

团 体 标 准

T/CCTAS XX—2024

高速公路充换电设施配置方法

Method of Configuring Expressways Charging and Swapping Facilities

草案版次选择

2024 – XX – XX 发布

2024 – XX – XX 实施

目次

前言 错误！未定义书签。

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 高速公路充换电设施布局要求 2

 4.1 总体要求 2

 4.2 高速公路充电设施布局 3

 4.3 高速公路换电设施布局 3

5 高速公路充换电设备配置要求 4

 5.1 总体要求 4

 5.2 传导充电 4

 5.3 换电方式 5

 5.4 移动补电车 5

 5.5 无线充电 5

6 运营维护 6

 6.1 一般要求 6

 6.2 巡视检查 6

 6.3 节假日保障 6

7 安全要求 7

 7.1 防雷和接地安全 7

 7.2 消防安全 7

 7.3 数据及监控安全 8

附录 A (资料性) 高速公路电能补给区域充换电需求测算方法 9

 A.1 基本规定 9

 A.2 测算方法 9

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。

本文件由长安大学提出。

本文件由中国交通运输协会标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：长安大学、北京能高自动化技术股份有限公司、北京中交国通智能交通系统技术有限公司、华北电力大学、新疆交通投资（集团）有限责任公司。

本文件主要起草人：沙爱民、徐先峰、蒋玮、刘状壮、胡力群、金成日、胡俊杰、韦振勋、张佳惠、李岩、王艺新、赵天宇、罗小刚、徐小勇、刘雪涛。

高速公路充换电设施配置方法

1 范围

本文件规定了高速公路的充换电设施布局要求、充换电设备配置要求以及安全和消防要求等内容。

本文件适用于高速公路服务区、停车区、收费站、养护工区、管理中心等区域新建充换电设施配置方法。

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 3096 声环境质量标准

GB 8624 燃烧性能分级标准

GB/T 18487.1 电动汽车传导充电系统—第1部分：通用要求

GB/T 18487.2 电动汽车传导充电系统第2部分：非车载传导充电设备电磁兼容要求

GB/T 20234 电动汽车传导充电用连接装置

GB/T 22240 信息安全技术信息系统安全等级保护定级指南

GB/T 27930 电动汽车非车载传导式充电机与电池管理系统之间的通信协议

GB/T 29317 电动汽车充换电设施术语

GB/T 29772-2013 电动汽车电池更换站通用技术要求

GB 50016 建筑设计防火规范

GB 50057 建筑物防雷设计规范

GB/T 50065 交流电机接地规范

GB 50067 汽车库、修车库、停车场设计防火规范

GB 50116 火灾自动报警系统

GB 50140 灭火器配置规范

GB 50156 汽车加油加气加氢站技术标准

GB 50229 变电站设计防火规范

GB 50395 视频安防监控系统工程设计规范

GB 50966 电动汽车充电站设计规范

GB 55036 建筑防火通用规范

GB/T 51077-2015 电动汽车电池更换站设计规范

NB/T 33001 电动汽车非车载传导式充电机技术条件

NB/T 33017 电动汽车智能充电服务网络运营监控系统技术规范

NB/T 33019 电动汽车充换电设施运行管理规范

JTG D80-2006 高速公路交通工程及沿线设施设计通用规范

DB22-T 3465-2023 电动汽车换电站消防安全技术规范

T/CEC 208 电动汽车充电基础设施信息安全技术规范

3 术语和定义

GB/T 29317 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

高速公路电动化载运装备 electrically-powered transportation equipment for expressways

指在高速公路行驶的以电能作为动力的各种车辆总称。

3.2

高速公路电能补给区 electric power refueling zone on expressways

指为电动化载运装备提供充换电补给及配套服务的区，如服务区、停车区、收费站、养护工区及管理中心等。

3.3

高速公路充换电设施 charging and battery swap facilities on expressways

设置在高速公路电能补给区域，以传导充电、换电、移动补电和无线充电方式为电动化载运装备提供充换电服务的相关设备。

3.4

补能用日均交通流量 daily average traffic flow for energy replenishment

指在距离电能补给设置处上游且与电能补给区域之间无分流道的观测点实际观测平均日交通量，或预测平均日交通量。

注：实际观测交通量的观测时间宜不少于一年。

3.5

充电仓 charging depot

指用于换电站电池集中贮存、充电的设备。

4 高速公路充换电设施布局要求

4.1 总体要求

4.1.1 应充分利用现有高速公路服务区、养护工区、停车区、收费站、管理中心等区，或充分利用存量土地资源统一规划，建设高速公路电能补给区。

4.1.2 高速公路电能补给区设施规模应考虑电动汽车增长趋势、当地经济发展等因素。

4.1.3 应根据高速公路电能补给区的海拔和气候条件、场区交通组织、功能分区及各类车型停车分布的情况，合理确定补给区内充换电设施的布局，宜集中设置，利于交通组织及司乘人员使用。

