

# 高原地区冻土路基施工技术探讨

贾烁 吴启刚

中交一公局第六工程有限公司

DOI:10.32629/btr.v2i7.2302

**[摘要]** 高原地区由于冬季气温较低,夏季雨水较多,自然环境较为恶劣,冻土区这种情况更甚,从而为冻土路基施工的开展带来了诸多阻碍。此时施工人员就需要先深入分析冻土区路基基本情况,然后在此基础上采用适宜的施工技术,才能够更好地确保冻土路基施工质量,进而确保高原冻土区公路建设质量。

**[关键词]** 高原地区; 冻土路基; 施工技术

## 引言

冻土其实是指 $0^{\circ}\text{C}$ 以下含有冰的各种岩石与土壤,通常有多年冻土、季节冻土及短时冻土之分。就国内冻土分布情况而言,多位于东部较高山地、东北地区以及西部高山高原地区。高原地区冻土区由于自然环境条件非常恶劣,同时冻土又具有一定流变性,其瞬时强度远高于长期强度,所以会严重影响路基施工,进而影响到整个公路工程进程。因此,研究探讨高原地区冻土路基施工技术具有尤为重要的意义和作用。

### 1 高原地区冻土路基施工难点

首先,高原冻土区由于气温很低,所以土质和土层往往非常坚硬,即使借助施工机械设备,要想予以大规模挖掘也是比较困难的,再加上冻土地区的施工工期往往比较紧张,施工时间相对较短,所以常常需要将大量财力、物力以及人力投入到施工环节,有的时候甚至还会由于技术因素或环境因素对路基施工计划进行适当调整。其次,在当前全球气候变暖的大背景之下,高原部分冻土地区的土层与过去相比已经发生了退化,尤其是季节冻土地区和短时冻土地区,其地表温度处于失衡状态,从而增加了冻土的流变性,难以使得路基施工与冻土地区环境两者保持一致,从而对相应的路基施工技术有着更高的要求。最后,高原冻土地区原本就生态环境恶劣,极大地考验着施工人员的身体素质(严寒、高原反应等),这无疑会对路基施工造成极大的影响。倘若施工人员无法尽快适应高原冻土环境,路基施工势必难以开展。

### 2 高原地区冻土路基施工技术

#### 2.1 做好施工准备

在进行高原地区冻土路基施工之前,必须将地质资料的相关调查工作做好,主要包括冻土层厚度、冻土的厚度、面积等内容。还需要全面分析整个冻土施工区域,以实现对施工区域地质特点的完全掌握,并对地质资料加强核查工作,确保在施工过程中所需要用到的各项资料没有存在错误,从而为冻土路基施工提供准确的数据支持。然后再根据调查工作所掌握的地质情况来将相关施工技术分析工作做好,以便使得制定出来的施工方案是科学的以及完善的。在施工方案中应明确不同地段的冻土将采取那些机械设备来开展路基

挖掘工作,对路基开挖的流程要予以确定,对填充何种材料要予以明确,对不同冻土地段采取何种路基施工技术予以明确,做好施工前的准备工作,以便正式施工以后能够按照事先制定好的施工方案有条不紊地推进冻土路基施工进度。

#### 2.2 基底处理技术

当高原冻土路基地面高度 $>2.5\text{m}$ ,与水平面之间的坡度 $<1:5$ 的时候,在路基施工过程中,施工人员应可能避免损坏地表植被的前提下,适当翻挖冻土路基土壤,确保地面的平整性,同时在进行翻挖以后,还应当进行回填以及压实。倘若高原冻土路基地面高度 $\geq 2.5\text{m}$ ,与水平面之间的坡度 $>1:5$ 的时候,施工人员应当通过对地表的开挖以便形成一个高度 $>1\text{m}$ 的内倾台阶,并进行后续的压实处理。这里需要注意的是,路基与内倾台阶的压实密度应当是一致的。在处理高含冰冻土地段的路基基底的时候,应将地表横坡的缓度这一因素充分考虑到。当地表横坡坡度 $\geq HS$ ,缓度 $<1:5$ 的时候,那么就需要按照最小高度来设计这一路段路堤的高度。该路段基底冻土由于常年处于冻结状态,所以施工中需要填筑的最小高度就是路基的保护层厚度;当高度 $\geq 2.5\text{m}$ 的时候,施工人员应可能避免损坏地表植被,对于路基基底可以借助压路机来予以整平处理,第一层填土和基底表层不需要进行密度测量,予以适当压实就行。这是因为环境温度会使得短期内其硬度就会超过施工标准。但倘若地表横坡缓度 $>1:5$ 的时候,就需要开挖一个宽度 $>1\text{m}$ 的内倾台阶,并进行后续的压实处理,同时还需要检测其压实密度,确保其满足相关要求。

