

doi: 10.3969/j.issn.1000-7695.2012.07.011

基于标准的欧洲主要国家太阳能产业技术计量分析

魏 凤^{1,2}, 张 军^{1,2}, 潘 懿^{1,2}, 黄 健^{1,2}(1. 中国科学院武汉文献情报中心, 湖北武汉 430071;
2. 中国科学院国家科学图书馆武汉分馆, 湖北武汉 430071)

摘要: 欧洲是世界上太阳能技术发展非常快速的地区之一。利用计量学和文献调研等情报研究方法, 对德国、英国、法国和欧盟太阳能产业标准技术的名称、年代号、国别、标准号等相关信息进行收集和检索, 通过构建标准信息管理和分析数据库, 对这些国家太阳能技术标准体系的数量、时间分布、技术领域和产品分布等进行分析。结果表明: 和太阳能热利用标准技术相比, 欧洲国家光伏技术标准总量较多, 同时标准产品不仅数量多, 而且种类较多, 包括各类光伏电池个体、组件、电源系统、电网应用等较为系统的光伏应用技术, 还使产业发展涉及到薄膜电池商业化阶段, 表明欧洲国家对发展光伏发电技术的倾向明显。

关键词: 标准; 计量学; 太阳能; 欧洲

中图分类号: F062.3 : F270

文献标识码: A

文章编号: 1000-7695 (2012) 07-0041-04

Scientometrics Study on Solar Industrial Technology of European Countries Based on Standards

WEI Feng^{1,2}, ZHANG Jun^{1,2}, PAN Yi^{1,2}, HUANG Jian^{1,2}(1. Wuhan Library and Intelligence Centre of the Chinese Academy of Sciences, Wuhan 430071, China;
2. The Wuhan Branch of The National Science Library, CAS, Wuhan 430071, China)

Abstract: Europe is an area in the world where solar technologies are increasing more rapidly. Some information relating to solar technology standards in Germany, England and European Union (EU), such as standard names, time, nation name, standard codes and so on are searched for. Then the database of the standard information management and analysis is set up in order to study the quantity, distribution of time, technology field distribution, and product distribution of solar technology standards. It is shown that comparing with standard technologies of solar heat utilization industry, PV technical standards of European countries have more quantity and more kinds of standard products, which can not only include all kinds of PV cell units, modules, power supply system, electricity net, and so on, but also make industry development enter into commerce phase of PV membrane cells. It means European countries put the emphasis on the development of solar PV industries.

Key words: standards; scientometrics; solar; Europe

欧洲是世界上最早意识到标准化战略重要性、最早推行国家标准化战略的地区^[1-2]。从 1982 年以来, 欧盟委员会和理事会发布一系列有关标准化文件, 如《技术协调与标准化新方法决议》、《欧洲标准化行动计划》、《国际标准化政策》、《CEN 欧盟标准战略》、《CENELEC 标准战略》等标准化重要政策和文件, 目的就是建立和完善欧洲标准一体化系统, 并且引导欧洲标准化由区域化向国际化方向发展, 力求使欧洲标准获得最大范围的认同^[3-5]。

太阳能是在 2000 年以后发展最为迅速的可再生能源。随着在全球气候、环境问题的矛盾激增,

世界各国无不把发展太阳能技术的开发和利用作为解决本国能源危机、环境问题、发展能源规划战略的有利措施^[6-7]。经过 10 多年的发展, 欧洲已经成为当前全球太阳能应用发展最为快速的地区^[8]。为了服务于太阳能战略发展的需求, 欧洲标准化组织不断跟踪太阳能技术发展, 配合国家战略, 完成标准的布局。本文将以英国、德国、法国以及欧盟的太阳能技术标准信息为对象, 建立标准信息分析数据库, 利用计量分析法、文献调研法等情报研究方法^[9-10], 研究这些国家太阳能产业标准技术总体数量、领域分布、标准类别、标准产品等具体情

收稿日期: 2011-05-09, 修回日期: 2012-01-04

基金项目: 国家自然科学基金项目“标准信息计量方法与数据挖掘研究”(71103178); 中国科学院国家科学图书馆优秀人才项目“太阳能技术标准体系和标准化战略研究”(2009KH09); 中国科学院国家科学图书馆青年人才基金项目“基于标准的技术更新模式及计量模型研究”(2010Y0QNRC02)

