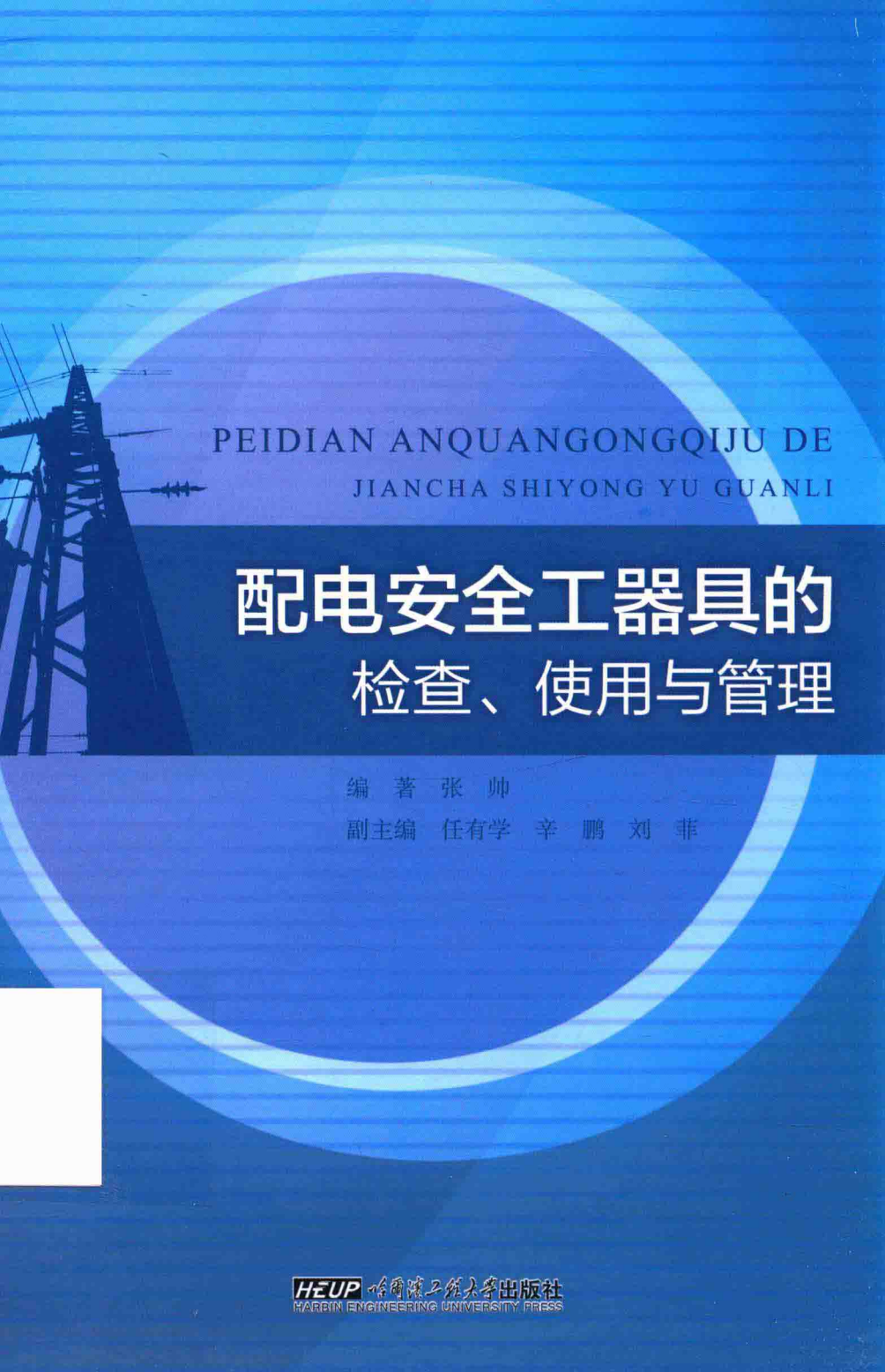




PEIDIAN ANQUANGONGQIJU DE
JIANCHA SHIYONG YU GUANLI

配电安全工器具的 检查、使用与管理

编 著 张 帅

副主编 任有学 辛 鹏 刘 菲



PEIDIAN ANQUANGONGQIJU DE
JIANCHA SHIYONG YU GUANLI

配电安全工器具的 检查、使用与管理

编 著 张 帅

副主编 任有学 辛 鹏 刘 菲

图书在版编目 (CIP) 数据

配电安全工器具的检查、使用与管理 / 张帅编著 .

— 哈尔滨 : 哈尔滨工程大学出版社 , 2015.12

ISBN 978-7-5661-1204-0

I . ①配… II . ①张… III . ①电工工具—基本知识
IV . ① TS914.53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 005574 号

出版发行: 哈尔滨工程大学出版社

社 址: 哈尔滨市南岗区东大直街 124 号

邮政编码: 150001

发行电话: 0451-82519328

传 真: 0451-82519699

经 销: 新华书店

印 刷: 郑州泰宏印刷有限公司

开 本: 880mm × 1230mm 1/32

印 张: 3.5

字 数: 75 千字

版 次: 2015 年 12 月第 1 版

印 次: 2015 年 12 月第 1 次印刷

定 价: 21.90 元

目 录

第一章 配电安全工器具基本知识

一、个体防护装备·····	01
二、绝缘安全工器具·····	03
(一) 基本绝缘安全工器具·····	03
(二) 辅助绝缘安全工器具·····	04
三、登高工器具·····	04
四、安全围栏(网)及标志牌·····	05

第二章 配电常用安全工器具的检查与使用

一、个体防护装备·····	07
(一) 安全帽·····	07
(二) 防护眼镜·····	11
(三) 自吸过滤式防毒面具·····	13
