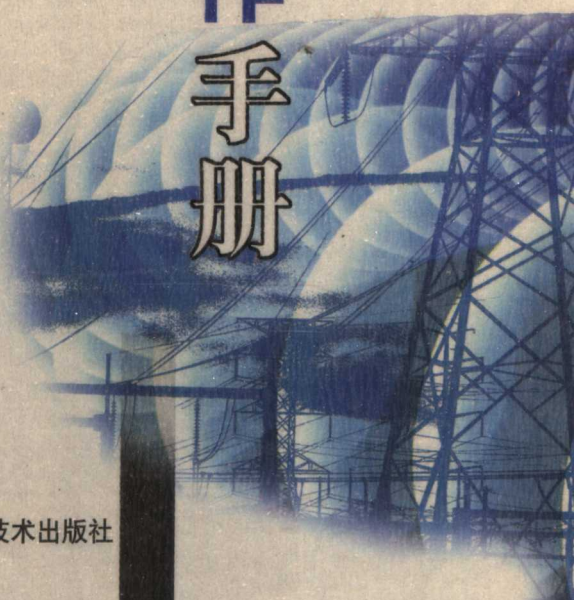


新编

用电管理工作手册

主 编
杨永康 徐有升
副主编
余德文 郝立人
郑瑞晨 王 勇

河南科学技术出版社



用电管理工作手册

新编

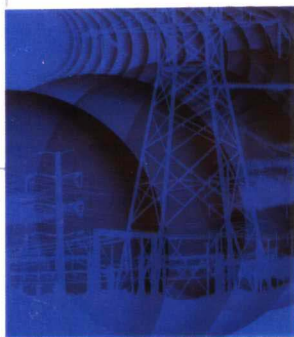
主 编

杨永康 徐有升

副主编

余德文 郝立人

郑瑞晨 王 勇



河南科学技术出版社

内 容 提 要

本书既是一部关于电力市场营销及配电技术管理的工具书,又是一部该专业的科普书,全书共分九章,内容包括:供用电基本知识、电力需求侧管理、节约用电、安全用电管理、电能销售与营业管理、电能计量装置及电工仪表、配电网技术及管理、线损理论计算及线损管理、无功补偿与电压调整,并附有常用图表便查资料。

该书可供电力系统供电部门电力市场营销管理、配电、计量岗位和各企事业单位电气工作者阅读,又可作为专业基础培训教材及高等学校、中等专业学校相关专业的教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

新编用电管理工作手册/杨永康、徐有升主编. —郑州:河南科学技术出版社, 2001.5

ISBN 7-5349-2562-2

I. 新… II. ①杨…②徐… III. 用电管理—手册
IV. TM92-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 18592 号

新编用电管理工作手册

责任编辑 冯英

河南科学技术出版社出版

郑州市经五路 66 号

邮政编码: 450002 电话: (0371) 5737028

河南省伊川县印刷厂印刷

全国新华书店经销

开本: 850×1168 1/32 印张: 39.625 字数: 1280 千字

2001 年 5 月第 1 版 2001 年 5 月第 1 次印刷

印数: 1—10 000

ISBN 7-5349-2562-2/T·514 定价: 120.00 元

本书编委会

主 编	杨永康	徐有升		
副主编	余德文	郝立人	郑瑞晨	王 勇
编 委	卢兴远	刘树德	毛大澎	李海星
	张国山	魏识新	侯运秋	杨连三
	张松林	潘国栋	倪万立	王延大
	吕利敏	吕长海	曹成庆	刘可迎
	姚泽民	马 林	姜开俊	张合明
	吴建民	尹金中	李海钧	王其红
	熊庆府	张学明	陈幼华	俞福生
	周科征	朱月芬	史国栋	杨 杰
	张 烽	陈绍勇	张中伟	郭 林
	赵振江	杨宏文	陈武营	杜友勤
	朱国宝	关红锦	刘新民	高东学
	赵启明	王有德	李宇宙	赵宪勤
	张新利	李去病	牛河南	冯开选
	陈昆仑			

