

意大利能源概况及可再生能源的开发和利用

洪 峡

(中国科学技术信息研究所, 北京 100038)

摘 要: 意大利能源非常短缺, 石油和天然气储量严重不足, 煤矿已经关闭, 核能禁止使用, 电力仍需依靠进口。据意大利新技术能源与环境委员会 (ENEA) 最新统计, 2007年意能源对外依存度为85.6%, 远远超出欧盟的平均水平。本文详细介绍了意大利传统能源的生产、进口及消费情况, 同时对意大利可再生能源的开发利用也做了详尽的分析。

关键词: 意大利; 能源; 可再生能源; 概况

中图分类号: TK01+9 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2009.05.002

一、前言

意大利是一个能源非常短缺的国家, 石油和天然气储量严重不足, 煤矿已经关闭, 核能禁止使用, 电力仍需依靠进口。据意大利新技术能源与环境委员会 (ENEA) 最新统计, 2007年意能源对外依存度为85.6%, 远远超出欧盟的平均水平。面对日益严峻的能源危机和环境污染等问题, 意大利一直在积极调整能源政策, 同时大力支持各种可再生能源的开发和利用, 希望通过改变能源结构来解决能源问题。

二、能源概况

自20世纪90年代以来, 意大利对能源的总需求呈缓慢上升趋势, 2005年意大利一次能源总需求为1.978亿吨石油当量, 能源需求达到历史峰值。最近两年随着节能减排及民用能源需求的降低, 意大利对能源的总需求又开始略有减少, 2006年下降0.8个百分点, 达到1.962亿吨石油当量, 2007年继续下降0.9个百分点, 达到1.945亿吨石油当量。

意大利的能源需求主要以石油和天然气为主。自2000年起, 虽然石油的消耗逐年下降, 天然气

的消耗迅速增加, 但由于交通运输行业的强劲需求, 石油仍然在能源总需求中占据首位。

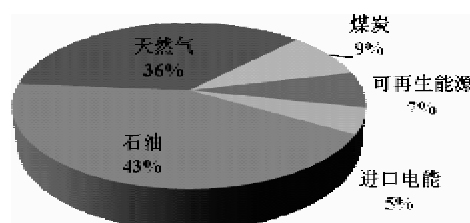


图1 2007年意大利能源消耗结构

数据来源: ENEA

在各类别的能源消耗中, 民用、工业和交通运输为意大利主要能源消耗部门。近年来, 由于气候的因素导致空调和取暖的消耗降低, 民用部门的能源需求连续2年持续下降, 2006年民用能源

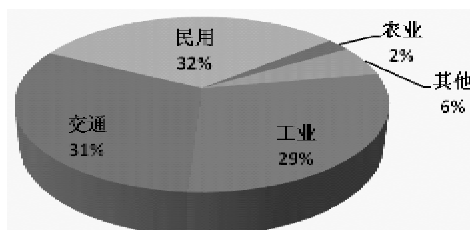


图2 2006年意大利各部门能源消耗结构

数据来源: ENEA

作者简介: 洪峡 (1978-), 男, 工程师, 中国科学技术信息研究所在职研究生; 研究方向: 生物技术、能源及国际合作。

收稿日期: 2008年11月16日

消耗占能源总消耗的32%。工业和交通运输业的能源需求基本保持稳定,2006年能源消耗分别占能源总消耗的29%和31%。

在意大利,石油和天然气大部分均由Eni公司控制。Eni公司是意大利最大的石油天然气公司,同时也是世界上最大的石油和天然气公司之一。Eni原属于意大利国有能源企业,1992年意大利政府通过有关法案,将Eni公司转变成股份公司。在之后的发展中,Eni公司不断继续壮大,公司业务延伸到意大利能源的各个领域。虽然意大利政府逐年不断减少在Eni公司所持的股份,但到目前为止仍以该公司1/3的股份成为该公司最大股东。根据欧盟的有关规定,同时也适应能源市场的需求,意大利政府已经通过立法来保证能源领域的公开竞争及自由化,为此,意大利政府也在不断的做出努力,Eni公司在能源领域的垄断地位也在不断的动摇。

