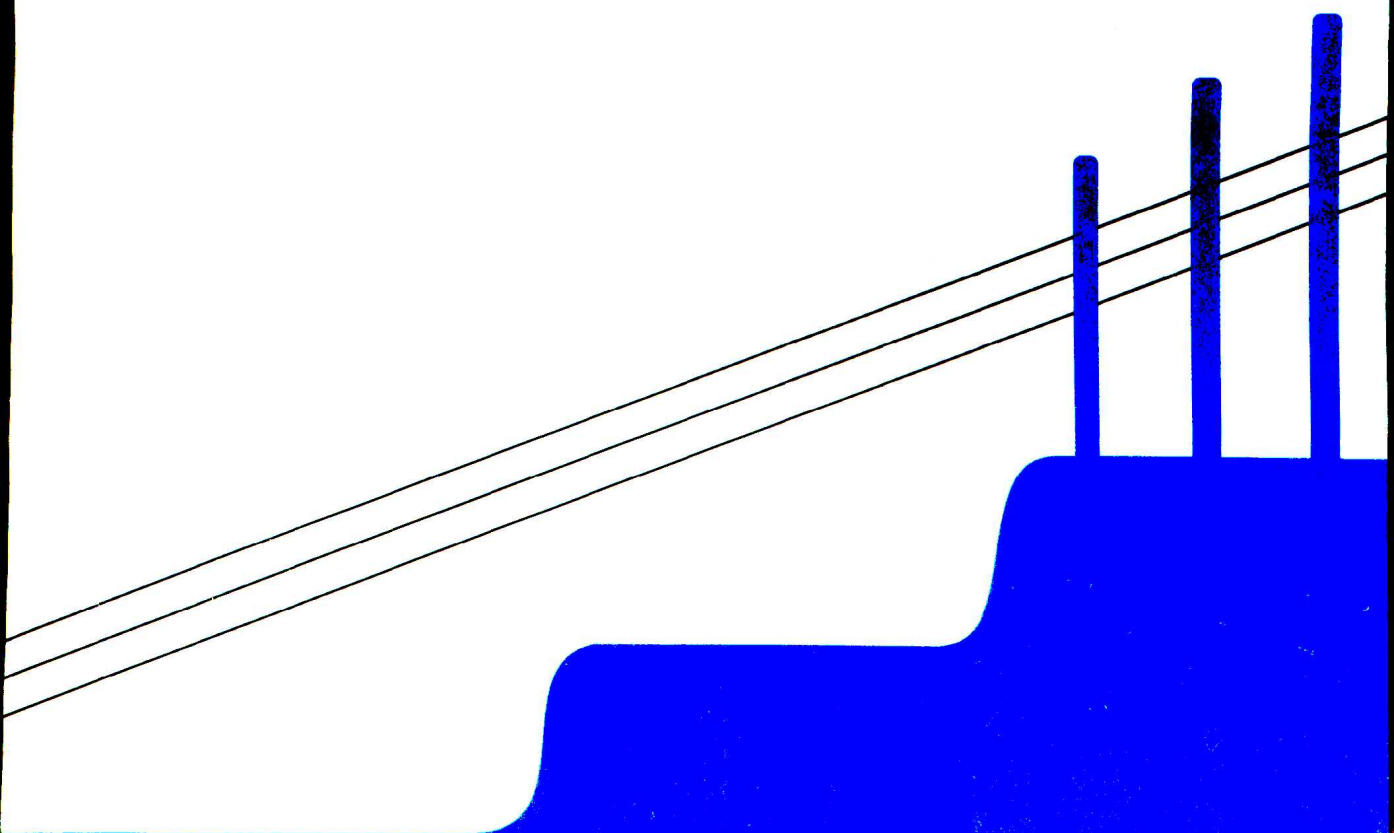


我国东南沿海地区能源形势 分析和思考研讨会

论 文 集



中国能源研究会
一九九七年二月

我国东南沿海地区能源形势 分析和思考研讨会

论 文 集

中国能源研究会
一九九七年二月

编辑组名单

组 长 鲍云樵

成 员 李 卫 石庆元 曹顺利 夏淑兰 刘惠宏

目 录

1. 中国能源研究会理事长、全国人大财经委副主任黄毅诚在我国东南沿海能源形势分析和思考研讨会上的讲话	(1)
2. 我国东南沿海地区能源形势分析和思考研讨会纪要	(5)
3. 深圳电力工业发展与融资方式	劳德容(7)
4. 我国沿海地区急需加快发展核电	彭士禄 陈书云(11)
5. 我国能源结构与经济增长	邓志高(16)
6. 集约型经济增长与能源发展方略	鲍云樵(22)
7. 我国东南沿海地区经济、能源、环境协调发展战略研究	徐华清(25)
8. 东南沿海地区应大力发展风力发电	朱树宏(30)
9. 我国东南沿海地区能源形势分析与对策的探讨	雷树莹(33)
10. 中国洁净煤技术发展的现状	余 洁(36)
11. 我国东南沿海八省市大气环境问题的探讨	张慧勤(40)
12. 积极实施我国可持续发展战略	和学生(44)
13. 中国海洋能资源开发现状和战略目标及对策	王传昆(51)
14. 液化天然气(LNG)供应和在深圳市东部电厂的使用	方 平 鲍关鑫(57)
15. 100MW 级联合循环电厂的 1GCC 改造前景分析	糜洪元(63)
16. 东南沿海利用海外能源和资金的初步分析	毛鸿禧(72)
17. 利用焚烧处理城市生活垃圾余热发电	曹学义 崔向东(78)
18. 论市场经济对广东电力工业的影响	余化良(84)
19. 上海市经济发展对能源需求和能源结构影响的探讨	何慧贞(89)
20. 南方电网西电东送规划及政策建议	陈允鹏 魏开荣(93)
21. 广东能源可持续发展战略	黄源生(98)
22. 珠江三角洲经济区管道燃气的发展	李建华 温宗孔(100)
23. MEDEE—S 模型在区域能源规划中的实践	曾乐民(104)
24. 发展新能源的关键所在	林长平(108)
25. 21 世纪福建发电能源结构调整和优化	陈朝柱(111)
26. 福建省节能形势及发展对策	姚鼎坚 陈力行(118)
27. 福建省经济与社会发展及能源供需形势分析	(121)
28. 福建省电网电价现状、问题和改革思路	(126)
29. 引进天然气改变江苏能源结构的探讨	龚逸峰 许瑞林(130)
30. 江苏建设调峰燃油电站的可行性研究	魏启东 许瑞林 乔宏斌 陈爱珠 鲁维加 王敦荣(134)
31. 对当前节能现状分析与建议	马定秋 张朝康(137)
32. 关于江苏省“九五”及 2010 年能源开发与节约的思考	龚逸峰 张海颖(139)
33. 江苏省能源供需形势分析	顾瑜芳 王 斌(143)

