

● 景宏伟 丁 宁 编著

干旱半干旱区风沙 盐碱地高速公路 人工植被建设技术



人民交通出版社

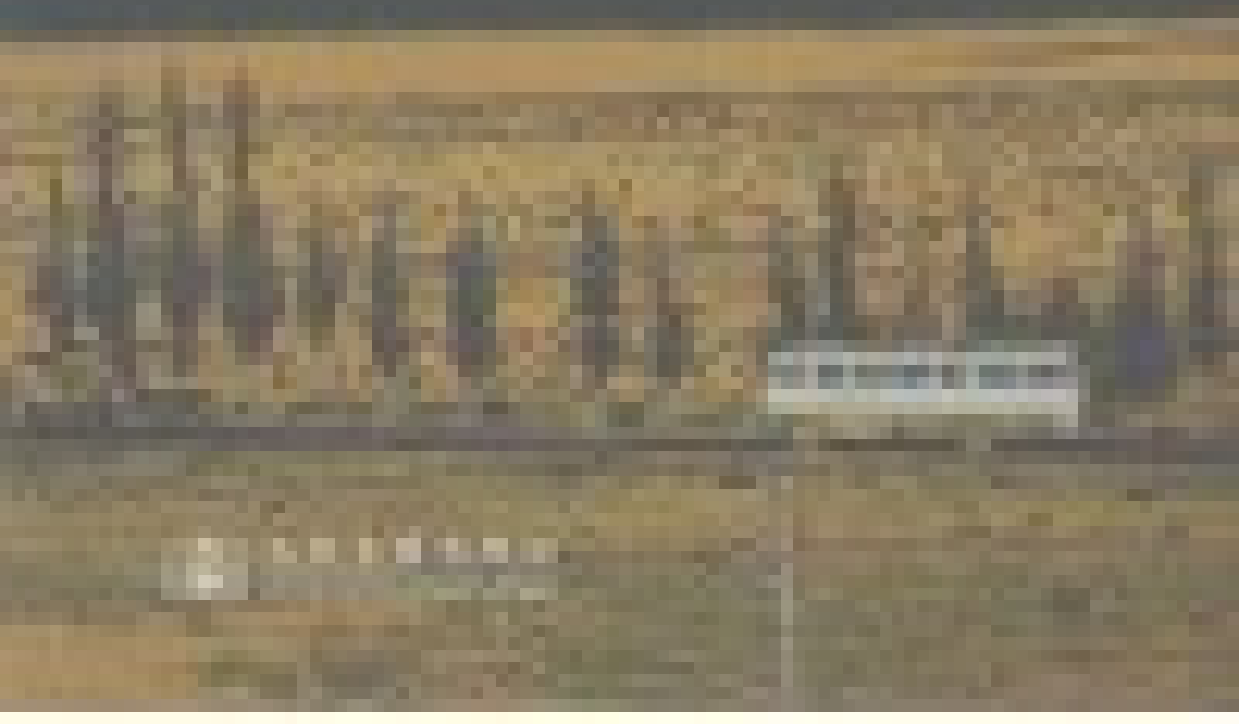
China Communications Press

中国水利水电出版社

干旱半干旱区风沙

盐碱地治理工程

人工辅助建设技术



中国水利水电出版社

要 點 容 內

干旱半干旱区风沙 盐碱地高速公路 人工植被建设技术

● 景宏伟 丁 宁 编著



人民交通出版社

内 容 提 要

本书以靖王高速公路为研究对象,以全面考察、机械抽样和典型抽样调查资料为依据,从人工植被设计、施工和管理的全过程入手,对高速公路人工植被建设的关键问题进行了系统的探讨。其主要内容包括:植物种类选择与配置,人工植被建设与管理,造林效果主要植物的生态适应性,人工植被综合效益评价及案例分析,以及主要树种造林技术等。

本书可供高速公路人工植被建设及相关技术人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

干旱半干旱区风沙盐碱地高速公路人工植被建设技术/景宏伟等编著. —北京:人民交通出版社,2008.7

ISBN 978-7-114-07273-4

I. 干… II. 景… III. ①干旱区-高速公路-边坡-植被-防护②风沙地貌-高速公路-边坡-植被-防护③盐碱土-高速公路-边坡-植被-防护 IV. U418.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 102346 号