(四) 安全带(安全绳、连接器、缓冲器)·····	16
(五) 速差自控器·····	18

(六) 个人保安线	20
(七) 防电弧服	22
(八) 六氟化硫 (SF ₆) 气体检漏仪	24
二、基本绝缘安全工器具	25
(一) 电容型验电器	25
(二) 工频高压发生器	28
(三) 携带型短路接地线	30
(四) 绝缘杆	33
(五) 核相器	36
(六) 绝缘隔板	37
三、辅助绝缘安全工器具	38
(一) 辅助型绝缘手套	38
(二) 辅助型绝缘靴 (鞋)	40
(三) 辅助型绝缘胶垫	42
四、登高工器具	43
(一) 脚扣	43
(二) 梯子	44
五、安全围栏 (网) 和标志牌	47
(一) 安全围栏 (网)	47
(二) 安全标志牌	49
六、安全工器具柜	52

第三章 配电常用安全工器具保管与存放

一、一般要求	54
--------------	----

二、橡胶塑料类安全工器具·····	54
三、环氧树脂类安全工器具·····	55
四、纤维类安全工器具·····	56
五、其他类安全工器具·····	56

第四章 安全工器具的管理要求

一、一般要求·····	57
二、采购与验收·····	58
三、领用与报废·····	59
(一) 安全工器具的领用·····	59
(二) 安全工器具的报废·····	60
四、安全工器具的配备·····	60
五、班组安全工器具管理·····	62
(一) 安全工器具编号的要求·····	62
(二) 安全工器具的外观检查要求·····	63
(三) 《安全工器具检查试验记录》填写要求·····	63

第五章 安全工器具的试验与检验要求

一、一般要求·····	66
二、安全工器具的预防性试验·····	66
三、试验方法·····	67
(一) 安全帽·····	67
(二) 安全带·····	69
(三) 电容型验电器·····	70

(四) 携带型短路接地线	72
(五) 绝缘杆	73
(六) 核相器	73
(七) 绝缘手套	75
(八) 绝缘靴	76
(九) 绝缘胶垫	77
(十) 脚扣	78
(十一) 竹(木)梯	79
四、试验报告	79

