

能源管理师教材

主编 赵旭东

学习指导

XUEXI ZHIDAO



中国质检出版社
中国标准出版社

能源管理师教材

主编 赵旭东

学习指导

XUEXI ZHIDAO

中国质检出版社
中国标准出版社
北京

图书在版编目 (CIP) 数据

学习指导/赵旭东主编. —北京:
中国标准出版社, 2013. 4
(能源管理师教材/赵旭东主编)
ISBN 978-7-5066-7150-7

I. ①学… II. ①赵… III. ①能源管理—
技术培训—习题集 IV. ①F206-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 067697 号

中国质检出版社 出版发行
中国标准出版社

北京市朝阳区和平里西街甲 2 号 (100013)
北京市西城区三里河北街 16 号 (100045)

网址: www.spc.net.cn

总编室: (010) 64275323 发行中心: (010) 51780235

读者服务部: (010) 68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 787×1092 1/16 印张 19.5 字数 459 千字
2013 年 4 月第一版 2013 年 4 月第一次印刷

*

定价 55.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话: (010) 68510107

《能源管理师教材》

编委会

主 编 赵旭东

副主编 朱 辉 史兆宪 姜子刚 徐 壮

主 审 郑晓光

审定人员 (按姓氏笔画排序)

丁 瑞 王世岩 王 军 代 兵

邢济东 伍剑锋 任一鑫 刘元明

李健民 杨碧玉 吴 云 何 平

辛 升 张 宇 陈 飏 郁 聪

周立新 庞松涛 房建国 段 方

徐志强 崔宝坤 蒋靖浩

《学习指导》 编委会

主 编 赵旭东

副 主 编 朱 辉 史兆宪 姜子刚 徐 壮

编写人员 (按姓氏笔画排序)

刁立璋	于泽庭	王 忠	王 敏
王美霞	尹洪坤	田秀娟	史兆宪
庄庆福	刘 伟	刘丽萍	李 艳
李 宁	李 军	张 路	张洪宝
范成贤	范桂贞	郑 刚	周东社
姜子刚	袁 钰	钱 涛	徐 壮
赖艳华	楚华卫		

序

能源与节能问题关乎生态文明建设和经济社会发展，关乎民生改善和国家安全。“十一五”以来，节能上升为基本国策，万元 GDP 能耗降低率上升为约束性指标，从中央到地方，采取了经济、技术、法律、行政等各种措施，大幅提高了节能技术水平、管理水平和节能意识，大幅降低了能源消耗。

山东是人口大省、经济大省和耗能大省。山东省委、省政府历来高度重视节能工作，坚决贯彻中央节能部署，把节能作为践行科学发展观的重要标志，作为转方式调结构的切入点，思想上坚定不移，工作上坚持不懈，节奏上均衡持续，不仅圆满完成国家下达的节能目标任务，而且勇于开拓，先行先试，不断开展节能制度创新、管理创新和技术创新，使全省节能工作始终保持全国领先水平。

以企业为载体，以能源管理师、能源管理体系、能源管理中心为主题的“三能”建设是山东省众多节能创新的一个方面。“三能”建设从人才、机制和管理平台三个层面形成节能合力，有效推动了企业节能工作全面提升。国家发改委、工信部在全国推广山东经验，“三能”建设已从地方实践上升为国家节能决策。

山东省以培养专业化、高水平、稳定的企业节能人才队伍为目标，全面开展了能源管理师制度研究、教材开发、培训考试等工作，目前已有 5 849 人取得能源管理师资格，在 2 272 家单位发挥作用。山东省编写的《能源管理师培训教材》，得到企业节能管理人员普遍欢迎和国家有关部门肯定，也为各省市节能主管部门、高等院校所认同。几年的教学考用实践又积累了很多经验，进一步深化了对能源管理师职责、能力要求和知识结构的认识。为总结能源管理师制度建设工作经验，吸收节能新成果，补充节能新知识，解读节能新法规、新政策，进一步完善教材知识结构，丰富教材内容，提升教材质量，山东省能源管理师研究团队对教材进行了修订，并更名为《能源管理师教材》，以适应能源管理师培训和其他读者的需求。