书 名:干旱半干旱区风沙盐碱地高速公路人工植被建设技术

著 者:景宏伟 丁 宁

责任编辑:乔文平

出版发行:人民交通出版社

地 址:(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址:<http://www.ccpres.com.cn>

销售电话:(010)59757969 59757973

总 经 销:北京中交盛世书刊有限公司

经 销:各地新华书店

印 刷:北京牛山世兴印刷厂

开 本:787×960 1/16

印 张:9.25

插 页:2

字 数:156千

版 次:2008年7月 第1版

印 次:2008年7月 第1次印刷

书 号:ISBN 978-7-114-07273-4

印 数:0001-3000册

定 价:26.00元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

前 言

靖边至王圈梁高速公路地处干旱、半干旱地区,其相应的地带性植被为草原或荒漠草原,且途经地段以风沙土和盐碱土为主。它的绿化除了面临高速公路的普遍不利环境特征,如风大严寒、高温干燥、温度变化剧烈、土壤条件差、施工剩余物多等,还必须克服水分匮乏、风沙危害、盐碱胁迫和植物种类稀少对人工植被建设的限制性作用。因此,探索适合其环境特征的人工植被建设技术体系,不仅可以丰富公路人工植被建设的研究内容,而且可为干旱、半干旱地区高速公路绿化提供有益的借鉴。另一方面,与绿化造林效果密切联系的是人工植被的效益评价,只有做好人工植被效益的评估,才能为人工植被建设的技术优化提供依据。但就目前而言,这方面的研究不多,而且其中单项研究多而综合研究少。以靖王高速公路的具体情况而言,由于其环境条件特殊且复杂多变,其效益不仅涉及交通功能,而且涉及水土保持、防风固沙等多种作用。因此,开展靖王高速公路人工植被效益评价研究,不仅可以填补该方面的空白和丰富其研究内容,而且可以为今后的系统功能优化和技术体系优化提供借鉴。

基于上述理由,本研究以全面考察、机械抽样和典型抽样调查资料为依据,从人工植被设计、施工和管理的全过程入手,对高速公路人工植被建设的关键问题进行了系统地探讨,并得到了下列主要研究结果。

(1) 环境背景特征和调查结果分析表明,制约靖王高速公路人工植被建设效果的主导因子包括干旱缺水、风沙危害、盐碱胁迫和植物种类稀少。因此,靖王高速公路人工植被建设的核心是克服这些不利因素的影响,从而提高建设的效果。其中,涉及的主要研究内容包括:植物种类选择与配置,抗旱、抗盐栽植技术和防风固沙措施,绿化工程管理方法,主要植物种类栽植效果及其生态适应对策等技术和理论问题。同时,对人工植被的生态效益进行科学评价,为人工植被系统功能及其建设技术体系优化奠定基础。

(2) 根据生态适应性原则、功能适应性原则等,对可供人工植被建设的植物种类进行了认真筛选,并对不同功能区或同一功能区不同地段的群落结构进行设计和实施,主要包括植物种类组成、初植密度以及种植点配置方式等。其中,路基边坡采用灌草或灌木群落,以沙棘、柠条、紫穗槐、枸杞与

沙打旺混交为主,主要功能是防止土壤侵蚀、稳固路基;平整带采用乔灌草群落,以新疆杨和旱柳等为林冠层的乔灌草群落主要应用于盐碱土地段、以樟子松和白榆等为林冠层的乔灌草群落主要应用于风沙土地段,主要作用是减风减沙、降低污染和改善景观效果;互通立交桥的植被群落结构最复杂,通过乔灌花草结合、常绿与落叶植物结合,以及带状、块状和行状栽植相结合,最大限度地提升景观效果和防护作用,涉及的主要植物种类包括樟子松、圆柏、云杉、国槐、旱柳、绣线菊、榆叶梅、丁香、小冠花、紫穗槐、沙打旺、红瑞木等。

(3)人工植被建设始终以克服水分缺乏、风沙危害和盐碱胁迫等限制性因子的不利影响为核心,做好苗木质量控制、科学栽植和认真管理。其中,苗木质量控制除了注意生长性状和生理状态外,重点做好苗木体内水分的维护工作。栽植过程中,主要做好栽植地改良以提高造林效果,通过搭设障蔽防止风沙危害、铺设薄膜蓄水防盐、客土或生物改土提高土壤适耕性等。同时,结合树种特性和立地条件特征选择适宜的栽植技术和造林方式,如截干、插干、埋条、修剪以及深栽浅埋等。栽植后的管理以维持土壤和树木水分处于良好状态为重点,通过地面灌溉、树木喷洒增加水分输入,通过各种覆盖、喷洒药剂减少水分无效散失。此外,在整个施工过程中始终坚持业主、监理工程师和承包商的三级管理体系,坚持过程管理和目标管理,有力地保障了工程质量和进度。

