

DIAN LI SHENG CHAN JI SHU
JING JI ZHI BIAO



山西省地方电力公司

电力生产技术 经济指标 (第二版)

13.7



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

F407.613.7

G95-(2)

电力生产技术经济指标

(第二版)

郭 明 张华龙 任晓彤 编著
黄簇光 关增荣

中国电力出版社

内 容 提 要

本书比较全面地、系统地阐述了电网、供用电、火力发电、水力发电各专业的技术经济指标及技术经济小指标的含义、基本理论知识、标准、先进目标以及提高经济性的措施等。还简单介绍了火力发电设备的热平衡及热力特性、水力发电设备的动力平衡及动力特性,同时对技术经济指标管理工作也作了介绍。

本书讲述简明扼要、通俗易懂,理论紧密联系实际。可供网、省局和基层电力企业从事火力发电、水力发电、供用电部门的技术经济指标管理人员,计划、统计人员,工程技术人员和生产第一线运行、检修人员使用,也可供有关大专院校师生和电力企业各级有关领导人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

电力生产技术经济指标/山西省地方电力公司编
-2版.-北京:中国电力出版社,1999.10

ISBN 7-5083-0140-4

I. 电… II. 山… III. 电力工业-技术经济-经济指标
N. F407.613.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 43814 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>)

北京密云红光印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

1986 年 9 月第一版

1999 年 10 月第二版 1999 年 10 月北京第二次印刷

787 毫米×1092 毫米 32 开本 9.75 印张 213 千字

印数 5451—10450 册 定价 18.00 元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)

内 容 提 要

本书比较全面地、系统地阐述了电网、供用电、火力发电、水力发电各专业的技术经济指标及技术经济小指标的含义、基本理论知识、标准、先进目标以及提高经济性的措施等。还简单介绍了火力发电设备的热平衡及热力特性、水力发电设备的动力平衡及动力特性,同时对技术经济指标管理工作也作了介绍。

本书讲述简明扼要、通俗易懂,理论紧密联系实际。可供网、省局和基层电力企业从事火力发电、水力发电、供用电部门的技术经济指标管理人员,计划、统计人员,工程技术人员和生产第一线运行、检修人员使用,也可供有关大专院校师生和电力企业各级有关领导人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

电力生产技术经济指标/山西省地方电力公司编.
-2版.-北京:中国电力出版社,1999.10

ISBN 7-5083-0140-4

I. 电… II. 山… III. 电力工业-技术经济-经济指标
N. F407.613.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 43814 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>)

北京密云红光印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

1986 年 9 月第一版

1999 年 10 月第二版 1999 年 10 月北京第二次印刷

787 毫米×1092 毫米 32 开本 9.75 印张 213 千字

印数 5451—10450 册 定价 18.00 元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)

前言

山西省是我国能源重化工基地，煤炭资源极为丰富，电力工业是这一基地的重要支柱，随着改革开放深入发展，社会主义市场经济的建立，电力工业的迅速发展，已成为山西经济发展的增长点。

我国能源工业发展基本方针是：开发与节流并重，努力改善能源的生产结构和消费结构。在能源开发上，以电力为中心，大力发展水电、核电。在能源节约上，要大力节电、节油、节煤，推广热电联产，发展余热利用，提高能源利用率。我们清楚地知道，电力工业是能源转换工业，同时又是消耗能源的大户。如何提高一次能源转换电能的效率，同时减少电业自身的能耗，是电业职工努力节能的两大主题。电力生产企业节约能源消耗是在电力生产过程中，力求以最小的能源消耗取得最大的经济效益和社会效益。为了实现这一宏伟目标，我们编写了《电力生产技术经济指标》一书，奉献给我国的电力事业。我们在编写过程中搜集整理了电网、供电、火力发电、水力发电等各专业的技术经济指标达 145 个，将技术经济指标划分为：安全、可靠、质量、消耗、效率和效益指标，并对各项指标的概念，含义和基本理论知识，指标的计算公式和计算方法，指标的标准和先进目标，影响各项指标的因素以及提高经济性的措施等内容——做了详尽的讲解和介绍。我们深信该书的正式出版发行，定会取得经济效益和社会效益。

