

新疆能源

新疆人民出版社

7.45

新疆能源

新疆科学技术情报研究所 夏 日编著

新疆人民出版社出版

(乌鲁木齐市解放路306号)

新疆新华书店发行 兰州7219印刷厂排版

新疆新华印刷二厂印刷

787×1092毫米 32开本 9.375印张 150千字

1983年8月第1版 1984年1月第1次印刷

印数: 1 — 4,500

书号: 13098·30 定价: 1.43元

(限国内发行)

序

(一)

能源是发展国民经济的重要物质基础，是当前世界的一个重大问题。从远古燧人氏钻木取火，到现代核反应堆的应用，反映了人类社会从落后走向文明的历史。

在世界工业发展史上，曾经历了三次重大变革。十八世纪，瓦特蒸汽机问世，引起了西方的产业革命；从十九世纪七十年代起，电力应用范围迅速扩大，导致社会经济大发展，实现了资本主义工业化；二十世纪中期，西方资本主义国家，从第三世界掠夺了大量廉价的石油和天然气，从而出现了六十年代西方经济的“全盛时期”。这三次重大变革，都是以能源结构的改变为背景的。

七十年代初期，由于石油价格急剧上涨，出现了世界性的“石油危机”，主要工业国家经济普遍进入低增长时期。历史证明，经济发展确实与能源密切相关。一种新型能源的大量使用，必然推动经济的巨大发展。反之，如果能源发生问题，势必对整个经济的发展产生严重的影响。

当前，世界能源形势要求人们，一方面寻求新的替代能源，另一方面合理开发与正确使用现有能源。在这种形势下，《新疆能源》一书的出版，对于新疆能源的合理开发利用，促进社会主义四个现代化建设，造福新疆各族人民，具有十分重要的意义。

(二)

为使新疆能源得到合理的开发利用，本书作者搜集了世

界主要工业国家，以及国内、特别是新疆有关能源的资料；研究、探讨了国内外各种能源工业科学研究和生产建设方面的主要经验；根据世界能源问题的普遍规律，联系我国国内特别是新疆的特点，进行了科学分析和逻辑推理；对建国以来新疆工农业增长速度和能源增长速度进行了数学论证和模型分析；对新疆能源弹性系数作了预测，同时对新疆能源的方针政策提出了建议。

本书作者从实际出发，以科学态度进行分析论证，为本世纪末新疆经济达到小康水平，按人均产值设计了三个方案，即700、800、1000美元。根据新疆能源分布、人口增长、技术力量、交通条件以及投资可能等等实际情况，选取了比较先进又比较可靠而能够实现的第一方案，即人均700美元的方案。本书作者这种严谨、认真、实事求是的精神，是科技工作者应抱的态度。

《新疆能源》是研讨新疆能源问题的第一本较全面、较完整的著作。其中一部分虽属旧事新谈，但作者对这部分旧事的来龙去脉，以科学方法论述了其根源，探索了其发展规律，这对自治区在今后的能源建设中，避免走弯路、错路，给了很好启示。

《新疆能源》一书的出版，将在新疆能源的研究、规划、设计、建设工作中发挥积极作用，同时这本书也是编制新疆能源工业五年、十年以及远景规划的重要参考资料。

新疆煤炭管理局高级工程师 张鹤翔
新疆电力工业局高级工程师 赵狄生

1982年6月

目 录

第一章 世界能源综述	1
一、能源在人类生产活动中的地位	1
二、世界能源资源及开发、利用概况	3
1. 煤炭	6
2. 石油、天然气	11
3. 油页岩、油砂	18
4. 铀、钍等核燃料	19
5. 水能、水电	26
6. 太阳能	32
7. 风能	35
8. 地热	39
9. 海洋能	43
10. 生物质能	45
三、世界电力工业简况	48
四、未来能源展望	53
第二章 我国能源概况	56
一、矿石燃料	56
1. 煤炭	56
2. 石油、天然气	59
3. 油页岩	63
4. 铀、钍核燃料	64
二、可再生能源	66
1. 水力资源	66

2. 太阳能	69
3. 风能	72
4. 地热能	75
5. 潮汐动力资源	78
6. 生物质能	80
三、我国电力工业概况	85
四、努力节约能源	92
第三章 新疆能源资源及其特点	101
一、矿石燃料	101
1. 煤炭资源丰富	101
2. 石油前景喜人	135
3. 油页岩	107
二、再生能源	108
1. 水力资源	108
2. 太阳能	110
3. 风能分布	116
4. 风能计算方法	123
5. 地热能源	148
6. 生物质能	149
三、“节约”能源	152
第四章 关于新疆能源的开发、生产与利用	154
一、能源的开发与生产	154
1. 煤炭的开发与生产	155
2. 石油的开发与生产	159
3. 水力资源的开发	162
4. 电力工业	165
二、能源的利用与消费	167
三、厉行节约，提高能源利用效率	173