(4)从成活与生长情况可以看出,本次绿化植物种类选择恰当、树种配置合理、栽植技术科学,除了新疆杨和漳河柳在干旱缺水地段成活率低于80%以外,其余树种的成活率均在90%以上,也未发现生长极其缓慢或提前开花结实等早衰现象。其中,选择可塑性较强的植物种类是成功的重要因素之一,即这些植物能够通过表型可塑性调节适应不同的资源供应水平,从而提高了人工植被建设效果。对沙棘、沙打旺、柠条和紫穗槐的研究表明:在较差的土壤水分条件下,种群将更多的生物量投资于地下构件的生长,从而形成较小的个体、稀疏的群落以及发达的根系以便加强对土壤水资源的获取,同时减小种内竞争;在较好的土壤水分条件下,种群将更多的生物量投资于地上构件的生长,从而形成高大的个体、茂密的群落以利于对生境空间的占据、利用和巩固。

(5)靖王高速公路人工植被建设已经取得明显成效,正在逐步发挥其多种功能。该公路人工植被建设自2003年冬季开始实施,绿化总面积475hm²。如果从2004年起估算其效益,至2007年生态效益和经济效益替代值累计达29 747.25万元,其中生态效益累计价值为28 615.18万元、经

济效益累计价值为 1 132.08 万元。在生态效益中,防风固沙和保土保肥效益所占比例最大,符合该地区风蚀和水蚀严重的特点,说明植物种类选择和群落设计科学合理。在经济效益中,林副产品所占比例最高,说明今后林副产品开发利用潜力很大。

本书在编写过程中得到了云南林学院及当地林业部门给予的技术支持和帮助,在此深表谢意。

目 录

第一章 绪论	1
1.1 概述	1
1.2 高速公路人工植被建设研究概况	2
1.2.1 高速公路人工植被的功能	2
1.2.2 高速公路人工植被建设发展状况、存在的问题及前景展望	5
1.2.3 高速公路人工植被建设的关键技术	10
1.3 靖王高速公路人工植被建设的环境背景	14
1.3.1 水分匮乏	14
1.3.2 风沙肆虐	15
1.3.3 盐碱胁迫	16
1.3.4 植物种类稀少	16
1.4 本项目的研究背景	17
1.4.1 目的和意义	17
1.4.2 研究内容	18
1.4.3 技术路线	18
本章小结	19
参考文献	20
第二章 植物种类选择与配置	23
2.1 植物种类选择的原则	23
2.1.1 适地适树原则	23
2.1.2 植物特性与工程目的相适应原则	24
2.1.3 乡土植物为主的原则	25
2.1.4 生态优先兼顾经济价值的原则	25
2.2 主要植物的特性及其应用地段	25
2.3 植物配置	31
本章小结	35
参考文献	35
第三章 人工植被建设与管理	37

3.1 人工植被建设技术	37
3.1.1 苗木质量控制	37
3.1.2 栽植季节选择	38
3.1.3 栽植地的准备	39
3.1.4 栽植技术	40
3.1.5 栽植方式	42
3.2 人工植被养护管理	44
3.2.1 水分管理	45
3.2.2 松土除草	46
3.2.3 林地施肥	46
3.2.4 病虫害防治	46
3.3 人工植被建设的工程管理	47
3.3.1 建设单位管理	47
3.3.2 绿化监理工程师管理	50
3.3.3 施工单位管理	51
本章小结	52
参考文献	53
第四章 造林效果及主要植物的生态适应性	54
4.1 主要植物的成活与生长情况	54
4.1.1 研究方法	54
4.1.2 结果与分析	55
4.1.3 小结	56
4.2 不同方向路基边坡中国沙棘种群生长特征及生态适应对策	57
4.2.1 引言	57
4.2.2 材料与方法	58
4.2.3 研究结果	59
4.2.4 结论与讨论	61
4.3 路基边坡不同地形部位沙打旺种群的生态适应对策	62
4.3.1 引言	62
4.3.2 材料与方法	63
4.3.3 研究结果	64
4.3.4 结论与讨论	66
4.4 南北边坡柠条种群生物量分配与生长的对比研究	67
4.4.1 引言	67

