



发“12684”到

106900292251

成为世纪畅优会员,可阅读更多图书,获得增值在线课程(教学资源)

“十一五”国家重点图书出版规划项目

高等能源教育工程 项目化管理

乌云娜 吴志功 著

GAODENG NENGYUAN JIAOYU GONGCHENG
XIANGMUHUA GUANLI



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

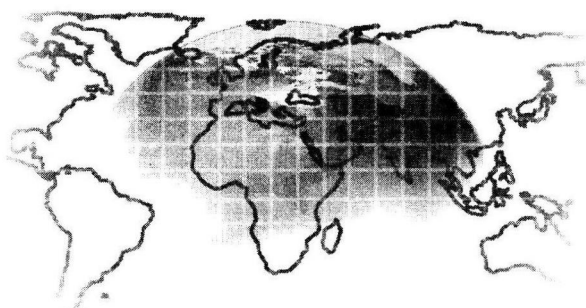
“十一五”国家重点图书出版规划项目

高等能源教育工程 项目化管理

乌云娜 吴志功 著

電子工業出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京 · BEIJING

前 言



能源问题是影响我国长远发展的战略性课题，它关系国计民生、经济发展和国家安全，同时更与人类社会的可持续发展息息相关。随着全球化进程的进一步加速，全球变暖的气候形势日益严峻，国际能源格局正发生巨大变化，能源课题正受到前所未有的重视，全民能源教育问题越来越得到国际社会的广泛关注。

目前，我国能源教育发展进程较为滞后，能源教育的基本理念、措施及推进机制等还有待完善，对能源节约技术的普及和节能意识的培养还没有科学的教育体系来支撑，与国际能源教育的成熟度和发展规模相比，还有较大的差距。在此背景下，作者结合多年从事政府投资项目和新能源工程管理领域理论和实务研究的经验，在国家新闻出版总署“十一五”国家重点图书出版规划项目（高等能源教育与高等能源教育项目管理）的支持下，将“项目化”理念创新性地引入能源教育管理研究，创立了“项目化管理”高等能源教育体系。本书具体有如下特点：

（1）项目化管理的思想。与其他能源教育类相关书籍不同的是，本书立足

于项目化管理的思想,运用覆盖项目管理全过程的视野,将高等能源教育活动视做项目进行高效率的计划、组织、控制和协调,以实现高等教育项目全过程的动态管理和高等教育项目目标的系统管理活动。

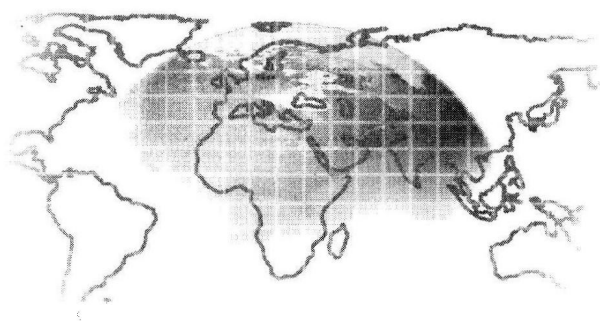
(2) 能源教育工程项目化管理的思想。本书独辟蹊径,将“工程”理念融入能源教育之中,形成了能源教育工程项目化管理的思想,运用工作分解结构(WBS)明确高等能源教育工程项目的目标,将项目管理按照工作内容分解,从而有利于跟踪能源教育工程项目的发展情况。

(3) 支持体系和质量保障体系。为保障高等能源教育工程项目化管理的有效实施,本书建立了支持体系和质量保障体系,其中,支持体系为能源教育的开展提供各种便利和服务支持;质量保障体系则促进能源教育工程质量的提高,这为高等能源教育工程目标的实现提供了保障。

本书分为4篇。第1篇,总述能源教育及项目化管理理论,包括能源发展战略、能源教育发展现状和高等能源教育项目化管理思想体系;第2篇,提出高等能源教育支持体系理念,主要包括外部支持体系、过渡媒介体系、内部支持体系等方面,并详细列举各国能源教育支持体系的建设经验;第3篇,以WBS分解的形式阐述了高等能源教育工程的建设及项目化管理的实施;第4篇,构建了高等能源教育工程质量保障体系。

我国高等能源教育的基础薄弱,其理论方法和实际操作还在不断完善和发展中,本书意在为我们建设资源节约型、环境友好型的两型社会及国家能源战略目标的实现贡献绵薄之力。书中若有不妥之处,恳请读者朋友提出宝贵意见。

