

高寒地区公路施工季节性气象影响及应对策略

章亭*

中交一公局第六工程有限公司, 天津 300451

摘要: 随着社会经济的不断发展和城市化进程的加速推进, 高寒地区的公路建设任务日益繁重。高寒地区在气象条件上面临着独特而严峻的挑战, 其极端低温、大雪、结冰等季节性气象影响直接影响着公路施工的进行和工程质量。在高寒地区, 气象条件变化大, 极端天气频繁发生, 给公路建设带来了巨大的不确定性, 成为制约项目进度和工程质量的主要因素。本文分析了高寒地区公路施工的特点, 并围绕不同季节中高寒地区公路施工的难点进行探讨, 在此基础上提出了高寒地区公路施工的应对策略, 为高寒公路施工效率的优化提供参考性意见。

关键词: 高寒地区; 公路施工; 季节性气象; 影响; 应对策略

Seasonal Meteorological Impacts and Response Strategies for Highway Construction in High-altitude and Cold Regions

Zhang Ting*

China Communications First Highway Engineering Bureau Sixth Engineering Co., Ltd., Tianjin 300451

Abstract: With the continuous development of social economy and the acceleration of urbanization, the task of highway construction in high-altitude areas is becoming increasingly heavy. High cold regions face unique and severe meteorological challenges, with seasonal meteorological impacts such as extreme low temperatures, heavy snow, and icing directly affecting the progress and quality of highway construction. In high-altitude areas, there are significant changes in meteorological conditions and frequent extreme weather events, which bring enormous uncertainty to highway construction and become the main factor restricting project progress and engineering quality. This article analyzes the characteristics of highway construction in high-altitude and cold regions, and explores the difficulties of highway construction in different seasons. Based on this, strategies for highway construction in high-altitude and cold regions are proposed, providing reference opinions for optimizing the efficiency of highway construction in high-altitude and cold regions.

Key words: high-altitude regions; highway construction; seasonal meteorology; impact; response strategies

前言:

高寒地区公路施工在季节性气象条件下面临着独特的挑战, 这主要源于该地区极端寒冷的气候特征。季节性气象变化对公路施工产生直接而深远的影响, 高寒地区在低温环境下, 施工材料易受影响, 混凝土凝固时间延长, 沥青材料变得脆弱, 影响了施工的效率和质量。冰雪覆盖的路面增加了施工安全隐患, 要求工程人员采取有效的防范措施, 确保施工过程中的安全。此外, 季节性气象条件对交通运输也有直接的影响, 因为雨雪天气和冰雪路面容易导致道路交通事故的发生, 对公路施工的进度和质量造成了一定的压力。因此, 高寒地区公路施工必须充分考虑气象条件, 合理安排施工计划, 采用防范措施, 确保施工的顺利进行。

一、高寒地区公路施工的特点

高寒地区公路施工的特点是极具挑战性的任务, 其独特气候和地理条件使得工程实施面临诸多困难。高寒地区的气温极低, 冬季漫长且寒冷, 常年低温的环境对建筑材料和施工机械提出了极高的要求。在高寒地区的环境下, 混凝土凝固速度缓慢, 沥青

施工容易受到阻碍, 施工工序的推进面临着巨大的压力^[1]。并且区域内的大雪频繁且积雪深度可观, 给物资运输和工程进度带来了巨大的不确定性。大雪导致道路封闭、交通受阻, 施工人员和机械的调度受到严重制约, 施工计划的执行变得异常困难。与此同时, 结冰现象也是高寒地区公路施工的一大难题, 道路结冰使得车辆行驶和机械操作变得十分危险, 极大增加了施工过程中事故

