

文章编号: 1008-8857(2010)04-0237-08

反窃电的技术对策

周晓虹, 薛也皎

(上海市电力公司 市区供电公司, 上海 200051)

摘要: 窃电行为屡禁不止、长期存在, 甚至有愈演愈烈之势, 给国家、企业和社会带来了极大的负面影响, 如何防治窃电行为已成为一个重要课题。说明了窃电行为造成的危害, 明确窃电行为必须被制止的必要性和紧迫性; 分析了当前窃电行为发生的主要原因, 希望能从社会、制度和技术手段等方面找出问题存在的根源, 探索从源头上有效根治这种恶劣行为的方法; 并列举了社会上一些常见的窃电手法, 对其原理和方式进行剖析, 有针对性地提出一些反窃电技术措施和管理措施, 以为供电部门的反窃电工作提供参考, 并使这项工作得到社会的重视。

关键词: 窃电; 反窃电; 措施

中图分类号: TM933

文献标识码: A

电是商品, 窃电是一种盗窃国家、供电企业、其他用户财物的违法行为。然而, 由于主观和客观上的种种原因, 长期以来, 窃电问题却仍然困扰着供电部门。窃电行为严重地损害了电力企业的利益, 影响各项考核指标的完成, 并扰乱了供用电秩序。2006 年, 上海电力公司检查了近 40 万户客户, 查出窃电的客户 8 654 户, 国家损失电量 2 789 万 kWh, 依法对窃电客户补收电费及违约使用电费 7 394 万元。但由于一个在明处, 一个在暗处, 且窃电方式日趋多样化, 还有些窃电者专门钻法律的空子, 想方设法逃避应有的惩罚, 使得反窃电工作的难度不断增加。防治窃电问题已成为一个不容忽视的、迫切需要解决的重要课题, 供电企业在反窃电方面也越来越重视。本文就对较为典型的窃电行为以及对应的反窃电措施进行一些分析。

1 发生窃电的原因

(1) 针对我国社会经济的发展水平, 对大多数企业客户来说, 电费的支出仍然是其生产经营成本的一大部分, 尤其是一些高耗能企业、经济效益不好的企业、承包租赁企业以及私营企业用户, 支付电费成为首要难题。于是, 一些用户就冒险采取窃电方式来降低成本和解决经费不足的问题, 在同一行业中企图进行不正当竞争。而一些居民客户则在贪小便宜心理的驱使下, 实施着窃电行为。

(2) 供电企业个别职工为获得蝇头小利与用户内外勾结, 对窃电行为视而不见, 对窃电

收稿日期: 2010-07-21

作者简介: 周晓虹(1961-), 女(汉), 工程师, zhou61.love@163.com

行为起到了推波助澜的作用,甚至有一些还扮演了技术传递和信息传递的角色。用电营销管理上存在的一些漏洞,营销各环节间的制约、监督作用没有有效发挥,都为窃电尤其是内外勾结窃电提供了可乘之机。

(3) 由于现阶段我国法制仍然不健全,群众的法律意识、法制观念还不强,虽然有《电力法》等配套相关法规,但《电力法》出台得比较晚,又因宣传力度不够,未形成社会反窃电舆论氛围,很多客户对电的商品属性和窃电的违法性认识不够,认为窃电不构成犯罪,在一些人中间流传着“偷电不算偷”“电是国家的,人人可沾光”的说法。甚至有人给窃电者说情,给供电企业施加压力,加上多年来对窃电行为的处理力度不够,都是导致窃电屡禁不止的主要原因。

(4) 反窃电技术手段落后。目前窃电手段正向着高技术性和高隐蔽性方向发展,有使用有线远方控制和无线遥控的方式,且社会上已出现了窃电技术研究和窃电产品的生产厂家。相比之下反窃电手段还相对落后,且目前的特定供电方式和供电设施、计量装置等都落后,又为窃电者有了可乘之机。

2 窃电的主要方法

2.1 窃电原理分析

窃电的目的,就是想无偿地获得电能,其手段是使计量电度表少计量甚至不计量。所以研究窃电问题必须从电度表的工作原理说起。电度表是利用电压和电流线圈在铝盘上产生的涡流与交变磁通相互作用产生电磁力,使铝盘转动,同时引入制动力矩,使铝盘转速与负载功率成正比,通过轴向齿轮传动,由计度器积算出转盘转数而测定出电能。故电度表主要结构是由电压线圈、电流线圈、转盘、转轴、制动磁铁、齿轮、计度器等组成。由电度表的作用原理知,改变输入电度表的电流、电压、相位以及改变电度表的转速、齿轮变比等均可以达到窃电的目的。下面分改变电度表的电气参数(电流、电压、相位)和机械参数(转速、齿轮变比)以及跨越电度表三方面对常用窃电方法进行剖析。

