

低碳高速公路水土保持设计

王嫣娇

内蒙古交通设计研究院有限责任公司 内蒙古 呼和浩特 010010

摘要: 低碳高速公路水土保持设计是为了降低公路建设和运营对环境的影响,有效保护水土资源和生态环境而进行的一项重要工作。在设计过程中,需要注意路基设计、路肩设计、沟渠设计等多个环节,采取合适的措施保证公路的安全性和可持续性。评价指标体系则用于综合评估公路对环境的影响和保护程度,包括生态评价指标和水资源评价指标等。

关键词: 低碳; 高速公路; 设计优化; 思路与方法

1 低碳高速公路建设与水土保持的关系

1.1 低碳建设理念

低碳高速公路建设与水土保持之间存在着密切的关系。低碳建设理念强调减少碳排放和环境污染,通过节能减排来实现可持续发展。在高速公路建设中,低碳理念应用于各个环节,包括设计、施工、运营和维护等。首先,低碳建设理念要求选择环保绿色材料,减少对环境的污染和破坏。在设计和施工过程中,应选择可再生材料和环保型材料,减少土石方工程对土壤的破坏,降低碳排放。其次,低碳建设理念要求合理利用资源,提高能源利用效率。高速公路的建设和运营都需要大量的能源支持,低碳建设要求减少对能源的依赖,采用先进的节能技术和设备,达到节约能源和资源的目的^[1]。低碳建设理念强调生态保护和恢复,通过建立生态廊道和生态补偿机制,减少建设对生物多样性的影响。水土保持作为生态保护的重要手段,可以帮助减少高速公路建设对生态环境的影响,保护植被和动物栖息地。最后,低碳建设理念强调社会责任和公众参与。在高速公路建设中,公众参与是重要的环节,可以通过有效的沟通和合作,增加公众对水土保持工作的认可和支持,达到社会共治的目标。

1.2 高速公路对水土保持的影响

高速公路建设对水土保持产生了重要的影响。首先,高速公路的开挖和填方工程会导致大量的土壤破坏和移动,从而导致土壤侵蚀和流失。特别是在施工过程中,如果没有采取有效的防护措施,如覆盖袋和护坡,将会使得土壤暴露在风雨侵蚀的环境下,加速土壤的流

失。其次,高速公路的建设和使用过程中,排水系统的设计和维护也会对水土保持产生影响^[2]。不合理的排水系统设计会导致水流过快,增加了坡面的冲刷和侵蚀,进而加剧了崩塌和滑坡等水土灾害的发生。而排水系统的维护不当,如雨水径流的淤积和堵塞,会导致水流无法顺畅排出,加剧了水土流失和水资源的污染。高速公路的建设还会改变周边地区的水域系统。快速排水和不透水的路面会增加地表径流的量,使下游的水体质量和水位受到影响。此外,建设过程中的土壤侵蚀和养分流失也会对附近的农田和生态环境造成不可逆转的损害。

1.3 低碳高速公路水土保持的重要性

低碳高速公路水土保持的重要性不可忽视。首先,高速公路的建设和使用过程中,如果没有有效的水土保持措施,将会导致大量的土壤侵蚀和流失,加剧水资源的浪费和土壤质量的下降。这不仅对生态环境造成破坏,还会对农田和周边生活环境产生不利影响。其次,水土保持是保护生态系统稳定的重要手段。高速公路的建设往往会破坏原有的生态系统,破坏植被覆盖和栖息地^[3]。通过采取水土保持措施,可以保护和改良土壤,提供植物生长所需的养分和水分,帮助恢复和保护生态系统的稳定性。低碳高速公路水土保持也是可持续发展的必要要求。水土保持措施的应用可以减少土壤流失和水资源浪费,减少对自然资源的消耗,实现资源的可持续利用。水土保持措施还有助于减少土壤侵蚀带来的碳排放,降低碳排放,减缓气候变化。最后,低碳高速公路水土保持也能够提升公路的安全性和可靠性。通过采取合理的土壤保育和排水措施,可以减少坡面滑坡和路面积水等灾害的发生,提高公路的稳定性和可靠性,保障公路交通的顺利运行。

2 低碳高速公路水土保持的基本原则

2.1 生态保护原则

作者简介: 王嫣娇,1990年11月出生,女,汉族,河北张家口人,现就职于内蒙古交通设计研究院有限责任公司,职称:工程师,学历:研究生,邮编:010010,邮箱:wangyj9011@163.com,研究方向:公路水土保持与生态修复。

