

吴达才 著

求索

·

呼喊

——煤化工、能源及综合发展论文集锦



中国科学技术出版社

求索·呼喊

——煤化工、能源及综合发展论文集锦

吴达才 著

中国科学技术出版社

·北 京·

图书在版编目(CIP)数据

求索·呼喊 / 吴达才著. —北京: 中国科学技术出版社,
2008.10

ISBN 978-7-5046-5270-6

I. 求… II. 吴… III. 煤化工 - 化学工业 - 经济发展 -
研究 - 山西省 IV. F426.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 146806 号

自 2006 年 4 月起本社图书封面均贴有防伪标志,未贴防伪标志的为盗版图书。

责任编辑 郑洪炜 陈 君

封面设计 张晋芳

责任校对 凌红霞

责任印制 王 沛

中国科学技术出版社出版

北京市海淀区中关村南大街 16 号 邮政编码:100081

电话:010-62103210 传真:010-62183872

<http://www.kjpbooks.com.cn>

科学普及出版社发行部发行

山西臣功印刷包装有限公司印刷

*

开本:889 毫米×1194 毫米 1/32 印张:14.125 字数:353 千字

2009 年 1 月第 1 版 2009 年 1 月第 1 次印刷

印数:1—1500 册 定价:60.00 元

ISBN 978-7-5046-5270-6/F·608

(凡购买本社的图书,如有缺页、倒页、
脱页者,本社发行部负责调换)

煤炭在我国的能源结构中占主要地位，发展煤化工不仅有长远的战略意义，在石油价格飙升的今天，也具有重要的现实意义。达才同志作为我国积极倡导发展煤化工的先驱之一，其真知灼见值得后人借鉴。

成思危

2008年7月1日

著名化工与经济管理专家、全国人大常委会原副委员长成思危题词

斬荊鋪路，
填平沟壑，
前赴后继，
進步之旅。

宋健

2008年6月

原国务委员兼国家科委主任、全国政协原副主席宋健院士题词

前 言

当今,我们在党的十七大制定的方针、路线指引下,深入贯彻落实科学发展观,为实现全面建设小康社会而奋斗。我作为一名年已七旬又四,退休多年的老人,不再参与具体工作;但作为新中国成立后五十多年经济发展演变、特别是改革开放三十年伟大历史进程的亲历者和参与者,感受众多,思绪万千。从不同角度,回顾这段过程,探索如何促进国民经济又好又快地发展,也许是一名老者可以略有贡献的一个侧面。

1956年夏,我被派遣到山西,参加国家“一五”计划重点工程太原化工区(前苏联援建156项中的4项)的建设,迄今五十余年,一直工作和生活在这片黄土地上。虽然我出生并成长于江南水乡,但生命的主体部分则牢牢地固定在山西。这里有底蕴丰富的历史文化,勤劳朴实的人民群众,储量丰富的矿产资源,实力雄厚的工业基础。这些都深深地感动了我,从而使自己的思想感情,几乎全部(因为不可能对故乡毫无眷恋和思念之情)融入到了这块太行、大河之间的宝地,为她辛勤工作,热盼她繁荣发展,求索她的腾飞之途,呼喊她的改革与创新。

感谢党组织的信任和培养,到山西后,长期担负着超越自己设想的重要任务(“文化大革命”中的特殊情况自属例外),工作压力确实十分沉重和艰辛;但与此同时也得到了锻炼提高,受到了培养,扩大了视野,有了分析、思考的机会和条件。

20 世纪五六十年代,就曾结合自身工作撰写、整理过一些文字材料,如为有关的几项化工产品的译作和技术改进总结、参加援外任务后对驻在国古巴化学工业的评述等;但一则“文化大革命”中大多已遗失,二则其针对面较窄,不具有广谱性。1978 年秋,到山西省化工厅工作后,逐步接触到全省性经济,特别是化学工业的数据。同时,党的十一届三中全会吹响了改革开放的号角,不仅允许,而且鼓励大家敢于思考,勇于发表见解,提供了各抒己见的环境,于是开始进行一些探索和思考。1980 年国家 and 省提出了建设能源基地(后改为能源重化工基地)的构思,我受化工厅党组指派,先是参加省内的讨论、酝酿,而后又负责牵头编制化工行业的规划并组织了全国规模的论证会议,接着于 1983 年春被选任参加省级班子。因此,从 20 世纪 80 年代初起,发表见解和提出问题的机遇与场合大为增多了,也就是从那时起,陆续撰写了一批稿件。