2.2 窃电方法剖析

2.2.1 改变电度表的电气参数法

(1) 短路电度表的电流线圈

这种作案方法通常是在电度表内部或外部用导线将电流线圈短接,较隐蔽的做法是用准备好的两头带针的导线分别插入电流线圈的入出两端,使流入电度表的电流减小,如图1所示。这种方法可以使电度表转速变慢而达到窃电的目的。很多人认为这种方法可以使电度表停转,实际上不能,因为电度表电流线圈电阻很小,外部用导线短路后,短路导线只能分去流入电流线圈的部分电流,电度表照样会转,只是少计了短路导线分去的部分负荷。故对这样的窃电方法仅靠观察电度表会不会转来判断用电户有无窃电是不对的。

(2) 在电压线圈上串联分压电阻或断开电压线圈

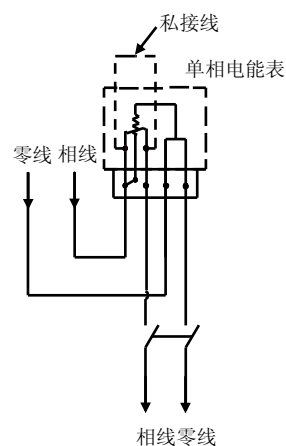


图1 短路电度表的电流线圈示意图
Fig. 1 Schematic of short-circuiting current coils of the electric meter

对于单相电度表,断开电度表的电压联接片是很容易的事,会造成电表不转,但很容易被发现。如果用一个电阻串到电压线圈上,负荷端直接连出,所串电阻用绝缘胶布或绝缘套管套住,可以做到很隐蔽,其原理是使通入电压线圈的电压减小,达到少计量的目的。

(3) 利用接地线形成一线一地制

往常的一线一地窃取电能是需要将电度表的相线与零线调位接入,零线加装开关,在室内另装地线作零线用电,其用电电流不能在电表构成回路而无法计量,但这种方法不隐蔽,供电部门容易发现。

现在正在蔓延的一种做法是:断开单相电度表的表前零线,在室内利用接电线取代零线使用,并设置一个控制开关,控制接地线和被解开的原零线,如果室内开关合上,电度表就有220V的相对地电压,电度表运转,如果室内开关打开,电度表就失压,这样就可以达到窃电的目的。这种窃电方法在断开表前零线时,往往非常隐蔽,有将零线多次弯曲使其芯线被拗断,其外皮完好,需要非常仔细方可看出拗痕;有将芯线拉出线管一段,剪掉,再退回管内,致使电线头上一段线管内实际是空的,没有芯线,再接进接线端子,此时实际是虚接,等等。且窃电者可以在家中通过控制室内开关来控制电度表转动与否,因此从表面上较难被发现。但由于老式楼房的接地很多不太好,上述窃电方法就会导致接地线带上电压,轻则几伏,多的有二十几伏,并通过一些外壳接地保护的家用电器如煤气热水器等传到自来水中,导致自来水带电。这严重影响了居民的正常生活,水中的电压虽不致使人触电死亡,但如果洗澡时突然被电到,极易使人受惊并摔倒而引起事故,危害性极大。夏天时,这种窃电现象的发生次数迅速上升,仅沪西一个分公司一天就可接到二、三十个反映水管带电的报修电话。供电部门进行检查时,需将一个门牌号内的所有楼层的电度表都检查一遍,耗时甚多,又因此种窃电方法在室内室外都做了手脚,供电部门检查人员又不能进入住宅室内检查并恢复正常的接线,故彻底解决困难较大。

(4) 使用辅助变压器

窃电时用变压器二次输出大电流反向流入电度表的电流线圈,使电度表反转。这种方法没有什么痕迹,窃电者只需在供电部门每月抄表前,使电度表反转,减少一定电度数即可,当然这需要较专业的水平,通常是社会上一些所谓窃电专业户的有偿服务。

