

《35kV~750kV 变电站设计方案安全能效经济综合评价导则》

编制说明

（征求意见稿）

一、工作简况

1 主要工作过程

起草（草案、调研）阶段：2024 年 10 月，成立标准起草小组，查找国内外相关技术资料，开展标准编制前期准备和相关研究工作。2025 年 12 月，完成标准征求意见稿编写。

征求意见阶段：2026 年 1 月，采用挂网征求意见的方式广泛在网内各单位征求意见。2026 年 4 月结束征求意见，其中，7 家单位共提出 7 条意见或建议（见标准征求意见汇总表）。2026 年 4 月至 2026 年 5 月处理征求意见，对应修改 7 家单位共提出的 7 条意见。

审查阶段：2026 年 6 月，修改形成标准送审稿。2026 年 8 月 6 日，中国电工技术学会电力能效工作组召开了标准审查会，审查结论为：修改后报批。

报批阶段：工作组按照会议审查意见对标准送审稿作了进一步是修改、整理和完善，于 2026 年 10 月形成了标准报批稿、编制说明及其它相关文件，报至中国电工技术学会标准化工作委员会电力能效技术工作组。

2 主要参加单位和起草工作组人员及其所做的工作

本标准由国网河南省电力公司经济技术研究院、国网河南省电力公司、三峡大学、北方工业大学、国网河北省电力公司经济技术研究院、山东大学、华北电力大学、西安交通大学、国网河南省电力公司南阳供电公司、湖北正源电力集团有限公司设计分公司共同负责起草。

主要成员：薛文杰、陈晨、王松、郭飞、张亮、盛腾飞、翟育新、董平先、樊庆玲、唐波、朱振东、刘祥晖、范骐骥、李建林、李雨佳、邢林、殷毅、周正、齐桓若、宋晓帆、宋文卓、汪赞、张金凤、郭夫然、郭放、姚晗、白萍萍、翟孟琪、王卿、韩慧娜、闫向阳、宋景博、赵冲、郭伟、魏荣生、牛凯、王顺然、刁旭、徐尉豪、张威振、黄茹、李铮、周建军、王雨晴、陆昊、田利、靳庆通、涂璐。

所做的工作：本标准主要由国网河南省电力公司经济研究院牵头完成，薛文杰主要负责大纲制定、标准内容审核、各部分统稿等；国网河北省电力公司经济技术研究院、国网河南省电力公司南阳供电公司主要负责变电站安全评价指标相关技术内容的撰写和审核；三峡大学主要负责变电站能效评价指标相关技术内容的撰写和审核；北方工业大学、湖北正源电力集团有限公司设计分公司主要负责变电站经济评价指标相关技术内容的撰写和审核；华北电力大学、西安交通大学主要负责变电站 SEC 综合评价方法及附录相关技术内容的撰写和审核；国网河南省电力公司、山东大学主要负责应用案例收集、数据验证和标准应用效果评价。

二、标准编制原则和主要内容

1、标准编制原则

1) 本标准编制的主要原则是遵守现有相关法律、条例、标准和导则，兼顾变电站建设和电网运行发展要求，结合 35kV~750kV 交流变电站设计方案比选需求，构建安全、能效、经济综合评价指标体系进行编制；

2) 本标准充分利用现行国家标准、行业标准和相关技术文件，与变电站设计、运行、安全、环保、能效、继电保护、设备运维及经济评价等领域的现行标准相协调，不与现行强制性标准相冲突。

2、标准主要内容

本标准主体章共分为 8 章，分别为范围、规范性引用文件、术语和定义、基本规定、变电站安全评价指标、变电站能效评价指标、变电站经济评价指标、变电站 SEC 综合评价方法。

(1) 第 1 章“范围”规定了 35kV~750kV 变电站设计方案安全能效经济(SEC)综合评价的总体要求，明确了本标准适用于 35kV~750kV 户内、户外交流变电站新建、扩建和改建设计方案的安全、能效和经济综合评价，评价客体为变电站设计方案，评价工作适用于可行性研究阶段设计方案综合比选，辅助项目立项决策。

(2) 第 2 章“规范性引用文件”列出了本标准所引用的标准、技术规范和规程。

(3) 第 3 章“术语和定义”共 4 条，对本标准采用的、但未在引用标准中定义的主要术语进行了定义，包括安全能效经济（SEC）指标、安全评价指标、能效评价指标和经济评价指标。

(4) 第 4 章“基本规定”陈述了变电站 SEC 综合评价的总体原则和基本要求，明确了评价内容构成、指标权重确定方式、差异化修正原则以及全寿命周期评价的口径要求。

(5) 第 5 章“变电站安全评价指标”规定了变电站安全评价的指标构成和评价要求,包括环境保护能力、设备和人员保护能力、设备事故严重程度以及电网安全与设备故障切断能力等指标。

