

# 《智慧高速公路远距离供配电技术规范》（报批稿）地方标准编制说明

## 一、工作简况

### （一）任务来源

本文件的制定源于山东省市场监督管理局印发的《山东省市场监督管理局关于印发〈港口装卸服务规范 第1部分：集装箱〉等第二批地方标准计划项目的通知》（鲁市监标函〔2024〕166号），将《智慧高速公路远距离供配电技术规范》列入2024年度地方标准制修订计划项目附件第31项，由山东省交通运输厅提出并实施，山东省交通运输标准化技术委员会（鲁TC 41）归口。

### （二）起草单位、起草人及任务分工

#### 1. 起草单位

本文件起草单位包括山东高速基础设施建设有限公司、山东正晨科技股份有限公司、山东高速集团、山东高速信息集团有限公司、山东建筑大学。

#### 2. 主要起草人

薛志超、刘乐民、张伟、高立勇、俄广迅、王哲、高鹤、常玉涛、王鹏程、商淑杰、王亮、刘雪菲、宋圆圆、王凤春、张豪、柴庆刚、李洪峰、田焱、李理、朱世超、王永康、赵磊、张建亮、

李月祥、毕聪威、徐长靖、徐明礼、童星、董士山、常浩、郑学汉、汪明、石嘉川

### 3. 任务分工

薛志超：标准编制组组长，组织标准起草工作，把握标准制定技术方向，组织协调标准制定所需资源。

刘乐民、张伟、高立勇、俄广迅、王哲、高鹤、常玉涛：标准框架制定与起草，组织确定标准制定方案，组织推进标准制定程序和进度，组织协调标准制定所需资源。

王鹏程、王亮、王风春、张豪、柴庆刚、李洪峰、田垚、李理：组织讨论确定标准框架、编写思路，组织编写组人员讨论确定标准的技术要素。

商淑杰、朱世超、王永康、赵磊：组织实施标准制定方案，调度编写组成员推进标准制定程序和进度，组织标准审查、报批等工作。

张建亮、李月祥、毕聪威、徐长靖、徐明礼：协助组织讨论确定标准框架、编写思路，协助组织编写组人员讨论确定标准的技术要素。

童星、董士山、常浩、郑学汉、刘雪菲、宋圆圆、汪明、石嘉川：组织编写组人员进行调研、收集素材，组织编写人员编写标准，参与标准编写，整理标准相关技术文档，组织召开标准研讨会等。

## （三）起草过程

### 1. 前期准备

标准计划下达后，在山东省交通运输标准化技术委员会的指导下，山东高速基础设施建设有限公司牵头，联合山东正晨科技股份有限公司、山东高速集团、山东高速信息集团有限公司等多家单位组成标准编写组，于2024年9月正式启动《智慧高速公路远距离供配电技术规范》的编制工作。

编写组成立后，首先对远距离供配电的行业现状、技术发展趋势及应用需求进行了系统梳理，并就标准的编制目标、核心技术内容、适用范围及实施路径进行了深入讨论。结合智慧高速公路远距离供配电的工程实践，编写组制定了详细的编制计划，明确了时间节点和工作任务分工。

## 2. 现状调研

2024年9月20日，编写组进行了资料调研、参加研讨交流、广泛搜集技术资料和相关数据标准编制的相关政策文件等形式，系统梳理和分析智慧高速公路供配电标准编制工作的开展和应用情况。对智慧高速公路供配电系统的建设内容及相关标准进行细致的梳理和研究，对现行的行业、地方标准有了初步的了解，主要起草人就标准的技术框架、适用范围及核心技术指标进行了初步讨论，并形成了标准框架。

2024年9月30日，编写组总结调研了首条零碳高速公路——济青中线济潍段的建设情况，重点关注其在匝道圈、边坡、服务区、收费站、隧道等区域布设光伏发电系统的实践，参考近零碳服务区的经验。