4.4.2	研究方法	67
4.4.3	研究结果	68
4.4.4	结论与讨论	69
4.5	路基两侧不同地形部位紫穗槐种群生长的差异	70
4.5.1	引言	70
4.5.2	研究方法	71
4.5.3	研究结果	71
4.5.4	结论与讨论	73
	本章小结	74
	参考文献	74
第五章	人工植被综合效益评价及案例分析	78
5.1	交通功能	78
5.1.1	工程防护功能	79
5.1.2	提高行车安全,预防交通事故	79
5.1.3	视线引导功能	79
5.1.4	美化环境功能	79
5.2	生态效益	80
5.2.1	防风固沙	80
5.2.2	涵养水源	81
5.2.3	保土效益	81
5.2.4	保肥效益	82
5.2.5	固碳及制氧	82
5.2.6	保护生物多样性	83
5.2.7	生态效益综合评价	84
5.3	经济效益	84
5.3.1	木材经济效益	85
5.3.2	植物“三料”产量及其经济效益	86
5.3.3	主要植物的经济效益	86
5.3.4	经济效益综合评价	87
5.4	社会效益	88
5.5	效益综合评价	89
5.6	中国沙棘在公路绿化中的应用(案例1)	89
5.6.1	中国沙棘的经济价值	90
5.6.2	中国沙棘的生态功能	90

5.6.3	中国沙棘的克隆习性	92
5.6.4	中国沙棘对干旱的适应	93
5.6.5	沙棘在高速公路绿化中的应用前景	93
5.7	主要灌草植物在公路绿化中的经济价值(案例2)	94
5.7.1	“三料”价值	94
5.7.2	药用价值	96
5.7.3	食用价值	97
5.7.4	保健美容价值	97
5.7.5	木材价值	97
	本章小结	98
	参考文献	98
第六章	主要树种造林技术	102
6.1	沙棘	102
6.1.1	利用价值	102
6.1.2	生态学习性	103
6.1.3	育苗技术	103
6.1.4	造林技术	104
6.1.5	病虫害防治	105
6.2	紫穗槐	105
6.2.1	利用价值	105
6.2.2	生态学习性	106
6.2.3	育苗技术	107
6.2.4	造林技术	108
6.3	沙柳	109
6.3.1	利用价值	109
6.3.2	生态学习性	109
6.3.3	育苗技术	110
6.3.4	造林技术	111
6.3.5	病虫害防治	112
6.4	柺柳	112
6.4.1	利用价值	112
6.4.2	生态学习性	113
6.4.3	育苗技术	114
6.4.4	造林技术	115

6.5 柠条	116
6.5.1 利用价值	116
6.5.2 生态学习性	117
6.5.3 育苗技术	118
6.5.4 造林技术	119
6.6 旱柳	120
6.6.1 利用价值	120
6.6.2 生态学习性	120
6.6.3 育苗技术	121
6.6.4 造林技术	121
6.7 樟子松	123
6.7.1 利用价值	123
6.7.2 生态学习性	123
6.7.3 育苗技术	124
6.7.4 造林技术	125
6.8 新疆杨	127
6.8.1 利用价值	127
6.8.2 生态学习性	127
6.8.3 育苗技术	127
6.8.4 造林技术	129
参考文献	129
第七章 总结与讨论	133
7.1 工作回顾	133
7.2 技术关键与创新	133
7.3 成果推广应用前景	134
7.4 存在问题与解决途径	135

