ICS 93.080.99
CCS P 66

团 体 标 准

T/CECRPA 020—2025

公路工程绿色低碳建设水平评价标准

Standard for Assessing the Level of Green and Low-carbon Construction in Highway Engineering

2025-05-19 发布 2025-05-19 实施

中国生态文明研究与促进会 发布

目 次

前 言 II
引 言 III
1 范围 1
2 规范性引用文件 1
3 术语和定义 1
4 基本规定 2
5 评价体系 2
6 评价方法 3
7 评价与认定 7
附录 A （规范性） 部分指标计算方法 9
附录 B （规范性） 相关参数汇总表 12
附录 C （资料性） 申请单位提交的技术资料 17
参考文献 18

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国生态文明研究与促进会提出并归口。

本文件起草单位：中国交通建设股份有限公司、中交公路规划设计院有限公司、中交集团绿色低碳发展研究中心、中日友好环境保护中心（生态环境部环境发展中心）。

本文件主要起草人：曹信红、王明良、刘晓东、衷平、席欧、秦伟华、马广玉、张欢、谭啸、杨柳、韩文静、郭君瑶、那然、宗家琪、张宇鹏、黄小明、张帆、周玉松、王婧蓉、迟晨曦、周盛、李丹、闫承凯、托娅、左琦、丁鑫、冯璇、甘其芳、陈正昊、高嵩焱、李欣颖、鞠彤瑶、刘少非。

引　言

公路工程基础设施建设是交通运输行业绿色低碳转型的重要内容，是贯彻落实国家碳达峰碳中和重大战略决策的重要举措。为贯彻国家构建碳排放双控制度体系、推进社会发展全面绿色转型和美丽中国建设的相关要求，将碳排放强度控制和碳排放评价、生态价值评价等新理念融入公路工程建设，引导公路工程建设强化碳双控，规范公路工程绿色低碳建设水平评价与认定，制定本标准。以期为我国公路工程绿色低碳建设水平评价与认定提供技术指导，促进交通基础设施绿色低碳转型和高质量发展。

本文件旨在建立适用于公路工程基础设施建设领域的绿色低碳水平评价指标体系和评价方法。

本文件为首次发布，将在推广应用中不断修改完善。

公路工程绿色低碳建设水平评价标准

1 范围

本文件规定了公路工程绿色低碳建设水平评价的评价指标体系、评价方法、评价与认定等内容。

本文件适用于中国境内新建、改（扩）建高速公路、一级公路的绿色低碳建设水平评价。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

绿色低碳公路 green and low-carbon highway

充分保护和利用水土资源、固废资源，合理开发利用可再生能源，降低化石能源使用比例，提升绿化防护的长期固碳效果，通过技术或措施改进减少建设过程中的能源消耗、材料消耗、电力消耗，使工程建设造成的生态价值损失相对较小，全生命周期碳排放量与碳排放强度相对较低的公路工程项目。

