

ICS 93.080.01

CCS P 66

DB51

四川省地方标准

DB51/T 2799-2021

四川省高速公路景观及绿化设计指南

Design Guide for landscape and greening of expressway in Sichuan Province

2021 - 08 - 02 发布

2021 - 09 - 01 实施

四川省市场监督管理局 发布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

 3.1 景观 1

 3.2 绿化 2

4 总体原则 3

5 总体设计 3

6 景观设计 4

 6.1 选线与选址 4

 6.2 路基形式 5

 6.3 构筑物 5

 6.4 安全设施及交通标志 6

 6.5 服务与管理场区 7

 6.6 环保设施 9

7 绿化设计 9

 7.1 路基边坡生态防护 9

 7.2 中央分隔带绿化 10

 7.3 路侧绿化 12

 7.4 互通式立交绿化 14

 7.5 隧道出入口绿化 15

 7.6 服务与管理场区绿化 16

 7.7 取、弃土场绿化 16

 7.8 特殊设计 17

8 管理维护 17

 8.1 基本原则 17

 8.2 技术要点 18

附录 A （资料性） 四川省文化分区 21

附录 B （资料性） 四川省生态功能区划 24

附录 C （资料性） 各生态功能区备选植物一览表 30

附录 D （资料性） 典型实景图 36

附录 E （规范性） 车速与公路廊道景观 42

附录 F （规范性） 景观构筑物尺寸 43

附录 G（规范性） 车速与绿化标准单元长度关系.....	45
本文件用词说明	46

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由四川省交通运输厅提出、归口并解释。

本文件主编单位：四川省公路规划勘察设计研究院有限公司。

本文件参编单位：西华师范大学、四川藏区高速公路有限责任公司、四川高速公路建设开发集团有限公司。

本文件主要起草人：王怡、罗玉宏、王碧霞、侯佳、李红梅、叶俊锋、谭昌明、周丹秋、李俊卓、王健、陈渤、宋炜、孙大远、高鹏、胡慧欣、杨懿、李宇奇、蒋雨珂、向彩梦。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——本次为首次发布。

四川省高速公路景观及绿化设计指南

1 范围

本文件规定了高速公路景观及绿化设计的总体原则、总体设计，以及景观设计、绿化设计和管理维护的原则和要点。

本文件适用于四川省范围内的新建、改(扩)建高速公路景观及绿化设计。已营运高速公路的养护、提升改造等可参照本文件执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 5768.2 道路交通标志和标线 第2部分：道路交通标志

GB/T 38360 裸露坡面植被恢复技术规范

GB/T 50085 喷灌工程技术规范

GB/T 50363 节水灌溉工程技术标准

GB/T 50485 微灌工程技术规范

CJ/T 340 绿化种植土壤

CJJ 75 城市道路绿化规划与设计规范

CJJ 82 园林绿化工程施工及验收规范

CJJ/T 287 园林绿化养护标准

JTG B04 公路环境保护设计规范

JTG D20 公路路线设计规范

JTG/T D21 公路立体交叉设计细则

JTG/T D81 公路交通安全设施设计细则

JTG/T 3360-03 公路桥梁景观设计规范

CECS 243 园林绿地灌溉工程技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 景观

3.1.1

高速公路景观 expressway landscape

高速公路用地红线范围内人工和自然景观要素的总和。

3.1.2

高速公路廊道景观 expressway corridor landscape

高速公路两侧视域之内所有景观要素的总和。

3.1.3

观景台 viewing platform

为停留观景而在路侧设置的专用区域，一般分为停车场和观景区。

3.2 绿化

3.2.1

高速公路绿化 expressway greening

在高速公路用地红线范围内通过栽种植物改善环境的活动。

3.2.2

边坡生态防护 slope revegetation

对因公路工程建设形成的挖填方边坡，通过技术措施，在改善植物生境的基础上重新建植植被，使坡面达到设计的植被覆盖状态的过程。

3.2.3

中央分隔带绿化 central strip greening

上下行车行道之间中央分隔带内空地的绿化。

3.2.4

路侧绿化 roadside greening

公路整体式路基的路肩边缘至用地红线内，或分离式路基最外侧路肩边缘至用地红线内，除去边坡生态防护以外的绿化。

3.2.5

互通式立交绿化 interchange greening

互通式立体交叉主线与匝道围合区内除去边坡生态防护以外的绿化。

3.2.6

隧道分离式路基中间带绿化 greening in the middle of the tunnel separated roadbed

隧道洞口至分离式路基起点或止点之间，左右幅路基围合的用地范围内的绿化。

3.2.7

隧道边仰坡绿化 greening of tunnel side and front slope

隧道边坡绿化指明洞段路面两侧开挖的坡面绿化；隧道仰坡绿化指从隧道顶（明暗交界里程）沿掘进方向按一定坡度开挖至地面线形成的坡面的绿化。

3.2.8

服务与管理场区绿化 service and management site greening

高速公路沿线服务与管理场区内的绿化。

3.2.9

路侧超宽空地 roadside extra wide open space

处于高速公路零填挖或填方路段路肩边缘（分离式路基为最外侧路肩边缘）至公路用地红线内，除去边坡外宽度大于3m的可绿化平缓空地。

3.2.10

填挖交界处 cut and fill junction

公路路基填方和挖方分界线附近可以进行绿化种植的区域。

3.2.11

绿化标准单元 green standard unit

单种或多种植物以一种非交替式的固定配置模式连续栽种的最小重复单元。

4 总体原则

4.1 为规范四川省高速公路景观及绿化设计,提升高速公路景观及绿化品质,推进“绿色公路”及“品质工程”建设,助推交通强省和美丽四川建设,编制本文件。

4.2 高速公路景观及绿化设计应树立创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念,遵循功能优先、生态自然、因地制宜、特色突出的设计原则。

4.3 高速公路项目设计的各阶段应重视景观及绿化设计。可行性研究阶段应根据项目特点进行理念定位;初步设计阶段应结合所在区域生态环境、地域文化和旅游资源等做好景观及绿化的总体构思和方案设计;施工图设计阶段应落实景观及绿化方案的具体设计,突出重要段落和景观节点的打造及细节设计。

4.4 高速公路景观及绿化设计倡导应用当地原生态材料和乡土植物,鼓励采用创新性、多样性的表现手法和表达形式。

4.5 高速公路景观及绿化设计除应符合本文件外,尚应符合国家和行业现行有关标准和规范的规定。

5 总体设计

5.1 高速公路应根据项目自然环境、地域人文、在路网中的功能定位,结合项目环境影响报告书、水土保持方案报告书及批复要求,按实现、维护公路营运安全、保护环境、协调公路与环境景观的功能顺序,遵循自然和谐、显山露水和因地制宜的原则进行景观及绿化方案总体构思和设计。

5.2 围绕“绿色公路”和“品质工程”等要求,倡导景观先行理念,即先行通过总体景观设计构建高速公路整体景观,再于各个专业设计中加以实现,因地制宜,打造高速公路美丽生态走廊,让公路与自然更协调。

5.3 高速公路宜参照四川省文旅发展空间布局和重点旅游资源分布情况进行景观设计,赋予公路文化属性和独有的地域标识性。绿化设计应根据四川省生态功能区划,依据地形、气候、植被的变化和差异,在植物选择上适地适树。四川省文旅发展空间布局详见附录 A,四川省生态功能区划详见附录 B,各生态功能区划下适宜的植物选择参考附录 C,公路景观及绿化典型实景图参见附录 D。

5.4 高速公路景观及绿化设计应树立动态视觉景观理念,根据车速与视点不断移动的特点,考虑动态视觉与心理效果。高速行驶的主线路域内宜采用粗线条、大轮廓、大色块、大尺度的印象化设计;低速行驶区域(如互通匝道和收费站)和视线可停留区域(如跨线桥梁和隧道洞口)宜注重印象与品质的结合;静态服务、体验区域(如服务区和观景台)宜注重品质化、精细化设计。

5.5 根据项目工程及沿线区域环境特征、行政区划等,宜将高速公路划分为若干景观设计路段,分路段、有重点的展现区域景观特色。有交旅融合实施要求或条件的项目,景观设计宜重点突出与当地景观及旅游资源的联系,重视地域文化展示。

5.6 高速公路廊道景观对行车视觉效果的优劣具有重要影响,因此宜将高速公路行车视线范围内环境景观的利用纳入高速公路设计,通过“露、透、诱”等表现手法,对高速公路廊道景观进行充分展示。若有必要,对公路红线范围外廊道景观不良处,建议借助相关部门或地方政府的配合,通过拆除、改造、清理等环境治理手段,使廊道景观得以改善和提升。高速公路廊道景观资源的利用,可结合车速与动视力、动视野之间的关系(见附录 E)进行科学的设计和利用。

5.7 结合高速公路沿线旅游资源的分布情况,对服务区、停车区合理选址。对景观优美路段,可结合实际增设观景台,拓展高速公路旅游服务功能。

5.8 绿化设计前,应对高速公路周边及路域范围自然植被特征进行调查和分析;设计充分利用绿化技术缓解公路修建给沿线环境带来的影响,使公路与环境自然融合,并凸显区域植物特色。

5.9 高速公路绿化植物选择应遵循以下原则:

- a) 应优先选用乡土园林绿化植物、低碳植物,适当应用驯化良好的外来植物;
- b) 应充分考虑植物的季相景观效果,丰富路域色彩;

- c) 植物生态习性应具备抗逆性强、适应性好、病虫害少、耐干旱和瘠薄、抗寒、抗霜冻、抗污染等特性；
- d) 宜选择无飞絮、不引诱飞蛾等昆虫的植物，人员可接触区域植物应无毒、无臭、无害；
- e) 严禁采用入侵性植物，确保生物和生态安全。

5.10 应重视高速公路永久与临时占地范围内表土资源的保护与利用。高速公路绿化设计应优先利用项目保存的表土资源，表土资源不足时再考虑生土改良利用。绿化种植土质量及改良应符合 CJ/T 340 的要求。

5.11 对改（扩）建高速公路项目，在现状调查分析基础上，本着综合利用、经济节约、方案可行的原则，对现状景观及绿化做出原地保留、提升利用、异地利用和废除新建等设计。

5.12 高速公路景观及绿化设计应考虑运营期管理维护难度和成本。景观及绿化提升改造不得破坏高速公路沿线既有排水和防护系统。景观构筑物及绿化植物不得侵入公路建筑限界，不得遮挡行车视线，不得遮挡交通标志，不得影响主体结构安全。

6 景观设计

6.1 选线与选址

6.1.1 基本原则

6.1.1.1 高速公路选线与选址应体现功能优先原则，符合 JTG D20 中选线和线形设计的有关要求，在首先满足安全、通畅、快速、经济等公路工程设计基本原则的前提下兼顾景观功能。

6.1.1.2 高速公路沿线设施规划选址应善于借景，将优美、独特的自然和人文景观巧妙纳入到公路使用者视野范围，增加公路景观层次感、丰富度。

6.1.2 设计要点

6.1.2.1 选线充分利用地形条件，灵活运用技术指标，做好平面、纵断面和横断面三者间的组合，设计出与环境相顺应的优美线形。线位方案比选应将环境景观作为考虑因素。

6.1.2.2 路线设计应考虑路基、桥梁、隧道、交叉及沿线服务设施等人工构造物的结构形式和布设位置的需要，尽量降低对沿线自然环境带来的影响。

6.1.2.3 选线时宜有意识地将公路廊道景观纳入视觉范围加以利用，使公路同周边环境融为一体，充分展现沿线景观多样性。

6.1.2.4 沿线服务设施选址和布设宜充分借景环境景观，建设富有特色的服务区、观景台等附属设施。

6.2 路基形式

6.2.1 基本原则

路基形式选择符合 JTG D20 中线形设计的有关要求，除满足功能和安全需要外，尽量减少填筑开挖对自然地形地貌、景观的破坏，使路基最大程度与所处环境协调、融合。

6.2.2 设计要点

6.2.2.1 根据沿线地形、地质、景观等因素，选用整体式路基断面形式或分离式路基断面形式。自然横坡较缓时，以整体式路基横断面为宜。横坡较陡、工程地质复杂时，宜采用分离式路基横断面，减小工程对自然环境的影响，避免引发工程地质病害。

6.2.2.2 高速公路横断面设计应最大限度降低路堤高度，减少对沿线生态的影响，使公路融入自然；宜适当放缓路堑边坡或将边坡的变坡点修整圆滑，使其接近于自然坡面，增进路容美观。

6.2.2.3 对于路基高填深挖路段（路基中心填方高度超过 20m、中心挖方深度超过 30m），应与桥梁、隧道、分离式路基进行方案比选，选择有利于环境的工程方案。

6.3 建构筑物

6.3.1 基本原则

6.3.1.1 建构筑物设计应贯彻安全、适用、经济、自然、美观的原则。同一项目应统一进行景观设计，保持整体风格一致。

6.3.1.2 建构筑物设计遵循周边自然环境和场地特点，与周边环境整体协调；充分利用主体构筑物的形式、色彩、比例关系，创造赏心悦目的景观形象，同时不宜装饰过度。

6.3.1.3 注重地域文化的引入，创造出富有文化内涵的建构筑物景观。

6.3.2 设计要点

6.3.2.1 挡防设施景观设计要点包括：

- a) 路堑墙、桩板墙和护面墙等工程防护设施，在满足安全、稳定的前提下，尽量融入环境；
- b) 可视范围内的挡墙可采用曲线型或阶梯型外观，以顺应地形变化。路堑挡墙可采用折向坡内的曲线型端头，顺势隐入边坡及周围环境；
- c) 对需要进行景观营造的挡防设施，除垂直绿化外，可进行饰面装饰，如立面造型、贴面装饰、浮雕、彩绘等，但均宜结合车速特点采用印象化设计。立面装饰材料及构件等应确保不会垮塌、掉落，不得侵入公路建筑限界，以免影响高速公路营运安全。

