

走进**科普**世界

XINNENGYUAN JICHU ZHISHI RUMEN

生动有趣

深入浅出

热门主题

新颖创意



# 新能源基础

没有什么比新能源更重要，人类的一切都与能源息息相关。

太阳能、核能、生物质能、水能、风能、地热能、波浪能等的发展给我们指出了一条新的发展之路。

一本让青少年认识新能源的读物！

知识入门

苏 山 © 编著



北京工业大学出版社

走进**科**普世界

# 新能源基础

知识入门

苏 山 © 编著



北京工业大学出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

新能源基础知识入门/ 苏山编著. —北京: 北京  
工业大学出版社, 2012. 12  
(走进科普世界)  
ISBN 978-7-5639-3376-1

I. ①新… II. ①苏… III. ①新能源—青年读物②新  
能源—少年读物 IV. ①TK01-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 295855 号

## 新能源基础知识入门

---

编 著: 苏 山

责任编辑: 王轶杰

封面设计: 北京盛文林文化中心

出版发行: 北京工业大学出版社

(北京市朝阳区平乐园 100 号 100124)

010-67391722 (传真) bgdcbs@sina. com

出 版 人: 郝 勇

经销单位: 全国各地新华书店

承印单位: 北京高岭印刷有限公司

开 本: 787 mm×1092 mm 1/16

印 张: 17

字 数: 211 千字

版 次: 2013 年 2 月第 1 版

印 次: 2013 年 4 月第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-5639-3376-1

定 价: 28.00 元

---

版权所有 翻印必究

(如发现印装质量问题, 请寄本社发行部调换 010-67391106)

## 前言

没有什么比新能源更重要了，人类的一切都与能源息息相关。

翻开我们的史书看看，哪一次人类的变革，不是由新能源的发现和应用推动的？生物能的运用让人类进入火的时代，煤的运用让人类进入工业时代，电磁效应使人类进入光电时代，核能的运用开启人类高能时代。只要人类进步，就永远不可能停留在原地。

看看我们的周围，人类已经走到了悬崖边。许多人估计，再过几十年，石油时代将被终结。其实，根本不用等到石油枯竭，随着石油供求矛盾的激化，石油价格不断走高，危机已经显现，为抢占剩余石油而引发的局部战争一直没有间断。

从 1973 年的第一次石油危机开始，两伊战争的残酷争夺，两次海湾战争的硝烟弥漫，再到美国控制石油引起的中东大变局，无处不闪烁着“杀人石油”的影子。这只是闪现在表面的事件，为了控制石油、开发石油，暗地里还有多少因石油而起的惨剧，我们根本不得而知。

别以为我们就能置身事外，我们东边的东海，南边的南海，狭窄的马六甲海峡，甚至来自俄罗斯的石油管道等，都在上演着看不见却残酷激烈的博弈和争夺。为了维护我国的能源安全，我们不得不拼尽全力。

这是一个巨大的泥潭，在这场争夺中，没有胜利者，每个人都承受着过度使用化石燃料的反噬，每个人都经历着环境危机、能源危机以及国际安全危机的影响。

那未来在哪里呢？或许，只有新能源一条路可以选。美国总统奥巴马坦言，谁掌握可再生能源，谁领导 21 世纪。这句话毫不夸张，只



要打开了新能源这扇门,人类就可以将自己从套在脖子上的绞索中解放出来,就可以走出“越发展,越短命”的泥潭。

太阳能、核能、生物质能、水能、风能、地热能、波浪能、洋流能和潮汐能,以及氢能等技术的发展,给我们指出了一条新的发展之路。这些习以为常的能量,正在被各种创新的技术重新利用起来,而这些能量大得无法想象,多得可以让习惯了争夺的人类重新安静下来,思考人类共同的命运。

明天是美好的,人类将有更丰富的能源,将再也见不到滚滚浓烟,再也见不到黑色的石油,再也见不到煤矿下的工人,我们只要一块太阳能板,只要一座风力发电机,只要一根管子,只要一汪水,我们就能用上廉价高效的能源。这是天堂,看起来很远,其实却只有一步之遥。

在悬崖的面前,我们不知道如何越过去。与其在悬崖这端厮杀,人类为何不想想办法,团结互助,越过去呢?

