

摘 要

高速公路是经济发展的产物!是一个国家现代化水平的标志之一,高速公路作为基础设施的组成部分在我国得到迅速发展。但在促进经济增长的同时,也加剧了生态环境的恶化。随着人们对人口、资源、环境问题认识的深入,随着人们审美品位的不断提高,对高速公路的建设提出了更高的要求,在建设观念上已发生了深刻的转变。最初以土木工程为重点,重在考虑如何建成,发展到如何以人为本,强调环境保护与景观创造,赋予高速公路安全、舒适、愉悦、人文等内涵。为了搞好高速公路建设,提高经济效益,避免道路勘察设计与公路景观设计不能同步,而我国由于高速公路建设起步较晚,在高速公路景观的评价及规划、设计等方面,尚无成熟的理论体系与技术手段,因此,高速公路景观设计工作是值得我们认真研究的课题。本文通过对高速公路景观设计诸要素的分析,重点阐述了道路线形、桥梁、立交、绿化、艺术品、服务设施的整体设计构想,提出“高速公路景观设计”,就是在考虑使道路具备使用功能的同时,还要考虑使公路与周围环境协调,提高其美学价值及文化价值。高速公路的建设应从生态景观和人文景观的角度对道路的线型,桥梁、雕塑、壁画及沿线设施进行精心的设计和造型,并结合道路行驶,安全,防护及生态的需要,分别在中央隔离带,边坡,路堤,封闭网内侧,隧道口,立交区,收费站及服务区等栽植植物,用乔木,灌木,花草来装饰道路,遮蔽与道路不协调的构造物,使道路及附属设施与周围景观和植被相协调,以期达到提高高速公路景观的品质、形成一条动态风景线的目的。让道路显示出生机和美丽的景观。

关键词: 景观设计; 道路线形; 景观生态绿化设计; 桥梁景观; 互通式立交;
建筑物; 声屏障; 环境雕塑; 交通标志

Abstract

As outcome of economic development, symbol of national modernization and inseparable element of infrastructure, expressway is extending quickly across China. Just as each coin has two sides; the construction of expressway not only accelerates Chinese economic development but also pollutes environment. Nowadays, people's judgments have changed dramatically when they become aware of the relationship among population, recourse and aesthetic judgment(审美能力). Meanwhile they expect more from the construction of expressway and their focus changes from civil engineering to humanistic character, that's means they take environmental and scenery protection into consideration to make expressway to be safe, comfortable, delight and humanistic.

The reason that the author chooses "A Study on How to Program Expressway Scenery Surrounding" lies in the following: 1.constructing expressway to accelerate economic development; 2.avoiding possible unbalance between highway exploitation and scenery design. 3. China's underdeveloped situation in expressway construction, 4.lacking of evaluation system, of planning /designing system of expressway's scenery and of advanced technology.

After analyzing various essential factors of expressway construction, this dissertation focuses on the harmonious integration of road's linear programming, bridge, afforestation, work of art and service facilities. The concept of "the design of expressway scenery" implicates that in spite of giving prominence to expressway's service function, designers should harmonize expressway with its surrounding as to produce aesthetic and artistic effects. To design expressway, designer has to consider those ecological and humanistic respects, such as expressway's linear programming, bridge, sculpture, mural painting, and facilities along the expressway. Moreover, to fulfill the needs of high-speed and safe travel, to maintain ecological balance, to beautify the environment and to shelter those unpleasant views, it's necessary to plant trees, bushes or flowers on /in dividing belt, sloop, embankment, inner side of confining zone, entrance to tunnel, fee collecting station and so on. Only that can expressway and facilities along it be a harmonious unity which characterized by good quality and dynamic scenery line with vividness and loveliness.

湖北工业大学硕士学位论文

Key words: scenery design; road's linear programming; ecological and afforesting design of scenery; scenery of bridge; building; audio barrier; environment sculpture; traffic mark

第1章 绪论

1.1 高速公路的概念

世界交通综合运输体系是由铁路、公路、航空、水运、管道等运输方式所构成。纵观世界近代、现代交通运输发展史，从18世纪到19世纪上半叶，交通运输以水运为主要运输方式；19世纪30年代到20世纪30年代，交通运输以铁路为主要运输方式；20世纪30年代后，世界交通进入了一个在综合运输体系全面崛起的基础上，以公路运输发展为迅速的新阶段。公路运输是一种灵活机动、适应性强、换装少、能深入现场实现“门”到“门”的运输方式，具备提高运输质量的条件，因此公路运输的地位越来越重要。到目前，我国公路所承担的客货运量以分别占五种运输方式总运量的88.7%和91%。客、货周转量分别占51.1%和13.1%。公路运输在五种运输方式中的领头地位已被确认。现代化的公路运输是以高速公路为标志的，高速公路是一种现代化交通基础设施。它属于公路运输范畴，但与一般公路有着质的区别。发展高速公路的根本目的是适应经济、社会发展对公路运输的需要，为之提供更快捷，更安全，更舒适的运输服务。同时，高速公路还是综合运输体系的重要组成部分，是促进各种运输方式之间相互竞争的重要条件，并通过竞争，与其他运输方式在更高层次上形成联合，共同为经济，社会发展服务。因此它对社会、经济、国防的发展有着特别重要的意义。与一般公路相比，高速公路具有车速较高、通行能力大、运输费用省、行车安全等四大优点。据不完全统计，高速公路的通行能力为普通公路的5倍到10倍左右，运输成本可节约30%左右。

高速公路的名称各国不一。欧洲多数国家称为“汽车公路”、“汽车专用公路”，瑞典称快速公路，美国在早期称为超级公路。由于在高速公路上采取了限制出入、分隔行驶、汽车专用、全部定位以及采用较高的标准和完善的交通设施等措施，所以高速公路是专供汽车高速行驶的公路。

我国《公路工程技术标准》规定：高速公路，一般能适应年平均昼夜小客车交通量为25000辆以上，为具有特别重要的政治、经济意义的，专供汽车分道高速行驶并全部控制出入的公路。

今天，高速公路包括：全部控制出入的“高速公路”和部分控制出入的“快速公路”两种。目前，高速公路分为：（1）、四车道高速公路，一般能适应按各种汽车折合成小客车的远景设计年限的年平均昼夜交通量为25000—55000辆；（2）、六车道高速公路，一般能适应按各种汽车折合成小客车的远景设计年限的年平均昼夜交通量为40000—80000辆；（3）、八车道高速公路，一般能适应按各种汽车

折合成小客车的远景设计年限所平均昼夜交通量为 55000—100000 辆⁽¹⁾。现阶段我国的高速公路大都建在运输需求量大,原有普通公路通过能力超饱和的地区,高速公路一通车便迅速发挥作用,缓解公路交通的压力。(如图 1.1 为四车道高速公路)。



图 1.1 为四车道高速公路

1.2 高速公路景观设计的现状

高速公路景观设计起源于 20 世纪 30~40 年代的德国,其代表人物为汉斯·洛伦茨。随后,日本、美国等国家在这方面也进行了大量的理论与工程实践。

为创造良好的行车环境,国内外都进行了大量的工作。欧美、日本等发达国家非常重视高速公路的景观设计,他们认为:景观设计是高速公路设计中的一大要素,景观设计应与高速公路的总体设计有机地协调,使其对周围原有环境的破坏降低到最低限度,同时利用对景观的处理提高行车的安全性和舒适性。日本在 1958 年设计名神高速公路时,采纳了德国 w.杜尔特博士的建议,把景观设计融入其中,取得了很好的效果。此后,日本在吸收德国经验的基础上,根据本国的地理条件和文化背景,对道路景观设计进行了系统深入的研究,并广泛应用于高速公路上,创造出了既体现当地的文化特色,又具有时代感,且与大自然有机协调,具有与本国国情相适应的环境美,代表了当今国外景观设计的思想和水平。

我国由于高速公路建设起步较晚,在高速公路景观的评价及规划、设计等方面,尚无成熟的理论体系与技术手段。八十年代中期,我国交通部实施了公路标准化和美化(GBM)工程,初步形成了我国公路景观设计的雏形,但(GBM)工程主要针对一般公路,从行车安全出发,重点放在标志标线和环境绿化上,没有从生态、人文、心理关系上系统考虑公路景观问题;限于当时的经济条件,实施的内容和形式也非常简单。1998 年我国颁布了《公路环境保护设计规范》,部分涉及公路景观,对公路景观的设计与实施起到了积极的推进作用。

当今,我国尽管越来越多的高速公路建设认识到生态环境和人文景观挖掘创造的重要性,也在一定程度上开展了景观设计与建设,但真正提出生态环境和人

(1)城市道路设计规范(CJJ37-90). 1991

文景观设计理念,并贯穿于公路设计与建设中的并不多见。多数是在公路土建完成后才考虑生态环境和景观设计的,这是我国与国外发达国家公路环境景观建设差距的根本所在。基于这样的情况,使得目前大多数公路的生态环境和景观的设计与建设存在与主体工程脱节、不规范等现象,仍停留在以人为造景(特别是局部的、点为单位的造景)为主,进行修修补补的低水平上。忽视当地构造技术的运用及“大景观”的分析等等。这都说明了高速公路的景观设计不能脱离其主体工程而只进行局部的或片面的设计。

随着经济的发展,高速公路在我国迅速发展,建设力度不断加大,我国现有高速公路 19453 公里,居世界第二。但是,高速公路建设改变甚至破坏了所经区域原有的景观特征,影响了生态平衡,与环境的冲突日益严重,随着国人环境意识的加强,文明程度的提高,出行机会的增多,人们已不再仅仅从工程技术的观点出发来看待交通设施。对公路的要求也从单一的运输通行功能转移到要求其提供舒适的乘坐条件和良好的道路景观上。在此情形下,对高速公路景观的评价、规划、设计等方法开展系统的探讨、研究显得非常必要和迫切。而且,随着人们文化素质的不断提高,对道路的文化性、艺术性提出了更高的要求。如何能把不断扩展的道路交通与周边环境合理地融为一体,构筑高速公路安全、快速、舒适、美观的特色,成为现代道路景观建设中的一个重要课题。

1.3 高速公路景观环境研究的主要内容

“二十一世纪高速公路将成为连接城市之间的主要交通脉络”。高速公路及沿线附属设施本身既是景观的组成部分,又是观景的理想场所,其布线、选址很大程度上决定了路域景观。高速公路的线形是环境景观艺术设计的‘线’,路堑、边坡是环境景观艺术设计的‘面’,桥梁、隧道、立交、沿线附属设施是环境景观艺术设计的‘点’。其环境景观艺术设计应包括生态设计、视觉设计、空间设计、情感设计、文化设计等主要因素,使路线美学设计、路面美学设计、构造物美学设计、交通工程设施美学设计和植物栽种美学设计融为一体,并应充分体现可持续发展的设计理念。而汲取当地各民族文化精髓的高速公路及其环境艺术、生态工程的建设,其本身可以形成一条极具观赏价值的旅游大通道,可对当地已有的和未开发的旅游资源产生积极的影响。从组成高速公路景观的内容来分析主要由两部分组成: a.从高速公路上行驶的车辆中向外看的景观,叫做内部景观。它是动景观,不注重构造的细部,而注重活动情况下公路与自然协调的程度; b、从沿线居民及其他公路上看高速公路的景观,叫做外部景观。它是静景观。(如图 1.2 江西省某高速公路内外景观)。在美丽的大自然环境中辟出一条公路,如果不与周围自然环

境融为一体，就会显得格格不入。景观是一种人的心理评价。立场不同，视点不同，爱好不同，对景观的评价也会不同。



图 1.2 江西省某高速公路内外景观

1.4 高速公路景观环境研究的目的和意义

景观环境是一定区域内的实体（景观组成要素）与观念形态的综合体，其中，实体由自然景物和人工景物组成。由实体的构成表明，景观的整体性在于自然景物与人工景物环境的有机结合，而人工景观环境主要是由各种建筑物空间提供基本框架，所以，景观工程是人与景观关系的结合点。工程与自然环境的适应程度，直接关系到景观整体的审美价值。这种适应关系最直接地反映在二者的视觉关系上。也由于这种适应关系，故将工程空间与其所依托的邻近景观空间视为同一个整体，即景观空间。设计景观空间，实质上是如何保护好一个自然空间环境的问题。提起高速公路景观，人们对它可能会有各种各样的理解和认识。大部分人对它的解释扎根于“感觉”、“美的印象”或者强调“景物”、“空间环境”等。上述这些解释都有其积极的一面，随着全球环境问题的日益严重，越来越多的人开始用生态的眼光关注生存环境。人们对高速公路景观内涵的认识和理解也应随之拓展，不应再把它当作仅供人欣赏的视觉关照对象和毫无生机的地表空间景物，而应认为它是由地貌过程和各种干扰作用(特别是人为作用)而形成的、具有特定结构功能和动态特征的宏观系统。它体现了人对环境的影响以及环境对人的约束。同时,它也体现了文化与自然的交流。

“高速公路景观设计”，就是在考虑使道路具备使用功能的同时，还要考虑使公路与周围环境协调，提高其美学价值及文化价值。换句话说,就是在考虑道路建设及养护的经济性的同时，要考虑它给司机、乘客及沿线居民以心理上的舒适、行车上的安全感，考虑保护动植物的生态平衡，建设一个与自然环境协调的人工构造物，创造一个新的优美的环境，尽可能避免造成“建设性景观破坏”。

高速公路景观环境是包括公路自身及其沿线地域内的自然景观和人文景观的综合体系，涉及公路的景观设计、沿线地域景观资源的开发利用和保护、公路景

景观环境的综合评价等内容。高速公路景观环境设计属于景观设计学的范畴。景观设计学是一个庞大、复杂的综合科学，它融合了社会行为学、人类文化学、艺术、建筑学、当代科技、历史学、心理学、地域学、民俗学、地理、自然等众多学科的理论，并且相互交叉渗透。高速公路景观环境规划要正确处理环境与经济的关系，保障环境与经济协调发展，必须遵循经济规律和生态规律。那种只遵循经济规律，忽视生态规律的发展战略，会造成环境恶化、危害人类健康、制约经济正常发展的恶果，只遵循生态规律，忽视经济规律的发展战略也是行不通的。为实现经济与环境协调发展，环境规划必须既尊重经济规律，也尊重生态规律，两者绝不可偏废。因此，高速公路景观要遵循经济和生态规律。高速公路景观环境设计是对高速公路用地范围内及高速公路用地范围外一定宽度和带状走廊里的自然景观与人文景观的保护、利用、开发、创造、设计与完善。其中对人文景观的保护、利用、开发、创造、设计与完善，包括路线线形、公路构造物，建筑物道路绿化美化，道路设施、交通工程设施等风格形式、质感色彩、比例尺度、协调统一等方面内容。在不同路段、不同工程项目的景观保护、利用、规划、设计中，不同的景观内容、处理手段、轻重与深度不尽相同。对于自然景观来说，公路的修建不能破坏当地的自然景观，其影响程度应减至最小。对自然景观的影响应有必要的保护和恢复措施。最理想的是公路建设与自然景观浑然一体、相容协调，共同构成一个良好的景观环境。（如图 1.3 为江西省泰赣高速公路赖坪高架桥景观）。



图 1.3 为江西省泰赣高速公路赖坪高架桥景观

第2章 高速公路道路线形设计与景观的结合

高速公路不仅是交通运输构造物，而且也是为人所使用的建筑物。它应使人在道路上行车不感疲倦，并使旅客在游览旅行时有欣赏风景的可能性。高速公路道路线形属于线形景观的范畴。而线形景观观赏者多处于高速行驶状态下，在这一状态下景观主体对景观客体的认识只能是整体与轮廓。因此，线形景观的设计应力求做到公路线形、边坡、中央分隔带、绿化等连续、平滑平顺、自然且通视效果好。而沿线点式景观给人的印象则应轮廓清晰、醒目、高低有效、色彩协调、风格统一。（如图 2.1 安徽省某高速公路线形）。



图 2.1 安徽省某高速公路线形

高速公路不仅要有畅顺、优美的线形，还要与周围景观环境相协调。道路景观应包括线形本身以及与环境的协调两方面，其中除线形的舒顺连续与协调外，主要是指道路两侧坡面、路肩、分隔带等与环境的协调，以及路线在自然景观中的宏观位置。所谓公路线形，概括地说就是指按照公路工程技术标准确定公路平面、纵面、横断面组合的立体形状。其中公路中心技术在水平面上投影的形状称为平面线形；公路中心线在纵剖面上的起伏形状称为纵断面线形。公路路线的立体形状及其相关诸要素的综合设计称为公路线形设计⁽²⁾。线形设计的要求与设计的内容视公路的等级和计算行车速度而定。高速公路、一级公路及计算行车速度在 60km/h 以上的公路，应当注重公路的立体线形设计。所设计的公路，要视觉连续性好，安全、舒适，并与沿线环境、景观相协调。从保证公路的安全性、舒适性及经济性的角度来看，公路的等级愈高，对人机工程学方面，以及视觉、心理等因素的考虑愈要周全；对线形设计的要求和设计的深度也应愈高。（如图 2.2 湖北省宜黄高速公路一段优美的线形）。



图 2.2 湖北省宜黄高速公路一段优美的线形

(2) 公路线设计规范 (JTJ011-84). 人民交通出版社. 1985

2.1 高速公路路线线形景观设计

高速公路路线线形景观设计就是从美学观点出发,道路与周围景观相协调所进行的设计。道路在满足规定的技术与经济要求下,平顺而合理地适应当地环境。路线的布设不单纯是几何位置的布局,需要研究道路线形设计除满足汽车行驶力学要求外,还应满足司机心理视觉上的舒顺,并与周围景观相协调。道路美学与工程设计的结合,是道路线形设计的一个重要方面。道路美学已发展为一门新的学科,成为道路设计的重要研究内容。为取得道路线形的最优质量,必须从道路美学观点出发,使道路具有视觉的舒顺性、形态的优美性,以及与周围环境的协调。达到“虽由人作、宛如天开”的基本设计思想。

从视觉心理出发,对道路的空间线形、道路与周围环境及自然景观的协调所进行的分析研究结果,使能满足视觉的连续性,以及舒适和安全感的综合设计,就称为视觉设计。道路定时时,应使它们的形态柔和和优美,并与附近的自然景色和建筑艺术相结合。路线应使其具有的柔丽得以显露或强调。在这种情况下,按景观设计的原则,要求线路采取柔和匀顺的空间曲线插入自然形势之中,但并不要求迁就地形的微小起伏。(如图 2.3 四川省渝黔高速公路一段匀顺线形)。



