

能 量 转 换

利 用 研 究 动 态

总 156 期
6/2012. 12

中国科学院广州能源研究所情报室 编
广东省新能源生产力促进中心

登记者编号：粤内登字 O 第 10029 号

目 录

一、总论	(1)
1. 为可再生能源专门设计的高可靠性电池	(1)
2. 加利福尼亚州的可再生能源状况	(1)
3. 美国环境保护厅和能源部开发利用污染地的可再生能源可行性评价新方法	(2)
4. 德国可再生能源业界的雇用人数达 38 万以上	(2)
二、热能学·动力工程	(2)
1. 热泵式污泥干燥机	(2)
2. CAONS140 型循环加温热泵	(3)
3. 美国能源部公布北美的 CO ₂ 回收、储留的可能地层和数量地图	(4)
4. 用木片减排 CO ₂	(4)
三、地热能	(5)
1. 日环境部正式决定地热开发基准	(5)
四、生物质能·环保工程	(5)
1. 令人瞩目的尝试——生物燃料用于航空业	(5)
2. 东莱公司的水处理事业概要	(6)
3. 高效无触媒除氮装置	(8)
4. 东莱公司的中国水处理事业概要	(10)
5. 生物质发电、废弃物发电设备	(11)
6. 东莱公司在中国进行沙漠绿化实验	(11)
7. 将咖啡渣、茶叶渣、豆腐渣做成固体燃料	(12)
8. 利用接触氧化的新 COD 分解处理技术	(12)
9. 有机性排水的节能对策的技术课题	(13)
10. 英国能源·气候变动部认可的生物质发电所在地区作贡献	(14)
11. 日本下水道事业团完成实证事业对象技术的实证设备并开始正式实验	(14)
12. 日本国土交通部实施促进下水污泥、下水热能利用的 B-DASH 计划	(15)
13. 污泥和动植物性残余物的发酵设备开始运行	(15)
14. 生物柴油燃料的副产品甘油的再利用	(15)
五、太阳能	(16)
1. 用加热器和冷却风扇提高太阳能蒸馏器产水量的研究	(16)

2. 高速度发展的太阳能燃料	(19)
3. 美国能源集团在麻省一中学安装太阳能光电系统	(20)
4. 不必外接电源的太阳能电影制片车	(21)
5. 美国 3M 公司制造大型太阳能发电聚光器	(21)
6. 策定可再生能源利用构想, 太阳光和中小水电等具体化	(21)
7. 输入太阳能	(22)
8. 碎石场遗址等的太阳光发电系统设置	(22)
9. 强化太阳光发电模件的出力检查服务	(23)
10. 德国太阳光发电量和风力发电量增 40%, 能源替换正在进行中	(23)
11. 太阳光发电用 SPD	(23)
12. 太阳光发电用动力调节器	(24)
六、海洋能, 水能	(24)
1. 英国的大型潮汐发电设备和能源成果	(24)
2. 英国支援海洋能实证计划 2000 万英镑	(25)
3. 革新的波力发电系统	(25)
4. 美国能源部发表利用非发电坝水力发电可能性评价	(27)
七、风能	(27)
1. 世界风力发电引入状况	(27)
2. 英国世界最大洋上风电场开始运行	(28)
八、新题录	(28)

出版日期: 2012 年 12 月 第 6 期 (总第 156 期)

主管单位: 中国科学院广州分院

主办单位: 中国科学院广州能源研究所

印刷单位: 广州市越秀区科信电脑制版印务部

登记证编号: 粤内登字 O 第 10029 号

一、总论

1. 为可再生能源专门设计的高可靠性电池

TROJAN 公司是长期从事电池生产的制造商。针对可再生能源供能间断、多变、可靠性低的缺陷，TROJAN 特别提出了“可靠性高于一切”的口号。TROJAN 公司声称该公司生产的高质电池用于可再生能源领域可以弥补可再生能源的不足，提高可再生能源供能的可靠性。TROJAN 公司最近在原有基础上推出一个最新电池产品系列“INDUSTRIAL LINE”，特别适合于每天有规律地充电，并大负荷放电的场合。这正是为高负荷可再生能源供能系统的特殊性而专门设计的。充放电的次数能够多达 1500 个循环，放电的深度可以达到 80%。这样的性能无论用在电网系统或可再生能源系统，其效果都将是无以伦比的。

下表列出 INDUSTRIAL LINE 系列最常用的产品：

型 号	容 量（AH）			电 压
	5 小时放电率时	20 小时放电率时	100 小时放电率时	
IND9 - 6V	355	445	545	6V
IND13 - 6V	533	673	820	6V
IND17 - 6V	711	897	1090	6V
IND23 - 4V	977	1233	1500	4V
IND29 - 4V	1245	1570	1910	4V

TROJAN 公司有深度充放电专利技术和超过 85 年的电池生产经验，依靠强劲的技术支持团队和世界级的信誉，INDUSTRIAL LINE 系列将成为市场上最可靠的产品。

黄汉豪摘自《Solar Today》June 2012

2. 加利福尼亚州的可再生能源状况

据日刊《产业机械》2012 年 6 期报导，据去年 12 月在加利福尼亚州长滩召开的“北美可再生能源会议及展示会”上，南加利福尼亚爱迪生公司（SCE）负责电力第一副经理 Stuart Hemphill 先生的演讲报告内容如下：

（1）由 SCE 的可再生能源供给。SCE 从发电事业购入电力进行输配电，2012 年的 SCE 供电中，可再生能源作电源的量不超过 20%。尽管如此，SCE 也比国内任何电力公司提供较多的可再生能源。其中，地热占大半（53%）、其次是风力（29%）、生物质（7%）、太阳能（6%）、小水电（5%）。而据美国能源局（EIA）的数据，SCE 购入美国国内太阳光发电量合计的 55%，加利福尼亚州太阳光发电量合计的 87%。关于地热发电，则购入美国国内合计的 5%，加利福尼亚州合计的 64%。

（2）加利福尼亚州的可再生能源状况

加利福尼亚州的可再生能源发电容量，2003 年不超过 33MW，但在 2011 年预测已超过 2700 MW。

预定引入的可再生能源发电能力到 2020 年预计可增加 3 倍。据此，出力变动的可再生能源对输电网的影响不断增大，电力成本也大受影响。可再生能源的发电接近最大容量，成为供给过剩，一方面要求与适当的需求水准均衡，可变动运行的发电资源必须吸收可再生能源的出力变动。

2010 年加利福尼亚州的合计发电能力的 62%，亦即 69.5GW 中，43GW 是天然气发电。天然气发电能力的 94% 是独立系企业所有。大型水力发电设备占总发电能力的 18%，可再

生能源占 14%，原子力占 6%。经判明，天然气是有可能缓和可再生能源出力变动对输电网影响的运转灵活性好的主要能源。天然气价格随着资源的开发将会进一步下降。但是，天然气设备作为采用和可再生能源出力平衡的运转灵活性优的发电设备利用的场合，通过设备的起动、停止、出力上升频繁反复操作，会引起发电设备的疲弱，使维护的必要性增加。使用严格的粒子状物质的排出限制和禁止贯流冷却系统等措施的加利福尼亚的环境规制，会提升运行成本。受此影响的设备，最后也有关闭的可能性。天然气对可再生能源的继续增长是必要的，而且作为有运行灵活性的电源，获得合适支持。

(3) 今后计划

SCE 基于加利福尼亚的法律，到 2020 年，将可再生能源供给率增加到 33%，同时，预定签订今后 5 年内可再生能源倍增的合同。而且将花费数十亿美元改善输电线（配电线），扩大新的可再生能源计划用的连接网，积极提高其可信赖性。

张焕芬

3. 美国环境保护厅和能源部开发利用污染地的可再生能源可行性评价新方法

据《ENECO》2012 年 7 期报导，美国环境保护厅（EPA）和能源部（DOE）的国立可再生能源研究所（NREL）开发了评价太阳能和风力发电系统在不能利用的土地和受污染土地设置的可能性新方法。利用这评价方法，即使是没有专门技术知识的地区居民和土地所有者也可能评价可再生能源开发的可能性。

EPA 在美国有 49 万家，推定有 1500 英亩受污染的土地。据美国太平洋南西地区的 EAP 第 9 管理区的佛罗门费尔德管辖区长阐述：在所有地区公司设置可再生能源系统的机会，在土壤污染地点（褐色场地）或被放弃的土地等，如果利用太阳光或风力可提供数十亿瓦的洁净能源。

通过设置可再生能源系统，使土地的经济价值上升，可持续的土地利用，创出与环境有关的土地雇用等。在发电的洁净能源系统，也可与周边输电网连接。

张焕芬

4. 德国可再生能源业界的雇用人数达 38 万以上

据《ENECO》2012 年 6 期报导，德国联邦环境部发表了 2011 年德国国内可再生能源业界的雇用人数报告书。据报告书，德国可再生能源技术的开发和制造以及利用可再生能源的电力、热、动力用燃料供给领域中，已创出雇用人数 38 万 2000 人。该数字与 10 年前相比倍增。其中 28 万雇用者是可再生能源法的创出效果。

太阳能直接利用和间接创出 12 万 5000 人，是可再生能源总体中的最大数目。其中 11 万 1000 人是太阳光发电。其后是生物质（生物资源）约 12 万 4000 人，风能 10 万多。该报告是受联邦环境部协助完成，经济结构研究所（GWS）、德国经济研究所（DIW）、德国航空宇宙（DLR）、巴登-符腾堡太阳能氢能研究所（ZSW）共同完成。

张焕芬

二、热能学・动力工程

1. 热泵式污泥干燥机

目前，民用工厂等的污泥处理，用脱水污泥状态的产业废水处理是主流。但近年，由于污泥处理单价提高和最终处理场紧迫，污泥减量化处理的要求进一步提高。

作为污泥减量化的方法，首先被研讨的是干燥处理。目前的处理方法有运转方法繁杂，能源成本高等课题，导入不成熟的事例也很多。

2011 年 5 月，神钢环境咨询公司与国外持有很多纳入实绩的厂家就热泵式污泥干燥机进行合作。该干燥机面向污泥，与目前所使用的一般蒸汽式间接加热干燥机、燃料式直接热风干燥机等相比，具有节能、运行管理容易，利用低温干燥、能抑制臭气等特征，是与上述污泥减量化要求相应的产品。

（一）装置概要

（1）干燥原理。该干燥机是利用热泵的除湿干燥原理。装置由干燥空气发生装置和干燥室二部分组成，用以下流程进行干燥。

从干燥空气发生装置送到干燥室的干燥空气（45 ~ 50⁰C），在通往污泥层间，吸收水分，成为湿空气。返回干燥空气发生装置的湿空气，在冷凝器被冷却，空气中的水分被冷凝除去。被去除水分的空气用加热器进行加热，成为再干燥的空气（以上过程反复进行），此外，也进行空气冷却，加热利用媒体的热交换。

（2）干燥机型式

该干燥机，据干燥室内结构大至有 2 种型式（集装箱式和皮带式）。利用脱水污泥性状选择合适类型。该公司技术研究所进行 2 种类型的小型试验装置（除水量 100kg/d）的适用性试验，可以从处理量、材质等广泛选择机种。

①. 集装箱型（标准干燥机/集装箱干燥机）

干燥室是集装箱型。在备有多孔板双层底的集装箱，充填脱水污泥，从多孔板的下部输入干燥空气使其干燥。据不同规模，又分为标准干燥机（小型）和集装箱干燥机（大型）2 种。主要以制钢金属加工事业所排出的无机系压滤机脱水污泥等有通气性脱水污泥为对象，堆积于集装箱干燥室内进行干燥处理。

② 皮带型（皮带式干燥机）

是在干燥室内设置 2 级皮带传动带型式。在多孔的传送带上提供一定厚度脱水污泥，一边运送一边从传送带下部输入干燥空气使其干燥。主要以从排水处理设备所排出的有机系脱水污泥等通气性差的污泥为处理对象。

（二）特征

（1）由于是热泵式，所以节能，可用水的蒸发潜热以下的投入能量进行污泥干燥。

（2）不需要蒸汽锅炉等附属设备，设备费也便宜。

（3）与高温干燥相比，装置不易劣化，利用低温（45 ~ 50⁰C）的循环空气进行干燥，臭气低。

（4）污泥的投入、排出自动运行；运行/停止也用开关，操作简单。

（5）由于是组件化，安装简单。

由于有以上特点，污泥处理成本低，没有可利用的废热、蒸汽温水等。装置的运行管理省力；是中小事业所容易引入的装置。

热泵式污泥干燥机是适用于污泥减量处理为目标的民用工厂等需要，大量而且简单的经济产品。该公司今后将增加 PR 实绩，积极更进一步提高其性能及操作性工作。

张焕芬摘自日刊《产业机械》2012 年 5 期

2. CAONS140 型循环加温热泵

据《JETI》2012 年 6 期报导，东芝基亚里亚公司出售在制造工程的温水利用中，可在最高出口温度 90⁰C 的温水循环加温的“CAONAS140 型”热泵。

在工厂的制造工程，有各种加温处理，锅炉和电加热器有很多利用。蒸汽锅炉一般集中

设置，从锅炉到加温场所，使用长配管。为了输送蒸汽，从配管的散热损失是个重要课题。电加热器的能源消费量也是个大课题。为了解决这些难题，在制造工程旁分散配置产业用温水循环加温热泵。实现用户循环加温水的高温化，热泵高效率化，即使在制造工程近旁狭小地方也能设置使用的小型化要求。

产品主要特征：

(1) 是空气热源式循环加温热泵，与业界开始的最高出口温度 90°C 相对应。

现有的空气热源式循环加温热泵，将 70°C 的最高出口温度提高到 90°C，实现高温化，要向要求 70°C 以上高温的加温杀菌工程、清洗、脱氮工程、溶解工程等扩大热泵适用范围。

(2) 与已有系统相比，实现大幅节能和降低投资成本。用高效率旋转变流压缩机和二元冷媒循环，由于可达到 COP3.5 的高效率，比现有系统实现 60 ~ 70% 的大幅节能和降低能源成本。

(3) 是可大幅缓和受设置制约的小型设计。

由于是与业务空调并用的小型结构，在狭小场地设置容易。也可能与制造工程的车间配置设计加在一起的多层设置或分离设置结构。

张焕芬

3. 美国能源部公布北美的 CO₂ 回收、储留的可能地层和数量地图

据《ENECO》2012 年 7 期报导，美国能源部（DOE）和加拿大天然气资源部、墨西哥能源部合作，最早完成并公布北美可储留二氧化碳（CO₂）的地层及其数量地图。据此“北美碳储留地图”（NACSA），可储留 CO₂ 的地层至少可容纳北美 500 年排出的 CO₂，可储留工厂和发电厂所发生的碳。

