

甘肃省高速公路绿化策略研究

张宝贵¹, 王耀斌^{1,2}, 刘光琇¹, 陈拓¹, 张满效¹, 张威¹

(1. 中国科学院 寒区旱区环境与工程研究所 沙漠化与沙漠环境重点实验室, 甘肃 兰州 730000;
2. 西北师范大学 旅游学院, 甘肃 兰州 730070)

摘要:高速公路是国家交通运输的大动脉,是国民经济发展的**重要基础设施**。建设高速公路对开发沿线资源、发展地方经济、促进地区交流、改善投资环境、加强国防建设等方面有重要意义。在简单回顾了国内外高速公路发展、高速公路绿化发展前提下,针对甘肃省所处的特殊地理位置,指出甘肃省目前高速公路绿化存在的问题,并在此基础上首次将甘肃省划分为九大区域,并提出了各分区绿化策略。

关键词: 甘肃省;高速公路;绿化策略

中图分类号: U418.9 文献标识码: A 文章编号: 1671-4407(2014)11-170-07

Research on Greening Strategy of Gansu Province Highways

ZHANG Baogui¹, WANG Yaobin^{1,2}, LIU Guangxiu¹, CHEN Tuo¹, ZHANG Manxiao¹, ZHANG Wei¹

(1. Key Laboratory of Desert and Desertification, Cold and Arid Regions Environmental and Engineering Research Institute, Chinese Academy of Sciences, Lanzhou Gansu 730000, China;
2. Tourism Institute, Northwest Normal University, Lanzhou Gansu 730070, China)

Abstract: Highway is the main artery of national transportation, and the quality of infrastructure in the national economic development. Therefore, significances are accumulating by the highways construction in exploring resources along the expressway, developing local economy, promoting regional communication, improving the investment environment, strengthening national defense and so on. Given the special situation of Gansu Province in China after reviewing the domestic and oversea highways and greenery development, This paper pointed out problems in the highway greening. In addition, for the first time, we divided Gansu Province into nine areas, for them we proposed targeted greening strategies.

Key words: Gansu Province; highways; greening strategy

高速公路是国家交通运输的大动脉,是国民经济发展的**重要基础设施**。建设高速公路对开发沿线资源、发展地方经济、促进地区交流、改善投资环境、加强国防建设等方面有重要意义^[1]。1932年,德国建成了从科隆至波恩的第一条高速公路。随后,意大利、比利时、法国、前苏联、美国、日本等国家都开展了高速公路的研究与建设。截至目前,全球已有80多个国家和地区拥有高速公路,通车里程超过23万千米,其中,美国、日本、德国、加拿大等发达国家已构筑起与本国经济和社会发展相适应的高速公路网,美国的高速路总里程突破90000千米,位居世界第一^[2]。我国高速路起步较晚,但发展迅速,1988年上海—嘉定的高速路修建打破了我国高速路为零的记录;1990年沈阳到大连高速公路的建成通车,开创了我国建设长距离高速公路的先河;1993年首次制定了高速公路工程技术标准;1998年高速公路总里程达到8733千米,越居世界第四;2000年底达到16000千米,位列世界第三位,仅次于美国和加拿大;2005年底达到41000千米,排名世界第二位;

2010年底,我国高速公路总里程已超越7.4万千米。高速公路的飞速发展,对其沿线地区政治、经济和文化的发展都起到了积极作用^[3]。

随着高速公路的快速发展,关于高速公路如何绿化的问题也随之而来。国外许多国家都非常重视高速公路绿化,公路绿化已由普通绿化发展为生态公路或景观生态阶段。他们强调公路绿化、建设应与大自然融为一体,应综合考虑生态功能、景观美化功能、周边环境协调功能、交通附属设施功能等多方面的完美结合,代表性的国家主要有澳大利亚、英国、德国、美国、法国、加拿大及日本等^[4-10]。我国高速公路绿化起步于20世纪80年代,历经时间短,但发展较快。近年来,随着高速公路建设力度加大,环境保护意识增强,高速公路绿化越来越受到重视,也使得我国的绿化技术和水平有了明显提高^[11-12]。

甘肃省位于祖国地理中心,地处黄河上游,地域辽阔。地貌复杂多样,山地、高原、平川、河谷、沙漠、戈壁,类型齐全,交错分布。其中,山地和高原约占全省总土地

基金项目:国家自然科学基金项目(31100365);中科院西部行动计划(KZCX2-XB3-03)

