

路基防护与排水施工技术在高速公路工程中的应用

邵 凡

中国二十冶集团有限公司 上海 200000

摘要: 随着高速公路网络的不断扩展和完善,路基防护与排水施工技术在高速公路工程中的重要性日益凸显。高速公路作为现代社会的重要交通干线,承载着大量的车流和物流,其稳定性和安全性直接关系到交通运输的效率和人民的生命财产安全。但高速公路在运营过程中常常受到自然因素的干扰,特别是水的侵蚀作用,这给路基的稳定性和耐久性带来了严峻挑战。本文旨在探讨路基防护与排水施工技术在高速公路工程中的实际应用,以期提升高速公路建设质量、保障交通运输安全提供有益的参考和借鉴。

关键词: 路基防护; 排水施工; 高速公路; 技术应用

引言

高速公路是连接城市和交通枢纽的重要干线,对于保障人民出行、促进经济发展具有不可替代的作用。路基防护和排水施工是高速公路工程的关键一环,直接影响着公路的使用寿命和安全性。路基防护技术主要是为了保护路基免受外部影响,排水施工技术则旨在有效排除降雨所产生的积水,防止公路因积水而出现滑动或发生其他危险事故。

1 路基防护施工技术在高速公路中的应用

1.1 基础处理

基础处理是路基防护与排水施工的关键环节,直接关系到整个高速公路工程的质量和使用寿命。通常包括土方工程、地基加固和基础排水等步骤。土方工程中,需要对路基土壤进行细致勘察和评估,确保土壤具有足够的承载力和稳定性。若土壤承载力不足,常采用换填法,换填材料如碎石、砂砾等应符合相关规范,粒径一般为5-40mm,压实度应达到90%以上。对于软弱地基,则常采用强夯法、堆载预压法或化学加固法等技术进行地基加固。强夯法通过重锤反复夯击地基,使地基土密实化,适用于粉土、砂土、黏土等。堆载预压法通过施加临时荷载使地基土产生固结沉降,提高其承载力,常用于软土地区。化学加固法利用水泥、石灰等材料改良地基土的物理化学性质,提高地基强度和稳定性。基础排水则是确保路基干燥的重要措施,通过设置排水沟、盲沟和渗水管等排水设施,有效排除地表水和地下水,防止路基浸水软化,排水沟的纵坡一般不小于0.5%,渗水管直径通常为100-200mm。

1.2 防护材料选择与安装

防护材料的选择与安装是路基防护施工中的重要环节,对整个工程的质量和耐久性起着决定性作用。选材过程中需根据工程实际情况和防护要求,综合考虑材料的物理性能、化学稳定性、耐久性和经济性。常用的防护材料包括植物材料、石笼网、护坡混凝土以及土工合成材料等。植物材料如草皮、灌木和乔木,适用于稳定性较好的缓坡地段,通过植被根系加固土壤,防止水土流失,选用的植物应具有深根性、抗旱性和耐寒性。石笼网由高强度镀锌钢丝编织而成,适用于坡度较陡、冲刷较强的地段,其网格尺寸一般为6-10cm,内填石块的粒径应在15-30cm之间,安装时应确保石笼网与地面紧密接触,并使用钢筋锚固。护坡混凝土适用于需要高强度防护的区域,如桥台、涵洞周边,其混凝土标号一般不低于C25,厚度应根据实际受力情况确定,常为10-20cm,施工过程中需严格控制配合比和振捣密实度。土工合成材料包括土工格栅、土工布和土工膜等,具有优异的抗拉强度和耐腐蚀性能,适用于多种复杂地形,土工格栅的开孔率应在50%以上,土工布的单位面积质量通常为200-400g/m²,安装时应铺设平整,搭接宽度不小于30cm,并用U形钉或锚钉固定。

1.3 质量控制与检测

施工前期,应建立严格的质量管理体系,制定详细的质量控制计划,包括材料验收、工序检验和最终验收等环节。材料验收阶段,需要对进场的防护材料和排水材料进行抽样检测,确保其符合设计要求和相关标准。对于土工合成材料,如土工布、土工膜等,应检测其单位面积质量、拉伸强度和延伸率等指标。施工过程中,通过对各工序的质量检验,确保施工操作符合规范。例

