



全国电力技能人员培训用书

全国电力继续教育规划教材

用电检查

柏吉宽 主编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

全国电力技能人员培训用书



全国电力继续教育规划教材

用电检查

主编 柏吉宽
编写 刘 庆 林龙凤 张 蓉
主审 谷昊霖



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书注重工作实用性,从用电检查作业实际出发,紧紧围绕用电检查的作业标准,分别对用电检查作业、图纸审核、中间检查、竣工检查、违约用电、窃电查处、客户电气事故调查等方面进行介绍,以案例分析形式加强对岗位任务的深入讲解,用以提升在岗人员的基本业务能力和作业素质。本书通俗易懂,力求贴近实际,简明、直观,有利于自学。

本书不仅可作为新入职员工、转岗人员岗前培训教材,也可作为在职变电运行人员培训作业指导书,还可作为电力工程类职业院校现场技能学习的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

用电检查/柏吉宽主编. —北京:中国电力出版社,2013.12
全国电力继续教育规划教材
ISBN 978-7-5123-5241-4

I. ①用… II. ①柏… III. ①用电管理—继续教育—教材
IV. ①TM92

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 279430 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)

北京市同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2013 年 12 月第一版 2013 年 12 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 10.5 印张 248 千字

定价 26.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪
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



前 言

为提高用电检查人员的岗位胜任能力，有效开展用电检查工作，由广东电网公司市场部牵头，广东电网公司教育培训评价中心根据《中国南方电网有限责任公司用电检查工作管理标准》、《广东电网公司市场营销班组一体化专业手册》、《广东电网公司用电检查作业指导书》、《广东电网公司用电检查管理规定》等文件要求，组织编写了本教材。

本教材注重实用性，从用电检查工作的实际出发，紧紧围绕用电检查作业标准，分别对用电检查作业、图纸审核、中间检查、竣工检查、违约用电、窃电查处、客户电气事故调查等方面进行介绍，以案例分析形式加强对岗位任务的深入讲解，用以提升在岗人员的基本业务能力和从业素质。

本教材共分九章，其中第一、四、五、六、七章由柏吉宽负责编写，第二、三章由林龙凤负责编写，第八章由刘庆负责编写，第九章由张蓉负责编写。全书由柏吉宽担任主编，由谷昊霖主审。

本教材在编写过程中得到珠海供电局同仁的大力帮助，同时广东电网公司用电检查部门专家王洁鹏、陈幼军、李伟东、乐志凯、钟秀超、廖曼宁、关镜尧等对教材提出了宝贵意见和建议。在此，对以上单位和专家表示衷心的感谢！

由于时间仓促，编者水平有限，教材中疏漏和不足之处在所难免，恳请读者批评指正。

编 者

2013.10



目 录

前言

第一章 用电检查概述	1
第一节 用电检查工作的依据和作用	1
第二节 用电检查的内容与范围	1
第三节 用电检查人员的职责和资格	2
第四节 对用电检查人员的要求	3
思考题	6
第二章 用电检查的分类及工作流程	8
第一节 用电检查的分类	8
第二节 用电检查的工作流程	10
思考题	13
第三章 用电检查现场检查的主要内容和方法	14
第一节 用户安全保障措施检查	14
第二节 供用电合同检查	16
第三节 电气设备运行状况检查	18
第四节 用电检查典型案例	26
思考题	28
第四章 图纸审核	29
第一节 基础知识	29
第二节 图纸审核流程	30
第三节 图纸审核工作的主要内容	32
第四节 图纸审核风险分析及预防措施	37
第五节 典型工作案例	38
思考题	41

