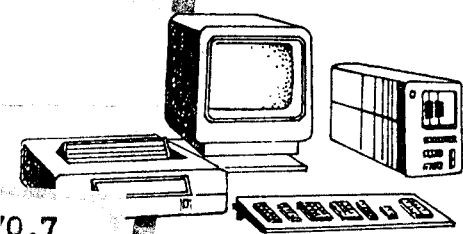


微型计算机 在企业 能源管理 中的应用



孙爱生 雷仲敏 著
张学林 韩 达

兵器工业出版社

内 容 简 介

本书结合我国工业企业能源管理的实际,从企业能源管理系统的基本特征出发,通俗系统地介绍了微型机在工业企业能源管理中的开发应用。并就系统的功能模块、管理模式、设备选型、软件开发等做了比较全面完整地阐述。本书对工业企业的能源管理人员、工程技术人员有较大实用价值。对热心于微型机开发应用的其他有关人员也有一定的参考价值。

微型计算机在企业能源管理中的应用

孙爱生 雷仲敏 张学林 韩达 著

*

兵器工业出版社出版发行

(北京市海淀区车道沟10号)

新华书店总店北京科技发行所经销

国家建材局地质公司制印所印装

*

开本 787×1092 1/32 印张:4.625 字数:102千字

1989年9月第1版 1989年9月第1次印装

印数:1~5000 定价:2.50元

ISBN 7-80038-067-X/TP·5

序

能源是整个社会发展进步的重要物质基础。本世纪末我国现代化建设目标的实现，在很大程度上取决于能源的生产与供应。因此，能源是制约我国经济持续稳定发展的重要因素之一，被列为我国经济社会发展的战略重点，并从多方面给予了关注。

为了从根本上解决我国的能源紧缺问题，党和国家制订了“开发与节约并重，近期把节能放在优先地位”的能源发展方针，要求各方面在加快能源开发的同时，紧紧抓住节能这个根本环节。近期，节能工作向更高层次发展的方向是开展系统节能，实现企业能源管理最优化。我国工业部门的四十多万个企业，是全国能源消费的主体。工业企业的能源管理工作对全国的能源供需形势有着极大的影响。因此，搞好工业企业的能源管理有着十分重要的意义。

企业能源管理是企业现代化管理的一项重要内容。是企业降低消耗、提高效益、改善素质的一个重要方面。而微型计算机作为现代化管理的重要工具，可为企业的能源管理开拓出一个崭新的领地，并将使企业的整个管理状况大大改观。

近年来，微型计算机在一些大中型工业企业的能源管理中获得了较为广泛地应用，并取得十分显著的成效。然而，在广大中小型企业，特别是一些集体企业和乡镇企业中，微型机应用还受到多方面因素的制约，其重要原因之一，就是

缺乏理论与方法的指导。因此，系统完善、通俗易懂、适于广大中小企业管理人员和工程技术人员阅读的微型机能源管理普及性读物，无疑将受到社会的热切欢迎。本书的出版就是为了满足和适应这类企业提高能源管理水平的迫切需求，为这些企业改善管理、提高素质提供一个有效的武器。

参加本书写作的几位同志，都是多年从事企业能源现代化管理研究和开发的科技工作者，他们具有较深的理论素养和丰富的实际工作经验，使这本书具有较为鲜明的特色。当然，全书也还存在着许多不足之处，这正是作者在下一步工作中需要进一步充实完善的。

相信本书的出版将有助于我国工业企业能源管理现代化，并对企业的节能工作产生积极的推动作用。

1988年6月于北京

目 录

第一章 绪论	(1)
一、我国工业企业能源生产消费概况.....	(1)
二、我国工业企业的能源管理.....	(12)
(一)我国工业企业能源管理模式的演变及 发展.....	(13)
(二)企业能源管理系统概述	(15)
三、微型计算机与企业能源管理.....	(21)
(一)微型机的基本特点	(22)
(二)微型机在企业能源管理中的开发应用	(23)
第二章 企业能源管理模式的选择	(29)
一、普通管理形式.....	(29)
二、集中管理形式.....	(31)
三、分散管理形式.....	(33)
四、集散管理形式.....	(35)
第三章 系统设备及其配置	(38)
一、微型计算机选型.....	(38)
(一)微型计算机系统的组成	(38)
(二)接口与总线	(40)
(三)系统软件	(41)
(四)选型	(42)

二、计量仪表及其选择·····	(48)
(一)企业能源检测仪表配备的 依据·····	(49)
(二)几种常用的能源检测仪表 ·····	(53)
(三)企业能源检测仪表的选型 ·····	(80)
第四章 应用软件设计 ·····	(83)
一、系统功能·····	(83)
二、应用软件的设计·····	(104)
(一)应用软件设计的步骤与方法 ·····	(104)
(二)操作系统设计 ·····	(112)
第五章 应用实例 ·····	(132)
一、企业能耗概况和能源管理模式·····	(132)
二、系统设计·····	(134)
三、技术经济效益分析·····	(139)
后 记 ·····	(141)

第一章 绪 论

一、我国工业企业能源生产消费概况

能源是人类社会发展的重要物质基础，是社会再生产得以进行的必要条件。近十几年来，由于世界能源危机的出现，能源问题日益引起人们的重视。目前，人口、粮食、能源、环境被列为当今世界发展的四大难题，引起世界各国的普遍关注。

就蕴藏量而言，我国是世界上能源最丰富的国家之一。煤炭储量仅次于苏、美两国，居世界第三位，水力资源储量居世界第一位，石油、天然气开发也有着良好的前景，铀钍资源也相当丰富。然而，由于我国人口众多，人均能源储量十分有限，远远低于世界平均水平。因此，从这个意义上讲，我国又是一个能源十分贫乏的国家。图 1-1、图 1-2 反映出我国人均石油、煤炭资源量同世界其他国家的比较概况。

建国以来，我国能源工业迅速地发展，据统计，1952~1985 年，全国能源工业的基本建设投资总额达 1994.01 亿元，占 33 年全国基本建设投资总额的 18.62%，是工业基本建设投资总额的 36.34%。目前，一个较为完整的常规能源工业生产体系已初步形成。同解放初期相比，1985 年，煤炭产量增长了 25 倍，石油产量增长了 1000 多倍，天然气产量增长了 1800 多倍，水电增长了 130 倍。能源工业的高

速发展，有力地支援了全国的工农业建设，保障了国民经济持续稳定地发展。

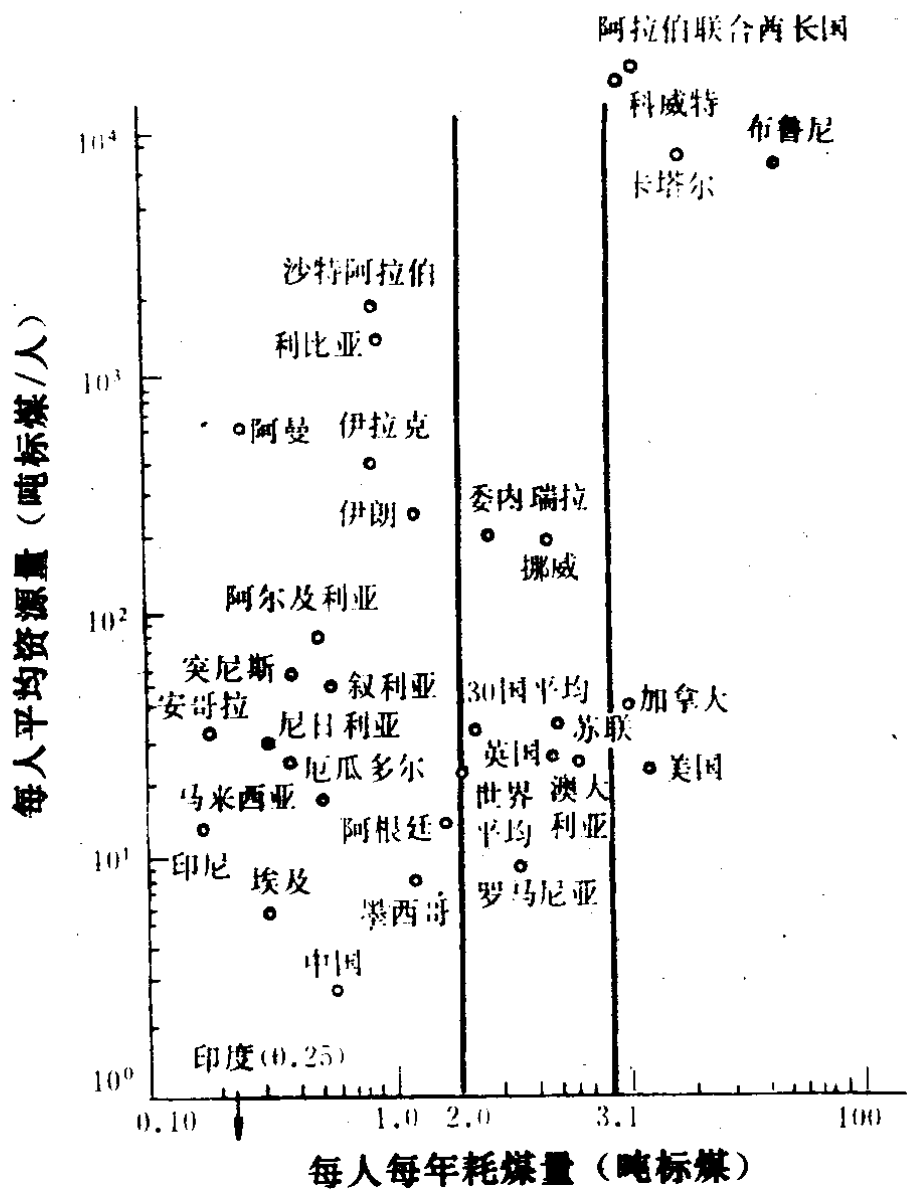


图 1-1 我国人均石油资源同世界各国比较概况

全国能源生产消费概况见表 1-1、表 1-2。图 1-3 反映了我国能源增长与工农业总产值增长的关系。

综合我国目前工业企业的能源生产消费概况，可以看到，我国工业企业的能源生产与消费具有下述几方面特征。

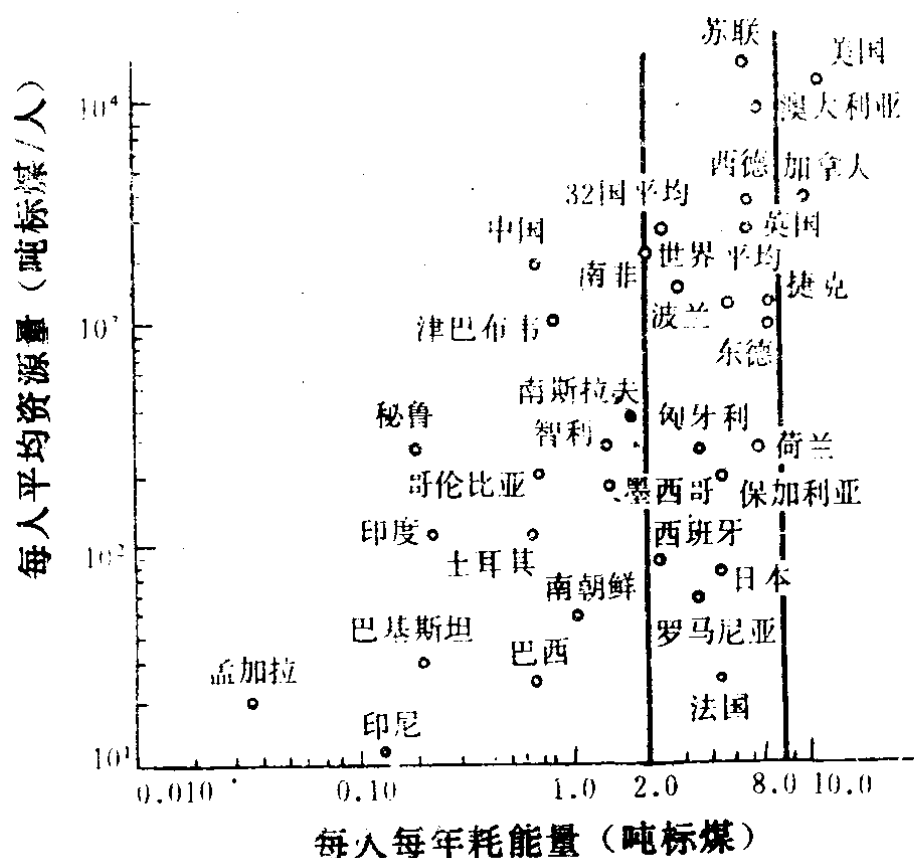


图 1-2 我国人均煤炭资源同世界各国比较概况

(一)生产消费持续增长，能源紧缺局面依然十分严重

我国能源生产同解放初期相比尽管有了很大的提高，能源消费结构也发生了十分显著的变化，然而，同迅速发展的经济建设事业相比，能源依然是国民经济发展的一个薄弱环节。据统计，1985 年同 1965 年相比，尽管能源产量增长了 3.5 倍，但消费量也相应增长了 3.08 倍，其中水电消费量增长了 6.42 倍。整个“六五”期间，全国一次能源生产增长速度为 6.1%，但消费增长速度也达到 5%，其中电力消费增长速度达 6.49%。整个工业部门能源消费总量达 209231 万吨标准煤，年均消费增长速度达 3.9%。其中，煤炭年均消费增长速度为 5.3%，原油为 0.6%，电力为 5.7%。“六五”期间，我国工业生产各部门能源消费概况见表 1-3。

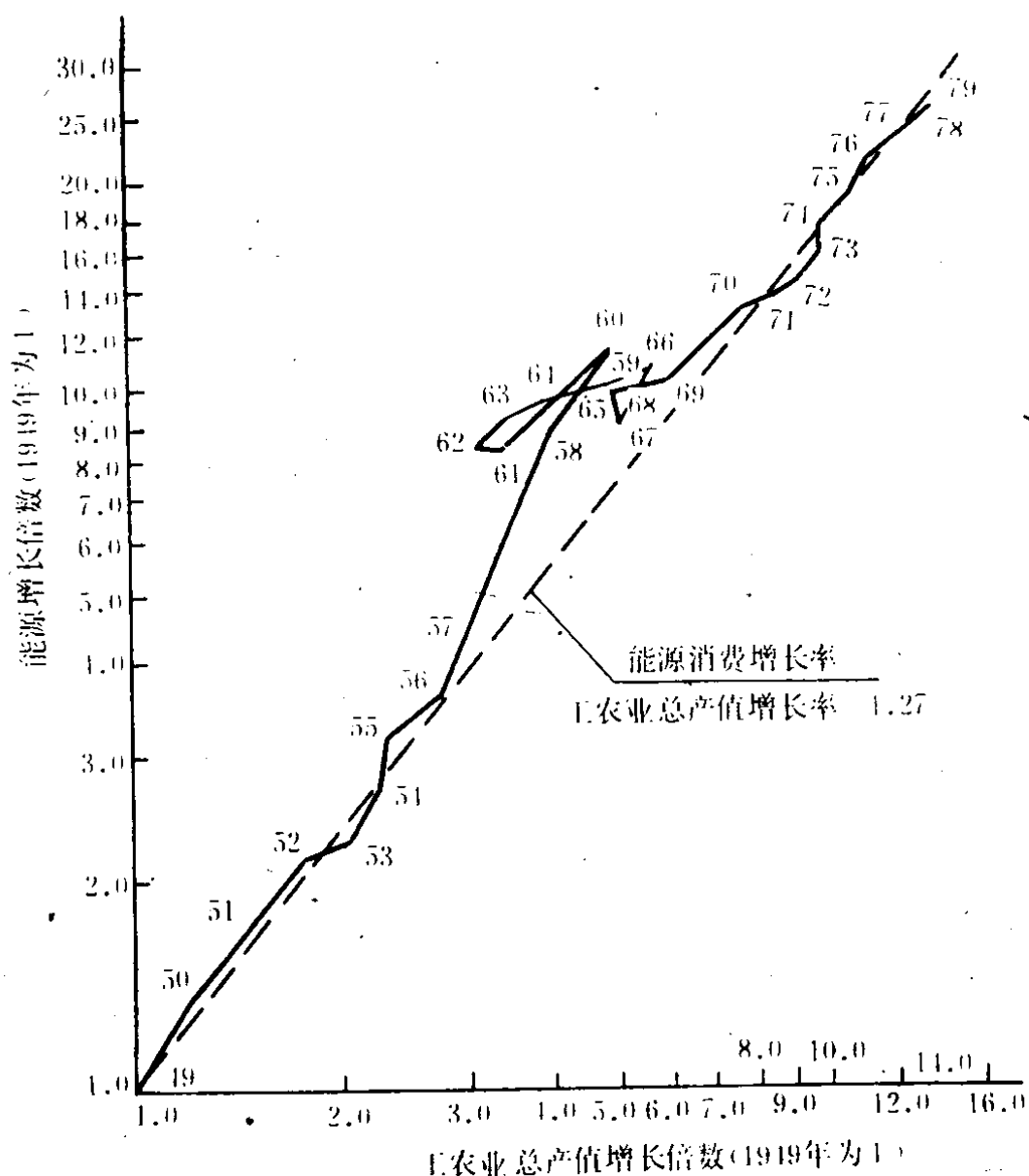


图 1-3 我国能源增长同工农业总产值增长关系图

由表 1-3 可见，全国工业部门能源消费量占能源消费总量的 62.3%，其中，重工业消费 16.9 亿吨，占工业部门能源消费总量的 80.6%，轻工业消费 4 亿吨，占 19.4%。在工业企业能源消费品种结构中，煤炭消费比重逐年上升，从 1980 年的 72.1% 上升到 1985 年的 75.92%，石油消费比重则呈下降趋势，由 1980 年的 20.85% 下降到 1985 年的 17.02%，其原因是过去一度提倡“以油代煤”，后来又调整

为“以煤代油”。近年来，尽管全国能源供需状况发生明显改观，能源短缺局面有所缓解，但从总体和长远来看，能源依然是国民经济发展的一个“瓶颈”，特别是近期内的结构性短缺依然十分严重。统计资料表明，“六五”期间，全国国民收

表 1-1 我国一次能源生产消费概况

单位:万吨标准煤						
	年份	原煤	原油	天然气	水电	合计
生 产	1952	4710	63		97	4871
	1965	16565	1619	151	489	18824
	1975	34421	11018	1170	2145	48754
	1980	44297	15136	1898	2404	63735
	1985	62307	17843	1720	3676	85546
消 费	1965	16340	1941(石油)	119	501	18901
	1975	32619	9571(石油)	1140	2076	45425
	1980	43489	12512(石油)	1870	2404	60275
	1985	58471	13110(石油)	1720	3719	77020

表 1-2 “六五”期间我国能源利用主要效益指标

年 份	万元工农业总产值消耗能源 (吨标准煤)	万元社会总产值消费能源 (吨标准煤)	万元国民收入消费能源 (吨标准煤)	每吨能源消费实现社会 总产值(元)	每吨能源消费实现国民收入 (元)
1980	8.52	7.07	16.34	1415	612
1981	8.03	6.66	15.36	1501	651
1982	7.78	6.41	14.95	1560	669
1983	7.44	6.13	14.36	1632	697
1984	6.94	5.74	13.58	1743	736
1985	6.45	5.35	13.14	1870	761
六五平均	7.23	5.98	14.15	1673	707

资料来源:《中国能源统计年鉴》1986。

表 1-3 “六五”期间我国工业部门能源消费概况

工业部门	能源消费量 (万吨标准煤)	能源消费年均 增长速度(%)	每亿元工业产值能源 消费量(吨标准煤)
工业部门总计	209231	3.9	64890
重工业	168605	3.2	104666
轻工业	40626	7.0	25179
冶金工业	39225	2.5	144796
电力工业	10722	6.0	94842
煤炭及炼焦	13992	4.7	154594
石油工业	11121	0.7	70079
化学工业	43519	1.6	116093
机械工业	18915	3.0	24445
建材工业	26013	8.2	199945
森林工业	2092	3.2	35280
食品工业	9118	7.7	121507
纺织工业	11949	6.1	29451
缝纫工业	342	12.4	679
皮革工业	473	3.3	5762
造纸工业	4913	5.7	157405
文教艺术工业	506	9.1	12688
其它工业	7367	6.9	64973

资料来源：《中国能源统计年鉴》1986。

入的年均增长速度为 9.7%，而电力生产的年均增长速度仅为 6.4%，电力生产弹性系数为 0.66。有关部门的调查也指出，目前，全国每年缺电 450~500 亿度，缺发电装机总容量在 1200 万千瓦以上。

(二)生产消费分布不均，中转环节矛盾突出

由于历史的原因和我国资源分布的特点，我国工业能源消费的主体基本分布在东部沿海地区，而能源的生产主体则大多分布于中西部地区。这种能源生产与消费地域分布的不平衡性，给我国的能源生产消费带来一系列严重问题。首先，交通运输十分紧张。一次能源由产出地向消费地的大跨度、远距离调运，给交通运输带来极大的压力。近年来，尽管国家在交通运输上投以巨资，但这一紧张局面仍远远未能缓解。如 1985 年由于运输能力所限，全国煤炭仍积压 5×10^7 t 以上。其次，造成了能源的大量浪费。煤炭在运输过程中的飞扬、漏弃等损耗，电力在输送过程中的大量线损，以及交通运输自身所消耗的大量能源，均由此而生。我国能源生产消费的空间分布见表 1-4。

(三)消费利用水平低下，各地区状况参差不齐

长期以来，由于原煤直接使用，加工转化程度较低，再加上生产工艺和技术装备陈旧落后，致使目前全国工业部门的能源利用水平依然十分低下。据统计，1985 年，每吨能源消费实现社会总产值为 1870 元，实现的国民收入为 761 元，每消费一吨能源提供的国民生产总值则仅相当于工业发达国家的 20~50%。从全国来看，各地区的工业能源消费利用水平则呈不平衡状况，一般表现为：东部沿海地区的能源消费利用水平较高，而中西部的消费利用水平较低。每亿元工业产值所耗能源，最高的可达 122000t 标准煤，最

低的则仅需 23000t 标准煤，全国部分地区 1985 年能源利用状况见表 1-5。

表 1-4 全国能源生产消费地区分布概况

地 区	一次能源产量 (万吨标准煤)	人均能源产量 (吨标准煤 / 万人)	工业部门能源消费(万吨标准煤)		
			重工业	轻工业	合计
北京	705.81	7352	1311	228	1539
天津	611.01	7562	752	334	1086
河北	5855.60	10554	2682	476	3158
山西	15326.01	58340	2276	378	2654
内蒙古	2290.97	11415	874	177	1051
辽宁	4956.05	13446	4292	654	4946
吉林	2111.16	9187	1281	415	1996
黑龙江	12708.32	38382	2377	464	2841
江苏	1654.44	2663	2178	873	3051
上海			1478	507	1985
浙江	286.79	712	964	407	1371
安徽	2114.89	4102	1306	281	1587
福建	645.32	2379	481	217	698
江西	1474.05	4260	713	236	949
山东	7531.64	9788	2579	739	3319
河南	6888.00	8930	2145	562	2707
湖北	1369.44	2777	2031	387	2418
湖南	2400.74	4270	1720	478	2198
广东	901.01	1441	1226	405	1976
广西	669.57	1729	525	206	731
四川	5171.82	5076	2683	923	3606
贵州	1842.12	6207	624	171	795
云南	1350.04	3964	665	165	830
新疆	2011.87	14782	568	137	705
陕西	1993.65	6641	830	191	1021
甘肃	1466.34	7184	1153	104	1257
青海	232.46	5711	155	32	187
宁夏	967.68	23318	239	27	266

表 1-5 我国不同地区能源利用概况

地 区	万元社会 总产值能耗 (吨标准煤)	万元国民 收入能耗 (吨标准煤)	吨能耗实 现社会总 产值(元)	吨能耗实 现国民收 入(元)	亿元工业 产值能耗 (万吨标煤)	吨能耗 实现工业 产值(元)
北京	4.75	11.78	2104	849	4.59	2178
天津	3.89	11.13	2571	898	3.51	2852
河北	6.05	13.35	1651	749	8.57	1167
山西	10.87	25.51	920	392	12.20	820
内蒙古	17.41	15.81	1350	633	11.19	894
辽宁	6.27	15.86	1594	630	7.06	1416
吉林	6.30	15.68	1588	638	7.66	1306
黑龙江	7.03	15.72	1422	636	7.89	1267
上海	2.42	6.23	4136	1605	2.30	4346
江苏	2.66	7.01	3764	1426	3.12	3202
浙江	2.03	4.83	4925	2072	2.62	3811
安徽	3.67	7.80	2727	1283	6.81	1468
山东	3.93	8.83	2543	1133	5.49	1820
河南	5.66	12.36	1766	809	7.66	1306
湖北	3.88	8.72	2579	1146	5.47	1829
湖南	4.94	10.42	2024	959	7.86	1272
广东	2.24	4.96	4465	2016	3.38	2959
四川	5.02	10.68	1993	936	7.63	1310
云南	4.49	9.02	2229	1109	6.79	1474
陕西	5.12	12.01	1951	832	5.78	1731
甘肃	7.81	17.87	1280	560	10.79	926
青海	6.37	14.23	1570	703	9.48	1055

(四)能源消费批量大, 品种多, 调运集中

由于现代工业生产具有规模大,空间密集度高, 产品多样化等一系列特点, 因而, 在能源消费上便表现为消耗量大, 结构复杂多样, 加工利用较为集中等特征。表 1-6 给出了 1985 年我国能源消费的部门结构。

同时, 工业企业由于生产装备、技术、工艺、产品的不同, 因而, 对能源的供给也提出十分复杂的多样化要求。除煤炭、水能、天然气、石油、太阳能等一次能源外, 还对焦炭、煤气、电力、蒸气、汽油、柴油、煤油、重油、酒精、

各种余热等二次能源及其它各种高载能工质提出品种、质量等多方面要求。工业发展越迅速、技术装备越发达，产品质量品种要求越高，能源的多样化需求也越迫切，各种能源之间错综复杂的替代关系和不可分割的联系也愈密切。

1985 年，全国工业部门能源消费构成状况见表 1-7。

表 1-6 1985 年全国能耗消费部门结构

部 门	能源消费量(万吨标准煤)	所占比重(%)
合 计	77020	100
工 业	47173	61.25
农 林 牧 渔 业	5611	7.29
交通运输邮电等	3715	4.82
商业民用物资	17626	22.88
其 它	2895	3.76

表 1-7 1980、1985 年全国工业部门能源消费品种构成

单位:万吨标准煤

		煤炭	焦炭	原油	重油	汽油	煤油	柴油	液化 石油气	天然气	煤气	石油 制品	焦化 产品	热力	电力	合计
1980	消费量	15743	4128	1069	2119	375	23	489	130	1716	574	1464	263	938	9955	38986
	构 成	40.4	10.6	2.7	5.4	1.0	0.1	1.2	0.3	4.4	1.5	3.8	0.7	2.4	25.5	100
1985	消费量	20382	4484	768	1954	597	28	655	104	1420	7410	1856		1168	12675	41173
	构成	43.2	9.5	1.6	4.1	1.3	0.1	1.4	0.2	3.0	1.6	3.9		2.5	26.9	100

(五)能源消费管理工作尚不完善

我国工业企业的能源管理，在制度、方法、手段、内容、组织等各方面均很不完善。其主要标志为：

1.能源管理组织机构不健全。许多工业企业至今未形成完善的能源管理体系，一些企业特别是大批乡镇企业的能源管理工作处于无人问津的状态，用能无计量、统计无制度、消耗无定额、产品单耗高、“跑、冒、滴、漏”等状况十分严重。

2.企业内部能源的综合利用水平较低。目前，许多工业企业对能源的综合利用工作重视得很不够，大量工业锅炉和工业窑炉的烟气余热没有被利用，许多工业部门如冶金、化工、石油等生产过程所排放的可燃性气体回收，以及大量化学反应热、高温半成品、成品余热的利用等，均有很大潜力可挖。

3.经济结构不合理。许多地区近年来中小企业特别是乡镇企业的盲目发展，导致一大批高耗能、低效益、小而全企业的出现，造成设备利用率低下，能源浪费十分严重。产品结构中初级原材料产品多、精深加工产品少；产业结构中，劳动密集、资金密集产业比重大，知识技术密集产业比重小，如此等等，均是造成能耗增高，利用率低下的重要原因。

(六)能源消费技术装备十分落后

近年来，随着工业技术改造的进行，我国企业的技术装备水平发生了较大的变化。然而，同世界发达国家相比，仍存在着较大差距，特别是在能源消费方面，装备技术落后，生产工艺落后，设备性能落后，生产效率低下的状况仍十分严重。如我国工业锅炉中，热效率为50%的老锅炉比重仍高达30%之多，钢铁企业的连铸比同国外相比差距也很大，大批乡镇企业，由于大量使用淘汰设备，工艺落后，其能源浪费状况更为严重。