目 录



第 1 篇 能源教育及项目化管理

第 1 章 能源发展战略探析	2
1.1 能源的定义及分类	2
1.2 能源危机及能源战略	6
第 2 章 能源教育的发展	14
2.1 能源教育的兴起与发展	14
2.2 我国能源教育的现状和不足	18
第 3 章 高等能源教育项目化管理	22
3.1 高等能源教育的内涵	22
3.2 高等能源教育的战略作用	23
3.3 高等能源教育项目化管理设想	23
3.4 高等能源教育项目化管理体系	27

3.5 高等能源教育项目的流程化管理	39
--------------------	----

第2篇 高等能源教育支持体系

第4章 高等能源教育支持体系概述	44
4.1 高等能源教育支持体系的内涵	44
4.2 我国能源教育支持体系的建设历程及现状分析	48
4.3 高等能源教育支持体系的构想	51
第5章 高等能源教育的外部支持体系	54
5.1 能源及能源教育的法律保障	54
5.2 国内外能源机构	59
5.3 国外能源管理体制	66
第6章 高等能源教育的过渡媒介体系	73
6.1 过渡媒介体系的内涵及职能实现	74
6.2 社会成员与高等能源教育的关系	86
第7章 高等能源教育的内部支持体系	90
7.1 高等能源教育的内部支持体系设想	91
7.2 我国高等能源教育发展的对策研究	96
第8章 各国能源教育支持体系的建设经验及启示	99
8.1 美国能源教育的支持体系	100
8.2 日本能源教育的支持体系	104
8.3 欧盟能源教育的支持体系	106
8.4 我国能源教育支持体系建设的努力方向	108

第 3 篇 高等能源教育工程

第 9 章 高等能源教育工程的工作分解结构	112
9.1 高等能源教育工程的建设目标	114
9.2 高等能源教育工程的建设任务	116
9.3 高等能源教育工程工作分解结构分解的原则和方法	120
第 10 章 高等能源教育工程分解任务描述	123
10.1 师资队伍建设	125
10.2 人才培养	129
10.3 科学研究	137
10.4 学术交流	140
10.5 基础设施建设	141
第 11 章 高等能源教育工程项目化管理的实施	145
11.1 高等能源教育工程项目化管理概述	145
11.2 高等能源教育工程项目化管理实施过程	146

第 4 篇 高等能源教育工程质量保障

第 12 章 高等能源教育工程质量保障及体系建设	154
12.1 国外高等教育质量保障体系介绍	154
12.2 我国的高等教育质量保障现状	160
12.3 高等能源教育工程质量	166
12.4 高等能源教育工程质量保障体系	170

第 13 章	高等能源教育内部质量保障体系	175
13.1	高等能源教育内部质量保障体系概述	176
13.2	高等能源教育内部质量保障体系的特点	178
第 14 章	高等能源教育外部质量保障体系	180
14.1	高等能源教育外部质量保障体系概述	180
14.2	高等能源教育认证	184
14.3	高等能源教育外部质量保障体系的特点	187

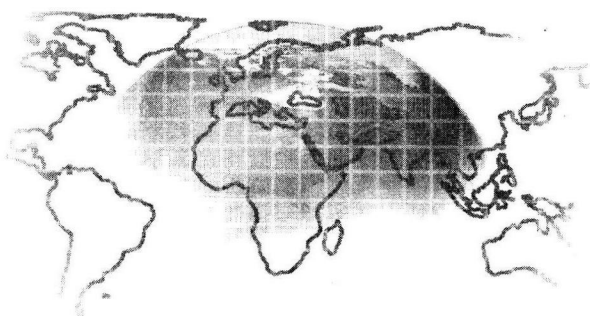
第 1 篇

能源教育 及项目化管理

GAODENG NENGYUAN JIAOYU GONGCHENG XIANGMUHUA GUANLI

第 1 章

能源发展战略探析



1.1 能源的定义及分类

能源是人类活动的物质基础。从某种意义上讲，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。当今世界，能源的发展、能源和环境的关系，是全世界、全人类共同关心的问题，也是我国社会经济发展的重要问题。

“能源”这一术语，过去人们谈论得很少，正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的最基本的驱动力，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今天，国际能源安全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大增长。但是，人类在享受能源带来的经济发展、科技进步等利益的同时，也遇到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。能源是与每

个人息息相关的重要问题，而不仅仅是政府的责任，要解决能源问题必须要发动每个人的力量，提高公众对能源问题的重视度，培养公众的能源思维。要调动公众的力量首先必须弄清楚什么是能源。

