

低碳减排，为何国际气候大会总是争执不休？

21世纪**新能源**能迎来春天吗？

**电动汽车**是未来唯一的赢家吗？

**生物燃料**的发展潜力有多大？

下



[美] 丹尼尔·耶金◎著

朱玉犇 阎志敏◎译

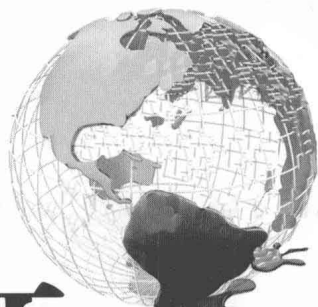
严克风 闫建涛◎校译

# 能源重塑世界

Energy, Security,  
and the Remaking  
of the Modern World

石油工业出版社

下



# 能源重塑世界

[美] 丹尼尔·耶金◎著

朱玉犇 阎志敏◎译 严克风 闫建涛◎校译

石油工业出版社

## 图书在版编目 ( CIP ) 数据

能源重塑世界 ( 下 ) / ( 美 ) 耶金著 ; 朱玉彝 , 阎志敏译 .

北京 : 石油工业出版社 , 2012. 9

书名原文 : THE QUEST: Energy, Security, and the Remaking of the Modern World

ISBN 978-7-5021-9225-9

I . 能… II . ①耶… ②朱… ③阎… III . 世界经济—研究 IV . F11

中国版本图书馆CIP数据核字 ( 2012 ) 第197600号

THE QUEST: Energy, Security, and the Remaking of the Modern World by Daniel Yergin.

Original English Language edition Copyright © 2011 by Daniel Yergin,

Published by arrangement with the original publisher, The Penguin Press

Simplified Chinese translation copyright © 2012 by Petroleum Industry Press

All Rights Reserved.

本书经Daniel Yergin授权翻译出版, 简体中文版权归石油工业出版社所有, 侵权必究。

著作权合同登记号 图字: 01-2011-7792号

## 能源重塑世界 ( 下 )

THE QUEST: Energy, Security, and the Remaking of the Modern World

著 者: 丹尼尔·耶金

译 者: 朱玉彝 阎志敏

出版发行: 石油工业出版社 ( 北京市朝阳区安华里二区1号楼 100011 )

承 印 者: 北京中石油彩色印刷有限责任公司

开 本: 740 × 1060 毫米 1/16 印 张: 44.25 字 数: 700千

版 次: 2012年9月第1版 印 次: 2012年9月第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-5021-9225-9

定 价: 120.00元 ( 上、下 )

版权所有, 翻印必究

(如出现印装质量问题, 我社发行部负责调换)

网址: [www.petropub.com.cn](http://www.petropub.com.cn)

编辑部: 010-64523613

发行部: 010-64523638

010-64523623

# THE QUEST

能源重塑世界

ENERGY, SECURITY,  
AND THE REMAKING OF THE MODERN WORLD

## 目 录

### 第3部分 电力燃料

#### 第 17 章 美轮美奂 电力让生活更美好 / 2

爱迪生发明了电灯，开创了美国电力应用的先河。然而他推崇的直流输电方式却并没有得到社会的认可，反而是西屋公司的交流输电方式使得电力的应用得到进一步普及。除了技术障碍，电力工业发展还面临着商业模式的阻碍，而电表的问世和公用事业法案的出台恰恰为电力的进一步发展扫清了道路。

#### 第 18 章 潘多拉盒 核电——“魔鬼”还是“天使” / 19

原子弹的爆炸标志着人类集中利用核能的成功，日本曾亲身感受到了核能的巨大威力。世界上第一座用于发电的核反应堆出现在前苏联，之前一直致力于使核能为海军服务的美国也感到了和平利用核能的趋势。然而三英里岛核事故、切尔诺贝利核事故、福岛核泄漏事故却让全球陷入了对核电的反思……而此时，法国却在说不！

## 第 19 章 “跌跌”不休 天然气发电时代到来 / 37

不可否认，煤炭在未来相当长一段时间内仍会充当发电燃料的主角，但煤炭的高排放却不能容忍煤电的无限制扩张。核电效率的提升和核电装机的扩大虽然有助于缓解电力供应的紧张，但核电发展却会给全球带来核扩散和核事故风险。目前天然气价格的持续走低，是否意味着发电厂新的契机呢？