34. 面向 21 世纪华东能源政策的建议	沈岳瑞 郭成涛(146)
35. 上海市节能形势、存在问题分析及对策措施研究	沈跃栋(152)
36. 上海城市燃气的未来	黄一苓(160)
37. 我国东南沿海地区核电的发展及其对策研究	隗斌贤(164)
38. 浙江省 2010 年经济发展与能源供应形势及对策思考	夏晓林 唐济周 徐燕椿 徐宏彬(168)
39. 浙江省农村能源发展战略	潘 毅(176)
40. 从天生桥一级水电工程面临的问题看西电东送工程投资体制改革的迫切性	李志强 陈光天 谢卓群(180)
41. 山西煤炭产供形势与东南沿海能源需求	吴德春 雷仲敏(184)

中国能源研究会理事长、全国人大财经委 副主任黄毅诚在我国东南沿海能源形势分析 和思考研讨会上的讲话

(根据录音整理)

我也不是作什么讲话,而是向大家谈谈我的一些想法,算是个人发言,旨在抛砖引玉。

十几年来来的改革开放,我国经济高速发展,特别是东部和东南沿海地区发展得更快,取得了举世瞩目的成就。像深圳,从无到有,已形成 900 亿元产值,进出口达 300 亿元,成绩很大。但伴随经济的增长,解决东南沿海地区的能源供应,就成了一个非常突出的问题。

东部沿海地区人口约占全国的 25%,工业生产总值将近 60%,用电量约占全国的 45%。随着经济的发展、人们生活的改善以及对环境质量的要求越来越高,既对能源供应提出了挑战,也必然对经济结构产生很大的影响,终端能源消费中的优质能源增长将加快,煤炭消费比例将下降。而且,按这一趋势发展下去,不仅东部沿海地区是这样,全国也是如此。

东部沿海地区既是我国经济增长最快的地区,也是能源资源缺乏的地区,油、煤都不足。假如较好的解决这一地区的能源问题,我想,我国发展所需的能源也就解决了 80%。那么,如何解决?今天,中国能源研究会在国家计委、国家经贸委、国家科委的大力支持下,组织召开这样一个研讨会,邀请各方面专家来,是想听听有什么意见,怎样来解决东部沿海地区的能源问题。这次会议在经费上得到了深圳市能源总公司和中国节能投资公司的全力支持,在此,我代表中国能源研究会、也代表在座诸位向这两公司表示感谢!

下面我想讲三个问题,提出来请大家指正,仅供参考。第一个问题是东部沿海地区能源发展的方向;第二个问题是提高电能能源中的比例;第三个问题是能源建设资金的筹集。

我先谈谈第一个问题,东部沿海地区能源发展的主要方向

这一问题包含了以下几个方面:

第一,在近期内,或者说在相当长的一个时期,还得建煤电厂,还要建大型煤电。东部沿海地区应发展大容量和高效的火电机组。

大容量就是指 60 万千瓦的,当然供热机组另说。机组大了,其单位千瓦投资要少,运行费用也低,而热效率较高。我认为我国电力设备备用较少,60 万千瓦机组比较适中,不一定要搞 100 万千瓦的。再有要装高效的机组。所谓高效机组,是指超临界机组。超临界技术在世界上是成熟的。欧洲、日本、美国还有前苏联地区新建火电厂,基本上是采用超临界机组。超临界机组一般比亚临界机组的热效率要高 3%~5%。60 万千瓦高 3%~5% 是一个很大的数。我们可以算算帐,1 台 60 万千瓦机组按年耗煤 150 万吨计算,年节煤可达 4.5~7.5 万吨,按现价约可节省 1350~2250 万元,而且少燃煤也少污染。建上海石洞口二电厂时,上不上超临界机组,当时反对的人不少,我那时在国家计委,我说,如果上海市支持,就可以上。上海市对此是很支持的。于是,超临界机组就在上海“落了户”。现在石洞口二厂 2×60 万千瓦超临界机组运行得很好。以后我们又陆续建了不少这类机组,如营口的两台 30 万千瓦机组,盘山的两台 50 万千瓦机组,南京的两台 30 万千瓦机组,都是超临界的,都很好。就投资造价来讲,超临界机组和亚临界机组的差不多,即使高也高不了多少。为什么呢?超临界的锅炉是直流锅炉,没有两相分离问题,锅炉没有大的

气包,一个 60 万千瓦的气包有 200 吨重。直流锅炉比一般锅炉要轻 $1/3$,因而从造价上两者是大体相同的,但超临界机组的效率。所以,我认为东南沿海地区今后建火电,都应建高效的 60 万千瓦机组,这有利于这一缺煤地区的电力发展。

第二,要在东南沿海地区建一部分蒸汽、燃气联合循环发电机组。现在技术发展很快,耐热材料可使燃气的初温提高到 1400°C ,联合循环机组的热效率可以提高到 $56\%\sim 60\%$ 。我到海南去看过,南山电厂两台 5 万千瓦机组,单循环热效率 37% ,联合循环热效率在 50% 以上,而且这类机组操作方便,很适应调峰。要搞蒸汽、燃气联合循环,关键是要解决燃料问题。我们现在在东海、南海、渤海都发现了大油气田,特别是南海。海南岛已建了一条输气管线将天然气送到香港。所以我们希望海上石油部门加强海上勘探,为蒸汽、燃气联合循环发电机组供应天然气。香港利用南海的天然气建了 8 台 32 万千瓦单轴联合循环机组,他们的经验值得我们参考。当然,现在在沿海地区建设一批这样的联合循环机组,初期要进口一部分石油气、液化天然气,用大吨位船从海上直接运到发电厂,也是比较方便和经济的。