图 2.3 四川省渝黔高速公路一段匀顺线形

路线平面和纵面适应地形的合理配合,才能保证路线的舒顺。平面和纵面上的突变感觉只有在采用较大半径的平竖曲线时才能消除。平、竖曲线的半径、长度和弯角大小应相适应,以取得平缓而流畅的线形。道路的线形应能提供开阔的视野,并尽量利用最佳的景观特征引人入胜,避免感觉上的单调感。道路线形要在符合技术要求的条件下,尽量适应地形地貌及自然景观,避免有过大的填挖,力求与周围景色融为一体,而不露出施工痕迹,不可避免时应迅速予以恢复其自然外观。(如图 2.4 安徽省某高速公路流畅线形)。



图 2.4 安徽省某高速公路流畅线形

道路应具有优美的三维空间外观，应当是顺畅连续和可以预知的，应与周围建筑物保持适当的比例。为符合道路美化的要求，在道路用地范围内应当进行综合绿化处理，注意美化路容、诱导视线及防止冲刷。（如图 2.5 安徽某山区高速公路线形）。



图 2.5 安徽省某山区高速公路线形

在较高车速行驶下安全的保证是视觉心理上对路线特征的明显性，道路与环境的绿化将能衬托出风景的优美，并正确地预估前方路线的特征。道路线形及附近构造物应纳入周围景色中，得到优美和谐的美感。

司机的视觉分析及景观地形的规律，特别是司机的心理及司机对前面路线的正确评估，使路线具有令人心情舒畅的感觉。要保证道路线形的顺适及它与地形的配合，必须对道路路线与环境形态加以研究，此时可绘出配景的道路透视图以评价线形及其与环境的协调。汽车高速行驶要求路线具有动态平顺性，因此设计的路线应能使司机的视图不会产生波浪式起伏和急剧的转折。路线的平顺性要求直线与曲线彼此协调而有比例地交替。过长的直线会使司机感到疲倦，造成交通事故。只有在道路所指方向明显无障碍、地形适宜而又符合经济原则时，才允许采用长直线段。（如图 2.6 通过城市的高速公路长直线形）。



图 2.6 通过城市的高速公路长直线形

2.2 高速公路线形与景观的协调

高速公路线形与景观的协调包括路线绿化、建筑装饰、标志设置等。可通过护栏、植树、处理边坡、交通标志及路面划线等来改善行车、诱导视线及美化景观。

例如曲线外侧及路口植树绿化可指引道路方向，直线或曲线弯曲点附近有凸顶，可在分隔带或路旁植树，有利于给司机预告道路方向；（如图 2.7 湖北省某山区高速公路曲线线形）。为避免过长直线招致车祸，可设一些醒目的建筑物或纪念碑，以调整司机视觉，减轻单调疲倦感觉；注意避免大填挖对自然景观的破坏，可用绿化隐蔽难看的景物。



图 2.7 湖北省某山区高速公路曲线线形

对公路的使用者，包括从路外眺望公路的人，往往不是将公路的形状作为工程技术对象，而是当作一种景观来看待的。也就是说，对公路这种建筑物，尤其是高等级的公路应当作为景观对象来考虑。公路是为人们所眺望的实际存在的景物，特别是它是驾驶员所注视的景物。因此，路线的设计在满足汽车运动学和行驶力学要求的同时，还必须考虑视觉方面的要求。对于在公路上行驶的车辆驾驶员来说，只有眺望到顺适、优美的线形和景观，才会觉得在心理上有舒适感和安全感。从高速公路景观规划来看，公路线形设计应做到内部协调和外部协调。所谓内部协调是指路线的平面、纵断面线形在视觉上保持连续性，以及平面、纵断面的立体协调。而外部协调则是指与公路两侧附近的协调，以及在宏观上路线的位置与环境的协调。（如图 2.8 江西省龙景高速公路湖口段线形）。



图 2.8 江西省龙景高速公路湖口段线形

道路的线形是构成公路的骨骼，它支配着整个公路的规划、设计、施工和养护。所以，在线形确定后，就必须充分地综合分析公路各种构造物的特点、工程的大小和施工难易程度，以及所需的工程费用等而进行设计。公路建成后，线形将长期限制着汽车的运行，若要改变线形，那是极其困难的。因此，线形设计的好处，对汽车行驶的安全、顺适、经济及公路的通过能力都起着决定性的影响。而且，对公路沿线范围内的开发、土地的利用、环境的保护等方面也都起有重大影响。可以认为，公路的线形将决定公路修建后，其可能发挥的功能、行车安全性和经济效益的程度，也是支配公路沿线开发的重要因素。从这种意义上说，线形设计的好坏，是公路总体设计及其作用的主要评价标准。在进行线形设计时，必须慎重地研究，以免留下后患，所以要注意以下几点：

(1) 路线的选定与线形设计应视为一个整体来考虑。因为路线选定的质量是衡量线形设计优劣的一个标准。(如图 2.9 湖北省汉十高速公路某段线形)。



图 2.9 湖北省汉十高速公路某段线形

(2) 在一条线路中，同一设计车速路段的长度不宜太短，力求避免采用设计车速突变的线形。两相邻的不同设计车速路段之间的线形要素设计值要逐渐过渡变化。(如图 2.10 湖北省孝襄高速公路某段渐变线形)。



图 2.10 湖北省孝襄高速公路某段渐变线形

(3) 路线的选定，应合理利用地形、地物等自然条件，线形要同环境、景观相协调(如图 2.11 江西省高速公路某段线形)。



图 2.11 江西省高速公路某段线形

(4) 线形要素之间及线形要素与其它设施之间要相互协调、均衡。(如图 2.12 安徽省高速公路某段线形)。



图 2.12 安徽省高速公路某段线形

(5) 要注意线形的连贯性，不要在长直线的末端或陡纵坡的尽头设置小半径的平曲线，也不要将大半径曲线与小半径曲线相连接，造成线形的突变。(如图 2.13 湖北省孝襄高速公路某段线形)。



图 2.13 湖北省孝襄高速公路某段线形

路线设计应根据各类条件选用各种线形要素，并加以适当地组合。线形不应片面强调以直线为主，也不要以曲线为主，而应将各种线形要素妥善地运用。线形设计应注重视觉的要求，既要保证公路的停车视距和保证具有适量的能超车路段，也要保证有充分的侧向视距，使驾驶员能清楚地看到公路前方足够长的路段，以免驾驶员引起错觉和产生不良的心理反应。路线应尽可能采取能诱导视线的措施。例如：设置防护栏、照明、种植树木等，以增进驾驶员的安全感和舒适感。(如图 2.14 四川省成渝高速公路某段线形)。



图 2.14 四川省成渝高速公路某段线形

2.3 高速公路路线景观的舒适性评价

汽车在公路上行驶时，驾驶员感觉的舒适性大体上来自三方面。首先是通过驾驶员的视觉而感觉到的舒适性。因为视觉是连系公路与汽车的最直接媒介。有关公路状况的大部分信息如公路的线形状况、公路沿线周围的环境和景观、交通安全和防护措施及服务设施的状况、路面的状况等等，都是通过驾驶员的视觉而获得的，由于视觉的反应使驾驶员得到感觉的舒适性。可以认为，视觉的反应是评价路线舒适性的主要因素。其次，是通过运动感觉或平衡感觉而得到的舒适性。汽车在曲线上行驶时感觉到的离心力、在曲率不同的曲线上行驶离心加速度的变化率、汽车在纵坡上上坡和下坡、前进和制动时的加速和减速、绕行车道中心转动速度的变化等等，都是驾驶员内耳的感觉器官而感觉的舒适性。可以说，由运动感觉或平衡感觉所得到的通过信息是视觉所获得信息的一种补充。第三，通过时间变化而感觉的舒适性。就是运动感觉在时间上的变化及视觉优美的时间变化的四维现象所感觉的舒适性。如果视觉环境和运动感觉的动态移动没有变化，人们就会感觉到厌倦。反过来说，若视觉环境和运动感觉的变化过于急躁，人们就会感到张皇失措，容易引起事故。假若视觉环境和运动感觉的变化时而缓慢的出现，时而又缓慢消失，或者刺激的极端期和缓弛期反复交替，就会产生一种节奏感，使人有一种愉悦的感觉，反复地激发人们的愉快感就能增加舒适程度。（如图 2.15 四川省某山区高速公路线形）。



图 2.15 四川省某山区高速公路线形

第3章 高速公路景观生态绿化工程

随着人类改造地球能力和强度的不断加强，地球的表面景观不断被改造。同时人类不合理的活动，导致地球表面生物多样性迅速减少，人与自然之间的关系日趋紧张。在这种背景下景观生态学应运而生。它研究的是某一地区不同空间单元的自然环境与生物关系，亦即研究由若干个生态系统聚合所组成的异质性土地地域内的生物与自然环境之间关系的科学。景观生态学将地理学在研究自然现象空间相互作用时的水平途径与生态学在研究自然现象功能上的相互作用时的垂直途径结合起来，解决许多在低级生物组织层次上无法解决或不能解决的问题。它把人类及其活动结合在生态学研究，并且对处于原始状态的景观和受人类严重影响的景观提出解决途径。景观生态学研究的范围比生态学更宽，层次更高。同时，研究景观生态学亦不是人类终极目的，而运用这种理论按人类愿望建设景观生态工程，以此来重建人与自然更优美的家园才是人类的夙愿。

高速公路景观生态绿化工程就是利用景观生态学的思想和原理，对高速公路的主要景观要素进行景观生态工程设计后实施的一项公路绿化工程。绿化、美化是高速公路建设中不可分割的重要组成部分，绿化、美化的质量直接影响高速公路的功能与档次。它力求对高速公路绿化进行全方位、立体式、多功能的科学设计，将绿化、美化以及景观观赏和窗口示范等功能和谐优化，融为一体，创建一条景观环保型“绿色生态公路”，因此，它是在实施公路绿化的过程中追求的目标。由于高速公路的特殊性，其绿色通道与一般园林绿化有所区别，需针对其特点进行专门的设计。如图 3.1 沪杭高速公路经过设计的绿化工程。

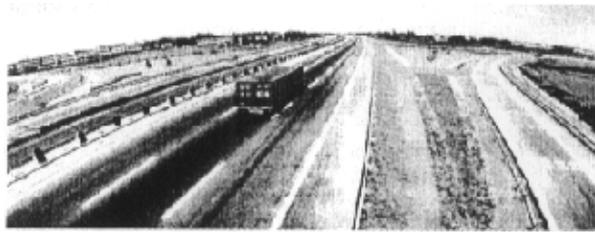


图 3.1 沪杭高速公路经过设计的绿化工程

3.1 高速公路景观绿化工程的概念和作用

(1) 高速公路绿化工程的概念

高速公路绿化，是指在高速公路用地范围内，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，造成一个具有形态、形式因素构成的较为独立的，具有一定社会文化内涵及审美价

值并能满足公路交通功能要求的景物的过程⁽³⁾。高速公路绿化是高标准生态工程建设，具有多重效应和综合效益。高速公路绿化工程要求“功能”与“景观”及其二者的相互协调统一。在工程的设计与施工中，这两个基本观点应该贯穿于始终。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”、欣赏价值很高的绿化、美化工程。高速公路沿途绿化是给无机的道路增添有机的自然色彩，是环境景观的主要因素。高速公路沿途绿化的景观色设计，首先要考虑景观美化功能，同时通过有效的绿化设计，加强司机的视线诱导，减轻高速行驶造成的紧张。高速公路沿途绿化的景观设计，不仅仅是作为分隔带、行车道的遮蔽带进行设计，还要满足沿途及高速公路整体的景观需要。合理的绿化设计不仅能减轻公路对环境的影响，而且能保持动植物界的生态平衡，使整个高速公路空间充满活力。这样它必须具有以下三个属性：一是自然属性，它必须作为一个有光、形、色、体的可被人感知的因素，一定的空间形态，较为独立并易于从公路路域形态背景中分离出来的客体。二是社会属性，它必须有一定的社会文化内涵，有观赏功能，改善环境及使用功能，可以通过其内涵，引发公路使用者——司机、乘客、公路管理养护人员等的情感、意趣、联想、移情等心理反映，即景观效应。三是特殊的功能性，这是高速公路景观绿化设计区别于一般景观设计的重要特征，高速公路景观绿化设计的依附主体是公路，在其具有上述两种属性的同时必须注意应满足公路在设计、施工、营运过程中的具体功能要求，如交通安全、防止水土流失、净化空气、降低交通噪声等等。

(2) 高速公路景观绿化的作用

高速公路景观绿化是国土绿化的重要组成部分，同时反映公路建设系统工程水平，高速公路景观绿化的主要作用有以下几点：

a、改善公路景观、舒适行旅

景观绿化能使本来生硬、单调的公路线形变得丰富多彩，创造出许多优美的景观；能使裸露的挖方路堑岩石边坡披上绿装，使新建公路对周围环境景观的负面影响降低；能使公路两侧的自然及人文景观资源与环境景观有机结合、协调，使公路构造物巧妙地融入到周围的环境之中，给高速公路的使用者——司机及乘客提供优美宜人、舒适和谐的行车环境。如图 3.2 湖北省某高速公路景观绿化工程。



图 3.2 湖北省某高速公路景观绿化工程

(3) 公路建筑与景观设计规范 (BCH 18-74). 1987

b、吸尘防噪、减轻污染、净化空气

绿色植物体通过光合作用过程过滤和吸收汽车排放的二氧化碳等气体，放出氧气，使高速公路沿线的空气保持清新。同时植物的叶片还能吸收和阻滞在高速公路上行驶的车辆排放的尾气中所含的各种有害气体、烟尘、飘尘以及产生的交通噪声，减轻并防止污染、净化和改善大气的环境质量。高速公路营运后，汽车驾驶时发动机发出的声音、鸣号声、轮胎与路面的，摩擦声等噪声将随之产生。为减少其对公路附近居住区和旅游区的影响，可以通过植树来达到目的。当声音从树林穿过时，声音反射在树的茎、花、枝、叶上部分被植物吸收，然后转变成其他能量形态，通过这样的过程，使声音扩散而削弱下去。从声学的角度分析，高音的波长短，传播的方式为直线传播，能被更多的障碍物吸收，低音的波长长，遇到障碍物时会产生折射而绕过障碍物继续向前传播，因此可以根据声音的传播特性在土质边坡上分级栽植吸收噪声效果好的浓密的优龄树和乔木林，在陡峭的岩石坡面和设硬性防护的路堑内栽植攀缘性植物加以覆盖，用以吸收高音，不让它反射到行车道和周围的平面上，并将低音反射到空旷的山谷或大气中，可以减轻车道上的噪声污染。如果植树时选用抗污染性强的树种，对防尘和吸附汽车尾气中的有毒物质也能起到较好的作用，从而减轻噪声、粉尘对环境的污染。例如：通过专家计算，1亩林地通过光合作用，每天可吸收二氧化碳 66.7KG，同时产生新鲜氧气 48.7KG。1公顷的松林每年可吸滞灰尘 30 多吨，有的绿色植物还可杀菌灭毒。如图 3.3 广东省某高速公路景观绿化工程。

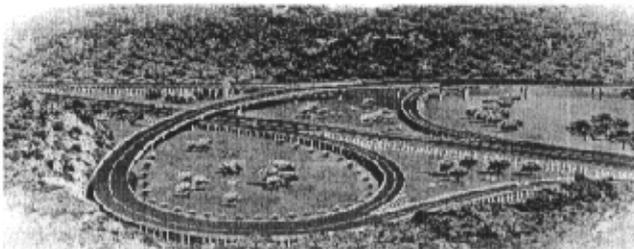


图 3.3 广东省某高速公路景观绿化工程

c、固土护坡、保持水土

绿色植物能够涵养水源、提高空气湿度。据研究，每亩林地比无林地可多蓄水 20 倍，可提高空气绝对湿度 11.2%。植物体通过根系对土壤的固着作用，以及植物枝叶和地被植物的有关作用达到涵养水源的目的，并能组织或减少地表径流，降低和防止雨水冲刷路基、路堤、路堑、边沟、边坡，避免水土流失。高等级公路建设中，在高填深挖路段会造成大面积无植被的裸露坡面，容易造成水土流失，

应及时加以防护。但往往受投资条件的制约，硬性防护设置不完善，需要采用成本较低的生物防护作为补充，即在路堑土质边坡和路堤填土边坡上种植或栽植根系发达的草被或乔木、灌木，利用草根、树根稳定边坡土壤，以减轻风雨对坡面的冲刷和剥蚀。这是因为在绿色植被的地方，雨落下时受树木和地面繁茂植物的阻挡，使大部分雨水得以缓慢、零碎、分散地落到地面，渗进土壤内，再通过树根的毛孔慢慢渗出，加之草木能减缓地表水的流速，分散集中的水流，减轻了水流对坡面的冲刷。绿化地带具有很大的贮水机能，大量的雨水作为贮存水滞留在植物的根系处，给植物以充足水分，植物慢慢地把土壤中含有溶解性养分的水吸收到枝叶中去并逐渐蒸发到大气中，从而形成自然气候条件的良性循环，使生态环境得到改善，对水土保持起到了很大的作用。如图 3.4 四川省渝合高速公路护坡景观绿化工程。



图 3.4 四川省渝合高速公路护坡景观绿化工程

d、诱导视线

公路景观绿化是司机和游客视野范围内的主要视觉对象，规整亮丽的树木花草，不仅可以给人以优美、舒适的享受，而且可以提示高速公路路线线形的变化，使行驶于高速公路上的车辆能更安全。例如在山区由于受到地形条件的限制，公路设计时平竖曲线设置密集，汽车在夜间或大雾中行驶时，如果没有边坡、森林、行道树等垂直要素诱导视线时，驾驶人员很难辨别道路前方的情况，特别是在凸型竖曲线顶部前方设平曲线时，如果没有垂直要素，车灯只能照向渺茫的太空，使人难以确定道路的方向。因此，在弯道上和凸型竖曲线顶部栽植高大的行道树诱导视线是非常必要的，当车灯照亮行车道时，就可以预知前方道路的线形，使驾驶员获得安全的方向感和正常的行驶速度感。此外，在岔道口、立交区弯道外侧种植高大整齐的行道树，能把岔路鲜明地表现出来，使行道树成为良好的诱导视线要素。如图 3.5 江苏省某高速公路景观绿化工程。



图 3.5 江苏省某高速公路景观绿化工程

e、防眩光

夜间行车时，相向而行的汽车灯光会给迎面来车造成灯光眩目，会给交通安全带来极大的隐患，不利行车安全。要防止光源眩目必须设置一些防眩设施，如防眩网、防眩壁、短栅形防眩板等，这些设施除成本较高外，还封闭了横向的视线。最好的防眩措施是在中央分隔带绿化时栽植防眩树，栽植一定高度和冠幅的花、灌木，能够有效地起到防眩遮光的作用，保障行车安全。防眩树应选择低矮、缓生、抗逆性强的树种，高度不大于 1.8m，可以不用长绿树种，因为大大小小的树枝形成网状，可以分散光线，起到防眩的作用。防眩树栽植的间距要以车灯的扩散角、人的动视觉和行车速度为依据通过计算确定，据日本的研究表明，当树冠为 0.6m 时，树距以 2.0m 或单行栽植为宜。如图 3.6 浙江省某高速公路景观绿化工程。