《能源管理师教材》交付出版之际，正值全国上下学习贯彻党的十八大精神，大力推进生态文明建设。党的十八大要求“把生态文明建设放在突出地位，融入经济建设、政治建设、文化建设、社会建设各方面和全过程，努力建设美丽中国，实现中华民族永续发展。”希望我省节能主管部门和节能监察机构以党的十八大精神和科学发展观为指导，不断总结工作经验，加快推进能源管理师培训考试工作，扩大能源管理师队伍，实现“十二五”培养1万名能源管理师的目标。能源管理师是企业能源管理的主力军和突击队，希望能源管理师深刻认识自己肩负的责任，认真履行职责，扎实推进企业节能工作。希望山东省经信委和山东省政府节能办公室以及能源管理师工作团队，虚心学习国内外先进经验，不断创新，努力打造能源管理师山东品牌，为全国能源管理师工作做出贡献。

中共山东省委副书记

王军民

2013年2月26日

前 言

2010年7月,我国第一套能源管理师培训考试专用书——《能源管理师培训教材》由中国标准出版社正式出版。这套教材是山东省能源管理师制度研究和试点工作的重要成果。2010年至2012年,山东省使用这套教材培训节能管理人员7000余人,其中5849人经过严格考试取得能源管理师资格,在2272家用能单位履行职责,发挥作用。

实践表明,这套教材知识体系完整,有较强的知识性、政策性、实用性,符合培养综合性、复合型企业节能管理人才的要求,有助于提升企业节能管理人员能力,打造专业化、高水平、稳定的企业节能人才队伍,受到企业节能管理人员广泛欢迎,得到国家有关部门肯定,也得到许多省市节能主管部门以及高等院校的关注与认同。

为总结山东省能源管理师制度建设工作经验,吸收节能新成果,补充节能新知识,解读节能新法规、新政策,进一步丰富教材内容,提升教材质量,增强教材的科学性、系统性、综合性、实用性和创新性,帮助学员和读者尽快掌握教材的知识脉络和重点,巩固知识,我们从2012年6月开始,对《能源管理师培训教材》进行修订。

本次修订,保持了2010版《能源管理师培训教材》的基本框架和知识结构,修改内容主要包括以下几个方面:

1. 总结吸收山东省能源管理师制度建设试点工作经验和国内外节能管理的新理念、新方法。
2. 解读我国新出台的节能法规、政策和标准,补充节能新知识。
3. 力求理论知识更贴近实际需求,便于掌握和运用。
4. 努力做到概念准确、逻辑清晰、内容翔实和文字精炼。
5. 补编了《学习指导》和《学习题库》,进一步统筹教材、命题、考试的关系。

6. 更名为《能源管理师教材》,以满足能源管理师培训考试、大专院校能源管理等专业教学、各级节能管理部门工作人员以及其他节能爱好者的阅



读需求。

修订后的《能源管理师教材》由三个科目以及学习指导和学习题库五部分内容组成，共九册，分别为：

- 能源与节能管理基础（上）
- 能源与节能管理基础（下）
- 节能技术（上）
- 节能技术（下）
- 节能法制与政策制度（上）
- 节能法制与政策制度（中）
- 节能法制与政策制度（下）
- 学习指导
- 学习题库

中共山东省党委副书记王军民同志对能源管理师制度建设非常关心和重视，亲自为山东省首批能源管理师颁发资格证书，多次作出指示，要求打造能源管理师山东品牌；本套书修订出版之际，又在百忙中欣然作序，提出殷切希望。在此表示崇高敬意和衷心感谢！

本套书在修订过程中，得到了山东省经信委、山东省人民政府节能办公室的关心指导和山东省节能监察总队、山东节能协会、能源基金会、亚洲开发银行，以及修订人员所在单位的大力支持，在此表示衷心感谢！

