

电网专业技术监督丛书

电测量专业

主编 卜劲松 副主编 郭江涛 史立红

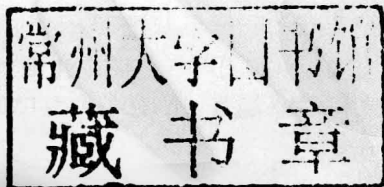


中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

电网专业技术监督丛书

电测量专业

主编 卜劲松 副主编 郭江涛 史立红



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

《电网专业技术监督丛书》共有绝缘、继电保护、电测量、化学、电能质量、调度自动化、电力通信、环境保护及热工专业九个分册，系统地介绍了国家电网技术监督规定中要求的各项技术监督工作的目的、依据、监督项目、管理内容及相关基础知识。本丛书可作为从事电网工作的技术人员和管理人员的工作参考书，也可作为电网专业技术监督培训用书。

本书是电测量专业分册，主要包括电测量技术监督管理、电测量基础知识、电测量专业仪器及检定技术、电能计量装置现场检验与技术管理等内容。

图书在版编目 (CIP) 数据

电网专业技术监督丛书. 电测量专业/卜劲松主编. —北京: 中国电力出版社, 2011. 7

ISBN 978-7-5123-1985-1

I. ①电… II. ①卜… III. ①电网—技术监督②电子测量技术—技术监督 IV. ①TM7②TM93

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 157012 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 http://www.cepp. sgcc. com. cn)

北京市铁成印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2011 年 10 月第一版 2011 年 10 月北京第一次印刷

850 毫米×1168 毫米 32 开本 7.625 印张 194 千字

印数 0001—2000 册 定价 20.00 元

敬 告 读 者

本书封面贴有防伪标签，加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

电网专业技术监督丛书 编委会

丛书主编：卜劲松

丛书副主编：郭江涛 史立红

丛书编委：陈永辉 李 罡 周迎秋 刘志福 李凤波
王化柱 魏宝林 刘勇军 于国良 肖荣国
张 力 张伯良 金镇山 朱学成 兰公煜

本册编写人员：宫 游 韩 东 田 文

本册审核人员：陆以彪

前言

电网专业技术监督对输变电设备和电网的安全运行发挥着巨大作用。随着电网规模的扩大和电压等级的不断提高，特别是近年来随着输变电设备状态检修和隐患排查工作的开展和特高压设备的投入运行，电气设备监督工作的重要程度被提升到了一个新的高度。为使从事各专业的技术人员能够及时掌握输变电设备发展动态，掌握本专业法律法规及相关要求，提高监督管理和检测的水平，增强分析和判断的能力，黑龙江省电力有限公司抽调技术监督专业人员组成了“电网专业技术监督丛书编写小组”。在本丛书编写过程中，小组分别召开了十二次专题会议，统一思想，要求各分册既要突出本专业的特点，又要体现丛书的共同点；并邀请中国电力出版社及一些大专院校的老师多次进行培训，对法定计量单位，教材编写的格式，人名、地名、专有名词，图表及序号的编排等进行了规范的讲解。相关编写人员多次深入现场，使丛书的编写真正满足生产现场的实际需求。

本丛书分为绝缘、继电保护、电测量、化学、电能质量、调度自动化、电力通信、环境保护及热工专业九个分册。内容包括：“三级监督网络”的建设和作用，基建阶段、正常生产过程中、异常事件处理过程中的技术监督；电网设备状态检修、隐患排查过程中的技术监督及典型案例；对技术监督关口前移、闭环管理的原则进行案例分析；列出技术监督的标准、管理制度、必要的档案及记录并加以诠释；对技术监督的人员及资质、报表及总结格式及需制订的技术监督动态考核内容给出范例；对各专

业基层监督人员应知应会的基础知识、电气设备测试技术的要点及注意事项、输变电设备状态评价及隐患排查内容进行讲解。本丛书可作为从事电网工作的技术人员和管理人员的工作参考书，也可作为电网技术监督培训用书。

本书是《电网专业技术监督丛书》电测量专业分册。主要对电网电测量技术监督的内容及工具等作了阐述；对计量基础知识作了介绍；对各类电测量仪器仪表的原理及其检定/校准作了论述；详细介绍了电能计量装置的现场检验及其技术管理。