2024年10月8日，编写组调研了河南鸡商高速将军县服务区的智慧能源管理系统，包括光伏改造、污水处理回用、雨水调蓄利用及垃圾压缩处理等技术创新。

### 3. 起草标准

该阶段主要围绕标准体系框架、技术指标、适用范围等内容，组织召开了多次专家研讨会议，并在此基础上修改完善标准草案，最终形成了立项讨论稿。主要会议情况如下：

1) 2024年10月18日，山东高速基础设施建设有限公司组织召开了智慧高速公路远距离供配电技术研讨会，重点讨论了标准的适用范围、关键技术指标以及建设方案。

2) 2024年11月10日，山东正晨科技股份有限公司组织召开了供配电系统架构设计标准研讨会，重点讨论了架构设计、电源侧、输电侧相关的技术要求。

3) 2024年12月5日，山东高速基础设施建设有限公司组织召开了负荷侧灵活调度与储能配置标准讨论会，明确了电气系统设计、负荷分级、光伏储能配置、低压配电等关键内容。

4) 2025年1月20日，山东正晨科技股份有限公司组织召开了数字化与智能化监控管理标准研讨会，重点围绕能源管控平台的平台架构和平台功能等内容展开深入讨论，明确了云-管-边-端系统架构、能源管控、故障处理等技术要求。

5) 2025年2月28日，编制组邀请能源电力相关业务专家针对标准进行修改指导。根据专家意见和相关规范标准的最新要求，编写组针对供配电系统在设计、施工、运维阶段的详细应用进行

了丰富。并于2025年2月底编写完成《智慧高速公路远距离供配电技术规范》初稿。

#### 4. 初稿

2025年5月，编写组向山东省交通运输标准化技术委员会提交了初稿评审申请，并在指导下完善相关内容和细节，并于2025年5月16日由山东省交通运输标准化技术委员会组织在济南召开了山东省地方标准《智慧高速公路远距离供配电技术规范》（初稿）专家审查会。来自公路、交通、信息工程等领域共7名专家组成了审查委员会。审查会委员会听取了标准编制单位的情况汇报，对标准内容逐条进行了审查，会议要求编制组根据专家提出的意见和建议尽快修改完善，形成征求意见稿后上报山东省交通运输标准化技术委员会。

#### 5. 征求意见

编写组根据初稿评审会专家意见，调整完善相应意见，于2025年5月形成征求意见稿。报送山东省交通运输标准化技术委员会。

2025年5月27日，山东省交通运输标准化技术委员会发布关于征求《智慧高速公路远距离供配电技术规范》（征求意见稿）地方标准意见的通知，向社会公开广泛征求意见。

2025年5月27日至2025年6月27日，编写组组织开展标准征求意见工作，面向省内外相关单位发送征求意见稿共42份，广泛征求业内单位和专家意见。编写组对反馈意见和建议进行了系统汇总和分类整理，共收到来自30家单位的反馈意见39条，其中提出

实质性修改建议24条。编写组对所有反馈意见逐条进行认真研究和分析，最终采纳19条，部分采纳5条，并对相关条款和内容进行了针对性修改和完善，进一步优化了标准的技术条款和表达准确性，形成送审稿。

## 6. 送审

2025年8月，编写组向山东省交通运输标准化技术委员会提交了送审稿评审申请，并在指导下完善相关内容和细节，并于2025年9月5日由山东省交通运输标准化技术委员会组织在济南召开了山东省地方标准《智慧高速公路远距离供配电技术规范》（送审稿）专家审查会。来自山东大学等单位共9名专家组成了审查委员会。审查会委员会听取了标准编制单位的情况汇报，对标准内容逐条进行了审查，会议要求编制组根据专家提出的意见和建议尽快修改完善，形成报批稿后上报山东省交通运输标准化技术委员会。

## 二、地方标准制定目的和意义

随着我国智慧高速建设进程的不断加快，对智慧高速公路能源智慧化建设也提出了更高要求。利用新一代信息技术，实现对整个智慧高速公路的用能情况进行状态监测、智能调度、智慧运维等。这就需要供电系统、负载设备、能源管控平台之间进行紧密配合，智慧高速公路能源系统应做到供电连续可靠、电压质量高、满足生产需要，系统结构简单并有一定的灵活性，操作安全、检修方便。同时要考虑当主电源系统发生故障或停电时，能快速

