

供电企业重点岗位模块化  
培训指导系列丛书

# 继电保护

■ 武汉供电公司 组编



中国电力出版社  
[www.cepp.com.cn](http://www.cepp.com.cn)

供电企业重点岗位模块化  
培训指导系列丛书

# 继电保护

武汉供电公司 组编



中国电力出版社  
[www.cepp.com.cn](http://www.cepp.com.cn)

## 内 容 提 要

本书是供电企业重点岗位模块化培训指导系列丛书的《继电保护》分册。本书采用模块化结构编制,包括培训方案、培训师资要求、培训设施要求等三部分内容,共分为基本知识与基本技能、专业知识与专业技能、安全管理与专业技术管理、班组管理与企业文化四大模块单元和51个培训子模块。本书层次分明、目标明确、内容具体,具有较强的实践性、适用性和可操作性。

本书主要作为继电保护岗位员工、技术负责人和班长(副班长)的现场培训用书,还可作为相关专业人员以及高等院校相关专业师生的参考书。

### 图书在版编目(CIP)数据

继电保护 / 武汉供电公司组编. —北京: 中国电力出版社, 2008

(供电企业重点岗位模块化培训指导系列丛书)

ISBN 978 - 7 - 5083 - 7631 - 8

I. 继… II. 武… III. 继电保护 - 技术培训 - 教材  
IV. TM77

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 091855 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

\*

2008年8月第一版 2008年8月北京第一次印刷

787毫米×1092毫米 16开本 4.5印张 94千字

印数0001—3000册 定价10.00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

## 编委会成员名单

主 任：李运灵

副 主 任：靖晓平 度心冰 彭泽君 付建均 万 勇

编 委：高旭光 宋跃华 雷建设 程 皞 张丽鸣

吴蓉晖

顾 问：胡传禄 桂裕仁 谢江辉 陈 江 兰 剑

张 江 张群刚 季 刚 柯有智 吕华珍

本书编写人员名单：

陈 江 李智星 张丽鸣 乐望梅 姚 勇

曾令岳 谢开文 吕 路 赵斯年 周革胜

王学民 蔡文斌



# 前 言

企业发展，人才为本，教育培训是关键。

人才资源是增强企业竞争力的核心因素，抓住人才的教育培训，提高队伍的整体素质，对企业长远发展和可持续发展起到关键作用。为贯彻落实《国家电网公司“十一五”教育培训规划》，实施“人才强企”战略，培养和造就一支结构合理、素质优秀、能力突出的高素质员工队伍，武汉供电公司人力资源部、营销部和培训中心，在广泛调研的基础上，根据各生产岗位工种员工队伍的年龄结构、知识结构、专业结构等现状，结合供电企业生产和经营实际，组织编写了《供电企业重点岗位模块化培训指导系列丛书》。

《继电保护》分册采用模块化结构编制，包括培训方案、培训师资要求、培训设施要求等三部分内容。共分为基本知识与技能、专业知识与技能、安全管理与专业技术管理、班组管理与企业文化四大模块单元，含有 51 个培训子模块，主要针对继电保护岗位员工、技术负责人和班长（副班长）三个层次提出必备的知识要求、技能要求、综合素质要求与培训考核要求。本书层次分明、目标明确、内容具体，具有较强的实践性、适用性和可操作性。

本书具有五大特点：其一是按照“知识够用、技能必备”的原则，实现培训工作由重证书、重指标向重水平、重能力、重效果转变；其二是改变以鉴定为目的的传统培训模式，重岗位技能提升；其三是化整为零，将每个岗位工种的培训内容分成若干个单元模块，让受训人员自行选择培训模块，灵活调整培训时间，缓解“工学矛盾”；其四是紧扣岗位能力要求，使员工具备继电保护工种多岗位转换，甚至岗位工作内涵变化、发展所需要的知识和能力；其五是通过模块化培训使继电保护人员具有知识内化、迁移和继续学习的能力。

本书的编写是在武汉供电公司继电保护专业方面的技术骨干和培训教师的共同努力下完成的。在编写的过程中，武汉供电公司人力资源部、生技部、配电部，江北变电运行公司、江南变电运行公司、变电检修公司等给予了很大的支持，在此表示诚挚的谢意。

