

# 铁路线路的冻害及整治对策

刘 纯

(中国铁路沈阳局集团公司延吉工务段,吉林 敦化 133700)

**摘 要:**现阶段,为了全面加强铁路线路冻害整治水平,技术人员要结合具体工作开展实际,全面的分析冻害形成的因素以及相关的整治方案,从而进一步保证铁路线路冻害防控工作开展效率。本文通过实践分析,全面总结了提高铁路线路冻害整治能力的有效措施,希望分析能为铁路高效安全运行提供保证。

**关键词:**铁路线路;冻害;整治

【DOI】10.12231/j.issn.1000-8772.2021.30.093

## 1 引言

现如今,在铁路运行过程,应重视加强铁路线路冻害防控工作的开展,作为相关工作人员,要提高对于冻害的认识,应结合具体工作方式,全面地开展冻害整治工作,从而进一步创新工作模式,有效地为铁路线路冻害整治工作开展奠定基础,具体分析如下。

## 2 冻害的定义及其分类

### 2.1 冻害的定义

冻害便是在低温气候环境下,由于机床在土质、温度等方面组合不科学,导致基床冻结,从而在线路纵向短距离等位置出现冻胀的情况,线路不平或者方向不良,上述情况便可称为冻害。

### 2.2 冻害的分类

#### 2.2.1 按纵向外部形态分

第一,冻峰:主要指路基面短距离的冻胀高度高于相邻地段的高度,由此形成的凸起。第二,冻谷:路基面短距离内的冻胀高度小于相邻地段的高度,由此形成的凹陷部分。第三,冻阶:由于路基面的相邻地段的冻胀高度不一致,在连续位置形成的错台。

#### 2.2.2 按横向外部形态分

第一,单侧冻害:沿路基面横向两侧的冻胀高度不一致。第二,双侧冻害:整个冻胀的高度基本一致。第三,交错冻害:相邻地段的冻胀高度都不相同,由此形成的交错情况。

#### 2.2.3 按冻胀产生部分

第一,道床冻害。道床清洁度不够所需形成的冻胀情况。虽然该种现象不在路基冻害范围内,但其所表现出的性质及对线路形成的影响也与冻害基本相同。第二,表层冻害:在地表水的影响下所形成的冻胀情况,通常在路基土体的临界冻结深度上部,冻起的高度较低。第三,深层冻害:同样受到地下水的影响所形成冻胀,主要发生在路基临界冻结深度的下半部分,通常冻胀的高度较大。

#### 2.2.4 按冻害高低大小分

在10~25mm范围内的冻害属于一般冻害,26~50mm范围属于较大冻害;51~100mm范围属于大冻害,超过100mm为特大冻害。

## 3 冻害形成条件

冻害主要是土体冻结所形成的冻胀导致。在低温环境下,土体中的水分形成冻结,并逐渐向冷锋的锋面靠拢。在冻结期间可析出冰层,水结冰后体积增加,导致土粒的位置产生一定的变化。路基也会被抬起,最终导致土体发生冻胀。导致发生冻害的因素有下述几种:水、温度、土、力等因素。其中水可作为内部因素,温度及力作为外部因素,还有人因素也会形成冻害情况。

### 3.1 水的影响

水可作为导致铁路出现冻害情况的核心诱因。水是发生冻害

的本源。如果不存在水,则不会在低温情况下发生冻害情况。土体中所含有的水分会在不同季节和时段呈现出不同的形态特征,由于上述周期性的变化规律,铁路路基便会在稳定性方面产生波动,严重时会对交通产生直接的影响。

### 3.2 土的影响

土质存在问题也会导致线路出现冻害情况。北方的铁路路基土质通常为砂黏土等构成。该类土质的含水量较高。因此便会在气温的影响下产生冻胀融沉的情况。粗粒砂砾土的排水性能较强,水分不会产生转移,也不会形成聚冰,因此诱发冻害的几率较小。在气温降低的情况下,土层中的水分达到结冰的临界点,便会形成冻土。冻土形成一定的变化,便会导致基床发生变形,对线路形成严重的破坏。

### 3.3 温度因素

温度也是导致铁路线路出现冻害情况的主要诱因。如果温度在0℃以下,便存在出现冻害的可能性。在较为寒冷的区域,通常气温参数为冻结指数、深度、平均气温等。从铁路线路的角度来讲,常用的参数为地表温度。如果地表温度在0℃以下,便会为冻害提供的条件。对于寒冷地区,冰冻期一般会持续5~6个月,铁路线路会一直处于低温的状态,这便为发生冰冻提供了客观条件。