第六章 安全工器具使用技能培训

一、作业内容设定	82
二、实施步骤	82

附录 1: 安全工器具检查试验记录	87
附录 2: 安全工器具台账	87
附录 3: 个体防护装备试验项目、周期和要求	88
附录 4: 绝缘安全工器具预防性试验项目、周期和要求	90
附录 5: 登高工器具试验项目、周期和要求	96
附录 6: 电力安全工器具预防性试验报告	97
附录 7: 安全工器具检测报告	99
附录 8: 绝缘安全工器具最小有效绝缘长度	101

参考标准	103
------------	-----

第一章 配电安全工器具基本知识

电力安全工器具是指为防止触电、灼伤、坠落、摔跌、中毒、窒息、火灾、雷击、淹溺等事故或职业危害，保障工作人员人身安全的个体防护装备、绝缘安全工器具、登高工器具、安全围栏（网）和标志牌等专用工具和器具。

电力安全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）及标志牌四大类。

一、个体防护装备

个体防护装备是指保护人体避免受到急性伤害而使用的安全用具，配电常用的有安全帽、防护眼镜、自吸过滤式防毒面具、安全带（含安全绳、连接器、缓冲器）、速差自控器、个人保安线、防电弧服、SF₆气体检漏仪等，如表 1-1 所示。

表 1-1 个体防护装备参考图片及定义

名称	参考图片	定义
安全帽		安全帽对人头部因坠落物及其他特定因素引起的伤害起防护作用，由帽壳、帽衬、下颏带及附件等组成
防护眼镜		防护眼镜是在进行检修工作、维护电气设备时，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

自吸过滤式防毒面具		自吸过滤式防毒面具是用于有氧环境中使用的呼吸器
安全带		安全带是防止高处作业人员发生坠落或发生坠落后将作业人员安全悬挂的个体防护装备
安全绳		安全绳是连接安全带系带与挂点的绳
连接器		连接器可以将两种或两种以上元件连接在一起、具有常闭活门的环状零件
缓冲器		缓冲器是串联在安全带系带和挂点之间, 发生坠落时吸收部分冲击能量、降低冲击力的装置
速差自控器		速差自控器是一种安装在挂点上、装有一种可收缩长度的绳(带、钢丝绳)、串联在安全带系带和挂点之间、在坠落发生时因速度变化引发制动作用的装置
个人保安线		个人保安线用于防止感应电压危害的个人用接地装置
防电弧服		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熔化物的伤害
SF ₆ 气体检漏仪		SF ₆ 气体检漏仪是用于绝缘电气设备现场维护时, 测量 SF ₆ 气体含量的专用仪器

二、绝缘安全工器具

绝缘安全工器具分为基本绝缘安全工器具、带电作业安全工器具和辅助绝缘安全工器具。因为带电作业安全工器具属于特殊用途安全工器具，其性能、使用和保管与一般使用的安全工器具都有所不同，所以在此书中不做具体介绍。

（一）基本绝缘安全工器具

基本绝缘安全工器具是指能直接操作带电装置、接触或可能接触带电体的工器具，配电常用的有电容型验电器、携带型短路接地线、绝缘杆、核相器、绝缘隔板等，如表 1-2 所示。

表 1-2 基本绝缘安全工器具参考图片及定义

名称	参考图片	定义
电容型验电器		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来指示电压是否存在装置
携带型短路接地线		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
绝缘杆		绝缘杆是由绝缘材料制成，用于短时间对带电设备进行操作或测量的杆类绝缘工具，包括绝缘操作杆、测高杆、绝缘支拉吊线杆等
核相器		核相器是用于检测待连接设备、电气回路是否相位相同的装置。包括有线核相器和无线核相器
绝缘隔板		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、防止接近高压带电部分的绝缘平板

