

Q/GDW

国 家 电 网 有 限 公 司 企 业 标 准

Q/GDW 12154—2021

电力安全工器具试验检测中心建设规范

Specification for constrution of test center of electric safety tools and devices

2021 - 09 - 17 发布

2021 - 09 - 17 实施

国家电网有限公司 发 布

目 次

前 言..... I

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 总则..... 1

5 工器具及试验分类..... 3

6 电气试验要求..... 4

7 机械试验要求..... 7

8 试品存放要求..... 8

9 管理要求..... 8

附录 A（规范性附录） 电力安全工器具型式试验标准..... 9

附录 B（规范性附录） 电力安全工器具预防性、验收试验项目及标准..... 11

附录 C（资料性附录） 电力安全工器具预防性试验设备与场地配置..... 13

附录 D（资料性附录） 电力安全工器具预防性试验设备与场地配置典型案例..... 19

附录 E（资料性附录） 电力安全工器具预防性试验检测报告和合格证..... 28

编制说明..... 32

前 言

为指导电力安全工器具试验检测中心的建设及试验检测工作的规范开展，保障电力安全工器具安全可靠，制定本标准。

本标准由国家电网有限公司安全监察部提出并解释。

本标准由国家电网有限公司科技部归口。

本标准起草单位：中国电力科学研究院有限公司、国网浙江省电力有限公司、国网福建省电力有限公司、国网上海市电力公司、国网河南省电力公司、国网山东省电力公司电力科学研究院。

本标准主要起草人：刘宝升、陈利飞、李洪斌、帅伟、刘庭、郑秋玮、盛晔、吴剑凌、顾天雄、章伟林、何成彬、吴芳芳、马恒、陈宏、张雄、黄博、樊彦国、梅澄、郭威、潜力群、李周选、刘凯、肖宾、赵鹏。

本标准首次发布。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至国家电网有限公司科技部。

电力安全工器具试验检测中心建设规范

1 范围

本标准规定了电力安全工器具（以下简称工器具）试验检测中心（以下简称检测中心）建设的总则、工器具及试验分类、电气试验要求、机械试验要求、试品存放要求、管理要求。

本标准适用于电力安全工器具试验检测工作。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的引用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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/T 16927.1 高电压试验技术 第1部分：一般定义及试验要求

GB 26861 电力安全工作规程（高压试验室部分）

DL/T 1476 电力安全工器具预防性试验规程

Q/GDW 1799.1 国家电网公司电力安全工作规程（变电部分）

Q/GDW 1799.2 国家电网公司电力安全工作规程（线路部分）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电力安全工器具 electric safety tools and devices

防止电力作业人员发生触电、机械伤害、高处坠落等伤害及职业危害的工具或装置。

3.2

型式试验 type test

对一个或多个工器具样本进行的试验，以证明其符合产品标准的全部要求。

3.3

验收试验 acceptance test

在工器具交付用户使用前，用以证明符合技术标准中的相关条款而进行的试验。

3.4

预防性试验 preventive test

为了发现工器具的隐患，预防发生人身或设备事故，对工器具定期进行的检查、试验或检测。

4 总则

4.1 检测中心建设

检测中心指用于工器具检测、试验的场所。各单位宜按照工器具分类、电压等级、试验类型以及使用人员和单位，结合实际试验需求建设检测中心，满足本区域工器具的试验检测需要。

4.2 检测中心试验基本要求

4.2.1 检测中心的试验能力至少应满足所属单位或区域常用工器具的预防性试验需求，不具备试验能力的检测工作，可委托上一级具备试验能力的检测中心或取得国家认可资质的工器具试验检测机构实施。

4.2.2 检测中心应落实国家电网有限公司有关工器具试验检测管理制度、技术标准，按照本标准开展检测中心的建设、工器具的试验检测工作，保证各项工作有序开展，确保质量管理体系有效运行。

4.3 检测中心试验资质要求

检测中心应获得试验资质。开展系统内单位工器具预防性、验收试验的检测中心，可由经公司总部或省公司、直属单位参照本标准的要求组织评审、认可，取得内部试验资质并明确试验检测范围；开展型式试验的检测中心应取得国家认可的试验资质。

4.4 检测中心试验能力要求

检测中心的试验能力包括电气试验和机械试验能力。电气试验能力分为 A、B、C、D 级，机械试验能力分为 1、0 级，见表 1、表 2。

表 1 电气试验能力分级

电气试验能力	分级
500kV 以上	A
500kV 及以下	B
220kV 及以下	C
35kV 及以下	D

表 2 机械试验能力分级

机械试验能力	分级
有机械试验	1
无机械试验	0

4.5 检测中心场地及设备要求

检测中心的试验区域应满足工器具预防性、验收试验工作及试品存放的基本要求，应配置照明、通风、消防、视频监控等设施，见本标准第 6、7、8 章，试验设备及场地具体要求及典型配置见附录 C、附录 D。

4.6 检测中心管理要求

4.6.1 检测中心应建立有效的质量管理体系，建立人员、设备、资料、安全等管理制度，定期开展工器具试验数据统计分析、专业总结，持续提升检测中心的试验能力。

4.6.2 检测中心主要工作内容包含：

- a) 实施技术管理，对检测过程和报告结果进行质量控制，保证数据结果准确可靠；
- b) 建立、实施、保持和执行检测中心质量管理体系；
- c) 规范实施试验检测，准确记录试验数据；
- d) 对试验设备进行保管维护及定期检定校准；
- e) 及时保存存档相关文件及报告记录；
- f) 在其授权能力范围内签发检测报告或证书。

4.7 其他要求

4.7.1 各类工器具应在产品有效期内且经试验检测合格的情况下使用，对于超出有效期或试验检测不合格的工器具检测中心给出报废建议。

4.7.2 各单位宜优化整合试验检测资源配置，利用检测中心同时开展其他工器具、装备、设备的试验检测工作。

5 工器具及试验分类

5.1 工器具分类

工器具分为个体防护装备、绝缘安全工器具、登高工器具、安全围栏（网）和标识牌等四大类，具体参照 DL/T 1476。

5.2 试验类型

工器具的试验类型主要包括型式试验、验收试验、预防性试验等。

5.2.1 型式试验

5.2.1.1 在下列情况下，应对工器具进行型式试验：

- a) 新产品鉴定；
- b) 产品的配方、工艺、结构发生变化时；
- c) 产品停产一年以上恢复生产时。

5.2.1.2 型式试验应按照工器具产品标准要求进行，各类工器具对应的产品标准见附录A。

5.2.2 验收试验

5.2.2.1 验收试验在新购置的工器具交货时或进行物资抽检时进行，应根据工器具类型及试验项目，选择抽取部分样品或者对全部试品进行试验。

5.2.2.2 验收试验项目宜按预防性试验项目进行，详见附录B。验收试验也可以根据购买方的要求在预防性试验项目的基础上增加工器具技术标准中的其他试验项目。

5.2.3 预防性试验

5.2.3.1 在下列情况下，应对工器具进行预防性试验：

- a) 在使用过程中按照规程要求定期进行试验的工器具；
- b) 新购置和自制工器具使用前；
- c) 检修后或关键零部件经过更换的工器具；
- d) 对其机械、绝缘性能发生疑问或发现缺陷的工器具；
- e) 发现质量问题的同批次工器具。

