

文章编号: 1006- 2106(2000) 02- 0077- 04

兰新线低窝铺风沙防护工程回顾

李克强*

(铁道部第一勘测设计院兰州分院,兰州 730000)

提 要: 作者以参加兰新铁路增建二线初、定测阶段低窝铺一带风沙工作的经历,回顾了低窝铺车站风沙的起因及发展过程。对当地风沙的形成原因、搬运和滞积形式,危害线路的方式、主导风向的变迁、风沙的防护经过和现阶段采取的措施进行了总结。

主题词: 兰新铁路; 风沙防护; 回顾

中图分类号: U418 文献标识码: A

1 概述

兰新线低窝铺风沙防护工程起讫里程 K86+ 700 ~ K87+ 000,自低窝铺车站东部的低窝铺河起,至站西 312国道平交道口止,全长 10.3 km

该地为宽广的山前洪积平原区,气候干旱少雨,冬季阴冷寒冷,夏季干燥炎热,昼夜温差大,年均降雨量 128 mm,年均蒸发量 2 865.4 mm。开阔平坦的地面,由于严重干旱,地表荒芜,植被稀少。

低窝铺位于我国西北有名的河西走廊,其南邻祁连山,北临马鬃山、北山,地处广袤的戈壁大漠,线路通行于祁、马、北三山之风口处,每年 10月至次年 5月,大风频繁,风沙弥漫。由于人为路堤及站内一些房屋建筑的阻挡,铁路成了一道拦沙坝,大风携带的沙粒在线路左侧受阻滞积,致使积沙上道,充满道床,涌塞桥涵,严重危及到行车安全。

本人于 1990年 3月、1991年 12月兰新线增建二线期间,两次前往低窝铺进行调查工作,现将当地风沙的一些情况回顾如下。

2 地层

低窝铺地层以第四系上更新统圆砾土为主,下伏第三系胶结程度差的泥岩夹砂岩,地表有少量风积沙,周围区域内广布有侏罗系、白垩系砂岩,特征分述如下:

(1)粉砂(Q)分布零星,无规律。一般在草丛、沟坎、线路左侧迎风坡面、路肩及道床内均可见到,其中

以低窝铺车站站房外较集中。厚度一般 0.2~ 0.4 m,个别沟坎及有阻沙、积沙作用的地段 0.5~ 1 m,站房外为 1.5~ 2 m

(2)圆砾土(Q)为当地主要地层,颗粒成份以花岗岩、砂岩为主,粒径大于 60 mm的颗粒约占 20%,20~ 60 mm的约占 20%,2~ 20 mm的约占 30%,余为砂、土充填

(3)泥岩夹砂岩(N)下伏于圆砾土,仅见于挖方地段。以泥岩为主,胶结差,砂岩多以薄层状与其互层,表层 2~ 3 m呈带有网状裂隙的粘土状。

(4)砂岩(K)区域内广布,对当地风积沙的形成有一定影响。成份以长石、石英为主,泥质胶结,表层 2~ 3 m风化极严重,多呈散砂状

3 水文概况

当地地表无常年固定水流,站东约 600 m处低窝铺河自南向北通过此地,但常年无水,平时大部分时间为干涸的河床,每年雨季及融雪期有少量雨水或积雪融水流动,属季节性河流,其河床与两岸高差仅 0.5~ 1 m。当地地下水资源也较缺乏,水位埋深一般在 160 m~ 200 m之间,且矿化度高,不能作为生活饮用水,对植物的生长也不利。

4 沙害情况分析

4.1 风沙的滞积形式

低窝铺地处河西走廊,南邻著名的祁连群山,北有

* 收稿日期: 2000- 02- 25 李克强 工程师 男 1954年 6月出生

宽广的戈壁荒原,地形南高北低,地貌上属山前冲洪积平原。可以看出:除风向外,其地形条件也为风沙的形成和流动提供了便利条件。由于地形平缓开阔,大风季节的流沙难存地表,随风滚滚流动。这样,地面的一些低洼处、有建筑物处、稀疏的沙生植物处等地,因阻风使风速减缓,风力降低,致使大风携带的沙粒在地面堆积。从风积沙的地面形态看,当地风积沙有以下几种滞积形式:

(1)在一些连片建筑如站房及住房处,由于阻风作用大,风沙堆积往往呈连片的沙丘状,规模较大并不断前移,直逼站房;

