

团 体 标 准

T/ZIUR XXXX—XXXX

配电工程现场试验设备智慧安全管理规范

Specification for Intelligent Safety Management of Field Test Equipment in Power
Distribution Engineering

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本要求	2
5 设备分类与标识	3
6 设备采购验收	3
7 设备存储保管	4
8 设备运输	5
9 现场使用智慧安全管理	5
10 设备维护、检修与校准	7
11 安全防护与智慧应急管理	9
12 资料档案管理	11
13 检查、评价与持续改进	11

前 言

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。

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××××提出。

本文件由浙江省产学研合作促进会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

配电工程现场试验设备智慧安全管理规范

1 范围

本文件规定了配电工程现场试验设备（以下简称“试验设备”）智慧安全管理的术语和定义、基本要求、设备分类与标识、设备采购验收、设备存储保管、设备运输、现场使用智慧安全管理、设备维护、检修与校准、安全防护与智慧应急管理、资料档案管理以及检查、评价与持续改进。

本文件适用于各类配电工程（含配网新建、改造、检修、运维等）现场所用试验设备的全生命周期智慧安全管理，包括但不限于高压试验设备、低压试验设备、计量试验设备、绝缘试验设备等的物联网监控、智能预警、数字化管控、云端档案、远程运维等智慧安全管理工作。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 2894 安全色和安全标志
GB/T 2900.55 电工术语 带电作业
GB/T 16927.1 高电压试验技术 第1部分：一般定义及试验要求
GB/T 18857 配电线路带电作业技术导则
GB 26859 电力安全工作规程 电力线路部分
GB 50150 电气装置安装工程 电气设备交接试验标准
DL/T 1498（所有部分） 变电设备在线监测装置技术规范
DL/T 1999 换流变压器直流局部放电测量现场试验方法
JJF 1001 通用计量术语及定义

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

配电工程现场试验设备 field test equipment in power distribution engineering

用于配电工程（含配网新建、改造、检修、运维等）现场，对配电设备的电气性能、绝缘水平、运行状态等进行检测、试验的各类专用设备，包括但不限于高压试验设备、低压试验设备、计量试验设备、绝缘试验设备等。

3.2

高压试验设备 high-voltage test equipment

用于开展1kV及以上、10kV及以下配电设备高压试验（如耐压试验、绝缘试验等）的专用设备，包括高压发生器、兆欧表、高压试验变压器等。

3.3

低压试验设备 low-voltage test equipment

用于开展1kV以下配电设备电气性能试验（如导通试验、接地电阻试验等）的专用设备，包括万用表、接地电阻测试仪、低压验电器等。

3.4

校准 calibration

在规定条件下的一组操作，其第一步是确定由测量标准提供的量值与相应示值之间的关系，第二步则是用此信息确定由示值获得测量结果的关系，这里测量标准提供的量值与相应示值都具有测量不确定度。

[来源：JJF 1001—2011，4.10]

3.5

带电作业 live working:live work

工作人员接触带电部分的作业或工作人员用操作工具、设备或装置在带电作业区域的作业。

[来源：GB/T 2900.55—2016，2.1.1]

3.6

智慧安全管理 smart safety management

依托物联网、大数据、智能监测、云端平台等技术，对试验设备全生命周期进行实时监控、智能预警、数字化管控、自动记录、溯源可查的现代化安全管理模式。

3.7

智慧电子标识 smart electronic signage

采用二维码、RFID、电子标签等方式，对试验设备进行唯一身份绑定、信息扫码可查、状态实时更新数字化标识。

4 基本要求

4.1 总体原则

4.1.1 配电工程现场试验设备安全管理应遵循“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，覆盖设备采购、存储、使用、维护、报废全流程。