- 5.2.3.2 预防性试验应按照DL/T 1476要求进行。
- 5.2.3.3 工器具试验检测预防性试验项目见附录B，试验检测报告及合格证要求见附录E。

6 电气试验要求

6.1 电气试验区总体要求

- 6.1.1 电气试验区应根据所检测工器具的电压等级设置，试验区的基本试验能力应满足绝缘工器具工频耐压试验和接地线直流电阻试验等基本要求。35kV 及以下电压等级配电用绝缘安全工器具试验区应与 35kV 以上输变电用绝缘安全工器具试验区分开设置。电气试验应符合 GB/T 16927.1 及 GB 26861 要求。
- 6.1.2 35kV 及以下电压等级的配电用绝缘安全工器具应单独设置电气试验区，试验区应根据所检测工器具的电压等级按照 6.2.1 要求配置工频电压试验系统，并根据 DL/T 1476 配置专用试验架、试验台以及试验电极。
- 6.1.3 35kV 以上电压等级的输变电用绝缘安全工器具宜在同一试验区开展耐压试验，试验区应按照所检测工器具最高电压等级配置高压试验系统，35kV 以上电压等级工器具按照 6.2.1 的要求配置交流试验系统，直流绝缘工器具按照 6.2.2 配置直流电压试验系统。
- 6.1.4 电气试验区的空间应满足试验设备、试品的布置以及安全距离的要求。
- 6.1.5 电气试验区必须有良好的接地，以保证人身安全和试验检测的准确度。接地电阻一般不超过 0.5Ω ，接地点应有明显可见的标志。
- 6.1.6 电气试验区应保持清洁、光线充足、通风良好。通往试验区的入口与试验电源应有连锁装置，当入口被打开或有人闯入时，应发出报警信号，并使试验电源跳闸。试验区应有电源开关紧急按钮，以便发生危急情况时可迅速切断电源。
- 6.1.7 电气试验设备和试品上所有的接地线应满足试验要求，接地线应采用多股编织裸铜线或外覆透明绝缘层铜质软绞线或铜带，接地线截面积应能满足试验要求，但不得小于 4mm^2 。电气试验设备的接地点与试品的接地点之间应有可靠的金属性连接，试验区内所有的金属构架、固定的金属安全屏蔽遮拦均必须与接地网有牢固可靠的连接。
- 6.1.8 动力配电装置上所用的接地线，其截面积不得小于 25mm^2 。接地线与接地系统的连接应采用螺栓连接在固定的接地桩（带）上，接地线长度应尽可能短，且明显可见。不得将接地线接在水管、暖气片和低压电气回路的中性点上。进行高压试验时，试验设备附近的其它设备应短接并可靠接地。
- 6.1.9 电气试验区周围应设置遮栏，并在遮栏上悬挂适当数量的“止步，高压危险！”标示牌。试验设备、试品的带电部分、高压引线至遮栏的距离应不小于表 3 的要求。

表 3 交流和直流试验安全距离

最高试验电压 kV	50	100	200	500	750	1000
安全距离 m	1.2	1.5	3	5	10	15
注：试验电压交流为有效值，直流为最大值。						

6.2 耐压设备基本要求

6.2.1 工频电压试验系统要求

6.2.1.1 各电压等级工器具预防性试验最高工频试验电压见表4,工频电压试验系统的最大输出电压应不小于工器具最高试验电压的1.1倍。

表4 绝缘安全工器具工频试验电压

电压等级 kV	35	220	500	1000
预防性试验电压 kV	95	440	580	1150

6.2.1.2 试验系统的波形畸变率应不大于3%,电压测量应采用分压器且准确度不低于1级,并具有自动或手动升降电压、时间整定值设置、过流过压(保护电阻器)保护等功能。

6.2.1.3 试验系统应在100%负荷下连续正常工作30min,耐受110%工频电压,在最高试验电压下对地闪络,不对试验系统造成损坏。

6.2.2 直流电压试验系统要求

6.2.2.1 各电压等级工器具预防性试验直流试验电压见表5,直流电压试验系统的最大输出电压应不小于工器具最高试验电压的1.1倍,最大输出电流不小于10mA。

表5 绝缘安全工器具直流试验电压

电压等级 kV	±500及以下	±800及以下
预防性试验电压 kV	565	895

6.2.2.2 直流电压试验系统的波纹系数应不大于1.5%,电压测量应采用分压器且准确度不低于1级,并具有自动或手动升降电压、时间整定值设置、过流保护等功能。

6.2.2.3 试验系统应在100%负荷下连续正常工作30min,耐受110%直流电压,在最高试验电压下对地闪络,不对试验系统造成损坏。

6.3 35kV及以下工器具电气试验能力基本要求

开展35kV及以下工器具电气试验的检测中心的试验能力及设备配置,应至少满足表6中工器具的预防性试验要求。具体设备配置及场地要求见附录C。

表6 35kV及以下工器具电气试验能力

工器具类型	工器具名称
35kV及以下基本绝缘安全工器具	电容型验电器
	携带型短路接地线
	绝缘杆
	绝缘绳
	绝缘罩
	绝缘隔板
辅助绝缘安全工器具	辅助型绝缘手套
	辅助型绝缘靴(鞋)

表 6 （续）

工器具类型	工器具名称
辅助绝缘安全工器具	辅助型绝缘胶垫
个体防护装备	个人保安线

6.4 220kV 及以下工器具电气试验能力基本要求

开展220kV及以下工器具电气试验的检测中心的试验能力及设备配置，应至少满足表7中工器具的预防性试验要求。具体设备配置及场地要求见附录C。

表 7 220kV 及以下工器具电气试验能力

工器具类型	工器具名称
220kV及以下基本绝缘安全工器具	电容型验电器
	携带型短路接地线
	绝缘杆
	绝缘绳
个体防护装备	个人保安线
	导电鞋

6.5 500kV 及以下工器具试验能力基本要求

开展500kV及以下工器具电气试验的检测中心的试验能力及设备配置，应至少满足表8中工器具的预防性试验要求。具体设备配置及场地要求见附录C。

表 8 500kV 及以下工器具电气试验能力

工器具类型	工器具名称
500kV及以下基本绝缘安全工器具	电容型验电器
	携带型短路接地线
	绝缘杆
	绝缘绳
个体防护装备	个人保安线

6.6 500kV 以上工器具试验能力基本要求

开展500kV以上工器具电气试验的检测中心的试验能力及设备配置，应至少满足表9中工器具的预防性试验要求。具体设备配置及场地要求见附录C。

表 9 500kV 以上工器具电气试验能力

工器具类型	工器具名称
500kV以上基本绝缘安全工器具	电容型验电器
	携带型短路接地线

表 9 （续）

工器具类型	工器具名称
500kV以上基本绝缘安全工器具	绝缘杆
	绝缘绳
个体防护装备	个人保安线

7 机械试验要求

7.1 机械试验区总体要求

- 7.1.1 机械试验区宜根据工器具试验方法要求，配置专用机械性能试验设备，以及通用立式、卧式拉力机，机械试验设备静负荷力值测量准确度应不低于 1 级。具体设备配置及场地要求见附录 C。
- 7.1.2 安全帽、安全带、脚扣、梯具等工器具的试验宜配置专用试验设备。
- 7.1.3 安全绳、连接器、自锁器、杆（绳）类承力工具、软梯等工器具的试验，应配置相应试验夹具，在立式或卧式拉力机等通用试验设备上进行。
- 7.1.4 脚手架、检修平台等登高工器具的试验应设置专用试验场地，宜采用配重块组、沙袋组和秤，模拟使用时的受力情况在试品上进行配重。
- 7.1.5 机械试验区应保持清洁、光线充足，试验区的空间应满足试验设备、试品布置的要求。
- 7.1.6 机械试验应配备防止飞物的防护装置，承力支架应能承受试验所需最大应力（或力矩）的1.1倍。

7.2 工器具机械试验能力基本要求

开展工器具机械试验的检测中心的试验能力及设备配置，应至少满足表10中个体防护装备中的安全帽、安全带、安全绳、速差自控器（防坠自锁器），以及登高工器具中脚扣、登高板、梯具的预防性试验要求。具体设备配置及场地要求见附录C。

表 10 工器具机械试验能力

工器具类型	工器具名称
个体防护装备	安全帽
	安全带
	安全绳
	速差自控器
	缓冲器
	连接器
	自锁器
登高工器具	脚扣
	登高板
	梯具
	软梯
	快装脚手架
	检修平台

8 试品存放要求

- 8.1 应设置工器具试品存放区，并宜按照准备区、待检试品区、已检试品区、不合格试品区等功能进行划分。存放区的面积应能满足试验检测的需求。
- 8.2 试品应按不同电压等级、不同类型存放，不得混放。
- 8.3 试品存放区应保持清洁、干燥、光线充足，温、湿度应满足工器具的存放技术要求。