第五章 新疆农村能源问题·····	177
一、农村基本情况·····	177
二、农牧区能源现状·····	179
1.农村耗能数量·····	179
2.农村缺能的严重性及其后果·····	182
三、解决新疆农牧区能源的途径及其已有进展·····	186
1.营造薪炭林,加速生物质能源的生产·····	187
2.在调整的基础上,办好集体小煤矿·····	188
3.充分利用水力资源,是解决农牧区动力不足的重要 途径·····	189
4.积极推广沼气,改革使用生物质能源的落后方式·····	191
5.利用太阳能·····	193
6.积极推广省柴省煤炉灶·····	199
7.开发利用风能·····	201
8.就地取材,充分利用地方特有资源·····	202
9.广开门路,发展多种经营,使农村尽快富裕起来·····	202
10.统一和加强对农村能源问题的领导力量·····	203
四、未来新疆农村能源梗概·····	203
1.生产发展对能源的需求·····	203
2.提高农牧民生活水平所需能源数量·····	205
第六章 新疆能源预测·····	209
一、能源预测的意义·····	209
二、新疆能源弹性系数的分析·····	210
三、今后能源弹性系数的预测·····	215
1.能源弹性系数的预测公式·····	215
2.关于影响未来弹性系数诸因素的分析、讨论与设想 ·····	218
3.自治区未来能源弹性系数的计算·····	228

四、1985、1990、2000年新疆能源需要数量的计算	242
五、对预测结果的评价与分析	243
1.对预测结果的估价	243
2.预测方案实现的可能性	246
六、关于未来能源的构成	247
1.方案 I 中各种能源的需要数量	247
2.关于未来电力工业及其装机容量	249
七、为保证今后能源的正常供应所必需的投资金额	250
八、实现预测方案的措施	251
九、关于新疆能源分析、预测过程中一些结论的数学论证	254
1.关于三十多年来新疆能源递增率与国民经济平均增长 速度之间为直线相关关系的论证	255
2.能源直线回归方程式的建立与三十年来能源弹性系数 数值的审核	261
第七章 关于新疆能源方针、政策的探讨	263
一、关于新疆能源方针、政策的探讨	263
二、提高能源管理与利用水平, 实行以节能为中心的技术 改造	267
1.加强能源管理, 提高利用水平	269
2.有计划、有步骤地进行工艺、技术改造	271
三、以调整为中心, 改革经济结构, 推动联合, 扬长避 短, 充分发挥新疆资源优势	274
结束语	279
主要参考文献	288

第一章 世界能源综述

一、能源在人类生产活动中的地位

生产活动的根本目的在于创造更多的产品以满足人类社会日益增长的物质生活和文化生活的需要。生产意味着一种物品（或一组物品）价值的增加。使物品价值增加所必须的基本物理条件之一，是必须向该物质提供能源。因此能源是人类生产活动的基本物质条件。

能是物质运动的一般量度。能源是指可以产生能量或者可以做功的物质。

火和热是能源的一种物质形态。学会取火、用火，曾经是人类的一大进步。在原始社会、奴隶社会和封建社会里，人类只使用简单工具或机械，从事手工劳动生产。能源主要用于做饭、取暖，少部分用于生产。在这些漫长的历史阶段里，薪柴是人类的主要能源，同时利用少量而又易于开采的煤、石油和天然气，也以风车、帆船、水磨、水车等各种形式使用一些风能、水能和地热能等。

蒸汽机的发明与应用，导致18世纪的产业革命，大大发展了以商品生产为特点的资本主义经济，人类社会进入新的历史阶段。随着生产的发展，科学技术的进步，使用能源的种类、方法、形式和技术，也不断变革。产业革命使人类社会从以薪柴为主要燃料的时代，进入以煤炭为主要能源的时

代，蒸汽机代替了人力、畜力，商品经济日益强大。19世纪70年代，电能使用范围迅速扩大，引起了社会经济的巨大发展，实现了资本主义工业化。20世纪50—60年代，由于石油、天然气的大规模开发，世界能源结构从以煤炭为主，转向以石油、天然气为主。1973年与1950年相比，煤炭在世界能源消费构成中的比重从61%下降到32%，油、气从36.6%上升到66%。廉价的石油、天然气，促成了西方经济的“黄金时代”。在60年代里，主要工业国家国民生产总值年平均增长4—5%，日本达到11.9%。