4.1.4 高速公路电能补给区域应设置道路标识引导车辆进入充换电区，实现有序充换电，避免阻塞。

4.1.5 高速公路充换电设施提供基本充换电服务，应包括但不限于寻站导引、操作指引、充电功能、在线支付等服务内容。

4.2 高速公路充电设施布局

4.2.1 应根据高速公路电能补给区域的场区交通组织、功能分区及各类车型停车分布的情况，合理确定充电设施的位置。

4.2.2 充电设施总体布置应便于电动汽车的出入及停放，宜设置在交通流线顺畅、标志指示清晰的停车区域，有条件时，应在周围预留一定空间避免充电排队时造成的拥堵，同时满足节假日移动式充电设备布置需求。

4.2.3 充电设施的布局宜靠近外电引入点布置。

4.2.4 具备条件的高速公路电能补给区域宜划分独立充电区域，其车辆入口和出口宜分开设置。

4.2.5 充电站的场地坡度宜为0.3%~2.0%，并不应大于3.0%，同时应采取保护充电设施及操作人员安全的措施。

4.2.6 充电站内双列布置充电车位时，中间行车道宜按行驶车型双车道设置；单列布置充电车位时，行车道宜按行驶车型双车道设置。充电站内单车道宽度不应小于 4.0m，双车道宽度不应小于 7.0m。

4.2.7 充电设施的布局规划应有前瞻性，应考虑未来充电车位增加的可能预留适当的充电基础设施建设安装条件。预留充电车位应考虑与拟建设充电车位进行统一规划，分期实施。有条件时应成片设置，有利于交通组织及司乘人员使用。

4.2.8 预留建设安装条件应包括但不限于变压器容量、电力接入点等设备设施预留，以及停车位、电缆通道(沟)、设备基础等土建预留。

4.3 高速公路换电设施布局

4.3.1 换电站设施布局应充分考虑布设点交通流量、换电需求等因素，选取满足电力供应、电池管理、设施建设等要求的区域进行布设。

4.3.2 换电站宜独立设置。确需在汽车加油、加气、加氢站设置的，应设置在汽车加油、加气、加氢站的辅助服务区，且不应设置在汽车加油、加气、加氢站全年最大频率风向的下风侧。

4.3.3 换电站选址应符合防火安全的要求，远离易燃、易爆等危险品停车区域。

4.3.4 换电站车辆出口和入口宜分开设置。

4.3.5 换电站不宜临近高速出入口设置，若临近布设，应有独立场所并配置相关引道。

4.3.6 换电站宜充分利用就近的供电、交通、消防、给排水及防排洪等公用设施，并对站区电源进出线走廊、给排水设施、防排洪设施、进出站道路等进行合理布局、统筹安排。不应设在地势低洼和可能积水的场所。

4.3.7 换电设施的布局宜靠近外电引入点布置。

4.3.8 充电仓选址场地承重要求宜根据规模确定，宜不低于 800kg/m^2 。选址位置下方宜为实地，地下及上空无高低压电缆，地下无各类给排水管道、雨水排污井、通讯线路、地库、桥洞等。

5 高速公路充换电设备配置要求

5.1 总体要求

5.1.1 充换电设备配置应充分考虑设备迭代、投资成本、日常运维等要素，合理选择充换电设备，提升充换电设备全寿命周期收益。

5.1.2 充换电设备应考虑公路沿线充电多样化、大功率发展的需求，宜采用功率共享、功率动态分配等方式。

5.1.3 对于气候变化显著的高速公路地区，需规定配置设施具备防水、防雪、防风、防雷、防腐蚀等能力，加强设备的防护措施。

5.1.4 高海拔地区紫外线辐射强，充换电设备需要具备抗高辐射性能，防止设备老化和损坏，延长使用寿命。

5.1.5 高寒地区充换电设备宜采取一定的保温措施，保证设备正常使用。

5.2 传导充电

5.2.1 传导充电设备应保证车桩之间正确地充电连接，控制导引电路、充电时序及相关安全要求符合 GB/T 18487.1 的规定，需具备满足下一步升级国家标准或新发布大功率充电标准的能力。

5.2.2 传导充电设备充电接口应符合 GB/T 20234（所有部分）的规定。

5.2.3 传导充电设备与车辆电池管理之间的通信协议应符合 GB/T 27930 的规定。

5.2.4 传导充电设备的电磁兼容要求应满足 GB/T 18487.2 的规定，保证充电设备与人、车互操作安全。

5.2.5 传导充电设备的环境噪声限值应符合 GB 3096 的规定

5.2.6 传导充电设备的技术要求应符合 NB/T 33001 的规定。

5.2.7 高速公路电能补给区应按照不低于 10% 的车位比例建设传导充电设备或预留建设安装条件，设置不低于 4 个电动汽车停车位及快速传导充电设备，并与本附录 A 中测算得 N_s 进行比较，取两者之间的较大值配置。对于高速公路养护工区，按照桩车比不低于 1:5 的比例和附录 A 中测得比较，取较大值进行配置。