第三,在产煤地区建大型坑口电站,用超高压 115 万伏或直流正负 75 万伏输电线路远距离向沿海地区送电。超高压技术在国外是成熟的技术。1990 年,我和范维唐同志到前苏联参观,到过前苏联的埃基巴士土斯褐煤基地。这个地方褐煤储量 100 多亿吨,年产 1 亿多吨,就地建坑口电厂,用 115 万伏交流输电送到 2300 公里以外的莫斯科郊区,每一条线路可送 600 万千瓦的电,他们的经验很值得我们借鉴。从咱们产煤最多的榆林地区,到深圳也就是 1700 多公里。而且这种技术,我认为也不用从头研究起,人家成熟的技术,我们买来就可以了,也可带进技术。我算过,从投资上,一条线路送 600 万千瓦的电,600 万千瓦电厂要烧 1800 多万吨煤,比修一条铁路便宜得多。何况输电成本也是低的。我们现在从神木将煤运到这里,神木煤比较好,热值为 7000 大卡,每吨煤价在 300 元左右,而输电成本不会超过 50 元。而且,如果在东南沿海地区建煤电厂,人口稠密,污染也是大问题。西北地区人口少,空气污染问题较易解决。是否考虑在榆林地区,有个叫大保档的地方,贮藏着 200 亿吨优质煤,很好开采,就地建电站,再建两条输电线路,一路送广东地区,一路送浙江地区?当然,产煤地区多是缺水地区,解决发电用水比较困难,为此,可以采用空冷和干式除灰机组,只需解决发电的补给用水,这还是容易做到的。

第四,加速核电站的发展。关于核电建设,前不久我在成都讲过,沿海地区从长远看,不发展核电是没有办法解决能源问题的。由于沿海地区有 3 亿人口,即使赶上台湾省现有的水平(台湾省每人 1 千瓦),也要 3 亿千瓦。我们很难把那么多煤运到沿海,就是运来了,环境问题也没有办法解决。韩国只有 4000 多万人,已建了 10 座核电站,在建有 7 座,计划还建 5 座,所以我认为沿海地区从长远来讲不发展核电站能源没有出路。

当然,核电站的建设,价格是一个重要问题,不把造价降下来,核电也发展不起来。大亚湾核电站 180 万千瓦,建成价 42 亿美元,折合 370 亿人民币,搞 180 万千瓦核电的价格,可以建 500 万千瓦火电。在国外,核电与煤电的造价差不多。所以,我认为不把核电站的造价降下来,核电也发展不起来。要把核电造价降下来,必须实现国产化,达到批量生产。我个人认为,现在我国核电政策很值得商榷。东北买两台俄国的,浙江买两台加拿大的,广东买四台法国的。山东想买两台韩国的,世界上没有哪一个国家是这样发展核电站的。韩国买了核电设备同时带进了技术。最值得我们研究的是法国人,法国的核电设备是买美国西屋公司的,同时就把技术买来了。日本东芝、三菱、日立都是走的这条道路。我国现在买了四台核电机组,还不会做!我认为现在这个买核电站的办法,也就是多元化建核电站的办法是很值得好好再研究的。我是从制造厂出来的,我认为不管是 60 万千瓦,还是 100 万千瓦的核电,中国是可以生产的。核电站常规岛的汽轮机、发电机和相同容量的火电设备有什么区别?!发电机是一样的。我是学汽轮机的,核电站的汽轮机少一个高压缸,多一个低压缸,技术上没有做不了的。核岛部分,主要是压力壳、堆内构件、蒸汽发生器等,我认为中国也都能生产。但我们现在都还没有生产,什么原因?就是刚才深圳市长讲的,生产关系问题没有解决好,是上层建筑问题。我认为发展核电,我们一定要走买设备带进技术自己生产、批量生产的道路。原来搞的规划,到 2020 年我国电力装机容量达 8 亿千瓦,2010 年 5 亿千瓦。就按 8 亿千瓦,搞 100 台核电才 6000 万—1 亿千瓦。核电要有个长远规划,如果批量生产 100 台,造价肯定能降下来。我与别人讲笑话说,核电站上不去,不是生产力问题,是生产关系的问题。

第五,大力发展风电。东南沿海地区风力资源比较丰富,到底有多少千瓦还讲不清楚,但肯定不少。现在世界上风力发电发展是比较快的,德国、印度的风电发展已超过了我国,因为它是可再生的干净能源。我们要搞可持续发展战略,就要发展风力发电。风电优点很多,如占地少、建设周期短、操作人员少等,但风电面临的问题是当前还不能把成本降到煤电以下。我们自己还不能生产,从国外买,进口还要上税,七加八加风电电价大大增加,这是发展风力发电的困难所在。我去年在广东电力局时讲过,买 100~200 台风电设备同时把制造技术带进来。上海两台超临

界 60 万千瓦发电机组,买设备后把技术也带进来了,所以我们买风电机组时,一定可以把技术带进来,自己生产。风力发电就那么几大件,一个塔,一个变速箱,一台发电机,这些国内都能制造。沿海各省第一步能否建 10 万千瓦,下一步再达到 100 万千瓦。风力发电,全世界都给优惠政策,减、免税收,我国现在也应这样做。

第六,推广生物能源——沼气。本来我国沼气搞得最早,数量最多,但技术水平较差。现在国外沼气大型化、现代化,产气率很高。高温发酵,一是可把有害菌消灭掉,二可提高产气率,三不受气候变化影响,可以常年产气。所以我想东南沿海农村地区,一个村可搞一个大沼气池,100 立方米或 150 立方米,用猪、鸡、鸭的粪便产沼气。一立方米沼气池容积日产五方气,一方气 5500 大卡可发 2.3 千瓦时的电。一户农民有 5 立方米气,一天 10 千瓦时电,一个家庭做饭、照明、取暖都够用了。一个省可先搞一个试点,建大型沼气池。另外在一些小城市,大养殖场都可以搞现代化的大型沼气,所产生的沼气,用内燃机发电,排气还有 500℃,用来加热沼气池。合理地生产和使用沼气和用沼气发电,将是解决农村能源的一条重要途径。东南沿海能源问题还很多,水电、太阳能、地热能,要因地制宜发展起来。比如,在农村推广省柴灶,原来一般灶热效率只有 9%~10%,新式省柴灶可到 20%,这就可以节约一半燃料,效果很好,已经搞了多年。