恢复供电。此外要考虑到负荷的增长，绿色能源的推广应用，预留必要的发展余量。结合高速供电特点，构建一种安全稳定、节能高效的新型供电模式，成为当前很多新建智慧高速公路的基本要求。

《智慧高速公路远距离供配电技术规范》将有力支撑高速公路产业发展过程中高品质、大负载连续稳定供电需求，同时兼顾提高运管效率、降低系统损耗，增大自有绿色能源使用占比等溢出效益，能够切实解决现有供电系统应对未来高速公路建设所面临的问题和缺陷。

### **三、地方标准编制原则、主要技术内容和确定依据；修订标准时，还包括修订前后技术内容的对比**

#### **（一）标准的编制原则**

本着以下原则，进行《智慧高速公路远距离供配电技术规范》的编制：

##### **1、安全性优先**

确保供配电系统的安全运行，符合国家及行业相关标准。  
预防电气故障及事故，提高系统的防护能力。

##### **2、高效可靠**

采用先进的供配电技术，提高能源利用效率，减少损耗。  
提升远距离输电的可靠性，优化电压调节与功率因数补偿。

##### **3、绿色低碳**

优先使用可再生能源，减少碳排放，促进高速公路的绿色发

展。

采用节能型设备和智能调控技术，提高系统整体能效。

#### 4、智能化与数字化

结合智能传感、监测与控制技术，实现远程监控与智能运维。

利用大数据分析和人工智能优化供配电系统调度。

#### 5、兼容性与可扩展性

规范应考虑不同电压等级和供电模式的适配性，以满足不同应用场景的需求。

具备灵活扩展能力，以适应未来技术发展和需求变化。

#### 6、经济合理性

兼顾建设成本和运维成本，确保技术经济性和工程可行性。

通过优化设计降低投资，提高系统的性价比。

#### 7、环境适应性

充分考虑高速公路沿线的气候、地形、地质等因素，确保系统适应恶劣环境。

采用耐候性强、防护等级高的设备，保障长期稳定运行。

#### 8、标准化与可推广性

参考国内外先进标准，形成可复制、可推广的技术体系。

便于后续在不同地区、不同高速公路项目中应用。

### （二）标准编写的主要依据

（1）2019年9月，中共中央、国务院印发的《交通强国建设纲要》要求

（2）2021年10月，国务院印发的《2030年前碳达峰行动



方案》

(3) 2022 年 6 月, 交通运输部、山东省政府联合出台意见  
《共同加快建设交通强国示范区》

(4) 2023 年 06 月, 国务院发布《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》

(5) GB/T 3953 电工铜圆线

(6) GB/T 3955 电工圆铝线

(7) GB/T 3956 电缆的导体

(8) GB/T 8897.4 原电池 第 4 部分: 锂电池的安全要求  
GB/T36276

(9) GB/T 7251.1 《低压成套开关设备和控制设备 总则》

(10) GB/T 12325 电能质量 供电电压偏差

(11) GB/T 14549 电能质量 公用电网谐波

(12) GB/T 15142 含碱性或其他非酸性电解质的蓄电池和  
蓄电池组 方形排气式镉镍单体蓄电池

(13) GB/T 15945 电能质量 电力系统频率偏差

(14) GB/T 22473 储能用铅酸蓄电池

(15) GB/T 32150-2015 工业企业温室气体排放核算和报  
告通则

(16) GB/T 36276 电力储能用锂离子电池

(17) GB/T 36558 电力系统电化学储能系统通用技术条件

(18) GB/T 37048 高速公路机电系统防雷技术规范

(19) GB/T 37408-2019 光伏发电并网逆变器技术要求

(20) GB/T 39462 低压直流系统与设备安全导则  
(21) GB/T 40097—2021 能源路由器功能规范和技术要求  
(23) GB/T 42288 电化学储能电站安全规程  
(24) GB 44240 电能存储系统用锂蓄电池和电池组安全要求

