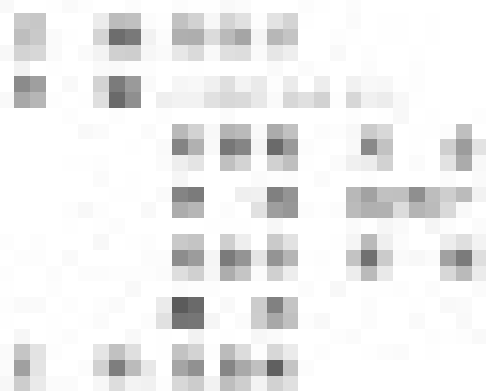


THE UNIVERSITY OF CHICAGO



供电工程师技术手册

主 编:刘介才

参 编 (以姓氏笔画为序)

朱晋蜀 刘 念

李 微 杨明广

宋金华 蔡 炯

滕 彤

主 审:刘启彬



机械工业出版社

本手册分上、下两篇。上篇为供电技术基础知识,结合供电工程技术需要,采用简明的表格形式,系统地介绍数、理、化、制图、机械、电路与磁路、电工测量、电子技术、计算机、电工材料、电机与电器、发电厂和电力系统以及现代化企业管理等基础知识。下篇为供电技术专业知识,结合供电系统的设计和运行维护要求,采用简明的表格形式,系统地介绍供电基本概念、电力负荷及其计算、短路电流及其计算、供电系统主要设备及其选择、供电系统结线和结构、导线电缆及其选择、继电保护、二次回路和自动装置、电气安全、接地与防雷、电气照明、电能节约、供电设计及供电系统的运行维护和检修试验等专业知识。

本手册内容丰富全面,资料新颖实用,可大大方便供电工程师的技术工作,并有助于提高供电工程师的技术素质,是供电工程师和有关工程技术人员、有关专业的大中专师生的良师益友和技术顾问。

图书在版编目(CIP)数据

供电工程师技术手册/刘介才主编. —北京:机械工业出版社,1998. 2
ISBN 7-111-05848-8

I. 供… I. 刘… III. 供电-技术手册 N. TM72-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 16956 号

出 版 人:马九荣(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:韩雪清 版式设计:霍永明 责任校对:李秋荣

封面设计:姚 毅 责任印制:路 琳

机械工业出版社印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

1998 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

787mm×1092mm^{1/16}·64 印张·3 插页·1560 千字

0 001—2 500 册

定价:112.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

前 言

电力是现代文明的物质技术基础。没有电力,就没有现代化。供电工程师是电力的使者。是供电工程师和电力工作者,将电力送进工厂,送进城乡的每一座建筑,实现电气化和现代化。供电工程师要履行好自己的职责,除了必备的思想修养和敬业精神外,还必须具备相当广博的基础理论和专业知识。然而人脑的记忆力是有限的,不可能也不必要记住所有的公式、符号、技术数据、规范标准等等,因此工作需要时就要从浩如烟海的各种资料中去查找,往往耗费了许多时间和精力还找不到所需的资料。这本《供电工程师技术手册》就是为方便供电工程师的技术工作和提高供电工程师的技术素质而编写的一本百科全书式的手册。

本手册分上、下两篇。上篇为供电技术基础知识(JC篇),包括数学、物理、化学、工程制图、机械基础、电路和磁路、电工测量、电子技术、计算机、电工材料、电机和电器、发电厂和电力系统、现代化企业管理等基础知识。下篇为供电技术专业基础知识(ZY篇),包括供电概论、电力负荷及其计算、短路电流及其计算、供电系统的主要设备及其选择、供电系统的结线和结构、导线电缆及其选择、继电保护、二次回路和自动装置、电气安全、接地和防雷、电气照明、电能节约、供电工程设计、供电系统的运行维护与检修试验等专业知识。为便于查阅,手册前面列有要目和详细目录,书末附有索引。

本手册是本人在主编《工厂供电简明设计手册》之后,为供电工程技术人员主编的另一本实用技术手册。两本手册的体例格式基本相同,均采用简明扼要、一目了然的表格形式。本手册的内容更加全面,不限于工厂供电,也照顾到民用建筑供电,特别是对近年来国家颁布的有关规范标准进行了相当详尽的介绍,资料性和实用性很强。

本手册特聘四川省电工技术学会工业与民用建筑供电专业委员会主任、中国建筑西南设计研究院电气副总工程师、教授级高工刘启彬同志主审,特邀在专业学科方面造诣较深并富有编写技术书籍经验的教师、副教授和高级工程师(名次以姓氏笔画为序)朱晋蜀(JC9)、李微(JC3)、杨明广(JC9)、宋金华(JC8)、蔡炯(JC13)、滕彤(JC5)等同志参加编写,并请刘念同志参加整理和编写索引。主审和参编的同志为本手册的编写工作付出了巨大的劳动,并提出不少好的意见和建议,谨在此表示衷心的感谢!