第二个问题是提高电能 在能源中的比例

电能是干净、使用方便、效率很高的能源。提高电能 在能源中的比例,可以提高劳动生产率和提高人们的生活质量。外国所产的煤炭,70%~90%用于发电,而我国只有 30%,要提高这个比例。这里有一个认识问题。我的想法是逐步用电能代替其它能源,当然不可能代替所有的能源。1990 年我去过捷克山区,看到住户全部用电,包括做饭、取暖等。莫斯科有个规定,用电做饭电价降一半,当时苏联电价每千瓦时 4 戈比。做饭 2 戈比。1965 年我在英国考察,其城市取暖都是用电。世界上做饭已经历了这样的变化:从烧柴草,发展到烧煤,再到天然气,后来用电。现在技术又有很大进步,微波炉等先进电热器的的发展,使人们更方便、更经济地利用电能。现在把煤变成气再转变成热同煤变成电再转变成热能效率差不多,而电方便多了。当然,这就有一个问题需解决,就是电能不够,特别是高峰电。一天三顿饭,晚峰最大,但在电厂、煤矿和不少工业中,都可以在这个时间避避峰,如电厂不上煤,煤矿停止提升煤等。随着电炊具普及,会促进电能的需求,用电能代替其他能源对经济有很大益处,但存在电能不够的矛盾。现在广东,电能已经自给,真正做到电力法规定的适当超前。广东在国家不拨款的情况下,电站却建得很快。什么道理?大家应好好思考。要加快电力建设,用电能代替能够代替的能源。还有大城市交通应主要依靠地铁,中等城市应主要依靠有轨电车。现在北京出现了电动汽车,也要用电。用电能代替其它能源也是一个国家文明进步的标志。

最后一个问题是关于建设资金的问题, 建电厂,不管建什么电厂,都需要投资

一个电厂最少几十亿元,这么多资金怎么解决?解决资金是一个大困难,但也不是不能解决的。我在能源部最后几年搞过一个电力规划,提出电力最少要每十年翻一番,现在平均 8% 的增长速度,而不少省是五年、六年就翻一番。不解决建设资金问题,电力是发展不起来的。借点外资我并不反对,但借外资买外国设备造价倍增,最后成本高,不得不靠提高电价解决。很显然,用外资购置外国设备,结果是用户用电要加价,但这里加的电价却让外国人拿走了;国内电加价集资办电,用户用电也同样是电加价,但这里加的电价是留在了国内,也就是说为自己所有了,都是加价,其结果是完全不同的。关于办电加价,最早是青岛市 1984 年全市讨论,党代表会、政协、人大讨论,青岛市要发展,没有电怎么办,于是决定每千瓦时电加 5 分钱,最后青岛办了 100 多万千瓦电厂,这部分钱是可以滚动的。我 1991 年去过一个省,全省电力 12 年才翻一番,后来用每千瓦时电加 7 分钱来办电,这几年该省电力建设明显加快了。所以解决各省办电资金问题关键是当地的省委书记、省长是否认识到这个问题。深圳认识了,1988 年、1989 年缺电严重,采取集资办电,现在电不缺了,还有富余。所以,我不是反对借外资,借了外资还得提高电价还款,好处却给了别人。现在加电价作为省内能源建设的基金是自己的。假如一个省十年电力翻一番,加价办电的费用也随着翻番,再加上投入资金的还本付息,再收回再贷,再收,再贷……这样下来十年八年以后每年就有 100 多亿元。所以资金问题关键是省里主要领导认识问题。借外资加电价同现在加电价结果大不一样,效益也不一样。在电力法中规定各省可以按国家规定加电价来办电,没讲不准加。另外,今年总理批准利用中国的外汇办了四个电厂,也是

一条出路。

深圳电价每千瓦时 0.86 元,若能解决一笔资金在榆林地区建电厂向这里送电,可发大财了,不用说每千瓦时电 0.86 元,0.66 元就能发大财。在那里办电每千瓦时成本不会超过 0.1 元。所以资金的问题虽是一个大问题,但不是不能解决的。现在广东解决了,青岛市也解决了,所以我认为,电力发展问题虽然是资金问题,关键还是领导干部尤其是一把手认识问题。

当然办电还有一个政策问题,这就是办电要能赚钱,要能调动办电者的积极性。我国电力发展快的一个是广东、一个是海南,还有内蒙,这三个省(区)电力都做到了超前发展,我们其它省应好好学习这些省的经验。

我国东南沿海地区能源形势分析和思考研讨会

纪 要

中国能源研究会和深圳市能源总公司主办,国家计委交通能源司、国家经贸委资源节约综合利用司、国家科委工业科技司和中国节能投资公司支持,深圳市能源研究会协办的“我国东南沿海地区能源形势分析和思考研讨会”于1996年11月12~14日在深圳市召开。中国能源研究会理事长、全国人大财经委副主任黄毅诚任大会主席,中国能源研究会副理事长、深圳市能源总公司总经理劳德容任大会副主席,深圳市人大、政府、政协的领导出席了会议。参加会议的有国家计委交通能源司、国家科委工业科技司、国务院发展研究中心、电力部、煤炭部、中国核工业总公司、中国节能投资公司以及上海、江苏、浙江、福建、山东、广东、广西、海南等八省区市和深圳市的计、经、科委、能源研究会及山西、重庆、云南、宁夏等有关单位的代表140余人。会议收到论文50篇。42位代表在大会上发言。代表们根据《我国国民经济和社会发展“九五”计划和2010年远景目标纲要》的有关精神,就东南沿海地区的能源形势进行了研讨,现纪要如下:

一、东南沿海地区能源形势

东南沿海地区包括上海、江苏、浙江、福建、山东、广东、广西、海南八省区市以及深圳、青岛、宁波、厦门四个特区和计划单列市。本地区总面积93.7万平方公里,占全国的9.76%;1995年人口总数为36877万人,占全国的30.4%;国内生产总值25657.51亿元,占全国的44.1%,人均国内生产总值6957.6元,为全国平均值的1.47倍;1995年本地区原煤产量1.52亿吨,占全国的11.17%,原油产量3762万吨,占全国的25%,天然气产量14.07亿立方米,占全国的7.84%;发电量3576亿千瓦时,占全国的35.48%,其中水电515亿千瓦时,占全国的27%。一次能源消费量3.35亿吨标准煤,占全国的28.5%。本地区人口稠密,经济相对发达,在全国经济和社会发展中占有举足轻重的地位。但本地区能源资源贫乏,需求迅速增长,交通运输紧张,环境问题日益严重,成为经济和社会发展的主要制约因素。本地区除山东外,其它省市的能源自给率低,离国内主要能源基地较远,今后本地区能源供应对区外和国际市场的依赖将越来越大。另一方面本地区科技水平和经济增长质量较高,1994年万元国内生产总值能耗1.67吨标准煤,仅为全国平均水平的63.7%,但与国际先进水平相比仍有较大差距。

随着能源消费量迅速增加,大气和水环境污染日趋严重,1995年本地区二氧化硫排放量占全国的33.4%,从青岛至厦门已形成沿海酸雨区,酸雨出现频率已达30%~70%,并有加重的趋势,广西、山东尤为突出。因此,研究制定可持续发展能源战略对保障经济、社会和环境协调发展具有重要意义。