* 作者简介: 姓名: 章亭, 出生年月: 1983年12月, 性别: 男, 民族: 汉, 籍贯: 陕西省安康市汉滨区, 职称: 中级工程师, 公路工程施工

的发生概率。

在高寒地区公路施工中，季节性气象条件的变化对施工进度和质量具有深远的影响，由于极端低温和大雪等不利天气，施工进度容易受到延误，工程周期被不断拉长，给整个项目的竣工时间带来了不小的不确定性。除此之外，施工质量也可能因极端气象条件而下降，建筑材料的性能受到影响，对工程的长期稳定性构成潜在威胁，深入了解和应对高寒地区公路施工的特点显得尤为重要。

二、高寒地区公路施工季节性气象影响

（一）春季

春季是高寒地区公路施工中受季节性气象影响的关键时段，气温逐渐回升，但仍可能受到寒冷天气的影响。在这一季节，雪开始融化，道路表面可能出现湿润的情况，对施工带来一系列挑战。首先，春季湿润的道路表面可能对混凝土施工造成不利影响。由于湿度增加，混凝土凝固的速度可能变慢，影响施工进度。此外，湿润的路面也增加了机械设备行驶的阻力，可能导致施工机械的效率降低，增加了作业难度。春季可能伴随着雨水和融雪，导致路面泥泞，影响车辆和施工机械的稳定性，增加了交通事故和机械设备事故的风险。同时，春季天气变化较快，可能出现降雪或寒冷天气，给物资运输和施工计划带来一定的不确定性。

（二）夏季

夏季的主要特点是气温波动较大，尤其是在夜间可能出现较低的温度。这一季节主要面临的气象挑战之一是大雨和雷雨天气的频繁发生。降雨会使道路变得泥泞，给施工机械和车辆的行驶带来一定阻力，增加了工程的施工难度。同时，雷雨可能引发山体滑坡等地质灾害，对施工安全构成威胁^[2]。另一个夏季的影响因素是高寒地区的地势较高，夜晚温度可能急剧下降，甚至降至较低的温度。这样的气温变化可能导致道路表面的结霜，对施工车辆和机械的行驶造成不利影响。结霜使得路面变得滑溜，增加了交通事故的风险，同时也影响了施工机械的操作安全性。

（三）秋季

秋季是高寒地区公路施工中经历气象变化的关键季节，其特点主要表现在气温逐渐降低和天气逐渐干燥，该时期仍然存在一些季节性气象影响对公路建设带来的挑战。一方面，秋季可能提前迎来较低的气温，尤其是夜间，这对混凝土凝固等施工活动可能产生一定的影响，低温条件下混凝土凝固速度减缓，可能导致施工进度的延误，需要采取相应的措施来确保混凝土的质量^[3]。另一方面，秋季容易出现降雪的情况，这给物资运输和施工计划带来一定的不确定性，雪量虽然可能不如冬季那么大，但仍然足以影响施工工程的推进，并且秋季的湿度逐渐减小，可能导致道路表面干燥，对施工机械的行驶和施工工艺的选择产生一定影响。

（四）冬季

在极寒的环境下，气温可能降至零下30摄氏度以上，对混凝土和沥青等施工材料的凝固速度产生显著影响，从而影响施工的进行。大雪是冬季的主要气象特点，大雪覆盖道路不仅限制了视

线，还可能导致道路封闭，增加了物资运输和施工人员的困难^[4]。此外，结冰现象更是冬季公路施工的严重挑战，道路表面结冰使得车辆行驶极为危险，机械设备操作更加困难，大大增加了交通事故和工程安全事故的风险。冬季气象条件对施工进度和工程质量产生直接而严重的影响。由于低温、大雪和结冰，施工进度普遍减缓，工程周期被不断拉长，给整个项目的竣工时间带来了巨大的不确定性。同时，施工质量可能受到影响，建筑材料在极端寒冷条件下的性能可能下降，对工程的长期稳定性构成潜在威胁。

三、高寒地区公路施工季节性气象影响的应对策略

（一）加强气象监测与预测

高寒地区公路施工季节性气象影响中，需要充分加强气象监测与预测，在高寒地区的极端气候环境下，及时获取准确的气象信息对于规划和调整施工计划至关重要，需要建立高效的气象监测系统，包括气象站点、卫星遥感和气象雷达等多元化的监测手段，从而帮助施工方全面了解气象变化，准确掌握当地气温、降水情况以及可能发生的极端天气事件。