本手册的编写还得到成都电子机械高等专科学校和不少工厂院所的大力支持和协助,亦在此表示诚挚的感谢!

本手册重视基本概念和基础理论,注意贯彻我国最新的标准规范和理论联系实际的原则,具有内容全面、资料新颖、针对性实用性强的特点,是供电工程师和有关工程技术人员、有关专业的大中专师生的良师益友和技术顾问。但限于编者水平,错漏难免,敬希有关专家和读者批评指正。

刘介才
1997年4月

目 录

前言

上篇 供电技术基础知识(JC)

一、数学基础(JC1)	3
(一) 常用的数学名词术语	3
表 JC1-1 常用的数学名词术语	3
(二) 常用的数学符号	12
表 JC1-2 常用的数学符号(据 GB3102.11—93)	13
(三) 代数知识	20
表 JC1-3 常用的代数公式	20
表 JC1-4 行列式的概念、性质和运算法则	22
表 JC1-5 矩阵的概念、性质和运算法则	25
(四) 几何知识	28
表 JC1-6 平面几何的基本定理和公式	28
表 JC1-7 立体几何的基本定理和公式	31
(五) 初等函数知识	33
表 JC1-8 指数函数的基本性质和运算法则	33
表 JC1-9 对数函数的基本性质和运算法则	33
表 JC1-10 三角函数的定义、图像和基本公式	34
表 JC1-11 反三角函数的定义、图像和基本公式	38
(六) 解析几何知识	40
表 JC1-12 直线的概念和方程	41
表 JC1-13 抛物线的概念和方程	42
表 JC1-14 双曲线的概念和方程	44
表 JC1-15 圆的概念和方程	45
表 JC1-16 椭圆的概念和方程	46
表 JC1-17 直角坐标与极坐标的互换	47
(七) 复数知识	47
表 JC1-18 复数的形式和运算法则	47
表 JC1-19 共轭复数的性质	48
(八) 微积分知识	48
表 JC1-20 导数和微分的几何意义及应用示例	48
表 JC1-21 导数的基本公式和运算法则	49
表 JC1-22 微分的基本公式和运算法则	49
表 JC1-23 不定积分的基本性质	50
表 JC1-24 不定积分的基本公式和运算法则	50
表 JC1-25 定积分的基本性质	52

表 JC1-26 定积分的基本公式和运算法则	52
表 JC1-27 重积分的基本性质和运算法则	53
表 JC1-28 曲线积分的基本性质和运算法则	54
表 JC1-29 微分方程的基本概念及其求解方法	55
(九) 傅里叶级数和拉普拉斯变换知识	58
表 JC1-30 傅里叶级数的基本概念	59
表 JC1-31 部分典型周期函数的傅里叶级数展开式	60
表 JC1-32 拉普拉斯变换的基本概念	62
表 JC1-33 拉普拉斯变换简表	64
(十) 矢量运算的初步知识	66
表 JC1-34 矢量代数运算的基本公式	66
表 JC1-35 矢量微分算子及梯度、散度、旋度	66
主要参考文献	67
二、物理基础(JC2)	68
(一) 常用的物理名词术语	68
表 JC2-1 常用的物理名词术语	68
(二) 常用的物理量及物理量单位	76
表 JC2-2 国际单位制(SI)的基本单位(据 GB3100—93 和 GB3102—93)	76
表 JC2-3 国际单位制的辅助单位(据 GB3100—93 和 GB3102.1—93)	77
表 JC2-4 国际单位制中部分具有专门名称的导出单位(据 GB3100—93)	77
表 JC2-5 可与国际单位制单位并用的部分我国法定计量单位(据 GB3100—93)	78
表 JC2-6 国际单位制的词头(据 GB3100—93)	78
表 JC2-7 常用的空间、时间、周期及有关现象的量和单位(据 GB3102.1~2—93)	79
表 JC2-8 常用的力学和热学的量和单位(据 GB3102.3~4—93)	80
表 JC2-9 常用的电学和磁学的量和单位(据 GB3102.5—93)	80
表 JC2-10 常用的光及有关电磁辐射的量和单位(据 GB3102.6—93)	82
(三) 力学的基本定律和公式	83
表 JC2-11 力学的基本定律	83
表 JC2-12 力学的基本公式	84
(四) 分子物理学和热力学的基本定律和公式	85
表 JC2-13 分子物理学的基本定律和公式	85
表 JC2-14 热力学的基本定律和公式	86
(五) 电磁学的基本定律、定则和公式	87
表 JC2-15 电磁学的基本定律、定则和公式	87
(六) 光学的基本定律和公式	88
表 JC2-16 光学的基本定律和公式	88
(七) 原子物理学的基本理论和方程	88
表 JC2-17 原子物理学的基本理论和方程	88
(八) 常用的物理常数	89
表 JC2-18 常用的物理常数	89
主要参考文献	89
三、化学基础(JC3)	90
(一) 常用的化学名词术语	90

