

Disease and Control Measures of Heavy-load Railway Grouting and Sludge Blasting Area

Jianqing Di

National Energy Group Shuohuang Railway Yuanping Branch Dongye Engineering Team, Xinzhou, Shanxi, 035503, China

Abstract

Yuanping Branch of Shuohuang Railway belongs to excessive railway in mountainous area and plain, most of which are high filling embankment or halfway embankment section, large small radius curve and bridges, large line slope, natural environment and line conditions increase the maintenance and maintenance of the line. Due to the influence of geographical environment and overall drainage system, subgrade grouting and sludge disease is prominent, resulting in frequent equipment changes, poor status and increased maintenance workload, which brings adverse effects to the operation safety of equipment operation. On the basis of exploring the subgrade slurry and sludge, the paper analyzes the existing methods of disease detection and maintenance detection, and conducts a comparative study on the existing subgrade bed mud and mud regulation technology. On the basis of analyzing the causes of subgrade slurry sludge, we propose the effective measures to explain the regulation measures and describe the effect of comprehensive improvement.

Keywords

turn slurry and mud; cause analysis; remediation measures

重载铁路翻浆冒泥地段病害及整治措施

邸建青

国家能源集团朔黄铁路原平分公司东冶工务工队, 中国·山西 忻州 035503

摘要

朔黄铁路原平分公司属于山区和高原过渡地段铁路, 多为高填方的路堤或半路堤地段, 小半径曲线和桥梁多, 线路坡度大, 自然环境和线路条件加大了对线路养护维修工作量。由于受地理环境及整体排水系统等因素影响, 路基翻浆冒泥病害突出, 导致设备变化频繁、状态不良, 检修工作量增加, 给设备运行安全带来不利影响。论文在探求路基翻浆冒泥的机理的基础上, 对现有病害探测和维修检测的方法进行了分析, 并对现有路基基床翻浆冒泥整治技术进行了对比研究。在突出分析路基翻浆冒泥成因的基础上, 提出了综合整治翻浆冒泥的有效措施, 重点阐述了整治措施, 并描述了综合整治后的效果。

关键词

翻浆冒泥; 成因分析; 整治措施

1 引言

朔黄铁路是中国西煤东运的重要通道, 西起山西神池县, 东至河北黄骅港, 从黄土高原, 经太行山进入河北, 运营里程近 600km。由于每年降雨的冲刷, 导致路基基床翻浆冒泥这一现象已成为影响铁路安全和运营的顽疾, 每年需花费巨资整治路基翻浆冒泥, 严重影响了线路的正常运营和铁路的大提速。路基翻浆冒泥是多个影响因素共同作用的结果, 但同时不同路基翻浆冒泥产生的原因也有差别。因此, 在对路基翻浆冒泥病害的整治中应具有针对性。特别是每年

汛期降雨量丰沛, 无法及时排除的地表水造成翻浆地段, 经过列车来回反复碾压久而久之使线路高低、方向等几何尺寸超出标准范围。极易造成列车脱轨, 严重危及到行车安全。

翻浆冒泥的存在和不断发展, 严重地影响道床刚度和线路稳定性, 泥浆和道砟混为一体, 造成道床强度不一, 从而使轨枕受力不均匀, 易断裂, 钢轨磨耗大, 同时基床翻浆冒泥的存在影响了铁路运输的安全和运输能力的提高。该病害整治后易反复, 破坏线路几何尺寸, 影响动态监测质量和行车安全, 给工务维修工作带来不小的困难^[1]。

2 病害概况

朔黄铁路是典型的山区铁路, 发生翻浆冒泥地段地层露出情况为地表有 0.5~1.0 风积砂质黄土, 褐黄色, 半干硬,

【作者简介】邸建青(1972-), 男, 中国山西原平人, 本科, 技师, 从事铁路运输研究。

夹少量碎石；下覆全风化~强风化米黄色粉砂岩，呈块状，未见地下水。

路基基床翻浆冒泥段落为路堑，双线并行，位于上行线（重车方向，阳面侧），纵坡为8‰下坡，路基顶面采用人字形路拱，路堑坡面采用浆砌片石护坡防护，未发现明显开裂、鼓胀及掉块现象，道砟有煤屑轻微污染，侧沟基本完整。

