

用电大全

● 主编 钱家越 副主编 栾宝山 陈大光

出版说明

国民经济要发展，电力要先行。而电力事业的迅速腾飞，除了急需一个提高投资比例，加强电力基础设施建设等硬环境之外，还需给它提供一个宽松适宜的软环境。健全法规，强化管理是构成软环境的一个重要因素。

建国三十九年来，我国电力系统各级主管部门先后制定了一系列行之有效的政策、法规，一批专家、学者也在供用电理论与实践上进行了艰苦深入的探索。这些对改善管理状况，促进整个电业系统的建设起到了不可低估的作用。然而，从出版角度分析，上述文化财富目前还是散金碎银，尚需收集一起去丰富管理学的宝库。从改革需要估量，当今新旧体制交替，矛盾纷繁，理论上的探索，实践上的创新，也需法规、政策及管理方式有更强的透明度。

基于上述考虑，我们特邀了一批高级工程师、高级会计师、高级理论工作者，以及多年从事供用电工作、有丰富实践经验的实际工作者，组成《用电大全》编著委员会，来承担本书的写作。

本书以《全国供用电规则》为基调，对用户办电、电价管理、电工管理、农村用电管理、计划用电、节约用电、安全用电等诸方面分别进行了比较翔实的阐述，力求既有鲜明的理论色彩、又有很强的实用价值；既要为电业理论工作者和管理人员提供帮助，又要满足广大电业工人特别是社会用户方面的电工的实际需要。当然，这只是本书编著人员良好的主观愿望，客观效果如何，还需要读者去品评。

毋庸讳言，编辑出版这样专业性很强的综合性工具书，我们还缺乏知识和经验准备，好在突破险滩航路就会拓宽，如本书能对读者有所补益，我们也算为国家电力事业的发展尽了一份微薄之力。

编 者

目 录

出版说明.....	编 者
-----------	-----

一、绪论篇

(一) 我国电力工业发展历史和现状.....	(1)
(二) 电力工业在国民经济发展中的地位和作用.....	(4)
(三) 我国电力工业的发展趋势.....	(7)
(四) 健全法规、强化管理、加速改革.....	(12)

二、用户办电篇

(一) 供用电合同.....	(16)
1. 供用电合同的原则	2. 供用电合同的主要内容
3. 供用电双方应承担的义务	4. 供用电双方的违约责任
5. 免除违约责任的范围	6. 合同的变更与解除
7. 违约金的管理	
(二) 供电方式.....	(20)
(三) 办电程序及方法.....	(24)
1. 申请用电应提供的资料	2. 用户变配电建设工程装
接前应提交的资料	3. 用户电气安装竣工报告项目
4. 用户电气安装工程接电前检查	
(四) 新装、增容与变更用电.....	(27)
(五) 设计、安装、试验与接电.....	(30)
(六) 供电贴费.....	(33)
1. 贴费的收取范围	2. 贴费的收取标准
3. 贴费	

- 的使用范围 4. 贴费的管理 5. 农村供电工程收取贴费问题 6. 用户内部和外部工程的划分 7. 用户申请用电应交纳贴费或减免贴费的范围
8. 特殊情况的贴费处理
- (七) 业务扩充.....(41)
1. 用户用电申请与登记 2. 制定供电方案 3. 业扩工程设计审查
- (八) 集资办电.....(50)
1. 集资办电的方式 2. 集资办电的资金来源 3. 集资办电的用电指标 4. 集资办电的利润 5. 集资办电的电价 6. 集资办电的经营管理

