

公路建设对生态与环境的影响和防治对策

焦 莉

(陕西交通职业技术学院, 西安 710021)

摘要: 分析了公路设计、施工和营运阶段对生态与环境可能造成的各种负面影响, 提出了相应的防护和治理措施。并着重论述了3S技术在公路环保中的作用和意义。

关键词: 公路建设; 环境影响; 环境保护; 对策; 3S技术

中图分类号: U 412. 1; X 171. 1

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2005)05-0193-02

Impact of Highway Construction on Ecology and Environment and Its Countermeasure

JIAO Li

(Shaanxi College of Communication Technology, Xi'an 710021, China)

Abstract: All kinds of negative influence of ecological environment during the stage of highway design, construction and running are analyzed. And the measures of protection and administration are put forward. The roles and significances of 3S technology in highway environment protection are discussed emphatically.

Key words: highway construction; environmental influence; environmental protection; countermeasure; 3S technology

公路是社会经济发展的重要基础设施。公路的建设和运营在推动公路周边地区国民经济增长的同时, 不可避免地会对周围的生态环境造成一系列不同程度的负面影响。如何减少公路对环境的破坏与污染, 使公路建设与环境保护相协调, 实现公路的可持续发展成为当前公路建设的工作重点。

1 公路建设对生态与环境的影响

生态与环境是指可以直接和间接地影响人类生存和发展的一切自然形成的物质和能量的总体。它是人类赖以生存和发展的物质基础。公路建设对生态与环境的影响主要可分为以下几方面:

1.1 选线不当造成沿线自然风貌遭到破坏

公路路线长、涉及面广, 其纵向带状延伸会影响路线所处区域的自然风貌。选线不当会出现切割山坡, 开挖山丘岗地、砍伐树才、侵占湿地等破坏生态与环境的现象, 造成土石方工程量过大, 耕地减少、植被破坏等不利影响。同时还会对当地的野生动、植物的生活习惯和生存条件造成影响, 例如公路的修建会将动物原有生活区域一分为二, 截断动物的生活、迁徙和饮水等路径, 打乱野生动物的生活习惯, 使其数量减少, 甚至灭绝。

1.2 防护不当造成水土流失

水土流失是指在水流作用下, 土壤被侵蚀、搬运和沉积的整个过程。水土流失是地表径流在坡地上运动造成的。公路建设中, 大量的工程取土和废弃土不但会使原有地表植被破坏, 形成大面积裸露坡面, 表土层抗蚀能力减弱, 发生水土流失或成为新的水土流失源, 而且公路的高填、深挖都会对

沿线土质和地质构造产生影响, 如果路基边坡防护不当, 路基路面排水系统不畅, 会导致坡面遭受雨水冲刷, 出现滑坡、崩塌等工程病害。

1.3 公路建设对沿线自然景观的影响

大量的土石方工程是公路建设的一个重要特点, 它会造地地表植被大面积毁坏, 岩石裸露, 植被恢复困难, 使自然景观要素发生变化, 出现景观斑块。同时建成的公路会成为景观系统中新的景观要素, 如果公路建设割断了生态与环境空间或视觉景观空间, 就会影响沿线自然景观的和谐性和连续性。

1.4 公路施工过程中造成的环境影响

公路施工过程中路基开挖、桥梁架设、取土、采石采砂; 在公路两侧设置筑路材料的料场、弃土堆、临时施工营地和施工便道等一系列工程行为, 不可避免地会对沿线自然环境产生较强影响, 不仅会改变原地表形态, 加剧水土流失的产生, 沿线水文网络也会由此产生改变, 引起输入河流的泥沙量增大, 进一步恶化生态与环境。同时施工中产生的扬尘和其他有害气体会影响路边植被, 尤其是熬炼沥青会对附近的植被造成严重伤害。施工机械的大量使用在提高工作效率的同时, 也产生了噪音污染。

1.5 公路通车营运对自然环境的影响

公路营运对自然环境的影响, 主要有公路对原有生态区域的分割阻断、人类活动的延伸、交通事故、沿线服务设施排放的污水和垃圾、最主要的是来自汽车运行过程中的交通噪声和车辆排放的尾气。这些污染物排到大气中, 渗入水、土中逐渐积累, 会对沿线土质、气候、能见度、人和动植物产生不良影响。

