

# 中加可再生能源技术转移融资咨询 (任务二)

北京科技大学项目组

2015年8月26号

# 目 录

前言 .....	3
1. 详细的成本 .....	4
1.1 可再生能源成本分析 .....	4
1.2 可再生能源产品成本 .....	5
1.3 可再生能源项目成本 .....	5
1.3.2 太阳能 PV 技术成本 .....	8
1.3.3 水电技术成本 .....	9
2. 资金缺口的估计 .....	11
2.1 资金缺口形成的原因 .....	11
2.2 资金缺口的估计 .....	11
3. 综合金融机制 .....	12
3.1 项目融资来源 .....	13
3.2 项目融资建设建议 .....	13
3.3 可再生能源产品的销售机制 .....	14

## 前言

当今世界环境污染问题突出，在世界能源消费结构中化石能源比重很大，二氧化碳排放增长加快，引发了全球性的气候变暖。所以开发利用可再生能源成为了保护环境、减少温室气体、应对气候变化的重要措施。可再生能源是指在自然界中可以循环再生，并能持续利用的一次能源。目前热门的可再生能源有太阳能（太阳能热利用、太阳能光利用）、水能（小型水电站建设）、风能（陆上风电、海上风电）、生物质能（沼气、固态燃料）、地热能（发电和热利用两种方式）、海洋能（潮汐能、温差能和盐度梯度能）等。

随着《联合国气候变化框架公约》的签署，全球关于可再生能源技术的国际间合作也越来越多。中国和非洲国家一直有着良好的合作基础，参与了许多非洲国家的基础建设，为推动非洲的经济发展做出了巨大贡献。同时，非洲地区蕴藏着数量巨大的可再生能资源，帮助非洲国家发展可再生能源技术，不仅能够促进非洲国家脱离贫困，发展经济建设，还可以帮助解决全球气候变化问题。中国近几年里，加大了对新能源的投入，可再生能源技术发展迅速，对太阳能、风能、水能、潮汐能、生物质能以及地热能等能源的开发利用技术有了极大的提高，一些技术处于国际领先地位。中国与非洲国家合作发展可再生能源，主要是通过可再生能源技术转让，使得非洲国家可以拥有技术的使用权，来创造本地的就业岗位，增加经济产出。

然而在可再生能源技术转让的合作中，有很多主观上的限制问题，包括信息缺乏、融资不足、产业政策支持力度薄弱等。由于可再生能源项目具有周期长、初期投入大、风险高、收效慢的特点，使得融资成为可再生能源开发的最主要的障碍。

# 1. 详细的成本

## 1.1 可再生能源成本分析

对项目成本进行预期分析可以了解项目的竞争力，将有助于各国政府、政策制定者、私人投资者和公用事业做出对可再生能源发展明智的决定。成本分析包括对未来成本改变和性能改进的预测，使政府可以将未来可能的发展纳入其政策的制定中。

目前分析侧重于设备成本，总安装成本及可再生能源发电的权重平准化电力成本（均衡发电成本）。其中均衡发电成本分析需要其他附加的数据或假设，包括经济生活中的资本成本及效率、技术影响和运行维护。

可再生能源项目的资本运行成本是由市场、政府政策和技术成熟度因素等决定的。低廉的借贷、管理成本和稳定的经济政策往往会降低项目成本。但实际上，由于债务成本、股权必要报酬以及债务股权比率等财务原因，个别国家的项目的实际成本仍然很高。

决定资本成本的关键因素是风险。而各种风险（如售电量欠款，货币风险，通胀风险或少数国家的政治风险）也使得项目需要更高的回报率。每个项目的风险又不尽相同，调查表明，7%的项目受访者认为盈利率是项目的最大障碍，只有12%的人表示没有大的障碍；13%的项目受访者认为筹集资金是最大障碍，连同12%的认为寻找股权投资的难度较高。还有一个12%的受访者把寻找信誉较高的购电协议（PPA）的承购人作为最大障碍。所以较低的设备成本，明确的政府政策和有力的监管可以最大限度地减少可再生能源发电项目的潜在风险。