况,掌握这些国家太阳能应用的标准分布,为我国太阳能行业的发展规划及国家标准化战略提供参考建议。

1 研究对象及分类

1.1 研究对象及信息源的选取

以德国、英国、法国、欧盟标准化组织制定的太阳能技术标准对象,对欧洲地区太阳能产业技术的发展和分布展开研究。相关标准信息分别采集于中国标准服务网 CSSN 和国家科学图书馆的标准信息数据库。通过前者确定标准数量,通过后者确定所要研究的标准信息。

1.2 标准信息的分类抽取

随着科技的进步和发展,社会分工越来越细化,针对不同的需求与目的,相关的标准不仅数量繁多,而且种类也越来越多,包括有管理标准、经济标准、技术标准、产品标准、基础标准等^[11]。本文从产业技术分析角度,主要对基础标准、产品标准和方法标准进行相关信息的抽取^[12]。

2 分析方法和步骤

主要采用文献调研法和计量分析法进行欧洲地区产业技术标准的分析。操作步骤:首先通过 CSSN 网和国家科学图书馆的标准信息数据库收集相关的标准信息;然后,根据这些标准信息,筛选出标准基本信息要素,同时采用 Excell 软件,构建标准信息管理和计量分析的计算系统;最后,利用情报学的文献调研和检索计量的方法,通过对标准基本信息要素的系统获取,来对相关行业的标准体系规划布局进行研究。

根据笔者对标准信息的分析^[13-16],认为标准信息挖掘的要素主要包括国别代码、应用主题词、当前年代号、标准号、标准性质、类别或属性、标准名称、层级代码,针对不同的检索要求和目标,对这些标准基本信息要素进行计量分析和调研。

3 结果分析

以德国、英国、法国、欧盟现行的太阳能技术标准体系(至2009年12月)为例,利用上述分析方法,对这些国家的标准层级及其数量分布、时间分布、技术领域、类别分布等现状进行研究,具体分析如下。

3.1 有效标准的层级分布及其数量对比

根据计量检索结果,德、英、法等欧洲国家的太阳能标准以国家级标准为主。各国太阳能技术的数量分布情况如图1所示,其中:德国制定的太阳能国家标准数量最多,达到58项;其次为英国,为53项;法国最少,仅28项。显示出德国较为重视太阳能技术的发展和应

3.2 有效标准的时间分布

通过对标准信息“当前年代号”的检索,对德、英、法三国和欧盟地区的太阳能国家标准体系的时间构成进行分析,结果如图2所示。图中显示:德国在2006年、2007年的有效标准数量所占比例最大,占该国标准总数约43%;英国的有效标准数量在1998年、2006年、2007年的数量分布比例较高,分别为13.2%,这三年总共所占比例为约40%;法国有效的太阳能技术标准在1999年以来呈上升趋势,到2008年标准有效数量达到峰值,为21.43%。从整个欧洲联盟而言,有效标准数量在1998—1999年、2005—2007年这2个时间阶段所占比例较高,反映主要欧洲国家从90年代后期以来对太阳能技术应用发展的重视。

