

提升劳动力素质
是实施科教兴国战略
加快转变经济发展方式
实现经济社会可持续发展的重要举措
为加快推进经济转型升级以及加强高技能人才培养
切实实施提升劳动力素质行动计划
浙江省人力资源和社会保障厅
规划了提升劳动力素质培训系列教材
浙江省职业技能教学研究组织编写了
第一批提升劳动力综合素质及与浙江特色经济支柱产业
紧密联系的专业素质培训教材后
进一步扩大培训教材开发的层次和范围
预计用五年左右时间开发并形成较为完整的
适应区域经济发展需要的劳动力素质提升系列丛书
本套太阳能利用培训丛书共五册
分别为
《新能源概述》
《太阳能热利用技术》
《太阳能光伏技术》
《太阳能工程设计与施工》
《太阳能产品营销策略》
教材针对性强
目的明确
按现代职业教育最新理念编写
突出了职业培训的技能特点
适合于太阳能企业职工及企业经营管理人员提升素质培训
也是技工院校培养太阳能行业技能人才的良好教材



新能源概述



太阳能利用培训丛书

Taiyangneng Liyong
Peixun Congshu

主 编 徐 炜 陈甫林

能源是人类活动的物质基础

能源始终在关照着我们的生活

人们日常生活离不开能源

本书主要包括

能源、常规能源、新能源、太阳能利用、新能源与社会进步五部分内容

第一单元能源介绍了能源的种类以及能源与人类文明

第二单元常规能源讲述了石油、煤炭、天然气和其他常规能源

第三单元新能源介绍了太阳能、风能、核能和其他新能源

第四单元太阳能利用介绍了太阳能产品、太阳能产业

第五单元新能源与社会进步介绍了新能源与环境保护、新能源与经济发展和能源安全

本书注重基本概念、基本原理的阐述

介绍一些基本实验

并在大量的阅读材料中辅以实际行动

以便于学习者理解并能实践中运用

每个单元列出了一些练习与提高题

方便学习者对内容进行回顾、复习和掌握

浙江科学技术出版社



新能源概述



太阳能利用培训丛书
Taiyangneng Liyong
Peixun Congshu

主 编 徐 炜 陈甫林

浙江科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

新能源概述 / 徐炜 陈甫林主编. —杭州: 浙江科学技术出版社, 2009. 9

(太阳能利用培训丛书 / 洪惠明主编)

ISBN 978-7-5341-3669-6

I. 新… II. ①徐…②陈… III. 能源—新技术

IV. TK01

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 148338 号

丛 书 名 太阳能利用培训丛书

书 名 新能源概述

主 编 徐 炜 陈甫林

出版发行 浙江科学技术出版社

杭州市体育场路 347 号 邮政编码: 310006

联系电话: 0571-85170300-61709

E-mail: myy@zkpress.com

排 版 杭州兴邦电子印务有限公司

印 刷 杭州丰源印刷有限公司

经 销 全国各地新华书店

开 本	710 × 1000	1/16	印 张	10.25
字 数	163 000		插 页	1
版 次	2009 年 9 月第 1 版		2009 年 9 月第 1 次印刷	
书 号	ISBN 978-7-5341-3669-6		定 价	21.00 元

版权所有 翻印必究

(图书出现倒装、缺页等印装质量问题, 本社负责调换)

责任编辑 莫亚元 封面设计 孙 菁

责任校对 张 宁 责任印务 李 静

《太阳能利用培训丛书》编委会

顾 问 罗运俊 傅建中 王唤明 徐朱灵

总 主 编 洪惠明

副总主编 张成方

编 委 (按姓氏笔画排序)

王志娟 王晓华 邢树海 吕国平 朱肖华

羊利明 汤 俊 李德恒 沈志兵 张春阳

张映红 陈甫林 陈海峰 贾建康 夏 青

徐 炜 黄耀华 章勤芳

本册主编 徐 炜 陈甫林

本册参编 王立群

序 言

能源是人类生活和社会发展的物质基础。煤炭、石油、天然气等常规能源曾极大地支撑和推动着人类社会的进步和发展,但是由于石化能源的大规模开采和应用,造成资源日益枯竭、环境不断恶化、气候反常逐年加剧,而且还诱发了不少国家和地区的政治纠纷和经济冲突,甚至导致局部战争。

