的施工过程质量监控体系，实现对施工全过程的动态管理。（1）明确质量责任分工，落实“谁施工、谁负责”的质量责任制，将质量责任细化到每个岗位、每个人员。（2）加强施工工序质量控制，实行“三检制”（自检、互检、交接检），每道工序完成后，经检验合格方可进入下一道工序施工。对于关键工序和特殊工序，如路基压实、混凝土浇筑、钢筋焊接等，设立质量控制点，安排专人进行全程旁站监督，及时发现和解决施工中的质量问题。（3）采用先进的检测技术和设备，提高质量检测的准确性和效率。如利用地质雷达检测路基压实度和空洞情况，利用超声波检测混凝土内部缺陷，利用弯沉仪检测路面承载能力等。定期对施工质量进行抽查和评定，对发现的质量隐患及时下达整改通知书，跟踪整改情况，确保整改到位。同时，加强施工现场的协调管理，统筹安排各专业、各工序的施工进度，避免因交叉施工混乱导致质量问题^[3]。

4 道路桥梁施工质量通病的解决策略

4.1 路基工程质量通病的解决策略

（1）针对路基沉降问题，若沉降量较小且趋于稳定，可采用注浆法进行加固，通过向路基内部注入水泥浆或化学浆液，填充孔隙，提高路基密实度和承载力；若沉降量较大或持续发展，需开挖路基，更换合格填料，重新分层压实，必要时可采用灰土挤密桩、水泥土搅拌桩等复合地基处理技术。（2）对于路基边坡坍塌，首先应清除坍塌体，对边坡进行修整，然后根据边坡高度和地质条件，采用植草护坡、浆砌片石护坡、锚杆框

架护坡等方式进行加固；同时，完善排水系统，增设截水沟或加深边沟，防止雨水再次冲刷边坡。（3）路基翻浆多发生在冬季和春季，治理时需先排除路基内部积水，晾晒路基土料，然后掺入石灰、水泥等固化剂改良土性，提高土料的抗冻性和强度；对于严重翻浆路段，可采用换填砂砾石等透水性材料的方法进行处理。

4.2 路面工程质量通病的解决策略

（1）对于路面裂缝，若为轻微的温度裂缝或荷载裂缝，可采用灌缝处理，将热熔型密封胶灌入裂缝中，防止雨水渗入；若裂缝较宽、较深，需先凿除裂缝周围的破损路面材料，然后用沥青混合料或水泥混凝土进行修补。（2）车辙的治理可根据车辙深度采取不同措施，浅车辙（深度小于2cm）可采用铣刨重铺的方式，铣刨表层破损沥青混合料后，重新摊铺新的沥青混合料；深车辙（深度大于2cm）需铣刨至基层顶面，检查基层质量，若基层损坏需先修复基层，再重新铺筑面层。（3）路面坑槽应及时修补，先切割坑槽边缘至规则形状，清除槽内杂物和松散材料，喷洒粘层油，然后用沥青混合料分层摊铺、压实；推移问题需查明原因，若为面层与基层粘结不良，可铣刨面层后重新喷洒粘层油铺筑；若为基层强度不足，需先加固基层，再修复面层。

4.3 桥梁结构工程质量通病的解决策略

（1）针对墩台基础沉降，若沉降量在允许范围内，可通过调整支座高度进行补偿；若沉降量超出允许值，需对基础进行加固处理，如采用高压喷射注浆法、静压桩法等增加基础承载力。对于基础混凝土缺陷，可采用表面修补法（如抹面、喷浆）或内部修补法（如压浆法）进行处理。（2）梁体裂缝的处理需根据裂缝宽度和深度选择合适的方法，宽度小于0.2mm的裂缝可采用表面封闭法，涂抹环氧树脂浆液封闭裂缝；宽度大于0.2mm的裂缝需采用压力灌浆法，将环氧树脂或水泥浆液压入

裂缝内部，填充裂缝并粘结混凝土。同时，加强梁体的养护和荷载控制，避免裂缝进一步发展。（3）支座变形或损坏时，需及时更换支座，更换前应先对梁体进行临时支撑，确保施工安全；更换时选择与原支座型号匹配的产品，精确调整安装位置和标高。（4）桥面渗漏的治理需先铲除损坏的防水层和保护层，清理桥面基层，重新铺设防水层和保护层；若桥面出现积水，需检查排水坡度，对排水不畅的部位进行修整，增设排水孔。（5）钢筋锈蚀的处理需清除锈蚀层，采用喷砂、除锈剂等方法去除钢筋表面的锈迹，然后涂刷防锈涂料；若钢筋截面损失较大，需增设补强钢筋，提高结构承载能力；同时，修复混凝土保护层，防止钢筋再次锈蚀^[4]。

结束语

道路桥梁施工质量关乎工程安全与使用寿命，其通病成因复杂、危害严重。通过强化施工前期地质勘察、设计优化与材料管控，规范现场各环节施工工艺，加强全过程质量监控，可有效预防通病发生。对于已出现的路基、路面及桥梁结构等质量通病，需精准分析成因，采取针对性解决策略，如加固、修补、更换等。只有严格把控施工各环节，才能切实提升道路桥梁工程质量，保障其长期稳定运行。

参考文献

- [1]杨龙.市政道路桥梁施工质量通病防治处理浅探[J].四川建材,2020,46(05):146-147.
- [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]周文利.市政道路桥梁施工质量通病的预防及处理措施[J].建材与装饰,2020(16):260+263.
- [4]杨龙.市政道路桥梁施工质量通病防治处理浅探[J].四川建材,2020,46(05):146-147.