



团 体 标 准

T/SDHTS 00018—2026

高速公路绿色低碳服务区运营维护规范

Operation and maintenance specification for green and low-carbon
service area of expressways

(编制说明)

此文本仅供个人学习、研究之用，未经授权，禁止复
制、发行、汇编、翻译或网络传播等，侵权必究

2026-01-28 发布

2026-03-01 实施

山东公路学会 发布

高速公路绿色低碳服务区运营维护规范

编制说明

一、工作简况

(一) 任务来源

根据山东公路学会《关于发布第二批（2024 年度）山东公路学会标准立项计划的通知》（鲁公学会〔2024〕8 号），《高速公路绿色低碳服务区运营维护规范》为团体标准制定项目。立项编号 2024-01。

(二) 任务分工

山东高速服务开发集团有限公司：负责前言、第 1 章、第 2 章、第 7 章及编制说明的编写。

山东省交通规划设计院集团有限公司：负责第 3 章、第 4 章、第 5 章、附录 A 及编制说明的编写。

山东高速生态环境集团有限公司：负责第 6 章及编制说明的编写。

山东高速能源发展有限公司：负责第 6 章、第 8 章及编制说明的编写。

(三) 制定背景

随着温室气体浓度的不断增加，气候变化危机已成为 21 世纪全人类共同面对的严峻挑战之一。为了应对全球气候变化，彰显大国担当和责任，2020 年 9 月，习近平主席在第七十五届联合国大会上提出我国 2030 年前二氧化碳排放达峰和 2060 年前碳中和愿景，2025 年 9 月，习近平总书记在联合国气候变化峰会上进一步宣布了中国 2035 年国家自主贡献目标。《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》（国发〔2021〕23 号）中提出将碳达峰贯穿于经济社会发展全过程和各方面，重点实施包括能源绿色低碳转型行动、节能降碳增效行动、交通运输绿色低碳行动、循环经济助力降碳行动在内的“碳达峰十大行动”。

在工业、建筑和交通运输三大重点行业中，交通运输行业是碳减排潜力最大、难度最高的行业之一，习近平主席在第二届联合国全球可持续交通大会开幕式主旨讲话中提出，要加快形成绿色低碳交通运输方式，加强绿色基础设施建设，推广新能源及智能化、数字化、轻量化交通装备。2019 年 9 月，中共中央、国务院印发的《交通强国建设纲要》中指出：强化节能减排和污染防治。优化交通能源结构，推进新能源、清洁能源应用，促进公路货运节能减排，推动城市公共交通工具和城市物流配送车辆全部实

现电动化、新能源化和清洁化。新时代交通运输发展要紧紧围绕交通强国建设需求，突出绿色低碳理念，推广清洁能源应用，最大限度地降低交通基础设施规划、建设、运营和维护的能耗和碳排放。

高速公路是客运和货运的重要动脉，自身的运营维护需要消耗大量的能源，而高速公路服务区作为公共服务设施，全年昼夜无休运转，照明、空调等能耗巨大，随着新能源车渗透率比例的不断提高，服务区用能需求不断增加，碳减排压力逐步加大。截至 2025 年 5 月，我国运营高速公路服务区总数约 6600 对，每处服务区年均二氧化碳排放量约 500 吨，相当于 202 吨标准煤。服务区运营能耗大，管理粗放，但具有大量可利用的土地和空间资源，具备开展“光伏+”等新能源分布式开发和就近利用的有利条件，低碳化路径多，能够通过优化用能结构，降低运营能耗。