据 DOE 的楚长官评价：由于判明可大量储留 CO₂ 的地层，如进行技术革新，现有的化石燃料使用设备不仅可减少碳排出，而且可继续提高能量。

NACSA 除可进行碳储留、油田、气田、煤田、盐湖容量推算外，还标记了 2250 处 CO₂ 固定发生源位置，有判断碳回收、利用、储留（CCUS）事业价值。将 CO₂ 回收、精制、压缩、注入地层的 CCUS 技术，在将大气中气候变化要因的碳安全永久储存的同时，还可增加石油的回收利用，使能量的供给大增。

NACSA 的专用腹地，在地图上可查阅有关情报，还备有开展 CCUS 的分析工具。

张焕芬

4. 用木片减排 CO₂

据《ENECO》2012 年 6 期报导，在镇面积 80% 为山林的兵库县多可镇，积极进行将间伐材和市场价值低的木材加工成木片，作为替代化石燃料的资源再循环工作。据镇计划，镇内的山林由于从事林业人员高龄化和后继人员不足，国产木材价格下降等原因，已开始荒废，保水能力下降，山功能正在失去，对灾害的担心变高。因此，该镇从 2007 年度起启动“木质生物质能利用促进事业”，到目前已花费 3 亿元，配备了间伐材加工成木片厂，用温水池或温浴设备等镇立设施进行木片锅炉替换工作。

木质燃料燃烧时放出的 CO₂ 是木材生长时吸入的物质，故 CO₂ 排出量可视作为零。燃烧木片有消减 CO₂ 效果而且燃料费可便宜 30 % 的优点。镇内生产的木片年约 500t，间伐材委托北推磨森林合作社处理。除作锅炉燃料外，也作家畜敷垫料，其后作为旱田等的堆肥使用。

随着锅炉替换的 CO₂ 减排量预测为年间约 69t。如果被国家认证的“国内信用制度”事

业认可，预定通过国内机构将其削减量出售给大企业。预计 2013 年度将有 10 万元左右的收益。

现在该事业是“官主导”事业，但镇也在民间或居民间使用山里生产的木片。在引入木片锅炉等工作中，力求合作，官民一齐，进行环境优美城镇的建设工作。

张焕芬

三、地热能

1. 日环境部正式决定地热开发基准

据《ENECO》2012 年 5 期报导，日本环境部围绕地热发电所的建设，都道府县正式决定允许事业者就挖掘、开发等的指导方针，明确其基准，推进可再生能源的引入。

地热发电所由于是用地下热水产生的蒸汽使透平旋转发电，周边的温泉开发业者担心会产生温泉温度和湧出量降低。因此，指导方针要求实施发电所建设时，要进行阶段性热水量和热水温度的监控。在动工前，发电所的建设者要和当地的有关部门、市、村、镇组成协议会，以求达到意见一致。

政府的方针是到 2020 年，利用地热电力量比 2005 年增加约 3 倍。环境部负责人希望地热开发事业者明确开发基准，早办理手续。

张焕芬

四、生物质能·环保工程

1. 令人瞩目的尝试——生物燃料用于航空业

去年秋季，人类创开了航空业一个新纪元，利用生物藻类和食物油作为喷气发动机燃料的首次商业航班试飞成功。这意味着，在耗油量极大的航空业，洁净的生物燃料将可以替代昂贵并造成污染的石油燃料。

波音公司的飞机和通用电气的引擎早在 2008 年 2 月就开始使用生物燃料，但真正作为商业航班，承载付费旅客的飞行始于 2011 年 9 月。当时，荷兰皇家航空公司在飞行于阿姆斯特丹 - 巴黎航线的空中巴士大型客机的柴油喷气发动机燃料中混合了一些从食物油提取的兼容性液体。到 2030 年，估计空中巴士大型客机的航线使用的燃料中，有 30% 来自植物的提取物。从 2011 年 11 月开始，美国大陆航空公司在休斯敦 - 芝加哥航线的飞机喷气发动机燃料中加入藻类燃油。同样在 2011 年 11 月，阿拉斯加航空公司承载 75 名旅客的小型飞机在美国国内的一段航线上均使用混有食物油的喷气发动机燃料。今年 2 月开始，从智利到西班牙/澳大利亚航班的喷气发动机燃料也混合了生物燃料。

航空公司的高级主管们认为，使用这些生物燃料是一种不可避免的巨大潜在趋势，他们需要的是合理的价格和可靠的供货。为了促进生物燃料的推广应用，总统奥巴马在 2011 年 8 月宣布了一项总值五亿一千万美元的计划，敦促公营与私营企业联手生产可直接用在常规透平机或部分替代燃油的高级航空、航海生物燃料。航空公司的高级主管们欢迎这一举措，他们甚至表态：生产多少，他们就购买多少。这就是为什么绿色化学工业近期能蓬勃兴起的原因。

位于旧金山的 SZYM (Solazym) 是美国当前一家颇具规模的绿色化学工业公司，她为大陆航空公司休斯敦 - 芝加哥航线提供的燃油就是一种 40% 藻类油和 60% 常规燃油的混合燃料。全球最大的航空公司 - 美国联合航空已经与 SZYM 公司签订了一份每年购买 2000 万加仑藻类喷气发动机燃油的合约。从 2014 年起正式供货。

从藻类提取的油用途十分广泛，除了用作燃油外还可以在化学工业中替代石油，或作为营养制品和个人护理用品行业的重要原料。但是，从藻类中分离出有用的油是一个困难而昂贵的过程。SZYM 公司的方法是在室内封闭的罐体内培养藻类，他们往罐内加入糖使藻类发酵。这样避免了在大片的土地上依靠光合作用来养育海藻。在室内培养藻类的方法成本比较低，使得藻类燃料的价格具有与石油产品竞争的能力。而且，这种方法还便于从藻类的蛋白质和纤维中提取有用的副产品。尤其重要的是，SZYM 的方法能够在几天内生产出符合商业需要的批量产品。当初，SZYM 的目标仅在营养品市场，开发一些鸡蛋、牛油和食用油的替代品，以及化妆品市场的抗衰老产品。但正是这个利润丰厚的市场为 SZYM 公司的发展提供了巨额资金，并使 SZYM 公司成为当今世界上藻类喷气发动机燃油的重要供应商。

虽然利用藻类为航空业提供喷气发动机燃油前景诱人，但不会给商家带来近期的丰厚利益。不过，利用藻类制取喷气发动机燃油的工艺同样可以制取多种化学工业中的石油替代品。其产品覆盖的范围遍及从化妆品到食品的各行各业。根据美国化学工业管理委员会提供的数据显示，国内化学工业每年的营业额高达 3 万亿美元，这是一个非常巨大的市场。生活中几乎 95% 的产品都与化学工业有关。而化学工业中无数的原料取自石油，其中的过程产生大量的温室气体和环境污染，产生大量有毒的副产品。这些有毒的副产品往往不具有生物降解能力，将长久地滞留在地球上。以藻类提取物替代石油显然有利于改善这种状况，有助于保护地球的生态环境免受或少受污染。

黄汉豪摘自《Solar Today》June 2012

2. 东莱公司的水处理事业概要

21 世纪可以说是水的世纪，一方面世界对水的需要增加，而水枯竭，水质恶化已成为地球规模的重要课题。为了获得饮用水、工业用水和农业用水，要求确保和利用持续的水资源，据其他国家和地区的水情，使用的水资源和处理方法不同，但为了确保水资源的质和量，进行地下水或地表水的净化、海水淡化，还更有下水的利用。特别是逆渗透膜（RO）或限外过滤膜（UF），还有利用薄膜生物反应器（MBR）的水处理方法已广泛用于海水和苦碱水淡化、超纯水制造、上水制造或下水、排水处理和再利用等。

以逆渗透膜为主的各种膜技术广泛应用的同时，在世界各地用膜的巨大设备已在建设并开始运行。西班牙、加勒比海、中东、东南亚地区的海水淡化设备，东南亚和中东、印度的下水处理设备已在建设中，同时对利用膜的水处理要求变得更严格。以下介绍水处理技术的进步和动向。

（1）膜处理技术的进化

如果人口的增加是缓慢的，水净化仅用自然净化作用便可以了，但是由于人口的急速增加，仅用自然净化作用很难确保水的质和量的安全和安心。应对人口的急速增加，从 1800 年代产生了水处理技术，而且不断创新发展，在净水处理技术方面，产生了沙过滤的慢速过滤系统和急速过滤系统，而作为下水处理技术，产生了用微生物的处理系统。从 1900 年代后半期开始蒸发法还有膜处理等引人注目。蒸发法是随着水的相转移（液体—气体—液体）的设备，是能源消耗型，但比逆渗透法附加压力节能。在日前的运行试算中，与蒸发法相反，膜分离法可节能约 80%，每 1m^3 海水有约 2kg 的出水量。而可高精度水质控制和高速处理的膜处理系统已成为 21 世纪的必要技术。解决水不足的关键—海水淡化技术，目前已有蒸发法、离子交换法等，而利用 MSF 或 MED 等新技术的高效蒸发法已成为主流。一方面，近年 RO 膜分离法进行了再革新技术开发。膜分离法原理是不随水的相变造水，所需能

源成本低。而且在设置费和能源消费方面比蒸发法有更大的优越性。蒸发法和膜分离法比较如下：

蒸发法 MSF 是将海水进行气化、冷凝获得淡水，是中东海水淡化主流。蒸发法 MED 是将加热蒸汽和海水冷凝获得淡水。比 MSF 复杂但效率高。蒸发法的特长是可与发电设备併设，可大量利用其热源（是成为中东海水淡化主流的原因），它几乎不需前处理，运行简单（MED 稍为复杂）。膜分离法是加压力让水从膜透过，与水质要求相应，可进行多级淡化。特长是：①设备费便宜（是蒸发法的 0.5~0.8 倍），所要求海水量少（高回收率），是蒸发法的 1/4 以下；②所需能源少（热+电），是蒸发法的 1/5 以下。

（2）水处理膜的研究开发

由 RO 膜开始的膜处理技术已开始长年的高分子材料研究。例如 RO 膜在 1960 年以后，世界各国有 200 种以上的高分子屏蔽结果。聚酰胺膜材料，特别是交联芳香族聚酰胺膜和醋酸纤维素已获得和膜分离理论研究工作，进行适合于分离对象的膜研究开发。水处理膜有 RO（反渗透）膜、NFC（毫微过滤）膜、UF（限外过滤）膜、MF（精密过滤）膜等几种。

（3）海水淡化技术的进展

RO 膜已长年进行高分子材料的研究，而且进行了利用薄膜化提高透水性和保持耐久性的可能性研究。交联芳香族聚酰胺复合膜的开发之后，已进行高性能化。交联芳香族聚酰胺复合膜可由聚酰胺分离机能层、聚砜多孔质支持膜、聚酯不织布基材的 3 层结构构成。担任机能发现的分离机能层在界面重缩合反应中形成，有数百 nm 的褶构造。一方面，由于交联聚酰胺的难溶性，目前还没有进行充分的化学结构解析。而在 RO 膜，考虑在形成膜的聚合场所存在次 nm 分子链间隙透过物质，但其细孔也不能用高分辨率电子显微镜进行观察。

在海水中含有约 5mg/L 硼酸是植物生长必需元素，但由于过多投药，会成为植物生长障碍。面向海水淡化，RO 膜的硼去除率是 90~95% 左右，海水中的硼浓度和要求的相应，可望提高硼的去除率。因此，为了测定 RO 膜的聚酰胺分子链间隙，试用了阳离子消灭寿命测定法（PALS）的适用性。结果，分子间隙从 0.70nm 到 0.56nm 之间，硼的去除率在 90% 到 95% 之间变化，分子间隙小时，可见硼去除率提高的相关关系。在海水中，作为无负荷电分子工作的硼酸（分子直径约 0.4nm）的去除率提高的设计指针，考虑分子间隙的控制是重要的，在提高膜性能中起大作用。

（4）在下水再利用中的期望

在已有的下水处理设备，将受污染的水进行生物处理净化（活性污泥处理），将净化后用沉淀池使污泥沉降，溶液上部澄清部分进行氯杀菌后排放。最近，替代沉淀池，用精密过滤膜（MF）除去污泥成分的技术也已使用。为了使这种精密过滤的下水处理水再利用，必须再将处理水溶存的盐类或低分子有机物用反渗透膜除去。这样，用反渗透膜处理的下水处理水，可获得灌溉、农业用水、工业用水还有饮用水。

（5）UF/MF、MBR 膜

UF/MF 膜的材料是有机高分子和无机物，各有其特征，在各公司独自的设计思想下，利用其擅长的技术，进行满足市场要求的高性能膜产品开发。UF/MF 膜有以下特点：① 不易受污染，物理清洗回复性高（由于运行成本低，可减少药液清洗频度）；② 清洗用药液耐久性高，可延长寿命；③ 物理强度高（为确保安全性，不会产生膜断裂），可与使用目的相应，分别使用膜材料。① 的不易受污染指标之一是亲水性，可从与水的接触角或 Z 电位的测定进行评价，但在多孔质体很难进行再现性高的测定。由于受膜结构或膜件结构、运行

方法的影响, 仅从材料比较很难定量评价。一般, 亲水性材料不易受污染, 对膜材料的污染分子粘附, 可考虑通过渗水控制。但膜的水生物污染机理是复杂而且难解析的课题。还有关于疏水性材料, 由于各公司都是在利用细孔表面亲水性等下功夫, 实施对付污染的对策, 仅从材料进行讨论是较难的。②的对药品耐久性是与材料的化学分子结构、结晶形态或结晶化程度相依存的, 也是独创的可发挥专门技术技能的部门。作为备有化学耐久性和加工性的 PVDF 材料已逐渐成为主流。关于③的高强度, 受材料的本来特征和膜结构双方影响。从柔顺的观点评价, 在膜的物理耐久性方面是重要的, 从 PE 或 PVDF 延伸率这一点看是有利的。

UF/MF 膜的功能发现是由于相应细孔径的筛选, 在其形态的控制中, 必要的膜技术是不可少的。例如, 相分离法是在均一形态下溶解的聚合物溶液向热力学的不稳定领域, 聚合物浓相和聚合物稀相被相分离, 聚合物稀相是进行细孔制法。作为其手段, 有将使用温度变化制法的热感应相分离法和将利用水等的聚合物非溶媒的方法和非溶媒感应相分离法等。在空心丝膜将聚合物溶液和内部凝固液从双重管喷嘴同时喷出后, 被凝固制成膜。平膜和管状膜则利用基材(板)进行加固。

关于有代表性的膜, UF 膜可确认膜的表面细孔。膜的断面结构是均质物质和非对称物质。通常, 在膜供水侧表面, 是薄级密层(都被称为表皮或功能层)。在膜过滤水侧表面, 有从这种密层形成的较大的流路多孔质支持层。

孔径小的膜是做成非对称膜结构, 过滤阻力小。研究发现, 分别进行分离的密层和膜的强度支持层设计, 可维持分离性能, 并可降低过滤阻力。

(6) 综合膜处理系统(IMS)

利用多层膜的水处理设备称为综合膜处理系统(IMS: 集成膜系统), 具有可以构筑各种水资源和不同利用目的合在一起的最佳水处理设备的特征。特别是从 MF 膜到 RO 膜的所有 4 种膜相对应的单元技术组合, 在搞活膜特征的同时, 可实现高的性能和降低成本。