近年来,一些友人多次建议我将过去的一些文章整理汇编成一个专集,为此沉思良久。经反复考虑,感到作为以往探索轨迹的实录,折射观点思考及呼喊的历程,也许尚非毫无意义,于是着手整理。

此次选出 44 篇,主要为自行撰写并见于报刊的观点性论述(少数与别的同志合撰者则专予注明)。至于常规的一般性会议讲话、工作报告、布置总结等则不予列入。稿件按其业务特征分成三个单元(即煤化工·能源篇、综合经济篇、科教·人才篇),每个单元大体依时间先后序列之。

20 世纪 80 年代初至今已二十余年,客观形势发展之快,超出许多人的预料。回眸审视这些文字,尚无大的不当,基本堪受检验。若干率先提出的观点已被广泛接受,形成社会共识(当然,有些是与诸多其他学者所共同推动),例如:早在石油化工几乎统一天下的时候,仍肯定在中国、特别是山西,搞煤化工很有必要,前景良好;新一代煤化工应以甲醇化学及能源化工为中心;即使廉价石油

充裕,中国还应适度发展煤基合成燃料和代用燃料;要加强煤层气的开发利用;必须辩证看待矿产优势,山西省经济应摆脱单纯依赖煤炭的思想束缚;亟须大力调整结构、增加高附加值产品和重视环境保护;焦炭出口必须加强联合、统一对外,以取得定价主动权;长远规划编制要增加注意统筹考虑的内容;要在多个领域强力推动各项改革,等等,聊可自慰。同时,也另有一些预测数字,因受国际风云突变及国内某些产品能力的非理性高速膨胀(此系国家主管部门及多数专家、学者所不愿见到的)等因素影响,与文稿中原预计数字不尽相符,个别的还相差较多,但为尊重历史真实面貌,未予调整;仅对个别文字或语句差缺作了改正。

承山西省科协、山西省科技厅等单位的大力支持,尤其得到山西省科技传播中心科普资源部同志的精心帮助,本集得以出版,深表谢意。谨以此集供各位感兴趣人士审查或参考,并恭请指正。

吴达才

戊子年仲春于并州

目 录

煤化工·能源篇

试论我国煤化学路线的地位和前景	2
山西省化工产品结构剖析及其改进探讨	8
国外试验和应用甲醇—汽油混合燃料的情况简介	26
甲醇在能源替代过程中的关键性作用	33
年产 30 万吨规模煤制甲醇项目可行性的初步研究	50
联邦德国煤化工发展及技术开发简介	79
发展煤化工的技术经济评价	87
山西能源基地建设中的问题和对策	99
关于山西能源研究的若干问题	103
中国发展合成燃料可能性的探讨	109
山西省煤化工代表团赴南非、新西兰考察汇报	124
学习国外的合成燃料工业化经验	130
太原化工区建设工作的回顾	133
面向 21 世纪的山西能源产业	148
挑战与对策	156
努力抓好型煤的产业化	167
中、近期内难以发展纯甲醇(M_{100})轿车	170
我国焦炭工业如何应对“入世”后的出口形势	179
煤层气和焦炉煤气开发利用的战略思考	186

综合经济篇

实现经济翻两番必须加强决策研究	198
对经济体制改革的几点认识	207
知识、人才与经济体制改革	214
“东靠西移”难以发挥山西省优势	221
制定正确的战略对策	227
山西省产业发展的优化选择	233
让山西省“八五”规划编制得更好	244
控制人口和智力投入是扶贫之本	254
重视产业结构与产业政策的理论研究	259
辩证地看待矿藏丰富与经济优势	262
从“入世”看山西的开放与经济发展	266
“热”“冷”遐思	272

