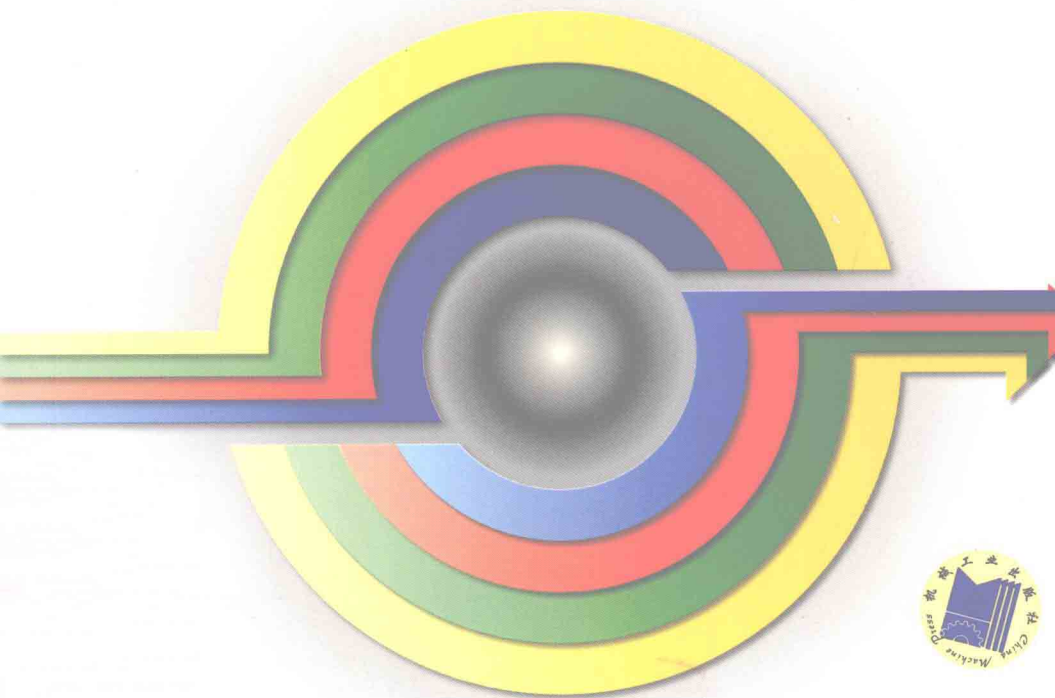


电力行业工人岗位技能培训指导丛书

变电检修

第3版

邢道清 齐大勇 庄涵文 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

工人岗位技能培训指导丛书

变 电 检 修

第 3 版

邢道清 齐大勇 庄湧文 主编



机械工业出版社

本丛书是依据《中华人民共和国职业技能鉴定规范》和《电力工人技术等级标准》等相关行业标准与岗位规范,按照初级、中级、高级工的岗位要求编写的。内容以让工人明白做什么、怎么做,以什么为标准、为目的;以让工人真正会操作、会管理、会计算为中心;重点放在基础知识和对开关设备、直流系统及带电检修等关键专业的技术要求和考核标准,实现“知”为“做”服务,把概念、原理、公式与技能有机地结合起来;按级别、分层次设有基础知识、专业知识、现场操作等方面的名词解释、选择题、填空题、计算题和问答题2000余道,并附有题解答案。全书文字通俗易懂、深入浅出、突出重点,便于工人理解基础知识和掌握操作技能。

本书可作为上岗、转岗、晋级的岗位技能培训教材,也适宜于具有初中文化水平的变电检修工自学。

图书在版编目(CIP)数据

变电检修/邢道清,齐大勇,庄湧文主编. —3版. —北京:机械工业出版社,2009.1

(电力行业工人岗位技能培训指导丛书)

ISBN 978-7-111-02468-2

I. 变… II. ①邢…②齐…③庄… III. 变电所-检修-技术培训-教材 IV. TM63

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第153713号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:牛新国 责任编辑:顾谦

