

■ 国金股道之一

解密

新能源

Renewable Energy

张帅 邢志刚 姚遥 著



文匯出版社



中青院 11 000653041

解密新能源

太阳能，风电，核电，锂离子电池，清洁煤电，电网
节能与储能，工业节能，LED，地热能，生物质能

国金证券新能源小组

张 帅 邢志刚 姚 遥 著

文匯出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

解密新能源 / 国金证券研究所著, —上海: 文汇出版社, 2011.5

ISBN 978-7-5496-0183-7

I. ①解… II. ①国… III. ①能源工业—经济发展—研究—中国 IV.①F427.563

中国版本图书馆CIP数据核字 (2011) 第063591号

解密新能源

作 者 / 张 帅 邢志刚 姚 遥

责任编辑 / 卫 中

策划编辑 / 欧阳红好

封面装帧 / 庞 波

出版发行 / 文汇出版社

上海市威海路755号

(邮政编码200041)

经 销 / 全国新华书店

印 刷 / 上海锦佳装璜印刷发展公司

版 次 / 2011年5月第1版

印 次 / 2011年5月第1次印刷

开 本 / 720X1000 1/16

字 数 / 290千

印 张 / 14

插 页 / 1

印 数 / 1— 10000

ISBN 978-7-5496-0183-7

定 价 / 55.00元

序

写给春天里的新能源

坐在上海的阳春三月里，蓦然发现，原来，8年也只不过是弹指一挥间的事情，那么多人，那么多事，在脑海中像电影一样闪过，而国金证券研究所也在这几年间跻身国内一流券商研究所的行列。

朋友们都知道，国金研究所是出了名的喜欢创新、风格灵活和不走老路，而这次《解密新能源》的出版也不例外。在股市涨涨跌跌的吸引下，各种股市分析流派的书藉可谓是铺天盖地，国外的、国内的、圈内的、圈外的，纷纷登场亮相，经历了大牛市的集体获利，也见证了熊市的恐慌，而震荡市呢？我们又该以怎样的姿势、怎样的方向、怎样的利器，来保证我们能够在投资大潮中做个出色的弄潮儿？我想，在追寻这个答案的不仅仅是我们，而是资本市场中的每个人。

2008年雷曼兄弟公司的倒塌引爆了华尔街，也揭开了全球金融危机的大幕。短短几个月内，从冰岛到阿根廷，各国经济体都受到了前所未有的重创，衰退就像一个魔咒笼罩在世界资本市场的上空，复苏之路在硝烟弥漫的资本战场上方向几何，几乎成为所有国家、所有金融企业深思的问题。中国力量的崛起，中国资本市场的崛起，已悄然在10年间就占据了世界金融市场的高地，10前的华尔街，是全球资本市场毋庸置疑的权威；10年后的华尔街，每天清晨的第一件功课却是要看看前一晚中国股市的涨跌。尽管如此，受到全球性金融危机波及后的中国股市，系统性交易机会已渐渐变少，随之而来的是深挖个股的时代，这便是《解密新能源》诞生的初衷，让它有机会始作俑者的颠覆了投资类书籍的套路。

新能源投资一直拥有热度不减的魅力，从“十二五”规划中令人振奋的政策支持，到日本地震核电站泄漏造成的全球恐慌，优势与危机总是相生相伴的存在，成为资本市场中被频频提及的掘金之地。多晶硅、锂电池等等，随着资本的发酵，已经超脱了事物本身成为A股市场中令人心跳的概念。

中国股市刚过弱冠之年，在借鉴与创新之下正是风华正茂、生机无限的时候，新能源产业也借着中国经济的春光开始爆发式增长。可是对于A股市场而言，新能源领域除了对概念爆炒的短期获利之外，它真正的投资价值又在哪里？在它的产业链中什么是核心、什么是必备条件？它需要怎样的技术给予支撑？它的概念下又有哪些上市