6.3.2.2 排水设施景观设计要点包括：

- a) 对处于行车视线范围内的路堑排水设施，在满足排水顺畅、易于营运维护管理的前提下，宜兼顾生态性和美观性；
- b) 路堑边沟宜采用加泄水盖板的矩形边沟，增加路基有效宽度。地形较平缓的路段，可采用生态型植草浅碟形边沟，起到绿化美化功能；也可采用土工合成材料的生态型边沟，使边沟外观更为隐蔽、生态自然；
- c) 对迎面朝向汽车行驶方向的路堑截水沟，可采取绿化措施进行遮挡掩饰。

6.3.2.3 桥梁景观设计要点包括：

- a) 桥梁景观设计应满足 JTG/T 3360-03 的要求；
- b) 桥梁设计除满足功能、技术、经济要求外，根据所处环境特点，选型还应与大地景观和谐。对重点桥梁宜先行确定景观造型，再开展主体和附属结构设计；
- c) 桥梁设计综合运用造型、尺度、质感、色彩等视觉控制要素，使其外观或简洁大气，或造型独特新颖，或地域文化浓厚，并注重与整体环境和谐；
- d) 标志、栏杆、桥墩、桥台、桥面铺装和景观照明等桥梁设施宜统一设计，通过这些景观组成部分突出桥的风格和地域特色。

6.3.2.4 跨线桥景观设计要点包括：

- a) 跨线桥设计应尽可能减轻其视觉体量，结构轻盈，造型美观，涂装色彩与环境相协调；
- b) 桥身、桥墩、栏杆、防抛网等各部分宜统一设计。

6.3.2.5 隧道景观设计要点包括：

- a) 隧道洞门设计应与周边环境协调，造型简洁，避免过度开挖及复杂的造型；
- b) 墙式洞门宜减少其体量，并可采用植物柔化；
- c) 在人文特征突出区域，隧道洞门可通过浮雕、贴面装饰或彩绘等方式进行艺术化塑造，造型与当地人文特点相呼应，并与环境融合；
- d) 隧道洞口标志、遮光棚、防雪棚、管理站等设施的材质、颜色和外观装饰宜与洞口的形式和装饰协调，以达到整体统一；
- e) 长隧道、特长隧道内可采用涂装、彩绘和灯光等方式进行装饰，缓解驾乘人员在隧道行进中的枯燥乏味感和压抑感；
- f) 隧道洞口绿地在有条件 and 需要的情况下，可设置雕塑、景观石或其他标志性景观小品。该类景观构筑物的尺寸可参考附录 F 确定。

6.3.2.6 建筑景观设计要点包括：

- a) 高速公路服务区、停车区、观景台、管理处、收费站等服务与管理场区内的建筑宜结合当地自然、人文环境确定建筑风格，建筑布局依山就势，并使建筑物本身各部位比例协调，色彩、材质、造型等与周围自然环境协调；
- b) 除建筑风格外，室内、室外环境也宜结合当地人文环境特点进行设计。

6.4 安全设施及交通标志

6.4.1 基本原则

6.4.1.1 安全设施景观设计主要针对防眩板和防护栏，在不降低其防护等级、不影响安全功能、满足相关规范要求的前提下，可进行外观装饰设计。

6.4.1.2 交通标志主要针对旅游区标志，在满足相关规范要求的前提下，可结合景观资源进行交通标志设计。

6.4.2 设计要点

6.4.2.1 防眩板可运用外观色彩和样式的变化、防护栏可通过色彩、样式、饰面纹理和饰面材质的改变丰富视觉效果，但应防止过度景观化，以免对行车安全造成影响。

6.4.2.2 对沿线自然及人文景观资源丰富的高速公路，可设计与景观资源特征相匹配的交通标志，构建和谐的道路环境，提升公路服务品质。

6.4.2.3 在不同行政区划交界处可设置行政区划标志，提示区域信息；也可以通过景墙、景观指示牌等方式表现。

6.5 服务与管理场区

6.5.1 基本原则

6.5.1.1 服务与管理场区场地布设应结合功能区划分、场区内外地形、建筑布局、绿地布局、服务设施布局等综合设计。

6.5.1.2 服务场区的场地规划设计优先考虑车辆的交通通达性及游客使用的安全性和便捷性。

6.5.1.3 场区内的公共设施设计重点考虑人性化需求，软硬件同步，充分满足游客在使用、消费、停留过程中的诉求，营造良好的服务及景观环境。

6.5.2 设计要点

6.5.2.1 服务区场地布设要点包括：

- a) A、B 类服务区绿地率不宜小于服务区用地的 25%;
- b) 服务区常见的布局形式见图 1。对采用双侧分离式布局的服务区,宜优先考虑采用货车(拖车)、客车停车位布设于主体建筑背后、小型车停车位布设于主体建筑前面的布局形式,增强服务区安全性和美观性;

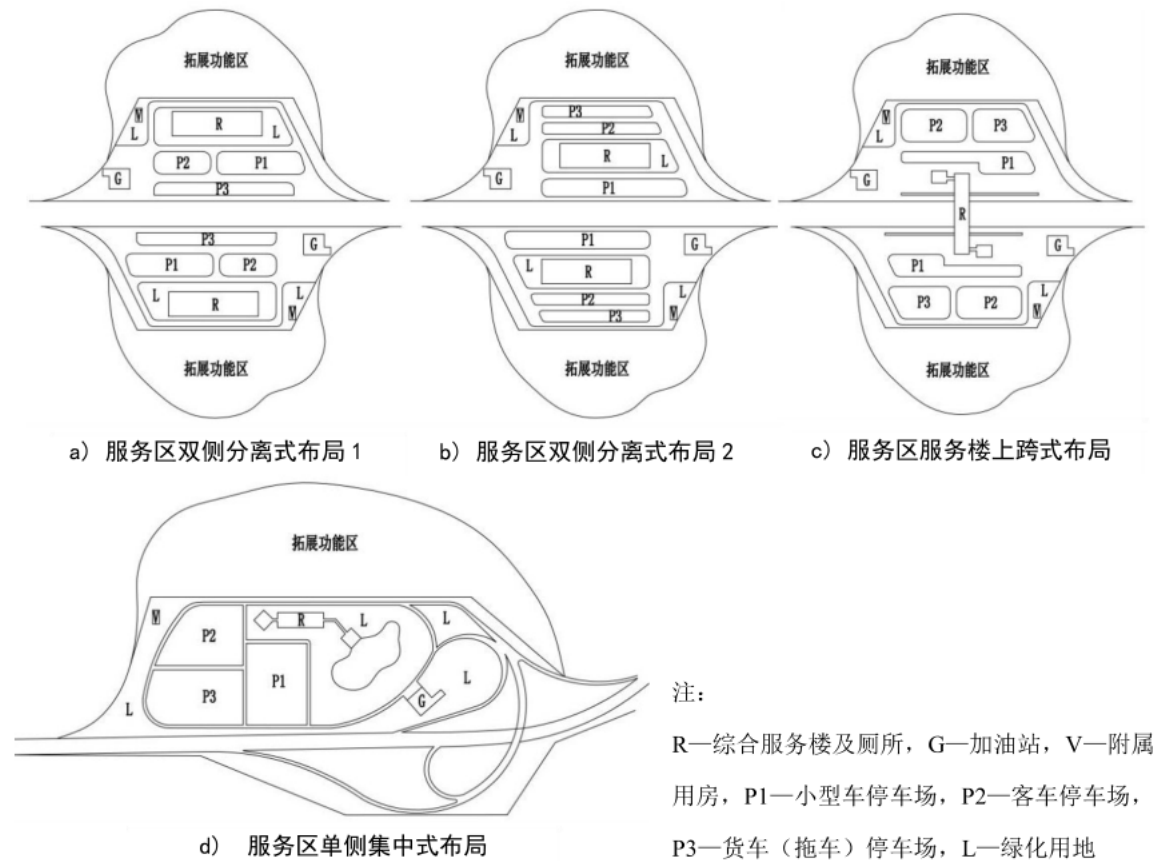


图 1 服务区常见布局形式

- c) 服务区内的绿化用地宜布设在主体服务建筑前方和左右两侧靠近人流集中分布、使用的区域;
- d) 对重要高速公路 A 类服务区,其室内外环境可参照城市商业综合体环境品质进行打造,形成特色鲜明、环境宜人的场区,树立四川高速公路服务区标杆。对其余 A、B 类服务区,宜采用园林布局式,可辅助花坛、景观小品、遮荫、游憩、避雨等设施,体现人性化理念;
- e) 小车和客车停车位宜考虑遮荫措施。停车区与主体建筑之间宜设置人车分流的安全步行通道;
- f) 邻近旅游资源的服务区宜布设相关旅游服务设施,体现“交旅融合”理念。

6.5.2.2 观景台场地布设要点包括:

- a) 观景台应设置在自然风景优美或人文景观独特之处。可观之景包括路域外的自然、人文景观和高速公路自身的构筑物景观。观景台布置形式可分为如图 2 所示的主线侧布置式和如图 3 所示的连接线引出式;

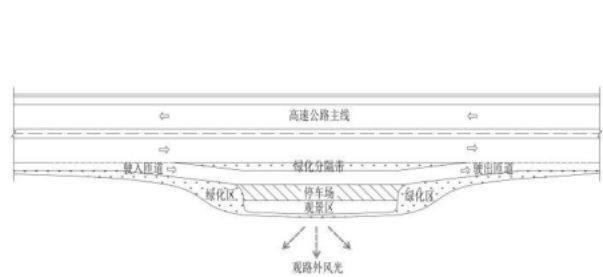


图 2 主线侧布置式观景台

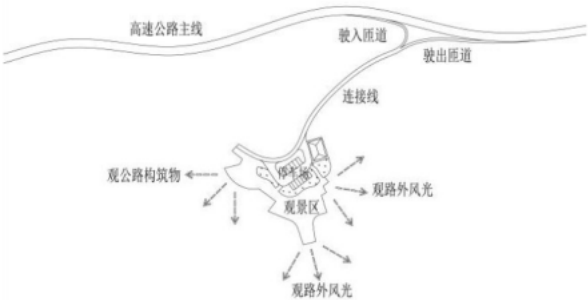


图 3 连接线引出式观景台

- b) 观景台大小因地制宜灵活设置，分别设置出、入匝道和加、减速车道，以及停车场和观景区。出、入匝道和加、减速车道的布设应符合 JTG D20 的相关要求。停车场和观景休憩区的规模应结合交通量和用地条件综合考虑设置，必要时辅以管理措施，确保行车和使用安全；
- c) 观景台的构筑物可造型独特、优美，成为高速公路上一道独特的风景，并与环境协调。

6.5.2.3 管理处、收费站场地布设要点包括：

- a) 高速公路管理处、收费站绿地率不宜小于用地的 30%；
- b) 对重要的管理所、大型收费站，宜采用园林布局式，可布设景观建筑、水景、花坛、花境、景观小品以及游憩、健身设施和场所。

6.5.2.4 场地公共设施设计要点包括：

- a) 重要场区的场地内铺装可参照城市商业综合体或市政公共场所的铺装材质和样式进行设计。服务区儿童及老年人活动场地宜做柔性铺装设计，并注意无障碍设施与铺装的衔接；
- b) 公共家具设计或体现现代造型，或将地域特色元素引入其中，或就地取材，使其富有特点；
- c) 导视系统主要集中在服务区，可分为室内与室外两部分。其设计宜与建筑物、高速公路企业文化、地域文化、游客需求等进行有机结合，增强良好的环境服务体验；
- d) 服务与管理场区景观小品大小以人行观赏尺度为主，并注重体现当地特色；
- e) 重要的服务区、管理所和大型收费站可设计景观照明，增强辨识度和夜间安全，营造环境氛围。灯具造型宜优美别致。

6.6 环保设施

6.6.1 基本原则

6.6.1.1 声环境污染防治措施应根据环境敏感点的性质、位置、规模、投资控制等特点进行选择，同时综合考虑景观效果，因地制宜，综合比选确定。声环境污染防治设计应符合 JTG B04 中有关声环境污染防治的要求。

6.6.1.2 附属设施的污水处理应采用与周围环境相协调的污水处理系统，并可结合景观进行园林式设计。

6.6.2 设计要点

6.6.2.1 声屏障设计要点包括：

- a) 在自然环境、地形和用地条件适宜，经济合理，并能满足功能达标的前提下，可优先考虑植物降噪方案。降噪林带宽度与降噪量的关系详见本文件表 5；
- b) 声屏障的造型、材质和色彩都应考虑与环境协调；
- c) 互通视三角区范围内应采用透明型声屏障，满足车辆相互视距的要求；路域外人文环境优美的路段，宜采用透明型声屏障透出路外景色；人文景观不良路段，宜采用不透明材料对视线进行阻隔或导向他处；
- d) 声屏障设计可改变单调的造型，如改变声屏障顶端线条形式，采用错落有致的顶部，使声屏障具有律动感；
- e) 桥梁声屏障宜作为桥梁工程的组成部分，纳入桥梁景观整体设计；
- f) 声屏障不得侵入公路建筑限界。

