

大小兴安岭公路涎流冰的形成及其防治

任宪平, 景国臣, 刘丙友, 刘绪军
(黑龙江省水土保持科学研究所克山实验站, 黑龙江 克山县 161606)

摘 要: 大小兴安岭地处寒区, 广泛分布着多年冻土和季节性冻土, 由于其特殊的水文地质条件, 公路涎流冰经常发生。通过多次对大小兴安岭的考察, 研究分析了产生涎流冰的原因及其危害, 提出相应的防治措施。
关键词: 涎流冰; 危害; 防治措施; 大小兴安岭地区
中图分类号: U 412 文献标识码: A 文章编号: 1005-3409(2005)02-0190-02

Form and Prevention of Extruded Ice in
the Highway in Xing'an Mountains

REN Xian-ping, JING Guo-chen, LIU Bing-you, LIU Xu-jun
(Keshan Experimental Station Attached to Heilongjiang Soil and Water Conservation
Research Institute, Keshan Heilongjiang 161606, China)

Abstract: Xing'an Mountains lies in the cold zone, there are seasonally frozen ground and permafrost in this area. Because of its special hydrology geological condition, extruded ice often takes place in highway. The cause and harm of extruded ice are analyzed based on the field work in the Xing'an Mountains region, the corresponding prevention measures are put forward.
Key words: extruded ice; harm; prevention measures; Xing'an Mountains region

高寒地区的冬季, 地下水溢出漫流在公路上, 在适宜的负温条件下, 随流随冻, 在公路表面形成隆起的冰体, 俗称公路涎流冰。其形状较为复杂, 不象自然界冰丘、冰椎那样单纯, 因地而异, 多呈斜坡状、瀑布状、冰河状, 也有呈丘状和椎状的。民间称之为冰包或冰湖。

1 区域自然地理、地质概况

大小兴安岭位于我国的东北部, 地理坐标为东经 115°31'~130°50' 北纬 45°10'~53°20'。属于亚寒带大陆性气候, 冬季漫长、干燥、寒冷。年平均气温在-1.5~-5, 一年中有7 个月的月平均气温在0 以下。1 月份是全年最冷的月份, 月平均气温在-18~-31, 极端最低气温可达-52.3。夏季短暂, 气候温和, 7 月份平均气温在16~22。降水主要集中在7~8 月份, 年降水量在350~600 mm。土壤在9 月下旬开始冻结, 积雪则始于11 月。小河11 月中旬封冻, 大河在12 月封冻, 多数河流一冻到底, 冰厚2 m 左右。

本区地貌属兴安山地, 主要山脉有大兴安岭、伊勒呼里山、阿木尔山、小兴安岭。地表水系发育, 主要有四大河流, 大兴安岭西坡为额尔古纳河水系, 伊勒呼里山北坡为黑龙江水系, 伊勒呼里山南坡为嫩江水系, 小兴安岭境内为汤旺河水系, 这些河流均属山区河流, 特点是纵坡大, 水流急, 水量季节性变化大。

本区植被发育, 均属耐寒植物, 大部地区被原始森林覆盖, 主要有兴安落叶松、红松、云杉、冷杉、并混有樟子松和白桦等。地势平坦、低洼的地方生长着喜水植物, 有塔头草、兴安杜鹃、都斯及杂草等。

大小兴安岭严寒的气候、茂密的植被, 夹有泥炭层的沼泽湿地, 使兴安山地保存和发育着大片连续的多年冻土。冻土厚度50~80 m, 最厚可达100 m, 另外在大小兴安岭还存在不连续的岛状多年冻土, 厚度可达5~15 m, 冻土决定着当地的水文地质条件, 同时也影响着工程建设。

2 涎流冰形成的条件

2.1 水源条件

形成涎流冰的水源, 是以浅层地下水为主, 主要是冻结层上水, 而冻结层上水以大气降水为主要补给。大小兴安岭地区为山地, 植被茂密, 气候湿润, 夏季雨量充沛, 地下水补给水源丰富, 地下水埋藏浅, 径流条件好, 当受地表流水切割或人类工程活动破坏时, 地下水出露, 夏季为泉, 冬季形成涎流冰。

2.2 寒冷的气候

大小兴安岭地处寒区, 冬季寒冷漫长, 气候严寒, 封冻期长达210 d, 极端最低气温-52.3。寒冷的气候、适宜的负温度使地表土层缓慢冻结, 使含水层中的水有较长时间保持液体状态, 随着水动力特征的变化, 水压力由无压变成有压,

直至超压,最终使地下水溢出,溢出的地下水在负温度条件下,冻结与流动同时进行,漫延公路,即形成涎流冰。

2.3 地形地貌

地形地貌是地下水形成的重要因素,也是涎流冰形成的条件。涎流冰发育地区均属马蹄形,三面环山,一面开口。这种地形多为山前斜地或山间洼地,有较大的汇水面积,有利于降水的汇集和渗入,储藏丰富的地下水。而大小兴安岭地区山高坡陡,地形复杂,沟谷凹地和山间洼地随处可见。由于地下水埋藏浅受自然切割或人工破坏,在自然切割或人工破坏处地下水露头,冬季形成涎流冰。

2.4 多年冻土层和季节冻融层

多年冻土层是良好的隔水底板,夏季形成冻结层上水,储存于融化层中,冬季随着表层土壤冻结而形成承压水盆地或斜地,使地下水由高压处向低压处流动,有利于地下水的形成和聚集。季节冻融层决定着含水层的范围、地下水的运动规模和形式,使地下水的动力特征发生周期性变化,这是形成涎流冰非常重要的因素。季节冻融层大,含水层厚,含水量多,在进入冬季冻结期后,形成的承压水量就大,地下水运动快,规模大,形成的涎流冰范围也大,危害也重。