责任校对:樊钟英 封面设计:姚毅

责任印制:杨曦

三河市国英印务有限公司印刷

2009年1月第3版第1次印刷

148mm×210mm·15.625印张·461千字

0001—4000册

标准书号:ISBN 978-7-111-02468-2

定价:36.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话:(010) 68326194

购书热线电话:(010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010) 88379178

封面无防伪标均为盗版

第3版编辑委员会

主任委员：张 宁 牛新国

副主任委员：张方正 阎桂森

委 员：张 宁 钱 平 张方正
马宗林 谢明亮 时家林
杨新法 张正辉 阎桂森
王德忠 丛 阳 王博华
刘志清 杨道平 姚 鲁
钱庆林 邢道清 杨 永
刘德善 于英海 于恩波
王 浩 苍 斌 肖军明
施 勇 牛新国 林春泉

编 者：（按姓氏笔画为序）

丁 鹤 于恩波 万 春
马 文 王 浩 王志乾
史立红 邓 苏 卢雅南
邢道清 齐大勇 庄涌文
宋业志 苍 斌 沈 倩
邹 萍 肖军明 李援非
施 勇 张 林 林冬皓
郭宝利 高 宏 杨 枫
解祥艳

第3版前言

“电力行业工人岗位技术考工指导丛书”第2版发行至今已有10年，在这10年当中，供电企业的管理规范、设备的技术标准以及安装、检修、运行和营业售电服务的岗位都有了一些新的变化和要求，为完善该丛书，我们在第2版的基础上进行了修订。

变电检修是供电企业保证变电设备健康运行，提高供电可靠率的基础工作，承担供电企业核心设备的维护工作，是供电企业主要专业之一。变电检修专业包括：变压器、断路器、“四小器”、隔离开关、继电保护、电气试验、带电作业等工种，即变电所以内变电设备的安装、维护、调试均属变电检修大专业范畴之内，但在现场实际工作中，大部供电企业把“变电检修”、直流、带电作业称为变电检修专业。本套丛书之一的《变电检修》就是从现场实际出发将变电检修工、直流设备检修工、变电带电检修工三个专业编辑在一起，成为一册。

本次修订的主要内容如下：

1. 丛书标题“电力行业工人岗位技术考工指导丛书”修改为“电力行业工人岗位技能培训指导丛书”。对作业工人按技术等级培训考核（简称“考工”），是20世纪80年代后期和90年代初期的工作名称。从20世纪末（1999年），国家在这方面统一指导用语是“职业技能”培训与考核鉴定。由于各地条件的差异，有的省、市到2005年才制定出本省、市的有关“工人岗位技能培训考核标准”。围绕工人岗位开展培训、提高工人的操作技能是本套“丛书”的初衷和指导思想，所以在各个岗位中均提出了本岗位的工作人员要知道什么、了解什么、会写什么、会看什么、会干什么，较早地提出了围绕工人岗位提高工人操作技能为目的的培训思路。本次修订又充实了这方面的内容，使工人了解个人从事的岗位的内涵是什么，怎样干，干到什么样才是一名符合岗位要求的职业者。

2. 增加了“概述”。概述全面地介绍了变电检修工、直流设备检修工、变电带电检修工所从事的工作和技术要求，以及相关设备安装、运行维护和定期检验等内容，使初参加工作者看后对以上三个工种形成一个整体概念，以便更好地为了解自己的工作岗位，进而熟悉岗位、热爱岗位。

3. 变电检修工技能培训内容重点增加了 SF₆ 断路器、组合电器等新型电气装置。对 SF₆ 断路器、组合电器的安装验收、运行检修、更换等内容和检修中应注意的问题进行了增补，对变电检修人员掌握新技术、新装置提供了学习的机会。

4. 直流设备检修工技能培训内容重点增加了隔爆式蓄电池、不间断电源以及高频开关电源等近几年在直流系统中使用的新设备、新技术。增加了电工工艺、安全措施、施工工艺标准等学习考核内容。

