

国外道路最新技术与标准规范译丛

国外公路景观与环境设计指南

国外道路标准规范编译组 编译

Highway Landscape and Environment Design Guide



人民交通出版社

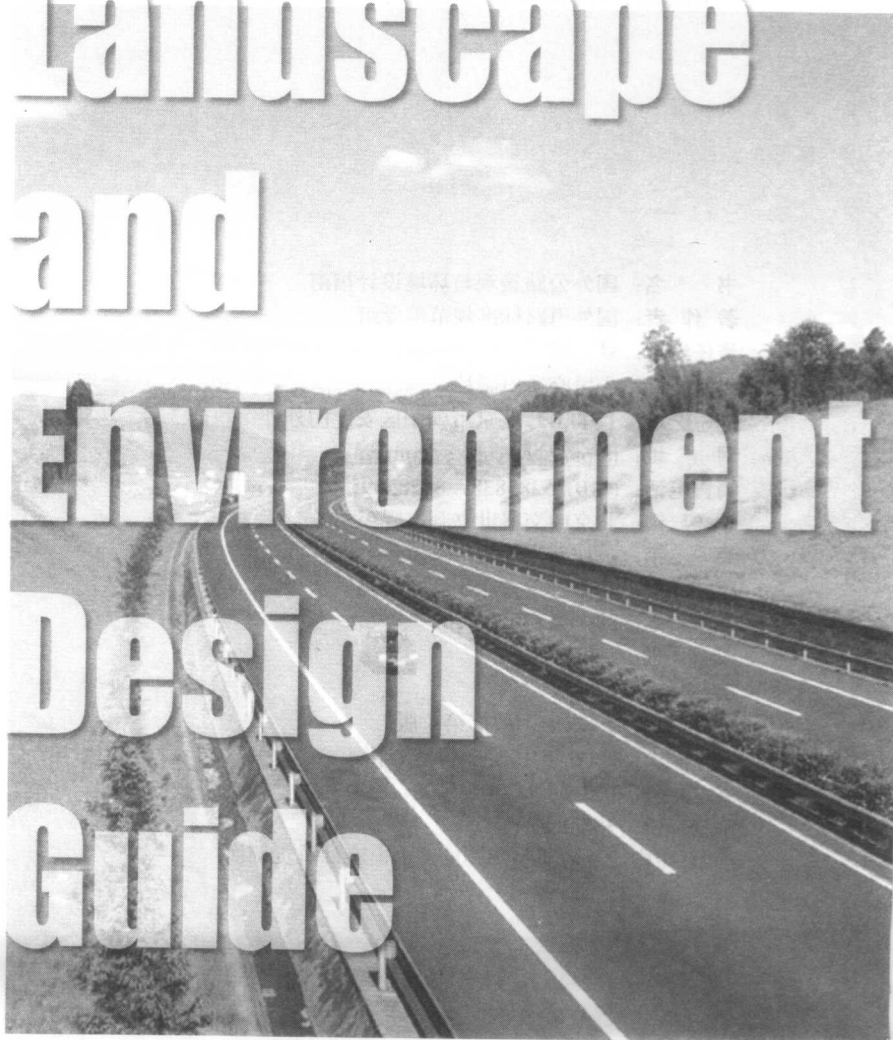
China Communications Press

国外道路最新技术与标准规范译丛

国外公路景观与环境设计指南

国外道路标准规范编译组 编译

Highway
Landscape
and
Environment
Design
Guide



人民交通出版社

内 容 提 要

本书译者对各国公路景观及环境设计进行了研究,查阅了大量的资料,选取了美、日、德等发达国家公路景观与环境设计方面的指南,并编译成册。译者坚持忠于原文思想、不拘泥于某些细节的原则,力图提炼出精华部分和基本的设计理念,使读者对国外公路景观设计的目标、任务、内容、方法以及在公路景观及环境设计方面的新理念等有一个全面的了解,为我国公路景观及环境设计提供较好的借鉴。

本书读者对象为广大公路工程勘察设计人员、公路科学研究人员、公路建设管理者,也可供高等院校相关专业的师生参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

国外公路景观与环境设计指南汇编/国外道路标准规范编译组编译. —北京:人民交通出版社, 2006.9
ISBN 7-114-06197-8

I. 国... II. 国... III. 公路-景观-环境设计-国外-指南 IV. U412.36-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 119083 号

书 名: 国外公路景观与环境设计指南

著 作 者: 国外道路标准规范编译组

责任编辑: 夏 迎

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)85285838, 85285995

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: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 880×1230 1/16

印 张: 7.25

字 数: 223 千

版 次: 2006 年 10 月 第 1 版

印 次: 2006 年 10 月 第 1 次印刷

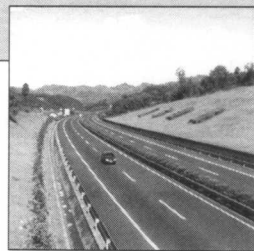
书 号: ISBN 7-114-06197-8

定 价: 36.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)



西部交通建设科技项目
国外道路标准规范编译组



组 长：赵晋和 周 伟

副组长：石宝林 王 辉 杨新洲

成 员：赵之忠 成 平 张建军 张宝胜 严 红 杨屹东

李春风 柏松平 郑代珍 张 杰 桂海生 饶黄裳

周紫君 孙小端 何 勇 高海龙 黄海明 贾 渝

汪双杰 罗满良 王选仓 吴德兴 鲍卫刚 陈济丁

项乔君 王元庆 陈海云 王明年 张慧彧

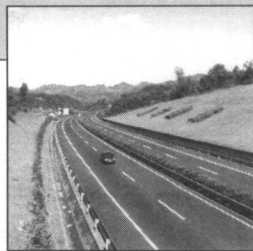
本册编译人员：陈建业 李 华 张 宇 孔亚平 崔慧珊 杨建刚

谭跃胜 尹吉光

本册审校人员：陈济丁 聂嘉宜 蔡晓明



编译说明 *Bianyi Shuoming*



我国公路工程标准化工作经过几十年发展,公路工程标准规范体系逐渐完善,内容愈加丰富。目前,已形成一套基本上满足我国公路交通发展需要的公路工程标准规范体系。为借鉴国外先进技术和标准规范的成功经验,使我们在编制标准规范的理念上紧跟发达国家,更好地与国际接轨,不断改进和完善我国公路工程标准规范体系,全面提高我国公路交通行业的科研生产技术水平,交通部于2004年下达西部交通建设科技项目——国外公路工程标准规范研究及编译,根据项目任务书的要求,由交通部科学研究院、中国公路技术交流中心组织国内相关科研院所和高校,编译了这套《国外道路最新技术与标准规范译丛》。其主要内容涉及公路工程、公路桥梁、公路隧道、道路安全和环境保护等方面,共计16册。它的出版发行必将为提高我国公路工程的设计、施工和养护管理水平提供重要的技术依据,同时,也将推动我国公路交通技术进步和科技创新。