5.2.8 高速公路电能补给区需针对不同对象设置不同比例的快速和慢速传导充电设备，对于提供公共服务的充电站应以快速传导充电设备为主，鼓励使用双向充电技术。

5.2.9 高速公路电能补给区宜面向乘用车等配备单桩功率不低于 60kW 的直流快速传导充电设备。面向电动商用车宜考虑配备 180kW/240kW 及以上的直流快速传导充电设备。

5.2.10 高速公路传导充电设备应具有智能化管理功能。

5.2.11 有条件的高速公路电能补给区可积极采用光储充一体化充电站。

5.3 换电方式

5.3.1 换电站规模宜根据换电需求设立，以底盘换电方式为主、侧身换电及分箱换电为辅。

5.3.2 底盘换电方式设计换电时长宜控制在3分钟以内，侧身换电方式设计换电时长宜控制在10分钟以内，分箱换电方式设计换电时长宜控制在5分钟以内。

5.3.3 换电站单块电池容量宜根据车型进行配置，乘用车电池容量不低于50kWh/块，商用车电池容量不低于150kWh/块，应以当地各车型电动汽车保有量情况选择单块电池容量。

5.3.4 换电站单站电池储备数量宜根据附录A测算得 N_i 进行配置，具体各电池型号配置数量应按照乘用车、商用车所对应的不同车型比例进行配置。

5.3.5 换电站宜设置车辆换电作业缓冲距离或缓冲地带，增设车辆等候更换电池箱的停车道，便于车辆进出。

5.3.6 当换电站充电仓与车辆通行道路相邻时，设备与道路之间应设置保护设备且不影响设备正常工作的防撞柱或防撞栏，高度不应小于0.5m。

5.3.7 充电架、电池箱存储架等换电设备技术要求应符合GB/T 29772-2013中第8章相关要求。

5.3.8 有条件的高速公路电能补给区鼓励建设储充/光储充一体换电站。

5.4 移动补电车

5.4.1 移动补电车配置在高速公路电能补给区，根据JTG D80-2006中对于高速公路电能补给区间距的规定：

1) 高速公路电能补给区间距小于等于 50km 的，宜在各高速公路电能补给区配备不少于 1 台的移动补电车。

2) 高速公路电能补给区间距大于 50km 的，应在满足 1) 的同时，在高速公路电能补给区可适当增加移动补电车的数目。

5.4.2 重大节假日期间，电能补给区可根据需要适当增加备用移动补电车。

5.4.3 移动补电车宜设置不低于2支充电枪，单枪输出功率不低于60kW，建议功率为120kW。

5.4.4 纯电移动补电车宜不低于240kWh电量，以满足突发应急事故或大交通流量下用户能量补给需求，且要保证电量足够自身路程往返，整车补电时间宜小于4h。

5.5 无线充电

高速公路电能补给区可面向具备无线充电功能电动汽车无线充电车位。

6 运营维护

6.1 一般要求

6.1.1 充换电设施运营企业是充换电设施安全生产的责任主体，应遵循国家及地方充电基础设施运营和管理的法律法规、技术规范和建设服务标准，接受当地政府主管部门的安全监管。

6.1.2 充换电站应建立明确的运维机制，对充换电站的人员管理、设备管理、维护保养、日常运行、应急处理等形成规范。建立充换电站内各类设备操作、管理及运行巡视等说明或规范，便于及时发现和处置设备运行中的异常情况，通过运维提升充换电设备可用率。

6.1.3 定期组织对消防设施进行检验、检测、维护，确保消防设施、器材完好有效。由专人定期巡视充换电站，识别风险因素。遇到极端天气等原因影响场站安全的，应适时调整、停止运行服务。

6.1.4 充换电站应按需设岗并建立人员管理制度，确立工作流程，制定岗位操作指导书，明确人员职责及工作必备技能。宜设立培训及考核机制，定期组织安全生产岗位技能等培训及考核，确保上岗人员掌握电动汽车充电、设施设备使用和维护、消防技术知识、安全用电规则、事故应急处置等专业知识，做到持证上岗。

6.2 巡视检查

6.2.1 充换电设施巡视检修应符合NB/T 33019有关规定。

6.2.2 充换电设施运行初期宜采取计划检修模式，应综合考虑用户性质、利用率、投运年限等因素合理制定检修计划。应定期对充换电设备、通信设备进行检测维护，定期对充换电设备进行清洁除尘、接地电阻测试维护及计量装置检验等。