第五章 中间检查	42
第一节 基础知识	42
第二节 中间检查工作内容和流程	42
第三节 中间检查技术规范	46
第四节 中间检查作业步骤和标准	48
第五节 中间检查风险分析及预防措施	50
第六节 工作表单	50
思考题	52
第六章 竣工检验	53
第一节 竣工检验概述	53
第二节 竣工检验工作内容和流程	55
第三节 竣工检验技术规范	63
第四节 竣工检验作业步骤和标准	63
第五节 竣工检验风险分析及预防措施	67
第六节 工作表单	68
思考题	69
第七章 违约用电、窃电查处	70
第一节 电能计量的基本知识	70
第二节 违约用电与窃电查处的相关管理标准	78
第三节 违约用电与窃电的查处	81
第四节 常见计量装置错误接线及退补电量计算	90
第五节 反窃电常用技术与方法	97
第六节 典型工作案例	103
思考题	111
第八章 客户电气事故调查	112
第一节 客户电气事故调查概述	112
第二节 客户电气事故原因及种类	113
第三节 客户电气事故调查流程和基本原则	117
第四节 客户电气事故调查的方法和事故处理	122
第五节 事故分析与报告	123
第六节 典型案例分析	125
思考题	127
第九章 安全用电相关知识和要求	128
第一节 电气安全运行要求	128
第二节 人身触电及防护基本知识	129
第三节 电气安全用具	140

第四节	安全用电技术措施	147
第五节	电气防火防爆	149
第六节	典型案例分析	156
思考题		157
参考文献		158

第一章 用电检查概述

第一节 用电检查工作的依据和作用

用电检查是指供电企业为了维护正常的供用电秩序，保障供用电安全，以国家有关电力供应与使用的法律法规、方针、政策和电力行业标准为准则，安排用电检查人员对用电客户的安全用电、合法合规用电，实施专业性检查的全过程。用电检查内容主要包括日常用电检查，专项用电检查，窃电及违约用电的查处，客户电气事故调查，客户电气工程的设计审查、中间检查、组织竣工检验及送电等。

根据《中华人民共和国电力法》第三十三条“供电企业查电人员和抄表收费人员进入用户，进行用电安全检查或者抄表收费时，应出示相关证件。用户对供电企业查电人员和抄表收费人员依法履行职责，应当提供方便。”由此可知，开展用电检查工作是国家电力法律法规赋予电网经营企业的权利和义务。通过开展用电检查可以规范正常的供用电秩序，营造良好的供用电环境，提升供电企业的服务水平。供电企业的用电检查员不仅是供电企业与客户之间沟通的桥梁和纽带，更应肩负起指导用户做好计划用电、节约用电和安全用电的责任，同时要对电力违法行为依法进行查处。

第二节 用电检查的内容与范围

一、用电检查的内容

用电检查的工作内容主要包括客户安全用电检查，合法合规用电检查；业扩环节中的图纸审查、中间检查、竣工检验；客户电气事故的调查等。

用电检查实施步骤的主要环节包括工作计划制定、工作准备、现场检查、资料归档等。

二、用电检查的范围

用电检查的主要范围是用户受电装置，但被检查的用户有下列情况之一者，检查的范围可延伸至相应目标所在处。

- (1) 有多类电价的。
- (2) 有自备电源设备（包括自备发电厂）的。
- (3) 有二次变压配电的。
- (4) 有违章现象需延伸检查的。

- (5) 有影响电能质量的用电设备的。
- (6) 发生影响电力系统事故需作调查的。
- (7) 用户要求帮助检查的。
- (8) 法律规定的其他用电检查。

第三节 用电检查人员的职责和资格

一、电网经营企业用电检查人员的职责

各跨省电网、省级电网和独立电网的电网经营企业，在其用电管理部门应配备专职人员，负责网内用电检查工作。其职责如下。

- (1) 负责受理网内供电企业用电检查人员的资格申请、业务培训、资格考核和发证工作。
- (2) 依据国家有关规定，制订并颁发网内用电检查管理的规章制度。
- (3) 督促检查供电企业依法开展用电检查工作。
- (4) 负责网内用电检查的日常管理和协调工作。