### 第4部分 低碳减排

## 第 20 章 温室效应 气候变化的好处 / 60

廷德尔对瑞士冰川的观察开启了人类对地球温度的思考。对于地球温度的奥秘，很多科学家都展开了探索。最终科学家发现了大气中一些气体所拥有的温室效应。然而二氧化碳的温室效应却并未引起科学家的担心，相反他们还认为这是一种很好的现象，地球变暖不仅可以防止地球冰纪的到来，还会有助于寒冷地区人们的生活。

## 第 21 章 基林曲线 科学求证气候变暖 / 73

雷维尔对海洋的研究使他发现了海洋储碳能力的有限性。基林一直致力于大气二氧化碳含量的测量，并最终绘出了显示大气碳浓度在上升的基林曲线。随着更多研究结果的出炉，越来越多的人开始认为全球气候正在变暖。这其中就包括美国前副总统戈尔。

## 第 22 章 里约峰会 气候问题从科学向政策领域的高调转移 / 94

1988年美国遭遇了异常炎热的夏季并召开了气候听证会，撒切尔夫人也增加了英国气候研究的开支，而且国际社会还成立了国际政府间气候变化委员会。1992年，全球在巴西召开了有关气候的里约热内卢地球峰会，气候框架公约的出炉对于全球的减排之路仍旧会产生深远的实质性影响。

## 第 23 章 京都会议 节能减排在现实中遭遇政治尴尬 / 112

对于国际气候评估报告，发达国家和发展中国家反应不一。京都会议更是凸显了国际社会在上述问题上的分歧。欧盟和美国存在矛盾，发达国家和发展中国家存在矛盾，在如何减排问题上国际社会同样存在着矛盾。正因为此，京都议定书在现实中才遭遇到了尴尬。

## 第 24 章 绿色认证 解决气候问题的时间不多了 / 129

2001年的经济衰退和“9·11”恐怖袭击事件的发生进一步削弱了气候问题在美国政治中的地位。然而英国在抗击口蹄疫的过程中，对于气候问题却是更加重视。以英国石油公司为代表的很多公司也表现出了对环境问题的关注，纷纷进行绿色认证。

## 第 25 章 低碳减排 能源环保技术方兴未艾 / 145

随着奥巴马的上台，美国开始了碳排放限制和管理立法进程；中国的节能减排工作也在如火如荼地进行；印度在减排问题上的态度却并不明确。虽然哥本哈根会议让国际社会寄予厚望，坎昆会议讨论了减排的具体目标，但是在气候问题解决上仍旧留下了很多悬念。

## 第5部分 吸金的新能源

### 第 26 章 探索实践 可再生能源的重生 / 162

在美国，20世纪70年代卡特政府大力发展太阳能，80年代里根政府却削减了很多太阳能发展项目，90年代可再生能源产业又得以复兴。在日本，可再生能源发展道路走得却是异常坚定。在德国，新能源并网发电方案得到大力发展。在中国，可再生能源发展蓄势待发……然而这距离可再生能源成为主流能源的日子仍旧十分遥远。

### 第 27 章 风险投资 清洁能源的春天 / 187

可再生能源发展需要技术创新，技术创新需要大量的资本投入。在政府投入有限的情况下，风险资本显示了其作用。由于能源项目需要巨额资金投入，所以传统风险资金往往不会关注能源领域。不过仍旧有专门投资能源公司的风险资本，尽管其初始生存艰难。但到了2004年左右，能源风险资本便迎来了春天。

### 第 28 章 市场落地 太阳能利用的效率 / 202

卡特政府曾主张美国大力发展太阳能，但是里根政府对此却并没有多大兴趣。相比之下，日本和德国却在太阳能发展上持续不懈的努力。近来以尚德电力为代表的中国太阳能公司也是风生水起。但总的来说，太阳能的利用仍面临着效率和成本的问题。

## 第 29 章 一席之地 快速轨道上的风电发展 / 227

随着电网延伸至农场，美国风电便失去了光彩。然而加州出台了风电税收减免措施，便引发了风电投资潮。这种措施也受到了人们的很多诟病。在节能减排的大背景下，以维斯塔斯为代表的一批风机装备公司大幅提升了风机运行效率，从而使得风电产业得到了复兴……

## 第 30 章 智者无敌 全球背景下的能效改进 / 252

能效改进虽然不是一种直接性的可再生能源，但却同样能够达到节能减排的效果。美国和欧洲在能效改进方面实际上已经取得了很多实质性成果。节能减排也已经上升为中国的国家战略。以陶氏化学为代表的企业能效改进经验值得全球学习。包括航空业在内的很多产业都存在着能效改进的空间。虽然能效改进不容易引起人们的重视，但是它的意义却丝毫不亚于新能源的开发。