3.2

生态价值损失当量 ecological value loss equivalent

衡量公路设计方案因占地改变原有土地使用功能而造成原生态系统的生态服务价值损失的量化指标。

3.3

生态价值当量因子 ecological value loss equivalent intensity

不同用地类型所对应的单位面积生态价值损失当量。

3.4

公路建设碳排放量 carbon emissions from highway construction

公路工程建设过程产生的碳排放量。

3.5

公路建设碳排放强度 carbon emission intensity from highway construction

公路单位里程工程建设产生的碳排放量。

3.6

公路绿化碳汇 highway greening carbon sink

公路绿化植物通过光合作用吸收大气中二氧化碳，将其固定在植被和土壤中的所有过程、活动或机制。

3.7

公路绿化固碳量 carbon removals emissions of highway greening

一定时间段内公路绿化用地的碳储量变化量，反映了公路绿化对二氧化碳的清除能力和贡献。

4 基本规定

公路工程进行绿色低碳建设水平评价应满足以下基本要求：

——公路工程绿色低碳建设水平评价以符合国家及地方规划并经政府部门审批、验收后的公路为对象，项目交工验收时施工质量评定为合格。

——应具有通过相关行政主管部门审批的环境影响评价文件和水土保持方案，并通过竣工环境保护验收和水土保持设施验收。

——公路工程施工期未被生态环境和水土保持行政主管部门通报或处罚，污染物达标排放或回用，临时用地全部按原占地类型进行恢复。

——申请评价方应对所提交资料的真实性和完整性负责。

5 评价体系

5.1 评价对象为单位工程，评价在公路工程通车运营 1 年后进行。

5.2 评价指标体系由 5 个类别 11 个评价指标项组成，评价指标项分为控制项和得分项，其中控制项不设分值，得分项的满分值按表 1 规定。

表 1 公路工程绿色低碳建设水平评价指标体系

类别	评价指标项	指标属性	满分值
顶层规划与过程管控	策划与管理	控制项	/
碳排放与碳减排	公路建设碳减排率	得分项	20
	公路建设碳排放强度		10
	运营期可再生能源电力替代率		10
生态保护与固碳	生态价值损失当量		10
	公路绿化固碳量		10
资源节约与利用	建设期固废综合利用率		10
	运营期水资源利用率		10
技术创新与推广应用	绿色低碳施工技术推广应用		5
	绿色低碳技术创新		5
	绿色施工技术经济效益		10
总分			100

5.3 评价项目须先满足控制项所规定的要求，再使用得分项对其绿色低碳建设水平进行总体星级的评价。

5.4 项目评价评分值应按下列公式计算：

$$F = \sum A_i \tag{1}$$

式中：

B——项目总评分；

A_i——第i项得分项评分值。

5.5 按百分制对公路工程绿色低碳建设水平进行总体评价，按总评分的大小，从低到高划分为一星、二星、三星 3 个等级，应符合表 2 的规定。

表 2　公路工程绿色低碳建设水平评价等级

F	评价等级
$60 \le F \le 75$	一星
$75 < F \le 85$	二星
$85 < F \le 100$	三星

6　评价方法

6.1 控制项

6.1.1 评价项目的工程可行性研究、初步设计、施工图设计各阶段均应开展碳排放测算，测算结果应反映在设计文件中，或出具专门的碳排放测算报告。

6.1.2 评价项目的工程可行性研究、初步设计、施工图设计文件中均应包含绿色低碳方案的比选和设计优化的内容。

6.1.3 评价项目开工前或施工准备阶段应编制绿色低碳专项实施方案，且至少按年度出具阶段性的实施情况工作报告。

6.1.4 评价项目施工阶段的能耗、物耗、电耗等与碳排放核算相关的基础数据应统计全面，及时有效，并作为工程建设期碳核算的数据依据。

6.2 得分项

6.2.1公路建设碳减排率

6.2.1.1 建设碳减排率是对比设计阶段预测的碳排放总量与施工阶段实际核算的碳排放总量，按下式计算：

$$\text{建设碳减排率} = \frac{\text{碳排放测算总量} - \text{碳排放核算总量}}{\text{碳排放测算总量}} \times 100\% \tag{2}$$

6.2.1.2 碳排放测算总量基于开工前批复的公路工程施工图设计的能耗、物耗和用电量进行预测计算，开工后发生设计变更的不纳入预测计算范围，计算方法见附录A.0.1；

6.2.1.3 碳排放核算总量基于工程交（竣）工时结（决）算的能耗、物耗和用电量进行核算计算，计算方法见附录A.0.1；

6.2.1.4 指标评分按表 3 的规定。

表 3 “建设碳减排率”评分标准

建设碳减排率值	评分值
建设碳减排率为 0.1%~1%	3
建设碳减排率为1%~2%	6
建设碳减排率大于2%	10

6. 2. 2 公路建设碳排放强度

6.2.2.1公路建设碳排放强度取每公里公路工程施工期的碳排放量，计算值计算方法见附录A.0.2；

6.2.2.2 公路建设碳排放强度的标准值根据工程桥隧比确定，标准值计算方法见附录A.0.3；

6.2.2.3 指标评分按表4的规定。

表 4 “建设期碳排放强度”评分标准

建设期碳排放强度值	评分值
计算值≤标准值	20
计算值>标准值	$\frac{\text{标准值}}{\text{计算值}}\times 20$

6. 2. 3运营期可再生能源电力替代率

6.2.3.1 评价公路工程照明与监控系统、隧道通风系统、沿线服务与管理设施等运营设施，使用可再生能源替代市电、外购热和化石燃料的比例，可再生能源的种类包括太阳能光热、太阳能光伏、地源热泵、水源热泵、空气源热泵、生物质能以及风力发电等。指标计算方法参照附录A.0.4；