表 JC3-1 常用的化学名词术语	90
(二) 化学元素周期表与元素性质	96
表 JC3-2 化学元素周期表	插页
表 JC3-3 元素周期表反映的元素性质	97
(三) 化学的基本定律、法则	97
表 JC3-4 化学的基本定律、法则	97
(四) 部分常见的单质和化合物	98
表 JC3-5 部分常见的单质	98
表 JC3-6 部分常见的化合物	101
(五) 化学反应的基本知识	106
表 JC3-7 无机化学反应的主要类型及示例	106
表 JC3-8 有机化学反应的主要类型及示例	107
表 JC3-9 常见的原电池和蓄电池的化学反应	109
主要参考文献	109
四、工程制图基础(JC4)	110
(一) 常用的工程制图名词术语	110
表 JC4-1 常用的工程制图名词术语	110
(二) 工程制图的国家标准及有关基本规定	115
表 JC4-2 工程制图的现行国家标准	115
表 JC4-3 工程图纸的幅面及图框尺寸要求(据 GB/T14689—93)	116
表 JC4-4 工程图样中的标题栏要求(据 GB10609.1—89)	118
表 JC4-5 工程图样中的明细栏要求(据 GB10609.2—89)	120
表 JC4-6 工程图样中的字体要求(据 GB/T14691—93)	121
表 JC4-7 图线的型式及其应用	122
表 JC4-8 工程图样中的比例(据 GB/T14690—93)	124
表 JC4-9 供电工程制图中常用的比例	124
(三) 机械制图的剖面符号及图样画法	124
表 JC4-10 机械制图的剖面符号(据 GB4457.5—84)	124
表 JC4-11 机械制图的视图和剖视图画法(据 GB4458.1—84)	125
表 JC4-12 机械制图各种表达方法的适用范围	129
表 JC4-13 装配图中零、部件序号的编排(据 GB4458.2—84)	130
表 JC4-14 机械图样中尺寸的标注(据 GB4458.4—84)	131
表 JC4-15 机械图样中尺寸公差的标注(据 GB4458.5—84)	133
(四) 建筑制图的图例符号及图样画法	133
表 JC4-16 常用建筑材料图例(据 GBJ1—86)	133
表 JC4-17 建筑制图的常用符号(据 GBJ1—86)	135
表 JC4-18 建筑制图的图样画法(据 GBJ1—86)	137
表 JC4-19 建筑制图的尺寸标注(据 GBJ1—86)	140
(五) 电气制图的图形符号、文字符号及图样画法	144
表 JC4-20 常用的电气图用图形符号(据 GB4728—84,85)	144
表 JC4-21 电气图用图形符号的使用和派生	201
表 JC4-22 电气技术中的项目代号(据 GB5094—85)	202
表 JC4-23 电气设备常用的基本文字符号(据 GB7159—87)	203

表 JC4-24 电气技术常用的辅助文字符号(据 GB 7159—87)	209
表 JC4-25 电气制图的连接线画法(据 GB6988.2—86)	211
表 JC4-26 电气制图的系统图和框图画法(据 GB6988.3—86)	214
表 JC4-27 电气制图的电路图画法(据 GB6988.4—86)	215
表 JC4-28 电气制图的接线图画法(据 GB6988.5—86)	218
主要参考文献	220
五、机械工程基础(JC5)	221
(一) 常用的机械工程名词术语	221
表 JC5-1 常用的机械工程名词术语	221
(二) 机械工程常用材料	229
表 JC5-2 金属材料的力学性能和工艺性能	229
表 JC5-3 常用的金属材料	230
表 JC5-4 常用的非金属材料	240
(三) 金属切削机床	243
表 JC5-5 金属切削机床的型号编制(据 JB1838—85)	243
表 JC5-6 常用金属切削机床的加工特点和基本结构	245
(四) 公差与配合	250
表 JC5-7 公差与配合的有关概念	250
表 JC5-8 公差等级及其应用条件(据 GB1800—79)	251
表 JC5-9 公差等级与加工方法的关系	252
主要参考文献	253
六、电路和磁路基础(JC6)	254
(一) 常用的电路和磁路名词术语	254
表 JC6-1 常用的电路和磁路名词术语	254
(二) 电路的基本定律	263
表 JC6-2 电路的基本定律	263
(三) 电路参数的计算	264
表 JC6-3 电阻的计算	264
表 JC6-4 电感和感抗的计算	265
表 JC6-5 电容和容抗的计算	267
表 JC6-6 阻抗的计算	268
(四) 直流电路的分析计算	269
表 JC6-7 简单直流电路的分析计算	270
表 JC6-8 复杂直流电路的分析计算	271
(五) 正弦交流电路的分析计算	272
表 JC6-9 单相正弦交流电路的分析计算	272
表 JC6-10 三相正弦交流电路的分析计算	277
表 JC6-11 正弦交流电路的谐振	282
(六) 非正弦交流电路的分析计算	283
表 JC6-12 非正弦交流电压、电流产生的原因	283
表 JC6-13 非正弦周期量的分解和计算	283
表 JC6-14 非正弦交流电路的计算	284
表 JC6-15 几种特定非正弦波形的谐波特点	285