1. 能源的定义

关于能源的定义，目前约有 20 种。例如，《科学技术百科全书》说“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》给出的定义是“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》说“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》将能源定义为“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”。^①由此可见，能源是一种呈多种形式的且可以相互转换的能量的源泉。简单地说，能源是自然界能量的源泉，能为人类提供生产和生活所需的能量。自然界中的能源呈多种多样的形态，日间的太阳光照、流动的风和水，以及埋藏在大地深处的多种化石燃料等，都是可以用于产生能量的能源。

能源也称能量资源或能源资源。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，是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。

2. 能源的分类

能源种类繁多，而且经过人类不断的开发与研究，越来越多的新型能源被

^① <http://baike.baidu.com/view/21312.htm>.

开发出来以满足人类需求。对于能源的分类，至今还没有统一的说法。根据不同的划分方式，能源可分为不同的类型，常见的有以下几种。

(1) 按来源可分为三类。① 来自地球外部天体的能源（主要是太阳能）。除直接辐射外，并为风能、水能、生物能和矿物能源等的产生提供基础。人类所需能量的绝大部分都直接或间接地来自太阳。正是各种植物通过光合作用把太阳能转变成化学能在植物体内储存下来。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固定下来的太阳能。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。如原子核能、地热能等。③ 地球和其他天体相互作用而产生的能量。如潮汐能等。

(2) 按能源的基本形态可分为一次能源和二次能源。一次能源是指自然界中以天然形式存在并没有经过加工或转换的能量资源，一次能源包括可再生的水力资源和不可再生的煤炭、石油、天然气资源，其中包括水、石油和天然气在内的三种能源是一次能源的核心，它们成为全球能源的基础；除此以外，太阳能、风能、地热能、海洋能、生物能及核能等可再生能源也被包括在一次能源的范围内。二次能源是指由一次能源直接或间接地转换成其他种类和形式的能量资源，如电力、煤气、汽油、柴油、焦炭、洁净煤、激光和沼气等。

(3) 按能源性质可分为有燃料型能源（煤炭、石油、天然气、泥炭等）和非燃料型能源（水能、风能、地热能等）。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，以后用各种化石燃料，如煤炭、石油、天然气、泥炭等。现正研究利用太阳能、地热能、风能、潮汐能等新能源。当前化石燃料消耗量很大，但地球上这些燃料的储量有限。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，人类实际上将获得无尽的能源。

(4) 按能源消耗后是否造成环境污染可分为污染型能源和清洁型能源。污染型能源包括煤炭、石油等，清洁型能源包括水力、电力、太阳能、风能及核

能等。

(5) 按能源使用的类型可分为常规能源和新型能源。常规能源包括一次能源中的可再生的水力资源和不可再生的煤炭、石油、天然气等资源。新型能源是相对于常规能源而言的,包括太阳能、风能、地热能、海洋能、生物能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、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,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,分布广阔,是未来的主要能源之一。

(6) 按能源的形态特征或转换与应用的层次分类。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、生物质能、风能、核能、海洋能和地热能。其中,前三个类型统称为化石燃料或化石能源。已被人类认识的上述能源,在一定条件下可以转换为人们所需的某种形式的能量。如薪柴和煤炭,把它们加热到一定温度,它们能和空气中的氧气化合并放出大量的热能。我们可以用热来取暖、做饭或制冷,也可以用热来产生蒸汽,用蒸汽推动汽轮机,使热能变成机械能;还可以用汽轮机带动发电机,使机械能变成电能。如果把电送到工厂、企业、机关、农牧林区和住户,它又可以转换成机械能、光能或热能。

(7) 按是否能进入市场作为商品可分为商品能源和非商品能源。凡进入能源市场作为商品销售的煤、石油、天然气和电等均为商品能源。非商品能源主要指薪柴和农作物残余(秸秆等)。

(8) 按能源是否会枯竭可分为再生能源和非再生能源。人们对一次能源又进一步加以分类。凡是可以不断得到补充或能在较短周期内再产生的能源称为再生能源,反之称为非再生能源。风能、水能、海洋能、潮汐能、太阳能和生物质能等是可再生能源;煤、石油和天然气等是非再生能源。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而具有增殖的性质。核聚变的能比核裂变的能可高出 5~

10 倍，核聚变最合适的燃料重氢（氘）又大量地存在于海水中，可谓“取之不尽，用之不竭”，是未来能源系统的支柱之一。^①

随着全球各国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、环保能源及新型能源的开发与研究。同时，我们也相信随着人类科学技术的不断进步，人们会不断开发研究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高度需求，而且能够预计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和研究。

