

铁路路基病害整治技术研究

孙孝纲

陕西陕煤铜川矿业有限公司铁路运销分公司

摘要：经济的繁荣发展促使现阶段我国基础设施建设逐渐完善，逐渐建立了遍布全国的铁路交通运输网络体系，为当前的交通运输行业发展奠定了良好的基础。路基是铁路工程建设项目的重点内容，也是保证铁路线路运营安全的重要因素，但在日常运营过程中，受各种客观因素影响，路基逐渐成为铁路病害的高发区，直接影响整体的运输安全，基于此，本文从当前的铁路路基病害发生机理入手，深入分析现阶段铁路路基病害类型，针对性提出合理的铁路路基病害整治技术，旨在为我国的铁路交通运输安全提供良好的参考。

关键词：铁路；路基病害；整治技术

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2023.10.055

近年来，随着铁路交通网的长度以及密度逐渐增加，促使当前对铁路路线的质量提出全新的要求，以保证整体安全性与稳定性提升。但受多种因素影响，现阶段我国铁路路基施工过程中由于相关的施工标准较低且日常维修管理工作不足，经常导致其出现铁路路基病害情况，进而对铁路线路的安全以及稳定运营产生不利的影 响，甚至增大各种意外事故发生风险，威胁行车安全，需要加强重视力度，采取合理的方式进行铁路路基病害治理，以促使我国铁路行业实现全面发展。

一、铁路路基病害发生机理

当前的铁路路基病害发生机理较为复杂，如当前的病害与路基填料工程自身性质、列车振动载荷、地表水与地下水、土的动力强度特性以及相关的温度变化因素存在密切的关联性、受各种因素综合影响导致病害。由于各种因素之间存在明显的关联性，一旦出现某些作用影响，将造成病害危害性进一步增大，例如当列车轮轴载荷对于路基产生重复作用，造成路基受到一定的塑性变形，由于其作用反复性，导致其变形逐渐增大，一旦其塑性变形累积到一定程度，将造成路基填土产生塑性流动情况，进而产生路基病害。从本质上分析，其病害的主要原因主要取决于路基土在循环载荷作用下的抗剪强度特性，与土的饱和密度存在一定的关联，当其饱和

度提升时，土的动强度呈现出一定的下降趋势，是指在经过若干次的循环加载后仍处于稳定状态的最大偏移力比，处于轨道下方的路基土受到反复的挤压与固结，产生较大的塑性变形，进而形成所谓的道砟坑及枕木下方积水坑，当雨季来临时，其基床填土含水量出现饱和状态，动强度显著降低，造成道床工作性能下降，进而对铁线路的整体安全性产生影响^[1]。

二、铁路路基病害类型

（一）路基滑坡病害

该病害是一种常见的病害类型，主要是指路基基床自身周边受到雨水的冲刷与侵蚀情况，导致自身的基床强度降低，同时如果在建设过程中其填筑的厚度未能达到相应的具体标准，将可能增大路基下沉发生风险，当下沉至一定程度时将诱发滑坡现象。路基冲刷病害则主要表现为边坡冲沟、边坡淘刷两种，其受到路堤、边坡、岸坡、土质等因素影响，当受到雨水或地面水冲刷时诱发该病害，如下图为某段路基病害，如图1所示。



图1 路基病害

（二）路基翻浆冒泥病害

路基翻浆冒泥是当前较为常见的病害类型，该病害产生的危害较大，发生风险较高，其主要的原因在于受当前的土质因素影响，尤其是在南方沿海城市中，由于其降水量较多，且土质不佳，更容易发生该情况，同时也常见于黏土地区，造成当前的铁路安全性受到影响^[2]。

（三）路基陷穴病害

路基陷穴病害主要是指当前铁路附近或者下面出现一定数量的洞穴情况，该情况直接影响路基的整体稳定性与质量，甚至如果其洞穴影响较大，将可能诱发坍塌情况，直接造成路基的基床、道床出现沉落现象，出现铁路轨道悬空造成列车运行中断、颠覆等严重性问题，需要加强重视力度^[3]。

（四）路基砂害冻害雪害

砂害主要是指现阶段风沙流作用下对铁路线路设备产生的影响，对于火车的正常运行产生一定的限制，当前的风力对于铁路路基产生明显的腐蚀作用，并且其腐蚀类型较多，如吹蚀、磨蚀、陶蚀等，随着时间流逝，出现较为明显的危害，对铁路路基冲击较大，一旦其沙砾进入到路基填料缝隙中，将造成整体的安全性降低。雪害也是常见的类型，该情况主要在温度较低下出现冻结或融化情况造成铁路路基出现不均匀冻胀情况，造降低整体承载力，影响线路运营安全，尤其是在我国北方地区，冬季降雪量较大，雨雪天气对于线路覆盖时间较长，气温极低的情况下容易出现冻害^[4]，进而威胁运行安全性与稳定性，如下图为某地区雪害处理，如图2所示。



图2 铁路路基雪害处理

三、铁路路基病害整治技术

（一）铁路路基滑坡病害整治

在进行病害处理过程中，需要明确路基滑坡病害产生的原理与影响，进而采取有效的措施进行处理，首先对当前可能出现的滑坡区段应进行合理的分析，及时采取有效的预防措施来降低滑坡发生风险，例如可以通过相关的巡逻方式进行检查，一旦出现安全隐患，需要立