4.1.2 试验设备安全管理应符合国家、行业相关法律法规及现行标准要求，宜建立完善的安全管理制度与台账，实现全过程可追溯。

4.1.3 现场试验作业应执行“两票三制”，落实作业许可、安全交底、现场监护等组织措施与技术措施。

4.1.4 试验设备安全管理应与配电工程建设、检修、运维同步策划、同步实施、同步验收。

4.2 管理职责

4.2.1 项目或单位负责人应对试验设备安全管理负总责，建立健全安全管理体系，保障安全投入。

4.2.2 安全管理部门应监督试验设备安全管理制度执行，定期开展安全检查与隐患排查治理。

4.2.3 设备管理部门应负责试验设备全生命周期管理，包括采购验收、台账建立、计量校准、维护检修、报废处置等。

4.2.4 试验负责人应对现场试验安全负直接责任，负责作业方案编制、安全措施落实、人员分工与现场监护。

4.2.5 试验操作人员应严格执行安全规程与作业指导书，正确使用设备与防护用品，及时报告安全隐患。

4.3 人员要求

试验作业人员应满足下列要求：

- a) 经专业理论和实操培训并考核合格，具备相应作业能力；
- b) 取得电工特种作业操作资格证书，持证上岗；
- c) 熟悉试验设备结构原理、操作方法及安全风险；
- d) 掌握触电急救、心肺复苏等应急处置技能；
- e) 身体健康，无妨碍电气作业的病症，并定期参加职业健康体检；
- f) 每年至少参加一次安全规程培训与考试，考试合格后方可上岗作业；
- g) 严格遵守 GB 26859、DL/T 1999 等现行安全工作规程要求。

4.4 环境要求

4.4.1 试验现场应整洁、无杂物，地面应平整干燥，按规定设置安全围栏与“止步，高压危险”等警示标识。

4.4.2 试验环境温度宜保持在 5℃~40℃，相对湿度不应大于 80%。

- 4.4.3 户外试验应在良好天气进行，雷雨、大雾、大风（风力不小于5级）、雪、沙尘暴等恶劣天气不应开展试验。
- 4.4.4 试验现场照明、通风应满足作业需求，有限空间作业应先通风、检测合格后方可进入。
- 4.4.5 试验现场应配备合格消防器材、急救箱与应急物品，指定专人管理并定期检查。
- 4.4.6 试验现场安全距离、绝缘防护、接地措施应符合 GB 50150 的规定。
- 4.4.7 试验设备临时用电应符合施工现场临时用电安全规范，接地可靠、绝缘良好。

4.5 智慧管理要求

- 4.5.1 宜建立试验设备智慧安全管理平台，实现设备采购、存储、使用、维护、报废全流程数字化、可视化管控。
- 4.5.2 应采用物联网、智能传感、实时定位等技术，对设备状态、作业环境、现场安全进行自动监测与智能预警。
- 4.5.3 智慧安全管理数据应云端存储、实时同步、溯源可查，为设备管控、隐患排查、持续改进提供数据支撑。

5 设备分类与标识

5.1 设备分类

- 5.1.1 配电工程现场试验设备应按下列方式进行分类：
 - 按电压等级划分，应分为高压试验设备和低压试验设备；
 - 按功能用途划分，宜分为绝缘试验设备、参数测量设备、接地检测设备、继电保护测试设备及辅助试验设备；
 - 按安全风险等级划分，应分为高风险试验设备和一般风险试验设备；
 - 按计量管理要求划分，应分为强制检定设备、非强制检定设备和一般测试设备。
- 5.1.2 设备分类宜在台账、标识及存放区域中统一体现，便于识别与管理。

5.2 设备标识

- 5.2.1 试验设备应在机身醒目位置设置永久性标识，标识应清晰、牢固、不易褪色。
- 5.2.2 设备标识应包含设备名称、型号规格、出厂编号、管理编号、额定电压及安全警示信息。
- 5.2.3 高压试验设备应单独设置高压危险警示标识，标识的图形、颜色及文字应符合 GB 2894 的规定。
- 5.2.4 在用、备用、待检、维修、报废等不同状态的设备，应设置明显的状态标识，实现分区标识管理。
- 5.2.5 计量类试验设备应标明检定和校准日期、有效期及检定机构信息，超期未检设备应作出禁用标识。
- 5.2.6 设备标识内容发生变更时，应及时更新，确保与实际状态一致。

5.3 智慧电子标识

- 5.3.1 试验设备宜配置二维码或 RFID 电子智慧标识，实现设备身份、参数、校准、维护、使用记录一键查询。
- 5.3.2 智慧标识应关联智慧管理平台，实时同步设备在用、待检、维修、报废等状态信息。
- 5.3.3 智慧标识应牢固粘贴于设备醒目位置，具备防水、防刮、耐高温特性，保证长期有效。

6 设备采购验收

6.1 采购要求

- 6.1.1 试验设备采购应符合配电工程现场使用工况，选用质量稳定、安全性能可靠的产品。
- 6.1.2 设备的电气安全、绝缘性能、防护等级应符合国家现行相关标准要求，应满足现场安全作业需要。
- 6.1.3 高压试验设备的设计与制造应符合 GB/T 16927.1 有关要求，安全保护功能应齐全有效。

- 6.1.4 采购文件中应明确设备技术参数、安全要求、验收标准及随行技术资料清单。
- 6.1.5 涉及计量性能的试验设备，应选用符合计量管理相关规定、具备溯源条件的产品。