基床翻浆冒泥病害地段中小里程段病害较轻，大里程方向的50~80m病害较重；同时伴随冻胀病害，冬季有横向、纵向裂缝分布于路肩。病害基本多发于冬季外的三个季节，平时无症状，降雨时即出现，连日阴雨表现严重，扒开道床底部道砟后，于基床顶面有灰褐色黏稠液体缓缓流出^[2]。

目前路基的上行侧沟部分盖板破损（约30%），侧沟淤积严重，且部分段落（如K6+560~+620）无侧沟；前期处理方案采用才基床顶面（道床底面）铺设中粗砂，中间夹两布一膜或黑色的排水板。根据工队养护时开挖发现，隔排水的两布一膜及排水板基本完好，无明显破损，其下地层含水量基本正常，其上无积水及泥浆痕迹，但因现场利用天窗点施工，时间紧张，隔排水设施上下的保护砂垫层未有效完成。且隔排水设施边缘低于侧沟内侧，使降水不但无法进入侧沟排走，而且聚集在侧沟内侧，浸泡路肩与基床表层，加重病害恶化程度。

3 翻浆冒泥原因分析

3.1 道床厚度不足和板结

道床厚度是指在钢轨下（曲线为里股钢轨下）轨枕底面与路基面之间道砟（含垫床）的厚度。道床的基本作用是扩散列车的动荷载，使路基面均匀受力，减小其承受的压强。道床的厚度一旦不足，势必使道床弹性变差，路基受力不均，压强增大。在列车动载作用下道床产生塑性变形，使道床石砟侵入路拱，路拱的砂子也会侵入基床，造成道床和路基的变形，还会产生轨道空板病害。路基变形带来的问题是道心积水，在道心积水和轨道空板的情况下，列车的重复动载对道床和路基进行反复冲击和吸附，使吸水饱和的淤泥穿出道床翻上线路，形成翻浆冒泥。一方面，道床板结使轨道失去弹性，路基面受列车冲击力大，容易产生变形，影响路基排水；另一方面，阻碍了地表水的渗透，造成道床有很大的含水量。这两个方面经过列车的作用就会产生翻浆冒泥^[3]。

3.2 路基土质不良

翻浆冒泥的直接原因就是水和微小粉尘及土颗粒共同作用的结果。路基土质不良或断面不标准就会逐渐产生路基病害。路基分为上部直接承受动载的基床部分和下部的基体部分。基床部分一般采用渗水性较好的砂性土，这部分土的恶化一般是因为劣质道砟经磨损和风化产生的石屑所引起的，也有先天土质不良而施工时没有进行换土造成基床土质不良，排水性差，随着列车的不断冲击产生了路基病害，破

坏了路拱标准断面，整治不及时就会形成恶性循环，随着含水量的增大，基床逐步吸水软化，密实度下降，在列车的作用下逐渐由固态到可塑状态，再到流动状态，随之就出现了翻浆冒泥^[4]。

3.3 排水不良

排水不良指线路排水设施损坏或作用不良，也有路基本身由于设计不良或线路养护造成。水是造成路基翻浆冒泥的“罪魁祸首”，因此排水不良在一定条件下决定了翻浆冒泥产生的必然性。桥梁地段由于污染较重，排水设施失效，造成局部地段雨季和春融期地表水难以排除，水的作用是造成翻浆冒泥的主要原因。

4 翻浆冒泥的防治措施

通过以上对翻浆冒泥的认识和其成因分析，并经过近几年对防治翻浆冒泥的实践，制定出了防治翻浆冒泥的合理措施，拟出了其整治方案，来供借鉴参考。

4.1 增修排水设施

从翻浆冒泥的成因分析来看，“水”是罪魁祸首。而造成上述道岔地段翻浆冒泥的“水”并非地下水，而是无法排出的地表水。形成地表水的原因有二：

其一，雨季的雨水。由于翻浆地段的受煤灰污染，造成路基渗水性差，加上排水设施不良，路基表层含水量极大。

其二，冬季下雪后表面融化成雪水渗到道床内结冰。在春融时道床内的冰雪融化和路基表层的冻害解冻造成大量的地表积水无法及时排出，给翻浆冒泥的产生提供了充足的水源。

所以，要排除地表水，必须合理增修排水设施。

4.2 对路基基床及下部地层加固。

对路基基床及其下部3~5m范围采用压力注浆加固，将化学浆液（高聚物注浆）采用注浆泵或空压机等机械压力，通过注浆管均匀灌入土中，因压力浆液从土粒空隙间降水及空气挤出，浆液通过空隙待一定时间后，凝固的浆液将原来松散的土固结为一体，使之成为一种防渗、防水性能好强度高的新结构。采用特种水泥（硫铝酸盐水泥基材料）填补陷槽、道砟囊等表面缺陷，并恢复基床表层4%~5%排水横坡。根据既有技术资料，特种水泥（硫铝酸盐水泥基材料）4h抗压强度大于40MPa，7d抗压强度大于50MPa，最短凝结时间可控制在60~100min内，后期强度也保持稳定增长，能够抗冻、耐硫酸盐侵蚀，并且有较高的黏结性。压力注浆法的作用是采用机械压力将化学浆液注入土中，将土加固为一整体，或作为封闭层。土体经过注浆加固后，可提高土的承载力，提高抗水性和抗冻胀能力。另外，注浆材料采用高聚物浆液，凝固速度较快，可在1~2h达到设计强度。这种方法适用于防治各种基床冻害，对翻浆冒泥的防治效果较好。

4.3 清筛既有排水槽

股道间既有排水槽日久未修，加之重载列车和施工等

诸多因素的作用,使得排水槽内壁由于挤压而断裂,多处盖板损坏、渗水孔堵塞,严重影响站场排水。对翻浆冒泥地段的排水槽进行全面整修,清理了槽内淤泥土及堵塞的废弃杂物,修复了槽壁,更换了盖板,彻底清筛了道床并且打通了渗水孔,使渗水孔与道床底部横向连通,并按实际设置了纵向坡度,使道床内的水能顺利通过渗水孔流入排水槽。

4.4 彻底清筛道床和补砟起道

利用“天窗”时间对病害地段有计划地进行彻底清筛,对缺砟地段有计划地进行补砟起道。彻底清筛和补砟起道后提高了道床的清洁度,更有利于排水,增加了道床的厚度和弹性,减缓了列车对基床的冲击,从而减缓了翻浆冒泥的形成。清筛质量必须按作业验收标准严格要求,路基断面达到标准断面,现场做好监督,交接做好验收。

5 结论

通过现场整治过程中对管内翻浆冒泥进行了细致的观

察、研究,基本找出了其根本原因,并制定出了针对性的措施,并通过不断整治,翻浆冒泥得到有效控制并彻底消灭。实践证明我们翻浆冒泥原因分析客观正确,整治措施科学合理,为消灭翻浆冒泥提供了可靠的指导性,为朔黄铁路的安全畅通起到了很好的作用。同时,为其他铁路类似病害的有效提供了很好的借鉴。

参考文献

- [1] 段靓靓,方理刚,梅文勇.铁路路基翻浆冒泥的机理分析和整治研究[J].路基工程,2005(6):3.
- [2] 杨新安.论铁路路基翻浆冒泥病害与发生机理[J].湘潭矿业学院学报,2002,17(4):60-63.
- [3] 杨巧艳,查坤.利用水平集水管整治翻浆冒泥病害[J].路基工程,2006(2):3.
- [4] 杨谷生.关于路基基床翻浆冒泥整治的思考[J].路基工程,1998(3):3.