靠掠夺第三世界大量廉价石油、天然气作为工业能源，而猎取超额利润的西方资产者，很快发觉他们面临着“石油危机”。为了改变被剥削所造成的贫困状态，1973年起，中东产油国家拿起石油武器，提高不合理的油价，10年间，石油价格猛涨了17倍。荒唐的廉价石油时代结束了。“石油危机”迫使西方工业国经济普遍进入“低增长”时期，年增长率只有2%左右，日本也降到5%。由于储量有限的石油资源的大量开发，世界能源正面临着一个新的转折“关头”；核裂变能源虽已逐步利用，但大量推广还存在不少问题，可控核聚变能源远不是近期所能达到的目的；太阳能、氢能、地热等新能源虽然资源丰富，但是在近期内也不可能成为主要能源。不少人认为，世界正陷入一个青黄不接的“能源峡谷”时代。由于能源价高而匮乏，西方主要工业国家的经济增长速度大体上只能维持在1—2%，甚至停滞不前。

生产过程中，投入的劳动、资金等和生产出来的产品之间存在着一定的关系，人们称它为“生产函数”。西方经济学家以简化的方式，用资本和劳力两个主要变量表示生产函

数，这种描述社会经济宏观关系的简单表达式，曾经被认为基本正确。随着情况的变化，能源在社会经济中处于特殊地位，能源消耗在全部生产费用中，不再是一个很小部分，它变成不可忽略不计的因素，经济学家们在表示生产函数时，除去资本和劳力之外，将不得不考虑诸如能量消耗、能源资源、能源价格等关键性环节。否则，人们将会发现从宏观和简化的关系出发，对社会经济所作的推论和预测将是错误的。例如英国经济办公室测算，1977年英国各种工业产品价格上涨比率时，就出现了上述错误。多数产品价格实际上涨比率，超过预测数值的30—50%。

从以上叙述看来，人类生产和社会经济确实与能源密切相关。新能源或者新的用能技术大量推广使用，必然推动经济的巨大进步；而且，如果在能源上发生问题，势必对经济产生严重影响，进而迫使某些经济理论，必须作出调整 and 改革。由此可见，能源是一切国家经济的重要支柱，它在国民经济中占有十分重要的地位。10多年来，中东政局动荡不定，政变、战争接连不断，火药味很浓，其基本原因之一，就是美、苏两霸在激烈地争夺中东的石油势力范围。当前，能源已经成为举世瞩目的全球性的政治、经济问题。

二、世界能源资源及开发、利用概况

能源资源分成两大类：非再生矿石燃料和可再生能源。非再生矿石燃料中有煤、石油、天然气、油页岩和裂变元素铀、钍等。这些燃料属于矿产资源，其埋藏数量有一定限度，总有消耗殆尽的时刻。可再生能源包括水能、风能、海洋能、太阳能、地热、生物质——薪柴等等，这些能源能够不断地更新和再

表1—1

各种能源资源概评

能源	优点	缺点	可能出现的危害性	展 望
煤炭	煤炭储量大约可用200年以上,煤炭开采数量尚可不断增加	采煤问题日益增多;当煤量增加时,采煤费用急剧上升	污染环境;在数十年内,将污染大气外层(温室效应);对煤矿工人很危险	煤炭气化大有作为;煤炭装置已投入运行;与此相反,煤炭液化需巨额投资
石油	极适合于生产各种形式的能源;加工容易	石油储量日益枯竭,最多再用40至50年,石油只埋藏于少数几个国家中	污染环境;油轮损坏、漏泄及烧油等都会破坏生态平衡	迄今人类尚未能发现可代替陆海空机动车辆燃料的石油代替品,甲醇和乙醇等都是来自生物,能否提供这些原料实属可疑
天然气	不污染环境	价格昂贵;已知储量不大	液化天然气爆炸危险性很大	——
水	绝对不污染环境,在一定条件下还可以改善环境	水源的扩大只限于少数地区	水坝破裂会发生大水灾,曾发生数次夺去成千上万人性命的水灾	——
风	绝对不污染环境	只有对风力足够大的少数地区才有意义	无足轻重	在能源短缺的危机时期,风能可能用作推动船舶的动力
海潮	绝对不污染环境	只对某些地区有经济意义;在输送能源(电线送电)过程中,损失巨大	无	只有解决了远距离送电的难题,潮汐能才有发展前途

续 表

能源	优 点	缺 点	可能出现的 危害性	展 望
太阳能	绝对不污染环境	需有强烈而充足的日照及大日照面积, 能源的输送问题与海潮能的输送相似	无	人类对太阳能所抱的幻想, 随着时间的推移, 将来是可能实现的。需要进行大量的研究工作
地热	地热的储量可能极为丰富	投资费用估计十分庞大	可能逸出硫的氧化物以及其它引起污染的气体; 还可能引起地震	这也是属于将来的事。从十分长远的观点看, 地热能甚至可以和太阳能竞争。太阳能和热能也许能够相辅相成
铀和钍(核能)	如能控制浓度极高的放射量, 则不会污染环境	需要进行废物的处理。核燃料的回收费用很高	在实践中迄今未见有发生危险的核载, 即迄今未见严重的核灾难。人类已能控制全部不正常情况与事故	钍的应用及增殖反应堆的发展, 意味着核动力厂将在未来不断发展
核裂变	——	——	——	对核裂变的了解甚少, 不能作实质性的评论
氢	绝对不污染环境	目前成本极为昂贵, 还存贮在氢的贮存问题	如果贮存不当, 会发生爆炸	自然界有丰富氢源。目前高昂的氢生产费用一定会逐步降低, 如果

续 表

能源	优 点	缺 点	可能出现的 危害性	展 望
				在未来能大量提供核能、太阳能或地热能，那么氢的生产就能简化。将来也一定会发现贮存及运输氢气的较好方法
甲醇、乙醇等	由农作物生产的产品，可以不断重复收获	相对来说，是一种需要大量能量才能生产出来的能源	与石油的情况大致相同	——

生。每种能源都有它的特点，表 1—1 概述了各种能源资源的优、缺点和使用过程中可能出现的危害性等等。

1. 煤炭

(1) 煤炭资源

全世界煤炭储量很大，占全球化石能源储量的78.9%，远远超过石油、天然气的埋藏量。按照已有的和可以预见的开采规模和速度，可以满足人类未来两个多世纪的需要。世界能源会议1980年底《能源资源调查》估算，各种牌号的煤炭的资源总数约为13.6万亿吨。在这个总数中经过勘探的实测储量为1.96万亿吨，按现有技术手段，经济上可回采数量为8987.89亿吨。经济可采储量中：美国储量为2232.6亿吨，欧洲各国为2185.3亿吨，苏联为2330亿吨，中国为990亿吨，日本只有10.6亿吨（详见表 1—2）。

用石油当量表示，在所探明的储量中，经济上可回收的

表1—2

世界煤炭储量 (百万吨)

国家和地区	经济可采储量		实测储量	总资源
	硬 煤	低级煤		
全世界总计	487998	410791	1963887	13609298
中 国	99000		600000	1465000
苏 联	104000	129000	276000	5926000
美 国	107183	116076	397657	3599657
南 美	1360	2255	5531	50222
非 洲	32754	1382	72641	217897
大 洋 洲	25435	34116	83111	784079
欧 洲	100532	118003	445131	904823
其它各国	17734	9959	83816	661620

资料来源：世界能源会议《能源资源调查》1980年11月。

煤炭数量，约等于30000亿桶原油，即等于现在探明原油储量的4—5倍。但是，未发现的煤炭储量可能大大超过现有已知储量。煤炭与石油探明储量的比较如图1—1。

煤炭矿床的分布较广，许多国家都有一定储量。现在已知储量大部分集中在中国、美国和苏联。图1—2表明，到目前为止，已发现的煤矿大部分位于北温带，这也许是大部 分勘探工作是在这些地区进行的缘故。由于早期工业化所需要的煤炭，已在上述地区找到，在其他地方很少进行煤炭资源的勘探。第二次世界大战以来，石油和天然气把煤炭的许多市场占领了，并且能够满足整个世界对能源需求量的增长。因

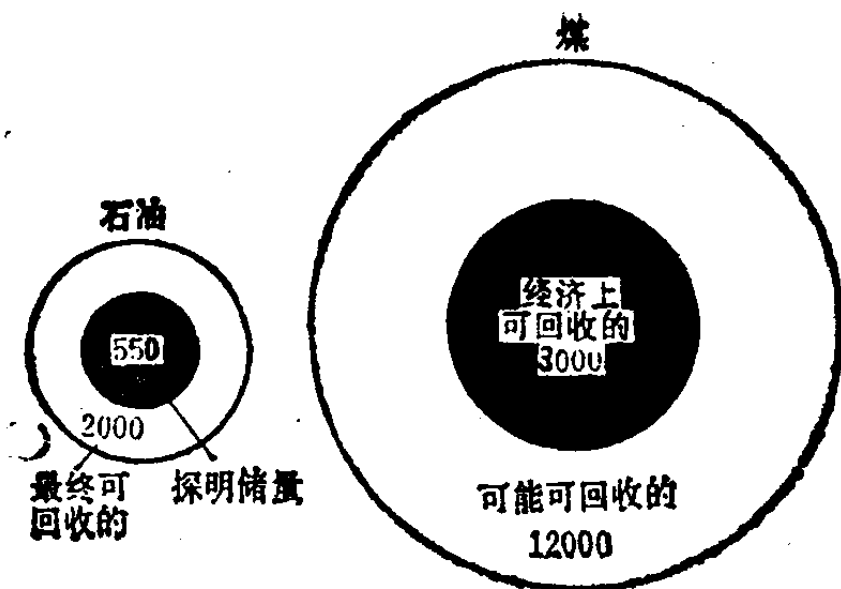


图 1—1 石油和煤炭储量的对比
(单位: 10亿桶石油当量)

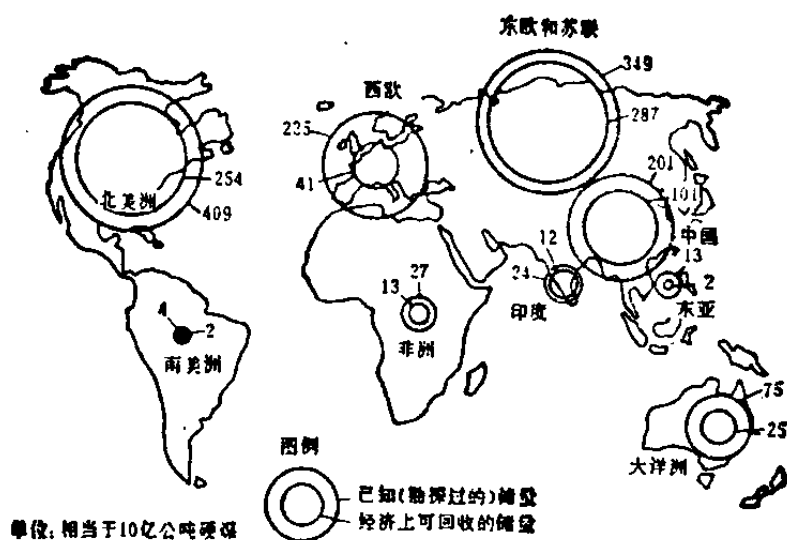


图 1—2 煤炭储量的分布

此, 对煤炭资源勘探所投的人力、财力远较石油的为小。

但是, 地质学家们推测, 包括南半球在内的世界上很大一部分地区, 煤炭都有相当大的潜在储量。澳大利亚便是一个很好的例证。90多年以前, 澳大利亚还从英国运进煤炭。

进行广泛勘探以后，在澳大利亚新南威尔士和昆士兰找到了很大煤矿，按发热量计算，相当于沙特阿拉伯已探明的石油储量（1500亿桶）。在非洲南部和印度尼西亚的勘探表明，那里也有可观的煤炭矿藏。世界煤炭资源很可能大大超过1980年的统计数量。

可以相信，同石油的情况一样，在近海底下有大的煤炭矿床。事实上，北海南部大气田的天然气正是由于煤矿床形成的。海底煤炭没有计算在最乐观的煤炭资源估计数内。

总之，从任何标准看来，几乎都可以认为煤炭资源是极为巨大的。

（2）煤炭的开发与利用。

世界上多数国家都在不同程度上开发和利用煤炭。1980年全世界共生产煤炭37.5亿吨。其中：中国生产煤炭6.2亿吨，占世界第三位，苏联生产煤炭7.2亿吨，美国生产煤炭7.6亿吨，上述3国产量占世界产量56%。东德、西德、波兰3国每年生产煤炭7.14亿吨（详见表1—3）。煤曾经是世界上主要的商品燃料。近20多年来，石油产量急剧增长，成为工业发达国家的主要能源。然而，人们猛省到：“石油时代”正在迅速走向它的终点。美国、苏联、德国、日本、西德等主要耗能国家的能源政策中，都规定加速煤炭的开发与利用，以代替日益昂贵而短缺的石油。全世界煤的消费量从1974—1979年平均每年增长3%。

由于煤炭的开发与利用伴随着比较严重的环境污染，各国都在研究和发展采煤、用煤的新设施和新技术。煤炭气化技术发展迅速，前景光明。

展望未来，煤炭将代替现有的石油、天然气为主的能源