9 管理要求

9.1 人员管理

- 9.1.1 应对在检测中心内操作专用设备、检验检测、签发报告等人员进行资格确认、能力考核和授权，确保满足试验检测工作需求，并保留相关记录。
- 9.1.2 应建立试验检测人员档案，包括人员履历、检测专业培训及安全培训、考核记录等。检测专业培训内容包括试验设备使用、工器具技术标准、试验检测标准、试验项目及方法等内容。技术人员应具有电气试验和机械试验等专业知识，熟悉试验仪器设备及试验方法，熟悉Q/GDW 1799.1、Q/GDW 1799.2、本标准及工器具相关标准。开展试验检测的技术人员应经过专业培训，考试合格并取得资格，经检测中心批准后方可进行相关工作。

9.2 设备管理

- 9.2.1 检测中心应建立设备档案，包括设备使用说明、购买、验收、使用及保养记录，每台设备应有管理责任人，定期开展设备保养、功能检查等工作。
- 9.2.2 试验设备及仪表应定期进行检定或校准，确保试验检测结果的准确性。

9.3 资料管理

- 9.3.1 检测中心应编制试验项目作业指导书、各类工器具检测报告及原始记录模板，并通过本单位审核批准。
- 9.3.2 试验数据应准确记录，检测报告及原始记录、样品接收及发放记录、不合格样品处理记录应存档保留。

9.4 安全管理

- 9.4.1 应制定电气、机械试验区的安全操作规程，检测中心危险源、环境风险评价、控制措施、应急预案等安全制度。定期开展安全培训及安全检查。
- 9.4.2 应制定每台试验检测设备的操作方法，操作方法应固定在设备上或试验区的墙上；移动场所使用设备的操作方法应随设备存放。

附 录 A
(规范性附录)
电力安全工器具型式试验标准

A.1 总体要求

型式试验应按照工器具的产品标准要求逐项进行。

A.2 个体防护装备

个体防护装备型式试验标准见表A.1。

表 A.1 个体防护装备型式试验标准

序号	工器具	标准号	标准名称
1	安全帽	GB 2811-2019	头部防护 安全帽
		GB/T 2812-2006	安全帽测试方法
2	安全带	GB 6095-2009	安全带
		GB/T 6096-2009	安全带测试方法
3	安全绳	GB 24543-2009	坠落防护 安全绳
4	连接器	GB/T 23469-2009	坠落防护 连接器
5	速差自控器	GB 24544-2009	坠落防护 速差自控器
6	自锁器	GB 24542-2009	坠落防护 带刚性导轨的自锁器
		GB/T 24537-2009	坠落防护 带柔性导轨的自锁器
7	缓冲器	GB/T 24538-2009	坠落防护 缓冲器
8	个人保安线	DL/T 879-2004	带电作业用便携式接地和接地短路装置

A.3 绝缘安全工器具

A.3.1 基本绝缘安全工器具

基本绝缘安全工器具型式试验标准见表A.2。

表 A.2 基本绝缘安全工器具型式试验标准

序号	工器具	标准号	标准名称
1	电容型验电器	DL/T 740-2014	电容型验电器
2	核相仪	DL/T 971-2017	带电作业用交流1kV~35kV便携式核相仪
3	携带型短路接地线	DL/T 879-2004	带电作业用便携式接地和接地短路装置
4	绝缘杆	GB 13398-2008	带电作业用空心绝缘管、泡沫填充绝缘管和实心绝缘棒
5	绝缘绳	GB/T 13035-2008	带电作业用绝缘绳
6	绝缘遮蔽罩	GB/T 12168-2006	带电作业用遮蔽罩
		DL/T 880-2004	带电作业用导线软质遮蔽罩
7	绝缘隔板	\	\

A.3.2 辅助绝缘安全工器具

辅助绝缘安全工器具型式试验标准见表A.3。

表 A.3 辅助绝缘安全工器具型式试验标准

序号	工器具	标准号	标准名称
1	辅助型绝缘手套	\	\
2	辅助型绝缘靴（鞋）	GB 21148-2020	足部防护 安全鞋
3	辅助型绝缘胶垫	\	\

A.4 登高工器具

登高工器具型式试验标准见表A.4。

表 A.4 登高工器具型式试验标准

序号	工器具	标准号	标准名称
1	脚扣	AQ 6109-2012	坠落防护 登杆脚扣
2	升降板（登高板）	\	\
3	梯子（竹、木、复合材料）	GB 7059-2007	便携式木梯安全要求
		DL/T 1209.1-2013	变电站登高作业用梯具
4	软梯	\	\
5	快装脚手架	DL/T 1209.4-2014	变电站登高作业及防护器材技术要求 第4部分 复合材料快装脚手架
6	检修平台	DL/T 1209.2-2014	变电站登高作业及防护器材技术要求 第2部分：拆卸型检修平台
		DL/T 1209.3-2014	变电站登高作业及防护器材技术要求 第3部分：升降型检修平台

附 录 B
(规范性附录)
电力安全工器具预防性、验收试验项目及标准

B.1 总体要求

- B.1.1 预防性试验前都应进行外观检查。
- B.1.2 验收试验项目宜参照预防性试验进行,也可以根据买方要求按照附录A中产品型式试验标准遴选增加其他项目。

B.2 个体防护装备

个体防护装备预防性试验项目及标准见表B.1。

表 B.1 个体防护装备预防性试验项目及标准

序号	工器具	预防性试验项目	预防性试验标准
1	安全帽	冲击性能、耐穿刺性能	DL/T 1476
2	安全带	静负荷	
3	安全绳	静负荷	
4	连接器	静负荷	
5	速差自控器	空载动作	
6	自锁器	静负荷	
7	缓冲器	静负荷	
8	导电鞋	直流电阻	
9	个人保安线	直流电阻	

B.3 绝缘安全工器具

B.3.1 基本绝缘安全工器具

基本绝缘安全工器具预防性试验项目及标准见表B.2。

表 B.2 基本绝缘安全工器具预防性试验项目及标准

序号	工器具	预防性试验项目	预防性试验标准
1	电容型验电器	工频耐压、启动电压	DL/T 1476
2	核相仪	连接导线绝缘强度、工频耐压、电阻管泄漏电流、动作电压	
3	携带型短路接地线	直流电阻、工频耐压、直流耐压	
4	绝缘杆	工频耐压、直流耐压	
5	绝缘绳	工频耐压	
6	绝缘遮蔽罩	工频耐压	
7	绝缘隔板	工频耐压	

B.3.2 辅助绝缘安全工器具

辅助绝缘安全工器具预防性试验项目及标准见表B.3。

表 B.3 辅助绝缘安全工器具预防性试验项目及标准

序号	工器具	预防性试验项目	预防性试验标准
1	辅助型绝缘手套	工频耐压、泄漏电流	DL/T 1476
2	辅助型绝缘靴（鞋）	工频耐压、泄漏电流	
3	辅助型绝缘胶垫	工频耐压	

B.4 登高工器具

登高工器具预防性试验项目及标准见表B.4。

表 B.4 登高工器具预防性试验项目及标准

序号	工器具	预防性试验项目	预防性试验标准
1	脚扣	整体静负荷、扣带强力	DL/T 1476
2	升降板（登高板）	静负荷	
3	梯子（竹、木、复合材料）	静负荷	
4	软梯	静负荷	
5	快装脚手架	平台、踏档静压力	
6	检修平台	平台、踏档静压力	

附 录 C
(资料性附录)
电力安全工器具预防性试验设备与场地配置

C.1 个体防护装备

个体防护装备设备与场地配置如表 C.1 所示。

表 C.1 个体防护装备设备与场地配置

序号	检测对象	检测项目	检测设备	设备参数	场地面积 m ²
1	安全帽	冲击吸收性能	安全帽测试机	量程 (0~20000)N, 频率响应 ≥5kHz, 动态力传感器, 精度: 2.5 级 冲击锤质量 $5^{+0.01}_0$ kg, 锤头半球形, 半径 48mm, 材质 45#钢, 外形对称均匀。	≥15
		耐穿刺性能		穿刺锥穿材质 45#钢, $3^{+0.05}_0$ kg, 穿刺部分: 锥角 60°, 锥角半径 0.5mm, 长度 40mm, 最大直径 28mm, 硬度 HRC45。	
2	安全带	静负荷	安全带静载试验机	量程: 20kN, 加载行程: ≥800mm, 精度 1.0 级	≥15
3	安全绳	静负荷	安全带静载试验机	量程: 20kN, 加载行程: ≥800mm, 精度 1.0 级	与安全带静负荷场地共用
4	连接器	静负荷	安全带静载试验机	量程: 20kN, 加载行程: ≥800mm, 精度 1.0 级	与安全带静负荷场地共用
5	速差自控器	空载动作	手动	\	\