第一章 绪论

1.1 概述

大规模的道路建设极大地促进了经济的快速发展,同时也带来了生态环境的干扰和破坏。为了修复道路对生态系统的割裂、道路施工对环境的破坏、道路交通对环境的干扰,就必须加强公路绿化工程的实施,高速公路尤其如此。所谓高速公路绿化是指在其用地范围内,以路为中心,通过相应的空间划分和绿化树木的合理配置对路体各部位实施草、灌、乔、花的定位栽植过程^[1]。其中,涉及生态学、林学、园林学、草地草坪学、水土保持学、自然地理学等众多领域的原理和技术。因此,高速公路绿化不是一般意义上的栽树,而是一项“多学科、流线形、大斑块”以及欣赏价值很高的绿化、美化工程。然而,高速公路绿化的观赏价值以及绿化美化效果不如园林绿化,但明显高于常规的人工造林;在设计、施工和管理方面,与园林绿化相比具有一定的粗放性,与人工造林相比则具有更高的集约程度;从其作用上来看,它除了具有绿化、美化和引导交通作用外,还起着保持水土、防风固沙等作用;从面临的生境条件来看,与人工造林相比其生态系统受到了严重的干扰,与园林绿化相比却具有更好的整体性。由此可见,高速公路绿化实质上属于一种特殊的人工植被建设,既不同于园林绿化也不同于人工造林。另一方面,高速公路环境条件的特殊性决定了公路绿化的特殊性和多功能性。

高速公路的特殊环境条件,如风大严寒、高温干燥、温度变化剧烈、土壤条件差、施工剩余物多等,严重影响造林绿化效果。为此,不少专业人士对其进行了长期的研究,并取得了显著的成就。例如,根据高速公路不同地段的功能需要和立地条件特征,提出了不同地段或不同功能区的造林绿化模式和要求,为提高造林绿化效果提供了科学依据。与其他高速公路相比,靖王高速公路地处干旱、半干旱地区,其相应的地带性植被为草原或荒漠草原,并且途经沙地和盐碱滩地。因此,它的绿化除了面临前述困难以外,还必须克服水分匮乏、风沙危害、盐碱胁迫和植物种类稀少对人工植被建设的限制性作用。因此,该公路的人工植被建设不仅具有公路绿化普遍遇到的

困难,同时具有自身的特殊困难,探索适合其环境特征的人工植被建设技术体系,不仅可以丰富公路人工植被建设的研究内容,而且可为干旱、半干旱地区高速公路绿化提供有益的借鉴。

另一方面,与绿化造林效果密切联系的是人工植被的效益评价,只有做好人工植被效益的评估,才能为人工植被建设的技术优化提供依据。但就目前而言,这方面的研究不多,而且其中单项研究多而综合研究少。以靖王高速公路的具体情况而言,由于其环境条件特殊而复杂多变,其效益不仅涉及交通功能,而且涉及水土保持、防风固沙等作用。因此,开展靖王高速公路人工植被效益评价研究,不仅可以填补该方面的空白或丰富其研究内容,而且可以为今后的功能优化和技术优化提供线索。

基于上述理由,陕西省公路局靖边至王圈梁高速公路项目管理处于2004年自立项目,专门探索靖王高速公路的人工植被建设技术和理论问题。其目的在于分析和建立适合靖王高速公路人工植被建设的技术体系,为同类地区高速公路人工植被建设提供参考,其中的研究内容涉及树种选择与配置、人工植被建设与管理、造林效果及主要树种的生态适应性。并在此基础上进行人工植被综合效益的评价,为今后的技术体系优化和功能系统优化提供基础依据。

1.2 高速公路人工植被建设研究概况

1.2.1 高速公路人工植被的功能

由于高速公路具有全封闭、全立交、高速、安全、舒适的特点,因此在高速公路上行驶势必感到单调乏味,易使驾乘人员产生精神上的和视觉上的疲劳感。而协调、优美的高速公路绿化,既可以起到保持水土、稳固路基、防止边坡冲刷的目的,又可以达到改善沿线自然景观、调节驾乘人员视觉感的作用,使之在高速公路高速、安全、舒适行驶的同时获得清新、活泼、和谐的感觉,增加了旅行的情趣、消除疲劳,从而减少交通事故发生。由此可见,高速公路绿化的功能涉及生态、社会和经济领域的诸多方面。

1.2.1.1 生态功能

(1) 稳固路基,涵养水源

高速公路路基边坡是其用地范围内水土流失最为严重的部位,采用植物护坡可取得良好效果。根据测定,在 $17.8 \sim 49.6\text{mm/天}$ 雨量范围内, 43° 斜坡上草坪盖度达70%时,即可有效地控制边坡的水土流失^[2];采用红豆

草 60% + 无芒雀麦 20% + 多年生黑麦草 20% 的混播组合方案进行护坡,可减少径流 82.16%、减少冲刷 90.11%^[3]。因此,在公路路基边坡上种植乔木、灌木、草皮,具有固结土壤、防止径流冲刷的作用,从而使路基土不致流失与坍塌。尤其是乔、灌、草相结合,不仅可以减轻雨滴击溅和径流冲刷,而且能够吸持大量水分从而降低径流强度、延缓径流时间。其次,粗壮的乔木兼有挡土墙的作用,对陡坡地段的路基具有良好的稳固作用;在挖方路堑山坡的上坡方向以及隧道洞口坡面上,大量植树还可预防路堑和洞口积雪,保障山区公路冬季行车安全。此外,草皮具有过滤作用,可减少地表水的有害物质;植物的根系可吸收水中的重金属离子,对地表水具有一定的净化作用。

(2) 保护路面,延缓老化

高速公路绿化还可以对公路起到保护作用,树木或草坪通过树冠、根系、地被覆盖等固着土壤、涵养水源、阻止或减少地表径流、降低雨水冲刷对路基造成的危害。在高边坡路段,这种作用更加明显。同时,树木在它的生命活动中,除了利用太阳的光和热以外,还可以吸收周围空气中的能量,草坪等植物的叶面积一般为地面面积的 20 倍左右,茂密的茎和叶通过蒸腾作用能使周围空气中的水分增加 20% 左右。因此,绿化后的环境比露天地区气温低 5~6℃、湿度明显增大,且变化缓慢,可以形成特殊的小气候,这样可以调节路面温度与湿度,对防止和延缓路面老化起到一定的作用^[4]。

(3) 防止污染,改善环境

高速公路上行驶车辆产生的污染有噪声、粉尘、有害气体和二氧化碳等都会对环境造成影响,而植物对这些污染有很好的防止作用。其一,树木对声波有散解作用,当声波通过时,枝叶摆动使声波减弱而逐渐消失;树叶表面的气孔和粗糙的毛,就像电影院的多孔纤维吸音板一样把噪声吸收掉。当噪声的声波射到树木这堵“绿墙”上时,一部分被反射,一部分由于射向树叶的角度不同而产生散射,使声音减弱并趋向吸收,其音量一般可吸收 1/4 左右^[5]。其二,树木可以吸滞和过滤粉尘。一方面,茂密的枝叶通过降低风速使气流中的大粒粉尘下降。另一方面,树木叶子表面粗糙不平、多绒毛,且能分泌粘性油脂或汁液,能吸收空气中的大量粉尘。研究表明,女贞、广玉兰和夹竹桃吸收粉尘的能力分别可达 6.63g/m²、7.1g/m²、5.23g/m²^[6]。在 3~4 级风力下,裸地上空空气中粉尘含量为草地上空空气中的 13 倍^[2]。其三,大多数植物能吸收臭氧、氨、铅等有害气体或化合物。根据测算,1kg 卵穗苔草的叶片(干重)每月可吸收 4.5kg 的二氧化硫^[2]。其四,植物的光合作用吸进二氧化碳、放出氧气,所有的树木花草都是二氧化碳的消耗者,也是氧气的天然制造厂。

(4) 杀死细菌, 保护健康

空气中散布着各种细菌, 大多附着在灰尘上, 是传播疾病的重要因素, 植物可以减少空气中的细菌数量。一方面, 植物通过减少空气中的灰尘数量从而减少了细菌。另一方面, 树木本身具有杀菌作用。例如, 1 公顷的刺柏林每天能分泌出 30kg 的杀菌素, 可以杀死白喉、肺结核、伤寒、痢疾等病菌, 尤其是松树林、柏树林及香樟林灭菌能力较强。与没有树木的公路相比, 有树木的公路每立方米空气中含菌量少 85%^[1]。所以, 高速公路绿化对保护行人健康十分有益。

(5) 降低风速, 防止风沙

高速公路边坡进行生物防护, 可有效地降低风速、防止风沙危害。在边坡栽植树木花草, 增加地表植被覆盖度可以拦截、抬升部分气流, 削减风的动能, 可起到降低风速、防止风沙危害的作用。尤其是沙漠公路, 绿化明显地减少了路面沙土堆积以及风沙对路基、路面的侵蚀。

