

# 公路工程高填方路基施工技术要点及质量控制分析

杨清锋

浙江交工集团股份有限公司 浙江杭州 310000

**【摘要】**高填方路基作为公路工程基础设施的关键部分，其施工质量直接影响公路的整体性能和使用寿命。然而，在实际施工中，高填方路基常面临填料选择、压实度控制、排水处理等多方面的技术挑战，上述处理不当常常导致高填方路基稳定性不足、沉降变形、路基崩塌等问题出现。针对这些问题，本文深入分析了高填方路基的施工技术要点，包括施工准备、试验段填筑、分层填筑、摊铺与碾压、冲碾与强夯补压、土工格栅铺设、排水处理等环节，并提出了建立质量控制体系、加强填料和压实度控制等策略，旨在为高填方路基施工提供全面的理论支持和实践指导，以提升公路工程高填方路基施工的整体质量。

**【关键词】**公路工程；高填方路基；施工技术；质量控制

## 引言：

公路工程作为国家基础设施建设的重要组成部分，其施工质量不仅关系到公路的使用寿命，还直接影响到行车安全。在公路工程中，高填方路基作为一种常见的结构形式，其施工技术要点和质量控制措施的研究显得尤为重要。深入探究这些技术和措施，对于提高公路工程整体质量、保障行车安全具有深远的意义。

## 1 公路工程高填方路基施工技术要点

### 1.1 施工准备

施工准备作为高填方路基施工的基础环节，其重要性不容忽视，它直接关系到整个工程的质量和进度。首先，全面的现场勘察是施工准备的首要任务，通过详细的地质勘探、水文调查和气候分析，可以为后续施工提供准确的数据支持，有助于制定科学合理的施工方案。在勘察过程中，应特别注意地质构造的复杂性和潜在的地质灾害风险，如滑坡、泥石流等，以便采取相应的防护措施。其次，填料的选择和控制是确保路基质量的关键所在，必须严格把控填料的粒径分布、含水量、有机质含量等指标，确保其符合设计要求和相关规范标准。在选择填料时，应充分考虑当地材料优先选用强度高和水稳性好的填料，同时兼顾环保要求，尽量选用对环境影响较小的材料。基底处理是保证路基稳定性的重要环节，根据基底土质情况，可采取换填、强夯、桩基等不同处理方法，以提高基底承载力和稳定性。最后，测量放线作为施工精度控制的基础，需要采用先进的测量仪器和方法，确保测量数据的准确性和可靠性，为后续施工提供精确的空间定位依据。

### 1.2 试验段填筑

试验段作为高填方路基施工中的重要环节，其意义不仅在于为正式施工提供科学依据，更在于验证施工方案的可行性和优化施工参数，通过在实际工程现场选取具有代表性的区域进行填筑试验，可以全面模拟真实施工条件下的各种情况，从而获取最适合当前工程的施工参数。在试验段填筑过程中，需要重点关注填筑厚度、压实遍数、填料含水量控制、机械组合等关键参数，通过系统性的调整和试验，找出能够达到设计要求的最优组合。同时，填筑试验段还为施工人员提供了实践操作的机会，有助于提高其对设备性能和施工工艺的熟悉程度，从而在正式施工中更好地发挥其技术水平。此外通过试验段填筑，还可以检验所选用的施工设备是否适合当前工程的需求，如果发现问题，可以及时调整设备配置或更换施工工艺，避免在大规模施工中出现不可逆的质量问题。值得注意的是，填筑试验的结果应当经过严格的质量检测和数据分析，只有确保试验结果的可靠性和代表性，才能为后续的大规模施工提供有力的指导。因此，在进行试验段填筑时，应当充分考虑各种可能影响试验结果的因素，如天气条件、地质变化、填料含水率变化等，以确保试验结果的普适性和可复制性。

### 1.3 分层填筑

分层填筑作为高填方路基施工的核心技术之一，其重要性体现在能够有效控制路基的均匀性和稳定性，通过将高填方路基分成多个薄层进行填筑，可确保每一层都能得到充分的压实，从而提高路基的整体强度和承载力。在确定分层厚度时，需要综合考虑填料性质、压实设备性能、设计要求等多个因素，通常情况下，松铺厚度控制在30-50

厘米之间。每层填筑完成后，应及时进行压实，并在压实度达到设计要求后再进行下一层的填筑，这种逐层填筑、逐层压实的方法可以有效避免深层填料压实不足的问题。同时，分层填筑还可以有效控制填料的含水量，通过对每层填料进行含水量调节，可以使填料达到最佳含水量，从而获得最佳的压实效果。此外，分层填筑还有利于路基的沉降控制，通过合理控制每层的填筑厚度和压实度，可以使路基的沉降更加均匀，减少后期出现不均匀沉降的风险。在实际施工中，应根据现场条件和工程要求，灵活调整分层填筑的施工方案，如在坡面填筑时，可采用台阶法或分层水平填筑法，以确保填筑的稳定性和与原地面的良好结合。