衷心希望《继电保护》分册的推出，能为规范供电企业继电保护岗位及有关人员培训、提高综合素质提供有益的帮助，能为供电企业基层班组加强“学习型组织”建设发挥积极作用。

尽管编者在收集资料、讨论提纲、材料取舍、文章结构方面付出了很大的努力，但限于专业水平，加之时间仓促，文中不足之处在所难免。编者真诚希望使用本书的读者以及有关专家不吝批评指正。

编委会

2008年7月



# 目 录

前言

<b>1 培训方案</b> .....	1
1.1 培训目的 .....	1
1.2 培训对象 .....	1
1.3 培训方式和方法 .....	1
1.4 考核方式 .....	1
1.5 培训计划表 .....	2
1.6 培训模块表 .....	4
<b>2 培训师资要求</b> .....	55
<b>3 培训设施要求</b> .....	57
<b>附件 1 培训学员个人信息登记表</b> .....	59
<b>附件 2 培训模块考试考核成绩登记表</b> .....	60
<b>附件 3 培训信息反馈问卷表</b> .....	62





# 1

## 培 训 方 案

### 1.1 培训目的

按照知识、能力和态度的职业要求，使从事继电保护工作的各层次工作人员，达到岗位所要求的基本技能、专业技能和综合管理水平。

### 1.2 培训对象

**1.2.1** 从事继电保护及自动装置的安装、调试、整定、检修、运行与维护工作的下列人员：

- (1) 继电保护班班员。
- (2) 继电保护班工作负责人。
- (3) 继电保护班班长（含副班长）、技术负责人。

**1.2.2** 文化程度要求：

- (1) 电专业技校及中专以上学历。
- (2) 相关专业大专、大学本科及以上学历。

### 1.3 培训方式和方法

**1.3.1** 培训方式：采用理论与实践相结合、集中授课与分散自学相结合的培训方式。

(1) 集中授课：由专（兼）职培训教师对参加培训人员进行脱产集中培训，包括理论培训、专题讲座、实操技能训练、现场技能训练。

(2) 分散自学：按培训模块表中规定的自学内容、目标要求，受训人员利用业余时间，通过教材、资料、媒体等其他方式进行自学。

**1.3.2** 培训方法：针对受训人员实际情况，采取灵活多样的培训方法，如边讲边练的互动式培训法、启发式培训法、重点项目培训法、案例讨论分析培训法等。提倡专（兼）职培训教师采用现代化手段进行培训，以提升培训质量和培训效果。

### 1.4 考核方式

**1.4.1** 原则上每个模块作为一个考核单位，也可将某培训模块细化为更小的单位进行考核，以总评成绩作为培训的考核成绩。

**1.4.2** 根据培训模块的特点和实际情况，考核方式可采用闭卷笔试、开卷笔试、实操、口试、答辩、编制报告、提交学习心得等灵活多样的形式，按权重进行综合考评。



## 1.5 培训计划表

### 继电保护岗位人员培训计划表

培训单元	培 训 模 块		学 时		
	模块编号	模 块 名 称	自学	面授	合计
A. 基本知识与基本技能	A-1	电工基础	54	6	60
	A-2	电子电路	54	6	60
	A-3	电网介绍	27	3	30
	A-4	变电设备	54	6	60
	A-5	电力工程识图知识	27	3	30
	A-6	常用仪器仪表的使用	27	3	30
	A-7	钳工工艺	6	3	9
	A-8	焊接工艺	5	1	6
	A-9	常用绳结	2	1	3
	A-10	表达能力	2	1	3
	A-11	计算机应用	60	0	60
	A-12	电力应用文	20	0	20
		小 计		338	33
B. 专业知识与专业技能	B-1	继电保护原理及构成（含9个子模块）	215	33	248
	B-2	技术规程（含7个子模块）	175	6	181
	B-3	识图	10	3	13
	B-4	安装与验收	6	3	9
	B-5	继电保护和自动装置的运行维护	48	9	57
	B-6	继电保护和自动装置的异常缺陷处理	24	6	30
	B-7	继电保护和自动装置的故障分析处理	12	3	15
	B-8	继电保护反措	6	3	9
		小 计		496	66

