



国际电气工程先进技术译丛

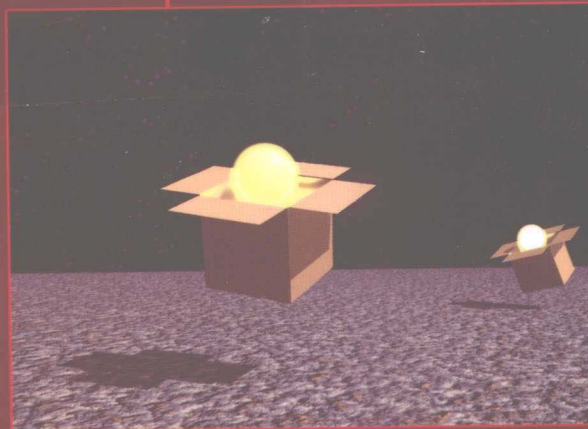
光伏工业系统 —— 环境方针

Photovoltaic Industrial Systems
An Environmental Approach

(希) Elena Papadopoulou 著
连晓峰 等译



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



国际电气工程先进技术译丛

光伏工业系统 ——环境方针

(希) Elena Papadopoulou 著

连晓峰 等译



机械工业出版社

本书系统地介绍了欧洲尤其是希腊的光伏工业发展现状,并详细阐述了能源管理和环境管理方面的相关问题,在介绍了光伏技术及光伏电池基本原理的基础上,详细分析了工业建筑中光伏系统安装的相关问题及安装指南。最后以 20kW 并网光伏系统为例,阐述了光伏系统的设计及安装。

本书可作为从事新能源方向工作的工程研究人员的参考书,也可作为高等院校相关专业本科生及研究生的教材,甚至作为政策决策者的参考用书。

Translation from the English language edition:

Photovoltaic Industrial Systems An Environmental Approach

By Elena Papadopoulou

Copyright © 2011, Springer Berlin Heidelberg

Springer Berlin Heidelberg is a part of Springer Science + Business Media

All Rights Reserved.

本书中文简体字版由 Springer 授权机械工业出版社独家出版。版权所有,侵权必究。

本书版权登记号:图字:01-2012-5603 号

图书在版编目(CIP)数据

光伏工业系统:环境方针/(希)帕帕佐普洛卢(Papadopoulou, E.)著;
连晓峰等译. —北京:机械工业出版社, 2013.1

(国际电气工程先进技术译丛)

书名原文: Photovoltaic Industrial Systems An Environmental Approach

ISBN 978 - 7 - 111 - 40509 - 2

I. ①光… II. ①帕…②连… III. ①太阳能发电 IV. ①TM615

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 281260 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:顾 谦 责任编辑:顾 谦

版式设计:闫玥红 责任校对:常天培

封面设计:马精明 责任印制:张 楠

北京京丰印刷厂印刷

2013 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

169mm × 239mm · 8.25 印张 · 157 千字

0 001—3 000 册

标准书号:ISBN 978 - 7 - 111 - 40509 - 2

定价:49.80 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066 教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010) 68326294 机工官网: <http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649 机工官博: <http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010) 88379203 封面无防伪标均为盗版

译者序

太阳能是一种清洁、安全和可靠的新型可再生能源，也是新世纪许多国家将太阳能开发利用作为能源革命主要内容而长期规划、重点发展的新能源。光伏工业正是通过将太阳能转化为电能来解决能源危机的一种重要方法，现已日益成为国际上继 IT、微电子产业之后又一飞速发展的行业。

本书旨在引起人们关注，主要从欧洲工业，尤其是希腊工业中的环境问题和能源效率出发，探讨了光伏工业的发展现状，并提出一个基于经济、技术和行政管理的能源管理模型，以使光伏系统在工业中的应用与环境保护相结合，对我国光伏工业的发展有着重要启示作用。

从内容上来看，本书内容相当丰富和全面。首先简单介绍了光伏系统以及目前所存在的能源危机和电力需求；然后从能源管理角度详细介绍了能源管理的基本原理、具体操作细节等；接下来从环境管理角度分析了环境管理体系以及相关政策与实施方案；第4章重点讨论了光伏技术与光伏系统的结构与组成以及在各行业中的应用；重点介绍了在工业建筑中安装光伏系统的基本步骤与安装指南；最后给出一个 20kW 并网光伏系统的实际安装与应用。