6.6.2.2 污水处理设施设计要点包括：

- a) 高速公路沿线服务与管理场区的污水处理宜采用与周围环境相协调的生态型污水处理系统或地埋式污水处理系统，并远离主体建筑和人群主要活动区域，同时符合相关标准和建设项目环境影响评价文件的要求；
- b) 合理利用植物、微生物、生化等工程技术，积极尝试服务区污水湿地化处理方式；
- c) 环境敏感区路面径流收集装置宜融入环境，较突兀的径流收集装置可根据景观需要对其进行植物遮掩或饰面装饰。

7 绿化设计

7.1 路基边坡生态防护

7.1.1 基本原则

- 7.1.1.1 边坡生态防护首先应发挥稳定边坡表层、保持水土、保护路基等基本防护功能，其次发挥与自然景观和谐、美化路域景观的作用。边坡上植物不得侵入公路建筑限界，不得遮挡交通标志和信号灯，不得影响行车安全。
- 7.1.1.2 边坡生态防护应符合 GB/T 38360 中基本原则和国土、建植技术的规定。
- 7.1.1.3 边坡生态防护宜边开挖边逐级防护，根据边坡坡率、坡高、岩性、工程防护形式选择适宜的边坡生态防护形式和植物种类。
- 7.1.1.4 高原地区边坡宜“以草为主，草灌结合”，高原以外地区宜“矮灌为主、灌草结合”，避免高大植物围合公路空间，形成视觉封闭、压抑的廊道。

7.1.2 设计要点

- 7.1.2.1 路基边坡采取工程防护与生态防护相结合的措施；在边坡稳定与安全的情况下，宜以生态防护为主。
- 7.1.2.2 边坡生态防护选择的植物应耐旱、耐贫瘠、耐粗放管养，尽量减少后期人工养护管理；优先选择商品化程度高的乡土植物；可灌、藤、草、花相结合，兼顾生物多样性；避免选用生长高大的植物，以免枝叶侵入公路建筑限界影响行车安全。边坡生态防护常用植物见附录 B。
- 7.1.2.3 目前普遍采用的生态防护措施主要有（不限于）：撒播植草防护、液压喷播植草防护、客土喷播植草防护、挂平面网喷播植草防护、挂立体网喷播植草防护、挂土工格室喷播植草防护、植生袋植草防护、植生棒植草防护、植生毯（垫）植草防护、人工移植草皮、垂直绿化和穴植等。不同立地条件边坡生态防护常用方式见表 1。

表1 不同立地条件边坡生态防护常用方式

类型	岩性	坡率 <i>i</i>	边坡生态防护方式
路堤边坡	土石混合	$1:2 \leq i \leq 1:1.5$	A、B、D、E、L、N
路堑边坡	软质岩边坡、 土石混合、 土质	$i < 1:1$	B、C、E、J、L、N
		1:1	B、C、D、E、J、N
		$1:1 < i \leq 1:0.75$	F、G、G+I、H（结合圪工防护）、K、N
	非完整硬质岩	$1:1 < i \leq 1:0.75$	G、G+I、H（结合圪工防护）
	完整硬质岩		无生态防护、M
注：A为撒播植草防护、B为液压喷播植草防护、C为客土喷播植草防护、D为挂三维网喷播植草防护、E为挂CF网喷播植草防护、F为挂土工网喷播植草防护、G为挂铁丝网喷有机基材植草防护、H为植生袋植草防护、I为植生棒植草防护、J为植生毯植草防护、K为植生垫植草防护、L为人工移植草皮、M为垂直绿化、N为穴植			

- d) 当中央分隔带宽度>3.0m 时，在满足防眩要求前提下，绿化栽植模式可采用规则式或组团式等形式，有条件时可考虑竖向设计；
- e) 中央分隔带防眩苗木高度不应低于 1.6m、不宜高于 2.0m。单排栽植间距宜在 1.0m~2.5m 之间，多排栽植可适当加宽间距。凸形竖曲线路段可增加种植地被植物增强底部遮光效果。凹形竖曲线路段宜适当增加防眩植物高度，根据 JTG/T D81 要求不宜高于 2.0m；
- f) 花箱高度一般为 0.6m~0.9m。花箱内栽植防眩植物和点缀性乔木后，植物冠顶距地面高度应参照落地栽植植物的高度要求进行控制。

7.2.2.3 分设型混凝土护栏中央分隔带

采用分设型混凝土护栏的中央分隔带绿化设计要点包括：

- a) 分设型混凝土护栏高于路面高度约 1m。防眩植物顶部至路面高差不宜超过 2.0m，根部土面以上光杆高度不宜超过 20cm。分设型混凝土护栏（以 1.5m 宽为例）中央分隔带绿化断面见图 5，植物适宜的高度、冠幅和栽植间距见表 3；
- b) 防眩植物宜采用规则式布置。不应采用枝叶向外伸展型的乔木做点缀，避免侵入公路建筑限界。下层可采用常绿或开花的地被做点缀，以防上层灌木底部透眩光；
- c) 中央分隔带应做好防土壤和砂粒随雨水、养护水渗漏的措施，避免污染和影响路面。

表3 分设型混凝土护栏中央分隔带植物高度、冠幅及间距表

植物类型		高度 H（m）	冠幅 W（m）	单排栽植间距 L（m）
防眩乔灌木	绿篱形态	0.8	$0.6 \leq W \leq 0.8$	$0.8 \leq L \leq 1.5$
	球状	0.8	$0.6 \leq W \leq 0.8$	$0.8 \leq L \leq 1.5$
	塔状	$0.8 \leq H \leq 1.1$	$0.3 \leq W \leq 0.5$	$0.5 \leq L \leq 1.0$
地被	下层点缀	$0.1 \leq H \leq 0.2$		满铺或连续栽植

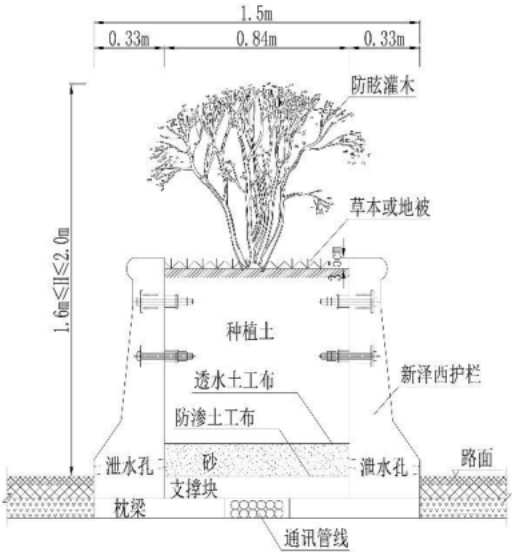


图 5 路基分设型混凝土护栏中分带绿化断面图

注：植物高度均为栽植后修剪成型高度。

7.2.2.4 中央分隔带填土

中央分隔带填土厚度不宜小于60cm。栽植乔灌木后的裸露土壤应栽植低矮、维护少的草本植物进行覆盖，起到固土、防冲刷和美化作用。参照CJJ 82的要求，对采用波形梁护栏的中央分隔带，填土高度（沉降后）应低于路面或路缘石3cm～5cm，对采用分设型混凝土护栏的中央分隔带，填土高度（沉降后）应低于混凝土护栏3cm～5cm。

7.2.2.5 特殊条件下防眩措施

对于年降雨量小于600mm或年际降雨量分布极不均匀的干热河谷、干旱河谷地区，中央分隔带宜采取工程防眩措施。对海拔处于2500m～2800m的高原地区，中央分隔带可考虑采取工程防眩措施；对海拔高于2800m的高原地区，中央分隔带宜采取工程防眩措施。

7.3 路侧绿化

7.3.1 基本原则

7.3.1.1 路侧绿化包括路堑边沟碎落台、土路肩外侧、路侧超宽空地、填挖交界处、护坡道、隔离栅内侧等处的绿化。

7.3.1.2 路侧绿化首先应发挥视线引导等安全作用，其次发挥生态恢复、保持水土、防风降噪、美化环境等作用。植物枝叶不得侵入公路建筑限界，不得遮挡交通标志和信号灯，不得影响行车视线，尤其弯道内侧应保证视线通透。植物种植不得影响路基边坡防护工程和路基排水设施的安全、稳定和效能。

7.3.1.3 绿化布置应与路基防护工程、交通安全设施、环境保护设施等的布置相协调。

7.3.1.4 路侧绿化宜充分结合沿线地形地貌和景观风貌特点，分地区、分地貌、分路段设计，形成与周围环境相协调的绿化带。

7.3.1.5 路侧绿化宜以常绿物种为主，合理搭配观花和色叶乔灌木，凸显区域植物特色，丰富路域色彩，增添季相变化。

7.3.2 设计要点

7.3.2.1 路堑边沟碎落台绿化设计要点包括：

- a) 路堑边沟碎落台可种植草坪、草花、灌木或小乔木，宜采用常绿植物与色叶、观花植物搭配。在有条件的情况下可采用生态型植草浅碟形边沟，扩大路侧净空；
- b) 路堑边沟碎落台不应选择高大或生长迅速的乔木，避免树木倒伏，或枝叶侵入公路建筑限界、遮挡交通标志和信号灯。

7.3.2.2 路肩外侧绿化设计要点包括：

- a) “露、透、诱、封”性栽植，具体运用见表4，透景的方式见图6、图7示意；

表4 露、透、诱、封手法运用一览表

手法类型		设计方式	运用路段
露	观景型	对路域外风景优美路段，不种植影响观赏视线的植物，将美景完全展露出来，通过借景丰富公路景观。	广袤平原农田、川西林盘、村庄聚落、丘陵、山岭、溪水、河流、大型水库、湖泊、高山草甸、疏密丛林、风景名胜、人文胜景、城镇风光等。
	空间对比型	车辆通过空间封闭、压抑的路段之后，紧接的零填和填方路段通过开敞的绿化透出路外景物，形成空间上强烈	紧接隧道、深挖路堑的零填、填方路段。

		的开合对比，给人通透、舒畅的感受。	
透		对景观差异性小、风景吸引力较弱的路段，在路侧通过疏密相间或高矮有致的变化栽植，使路侧风光或隐或现，形成视觉变化。	景观差异性小、风景吸引力较弱的路段。
诱	安全诱导型	在平曲线路段弯道外侧通过连续种植乔木，使前方视野范围的公路线形清晰，起到行车视线诱导作用。	平曲线路段弯道外侧。
	目标诱导型	通过视觉引导性栽植将行车观赏视线有目的导向特定目标。	近景普通而中远景优美独特之地，或近景优美而中远景普通之处。
封		对路域外景观欠佳又不具备改造条件或无法改造的，宜通过模拟自然的组团式路侧绿化，将观景视线进行封闭。	垃圾场、坟地、破烂老旧的建筑或聚落、简陋的工业场区、创伤型裸露山体、开山采石采矿地等。

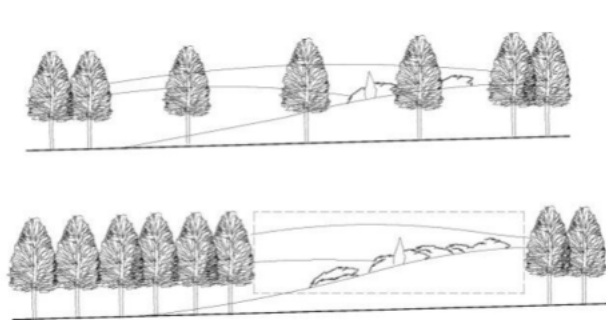


图6 通过植物的疏密变化透景

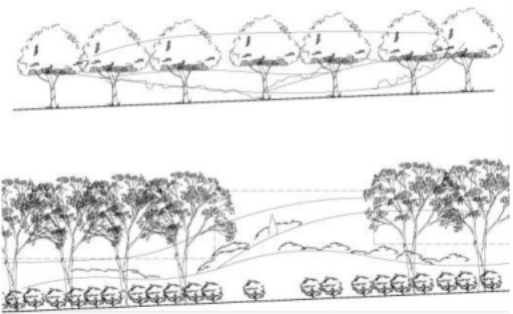


图7 通过树干或树冠的围合透景

- b) 沿线分布有学校、医院、疗养院或居民聚居区等环境敏感点的路段，有条件时宜在路侧种植降噪滞尘林带。降噪效果详见表 5；
- c) 路侧超宽空地绿化可乔-灌-草复合栽植，也可自然式或组团式栽植。绿化宽度大于 5 米时，可营造地形，地形设计遵循因地制宜、随坡就势的原则，尽量减少土方开挖及外弃；
- d) 填挖交界处绿化。对于填、挖方边坡交界的位置，可通过乔灌木的组合栽植起到弱化填挖方边坡过渡，遮挡迎面路堑截水沟，美化、协调路域环境等作用；
- e) 护坡道绿化。根据路基填高，视线可及高度范围内，在满足“露、透、诱”要求的条件下，可在护坡道种植乔、灌木，起到视线引导和丰富路侧景观等作用；
- f) 隔离栅内侧绿化。在高速公路用地界隔离栅内侧，可栽植带刺的攀援或常绿灌木，起到生态隔离和美化作用；
- g) 高速公路用地范围内的国家级、省级保护植物和古树名木应予以保护。

