

# 沙漠地区公路风沙病害分析及治理措施

孙学勇

内蒙赤峰翁牛特旗全宁街道管理办公室 内蒙古 赤峰 024500

**摘要:** 随着全球气候变化及环境挑战日益加剧,沙漠地区公路风沙病害问题愈发突出。这些病害不仅严重影响公路的正常使用,还威胁着行车安全。本文深入分析了沙漠地区公路风沙病害的类型、特点及成因,并提出了针对性的治理措施。通过优化公路选线、加强路基防护、改进路面材料和完善排水系统等手段,旨在提升公路的抗风沙能力,保障行车安全,促进沙漠地区交通事业的可持续发展。

**关键词:** 沙漠地区;公路风沙病害;治理措施

引言:沙漠地区公路作为连接沙漠与绿洲的重要纽带,其安全运行和高效运输具有至关重要的作用。然而,恶劣的气候和地质条件使该地区公路经常面临风沙病害威胁。这些病害严重影响着公路的安全运营与通行能力,对区域经济发展和生态环境保护构成巨大挑战。因此,深入探究沙漠地区公路风沙病害的成因与特点,提出有效的治理措施,对于保障公路畅通、促进区域可持续发展具有重要意义。

## 1 沙漠地区公路风沙病害分析

### 1.1 风沙病害类型及特点

(1) 风蚀病害。风蚀病害是沙漠地区公路最常见的风沙病害之一。其主要表现为路面材料在风力作用下被逐渐剥蚀,导致路面粗糙不平、厚度减薄,进而影响行车舒适度和安全性。风蚀病害的形成与风力强度、风向频率以及路面材料的抗风蚀性能密切相关。在风力强劲的沙漠地区,路面材料容易受到强烈的冲刷和剥蚀,尤其是在迎风坡面和路面边缘地带,风蚀现象尤为明显。

(2) 沙埋病害。沙埋病害是沙漠地区公路面临的另一种严重风沙病害。由于沙漠地区沙源丰富,风力作用下沙丘不断移动,容易导致公路被沙丘覆盖。沙埋病害不仅影响公路的正常通行,还会增加行车阻力,降低行车速度。此外,沙丘移动还可能对公路路基造成破坏,导致路基变形、沉降等问题。(3) 其他风沙病害。除了风蚀和沙埋外,沙漠地区公路还可能遭受其他风沙病害的侵袭,如风沙打击、风沙磨蚀等。这些病害虽然不如风蚀和沙埋常见,但也会对公路的使用性能和安全性造成一定影响。

### 1.2 风沙病害对公路的影响

(1) 对路基的影响。风沙病害对公路路基的影响主要体现在两个方面。首先,风蚀作用会导致路基边缘的土壤被剥蚀,使得路基宽度减小,稳定性下降。其次,

沙埋病害会使路基被沙丘覆盖,增加了路基的荷载,可能导致路基变形或沉降。这些影响都会降低公路的承载能力和使用寿命。(2) 对路面的影响。风沙病害对路面的影响同样显著。风蚀作用会导致路面材料剥落、破损,使得路面变得粗糙不平。沙埋病害则会掩盖路面标线,影响行车视线,增加行车风险。此外,风沙打击和磨蚀也会加速路面的老化过程,降低路面的使用寿命<sup>[1]</sup>。

(3) 对行车安全的影响。风沙病害对行车安全的影响不容忽视。风蚀和沙埋会导致路面状况恶化,增加行车阻力,降低行车速度。同时,沙尘暴等恶劣天气条件下,风沙还会遮挡行车视线,使得驾驶员难以辨认路况和障碍物。这些因素都会增加交通事故的发生概率,对行车安全构成严重威胁。

### 1.3 病害成因分析

(1) 自然因素。自然因素是导致沙漠地区公路风沙病害的主要原因。首先,沙漠地区风力强劲且频繁,为风沙病害的形成提供了动力条件。其次,沙漠地区的沙源丰富,为风沙病害提供了物质基础。此外,沙丘的移动也是导致公路风沙病害的重要因素之一。沙丘在风力作用下会不断迁移和堆积,从而导致公路部分路段被沙丘覆盖或掩埋。这种沙丘移动现象不仅影响公路的通行能力,还可能对公路结构造成破坏。同时,风向的变化也加剧了风沙病害的复杂性和不确定性,使得治理工作更具挑战性。(2) 人为因素。在沙漠地区公路风沙病害的形成过程中,人为因素也起到了不可忽视的作用。首先,公路设计的不合理性可能加剧了风沙病害的发生。例如,路线的选择、路基的高度和边坡的处理等因素都可能影响公路的抗风沙能力。如果设计不当,就会增加公路遭受风沙病害的风险。其次,施工质量的好坏也直接关系到公路的抗风沙性能。如果施工过程中未能采取有效的防护措施或施工质量不达标,就可能导致公路在