对每一个读者来说,认识新能源,就意味着认识了通往未来的路。因此,我们编写了本书,希望读者在阅读的时候,可以燃起对未来的希望;也希望读者在看完本书后,能在了解的基础上投入新能源的研究和使用中去,这将对最好的肯定。

# 目录

## 第一章 万能之源——太阳能

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 第一节 太阳:人类的图腾 .....       | 3  |
| 追逐太阳,至死方休 .....          | 3  |
| 古埃及——拉神至上 .....          | 5  |
| 古罗马——太阳神阿波罗 .....        | 7  |
| 第二节 现实的太阳:能量之恒星 .....    | 9  |
| 核聚变:太阳能量之源 .....         | 9  |
| 从古照到今,能量无穷尽 .....        | 10 |
| 清洁免费的太阳能 .....           | 11 |
| 开启太阳能时代 .....            | 12 |
| 第三节 人类利用太阳能与太阳能的发展 ..... | 14 |
| 阿基米德:用阳光退敌 .....         | 14 |
| 阳燧:中华民族的骄傲 .....         | 15 |
| 太阳能技术在近现代的发展 .....       | 16 |
| 矿产能源与太阳能 .....           | 17 |
| 第四节 太阳能转化的三种方式 .....     | 19 |
| 光热转换 .....               | 19 |

|                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| 光电转换 .....                      | 21        |
| 光化学转换 .....                     | 23        |
| <b>第五节 多彩的太阳能应用 .....</b>       | <b>25</b> |
| 装在屋顶的电站——太阳能发电站 .....           | 25        |
| 热水器的“心脏”：太阳能热管 .....            | 28        |
| 能发电的水池——太阳池 .....               | 31        |
| 从光到电一瞬间——太阳能电池 .....            | 35        |
| 太阳温暖我的房——太阳房 .....              | 37        |
| 太阳能高温炉 .....                    | 43        |
| “阳光罐头”——把太阳存起来 .....            | 44        |
| <b>第六节 中国太阳能——想当老大不容易 .....</b> | <b>47</b> |
| 我国太阳能利用特点 .....                 | 48        |
| 中国太阳能存在的问题 .....                | 50        |

## 第二章 天使与恶魔——核能

|                           |           |
|---------------------------|-----------|
| <b>第一节 原子能历史 .....</b>    | <b>55</b> |
| 德谟克利特与原子论 .....           | 55        |
| 道尔顿的原子世界 .....            | 57        |
| 伦琴射线：造福全人类的发现 .....       | 60        |
| 放射性元素——居里夫人的伟大贡献 .....    | 63        |
| 卢瑟福与第一次人工核反应 .....        | 65        |
| 曼哈顿计划——恶魔出笼 .....         | 67        |
| <b>第二节 原子的结构和反应 .....</b> | <b>70</b> |
| 原子模型：不是蛋糕也不是球 .....       | 70        |
| 核裂变：原子能之源 .....           | 73        |
| 核聚变：最密集的能量 .....          | 74        |

|                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| <b>第三节 核能的和平利用 .....</b>      | <b>77</b> |
| 和平利用核能第一站——核电站 .....          | 77        |
| 可控核聚变——人造太阳 .....             | 80        |
| 低温核供热反应堆 .....                | 82        |
| 核电池——不用充电的手机 .....            | 84        |
| 核动力——不用加油的汽车 .....            | 86        |
| <b>第四节 核安全——把恶魔关进笼子 .....</b> | <b>88</b> |
| 历史上的核事故 .....                 | 88        |
| 核扩散——未知的恐怖 .....              | 91        |
| 放射性元素的危害 .....                | 92        |