#### 1.4 摊铺与碾压

摊铺与碾压作为高填方路基施工中的关键步骤，直接决定了路基的质量和性能。首先，采用大型机械进行摊铺不仅能够提高施工效率，更重要的是可以确保填料的均匀分布，避免出现局部堆积或空洞，从而为后续的压实工作奠定良好基础。在摊铺过程中，应当注意控制摊铺速度和厚度，确保与压实设备的工作节奏相匹配，同时还要考虑填料的特性，如粒径、级配、含水率等，以选择最适合的摊铺方式。其次，碾压是确保路基密实度的核心环节，必须严格控制碾压设备规格、碾压遍数、速度及重叠宽度等参数。通常情况下，碾压应采用“先轻后重、先慢后快、由边到中”的原则，以确保填料能够均匀受力，避免出现局部过压或欠压的情况。在碾压过程中，还应当根据填料类型和路基设计要求，选择合理的压路机类型、数量和规格，并合理搭配使用，以达到最佳的压实效果。此外，在碾压过程中，应当及时进行压实度检测，一旦发现不合格区域，应立即采取补救措施，如增加碾压遍数或调整压实方式、换填等。值得注意的是，在特殊区域，如路基边坡、构造物衔接处等，需采用小型压实设备或人工夯实等方式进行补充压实，以确保整个路基的均匀性和稳定性。

#### 1.5 冲击补压与强夯

冲击补压和强夯的应用作为高填方路基施工中的创新技术，在提高路基质量和稳定性方面发挥着重要作用。一般高填方路基施工每填筑2m高时冲击补压一次或每填筑4-6m强夯补压一次。利用冲碾或者强夯对高填方路基进行深层压实，能够显著提高路基的压实度和承载力。在实施冲击碾压或强夯补压时，应根据填料性质和路基填筑高度合理选择冲碾和强夯设备，以确保压实效果的均匀性。在冲击

补压或者强夯过程中，应密切关注地基的反应，防止出现过度压实或地基破坏的情况。

#### 1.6 土工格栅的应用

土工格栅在高填方路基和新老路基结合施工中被广泛应用，通过在路基中铺设网格状的高强度材料，起到加筋和分散荷载的作用。为避免高填路堤自身不均匀沉降致使路面开裂，在路面一定深度下设置两层土工格栅（根据填方高度及地面倾斜情况可酌情增设一层土工格栅，土工格栅基底及上部填料均应分层摊铺、分层碾压，填料宜从路堤中心位置对称向两侧摊铺填土并碾压。采用大型压路机压实时，压实面与筋材之间应保证有不小于15cm厚的填料。在选择土工格栅时，应根据路基承载要求和填料性质，合理选择格栅的材质、强度和网格大小。土工格栅的铺设位置和间距一般需要通过设计计算确定，通常在路基的关键受力层和薄弱部位进行铺设。在铺设过程中，应确保格栅平整无褶皱，并与填料充分咬合，以发挥最佳的加筋效果。值得注意的是，冲击碾压、强夯补强和土工格栅的应用并非孤立的，而是应与常规的分层填筑和碾压工艺相结合，形成一个完整的路基施工体系。

#### 1.7 排水处理

排水处理作为高填方路基施工中不可忽视的环节，其重要性体现在保护路基结构、维持路基稳定性和延长公路使用寿命等多个方面。在高填方路基施工中，应建立一个完整的排水系统，包括表面排水和内部排水两个方面。表面排水主要通过设置边沟、截水沟、排水沟等设施，快速有效地排除路面和边坡表面的积水，防止雨水对路基的冲刷和浸泡。在设计这些排水设施时，应充分考虑当地的降雨特征和地形条件，确保排水沟的断面尺寸和坡度能够满足排水需求。对于高填方边坡，可采用阶梯式排水或梯形排水沟等特殊设计，以减少水流对边坡的冲刷。内部排水则主要通过设置纵向排水管、横向排水管和排水垫层等，有效排除路基内部的积水，降低路基含水量，提高路基的整体稳定性。在内部排水系统施工时，应注意排水管的布置位置和坡度，确保排水通畅。对于特殊地质条件下的高填方路基，如软土地基或高地下水位区域，可考虑采用垂直排水技术，如袋装砂井、塑料排水板等，加速路基的固结排水过程。此外，在路基与桥梁、涵洞等构造物的连接处，应特别注意设置过渡段排水设施，防止这些薄弱部位出现积水问题。在施工过程中，应严格按照设计要求执行排水措施，并在施工完成后及时进行排水系统的检查和维护，确保其长期有效运行。