二、供电企业用电检查人员的职责

供电企业在用电管理部门配备合格的用电检查人员和必要的装备，依照《用电检查管理办法》的规定开展用电检查工作。其职责如下。

- (1) 宣传贯彻国家有关电力供应与使用的法律、法规、方针、政策以及国家和电力行业标准、管理制度。
- (2) 负责并组织实施下列工作。
 - 1) 负责用户受（送）电装置工程电气图纸和有关资料的审查。
 - 2) 负责用户进网作业电工培训、考核并统一报送电力管理部门审核、发证等事宜。
 - 3) 负责对承装、承修、承试电力工程单位的资质考核，并统一报送电力管理部门审核、发证。
 - 4) 负责节约用电措施的推广应用。
 - 5) 负责安全用电知识宣传和普及教育工作。
 - 6) 参与对客户重大电气事故的调查。
 - 7) 组织并网电源的并网安全检查和并网许可工作。
- (3) 根据实际需要，定期或不定期地对客户安全用电、节约用电、计划用电状况进行监督检查。

三、申请用电检查人员必备的条件

(1) 申请一级用电检查资格者，应已取得电气高级工程师或工程师、高级技师资格；或者具有电气类相关专业大专以上学历，并在用电岗位上连续工作 5 年以上；或者取得二级用电检查资格后，在用电检查岗位工作 5 年以上者。



(2) 申请二级用电检查资格者,应已取得电气工程师、助理工程师、技师资格;或者具有电气相关中专以上文化程度,并在用电岗位连续工作3年以上;或者取得三级用电检查资格后,在用电检查岗位工作3年以上者。

(3) 申请三级用电检查资格者,应已取得电气助理工程师、技术员资格;或者具有电气相关专业中专以上文化程度,并在用电岗位工作1年以上;或者已在用电检查岗位连续工作5年以上者。

四、各级用电检查人员的工作范围

(1) 三级用电检查员仅能担任0.4kV及以下电压受电的用户的用电检查工作。

(2) 二级用电检查员能担任10kV及以下电压供电用户的用电检查工作。

(3) 一级用电检查员能担任220kV及以下电压供电用户的用电检查工作。

五、聘任的用电检查人员应具备的条件

(1) 作风正派,办事公道,廉洁奉公。

(2) 已取得相应的用电检查资格。聘为一级用电检查员者,应具有一级用电检查资格;聘为二级用电检查员者,应具有二级及以上用电检查资格;聘为三级用电检查员者,应具有三级及以上用电检查资格。

(3) 经过法律知识培训,熟悉与供用电业务有关的法律、法规、方针、政策、技术标准及供用电管理规章制度。

第四节 对用电检查人员的要求

用电检查工作涉及面广、工作内容多、政策性强,同时技术业务复杂,工作重要,责任重大。因此,对用电检查人员自身素质的要求也很高,除了要具备丰富的专业知识外,还应具备良好的思想道德品质,并且熟悉国家有关用电工作的法规、方针、政策、标准、规章制度,具有良好的政策理解水平。下面分别从几个方面予以说明。