张焕芬摘自日刊《日中环境产业》2012 年 7 期

3. 高效无触媒除氮装置

东日本大地震和福岛第一原子力电站事故以后, 要求社会向可再生能源转移和确保稳定电源。垃圾焚烧设备以部分生物质为燃料, 具有相当于二台原子力发电的 170 万 KW 发电能力的稳定电源。对高效垃圾焚烧发电设备, 以推进暖化对策为目标, 从 2009 年起“循环型社会形成推进交付金”的交付率提高到 1/2。为了扩大可再生能源的利用, “可再生能源的固定价格收买制度”从本年 7 月起实施。

以往, 在减低垃圾焚烧发电设备的氮氧化物(NO_x)排出, 采用去除性能高的脱氮触媒(SCR)。为了使触媒入口排气升温, 使用由锅炉回收的蒸汽能, 并从烟囱舍弃多余能量, 使发电效率降低是个课题。无触媒脱氮(SNCR)可节能, 但去除性能远不及 SCR, 只停留在 30% 左右, 所以很少采用。

高效无触媒除氮装置(高效 SNCR)去除性能与 SCR 相匹敌, 可达到 60%, 采用高效 SNCR 替代 SCR, 可将较多蒸汽转向发电, 可望提高发电效率。

(一) 减低垃圾焚烧发电设备的 NO_x 技术

基于大气污染防治法, 废弃物焚烧炉氮的氧化物(NO_x)排出基准值, 总量规定是 250ppm(以下都是 O_2 12% 换算), 但大部分新建设备, 被设定为 30 ~ 100ppm 的自主规定值, 还有更严格的倾向。欧洲 2009 年已从现有的规定值 88ppm 下降, 德国降到 44ppm, 法国 35ppm, 预计今后其自主规定值将会严格要求慢慢下降。

从垃圾焚烧发电设备的 NO_x 排出浓度,在不采取 NO_x 减低技术的场合,可望达到约 100~120ppm。采用 NO_x 减低技术的垃圾焚烧发电设备的流程有以下 3 种。

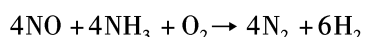
(1) 排气再循环系统 (EGR)。将热回收后的 CO₂ 浓度低的排气返回焚烧炉,作为替代燃烧空气使用,将垃圾中的可燃成分缓慢燃烧,失去部分高温场或高 CO₂ 浓度场,目标改善燃烧。

(2) 无触媒除氮 (SNCR)。在焚烧炉内,吹入氨 (NH₃) 或尿素等还原剂,不用触媒除氮。

(3) 触媒除氮 (SCR)。将袋式集尘器 (BF) 出口的排气温度升至 210⁰C 左右,使其与 NH₃ 混合,通入 Ti-V 系触媒,将 NO_x 和 NH₃ 分解成氮 (N₂) 和水 (H₂O)。其中,SCR 的 NO_x 降低效果最优。在严格设定自主规定值的设备,已被广泛采用,但在垃圾焚烧设备的 SCR,为了避开碱金属、酸性硫氨等引起的触媒劣化,利用袋式集尘器的除尘、除盐、除硫处理,将温度降到 200⁰C 以下后,用蒸汽式排气再加热器,再升温到 200⁰C 以上。通过触媒是一般的工作,用于升温的蒸汽能被舍弃,使发电效率大降。不采用 SCR,为了将在蒸汽排气再加热器使用的蒸汽提供给发电设备,必须提高 EGR 和 SNCR 的性能。

(二) 原理和特长

所谓无触媒除氮技术是不使用触媒,将氨或尿素等还原剂,在再燃烧室上部的 800~900⁰C 高温排气中直接喷雾,将氮的氧化物还原成无害的氮和水的技术。本装置使用氨作为还原剂。NH₃ 用以下反应式将 NO 分解成 N₂ 和水。



为了在 SNCR 获得高性能,重要的是在适当的排气温度范围吹入还原剂。它是在吹入低温时,还原剂未能进行反应,未反应的氨从烟囱被排出。而在吹入高温时,还原剂被氧化成 NO_x。

在垃圾焚烧发电设备中,炉内温度或 NO_x 发生浓度受垃圾质等影响,时刻发生变化,所以,最佳还原剂喷雾位置和剂量经常变动。在本装置用 3 种技术组合,实现了高性能。

(1) 向最佳温度范围提供 NH₃。将 NH₃ 喷雾喷嘴,在排气流方向设置多个与炉内温相适应,自动控制转换 NH₃ 供给位置。

(2) NH₃ 供给量最佳化。经常控制最佳 NH₃ 的量。

(3) 充分搅拌混合。使吹入的 NH₃ 和排气分散混合最佳化。

(三) 性能

在 A 工场设备规模为 240t/d (120t/d × 2 炉),不设置 EGR,发生 NO_x 浓度约 100ppm。与 SNCR 入口 NO_x 平均 100ppm 相反,出口 NO_x 平均 31ppm,NO_x 去除率达到 65%。而且漏洩 NH₃ 也满足 5ppm 以下。在采用 EGR 设备时,由于事先在 SNCR 入口将 NO_x 减低到 60ppm 左右,SNCR 出口 NO_x 可减至 30ppm 以下。

(四) 经济性

SCR 增加触媒充填量,将出口 NO_x 减低到 20ppm 以下,不仅需要高价触媒,还需要蒸汽式排气再加热器或成为其它热源的蒸汽。在 SNCR 如果可满足 NO_x 自主规制值,设备成本和运行成本均可降低,而且可将排气再加热器的蒸汽提供发电,可望提高发电量。

在设备规模 300t/d (150t/d × 2 炉),280d/年运行,低位发热量 8800kJ/kg; NO_x 发生浓度 100ppm,NO_x 自主规定值 40ppm;袋滤器运行温度 170⁰C,SCR 运行温度 210⁰C;发电单价 7 元/kwh,25% NH₃,水单价 55 元/kg,触媒寿命 4 年的条件下,利用高效 SNCR 的经

济效果定量评价如下：与采用 SER 相比，发电量增强 2014MWh/年，CO₂ 减少 80t/年，设备成本减少 107 百万元，运行费减少 31 百万元/年（其中售电收益 14 百万元/年，NH₃ 消费减少 5 百万元/年，触媒交换减少 22 百万元/年），20 年间 LCC 削减 733 百万元/20 年。

该装置是可与 NO_x 规制值 30ppm 相应的装置，可用于很多能源有效利用的设备中，目前，已有一套设备在运行中，二套设备正在建设中，更有装备 SCR 的现有炉也从 SCR 改为 SNCR，从增强发电能力的成本削减、达到 CO₂ 减排等方面看，是可进行积极普及的设备。此外，SNCR 是通用性很强的技术，备有产业废弃物焚烧设备或煤锅炉发电设备等都可应用，可望大量普及。

高效无触媒除氮装置是可望除去目前保留 30% 左右的 NO_x 去除性能，可替代触媒除氮装置，达到 65% 去除率的性能大幅提高的装置。寄希望于提高垃圾焚烧发电设备的发电效率，成为可再生能源、稳定电源、适合温暖化对策社会需要的相应产品。

今后，面向垃圾焚烧发电设备以外的应用，要与其高性能化相应，预定更进一步改进、改善。

张焕芬摘自日刊《产业机械》2012 年 5 期

4. 东莱公司的中国水处理事业概要

（一）中国的水处理市场

在广阔的中国内陆部分，北部水不足持续恶化，南部水源水质污染逐步加速。沿岸地区人口集中，正在都市化、工业化，在确保饮用水、工业用水的同时，要求进行下排水净化和再利用。

在中国，环境问题，水资源问题引人关注，为确保水源，净化环境，进行河川水、地下水的净化和工厂、大型设备的下排水处理和再利用。第十二个五年计划特别提出，为确保饮用水、工业用水，要大力促进海水淡化。在这些政策下，推进国家的大型饮用水计划，不仅在城市而且在农村也要引入水处理设备。特别是目前的水处理膜市场有大的发展，逆渗透膜的利用，已超过北美，成为世界第一的市场规模。

（二）东莱的中国水处理事业概要

东莱的目标是要大力扩大世界最大级的中国水处理市场。以前用从日本出售的形式进入中国市场，为了完成正式进入，将在中国的生产出售公司 TBMC 加入中国加工集团旗下。与中国国内有实力的工程技术公司蓝星化工集团合营，在北京设立合营公司，并从去年开始 RO 膜元件生产。

TBMC 不仅是为了输出的基地，而且在中国处于面向中国市场的生产出售据点位置。该公司的技术力量和蓝星集团的中国国内的出售力、影响力联合，通过进一步在中国国内的生产，开始占中国市场的最大份额。该公司水处理膜的主要订货，用于从海水淡化到河川水、地下水处理、下排水处理·再利用等广泛水处理。

为了更好开展水处理膜事业，必须强化竞争力，继续进行处理膜的研发。不仅要进行膜技术的研发，而且要考虑该地区的水情进行设备设计、运行管理等的技术开发，这一点也是相当重要的。该公司已在上海开设水处理研究所，进行和中国水一齐的水处理膜运行技术开发。在研究开发中，除日本国内的研究所外，也和各地的研究开发一齐部署和合作，共同推进在中国的研究开发。

张焕芬摘自日刊《日中环境产业》2012 年 7 期

5. 生物质发电、废弃物发电设备

据《JETI》2012 年 6 期报导，荏原环境设备公司进行生物质资源和城市垃圾燃烧热高效发电，由于采用节能机械可控制能源消费并有在外部进行输电的创能设施。据不同的燃料和用途可提供 3 种设备。

(1) 内部循环流动床锅炉（ICFB）

以木片、废轮胎、煤以及多种废弃物作燃料，使其产生高温高压蒸汽，用蒸汽透平发电机发电，以电回收能源（发电端效率最高 32 %）。

该公司的循环流动床锅炉，对设定值的发电量随动性高，由于起动时间短，能发挥优良的经济性，而且是小型设施，随处可用。

(2) 自动加煤机式焚烧炉（HPCC）

从 1984 年开始运行的 HPCC 型高速燃烧自动加煤机是装入更低空气比燃烧 + 排气再循环技术的 HPCC21 型自动加煤机炉，是安全、实现稳定处理的城市垃圾焚烧系统。

该公司纳入的设施规格参照表 1，由于是中等规模，每吨垃圾可实现 623KWh 的高发电效率。

表 1 生物质发电、废弃物发电设施最近的主要纳入例及规格

设施		A	B	C	D	E	F
方式	/	内部循环流动床锅炉	全左	全左	自动加煤机式焚烧炉	全左	流动床式气化熔化炉
处理物	/	木片、煤、轮胎片	木片	木片	城市垃圾	全左	全左
蒸汽条件	压力 MpaG 温度 ⁰ C	6.4 500	5.8 460	5.9 465	4.0 400	4.0 400	4.0 400
发电量	KW	25000	21000	13600	16200	7500	6000
发电端效率	%	32	21	28	17	18.6	16
备考			工厂外蒸汽输送		併设电式灰熔化炉		

(3) 流动床式焚烧炉、流动床式气化熔化炉

它是不仅可处理城市垃圾而且可将从发热量低的尿素、下水污泥到发热量高的塑料等大多数废弃物进行稳定处理的系统。气化熔化炉在流动床气化炉将金属进行分离回收后，用废弃物的燃烧热将灰一齐熔化，进行熔渣化。表 1 是各种系统的最近纳入事例。

张焕芬

6. 东莱公司在中国进行沙漠绿化实验

据《ENECO》2012 年 6 期报导，东莱公司使用该公司自主研发的来自于生物质（生物资源）材料的聚酸乳（PLA）纤维，进行防止沙漠沙粒移动和绿化为中心的实证实验。

东莱公司和推进沙漠绿化的中国学会签订了在中国进行共同实验的合同。汇总到 2015 年 3 月的实证实验成果。具体内容是使用还原自然的半分解性 PLA 的“防沙移动资料”将沙固定，并进行植树。

气候变化和人类活动是沙漠化扩展的主因，是重要的地球环境问题之一。在中国，进行沙固定和绿化的必要地区约 50 万 km² 以上。

张焕芬

7. 将咖啡渣、茶叶渣、豆腐渣做成固体燃料

据日刊《月刊废弃物》2012年5期报导，静油化工业公司正式开始用咖啡渣、茶叶渣、豆腐渣制成固体燃料。这是继现有的以废食用油为原料的生物柴油（BDF）、生物乙醇液体燃料生产之后，向固体燃料领域开展的工作。有关BDF制造工程副产品甘油的沼气发酵、气体回收工作，和静冈县大型饮料厂的事业化研究也已登上舞台。在利用食品废弃物的生物质燃料中，进行从液体到固体、气体的综合事业化。

以咖啡渣等为原料的固体燃料制造和县工业技术研究所共同开发，并进行事业化。咖啡的滴水渣干燥也有很多油成分，使其固体化变难，但将茶叶渣或豆腐渣的干燥物作为结合材料，用混合形式，解决了这一难题。

固体燃料，目前作为该公司设置的生物质锅炉燃料利用，产生的热能用于干燥工程等。也积极进行CO₂减排，获国内的信用认证。

造粒机生产能力每日5t（湿料），进行用户开拓和出售。计划2年后规模扩大到50t。

张焕芬

8. 利用接触氧化的新COD分解处理技术

作为水质指标，一般使用化学需氧量（COD），从环保观点看，其总量规定年年变严。特别是在封闭系统水域（如东京湾、伊势湾、濑户内海），将于2014年度实施第七次年度目标水质总量削减。目前，这样的稀释排放变得困难。为了解决这种问题，己有多个投入生物处理或膜分离活性污泥法（MBR）的实例。但是，这样的生物处理，必须有大的场地，在原文水质变化的场合，其处理稳定性不足，而且还有在难分解的COD处理中不能应对的问题。残留的COD引入臭氧处理或芬顿处理等高度处理，但基本建设费和运行费都非常高是主要问题。需要引入比这些现有技术在经济性、节能性、省场地等均优的新COD处理技术。在此背景下，阿萨卡理研公司开发了对含难分解性COD成分分解能力优而且比现有技术高效处理，在基本建设费和运行费便宜的利用接触氧化的COD处理技术并使其实用化。

（1）接触氧化COD分解技术

该技术是在含有COD的排水等原水添加氯系氧化剂或过氧化氢水，用特殊的制法，制造的氧化锰系触媒通水，将原水中含有的有机物，通过接触氧化，进行分解，除去COD的水处理技术。使用这种触媒的COD分解机理推测如下：①利用触媒表面的活性成分，用高效使氯系氧化剂分解，发生过氧化物；②过氧化物和有机物进行反应，成为具有原子团的有机体（有机原子团分子）；③有机原子团分子和氯系氧化剂等进行反应，自行分解。