## 第 31 章 别具一格 绿色建筑和智能电网的贡献 / 264

随着以空调为代表的家用电器的增加，现代建筑的能耗也越来越大，于是节能建筑、绿色建筑成为了建筑领域中的热词。在实现建筑节能的过程中，智能电网能够发挥很大的作用。智能电表的应用可以促进一个国家整体能效的提高，但是它的应用也面临着电力定价、用户隐私信息泄露等挑战。

### 第6部分 汽车燃料竞赛

## 第 32 章 终极可能 生物燃料的发展潜力 / 280

生物燃料的推广受到了禁酒令、石油价格、国际政治格

局和清洁空气法案等诸多因素的影响。石油价格的上涨、相关技术成本的下降以及巴西灵活燃料汽车的推出，使得乙醇在巴西拥有非常大的市场。然而，生物燃料也面临着毁林造地、推动粮食价格上涨等诟病。生物燃料作物是否为未来能源利用提供了更为光明的前景？

## 第 **33** 章 燃料竞赛 汽车发展B计划 / 301

曾经一度，汽车业界人士对于什么会成为汽车的主流能源动力举棋不定。随着石油危机的出现，美国开始重视汽车燃料效率标准的提高。后来的石油价格下跌又让美国人开始更喜欢购买大车。伴随着油价的大幅上涨，汽车厂商开始推出以丰田普锐斯为代表的混合动力车，混合动力车开始受到更多人的喜爱……

## 第 **34** 章 各领风骚 电动汽车不是唯一赢家 / 321

随着人们对环境污染的关注和插电式混合动力车的推出，电动汽车开始越来越被公众接受。但电动汽车的发展仍面临着电池和充电等问题。与发达国家相比，亚洲的发展中国家似乎拥有电动车推广优势。另外，氢燃料汽车和天然气汽车也都具备与电动车竞争的潜力。未来的汽车赢家会花落谁家呢？

## 结 语 伟大的革命 / 345

## 致 谢 / 352

## 跋 / 357

# THE QUEST

能源重塑世界

ENERGY, SECURITY,  
AND THE REMAKING OF THE MODERN WORLD

## 第 3 部分

## 电力燃料

- > 第17章 美轮美奂 电力让生活更美好
- 第18章 潘多拉盒 核电——“魔鬼”还是“天使”
- 第19章 “跌跌”不休 天然气发电时代到来

## 美轮美奂 电力让生活更美好

当今，电力已经渗透到了人类社会生活的方方面面，然而人类利用电力的历史却并不很长。爱迪生发明了电灯，开创了美国电力应用的先河。然而他推崇的直流输电方式却并没有得到社会的认可，反而是西屋公司的交流输电方式使得电力的应用得到进一步普及。除了技术障碍，电力工业发展还面临着商业模式的阻碍，而电表的问世和公用事业法案的出台恰恰为电力的进一步发展扫清了道路。时至今日，电力的用途已经远远超越照明，其重要性也比以前有了更大的提高。电力有着其他任何能源都不能比拟的精度要求，它还拥有近乎无限的应用方式。电力对于各种工商业的运行也发挥着核心的作用。新兴的电子产品要依赖高精度的电力服务才能保证安装在电脑、电话、智能手机、医学设备和咖啡机等装置设备上的微处理器的运转。电力还将世界经济中的通讯、金融和贸易网络实时连接在了一起。未来电力的重要性只会提高，原因就是大量新的耗能设备都需要依赖电力才能运行。电力让生活更美好。

电力是现代文明的基础，它给人们带来了照明上的便利。人们也常常用照明来突出反映电力的基础作用，这种做法是恰当的，因为照明既是电力的第一大用途，也是人类的必需。然而时至今日，电力的用途已经远远超越照明，其重要性也比以前有了更大的提高。电力有着其他任何能源都不可比拟的精度要求，它还拥有近乎无限的应用方式。

想象一下在没有电力的情况下我们的世界会是一个什么样子吧。显然，在这样的世界中，冰箱、空调、电视机和电梯都不会存在。电力对于各种工商业的运行也发挥着核心的作用。新兴的电子产品要依赖高精度的电力服务才能保证安装在电脑、电话、智能手机、医学设备和咖啡机等装置设备上的微处理器的运转。电力还将世界经济中的通讯、金融和贸易网络实时连接在了一起。未来电力的重要性只能提高，原因就是大量新的耗能设备都需要依赖电力才能运行。