三、电价与电费篇

- (一) 我国各发展时期电价变动简况.....(57)
1. 1950年——1952年的电价简况 2. 1953年——1957年的电价简况 3. 1958年——1962年的电价简况 4. 1963年——1965年的电价简况 5. 1966年——1970年的电价简况 6. 1971年——1975年的电价简况 7. 1976年——1980年的电价简况 8. 1981年——1985年的电价简况
- (二) 电价的特殊性及其作用.....(70)
- (三) 制定电价的基本要求.....(72)
1. 满足电力企业的财政需要 2. 通过电价杠杆促进电能合理使用 3. 适应不同时期国家的方针政策 4. 便于用户接受和实施 5. 便于抄表核算和收费
- (四) 我国现行的电价制度.....(77)
1. 单一电价制 2. 两部电价制 3. 高峰、低谷电价 4. 季节性电价 5. 浮动性电价 6. 超用电加价 7. 定时电价和综合电价
- (五) 电价管理权限.....(82)
- (六) 电价分类及其应用范围.....(83)

1. 照明电价的应用范围 2. 非工业电力电价应用范围
3. 普通工业电力电价的应用范围和说明 4. 大工业电力电价的应用范围 5. 农业生产用电电价应用范围
6. 趸售电价的应用范围 7. 电网间互供电价
8. 其它电价
- (七) 两部电价制..... (91)
 1. 两部电价制的作用 2. 两部电价制实施对象
 3. 两部电价制的计算方法
- (八) 功率因素调整电费办法..... (95)
 1. 功率因数的标准值及其使用范围 2. 功率因数的计算 3. 电费的调整
- (九) 全国各电网电价..... (100)
- (十) 抄表工作..... (114)
 1. 抄表卡片的制作和管理 2. 抄表卡片的领取和按例日抄表 3. 抄表的工作
- (十一) 电费的核算及回收..... (117)
 1. 电费的核算 2. 电费的计算 3. 电费收入的帐务处理 4. 电费回收 5. 代收费用及管理

四、用电分类与负荷篇

- (一) 用电分类..... (130)
 1. 工业用电 2. 农业用电 3. 交通运输用电
 4. 市政生活用电 5. 用电分类统计的注意事项
- (二) 用电负荷..... (143)
 1. 用电负荷的分类及其特性 2. 几种用电负荷的特性 3. 影响用电负荷不均衡的因素
- (三) 调整负荷..... (149)
 1. 调整负荷的意义 2. 调整负荷的基本原则 3. 调整负荷的方法 4. 调整年用电负荷的方法

5. 其它调整负荷的方法 6. 努力解决调整负荷中出现的矛盾
- (四) 无功负荷和电压调整…………… (162)
1. 电力系统中无功功率的平衡及备用 2. 电力系统的电压管理和调压方法

五、电能计量篇

- (一) 电度表的种类及技术数据…………… (172)
1. 概说 2. 感应型电度表种类 3. 感应型电度表的构造和转动原理 4. 三相电度表的结构
5. 电度表的铭牌 6. 电度表表示数的位数
- (二) 电度表的安装质量要求…………… (191)
1. 电度表的选型 2. 电度表的按装质量
- (三) 电能计量的精度要求…………… (194)
1. 误差概念 2. 影响电度表精度的几种因素
3. 互感器精度的影响 4. 电量更正 5. 电度表快慢引起的电量更正
- (四) 电能计量的常用接线方式…………… (202)
1. 单相电度表的接线方式 2. 三相四线有功电度表接线方法 3. 三相三线制有功电度表接线方法
4. 三相无功电度表接线方法
- (五) 互感器与电度表倍率…………… (206)
1. 互感器的用途 2. 互感器的型号和变比 3. 电度表的倍率计算
- (六) 对计量二次回路的要求…………… (209)
1. 独立性 2. 可靠性 3. 二次回路的负载应不超过规定值
- (七) 计量装置的运行监视…………… (210)
1. 电度表读数异常 2. 互感器声音异常 3. 在轻负荷时电度表异常 4. 电压表读数异常
- (八) 电度表的轮换和现场校验…………… (212)