在发展中国家，项目开发成本比较高，这也是发展中国家项目开发面临的主要问题之一。举例来说，非洲项目合理的资本运行成本为15%-20%，比在经合组织国家资金对可再生能源项目的平均成本高出6%和12%。降低这些成本将大大提高在非洲开发可再生能源项目的盈利，这将释放发展中国家可再生能源的尚未开发的巨大潜力。而可再生能源项目可以满足非洲国家日益增长的电力需求。并且陆上风电，太阳能技术能和水电技术的安装成本一直在不断地下降，减少了可再生能源项目的。生物质发电、地热发电和水电都有成熟的技术，非洲存在大

量未开发的可利用的资源，能提供成本较低的电力。

## 1.2 可再生能源产品成本

这里所介绍的可再生能源产品主要是一些可以直接使用的产品。例如：太阳能电灯、太阳能热水器、太阳能炉灶、风能+太阳能路灯等。那么可知产品的成本主要包括：产品出厂成本、运输费用、海关税、管理及销售费用、安装费用等。现以标配为 30W 的 LED 光源、太阳能电池板为 90wp、蓄电池 80ah、灯杆高度为 6 米的太阳能路灯为例，出厂成本价格为 234.61-372.24 美元；由于选择的港口和中转站不同，单件路灯的运输费用为 45.9-64.4 美元，港杂费大约为 7.27 美元/件；根据加纳的税收政策，对于太阳能光伏产品不收取进出口关税以及增值税，但是收取 30% 的综合税，综上太阳能路灯到加纳的成本在 374.14-577.08 美元/件。所以对于加纳的可再生能源产品成本是中国出厂成本、运输费用、关税、综合税的总和。

## 1.3 可再生能源项目成本

对于评估可再生能源项目成本来说，一般均采用均衡发电成本（LOCE）即可再生能源项目单位发电的成本。可再生能源项目的投资成本包括两个方面：一是项目的建设成本  $C_c$ ，二是项目设备管理维护费用  $C_s$ 。

相应地项目建设成本  $C_c$ ，具体项目设备的购置费用（到达安装地点的价格） $P_e$ 、项目的基础建设费用  $E_i$ 、设备的安装调试费用  $C_d$  和项目的入网建设费用  $E_n$ 。

$$C_c = P_e + E_i + C_d + E_n \quad (1)$$

假设项目的装机容量  $P_r$ ，从单位成本的角度来考察，单位装机容量成本  $C_p$  可表示为：

$$c_p = \frac{C_c}{P_r} = \frac{P_e + E_i + C_d + E_n}{P_r} \quad (2)$$

通常将可再生能源项目的实际输出功率与额定功率之比定义为项目电场的容量系数  $U_e = P_a / P_r$ （当项目的发电机组选定并建成投产之后， $U_e$  就是确定的）。

可再生能源项目的年发电量可以用电场的能量系数来评定，公式为：

$$Q_w = 8760P_a = 8760U_e P_r \quad (3)$$

如果不考虑项目投资的时间价值，不考虑税收，则单位电量建设成本则可表示为：（ $n$ 为项目的使用寿命）

$$c_q \frac{C_c}{nQ_w} = \frac{C_c}{n8760U_e P_r} \quad (4)$$

项目发电机组的运行离不开管理和维护，当然会产生管理维护费  $C_s$ 。在可再生能源项目建成投产之后，其运行维护费用一般是相对稳定的。因此可再生能源项目单位发电投资成本  $C_i$  可表示为：

$$c_i = \frac{C_c + C_s}{nQ_w} = \frac{C_c + C_s}{n8760U_e P_r} \quad (5)$$

实际上，可再生能源项目的投资期限较长（一般为20-40年），其折旧费用  $D_v$  的计提不能忽视时间价值，用年金公式计算，即为：

$$D_v = \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1} C_c = \frac{r}{1 - (1+r)^{-n}} C_c \quad (6)$$