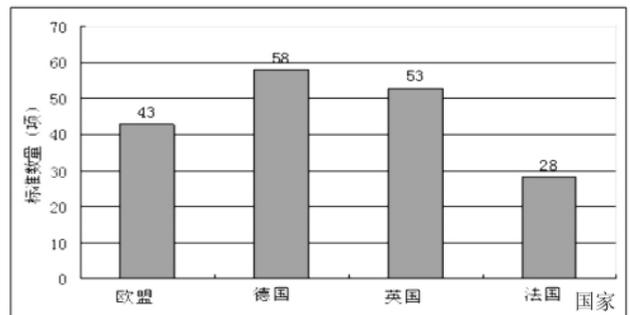


图1 各国太阳能应用技术标准现存有效标准项数

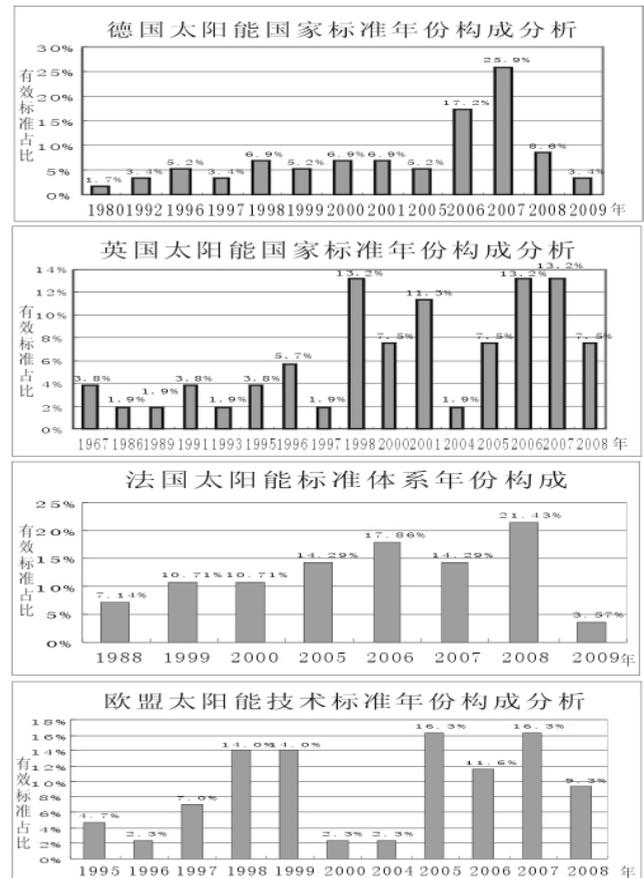


图2 欧盟、英国、德国和法国太阳能国家标准的时间分布

3.3 标准技术领域的数量分布

根据技术应用领域分类, 太阳能技术可分为太阳能热利用技术、太阳能光伏发电技术 (PV) 及其他方面, 相应的标准应用领域也是如此划分, 其中太阳能热利用和光伏发电是目前太阳能利用的两大技术标准领域, 其他标准包括太阳能仪器仪表校准标准、计量标准、管理标准等除光热和光电利用以外的标准。通过对图 1 的标准主题词和名称的计量信息调研, 得到英国、德国、法国和欧盟等主要欧洲国家太阳能标准在各技术领域的分布情况, 如表 1 所示。表 1 显示: 这些国家太阳能光伏发电技术标准数量所占比例远远高于太阳能热利用标准, 其中德国的太阳能光伏发电技术标准所占比例最高, 为 70.69%, 最低的是英国, 所占比例也达到 58.5%; 在太阳能热利用标准方面, 数量占比最高仅为 32.1% (法国), 最低为 20.45% (欧盟)。表明欧洲国家对太阳能光伏发电技术的应用更为重视。

表 1 主要欧洲国家及欧盟地区太阳能标准的技术应用领域占比分析

技术领域	德国	英国	法国	欧盟
太阳能热利用技术	22.41	28.30	32.1	20.45
太阳能光伏发电技术	70.69	58.50	67.9	63.64
仪器计量、校准等其他技术	6.9	13.2	0	15.91

3.4 标准的类别分布

一般而言, 不同标准的类别分布反映出相关技术产业应用和发展。根据前述标准作用对象的分类, 标准分为产品标准、方法标准和基础标准三大类, 其中产品标准的数量反映了该产业领域产品的应用情况。通过对德国、英国、法国和欧盟标准的“分类和性质”检索, 分别得到上述国家和地区在太阳能应用领域中产品标准、基础标准和方法标准的分布情况, 如表 2 所示。各国太阳能光伏发电产品标准的数量均大于太阳能热利用产品标准的数量。具体来说, 在太阳能热利用技术领域, 英国的产品标准最多, 达到 8 项, 其次为德国 (4 项); 在太阳能光伏发电技术领域, 德国的产品标准最多, 达到 18 项, 其次为欧盟 (11 项) 和英国 (10 项)。这些数据同样反映出以欧盟为主的欧洲国家对太阳能光伏发电技术发展的倾向和重视。

表 2 英德法及欧盟地区太阳能技术的标准类别分布情况

技术领域	标准类别	德国	英国	法国	欧盟
太阳能热利用技术	基础标准	1	1	2	2
	产品标准	4	8	2	2
	方法标准	8	6	5	5
太阳能光伏发电技术	基础标准	0	1	0	0
	产品标准	15	10	5	11
	测量方法标准	26	20	14	17