6.2.3 充换电设施宜定期开展例行正常巡检，重大节假日前宜开展特殊巡检巡检范围应包含供配电设备、充换电设备、监控系统、消防器具、标识标牌及充换电设备运行环境等附属设施。

6.2.4 充换电设施出现故障时，应根据实际情况安排应急抢修，提升充换电设施可用率，可用率应不低于95%。现场抢修要以保障人身安全，防止故障扩大、快速恢复设备运行为导向，做好抢修进度、抢修质量和抢修安全管理，对于可用率低的设备宜有退出机制。

6.2.5 发现充换电设施缺陷后应对缺陷进行定性，按缺陷类别完成缺陷登记。对危急缺陷应立即消除，对严重缺陷应在短期内消除，对一般缺陷应列入年、月生产计划予以消除。

6.3 节假日保障

6.3.1 节假日电动汽车充电服务应纳入公路出行保障体系，运维单位和高速公路电能补给区协同配合，高效开展公路沿线充换电设施充电服务保障、维护等工作。

6.3.2 高速公路电能补给区在节假日充换电高峰期应及时发布路况、充换电设备使用情况等信息指引充电车辆合理规划出行，错峰充电。

6.3.3 对流量较大高速公路电能补给区提前制定服务保障方案，对排队充换电站开展秩序维护，可指引充电车辆前往对侧或相邻高速公路电能补给区补给，或利用附近公路和

乡镇充换电设施进行充电。做好道路疏导服务，引导电动汽车与燃油汽车分区有序停放，保障电动汽车停车位专位专用，维护良好充电秩序。

6.3.4 运维单位可结合公路车流量预测情况提前调配移动补电车，对出现排队充换电的站点及时开展应急服务，满足高峰时段充电需求。

6.3.5 在重大节假日服务区充电排队高峰时段，可采取充电终止SoC调整措施建议SoC限调整值不低于90%，以提升充电基础设施服务保障能力。

7 安全要求

7.1 防雷和接地安全

7.1.1 充电设施的防雷与接地满足GB 50057和GB/T 50065的规定。

7.1.2 充电设施的低压接地系统宜采用TN-S系统，充电基础设施应采取防雷电浪涌和防雷电电磁脉冲的措施。

7.1.3 充电站(桩)的防雷接地、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地及信息系统的接地宜共用接地装置。

7.1.4 低压测控设备与传感器应做等电位联结，控制和信号线缆宜采用屏蔽线缆，控制设备接入处宜设置浪涌保护器。

7.1.5 充电设施保护接地端子应可靠接地，接地电阻值符合GB/T 50065的规定。

7.1.2 换电站防雷和接地安全应符合GB/T 51077-2015中5.8的规定。

7.2 消防安全

7.2.1 充电设施场所、电气设备、建筑物的防火分类、耐火等级和消防措施，应符合GB 50016和GB 50966的规定。

7.2.2 充电站内应设置火灾探测报警系统，火灾探测报警区域应包含充电设备区域；充电站应按照火灾类别及危险等级配置灭火器，灭火器的配置应符合GB 50140的规定。

7.2.3 充电设施应与加油、加气、加氢站及其他有潜在火灾或爆炸危险的区域保持一定安全间距，应符合GB 50156与GB 50067的规定。

7.2.4 换电站与站外建(构)筑物之间的防火间距应符合DB22-T 3465-2023中第5章的规定。

7.2.5 换电站建筑室内外的消防给水系统，应根据建筑物火灾危险性类别、耐火等级及建筑物体积确定，并应符合GB 50229、GB 50016和GB 55036中的规定。

7.2.6 换电站内建(构)筑物建筑构件的燃烧性能应为不燃。

7.2.7 站内的各零部件应使用符合GB 8624中的规定。

7.2.8 换电站内发热部件及功率部件之间应使用阻燃隔热材料隔离，阻燃隔热材料的燃烧性能应符合GB 8624中的规定。

7.2.9 监控室、值班室等有人值守的空间应与其他空间进行完整的分隔，孔洞、缝隙等应采用相应耐火等级的不燃材料进行封堵。

7.2.10 换电站内应设置火灾探测报警系统，火灾探测报警区域应包括主要设备用房和设备区域。火灾探测报警系统的设计，应符合现行国家标准GB 50116的规定，应具有自动、手动、现场机械启动方式和远程应急启动方式。

7.2.11 充电仓、电池维修间等区域应设置可燃气体探测报警系统及其联动的机械通风系统。宜选用催化燃烧型、电化学型、热传导型气体探测器。应在每层电池箱存储架设置感温探测器。

7.2.12 换电站应配备灭火系统并制定应急预案。

7.3 数据及监控安全

7.3.1 充换电站数据安全及防护技术应符合NB/T 33017和T/CEC 208的规定。

7.3.2 公路服务区管理平台和充电运营服务平台信息安全防护符合GB/T 22240中的规定，依据信息系统受到破坏时所侵害的客体和对客体的侵害程度，从五个层次(物理、网络、主机、应用、数据)进行安全防护设计。。

