

# Analysis of the Line Mechanical Screening Scheme

Hansheng Xing

Yuanping South Working Team of Shuohuang Railway Yuanping Branch, Yuanping, Shanxi, 034100, China

## Abstract

With the gradual increase of railway traffic, the existing line due to the repeated effect of the train load, direction smoothness, eccentricity, ballast powder and cinder pollution, the bed to lose elasticity, affect the bearing capacity of the bed, reduce the bed drainage and freezing performance, seriously affect driving safety, through the line screening operation can effectively solve these problems. Therefore, through the test data analysis and site investigation, it is very important to determine the workload, comprehensively consider the machine configuration, skylight, site conditions, to develop a scientific and reasonable mechanical screening construction scheme, it can ensure the normal and smooth construction.

## Keywords

heavy haul railway; mechanical screening; scheme; construction

# 浅析线路机械清筛方案

邢寒升

朔黄铁路原平分公司原平南工务工队, 中国 · 山西 原平 034100

## 摘 要

随着铁路运输量的逐渐增加, 既有线路由于列车荷载的反复作用导致线路高低、方向平顺度较差、线桥偏心、道砟粉化及煤渣的污染使道床污染严重, 道床板结失去弹性, 影响道床的承载能力, 降低道床的排水性能和抗冻性能, 严重影响行车安全, 通过线路开展清筛作业可有效解决这些问题。因此, 通过检测资料分析和现场调查, 确定工作量, 综合考虑机力配置、天窗、现场条件, 制定科学合理的机械清筛施工方案是很重要的, 它能保证施工的正常顺利进行。

## 关键词

重载铁路; 机械清筛; 方案; 施工

## 1 引言

由于常年运营和现状养护, 同时在列车荷载的反复作用下, 线路局部变形不断积累, 导致大平大向平顺度较差、曲线头尾位置不准、线桥偏心病害突出、局部限界超标、道床厚度偏高、接触网导高调整量不足, 线路平、纵断面在一定程度上偏离了原设计标准。

## 2 线路设备现状

铺设碎石道床, 道床厚度大部分在 30cm 以上, 个别地段低于 30cm (道床厚度最低为 22cm, 最高为 82cm) 且脏污严重, 当道床中道砟破碎的粉末和施工时道砟中混杂的黏性土, 或因风吹、水冲将泥土带入道床, 以及列车的煤灰等与道砟混合在一起, 造成道床不洁, 填满了道砟空隙, 形成了不透水层, 造成排水不畅, 出现翻浆冒泥现象, 后续会造成道床板结, 弹性下降, 减震效果变差, 所以要进

行道床清筛<sup>[1,2]</sup>。

### 2.1 施工技术要求

利用大型养路机械对北大牛至原平南 K71+328~K81+640 段上行线路的道床进行全断面清筛, 完成以下项目的整治工作:

①执行《铁路轨道施工规范》《铁路桥涵施工规范》《铁路线路修理规则》等相关标准, 严格按照建设方批准的施工组织方案进行施工。

②线路提速均按照《铁路工务安全规则》提速阶梯标准执行但每次提速均须监管单位检查确认具备提速条件后方可提速。

③同时, 充分备足无缝线路养路机具、液压捣固机、直捣器等。清筛后道床下路基面有不小于 4% 的横向排水坡度, 桥梁线路清筛时须疏能排水孔。

④清筛后线路状态均须符合线路综合维修验收标准。

⑤改善线路平、纵断面的不良地段, 矫正线间距、曲线要素, 对道床的厚度进行调整, 确保道床的稳定, 能使用大型捣固车作业<sup>[3]</sup>。

【作者简介】邢寒升 (1973-), 男, 中国山西忻州人, 本科, 助理工程师, 从事铁路运输研究。

## 2.2 设计要求及采用的技术标准

为改善线路纵断面条件,尽量恢复到原设计状态,考虑到既有建筑物和抬落道工作量的影响,坡率可结合现状做适当调整,限制坡度不大于原最大坡度,坡长困难地段不短于200m,道床厚度满足要求。采用与现场线形相拟合的方式,适当调整曲线要素,同时限界符合线桥偏心、建筑物限界和线间距规定,满足大型机械作业要求,进行纵断面设计<sup>[4]</sup>。

### 2.2.1 限制坡度以不大于原有最大坡度为原则

本次设计的基本原则是,尽量保留既有坡段长度,以适当调整坡率的方法,达到既能满足道床厚度、减少抬落道,又能改善既有线路纵断面的目的。相邻地段的坡度代数差大于3‰时,要设置圆曲线型竖曲线,竖曲线半径为10000~20000m,困难地段不小于5000m。竖曲线不得与竖曲线、缓和曲线重叠,不得侵入道岔、调节器及明桥面上。

### 2.2.2 竖曲线设置原则

大修地段与非大修地段的连接顺坡,应设在大修地段以外,其顺坡率不应大于2.0‰。为改善线路平面条件,线路大修地段设计考虑了对线桥偏心、建筑物限界和线间距等的调整。基本采用与现场线形相拟合的方式,适当调整曲线要素,来达到优化线路平面的目的。同向曲线两超高顺坡终点间的夹直线长度不应短于25m。反向曲线两超高顺坡终点间的夹直线长度正线不应短于20m,站线不应短于10m。正线道床厚度不得小于0.3m,特殊困难条件下不足时,应清筛至路基面,并做好排水坡,排水坡设置坡度为1:50。有砟桥道床清筛,按设计要求,道砟厚度尽量满足0.3m。个别地段,考虑限界、限制坡度要求和顺坡地段抬落道量过大等影响,设计时道砟厚度按不小于0.25m考虑<sup>[5]</sup>。