续上表

技术领域	标准类别	德国	英国	法国	欧盟
仪器计量、校准等其他技术	基础标准	0	0	0	0
	产品标准	0	0	0	1
	方法标准	4	7	0	6
总数		58	53	43	28

3.5 太阳能产业标准产品分析

通过对欧盟地区及德国、英国和法国的国家太阳能产品标准的检索和分析, 得到这些国家和地区太阳能应用产业的标准产品, 如表 3 和表 4 所示。表 3 表示欧洲地区太阳能产业圈的标准产品共有 9 项, 其中英国太阳能热利用产品种类最多, 有 8 项, 包括了太阳能集热系统、存储系统、工农业应用、采暖系统、家用热水系统、游泳池加热系统及相关部件的产品; 此外, 德国还包含有建筑物太阳能供热系统的产品, 这反映出德国可能比较重视太阳能节能建筑的应用。

表 3 英德法及欧盟地区太阳能热利用产业标准产品对比一览表

序号	国家标准产品	欧盟	英国	德国	法国
1	太阳能采暖技术	/	1	1	/
2	太阳能工厂制造供热系统	1	1	1	1
3	太阳能集热器 (平板型太阳能集热器)	1	1	1	1
4	建筑物太阳能供热系统	/	/	1	/
5	游泳池用太阳能加热系统	/	1	/	/
6	太阳能热系统存储箱	/	1	/	/
7	太阳能热系统技术要求 (工农业应用方面)	/	1	/	/
8	太阳能热系统和部件要求	/	1	/	/
9	家用热水太阳能系统的实用规程	/	1	/	/

表 4 表示欧洲国家太阳能光伏发电标准产品的对比情况。欧洲地区的太阳能光伏发电标准产品共有 15 项; 德国的标准产品种类最为齐全, 包括了基准和独立光伏系统、太阳模拟器、直接耦合光伏水泵系统、电源系统、电网接口、太阳能硅片、晶体硅、结晶硅、光伏组件、光伏模块接线箱、光伏平衡元部件等光伏产品; 英国和法国的标准光伏产品次之。反映出这些欧洲国家在光伏电源系统、晶体硅太阳能电池、结晶硅太阳能电池、薄膜太阳能电池单体、组件、部件、系统等应用领域应用具有一定规模。

表 4 英德法及欧盟地区太阳能光伏发电系列标准产品对比一览表

序号	国家标准产品	欧盟	英国	德国	法国
1	独立光伏系统及其设计	1	1	2	1
2	基准太阳能装置	1	1	1	1
3	直接耦合光伏水泵系统	1	1	1	/
4	地面光伏发电系统	1	/	1	1
5	太阳模拟器要求	1	1	1	1

续上表

序号	国家标准产品	欧盟	英国	德国	法国
6	太阳光伏电源系统	/	/	1	/
7	光伏系统电网接口	1	1	1	/
8	光伏模块的合格鉴定	1	1	1	/
9	太阳能硅片用的数据信息	/	1	1	1
10	地面用晶硅光伏组件	1	1	1	1
11	晶硅太阳电池	/	/	1	/
12	地面用薄膜光伏组件	1	/	1	1
13	光电模块用接线箱	/	/	1	/
14	光电系统平衡元部件	/	/	1	/

4 结论

通常,标准的发展是与国家战略需求和科技、产业发展密切相关,欧洲是世界上太阳能技术应用最为快速的地区之一,从标准信息角度分析欧盟太阳能产业技术的发展和运用是一种全新的研究思路和研究方法。从对标准信息分析的基础上,建立了标准信息管理和分析数据库,再利用计量学、文献调研等情报研究方法,对英、德、法及欧盟的太阳能产业标准技术现状展开分析,可以得到以下结论:

(1) 从标准数量来看,德国的太阳能技术标准数量最多;

(2) 从现行标准的时间制定和分布来看,英国标准制定时间最早,在1967年,表明英国对太阳能技术的研发在1967年之前就已经开展,但是时间分布特点表明90年代后期以来包括德、英、法在内的欧盟太阳能应用才快速发展;