由于能力和水平所限，书中难免会有疏漏之处。我们真诚地盼望所有使用本套教材的教师、学员以及阅读本套教材的人士给予批评指正。

编 者

2013年3月6日

目 录

第一部分 《能源与节能管理基础》学习指导

第一章	能源与能量	1
第二章	能源概述	5
第三章	节能概述	8
第四章	热工基础知识	13
第五章	电工基础知识	32
第六章	燃料与燃烧	48
第七章	管理概述	57
第八章	基础管理	61
第九章	能效管理	75
第十章	监管制度	92
第十一章	能源管理体系	106
第十二章	国外节能政策与实践	112
第十三章	合同能源管理	113
第十四章	电力需求侧管理	117
第十五章	节能自愿协议	121
第十六章	节能产品认证	126
第十七章	能源效率标识	128
第十八章	清洁生产	130

第二部分 《节能技术》学习指导

第一章	热能、电能利用节能技术	134
第二章	新能源及可再生能源利用技术	177

第三部分 《节能法制与政策制度》学习指导

第一章	法规与政策基础知识	186
-----	-----------------	-----



第二章	节能法律	192
第三章	节能法规	228
第四章	节能规章	238
第五章	节能标准	254
第六章	节能政策	276
第七章	节能行政执法	293

第一部分 《能源与节能管理基础》学习指导

本书遵循“凝练精华、由厚到薄、脉络清晰、重点突出”的原则，以教材的章或节为单元，分“知识结构”“了解内容”“理解要点”和“掌握重点”四个层次进行编写，以帮助读者尽快抓住教材的主线和重点。此部分除第十二章“国外节能政策与实践”为自学内容外，其他章均有学习指导。

第一章 能源与能量

一、知识结构



二、了解内容

了解常规能源、新能源和两种新开发能源的定义。

1. 常规能源

现阶段科学技术条件下，人们已经广泛使用、技术上比较成熟的能源，如煤炭、石油、天然气、水能等。

2. 新能源（也称非常规能源）

刚开始开发利用或正在积极研究、有待推广的能源，如核能、太阳能、风能、地热能等。

3. 两种新开发的能源

可燃冰和可控核聚变。



三、理解要点

1. 能源的分类

根据能源的来源、形态、性质、使用后对环境的污染、使用的类型、特征或转换、是否进入市场和可否再生等特点分为八类。

(1) 按能源的来源分

来自地球外部天体、地球本身蕴藏、与原子核反应有关、地球和其他天体相互作用而产生的能源。

(2) 按能源的基本形态分

一次能源和二次能源。

(3) 按能源性质分

燃料型能源和非燃料型能源。

(4) 按能源消耗后是否造成环境污染分

污染型能源和清洁型能源。

(5) 按能源使用的类型分

常规能源和新能源。

(6) 按能源的形态特征或转换与应用的层次分

固体燃料、液体燃料、气体燃料、水能、电能、太阳能、生物质能、风能、核能、海洋能和地热能。其中煤炭、石油、天然气称为化石能源。

(7) 按是否进入市场分

商品能源和非商品能源。

(8) 按使用中是否得到补充或能在较短周期内再产生分

可再生能源和非可再生能源。

2. 能量的分类

对能量的分类方法没有统一的标准，到目前为止，人类认识的能量有机械能、热能、电能、辐射能、化学能、核能六种。

(1) 机械能

物体宏观机械运动或空间状态相关的能量。

(2) 热能

构成物质的微观分子运动的动能或势能总和。这种能量的宏观表现是温度的高低，它反映了分子运动的激烈程度。

(3) 电能

与电子流动和累积有关的一种能量，通常由电池中的化学能转换而来，或通过发电机由机械能转换得到。



(4) 辐射能

物体以电磁波的形式发射的能量，物体会因各种原因发出辐射能。

(5) 化学能

物质结构能的一种，即原子核外进行化学变化时释放出的能量。按化学热力学定义，物质或物系在化学反应过程中以热能形式释放的热力学能称为化学能。

(6) 核能

蕴藏在原子核内部的物质结构能。

四、掌握重点

1. 能源与能量的定义

(1) 能源

煤炭、石油、天然气、生物质能和电力、热力以及其他直接或者通过加工、转换而取得有用能的各种资源。

(2) 能量

物质运动的度量。物质存在着各种不同的运动形态，对于每一种具体的物质运动形式存在相应的能量形式。例如：与宏观物体的机械运动对应的能量形式是动能；与分子运动对应的能量形式是热能。