(二) 辅助绝缘安全工器具

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的工器具。不能用辅助绝缘安全工器具直接接触高压设备带电部分。配电常用的有辅助型绝缘手套、辅助型绝缘靴（鞋）和辅助型绝缘胶垫等，如表 1-3 所示。

表 1-3 辅助绝缘安全工器具参考图片及定义

名称	参考图片	定义
辅助型绝缘手套		辅助型绝缘手套是由特种橡胶制成的、起电气辅助绝缘作用的手套
辅助型绝缘靴(鞋)		辅助型绝缘靴（鞋）是由特种橡胶制成的、用于人体与地面辅助绝缘的靴（鞋）子
辅助型绝缘胶垫		辅助型绝缘胶垫是由特种橡胶制成的、用于加强工作人员对地辅助绝缘的橡胶板

三、登高工器具

登高工器具是用于登高作业、临时性高处作业的工具，配电常用的有脚扣、梯子等，如表 1-4 所示。

表 1-4 登高工器具参考图片及定义

名称	参考图片	定义
脚扣		脚扣是用钢或合金材料制作的攀登电杆的工具
梯子		梯子是包含有踏档或踏板，可供人上下的装置，一般分为竹（木）梯、铝合金及复合材料梯

四、安全围栏（网）及标志牌

安全围栏（网）包括用各种材料做成的安全围栏、安全围网等；标志牌包括各种安全警告牌、设备标示牌等，如表 1-5 所示。

表 1-5 安全围栏（网）和标志牌参考图片及定义

名称	参考图片	定义
安全围栏（网）		安全围栏（网）主要用于电气设备检修、试验过程中，防止人员误触误碰带电设备，或划分出专门的作业区域，限制作业人员的工作和活动范围
安全标志牌		安全标志牌是出于安全考虑而设置的指示牌

有些员工不清楚安全工器具的定义，如图 1-1 配电工作中常用的手拉葫芦、紧线器为施工机具，钳型电流表、接地摇表为仪器仪表，抱箍为材料、备件，这些均不属于安全工器具。



图 1-1 配电工作中常用的非安全工器具

第二章 配电常用安全工器具的检查与使用

本章重点讲解配电常用的各类安全工器具，主要从基本结构与分类、使用前检查、使用要求三个方面进行阐述，以此促进配电员工学习安全工器具的相关知识，保证作业时人身安全。配电专业常用的安全工器具见表 2-1。

表 2-1 配电常用安全工器具

分类		名称
个体防护装备		安全帽、防护眼镜、自吸过滤式防毒面具、安全带（含安全绳、连接器、缓冲器）、速差自控器、个人保安线、SF ₆ 气体检漏仪等
绝缘安全工器具	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、核相器、绝缘隔板等
	辅助绝缘安全工器具	辅助型绝缘手套、辅助型绝缘靴（鞋）和辅助型绝缘胶垫等
登高工器具		脚扣、梯子等
安全围栏（网）和标志牌		安全围栏、安全围网、各种安全标志牌等

一、个体防护装备

个体防护装备是指保护人体避免受到急性伤害而使用的安全用具。

(一) 安全帽 (见图 2-1)



图 2-1 各类安全帽

1. 基本结构与分类

安全帽通常由帽壳、帽衬、下颏带及附件等组成,如图 2-2 所示。



图 2-2 安全帽结构示意图

帽壳由帽檐、顶筋、帽舌等构成。按帽壳的外部形状分类有单顶筋、双顶筋、多顶筋、“V”字顶筋、“米”字顶筋、无顶筋和钢盔式等多种样式。按帽檐尺寸分类有大檐、中檐、小檐和卷檐安全帽。“V”字顶筋比较经典,能够最大程度分散施加于头部的冲击力,因此建议采购时选用“V”字顶筋的安全帽。

