

# 绿色理念在高寒高海拔地区公路设计中的应用

何胜江

四川省亚通工程咨询有限公司

**摘要：**随着全球气候变化和环境保护意识的日益增强，绿色理念在各个领域的应用越来越受到重视。在公路设计中，绿色理念同样具有重要意义，特别是在高寒高海拔地区，由于其独特的地理环境特点，公路在设计阶段就要注重环境保护和生态平衡。本文重点探讨了绿色理念在高寒高海拔地区公路设计中的应用，旨在为实际工作提供参考，促进可持续发展。

**关键词：**绿色理念；高寒高海拔地区；公路设计

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.06.093

**引言：**高寒高海拔地区具有独特的地理和环境特点，如气候寒冷、空气稀薄、地质条件复杂等。这些特点使得这些地区在进行公路设计的阶段，就要引入绿色理念，通过采用环保、可持续的材料和技术，最大限度地降低公路建设对生态环境的影响，提升经济效益、环境效益和社会效益，促进可持续发展。

## 一、高寒高海拔地区公路特点

### （一）气候条件恶劣

高寒高海拔地区的气候条件非常恶劣，主要表现为气温低、风大、降水多等。在设计中需要考虑这些因素对公路建设和使用的影响，采取相应的措施，如加强保温、防风、排水等，以确保公路的安全和稳定。

### （二）地形复杂地貌多样

高寒高海拔地区地形复杂，地貌多样，山势陡峭、沟壑纵横、地形起伏大，施工难度大，对机械设备的要求也很高。在设计中需要考虑地形条件对公路建设和使用的影响，合理选择路线，减少工程难度和成本。与此同时，高寒地区的冻融循环特性对公路建设也有重要影响，这类地区地下深度冻土层厚度较大，在设计和建设过程中应该防止地下冻融破坏现象。

### （三）设计施工难度大

特殊的气候和地形导致高寒高海拔地区的公路建设难度较大，设计中需要考虑安全性和经济性。通过合理选择路线、减少工程难度和成本，提高公路建设的效益。与此同时，高寒高海拔地区的生态环境较为脆弱，设计时要尽可能减少对当地环境的破坏。选择环保型的建筑材料和施工方法，同时加强生态保护措施，如植树种草、恢复植被等。

## 二、绿色理念

绿色理念下的公路设计是利用可持续性发展的理念和技术，在公路建设的整个生命周期中，尽可能减少公路对环境的影响，同时提高公路的安全性、可靠性和可持续性。绿色理念在公路设计中具有非常重要的意义，它要求在设计中充分考虑环保、可持续、人性化、经济

性等因素，实现公路建设和环境保护的和谐发展。

### （一）环保理念

绿色理念在公路设计中首要体现的是环保理念。公路建设不可避免地会对环境产生影响，而绿色理念要求在设计中尽可能减少对环境的破坏和污染。这包括合理规划路线，避免穿越生态敏感区；选择环保材料，减少对自然资源的消耗；采用节能减排技术，降低能源消耗和排放等。

### （二）可持续理念

绿色理念在公路设计中还体现为可持续理念。公路建设是一个长期的过程，需要考虑未来的发展需求和环境变化。绿色理念要求在设计时充分考虑未来环境变化和发展的需求，确保公路的可持续性和长期效益。这包括合理规划道路网，提高道路通行能力和服务质量；采用耐久性强的材料和结构，延长公路使用寿命；加强后期维护和管理，确保公路的安全和顺畅运行等。

### （三）人性化理念

绿色理念在公路设计中还体现为人性化理念。公路作为公共交通基础设施，服务的是广大人民群众。因此，绿色理念要求在设计时充分考虑人的需求和感受。这包括合理规划道路布局，提高道路的通行效率和舒适度；设置安全设施和标识标牌，保障行车安全；加强绿化和景观设计，提升道路的美观度和舒适度等。通过这些措施，可以提升公路的服务质量和公众的满意度。