科教·人才篇

能源重化工基地如何迎接新技术革命	284
关于省属独立自然科学研究机构的构成分析及改进探讨	297
加速企业技术进步是科技工作的主战场	312
关于体制改革、科技进步与经济发展的几个问题	321
科协工作 大有可为	342
让科技成为山西经济发展的主要支柱	349
大力推进改革 加快教育发展	352
人员素质:改革与发展的首要关键	373
师德为重	383
坚持党的知识分子政策 充分发挥知识分子作用	385
论发展高新技术产业的紧迫性及高校在其中应起的作用	398
技术市场是连接科技和经济的主要环节	409
大力促进山西民营科技实业的发展	418

附录

紧迫而必要的议题	428
----------------	-----

煤化工·能源篇

试论我国煤化学 路线的地位和前景^{*}

在化学工业的发展中,正确选择原料路线是一项极为重要的技术决策。就世界范围而言,由于第二次世界大战后石油及天然气资源的巨额开采,直到 20 世纪 70 年代初为止,油、气的价格一直很低廉,以及其工艺技术上的许多优点,从油、气制取化学产品的石油化工路线迅速崛起,风靡全球;煤化学几乎接近于被淘汰的局面。1973 年后,随着石油价格猛升及煤化工新技术开发方面的进展,又出现了重新重视煤化工路线的呼声。不过,人们对于煤化工发展前景的估价尚有相当分歧,誉毁不一,争论颇多。纵然以乐观的态度衡量,预计在今后 10~15 年内世界化工生产中以煤为原料的比重将有所增长,但至少到 20 世纪末,仍不会占到重要地位。将继续以石油和天然气作为化工生产的主要原料。

上述情况可否照样套用于我国呢?党的十一届三中全会以前,在经济工作中也一度提出要把化工生产的原料基础放到油、气田的设想。但实践证明,这种想法有很大的片面性。我们应该根据我国国情认真分析,统筹安排,充分发挥煤和石油两种化工原料各自的作用,正确布局,合理分工,有效地推进我国化学工业的发展。

^{*} 由作者撰写,经山西省化工学会会长凌大琦教授审阅定稿,在中国化工学会成立六十周年庆祝大会上宣读后,刊载于《化工进展》1982 年第 2 期。

一、煤在较长时期内仍是我国化工生产的主要原料

我们认为,煤化学路线目前是、今后较长时间内仍将是我国化工生产的主要途径,有以下几点理由。

(1) 我国的能源构成以煤为主,无论当前或今后一个长时期内,煤炭在一次能源生产总量的构成中所占比例,均在 70% 左右。这个数字显著不同于世界一次能源总产量构成中煤只有 30% 左右的情况,故我国化学工业的原料路线必然在很大程度上受此制约。

(2) 我国的化学工业体系主要是在 1966 年以前形成的。由于当时的历史背景,所建的化工企业大体都以煤为原料。大庆等油田陆续开发后,石油化工才列入重要议程,但是又逢“文化大革命”和经济政策上的“左”倾,如强调闭关自守、简易上马、小型分散等,从而化工建设除个别项目外,国内自建的装置一般规模都偏小,属于小型以至微型,技术上和经济上都存有较多问题,直到 20 世纪 70 年代中期以后,陆续从国外引进并建成了以 13 套化肥和京、沪、辽等地区几套乙烯装置为主体的大型工程后,再加上兰化公司等原有的一些乙烯装置,我国的石油化工才真正形成了较可观的规模,它们的经济效果一般都很好。然而,又遇到了新的问题,即油、气供应不足。这是除财力困难外,导致 70 年代末期签约引进的装置推迟上马的又一重要因素。直至 1979 年,化工总能耗折合成标准燃料,其中煤、焦共占 80%,石油和天然气分别占 14% 和 6%,只相当煤和焦的 1/4。