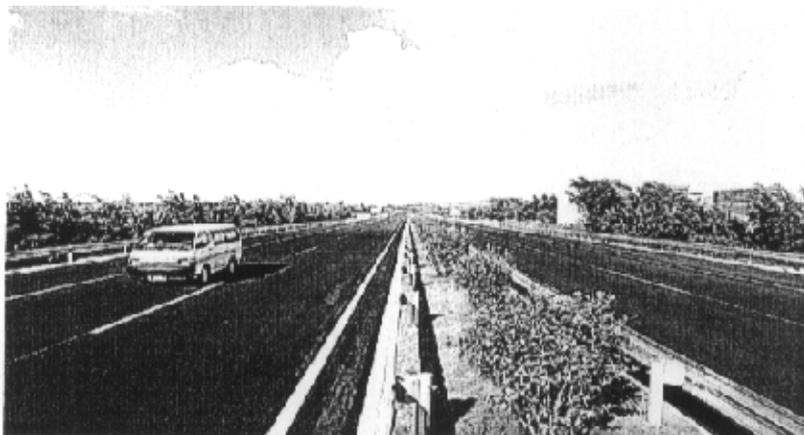


图 3.6 浙江省某高速公路景观绿化工程

f、路面温度

有关实验表明：夏季沥青混凝土地面，温度高达 40—50 摄氏度，比草地和林荫处高 1—14 摄氏度，绿地气温较非绿地一般低 3—5 摄氏度。绿色植物能够吸收太阳辐射热，起到遮荫降温的作用，高 2M\宽 1.5M 的植物篱在近地面范围内夏季

可降温 2℃-3℃。通过景观绿化美化，可以改善地温和气温，改善小气候，减轻地面老化，延长公路使用寿命。如图 3.7 浙江省某高速公路景观绿化工程。

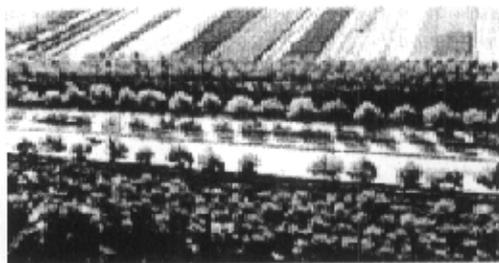


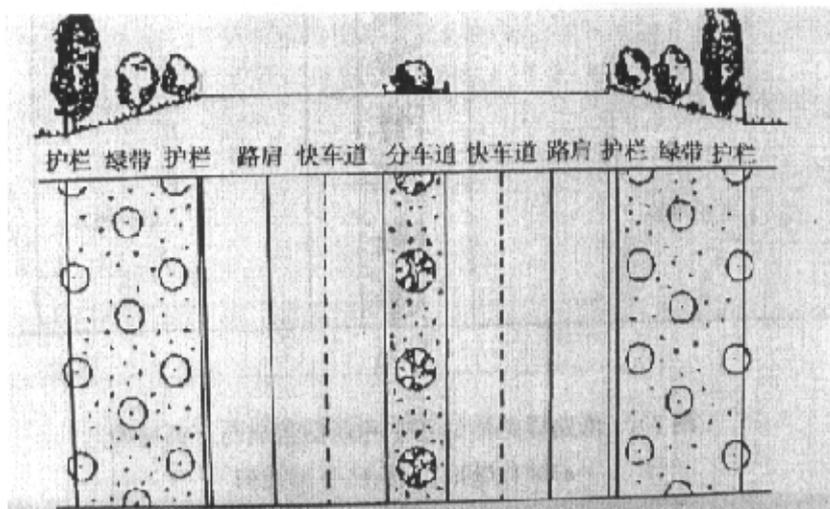
图 3.7 浙江省某高速公路景观绿化工程

总之，绿色植物是高速公路公路生态环境的制造者和保护神，只有通过绿色植物的生命活动，才能从根本上改善高速公路公路环境，维护生态平衡。

3.2 高速公路景观绿化工程的组成及技术要求

3.2.1 高速公路景观绿化工程的组成

高速公路各部位绿化的形式与功能不同，我国高速公路景观绿化工程划分为 7 大组成部分，归纳为 7 种断面结构。高速公路绿化工程基本要素见图 3-8。



见图 3-8 高速公路绿化工程基本要素

绿化工程断面结构包括主干道和外围设施两个部分。因地形的不统一性，高速公路在建设中自然形成了高路堤、低中堤、堑、壕、高架桥等建筑要素；又由于公路自身的建设与发展的需要，在漫长的线路上必须建设服务区、收费站、收费广场、监控中心等服务控制系统。通过对高速公路主干道和外围环境设施的归

类分析，其绿化工程共有 7 种断面结构如下：

(1) 高速公路景观绿化工程典型断面组成如图 3-9。

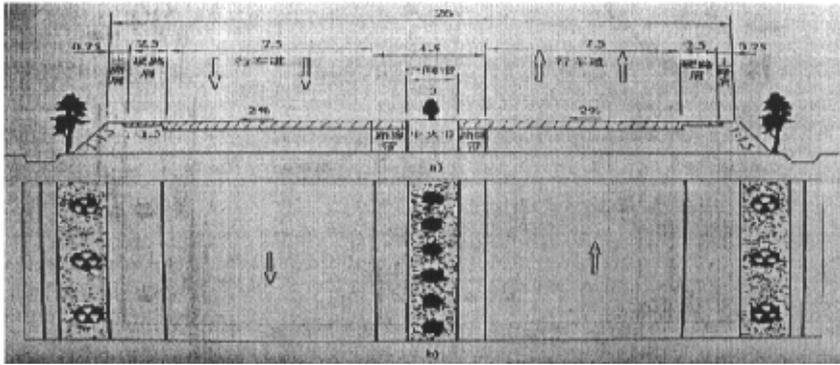


图 3-9 高速公路绿化工程典型断面与平面结构（单位：米）

a) 典型断面组成；b) 平面结构

(2) 低路堤路段绿化断面组成如图 3-10。

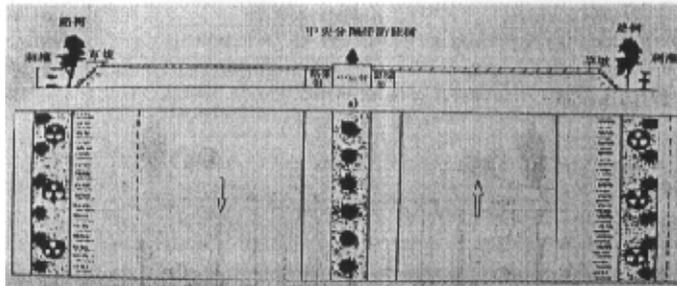


图 3-10 低路堤路段绿化断面组成与平面结构

a) 绿化断面组成；b) 平面结构

(3) 中高堤路段绿化断面组成如图 3-11。

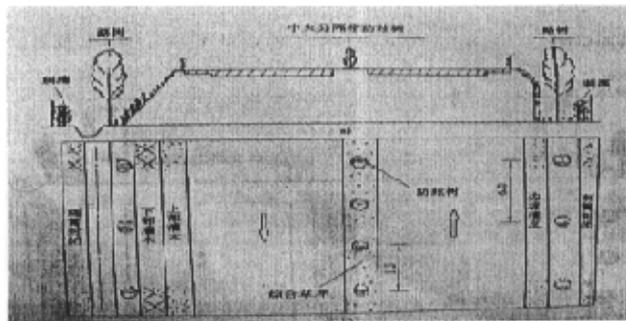


图 3-11 中高堤路段绿化断面组成与平面结构

a) 绿化断面组成；b) 平面结构

(4) 路堑石质坡面绿化断面组成如图 3-12。

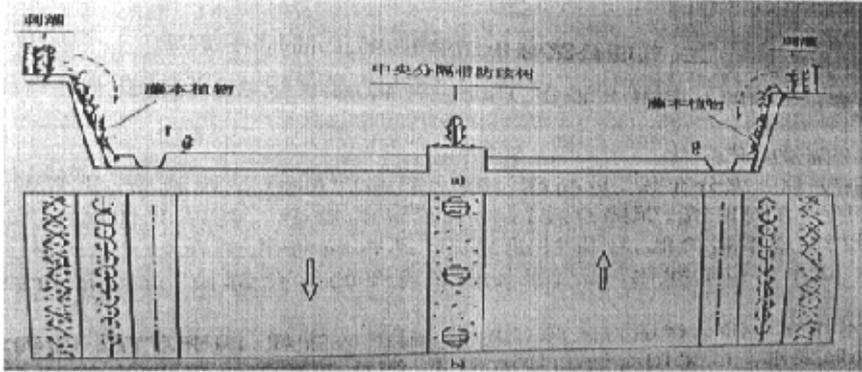


图 3-12 路堑石质坡面绿化断面组成与平面结构

a) 石质坡面绿化断面组成；b) 平面结构

(5) 路堑土质坡面绿化断面组成如图 3-13。

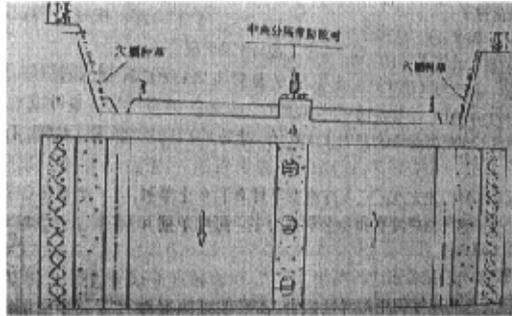


图 3-14 路堑土质坡面绿化工程断面组成与平面结构

土质坡面绿化断面组成；b) 平面结构

(6) 上、下匝道绿化断面组成如图 3-15。

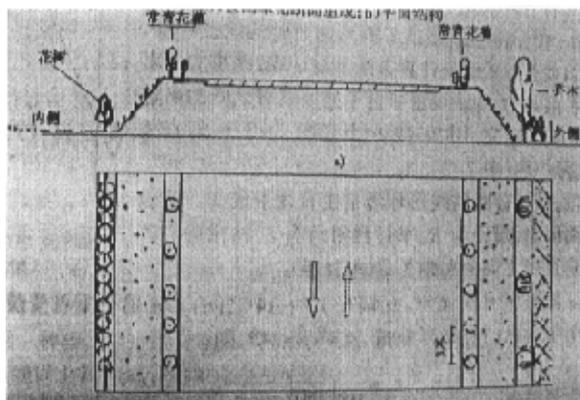


图 3-15 上、下匝道绿化断面组成与平面结构

匝道绿化断面组成；b) 平面结构

(7) 收费广场绿化断面组成, 无定形。

这七种绿化断面图, 比较直观地反映了高速公路在不同线路条件下的绿化方式、绿化内容、绿化植物和所处的绿化部位, 是高速公路绿化施工的基础。

3. 22 高速公路景观绿化工程的技术要求

高速公路绿化工程的七大组成部分, 其绿化工程的绿化部位、绿化内容和工程技术指标各有不同。

(1) 中央分隔带防眩绿化

中央分隔带亦称中央分车带, 是高速公路干道路面的重要设施带, 主要功能是让车辆分道行驶, 减轻夜间行车车灯眩光, 保障行驶中车辆的安全。防眩光措施有绿化防眩和工程防眩两种, 因绿化防眩成本造价低, 环保性能强, 又具有独特的美化效果, 国内外 90%以上的高速公路均采用。这个部位的绿化, 是高速公路最重要的绿化部位, 在满足遮光防眩要求的情况下, 为防止单一树种给人造成僵直, 呆板和单调的感觉, 可利用绿化栽植形成的多样性, 在不同的段落内采用不同的搭配, 或选几种全理的搭配交替栽植, 并隔一定的距离栽植一株花灌木, 花灌木也可以选择几种交替栽植, 从而使中央分隔带的绿化显得形态各异, 富于变化, 这对消除驾驶员的视觉疲劳和旅客的心理单调感, 美化路容路貌, 改善景观都能起到较好的作用。如图 3-16 某高速公路中央分隔带防眩绿化。



图 3-16 某高速公路中央分隔带防眩绿化

主要技术指标有 (a) 选择适宜的绿化树种, 耐粗放管理, 四季常青。(b) 确定经济合理的株距, 达到防眩要求。(c) 采用有效的栽植形式, 绿化效果好。(d) 地表栽植多年生综合草坪, 环保性能强。(e) 花灌木间栽点缀, 三季有花, 美化效果好。

要选择适宜的绿化树草 (a) 基本要求 四季常青, 低矮缓生, 抗逆性强, 耐粗放管理, 树形整齐一致, 色调美观。(b) 树种选择 各地均以就地取材为主, 北方地区主要以柏类、冬青类和女贞类为主。在防眩树其间等距离或不等距离点缀的花灌木主要有: 紫薇、紫荆、丁香、榆叶梅和各种蔷薇等。建植寒地型综合草坪, 北方地区应以冷地型草坪和乡土草种为主, 在南方地区应以暖地型草坪草和乡土草种为主。可用单播和混合草坪, 以混合草坪为好。如图 3-17 中央分隔带

以暖地型草坪草为主。



图 3-17 中央分隔带以暖地型草坪草为主

经济合理的株距、栽植形式：(a) 基本要求：根据实际使用的绿化树种，需经实地测度和理论推算，定出防眩效果好，又经济合理的株距。在大多数路段，高速公路的线形环境是由直线组成的。根据计算出经济合理的防眩树距为：树木冠径为 0.4 ± 0.1 米，株高 1.3—1.5 米时，在直线路段上的防眩树距为 2 ± 0.5 米，曲线路段则为 0.8 ± 0.2 米。(b) 有效的栽植形式：在一定的投资和绿化苗木使用范围内，其他技术指标确定后，为最大限度地扩大绿化和美化效果，栽植形式就显得尤为重要。目前我国主要采取以下“两类 6 种”栽植形式：A、全遮光式绿篱：a、单行不透光密植。 b、双行三角状疏植。 B、半遮光散栽式：c、纵向单向等距离散栽式。 d、集团簇状等距离散栽式。 e、整形连续 Z 字形散栽式。 f、整形不连续//字型散栽式。

全遮光绿篱式的特点是全封闭、不透光、绝对防眩，造价高，上下车道不能通透，影响路容路貌。半遮光散栽式的特点是造价合理，形式灵活多样，技术要求较严格。如综合考虑，在特殊路段因特殊需要可采用全遮光栽植，一般路段则以半遮光散栽式为好。

建植多年生综合草坪：在中央分隔带的空间地表建植多年生综合草坪。图 3-18 南方某高速公路景观绿化工程。

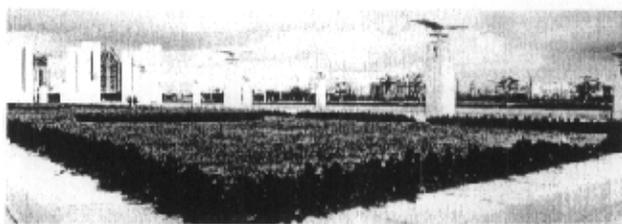


图 3-18 南方某高速公路中央分隔带景观绿化工程

(2) 路堤边坡防护绿化

这一部位的绿化面积最大，功能最强，对稳定路基、保障安全，保土、保水，防止冲刷具有直接作用。其主要功能是稳定边坡和路基，因此在搭配，布局，造型上要求不严，重要的是要用绿色植被覆盖裸露的坡面，掩蔽施工痕迹，同时将

公路的各种绿化和公路两侧的原有植被边接在一起，使绿化工程的点、线、面有机地结合起来，并与自然风光融为一体，绿化时应尽量利用现存植被，保留一些老树和树木群作为骨架，通过对新的栽植稍加搭配，就可以形成新的景域空间。如图 3-19 某高速公路弧形骨架植草护坡景观绿化工程。



图 3-19 某高速公路弧形骨架植草护坡景观绿化工程

a、护坡植被选择的原则与依据 选择原则：高速公路护坡植被的选择应遵循经济、实用、安全和美观的原则。植物材料应该选择混植绿期长或有花植物。高速公路建设与竣工后的长期管护资金投入很大。为了提高效益，经济核算，降低成本是必要的。护坡植被建设时要考虑植被资源与价格，同时选择长期管护费用低的植物类型与品种。实用是指所选用植被能起到防止土壤侵蚀的目的。因而所选植被材料不一定是草坪草，它可以是其他草木植物、豆科植物、小灌木等。所选植物材料应对行车和人身安全起保护作用。致密柔软的草被能起到缓冲作用，事故发生时可减轻财产破坏及人员伤亡。乔木和修剪后的灌木对人身安全不利。另外，尽可能选用不产生致敏花粉的植物。如图 3-20 湖北省高速公路景观绿化工程



图 3-20 湖北省高速公路护坡景观绿化工程

选择依据：A、选择适合当地土壤、气候条件的植物。每一种植物都有其最适合的环境条件，其中土壤和气候条件是决定因素。其次，土壤的 pH 值、沙粘性、含热量对植物是否能立地也有很重要的影响。气候条件如降雨量及其分布、极端最高温和最低温是重要的限制因子。某些冷季型草坪植物如草地早熟禾，不耐热，不适于热带地区生存，而某些暖季型草坪草，如某些狗牙根品种，不耐严寒，在低温条件下难以越冬。因而选择适合当地生长的植物则是关键环节。当地野生植物往往是最好的选择。它是在本地土壤与气候环境中长期进化来的，因而对当地的生态环境最适宜。如果当地这种植物资源丰富，而又符合其他护坡要求，无疑

是良好抉择。B、选择根系发达、分生能力强、密度大的植物。植物的根系直接关系到固土能力。地下部生物量越大，根系分布越深，固土效果越好，植物的抗逆性也越好。植物的分生能力强，可形成致密的群落，大大减少了雨滴的冲击能量，从而降低降水的侵蚀能力；致密的枝叶拦截雨水，减少地面径流，增加水分渗透，减少了水蚀；快速形成覆盖，减少土壤裸露时间，也就减少了土壤侵蚀程度。如图 3-21 湖北省某高速公路方形骨架植草护坡景观绿化工程。