本书由郭明编写第一章一~七节、第四、五章，黄簇光编写第一章第八节，第二、三、十二、十七、十八章，张华龙编写第六~第九章、第十九章~第二十一章，任晓彤编写第十、十一、十三、十四章，关增荣编写第十五、十六章。全书由黄簇光、关增荣统稿。

在编写《电力生产技术经济指标》过程中，曾经得到原电力工业部安全监察及生产协调司技术经济指标专家关必胜高级工程师的具体帮助指导，从修改编书提纲，到书稿修改审定做了大量的细致的工作。我们还聘请了华北电力大学工商管理学院赵会茹副教授、华北电力集团公司生技部技术经济指标专工祝宪高级工程师和大同第二发电厂技术经济指标负责人徐则林高级工程师对此书进行修改和补充，借此书出版之际，向参与审定、修改和提供宝贵资料的所有人员一并表示衷心的感谢！

由于我们编写时间较短，书中难免有不妥之处，希望使用此书的广大读者和各位专家批评指正。

作者

1999年6月

前言

山西省是我国能源重化工基地，煤炭资源极为丰富，电力工业是这一基地的重要支柱，随着改革开放深入发展，社会主义市场经济的建立，电力工业的迅速发展，已成为山西经济发展的增长点。

我国能源工业发展基本方针是：开发与节流并重，努力改善能源的生产结构和消费结构。在能源开发上，以电力为中心，大力发展水电、核电。在能源节约上，要大力节电、节油、节煤，推广热电联产，发展余热利用，提高能源利用率。我们清楚地知道，电力工业是能源转换工业，同时又是消耗能源的大户。如何提高一次能源转换电能的效率，同时减少电业自身的能耗，是电业职工努力节能的两大主题。电力生产企业节约能源消耗是在电力生产过程中，力求以最小的能源消耗取得最大的经济效益和社会效益。为了实现这一宏伟目标，我们编写了《电力生产技术经济指标》一书，奉献给我国的电力事业。我们在编写过程中搜集整理了电网、供电、火力发电、水力发电等各专业的技术经济指标达 145 个，将技术经济指标划分为：安全、可靠、质量、消耗、效率和效益指标，并对各项指标的概念，含义和基本理论知识，指标的计算公式和计算方法，指标的标准和先进目标，影响各项指标的因素以及提高经济性的措施等内容——做了详尽的讲解和介绍。我们深信该书的正式出版发行，定会取得经济效益和社会效益。

本书由郭明编写第一章一～七节、第四、五章，黄簇光编写第一章第八节，第二、三、十二、十七、十八章，张华龙编写第六～第九章、第十九章～第二十一章，任晓彤编写第十、十一、十三、十四章，关增荣编写第十五、十六章。全书由黄簇光、关增荣统稿。

在编写《电力生产技术经济指标》过程中，曾经得到原电力工业部安全监察及生产协调司技术经济指标专家关必胜高级工程师的具体帮助指导，从修改编书提纲，到书稿修改审定做了大量的细致的工作。我们还聘请了华北电力大学工商管理学院赵会茹副教授、华北电力集团公司生技部技术经济指标专工祝宪高级工程师和大同第二发电厂技术经济指标负责人徐则林高级工程师对此书进行修改和补充，借此书出版之际，向参与审定、修改和提供宝贵资料的所有人员一并表示衷心的感谢！

由于我们编写时间较短，书中难免有不妥之处，希望使用此书的广大读者和各位专家批评指正。

作者

1999 年 6 月

第一篇 电力生产技术经济指标

第一章 概述

第一节 技术经济指标的含义

电力工业是生产和销售电能的行业。电力工业是能源工业之一，是发展国民经济的基础产业。电力工业的根本任务是把一次能源（包括水力、煤炭、石油、天然气、核等）转换成二次能源（电能），经过电网将质量合格的电能输送和分配给电力用户，从而完成电能从生产到使用的整个过程。