（2）技术处理工程

利用该技术的排水处理工程，包含利用前处理、触媒的接触氧化、活性炭吸附等3部分。前处理根据原水水质进行，主要进行pH调整或使用聚氯化铝（PAC）等凝集剂的除浊处理。在接触氧化处理中，用氧化剂，在充填触媒的过滤塔，进行COD分解处理。在活性炭处理中，在前段的接触氧化被分解后除去COD成份的吸附和残留氯。

（3）本处理技术特征：①在生物处理中，不能应对的难分解COD也可分解；②基本建设费、运行费都比臭氧处理、芬顿处理便宜；③由于可进行高速过滤处理，可达到省场地目标；④触媒不进行产废处理，可再循环使用；⑤将COD成分分解成小分子，可提高活性炭吸附效率；⑥极性高的COD也能分解，作为总体，可减轻后段的活性炭处理负担；⑦和高度处理并用，可将处理水循环利用。

（4）实绩例

①某石油公司工厂排水中的 COD 处理例。处理原水的 COD 约为 30mg/L，在除浊处理后，利用接触氧化处理，COD 约减低 40%，将其处理水，用活性炭进一步处理，使系统总 COD 去除达 70~80%。

②某皮革加工厂排水中的 COD 处理例。与上例石油公司工厂排水相比，色度和 COD 等处理原水水质恶劣。氧化剂采用过氧化氢水，进行接触氧化分解，不使用活性炭处理，便可将高浓度 COD 进行无害化处理，而且 COD 去除率达到 10mg/t 以下。

在接触氧化工程中，主要是将大的 COD 分子分解成细的 COD 分子，其 COD 去除率是 13% 左右，但在后段的活性炭塔的 COD 去除率可大幅提高。

③是某石油公司工厂排水的石碳酸处理。与前述 2 例相比，色度、浓度低，但含 12mg/L 难分解的石碳酸。pH 调整后，利用接触氧化处理，降低 60%，将其处理水用活性炭进行进一步处理，石碳酸可 100% 去除。

该公司开发的“接触氧化 COD 分解技术”对难分解性 COD 成份分解性能优，而且与现有的臭氧处理、芬顿处理相比，是基本建设费和运行费都便宜的 COD 分解技术。利用接触氧化工程的 COD 分解，也可减轻后段的活性炭处理负荷，而且使用的触媒可再循环使用，也可利用现有的过滤设备。本技术是节能性、经济性都优的新 COD 分解处理技术，可进行积极的实用化推广。

张焕芬摘自《产业と环境》2012 年 5 期

9、有机性排水的节能对策的技术课题

作为有机性排水的生活排水节能化开发是环境部环境研究综合推进费“高度节能低碳社会型净化槽新技术・管理系统开发”。实施以下各项研究开发。

(1) 构筑低碳社会环境最小负荷节能净化槽系统开发。为了达到和低碳社会型循环最低负荷节能净化槽系统的开发和统一化目标，将生活排水对策必要的净化槽使用作为自然可再生资源太阳光发电、风力发电运行，进行构成生物处理的根本微生物特性和氧浓度关系分析，同时以关东地区、东北地区、上越地区、中部地区、九州地区为对象，进行发生可能性评价。

(2) 提高节能方式微生物机能・污泥减容化高度处理净化槽技术的开发。作为生活排水的流入原水，可引入 BOD200、T-N45、T-P5mg/l 的标准负荷实排水。在国立环境研究所的生物节能工程技术研究设施的环境控制下，进行利用自然能的曝气量的 ON・OFF 操作的新处理系统开发。

(3) 节能净化槽的温室效应气体发生抑制技术的开发。用厌气好气活性污泥的实验室规模净化槽进行有关平时曝气和夜间曝气停止时温室效应气体（ N_2O 、 CH_4 ）发生特性数据累积，而且对设置于室外的实机净化槽也进行同样的研讨。特别要进行通过向大气放出 N_2O 连续监控，进行分析评价。

(4) 节能方式净化槽的处理功能分析为基础的技术开发。引入电力消费量小的丸型缓溶解性凝集剂脱磷系统。进行丸型凝集剂的理想溶解量研讨和丸型凝集剂与已有方式的铁电解脱磷法除磷机能的解析评价，同时在该设施设置节能丸型缓溶解性凝集剂脱磷方式系统，进行磷去除功能和四季变化生物相的变化解析。

(5) 开发以节能方式净化槽处理机能解析为基础的技术。试制实型大小（5 人槽）的节能方式高度处理型净化槽。用水温、曝气风量、厌气滤材的充填率和厌气滤材的种类进行 BOD、T-N、SS 的处理性能以及影响评价。在生物・节能工程技术研究设施的恒温试验室

设置净化槽实验装置，进行利用水温 13⁰C 或 20⁰C 一定条件下的严密比较试验的新系统技术开发。

(6) 开发根据地区特性净化槽能源消费解析和节能系统管理技术。对生活排水对策的净化槽维护管理的有关能源中，对收集运输和污泥处理部分，引入污泥浓缩车削减燃料消费量、CO₂减排效果，所有被开发的净化槽污泥浓缩车的性能，维护管制性能等的运行管理技术验证、还有前置于净化槽的隔油器清扫时的浓缩车使用，进行有关油回收可能性研讨和节能系统技术的开发。

张焕芬《产业と环境》2012 年 5 期

10、英国能源・气候变动部认可的生物质发电所在地区作贡献

据《ENECO》2012 年 5 期报导，英国能源气候变动部认可英格兰南西部北萨杰塞特的布里托尔港新建生物质发电所（150MW）的建设和运行。据此，事业者的“E・ONClimate and Renewables 公司”的发电所建设成为可能。

该发电所的原料，主要是输入原木能源作物，地区废材等，具有提供 16 万个家庭用电的能力。在 EU 可再生能源指令下，英国到 2020 年能源的 15% 由可再生能源提供。以生物质为原料的生物质能，可提供 30% 能源，占主要作用。

该发电所的雇用创出效果也大，预计建设阶段 325 人，运行开始后，作为正规运行要员 35 人，每年定期维修委托 20 人。

EON 公司设立地区投资基金，支援慈善、教育的地区计划。发电所运行期间，每年从基金支付 5 万英镑。此外，作为环境复合型汽车的试行或自行车用道路的改善也提供 7 万 5000 英镑。

张焕芬

11、日本下水道事业团完成实证事业对象技术的实证设备并开始正式实验

一、超高效率固液分离技术

这次进行革新的技术是从流入处理场的 BOD（生物化学的氧需求量）和 SS（浮游物质）的有机性污浊成分捕捉贵重的生物质能资源，取代最早的重力沉降分离沉淀池，用过滤方式进行彻底回收的技术。因此，能量价值高的污泥回收量大增，同时，由于流入生物反应罐的 BOD 负荷量减少，可望达到削减曝气空气量和减少剩余污泥量。

二、高效率高温消化技术

该技术是采用可望消化高速化的高温消化过程，同时将不织布载体充填于罐内，将厌气性微生物高密度粘附固定化，使消化日数大幅缩短成现有技术的 1/2 ~ 1/5，变为稳定消化。

在日本，很多生垃圾作为可燃垃圾被焚烧处理，但利用沼气发酵的生物质气化是最佳的处理方法，生物质气体是最佳的生物质资源之一。生垃圾的投入已被确认是提高下水处理场能源自给率的非常有效的方法。在本试验中，预定用下水污泥和生垃圾的 TS 混合比 1: 1 进行生物质气体回收试验。

三、智能发电系统

本技术是“设备运转最佳化技术”和“混合型燃料电池”的组合，可构成下水处理场总能源网管理系统。所谓“设备运行最佳化技术”是随时掌握处理状况计测数据（水位和水质等），一边以处理场所有机械设备为对象设定开关的优先控制，以达到电力利用平准化目的，同时减少合同电力。燃料电池，这次是采用与消化气体和城市煤气双方相对应的日本国内最早实施的混合型，使消化气体 100% 可利用，同时可作为冒险分散的电源设备利用。

得到大阪市的合作，由 2011 年 8 月开始，在该市中浜处理场建设的实证设备已于 2012 年 2 月完工，调整运行后，进行正式试验，本实证试验结果将成为今后解决下水处理和能源回收系统的借鉴。

张焕芬摘自《ENECO》2012 年 4 月期

12、日本国土交通部实施促进下水污泥、下水热能利用的 B-DASH 计划

受东日本大地震的原子力发电所事故影响，能源供给紧迫，除要求加速低碳社会工作外，还要求更进一步强化大量消费能源的下水道领域的节能·创能工作。

下水道存在大量生物质碳中性的下水污泥，或与大气相比，有冬暖夏凉特性的未处理下水或处理水在城市中大量存在。现状是下水污泥多用作水泥原料等建设资材，而作为生物质有效利用的沼气发酵的消化气体利用或固体燃料化利用不超过 1%。

将来处理下水或处理水持有的热用于热泵，与利用大气热的情况相比，可节能，但目前利用下水热的实施例尚未有。

B-DASH 计划是根据上述背景，为达到下水污泥和下水等的能源利用高效率化，实现增大节能，创能效果和降低建设成本而实施的革新技术计划，它以国土交通部为主体，设置实规模水平的设备，进行技术验证，促进已被实证技术向下水处理场等的引入，以达到充分利用下水道持有能量的目标。

2012 年度的实证事业，2012 年度预算添加约 29 亿日元，预定进行低成本的固体燃料化技术，低成本下水热利用技术等新能源利用有关技术的实证和成为富营养化原因的氮、磷等高效营养盐去除（含磷回收）等的实证试验，并实施高效固液分离、高效气体回收、高效气体精制、高效气体发电等技术实证试验。

张焕芬摘自《ENECO》，2012 年 4 期

13、污泥和动植物性残余物的发酵设备开始运行

据日刊《月刊废弃物》2012 年 4 期报导，从事将建设系废弃物、食品废弃物等进行收集、运输和中间处理的锡达拉兴产公司（埼玉县漆谷市），完成了将食品加工工场产出的废弃物或烹调废料等进行发酵处理的设备，并开始操作运行。

发酵处理设备的日处理能力为 20.5t（10.25t×2 台），被收入的产业废弃物除污泥外还有废酸、废碱、木屑、动植物性残余物等 5 种。引入破袋设备进行前处理。从所接受的废弃物中将袋或罐等和变成堆肥原料的废弃物分离。现在已和农户等合作，进行较优质的堆肥生产。为了收入各种性状的废弃物，必须进行设备的调剂作业。该公司的负责人认为“制造食品是重要的，必须在回收方法下功夫，经常进行更多的堆肥生产。”

张焕芬

14、生物柴油燃料的副产品甘油的再利用

据日刊《月刊废弃物》2012 年 4 期报导，出售生物柴油燃料（BDF）精制装置的赛贝克公司利用和同志社大学商津研究室、前田道路公司 3 者共同开发的新触媒，构筑以 BDF 精制时发生的副产品甘油作为重油的替代燃料利用的新再循环系统。

过去曾有将副产品甘油作堆肥燃料的尝试，但多数作为产业废弃物处理。目前 3 者的开发目标是进行替代原有的苛性钠或苛性钾的触媒开发。新触媒是将石灰原料进行特殊加工的钙触媒，与现有的强碱触媒相比，可降低 50% 成本。所发生的甘油不含强碱成份，再循环变得容易。特别是作为燃料利用时，不会引起加热炉的护炉材料腐蚀。在作为重油替代燃料的实证试验中，在前田道路公司的沥青复层材料厂进行，获得良好结果。今后，将在该公司

的全国沥青复层材料工场进行扩大利用，预定达到削减在制造过程中发生的 CO_2 。

张焕芬

五、太阳能

1. 用加热器和冷却风扇提高太阳能蒸馏器产水量的研究

众所周知洁净的水对人类的健康和生存十分重要。但现存在地球上的水只有 3% 是洁净的，而其中又仅有 1% 可供人类使用，其余的都是冰。随着世界人口的日益增加，人类迫切要求寻找一些从废水中获得洁净水的方法，来满足越来越多的生活用水需求。从海水或卤水中提取洁净水的脱盐技术就是其中一种。但是，依赖于非可再生能源供能的脱盐技术会导致将来的能源短缺。因此，全世界的许多学者都瞩目关注利用太阳能和其他可再生能源供水的水脱盐技术的探索。其中，对于生活在偏远地区的人口不多的群体，用太阳能淡化的方法获取生活用水尤为现实和有效。人们常用太阳能蒸馏器来获取纯水。在这个貌似简单的装置中，其实包含着不少技术性的问题。太阳能蒸馏器的产水量受到多个参数的影响。其中有玻璃顶盖的倾斜度、水盘中水的深度、太阳辐射的强度、环境温度和风速等等。在过去，学者对各种不同类型的太阳能蒸馏器进行了许多试验研究和理论研究。其中有用建立多层叠式水盆太阳能蒸馏器数学模型的方法来研究稳定状态的蒸馏器性能。研究者用沉浸式的电加热器在试验中模拟供能过程，取得了一组改进了的多层叠式水盆太阳能蒸馏器传质与传热关系式。为了评价这组关系式的可靠性，研究者还用两组电阻为 75 欧姆的沉浸式电加热器进行了室内模拟。在室内试验中有些学者引进了一些具有毛细管作用的材料试图提高太阳能蒸馏器的产水量，比如用轻质的棉纺成的布、轻质黄麻纤维的布料、海绵状的薄片、类似经过清洗的天然岩石和石英岩的多孔材料等等。研究者通常以功率为 2KW 的电加热器模拟现实的太阳辐射条件。为了提高太阳能蒸馏器的产水量，学者们作了多种尝试，其中较有效果的有：

1. 使用单斜面的透明盖板，水盘内放置具有毛细管作用的方块材料。在毛细管作用力推动下水盘中的水被提升到了方块的顶部，因而使水的蒸发率大大增加。学者在研究报告指出，在太阳能蒸馏器中加入具有毛细管作用的材料能使产水量提高 18 - 27.3%；

2. 同样使用单斜面的透明盖板，但在水中加入染料也能使产水量提高。常用的有黑色甲萘胺、红色酸性染料或深绿色的染料等等。研究报告显示：使用染料溶液能提高产水量 29%，其中效果最好的是黑色甲萘胺；

3. 在水盘的底部涂上沥青也可以使太阳能蒸馏器的产水量提高 29%。如果在这样的基础上使用喷淋的方法，将使产水量再提高 22%；

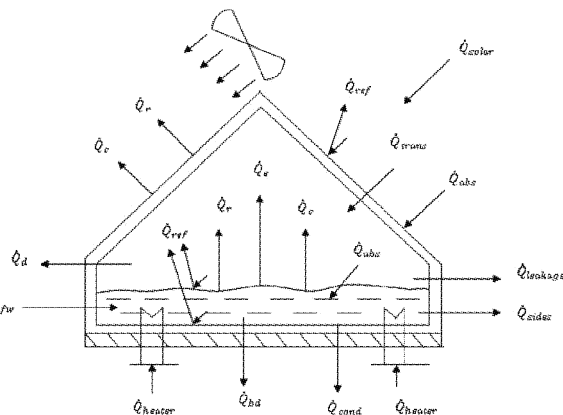
4. 有些学者用数值分析法在理论上讨论了太阳能蒸馏器中的水盘温度和透明玻璃盖顶温度之间的差别对产水量的影响。实验证明，提高两者的温差能增加产水量。为此，研究者在透明的玻璃盖顶上用流动的水来冷却玻璃表面，测定的数据显示产水量增加了大约 20%；