除此之外，需要借助现代气象技术，建立可靠的气象预测模型，结合数值模拟、数据分析的结果，提前预知气象变化的趋势和可能发生的极端天气，为施工方提供预警信息，以便及时调整施工计划和采取相应的安全措施^[5]。具体而言，加强气象监测与预测对于高寒地区公路施工的多个方面具有积极作用，通过实时监测天气状况，可以及时了解气象变化，准确判断何时气温可能降至不适宜施工的程度，规避极端天气对施工的直接影响，防止在不适宜条件下进行关键性的工程工序。

（二）选用抗寒材料

在高寒地区公路施工中，选择抗寒材料是一项关键的应对策略，旨在提高施工材料在极端低温环境下的稳定性和可靠性。

第一，对于混凝土材料，采用抗冻混凝土是一项有效的措施。抗冻混凝土通过在混凝土中添加特殊的防冻剂和增塑剂，能够降低混凝土的冻融敏感性，提高其抗寒性能^[6]。这有助于在极寒条件下保持混凝土的凝固速度和强度，避免出现冻害现象，确保施工质量。

第二，对于道路表面的沥青材料，采用低温沥青是一种常见的选择。低温沥青具有较低的凝固点，能够在极寒环境下保持流动性，有助于在低温条件下进行沥青施工，确保路面的平整性和耐久性。

第三，对于其他建筑材料，如桥梁结构、护坡、路基等，也可以选择抗寒材料，以提高它们在低温环境下的性能。例如，使用抗寒沉降土来加固路基，采用特殊设计的桥梁结构以减少冰雪对其影响，都是为了在极端气候下保持建筑材料的稳定性。此外，抗寒防腐涂料、抗寒路面材料等的应用也在高寒地区的公路施工中起到重要作用，相关的材料能够在低温条件下保持稳定的性能，提高公路结构的抗寒能力。

（三）运用保温措施

在高寒地区公路施工中，对于混凝土施工，采用保温措施是

防止混凝土在低温环境中凝固过程中失去过快的有效手段，通过在混凝土浇筑后覆盖绝热材料，如保温毯、泡沫板等，可以减缓混凝土的冷却速度，促使其逐渐达到设计强度，可以防止低温导致的混凝土裂缝和强度不足的问题，确保施工质量^[7]。对于道路表面沥青施工，采用保温措施同样具有重要意义，需要在铺设沥青前对路面进行加热，可以提高沥青的粘附性和流动性，有利于保持道路表面的平整性，减少施工中可能出现的瑕疵和损伤。

此外，对于施工区域及建筑材料的储存，也可采取保温措施以防止受到极端低温影响。尤其是对于机械设备、施工现场设施等，可以通过设置加热装置或覆盖保温材料来提高其适应低温环境的能力，确保施工机械的正常运转。在保温措施的引导下，能够降低建筑材料的冷却速度，减缓混凝土凝固的速度，提高施工机械的运行效率，从而有效应对高寒气象条件对施工的不利影响。与此同时，在实际施工的过程中需要合理设计路基、桥梁等结构，采用保温隔热设计，有助于减缓地基和结构的冷却速度，提高公路工程的整体抗寒性能^[8]。在运用保温措施的同时，施工方应综合考虑施工安全、环境保护等方面的因素，确保保温材料的选用符合环保和安全标准，以保障整个公路施工项目的可持续性发展，运用全方位的保温措施，高寒地区的公路施工可以更好地适应极端气候条件，提高建设项目的顺利推进，保证工程的质量和可靠性。