二、转变观念,研究制订可持续发展能源战略

为实现具有全局意义的两个根本性转变,在能源战略、政策和规划的研究工作中,应该转变观念,借鉴市场经济国家的经验,研究适合中国国情的理论和方法。一方面要充分发挥市场机制的作用,优化资源配置;另一方面由于能源工业自身的特点和市场经济固有的缺陷,市场失灵的领域较多,要加强宏观调控,以维护公平竞争,控制总量平衡,保护生态环境,提供社会保障,支持研究开发,开展信息服务。为此,应采取以下政策措施。

1. 保障能源长期稳定供应

能源是国民经济现代化的战略重点,应当放在经济和社会发展的优先位置。保障供应主要原则是:

- 能源,特别是电力要适当超前发展。
- 新增能源需求,优先考虑国内能源,适当利用国外能源。
- 能源供应来源和品种多元化。

●建立能源特别是石油储备体系。

2. 坚持节约与开发并举,把节约放在首位

能源效率和节能是加快经济增长方式转变,提高经济效益和减轻环境污染的重要手段。是可持续发展能源战略的优先选择,对资源短缺的东南沿海地区意义更为重大,政策建议如下:

●根据《中国节能技术政策大纲》等国家有关政策,制订本地区的节能政策和规划。

●加速能源价格体制改革,促进能源价格合理化。

●大力调整产业结构,积极发展高新技术产业和第二产业。

●优化能源结构,加快终端能源结构优质化步伐:

——加速国民经济和人民生活电气化;

——加快南海和东海油气资源勘探开发;

——进口天然气,在现有条件较好的地方加快引进液化天然气;

——积极发展核电,加快核电发展步伐;

——积极发展新能源和可再生能源,重视生物质能、风能等开发利用。

●引进市场机制,加速节能技术进步;

——制订鼓励节能技术开发、示范、推广应用的经济政策;

——培育节能资金和技术市场;

——实施综合资源规划和能源需求侧管理;

——建立全新的能源服务公司,促进节能走向市场。

●加强节能法治建设和管理:

——制订并实施节能法律、法规和标准;

——建立节能审计制度、健全监督体系;

——强化各级政府和企业节能管理机构。

●加强节能宣传和人才培养。

3. 发挥电力在可持续发展中的作用

在今后几十年内东南沿海地区一次能源需求的增长仍将主要靠化石燃料来满足,环境压力愈来愈大。因此,改善二次能源结构,加速电力建设,对实现可持续发展战略具有重要意义。

电力是清洁、高效、方便、使用最广的能源,加速国民经济电气化对促进经济和社会发展,减少单位产值能耗和温室气体排放,改善区域环境将起重大作用。

为此,建议采取以下政策措施:

●贯彻关于能源建设以电力为中心的方针,加快电力工业的发展。

●加快电力体制改革,引入竞争机制。

●大力宣传和贯彻《中华人民共和国电力法》,依法管电、用电。

●鼓励东南沿海地区到中西部投资、建设坑口电厂、开发水能资源,实现“西电东送”和“北电南送”。

●适当进口天然气,建设燃气蒸汽联合循环电厂。

●在东南沿海地区建设核电基地,实现核电设备国产化、标准化、批量化生产,提高核电在经济上的竞争能力。

4. 坚决贯彻环境保护基本国策

在东南沿海地区,能源环境问题已经成为影响社会经济发展的关键制约因素,特别是大量烧煤造成的城市大气污染,以及农村过度消耗生物质能引起的生态破坏。应遵照国务院关于环境保护若干问题的决定,进一步落实环境保护基本国策,实施可持续发展战略,力争到2000年使环境污染和生态破坏加剧的趋势得到基本控制,部分地区的环境质量有所改善。到2010年,基本改变生态环境恶化的状况,城乡环境有比较明显的改善。

●节能是减少环境污染最经济、最现实的途径,能源政策和规划的制定,必须把节能放在首位。

●大力发展洁净煤技术、推广选煤和型煤等技术,积极开发流化床燃烧、煤气化联合循环发电,以及烟道气净化等技术。

●推进农村能源建设,因地制宜开发利用新能源和可再生能源。

●按照“污染者付费、利用者补偿、开发者保护、破坏者恢复”的原则,制订、完善、促进防止环境污染和生态破坏的经济政策,特别是建立有偿使用能源资源和恢复生态环境的经济补偿机制。

深圳电力工业发展与融资方式

劳德容

(深圳市能源总公司)

一、深圳电力工业发展与办电主体沿革

深圳电力工业发展状况是与这一地区经济发展的迅猛速度相联系的,因此其发展的速度、途径、方式呈现出独有的特点,作为其基础的电力工业体制、办电主体性质、融资方式也具有典型性。国内外许多学者和专家都注意到这一地区的电力工业发展现象及该地区所做出的种种努力和探索,并谓之以深圳模式,在这个模式中,办电主体的沿革具有十分重要意义。

自从1980年深圳首次作为中国改革、开放的试验场和窗口以来,其经济发展保持了全世界瞩目的速度,年平均增长率达42%,相应对电力的要求急剧增长,电力一度成为制约深圳市经济发展的“瓶颈”。最初,深圳没有电源点,仅仅是作为省网的一个供电区域,很快其对电力需求就超过了省电网的供应水平,严重的缺电由此产生。在这种情况下,深圳大胆采用BOT方式筹集资金,在深圳建立了国内第一个BOT电厂——沙角B电厂,两台35万千瓦机组分别于1987年4月和9月投产运行,使1987、1988年的电力供应满足了全市经济高速增长的要求。但到了1989年上半年,又出现了电力供应全面紧张,企业被迫“停三开四”。针对这一局面,市政府成立了能源办公室,着重抓了一批应急燃油电厂的建设,缓解了深圳市的缺电局面。之后,为改善电源结构,使深圳电力工业走上规模化、效率化的发展轨道,深圳市成立了能源总公司,由它在国际国内市场上以各种方式筹集资金,建设大型燃煤电厂,包括已建成的妈湾电厂和在建的西部电厂。随着大型燃煤电厂的投产,深圳电力工业布局更趋合理,电力供应的质和量都有长足进步,电力工业成为深圳市支柱型基础工业。

纵观深圳电力工业发展过程,可以将其概括为零起点、高速度、办电形式多样、供电结构趋向合理。在促成这一特点形成的动因中,能源总公司的成立具有重要意义,因为它使深圳成功地完成了投资主体从国家到企业的角色转换。