¹ 收稿日期: 2005-04-08

作者简介: 焦莉(1969-), 女, 江苏江都人, 讲师, 从事公路工程教学和公路环保研究。

2 公路环境保护对策

公路环境保护应贯彻“以防为主,以治为辅,综合治理”的原则,采取公路建设与环境保护统一设计、统一施工、建设和养护并重的策略。尽可能采取措施减少或杜绝环境破坏与污染,做到设计上最大限度地保护,施工中最小限度地破坏和最大程度地恢复。

2.1 采用高新技术提高公路设计决策的科学性

在公路的设计、施工和运营中,设计阶段采取有效的环境保护措施,尤其是确定合理的路线位置是关键,它可以从根本上减少公路建设对环境及景观的冲击和影响。公路选线时应综合考虑拟建公路周围环境的敏感性,使路线尽量远离生态敏感区。针对路线所处区域的不同环境特征,考虑不同环境保护对象进行相应的设计。例如平原、微丘区的公路应着重考虑填方、取、弃土对农业资源、土壤耕作条件和水利排灌系统的影响。山岭、重丘区公路应注意高填或深挖对自然植被、水土流失和珍稀动植物资源等的影响。

公路设计是一个涉及工程规模、社会、环境和经济等诸多因素的空间多目标决策问题。传统设计无法全面兼顾,而且设计工作量大、设计周期长。但是随着计算机空间信息技术的发展,应用地理信息系统 GIS、卫星全球定位系统 GPS 及航测与遥感 RS 等技术(简称 3S 技术)通过对三维环境空间分析、模拟,综合考虑沿线地形、地质、气候和水文分布、生态敏感点、工程量等因素,可以开展合理边坡治理工程的数值模拟,实现公路路线优选、公路工程设计和生物工程设计的自动化和科学化。

其中,利用遥感图像上含有的丰富地表信息,经过解译和计算机处理后可以真实、全面地提供路线所经区域的地形地貌、地质构造、水文、植被种类和分布等详细设计资料,编制中、大比例尺的公路设计图。通过对多波段、多时相、多尺度遥感图像的匹配和比较,可以得出环境的动态变化规律;应用图像提取技术还可发现隐伏的不良信息,解译和预测不良工程地质现象。GPS 则可快速、实时和准确地确定不良地质区域范围和具体位置,为设计提供依据。例如途经秦岭高山区的西安至汉中高速公路,由于秦岭地区山高林密,珍稀动植物资源丰富,地貌及地质构造复杂,大型断裂及滑坡等地质灾害发育,所以在设计时就确立了“多打隧道多修桥”的环保设计思想,桥梁和隧道占全线总长的 65%,最大限度地保护了秦岭山区植被和自然生态地貌。设计人员则通过对大区域卫星遥感图像综合分析,掌握了沿线工程地质及不良地质特征和分布规律,使土门关等 5 座累计长 6 km 的隧道成功避开了大型断裂带的危害;并且通过遥感图像上显示的公路设计方案的走向和地形地貌、地质构造之间的关系,提出用秦岭隧道群(三个连续隧道)代替一个 16 km 超长隧道的方案,不仅设计速度提高 3~5 倍,节约和减灾效益达亿元以上,并且解决了施工、通风照明和污染防治等难题。

基于 GPS 的遥感探测,还可获得三维地理信息的遥感图像信息和数据,并由 GIS 生成数字地面模型(DTM),在 DTM 模型上叠加数字摄影测量系统产生的正射影像数据可得到三维立体地形模型,它可以全面显示实地环境,解决了地形的可视性、真实性和可量测性。在此基础上选择有利的地形条件和地质条件布设路线,可以减少工程对自然环境的影响,对环境保护和水土保持起到积极作用。同时 GIS 系统凭借强大的数据综合、地理模拟、空间分析和可视化表达功

能满足公路不同设计阶段的要求。例如对公路方案进行局部修改和方案比较论证时,从地理信息系统数据库中可迅速获取多个路线方案的其它相关信息资料(包括主要工程数量和工程造价、植被侵占、用地、征地范围等),便于方案优化。同时系统还可将设计成果制成公路动态透视图,对路线进行多角度观察、放大、漫游和旋转分析,以研究和预测公路线形是否流畅连续,公路与周围环境是否协调。