表5 降噪林带宽度与降噪量关系表

林带宽度（m）	附加降噪量（dB）
10	1-2
30	3-5
50	5-7
100	10-12

7.4.1 基本原则

互通绿化应发挥引导视线、保持水土、恢复生态、景观美化和凸显地域文化特色等作用。绿化植物不得遮挡车辆通视视线，不得遮挡交通标志。

7.4.2 设计要点

7.4.2.1 互通式立交绿化应结合所处区域的自然环境及人文特点，因地制宜的确定绿化方案和形式。互通常用的绿化形式见表 6。

表6 互通绿化常用形式

绿化型式		可包含元素	适用条件
园林 景观型	人文型	建筑、雕塑、景观小品、植物、地形等	靠近、位于城市或景观要求高且易于养护等情况。
	模纹型	地形、植物等	靠近、位于城市或景观要求高且易于养护等情况。
	地形景观型	植物、地形、置石、景观小品等	靠近、位于城市或景观要求高且易于养护；自然地形地貌独特，景观要求高，易于养护等情况。
	疏林草地型	地形、植物等	自然环境中植被为疏林；靠近或位于城市、城镇；要求控制工程造价的互通等情况。
	密林型	地形、植物等	自然环境中植被为密林；提倡密植体现生态理念等情况。
	苗圃型	植物等	景观要求不高，管养、运输便利等情况。
原生 景观型	湿地型	地形、植物、水景等	自然环境中湿地环绕；互通占地范围原本就存在河流、沟渠、塘、田等湿地等情况。
	原生植被型	地形、草甸等	互通内的原生植被生长良好，或具有良好的观赏、生态价值，或植被景观独特等情况。
	石林、土林型	地形、石林、土林、植物等	互通位于石林、土林自然环境等情况。

7.4.2.2 对景观要求高的互通，宜选择观赏性较高的植物，重视植物形态、色彩、花期、绿期的组合配置效果；为凸显地域特色，宜采用本土特色物种（如市树、市花等），予以地域提示。

7.4.2.3 宜结合景观主题和绿化造型对互通进行竖向设计，使地形起伏自然、顺畅、美观。

7.4.2.4 互通内孤植树、树丛或树群至少宜有一处观赏点，视距宜为观赏面宽度的 1.5 倍或高度的 2 倍。树林的林缘线观赏距离宜为林高的 2 倍以上。树林林缘与草地的交接地段，宜配植孤植树、树丛等。

7.4.2.5 对普通互通，其原有的地形地貌、植被、水系在满足路基稳定、行车安全的前提下宜保护利用。

7.4.2.6 互通绿地在车道合流处应保持视线通透，满足 JTG/T D21 的要求，即在合流鼻端前，主线距合流鼻端 100m、匝道距合流鼻端 60m 形成的通视三角区内，不得栽植遮挡视线的乔、灌木，满足车辆相互通视的要求。

7.4.2.7 互通内原有表土若适宜绿化栽植，宜加以保护并有效利用；原表土不适宜栽植的，应对场地重新客土，或对表土改良后再利用。互通可绿化地表均应绿化覆盖，防止水土流失。

7.4.2.8 对绿化有养护要求的互通，设计宜考虑养护用水的引入，必要时可进行喷灌设计。

7.5 隧道出入口绿化

7.5.1 基本原则

隧道出入口绿化包含隧道洞口边仰坡、洞顶平台和隧道分离式路基中间带绿化。隧道绿化首先应发挥改善隧道内外视觉反差等安全功能，其次发挥恢复生态、保持水土、景观美化、凸显地域文化特色等作用。绿化不得遮挡隧道洞口前的交通标志。

7.5.2 设计要点

- 7.5.2.1 应尽量减少对隧道洞口山体原貌的破坏，重视保护原有植被。
- 7.5.2.2 削竹式洞口绿化种植宜与周围山体环境相融合。隧道洞口边仰坡及洞顶平台不应采用高大或生长迅速的乔木，避免树木倒伏影响行车安全。隧道仰坡及洞顶平台绿化不应种植藤蔓植物，避免植物枝叶侵入公路建筑限界影响行车安全。
- 7.5.2.3 分离式路基中间带宜根据所处地形及环境特点，结合隧道洞门立面装饰及可绿化区域的宽度和面积，因地制宜的确定绿化形式。对条件适宜的分离式隧道，中央分隔带绿化可重点营造，通过竖向设计、特色植物配置丰富景观效果；对进行了洞门景观装饰的隧道，中央分隔带绿化宜采取通透式栽植进行衬托，形成整体景观效果。隧道分离式中间带绿化常用形式见表 7。

表7 隧道分离式中间带绿化常用形式

绿化型式		可包含元素	适用条件
园林 景观型	地形景观型	植物、地形、雕塑、景观小品等	靠近、位于城市或景观要求高，易于养护；自然地形地貌独特或景观要求高，易于养护；需透出洞门景观的隧道等情况。
	植物组团式	植物、地形、雕塑、置石、景观小品等	景观要求高，易于养护；洞门景观无需重点考虑等情况。
	疏林式	地形、植物等	景观要求不高；应透出洞门景观的隧道；要求控制工程造价的隧道等情况。
	规则式	地形、植物等	景观要求不高等情况。

- 7.5.2.4 处于明显弯道处的分离式中间带以及分离式中间宽度小于 3m 的路段，应考虑绿化防眩功能。
- 7.5.2.5 对绿化有养护要求的隧道，设计宜考虑养护用水的引入，必要时可进行喷灌设计。

7.6 服务与管理场区绿化

7.6.1 基本原则

服务与管理场区绿化应协同保障场地内人行和车行安全、畅通，发挥美化环境、提升高速公路服务品质等功能。服务与管理场区绿化不得遮挡车辆通视视线。

7.6.2 设计要点

- 7.6.2.1 绿化应结合场地地形条件、场地分区、建筑群体及单体朝向、场区内道路、地下管线设计等进行综合考虑，并满足建筑对通风和采光的要求。
- 7.6.2.2 充分利用场地的自然地形，尽量保留原有水体和树木。
- 7.6.2.3 对重要高速公路 A 类服务区，其室外绿化可参照城市商业综合体绿化品质进行打造，建成特色鲜明、环境宜人的场区。对其余 A、B 类服务区和停车区，以及重要的管理所、大型收费站，宜采用园林式设计手法，绿化种植形成丰富的层次。对重要的服务与管理场区，在植物配置上可适当选用较大规格、有一定园林观赏价值的苗木，短期内达到预期的景观效果，形成宜人的场区环境。
- 7.6.2.4 服务区、停车区与高速公路主线之间的绿化分隔带宜通过连续性栽植对行车进行视线诱导。匝道出口鼻端前 60m 分隔带内不应种植遮挡通视视线的植物。

- 7.6.2.5 服务区加油站及充电桩周围不宜种植飞扬毛絮、含油脂的树木，加油站与周围消防通道之间不宜种植绿篱或茂密的灌木丛。
- 7.6.2.6 收费站站区绿化除了美化环境，还宜考虑降噪、滞尘、吸收尾气等环境保护要求。收费广场与站区之间的绿化带宜多种植常绿乔木，以隔离汽车尾气和降低噪音。
- 7.6.2.7 为便利工作人员的生活，远离城市的管养区可设置一定面积的蔬果种植区域。
- 7.6.2.8 停车场周边及停车位绿化带内，宜种植高大庇荫乔木（不大量掉落浆果为宜），停车位适宜的遮荫树种见表 8。种植乔木的绿化带宽度不宜小于 1.5m。庇荫乔木枝下高应符合 CJJ 75 停车场绿化设计要求。

表8 停车位遮荫树种

分类	树种
常绿	香樟、桢楠、广玉兰、桂花、乐昌含笑
落叶	银杏、栎树、朴树、黄连木、无患子、合欢、蓝花楹、美国红枫、樱花
注：根据项目所在区域气候条件选择适宜的树种。	

- 7.6.2.9 对有条件和有需要的重要建筑可考虑屋顶绿化。
- 7.6.2.10 对绿化有养护要求的服务与管理场区，必要时可进行喷灌设计。

7.7 取、弃土场绿化

7.7.1 基本原则

取、弃土场绿化以满足项目水土保持相关技术要求、防治水土流失为主要目的。

7.7.2 设计要点

- 7.7.2.1 取土场绿化包括开挖形成的坡面和平整的坡底。弃土场绿化包括弃土形成的坡面和平整的坡顶。取、弃土场绿化主要针对不需复耕和无条件复耕的场地。
- 7.7.2.2 取、弃土场绿化应结合区域自然环境，与当地自然地形和自然植被相协调。
- 7.7.2.3 公路行车视线范围内的取、弃土场绿化，宜在防治水土流失的基础上，结合视觉景观需要，进行适当的美化。公路行车视线范围外的取、弃土场绿化，宜选用水土保持功能良好的乡土植物进行绿化，重点防治水土流失。

7.8 特殊设计

7.8.1 海绵城市设计

- 7.8.1.1 绿化设计中，可借鉴海绵城市设计理念，运用海绵城市设计技术，减少工程建设对自然径流的影响。
- 7.8.1.2 地形条件适宜时，互通立交区可通过竖向设计，运用下凹绿地、生态滞留塘等技术蓄留、滞留雨水径流。
- 7.8.1.3 服务与管理场区可通过屋顶绿化、透水地坪、雨水花园、生态滞留塘、雨水收集池等技术滞留、蓄留、收集雨水径流，并结合需要营造景观。

7.8.2 喷微灌设计

- 7.8.2.1 在景观要求较高、水源容易获得且供水稳定、投资允许的前提下，可对中央分隔带、互通式立交、服务与管理场区等区域设置喷微灌系统，使营运养护安全、便捷。

DB51/T 2799—2021

7.8.2.2 喷微灌工程设计应做到工程合理、设备选择正确、灌溉用水科学、管理维护方便。

7.8.2.3 喷微灌工程设计包括水源与水源工程、供电工程、首部设备、控制系统、输配水管网和田间灌水系统。若采用市政管网供水作为水源,应不影响市政管网对用水户的正常供水,保证水源不受污染。

7.8.2.4 喷微灌工程设计应符合 GB/T 50085、GB/T 50363、GB/T 50485 和 CECS 243 等国家有关标准的规定。

7.8.3 草甸剥离及应用

7.8.3.1 处于生态环境脆弱的川西高原草甸区的高速公路,项目建设会造成成片原生草甸类植被破坏,因此宜对用地红线内草甸实施规模化机械或人工剥离和妥善保存,并在后续公路植被恢复、绿化工程中使用。

7.8.3.2 草甸适宜回铺到坡率不陡于 1:1.5 的原地表和路基边坡,以及生态边沟、互通式立交围合区和服务与管理场区等场地的平缓裸露地表。

7.8.3.3 设计应提出合理的草甸剥离、保存及利用要求,包括:

- a) 设计前进行详细的前期调查,明确适宜剥离草甸的特性及类别,掌握工程红线范围内可剥离草甸的范围及面积。
- b) 以尽可能缩短草甸存放期为原则提出草甸剥离、存放的施工组织和时序要求,制定草甸存放方案,提出合理的剥离后养护要求。
- c) 规定适宜的回铺作业要求和养护要求。

8 管理维护

8.1 基本原则

在高速公路营运过程中,对用地范围内的硬质景观工程和绿化工程,根据其特点和功能进行日常养护,以确保其正常发挥安全、水土保持、美化等各项功能,维护高速公路安全、舒适、美观的行车环境。

8.2 技术要点

8.2.1 景观工程维护

主要针对设置在互通式立交、隧道、服务与管理场区及路侧等场地内的铺装、景观小品、雕塑、装饰构件、公共服务家具、景观照明等硬质景观及设施进行清洁、喷涂、更换、安全检查等日常维护,以确保使用安全,并长期呈现优良的外观效果。

- a) 日常清洁。始终保持硬质景观及设施的干净、整洁。水景景观保持水质清洁、达标,水面无杂草和垃圾;
- b) 安全检查。通过日常巡查、检查确保所有硬质景观及设施基础和部件安装牢固,无安全隐患;
- c) 修复、翻新和更换。对破损的硬质景观及设施及时进行修补和修复,维持其正常的使用功能和良好外观。对受损严重或已达到使用年限无法继续使用的及时更换,确保功能完整、外观优良。

8.2.2 绿化工程养护

8.2.2.1 路基边坡生态防护养护要点包括:

- a) 路基边坡生态防护原则上以粗放式养护为主;
- b) 对以点播或喷播银合欢、刺槐等乔木种子为主的路基边坡,视植物生长情况,可每隔 2~3 年进行必要的清理,修剪挖方边坡上影响行车视线的植物枝叶,修剪填方边坡上遮挡观景视线的植株地上部分,以符合安全和“显山露水”要求。填方边坡生态防护养护措施见表 9;

表9 填方边坡生态防护养护措施表

序号	路段类型	手法类型		养护手段
1	路外风景优美需全露借景路段	露	观景型	每隔 2-3 年修剪一级边坡上生长高大的植株。
2	车行通过空间封闭、压抑的路段之后紧接的零填和填方路段		空间对比型	每隔 2-3 年修剪一级边坡上生长高大的植物。
3	景观差异性小、风景吸引力较弱的路段	透		根据透景需，每隔 2-3 年，间隔性修剪一级边坡上生长高大的植株，形成视线通透、封闭的交替变化。
4	需将视线导向特定目标路段	诱	目标诱导型	通过控制树冠高度将视线引导至观赏目标处。
5	路外景观欠佳，需封闭视线路段	封		保留边坡生长高大的植物，起到视线封闭作用。

