

电力安全工器具 及小型施工机具

使用与检测

余虹云 俞成彪 李瑞 编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

电力安全工器具 及小型施工机具

使用与检测

余虹云 俞成彪 李瑞



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书是为了规范、完善电力安全工器具及小型施工机具预防性试验,科学、严谨地开展预防性试验工作而组织编写的。

本书结合电力安全生产的需要,严格以国家、行业规程规范为依据,从相关的法律法规及规范、绝缘材料电气性能与试验、材料机械性能与试验、检测数据处理基础、电力安全工器具及小型施工机具预防性试验方法、工器具检测实验室管理、电力安全工器具检测与管理系统简介七个方面进行了具体的阐述。本书不仅提供了全面的、具体的试验和管理指导方法,还提供了确保电力安全工器具及小型施工机具试验质量以及安全可靠使用、保障电力安全的技术措施。

本书可作为电力行业安全工器具及小型施工机具的使用、试验、管理人员常备用书和培训教材,也可作为安全生产管理及技术人员,工器具生产制造企业的设计、试验、加工制造人员,电力专业大专院校学生的教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

电力安全工器具及小型施工机具使用与检测/余虹云,
俞成彪,李瑞编. —北京:中国电力出版社,2006.12
ISBN 978-7-5083-4891-9

I. 电… II. ①余…②俞…③李… III. ①电力工业-
安全设备-使用②电力工业-安全设备-检测③电力工业-施
工机具-使用④电力工业-施工机具-检测 IV. TM08

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 127927 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

航远印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

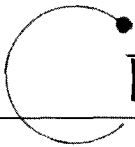
2007 年 1 月第一版 2007 年 1 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 13.5 印张 330 千字

印数 0001—3000 册 定价 22.00 元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)



前言

FOREWORD

随着我国国民经济的飞速增长，电力工业也得到迅速发展。近年来，从国外引进的和国内开发的各类电力安全工器具及小型施工机具正越来越多地被应用到电力生产中。而电力安全工器具及小型施工机具的性能直接关系到人身、设备和电网的安全。为防止不合格产品流入电力系统，急需加强对电力安全工器具及小型施工机具的检测试验和管理工作，及时发现潜在的故障及缺陷，以确保电力生产企业人员的安全。本书以国内外相关标准、规程和导则为依据，紧密结合工作实际重点介绍了各类电力安全工器具及小型施工机具的试验方法，并对材料的电气性能与机械性能、检测数据处理与检测实验室管理、电力安全工器具检测与管理系统等方面进行了介绍。

全书共分七章内容，第一章、第二章、第六章由余虹云同志执笔，第四章、第五章由俞成彪、余虹云同志执笔，第三章、第七章由李瑞、俞成彪同志执笔，全书由余虹云同志统稿。

在本书的编写过程中，得到了周伟青、陈良、张学东、陈其森、方旭初等同志的大力支持，在此一并致以深深的感谢。

限于编者水平，书中难免存在不妥之处，恳请读者批评指正。

编者

2006.9

目 录

CONTENTS

前言

第一章 绪言	1
第二章 绝缘材料电气性能与试验	9
第一节 《电业安全工作规程 高压试验室部分》相关内容摘要	9
第二节 电介质的电气特性	13
第三节 绝缘电阻的测量	21
第四节 泄漏电流的测量	23
第五节 交流耐压试验	25
第六节 直流电阻测量技术	29
第三章 材料机械性能与试验	33
第一节 力学基本概念	33
第二节 金属材料的力学性能	34
第三节 非金属材料在常温静载下的力学性能	43
第四节 温度对材料力学性能的影响	45
第五节 机械性能试验设备简介	45
第四章 检测数据处理基础	50
第一节 相关检测术语	50
第二节 法定计量单位	51
第三节 数据运算与修约规则	54
第四节 不确定度概述	62
第五章 电力安全工器具及小型施工机具预防性试验方法	65
第一节 基本要求	65
第二节 安全带	67
第三节 安全帽、绝缘安全帽	71
第四节 安全网	75
第五节 绝缘手套	78
第六节 绝缘鞋、绝缘靴	80
第七节 带电作业用绝缘服(披肩)	85
第八节 带电作业用绝缘垫(毯)、普通绝缘胶垫	87