2. 能源与能量的关系

(1) 能源具有两个重要的特征

首先，能源是自然界中存在的资源的一种，是可以被人类开发利用的自然资源；其次，能源可以提供人类生产生活所必需的各种能量。

(2) 总量关系

能源的总量是不断变化的，它随着人类的开发利用而逐渐减少。能量的总量是不会改变的，它在人类的开发利用过程中转化为其他的不可利用能继续存在。

3. 能量的特性

(1) 状态性

能量取决于物质所处的状态，物质的状态不同，所具有的能量也不同（包括数量和质量）。

(2) 可加性

物质的量不同，所具有的能量也不同，即可相加。不同物质所具有的能量亦可相加，即一个体系所获得的总能量为输入该体系的各种能量之和。

(3) 转换性

能量的转换是能量最重要的属性，也是能量利用中最重要的一环。各种形式的能量可以相互转换，其转换方式、转换数量、难易程度均不尽相同，即他们之间的转换效率是不一样的。任何能量转换过程都必须遵守能量守恒定律，即：能量既不会凭空产生，也不会



凭空消灭，它只能从一种形式转化为其他形式，或者从一个物体转移到另一个物体，在转化或转移的过程中，能量的总量不变。

(4) 传递性

能量可以从一个地方传递到另一个地方，也能从一种物质传递到另一种物质。能量的利用是通过能量的传递来实现的，但有它的条件、规律和结果。能量传递的最终去向通常只有两种：一是转移到产品，二是散失于环境，包括直接损失和用于过程后再进入环境这两种情况。如果转移到产品中的能量在产品使用后进入环境，能量传递的实质是能量的最终去向只能是唯一的，即最终进入环境。其结果是能量被利用了，能源被消耗。

(5) 做功性

各种能量转换为机械功的本领是不一样的，转换程度也不相同。通常按其转换程度可以把能量分为无限制转换（全部转换）能（高质能）、有限转换（部分转换）能（低质能）和不转换能（废能）。显然这一分类也是以转换为功的程度来衡量的。

(6) 贬值性

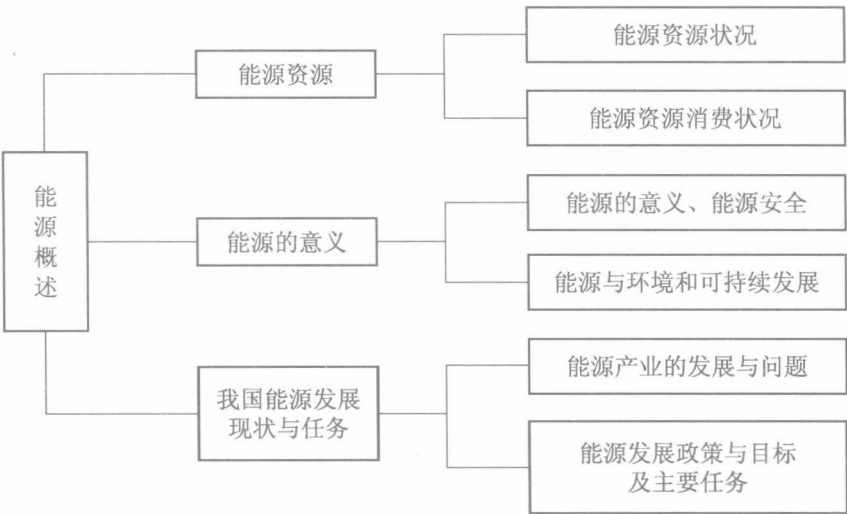
能量在传递与转换过程中，由于多种不可逆因素的存在，总伴随着能量损失，表现为能量质量和品位的降低，即做功能力的下降，直至达到与环境状态平衡而失去做功本领，成为废能，这就是能的质量贬值。