设可再生能源项目的发电机组价格占总投资的比重为  $k$ ，即  $k = P_e / C_c$ ，则  $C_c = P_e / k$ 。如果不考虑税收因素（通常可再生能源项目的税收都是优惠的），则单位发电的投资成本为：

$$c_i = \frac{D_v}{Q_w} + \frac{C_s}{nQ_w} = \frac{\frac{r}{1 - (1+r)^{-n}} C_c}{8760U_e P_r} + \frac{C_s}{nQ_w} = \frac{r}{1 - (1+r)^{-n}} \frac{P_e / P_r}{8760kU_e} + \frac{C_s}{nQ_w} \quad (7)$$

其中， $P_e / P_r$  为单位发电机组的价格，记为  $p$ ，则有（7）可得：

$$c_i = \frac{r}{1 - (1+r)^{-n}} \frac{P_r}{8760kU_e} + \frac{C_s}{nQ_w} \quad (8)$$

那么可知，（8）式给出的即是可再生能源单位发电的成本，即为均衡发电成本。

### 1.3.1 风电技术成本

影响风力发电系统的均衡发电成本的主要因素是资金成本、融资成本、运营和维护（O&M）成本和预计年发电量。

#### （1）陆上装机成本

陆上风力发电是目前成本最低的电力来源，具有 0.06 美元到 0.09 美元/千瓦时的地区平均均衡发电成本。最好的风力发电项目可以一直提供 0.05 美元/千瓦时（不包括财政支持）的电力。由于发电功率的提高、原材料成本的降低、商品价格的压力小等因素推动成本的降低，也加大了风电市场的竞争。例如中国风力涡轮机的价格原本是 1036 美元/千瓦，2007 年经历了大幅下跌至 628 美元/千瓦，2011 年，仅反弹至 676 美元/千瓦。相比最高峰的价格，中国的风力涡轮机的价格已经下降了 35%。

欧洲地区的平均总安装成本 2013 年为 1710 美元/千瓦，2014 年为 2200 美元/千瓦。在南美地区，智利和阿根廷平均总安装成本估计平均为 2010 美元/千瓦和 2340 美元/千瓦。而巴西平均安装成本正在迅速下降，由 2014 年的 2650 美元/千瓦，预计 2015 年年底将下降到 1840 美元/千瓦，到 2017 年，可能会低至 1600 美元/千瓦。在很多亚洲地区的平均成本仍然相对较高。亚洲国家安装风电场平均成本约 2560 美元 /千瓦。澳大利亚平均成本为 2110 美元/千瓦。风电场在非洲的平均安装成本大约为 2210 美元 /千瓦。

相较于 2010 年的所有国家和地区的安装成本，在 2011 年和 2014 年间中国的平均安装成本是世界最低的，在 2013 年平均为 1310 美元/千瓦。

除了非洲和印度，都经历了成本下降。风电场的安装成本一直在下降，通过风力涡轮机成本的降低，在可再生能源市场，陆上风电技术已经变得更具竞争力。其他发展中国家得到可能来自印度和中国的技术发展外溢效应与低成本的涡轮机是可能的，但这仍将取决于当地市场的特点和决策。

运行和维护成本是风电的均衡发电成本的重要部分。运行维护费用一般占风力发电系统均衡发电成本总量的 25%。自 1980 年以来，风力发电系统的年平均运行维护成本已大幅下降，2008 年到 2013 年之间的全方位服务合约价格下降了 36%。现有的技术条件下，陆上风电场的平均运行和维护成本在 0.02-0.03 美元/千瓦时。