(6) 第 6 章“变电站能效评价指标”规定了变电站能效评价的指标构成和计算方法,包括变电站运行可靠性、运维难易度、等效利用率和停电损失评价等指标。

(7) 第 7 章“变电站经济评价指标”规定了变电站经济评价的指标构成和计算方法,包括全寿命周期成本、资金占用率、效益成本率和投资回收期,以及环境-碳经济等指标。

(8) 第 8 章“变电站 SEC 综合评价方法”规定了变电站 SEC 综合评价的步骤、指标权重计算方法和关联系数计算方法,给出了基于层次分析法、熵权法和灰色关联法的综合评价流程

3、主要技术差异

无。

4、解决的主要问题

本文件针对我国 35kV~750kV 变电站设计方案综合评价缺乏统一标准、评价口径和方法不一致的突出问题,首次从安全、能效、经济三个维度建立覆盖 35kV~750kV 全电压等级的设计方案 SEC 综合评价指标体系,将环境保护能力、设备和人员保护能力、设备事故严重程度、电网安全与设备故障切断能力,运行可靠性、运维难易度、等效利用率、停电损失评价,以及全寿命周期成本、资金占用率、效益成本率和环境-碳经济等要求统筹纳入设计方案比选,解决了以往变电站设计方案比选仅侧重单一维度、难以全面反映方案综合优劣、评价结果主观随意和可比性差的问题;同时针对定性指标难以量化、定量指标计算口径不一的难题,提出了专家打分与层次分析法相结合的定性指标量化方法、层次分析法与熵权法相结合的组合赋权方法以及基于灰色关联法的综合评价方法,为可行性研究阶段设计方案综合比选和项目立项决策提供了统一、科学、可操作的量化评价依据。

三、主要试验（或验证）情况

本标准变电站设计方案安全能效经济综合评价导则,主要内容为评价指标体系、计算方法、综合评价方法和实施步骤,不涉及产品性能试验、设备型式试验或工程实体试验,因此不需要进行专门试验验证。

四、标准中涉及专利的情况

本标准不涉及专利。

五、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

目前，35kV~750kV 变电站设计方案比选过程中，对安全性、能效性和经济性的综合评价需求日益突出。传统方案评价往往侧重单项技术指标或单项经济指标，难以全面反映不同设计方案在安全保障、能源利用效率、投资成本、运行维护以及停电损失等方面的综合水平。

本标准建立了变电站设计方案安全能效经济综合评价指标体系，提出了 SEC 综合评价方法，可为变电站设计方案比选、优化决策和工程应用提供统一的技术依据，本标准的制定填补了我国 35kV~750kV 变电站设计方案安全、能效、经济综合评价领域标准的空白，解决了变电站设计方案比选长期以来缺乏统一评价指标体系、量化方法和规范流程的问题，促进产业结构调整与优化升级。

六、与国际、国外对比情况

无。

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

- 1) 本文件属于团体标准。
- 2) 本标准与国家现行法律、法规、规章和产业政策保持一致。
- 3) 本标准按照 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》进行编写。
- 4) 本标准参考并引用了与环境保护相关的标准，包括 GB 3096《声环境质量标准》、GB 12348《工业企业厂界环境噪声排放标准》、GB 8702—2014《电磁环境控制限值》、HJ 1113—2020《输变电建设项目环境保护技术要求》、HJ/T 24—2010《环境影响评价技术导则》等。
- 5) 本标准参考并引用了与变电站电气安全、设备绝缘、防火设计和人员安全相关的标准，包括 GB/T 311.1—2012《高压电器设备绝缘配合》、GB 50229—2019《火力发电厂和变电站防火设计规范》、GB 26860—2011《电力安全工作规程》、GB/T 36291.1—2018《电力安全设施配置技术规范 第1部分：变电站》等。
- 6) 本标准参考并引用了与智能变电站、继电保护、变电站运行和运维检修相关的标准，包括 GB/T 30155—2013《智能变电站技术导则》、GB/T 14285—2023

《继电保护及安全自动装置技术规程》、DL/T 969—2005《变电站运行导则》、DL/T 5056—2007《变电站总布置设计技术规程》、DL/T 2228—2021《变电站用充气式开关柜运维检修规程》等。

7) 本标准参考并引用了与设备技术要求、能效技术经济评价和状态评价相关的标准，包括 DL/T 593—2016《高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求》、DL/T 985—2022《配电变压器能效技术经济评价导则》、DL/T 2325—2021《变电站防雷及接地装置状态评价导则》、DL/T 2085—2020《变电站降噪材料和降噪装置技术要求》等。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

九、标准性质的建议说明

建议本标准的性质为团体标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议

建议本标准批准发布 2 天后实施。

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

(1) 关于专利：本标准不涉及专利。

(2) 关于第一起草单位：国网河南省电力公司经济技术研究院是国家电网公司下属单位。