通讯作者:张宝贵(1987~),男,博士生,主要研究方向为生态学;刘光琇(1962~),男,博士,研究员,主要研究方向为生态学。

通讯作者:刘光琇 E-mail: liugx@lzb.ac.cn

面积的70%以上,戈壁和沙漠约占14.99%。地势自西南向东北倾斜,是唯一占有三大自然区(东部季风区、西北干旱区、青藏高原区)各一部分的省份^[13](图1)。1994年天水至北道13千米高速公路建成通车,实现了甘肃省高速公路零的突破。到2010年底,全省高速公路已达2000千米(图2)。“十二五”期间,甘肃将开建17条高速公路,预计到2015年,全省建成和在建的高速公路总里程将突破5500千米,基本实现甘肃高速公路网定位“国家的物流节点、西部的运输枢纽、甘肃的经济通道、民族团结、边疆稳定的保障和新亚欧大陆桥的咽喉”^[14]。甘肃省高速公路的绿化经历了从先建设后绿化到边建设边绿化的过程。前几年,由于省高速公路建设任务繁重,公路建设把主要精力和资金投到了建设上,对高速公路的环保生态配套建设没有引起足够重视,尤其是高速公路的绿化美化相对滞后,从已建的高速公路来看,高速路绿化还存在一些问题,需引起相关部门的高度重视。本文针对甘肃省高速公路绿化存在的问题,首次将甘肃省高速公路绿化划分为九个区域,并分别提出分区绿化策略。



图1 甘肃省地理位置示意图



图2 甘肃省高速公路路线图

1 甘肃省高速公路绿化存在的问题

根据野外调查及相关学者的研究^[15-18],甘肃省高速公路绿化存在的问题,如甘肃立地条件、自然环境稳定性差、干旱少雨、生态系统脆弱易扰动、难恢复,使得高速公路绿化比较困难;中央分隔带普遍偏窄;绿化树种

单一,植物的异质性、地域性、适应性及多种植物的共生性被忽视;后期管理成本高、难度大,使得高速公路两边斑秃、水土流失、滑坡及植被枯死现象严重;绿化过程中存在强调短期绿化与观赏价值,而忽视长期绿化效果的现象;公路主体工程与绿化工程还存在脱节现象;部分地区人工绿化景观与周围自然环境不协调;乡土物种培育、利用不足。

2 甘肃省综合自然区划及高速路绿化区划

2.1 甘肃省综合自然区划

中国西北内陆地处干旱、半干旱地区,气候干燥、植被稀疏、水土流失严重,生态环境问题已成为阻碍区域可持续发展的关键问题。近年来,国家高度重视区域生态环境的保护,投入了大量的人力、物力、财力研究该区域的生态、环境、经济、社会等,已形成了区域的自然、植被分布区划。甘肃也不例外,遵循发生统一性原则、相对一致性原则、区域空间连续性原则、综合性原则及主导因素原则,伍光平等^[13]按地理位置,将甘肃省划分为陇东黄土高原沟壑区、陇中黄土丘陵沟壑区、陇南山地、甘南高原、河西走廊五大自然植被区(图3),不同地区自然条件不同,适合生长的植被也不同。



图3 甘肃省综合自然区划

2.2 甘肃省高速路绿化区划

依据甘肃省自然地理与植被区划,结合实际考察与调研情况,综合甘肃省高速公路绿化存在的问题,我们将甘肃省高速公路分九个分区进行绿化,其中陇东地区地处甘肃东部,紧邻陕西,属于黄土高原沟壑区,区内自然景观基本一致,不再进行详细划分;陇中黄土丘陵沟壑区分为陇中兰州以东分区和陇中兰州以西、乌鞘岭以东分区两个分区进行绿化;陇南山地地区分为陇南白龙河流域北亚热带分区和陇南康县、武都以北,天水以南分区两个分区进行绿化;甘南高原地区属于藏族自治州,气候寒冷较一致,没再进行细分;河西走廊地区分为河西走廊东部分区、河西走廊中部分区和河西走廊西部分区三个分区进行绿化(图4)。



图4 甘肃省高速路生态分区

2.3 高速路绿化各分区绿化策略

2.3.1 陇东分区高速路绿化策略

该区高速路绿化分区与自然区划一致,主要包括庆阳、平凉地区的13个县。区域降水主要集中在夏秋季节,地处黄土高原,水土流失现象严重。该区高速公路大多数穿越高原沟壑区,公路两侧生态环境脆弱,土质边坡居多,降雨过后在坡面形成了很多冲沟、切沟和浅沟,区域高速路绿化在防止土地退化发生的同时还须强调水土保持能力。

中央分隔带绿化树种的选择一般都必须遵循适地适树、适地适草的原则。选择的树、草个体生长量不能太大,以免增加修剪量,加大养护成本;树木高度一般应控制在1.4米~1.6米之间,过高影响视线,过低达不到防眩的作用;树冠不宜较大,以防延伸出路面影响交通;树种也必须是浅根性树种,同时具备耐剪性、常绿性。依据区域自然特点,该分区可选择侧柏、圆柏、黄刺玫、珍珠梅、连翘、丁香、榆叶梅等植被来绿化中央分隔带。具体的绿化形式可采取绿篱式、插花式、单一式、草灌结合式及灌木+观赏小乔木式等。