在本书编写过程中，编者查阅了大量资料和文献；参考了许多专业工作者和专家的科研成果、公开发表的文章、正式出版的书籍和非正式出版的资料，谨在此向他们表示衷心的感谢！

本书第一章、第二章由宫游编写，第三章由韩东编写，第四章由宫游、田文编写；全书由陆以彪审核。由于编者水平有限，编写时间仓促，若有疏漏和不当之处，敬请广大读者批评指正。

目 录

前言

第一章 电测量技术监督管理	1
第一节 电测量技术监督概述	1
第二节 电测量技术监督管理内容	11
第三节 电测量技术监督管理工具	15
第二章 电测量基础知识	26
第一节 计量法律和法规	26
第二节 误差理论	41
第三节 电测实验室	57
第四节 计量标准考核	65
第三章 电测量专业仪器及检定技术	73
第一节 电测量模拟指示仪表及其检定	73
第二节 直流电工仪器及其检定	94
第三节 电测量变送器/交流采样测量装置及其检定	111
第四节 数字仪表及其检定	121
第五节 电能表及其检定	142
第六节 互感器及其检定	155
第四章 电能计量装置现场检验与技术管理	171
第一节 电能计量装置的接线	171
第二节 电能计量装置的现场检验	206
第三节 电能计量装置的技术管理	225
参考文献	236

电测量技术监督管理

第一节 电测量技术监督概述

计量是国民经济的一项重要技术基础。对计量测试和计量器具的监督是保证国家计量制度统一、量值传递准确可靠,提高企业综合经济效益,促进科学技术进步的重要措施。电测量是计量测试工作的重要组成部分。电测量专业技术监督是电力安全生产、经济发供用电和改进电力企业经营管理、提高供电质量、降低能源消耗的重要保证。

一、电测量技术监督的定义

电测量技术监督是一项全方位、全过程的技术管理工作,通过应用技术标准、规程、规范,在设计审查、设备选型、建造、验收、安装、调试、运行、检修、技术改造等电力建设、电力生产全过程中,对电力系统及电力用户的电测仪表及电能计量装置的健康水平和安全、质量、经济运行方面的重要参数、性能和指标进行监督、检查、调整及评价。

二、电测量技术监督的任务

电测量技术监督的主要任务是保证电力生产各种电测仪表、仪器和电能计量装置的完善可靠、量值准确一致。

电测量技术监督的任务如下:

(1) 贯彻执行《中华人民共和国计量法》、《中华人民共和国计量法实施细则》及国家颁发的有关规程、规定。

(2) 电测技术监督工作应根据设备状况和运行环境的变化进行管理,做到监督内容动态化,监督形式多样化,不断完善技术

监督的机制和内容，提高技术监督的工作质量。

(3) 参与仪器仪表和计量装置从工程设计审查、设备选型、安装、调试到运行、维护全过程的技术监督工作。

(4) 确保电力生产运行和试验用的仪表准确可靠。统一仪表的检定方法，对监督范围内仪表进行周期检验和维护，建立健全电测仪表设备台账和档案。

(5) 检查现场运行中的仪表，发现异常情况应及时采取措施加以纠正，以保证整体表计的准确。

(6) 监督电测量标准装置的考核取证和定期复查工作。

(7) 监督检查计量检定人员的检定员证书，做到持证上岗。

(8) 加强技术培训和技术交流，推广新成果，研究解决电力生产中的测试技术关键，开展技术改造和技术革新工作。

三、电测量技术监督的范围

电测量监督的工作范围包括各类电测量仪表、装置、变换设备及回路计量性能，及其量值传递和溯源；电能计量装置计量性能；电测量计量标准；上述设备电磁兼容性能等。主要有：

(1) 电工测量仪器仪表；

(2) 电测量指示仪器仪表；

(3) 电测量数字仪器仪表；

(4) 电测量记录仪器仪表（包括统计型电压表）；

(5) 电能表（包括最大需量电能表、分时电能表、多费率电能表、多功能电能表、标准电能表等）；

(6) 电能计量装置（包括电力负荷监控装置）；

(7) 电流、电压互感器（包括测量用互感器、标准互感器、校验仪及负载箱）；

(8) 变换式仪器仪表（包括电量变送器、交流采样测量装置）；

(9) 电测量系统二次回路（包括电压互感器二次回路压降测试装置）；

(10) 电测量标准装置;

(11) 电能计量计费系统;