(一) 石油

意大利为欧盟成员国中第四大石油消费国,2007年平均日消费石油达到167.8万桶。由于本国的石油产量每天只有16.6万桶,不足总需求的1/10,因此,意大利90%以上的石油依靠进口,这也使意大利成为全球第八大石油进口国,平均年进口石油8000万吨。据OCJ统计,为确保能源安全,2007年意大利的石油储备已达到6亿桶,远超过年石油进口量,在欧盟各国家中居于第三位。

意大利的石油消耗具有自己的特点,除交通运输业每年要消耗50%左右的石油外,石油发电是意大利第二大石油消耗产业。由于石油价格的不断上涨,在发电领域天然气正在不断的取代石油,到2006年用于发电的石油消耗只占意大利年石油消耗的11%。

在意大利的主要油田中,位于意大利南部的Val d'Agri、北部的Villafortuna以及亚得里亚海东南海岸外的Aquila是意大利的三大主要油田。该三大油田均属于Eni公司,其年产量占全国石油开采总量3/4。除Eni公司的油田外,意大利还有Ropso、Vega、Gela和Ragusa等多个小型油田。在对新油田的勘探中,现已探明意大利南部Val d'Agri附近的Tempa Rossa地区拥有2亿桶储量的油田,该油田正在积极建设中,预计2010年建成后每天最多可

生产石油5万桶左右。由于新油田的不断探明,到目前为止,意大利境内的石油产量仍然可以保持逐年增长。

在意大利众多的石油进口国中,利比亚、俄罗斯和沙特阿拉伯成为意大利三大主要石油进口国,2006年以上3个国家向意大利输送的石油占意大利年度石油进口总量的56%。此外,伊朗、伊拉克和阿塞拜疆也是意大利的主要石油进口国。

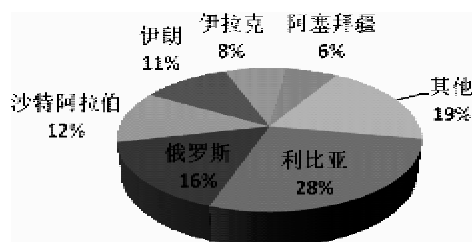


图3 2006年意大利从主要石油进口国的进口情况
数据来源: Eurostat

为降低石油运输成本,确保石油安全进口,2007年4月意大利与克罗地亚、罗马尼亚、塞尔维亚和斯洛伐尼亚等4国签署协议开始建造意大利最大的输油管道。按协议要求,项目总投资20亿美元,预计2012年建成。1400公里的输油管道将从罗马尼亚的康斯坦萨港口一直连接到意大利的里雅斯特港口。此管道建成后,黑海地区的石油将绕过交通拥挤的斯普鲁斯海峡直接输往意大利,并且每天可以向意大利输送石油80万~180万桶。

意大利共有17个主要石油精炼厂,其石油精炼能力位于德国之后,在欧盟各成员国中排名第二,全球排名第七。意大利最大的石油精炼厂是Saras公司位于撒丁岛的Sarroch精炼厂,其精炼能力达到每天30万桶;Eni公司拥有的5个石油精炼厂,总精炼能力达到每天55.3万桶,此外还控股精炼能力每天24.1万桶的Milazzo精炼厂;ERG公司和ExxonMobil公司也是意大利较大石油精炼公司,其所属各精炼厂的总精炼能力分别为每天45.3万桶和37.2万桶。

据OCJ最新统计,2007年意大利石油精炼能力达到每天230万桶,远超过本国对石油的消费总量。意大利虽然是石油的进口大国,但由于较大的精炼能力,使得意大利对于石油的精炼产品还有相当部分的出口。Eurostat统计显示:2006年意