电能便于集中、分散、传输、控制和转换成其他形式的能源，因此，电能的使用已遍及国民经济及人民生活的各个领域，成为现代社会的必需品，西方国家称电力为“生命线”，中国称电力工业为“先行工业”。电力工业的发展程度已成为衡量一个国家经济和文化发达程度的重要标志。世界能源消费变化总趋势是电能将成为主要能源。随着国民经济的发展，电气化水平提高，发电能源在一次能源消费中的比重也不断增加。目前一些发达国家都达到了 35%~45%，我国为 28%。

电力工业既是能源转换工业，又是消耗能源的大户。我国火力发电年用煤占年煤炭产量的 35% 以上；生产电能的自用电，也就是厂用电量消耗为发电量的 7%、8%；电能 in 变电、输电、配电过程中的电能损失占供电量的 8%~2% 左右。

因此，电力生产能源消耗的节约和浪费，对国家能源的有效利用和平衡都有重大影响。

中国虽然有丰富的煤炭、石油、天然气、水能资源，然而人均能源资源量很少，只相当于世界人均数的 1/2，美国的 1/10。为此，中国政府制定了开源与节流并重的能源总方针。

电力工业除了安全可靠发、供电，向用户提供质量合格的电能、热能产品外，还必须提高生产运行的经济性，即节约一次和二次能源消耗，节能降耗要成为企业经营的主要目标，这对降低成本，增加收益，有重要的现实意义。

电力生产通常采用各项技术经济指标来评价运行经济性和生产技术管理水平。

电力生产技术经济指标，是反映电力生产企业生产技术管理水平和经济效果的重要指标，有安全指标、可靠性指标、质量指标、消耗指标、效率指标、技术经济小指标及效益指标等，见表 1-1。

表 1-1 电力生产技术经济指标

分 类	单 位	指 标 名 称
安全指标	d	安全记录
	‰	人身重伤率
	‰	人身轻伤率
	损失工日/人	人身负伤严重度
	次/（台·a）	发电事故率
	次/（台·a）	全厂发电事故率
	次/（台·a）	锅炉、汽轮机、水轮机事故率
	次/（台·a）	变电事故率
	次/（km·a）	输电、配电事故率
	人	死亡人数
	次	重大、特重大事故次数

续表

分 类	单 位	指 标 名 称
可靠性指标	% 次/a min/a % 次/(台·a)	配电系统供电可靠率 停电频率 停电累计时间 发电机组等效可用系数 非计划停运次数
电能质量指标	Hz % %、A/次	频率质量 电压质量 电压的不对称性和非正弦性
消耗指标	g/(kW·h) g/(kW·h) kg/10 ⁶ kJ % % % m ³ /(kW·h)	发电标准煤耗率 供电标准煤耗率 供热标准煤耗率 发电厂用电率 供热厂用电率 线损率 水力发电厂耗水率
效率指标	% % % % % %	锅炉热效率 汽轮发电机组热效率 水轮发电机组效率 供热热效率 发电厂热效率 热电厂全厂热效率
小指标	℃ kg/(kW·h) MPa % (kW·h)/t	过热汽温、排烟温度、给水温度 汽耗率 过热汽压 真空度、漏风率、阀门泄漏率 上煤用电率、制粉耗电率、给水泵耗电率 (详见各专业技术经济小指标)
效益指标	% %	成本计划完成率 流动资金完成率

第二节 安 全 指 标

电力工业的安全生产对国民经济和人民生活关系极大，也是电力企业提高经济效益的基础。全体电业职工必须贯彻“安全第一、预防为主”的方针，坚持保人身、保电网、保设备安全的原则，切实保证电力安全生产，更好地为用户服务。

电力工业是国民经济的动脉，安全是电力工业最大的经济，其生产过程不仅高度自动化，而且是许多发电厂、输电线路及变电所组成一个电网联合运转，这种生产方式要求有极高的可靠性。由于电能不能大量储存，因此，电力安全生产，不仅是自身的需要，而且关系着各行各业、千家万户，为了确保安全生产必须不断加强安全管理，严格遵守各项规章制度，认真贯彻安全生产责任制，把安全生产当作是电力工业生产工作中的经常重要任务。同时通过对事故的调查分析、统计和考核，总结经验教训，研究事故规律，开展反事故斗争，促进电力生产全过程安全管理，提高安全生产运行水平。电力工业安全指标项目及先进目标见表 1-2。