(12) 电试类测量仪器 (包括继电保护测试仪、高压计量测试设备等)。

四、电测量技术监督的目的

电测量技术监督的目的是以严格的标准,准确的计量,优良的产品制造、安装、检修及运行质量,来保证量值传递可靠、测试方法统一,确保发供电设备的安全经济运行和对用户的可靠优质供电。计量测试专业人员必须对运行中的仪表(装置)经常进行分析,及时发现问题,消除隐患,使运行中的仪表(装置)准确可靠。

电测量技术监督工作应贯彻“安全第一、准确计量”的方针,通过对电测仪表及电能计量装置进行正确的系统设计、安装、调试,以及周期的与日常的检定、校验、维护、修理等工作,使之始终处于完好、准确、可靠状态。

五、电测量技术监督的依据

(一) 电测量技术监督依据的法律、法规

技术监督的概念可以理解为运用科学技术手段,依据国家法律法规,对国民经济各个领域所涉及的技术性问题的有关活动进行监察和督促。从这一概念出发,不是所有的技术性活动都被划入监督或制约的范围,而只有当这些技术性活动在被国家法律、法规监督或制约的范围内时,才成为监督的对象,因此,监督必须依据法律、法规来进行。

《中华人民共和国计量法》、《中华人民共和国计量法实施细则》、《中华人民共和国电力法》是电测量技术监督的根本依据。

电测量技术监督工作还应依据一些法规性文件,包括《水利电力部门电测、热工计量仪表和装置检定、管理的规定》(国务院国函〔1986〕59号),《中华人民共和国强制检定的工作计量器具检定管理办法》(国务院国发〔1987〕31号),法定计量检

定机构监督管理办法,《供电营业规则》、计量标准考核办法,计量检定人员管理办法,计量检定印、证管理办法,电力工业部颁布的《电力工业技术监督工作规定》,国家电网公司颁布的《国家电网公司电测技术监督规定(试行)》、《电力技术监督管理办法》、《电网技术监督考核操作规程》、《电测专业技术监督管理实施细则》等。

(二) 电测量技术监督依据的标准规范

在质量、标准、计量“三位一体”的技术监督体系中,标准规范是技术监督的依据和尺度,是技术监督工作的依据和准绳。除国家、行业、主管部门的一系列标准、规范外,企业还应有自己的一整套完整的技术监督制度并严格执行。