根据不同的项目周期，不同风场的装机容量，由在风电场在非洲的平均安装成本、2015 年加纳的美元贷款利率 10-11%、陆上的平均运行和维护费用和年平

均发电时间，可计算得到在加纳陆上风力电场均衡发电成本为 0.161-0.213 美元/千瓦时。

## (2) 海上风电装机成本

风力涡轮机依然是海上风电项目的最大的成本组成，但其份额通常约占总成本 30-50%。2014 年在经合组织国家海上风电项目的平均安装费用均略高于 4700 美元/千瓦，在中国的成本约为 2400 美元/千瓦。但是随着大型项目的建设和经济规模的形成，在 2015 年到 2020 年平均装机成本将下降到 4100 美元/千瓦。对于运行和维护成本,由于海上维护风力涡轮机，布线和塔更高，海上风电场运行维护成本比陆上风电场更高。恶劣的海洋环境和某些组件较高的预期故障率将增加维修成本。总体而言，运行维护成本预计将在 0.027 美元至 0.054 美元/千瓦时之间。

海上风电技术的 LCOE 会随着装机时间、水的深度和项目的复杂程度而变化。由于不同的项目周期，不同海上风场的装机容量，以及加纳特有的地理环境和管理政策,可估算加纳海上风电技术均衡发电成本为 0.190-0.305 美元/千瓦时。

### 1.3.2 太阳能 PV 技术成本

太阳能光伏 (PV)，也称为太阳能电池，是直接阳光转换成电能的电子设备。1977 年，全球光伏产能超过 500 千瓦。2002 年，总装机的太阳能光伏装机容量超过 2 万千瓦，在 2012 年，超过 100 万千瓦。总之，太阳能光伏发电已经走向成熟的商业解决方案，将来甚至有可能运用来自外太空的太阳能。

太阳能光伏发电是目前主流的、成熟的技术。然而，与大多数成熟的技术，它的成本不断下降，太阳能光伏发电越来越吸引商业项目开发者和小规模住宅或商业用户。

光伏系统的投资成本主要包括光伏组件成本及周边系统成本。光伏周边系统的成本包括结构体系的成本，电气系统成本和软成本系统开发。在离网应用的情况下，如果有电池或其它存储系统的话，成本也需要添加。

光伏项目的成本减少的原因，主要是多晶硅材料价格的下降 (45%)，其次是其他的材料成本 (19%)，模块制造 (11%) 和技术进步 (10%)，更大的规模经济占有其他因素减少总量的 16%。

太阳能光伏系统的总装机成本自 2008 年以来，在经历指数增长之后迅速下降，住宅系统的总安装成本持续下降到 2014 年。从全球来看，在德国和中国的

住宅光伏系统是最便宜的。较小（1-5 兆瓦）的公用事业的光伏系统的加权平均安装成本在 2011 年和 2014 年之间下降了 37%，而 5 兆瓦以上的大型光伏系统的加权平均安装成本下降了 35%。在 2011 年小规模公用事业项目安装成本的范围是 3200 美元和 7600 美元/千瓦之间，而大型公用事业项目的范围是 2200 美元和 7050 美元/千瓦之间。到 2014 年，较小规模的公用事业的项目范围已经下降到 1300 美元和 6800 美元/千瓦之间，较大的项目它已经下降到 1300 美元和 5400 美元/千瓦之间。在非洲 2013 年和 2014 年之间，公用事业项目的总安装成本在 1820 美元至 4 880 美元/千瓦之间。

由于太阳能发电厂不能连续发电，受季节、昼夜以及阴晴等气象状况影响大，年发电时数较低，平均年发电时数约 1300 个小时，根据在非洲的安装成本，以及年满负荷发电时间和贷款利率可得，在加纳太阳能均衡发电成本为 0.176-0.387 美元/千瓦时。