在我国电力工业发展过程中,长期以来国家是电力工业投资主体,电力企业没有成为市场主体,缺乏自主经营,企业化功能不够,同时导致资源得不到有效配置,它与低电价一起,导致电力发展的低速度、电力利用的低效率、电力服务的低质量和低水平,电力成为社会紧缺产品,价值规律不能起到有效的调节,一边是严重的供不应求,一边是电力企业资金极度匮乏,这种恶性循环,严重地制约了电力工业发展。

深圳作为改革开放的新兴城市,受旧有体制约束较少,旧有包袱不大,没有内地企业在改革发展中遇到的改造问题,因而使得新体制建立较为容易。能源总公司紧紧抓住这一体制与发展机遇,确定了其作为企业的投资主体和融资主体的地位,不断强化企业功能。在投资和借贷方面拥有决策权,从而逐步具有了配置最优生产要素结构的能力。

总结起来,投资主体的角色转换具有以下优点:

1. 从宏观上,使资源得到优化配置,改变了原来在国家行政命令下的计划性配置方式,有利于提高资金等生产要素的使用效率,使经济运行成本降低,同时也可以减轻中央、地方政府的财政负担。
2. 对电力行业而言,其组织者变成企业,使电力行业变成成长型的行业。过去由于电力企业不能从电价中获取电力建设资金,对资金市场缺乏吸引力,依靠政府提供资金、政府借贷和政府担保,形成电力企业领先依赖政府,政府负债累累的状况。电力企业市场主体地位的确立,使电力行业从国家补贴性行业中脱离出来,成为一种可投资的

行业,从而引导资金流向这一产业,为这一行业加速发展奠定了基础。

3. 对电力企业而言,获得利润和效率的市场动力,驱使着电力企业最有效组织利用资源,使它有可能在融资、投资、生产运行各个环节上控制成本。这也是为什么能源总公司经营的电厂项目融资成本较低,投资得到有效控制、工期短、运行效率不断提高的原因之一。同时企业作为一些新的筹资方案的参与者,还可以获得其它好处,如由深圳能源总公司和香港合和公司以 BOT 方式合作兴建的沙角 B 电厂,使能源总公司可以学习到其优秀的基建和运行管理经验,也有利于合作期满后产权的移交和平稳过渡。

4. 对提供资金的融资方来说,电力企业主体化以后,具有了借贷权限,可以发展独立的财务本体,为筹资建立财务经营目标,包括资金利润率、自有资金投资率、偿还能力比等,它有利于提供资金的融资方正确评估企业的财务状况和资信度,为其向电力行业注入资金提供依据。另一方面,也使电力行业可以通过成立股份公司以发行股票或发行债券的方式,从资本、资金市场上获得资金。

二、深圳电力行业融资的外部环境

电力企业自主筹资的前提条件是国内财政体制、金融体制和投资体制的全面改革。深圳市良好的外部融资环境,使电力企业有可能获得多渠道的资金来源,良好的外部环境因素包括:

1. 深圳市政府一直注重能源电力的超常规发展和系统规划,特别是 1992 年邓小平同志南巡之后,深圳及时调整发展规划,并从结构、人才调配、税收、物质进出口等方面实行政策性倾斜。

2. 在电力行业积极引入市场机制,在电厂融资、设计、设备采购到施工建设、运行管理,全过程、全方位引入市场机制。

3. 深圳率全国之先,实行了电价改革,确定了还本付息电价,既扭转了价格与价值的严重背离、抑制能源的浪费,又刺激了投资者的积极性,形成了能源电力自我发展的滚动机制。

4. 金融市场逐渐发育,国家对筹资行政干预逐步减少,多种筹资渠道能够满足电力工程投资需要。

5. 深圳市全面推行的住房、医疗、退休等社会保险制度,有利于电力公司减少不适当的社会责任,消除企业办社会的状况。

以上我们分析了深圳市电力工业融资的内、外部环境,在以下的篇幅中将主要介绍深圳市是如何成功运用多种融资工具的,其中包括:以 BOT 方式建设沙角 B 电厂、成立股份公司、发展股票与债券、境内与境外贷款等。

三、沙角 B 电厂的 BOT 融资与经营模式

沙角 B 电厂是由深圳市能源总公司与香港合和电力公司采用 BOT 合作模式兴建的大型火力发电厂,是我国第一个利用 BOT 方式建设的电厂。它是由香港合和电力公司对项目的设计、咨询、借贷和施工实行一揽子总承包,并在项目竣工后 10 年特许权限内进行经营,用电费回收投资、偿还债务、赚取利润,在特许期满后,无偿交由深圳市能源总公司经营并拥有。

沙角 B 电厂,是在深圳市严重缺电的情况下建设起来的,而且在当时深圳特区刚成立不久,征收电力建设资金的机制尚未建立,难以筹集到巨额建设资金。作为当时合作方的深圳市电力开发公司规模小,资信度低,难以依靠自身能力向国外借款。而如果向香港购电,一是香港中华电力公司本身装机容量不大,向广深售电是有一定限制的;二是即使香港能卖电,电价也不低。但向沙角 B 电厂购电,虽然比向香港购电电价高一些,十年特许期过后,可以无偿获得一个电厂,火电厂至少可以运行 30~40 年,扣除 10 年特许期,至少还可以廉价运行 20~30 年,在经济上也划算。

沙角 B 电厂的建设,不仅缓解了广东、深圳市缺电局面,而且为我国兴建 BOT 项目提供了宝贵经验,总结起来,有以下几个方面:

1. 沙角 B 电厂在建设过程中实行货比三家,择优选购的采购方式,有效地节约了投资;推行招标承包制、承包经营责任制,保证了工程和设备质量;强化业主监理制,确保了工程的提前完成和优良的施工质量,沙角 B 电厂共用了 22 个月就使第一台机组并网发电,仅隔三个月,第二台机组又相继投产,其高速高质量的建设经验对提高当时我国电厂建设速度和建设质量起到了积极的促进作用。

2. 沙角 B 电厂还是我国第一家采用西方现代模式运行管理的电厂,其机构精简、务实干练、责任明确、科学规范、重视培训、考核晋级,只有约 500 名员工管理一座 70 万千瓦的电厂。

3. 比较成功地对风险进行评估、分摊和管理,与发电项目有关的风险包括项目风险、市场风险、外汇风险、政治风险,具体情况如下:

项目风险。机组投运前:由强有力的投资者集团承担完风险。技术风险通过选用公认的技术降低到最低限度。设备供应商是备受推崇的公司。土建由开发商的子公司 Hopell 承担。机组投运后:燃料风险通过照付不议条款使之最小化(价格固定 10 年),且由信誉可靠的财务机构担保(广东信托投资公司)。