第九节	屏蔽服、导电鞋	91
第十节	绝缘操作杆	95
第十一节	核相器	99
第十二节	电容型验电器	100
第十三节	带电作业用绝缘硬梯	105
第十四节	托瓶架	107
第十五节	绝缘遮蔽罩	110
第十六节	绝缘隔板	112
第十七节	绝缘绳	113
第十八节	绝缘软梯	117
第十九节	携带型短路接地线、个人保安接地线	119
第二十节	脚扣	122
第二十一节	登高板(升降板)	123
第二十二节	移动式竹木梯、移动式铝合金梯	123
第二十三节	手拉(扳)葫芦	126
第二十四节	千斤顶	133
第二十五节	抱杆	136
第二十六节	吊钩(环)	138
第二十七节	卸扣	140
第二十八节	滑车	142
第二十九节	钢丝绳(套)	145
第三十节	白棕绳	154
第三十一节	吊装带	155
第三十二节	双钩紧线器、提线器	158
第三十三节	棘轮紧线器	160
第三十四节	连接网套	160
第三十五节	卡线器	161
第三十六节	绝缘子卡具	163
第三十七节	机动绞磨	169
第六章	工器具检测实验室管理	172
第一节	实验室认可概论	172
第二节	认可准则理解	178
第三节	工器具检测机构管理基本办法	198
第七章	电力安全工器具检测与管理系统简介	201
第一节	需求分析	201
第二节	功能设计	206
参考文献		210



绪 言

从广义上讲,法律、行政法规都属于法的范畴,而国家又往往把遵守技术规范规定为法律义务,如《中华人民共和国安全生产法》(简称《安全生产法》)第十条规定“生产经营单位必须执行依法制定的保障安全生产的国家标准或者行业标准”,从而成为法律规范。在我国的法律体系中,与电力安全工器具及小型施工机具有关的相关法律、法规及规范主要包括《安全生产法》、《电力建设安全工作规程》、《劳动防护用品监督管理规定》、《国家电网公司电力安全工作规程》、《国家电网公司安全工器具管理规定(试行)》等。其中《安全生产法》是我国第一部安全生产基本法律,是各类生产经营单位及其从业人员实现安全生产所必须遵循的行为准则。

一、《安全生产法》的总体要求

目前,我国正处于一个新的历史发展时期。在新形势下安全生产工作面临许多新情况、新问题和新特点,对安全生产监督管理工作也提出了新要求。加强安全生产基本建设,充分运用法律手段加强监督管理,是从根本上改变我国安全生产状况的主要措施之一。加强安全生产法治建设的首要问题是有法可依,因此,制定一部综合性的《安全生产法》具有必要性和重大意义。2002年6月29日经全国人大常委会第九届二十八次会议通过了《安全生产法》,并于2002年11月1日正式实施。

《安全生产法》共分七章,即总则、生产经营单位的安全生产保障、从业人员的权力和义务、安全生产的监督管理、生产安全事故的应急救援和调查处理、法律责任、附则。《安全生产法》阐明了立法的宗旨、适用范围、安全生产管理的方针、安全生产责任制、安全生产监督、安全生产奖惩等内容,明确了安全生产监督部门、生产经营单位、从业人员、工会、中介机构等组织和个人的权力、责任和义务。

《安全生产法》着重明确:安全生产管理要坚持安全第一、预防为主的方针。同时强调以下几点:

(1) 生产经营单位必须遵守《安全生产法》和其他有关安全生产的法律、法规,加强安全生产管理,建立、健全安全生产责任制度,完善安全生产条件,确保安全生产。

(2) 生产经营单位的主要负责人对本单位的安全生产工作全面负责。

(3) 生产经营单位的从业人员有依法获得安全生产保障的权利,并应当依法履行安全生产方面的义务。

(4) 依法设立的为安全生产提供技术服务的中介机构,依照法律、行政法规和执业准则,接受生产经营单位的委托为其安全生产工作提供技术服务。

(5) 生产经营单位应当具备《安全生产法》和有关法律、行政法规和国家标准或者行业标准规定的安全生产条件。不具备安全生产条件的,不得从事生产经营活动。

(6) 生产经营单位应当具备的安全生产条件所必需的资金投入,由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证,并对由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果承担责任。

(7) 生产经营单位采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备,必须了解、掌握其安全技术特性,采取有效的安全防护措施,并对从业人员进行专门的安全生产教育和培训。

(8) 安全设备的设计、制造、安装、使用、检测、维修、改造和报废,应当符合国家标准或者行业标准。生产经营单位必须对安全设备进行经常性维护、保养,并定期检测,保证正常运转。维护、保养、检测应当做好记录,并由有关人员签字。