2.2.2 改变电度表的机械参数法

(1) 在电度表上端钻一小孔,窃电时插入铁钉或其它物件,使电度表转盘卡死或增加反转动力矩,使电度表少计量。

(2) 调整制动磁铁,使制动力矩增大,电表转速变慢,从而达到窃电目的。

(3) 调整轴向齿轮与计度器齿轮之间的传递间隙

间隙调紧则使传递阻力增大,转盘卡阻、转速变慢,调大则使轴向齿轮与计度器齿轮传动不良,转盘虽然转动正常,但计度器齿轮时转时不转,使计度器计出电量减少。这种窃电方法聪明之处是利用电度表的工作原理,以制造故障形式隐蔽窃电事实。

(4) 更换计数器齿轮变速比,使电度表计出电量成倍减少。这种方法是窃电者的秘密武器。

其具体做法,是用小容量电度表的计度器更换大容量电度表的计度器,这种被更换后的电度表计出的电量比实际用电量成倍减少。比如,用5(10)A 1800 rpm·kWh⁻¹的电度表计度器更换10(20)A 900 rpm·kWh⁻¹的计度器,由于电度表的电流线圈和电压线圈没有变,那么铝盘转速不变,但计度器被更换后原900 rpm计实际用电一度,变成了转1800 rpm才计一度。

计出电量比实际用电量少一半。这种窃电方法的要点是要用同一厂家的电度表才能够互换计度器,否则机械尺寸无法对应。同时要牺牲一个电度表作代价。操作时电度表盘面不要更换,供电人员无法识别。这种窃电方法手段较为高明,即使把电度表拿到校验室校验,也很难识别。因为电流和电压线圈未变,电度表转盘转动正常,只是计度器齿轮转速变比被改变,电度表所计电度与实际用电量不成对应。对现在用电度表转数校验电度准确度的校验方法无法测出其错误,即使拆开电度表也很难看出破绽,危害性最大。

(5) 将强磁铁置于电度表上,利用外部磁场干扰电度表,达到少计量的目的。此法猖獗之时,一名抄表工一天表抄下来最多能发现十几块磁铁。

2.2.3 跨越电度表窃电

(1) 在表板后面支接线路用电

这种方法比较隐蔽,通常在表板后将电度表前级的电线开口,支接一个回路,穿过墙壁送出,或穿管敷设和正常的出线混在一起,这个回路的电流就跨过了电度表,达到了少计量的目的。由于这些手脚都隐藏在表板后面,平时较难发现,如不拆开表板,就只有从功率和转速上去发现了。笔者所在的供电分公司就曾在一次夏夜的突击行动中,在一条著名的餐饮街上查获了一家用此种方法窃电的大客户,当时酒楼灯火通明、空调大开,但观察电度表的用电量却与实际明显不符,卸下表板,发现所有的空调用电全部由支接回路供电,只有照明用电经过电度表。

(2) 利用电度表前后熔丝直连窃电

将电度表前级和后级相线瓷插上的熔丝取下,在前级瓷插的进线端接出一根导线,与后级瓷插的出线端相连,这样只要插上这两个经过改装的瓷插,电流就直接流入了用电端,电度表就被架空了,如图2所示。采用这种窃电方法的多是居民和一些个体户,如棋牌室等,他们的用电主要集中在夜间,如空调等,通常晚上窃电,早晨恢复正常,白天装置上看不出任何痕迹,虽然这样做比较麻烦,但不易被发现。

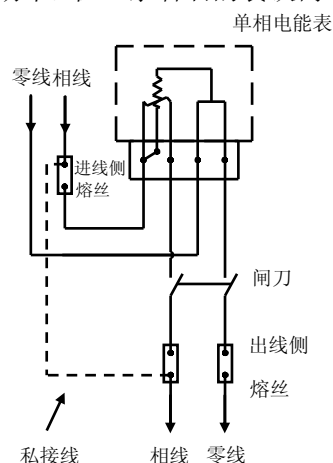


图2 利用电度表前后熔丝直连窃电示意图
Fig. 2 Schematic of electric larceny by direct connecting the meter's fuse wires

3 窃电的危害

- (1) 造成国家、电力企业财产蒙受损失。
- (2) 严重影响正常用电管理秩序,影响正常生产和生活秩序,给社会风气带来负面影响。
- (3) 严重影响设备安全,极易造成人身伤亡及火灾等重大事故。社会上因窃电导致人员死亡报道屡见不鲜。
- (4) 如果处理不当还会引起群众不满,损害电业形象。

4 反窃电的措施

通过分析以上各种窃电方法,可看出窃电者手段日趋高明,而且做法隐蔽。为杜绝窃电行为,有针对性地提出以下几点反窃电措施:

(1) 合理选择计量点,集中安装电度表,采用专用计量柜(箱)或专用电表箱,并加封加锁。电能计量点建在供电企业和电力客户都便于检查的位置,既可以减少因供电企业到电力客户处检查而引起的纠纷,又可以增加电力客户窃电的心理和行为障碍,减少窃电行为的发生。针对大多数窃电方法都需要接触计量装置的一次或二次设备才能下手的特点,采用专用计量柜(箱)或专用电表箱的目的就是阻止窃电者触及计量装置,从而增强计量装置自身的防护能力。上海目前对申请新装、增容、减容、移表等业务的客户,都要求领用电力公司免费提供的计量柜(箱),并通过营销信息管理系统进行信息管理和监控。对于农村用电,上海地区多采用专门的户外式表箱,一户一表一箱,安装住房外的墙上,与原先安装在住户房内相比,窃电现象大大减少。同时,供电人员要加强巡视,对怀疑窃电的用户更换其电度表校验检查。另外可以借鉴一些国外电力公司的做法,如将电度表、熔丝等一概设备全封闭在一个小箱子内(暂时称其为计量箱),采用插拔式,用时将其往配电箱上对应的插孔一插,用户家中的进线就有电了,如果发生故障,只需将其拔下,将带去的完好的计量箱插入就可以了,故障的那个可以带回公司修理。计量箱和配电箱都是全封闭的,需使用专用工具才能打开,这样就封闭了电度表前后的导体,用户看不到也接触不到带电部位,而且插拔方便,可以大大降低抢修时间。

(2) 采用防伪、防撬封印

针对旧式铅封容易撬开和复原、防伪性能差、封印钳及钳模易仿造的特点,上海地区已开发使用了一种新型封印,能够真正实现一次性使用,且难以伪造。新封印在外型上与传统的铅封完全不同,且需要用专用的钳模进行加封,只要加封的操作规范到位,封好后如再打开,封印必定损毁,无法复原。且新封印与电度表一样有独一无二的条形码编号,从领用、销根、盘库都纳入了计算机程序管理。因此,每一个封印的生命全过程以及领用人、何时装设在哪个计量设备上、何时拆下等信息一清二楚。表计管理员和计量专职每月对封印进行盘库,核对库存实物和系统中的信息,并到装置现场进行抽查。

(3) 使用有双向计量功能的电度表

为防止使电度表反转的方法窃电,应装设带有双向计量功能的电度表,当窃电者使用利用辅助变压器、移相法等使电度表反转时,计度器不但不反转而且照常正转,使窃电者偷鸡不成蚀把米。但若采用移相法使电度表慢转、停转时,本措施就无能为力了。

(4) 使用具有防窃电功能的电度表

现在很多厂家已经生产出具有防倒转、防脱钩、防电流短路、防一钱一地的新型电度表。它具有窃电时间记录、报警等先进功能,能有效防止窃电发生。像上海就针对利用强磁铁干扰电度表的现象,改进了电度表的构造和材质,强磁铁已经奈何不了它了。不过这类电度表的生产和应用目前尚处于摸石头过河的阶段,这类产品还没有公认的名牌,使用的经验也不足,因此,从积极稳妥考虑,使用前应多调查研究,然后择优选用;也可小量试点,取得经验并认为有推广价值后才批量应用。

(5) 利用负荷双向终端

正常用电时,计量回路的负荷曲线相对保护回路的负荷曲线幅度、变化趋势应基本一致。若计量回路负荷的负荷曲线与保护回路的负荷曲线的幅度变小,则说明计量回路异常,若有一定规律性异常幅度变动,则认为窃电可能性很大。该方法可以监视动态窃电行为,并能反映窃电户窃电发生的时间,以便供电部门掌握规律、及时到位捕获窃电证据,从而减少经济损失,具有判断准确、通过远程发现、及时等优点。

(6) 普及集中远程抄表技术

上海目前正在推广的远程管理终端就属于这一技术, 它将终端安装在用户计量柜(箱)内, 通过 485 接口抄录电度表提供的各项数据, 再通过 GPRS 与基站交互信息, 支持手动实时抄表、自动定时抄表、预约抄表等多种方式。有对用户电量的实时监测功能, 对用户电量突然变化能够及时发现, 为及时查获窃电行为和及时发现计量装置故障提供了更为科学和更为实用的手段。