同时,为了提高植被存活率,在中央分隔带种植绿化植被时,可使用生根粉、保水剂、地膜覆盖等技术,这些技术一方面可以提高植物发芽率,同时可以避免绿化初期植被覆盖率低人工灌溉带来的水土流失问题。

该区边坡既有路堑边坡,也有路堤边坡。土质路堑边坡中,较缓的边坡,可采取乔灌草结合的方式进行绿化,比如圆柏、云杉、紫花苜蓿结合种植;也可采取灌草结合的方式进行绿化,如侧柏、红豆草结合种植。较陡的边坡,可使用三维网、土工格室等方法进行绿化防护;也可采取分级绿化,即每间隔一定距离在边坡修建30厘米左右的水平台阶,在方便行人走动的同时还可减少水土流失。植物无法生长的特别陡峭的边坡,可采取垂直绿化材料加以覆盖,如爬山虎等。石质路堑边坡,下部可采取石砌法保护,确保交通安全,在砌好的边坡底部也可以喷绘交通标语,提醒司机注意行车安全;中上部可采取客土喷播法,对坡

面特别陡的边坡,不宜进行客土喷播法,因为植被土层很薄,不超过10厘米,一场降雨就可能造成客土流失严重。

路侧绿化主要以协调自然景观,达到“人在车中坐,车在林中行”为主要原则。陇东分区地处黄土高原,路堑边坡以黄土为主,边坡底部往往辅以人工浆砌片石法,底部自然土壤大都被水泥覆盖,路侧绿化可以每间隔一定距离种植旱柳、圆柏、侧柏、槐树等耐旱观赏植被,也可从当地自然生长植被中寻找适宜的树种与草本,当高速路通过自然景观较差区域(如垃圾场、坟地)时,可以通过路侧种植大型植被遮挡视线,同时路侧绿化应以种植小型灌木或小型乔木为主。

2.3.2 陇南白龙江流域北亚热带分区高速路绿化策略

该分区主要包括陇南南部地区的武都、文县、康县东南部等地。分区位于我国北亚热带西北隅,属于四川盆地亚热带的北延部分,气候温暖湿润,降雨多,自然生长的植被十分丰富,海拔1200米以下的河谷地带广泛分布着柑橘、无花果、乌桕、油桐、棕榈、枇杷等亚热带经济作物,同时分布着以黑壳楠、珍珠莲、紫荆为代表的亚热带树种。区域地形地势复杂多样,目前还没建成的高速路,在未来高速路绿化建设时,绿化树种植被可直接从当地沿线自然生长的植被中选取。

该分区山地较多,地形地势复杂,高速公路中央分隔带不可能修建的太宽,在保证起到防眩作用的基础上,树种搭配应多样化。可草灌结合,比如侧柏、圆柏与当地草本植物间隔种植;也可选择种植有经济价值的植物,比如枸杞与草本植物搭配;在公路拐弯处可选择花色鲜艳的植物来提醒司机;也可在高速路边坡底角修建交警雕塑提醒司机。

该分区山区较多,修建高速路后路堑边坡居多,较缓的土质路堑边坡可采取乔灌草搭配的方式进行绿化,可选择经济作物,在保证保持水土作用的同时还可为当地居民带来经济收入。如可选择柑橘、无花果、油桐、核桃等乔木,在中间种植枸杞、苜蓿等。石质路堑边坡可采取在边坡底部绘制宣传语言和体现当地文化的彩色绘画起到绿化作用,也可以采取客土喷播法进行绿化,将土、种子、肥料、水等混合在一起通过高压喷到岩石边坡上。当高速路线修建在山坡边缘时,上坡往往较陡,下坡底部多为山谷,绿化应尽量以原有自然植被恢复为主,最低程度破坏沿线自然风光的同时,还最大限度地保护了当地的生态环境。路侧绿化树种可从当地自然生长的植被中选取,如黑壳楠、珍珠莲、紫荆等,也可以种植一定的经济作物。该分区地形地势复杂,高速路沿途要穿越很多隧道,修建隧道会对周围环境造成严重破坏,隧道口入口、出口处尤为明显,山体裸露,山体表层植被遭到了毁灭性破坏。绿化设计一

定要充分论证相关稳定性问题,对于容易形成山体滑坡的地区,可先用水泥浆或者石砌法进行固定,绿化时可采取客土喷播法,先在山体表层铺设网格状铁丝网或者尼龙网,然后采取客土法进行绿化,树种的选择可从当地野生树种中选择,隧道口上方可适当做人工修整,体现当地特色。