(2)围绕着戈壁上零星分布的沙生植物处滞积,常形成一些低矮的沙丘,如:新月型沙丘、垄状沙丘、沙丘链等,规模都很小往往不连片;

(3)在车站东部的挖方地段,以片状沙埋的方式掩埋铁路;

(4)在车站东部的312国道平交道口附近,以舌状沙埋形式跨越铁路;

(5)沿线路填方呈带状、链状形态滞积在路基坡面、坡脚。

4.2 风沙的特点

当地风沙的特点之一是地表物质不是沙漠,没有明显、典型的沙丘地貌,其对线路的主要危害方式不是由沙丘移动引起,而是由风吹扬起的细小沙粒滞积于线路而引起。从地表看:在当地主导风的作用下,风积沙在线路附近的滞积主要集中在线路的左侧,而右侧因没有地面建筑物的阻挡,基本不受风沙的影响。其二是除线路左侧因阻风有积沙外,其它地表积沙甚少,分布零星,没有十分固定的沙丘形态,仅反映出一些微地貌形态。如:小型沙丘、沙垄、沙丘链等,规模都很小,沙丘一般直径0.4~0.6 m,高0.1~0.4 m,多为固定、半固定沙丘,围绕着戈壁上零星生长的沙蒿、骆驼刺等植物堆积;沙垄高0.3~0.6 m,长0.5~1 m,最长可达5 m,沙丘链高0.2~0.4 m,长1~2 m,从其规模上看,这些地表滞积沙如果没有风的携带和搬运对路基的影响并不大。风沙的第三个特点是沙的移动方式以跃移为主,(少量为悬移)一般风力其跃移高度为0.2~0.3 m,大风日0.5~0.7 m,最大时可达1 m。尽管线路在此以低填方通过,但由于填方高度仍大于沙粒跃移高度,风沙滞积、危害线路也是必然。

4.3 主导风向及风力

兰州铁路局玉门工务段在当地治理沙害的过程中,曾对当地风向、风力作过定期观测,据统计每年10

月至来年5月为当地的大风季节,大风期每月有10~20天刮的是沙风,最大风速可达40 m/s。起沙风主要为西北风和东南风,各占总起沙风的54%和40%,风速以6~8 m/s为主,次为9~10 m/s和11~14 m/s,各占起沙风的77.9%,16.3%和5%。

从现场对风积沙形成的小型沙垄及沙丘链进行的测定表明,当地主导风向为 $N70^{\circ}W$,1990年该线初测时,曾于3月29日冒风对低窝铺一带的风向利用布条和罗盘进行过观测,实风向为 $N70^{\circ}W$ 。起风时,沙粒就地而起,随着风力的阵强阵弱,在距地表0.6~1 m的高度范围内,源源不断的涌向铁路,除少部分翻越路堤外,大部分滞留在路堤迎风坡面,即线路左侧。根据现场测定结果分析,当地主导风向在本地与线路交角大约 30° 左右。

4.4 沙害演变的过程

兰新线自50年代末通车至70年代中期的近20年内,低窝铺一带的风沙主要集中在低窝铺以西的三十里井及军垦一带,70年代后期,由于兰州铁路局玉门工务段在上述两个地区大力开展植树造林,起到了固沙防风的作用,基本上治住了沙害。长大林带的形成,促使了当地主导风向的变迁,使得风沙逐年向东部迁移,进而使低窝铺一带的风沙日趋严重。

当地气象站的资料表明:低窝铺以西的玉门镇主导风向为 $N40^{\circ}\sim 50^{\circ}W$,而进入低窝铺后,风向北偏约 $20^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 。(参见图1)

引起风向北偏的原因主要有两个:

(1)主导风向在进入低窝铺以西的三十里井一带时,受祁连山脉一系列峡谷南来风向的影响,风向经合成改变为 $N80^{\circ}W$;

(2)三十里井长大林带的建成,使改变后的合成风向遇阻后又南偏,至低窝铺一带变迁后的主导风向改变为 $N70^{\circ}W$ 。

从图1可看出:低窝铺风沙之所以东延,与当地特有的地貌条件以及长大林带对风向的调节有着密切联系。

4.5 风积沙的来源

4.5.1 当地宽广的戈壁滩组成物质圆砾土内,含有较多的砂粒,由于气候干旱,地表植被覆盖极少,在大风的作用下,砂粒卷地而起;

