

# Greening Landscape Design of Mountainous Freeway based on its Characteristics

Jianguang YE<sup>1</sup>

<sup>1</sup>School of Civil Engineering, Chongqing Jiaotong University, Chongqing, 400074, CHINA

**Abstract:** In order to make the mountainous freeway to better service for local economic development, and to protect the ecological environment of the area along the road, Greening landscape design of mountainous freeway is necessary. This paper briefly describes situation of greening landscape design both at home and abroad, and combined with the characteristics of mountainous freeway, puts forward the countermeasures of the mountainous freeway landscape design.

**Keywords:** Mountainous freeway; Characteristic; Greening landscape; Countermeasures

## 基于山区高速公路特点的绿化景观设计

叶建光

<sup>1</sup>重庆交通大学土木工程学院, 重庆, 中国, 400074

**摘要:** 为了使山区高速公路更好地为当地经济发展服务, 并保护公路沿线的生态环境, 对公路沿线进行绿化景观设计是很有必要的。本文通过简述国内外公路绿化景观设计的状况, 结合山区高速公路的特点, 提出了山区高速公路绿化景观设计的对策。

**关键词:** 山区高速公路; 特点; 绿化景观; 对策

### 1 引言

近年来随着我国经济的发展, 平原区、丘陵区高速公路的建设的逐步完善, 高速公路建设的重点已向山岭区和经济相对滞后的山区转移。快速、大规模的山区高速公路建设, 给沿线地区的自然生态环境造成了一定影响, 带来了许多不可忽视的环境问题, 如水土流失、水体污染、生物物种减少等。为了使山区高速公路更好地为当地经济发展服务, 并保护公路沿线的生态环境, 对公路沿线进行绿化景观设计是很有必要的。本文围绕着山区高速公路的特点, 探讨山区高速公路绿化景观设计的对策。

### 2 国内外公路景观设计现状

西方发达国家于 19 世纪初即开始了公路绿化景观设计与实施的探讨研究, 现在基本完成了以生态恢复为目标的公路绿化景观设计理论体系, 主要表现为注重生态功能、景观艺术功能、周边环境的协调与交通附属设施功能等多方面的结合, 使道路建设与大自然最大程度的融为一体。

比较而言, 国内的公路绿化景观设计起步较晚, 目前还处于发展探索阶段, 设计方法、理念有待进一

步的发展。相关规范只对公路建设的生态保护、景观与绿化设计等做了原则性的规定。

但由于目前我国高速公路正处于快速建设期, 且相关人员对绿化景观设计缺乏必要的重视, 因而使得高速公路的绿化景观设计总是滞后于高速公路公路的工程设计, 在高速公路的设计中缺乏工程、生态、景观等多学科, 系统而有效的合作, 使得高速公路在路线选择、工程施工以及运营过程中对自然环境造成极大的破坏; 而后续的绿化设计又缺乏生态理念, 过多重视视觉效果与近期效果, 忽视了绿化对环境和生物的生态效益, 造成公路绿化需要繁重的后期养护维持, 呈现的景观效果也呆板单一, 与环境不相融合<sup>[1]</sup>。

针对我国高速公路绿化景观设计的现状, 笔者认为结合高速公路的特点和绿化景观设计项目的实践来探讨山区高速公路的绿化景观设计是很有必要的。一可以为广大的绿化景观设计工作者提供借鉴; 二为我国公路绿化景观设计积累经验, 为完善相关的行业规范做理论准备。

### 3 山区高速公路的特点

山区高速公路除了有普通高速公路的特点(一机动车专用, 二分离行驶, 三全部立交, 控制出入)

外, 又因其纵贯山脉, 受地形地貌的限制而有其自身的特点。为了更好地进行路线沿线的绿化景观设计, 必须结合山区高速公路的特点, 根据其特点采取相应的设计对策。山区高速公路自身特有的特点主要表现为:

### 3.1 安全隐患大

在高速公路体系中, 山区高速公路运行安全形势最为严峻, 这是因为山区高速公路所处的自然环境所导致的。为了更好的缓解山区高速公路事故多发情况, 分析影响其运行安全的因素, 主要为:

#### (1) 线形指标低

受山区地形、地质条件及投资的限制, 山区高速公路的道路线形平纵横指标受到约束, 公路设计指标偏低, 甚至使用极限低指标, 使得公路存在线形复杂、纵坡大、圆曲线半径较小等特点, 给安全行驶带来隐患。如弯道内侧的山石和植被遮挡驾驶员的视线, 弯道外侧物体对驾驶员行车方向的误导; 凹凸竖曲线路段, 中分带植物防眩功能不足等。