1. 电度表的分类 2. 电度表的轮换和校验周期
3. 用户申请验表

六、计划用电篇

- (一) 开展计划用电的必要性…………… (213)
- (二) 用电负荷的构成…………… (215)
 1. 负荷的构成 2. 负荷预计
- (三) 电力、电量分配方案的编制考核…………… (232)
 1. 电力、电量分配方案的编制 2. 编制用电计划的具体步骤 3. 编制不同级别的用电计划
- (四) 电力、电量的管理层次…………… (244)
 1. 计划用电的管理机构设置 2. 计划用电的分级管理
 3. 群众性管理电组织 4. 各级计划用电组织的工作职责 5. 计划用电管理机构间的横向联系与业务领导
- (五) 电力、电量的控制手段…………… (252)
 1. 强制性的行政控制手段 2. 利用价值规律的经济控制手段 3. 特殊作用的技术控制手段
- (六) 用电分析…………… (262)
 1. 用电分析的种类和原则 2. 用电分析的基本方法
 3. 用电分析报告的写法实例

七、节约用电篇

- (一) 节约用电的重要意义…………… (284)
 1. 缓和用电供需矛盾 2. 推动用电合理化 3. 提高电能使用经济效益 4. 加速设备的改造和工艺改革, 促进科学技术的进步
- (二) 节约用电的潜力…………… (286)
- (三) 节约用电的方法和途径…………… (288)
- (四) 电能的利用率及其测定…………… (292)
- (五) 用电单位的功率因数及改善方法…………… (303)

1. 功率因数的基本概念 2. 功率因数的计算 3. 改善功率因数的方法 4. 提高功率因数的效益 5. 用电容器进行无功功率的人工补偿
- (六) 主要能耗大的设备节电的基本方法…………… (321)
 1. 电动机的节约用电 2. 电动机的合理使用 3. 电动机的调速运行 4. 高效节能电动机 5. 电动机检修的节能
 6. 电加热的节约用电 7. 电炉窑网改造的节约用电 8. 泵与风机的节约用电
 9. 电气照明的节约用电
- (七) 企业电平衡…………… (370)
 1. 企业电平衡对节电工作的意义 2. 企业电平衡的原则 3. 企业电平衡的目的 4. 企业电平衡的基本步骤和方法
 5. 企业电平衡方法举例 6. 企业电平衡的验收
- (八) 单位产品电耗定额的管理…………… (389)
 1. 单位产品电耗定额的意义 2. 单位产品电耗定额的用电构成种类 3. 单位产品电耗定额的制定 4. 单位产品电耗定额的应用

八、安全用电篇

- (一) 电流对人体的伤害…………… (402)
 1. 伤害程度与电流大小的关系 2. 伤害程度与通电时间长短的关系 3. 伤害程度与电流途径的关系
 4. 伤害程度与电流种类的关系 5. 伤害程度与人体状况的关系
- (二) 触电救护…………… (404)
 1. 脱离电源 2. 现场急救 3. 人工呼吸 4. 胸外心脏按摩法
- (三) 保护接地和保护接零…………… (411)
 1. 保护接地 2. 保护接零 3. 保护接地和保护接零要注意的几个问题

- (四) 安全电压和安全距离…………… (417)
1. 安全电压 2. 安全距离 3. 安全距离制定的依据
4. 电器专业规程中规定的安全距离。
- (五) 安全标志和防护装置…………… (423)
1. 安全标志 2. 防护装置
- (六) 电气安全用具…………… (429)
1. 电气安全用具的分类 2. 电气安全用具的保管及试验
- (七) 在电器设备上工作人员的安全措施…………… (431)
1. 电气工作人员必须具备的条件 2. 电气工作安全措施分类
3. 在电气设备上工作, 必须遵守的事项
4. 保证安全的组织措施 5. 保证安全的技术措施
- (八) 防止电气火灾和爆炸事故…………… (441)
1. 引起火灾和爆炸事故的原因 2. 爆炸和火灾危险场所的划定
3. 防止电气火灾和爆炸事故发生的主要措施
4. 电气灭火
- (九) 静电危害及保护…………… (473)
1. 静电的产生 2. 静电火灾和爆炸事故 3. 静电防护
- (十) 雷电防护…………… (478)
1. 雷电的危害性 2. 变电所的直击雷防护措施
3. 防止雷电感应引起破坏的措施 4. 变电所的感应雷过压防护
- (十一) 防止误操作…………… (489)
1. 概说 2. 操作隔离开关的安全技术 3. 操作断路器的安全技术
4. 倒闸操作的程序 5. 操作制度
- (十二) 电器设备的试验标准…………… (498)
1. 概说 2. 交流电动机的试验项目 3. 电力变压器、消弧线圈和油浸电抗器的试验项目、周期和标准
4. 互感器的试验项目、周期和标准 5. 断路器的试验