即进行上报，采取有效的技术进行处理，彻底根治其问题，将其与分期整治相结合，从根本上避免路段出现滑坡病害。对于当前已经出现滑坡的路基路段，需要彻底进行整治，采取有效的措施进行控制，以避免出现再次滑坡情况。完善路基区域相关的排水系统，进而保证其地下水、雨水等可以有效及时进行排除，避免出现积水情况，提高整体的路基整治安全性与有效性。积极运用抗滑挡墙、抗滑桩、抗滑明洞以及锚杆挡墙等方式进行相应的路基指导，从根本上降低其滑坡现象发生风险。冲刷病害处理过程中，通常主要集中在河流岸边、河滩边等水资源丰富区段，由于长时间的冲刷导致路基出现空心情况，进而威胁列车运行安全。因此在处理过程中，需要合理进行优化，重视路基观察与测量，加强整体监视，对于已经冲刷病害的区域进行重点分析，明确其水流变化与性质，分析水流因素产生的冲刷影响，以促使其整体的安全性提升，做好相应的防护与处理^[5]。

（二）路基翻浆冒泥病害整治

在进行翻浆冒泥病害处理过程中，需要明确该病害产生的危害性，做出合理的分析，在铁路路基处理过程中，应加强相应的排水系统设置，灵活利用其系统优势对于当前铁路路基周围的水体进行合理的控制，保证其水体温度合理，进而避免出现水分冻结情况，提高路基施工质量。施工过程中需要根据当前的施工要求，在路基施工中设置隔离层以及隔温层，以此来保证排水的畅通性与稳良好性。在施工条件允许背景下，有效地保障路基排水问题，提高路基高度。翻浆冒泥病害整治处理过程中需要明确其与水分凝结存在的关联性，可以灵活利用水砂作为垫层进行处理，保证其路基的整体性能提升，妥善对路基表面的水分进行聚集，以强化其稳定性。在进行铁路中的路基改善过程中，需要强化路面施工，如根据当前的路基实际需求进行优化，做好相应的加固处理，可以灵活利用煤渣等方式进行路基质量改善，以提高整体的稳定性，解决翻浆冒泥病害影响，也可以将不同的方式进行联合应用，在保证其安全性与经济性的背景下，提高铁路路基整体稳定性，提高路基高度^[6]。

（三）路基陷穴病害处理措施

进行铁路路基陷穴病害处理过程中，应对洞穴影响范围进行合理的预估，采取有效的现场调查方式进行控

制,掌握其洞穴的数量以及大小、产生的影响,对其危害性分析,进而制定完善的整治方案,以保证其整体安全性。结合实际情况,对当前的铁路路基陷穴病害进行处理,针对已经发生的陷穴病害,需要有效进行整治,评估洞穴位置与病害,利用回填与开挖方式解决铁路下方洞穴,针对不能选择回填方式的洞穴,则需要及时运用泥浆、砂浆等方式进行灌注处理,也可以运用钻孔灌砂的方式进行弥补,保证路基附近的缺陷得到及时的处理,降低该因素产生的影响。针对路基附近的规模较大的洞穴,需要进行合理的控制,其危害程度较为严重的部分,需要及时进行排水,以此为基础可以灵活运用框架梁跨越、地基梁跨越等方式进行强化,以降低陷穴病害产生的影响,促使我国交铁路交通稳定运行^[7]。

(四) 路基砂害与冻害处理措施

对于当前的砂害来说,主要是出现在风沙较为严重的区域,需要加强对该因素产生的影响,以降低风沙因素对路基产生的冲击。例如,可以灵活利用植物固砂方式进行防护,设置植物防护林、防沙草障等方式减少风力对路基的冲蚀,也可以灵活利用化学固沙剂、喷洒乳化沥青等方式来控制砂砾移动,保证其整体的稳定性,提高基体强度。在进行冻害处理过程中,则需要灵活设置相应的排水系统,保证其系统流畅性,可以有效的及时排除雨水,也可以合理设置相应的渗水管、双层暗沟、下渗沟等方式,同时做好相应的保温措施,以便于解决冻害问题。对于当前的雪害来说,则需要合理进行控制,采取有效的措施进行处理,根据其路基的实际情况以及雪害段落地貌、地势等因素,科学进行片石墙体、柳条栅栏、浆砌砖墙等方式进行防治,以保证其整体安全性^[8]。如下图为某冻害检查,如图3所示。



图3 铁路路基冻害检查

结语

综上所述,现阶段的铁路路基种受各种因素影响,容易出现病害情况,进而影响当前的铁路交通运行安全性,因此相关部门应提高自身的重视力度,合理进行铁路路基病害分析,明确其病害类型以及影响因素,针对性采取有效措施进行处理,以此来降低病害影响,强化其运行稳定性,以保证其路基施工质量,为我国的铁路交通发展奠定良好的基础。

参考文献

- [1]朱小禹.新建埃塞俄比亚铁路工程中的路基基床施工与病害处理技术[J].工程建设与设计,2022(20):147-149.
- [2]李鹏飞,孙万军,张志国.聚氨酯碎石道床在既有线路基病害整治中的应用[J].铁道建筑,2022,62(9):52-55.
- [3]赵勇,肖芳炎,苏谦.基于电化学的有砟轨道路基病害整治研究[J].路基工程,2022(1):199-202.
- [4]肖芳炎,苏谦.电化学整治铁路路基基床病害试验研究[J].路基工程,2021(3):197-201.
- [5]侯海方,祁华.倒T型支挡结构在路肩病害整治中的应用[J].高速铁路技术,2019,10(1):74-77.
- [6]殷飞.铁路路基翻浆冒泥原因分析与整治措施[J].铜业工程,2021(1):96-98.
- [7]陈学喜,楼梁伟,闫宏业,李竹庆,陈锋.运营铁路路基沉降整治精细化注浆加固技术[J].铁道建筑,2020,60(7):89-92.
- [8]范会新.高速铁路路基沉降病害整治技术研究[J].辽宁省交通高等专科学校学报,2020,22(1):18-21.

作者简介:孙孝纲(1990—),男,汉族,陕西铜川人,本科,工程师,研究方向:铁道工程。