图 3-21 湖北省高速公路方形骨架植草护坡景观绿化工程

C、选择直立生长缓慢或生长低矮的植物。植物直立生长太快、太高，势必影响景观，需要增加修剪次数，管护费用随之提高。因而，选择植物类型时应选择直立生长缓慢或生长低矮的地被植物。必要时也可施用植物生长调节剂来达到控制植物生长高度的目的。如图 3-22 湖北省某高速公路植草护坡景观绿化工程。

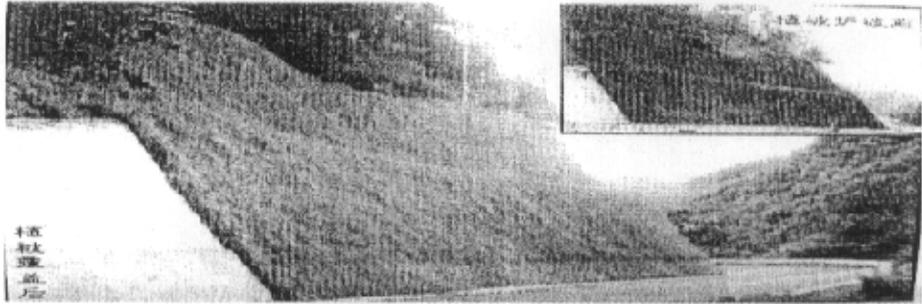


图 3-22 湖北省某高速公路植草护坡景观绿化工程

D、选择抗性强、耐瘠薄的植物。高速公路土壤脊薄，土壤水分条件差，植物类型选择时应选择耐脊薄、抗干旱的植物种，同时应当对病虫害有较强的抗性，但价格一般较高，在可承受的情况下，选用新品种是可取的。E、根据高速公路所采用的排水方式来选择绿化草种。如果路面采用集流排水，对边坡的冲刷侵蚀相对较小，可选择深根系、寿命长、缓发、当年播种翌年覆盖地面的草种；如果采用散排水，绿化要尽快覆盖地表，起到保水、保土、防冲刷的作用，要选用速生、早发和出苗率高的草种，如红豆草、多年生黑麦草和其他适宜的禾本科草种等。如图 3-23 湖北省某高速公路方形骨架植草护坡景观绿化工程



图 3-23 某高速公路植草护坡景观绿化工程

(4) 立交区景观再造绿化

a 目前的发展趋势

这一部分的绿化，依地理位置和所处部位不同随意性很大。在美、英、日、德等高速路发展最快的国家，多称为“公路园林”或“开放式的人造景点”。结合我国的国情，目前主要有两大发展趋势：即开放或半开放式的公路园林景观绿化和封闭式的大斑块流线型的环境绿化。例如首都机场高速公路立交区，多采用开放式或半开放式，游人可进入观光游览或小憩散步；青岛环海高速公路立交区的绿化，也采用这种方法，已成为旅游的一道独特风景线。有些高速公路上的立交区只能采用封闭式的绿化。例如，山西省的太关高速公路，穿越太行山，是我国典型的一条山区高速公路，绝大多数的立交区不具备开放或半开放的园林式景观绿化的条件。陕西省的高速公路大型立交区，在设计上是以封闭式的环境绿化为主，而在城镇附近和人口密集地区，往往有不少人进入游览，事实上形成了半开放式的人工景观。

b、绿化类型

互通式立交由各种几何曲线构成优美和谐的空间线形，而且面积较大，在空间和平面上都为造景提供了较好的条件，绿化时应在保证视线良好的情况下以观赏型的图案为主，根据绿化地的大小，形状合理布局，建造各种园林小品，对灌花草进行全理配置，或根据当地人文景观和自然风光，历史典故，修建园林式景观，使整个立交区形成一个层次分明，内容丰富，景色各异的花园绿岛，供游人游览观光和小息。主要绿化类型有园林式和古典式。如图 3-24 四川省董家院子立交景观绿化工程。



图 3-24 四川省童家院子立交景观绿化工程

园林式：在高速公路穿越市区、人口密集地区以及旅游线路上广泛采用，符合高速公路旅游的特点。这种形式以首都机场高速公路的互通式立交区为代表，其内部有造型小品点缀，乔、灌、花、草的配套与园林景观类似。如图 3-25 浙江省高速公路立交景观绿化工程。

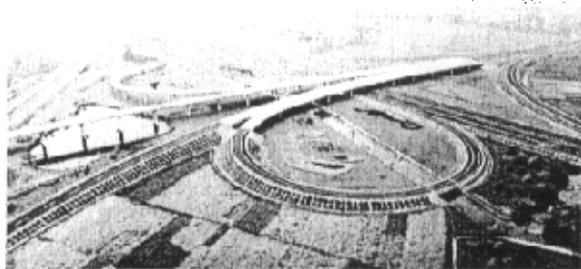


图 3-25 浙江省高速公路立交景观绿化工程

古典式：以陕西西宝高速公路为典型代表，全线路 10 座立交区的绿化设计和造型结构，大多与当地的历史或名胜古迹有关，以绿化植物组成的抽象变形的图案表达一种内涵和寓意。在临渭高速公路新丰互通式立交区的景观再造设计上，则主要反映当地的历史人文景观和具有代表性的自然风光，将 4 大块绿化地带分别设计为“石榴园”，反映临潼的特产；“项王剑”植物造型反映当地为古鸿门宴的遗址；“太极图”植物造型，取材于临潼华清池的太极祥和图；自然风光配以森林、草原、湖泊，则寓意地处西北，并将其间的渗水池作为景观，巧妙地利用了起来。

随意式 结合已有的地形地貌，从环境的统一协调入手，以不同的绿化方式，适当点缀构成图案，但无一定规则或格式，为一种景观式绿化。我国以这种形式的居多，特点是灵活多样，造型选景简单，就地取材，易于管护，还可降低绿化成本。如西安的南二环路，属城市道路，在之间留有宽 15 米的绿化隔离带和立交区的绿化，可作为典型代表。还有西铜高速公路的草滩立交，在大面积的圆形匝道环岛上全部建植高质量的草坪，中间按凸起的地形，以常青矮灌木造景，构成

公路路徽图案,给人以美感和高速公路生机勃勃的印象。

(5) 服务区、收费站环境景观绿化

如果说高速公路其他部位的绿化是“行驶中观赏”,而服务区、收费站的绿化便是“停车后观赏”,通过空间划分和植物配置,以建筑物为主体,形成与周围环境相协调的一种风格。其绿色标准是审美性的模糊概念,是欣赏与批评性的标准,只能定性,不能定量。服务区一般都建在风景较好,或眺望目标的地方,绿化时要注意与周围的环境协调进行绿化,绿化可采用混合式布局,草坪作成缀花草坪,植物通过修剪,弯曲显得千姿百态,从而使建筑物在花草树木的映衬下显得生机勃勃,富丽堂皇,给司乘人员短暂停留时提供一个舒适的休息场所,缓和长时间旅途劳顿给人造成的神经紧张的状况。

a、空间划分

应根据绿化对象的主要功能着手布局。例如山东济青高速公路的济南收费站服务区,占地约15公顷,是集收费、修理、加油、餐饮、娱乐、旅游、住宿和广告业为一体的综合性大型服务区。之中多功能的性质与特点本身就决定了绿化空间的划分原则与标准。首先根据功能划分绿化小区,在小区内依建筑物的位置与风格及交通要求等要素再次划分与分隔,从而达到划分有序、疏密得体、布局合理、功能突出的现代园林景观的标准。

b、植物配置

在园林艺术的造园理论上,植物配置从来就是比较复杂的课题,从传统园林艺术到现代园林艺术,是借鉴、发展与完善的过程,一般在理论原则指导下,植物按需要配置。总而言之,空间的划分即决定了植物的配置与栽植形式。目前国内主要是在传统园林的基础上,结合现代园林的表现手法,以植物配置为主,并以亭和石的小品及广告点缀,草坪缀绿地和庭院花坛结合而成。

3. 23 高速公路景观路树栽植绿化

A、景观路树栽植的一般要求和设计标准

高路堤路段栽植高大乔木,低路堤路段栽植矮乔木或高大灌木,在此基础上做到“三个结合”、“三个避免”和“两个协调一致”即:

三个结合 常青树与落叶树结合,有利于四季见绿,避免冬季一片枯黄;乔木与灌木结合,有利于美化路容路貌,更符合自然景观;乔、灌木与花草结合,有利于3季有花和旅游观光。

三个避免 避免单一树种,以利于病虫害防治和养护管理;避免千篇一律,利于与线路环境和外部环境的经管协调一致;避免封闭式绿化,有利于高速公路优

美的线性环境和司乘人员观赏田园风光。

两个协调一致 树种、树形的选择与线路环境协调一致，既：路树、路堤、中央分隔带防眩树相互协调；树木株距与外部环境协调一致，即一般路段要有通透效果，特殊路段采取遮蔽绿化、防噪隔声绿化和降污染绿化。

B、不同路段的栽植绿化

在高路堤段宜选用高大乔木实施绿化，但难度较大，树种选择严格，如垂柳加刺柏组合。低路堤路段选用矮乔木、高大灌木、花灌木结合的绿化方式，方法灵活多种，树种容易选择，如西临高速公路采用垂柳加冬青加黄刺玫的组合，西（安）临（潼）高速公路采取刺柏加红花蔷薇的组合，西（安）铜（川）高速公路又采用了雪松加红花蔷薇或野蔷薇的组合，效果都比较好。

C、不同目的栽植绿化 a、有助于安全驾驶的栽植，如：引导功能的栽植，这种栽植的目的是尽可能的以自然的方法使驾驶员知道前方的公路线性，从而使前方视野范围的线性更加明确。明暗过度栽植，是缓解明暗急剧变化给驾驶员带来的不适。在隧道进出口的中央分隔带宽阔处或在路侧种植高大树木，以缓和隧道内部和外部明暗的突然变化。休息栽植，在服务区停车，为了使人和车辆免受强烈阳光的照射，可进行绿荫栽植。目的是在服务区 and 停车区等场所为高速公路的利用者提供舒适的休息环境。休息设施内园林地的树木和草坪等是这种栽植的典型例子。b、有助于美化的栽植，如：改善景观、景观协调栽植，目的是为了公路和公路附属设施与周围景观和植被更加协调。这时不仅要在公路占地范围内栽植新树，而且还要保留和有效利用原有树木。使司乘人员更好地观赏沿途美景或远方的秀丽景色，用树木给美丽的景色镶边，组成框架以加深印象。为了使沿路环境免受噪声、废气和夜间车灯的影响，沿路栽植形成绿化带，可以缓和周围居民的心理，并起到改善景观的目的。遮蔽栽植，用于遮蔽不利行车及会给驾驶员带来不快的不协调构造物等。这是高速公路上用得最多的一种栽植形式，遮蔽的对象有墓地、垃圾场、公路外刺眼的建筑物、广告、混凝土墙、边坡、边沟、围栏、桥墩和桥台等。强调目标栽植，通过没有变化的地形时，公路景观往往很平淡，这种栽植就是为了改变这种单调的公路景观进行栽植。栽植的形式往往不是行植，而是某种程度上的成块栽植，这与后面的观赏栽植和标志栽植两节有密切的联系。为了消除景观单调给驾驶员带来的瞌睡和疲劳，可以在公路上以栽植形式克服单调，以突出重点。c、保护环境栽植，通过在路边栽植，取得防雪、防雾、防沙和防火等效果。为了防止边坡侵蚀、崩塌，通常栽植树苗、植被类或种草，通过绿化坡面还能起到美化，保护环境，加快恢复自然的效果。如图 3-26 湖北省某高速公路

植草护坡景观绿化工程。

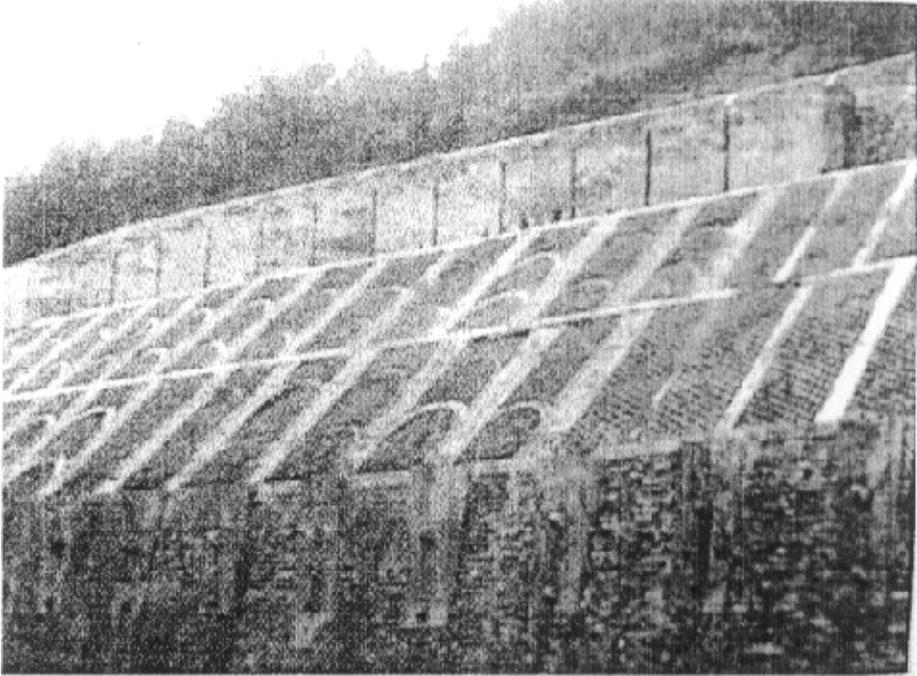


图 3-26 湖北省某高速公路植草护坡景观绿化工程

第4章 高速公路建筑景观设计

由于建筑具有其它物质产品和精神产品所难以企及的文化标志性特点,故讨论建筑,就不得不将其置身于人类文化发展的历史长河中来加以考察。换句话说,建筑的发展,无不受到文化总体发展的制约,或者是启迪与推动。建筑形式、平面空间构成、建筑群体、道路、绿化装饰等,都是社会总体文化的折射。正如建筑构成是人类各种文化活动在空间中的投影一样,建筑发展模式、建筑创作水平、人类生存空间的形态与环境创造等,无不与文化的整体发展相对应。

高速公路建筑是景观的标志、象征,是历史的记录,是时代的缩影,是艺术的亮点所在,尤其在今天,它更是标志着这个地区的窗口,反映出该地区的经济实力和文化品位。标志性建筑是高速公路的光环,也是旅游者寻找的亮点,优美舒适的景观环境,能够培养人们的身心,它每日每时地改变和塑造人的性格。建筑设计又是环境设计的中心,优秀的建筑设计离不开优美的环境设计,建筑与环境设计相协一致,使人倍感舒适。选择当今世界上最富盛名的建筑与环境精品,结合本地区特点,设计出体现高速公路建筑、环境的标志、特色和亮点,是今后所追求的。高速公路建筑景观设计主要是指以建筑外在造型为主体背景的外部空间环境设计,不同的建筑组合形成了不同的外部空间类型,外部空间类型的形成与历史和社会的发展有着密切的关系。空间系统设计是建筑景观的综合设计。各类建筑物与道路、园林以及附属这些建筑外部空间的交通、绿化、休憩、照明、标志等系统组成的综合体。高速公路建筑景观设计的内容主要包括:高速公路建筑景观的特点与类型;高速公路建筑景观空间设计的功能要求;高速公路建筑景观设计的基本要素;高速公路建筑景观设计的一般规律与方法。

高速公路沿线建筑主要有服务区、收费站、管理所和养护工区、声屏障、桥梁、互通立交、隧道等。其服务对象是来往的旅客和驾驶员。

4.1 服务区、收费站、管理所和养护工区的景观设计

在高速公路景观的体现中,建筑占有不可替代的作用。服务区、收费站、管理所和养护工区的建筑设计,要反映地方特色和文化传统。并且绿化的区域多位于建筑物旁,从而使建筑群更显生动活泼,而服务区和停车区具有作为高速公路建筑景观设计,既要考虑特定区域内的观看效果,又要考虑与整条道路相呼应的效果。高速公路建筑景观具有视点单向位移的观赏特点,对设计的立面空间造型与构图能力要求较高。高速公路建筑景观在设计上受建筑高度和街道宽度之比的影响较大,并因此呈现出入口展示、道路延伸、绿化组合等几种类型。目前国内高速公路的收费站和服务区正由单一功能向多功能方向发展商业活动的功能,要着

重创造一种优美的活动空间。如图 4-1 江西省某高速公路收费站造型设计。

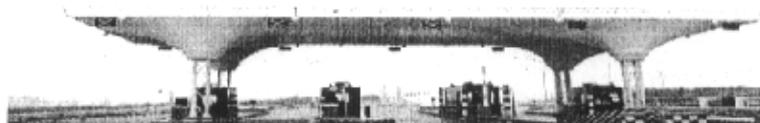


图 4-1 江西省某高速公路收费站造型设计

高速公路服务区、收费站、管理所和养护工区建筑景观空间设计的功能要求：高速公路建筑景观空间设计的功能主要是指交通功能，也就是说视觉空间形象的设计必须在满足交通顺畅的基础之上。作为交通的道路系统，必须能够满足机动车、非机动车的各种需求。由于交通工具类型的不同，造成了体量尺度与行进速度的变化，因此高速公路服务区、收费站、管理所和养护工区建筑景观空间设计的艺术处理手法必须符合于这种变化。人行与车行的交叉矛盾又形成了跨线桥梁、地道、护栏等道路附属设施，这些附属设施在强化道路的功能的同时，也为高速公路建筑景观空间设计增添了新的功能制约。如图 4-2 湖北省汉十高速公路收费站造型设计。



图 4-2 湖北省汉十高速公路收费站造型设计

高速公路服务区、收费站、管理所和养护工区建筑景观设计的基本要素：建筑界面、道路铺装、绿化水体、公共设施、标识与艺术品是构成高速公路服务区、收费站、管理所和养护工区建筑景观设计的基本要素。建筑界面与道路铺装属于景观的背景要素；建筑界面与天空衔接的边缘轮廓线所组成的空间构图，是高速公路建筑景观的立面背景。道路铺装与各类设施的位置界线所组成的空间构图，是高速公路建筑景观的平面背景。绿化水体在高速公路建筑景观中属于道路与建筑之间的中介要素。自然多变的绿化水体形态柔化了道路建筑的硬质空间形象。公共设施、标识与艺术品属于景观的主体要素；公共设施以其自身功能造就的特殊形象成为标志性实体；标识以其自身样式、图案、色彩的变化造就了醒目突出的视觉形象。艺术品以其自身独特的风格魅力成为高速公路建筑景观的主体。如图 4-3 四川省某高速公路服务区设计。



