

ICS

T/GXDSL

团 体 标 准

T/GXDSL —2026

电力金具现场检测技术规程

Technical Code for On-site Inspection of Electric Power Fittings

(工作组讨论稿)

(本草案完成时间：2026-4-8)

2026 - - 发布

2026 - - 实施

广西电子商务企业联合会 发布

目 次

前 言	II
1 引言	1
2 范围	1
3 规范性引用文件	1
4 术语和定义	3
4.1 现场检测	3
4.2 握力	3
4.3 红外热像检测	4
4.4 锌层厚度	4
5 基本要求	4
5.1 人员要求	4
5.2 仪器设备	4
5.3 安全要求	4
6 抽样规则	5
6.1 抽样比例	5
6.2 样品标识与封存	5
7 检测项目与技术指标	5
7.1 外观及尺寸检测	5
7.2 镀锌层质量检测	5
7.3 机械性能检测	6
7.4 电气性能检测	6
7.5 材质与无损检测	6
7.6 红外热像检测	7
8 检测流程与数据处理	7
8.1 检测流程	7
8.2 数据处理	7
9 质量判定与处置	7
9.1 判定规则	8
9.2 处置措施	8
9.3 报告编制	8

前 言

本文件依据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。

本文件由广西产学研科学研究院提出。

本文件由广西电子商务企业联合会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件为首次发布。

电力金具现场检测技术规程

1 引言

为贯彻落实国家能源安全战略，助力新型电力系统建设，规范电力金具现场检测行为，统一检测方法、判定规则及质量控制要求，保障架空输电线路及配电装置安全稳定运行，夯实电网安全发展基础，依据《中华人民共和国标准化法》《中华人民共和国电力法》及团体标准管理相关规定，特制定本规程。本规程紧密衔接现行国家标准与行业标准最新版本（均标注日期），聚焦运行环境中电力金具的机械性能、电气性能、制造质量及腐蚀状况，明确科学、严谨的现场检测程序与验收指标，为电力金具质量管控提供统一技术依据。本规程由广西产学研科学研究院提出并归口，适用于全国范围内相关电力金具现场检测工作，为电力行业高质量发展提供技术支撑。

2 范围

明确了电力金具现场检测的术语和定义、基本要求、抽样与样品处置、检测项目与方法、检测数据处理、质量判定及处置规则，覆盖检测全流程、全环节，确保检测工作标准化、规范化实施。适用于额定电压 10 kV 及以上架空电力线路、变电站及配电装置中在运、在建或库存的各类电力金具（含悬垂线夹、耐张线夹、接续金具、连接金具、防护金具等）的现场技术状况检测与评估，为电网安全稳定运行、能源高效输送提供技术支撑，助力新型电力系统高质量发展。

3 规范性引用文件

下列文件为本规程应用所必不可少的基础性文件。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本规程；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有修改单）均适用于本规程，确保本规程的科学性、严谨性与适用性，充分衔接国家能源领域标准化体系建设要求。

GB/T 90.1-2022 紧固件 验收检查

- GB/T 2314-2008 电力金具通用技术条件
- GB/T 2315-2017 电力金具标称破坏载荷系列及连接型式尺寸
- GB/T 2317.1-2008 电力金具试验方法第1部分：机械试验
- GB/T 2317.2-2008 电力金具试验方法第2部分：电晕和无线电干扰试验
- GB/T 2317.3-2022 电力金具试验方法第3部分：热循环试验
- GB/T 2317.4-2023 电力金具试验方法第4部分：验收规则
- GB/T 1173-2013 铸造铝合金
- GB/T 1176-2013 铸造铜及铜合金
- GB/T 1591-2018 低合金高强度结构钢
- GB/T 2694-2018 输电线路铁塔制造技术条件
- GB/T 3098.1-2010 紧固件机械性能螺栓、螺钉和螺柱
- GB/T 3098.2-2015 紧固件机械性能螺母
- GB/T 3190-2020 变形铝及铝合金化学成分
- GB/T 3280-2015 不锈钢冷轧钢板和钢带
- GB/T 4334-2020 金属和合金的腐蚀不锈钢晶间腐蚀试验方法
- GB/T 4956-2003 磁性基体上非磁性覆盖层覆盖层厚度测量磁性法
- GB/T 5231-2022 加工铜及铜合金牌号和化学成分
- GB/T 7999-2015 铝及铝合金光电直读发射光谱分析方法
- GB/T 11373-2017 热喷涂金属零部件表面的预处理
- GB/T 13912-2020 金属覆盖层钢铁制件热浸镀锌层技术要求及试验方法
- GB/T 16927.1-2011 高电压试验技术第1部分：一般定义及试验要求
- GB/T 20878-2024 不锈钢及耐热钢牌号及化学成分
- GB 50545-2010 110kV~750kV 架空输电线路设计规范
- DL/T 284-2021 输电线路杆塔及电力金具用热浸镀锌螺栓与螺母
- DL/T 346-2023 设备线夹
- DL/T 347-2023 T型线夹
- DL/T 683-2024 电力金具型号命名方法
- DL/T 756-2023 悬垂线夹
- DL/T 757-2021 耐张线夹

DL/T 758-2021 接续金具

DL/T 759-2023 连接金具

DL/T 763-2024 架空线路用预绞式金具技术条件

DL/T 765.1-2021 架空配电线路金具第1部分：通用技术条件

DL/T 768.1-2017 电力金具制造质量可锻铸铁件

DL/T 768.2-2017 电力金具制造质量锻制件

DL/T 768.3-2017 电力金具制造质量冲压制件

DL/T 768.4-2017 电力金具制造质量球墨铸铁件

DL/T 768.5-2017 电力金具制造质量铝制件

DL/T 768.6-2021 电力金具制造质量焊接件

DL/T 768.7-2012 电力金具制造质量钢铁件热镀锌层

DL/T 1098-2016 间隔棒技术条件和试验方法

DL/T 1099-2021 防振锤技术条件和试验方法

DL/T 1190-2023 额定电压10kV及以下绝缘穿刺线夹

DL/T 1424-2015 电网金属技术监督规程

DL/T 2095-2020 输电线路杆塔石墨基柔性接地体技术条件

DL/T 5285-2018 输变电工程架空导线及地线液压压接工艺规程

Q/GDW 11793-2017 输电线路金具压接质量 X 射线检测技术导则

4 术语和定义

GB/T 2314-2008、DL/T 683-2024 界定的术语和定义，以及下列术语和定义，适用于本规程。本章节旨在统一电力金具现场检测领域技术表述，规范行业技术交流，保障检测工作标准化、规范化开展。

4.1 现场检测

在电力金具安装位置（含塔上、变电站内及仓库）不脱离或不完全脱离运行环境的状态下，利用便携式仪器或简易工装开展的符合性验证活动，是保障电网设备在运安全、及时排查安全隐患的关键环节。

4.2 握力

金具对导线或地线施加的沿轴线方向的保持力，以相对滑移发生前所能承受的最大静载荷表示，是衡量电力金具机械性能、保障线路抵御风、覆冰等极端工况安全的核心指标。

4.3 红外热像检测

通过探测金具表面温度场分布，判定其内部因腐蚀、松动或接触不良引发的异常发热缺陷的技术手段，是实现电力金具缺陷精准排查、提升电网运维智能化水平的重要支撑。

4.4 锌层厚度

钢铁金具表面热浸镀锌层的厚度测量值，单位为微米（ μm ），是评估金具抗腐蚀能力、延长设备使用寿命、降低电网运维成本的重要技术参数。

5 基本要求

5.1 人员要求

5.1.1 现场检测人员应具备扎实的电力金具相关专业知识，熟悉国家电力行业相关标准规范，经专业技术培训并考核合格，具备相应的检测操作能力，符合国家电力行业专业技术人才队伍建设要求。

5.1.2 从事高空作业的检测人员，必须持有有效的特种作业操作证（高处作业），严格遵守高空作业安全管理规定，落实高空防护措施，保障检测人员人身安全及电网设备安全。

5.1.3 从事超声、射线等无损检测的人员，应取得相应Ⅱ级及以上资格证书，具备专业检测能力，严格按照检测规范操作，确保检测结果精准可靠，为设备质量判定提供科学依据。

5.2 仪器设备

5.2.1 所有检测仪器应符合国家计量管理相关规定，经法定计量机构检定/校准合格并在有效期内使用，定期进行维护保养，确保检测数据的准确性、可比性，支撑检测工作标准化开展。

5.2.2 主要检测仪器精度应满足以下要求：游标卡尺：量程 0 mm~200 mm，分辨力 0.02 mm；镀锌层测厚仪：测量范围 0 μm ~1500 μm ，示值误差 $\leq\pm(1\%\text{读数}+1\ \mu\text{m})$ ；红外热像仪：测温范围-20 $^{\circ}\text{C}$ ~+350 $^{\circ}\text{C}$ ，热灵敏度 $\leq 0.05\ ^{\circ}\text{C}$ ；拉力试验装置：载荷示值误差不超过 $\pm 1.0\%$ ；直流电阻测试仪：精度等级不低于 0.2 级，测试电流不小于 100 A。

5.3 安全要求

5.3.1 检测工作开展前，应按规定办理停电或带电作业手续，严格遵守《电力安全工作规程》及国家电力安全生产相关法律法规，明确安全责任人，落实各项安全防护措施，坚守电力安全底线。

5.3.2 在带电设备附近开展检测工作时，应与带电部分保持规定安全距离：10 kV 不小于 0.7 m，35 kV 不小于 1.0 m，110 kV 不小于 1.5 m，220 kV 不小于 3.0 m，500 kV 不小于 5.0 m，严防触电风险，保障检测工作安全有序实施。

6 抽样规则

6.1 抽样比例

为保障检测工作的科学性、代表性，确保电网设备安全可控，适配国家电网规模化、集约化发展需求，抽样比例明确如下：

6.1.1 交接验收检测：同批次、同规格金具抽样比例不应低于 3%，且抽样数量不少于 3 只，确保新投入金具质量符合标准要求，从源头把控电网设备安全。

6.1.2 运行定期检测：对于运行年限满 10 年及以上的线路，耐张线夹、接续金具每 5 基塔抽取 1 相进行检测；悬垂线夹每 10 基塔抽取 1 基进行检测，强化老旧设备隐患排查，保障电网长期安全运行。

6.1.3 专项检测：对于遭受覆冰、大风、雷击等自然灾害或发生故障跳闸的区段，应对故障塔及前后各 2 基塔的同类型金具进行全面检测，快速排查故障隐患，保障电网尽快恢复正常运行，降低灾害损失。

6.2 样品标识与封存

6.2.1 抽取的样品应进行唯一性标识，同步拍摄照片记录其原始安装状态，建立完善的样品追溯体系，明确样品信息、抽取位置及时间，确保检测结果可追溯、可核查，符合国家质量追溯管理相关要求。

6.2.2 需送实验室进行复检的样品，应采用防震、防潮包装，对管状金具两端进行封堵处理，避免运输过程中发生损伤、锈蚀，保障复检样品的完整性，确保复检结果真实有效。

7 检测项目与技术指标

7.1 外观及尺寸检测

为保障电力金具制造质量与安装精度，夯实电网设备安全基础，满足国家电网高质量发展对设备质量的要求，外观及尺寸检测应符合下列规定：

7.1.1 表面缺陷：金具表面不得存在裂纹、毛刺、飞边及超过允许范围的铸瘤；对于压接型金具，压接后管口边缘允许存在宽度不大于 1.5 mm、长度不大于 5 mm 的轻微裂纹，且不得延伸至金具本体。

7.1.2 几何尺寸：关键尺寸（内径、长度、连接孔径）偏差应严格符合 GB/T 2314-2008 第 5 章的规定；压接后对边距 S 允许偏差为 ± 0.8 mm，确保金具安装适配性。

7.2 镀锌层质量检测

7.2.1 锌层厚度：钢铁制件热浸镀锌层厚度应满足以下要求：厚度 ≥ 5 mm 的制件，镀层局部厚度 ≥ 85 μm ，平均厚度 ≥ 90 μm ；3 mm \leq 厚度 < 5 mm 的制件，镀层局部厚度 ≥ 70 μm ；1.5 mm \leq 厚度 < 3 mm 的制件，镀层局部厚度 ≥ 55 μm 。检测方法按 GB/T 13912-2020 及 GB/T 4956-2003 执行，确保金具抗腐蚀

能力，延长设备使用寿命，降低电网运维成本。

7.2.2 附着性：锌层与基体应结合牢固，经落锤试验（参照 GB/T 2694-2018 附录）或锤击试验后，锌层不得出现起皮、剥落现象，锤击部位无明显鼓包，保障金具长期运行稳定性。

7.3 机械性能检测

机械性能是电力金具保障线路安全运行的核心，检测工作应符合下列要求，助力提升电网抗极端工况能力：

7.3.1 握力试验（适用于耐张线夹及接续管）：钢芯铝绞线用耐张线夹，握力不应小于导线额定拉断力的 95%；铝绞线及铝合金绞线用金具，握力不应小于导线额定拉断力的 95%；试验加载速度控制在 20 mm/min~50 mm/min，保持 2 min 无滑移现象，试验后金具无明显变形、损坏。

7.3.2 破坏载荷（适用于连接金具、悬垂线夹）：破坏载荷实测值不应低于标称破坏载荷的 100%；悬垂线夹在 1.2 倍标称破坏载荷作用下，线夹本体不得出现断裂现象，连接部位无松脱。

7.4 电气性能检测

为保障电力金具电气性能稳定，防范电气故障发生，助力电网安全高效输电，电气性能检测应符合下列要求：

7.4.1 直流电阻：接续金具及耐张线夹压接完成后，在 20 °C 标准环境条件下，其直流电阻不应超过等长导线的直流电阻值；对于铝绞线，电阻率不应大于 $0.028264 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ ，确保电流传输顺畅。

7.4.2 温升及热循环：按 GB/T 2317.3-2022 执行，在额定电流 1.1 倍的条件下运行至热平衡，金具表面温升不应超过被连接导体温升；经 125 次热循环（加热至 120 °C，水冷冷却）后，电阻变化率不应大于 5%，确保金具长期运行电气稳定性。

7.4.3 电晕和无线电干扰：对于 330 kV 及以上电压等级的金具，在 1.1 倍最高相电压作用下，无线电干扰水平不应大于 $50 \mu\text{V}$ ，不得出现可见电晕，保障电网电磁环境安全，契合国家电磁环境保护相关要求。

7.5 材质与无损检测

7.5.1 材质分析：对关键金具可采用光谱分析仪进行成分复核，其中，铝镁硅合金中铁含量不应超过 0.2%，T2 铜材质铜合金中铜含量不应低于 99.9%，确保金具材质符合标准要求，保障设备质量与使用寿命。

7.5.2 超声波检测（UT）：适用于管型母线金具或大截面接续管的内部缺陷检测，对接焊缝质量不应低于 GB/T 11345-2013 规定的 2 级要求，精准排查内部裂纹、未焊透等缺陷，防范设备失效风险。

7.5.3 X 射线检测（DR）：适用于压接金具内部钢锚压接质量的判定，钢锚与铝管压接应保持共

轴线，缺齿率不应超过 2%（即每 100 齿中缺失或压偏齿数不超过 2 齿），无明显压伤、脱空现象，保障压接质量，防范线路运行隐患。

7.6 红外热像检测

7.6.1 检测条件：宜在负荷率 30%及以上、无风或微风（风速 ≤ 3 m/s）的夜间或阴天开展检测，环境温度控制在 5℃~35℃之间，被测金具辐射率宜设定为 0.30（镀锌铁件）或 0.22（光亮铝材），确保检测结果精准可靠。

7.6.2 缺陷判定：当相间温差超过 15℃，或同一金具不同部位温差超过 10℃时，应判定为严重发热缺陷，需及时采取紧急处理措施，快速消除安全隐患，保障电网安全稳定运行。

8 检测流程与数据处理

8.1 检测流程

为规范检测流程、保障检测数据真实可靠，为电网设备全生命周期管理提供科学依据，助力国家电网智能化运维体系建设，检测流程应严格遵循下列步骤：

8.1.1 现场勘查与资料收集：全面查阅设备设计图纸、施工记录及历史检测报告，核实金具型号、规格、安装年限等信息，全面掌握设备运行及过往检测情况，为检测工作开展提供基础支撑。

8.1.2 仪器自检与设置：检测前使用标准试块或标准件校验仪器线性度、精度，调试仪器参数至符合检测要求，确保仪器处于正常工作状态，保障检测数据准确性。

8.1.3 实施检测：按照第 7 章规定的检测顺序（先外观检测、后无损检测、再电气性能检测、最后进行机械性能抽样检测）严格执行，规范检测操作流程，做好每一步操作记录，避免检测环节遗漏。

8.1.4 记录与复测：检测过程中详细记录检测数据、检测位置及异常情况，发现异常数据时应立即停止检测，排查仪器及操作问题后进行复测，以复测结果作为最终检测依据，确保检测过程可追溯。

8.2 数据处理

8.2.1 异常值取舍：对于破坏性试验数据，当数据偏差超过平均值 $\pm 15\%$ 时，应采用格拉布斯检验法剔除异常值，同步记录剔除原因及过程，确保检测数据的科学性与合理性。

8.2.2 数值修约：严格按照标准化要求进行数据修约，其中长度数据修约至 0.1 mm，载荷数据修约至 0.1 kN，电阻数据修约至 0.1 $\mu\Omega$ ，温度数据修约至 0.1℃，统一数据修约标准，保障检测数据的可比性，契合国家标准化数据管理要求。

9 质量判定与处置

9.1 判定规则

为严格把控电力金具质量关，坚守电网安全底线，保障国家能源输送安全，质量判定规则如下：

9.1.1 合格：所有检测项目均符合第7章规定的技术指标，无异常情况，判定为合格，可投入运行或继续使用。

9.1.2 不合格：任一检测指标（如握力低于导线额定拉断力的95%、锌层厚度低于50 μm、存在裂纹或内部欠压等）不符合要求，即判定该批次或该基金具不合格，严禁投入运行或继续使用。

9.1.3 复检规则：对不合格项目，可重新抽取双倍数量样品进行复检；若复检结果全部合格，则判定为合格；若复检仍有1件及以上样品不合格，则判定为不合格批，确保质量判定严谨公正，同步记录复检过程及结果。

9.2 处置措施

为落实国家电力设备安全管控要求，保障电网安全稳定运行，针对不同质量等级的金具，采取以下精准管控、科学处置措施：

9.2.1 立即更换：对判定为报废的金具，应在24小时内制定详细更换计划，明确更换时间、人员及流程；对于线夹严重发热、握力失效等紧急缺陷，应在7日内完成停电更换处理，快速消除安全隐患，保障电网安全运行。

9.2.2 降级使用：仅适用于库存金具，若其破坏载荷介于标称值的90%~100%之间，且拟用于辅助引流线夹等非关键受力部位，需经设计单位校核同意后方可降级使用，兼顾资源利用与安全保障，同步做好降级使用记录。

9.2.3 加强监测：对于存在轻微腐蚀或锌层厚度不足（介于50 μm~70 μm）但尚未失效的金具，应将检测周期缩短至每年1次，并安装在线测温装置，实施动态监测，定期记录监测数据，防范隐患扩大。

9.3 报告编制

为规范检测成果管理，为国家电网设备运维、技术改进提供数据支撑，推动电力行业高质量发展，现场检测报告应包含下列核心要素：委托单位、检测时间、检测地点、环境条件、仪器型号及有效期、检测数据原始记录、缺陷照片（含红外热像图）、判定结论及处理建议。检测报告经检测负责人签批并加盖检测专用章后生效，确保报告的权威性、规范性与可追溯性，归档留存备查。