6.2 到货验收

- 6.2.1 试验设备到货后，应组织设备、技术、安全等相关人员共同开展验收工作。
- 6.2.2 验收时应核对型号、规格、数量与合同及技术文件一致，外观无破损、变形、锈蚀等缺陷。
- 6.2.3 设备附件、专用工具、备品备件应齐全，产品合格证、出厂试验报告、使用说明书等资料应完整。
- 6.2.4 高压试验设备应进行通电试运行检查，控制、保护、联锁等功能应动作可靠。
- 6.2.5 验收不合格的设备不应入库及投入使用，应及时进行退换、返修或索赔处理。
- 6.2.6 试验设备安全警示标识及防护装置配置，应符合 GB 26859 相关规定。

6.3 建档与入库

- 6.3.1 验收合格的试验设备应统一编制管理编号，建立设备管理台账，做到一机一号、账物相符。
- 6.3.2 设备台账应包含名称、型号规格、编号、采购日期、主要技术参数、管理责任人等信息。
- 6.3.3 设备合格证、说明书、验收记录、出厂试验报告等资料应及时归档，实行一机一档管理。
- 6.3.4 经验收合格的设备应办理入库手续，按分类分区存放；未入库及不合格设备不应发放使用。
- 6.3.5 入库设备应做好状态标识，确保后续存储、领用、维护全过程可追溯。

7 设备存储保管

7.1 存储环境

- 7.1.1 试验设备应存放在专用库房，库房选址应远离易燃易爆、腐蚀性物品及强电磁干扰区域，符合安全防火要求。
- 7.1.2 库房内温度宜控制在 $-5\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不应大于 80%，应配备温湿度监测及调节设备，定期记录温湿度数据。
- 7.1.3 库房地面应平整、干燥、防滑，无积水、杂物，高压试验设备存储区域应设置隔离围栏及“高压危险”警示标识。
- 7.1.4 库房应具备良好的通风、防潮、防尘、防鼠、防盗设施，避免设备受潮、锈蚀、损坏或丢失。
- 7.1.5 不同类别、不同状态的试验设备应分区存放，高压与低压设备、在用与待检设备、合格与不合格设备应明确划分区域，设置分区标识，严禁混放。

7.2 保管要求

7.2.1 通用保管要求

- 7.2.1.1 试验设备应按分类、型号规范摆放，摆放整齐有序，避免挤压、碰撞，设备之间应保持足够间距，便于检查、取用。
- 7.2.1.2 设备存放时应放置在专用支架或垫木上，远离地面，防止受潮、腐蚀，严禁直接放置在地面或易燃易爆物品旁。
- 7.2.1.3 试验设备的电缆、接线端子、绝缘部件等应妥善整理，避免拉扯、损坏，高压设备的绝缘部件应单独存放，做好防尘、防潮保护。
- 7.2.1.4 库房管理人员应负责设备存储期间的日常管理，建立领用、归还登记制度，做到领用有记录、归还必检查。
- 7.2.1.5 设备领用、归还时，应核对设备状态，发现异常及时记录并上报设备管理部门。

7.2.2 分类保管要求

- 7.2.2.1 高压试验设备应单独存放于专用隔离区域，存放前应检查设备绝缘状态，确保无破损、无受潮，妥善存放高压试验引线、接地线等附件。
- 7.2.2.2 低压试验设备应集中存放，做好分类标识，精密计量类设备应放置在防震、防尘的专用柜内，避免碰撞、损坏。