#### (2) 桥梁隧道比重大

与一般公路相比, 山区高速公路桥隧路段所占比重较大, 驾驶员在桥隧路段之间频繁变换行车环境, 会对其心理和生理都造成很大影响, 不利于行车安全。如进隧道时, 洞内外光线的明暗差异会带来视力的不适应, 属称“黑洞效应”<sup>[2]</sup>, 会造成驾驶员操作的不稳定性; 还有入洞时的潜在恐惧也会造成驾驶员操作不当。

### 3.2 沿线区域生态环境破坏

在山区修建高速公路, 由于山区地形复杂、地貌起伏大、地质情况多变、水文条件特殊, 往往不可避免地存在大规模填方和挖方, 造成了对原始地貌的扰动, 从而对沿线局部生态环境造成破坏, 对动植物生活环境及自然景观造成影响。

#### (1) 占用耕地及地表植被破坏

在我国, 山区高速公路选线多位于山脚、山间, 占用耕地面积较大, 而山区可耕地面积少, 所以公路建设占用耕地面积的比重较大。此外, 山区高速公路建设时, 由于施工的需要及不好的施工习惯, 对沿线的森林植被破坏严重。

#### (2) 水土流失

山区高速公路建设过程中取土、弃土、高填深挖的过程中被雨水冲刷, 都会引起土壤侵蚀的加剧, 造成额外的水土流失。地被破坏没有进行及时的修复、弃渣未作防护及排水处理时都极易流失。

#### (3) 水体污染

山区高速公路大多沿山傍溪而行。可能占用或污染城镇饮用水源, 以及占用极具重要经济、旅游、保健价值的水体, 如养殖水体、矿泉、瀑布等。

#### (4) 对沿线野生动物的影响

山区高速公路对野生动物的影响主要有: 生境破坏、阻隔作用、污染作用、交通事故等<sup>[3]</sup>。如在施工期, 施工人员的施工活动、生活活动对动物栖息地生境的干扰和破坏; 施工机械噪声对动物的干扰; 施工中对所经过溪流的挖方和填方将对两栖和爬行类, 特别是对两栖类动物小生境的破坏等。在运营期, 高速公路由于是全封闭的系统, 它的出现给两侧的生态系统人为地加上边界, 使得天然联系的自然生态系统被强行断开, 对自然生态系统的能流和物流产生一定的影响, 对动物活动形成了一道屏障, 使得动物的活动范围受到一定的限制, 对其觅食、交偶产生潜在影响<sup>[4]</sup>。

#### (5) 自然景观破坏

山区自然景观资源丰富, 线形的公路建设将影响自然景观的完整性、连续性、丰富性以及和谐度, 同时形成敏感度很高的上下边坡、桥梁、隧道、取弃土场、砂石料场等人造景观<sup>[5]</sup>。

### 3.3 沿线视觉资源丰富

山区高速公路沿线往往是美丽的、未被开发的自然景观, 包括奇特的地形地貌、动物景观、植物景观、水体景观、以及时令变化带来的不同景观。这些景观给司乘人员带来了极大的美的感受, 缓解视觉疲劳。如在地势方面, 巨大的高差, 柔曲的道路, 也往往使得景致比起一马平川的平原高速来讲更流连忘返, 另司乘人员停车驻足欣赏美景。

### 3.4 山区气候多变

山区由于地面起伏较大, 山峰与谷底之间温差、降水、热辐射等可能截然不同, 因此甚至呈现出山谷到山峰出现热带、温带至寒带的气候和植被变化。另外山区气候多变, 雨、雪、雾、冰冻在不同的高程路段或不同的位置, 其情况有可能发生变化, 如隧道进

出口处由于处于风口，其温度较之其它路段温降幅度大，在其它路段还没有出现冰冻时此处已出现冰冻，在高程不同位置也会出现类似情况的发生。所以在山区不同的高程路段或道路设施的不同部位可能出现不同的气候情况和自然风光。在绿化景观设计时要充分考虑这种山地气候特点。

## 4 山区高速公路绿化景观设计的对策

高速公路绿化景观设计是对高速公路红线范围内的自然、人文景观配合外部景观的背景，采用一定方法进行科学的、整体的保护、恢复、开发、设计与完善，最终使高速公路本身融入其所贯穿的生态环境，达到公路内外部的共同和谐。<sup>[6]</sup>山区高速公路绿化景观设计由于其所在的特殊环境，更应该充分考虑其自身的环境特点来进行绿化景观设计，以便使得道路更好的发挥其交通运输功能，为当地经济发展服务。下面结合山区高速公路的特点提出了其绿化景观设计的对策：