1.2 能源危机及能源战略

1.2.1 能源危机与环境污染

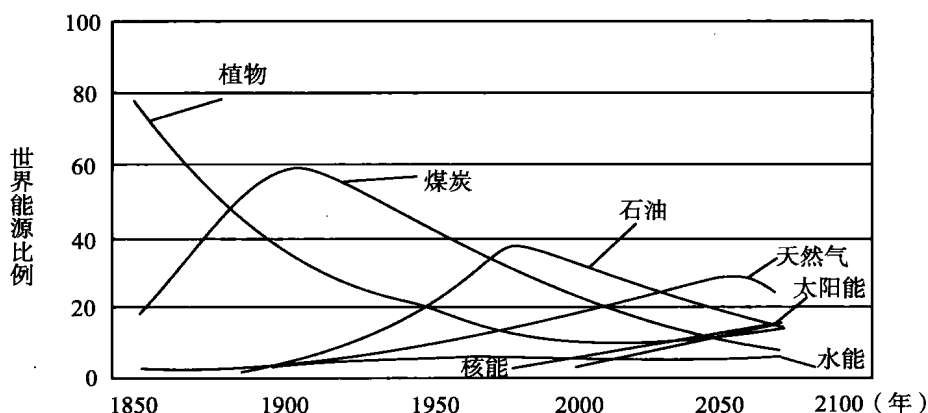
能源危机是指因为能源供应短缺或价格上涨而影响经济。这通常涉及石油、电力或其他自然资源的短缺，能源危机通常会造成经济衰退。能源危机不是从来就有的，是随着人类文明和科技的发展，伴随着人类的能源消耗方式在逐渐显现的。

人类社会发展的历史，是通过不断劳动和科学技术创新，将自然资源转化为人类社会文明和财富的过程，尤其是开发和利用能源实现发展的过程。人类社会曾经历过多次能源时代的更迭：柴草时期、煤炭时期、19 世纪中叶的石油时期及始于 20 世纪中期的新能源时期，这是由多方面因素决定的。首先，任何时代社会的能源结构都要与社会的发展状态相适应，优质、高效地为生产和生活的运转提供所需要的能量。其次，对能源的开发和利用是与科学技术的发展密不可分的，能源要在人类技术的驾驭下为人类社会的发展服务。随着人类对能源认识的不断加深，在对于该时代而言的传统能源和新能源都会出现很多有待解决的问题，这需要社会和科学技术的进一步发展来加以解决。而且，随着

^① <http://baike.baidu.com/view/21312.htm>.

社会的发展，社会关系变得越来越复杂，能源问题不可避免地与一系列的社会问题产生千丝万缕的联系，这种复杂联系的存在也会对能源应用的发展产生深远的影响。

图 1-1 反映了自 1850 年以来各种形式的能源在社会能源结构中所占份额的变化趋势，反映了人类社会发展的过程中所经历的三次能源发展波峰。在远古时期，人类以人力、畜力、水力和风力等为动力，维持生存的基本需要。“钻木取火”的技术为人类带来热和光明，这不仅丰富了人类可以获取的食物种类，也让人类可以去探索更为广阔的自然世界。虽然现在看来这只是很朴素、落后的技术，但已经能够满足当时社会发展的需要，为人类文明的产生与发展做出了重要的贡献。这一时期，植物能源占据了人类利用能源的主导地位，人类控制和利用能源的形式是单一的。煤炭资源的发现极大地丰富和提高了人类控制和利用热能的技术及能力，尤其是在工业革命之后，蒸汽机与煤炭的配合相得益彰。机器劳动代替了手工劳动，大大提高了劳动的生产效率。滚滚的蒸汽推动人类社会以令人惊叹的速度开始了工业化的进程，这也促进了人类对煤炭资源的开发和利用的规模，让人类对能源有了全新的认识，先进的科学技术让能源



资料来源：赵洪滨，金红光，林汝谋，蔡睿贤. 世界能源结构变化趋势与分析[J]. 洁净煤技术，2000，6(3): 7.