### 3.4 其他因素

除上述因素外,其他因素也可能导致铁路线路发生冻害。如道床不规范、清洁度不足、维修不全面等。如果道床的厚度不达标,在列车反复经过形成的压力下,基床便会出现变形的情况,导致路基面不平,此外纵横方向的排水设备配置不良也会出现冻害的情况。或者道床的清洁度不足,尤其在风沙较多的区域或者使用频率较高的路段,列车振动频率更高,运输的矿石等货物的摩擦较多,由此形成大量的粉末,列车在经过线路期间会洒落部分煤炭粉末等,内燃机车在停靠期间也会遗漏油渍,道渣粉末和混合的粘性物质会与煤灰共同混合,导致线路的清洁度不足,并对排水形成障碍。水分被滞留在土层内,这样也会诱发冻害。在维护铁路线路期间,由于维护工作人员的人为疏忽所引起的大轨缝、拱背弯腰等情况,均会加大对道床的冲击力度,这些因素均可导致线路出现冻害的情况。

## 4 铁路线路冻害整治方法

### 4.1 整治方法

#### 4.1.1 注盐法

近年来,该方法在铁路线路的整治工作中使用频率较高。注盐法便是向路基面注入氯盐,同时在线路表面覆盖氯盐。该种手段通常可用于对基床表面形成的冻害进行处理,对路基的破坏程度较低,同时也不会对铁路运输构成影响。方法的操作相对便捷,且

成本较低,效果也较为理想。具体可按照下述流程操作:在进入冬季前,可先用钢钎在路基上钻孔,同时向内注入氯盐。孔深需为 1m 左右,注入氯盐量可在 10-15kg 范围内。

#### 4.1.2 排水及隔水法

土层中的水分无法顺利排出是较为严重的问题,因此需采取可行性的措施将土层中的多余水分排出。使用排水或者隔水法时,具体可通过挖掘排水沟或者反压护道等形式落实。上述方法可明显降低土层中所含有的水分,避免大量水分滞留在土层中,从而降低冻害数值,避免土体出现冻胀的情况。

#### 4.1.3 换土法

在冻害发生几率较高的区域,可将含水量较高的黏土等不良土质换成含水量较低、非冻胀或弱冻胀类型的土壤,从而尽量降低铁路线路出现冻胀的几率。运用该种方法的优势在于能够从根本上对冻害情况进行有效的遏制,但使用该方法时经济成本较高,且工作内容涉及较多。铁路线路经过换土后,其本身的稳定性较差,难以过往的车辆提供安全的行驶条件。

#### 4.1.4 其他方法

垫板法可基于冻害发生的地点向两侧延伸,保证线路的平顺性。在冻害发生几率较高的时段,需以随起随垫为指导原则,进入冬季冻害发生回落时,也需坚持以随落随撤为原则进行“反垫”施工。严禁起却不垫,垫后撤出不及时等情况发生。需依据规定要求对垫板进行必要的填充,并及时将其撤出。此外还可使用隔温等方法,重点针对冻害发生几率较高的部分铺设 EPS 板,将冻胀土与冻结层进行隔离处理,降低线路土层发生冻胀的程度。最后还需对线路中出现的粉尘和煤灰等物质进行技术清除,同时保证排水沟的通畅性,提升排水工作的效率,并将路肩进行削平处理。

### 4.2 加强冻害检查及预防措施

#### 4.2.1 动态检查

可使用车载式晃车仪等设备实施检测,对获取的数据进行细化分析,配置专人基于数据对现场工作进行科学指导。提高对冻害区域的检测频率,定期进行巡检,并将获取的数据信息进行记录,准确推断冻害发生频率较高的位置。需针对冻害路段的变化情况进行记录,并采取适当的措施进行处理。在发生冻害区域周围,需对冻害的起点和终点进行准确标记,同时记录具体的冻高和最大的高度、发生日期等信息,尽量全面掌握冻害变化的情况,为对冻害进行治理提供必要的的数据支持。日常也需做好预防和维护等方面的工作,降低铁路出现冻害的几率。在夏季阶段,需经常对线路的情况进行全面检查,及时清除杂草等物质,保证排水线路的通畅,避免雨水对路基长期浸泡。日常还需及时对道床进行必要的清理,道床内形成淤泥便需及时清除,再将多余的倒渣进行清理,全面提升铁轨的稳定程度。此外还需对路基排水坡进行科学处理,将路肩削平。保证纵向排水沟的清洁程度,多进行排水和疏导,避免水分滞留在路基中。实施线路施工需配置专业人员进行规范操作,并对施工效果进行检查,保证铁轨受力的均匀性,不会由于失衡发生变形的情况。