图 4-3 四川省某高速公路服务区设计

高速公路服务区、收费站、管理所和养护工区建筑景观设计的一般规律与方法：高速公路服务区、收费站、管理所和养护工区建筑景观的设计基于两种情况。第一种情况是已按照法定的规划方案进行了统一的设计；如图 4-4、4-5、4-6 四川省长万高速公路收费站设计。第二种情况是没有统一的规划设计。因此高速公路服务区、收费站、管理所和养护工区建筑景观的设计必须依据具体的情况采取相应的措施。在第一种情况下应保证背景要素的完整性，不能在建筑界面与道路铺装上进行随意的修改或添加。设计的重点应放在主体要素上，通过中介要素的合理配置，达到主体要素与背景要素的和谐统一。在第二种情况下背景要素一般比较杂乱，可以通过对建筑界面和道路铺装的样式、图案、色彩的改变，在统一的设计概念指导下进行设计。一般来讲高速公路建筑景观的设计既要注意单一景点的观赏效果，又要注意整条道路观赏的节奏韵律。在观赏视点的考虑上要同时兼顾道路两侧和行进前方三个方面统一的空间视觉形象。遵循统一背景要素以中介要素调节空间构图来突出服务区、收费站、管理所和养护工区主体要素的设计原则。



图 4-4、四川省长万高速公路长寿收费站设计

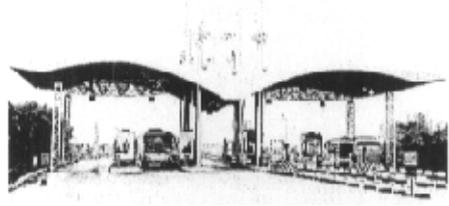


图 4-5 四川省长万高速公路涪江收费站设计



图 4-6 四川省长万高速公路梁平收费站设计

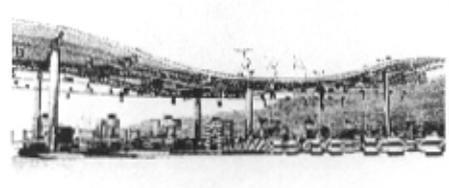


图 4-7 四川省长万高速公路万州收费站设计

4.2 高速公路声屏障景观设计

高速公路声屏障是公路人工构造物之一。公路声屏障系指从噪声防护对象及公路司乘人员两个角度，所感受到的视觉景观。一般设计原则如下：1) 与周围环境充分协调一致：公路声屏障应有美观和新颖的造型、简洁和明快的线条，使其与周围的自然环境及人文环境达到最大限度的协调一致。2) 保持公路的透视性与导向性：对设计建造在邻近公路之侧的声屏障进行景观设计时，应不破坏公路的透视性与导向性。要求路线各组成部分的空间位置配合协调，使司乘人员感到线形流畅、清晰、行驶舒适安全。在一个区域性的视觉所及的范围内，能预见到公路方向和路况的变化，并能及时采取安全的行驶措施。3) 降低建造成本：在声屏障的造型设计和美化、绿化设计中，要因地制宜，最大限度地降低声屏障的建造成本。

4.2.1 高速公路声屏障造型设计

在声屏障设置位置与几何尺寸已确定的前提下，从声屏障的形式和选用材质两方面进行声屏障造型设计。要求做到：

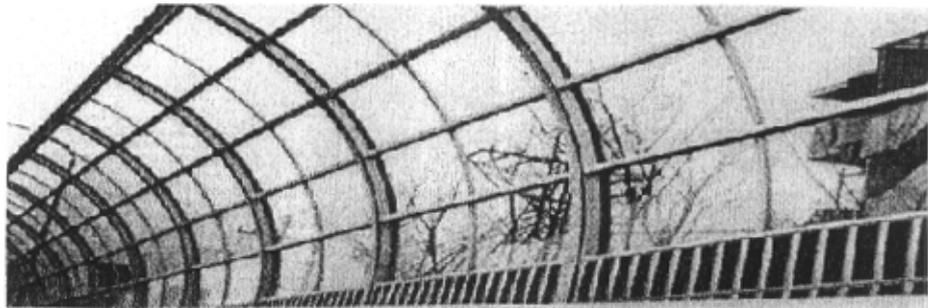
A、不造成压抑感

当声屏障设置位置紧临公路或防护建筑物且所需有效高度较高时，可设计为半封闭式，以减少一堵“高墙”给司乘人员及防护对象带来的心理压抑感，使居民有较好的可接受性。

B、与周围的自然环境和人文环境协调一致

建造声屏障的土地面积足够大，可以考虑设计土堤式屏障造型，在土堤上栽种花草及灌木丛，使其与公路沿线的自然景观融为一体，为公路沿线再添美景。

噪声防护对象地处经济、文化较发达地区，声屏障造型应有新颖活泼的格调，赋有强烈的现代化气息，使其与周围的人文景观协调，可设计为弯曲板式或复式声屏障。如图 4-8 可自净内壁透明声屏障



如图 4-8 可自净内壁透明声屏障

噪声防护对象地处经济、文化发展一般地区，声屏障可设计为混凝土式声屏障，再做一些美化与绿化设计，使其具有美观、古朴、大方格调，与周围人文景观能较好协调。

建造低板式全封闭屏障时，在声屏障的封顶面上，可以建花园或停车场，既美化环境又提高土地利用率。

C、声屏障的空间位置应与公路线形走向一致

将声屏障的空间位置设计成与公路线形走向一致，使公路声屏障宛如一条镶嵌在公路一侧的美丽“飘带”。既为公路景观增景添色，同时又保持了公路及其人工构筑物的同视性，使公路司乘人员感到线形通畅。

4.22 高速公路声屏障美化设计

A、声屏障端部的美化设计

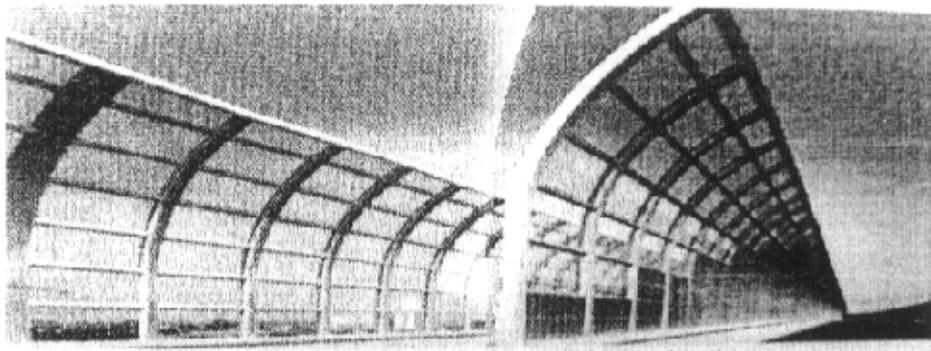
公路声屏障紧临公路时，宜在其有效长度的端部以外处，做一些美化设计。如设计一段渐高屏障，或设计小型花坛土丘等，使声屏障的端部不给人们视觉造成突兀感，使声屏障线条更加柔和，与周围景观相融。如图 4-9 高速公路声屏障绿化吸声声屏障。



如图 4-9 高速公路绿化吸声声屏障

B、声屏障顶部的美化设计

公路声屏障顶部可设计为不同造型，如平直形、阶梯形、波浪形、凹凸形等，不论采用哪种造型都应与声屏障自身格调相协调，与周围景观相融洽。如图 4-10 日本东京外围环状道路声屏障。



如图 4-10 日本东京外围环状道路声屏障

C、声屏障墙面的美化设计

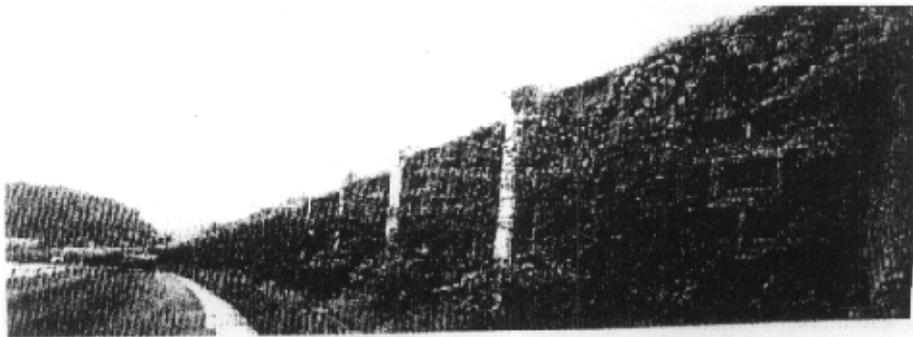
公路声屏障的墙面可做图案与色彩美化设计，但要做到美观大方、振奋活跃，不仅要使驾驶员保持警觉和兴奋，而且也使乘客心旷神怡，得到美的享受。但需防止特别刺眼的色彩和图案造成视觉污染，破坏公路的通视性。

D、其它方面

建在公路弯道一侧的声屏障墙面美化设计中，不宜色彩太刺眼及图案太新奇，以免过分地吸引驾驶员的注意力，从而破坏公路的导向性。

E、绿化设计

对公路声屏障予以绿化设计，已成为公路声屏障设计的发展趋势。它有美化、净化环境，增加声屏障的吸声作用，对小环境起到气候微调作用等一举多得之功效。如图 4-11 贵黄高速公路声屏障绿化设计。



如图 4-11 贵黄高速公路声屏障绿化设计

1) 绿化设计形式

a、设计各式可栽种花草的混凝土构件，再将这些构件砌筑为声屏障，可使声屏障四季长青，成为绿色屏障。

b、在声屏障墙体上设计小型壁挂式花盆，或在声屏障墙体前后栽种植物，具有装饰点缀的美化效果。

2) 植物物种的选择

公路声屏障绿化设计中选用的植物物种有：攀缘植物、草、木本花卉及树木等。在植物物种选择中要求做到：在当地气象条件下，适合生长的耐旱和耐贫瘠的常绿或绿期长，花期长的物种。

4.3 高速公路桥梁景观设计

20世纪60年代初期，欧洲首先出现桥梁景观设计，其代表作为建造在高速公路傍山陡坡上的长距离栈桥。70年代日本在特大型现代桥梁规划中，提出将桥梁造型与周围环境一起作为审美对象，即桥梁景观建设的概念。桥梁在功能上不仅是跨越障碍的通道，从另一个层面上说，更始一个大型公共建筑物。日本著名桥梁学者伊藤学教授在他的《桥梁造型》一书中说道：“桥能满足人们到达彼岸的心理希望，同时也是使人印象深刻的标志性建筑，并且常常成为审美的对象和文化遗产”。

“桥梁景观”系指以桥梁和桥位周边环境为“景观主体”或“景观载体”而创造的桥位人工风景。景观桥梁是具有较高艺术观赏性的桥梁，可观、可游。即能唤起人们美感的、具有良好视觉效果和审美价值、与桥位环境共同构成景观的桥梁，可称得上景观桥梁，它可成为一定环境的主体，也可成为景观环境的载体。景观桥梁应具有以下三个特点：（1）符合桥梁造型美的法则；（2）遵循桥梁与环境协调的规律；（3）体现自然景观、人文景观、历史文化景观的内涵或具有象征作用。结合桥型特点、交通特点及桥位周边环境的自然地理风貌特点、地形地质地物特点、人文特点，在桥梁结构设计方案的基础上，按照美学原则对桥梁及其周边环境进行的美学创造和景观资源开发。如现代化桥梁中广泛应用的灯饰夜景。在灯饰夜景中，灯光已不再是照明设施，而成为展示桥梁造型魅力的载体。因此，桥梁景观是一个具有特定含义的整体概念。在协调处理结构设计方案与景观设计方案之间的关系时，毫无疑问，应当把全面满足桥梁结构的使用功能及区域建设规划和环境保护要求放在首位。结构使用功能包括：通车行人、通航行洪、受力合理、安全可靠、桥头接线顺畅等。为此，景观设计者在以桥梁结构为主体进行造型优化时，应以不影响结构功能为前提并充分尊重桥梁设计师的意见。景观设计师以桥梁结构为载体进行的美学创造通常不会影响结构的承载能力和使用功能，应当受到桥梁设计师的尊重。桥梁周边景观的美学创造和景观资源开发，是景观设计师发挥艺术创造的领域。需要注意的是这些新创造必须与区域发展规划

和环境保护相结合，有丰富的文化内涵，富于教育意义。如图 4-12 瑞士 Sunniberg 桥景观。

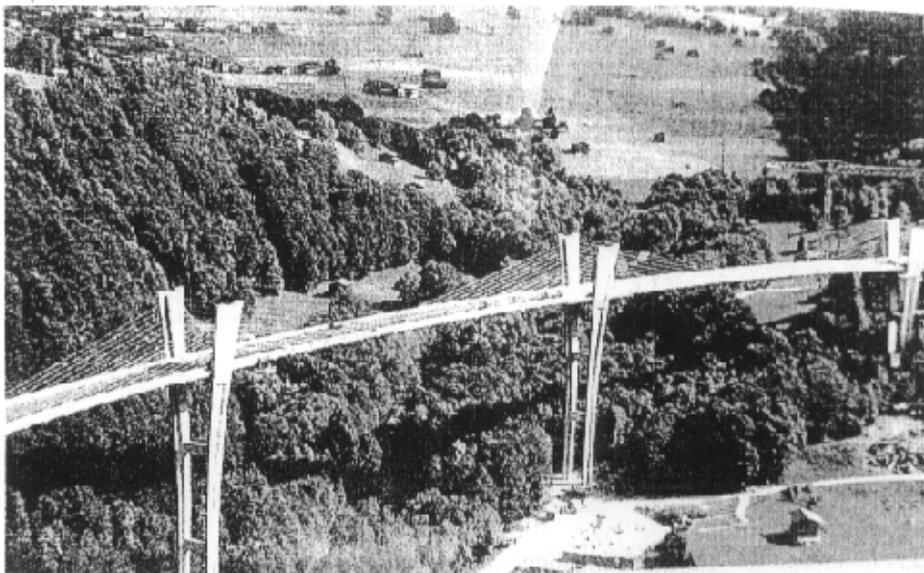


图 4-12 瑞士 Sunniberg 桥景观

4.31 桥梁景观的构成要素

1. 桥梁实体

桥梁实体是桥梁景观的基本要素，设计时首先离不开结构的安全性，在充分考虑结构安全合理性的基础上，景观设计主要从人类视觉感受要求出发，根据美学规律，利用空间实体景物，研究如何创造赏心悦目的环境形象。如图 4-13 江西省高速公路中的大桥造型。



图 4-13 江西省高速公路中的大桥造型

2. 周边地理环境

周边环境是桥梁景观存在要素，任何实体都离不开周围的环境，若不良的环境衬托，再美的实体也无法展示。环境包括围景区内的地形地貌、水体、动植物

等自然资源。环境设计主要是从人类的生理感受要求出发,根据自然界生物学原理,利用阳光、气候、动物、植物、土壤、水体等自然和人工材料,研究如何创造令人舒适的物质环境。

3. 人文环境

桥梁的人文环境是桥梁景观的延伸要素,它和前述的周边环境是两个范畴的要素。经管的设计早就离不开人的因素,景观设计时充分考虑到当地的文化历史、风土民情、风俗习惯等与人们精神生活世界息息相关的文明,主要从人类的心理精神感受需求出发,根据人类在环境中的行为心理乃至精神生活的规律,创造使人赏心悦目、积极上进的精神环境。

桥梁实体、桥梁的周边地理环境、桥梁周边的人文环境在桥梁的景观设计中是相辅相成、密不可分的。通过以视觉为主的感受通道,借助于物化了的景观环境形态,在人们的行为心理上引起共鸣。一个优秀的景观环境为人们带来的感受,必定包含着三要素的共同作用。如图 4-14 四川省渝涪高速公路中的斜阳溪大桥造型。



图 4-14 四川省渝涪高速公路中的斜阳溪大桥造型

4. 32 景观设计和桥梁景观设计的要求

景观设计的内容包括:桥梁方案的美学优选;桥梁主体结构艺术造型优选;涂装色彩美学设计;灯饰夜景美学设计;进出口标志工程景观设计;桥位周边景观设计;景观资源开发利用方案等。桥梁的景观是由桥梁线型设计、造型设计、平面布局设计、色彩设计、机理设计、装饰设计等要素有机联系组成的复杂系统,具有独立的功能特性和明显的视觉特征,是具有明确边界、可辨识的地理实体。

桥梁景观设计应具有独特性、前瞻性、环保性,桥梁的景观设计首先要进行性格的定位,即如何确定独特的空间形式和风貌,这是设计时须首要解决和把握的问题。进行性格定位时,应该将大跨径桥梁的景观与空间景观关联起来进行统筹设计。桥梁结构造型设计,力求质量和美的统一,具备精炼的艺术造型;根据桥位处的具体建设条件选择结构体系;在三维空间中有好的、和谐的比例,从建筑师的眼光对结构物线和边的组合与排序,与环境相协调,建筑材料的材质、材

性，表面质地和色彩应与建筑物功能和环境要求相适应等。还要考虑本地区的民风、民俗。桥梁景观建设应维护环境生态平衡，保护珍稀动植物和特有地质风貌，杜绝声、光、电对环境的“污染”。

桥梁的附属建筑物的设计，结构要体现建筑物的复杂性与多变性相结合所产生的艺术魅力，但是它的地位从属于桥梁，因此设计目的必须以大桥为中心，而不能喧宾夺主；其次，它的设计应该和桥梁浑然一体，相辅相成，桥梁因为附属建筑的存在而完善，附属建筑因为桥梁的景观而更加优美。在国内，桥梁景观课题已经提出，海沧大桥首次完成了全面的景观设计，相继还有几座特大桥正在把桥梁景观纳入建设规划。如图 4-15 厦门海沧大桥整体景观设计。

