

《城市中低压配电网低碳规划技术导则》

编制说明（征求意见稿）

一、工作简况

1.主要工作过程

调研阶段：2026年1月开始，西安交通大学牵头，联合广东电网有限责任公司、中国科学院广州能源研究所、中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司、天津天大求实电力新技术有限公司成立标准编写组，讨论确定了标准的主要内容及分工，同时进行调研分析，收集资料，准备立项审查答辩；

标准立项阶段：2026年5月20日，西安交通大学向中国电工技术学会提交立项申请。2026年6月1日至6月7日，中国电工技术学会标准工作委员会能源智慧化标准工作组组织7位专家进行《城市中低压配电网低碳规划技术导则》立项评估函审，7位专家均建议立项；

编写研制阶段：2026年9月-10月，标准编写组根据立项专家组意见和建议，标准编写组进行标准编写研制，形成了标准草案稿；

征求意见稿形成阶段：2026年11月，编写组对修改后的草案进行内部校核和统稿，形成征求意见稿。

2.主要参与单位和工作组成员及其所做的工作

本文件由西安交通大学牵头，负责确定标准总体框架、组织技术研讨和统稿。各参与单位分工如下：

广东电网有限责任公司：结合广州地区城市配电网规划和低碳示范工程经验，负责中低压配电网网架结构、一次设备、二次系统规划及分布式电源、储能、充换电设施接入等内容，并提供工程数据和应用验证。

中国科学院广州能源研究所：负责可再生能源发电预测、温室气体排放核算方法以及低碳评价和多目标优化等内容。

中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司：负责源网荷储协同、配电自动化及规划设计相关内容，从设计角度校核条款的可操作性。

天津天大求实电力新技术有限公司：负责负荷预测与电力电量平衡、规划分析计算要求及技术经济评价等内容。

本文件主要起草人：赵天阳、李欣、林利祥、张晨曦、张远亮、郭子轩、罗林欢、周歧林、崔琼、莫昌明、陈浩波、张靖、张金平、陈亚、成霞、温丽丽、罗凤章、张娟、李文龙、严俊、唐军。

二、标准编制原则和主要内容

1.标准编制原则

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，遵循科学性、先进性、协调性和可操作性原则，遵守国家有关法律、法规，符合团体标准要求。本文件以城市中低压配电网规划设计的现行标准为基础，引入低碳目标和碳排放约束，目的在于为电网企业和规划设计单位开展城市中低压配电网低碳规划提供统一的技术要求和方法。

本文件对已有国家标准、行业标准作出规定的通用技术要求，采用引用的方式衔接，不重复规定。编制过程中主要依据 GB 50613《城市配电网规划设计规范》、GB/T 45418—2025《配电网通用技术导则》、DL/T 5729《配电网规划设计技术导则》、DL/T 2433《交直流混合中压配电网技术导则》、GB/T 33593—2017《分布式电源并网技术要求》、GB/T 35727《中低压直流配电电压导则》、

GB/T 32150—2015《工业企业温室气体排放核算和报告通则》、GB/T 32151.1—2015 和 GB/T 32151.2—2015《温室气体排放核算与报告要求》等标准。

2.标准主要内容

本文件分为 10 章和 2 个资料性附录：（1）范围；（2）规范性引用文件；（3）术语和定义；（4）供需预测与平衡分析；（5）系统一次规划；（6）系统二次规划；（7）分布式电源、储能、充换电设施和用户接入；（8）温室气体排放核算；（9）规划分析计算要求；（10）经济性分析与评价；附录 A 典型网架结构示意图；附录 B 规划分析计算细则。主要内容如下：

范围：规定本文件适用于城市中低压配电网（10 kV/20 kV/35 kV 中压配电网和 220 V/380 V 低压配电网）的低碳规划设计。

术语和定义：界定了最大反向负载率、分布式电源渗透率、柔性互联装置、直流配电网、直流变压器、直流断路器等 10 个术语。

供需预测与平衡分析：规定光伏、风电等分布式电源发电预测和传统负荷、电动汽车等新型负荷预测的要求；规定在低碳运行条件下开展电力电量平衡分析，计及储能、需求响应和电动汽车 V2G 等灵活性资源，并给出碳减排率的计算公式。

系统一次规划：规定中压、低压配电网架结构和交直流混合配电网的组网要求，包括中压架空线路分段、电缆环网规模、柔性互联及低压台区互联等技术原则；规定联结变压器、换流器、能量路由器、直流变压器、直流断路器、直流熔断器和直流线路等一次设备的配置与选型要求。

系统二次规划：规定继电保护、配电自动化、计量自动化系统和配电通信网的规划要求，要求新建分布式新能源发电及储能项目实现“可观、可测、可调、可控”。

分布式电源、储能、充换电设施和用户接入：规定分布式电源、电化学储能、压缩空气储能、氢储能及电动汽车充换电设施的并网及电能质量要求，以及高碳排放用户的识别、计量与管理要求。

温室气体排放核算：规定核算范围包括分布式电源侧、配电网网络侧和用户侧，给出二氧化碳总排放量及各部分排放量的计算公式，包括光伏组件全生命周期排放、化石燃料燃烧和脱硫过程排放、输配电损失电量对应的购入电力排放、设备修理和退役过程中的六氟化硫排放（全球变暖潜势取 23 900）以及用户侧间接排放，并给出相关参数的取值方法。