低碳高速公路水土保持的基本原则之一是生态保护原则。生态保护原则强调在建设和运营过程中充分考虑生态系统的保护和恢复,减少对生物多样性和生态功能的破坏。低碳高速公路的设计和建设应尽量避免破坏原有的生态系统。在选择线路和设计方案时,应优先考虑避开重要的生物栖息地、保护区和水源地,最大限度地减少土地使用和生态系统的破坏。应采取适当的措施保护和恢复生物多样性^[4]。在高速公路建设过程中,可以采取生物迁徙通道、采取植物保护和疏导措施,为动物提供通行和栖息的通道。进行野生动植物的调查和监测,及时采取措施保护珍稀物种和生态环境。低碳高速公路的绿化和景观设计也应符合生态保护的原则。在选择植物种类时,应优先选用本地适应性强的植物,以增强植被的生态适应性。同时,在绿化和景观设计中要注重生态功能的发挥,如建立雨水花园和湿地池塘等,促进水循环和生态系统的恢复。

2.2 水资源保护原则

在设计和建设高速公路时,应采取减少措施减少对水资源的占用。例如,合理规划排水系统、控制挖土填方的水量等,以减少对周边水源、湖泊和地下水的影响。此外,在施工过程中,通过合理的水土保持措施,减少施工区域的水体污染和土壤侵蚀,避免污染物进入水体。对高速公路周边的水体进行保护和管理也是水资源保护原则的重要方面。在排水设计中,应结合生态要求和水体的承载能力,合理规划排水系统,减少排出水体的污染物和废水。同时,在公路建设和运营过程中,要进行常规的水质监测和评估,及时发现和解决水体污染问题。为了保护水资源的可持续利用,应提倡节约用水和减少污水排放。在高速公路运营阶段,可以采取节水措施,如修建雨水收集系统、使用水循环利用装置等,减少对自然水资源的依赖。同时,严格控制污水排放,加强对污水处理设施的运维和管理,确保排放的水质符合环境质量标准^[1]。通过遵循水资源保护原则,可以最大限度地减少高速公路对水资源的消耗和污染,保障周边水体的健康和可持续利用。这不仅有助于保护水生态系统的稳定,也为低碳高速公路的可持续发展提供了坚实的基础。同时,水资源保护原则的应用还有助于改善水环境质量,提高人民群众的生活福祉。

2.3 土壤保育原则

土壤保育原则强调在建设和运营过程中,保护和改善土壤质量,减少土壤侵蚀和流失。要合理设计和施工高速公路,以减少土壤破坏和挖填工程对原有土壤的影响。在选择线路和设计方案时,应充分考虑土壤的稳定

性和水分保持能力,减少土地的削平和取土量。此外,在施工过程中,应采取有效的土壤保护措施,如覆盖袋、护坡、节水灌溉等,保护土壤不受暴露和侵蚀。要加强土壤养护和修复,提高土壤的生命力和肥力。通过施加有机肥料、改良土壤质地、种植绿化植物等措施,改善土壤结构和水分保持能力,促进土壤有机质的积累和微生物的活动,增强土壤的抗侵蚀能力和养分持久性。要实施水土保持措施,减少土壤侵蚀和流失。通过合理规划排水系统、设施防护措施、护坡和植被覆盖等,减缓水流速度,减少坡面侵蚀和冲刷,保持土壤的稳定性。通过控制垂直和水平排水速度,避免土壤饱和和侵蚀,同时降低径流的速度和量^[2]。

3 低碳高速公路水土保持设计技术

3.1 路基设计

低碳高速公路水土保持设计中的路基设计是非常重要的一环。路基作为公路的基础部分,直接承受着交通荷载和自然环境的作用,因此合理的路基设计对于保证公路的安全和可靠性至关重要。首先,路基设计需要充分考虑土壤的物理性质和力学特性。合理选择路基填筑材料,根据不同地质条件和交通荷载的要求,确保路基的稳定性和承载能力。通过合适的填筑厚度和填筑材料的选择,可以确保路基的稳定,防止松软、易沉陷的地层对公路的影响。其次,路基设计要合理设置路基的纵横坡度,以确保路基和路面的排水顺畅。良好的排水系统是降低水土流失和路基变形的关键。通过合理规划排水系统、设置排水沟、横向排水等措施,可以有效地排除降雨过程中产生的地面积水,减少对路基稳定性的影响。路基设计还应兼顾生态环境保护^[3]。合理的路基设计不仅可以减少土地占用和破坏,还有助于生态系统的保护与恢复。选择适应环境的植被进行绿化,合理布置生态廊道和生态过渡带,增加土壤的保水保育能力,促进植物生长和生物多样性的恢复。