《国外公路景观与环境设计指南》译者对各国公路景观及环境设计进行了研究,查阅了大量的资料,选取了美、日、德等发达国家公路景观与环境设计方面的指南,并编译成册。译者坚持忠于原文思想,不拘泥于某些细节的原则,力图提炼出精华部分和基本的设计理念,使读者对国外公路景观设计的目标、任务、内容、方法等有一个全面的了解。本指南包括5部分内容:

《美国佛罗里达州公路景观设计指南》从公路建设项目的规划阶段、项目开发阶段、设计阶段、建设阶段等需要关注的景观问题,对公路建设的不同阶段提出了有针对性的景观设计指南。对公路美学综合计划、公路不同区域绿化栽植标准、自然景观保护、景观美化与公路设施的协调以及植物种类的选择、配置、栽培和养护管理等方面都提出了详细要求。该指南重点是绿化景观,通过植物绿化、美化以及生态防护功能的发挥,营造安全、舒适、自然的公路景观。

《美国交通景观及环境设计指南》主要介绍了交通景观和环境综合设计、公路设计中的景观和环境元素、环境设计、景观和几何设计、建设

中需要考虑的设计事项等内容,系统分析了公路交通建设中所引起的景观及环境问题,并提供了相应的措施和设计指南。

《日本道路景观设计指南》从构思规划期、设计施工期、营运管理期几个阶段提出了景观设计的任务、要求及措施办法等。在构思、规划阶段,根据道路景观调查,列出应该保留的景观资源以及应该回避影响,并从路内景观和路外景观分析道路构筑物的景观效果,明确构思规划阶段的设计思路。通过研究制定道路景观方针,指导道路景观设计和建设。设计、施工阶段的景观设计是该指南的重点,对土木工程、桥梁及高架桥、隧道及明洞、车道及中分带、交叉路口、休息场所、环境设施带、道路附属物、植物栽植、施工对策、原有道路景观保留和改善等方面的景观设计均进行了深入的论述。运营管理阶段从维护管理、景观检查、人员合作、栽植管理等几个方面提出了相应的设计要求。

《德国道路景观保护规划指南》包括道路工程项目之前的景观保护规划和景观保护工程规划两部分内容。第一部分从道路规划、道路设计、自然系统和人文景观现状几个方面进行了分析和评价,确定了采取回避、减缓、补偿的景观保护对策。第二部分是景观保护规划的最终阶段,该阶段确定了景观保护工程所开展的具体工作,从景观、动物、植物、水等自然系统的角度分析,针对公路建设中的各种情况采取相应的景观保护对策措施。

《法国道路与景观项目负责人与景观设计师实用指南》包括景观设计师的工作范围和景观设计师使命的目标与内容两部分,第一部分阐述了法国公路景观政策、景观设计和景观设计师的作用;第二部分从景观的初始状态、路线选择的初步设计、路线选择、沟通、景观设计调整、景观设计师的选择方面,详细论述了景观设计师的目标、工作任务、设计方法、提交成果以及应得报酬等内容,是法国公路景观设计师的工作指导手册。

本书的编译由陈建业同志牵头,李华、张宇、尹吉光、谭跃胜同志参加。初稿完成后,由陈建业同志校改,并整理定稿。其中,美国部分由陈建业和尹吉光编译,日本部分由李华编译,德国部分由张宇编译,法国部分由谭跃胜编译。

本书在编译过程中得到了陈济丁研究员、饶黄裳高级工程师的鼎力相助,蔡晓明教授、张秀英教授、聂嘉宣研究员、张海峰博士也都提出了极其宝贵的意见,在此表示衷心感谢。

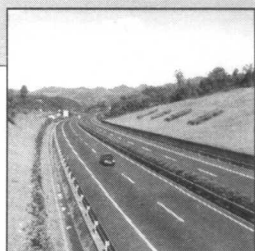
由于译者水平有限,书中所用术语译文不尽合适,翻译不妥之处,恳请读者批评指正。

编译组

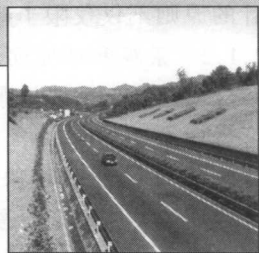
2006年9月



目录 *Mulu*



1 美国交通景观及环境设计指南	1
1.1 简介	1
1.2 交通景观和环境综合设计	1
1.3 公路设计中的景观和环境元素	5
1.4 环境设计	6
1.5 景观和几何设计	11
1.6 建设施工中需要考虑的设计事项	19
2 美国佛罗里达州公路景观设计指南	23
2.1 简介	23
2.2 规划阶段	23
2.3 项目开发和环境研究阶段	24
2.4 设计阶段	29
2.5 建设阶段	42
3 日本道路景观设计指南	44
3.1 构思、规划期的设计	44
3.2 设计、施工期的景观设计	50
3.3 管理期的设计	69
4 德国道路景观保护规划指南	72
4.1 景观保护附属计划(RAS—LP1)	72
4.2 景观保护工程规划(RAS—LP2)	79
5 法国道路与景观项目负责人与景观设计师实用指南	90
5.1 景观设计师的工作范围	90
5.2 景观设计师使命的目标与内容	92



1 美国交通景观及环境设计指南

1.1 简介

交通系统的扩展改变了美国人的生活方式,影响了他们的生活环境,这种影响难于估计、预测或弥补。

把交通设施当作整个环境的一个元素来考虑,而不是与环境相分离或冲突,这一点至关重要,各相关学科及部门必须在规划、设计和建设中密切合作,最大程度地实现交通设施与周围环境间的和谐。沟通信息、咨询专家意见在项目初始阶段及整个项目实施过程中都显得极为重要。

从任何角度来看,交通设施和它周围的环境都是交通系统的一部分。例如,公路路侧是公路系统的重要组成部分,一般指路面外沿到公路边界这一范围,包括分幅公路(divided highways)的中间区域。在建设过程中应该对路侧的自然环境、人文环境和公路所经之处的优美景观进行保留、提高,并有效地展示出来。