7.2.2.3 待检、维修中的设备应单独存放，设置明显的“待检”“维修”标识，注明待检或维修原因及时间，严禁领用使用。

7.2.2.4 报废设备应单独存放于报废区域，设置“报废”标识，及时按规定处置，严禁重新领用或混入在用设备中。

7.3 定期检查与维护

7.3.1 定期检查

7.3.1.1 库房管理人员应每周对存储设备进行一次外观检查，检查设备外观有无破损、锈蚀、变形，标识是否清晰完整，存放位置是否正确。

7.3.1.2 每月应对设备进行一次全面检查，重点检查高压设备绝缘部件、低压设备接线端子，以及设备防护装置的完整性，发现问题及时记录并上报。

7.3.1.3 每季度应结合温湿度情况，对设备进行防潮、防尘处理，对精密设备进行清洁、校准检查，确保设备处于良好待用状态。

7.3.1.4 检查结果应详细记录在设备管理台账中，实现检查过程可追溯，检查中发现的隐患应及时整改，未整改合格的设备不得领用。

7.3.1.5 每年应对所有存储设备进行一次全面排查，结合设备校准周期，同步检查设备性能状态，更新设备管理台账。

7.3.2 日常维护

7.3.2.1 试验设备存储期间，应定期对设备进行通电检查，检查设备控制开关、显示单元、保护功能是否正常，避免设备长期闲置导致性能下降。

7.3.2.2 绝缘部件应定期进行清洁、干燥处理，避免受潮、积尘，高压试验设备的接地装置应定期检查，确保连接可靠。

7.3.2.3 设备附件、专用工具应妥善保管，定期检查是否齐全、完好，丢失或损坏的应及时补充、维修。

7.3.2.4 定期维护工作应符合 DL/T 1498 系列及设备使用说明书要求，维护记录应归档留存。

8 设备运输

8.1 运输要求

8.1.1 试验设备转运前，应根据设备类型、精密程度制定防护方案，采取有效的防震、防潮、防尘措施。

8.1.2 设备装车应合理摆放，采取绑扎限位固定，避免行驶过程中滑动、碰撞、倾倒。

8.1.3 绝缘类、精密测量类设备宜采用缓冲材料包裹防护，不得与尖锐硬物混放。

8.1.4 腐蚀性、易燃易爆物品不应与电气试验设备同车运输。

8.1.5 恶劣天气环境下，不宜开展露天长途运输，必要时应采取全封闭防水遮挡。

8.1.6 设备送达后，应第一时间开展外观及附件检查，发现损坏、受潮等异常应及时处置。

8.2 搬运与装卸

8.2.1 装卸作业应设置专人指挥，作业人员应规范操作，杜绝野蛮拖拽、抛掷等违规行为。

8.2.2 大型、重型设备应选用匹配的装卸机具，严禁超负荷使用工具。

8.2.3 高压试验设备及精密仪器应轻拿轻放，禁止倒置、侧放或重压。

8.2.4 狭窄场地、临近带电区域搬运时，应提前预判路径，保持安全通行距离。

8.2.5 设备临时落地放置应平稳牢靠，选址干燥整洁，防止挤压、磕碰损伤。

9 现场使用智慧安全管理

9.1 现场布置

9.1.1 试验现场应按试验类型与电压等级划分作业区域，设置智能安全警戒围栏与物理警示围栏，严

禁无关人员进入。

9.1.2 现场应整洁通畅，试验设备摆放平稳牢固，安全距离满足作业与智慧监测要求。

9.1.3 现场应配备应急器材，宜布设视频监控与环境智能监测装置，数据实时上传智慧管理平台。

9.1.4 试验现场应布设实体与电子安全警示标识，设置智慧作业信息公示牌，关键接线部位应标注清晰标识，关键回路可采用电子标签智慧识别。

9.2 接线作业与核查

9.2.1 试验设备接线应符合下列要求：

- a) 接线人员应熟悉原理、方案与规范，按指导书接线；
- b) 接线牢固规范，端子压紧，无松动、发热、打火隐患；
- c) 高压引线符合绝缘要求，布置远离人员与危险物品；
- d) 接地可靠、电阻达标，端子连接牢固，无虚接、漏接；
- e) 接线区分清晰，完成后编号标识并电子扫码登记。

9.2.2 接线完成后应双人核查，可通过智慧核查终端校验，重点应检查引线绝缘、接地可靠性与端子接触状态。

9.2.3 应核查设备保护装置与智能保护模块状态，合格后应填写电子接线记录，同步至智慧平台方可开展试验。

9.3 试验操作安全

9.3.1 试验前应开展线上+线下安全交底，记录电子化留存，作业人员应规范穿戴防护用品。

9.3.2 应检查设备、仪表与智慧监测模块状态，确认环境合规、人员撤离、智能警戒布防完成。

9.3.3 试验操作应按方案执行，关键参数通过智慧平台权限锁定。

9.3.4 应实行专人操作、专人监护与远程智能监护，出现异常应立即停机断电，智能预警触发时自动停机告警。

9.3.5 试验完成后应先断电、充分放电，整理接线、清理现场。试验数据应自动采集上传、云端存储，电子记录签字归档。

9.4 高压试验专项安全

9.4.1 高压试验前应编制专项方案，审批后上传智慧平台备案。试验区域应设置双重电子围栏，专人与智能系统双重值守。

9.4.2 高压试验应分步进行，智能调压模块可自动精准控制。应规范放电操作，确保无残余电压，监护人员应全程值守，远程终端同步监控。

9.4.3 关键操作智慧平台应全程留痕，严禁擅自更改参数。

9.4.4 高压试验现场应制定应急预案、配备救援器材。发生突发事件应立即断电救援，智慧平台自动上报险情并推送处置方案。

9.5 带电与停电作业安全

9.5.1 停电试验应执行停电、验电、接地、挂牌措施，采用智能验电装置确认无电。设备应悬挂警示标识，接地可靠，实行专人与智能系统双重监护。

9.5.2 作业完成后应清理现场，智慧平台记录全流程。

9.5.3 带电试验作业应符合下列要求：

- a) 经审批，作业人员具备资质，熟悉安全规程与技能；
- b) 作业前检查工具、防护用品与设备智能监测功能；
- c) 作业人员规范防护，保持安全距离，严禁触碰带电部位；
- d) 专人全程监护，异常立即停止作业；
- e) 恶劣天气严禁作业，严禁擅自更改方案。

