

高速公路沉降路段路基路面施工技术研究

李文丰

娄底市交通运输综合行政执法支队娄星区大队 湖南 娄底 417000

摘要：在高速公路建设中，由于地质条件、施工方法等多种因素的影响，经常会出现路基路面沉降现象，严重影响道路的使用性能和安全性。因此，需要深入研究并改进相应的施工技术，以提高高速公路建设质量和可靠性。现有的研究成果在路基路面施工技术方面取得了一定进展，但仍存在一些局限性。例如，一些技术方法在处理沉降时效果不佳，容易造成二次损坏；还有一些技术过于复杂，难以在实际工程中得到广泛应用。因此，本文采用理论分析和工程实践相结合的方法，研究高速公路沉降路段路基路面施工技术，提出更加有效、实用的技术方案，以解决现有技术方法的不足。希望能够为高速公路沉降路段路基路面施工技术的优化提供参考。

关键词：高速公路；沉降路段；路基路面；施工技术

高速公路工程中，沉降段路基路面的施工技术是确保高速公路质量的关键环节，其施工质量直接关系到道路的平整度、承载能力和使用寿命。本文通过对沉降段路基路面施工技术的深入研究，旨在探讨如何优化施工工艺，提高施工质量，减少沉降现象的发生，从而为高速公路工程提供技术支持。

1 工程概况

某高速公路全长120km，设计车速120km/h，道路最小纵坡2%，路面为沥青路面，设计年限20年。路面结构为AC-12中粒式沥青混凝土与砂碎石，厚度为50cm。当前，由于地基沉降等原因，该道路局部路段已产生了一定程度的变形损坏，道路实际情况难以达到标准要求，所以，需要立刻对其路基路面进行治理。当路基的不均匀沉降较大时会引起基层开裂。开裂的位置出现在距离车道边缘20cm的位置。当荷载应力超过面层材料强度时，将导致面层开裂。路基路面在交通荷载作用下发生累积变形，影响路面平整度，形成纵向裂缝，并可能逐渐发展为不规则裂缝。

2 沉降段路基路面沉降原因分析

2.1 地基处理不当

路基的稳固性依赖于地基的承重能力，一旦承重能力不达标，路基便会在车辆负载和自然环境的影响下发生下陷。导致承重能力不足的因素众多，包括地质条件复杂、地基土质松软以及地基处理方法不恰当等；地基的不均匀下沉会使路面出现局部的塌陷，进而影响道路的平滑性和耐久性。引起此类问题的原因有地基土层的不均匀厚度、处理方法的错误以及土层性质的差异；若地基下沉速度过快，则会使路面出现裂缝和坑洼，这对道路的使用性能造成重大影响。造成这种情况的原因可

能包括地基土层质量差、地基处理不当以及施工过程中对地基的过度干扰等。

2.2 台背填料选择不合理

如果台背填充材料未能充分压实，将导致路基出现下陷，进而影响道路的平滑性和使用年限，这主要是由于材料挑选不适宜、压实技术的不足以及压实质量检测的遗漏所引起。另外，台背填充材料与路基土壤的性能差异过大也是造成下陷的原因之一，其根源可能是材料的不当选择以及填筑过程中的混合不均匀。台背填充材料的排水性能不足也会引起下陷，这会削弱道路的功能性，通常这种情况是因为材料选择错误、排水系统设计不合理或者施工中的排水设施安装不完善。

2.3 设计不合理

在设计过程中，如果路基和路面的设计参数（比如材料的厚度、宽度、强度等）选取不准确，这将对路基和路面的承载能力及稳定性产生直接影响。例如，若路基和路面的厚度不够，车辆载重就可能造成下陷。同时，如果设计时未能充分考虑地质条件、水文情况以及气候等因素，也可能导致设计方案不合理。例如，在设计时未对地下水位的变化给予足够的重视，当地下水位升高时，就可能导致路基和路面出现下陷。频繁的设计变更同样会使得施工质量不易控制，从而引起路基和路面的下陷问题。

2.4 施工质量控制不严

施工过程中，使用不合格的施工材料，如路基路面基层材料强度不足、稳定性差等，将直接影响路基路面的使用寿命和稳定性；施工工艺不规范，如压实度不足、路基路面平整度差等，可能导致路基路面在车辆荷载作用下产生沉降；施工管理不到位，如施工人员素质