后期运营中更容易受到风沙病害的侵袭。最后,公路养护管理的不到位也是导致风沙病害加剧的原因之一。缺乏及时有效的养护措施会导致公路状况恶化,从而加剧风沙病害的发展。

## 2 沙漠地区公路风沙病害治理措施

### 2.1 治理原则与目标

在治理沙漠地区公路风沙病害时,我们需要明确治理的原则和目标,以确保工作的科学性和有效性。

(1) 治理原则方面,我们首要坚持的是预防为主、治理为辅的原则。这意味着我们需要通过科学的规划和合理的设计,从源头上减少公路遭受风沙灾害的风险。这包括对公路选线的优化,对路基防护结构的合理设计,以及对路面材料的精心选择,力求在公路建设的每一个环节都充分考虑到防风沙的要求。同时,我们还应坚持因地制宜、因害施策的原则。不同地区、不同风沙病害类型需要采取不同的治理策略。因此,我们需要根据具体情况,制定针对性的治理方案,以确保治理效果的最大化。最后,我们始终坚持生态优先、可持续发展的原则。在治理过程中,我们不仅要注重治理效果,更要注重生态环境的保护,确保公路建设与生态环境的和谐发展。(2) 治理目标方面,我们主要围绕提高公路的抗风沙能力、保障公路的安全畅通、改善公路周边的生态环境以及提高公路的使用寿命和经济效益等几个方面展开。通过实施有效的治理措施,我们期望能够降低风沙病害对公路的损害,保障公路的正常运营,同时促进生态环境的改善和公路经济效益的提升。

### 2.2 工程措施

针对沙漠地区公路风沙病害,可以采取一系列工程措施进行治理。(1) 在公路选线方面,应尽量选择避风或风力较小的地区,避免穿越沙丘活动区。同时,合理设置公路的纵坡和横坡,以减少风力对公路的影响。此外,还可以考虑设置挡风墙、挡风屏等防风设施,以阻挡风沙对公路的直接侵袭。(2) 在路基防护结构设计方面,应注重路基的稳定性和抗风沙性能。可以采用加大路基宽度、提高路基高度、设置边坡防护等措施,增强路基的抗风蚀和抗沙埋能力。同时,对于已经遭受风沙病害的路基,应及时进行修复和加固,防止病害的进一步扩散<sup>[2]</sup>。(3) 在路面材料选择方面,应优先选用抗风沙性能好的材料。例如,可以使用耐磨、抗风化的沥青混合料或混凝土材料作为路面材料。同时,加强路面的养护和维护工作,定期清理路面上的沙尘和杂物,保持路面的平整和清洁。

### 2.3 生态措施

除了工程措施外,生态措施也是治理沙漠地区公路风沙病害的重要手段。(1) 可以通过植物固沙的方式改善公路周边的生态环境。在公路两侧和边坡上种植耐旱、抗风沙的植物,如沙棘、梭梭等,能够固定沙丘、防止沙源移动,并降低风速和风力对公路的影响。同时,这些植物还能够改善土壤质量、增加土壤湿度,为公路的维护和养护提供良好的生态环境。(2) 进行生态修复也是治理风沙病害的有效方法。针对已经遭受风沙病害的公路段落,可以采用土壤改良、植被恢复等措施进行生态修复。例如,通过添加有机肥料、改善土壤结构等方式提高土壤的肥力和保水性;通过种植适应性强的植物、恢复植被群落等方式提高生态系统的稳定性和自我修复能力。(3) 加强沙漠地区的水资源管理也至关重要。合理调配和利用水资源,确保公路沿线植被的正常生长和生态修复工作的顺利进行。通过建设蓄水设施、优化灌溉方式等措施,提高水资源的利用效率,为公路的风沙病害治理提供有力保障<sup>[3]</sup>。

### 2.4 综合治理方案

针对沙漠地区公路风沙病害的复杂性和多样性,需要采取综合治理方案,结合工程措施和生态措施,形成多层次的防护体系。(1) 在工程措施方面,应注重预防和治理相结合。在公路设计和施工阶段,充分考虑风沙因素,优化线路选择和路基结构设计,提高公路的抗风沙能力。同时,加强公路的日常养护和维护工作,及时发现和处理风沙病害问题,防止病害的进一步发展和扩大。(2) 在生态措施方面,应坚持生态优先、绿色发展的原则。通过大规模的植被恢复和生态保护工程,提高公路沿线的植被覆盖率和生物多样性,增强生态系统的稳定性和自我修复能力。同时,推广节水灌溉、雨水收集等节水技术,合理利用水资源,促进公路建设与生态环境的协调发展。(3) 还应加强科技创新和信息化建设。利用遥感、GIS等现代信息技术手段,对公路风沙病害进行实时监测和预警,为治理工作提供科学依据。同时,研发和推广新型抗风沙材料、智能养护技术等创新成果,提高治理效果和效率。(4) 实施综合治理方案需要政府、企业和社会各方的共同参与和协作。政府应加大投入力度,制定相关政策和标准,推动治理工作的深入开展。企业应积极履行社会责任,加强技术研发和人才培养,为治理工作提供有力支持。社会各方也应积极参与宣传和教育活动,提高公众对风沙病害治理的认识和支持度。

