

路基施工质量通病及防治措施

郝安安

山西路桥第六工程有限公司

摘要：随着国家经济实力的增强，各地公路建设的数量也在不断增加，与此同时公路工程的施工质量也成为了人们主要关注的问题，公路工程的好坏不仅影响着人们的出行质量，也起着为国家经济保驾护航的作用。在施工过程中路基施工是整体工程的重要环节，也是决定公路是否能够顺利运行的基础，因此，加强公路工程路基施工质量的把控手段就显得十分重要。

关键词：路基施工；通病；措施

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.02.054

引言

路基质量是公路工程施工管理的重难点问题，在建设过程中，如设计方案不合理、施工过程把控不严、养护维护不到位都会产生各种质量问题。这些问题不仅会降低路面的通行性能，还会缩短公路的使用寿命，不利于综合效益的实现，所以必须加强对路基施工质量通病的原因分析，找到行之有效的解决方法，实现有效的病害预防和治理。

一、路基施工质量控制的重要性

公路工程主要包括路基和路面两个部分组成。作为路面的主要支撑结构，路基必须具有足够的强度、刚度、稳定性，能够承受车辆荷载、抵抗路基变形，在复杂的环境因素作用下保持足够的强度。常见的路基形式有填土路基、填石路基、砌石路基、护肩路基、护脚路基及半挖半填路基。不同形式的路基施工方法不同，容易产生的质量病害也不同，必须根据实际情况加强施工质量控制，这样不仅能够顺利完成施工任务，保证交通网络的高效、稳定运行，而且可以减少后期运营维护工作量，延长公路使用年限，降低工程全寿命周期总投资，实现经济效益和社会效益的协调统一。

二、路基施工常见质量通病

（一）路基开裂质量通病

若是公路在施工过程中出现路基开裂的现象，这就会导致行驶路面出现各式各样的裂缝或者是裂纹，极大地影响了路面上行车时的安全性。路基开裂现象主要产生的原因是由于在公路工程路基施工的过程中，遗留下的各种隐患问题并未进行解决。具体而言，其一，在路基进行施工作业时，相关的施工人员或管理人员对路基施工过程中产生的各种不良现象，始终采取的是放纵心态，任由施工问题存在，而并未进行及时的处理。这样存在问题的路基在投入使用后，可能就会因为长期的使用或碾压现象造成路基开裂。其二，路基在实际施工过

程中会修建排水管道，但由于相关人员只注重排水管道的修建并未对排水管道进行合理的布置，这就会导致路基投入使用后，排水管道在进行排水时致使路基出现渗水的现象，路基在进水后就会丧失其根本上的稳定性。从而导致了使用路面，在使用时首先会出现表面裂缝，然后延伸扩大到基层，接着再扩展到最底层的路基，导致公路工程路基开裂现象的产生。

（二）排水设施质量通病

排水设施是路基工程的重要组成部分，主要包括侧沟、天沟、截水沟、排水沟等。侧沟多采用梯形断面，能够起到汇集和排除路肩、边坡坡面表面水的作用，其主要病害种类包括长度不符合要求、出水口问题、断面尺寸不足、水力计算问题、防护措施破损等，容易造成排水不畅、侧沟淤积，严重时引发路基沉陷。天沟、截水沟设置不合理也会造成滑坡、坍塌的问题。由于数量不足、出水口设计不合理、缺乏必要的辅助排水设施和防护措施，很难与其他排水设施形成完整体系。排水沟的质量通病主要有数量不足、两头出水口处理不当以及破损问题，一方面原因是设计问题，另一方面原因是排水沟基底与周边的压实度不够；重视程度不够、维护工作不及时，也是质量通病诱因。