(9) 生产经营单位应当教育和督促从业人员严格执行本单位的安全生产规章制度和操作规程;并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。

(10) 生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品,并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。

(11) 生产经营单位应当安排用于配备劳动防护用品、进行安全生产培训的经费。

(12) 生产经营单位的从业人员有权了解其作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施及事故应急措施,有权对本单位的安全生产工作提出建议。

(13) 从业人员有权对本单位安全生产工作中存在的问题提出批评、检举、控告,有权拒绝违章指挥和强令冒险作业。

(14) 从业人员在作业过程中,应当严格遵守本单位的安全生产规章制度和操作规程,服从管理,正确佩戴和使用劳动防护用品。

(15) 从业人员应当接受安全生产教育和培训,掌握本职工作所需的安全生产知识,提高安全生产技能,增强事故预防和应急处理能力。

二、《电力建设安全工作规程》的总体要求

《电力建设安全工作规程》为电力建设安全生产方面的强制性行业标准,其前身是原电力工业部 1992 年、1994 年颁布 DL 5009.1 和 DL 5009.2 行业标准。该版标准是为了适应新形势下电力建设的新工艺、新技术、新设备、新材料对安全生产管理的需要,解决出现的新问题,经长期的积累、论证,由原国家电力公司组织电力建设安全管理的各方面专家制定完成。2002 年 9 月 16 日 DL 5009.1—2002、DL 5009.2—2002 由国家经贸委发布,于 2002 年 12 月 1 日实施。

规程由三个部分组成,分别为第 1 部分:火力发电厂(DL 5009.1—2002);第 2 部分:架空电力线路(DL 5009.2—2004);第 3 部分:变电所(DL 5009.3—1997),内容覆盖了电力建设的主要领域,是目前指导电力建设安全生产最主要的技术规范。其中 DL 5009.3—1997 是在 DL 5009.1—1992《电力建设安全工作规程(火力发电厂部分)》的基础上编写的,相关条款与 DL 5009.1—1992 基本一致,本书中不再单独介绍。

DL 5009.1—2002 规定了火力发电厂(包括核电站的常规岛部分)建筑、安装施工过程中,为确保施工人员的生命安全和身体健康而应采取的措施和应遵守的安全施工、文明施工要求。适用于新建、扩建和改建的火力发电厂(包括核电站的常规岛部分)的建筑、安装、现场加工、调试、启动等工作。同时结合火力发电厂施工的特点,对安全、文明施工提出了全面的要求。

DL 5009.2—2004 规定了架空电力线路施工过程中为确保施工人员的生命安全和身体健康,应遵守的安全施工、文明施工的要求和应采取的措施。适用于新建、改建、扩建的 110~500kV 架空电力线路的施工。35~63kV 及 750kV 架空电力线路的施工可参照执行。

本部分在内容上主要增加爆破施工及民用爆破器材管理的基本规定,增加了基础工程、杆塔工程、架线工程、不停电作业与停电作业、施工机械及工器具等的部分规定。

三、《劳动防护用品监督管理规定》的总体要求

2005年7月22日国家安全生产监督管理总局第1号令公布《劳动防护用品监督管理规定》,自2005年9月1日起施行。作为部门规章的《劳动防护用品监督管理规定》的立法目的是为了加强和规范劳动防护用品的监督管理,保障从业人员的安全与健康。

依据《劳动防护用品监督管理规定》,国家安全生产监督管理总局对全国劳动防护用品的生产、检验、经营和使用情况实施综合监督管理。煤炭安全监察机构对监察区域内煤矿企业劳动防护用品使用的情况实施监察。特种劳动防护用品实行安全标志管理。

四、《国家电网公司电力安全工作规程》的总体要求

为适应电网生产技术进步和管理体制变化的要求,加强电力生产现场的安全管理,国家电网公司在电力行业标准 DL 408—1991《电业安全工作规程》(发电厂和变电所电气部分)、DL 409—1991《电业安全工作规程》(电力线路部分)的基础上,制定了《国家电网公司电力安全工作规程》(变电站和发电厂电气部分、电力线路部分)(试行),自2005年3月1日起在公司系统内试行。