(7) 加大外部检查和内部稽查的力度

增强用电检查的力度, 对电量异常的客户进行突击检查, 对有成片窃电现象的地区联合街道、警方共同采取行动, 制订切实可行地普查工作计划, 采用地毯式对所辖用户进行全面、彻底地用电检查。对抄表人员进行反窃电知识的培训, 以便在每月的抄表日及时发现问题。要完善营销各环节之间的制约、监督功能, 特别是制订严密的稽查管理制度, 对于企业内部与客户勾结, 纵容或协助客户窃电的员工要严惩不怠, 坚决杜绝这种“吃里扒外”行为的发生。

(8) 规范供电企业和电力客户的供用电合同

一份有效、合格的合同, 完全可以界定供电企业和电力客户之间产生的利益关系, 解决相关问题, 供用电合同是维护供电企业同电力客户合法权益、明确责任和减少不必要纠纷的重要措施。上海市电力公司从 2004 年起就要求供电部门必须在业扩用户接电前与其签订《供用电合同》, 签约率必须百分之百, 同时老用户也在有计划地补签中。与用户签订《供用电合同》时, 除了让用户明确合同条款之外, 还要着重说明用户的违约责任, 对用户可能产生的窃电心理先打上一支预防针。

(9) 加强宣传教育

利用电视、广播、报纸等媒体大力宣传《电力法》, 让大家知道窃电是一种违法行为。抓住典型案例, 除按规定足额收取违约电费外, 还要联系新闻单位进行社会曝光, 对窃电数额巨大的, 要移交司法部门处理, 从各种渠道警示窃电的危害性和严重性。而对于住宅小区内的一线一地制窃电现象, 则可以由供电部门联系街道、居委会、派出所、物业等相关部门, 在小区内举办宣传、咨询以及现场检查的活动, 让老百姓都知道这种窃电方法除了盗窃国家电力, 还有置邻里的生命安危于不顾的恶劣性质。因为有一些市民只想贪小便宜, 但对这样做可能造成的危害并不清楚, 一旦知道了, 也就不敢做了。而广大居民知道了后, 会自觉地关注左邻右舍在电度表上动静, 并形成一种舆论压力, 使窃电者产生顾忌。

5 反窃电工作的困难

(1) 我国各项相关法规中对窃电行为的确认过于原则, 缺乏可操作性, 在正常工作中具体办事人员很难把握

《电力法》和《电力供应与使用条例》一致规定由电力管理部门制止窃电违法行为, 追缴电费并罚款;《供用电监督管理办法》规定:“电力管理部门对盗窃电能的行为, 应责令其停止违法行为, 并处以应交电费五倍以下罚款”, 其着重强调电力管理部门对窃电行为的主体进行罚款, 对于应追缴的电费, 则无特别说明;而《用电检查管理办法》和《供电营业规则》虽然具体程度不同, 但观点一致: 供电企业对查获的窃电者不但可以制止其侵害, 当场中止为其供电, 而且可以追补电费和加收电费。对拒绝接受处理的, 可报请电力管理部门给予行政处罚。这样, 一方面是有法律效力的, 但其内容不具体, 缺乏可操作性;另一方面是规定较为具体的, 但其法律效力又不够。这就是我国目前电力法律、法规和行政规章的现状。

(2) 供电企业的位置问题

在电力部未撤消以前, 供电企业具有双重身份, 一方面是企业, 具有企业的一切特性; 另一方面, 又代表国家行使电力管理职能, 协调和处理电力供应与使用中发生的用电纠纷, 具有管理特性。随着电力管理职能的移交, 供电企业已真正成为一个企业, 同其它企业回到同一个起跑线, 具有平等的法律主体。所以, 供电企业的一切面貌和表现方式只能以企业的形式表现出来, 否则就是越位, 甚至造成严重的法律后果。这在供用电纠纷案例中尤为明显。

(3) 证据收集困难

电能是商品, 但它又有别于其它商品, 由于它的生产、运输和销售是同时完成的, 所以电能被盗不同于其他商品被盗。首先是窃电现场不会对周围建筑设施造成损坏, 几乎可以完全销毁现场, 不留下一点痕迹。其次, 盗窃的电能不需要运输、储藏和销赃, 窃电瞬间便完成销赃。例如上述的由接地线取代零线形成一地一火制的窃电方法就由于用电检查人员无法进入室内而无法取证; 又如利用电度表前后级熔丝瓷插接线跨接电度表窃电的, 由于通常在夜晚进行, 又有着随机性, 供电部门很难在常规性工作中发现, 沪西地区查获的数起此类窃电, 都是由邻居或周围群众举报, 分公司派人多次在深夜突击性检查才现场查获的。再者, 即使窃电者被现场抓获, 也不能做到人赃并获, 作为被盗电能的主人的供电企业也不能马上知道被盗电能是多少, 只能通过调查询问和收集有关资料后确定。鉴于以上特点, 在证据的取证问题和证据的可信度问题上给司法机关办案带来一定的难度。