7.3.3 充换电站的网络应具备信息安全功能，确保全信息链路安全可靠。硬件级别可具备防盗、防物理攻击、防截取等功能;软件级别可具备安全设计、入侵和病毒防护、隐私保护、计费安全、传输加密与备份、认证与鉴权等功能。

7.3.4 充换电站视频安防监控系统应符合GB 50395的规定。

7.3.5 充换电站应设置视频安防监控系统，纳入高速公路用能补给区安防监控范围，并与消防报警系统联动;充电站视频安防监控系统设置形式、数据流向等按照服务区安防监控相关要求执行。

7.3.6 充换电站安防监控数据应能当地保存，数据保存时间不应少于3个月。

附录 A

(资料性)

高速公路电能补给区域充换电需求测算方法

A.1 基本规定

A.1.1 高速公路电能补给区充换电需求测算，需综合考虑日均交通流量、电动化载运装备渗透率、充电概率、单次充电容量、节假日等因素。

A.1.2 高速公路养护工区电动车辆工作性质较为固定，充电需求较小。故仅考虑运维车辆保有量、养护工作量、单次充电容量等因素对其进行测算。

A.1.3 电动化载运装备的换电需求，需综合考虑日均交通流量、不同换电车型电池型号、电池容量、换电概率、车辆渗透率、经济性成本等因素。

A.2 测算方法

A.2.1 高速公路电能补给区充电需求测算

此处高速公路电能补给区主要包括高速公路服务区、停车区、收费站、管理中心。

各区域待充电车辆数量计算如下式：

$$R' = R \cdot \omega \cdot \gamma \quad (\text{A-1})$$

式中：

R ——日均交通流量，单位为辆；

ω ——高速公路电动化载运装备充电概率，需考虑续航里程、充电排队时间等因素，建议取值0.2~0.5，可根据当地区域实际数据适当调整；

γ ——高速公路电动化载运装备渗透率，宜根据车辆保有量和增长情况、交通量等因素确定。

充电需求按公式（A-2）进行测算：

$$D_c = k \cdot R' \cdot \eta \cdot E_c \quad (\text{A-2})$$

式中：

D_c ——表示高速公路电能补给区域单日高峰时段充电需求，单位为千瓦时；

R' ——表示单日驶入高速公路电能补给区域充电的电动化载运装备的数目，单位辆/日，可根据当地区域实际数值选取；

k ——表示考虑节假日等特殊因素引起的补给需求增加，建议取值 1.0~2.0，可根据交通量的增加以及电动化载运装备增长情况确定；

η ——表示高峰率，高峰服务时段驶入交通量与日驶入交通量的比值。其中，高峰服务时段可根据统计时间内，单日充电设施利用率最高时段出现的最大频数确定，统计时间

宜不少于 1 年，本文件建议取值 2~4h，可根据实际充电桩服务情况确定；

E_c ——表示高速公路电动化载运装备单次充电电量，单位为千瓦时，建议取值 60 千瓦时，可根据电动化载运装备电池容量发展情况和实际充电情况进行调整。

A. 2. 2 高速公路养护工区充电需求测算

充电需求按公式（A-3）进行测算：

$$D_z = l \cdot E_Y \cdot S \cdot \sigma \quad (\text{A-3})$$

式中：

D_z ——养护工区日充电需求，单位为千瓦时；

l ——考虑养护工作量的需求系数，建议取值 1.0~2.0，可根据实际养护工作量的增加情况确定；

E_Y ——高速公路电动化载运装备中养护专用车辆的单次充电容量， E_Y 需根据车辆类型、保有量等因素确定，单位为千瓦时/辆；

S ——养护工区日充电车辆数量，需根据参与养护工作的车辆数量确定，单位为辆；

σ ——表示因养护工区特殊情况下，需满足一定的高速公路电动化载运装备中其他类型车辆的充电需求所引起的需求量增加，可根据实际情况确定。

A. 2. 3 传导充电设备配置数量测算

传导充电设备配置数量应充分满足高速公路电动化载运工具的充电需求，配置数量按公式（A-4）进行测算：

$$N_s = \theta \cdot \frac{D_i}{P \cdot T_i} \quad (\text{A-4})$$

式中：

N_s ——传导充电设备配置数量，单位为台；

D_i ——日充电需求， $i = c$ 或 z ， D_c 为根据（A-2）测算出的高速公路电能补给区域充电需求， D_z 为根据（A-3）测算出的养护工区充电需求，单位为千瓦时；

P ——单台传导充电设备充电功率，宜采用不低于 60 千瓦的快速传导充电设施，或根据具体传导充电设施建设情况确定，单位为千瓦；

T_i ——服务时间， $i = c$ 时其为高峰服务时段，与需求计算时所提相同，单位为小时， $i = z$ 时为养护工区充电站日均服务时间，单位为小时，根据养护工区实际情况确定；