(26) GB/T 44769 能源互联网数据平台技术规范  
(27) GB 50052 供配电系统设计规范  
(28) GB 50054-2011 低压配电设计规范  
(29) GB 50055-2011 通用用电设备配电设计规范  
(30) GB 50057 建筑物防雷设计规范  
(31) GB/T 50865 光伏发电接入配电网设计规范  
(32) GB 50217 电力工程电缆设计规范  
(33) GB 50343 建筑物电子信息系统防雷技术规范  
(34) GB/T 51366 建筑碳排放计算标准  
(35) NB/T 11208 低压直流配电保护设备通用要求

### (三) 主要技术内容及依据

#### 1. 第一章 范围

本章给出本文件规定智慧高速公路远距离供配电技术的基本技术要求，适用于新建、改、扩建高速公路的交流 1500 V 及直流 1000 V 以下的远距离供配电系统建设实施。

本章确定的主要根据是本文件的适用范围，总结本文件的主要内容。

#### 2. 第二章 规范性引用文件

本章给出本文件涉及的规范性文件。

列出了本标准引用的规范性文件，确保本标准在设计、施工、设备选型、储能配置、系统保护等方面具有明确依据。引用的文件包括国家标准、行业标准，涉及电力设备、光伏接入、储能利用、输电方式及能源管理等方面。

### 3. 第三章 术语和定义

主要针对本规范使用的智慧高速公路远距离供配电技术中常用的术语进行定义和阐释。

### 4. 第四章 缩略语

主要列出标准中使用的专业术语及对应缩略语。

### 5. 第五章 总体要求

本章内容主要规定了应统筹考虑负荷类型、容量和供电条件，确保安全、可靠、先进且经济；鼓励配置新能源系统；路侧用电设备应分级分组管理，便于独立控制和监测；能源管控系统建议采用统一平台，实现数据采集、分析与管理；所用产品需符合国家相关标准，保障系统安全、节能与合规运行，参考 GB 50052 《供配电系统设计规范》相关内容。

### 6. 第六章 供配电架构

本节主要规定了远距离供电系统以主要市电接入点为节点中心，采用直流、交流等方式向沿线设备供电；可根据负荷需求输出交直流电，满足不同设备用电要求；系统应尽量减少电能转换环节，降低能量损耗；线路应设置分段开关，并配备监测和远程控制功能，提高供电的灵活性与可靠性，参考 GB/T 30149-2019

《电网通用模型描述规范》的相关规定。

## 7. 第七章 电源

### 1) 编制主要内容

主要规定了市电的基本电压、功率因素要求，宜根据当地并网政策和电网需求配置新能源发电设施，降低电力远传需求。

### 2) 编制依据

#### 7.1 市电

为明确市电电压额定值、功率因数、电压总谐波畸变率等，具体参数参考 GB/T 12325 《电能质量 供电电压偏差》内容。

#### 7.2 新能源

为规定新能源电接入、并网方式，参考 GB/T 50865-2013《光伏发电接入配电网设计规范》等的要求。

## 8. 第八章 输电

### 1) 编制主要内容

主要规定了输电电缆基本要求和保护要求，明确采用交流远供和直流远供方式时电源装置的基本要求和保护要求。

### 2) 编制依据

#### 8.1 线缆选型

规定选取电力电缆导体材质、电缆绝缘类型等内容，参考 GB/T 3953 《电工铜圆线》、GB/T 3955 《电工圆铝线》、GB/T 3956 《电缆的导体》相关内容。

#### 8.2 线缆敷设

规定敷设方式、排列、保护管类型等内容，参考 GB

14050-2008《系统接地的型式及安全技术要求》相关内容。

### 8.3 线路保护

规定短路保护和过负荷保护、配备保护电器等内容，参考 GB 50055-2011《通用用电设备配电设计规范》相关内容。

### 8.4 交流远供

规定供电电压等级不宜高于 1500 V AC，参考 GB 50055-2011《通用用电设备配电设计规范》相关内容。

### 8.5 直流远供

规定供电电压不宜高于 1000 V DC，配置直流保护等内容，参考 GB/T 39462《低压直流系统与设备安全导则》相关内容。

### 8.6 环网控制设备

规定高速公路远距离供电宜配置环网控制设备，参考 GB/T 7251.1《低压成套开关设备和控制设备 总则》相关内容。

## 9. 第九章 负荷

### 1) 编制主要内容

本节内容针对智慧高速公路路侧用电设备的负荷管理和控制策略进行规定，确保供电系统的安全、可靠和高效运行。

### 2) 编制依据

#### 9.1 负荷分级

根据负荷的功能和类型，根据对供电可靠性的要求，以及中断供电对交通安全、人身安全和经济损失的影响程度将沿线负荷进行分级，参考 GB 50052《供配电系统设计规范》相关内容。