3.2 路肩设计

路肩设计应考虑到水土保持的需求。在设计过程中,要合理规划路肩的宽度和坡度,以便快速排除降雨过程中的地表积水,避免水流对路基和路面的侵蚀和破坏。合理的路肩设计还可以减少水流通过路面产生的溅射和飞扬,保护路面面层的完整性。路肩设计要考虑到交通安全的要求。在设计过程中,要根据不同的交通量和车辆类型,合理设置路肩的宽度和坡度,以确保车辆能够在需要时使用路肩紧急停靠或超车。合理的路肩设计可以提供更宽的行车区域,减少交通事故的发生概率。路肩设计还可以兼顾环境保护和美化的功能。合理

选择路肩的材料和植被,如草坪、花卉等,使路肩区域具有良好的景观效果,提升路线的美观度。此外,通过路肩的绿化设计,还可以增加植物的拦截和吸收雨水的功能,减缓降雨引起的水患,并改善周边生态环境。

3.3 沟渠设计

沟渠是为了排除公路附近的积水和减少水流对路基和路面的冲刷而设置的排水系统。首先,沟渠设计需要合理规划沟渠的位置和尺寸。根据地形条件和预测的降雨量,确定沟渠的位置和形状,以最大限度地收集和引导降水。设计时还需考虑降雨频率和强度,以确保沟渠能够有效地排除降水,并防止水流对公路造成不利影响。其次,沟渠设计还应考虑水量的流动速度和排泄能力^[4]。通过合理的断面设计,调整沟渠的横断面和纵坡度,以适应预期的水流量和速度。沟渠的横断面越宽,可以容纳的水量就越多,同时较缓的纵坡度可以减缓水流速度,有利于水的排泄和降低冲击力。沟渠设计还需要注意沟渠的稳定性和防止地面侵蚀。在设计过程中,可以采用合适的工程措施,如加固沟底和沟岸的材料,防止沟渠水流的侵蚀和淤积。同时,在沟渠设计中,也要充分考虑公路的影响,避开特殊敏感区域,减少人为干扰和损害生态环境。

4 低碳高速公路水土保持的评价指标体系

4.1 生态评价指标

低碳高速公路水土保持的评价指标体系是用来评估公路建设和运营过程中水土保持效果的标准和指标体系。其中,生态评价指标是其中的一个重要方面,用于评估公路对生态环境的影响和保护程度。首先,生态评价指标可以包括生物多样性保护指标。通过对公路沿线野生动植物的种类、数量和分布进行调查和监测,评估公路建设对当地生物多样性的影响,以及采取的保护措施的有效性。保护和恢复动植物的栖息地,增加物种的连通性和多样性,是评估生态保护成效的重要指标。其次,生态评价指标还可以包括土壤保持和水环境指标。通过监测公路建设和运营对土壤侵蚀、流失和水质的影响,评估水土流失和水环境污染的程度,并比较不同水土保持措施的效果。减少土壤侵蚀和水环境污染,保持

土壤的肥力和水资源的可持续利用,是评估水土保持成效的重要指标。生态评价指标还可以包括景观和生态功能指标^[1]。

4.2 水资源评价指标

低碳高速公路水土保持的评价指标体系中,水资源评价指标是重要的一部分。它用于评估公路建设和运营过程中对水资源的影响和管理效果。首先,水资源评价指标可以包括水量变化和水质状况指标。通过监测沿线水体的水量变化和水质状况,评估公路对水资源的影响和利用情况。包括水位、河流出水量、地下水位、污染物浓度等指标,用于衡量水资源的恢复和保护程度。其次,水资源评价指标还可以包括水文循环和水文响应指标。通过研究公路对水文循环的影响,包括径流量、蒸发腾发量等指标,评估公路建设对水文过程的变化和水资源调控的效果^[2]。同时,还要考虑公路建设对降雨的响应,包括降雨径流系数、洪水峰值等指标,以评估公路建设对洪水和水灾的影响和减轻程度。水资源评价指标还可以包括废水排放和水资源利用效率指标。

结束语

低碳高速公路水土保持设计是未来公路建设的趋势,它不仅能够降低对环境的破坏,还能提高公路的可持续性和生态效益。在设计过程中,需要综合考虑土壤特性、水流情况、植被布置等因素,采取相应的措施来保证公路的安全和水土保持效果。评价指标体系则可以评估公路对生态环境和水资源的影响和保护情况,指导公路建设和运营的可持续发展。

参考文献

- [1]郭凯.青银高速公路晋陕界(山西侧)应急保畅系统的设计[J].山西交通科技,2019(03):87-89+98.
- [2]付文彪.寒冷地区高速公路收费站太阳能土壤源热泵空调采暖系统设计[J].山西交通科技,2019(03):28-30.
- [3]周兴成.浅谈低碳高速公路设计[J].建筑工程技术与设计,2019(12): 780.
- [4]周红萍.绿色低碳理念在公路设计中的体现[J].交通安全与环保,2020(11): 53-56.