### 2.2.3 无缝线路道床标准

道床顶面宽度、堆高、边坡坡度按照《重载铁路设计规范》第9.4.2条及《铁路线路修理规则》第3.2.2条要求设置。轨底处道床顶面应低于轨枕顶面20~30mm,施工时要求正线道床中部顶面与轨枕顶面齐平,但应保持疏松,清筛后道砟肩宽度为45cm,砟肩堆高为15cm。补充道砟按两部分分别计算,一部分是根据道床的污染程度,清筛后按比例补充;另一部分是按抬落道的高度进行增减计算<sup>[6]</sup>。

## 3 数据分析

### 3.1 线路平面

根据2021年7月对北大牛至原平南K71+328~K81+640段上行线路进行现场测量、调查的结果分析,以上线路因常年运营和现状养护,线路的平面有局部变形,已不符合相关规范及运输的要求。设计采用与现场线形相拟合的方式,适当调整了曲线要素,如调整曲线半径,调整缓和曲线长度等方式,来达到优化线路平面的目的。

### 3.2 线路纵断面

根据对北大牛至原平南K71+328~K81+640段线路现场

测量、调查的结果分析,因常年运营、养护,本次设计部分的线路的纵断面发生了局部变化,形成了很多小坡段,已不符合原设计技术标准的要求,将对列车运营产生不利影响<sup>[7]</sup>。

整治设计的总体原则是,利用这次对以上线路的清筛大修作业,将线路纵断面基本恢复到朔黄铁路的原设计技术标准。因线路实际坡度与原设计坡度个别地段发生较大变化,设竖曲线的地段,凸曲线起不到位,凹曲线落不到位,所以,纵断面设计在以上原则的基础上,对个别坡段作了适当的调整,达到减少起落道量的目的。

## 4 施工安全措施及其他注意事项

### 4.1 环评要求

为解决粉尘污染及废料无害化拉运处理,施工双线封锁,本线清筛车组12辆配备洒水车,自东向西编组轨道车+洒水车+清筛车+捣固车+配砟车+稳定车+清筛车+捣固车+配砟车+稳定车+捣固车+网电车。

### 4.2 分段施工计划

为解决前后天窗施工龙口处的平顺衔接,龙口应选择落在落道、拨道量接近零的地段,还要兼顾整条曲线在一个点内完成,避免在曲线内收车,同时考虑天窗机力的需求,每个点内工作量按1000m左右编排。

### 4.3 起落量的掌握

为最大化减少起、落量的恢复工作量,清筛车作业时,根据设计起、落道,合理分砟,随时调整底梁高度和提道量(见表1)。当落道量超过150mm的地段,清筛车采取半抛作业方式,同时将布砟带石砟向轨枕头外侧布砟。

表1 起落量与底梁高度和提道量调整表(单位:mm)

设计落道量	50	100	150	200
清筛深度	350	400	450	450
设计起道量	50	100	150	200
清筛抬道量	0	50	100	150

### 4.4 控制点设置与测控

为使起、落、拨量精准达到设计要求,控制点(标高控制线、横距控制点)根据设计时的测量点,直线地段在接触网支柱设置一处,两支柱间加设一处;曲线地段在接触网支柱设置一处,两支柱间按间隔10m加设;桥上设置在人行道栏杆立柱上;曲线要素根据设计位置标注;竖曲线起点、顶点、终处,设置三根钢管桩作为辅助控制桩。施工测控时,每组筛车配两组测控人员。筛车作业后,第一组按照控制点设计数据,标注起、拨量(按设计零误差的标准标注),筛车根据测量数据及时调整筛车作业深度、拨量、提道量和布砟量;第二组待大机一捣一稳后,为二捣二稳标注;三捣前再次测量、修正。个别地段起道超高地段,可通过稳定车正加大激振力、降低作业速度等措施,道床可沉降20mm。

### 4.5 其他注意事项

应根据设计文件对作业地段进行认真详细的调查,制

定详尽的作业组织方案,做好作业前的准备工作。特别是大机清筛地段根据建筑物及大机清筛进度,做好清筛机工作槽选址工作。曲线地段因曲线要素的变化,引起曲线头尾等五大点桩位置的变化,施工前要根据现场标注的施工里程点,将设计的曲线五大点桩标注清楚,以便捣固车作业。做好与铁路公司的车务、车辆、工务、电务、供电等部门的沟通、协调工作。抬落道量大的地段,要做好详细的施工过渡方案,受供电、电务、车辆等设备的影响,一次抬落不到位的要求过渡,可分次实施完成。另外,机械清筛作业要提前划分好段落,在一个点内要完成一段的起道或落道工作,与前后零点连接平顺,保证施工结束后按点开通线路,确保行车安全。

## 5 结语

首次进行机械设计筛,在恢复道床完好状态的同时解决了上述病害,给后续精准修开展积累了宝贵经验,为重载设备提高安全储备奠定了基础。

## 参考文献

- [1] 铁总科技〔2014〕172号 铁路技术管理规程(普速铁路部分)[Z].
- [2] 铁总科技〔2017〕2号 铁路技术管理规程(普速铁路部分)[Z].
- [3] 国铁科法〔2017〕2号 重载铁路设计规范[Z].
- [4] 铁建设〔2003〕127号 铁路轨道工程施工质量验收标准[Z].
- [5] 铁建设〔2009〕197号 改建铁路工程测量规范[Z].
- [6] 铁总运〔2014〕272号 普速铁路工务安全规则[Z].
- [7] 铁总工电〔2018〕125号 普速铁路桥隧建筑物修理规则[Z].