从结构上来看，全书条理清晰，易于理解，涉及内容较多。

本书第1~5章由连晓峰翻译，第6章由刘乔花、郭柯翻译，第7章由毋冬和张晓伟翻译，王宇龙、潘峰、金成学、贾琦、王炜伊等人参与了本书部分翻译工作。全书由连晓峰审校整理，并对原书中的错误进行了译注。

本书可作为从事新能源方向的工程研究人员的参考书，也可作为高等院校相关专业研究生以及政策决策者的参考。

限于译者的经验和水平，书中难免存在疏忽和错误，敬请广大读者批评指正。

译者

原 书 前 言

环境保护和能源效率优化的重要性日益增强。在当今的电力时代，正面临严峻的电力危机。电能需求和电力供给之间的鸿沟也日益增大。

本书将重点关注上述问题，并主要从欧洲工业，尤其是希腊工业中的环境问题和能源效率出发，探讨光伏工业的发展现状。

不论是作为一种通过减少温室气体的排放来实现环境保护的途径，还是从企业管理角度出发，都应该高度关注节能降耗。

因此，在创新模式下，通过将减少能源隐性消耗及其相关专门知识所具有的效益与结构管理的需求增长相结合可实现节能降耗。

此外，本书还将探讨工业中光伏系统的应用，并重点关注其基本应用范围（经济上、技术上、行政上）以及针对企业管理中的能源问题所提出的能源管理模型。

本书的结构安排在内容和设置上具有一定的灵活性，既可用于相关专业学生的课程学习，也可用于相关工程人员了解和掌握能源管理及光伏系统操作。涵盖初步能源管理系统和光伏系统操作的内容已基本满足光伏系统的基础课程。同时，对于深入讨论特定主题的高级研修课程也具有足够的广度和深度。另外，本书既适合于本科生教学也适用于研究生教学。

为清晰阐述主题内容，本书具有如下特色：

- 1) 数据、框图和图表：用于深入阐述和展示本书所介绍的概念与技术。
- 2) 问题：在每章结尾处，用于总结和回顾本章的关键知识点，其中大多数问题都需要定性回答，提醒读者重视需要仔细考虑的主要内容。
- 3) 设计和计算：用于屋顶光伏系统的安装操作。
- 4) 术语表：光伏工业涉及的所有专业术语。

在此，感谢为本书提供图表和素材的光伏集团公司（Photovoltaic SA 公司），尤其感谢 Spiros Papadopoulos 和 Georgios Sigalas。另外，还要特别感谢 Mariah Castro 博士为本书所进行的编辑工作。

目 录

译者序

原书前言

第1章 引言	1
1.1 光伏系统的简要概述	1
1.2 能源危机和电力需求	2
1.3 问题	4
第2章 能源管理	5
2.1 能源管理的基本原则	5
2.2 工业领域能源管理的原则、条款及操作	5
2.3 节能管理策略	6
2.3.1 确定企业战略方案	7
2.3.2 人员和能源经理的任命	7
2.3.3 建立能源监控与报告系统	8
2.3.4 实行能源审计	8
2.3.5 规范能源管理政策声明	10
2.3.6 制订和执行详细的项目实施方案	10
2.3.7 实施员工意识与培训计划	10
2.3.8 投资成本的融资	10
2.3.9 年度总结	11
2.3.10 交际策略	11
2.4 问题	12
第3章 环境管理	13
3.1 制定环境政策	13
3.2 环境和能源管理	13
3.3 环境管理体系	14
3.4 机械设备选型	15
3.5 环保节能奖励机制	15