帽衬是帽壳内部部件的总称，由帽箍、顶衬等组成，主要是在冲击过程中起缓冲作用，如图 2-3 所示。

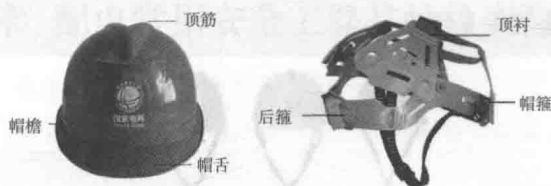


图 2-3 帽壳、帽衬结构示意图

安全帽帽壳常用材料有 ABS 材料、HDPE 材料、PC 材料、FRP 材料等。帽箍主要由 LDPE、PA 等材料生产；顶衬由 HDPE 或海绵复合材料锦纶材料生产，吸汗带由 PVC 膜、腈纶或毛巾布海绵复合等材料制作，腈纶与涤纶带做相应的帽箍连接件。

电力系统常见的为 ABS 工程塑料安全帽，此工程塑料具有耐热、表面硬度高、尺寸稳定，耐化学性好等特点。同时电绝缘性能良好，很少受温度、湿度的影响，而且在很大的频率变化范围内保持恒定。另外其化学性能也很好，水、无机盐、碱及酸类对其几乎没有影响。除此之外，安全帽还有竹编安全帽、藤柳条安全帽、铝材安全帽、胶布安全帽等种类，因应用范围较窄，所以此处不做详细介绍。

安全帽还分普通型和防寒型（见图 2-4），防寒型主要用于高海拔地区、高寒地区的寒冷季节工作使用。

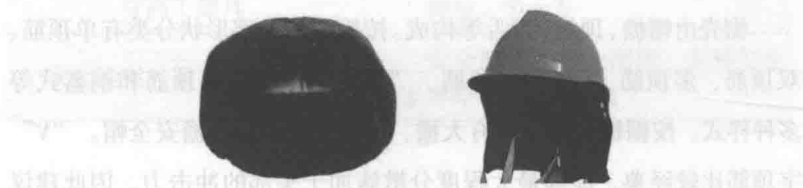


图 2-4 防寒型安全帽

安全帽还可加装近电报警器,成为近电报警安全帽,如图2-5所示。

近电报警安全帽的近电报警功能是依据电场感应原理实现的,属于电场报警类产品,不得将该类型的安全帽作为验电器使用。

近电报警安全帽仅适用于电力线路工作,不得用于包括变电站等电场复杂的其他场所。

近电报警安全帽的常规检查及使用按照普通安全帽管理方式进行,近电报警功能必须定期检查。

近电报警安全帽的报警指示结果不得作为无电的依据,仅起辅助参考作用。



图 2-5 近电报警器

2. 使用前检查

(1) 首先检查帽内出厂合格证和生产日期(见图2-6),所有内容必须明确标明其在有效期内。



图 2-6 安全帽合格证和生产日期钢印

(2) 检查安全帽外观,包括帽壳、帽箍、顶衬、下颏带、附件等部件,

要求各部件均完好无损。

(3) 帽壳内外表面应平整光滑,无裂纹、无隆起、无凹陷、无划损、无孔洞,无灼伤、冲击痕迹。

(4) 帽衬结构完整,与帽壳连接牢固,无撕裂、开线等,下颏带锁扣闭锁开启灵活,附件齐全。

(5) 安全帽的颜色及标识应符合相应标准。

①颜色。国电系统安全帽颜色按照视觉识别系统规定:领导人员戴白色安全帽;管理人员戴蓝色安全帽;施工人员戴黄色安全帽;外来参观人员戴红色安全帽,如图 2-7 所示。



图 2-7 不同颜色的安全帽

②标识。在安全帽正面印有国家电网公司标识与中英文简称组合(居中),后面印有地市级公司名称及安全帽编号。红色和蓝色安全帽,印制的内容颜色为白色;黄色和白色安全帽,印制的内容颜色为国网绿。

③编号。采用“NO.”与 6 位编码组合的形式,示例如图 2-8 所示。