- c) 对路基边坡植被覆盖率低、坡面明显裸露的，应根据边坡岩性、坡比和既有工程防护、生态防护形式，采取适宜的生态防护补救措施，使坡面达到合理的植被覆盖率；
- d) 路基边坡上栽种的植物枝叶均不得侵入公路建筑限界，不得遮挡交通标志，不得影响行车安全。

8.2.2.2 中央分隔带绿化养护要点包括：

- a) 中央分隔带绿化养护的重点在于保持植物防眩功能；
- b) 生长季节是植物修剪整形的主要时期。生长旺盛时期，每月修剪次数不宜少于 1 次，所有植物枝叶均不得侵入公路建筑限界、不得影响行车安全。中央分隔带植物修剪要求见表 10；

表10 中央分隔带植物养护要求一览表

植物类型		修剪后植物冠顶距地面高度控制 H (m)	缺失长度控制
防眩乔灌木	绿篱状	$1.6 \leq H \leq 2.0$	不应连续缺失大于 2m
	球状	$1.6 \leq H \leq 2.0$	不应连续缺失大于 2m
防眩乔灌木	塔状、柱状	$1.6 \leq H \leq 2.0$	不应连续缺失大于 2m
点缀性乔木		$2.0 \leq H \leq 2.5$	应保持设计方案的韵律性

- c) 中央分隔带普遍存在土壤板结情况，日常浇水养护中，浇水前可先人工将铁钎插入土壤形成孔隙，使水分容易下渗至土壤底层，并利于透气；
- d) 高温季节宜在早晚浇水。冬季视自然降雨和植物缺水情况适时补水，尤其在干旱少雨、无雨的冬季，应适时洒水养护；
- e) 在每年的 2、3 月份及 8、9 月份适时对植物追肥，并同时进行病虫害预防工作。病虫害防治应根据病虫害种类，有针对性施用农药。预防期可多种农药联合施用，提高广谱性；
- f) 桥梁中分带绿化养护要求与路基中分带绿化一致。

8.2.2.3 路侧绿化养护要点包括：

- a) 路侧绿化养护重点于在维持植物良好长势，且确保枝叶不得侵入公路建筑限界，不得遮挡交通标志，不得影响行车安全；
- b) 当路侧植物遮挡路外优美自然、人文景观时，宜分析整理出需露、透、诱、封的路段，采取相应的养护措施。高速公路既有行道树修剪养护要求见表 11。

表11 既有行道树养护措施表

序号	路段类型	手法类型		养护手段
1	路外风景优美需全露借景路段	露	观景型	修剪行道树地面以上部分，但保留根系以不损害路基稳定。
2	车行通过空间封闭、压抑的路段之后紧接的零填和填方路段		空间对比型	修剪行道树地面以上部分，但保留根系以不损害路基稳定。
3	景观差异性小、风景吸引力较弱的路段	透		根据透景需要，间隔性修剪行道树，形成视线通透、封闭的交替变化。
4	平曲线路段外侧	诱	安全诱导型	保留行道树，起到行车视线诱导作用。
5	需将视线导向特定目标路段		目标诱导型	通过控制树冠高度，或者枝下高，将视线引导至观赏目标处。
6	路外景观欠佳需封闭视线路段	封		保留行道树，起到视线封闭功能。

8.2.2.4 互通式立交绿化养护要点包括：

- a) 车道合流处应保持视线通透，通视三角区内不得有遮挡视线的植物，满足车辆相互通视的要求；
- b) 无特殊景观要求的互通式立交绿化原则上以粗放式养护为主；
- c) 对精心打造的互通景观，宜参照 CJJ/T 287 中的规定进行养护，以长期保持优良的外观效果；
- d) 对地方政府高度重视或由其主导打造的互通景观，可交由地方相关部门接手养护责任。

8.2.2.5 隧道出入口绿化养护要点包括：

- a) 隧道洞顶及路侧绿化植物枝叶不得侵入公路建筑限界，不得遮挡交通标志和信号灯，不得影响行车安全；
- b) 隧道分离式中间带绿化宜保持整洁、不杂乱；
- c) 对有较高景观要求的隧道出入口，宜参照 CJJ/T 287 中的规定进行养护，以长期保持良好的景观效果。

8.2.2.6 服务与管理场区绿化养护要点包括：

- a) 服务与管理场区绿化养护以服务区、停车区、观景台以及重要管理处、大型收费站为重点；
- b) 服务区、停车区与高速公路主线之间的分隔带绿化，在匝道出口鼻端前 60m 分隔带内不应有遮挡通视视线的植物；
- c) 对重要的服务与管理场区，宜参照 CJJ/T 287 中的规定进行养护，以长期保持良好的景观效果；
- d) 其余服务与管理场区，其绿化宜常年保持干净、整洁和植物的正常生长。

8.2.3 景观及绿化提升改造

随着社会发展与民众需求的提高，高速公路绿化及硬质景观经历一定周期后宜重新进行规划、设计和施工，实现整体的提档升级、更新换代，适应时代和社会的需要。

8.2.4 非交通标志管理

高速公路沿线的广告设施宜合理布局、安全美观、规范有序。对不符合要求的各类广告设施，宜进行整改和取缔，以维持公路秩序、维护路容路貌。

附录 A (资料性) 四川省文旅发展空间布局

A.1 四川省文化特点及旅游资源

四川土地肥沃、物产富饶、资源富集、风景优美，被誉为“天府之国”。四川文化底蕴深厚，古蜀文明与华夏文明、良渚文明并称为中国上古三大文明。四川为多民族聚居地，有55个少数民族，有全国唯一的羌族聚居区、最大的彝族聚居区和全国第二大藏区，甘孜、阿坝、凉山三州独具浓郁的民族风情。四川旅游资源丰富，拥有世界文化遗产1项，世界自然遗产3项，世界文化与自然双重遗产1项，世界灌溉工程遗产2项；截止2017年7月，有国家5A级旅游景区12处，4A级景区185处，中国最佳旅游城市1座，中国优秀旅游城市21座，中国历史文化名城8座，全国重点文物保护单位230处。

A.2 四川省文旅发展空间布局

A.2.1 “一核五带”文旅发展布局

建设成都文旅经济发展核心区。加快建设世界文化名城，打造世界文创名城、旅游名城、赛事名城和国际美食之都、音乐之都、会展之都，实施旅游国际化战略，进一步发挥对全省文旅发展的辐射引领作用。

建设大熊猫文化、古蜀文明、天府文化等交相辉映的环成都文旅经济带。推进三星堆文化、三国文化、三苏文化、道教、佛教、石刻等文旅资源内涵共融、联动传播，争创国家文化出口基地。推进旅游一体化发展，加强世界遗产、环龙门山、环龙泉山等文旅资源和线路协同开发、整体推广，提升旅游发展品质和国际化程度。

建设长江文化、民俗文化等紧密结合的川南文旅经济带。推动酒文化、竹文化、灯文化、盐文化等主题文化产业发展，发挥自贡国家文化出口基地带动作用，提升对外文化贸易能级。围绕长江黄金水道建设开发水上旅游产品，促进文旅资源综合利用，实现乡村旅游、研学旅游、工业旅游等业态共同发展，构筑四川南向国际旅游经济走廊。

建设巴文化、三国文化、蜀道文化等相互促进的川东北文旅经济带。深入挖掘巴人文化、革命文化、春节文化、丝绸文化内涵，丰富载体展现形式，打造特色文化品牌，培育国家重点文化出口企业。大力发展蜀道三国文化游、伟人故里红色游、秦岭南麓生态康养游、嘉陵江山水人文游，建设国内一流的山水生态与历史文化旅游目的地。

建设彝文化、“三线”文化、康养文化等联动发展的攀西文旅经济带。以摩梭文化、茶马古道文化为重点建设彝族文化体验区。依托“三线”建设、航天科技、水电工业等资源打造“三线”文化观光走廊。推进安宁河流域和金沙江沿岸农业文旅融合发展，围绕阳光康养发展生态农业、体育运动、文化创意、红色教育等业态，建设国际阳光康养旅游目的地。

建设高原生态文化、藏羌民族文化、长征文化等融合发展的川西北文旅经济带。把生态功能和文化保护放在首位，坚持以文旅发展为主导。深入挖掘藏羌民族优秀传统文化，弘扬长征精神，打造高原特色文化品牌。加强川滇藏大香格里拉区域合作，大力发展冰雪温泉、自助旅游、红色旅游、山地探险、科考研学等业态，打造具有国际知名度和影响力的国际生态文化旅游目的地。

A.2.2 “四大”走廊

巴蜀文化旅游走廊。提升环成都文旅圈国际化发展水平，做优蜀道文化旅游带，做强沿长江休闲度假旅游带，贯通川东北渝东北生态文化旅游带，培育南方丝路文化旅游带，打造具有国际范、中国味、巴蜀韵的世界重要文化旅游目的地。

藏羌彝文化产业走廊。打造四川特色民族文化品牌，扩大藏羌彝文化产业走廊四川品牌辐射力，建设具有较强影响力、传播力和竞争力的西部地区特色文化产业带，建设世界级文化旅游目的地。

茶马古道历史文化走廊。打造全国民族地区绿色发展脱贫奔康典范、世界线性文化遗产保护与旅游开发样板、世界茶马古道文旅品牌的重要承载地和展示窗口。

长征红色旅游走廊。集中展示中华民族自强不息的民族品格，充分体现以爱国主义为核心的民族精神，做大做强中华文化重要标志，打造红色品牌，坚定文化自信，赓续基因血脉。

A.2.3 “十大”文旅精品

大九寨。世界自然遗产保护与开发典范，全国从单一观光景区向全域旅游目的地提升样板，四川省建设世界重要旅游目的地重要支撑。

大峨眉。世界文化和自然遗产保护利用高地，中华禅茶康养旅游目的地，国际文旅博览会议会展首选地。

大熊猫。世界濒危动物保护与科技创新示范高地，人与动物、城市与自然和谐共生的“生命共同体”典范，世界生态价值实现、生态教育展示的样板。

大香格里拉。世界人与自然和谐共处的典范，我国民族文化保护与发展的示范区，中国生态旅游发展新高地，国际知名的自然生态和康巴文化旅游目的地。

大贡嘎。世界户外登山探险圣地，世界极高山山地生态旅游典范和中国藏彝民族文化走廊重要展示窗口。

大竹海。竹文化和生态价值转化的典范，竹文化旅游产业全方位、全链条发展的样本，国际竹生态文化旅游胜地。

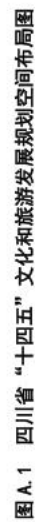
大灌区。水利文化传承创新发展的典范，农耕文明与现代文化相融合的样本，彰显天府文化的国际乡村旅游目的地。

大蜀道。巴蜀文旅走廊的重要板块，秦巴山片区文旅融合产业发展示范走廊，中国南、北陆上丝绸之路的连接纽带。

大遗址。世界古文明研究高地，世界一流、四季多元、宜游宜居的国际山地休闲度假旅游目的地，全国最具知名度和影响力的红色旅游目的地。

大草原。黄河上游生态文明和民族团结进步高地，国际高原湿地草原生态旅游目的地。

四川省“十四五”文化和旅游发展规划空间布局图详见图 A.1。



附 录 B
(资料性)
四川省生态功能区划

B.1 四川省环境特征

B.1.1 四川地貌

四川省位于长江、黄河上游，东西跨12个经度区，介于我国自西向东三个台阶的一、二台阶过渡地带，西部为青藏高原之东南边缘，东部为四川盆地。地貌形态类型多样，拥有平原、丘陵、山地和高原，西高东低，高差悬殊，河流纵横，切割强烈，山丘广布，平原狭小。高山、极高山地貌景观类型主要集中于西部，中低山分布于西南及盆周地区，丘陵主要分布于东部，平原分布在四川盆地西部及安宁河谷。

B.1.2 气候条件

四川省南北跨9个纬度区，地处中纬度、亚热带地区。全省气候类型有9类，分别为南亚热带、中亚热带、山地北亚热带、暖温带、中温带、寒温带、亚寒带、寒带和高山永冻带。全省年平均气温 $-15^{\circ}\text{C}\sim 20.3^{\circ}\text{C}$ ，年均降水量 $315.7\text{mm}\sim 1732.4\text{mm}$ ，自东南向西北递减。

B.2 四川省生态功能区划

参照《四川省生态功能区划》，将全省分为4个一级区（生态区）、13个二级区（生态亚区）、36个三级区（生态功能区），各生态功能区的行政范围、海拔高度、地貌特征、年均气温、年降水量和植被类型等特征详见表B.1四川省生态功能区划分区特征表、图B.1四川省生态功能区划图。