续表

培训单元	培 训 模 块		学 时		
	模块编号	模 块 名 称	自学	面授	合计
C. 安全管理和专业技术管理	C-1	电业安全工作规程（变电站和发电厂电气部分）	6	2	8
	C-2	安全性评价规定	20	2	22
	C-3	安全工作相关法规、规定	20	2	22
	C-4	安全工作相关技术、技能	16	4	20
	C-5	继电保护和电网安全自动装置现场工作保安规定	4	2	6
	C-6	继电保护工作管理规程规范	6	4	10
	小 计		72	16	88
D. 班组管理与企业文化	D-1	供电企业社会责任与企业文化	10	1	11
	D-2	职业道德	8	2	10
	D-3	军事化训练	0	3	3
	D-4	团队体验	3	1	4
	D-5	团队建设	3	1	4
	D-6	从传统班组走向团队	3	1	4
	D-7	计划管理	3	1	4
	D-8	班组管理	3	1	4
	D-9	班组绩效管理	3	1	4
	D-10	人际关系与沟通	3	2	5
	D-11	执行力与激励艺术	3	1	4
	小 计		42	15	57
总 计			948	130	1078

## 1.6 培训模块表

### 模块表阅读说明:

- (1) 单星号 (\*): 表示继电保护工作负责人及以上人员必须掌握的内容。  
 (2) 双星号 (\*\*): 表示继电保护班班长、副班长、技术负责人必须掌握的内容。

表 A-1

### 电 工 基 础

培训方式	讲 授	培 训 学 时			
		自学	54	面授	6
培训地点	培训基地	主要设施设备			
培训目标	1. 掌握电路的基本概念和基本定律 2. 掌握交流电的瞬时值、波形图及复数的相量表示法 3. 掌握电路的基本计算方法 4. 了解电磁、磁路和电磁感应 5. 了解电路的过渡过程**				
培训内容	1. 直流电路 (1) 电流、电位、电压、电动势、电阻、电功、电功率基本概念 (2) 欧姆定律及基尔霍夫定律 (3) 简单电路和复杂电路的计算方法 2. 电磁、磁路和电磁感应** (1) 磁的性质和电流的磁场 (2) 感应电动势和载流导体受力 (3) 铁磁物质的特性 (4) 无分支磁路的计算 3. 单相交流电路 (1) 瞬时值、最大值、有效值、角频率、频率、周期、相位、相位差的基本概念 (2) 交流电的瞬时值、波形图及复数的相量表示法 (3) 单一参数电路中电流、电压之间的相位、大小及功率消耗或功率交换关系 (4) $R$ 、 $L$ 、 $C$ 串并联电路的计算方法、电路的串并联谐振特点 4. 三相交流电路 (1) 相序、相电动势、相电压、相电流、线电压、线电流、中性点、中性线、地线等基本概念 (2) 电源、负荷星形连接和三角形连接的特点 (3) 三相对称和不对称电路的电流、电压、有功功率、无功功率及功率因数的计算方法 5. 电路的过渡过程 (1) 电路过渡过程的基本概念* (2) 换路定律* (3) 电路的过渡过程对继电保护的影响**				
参考资料	1. 林虔主编. 应知应会必读(电力工人技术等级培训教材). 北京: 中国水利电力出版社, 2005. 2. 陈正岳主编. 电工基础. 北京: 中国电力出版社, 1987. 3. 张洪让. 电工原理. 北京: 中国电力出版社, 2000.				
考核	考核形式: 闭卷笔试 考试时间: 60min 成绩:				
指导教师	培训单位(盖章) 年 月 日				