(4) 反窃电人员技术素质和技术装备有待强化

反窃电人员的技术业务基础一定要扎实, 这样才能以不变应万变, 才能分辨出五花八门的窃电手段, 而技术装备的改进和完善则有利于帮助发现窃电行为、取证以及统计真实的窃电量。

(5) 供电企业的客户数量飞速增长, 但用电检查人员的配置基本没有增加

中国的电力事业经过这些年的发展, 无论在电源建设、电网建设还是用电客户的增长上, 都向前迈了一大步, 单用电检查人员的数量基本没有增加。例如: 1994年, 沪西地区的用户数为21.01万, 当时的用电检查人员为20名, 而2003年, 用户数已增至50.92万, 用电检查人员却并未随之增加, 仅为22名, 显然不适应市场发展的要求, 加大了管理上的难度。

(6) 由于电的特殊属性, 窃电量混在线损电量中, 具体数量不易明确反映出这从表面上掩盖了窃电现象, 不能引起管理者高度重视。

6 结语

随着反窃电技术及措施的改进, 窃电手段也会不断提高, 所以反窃电问题是个永恒的话题, 需要专业人员不断地去研究、破解, 同时也需要法律法规的不断完善作为保障。只要还存在窃电行为, 供电企业就会继续坚持不懈地开展反窃电斗争, 力求创造守法用电的良好氛围, 建设供用电的正常秩序。

参考文献:

- [1] 高松. 实用用电技术[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 1996.
- [2] 白忠敏. 电力用互感器和电能计量装置设计选型于应用[M]. 北京: 中国电力出版社, 2004.
- [3] 邹玑平. 实用电气二次回路200例[M]. 北京: 中国电力出版社, 1999.

Technical countermeasures for electric larceny

ZHOU Xiao-hong, XUE Ye-jiao

(Urban Power Supply Company, SMEPC, Shanghai 200051, China)

Abstract: Electric larceny has become a serious issue which has a strong negative impact on the country, enterprises and society. How to prevent electric larceny has turned into an important topic. In this paper, how harmful electric larceny is to the society was explained, and the necessity and urgency of preventing electric larceny were expounded. The common methods for electric larceny were listed, and the principles were analyzed. On the basis of this, some technical countermeasures for electric larceny were proposed, which can be provided as the reference for power supply companies to prevent electric larceny.

Key Words: electric larceny; anti-electric larceny; measures

全球首台 Q-HAP 太阳能空调投产

2010年12月10日,全球首台Q-HAP太阳能空调在美的诞生,首批两款一匹、一匹半太阳能空调已正式通过国家3C强制认证,并在月初率先在中国市场正式推出。

Q-HAP太阳能空调不仅是全球首台商用化的采用太阳能光伏发电与市电相结合作为空调运行动力源的革命性产品,也是中国首款将太阳能技术应用到传统家电上的全新技术解决方案,填补了全球空调业在太阳能空调项目上的技术空白,成为全球首款正式上市销售的新技术产品。Q-HAP太阳能空调技术为“准直流并网技术”、“高效转换技术”、“自适应MPPT技术”和“太阳能优先使用技术”等多项技术的集合。未来这一技术还将可以向其他家电,如冰箱、洗衣机等产品上进行快速复制,从而形成更为完善的太阳能空调产品线,满足不同群体和市场需求。

英国运营全球最大海上风力发电站

2010年9月23日,全球最大的海上风力发电站在英国投入运营,这将使英国风力发电总装机容量突破50亿W。

该风力发电站将至少运营25年,它位于英国北海萨尼特岛附近,离海岸约12km,安装有100台高约115m的风力发电机,分布在35km²的海域里,装机容量为300MW,能为20万户家庭提供电力。

英国可再生能源协会首席执行官玛丽亚·麦卡弗里表示,这对英国的风电产业甚至可再生能源产业来说都是一个里程碑。由于风电的迅猛发展,可再生能源在英国电力构成中的比例已经从2002年的约2%上升到现在的约10%。按这种速度发展,英国提出的到2020年实现30%的电力来自可再生能源的目标是可以实现的。(尹航)