6.2.3.2 标准值取15%；

6.2.3.3 指标评分按表 5 的规定。

表 5 “运营期可再生能源电力替代率”评分标准

运营期可再生能源电力替代率	评分值
计算值≥标准值	10
计算值<标准值	$\frac{\text{标准值}}{\text{计算值}}\times 10$

6.2.4 生态价值损失当量

6.2.4.1 评价由于工程永久占地改变原有土地使用功能，造成原土地生态价值的损失量，指标计算方法见附录A.0.5；

6.2.4.2 生态价值损失当量的标准值根据项目所在区植被覆盖率的不同而有所不同，标准值计算方法见附录A.0.6；

6.2.4.3 指标评分按表6的规定。

表 6 “生态价值损失当量”评分标准

生态价值损失当量	评分值
计算值≤标准值	10
计算值>标准值	$\frac{\text{标准值}}{\text{计算值}} \times 10$

6.2.5 公路绿化固碳量

6.2.5.1 评价项目永久用地范围内绿化措施的固碳量，包含边坡、中央分隔带、互通立交区、沿线设施区，指标计算方法见附录A.0.7；

6.2.5.2 公路绿化固碳量的标准值在不同区域受气候条件的影响有所不同，标准值计算方法见附录A.0.8；

6.2.5.3 指标评分按表7的规定。

表 7 “公路绿化固碳量”评分标准

公路绿化固碳量	评分值
计算值≥标准值	10
计算值<标准值	$\frac{\text{计算值}}{\text{标准值}} \times 10$

6.2.6 建设期固废综合利用率

6.2.6.1 建设期固废综合利用率按下列公式计算：

$$G = \left(\frac{\sum_{i=1}^{n} G_{\mathrm{l}i}}{G_{\mathrm{cl}}} + \frac{\sum_{j=1}^{n} G_{\mathrm{l}j}}{G_{\mathrm{cs}}}\right) \times 100\% \qquad (3)$$

式中：

G——建设期固废综合利用率，%；

G_{cl}——路基工程废方量，t 或 m^3；

G_{li}——第 i 类固废利用量，含被利用的路基废方和替代评价项目路基路面材料的外源性固废资源，t 或 m^3；

G_{cs}——隧道工程洞渣量，t 或 m^3；

G_{lj}——第 j 类固废利用量，含被利用的隧道洞渣和替代评价项目混凝土材料的外源性固废资源，t 或 m^3。

6.2.6.2 评分值＝计算值×10。且评分值不超过 10 分。

6.2.6.3 本文件核算公路工程固废产生量，产生的固废种类仅包含路基工程废方、隧道工程洞渣，不包含施工过程中产生的其他废料。

6.2.6.4 项目利用外源性的固废资源化材料，如采用粉煤灰、矿渣、煤矸石、旧桥旧路等废旧材料或构件替代一部分筑路材料，采用废旧材料或沥青再生技术制配的路面材料等，其中：替代路基路面材料的，以路基工程废方产生量为分母；替代混凝土结构物原材料的，以隧道工程洞渣为分母。