我国是世界上最大的煤炭消费国,煤炭消费量约占总能耗的三分之二,这是导致环境污染、生态恶化的重要原因。因此,大力开发和利用太阳能不仅是全人类的重要任务,也是我国发展国民经济和建设小康社会的战略目标。

我国太阳能资源十分丰富,可利用面积达 96.3%,尤其是在大西北,太阳能的开发利用具有巨大的潜力,是一个十分诱人的产业。为了培养我国太阳能产业的专业技术人才,在全国太阳能企业最多地区的海宁市技工学校设立创办了太阳能专业,组织了国内太阳能专家、专业教师编写了《新能源概述》、《太阳能热利用技术》、《太阳能光伏技术》、《太阳能工程设计与施工》、《太阳能产品营销技术》全套培训教材,共五册。教材着重解析了太阳能行业的技术、信息、营销、工艺、生产、安装及国家行业标准有关内容,同时还引入了当前市场上许多新的资料,颇为实用。教材创新教育思想,突出能力本位,强调操作技能训练,采用模块、课题编写方式,以工作过程为导向,以职业活动为核心,以陈述性知识辅导程序性知识为主要教学内容,有利于学习知识、强化技能、提高能力。

本套教材也是提升该行业劳动力素质的有效举措。太阳能利用产业作为新兴产业,从事该行业的劳动力素质偏低,缺乏系统的学习资料与培训机构。海宁市技工学校填补了国内空白,可为在职职工的素质提高、转岗和新生职工的专业培训提供条件。学员通过本教材的系统学习,将会使自身技术素质和营销能力达到一个新的水平。此外,教材内容较系统、全面,实用性和可读性强,对有志于从事开发、利用太阳能行业的人员具有参考价值。

一所技工学校,锐意进取,四处求教专家,编写了这套丛书,精神可嘉。但书中难免有不足和欠妥之处,我们应抱着关怀与爱护之心,善意指教,使他们的工作做得更好,使阳光产业更加光明。

北京市新能源与可再生能源协会太阳能热利用专业委员会主任
原中国农村能源行业协会太阳能热利用专业委员会秘书长

罗运俊

2009年8月10日

前 言

提升劳动力素质,是实施科教兴国战略、加快转变经济发展方式、实现经济社会可持续发展的重要举措。为加快推进经济转型升级以及加强高技能人才培养,切实实施提升劳动力素质行动计划,浙江省人力资源和社会保障厅规划了提升劳动力素质培训系列教材。浙江省职业技能教学研究所继组织编写了第一批提升劳动力综合素质及与浙江特色经济支柱产业紧密联系的专业素质培训教材后,进一步扩大培训教材开发的层次和范围,预计用五年左右时间开发并形成较为完整的适应区域经济发展需要的劳动力素质提升系列丛书。本套太阳能利用培训丛书共五册,分别为《新能源概述》、《太阳能热利用技术》、《太阳能光伏技术》、《太阳能工程设计与施工》、《太阳能产品营销策略》。教材针对性强,目的明确,按现代职业教育最新理念编写,突出了职业培训的技能特点,适合于太阳能企业职工及企业经营管理人员提升素质培训,也是技工院校培养太阳能行业技能人才的良好教材。

本册书主要内容包括:能源、太阳能利用、新能源与社会进步三部分内容。其中,能源部分包括常规能源、新能源等;太阳能利用部分包括太阳能产品、太阳能产业等;新能源与社会进步部分包括环境问题、新能源与经济发展、能源安全等。

本册书由海宁市技工学校的老师负责编写,徐炜、陈甫林担任主编。全书共分五个单元,第一、二、三单元由徐炜编写,第四单元由陈甫林编写,第五单元由王立群编写。

本书在编写过程中,得到了北京市新能源与可再生能源协会太阳能热利用专委会主任罗运俊的指导,得到了浙江正利时环保材料有限公司、浙江雨林电子科技有限公司、海宁德立珑太阳能有限公司、海盐小博士电子科技有限公司、嘉兴北大华丰新能源有限公司、内蒙古大美国际贸易有限责任公司的大力支持,在此一并表示感谢!由于时间紧迫,书中难免有不足之处,敬请读者批评指正!