5. 近几年全国各地变电带电检修工使用的新技术较少，本次修订只在“概述”中将国家对变电带电检修工的技术要求摘入收编，对第 2 版中带电作业试题未做修编。

这次修订对原有的变电检修、直流设备检修中主要设备的结构、工作原理以及主要施工、维修、调试、校验、运行等内容进行了保留，目的是让新老工人对传统的观念有所继承，老工人通过复习习题，回顾当年的工作状况，新工人可以从中看清电力技术的发展脉络，从中汲取营养，积蓄向新技术领域跃进的技能。

本次修订得到了机械工业出版社的领导和编辑们以及电力同行的支持和帮助，在此诚挚地予以感谢。由于时间的关系和编者的水平有限，本书尚有不尽人意之处，请同行和读者斧正。

编者

2008 年 8 月

第2版编辑委员会

主任委员：杨新培 陈瑞藻
委员：刘振亚 邢品三 张铭洲
笪鸿兴 杨新培 戚新培
周荣鲁 于文虎 马宗林
杨柏林 王德忠 李明
张宁 钱平 郑国祥
张树政 邢道清 刘志清
王博华 戴希海 刘世江
苍斌 修作功 刘思源
周娟

编者：(按姓氏笔画为序)

丁鹤 万春 马文
王德忠 刘志清 苍斌
邢道清 郭宝利 赵明哲
修作功 姜东宁 顾守良
高宏 卢雅南

第 2 版前言

电力企业供电类《工人岗位技术考工指导丛书》，是一部较系统的涵盖了供电企业各专业主要工种，在完成岗位技术任务时所应具备的应知应会内容。第 1 版成书于 20 世纪 90 年代初，发行后，得到了广大读者和有关领导、工程技术人员的热情支持，提供了很多宝贵意见。该书在电力行业和社会上产生了一定的影响，得到了读者的好评。第 2 版是在第 1 版的基础上，更新内容、完善不足，努力做到使丛书更加贴近生产岗位，成为指导工人走岗位成材之路的助手和桥梁。

本次修订的重点是：

1. 认真吸收近几年电网内的新技术、新设备，增强工人了解、使用、掌握这些新技术、新设备的能力。如对组合电器（GIS）、新型微机保护、SF₆ 断路器、绝缘导线、复合绝缘子、计算器的应用、远方自动抄表、新型电缆接头等新技术、新设备均做了介绍和补充。

2. 无人值守变电所，近几年发展较快，而且无人值守变电所的数量，已列为创全国一流供电企业的主要考核指标。在本次修订过程中，增加了无人值守变电所的管理内容和有关无人值守变电所的“四遥”设备等内容。

3. 为了便于广大读者学习和阅读，本次修订在编排结构上进行了较大的调整。即每一种类考核习题之后，紧接着就是该类习题的答案。如计算题，共 40 道题，在 40 道题之后，紧接着就是 40 道题的解题步骤与答案，解除了读者在学习时，核对答案须翻阅查找的麻烦。

4. 近几年，随着企业用工制度的改革，取消了八级工资制，取而代之的是初、中、高三个级差。本次修订，即按变更后的初级工、中级工、高级工，在不同的专业岗位上，所要掌握的应知、应会内容进行了新的编排。

5. 本次修订中，关于技术规范和要求，一律按最近的技术规范和要求对丛书进行了补充，对国家及有关部委明令取消和停止使用的技术规范进行了删减。

本丛书在修订编辑过程中，得到了电力行业有关领导及同行的大力支持和热诚帮助，在此深表谢意。

重新修订后的丛书，现已和广大读者见面了，由于水平所限，虽然经过新一轮加工修改，但在总体编排和一些具体问题处理上，仍觉有不尽人意之处，真诚地欢迎广大读者、同行、学者批评指正。

编者

1998年6月

第1版编写组成员

主 主 编	编	马长水	邢道清		
	审	金宗义	戴祖耀		
	委	刘信元	田永祥	高力	
		黑荫贵	夏国良	杨福成	
		周健真	李曼丽	唐兴礼	
		陈恩笳	曾昭强	童月明	
		宋修言	李昌富	袁茂振	
		杨柏林	金宗义	傅毅军	
		戴祖耀	戚新培	张兰虹	
		万福安	孙连生	邢道清	
		马长水			
	编 者		(按姓氏笔划为序)		
			丁鹤	万春	马长水
		王秀颜	邢道清	肖树兰	