前 言

《用电管理工作手册》于1986年出版,1987年又重印,共发行6万余册,深受全国电业系统城乡用电单位用电管理者、电气工作者欢迎。中国电机工程学会用电与节电专业委员会曾向全国电力行业推荐此书,它受到业内人士高度评价,曾获得“第二届北方十省(市)优秀科技图书一等奖”、“河南省优秀图书奖”,并列入《中国优秀科技图书要览》。近十几年不断有读者来函、来电求购。《用电管理工作手册》出版十几年来,国家实行改革开放,进行经济体制改革,由计划经济向市场经济过渡,在这方面的方针、政策、法规、条例、制度也有较大的变化,一些新的技术标准、规范、规程陆续出台,相应产生了不少新的工作经验和方法,特别是在电力行业改革中突出电力市场营销与社会化服务机制的条件下,更有必要对该书进行修编和补充。

修编后的《新编用电管理工作手册》,全书共分9章,内容包括:供用电基本知识,电力需求侧管理,节约用电,安全用电管理,电能销售与营业管理,电能计量装置及电工仪表,配电网技术及管理,线损理论计算及线损管理,无功补偿与电压调整,并附有常用图表便查资料。

该书既是电力行业电力市场营销及配电技术管理者、各企事业单位电气负责人及广大电工的科普读物,又是一部用电管理及电气工作者的较完备的工具书,也可作为大中专及技校电专业师生的参考书。

这次修编中除原作者外，又广泛吸收了业内各方面有代表性的新老用电管理专家参加工作，使该书更加完善，更具有代表性和权威性。

本书在修编出版过程得到河南省电力公司、电机工程学会、能源高科技公司，郑州、洛阳、南阳电业局，郑州市电力行业协会，郑州市升瑞电力科技公司及郑煤集团供电处的大力支持，值此出版之际顺致谢意。由于该书涉及面较广，加之编者水平有限，难免有错误和不足之处，欢迎广大读者批评指正。

编 者

2000 年 5 月

目 录

第一章 供用电基础知识	(1)
第一节 电工基础知识	(1)
一、电工基本概念	(1)
二、常用定律	(5)
三、电磁感应	(11)
四、单相交流电	(13)
五、三相交流电	(25)
第二节 常用计算公式	(30)
一、供用电主要指标	(30)
二、电阻串联与并联电路计算	(32)
三、电容串并联计算	(33)
四、电动机常用计算公式	(34)
五、变压器常用计算公式	(36)
六、电力线路功率损耗计算	(42)
七、负荷计算基础资料	(43)
八、负荷计算公式	(45)
九、电工常用计算公式	(51)
第三节 电工常用计量单位及设备代号	(53)
一、国际单位制的基本单位	(53)
二、国际单位制中具有专门名称的导出单位	(54)
三、用于构成十进倍数和分数单位的词头	(55)
四、电工常用计量单位换算表	(56)
五、功、能和热量单位换算	(57)

六、功率单位换算	(57)
七、角速度单位换算	(58)
八、本书出现的符号名称和计量单位	(58)
第四节 电工设备常用文字符号	(61)
一、电工设备基本文字符号	(61)
二、电工设备的常用辅助文字符号	(67)
三、电气国标新旧图形符号对照表	(69)
第五节 电工常用名词解释	(92)
一、基本知识	(92)
二、供电	(100)
三、变电	(101)
四、线路敷设	(102)
五、仪表	(102)
六、弱电线路	(103)
七、防雷与接地	(104)
八、照明	(106)
第二章 电力需求侧管理	(111)
第一节 电力产销特点	(111)
一、电力生产的特点	(111)
二、电力统一调度的重要性	(112)
第二节 电力需求侧管理 (DSM) 的主要内容	(113)
一、概述	(113)
二、DSM 的主要内容	(114)
三、DSM 的主要方法	(115)
第三节 DSM 方法在负荷管理方面的应用	(118)
一、用电负荷分类及其特性	(118)
二、负荷曲线与负荷预测	(160)
三、调整负荷	(168)
第四节 用电需求预测	(176)
一、用电需求预测的意义	(176)
二、用电需求预测的步骤	(176)