公司因此获益？获益的原因又是那些？……这本书将为你揭开答案。

投身新能源行业研究7年之久、揽下多届新财富最佳分析师殊荣的张帅及其研究小组一直在为此努力着，努力将新能源领域的投资价值更充分且真实的展现在投资人的眼中。这些努力与价值，已经得到了众多机构投资者的认同，只有这样，才能让给予他们信赖的各位不会失望。

不敢止步，不是未达顶峰，而是不愿被自己超越。

纪 路

2011年4月

前言

QIANYAN

2004年，我第一次实地看太阳能企业，当时是冬天，参观车间途中，透过窗户可以看到厂区栽种下不久的小树在寒风中摇摆，现在想起来，这其实也是我对太阳能的第一印象：柔弱地在不明朗的大环境中挣扎、对将来有憧憬更有不确定的恐惧。

然而第二年就迎来了太阳能行业的第一个爆发式增长，到现在，那些当时看起来如小树般柔弱的企业，都变成了年销售几十亿甚至几百亿的参天大树。这当中也经历了大风大雨、大起大落，但每次的行业低潮都变成了行业下一轮爆发式增长的积蓄期。

2007年我们开始研究风电，当我们的报告里预测东方电气的风电有望成为和传统火电设备并驾齐驱的主要增长因素的时候，很多人表示怀疑。一边是发展了50年的传统电力设备，一边是刚刚做了两三年的风电，能比吗？但事实证明，新能源的增长速度完全不是传统行业可以比拟的。

再后来，新能源的种类越来越多，锂电池、LED、生物质能、潮汐发电……全社会对可再生能源的关注度也越来越高，从哥本哈根会议上的各国政要到资本市场的普罗大众、从埋头研究的学者到附庸风雅的艺人，新能源俨然成为全社会关注的焦点，新能源与低碳在某种程度上甚至成了时尚的一部分。

作为研究新能源多年的证券分析师，这些年见证了行业的高速成长，也颇受行业变化快、知识点多的困扰，许多个通宵加班都为了解决一两个关键数据或者搞懂某个产品的技术原理。而寻遍书店，多数书籍的时效性与内容的全面程度均难以满足需求，因此也萌生了撰写一本能够简明扼要阐述行业现状的新能源投资手册的想法。

在写作的过程中，我们力争做到兼顾数据的时效性、知识的全面性和内容的专业性。从时效性看，我们的不少子行业的年度数据都更新到去年，这是多数书籍没有做到的；从全面性上看，我们这本书总共涉及到了太阳能、风电、锂电池、LED等十个子行业，目前主流的新能源形式均在覆盖之列；从专业性上看，我们努力将专业文献与机构的描述通俗化，保留必须的数据和图表，但又不至于让读者观之而嫌枯燥。

这本书最初是作为新能源投资领域的参考资料而提供给基金经理与新能源行业研究员的，但反响之热烈超出我们预期，从2010年8月份在成都召开的第三次国金证券新能源策略会首次发布到现在，已经更新了三版。除了投资界，产业内也有不少朋友询问，更有朋友建议公开发行，方便更多的证券投资者与产业投资者更好的了解新能源行业，在这些朋友的热心督促下，才有了您现在看到的这本书。

这本书在形成过程中得到了很多人的帮助，首先需要感谢的是国金证券研究所的各位领导，包括纪总、李莉芳、刘刚与李伟奇，他们给予我及新能源研究小组最大的支持，为我们潜心研究创造了宽松且自由的环境；然后要感谢我们新能源研究小组的各位同事，包括邢志刚、姚遥、葛兰、沈荣、宋佳，这本书的绝大部分内容都是我们在许多个不眠夜之后写出来的，感谢大家的努力，我也相信那些不眠不休奋斗的日子会是我们人生中值得回味的财富；同时要感谢研究所销售交易部的各位同事，还有为本书付梓多方协调奔波的陈静怡小姐。