2.3.3 陇南康县、武都以北天水以南分区高速路绿化策略

分区主要包括陇南南部向北直到天水、成县一线的小陇山区。该分区降雨较多,属亚热带向暖温带过度气候。自然植被生长良好。植被类型为针阔叶和落叶阔叶混交林,如黄连木、侧柏、山杨、油松、华山松等。

该分区中央分隔带绿化树种的选择应以侧柏、圆柏、金叶女贞、大叶黄杨、小叶黄杨为主,绿化时每隔一定的距离树种应做适当改变,提高道路交通安全的同时,还可确保树种多样性、生态系统稳定性;绿化形式设计中,可每间隔一定距离种植一两株观赏效果好的树木,比如樱花、合欢等。

该分区道路两旁路堑边坡居多,立地条件极差,在夏、秋季常因滑坡交通堵塞。在绿化树种的选择时应以深根植物为主,使边坡稳定,间隔种植灌木、草木,增加物种多样性的同时提高系统稳定性。分区地形地貌复杂多变,公路沿途穿越众多山区,对生态环境造成了一定的影响,边坡绿化树种的选择要以生态恢复为主,高速路绿化带尽可能与周围自然景观融为一体。绿化树种可以选择雪松、水杉、龙柏、旱柳、黄杨、国槐、云杉、刺柏、无花果、广玉兰、喜树、樱花等,草本可以选择芡苳草、红豆草、黑麦草以及碱草等。针对不同的边坡,应采取不同的绿化策略:路堑边坡不要直接进行绿化,应采取浆砌片石法保护边坡底部和中部,上部种植植被,底部可种植攀缘植物,如爬山虎等。土质边坡,坡度较缓的可直接进行植被绿化。较短的边坡采取种植灌木或者藤本植物,较长的边坡可以采取乔、灌、草结合的措施,比如圆柏、刺槐、芡苳草等。

该分区降水足以维持植物本身生命所需,路侧可以选择毛白杨、国槐、刺槐、臭椿、旱柳、垂柳、河北杨、丝棉木等乔木,也可选择丁香、榆叶梅、碧桃等灌木进行绿化。当路线为缓曲线形时,应在弯道外侧通过种植大乔木、内侧种植低矮花灌木来保证视线通畅。

2.3.4 陇中兰州以东分区高速路绿化策略

该分区主要包括天水、定西、兰州等地。该分区属于黄土丘陵沟壑区,降雨较少,主要集中于夏季,和陇东分区一样,水土流失是本区最大的生态问题,高速路绿化重在防治水土流失。

分区中央分隔带绿化树种应以侧柏、圆柏为主,因这两种植被四季常青,耐寒抗旱,适应中央分隔带立地条件差的环境。绿化形式可采取绿篱式、插花式、单一式及草

灌结合式等。绿篱式和插花式,每间隔一定距离变化树种,其间种植几株颜色鲜艳的植物,起到提醒司机的作用;草灌结合式,可将圆柏与碱草、侧柏与无芒雀麦间隔种植,利用不同植被类型光照层次不同、种间竞争不强等优势。

分区边坡绿化应重点考虑防治水土流失,尤其是土质边坡。黄土质地柔软,土质疏松,降雨后容易形成冲沟、切沟、浅沟甚至形成滑坡,严重影响交通安全。较缓的土质边坡,可采取开沟植草法,间隔种植灌木,可选择沙棘、柠条、碱草、扁穗冰草、无芒雀麦等;较陡的土质边坡,立地条件差,水分涵养能力不强,不适宜种植灌木,应种植草本植物;特别陡的土质边坡,不能采取生物防护措施,应采取工程措施,最常见的如浆砌片石法。土质边坡绿化初期,植被覆盖率低,容易造成水土流失,可以种植先锋草本植物,比如芡苳草、碱草、无芒雀麦、扁穗冰草等,这些植被生长迅速,覆盖绿化边坡的同时可起到富集土壤中营养成分的作用,死亡后枯枝落叶回归土壤,可为后期灌木生长提供养分。

不同类型的边坡路侧绿化形式不尽相同,土质路堑边坡,边坡底部绝大多数采取浆砌片石法,使得路侧原有的自然地貌被水泥等物质覆盖,不适合连续种植大型植被,建议采取每间隔一定距离,如5米留一小块自然地面种植旱柳或者圆柏、香椿、国槐等植被;边坡每间隔一定距离修建水渠,路侧修建蓄水池,用于收集降雨,浇灌路侧植被,也可种植一些其他植被,如连翘、黄刺玫、丁香、牡丹、月季、紫薇、花棒等,采取每间隔一定距离种植不同植被的交错形式;在树种的选择上要注意树冠的大小,每间隔一定距离种植树冠较大的植被,为夏天过往车辆司乘人员提供乘凉机会。