一、用电检查人员应具备的专业知识

1. 电工基础理论及知识

(1) 电机、变压器、高低压开关、操动机构、电力电容器、避雷器的原理、结构、性能。

(2) 高压电气设备的交接与预防性试验。

(3) 电能表、互感器的原理、结构、接线及倍率计算。

(4) 一般适用的电气设备,如电焊机、电弧炉、机床等的用电特性。

(5) 主要用电行业的生产过程和用电特点。

(6) 继电保护与自动装置的基本原理。

2. 节约用电和安全用电的基本知识

(1) 合理与节约用电的一般途径。

(2) 改善功率因数的方法、单位产品耗电量的计算。

(3) 所辖区域的电气系统结构图和接线图。

3. 技能要求

(1) 能讲解一般的电气理论知识。

(2) 能检查发现高、低压电气设备缺陷及不安全因素。

(3) 能现场处理电气事故，并能分析判断电气事故的原因和指出防止事故的对策。

(4) 能看懂客户电气设计图纸，包括原理图、展开图、安装图等。

(5) 能看懂电气设备的交接与预防性试验报告。

(6) 能绘制客户的一次系统接线图。

(7) 能正确配备客户的电能计量装置，并能发现错误接线和倍率计算的差错。

(8) 会使用万用表、绝缘电阻表、电流表、电桥、功率因数表等常用电工仪表，会使用秒表测算负荷。

(9) 能指导客户开展安全、合理与节约用电及提高功率因数的工作。

(10) 能发现客户的违约用电和窃电。

(11) 能依照有关规定签订供用电合同。

(12) 能根据现场检查情况撰写用电检查报告。

二、用电检查人员应熟知《中华人民共和国电力法》等电力法律法规

1. 电力法律法规

(1) 《中华人民共和国电力法》。

(2) 《电力供应与使用条例》。

(3) 《用电检查管理办法》。

(4) 《居民用电家用电器损坏处理办法》。

(5) 《供电营业规则》。

(6) 《电网调度管理条例》。

(7) 《电力设施保护条例》。

(8) 《供电监管办法》。

2. 相关法律法规

熟悉《中华人民共和国合同法》、《中华人民共和国涉外经济合同法》、《中华人民共和国计量法》等相关法律中有关条款。

三、用电检查人员应熟悉的电力技术国家标准和行业标准

1. 设计技术标准

《交接电气装置的接地》(DL/T 621—1997)

《供电系统设计规范》(GB 50052—2011)

《10kV 及以下变电所设计规范》(GB 50053—1994)

《低压配电设计规范》(GB 50054—2011)

《35~110kV 变电所设计规范》(GB 50059—1992)

《3~110kV 高压配电装置设计规范》(GB 50060—2008)



《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》(GB 50062—2008)

《并联电容器装置设计规范》(GB 50227—2008)

《电力设备过电压保护设计技术规范》(SDJ 7—1979)

《电测量仪表装置设计技术规范》(SDJ 9—1987)

说明:DL/T 为电力行业标准,GB 为国家标准,SDJ 为部颁技术规程。

2. 施工验收技术标准

《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》(GB 50150—2006)

《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》(GB 50169—2006)

《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收规范》(GB 50168—2006)

《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 50171—1992)

《电气装置安装工程 蓄电池施工及验收规范》(GB 50172—2012)

《电气装置安装工程 35kV 及以下架空电力线路施工及验收规范》(GB 50172—2012)

《电气装置安装工程 高压电器施工及验收规范》(GBJ 50147—2010)

《电气装置安装工程 电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》(GBJ 50148—1990)

《电气装置安装工程 母线装置施工及验收规范》(GBJ 50149—2010)

3. 电业安全工作

《电业安全工作规程(发电厂和变电所电气部分)》(GB 26860—2011)

《电业安全工作规程(电力线路部分)》(DL 409—1991)

《电业生产事故调查规程》(DL 558—1994)

《农村低压电气安全工作规程》(DL 447—2001)

《农村安全用电规程》(DL 493—2001)

4. 运行技术标准

《电力变压器运行规程》(DL/T 572—1995)

《架空配电线路及设备运行规程(试行)》(SD 292—1988)

《电力设备预防性试验规程》(Q/CSG—2011)(南网企业标准)

《架空送电线路运行规程(试行)》

《电力电缆运行规程》

《继电保护及安全自动装置运行管理规程》

《农村低压电力技术规程》(DL/T 499—2001)

5. 电能质量标准

《电能质量 电力系统频率允许偏差》(GB/T 15945—1995)

《电能质量 供电电压允许偏差》(GB/T 12325—2003)

《电能质量 电压允许波动和闪变》(GB 12326—2000)

《电能质量 三相电压允许不平衡度》(GB/T 15543—1995)

《电能质量 公用电网谐波》(GB/T 14549—1993)

6. 合理用电技术标准

《企业设备电能平衡通则》(GB 8222—1987)