市场风险。IPP 的市场风险通过照付不议合同(10 年)最小化,并由信誉可靠的财务机构(广信公司)担保。

外汇风险。购电协议规定一半的支付以硬通货进行。利润返还:开发商承担了 70% 的外汇风险。

政治风险。活跃的市场减少了国家风险。省政府担保广信公司和购电方将有资金满足他们的义务。

作为我国第一个 BOT 项目,沙角 B 电厂也有一些值得今后借鉴的教训,如同合同中参考当时国内电厂的建设速度,而将工期定得太长;在风险分担方面,还有少数部分我方承担的风险偏大一点,虽然多承担一点风险,换取了早签合同、早建议、早投产在当时严重缺电的形势下,抓住了时机,但今后若再搞 BOT,应注意不能承担不该承担的风险。

在 BOT 项目中,由于融资成本较高,风险较大,因而其要求有较高的投资回报率,因此带来较大投资和较高电价,还要求具有人民币兑换成外汇以保证还贷和汇出外方利润的能力。随着深圳市办电主体条件日益成熟,主体公司规模迅速壮大,资信程度不断提高,筹资机制日趋完善,以深圳市能源总公司为主的电力企业开始逐步探索寻求别的筹资方式。

四、从集资办电走向股份制

在我国电力工业发展过程中,集资办电政策为电力工业发展注入了强大活力,但随着投资主体多元化及利益多元化,带来了错综复杂的生产关系,深圳市在公司化改组、商业化运行为主要取向改革取得重大成果后,又开始积极探索股份制道路。

股份制是适应市场经济发展的一种组织形式,它对于当时由于能源总公司和能源办公室合署办公所带来的政企不分现象,对彻底转换企业机制,对使筹资活动从一种具有浓厚行政色彩的行为转换为企业行为,对强化产权监督机制,对推进电价改革,对加速资本进一步集中,均具有重大意义。

深圳电力行业股份制改造的一个重大成果,是采用募集方式设立了深圳能源投资股份有限公司(简称能投公司)股份总额为 32000 万股,其中能源总公司占股份总额 66.4%,境内社会公共股占 25.94%,企业法人股占 5%,公司内部职工占 2.59%。

能投公司具有如下特点:

1. 多样化的股本结构。能源公司应是一个将公用事业和公众公司有机结合的公司,因此公司在能源总公司作为唯一发起人的基础上,特别设立了定向法人股,使股本结构趋于多样化、合理化,体现公用事业的特点。

2. 募集设立,借债上市。能投公司采取募集方式发起设立,成为新组建的,向社会公开发行股票的公告公司,能源总公司将其在妈湾电力有限公司的权益认股,使妈湾公司成为能投公司的主体企业,并以主体企业自 1989 年以来的经营业绩作为能投公司的经营业绩,从而使能投公司成立后可以立即上市,挂牌交易。

3. 实行内部股权证。内部股的分配对于形成公司内部利益机制,真正、彻底贯彻责、权、利相结合的原则,使职工树立起风险意识、竞争意识、主人翁意识是一个有机契机,能投公司所实行的认购权证、分期上市、分次分配、留存奖励基金等一系列作法,对于体现内部股分配的透明度,实现公正、公开、公平的分配原则,对于增强企业对人才吸引力,对于完善企业奖励机制具有十分积极意义。

五、股票与债券

股票是股份公司发行的,以示持股人对公司具有部分所有权,并藉以获得股利的书面证明。股票与债券一起,构成狭义的有价证券。有价证券的发行,为电力行业筹措资金提供了一种新的途径。

能投公司的深能源股票上市后,在社会上引起强烈反响和关注,股票不断升值,消除了人们因资金投入量大、建设周期长、资金利润率不高,而对公用事业股票的怀疑,其成功发行的原因可以归结为以下几个方面:

1. 电价改革。深圳市在全国率先进行的电价改革,在上网电价构成中,按照确保回收成本,保证还本付息,保持合理利润的原则确定电价,其中合理利润水平意味着使资金利润率可以达到15%左右,从而将电力行业变成一个可投资行业,股票成为一种可投资股票。

另外,执行还本付息电价并负债经营,可以导致在还贷期通过加速折旧归还贷款本息后,原始投入的股本迅速增值为电厂实物形态资本,还贷过程实质上也成为资本积累过程。电力股票的升值,孕育于扩大再生产中,随着兴建、扩建工程不断进行,电力企业资产将不断扩大,电力股票将不断升值。

2. 电力企业属于社会公益性企业,其产品始终为社会所需。不易停滞、破产,其实物形态资本如机器、设备、土地、建筑物也随整个物价稳定增值,因而电力股票具有回报率稳定、风险小的特点,逐渐成为中长期投资的一个有吸引力的目标。

3. 股票的成功发行,还与经营业绩紧密相联,能投公司在上市后四年中,通过加强内部管理,效益逐年上升,实力不断加强。1995年,能投公司在全国综合实力百强上市企业中,名列第18名。良好的业绩,使股票的攀升有了坚实基础。

为拓宽外资利用渠道,确保深圳市西部电力有限公司资金需求,能源总公司还积极筹划发行债券募集资金,经过多种方案比较,并与多家金融机构接触磋商,最后决定深圳国际信托投资公司作为发债金融机构。1994年,该金融机构在香港成功发行了5至7年期的1.5亿美元债券,并将其筹集资金全部转贷给能源总公司专项用于西部电厂建设。这次发债也是深圳市首次发债筹措资金,它的成功发行,证明电力企业有可能利用灵活的资金市场,来获得多样化的资金来源。同时由于电力工业设施寿命长,可以与中长期债券相吻合,因此可以成为中长期债券的借债人。此外,电力企业海外债券的发行,有助于电力企业建立透明的、与国际惯例相一致的财务制度和报告,也有助于中国拓宽海外资金市场,增强对外资利用渠道,逐步减少对政府依赖,使企业在政企分开后,以独立市场主体进行筹资活动。

六、境内贷款与境外贷款

贷款是大型电力建设项目主要的筹资方式,作为国家重点项目的电力工程,可以经计委批准,获得贷款额度,然后由中国银行策划实施。可以预见,在未来随着金融体制改革的进一步深入,借贷行为将越来越成为一种市场行为。

境外贷款,是利用外资的一种常见形式,可以弥补内资利用的不足,深圳电力工业利用它对外窗口的地理位置,以及较宽松的外汇管理环境,在利用国外贷款方面走在全国之先列。国外银行、银团的贷款,往往是以出口信贷的形式提供的,如法国巴黎巴银行为月亮湾燃机电厂提供的法朗贷款即属出口信贷。能源总公司自成立以来,通过国外银团商业贷款共融资0.8亿美元,成功地开辟了一条融资新渠道。