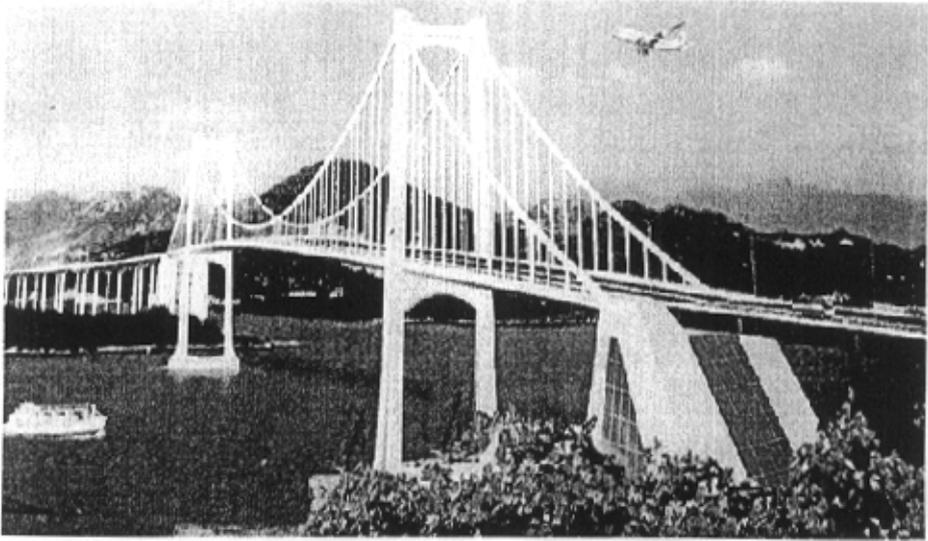


图 4-15 厦门海沧大桥整体景观设计

4. 33 桥梁色彩设计和夜景照明设计

桥梁的色彩是影响桥梁整体景观最直接的因素之一。良好的桥梁色彩设计，可以渲染烘托桥梁的整体美，进一步展示桥梁的形态美与功能美、弥补结构表面的缺陷，保护桥梁主体结构，并可以利用色彩效果，增加行车安全性，舒缓驾驶员的视觉疲劳。桥梁色彩、材质与地方特色和谐。形体、色彩、材质作为视觉艺术的三大要素，三者是有机统一的表现，它们之间既相互制约又相互补充。形以直线、曲线、面、体等要素给人留下视觉印象，而色与质即为材料的两种属性，以色相、明度、彩度、面积、肌理等影响人们的心理，并且通过联想往往获得不同的感受。

桥梁的色彩和材质,对于人的感受影响极大,设计中必须给予足够的重视,应着重考虑色彩的知觉、表情、感受、联想,并且要与建桥处的地方特色相和谐。桥梁色彩处理应注意以下问题:(1)应充分考虑民族文化和地方风俗的影响,尊重各地区、各民族对色彩的爱好习惯,兼顾民风民俗。(2)从与周围环境色彩协调原则出发选择桥梁主体色相,并考虑环境色彩对桥梁的影响。(3)色彩要突出加强造型,使桥梁造型更加完善。(4)桥梁色彩处理除本身和谐统一外,还必须与桥型特性相一致。如图 4-16 桥梁造型。

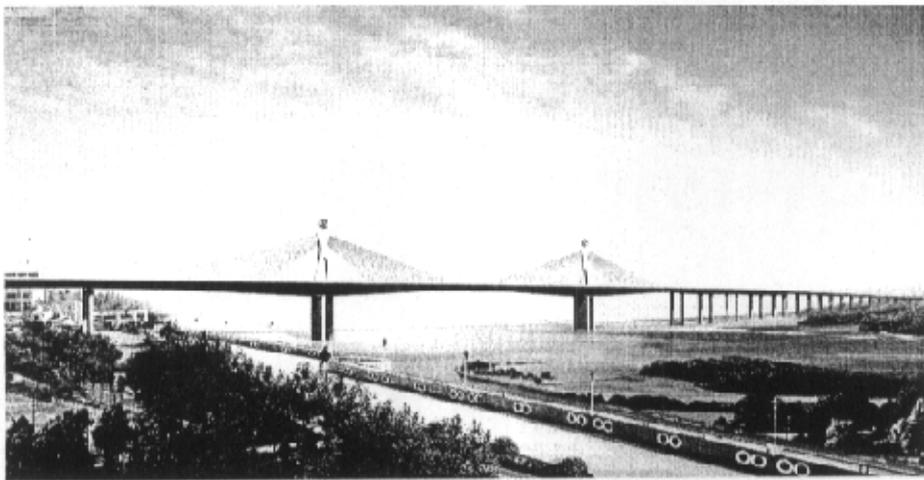


图 4-16 桥梁造型

桥梁夜景照明设计不再是单纯的照明。已发展成为集照明、装饰功能于一体并成为创造点缀、丰富高速公路环境空间的重要因素。夜景灯饰设计、涂装色彩设计等,涉及物理学、化学、建筑学领域。所以,成功的桥梁景观建设工程应该是多学科合作的结晶。

照明设计在体现使用性的同时,从灯具造型中去赋予其文脉地脉特征,烘托景观空间。

夜景照明是通过不同的光源、不同的用光强度、不同用光角度和不同的光色彩的阻隔变化,展示桥梁的夜色风貌,体现多姿多彩的特色。夜景照明对桥梁景观的巨大作用在于,即使在漆黑的夜晚,也可以使主体景观桥梁美仑美焕。照明的具体设计方式必须服从于彰显桥梁这个主题。如图 4-17 大桥整体夜景照明景观设计。

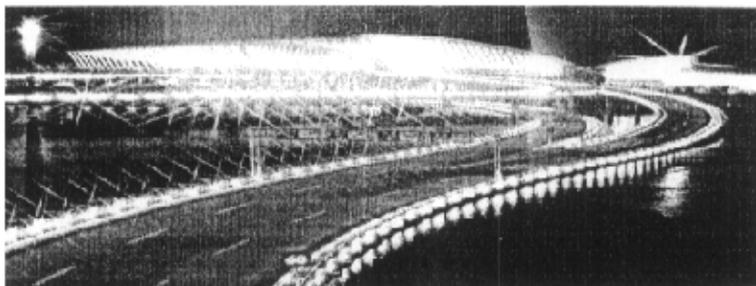
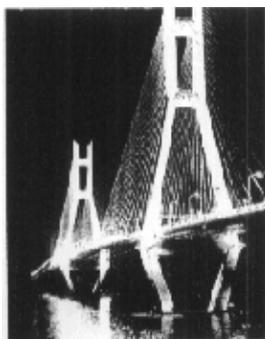


图 4-17 大桥整体夜景照明景观设计

桥梁照明设计要遵循安全、适用、经济 and 美观的基本原则，具体为：

- (1) 所有灯饰和照明光源均不得影响航空、航船、行车和行人安全。
- (2) 以人为本，充分注重人们的视觉舒适度，避免光污染。
- (3) 桥梁与城市干道相连，不仅承担着大流量的交通功能，而且是市区主要的景观视轴。因此，桥梁的照明设计首先应该保证桥面的交通照明，然后是桥体的夜景照明。
- (4) 考虑不同的方位和角度进行桥梁照明设计，选取适当的亮度比，照明效果使得桥体在三维空间的环境中凸现出它的大小细部；表现出桥梁总体艺术造型与具有特性的单体结构相结合。
- (5) 具有不同功能的多种光源不致互相干扰、造成衍射、泛光、乱影等负面效应。
- (6) 照明设施和照明管线尽可能隐蔽，不能影响桥梁白天的景观；灯具应造型新颖、照明高效均匀、安装维护方便。

如图 4-18 大桥整体夜景照明景观设计



如图 4-18 大桥整体夜景照明景观设计

夜景照明设计要点如下：

(1)、照明要素选择

对于桥梁夜景照明,如果光照均匀配置、将桥梁结构全部照亮,反而会造成平淡的光环境,所以必须根据不同桥型的形态特征,选择出主要表现的对象,即照明要素。

(2)、立体感表现

光线来自一个方向,照明对象会出现规则的阴影,形成鲜明的立体感。但光线方向过于单一,也会产生令人不快的强烈明暗对比和生硬的阴影。当然,照明方向过于扩散,照明要素各个面的照度相近,则立体感就会削弱甚至消失。因此,要合理布置光源,调整光照角度,使照明要素的主照面、副照面和投影面的照度合理分配,以获得合适的立体感。投影索塔的灯具宜有不大于 10 度的安装倾斜角度,需要时还可采用截光型灯具。

(3)、色彩表现

由于光源不同的光谱分布而造成在不同光源照射下观看照明对象时,其外观色彩会发生变化,所以光源的色调直接影响物体色彩的表现。如果需要准确表现照明要素的色彩,则须选择高显色性光源。如以红色为主色调的美国金门搭桥使用了橘黄色调高压钠灯,其表现效果更为显著。

(4)、眩光控制

眩光可以是直射的,也可以是反射的。采用半透明的漫射板改善灯具发光面、用反射器或格片来遮挡光源,都可以避免直射眩光。避免反射眩光的方法,则要使光的入射方向与观看方向大致相同,或从侧边入射到反射面上。如图 4-19 大桥立交整体夜景照明景观设计。



图 4-19 大桥立交整体夜景照明景观设计

4.4 高速公路互通立交景观设计

互通立交是利用跨线构造物使道路与道路在不同标高相互交叉的连接方式。立

交作为道路交叉连接的重要形式，在高速公路建设中经常采用。而且，立交的位置通常处在交通发达、经济繁荣的地区，它的建设对于发展地区经济，促进周边土地的开发和利用，美化环境起着举足轻重的作用。

互通立交是一座由道路与桥梁等构造物构成的工程实体，它与周围的自然景物和广阔的空间共同构成一个人为的物质环境。那么，它必然会对自然景观产生影响，同样，自然景观也会对立交的规划、设计以及建成后的通行能力发挥作用。由此可见，作为景观设计在立交的设计过程中占有非常重要的位置，是一个必不可少的部分。应当从景观、环境、区位以及空间组合等角度来考虑其美学功能以完美其整体美感。如图 4-20 安徽省某高速公路互通立交景观设计。



图 4-20 安徽省某高速公路互通立交景观设计

互通立交景观设计，是建立在公路工程、桥梁工程、建筑美学、建筑艺术学、交通心理学、生态学和园林学等学科知识基础上，从美学观点出发，在满足其交通功能的同时，充分考虑互通立交的美观、路用者的舒适性，以及与周围景观的协调性，减少建设性景观破坏，让使用者感觉安全、舒适、和谐所进行的设计。它的目的是使立交在满足规定的技术与经济指标要求下，合理地适应当地环境，使之成为新的景观，这样即有利于行车安全，又具有优美景观。

互通立交景观设计包含多方面的内容，主要有：互通立交的规划布局与总体造型，互通立交的线形设计，构造物的景观设计，互通立交景观修饰等等。如图 4-21 安徽省新华互通立交整体景观设计。



图 4-21 安徽省新华互通立交整体景观设计

4.41 互通立交景观设计的原则

互通立交的规划、设计不仅要满足行驶动力学、交通工程与运输经济的要求，还应满足造型建筑的美学要求，立交空间造型。会从心理和生理方面对司机的运行状态产生影响。立交的选型还应最大可能地保护植物与各种自然特性、名胜古迹和风景，不应分隔原有的社区，不应破坏生态平衡，保证自然资源的利用能力。同时成为景观的有机组成部分。根据立交所处的地域范围、地形地貌、周边环境等自然因素和地域特色、文物古迹、风俗习惯等人文因素进行综合，确定相应的设计原则。一般情况下，要做到以下几个方面：

1) 因地制宜为前提

强化结合利用现状地形、设计地形宜树则树、宜草则草，在尽可能减少工程的前提下，达到良好的视觉效果和环境效果。这是符合中国园林“虽由人作，宛自天开”的这一基本设计思想的。在进行立交的线形、构造物的造型设计时，避免割断生态环境空间或视觉景观空间的作法，周围景点、附属设施以及绿化植物要有统一性与连续性，避免相互独立，缺乏整体协调性。同时，还要与当地风土人情、历史文化相协调，展现出当地的文化内涵与韵味。如图 4-22 安徽省某互通立交整体景观设计。



图 4-22 安徽省某互通立交整体景观设计

2) 环境保护为基础

立交的建设必须建立在环境保护的基础上，立交的景观设计必须考虑保持长期的自然经济效益，尽量避免破坏自然环境和原有风景，保护各种动植物和名胜古迹。在保护原有风景的同时，作为现代化的标志，它的设计要符合时代发展的需要，要体现时代主旋律。立交景观要具有时代感、速度感，成为现代化的时空走廊。

3) 美学理论为指导

互通立交景观在满足其功能的前提下，以美学理论为指导，进行相应的规划与设计。舒适是立交景观设计的主要目的。而要做到这一点，主要依靠线形设计。

但是通过景观设计提高舒适性的前提是保证交通安全，同时充分地结合地域特性和人文特点，才能创造出具有鲜明风格的景观。

4) 统一与变化相结合

互通立交的景观设计强调统一，但不是千篇一律，没有区别，而是要在统一的主题下表现出各自的韵味，否则沿途景观就可能会因单调而使司机注意力迟钝。适当的变化，如建筑物的风格、造型、色彩，以及线形的弯曲、起伏等，都会使司机在行车途中感受到沿途景观富有节律感、多变性，产生愉悦的心理，达到消除疲劳提高行车安全的目的。所以，立交的景观设计一定要在统一的主题下，在统一中变化，在变化中统一。

4.42 互通立交的规划布局与总体造型

互通立交的规划布局作为立交设计的前期工作，将初步确定立交设置的位置、间距、立交的规模、立交的类型等，这些都会直接影响立交建成后的整体景观。立交的造型是立交设计过程中最关键的工作。立交形式选择是否恰当，不仅直接关系到道路交叉本身的功能和经济，如通行能力、行车安全、营运经济，而且对地区经济的发展以及区域景观的形成都会产生重大影响。如图 4-23 四川省人和互通立交整体景观设计。



图 4-23 四川省人和互通立交整体景观设计

规划立交的结构形式，确定道路主线应当是在上面跨越还是在下面穿过，要考虑的有地形条件和主线线形两项主要因素。除此之外，相交干道的等级和周围景观也是要考虑的因素之一。作为一般的规律，最美观的设计是符合于地形的设计，而且施工和养护也是最经济的。立交选型应与周围的环境结合，除了满足功能上的要求外，还应侧重与周围建筑与人文环境相配合，既要保持立交本身的建筑艺术完美，又要注意与区域建筑及自然环境协调一致，达到立交造型上的内在美和外界结合的自然美。如图 4-24 深圳某互通立交整体景观设计。



图 4-24 深圳某互通立交整体景观设计

互通立交线形景观设计：立交的平纵线是两相交道路线形的有机部分，与两端的道路线形配合，从汽车动力学、视觉心理学、环境保护学以及地形条件等多方面考虑，确保线形平顺而优美。立交的线形最终是作为平面和纵断面两种线形合二为一的立体线形而映入驾驶者眼帘的，平纵线形的协调是至关重要的。首先线形应连续，其次设计平面线形时，注意和纵断面关系，使之成为良好的立体线形。

1) 保持立交线形在视觉上的连续性，以自然引导视线，取得舒顺的驾乘节奏，这是平面、纵断面两种线形组合时最基本的也是最重要的问题。因此，在线形设计时，应注意避免下列情况：

- (1) 凸形竖曲线的顶部或凹形竖曲线的底部，应避免插入小半径的平曲线。前者失去诱导视线的作用，驾驶员靠近坡顶部才发现平曲线，因而会形成减速或因高速行驶而不能立即反应，发生行车错误的情况。后者易使驾驶员对纵坡判断失误，将下坡看成上坡而导致减速行驶，造成安全事故。
- (2) 凸形竖曲线的顶部或凹形竖曲线的底部，应避免设置反向曲线的变曲点。前者使驾乘人员感到不安，在顶点发现反向转弯，操作危险。后者会引起排水上的问题，并在变曲点前后呈现视觉上的扭曲现象。
- (3) 应避免适应短平曲线、竖曲线和直线，特别在同一方向转弯的曲线之间应避免加入短的直线。当为平面线形时，同向曲线间的直线在视觉上给人感觉好象弯向与两端曲线相反的方向；而为纵断面线形时，两同向竖曲线间的短直线给人感觉好象浮在上面，视觉上很不舒适。

2) 平曲线和竖曲线要保持相互平衡，以取得线形景观的顺适。

在平、竖直线长度的均衡上，一般平曲线比竖曲线长些，即平曲线包住竖曲线。在平、竖曲线技术指标大小的均衡上，应遵循平曲线以竖曲线为先导的原则。当平曲线半径小于 1000m 的情况下，一般竖曲线的半径为平曲线半径的 10—20 倍左右，可以取得均衡。

3) 驾驶员一般是在距路面只有 1m 左右的驾驶室看道路的，同时驾驶员要连续不断地变换着行驶方向，所以他很少去察看较远距离以外的路况，根据这个特点，在路线空间造型时，应根据驾驶员的感受来进行设计，以保证路线行驶的可预知性。对于车速较快的高速公路立交尤其重要。如图 4-25 沪宁高速公路互通立交整体景观设计。



图 4-25 沪宁高速公路互通立交整体景观设计

当设计离开相交道路驶入高速公路的匝道时，由于驾驶者希望尽早达到高速公路的设计速度，因此内环匝道宜采用单圆。在受到地形限制不得不采用多圆时，应使小圆大圆半径之比不宜相差过大，最好为 1: 1.2，其原因是小圆半径 R_1 和大圆半径 R_2 相差过大时，在于高速公路接近的小圆曲线部分，这促使驾驶者减速，这违背了驾驶者的愿望，以至容易发生事故。在设计离开匝道时，可采用多圆曲线，布置成顺滑的卵形复曲线。但内环道形式的小圆 R_1 和大圆 R_2 之比应小于 1: 1.2，多数车辆在减速中进入 R_2 的曲线，这样行车感觉较好。

同时，应重视变速车道与高速公路部分的合成坡度及纵断面的协调配合，且在高速公路的进出口处应保持良好的视线，以便看清高速公路直通交通流的运行状况，很顺利地汇入高速公路。

4.43 立交桥跨景观设计

立交桥跨结构物是立体交叉的主要组成部分，作为立交的主体工程，无论从数量上和造价上，在道路和立交中占有很大的比例。此外，由于立交桥跨是线路之间的互相跨越，往往要克服线形纵断面坡度要求，跨越的障碍物较多，使得桥跨结构形式多种多样，有梁式、钢架式及组合式等。同时，立交道和主线平面和纵断面线形组合复杂，分流合流频繁，使得桥跨结构弯、坡、斜、竖曲线桥以及异形桥极为常见。因此，每条线路桥跨之间相互关系包括形状、位置、层次安排、桥型布置都是相互影响的。立交桥跨的重要地位及其构造上的特点，充分说明立交桥跨的美学效果在立交景观中的重要作用。长期以来，我国跨桥结构的设计都比较注重结构的功能性设计，而对结构的景观艺术性考虑不足，使得桥梁结构过于呆板，甚至成为景观的一大障碍。

既然立交桥跨是线路间的相互跨越，人们要从上、下线对桥跨作全方位的动态观视，这就对桥跨的空间造型、细部结构和装饰都提出了要求。当立交的总体造型和线形骨架形成后，体现立交景观的重点应落到桥跨的结构形式、结构尺寸及各部分之间尺寸比例关系、桥跨结构总体布置与环境之间的协调等方面。