(七) 线性电路过渡过程的分析计算	286
表 JC6-16 电路产生过渡过程的原因及换路定律	286
表 JC6-17 一阶线性电路的过渡过程分析计算	286
表 JC6-18 二阶线性电路的过渡过程分析计算	289
(八) 磁路的基本定律	290
表 JC6-19 磁路的基本定律	290
(九) 磁路的计算	291
表 JC6-20 磁路的计算	291
(十) 铁心损耗和电磁力的计算	292
表 JC6-21 铁心线圈的功率损耗计算	292
表 JC6-22 电磁铁的吸力计算	293
表 JC6-23 两平行载流导体的相互作用力计算	293
主要参考文献	295
七、电工测量基础(JC7)	296
(一) 常用的电工测量名词术语	296
表 JC7-1 常用的电工测量名词术语	296
(二) 测量技术基础知识	299
表 JC7-2 测量方式和方法的选择	299
表 JC7-3 测量误差及仪表准确度	300
表 JC7-4 测量数值的修约规则(据 GB8170—87)	301
(三) 常用的电工测量仪表	302
表 JC7-5 电工指示仪表的标志符号	302
表 JC7-6 常用电工仪表的型号编制	303
表 JC7-7 常用电工仪表的测量机构	304
表 JC7-8 常用的电工指示仪表	307
(四) 常用的电工测量方法	312
表 JC7-9 电流和电压的测量	312
表 JC7-10 电功率的测量	313
表 JC7-11 电能的测量	315
表 JC7-12 电阻的测量	317
表 JC7-13 电感和电容的测量	319
主要参考文献	321
八、电子技术基础(JC8)	322
(一) 常用的电子技术名词术语	322
表 JC8-1 常用的电子技术名词术语	322
(二) 电子元、器件	329
表 JC8-2 常用电子元器件的型号编制(据 GB249—89 等)	329
表 JC8-3 阻容元件型号规格的标注	333
表 JC8-4 晶体三极管主要参数的符号及其含义	335
表 JC8-5 晶体管的简易测试方法	336
表 JC8-6 晶体三极管的三种基本工作状态	336
(三) 晶体管放大电路	337
表 JC8-7 晶体管放大电路的三种偏置方式	337

表 JC8-8 常用晶体管放大电路的计算公式	338
表 JC8-9 三种基本放大电路的性能比较	340
表 JC8-10 晶体管放大电路的基本分析方法	340
表 JC8-11 晶体管放大电路的耦合方式	341
表 JC8-12 工业自动控制系统中常用的多级放大电路	341
表 JC8-13 四种差动放大电路的比较	343
表 JC8-14 几种常用功率放大电路的分析	344
表 JC8-15 放大器中反馈类型的判别方法	345
表 JC8-16 放大器中负反馈的类型及其作用	346
(四) 集成运算放大器	346
表 JC8-17 几种基本集成运算放大器的性能	346
表 JC8-18 同相输入和反相输入运算放大器的比较	347
表 JC8-19 微分、积分、对数和反对数运算的比较	347
表 JC8-20 集成运放在信号处理方面的应用	348
表 JC8-21 集成运放在波形产生方面的应用	348
(五) 振荡电路和直流电源	349
表 JC8-22 几种常用振荡电路的性能	349
表 JC8-23 几种常用滤波电路的性能	351
表 JC8-24 几种常用整流电路的性能	352
表 JC8-25 几种单相整流电路带纯电阻负载时的性能比较	354
表 JC8-26 几种常用稳压电路的原理和性能	354
(六) 数字电路	355
表 JC8-27 几种数制的对照	355
表 JC8-28 三种基本逻辑门电路	356
表 JC8-29 几种常见分立元件门电路与集成单元门电路性能比较	357
表 JC8-30 逻辑代数(布尔代数)的基本定律和公式	359
表 JC8-31 几种常见触发器的性能	359
表 JC8-32 脉冲的产生与整形电路	360
主要参考文献	361
九、计算机基础(JC9)	362
(一) 常用的计算机名词术语	362
表 JC9-1 常用的计算机名词术语	362
(二) 计算机的分类、发展及组成	369
表 JC9-2 计算机的分类	369
表 JC9-3 计算机的发展演变	370
表 JC9-4 计算机系统的组成	371
表 JC9-5 计算机系统的主要技术指标	371
(三) 计算机硬件	371
表 JC9-6 计算机的基本结构和工作原理	372
表 JC9-7 存储器的分类	372
表 JC9-8 存储器的主要性能指标	372
表 JC9-9 常用半导体存储器	373
表 JC9-10 主存储器、辅助存储器、高速缓存的比较	374