(3) 从标准应用领域来看,目前太阳能技术标准主要涵盖太阳能热利用领域和光伏PV领域,其中PV技术的数量明显高于热利用标准,表明欧盟国家可能更为重视PV技术的应用;

(4) 从不同技术领域的标准类别来看,这些欧盟国家已经形成包括基础、产品、测试方法在内的标准体系,其中各国PV技术的产品标准明显高于太阳能热利用的产品标准,进一步表明欧盟国家积极发展太阳能PV技术的明显倾向;

(5) 从具体标准产品分布来看,欧盟太阳能热利用标准产品包括采暖系统技术、家用和工厂供热热水系统、平板集热器、建筑物集中供热水、游泳池供热水、储热系统等,光伏PV标准产品包括独立光伏系统、基本太阳能电池装置、晶硅太阳电池及其组件、太阳模拟器、薄膜太阳电池、光复系统电网接口、光伏发电系统等,形成从太阳能电池单体

到组件,到连接件、部件,再到发电系统的产品链,反映出光伏标准产品不仅种类较多,而且具有系统性。

参考文献:

- [1] ROBERT H ALLEN, RAM D SRIRAM. The role of standard in innovation [J]. Technological Forecasting and Social Change, 2000, 64 (2-3): 171-181
- [2] CLEMENTS M T. Inefficient adoption of technological standard: Inertia and momentum revisited [J]. Economic Inquiry, 2005, 43 (3): 507-518
- [3] 毕克新, 王晓红. 欧盟技术法规体系及其对我国的启示与对策研究 [J]. 科技政策与管理, 2007 (11): 14-19
- [4] EUROPEAN COMMITTEE FOR ELECTROTECHNICAL STANDARDIZATION. Strategy 2010-2013 [BE]. [2010-03] http://www.cenelec.eu/NR/rdonlyres/A2D8765E-908A-4239-84D3-AE920BC4C506/0/100330_corr_Masterplan.pdf
- [5] VIENNA AGREEMENT. Agreement on technical co-operational between ISO and CEN [C]. Version 3. 3. 1-3. ISO, CEN, 1991
- [6] NATIONAL SECURITY SPACE OFFICE. Space based solar power as an opportunity for strategic security [EB]. [2007-10-01] <http://www.nss.org/settlement.ssp/library/nssso.htm>
- [7] 江凯, 杨美英. 全球新能源发展模式及对我国的启示 [J]. 水电能源科学, 2010, 28 (1): 151-154
- [8] EUROPEAN PHOTOVOLTAIC INDUSTRY ASSOCIATION. Global market outlook for photovoltaics until 2014 [EB]. [2010-05] http://www.epia.org/fileadmin/EPIA_docs/public/Global_Market_Outlook_for_Photovoltaics_until_2014.pdf
- [9] 包昌火. 情报研究方法 [M]. 北京: 科学技术文献出版社, 1990
- [10] 董琳, 刘清. 国外学科评价及其文献计量评价指标研究 [J]. 情报理论与实践, 2008, 31 (1): 37-40
- [11] 李春田. 标准化概论 [M]. 北京: 中国人民大学出版社, 1995
- [12] 魏凤, 刘清, 冯瑞华, 等. 基于计量学的技术标准体系布局及方法研究: 以太阳光技术标准为例 [J]. 科技管理研究, 2011, 31 (6): 169-172
- [13] 中国标准研究中心. GB/T 20001. 1-2001 标准编写规则 第1部分: 术语 [Z]. 北京: 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 2001
- [14] 中国标准研究中心. GB/T 20001. 2-2001 标准编写规则 第2部分: 符号 [Z]. 北京: 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 2001
- [15] 中国标准研究中心. GB/T 20001. 3-2001 标准编写规则 第3部分: 信息分类编码 [Z]. 北京: 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 2001
- [16] WEI FENG, ZHONG YONGHENG, ZHANG JUN, ET AL. Studies on strategy and layout of standard system based on scientometrics method: Taking solar standards of China and Japan as examples [C]. International Conference on Innovation and Information Management, Chengdu, China, January 14-15, 2011

作者简介: 魏凤 (1977-), 女, 湖北人, 副研究员, 博士, 主要研究方向为标准信息分析、挖掘和管理、能源信息。