(1) 桥跨布设要服从立交总体造型，立交总体造型统率整个立交各组成部分的布设。立交桥跨布设应服从每条主线和到的路线走向，根据路线布设采用弯、坡、斜、曲线桥及异形桥。桥梁长度应满足纵面跨越和地形要求，桥头接线或两桥梁相交处，应作到变化均匀、线形圆滑、连续，过度顺适，不产生突变现象，以使路桥成为一个整体，显示立交的完整性和总体美。如图 4-26 深圳立交桥整体景观设计。



图 4-26 深圳立交桥整体景观设计

(2) 透空度是体现立交美感的一个重要指标，尤其是上跨式立交若透空度不够会给人以沉重压的感觉。立交桥跨的净空高度以及桥梁长度占路线比例的多少是反映透空度的重要指标。设计时在可能的条件下尽可能减小路堤的长度，保证桥下净高，从整体上透现立交的空旷、轻盈，给人以较强的空间动感。

(3) 安全感是立交桥跨美感的基础和前提，缺乏安全感的桥跨结构，绝无美感而言，因此，立交桥跨造型和结构设计中，要注意避免产生心理上的压抑感、压迫感和威胁感等，采用对称法则和均衡法则增加结构造型的稳定性，为用路者创造良好的心理条件。

(4) 尺度感是立交桥跨美感的具体体现，立交桥跨的尺度感不仅要求其结构本身轻巧，大小、高低、长短、宽窄、厚薄、粗细及斜度等体现形体在量上的尺度应适宜，同时要求这些尺度间的比例关系以及立交桥跨整体与周边环境之间的比例关系应恰当。如图 4-27 江苏省红垦立交桥整体景观设计。



图 4-27 江苏省红垦立交桥整体景观设计

第 5 章 高速公路景观环境雕塑、壁画、交通标志设计

高速公路环境雕塑、壁画设计是建立在现代雕塑概念之上的艺术造型设计，高速公路雕塑、壁画是高速公路精神和文化的重要载体。它的目的在于：提高高速公路景观的品质，丰富高速公路的文化内涵。所以高速公路环境雕塑、壁画设计应该制定规划目标，高速公路雕塑规划的主要任务是确定雕塑在沿线空间的分布形态，其目的是发挥雕塑的审美引导与文化标志作用，改善高速公路的空间环境。高速公路的雕塑的空间布局是以高速公路为景观纵轴，在道路两边重要地段、服务区、旅游景区、互通立交区内设计雕塑、壁画。

如图 5-1 京珠高速公路壁画设计



图 5-1 京珠高速公路壁画设计（海韵）

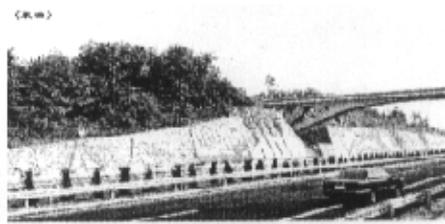


图 5-1 京珠高速公路壁画设计（晨曲）

高速公路环境雕塑、壁画题材分类。高速公路环境雕塑、壁画题材主要分为四大类型。一是文化题材，强调关注当代艺术潮流；二是历史文脉题材，主要反映历史典故、神话传说；三是民俗生活题材，反映当代生活场景和民俗文化及地域文化，描述人性之美；四是国际文化交流题材，反映世界各国各民族的文化艺术风貌，展现中国文化海纳百川、兼容并蓄、面向世界的气度与胸怀。如图 5-2 反映人性之美的雕塑设计。

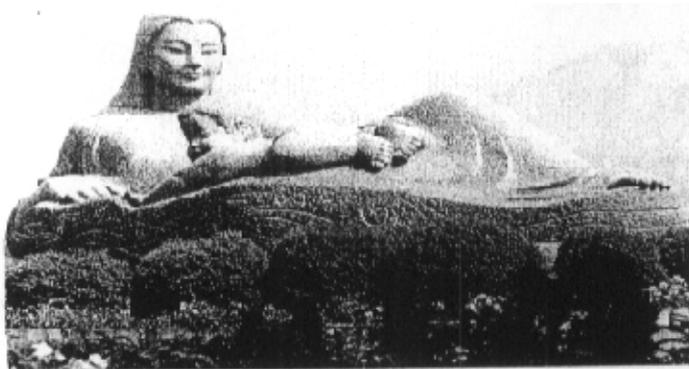


图 5-2 反映人性之美的雕塑设计

5.1 高速公路环境雕塑概念和艺术类型

作为高速公路环境定义进行的雕塑设计，其作品的内涵与表现形式已完全脱离了传统雕塑的概念，表现特定环境景观的符号性与协调空间形体的中介性成为其存在的主要目的，在更多的情况下它主要表现为一种空间的装置，因此高速公路环境雕塑的设计创作在主题的选择、空间的构成、材料的选用等方面要比传统的雕塑广泛得多。由于环境雕塑的多样性，其艺术类型分类也就比较复杂。艺术手法的分类主要有：具象主题型雕塑、抽象喻义型雕塑、空间装置型雕塑。空间形式的分类：圆雕、浮雕、透雕，使用材料的分类：石雕、金属雕、砖雕、混凝土雕塑、玻璃钢雕塑等。环境雕塑不同艺术类型的选用，总是从概念构思、形式构图、形体处理、形象塑造等设计要素出发，依据景观环境要求的特点确定。如图 5-3 反映历史典故的雕塑。



图 5-3 反映历史典故的雕塑

5.2 高速公路环境雕塑、壁画的设计与制作

高速公路环境雕塑、壁画设计选题与创作不同于一般的雕塑、壁画，首先必须界定客体的环境区域，然后根据环境所需要的景观要求进行创作，作品即要主体特征突出又要融合于特定的景观环境。因此要掌握雕塑、壁画在空间环境中的特性——制约与延伸，通过运用构成的原理以各种材料进行概括、夸张和装饰，并去装置和创造出理想的特定氛围与空间。高速公路环境雕塑、壁画的设计与制作应该遵循如下的程序：根据高速公路环境的平面布局，来确定雕塑、壁画的性质、内容和基调；根据高速公路景观环境的平面布局，来确定雕塑、壁画的尺度和体量，一般应该是体量较大，视觉冲击力强的雕塑、壁画；根据高速公路景观环境的背景，来确定雕塑、壁画的材料、色泽和质感；根据高速公路景观环境的特点，来确定雕塑、壁画的处理方法。如图 5-4 京珠高速公路壁画设计。

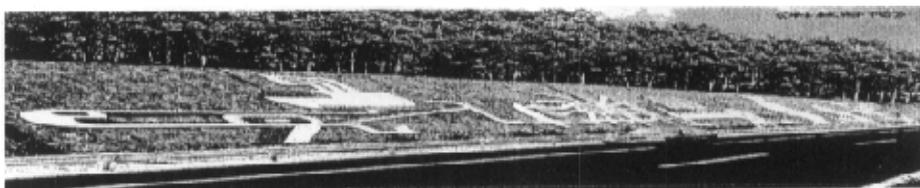


图 5-4 京珠高速公路壁画设计（科技时代）

5.3 高速公路交通标志的分类及用途

近年来, 全国高速公路交通量不断增多, 交通事故上升, 给人民生命财产带来很大损失, 目前, 我国交通事故在世界上是比较高的, 交通事故已成为严重的社会公害, 高速公路交通安全涉及一系列问题, 大量调查分析表明, 绝大部分事故除驾驶员自身原因外, 尚有道路通行条件, 车辆质量, 管理水平等诸多因素, 在道路通行条件中, 高速公路交通标志引导车辆安全行驶的作用是非常巨大的。同时高速公路交通标志也是景观的一部分。

为确保行车安全, 高速公路上设置了各种交通标志, 所谓高速公路交通标志, 是指用图形符号和文字传递特定信息, 用以管理交通, 保证公路交通安全, 引导车辆顺利通行的安全设施, 高速公路交通标志与一般道路交通标志同属于道路交通标志体系, 分主标志和辅助标志两大类, 其中主标志包括警告标志, 禁令标志, 指示标志等, 辅助标志主要对车辆种类, 距离, 警告, 禁令等起说明作用。高速公路路标为绿底面图案, 而一般道路路标为蓝底面图案。如图 5-6 高速公路路标设计。

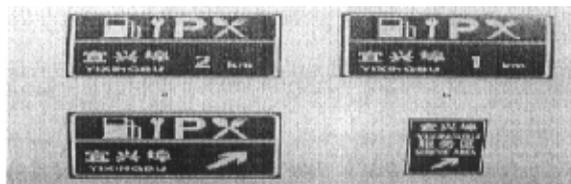


图 5-6 高速公路路标设计服务区预告标识

道路标志是现代公路上最基本的安全设施之一, 是无声的“道路语言”是汽车安全行驶的“指南针”它把道路交通法规转化为图形符号, 使交通法形象, 具体, 简明, 同时, 它还表达了难以用文字表达的信息, 是交通法的重要组成部分, 也是文字性交通法规的补充, 高速公路交通标志给予道路使交通达到畅通, 安全, 节能和低公害的目的, 随着高速公路建设的不断发展, 高速公路交通标志越来越显示出它特有的引导车辆安全行驶的作用。如图 5-7 高速公路路标设计出口预告标识

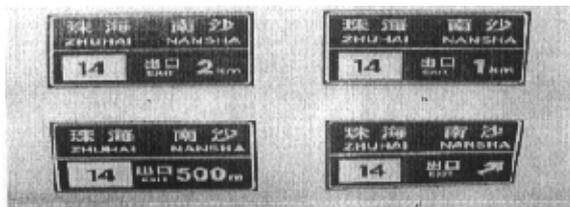


图 5-7 高速公路路标设计出口预告标识

按有关规定，高速公路交通标志应达到如下五项基本要求：即满足一种需要，吸引注意力，传递一种清楚而简单的信息，引起道路使用者的重视，给予驾驶员足够的反应时间。

交通标志要满足以上要求，一方面，要通过颜色，形状，文字及图案来实现，另一方面，要合理设置公路交通标志，最终达到交通标志无论白天和夜间都能显示同样清晰的信息，并能提供足够的视认距离，提高驾驶员的注意力，以便驾驶员能在短时间内看清看懂，从而采取正确的措施，以达到安全行驶的目的。目前，我国高速公路标志已全部用反光材料制造，以便驾驶员能在短时间内看清，看懂。

为充分发挥高速公路交通标志的作用，在设置路标时应注意以下几点：

- 1). 根据客观需要设置道路标志。每一种交通标志都有一定的设置条件，应根据实际需要，结合具体情况合理设置，为保证交通畅通和行车安全服务。
- 2). 统一性和连续性相结合。统一性是指在一定距离内，交通标志之间及其他设施应是协调而不矛盾的，总体考虑布局，避免出现标志内容相互矛盾，重复的现象，尽量用最少的标志把必需信息充分展现出来。
- 3). 设在易见位置；交通标志应设在车辆行进方向最易看清的方向，根据情况可设置在道路右侧，中央分隔或行车道上方。交通标志是耐久性设施，材质要好，更多地采用高亮度反光材料制作禁令标志和警告标志。户外广告是高速公路不可或缺的商业宣传手段，以其丰富多彩的形式吸引着人的视线和注意力，成为高速公路景观中一道亮丽的风景线，发挥着重要的造景作用。随着商业活动的进一步发展，户外广告在商业领域作用与地位与日俱增。同时，随着人们认知能力和审美能力的提高，人们对于高速公路景观的要求也会越来越高。这就要求我们在户外广告的设计、设置时，应该兼顾历史和地方性特色，同时能紧跟时代的步伐，以更优美、更具特色的精品广告形式构建更宜人、更具人性的高速公路景观。

第6章 高速公路景观环境效果预测

高速公路环境,既是观赏的对象,又是组景的必不可少的要素,要使高速公路发挥出良好的景观效果,就要在高速公路设计过程中准确地预测它的景观效果,设计者对高速公路景观设计效果要有充分的预见,力求像看到建成后的形象那样,并作出视觉效果的恰当评价,以利修改和优化设计,如果设计者对视觉效果预计不足,等到建成后才发现高速公路环境形象不完善,甚至不美观,这便将憾事留予世人,很难补救的。

高速公路环境景观设计的过程就是景观评价和优化的过程,所以如何表达设计者的意图,正确预见建成后的整体景观,进而对景观设计进行评价,都是很重要的问题。

6.1 确保预测对象的真实性

三维仿真技术开发之前,只能用手绘效果图,模型,沙盘等方式表达设计者的设计构思,但与实际景观存在着不同程度的差异,设计者的艺术创造与艺术思维难以准确地传递给观赏者,高速公路环境景观三维仿真技术,使高速公路环境景观设计方案显示真实效果,为研究环境景观造型和美学因素提供直观的形象,同时,还可真实后映出景观设计与高速公路设计的环境关系,把模型放置在数码相机拍摄的环境里,在静态真实环境下可进行三维仿真模型方案的优化,运用动画更能在全视角视域下,观察高速公路环境景观的整体效果,使各种情况的真实感都能达到仿真的程度。

对于高速公路环境景观三维仿真效果图设计制作,3DStudioMAX(3DS MAX)是一个功能非常强大的三维动画制作软件,以下以工程实例,简要介绍三维仿真技术设计制作高速公路环境景观效果图的步骤和相应的视觉分析,并说明在设计制作过程中如何保证效果图的真实性。(以湖北省宜长高速公路隧道为例),如图6-1殷家岩隧道出口效果图。

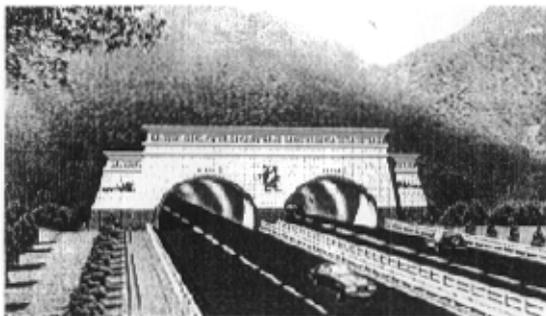


图6-1 殷家岩隧道出口效果图

制作的前期工作：先制定整体方案与绘制概念草图，并确写建立三维模型的精度，细致度和复杂度，预定图像输出的分析率及色彩深度，概念草图是将构想变成某一直观形象的尝试，它能帮助确定什么地方可以忽略细节，什么地方不能忽略。

建立三维实体模型：采用 AUTOCAD 的命令绘出隧道结构图，建立隧道工程模型，再转换到 3DSMAX。在众多的建模技术中，对于隧道建模使用最多的是样条建模，样条是一条三维空间的直线，弧和圆，须根据需要在路径上的不同位置建立多个型来完成，而对于护栏，立柱，路柱，等结构，则须建立单体模型，通过路面路径拷贝安装即成。

隧道三维实体模型建成之后，在透视窗中，从视窗导航工具栏中选用不同的工具，可改变模型的位置，旋转角度。改变视野大小及局部缩放等，通过这一功能，可运用美学的统一，均衡、比例、韵律等法则，对已建模的隧道造型进行评价，进而加以修改和优化。

真实反映周边隧道周围实际环境，可用两种方法制作成三维场景，即贴图法和等高线法，贴图法即在预先制作好的与地形相吻合的 MAP 贴图和有足够节点数的网格，通过命令直接 MAP 贴图，拉伸成型，等高线法即在 3DS 中确定各等高度位置，然后，用样条曲面建模功能，模拟出基本接近实景的地形来。

经过隧道造型优化后的三维实体模型，配上隧道周边实景后，通过各种视觉分析，评价隧道与环境的协调关系，必要时，还可对隧道造型进一步调整。

材质仿真

隧道三维仿真效果图是评价隧道景观的依据，效果图贵在仿真，如果它一旦失真，则评价效果也就失去了意义，真实表现隧道景观，除了准确的隧道形体及其周边环境外，就是实体模型表面材质仿真，因此，在制作三维仿真效果图中，必须紧抓住三维实体模型和材质仿真这两个问题。

进行实体模型表面材质仿真时，应从表面料的视觉效果出发，考虑模型表面的颜色，反光度，表面纹理等，以及所选材料对整体产生的美学效果和它与周围环境是否协调，几乎可以不受限制地创建各种特殊材质与色彩，以获得所需要的表面效果，并且也可以将模型作为一种对象形成动画，即材质与色彩产生随时间而变化的动态效果。

材质仿真可通过标准材质和贴图材质来实现，前者可直接给三维模型提供色彩，光感，透明度等属性，适用于单一结构的模型，后者除了提供标准材质的属性外，还可提供表面肌理等其他贴图属性，但必须预先在被贴对象上规定贴图坐

标，它适用于由多种材质构成的物体表面（如山体等）和用贴图法成像的物体，在场景中的树木，汽车贴图，常采用简单的面建模，通过透明的贴图即可渲染出复杂美观的场景，但此法只能反映前方的效果，而对侧面和背面的立体效果则无法表示，对此可用双面贴图方式和交叉多面式，便可获得三维全景效果。如图 6-2 白岩溪隧道出口效果图。

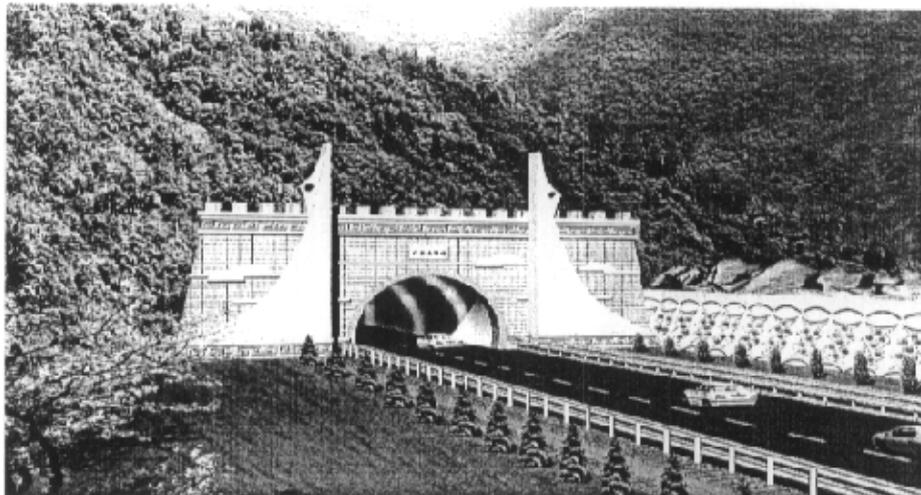


图 6-2 白岩溪隧道出口效果图

灯光及夜景效果仿真

3DSMAX 可提供四种不同的光对象：泛光灯、有方向的平行光灯，目标聚光灯和自由聚光灯，还有一种环境灯，提供类似于阳光在空气中漫射的效果，白天阳光模拟，一般采用聚光灯“一主两副”的灯光法，三盏灯尽量往远处放，以接近平行光效果；在调节“阳光”方向时，必须注意灯光对于模型的方位遵守地图的方向规律。环境光的设置则可用于调整阴影中的亮度。