证券分析师这个职业劳碌奔波，出差调研是生活的常态，工作起来也没有白天黑夜或者工作日假期的区别，陪伴家人的时间相对就要少很多，因此要感谢我的家人，特别是我的太太，感谢她对我工作的支持和理解。父母是人生的第一导师，我也想在这里表达我对他们的祝福，祝愿他们健康长寿。

最后想说的是，新能源行业发展迅速，瞬息万变，一本书难免挂一漏万，因此我们一方面尽量保证准确与翔实，另一方面我们会在后面的版本中根据行业变化不断修订，也希望大家能针对书中的不足提出建议，以便下一版做得更好。

张 帅

2011年4月20日于上海

目 录

CONTENTS

◆ 太阳能——目录

1 基本概念与行业概览	3
1.1 基本原理	3
1.2 行业概览	3
1.3 产业链概况及景气指标	4
2 太阳能发电行业及产业链解析	4
2.1 晶硅电池	4
2.1.1 多晶硅Polysilicon	4
2.1.2 硅片Wafer	5
2.1.3 电池及组件Cell & Module	8
2.1.4 系统安装与维护	8
2.2 薄膜电池系统	8
2.2.1 薄膜电池发电原理	8
2.2.2 薄膜电池分类及其与晶硅的比较	9
2.2.3 硅基薄膜电池	10
2.2.4 CIGS薄膜电池	10
2.3 聚光光伏CPV	14
2.3.1 CPV概述	14
2.3.2 CPV系统原理及结构解析	14
2.3.3 CPV的规模化潜力	16
2.3.4 CPV的成本及其下降途径	17

2.4 聚光光热CSP	18
2.4.1 CSP概述	18
2.4.2 CSP系统分类技术解析与对比	19
2.4.3 CSP的技术特点及其竞争优势	21
2.4.4 CSP电站成本及其下降途径	22
2.4.5 全球CSP电站发展现状与前景展望	23
2.5 光伏逆变器	24
3 全球市场通览	28
3.1 全球光伏市场规模及展望	28
3.1.1 历史、规模及市场基本格局	28
3.1.2 2009年光伏发电市场	29
3.1.3 未来几年光伏发电市场展望	30
3.2 各国光伏发电补贴政策	30
3.2.1 世界主要光伏发电市场政策情况	30
3.2.2 中国光伏市场	33
4 相关公司	34

◆ 风电——目录

1 风电行业概述	37
1.1. 风电行业简介	37
1.2. 产业链概况	37
1.3. 风电成本	38
2 风电产业链解析	39
2.1. 风电场开发	39
2.1.1 风电开发企业	39
2.1.2 风电标杆电价	39
2.1.3 盈利能力分析	40
2.2. 风电整机	40
2.2.1 风电整机的结构	40
2.2.2 行业供需情况	41
2.2.3 主要整机机型	41

2.3. 海上风电	42
2.3.1 海上风电的基础结构	42
2.3.2 海上风电成本	42
2.3.3 海上风电的现状	43
2.3.4 海上风电的电价	46
2.4. 风电零部件	46
2.4.1 风电变流器(成本占比10%~15%)	46
2.4.2 齿轮箱(成本占比15%~18%)	49
2.4.3 叶片(成本占比15%~17%)	50
2.5. 发电机	52
3 我们对风电行业的观点	52
3.1. 观点1: 风电已经步入平稳增长期	52
3.2. 观点2: 大型化、海上化尚不具备经济性	53
3.3. 观点3: 机械部件的简单化VS电子部件的复杂化	53
4 相关公司	54

◆ 核电——目录

1 核电行业	57
1.1. 核电行业简介	57
1.2. 我国核电发展情况	57
1.3. 产业链概况	58
1.4. 行业驱动因素分析	58
1.5. 核电成本	59
1.6. 核电发展四大影响因素	59
1.6.1 核电安全性问题	59
1.6.2 铀矿资源问题	60
1.6.3 核电技术	60
1.6.4 AP1000国产化问题	61
2 核电产业链解析	61
2.1. 铀燃料	61
2.2. 核电运营	62
2.3. 核电设备构成	63