浙江省职业技能教学研究所

2009年8月

目 录

CONTENTS

第一单元 能源 / 1

课题一 能源的概念和种类 / 2

课题二 能源与经济发展 / 7

练习与提高 / 13

第二单元 常规能源 / 14

课题一 石油 / 15

课题二 煤炭 / 19

课题三 天然气 / 22

课题四 其他常规能源 / 29

练习与提高 / 42

第三单元 新能源 / 44

课题一 太阳能 / 45

课题二 风能 / 51

课题三 核能 / 57

课题四 其他新能源 / 68

练习与提高 / 84

第四单元 太阳能利用 / 85

课题一 太阳能利用概况 / 86

课题二 太阳能产品 / 92

课题三 太阳能产业 / 106

练习与提高 / 123

第五单元 新能源与社会进步 / 124

课题一 环境问题 / 125

课题二 新能源与经济发展 / 136

课题三 能源安全 / 142

第一单元 能 源

教学目标

1. 了解能源的概念,掌握能源的分类。
2. 了解能源的更新,明确能源与国民经济及人民生活的关系。

能源是人类活动的物质基础,能源问题是 21 世纪永恒的话题。我们无法想象,在当今世界,如果汽车没有油、电器没有电,我们的生活会变成什么样子。人们的日常生活离不开能源。

课题(一)

能源的概念和种类

知识要点

1. 能源的概念
2. 能源的分类

人类社会的发展离不开优质能源的出现和先进能源技术的使用。能源的利用和环境问题,是全世界共同关心的问题,也是我国社会经济发展的重要问题。那么,什么是能源?能源又有哪些种类呢?

一、能源的概念

能源亦称能量资源或能源资源,是自然界中能
为人类提供某种形式能量的物质资源。通常,凡是
能被人类加以利用以获得有用能量的各种来源都
可以称为能源。

想一想

你家中所用到的能源有哪些?

换句话说,能源是指可产生各种能量(如热量、电能、光能和机械能等)或可做功的物质的统称,也指能够直接取得或者通过加工、转换而取得有用能的各种资源,包括煤炭、原油、天然气、煤层气、水能、核能、风能、太阳能、地热能、生物质能等一次能源和电力、热力、成品油等二次能源,以及其他新能源和可再生能源。

阅读材料

“能源”这一术语,过去人们谈论得很少,是两次石油危机使它成了人们议论的热点。能源是整个世界发展和经济增长最基本的驱动力,是人类赖以生存的基础。自工业革命以来,能源安全问题就开始出现。在全球经济高速发展的形势下,国际能源安全问题已上升到了国家的高度,各国都制定了以能源供应安全为核心的能源政策。在此后的 20 多年里,在稳定能源供应的支持

下,世界经济规模取得了较快的增长。但是,人类在享受能源带来的经济发展、科技进步的同时,也遇到了一系列无法避免的能源安全挑战,能源短缺、资源争夺以及过度使用能源造成的环境污染等问题威胁着人类的生存与发展。

关于能源的定义,目前约有 20 种。例如,《科学技术百科全书》:“能源是可从其获得热、光和动力之类能量的资源。”《大英百科全书》:“能源是一个包括所有燃料、流水、阳光和风的术语,人类用适当的转换手段便可让它为自己提供所需的能量。”《日本大百科全书》:“在各种生产活动中,我们利用热能、机械能、光能、电能等来做功,可利用来作为这些能量源泉的自然界中的各种载体,称为能源。”我国的《能源百科全书》:“能源是可以直接或经转换提供人类所需的光、热、动力等任一形式能量的载能体资源。”可见,能源是一种呈多种形式的,且可以相互转换的能量源泉。