4.5.2 区域范围内的侏罗系、白垩系砂岩,由于成岩期较晚,胶结差,受昼夜温差作用及风蚀作用的影响,岩体风化极严重,局部砂岩风化厚度达2~3 m,呈散砂状暴露地表,这也为大风提供了沙源;

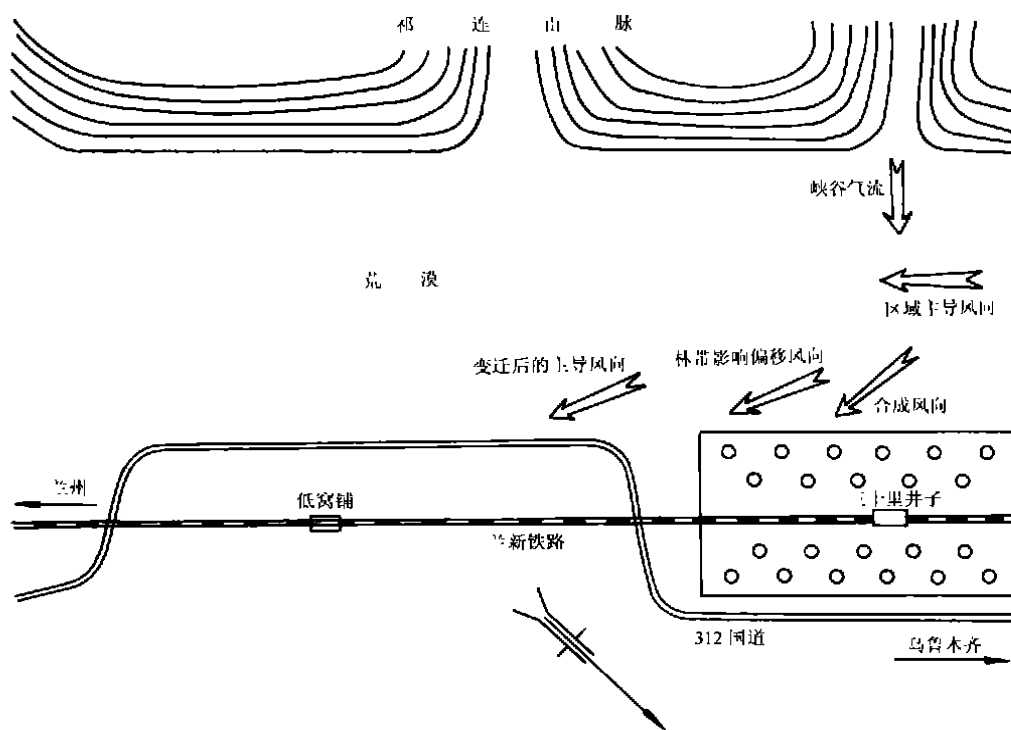


图 1 当地主导风向变迁示意图

4.5.3 本段线路通行于祁连山北麓,一般在祁连山沟口均分布有一些冲、洪积的砂粒沉积层,砂层分布范围广、厚度大,在这些地方集中分布有一些采砂场。地表松散的砂层,也是风积沙的主要来源之一。

4.6 风沙对线路的危害方式

现场调查访问及观察结果表明,低窝铺一带的风沙对线路的危害方式主要有以下几种:

4.6.1 堵塞涵洞,影响路基排水。如低窝铺车站东部的 1 孔 0.75 m 拱涵,初测调查期间,曾被积沙堵满并超出涵顶,其它涵洞也有或多或少的堵塞现象;

4.6.2 积沙上道,充满碴床,减少了道床与轨枕间的摩擦力,使道床松垮,机车通过时,由于震动作用,轨枕沿道碴滑动,致使机车摇摆不定,严重危及行车安全;

4.6.3 风沙对轨枕的磨蚀严重,特别是对钢轨磨蚀严重,据工务养护部门反映,本段线路的钢轨更换较频繁;

4.6.4 风沙对铁路辅助材料的磨蚀较严重,如:通讯、电力线杆,信号机等,有的电杆由于风蚀,钢筋外露;

4.6.5 大风携带的沙粒对路肩及坡面反复磨蚀,致使路肩、坡面失稳,基床沙化;