近年来，以 G20 青银高速济南东零碳服务区为先发首创，全国各地相继开展了零碳服务区示范工程的探索，绿色低碳服务区建设已逐步从试点走向推广，建设路径与核心目标已初步明确。全面打造绿色低碳服务区成为行业发展的必然要求，而运营维护是保障其低碳效能持续发挥、建设成果长效落地的关键环节。随着路网的不断完善，高速公路服务区数量将不断增加，运营维护的成本及碳排放也将逐步增大，而行业内缺乏统一的运营维护规范与技术指引，导致部分已建成项目存在运维流程不规范、低碳指标难维持、资源利用效率不均等情况，如何在保证服务质量的前提下提升绿色低碳运营能力与水平，是目前大部分服务区面临的主要问题，本标准的制定可填补行业空白，为绿色低碳服务区运营维护提供可遵循、可落地的操作依据，因此亟待开展绿色低碳服务区运营维护规范的研究制定工作。

（四）起草过程

1. 立项阶段

2024 年初，山东公路学会下达标准立项申请通知，山东高速服务开发集团有限公司作为主编单位牵头申请立项，同年 3 月，《高速公路绿色低碳服务区运营维护规范》通过立项，列入山东公路学会标准编制计划。山东高速服务开发集团有限公司协调各参编单位，组建编制组，启动标准起草的准备工作。编制组讨论了工作进度安排、任务分工及标准的初步思路，正式启动标准编制工作。主编单位组织编制组成员进一步讨论、修改与完善编制大纲，并组织专家对编制大纲提出专家审查意见，召集编制组成员召开审查意见研究与讨论会，进一步修改与完善形成最终的编制大纲。

2. 初稿审查

编制组根据编制大纲，结合有关主管部门现阶段的发文、要求以及试点实践等进行了深入分析和现场研究，完成对有关标准、文献资料等的收集、分析、总结工作，编写标准形成初稿。2025 年 2 月 21 日，山东公路学会组织召开了初稿审查会议，审查委员会经讨论，建议将标准名称改为《高速公路绿色

低碳服务区运营维护与评价标准》，提出将原附录 A 调整为第 8 章运营维护评价，优化相关指标内容，完善编制说明等意见，编制组根据意见，对初稿进行完善，形成征求意见稿。

3. 征求意见

山东公路学会于 2025 年 7 月 2 日-8 月 2 日在学会网站公开征求意见，共征求了涵盖服务区设计、建设、运营管理等领域的 15 家单位意见，涉及绿色低碳服务区绿化率、设备完好率、可再生能源利用水平、碳排放考核管理制度及编写格式等共 12 条意见，其中采纳 5 条，不采纳 7 条，部分服务区运管单位提出的相关意见，与本标准确立的绿色低碳核心技术要求及转型目标不相契合，为确保标准的规范性、严肃性及节能降碳实效，故未予采纳。具体不采纳原因如下：

(1) 济南蔚来汽车销售服务有限公司提出“空调运行设定温度，冬季不应高于设计值 1℃，夏季不应低于设计值 1℃”的意见。根据《公共建筑室内温度控制管理办法》和 GB 50189-2015《公共建筑节能设计标准》相关要求，合理的室内温度设定对节能具有较大的效果，这一设置旨在平衡建筑的能效与居住者的舒适度，避免因温度过高或过低而导致的能耗增加和舒适度下降，2℃即可保证温度适宜，同时避免不必要的能源浪费，故不采纳。

(2) 中景云智（山东）科技有限公司提出“再生水利用量占服务区总用水量的比例不宜低于 10%”的意见。目前大部分服务区均可满足再生水利用量占服务区总用水量的比例不宜低于 10%这一标准，绿色低碳服务区应比普通服务区水资源循环化使用要求更高，故不采纳。

(3) 山东杰瑞数智科技有限公司和山东积成智通新能源有限公司提出卫生器具不能低于一级能效的意见。目前水效评价等级划分为 3 个级别：一级为高效节水型器具，二级为节水型器具，三级属于市场准入的节水型器具，选择二级及以上即可满足节水要求，故不采纳。

(4) 章丘区阜乡餐厅提出“绿色低碳服务区运营过程中可再生能源利用率不宜低于 10%”的意见。可再生能源利用率 10%对于绿色低碳服务区要求太低，根据计算，可再生能源利用率按照 10%，无法达到绿色低碳服务区中最低标准要求，即净排放率不高于 70%这一要求无法实现。