第 1 版序

山东省电力工业局等 12 个网、省局组织编写的供电类《工人技术岗位考工指导丛书》共 10 册，即：《变电运行值班工》、《线路运行与架设》、《电力电缆检修与安装》、《继电保护与电气仪表》、《电力通讯》、《电能计量与电度表修校》、《抄表收费与营业管理》、《用电监察与装表接电》等。其中第一册《变电运行值班工》已于 1988 年 11 月 12 日至 17 日由山东省电力工业局组织本省并邀请部分网、省局专家在山东泰安教育中心进行了编审，与会同志一致认为：本教材有突出的特点，路子是好的，题量是大的，包括的面较全，结构较严谨，岗位（等级）之间区分较明显，内容较丰富，基本具备出版条件，对工人岗位成才有较大的使用价值。应该说这是一件可喜可贺的事。

供电类《工人技术岗位考工指导丛书》的编写和即将陆续出版，将为供电职工全面提高技术素质和加强岗位责任提供了科学的、系统的标准，是对国家经委、国家教委、劳动人事部经教〔1988〕98 号文《关于引导企业职工立足本职学习技术（业务）的意见》的具体贯彻。也是进一步端正职工教育（培训）工作，面向企业，面向生产，以经济效益为中心，为两个文明建设服务的业务指导思想的重要措施，它将促进和加强工人队伍的技术管理，使工人技术培训工作逐步走向正规化、制度化、经常化，以适应企业深化改革，提高安全运行和经济效益的目的，其作用将随着供电事业的改革深化而日益显示出它的效果。

原水利电力部（86）水电劳字第 110 号文关于颁发《水利电力工人技术证书》的通知，也将因为有了这一套丛书而得到更好的贯彻。

能源部希望全国供电部门，结合自己的具体情况，切实把在职人员的培训和智力开发纳入厂长（局长，经理）任期目标，作为考核

厂长和企业工作的重要内容；在搞好岗位培训试点工作的基础上，有计划地逐步把成人教育工作的重点转移到岗位培训上来，实行具有电力企业职工教育特色的岗位培训制度；突破企业传统的干部、工人管理界限，做到按岗位定职，按能力任用；在技术工人中，实行技术等级或岗位证书制（岗位证书可在全行业通用）；允许越级考工，使考工晋级与职工使用和本人工资挂钩；企业要启发引导广大职工立足本职，学习技术（业务），促进广大职工开展岗位竞争，走岗位成才之路。

最后向编写这一套丛书的同志致谢！致敬！深信这套丛书将会受到广大供电职工的欢迎，一定会取得提高供电部门职工素质的效果，也必然会在供电部门提高经济效益中开花结果。并希望此丛书在实践中继续得到充实，使之与我国的供电事业的发展紧密结合，成为服务于供电事业的一套好丛书。

Le 稿 11/2-89

第 1 版前言

变电检修工是供电企业的三大主力工种之一，因而是供电设备的检修主人。他们肩负着电力网络主要部件（开关）和变电站心脏部位（直流系统）的检修、调试和维护工作。其工作繁重，技术要求高，责任重大，处于电网安全，经济运行的关键岗位。近几年来，由于带电检修技术的推广和应用，大部分地区设立了带电检修（变电）专业班组，成功地进行了部分变电设备的带电维修，收到了一定成效，减少了由于事故和异常情况而引起的停电次数和停电时间，提高了供电可靠性。

由此可见，他们的技术素质将直接影响电网生产的质量。要想加强电网安全生产，就必须提高变电检修工人的技术素质。为此，应大力开展以安全生产为主体的岗位技术（业务）培训。

《变电检修》是“电力行业工人岗位技术考工指导丛书”中的一个分册，是根据变电检修工在岗位工作中“做什么，在什么条件下做，以什么标准做才符合岗位技术要求”为中心，并结合当前技术发展的现状、队伍素质的状况以及岗位技术培训与考核的需求，为帮助培训工程师组织培训、考核，以及工人自学并参加考工而编写的。