表 C.1 （续）

序号	检测对象	检测项目	检测设备	设备参数	场地面积 m ²
6	自锁器	静负荷	拉力试验机	量程：20kN 加载行程：≥800mm 精度 1.0 级	≥15
7	缓冲器	静负荷	拉力试验机	量程：20kN 加载行程：≥800mm 精度 1.0 级	与自锁器静负荷场地共用
8	个人保安线	直流电阻	回路电阻测试仪	≥50mΩ，精度 1 级，电流≥30A	≥15

C.2 基本绝缘安全工器具

基本绝缘安全工器具设备与场地配置如表 C.2 所示。

表 C.2 基本绝缘安全工器具设备与场地配置

序号	检测对象	检测项目	检测设备	设备参数	场地面积 m ²
1	电容型验电器 (35kV) 及以下	启动电压	启动电压试验架	满足 DL/T 740 要求	≥50
			工频耐压试验装置	≤50kV，精度 1 级	
		绝缘杆工频耐压	绝缘杆试验架 ¹	满足多根绝缘杆同时试验	
			工频耐压试验装置	150kV，精度 1 级	
2	电容型验电器 (66kV~220kV)	启动电压	启动电压试验架	满足 DL/T 740 要求	≥100，高度不低于 10m
			工频耐压试验装置	150kV，精度 1 级	
		绝缘杆工频耐压	绝缘杆试验架 ¹	满足多根绝缘杆同时试验	
			工频耐压试验装置	500kV，精度 1 级	

表 C.2 (续)

序号	检测对象	检测项目	检测设备	设备参数	场地面积 m ²
3	电容型验电器 (330kV) 及以上	启动电压	启动电压试验架	满足 DL/T 740 要求	≥300, 高度不低于 20m
			工频耐压试验装置	500kV, 精度 1 级	
		绝缘杆工频耐压	绝缘杆试验架 ¹	满足多根绝缘杆同时试验	
			工频耐压试验装置	1500kV, 精度 1 级	
4	核相仪 (无线式) 按电压等级分	动作电压	启动电压试验架	满足 DL/T 971 要求	与验电器试验场 地共用
			工频耐压试验装置	50kV, 精度 1 级	
		绝缘杆工频耐压	绝缘杆试验架 ¹	满足多根绝缘杆同时试验	
			工频耐压试验装置	100kV, 精度 1 级	
5	携带型短路接地线 (35kV) 及以下	直流电阻	回路电阻测试仪	≥50mΩ, 精度 1 级, 电流 ≥30A	与个人保安线试 验场地共用
		工频耐压	绝缘杆试验架 ¹	满足多根绝缘杆同时试验	与验电器试验场 地共用
			工频耐压试验装置	100kV, 精度 1 级	
6	携带型短路接地线 (66kV~220kV)	直流电阻	回路电阻测试仪	≥50mΩ, 精度 1 级, 电流 ≥30A	与个人保安线试 验场地共用
		工频耐压	绝缘杆试验架 ¹	满足多根绝缘杆同时试验	与验电器试验场 地共用
			工频耐压试验装置	500kV, 精度 1 级	
7	携带型短路接地线 (330kV) 及以上	直流电阻	回路电阻测试仪	≥50mΩ, 精度 1 级, 电流 ≥30A	与个人保安线试 验场地共用
		绝缘杆工频耐压	工频耐压试验装置	1500kV, 精度 1 级	与验电器试验场 地共用
		直流耐压	直流耐压试验装置	1000kV, 精度 1 级	≥200, 高度不低于 15m

表 C.2 (续)

序号	检测对象	检测项目	检测设备	设备参数	场地面积 m ²
8	绝缘杆(操作、支拉吊工具) (35kV) 及以下	工频耐压	绝缘杆试验架 ¹	满足多根绝缘杆同时试验	与验电器试验场地共用
			工频耐压试验装置	150kV, 精度 1 级	
9	绝缘杆(操作、支拉吊工具) (66kV~220kV)	工频耐压	绝缘杆试验架 ¹	满足多根绝缘杆同时试验	与验电器试验场地共用
			工频耐压试验装置	500kV, 精度 1 级	
10	绝缘杆(操作、支拉吊工具) (330kV) 及以上	绝缘杆工频耐压	绝缘杆试验架 ¹	满足多根绝缘杆同时试验	与验电器试验场地共用
			工频耐压试验装置	1500kV, 精度 1 级	
		直流耐压	直流耐压试验装置	1000kV, 精度 1 级	与携带型短路接地线试验场地共用
² 11	绝缘绳(绳索类工具)	工频干闪	绝缘绳试验架	电极间距 0.5m	≥50
			工频耐压试验装置	150kV, 精度 1 级	
12	绝缘遮蔽罩	工频耐压	工频耐压试验装置	50kV, 精度 1 级	≥30
			配套电极	满足 DL/T 1476 要求	
13	绝缘隔板	工频耐压	工频耐压试验装置	100kV, 精度 1 级	与绝缘遮蔽罩试验场地共用
注 1: 绝缘杆试验架可满足 8 根及以上绝缘杆同时试验。					

C.3 辅助绝缘安全工器具

辅助绝缘安全工器具设备与场地配置如表 C.3 所示。

表 C.3 辅助绝缘安全工器具设备与场地配置

序号	检测对象	检测项目	检测设备	设备参数	场地面积 m ²
1	辅助型绝缘手套	工频耐压	工频耐压试验装置	50kV，精度 1 级	≥30
			试验水槽 ¹	满足多只手套同时试验	
		泄漏电流	工频耐压试验装置	50kV，精度 1 级	
			高压泄漏表	30mA，精度 1 级	
			试验水槽	满足多只手套同时试验	
2	辅助型绝缘靴（鞋）	工频耐压	工频耐压试验装置	50kV，精度 1 级	与辅助型绝缘手套试验场地共用
			试验水槽 ¹	满足多只鞋子同时试验	
		泄漏电流	工频耐压试验装置	50kV，精度 1 级	
			高压泄漏表	30mA，精度 1 级	
			试验水槽 ¹	满足多只鞋子同时试验	
3	辅助型绝缘胶垫	工频耐压	工频耐压试验装置	50kV，精度 1 级	≥30
			配套电极	满足 DL/T1476 的要求	
注 1：试验水槽通常可满足 6 双手套或靴子同时试验。					

C.4 登高工器具

登高工器具设备与场地配置如表 C.4 所示。

表 C.4 登高工器具设备与场地配置

序号	检测对象	检测项目	检测设备	设备参数	场地面积 m²
1	脚扣	静负荷	脚扣登高板静载试验机	5kN, 精度 1 级, AC220V	≥15
2	升降板（登高板）	静负荷	脚扣登高板静载试验机	5kN, 精度 1 级, AC220V	与脚扣静负荷场地共用
3	梯子（竹、木）	静负荷	梯具静载试验机	5kN, 精度 1 级, AC220V	与绝缘硬梯试验场地共用
4	软梯	静负荷	卧式拉力试验机	量程：300kN/20kN 长度：15m , 加载行程：1.2m 精度 1.0 级	与自锁器静负荷场地共用
5	快装脚手架	静负荷	梯具静载试验机	5kN, 精度 1 级, AC220V	与绝缘硬梯试验场地共用
			搭建脚手架场地	沙袋 (5Kg/10kg, 3%, 共 300kg)	可安装在室外
6	检修平台	静负荷	梯具静载试验机	5kN, 精度 1 级, AC220V	与绝缘硬梯试验场地共用
			搭建脚手架场地	沙袋 (5Kg/10kg, 3%, 共 300kg)	可安装在室外
			检修平台专用试验架	承载能力不小于 1T	可安装在室外

附录 D
(资料性附录)