4.6.6 风沙来时,由于黄风四起,遮空蔽日,能见度极低,严重影响机车望,迫使机车中断运行。

风沙的上述危害方式,严重影响了铁路的正常运行,大大加强了工务部门的养护工作强度,涵洞需定时

清沙;碴床要经常清筛;钢轨和一些辅助设施须及时更换等等,对铁路的安全运营,构成了重大的隐患。

5 对风沙采取的防护措施

5.1 初期措施情况

70年代以前,由于当时风沙对铁路的危害主要集中在低窝铺以西,低窝铺当地的风沙危害尚不严重,故兰州铁路局工务部门仅在当地作过一些简易的防沙工程,如:拦沙沟、拦沙坝及由毛柳、红柳等沙生植物组成的 2~3 道拦沙栅栏,但这些初期防护工程由于缺乏水力保障和维护措施,拦沙沟渐被积满,毛柳及红柳均已枯死,失去了其应有的效应。

5.2 目前措施

80年代后期,随着当地主导风向的迁移,低窝铺一带的风沙危害日趋严重,大风来时,由于能见度低,列车运行时有中断,线路的维护工作也日趋加重。为了根治风沙,保障铁路沿线的安全,1987年,兰州铁路局在低窝铺车站专门设立了一个防沙工区,负责当地铁路的防沙工作,通过总结,吸取以往工作的经验教训,针对当地风沙形成的特点,对该地的造林防沙工作作出了规划,于 1990年初开始了大规模的围地造林工作,其造林规划工作概述如下:

线路左侧距中线 40 m 处,围地 2~3 个林带,分别

为灌木带和乔木带,乔木带栽种当地抗旱且适宜生长的白杨树——新疆杨、二白杨,灌木带栽种红柳、毛柳、沙枣、梭梭、柠条、花棒等抗干旱植物,两带均设有水渠用以灌溉。从现场对既有林带的调查看,当地灌木植物的生长高度一般在 1.5~2.2 m 之间。位于第一道防护的灌木丛带,对于以跃移为主、高度不超过 1 m 的沙流,起到了绝对的制约作用,而位于第二道防护的乔木林带除带有防风的功能外,还起到了拦阻少量悬移沙粒的作用,其拦截的沙粒滞留在空留带内。鉴于林带栽种后,还需十年的生长期才能发挥其效益,在此过渡期内,为有效拦沙,造林围地第一道围埂的填高为 1.2

m

90年代初期,两次赴低窝铺进行风沙防护的调查访问工作,后因工作繁忙,没能再次回访。在此期间,又先后参加了包兰新、干武线等地的风沙调查工作,对风沙给铁路运营带来的危害,深有感触。1991年12月,在低窝铺期间,当地的风沙防护工程,正处于起动阶段,围地工作已开始进行,因时值隆冬,防护林带还未栽种。但从现场看:围地后的四道田埂实际上已经起到了拦沙坝的作用,其坡角均有一定数量的积沙,对线路的防护起到了积极的作用。

不了解低窝铺风沙防护工作的现状,但笔者相信在铁路养护工人的辛勤工作下,低窝铺一带的风沙终会得到彻底治理,兰新铁路一定会畅通无阻!

REVIEW ON PROTECTION ENGINEERING FOR WIND-DRAFT SAND IN DISTRICT OF DIWOPU STATION ON LAN-XIN RAILWAY

LI Ke-qiang

First Survey and Design Institute of MOR

Abstract Based on the experiences in the provisional survey and the location survey of the Lanzhou-Urumchi second line project, the author reviews the cause and development of wind-drift sand in the Diwopo station area. The author gives also the summaries on the following aspects: the cause, carrying type, blocking and accumulating style of wind-drift sand in Diwopo district, the harm of wind-drift sand to the railway, change of the dominant wind direction, history of wind-drift sand protection and the measures taken in the present stage.

Keywords Lan-Xin Railway; wind-drift sand protection; review

渝怀铁路通过预审 7月开工

近日,西部重点工程渝(重庆)怀(化)铁路初步设计文件在成都通过铁道部鉴定中心审查。铁路将于7月全面开工,建设周期6年。

专家经过认真细致审查一致认为,铁道部第二勘测设计院编制的初设文件比较完善,按编制要求结合路网规划和沿线实际选线,方案合理。

这条投资200亿元,横跨渝、黔、湘三省市,全长625 km,最大设计时速140 km的国家I级电气化干线铁路,将与湘黔、焦柳两大铁路干线相连,极大地完善中西部路网结构。

承担全线勘测设计任务的铁二院1999年完成初测转入初设。目前,正组织精兵强将对最后80 km定测后,本季度将投入技术和施工图设计,以确保促进三省(市)经济持续发展和西部建设所需的这条铁路建设按期开工。

(小 康)