3.6	工业应用的能源管理政策	16
3.7	工业规划政策	17
3.7.1	执行计划	17
3.7.2	管理团队声明	18
3.7.3	明确责任与问责制	18
3.7.4	具体可行性目标	18
3.7.5	能源项目	18
3.7.6	能源管理人员的岗位	19
3.7.7	选择合作伙伴	19
3.7.8	目标	20
3.8	问题	20
第4章	光伏能源	22
4.1	光伏技术和系统信息	22
4.2	光伏电池	24
4.3	光伏发电板	26
4.3.1	电气特性	26
4.4	电力配件：光伏逆变器	31
4.5	MPPT	32
4.6	光伏电池的应用	34
4.6.1	光伏系统在家庭中的应用	34
4.6.2	光伏系统在城市中的应用	36
4.6.3	光伏系统在农村中的应用	37
4.7	光伏发电板的能源回报期	38
4.7.1	2010年光伏发电板的EPBT	39
4.8	太阳能成本/价格	41
4.9	问题	43
第5章	在工业建筑中安装光伏系统	44
5.1	可再生能源的欧洲政策	44
5.2	光伏系统的安装	46
5.3	安装的基本步骤	50
5.3.1	选择光伏系统的规模	50
5.3.2	选择太阳能光伏系统安装公司	51
5.4	可获得的效益	51

5.5 节能估计	52
5.5.1 成本和竞争力	52
5.5.2 脱网应用的竞争力	52
5.5.3 并网应用的竞争力	52
5.6 传统发电的附加成本	55
5.7 影响光伏成本降低的因素	55
5.7.1 上网电价	56
5.7.2 上网电价：成本降低的动力	56
5.7.3 上网电价：高质量太阳能发电系统的动力	57
5.7.4 上网电价：易于融资的动力	57
5.8 问题	57
第6章 安装指南	58
6.1 建筑中光伏系统的结构	58
6.1.1 建筑中光伏系统的分类	59
6.2 独立生产商的建筑光伏系统	59
6.2.1 取决于光伏系统最大功率的连接配置	59
6.2.2 选择合适的位置安装光伏系统	59
6.2.3 阴影问题	60
6.3 静态研究材料和支撑材料	61
6.4 电子变换器放置区域的选择	62
6.5 光伏系统的设计	62
6.5.1 设计工业应用的高质量光伏系统应遵循的基本原则	62
6.5.2 仅与电网相连（无备用电池）	63
6.6 与电网的连接	74
6.6.1 建筑光伏系统和低压电网相连	74
6.6.2 建筑光伏系统的连接配置：电网	74
6.6.3 通用安全规范	77
6.6.4 光伏系统安装过程中降低触电危险的措施	77
6.7 光伏系统的安装清单	80
6.7.1 光伏系统启动前的测试（安全帽和眼睛防护）	80
6.7.2 光伏阵列：通用（安全帽、手套和眼睛防护）	80
6.7.3 光伏阵列电路接线（安全帽和眼睛防护）	80
6.7.4 重复电源电路接线（安全帽、手套和眼睛防护）	80
6.7.5 光伏阵列电路接线延续（安全帽、手套和眼睛防护）	80

6.7.6 逆变器启动测试（安全帽、手套和眼睛防护）	81
6.7.7 系统验收测试（安全帽和眼睛防护）	81
6.8 问题	83
第7章 20kW 并网光伏系统的安装	84
7.1 希腊政策	84
7.1.1 安装的空间条件	84
7.1.2 光伏电站的建设成本	84
7.1.3 光伏电站的维护成本	85
7.1.4 工厂目标	85
7.2 太阳辐射	85
7.3 系统描述	87
7.3.1 并网光伏系统的电气图	89
7.3.2 太阳能阵列	90
7.4 并网逆变器	91
7.4.1 逆变器大小	91
7.5 逆变器效率	92
7.5.1 首选方法	92
7.5.2 测量方法	92
7.6 小结	95
7.7 问题	96
附录	97
参考文献	121

第 1 章 引 言

气候变化和温室气体 [(CO_2) 、 (CH_4) 、 (N_2O) 、 (HFC) 、 (PFC) 、 (SF_6)] 排放量的增加已成为尚未签订京都议定书的美国各州和各城市所面临的严峻问题 (以加利福尼亚州为例)。因此需寻求实现节能的智能解决方案, 并采用正确且高效的系统来生产清洁能源。

多年来, 欧盟一直致力于拯救地球气候变化, 自此以后, 这已成为欧盟战略计划中优先考虑的因素, 并随之形成气候政策。综上, 所有的努力都是为了:

- 1) 提高能耗效率;
- 2) 减少产生污染物;
- 3) 发展环保且生态平衡的传输系统;
- 4) 加强企业的环保责任, 同时又不削弱企业的竞争力;
- 5) 土地规划和农业发展均服从于环保, 并创建一个良好的研究和创新平台;
- 6) 更换使用燃料;
- 7) 关注环境。