(5) 山东大学交通规划设计研究中心和嘉兴鸿途管理经营有限公司提出“服务区内充电桩车位数占服务区小车停车位数的比例不应小于 10%”的意见。根据 2025 年 5 月交通运输部《关于征求 2025-2027 年高速公路服务区(含停车区)充电基础设施建设任务意见的函》，山东省 2027 年底充电停车位占小客车停车位比例为 18%，并在征求各方意见中，编制组认为短期内实现 18%较为困难，尤其是大型服务区，根据前期调研服务区充电桩建设意愿及建设能力，编制组认为设定为 15%较为合适。

4. 送审稿审查

编制组根据征求意见稿采纳情况修改完善标准，形成送审稿。2025 年 11 月 14 日，山东公路学会组

织召开了送审稿审查会议，审查委员会讨论研究确定将运营维护评价指标体系及分值表删除，将绿色低碳服务区等级划分指标作为验证方法，将标准改回规范，即标准名称改回为《高速公路绿色低碳服务区运营维护规范》，同时提出删除第七章“制度建设”相关内容，增加绿色低碳服务区评价章节，重点优化配电与照明系统、给水排水系统与污废资源化处理系统运营要求，细化评价方法，完善编制说明中有关技术指标依据等意见。

5. 报批、发布

编制组根据送审稿审查意见，修改完善形成报批稿，提交山东公路学会审核，根据审核意见修改完善后发布。

二、标准编制原则、主要内容及其确定依据

（一）编制原则

1. 科学性原则

标准编制时，客观真实地了解服务区现阶段的运营维护情况，在满足服务区功能性与舒适性需求的基础上，科学地提出实现服务区绿色低碳运营维护的技术措施与管理措施。

2. 协调性原则

本标准与国家、行业的政策制度、标准规范之间遵循相互协调的原则，无重复。遵守基础标准和领域内通用标准的规定。

3. 先进性原则

本标准的内容是在对最新技术发展水平进行充分考虑、研究之后确定的，既吸收了国内外绿色低碳服务区运营维护的先进理念和技术，又适度超前，充分考虑发展趋势，引领高速公路服务区绿色低碳创新发展。

4. 易用性原则

在编制时，内容的表述注重标准的可操作性，便于直接应用；条目清晰，易于被其他文件引用。

（二）主要内容

主要内容包括标准适用范围、规范性引用文件、术语和定义、基本规定、运营、维护、运营管理和评价 8 个部分，以下重点说明基本规定、运营、维护、运营管理和评价五部分内容。

基本规定。明确了服务区由哪些节能降碳系统组成，以及服务区在运营维护过程中宜采用新技术、新材料、新设备和数智化运营管理模式，降低绿色低碳服务区运营维护阶段能源消耗。

运营。从暖通空调系统、配电与照明系统、给水排水系统与污废资源化处理系统、可再生能源利用系统、能碳智慧管控系统、生态碳汇系统等服务区各类节能降碳系统入手，提出服务区已建设好的各类节能降碳设施设备该如何使用、如何运营。

维护。规定了上述设施设备的维护要点与注意事项。包括一般规定和详细运营维护事项，提出预防性维护要求，建立关键设备如空调、水泵、光伏组件、污水处理设备等的定期巡检、保养制度，维修过程注意环保，如废件回收、防止污染，设备更新优先选择高能效、低排放产品等。

运行管理。从制度方面对服务区运营维护进行规定，提出服务区运营维护制度建设的相关要求，以及需建立的碳排放管理体系。遵循“策划—实施—运行—检查—改进”的程序，针对碳排放管理活动进行有效策划，通过实施控制及监测，发现问题及时改进，并将碳排放管理融入到服务区的日常运营中。

评价。提出服务区评价方法，对服务区的运营维护效果进行评价，根据碳排放净值和净排放率两项指标，确定服务区是否达到绿色低碳服务区的要求，评价服务区能耗及碳排放情况，规范服务区运营管理。