2.3.5 陇中兰州以西、乌鞘岭以东分区高速路绿化策略

该分区主要包括兰州以西、武威以东地区,该分区地处东亚季风影响区西北边缘,气候从东往西由半干旱向干旱过渡,区内植被以荒漠草原植被为主,土地沙化程度较高,高速路绿化在考虑选取荒漠草原植被的同时要考虑防沙治沙。

分区自然条件差,土壤有机质含量极低,中央分隔带建议栽植耐寒抗旱植被后并对土层进行施肥浇水,以确保植被存活率,同时可使用保水剂、生根粉。树种的选择以侧柏、圆柏为主,可以间隔种植红砂、苜蓿等植被。种植形式上可采取插花式,每间隔一定的距离种植一两株花色鲜艳的植物,比如月季、丁香、牡丹等,在改善景观的同时还可起到提醒司机的作用。该分区西部自然条件进一步恶化,适合生长的植被种类越来越少,加之当地百姓较穷,粗犷的放牧方式使沿线生态环境不断恶化,中央分隔带适合生长的树种屈指可数,只能选择耐旱的梭梭、芡苳草、

侧柏等。

分区从兰州往西,主要为路堑边坡,生态环境差,土壤有机质含量低、水分含量少,自然生长的植被种类较少,区域边坡生长的植被大多为草本植物,很少有乔木、灌木,为了沿线绿化后的景观不单调,可采取人工灌溉方式进行绿化,定期给植被浇水、灌水,但一定要采取少量多次的方法进行浇灌,否则可能造成边坡水土流失。树种的选择以祁连圆柏、刺槐、柠条、沙棘为主。道路边坡底部种植旱柳、刺槐等耐旱植物,边坡下部1米~3米处使用浆砌法护坡,中上部以草本恢复为主,防止边坡滑落。立地条件特别差的石质边坡,不适合进行绿化,采取工程措施保护边坡,可人工浇筑水泥使容易塌落的边坡稳定,可人工爆破地形地势险要的地段确保交通安全。区域内部分高填路堤两侧是农田,为确保粮食正常生长,可采取工程和生物措施相结合的方式稳定边坡,先用砖块砌成正方形或者菱形的格子,即土工格室,大约1平方米,中间种植耐旱植物莎莎、芨芨草、沙棘、紫穗槐、紫叶小藜、柠条、红柳、紫花苜蓿、草木樨、红豆草、黑麦草、冰草等。边坡底部与农田紧挨的地方修建一尺宽的排水沟,降雨从边坡流下来顺着排水沟排到修建好的水窖中,用以灌溉农田或者边坡绿化植物。此外,分区土质路堑边坡立地条件差的地方很多,坡度都较陡,不能进行人工绿化,可喷洒一些化学凝固剂使边坡稳定。

该分区路侧绿化的树种可选择加拿大白杨、旱柳、柽柳、沙棘等耐旱植被。分区路堑边坡底部条件较差,不适合种植大型植被,只能选择灌木或者草本植被,可从当地自然生长的植物中选取。路堤边坡道路两侧条件较好,但由于空间有限,比较狭窄,紧挨边坡,建议选择中小型植被,当路堤边坡不是很陡,在不影响沿线农作物的生长的情况下,可在边坡底部种植国槐、旱柳等,同时可在绿化植被与农田之间开挖渠道,以减少植被根际与农作物对水分的相互竞争。

2.3.6 甘南分区高速路绿化策略

分区位于甘肃西南部,气候寒冷湿润,水源丰富,植被类型多样,但自然地质灾害比较频繁,特别是夏季雨季,滑坡、泥石流、坍塌、倒石堆等灾害严重,危害交通安全,修建高速路一定要选线合理。高速公路修建前要全面调查沿线地质地貌,避免高速公路选在地质灾害多发地段,同时要注意保护沿线生态环境,避免公路修建对沿线生态环境造成影响,力争公路建设与沿线生态环境融为一体,自然和谐。

该分区中央分隔带树种选择以桧柏、侧柏、圆柏、红柳、柠条为主,间隔种植无芒雀麦、披碱草等。绿化形式可以选择绿篱式、单一式、草灌结合式及插花式等。区域降雨多,

植被生长自然茂盛,高速路中央分隔带绿化要考虑物种间的合理搭配,避免种间竞争造成植被枯死现象。当高速路通过山区时,道路拐弯处的中央分隔带应种植花色鲜艳的植被,以提醒司机注意进入拐弯处,同时可每间隔一定距离,在中央分隔带竖立警告牌,时刻提醒司机注意安全。