6.2.6.5 评价项目产生的路基工程废方、隧道工程洞渣用于评价项目，或被用于其他工程，或被用于周边土地整治（造耕造林）等的数量，均可计入固废利用量。

6.2.7 运营期水资源利用率

6.2.7.1 运营期水资源利用率按下列公式计算：

$$W=\sum_{i=1}^{n}\frac{W_{li}}{W_{ci}}\times 100\% \qquad (4)$$

式中：

W——运营期水资源利用率，%；

W_{ci}——第 i 处设施（沿线设施、桥面径流）废水产生量，m^3 或 t；

W_{li}——第 i 处设施（沿线设施、桥面径流）废水利用量，m^3 或 t。

6.2.7.2 本文件核算公路工程运营期产生的废水仅包含沿线设施生活污水、环评要求收集处理的桥（路）面径流。

6.2.7.3 废水利用量按如下标准统计：

——沿线设施生活污水处理达到项目所在地中水回用标准的水量；

——桥面径流处理后达到项目所在地水质排放标准的水量。

6.2.7.4 废水产生量按如下标准统计：

——每处沿线设施生活污水处理单元的日均处理量，t/d·处；

——每座桥面径流收集处理池的容积，m^3/座。

6.2.7.5 评分值＝计算值×10。且评分值不超过 10 分。

6.2.8 绿色低碳施工技术推广应用

6.2.8.1 评价项目推广应用现有的绿色低碳施工新技术、新工艺、新材料、新设备，每应用1项得1分，评分值不超过5分。

6.2.8.2 相关技术应具有直接且明确的生态环境保护、节能降碳、资源节约的环境效益。

6.2.9 绿色低碳技术创新

6.2.9.1 评价项目产出绿色低碳创新技术成果，包括相关的工法、微创新、专利等，每产出1项得1分，评分值不超过5分。

6.2.9.2 相关技术成果应具有直接且明确的生态环境保护、节能降碳、资源节约的环境效益。

6.2.10 绿色低碳施工经济效益

6.2.10.1 评价项目通过应用绿色低碳施工技术减少能源、材料、电力消耗所产生的经济效益，按下列公式计算：

$$绿色低碳施工经济效益 = \frac{节能经济效益+节材经济效益+节电经济效益（万元）}{工程总造价（万元）} \times 100\% \qquad (5)$$

6.2.10.2 同一批参评项目中，只绿色低碳施工经济效益≥1%，或＜1%但经济效益折算≥1000万元的项目参与评比，其中排名前20%得10分，前40%得7分，剩余得5分。未达到此项参评条件的项目此项不得分。

6.2.10.3 绿色施工经济效益折算采用如下标准：

——节能经济效益，按外购柴油价格折算；

——节材经济效益，按外购水泥、钢材等相关材料价格折算；

——节电经济效益，按外购电力价格折算；

——按照申请评价当期全国统一市场平均价格折算。

7 评价与认定

7.1 评价申请

项目在申请水平评价时，应提交相应的技术分析、能源数据报告和相关文件，并对所提交的真实性和完整性负责。评价所需提交的技术资料详见附录 F。

7.2 评价方式

公路工程绿色低碳建设水平评价应采用第三方评价的方式。

7.3 第三方评价机构

第三方评价机构应具有独立法人资格，具备绿色交通和碳排放核算等方面的专业技术团队和项目经验。

7.4 第三方评价原则

第三方评价应遵循客观独立、诚实守信、公平公正、专业严谨的原则。

7.5 第三方评价流程

评价机构应审查涵盖公路设计、建设运行全过程的技术资料，组织专家开展现场核查、技术验证和人员座谈，采取抽样调查等方式收集评价证据，确保证据的完整性和准确性。

评价工作流程见图 1，可按照以下步骤评价:

a) 审核材料完整性和真实性，确定是否满足开展绿色低碳建设水平评价基本要求；

b) 根据必要开展现场核查、技术验证和人员座谈，采取抽样调查等方式收集评价依据，确保评价结果的准确性；

c) 按照第 5 章要求开展指标评价；

d) 根据评价和核算结果，按照本文件 5.5 要求进行等级划分；

e) 编制公路工程绿色低碳建设水平评价报告。

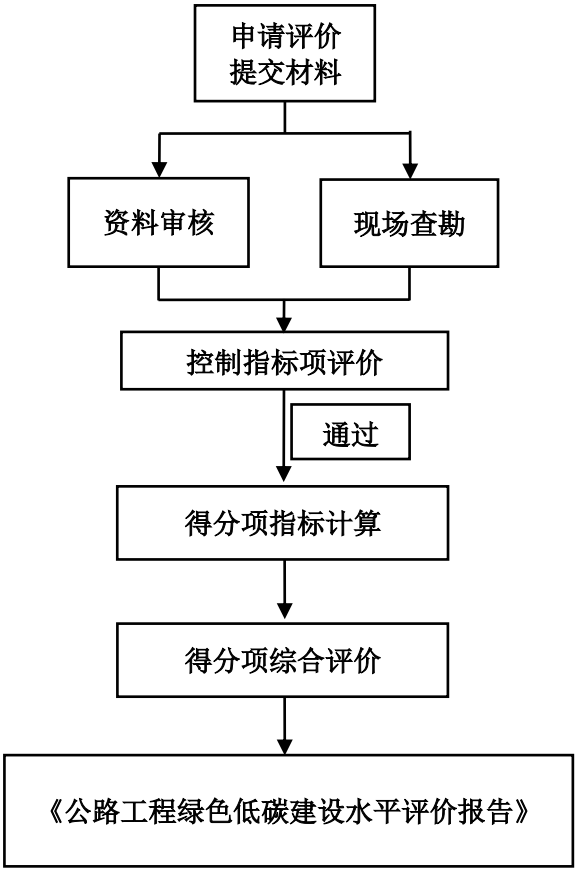

图 1 评价工作流程

附录 A
（规范性）
部分指标计算方法

A.1 碳排放测算总量、碳排放核算总量采用下列公式计算：

$$E_s = \sum (M_i \times EF_{i燃料} + Q_{电网} \times EF_e + N_i \times EF_{i材料}) \quad (A.1)$$

式中：

E_s——公路工程施工活动产生的碳排放总量，tCO_2；

M_i——第 i 种*燃料*的消耗量，t 或 m^3；

$EF_{i燃料}$——燃料燃烧 CO_2 排放因子，参考附录 B；

N_i——第 i 种材料的使用量，t 或 m^3；

$EF_{i材料}$——材料*生产* CO_2 排放因子，参考附录 B；

$Q_{电网}$——项目*建设*过程用电量，kWh；

EF_e——项目区电网平均 CO_2 排放因子，参考附录 B；

A.2 公路建设碳排放强度按下列公式计算：

$$E = \frac{E_s}{L} \quad (A.2)$$

式中：

E——公路工程建设期碳排放强度，tCO_2/km；

E_s——公路工程施工活动产生的碳排放总量，tCO_2；

L——公路*工程*主线总里程，km；

A.3 建设期碳排放强度标准值按下列公式计算：

$$Y_e = (721.3 \times x_e \times 100) \times K \quad (A.3)$$

式中：

Y_e——建设期碳排放强度标准值，tCO_2/km；

x_e——桥隧比，%；

K——车道*修正*系数，四车道=1，六车道=1.31，八车道=1.65。

A.4 运营期可再生能源电力替代率按下列公式计算：

$$R_{re} = \frac{P_{re}}{P + \sum P_i f_i} \times 100\% \quad (A.4)$$

式中：

R_{re}——可再生能源电力替代率，100%；

P_{re}——公路*运营*使用的可再生能源电力用电量，kWh；

P——公路*运营*使用电力总量，kWh；

P_i——公路*运营*使用的除电力以外的第 i 种非可再生能源用量；

f_i——i 类能源的能源换算系数，参考附录 B。

A.5 生态价值损失当量按下列公式计算：

$$V = \frac{\sum V_{\mathrm{i}} \times S_i}{L} \tag{A.5}$$

式中：

V——生态价值损失（或补偿）当量，/km；

V_i——第 i 种用地类型的生态*价值*当量因子，参照附录 B，若用地类型与表 B.3 不同，按相近类型取值；

S_i——第 i 种*用地*类型的永久占地面积，hm^2；

L——评价项目总里程，km。

A.6 生态价值损失当量标准值按下列公式计算：

$$y_{\mathrm{v}}=（1.2211x_{\mathrm{v}}+0.897）\times K \tag{A.6}$$

式中：

y_{v}——生态价值损失当量标准值；

x_{v}——森林*覆盖率*，%，参照附录 B；

K——车道数修正系数，四车道=1，六车道=1.31，八车道=1.65。

A.7 公路绿化固碳量按下列公式计算:

$$Q = \sum C_{\mathrm{SR}i} \times S_i \times T \tag{A.7}$$

式中：

Q——统计期内公路绿化固碳量总和，tCO_2；

$C_{\mathrm{SR}i}$——公路工程永久用地范围内，第 i 种植被类型的固碳速率，$tCO_2 \cdot hm^{-2} \cdot a^{-1}$，参照附录 B.5；

S_i——公路工程*永久*用地范围内，第 i 种植被类型的绿化面积，hm^2，不计入边坡圬工防护面积；

T——统计期时长，a；

A.8 公路绿化固碳量标准值按下列公式计算:

$$r_{\mathrm{S}} = \sum_{i=1}^{n} T_{\mathrm{r}i} \times S_{\mathrm{r}i} \times D \tag{A.8}$$