### 4.1 注重安全性

安全性是公路绿化景观设计的第一准则，其他的一切因素都要建立在安全的基础上。公路绿化景观设计对公路行车安全起着十分重要的作用，主要表现为：消除视觉疲劳、视线诱导、防眩、明暗过度等。下面结合山区高速公路安全隐患大的特点，介绍其进行绿化设计时要注意的问题。

(1) 中分带绿化设计的主要功能是防眩。我国大多数高速公路防眩植物的高度统一采用 1.6m。然而这并不完全适应于山区高速公路的要求。因为 1.6m 的防眩高度是根据直线路段的防眩要求确定的，并不完全满足变坡路段的防眩要求。所以为了保证驾驶人员免受眩光的干扰，在凹曲线路段要结合线形的实际情况相应的增加中分带植株的高度，以确保达到防眩效果；在凸曲线路段应加强中分带植株下部空间的遮光作用，以消除灯光从植株下部穿过，造成眩光后果。

(2) 在缓曲线路段，应该有目的地在弯道外侧种植较高大的行道树，以树木为诱导，使前方路段给人以曲径通幽之感；弯道内侧绿化应以低矮花灌木为主，以保证驾驶员视线通畅。

(3) 在互通绿化设计时，应特别注意汇流绿化区、分流绿化区、引导绿化区的安全性考虑。如在汇

流绿化区一定要注意视线的通透性；在分流绿化区的前端种植柔韧性强、耐冲撞的低矮灌木或绿篱，在发生冲撞时可以有效地吸收车辆的运动能量，使车体及司乘人员免于遭到巨大损失，有助于减轻交通事故的死亡程度。

(4) 为了防止“黑洞现象”的出现，在隧道口等明暗过度路段栽植高大树木，使侧方光线形成明暗的参差阴影，亮度逐渐过度变化，从而缓解光线急剧变化给驾驶员视线带来的不适，提高行车安全性。

### 4.2 注重生态保护

山区高速公路沿线生态环境的保护是山区高速公路可持续发展的重要保证。充分尊重自然、保护路域生态环境，树立不破坏就是最大的保护的设计理念。下面介绍在绿化景观设计时所采取的生态保护的具体对策。

(1) 确定重要敏感点路段，在绿化设计时加以重视。把山陵沟谷、湿地、森林、湖泊等景观美学高且容易遭到破坏的路段，确定为重要的敏感点路段。在进行该路段绿化设计时要注意加以保护。

(2) 在场地绿化设计时，模拟周边环境生态群落，合理筛选植物品种及植物配置方案，尽可能构建层次丰富的次生植物群落，使绿化施工后能保持植被总初级生物量的持续增长，自然选择，顺向演替过渡到远后期的本地植物群落形态，减少对原有生态系统的影响。

(3) 选用乡土植物。乡土植物适应于本地的环境特征，易于生长，且成本较低。另外采用乡土植物可以防止外来物种入侵对原生植物群落物种多样性的不可逆转性破坏。这是符合生态学原理的。

### 4.3 绿化景观区段划分

山区高速公路往往至少几十甚至上千公里长，为了更好的进行沿线绿化景观的设计，我们把公路划分为几个不同的绿化景观段。绿化景观划分的实质是将公路绿化景观按其差异性划分为区段<sup>[7]</sup>。区段的划分要根据区域的文化特点，综合沿线的地貌特征、用地现状、生态环境特点、空间特点以及公路自身的工程特点进行划分。可以通过以下几种方法进行划分。

(1) 根据公路沿线的地理地貌条件划分。高速公路途径有明显地形地貌变化的地区，如沿线分别经过平原、山地、丘陵、流域等截然不同的地貌区域

时,各地理区域可作为全线景观区段划分的明显标志性界限,常见的风貌地段有:田园风貌带、地质风貌带、森林风貌带、江河风貌带等。

(2)根据高速公路沿线的自然环境、植物类型划分。当公路沿途区域的范围具有植被分布、特色的优势物种发生显著变化,或者说自然资源的类型明显变化,产生强烈的地域性特质时,植物属性和自然资源的分布也能作为划分的依据。

(3)根据景观的题目定位划分。在一些高速公路景观的建造目的中,对于道路的总体定位包含截然相异的功能要求,比如说风景区观光路段、机场迎宾路段、以及展示城市形象的特定路段等,在景观的总体规划中应给予相应的考虑。