2.3.1	核电设备主要生产商	64
2.3.2	核电主设备：蒸汽发生器	64
2.3.3	核电主设备：反应堆压力容器	65
2.3.4	核电主设备：堆内构件	66
2.3.5	核电主设备：主冷却泵	67
2.3.6	核电主设备：汽轮机和发电机系统	68
2.3.7	核电主设备市场竞争现状	68
2.4.	核电原材料	69
2.4.1	核电原材料：核电铸锻件	69
2.4.2	核电原材料：核电不锈钢管材	70
2.5.	核电配套设备	71
2.5.1	核电配套设备：核电阀门	71
2.5.2	核电配套设备：核级锆材	72
2.5.3	核电配套设备：HVAC	72
3	相关公司	73

◆ 锂离子电池——目录

1	行业概述	77
1.1	锂离子电池	77
1.1.1	简介	77
1.1.2	工作原理	79
1.1.3	性能	79
1.1.4	组成	82
1.2	产业链概况	82
1.3	下游市场	83
2	产业链解析	85
2.1	锂矿资源	85
2.2	碳酸锂	86
2.2.1	碳酸锂生产工艺	87
2.2.2	碳酸锂市场需求	90
2.2.3	碳酸锂市场供给	92
2.3	正极材料	94
2.3.1	常用正极材料性能	94
2.3.2	正极材料改性	96

2.3.3	正极材料合成方法	99
2.3.4	正极材料成本	100
2.3.5	正极材料市场	102
2.4	负极材料、隔膜材料和电解液	104
2.4.1	负极材料	104
2.4.2	隔膜材料	105
2.4.3	电解液	105
2.5	研发方向和新技术动态	106
2.5.1	正极材料	106
2.5.2	负极材料	107
2.5.3	隔膜材料	107
2.5.4	电解液	107
3	电动汽车充电站与充电桩	108
3.1	产业链结构和各环节关注要点	108
3.2	政策拉动下游需求，触发充电设备增长	109
3.3	充电站VS充电桩——电池汽车的“加油站”	110
3.3.1	充电桩和充电站的区别	110
3.3.2	充电速度——慢充和快充	111
3.3.3	充电站是技术制高点，充电桩需求量大	111
3.4	充电站子行业机会分析	111
4	相关公司	112
 ◆ 清洁煤电——目录		
1	清洁煤电概述	117
2	清洁煤电技术	118
2.1	燃烧前——燃料处理	118
2.1.1	煤炭洗选	118
2.1.2	水煤浆	119
2.1.3	煤炭气化	119
2.2	燃烧中——锅炉与燃烧	122
2.2.1	循环流化床燃烧	122
2.2.2	整体煤气化联合循环（IGCC）	122
2.2.3	新型点火系统	124

2.3 燃烧后——烟气净化与CCS	125
2.3.1 烟气净化	125
2.3.2 碳捕获与封存 (CCS)	127
3 相关公司	128

◆ 电网节能与储能——目录

1 输配电节能	131
1.1 无功补偿技术	131
1.1.1 概述	131
1.1.2 市场容量	132
1.1.3 竞争概况	133
1.2 非晶合金变压器	133
1.2.1 概述	133
1.2.2 市场容量	134
1.2.3 竞争情况	134
2 电网储能	135
2.1 储能技术	135
2.1.1 机械储能	135
2.1.2 化学储能	136
2.1.3 电磁储能	137
2.1.4 各种技术的比较	138
2.2 电网储能市场容量	140
2.2.1 中国目前现实的储能方式—抽水蓄能、高性能电池储能	140
2.2.2 市场容量—抽水蓄能、高性能电池储能	142
2.3 主要竞争和企业	142
3 相关公司	143