项目和周期 6. 真空断路的试验项目和周期 7. SF₆ 断路器的试验项目和周期 8. 隔离开关的试验项目和周期 9. 套管的试验项目和周期 10. 变电所的支柱绝缘子和悬式绝缘子的试验项目和标准 11. 电力电缆的试验项目、周期和标准 12. 绝缘油的试验项目周期和标准 13. 阀型避雷器的试验项目、周期和标准 14. 氧化锌避雷器的试验项目和标准 15. 接地装置的试验项目、周期和标准 16. 高压电气设备绝缘的交流耐压试验和电压标准

九、电工管理篇

- (一) 电气工作人员的基本条件……………(532)
 - 1. 电气工作人员具备的技术能力 2. 电气工人职业道德规范
- (二) 电工登记、培训及考核……………(535)
 - 1. 电工登记 2. 各类中级电工培训教学计划的教学大纲 3. 电工培训规划
- (三) 电工技术等级标准……………(552)
- (四) 电工管理办法……………(567)

十、电力设施的产权分界与维护篇

- (一) 电力设施的产权分界……………(570)
 - 1. 实行产权分界管理可以提高电力设施的完好率
 - 2. 实行电力设施分界管理可保证全系统的安全运行
 - 3. 电力设施产权分界的具体规定
- (二) 电力设施的维修……………(575)
 - 1. 变压器的运行、维护和修理 2. 高压断路器的维护和检修 3. 高压隔离开关的维护和检修 4. 电容器组的维护与检查处理 5. 电力线路的维护和检修 6. 电动机的检修 7. 其它电力设施的检修

(三) 电力设施的保护.....	(658)
(四) 电力设施被毁案例.....	(665)

十一、违章用电与窃电的管理和处罚篇

(一) 对违章用电行为的甄别.....	(673)
(二) 对窃电行为的甄别.....	(675)
(三) 对违章、窃电的调查.....	(676)
(四) 对违章、窃电的处罚.....	(678)
(五) 违章用电与窃电案例.....	(681)

十二、农村用电管理篇

(一) 农村用电的发展状况和基本特点.....	(690)
(二) 农电用户办理用电的常识.....	(693)
(三) 电村用电的电费价格.....	(696)
(四) 农村安全用电管理.....	(701)

附 录

附录一：全国供用电规则条文解释.....	(714)
附录二：《用电监察条例》条文解释.....	(759)
后 记	(805)

一、绪论篇

(一) 我国电力工业发展历史和现状

建国初期，我国电力工业发展的起点很低。1949年，我国的发电设备装机容量为185万千瓦，发电量仅达43.1亿度。到1987年，我国的发电装机容量增长到1亿千瓦，年平均增长率11.07%。发电量达4900亿度，年平均增长率13.27%（以上未包括台湾省，下同。）在30余年时间以这样高的增长率发展，在世界上也是罕见的。同发达国家相比较，苏联从本世纪二十年代末到六十年代，实现了大致相同的增长；日本从本世纪三十年代初到七十年代初，完成了这个增长过程，其它国家用的时间就要长得多了。经过30多年的努力，我国电力工业不仅装机容量和发电量有很大的增长，而且在布局、设备技术装备水平、技术经济指标等方面都有了显著的改观，我国电力工业的发展是迅速的，成绩十分伟大。