2.5 覆盖层条件

植被、积雪等覆盖层为涎流冰形成创造了条件。植被层厚的地方阻碍地表径流,有利于地表水渗入补给。初冬大雪覆盖,雪层厚的地方冻的晚,冻的慢。盖层本身起着隔热作用,所以夏季融化的晚,融化的慢;同样冬季冻的晚,冻的慢。这样,不但造成各处季节冻层厚度不同,同时各处含水层厚度也不同,层位高度也有差异,当水动力特征发生变化时,往往从覆盖层薄弱处溢出,形成涎流冰。

3 涎流冰的危害

3.1 影响交通,威胁行车安全

冬季在公路上形成的涎流冰,冰厚度多在1~4 m之间,由于涎流冰是随流随冻,在其表面形成具有一定坡度的路面,光滑的路面严重威胁行车安全,中断交通、恶性交通事故时有发生。为了保证安全,每年冬季在涎流冰发生路段需要大量人员进行刨冰处理、撒炉渣等工作,涎流冰厚的路段还参考文献:

[1] 景国臣,任宪平,刘丙友,等. 黑龙江省冻融侵蚀形式及其危害[J]. 中国水土保持科学, 2003, (3): 99- 101.

(上接第189页)

施用氮、磷肥,还必须配施钾肥。1 hm² 施配施硫酸钾量在375 kg 以内,平均每1 kg 硫酸钾可增产鲜薯15.64 kg。其中,1 hm² 配施225 kg 硫酸钾,平均每1 kg 硫酸钾增产鲜薯27.33 kg。

(3) 施钾经济效益分析结果表明,合理施用钾肥,盾叶薯蓣增效显著。其中,1 hm² 配施225 kg 硫酸钾,其盾叶薯蓣新增产值和纯收益及投入产出比都最高,新增纯收益1 055.5元/hm²,投入产出比为1:21.39;配施300 kg 和375 kg 硫酸钾,其新增产值和纯收益及投入产出比低于配施225 kg 硫酸钾;配施150 kg 硫酸钾三者都最低。土壤速效钾含量在70~90 mg/kg 范围,1 hm² 施用硫酸钾200~250 kg 可取得较好参考文献:

[1] 陕西省林业科学研究所,等. 薯蓣[M]. 西安: 陕西科技出版社, 1989.

[2] 李向民,孙哲元,陈刚. 用主要现代化思路做强安康黄姜产业[J]. 安康科技, 2002, (2): 18- 22.

[3] 陕西省土壤普查办公室. 陕西土壤[M]. 北京: 科学出版社, 1992.

要配备专门的车辆进行处理。

3.2 冰湖径流携带泥沙、危害公路

这些涎流冰春季融解后产生大量的径流,特别是气温较高时,产生的径流量大且流速快,对土壤产生一定的冲刷和搬运作用,严重路段还伴有泥流现象发生,边坡塌陷、道路沟蚀严重。

3.3 道路翻浆,降低使用寿命

春季气温升高,涎流冰融化时,使路基土含水量长期处于饱和或过饱和状态,承载力极低。这时在车辆反复碾压下,轻者路面变得松软,限制了行车速度;重者基土被挤出路面,造成翻浆冒泥,破坏道路,阻碍交通。

4 涎流冰的防治措施

大小兴安岭地区公路涎流冰的危害,是一种特殊的自然地理现象。其原因是筑路后,破坏了地下水原来的天然平衡状态,而导致涎流冰的发生,并带来严重的后果。在防治措施上应本着以防为主、防治结合的原则,采用拦截和排导的方式来消除或减少冰害。

(1) 挡冰墙,用以拦截、蓄积、冻结流向路基的地表水为主,防止冰水流向公路,适用于水量小、含水层薄、涎流冰发育小的路段,是防止涎流冰危害道路的一种常用的防冰建筑物。

(2) 积冰沟,能够拦截、蓄积、冻结流向路基的地下水和地表水,夏季还能替代排水沟,排出公路上方的地表水,同时减少地下水的补给水源,降低地下水位,截断流向路基的地下水,保持路基干燥,防止道路翻浆;冬季截水积冰,因此也称截水积冰沟。它适用于^①含水层薄、埋藏浅;^④地下水上游方向地形开阔平缓,有足够的积冰场地;^④沟与公路之间有一定的安全距离。

(3) 保温渗沟,是以渗流的方式,汇集地下水,横穿路堤,将地下水排导到道路以外地点,从而降低或疏干地下水。在地下水流量大、流域较窄、水力坡度大,含水层较厚、路堤又较低的情况下采用。渗沟上下两面均设有保温层,用于保持沟内温度,延缓沟内冻结时间,大大减少形成涎流冰的水量,从而减少或不形成涎流冰。

经济效益。

(4) 试验结果表明,钾是盾叶薯蓣生长发育的重要营养元素之一,对促进盾叶薯蓣植株光合作用、营养物质运输和根状茎内含物的形成与积累有重要作用。从试验观察结果来看,钾肥充足时,植株生长健壮,茎蔓质地坚实,柔韧性好,叶片增厚,茎节延长,组织致密,耐旱性、抗病性增强;缺钾时,植株茎节缩短,发育延迟,叶片面积小,叶缘向下弯曲,从下部叶片开始依次向上早枯,根系不发达,根状茎细小,产量低。

该试验仅进行一次,关于钾对盾叶薯蓣生长发育的作用机理及其对薯蓣皂素含量影响大小等情况尚需进一步研究。