通过以下措施更加有效地利用能源来实现节能:

- 1) 最终用途的能源输出和能源服务;
- 2) 能源合作生产;
- 3) 建筑的能源输出;
- 4) 产品的能源效率;
- 5) 更有效的能源利用。

1.1 光伏系统的简要概述

光伏电池是将太阳能直接转化成电能。这些电池都是由晶体硅或薄膜材料等半导体制成的。光伏系统产生的直流电既可储存在电池中, 也可通过逆变器转换为交流电来对居民或企业供电。

光伏系统是由通过吸收太阳光将其转化成直流电的半导体电池组成。多个电池封装在一个“模块”中, 并相互连接构成一个光伏“阵列”。所产生的直流电可通过“逆变器”转换为交流电, 由此可用于大多数家庭和企业, 并可与大型电网相连。通常, 电池贮存系统会占到光伏系统总投资成本的大部分, 但现在对于

大多数用户来说已不再需要，因为这些电能可及时输入到电网以备今后使用。一个 2kW 的光伏发电系统将会减少排放大约 40t 的二氧化碳气体，这相当于需要种植 0.5hm² 的树木才能吸收完这些排放的二氧化碳。

一个建筑光伏发电系统包括太阳能电池板、一个与电网相连的电流逆变器、屋顶安装支架以及完整的布线系统。太阳能光伏技术包括：

- 1) 原材料、太阳电池和太阳能模块的新型生产制造技术；
- 2) 光伏制造设备和自动化控制；
- 3) 高效太阳能发光二极管（LED）照明系统；
- 4) 新型光伏模块产品；
- 5) 混合聚光主动或光伏太阳能集热系统；
- 6) 在脱网、边远地区或北方地区设计太阳能电力系统的专业知识；
- 7) 大型并网应用的太阳能电力系统设计；
- 8) 选址评估和负载分析的咨询服务；
- 9) 消费性电子产品的便携式太阳能充电器；
- 10) 行业领先的太阳能充电控制器、逆变器、整流器和其他系统组件；
- 11) 农村电信系统的脱网电力系统安装。

光伏系统可安装于各种并网、脱网应用上，也可集成到建筑物或其他固定结构中。相比于传统发电技术，光伏发电具有如下天然优势：

1) 在实际应用方面，来自于太阳的能源是免费的、可再生的且用之不竭的。

2) 太阳能发电可避免产生化石燃料发电所排放的温室气体和污染物以及核能发电所产生的有毒废料。

3) 光伏发电的峰值功率——在用电高峰（白天），即通常在电最贵的时候，产生大部分电能。增加光伏系统还可减少建造新的高成本集中式发电厂。

4) 光伏系统可通过在电力输出过程中独立于电网或电源储备来提高自治权。

为减少化石燃料的消耗以及温室气体的排放而大规模采用的光伏系统要求在其建造、运行、停用等相关的能量远小于系统正常工作所产生的能量。也就是说，能源回报期较短。能量密度和光伏系统的成本密切相关。目前，相对于光伏系统正常工作近 30 年，其能源回报期为 8~11 年，其中大约 60% 的具体能量是来自于硅片。随着光伏工业的生产成本降低以及薄膜太阳能电池的推广，能量回报期将会下降到两年左右。

1.2 能源危机和电力需求

全世界范围内，电力需求与电力供给之间的差距越来越大。例如，希腊国内

的电能消耗从 1985 年的 23.833GWh 增加到 2003 年的 48.595GWh, 这标志着 1985~2003 年, 以年均 4% 的速度增长。2003 年在高峰阶段的总能源消耗包括家用 (33.8%)、贸易和服务业 (30.8%)、工业 (29.1%)、农村 (5.7%) 和交通业 (0.5%)。从电力供应来弥补这一差距是非常困难且成本较高的, 而且能源有限、资金匮乏、增加发电能力的成本较高都将导致电能成本增加。除了增加投资, 解除危机的惟一可行性方法是有效利用能源, 这或许只能通过对电能的持续监测和控制来实现。