（三）路基沉陷质量通病

路基沉陷现象发生是指在公路竣工后，使用过程中会受到外界各种压力的影响，或者由于受力不均，在使用过程中发生不同程度的下降或塌陷现象。近年来我国多地的路面都会发生较为严重的沉陷现象，导致了较为严重的后果，这不仅仅是对人们的财产造成了较大的影响，与此同时也威胁着人们的生命安全。路基发生沉陷现象的主要原因，一方面是由于公路路面的载物容量较低，但长期有车辆经过，并且车的流量较大，有时还会因为交通事故导致大量车辆的滞留，这样的现象就会造成路面长期处于高载超负荷的状态，承受能力也超出了标准范围。另一方面是在公路工程路基施工过程中，因相关施工人员和管理人员对施工质量问题把控得不严格，造成了公路路面使用的安全隐患问题。例如在公路填料时选取的材料质量不过关，不符合使用标准，或是由于路面的压实度并没有达到相关部门规定的标准和要求等，都是可能造成公路路基发生沉陷问题的主要原因。

（四）防护工程质量通病

防护与支挡工程是路基的主要保护屏障，如果出现施工质量出现问题，会引发边坡溜塌、路堑滑塌、纵向

开裂、坡面冲刷等病害。防护与支挡工程的质量通病主要包括外面破损、裂缝、勾缝脱落、沉陷变形、冲刷掏空等，这些问题出现与区域地质条件、气候条件密切相关，尤其存在湿陷性黄土时，如果出现排水不利的情况，很容易产生黄土陷穴。而路基本体与防护工程是相互影响的，如果路基变形较大，会导致防护工程破坏。在设计时，提高排水和防护工程的协调性是关键所在，将二者进行综合考虑才能减少病害的发生。同时，施工质量管理意识不强、施工材料质量不达标、未严格按照要求进行施工都是产生质量通病的主要原因。

三、路基施工质量通病防治措施

(一) 质量控制的必要技术应用

(1) 路基压实技术的应用。在实际施工过程中，路基压实工作控制的主要要点：首先要控制住填土含水量以及其干密度，运用多种实验，严格监督公路路基压实的变数以及所采用的工艺等；其次需要对路基填材内的含水量进行有效地控制，因其对压实度的影响极大，在实际施工过程中，如果含水量较高就可以通过增加碾压遍数的方法来降低含水量，如果含水量较低可以通过添加多种物质来提升；在实际施工过程中，相关人员还应注重松铺厚度的控制，以确保在碾压过程中路面的平整性；最后就需要相关技术人员根据实际施工的现场情况来确定怎样的变数，以确保施工现场的路面符合设计要求和标准。(2) 填料和防裂技术。首先在公路工程路基施工实际现场，相关人员需要注重在队部基层进行填料时需要清理，不符合施工的土质和垃圾，确认路基符合填料标准之后再行填筑。其次公路是极容易出现多种裂缝情况，因此在实际施工过程中，相关人员需要选择合适的材料来保证施工后，路面在经受长期碾压的过程中可以减少出现裂缝的概率，控制的方法有两种，第一种是可以在路面铺沥青时选择最优等的沥青材料，以防裂缝的产生，二是在施工过程中选择适宜当地气温收缩性较好的混凝土来做基层防裂工作。(3) 平整性控制技术。在公路路基的实际施工过程中，如果路基的底层不平整，即使在实际施工过程中通过多种技术找平，也不能保证路面在施工后能保持其平整性，因此相关的工作人员必须要注重在实际施工过程中路面平整度的控制，严格按照施工技术要求进行实际施工作业，如公路路面的养护过程需要相关人员根据工作环境的情况，选用不同的材料进行找平工作，这也是以确保基准线与基层标准精确度的有效手段。

(二) 做好地质勘察工作

面对路基裂缝问题，首先要做好地质勘察工作，保证勘察报告的全面性、准确性和可靠性，明确岩体的工程地质性质，掌握地下水的分布情况。加强对特殊土的工程性质研究，如软土的含水量、孔隙比、渗透性、压缩性、抗剪强度、触变性、蠕变性等；黄土的湿陷类