教材本着“干什么，学什么，考什么”的原则，紧紧结合对变电检修工种的开关专业、直流专业和带电检修（变电）专业的要求。需要以会操作、会管理、会计算为要求，分级展开，把概念、原理、标准、技能有机地结合起来，设有基础知识、专业知识和现场操作等方面的习题共 2500 余道。其中基础知识为三个专业通用习题，专业理论和应会培训考核习题则是结合各自专业由浅入深、结合新技术的开发应用而从初级工到高级工逐步拔高和展宽的。

对于开关专业，有的地区为了服从大电网的结构而分为几个作业班组，如一些班组主要负责 110kV 以上断路器，另一些班组主要负责 35kV 以下断路器。此外，还有设立刀闸班组专门负责隔离开关的

维修。这种（或类似）情况在使用本教材时，应适当选择对口习题进行考核，但对于要求整个专业应知和专业技术的知识面不应降低。

各等级之问题例的侧重面不同，题量、重点、深浅程度也均不一样。一般计算题，中级工以下级别才为重点，高级工则应以组织、指挥和班组（工程）管理为重点。组织考核时，可根据现场实际难易结合，或参选题例而灵活运用。

编者

目 录

第3版前言	
第2版前言	
第1版序	
第1版前言	
概述	1
一、变电检修工	1
二、直流设备检修工	6
三、变电带电检修工	8
第一章 初级工岗位要求、考核内容及答案	11
第一节 岗位要求	11
一、基本要求	11
二、应知范围	11
(一) 应具有的知识	11
(二) 应了解的原理	11
(三) 应熟知的规定	12
(四) 应掌握的技能	12
三、应会范围	12
(一) 会写	12
(二) 会看	12
(三) 会干	12
第二节 应知基础知识考核内容	13
一、考核重点	13
二、考核习题	13
(一) 名词解释	13
(二) 名词解释答案	14
(三) 选择题	16
(四) 选择题答案	19
(五) 填空题	19

(六) 填空题答案	23
(七) 计算题	24
(八) 计算题答案	27
(九) 问答题	31
(十) 问答题答案	33
第三节 开关专业知识与应会考核内容	41
一、考核重点	41
二、考核习题	42
(一) 名词解释	42
(二) 名词解释答案	42
(三) 选择题	44
(四) 选择题答案	47
(五) 填空题	47
(六) 填空题答案	49
(七) 问答题	50
(八) 问答题答案	51
(九) 应会考核习题	61
(十) 应会考核习题答案	62
第四节 直流专业知识与应会考核内容	74
一、考核重点	74
二、考核习题	75
(一) 名词解释	75
(二) 名词解释答案	75
(三) 选择题	76
(四) 选择题答案	78
(五) 填空题	78
(六) 填空题答案	80
(七) 问答题	81
(八) 问答题答案	83
(九) 应会考核习题	94
(十) 应会考核习题答案	94
第五节 带电检修专业知识与应会考核内容	103
一、考核重点	103
二、考核习题	104

(一) 名词解释	104
(二) 名词解释答案	104
(三) 选择题	106
(四) 选择题答案	107
(五) 填空题	107
(六) 填空题答案	107
(七) 问答题	108
(八) 问答题答案	109
(九) 应会考核习题	115
(十) 应会考核习题答案	115
第二章 中级工岗位技术要求、考核内容及答案	119
第一节 岗位技术要求	119
一、基本要求	119
二、应知范围	119
(一) 应具有的知识	119
(二) 应了解的原理	120
(三) 应熟知的规定	120
(四) 应掌握的技能	120
三、应会范围	121
(一) 会写	121
(二) 会看	121
(三) 会干	121
第二节 应知基础知识考核内容	122
一、考核重点	122
二、考核习题	122
(一) 名词解释	122
(二) 名词解释答案	123
(三) 选择题	125
(四) 选择题答案	129
(五) 填空题	130
(六) 填空题答案	133
(七) 计算题	135
(八) 计算题答案	143
(九) 问答题	160