#### 9.2 负荷管控

规定了智慧高速公路路侧用电设备宜采用分级、分组、分梯次的管控策略，对不同负荷的运行质量及参数进行实时监控，参考 GB 50054《低压配电设计规范》相关内容。

## 10. 第十章 储能

### 1) 编制主要内容

主要规定智慧高速公路路侧储能的选型、配置、接入安全要求，以及电能路由器的功能和技术指标，旨在优化能源管理，提高供电系统的可靠性和灵活性。

### 2) 编制依据

#### 10.1 储能选型

规定了储能容量应根据实际需求进行合理确定，并与能源网的运行模式相匹配，确保系统的协调性和稳定性，参考 GB/T 15142《含碱性或其他非酸性电解质的蓄电池和蓄电池组 方形排气式镉镍单体蓄电池》、GB/T 22473《储能用铅酸蓄电池》的内容。

#### 10.2 储能设施

规定了储能设施接入的安全要求等内容，参考 GB 50052《供配电系统设计规范》的内容。

#### 10.3 电能路由器

电能路由器在智慧高速公路供电系统中起到关键作用，负责能源的转换、调节和分配，本节内容规定了电能路由器功能和技术要求，参考 GB/T 40097—2021《能源路由器功能规范和技术要求》的内容。

## 11. 第十一章 防雷与接地

### 1) 编制主要内容

本章主要阐述了智慧高速公路供配电系统的防雷和接地等安全性要求。

### 2) 编制依据

规定了防雷系统的组成及设计安全要求及接地要求。本节内容参考 GB 50343《建筑物电子信息系统防雷技术规范》、GB 50054《低压配电设计规范》的内容。

## 12. 第十二章 能源监测与管控系统

### 1) 编制主要内容

本章主要阐述了能源监测与管控系统的系统架构及其功能。

### 2) 编制依据

#### 12.1 系统架构

规定了系统具备感知层、边缘层、网络层、平台层、应用层五层架构。本节内容参考 GB 50052《供配电系统设计规范》的内容。

#### 12.2 系统功能

规定了系统涵盖状态监控、系统管理、异常告警、用能分析、能源管控、碳排管理、智能运维等方面功能。本节内容参考 GB 50052《供配电系统设计规范》的内容。

## 四、试验验证的分析、综述报告，预期的经济、社会和生态效益

### （一）试验验证的分析与综述

在本标准编制过程中，编制组结合前期的实践调研成果和测试验证结果，对标准所涉及的技术体系进行了系统性分析与综合论证。通过从需求端、技术端与应用端的全链条验证，全面评估了“智慧高速公路远距离供配电技术规范”的科学性、先进性与工程适配性。

首先，在实践调研阶段，编制组面向山东省内外多个典型高速公路项目，深入调研了交通管理部门、高速公路运营企业、设计咨询机构及技术服务商的建设需求与痛点。调研结果表明，高速公路在新能源替代与智慧化供电方面的主要需求集中在三个方向：

电力供应的稳定性 —— 各方普遍关注如何建立高可靠性的远距离供电架构，确保隧道、服务区、收费站等多类型负荷的持续稳定运行；

智能控制的精确性 —— 运营方期望通过数字化监测与智能调度，实现能量的动态分配与供电系统的实时优化；

能源互济的灵活性 —— 设计及管理单位强调区域间能源互补与多源协同，以提升路域整体能源利用效率。

这些实践调研成果直接转化为本标准的编制方向与关键技术条款设计依据，为后续测试与应用提供了坚实基础。



其次，在测试验证阶段，编制组依托山东高速智能网联测试基地，围绕标准提出的核心技术——包括直流集中供电、能量路由控制、储能调节策略及通信监测系统——开展了多场景、多负荷条件下的验证试验。测试结果表明：