### 1.3.3 水电技术成本

水电技术在各种可再生能源技术中，有很多其他技术无法比拟的优点：水电的成本低廉。大型水电项目的 LCOE 可低至 0.02 美元/千瓦时；小水电项目有 0.05/千瓦时的平均 LCOE，可以为偏远社区或电网提供低成本电力；水电是一项成熟的技术，有降低成本的潜力。

它是当今最成熟可靠和具有成本效益的可再生能源发电技术，也是当今唯一大规模和成本高效的蓄电技术。水电项目具有设计的灵活性，可根据水力发电厂具有各种尺寸和不同特性的灵活构造。其大致分为以下类别：径流式水电项目，由时令和河水流量决定的落后的存储容量设计，目前已被淘汰。水库（存储）水电项目，水库容量可大可小，这取决于该电网的特点和大坝建设的经济性。抽水蓄能水电方案，使用电力的非高峰，从一个储存器泵送水到更高的贮存器，从而使抽水蓄能可用于高峰时间，提供电网的稳定性和灵活性服务。

水电项目的两个主要成本组成部分：土建工程的水电站建设，包括访问网站和需要的任何基础设施的项目开发成本；机电设备相关的成本。项目开发成本包括规划、可行性评估、环境影响分析、许可、鱼类和野生动物/生物多样性的减缓措施、娱乐设施的开发、历史和考古减灾、水质监测和缓解。大型水电项目的成本以土建工程和设备成本为主。因此，正确的选址和水电项目的设计是关键的

挑战，并在设计阶段具体工作可避免昂贵的错误。

在 2014 年非洲小水电的装机成本在 2500 美元-5500 美元/千瓦时，平均装机成本约为 3750 美元/千瓦时；由于项目的选址和环境的不同，大水电的成本跨度较大，装机成本在 500 美元-6700 美元/千瓦时，90%项目的装机成本在 500 美元-3500 美元/千瓦时，平均装机成本为 1450 美元/千瓦时。总装机成本最低是在中国和印度地区，如中国的大、小水电的平均装机成本分别约为 1100 美元/千瓦时、1000 美元/千瓦时；最高是中美洲和加勒比地区，大、小水电的平均装机成本分别约为 2700 美元/千瓦时、2900 美元/千瓦时。

水电技术和风电技术类似通常具有较低的运行和维护成本，但又不像太阳能光伏技术那样低。年度运营成本通常为一千瓦年生产成本的百分比，单位为美元/千瓦/年，通常是 1%-4%之间。国际能源署假定大水电的运行成本的比率为 2.2%，小水电的比率为 2.2%-3%，全球的平均比率为 2.5%（IEA, 2010）。有些研究表明确定的运行和维护成本是总投资成本的 4%(EREC/Greenpeace,2010)，这适用于小水电。而大水电的运行和维护费用通常较低，平均比率为 2%-2.5%(IPCC, 2011)。IRENA R 可再生能源数据库显示，平均运营和维护费用在 20-60 美元/千瓦/年。

在当前的技术条件下，水电技术为我们提供了最便宜的电力，所以它的 LCOE 是非常具有竞争力的。虽然估算成本的范围较广，但是其 LCOE 依然是非常低的，这也表明大量的小水电项目是可行的，通过建设小水电项目以解决农村和偏远地区的用电问题。根据装机成本和运行和维护成本的数据可估算出，在加纳小水电的均衡发电成本为 0.091-0.193 美元/千瓦时；大水电的均衡发电成本为 0.057-0.125 美元/千瓦时。

## 2. 资金缺口的估计

### 2.1 资金缺口形成的原因

可再生能源项目产生资金缺口的原因有很多，概述起来，有以下几个方面：

#### （一） 政府可供资金减少

可再生能源项目具有周期长、初期投入大、风险高、收效慢的特点，所以很多的可再生能源项目都是由政府或者是公共单位支持。但对大部分的发展中国家，政府往往无法承担大项的非行政支出，而且由于政治动荡，腐败和臃肿的编制，经常导致财政赤字。许多预计应到的财政拨款无法到账，使得资金出现缺口，甚至会导致项目的中断。