2.2 通过绿化恢复和改善自然景观

恢复和改善公路及周边的生态景观是公路建设的重要内容之一。通过绿化既可以保护公路本身免遭风、雨、雪等自然因素的袭击或减轻其影响程度,防止水土流失;又可以减小公路施工、营运期的噪声、废气等对沿途环境的污染。例如建成通车的西安绕城高速公路,总长 80 多 km,绿化面积 1 700 多 hm^2 ,每年可吸收 CO_2 约 1.9 万 t,释放 O_2 1.4 万 t。同时,利用绿化还可以点缀、补充风景,对沿线纳污设施、工业废弃物堆放点以及工程施工留下的痕迹等进行修饰和遮蔽。绿化时应选用易生长、抗污染和净化空气功能强的乡土植物种群,同时积极借鉴和改良国外先进的生物环境工程技术恢复和重建植被,如美国湿式喷播植草技术和日本客土喷播技术,以降低公路工程成本,减少道路植被养护费用,快速恢复当地生物需要的生态环境。

2.3 水土保持与公路防护相结合

水土保持、生态恢复工程中的山坡固定工程与公路设计中的防护加固工程和排水工程的功能、原理和结构是相似的,甚至完全相同。设计时,应将两者结合起来统一考虑,实现工程效益和生态效益相统一,近期效益和长期利益相统一的目标。

设计中应充分调查沿线的工程地质、地形地貌、气候条件、植被种类及覆盖率、水土流失现状等,从地表径流形成地段开始,沿径流运动路线,因地制宜,步步设防治理,实行预防和治理相结合,在公路的边坡、桥头、隧道进出口、弃土场等地应做好全面排水系统设计,要充分利用地形和天然水系将公路用地范围内的地表径流引入自然沟中,严禁直接排放到水源、农田、园林等地。在暴雨强度较大、岩体风化严重、节理发育的石质挖方边坡或松散土填挖方边坡地段,宜综合采用各种生物防护和工程防护措施,防止水土流失。各种防护措施应考虑景观效果,注意与周围环境相融合。尽量多采用生物防护工程。

2.4 加强公路施工组织管理

公路建设过程中,施工单位应树立强烈的环保意识,加强科学管理,严格按照工程设计和施工规范进行文明施工,积极采取各项措施防止或降低施工对环境带来的不利影响。它包括对取、弃土的处置,调配和再利用工作;料场、施工生活区选址;植被及临时征用耕地恢复、水土保持、污水排放去向、降低噪声等切实可行的保护措施。

2.4.1 水土流失防治

为有效防治施工期间的水土流失,保护土地资源,禁止沿线分散取土、弃土,应选择合适的地点集中、理顺,并设计水土保持措施。土方开挖回填应避免雨季施工,并在雨季来临前将开挖回填、弃土方的边坡处理完毕。在雨水充沛地区,施工场地应设置临时排水设施,防止发生水土流失,造成冲刷边坡,淤塞河沟和水源,冲毁农田等情况,影响周围自然环境。对施工临时用地,在施工完毕后应恢复原地表层。

(下转第 217 页)

园地(果园和药物园)可以达到 $0.15 \text{ hm}^2/\text{人}$,宜林地达到 $0.23 \text{ hm}^2/\text{人}$,宜园地和宜林地分别占到34.4%和51.1%(图4)。林地用来解决柴薪问题,园地用来解决经济问题,可以达到两全其美的效果。一般认为石山峰丛洼地地区的土地都是等级最低的土地,坡地被认为是三级宜林地,洼地底部的平地被认为是三级宜耕地^[3,4]。曾经有人在贵州的后寨提出“头戴帽,腰系带,脚穿靴”的土地利用模式^[5],意思是在峰丛陡坡封山育林或种植经济林,在洼地边缘缓坡发展农业。这个模式的前六个字表示赞同,后三个字值得商榷,因为在缓坡和洼地底部取的土样说明,农业的土地利用方式对土壤质量有很大的破坏作用。作为三级宜农地的洼地边缘缓坡或者是洼地底部平地受限于水分,易旱易涝,农作物产量极不

参考文献:

- [1] 中国科学院学部. 关于推进西南岩溶地区石漠化治理综合治理的若干建议[J]. 地球科学进展, 2003, 18(4): 489-492.
- [2] 李彬. 西南岩溶区石漠化防治现状及对策[J]. 国土资源科技管理, 2002, 19(4): 1-4.
- [3] 简王华. 大新县土地资源评价及其生产利用分区[J]. 广西师院学报(自然科学版), 1994, (1): 62-68.
- [4] 黎代恒. 桂西南喀斯特山区土地资源与开发[J]. 人文地理, 1994, 8(3): 68-79.
- [5] 胡绪江, 陈波, 胡兴华, 等. 后寨河喀斯特流域土地资源合理利用模式研究[J]. 中国岩溶, 2001, 20(4): 304-309.