(3) 国家已确定了在今后一段时间内,国民经济的发展主要立足于现有企业,尽量少建新项目的方针。对现有企业、特别是建国前和第一、第二个五年计划时期所建的企业,主要的发展途径是分期分批地进行技术改造。这些化工企业大都以煤为原料,在实施改造时由于受油、气供应的制约,显然不允许大量转为以石油为原料的路线。因此,在一定时期内,煤仍不失为主要化工原料的地位。

(4) 作为一个发展中的社会主义大国,我们必须坚持计划经济为主,主要原料均应立足于国内;不能以国际市场上初级能源价格的起落因素来确定化工原料路线,更不能像某些工业发达国家那样大量依赖进口,而必须从国家资源情况出发。以已经探明的资源储量估算,我国煤的蕴藏量在化石燃料储量中所占的比例,远高于它在生产构成中所占的比例,因此总的能源政策以煤为主自不待言。试看联邦德国这样的国家,尽管目前化工生产主要依赖石油,但也正努力转向本国蕴藏丰富的煤炭。美国对煤化学的开发已投入庞大的人力和财力,并开始着手建设某些大型的煤化工装置。这均值得我们借鉴。

二、为了搞好和加强我国煤化工的发展,我们提出以下建议

(1) 指导思想应该实事求是,各取所长,统筹安排煤化工和石油化工的发展。在 H/C 指数高的烯烃及其衍生物领域中,石油化工路线具有明显的优势,应将油、气资源主要用于烯烃生产。为此需积极创造条件,争取将已与国外签订合同的引进装置努力建成。同时还需看到煤化学在当前和今后的重要地位,认真组织煤化工新技术的研究开发和必要的工程建设,对此应予以足够的重视。

(2) 立足当前,首先抓好现有煤化工装置的技术改造。它们数量很大,工艺技术落后,突出表现是能耗太高,以焦炭或无烟块煤为原料的生产合成氨装置,全国平均中型厂吨氨能耗为 1700 万卡(1 卡 = 4.1868 焦耳),小型厂则约 2300 万卡,分别比国外现在一般水平 1200 万卡高出 42% 和 91%。全国重点电石厂平均每吨电石消耗电 3542 千瓦时,小型厂则为 3800 千瓦时或更多,甚至超过 4000 千瓦时,而国外先进水平只 3000 千瓦时。对此,除加强管理和调整生产点的布局外,还需进行必要的技术改造。

就合成氨的生产而言,亟须改进气化炉炉型,使之能适应于用

低质煤,并提高气化效率。现在,适应 5000 吨氨/年规模的常压粉煤气化和无烟煤气化的工业性试验已顺利结束,直径 2.8 米的国产碎煤加压气化炉工业试验即将开始。应尽快把这些实用技术妥善掌握并正式推广使用于工业生产,以大幅度降低能耗和扩大煤种的使用范围。第二代气化炉中,国际上德士古型煤浆加压气化技术已较成熟,我国自己的研制工作已有相当成效。一方面继续自行组织攻关,另一方面争取与有关国家进行技术合作或技术引进,以求加快掌握。对合成气净化工艺,除努力推广碳酸丙烯酯脱碳技术等项目外,迅速掌握高效的耐硫变换催化剂和一次脱除 CO_2 、 H_2S 等酸性气体的技术,具有重大意义。鉴于我国氨产量已超过 1500 万吨/年,氮肥的数量不再是主要矛盾,故氨生产的能力不宜再过多地扩大。应把主要力量用到技术改造上来。电石能耗很大,能力已达 214 万吨/年,而开工率普遍不高,故应限制其再增多生产点(在国内能源紧张的情况下,大量出口电石显然很不明智)。亟须择优改造现有企业,如推广密闭式电石炉,搞好余热利用,回收付产的一氧化碳等等。我国炼焦炉能力达 4000 万吨/年,焦化产品,特别是近 140 万吨/年的焦油加工及其综合利用,大有可为。大量的稠环类、杂环类化合物是许多精细化工产品的宝贵原料,而且正是石油加工中所稀缺的品种。目前缺乏统盘考虑和细致组织,以致一方面许多宝贵成分未加利用;另一方面却又每年耗费大量外汇来进口高档染料、香精、一些药品和若干有机中间体等。故很需要打破产业部门的界限和地区分割,加强集中指导,大力协同,安排好各种焦化产品的综合利用和上、下游产品间的有机配合。只要组织得好,近期内即可增加千百种精细化工产品,并获得巨大经济效益。