#### （二） 金融机构的资金外流

一方面是由于 2008 年以来的经济衰退没有结束，西方金融市场的环境更加趋于保守，流向可再生能源项目的投资也会不断减少。另一方面，在项目进行的过程中，由于各种原因，金融机构的后续投资无法继续下去，也会导致资金缺口。

#### （三） 项目自身盈利水平不够

在项目运行中，不断产生的收入是项目资金的重要组成部分，它不仅能够偿还贷款，还可以吸引更多的投资，增加资金总量。如果项目本身的盈利率很低，或者后期没有到达预期的盈利都会导致资金缺口。

#### （四） 资金使用率低

有时投资或贷款一直在项目账头，资金流转不畅，循环周期过长，均会导致资金缺口。通常情况下，可再生能源项目的资金都比较紧张，所以一旦出现资金使用率低的情况就很容易引发一系列的资金短缺，导致最后项目无法继续进行。

### 2.2 资金缺口的估计

可再生能源项目的资金组成包括政府财政资金，非盈利机构捐赠，项目本身可预期的收入。其中政府的财政资金不仅限于政府的公共事业或者由相关部门参与的可再生能源项目，很多情况下，大多数可再生能源项目都可以得到当地政府，

甚至是技术流出国的补贴，这能缓解一部分资金压力。同时随着环保意识的增强，很多非盈利机构不断的出现，其中很多机构都能提供一部分的捐赠，通常也能申请一定额度的无息或低息贷款。而项目本身的预期收入将能给项目提供很大的资金保障，不仅仅可以取得大额贷款，而且高回报率能够极大的提高投资的兴趣。

可再生能源项目的成本有很多，包括所投入的全部人力、物力和资金，机器的原始成本(购置成本)、厂房或者基建成本。除此之外还有需要偿还的贷款，这是伴随项目开始到最后独立运行的很大一部分资金流出。另外，在运行过程中出现各种税目也会带来一些资金流出。当然，大多数情况是政府通常制定一些对可再生能源项目进行免税的政策，这能极大的减缓项目的资金压力。

根据第二部分有关可再生能源技术均衡发电成本的估计可知，加纳的可再生能源项目会存在一定的资金缺口。这是由于可再生能源技术的均衡发电成本(见表 1)比加纳国内的电价高所产生的。例如，2015 年，加纳的电价是采用累进电价机制，0-300 千瓦时，电价是 0.16 美元/千瓦时；301-600 千瓦时，电价是 0.1702 美元/千瓦时，600 千瓦时及以上，电价是 0.2686 美元/千瓦时。

表 1:不同可再生能源技术的平均 LCOE

可再生能源技术	平均 LOCE 的范围 (美元/千瓦时)
陆上风电技术	0.161-0.213
海上风电技术	0.190-0.350
太阳能 (PV) 技术	0.176-0.378
小水电技术	0.091-0.193
大水电技术	0.057-0.125

由加纳的电价和表 1 可知，风电技术和太阳能 PV 技术的发电是存在缺口的，回收的电费不足以支付项目继续运营，即使是成本最低的水电技术，也会存在有资金缺口的风险。

### 3. 综合金融机制

可再生能源技术转移的金融机制指的是围绕可再生能源技术转让的金融机构和相关的金融制度。而其中最主要的是融资制度。

### 3.1 项目融资来源

主要的融资来源由以下的三个方面：政府，比如成立政府基金,启动可再生能源的计划和项目;国际和本地金融机构,如中国发展银行、欧洲投资银行,美国国际发展机构和世界银行集团等;其他国际机构,例如全球环境基金,联合国开发计划署、联合国环境规划署合作伙伴和基金等。

目前,发展中国家应对可再生能源技术转移的资金主要来源于 CDM 碳市场融资、外商直接投资（FDI）、国家政府财政、私营投资、基于公约的公共资金等,其中 FDI、国家财政与逐渐崛起、潜力无穷的的私营投资成为了可再生能源技术转移的资金主要来源。