五、《国家电网公司电力安全工器具管理规定》(试行)的要求

为规范电力安全工器具的管理,国家电网公司在有关国家标准、行业标准和有关规程的基础上,制定了国家电网安监[2005]516号《国家电网公司电力安全工器具管理规定》(试行)(简称《规定》),自2005年8月9日实施。

该规定也是我国电力行业第一部针对电力安全工器具购置、验收、试验、配置、使用、保管、报废等管理要求和技术要求、具有行业规程性质的管理文件。规范了国家电网公司系统内电力安全工器具的管理流程,进一步促进了安全生产。

(1) 所称“电力安全工器具”系指为防止触电、灼伤、坠落、摔跌等事故,保障工作人员人身安全的各种专用工具和器具。

(2) 规范了电力安全工器具的购置、验收、试验、使用、保管、报废等环节的管理。

(3) 强调各单位有关部门及专业人员均应熟悉《规定》,并在购置、验收、试验、使用、保管等工作中贯彻执行。

(4) 各单位应制定安全工器具的管理细则,明确分工,落实责任,对安全工器具实施全过程管理。

(5) 各单位应遵照《规定》的要求,结合本单位的实际,每年列专项资金,专款专用,用于购置和配足安全工器具。

(6) 各级安监部门是安全工器具的归口管理部门,负责制定管理制度,并监督、检查所属单位贯彻执行有关安全工器具的管理规定。

(7) 各单位安监部门应设安全工器具管理专责人(或兼职),负责安全工器具的监督管理工作,监督安全工器具购置计划的实施。

(8) 安全工器具必须符合国家和行业有关安全工器具的法律、行政法规、规章、强制性标准及技术规程的要求。

(9) 网省公司、国家电网公司直属公司对电力安全工器具实行入围制度。

(10) 电力安全工器具必须严格履行验收手续,由采购部门负责组织验收,安监部门派

人参加，并在验收单上签字确认。合格者方可入库或交使用单位，不合格者坚决予以退货。

(11) 各类电力安全工器具必须通过国家和行业规定的型式试验，进行出厂试验和使用中的周期性试验。

(12) 各类电力安全工器具必须由具有资质的电力安全工器具检验机构进行检验。

(13) 应进行试验的安全工器具如下：

- 1) 规程要求进行试验的安全工器具；
- 2) 新购置和自制的安全工器具；
- 3) 检修后或关键零部件经过更换的安全工器具；
- 4) 对其机械、绝缘性能发生疑问或发现缺陷的安全工器具；
- 5) 出了质量问题的同批安全工器具。

(14) 周期性试验及检验周期、标准及要求应符合：

- 1) 《电力安全工器具预防性试验规程》（试行）（国电发〔2002〕777号）；
- 2) 《国家电网公司电力安全工作规程》（变电站和发电厂电气部分）（试行）；
- 3) 《国家电网公司电力安全工作规程》（电力线路部分）（试行）；
- 4) 1994年颁发《电业安全工作规程》（热力和机械部分）；
- 5) DL 5009.2—2004《电力建设安全工作规程》（第2部分：架空电力线路）；
- 6) GB 2891—1995《过滤式防毒面具面罩性能试验方法》；
- 7) GB 2892—1995《过滤式防毒面具滤毒罐性能试验方法》；
- 8) 公共安全行业标准 GA 124—1996《正压式消防空气呼吸器》；
- 9) DL/T 846.6—2004《高电压测试设备通用技术条件 第六部分：六氟化硫气体检漏仪》。

(15) 电力安全工器具经试验或检验合格后，必须在合格的安全工器具上（不妨碍绝缘性能且醒目的部位）贴上“试验合格证”标签，注明试验人、试验日期及下次试验日期。

(16) 检查及使用的总体要求：

1) 有关单位应定期统一组织电力安全工器具的使用方法培训，凡是在工作中需要使用电力安全工器具的工作人员，都必须定期接受培训。

2) 安全工器具的使用应符合《国家电网公司电力安全工作规程》（变电站和发电厂电气部分）；《国家电网公司电力安全工作规程》（电力线路部分）；1994年颁发的《电业安全工作规程》（热力和机械部分）；DL 5009.2—2004等规程和产品使用要求。