安全、实用,以及经济、社会和环境方面的考虑势必对公路的规划、研究、设计、建设以及运营产生深远影响。因为这些因素有助于公路系统被广泛接受和取得成功。

交通运输和环境保护之间的冲突无论在城市还是乡村都是存在的,交通运输部门和其他部门、相关联邦机构、州、县、市等各级组织及公众的协作沟通是解决问题的核心。在市区,要注意对交通设施的综合开发利用,服务于周边地区以确保环境资源的有效利用并提供最大效益。

各州都在广泛地吸纳景观设计理念以适应其自然或人工现状,在一个州内保持景观形式和风格的一致性。

现有的交通运输系统的设计、建设和运营维护等要素已有机地融为一体,并提供了实用、安全、优美、环保、经济的最适宜的交通设施。该指南遵循以上原则,以保护和发展乡村和城市景观。

1.2 交通景观和环境综合设计

1.2.1 目标概述

1.2.1.1 本指南适用范围

交通运输设施是国家重要的基础设施,美国景观的多样性需要靠交通系统来支撑,同时交通运输业也是主要的占用土地的行业。因此,交通设施既能够产生巨大的公众效益甚至带来乐趣,也可能对周围环境包括对土地利用产生不利影响。景观和环境设计(landscape and environmental design)有助于增进交通设施在建设、运营和维护过程中的有利影响,并减弱或消除这些设施给周围环境造成的不利影响。

该指南阐述的景观和环境设计原则适用于各种交通运输方式和所有交通设施。尽管指南中的例子



来自于公路交通,但其原则同样适用于公交、铁路、航空、航运及港口等交通运输设施。这些景观和环境设计的原则不仅仅限于新建项目,对现有交通设施的维护和改造同样适用。

1.2.1.2 景观和环境设计目标

交通运输部门要把景观和环境设计与项目的规划、实施、运营和管理等过程紧密结合起来,以实现如下目标:

(1)保护敏感陆地和水域。

在项目实施前期阶段要仔细规划,通过识别和避让以保护敏感的陆地和水体区域。这种规划还能对项目区域的自然资源起到保护作用。

(2)增强相容性。

景观和环境设计还有助于实现交通设施与周围居民住宅区、休闲娱乐区、自然景观区的和谐。这些设计原则也可应用于现存交通设施的维护和改造,以增强它们与周围环境的相容性。

(3)提高项目的视觉质量。

公共设施的视觉质量应该有助于使用者及其邻居生活质量的改善,因为交通对我们的工作和生活影响显著,无论新建或是现有交通设施提高视觉质量都应该是各交通部门的共同目标。

(4)减轻对环境的负面影响。

景观和环境设计原则可应用于交通设施的规划、设计、实施、维护等阶段以缓解这些设施的不利影响,这些缓解措施包括促进设施的有利影响和避免、消除或减小不利影响。

1.2.1.3 指南原则贯彻于全过程

交通项目的发展自规划编制和定线研究开始,其中包括依照国家环境政策法案进行的环境规划和研究。在交通项目实施的第一阶段,景观和环境设计极其重要。然而,要全面达到上述目标,仅仅在这一阶段贯彻景观和环境设计原则是不够的,还应贯穿在交通项目设计、施工、运营和维护等全过程。

在规划编制和区域研究阶段,该指南中景观和环境设计原则被用来帮助评定环境影响的大小和确定减轻负面影响的措施。这些原则还可用来描述项目特征和采取的对策,包括采用的各种减缓措施。

在设计阶段,景观和环境设计原则应继续贯彻在交通设施的设计之中,包括主体结构、附属物、支撑设施以及为减轻环境影响而采取的美化措施。

同样的原则还应运用于建设阶段,以确保减缓措施达到降低影响的预期效果,现场的环境条件得到适当的考虑和响应。

最后,景观和环境设计原则与交通设施营运和维护管理的有机结合有助于确保项目减缓措施持续有效。在循序渐进的过程中,这些原则还有助于改善交通设施的视觉质量,实现交通设施和周围环境的和谐。

1.2.2 设计指南

1.2.2.1 景观设计的范围

显而易见,新建城际高速公路的规划和设计需要遵循景观和环境设计原则,因为它们可能产生的影响大、涉及的人数多。然而,这些原则在较小的交通项目中同样需要遵循,这包括各级类型的公路项目,从多车道高速公路到现有城市和乡村干道,同时也包括公路系统的全部区域:路面(路面本身)、路侧(道路其他区域,通常生长自然植物或栽培植物)、辅助结构(如桥涵、涵洞和挡墙等)、公路附属物(如隔离栅、标识、照明设施和护栏等)。

该指南中的景观和环境设计原则也适用于其他交通运输设施。同时,更为重要的是不仅项目主体结构要考虑这些原则,辅助结构也同样需要考虑这些原则。

1.2.2.2 视觉质量

(1)公众的关注及视觉质量。

公众对交通设施的自然性和视觉重要性的关注,使展示优良的视觉质量成为核心,促使规划者认真考虑和估价交通设施建设过程的视觉影响(包括正面的和负面的)。

公众对交通项目的认可在很大程度上取决于项目的视觉效果,这些效果包括项目内部景观效果(从

项目使用者来看)和项目的外部景观效果(从项目外部居民来看)。

内部景观效果的重要性已被广泛认识,尤其对以休闲为主的公路来说更是如此。据调查,美国人往往把驾车出行当作钟爱的娱乐方式,满足这种需要的风景路把视觉质量与观光事业联系起来,从而成为许多州和地区的主要经济成分。研究还表明公路内部景色是我们日常外界感受和了解外部环境的基础。基于两方面的原因,公众势必关心社区交通设施入口处的视觉特征,并产生强烈的第一印象。

从项目外部居民的角度来系统地考虑交通项目景观效果只是最近的事。特别在市区和城郊,现有的或计划建设的交通设施可能更受关注,如果现有景色质量很高或对众多居民有价值,则在这一地区规划的交通项目使附近居民遭受的损失就会超过给交通设施使用者带来的利益。在这种情况下,就应对交通项目进行精心规划,确保为旅行者创造宜人景色,不以损害周围地区外部景观效果为代价。

公众对可能的不利视觉影响的关注可能成为反对项目实施的焦点。位于市区或风景区的交通运输项目常常遇到这种情况,但对其他类型的项目来说一旦视觉影响和减缓措施的效果被明确客观地评价也会引起争论。

(2)视觉质量的政策支持。

一系列的国家政策指导我们保存现有高质量景观资源,并通过精心的项目规划和设计改善建设项目的环境。视觉影响评价系统方法(systematic approach to visual impact assessment)将帮助交通部门遵循这些原则,从而使建设的项目富有魅力,让使用者和观赏者赏心悦目。