(上接第194页)

2.4.2 大气和噪声污染防治

选择料场应远离村镇,使施工作业区的粉尘污染减至最低限度;应采取建厂拌和沥青混合料,并在人口聚居区下风口选址;混凝土预制厂选址应避免让水源。对施工时间采取调整或限定等措施,减小施工噪声对周围居民工作和生活影响。同时注意机械保养,使机械保持最低的声级水平。

2.4.3 水污染防治

施工驻地的生活污水、生活垃圾、粪便等应集中处理,不得直接排入水体或排灌系统中;对桥梁施工机械、船只严格进行检查,防止油料泄漏。严禁将废油、施工垃圾等随意抛入,形成水污染。

2.5 公路营运期环保措施

车辆运行过程中的交通噪声和尾气排放是公路营运期影响环境的主要因素。

2.5.1 交通噪声防治

对公路附近的学校、工厂和其他单位,根据具体情况可采取修建高围墙、设置声屏障、道路两侧密集植树绿化、建筑物设置双层窗或封闭外走廊等噪声防治措施。附近有学校的路段两端还可以设置禁止鸣笛标志,减小噪声污染。

2.5.2 大气污染防治

严格执行车辆排放检验制度,利用收费站对汽车排放状况进行抽查,限制尾气排放严重超标的车辆上路。在路边植树绿化。根据当地气候和土壤特点,在靠近公路两侧,特别是环境敏感区附近密植乔木、灌木,这样既可净化吸收车辆尾气中的污染物,衰减大气中的总悬浮微粒,美化环境,又能降低噪声和改善公路景观。

2.5.3 水污染防治

严禁各种泄漏、散装、超载车辆上路,防止公路散失物造

参考文献:

- [1] JTJ/T 006-98, 公路环境保护设计规范[S].
- [2] 张玉芬. 道路交通环境工程[M]. 北京: 人民交通出版社, 2001.
- [3] 仇肇军, 等. 遥感应用技术[M]. 武汉: 测绘科技大学出版社, 1998.
- [4] 戴文晗, 魏清, 戴磊. 高新技术在高速公路工程可行性研究中的应用[J]. 地球信息科学, 2001, (2): 72-76.

稳定,适宜作为宜林地。

4 结论

通过对木美地下河流域的生态环境地质调查和土壤理化性质分析,发现岩溶地区土地资源可分为洼地底部干旱平地类、洼地底部旱涝交替平地类、洼地边缘缓坡类、峰丛陡坡类四类。各类土地具有不同的特点,其开发潜力也不尽相同,宜园地和宜林地分别可以达到 $0.15 \text{ hm}^2/\text{人}$ 和 $0.23 \text{ hm}^2/\text{人}$,分别占到土地资源的34%和51%。因此石漠化地区不能单纯地依靠退耕还林来治理生态环境问题,而应该在充分了解土地资源特点的基础上,结合岩溶地区水文地质条件,提出治理石漠化的具体措施。

成水体污染。在公路交通管理部门的生活区设置污水处理站,各种污水经处理达标后方可排放。

2.6 建立和健全公路环境影响评价和后评价制度

公路建设中应科学地、严格地执行公路建设项目环境影响评价和项目后评价制度。在公路可行性研究阶段进行环境影响评价是通过对一个区域内进行的建设项目所产生的环境影响进行识别、预测和评价,分析拟建公路项目可能造成的环境影响以及环境、经济和社会效益的协调统一性,以确定项目是否可行,并提出合适的清除或减轻不良环境影响的措施和对策,有的放矢地指导公路设计。后评价制度是项目投入使用后,分析评价营运公路对区域环境质量的实际影响,检查公路工程可行性研究阶段所做环境影响评价结论的准确性、可靠性及环境保护措施的有效性,可以进一步完善和提高公路沿线的环境质量状态。

3 结语

公路建设中应始终遵循环保优先的原则,将环保理念贯穿公路规划、设计、施工和营运的全过程。其中设计阶段的环境保护是关键,它从根本上可以减少公路建设对环境的冲击和影响。而在公路设计中引入3S高新技术,可以增强公路设计和环保方案决策的科学性、规范性,提高决策效果的经济效益。

公路环境保护又是一个涉及公路工程、地质、生态学和社会学等多学科的复杂系统工程,无论工程设计人员,还是施工人员必须加强各学科间的技术交流,树立环保意识,提高应用新技术的能力,才能实现公路建设与生态与环境的协调发展。