θ ——调整系数，可取值 1.0~1.5，宜根据高速公路域电动化载运装备充电需求增长、保有量增长等情况确定。

A. 2. 4 换电需求测算

根据 GB/T 29772-2013 所述,按服务车型划分,换电站一般分为以下类型: a) 乘用车电池更换站: 为电动乘用车提供服务的电池更换站。b) 商用车电池更换站: 为电动商用车提供服务的电池更换站。此处,电动乘用车特指设计、制造和技术特性上主要用于载运乘客及其随身行李和/或临时物品,包括驾驶员座位在内最多不超过 5 个座位的电动汽车。电动商用车特指设计、制造和技术特性上用于运送人员和货物的电动汽车(乘用车除外),可以牵引挂车。

高速公路电能补给区域内乘用车换电需求如下式所示:

$$H_C = k \cdot m_1 \cdot R' \cdot \xi \cdot B_C \quad (\text{A-5})$$

式中:

H_C ——表示高速公路电能补给区域乘用车单日高峰时段换电需求,单位为千瓦时;

m_1 ——表示具有换电功能的电动化载运装备中乘用车占比,可根据当地实际车流数据进行调整;

R' ——表示驶入高速公路电能补给区域的电动化载运装备的数目,单位辆/日,可根据当地区域实际数值选取;

k ——表示考虑节假日等特殊因素引起的补给需求增加,建议取值 1.0~2.0,可根据交通量的增加以及电动化载运装备增长情况确定;

ξ ——表示高峰率,单日高峰服务时段驶入交通量与日驶入交通量的比值,可根据当地区域高峰服务时段数据确定,统计时间宜不少于 1 年;

B_C ——表示乘用车电池容量,建议取值 60 千瓦时,可根据当地实际乘用车电池型号及容量进行调整。

高速公路电能补给区域内商用车换电需求如下式所示:

$$H_S = k \cdot m_2 \cdot R' \cdot \xi \cdot B_S \quad (\text{A-6})$$

式中:

H_S ——表示高速公路电能补给区域商用车单日高峰时段换电需求,单位为千瓦时;

m_2 ——表示具有换电功能的电动化载运装备中商用车占比,可根据当地实际车流数据进行调整;

R' ——表示驶入高速公路电能补给区域的电动化载运装备的数目,单位辆/日,可根据当地区域实际数值选取;

k ——表示考虑节假日等特殊因素引起的补给需求增加,建议取值 1.0~2.0,可根据交通量的增加以及电动化载运装备增长情况确定;

ξ ——表示高峰率,单日高峰服务时段驶入交通量与日驶入交通量的比值,可根据当地区域服务区实际高峰日数据确定,统计时间宜不少于 1 年;

B_s ——表示商用车电池容量，建议取值 240 千瓦时，可根据当地实际乘用车电池型号及容量进行调整。

A. 2. 5 换电站电池需求量按下式测算

$$N_i = \frac{H_i}{B_i \cdot \tau} \quad (\text{A-7})$$

式中：

N_i ——表示乘用车或商用车换电站电池需求量，当 $i = c$ 为乘用车换电站电池需求量，当 $i = s$ 为商用车换电站电池需求量；

τ ——表示单块电池单日高峰时段服务车辆的数目，即换电站高峰时段服务时间与电池充电时间的比值，单位辆；

B_i ——表示乘用车或商用车电池容量， $i = c$ 为乘用车， $i = s$ 为商用车，单位千瓦时。

中国交通运输协会团体标准
《高速公路充换电设施配置方法》
编制说明

《高速公路充换电设施配置方法》编制组

2024 年 11 月

一、工作简介

(一) 任务来源

任务来源：根据中国交通运输协会发布的“2023 年度中国交通运输协会团体标标准申报工作的通知”（中交协秘字〔2023〕8 号）要求，由长安大学作为主编单位，主持《高速公路充换电设施设备配置方法》编制工作。

文件提出单位：中国交通运输协会交通绿色发展专业委员会。

归口管理单位：中国交通运输协会标准化技术委员会。

本标准编制起止时间为 2024.3 ~ 2025.1。

(二) 编制单位组成情况

起草单位：长安大学、北京能高自动化技术股份有限公司、北京中交国通智能交通系统技术有限公司、华北电力大学、新疆交通投资（集团）有限责任公司等，后续规程编制过程中，根据工作要求，可再增加若干参编单位。

起草工作组名单如下：

表 1 编制组成员分工				
序号	姓名	单位	职务/职称	承担工作
1	沙爱民	长安大学	校长/教授	编制总负责人
2	徐先峰	长安大学	电气工程系主任/副教授	共同主编 组织协调
3	蒋玮	长安大学	发展规划处处长/教授	负责第一章内容
4	刘状壮	长安大学	道路系副主任/教授	负责第二章内容
5	胡力群	长安大学	道路系主任/教授	负责第三章内容
6	金成日	北京能高自动化技术股份有限公司	总经理	负责第四章内容