三、用电需求预测的方法·····	(177)
第五节 DSM 的自动化·····	(185)
一、国内外 DSM 自动化的现状·····	(185)
二、无线电力负荷管理系统在 DSM 中的应用·····	(186)
三、无线电力负荷管理系统的功能及网络组成·····	(190)
第六节 用电分析·····	(198)
一、用电分析的目的·····	(198)
二、用电分析的内容·····	(199)
三、用电分析的基本方法·····	(201)
四、调查研究·····	(209)
第七节 电力市场与价格杠杆对电力需求的影响·····	(211)
一、电力市场的定义及特征·····	(211)
二、电价对电力需求的影响·····	(212)
第三章 节约用电·····	(218)
第一节 节约用电概论·····	(218)
一、节约用电的意义·····	(218)
二、节约用电的潜力·····	(219)
三、节约用电的主要方法和途径·····	(220)
四、电能的合理利用·····	(221)
五、节电量的计算·····	(225)
第二节 单位产品电耗定额管理·····	(226)
一、电耗定额的概念·····	(226)
二、电耗定额制定的依据·····	(227)
三、电耗定额制定的原则·····	(231)
四、电耗定额制定的步骤·····	(231)
五、影响电耗定额的主要因素·····	(232)
六、电耗定额的管理·····	(233)
第三节 变压器的节电措施·····	(235)
一、选用节能型变压器·····	(235)
二、推广新型非晶合金配电变压器·····	(238)
三、合理选择变压器·····	(239)

四、变压器的经济运行·····	(242)
五、提高功率因数·····	(244)
六、提高负荷率·····	(245)
七、调整三相不对称负荷·····	(248)
八、降低变压器温度·····	(248)
第四节 电动机的节电措施·····	(250)
一、合理选择电动机·····	(250)
二、推广应用高效节能型电动机·····	(252)
三、电动机的经济运行·····	(259)
四、电动机的节电技术改造·····	(264)
五、减少传动摩擦损耗·····	(268)
六、异步电动机由△接线改为 Y 接线 ·····	(271)
七、电动机的调速节电·····	(272)
八、电动机的节电控制器·····	(288)
第五节 常用通用机电设备的节电措施·····	(296)
一、风机的节电·····	(296)
二、水泵的节电·····	(305)
三、电焊机节电·····	(311)
四、垂直运输系统的节电·····	(329)
五、空调的节电·····	(332)
第六节 电炉设备的节电措施·····	(333)
一、电炉设备的一般节电措施·····	(334)
二、电弧炉·····	(334)
三、感应炉·····	(337)
四、电阻炉·····	(338)
第七节 电化学设备的节电措施·····	(360)
一、电解铝的节电途径·····	(360)
二、电解生产烧碱的节电途径·····	(362)
三、电镀业的节电途径·····	(363)
四、电化学整流装置的节电途径·····	(364)
第八节 电气照明设施的节电措施·····	(366)

一、照明设计的基本要求	(366)
二、采用高光效的照明光源	(367)
三、选择节电照明灯具	(371)
四、选用节电镇流器	(374)
五、合理选定照度	(376)
六、选择节电控制方式	(386)
七、充分利用天然光	(389)
八、加强照明设施维护	(392)
九、各种节电方法的比较	(393)
第九节 DE—VI 供热系统	(395)
一、DE—VI 供热系统概述	(395)
二、特点	(395)
三、混凝土中直接供热系统	(396)
四、存储供热系统	(397)
五、安装于木地板下的供热系统	(401)
六、房屋翻新装修时改进供热系统	(403)
七、产品选择与配合	(405)
八、加热电缆 DTIP—18 性能及使用区域	(407)
九、恒温器接线图	(407)
十、安装指南	(410)
十一、DE—VI 加热电缆与燃煤锅炉、电锅炉、空调器的比较	(411)
十二、DE—VI 地热技术的综合分析	(412)
第十节 电锅炉的应用及发展前景	(413)
一、电热锅炉的优点	(413)
二、电热锅炉的分类	(414)
三、电热锅炉的施工安装与操作使用	(433)
第十一节 水源热泵地热冷暖中央空调	(443)
一、概述	(443)
二、设备特性	(443)
三、工作原理	(449)

四、经济效益分析·····	(449)
五、地热冷暖机组的安装·····	(453)
六、地热冷暖机组的保养·····	(460)
第四章 安全用电管理·····	(462)
第一节 国家及地方电力行业颁发的有关规程、规定·····	(462)
一、电力系统安全的统一性·····	(462)
二、国家电力行业颁发的有关规程·····	(462)
三、河南省电业的地方性有关规程、规定·····	(463)
第二节 安全用电管理·····	(463)
一、用电检查工作·····	(463)
二、进网作业电工的管理·····	(465)
三、进网作业电工安全工作要求·····	(467)
四、安全电压标准·····	(470)
五、电气设备安全距离·····	(470)
第三节 变(配)电所管理·····	(484)
一、变(配)电所的级别划分·····	(484)
二、6~10kV 装设容量 1600kVA 及以上、6~10kV 高压双 电源配电所和电压为 35kV 及以上的变电所的管理 ·····	(484)
三、6~10kV 1600kVA 以下高供高计配电所的管理·····	(490)
四、6~10kV 高供低计配电所的管理·····	(495)
第四节 电气设备定级管理·····	(498)
一、设备定级·····	(498)
二、单元划分·····	(500)
第五节 设备定级标准·····	(501)
一、变压器定级标准·····	(501)
二、断路器(包括负荷开关)定级标准·····	(502)
三、电压、电流互感器定级标准·····	(503)
四、刀闸、母线、熔断器(跌落保险)定级标准·····	(504)
五、电力电缆定级标准·····	(505)
六、电力电容器定级标准·····	(505)

七、过电压保护和接地装置定级标准·····	(506)
八、蓄电池定级标准·····	(507)
九、整流装置和直流盘定级标准·····	(508)
十、继电保护装置定级标准·····	(509)
十一、高压电动机定级标准·····	(509)
十二、变(配)电站建筑设施定级标准·····	(510)
十三、架空线路定级标准·····	(510)
十四、变(配)电站的分类标准·····	(511)
第六节 用电单位电气事故处理与调查·····	(512)
一、事故处理的一般原则·····	(512)
二、事故分类·····	(514)
三、事故调查和分析·····	(516)
四、事故统计和报告·····	(518)
五、事故的详细分类与统计·····	(519)
第七节 电气设备预防性试验·····	(521)
一、交流电动机·····	(521)
二、电力变压器及电抗器·····	(525)
三、互感器·····	(538)
四、开关设备·····	(544)
五、套管·····	(569)
六、支柱绝缘子和悬式绝缘子·····	(571)
七、电力电缆线路·····	(573)
八、电容器·····	(582)
九、绝缘油和六氟化硫气体·····	(588)
十、避雷器·····	(594)
十一、母线·····	(598)
十二、二次回路·····	(599)
十三、1kV 及以下的配电装置和电力布线·····	(600)
十四、1kV 以上的架空电力线路·····	(600)
十五、接地装置·····	(602)
十六、避雷器的电导电流值和工频放电电压值·····	(606)

第八节 触电急救·····	(609)
一、触电的几种形式·····	(609)
二、触电原因及预防措施·····	(610)
三、触电后的紧急救护·····	(610)
第五章 电能销售与营业管理 ·····	(619)
第一节 电力供应与电力使用·····	(619)
一、供电营业区·····	(619)
二、供电方式·····	(620)
三、新装和增容用电·····	(622)
四、变更用电·····	(624)
五、用户受电设施的建设与维护管理·····	(630)
六、并网电厂·····	(633)
七、电力营销的发展战略·····	(634)
第二节 电价电费·····	(638)
一、制定电价的原则·····	(638)
二、电价的分类·····	(640)
第三节 供用电双方的法律责任·····	(652)
一、供用电合同·····	(652)
二、违约用电·····	(654)
三、窃电处理·····	(658)
第四节 供电营业规范化·····	(659)
一、供电营业规范化的目的·····	(659)
二、供电营业规范化的通用标准·····	(659)
三、营业场所规范化·····	(660)
四、有关人员的服务标准·····	(662)
五、供电文明服务用语和忌语·····	(664)
六、严禁以电谋私的规定·····	(669)
第五节 城镇一户一表供电·····	(670)
一、工程改造的目标与原则·····	(670)
二、工程改造的范围及步骤·····	(671)
三、器材采购及施工质量管理·····	(671)