表 A-2

## 电 子 电 路

培训方式	讲 授	培 训 学 时			
		自学	54	面授	6
培训地点	培训基地	主要设施设备			
培训目标	1. 掌握各种电子元件的特点和不同模拟电子电路的工作原理 2. 掌握数字电路的逻辑分析方法和编码器、译码器、计数器、触发器、寄存器的工作原理 3. 了解触发器的工作原理				
培训内容	1. 模拟电子电路 (1) 半导体二极管、稳压管、三极管、可控硅及晶闸管的特点 (2) 基本放大电路、振荡电路、桥式整流电路、可控硅整流电路、稳压电路原理 (3) 全控整流电路的整流原理及波形 2. 数字电子电路 (1) 数字电路的逻辑分析方法 (2) 逻辑符号的识别方法 (3) 编码器、译码器、计数器、触发器、寄存器的工作原理* (4) 了解时序逻辑电路的设计思路** (5) 了解施密特触发器、单稳触发器的工作原理**				
参考资料	1. 颜世仓主编. 电子技术基础. 北京: 北京科学技术出版社, 1998. 2. 康华光. 电子技术基础上、下册. 第 4 版. 北京: 高等教育出版社, 2006.				
考核	考核形式: 闭卷笔试 考试时间: 60min 成绩:				
指导教师	培训单位(盖章) 年 月 日				

表 A-3

## 电 网 介 绍

培训方式	讲 座	培 训 学 时			
		自学	27	面授	3
培训地点	培训基地	主要设施设备		电力系统网络图	
培训目标	1. 了解电力系统的组成、运行特点及各种接线方式 2. 掌握本地区电网电压等级及网架结构 3. 熟悉本地区供电公司管辖的变电站电压等级、地点、数目及网架结构特点 4. 了解本地区供电公司变电系统调度、设计、施工、检修、运行维护、管理机构的职责范围** 5. 了解电网运行的新技术、新设备				
培训内容	1. 电力系统基本常识 (1) 电力系统的组成, 运行特点, 运行的基本要求, 额定电压, 负荷及负荷曲线 (2) 电力系统的各种接线方式及其特点 2. 本地区电力系统简介 (1) 电源点及潮流分布情况 (2) 电压等级及网架结构 3. 本地区电力网特点 (1) 本地区管辖的变电站电压等级、地点、数目及网架结构特点 (2) 本地区管辖的电力网常见运行方式 (3) 本地区变电系统调度、设计、施工、检修、运行维护、管理机构的职责范围** 4. 电网运行的新技术、新设备介绍				
参考资料	孙嘉平主编. 电力生产基本常识. 北京: 中国电力出版社, 2006.				
考核	考核形式: 口试 考试时间: 15min 成绩:				
指导教师	培训单位 (盖章) 年 月 日				

表 A-4

变 电 设 备

培训方式	结合实物讲解	培 训 学 时			
		自学	54	面授	6
培训地点	培训基地	主要设施设备		部分一、二次设备	
培训目标	1. 了解变电系统一次设备的种类、用途、设备铭牌参数含义及运行特点 2. 掌握变电二次设备种类、用途、性能及二次回路的作用、工作原理 3. 掌握分析和处理二次回路故障的方法				
培训内容	1. 一次设备 (1) 变压器的工作原理、分类、接线组别及铭牌参数 (2) 断路器、隔离开关及操动机构的作用、类型、主要技术参数及工作原理 (3) 电流互感器和电压互感器的作用、误差、接线、铭牌参数含义及注意事项 (4) 调相机的作用，参数和工作原理* (5) 调相机、变压器、互感器、断路器、电动机、电容器、避雷器等设备的正常运行和异常运行现象和特征* 2. 二次设备 (1) 二次回路的基本概念，图形符号和设备文字符号的含义 (2) 断路器监视，控制回路的接线和工作原理 (3) 中央信号装置的功能及其预告信号和事故信号回路的工作原理 (4) 蓄电池直流、整流及高频开关电源系统的接线和工作原理 (5) 电气测量及变电站计量回路接线和工作原理 (6) 变电站内电流、电压、频率、有功、无功表等表计值的读数及换算 (7) 二次设备的正常运行状态及其各种信号的含义 (8) 二次设备异常运行状态及其分析处理方法 (9) 常用二次备品、备件、材料的名称、性能及规格				
参考资料	1. 卢文鹏主编. 发电厂变电站电气设备. 北京: 中国电力出版社, 2002. 2. 岳保良主编. 电气设备运行. 北京: 中国水利电力出版社, 1998. 3. 叶水音主编. 电机学. 北京: 中国水利水电出版社, 2002.				
考核	考核形式: 笔试 考试时间: 60min 成绩:				
指导教师	培训单位(盖章) 年 月 日				