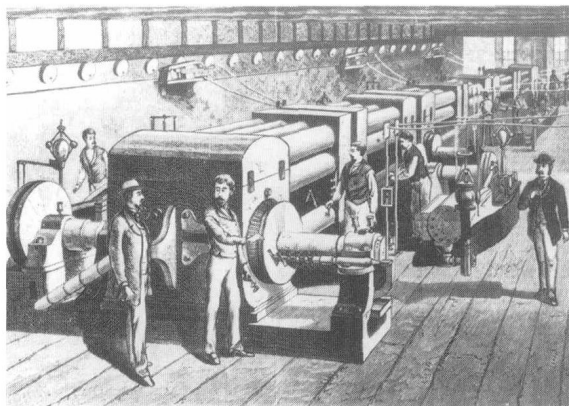
电力的应用可能与每个人都息息相关，这种相关性至少要比石油高很多。毕竟，我们一周只需去加油站加油一两次就可以了，然而电力消费却在人们打开开关的一瞬间就开始了。人们意识到电力消费的时候要么是在他们接到月度电费账单时，要么是在电灯因为暴风雨或者电网出现某些故障而突然熄灭时。当然后一种情况出现的次数较少。的确，所有的电力消费都始于开关的一个简单转换。

## 门罗实验室的建立

1882年9月4日的一个下午，大发明家托马斯·爱迪生走进了J.P.摩根（当

时美国最有影响力的金融机构）位于华尔街的办公室。下午3点，爱迪生按动开关，紧接着便传出了摩根管理人员“灯亮了”的呼喊，一百盏白炽灯齐刷刷地照亮了整个办公房间。

与此同时，附近《纽约时报》办公室所安装的52盏灯泡也亮了起来。当时



1882年，世界首座电厂——爱迪生皮尔大街发电厂开始向曼哈顿地区供电，灯光柔和且没有任何闪烁。

《纽约时报》对此曾这样描述道：“灯光柔和，人看起来非常舒服，没有一丝会让人感到头疼的闪烁。”电流从爱迪生在几个街区之外的皮尔大街上所修建的燃煤电厂出发，经过地下电线电缆最终到达灯泡。当时，这个电厂的功能就是为曼哈顿地区1平方英里之内的建筑供电，而J.P.摩根也是这个电厂的股东。从此，人类开始进入电力时代。

皮尔大街发电厂是美国第一座中心电厂。对于爱迪生和他的团队来说，修建这座电厂是一个巨大的工程挑战：这座电厂需要6个巨大的发电机，每个发电机重达27吨，由于质量很大，这些发电机被赋予了一个“巨无霸”的绰号，当时巨无霸是一头非洲巨象的名称，正跟着马戏团在全美巡演。

电力领域另一个具有里程碑意义的事件发生在爱迪生亮灯试验成功后的几个月后，具体时间为1883年1月18日。当时安索尼亚铜业公司收到了有史以来第一个电费账单，账单金额为50.44美元。

电力时代开启的背后，是托马斯·爱迪生和他的团队10年来近乎夜以继日的集中研究攻关。大约仅仅在35岁，爱迪生就已经因为在电报和留声机技术上所取得的突破而成为了美国最有名的发明家。他还被世界其他国家认定为最有名的美国人。另外，爱迪生还创造了个人拥有美国发明专利最多的纪录，其数量总计达到了1093个。即使在人类进入20世纪很久以后，报纸杂志所展开的民意测验还显示，爱迪生仍旧被认为是美国最“伟大”且“贡献最多”的人物。

爱迪生拥有的知识主要是通过自学获取的，他仅仅接受过几年的学校正式

教育，另外他还有6年的时间曾担任电报递送员，这些经历更使得爱迪生的成就显得不凡。虽然部分失聪使他显得稍微孤僻和自我，但是这也给予了他不同寻常的专注力和创新力。靠着实验、推理和完全的决心，爱迪生不断前行，他常常会灵光乍现，提出一些连自己都无法解释的研究方法。他在新泽西州的门罗公园建立了一个实验室，并提出了一个雄心勃勃的目标：即要将该实验室打造成一个发明工厂，每10天产生一个小发明，每半年左右有大的发明出现。