9.6 智慧现场安全管控

9.6.1 现场应依托智慧安全管理平台，实现作业、设备、风险、人员数字化管控，平台应具备监控、采集、分析、预警、记录、远程指挥功能。

9.6.2 现场应部署智能传感、视频识别、电子围栏、定位装置，实现 24 小时自动监测，出现隐患时平台应声光报警并推送预警信息。

9.6.3 应推行电子作业票、线上交底、智慧核查、远程监护模式，关键操作自动留痕、全程可追溯。

9.6.4 应支持 PC 端、移动端远程查看、指挥与调度，实现多现场集中管控。

10 设备维护、检修与校准

10.1 日常维护

10.1.1 通用维护要求

10.1.1.1 试验设备使用完毕后，应及时清洁外表灰尘、污渍，整理线缆、附件，保持设备整体整洁完好。

10.1.1.2 绝缘部件、操作面板、接口端子应做好防护，避免磕碰、划伤、受潮及化学腐蚀。

10.1.1.3 设备闲置存放期间，宜定期进行通断电自检，防止长期静置造成元器件老化、性能衰减。

10.1.1.4 日常使用中发现的轻微异常，应及时记录并采取防护措施，不得带隐患长期使用。

10.1.2 附件维护

10.1.2.1 试验引线、接地线、绝缘工具等配套附件应分类收纳，定期检查绝缘层及外观完好状态。

10.1.2.2 破损、老化、开裂的附件应及时隔离停用，按需更换，不得勉强凑合使用。

10.2 智能维护与预警

10.2.1 智慧平台应根据设备使用时长、运行数据自动生成维护计划、超期预警，实现预防性维护。

10.2.2 应采用远程诊断、线上检修指导等智慧方式，提升故障处置效率。

10.2.3 计量校准信息应同步至智慧平台，超期未校准自动锁定设备使用权限。

10.3 定期检修

10.3.1 检修周期

10.3.1.1 试验设备应结合使用频次、工况条件，制定年度检修计划，落实周期性检修工作。

10.3.1.2 高频次使用的高压试验设备，应适当缩短检修周期，强化内部线路、保护模块检查。

10.3.2 检修内容

10.3.2.1 结构与外观检查

设备在进行本体结构检查应符合下列要求：

- a) 检查设备外壳、支架及紧固件完好状态，对松动构件及时紧固；
- b) 清理外表锈蚀、变形缺陷，对破损壳体做好防护或更换；
- c) 检查设备底座、支撑脚垫完好性，保障放置平稳，防止使用过程中滑移、倾倒；
- d) 排查设备整体稳固性，避免结构松动影响现场安全使用。

10.3.2.2 回路与连接检查

内部线路及接线部位检修应包含以下内容：

- a) 逐一排查内部线缆、端子、焊点，杜绝线路老化与虚接问题；
- b) 清理接线端子积尘与氧化层，保证电气连接接触良好；
- c) 检修接线排布应满足 GB/T 50150 试验设备接线布设规范要求。

10.3.2.3 功能与保护校验

安全保护及操作功能应逐项测试：

- a) 检验过压、过流、紧急停机等防护装置动作有效性；
- b) 校验按键、旋钮、显示单元，确保操作灵敏、显示准确；
- c) 核查联锁、报警功能，异常工况下应可正常提示；

- d) 测试散热、通风等辅助功能，保障设备连续运行期间散热条件良好；
- e) 对比设备出厂参数及基准指标，排查功能衰减、性能偏移等异常问题。

10.3.2.4 绝缘与接地检查

关键安全部件应定期检测：

- a) 清洁绝缘构件表面污渍与粉尘，排查开裂、老化、受潮缺陷；
- b) 全面检查接地连接线，保证接地回路连续可靠；
- c) 对长期存放、受潮环境使用的设备，宜增加绝缘检测频次，提前防范绝缘性能下降；
- d) 检查接地端子压接质量，杜绝虚接、松脱、腐蚀等隐患；
- e) 检修完成后开展空载试运行，验证设备整体运行状态。

10.3.3 检修管理

- 10.3.3.1 设备检修应由具备相应能力的人员实施，复杂故障检修宜委托专业机构处理。
- 10.3.3.2 检修全过程应做好记录，明确检修项目、问题隐患、整改措施及验收结果，资料统一归档。
- 10.3.3.3 正在检修的设备，应设置明显停用标识，隔离存放，严禁混入在用设备中投入现场作业。

10.4 计量校准与检定

10.4.1 管理要求

- 10.4.1.1 用于量值检测、数据判定的试验设备，应纳入计量管控范围，按周期开展校准或检定。
- 10.4.1.2 计量工作应保证量值溯源性，委托具备合法资质的计量技术机构实施。

10.4.2 周期与使用

- 10.4.2.1 设备应严格遵照既定周期开展计量工作，不得超期未校、超期使用。
- 10.4.2.2 新购置、大修后、长期停用复用的设备，应先行校准合格，方可投入试验作业。
- 10.4.2.3 校准合格设备应粘贴有效标识，标注有效期；不合格设备应立即停用、隔离管控。

10.5 故障处理与报废

10.5.1 故障处置

- 10.5.1.1 设备现场运行发生故障、异常声响、异味或保护动作时，应立即停机断电，终止试验作业。
- 10.5.1.2 故障设备应停止使用，单独存放并标注故障状态，由专业人员排查原因，严禁私自拆解维修。
- 10.5.1.3 一般故障修复后，应经功能验证、试运行合格，方可重新投入使用；重大故障修复后应追加计量确认。

10.5.2 报废判定条件

10.5.2.1 结构损坏类报废

出现下列损坏情形，应予以报废：

- a) 设备主体结构严重变形、断裂，修复后无法保障使用稳定性；
- b) 受外力冲击、电气烧毁等不可逆损伤，修复投入成本过高；
- c) 外壳防护结构永久破损，无法满足现场作业防护需求；
- d) 机架、固定支座永久损坏，无法正常安装固定，不适用于现场试验工况。

10.5.2.2 性能衰减类报废

性能指标不满足使用要求时，应予以报废：

- a) 核心检测元器件老化失效，精度无法修复至合格范围；
- b) 设备技术架构落后，无法适配现行试验作业技术要求；
- c) 长期频繁故障，反复维修仍无法稳定运行；
- d) 响应速度、输出参数、控制精度持续衰减，试验数据可靠性无法保障；
- e) 软硬件版本老旧，无升级改造空间，与现行试验方法、配套设备无法兼容。

10.5.2.3 安全失效类报废

安全性能存在永久隐患的设备，应予以报废：

- a) 绝缘材料老化变质，绝缘性能无法恢复达标；
- b) 保护、联锁装置永久失效，无维修更换价值；
- c) 接地系统严重腐蚀破损，无法保障作业安全。

10.5.2.4 年限与合规类报废

符合下列合规情形，应统一纳入报废管理：

- a) 达到厂家规定设计使用年限，经评估不宜继续服役；
- b) 不符合现行安全、计量管理相关规定，无法整改合规；
- c) 元器件停产淘汰，无配套备件支撑后期维护。