### （四）经济性理念

绿色理念在公路设计中还体现为经济性理念。虽然环保、可持续和人性化是绿色理念的核心，但经济性也是不可忽视的因素。绿色理念要求在设计时充分考虑经济效益和社会效益的平衡。这包括优化设计方案，降低建设成本；采用高效节能的技术和设备，提高经济效益；加强运营管理和维护，降低后期运营成本等。

## 三、高寒高海拔地区公路设计中引入绿色理念的原因

### （一）环境保护，资源节约

高寒高海拔地区的生态环境通常较为脆弱，植被覆盖率低，野生动物栖息地少。运用绿色理念可以最大限度地减少公路建设对当地生态环境的破坏，保护珍稀物种和生态系统。除此之外，高寒高海拔地区的自然资源有限，土地、水等资源十分宝贵。绿色理念强调资源的节约和高效利用，通过优化设计、采用环保材料和技术，可以降低对自然资源的消耗，实现可持续发展。

### （二）应对复杂地形与气候变化

高寒高海拔地区的地质条件复杂，地形起伏大，地质构造多变，气候变化剧烈，极端天气条件等对公路建

提出了更高要求。运用绿色理念可以提高公路的安全性、适应性和抗灾能力，减少因气候变化导致的公路损坏和维修成本。

### （三）促进当地经济发展，提升公路形象

高寒高海拔地区虽然气候条件较为恶劣，但也造就了其特殊的生态环境，不仅水资源、森林资源、矿产资源等自然资源较为丰富，畜牧业、渔业也各具特色和优势，特殊环境下生长的一些植物也具有很高的药用价值和生态价值，如藏药材、高山植物等。以上这些资源都为当地经济发展提供了重要的支撑，基于以上特点，在公路设计中引入绿色理念，可以最大限度地保护以上资源，带动相关产业的发展，为当地创造更多的就业机会和经济效益。与此同时，运用绿色理念的公路设计还更加人性化、美观，可以提升公路的整体形象和品质，增强人们对公路建设的认同感和满意度。

## 四、绿色理念在高寒高海拔地区公路设计中的应用要点

### （一）做好总体绿色设计规划

在绿色理念下，高寒高海拔地区公路设计的总体目标是实现可持续发展，保护生态环境，提高资源利用效率，同时满足公路功能和安全的需要。首先，在设计前应对当地自然环境、社会经济、技术条件等进行全面调研和分析，了解当地生态环境的特点和保护要求，掌握相关政策和技术标准。其次，根据前期调研结果，制定多个方案进行比较和评估。综合考虑各种因素，包括环境保护、资源节约、经济效益等，制定科学合理的总体设计方案；对制定的方案进行评估和论证，确保方案的可行性和可持续性；征求当地居民和相关部门的意见和建议，完善设计方案。最后，按照评估通过的设计方案进行实施。在施工过程中，应采取相应的措施保护生态环境、节约资源、降低环境影响；应加强监督管理，确保设计方案得到有效执行；在公路建成后，应对其运行情况进行评估和调整，根据实际情况对设计方案进行不断完善和优化，确保公路设计与当地生态环境和经济发展相协调。

### （二）绿色选线

在公路设计中，选线是至关重要的环节，在绿色理念的指导下，高寒高海拔地区的公路选线设计时，要尽量减少对当地自然环境的破坏和干扰。具体来讲，首先应避免穿越生态敏感区，如湿地、森林、自然保护区等，并尽量减少对土地资源的占用。其次，高寒高海拔地区的公路建设常常面临复杂的地质条件，因此要注重地质勘察和调查工作，了解地质构造、地震带分布等情况，选择稳定的地质区域进行建设。最后，高寒高海拔地区往往拥有丰富的旅游资源，因此在路线选择时，可以考虑将旅游景观线路与公路建设相结合，为游客提供更好的旅游体验。

### （三）集约土地资源

在公路设计中，集约土地资源是绿色理念的重要体

现，特别是在高寒高海拔地区的农牧区，土地资源更加珍贵。首先，可以采用浅路堑、低路堤的设计方案。浅路堑可以减少对土地的开挖量，降低对土地的破坏程度；低路堤可以减少占用耕地，同时降低填土量，从而减少对土地资源的占用。其次，为了进一步保护耕地资源、减少征地占用面积，可以采用路肩墙、路堤墙和矩形排水沟渠等设施。路肩墙和路堤墙可以起到护坡的作用，防止水土流失，保护耕地资源；矩形排水沟渠可以有效地排水，避免水患对耕地的影响。这些设施的综合应用，可以有效地减少对土地资源的占用，保护耕地资源。

