

对设计施工中预防道路翻浆有效措施的探讨

梁绍巍 李洋

中国市政工程中南设计研究总院有限公司

摘要:道路翻浆是我国很多地区道路工程的常见病害,对道路工程整体结构的稳定性以及耐久性均会产生不利的影响,同时也会给交通运输带来安全隐患,甚至引发严重的安全事故。导致道路翻浆的原因较为复杂,本文将道路翻浆病害的各种影响因素进行全面的分析,并以此为基础从道路工程的设计以及施工阶段入手对预防道路翻浆的有效措施展开探讨,以期促进我国道路工程设计施工质量提高,从而推动我国道路建设事业的现代化发展。

关键词:设计施工;预防;道路翻浆;有效措施

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.03.033

近年来我国不断加大道路工程的建设力度,路网覆盖范围逐步扩大,对道路工程的质量以及通行的安全性、舒适性均提出了更高的要求。在此背景下,必须高度重视道路翻浆等道路工程病害的预防问题。道路翻浆的主要表现形式为在路面出现冒泥、裂缝以及鼓包等现象,对道路工程的整体结构造成严重的破坏,导致道路的使用寿命明显下降,同时也会给道路交通安全带来较大的风险隐患。引发道路工程出现翻浆问题的原因有很多,与道路所在地区的气候环境条件等密切相关,但是道路工程建设中存在的设计施工质量问题是道路翻浆重要因素。因此,在道路工程的建设过程中,设计以及施工人员必须对道路翻浆原因进行全面的分析,并充分了解工程区域气候特点、环境温湿度变化以及地质水文条件等各项因素,不断优化设计方案,加强对施工质量的控制管理,从而有效预防道路翻浆问题的出现,保证道路交通安全畅通。

一、道路翻浆病害概述

(一)道路翻浆涵义

道路翻浆是道路工程中较为常见的病害。其主要发生在存在较为丰富的地表水,有明显寒热交替现象,气候较为湿润,土质为腐殖土、粉质土等类型,且深度较大的区域^[1]。所谓道路翻浆也就是在道路工程路面有泥浆冒出,且路面弹软,并存在车辙、裂缝以及鼓包等现象。道路翻浆病害对道路工程的使用寿命会产生较大的影响,且会危害道路交通安全和畅通性,因此必须引起高度的重视。

(二)导致道路翻浆的主要影响因素

1、水

溢水是道路翻浆的主要表现之一,而积水则是导致道路翻浆形成的关键性因素。由于水分因素导致的道路

翻浆类型较多,比较常见的包括地下水导致的道路翻浆、地表积水导致的道路翻浆、路基土体含水过多导致的道路翻浆、气态水导致的道路翻浆以及混合水所导致的道路反向等类型^[2]。其中地下水所导致的道路翻浆主要是道路工程所在区域的地下水水位相对较高,而地势相对低洼,如在设计施工中未能准确控制路基填土高度就会造成道路翻浆问题。在山区以及丘陵地带开展道路工程的施工时,如采用半挖半填的挖方施工方式时,路基与地下含水层之间的距离较近,一旦含水层为路堑边坡切断,就会造成路基内有水分渗入,如未能设置相应的排水措施,就会导致道路翻浆病害的出现。地表积水所导致的道路翻浆则主要是道路工程位于地势低洼或者较为平坦的地区,但由于未能合理设置边沟等防排水设施,造成积水无法及时排出路基范围而向路基下渗,此时土体中所含水分明显增加,进而出现道路翻浆问题。此外,当路基内所含的气态水受温差影响而无法及时蒸发时,就会在路面下方汇集大量水分,出现明显的聚流现象,并在低温条件下冻结。当环境温度缓慢升高时,气态水的解冻速度较慢,就会造成道路翻浆问题。导致道路翻浆的水分因素较为复杂,道路翻浆往往是在多种水类因素的混合作用而产生的。

2、土

在道路工程建设过程中,土体性质会对路基、路面的稳定性产生较大的影响。当路基主要为粉质土时,由于土体颗粒相对较小,所含的毛细水量增加,成了导致道路翻浆病害产生的主要因素之一。除粉质土外,如道路工程基础为易溶盐性土质或者腐殖质土质时,土体内部所含水分较多,或者是在遇水后会出现土体结构的强度以及承载性能明显下降的情况,也会导致道路工程发生翻浆问题,严重影响道路工程的使用寿命以及道路交通安全^[3]。与其相对应的是,当道路工程路基土主要为黏性土时则能够有效降低道路翻浆病害出现的概率。因此土体的性质特点是导致道路翻浆的重要因素之一,在道路工程的设计施工中需要针对这一特点采取有效的预防措施。

3、行车荷载

当道路工程路面行驶的大型车辆以及重载车辆的行车荷载超过道路工程路面以及路基结构的承载能力时,也会造成道路翻浆病害。同时,如果在车辆行驶过程频繁发生急转弯以及急刹车等情况时,也会加大道路翻浆病害发生的概率。因此需要在道路工程的设计施工中优化路线设计方案,合理确定道路设计荷载能力。而相关

管理部门则应加强对行车超载问题的管理，以预防道路翻浆问题的出现。

4、温度

在道路翻浆病害的各项影响因素中，环境温度变化是一个重要环节，特别是在低温条件下更容易产生深度道路翻浆问题。当气候转暖温度升高后，积雪以及冻土层融化，会进一步加剧道路翻浆程度。此外，如果在降雨或者积雪融化后，环境温度不足以快速蒸发积水，也会导致道路翻浆问题的产生。

5、其他

此外，在道路工程的设计施工过程中，如果路线设计不合理、路面结构设计存在问题，施工质量未达到设计要求以及养护管理不到位因素也会导致道路翻浆问题。

二、道路工程设计施工中翻浆的有效预防措施分析

(一) 采取加固路基土体的措施

在道路工程的设计施工过程中，如果发现工程区域为软土地基时，除道路沉降问题外，为减少土体因素所引起的道路翻浆问题，应采取必要的加固处理措施。

1、添加外加剂

设计人员应充分了解工程区域土体性质特点，可采取向土体中施加固化剂等方式来达到吸收土体内所含水分，并促使土体颗粒在胶结作用的影响下紧密胶结形成混合型土体结构，从而提高道路工程路基的密实性和强度，达到预防道路翻浆的目的^[4]。目前在道路工程的设计实践中已普遍采用石灰或者水泥等作为固化剂材料。近年来我国高分子材料科学发展较快，新型的聚合物材料、复合型材料、化合材料以及混合材料等在道路工程的加固处理中得到了越来越广泛的应用。设计人员应结合道路工程的实际情况，积极采用性能更好的新型加固材料，以提高道路翻浆问题的预防效果。

在道路工程的施工过程中，施工单位应严格按照设计标准采购、使用合适的固化剂材料，且应确保固化剂的质量性能均符合施工要求。同时，施工单位应通过现场试验对化学固化剂的用量以及配比等进行验证分析，以优化各项技术工艺参数。在施工过程中应准确掌握道路基础加固处理技术要点，提高施工操作的规范性和标准化程度，保证施工质量，从而为预防道路翻浆现象的发生奠定良好的基础。

2、换填

在道路工程的设计施工过程中，如发现工程区域的路基土体主要为粉质土时，为改善原软弱基础的承载性能和结构强度，有效预防道路翻浆病害问题，设计施工人员可以采用换填的方式对道路路基进行处理。在道路工程的设计过程中，设计人员应充分了解工程区域的土质特点及其物理力学特点，并要按照相关设计规范的要求合理确定换填设计方案。在换填方案中应科学选择换填土质，确保所采用填料的质量性能能够满足换填要

求。同时，在设计方案中还应按照因地制宜的原则进行换填料的选择，以降低工程成本，提高道路工程的经济性。设计人员应积极应用新材料、新工艺，为提高道路工程质量奠定良好的基础。在换填施工过程中，施工单位应严格按照设计标准严格控制填料的质量性能，确保所采用的砂石料等施工材料的尺寸规格以及级配等各项指标参数均符合设计要求，且应对填料的含泥量以及含水量等进行详细的检测，以保证施工质量。换填时应按照施工技术规范要求以及施工现场土层分布情况合理确定土层换填厚度，并采取分层填筑分层夯实的施工工艺进行回填，确保道路路基的压实度、强度达到设计标准，从而避免道路翻浆现象的出现。

(二) 采取限制行车荷载的措施

行车荷载超过道路的路面以及路基的承载能力是造成道路翻浆的主要原因之一。为有效预防道路翻浆问题的产生，必须采取有效的设计施工措施。在道路工程的设计过程中，设计人员应结合工程区域的实际车流量、车辆类型、载重以及工程区域的路基条件等各项相关因素合理确定道路工程的设计荷载，为后续的行车荷载控制提供科学的参考依据。另一方面，如果道路工程受客观条件限制，存在交通量以及载重量均较大的问题时，设计人员应采取合理的分流方式，以达到控制车载的目的，从而降低道路翻浆发生的概率^[5]。在道路工程的施工过程中，施工单位应严格按照设计要求，加强对施工质量的控制监督，确保道路工程的路面以及路基压实度以及承载性能符合设计标准，尽量避免出现道路翻浆现象。同时，当道路工程投入运营后，在比较容易诱发道路翻浆问题的时间段内可以采取适当的限流等交通管制措施，通过控制行车荷载方式来防止道路翻浆病害的产生，从而延长道路工程的使用寿命，保证道路的安全畅通。

(三) 加强道路施工质量控制

为有效预防道路翻浆问题的出现，施工单位应加强对道路工程施工质量的控制管理。在道路工程的施工过程中，施工单位应严格遵守施工技术规范要求，准确掌握道路路基路面等各个施工环节的技术要点，确保施工操作规范标准。同时，施工单位应指派专业技术人员对路基路面的压实度、弯沉值等各项关键性技术指标进行严格的检测。在路基施工过程中，必须确保压实度能够达到设计标准后才能进行后续的施工作业，从而减少道路翻浆病害发生的概率。

(四) 加强道路养护措施

提高道路工程的养护质量是预防道路翻浆病害的有效途径。在道路的养护过程中，道路养护部门应结合道路工程的实际情况制定合理的养护施工方案，合理确定道路养护的各项工作内容、养护周期以及养护技术标准等，为道路工程养护工作的有序开展奠定良好的基础。同时，在现代道路工程的养护工作中，由于养护施工内

容较多,而且需要对道路状况进行动态监测,因此养护部门应积极应用先进的网络信息技术,并加强数据库的建设,以便及时将每次养护工作的实施时间、养护内容、道路工程的维护面积以及道路病害状态等各项数据信息及时输入到数据库中,为采取有针对性的道路翻浆预防措施以及相关养护作业计划提供可靠的参考依据。在道路工程的养护施工实践中,养护人员应定期对道路工程的路面情况以及路基结构进行监测,如在巡检过程中发现在路面上有凹凸补平以及裂缝等问题出现时应及时采取相应的处理维修措施,以避免其继续发展造成严重的道路翻浆。此外,在道路翻浆病害比较容易出现春夏两季应适当加大巡检频率,以便及时发现病害隐患,从而采取有效的防治措施,保证道路交通安全畅通,延长道路的使用寿命。

(五) 采取防排水措施

水分因素是导致道路翻浆病害产生的最重要的因素,因此在道路工程设计以及施工过程中均应采取必要的预防措施,确保积水能够被快速排出,以减少积水对道路工程路基路面的侵蚀影响,提高道路工程路基路面的结构强度和完整性,以达到预防道路翻浆的目的。

1、设置隔离层

设置隔离层是道路工程设计施工中预防道路翻浆问题发生的有效预防措施。如果道路工程区域为浅层地下水以及裂缝水时,可以采取设置隔离层等方式避免路面积水下渗,侵蚀路基土体。目前在道路工程的设计施工实践中主要有透水性隔离层以及不透水性隔离层这两大类型。道路工程的设计施工人员应按照设计施工规范要求,并结合道路工程的实际情况选择相应的隔离层类型和相关的技术工艺,以有效阻断毛细水的上升通道,确保道路工程路基含水量以及干燥程度符合技术标准要求,从而达到预防道路翻浆病害的目的。

2、设置盲沟等防排水措施

在道路工程设计过程中可以根据地质资料反馈的地下水位的实际情况将路基高度适当提高,以减少道路翻浆病害出现的概率。设计人员还应在道路工程设计方案中合理设置盲沟等排水设施,以便及时排出积水。一般应将盲沟设置在路肩上,且应与路中心线保持垂直。在盲沟中应填充具有较好渗水性能的碎石等填料。设计人员应合理控制沟底坡度,且应将出水口高度控制在高于边沟水位30cm位置。此外,在道路工程的防排水设计中也可以在边沟下设置盲沟、管渗沟以及截水沟,以有效拦截流向路面的横向地表径流水。

3、加强对道路工程防排水设施的养护管理

在道路工程的养护过程中,养护单位应及时对路面积水进行清理,确保路面干燥整洁。特别是要在道路翻浆病害易发季节加强对各种道路防排水设施的养护管理,重点对边沟以及路肩等等部分的检查,在巡检时如发现沟内存在杂物时应将其清除干净,避免阻碍积水排

出。

(六) 设置垫层

在道路工程的设计施工中,如工程区域气候较为寒冷,为减少温度因素对路基路面结构稳定性的影响,有效预防道路翻浆问题的出现,设计人员可以采取设置防冻垫层的方式提高道路工程路基结构强度。在设计施工实践中一般可以采用级配碎石或者砂砾等作为垫层材料。

(七) 合理优化路线、边坡、路面结构等

在道路工程的设计过程中,为尽量减少道路翻浆等病害问题的发生,设计人员应加强对沿线地区地质水文条件以及气候特点的了解,在具备条件时应尽量规避不良地质区域。同时,在设计过程中,道路路线走向应尽量平行于当地冬季时的主导风向方向,以减少风雪以及降雪堆积在道路两侧后出现积雪融水渗入道路路基,对路面路基结构造成侵蚀破坏,进而产生道路翻浆问题。此外,在道路工程的边坡设计中应合理确定缓边坡结构形式,边坡断面一般应采用流线型,且应优化道路工程路面结构,合理确定路面各层厚度等各项设计参数,从而减少道路翻浆的形成。

三、总结

为了有效防止道路翻浆病害的出现,在道路工程的设计以及施工过程中应对常见的道路翻浆影响因素进行全面的分析,并要严格遵守道路工程的设计以及施工规范要求,加强对工程区域气候条件、土质特点、降水情况以及环境温度各种相关因素的了解,根据工程实际情况优化道路路线设计方案,准确确定各项设计参数,合理限制行车荷载,并采取换填、设置垫层或隔离层,加强防排水设施的设置以及加强对道路工程施工和养护工作质量的控制管理等多项措施有效预防道路翻浆的出现,从而全面提高道路的质量,为保证道路交通安全畅通以及我国道路工程建设事业的健康发展奠定良好的基础。

参考文献

- [1]何蕾.公路工程路基沉陷翻浆处理技术[J].交通世界,2022(21):173-174.
- [2]林栋,卫涛,涂慧慧,万晨光.多雨地区高速公路路基翻浆病害检测与处治技术研究[J].河南科技,2022,41(01):83-89.
- [3]张颖.公路工程路基沉陷、翻浆处理施工技术[J].交通世界,2021(18):140-141.
- [4]万瑞霞,瞿明,张伟,王成.水热耦合作用下的高寒阴湿地区道路翻浆分析[J].筑路机械与施工机械化,2019,36(05):47-50.
- [5]刘金虎,唐乐斌,张通,程荻然,岳雯,王西平.沥青道路翻浆研究现状及趋势[J].科技创新导报,2018,15(25):70-72.