

T/XEEPIA

新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会团体

T/XEEPIA XXXX—2025

公路近零碳服务区建设技术指南

Technical guide for construction of near-zero carbon service area on highway

（征求意见稿）

2025 – XX – XX 发布

2025 – XX – XX 实施

新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会 发 布

目 次

前言 II

1 范围 3

2 规范性引用文件 3

3 术语和定义 4

4 总体要求 4

5 场地规划 5

6 房屋建筑 5

7 设施设备系统 5

 7.1 照明系统 5

 7.2 暖通空调系统 5

 7.3 供配电系统 6

 7.4 新能源车辆能源供给 6

 7.5 微电网系统 6

 7.6 污废处理系统 6

8 可再生能源利用 6

 8.1 太阳能光伏利用 6

 8.2 空气能利用 7

 8.3 风能利用 7

 8.4 地源热利用 7

 8.5 储能设备 7

9 植物固碳 7

10 数智化管理系统 7

 10.1 数智化管理 7

 10.2 系统维护 8

11 碳排放管理 8

附录 A（资料性） 新疆常见绿化用乔木、灌木和草本植物名录 9

参考文献 11

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。

本文件由新疆交投生态有限责任公司提出。

本文件由新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会归口。

本文件起草单位：新疆交投生态有限责任公司、新疆交投建设管理有限责任公司、新疆交通投资（集团）有限责任公司、新疆交通科学研究院有限责任公司。

本文件主要起草人：×××

本文件实施应用中的疑问，请咨询新疆交投生态有限责任公司。

公路近零碳服务区建设技术指南

1 范围

本文件给出了公路近零碳服务区的总体要求，以及场地、房屋建筑、设施设备系统、可再生能源利用、植物固碳、数智化管理系统、碳排放管理等要求。

本文件适用于新建、改建公路近零碳服务区的建设。

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 4272 设备及管道绝热技术通则
- GB 14549 电能质量 公用电网谐波
- GB 17625.1 电磁兼容 限值 第1部分：谐波电流发射限值（设备每相输入电流 $\leq 16\text{A}$ ）
- GB/Z 17625.6 电磁兼容 限值 对额定电流大于16A的设备在低压供电系统中产生的谐波电流的限制
- GB/T 17646 小型风力发电机组
- GB 19577 热泵和冷水机组能效限定值及能效等级
- GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求
- GB/T 25127.1 低环境温度空气源热泵（冷水）机组 第1部分：工业或商业用及类似用途的热泵（冷水）机组
- GB/T 29772 电动汽车电池更换站通用技术要求
- GB/T 29781 电动汽车充电站通用要求
- GB/T 31831 LED室内照明应用技术要求
- GB/T 31832 LED城市道路照明应用技术要求
- GB/T 34131 电力储能用电池管理系统
- GB/T 36274—2018 微电网能量管理系统技术规范
- GB/T 36558 电力系统电化学储能系统通用技术条件
- GB/T 50034 建筑照明设计标准
- GB 50052 供配电系统设计规范
- GB 50053 20kV及以下变电所设计规范
- GB 50054 低压配电设计规范
- GB 50366 地源热泵系统工程技术规范
- GB 50966 电动汽车充电站设计标准
- GB/T 51350 近零能耗建筑技术标准
- GB/T 51368 建筑光伏系统应用技术标准
- GB 55015 建筑节能与可再生能源利用通用规范
- JGJ/T 267 被动式太阳能建筑技术规范
- JT/T 645.1 公路服务区污水再生利用 第1部分：水质
- JT/T 1537.2—2025 近零碳交通设施技术要求 第2部分：高速公路服务区
- NY/T 1137 小型风力发电系统安装规范
- DB65/T 5003 高速公路服务区、收费站污水处理设施运维技术指南
- DB65/T 8022 严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准
- T/CIN 079—2025 港口源网荷储一体化系统建设技术指南