5. 太阳能蒸馏器内部的空气流动状态也会影响产水量。有学者在太阳能蒸馏器内部加设了风扇，结果使产水量明显地提高了；

6. 太阳能蒸馏器外部的风速同样影响产水量。有些学者的研究表明，外部风速为 10m/s 时产水量比风力静止时增加了 50%。对于风速对太阳能蒸馏器产水量的影响，不少学者作了专门的研究。一些结果表明，风力的影响基本上与蒸馏器的外形无关。但产水量随风速的提高而增加也不是无限的。风速达到一定数值时产水量将不再增加，这个临界值在夏天为 10m/s，在冬天为 8m/s。但也有一些学者的研究结果表明，风速的提高并不一定能增加太阳

能蒸馏器的产水量，某些情况下反而会令产水量下降。的确，太阳能蒸馏器的产水量应该是多个参数综合影响的结果。

为了深入探讨这个问题，沙特阿拉伯石油与矿藏大学空间技术工程系主任 Ahmed Z. Al - Garni 教授领导了一个团队开展了这方面的研究。他们首先建立了一个模拟太阳能蒸馏器的数学模型（理论推导从略），然后制作了一个相应的实验装置。这个双斜面的太阳能蒸馏器实验装置透明玻璃盖顶与水平面的倾角为 35° ，盛水盘尺寸为 $1\text{m} \times 1\text{m} \times 0.06\text{m}$ ，用 3mm 厚的镀锌钢板制成，具有足够的机械强度支承整个太阳能蒸馏器。盛水盘内外均涂上黑漆以增加对阳光能量的吸收。盛水盘在实验过程中始终保持 1mm 的水深。

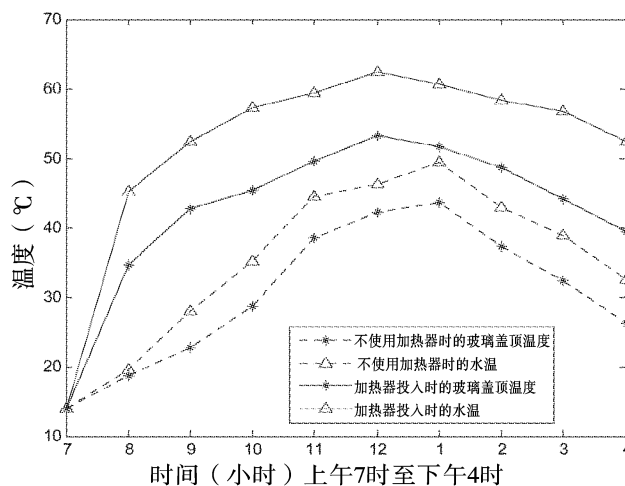


图一 太阳能蒸馏器试验装置示意图

在盛水盘较高的位置对角地安排了两个开口把玻璃盖顶上冷凝下来的蒸馏水盛接到计量筒中。为了加强稳定性，蒸馏器的所有外边都镶上 L 型的铝质角钢。用作冬季试验的太阳能蒸馏器安装在沙特阿拉伯东部省份的 Dhahran 市 SFUPM 校园内。地理位置为北纬 26° 。因为处于北半球，太阳能蒸馏器选择为沿南北轴摆设并朝向正南。试验从日出开始一直进行到日落，每小时记录一次玻璃透明盖顶的温度 (T_g)、盛水盘水温 (T_w)、蒸馏水的数量、环境温度 (T_a)、风速和风向。一台数字式热电偶测量仪用作定时测量玻璃透明盖顶的温度 (T_g) 及盛水盘水温 (T_w)。该仪器的精度为 $\pm 1^\circ\text{C}$ 。另一台数字式热电偶测量仪用作定时测量环境温度 (T_a)，它的量程为 $0 - 120^\circ\text{C}$ 。所得的蒸馏水数量用精度为 $\pm 10\text{ml}$ 的量筒测量。由于试验场地位于北半球及太阳能蒸馏器朝向正南，因此投射到蒸馏器朝南玻璃斜面上的太阳辐射量 (I_S) 大于投射到朝北玻璃斜面的太阳辐射量 (I_N)。

实验结果分析：

一、电加热器对太阳能蒸馏器产水量的影响。图二显示了冬季试验期间太阳能蒸馏器玻璃盖顶温度和盛水盘内水温随时间变化的分布曲线，其中包括了没有使用和使用电加热器的两种情况。试验设备中设置了两个功率各为 500W 的沉浸式电加热器以提高蒸发率。电加热器投入时，盛水盘水温和玻璃盖顶温度的最高值分别为 62.3°C 和 53.2°C 。而没有使用电加热器时，两者的最高温度仅分别为 46.9°C 和 43.2°C 。很明显，电加热器的投入能使温度迅速上升。从图中的曲线还可以观察到，电加热器投入时蒸馏器各处的温度峰值出现在正午十二时附近。没有使用电加热器时温度的峰值却需延后大



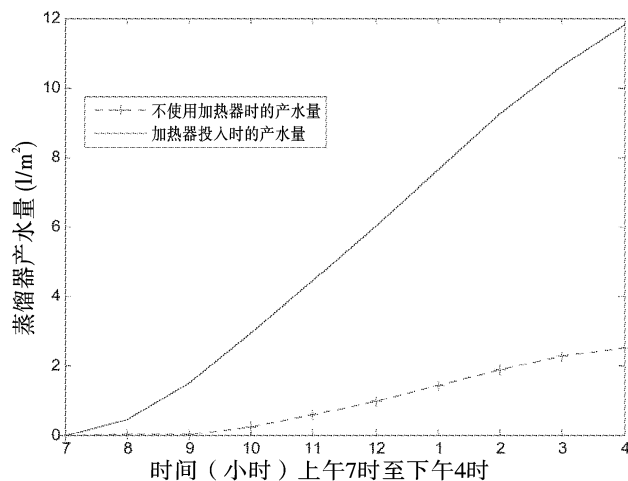
图二 冬季试验期间太阳能蒸馏器产水量随时间变化的分布曲线

约一个小时才会出现。这个延后可能是早上环境温度比较低造成的，因为被夜间气温冷却了的蒸馏器需要慢慢升温才能启动。而如果在试验开始的时候就投入电加热器，则会使盛水盘内的水温在短时间内明显升高，并能提前大约 1 - 2 小时达到平衡。当然，在试验的过程中，盛水盘内的水温难免会产生波动。这是环境的原因造成的，比如太阳辐射和风速的变化等等。从图二的温度曲线分布还可以看出，蒸馏器玻璃盖顶的温度随着盛水盘内的水温的上升而上升。这是因为水蒸气在玻璃表面冷凝放热形成的，玻璃在这个过程中获得热量的现象发生在所有正常的太阳能蒸馏器上，是一个普遍存在的规律。此外，另一个普遍存在的规律是：蒸馏器玻璃盖顶的温度与盛水盘内的水温的差别越大，蒸馏器的产水量也会越大。

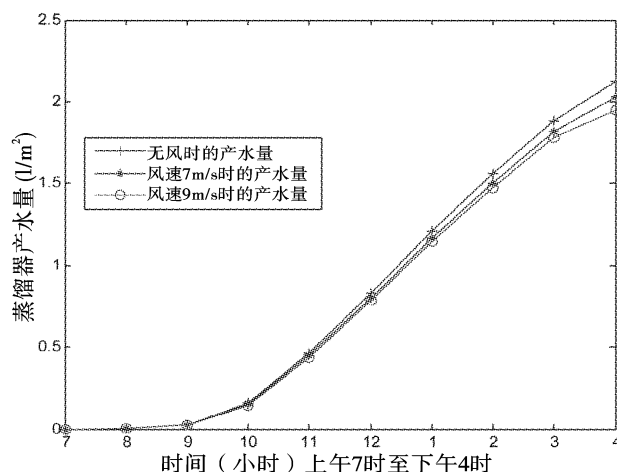
冬季试验期间太阳能蒸馏器产水量随时间变化的分布曲线如图三所示，其中比较了电加热器投入与没有使用电加热器两种情况的差异。数据显示，前者的产水量达到了 11.8 l/m^2 ，而后者仅有 2.5 l/m^2 。很明显，电加热器的投入使产水量提高了 370%。所以，在太阳能蒸馏器中加设电加热器是提高产水量的非常有效的方法。

二、冷却风扇对太阳能蒸馏器产水量的影响。在太阳能蒸馏器外部加设冷却风扇能否提高产水量一直是学术界有争议的课题。沙特阿拉伯石油与矿藏大学空间技术工程系主任 Ahmed Z. AI - Garni 教授领导的团队开展了这方面的探讨。他们在试验中观察到，在试验装置中加设风扇以模拟环境风速的变化对太阳能蒸馏器的玻璃盖顶和盛水盘的温度影响并不大。一般来说，随着风速的增加，玻璃盖顶和盛水盘的温度只是略有降低。图四显示风速对玻璃盖顶表面温度的影响。当外部风扇形成的风速从静止增加到 7 m/s 和 9 m/s 时，玻璃盖顶的表面温度分别从 37.7°C 降低到 36.4°C 和 33.6°C 。玻璃外表面因强迫对流而冷却了导致玻璃内表面温度下降，似乎对水蒸气的冷凝有利。然而，在冬季玻璃表面本来温度就比较低，进一步的冷却反而增加了盛水盘的水透过玻璃向外界的热损失。盛水盘的水温下降减少了水的蒸发速率，最终导致产水量的减少。

图四显示了太阳能蒸馏器产水量与环境风速的关系。从图中曲线可见太阳能蒸馏器日产水量在风速为 7 m/s 和 9 m/s 时分别为 2.03 l/m^2 和 1.95 l/m^2



图三 冬季试验期间太阳能蒸馏器玻璃盖顶温度和盛水盘内水温随时间变化的分布曲线



图四 太阳能蒸馏器产水量与环境风速的关系

m²。环境风速从静止增加到7m/s时，日产水量减少了4%。风速增加到9m/s时日产水量再减少8%。理论分析认为，产水量的减少是由于风速增加造成了太阳能蒸馏器顶部热损失引起的。这与一些学者在参考文献中阐述的观点相符。

结论

1. 在太阳能蒸馏器中加设沉浸式电加热器能加速蒸馏过程的启动，有利于盛水盘水温的快速提升，提高了水的蒸发率，因而有利于提高蒸馏器的产水量。在本试验的条件下电加热器的投入使太阳能蒸馏器的产水量提高了370%；

2. 本试验的实验结果表明，在太阳能蒸馏器外部加设冷却风扇不能提高反而减低了蒸馏器的产水量。在风速为7m/s和9m/s时，分别使产水量减少4%和8%；

3. 使用太阳能光电池为电加热器和冷却风扇提供电力可以节省电力费用，而同样可以提高太阳能蒸馏器的产水量；

4. 本试验表明，本文推导的数学模型与实验数据基本吻合，因此可用作预测不同气候条件下的试验结果和设计的依据。该数学模型的误差范围约为5 - 10%

本试验地理条件为北纬26°15'、东经50°09'、海拔（海平面）84英尺（即26米）。冬季平均气温23°C，平均风速5m/s。本试验结果适用于与上述条件相仿的地区。

黄汉豪摘自《Journal of Solar Energy Engineering》Volume 134, Issue 3, August 2012

2. 高速发展的太阳能燃料

作为一种能脱离供电网用于远程用途的能源，需要具有足够的能量密度。至今，能提供这种能源密度的仍然只有液体燃料的燃烧过程。虽然人们看到电动列车在高速地远距离运行，但它依靠的是直接与供电网连通的供能方式，这种连接一刻也不能断开。从经济性的角度看，汽车、货车、船只和飞机还不能依靠目前的电池技术提供远距离运行的能源。当前，它们的运行仍然需要依靠液体燃料，具体来说就是石油燃料，这是一种价格昂贵、高碳排放的燃料。以生物为基础制造的燃料或许可以作为石油的替代品，但生物燃料的生产需要复杂的工业过程，原料的种植需要大面积的土地，这些都需要耗用庞大的资金和资源。然而在另一方面，人类又无可奈何地看到，现存的液体燃料已经开始严重短缺了。这的确是令人类感到十分纠结的问题。

有一种很有潜力的方法可以获得液体燃料，就是直接将水转换为可燃燃烧的物质。水由氢和氧组成，在一定条件下给以能量水就可以分解为可以燃烧的氢和氧。首次通过电解水获得氢气和氧气的示范表演早在1800年就已经成功了。现在看来其中并没有什么奥秘的地方。氢可以制成高效的清洁燃料提供各种热机使用。但是，从水中提取氢这个还原过程所需的能量大于氢回复水状态的氧化反应所放出的能量。也就是说，无论从地球的能量平衡还是从人类的整体财富来看，电解水制取氢都是一个负增益的过程。除非这个过程是由一个非常廉价的工业过程所驱动，或者由一个根本不需要燃料的能源，比如太阳能所驱动，否则，对人类来说并没有实际的意义。幸而，科学家发现了这个“根本不需要燃料的能源所驱动的制氢过程”，这就是“人工光合作用”（artificial photosynthesis）。目前，美国科学家Nate Lewis正在开展以廉价的光化学过程制取液体燃料的工业规模研究和开发。

Lewis成长在美国加利福尼亚州洛杉矶市郊的Westchester，从小喜爱数学和科学，长大后就读于加利福尼亚理工学院。有一次在将金属铯的样本从学院的一个实验室送往另一个实验室的途中经过附近的一台核磁共振仪，当时手持的铯样本试管有一半暴露在不透明的袋子外面，在阳光的照射下铯样本从绿色变成黄色。铯样本明显被氧化了，分析表明，这是光子的作用，并同时产生了氢气。1972年日本发表了关于在氧化钛表面发生光解作用的论文。

同时，美国的麻省理工学院也正在进行光电化学的研究。这在正值石油危机的当时，这都是很令人振奋的消息。Lewis 决心在这方面深入研究。1977 年后，他探索将半导体沉浸在水中直接制取氢气的方法。这个方法可以获得氢氟酸，但一直没有解决如何控制化学反应从而获得纯粹氢气的问题。当时，许多理论上的机理仍然悬而未解。80 年代中期，石油危机稍有缓解，能源价格开始下降，国家对可替代能源投入的研究基金减少了。尽管如此，Lewis 依然坚持他的研究。根据当前能源需求的发展趋势，他估计到了 2050 年世界能耗将达到 40 兆兆瓦。这样巨大的能耗，只有核能和太阳能可以提供。太阳能光伏效应和光电池的出现带来了曙光。虽然太阳能光发电至今已有很大的发展，但能量的储藏问题仍然没有解决。太阳能热能的储藏也往往不能超过 6 小时。在实际应用中我们常常需要储存的热能可以保持 36 小时甚至更长的时间。早在 80 年前 Thomas Edison 就发现，最有效、最长久的能量储藏方式是利用化学键。现在我们每天作为燃料使用的石油、煤和天然气就是以化学键形式储存的地球能源。当今大部分电网提供的电力也是以化学键储存的能量的转换。以化学键的形式储存太阳能在当前势在必行。