分区土质路堑边坡绿化可种植一些经济草种或者灌木,如苜蓿、红豆草、无芒雀麦等,定期收割饲养牛羊,在保护边坡的同时还带来了一定的经济收入,而且圈养牛羊效率高,对恢复生态环境作用也非常大。较陡的土质路堑边坡,可采取开挖水平沟法,减少雨水冲刷。土质路堑边坡,人工种植植被时,还应考虑深根植物和浅根植物的合理搭配,深根植物的垂直根系应穿过坡体浅层的松散风化带,锚固到深处较稳定的岩土层上,浅根植物的根系在土中错综盘结,使土体在其延伸范围内成为土与草根的复合材料。路堤边坡可采取草灌结合的方式绿化。石质路堑边坡,可采用客土喷播法绿化,或三维网护坡,底部可绘制大型浮雕或者大型壁画,使高速路成为宣传民族文化的一个重要窗口。此外,该分区靠近青藏高原,光能资源丰富,可利用光能发电,在高速路车辆来往密集的地段、拐弯处设立大型电子显示屏LED板来提醒司机注意安全。

该分区整体气候寒冷,外来物种比较难适应当地气候,道路两侧绿化树种可直接从当地自然生长的植被中选取,如杞柳、刺槐、杨树、马尾松、雪松、山杏、侧柏、油松、白刺、狗牙根、聚合草、羊胡子草、苜蓿、云杉、冷杉、落叶松、桧柏、油松、沙棘、马桑、红柳、披碱草、燕麦等。此外,该区域地形复杂,修建高速路不可避免要穿越山体,这使得隧道口上方的绿化很重要,为确保行车安全,可在隧道口附近采取钢筋混凝土结构工程加固山体,再使用植被恢复措施来恢复区域植被来绿化隧道口。

2.3.7 河西走廊东部分区高速路绿化策略

该分区位于乌鞘岭以西,大黄山以东,行政区划包括武威、金昌、民勤等地。分区气候相对湿润,光照丰富,植被类型多样,种类丰富,荒漠植被具有明显草原化特点。修建高速公路应尽可能降低对沿线生态环境的破坏,高速路选线应选择地势较平坦的地方,以节省绿化成本。此外,分区绿洲较多,修建高速路应尽可能不破坏荒漠中的绿洲;分区河西走廊作为甘肃省的重要产粮基地,修建高速路应尽可能少的破坏农田;分区交通量相对来说不是很大,修建高速路时可适当考虑缩减道路路面宽度,减少修建成本。

分区中央分隔带绿化可采取草灌结合式,选择耐旱抗寒的植被侧柏、芨芨草、碱草、梭梭、裸果木、蒙古沙拐枣等,种植形式可采取单株或者几株组合或分段交替种植,灌木间隔距离不能太大,否则晚间对面行驶来的车辆灯光会反射到挡风玻璃上,影响驾驶员的视线;也不能太窄,以免

植被种间竞争增大。此外,河西地区降水量少,应采取各种措施提高植被成活率,如生根粉、保水剂、菌肥、土壤改良剂等。

该分区路堑边坡较少,许多道路两侧都是比较平坦的以红砂和芨芨草为主的荒漠植被区,边坡绿化应加强保护荒漠植被覆盖区,减少对沿线生态环境的破坏,已遭到破坏的地区可通过种植耐旱植被木霸王、泡泡刺、裸果木、蒙古沙拐枣、齿叶白刺、红砂、芨芨草等进行适度绿化。分区路堤边坡可采取少量的草本植物点缀绿化。此外,分区降水稀少,道路两侧绿化不易投入太大成本,可适当选择当地自然生长的植被沙棘、怪柳、木霸王等进行绿化。

2.3.8 河西走廊中部分区高速路绿化策略

分区位于大黄山以西,酒泉以东,地级市主要包括张掖市。分区气候干旱,降雨稀少,蒸发量很大,地温夏季处于高温状态,适合生长的植被类型比东部区有所下降,是典型的荒漠植被区,高速路绿化重在生态保护、防风固沙。

该分区中央分隔带绿化可分两个方面,在戈壁滩,区域车流量较小,道路中央分隔带可采取防眩挡板进行防眩保护;在非戈壁地带,道路中央分隔带可采取种植耐旱植物沙蒿、木霸王、芨芨草等绿化,种植时应适当使用生根粉、保水剂等方法提高植物存活率。