3) 安全工器具使用前应进行外观检查。

4) 对安全工器具的机械、绝缘性能发生疑问时，应进行试验，合格后方可使用。

5) 绝缘安全工器具使用前应擦拭干净。

6) 使用绝缘安全工器具时应戴绝缘手套。

(17) 符合下列条件之一者，即予以报废。

1) 安全工器具经试验或检验不符合国家或行业标准。

2) 超过有效使用期限，不能达到有效防护功能指标。

(18) 报废的安全工器具应及时清理，不得与合格的安全工器具存放在一起，更不得使用报废的安全工器具。

(19) 报废的安全工器具应及时统计上报到安监部门备案。

(20) 安全工器具分为绝缘安全工器具、一般防护安全工器具、安全围栏(网)和标示牌三大类。

(21) 绝缘安全工器具分为基本和辅助两种绝缘安全工器具。

(22) 基本绝缘安全工器具是指能直接操作带电设备、接触或可能接触带电体的工器具,如电容型验电器、绝缘杆、绝缘隔板、绝缘罩、携带型短路接地线、个人保安接地线、核相等。

1) 电容型验电器是通过检测流过验电器对地杂散电容中的电流,检验高压电气设备、线路是否带有运行电压的装置。电容型验电器一般由接触电极、验电指示器、连接件、绝缘杆和护手环等组成。

2) 绝缘杆是用于短时间对带电设备进行操作或测量的绝缘工具,如接通或断开高压隔离开关、跌落熔丝具等。绝缘杆由合成材料制成,结构一般分为工作部分、绝缘部分和手握部分。

3) 绝缘隔板是由绝缘材料制成,用于隔离带电部件、限制工作人员活动范围的绝缘平板。

4) 绝缘罩是由绝缘材料制成,用于遮蔽带电导体或非带电导体的保护罩。

5) 携带型短路接地线是用于防止设备、线路突然来电,消除感应电压,放尽剩余电荷的临时接地装置。

6) 个人保护接地线(俗称“小地线”)用于防止感应电压危害的个人用接地装置。

7) 核相器是用于检别待连接设备、电气回路是否相位相同的装置。

(23) 辅助绝缘安全工器具是指绝缘强度不是承受设备或线路的工作电压,只是用于加强基本绝缘安全工器具的保安作用,用以防止接触电压、跨步电压、泄漏电流电弧对操作人员的伤害,不能用辅助绝缘安全工器具直接接触高压设备带电部分。属于这一类的安全工器具具有:绝缘手套、绝缘靴(鞋)、绝缘胶垫等。

1) 绝缘手套是由特种橡胶制成的,起电气绝缘作用的手套。

2) 绝缘靴是由特种橡胶制成的,用于人体与地面绝缘的靴子。

3) 绝缘胶垫是由特种橡胶制成的,用于加强工作人员对地绝缘的橡胶板。

(24) 一般防护安全工器具(一般防护用具)是指防护工作人员发生事故的工器具,如安全帽、安全带、梯子、安全绳、脚扣、防静电服(静电感应防护服)、防电弧服、导电鞋(防静电鞋)、安全自锁器、速差自控器、防护眼镜、过滤式防毒面具、正压式消防空气呼吸器、SF₆气体检漏仪、氧量测试仪、耐酸手套、耐酸服及耐酸靴等。

