

学校编码: 10384 分类号_____ 密级 _____

学号: 31320111152106 UDC_____

厦 门 大 学

硕士学位论文

火电行业技术效率及影响因素研究

——基于三要素随机前沿生产函数模型

Research on the Technical Efficiency of Thermal Power Industry

——Based on the Triple Elements of the Stochastic Frontier

Production Model

张 琪

指导教师姓名：何晓萍副教授

专业名称：应用经济学(能源经济学)

论文提交日期：2014年3月日

论文答辩日期：2014年5月日

学位授予日期：2014年月日

答辩委员会主席：

评阅人：

2014年3月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。
本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

声明人(签名):

年月日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

() 1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

() 2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年月日

摘 要

2002 年中国电力行业市场化改革后,我国电力工业得到了极大的发展,2013 年中国的电力装机容量居世界第一,火电机组供电煤耗继续居世界先进水平。但有学者认为,我国火力发电行业的效率仍处于较低的水平。自 2002 年的电力产业市场化改革已过去十多年的时间,现今我国火电行业的技术效率水平如何,影响火电行业技术效率的因素有哪些,这是本文研究的主要问题。

本文第二章梳理了国内外关于电力工业效率的研究文献;在第三章对技术效率的概念及相关的研究方法进行总结,提出本文的研究方法;在第四章具体分析了影响火电行业技术效率的外生因素。最后是本文的主体实证部分及政策建议。

在实证部分,本文采用 2004—2011 年我国 30 个省(市、区)的火力发电行业面板数据,建立资本—劳动—能源三要素的生产函数模型,运用随机前沿的分析方法,研究了中国电力市场化改革后期火力发电行业技术效率水平及其变化趋势,并对其影响因素进行分析。

通过实证分析本文发现:(1)在技术效率水平方面,2004—2011 年期间,我国火电行业技术效率平均值为 0.81,整体上呈现缓步上升的趋势;(2)在技术无效率的影响因素中,火电的上网电价水平和煤炭价格水平均与技术无效率呈现显著负相关的关系,说明煤价和电价越高,火力发电的技术效率水平也越高;(3)国有资产比重和技术无效率水平显著正相关,表明发电行业国有资产所占比例越高,技术无效率水平也相应提高;(4)企业规模与技术无效率呈显著负相关,说明企业规模的扩大有助于效率水平的提高;(5)环境规制与技术无效率显著正相关,环境规制对于火电行业技术效率提高具有促进的作用。最后结合本文所得结论,提出一些相应的政策建议。

关键词: 火力发电行业、技术效率、随机前沿分析

厦门大学博硕士学位论文摘要库

Abstract

Since 2002, China's electricity industry has carried out a market-oriented reform. After that, the power industry has undergone a great development. In 2013, the installed capacity of China's power ranked the first place around the world. However, some scholars believe that the efficiency of thermal power industry still operates less efficiently. The main subject of the paper is at what level is technical efficiency of thermal power industry nowadays and what affects that after the reform of power industry ten years ago in 2002.

The paper starts with a literature review about the power industry's efficiency research. Then summarizes the concept of the technical efficiency and related research methods and raises the methodology of the paper. In Chapter IV, the paper analyzes the exogenous factors affecting the technical efficiency of the thermal power industry. The last section is the paper's main part: empirical study and policy suggestion.

The paper has measured the technology efficiency and its changing trend of thermal power industry in the late period of the market-oriented reform in power industry based on the triple element production function model of capital-labor-energy and the SFA model by inputting the panel data of the thermal power industries from 30 provinces. Intensive attention has been paid on the impact of five factors on the technical efficiency of the thermal power industry which is coal and electricity price, ownership structure, enterprise scale and environmental regulation.

The empirical study has found that: Firstly, in terms of the technical efficiency, the mean value of technical efficiency in thermal power industry is 0.81, displaying an upward trend overall from 2004 to 2011. Secondly, in terms of influence factors of technical inefficiency, both grid price and coal price has shown a significantly negative relationship with the technical inefficiency. Thirdly, the ratio of state-owned property in power industry has shown a significantly positive relation with the

technical inefficiency, indicating that the more the ratio, the high the inefficiency level. Fourthly, enterprise scale has displayed a significantly negative relationship with the technical inefficiency, indicating that to increase the enterprise scale will facilitate the technical efficiency. Fifthly, environmental regulation has displayed a significantly positive relationship with the technical inefficiency, indicating that to tighten the environmental regulation will make a contribution to the technical efficiency. Finally, policy advice is put forward by summarizing the above-mentioned conclusions.

Key words: Thermal Power Industry; Technical Efficiency; Stochastic Frontier Analysis

目录

摘要	I
ABSTRACT	III
第一章绪论	1
1.1 研究背景与意义	1
1.2 研究思路与创新之处	4
1.3 文章结构	4
第二章文献综述	6
2.1 国外电力行业效率的研究综述	6
2.2 国内电力行业效率的研究综述	8
2.3 文献评述	11
第三章技术效率理论	12
3.1 技术效率理论渊源及概念	12
3.2 技术效率的测度方法	15
3.3 技术效率影响因素的测度方法	18
第四章火电行业技术效率影响因素	19
4.1 煤电价格	19
4.2 所有权结构	20
4.3 企业规模	22
4.4 环境规制	22
4.5 煤炭资源	23
4.6 火力发电技术水平	23
第五章实证分析	26
5.1 模型设计	26
5.2 指标选取及数据来源	28

5.3 实证分析	34
第六章结论与政策建议	43
6.1 文章总结	43
6.2 政策建议	44
参考文献	48
致谢	53

厦门大学博硕士论文摘要库

CONTENTS

Abstract	III
Chapter 1 Instruction.....	1
1.1 Research Background and Implication.....	1
1.2 Research Idea and Innovation	4
1.3 Structure	4
Chapter 2 Literature Reviews	6
2.1 Foreign Research.....	6
2.2 Domestic Research	8
2.3 Summary for Research	11
Chapter 3 Technical efficiency theory	12
3.1 Origin and Concepts	12
3.2 Measurement Methods	15
3.3 Measurement of Impact Factors.....	18
Chapter 4 Influence Factors	19
4.1 Coal Prices and Electricity Prices	19
4.2 Ownership Structure	20
4.3 Enterprise Scale.....	22
4.4 Environmental Regulation	22
4.5 Coal Resource	23
4.6 Thermal Power Technology.....	23
Chapter 5 Empirical Results Analysis.....	26
5.1 Model Specification.....	26
5.2 Data Sources	28
5.3 Empirical Analysis	34

Chapter 6 Conclusion and Policy Suggestion	43
6.1 Conclusion.....	43
6.2 Policy Suggestion.....	44
Reference	48
Acknowledgement.....	53

厦门大学博硕士学位论文摘要库

第一章 绪论

1.1 研究背景与意义

我国的煤炭资源总储量相对丰富，煤炭在一次能源消费中所占比重为 70% 左右，且火力发电提供了大约 80% 的全社会用电量¹，其中火力发电用煤占煤炭资源消费总量的一半左右。由此可见，在未来一段时间内，火电仍会是我国电源结构中最重要的一部分。如图 1 所示，2002 到 2012 年，我国火电发电量大约占总发电量的 80%，我国电力行业中火电的地位不容忽视。

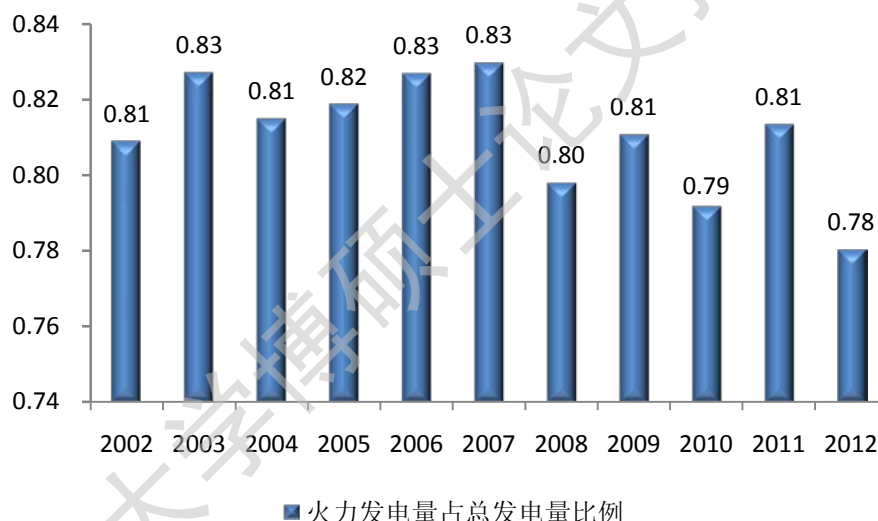


图 1：2002—2012 年中国火电发电量占总发电量的比重

2002 年的电力行业改革，打破了垂直一体化经营模式，建立竞争性的发电侧市场，旨在优化资源配置、提高电企效率。在此之后，我国电力产业格局演变为由大型发电集团、电网公司和辅业集团所组成，同时还成立中国电力监管委员会(简称电监会)，形成了目前我国电力产业的基本格局。

经 2002 年电力市场化改革后，我国的电力工业飞速发展。从发电量和装机容量方面来看，我国火力发电量逐年攀升，由 2002 年 1.34 万亿千瓦时增长到 2013

¹资料来源：《BP statistical review of world energy full report 2012》

年 4.15 万亿千瓦时，年均增长率 17.5%。火电装机容量也由 2002 年的 2.66 亿千瓦增加到 2013 年的 8.62 亿千瓦，年平均增长率为 18.7%，略快于发电量的增长速度。2013 年我国电力装机容量超过美国，跃居世界首位²，其中火力发电装机容量 7.9 亿千瓦，占总装机容量的比重由改革前的 74% 降到 63.2%。从火电设备投资方面来看，火电设备新增容量占发电设备总新增容量的比例由 2002 年的 88% 逐年下降至 2013 年的 39%，说明我国火电投资及其装机比重连年下降。

从火电设备利用小时数方面来看，如图 2 所示，2002 年至 2004 年间，我国火电设备利用小时数逐年上升，从 2004 年开始，火电设备利用小时数呈现逐年下降的趋势，直到 2010 年和 2011 年设备利用小时数才有了小幅上升，随后又开始下降，2013 年该指标为 5128 小时。与火电设备利用小时数相比，同期火电设备容量却逐年攀升，说明我国火电设备利用率呈下降趋势。

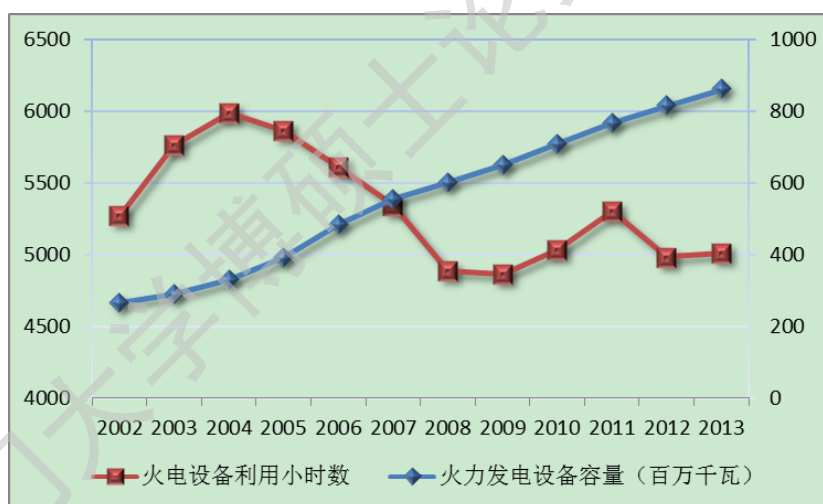


图 2：2002—2013 年中国火电设备平均利用小时数³

从能耗水平方面来看，如图 1 所示，自 2002 年，我国火电机组供电标准煤耗持续下降，2013 年供电标煤耗为 321 克/千瓦时，居世界先进水平。

²数据来源于中电联《2014 年全国电力供需形势分析预测报告》

³数据来源于 CEIC 中国经济数据库

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士学位论文摘要库