7	胡俊杰	华北电力大学	教授	负责第五章内容
8	韦振勋	新疆交通投资（集团） 有限责任公司	集团副总工程 师/高级工程师	负责第五、六章 内容示范应用
9	张佳惠	北京中交国通智能交 通系统技术有限公司	工程师	负责第六章内容
10	李岩	北京能高自动化技术 股份有限公司	副总经理	协助第一、二章 内容
11	王艺新	北京中交国通智能交 通系统技术有限公司	工程师	协助第三、四章 内容
12	赵天宇	北京能高自动化技术 股份有限公司	工程师	协助第五章内容
13	罗小刚	新疆交通投资（集团） 有限责任公司	集团科信部部 长/正高级工程 师	协助第五章内容 示范应用
14	徐小勇	新疆交通投资（集团） 有限责任公司	集团绿色低碳 主管/高级工程 师	协助第六章内容 示范应用
15	刘雪涛	华北电力大学	无	协助第六章内容

二、制定标准的必要性及意义

（一）必要性

“双碳”目标及交通强国战略背景下，交通能源基础设施体系加速构建。近年来，我国充电基础设施快速发展，已建成世界上数量最多、服务范围最广、品种类型最全的充电基础设施体系。随着电动汽车的日益普及，高速公路能源供应补给形态逐渐变化，电力能源供应所占比重逐步提升。然而，交通能源基础设施体系仍存在布局不完善、结构不够合理、服务不够均衡等问题。针对此问题，2023年6月19日，《国务院办公厅关于进一步构建高质量充电基础设施体系的指导意见》提出加快推进快速充换电、大功率充电、智能有序充电、无线充电等技术研究，示范建设无线充电线路及车位，以构建更高质量充电基础设施体系，满足高速公路电动化载运装备的大量用能需求。

在充电桩、换电站等充换电设施技术发展和相关政策的双重推动下，充换电设施在高速公路电力能源供应方面发挥的作用愈发关键。由于用能补给需求日益增长，有必要进一步规范合理化充换电基础设施配置。高速公路通常在服务区以传导式充电方式进行电动汽车能源补给，其在充电地点与充电方式方面均受到了极大限制。一方面，充电地点受限，难以适应高速公路线长面广的特点，使得电力能源补给难以快速、及时地完成，因此，需要更加科学合理规划电力能源补给地点，以充分满足用户用能需求；另一方面，充电方式仅限于传导式充电，难以满足用户大量用能需求，故需要进一步推进换电、无线充电、移动补电方式在用能补给中的合理占比，实现多方式协调供能，确保高速公路电力能源补给的低碳高效。

通过资料调研，当前并无国际与国外对应标准出台，仅存在诸如《高速公路服务区大功率充电基础设施设置》、《高速公路交通工程沿线设施设计通用规范》等单一补给方式规范，其并未明确高速公路具体电力能源补给对象及补给需求、基础设施容量及数量配置等内容，同时，缺乏诸如移动补电、无线充电等新型补给方式的相关配置要求。因此，亟需高速公路充换电设施配置技术指南的出台，进一步完善该场景下电力能源补给基础设施配置。

（二）意义

本标准依托国家重点研发计划项目相关研究基础，旨在通过相关标准及资料调研，探索新能源汽车与智慧能源融合及车网互动技术，提出用能需求评估方法，明确各用能补给方式对应基础设施具体数量

及容量配置，提升电力能源补给方式的可靠性与经济性，进一步完善高速公路沿线补给方式的标准和要求，形成充换电设施配置方法，构建完善的高速公路高质量充换电基础设施体系。为新能源汽车提供更加便捷、高效和安全的出行服务，促进能源可持续利用与环境保护，加快推进绿色交通低碳发展，助力交通强国战略，引领综合交通运输智能绿色发展。

三、编制过程

标准的编制过程将分成三个阶段，依次产生（1）征求意见稿、（2）送审稿和（3）报批稿。具体计划如下表所示。

表 2 编制进度计划

时间	阶段	主要工作内容
2024 年 5 月	立项	完成立项评审
2024 年 6 月	大纲	完成大纲和草案。
2024 年 8 月		审查、修改、通过征求意见稿。
2024 年 11 月	(1) 起草与征求意见	起草。
2024 年 11 月		挂网征求意见。
2024 年 12 月	(2) 技术审查	针对反馈意见，提出处理办法。
2024 年 12 月		专家审查会：审查、修改、通过送审稿。
2025 年 1 月	(3) 审批、发布和备案	完成送审稿，上报审批，及后续相关工作。
注：若遇特殊情况，随时调整安排，并及时通报编制组成员。		