二、能源的分类

自然界的一些自然资源本身就具有某种形式的能量,这些能量在一定条件下能够转换成人们所需要的能量形式,这些自然资源就是能源,如煤炭、石油、风能、太阳能、水能等。在生产和生活中,为了便于使用或运输,常常将能源经过一定的加工、转换,使之成为符合要求的能量形式,如煤气、电力、蒸汽、焦炭等。经过人类不断的开发与研究,更多新型能源已经能满足人类生产、生活的需求。

由于能源形式多样,因此通常有多种不同的分类方法,如按能源的来源、形成、使用分类,或从技术、环保等角度进行分类。不同的分类方法,可以从不同的侧面来反映各种能源的特征。

(一) 按地球上的能量来源对能源分类

1. 来自地球外部天体的能源。人类现在使用的能量主要来自太阳能,故太阳有“能源之母”的称谓。人类所需能量的绝大部分都直接或间接地来自太阳。除直接利用太阳辐射的能源外,人类还大量间接地使用太阳能。太阳能为风能、水能、生物能和矿物能源等的产生提供基础,如各种植物通过光合作用把太阳能转变成化学能在体内贮存下来;煤炭、石油、天然气等化石燃料也是由古代埋在地下的动植物经过漫长的地质年代形成的,它们实质上是由古代生物积淀下来的太阳能。此外,水能、风能、波浪能、海流能等也都是由太阳能转换来的。

2. 地球本身蕴藏的能量。通常指与地球内部热能有关的能源和与原子核反应有关的能源,如原子核能、地热能等。温泉和火山爆发喷出的岩浆是地热的

表现。地球可分为地壳、地幔和地核三层,它是一个大热库。地壳就是地球表面的一层,一般厚度为几千米至 70 千米不等。地壳下面是地幔,它大部分是熔融状的岩浆,厚度为 2900 千米,火山爆发一般是这部分岩浆的喷出。地球内部为地核,地核中心温度为 2000℃。可见,地球上的地热资源贮量很大。

3. 地球和其他天体相互作用而产生的能量。主要指地球和太阳、月球等天体间有规律运动而形成的潮汐能。海水每日潮起潮落各两次,这是月球引力对海水做功的结果。潮汐能蕴藏着极大的机械能,潮差常达十几米,非常壮观,是充足的发电原动力。

(二) 按使用类型对能源分类

1. 常规能源。又称为传统能源,常规能源开发利用时间长,技术成熟,能大量生产并被广泛使用,包括一次能源中可再生的水力资源和不可再生的煤炭、石油、天然气等资源。

说一说

什么是常规能源?
什么是新能源?

2. 新能源。又称为非常规能源或替代能源,是相对于常规能源而言的。新能源开发利用较少或正在研究开发中,包括太阳能、风能、地热能、海洋能、生物质能以及用于核能发电的核燃料等能源。由于新能源的能量密度较小,或品位较低,或有间歇性,按已有的技术条件转换利用的经济性尚差,还处于研究、发展阶段,因此只能因地制宜地开发和利用。但新能源大多数是再生能源,资源丰富,分布广泛,是未来的主要能源之一。

(三) 按能否再生对能源分类

1. 可再生能源。凡是在自然界中可以不断得到补充或能在较短周期内再产生的能源称为可再生能源。如太阳能和由太阳能转换而成的水力、风能、生物质能等,它们都可以循环再生,不会因长期使用而减少。

2. 非再生能源。经过亿万年形成的、短期内无法恢复的能源称为非再生能源。如煤炭、石油、天然气等,随着大规模地开采利用,其储量越来越少,总有枯竭之时。

(四) 按获得的方法对能源分类

1. 一次能源。即天然能源,是指在自然界中以天然形式存在且没有经过加工或转换的能量资源,它又分为可再生能源和非再生能源。

可再生的水力资源和不可再生的煤炭、石油、天然气资源是一次能源的核心,它们是全球能源的基础。除此之外,太阳能、风能、地热能、海洋能、生物质能以及核能等可再生能源也被包括在一次能源的范围内。地热能基本上是非再生能源,但从地球内部巨大的蕴藏量来看,又具有再生的性质。核

