

DIANNENG JIEGOU YOUHUA

电能结构优化

以湖北为例研究

徐新桥 著

上海三联书店

电能结构优化

徐新桥 著

以 湖 北 为 例 研 究

DIANNENG JIEGOU YOUHUA



上海三联书店

图书在版编目 (CIP) 数据

电能结构优化: 以湖北为例研究/徐新桥著. —上海:
上海三联书店, 2007. 1
ISBN 978 - 7 - 5426 - 2433 - 8

I. 电... II. 徐... III. 电能-资源管理-研究-
湖北省 IV. TM73

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 141419 号

电能结构优化——以湖北为例研究

著 者 / 徐新桥

责任编辑 / 冯 征

装帧设计 / 鲁继德

监 制 / 林信忠

责任校对 / 张大伟

出版发行 / 上海三联书店

(200031) 中国上海市乌鲁木齐南路 396 弄 10 号

<http://www.sanlian.com>

E-mail: shsanlian@yahoo.com.cn

印 刷 / 上海商务联西印刷有限公司

版 次 / 2007 年 1 月第 1 版

印 次 / 2007 年 1 月第 1 次印刷

开 本 / 890 × 1240 1/32

字 数 / 180 千字

印 张 / 8.625

ISBN 978 - 7 - 5426 - 2433 - 8

F · 473 定价: 22.00 元

序 言

我很乐意为徐新桥同学的博士论文出版写个序言。

《电能结构优化——以湖北为例研究》虽然是一篇科学论文，但是我想借机谈一谈人文问题。

我认识徐新桥这个人是从认识他的文开始的。

那是 1997 年，徐新桥送给我一本《黑鸽子》——长江文艺出版社刚刚为他出版的诗集，我读了之后，甚感欣慰。

这是一本自由体式的集子。但我从中读出了节奏和韵味。更令我欣喜的是，读出了理想和奋斗，思想与哲理，读出了真善美。

中国作协创联部和《诗刊》社曾在北京举办“新桥诗歌研讨会”，曾卓等全国 40 余位知名诗人、诗评家参加。湖北省文联主席周韶华特意为研讨会捎去长篇评论文章《读新桥诗集〈黑鸽子〉》。《文艺报》、《中国文化报》、《中国艺术报》、《人民日报》、《新闻出版报》、《武汉晚报》等都作了报道和评价。因此，在这里我不想具体评价《黑鸽子》。我只想说，徐新桥同学恢复高考后进入华中工学院，学的是电气自动化专业，工作后又在武汉大学和华中科技大学读了管理科学与工程硕士和博士研究生。他一直学的是工科或者说偏工科专业。但是，他却喜好舞文弄墨，而且弄出了一点名堂。我乐意为他的博士论文作序，并想借题发挥，这是一个原因。

我想就科学与人文捎上几句。

20 世纪 80 年代初期，我在美国做高级访问学者时，好多美籍华

人对我感慨地说,我们国家好些搞科研的人,ABC 很好,XYZ 也很好,但是人文素养却比较低,民族文化学得也很差。更有甚者,连《四书》、《史记》、《资治通鉴》这样的民族文化的瑰宝也不知道,这是很令人痛心的。

现在理科的学生不学文,文科的学生不学理;甚至学科内部的分割也很严重,学唐史的不学宋史,学汽车发动机的不学底盘。在美国,理工大学生的课程中,人文学课程要占 30%,而我国许多大学理工科课程设置中,人文学课程才占 4 个学分。

人文文化是人类原创性的源头,是科学家想象力的主要来源。其作用主要是陶冶感情,启迪思维。由于种种历史原因,现在我国科技工作者一般比较缺乏人文文化素养,科技工作者应努力提高人文文化素养。

从 1999 年起,我招的博士生,必须要会背《道德经》,第二年,又加上了《论语》,因为工程师不能成为“文(人文文化)盲”。

科学与人文是相辅相成、不可分割的。人文对科学的作用是很大的。人文引导科学方向;人文为科学提供精神动力;人文为科学开拓原创性源头。爱因斯坦也曾说过,在科学研究中,“知觉”是最可贵的因素,而“知觉”就是属于人文范畴。

科学文化与人文文化交融,是时代的必然趋势。科学与人文在五个方面有交融的好处:一是精神交融;有利于形成正确的人生追求;二是知识交融,有利于形成完备的知识基础;三是思维交融,有利于形成优秀的思维品质;四是方法交融,有利于形成有效的工作方法;五是文化交融,有利于形成和谐的相互关系与健康的身心状态。

徐新桥工作将近 20 年来,先后 10 多次被国家部委、省政府和他的工作单位表彰为先进工作者、优秀共产党员,1994 年还被省人事厅“嘉奖晋升一级”,我认为徐新桥实践科学与人文交融的结果。

而且,从徐新桥的这篇博士论文中我发现,无论其文字的顺畅、灵动,还是其内容的创新、思想,我都感觉到了一些科学与人文的闪光点。比如,他的电力结构中的洁净电、自依电等新概念、新内涵,他的信息与体制比较的新视角、新见解,以及电网垄断企业“阳光成本”、管理者收入公示等切实建议,既具科学性、时代性,也具人文性。

最后,我引用《黑鸽子》诗句“最深的那个夜凝成翅膀/最圆的那对梦聚成目光”,祝愿徐新桥和我国科学工作者奋翅翱翔。

杨叔子

(杨叔子:华中科技大学前校长,中科院院士,中国教育部高等学校文化素质教育指导委员会主任)

摘 要

伴随世界能源危机与紧张、电力垄断体制变革,电能作为国民经济和社会发展不可或缺的重要生产生活资料,受到普遍而深刻的关注,其研究具有前沿挑战性与实用紧迫性。电能是湖北能源的特色品种,其结构离不开数量,也包含着质量,关乎湖北经济社会发展优势的发挥。本文针对湖北省中长期特别是“十一五”时期一系列严重的电能结构问题,运用发展经济学、产业结构理论、新型工业化政策等理论与实践的探索成果,分析研究电能结构的主要影响因素及其数量质量关系,研究电能结构优化。

首先,从剖析湖北能源及电力特性入手,着重用数字和事实揭示湖北能源尤其是电能结构方面存在的突出问题,探讨了有关优势和潜能,分析了湖北电能需求与结构影响因素。

然后,假设经济发展速度高、中、低三种情景,运用灰色模型、最小二乘法等模型方法,预测湖北中长期能源和电能需求。建立二次多项式模型对湖北权重最大的影响因素工业用电预测优化,在权重推判、指数平滑系数的取值上,提出一种简单适宜的试算方法。在能源和电力的供需平衡中,就资源保障程度和节能因素进行了分析,并结合时势与省情加大区外来电。

接着,优化安排湖北电源装机、结构,提出了十个原则,对电源项目的优化排序和优选,设计出一种“两步五要素”方法。在国内首次提出利用应城盐穴建设压气蓄能电站(CAES)的全新概念项目,以

及企业主导、政府资助的兼有煤炭配送和储备功能的新方式。并对湖北电能结构优化进行定性、定量评价,包括电能产业空间布局,供应可靠性、保障性、生产效率、销售价格,环境效应等优化。

最后,从战略高度提出六大保障措施,包括对可再生电能的发展给予特别支持。

本文的创新点还包括通过实证分析电力体制变革,比较现代信息和传统体制的功效,得出了“信息优于体制”的结论,描述出电力行业一个明显的现代组织结构变化特征与机制运行规律。运用此规律,对电力发展的“神经中枢”——电价及其结构深刻剖析,提出诸如输电环节“阳光成本”、电网垄断企业管理者收入公示等切实建议。

关键词: 能源需求 电力结构 产业结构 优化决策

Abstract

Electricity has been indispensable as a means of production and of subsistence. Especially with the world energy crisis and tension, Electric power is on the whole in the teeth of the monopoly-reforming stream, and receives the most serious and comprehensive attention from the governments, scientific and technological circles of various countries. Therefore, the research on it is more avant-courier, challenging and practical. Electric power is a featured sort among Hubei energy. Its structure covers both the quantity and the quality which are in close relation to the exploitation of the advantages of Hubei economic and social development. The paper takes the structural optimization of electric power in mid & long term, especially in the 11th five-year plan period in Hubei Province as the subject investigated, Aiming at a series of serious problems of the electric energy structures, which will restrict the healthy development of the economy and society in Hubei in the future, by adopting the theories and methods of economics and management science, analyzes the major factors influencing electricity demand and their quantitative relations and probes into the measures for structural optimization of electric power.

First, this thesis begins with the analysis of the characteristics of

Hubei energy system and electric power system, emphasizes to use figures and facts to reveal the deficiencies and conspicuous problems of Hubei energy. It also makes a study of the relevant superiority and potential of the electric energy, and analyzes the factors affecting the demand for and the structure of electric energy in Hubei, for which development economics, theory of industrial structure, new industrialization policies as well as the author's fruits in the theory, practice and research on electrical rate and electric power system are put into use.

Consequently, the thesis optimizngly evaluates Hubei power energy structure, predicts the demand for electric energy in medium and long term in Hubei. It supposes the three scenarios with high speed, medium speed and low speed respectively in economic development, and simultaneously analyzes the degree of guarantee in the aspects of the supply and demand relating to energy source by applying grey model, least square method, etc., and gives revelation, forecast and arrangement in consideration of energy saving to some extent, increase the introduction of electric power from outside regions. Forecasting the electricity demand of the industry, this paper sets up a quadratic polynomial model with a simple valid way searching numeration for the index smooth coefficient based on the right inferrer.

Then, this thesis confirms the ten principles in the optimization of Hubei power energy structure, and upon that offers optimizing arrangement of the installation, structure and power load equalization of Hubei power source, and also makes qualitative and quantitative as-

assessment of this kind of arrangement: optimizing the spatial distribution, the reliability and safeguard of power supply, the production efficiency and price, and the environmental effect of Hubei electric energy. To order and optimize the power projects, the thesis designs a method “two approaches with 5 main factors”. This thesis uses the world’s successful business experiences of a new concept project of CAES (Compressed Air Energy Storage) first for reference in China. There are many geologic formations that can be used in this scheme. It includes solution-mined salt caverns existing in Yingchen city of Hubei. Otherwise a kind of reserves with petroleum and nature gas, and a new way of coal mixture or distribution by enterprise controlling and government assistant, are designed in the thesis.

Finally, the thesis sets its focus and the foothold of in the six safeguard methods including Renewable Portfolio Standard, etc., hoping to be farsighted and have referential value as to serve for further research and practice.

Especially, on the summing-up of iconoclasm prevalent phenomena and analysis of the solid evidences in electric power monopolising system reform and through efficiency comparison of modern information and traditional system, this thesis draws the conclusion of “Information Is Superior to System; Comparison of Fundamental and Validity Effects” creatively, describes a distinguishing variation character and a mechanism run orderliness of the contemporary organizational structure in power industry. Application of this regulation and the deep analysis to “nerve centre” of the electric industry development—the

electricity price structure, the thesis makes actual suggestions such as “sunlight cost” at electricity transmitting tache, opening the income and welfare of monopolising grid enterpriser etc. .

Key words: Demand for energy Electric power structure Industrial structure Optimization decision



Mulu

录

序 言	1
摘 要	1
Abstract	1
1 绪论	1
1.1 湖北电能结构优化研究的必要性	1
1.2 相关领域研究与发展综述	10
1.3 本研究的主要工作及创新点描述	79
1.4 本章小结	80
2 湖北能源结构特性分析	82
2.1 湖北能源结构概况	82
2.2 水能是湖北能源资源的突出优势	89
2.3 煤油气资源匮乏产能有限	92
2.4 能源消费强度不合理	95
2.5 电能结构脆弱	101
2.6 电价结构失调且监管失控	107
2.7 可再生电能及核电开发具备潜能	114
2.8 本章小结	117

3 湖北电能需求结构影响因素	119
3.1 引言	119
3.2 工业用电	120
3.3 居民生活用电	126
3.4 电煤及国际油价	129
3.5 区际电能资源配置	131
3.6 电力信息与节能	137
3.7 本章小结	146
4 湖北电能结构优化模型	148
4.1 能源需求总量及结构预测模型	148
4.2 湖北电能需求结构优化	174
4.3 湖北电能供应结构优化	180
4.4 湖北电能产业空间布局结构优化	198
4.5 湖北电能供应可靠性与保障性优化	205
4.6 湖北电能生产供应效率及销售价格优化	207
4.7 湖北电能环境效应优化	208
4.8 湖北电能结构优化远景展望	212
4.9 本章小结	215
5 湖北电能结构优化对策	216
5.1 合理布局电源并建立起电煤保障稳价机制	216
5.2 创新规制电价结构	219
5.3 积极吸纳区外水电并谨慎接纳外来煤电	221
5.4 电能供需两侧联动管理	223
5.5 完善电力组织结构	230

5.6 对可再生能源的发展给予特别支持	232
5.7 本章小结	242
6 总结与展望	243
6.1 总结	243
6.2 研究展望	246
参考文献	248
附 录 攻读博士学位期间发表的学术论文与 取得的研究成果	257
致 谢	259

1 绪论

能源愈来愈成为经济和社会的焦点。电力是湖北能源的特色品种,本文研究的是湖北电能结构优化问题。

“结构”在 20 世纪 40 年代由自然科学引入经济领域^[1],但研究中由于所取内涵不同,反映的结果也迥异,如供需 (Supply and Demand) 就比生产、消费 (Production, Consumption) 的外延更广^[2],这些概念在电能结构研究中必须区分。本章通过对能源特别是电能特点的分类介绍,阐述了湖北电能结构优化研究的必要性、目的与意义,从而确定了本课题的主要研究内容,并对国内外相关领域的理论和应用成果进行了分类总结和综述。

1.1 湖北电能结构优化研究的必要性

1.1.1 能源概念及其特性

电能是能源的重要方面。作为国民经济和社会发展的重要物质基础——能源,与人口、环境构成当今世界三大焦点,其数量和质量的变化对经济、社会影响重大。能源本身也与人口、环境相互作用和

影响。科学研究从问题开始,应找出切入点,“纲举目张”。能源一系列核心问题是:多大的数量、什么样的结构能够满足国民经济和社会发展的需要,且更有利于资源合理开发和保护,以及自主和进口的恰当安排,技术进步与体制创新,能效的提高,消费的方便,环境保护和可持续发展。

“能源”的概念既简单又复杂,其最简单的定义可为“做功的原动力”,泛指自然界能够释放某种能量的物质。对能源概念具体的界定则又比较复杂,国内外能源学界尚不统一。在特定条件下,能源大致可分为五种形态:

储存能:是指那些在自然形态下比较稳定地存在的能量,其中有生物燃料、矿物燃料、核燃料等,主要形态是化学能和核能。

不规则能:是指由于分子、原子等粒子不规则运动所产生的能量,如热能、冷冻介质具有的“冷能”等。

机械能:是指物体宏观动能、位能、振动能等。

电磁能:主要指由电压与电荷移动量的乘积所具有的电能,包括静电能、电磁能、磁能等。

辐射能:如太阳辐射、电磁波、声波、核放射等。

但是从科学角度来考察,自然界几乎每一种物质在一定的外部条件下释放某种形式的能量,例如物体的碰撞、肌肉的收缩都可产生能量。因此,在这种意义下,“物质即能源”从逻辑阐述定义是对的。然而现实生活中,人们并不从上述定义界定能源概念。能源经济学和管理学所考察的能源,也不是自然界的所有能量。可见,上述界定的只是物理学意义上或者说自然科学意义上的能源概念,而不是经济学意义上或者说人们日常所接受的能源概念。

本文所讲的能源,是指拥有某种形式的能量,在一定条件下可以转换成人类生产、生活所需要的燃料和动力来源的那种物质。能源