## 电灯的推广

当爱迪生一心扑在电力研究上时，他却发现自己的理想想要变为现实并不简单。他想要用新的电灯替换掉当时很流行的燃气灯。另外，他还想要把电力推广到更多的私人家庭中，而不是仅限于为几个主要的街道提供照明。

爱迪生宏伟的理想遭到了很多人的嘲笑。英国议会指定的一个专家委员会回绝了爱迪生的研究计划，他们认为该计划虽然看起来足够好，但是却不够现实，也缺乏足够的科学理论支撑。

为了证明这些专家的错误并把电力应用推广至更大的范围，爱迪生将不得不创造一个完整的电力应用系统，而不是仅局限于电灯发明上，这就意味着他要把发电和输电都付诸现实。“爱迪生是个天才，”一位学者写道，“他能够较快地发现问题，提出解决问题的想法，进行研发试验并将研究成果引入到实际应用中。”爱迪生的目标绝不是仅发明出更好的电灯（当时电灯的种类大约已有20种），而是要把整个电力照明体系引入到现实之中，并且尽快使之商业化。

爱迪生决定从电灯发明起步。发明电灯面临的挑战是如何找到一种当电流经过时可释放出柔和光线但寿命又能持续很长时间的灯丝。在试验了包括爱迪生研究团队两名雇员头发在内的很多种可能的材料后，爱迪生想到了一系列的碳材料，他首先想到了棉线，接着是硬纸板，最后还有竹子，这些材料都通过了实验。

围绕着电灯发明专利权的问题，爱迪生和其他的电灯发明者展开了几年的激烈争论，为此他也付出了很大代价。最终，美国法院在1892年结束了这场法律之争。然而，英国法院却认为电灯发明专利应为英国科学家约瑟夫·威尔逊·斯

万所有。对此，爱迪生并没有和斯万展开争论，而是和他联合出资在英国成立了电灯生产工厂。

创建一个完整的电力生产应用系统需要相当多的资金。为此，爱迪生引入了系统性的风险资本。新泽西州的门罗实验室开创了风险投资的先河，巧合的是，风险投资产业的兴起同样也是围绕着另一个门罗公园而展开，只不过后一个门罗公园位于加州的硅谷。就像一个爱迪生传记作者所写的那样，爱迪生之所以能成功，就是因为他能够将实验室成果与商业很好地融合在一起。

成本是一个永恒的问题，随着电力应用成本的增加，爱迪生面临的压力也在增加。用于生产电线的铜的价格一直在上涨，当时爱迪生为此叫苦不迭，他感叹电力试验成本之高。上升的成本加剧了他与投资者之间关系的紧张，这导致他发出了“资本胆小”的抱怨。

尽管如此，爱迪生的公司与他的一个主要投资者J.P.摩根却一直保持着很愉快的关系，公司为摩根位于纽约麦迪逊大街具有意大利风格的大厦安装了385盏电灯。为此，大厦特殊的地下室内安装了一台汽轮机和发电机。从地下室传来的叮叮当当的噪声不仅使临近的人感到厌烦，它还惹恼了摩根女士。而且，大厦这套电力系统的运转还需要有一个技术人员每天从下午3点一直工作到晚上11点，这套系统的效率也不能完全让人放心。更为糟糕的是，一个晚上J.P.摩根图书馆竟然着起了大火，而原因就出在电线身上。尽管出现了这些不愉快，但摩根先生却保持了冷静，他把注意力放在了自己的目标上，这位银行家曾直言：“我为爱迪生公司提供试验场所，但我希望的是这能提升摩根大厦的价值。”

## 直流交流之争

除了摩根大厦，爱迪生还把注意力集中在了能为部分城区供电的城市中心电厂上面。然而，爱迪生的电力应用系统却仍旧面临着一个主要障碍。由于电压较低，爱迪生所采用的直流输电方式并不能将电送到很远的地方。如果爱迪生采取直流输电方式，城市每平方英里都将需要建造一个发电厂，而这肯定会使规模经济效应降至最低，也将会大大降低电力推广的速度。

交流输电是另一种输电方式。匹兹堡的实业家乔治·西屋获得了聪明但古

怪的塞尔维亚发明家尼古拉·特斯拉交流电的技术专利。这种技术会让电的出厂电压升至很高，这就意味着电力可以通过输电线被有效地输送至很远的距离，在进入私人家庭之前电压会被再次降下来。这使得更大电厂的建造和电力的更远距离传输成为可能。伴随交流输电技术而来的还有真正的电力规模经济效应和相对直流输电低出很多的电力使用成本。