(3) 着眼未来,及早掌握和建立煤化工的新领域。近十余年来,煤化学在一些新领域,特别是能源替代和 C_1 化学方面,陆续取得不少相当重大的突破,进展很快,已引起了国际上的广泛重视。我们应不失时机地迎头赶上,及时掌握它。

有一种观点认为,搞这一类煤化工耗资甚巨,而多数又不能迅速用于实际工业生产,因此不愿支持。这种看法不甚全面,因为:

1) 作为具有长期战略意义性质的技术路线决策,主要应考虑到 10 年、20 年甚至更长一些时期的经济和技术发展,绝不能仅以眼前的标准来衡量。

2) 我国油、气资源紧张的状态,整个 20 世纪 80 年代均将存在。虽然预计在 1986 年后,近海油田将可陆续出油,但油品主要将用于出口和偿还油田开发中所耗费了的外资。并且,其开采成本远远高于陆上。陆上油田本身则又由于其开采深度日甚和注水量激增等因素,成本显著升高。这就使煤化工的成本得以与石油路线相抗衡,并可弥补其基建费用较大的缺陷。

3) 我国腹地煤藏丰富,而油田主要分布于边陲地区和沿海大陆架,地理位置上正好互相补充。尤其从战备角度考虑,应及早在我国腹地建立相当规模的煤—油转换及替代工业。

4) 有的地方,如山西省等地区,煤藏丰富,开采条件好,成本低,煤产量每年都有较大数量的增长。由于运输能力增长缓慢,造成煤炭大量积压。如果因地制宜,就近把煤炭转变成二次能源和化工产品,对支援全国和发展产煤地区的工业都很有利。

三、近期内值得选取的具体目标

煤化学新领域的技术开发已有巨大成效,有些已经实现或完全具备了工业化的条件,更多的技术突破即将在 5~10 年内陆续完成;加之我国煤藏丰富,更需把握好时机,尽快组织实施。近期内值得选取的具体目标是:

(1) 大力发展煤制甲醇可作为第一步的实施目标。这项工艺已很成熟,甲醇又可在煤—油替代中发挥多种功能。以 10%~20% 甲醇掺入汽油作为汽车燃料使用,国外报道很多。国内在四川、吉

林、太原等地所进行的试验也均证实,燃料消耗非但不增加,还略有下降。汽车行驶正常,废气排放情况也好,已具备推广条件。国内即使掺烧 10%,年耗甲醇可达 100 余万吨,远大于目前全国甲醇的总产量。当新建大型甲醇装置投产后,其精品成本不过 200~220 元/吨,含水的粗品成本更低,不仅用于掺烧毫无问题,而且经 ZSM-5 型沸石催化制取优质汽油或烯烃,技术上和经济上均甚可取。

(2) 在廉价甲醇基础上,经羰基化制取一系列 C_1 化学品,是很现实的道路。并应发展直接由合成气制取 C_1 化学品的技术。

(3) 煤的直接加氢液化和先气化再间接合成油品的工艺以及溶剂抽提法液化技术,均有成功先例,对实现煤—油替代,作用巨大,而且其生产条件并不十分苛刻。应有计划地进行研究开发,20 世纪 80 年代先建立中间工厂或示范厂,为 90 年代的发展打好基础。

(4) 采用加压气化技术制甲醇时,联产热值为 3500~4000 千卡/米³ 的城市煤气,对降低甲醇及煤气成本都有利,值得发展。个别地方也可单产城市煤气。

总之,对新一代的煤化学工艺,我们应认真规划,妥善安排,尽快起步,并不断促进它的发展,以推动整个化学工业前进。