表 JC9-11	软盘的主要格式参数	374
表 JC9-12	中央处理器的主要功能	374
表 JC9-13	中央处理器的组成	375
表 JC9-14	指令寻址方式	376
表 JC9-15	外设地址编址方法	376
表 JC9-16	CPU 与外设间的数据传送方式	377
表 JC9-17	常见总线接口标准	377
表 JC9-18	主要中断源类别	378
表 JC9-19	中断的过程	378
(四)	计算机软件	378
表 JC9-20a	十、二、八、十六进制比较	378
表 JC9-20b	进制之间的换算关系	379
表 JC9-21	原码、反码和补码的比较	379
表 JC9-22	各种二十进制编码中数的表示	380
表 JC9-23	ASCII 码表	380
表 JC9-24	程序设计语言分类	380
表 JC9-25	解释方式与编译方式的比较	381
表 JC9-26	几种常见高级语言功能比较	381
表 JC9-27	操作系统的功能、分类及示例	381
表 JC9-28	流程图的主要符号	382
表 JC9-29	结构化程序设计的三种基本结构、特点及示例	382
(五)	计算机系统设计基本步骤及应用资料	383
表 JC9-30	计算机系统设计基本步骤	383
表 JC9-31	常见微机 CPU 芯片一览表	385
表 JC9-32	美国 Intel 公司单片机系列一览表	386
	主要参考文献	387
十、	电工材料基础(JC10)	388
(一)	常用的电工材料名词术语	388
表 JC10-1	常用的电工材料名词术语	388
(二)	导电材料	391
表 JC10-2	部分导电纯金属的物理性能	392
表 JC10-3	部分导电铜合金和铝合金的物理性能及应用范围	391
表 JC10-4	部分电磁线的型号、特点及应用范围	392
表 JC10-5	部分触头材料的物理性能及应用范围	395
表 JC10-6	部分低熔点合金熔体的成分(质量分数)和熔点	397
(三)	磁性材料	397
表 JC10-7	电磁纯铁的牌号、成分及应用范围	397
表 JC10-8	冷轧硅钢片的牌号、性能及应用范围	397
表 JC10-9	永磁材料的主要用途	398
(四)	绝缘材料(电介质)	399
表 JC10-10	电工绝缘材料的型号编制	399
表 JC10-11	电机和电器用绝缘材料的耐热等级	400
表 JC10-12	气体电介质的类型、性能及应用范围	400

表 JC10-13	液体电介质的类型、性能及应用范围	401
表 JC10-14	固体电介质的类型及性能特点	402
表 JC10-15	部分云母及其制品的主要性能及应用范围	403
表 JC10-16	部分电工陶瓷的主要性能及应用范围	405
表 JC10-17	部分电工玻璃的主要性能及应用范围	406
表 JC10-18	部分绝缘纸的主要性能及应用范围	406
表 JC10-19	部分绝缘漆的主要性能及应用范围	408
表 JC10-20	部分绝缘胶的主要性能及应用范围	410
表 JC10-21	部分层压板的主要性能及应用范围	410
表 JC10-22	部分层压管的主要性能及应用范围	411
表 JC10-23	部分热固性塑料的主要性能及应用范围	411
表 JC10-24	部分热塑性塑料的主要性能及应用范围	412
表 JC10-25	部分橡胶的主要性能及应用范围	413
主要参考文献		414
十一、电机和电器基础(JC11)		415
(一) 常用的电机和电器名词术语		415
表 JC11-1	常用的电机和电器名词术语	415
(二) 旋转电机概述		423
表 JC11-2	旋转电机的结构特点及应用范围	423
表 JC11-3	旋转电机的工作制及其负载特性	424
表 JC11-4	旋转电机的型号编制	425
(三) 直流电机		427
表 JC11-5	直流电动机的类型、特点及应用范围	427
表 JC11-6	直流发电机的类型、特点及应用范围	428
表 JC11-7	直流电机的基本结构、原理及有关概念	429
(四) 同步电机		431
表 JC11-8	同步电机的类型、特点及应用范围	431
表 JC11-9	同步电机的基本结构、原理及有关概念	432
(五) 异步电动机		435
表 JC11-10	异步电动机的类型、特点及应用范围	435
表 JC11-11	异步电动机的基本结构、原理及有关概念	438
(六) 变压器和互感器		439
表 JC11-12	电力变压器的类型、特点及应用范围	440
表 JC11-13	电力变压器的基本结构、原理及有关概念	442
表 JC11-14	三相电力变压器的联结组	446
表 JC11-15	电力变压器的型号编制(据 JB/T3837—92)	452
表 JC11-16	仪用互感器的类型、特点及应用范围	453
表 JC11-17	仪用互感器的基本结构、原理及有关概念	454
表 JC11-18	仪用互感器常用的联结方案	455
表 JC11-19	仪用互感器的型号编制(据 JB/T3837—92)	457
(七) 高压电器和低压电器		459
表 JC11-20	电器的类型、特点及应用范围	459
表 JC11-21	高压电器的要求及其型号编制	460