接着，爱迪生公司和西屋公司陷入了繁杂的争论纠纷。由于电力是一个网络系统，所以其中只能有一个赢家，而且结果还只能是一家独大。

在这场有关输电技术孰优孰劣的激烈争论中，爱迪生丢掉了他所有令人敬畏的声望，他公开指责交流电的不安全性，并发出了交流电将会导致人身触电事故发生的警告。当时的新闻报道恰巧有很多都是触电事故，纽约州还正在考虑选择电椅作为优先考虑的行刑方法。纽约州的触电专家也在秘密为爱迪生工作，他们正在千方百计地建立交流电与触电事故以及电刑的关系。作为反交流电阵营中的一员，爱迪生自己曾采取让动物触电的方式以展示交流电的危险。爱迪生的团队在反交流电之路上走得更远，他们竟给电椅起了一个“西屋”的绰号，并把犯人接受电刑称为“被西屋”。

然而，由于交流电的优越性非常明显，所以西屋公司的交流输电技术在电力市场上取得了主导优势。西屋公司从爱迪生公司手中夺取了市场份额，建立了自己的大型发电厂。爱迪生旗下的对于直流电技术的顽固坚持削弱了公司的赢利能力，加上当时遇到的商业困难，爱迪生通用电气公司不得不与它当时一个主要的竞争对手合并，尽管这遭到了爱迪生的激烈反对。更让爱迪生感到羞辱和痛苦的是，他的名字在这次合并后也从新公司的名字中消失了，新公司不再是爱迪生通用电气，而是简单的四个字通用电气。

在1893年举行的芝加哥世界博览会上，电力的优势被展现在了世人面前。当时那届博览会盛况空前，6个月内到会参观的总人数竟然比全美总人口的1/3还多。博览会上展出的各种各样的电动设施让到会者惊叹不已。灯光照亮了芝加哥的夜晚，从而让芝加哥获得了“不夜城”的美名。在通用电气公司的展区中心，竖立着一个灯塔，同时这也是对爱迪生的一个最好褒扬。当然，博览会上也展出了西屋公司的成就，正是依靠西屋公司和特斯拉的交流输电技术，博览会的照明

才得以保障。

电力工业增长所面临的技术障碍现在已经消除，然而电力工业的商业发展模式又是什么呢？

## 电表的问世



从托马斯·爱迪生的办公室工作人员起步，塞缪尔·英萨尔最终创建了现代电力工业。但在20世纪30年代，他创办的电力帝国却因负债累累而崩溃，他曾因此逃出美国，但最终还是被押送回国接受审判。

塞缪尔·英萨尔14岁便开始在伦敦工作，最初任职于英国杂志《名利场》，后来成为了托马斯·爱迪生公司驻欧洲代表处的秘书。在这里他给主管留下了良好的印象，于是欧洲代表处的首席工程师便把他推荐给了爱迪生。1881年，英萨尔离开欧洲去了美国，担任爱迪生的秘书。在他抵达门罗公园的第一天，爱迪生便向他训话至午夜，然后才让英萨尔回去休息，因为第二天早上6点他还要向英萨尔再次训话。117磅重的英萨尔在爱迪生的团队中很快便确立了自己的领导地位。在爱迪生1892年对公司失去控制后，英萨尔便去了芝加哥接管了当地一个发电竞争对手的公司（当时芝加哥这样的发电公司大约有20家）。

19世纪90年代早期，电力还是一种奢侈品。顾客实际上是按照他们家庭或办公室安装的电灯数量来支付电费的。在电力产品的推广上，英萨尔有着非常宏伟的目标。他想要扩大电力的应用规模，他想要降低电价，并把电尽可能出售给更多的人，以此来实现电力的普遍服务。依靠电灯数量来收取电费显然不能实现英萨尔的目标。然而不这样做又能怎样做呢？就像创新发明中常会发生的那样，英萨尔也是在偶然之中获得电力商业发展模式的。

在1894年去英格兰的一次旅行中，英萨尔决定去布赖顿海边度假胜地休息一阵儿。随着夜幕降临，英萨尔竟然惊奇地发现布赖顿城被点亮了。无论规模大小，所有的商店都是灯火通明。怎么会这样？原来，当地电厂的经理发明了一种可以度量各家商店或家庭耗电量的仪表。这使得一种新的电力商业模式成为可