《产品耗电量定额制定和管理导则》(GB/T 5623—2008)

四、用电检查人员应掌握电网的结构和保护方式

(1) 组成电网的各种电压等级及容量的变电所和各种不同电压等级及长度的电力线路的情况。

(2) 电力系统接线。

(3) 电网与用户的设备分界点。

(4) 电网采用的主要保护方式及所辖用户继电保护。

(5) 常用电网参数和定值。

五、用电检查人员应了解主要用电行业的生产过程和用电特点

1. 生产过程

(1) 生产工艺流程。

(2) 主要物理、化学反应过程。

(3) 原材料及其用途。

(4) 主要设备的规格和容量等。

2. 用电特点

(1) 各生产工序用电比例。

(2) 主要设备的用电情况、单位产品耗电量。

(3) 主要节电技术措施等。

六、用电检查人员应遵循的纪律要求

根据《用电检查管理办法》第五章的规定,用电检查人员必须遵守如下检查纪律规定。

(1) 用电检查人员应认真履行用电检查职责,赴用户执行用电检查任务时,应随身携带《用电检查证》,并按《用电检查工作单》规定项目和内容进行检查。

(2) 用电检查人员在执行用电检查任务时,应遵守用户的保卫保密规定,不得在检查现场替代用户进行电工作业。

(3) 用电检查人员必须遵纪守法、依法检查、廉洁奉公、不徇私舞弊、不以电谋私。违反本条规定者,依据有关规定给予经济的、行政的处分;构成犯罪的,依法追究其刑事责任。

思考题

1. 用电检查的依据和作用是什么?



2. 用电检查的工作内容与范围主要有哪些?
3. 简述用电检查员现场检查内容。
4. 各级用电检查人员的工作范围如何区分?
5. 用电检查人员应遵循的纪律要求有哪些?

第二章 用电检查的分类及工作流程

第一节 用电检查的分类

用电检查内容主要包括日常用电检查和专项用电检查。

一、日常检查

日常检查主要是指根据本辖区用户数量和具体情况，引用省公司有关规定按照一定的普查周期来安排开展的常态性用电检查工作。如：10kV 用电客户（不含高供低量用电客户）至少每年检查一次；10kV 高供低量、0.4kV 及以下非居民用电客户至少两年检查一次；居民生活照明用电客户检查周期由各供电（电力）公司自定。

二、专项检查

专项检查主要包括：保供电专项检查，季节性检查，营业普查，针对性专项检查。

1. 保供电检查

保供电检查是指根据特定的条件和要求，例如国家重要会议、高考、交易会等进行的专项用电检查工作。工作开展时需根据上级保供电检查的通知，制订保供电检查计划并选定客户名单，再按照保供电要求对相应范围的客户进行专门的保供电检查，重点检查保供电单位及所属供电线路、台区的设备的安全性和可靠性，协助客户审定其保供电措施是否到位，了解外部电源的运行状况，是否满足客户需要；对其他提出保供电检查申请的客户，在通过领导审批后，也应在保供电检查计划中体现。

2. 季节性检查

季节性检查指按每年季节的变化对用电客户设备进行的安全检查，一般来说，每年3、4月份会开展春季专项用电检查；每年11月份开展冬季专项用电检查；每年1月、9月安排节前专项用电检查。

季节性用电检查的检查内容包括如下内容。

（1）防污检查。检查重污秽区用电客户反污措施的落实，推广防污新技术，督促客户改善电气设备绝缘质量，防止污闪事故发生。

（2）防雷检查。在雷雨季节到来之前，检查用电客户设备的接地系统、避雷针、避雷器等设施的安全完好性。

（3）防汛检查。汛期到来之前，检查所辖区域用电客户防洪设备的检修、预试工作是否落实，电源是否可靠，防汛的组织及技术措施是否完善。

(4) 防冻检查。冬季到来之前,检查客户电气设备、消防设施防冻情况,防小动物进入配电室及带电装置内的措施等。

3. 营业普查

营业普查是指为了加强电力营销工作的内控管理,堵塞管理漏洞,进一步健全和完善自我约束机制而进行的营业普查工作。

4. 针对性专项检查

针对性专项检查是指结合营销工作近期目标需要安排的有针对性的检查,如本阶段需查阶梯电价的执行情况,则安排阶梯电价执行专项检查。

三、工作案例

××市一级保供电工作方案

一、工作机构

(一) 领导小组

组 长: 副组长: 成 员:

(二) 工作小组

组 长: 副组长: 成 员:

二、保电等级

各部门按照一级保电安排相关工作。

三、工作方案

(一) 各相关部门认真开展保供电工作,确保供电正常,避免出现事故限电和拉闸限电。

(二) 调度中心要加强电网的调度管理,合理安排电网运行方式,编制可靠稳定的运行方式,做好电网和设备事故的应急预案,精心统筹输变电设备停电检修计划和方式安排,确保重要场所、重要负荷的安全供电。

(三) 市场部积极配合政府有关部门做好供用电管理工作,加强和重视负荷侧管理,重点抓好保供电场所的用电检查,并及时将检查情况向有关部门汇报,督促客户完成其用电设备的检修、试验和消除缺陷工作。负责保供电工作的外部协调工作。

(四) 变电部、输电部、配电部、市郊公司和区供电局完成相应设备的巡视、检查、缺陷处理和设备按计划安排的定检、预试,保供电期间安排人员值班,准备抢修人员、车辆和材料。

(五) 办公室负责局保供电工作的对外协调、保供电的后勤协调、新闻宣传工作。

(六) 生技部负责统筹安排保供电前的局内各项生产准备工作和保供电期间各生产部门保供电的指挥、协调工作。

第二节 用电检查的工作流程

根据《广东电网公司用电检查人员作业指导手册》规定，用电检查流程如图 2-1 所示。

由图 2-1 可以归纳出用电检查的主要步骤。

1. 制定用电检查计划

制定用电检查计划包括日常用电检查计划、专项用电检查计划。

2. 填写和派发客户用电检查工作单

客户用电检查工作单见表 2-1，相关信息填写必须规范、准确、项目齐全，且与营销系统及客户档案上的信息对应，班长签发前必须认真核对清楚；工单签发人签发客户用电检查工作单，并交代现场注意事项。

3. 进行现场检查

现场检查主要进行供电合同履行情况检查、电气设备运行状况检查、安全保障措施检查、窃电及违约用电情况检查等。

现场检查发现客户计量装置发生异常的情况时，则启动计量装置故障处理流程；现场检查发现客户有违约用电、窃电行为时，则启动违约用电、窃电处理流程。

若发现电量异常，因抄表数据错误（含集抄）引起电量异常的，经现场确认抄表数据后则启动抄表数据异常处理作业流程；因客户计量装置发生异常（含集抄）而引起电量异常的，启动计量装置故障处理流程；因客户违约用电、窃电而引起电量异常的，启动违约用电、窃电处理流程。

4. 填写客户用电检查工作单

用电检查人员根据检查情况填写客户用电检查工作单见表 2-1，要求填写规范、准确、项目齐全，并请客户核对无误、无漏后双方签名确认。

5. 填写用电检查结果通知书

用电检查结果通知书见表 2-2，要求填写规范、准确、项目齐全，与现场情况相符，条目清晰，要明确整改要求、时限，并请客户核对无误、无漏后双方签名确认。

如客户代表拒绝签名确认时，应耐心做好解释工作，确实无法取得客户签名确认的，请第三方对现场情况进行确认，同时要做好现场取证与证据保存，并及时向上级汇报处理情况。

6. 汇报检查结果

检查完成后用电检查人员应将检查情况汇总，并及时将发现的问题向上级领导汇报。

用电检查中发现重要客户存在安全隐患的，除向客户发出检查结果通知书外，还必须将通知书迅速抄送当地安监部门及电力管理部门。