2010 年 6 月，Lewis 被任命为美国能源部创新中心主任，负责开发一种直接取自太阳光的燃料。这是一个谁都心中无底的项目，研究必须从多个层面开始，其中包括宏观的、微观的和纳米级的探索。比如如何减少液体中阻挡阳光或会引起阳光折射的气泡、如何防止妨碍气体流动的微粒存在、如何设计一种能高效分离氧气和氢气的新颖薄膜等等。

美国国会已经同意每年拨款 2500 万美元支持这项研究。当前这个项目的研究团队已经有 90 个成员，Lewis 希望发展到 180 到 200 人。每当谈及这个项目，Lewis 总是满腔热情。他认为，光合作用不能有效地防止原子团细胞的破坏，这个过程需要 1.23V 的电压去分裂水分子，因此电压峰值必须达到 1.60V。同时这意味着其开路电压起码为 1.80V。由于这个原因，他需要一个以廉价材料构成的串联装置。这个装置应该具有较大的展弦比，长轴用以吸收光子，短轴为电子的移动提供旁路。在这个过程中，质子也需要移动。因为质子较重并较难移动，所以，如果没有为质子提供一个通畅的流动通道，系统很快就会阻塞。当然也可以在半导体上钻些微孔以形成通道，但这样不能分离气体。在这样的情况下就可能形成具有可爆性的氢气与氧气混合气体。在明亮的阳光下，这样的爆炸随时都可能发生。至今，可靠的阳极材料和能够接受的催化剂还没有找到。钴和镍氧化物在碱性介质中可以稳定地工作长达一年，但在酸性介质中目前所用的催化剂却造成了 0.4V 的电压损失……

对于这样一个前景光明却困难重重的研究项目，唯一的对策是招募更多的人才。美国国会已经同意 Lewis 进一步扩充他的研究团队。太阳能燃料是一个目前还不存在的工业，它涉及的领域之多令它无法列入传统的工业分类范畴。它的成功有赖于各行业的真诚合作。在统一的部署下，某工厂生产的设备可能用的是另一个公司开发的技术，某团队取得的成果可能是利用了另一团队制作的实验装置。来自国家应用材料研究所（Applied Material）的高尖技术却服务于西门子（Siemens）、通用电气（General Electric）或联合科技（United Technologies）系统。这些情况都很可能发生在这场对太阳能燃料开发的挑战中。

黄汉豪摘自《Solar Today》June 2012

3. 美国能源集团在麻省一中学安装太阳能光电系统

美国马萨诸塞州 Swampscott 市计划在市內一所中学安装一个发电容量为 450KW 的太阳能光电系统。现在，这个计划已经完成。这个光伏发电系统使用了 1960 块 Schuco 公司生产的太阳能光电模块，每个模块发电容量为 230 W。根据设计要求，这个光电系统将为校区提供

年用电量 19% 的电力。这个系统属于 Baltimore 联合能源集团所有。该集团负责这个 450 KW 光电系统的日常维护工作，并以某一固定比例向市区供电网路销售电力，期限超过 20 年。

黄汉豪摘自《Solar Today》June 2012

4. 不必外接电源的太阳能电影制片车

人们司空见惯了装上太阳能采集板的旅宿车，经销商总是把太阳能设备连同车辆一起销售。一些商业用途的大型车辆也是如此。在美国洛杉矶，有一个商行推出了一种专门为电影拍摄和制作设计的豪华流动工作车，其中包括编辑工作室和演员的更衣化妆室。这台豪华流动电影制作车的最大特色是安装了 1.5kW 的太阳能光电板阵列以及一台太阳能、生物柴油复合能源驱动的备用发电机，可以整天 24 小时工作而不必外接电网的电源。

这种 Verde 公司的豪华流动电影制作车是由 Quixote 影视工作室设计和制作的，它装配了 6 块发电容量为 245kW 的太阳能光发电模块和 6 个储电容量为 245Ah 的蓄电池组。电影制作工作往往异常繁忙和没有时间规律，为了保证工作的可靠性，Quixote Studios 影视工作室在设计 and 制作中选用了优质的产品，比如选用了 Astronergy 公司生产的太阳能光电板和 Deka AGM 公司生产的蓄电池组。蓄电池组配有强有力的内部充电控制器，通过一个特制的内部转换器，蓄电池组可以连续不断地向外输出高达 7kW 的强大功率电能。

除此之外，Verde 豪华流动电影制作车还是环境保护的典范。Quixote 影视工作室副总裁 Adam Roodman 称，Verde 豪华流动电影制作车曾经周期性地以每天 10 小时的满负荷运作了好一段时间，虽然这段时间天气炎热，不得不开动空调装置，但制作车始终能达到零污染排放的指标。这在好莱坞来说是具有开创性意义的。

黄汉豪摘自《Solar Today》June 2012

5. 美国 3M 公司制造大型太阳能发电聚光器

应加利福尼亚 Daggett 市 Sunray 能源设备公司的需求，美国 3M 公司可再生能源分部与 Gossamer 空间技术公司加利福尼亚分部合作研制用于聚焦式太阳能发电大孔径槽式聚光器。公司宣布，这种型号为 LAT73 (Large Aperture Trough 73) 已经研制成功并于去年 (2011) 十月投放市场。每台 LAT73 聚光器均具有 7.3m X 12.0m 的槽形开口，以 104 倍的聚光率将太阳光聚焦在 70mm 的管型接收器上，为太阳能发电提供高温工质。LAT73 由 1100 块 3M 太阳镜装配而成，这种太阳镜是 3M 公司专门研制的轻质反射膜，它比普通玻璃轻 50% 而反射率却达到 94.5%。在研制 LAT73 之前，3M 公司先行在一个峰值发电容量为 275 千瓦的中试系统上使用了轻质反射膜，取得了转换效率为 25% 的优异效果。美国国家可再生能源实验室专门派出一个小组验证了这个系统的性能。根据验证小组的报告，证实这个系统的光学精度超过了 99%。根据公司的安排第二个 LAT73 系统将在今年 (2012) 六月公布。

黄汉豪摘自《Solar Today》June 2012

6. 策定可再生能源利用构想，太阳光和中小水电等具体化

据《ENECO》2012 年 6 期报导，奈良县 4 月 19 汇总了“地产地消”型能源利用的基本方案。要求县电力自给率达到 18.9%，县增加节能和节电，是利用太阳光发电和中小水力发电等各种能源的方针。今年度策定能源构想，使措施政策具体化。

考虑方向是通过东京电力福岛第一原子力发电所事故，总结电力需给的紧迫情况。理论上假设在全部住宅和公共设施设置太阳光发电设备，经计算，发电量可增加 172 万 KW。县作为“有

潜在供给力”的事项，今后将考虑不仅是太阳光发电而且还以中小水力发电和生物质（生物资源）为中心进行利用。太阳光发电研讨将不足 1000KW 的中等规模装置设置于公共设备和贮水池，目标也普及家庭用发电装置。

关于生物质的引入，由于山林占县土地的 80%，促进其引入可望确保山间地区的产业振兴和顾用。此外，也指出其成本方面需解决的课题。

张焕芬

7. 输入太阳能

据《日本エネルギー学会誌》2012 年 6 期报导，日本原子力发电所停止运行后，今年夏天电力供应不足，使人担忧。用火发电替代原子力，将大大增加化石燃料消费，从控制二氧化碳排出的观点看是倒退。目前，以能源基本计划为前提的状况已变乱，政府审议会已就今后的预测进行讨论，得出对原子力发电的依存率应该是多少的具体说明。控制原子力发电增加可再生能源是其中之一办法。但不会全部由可再生能源替代，可再生能源只是一种补充能源。

大量使用化石能的日本，开始对可再生能源的依赖性相当高，但根本没有任何具体对策，期望大幅扩大引入可再生能源是困难的。而将太阳光发电设备安装于 1000 万栋住宅也是想像中的一种对策，但在目前还是没有希望的。日射条件良好的地方，在日本大概不多，所以此对策效果有限而且是危险的。

由于能源需要量大，必须大量输入化石燃料，即使进行 30% 的节能，还有 70% 的能源消费，从控制 CO₂ 排出的观点，要替代化石燃料，除输入可再生能源外，没有其它办法。如果在日本进行大规模的太阳能开发，碳排放交易，用输入化石燃料生产氢，可确保将纯太阳能提供给日本，大概也是不可能的。

近年，用多数反射镜将太阳光强力聚光，利用产生的蒸汽进行发电的太阳热发电技术已在世界各地出现。利用 1500℃ 级的高温集热的水直接还原（热分解）也进入视野。已出现有太阳能丰富的土地产生出低碳社会的大价值场所。在能源的某些领域已考虑其产业化之地，从长远观点看，现场产业开发或经济开发的支援也有密切关系。亦即是日本开拓太阳能，期望制成在输入地的发展成为 Win - Win 关系的框架工作。

像石油开发公司那样，做成可再生能源开发公司，从国外大量输入可再生能源（或者以此为基础燃料），特别是太阳能，作为将来的一种选择应该是可行而且是必要的。

张焕芬

8. 碎石场遗址等的太阳光发电系统设置

气工社股份有限公司创业以来，在日本全国出售碎石、砂石、沙等混合材料以及在全国广泛进行设备设计、生产、出售。也着手进行应用这些技术的再循环和受污染土壤净化等环境有关事业。这些环境有关事业中，近年特别积极进行的事业之一是大规模太阳光发电系统的设置。由于去年 3 月 11 日发生的东日本大地震，必须从根本上重新评价日本国的电力供给应有的状态。实施环境负荷少的太阳光发电特别引人注目。

该公司的客户中，特别是很早以前有交往的某些砂石业客户，由于环境恶化和考虑 CO₂ 的减排；更有採掘后需要多大的复绿化等已成为大课题。行业的变更或歇业的事也不少。该公司的提案是在碎石场旧地等闲置地设置大规模太阳光发电系统，将电力出售以谋求闲置地有效利用。是该公司实施从现场调查到设计、施工及设置后发电、管理等的提案。

设置太阳光发电系统，第一必须确保南向宽广的设置场地。第二必须有将发出电力输送的输电网。该公司的客户满足这些条件的很多，设置费能较好抑制是最大利点。该公司提案的太阳光

发电容量是 1000KW，年间发电量约 100 万 KWh（据不同场地而有变化），约可减排 320t CO₂。

从本年 7 月 1 日起实施“关于电气业者的可再生能源电气供给的特别措施法”。该法律是将太阳光等可再生能源发电的全部电量出售给电力公司，将售电费用，用征收课金形式，从广大利用者征收的法律。有几个特别处置，使我们的电费负担变大。

关于太阳光发电系统的引入，各种优惠税制的要求，面向 2012 年度税制的修正也被提出来。而且对这些发电设备的环境设施、安装的位置或现有工地选址法的适用范围也进行了研讨，对促进在全国的引入也进行了研讨。

此外，对购买条件等也进行了重新评价，考虑其首先实施的有利性。

张焕芬摘自日刊《产生机械》，2012 年 5 期。

9. 强化太阳光发电模件的出力检查服务

据《JETI》2012 年 6 期报导，UL Japan 面向从 7 月 1 日实施的可再生能源固定价格收买制度，强化了太阳光发电模件的出力检查服务。

该公司三重县伊势崎市的 PV 试验所，强化太阳光发电模件出力检查服务，从接到生产厂的产品样品后，用约 3 个营业日，实施目视检查、出力测定、耐压检查、漏电试验、发行试验报告。而且与产品要求相应，可实施追加耐荷重试验、降雹试验、火灾试验、环境试验等。该试验所 2012 年 3 月，基于 CB 计划，被认定为 CB 试验所（Certified Body Testing Laboratory）。可发行加盟 IEC（国际电气标准会议）所有国家通用的 CB 报告。

可再生能源的固定价格收买制度是以经济产业部资源能源厅以可再生能源的普及、扩大为目的的措施政策。将太阳光等所发的电以一定的价格售给电气事业者。由于该售电制度的实施，预测太阳光发电模件的需要量会进一步增加。

张焕芬

10. 德国太阳光发电量和风力发电量增 40%，能源替换正在进行中

据《ENECO》2012 年 6 期报导，德国联邦环境部公布从 2012 年 1 月起的 3 个月，太阳光发电量和风力发电量，比前年同期增长 40%。风力发电量，期间成为 1 万 5682GWh，增长 35%，太阳光发电为 3900GWh，增长 40%。作为其增加的要因，除气候条件最佳外，风力发电，内陆的发电设备的新规引入和洋上风电场的开设是主因，而在太阳光发电中，有记录的新规设备更成为系统扩张成功的举动。结果，在电力需要变大的季节，显示出可再生能源供给的保障和价格稳定作出大的贡献。对可再生能源的能源替换工作也在加速进行。德国预计将可再生能源的比例到 2020 年提高到 35%，这是最有效的发展可再生能源的步调。

张焕芬

11. 太阳光发电用 SPD

据《OHM》2012 年 5 期报导，日本怀特米拉公司发售适合新欧洲规格的太阳光发电用 SPD（波动防护装置）PU II 1000V DC PV。

该产品替代现有的在 SPD 清除困难的法国规格 UTEC 61-740-51。今后，国际规格将采用设想加进新欧洲规格 EN 50539-11（以下新欧洲规格），适合于 IEC 61643-1CJIS（5381-1）、IEC 61643-11、IEC 60364-7-712，面向太阳光发电设备，SPD 可广泛使用。由于与欧洲规格相对应，具有新开发的特殊电流遮断功能（正申请专利），确保 SPD 的高安全性和高可靠性，实现生产成本大幅下降。而且利用特殊电流遮断功能，没有外援保险丝设置，设置成本也可大幅下降。尺寸：90（L）×54（W）×64（H）mm，重量：38kg。

张焕芬

12. 太阳光发电用动力调节器

据《OHM》2012 年 5 期报导，安川电机公司继产业用 10KW/100KW 机种之后，发售了面向个人住宅用 200V 单相，4.5KW/5.8KW（屋内用）的太阳光发电用动力调节器“Enewell – SOL, 4.5KW/5.8KW”。

该产品采用该公司自行设计的直接动力转换技术，实现 96% 以上的高效率转换。在大的入力电压范围（直流 60 – 400V）可运行。在系统停电时，也可作为非常电源用，装有可运行的独立运转机能。可将噪音水平控制在 30dB 以下，即使在个人住宅设置也能安心利用，此外还有并列运行功能。换流方式采用电压型电流控制，开关方式采用正弦波 PWM 方式。