### 第三章 呼啸之能——风能

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| <b>第一节 风神——人类对风的崇拜 .....</b> | <b>97</b>  |
| 中国：风伯还是风婆？ .....             | 97         |
| 古希腊风神——射手座的原型 .....          | 99         |
| 印第安人：风神创造人类 .....            | 100        |
| 日本：神风打败忽必烈 .....             | 101        |
| <b>第二节 风起何处向何去 .....</b>     | <b>104</b> |
| 风的成因 .....                   | 104        |
| 形形色色的风 .....                 | 106        |
| 风的分级 .....                   | 108        |
| 风的测量 .....                   | 109        |
| 风的影响 .....                   | 111        |
| <b>第三节 风能面面观 .....</b>       | <b>113</b> |
| 风能：大自然流动的能源 .....            | 113        |
| 风磨 .....                     | 114        |



|                           |            |
|---------------------------|------------|
| 巨型风帆——重新远航 .....          | 116        |
| 风力发电:走向商业不容易 .....        | 118        |
| 海上风场 .....                | 120        |
| <b>第四节 前景广阔中国风电 .....</b> | <b>123</b> |
| 中国风能的特点 .....             | 123        |
| 中国主要的风能区及季节变化 .....       | 125        |
| 中国风能:起步晚,发展快 .....        | 129        |
| 中国风能前景展望 .....            | 131        |

## 第四章 变废为宝——生物质能

|                                 |            |
|---------------------------------|------------|
| <b>第一节 生物质:广泛存在的生物有机质 .....</b> | <b>135</b> |
| 生物质能五大类 .....                   | 136        |
| 生物质能的特点 .....                   | 137        |
| 生物质能应用的六大技术 .....               | 139        |
| <b>第二节 生物质能实际应用 .....</b>       | <b>142</b> |
| 燃料乙醇 .....                      | 142        |
| 生物乙烯 .....                      | 145        |
| 垃圾发电——变废为宝美环境 .....             | 147        |
| 沼气——微生物立大功 .....                | 149        |
| 神奇的酵母 .....                     | 153        |
| <b>第三节 天然生长的生物质 .....</b>       | <b>154</b> |
| 薪炭林——快速生长的能源 .....              | 154        |
| 巨藻——海中绿巨人 .....                 | 156        |
| 石油树——石油可以种出来 .....              | 158        |

## 第五章 母亲的馈赠——地热能

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 第一节 地热及地热能 .....    | 163 |
| 地球——装着岩浆的鸡蛋 .....   | 163 |
| 蕴藏丰富的地热资源 .....     | 166 |
| 地球热能来自何处 .....      | 168 |
| 地热田:把地热圈起来开发 .....  | 170 |
| 地热能利用史 .....        | 173 |
| 第二节 地热能的转化 .....    | 176 |
| 地热能发电 .....         | 176 |
| 增强型地热系统 .....       | 178 |
| 地源热泵技术 .....        | 180 |
| 第三节 地热直接利用 .....    | 183 |
| 温泉:消疲解乏,更能保健 .....  | 183 |
| 各具特色的地热利用 .....     | 186 |
| 第四节 国外地热利用借鉴 .....  | 188 |
| 冰岛:地热之国,高效用能 .....  | 188 |
| 日本:政府扶持地热产业 .....   | 190 |
| 美国:地热丰富,发展滞后 .....  | 192 |
| 附:我国需借鉴世界先进经验 ..... | 193 |
| 第五节 地热能利用的阻碍 .....  | 197 |
| 地热利用的两大难点 .....     | 197 |
| 我国地热发展困境 .....      | 198 |