## 3 实例分析与验证

### 3.1 实例选取

为了进行实例分析与验证,我们选择了位于我国西北某沙漠地区的某段公路作为研究对象。该段公路位于沙漠腹地,常年受到强烈风沙的侵袭,公路风沙病害严重,主要表现为路肩积沙、边坡风蚀以及路面磨损等。这些病害不仅影响了公路的正常使用,还增加了维护成本,对当地经济和社会发展造成了一定影响。针对该段公路的具体情况,我们进行了详细的现场勘查和数据收集工作。通过对公路沿线地形地貌、气象条件、土壤特性以及交通量等因素的综合分析,我们深入了解了该段公路风沙病害的成因和发展趋势。

### 3.2 治理措施应用

基于对该段公路风沙病害的深入分析,我们将提出的治理措施应用于实际工程中。具体来说,我们采取了以下措施:(1)在公路选线方面,我们结合地形地貌和气象条件,对原有线路进行了优化调整。尽量避免穿越沙丘活动区,减少公路直接暴露于风沙侵袭的可能性。同时,利用山丘、沟壑等自然屏障,有效降低风沙对公路的影响。(2)在路基防护结构设计方面,我们采用了石方格和草方格相结合的固沙措施。在路肩和边坡处设置石方格,固定沙丘,防止沙源移动。同时,在边坡上种植耐旱、抗风沙的植物,形成草方格,进一步增强路基的稳定性。(3)在路面材料选择方面,我们选用了耐磨、老化性能好的沥青材料和抗滑性能优良的集料。通过优化沥青混合料的配比和施工工艺,提高了路面的抗风沙能力。(4)在排水系统设计方面,我们完善了边沟、排水沟等排水设施,确保路面排水畅通。同时,在路肩和边坡处设置了排水孔和排水管,将积水及时排出,防止水蚀和冲刷对公路造成损害。

### 3.3 效果评估与改进

经过一段时间的运营和观察,我们对治理措施的应用效果进行了评估。结果显示,通过优化公路选线、加强路基防护、改进路面材料和完善排水系统等一系列措施的实施,该段公路的风沙病害得到了有效治理。路

肩积沙现象明显减少,边坡风蚀程度得到有效控制,路面磨损速度也显著降低。公路的整体使用性能和安全性得到了显著提升。然而,在治理过程中也暴露出一些问题。例如,部分草方格由于干旱和沙埋等原因导致植物生长不良甚至死亡,影响了固沙效果。针对这些问题,我们提出了相应的改进措施。一方面,加强植物养护和管理工作,提高植物的成活率和生长速度;另一方面,考虑采用更加耐旱、抗风沙的植物品种进行替代或补充种植。此外,我们还对治理措施进行了进一步优化和完善。例如,在路基防护结构设计中增加了挡风墙等防风设施,进一步提高了公路的抗风沙能力。同时,加强了对公路沿线生态环境的监测和保护工作,促进公路建设与生态环境的和谐发展。通过本次实例分析与验证工作,我们不仅对沙漠地区公路风沙病害治理措施的应用效果有了直观的认识和理解,也为今后的治理工作提供了宝贵的经验和参考。

### 结束语

经过对沙漠地区公路风沙病害的深入分析,我们认识到了治理工作的重要性与紧迫性。通过实施科学有效的治理措施,我们不仅能够显著提高公路的抗风沙能力,确保行车的安全与稳定,同时也能够促进沙漠地区生态环境的改善与可持续发展。展望未来,我们仍需不断探索创新,深化对风沙病害机理的研究,提升治理技术的针对性和实效性。让我们携手并进,共同为沙漠地区公路的安全畅通和生态环境的美好明天贡献力量。

### 参考文献

- [1]王伟,李明.沙漠地区公路风沙病害防治技术研究[J].公路工程,2023,8(12):123-128.
- [2]张晓红,刘海涛.沙漠公路风沙运动规律及防护措施探讨[J].沙漠与绿洲生态,2022,11(03):34-39.
- [3]李勇,赵刚.沙漠地区公路风沙治理措施及效果评估[J].交通运输工程与信息学报,2021,9(07):89-95.