## 2 高填方路基施工质量控制

### 2.1 建立质量控制体系

建立完善的质量控制体系是高填方路基施工质量控制的基础，其重要性不言而喻。首先，应明确质量控制责任，建立从项目经理到一线施工人员的全员质量责任制，确保每个环节都有明确的质量控制责任人。其次，配备专业的质检人员与先进的检测设备是保证质量控制有效实施的关键，根据工程规模和特点，合理配置人员和设备资源，确保能够及时、准确地进行各项质量检测工作。再者，制定详细的质量控制计划是质量管理的指导性文件，应包括质量目标、控制措施、检测方法、不合格品处理程序等内容，并根据施工进度情况进行动态调整。此外，建立健全的质量信息反馈机制，及时收集、分析和处理施工过程中的质量问题，形成闭环管理，不断改进和优化质量控制措施。

### 2.2 填料质量控制

填料质量控制作为高填方路基施工质量控制的关键环节，直接影响着路基的整体性能和长期稳定性。首先，应建立严格的填料进场检验制度，定期对进场填料进行抽样检测，包括粒径分布、含水量、有机质含量等关键指标，确保其符合设计和相关规范标准要求。其次，在填料堆放过程中，应采取有效措施防止填料受到污染或性质变化，如设置专门的堆放场地，采用防雨布覆盖等。再者，在施工过程中，应严格控制填料的含水量，必要时进行调整，以确保达到最佳压实效果。对于不同类型的填料，如粘性土、砂性土、碎石等，应采取针对性的质量控制措施。此外，应建立完善的填料来源管理制度，优先选用合格的、稳定的填料来源，并对填料供应商进行定期评估和管理。

### 2.3 压实度控制

压实度控制作为高填方路基施工质量控制的重要指标，直接关系到路基的承载能力和长期稳定性。首先，采用沉降观测法检测压实度是一种有效的质量控制手段，通过在路基填筑过程中埋设沉降观测点，定期进行测量和分析，可以及时掌握路基的压实情况和沉降趋势，为压实工艺的调整提供依据。其次，确保每层填筑达到规定的压实度标准是压实质量控制的核心，应根据设计要求和相关规范，对每层填筑进行严格的压实度检测，通常要求压实度不低于95%，对于特殊部位、区域可适当提高标准。在检测过程中，应注意采用多种检测方法相结合，如环刀法、灌砂法、核子密度仪法等，以提高检测结果的准确性和可靠性。此外，及时调整施工工艺和参数是保证压实质量的关键措施，应根据填料性质、含水量、天气条件等因素，灵

活调整碾压遍数、速度、压实设备等参数，以达到最佳的压实效果。在压实过程中，还应特别注意边坡、构造物附近等特殊部位的压实质量，可采用小型压实设备或人工夯实等方法进行补充压实。

### 2.4 施工工艺控制

施工工艺控制作为高填方路基施工质量控制的综合体现，其重要性不容忽视。首先，严格执行施工工艺流程是确保施工质量的基础，应根据设计要求和施工规范，制定详细的施工工艺流程，包括测量放线、基底处理、分层填筑、压实、排水等各个环节，并确保每个环节都严格按照规定的程序和标准执行。其次，控制关键工序的质量是施工工艺控制的核心，应重点关注填料摊铺、压实、排水等关键工序，制定专门的质量控制措施，如控制摊铺厚度、优化压实参数、保证排水畅通等，确保每个关键工序的质量都能达到设计要求。此外，加强施工过程的监测和记录是施工工艺控制的重要手段，应建立完善的施工监测系统，包括沉降监测、位移监测、孔隙水压力监测等，通过实时监测数据分析，及时发现和解决施工过程中的问题。同时，应详细记录每道工序的施工情况，包括施工时间、天气条件、使用设备、施工参数等，为后期质量评估和问题分析提供依据。在施工过程中，还应注意新技术、新工艺的应用，如冲击碾压、强夯、土工格栅加筋等，通过创新施工方法提高路基质量和施工效率。此外，应建立施工工艺的动态优化机制，根据施工过程中的实际情况和质量反馈，及时调整和优化施工工艺，确保施工质量的持续改进。

#### 结束语：

综上所述，公路工程高填方路基施工技术要点及质量控制措施涉及多个方面和环节，通过科学合理的施工技术和严格的质量控制措施可以有效提高高填方路基的施工质量和使用寿命。未来应继续加强相关领域的研究和探索为公路工程建设提供更加坚实的技术支撑和保障。

#### 参考文献：

- [1] 张国磊. 公路工程中高填方路基施工技术及应用研究[J]. 运输经理世界, 2024, (02): 13-15.
- [2] 郭承梁. 公路工程高填方路基施工技术研究[J]. 交通建设与管理, 2022, (05): 136-137.
- [3] 黄杰. 论公路工程高填方路基施工技术要点及质量控制[J]. 江西建材, 2022, (07): 138-140.
- [4] 刘丽. 浅谈公路工程高填方路基施工技术[J]. 四川建材, 2021, 47(12): 123-124.