主要规格：

大小：W500 × H285 × D135mm（4.5KW）/W550 × H285 × D160mm（5.8KW）

重量：15kg 以下（4.5KW）/24kg 以下（5.8KW）

张焕芬

六、海洋能、水能

1. 英国的大型潮汐发电设备和能源成本

据日刊《产业机械》2012 年 6 期报导，去年 11 月在英国伦敦市内召开的第五次潮汐能国际会议上，Tidal Today 公司的 Andy Baldock 先生进行了有关潮汐利用报告如下：

（1）潮汐发电设备的开发（在 Crown Estate 的潮汐发电开发场所）。

英国国家土地管理的特殊法人 Crown Estate 管理的土地潮汐发电开发状况。在彭特兰福斯湾和奥克尼群岛周围（英国最北地区）计划建 7 座潮汐发电所，发电容量合计 1000MW，在英格兰其它地区计划建 6 座，共约 51.85MW，在英国其它地区计划建 5 座，共约 12.9MW，包含一个为 1/10 缩尺的试验电站。其中特别引人注目的是目前开发的 10MW 级发电站。

（2）潮汐发电成本课题

①潮汐发电成本试算

据英国政府系企业 Carbon Trust 公司进行的 10MW 级潮汐发电所的成本试算，每 1KWh 为 24 – 40 便士（1 便士 = 0.01 英镑，一英镑 = 约 125.97 日元，2012 年 2 月价）。2006 年以来，潮汐发电成本试算结果不断增加，其主要原因是原材料和船舶的运输费用不断增大。

对 2017 年设置的最大 30MW 潮汐发电设备，ROC（可再生能源证书，1MWh 为一单位）可确保 5 单位。因此，可望确保通过补助金支援的收入，但在 2007 年，ROC 5 单位被废止时，确保洋上风力发电对等的竞争力将成为大课题。

②潮汐发电设备中的发电成本变化预测

英国能源气候变动部（DELCD），在 2017 年时的潮汐发电容量预测可达到 100MW。关于潮汐发电成本，以适合于潮汐发电场所为基准，假定为 31 便士/KWh。但是到 2017 年，由于累积经验，其发电成本可假设为下降。在 2017 年时的潮汐发电成本预测值可依以下版本，如目标低于 15 便士/KWh，要求进一步努力。最终潮汐发电的 ROC 也与洋上风力发电同等目标。

潮汐发电成本预测：基本情况约 18 便士/KWh，乐观情况约 16 便士/KWh，悲观情况约 20 便士/KWh。

张焕芬

2. 英国支援海洋能实证计划 2000 万英镑

据《ENECO》2012 年 6 期报导，英政府提供海洋能实证计划 2000 万英镑资金。它是协助完成利用波力、潮力的海洋能商业化，将发电机多个配列作为集合体装置的实证计划，也是利用能源、气候变动部和碳联合企业公司等为中心组织的为低碳技术革新协作团体（LCICG）的海洋技术援助的一环。

海洋能发电有很大的可能性，可提供英国电力需要量 20%。在发电部门可预见碳排出的削减和数千人规模的雇用创出。此领域，英国已处于世界领导地位。据能源·气候变动部大臣阐述，该计划是海洋发电开发的第二阶段，与海域的波力、潮力发电装置集合体的实证速度相关，是面向洁净环境电力供给的重要一步。计划的申请到 2012 年 6 月 1 日，经评委会审查，到 2012 年末，最多可评选出 2 个计划。

张焕芬

3. 革新的波力发电系统

现今，原子力发电的神话崩坏和中东不稳定，中国、印度、南美各国随着生活水平的提高，对能源需求急速增加，预计到 2020 年全世界所需能源约为 33663TWh（约 1.9 倍）。因此，必须增加可再生能源发电的比例，其发电总量占世界总发电量的比例为 13.3% 左右。

欧洲，以波力为中心的可再生能源急速扩充，特别是英国，预定到 2020 年总电力的 20% 由波力为中心的可再生能源承担。

海洋能发电至今没有实用化的理由，第一是发电成本问题。目前的海洋发电方式，大体上都是利用空气压或油压等，将波能（位能、运动能）转换为发动机动力，用其转换能使发电机发电的系统，最低也必须进行 2 次能量转换。如果能量转换次数多，发生能量转换损耗，招致发电效率降低。使发电成本变高，成为实用化障碍。为了正式利用海洋能，必须积极进行有效提取波浪能的开发工作。近年，引人注目的急速进步技术是以聚合物为基础的元件研究，有代表性的是 EAP（Electro Active Polymer）。其中感应弹性体型人工本体，制造成本便宜，而且是将电能转换为机械能的效率非常好的传动装置，利用该传动装置反向驱动所获得的电能，作为可再生能源的新回收手段，引人注目。利用该技术的海洋能发电的开发正在加快实施，实践证明，将波能直接转换为电能是可能的。

（1）感应弹性体型人工本体概要

1991 年下半年，以笔者（千叶）和 Pelrine 为中心，着手人工本体研究，进行应用感应型弹性体的新型人工本体开发。其后实现了几个突破，感应型人工本体应用的可能性扩大。感应弹性体的驱动原理是简单的，在两块电极间给与电位差，产生的静电使聚合物收缩变厚，在面方向伸展，作为传动装置工作。感应弹性体的延伸率最大为 380%，传动装置压力也达到 8MPa。而且感应弹性体的能量密度是 3.4J/g 是单晶压电的 21 倍，与其它商用传动装置材料相比，约大 2 级，而且还可有生物那样的柔软动作。

（2）感应弹性体发电原理

感应弹性体的发电方法是通过变形将机械能变为电能。从其机能与电压元件相似看，也常有被混同的状况，但发电原理基本不同，发生的电能和必要的运动能也大不相同。感应弹性体是用 2 块电极将感应体挟着的简单结构，是利用机械能使静电容量变化的一种体积一定的可变容量电容器。

在感应弹性体加上任何机械能而被扩张时，厚的方向变薄，面积扩大（静电容量增加）。此时，静电能发生于聚合体上，作为电荷被蓄积，机械能减少时，利用感应弹性本体

的弹力使厚的方向变厚，面积缩小（静电）容量减少。此时，电荷往电极方向被压出。电荷的变化使电压差增加，结果静电能增加，这样，感应弹性体的发电由变形引起，不需压电元件的冲击运动能，即使变化缓慢，只要感应弹性体变形，发电是可能的。而且发生的电压波形在压电元件一次冲击是数 ms ~ 数十 ms 左右，感应弹性体是 150 ~ 200ms 左右时，一定发电时间长也是其特征之一。这发电时间即使是一次工作，也完全可作为 LED 点灯或现代高速化进行的无线机械电源使用。在周期的连续工作中，即使数 Hz 以下的缓慢运动能，用于平滑电路时，也可容易获得连续的电能。

（3）利用浮标的波力发电

2006 年，为了确认原理，笔者（千叶）和 Pelrine 等制作了感应弹性体浮标发电装置。在世界首次证实，使用总重量仅 40g，用波高 6cm，周期 3 秒的波，便可成功发电 5.4J/波的电能。

2007 年 8 月，在美国佛罗里达州坦帕，将 300g 的感应弹性体发电模件搭载于气象观测浮体，进行了利用自然波的运动，使感应弹性体扩张发电的世界最早海洋实验。试验中使用的发电模件设计成最大可获得 40J 电能，由于坦帕湾发生的波经常只有数 cm 左右，成为非常过严的发电实验。但在偶尔穿行的大型船等影响会发生 10cm 的波，最大可获得 1.2W 左右的电力。此时的偏电压约为 1800V，但在同一条件下，进行 5000V 左右的升压时，大概最大可获得 11W 左右的电能。2008 年 12 月在加利福尼亚的海洋实验中，已被确认可将 64% 的电能在蓄电池进行常时充电。

以上述实证数据为基础进行的模拟试验结果证实，在波高通年 1m 左右的海域，用 40kg 左右的感应弹性体大概可进行 1 - 2KW 的发电。而这个弹性体设置于大约长 40m，宽 30m 范围，也可构筑 8.5MW 级的海上发电所。

如前所述，目前已将各种实验在实环境下实施，但为了更好地了解波和浮体、发电效率等关系，用造波水池的基础实验也在继续实施。其一例是用日本大学的二次元造波水池的基础实验，验证了有宽广应答频率特性的划时代感应弹性体波力发电系统的可能性。其验证理由是在已有的波力发电系统对“各种频率进行应答”是重要课题之一。实际上在某一周期进行应答，在其它周期是困难的。通过该实验已证实人工本体发电装置，从短周期到长周期能够获得平均约 70% 的稳定电能。以 2006 - 2008 年的实证实验数据为基础计算出发电效率时，大约是 20 元弱/KWh，不久的将来，可将每一片的发电量提高 2 倍，寿命也提高 2 倍，其预想效率大概为 5 - 7.5 元弱，其值比火力发电稍大。通过将感应弹性体直流发电装置引入各地海域，实现必要的应对分散发电，促进地区活性化，而且有相当高的 CO₂ 减排能力，目前，设置于沿岸部的发电系统的开发也在进行研讨中。

（4）可移动的波力发电实用化挑战

将上述系统进一步小型化，使其能在养殖业等地区使用，并可移动。并制造可在船边、护岸侧或防波堤侧使用的简单设置的浮体系统。这种系统，于 2010 年 11 月和 2011 年 12 月已在伊豆下田，须崎港的护岸进行了实验。实验证实即使在护岸旁即使发生相当小的波也可有效发电。

在该实验中，所使用的浮体直径 60cm，用设置于护岸的係留设备，在水深 2m 处用钢索係留，发电模件係留于浮体和係留索之间，利用波，使浮体上下运动时直接拉伸人工本体的简单方法。由于这次发电机使用的感应弹性体较小，约 4.6g，用 4cm 波发电量也较小，只有约 100MJ（偏压 3000V）。但是，由于进行人工本体实装密度高度化和发电装置多量化，

不久的将来，将它们多个并列，可望发电量有大的飞跃。在这次实验中也进行蓄电和电解水制氢实验。由于场地问题，氢发生装置装于其它浮体上，停留于发电浮体附近进行实验。如将氢发生装置的形状或浮体设计进行较小改进便可安装于现有发电浮体内。安装氢发生装置，将剩余电力转换为氢贮藏，必要时可作能源利用。

由于发电模件小型化与小波相对应，而且发电模件可移动，计算机模拟结果，增加人工本体的实装密度将装置2层、3层化，已被证实通过将发电模件足够聚合，可建MW级海上发电所，该发电所用小波便可发电，即使有几个模件发生故障，也可维持某种程度的发电。利用一般叶轮的波力发电或用压电等的发电系统所获得的电，必须将AC变为DC，但在感应弹性体系统，由于是DC发电，不用转换便可利用，因此，本系统对构筑活化地方产业的高效地产地消型电力系统极为有利。

今后将考虑用集大学等的财团化形式开展可移动的发电机实用化和将其大型化研究开发。

张焕芬摘自《OHM》2012年5期

4. 美国能源部发表利用非发电坝水力发电可能性评价

据《ENECO》2012年6期报导，美国能源部（DOE）4月17日公开发表关于可再生能源评价书“关于美国非发电坝的潜在能量评价”。进行了关于美国内非发电坝发电设备转为发电用的可能性报告。据报告，不需新设发电用坝而全面利用已有非发电坝水力发电，大约可增加目前国内水力发电量15%的电力（即12GW），可提供400万以上家庭用电量。

报告对可进行发电坝化的5万4000个以上的坝进行了分析。潜在水力发电资源量居多的上位有10处，可发电3GW，上位100处可发电8GW。将目前的设施转换时，仅涉及重要的生物种及其生息地、公园等的影响，其量极小。

奥巴马政权揭示了“到2035年洁净能源可供应国内电力80%”的目标。能源部今次评价结果，也显示沿着这个2035年目标，将能源事业进一步多样化。

张焕芬

七、风能

1. 世界风力发电引入状况

据世界风力会议（GWEC）汇总的2011年各国风力发电设置状况（Global Wind 2011 Repet），世界风力发电总设备容量从前年的19万7637MW，增到23万7699MW，比前年增加20.3%，每年增长率依次超过20-30%。2011年度新规引入设备容量为4万564MW，比前年增加3万8729MW，约增加35%。

在该报告中，含风力的全部洁净能源的2011年投资额推定为2600亿美元，与2004年的540亿美元相比，市场规模增长约5倍。但是从2004-2008年每年增长37%，达到1870亿美元的市场规模后，投资额扩大有稍微减速的趋势。由于受2008年黎曼冲击和欧洲危机影响，可再生能源电力的固定价格购买制度（FIT）的援助变小，成为欧美洁净能源投资减速的主要原因。

关于不同国家新规设备容量，中国去年连续首位引入1万7631MW，其次是美国（6810MW），印度（3019MW），德国（2086MW），英国（1293MW），加拿大（1267MW）。累计总设备容量，中国首位占26.2%（6万2364MW），其次是美国19.7%（4万6919MW），德国12.2%（2万9060MW），西班牙9.1%（2万1674MW），印度6.8%（1万6084MW）。中国的发展是引人注目的，去年占世界比例从22.7%上升3.5百分点，在主要

国家中，印度是稳定的，但欧美的比例下降。

中国以内蒙古自治区等为中心大规模引入，但向电网的连接迟缓是个大问题。1/3 以上不能与电网连接。中国电网企业有全量购入可再生能源电力的义务。但在电力需要急速扩大的中国，为了使规模比火力发电相对小的风力发电引入而强化输电网的奖励金小是主要原因。

在今年 3 月的全国人民代表大会，温家宝总理在“政府工作报告中阐述：要防止太阳能和风力发电等的设备容量盲目扩张”。中国政府在 4 月 5 日发布“可再生能源电费过重补助金的暂行管理方法”。它是连接可再生能源电力的输配电系统时发生的连接网建设、维护费用的补助金，是为了达到解决问题的方法。在日本是不大可能想像的事，但它却是在各领域急速成长的中国，有生气的成功的活动。

张焕芬摘自《NENCO》2012 年 7 期

2. 英国，世界最大洋上风电场开始运行

据《ENECO》2012 年 4 期报导，英国能源·气候变动部（EDCC）的戴维大臣称世界最大的洋上风电场已开始运行。设于坎布里亚州沃尔尼岛附近的这个风电场，设有 102 台风力透平，具有 32 万个家庭用电量的发电能力。在其附近，今后还有 60 台透平运行。该风电场由年金基金或胡安公司筹备，建设资金也是划时代的，组织投资者也有这种能力和热情。

该大臣认为，该风电场是洋上风力发电中最大的投资。英国有丰富的自然资源，而且有研究基础和先进的工程技术，喜迎这次风电场的运行。英国政府将继续强化该领域的工作，进行技术革新和顾用创出。风力发电大企业的西门子、卡梅萨、佩斯塔斯等都计划在英国建生产厂。预计英国洋上风力发电事业的顾用在 10 年内将达到 7 万人。