电力系统中最重要问题之一就是要保证足够的产量以满足每个时间段的需求。几年前, 电能需求的不断增大以及传输系统维护和新建发电厂的滞后, 导致系统安全裕量急剧下降。希腊国内南北方电力系统的不平衡 (电力系统大多分布在北方而电力消耗主要在南方)、与邻国电力网络的国际互连能力的限制以及与中欧电网相对孤立的国家地理位置进一步导致了这一问题的恶化。

国家电力系统主要由公共电力公司 (Public Power Corporation, PPC) 控制。该公司几乎拥有所有的发电站, 并占 2004 年国内总电力产量的 96%。同时, 该公司还拥有国内电力传输系统和电力网络。

2003 年希腊发电站的总装机功率达到了 12.057MW。其中, 71% 为热发电厂, 同年产生总能源 54.608GWh 的 91.9%; 26% 的水力发电厂占总发电量的 9.8%; 其余 3% 的可再生能源占总发电量的 1.9%。

与石油发电站相比, 褐煤火电厂在 1985~2003 年期间的电力供应中起到重要作用, 但其净发电量整体下降。同时, 尽管目前天然气和可再生能源发电仍处于较低水平, 但对净发电量的总体贡献却在大大增加。另外, 大规模的水力发电主要用于应付高峰负荷。

为确保电力系统的安全裕量, 截止 2010 年所需增加的必要额外净发电量估计将达到 325MW, 相当于在 2005~2010 年期间, 每年增加大约 327MW, 这将比 2004 年的净发电量增加 18%。然而, 对目前的额定负荷系统进行改进 (即采用电力需求管理), 直到 2010 年可减少电力需求 1801MW。

若不能尽快提高系统效力, 则在不久的将来可能产生严重的电力问题。然而, 考虑到一年中电力峰值负荷赤字只是几小时, 应首先考虑合适的目标管理与电力需求, 现已证明这会更加有效。这项措施的系统化推广将避免一年内仅工作几小时的无利润投资。另外, 新的企业不断加入也会促进中期效率增长和能源供应安全。

发展可再生能源 (RES) 势在必行。维护国际环境义务, 实现可再生能源 2001/77/EC 的目标, 以及积极参与国内能源平衡都必须增加可再生能源发电方面的投资。可再生能源的问题, 可归结为在现有有限的可再生能源发电网络下建设批复所需时间漫长、缺少土地许可和长久规划以及与尽快解决问题的政府工作

计划之间的不一致等问题。这将会增大可再生能源产量并限制褐煤和石油发电厂的污染，以尽快达到国家的环境保护要求。

欧盟各成员国的电力消耗和产量逐步增加，如装机产能。北欧国家的人均耗能最高，而地中海国家的人均耗能最低。在欧盟，工业耗能所占比例最大，次之是家用和贸易与服务业。欧盟的电力主要来自于热电站和核电站，部分来自于水力发电和可再生能源发电。

目前，欧盟在电力市场的体制框架上取得了实质性的变化，其中一些最重要的体制变化如下：①加快在个别市场中引入竞争机制，并建立一个单一的内部电力市场；②制订电力跨境交易的规则；③提高可再生能源发电量。其中，仅有四个成员国（英国、瑞典、芬兰和丹麦）实现全面竞争机制，而接受竞争机制的只有奥地利和荷兰。尽管一些成员国已经取得了进步，但希腊、葡萄牙和一些新成员国只采取了一些初步措施，尚未达到竞争机制。

1.3 问题

1. 相对于传统发电技术，光伏发电的优势有哪些？
2. 太阳能光伏技术具有哪些特点？
3. 简述如何通过有效使用能源来实现节能。
4. 列出一个光伏系统的组成部分。