电力安全工器具预防性试验设备与场地配置典型案例

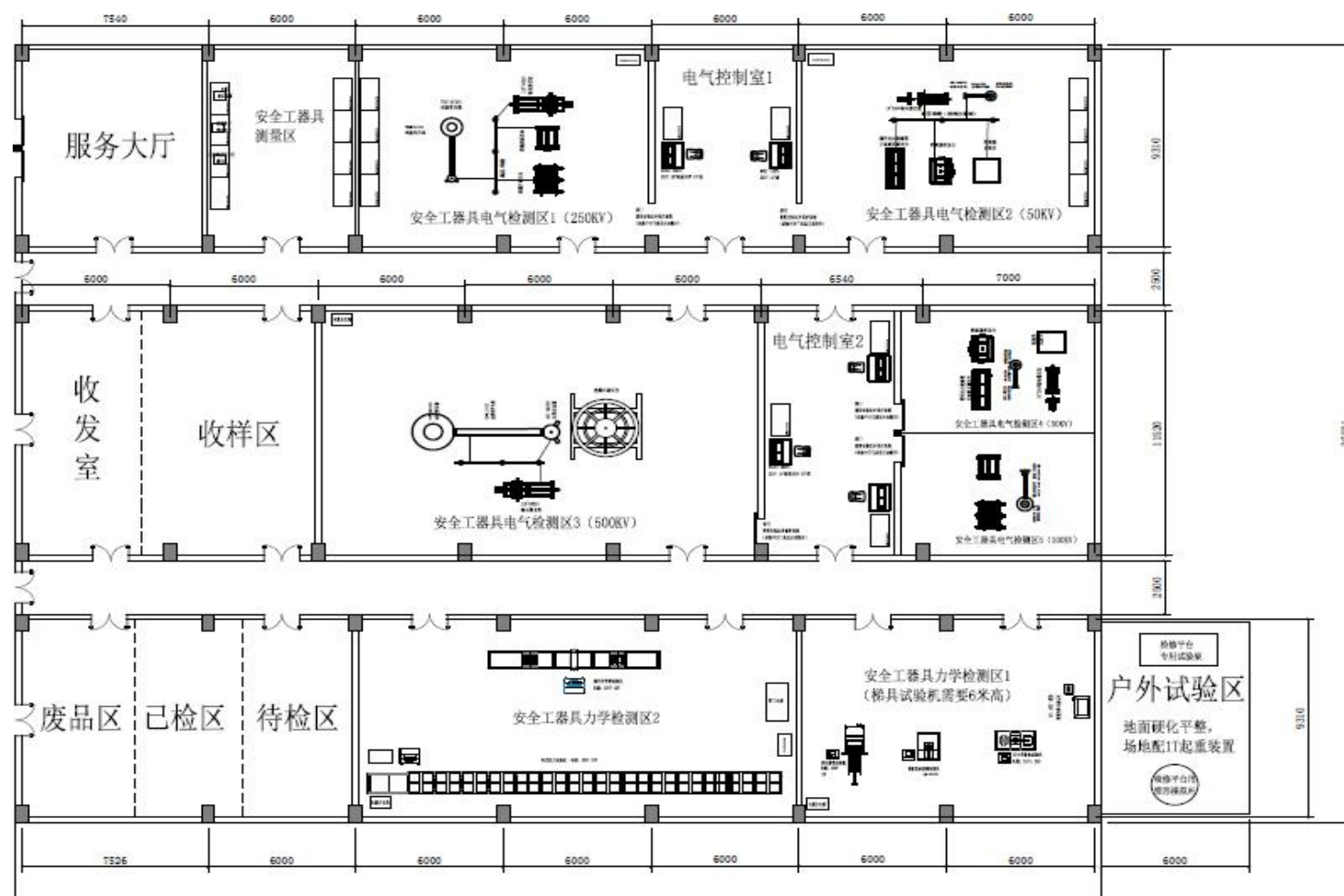
地市区域典型检测中心整体平面布置图如图D.1所示，各专业检测区域示意图如图D.2~图D.7所示，具体区域功能划分及面积如表D.1所示。

表 D.1 检测中心区域功能划分及面积

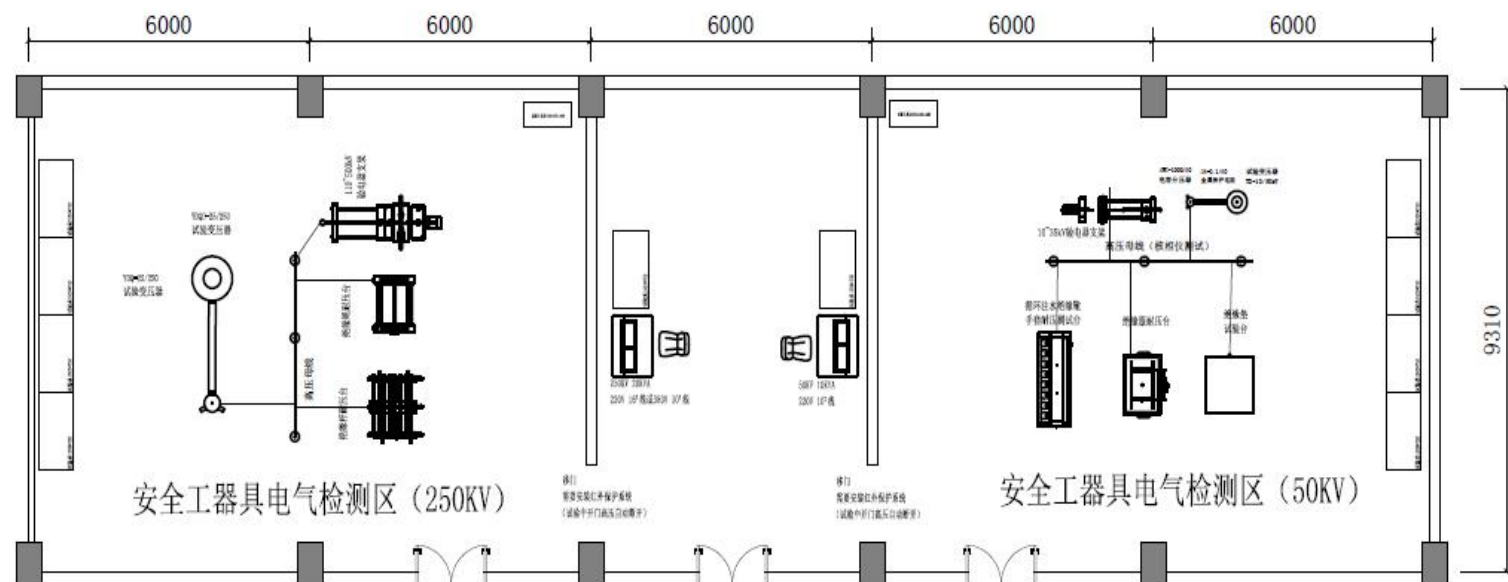
序号	区域类型	区域性能	区域功能	区域面积 m²	区域设备、装置配置
1	检测区	电气检测区	安全工器具测量区	56	1.电阻测试装置;2.屏蔽效率测试装置;3.接地线成组电阻测试仪
			安全工器具电气检测区 1 (250kV)	112	1.试验变压器;2.110kV~500kV 验电器支架 3.绝缘绳耐压台 4.绝缘杆耐压台
			安全工器具电气检测区 2 (50kV)	112	1.电容分压器;2.金属保护电阻;3.试验变压器;4.10kV~35kV 验电器支架;5.循环注水绝缘靴手套耐压测试台;6.绝缘服耐压台;7.绝缘垫试验台
			安全工器具电气检测区 3 (500kV)	207	1. 试 验 变 压 器 ;2. 金 属 保 护 电 阻 ;3. 电 容 分 压 器 ;4. 绝 缘 杆 耐 压 台;5.110kV~500kV 验电器支架
			安全工器具电气检测区 4 (50kV)	44	1.绝缘服耐压台;2.绝缘垫试验台;3.循环注水绝缘靴手套耐压测试台;4.电容分压器;5.金属保护电阻;6.试验变压器;7.10kV~35kV 验电器支架
			安全工器具电气检测区 5 (100kV)	44	1.电容分压器;2.金属保护电阻;3.试验变压器
			电气控制室 1	56	控制仪、控制台
			电气控制室 2	35	控制仪、控制台
		力学检测区	安全工器具力学检测室 1	112	1.梯具静载试验机;2.脚扣登高板静载试验机;3.安全带静载试验机;4.安全帽冲击试验机
			安全工器具力学检测室 2	168	1.卧式拉力试验机;2.操作杆弯曲试验机
			户外试验区	56	1.检修平台专用试验架;2.检修平台用锥形模拟杆

