

《输电巡检图像零样本缺陷检测技术导则》标准编制说明

（征求意见稿）

一、工作简况

1.主要工作过程

调研阶段：2025年6月开始，国网冀北电力有限公司牵头各单位成立标准编写组，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，形成了标准草案稿，准备立项审查答辩；

标准立项阶段：2026年4月，召开了第一次标准的专家立项评审会，经中国电工技术学会标准工作委员会专家组审议，批准《输电巡检图像零样本缺陷检测技术导则》标准立项；

编写研制阶段：2026年4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

标准编写组收集了近几年来输电线路巡检图像缺陷智能识别方面的相关资料，通过对比整理分析确定了标准主要技术内容，由国网冀北电力有限公司牵头完成标准初稿编制，其他参与单位配合并负责收集相关资料、提出建议。

主要参与单位有：由国网冀北电力有限公司、国网冀北电力有限公司技能培训中心、南京土星信息科技有限公司、华北电力大学（保定）、国网冀北电力有限公司唐山供电公司、国网四川省电力公司电力科学研究院、天津大学、北京御航智能科技有限公司、中科方寸知微（南京）科技有限公司。

二、标准编制原则和主要内容

1.标准编制原则

本标准按照 GB/T1.1-2020《标准化工作导则 第1部分:标准化文件的结构与起草规则》的规定起草,遵循科学性、先进性、经济性,坚持实事求是,以输电巡检图像零样本缺陷检测技术为基础,遵守国家有关法律、法规,符合团体标准要求,目的在于规范输电巡检图像在零样本场景下的技术流程,确保缺陷智能模型的效果。

在标准编制过程中,主要依据《T/CES 129—2022 电力人工智能平台样本规范》《T/CES 149—2022 输电线路金具与变电站设备图像样本标注要求》《T/CES 208—2023 电力视觉检测算法评价方法》《T/CES 277—2024 电力人工智能样本增广技术架构要求》《T/CES 278—2024 面向电力行业的图像检测识别系统技术要求》《T/CES 289—2024 电力人工智能模型场景化评价指南》等标准。

2.标准主要内容

本标准分为13个章节,(1)范围;(2)规范性引用条文;(3)术语和定义;(4)符号、代号和缩略语;(5)总体技术架构;(6)数据采集;(7)数据清洗;(8)数据标注;(9)模型预训练;(10)模型迁移与微调;(11)模型零样本检测能力多维度能力评测;(12)模型部署;(13)标准的实施与维护。主要内容如下:

总体技术架构:描述了零样本检测模型构建的总体架构、推理路径以及输电业务场景与技术映射要求。

数据采集：规定了设备巡检视觉、文本、公开数据的采集范围和要求。

数据清洗：介绍了对设备巡检视觉数据的去重、过滤；对文本数据的脱敏、无用剔除以及文本一致性。

数据标注：规定了对视觉图像、图文联合数据的标注要求以及推广方式

模型预训练：构建面向零样本缺陷检测的通用语义表达能力。提出了语义的表征能力、对齐要求；对部件拓扑结构与逻辑推理要求以及对预训练数据与质量的管控要求。

模型迁移与微调：提出了为使训练模型适配特定巡检任务场景进行微调要求和差异化微调策略。

模型零样本检测能力多维度能力评测：介绍了模型零件样本检测能力的评测维度、评测指标、评价数据集来源与构建规范、评测方法。

模型部署：介绍了对模型部署的计算环境与资源适配、安全与隐私保护体系、推理优化与性能提升、多环境部署与服务化架构、生命周期管理与版本发布、部署阶段的安全与合规要求。

3.解决的主要问题

在电网输电巡检图像零样本缺陷各环节中的技术要求，包括总体技术框架、数据采集、数据清洗、数据标注、模型预训练与微调、模型评测和模型部署等环节。

4.主要技术差异

本标准为新制度标准，无主要技术差异。

三、主要试验（或研制）情况

本标准不涉及试验（或研制）情况。

四、标准中涉及专利的情况

本标准不涉及专利问题。

五、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

- (1) 规范输电巡检图像零样本缺陷检测的技术流程。
- (2) 促进输电线路巡检图像的缺陷检测效果，应对数据的长尾分部特性。
- (3) 提高图像缺陷检测的可用性、高效性。

六、与国际、国外对比情况

国际暂无相关参照标准。国内已有 T/CES 208—2023 《电力视觉检测算法评价方法》、T/CES 278—2024 《面向电力行业的图像检测识别系统技术要求》，可为标准制定提供借鉴与参考。目前，国内缺少面向巡检图像零样本缺陷检测的规范标准。本标准与现行的相关法律、法规、规章与相关标准保持一致。

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

本标准与现行的相关法律、法规、规章与相关标准保持一致。

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，所有意见均按照标准编制程序进行了采纳，不存在重大分歧意见。

九、标准性质的建议说明

建议本团体标准的性质为推荐性团体标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议

(1) 规定相关从事输电线路运维相关单位的人员或团体，按照此标准相关要求，开展巡检图像的缺陷检测工作；

(2) 中国电工学会牵头推广《输电巡检图像零样本缺陷检测技术导则》组织企业、单位进行试点应用；

(3) 建议在本标准的指导下，进行输电巡检图像零样本缺陷检测技术工作，确保本规范的先进性。

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。