第2章 能源管理

由于经济不景气而造成的国际能源危机和经济危机，使得能源成本的有效管理得到欧洲工业的高度重视。

目前，迫切需要压缩企业的能源成本来实现节能，由此使企业和消费者受益。

然而，公司和企业关注节能还有很多其他原因。能源原材料的全球储量不断枯竭。同时，减少导致气候恶化的能源浪费变得更加紧迫。

消费者充分意识到有效保护环境的重要性，他们更倾向于选择可提供更环保的服务和产品并致力于节约能源的公司。

为适应合理使用能源的新环境，企业的战略调整是必不可少的。

2.1 能源管理的基本原则

能源管理是指通过合理、有效地使用能源来实现企业利润最大化（成本最小化）并增强企业竞争力。能源管理的目标是整个企业达到和保持最佳的能源采购和利用，并实现：

- 1) 节约能源；
- 2) 能源成本最低；
- 3) 在不影响产量和质量的前提下消耗能源；
- 4) 环境影响最小。

2.2 工业领域能源管理的原则、条款及操作

能源管理的原则包括以下7点：

- 1) 出台并执行合理使用能源的相关政策；
- 2) 以尽可能低的价格采购所需能源（例如，从原材料产地采购，审查采购条款）；
- 3) 以最高能源效率来使用能源（例如，在能源运输、分配和使用的每个环节提高能源使用效率）；
- 4) 以级联方式循环使用和回收能源（例如，废热回收）；
- 5) 采用最合适的技术（选择投资成本较低的技术来满足现状需求和环境条件）；
- 6) 减少可避免的损耗（充分利用工厂产生的废物作为能源，减少燃料购买

和账单)；

7) 增强企业环保意识。

2.3 节能管理策略

能源管理应看作一个长效过程。每年审议一次能源策略，如有必要则应修订。执行一个合理使用能源的政策需要一个涉及企业行政部门、员工和运营人员的长效管理机制来实现综合管理项目。经仔细分析研究后，该管理机制可根据需要进行调整。

节能政策的实施对于巨额电费的大型企业至关重要。在设备上投资必不可少，这意味着必须进行重要决策，因为更换设备需要大量资金。

对于一些小企业或个体公司，这将相对容易实现，因为经理就可以直接决策。

为使所有企业（不管大企业或小企业）都长期施行一个控制和抑制能源成本的政策，则必须根据能源管理条件对政策的执行标准和调整所产生的效益进行评估。

因此，不管企业规模的大小，其决策部门的第一步就是要决定执行能源管理政策。

为确保与合理使用能源政策相一致，必须预测企业的短期或长期效益，并对此进行评估。

制订节能政策和计划任务的人员应收集重要信息，并给出执行该政策的原因和优势。

根据国内和国际市场上能源成本趋势的数据，尤其是电能，可得图 2.1。

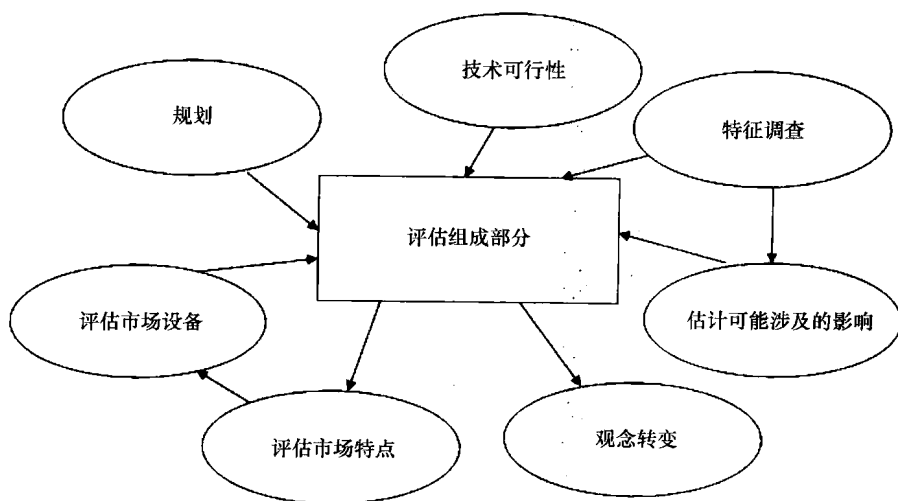


图 2.1 评估

相对于总的能源供给,国际对能源原材料(石油、天然气、煤)需求的快速增长将必然导致电力成本的持续增长,从而导致电价上涨。

- 1) 2013 年欧盟将要执行减少二氧化碳排放的政策,这将会提高电价;
- 2) 公众环保意识的不断提升将使那些遵循“绿色政策”的公司受益(相比于那些污染环境的公司),同时也有利于节能。

因此,不管企业规模大小,都可从节能政策中受益:

- 1) 减少或保持总能源费用直接影响公司的总开支;
- 2) 减少或保持能源成本直接影响产品或服务的平均生产成本;
- 3) 相对于没有执行节能政策的企业,可增强企业竞争力;
- 4) 通过广泛参与由于节能而有效保护环境,可增强企业的环保意识。

上述理由可充分支持那些施行能源节约政策标准的企业管理,并确保其必要的企业绩效。

因此,不管企业规模的大小,决策部门的首要一步就是要决定施行能源管理政策。

能源管理过程主要包括以下关键步骤。

2.3.1 确定企业战略方案

首先,能源管理需确定一个有关能源管理方法的企业战略方案,明确能源管理所需的责任,合理分配财力和人力,并启动汇报程序。能源管理项目的成功与否取决于整个企业的实施情况。

根据企业的生产力以及总开支中的能源部分,应当确定期望目标。这些目标可以是:

- 1) 在企业的核心层以及其他各种活动领域中,建立有效的能源管理。
- 2) 随着时间推移,逐步降低总体能源成本。
- 3) 在生产层、中央控制室,分支机构等环节直接降低当前能源价格。
- 4) 通过在自主产能方面的投资,寻求电力供应的潜在代替品。
- 5) 计划投资新的低耗能设备。该计划非常重要,其与手工或工业企业未来购买昂贵的机器和设备相关。
- 6) 随着污染物排放的大量减少,不断改善环境。
- 7) 降低单位产品和服务的能耗成本。

2.3.2 人员和能源经理的任命

在设计和执行节能管理政策中最重要的环节是任命完成上述任务的主管。该主管不仅应具有高水平的技术背景知识以及熟悉公司的相关细节,还应具有利用最低成本为公司提供最佳技术的创新能力。

在大型公司,安排计划和执行该工程的员工应严格按照公司管理部门在每个环节的执行任务进度时间表来工作。

公司的管理部门应监控相关工作以确保采用最好的实施方案。这是十分必要的，因为所做的决策必须和公司未来的投资计划相一致。

管理部门必须确保以下两点：

- 1) 所有主管都对项目实施负责；
- 2) 所有主管应发挥其知识与技术以采用常用解决方案来促进依赖于能耗成本持续降低的短期和长期投资。

因此，创建一个工作团队并确定一个负责协调所有团队成员行动的主管是非常必要的。

上述所有过程都需要决策、报告、责任状以及最重要的严格的执行时间表。

作为公司高层管理人员的能源经理将负责工程的整体协调，并直接向高层报告。能源经理应具有很强的技术背景，并熟悉组织活动，同时具有相应的技术支持。

2.3.3 建立能源监控与报告系统

成功的能源管理需要建立一个对企业的能源成本和能耗情况进行收集、分析和报告的系统。由此可对能源使用及其相关成本具有整体了解，并有利于发现不易检测到的节能环节。该系统需要记录历史和当前的能源使用情况，以及来自账单的成本信息，由此可定期生成总结报告。这些信息将提供趋势分析和关税方面的途径和方法。

电力成本是主要的能源成本，它在各个公司的最终产品和服务中所占份额不同。

根据当前价格可计算每年的电力成本，但根据未来电力价格来评估长期成本则有很大难度。在此，必须考虑以下因素：

- 1) 在高耗能企业和大型或小型公司中，能源价格有所不同；
- 2) 通过电力或天然气的供应商之间的竞争，可获得企业效益；
- 3) 投资现代化或/和扩张可再生能源领域的企业计划，以及为发展自主发电系统与其他企业协同合作。

为制订符合任何规模大小的欧盟工业的长期发展计划，应考虑所有上述因素。

2.3.4 实行能源审计

能源审计用于确定在何处以及如何使用能源，并挖掘潜在的节能，包括走访调研、评估能源使用系统、分析能源使用情况和制订能源预算，并提供一个可随时间变化进行能耗比较的基线。审计工作可由企业中具有相关经验的员工或能源审计公司的专家来执行。能源审计报告还应包括节能和节约成本的建议，并应注明每个建议行为的成本和节能，以及实施步骤的优先顺序。

一个有效的节能策略应作为建立所有设计环节连续监控系统的基础，并在工程实施的各个阶段都有效。