例如,1966年的《历史遗迹保护法》(the Historic Preservation Act)要求所有联邦机构评估被提议建设项目对历史资源的影响,“不利影响的标准”包括“外观形象以及与原有风格不一致或改变遗迹氛围的成分。”

在1966年《美国交通部法案》(the U.S. Department of Transportation Act)第四部分中交通项目视觉影响所涵盖的内容更要广得多,这部分提出一项国家政策,即在可能的情况下尽力保护“乡村、公园系统和休闲娱乐用地、野生动植物以及水禽的栖息地、历史遗址的自然景观。”交通项目只有在确实没有其他切实可行的选择,并且建设单位证明已采取“所有可能措施减小造成的危害”的情况下才能利用这些特殊的土地。

1969年《国家环境政策法案》(the National Environmental Policy Act)中的环境政策适用于所有联邦资助项目和项目周围的所有环境元素。《国家环境政策法案》宣布“采取一切必要手段保证为所有美国人创造安全、健康、充满活力,富有艺术氛围和文化品位的景观环境”是联邦政府“持续不断的责任”。美国交通运输部制订了交通的设计、艺术及建筑纲要以帮助贯彻该法案。该纲要不仅注意保存现有风景资源,还要求在涉及公共区域和敏感位置如公园或历史区域时要考虑项目设计质量对环境的影响,并形成公开文件。

许多州都采用了与《国家环境政策法案》在用途和形式上相似的立法,许多州还制订了土地利用及沿海区域管理方面的法律法规,指导公共项目规划时考虑视觉资源要素,并使这些优美的视觉景观与他们的设计融为一体。

(3)视觉资源管理。

为适应上述有关法律法规的需要,几个联邦部门已建立了正式的视觉资源管理系统。这些部门包括美国森林资源局、国土管理署、联邦公路管理局、水土保持局和部队工程兵团。其他联邦、州和地方部门也参照他们的办法建立了相应的视觉质量管理体系。景观设计学、地理学、森林学、城市设计、环境心理学等众多学科的理论研究也把目光集中在了这一领域。

简单地说,视觉资源管理(visual resource management)是通过系统的措施评价项目区域的视觉资源,进而制订项目视觉资源管理决策。视觉资源管理可作为项目规划和详细设计的重要纽带,以确保公众关心的项目视觉效果得到充分的考虑和重视。

视觉资源管理方法就是把视觉体验看成是由视觉资源和观赏者的感受两部分组成。一个项目,比如一座建筑或者一条公路所引起的视觉资源的改变能够客观计量,观赏者的感受虽然主观,但是也常常表现得非常一致。因而,视觉影响包括景观的改变和观赏者对这种改变的感受两部分。

《国家环境政策法案》中关于“受到影响的环境”的概念有助于控制和集中分析环境方面的影响。对

受到影响的视觉环境的限定是由项目视域所决定的,这一视域范围是指能看到项目的地理区域,是识别项目对周围景色实际影响的有用工具。通过建立项目可见性自然界限,视域范围图还能进一步做到消除社区公众对某一特定项目的影响的过分担忧。

在被影响的视觉环境内,交通设施对视觉资源的影响可以通过几种不同的水平来识别。一个项目可以改变环境的可见成分,这些成分组成了景观的基本视觉资源,包括地形、水体、植物群落、建筑样式以及与样式相关的结构等。新的交通设施使这些组成成分得到重新组合,同时改变了视域本身。

在更高层次上,人们对视觉环境的体验是作为一个整体而不是作为一系列相互独立的单元来感受的。对环境视觉方面的理解基于景观元素及其相互之间的关系。而视觉特征的定性评价则基于其自身属性,这些属性不包括景观元素的自身含义。这些属性至少有式样和特征两个标准。式样是景观对象首要的视觉特性,包括形式、线条、色彩和质地等,这些简单式样元素的相互关系就构成单独元素和整体景观视觉属性的延伸。更高层次的属性可概括为式样特征,包括主体、尺度、多样性和连续性等范畴。通过评价和界定现有景观的视觉特征,使鉴别交通设施视觉特征与周围环境的视觉对比以及交通设施与环境的视觉相容性成为可能。

公众对一个项目景观的潜在影响的关心,不局限于视觉特征,同时作为视觉特征的一部分还延伸到了对景观视觉质量的影响。尽管视觉体验的愉悦涉及许多先人为主的和主观的因素,但某些视觉景观资源显然具有较高质量,深得公众一致赞许,这种区域的项目规划就尤其需要认真考虑。

有几种评价视觉质量的方法,一种方法就是调查公众偏爱的视觉对象。美国森林资源局和国土管理署采用了另一种方法,就是把地域景观如水体或富有个性化的岩石等作为高质量视觉资源评价指标。高质量视觉资源是指清晰地、引人注目地展示某地区自然特征的景观。第三种评价视觉质量的方法侧重于视觉元素之间的相互关系而不是景观单元,可操作的评价是对特定资源或景观相对的视觉质量的判断,这些判断基于不同的视觉参数和隐含的以及外在的准则,这些准则多来自于已被证明对公众视觉质量判断卓有成效的研究成果。

视觉特征和视觉质量之间的这种区别在已被应用的公共政策和法律中已有表述。对美国有些景观,比如历史遗迹和风景河道,政策的目标包括保持现有视觉特征和最大程度的减小视觉环境的变化。对其他景观,如机场入口和城市开发区,政策的目标会允许和鼓励视觉环境的变化以便改善和提高景观的视觉质量。建筑师有时会为此感到痛苦,声称他们的项目能够改善视觉质量,而社区的居民却要保持现有的视觉特征。

为了解和预测公众对项目外观的反映,就必须知道谁能看到这一项目并对他们所面对的视觉环境的面貌有所了解。视觉是一活跃的感官,我们观看某一景观通常会有一个理由:看什么取决于我们想看什么。自然条件也影响人的感觉,随着速度的提高侧面的视觉降低,视线趋于被限制在行进前方的直线方向。视域图通过确定其位置、人数以及视线持续时间有助于对观赏群体进行分类。所有这些因素能帮助确定观众的方位。