四、标准编制原则、依据来源以及与国内外标准的关系

（一）编制原则

该标准的编制主要遵循了规范性、适应性和实用性原则。

1) 规范性

为满足本指南的规范性原则，该标准在涉及标准化术语、核心技

术要素“要求”和试验方法的起草表述规则等方面遵守了现行的 GB/T 1.1《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写》、GB/T 20000.1《标准化工作指南 第 1 部分：标准化和相关活动的通用术语》、GB/T 20001.4《标准编写规则 第 4 部分：试验方法标准》的有关条款。

3) 适应性

该标准制定的目的是为进一步完善高速公路沿线多能源补给方式的标准和要求，构建完善的高速公路高质量充换电设施体系提供指导意见。因而，在标准主体内容的设计上，既考虑了普通场景下充换电基础设施配置共性的原则和要求，又提出了适用于高海拔、高寒等特殊场景下充换电设施配置的特定原则和要求。

4) 实用性

该标准的编制参阅了大量的相关标准，在充分借鉴已有经验的基础上，为标准实施者提供具体的操作指导。

(二) 依据来源

该标准编制过程中，主要参考了 GB/T 29317《电动汽车充换电设施术语》、GB/T 29772-2013《电动汽车电池更换站通用技术要求》、GB 50966《电动汽车充电站设计规范》以及不同领域的规范类国家标准。

同时，指标准专项工作组成员参与国家重点研发计划项目，即“高速公路基础设施绿色能源自洽供给与高效利用系统关键技术研究”项目（项目编号：2021YFB1600200），其为本标准的实施提供了一定的研究基础和编制依据。

（三）与现行相关标准对比情况

通过资料调研，当前并无国际与国外对应标准出台，仅存在诸如《高速公路服务区大功率充电基础设施设置》、《高速公路交通工程沿线设施设计通用规范》等单一补给方式规范，其并未明确高速公路充换电设施布局要求、设备容量及数量配置等内容，同时，缺乏诸如移动补电、无线充电等新型补给方式的相关配置要求。因此，亟需高速公路充换电设施配置方法标准的出台，进一步完善该场景下电力能源补给设施配置。

五、主要条款的说明

关键条款的说明如下：

按照中国交通运输协会 2024 年度第三十二次团体标准立项会议，根据专家组意见，将标题由“《高速公路域多方式在途能源补给配置指南》”修改为“《高速公路充换电设施配置技术指南》”；

2024 年 8 月 5 日，中国交通运输协会召开标准大纲审查会，根据专家组意见，将标题由“《高速公路充换电设施配置技术指南》”修改为“《高速公路充换电设施设备配置方法》”

2024 年 11 月 3 日，中国交通运输协会召开团体标准征求意见稿草案审查会议，据专家组意见，将标题由“《高速公路充换电设施设备配置方法》”修改为“《高速公路充换电设施配置方法》”

本标准分为范围、规范性引用文件、术语和定义、高速公路充换电设施布局、高速公路充换电设备配置、运维维护、安全和消防要求，共 7 部分。

（一）范围

本标准规定了高速公路的充换电设施布局要求、充换电设备配置要求以及安全和消防要求等内容。

本标准适用于高速公路服务区、停车区、收费站、养护工区、管理中心等区域新建充换电设施配置方法。

（二）规范性引用文件

本标准中引用和参考国内外先进标准和行业规范，以充分保证本标准条款的可依性和可行性。

（三）术语和定义

本标准对高速公路电动化载运装备、高速公路充换电设施、补能用日均交通流量、高速公路电能补给区域等专业术语做出定义。

（四）高速公路充换电设施布局要求

本标准分别明确高速公路充换电设施布局要求，主要包括充换电设施布局要求、充换电车位布设要求、预留建设安装等。

（五）高速公路充换电设备配置要求

本标准综合考虑日均交通流量、电动化载运装备渗透率、充电概率、单次充电容量、节假日等因素，结合附录充换电负荷需求测算方法，明确传导充电、换电方式、移动补电车、无线充电等多种方式设备配置要求。

（六）运营维护

本标准明确充换电设施运维、巡视检查、节假日保障等要求，针对应急抢修、人员管理制度等进行详细阐明。

（七）安全和消防要求

本标准明确充换电设施总体安全要求，此外，依据充电站和换电站不同运维特性，分别给出充电站和换电站的安全及消防要求。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

该标准编制过程中，无重大分歧意见。

七、作为推荐性标准或者强制性标准的建议及其理由

该标准是促进高速公路充换电设施快速发展、提高电动汽车充换电服务水平的重要支撑，建议作为推荐性团体标准。

八、废止现行有关标准的建议

无。

九、贯彻标准的措施建议

为便于理解和贯彻标准，标准发布后，将对规划编制人员、管理人员及其他相关标准使用方进行宣贯。

十、其他说明事项

无。