### （四）合理配置土石

在高寒高海拔地区，土石资源相对有限，因此合理调配土石资源是公路设计中的重要任务。在设计中，应根据当地的地形、地质条件和资源分布情况，合理选择土石来源、规划土石调配；应注重资源的节约和再利用，避免浪费和过度开采；通过优化设计方案和施工工艺，减少填挖方量和使用量，实现资源的节约和高效利用；对于因公路建设而产生的废弃土石，应采取环保措施进行处理，通过合理堆放、回填利用等措施，减少对环境的影响和破坏。

### （五）甄选优质材料

由于高寒高海拔地区的特殊气候条件，施工材料要求相对特殊，应加强质量把控和管理，确保材料的质量符合设计要求和相关标准，避免因材料问题导致的工程质量问题。在材料选择上，材料的选择应注重耐寒性，确保公路在低温环境下的稳定性和安全性；应优先选择环保、可再生、低能耗的材料，避免使用对环境有害的材料，确保公路建设的环保性和可持续性。

### （六）注重桥涵设计

在高寒高海拔地区，由于地形起伏大、河流湍急等因素，公路建设经常面临跨越障碍的问题，而桥涵工程是解决这些问题的关键，通过构建桥梁和涵洞，可以使公路顺利跨越河流、山谷等障碍，保证公路的连续性和通行能力。因此在设计阶段，就需要根据当地的地形、地貌、水文等条件，选择适合的桥涵类型。对于跨越深沟或河流的桥梁，可以选择梁式桥、拱式桥或箱涵；对于跨越浅沟、水塘的桥涵，可以选择盖板涵、箱涵。具体设计注意事项如下：

首先，稳定性、耐久性、安全性。高寒高海拔地区的桥涵结构应具有足够的稳定性，以抵抗低温、大雪等恶劣气候条件。在结构设计应考虑到地基承载力、风荷载等因素确保稳定性；由于高寒高海拔地区的气候条件恶劣，桥涵结构应具有较好的耐久性。特别是在材料选择上，应选用具有耐寒性、耐久性的材料，如钢筋混凝土、钢材等。同时应采取有效的防腐措施，如涂刷防腐涂料、设置保护层等；桥涵结构还应满足安全要求，结构设计时应考虑到荷载组合、疲劳强度等因素，确保结构的安全性确保车辆和行人通行安全。

其次，良好的排水性能。高寒高海拔地区的桥涵系统应具有良好的排水性能，防止积水对结构造成损坏。排水系统设计应考虑到降雨量、融雪量等因素，合理设置排水口和排水管道；桥涵结构还应采取有效的防水措施，例如使用防水涂料、防水卷材等，防止水分渗透对结构造成损坏，同时加强施工质量控制，确保防水效果。

最后，环保与人文相结合。在高寒冷高海拔地区进行桥涵设计时，应注重与周围环境的融合和协调，减少对自然景观的破坏和干扰。例如，在选线过程中尽量避开生态环境敏感区；在外观设计上采用与当地文化相融合的造型和色彩；在施工过程中合理安排施工时间、采用环保材料、采取有效的措施减少对当地生态环境的影响和破坏。

### （七）营造特色景观、拓展配套服务

高寒高海拔地区有着独特的自然景观和人文景观，公路设计应充分利用这些地域特色，营造具有吸引力的旅游景观。可以利用当地的山水风光、民俗文化等元素，打造具有地方特色的公路景观，但在营造特色景观的过程中，应注重生态保护避免对自然环境造成破坏；通过合理的绿化设计和植被恢复，提高公路沿线的生态质量和景观效果；公路设计还可以与当地的旅游规划相结合，通过与旅游规划的衔接，确保公路建设与旅游发展的协调性，可以更好地发挥公路在旅游发展中的作用，提升旅游体验。