夜景灯光模拟，必须在夜景照明设计的基础上进行，以表达设计的照明效果。主要包括路灯，轮廓点光源，投光灯，地埋灯等，这些灯光均属局部照明，所以要用排除法和灯光衰减法对局部进行照明，以减少光污染。制作中，还可借助泛光灯，目标聚光灯和自由聚光灯进行夜景效果仿真。如图 6-3 某桥梁夜景效果仿真效果图。

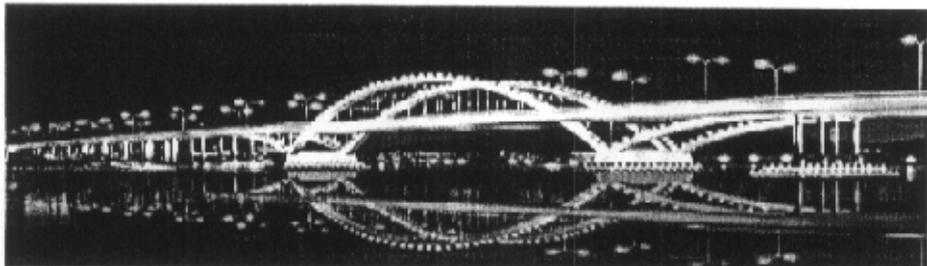


图 6-3 某桥梁夜景效果仿真效果图

场景渲染与图像合成

制作高速公路环境景观设计三维仿真效果图归结起来有三个目的，真实反映高速公路景观设计中的环境和造型，高速公路三维实体模型与景观场景的完美结合，前面已分别提到前两个目的，对于第三个目的，为了保证景观图真实合成，必须在拍摄现场环境照片，并精确地测定相机与预定场地之间的准确位置，如摄像高度，俯仰角以及镜头的焦距等，有了这些参数，就可以确定高速公路环境三维模型透视图中摄像机的准确位置，这也是景观图中所要确定的视点，即以背景与同视点三维模型透视图通过剪辑合成的画面，表现高速公路环境设计的静态景观。

在剪辑合成的基础上，将设计对象随视点，时间的变化而呈现连续的动态画面，以模拟高速公路环境与周围场景动态景观，提供针对时间，视点的变化而进行景观效果判断与评价的对象。例如：汽车行驶中，驾驶员的视觉点在不断移动，通过视觉，驾驶员将道路与汽车联系起来，而视觉提供了立交的立体线形、周围的景观、标志的表现以及其他与道路有关的各种信息，这表现为交通工程中人、车、路环境四者在时间和空间上的相对关系。道路线形在立体上是否良好，驾驶者主要通过视觉来感受，因此，最直观、最有效的方法就是采用动态、仿真景观图来检验。如图 6-4 漳龙高速公路立交景观场景动态景观片段仿真。

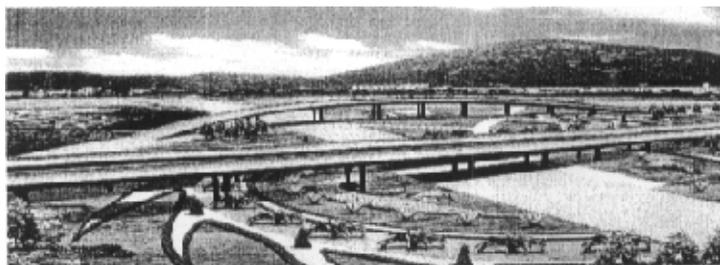


图 6-4 漳龙高速公路立交景观场景动态景观片段仿真

6.2 高速公路景观效果的评价与优化

上面强调了评价对象的真实性,不管是高速公路环境景观三维效果的程度,还是制作缩尺模型都要达到仿真效果的程度,在此基础上进行景观分析和评价才有现实意义,从高速公路环境景观三维仿真效果图制作的内容和步骤中可以看出,制作效果图的过程是分析和评价高速公路环境景观效果的过程,也是对景观设计不断修改和优化的过程。

(1)、视点、视角与景观分类

对于高速公路与环境景观,人们可以从不同视点及其不同角度来观察和评价其视觉效果,视觉表现必然与视点和视点场有关,这里所指的视点场即为视点的范围,观察的视点很多,一般应在最有利的方式下正确选择最理想的视角加以分析。此外由于视点高度不同,可分别获得仰视景观,平视景观与俯视景观。司乘人员一般是在距路面只有 1m 左右的车内观看道路的,所以以平视景观与俯视景观为主。

(2)、景观分析与处理

高速公路的兴建,促进了区域社会经济的发展。然而,修建高速公路将占用土地,破坏植被,可能影响自然地貌、原始景观,以及区域内文物、遗迹、自然水系等。路体本身分割所在地动植物数代生存的空间,影响种群繁衍及动、植物多样性等等。这些,将给公路通过区域生态环境、景观资源、视觉环境等造成很大影响,其中某些损失将是不可逆转的。公路景观环境评价是环境影响评价中的新领域。在项目决策阶段,对其可能带来的景观环境影响进行分析评价,及早发现问题,采取必要措施,指导设计与施工。这样在公路建设项目的决策、设计建设和运营阶段可减少或避免项目对景观环境产生不良影响,而且有助于景观环境的改善和合理利用。所以对公路建设项目景观环境进行分析与评价具有重要的现实和长远的意义。

高速公路设计固然决定于公路使用功能,然而,高速公路在环境中能与大自然有机结合,与四周景物取得和谐,将给人增强某种激情和愉悦的情感。高速公路环境景观应从宏观环境上来构景,应将高速公路的远景、中景、和近景有机协调。高速公路环境呈动态浏览型,应采用借景和对比为主的方法,以新颖别致的个体主动协调整体,使景物变化均衡而有序。在重视大景观的同时,也要对其细部处理。于高速公路景观而言,最理想的宏观构景,中观造势,近观显巧,使人们由远及近,不断深化而理解高速公路环境的总体景观。

提高高速公路景观问题的评价,可分别依据宏观,中观和近观效果的要求进

行衡量，从而得出综合的结果，在各种视觉效果的评价中，应动用美学的基本原理进行分析，并提出修改意见，在景观设计中，甚至在具体实施过程中，都应强调研究视觉效果及环境协调，发现问题及时调整。

从上述评价景观的过程中可以看出，提高景观评价能力，就要从根本上提高美学的综合素质和水平。随着人类社会的不断发展，审美主体的审美能力和情趣也在不断地提高。在劳动中人类创造了美，在这过程中又提高了自己的审美需要和审美能力，人类就凭借着这种提高，又创造出更新更美的审美客体，就审美教育而言，要使工程技术人员掌握美学的一些基本知识，研究高速公路景观表现的基本规律，提高创造美学的心理素质和基本技能，这与评价高速公路景观的需要是完全一致的。

第7章 结论

随着环境问题的日益严重,越来越多的人开始用社会和生态的眼光关注其自身的生活环境,人们对景观内涵的认识和理解也不断拓展。景观体现了人们对环境的影响以及环境对人的约束,它是一种文化与自然的交流。景观不仅表现在它的形式上,更是表现在它具有社会系统和生态系统精美结构与功能和生命力上。是建立在社会环境秩序与生态系统的良性运转轨迹上的。

我国经济快速发展,高速公路的规模愈来愈大,建设速度越来越快,工程中所涉及的内容也愈加广泛。为了避免20世纪“大建设、大破坏”的局面,今天的建设应着眼于人类社会生产发展与自然环境相协调的关系。在高速公路的建设中,要注意切实保护自然资源和人文资源,继承和发扬中华民族优秀的文化传统,达到人与天调、天人共荣、天人合一的境界,在重视发展的同时,重视环境保护,实现新世纪的可持续发展。高速公路景观不同于单纯的造型艺术、观赏景观,为满足运输通行功能,它有自身的体态性能、组织结构。同时高速公路景观又包含一定的社会、文化、地域、民俗等涵义。可以说公路景观既具有自然属性又具有社会属性;既具有功能性、实用性,又具有观赏性、艺术性。高速公路应该是融功能与审美、技术与艺术于一体的工程项目。高速公路作为现代化的公路类型,技术标准高、交通设施先进、服务项目完善,给司乘人员带来极大便利。除带动沿线经济发展外,还可充分开发利用旅游资源,促进旅游业的发展。

高速公路景观设计是顺应可持续发展的观点,它是在一定的地域上运用工程技术和艺术手段,通过改造地形、理水架桥形成道路线、绿化、建造维护栏杆、构建服务区、建设养护工区、布置收费站、标志牌、出入口、设计雕塑小品、壁画等途径创造而成的具有美感的自然环境或人工环境。这两种环境应该是相容、互补和协调的。

高速公路路线线形景观设计、景观绿化工程设计、建筑景观设计、艺术品和标识设计等不是孤立分割的,它涉及地质学、结构力学、哲学、地理学、风俗学、社会心理学、建筑学、美学等各个领域,其设计是综合性的。必须运用生态景观学的观点和方法统筹研究,综合设计,才能为人们提供一个良好的亲近大自然、满足人们回归自然愿望的景观设计,同时也是保护生态环境、改善生活环境的重要措施。

在面向21世纪的今天,高速公路景观是一个高速浏览的动态四维景观,应具有韵律、节奏美感,给人以愉悦、振奋和启发。

高速公路可以说是社会留给子孙后代的一大财富。反映人类文明的公路景观环境存在着保护、继承、又不断更新演绎的过程。这就要求我们在公路景观环境的保护和塑造过程中，坚持动态性原则，赋予公路景观环境以新的内容和新的意义。只有这样才能保护公路建设既有利于当代人，又造福于后代人。

本文的研究旨在探讨高速公路景观的内容和方法，相信会为我国高速公路的建设提供一定的参考价值。今后要加强高速公路生态系统的理论研究和生态恢复研究，加强高速公路景观环境效果预测研究。

致 谢

本课题“高速公路景观环境设计研究”来源于湖北省孝襄高速公路和宜长高速公路的工程实践。在此衷心感谢湖北省规划设计院姜友生院长和黄大力主任提供的工程实践机会及资金的支持！

论文写作历时一年多，在写作过程中，我的导师，浙江大学孙守迁教授、湖北工业大学李中扬教授给予大力的支持和精心指导，在此表示由衷的敬意和感谢！同时还要感谢华中理工大学的黄建军教授、武汉理工大学的武星宽教授在百忙之中予以评审并提出宝贵的意见！感谢浙江大学的汤永川博士和吴群博士的耐心指导！感谢湖北工业大学艺术设计学院环艺系主任王梦林教授和老师们的帮助！感谢对此论文提供帮助的著作及论文作者！

同时将此论文献给我的妻子和女儿，一并感谢她俩的配合和鼎力支持！！

2005年5月16日

参考文献

- [1] 北京市园林学校主编, 园林规划设计[M]. 北京:人民交通出版社, 1988年5月
- [2] Japan Highway Planning Inc.Study on noise barriers and other noise protection measures.[C]Washington D C:The World Bank,1995
- [3] 河南省交通厅公路局主编, 公路养护工[M]. 北京:人民交通出版社, 2002年10月
- [4] 张志国. 草坪建植与管理[M]. 北京:人民交通出版社, 1998年10月
- [5] 交通部人事劳动司主编, 公路养护(4) [J]. 北京:人民交通出版社, 1998年10月
- [6] 天津市园林管理局主编, 城市绿化工程施工及验收规范[M].1998年10月
- [7] 郭学望, 包满珠. 园林树木栽植养护学[M].北京:中国林业出版社, 2002年5月
- [8] 周武忠, 人工地面植物造景垂直绿化[M].东南大学出版社, 2001年9月
- [9] 云正明, 刘金铜, 生态工程[M].北京:气象出版社, 1998年8月
- [10] 孙吉雄, 草坪绿地[M].北京, 金盾出版社, 2002年12月
- [11] 公路建设项目环境影响评价规范(实行) (JTJ005-96) [S]. 北京, 人民交通出版社, 1996
- [12] 公路环境保护设计规范 (JTJ/T006-98) [S] 北京:人民交通出版社, 1998
- [13] 公路路线设计规范 (JTJ/T011-94) [S].北京:人民交通出版社 1994
- [14] 张雨化, 公路勘测设计[M].北京:人民交通出版社, 1991
- [15] 高速公路丛书编委会, 高速公路环境保护与绿化[M].北京人民交通出版社 2001
- [16] 张玉芬, 道路交通环境工程[M].北京:人民交通出版社 2001
- [17] 金岚主, 环境生态学[M].北京, 高等教育出版社 1992
- [18] “中国生物多样性保护行动计划”总报告编写组, 中国生物多样性保护行动计划[R].北京:中国环境科学出版社 1994
- [19] Wu J S,Holman R E and Dorney J R.Systematic evaluation of pollutant removal by urban wet detention ponds.J.of Envir.Engrg.[J] ASCE.1996,122(11):983---988.
- [20] 任文堂, 交通噪声及其控制[M].北京:人民交通出版社 1984
- [21] 徐兀, 汽车振动和噪声控制[M].北京;人民交通出版社 1987
- [22] 张玉芬, 低噪声路面材料构造吸声性能试验研究[J].西安:西安公路交通大学学报 1993年
- [23] 曲格平等, 环境科学基础知识[M].北京, 中国环境科学出版社 1992
- [24] 刘滨谊, 风景景观工程体系化[M].北京, 人民交通出版社 1998
- [25] 韦鹤平, 环境系统工程[M]. 上海:上海同济大学出版社 1993
- [26] 酃桂芬, 环境质量评价[M]. 北京:中国环境科学出版社 1994
- [27] 杨俊平, 景观生态绿化工程设施模式研究[M]. 北京:中国科学技术出版社 1999
- [28] 王礼先, 水土保持学[M]. 北京:中国林业出版社 1995
- [29] 美 I.L.麦克哈格著. 芮经纬译, 设计结合自然[M]. 北京:中国建筑工业出版社, 1992
- [30] 刘蔓, 景观艺术设计[M]. 重庆:西南师范大学出版社 2000
- [31] 王敬国等, 植物营养的土壤化学[M]. 北京:北京农业大学出版社, 1995
- [32] 山寺喜成等, 恢复自然环境绿化工程概论[M]. 北京:中国科学技术出版社 1997
- [33] 《公路工程技术标准》[S]. 北京:人民交通出版社, 1989年
- [34] 《公路路线设计规范》[S].北京:人民交通出版社 1985年
- [35] 《公路路线勘测规程》[S].北京:人民交通出版社, 1985年
- [36] 《高速公路之规划设计》阵精微著, 台湾科技图书有限股份公司, 1979年版。

- [37] Maestri B, Lord B N. Guide for mitigation of highway stormwater runoff pollution. [M]. The Science of the Total Environment. 1987, 59: 467-476
- [38] 中华人民共和国行为标准, 公路建设项目环境影响评价规范[S]. 北京: 人民交通出版社 1996
- [39] 杨金泉, 叶慧海, 公路建设项目环境保护法规汇编[M]. 北京: 人民交通出版社 2000
- [40] 刘书大套, 论公路建设与管理中的环境保护[J]. 中国公路杂志社 2000
- [41] 刘天齐, 环境保护, 北京化学工业出版社 1991
- [42] 王礼先, 水土保持学[M]. 北京: 中国林业出版社 1995
- [43] 陈晓娟, 任晓静, 姚永峰, 关中地区高速公路绿化探讨[J]. 西安: 西北林学院学报 1999年
- [44] E. Hook, J. W. Bray, 卢世宗等译, 岩石边坡工程[M]. 北京: 冶金工业出版社 1983
- [44] T. M. Barry and J. A. Reagan, FHWA HIGHWAY TRAFFIC NOISE MODEL, U.S. Department of Transportation Federal Highway Administration Office of Research, Office of Environmental Policy, Washington, D.C. 20590, December, 1978.
- [45] Slgsby J E, et al. Volatile organic compound emission from 46 in-use passenger cars. Environmental Science Technology. 1987, 21(5): 466--475.
- [46] Ellis K V, White G and Warn A A E. Surface water pollution and its control. England: Macmillan Publishers Ltd, 1989.
- [47] Ellis K V, White G and Warn A A E. Surface water pollution and its control. England: Macmillan Publishers Ltd, 1989.
- [48] 胡中华, 刘师汉, 草坪与地被植物[M]. 北京: 中国林业出版社 1995
- [49] 李和平, 张瑞仁, 黄照愿, 张文秀等, 水力喷播技术引进及试验研究[J]. 北京: 水土保持通报 1999年 19日
- [50] 李燕君, 阵明德, 土工网植草护坡在边坡防护工程中的应用[M]. 北京: 铁道勘测与设计, 1998年
- [51] Herricks E E. Stormwater runoff and receiving systems---impact, monitoring and assessment. USA: Lewis Publishers, 1995: 177--186.
- [52] Stanley D W. Pollutant removal by a stormwater dry detention pond. Water Environment Research. 1996, 68(6): 1076--1083.
- [53] James W. Current Practices in modeling the management of stormwater impacts. USA: Lewis Publishers, 1994, 121--139.
- [54] Yousef Y A, Hvitved---Jacobsen T, et al. Removal of contaminants in highway runoff flowing through swales. The Science of the Total Environment. 1987, 59: 391--399
- [55] Finn F N, Monismith C L. Asphalt overlay design procedures. NCHRP Synthesis of highway practice 116, Washington D.C: TRB, 1984.
- [56] FAA. Airport pavement design and evaluation. Advisory Circular AC 150/5320---6C. Washington D.C: FAA, 1978.
- [57] Tsunokawa K, Hoban C. Roads and the Environment---a handbook. Washington D C: The World Bank, 1997.
- [58] Onursal B, Gautam S P. Vehicular air pollution. Washington D C: The World Bank, 1997.
- [59] Tsunokawa K, Hoban C. Roads and the Environment---a handbook. Washington D C: The World Bank, 1997.

附录一

- 《高速公路景观设计初探》 排序第一 [C]学术研究与探索 (湖北人民出版社) ISBN 7-216-03718-9
2003年10月
- 《室内设计建筑表现画教学方法》 排序第一 [J]中外教坛 2003年12月
- 《室内设计原理》 教材 ISBN7-5349-1607-6 主编 湖北美术出版社 2004年8月
- 《室内设计与工程基础》 教材 ISBN7-5349-1607-6 主编 湖北美术出版社 2004年8月
- 《学术研究与探索》 4卷 教材 ISBN7-216-03718-9 副主编 湖北人民出版社 2003年12月
- 《学术研究与探索》 6卷 教材 ISBN7-216-03718-9 副主编 湖北人民出版社 2004年6月