1) 安全帽是一种用来保护工作人员头部,使头部免受外力冲击伤害的帽子。

2) 高压近电报警安全帽是一种带有高压近电报警功能的安全帽,一般由普通安全帽和高压近电报警器组合而成。

3) 安全带是预防高处作业人员坠落伤亡的个人防护用品,由腰带、围杆带、金属配件等组成。安全绳是安全带上面的保护人体不坠落的系绳。

4) 梯子由木料、竹料、绝缘材料、铝合金等材料制作的登高作业的工具。

5) 脚扣是用钢或合金材料制作的攀登电杆的工具。

6) 防静电服是用于在有静电的场所降低人体电位、避免服装上带高电位引起的其他危害的特种服装。

7) 防电弧服是一种用绝缘和防护的隔层制成的保护穿着者身体的防护服装,用于减轻或避免电弧发生时散发出的大量热能辐射和飞溅融化物的伤害。

8) 导电鞋是由特种性能橡胶制成的, 在 220~500kV 带电杆塔上及 330~500kV 带电设备区非带电作业时为防止静电感应电压所穿用的鞋子。

9) 速差自控器是一种装有一定长度绳索的器件, 作业时可不受限制地拉出绳索, 坠落时, 因速度的变化可将拉出绳索的长度锁定。

10) 护目镜是在维护电气设备和进行检修工作时, 保护工作人员不受电弧灼伤以及防止异物落入眼内的防护用具。

11) 过滤式防毒面具是用于有氧环境中使用的呼吸器。

12) 正压式消防空气呼吸器是用于无氧环境中的呼吸器。

13) SF₆ 气体检漏仪是用于绝缘电器的制造以及现场维护、测量 SF₆ 气体含量的专用仪器。

(25) 安全标示牌包括各种安全警告牌、设备标示牌等。

(26) 变电站安全工器具配置参考表见表 1-1。

表 1-1

变电站安全工器具配置参考表

序号	工具名称 (单位)	500kV 变电站			220kV 变电站			110kV 变电站			35kV 变电站	
		500kV	220kV	110kV	220kV	110kV	35kV	110kV	35kV	10kV	35kV	10kV
1	绝缘手套 (双)	2	2		3			3			2	
2	绝缘靴 (双)	2	2		3			3			2	
3	绝缘操作 杆(套)	2	2	2	2	2		2	2		2	
4	验电器 (只)	2	2		2	2		2	2		2	
5	接地线 (组)	6	8	6	6	8	6	8	6		6	4
6	工具柜 (个)	2(智能、普通各 1)			2(智能、普通各 1)			1(普通)			1(普通)	
7	安全带 (副)	2			2			2			2	
8	安全帽 (顶)	10			10			8			6	
9	绝缘梯 (架)	4(人字、平梯各 2)			4(人字、平梯各 2)			3(人字 1、平梯 2)			2(人字、平梯各 1)	
10	防毒面具 (套)	4			4			3			2	
11	登高板 (副)	2			2			2			2	

续表

序号	工具名称 (单位)	500kV 变电站			220kV 变电站			110kV 变电站			35kV 变电站	
		500kV	220kV	110kV	220kV	110kV	35kV	110kV	35kV	10kV	35kV	10kV
12	防电弧服 (件)	4			4			3			3	
13	SF ₆ 气体检 漏仪(套)	1(GIS 站和室内有 SF ₆ 开关站)			1(GIS 站和室内有 SF ₆ 开关站)			1(GIS 站和室内有 SF ₆ 开关站)				
14	接地线架 (套)	1(20 格)			1(20 格)			1(14 格)			1(10 格)	
15	标示牌(禁 止合闸,有 人工作!) (块)	20			15			15			10	
16	标示牌(禁 止分闸!) (块)	20			15			15			10	
17	标示牌(禁 止攀登,高 压危险!) (块)	20			15			15			10	
18	标示牌(止 步,高压危 险!)(块)	15			10			10			10	
19	标示牌(在 此工作!) (块)	20			15			15			10	
20	标示牌(禁 止合闸,线 路有人工 作!)(块)	20			15			15			10	
21	红布幔 (块)	10(2.4×0.8m)			8(2.4×0.8m)			6(2.4×0.8m)			4(2.4×0.8m)	

注 各单位可根据本单位的实际需要,参考配置。

(27)班组安全工器具配置参考表见表 1-2。

表 1-2

班组安全工器具配置参考表

序号	工具名称 (单位)	变电检修班	线路检修班	试验班	通信班
1	绝缘手套(双)	4	4	2	2
2	绝缘靴(双)	4	4	2	2
3	绝缘操作杆(套)	4	4		

续表

序号	工具名称 (单位)	变电检修班	线路检修班	试验班	通信班
4	验电器(只)	220、110kV 各 2 只, 10kV 每人 1 只	220、110kV 各 2 只, 10kV 每人 1 只	10kV(220V) 每人 1 只	10kV(220V) 每人 1 只
5	接地线(组)	220、110kV 各 8 组、 35kV 6 组	220、110kV 各 8 组、 35kV 6 组		
6	工具柜(个)	智能 1 个、 普通 2 个(每人 1 门)	智能 1 个、 普通 2 个(每人 1 门)	1(普通)	1(普通)
7	安全带(副)	每人 1 副	每人 1 副		
8	安全帽(顶)	每人 1 顶	每人 1 顶	每人 1 顶	每人 1 顶
9	绝缘梯(架)	4(人字、 平梯各 2)	4(人字、 平梯各 2)	3(人字 1、 平梯 2)	2(人字、 平梯各 1)
10	登高板(副)	每人 1 副	每人 1 副		
11	防电弧服(件)	4	4		
12	个人保安线(根)		每人 1 根		
13	标示牌(禁止合 闸,有人工作!) (块)	10	10	5	5
14	标示牌(禁止合 闸,高压危险!) (块)	10	10	5	5
15	标示牌 (在此工作!) (块)	10	10	5	5
16	红布幔(块)		6(2.4×0.8m)	2(2.4×0.8m)	2(2.4×0.8m)