在公路沿线，应完善交通设施，如加油站、停车场、公共卫生间等，为游客提供便捷的服务，同时应加强交通安全管理，提高道路通行效率，确保游客的出行安全；在重要节点或景区附近，应建设旅游服务中心，为游客提供旅游咨询、导游服务、旅游商品销售等服务，通过完善的服务设施，提升游客的旅游体验；还应加强旅游标识设计，在公路沿线，应设置醒目、准确的旅游标识，引导游客了解沿线的景点和特色。同时应注重标识设计的艺术性和文化性，提升游客的视觉体验；利用现代科技手段，推进智慧旅游建设。通过建设智慧旅游平台，提供在线预订、导航导览、虚拟现实体验等服务，提高游客的便利性和舒适度。

## 五、未来发展建议

### （一）政策支持

相关部门应加大对高寒高海拔地区公路建设的政策支持力度，制定相关法规和政策，推动绿色理念在公路设计中的应用。具体而言，可以采取以下措施：制定绿色公路建设标准和规范，明确环保型材料和技术在公路建设中的应用要求；加大对环保型材料和技术研发的投入，鼓励企业和科研机构开展相关研究和应用；制定优惠政策，如税收减免、资金扶持等，鼓励企业和个人积极参与绿色公路建设；加强监管和执法力度，对违反环保法规和政策的行为进行严厉打击。

### （二）加强技术研发和创新

针对高寒高海拔地区的特殊气候条件和生态环境，应加强技术研发和创新，提高公路建设的技术水平和质量。具体来讲，可以采取以下措施：（1）研发适合当地环境的环保型材料和技术，如耐寒、防滑、耐久性能良好的路面材料和施工工艺。（2）加强施工技术的研发和创新，提高施工效率和质量，减少对当地环境的破坏和污染。（3）引入先进的智能化技术和数字化设备，提高公路建设的效率和质量，同时降低能源消耗和环境污染。

### （三）加强公众参与

加强公众参与和宣传教育，提高公众对绿色理念的认识和重视程度。具体而言，可以采取以下措施：

- （1）开展环保宣传活动，提高公众对绿色公路建设的认识和重视程度。
- （2）公开征集意见和建议，鼓励公众积极参与绿色公路建设，提出改进意见和建议。
- （3）建立公众参与平台，为公众提供参与绿色公路建设的渠道和机会。

### 结束语

综上所述，绿色理念在高寒高海拔地区公路设计中的应用对推动绿色交通发展具有重要意义和价值。在绿色理念指导下进行公路设计，有助于提高公路建设的环保性和可持续性，减少对当地环境的破坏和污染，促进绿色交通的发展；有助于提高公路建设的耐久性和稳定性，延长公路的使用寿命，减少维修和重建的频率，降低对资源和能源的消耗；更助于提高公路建设的经济效益和社会效益，促进当地经济和社会的发展。未来，相关从业人员应该继续加强研究和应用，推动我国绿色交通的发展。

### 参考文献

- [1] 卢欢, 李微. SMC常温改性沥青混凝土在西藏高海拔地区公路工程中的应用前景[J]. 内蒙古公路与运输. 2021, (6).
- [2] 黄庆庆, 何锐, 陈华鑫, 等. 适用于高海拔地区的防冻泵送剂制备及性能研究[J]. 中国科技论文. 2020, (4).
- [3] 黄在智, 孙侃, 周晶, 等. 青藏高原生态脆弱区公路水土保持设计与实践[J]. 公路. 2021, (6).
- [4] 王志杰, 周飞聪, 周平, 等. 高寒高海拔隧道保温层敷设方式及设计参数优化[J]. 中国公路学报. 2020, (8).
- [5] 李建军, 张国红, 张品. 高海拔米拉山公路隧道建设关键技术研究[J]. 地下空间与工程学报. 2020, (z1).
- [6] 王国建, 李捷, 蒲广宁, 等. 高寒高海拔沙漠公路排水系统综合设计研究[J]. 公路. 2020, (7).

作者简介：何胜江（1991.09—），男，汉族，四川泸县人，本科学历，工程师，研究方向为交通规划与工程管理。