

世界屋脊高寒地区路面工程技术——极境挑战中的中国方案

关键词：高寒冻土；技术攻坚；科技报国

青藏高原被誉为“世界屋脊”，地处我国西南边陲，平均海拔超过 4000 m，拥有世界上最广泛的多年冻土分布区。冻土在年温差的影响下易产生冻胀和融沉现象，严重威胁路基和路面稳定性。青藏公路全长 1160 km，穿越冻土区 550 km，年均气温低于 -6°C ，紫外线强度为平原地区的 5 倍。传统沥青路面在该区域的服役寿命不足 3 年。青藏公路的路面不仅承载着通行的重任，更承载着守护边疆、促进民族团结与服务国家战略的历史使命。

为突破极端环境下材料性能瓶颈，中国科研团队历时 20 余年，攻克了高原路面材料耐老化、耐温变、耐紫外线等一系列难题。研发出专用于高寒地区的沥青混合料，添加橡胶粉、抗紫外老化剂和温度稳定剂等，显著提高了材料韧性与耐久性，实现路面寿命超过 10 年。同时，采用碎石换填层、通风管与热棒组成的“冷却路基”结构，有效抑制了冻土融沉。建设过程中，施工人员需克服高原缺氧、极寒风雪等自然挑战，在海拔 5000 m 条件下坚持野外试验，确保路面结构长期稳定。该案例展示了中国道路工程技术从“跟跑”到“领跑”的跨越。

思政点：极寒环境中的科技攻坚；工程师的边疆守护使命与科技报国精神