表 B.1 四川省生态功能区划分特征表

生态区	生态亚区	生态功能区	行政范围	海拔 (m)	地貌特征	年均气温 (°C)	年降水 (mm)	植被类型
I 四川盆地亚热带湿润气候生态区	I-1 成都平原城市与农业生态亚区	I-1-1 平原北部城市-农业生态功能区	四川盆地西部偏北，绵阳、德阳、成都市的 12 个县级行政区	250~750	冲积平坝和洪积冲积扇平坝	16	953~1280	亚热带常绿阔叶林
		I-1-2 平原中部城市-农业生态功能区	在成都市辖区内，涉及 17 个县级行政区		冲积扇平原	15~17	870~1400	人工栽培植物
		I-1-3 平原南部城市-农业生态功能区	四川盆地西部，成都、眉山、乐山市、雅安市的 16 个县级行政区		岷江及其支流冲积、洪积而形成的河谷平原与浅切阶地相间组成	15.4~17.4	984~1300	常绿阔叶林、常绿针叶林、竹林
	I-2 盆中丘陵农林复合生态亚区	I-2-1 盆北深丘农林业与土壤保持生态功能区	四川盆地北部，广元、巴中、达州市的 11 个县级行政区	600~2000	深切低山丘陵地貌	13.5~15.7	560~1420	马尾松林、柏木林、栎类林和栎类灌丛
		I-2-2 渠江农业生态功能区	四川盆地东部，巴中、达州、广安、南充市的 13 个县级行政区		低山-丘陵-河谷阶地地貌	16.7~17.9	1039~1194	人工或次生马尾松、柏木林、次为杉木林、竹林
		I-2-3 嘉陵江中下游农业与土壤保持生态功能区	四川盆地中部，涉及广元、南充、广安和绵阳市的 15 个县级行政区		丘陵	15.8~17.8	980~1150	人工或次生马尾松、柏木林、次为杉木林、竹林
		I-2-4 涪江中下游农业生态功能区	四川盆地中西部，涉及绵阳、德阳、遂宁、资阳市的 12 个县级行政区		丘陵	16.4~17.5	864~1027	人工或次生马尾松、柏木林、次为杉木林、竹林
		I-2-5 沱江中下游城镇-农业生态功能区	四川盆地中部偏西南，涉及成都、德阳、资阳、眉山、内江、自贡、泸州市的 21 个县级行政区		丘陵	16.4~17.5	900~1078	人工或次生林

表 B.1 四川省生态功能区划分区特征表（续）

生态区	生态亚区	生态功能区	行政范围	海拔（m）	地貌特征	年均气温（°C）	年降水（mm）	植被类型
I 四川盆地亚热带湿润气候生态区	I-2 盆中丘陵农林复合生态亚区	I-2-6 岷江下游农业生态功能区	在四川盆地西南部，涉及眉山、乐山、内江、自贡、宜宾市的 7 个行政区	600~2000	丘陵-河谷阶地	16.4~17.5	1000~1393	人工或次生林构成
		I-2-7 川江干流城市-农业生态功能区	在四川盆地南部，涉及宜宾、泸州、自贡市的 12 个县级行政区		丘陵-河谷阶地	17.8~18.5	1000~1200	人工或次生常绿阔叶林和竹林
	I-3 盆北秦巴山地常绿阔叶林-针阔混交林生态亚区	I-3-1 米仓山水源涵养与生物多样性保护生态功能区	在四川东北部边缘，涉及广元、巴中市的 5 个县级行政区。	600~2000	中低山地貌	13~16	900~1200	常绿阔叶林、针-阔混交林和亚高山常绿针叶林
		I-3-2 大巴山水源涵养与土壤保持生态功能区	在四川东北部边缘，涉及巴中、达州市的 3 个县级行政区		中山地貌	14.7~16.7	1160	常绿阔叶林、针-阔混交林和亚高山常绿针叶林
	I-4 盆东平行岭谷农林复合生态亚区	I-4-1 华蓥山农林业与土壤保持生态功能区	在四川东部边缘，涉及达州、广安市的 9 个县级行政区	600~2000	低山丘陵地貌	13.4~16.9	1200~1538	马尾松林、柏木林和竹林
	I-5 盆地南缘岩溶常绿阔叶林生态亚区	I-5-1 宜南矿产业与土壤保持生态功能区	四川南部边缘，涉及宜宾市的 6 个县。	600~1500	中低山地貌	16.9~18.5	1000~1330	偏湿性常绿阔叶林、竹林
		I-5-2 古叙矿产业与生物多样性保护生态功能区	四川南部边缘，涉及泸州市的古蔺县和叙永县		中低山地貌，并有岩溶地貌发育	17.8	770~1173	偏湿性常绿阔叶林
II 川西南山地亚热带半湿润气候生态区	II-1 沙鲁里山南部亚高山暗针叶林生态亚区	II-1-1 木里-九龙林牧业与水源涵养生态功能区	在四川西南部边缘，涉及凉山、甘孜州的 5 个县级行政区	1000~	高山高原地貌	8~11	800~900	针叶林和草原
		II-1-2 盐源农牧业与土壤保持生态功能区	在四川西南部边缘，涉及盐源县大部分和西昌的小部分	4000	高山及盆地丘陵地貌	12.6	800	针叶林
	II-2 川西南山地常绿阔叶林生态亚区	II-2-1 峨眉山-大风顶生物多样性保护与水源涵养生态功能区	在四川盆周西南部，涉及雅安、眉山、乐山、宜宾及凉山州的 15 个县级行政区	1000~3000	高山-中山地貌为主	15~18.2	850~1750	常绿阔叶林、常绿与落叶阔叶混交林和亚高山常绿针叶林

表 B.1 四川省生态功能区划分区特征表（续）

生态区	生态亚区	生态功能区	行政范围	海拔（m）	地貌特征	年均气温（°C）	年降水（mm）	植被类型
II 川西南山地亚热带半湿润气候生态区	II-2 川西南山地常绿阔叶林生态亚区	II-2-2 汉源-甘洛矿产业-农林业与土壤保持生态功能区	在四川西南部，涉及凉山州及雅安、乐山市的 5 个县级行政区	1000～3000	高山-中山地貌为主	16～19	740～830	常绿阔叶林、常绿与落叶阔叶混交林和亚高山常绿针叶林
		II-2-3 凉山山原农牧业与土壤保持生态功能区	在四川西南部，涉及凉山州的 7 个县		高山及山原	10～17	800～1120	常绿阔叶林和亚高山针叶林
		II-2-4 安宁河流域特色农业与土壤保持生态功能区	在四川西南部，涉及凉山州和攀枝花市的 7 个县级行政区		山地、平坝和宽谷平原	13～20	1000～1500	常绿阔叶林和亚高山针叶林
	II-3 金沙江下游干热河谷稀树-灌丛-草地生态亚区	II-3-1 金沙江下游资源开发与土壤保持生态功能区	在四川西南部，涉及凉山州和攀枝花市的 12 个县级行政区	1000～4000	山地和河谷	21	750～1100	亚热带松栎混交林和暖温带阔叶栎林
III 川西高山高原亚热带-温带-寒温带生态区	III-1 龙门山地常绿阔叶林-针叶林生态亚区	III-1-1 龙门山农林业与生物多样性保护生态功能区	在四川盆周西北部，涉及阿坝州及广元、绵阳市的 6 个县级行政区	500～5000	山地-丘陵地貌	15	866～1355	常绿阔叶林、常绿与落叶阔叶混交林和亚高山常绿针叶林
		III-1-2 茶坪山生物多样性保护与土壤保持生态功能区	在四川盆周西部，涉及阿坝州及绵阳、成都、德阳市的 7 个县级行政区		山地地貌	11.5～16.3	486～1419	常绿阔叶林、常绿与落叶阔叶混交林和亚高山常绿针叶林
		III-1-3 邛崃山南段生物多样性保护与水源涵养生态功能区	在四川盆周西部，涉及雅安、成都市 7 个县级行政区		山地地貌	14～15	900～1730	常绿阔叶林、常绿与落叶阔叶混交林和亚高山常绿针叶林
	III-2 岷山-邛崃山云杉冷杉林-高山草甸生态亚区	III-2-1 九寨沟自然景观与生物多样性保护生态功能区	在四川北部边缘，涉及阿坝州的九寨沟县和若尔盖县	2000～5000	高山-中山地貌	12.7	559	油松林或松栎林
		III-2-2 岷江上游水源涵养与土壤保持生态功能区	在四川北部，涉及阿坝州 5 个县	5000	高山、深切河谷为主	5.8～9.1	617～830	岷江冷杉林或混交林

表 B.1 四川省生态功能区划分区特征表（续）

生态区	生态亚区	生态功能区	行政范围	海拔（m）	地貌特征	年均气温（°C）	年降水（mm）	植被类型
III川西 高山高原 亚热带-温 带-寒 温带生 态区	III-2 岷山-邛崃 山云杉冷杉林- 高山草甸生态亚 区	III-2-3 大渡河中游土壤保 持与生物多样性保护生态功 能区	在四川西北部，涉及阿坝和甘 孜州的 7 个县	2000~ 5000	高山、深切河谷	8.6~14.4	563~753	云、冷杉林和其混交林 为主
	III-3 大雪山-沙 鲁里云杉冷杉林 -高山灌丛-高山 草甸生态亚区	III-3-1 贡嘎山冰川与生物 多样性保护生态功能区	在四川西部，涉及甘孜州和雅 安市的 4 个县	1300~ 7000	地势高峻，山高谷 深，高差悬殊	7.1~15.4	630~1000	亚高山针叶林
		III-3-2 雅砻江中游林牧业 与土壤保护生态功能区	在四川西部，涉及甘孜州和凉 山州的 9 个县		高山峡谷及山原地 貌	6.4~11	569~700	亚高山针叶林和草甸
		III-3-3 沙鲁里山牧业与生 物多样性保护生态功能区	在四川西部，涉及甘孜州的 8 个县		高山和山原地貌	2.5~12	485~750	高原草甸和高山灌丛草 甸
		III-3-4 金沙江上游林牧业 和水源涵养生态功能区	在四川西部边缘，涉及甘孜州 的 5 个县		高山峡谷地貌，现 代冰川发育	7.8~14.4	324~550	高山高原草甸、高山灌 丛及亚高山针叶林
IV川西 北高原 江河源 区寒温 带-亚 寒带生 态区	IV-1 黄河源高寒 草甸草原沼泽生 态亚区	IV-1-1 若尔盖牧业与湿地 生物多样性保护-水源涵养 生态功能区	在四川北部边缘，涉及阿坝州 的 3 个县	3500~ 4000	丘状高原地貌，区 内河沟纵横、蜿蜒 曲折，湖泊、沼泽、 草甸极为发育	0.9	700	沼泽植被、草甸植被和 灌丛植被
	IV-2 长江源高寒 草甸草原生态亚 区	IV-2-1 阿坝-壤塘农牧业与 水源涵养生态功能区	在四川北部边缘，涉及阿坝州 的 5 个县	4500 以上 4500 以上 4500 以上	丘状高原地貌	-0.2~8.6	640~830	高山草甸、亚高山草甸 为主，其次高山灌丛和 亚高山针叶林
		IV-2-2 色达农牧业与水源 涵养生态功能区	在四川西北部边缘，涉及阿坝、 甘孜州的 4 个县		丘状高原面和浅切 河谷	-0.2	644	高原及高山灌丛、草甸
		IV-2-3 石渠牧业与生物多 样性保护-水源涵养生态功 能区	在四川西北部边缘，甘孜州石 渠县全境		高山峡谷和丘原地 貌	-1.6	560	高山草甸



附 录 C
(资料性)
各生态功能区备选植物一览表

表 C.1 四川省高速公路各生态功能区绿化备选植物

生态区	生态亚区	生态功能区	植物分类	路基边坡	路基路侧	中央分隔带	互通、隧道、房建
I 四川盆地亚热带湿润气候生态区	I-1 成都平原城市与农业生态亚区、I-2 盆中丘陵农林复合生态亚区、I-4 盆东平行岭谷农林复合生态亚区	I-1-1、I-1-2、I-1-3、	乔木		香樟、栎树、银杏、蓝花楹、紫薇、乐昌含笑、垂丝海棠、紫叶李、樱花、碧桃、黄花槐、红梅、千层金等	防眩：塔柏、千层金等 点缀：紫薇、紫叶李、黄花槐、红枫、紫荆、榆叶梅等	香樟、银杏、天竺桂、蓝花楹、栎树、朴树、皂角、黄连木、美国红枫、黄葛树、小叶榕、桢楠、广玉兰、羊蹄甲、桂花、玉兰、刺槐、紫薇、乐昌含笑、刺桐、泡桐、花石榴、垂丝海棠、西府海棠、紫叶李、樱花、碧桃、杏梅、苏铁、木芙蓉、无花果、鸡爪槭、红枫、木绣球、紫荆、红千层、千层金等
		I-2-1、I-2-2、I-2-3、I-2-4、I-2-5、	灌木	五色梅、车桑子、多花木蓝、胡枝子、决明、火棘、马桑、黄荆、紫穗槐、蔷薇等	三角梅、五色梅、红叶石楠、夹竹桃、金叶女贞、云南黄素馨、木春菊、三角梅、迎春、蔷薇等	防眩：红叶石楠、毛叶丁香、小叶女贞、金森女贞、海桐、法国冬青、夹竹桃、茶梅等 点缀：木槿等	贴梗海棠、日本海棠、扶桑、紫丁香、腊梅、紫荆、含笑、茶花、茶梅、杜鹃、栀子、木槿、夹竹桃、英莲绣球、棣棠、玫瑰、月季、茉莉、迎春、火棘、海桐、南天竹、红叶石楠、满天星、十大功劳、草绣球、木春菊、佛顶珠、毛叶丁香、蔷薇等
		I-2-6、I-2-7、I-4-1	草本	高羊茅、狗牙根、多年生黑麦草、草地早熟禾、紫花苜蓿、弯叶画眉草、矮杆波斯菊、金鸡菊、虞美人、孔雀草等	葱兰、韭兰、矮杆波斯菊、虞美人、金鸡菊、麦冬、台湾二号、美女樱等	葱兰、韭兰、麦冬、台湾二号、白三叶、高羊茅、狗牙根等	美人蕉、鸢尾、葱兰、韭兰、萱草、狼尾草、蓝花鼠尾草、麦冬、婆婆纳、台湾二号结缕草、美女樱、孔雀草、高羊茅、狗牙根、多年生黑麦草、草地早熟禾、紫花苜蓿、弯叶画眉草、三叶草、红花酢浆草等
			藤本	爬山虎、油麻藤、葛藤等	爬山虎、油麻藤等		紫藤、油麻藤、爬山虎、常春藤等