式中：

r_s——统计期内公路绿化固碳量标准值，tCO_2；

T_{ri}——第 i 种公路绿化分区的固碳速率，$tCO_2 \cdot hm^{-2} \cdot a^{-1}$，参考附录 B.6；

S_{ri}——第 i 种公路绿化分区面积，hm^2；

D——统计期时长，a。

附录 B
（规范性）
相关参数汇总表

B.1 本文件采用的碳排放因子参考表 B.1。

表 B.1　碳排因子

类别		排放因子值	单位
燃料	汽油	3.04	tCO_2/t
	柴油	3.15	tCO_2/t
	重油	3.05	tCO_2/t
	煤炭	1.9434	tCO_2/t
	液化石油气	2.9538	tCO_2/t
	天然气	21.6219	$tCO_2/10^4Nm^3$
	液化天然气	2.3253	tCO_2/t
	甲醇	1.375	tCO_2/t
电力	电网平均	0.581	$kgCO_2/kWh$
材料	水泥	0.8436	tCO_2/t
	生石灰	0.747	tCO_2/t
	石料	0.0036	tCO_2/m^3
	沥青	0.296	tCO_2/t
	钢材	2.34	tCO_2/t
	矿粉	0.0844	tCO_2/t
	砂砾	0.00427	tCO_2/m^3
	砖材	0.0538	tCO_2/t
	粉煤灰	0.00008	tCO_2/t

注： Nm^3 是在 20□、1 个大气压(101.325kPa)条件下的天然气体积单位。

B.2 本文件采用的能源换算系数参考表 B.2。

表 B.2　能源换算系数

能源类型	换算单位	能源换算系数
标准煤	kWh/kgce 终端	8.14
天然气	kWh/m^3 终端	9.85
热力	kWh/kWh 终端	1.22
电力	kWh/kWh 终端	2.6
生物质能	kWh/kWh 终端	0.2
电力（光伏、风力等可再生能源发电）	kWh/kWh 终端	2.6

B.3 本文件采用的生态价值当量因子参考表 B.3。

表 B.3　各类用地类型的单位面积生态价值当量

用地类型			生态价值当量因子 V_i/hm^2
大类	一级分类	二级分类	
农用地	耕地	水田、旱地、水浇地	0.048
		其中：基本农田	0.058
	园地	果园、茶园等	0.048
	林地	林地、灌木林地、竹林等	0.370
		其中：（1）国省级公益林 （2）一级/二级保护林 （3）环境敏感区内的林地	0.444
	草地	人工牧草地、灌草地	0.151
		其中：（1）天然牧草地 （2）环境感区内的草地	0.183
	其他农用地	设施农用地、农村道路、坑塘水面、农田水利用地、田坎等	0
建设用地	城乡建设用地、交通水利用地、其他建设用地	城乡住宅和公共设施用地、工矿用地、交通水利设施用地、旅游用地、军事设施用地等	0
未利用地	水域	河流水面	0.431
		湖泊水面	0.431
		滩涂	0.431
		其中：环境敏感区内的水域	0.538
	自然保留地	盐碱地、沙地、裸土地、裸岩等	0
		荒草地	0.151
		沼泽地	0.431

注：未在此表列的用地类型参照相近地类取值。

B.4 森林覆盖率可参考表 B.4。

表 B.4　全国各省森林覆盖率参考值

森林覆盖率分级（%）	省个数	各省森林覆盖率参考值（%）
≥50	6	福建 63.1，台湾 58.79，江西 58.32，浙江 57.41，广西 52.71，海南 51.98
40~50	4	广东 49.44，云南 47.5，湖南 44.76，黑龙江 42.39
30~40	8	吉林 38.93，陕西 37.26，辽宁 35.13，重庆 34.85，四川 34.31，北京 31.72，贵州 31.61，湖北 31.14
20~30	5	安徽 26.06，河北 22.29，澳门 21.7，河南 20.16，内蒙古 20

森林覆盖率分级（%）	省个数	各省森林覆盖率参考值（%）
10~20	6	香港 17.1，山东 16.72，山西 14.12，西藏 11.91，江苏 10.48，甘肃 10.42
＜10	5	宁夏 9.84，上海 9.41，天津 8.24，青海 4.57，新疆 4.02

注：表中各省森林覆盖率数据来源于第七次全国森林资源清查数据，评价时可参考采用更新后的全国森林资源清查数据。

B.5 本文件采用的不同植被类型固碳速率参考表 B.5。

表 B.5　不同植被类型固碳速率参考值

序号	省市区域		乔灌草型固碳速率 $tCO_2 \cdot hm^{-2} \cdot a^{-1}$	灌草型固碳速率 $tCO_2 \cdot hm^{-2} \cdot a^{-1}$	草地型固碳速率 $tCO_2 \cdot hm^{-2} \cdot a^{-1}$
1	辽宁		23.47	11.08	2.53
2	吉林		19.74	11.08	2.53
3	黑龙江		18.78	11.08	2.53
4	天津		28.2	11.19	2.64
5	河北		26.45	11.19	2.64
6	内蒙古	蒙东（呼伦贝尔、兴安盟、通辽、赤峰）	18.78	11.08	2.53
		蒙中（锡林郭勒、乌兰察布、呼和浩特）	22.03	10.49	1.94
		蒙西（包头、鄂尔多斯、巴彦淖尔、乌海、阿拉善）	19.81	7.57	1.94
7	山西		23.51	11.19	2.64
8	北京		28.34	11.19	2.64
9	上海		36.58	11.93	3.17
10	山东		31.56	11.19	2.64
11	江苏		31.48	11.93	3.17
12	福建		34.63	12.24	3.48
13	安徽		32.58	11.93	3.17
14	江西		26.56	11.93	3.17
15	浙江		36.52	12.24	3.48
16	新疆		19.13	7.57	1.94
17	宁夏		18.78	7.57	1.94
18	青海		16.68	7.57	1.94
19	甘肃		19.81	7.57	1.94
20	陕西	陕北（延安、榆林）	19.81	7.57	1.94
		关中（西安、宝鸡、渭南、铜川、咸阳）	28.12	11.19	2.64
		陕南（商洛、安康和汉中）	32.78	11.93	3.17
21	西藏		18.98	7.57	1.94
22	重庆		33.38	11.93	3.17
23	贵州		32.03	11.93	3.17

序号	省市区域	乔灌草型固碳速率 $tCO_2 \cdot hm^{-2} \cdot a^{-1}$	灌草型固碳速率 $tCO_2 \cdot hm^{-2} \cdot a^{-1}$	草地型固碳速率 $tCO_2 \cdot hm^{-2} \cdot a^{-1}$
24	云南	34.96	11.93	3.17
25	四川	32.78	11.93	3.17
26	河南	30.75	11.19	2.64
27	湖北	33.04	11.93	3.17
28	湖南	34.6	11.93	3.17
29	海南	34.2	12.24	3.48
30	广西	31.95	12.24	3.48
31	广东	31.67	12.24	3.48

B.6 本文件采用的不同公路绿化分区固碳速率参考表 B.6。

表 B.6　不同公路绿化分区固碳速率参考值

序号	省市区域		边坡、仰坡固碳速率 $tCO_2 \cdot hm^{-2} \cdot a^{-1}$	中央分隔带、互通立交区固碳速率 $tCO_2 \cdot hm^{-2} \cdot a^{-1}$	服务区、收费站、停车区固碳速率 $tCO_2 \cdot hm^{-2} \cdot a^{-1}$
1	辽宁		3.81	10.61	17.66
2	吉林		3.81	10.24	15.42
3	黑龙江		3.81	10.14	14.85
4	天津		4.77	12.46	21.39
5	河北		4.77	12.19	20.26
6	内蒙古	蒙东（呼伦贝尔、兴安盟、通辽、赤峰）	3.81	10.14	14.85
		蒙中（锡林郭勒、乌兰察布、呼和浩特）	1.94	7.93	14.40
		蒙西（包头、鄂尔多斯、巴彦淖尔、乌海、阿拉善）	2.51	6.77	12.23
7	山西		4.77	11.75	17.72
8	北京		5.20	13.33	21.48
9	上海		6.67	17.22	29.98
10	山东		5.20	13.98	23.58
11	江苏		6.67	15.94	26.15
12	福建		7.86	18.52	30.15
13	安徽		6.67	16.22	26.98
14	江西		6.67	14.71	22.47
15	浙江		7.86	19.09	28.80
16	新疆		1.94	5.88	10.77
17	宁夏		1.94	5.88	11.77
18	青海		1.94	5.88	9.91
19	甘肃		2.51	6.77	12.23
20	陕西	陕北（延安、榆林）	2.51	6.77	12.23

序号	省市区域		边坡、仰坡固碳速率 $tCO_2 \cdot hm^{-2} \cdot a^{-1}$	中央分隔带、互通立交区固碳速率 $tCO_2 \cdot hm^{-2} \cdot a^{-1}$	服务区、收费站、停车区固碳速率 $tCO_2 \cdot hm^{-2} \cdot a^{-1}$
		关中（西安、宝鸡、渭南、铜川、咸阳）	4.35	12.44	20.49
		陕南（商洛、安康和汉中）	5.80	14.78	25.04
21	西藏		1.94	5.88	10.72
22	重庆		6.24	16.41	26.50
23	贵州		6.24	16.08	26.56
24	云南		5.80	15.22	27.62
25	四川		5.80	14.78	25.04
26	河南		4.77	12.84	23.05
27	湖北		6.24	16.33	27.33
28	湖南		6.67	16.72	27.36
29	海南		7.86	18.39	29.81
30	广西		7.86	17.71	28.01
31	广东		7.86	17.63	27.78

附录 C
（资料性）
申请单位提交的技术资料

申请单位提交的技术资料按如下规定：

a）工程可行性研究报告、初步设计文件、施工图设计文件中的碳排放测算专题内容，或碳排放测算报告。

b）工程可行性研究报告、初步设计文件、施工图设计文件中有关绿色低碳方案的比选和设计优化的篇章。

c）绿色低碳专项实施方案，实施情况工作总结。

d）项目施工阶段的能耗、物耗、电耗数量，需提供数据统计台账，统计类型参见附录 B.1。

e）项目运营设施用电总量，运营阶段采用可再生能源类型、数量，需提供数据统计台账，统计类型参见附录 B.2。

f）项目永久占地类型及其占用面积，需提供数据统计台账，统计类型参见附录 B.3。

g）项目边坡、中央分隔带、互通立交区、沿线设施区绿化面积和植被类型，需提供数据统计台账，统计区域和植被类型参见附录 B.6。

h）项目路基工程废方、隧道工程洞渣数量和利用量，需提供数据统计台账。

i）项目利用外源性的固废资源化材料的量，需提供相关证明材料。

j）沿线设施生活污水处理达到项目所在地中水回用标准的水量，以及每处沿线设施生活污水处理单元的日均处理量，需提供数据统计台账和水质达标相关证明材料。

k）桥面径流处理后达到项目所在地水质排放标准的水量，以及每座桥面径流收集处理池的容积。需提供数据统计台账和水质达标相关证明材料。

l）项目推广应用或研发应用的绿色低碳施工新技术、新工艺、新材料、新设备的情况，且应说明清楚可量化的减少能源、材料、电力消耗的数量，需提供相关证明材料。

参 考 文 献

[1] JT/T 1199.1-2018 绿色交通设施评估技术要求 第1部分：绿色公路
[2] JT/T 1199.2-2018 绿色交通设施评估技术要求 第2部分：绿色服务区
[3] 工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）
[4] GB/T 51366-2019 建筑碳排放计算标准
[5] 中国水泥生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）
[6] 路上交通运输企业温室其他排放核算方法与报告指南
[7] 建标[2011]124号 公路工程项目建设用地指标
[8] 陆地生态系统生产总值（GEP）核算技术指南（1.0 version）
[9] GB/T 51350-2019 近零能耗建筑技术标准
[10] T/CHSDA 0002-2024 高速公路绿色低碳设计水平评价标准
[11] 碳中和建筑评价导则（第一版）
[12] 第七次全国森林资源清查数据
[13] 温室气体自愿减排项目方法学 造林碳汇（CCER—14—001—V01）
[14] LYT 3253-2021 林业碳汇计量监测术语
[15] AR-CM-004-V01 可持续草地管理温室气体减排计量与监测方法学
[16] DB44/T 1917-2016 林业碳汇计量与监测技术规程
[17] DB31/T 1234-2020 城市森林碳汇计量监测技术规程
[18] DB33/T 2416-2021 城市绿化碳汇计量与监测技术规程