张焕芬

八. 新题录

1. 基于水的热力学和热物理特性的利比亚南部 50MW 直接式蒸汽发电厂运行模型，Y. Aldali 等，《Journals of Solar Energy Engineering》，Vol. 134，N. 4，2012
2. 熔融状态的锂 - 钠 - 碳酸钾热稳定性及其添加剂对熔点的影响，Rene I. Olivares 等，《Journals of Solar Energy Engineering》，Vol. 134，N. 4，2012
3. 多层不等温储罐除热过程的实验研究，M. M. Valmiki 等，《Journals of Solar Energy Engineering》，Vol. 134 N. 4，2012
4. 研究太阳能聚焦采集器与接收器的通量图像法，Clifford K. Ho 等，《Journals of Solar Energy Engineering》，Vol. 134，N. 4，2012
5. 一种新颖的抛物线槽形太阳能采集器光学评估方法，Guangdong Zhu 等，《Journals of Solar Energy Engineering》，Vol. 134，N. 4，2012
6. 太阳能 - 石油燃料复合供能发电系统与性能测定的回顾，Elysia J. Sheu 等，《Journals of Solar Energy Engineering》，Vol. 134，N. 4，2012
7. 太阳能碟形聚光器氨接收器几何形状的实验研究，Rebecca Dunn 等，《Journals of Solar Energy Engineering》，Vol. 134，N. 4，2012
8. 可变导向叶片和天然气与太阳能多变供能协调对气体透平的影响，Kyle Kitzmiller 等，《Journals of Solar Energy Engineering》，Vol. 134，N. 4，2012
9. 小型直接流动式太阳能同轴聚焦采集器传热过程分析，Fabrizio Alberti 等，《Journals of Solar Energy Engineering》，Vol. 134，N. 4，2012

10. 用于分散型发电和储能的复合太阳能系统, Nico Hotz, 《Journals of Solar Energy Engineering》, Vol. 134 , N. 4 , 2012
11. 用于太阳能设备玻璃顶盖的带 Sol – Gel 光催化特性的 $\text{SiO}_2/\text{TiO}_2$ 抗反射涂层, G. San Vicente 等, 《Journals of Solar Energy Engineering》, 2012, V. 134 , N. 4
12. 太阳能抛物线槽式采集器管状接收器的三维光学/热工数学模型, Men Wirz 等, 《Journals of Solar Energy Engineering》, Vol. 134 , N. 4 , 2012
13. 不同催化剂条件下反应器中的甲烷太阳能蒸汽改造, Han Bin Do 等, 《Journals of Solar Energy Engineering》, Vol. 134, N. 4, 2012
14. 太阳能多层不等温储罐的热机模拟, Scott M Flueckiger 等, 《Journals of Solar Energy Engineering》, Vol. 134 , N. 4, 2012
15. 太阳能气体透平低温中间冷却回收循环的热力经济性研究, James Spelling 等, 《Journals of Solar Energy Engineering》, Vol. 134 , N. 4, 2012
16. 太阳能压缩空气热接收管的寿命评估, David K Fork 等, 《Journals of Solar Energy Engineering》, Vol. 134 , N. 4, 2012
17. 太阳能高温气体透平系统沙粒/空气热交换器的实验研究, Hany Al – Ansary 等, 《Journals of Solar Energy Engineering》, Vol. 134 , N. 4, 2012
18. 贯轴喷射式锌气溶胶水解反应器的流体动力分析, Julia Haltiwanger 等, 《Journals of Solar Energy Engineering》, Vol. 134 , N. 4, 2012
19. 氙弧灯太阳能模拟光源照相机通量分布测量的辐射能误差分析, Ivo Alxneit, 《Journals of Solar Energy Engineering》, Vol. 134 , N4, 2012
20. 二氧化碳隔离对煤的流体力学特性的影响, M. S. A. Perera 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 36, N. 10, 2012
21. 分散发电的智能电网电压控制的可选途径, R. Niemi 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 36, N. 10, 2012
22. 光电辅助电解水制氢系统的电喷射镍铁素体薄膜电极, Sang – Youn Chae 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 36, N. 10, 2012
23. 质子交换膜燃料电池性能的数值探索, Woo – joo Yang 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 36, N. 10, 2012
24. 分析比较从不同气候地区的玉米和甘蔗制取乙醇的差别, T. Garoma 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 36, N. 10, 2012
25. 用直接接触式热泵系统从废水中产生蒸汽的潜力, Erfina Oktariani 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 36, N. 11, 2012
26. 小型太阳能布雷顿热力循环综合设计的热力学优化方法, W. G. le Roux 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 36, N. 11, 2012
27. 用于储能的全钒氧化还原反应流动电池的开发, Gareth Kear 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 36, N. 11, 2012
28. 一种设计新颖的 PEM 燃料电池的性能分析, Tahir Abdul Hussain Ratlamwala 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 36, N. 11, 2012
29. 从甲烷制氢的一种改进方法, Sushant Kumar 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 36, N. 11, 2012

30. 无线自发传感系统微型电池的现状与开发前景, J. F. M. Oudenhoven 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 36, N. 12, 2012
31. 复合抛物线聚焦器的开发与实验研究, I. Santos – González 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 36, N. 12, 2012
32. 不确定状态下地区性能源系统规划和温室气体排放控制的多级随机编程模型的开发, Gongchen Li 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 36, N. 12, 2012
33. 伽玛斯特林机的实验研究, Ramla Gheith 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 36, N. 12, 2012
34. 液相分离制冷循环的性能评估, N. A. Darwish 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 36, N. 12, 2012
35. 概念航天器放射性同位素电热采暖器, H. R. Williams 等, 《International Journal of Energy Research》, Vol. 36, N. 12, 2012
36. 基片的本性对固定血滴蒸发的影响, David Brutin 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol. 134, N. 6, 2012
37. 控制中的重力对磁场内扩散火焰的影响, Fouad Khaldi, 《Journal of Heat Transfer》, Vol. 134, N. 6, 2012
38. 均质多芯处理器多路供能技术的热力学探讨, Man Prakash Gupta 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol. 134, N. 6, 2012
39. 强化空间限制结构有核沸腾传热过程的实验研究, Xuehu Ma 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol. 134, N. 6, 2012
40. 不同边缘宽度和气流比率对叶片尖端膜状冷却特性的影响, Jin Wang 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol. 134, N. 6, 2012
41. 高性能飞行器气体透平引擎错流微通道热传递数学模型的强化设计, Brittany Northcutt 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol. 134, N. 6, 2012
42. Soret 和 Dufour 效应流体非稳定流动的研究, T Hayat 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol. 134, N. 6, 2012
43. 带冰盘管潜热储能系统的凝固和溶化周期, Mehmet Akif Ezan 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol. 134, N. 6, 2012
44. 来自完整声子离差关系式的单层石墨声子导热性, Yunfeng Gu 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol. 134, N. 6, 2012
45. 一个新颖的求解周期性表面干扰非傅立叶热传导问题的光谱有限元算法, Masoud Kharati Koopaee 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol. 134, N. 6, 2012
46. 带产热方块的双盖被动封闭空间内的磁流体动力混合对流有限元模拟, M. M. Rahman 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol. 134, N. 6, 2012
47. 研究环绕和通过内部发热多孔圆柱体强逼对流热传递的数值方法, Mohammad Sadegh Valipour 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol. 134, N. 6, 2012
48. 用喷射方法成型的铜/镍发泡换热管强逼对流热传递, Nicholas Tsolas 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol. 134, N. 6, 2012
49. Soret 和辐射效应对始于无穷大垂直平板的瞬时磁流体自然对流的影响, N. Ahmed, 《Journal of Heat Transfer》, Vol. 134, N. 6, 2012

50. 两维非稳定滞流和碰击加速运动平板时的热传递研究, Ali Shokrgozar 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol. 134, N. 6, 2012
51. 从等温的插入表面到流体的对流热传递研究, M. Bachiri 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol. 134, N. 6, 2012
52. 用 Boubaker 多项式扩张法求解激光加热生物组织内部的传热方程, M. A. Aweda 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol. 134, N. 6, 2012
53. 通道方位对平滑涟漪旋转矩形通道传热系数的影响, Seokbeom Kim 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol. 134, N. 6, 2012
54. 水平椭圆管降膜蒸发过程的传热分析, Saeid Jani 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol. 134, N. 6, 2012
55. 均匀多相反应在流向延伸平板的粘稠流体的研究, W. A. Khan 等, 《Journal of Heat Transfer》, Vol. 134, N. 6, 2012
56. 可再生能源引入和智能网, 荻本和彦, 《产业と环境》, 2012, V. 41, N. 7
57. 中国的资源环境现状和日中协作的实际, 小島道一, 《日中环境产业》, 2012, V. 48, N. 8
58. 有效能再生的革新节能技术, 堤敦司, 《日本エネルギー学会誌》, 2012, V. 91, N. 7
59. 日本的能源资源利用技术进展和研究动向, 《日本エネルギー学会誌》, 2012, V. 91, N. 8
60. 日本能源转换技术进展和研究动向, 《日本エネルギー学会誌》, 2012, V. 91, N. 8
61. 办公大楼的节能减排工作, 《产业と环境》2012, V. 41, N. 7
62. 面向下一代煤火力发电的低温工作型变动触媒的开发, 佐佐木崇等, 《JETI》, 2012, V. 60, N. 10
63. CO₂的固定化・分解技术, 广田武次, 《JETI》, 2012, V. 60, N. 10
64. 空冷热泵式热源机的最新技术动向, 野田浩人, 《OHM》, 2012, V. 99, N. 9
65. 下水热的热泵利用技术, 中尾正喜, 《OHM》, 2012, V. 99, N. 9
66. 产业用热泵技术, 藤原尚一朗, 《OHM》2012, V. 99, N. 9
67. 蓄热技术和欧洲热泵有关动向, 佐佐木正信, 《OHM》, 2012, V. 99, N. 9
68. 日本的热泵技术, 斋藤洁, 《OHM》, 2012, V. 99, N. 99
69. 家庭用 CO₂冷媒热泵热水机的技术动向, 毛塚裕一郎, 《OHM》, 2012, V. 99, N. 9
70. 地中热利用热泵系统的技术动向, 驹庭义人, 《OHM》, 2012, V. 99, N. 9
71. 实现昼夜电力大幅降峰值移动的最尖端热泵技术, 狩野仲明等, 《OHM》, 2012, V. 99, N. 9
72. 中国面向低碳社会的天然气需给对策动向, 李志东, 《OHM》, 2012, V. 99, N. 9
73. 中小大楼的节能对策, 大崎辉夫, 《OHM》, 2012, V. 99, N. 9
74. 养鳗池热泵加温系统的技术开发, 野间浩一, 《省エネルギー》, 2012, V. 64, N. 9
75. 园艺设备、植物工厂中的热泵利用, 津濑保彦, 《省エネルギー》, 2012, V. 64, N. 9
76. 高效供给蒸汽热泵系统的技术开发, 冈田和人, 《省エネルギー》, 2012, V. 64, N. 9
77. 压缩机油漆工程中的高效热泵和高频诱导加热的利用, 深泽芳克, 《省エネルギー》2012, V. 64, N. 9
78. 适用于食品加热、冷却工程的热泵, 神戸雅范等, 《省エネルギー》, 2012, V. 64, N. 9
79. 面向小规模店铺的业务用热泵热水器(10KW 型)的开发, 西冈康, 《省エネルギー》, 2012, V. 64, N. 9
80. 利用除湿方式热泵的业务用空调机, 柳田秀行, 《省エネルギー》, 2012, V. 64, N. 9

- 81、热泵技术革新的进展和展望，花形将司，《省エネルギー》，2012，V. 64，N. 9
- 82、以利用藻类培养的生物燃料事业化为目标，用最尖端生物技术使日本成为产油国，成清勉，《产业机械》，2012，N. 9
- 83、用低温气化所生成的生物质气体的火花点火机关运行和发电特性，Junjie SHEN 等，《日本エネルギー学会誌》，2012，V. 91，N. 9
- 84、利用温泉热的小规模沼气发酵系统的调查和基础实验，铃木崇司等，《日本エネルギー学会誌》，2012，V. 91，N. 9
- 85、生物质的气化触媒，古泽毅，《日本エネルギー学会誌》，2012，V. 91，N. 9
- 86、难燃的用完纸尿裤燃料化，乌取县伯耆町，《月刊废弃物》，2012，V. 38，N. 6
- 87、中国城市垃圾焚烧发电设备建设动向，龙古生，《日中环境产业》，2012，V. 48，N. 8
- 88、利用低碳社会对应型的节能、创新净化槽处理系统的高度化对策，稻森悠平等，《日中环境产业》，2012，V. 48，N. 8
- 89、农村村落排水事业动向和农业村落排水设施的节能创能工作，山根伸司等，《日中环境产业》，2012，V. 48，N. 8
- 90、低碳社会中的净化槽普及，松田和久，《日中环境产业》，2012，V. 48，N. 8
- 91、日射・分光放射观测的手法及其意义，长各川寿一等，《太阳エネルギー》，2012，V. 38，N. 4
- 92、太阳光发电的技术开发动向，善里顺信，《产业と环境》，2012，V. 41，N. 7
- 93、太阳光 + HEMS + 蓄电池光热费为零智能房新题案，积水化学公司，《产业と环境》，2012，V. 41，N. 7
- 94、利用联合体制扩大太阳光发电系统，三菱电机，《产业と环境》，2012，V. 41，N. 7
- 95、提高利用间歇水冷的 10KW 级太阳电池出力的研究，佐藤义久等，《太阳エネルギー》，2012，V. 38，N. 4
- 96、为集光系简易评价的高平行/低照度太阳模拟器的试制试验，山田昇等，《太阳エネルギー》，2012，V. 38，N. 4
- 97、利用太阳光的氢能获取技术的开发，入江宽，《太阳エネルギー》，2012，V. 99，N. 9
- 98、太阳光发电系统的危险解析，竹谷是幸等，《OHM》，2012，V. 99，N. 9
- 99、具有蓄电功能的太阳电池“摇椅型光蓄电池”的开发，野见山辉明，《OHM》，2012，V. 99，N. 8
- 100、利用兆赫兹波的太阳电池发电状态可视化，中西英俊等，《OHM》，2012，V. 99，N. 8
- 101、面向太阳光发电的动力调节器技术，谷本和则，《JETI》，2012，V. 6，N. 9
- 102、太阳光发电直流 1000V 溶体高效率运用的新常识，阪本敏康，《JETI》，2012，V. 60，N. 9
- 103、提高太阳电池可靠性做贡献的水蒸气屏障膜的作用，三菱树脂公司，《JETI》，2012，V. 60，N. 9
- 104、太阳光发电的现状和今后，盐将一，《JETI》，2012，V. 60，N. 9
- 105、小型风车市场形成的国际努力，松宫辉，《太阳エネルギー》，2012，V. 38，N. 4
- 106、关于风力发电有关机器产业的调查研究，风力发电产业调查委员会，《产业机械》，2012，N. 7，
- 107、小型风力发电的最近动向，德山荣基，《太阳エネルギー》，2012，V. 38，N. 4
- 108、关于小型风车的认证制度，赤星贞夫，《太阳エネルギー》，2012，V. 38，N. 4