尽管我国电力工业发展很快，但现状并不乐观。具体表现在：

1. 电力的发展仍然满足不了国民经济的发展需要，缺电成为一个突出的问题。

我国从1953年开始进行有计划的社会主义经济建设以来，除“一五”期间和“大跃进”以后的三年调整期间的电力供应

基本满足需要外，其余的年份都是不同程度的缺电，特别是党的十一届三中全会以来，随着经济建设脚步的加快，缺电程度日益严重，缺电范围不断扩大。缺电给工农业生产和人民生活带来严重影响。据国家经济部门调查，一些行业大约有30%的生产能力不能发挥。因为电力供需矛盾太大，不得不在用电分配中采取行政性措施，在严重缺电的情况下，这种办法起了勉强维持供需关系的作用，但要做到全面兼顾十分困难。在用电分配困难情况下，相当多的地区不得不采取限电措施压缩市政生活用电，使市政生活用电的比重由“一五”计划以来的16%下降到6~8%之间，给人民生活带来诸多不便。电力供不应求，不仅给工业和农业，生产和生活，地区和地区之间，在电力分配方面带来了很大的矛盾，而且使电力部门，特别是供电部门，经常受到社会的责难。

2. 技术装备水平较低，技术经济指标落后。

30多年来，电力工业的技术装备水平虽然随着装机容量的增加不断有所提高，技术经济指标也随之不断有所改进，但由于增加的发供电设备跟不上负荷增长的需要，单机容量很小，运行时间很长的设备仍不能退出运行，因而部分技术装备水平很低。目前在6000千瓦以上的火电机组中有一半单机容量小于10万千瓦，全部机组的平均容量只有3.6万千瓦；中低压凝气机组就有1000万千瓦以上，占总机容量的21%。此外还有八九百万千瓦更小的火电机组。由于技术装备水平低，1985年6000千瓦以上发电厂的供电煤耗为431克/度，同工业发达国家相比，一般高出70~100克/度，相当年多耗标准煤2000万吨以上。如果计入6000千瓦以下的公用电厂，实际耗煤还要多20克/度以上，差距就更大了。

3. 发供电设备不够配套，限制设备能力的发挥，影响供电质量和供电可靠性。

多年来，由于缺电的压力很重，电力部门把主要力量及大

部分投资用于电源建设，输变电设备投资不足，配电设备投资没有正常渠道，用电管理装备未受到应有的重视。这些问题积累起来就表现为电力工业内部的装备比例失去平衡。近几年虽然做了很大努力，但还未能根本改变这种状况。随着大型水火电厂的逐步投产，超高压输电线路逐步投入运行，变电层次增加，单位发电设备容量相应的输电线路长度和降压变电所容量本应随之增加，但多年来变化不大，不少年份还有所下降。因输变电设备不配套，有的厂出力受到限制。此外，一些电网的无功补偿装备不足，配电网的建设不能适应负荷的发展，多数电网供电电压达不到标准，供电可靠性很差。电网的调度和通讯装备除一部分跨省电网近年来逐步有所改善外，其余各级电力机构的装备都很差。在负荷管理上多年着重用行政手段，采用技术手段和经济手段不够。

在上述问题中，缺电是核心问题，其余都是由缺电而衍生出来的。造成这些问题的主要原因：

一是在指导思想上，相当一段时间对“电力必须先行”的重要性认识不够，电力工业投资不足。在已出现明显缺电的问题时，对缺电的程度和造成缺电的根本原因、以及加速发展电力对整个能源结构的影响等一系列问题认识也不够一致，因而没有采取果断的措施扭转缺电的局面，以致旷日持久，问题越来越严重。

二是在管理体制上，长期由电力部门一家办电，地方及其它工业部门基本不向电力方面投资，电力投资只靠国家拨款。以国家分配给电力部门的有限投资来满足全国各地、各部门发展工农业及人民生活所需的电力，必然造成僧多粥少，缺口很大。