#### 2.3 排水施工技术

高原地区在夏季的时候往往雨量比较大,从而会对冻土路基结构的稳定性造成极大的影响。当冻土路基在受到雨水侵蚀以后,其结构强度就会明显降低,如果再受到来自过往车辆由上至下的重力的影响,那么就很容易出现路基下沉、塌方、滑坡等情况。所以高原地区冻土路基施工务必要事先做好排水工作,尽可能减少雨水对冻土路基结构的影响。同时在设计路基排水系统的时候,应将施工区域周围的排水系统考虑到,避免损害原有排水系统。还要考虑到预留的设盈量应充足,确保能够及时通过排水系统排出雨水。在路基排水系统施工过程中,主要存在地下、地面以及路面排水三种

方式,其中地下排水常用的排水方式是盲沟、渗沟、暗沟,雨水的排出主要是借助渗透力,当降雨量比较大的时候,就可以采用这一方式;地面排水常用的排水方式是急流槽、边沟以及截水沟这三种排水方式;路面排水常用的排水方式是分散排水、集中排水这两种形式,确保能够将雨水在较短时间内排出,防止积水冲刷路基边坡,降低路基结构稳定性。

#### 2.4通风路基施工技术

针对较高含冰量的高原冻土区域,应采取铺设土工格栅、防水保温通道以及保温盲沟等措施来减少冻土对路基施工所带来的影响,促使路基始终能够保持比较高的稳定性。在高原地区冻土路基施工中,通风路基施工技术是一项经常被应用到的关键技术,其整个施工工艺流程如下:在进行路堤基底施工的时候,先通过重型压路机予以压实处理,将混凝土钢筋通风管预埋以后,铺上一层碎石在管道上作为过渡垫层。然后再按照普通公路基底施工工艺,将后续的基层处理、摊铺混合料、碾压等工序完成。通风路基施工技术的原理是将对流的作用利用起来,使得路基填土能够产生一定热量,同时将外界对路基产生的各种热量在短期内消散,降低热量对基地施工过程的影响,一定程度提高路基稳定性,预防路基下沉。同时还需要结合高原地区冻土路基施工质量的相关控制要求,采取具有一定针对性的施工措施。比如对于高含冰量的冻土路基地段,可以通过采取局部开挖法,选取含冰量少的填料进行回填以及压实处理。在处理边坡的时候,开挖深度应<冻土上限的1.5倍,避免当气温升高后由于冻土的融化从而使得路基发生下沉。

#### 2.5热棒路基技术

热棒的设置目的是为了在负温期通过有效制冷,使得土体温度有效降低,提高冻土上限,以达到增强冻土地基稳定性的目的。所以唯有当冻土的蒸发端在多年冻土层以内埋置

的时候,才能过起到对多年冻土层以上土体成功实现冷却的目的,使得冻土上限成功得到提高。所以在进行埋置热棒的时候,必须要将其深埋于多年冻土层以下,以达到降低冻土温度,增强冻土强度和硬度,避免冰透晶体形成,降低高原地区冻土路基冻胀问题的发生可能性的目的。作为一项在高原地区冻土路基施工做得到广泛应用的新型施工技术,热棒路基技术的原理在于通过对冻土温度的改变,从而为高原地区冻土路基施工创造更多有利于施工的便利条件。

#### 3 结语

总而言之,高原冻土地区由于气候条件复杂多变,地理特征迥异于平原地区,从而为路基施工的顺利进行形成了诸多阻碍,使得高原地区冻土路基施工的难度因此而大大提高。那么在实际施工过程中,唯有事先做好施工准备工作,结合不同地区冻土路基施工的不同情况,科学选择相应的路基施工技术,才能够确保高原地区冻土路基施工的规范性与科学性,尽可能降低冻土对路基的危害性,提高高原地区冻土路基施工质量。

#### [参考文献]

- [1]韩耀伟.公路路基施工技术及其质量控制分析[J].中国高新技术企业,2015,(01):125-126.
- [2]宋永全,潘喜朋.公路冻土路基结构类型及优化设计[J].交通世界,2018,(26):70-71.
- [3]侯俊杰.高原、高寒冻土地区路基施工质量控制[J].建材与装饰,2018,(52):248-249.
- [4]李士栋.花久公路冻土路基及隧道施工关键技术[J].石家庄铁路职业技术学院学报,2019,18(01):35-38.
- [5]邢向达.浅谈公路建设中路基施工技术[J].河南建材,2019,(02):194-195.