型、湿陷等级等；膨胀土随着含水量增加而引起的土体强度变化情况。全面评估工程地质对工程建设的影响程度，不断优化设计方案，从源头上消除质量隐患。

(三) 合理设计路基形式

面对不同的地质条件和地形地貌，需要采用合适的路基形式。正常情况下，挖方路基更有利于质量控制，但是施工工程量较大，需要选择合适的开挖方法；填方路基也比较常见，填土路基和填石路基都要首先做好填料选配，加强技术应用管理。砌石路基是使用不易风化的开山石料内填、外砌而成，砌石顶宽宜控制在0.8m左右，基底面以1:5向内倾斜，砌石高度约为2-15m。为了减少变形问题，应该在每隔15-20m的地方设置伸缩缝；如果基础地质条件变化明显，还应该分段砌筑，并设置沉降缝。当山坡上的填方路基有沿斜坡下滑的倾向时，需要进行护脚设计，护脚断面应该为梯形，顶宽不小于1m，高度不宜超过5m，内外侧坡度应在1:0.5-1:0.75。在进行半挖半填路基设计时，如果地面自然横坡陡于1:5，路堤基地应该挖台阶，台阶宽度不能小于1m，台阶底应该设有2%-4%的内向倾斜坡度，当分期修建和改建路基加宽时，在新旧路基填方边坡的衔接处也应开挖台阶，如果是高速公路和一级公路，台阶宽度应该控制在2m左右。在坚硬岩石地段陡峭山坡上设计半挖半填路基时，如果填方不大，但边坡伸出的距离较远且修筑困难，可以设计护肩；护肩应该采用不易风化的片式砌筑，高度不超过2m，内外坡均应直立，基底面以1:5的坡度向内倾斜。以上这些都是面对不同施工条件时进行的针对性设计，能够从一定程度上减少路基变形的发生。

(四) 科学进行加固处理

在进行基底处理时，应该根据基底土质、坡度、水文、填土高度、植被情况采取合适的处理措施，对于松土或耕地，需要清除种植土、有机土、草皮，保证清除等深度能够达到设计要求，通常不低于15cm，平整后按规定要求压实。如果基底土质密实而稳定，当横坡较缓时，只需要简单清理即可；当横坡陡于1:5时，需要按设计要求挖台阶，如果基底土质湿软而深厚，那么就需要按软土地基处理。采取适当的加固处理方法，表面处理方法包括砂垫层、反压护道、土工聚合物处治，其应用范围对路堤高度有所限制；换填法主要适用于地表下0.5-3m的软土处置，可以通过开挖换填、抛石挤淤、爆排淤等方式进行；堆载预压法主要通过填土堆载预压促使地基土压密、固结、沉降，这样能够减少后期变形，提高地基强度，但需要耗费一定的时间；稳定剂处置法主要利用稳定材料的优越性能，改善地基土的压缩性和强度特征，有利于提高填土的稳定和压实效果。同样，对于黄土路基，也要保证加固处理方案的适用性，可以通过改进黄土、加筋土、桩基础、橡胶隔水板等方式进

行有效加固。

（五）加强对施工材料的管控

施工材料质量的可靠对公路路基质量有着直接的影响。所以，当施工材料正式进入施工现场之前，施工单位必须对材料进行严格管控，首先需要对施工材料规格和出厂合格证进行审查，在得到有关部门认可的情况下选择合适的供应商长期合作。同时，施工材料在进入现场之前，必须对施工材料进行抽样检验，确保其质量和各方面功能达标，依靠检验结果决定材料是否能进入施工现场。另外，施工材料在进入现场过程后必须严格保管施工材料，施工人员应全面了解施工材料特点，在应用中发挥积极作用。