#### 4.4 路测绿化种植模式

山区高速公路沿途风貌类型较多,有山岭、谷地、村镇、河流等,通常是风景秀美的自然景观但也有不雅的景观。所以路侧绿化设计主要是通过植物的配置,对路外景观采取“佳则收之俗则摒之”的原则,将优美的风光展现给司乘人员,将不雅的景观屏蔽在视线之外,同时两侧植物自身形成优美的景观。路侧主要采取的绿化种植模式为:

(1)透景种植,景色优美的开敞型、半开敞型景观界面,路侧不再种植乔灌木,仅在土路肩撒播草花增强景观效果,以借景为主,司乘人员可欣赏沿线的优美景色,同时增强视野的开阔性。

(2)协调种植,主要是针对填挖交接处及有工防护的碎落台等位置的绿化种植模式。为较好的过渡视线,采用主要树种进行组团种植,并搭配灌木,与周边环境保持协调的同时增强景观效果。

(3)屏蔽种植,对于路侧景观较差的路段,如取弃土场、养殖场、无景观价值的建筑物及构筑物等,采用屏蔽种植模式,营造郁闭型景观界面。屏蔽绿化长度取决于屏蔽对象的大小,驾乘人员的视觉角度以及离公路的远近等。

#### 4.5 设置观景台

高速公路观景台既是为行人提供休憩的场所,又能使行人获得美的视觉享受,是功能与艺术的结合体。山地地区往往拥有秀美山川,大好江河的景色,在地势方面,巨大的高差,柔曲的道路,也往往使得景致比起一马平川的平原高速来讲更令人流连忘返。

所以在山区高速公路沿线适当的设置观景平台是很有必要的。也可以在服务区内设计观景台,把周边美丽的风景引入服务区内,从而抬升整个服务区的服务等级,提升服务区的经济竞争力。

#### 5 结论

通过分析总结山区高速公路特点,笔者总结出了几点山区高速公路绿化景观设计的对策。

(1)山区高速公路的绿化景观设计一定要结合山区所特有的特点以及公路工程自身的特点进行绿化设计。以便使得公路更好的发挥其交通运输功能,为当地经济发展服务。

(2)在山区高速公路绿化景观设计时,要充分考虑到山区高速公路安全隐患大的特点,利用绿化景观效果提高公路行驶的安全性。特别是注重绿化景观的对司乘人员感观的影响,发挥绿化景观消除视觉疲劳、视线诱导、防眩、明暗过度等作用。

(3)高速公路作为空间环境中的长距离人工构筑物,必然会对原有区域内生态环境产生巨大的影响。所以在进行绿化景观设计时,应尽量避免破坏原有的生态环境,特别是重要敏感路段的生态环境。可以通过模拟周边原有生态群落、选用乡土植物等措施进行绿化设计以减少对原有生态系统的破坏。

(4)一般高速公路都比较长,大多经过具有不同特征的区域。为了更好的进行绿化景观设计,把公路路段划分为几个景观区段,再根据不同的景观区域特征以及设计需要进行绿化景观设计。区段的划分要根据区域的文化特点,综合沿线的地貌特征、用地现状、生态环境特点、空间特点以及公路自身的工程特点进行划分。

(5)山区高速公路沿线视觉资源丰富,为了更好地把周围美丽的自然风光纳入道路景观中,在路侧绿化种植主要采取透景种植、协调种植、屏蔽种植3种植植模式。为了使司乘人员更好的感受山区优美的自然景观,应在公路沿线适当的位置特别是具有广阔的视野的地方设置观景台。

#### References (参考文献)

- [1] Jianli Liu. Compared to the Status Quo of Domestic and Foreign Highway[J]. Highway,2007
- [2] Weidong Deng, Hangzhuo Yang, Lin Ning, Yun Zhou. Highway Landscape Planning and Construction[M]. Beijing: China Communications Press, 2011
- [3] Kai Wu. Landscape design research of Mountain Expressway in Chongqing[D]. Master thesis, chongqing university, 2011.

- 
- [4] HuaQing Xie,Huang Liu,XiaoBo Li. Chongqing Mountain Area Highway Construction of Ecological Environmental Impact and Protection Countermeasures -- to Chongqing FengZhong Highway as an Example[J].Journal of southwest agricultural university,2010.
- [5] Tao Wei. Mountainous Area Highway Route Design and Ecological Resources Protection[J]. Technology of Highway and Transport,2007.
- [6] Jinxi Zhang. Road Engineering Monograph[M]. Beijing:Science Press,2012.2
- [7] JTJ 005-96,Highway Construction Project Environmental Assessment Standard (trial) [S].