◆ 工业节能——目录

1 工业节能概况	147
----------------	-----

2 变频节能	147
2.1 变频器原理	147
2.2 变频市场容量	147
2.3 行业竞争	150
2.4 主要企业	151
3 余热发电	152
3.1 余热发电技术原理	152
3.2 政策支持	152
3.3 经济性和市场容量	153
3.4 主要竞争和企业	154
4 相关公司	157

◆ LED——目录

1 LED行业概述	161
1.1 LED发光原理	161
1.1.1 原理	161
1.1.2 发展历程	161
1.2 白光LED	161
1.3 产业链概况	162
2 LED产业链解析	164
2.1 上游芯片制造	164
2.1.1 制作流程与工艺	164
2.1.2 衬底的制作	164
2.1.3 外延片的制作	165
2.1.4 未来的关注点	165
2.2 中游芯片封装	166
2.2.1 封装的基本概念和分类	166
2.2.2 大功率LED芯片的封装	166
2.3 下游应用组件生产	168
2.3.1 液晶屏背光照明	168
2.3.2 LED显示屏	168
2.3.3 通用照明	169

3	下游应用领域需求分析	169
3.1	液晶屏背光源	169
3.1.1	液晶显示需背光照明	169
3.1.2	笔记本电脑	170
3.1.3	液晶电视	170
3.2	半导体通用照明	172
3.2.1	LED照明，不仅仅是节能	172
3.2.2	公共照明	173
3.2.3	商用及家用照明	174
3.2.4	政策的影响	174
3.3	车用灯具与户外大屏幕	175
4	供需格局与价格趋势	176
4.1	产业链局部短期内存在瓶颈	176
4.2	全球产能扩张将对产品价格形成压力	178
5	相关公司	179

◆ 地热能——目录

1	地热能概述	183
2	地热发电技术	184
2.1	地热发电原理	184
2.1.1	蒸汽型地热发电	184
2.1.2	热水型地热发电	185
2.1.2.1	闪蒸地热发电系统	185
2.1.2.2	双循环发电系统	186
2.1.3	联合循环发电系统	186
2.1.4	干热岩石发电	186
2.2	地热发电发展现状及趋势	186
3	地源热泵技术	187
3.1	地源热泵原理	187

3.2. 地源热泵系统	188
3.2.1 地源热泵系统分类	188
3.2.2 热泵机组	189
3.3. 地源热泵发展现状	189
4 相关公司	190

◆ 生物质能——目录

1 生物燃料	193
1.1 基本概念与行业概览	193
1.1.1 基本概念	193
1.1.2 生产流程与工艺概况	193
1.2 生物燃料的发展及代表燃料	194
1.2.1 第一代生物燃料	194
1.2.1.1 乙醇和生物柴油	194
1.2.1.2 原料成本偏高,效率偏低,“与人争食”	195
1.2.2 第二代生物燃料	196
1.2.2.1 纤维素乙醇	196
1.2.2.2 合成生物燃油	197
1.2.2.3 生产成本低,效率有所改进,商业化正在推进	197
1.2.3 第三代生物燃料	198
1.2.3.1 藻类(微藻)燃料	198
1.2.3.2 未来最有希望的生物燃料	199
1.3 生物燃料全球市场概况	199
1.3.1 国际市场格局及发展情况	199
1.3.2 我国生物燃料发展状况	200
2 生物质发电	201
2.1 基本概念与行业概览	201
2.1.1 基本概念	202
2.1.2 分类情况	202
2.2 生物质燃烧发电和气化发电	202
2.2.1 燃烧发电	202
2.2.1.1 发电系统	202
2.2.1.2 直燃技术	203
2.2.1.3 混合发电技术	203



2.2.2 生物质气化发电	204
2.2.2.1 气化发电工作原理	204
2.2.2.2 气化发电的特点	205
2.2.3 其他生物质发电	205
2.3 生物质发电市场分析	205
2.3.1 国际市场	205
2.3.2 我国生物质发电发展状况及企业情况	205
3 相关公司	206