表 C.1 四川省高速公路各生态功能区绿化备选植物（续）

生态区	生态亚区	生态功能区	植物分类	路基边坡	路基路侧	中央分隔带	互通、隧道、房建
I 四川盆地亚热带湿润气候生态区	I-3 盆北秦巴山地常绿阔叶林—针阔混交林生态亚区	I-3-1、I-3-2	乔木		香樟、栎树、银杏、紫薇、垂丝海棠、紫叶李、樱花、碧桃、黄花槐、红梅、鸡爪槭、红枫等	防眩：塔柏、千层金等 点缀：紫薇、紫叶李、黄花槐、红枫、紫荆、榆叶梅等	华山松、桦树、柳树、黑壳楠、红豆杉、枫香、乌桕、紫荆、香樟、银杏、栎树、朴树、皂角、黄连木、美国红枫、黄葛树、小叶榕、桢楠、广玉兰、桂花、白玉兰、刺槐、紫薇、乐昌含笑、刺桐、泡桐、垂丝海棠、西府海棠、紫叶李、樱花、碧桃、杏梅、苏铁、木芙蓉、无花果、鸡爪槭、红枫、红千层、千层金等
			灌木	多花木蓝、胡枝子、决明、火棘、马桑、黄荆、紫穗槐等	红叶石楠、夹竹桃、金叶女贞、木春菊、迎春、蔷薇等	防眩：红叶石楠、毛叶丁香、小叶女贞、金森女贞、海桐、法国冬青、夹竹桃、茶梅等 点缀：木槿等	贴梗海棠、日本海棠、扶桑、紫丁香、腊梅、紫荆、茶花、茶梅、杜鹃、栀子、木槿、夹竹桃、茱萸绣球、七里香、棣棠、茉莉、迎春、火棘、海桐、南天竹、红叶石楠、满天星、十大功劳、茱萸、木春菊、佛顶珠、毛叶丁香、蔷薇、绣线菊、草绣球等
			草本	高羊茅、狗牙根、多年生黑麦草、草地早熟禾、紫花苜蓿、矮杆波斯菊、孔雀草等	高羊茅、狗牙根、多年生黑麦草、草地早熟禾、紫花苜蓿、矮杆波斯菊等	高羊茅、狗牙根、草地早熟禾、紫花苜蓿等	美人蕉、鸢尾、葱兰、麦冬、美女樱、高羊茅、狗牙根、多年生黑麦草、草地早熟禾、紫花苜蓿、三叶草、红花酢浆草等
			藤本		爬山虎、油麻藤、葛藤等		爬山虎、油麻藤、葛藤等
	I-5 盆地南缘岩溶常绿阔叶林生态亚区	I-5-1、I-5-2	乔木		蓝花楹、金合欢、合欢、栎树、刺桐、紫薇、紫叶李、樱花、黄花槐等	防眩：塔柏、千层金等 点缀：紫薇、紫叶李、黄花槐、红枫、紫荆、榆叶梅等	蓝花楹、金合欢、合欢、栎树、小叶榕、黄葛树、橡皮树、核桃树、桂花、银杏、羊蹄甲、刺桐、紫薇、紫叶李、樱花、桃树、梨树、黄花槐、黄花风铃木、千层金、紫荆等
			灌木	五色梅、车桑子、多花木蓝、胡枝子、决明、火棘、马桑、戟叶酸模、三角梅、紫穗槐、蔷薇等	三角梅、五色梅、红叶石楠、夹竹桃、千层金、金叶女贞、云南黄素馨、木春菊、蔷薇等	防眩：红叶石楠、毛叶丁香、金森女贞、海桐、法国冬青、夹竹桃、茶梅等 点缀：木槿等	八角金盘、三角梅、五色梅、红瑞木、金叶女贞、红花檵木、鹅掌柴、非洲茉莉、杜鹃、黄杨、十大功劳、南天竹、红叶石楠、云南黄素馨、洒金珊瑚、满天星、木春菊、蔷薇等

表 C.1 四川省高速公路各生态功能区绿化备选植物（续）

生态区	生态亚区	生态功能区	植物分类	路基边坡	路基路侧	中央分隔带	互通、隧道、房建
I 四川盆地亚热带湿润气候生态区	I-5 盆地南缘岩溶常绿阔叶林生态亚区	I-5-1、I-5-2	草本	狗牙根、弯叶画眉草、高羊茅、黑麦草、紫花苜蓿、矮杆波斯菊、金鸡菊、虞美人、孔雀草等	狗牙根、弯叶画眉草、高羊茅、多年生黑麦草、紫花苜蓿、老芒麦、垂穗披碱草、矮杆波斯菊、金鸡菊、虞美人等	狗牙根、弯叶画眉草、高羊茅、台湾二号结缕草等	狗牙根、弯叶画眉草、高羊茅、多年生黑麦草、紫花苜蓿、台湾二号结缕草、矮杆波斯菊、金鸡菊、虞美人、红花酢浆草等
			藤本		三叶地锦、五叶地锦、紫藤、油麻藤、炮仗花等		三叶地锦、五叶地锦、紫藤、油麻藤、多花蔷薇、炮仗花、常春藤等
II 川西南山地亚热带半湿润气候生态区	II-1 沙鲁里山南部亚高山暗针叶林生态亚区	II-1-1、II-1-2	乔木		云杉、冷杉、华山松、云南松、山地杨、白桦、红桦、银杏、柳杉、灯台树、桂花、樱花、紫叶李、桃树等	防眩：塔柏、侧柏、千层金等	云杉、冷杉、华山松、云南松、塔柏、侧柏、山地杨、四季杨、白桦、红桦、柳树、银杏、柳杉、核桃树、灯台树、桂花、樱花、紫叶李、桃树、梨树、红枫、千层金等
			灌木	锦鸡儿、沙棘、金露梅、银露梅、紫穗槐、多花木蓝、火棘、多花胡枝子、马桑、决明、细叶红柳等	红叶石楠、迎春、蔷薇等	防眩：红叶石楠、毛叶丁香、小叶女贞、金森女贞、夹竹桃等	红叶石楠、毛叶丁香、小叶女贞、金森女贞、夹竹桃、迎春、杜鹃、蔷薇等
			草本	狗牙根、弯叶画眉草、高羊茅、黑麦草、紫花苜蓿、老芒麦、垂穗披碱草、冰草、矮杆波斯菊等	狗牙根、弯叶画眉草、高羊茅、黑麦草、紫花苜蓿、老芒麦、垂穗披碱草、冰草、矮杆波斯菊等	狗牙根、弯叶画眉草、高羊茅、黑麦草、紫花苜蓿、老芒麦、垂穗披碱草、冰草、矮杆波斯菊等	狗牙根、弯叶画眉草、高羊茅、黑麦草、紫花苜蓿、老芒麦、垂穗披碱草、冰草、矮杆波斯菊等
			藤本		三叶地锦、五叶地锦、紫藤等		三叶地锦、五叶地锦、紫藤等

表 C.1 四川省高速公路各生态功能区绿化备选植物（续）

生态区	生态亚区	生态功能区	植物分类	路基边坡	路基路侧	中央分隔带	互通、隧道、房建
II 川西南山地亚热带半湿润气候生态区	II-2 川西南山地常绿阔叶林生态亚区	II-2-1、II-2-2、II-2-3、II-2-4	乔木		蓝花楹、金合欢、合欢、栾树、刺桐、紫薇、紫叶李、樱花、黄花槐等	防眩：塔柏、侧柏、千层金等 点缀：紫薇、紫叶李、黄花槐、紫荆、榆叶梅等	蓝花楹、金合欢、合欢、栾树、小叶榕、黄葛树、橡皮树、核桃树、桂花、银杏、羊蹄甲、刺桐、紫薇、紫叶李、樱花、桃树、梨树、黄花槐、黄花风铃木、千层金等
			灌木	五色梅、车桑子、多花木蓝、胡枝子、决明、火棘、马桑、戟叶酸模、三角梅、紫穗槐等	三角梅、五色梅、红叶石楠、夹竹桃、千层金、金叶女贞、云南黄素馨、木春菊、蔷薇等	防眩：红叶石楠、毛叶丁香、小叶女贞、金森女贞、夹竹桃等	八角金盘、三角梅、五色梅、红瑞木、金叶女贞、红花檵木、鹅掌柴、非洲茉莉、杜鹃、黄杨、十大功劳、南天竹、红叶石楠、云南黄素馨、洒金珊瑚、满天星、紫荆、木春菊、蔷薇等
			草本	狗牙根、弯叶画眉草、高羊茅、黑麦草、紫花苜蓿、老芒麦、垂穗披碱草、矮秆波斯菊、金鸡菊、虞美人、孔雀草等	狗牙根、弯叶画眉草、高羊茅、黑麦草、紫花苜蓿、老芒麦、垂穗披碱草、矮秆波斯菊、金鸡菊、虞美人等	狗牙根、弯叶画眉草、高羊茅、老芒麦、垂穗披碱草、台湾二号结缕草等	狗牙根、弯叶画眉草、高羊茅、台湾二号结缕草、黑麦草、紫花苜蓿、老芒麦、垂穗披碱草、矮秆波斯菊、金鸡菊、虞美人、红花酢浆草等
			藤本		三叶地锦、五叶地锦、紫藤、油麻藤、炮仗花等		三叶地锦、五叶地锦、紫藤、油麻藤、炮仗花、常春藤等
	II-3 金沙江下游干热河谷稀树-灌丛-草地生态亚区	II-3-1	乔木		凤凰木、攀枝花、蓝花楹、金合欢、合欢、栾树、小叶榕、刺桐、紫薇、紫叶李、樱花等	防眩：塔柏、千层金等 点缀：紫薇、紫叶李、紫荆、黄花槐、榆叶梅等	凤凰木、攀枝花、蓝花楹、金合欢、合欢、栾树、小叶榕、黄葛树、橡皮树、桂花、银杏、羊蹄甲、刺桐、紫薇、紫叶李、樱花、黄花槐、黄花风铃木、千层金等
			灌木	五色梅、车桑子、多花木蓝、山毛豆、猪屎豆、胡枝子、决明、黄荆、三角梅、紫穗槐等	三角梅、五色梅、红叶石楠、夹竹桃、千层金、金叶女贞、云南黄素馨、蔷薇等	防眩：红叶石楠、毛叶丁香、小叶女贞、金森女贞、夹竹桃等	八角金盘、三角梅、五色梅、红瑞木、金叶女贞、红花檵木、鹅掌柴、非洲茉莉、山茶、杜鹃、黄杨、十大功劳、南天竹、红叶石楠、云南黄素馨、洒金珊瑚、满天星、木槿、英蕊绣球、草绣球、蔷薇等

表 C.1 四川省高速公路各生态功能区绿化备选植物（续）

生态区	生态亚区	生态功能区	植物分类	路基边坡	路基路侧	中央分隔带	互通、隧道、房建
II 川西南山地亚热带半湿润气候生态区	II-3 金沙江下游干热河谷稀树-灌丛-草地生态亚区	II-3-1	草本	百喜草、狗牙根、孔颖草、弯叶画眉草、紫花苜蓿、香根草等	百喜草、狗牙根、孔颖草、弯叶画眉草等	百喜草、狗牙根、孔颖草、弯叶画眉草、台湾二号结缕草等	百喜草、狗牙根、孔颖草、弯叶画眉草、紫花苜蓿、台湾二号结缕草等
			藤本		三叶地锦、五叶地锦、紫藤、油麻藤、炮仗花等		三叶地锦、五叶地锦、紫藤、油麻藤、炮仗花、常春藤等
III 川西高山高原亚热带-温带-寒温带生态区	III-1 龙门山地常绿阔叶林-针叶林生态亚区	III-1-1、III-1-2、III-1-3	乔木			防眩：塔柏、千层金等	香樟、桂花、黑壳楠、乐昌含笑、深山含笑、皂角、朴树、黄连木、雪松、银杏、栎树、美国红枫、四季杨、黄葛树、黄桷兰、石榴、刺桐、紫薇、红枫、紫叶李、垂丝海棠、鸡爪槭、白玉兰、二乔玉兰、樱花、红梅、碧桃、木芙蓉、黄花槐、紫荆、杏梅、榆叶梅、千层金等
			灌木	锦鸡儿、沙棘、金露梅、银露梅、紫穗槐、多花木蓝、火棘、多花胡枝子、马桑、决明、车桑子、欧李、白刺花、细叶红柳等	红叶石楠、毛叶丁香、紫花丁香、海桐、金叶女贞、金森女贞、杜鹃、夹竹桃、决明、蔷薇等	防眩：红叶石楠、毛叶丁香、小叶女贞、金森女贞、海桐、法国冬青、夹竹桃等	红叶石楠、毛叶丁香、紫花丁香、海桐、金叶女贞、金森女贞、杜鹃、夹竹桃、决明、蔷薇等
			草本	狗牙根、高羊茅、多年生黑麦草、紫花苜蓿、草地早熟禾、矮杆波斯菊、金鸡菊、孔雀草等	狗牙根、高羊茅、多年生黑麦草、紫花苜蓿、草地早熟禾、矮杆波斯菊、金鸡菊等	狗牙根、高羊茅、草地早熟禾等	狗牙根、高羊茅、多年生黑麦草、紫花苜蓿、草地早熟禾、矮杆波斯菊、金鸡菊、红花酢浆草等
			藤本		三叶地锦、五叶地锦、紫藤、油麻藤等		三叶地锦、五叶地锦、紫藤、油麻藤等