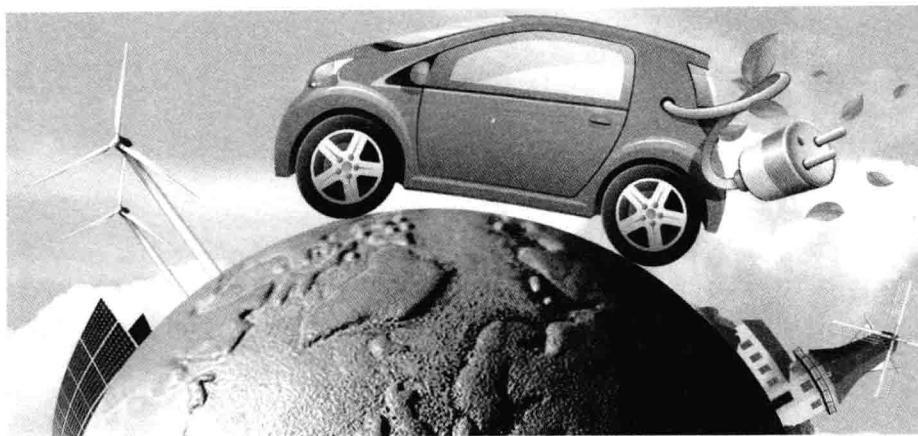
## 第六章 大海之威——海洋能

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 第一节 海洋：巨大的资源宝库 ..... | 203 |
| 海洋的形成 .....          | 203 |
| 海洋的构成 .....          | 205 |
| 海水的物理性质 .....        | 208 |
| 海水的运动 .....          | 209 |
| 海底资源 .....           | 212 |
| 海洋生物资源 .....         | 214 |
| 第二节 潮汐涨落能发电 .....    | 216 |
| 一涨一落有能源 .....        | 216 |
| 潮汐能发电 .....          | 217 |
| 世界三大著名潮汐电站简介 .....   | 219 |
| 我国沿海和近海的潮汐能 .....    | 221 |
| 第三节 海浪能 .....        | 224 |
| 惊涛骇浪中的能量 .....       | 224 |
| 海浪发电 .....           | 225 |
| 海浪冲走发电机 .....        | 226 |
| 鸭子和海蛇：随浪摆动发电 .....   | 228 |
| 海浪发电船 .....          | 229 |
| 第四节 海水的温差、浓差发电 ..... | 232 |
| 海水的温差发电 .....        | 232 |
| 海水的浓差发电 .....        | 234 |

## 第七章 科幻未来——氢与锂

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 第一节 氢气与氢能 .....      | 239 |
| 氢:最轻的元素 .....        | 239 |
| 氢能:替代石油的能源 .....     | 241 |
| 氢的制取 .....           | 242 |
| 氢气的储存 .....          | 245 |
| 氢的应用 .....           | 247 |
| 第二节 锂离子电池及燃料电池 ..... | 251 |
| 锂离子电池 .....          | 251 |
| 燃料电池 .....           | 254 |
| 燃料电池汽车 .....         | 256 |

# 第一章 万能之源——太阳能



太阳能是一种辐射能，不带任何化学物质，是最洁净、最可靠的巨大能源宝库。辐射到地球表面的能量，虽然只有太阳的二十一亿分之一，但也相当于全世界发电总量的数万倍。到 21 世纪中期，太阳能将成为人类能源构成中的重要组成部分，而到 21 世纪末将成为人类能源构成中的“主力军”。





## 第一节 太阳：人类的图腾

对于人类来说，光辉的太阳无疑是宇宙中最重要的天体。万物生长靠太阳，没有太阳，地球上就不可能有姿态万千的生命现象，当然也不会孕育出作为智能生物的人类。太阳给人们以光明和温暖，它带来了日夜和季节的轮回，左右着地球冷暖的变化，为地球生命提供了各种形式的能源。

在人类历史上，太阳一直是许多人顶礼膜拜的对象。在古罗马神话中，太阳神则是宙斯（万神之王）的儿子。在古埃及、古印度、北欧的神话中，太阳神都作为最高的神之一出现。可见太阳在人类蒙昧之初的时代里，是多么的重要。

### 追逐太阳，至死方休

在中国古典诗歌作品中，太阳意象不仅出现的次数多，而且涉及的内容也十分丰富。它的起源可追溯到原始的太阳崇拜，后来逐渐衍生出皇权、家庭温暖、时间短促、离情别恨等多种含义。这种太阳意象的形成、演变深深寄寓着我们整个中华民族的精神和意志，成为古代文人喜用善用的文学意象之一。在中国，关于太阳的传说