表 JC11-22 低压电器的要求及其型号编制	462
表 JC11-23 电弧原理及开关电器的灭弧方法	465
(八) 电气设备的额定值及外壳防护等级	467
表 JC11-24 220V 至 1000V(1140V)的交流电力系统及电气设备的标称电压值或额定 电压值(据 GB156—93)	467
表 JC11-25 3kV 及以上的交流三相系统的标称电压值及电气设备的最高电压值 (据 GB156—93)	467
表 JC11-26 交流 380V 及以下和直流 2000V 及以下的电气设备的额定电压值(据 GB156—93) ...	467
表 JC11-27 发电机的额定电压值(据 GB156—93)	468
表 JC11-28 电气设备的额定电流(据 GB762—80)	468
表 JC11-29 电气设备的额定频率(据 GB1980—80)	469
表 JC11-30 电气设备外壳防护等级的分类(据 GB4208—84)	470
主要参考文献	470
十二、发电厂和电力系统基础(JC12)	471
(一) 常用的发电厂和电力系统名词术语	471
表 JC12-1 常用的发电厂和电力系统名词术语	471
(二) 水电站	475
表 JC12-2 水电站的类型	475
表 JC12-3 水电站的组成、设备及能量转换关系	476
(三) 火电厂	477
表 JC12-4 火电厂的类型	477
表 JC12-5 火电厂的组成、设备及能量转换关系	478
(四) 核电站	479
表 JC12-6 核电站的类型	479
表 JC12-7 压水堆型核电站的组成、设备及核电站能量转换关系	481
(五) 其它发电方式	481
表 JC12-8 风力发电、地热发电及太阳能发电简介	482
(六) 电力系统	483
表 JC12-9 电力系统的组成、结构及其功用	483
表 JC12-10 电力系统中性点运行方式	484
表 JC12-11 低压配电系统的接地型式	486
主要参考文献	488
十三、现代企业管理基础(JC13)	489
(一) 现代企业管理常用的名词术语	489
表 JC13-1 现代企业管理常用的名词术语	489
(二) 现代企业制度	494
表 JC13-2 现代企业制度	495
(三) 现代企业的营销管理	496
表 JC13-3 现代企业的营销管理知识	496
(四) 现代企业的生产、技术和质量管理	501
表 JC13-4 现代企业的生产、技术和质量管理知识	501
(五) 现代企业的设备管理	504
表 JC13-5 现代企业的设备管理知识	504

(六) 现代企业的物资管理	509
表 JC13-6 现代企业的物资管理知识	509
(七) 现代企业的劳动人事管理	511
表 JC13-7 现代企业的劳动人事管理知识	511
(八) 现代企业的财务管理	513
表 JC13-8 现代企业的财务管理知识	513
主要参考文献	516

下篇 供电技术专业知识(ZY)

一、供电概论(ZY1)	519
(一) 常用的供电技术基本名词术语	519
表 ZY1-1 常用的供电技术基本名词术语	519
(二) 企业供电系统的组成及其运行要求	521
表 ZY1-2 企业供电系统的组成及其运行要求	521
(三) 企业供电系统示例	523
表 ZY1-3 企业供电系统示例	523
(四) 企业供电系统的电压和电压质量	524
表 ZY1-4 我国三相交流电网和电力设备的额定电压(据 GB156—93)	524
表 ZY1-5 企业供电系统的电压选择	525
表 ZY1-6 供电系统的电压偏差允许值及其减小措施(据 GB50052—95 和 GB12325—90)	526
表 ZY1-7 供电系统的电压波动和闪变及其抑制和允许值(据 GB50052—95 和 GB12326—90)	527
表 ZY1-8 供电系统的谐波及其抑制和允许值(据 GB50052—95 和 GB/T14549—93)	528
主要参考文献	529
二、电力负荷及其计算(ZY2)	530
(一) 有关电力负荷及其计算的名词术语	530
表 ZY2-1 有关电力负荷及其计算的名词术语	530
(二) 电力负荷的分级及其对供电电源的要求	532
表 ZY2-2 电力负荷的分级及有关说明(据 GB50052—95)	532
表 ZY2-3 机械工厂常用重要电力负荷的级别(据 JBJ6—96)	533
表 ZY2-4 民用建筑常用重要电力负荷的级别(据 JGJ/T16—92)	534
表 ZY2-5 电力负荷对供电电源的要求(据 GB50052—95)	536
(三) 计算负荷的计算	537
表 ZY2-6 确定计算负荷的方法及有关说明	537
表 ZY2-7 按需要系数法确定计算负荷	538
表 ZY2-8 用电设备组的需要系数和功率因数	538
表 ZY2-9 按二项式法确定计算负荷	540
表 ZY2-10 用电设备组的二项式系数和功率因数	541
表 ZY2-11 按利用系数法确定计算负荷	541
表 ZY2-12 用电设备组的利用系数和功率因数	542
表 ZY2-13 最大系数 K_m 值	543
表 ZY2-14 按负荷密度法和单位指标法确定计算负荷	544
表 ZY2-15 部分用电单位负荷密度参考值	544
表 ZY2-16 部分用户单位指标参考值	545