大利平均日进口石油产品26万桶,而平均日出口石油产品达到56万桶,日净出口石油产品30万桶。在意大利石油产品的输出国中,西班牙占意大利石油产品出口总量的16%,美国占8%,比利时占8%。

(二) 天然气

自20世纪80年代,意大利对天然气的需求始终在稳步增长。2007年意大利年消耗天然气达到7000万吨石油当量,成为位于德国和英国之后的欧盟第三大天然气消费国。天然气的消费主要集中在发电、民用及工业等3方面,2006年以上3方面分别占意大利天然气总消耗的37%、35%和23%。为了便于天然气输送,意大利境内目前拥有3万多公里的天然气输送管道,其境内天然气管道总长度据欧盟第三位。意大利天然气的对外依存度超过85%,2006年天然气进口总量达到6385万吨石油当量。是世界上第四大天然气进口国。出于能源安全角度考虑,意大利政府对天然气的储备非常重视。据OGJ统计,2007年意大利的天然气储备已经证实达到5.8万亿立方英尺,为意大利年消耗天然气总量的2倍左右。

Eni公司在天然气领域居统治地位。Eni公司控制着意大利80%的天然气油田。此外Eni还控制着意大利62%的天然气进口以及44%市场销售。近年来,随着意大利能源市场的不断开放,Eni公司在天然气领域的统治地位也在不断的动摇。

由于境内天然气油田的不断枯竭,近年来,意大利天然气产量逐年下降,2006年天然气生产能力下降到906万吨石油当量,已经远远低于80年代初期的生产能力。面临国内日益增长的需求,意大利不得不逐年增加天然气的进口。

意大利对天然气的进口主要来自阿尔及利亚、俄罗斯和荷兰等国家。意大利进口天然气主要依靠天然气管道:从阿尔及利亚进口的天然气是通过1000多公里长的地中海管道。目前,该管道日输送天然气能力达到23.3亿立方英尺。由于从阿尔及利亚进口的天然气不断增加,此管道还计划在管道沿线增加一个压缩站,最终将日输送天然气能力提高到34.8亿立方英尺;从俄罗斯进口的天然气的管道有2条,一条是从俄罗斯通过奥地利到达意大利东北部的Tarvisio,另一条则是从俄罗斯通

过斯洛文尼亚到达意大利东北部的Gorizia;从荷兰和挪威等北欧国家进口的天然气是通过欧洲管道和Transitgas管道最终到达意大利米兰附近的Passo Gries;从利比亚进口的天然气是通过日输送能力可达9.7亿立方英尺,全长600公里的Greentream管道,该管道从利比亚的Mellitah油田直接到达意大利西西里的Gela。

为了能够满足逐年增长的天然气需求,意大利还有2条天然气输送管道正在筹划和建设当中:一条是全长1500公里的Galsi天然气管道。该项目投资20亿美元,设计天然气日输送能力为9.7亿立方英尺,预计2009-2010年完成;另一条是意大利政府和希腊政府签署协议共同建造的全长800公里的天然气管道。该管道也是正在建造中的土耳其到希腊天然气管道的一条延长线。项目投资13亿美元,预计2010年完成。该管道的建成将使意大利能够直接获得来自中亚及中东的天然气供应。

液化天然气的进口在意大利只占很小一部分,目前只有在意大利北部城市Panigaglia有液化天然气的进口输送管道,该管道日输送液化天然气能力达到3亿立方英尺。2006年进口的液化天然气总量只占意大利当年天然气消耗的4%。为了加大液化天然气的进口,意大利政府以及各能源公司正在积极筹建7条液化天然气输送管道,其中正在建设的Trieste、Rovigo、Brindisi、Taranto和Priolo Gargallo等输送管道的设计日输送能力均达到7.7亿立方英尺,按项目计划,目前筹建的管道都将在1012年之前陆续投入使用。