（六）做好排水设施

排水设施的施工效果直接决定着外部环境对路基的影响程度。全面、及时地将水排出，防止水的冲刷和渗入，有利于保证岩体强度、刚度、稳定性，防止出现更大范围的破坏。坡面排水设施主要由各种横断面形状和尺寸的沟渠槽组成，需要在设计、施工、运营维护等方面做好防治工作。（1）在侧沟质量通病防治上，应根据路基排水、构造物排水要求以及实际地形地貌进行分段设计，并按照地形汇水面积、当地降雨强度计算确定侧沟形式和截面面积，在施工时，应该加强侧沟的施工质量控制，与路基主体工程施工同等对待，充分发挥侧沟的作用，防止因出现质量问题而造成路基或其他结构破坏；做好维护管理工作，及时进行清淤加固，保证侧沟内水流顺畅。（2）在边沟质量通病防治上，同样要采取分段设计的方式。结合综合因素确定边沟类型和尺寸，合理设计截面形式和纵坡，保证与其他排水设施共同发挥作用。在滑坡体外围设置天沟，能够有效拦截滑坡体外的地表水渗入滑坡体内。（3）在天沟质量通病防治上，应充分重视施工质量管理，保证土体的压实度能够满足规范要求，同时要做好加固防渗处理。（4）在截水沟的质量通病防治上，科学计算截水沟数量、位置、截面积，并将其纳入综合排水系统统一规划设计，严格控制截水沟下部土体的压实度，避免冲刷、渗漏等问题的出现。如果排水沟设计不合理，会破坏原有的地形地貌，不但影响路基安全，而且会造成水土流失。排水沟基底压实后，需要铺垫一定厚度的沙砾层；排水沟两侧填筑施工时，可以铺设土工织物，兼具加固和防渗的作用。

（七）加强对施工设备的管理

公路路基施工过程中，会使用到很多大型机械设备，施工单位必须对机械设备的数据和功能进行调整，以满足施工条件，确保机械设备的运作效率满足路基施工要求。另外，施工单位还要对机械设备进行管理，合理分配施工人员定期对其进行维护和保养，避免机械设

备的质量和结构存在隐患，保障公路路基施工效率。除此之外，当机械设备暂停使用后，必须将设备安置在良好的环境中，可以适当拿布料进行遮挡，防止雨水对其产生腐蚀效果，有助于机械设备在使用中能够正常运转。

（八）做好路基防护

路基防护主要包括边坡冲刷防护和坡面防护两个方面，能够保护路基坡面免受雨水冲刷，实现防止水土流失的目的，减少水流对路基工程的破坏作用。常用的边坡坡面防护措施有植物防护、喷护、抹面、片石护坡、框格防护、护面墙、喷锚支护等。冲刷防护措施主要包括植物防护、干砌石护坡、混凝土护坡、浆砌片石护坡、抛石防护等。而路基支挡工程可以采用重力式挡土墙、加筋土挡土墙。重力式挡土墙基础施工采用明挖方式；墙趾埋深至少要在1m左右；同时要做好排水设计，减小静水压力，降低挡土墙需要承受的荷载，避免出现积水下渗破坏墙后土体。加筋土挡土墙主要由加筋体填料、面板等部分组成，是一种复合防护结构。通过实践证明，浆砌片石框架内植草护坡、植物防护、加筋体加固、双灰桩加固均能获得不错的防护和加固效果，既可以单独运用，也可以结合运用，能够提高防护工程的保护效果。除了选择合适的防护和支挡方法外，还应该做好施工质量精细化管理，为路基本体构建一道安全稳定的屏障。

结语

我国经济正在迅速发展的过程中，离不开便捷的交通环境，公路是作为交通的重要出行方式，需要不断加强对企业质量的控制，才能保障人们出行的安全问题。因此当前相关施工部门和企业必须要根据相关部门的公路施工要求和标准，严格把控施工控制技术，不断地加强技术人员自身的素质和专业水平，引进多种技术和手段，加强路基实际施工过程中的质量，以促进我国交通事业可以为国家经济持续性发展作出应有的贡献。

参考文献

- [1] 韩迎吉. 公路工程路基施工质量控制技术探讨[J]. 价值工程, 2021, 40(31): 10-12.
- [2] 金发柱. 高速公路改扩建工程路基拼接施工质量控制[J]. 砖瓦世界, 2021(2): 190.
- [3] 任勤萍. 公路工程路基施工的质量技术控制要素分析[J]. 四川建材, 2021, 47(8): 73+78.
- [4] 彭先彪. 市政公路工程路基路面施工技术与管理控制措施[J]. 居业, 2021(11): 59-60.
- [5] 丁力. 高速公路改扩建工程路基拼接施工质量控制研究[J]. 建筑工程技术与设计, 2021(18): 1287.
- [6] 梁宏伟. 市政公路工程路基施工的质量技术分析要素探索[J]. 科学与财富, 2021(18): 80+157.