（三）确定依据

1. 地方标准与行业规范

系统收集分析国内外相关标准、规范、研究报告、技术指南、政策文件，目前已有 DB37/T 4779《高速公路零碳服务区建设技术指南》和 T/CCTAS 36《高速公路零碳服务区评价技术规范》，本标准在高速公路服务区全生命周期角度，参考以上两部标准规范中关于高速公路服务区前期建设的系统配置与后期评价的技术指标，确定本标准的运维核心对象、要素内容与量化指标，形成建设有依据、运营有规范、评价有支撑的闭环机制。

2. 实践经验

本标准以 G20 青银高速济南东服务区、G20 青银高速邹平西服务区、G3 京台高速济南服务区、S27 沾临高速沂南西服务区等绿色低碳服务区运营模式为基础，总结已有的节能降碳设施设备的运营维护特点与难点，提出绿色低碳服务区运营维护的主要内容与技术指标。

3. 运营单位需求

结合服务区实际需求，选取山东省内运营的不同规模、不同地市、不同特点的 170 多对代表性服务区进行实地考察。广泛征求设计、施工、监理等单位的意见，访谈服务区管理者、一线员工、商户代表、设施维保人员等，了解实际运营流程、能耗水耗、废弃物处理、设施维护、管理难点、已有绿色措施及效果。重点关注暖通空调系统、配电与照明系统、给水排水系统与污废资源循环化处理系统、可再生能

源利用系统、能碳智慧管控系统、生态碳汇系统等关键措施，为标准中运维内容、指标设定、管控要求的制定提供了实践依据。

三、主要技术内容

(一) 关键技术条文说明

3.1 绿色低碳服务区：温室气体净排放率不高于 70%的服务区统称为绿色低碳服务区。70%的标准是参照济南东零碳服务区评价认定的规则以及现行零碳服务区评价标准，根据山东省 170 多对服务区的特点，分别进行绿色低碳措施改造，计算各服务区碳排放净值与净排放率两个指标，根据指标结果进行分类分析，大部分采取节能降碳措施的服务区可达 70%的指标线，因此最终选取净排放率 70%作为最低标准。

3.4 能碳智慧管控系统：为响应贯彻落实数字化智慧化改革，服务区应通过智慧管控系统赋能精细化节能降碳，且通过实地调研发现大部分绿色低碳服务区均建成该系统来辅助能源管理与节能降碳，是绿色低碳服务区的重要组成部分。

4.1 结合 DB37/T 4779—2024《高速公路零碳服务区建设技术指南》中零碳服务区建设内容和 T/CCTAS 36—2022《高速公路零碳服务区评价技术规范》中对零碳服务区节能降碳措施的基本规定，根据服务区实际情况，梳理出绿色低碳服务区内正常运营所需的各类设施设备和节能降碳措施，总结归纳为暖通空调系统、配电照明系统、给水排水系统与污废资源循环化处理系统、可再生能源利用系统、能碳智慧管控系统、生态碳汇系统六大系统，绿色低碳服务区运营维护主要针对这六大系统开展。

5.2.1 住房和城乡建设部《公共建筑室内温度控制管理办法》要求空调房间均应具备温度控制功能。GB 50189—2015《公共建筑节能设计标准》规定：“系统冷热媒温度的选取应符合现行国家标准的有关规定。在经济技术合理时，冷媒温度宜高于常用设计温度，热媒温度宜低于常用设计温度。”合理的室内温度的设定对节能具有较大的效果，这一设置旨在平衡建筑的能效与居住者的舒适度，避免因温度过高或过低而导致的能耗增加和舒适度下降，空调设定温度冬季在设计值以上 2℃以内，夏季在设计值以下 2℃以内，即可保证温度适宜，同时避免不必要的能源浪费。