(三) 煤炭

意大利是欧洲第一个完全关闭煤矿的国家。但是,意大利对煤炭的消耗并没有因为煤矿的关闭而减少,反而近些年来还略有增加。2006年意大利对煤炭的总消耗达到2500万吨,是1992年的1.6倍。意大利对煤炭的消耗主要集中在燃煤电厂及工业用煤两个方面,其中燃煤电厂每年煤炭的消耗占意大利煤炭总消耗的69%,工业用煤占26%。

出于能源战略角度等多方面的考虑,在境内所有煤矿完全关闭后,意大利又恢复了位于撒丁岛西南部Carbonia附近Miniera Monte Sinni煤矿的生产。该煤矿是目前意大利唯一的一家运营煤矿,

煤矿的产量很低,每年只有150万吨,不足意大利年消耗煤炭总量的6%。该煤矿的亚烟煤主要供给附近的燃煤电厂,进而满足周边地区工厂的电力需求。

由于境内煤炭的产量微乎其微,因而意大利所消耗的煤炭几乎全部依靠进口,平均每年进口煤炭2500万吨左右,这也使得意大利成为全球煤炭进口第七大国。意大利煤炭的主要进口国为南非和哥伦比亚,此外美国、印尼、俄罗斯和澳大利亚等国家也有大量的煤炭出口到意大利。

为确保煤炭供应,意大利拥有非常充足的煤炭储备,2004年意大利的煤炭储备达到3300万吨,远远高于其年煤炭消耗总量。

(四) 核能

意大利是世界上较早建立核电站的国家之一,其对核能开发利用的研究一直处于世界前列。然而,受1986年切尔诺贝利核电站事故的影响,意大利80%的民众在1987年的公民投票中主张关闭核电站,于是意大利政府强制关闭了所有核电站,同时也不允许建设新的核电站项目。受该政策的影响,直到现在,意大利仍没有自己的核能发电。

虽然意大利政府禁止所有核电站项目,但是意大利对核能安全开发利用的研究却始终没有停止。2007年意大利成为全球核能合作组织(GNEP)的第17国成员。在新的核裂变技术研究与合作上,意大利不但全面参与了欧盟第五框架计划中关于第四代核反应堆技术的研究,而且同时还通过RUROROM计划参与了欧洲第四代核反应堆技术的各项合作项目。

随着科技的不断进步,核能电厂的安全性不断得到提升,由此意大利民众对核能电厂的恐惧也随之减少。目前,意大利新一届政府在安全利用核能方面正积极努力,争取从法律角度上恢复核能的使用,同时希望能够尽快建设新一代的核电站,进一步缓解意大利面临的能源危机。

三、可再生能源的开发利用

意大利政府十分重视可再生能源的开发和利用。近些年来,不断向可再生能源领域投入大量资金,同时也制定了一系列的相关政策,希望通过大力发展可再生能源来减少温室气体的排放。

更重要的是降低能源对外依存度,提高本国的能源供给安全。

2006年,意大利国内能源总产量为2873万吨石油当量,其中可再生能源产量为1340万吨石油当量,占国内能源总产量的47%,其比例远远高于天然气的31%和石油的20%。尽管如此,意大利可再生能源的产量相对于全部能源消耗来说仍然较小。2007年只占全部能源消耗的7%,较欧盟理事会要求的2020年可再生能源占总能源消耗20%的目标还有很大距离。此外,由于科研经费分配不足及相关政策不明确性等多方面原因,使得意大利可再生能源生产技术欠缺,与欧盟一些国家相比缺乏竞争优势,有技术依赖的趋势。

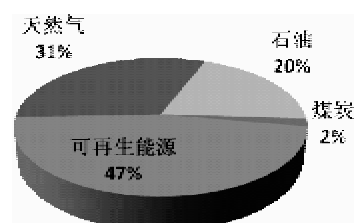


图4 2006年意大利国内各类能源生产情况
数据来源: ENEA

意大利开发和利用可再生能源的主要途径是利用可再生能源来生产电力,2006年意大利消耗可再生能源1423万吨石油当量,其中发电消耗可再生能源1215万吨石油当量,占当年可再生能源总消耗的85%,其次是民用消耗可再生能源137万吨石油当量,占当年可再生能源消耗总量的9%,而交通运输业消耗不足1%。