四、电能表的选购	(672)
五、改革传统的抄表、收费方式	(672)
六、实施一户一表有关问题的说明	(672)
第六节 用电营业管理自动化	(676)
一、用电营业管理自动化目标	(676)
二、应具备的软件功能目标	(677)
三、必备的功能模块	(678)
四、总体设计要求	(681)
五、其它应注意的问题	(682)
六、主要技术指标	(684)
第六章 电能计量装置及电工仪表	(686)
第一节 电能计量	(686)
一、电能表的分类	(686)
二、测量用互感器	(688)
三、电能表容量和计费倍率的计算	(690)
四、电能表标定电流的确定	(691)
第二节 电能计量装置及表计配置	(691)
一、I类计量装置	(692)
二、II类计量装置	(692)
三、III类计量装置	(692)
四、IV类计量装置	(692)
五、电能计量装置表计的配置	(692)
第三节 电能计量装置的安装	(693)
一、安装注意事项	(693)
二、安装场所的选择	(693)
三、安装位置的确定	(694)
第四节 电能计量装置的检验	(694)
一、电能计量装置的标准检验设备及检验周期	(694)
二、电能表、互感器的检验及轮换周期	(695)
三、异常情况处理	(695)
第五节 电能计量装置的接线	(695)

一、单相电能计量	(695)
二、三相三线有功电能计量	(695)
三、用 60° 内相角三相无功表计量无功电能	(695)
四、三相四线有功电能计量	(696)
五、三相四线无功电能计量	(696)
六、用带附加线圈的三相四线无功电能表计量无功电能	(696)
七、常见电能表错误接线	(696)
第六节 电能表的接线检查	(709)
一、停电检查	(709)
二、带电检查	(710)
第七节 电能表常见故障及处理	(714)
一、电能表常见故障分析表	(714)
二、电能表转速不稳定的原因及处理	(714)
三、电能表的潜动问题	(715)
四、多功能电能表故障	(716)
第八节 常用电能表的主要技术数据	(718)
一、86 系列电能表	(718)
二、多功能电能表	(720)
三、单相静止式电能表	(727)
四、单相交流感应式长寿命电能表	(731)
五、电能表铭牌标志的规定	(731)
第九节 电工测量仪表概述	(733)
一、电工测量仪表分类	(733)
二、常用仪表的结构特点和使用场所	(734)
三、安装式仪表的特征	(734)
第十节 电流表和电压表	(750)
一、磁电系电流表和电压表	(750)
二、电磁系电流表和电压表	(753)
三、电动系电流表和电压表	(755)

四、电流表和电压表的使用注意事项·····	(758)
第十一节 功率表·····	(759)
一、常用功率表的技术数据·····	(759)
二、功率表的使用注意事项·····	(760)
第十二节 携带型仪表·····	(763)
一、万用表·····	(763)
二、兆欧表·····	(769)
三、接地电阻测试仪·····	(775)
四、钳形表·····	(775)
第七章 配电网技术及管理 ·····	(778)
第一节 城市配电网规划·····	(778)
一、规划的主要内容和编制流程·····	(778)
二、规划设计的技术原则·····	(780)
三、配电设施·····	(783)
四、特种用户供电技术要求·····	(785)
第二节 配电线路设计·····	(787)
一、设计中有关技术规定·····	(787)
二、杆塔·····	(796)
三、导线·····	(797)
四、电力电缆·····	(800)
第三节 配电变压器·····	(812)
一、变压器常用名词术语·····	(812)
二、变压器技术数据·····	(813)
第四节 高压配电装置·····	(817)
一、高压配电装置·····	(817)
二、高压成套配电装置·····	(821)
三、高压隔离开关·····	(828)
四、高压断路器·····	(833)
五、高压熔断器·····	(867)
第五节 低压配电装置·····	(868)
一、BSL型离墙式配电屏·····	(870)