10.5.3 报废管理

10.5.3.1 设备报废应履行内部评估、审核、审批流程，形成完整报废审批资料。

10.5.3.2 已报废设备应集中隔离存放，统一合规处置，严禁私自拆解复用关键部件。

10.5.3.3 设备台账、技术档案应及时更新，注销报废设备信息，保证账物、账账一致。

11 安全防护与智慧应急管理

11.1 个人防护装备

11.1.1 配置与使用

11.1.1.1 配电现场试验作业，应结合作业电压等级、现场环境、作业风险，合理匹配个人防护装备。

11.1.1.2 高压试验作业人员，应常规配备安全帽、绝缘手套、绝缘鞋等基础绝缘防护用品。

11.1.1.3 户外露天、潮湿狭小、粉尘较多的作业场景，应额外增补针对性防护用具。

11.1.1.4 精密仪器操作及带电辅助作业，宜配备防静电、防割伤类辅助防护用品。

11.1.2 使用管理

11.1.2.1 作业前应检查防护装备的完好性，老化、破损、超期、绝缘性能不达标者，严禁使用，应及时淘汰更换。

11.1.2.2 作业人员应规范穿戴、正确使用防护装备，作业全过程不得擅自摘除、混用规格不符的防护器具。

11.1.2.3 防护装备应分类定点存放，做好防潮、防腐蚀、防破损管理，绝缘类防护用品宜定期开展预防性检验，留存检验记录。

11.1.3 管控与检验

11.1.3.1 个人防护装备应分类收纳、定点存放，做好防潮、防挤压、防尖锐物划伤防护。

11.1.3.2 绝缘类防护用品应定期开展绝缘性能检测，检验不合格及时剔除更换。

11.1.3.3 应建立防护用品领用、更换台账，做到动态管理，保障现场作业按需领用。

11.2 安全警示与隔离

11.2.1 作业区域划分

11.2.1.1 试验作业前，应根据试验风险大小合理划分作业核心区、缓冲警戒区及安全通行区域。

11.2.1.2 高压加压试验应压缩通行范围，拉大安全间距，防止无关人员误入危险区域。

11.2.2 物理隔离设置

11.2.2.1 高风险试验点位应设置硬质围栏封闭隔离，常规试验可采用警戒带围挡。

11.2.2.2 现场隔离管控、危险区域划分，应参照 GB/T 18857 带电作业现场隔离要求执行。

11.2.2.3 隔离设施应布设牢固、连续闭合，不得留有缺口，防止人员随意穿越警戒边界。

11.2.3 警示标识布设

- 11.2.3.1 试验边界、高压设备、临时引线等危险位置，应设置醒目、清晰的安全警示标识。
- 11.2.3.2 临时作业、临时接线部位，应增设临时警示牌，作业结束后及时撤除。

11.2.4 现场值守管控

- 11.2.4.1 高压试验全程应安排专人定点值守，不间断巡查警戒区域人员流动情况。
- 11.2.4.2 值守人员应及时劝阻翻越隔离、靠近高压设备、随意触碰试验装置等违规行为。

11.2.5 作业后现场复原

- 11.2.5.1 单项试验结束后，应有序拆除临时隔离设施、临时警示标牌。
- 11.2.5.2 应清理作业杂物，恢复场地通行条件，保持现场整洁、无安全遗留隐患。
- 11.2.5.3 应全面排查现场遗留安全隐患，确认无风险后方可撤离作业场地。
- 11.2.5.4 应记录现场复原情况，纳入作业台账，实现全过程可追溯。

11.3 智慧应急处置

11.3.1 应急预案管理

- 11.3.1.1 智慧平台应具备应急报警、现场视频回传、远程指挥、人员定位功能，提升应急响应速度。
- 11.3.1.2 应结合配电试验作业特点，编制贴合现场实际的应急处置预案，明确各类险情处置流程。
- 11.3.1.3 应明确触电、设备起火、绝缘击穿、恶劣天气等各类突发事件的处置流程。
- 11.3.1.4 应定期组织人员学习预案内容，熟悉岗位职责、处置步骤，提升临场应变能力。

11.3.2 应急物资配置

- 11.3.2.1 试验现场应配备绝缘杆、绝缘钳等绝缘救援工具，配齐适配电气火灾的消防器材。
- 11.3.2.2 配置急救箱、消毒用品、包扎物资等医疗急救用具，应满足轻微伤害临时处置需求。
- 11.3.2.3 应急物资应集中摆放、标识清晰，可安排专人每月检查，及时补充过期、损耗物资。
- 11.3.2.4 应定期对急救器材、消防设施进行实操检查，确保应急状态下可正常使用。

11.3.3 设备异常应急处置

- 11.3.3.1 设备发生异常、故障、漏电等险情时，智慧系统应自动报警并同步推送处置方案。
- 11.3.3.2 试验中出现异响、冒烟、打火、异常升温等现象，应立即断电停机，终止试验操作。
- 11.3.3.3 高压设备故障应充分放电后方可接触检查，严禁带电排查设备隐患。

11.3.4 人身伤害应急处置

发生人身危险事件，应遵循以下处置原则：

- a) 触电事故优先切断电源，采用绝缘工具脱离带电体，禁止徒手直接施救；
- b) 轻微磕碰、划伤及时进行简单清创包扎，伤情较重立即送医处置；
- c) 现场处置同时做好人员疏散，防止二次伤害事故发生。

11.3.5 恶劣天气应急管控

- 11.3.5.1 户外试验遇雷雨、大风、强对流天气，应第一时间停止所有试验作业。
- 11.3.5.2 应快速断电、收纳设备、封闭防护，人员迅速撤离至安全室内区域避险。
- 11.3.5.3 全体作业人员宜撤离至稳固安全区域躲避，待天气稳定、风险解除后方可恢复作业。

11.4 事故报告与处理

11.4.1 现场临时管控

- 11.4.1.1 发生设备损坏、安全未遂事件、人身轻微伤害，应第一时间封锁保护事故现场。
- 11.4.1.2 应快速切断关联电源、隔离故障设备，控制风险范围，严防次生事故扩散蔓延。
- 11.4.1.3 应暂停周边交叉作业，统一现场秩序，为后续处置、调查提供稳定条件。