分区边坡绿化可参照包兰铁路的做法,沿线采取防护带、草方格固定带、积沙区等做法来进行防风固沙。对于分区许多戈壁滩上的石质堆积型边坡,为防止司机旅途中因景观单调而疲劳,可在两边戈壁滩上每间隔一定距离竖立交通宣传牌提醒司机安全行驶,也可竖立一些绘有精美图案的标牌提醒司机。在车流量相对较大区域,可将路面两侧一定范围内的石质地面喷成黑色,增加吸热量,减少反射率,确保交通安全。对于降雨较少且植被可生长的边坡地区,可适当采取很多地区已经采用的滴灌、渗灌、膜孔灌溉技术。此外,分区自然环境条件较差,不建议实行强制不必要的路侧绿化,可每间隔一定距离竖立一些宣传标语提醒司机注意安全,宣传荒漠化的危害,增强人们防止荒漠化的意识。

2.3.9 河西走廊西部分区高速路绿化策略

分区位于甘肃省西北地区,酒泉以西一直到甘肃与新疆的边界,行政区划包括酒泉、嘉峪关、玉门、敦煌等地。分区气候极其干旱,年降雨量不足5厘米,属典型的温带大陆性气候,仅能生长超耐旱植被沙棘、木霸王、樟子松、沙拐枣、红砂、多枝怪柳等,高速路绿化重在生态保护、防沙固沙。

分区条件不是特别恶劣的地区,高速路中央分隔带可通过种植一些耐旱植物祁连圆柏、红柳、柠条、侧柏、沙棘、

木霸王、沙拐枣、芨芨草等绿化,种植形式以绿篱式、单一式为主;种植时,一定要使用生根粉、保水剂、地膜覆盖等技术,确保植被存活率。条件十分恶劣的地区,不宜栽植植被,可采取与陇东、陇中部分地区相同的工程措施,间隔一定距离将防眩铁片涂成绿色,在部分间隔带竖立提醒标牌,宣传交通安全。此外,修建高速路时可适当加宽中央分隔带的宽度,因分区部分荒漠带人类开发利用率低,土地利用不紧张。

分区风沙活动频繁,高速路沿线边坡与路侧可采取人工措施防止路线被风沙淹没,可参考铁路沿线的做法,具体可将公路两侧沙丘沿线50米范围内用推土机推平,然后用草方格铺设在沙丘上面,每个格子大小通常是1平方米,也可采用目前青藏铁路使用的石方格、卵石覆盖或组合式多孔岩复合固沙障,该材料成本低、环保、施工方便、耐老化(10年~15年)、防水、便于运输和管理。当公路两侧不适合种植植被时,可用秸秆编织成字样,铺设在平整带上,提高人们的防沙意识。在石质荒漠高速路两边,风沙活动影响相对较小,可采取人工措施防护,如铺设一些粘性液体物质,使石子稳定地固定在道路两侧。对于易沙埋的公路可用推土机将公路迎风侧的活动沙丘链推平,形成直线缓和坡面,然后再用粘土将沙丘链全部盖压封闭,并用人工拍光表面。此外,风沙活动区上风处采用人工隔离挡板,可减少风沙活动对高速路的危害。同样,部分路侧绿化也可采取营造防沙林带或插设直立型沙障进行,在公路两侧插设立式排栅沙障和栽植红柳、梭梭、沙拐枣等超旱生植物形成屏障,阻截风沙,减少风沙对公路的危害。同时还可利用分区风能资源丰富的优势,风力发电,在高速路拐弯处设立LED板、摄像头等,提醒附近路况、车辆行驶数量等来保证行车安全。

2.4 结论与建议

2.4.1 结论

甘肃高速公路建设经过一个时期的飞跃发展已初具规模,但调研发现绿化管护依然存在问题,离彻底实现安全畅通路、经济效益路、旅游观光路的服务目标还有一定的差距。诸如绿化管护体制不顺,运行机制落后,管护人员缺乏管护基本知识,管护信息化、机械化水平落后、管护机械配套设施缺乏、管护科技含量低、资金不足等现象到处存在等,所有这些在一定程度上制约了高速公路的发展,给高速公路带来了诸多负面影响,需要有针对性的防范、遏制。公路绿化“三分栽、七分管”,尤其是高速公路绿化管护,由于区域复杂,苗木种类繁多,形式多样,绿化管护应坚持“栽、管、护”相结合的原则。绿化植物成活后到郁闭前,应加强抚育管理,及时检查看管、补植、浇水、除草、松土、施肥、整形等。绿化植物郁闭后,及时修剪