1. 标准规范

下列标准都会被修订,使用各方应探讨使用最新版本的可能性,各单位可根据建标项目和工作需要进行相应配备,包括国家标准、行业标准、企业标准、规程、规范等。

(1) 指示仪表有关规程。

JJG 124—2005《电流表、电压表、功率表及电阻表》

JJG 250—1990《电子式电压表》

JJG 366—2004《接地电阻表》

JJG 440—2008《工频单相相位表》

JJG 495—2006《直流磁电系检流计》

JJG 603—2006《频率表》

JJG 622—1997《绝缘电阻表》

JJG 690—2003《高绝缘电阻测量仪(高阻计)》

JJG 984—2004《接地导通电阻测试仪》

JJG 1005—2005《电子式绝缘电阻表》

JJG 1054—2009《钳形接地电阻仪》

JJG 1052—2009《回路电阻测试仪、直阻仪》

JJG 2007—2007《时间频率计量器具检定系统(挂图)》

JJG 2084—1990《交流电流计量器具检定系统（挂图）》

JJG 2085—1990《交流功率计量器具检定系统（挂图）》

JJG 2086—1990《交流电压计量器具检定系统（挂图）》

JJG（机械）182—1994《钳形表》

JJF 1075—2001《钳形电流表校准规范》

SD 110—1983《电测量指示仪表检验规程》

DL/T 967—2005《回路电阻测试仪 直流电阻快速测试仪
检定规程》

（2）直流仪器有关规程。

JJG 123—2004《直流电位差计》

JJG 125—2004《直流电桥》

JJG 153—1996《标准电池》

JJG 166—1993《直流电阻器》

JJG 505—2004《直流比较仪式电位差计》

JJG 506—2010《直流比较仪式电桥》

JJG 531—2003《直流电阻分压箱》

JJG 546—2010《直流比较电桥》

JJG 873—1994《直流高阻电桥》

JJG 982—2003《直流电阻箱》

JJG 2051—1990《直流电阻计量器具检定系统（挂图）》

JJF 1264—2010《互感器负荷箱校准规范》

DL/T 979—2005《直流高压高阻箱检定规程》

（3）数字仪表有关规程。

JJG 315—1983《直流数字电压表（试行）》

JJG 410—1994《精密交流电压校准源》

JJG 445—1986《直流标准电压源》

JJG 598—1989《直流数字电流表（试行）》

JJG 724—1991《直流数字式欧姆表》

JJG 780—1992《交流数字功率表》

JJG (航天) 34—1999《交流数字电压表》

JJG (航天) 35—1999《交流数字电流表》

DL/T 980—2005《数字多用表检定规程》

(4) 变换式仪表有关规程。

JJG 126—1995《交流电量变换为直流电量电工测量变送器》

JJG (电力) 01—1994《电测量变送器》

JJG (机械) 183—1996《便携式电量变送器校验仪》

(5) 电能计量有关规程。

JJG 169—2010《互感器校验仪》

JJG 307—2006《机电式交流电能表》

JJG 313—2010《测量用电流互感器》

JJG 314—2010《测量用电压互感器》

JJG 569—1988《最大需量电能表(电度表)试行》

JJG 596—1999《电子式电能表》

JJG 597—2005《交流电能表检定装置》

JJG 691—1990《分时计度(多费率)电能表》

JJG 1021—2007《电力互感器》

JJG 1036—1993《交流电能表检定装置试验规范》

JJG 1055—1997《交流电能表现场校准技术规范》

JJG 2074—1990《交流电能计量器具检定系统》

JJG 2082—1990《工频电流比例计量器具检定系统》

JJF 1067—2000《电流比例标准校准规范》

JJF 1068—2000《电压比例标准校准规范》

SD 109—1983《电能计量装置检验规程》

(6) 其他相关规程。

JJG 1023—1991《常用电学计量名词术语(试行)》

JJG 1027—1991《测量误差及数据处理技术规范》

JJF 1001—1998《通用计量术语及定义》

JJF 1022—1991《计量标准命名规范》

JJF 1027—1991 《测量误差及数据处理技术规范（试行）》

JJF 1033—2008 《计量标准考核规范》

JJF 1059—1999 《测量不确定度评定与表示》

JJF 1069—2007 《法定计量检定机构考核规范》

JJG 494—2005 《高压静电电压表》

JJG 496—1996 《工频高压分压器》

JJG 563—2004 《高压电容电桥》

JJG 795—2004 《耐电压测试仪》

JJG 970—2002 《变比电桥》

JJG 1007—2005 《直流高压分压器》

DL/T 1028—2008 《电能质量测试分析仪检定规程》

SD 261—1988 《电测计量监督规程》

(7) 国家相关标准。

GB 1207—2006 《电磁式电压互感器》

GB 1208—2006 《电流互感器》

GB 3925—1983 《2.0 级交流电度表的验收方法》

GB 3927—2008 《直流电位差计》

GB 3928—2008 《直流电阻分压箱》

GB 3929—1983 《标准电池》

GB 3930—2008 《测量电阻用直流电桥》

GB 8170—2008 《数值修约规则》

GB 11151—1989 《交流电桥》

GB 17201—2007 《组合互感器》

GB 50171—1992 《电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线
施工及验收规范》