11.4.2 人员救护安置

11.4.2.1 出现人员受伤情况，应优先开展救护措施，根据伤情轻重选择现场处理或紧急送医。

11.4.2.2 微伤情应就地处理，伤情较重人员应及时送医检查治疗，同步做好信息登记。

11.4.3 事件信息上报

11.4.3.1 各类安全异常、设备损坏、作业事故，宜严格按照管理规定逐级上报，不得瞒报迟报。

11.4.3.2 上报内容应客观完整，包含事发时间、地点、经过、损失及临时处置措施。

11.4.3.3 严禁隐瞒不报、拖延上报、篡改事件经过，应保证信息报送真实完整。

11.4.3.4 重大突发事件应第一时间紧急上报，同步跟进后续处置动态。

11.4.4 事件调查与原因分析

11.4.4.1 事件平息后，组织人员应复盘全过程，从人员操作、设备状态、现场管理多维度查找根源。

11.4.4.2 可从人员操作规范、设备运行状态、现场安全管理、环境影响因素多维度分析诱因。

11.4.4.3 应区分人为违章、设备老化、管理疏漏、环境因素等不同原因，可形成调查记录。

11.4.5 隐患整改与闭环管理

11.4.5.1 结合调查结论，可制定针对性整改措施，明确整改责任人、整改内容与完成时限。

11.4.5.2 整改完成后应组织复查验收，验证整改效果，确保同类安全隐患彻底消除。

11.4.5.3 对整改过程应进行全程记录，留存相关资料，实现整改闭环可追溯。

11.4.6 警示教育与长效管控

11.4.6.1 应以实际事件为案例开展安全警示教育，强化作业人员风险防范意识。

11.4.6.2 可结合问题完善作业管理制度、现场安全要求，持续优化试验作业安全管控体系。

12 资料档案管理

12.1 资料分类归集

12.1.1 应结合试验作业、设备管理、安全管理需求，对各类技术资料、安全文件实行分类管理。

12.1.2 应统一划分台账类、记录类、技术类、安全类档案，明确归档范围与管理责任。

12.1.3 作业过程中形成的临时资料，应及时整理，防止散落、丢失造成资料缺失。

12.2 作业记录管理

12.2.1 现场试验记录、接线检查记录、操作过程记录应真实填写，内容完整、字迹规范。

12.2.2 各类安全检查、隐患排查、应急处置记录，应同步留存，做到作业与记录同步。

12.3 设备技术档案

12.3.1 建立单台设备技术档案，应包含出厂资料、使用说明、检修记录、校准证书等内容。

12.3.2 设备维修、部件更换、故障处置等信息，应及时更新至对应档案，保证信息连贯。

12.3.3 过期、作废技术文件应单独存放标识，避免与在用有效资料混用。

12.4 档案保存与借阅

12.4.1 纸质档案应防潮防尘存放，电子档案分类备份存储，做好数据安全防护。

12.4.2 应建立资料借阅登记制度，规范借阅、使用、归还流程，严控档案外借范围。

12.5 资料更新与作废

12.5.1 现行标准、作业指导文件更新后，应及时替换旧版资料，同步回收作废文件。

12.5.2 应定期开展档案梳理清查，剔除无效资料，保障档案体系合规、有效。

13 检查、评价与持续改进

13.1 日常自查

13.1.1 作业人员应每日开展岗位自查，宜涵盖设备状态、防护用品、现场安全布置等内容。

13.1.2 试验作业前后应逐项排查安全风险，及时整改轻微隐患，实现问题及时管控。

13.2 定期专项检查

13.2.1 应定期组织设备安全、作业规范、现场管控等专项检查，全面排查系统性隐患。

13.2.2 针对高压试验、临时接线、野外作业等高风险环节，应加大检查频次与管控力度。

13.2.3 检查发现的问题应统一登记建档，明确整改要求，实行闭环管理。

13.3 综合评价考核

13.3.1 应结合日常作业、安全管控、设备运维情况，定期开展安全管理综合评价。

13.3.2 应梳理管理薄弱环节、高频问题及典型违章，宜客观评价现行管理制度落地效果。

13.4 问题整改落实

13.4.1 对检查及评价发现的隐患与缺陷，应分类制定整改措施，明确整改时限。

13.4.2 重大安全隐患应立即停工整改，隐患未消除前，不得开展同类试验作业。

13.5 持续改进提升

13.5.1 应汇总各类检查问题、事件案例、整改经验，总结共性问题，优化作业管控流程。

13.5.2 应结合现场实际工况变化，动态完善安全管理要求、设备使用规则与作业标准。

13.5.3 应常态化开展经验交流与学习，不断提升整体安全管理水平与标准化作业能力。