不高、施工设备老化等,施工质量将难以保证,进而引发路基路面沉降。

3 路基路面施工

3.1 搭板设计

在进行搭板设计时,需要充分考虑路基的承载能力和沉降特性,以确保搭板的稳定性与安全性。首先,搭板的长度和宽度应根据路基的填筑高度和填筑材料的性质进行合理计算,以适应不同的施工条件。此外,为了有效防止搭板的滑动,建议在搭板的边缘设计倒角结构,这不仅能增强搭板的整体稳定性,还能降低施工过程中出现的风险。在搭板与路基的连接处,设置锚栓和拉杆是必要的,有效防止搭板在施工后出现不规则的移动,避免桥头因沉降而产生的塌陷现象。同时,在沉降段施工过程中,接缝处理也需特别关注,确保接缝处的平整度和密封性,以防止水分渗入路面底层,造成进一步的损害。为此,在接缝处使用适合的防水材料,增强路面的耐久性和使用寿命。

3.2 排水施工

首先,在设计排水系统时,应充分考虑地形、土壤性质和气候条件,选择合适的排水施工工艺。例如,对于降水较多的地区,采用明沟、暗渠等排水设施,以快速排除积水,减少对路基的影响。同时,设置渗水井和排水管道,有效降低路基的含水率,保持路基的干燥状态。其次,在选择填充材料时,应优先考虑具有良好蒸发性能和透水性的材料。这些材料能够加速水分的蒸发和排出,降低路基的湿度,进而提高路基的承载能力和稳定性。此外,填充材料的选择还应考虑其抗压强度和耐久性,以确保在长期使用过程中不发生变形或沉降。

3.3 填料施工

填料施工是高速公路沉降路段路基路面施工的关键环节,选择合适的填筑材料对保证路基的稳定性和路面的平整度至关重要。在选择填筑材料时,应综合考虑运输需求、负载能力以及维护周期等因素。为确保填料颗粒的合理性和适用性,需要通过CBR值确定路面以下的基土强度。在路基施工过程中,应特别注意控制填筑材料的CBR值,一般将其控制在7%左右。下路床的填筑材料应按照公路规范的标准进行选择。碎石、破碎砾石、粉煤灰、石灰和矿粉等材料具有较高的稳定性,适用于路基施工。在选择填料时,应确保其强度满足最小值要求,以保证路基的稳定性。

此外,合理选择填筑材料能够有效提高路基施工的质量,对于具有高液限和高塑性的土质,应采用掺入石灰或水泥等材料进行改善;对于稳定性较差的土质,可采用

换填、夯实等方法进行处理。合理的填料施工有助于降低路基沉降的幅度,提高路面的平整度,延长高速公路的使用寿命。在施工过程中,应充分考虑填料的质量和性能,确保其满足高速公路路基路面的施工要求。同时,加强施工现场的质量控制和监督,确保填料施工的规范性和有效性。通过合理的填料施工,可以提高高速公路的安全性能和舒适度,为行车提供更好的道路条件。

3.4 过渡段施工技术

渐变段设计作为过渡段施工技术的核心,旨在确保路基路面连接处平滑过渡,缓解沉降导致的路面不平整。设计时,需依据沉降段具体情况,科学确定渐变段长度,既要满足结构稳定性,又要兼顾行车舒适性。应遵循“先高后低、先宽后窄”原则,以确保连接处平滑衔接。同时,需细致考虑结构层厚度变化,从而实现连接处的平缓过渡,避免突变。并结合现场实际,合理布置排水设施,有效防止积水损害路基路面。

过渡段施工工艺控制是确保沉降段路基路面施工质量的关键。在填筑过程中,应分层压实,逐层检查,以确保路基稳定性;结构层施工需遵循设计要求,精选材料、严格工艺与顺序,确保厚度均匀且密实;在过渡段施工过程中,应加强施工过程中的监测,及时发现并处理路基路面沉降问题;在施工过程中,应严格控制施工机械和人员操作,确保施工质量;施工完成后,应对过渡段进行检测,以确保其满足设计要求,为后续高速公路工程提供良好的施工基础。

3.5 路床加筋

通过在路床中铺设加筋材料,可以提高路床的承载能力和稳定性,减少沉降的发生。铺设一层筋材,筋材与路床之间的间距为30mm。首先,必须清理并平整道路,清除路面上的污垢和松散土壤,以形成稳定的基础。然后,根据设计要求确定加固材料的尺寸和位置。铺设增强材料时,需要采取必要的固定措施将其固定在路面上,防止其移位或扭曲。同时,必须考虑增强材料的耐用性和强度,以确保其长期保持有效。在路基中添加加筋土工格栅是一项有效的措施,其可通过土体与格栅的相互作用,增加土体的抗拉、抗剪强度,提高路基的稳定性,尤其适用于沉降较大、承载力较低的地段。地下注浆是将浆液注入地基土中,填充土体孔隙,提高土体的密实度和强度,改善土体的工程性能,增加地基土的承载力。

4 施工过程中的质量控制

4.1 地基处理质量检测

施工前,对地基进行详细勘察,了解地质条件,确

保地基处理方案的科学性和合理性。施工过程中,应严格按照设计要求进行地基处理,并确保地基处理质量符合规范。需定期对地基处理质量进行检测,包括地基承载力、地基沉降、地基稳定性等。要采用现场检测、室内试验、仪器检测等多种手段,确保检测数据的准确性。对检测不合格的地基处理部位,应及时进行返工处理,并确保地基处理质量。

4.2 台背填土压实度检测

在开始施工前,必须对台后回填物料执行质量检测,确保其满足既定的设计规范。施工期间,要严格监管台后回填的施工技巧,以保障回填土质的均匀性和密实度。同时,需要周期性地对台后回填土的压实程度进行检查,检查内容涉及压实密度、紧实度、层厚等方面。运用环刀法、灌砂法、核子密度测量仪等不同方法,以保障检测结果的精确性。若检测出台后回填土不符合标准,应立即进行修复作业;工程收尾后,还应持续对台后回填土实施长期监控,以验证其稳固性。

4.3 搭板施工质量控制

在高速公路建设中,对沉降区路基的施工环节,搭设板件施工尤为关键,它对工程整体的耐用性和功能性起着决定性作用。必须挑选满足设计规范的板件材质,以保障其卓越的承重和抗形变特性。同时,对板件的尺寸、形态及表面光滑度要实施严格的把控。在板件的搬运环节,要确保措施得当以防损坏,搬运车辆需行驶平稳,以免造成板件形变。根据设计规范,精确测定板件位置,保证其铺设的水平度和稳固性。在铺设过程中,要特别注意板件与路基、路面间缝隙的妥善处理,避免积水问题。板件间的接缝需使用密封胶或防水材料进行封闭处理,以防雨水渗透影响路基的稳定性。

4.4 过渡段施工质量监控

施工中过渡段的品质对于道路的平滑度和行驶的舒适度起着决定性作用。需依照设计方案,恰当设定过渡段的长度、倾斜度以及曲线的半径等关键参数,这样方能保障过渡段与路基、路面之间的平滑过渡。同时,必须对路面的材质、厚度和表面平整度等要素进行严格管控。此外,过渡段还需配备完整的排水系统,避免雨水积存,确保路基的稳固。在施工阶段,应加大对过渡段

施工的监管力度,保证施工品质与设计标准相符。针对施工过程中出现的问题,应迅速制定措施并加以纠正。

4.5 施工后的质量验收

施工完成后,应立即进行沉降观测,以确保路基路面施工质量。观测周期一般为施工完成后3个月,观测频率为每周1次。可采用水准仪进行水平测量,测量点应均匀分布在路基路面上,间距不宜超过10m。要详细记录每个观测点的沉降量,包括初始沉降量和累计沉降量。路基路面沉降量应符合设计要求,一般不超过设计允许值。

施工完成后,应对路面平整度进行检测。检测周期一般为施工完成后1个月,检测频率为每周1次。可采用3m直尺进行检测,检测点应均匀分布在路面上,间距不宜超过10m。要详细记录每个检测点的平整度值,包括最大间隙值和平均值。路面平整度应符合设计要求,一般不超过设计允许值。

结论

通过对高速公路沉降路段路基路面施工技术的分析和改进,缩短了施工周期,达到路基路面的安全施工。但该设计还存在不足之处,如工程材料的质量控制问题,沉降量测试等。今后在研究中,应充分勘察公路和桥梁的施工现场,了解土层情况,以确保施工图纸的设计科学合理。如果发现道路出现沉降问题,应马上进行处理,以免影响道路的使用寿命。希望本文的研究能够为高速公路沉降路段路基路面施工技术的优化提供参考。

参考文献

- [1]包卫星,刘亚伦,毛雪松,等.高海拔多年冻土区砂石路面公路的路基温度场特征[J].交通运输工程学报,2023,23(4):60-74.
- [2]陈善雄,崔俊杰,罗强,等.高速铁路中低压缩性土路基沉降计算与分析[J].铁道标准设计,2023,67(7):24-29,50.
- [3]余雷,朱志辉,秦宇,等.高速铁路箱式路基沉降限值研究[J].铁道科学与工程学报,2023,20(9):3203-3216.
- [4]陈成华,黄俊杰,王鑫越.公路路基路面原位动力加载试验技术与装备[J].公路,2023,68(5):19-24.
- [5]马学宁,陈玉燕,王旭.高速铁路车站岔区高填方路基沉降组合预测研究[J].铁道学报,2023,45(1):105-113.