（四）合理施工规划

在高寒地区公路施工中，运用保温措施可以减轻季节性气象影响，提高施工效率和工程质量，对于混凝土施工，采用保温措施是防止混凝土在低温环境中凝固过程中失去过快的有效手段，需要在混凝土浇筑后覆盖绝热材料，如保温毯、泡沫板等，可以减缓混凝土的冷却速度，促使其逐渐达到设计强度。这有助于防止低温导致的混凝土裂缝和强度不足的问题，确保施工质量。其次，对于道路表面沥青施工，采用保温措施同样具有重要意义。通过在铺设沥青前对路面进行加热，可以提高沥青的粘附性和流

动性，有利于保持道路表面的平整性，减少施工中可能出现的瑕疵和损伤^[9]。

一方面，对于施工区域及建筑材料的储存，也可采取保温措施以防止受到极端低温影响，各类机械设备、施工现场设施等应该通过设置加热装置或覆盖保温材料来提高其适应低温环境的能力，确保施工机械的正常运转。在保温措施的引导下，能够降低建筑材料的冷却速度，减缓混凝土凝固的速度，提高施工机械的运行效率，从而有效应对高寒气象条件对施工的不利影响。另一方面，保温措施不仅仅限于施工现场，还包括公路工程的设计和规划阶段^[10]。合理设计路基、桥梁等结构，采用保温隔热设计，有助于减缓地基和结构的冷却速度，提高公路工程的整体抗寒性能。在运用保温措施的同时，施工方应综合考虑施工安全、环境保护等方面的因素，确保保温材料的选用符合环保和安全标准，以保障整个公路施工项目的可持续性发展。通过运用全方位的保温措施，高寒地区的公路施工可以更好地适应极端气候条件，提高建设项目的顺利推进，保证工程的质量和可靠性。

结语：

综上所述，在高寒地区进行公路施工时，季节性气象影响是不可忽视的挑战。针对春季的融雪、夏季的大雨和结霜、秋季的低温影响以及冬季的严寒、大雪和结冰等情况，施工方案采取一系列应对策略。加强气象监测与预测是第一步，以提前了解天气情况，科学规划施工计划。选择抗寒材料和运用保温措施是关键战略，可提高施工材料和结构在极端寒冷条件下的适应性。此外，合理施工规划也至关重要，需要根据气象特点调整工序、物资运输计划，并确保施工人员的安全。综合应对策略的实施，能够最大程度减轻季节性气象影响，提高高寒地区公路施工的质量和效率，确保工程的顺利进行，为公路建设项目的成功实施提供坚实的基础。

参考文献：

- [1] 高文龙. 高寒和季节性冻土地区公路桥梁桩基防冻胀施工技术 [J]. 交通世界, 2023(8):132-134.
- [2] 陈明葛. 高寒地区公路工程沥青路面结构修筑施工技术 [J]. 交通世界, 2023(034):000.
- [3] 秦杰. 高寒地区公路安全生产管理体系及保障措施分析 [J]. 工程技术研究, 2022, 4(3):11-13.
- [4] 李冬雪, 孙宗元, 李聪. FAO-PM 法估算季节性冰冻地区路基土潜在蒸发蒸腾量 [J]. 重庆交通大学学报: 自然科学版, 2023, 42(4):62-70.
- [5] 央美, 田华, 达瓦泽仁, 等. 那曲市公路交通事故不良天气高影响路段及其气象因素分析 [J]. 气象与环境学报, 2023, 39(2):100-106.
- [6] 叶哈, 徐志斌, 徐飞, 赵永忠, 王哈, 邵义浩. 北京高速公路精准气象与道路作业影响因素探究 [J]. 中国交通信息化, 2022(1):128-130.
- [7] 秦庆磊. 高速公路路面施工质量影响因素与对策 [J]. 现代交通与路桥建设, 2023.
- [8] 郝玉珠. G6京藏高速公路呼集段交通气象数据对比检验 [J]. 中国交通信息化, 2023(9):134-138.
- [9] 张昕冉, 孙洪运, 张立涛. 智慧高速公路交通气象观测站布设探讨 [J]. 公路, 2022(001):067.
- [10] 胡文君. 气象遥感技术在公路领域的应用进展 [J]. 湖南交通科技, 2023, 49(1):146-149.