表 D.1 （续）

序号	区域类型	区域性能	区域功能	区域面积 m²	区域设备、装置配置
2	工器具存储区	待检区	检测前器具存放	126（按实际需求划分）	样品货架
		已检区	检测后器具存放		样品货架
		废品区	报废器具的存放		样品货架
3	样品接收区	收样区	来检器具的接收、核对	138（按实际需求划分）	按照实际需求
		收发室	报告、器具退样处理		按照实际需求
4	服务大厅	客户服务	信息咨询、客户休息	71（按实际需求划分）	按照实际需求
注：走廊区域未包含在面积内。					



图D.1 国网**检测中心整体布局平面示意图

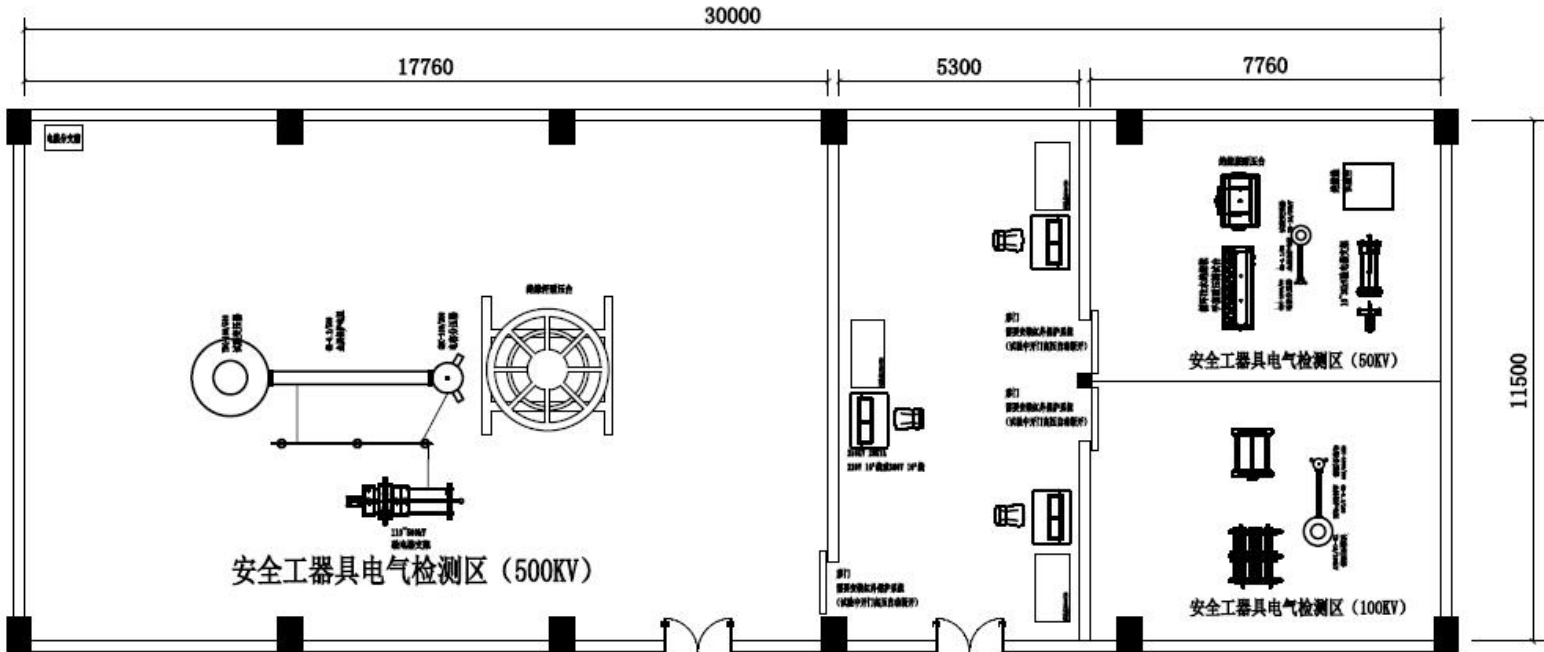


如果电压等级做到110及以下则最好需要2个耐压室

250kV主要检测绝缘杆、验电器、绝缘绳等试验电压高于50kV的耐压试验（需要高度5米以上）

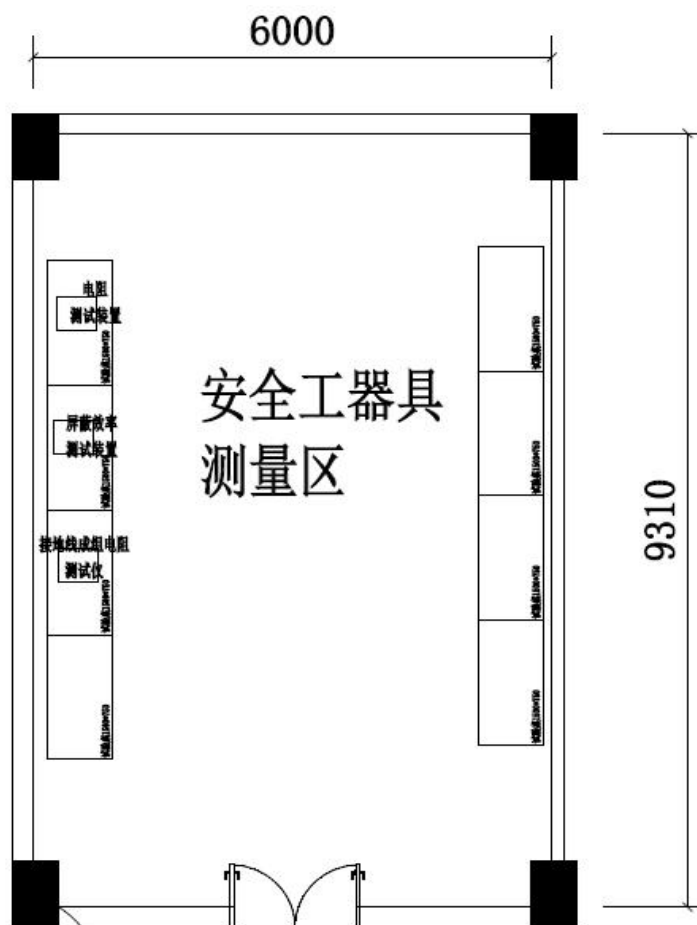
50kV主要检测手套靴子、绝缘服、绝缘垫、验电器等试验电压低于50kV的耐压试验