多种融资手段的运用和融资渠道的开拓,使深圳电力工业高速发展成为可能与现实,深圳电力工业在发展过程中。从外部完善融资环境,从内部确定电力企业作为投资主体的地位,并积极探索多种新型融资工具的运用,使深圳筹资呈现出灵活多样特点,有力地支持了电力工业发展。同时,也逐渐建立起电力工业滚动发展的机制,使电力工业发展为融资开辟了广阔的空间,另一方面,成功的融资又促进了电力工业的加快发展,形成了电力工业发展与融资之间的良性循环,从而闯出一条电力工业发展与融资的新路子。

参 考 文 献

Hoskote,“独立电力项目面面观”,浙江企管,1996年第3期(总35期),P4—P10。

我国沿海地区急需加快发展核电

彭士禄 陈书云

(中国核工业总公司)

一、沿海地区电力发展目标

表1列出了世界上几个国家年人均用电情况。发达国家年人均用电均超过5000千瓦时,相当于人均装机1千瓦。我国沿海地区要达到发达国家年人均用电水平,至少也应达到5000千瓦时,亦即人均装机达1千瓦。表2的数据表明,1995年沿海10省市共有装机容量9317万千瓦,总人口为4亿,人均只有0.23千瓦。如按达标要求,还缺装机3亿千瓦。这一缺口如用煤电来解决,需要燃烧煤近9亿吨,势必造成环境的严重污染和难以承受的运输压力。因此,沿海地区要解决电力缺口,必须实行“发展与节约并重”的方针,并且要狠抓节约落到实处,提高用电的经济效益。就发展电力而言,应因地制宜地采取煤、水、气、核等合理的能源结构组合,使电力发展做到保护环境和可持续地发展。

表1 1991年几个国家年人均用电量(千瓦小时)

挪 威	加 拿 大	美 国	日 本	法 国	原苏联	南 韩	中 国
25319	18134	12281	7161	7044	5818	3020	592
世界平均:2227							
1995年中国人均:≈800							

表2 沿海省市有关电力数据(1994年)

省 市	人口 数 (万人)	国内生产总值		1995年装机容量		发 电 量		年人均用电量 (千瓦时/人)	每千瓦时产值 (元/千瓦时)
		总值 (亿元)	人均 (元)	总量 (万千瓦)	人均 (千瓦)	总量 (亿千瓦时)	每千瓦发电 (小时)		
上海	1298	1966	15146	806.4	0.62	399	4948	3074	4.93
深圳	335	560	16716	175	0.52	88	5023	2624	6.37
辽宁	4007	4284	10691	1087.6	0.27	504	4857	1258	8.50
广东	6691	4240	6337	2271.7	0.34	770	3390	1151	5.51
江苏	7020	4049	5768	1500	0.21	631	4206	862	6.42
山东	8671	3872	4466	1281.2	0.15	675	5269	778	5.74
浙江	4341	2666	6141	1012.8	0.23	331	3268	762	8.05
福建	3126	1685	5390	646.9	0.21	228	3525	729	7.39
广西	4493	1241	2762	558.3	0.12	186	3332	414	6.67
海南	771	359	4656	151.8	0.20	28	1845	259	12.82
总计	40753	24922	6115	9317	0.23	3840	4122	942	6.49

二、电力发展速度

根据沿海省市国内生产总值增长情况,建议电力年均增长率为8.8%~11.2%,相应人均达标1千瓦所需时间为15~20年。

表3 沿海地区人均达标1KW所需年限表

名 称	单 位	数 值					
人均装机容量	千瓦	1	1	1	1	1	1
人口年均增长率	%	1	1	1	1	1	1
电力增长弹性系数		1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
GDP年均增长率	%	8	8	8	8	8	8
电力年均增长率	%	8	8.8	9.6	10.4	11.2	12
人均达标所需年限	年	22	20	18	16.5	15	14

表3给出了电力年均增长率与人均达标1千瓦所需年限的对应关系。各省市可以根据国力和本省市的经济实力具体确定自己的发展速率。但必须强调,电力是用途非常广泛的二次能源,它应比国内生产总值的增长率超前发展,亦即电力弹性系数应大于1,否则电力总会出现紧缺。

表3还假定了人口年均增长率为1%,沿海10省市15年后人口总数将达4.73亿,比现在净增6600万人。几乎每年递增400多万人,亦即每年还应净增装机容量400多万千瓦,可谓旧帐未还,新帐又来。所以,控制人口增长率小于1%,坚决实行计划生育,也是保障电力供需平衡的重大国策。

三、上网电价与投资回报率

(一)上网电价:目前全国各地的电价差别很大,高低之差达好几倍。为克服这种现象,国家应制定大致统一的上网电价,其波动值可取在正负10%左右。2000年后取上网电价每千瓦时为7美分(现在的0.6元),我们认为可行和合理的。这样就可使30万千瓦以上机组逐步实现“以电养电”,走向良性循环、持续发展电力的道路。

(二)投资回报率:投资回报率是企业最重要的经济指标。如果将上网电价每千瓦时定在7美分,还贷年限定在10年,年均投资回报率定在10%以上,则电厂将有明显的经济效益。因此,除小水电可鼓励建设外,对小型煤电、油电机组因其回报率低,应停止建设。应大力发展30万千瓦及以上机组,以便取得良好经济效益。

四、加快发展核电

(一)核电可提供的装机容量。在天然铀立足国内供应的情况下,我国可提供热堆核电装机容量1亿千瓦以上,亦即可建单机容量为60万千瓦级200座,或100万千瓦级100座以上,并可保证每台机组使用50年。

(二)我国天然铀资源情况:我国天然铀资源虽不丰富,但对发展核电的保证程度,总的评价是:近期有富余,中期可保证,远期有潜力。当前由于核电刚起步,铀矿以销定产,年限量开采不超过1000吨,还有出口余力。如铀矿开采跟不上核电发展速度,亦可暂时进口部分天然铀作为补充。

(三)沿海地区急需加快发展核电

1. 减轻运力负担:1吨天然铀全部裂变所放出的热量等于250万吨标煤,相当于300万吨原煤。同样一座100万千瓦的发电厂,烧原煤每年要300万吨,用核燃料每年只需低能铀30吨,运力减少10万倍。由此可见,在东南沿海省市发展核电,是减轻运力紧张的最好措施。

2. 减轻环境污染:100万千瓦的煤电厂,年消耗原煤300万吨,排放CO₂大约600万吨,SO₂大约6万吨,氮氧