抚育,做好病虫害的预测、预报和防治。

我国高速公路起步较晚,发展迅速,高速公路绿化与发达国家还有一定的差距。近年来,随着高速公路建设的快速发展和人们对环境保护认识的提高,高速公路绿化的模式和建设都发生了深刻的变化,绿化思想已从单纯的环保、水保功能、交通安全等功能,发展到科学、艺术、生态、水保等多功能层面。但西部地区由于自然、经济、社会和历史等多方面的原因,高速公路绿化远远滞后于发达地区,甘肃表现尤为突出。甘肃高速公路已由过去的几十公里达到一千多公里,今后每年还将以数百公里的速度发展,因此科学地做好甘肃高速公路绿化,减少、避免高速公路建设带来的环境、生态破坏迫在眉睫。本研究通过文献资料分析、实地考察、样方调查等手段,提出了甘肃省高速公路绿化存在的主要问题,结合前人的自然植被区划,进行了甘肃省高速公路绿化分区与分区绿化设计,指出了甘肃高速公路绿化管护存在的主要问题及可采取的对策与手段,旨在为甘肃省的可持续发展做出贡献。

2.4.2 建议

我国高速公路建设绿化都经历了先建设后绿化到边建设边绿化的过程,甘肃也不例外。高速公路绿化与管护应结合甘肃省情,“因地制宜,因时制宜”,应有良好的生态环境保护规划,不能走“先破坏后再恢复”的老路子。

(1)高速公路绿化模式多样,不同绿化模式发挥的功能不一样,不同区域要求绿化功能侧重点不同,绿化设计要尽可能选择发挥最高综合功能的模式。高速公路绿化是大地园林化的一部分,应把高速公路绿化与整条路域的景观结合起来统一规划。

(2)公路建设初期,选线考察阶段,应有生态专家和景观设计师参与,应综合考虑工程建设难度、工程造价、景观保护及利用、生物保护、自然风景区保护、居住区保护等方面因素,应尽量减少对重要生态区域的影响、破坏,可以考虑利用沿线自然景观自然绿化。

(3)应做好生态环境保护、恢复和景观绿化的全面规划,详细制定植被、地形地貌、水源等在施工过程中的保护措施。公路布线应顺应地形的起伏变化,减少无谓的开挖;施工过程中取土、弃土场位置要合理选择,应做到边取土、边绿化,尽量减少水土流失的可能性。

(4)施工过程中,要加强对施工机械的管理,减少扬尘、废水、垃圾等的排放,可将表层土壤运至合适的地方贮存,在后期绿化中作为客土覆盖的来源;同时,要注意保护水源、湿地、动物的栖息地等。

(5)高速公路投入使用后,要及时巡检、调查、反馈生态环境的各种变化情况,并采取相应手段、措施弥补设计时的不足及营运期对生态环境的破坏。■

参考文献:

- [1]高炳军.甘肃高速公路环保和绿化对策[J].甘肃科技,2008,24(14):124~127.
- [2]姜兴盛,徐舒.西北干旱半干旱地区高速公路绿化植物选择探讨[J].农产品加工学刊,2011(7):137~140.
- [3]屠建斌.陕西高速公路绿化设计与路域生态系统的恢复研究[D].西安:西安建筑科技大学,2009.
- [4]李恒森.日本公路绿化技术展望[J].山东交通科技,1997(2):89~90.
- [5]顾文芸.高速公路路体绿化研究[D].南京:南京林业大学,2003.
- [6]刘丽.高速公路绿化植物配置研究及其实践[D].成都:四川农业大学,2004.
- [7]青晓刚,杨冬生,胡庭兴.公路区域生态破坏及植被恢复技术应用与研究进展[J].中国园林,2005,21(1):51~54.
- [8]屠苏莉,范泉兴.法国高速公路沿线的景观规划[J].随想杂谈,2005,20(7):90~91.
- [9]夏本安.高速公路景观绿化设计研究[J].中外公路,2004,24(2):99~102.
- [10]Christensen N L, Bartuska A M, Brown J H, et al. The report of the ecological society of America committee on the scientific basis for ecosystem management [J]. Ecological Applications, 1996, 6(3): 665-691.
- [11]刘光琇,辛平,付军,等.中国西部干旱半干旱地区高速公路建设中的若干生态学问题探讨[J].交通节能与环保,2006(3):45~50.
- [12]朱小刚.高速公路视觉空间研究及其在景观规划中的应用[D].广州:华南理工大学,2010.
- [13]伍光和,江存远.甘肃省综合自然区划[M].兰州:甘肃科学技术出版社,1998:112~117.
- [14]杨泓.甘肃省高等级公路绿地植被恢复技术[D].兰州:兰州大学,2008.
- [15]陈明.CS技术在宝天高速公路石质边坡生态恢复方面的应用[J].学术纵横,2011(2):114~115.
- [16]陈懿.高速公路的绿化与环境保护[J].湖南工业职业技术学院学报,2005,4(4):84~86.
- [17]丰培洁.公路边坡防护与绿化对策[J].水土保持研究,2005,12(1):199~200.
- [18]张森琳.干旱、半干旱地区高速公路生态绿化研究[D].西安:长安大学,2007.

(责任编辑:张海艳)