4. 能量的储存

就大多数能量转换或利用系统而言，获得的能量和需求的能量常常是不一致的，为了使利用能量的过程连续而满足要求地进行，就应有某种形式的能量储存。常见的有三种：一是机械能以动能或势能的形式储存；二是热能的储存，就是把暂时不需要的多余热量收集并储存起来，等到需要时再提取使用，从储存的时间来看，分随时储存、短期储存和长期储存三种情况；三是电能的储存，最常见的形式是蓄电池和抽水蓄能。

第二章 能源概述

一、知识结构



二、了解内容

- 1. 世界能源资源储量、产量和消费量。
- 2. 我国能源资源储量、产量和消费量。
- 3. 我国能源发展现状与面临问题：

(1) 发展现状

主要体现在七个方面：供应保障能力显著增强；能源节约效果明显；非化石能源快速发展；科技水平迅速提高；用能条件大为改善；环境保护成效突出；体制机制不断完善。

(2) 面临问题

主要表现在五个方面：资源约束矛盾突出；能源效率有待提高；环境压力不断增大；能源安全形势严峻；体制机制亟待改革。

三、理解要点

1. 能源的意义

(1) 能源是人类社会发展重要的物质基础

无论是世界各国的经济发展还是人类社会的生产发展过程，都充分说明能源是社会发展的必要条件和重要的物质基础。

(2) 能源是国民经济发展的基本保证

世界各国经济发展的实践证明，在经济正常发展的情况下，能源消耗总量和能源消耗



增长速度与国民经济生产总值增长率呈正比关系（通常用能源消费弹性系数表示）。从 20 世纪 70 年代以来，能源就与人口、粮食、环境、资源被列为世界上的五大问题。工业生产、交通运输、原材料加工以及现代农业产品种植等各环节无一不需要消耗能源，它是现代化生产的主要动力来源。

（3）能源是人类生存的根本要素

现代生活完全是架构在能源之上的，虽然能源可以像其他任何货物一样买卖，但并不只是一种货物而已，而是一切货物的先决条件，是与空气、水和土地等同的要素，人类离开能源就无法生存。

2. 我国能源发展政策与目标及主要任务

（1）能源发展政策和目标

我国能源发展政策的基本内容是：坚持“节约优先、立足国内、多元发展、保护环境、科技创新、深化改革、国际合作、改善民生”的能源发展方针，推进能源生产和利用方式变革，构建安全、稳定、经济、清洁的现代能源产业体系，努力以能源的可持续发展支撑经济社会的可持续发展。能源发展目标是在能源发展方针中确定的八个方面。

（2）主要任务

重点抓七个方面：全面推进能源节约；大力发展新能源和可再生能源；推动化石能源清洁发展；提高能源普遍服务水平，加快推进能源科技进步；深化能源体制改革；加强能源国际合作。

四、掌握重点

1. 能源安全

（1）能源安全的概念

能源安全是指保障对一国经济社会发展和国防至关重要的能源可靠而合理的供应。能源安全有其相对性。对生产国而言，能源安全就是需求安全；对消费国而言，能源安全是供应安全。能源安全是保障国家安全的基石，是国家安全的核心内容。能源作为一种特殊的战略性物品，在世界范围内，能源获取的多少已经成为一个国家政治和经济实力的体现。

（2）能源安全的要求

主要有四个方面：保持较高的自给水平；多元化发展；符合低碳经济要求；开放的能源市场。

2. 能源与环境

（1）能源利用的环境影响

能源作为人类赖以生存的根本物质要素，其开采、输送、加工、转换、利用和消费的过程，尤其是利用过程，直接或间接地改变着地球上的物质平衡和能量平衡，必然对生态系统产生各种影响，成为环境污染的根源之一。主要表现在导致酸雨、臭氧层破坏、热污