表 1-2 电力工业安全指标项目及先进目标

项 目	先 进 目 标		
	供 电 局	发电厂(火电、水电)	网调、省调
安全记录	年售电量在 40 亿 kW·h 以下, 实现 3 个百日无考核事故记录	容量在 800MW 以下, 实现 2 个百日无考核事故记录	容量在 500MW 以下, 实现 3 个百日无考核事故记录
	年售电量在 40 亿 kW·h 及以上, 实现 2 个百日无考核事故记录	容量在 800MW 及以上, 实现 1 个百日无考核事故记录	容量在 500MW 及以上, 实现 2 个百日无考核事故记录

项 目	先 进 目 标		
	供 电 局	发电厂(火电、水电)	网调、省调
发电事故率		0 次/a	
输电事故率	0.3 次/(百 km·a)		
变电事故率	0.15 次/(台·a)		
系统事故次数			0
死亡人数	0	0	0
人身重伤率	0	0	0
重大、特大事 故次数	0	0	0

一、安全记录^❶

安全记录就是连续无考核事故的累计天数，它是考核电网、发电厂（含火电、水电厂）、供电局单位的安全生产成绩的重要指标之一。

安全记录的计算方法是：从该单位正式投产之日起或从发生事故后的次日起，开始逐日累计统计，直到发生考核事故止，在此期间统计的天数，就叫安全记录。

根据电力行业标准《电业生产事故调查规程》的规定，凡发生事故，除下列情况外，均中断事故单位的安全记录。

(1) 人身轻伤。

(2) 配电事故。

(3) 新发供电设备投产后，发生主要由于设计、制造、施工安装、调试、集中检修等单位责任造成的一般事故。

(4) 确因来煤质量差（无本单位自行采购不当因素），又

❶ 安全记录属通用指标，适用电网、供用电、火力发电、水力发电各专业、车间（工区）、班组和个人。

无混煤条件，经改造难以取得成效而发生的锅炉运行中灭火停炉、降低出力事故。

(5) 发、供电设备因覆冰、暴风、洪水、火灾、地震、泥石流等自然灾害超过设计标准承受能力而发生的事故。

(6) 不可预见或无法事先防止的外力破坏事故。

(7) 无法采取预防措施的户外小动物事故。

(8) 完全由网调、省调或集中检修单位的责任引起的供电设备事故，仅中断网调、省调或集中检修单位的安全记录。

(9) 上述(4)～(8)条所列事故为重大或特大事故，则不论原因与责任所属，均应中断本单位的安全记录。

电业职工创造的长期无事故记录列表 1-3。

表 1-3 安全记录先进目标^①

分类	容 量	先进目标 (d)	单 位
火 电 厂	1200MW 及以上	443	徐州发电厂
	800～1200MW 以下	1657	首阳山电厂
	250～800MW 以下	2225	华能大连电厂
	25MW 以下	4305	辽源发电厂
水 电 厂	1000MW 以上	1045	广州蓄能电厂
	400～1000MW 以下	2079	盐锅峡水电厂
	400MW 以下	2657	六甲水电厂
供 电 局	5000MVA 及以上	211	南京供电局
	5000MVA 以下～3000MVA	600	鞍山电业局
	3000MVA 以下～1000MVA	2559	临沂电业局
	1000MVA 以下～500MVA	1729	塘沽供电局

① 1997 年电安生 [1997] 318 号文件公布数字。

电业生产事故的分类：

根据《电业生产事故调查规程》的规定，电业生产事故分为特大事故、重大事故和一般事故。

1. 特大事故

- (1) 人身死亡事故一次达 50 人及以上者。
- (2) 电力事故造成直接经济损失 1000 万元及以上者。
- (3) 大面积停电造成下列后果之一者。

1) 电力系统减供负荷超过下列数值：

全网负荷	减供负荷
10000MW 及以上	30%
5000~10000MW 以下	40%或 3000MW
1000~5000MW 以下	50%或 2000MW

2) 中央直辖市全市减供负荷 50%及以上；省会城市全市停电。

2. 重大事故

(1) 人身死亡事故一次达 3 人及以上，或人身伤亡事故一次死亡与重伤达 10 人及以上者。

(2) 大面积停电造成下列后果之一者。

1) 电力系统减供负荷超过下列数值：

全网负荷	减供负荷
10000MW 及以上	10%
5000~10000MW 以下	15%或 1000MW
1000~5000MW 以下	20%或 750MW
1000MW 以下	40%或 200MW