5.2.4 多数空调系统都是按照最不利情况进行系统设计和设备选型的，而建筑在绝大部分时间内是处于部分负荷状况的，或者同一时间仅有一部分空间处于使用状态。针对部分负荷、部分空间使用的情况，采取水泵变频、变风量、变水量等节能措施，保证在建筑物处于部分冷热负荷时和仅部分建筑使用时，能根据实际需要提供恰当的能源供给，同时不降低能源转换效率，并能够指导系统在实际运行中实现节能高效运行。变频设备若运行频率长时间低于额定值 60%，冷却风扇的转速也随之降低，导致散

热能力下降，无法有效带走电机运行产生的热量，建议更换设备。

普通电机的冷却风扇与电机轴同轴，当频率低于 30Hz 时，电机转速显著下降，导致散热风扇效率大幅降低。此时，电机散热能力严重削弱，而为维持足够转矩，电机电流会增大，产生更多热量。研究表明，频率低于 30 Hz 运行时，电机温升可能迅速超过安全限值，加速绝缘材料老化，长期运行可使绝缘寿命缩短 30%~40%，最终可能导致电机过热损坏。

5.3.1 无功补偿的主要作用是提高功率因数以减少设备容量和功率损耗、稳定电压和提高供电质量，对于设备运行的安全和高效节能均有好处。一般要求变电所计量点的功率因数不宜低于 0.9，考虑到供电单位对提高功率因数有奖励措施，为此建议将功率因数运行目标确定为不低于 0.93。就地补偿即将补偿设备安装在用电设备附近，可以最大限度地减少线损和释放系统容量，在某些情况下还可以缩小馈电线路的截面积，减少有色金属消耗，但初投资和维护费用都会增加。因此，从提高补偿设备的利用率出发，首先选择在容量较大的长期连续运行的用电设备上装设就地补偿。

5.4.1 目前水效评价等级划分为三个级别：一级为高效节水型器具，二级为节水型器具，三级属于市场准入的节水型器具，选择二级及以上水效等级的先进、可靠、实用的节水卫生器具，即可满足节水要求。卫生器具的用水效率等级不应低于二级。

5.4.3 雨水收集需要服务区改造为海绵服务区，对于新建服务区或者有改扩建计划的服务区，可在建设或者改造过程中加入地表渗透技术等，提高绿色低碳服务区雨水“渗、滞、蓄、净、用”的目标。根据前期调研，目前已打造的海绵服务区里，雨水利用量占服务区总用水量的比例约在 10%左右。

5.4.4 一定范围内使用中水和回用雨水的前提是满足用水安全，需要达到相对应的水质标准。因此在经济合理的前提下，优先满足低质用水需求，降低雨水处理成本，实现最大经济效益。通过统计样本服务区中水收集量和回用水量，以及中水用途和分配，得出目前绿色低碳服务区中近零碳及以上服务区中水回用比例可达 30%。

5.4.5 服务区建议对有机固废，如餐饮厨余、绿化垃圾、污水处理污泥等进行资源化处理和利用，既能将环境负担转化为资源优势，又能实现生态、经济与社会效益的多重提升，具体而言，不仅能通过厌氧发酵、好氧堆肥等工艺抑制填埋产生的甲烷排放，将有机固废转化为沼气，可替代化石能源用于发电和有机肥，同时减少长途清运产生的碳排放，还能从源头防控环境风险，避免填埋渗滤液污染沿线土壤与地下水，通过密闭化处理抑制恶臭扩散和病媒生物滋生，降低焚烧、填埋带来的二次污染，保护服务区及周边生态与人居环境。

5.5.3 绿色低碳服务区为降低碳排放通常会配备可再生能源作为动力，如光伏发电、风力发电等。根据调研，现有绿色低碳服务区基本都建设装机容量不等的光伏发电系统，根据附录 A 绿色低碳服务区

划分标准及现阶段服务区用能情况，计算目前可再生能源发电使用比例占服务区总用电的比例，再加上空气源热泵、地源热泵等对空气能、地热能的使用，设置 30%作为绿色低碳服务区可再生能源利用率较为合适。