表 A-5

电力工程识图知识

培训方式	结合图纸讲解	培 训 学 时			
		自学	27	面授	3
培训地点	培训基地	主要设施设备		各类图纸	
培训目标	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 熟悉主接线图的阅读顺序和方法</li> <li>2. 熟练掌握二次回路的编号原则和编号方法以及端子排的排列原则</li> <li>3. 熟练掌握二次回路原理图、展开图和安装图的阅读顺序和方法</li> <li>4. 能读懂变电站基建图纸、电气设备结构图纸</li> </ol>				
培训内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 电气识图               <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 一次系统图                   <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 各类一次设备的设备文字符号和图形符号含义</li> </ol> </li> <li>2) 主接线图的阅读顺序和方法</li> <li>(2) 二次回路图                   <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 各种二次设备的文字和图形符号含义</li> <li>2) 二次回路的编号原则和编号方法以及端子排的排列原则</li> <li>3) 原理图、展开图和安装图的阅读顺序和方法</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>2. 基建工程识图               <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 平面图、三视图、局部图及剖面图的标识意义和阅读方法</li> <li>(2) 变电站基建图纸、电气设备结构图纸的阅读方法</li> </ol> </li> </ol>				
参考资料	董崇庆等编. 电力工程识图与绘图. 北京: 中国电力出版社, 1995.				
考核	考核形式: 看图、口试 考试时间: 20min 成绩:				
指导教师	培训单位 (盖章) 年 月 日				



表 A-6

常用仪器仪表的使用

培训方式	结合实物操作指导	培 训 学 时			
		自学	27	面授	3
培训地点	工作现场	主要设施设备		各类工具、仪器仪表	
培训目标	1. 掌握各类常用仪表的作用、使用方法及注意事项 2. 掌握常规保护和微机保护校验仪的使用方法及注意事项 3. 会使用常用工具				
培训内容	1. 常用仪表 (1) 各类万用表、钳形相位表、兆欧表、光功率计、频率计、高频选频表、高频振荡器的作用、使用方法及注意事项 (2) 相序表的用途和使用方法 2. 常用仪器 (1) 常规保护和微机保护校验仪的使用方法及注意事项 (2) 接地电阻测量仪的用途和使用方法 3. 常用工具 (1) 一字起、十字起、剥线钳、斜口钳、尖嘴钳、压接钳、老虎钳、活动扳手、电烙铁的用途和使用方法 (2) 手电钻的用途和使用方法				
参考资料	周南星编. 电工测量及实验. 北京: 中国电力出版社, 1999.				
考核	考核形式: 实操 考试时间: 30min 成绩:				
指导教师	培训单位 (盖章) 年 月 日				

表 A-7

## 钳 工 工 艺

0-5-5

培训方式	实操指导	培 训 学 时			
		自学	6	面授	3
培训地点	工作现场	主要设施设备		钳工台和钳工工具	
培训目标	1. 了解常用钳工工具、量具、涂料、切削液的使用和维护方法 2. 掌握划线、锯削、锉削、钻孔、扩孔、绞孔、攻丝与套丝以及弯管的操作步骤和方法 3. 了解錾削的操作步骤和方法				
培训内容	1. 常用钳工工具、量具、涂料、切削液的使用和维护方法 2. 划线、锯削、錾削、锉削操作技能 3. 钻孔、扩孔、绞孔操作技能 4. 攻丝与套丝操作 (1) 螺纹类型 (2) 攻螺纹和套螺纹的操作步骤和方法* 5. 弯管的操作步骤和方法				
参考资料	1. 国家机械委员会编. 钳工工艺学. 北京: 机械工业出版社, 1987. 2. 刘三刚主编. 钳工技能. 北京: 航空工业出版社, 1999.				
考核	考核形式: 实操 考试时间: 30min 成绩:				
指导教师	培训单位 (盖章) 年 月 日				