图D.2 安全工具电气检测区示意图

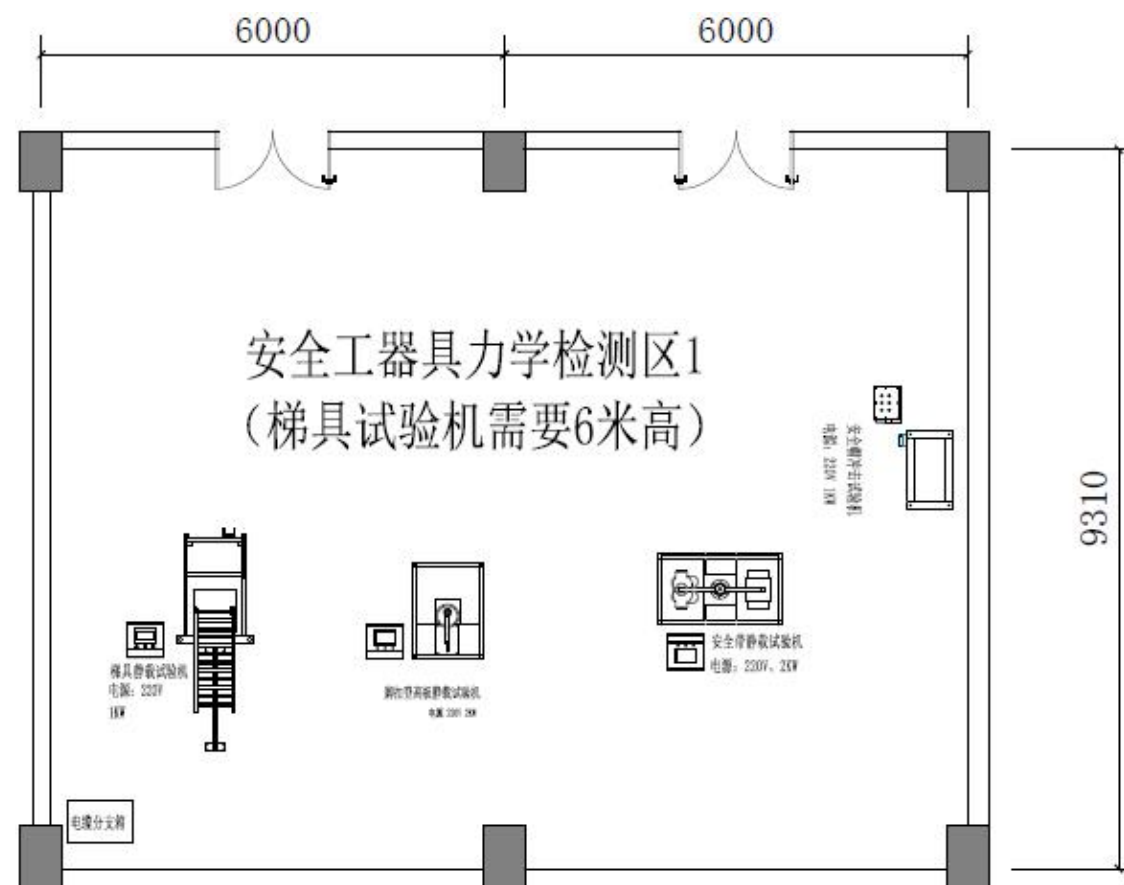


如果电压等级做到220及以下则最好需要3个耐压室
 500kV主要检测110及220的绝缘杆、验电器等耐压试验（需要高度9米以上）
 100kV主要检测35kV及以下的绝缘杆、绝缘绳的耐压试验
 50kV主要检测手套靴子、绝缘服、35kV及以下的验电器、绝缘垫等耐压试验

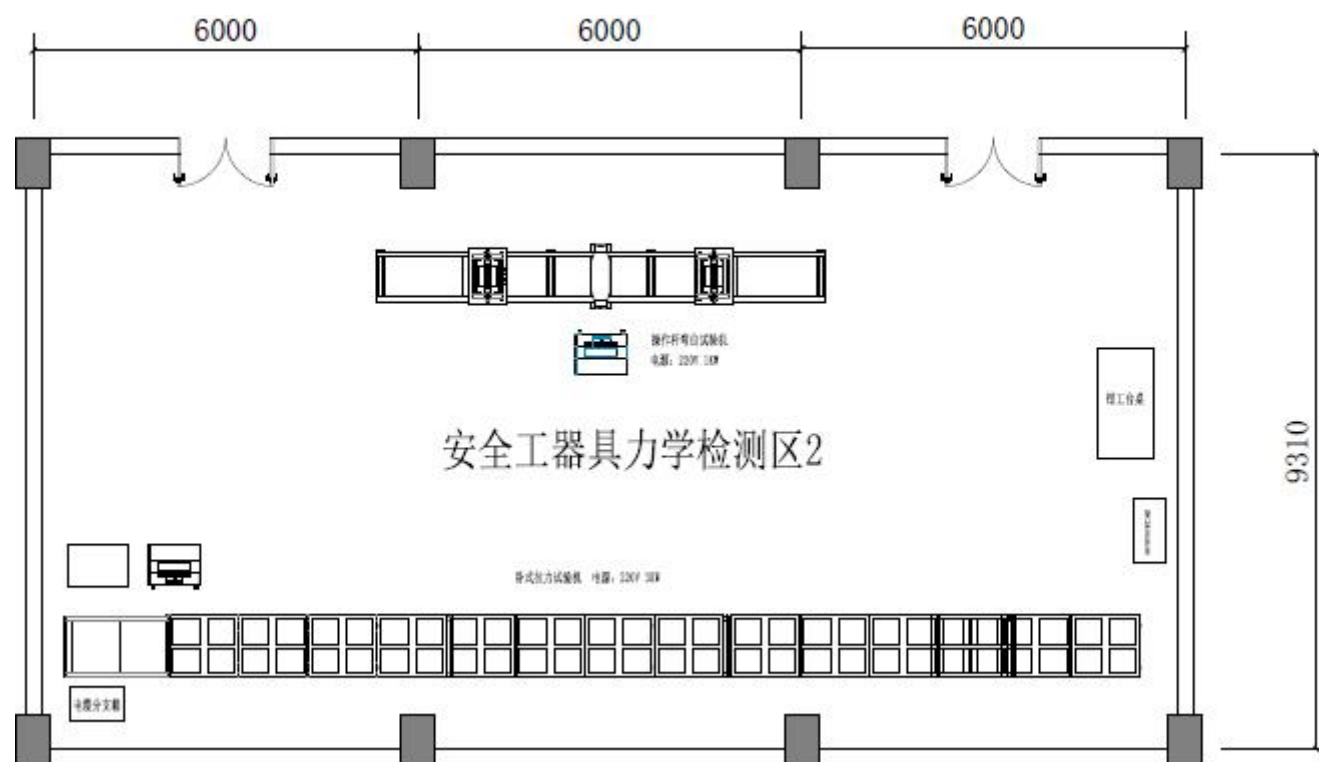
图D.3 安全工具电气检测区示意图



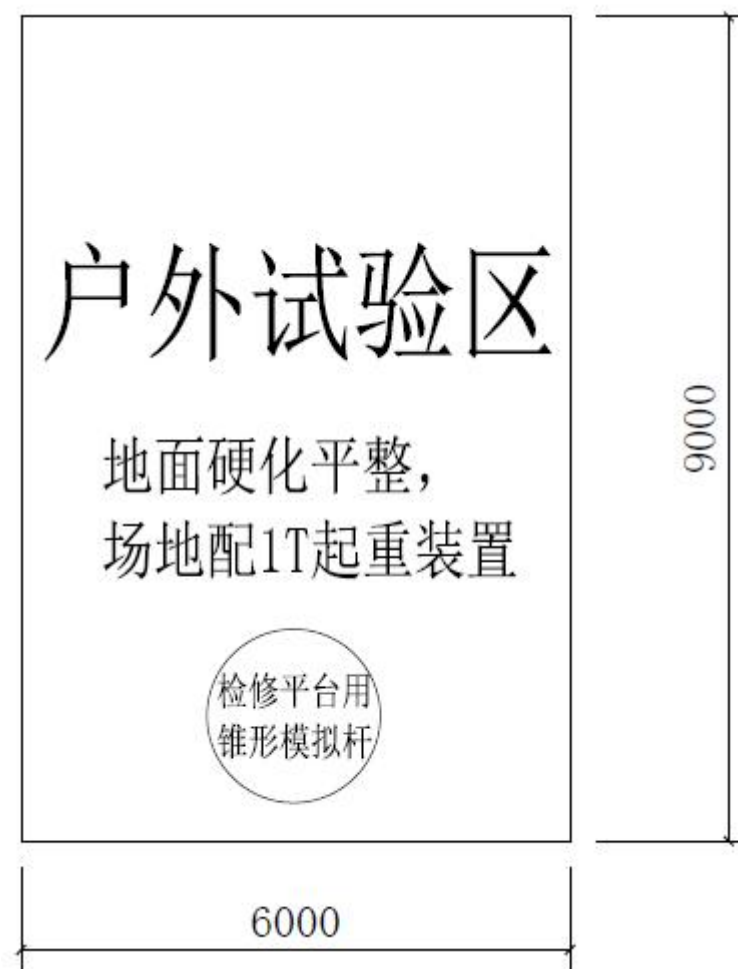
图D.4 安全工器具测量区示意图



图D.5 安全工器具力学检测区1示意图



图D.6 安全工器具力学检测区2示意图



图D.7 户外试验区示意图

附 录 E
(资料性附录)