5.5.5 储能系统在可再生能源应用系统中的作用是不可或缺的。一是保证系统稳定。可再生能源发电系统中，输出功率曲线与负荷曲线存在较大差异，而且均有不可预料的波动特性，通过储能系统的能量存储和缓冲使得系统即使在负荷迅速波动的情况下仍然能够运行在一个稳定的输出水平。二是能量备用。储能系统可以在可再生能源发电不能正常运行的情况下起备用和过渡作用，如在夜间或者阴雨天电池方阵不能发电时，这时储能系统就起备用和过渡作用，其储能容量的多少取决于负荷的需求。三是提高电力品质和可靠性。储能系统还可防止负载上的电压尖峰、电压下跌和其他外界干扰所引起的电网波动对系统造成大的影响，配备合理容量的储能系统可以保证电力输出的品质与可靠性。

5.5.7 空气源热泵通过吸收空气中的热量来制热，因此热泵机组可以在低温环境中运行且设备安装使用方便。空气作为低品位热源，取之不尽，用之不竭，但因地区地势、气候状况、空气源热泵性能以及服务区的不同需求，空气源热泵设备的应用需因地制宜进行选择。GB 55015—2021《建筑节能与可再生能源利用通用规范》中对空气源热泵的使用在寒冷和严寒地区提出了系统应用能效指标，GB 50189—2015《公共建筑节能设计标准》对夏热冬冷地区以及干旱缺水地区的中、小型建筑宜采用空气源热泵或土壤源地源热泵系统供冷、供热。JGJ 26—2018《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》对寒冷和严寒地区冷热风机机组热性能系数做出了相关规定。

5.5.8 根据交通运输部《加快推进公路沿线充电基础设施建设行动方案》，以及交通运输部《公路沿线充电基础设施技术指南》的建议，开展光储充一体化应用，依托绿色低碳服务区服务区，开展“分布式新能源+储能”项目试验。探索开展光储充协同控制、直流微电网等技术应用，建立服务区能源智能控制系统，实现光伏发电、储能系统和充电桩补能协同运行，提高清洁能源使用比例。

5.6.3 为确保能碳管理监测系统的访问、读写等操作受到保护和控制，避免出现“陷门”、病毒等恶意程序，以及非法存取、拒绝服务、网络资源非法占用、非法控制等网络攻击威胁。本条规定了能碳管理监测系统信息安全保护技术要求，即符合现行国家标准 GB/T 22239《信息安全技术—网络安全等级保护基本要求》的规定。

6.2.2 使用非传统水源的场合，其水质的安全性十分重要。为保证合理使用非传统水源，实现节水目标，必须定期对使用的非传统水源进行检测，水质检测间隔不大于 1 个月，并准确记录。同时，为便于对非传统水源利用设施进行有效管理和评估，应对非传统水源供水量进行记录。

6.2.5 太阳能集热器和光伏组件的表面积灰等因素会导致系统集热量或发电量降低，保持表面清

洁是系统效率的重要保证。GB 50364—2018《民用建筑太阳能热水系统应用技术标准》对太阳能集热器的维护要求中规定：“应定期清扫或冲洗集热器表面的灰尘，应定期除去真空管中的水垢”。

附录 A 绿色低碳服务区等级划分

本标准中绿色低碳服务区评价方法，首先参考 ISO 14064-1：2018《Greenhouse gases—Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals》，根据运营控制权法，明确核算边界以服务区实际用地范围为准，核算范围主要包括范围一和范围二。参照国家发展和改革委员会发布的《公共建筑运营企业 温室气体排放核算方法和报告指南（试行）》和 GB/T 32151.27—2024《温室气体排放核算与报告要求 第 27 部分：陆上交通运输企业》中碳排放核算方法等相关内容，从技术层面对服务区直接排放与间接排放进行测算并划分等级。根据测算，间接排放（范围二）中的电力排放在服务区整体排放中占比最高，通过建设分布式光伏发电来替代传统电力是降低电力排放最有效的措施之一。本着应布尽布的原则，对服务区屋顶、小车停车位以及边坡等具有光伏布设条件的位置进行装机容量匡算，计算通过布设分布式光伏发电后，既有、在建及规划服务区的减排能力及净碳排放量，根据范围二净碳排放水平，对服务区等级进行第一次划分，得到一次筛选等级划分情况。同时对该装机容量下既有、在建及规划服务区分布式光伏发电的资金投入进行匡算。在一次筛选的基础上，通过实施通用建设方案，对既有、在建及规划服务区的直接排放进行抵消，得到范围二净碳排放水平。根据服务区碳排放净值和净碳排放率，选取较为集中的数字区间，最终确定 30%和 70%两个区间，并以此为零碳服务区、近零碳服务区和低碳服务区的划分标准。

（二）综述报告

本标准编制紧密结合高速公路服务区运营管理场景特点，核心宗旨在于规范绿色低碳服务区运营维护行为，鼓励采用生态环保、节能减排新技术、新产品、新材料及新装备，破解运营管理痛点难点，助力服务区实现绿色低碳可持续运营。同时，明确绿色低碳服务区的划分标准，结合服务区实际用能特征，将运维工作精准细化至暖通空调、给水排水等关键场景，构建场景化、规范化的运维体系。标准编制遵循“基础界定—调研支撑—核心规范—试点验证”的整体思路，分阶段有序推进。在界定相关概念及划分标准的基础上，系统梳理国家及地方“双碳”政策文件与相关技术规范，深入分析服务区绿色低碳运营现状及转型需求，在广泛收集国内外前沿资料的基础上，同步开展实地调研与多方访谈，全面掌握实际情况。聚焦暖通空调系统、配电与照明系统、给水排水及污废资源化处理系统、可再生能源利用系统、能碳智慧管控系统、生态碳汇系统等关键节能降碳技术措施，细化运维操作规范与技术要求，针对运营

中的共性突出问题，重点突破核心技术指标。最后，选取代表性服务区开展试点应用，对标准核心条款进行实操验证，跟踪评估条文的合理性、可操作性与适用性，通过试点反馈优化完善标准内容，为标准的科学性、严谨性提供坚实支撑。

（三）技术经济论证

随着路网的不断完善，高速公路服务区规模扩大和数量增加，其用能需求及产生的碳排放不断提高。通过本标准形成一套可复制、可推广的高速公路服务区绿色低碳运营维护标准，解决目前服务区运维流程不规范、低碳指标难维持、资源利用效率不均等问题，助力高速公路服务区实现绿色低碳可持续发展的目标。

从经济效益上分析，通过标准强制或引导采用高效照明、节能空调系统、智慧能源管控系统、节能厨具设备等，显著降低电力消耗。推广雨水收集利用、中水回用、高效节水器具，减少自来水消耗和水费支出。倡导对有机固废进行资源化处理和利用，创造回收收益。对绿色低碳设施，如光伏板、污水处理设备、节能设备制定预防性维护标准，延长设备寿命，降低突发故障维修成本。

从环境效益上分析，通过使用可再生能源、高效设备、清洁供暖制冷等，直接减少服务区运营的化石能源消耗和碳排放。支持电动汽车普及，提供充足充电设施，促进交通运输领域的整体脱碳，减少燃煤、燃气或燃油产生的SO₂、NO_x、颗粒物等污染物排放。

本标准将成为制定和完善高速公路服务区节能减排政策的重要参考，推动高速公路服务区实现经济化、绿色化、智慧化运营。助力高速公路服务区运营管理企业整体提升绿色低碳技术应用水平，提高能效水平，推动高速公路服务区实现绿色低碳可持续发展，实现交通基础设施建设高质量发展转型，积极响应国家及行业应对气候变化有关政策和行动方案，并为其提供科学依据与技术支撑。