如,土方工程中的压实度控制,对路基土的压实度要求通常不低于95%,采用环刀法或核子密度仪进行检测,确保压实均匀、密实。防护材料的安装质量也需重点监控,如石笼网的安装,需要检查钢丝的锚固情况和石块的填充密度,确保石笼网紧密贴合地面并均匀受力。在排水系统的建设过程中,质量控制涉及到排水沟的坡度、渗水管的埋设深度以及接缝的处理等多个方面。通常,排水沟的坡度应不低于0.5%,并且在安装渗水管时,应确保接缝的密封性,以防止水的泄漏。施工完毕之后,会进行最后的验收工作,这包括对路基的防护措施和排水系统的全面性能进行测试,例如对路基沉降的观察和排水效果的评价等。通过严谨的质量管理和科学的检测方法,确保工程项目满足设计和使用的标准,从而实现路基防护和排水系统的高效、可靠运行。

2 路基排水施工技术在高速公路工程中的应用

2.1 排水系统设计

在高速公路工程设计过程中,需综合考虑区域降雨量、地形地貌、地下水位等多种因素,确保排水系统高效、持久。表面排水设计需设置排水沟、截水沟和边沟等,以及时排除路面积水,防止路基侵蚀,排水沟的纵坡一般不小于0.5%,深度通常为0.5-1米,宽度根据实际情况确定。截水沟常设置在坡顶或坡脚,防止上方水流直接冲刷路基,截水沟的宽度和深度一般为0.3-0.5米,纵坡控制在0.3%-0.5%之间。边沟位于路肩边缘,用于收集并排除路面水,边沟的尺寸根据流量计算确定,通常宽度为0.5-1米,深度为0.5米左右。

地下排水设计包括设置盲沟、渗水管等,防止地下水上升侵蚀路基,盲沟内填充碎石或卵石,粒径为20-40mm,并覆盖透水土工布,防止泥沙堵塞。渗水管应埋设在地基下部或路基边缘,直径通常为100-200mm,材质选用耐腐蚀的PVC或PE管。综合排水系统的设计还需考虑雨水口、检查井等配套设施,确保排水通畅,雨水口的间距一般为20-50米,检查井设置在管道转折处或每隔50-100米处。

2.2 排水材料选择与安装

排水材料选择与安装在高速公路工程中至关重要,决定了排水系统的效率和耐久性。材料选择需依据排水系统的具体需求和施工环境,考虑材料的物理性能、化

学稳定性和耐久性。常用的排水材料包括排水管、盲沟填料、土工合成材料等。排水管常用PVC或PE管,这些材料具有良好的耐腐蚀性和强度,管径一般为100-200mm,具体选择应根据设计排水量确定。盲沟填料通常选用粒径20-40mm的碎石或卵石,具有较好的渗水性能,需覆盖透水土工布,防止泥沙堵塞。

安装过程中,需严格按照设计要求进行施工。排水管应平直铺设,接头处要紧密连接,防止漏水,并在管底铺设10-20cm厚的砂垫层以增加稳定性。对于盲沟的施工,沟槽开挖需达到设计深度和宽度,通常深度为1-2米,宽度为0.5-1米,填料应分层填筑,每层厚度为20-30cm,并进行夯实,确保填料紧密接触。盲沟顶部和四周应包覆透水土工布,以阻止泥沙进入。

排水沟和边沟的施工要求沟底平整,坡度均匀,通常坡度为0.5%-1%,以确保排水顺畅。边沟应设置在路肩边缘,用于收集和排除路面积水,宽度为0.5-1米,深度为0.5米左右。截水沟则设置在坡顶或坡脚,宽度和深度一般为0.3-0.5米,纵坡控制在0.3%-0.5%之间。

施工过程中,还需设置检查井和雨水口,以便于日常维护和检修,检查井间距通常为50-100米,雨水口的间距一般为20-50米。

结束语

在高速公路工程中,路基防护与排水施工技术的应用是确保道路稳定、安全和持久使用的关键环节。通过科学合理地采用各种路基防护技术,如坡面防护、冲刷防护以及生物防护等,能够有效地保护路基免受自然灾害的侵蚀,延长其使用寿命。同时,先进的排水施工技术能够迅速排除路面积水,防止水分渗透导致路基损害,确保高速公路的畅通无阻。

参考文献

- [1] 姚智.路基防护与排水施工技术在高速公路工程中的应用[J].工程技术研究,2023(2):61-63.
- [2] 林福龙.路基防护及排水施工技术在高速公路工程中的应用[J].工程机械与维修,2022(2):138-140.
- [3] 方潇潇.高速公路路基防护和排水工程施工管理研究[J].建筑工程技术与设计,2021(14):1910.