系统运行平稳可靠，输出电压波动小于 $\pm 2\%$ ，能量传输效率超过 95%；

智能控制模块能够实现多节点电源与负荷的动态协调与容错控制；

系统具备良好的安全性、自愈性与扩展性，完全满足智慧高速公路连续运行的要求。

最后，在工程应用阶段，该技术体系在济潍零碳智慧高速公路实现了首次全线部署与实景验证。项目以路侧直流能源网为基础，融合微电网、能源路由与环网控制技术，构建了“点位级+路段级、直流+交流”协同供能模式，首次实现了高速公路全路域能源互济与绿色就地自洽运行。运行数据显示，系统整体能效提升 10%以上，碳排放显著减少，具有良好的经济性与可推广性。

综合分析表明，本标准提出的技术体系符合智慧高速公路的建设发展方向，标准指标科学合理、验证数据充分、工程实践成效显著。标准实施后，可在保障供电稳定与安全的同时，实现能源系统的智能化与低碳化，为全国范围内智慧高速供配电体系建设提供技术依据与标准支撑。

## （二）预期的经济、社会和生态效益

面向高速公路运营用电的现实需求，以国家“双碳”战略目标为指引，制定《智慧高速公路远距离供配电技术规范》，旨在实现智慧高速公路远距离供配电的规划设计、建设实施、验收运维全生命周期规范化管理，构建“标准引领、系统支撑、数据赋能”的能源供配电体系。该标准与高速公路多业务场景深度融合，为实现行业的碳达峰、碳中和路径提供了系统化、工程化的技术支撑。

## 1. 经济效益

### （1）降低建设与运行成本。

标准的实施通过推广远距离集中供电、统一设计接口及模块化设备体系，可有效减少重复建设投资、优化配电结构，预计工程投资成本可降低约 5%~8%。同时，系统能效提升与智能调度控制将显著降低运行能耗和设备维护成本，运行费用可节约约 10%~15%。

### （2）提升能源利用效率与产业带动效应。

标准化供配电体系将促进沿线可再生能源的集约接入和高效利用，提高整体能源利用率。其配套的智能监测与能量路由设备将带动本地新能源装备制造、储能技术与数字能源管理产业链的发展，形成显著的产业集聚与经济溢出效应。

## 2. 社会效益

### （1）保障供电安全与运营稳定。

标准化的远距离供配电体系能够满足高速公路在高负载、长

距离、多节点条件下的稳定供能需求，实现主线、隧道、服务区、收费站等场景的一体化电力保障，提升系统可靠性与供电连续性。

### （2）支撑智慧交通体系建设。

本标准构建了智慧能源基础框架，可与高速公路的智慧监控、车辆调度、信息通信等业务系统实现深度协同，为数字交通、智慧运维及应急管理提供能源底座支撑。

### （3）推动行业标准化与科技进步。

通过统一设计原则与关键参数，标准将引导新型电力电子设备、储能系统、微电网控制等关键技术在高速公路领域的规范化应用，提升行业整体技术水平与工程质量。

## 3. 生态效益

### （1）助力“双碳”目标实现。

标准的实施将规范并促进可再生能源在高速公路场景中的系统化应用，通过多参量实时监控、精准计量和节能评估，构建“碳排查—碳核算—碳交易”的数据基础，实现全过程碳排放可视化管理。

### （2）构建绿色能源智能调度体系。

标准提出的动态供电与能量路由机制，可实现能源的全局感知与优化调配，减少线路损耗，提高新能源就地消纳比例，推动形成高速公路清洁能源优先利用的新格局。

### （3）生态与环境协同改善。

在运行层面，智慧供配电体系可有效降低能源损耗和间接排

放，促进道路沿线生态环境改善，形成“交通设施绿色化—能源系统低碳化—运维模式智能化”的可持续发展闭环。

## 五、与现行相关法律、法规、规章和其他标准的关系

目前，针对智慧高速公路远距离供配电技术的全面法律、行政法规体系尚未建立，现行涉及公路供配电领域的设计、施工、检测、运维等相关标准，如 GB/T 50865《光伏发电接入配电网设计规范》、GB 50052《供配电系统设计规范》、GB/T 33590-2017《智能电网调度控制系统技术规范》、DL/T 721-2000《配电网自动化系统远方终端》等，仅对一般供配电建设提出了宏观性和通用性要求，在智慧高速公路特定场景下远距离供配电系统的规划设计、关键技术、施工安装、检测维护等方面缺乏系统性、针对性和可操作性的指导，难以满足当前智慧高速公路安全、高效、绿色发展的实际需求。