三是在经济体制上，我们在计划经济的束缚下，长期违背经济和价值规律，条块分割，自我封闭，既未采取由用电单位集资办电的方法，也不遵循商品等价交换的原则，更不追求供

电和用电的经济效益，致使电力工业缺乏发展后劲。

(二) 电力工业在国民经济发展中的地位 和作用

能源是发展社会生产和提高人民生活水平的重要物质基础，在国民经济发展中占有重要的地位。电能作为二次能源通常被称为高级能源。电除了在生产活动中作为光源、热源、动力源外，还作为原料在各个生产领域中被大量地消费，给经济活动的各个方面以举足轻重的影响。因此，在国家制定振兴经济的许多重要政策中，电力事业在很多方面担负着重大使命。

首先，我国今后的经济发展，确保能源供应是必不可少的条件。电能的特点决定了它在能源中的优越性。其一，电能便于转换成其它能量。它可转换为机械能、化学能、热能、光能，还可以转换为X射线进行探伤、医疗等。所以，它被广泛地使用在各行各业和人们日常的生活之中。其二，电能清洁卫生、用电没有环境污染问题，便于改善劳动条件，有利于人民身心健康。其三，使用方便。如电动机的应用，与其它能源转换的传动装置相比，简单便宜、轻巧灵活，单独传动方便。因此，它能促进机械化和社会化大生产，有效地提高劳动生产率，成了工农业生产的主要动力。因此，中共中央关于“七五”计划中的建议明确指出：能源工业发展要以电力为中心。可见，电力在我国今后的经济发展过程中，不仅会成为最重要的能源产业，还明显地占有基础产业的地位。

其次，电力工业作为国民经济中重要工业部门之一，在国民经济发展中必须先行。人们往往称电力工业是国民经济的“先行官”。所谓先行作用，主要是指装机容量、电网容量、发电量增长速度应大于工业总产值的增长速度。这个数量上的超前关系是由一系列因素决定的：

1. 我国由计划经济向有计划的商品经济的转化，打破了

把计划经济同价值规律对立起来的传统观念，生产力已成为检验经济发展的重要标准。而工农业方面生产力的提高，主要依靠劳动生产率的提高及不断提高机械化和电气化水平。

2. 技术革命脚步的加快，将出现许多新的、规模大的、耗电多的新兴产业和工业部门，如新兴的科技园区、电气冶炼、电化学等。

3. 用电量不多的一些部门，如农业、交通运输业等；随着大量新技术的应用，电能需求范围将更加广泛，电能需要量将大大增加。

4. 随着人民生活和文化水平的不断提高，象征文明程度的电冰箱、洗衣机、电动吸尘器已成为生活必需品。冷暖空调设备和信息领域内传递信息情报的电子计算机等也将迅速普及，民用电量将大幅度提高。

现代社会的生产活动，正在出现没有电能将一事无成的局面。在这个意义上，电力工业同钢铁工业、石油化工工业一样，处于无可争议的骨干行业地位。

此外，电力工业以其独有的产业特征，使电力系统具有经济性规模，电力工业发展快慢直接影响其它部门的发展速度。电力工业是建立在煤炭工业、有色冶金、动力机械制造等部门生产的基础上。电力工业的发展既受这些部门发展的制约，也刺激和带动这些部门以及诸如电子工业、日用电器具等其它一系列行业的发展。在产业领域内的照明、动力源、热源、原料及管理体系方面，电发挥着举足轻重的作用，已成为维持现代文明、促进经济发展的动力。从这个意义上说，电力工业是诸多产业的基础。

国民生产总值是最能概括出一个国家经济活动全貌的。用电需求反映经济活动，与国民生产总值有密切关系。从发达国家的发展情况来看，电力消费增长速度总要比国民经济的增长速度快，比一次能源消费的增长速度也快。近十五年来，世界