能的新发展将使核燃料循环利用。核聚变最合适的燃料重氢(氘)大量地存在于海水中,可谓“取之不尽,用之不竭”,因此,核能是未来能源系统的支柱之一。

2. 二次能源。即人工能源,是指由一次能源经过加工转换而成的能源产品。沼气、汽油、柴油、焦炭、煤气、蒸汽、火电、水电、核电、太阳能发电、潮汐发电、波浪发电等能源都属于二次能源。

(五) 按能否作为燃料对能源分类

1. 燃料型能源。包括煤炭、石油、天然气、泥炭、木材等。

2. 非燃料型能源。包括水能、风能、地热能、海洋能等。

说一说

哪些是燃料型能源?

哪些是非燃料型能源?

人类利用自己体力以外的能源是从用火开始的,最早的燃料是木材,以后用各种矿物燃料(煤炭、石油、天然气)、生物燃料(薪柴、沼气、有机废物等)、化工燃料(甲醇、酒精、丙烷以及可燃原料铝、镁等)和核燃料(铀、钍、氘等)。当前矿物燃料消耗量很大,而地球上这些燃料的储量有限,因此太阳能、地热能、风能、潮汐能等新能源已成为很多国家重要的能源补充。未来铀和钍将提供世界所需的大部分能量。一旦控制核聚变的技术问题得到解决,人类将获得无尽的能源。

(六) 按对环境的污染情况对能源分类

1. 清洁能源。使用时对环境没有污染或污染小的能源是清洁能源,如太阳能、水能、风能以及核能等。

2. 非清洁能源。对环境污染较大的能源是非清洁能源,如煤炭、石油等。

(七) 按能否进入商品流通领域对能源分类

1. 商品能源。凡能进入市场作为商品销售的能源均为商品能源,如煤、石油、天然气和电等。国际上关于能源的统计数字均限于商品能源。

2. 非商品能源。主要指薪柴、秸秆等农业废料和人畜粪便等就地利用的能源。非商品能源在发展中国家农村地区的能源供应中占有很大比重。2005年,我国农村居民生活能源有53.9%是非商品能源。

(八) 按形态特征或转换与应用的层次对能源分类

世界能源委员会推荐的能源类型分为:固体燃料、液体燃料、气体燃料、水能、电能、太阳能、生物能、风能、核能、海洋能和地热能。其中,前三类统称化石燃料或化石能源。

能源的分类见表1-1。

表 1-1 能源的分类

按使用 类型分	按性质分	按一、二次能源分	
		一次能源	二次能源
常规 能源	燃料型 能源	泥煤(化学能)、褐煤(化学能)、 烟煤(化学能)、无烟煤(化学能)、 石煤(化学能)、油页岩(化学能)、 油砂(化学能)、原油(化学能、机 械能)、天然气(化学能、机械能)、 生物燃料(化学能)、天然气水合 物(化学能)	煤气(化学能)、焦炭(化学能) 汽油(化学能)、煤油(化学能) 柴油(化学能)、重油(化学能) 液化石油气(化学能)、丙烷(化 学能)、甲醇(化学能)、酒精(化学 能)、苯胺(化学能)、火药(化学 能)
	非燃料 型能源	水能(机械能)	电(电能)、蒸汽(热能、机械能)、 热水(热能)、余热(热能、机械能)
新 能源	燃料型 能源	核燃料(核能)	沼气(化学能)、氢(化学能)
	非燃料 型能源	太阳能(辐射能)、风能(机械能)、 地热能(热能)、潮汐能(机械能)、 海洋温差能(热能、机械能)、海 流、波浪动能(机械能)	激光(光能)

随着全球经济发展对能源需求的日益增加，现在许多发达国家都更加重视对可再生能源、环保能源以及新型能源的开发与研究。我们相信，随着人类科学技术的不断进步，科学家们会不断研究开发出更多新能源来替代现有能源，以满足全球经济发展与人类生存对能源的需求。我们也能够预计到，地球上还有很多尚未被人类发现的新能源正等待我们去探寻与研究。

课题二

能源与经济发展

知识要点

1. 能源的更迭
2. 能源与国民经济
3. 能源消费与经济发展

能源是国家的战略性资源,是一个国家经济增长和社会发展的物质基础,我们的日常生活也离不开能源。那么,能源的发展与国民经济和人民生活有什么关系呢?