GB/T 1242—2000 《安装式指示和记录电测量仪表的尺寸》

GB/T 4703—2007 《电容式电压互感器》

GB/T 11150—2001 《电能表检验装置》

GB/T 13850—1998 《交流电量转换为模拟量或数字信号的

电测量变送器》

GB/T 14913—2008《直流数字电压表及直流模数变换器》

GB/T 15282—1994《无功电度表》

GB/T 15637—1995《数字多用表校准仪通用技术条件》

GB/T 16934—1997《电能计量柜》

GB/T 17215.211—2006《交流电测量设备. 通用要求、试验和试验条件. 第11部分: 测量设备》

GB/T 17215.301—2007《多功能电能表 特殊要求》

GB/T 17215.311—2008《交流电测量设备 特殊要求 第11部分: 机电式有功电能表(0.5、1和2级)》

GB/T 17215.321—2008《交流电测量设备 特殊要求 第21部分: 静止式有功电能表(1级和2级)》

GB/T 17215.322—2008《交流电测量设备 特殊要求 第22部分: 静止式有功电能表(0.2S级和0.5S级)》

GB/T 17215.323—2008《交流电测量设备 特殊要求 第23部分: 静止式无功电能表(2级和3级)》

GB/T 17215.421—2008《交流测量—费率和负荷控制 第21部分: 时间开关的特殊要求》

GB/T 17441—1998《交流电度表符号》

GB/T 17442—1998《1级和2级直接接入静止式交流有功电度表验收检验》

GBJ 63—90《电力装置的电测量仪表装置设计规范》

(8) 电力行业相关标准。

DL 500—2009《电压监测仪订货技术条件》

DL/T 410—1991《电工测量变送器运行管理规程》

DL/T 448—2000《电能计量装置管理规程》

DL/T 460—2005《电能表检定装置》

DL/T 549—1994《电能计量柜基本试验方法》

DL/T 566—1995《电压失压计时器技术条件》

- DL/T 585—1995 《电子式标准电能表技术条件》
- DL/T 614—2007 《多功能电能表》
- DL/T 645—2007 《多功能电能表通信规约》
- DL/T 668—1999 《测量用互感器检验装置》
- DL/T 725—2000 《电力用电压互感器订货技术条件》
- DL/T 726—2000 《电力用电压互感器订货技术条件》
- DL/T 731—2000 《电能表测量用误差计算器》
- DL/T 732—2000 《电能表测量用光电采样器》
- DL/T 743—2001 《电能量远方终端》
- DL/T 825—2002 《电能计量装置安装接线规则》
- DL/T 826—2002 《电能表现场测试仪》
- DL/T 828—2002 《单相交流感应式长寿命技术电能表使用
导则》
- DL/T 829—2002 《单相交流感应式有功电能表使用导则》
- DL/T 830—2002 《静止式单相交流有功电能表使用导则》
- DL/T 845.1—2004 《电阻测量装置通用技术条件 第1部
分 电子式绝缘电阻表》
- DL/T 845.2—2004 《电阻测量装置通用技术条件 第2部
分 工频接地电阻测试仪》
- DL/T 845.3—2004 《电阻测量装置通用技术条件 第3部
分 直流电阻测试仪》
- DL/T 845.4—2004 《电阻测量装置通用技术条件 第4部
分 回路电阻测试仪》
- DL/T 866—2004 《电流互感器和电压互感器选择及计算导则》
- DL/T 963—2005 《变压比测试仪通用技术条件》
- DL/T 5043—1995 《火力发电厂电气试验室设计标准》
- DL/T 5137—2001 《电测量及电能计量装置设计技术规程》
- DL/T 5202—2004 《电能量计量系统设计技术规程》
- (9) 国家电网公司相关标准。

- Q/GDW 140—2006 《交流采样测量装置运行检验管理规程》
- Q/GDW 206—2008 《电能表抽样技术规范》
- Q/GDW 347—2009 《电能计量装置通用设计》
- Q/GDW 354—2009 《智能电能表功能规范》
- Q/GDW 355—2009 《单相智能电能表型式规范》
- Q/GDW 356—2009 《三相智能电能表型式规范》
- Q/GDW 357—2009 《0.2S级三相智能电能表技术规范》
- Q/GDW 358—2009 《0.5S级三相智能电能表技术规范》
- Q/GDW 359—2009 《0.5S级三相费控智能电能表（无线）技术规范》
- Q/GDW 360—2009 《1级三相费控智能电能表（无线）技术规范》
- Q/GDW 361—2009 《1级三相费控智能电能表（载波）技术规范》
- Q/GDW 362—2009 《1级三相费控智能电能表技术规范》
- Q/GDW 363—2009 《1级三相智能电能表技术规范》
- Q/GDW 364—2009 《单相智能电能表技术规范》
- Q/GDW 365—2009 《智能电能表信息交换安全认证技术规范》
- Q/GDW 411—2010 《继电保护试验装置校准规范》
- Q/GDW 439—2010 《多功能电测计量检验装置校准规范》
- Q/GDW 572—2010 《计量用低压电流互感器技术规范》
- 《电能计量装置现场检验作业指导书》
- 《国家电网公司交流采样测量装置校验规范》
- 《国家电网公司交流采样测量装置校验作业指导书》
- 《单相交流感应式长寿命技术电度表订货技术条件》
- 《单相交流感应式电度表订货技术条件》
- 《静止式单相交流有功电度表订货技术条件》
- 《预付费单相交流有功电度表订货技术条件》
- 《国家电网公司电测技术监督规定（试行）》