家喻户晓，最有名的莫过于后羿射日和夸父逐日了。

远古时候，在北方荒野中，有座巍峨雄伟、高耸入云的高山。在山林深处，生活着一群力大无穷的巨人。他们的首领，是幽冥之神“后土”的孙儿，“信”的儿子，名字叫作夸父。因此，这群人就叫夸父族。他们身强力壮、高大魁梧、意志力坚强、气概非凡。而且还心地善良、勤劳勇敢，过着与世无争、逍遥自在的日子。

那时候大地荒凉，毒蛇猛兽横行，人们生活凄苦。夸父为使本部族的人能够活下去，每天都率领众人跟洪水猛兽搏斗。夸父常常将捉到的凶恶的黄蛇，挂在自己的两只耳朵上作为装饰，抓在手上挥舞，引以为荣。有一年的天气非常热，火辣辣的太阳直射到大地，烤死庄稼，晒焦树木，河流干枯。人们热得难以忍受，夸父族的人纷纷死去。

夸父看到这种情景很难过，他仰头望着太阳，告诉族人：“太阳实在是可恶，我要追上太阳，捉住它，让它听人的指挥。”族人听后纷纷劝阻。

有的人说：“你千万别去呀，太阳离我们那么远，你会累死的。”

有的人说：“太阳那么热，你会被烤死的。”

夸父心意已决，发誓要捉住太阳，让它听从人们的吩咐，为大家服务。他看着愁苦不堪的族人，说：“为大家的幸福生活，我一定要去。”

太阳刚刚从海上升起，夸父告别族人，怀着雄心壮志，从东海边上向着太阳升起的方向，迈开大步追去，开始他逐日的征程。

太阳在空中飞快地移动，夸父在地上如疾风似的拼命地追呀追。他穿过一座座大山，跨过一条条河流，大地被他的脚步，震得“轰轰”作响，来回摇摆。

夸父跑累的时候，就微微打个盹，将鞋里的土抖落在地上，于是形成大土山。饿的时候，他就摘野果充饥，有时候夸父也煮饭。他





用三块石头架锅，这三块石头，就成了三座鼎足而立的高山，有几千米高。

夸父追着太阳跑，眼看离太阳越来越近，他的信心越来越强。越接近太阳，就渴得越厉害，已经不是捧河水就可以止渴的了。但是，他没有害怕，并且一直鼓励着自己，“快了，就要追上太阳了，人们的生活就会幸福了。”

经过九天九夜，在太阳落山的地方，夸父终于追上了它。

红彤彤、热辣辣的火球，就在夸父眼前，他的头上，万道金光沐浴在他身上。

夸父无比欢欣地张开双臂，想把太阳抱住，可是太阳炽热异常，夸父感到又渴又累。他就跑到黄河边，一口气把黄河水喝干；他又跑到渭河边，把渭河水也喝光，仍不解渴；夸父又向北跑去，那里有纵横千里的大泽，大泽里的水足够夸父解渴。

但是，夸父还没有跑到大泽，就在半路上渴死了。

夸父临死的时候，心里充满遗憾，他还牵挂着自己的族人，于是将自己手中的木杖扔出去。木杖落地的地方，顿时生出大片郁郁葱葱的桃林。这片桃林终年茂盛，为往来的过客遮阳，结出的鲜桃，为勤劳的人们解渴，让人们能够消除疲劳，精力充沛地踏上旅程。

## ● 古埃及——拉神至上

拉神是埃及最高之神——太阳神。他原为普通的人神，后来埃及宗教僧侣们为把拉神与太阳崇拜等同起来，就把拉神奉为众神之主太阳神和国家神，还把他视为创世神。有关拉神的传说很多。作为创世神，他被认为是世界初创时海水之神努的儿子。神话说，世界最初是一片海水，水上有一个发光的蛋，拉神就是从这个蛋中诞生的。当他长大以后，他越发强大，并成为造物之主和众神之父。他