图 1-1 各种形式的能源在社会能源结构中所占份额的变化趋势

在真正意义上成为人类社会发展的动力源泉。石油资源的发现进一步开拓了人类利用能源资源的新时代，比煤炭效率更高、更便于运输、储量丰富等优势让石油在短短的一个多世纪的时间内就超过了煤炭的消费量，成为与煤炭比肩的人类社会的主要能源之一。

人类在能源领域的每次革命，都伴随着人类社会的一次跨越式发展。随着人类文明的发展，能源的重要意义也越来越凸显，对能源问题的关注蕴涵着人类社会对未来发展的深刻思考。

人类社会对于能源的开发和利用经历了若干不同的发展时期，代表了若干次旧的能源形式逐步淡出历史舞台，或者在开发和利用的过程中暴露出越来越多的问题，新生的能源形式逐步兴起，带来人类能源利用技术的一次质的发展。在过去对能源的开发和利用都尚处于较低水平的时候，能源问题及由此衍生的环境污染问题、气候变化问题等社会问题都不容易被察觉，而在近代很长的一段时间内又被繁荣的发展景象所掩盖。这使得人类在很长的一段时间内都满足于简单的能源结构。可以说，人类近代的工业文明都是依靠化石能源建立起来的，而化石能源是不可再生的，是具有污染性的，这为人类社会未来的可持续发展埋下了隐患。直到 20 世纪中叶，几次重大的能源危机让“能源安全”的议题进入人们的视野，人们开始意识到当今人类社会赖以发展的几大主要资源都将面临用尽枯竭的一日，而由能源问题衍生的严重的环境污染问题、气候变化问题等社会问题也是人类始料未及的。

经济越发展，生产和生活对能源需求就越大，由此产生的大气污染也越来越严重。我国目前煤炭消费占能源消费总量的 70%以上，烟尘排放量的 70%、 SO_2 排放量的 90%来自燃烧煤炭。以一年烧煤 12 亿 t 计，产生 2 100 万 t SO_2 ，加上冶金、化工等企业排放的 SO_2 ，全国每年约有 2 300 万 t 的 SO_2 污染大气。全国火电站 1.75 亿 kW 装机容量，每年飞灰量约 1 200 万 t，加上工业锅炉等飞灰排放量，每年约有 2 100 万 t 以上飞灰污染大气。烧煤过程中每年还要产生

1 500 万 t 左右的 CO_2 及大量的 NO_x ，对环境造成了严重污染。^①

煤燃烧后产生的气体（ SO_x 、 NO_x 、 CO_x ）及烟尘排放到大气中造成大气污染，其中的 SO_x 及 NO_x 在云层中溶于水滴形成酸露、酸雾或酸雨，落到地面使土壤及水源酸化，破坏水中及陆地上的生态环境，影响人类及动植物生存； CO_x 与其他气体吸收红外线并反辐射到大气层中产生温室效应。

大气污染对人类特别是其呼吸器官产生极有害的影响，使人感到不舒适、生病甚至死亡。据统计，过早的死亡是在大气污染区，包括致命的呼吸器官病及不致命的眼疾和皮肤病（包括癌）。大气污染及酸雨对植物损害使农作物产量大减，包括直接影响及间接影响（如土壤酸化）。酸雨也使河、湖水源污染，如果水的 pH 值低到一定数值以下，将使水生动植物特别是渔业生产的产量大减。

由上可见，燃烧化石燃料产生的烟尘以及 SO_x 、 NO_x 、 CO_x 、HC 气体，除影响人类健康以外，对环境的影响是多方面的。根据有关资料计算，1990 年全世界燃烧化石燃料所造成的环境污染以经济损失来表示为 23 600 亿美元，人均均为 460 美元。其中，煤炭消费量占能源总消费量的 33%，污染环境造成的损失占总损失的 40%；石油消费量占 40%，造成的损失占 42%；天然气消费量占 27%，造成的损失占 18%。^②我国能源消费以煤炭和石油为主，环境污染更加严重。

能源危机和环境污染使得能源除资源以外被赋予更多的意义，这也使得能源问题变得更加复杂。幸运的是，人类已开始尝试在能源问题上寻求新的出路。一方面，对于传统能源，人类正在为研究和开发高效率的、清洁的新技术而努力；另一方面，核能、太阳能、水能等新的能源形式开始受到广泛的关注，这些新的能源形式代表的是可再生的、清洁的新生代能源形式。双管齐下，这些举措都撼动着当今世界的能源结构，多元化的能源结构将更稳定可靠地为人类社会的发展提供动力。现在，虽然煤、石油和天然气这些化石燃料仍然是人类社会的主要能源形式，但从人类社会的发展历史不难看出，人类开发和利用能

① 陈学俊. 能源开发与环境污染[J]. 东方电气评论, 2000, 14 (2): 91-92.

② 同上.