不同观众群体对视觉环境及其组成成分的感受力是不一样的。这种不同的感受力称作视觉敏感性(viewer sensitivity),强烈影响视觉感受和各自对这种感受的评价。观赏者总是期望某些特定景观构成其视觉敏感性的重要因素,这种预期与观赏者所从事的活动紧密相关。观众所从事的活动要求赏心悦目的视觉环境,或者赏心悦目的视觉环境能增强所从事的活动,则其对视觉影响的敏感性要比那些所从事的活动与周围视觉环境质量无关的人们强烈得多。主要的土地利用在特定观察者的眼中可以成为其视觉敏感性的评价指标。一般情况下,从事休闲娱乐活动的人们,对宜人的视觉景色最为敏感,在此区域居住的人们位居其次。旅行者的视觉敏感性处于中等水平,而对位于商业区或工业区的人们来说对视觉的考虑相对就不敏感。

(4) 视觉评价过程。

众多的政府部门制订了与其特定法规和管理职责相适应的视觉评价程序或评价体系。美国森林资源局和土地管理署制订的评价体系是这些部门视觉评价程序中最广为人知的评价体系。

任何视觉评价的第一步都是通过绘制项目的景观视域图(project view-shed)来确定受影响视觉环境的自然范围。把这一景观视域细分为一系列不同的视觉景观单元常常很有用处,就像提供了一个视觉

影响的分析框架,比较不同的选择,识别出适当的视觉质量减缓措施。

第二步是识别重要风景资源以便列出选择和评定影响。通常情况下,选择能代表项目视觉环境范围资源的景色,每一视觉评价单元至少包括一处景色。同时,选择的景色能代表大多数观赏群体,包括公路使用者和公路相邻的居民,切忌低估项目对敏感人群的视觉影响。

第三步通常是分析现有视觉资源以及观赏者对这些资源的反应,以便确定哪些资源最有价值,并识别视觉问题和改善机会。

接下来,为确定其视觉效果,就需要描述项目的外观质量。项目的建设者往往试图用文字描述或用“艺术概念”描绘项目的外观,来展示项目最佳的一面。这种方法在销售活动中也许有效,但对于要求揭示全部环境问题的项目来说这样做是不适宜的,这样会引起公共成员的怀疑和不信任。为确保适当和可信性,就要精确地描述项目从主要观赏点看到的实际外观。视觉仿真能通过不同水平的细节处理获得,依靠项目的自然属性和时间及资源有效配合,就常常能实现几何的精确性和现实景色的完美结合。

有了视觉仿真效果,下一步就是通过比较主要景色在“之前和之后”的外观来评定项目不同选择产生的影响。如果项目表现出不利的视觉影响,那么最后一步就是采取缓解措施减小或弥补这些影响。显然,检验减缓措施效果的适当方法是将其加入视觉仿真系统以显示其效果。

1.2.2.3 设计的硬件和软件辅助设备

小型的、功能强大的电子计算机的出现为交通专业人员提供了范围越来越广的工具,帮助他们开展景观和环境设计。这些工具包括方便的文字处理系统、电子表格和数据库软件来快速分析口头的和数字化的信息,如建设说明和投资估算。展示视觉信息和空间关系的程序也变得越来越广泛并便于操作。这样,计算机辅助设计和绘图软件不仅简化了路基工程、景观规划和交通建筑等设施的设计,同时还简化了这些设施外观效果的三维模拟。

应用这些程序的主要障碍之一,曾经是要付出很多努力和费用来搜集和输入大量的信息资料,而这些资料是形成地形和建筑物三维效果所必需的。然而,随着迷你机和微型机内存的增加和外存储设备的发展,使得地理信息系统软件能够应用于各个部门和办公机构。这种软件能够极大地简化资料搜集和完成诸如绘制视域图及产生景观效果任务的过程。

1.2.2.4 各专业、学科之间的协作

有效的景观和环境设计不仅仅局限于一个专业,而是需要许多专业、学科共同协作来完成。这些学科包括环境科学(例如土壤科学、水和空气化学、生物学、植物学、园艺学、森林学等)、社会科学(例如社会学、经济学、政治学、公共关系学等)以及规划设计专业(例如城市和交通规划、工程学、建筑学、景观设计、建设管理等)。这种协作应该在问题识别时或项目的起始阶段就开始,以确保项目团队能代表不同学科的适当结合。

1.2.2.5 设计过程中的合作

富有成效的景观和环境设计在项目的规划、设计、建设、运营以至最后的维修和恢复等各个阶段都需要不同部门之间的合作。为保持环境设计目标的重要信息并把这些信息运用于无数的管理决策(这些决策贯穿于交通项目的整个生命周期),就需要通过有意识的努力和奉献精神来实现。这样的合作类似于胜利完成一项接力赛,每一个成员必须把接力棒传递给下一个选手。

1.3 公路设计中的景观和环境元素

1.3.1 目标概述

具有人工特征的景观已成为美国自然景观的一大组成部分。为对景观和环境元素进行最适宜的考虑,就必须在项目发展的早期阶段把这些元素登记整理出详细目录。这种目录内容包括:自然景观元素、地形的和自然的特征、生态因素、休闲娱乐潜力、居住质量、历史特征、视觉价值、现有的和潜在的土地利用情况。对能够转移公路视线的人工特征应该登记入目录或进行视觉影响评价,并提出措施尽量减少引起驾驶人反感的因素。最后的设计应该在反映所有这些特征基础上,营造安全的、宜人的、与环



境和谐的公路景观。

1.3.2 设计指南

1.3.2.1 土地、水体和视觉质量的保护

在切实可行的情况下,环境的、美学的、休闲娱乐的价值应成为设计的一部分。应该采取一切措施尽力避免或减轻对现有林地、湿地、冲积平原、池塘、河流和小溪的扰动。成熟的林地特别有价值,因为这需要经过好几代的演替才能得到。城市和郊区中林木茂盛的区域十分稀少,因此要尽力保持它们的自然状态。林地具有许多有形的效益,如创造优美的景色、控制土壤侵蚀、为野生动植物提供栖息地、屏蔽或衰减噪声、降低空气和视觉污染。自然景观的价值之所以在城市中得到加大是因为城市中的自然景色太稀少了。

农田、牧场、山脉、村庄、历史遗迹和引人注目的建筑都可成为景观的显著成分,代表了一定区域的特征,这些应在设计中予以考虑。可通过调整公路的线形和纵断面而使上述景观特征成为驾驶人行车体验的一部分。在显著的或典型的风景区应考虑设置休息区或观景台。

公路应为其使用者在旅行过程中提供愉快的感受,应把景观作为重要部分进行考虑,使其与环境融为一体。风景美学和视觉质量都描述了驾驶人和乘客眼中的景观价值。美学元素能够避免视觉单调,并有助于行车安全。视觉质量在设计概念中是不可缺少的组成成分,能使公路在其所处环境中得到最适宜的发展。

1.3.2.2 地形学

公路的几何结构设计与美学设计对环境特征非常敏感,这种综合的设计为驾驶人和邻近的居民提供了从路面到路侧之间的优美的过渡。

为把公路对自然特征的干扰降到最低水平,就必须在关键区域开展三维研究。详细的纵断面、线形、坡度以及排水系统在位置选择时必须加以考虑。在弯曲的交叉部分采用最低的挖方填方和适当的圆形坡面,将有利于交通安全、侵蚀控制和较少的维护管理。土地利用的宽度、坡度以及稀缺的植被都可以用来提供路侧的坡度变化或建设天然栅栏以屏蔽吸收噪声。取土场和弃土场的位置以及设置方式应尽最大努力减小或避免给景观留下伤痕。应该把它们设计和建造成最佳的长期土地利用形式,如供休闲娱乐的池塘、湿地、农田或其他开发方式。经核准的废弃材料可用作填料来营建平缓的边坡或修造自然的护堤。

1.3.2.3 现有及潜在的土地利用

现有和潜在的土地利用在公路设计的最早阶段就应该首先给予考虑,并作为公路带来效益的一部分进行评价。景观发展所能达到的质量和水平是公路用地范围和特性的内在因素。公路发展需要足够空间满足以下需要:公路与相邻环境的缓冲和过渡区;风景区土地的保护和保留;湿地、溪流、冲积平原的保护和保留;历史遗迹区域的保护;以及为驾驶人和乘客提供便利的空间,如休息区、风景观赏区等。在发展路侧设施和提高公路舒适性的过程中可能会有机会与其他部门进行合作。

如果唯一可行的路线方案造成了小块土地剩余,就应考虑获得和保持这些小块剩余土地,因为这些土地具有对公路景观设计非常有利的特征。它们可以用来作公路缓冲地带、屏障种植,如果面积足够大,可作湿地和野生动物栖息地恢复区域,或者用作休息区。应尽可能避免分割农田。在城市区域,这种小块剩余土地可能是小型公园或休息区的理想之所。

因为土地利用的变化往往是公路建设造成的,所以获得的土地用于屏蔽栽植或作为林地缓冲区予以保留是令人满意的,这样就可以把公路和邻近的区域分开。在城市区域公路用地范围提供了珍贵的开敞的绿色空间。在城市用于休闲娱乐的土地常常是稀缺的,对这些地区的开发和综合利用应该认真地评估。

保存景观和环境特征不仅仅局限于新建公路的地方,公路在现有位置的升级改造也需要尽可能在改建过程中继续保留这些特征。这就需要建造挡土墙、获得额外土地或者恢复自然的特征。

1.4 环境设计

1.4.1 目标概述

《国家环境政策法案》是国家环境保护基本宪章,有的州也制定了其环境法律法规,以确保有关环境

方面的信息能够在项目决策前和实施前被政府官员、公民和决策者获得。综合考虑《国家环境政策法案》的要求以及采取的行动同其他规划、设计和环境恢复程序之间的相互联系,能够使决策更及时、更有效。

有效的环境设计目标包括:

- (1) 尽早识别对社会、经济和环境的影响,以便在决策选择过程中进行分析和考虑。
- (2) 及早使其他部门和公众参与规划和设计过程,使得他们的意见能够对技术研究和最后的决定产生影响。
- (3) 识别和估价被提议的合理的行动方案,这样将会避免或最大程度地降低行动对环境质量负面影响。
- (4) 采取一切可行的措施恢复和提高环境质量。

1.4.2 设计指南

对环境信息精确科学地分析是贯彻《国家环境政策法案》的核心,这种分析必须把精力集中在确实对项目具有重要性的问题上。目的不在于获得好的文件资料,而在于得到更好的项目决定。交通部门的工作人员于是就能基于对环境因果关系的理解做出决定,并采取行动保护、恢复和改善环境。

深入广泛地分析研究,有助于在项目发展过程中及早识别真正的问题。这样就能使得做出的决定充分考虑各方意见,减少各部门之间协调所延误的时间,并使争论得到尽早解决。参与的范围包括相关的联邦、州以及地方部门、特殊利益集团和在项目规划设计的早期阶段以及项目的整个发展过程中受影响的公众。

1.4.2.1 视觉质量

被提出的项目的视觉质量是当地社区公众接受或拒绝这一项目的关键。项目设计者应把项目的最后视觉影响包括减缓措施绘制成效果图,并以此与社区公众进行沟通,这一点至关重要。用文件描述项目视觉质量的另一主要作用是:这种评价可以作为一种工具用来对所有的设计结果进行调整以免目标丧失或被妥协。

即使对影响不显著或争论较少的项目,视觉质量评价也同样是重要的。自1969年《国家环境政策法案》通过以来,视觉评价在评估提出的项目对视觉敏感区域的影响以及提出改造措施的过程中变得越来越重要。

视觉评价在第一章中已有叙述,同时美国联邦公路局出版了《公路项目的视觉影响评价》。对于任何评价来说关键是有有效利用照片、画图和其他视觉辅助工具。一旦视觉评价完成,决策者就应该对评价结果进行考虑,并予以概括总结、纳入环境文件之中。总结应包括数量化的结论、照片和画家在不同的视点勾画的略图。

1.4.2.2 排水设施

对公路系统来说,排水设施在设计、建设和维护过程中是一个基本元素。排水设施能影响公路系统结构的完整性、安全性以及周围区域的环境质量。

有几种环境设计装置可以用来帮助处理水与交通设施之间的关系。这包括植草排水路线、溪流改道诱导装置、鱼类通道和涵洞设置、雨水的处理等。

(1) 植草排水路线。

植草排水路线在把雨水从公路排出的过程中发挥两方面的作用。首先,植物能够防护路侧和水道的土壤侵蚀。其次,这种排水路线为净化路面径流的污染物质提供了生物过滤系统,从而使排入敏感水体的水质不至于降低。

草本植物能够达到这两方面的目的:它覆盖了裸露的地面,根系固着大块土壤,生物过滤系统转移了污染物质。

植草排水路线既可是沟道,也可是宽阔的表面供地面排水之用。设计时应保证所设计的汇水面以不造成侵蚀的速度流动。必须有足够的空间,必须有足够的土壤和水分来保障相对浓密的草的生长。

对于最有效的生物过滤系统来说,草的高度应超过水的深度,坡面的坡度不能超过8%。植草排水

沟长度至少要 61m,地面水流过生物过滤区域的长度至少要 30.5m。

植草排水路线必须进行维护管理,当沉淀物靠水力难以冲走时必须采取人工清除。任何清除沉淀物和割草的工作都应该在雨季到来之前尽早完成,以便使草有时间能重新生长。对水道进行间隔式的清理可能是明智的,这样就能保证总有一部分排水设施在发挥作用。水道中的沉淀物清理之后有的地方就需要进行植被恢复。

(2) 溪流改道设施(导流渠)。

直到最近,交通部门仍常常应用导流渠(channel realignment),而不去估计它们对溪流的稳定性、渔业资源以及与冲积平原相关联的环境方面的影响。现代科学技术(同时也是从环境的和法律的角度考虑)表明:必要的情况下调整公路和排水系统的结构设计能够避免使溪流改道,具有显著的长期效益。如果避免溪流改道不可行,则水道的变化在设计和建造中要符合自然的和环境的原则。

适当的导流渠的设置包含着对汇水面水流、河流地形学和河流力学等概念的全部理解和应用。

生物学家和其他环境学科的研究人员需要与水体力学工程师密切合作,共同为鱼类提供适宜的栖息地和洄游通道。这种多学科交互作用、共同努力,能够创造出环境合理、稳定的导流渠道,对洪水具有与现有溪流相同的作用。这反过来又为解决公路和溪流之间的冲突提出了一个经济可行的办法。

所有溪流的特性是相关的,一条溪流的变化会引起另一条甚至其他更多条溪流的变化。因此,设计者应努力使导流渠保持原有水道的水力学特征,确保导流渠道对溪流的上游和下游特征均无负面影响,这样做非常重要。

导流渠应该有与原有水道“最深谷底线”(河流的最深水流通道)相同的长度。通常能够做到这一点,因为导流渠的直线长度正常情况下要比相应的原始水道短。导流渠的横断面应该与原有基本洪水位(100年一遇)的横断面保持相同的深度与宽度比率。水道横断面的变化尽可能使渠道的内层衬砌、坡度控制、缓冲过渡带和天然水道相适应,以满足稳定水流通过导流渠。

导流渠道的河岸和河床材料,包括人工衬砌部分,应该设计成有助于河道稳定的形式。

水力学设计必须包括把溪流从现有的方向移动到导流渠的方法。同时必须考虑对与溪流相关的渔业不要产生不利影响。

如果需要,可建造较低的导流渠,这样能够保证在溪流低水位时期鱼类通道有足够的水深。这种位置较低的水道应该沿导流渠的最深谷底线布设。

如有必要(主要考虑导流渠中的水流速度),可在导流渠的河床设置静止的岩石或树根填料用以降低流速,改善鱼类通道。应用这些装置时必须格外细心,太大的岩石埋入河床时会使岩石附近形成急速湍流,太小的岩石又会被溪流冲到下游去。树根填料或其他类似物质应在河床中予以固定以防在洪水期被冲散产生危险。在任何情况下这些装置都不能扰乱溪流的水力平衡。

置入溪流的原木是一些固定在溪流堤岸的原木,模拟自然树木因根部受侵蚀而倒入溪流。设置这些原木的目的在于改善鱼类的栖息地,在应用这些原木时应格外谨慎。它们对鱼类栖息地的改善作用要大于可能产生的潜在危险。这些原木如果设置在溪流湍急的区域则有可能引发水力的跳跃,而水力的跳跃能造成溪流的极度不稳定。

这些设置还应该检查因为它们产生的死水对基本洪水位的影响。

(3) 鱼类通道和涵洞设置。

公路涵洞允许鱼类逆流通过的能力常常与其泄洪能力一样重要。在许多州,法令要求所有的涵洞设计都应该提供足够的鱼类洄游通道,并要进行适当的养护以保证鱼类通道长期有效。有些州还制订了一些法律要求涵洞的所有者在建造涵洞之前要先取得州渔业管理部门颁发的许可证。

也许涵洞设计最重要的方面是确保涵洞出水口的水流速度不要在涵洞出口的溪流坡度上造成突然的跌落。最初,涵洞的尺寸应该按洪水的流量来设计,这就成了涵洞设计的起点。出口水流的速度应该经过计算,其对溪流的冲刷作用应进行估计。

涵洞不应该设置在比自然溪流坡度陡峭的地方,涵洞里的水流速度应取决于有部分流水情况下的速度,可以按预期的鱼类洄游时间确定。这些速度应与通过涵洞的洄游迁徙的那些鱼类的运动能力相一致。鱼类迁徙时预期的水流深度应能够满足鱼类通过。涵洞出口和入口应该避免使用墙裙等分

散水流和对水深有不利影响结构。在出口处要进行适当的护面以减轻冲刷作用。在许多例子中这些设计特征能够满足鱼类通道的需要。

在某些情况下规格过大的涵洞可坡度倒置埋放并且被安置在坡度比溪流自然坡度缓的位置,这样做的目的是为了与鱼类的运动能力相一致。倒置的涵洞被回填淤塞成自然溪流坡度。在较低的和预期鱼类通道的流水位置——涵洞的底部将会形成蜿蜒的低水流水道。这种类型的装置不会使水流在涵洞的出口处跌落,能够在一定程度上控制土壤侵蚀。钻孔装埋的涵洞的水容量能够接近拱形涵洞的水容量。

在少数情况下,可能要用一个拱形涵洞,两个支撑点分别埋置足够的深度以适应自然河床的降低,以防在涵洞出口处的溪流坡面上出现水流跌落的情况。

多数情况下,都采用单个的圆桶状涵洞。

设计中认识到鱼类通道的需要,这解决了问题的一半。必须制订适当的维护管理计划以确保能多年保持设计的功能,同时要纠正以往不设计鱼类通道的老的涵洞设计形式。碎石砾必须尽快清除以免堵塞通道。涵洞出口处的冲刷必须尽量减轻。在某些情况下,可能会从涵洞出口的下游建造一系列的台阶式围堰,以防止水流跌落的现象。这种形式每一级台阶的高度必须不超过鱼类的跳跃能力。

(4)雨水管理。

雨水管理常常与控制从公路上流出的雨水径流速度有关。降低流速的要求在州法规条例和地方土地利用法令中都有阐明。

雨水管理规程通常要求对假定的降雨量来说,从公路径流排出的水流速度不能超过同等降雨条件下从未开发区域流出的水流速度。某些情况下,从公路流走之物可能排入了一处水体,在水体面积足够大、能够容纳公路水流而不受大的影响的情况下,可以不限限制从公路排除的水流。

从公路排出的雨水水流速度可以通过以下办法进行控制:先储存起来再以特定的低速排出;不让流出储存地点而使其渗入地面、蒸发和被植物吸收蒸腾,或者这些措施综合使用。

①雨水滞留。

雨水滞留是指以先储存起来再以特定的低速排出办法控制雨水水流。所需要的存储量可以通过汇水路线原理计算出来,存储水流的装置可以设置于地表、地下,或者两者结合使用。

在这种情况下,负责任的政府机构应提供某一地区的滞留设施,容量足以容纳整个地区的排水。各个滞留设施的业主将分摊投资费用,而对滞留设施维护管理的责任由政府部门承担。

任何存储雨水的设施除控制流水以较低速度排放外,还兼有沉淀池的作用。因此,对滞留设施必须加以清理,清理出的沉淀物应进行处置以符合法律规定中的环境要求。没有进行适当维护管理的雨水滞留设施则储水量会减小,最后造成雨水回流到路面或造成其他不良情形。

道路雨水表面滞留可安排在公路权限内的立交区、沼泽地或其他未被路面和路肩占用的区域。开敞的滞留池对驶出路面的车辆和行人都有潜在的危险,应采用减小这种危险的措施。

②雨水的保持。

雨水保持是指把雨水保留在其原有位置,而不从这一位置流出。这可以通过下列措施之一或综合措施达到。

a.把雨水收集到一个池塘中,池塘的大小要足够储存公路径流排入的水量,直到雨水在池塘中蒸发。这仅适用于年蒸发量大于降雨量的地区。

b.把雨水收集到过滤性池塘中,池塘的大小要保证排入的水量能从池塘侧面和底部(多孔性过滤池)渗入浅地下水。雨水排出物在进入过滤池之前,应该先引导通过油类过滤器和沉淀池,以防污染地下水。

c.把降雨排水收集到一个无过滤性的池塘中,其作用就像一个沉淀池,引导流水通过油类过滤器,然后进入一处装有穿孔小管(渗漏管)的渗透池以便渗入地下。

d.把雨水收集在一处无渗透性的池塘中,池塘的大小应能满足喷灌用水,以便雨水的处置能靠蒸发蒸腾损失掉。

以上所有雨水保持措施的应用位置都有其特定性。渗透性池塘需要不断对四周和底部进行松土以

保持其渗透能力,当水流最后堵塞小管和土壤之间的接触面时,可以要求重建。

1.4.2.3 湿地和冲积平原的创建和恢复

湿地是具有陆地和水体两类环境特征的过渡区域。有河口、泥沼泽、草本沼泽、木本沼泽、低位沼泽、酸性沼泽等各种各样的沼泽地。所有湿地共有的主要特征是:在一年内或植物生长季节土壤水分处于饱和状态或者被浅水淹没。水分饱和的土壤决定了哪些植物和动物能在湿地中生存。

冲积平原是指河边或溪流边较低的平坦区域。依据它们距离河面的高度,可以预期发生洪水泛滥的平均时间间隔。例如,20年一遇的冲积平原指平均每20年经历一次洪水泛滥。然而,洪水仍然可在不同的时间发生,甚至两年或几年就发生一次。

如果一处冲积平原的全部或部分经常或足够时间是潮湿的,则它将维持湿地植物的生长并发展为湿地土壤。有些冲积平原可能多年都是干燥的,甚至能被用来耕作种植。

(1) 功能和价值。

许多湿地看起来好像很荒凉,与其对人类和动物的价值不符。湿地通过调节地下水的流入流出影响水的供给。湿地,特别是冲积平原通过储存和缓慢释放暴雨雨水来调节洪水。湿地植物控制溪流河岸和其他海岸线的土壤侵蚀,它们通过过滤沉淀物和利用溶解的营养成分(如氮、磷等)供植物生长发育,可以对水体起到净化作用。湿地还可用作休闲娱乐区域,开展划船、踏青、摄影、垂钓、自然研究、狩猎和观鸟等活动。

湿地对鱼类和野生动物十分重要,它们为许多鱼类、两栖动物和爬行动物提供了哺养场所。丰富的昆虫和各种各样的草本植物为鱼类、鸟类和动物提供了丰富的食物来源。冲积平原为许多大型动物提供了栖息地和迁徙走廊。

(2) 湿地的损失。

在美国超过一半的湿地在其价值被确认之前都被填掉或改作它用。还有相当一部分冲积平原地区也被用作大坝和防洪堤,或填起来用于开发。联邦、州和地方的法律法规现在都禁止或限制填充或修改湿地和冲积平原。

许多道路起初都建于冲积平原和湿地区域,一方面是节约资金,另外相对来说也便于建设。随着国家的发展,这些公路设施必须维修和扩建。这就意味着公路发展的需要和保护湿地及冲积平原的需要有时会发生冲突。很多情况下,在湿地或冲积平原新建公路是不适当的。解决这一矛盾就要求公路规划设计者具有创造性和创新能力。

(3) 减轻损失。

当建设项目涉及湿地时,减轻公路建设对湿地的影响是必要的。减轻影响是降低湿地价值的损失的措施之一。第一阶段在可能的情况下通过修改线路避免对湿地的影响。对公路线位的稍稍移动可以为保护湿地带来巨大的效益。第二优先考虑的措施是通过选择影响最小的路线最大程度地降低对湿地的损坏。当这些选择不可行,对湿地的影响不可避免时,就应该采取补偿措施。降低湿地的价值就需将其恢复到自然状态或将现存的湿地扩大作为补偿措施最后减少损失,用不同的方式创建人工湿地。

(4) 通过建造湿地补偿损失。

建造、恢复和增加湿地可能是困难的。人工湿地最重要的问题是水的供给,例如地下水、溪流、河流、潮汐流等。模仿附近自然湿地的等高线和海拔现状能够获得最佳效果。对湿地的形状必须进行适当的设计,湿地位置的海拔要能对汇水起到分配作用。水的深度和其他特征取决于所设置湿地的功能。播种和植物种植必须安排在适宜的时间,种植位置的高度应该听从专家的指导,至少监控和维护一个完整的生长季节。

在某些情况下,公路项目会在不经意之间创造出新的湿地。被留下的取土坑、雨水沉淀池和路侧边沟有时会蓄满水,这些人工特征可以通过改善提高其湿地价值。新的取土场、池塘和沟渠可设计用来保留雨水,发挥湿地功能。

1.4.2.4 交通噪声屏障

今天的公路建设者经常面临这样的抱怨,公路对居住于其邻近地区的人们来说并不总是好邻居。交通噪声是造成这些抱怨的主要原因,联邦、州和县的工程技术人员也一直在努力减小交通噪声对社会