一、能源的更迭

回顾人类的发展历史可以发现能源与人类社会发展之间的密切关系。近150年来能源的使用情况为:木质能源→煤→石油(含各种成品)→天然气。近代和现代世界能源发展与利用的趋势是三种能源不断发展和逐渐替代。也就是说,20世纪20年代是利用煤炭的高峰期;70~90年代当属石油接替煤炭时代;21世纪初期是液化石油气及天然气逐步替代原油及其他成品油产品,同时核能和太阳能作为新能源的“主力”,利用率将大幅度上升。

人类从学会用火开始,就以薪柴和动物的粪便等生物质燃料作为主要燃料,同时以人力、畜力和一小部分简单的风力和水力机械作为动力,从事生产活动。这个阶段持续了很长时间,生产和生活水平很低,社会发展迟缓。

想一想

根据能源变更趋势,你认为将来最有发展潜力的资源是什么?

第一次工业革命后,煤炭取代薪柴成为主要能源,蒸汽机成为生产的主要动力,工业得到迅速发展,劳动生产率有了很大的提高。特别是19世纪末,电力开始进入社会各个领域,电动机代替了蒸汽机,电灯代替了油灯和蜡烛,电力成为企业的主要动力,成为生产和生活照明的主要来源。电器产品、电影、电视等的出现,不但使得社会生产力有了大幅度的增长,而且极大地提高

了人们的生活水平和文化水平,从根本上改变了人类社会的面貌。但是,发电的原料主要是煤炭。

石油资源的发展,开始了能源利用的新时期。特别是 20 世纪 50 年代,美国、中东、北非相继发现了大油田和气田,西方国家很快从以煤为主要能源转换到以石油和天然气为主要能源的阶段。汽车、飞机、内燃机车、远洋客货轮等迅猛发展,大大缩短了地区之间和国家之间的距离,极大地促进了世界经济的繁荣。近几十年来,许多国家依靠石油和天然气,创造了人类历史上空前的物质文明和精神文明。

二、能源与国民经济

能源与人类的关系非常密切,它既是同人们生活密切相关的重要资源,也是实现国民经济现代化的物质基础。能源的替代和变革是人类社会不断发展进步的标志,每一次变革的结果都必然促进人类社会产生质的飞跃,尤其是对工业的发展起到直接的促进作用。列宁曾说过:“煤是工业的粮食,石油是工业的血液。”能源为工业发展提供了原动力,所以它是促进国民经济发展的物质基础。

能源是一个国家或地区总发展战略的核心。一个国家或地区拥有能源的数量和分布以及开发利用能源的水平和程度都直接决定了这个国家或地区的国民经济发展水平及可持续发展能力。

说一说

能源与国民经济发展有什么关系?

长期以来,能源一直是促进或制约各国、各地区经济发展的主要因素。由于拥有丰富的能源资源和高度的综合开发能力,促成了一些国家和地区经济的高速发展,亦由于石油危机而导致了一些国家和地区经济危机。改革开放以来,我国经济的持续稳定发展也得益于有丰富稳定的能源保障。

世界各国经济发展的历史表明,能源消费与国民经济之间存在着明显的关系。一般来说,在同一时期中,能源消费量增长较快的国家,其国民经济的发展速度也较快;反之,能源消费量增长较慢的国家,其国民经济发展速度也较慢。例如,1965~1980 年间,日本是发达国家中能源消费增长速度最快的国家,增加了 129%,其国民经济年平均增长 9.7%;同期,西欧国家的能源消费量几乎没有什么增长,其中英国的国民经济年平均增长只有 1.8%。

尽管能源消费量的增长速度和整个国民经济的增长速度呈正相关,但二者并不是等速的,通常人们都用能源弹性系数(或称能源增长系数)来表示在同一时期这两种速度之间的关系: