

文章编号 1671-2730(2008)02-0104-06

# 光伏发电技术的研究现状和应用前景

赵朝会

(上海电机学院 电气学院, 上海 200240)

**摘要:** 光伏发电(Photo-voltage Generation, PV)是新能源中最具规模开发和商业化发展前景的发电方式。从石化能源资源短缺出发阐述了光伏发电的意义,论述了光伏发电国内外发展的现状,重点讨论了现有光伏发电关键技术的优点和缺陷,分析了中国发展光伏发电的4个理由及其应用前景。

**关键词:** 光伏发电; 太阳能; 功率跟踪

**中图分类号:** TM 615      **文献标识码:** A

## Emerging Technology: Photo-Voltage Generation Status and Trends

ZHAO Chaohui

(School of Electric, Shanghai Dianji University, Shanghai 200240, China)

**Abstract:** Among all kinds of renewable energy, photo-voltage generation is the most ready for commercialization and wide application. The paper expatiated the purport of the photo-voltage generation according to the shortage of fossil energy source. The status of photo-voltage generation in China and abroad are introduced. The merits and disadvantages of emerging technology of photo-voltage generation are emphatically discussed. Four reasons for China developing photo-voltage generation are proposed and its application prospect is pointed out finally.

**Key words:** photo-voltage generation; solar energy; power tracking

传统的化石能源资源日益枯竭,严重的环境污染制约了世界经济的可持续发展。能源的需求有增无减,能源资源已成为重要的战略物资。相对于世界其他国家,中国的化石能源更加短缺。

据预测,中国已探明的煤炭将在105年内被开采完,石油将在15年左右枯竭,天然气也将在30年用尽,而中国电力科学院预测显示,我国电力供应缺口在2010年和2020年分别为37 GW和100 GW,

因此,发展可再生能源是未来能源发展的必由之路。

小水电和风电在中国已经达到了商业化发电的水平,但它们的资源量毕竟有限,即使全部开发也可能满足不了未来的需要,因此,太阳能光伏发电是最有潜力的电力来源。

太阳能在中国2/3的国土上,年辐射量超过600 kJ/cm<sup>2</sup>,每年地表吸收的太阳能相当于17万亿t标准煤的能量(中国煤炭的总储量约为6 000

收稿日期:2008-01-12

基金项目:国家自然科学基金重点资助项目(50337030)

作者简介:赵朝会(1963—),男,副教授,博士,专业方向为电力电子及电力传动,E-mail:zhaoch@sdu.edu.cn

亿 t)。换句话说每年地表吸收的太阳能相当于 280 多倍中国的煤炭总储量,所以这种免费洁净能源的开发利用前景广阔。

截止到 2005 年底,中国光伏市场的应用分布如图 1 所示。图 1 显示,我国光伏市场主要分布在边远地区。至 2005 年底,我国累计装机量约 70 MW,其中约有 54.3% 属于商业化的市场(通信工业应用和太阳能光伏产品),另外的 45.7% 则属于需要政府和政策支持的市场(包括农村电气化和并网光伏发电)。

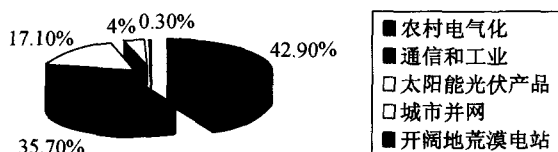


图 1 2005 年底我国光伏市场应用分布

Fig. 1 The distribution of PV application in 2005

## 1 国内外光伏发电产业的现状

太阳能是一种朝阳产业,不仅拥有良好的经济前景,且随其产业化发展,将提供越来越多的就业机会。太阳能光伏发电在国民经济中的作用和影响已越来越大,光伏发电市场前景相当广阔,已经引起了世界发达国家的高度重视。日本利用其电子技术优势,大力发展光伏发电产品,其产量已经相当于全球产量的 50% 以上;德、日、英、荷、美等国企业基本垄断了全球的光伏发电产品市场,出口额占世界贸易额的 80% 以上。据欧盟估计,全球光伏市场将从现今的 3 000 MW 增加到 2020 年的 70 GW<sub>p</sub> (W<sub>p</sub> 为峰瓦),光伏发电将解决非洲 30%、经济合作与发展组织(OECD)国家 10% 的电力需求。当 2010 年欧洲风力发电达到约 40 GW、光伏发电 3 GW 和太阳能集热器 100 Mm<sup>2</sup> 时,总计可提供 154~167 万个就业机会<sup>[1-3]</sup>。

和发达国家相比,中国的光伏发电产业出现了非常奇怪的“两头在外”现象,即 90% 的原材料依赖进口,而 90% 的光伏产品却进入了国际市场。光伏产业的发展也相对缓慢,各种光伏材料(图 2)的发展都相对落后。1958 年开始对太阳能光伏电池进行研究,并于 1971 年将光伏电池成功应用于东方红 2 号卫星;1973 年开始太阳能光伏电池的地面应用研究;从 20 世纪 70 年代初到 80 年代末,由于成本

高,太阳能电池在地面的应用非常有限。20 世纪 90 年代以后,随着成本的降低,太阳能电池产量迅速增长,太阳能电池开始向工业领域和农村电气化应用发展,市场稳步扩大,国家和地方政府开始制订光伏计划。2002 年,国家发改委启动了“送电到乡”项目,使得中国的光伏市场迅速增长,总装机容量从 2001 年的 23.5 MW 迅速增长到 2002 年的 45 MW,至 2003 年达到 55 MW。2003~2005 年,受德国市场的巨大需求影响,国内光伏企业的产能迅速扩展,产量迅速增长。2005 年,电池产量约 150 MW,组件产量约 284 MW,国内安装量约 5 MW,累计安装量 70 MW。图 3 是德国、日本、美国以及中国 2005 年底光伏安装量的对比图。

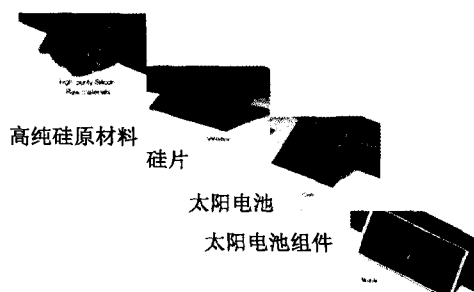


图 2 各种光伏材料

Fig. 2 PV parts

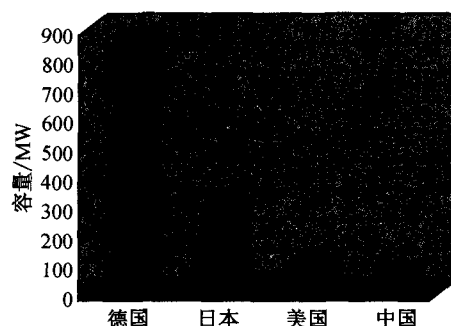


图 3 2005 年底部分国家光伏安装量

Fig. 3 Install PV capability till the end of 2005

## 2 光伏发电设备的关键技术

图 4 是 1 个光伏发电系统的示意图<sup>[4]</sup>, (a) 是 1 个独立的发电系统; (b) 是 1 个并网发电系统。

对于 1 个光伏发电系统, 光电池组件的系统结构、光伏阵列的最大功率跟踪(Maximum Power Point Tracking, MPPT)、并网逆变器的类型、孤岛保护技术、电能的双向计量、夜间零耗电技术、电磁兼容性和其他的安全问题(如防雷)等都是系统所面临的关键技术<sup>[5-8]</sup>, 其中技术上尤以下面 4 个问题

本文共6页，欲获取全文，请点击链接<http://www.cqvip.com/QK/84097A/200802/27646779.html>，并在打开的页面中点击文章题目下面的“下载全文”按钮下载全文，您也可以登录维普官网（<http://www.cqvip.com>）搜索更多相关论文。