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

公路近零碳服务区 near zero carbon highway service area

在满足公路服务区使用功能的基础上，通过技术性、结构性和管理性措施降低运营期直接和间接碳排放量，并使碳排放量在植物碳汇、取得绿色电力交易证书的可再生能源上网电量对应的碳减排量等碳抵消后趋近于零的公路服务区。

[来源：JT/T 1537.2—2025，3.1，有修改]

3.2

可再生能源 renewable energy

风能、太阳能、水能、生物质能、地热能等非化石能源。

3.3

光伏声屏障 photovoltaic noise barrier

将太阳能技术和传统的声屏障制造技术相结合，保证声屏障实现隔声功能的同时，将太阳能转化为电能的设施。

3.4

微电网系统 microgrid system

由分布式电源、用电负荷、监控、保护和自动化装置等组成（必要时含储能装置），是一个能够基本实现内部电力电量平衡的小型供电网络系统。根据需求与公共电网智能互动可实现并网、离网两种不同运行模式。

[来源：GB/T 36274—2018，3.1，有修改]

3.5

“源网荷储”一体化系统 source grid load storage integrated system

以太阳能、风能等可再生能源产生的电能为核心，将电源系统、电网系统、负荷系统、储能系统的资源进行优化整合和高效协调，形成多元主体协同工作的综合能源系统。

[来源：T/CIN 079—2025，3.1，有修改]

3.6

植物固碳 greenbelt carbon sink

通过植物吸收并固定大气中二氧化碳，实现减少大气中二氧化碳的过程。

3.7

数智化管理系统 intelligent management system

对服务区用能情况、碳排放情况进行实时监控和分析的数字化系统。

4 总体要求

4.1 应遵循数字化绿色化协同发展理念，结合当地资源气候环境条件、工程建设特点及项目相关要求，因地制宜地确定公路近零碳服务区碳减排措施。

4.2 应选用节能低碳技术、装备和工艺，宜优先应用绿色建材。

4.3 宜采用可再生能源技术，包括但不限于：太阳能光伏系统、风力发电系统、生物质能供热系统、地源热泵系统，宜与建筑主体工程同步设计、同步施工、同步验收。

4.4 供配电系统、照明系统、暖通空调系统、电气设备的节能设计应在满足建筑使用功能，保障供电可靠与电能质量的前提下，通过合理的设备选用及配置、科学管理及控制，提高能源利用效率、减少能源消耗。

4.5 宜布局数智化管理系统对能源供应和使用进行管控，实现服务区碳排放的动态监测。

4.6 应充分挖掘可绿化用地，优化植物配置方式，提升固碳效率。

4.7 应建立碳排放管理制度，明确管理目标、管理职责和管理流程，并纳入服务区管理考核体系。

4.8 碳减排路径宜包括技术性减排、结构性减排和管理性减排（见图1），具体措施如下：

a) 技术性减排：通过场地、房屋建筑节能、设施设备节能降低碳排放；

b) 结构性减排：通过可再生能源、植物固碳实现用能结构优化，降低碳排放；

- c) 管理性减排：通过数智化管理系统对运营期的碳排放情况进行监测核算与智能管理降低碳排放。

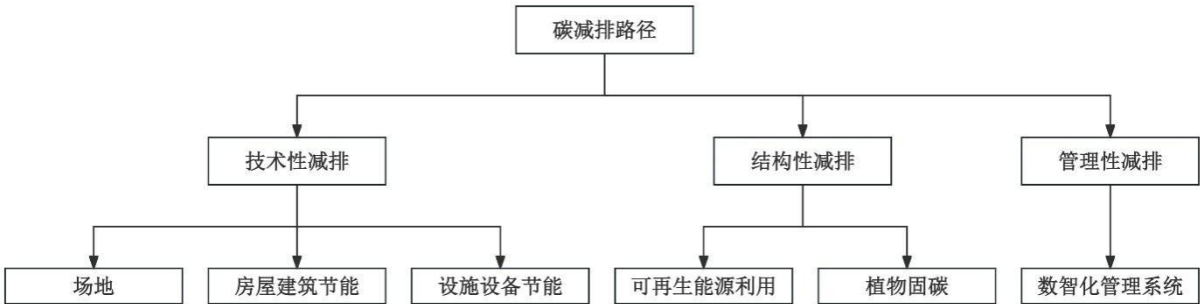


图 1 近零碳服务区碳减排路径

5 场地规划

- 5.1 应在场地资源利用不超出环境承载力的前提下，遵循节约集约利用土地的原则，因地制宜，合理设置功能分区。
- 5.2 结合场地环境与气候特点，对太阳能、风能等可再生能源利用条件进行综合分析，场地布局有利于可再生能源资源利用。
- 5.3 宜根据场地空间容量以及交通量预测情况，设置或预留充电桩（站）、换电站等功能区，并结合光伏设施设置“源网荷储”一体化充电站。
- 5.4 在综合考虑景观美化、功能区分隔等基础上，应绿尽绿，提升服务区植物固碳增汇效能。

6 房屋建筑

- 6.1 应合理规划建筑用地，房屋建筑设计应结合场地条件和气候条件，在不影响建筑功能和美观的前提下，实现对环境资源的充分利用，减少建筑日常运营对电力的依赖，节约能源、降低污染。
- 6.2 建筑应充分综合考虑使用功能、使用人数和使用方式、未来服务区迭代升级、交通量增加等变化的需求，预留后期改造余地。
- 6.3 应对建筑场地中不利地段、潜在危险源、有毒有害物质等采取有效防护，确保符合现行国家安全标准。
- 6.4 建筑性能应满足 GB 55015 的相关要求。
- 6.5 优先选用可再利用、可再循环建筑材料。建筑外墙、屋面、门窗宜采用高性能的绝热保温材料，可参照 DB65/T 8022 的相关要求。

7 设施设备系统

7.1 照明系统

- 7.1.1 主要功能房间、公共区域的照度及功率密度应满足 GB/T 50034 规定的目标值和 GB 55015 的相关要求。
- 7.1.2 照明系统宜采用节能性光源、灯具及附属装置，并应满足 GB/T 50034 的要求，选用的 LED 照明灯具应满足 GB 31831 和 GB 31832 的要求。
- 7.1.3 宜采用智能照明控制系统。

7.2 暖通空调系统

- 7.2.1 供暖、通风和空调设备能效应满足 GB/T 51350 和 GB 55015 的相关要求。
- 7.2.2 设有集中的排风空调系统宜设置空气能量回收装置。
- 7.2.3 根据服务区资源环境禀赋、建筑特点和暖通空调需求，宜优先采用地热能、太阳能等可再生能源作为供暖、通风和空调系统的能源供应。

7.3 供配电系统

- 7.3.1 供配电系统的设计应满足 GB 50052 和 GB 50054 的相关要求。
- 7.3.2 变电所设计应满足 GB 50053 的相关要求，并合理规划线缆敷设路由及方式。
- 7.3.3 应根据用电负荷性质和容量情况，合理选择变压器的容量、台数和运行方式，变压器能效值应不低于 GB 20052 中能效标准的节能评价价值；变压器长期工作负载率宜在经济运行参数范围内，且应不大于 85%。
- 7.3.4 供配电系统向公用电网注入的谐波电流应符合 GB/T 14549 的规定，用电设备的谐波电流限值应符合 GB 17625.1、GB/Z 17625.6 的规定。

7.4 新能源车辆能源供给

- 7.4.1 充电站的设计、安装与运营应满足 GB 50966、GB/T 29781 的要求。
- 7.4.2 在经济技术、场地空间允许的条件下，宜根据经营需求建设换电站。
- 7.4.3 电动汽车换电站的建设应满足 GB/T 29772 的要求。

7.5 微电网系统

- 7.5.1 服务区宜根据可再生能源供电及使用情况建立微电网系统。
- 7.5.2 微电网系统宜利用储电、用能设备协同控制技术，提高可再生能源就地消纳比例。
- 7.5.3 充（换）电站直接接入源网荷储一体化系统，实现光伏直流发电、直流用电，减少电能转换环节，提高电能使用效率。
- 7.5.4 建立微电网时，应符合相关规范规定，并网时还应满足当地供电部门的要求。

7.6 污废处理系统

- 7.6.1 应设置污水处理系统，设施运维可参照 DB65/T 5003 的相关要求，污水资源化再利用应满足 JT/T 645.1 的相关要求。
- 7.6.2 各类垃圾应合理分类存放于垃圾站房，存放垃圾应及时清运，交予环卫部门认可的机构处置。

8 可再生能源利用

8.1 太阳能光伏利用

- 8.1.1 光伏系统宜在公路服务区实现多区域、多构件的应用，包括但不限于以下方面：
 - a) 建筑主体。光伏幕墙、光伏天窗、屋顶分布式光伏等；
 - b) 停车场。光伏停车棚、光伏路灯等；
 - c) 服务区边缘地带。边坡分布式光伏、光伏声屏障等。
- 8.1.2 太阳能系统设计应符合以下规定：
 - a) 宜采取建筑光伏一体化设计。太阳能系统的外观宜与建筑风格相协调，设计应满足 GB/T 51368、JGJ/T 267 的有关要求；
 - b) 太阳能光伏组件的安装方位角宜采用正南方向。安装角度应综合考虑当地太阳辐射照度、纬度建筑朝向、年降雪量等条件计算确定；
 - c) 太阳能系统应满足结构、电气及防火安全的要求。服务区内安装太阳能系统的建筑物，应采取防止太阳能集热器或光伏电池板损坏后部件坠落伤人的安全防护措施；
 - d) 太阳能系统应根据当地气候条件、使用环境和系统类型，采取适宜的防冻、防结露、防过热、防热水渗漏、防雷、防雹、抗风、抗震和保证电气安全等技术措施，屋面光伏构件宜设置便于人工融雪、清雪的通道。
- 8.1.3 光伏系统设计与安装应满足 GB 55015 的要求外，并符合以下要求：
 - a) 光伏建筑应用应不影响建筑外围护结构的功能，且安装维修方便；
 - b) 光伏组件安装形式宜与建筑风格相协调；
 - c) 在既有建筑上安装光伏系统，不应影响建筑的采光、通风、雨水排放，且光伏组件应避开屋面排风、通气管、空调系统等构件布置；
 - d) 直接作为屋顶围护结构使用时，其材料和构造应符合屋面防水等级要求；

e) 安装应不遮挡公路服务区车辆行驶标志与标线、行车视距。

8.1.4 对光伏组件可能引起的二次辐射和光污染应进行分析并采取相应的遮光措施。

8.2 空气能利用

8.2.1 空气源热泵系统宜采用低环境温度空气源热泵机组，并符合以下规定：

- a) 设计与选用应满足 GB/T 25127.1、GB 19577 的相关要求；
- b) 有效制热量，应根据室外温湿度及结霜、除霜工况对制热性能进行修正；
- c) 设计应有防冻、除霜、防积雪措施；
- d) 室外温度低于空气源热泵平衡点温度时，应设置辅助热源，宜采用电辅助加热产品，并设置手动开闭电辅助加热系统，且在明显位置安装有显示电辅助加热系统工作状态的装置。

8.2.2 空气能系统的设计与安装应满足 GB 55015 的要求外，并符合以下要求：

- a) 空气能热水机水箱与主机应安装于地面、屋顶、专用平台或其它任何便于安装并可承受主机运行重量的地方，主机也可用安装支架固定在坚实的外墙上。主机与热水箱宜就近布置，以减少热量损失；
- b) 传热管道安装时应横平竖直，管道布置合理，宜减少弯曲，减少水系统阻力，管路及设备基础支吊架应进行防腐处理，并对传热管道进行保温，其保温材料应符合 GB/T 4272 的规定。

8.3 风能利用

风能资源丰富地区宜开发利用风能资源，风力发电机组的设计与安装应满足 GB/T 17646、NY/T 1137 的相关要求。

8.4 地源热利用

地热能资源丰富地区宜开发利用地热能，地源热泵机组的设计与选用应满足 GB 50366、GB 19577 相关要求。

8.5 储能设备

8.5.1 储能系统应根据可再生能源发电系统设计情况，配置适宜容量的储能装置，并符合以下规定：

- a) 储能电池类型宜根据储能效率、循环寿命、能量密度、功率密度、响应时间、环境适应能力、充放电效率、自放电率、深放电能力等技术条件进行选择；
- b) 储能系统宜选用大容量单体储能电池，减少并联数，并采用储能电池组分组控制充放电；
- c) 电化学储能系统性能应满足 GB/T 36558 的有关要求，锂离子电化学储能电池管理系统应满足 GB/T 34131 的有关要求；
- d) 储能系统应设置无高温、无潮湿、无振动、少灰尘、避免阳光直射且有良好通风的专用储能电池室，储能电池室应安装防爆型照明灯；
- e) 充电控制器宜依据型式、额定电压、额定电流、输入功率、温升、防护等级、输入输出回路数、充放电电压、保护功能等技术条件选择低能耗节能型产品，并按环境温度、相对湿度、海拔高度、地震烈度等使用环境条件进行校验。

9 植物固碳

9.1 应综合考虑建筑、构筑物、沿线设施等景观要素，协调路内景观与路外景观，使公路景观与沿线自然环境、人文景观和谐统一。

9.2 按照适树适地、乔灌花草合理配置的原则，种植抗逆性强、生态效益高、维护需求低的乡土植物，提升服务区内固碳能力，参考附录 A。

10 数智化管理系统

10.1 数智化管理

10.1.1 数智化管控系统宜实现全天候、多层次、多源智能监测、分析和调控。

10.1.2 数智化管控系统应具有能耗监测、碳排放数据分析等功能，实现服务区能碳数据采集、归集、

分析、评估、管理及数据共享。

10.1.3 数智化管理系统包括但不限于以下核心模块和功能要求：

- a) 能耗监测模块。实现对服务区各功能区、能源体系、重点用能设备设施等的能源消耗情况实时监测；
- b) 碳数据分析模块。依据能耗监测情况，测算服务区碳排放量，识别重点碳排放源；建立服务区碳排放档案，内容包括服务区碳排放总特征、服务区内部各功能区碳排放特征、服务区各能源品种碳排放特征，便于制定符合服务区实际情况的最佳减碳路径；建立重点区域和重点用能设备设施碳排放模拟预测模型，实现碳排放数智管理；
- c) 智能控制模块。依据能耗监测情况，对照明系统、暖通空调系统、供配电系统、微电网、新能源车辆能源供给系统、污水处理及资源化利用监控模块等进行综合智能管控，全面提升管理能效；
- d) 近零碳服务区评估管理模块。建立多维度评估模型，实现评价结果实时、长期跟踪管理。

10.1.4 数智化管理系统信息安全保护技术要求应满足 GB/T 22239 的相关要求。

10.2 系统维护

10.2.1 对相关设备进行定期维护保养、检测，并形成相关记录。

10.2.2 数智化管理系统宜建立统一的运维服务体系，应提供满足需求、响应及时、安全可靠的保障服务，包括对能碳管理监测系统的安全、稳定、高效运行而进行的一系列检查与改进过程。

11 碳排放管理

碳排放管理应满足 JT/T 1537.2 的相关要求。

附 录 A
(资料性)
新疆常见绿化用乔木、灌木和草本植物名录

A.1 公路近零碳服务区绿化植物物种应按表 A.1 选取。

表 A.1 新疆常见绿化用乔木、灌木和草本植物名录

序号	植物种类	植物物种	植物学名	单位面积年固碳量 [kgCO ₂ / (m ² ·年)]
1	乔木	雪岭云杉	<i>Picea schrenkiana</i>	0.81
2		胡杨	<i>Populus euphratica</i>	0.63
3		新疆杨	<i>Populus alba</i> var. <i>pyramidalis</i>	0.72
4		灰胡杨	<i>Populus diversifolia</i>	
6		银白杨	<i>Populus alba</i>	
7		小叶白蜡	<i>Fraxinus bungeana</i>	2.37
8		榆树	<i>Ulmus pumila</i>	1.95
9		旱柳	<i>Salix matsudana</i>	0.10
10		疣枝桦	<i>Betula pendula</i>	
11		苹果	<i>Malus pumila</i>	2.17
12		桃	<i>Prunus persica</i>	
13		李	<i>Prunus salicina</i>	0.64
14		杏	<i>Prunus armeniaca</i>	
15		山楂	<i>Crataegus pinnatifida</i>	0.76
16		沙枣	<i>Elaeagnus angustifolia</i>	0.67
17	灌木	沙棘	<i>Hippophae rhamnoides</i>	0.25
18		山莓	<i>Rubus corchorifolius</i>	
19		酸枣	<i>Ziziphus jujuba</i>	
20		紫丁香	<i>Syringa oblata</i>	0.69
21		黄刺玫	<i>Rosa xanthina</i>	0.06
22		榆叶梅	<i>Prunus triloba</i>	3.69
23		连翘	<i>Forsythia suspensa</i>	0.06
24		月季花	<i>Rosa chinensis</i>	
25		玫瑰	<i>Rosa rugosa</i>	0.13
26		小檗	<i>Berberis amurensis</i>	0.99
27		小叶忍冬	<i>Lonicera microphylla</i>	1.12
28		怪柳	<i>Tamarix chinensis</i>	0.26
29		锦鸡儿	<i>Caragana sinica</i>	
30		细枝羊柴	<i>Corethroedendron scoparium</i>	
31		梭梭	<i>Haloxylon ammodendron</i>	
32		白梭梭	<i>Haloxylon persicum</i>	
33		沙拐枣	<i>Calligonum mongolicum</i>	
34		盐节木	<i>Halocnemum strobilaceum</i>	
35		黑果枸杞	<i>Lycium ruthenicum</i>	
36	草本植物	苜蓿	<i>Medicago sativa</i>	
37		驼绒藜	<i>Krascheninnikovia ceratoides</i>	
38		罗布麻	<i>Apocynum venetum</i>	
39		无芒雀麦	<i>Bromus inermis</i>	
40		新疆绢蒿	<i>Seriphidium kaschgaricum</i>	
41		甘草	<i>Glycyrrhiza uralensis</i>	
42		羊茅	<i>Festuca ovina</i>	
43		鸢尾	<i>Iris tectorum</i>	
44		车轴草	<i>Galium odoratum</i>	

序号	植物种类	植物物种	植物学名	单位面积年固碳量 [kgCO ₂ /(m ² ·年)]
45		大叶补血草	<i>Limonium gmelinii</i>	
46		红豆草	<i>Onobrychis viciifolia</i>	
47		早熟禾	<i>Poa annua</i>	0.35
48		薰衣草	<i>Lavandula angustifolia</i>	

参 考 文 献

- [1] GB/T 18920 城市污水再生利用 城市杂用水水质
 - [2] GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则
 - [3] GB/T 50378 绿色建筑评价标准
 - [4] GB 50788 城镇给水排水设计规范
 - [5] GB 55016 建筑环境通用规范
 - [6] JTG/T 2340 公路工程节能规范
 - [7] T/CASE 00 零碳建筑认定和评价指南
 - [8] DB14/T 3503 近零碳高速公路服务区建设指南
 - [9] DB15/T 2878 高等级公路近零碳服务区设计与施工技术规程
 - [10] DB15/T 2879 高等级公路近零碳服务区评价技术规范
-