注 电厂各检修班、供电所、线路运行班、其他班组可根据实际需要参考配置,开关站参照同电压等级的变电站配置。



绝缘材料电气性能与试验

在电力安全工器具中,能直接操作、接触带电或可能带电电力设备(线路)的绝缘工器具,其绝缘材料的电气性能好坏将直接影响绝缘工器具的安全性能。在本章中,将扼要介绍绝缘材料的电气性能、检验绝缘材料电气性能的试验原理和方法,包括绝缘电阻的测量、泄漏电流的测量和交流耐压试验,并对导体的直流电阻测量技术进行了阐述。

第一节 《电业安全工作规程 高压 试验室部分》相关内容摘要

以下是以 DL 560—1995《电业安全工作规程 高压试验室部分》中的保证安全的组织措施、技术措施,高压试验工作的开始、间断与结束,其他安全措施等内容为依据,整理的相关要求。

一、总则

(1) 高压试验必须贯彻“安全第一,预防为主”的方针。为了保障在进行高压试验时人身、设备和试品的安全,特制定本规程。

(2) DL 560 适用于高压试验室(包括户外高压试验场)及其工作人员。所有高压试验室(场)的试验人员都应认真贯彻执行本规程。

(3) 高压试验人员应具备下列条件:

1) 经过专业培训,具有高压试验专业知识;熟悉试验设备和试品,熟悉 DL 560 及《电业安全工作规程》的有关部分,并经考试合格。

新参加高压试验的实习人员,必须经过安全技术知识教育并经考试合格,在监护下参加指定的高压试验工作,但不得担任工作负责人和监护人。

高压试验人员对本规程应每年进行一次考试。

2) 身体健康,无妨碍工作的病症。

3) 学会紧急救护法,特别要学会触电急救法。

4) 了解消防的一般知识,会使用试验室消防设施。

(4) 高压试验室应具备下列安全条件:

1) 高压试验室(场)必须有良好的接地系统,以保证高压试验测量准确度和人身安全。接地电阻不超过 0.5Ω 。试验设备的接地点与被试设备的接地点之间应有可靠的金属性连接。试验室(场)内所有的金属架构,固定的金属安全屏蔽遮(栅)栏均必须与接地网有牢固的连接。接地点应有明显可见的标志。

为了保证接地系统始终处于完好状态,每 5 年应测量一次接地电阻,测量接地点的通断状态,对接地线和接地点的连接进行一次检查。

2) 试验室应保持光线充足,门窗严密,通风设施完备。通往试区的门与试验电源应有连锁装置,当通往试区的门打开时,应发出报警信号,并使试验电源跳闸。

3) 试验室(场)内地面平整,留有符合要求、标志清晰的通道。室内布置整洁,不许随意堆放杂物。试验室周围应有消防通道,并保证畅通无阻。

4) 高压试验室应按规定设置安全遮栏、标示牌、安全信号灯及警铃,控制室应铺橡胶绝缘垫。

5) 根据试验室的性质和需要,配备相应的安全工器具,防毒、防射线、防烫伤的防护用品以及防爆和消防安全设施,配备应急照明电源。

6) 试验设备应保持良好状态,发现缺陷及时处理,并应做好缺陷及处理记录。不准试验设备带缺陷强行投入试验。

试验室的高、低压配电装置应符合有关标准,定期维修,安全可靠。

(5) 高压试验室的试验人员到发电厂、供电局或其他生产单位进行高压试验时,除执行《电业安全工作规程》外,还应执行有关单位的现场规程。

(6) 高压试验室必须加强技术管理,建立完备的技术档案。每次试验对试验全过程都应有完整、详细的记录,对试验结果必须进行综合分析,作出结论,并提出试验报告。

(7) 对易燃易爆或放电后可能产生毒性物质的设备应做好防火、防爆、防毒措施。

(8) 试验室内禁止吸烟,严禁烟火。

(9) 试验人员在工作期间禁止喝酒,酒后以及情绪异常时,不得参加试验工作。

(10) DL 560 在执行中如遇有因试验室环境条件的特殊情况,在不降低 DL 560 安全水平的前提下,可作补充规定,但必须经本单位主管领导(总工程师)批准后执行。