随着国家“交通强国”“智慧交通”“新型基础设施建设”等战略持续推进，智慧高速公路建设加速发展，对沿线供配电系统提出了远距离、安全高效、智能管控、绿色低碳的更高要求。传统规范标准已无法全面指导智慧高速公路供配电系统在多场景、远距离、无人值守等复杂工况下的工程设计、建设及运行维护，亟需补充完善供配电领域标准体系，为智慧高速公路的安全稳定运行和可持续发展提供制度保障和技术支撑。

本次编制的《智慧高速公路远距离供配电技术规范》，在严格遵循现有交通建设和供配电领域相关法律、法规及标准的基础上，积极响应国家和行业智慧交通发展战略，系统总结了智慧高

速公路远距离供电系统建设与运维过程中的经验做法，结合国内外先进技术成果，全面梳理了智慧高速公路远距离供电系统的技术架构、关键技术、设备配置、施工安装、检测维护及安全防护要求。

规范内容覆盖了沿线负荷分析、电源配置、远距离输电技术方案、监测与管控、防雷与接地保护等方面，为智慧高速公路远距离供电系统规划、设计、施工、检测、运维全过程提供具体可操作的技术指导，推动智慧高速公路供电系统标准化、规范化建设与管理，助力智慧高速公路向安全、高效、绿色、智能的方向高质量发展。

## **六、重大分歧意见的处理过程、处理意见及其依据**

编制期间，山东高速基础设施建设有限公司组织主要起草人员针对编制过程中存在的问题进行了多次内部讨论，未有重大分歧意见。

## **七、公平竞争审查结论**

按照《公平竞争审查条例》(中华人民共和国国务院令第 783 号)《公平竞争审查条例实施办法》(国家市场监督管理总局令第 99 号)《山东省市场监督管理局关于山东省地方标准起草中开展公平竞争审查的通知》和《公平竞争审查制度实施细则》规定的审查程序和标准要求，山东省交通运输厅于 2025 年 8 月 19 日-25 日通过省厅网站向社会公开征集了本标准公平竞争审查意见，截至公示期结束，未收到有关意见。经审查，该地方标准没有违反

公平竞争审查标准的内容。

## **八、实施地方标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议**

为了推动山东省内智慧高速公路领域的绿色低碳与智能化升级，特制定了《智慧高速公路远距离供配电技术规范》。该规范旨在指导如何在智慧高速公路规划、设计、施工、运维及改扩建等全生命周期中，科学合理、安全高效地应用远距离供配电技术，实现跨区域、长距离、高可靠性的供配电保障，助力智慧高速公路建设和运营管理的安全性、经济性与智能化水平全面提升。

初期，该规范可优先应用于山东省内示范性智慧高速公路项目和重点工程中，通过实践验证规范内容的可行性和实用性，确保技术应用的精准性、高效性与工程适配性；随后，在经过行业专家评审、项目实践反馈调整及优化完善后，该规范将逐步推广至更广泛的高速公路建设和改造项目中，成为指导各类智慧高速公路项目远距离供配电系统规划、建设、检测和运维管理的重要技术标准和实施指南。

此外，该规范不仅适用于交通运输主管部门在智慧高速公路项目管理和决策支持中的应用，也面向设计单位、施工单位、运维单位以及相关科研机构和设备制造企业。通过统一的技术标准和实施流程，促进智慧高速公路沿线供配电系统设备选型、配置布置、施工建设、检测运维的标准化、系统化和高效化，实现供配电系统的远距离安全供电、智能监测和高效能效管理，保障高速公路关键场景下的持续供电和应急供电能力。同时，该规范还

将促进跨部门、跨区域的协同合作，推动智慧高速公路领域数据和管理信息的共享与互联，为构建绿色、高效、安全、智慧的交通体系，全面提升高速公路服务水平和运营效率提供坚实的技术支撑。

本规范的编制旨在建立一套全面、具体、可操作的智慧高速公路远距离供配电技术标准体系，提升智慧高速公路远距离供配电系统的规划设计、工程建设、智能管控与运维效率，强化数据驱动的管理和决策支持，推动技术与管理模式的协同创新。规范发布并实施后，编制单位将密切跟踪和监控规范在实际工程应用中的执行效果，系统总结应用成效、发现的问题及改进需求，并据此对规范内容进行及时修订和完善，持续提升规范的科学性、先进性和适用性。

规范发布实施后，由编制单位、申报单位及主管单位共同承担规范的宣传推广与培训工作。初步实施方案规划如下：

#### 1. 标准宣贯培训

本项目《智慧高速公路远距离供配电技术规范》组织标准宣贯培训，充分利用本单位宣贯优势，对本省公路交通行业设计从业者与实施方相关人员进行召集与培训。确保《智慧高速公路远距离供配电技术规范》在编写时，能够问计于一线、问需于一线；在刊发后，能够保质保量贯彻执行于一线。

地方标准发布实施后，由起草单位、申报单位、归口单位和相关行业组织负责标准的宣贯和培训，初步实施方案如下：

##### （1）组织起草单位、申报单位、归口单位和相关行业管理

部门人员成立标准宣贯培训领导小组。

（2）宣贯培训范围主要包含高速公路建设管理、高速公路运营管理单位、设计单位和施工单位、运营管理信息化技术支持单位。

### （3）实施计划

标准发布之后，首先面向各单位专项人员，邀请标准起草编制相关专家开展现场或在线会议讲座，就标准编制背景、具体内容、实施建议开展解读和答疑，录制讲座视频，发放学习材料。会议培训时间待定。

在各单位内部，由专项人员负责组织标准宣传和学习活动，各单位相关人员参与网络答题，并提交疑问和建议，由标准宣贯培训领导小组定期解答。

定期组织各单位专项负责人员到标准实施示范单位开展观摩学习，交流经验、剖析问题，全面有效提升标准普及范围和实施水平。

（4）宣贯及培训时间为标准发布之日起 12 个月内。

## 2、监督检查

工程建设标准的制定、发布、实施与监督，是组织现代化建设，实行科学管理的重要手段。开展标准实施监督检查，对于促进科技进步，保障工程质量，加快建设速度，提高投资效益，确保国民经济持续健康发展，具有十分重要的意义

（1）标准实施监督检查的内容、方法和步骤

### 1）准备阶段



建立由有关职能机构负责同志参加的标准实施监督检查领导小组。各单位也要明确响应组织机构，负责本部门、本单位的标准实施监督检查工作。召开动员会议。按照统一要求，做好动员部署。制标准实施监督检查工作方案。做好宣传工作。广泛宣传开展工程建设标准实施监督检查的重要性、必要性和有关法规政策。

## 2) 工作要求

加强领导，认真组织，积极协调，做到组织机构健全，办事人员到位，职责明确；积极发动，提高认识，统一思想，增强开展标准实施监督检查的主动性和自觉性。

## (2) 标准实施要求落实情况

地方标准发布实施后，由起草单位提供一份实施情况的评估报告，主要内容包括标准贯彻实施情况、标准实施社会经济效益评估、实施中存在的问题、需改进的内容等，并附上实施标准的主要单位清单。

## 九、涉及专利的有关说明

本标准在编制过程中，未引用或采用任何受专利保护的技术内容。经检索与确认，本标准不涉及专利技术，不存在知识产权纠纷风险，可公开、自由实施

## 十、其他需要说明的内容

本标准编制过程中，严格遵循国家及行业相关标准体系要求，已充分开展调研、论证与验证工作。目前暂无其他需要特别说明

的事项。

提出部门：山东省交通运输厅

（盖 章）

2025 年 月