### 3.2 项目融资建设建议

由于加纳的政府的投资力度、贷款能力的欠缺，而民营企业具有优质的资本和便利的渠道，给出以下四点建议：

#### （1）PPP 模式

PPP 模式即 Public—Private—Partnership 的字母缩写，是指政府与私人组织之间，为了合作建设城市基础设施项目。其优点有：一、政府与社会主体建立起“利益共享、风险共担、全程合作”的共同体关系，政府的财政负担减轻，社会主体的投资风险减小；二、民营资本更多地参与到项目中，以提高效率，降低风险。

#### （2）与当地的民营企业合作

非洲当地的民营资本通常具有优质的资本，发掘项目的能力较高，政商互通等特点。并且对当地的政策了解更为充分，对于项目的管理和运行也有经验，最重要的是有固定的用户和销售渠道，这是在非洲投资的中方企业所不具备的优势。同时由于当地民营企业的参与，大大降低了项目的风险。

#### （3）多边合作模式

寻求多边合作，与各种可以提供资金的部门和机构进行合作，以达到分担风险的目的。比如与当地投资机构合作，当地银行有资金存储丰厚、风险偏好高、贷款利率适中等优点，保证了项目资金的充足；与欧美的电力开发商进行合作，欧美的电力开发商在非洲投资有经验，有技术，也更能得到当地居民的信任，但

缺点是资金能力不强。除此之外，还可以与非洲开发银行，世界银行等多种金融机构合作。

#### (4) ABS 模式

即资产收益证券化融资(asset-backed securitization)。它是以项目资产可以带来的预期收益为保证，通过一套提高信用等级计划在资本市场发行债券来募集资金的一种项目融资方式。具有信用评级高、投资多元化与多样化、可预期的现金流和投资风险小等优点。

### 3.3 可再生能源产品的销售机制

以上讨论的都是规模化运用的可再生能源技术的融资，下面介绍户用可再生能源技术，包括高效锅炉、家用沼气和太阳能光伏电灯等。然而，这些可再生能源产品的推广应用却比较缓慢。通过调查研究可知，在可再生能源技术推广中一般存在以下问题：有些可再生能源产品价格比较贵，而农民的生产能力比较低；用户对产品的耐用性、可靠性、安全性持怀疑态度；用户担心新产品的售后服务问题。

要解决以上问题，首先要解决潜在用户缺少资金问题，其次要解决诚信与产品售后服务问题。采用租赁的方法是解决缺少资金、诚信与售后服务问题的最有效的新方法。租赁指定期或不定期地对财产排他性占有的契约。出租财产的一方为出租人，租用财产的一方为承租人。

采用租赁方式推广可再生能源技术具有如下积极作用。

(1) 解决用户缺少资金问题：由于租赁首期支付的只是机械或设备费用的 30% 左右的资金，就可以获得该机械或设备的使用权，用户的一次性投资不大，使得较多用户能够承受。因此，采用租赁方式比较容易将可再生能源技术推广到较多的用户，加快可再生能源技术推广的进程。

(2) 降低用户的风险：在租赁交易活动中，为了维护各自的合法利益，参与租赁交易活动的各方相互之间要签订合同，在合同有效期内双方都无权单方面撤销合同。在租赁期内，用户始终与租赁公司（或制造商，或经销商）通过合同捆绑在一起。在订立机械设备租赁合同时，绝大多数条款都是在订立合同时一次确定的，在整个租赁期内不变，用户不必担心货币贬值带来的风险；租赁公司为了获

得更高的利润和社会信誉，必须承担设备安装、调试、技术指导和售后服务的责任，用户不必担心机械设备维修问题；

太阳能热水器、沼气炉具、秸秆气化炉等可再生能源产品可以采取租购方式租赁。