#### 4.2.2 道床清理

列车运行会给道床内带来一定的泥渣等物质,上述杂物需定期清理,同时补充清洁度更高的道渣,加强对路基排水坡的防护效果,这样便可保证道床达到预期的弹性和厚度水平。需对排水沟进行必要的清理。相关人员需在此方面给予必要的重视,重点需保证排水线路的通畅性,具体可通过干砌边坡的方式避免地下水发生渗流。最后需定期清理杂草。尤其在夏季,铁路线路周围会形成一定的杂草。这些杂草在雨水的滋润下不断繁殖,会造成雨水对路基

的浸泡,因此需对杂草进行必要的清理。

#### 4.2.3 排水及隔水

对路基冻害问题进行处理的首要问题便是对水进行科学控制与处理,也就是对土体所持有的水量进行科学控制。首先,排水工作。该项工作可作为治理路基冻胀的关键。当前路基主要的排水措施为:第一,运用涵洞等排出地表水,保证路基体具有顺畅的排水系统,并扎实落实地表水的防渗工作。第二,基床排水。可利用路基整形等措施来解决基床表面的排水问题,对基床排水不畅导致冻胀的情况进行严格的控制。第三,站场排水。站场在地形的限制下,通常会发生排水不畅的情况,同时站场也是形成冻胀的高发区域,当前站场排水还依赖于以往建设的沟渠。经过多年的养护,在两线间加设纵向的盲沟更能够提高排水的顺畅性,避免站内路基出现冻胀的情况。第四,排除地下水。该项功能能够明显缓解路基冻胀的情况,针对滨绥线路排除地下水可通过挖掘截水明沟等方式完成,且可获得较为理想的效果。其次,隔水。可通过铺设 EPS、XPS 板、土工纤维防渗布等方式避免水分迁移。

#### 4.2.4 选择合适的季节进行施工

冻土区域的路基会普遍受到温度、热量循环等方面的影响,且上述现象具有明显的季节性特征。因此在冻土区域实施工程便需科学选择施工的时间。通常对保温护道的填筑最佳时间在 2-5 月份。此时温度较低,实施填筑可保存更多的冷储量。填筑渗沟在 6-9 月份实施较为适宜,此时气温和水温均较高,完成修建后可形成较大规模的融化泉。

#### 4.2.5 保温措施

采取保温措施便是将冻胀土壤与冻结层脱离,避免或减少路基土体发生冻胀的情况。在路基表层可设置保温层,延缓土体发生冻结情况,提升土的温度,降低冻结深度。具体的隔热材料可使用树皮、玻璃纤维或者其他类型的合成材料。

#### 4.2.6 建立适合铁路的线路维修体系

我国铁路系统需构建适应自身发展的维修制度体系,也就是说线路修理的类型、具体内容等需与铁路发展相契合,充分发挥状态检测模式的功能来开展客运线路的维修与养护工作。在我国铁路线路维护制度中,需将状态检修与先进的技术手段结合实施,形成更为完善的铁路维修制度体系。目前我国铁路线路维修管理工作中还存在修养结合的情况,这与铁路的发展趋势不符。因此需从根本上转变上述工作模式,将修养工作进行分离,此外还需加速创建专业的铁路线路维修与养护的企业,不但可明显提升铁路线路的养护工作质量,同时还可应用行业前沿的技术手段和设备,不断提升铁路运行的稳定性。在专业化的维修养护企业不断发展的过程中,也可持续对我国的铁路线路维护市场的稳健发展提供动力。

### 5 结束语

总之,线路冻害对列车的运行会产生巨大的影响,由于如今铁路对经济发展的作用越来越大,所以线路冻害的整治应该更加受到重视。因此,在整治方法上要不断创新,加强工作实践研究能力,从而保证铁路线路冻害防控工作有效开展。

#### 参考文献

- [1]李伟.浅谈铁路线路的冻害及整治[J].商业故事,2018(23):42-43.
- [2]汤晓光.寒区客运专线有砟轨道路基冻害整治技术[J].铁道建筑,2018,58(06):93-96.
- [3]王泽其.浅谈铁路线路的冻害及整治[J].科技风,2018(13):230.
- [4]孙长宏.线路冻害成因及预防整治办法[J].智库时代,2017(08):197-198.