2006年意大利消耗的总电能中可再生能源电力占17.5%,但根据欧盟的要求,2010年意大利可再生能源电力要占意大利当年电力总消耗的1/4。为了达到2010年发展目标,同时也为了鼓励可再生能源电力的发展,意大利政府规定可再生能源电力优先入网,并且还先后出台了CIP6机制及绿色证书制度。在绿色证书制度中,政府向可再生能源电力生产商颁发绿色证书,同时政府强制要求电力生产或进口商要按产量的一定比例向国家电网输送可再生能源电力。电力生产商或进口商可以通过自己的可再生能源生产来完成指标,也可以通过购买他人的绿色证书来完成任务。由于

政府要求的可再生能源电力的比例不断调高, 2006年达到3.05%, 因此绿色证书的价格也不断被炒高, 2005年的市场价格就已经达到109欧元/1000千瓦时。

(一) 水力

水力发电在意大利起步较早, 20世纪80年代的年发电能力就达到300亿千瓦时。由于大水力发电受到的制约因素很多, 因而近20年来意大利大水利发电没有明显的进展。到90年代初期, 装机容量在10兆瓦以下的小水力发电在意大利开始迅猛发展, 2005年意大利小水利发电机组装机容量达到2405.5兆瓦, 年发电量达到98.95亿千瓦时, 这使得意大利的小水力发电无论是在装机容量还是在年发电量均在欧盟各成员国中名列第一。

水力在意大利可再生能源的开发利用中占据比重很大, 2006年意大利水力发电到达369.9亿千瓦时, 占全部可再生能源发电的73%, 成为对能源消耗贡献最大的可再生能源。

(二) 地热能

意大利地热资源较为丰富, 是全球人均地热资源最多的国家。意大利地热资源的开发起步较早, 由于高温地热能资源(150°C~350°C)所占比例较大, 因此意大利对地热资源的开发主要以地热发电为主。意大利第一个地热电站于20世纪初期建于托斯卡纳大区, 此后地热发电得到较快发展。20世纪80年代, 地热电站趋于饱和, 地热发电的发展速度放缓。2005年意大利地热发电总装机容量810.5万千瓦, 占欧盟地热发电总装机容量的96%, 居世界第四位。2006年意大利地热发电55亿千瓦时, 占当年可再生能源发电的11%, 成为意大利继水力之后的第二大可再生能源。

对于地热能供暖的利用, 意大利开发更早, 目前已经基本饱和。2005年意大利使用中温及低温地热能资源供暖相当于16.9万吨石油当量的能量, 在欧盟中仅次于匈牙利, 排名第二。

(三) 风能

意大利的风能发电从1996年开始起步, 之后风能装机容量以平均每年增长48%的速度迅猛增加, 到2005年风能装机容量到达1639兆瓦, 其装机容量在欧盟各成员国中列德国、西班牙和丹麦之后, 居第四位。2006年意大利风能发电23.4亿千

瓦时, 占当年可再生能源发电的4%。

风力发电的成本虽然较高, 但发展潜力很大, 而且政府也有相应的扶持政策, 因此意大利很多企业都在风能领域的开发方面进行转型探索。在未来的几年里, 意大利风能将得到更加迅猛的发展, 预计其发电装机容量将达到8000~10 000兆瓦, 其中随着陆地风机趋于饱和, 海上风能发电将逐步成为开发并利用风能的重点领域。

(四) 太阳能

意大利素有“阳光之国”的美誉, 但太阳能的开发利用却起步较晚。直到20世纪90年代中后期, 随着以德国为首的一些欧洲国家对太阳能的开发利用不断扩大, 意大利才对太阳能的开发利用予以重视。1997~2006年, 意大利太阳能的开发速度不断加快, 太阳能项目以平均每年15%的速度增长。尽管如此, 意大利太阳能占可再生能源的比例仍然很低。

集热式太阳能是意大利开发利用太阳能的主要方式之一。2004年新建集热式太阳能板5.5万平方米, 总功率相当于38.5兆瓦; 2005年又新建集热式太阳能板7.2万平方米, 总功率相当于50.4兆瓦。截止到2005年, 意大利总共拥有集热式太阳能板53万平方米, 总功率相当于370.8兆瓦, 在欧盟各成员国中排名第七。

随着标准光伏板成本的不断降低以及光伏技术的不断突破, 光伏太阳能最近几年在意大利发展更为迅速。为了鼓励更多的家庭使用光伏太阳能, 意大利新的能源价格法规定使用太阳能发电设备的家庭可将剩余电量卖给国家电力公司, 同时还规定对采用太阳能的建筑税收可减免55%。在政府的大力倡导和鼓励下, 2005年意大利光伏太阳能的安装总量比2004年增加了22%。光伏太阳能发电能力已达到37.5兆瓦, 在欧盟位德国、西班牙、荷兰之后排在第四位。

目前, 在拉齐奥大区北部正在投资建设意大利最大的太阳能发电站。其计划占地10公顷, 总装机容量6兆瓦, 建成后每年可发电700万千瓦时。此外, 意大利铁路公司也推出了其研制的太阳能列车样车, 样车利用安装在每节车厢顶部的太阳能电池板向列车的空调、照明及安全设施系统提供电力。

(五) 生物燃料

生物燃料包括燃料乙醇和生物柴油。意大利始终没有燃料乙醇的生产,然而,生物柴油的发展却非常迅速。1997-2005年,意大利的生物柴油产量平均每年增长29%,2005年生物柴油产量达到40万吨,在欧盟排在第三位。

为了不断增加能源供给安全,意大利政府2005年颁布128/2005法令,力争达到生物燃料占全年燃料消耗的1%。虽然这个目标低于欧盟要求的2%的标准,但是2005年意大利生物柴油只占当年燃料消耗的0.51%,距实现1%的目标仍有很大距离。

(六) 海洋能

海洋能的种类很多,在开发利用各式各样的海洋能中,意大利在海洋流发电方面一直走在世界的前列。2001年意大利研制出世界上第一台海洋流发电机样机。在成功进行发电试验之后,目前海洋流发电机组已经正式开始向国家电网输海

洋流电力。■

参考文献:

- [1] ENEA, Rapporto Energia e Ambiente 2007, Luglio 2008
- [2] BP Statistical Review of World Energy, June 2008
- [3] Italy: electricity, coal and climate change, <http://www.green-peace.org>
- [4] Eurostat, Renewable Sources of Energy, http://ec.europa.eu/energy/res/index_en.htm
- [5] Oil & Gas Journal Online, <http://www.ogj.com/index.cfm>
- [6] 姚良军、孙成永,意大利可再生能源的发展状况及对我国的启示
- [7] Ministero Dello Sviluppo Economico, Bilancio Energetico Nazionale 2006
- [8] Compendio Statistico Italiano 2007, Istituto Nazionale di Statistica
- [9] Italy in figures 2008, ISTAT
- [10] Rapporto Annual 2007, ISTAT

Energy Status and Utilization and Development of Renewable Energy in Italy

HONG Xia

(Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing 100038)

Abstract: Energy shortage has been a big problem in Italy: oil and natural gas storage is severe shortage, coal mine has been shut down, nuclear energy has been banned by law, and electric power relies on imports. According to Italian National Agency for New Technology, Energy and the Environment (ENEA), Italy's dependence on foreign energy is 85.6% in 2007, which is far beyond the EU average. This paper not only describes the traditional energy production, consumption and imports in Italy, but also introduces Italian renewable energy development and utilization.

Key words: Italy; energy; renewable energy; status