电力安全工器具预防性试验检测报告和合格证

E.1 预防性试验报告

预防性试验报告应清晰、准确，方便报告使用人阅读和理解，数据修约应满足GB/T 8170-2008《数值修约规则与极限数值的表示和判定》的规定，报告内容应至少包含以下信息：

- a) 报告名称和编号；
- b) 试验机构名称、地址和联系方式；
- c) 收样日期和试验日期；
- d) 被试物品的名称、编号、规格型号和状态；
- e) 选用的试验标准、试验项目及其结果；
- f) 对结果有显著影响的环境条件，如交流耐压时的湿度、海拔高度；
- g) 试验员、审核员、批准人的签名及试验机构专用章；
- h) 其他需要说明的问题。

当批量较大时，还应出具结果汇总表，以方便查阅。

E.2 合格证

E.2.1 合格证基本要求如下：

- a) 合格证尺寸以不大于12cm²为宜，一般采用长方形。
- b) 合格证的材料可采用软质材料（纸、聚脂材料等）或硬质材料（薄铝板、薄不锈钢板等）；硬质材料的边缘应圆滑。
- c) 合格证上的信息可采用手写、打印或机械刻压的方式，手写或打印时应使用防水油墨，其清晰性和完整性应保持不小于一个预防性试验周期。必要时，合格证表面可覆透明膜保护。
- d) 具备条件的单位，合格证标签可采用带有电脑打印，二维码或RFID的标签，应采用防腐、不易脱落等材质。

E.2.2 合格证应与试验报告相一致，其形式可参照图E.1，应包含以下信息：

- a) 检测机构名称；
- b) 试样名称、规格型号和编号；
- c) 检测日期和下次检测日期；
- d) 试验员。

检测机构名称	
合格证	
试样名称: _____	规格型号: _____
试样编号: _____	
检测日期: _____ 年 _____ 月 _____ 日	
下次检测日期: _____ 年 _____ 月 _____ 日	
试验员: _____	

图E.1 合格证形式

E.2.3 应采用合适的方式使合格证与被试品连接。连接时：

- a) 若试品有足够的平面、弧面且这些面又不易受到机械、热和化学侵蚀的，宜采用粘贴的方式。
- b) 若试品本身具有永久的唯一性编号且有固定存放位置的，宜采用物、证分离的办法，将合格证粘贴于其存放位置，但合格证上应有与试品相对应的编号信息。
- c) 若不具备以上条件的工器具，则宜采用硬质合格证挂牌的形式。悬挂处应选择在不易受到机械、热和化学侵蚀处，挂牌用绳索及其结点应具有足够的强度和抗腐蚀性能。

E.3 预防性试验检测报告格式示例

预防性试验检测报告格式示例如图E.2-E.4所示。

检 测 报 告

委托单位：

样品名称：绝缘杆

型号规格：220kV

检测类别：性能试验（预防性试验）

×××检测中心

图E.2 检测报告封面页

委托单位		生产单位	
样品名称	绝缘杆	型号规格	220kV
来样方式	委托方送样	样品编号	
检测类别	性能试验（预防性试验）	检测日期	
检测依据	DL/T 1476-2015 电力安全工器具预防性试验规程		
检测结论			
备 注			
检测：			
校核：		审核：	
批准：		签发日期：	

图E.3 检测报告结论页

检测结果

序号	检测项目	标准要求	检测结果	评价
1	绝缘杆 工频耐压试验	试验长度：2.1m； 试验时间：1min； 试验电压：440kV。		

报告正文

绝缘杆工频耐压试验

t = °C RH= % P= kPa K _d =								
试品编号	系统额定 电压 (kV)	试验距离 (m)		试验时间 (min)		试验电压 (kV)		评价
		标准值	试验值	标准值	试验值	标准值	试验值	
	220	2.1		1		440×K _d		
	220	2.1		1		440×K _d		
	220	2.1		1		440×K _d		
备注								

图E.4 检测报告正文页

电力安全工器具试验检测中心建设规范

编 制 说 明

目 次

1 编制背景..... 34

2 编制主要原则..... 34

3 与其他标准文件的关系..... 34

4 主要工作过程..... 34

5 标准结构和内容..... 34

6 条文说明..... 35

1 编制背景

本标准依据《国家电网有限公司关于下达 2020 年第一批技术标准制修订计划的通知》(国家电网科〔2020〕21 号文)的要求编写。

在电力安全工器具的检测试验方面,国家电网有限公司(以下简称公司)下属各单位的试验机构的建设差异较大,场地环境、设备配置、检测范围、职责分工、试验资质等没有统一规范,存在一些检测机构的试验能力不足、场地设备配置不够、试验方法不规范、甚至一些工器具未开展预防性试验等问题,工器具在使用中的安全性能指标难以保障。

本标准编制的目的是指导电力安全工器具试验检测中心的建设及试验检测工作的规范开展,保障电力安全工器具安全可靠。

2 编制主要原则

本标准主要根据以下原则编制:

- a) 遵循现有相关法律、条例、标准和导则;
- b) 从试验能力、设备配置、日常管理等基本要求对电力安全工器具试验检测中心进行规范,指导电力安全工器具试验检测中心的建设及试验检测工作的规范开展。

3 与其他标准文件的关系

本标准与相关技术领域的国家现行法律、法规和政策保持一致。

本标准不涉及专利、软件著作权等知识产权使用问题。

本标准主要参考文件:

国家电网有限公司电力安全工器具管理规定

4 主要工作过程

2020 年 1 月,根据公司技术标准制修订计划,成立标准编写组,开展本标准初稿的编写工作。

2020 年 4 月,编写组完成了标准初稿的编制,公司安监部在北京组织召开了标准初稿审查会。

2020 年 5 月,编写组根据专家审查意见,修改形成征求意见稿,采用发函方式在公司系统内及行业相关单位广泛征求意见。

2020 年 8 月,编写组根据收集到的反馈意见,修改形成标准送审稿。

2020 年 10 月,公司安监部在武汉组织召开了标准送审稿讨论会,编写组根据专家意见,进一步修改了标准送审稿。

2020 年 11 月,公司设备管理技术标准专业工作组(TC04)组织召开了标准送审稿审查会,审查结论为:审查组协商一致,同意以技术标准形式报批。

2020 年 11 月,修改形成标准报批稿。

5 标准结构和内容

本标准按照《国家电网公司技术标准管理办法》(国家电网企管〔2018〕222 号文)的要求编写。

本标准的主要结构和内容如下:

本标准主题章分为6章，由总则、工器具及试验分类、电气试验要求、机械试验要求、试品存放要求、管理要求组成。本部分结合电力安全工器具试验检测现状，从试验能力、设备配置、日常管理角度，对电力安全工器具试验检测中心的总体要求、电气试验要求、机械试验要求、试品存放要求、管理要求等做出规范性要求，以指导电力安全工器具试验检测中心的建设及试验检测工作的规范开展。这6章是总分结构，第4章是“总则”，给出了检测中心的总体要求，是对其余几章的总述，第5、6、7、8、9章为并列结构，其中第5、6、7、8章为对检测中心的技术要求，包括试验类型、电气及机械试验、试品存放，第9章为对检测中心的管理要求。

6 条文说明

本标准第4.2.1条中，检测中心的试验能力至少应满足所属单位或区域常用工器具的预防性试验需求，不具备试验能力的检测工作，比如更高电压等级工器具预防性试验或型式试验等，则可委托具有相应试验能力的上一级检测中心或取得国家认可资质的工器具试验检测机构实施。

本标准第4.3条中，检测中心应获得试验资质。开展系统内单位工器具预防性、验收试验的检测中心可由经公司总部或省公司、直属单位参照本标准的要求组织评审、认可，取得内部试验资质；开展型式试验的检测中心应取得国家认可的试验资质，这主要针对公司级的检测中心，对一般单位不做型式试验能力的要求。

本标准第4.4条中，检测中心的电气试验能力根据工器具的电压等级分为A、B、C、D级，机械试验能力分为1、0级。检测中心的试验能力可由这些能力等级自由组合，比如若检测中心具备D、0级能力，则表明该检测中心具备35kV及以下工器具电气试验能力，不具备机械试验能力。