四、与国家标准、行业标准、地方标准同类标准技术内容的对比情况

在国内的绿色低碳服务区运营维护技术领域，目前从国家层面提出的相关标准有GB/T 50378《绿色建筑评价标准》和GB 55016《建筑环境通用规范》。GB/T 50378—2019《绿色建筑评价标准》提出民用绿色建筑评价标准，GB 55016—2021《建筑环境通用规范》通过五大要素指标，明确了建筑环境的硬性指标。

从行业层面提出的相关标准有JT/T 1199.2《绿色交通设施评估技术要求 第2部分：绿色服务区》和JGJ/T 391《绿色建筑运行维护技术规范》。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》根据公路服务区建设和运营管理特点，对绿色服务区评估的技术要求进行规定，鼓

励采用节能减排新技术、新产品、新材料及新装备，对提升公路交通服务设施的绿色水平与服务质量具有重要作用。JGJ/T 391—2016《绿色建筑运行维护技术规范》立足于绿色建筑的运行维护，在第5章、第6章、第7章中明确绿色建筑运营维护的各类设施场景，在第8章中提出绿色建筑运营维护评价的赋分评价表，主要用于指导绿色建筑常见设备系统的调试和使用，对相关技术措施如何在实际中进行合理化运行维护做出规定。本标准首次将研究对象专注于高速公路服务区，综合考虑高速公路服务区运营特点，系统全面考虑绿色低碳服务区运营维护思路与措施。

从地方层面提出的相关标准有DB37/T 5043《绿色建筑设计标准》和DB37/T 5097《绿色建筑评价标准》。DB37/T 5043—2021《绿色建筑设计标准》从设计源头确立了节能、节水、可再生能源利用、低碳材料应用等核心要求，其关于暖通空调、给排水、电气系统的绿色设计规范，为服务区运营阶段的设备运维、能耗控制提供了前期技术依据，有利于运维工作与设计初衷保持一致。DB37/T 5097—2021《绿色建筑评价标准》则涵盖运行管理评价、能耗水耗计量监测、设施维护规程、绿色运营机制等关键内容，其明确了分类计量、系统调试、定期评估等要求，直接为服务区运营维护提供了可量化、可操作的参考标准，为绿色低碳服务区运营维护标准提供了关键遵循与技术支撑，助力运维工作实现规范化、标准化，本标准根据绿色建筑评价维度，反向思考绿色低碳服务区应如何运营才能满足评价标准。

与以上标准对比，本标准的先进性主要表现在以下几个方面：一是本标准制定是以助力碳达峰、碳中和为主要目标，落实交通运输基础设施转型发展政策要求，提高绿色低碳高速公路服务区运营阶段资源利用率，推动新能源产业在交通领域内的快速发展，充分考虑绿色低碳技术与高速公路服务区运营维护手段的深度融合，在确保高速公路服务区使用功能与舒适性、美观性、经济性等方面要求的基础上，实现绿色低碳运营。二是本标准提出了绿色低碳服务区等级划分指标，重点围绕服务区运营维护阶段暖通空调系统、配电与照明系统、给水排水系统与污废资源化处理系统、可再生能源利用系统、能碳智慧管控系统、生态碳汇系统、运营维护制度、等级评价等关键内容，综合考虑绿色低碳服务区运营维护措施。三是本标准按照适用性和先进性的原则，作为绿色低碳服务区运营维护的团体标准，注意标准的统一性、协调性、经济性和社会效益，满足服务区技术发展和生产的需要，充分体现行业进步和发展趋势，是高速公路绿色低碳服务区领域标准体系的有力补充。

五、与有关法律、行政法规及相关标准的关系

本标准的编制程序和内容符合国家法律法规和行政法规的要求。与现行国家标准、行业标准、地方标准及团体标准协调互补。

六、采用国际标准和国外先进标准情况，与国际、国外同类标准水平的对比情况

无。

七、涉及专利情况说明

无。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

九、其他应当说明的事项

无。

T/SDHTS 00018—2026