表 C.1 四川省高速公路各生态功能区绿化备选植物（续）

生态区	生态亚区	生态功能区	植物分类	路基边坡	路基路侧	中央分隔带	互通、隧道、房建
Ⅲ川西高山高原亚热带-温带-寒温带生态区	Ⅲ-2 岷山-邛崃山云杉冷杉林-高山草甸生态亚区、Ⅲ-3 大雪山-沙鲁里云杉冷杉林-高山灌丛-高山草甸生态亚区	Ⅲ-2-1、Ⅲ-2-2、Ⅲ-2-3、Ⅲ-3-1、Ⅲ-3-2、Ⅲ-3-3、Ⅲ-3-4	乔木		云杉、冷杉、旱柳、康定杨、红枫等		云杉、冷杉、旱柳、康定杨、红枫等
			灌木	锦鸡儿、沙棘、高山柳、金露梅、银露梅、坡柳、紫穗槐、细叶红柳等	锦鸡儿、沙棘、高山柳、金露梅、银露梅、坡柳、紫穗槐等	锦鸡儿、沙棘、高山柳、金露梅、银露梅、坡柳、紫穗槐等	
			草本	草甸、垂穗披碱草、老芒麦、草地早熟禾、冰草、紫羊茅、多年生黑麦草、矮杆波斯菊等	草甸、垂穗披碱草、老芒麦、草地早熟禾、冰草、紫羊茅、多年生黑麦草、矮杆波斯菊等	草甸、垂穗披碱草、老芒麦、草地早熟禾、冰草、紫羊茅、多年生黑麦草、矮杆波斯菊等	
			藤本		三叶地锦、五叶地锦、铁线莲等	三叶地锦、五叶地锦、铁线莲等	
Ⅳ川西北高原江河源区寒温带-亚寒带生态区	Ⅳ-1 黄河源高寒草甸草原沼泽生态亚区、Ⅳ-2 长江源高寒草甸草原生态亚区	Ⅳ-1-1、Ⅳ-2-1、Ⅳ-2-2、Ⅳ-2-3	乔木	冷杉等	冷杉等		冷杉等
			灌木	金露梅、银露梅、沙棘等			
			草本	草甸回铺、蒿草、垂穗披碱草、老芒麦等		草甸回铺、蒿草、垂穗披碱草、老芒麦等	
			藤本				
注：生态功能区名称参见附录B中表B.1							

附录 D
(资料性)
典型实景图

D.1 景观设计篇

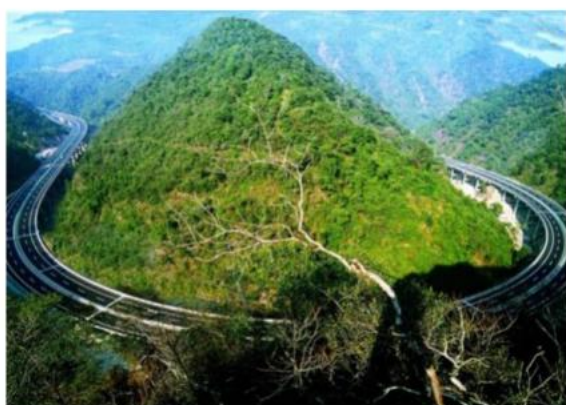


图 D.1 高速公路以桥代路与自然景观协调



图 D.2 互通布设重视与既有水库和谐共存



图 D.3 陡横坡路段采用上下分离路基减少景观影响



图 D.4 放缓并圆弧化处理路堑坡顶



图 D.5 高速公路挡墙景观装饰



图 D.6 高速公路挡墙景观装饰



图 D.7 挡墙高度渐变



图 D.8 挡墙端部隐入边坡



图 D.9 综合运用造型、材质、色彩的高速公路桥梁设计



图 D.10 高速公路以桥梁为主的互通景观照明



图 D.11 高速公路桥梁护栏有机硅涂装



图 D.12 体量轻盈的高速公路上跨天桥



图 D.13 天桥彩色涂装



图 D. 14 高速公路隧道洞口绿化及人文景观



图 D. 15 高速公路隧道洞内景观装饰



图 D. 16 高速公路服务区建筑景观



图 D. 17 高速公路服务区停车位布设

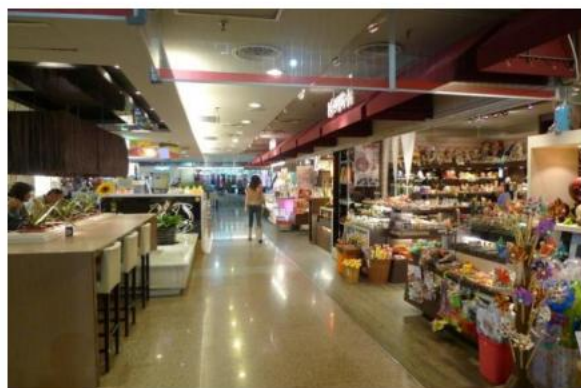


图 D. 18 高速公路服务区服务设施



图 D. 19 高速公路服务区绿化及服务设施



图 D. 20 高速公路收费站建筑景观



图 D. 21 高速公路收费站建筑景观



图 D. 22 布设露营地拓展服务区旅游功能



图 D. 23 公路观景台构筑物景观



图 D. 24 公路景观标识牌



图 D. 25 高速公路服务区景观指示牌



图 D. 26 高速公路生态型声屏障



图 D. 27 高速公路景观型声屏障



图 D. 28 高速公路彝文化型声屏障



图 D. 29 与湿地相结合的服务区污水处理系统



图 D.30 草坪为主的高原边坡生态防护



图 D.31 低矮灌木为主的高速公路边坡生态防护



图 D.32 彩叶植物为主的高速公路中分带绿化



图 D.33 多层次组合的高速公路中央分隔带绿化



图 D.34 高速公路露出路侧自然景色的绿化处理



图 D.35 高速公路透出远景的绿化处理



图 D.36 园林景观型高速公路互通绿化



图 D.37 植物造景为主的高速公路互通绿化



图 D. 38 疏林草地型互通绿化



图 D. 39 湿地型互通绿化



图 D. 40 地形景观型互通绿化



图 D. 41 生态恢复为主的高速公路隧道洞口



图 D. 42 高速公路服务区室外绿化



图 D. 43 高速公路服务区广场绿化



图 D. 44 高速公路服务区遮荫式停车位



图 D. 45 高速公路服务区特色种植停车位

附 录 E
(规范性)
车速与公路廊道景观

根据动视力、动视野的计算可得出适宜进行景观打造的公路廊道范围。动态条件下视力决定了驾驶员可以看清景物的最远距离以及注意力集中的距离。最远注视距离决定了景观廊道的控制范围边界，注意力集中的距离决定了景观廊道控制的重点范围。不同车速下的最远注视距离和注意力集中点见表E. 1。

表E. 1 车速与前方最远注视距离、注意力集中点关系

时速 (km/h)	80	100	120
前方最远注视距离 D1 (m)	500	660	820
注意力集中点 D2 (m)	300	420	540

为了辨认景物，被注视景物相对运动角速度需小于 $72^{\circ}/s$ ，清晰辨认景物需5s时间，由此可以推算出，不同车速下能清晰辨认的景物距离外侧车道路面边缘的距离，见表E. 2。

表E. 2 $72^{\circ}/s$ 角速度和 5s 清晰辨认景物时间条件下景物距离路面边缘距离关系

时速 (km/h)	80	100	120
景物距离路面边缘距离 D3 (m)	$(7.22-d) \times 5$	$(9.03-d) \times 5$	$(10.83-d) \times 5$
注：d为乘客距路面边缘距离，单位为m，d不大于被减数。			

D3距离以内的廊道区域为视觉模糊区，位于该区域的景观要素不宜进行细部设计，应注重整体效果及节奏感。

D2至D3距离间的廊道区域为视觉清晰区，该区域的景观要素宜内容丰富，注重地域特色的展现。

D1至D2距离间的廊道区域为视觉较清晰区，该区域的景观要素宜少量，可从背景处理的角度出发对公路沿线的景观元素进行规划控制。

高速公路廊道景观的打造和资源的利用，可结合以上表格中的数据和结论进行设计和利用。

附录 F
(规范性)
景观构筑物尺寸

根据建筑学景物观赏最佳视点理论，隧道分离式中间带放置景观构筑物的高度和宽度可参考图F.1和以下公式进行计算：

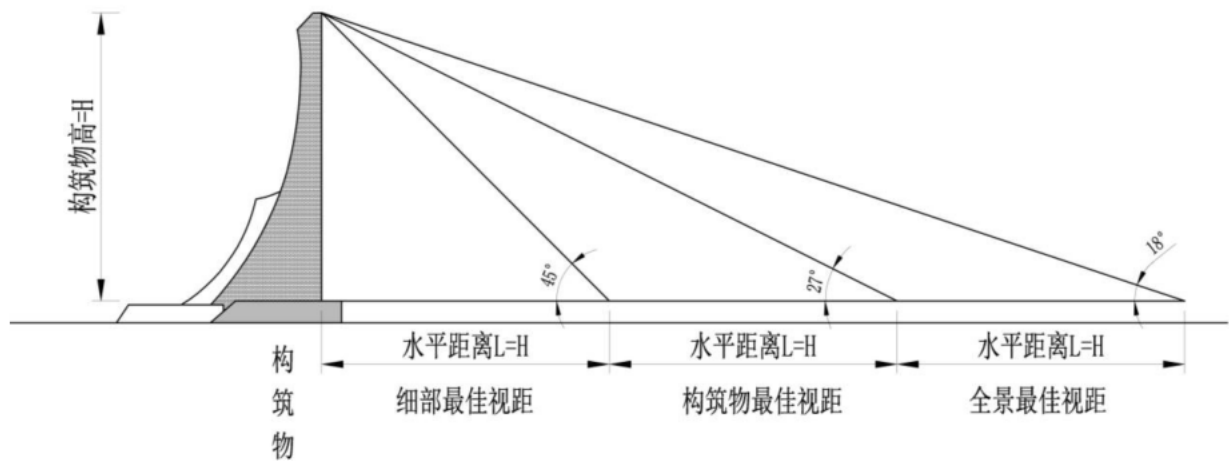


图 F.1 最佳静态视距、视角示意图

$H_{\max}= L/2+2$

$H_{\min}=(L/2+2)/3$

$W_{\max}= H_{\max} /1.2$

$W_{\min}= H_{\min} /1.2$

式中：

$H_{\max}$ ——景观构筑物最大高度（m）；

$H_{\min}$ ——景观构筑物最小高度（m）；

$W_{\max}$ ——景观构筑物最大宽度（m）；

$W_{\min}$ ——景观构筑物最小宽度（m）；

L ——放置景观构筑物处分离式路基中间带宽度（m）。

表F.1 构筑物参考尺寸一览表

中间带宽度 L (m)	构筑物高度 H (m)		构筑物宽度 W (m)	
	$H_{\max}$	$H_{\min}$	$W_{\max}$	$W_{\min}$
30	17	5.7	14	4.8
25	14.5	5	12	4.2
20	12	5	10	4.2
15	9.5	5	7.9	4.2
10	7	5	5.8	4.2
8	6	5	5	4.2
6	5	5	4.2	4.2

注：构筑物高度宜取中间值；构筑物宽度根据其主题和造型可进行调整。

DB51/T 2799—2021

隧道洞口放置的构筑物尺寸可参考表F.1中的数据，构筑物高度一般宜取中间值。以看清文字为主的景观构筑物，其尺寸大小可参考GB 5768.2中文字大小的规定进行调整。景观构筑物最小高度不宜小于5m。构筑物适宜宽度可根据其主题和造型进行相应调整。构筑物不宜放置于分离式中间带宽度小于6m之处。

放置于互通围合区内的景观构筑物尺寸可参考本附录公式进行计算。

附 录 G
(规范性)
车速与绿化标准单元长度关系

根据相关研究成果，驾乘人员能清楚观赏到路侧景观需要5s时间，据此，车速与绿化标准单元长度关系通过以下公式计算得出：

$$L=V \cdot t$$

式中：
L：绿化标准单元长度，单位m
V：车速，单位km/h
t：时间，为定值，设定为5s
当t取值2s时，计算得到的绿化标准单元长度可作为最小长度。
不同车速下，高速公路中央分隔带植物配置的标准单元长度可参考表G. 1确定。

表G. 1 车速与绿化标准单元长度关系

时速 V (km/h)	80< V≤100	100< V≤120
标准单元长度 L (m)	110< L≤140	140< L≤170

本文件用词说明

本文件执行严格程度的用词，采用下列写法：

- 1) 表示很严格，非这样做不可的用词，正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；
 - 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的词，正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
 - 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词，正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
 - 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。
-