1.2.1.2 社会功能

(1) 改善交通条件, 确保交通安全

高速公路绿化可以改善交通条件, 为高速、安全行车提供保障。一是引导作用, 通过视线诱导来指示驾驶员前进的方向。尤其是在一些走向不明了地段, 可以使路线走向变得十分明显, 有利于驾驶员的安全行车。二是防眩作用, 白天树荫可以遮挡阳光, 减少阳光对司机产生的眩光。最重要的是位于中央分隔带上的树木、矮篱等, 可以有效地防止夜间对向来车所产生的眩光, 防止由于眩目所产生的交通危险。三是调节明暗变化, 尤其是在车辆驶入光线很差的隧道中时, 由于人的眼睛不能立即适应明暗地变化, 往往会产生短暂的视觉障碍, 因此在隧道端口两侧种植一些树木, 利用树荫来调节隧道内外的明暗强度, 对行车安全十分有利。四是对车辆及驾驶员具有保护作用, 车辆与路外物体发生碰撞时, 道路两侧的树木可以有效地降低车辆及驾驶员受损害的程度。尤其是在山区等地形险要地段, 行道树更成为保护生命财产的重要手段之一。

(2) 美化路容, 舒适旅行

在高速公路上行车速度快, 如果沿线路段色彩单一、景观荒凉, 司机及乘客就容易产生视觉疲劳。植树种草不仅美化了高速公路环境, 又可以给司机、乘客创造一个良好的视觉立体空间, 减轻视觉疲劳、舒适旅行。同时, 高速公路绿化工程使公路变成由乔、灌、花、草立体覆盖的绿色长廊, 变成一道亮丽的风景。当公路沿线有四季常青的树木以及点缀其间的各种花草时, 可以产生与自然交融、气势壮观的感觉, 给人们以优美、舒适地享受, 使

行人心情舒畅;树木、花草还使公路粉尘减少、噪声降低,从而改善环境,有益于人们的身心健康。此外,采用不同的绿化方式,可使驾乘人员在不同的地段享受不同的风光。例如,在高速公路的互通式立交范围内,以及服务区和停车场等休息场所,用绿化栽植做成各种几何图案、用小灌木丛代替围墙、用高大的乔木为人们提供遮阳纳凉场所,并适当种植具有观赏功能的树种和花卉,将给人以更多美的感受。在山区公路的挡墙、护坡类防护工程上,可利用坑(盆)栽爬山虎类藤蔓科植物或放置应时花卉,减少工程的单调感,达到美化环境的效果。

(3) 宣传民俗,促进旅游

就像“槐树”是洪洞县的标志一样,在境内路段选择种植代表当地特色的树种,不但给行人以美感,而且可以起到宣传作用,促进当地旅游业的发展^[7]。在公路通过的主要城镇、村落、公路交叉路口,以及服务区、停车场等场所,有意识地栽植具有特征形象的树木,将为这些场所提供明显的标志,可使人们对这些场所的景观有更深刻的印象。在公路通过有观赏、纪念意义的场所时,如果专门设置观景平台,通过栽植有观赏价值的树种和花卉,可使人们在旅行途中获得自然美的感受。在公路通过水库、池塘或沿河公路外侧时,选用高大树种作为绿化植物,不仅具有安全防护功能;而且使驾乘人员的视线通过树杆间隙观察远景,增加景观的层次感,从而加深对这些景观的印象。

1.2.1.3 经济功能

高速公路绿化可积累一定的木材,从而增加收益^[8]。例如,常见的毛白杨可用作制造人工纤维、三合板等的原料。有些植物还可提供工业原料和其他多种林副产品,如香樟、乌桕、核桃、橄榄、油茶、油桐等种子可以榨油,杨槐、香樟、含笑、夜丁香、玫瑰、瑞香等提供香精原料,银杏、柿、枣、枇杷、枸杞、沙棘等果子可以供食用及制酒、制果酱、制罐头等原料,白榆、白杨、青桐、芦苇、竹类等可以提供造纸原料,杞柳、紫穗槐、白蜡等可以编筐,国槐、栎树、核桃提供工业燃料原料,柠条、沙打旺等的枝条是很好的牲畜饲料,绝大多数树木的根、叶、花、果、种子、树皮均可入药^[1]。因此,有计划地对高速公路植物进行适当采伐不但可以修整树容,还可以带来可观的经济收入。

1.2.2 高速公路人工植被建设发展状况、存在的问题及前景展望

1.2.2.1 发展状况

世界上第一条高速公路建于1932年,由德国的波恩至科隆,全长