(11) 任何人发现有违反 DL 560,危及人身和设备安全的行为时,应立即制止。

(12) 对认真遵守 DL 560 者,应给予表扬和奖励;对违反 DL 560 者,应分别情况,严肃处理。

二、保证安全的组织措施

(1) 试验室应有安全制度,主要设备均应编制安全操作规程,经本单位安全监察或技术主管部门审查,主管领导(总工程师)批准后执行。

(2) 试验室应设立专职或兼职安全员,负责监督检查 DL 560 及有关安全规程、安全制度的贯彻执行。在发生人身或设备事故时参加事故调查处理。

(3) 高压试验工作由试验室技术负责人下达任务。进行高压试验时,试验人员不得少于 2 人,并指定其中之一为试验负责人。

1) 高压试验室技术负责人应由从事高压试验工作 5 年以上,并具有工程师及以上职称的人员担任。

2) 试验负责人应由从事高压试验工作 2 年以上的助理工程师及以上职称人员或技术熟练的高压试验工担任。

3) 试验负责人应对试验工作的安全全面负责。在试验过程中,由试验负责人统一发布操作指令。在试验过程中,试验负责人应始终留在现场,因故必须离开时,应指定能胜任的人员临时代替,或暂停试验工作。

4) 试验负责人名单应经本单位技术主管部门批准,书面公布。

三、保证安全的技术措施

(1) 在高压试验试区周围,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。标示牌的标示必须朝向遮栏的外侧。

(2) 试验中的高压引线及试验设备带电部分至遮栏(含屏蔽遮栏)的距离必须大于表2-1中的数值。

表 2-1

交流和直流试验安全距离

试验电压 (kV)	10 及以下	50	100	200	500	750	1000
安全距离 (m)	0.7	1.2	1.5	3	5	7	10

注 试验电压交流为有效值, 直流为最大值。

(3) 当交流试验电压(有效值)、直流试验电压(最大值)高于1000kV时, 由于放电的不规律性, 有可能出现异常放电, 所有人员应留在能防止异常放电危及人身安全的地带, 如控制室、观察室或屏蔽遮栏外。不切断电源严禁进入试验区内。

屏蔽遮栏应由金属制成, 可靠接地, 其高度不低于2m。

(4) 在同一试验室内同时进行不同的高压试验时, 各试区间必须按各自的安全距离用遮栏隔开, 同时设置明显的标示牌, 留有安全通道。

(5) 接地。

1) 高压试验设备、试品和动力配电装置所用的携带型接地线应用多股编织裸铜线或外覆透明绝缘层铜质软绞线或铜带制成。

高压试验设备和试品上所用的接地线, 其截面应能满足试验要求, 但不得小于 4mm^2 。动力配电装置上所用的携带型接地线, 其截面不得小于 25mm^2 。

携带型接地线应用专用的线夹固定在导体上。严禁用缠绕法进行接地短路。接地线与接地体的连接应用螺栓连接在固定的接地点上。接地线应尽可能地短, 接线状况应明显可见。接地线严禁接在水管、暖气片 and 低压电气回路的中性线上。

2) 装设接地线必须先接接地端, 后接导体端, 必须接触良好。拆接地线的顺序与此相反。

3) 高压试验接地方式, 应保证测量准确度和人身设备安全。并且应该接地的高压试验设备和试品外壳必须良好接地。进行高压试验时, 试验设备邻近的其他仪器设备应有防止感应电压的措施, 短接并可靠接地。试验室闲置的电容设备应短路接地。

(6) 为防止高压试验时电磁场影响和地电位升高引起反击, 试验室应有相应安全技术措施。对重要的仪器和弱电设备应装设防止放电反击和感应电压的保护装置或其他安全措施。

四、高压试验工作的开始、间断与结束

(1) 试验开始前, 试验负责人应对全体试验人员详细布置试验任务和交待安全注意事项。

(2) 试验装置的电源开关, 应有明显可见的断开点。

(3) 在加压前, 试验负责人必须检查试验设备和试品, 检查试验接线、表计倍率、调压器零位及测量系统的开始状态, 检查试验设备高压端接地线是否已拆除, 检查安全措施的情况, 均正常无误后方可加压。

(4) 加电压。

1) 命令试验人员离开试品和高电压试区, 转移到安全地带。一切检查无误后由试验负责人下令加压, 操作人员应复诵“注意合闸!”并鸣铃示警。