表 ZY2-17 单相负荷的计算	545
表 ZY2-18 线路和变压器功率损耗的计算	546
表 ZY2-19 SL7 系列低损耗配电变压器的有功和无功损耗	548
表 ZY2-20 工厂计算负荷的计算	549
(四) 尖峰电流的计算	551
表 ZY2-21 尖峰电流的计算公式	551
表 ZY2-22 Y 系列 380V 异步电动机的技术数据	552
主要参考文献	553
三、短路电流及其计算(ZY3)	554
(一) 有关短路电流及其计算的名词术语	554
表 ZY3-1 有关短路电流及其计算的名词术语	554
(二) 短路的原因、后果及其类型	556
表 ZY3-2 短路的原因、后果及其类型	556
(三) 电力系统对称短路的分析计算	557
表 ZY3-3 无限大容量电力系统的三相短路及短路电流	557
表 ZY3-4 有限容量电力系统的三相短路及短路电流	560
表 ZY3-5 利用标么值法进行三相短路计算	563
表 ZY3-6 利用欧姆法进行三相短路计算	567
(四) 电力系统不对称短路的分析计算	569
表 ZY3-7 电力系统中主要元件的正序、负序和零序电抗	569
表 ZY3-8 两相短路的分析计算	570
表 ZY3-9 单相短路的分析计算	572
(五) 短路电流的电动效应和热效应	573
表 ZY3-10 短路电流的电动效应	573
表 ZY3-11 短路电流的热效应	574
主要参考文献	576
四、供电系统的主要设备及其选择(ZY4)	577
(一) 有关设备及其选择的名词术语	577
表 ZY4-1 有关设备及其选择的名词术语	577
(二) 主变压器及其选择	578
表 ZY4-2 变压器的实际容量和过负荷能力	578
表 ZY4-3 变电所主变压器的选择	579
表 ZY4-4 S7 系列 6~35kV 铜线双绕组无励磁调压电力变压器的技术数据	581
表 ZY4-5 SL7 系列 6~35kV 铝线双绕组无励磁调压电力变压器的技术数据	582
表 ZY4-6 SC 系列 6~35kV 树脂绝缘干式变压器的技术数据	584
(三) 高压电器及其选择	585
表 ZY4-7 高压电器的类型、结构特点及其应用范围	585
表 ZY4-8 高压电器选择校验的项目	590
表 ZY4-9 高压电器选择校验的条件	590
表 ZY4-10 母线、电缆和绝缘导线正常和短路时最高允许温度及短路热稳定系数值	592
表 ZY4-11 部分常用高压断路器的技术数据	593
表 ZY4-12 35kV 隔离开关和隔离手车的技术数据	594
表 ZY4-13 RN2-35 型和 RW10-35 型熔断器的技术数据	594

表 ZY4-14	LCZ-35 型电流互感器的技术数据(一)	594
表 ZY4-15	LCZ-35 型电流互感器的技术数据(二)	595
表 ZY4-16	LB6-35 型电流互感器的技术数据(一)	595
表 ZY4-17	LB6-35 型电流互感器的技术数据(二)	596
表 ZY4-18	JD6-35 型电压互感器的技术数据	596
表 ZY4-19	JDX6-35 型电压互感器的技术数据	596
表 ZY4-20	JDJ-35、JDJ2-35、JDJJ2-35 及 JDX-35 等型电压互感器的技术数据	597
表 ZY4-21	JLS4-35 型组合互感器的技术数据	597
表 ZY4-22	部分高压开关柜的型号和技术数据	597
表 ZY4-23	JYN1-35 型移开式开关柜的主结线方案及其主要设备	599
(四)	低压电器及其选择	612
表 ZY4-24	低压电器的类型、结构特点及其应用范围	612
表 ZY4-25	低压电器选择校验的项目	613
表 ZY4-26	低压电器选择校验的条件	614
(五)	电器使用环境条件及其分类	618
表 ZY4-27	选择电器和导体的环境温度	618
表 ZY4-28	化学腐蚀环境分类	618
表 ZY4-29	化学腐蚀性物质释放严酷度分级	619
表 ZY4-30	五类防腐电工产品的使用环境条件	619
表 ZY4-31	热带型电工产品的使用环境条件	620
表 ZY4-32	爆炸和火灾危险环境的分区(据 GB50058—92)	620
	主要参考文献	621
五、	供电系统的结线和结构(ZY5)	622
(一)	有关供电系统结线和结构的名词术语	622
表 ZY5-1	有关供电系统结线和结构的名词术语	622
(二)	供电系统主结线的要求及常见方案	625
表 ZY5-2	供电系统主结线的基本要求	625
表 ZY5-3	35kV 变电所常见的主结线方案	626
表 ZY5-4	6~10kV 变电所常见的主结线方案	629
表 ZY5-5	6~10kV 配电所常见的主结线方案	633
表 ZY5-6	高压配电线路常见的结线方式	634
表 ZY5-7	低压配电线路常见的结线方式	636
(三)	变配电所的结构型式及所址选择	637
表 ZY5-8	变配电所的结构型式及其适用范围	637
表 ZY5-9	变配电所所址的选择及负荷中心的确定	638
(四)	变配电所的布置与结构	640
表 ZY5-10	变配电所的总体布置要求(据 GB50053—94)	640
表 ZY5-11	变配电所的建筑结构要求(据 GB50053—94)	641
表 ZY5-12	室内、外配电装置的最小电气安全净距(据 GB50053—94)	642
表 ZY5-13	变压器外廓与变压器室墙壁和门的最小净距(据 GB50053—94)	643
表 ZY5-14	露天或半露天变电所的变压器围栏及有关距离(据 GB50053—94)	643
表 ZY5-15	高压配电室内各种通道最小宽度(据 GB50053—94)	643
表 ZY5-16	低压配电室内各种通道最小宽度(据 GB50053—94)	644