2) 中央直辖市全市减供负荷 30%及以上；省会或重要城市，全市减供负荷 50%及以上。

(3) 装机容量达 200MW 及以上的发电厂，或电网容量在

3000MW 以下，装机容量达 100MW 及以上的发电厂一次事故使两台及以上机组停止运行，并造成全厂对外停电。

(4) 下列变电所之一发生全所停电：

1) 电压等级为 330kV 及以上的变电所；

2) 枢纽变电所；

3) 一次事故中有 3 个 220kV 变电所全所停电。

(5) 发供电设备、施工机械严重损坏，直接经济损失达 150 万元。

(6) 25MW 及以上机组的锅炉、汽（水、燃气）轮机、发电机、调相机、水工设备和建筑，31.5MVA 及以上主变压器，220kV 及以上输电线路和断路器，主要施工机械严重损坏，30d 内不能修复或原设备修复后不能达到原来铭牌出力和安全水平。

3. 一般事故

特大事故、重大事故以外的事故，均为一般事故。

人身事故的分类如下：

轻伤。指损失工作日低于 105d 的失能伤害。

重伤。指损失工作日等于或超过 105d 的失能伤害。

死亡。

二、人身事故率^①

人身事故率是列入考核的人身事故人数与职工总人数之比的千分数。其单位为：‰和损失工日/人。

电力生产人身伤亡事故，按国务院颁发的《企业职工伤亡事故报告和处理规定》分为人身死亡、重伤、轻伤事故。为

^① 人身事故率属通用指标，适用电网、供用电、火力发电、水力发电等各专业、车间（工区）班组和个人。

了公正合理地进行单位与单位之间的比较，应按事故率的统计方法，其计算公式如下

$$\text{人身重伤率}(\%) = \frac{\text{列入统计的重伤人数}}{\text{年平均职工人数}} \times 1000\%$$

$$\text{人身轻伤率}(\%) = \frac{\text{列入统计的轻伤人数}}{\text{年平均职工人数}} \times 1000\%$$

$$\text{负伤严重度(损失工日/人)} = \frac{\sum(\text{列入统计的轻伤者折算损失工日}) + \sum(\text{列入统计的重伤者折算损失工日})}{\text{列入统计的轻伤人数} + \text{列入统计的重伤人数}}$$

三、设备事故率^①

设备发生事故的次数与该设备的台或输、配电线路总长度（百千米）之比，称为该设备的事故率，其单位为次/（台·a）、次/（百 km·a）。

设备事故率又可分为发电事故率、锅炉事故率、汽轮机（水轮机）事故率、变电事故率、输电线路（配电线路）事故率、全厂发电事故率，其计算公式如下

$$\text{发电事故率} \left[\frac{\text{次}}{\text{台} \cdot \text{a}} \right] = \frac{\text{列入统计的发电设备事故次数(次)}}{\text{发电机(调相机)台数(台} \cdot \text{a)}}$$

$$\text{全厂发电事故率} = \frac{\text{全厂发电事故次数(次)}}{\text{发电机台数(台} \cdot \text{a)}}$$

$$\text{锅炉[汽轮机、水轮机]事故率} = \frac{\text{各专业事故次数(次)}}{\text{设备台数(台} \cdot \text{a)}}$$

$$\text{变电事故率} \left[\frac{\text{次}}{\text{台} \cdot \text{a}} \right] = \frac{\text{列入统计的变电事故次数(次)}}{\text{主变压器(调相机)总台数(台} \cdot \text{a)}}$$

^① 设备事故率属通用指标，适用电网、供用电、火力发电、水力发电等各专业、车间（工区）班组和个人。