规划分析计算要求：规定交流和直流电压等级、容载比、电能损耗、综合线损率、可靠性指标及短路电流（含分布式电源影响）的计算要求。

经济性分析与评价：规定技术经济评估指标和评估方法，明确“定额择优”和“定标选优”两种评估方式及其适用场景；规定将碳成本计入全寿命周期成本并给出计算公式；规定低碳评价指标，包括二氧化碳排放总量、单位供电量排放强度、碳减排率、分布式可再生能源渗透率及利用率、综合线损率和灵活性资源调节能力。

3.解决的主要问题

（1）现有配电网规划标准以供电能力、可靠性和经济性为主要目标，缺少低碳约束。本文件将碳排放核算和低碳评价纳入规划决策，统一了城市中低压配电网低碳规划的技术口径。

（2）现有电网碳排放核算标准主要面向电网企业，不适用于配电网规划方案层面的排放测算和方案比选。本文件建立了覆盖分布式电源侧、配电网网络侧和用户侧的排放核算方法，并明确了各部分的边界，避免重复计算。

（3）高比例分布式电源和新型负荷接入后，配电网面临反向潮流、电能质量和保护配合等问题。本文件给出了交直流混合配电网、柔性互联组网及相关设备的规划和选型要求。

4.主要技术差异

本文件为首次制定，不存在与被代替标准的技术差异。与 GB 50613、DL/T 5729 等现行配电网规划标准相比，本文件主要增加了低碳运行条件下的电力电量平衡分析、配电网温室气体排放核算、碳成本核算和低碳评价等内容。

三、主要试验（或研制）情况

本文件不涉及专门的试验。本文件的主要技术内容来源于国家级科技项目“低碳高可靠城市配电系统示范工程”的研究成果，相关规划方法、柔性互联组网及碳排放核算技术已在示范工程中得到应用。

四、标准中涉及专利的情况

本文件不涉及专利问题。立项评估函审结论为暂未识别出涉及必要专利。

五、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

（1）统一城市中低压配电网低碳规划的技术要求和方法，为电网企业、规划设计单位提供可操作的技术依据，服务“碳达峰、碳中和”目标。

（2）引导配电网规划由以容量和可靠性为主转向兼顾低碳效益，提升分布式可再生能源的就地消纳水平。

（3）为柔性互联装置、能量路由器、直流变压器、直流断路器等交直流配电装备的规划应用提供依据，促进相关产业发展。

（4）通过统一的排放核算和低碳评价方法，使不同规划方案的碳减排效果可量化、可比较，为投资决策提供支撑。

六、与国际、国外对比情况

本文件未采用国际标准或国外先进标准。国际上，IEEE 1547 系列标准规定了分布式能源的并网与互操作要求，IEC 62898 系列标准规定了微电网的规划、设计和运行要求，温室气体核算体系（GHG Protocol）给出了外购电力间接排放的核算原则。上述标准和规范侧重并网性能或企业层面的排放核算，尚无针对城市中低压配电网低碳规划的系统性标准。

本文件在用户侧间接排放核算中采用的“用电量乘以电网平均排放因子”的方法，与温室气体核算体系中基于位置的核算方法原则一致。

七、在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

本文件属于中国电工技术学会团体标准，位于新型电力系统标准体系中“配电网规划设计”分支，是对现行配电网规划设计标准在低碳规划方面的补充。

本文件符合《中华人民共和国标准化法》《中华人民共和国电力法》《中华人民共和国节约能源法》等法律法规，与国家“碳达峰、碳中和”相关政策要求一致。本文件引用的强制性国家标准 GB 17167、GB 38755、GB 50217、GB 50613 均采用引用方式，未作与

其相抵触的规定；温室气体核算方法与 GB/T 32150—2015、GB/T 32151.1—2015、GB/T 32151.2—2015 协调一致；网架结构、设备选型和技术经济分析要求与 DL/T 5729、DL/T 2433、GB/T 45418—2025 等标准协调一致。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

标准编制过程中广泛征集了专家意见。立项评估函审阶段 7 位专家均建议立项，提出的意见均已采纳并修改；立项审批阶段专家提出的 10 条意见中，采纳 9 条，对“建议对现有标准进行修订”1 条说明了不采纳理由，即本文件定位为现有规划标准的低碳专项补充，通用技术要求均以引用方式与现有标准衔接。标准编制过程中不存在重大分歧意见。

九、标准性质的建议说明

本文件立项类别为指导性技术文件，建议作为推荐性团体标准发布实施。

十、贯彻标准的要求和措施建议

（1）建议从事城市配电网规划、设计、建设和运行的电网企业、设计单位及咨询机构，在开展城市中低压配电网规划及低碳改造时参照本文件执行。

（2）建议由中国电工技术学会组织标准宣贯，依托“低碳高可靠城市配电系统示范工程”等项目开展试点应用。

（3）建议编写组跟踪国家电网排放因子、碳市场价格及相关标准的更新情况，结合应用反馈适时对本文件进行复审和修订。

十一、废止现行相关标准的建议

无。

十二、其他应予说明的事项

无。