表 ZY5-17 封闭式变压器室通风窗的有效面积(据 88D264—130)	644
表 ZY5-18 全国主要城市夏季通风计算温度(据 88D264—131 整理)	646
图 ZY5-1 35/10kV 单层布置变电所平、剖面图	648
图 ZY5-2 35/10kV 双层布置变电所平、剖面图	649
表 ZY5-19 变配电所的布置方案示例	650
(五) 变配电装置标准安装图	652
图 ZY5-3 GN2-10 隔离开关在墙上安装	653
图 ZY5-4 GN2-10 隔离开关在墙上支架上安装	654
图 ZY5-5 FN3-10R 负荷开关在墙上安装(一)	655
图 ZY5-6 FN3-10R 负荷开关在墙上安装(二)	656
图 ZY5-7 隔离开关及负荷开关安装附件	657
图 ZY5-8 变压器室布置图(宽面布置,附设式低式)	659
图 ZY5-9 变压器室布置图(窄面布置,附设式低式)	660
图 ZY5-10 变压器室布置图(宽面布置,附设式高式)	661
图 ZY5-11 变压器室布置图(窄面布置,附设式高式)	662
图 ZY5-12 变压器室布置图(窄面布置,附设式低式,右方架空进线)	663
图 ZY5-13 变压器室布置图(宽面布置,附设式低式,前方架空进线)	664
图 ZY5-14 变压器室布置图(宽面布置,车间内式,有风坑和储油池)	665
图 ZY5-15 变压器室布置图(窄面布置,车间内式,有风坑和储油池)	666
图 ZY5-16 变压器室布置图(宽面布置,车间内式,无风坑,有储油池)	667
图 ZY5-17 变压器室布置图(窄面布置,车间内式,无风坑,有储油池)	668
图 ZY5-18 变压器室土建设计任务图(敞开式,窄面布置,附设式低式)	669
图 ZY5-19 变压器室土建设计任务图(封闭式,宽面布置,附设式高式)	670
图 ZY5-20 变压器室土建设计任务图(封闭式,宽面布置,车间内式,有风坑和储油池)	671
图 ZY5-21 变压器室土建设计任务图(封闭式,窄面布置,车间内式,有风坑和储油池)	672
图 ZY5-22 变压器室土建设计任务图(封闭式,宽面布置,车间内式,无风坑,有储油池)	673
图 ZY5-23 变压器室土建设计任务图(封闭式,窄面布置,车间内式,无风坑,有储油池)	674
表 ZY5-20 杆上变压器台选用的高压跌开式熔断器	675
表 ZY5-21 杆上变压器台选用的低压刀熔开关	676
表 ZY5-22 杆上变压器台选用的低压并联电容器	676
表 ZY5-23 杆上变压器台的型式、结构和特征(据 86D265)	676
图 ZY5-24 GT13 型变压器台安装图	683
图 ZY5-25 GT15 型变压器台安装图	685
图 ZY5-26 GT27 型变压器台安装图	687
图 ZY5-27 GT31 型变压器台安装图	689
表 ZY5-24 户外落地式变压器台选用的高压熔断器、母线及联接材料(据 86D266)	690
图 ZY5-28 DD1 型落地式变压器台布置图	691
图 ZY5-29 DS1 型落地式变压器台布置图	693
图 ZY5-30 MB1 型落地式密闭变压器台布置图	694
(六) 供电线路的结构和敷设	695
表 ZY5-25 架空线路的结构	695
表 ZY5-26 架空线路敷设的一般要求	698
表 ZY5-27 架空线路导线截面及与有关设施距离的要求	699