深化内部改革　扩大对外开放
依靠技术进步　促进石化工业发展

石油化工是在国民经济和社会发展中占有重要地位的基础工业和原材料工业。石化工业是以石油和部分天然气为原料，为农业、轻工、纺织、化工、建材、机械电子、国防军工和尖端科学等部门提供各种能源和原材料，为人民生活的衣、食、住、行、用提供多种生活资料的部门。它对国民经济其它行业的发展和科技进步起着重要作用。中国石油化工总公司的成立，有力地推动了我国石化工业的发展。1989、1990年，石化总公司坚定不移地贯彻执行治理整顿和深化改革的方针，进一步发挥集团化优势，提前完成了当年各项生产建设任务，从而胜利完成了国务院批准的石化总公司1985～1990年六年投入产出承包方案，同时也完成和超额完成了国家“七五”计划规定的各项指标，使过去的六年成为我国石化工业发展最快的时期。

（一）

1989年特别是1990年年初以来，面对过去从未遇到的严峻经济形势，石化总公司及所属单位按照党的十三届四中、五中、六中全会精神和党中央、国务院的部署，以“稳定压倒一切”为指导思想，振奋精神，知难而进，不失时机地抓好生产、建设和改革、发展。1990年，总公司紧紧抓住生产、销售等环节，发动群众，研究对策，努力完成国家任务。在具体工作上，一是通过从严治内，强化管理，精心组织安、稳、长、满、优生产，狠抓全面达标；二是发挥产销结合的优势，组织抢运，多收多储，在国内国际两个市场广开销路；三是深入开展“双增双节”运动和群众性合理化建议活动，坚持过紧日子，挖潜增效，增收节支；四是积极催收货款，压缩库存，加速资金周转；五是积极主动地协调好与各部门、各地方的关系，争取外部的合作和支持。特别重要的是，总公司从上到下认真吸取1989年那场政治风波中暴露的“一手硬，一手软”的教训，坚持四项基本原则，下大力气加强党的建设、领导班子建设、思想政治工作和精神文明建设，增强了克服困难的凝聚力和战斗力，极大地调动了广大职工的积极性。尽管1990年遇到的困难比预料的要大，但取得的成绩比预料的还要好一些，全面提前完成了全年的各项任务，企业稳定、生产稳定和职工队伍稳定。

1990年完成工业总产值442亿元，比上年增长5.7%；销售收入653亿元，增长10.1%；实现利税163亿元，比年计划155亿元增收8亿元，略高于1989年的实际水平。36个生产企业除个别之外，均完成和超额完成了全年利税指标。总公司加工原油9 690万吨（全行业10 723万吨），比1989年增长0.7%；生产汽、煤、柴、润四大类油品4 721万吨（全行业统配量5 207万吨），比1989年增长0.4%；乙烯144万吨，增长13.3%；塑料136万吨，增长13.3%；合成纤维单体79万吨，增长29.5%；合成纤维聚合物50万吨，合成纤维40万吨，合成橡胶23万吨，合成氨318万吨，尿素496万吨，均保持或略高于1989年的水平；各种有机化工原料321万吨，增长12.2%。巴陵公司长岭炼油化工厂和燕山公司化工一厂获国家质量管理奖；14个产品获国家质量奖，其中金牌5块，银牌9块。全年完成基建投资58亿元，为年计划的100.2%；建成投产装置27套，投料试车31套，至此，扬子、齐鲁乙烯工程和上海乙烯一阶段工程已全部建成投料试车。完成技术改造投资16亿元，竣工重点技措42项。上海石化总厂涤纶二厂工程获国家优质工程金牌奖。

（二）

由于1990年各项任务的全面完成，从而保证了总公司1985～1990年六年投入产出承包指标的完成或超额完成：承包方案规定，六年固定资产总投入300亿元，完成442亿元，与承包方案比较，主要是增加了上海30万吨乙烯和煤代油工程的投资52亿元，以及物价上涨、税费增多、汇率调整等因素，如按可比口径并未突破；方案规定，六年总产出（即实现利税）900亿元，包括直属销售系统实际完成946亿元，超额46亿元；方案规定：1990年当年实现利税200亿元，实际完成163亿元，少完成37亿元，主要是由于原油调

价和减供，其中仅原油调价就使当年利税减少46亿元；方案规定，六年上缴财政742.69亿元，实际上缴超过775亿元；方案规定，六年还贷61亿元，实际可还126.07亿元，超过一倍以上。总公司拥有的资产已经从成立时的235亿元发展到目前的900多亿元。工业总产值六年平均增长8.4%。产品产量、质量、技术开发等方面也都实现了承包方案规定的指标。

1. 合理使用和综合利用石油资源，实行油、化、纤一体化发展

充分发挥集团化优势，对炼油、化工、化纤、化肥的生产建设进行统筹规划，使油气资源得到合理使用和综合利用。主要抓了三个层次的优化：一是原油总体配置上的优化。即按照炼油、化工、化纤、化肥对原油的不同需要和不同原油的性质、特点，实行优化配置，最大限度地保证化工、化纤、化肥的需要。1990年用于化工、化纤、化肥的原料油比承包前的1984年增长了2.6倍。二是企业之间原料的优化。即在直属企业之间实行原料优化互供，合理使用。1990年的互供原料总量达到214万吨，比1984年增长1.6倍。三是企业内部各厂、车间、装置之间的优化。这三个层次的优化，有效地解决了大型联合企业特别是化工、化纤、化肥生产的原料问题，使这些企业的生产能力得以充分发挥。六年来，总公司原油加工量只增长14.5%，而实现利税却增长了56.8%，其中近三分之一的新增利税是靠资源的优化利用取得的。事实证明，如果没有石化总公司这样的跨行业、跨地区的企业集团，没有适应生产力发展的组织体制和运行机制，就不可能实现对油气资源的优化利用，不可能高速度地发展生产力。

2. 集中力量加强重点工程和配套设施的建设，为长远发展积聚后劲

在国家的大力支持和有关部门、地方的通力合作下，总公司发挥集团化的优势，在抓好企业技术改造的同时，集中人力、物力和财力，加快重点工程建设，使我国石油化工在规模上、技术上都提到了一个新的高度。

炼油方面，在适当发展一次加工能力的同时，重点抓了三个方面的建设：一是建成了一批以重油催化裂化为主体的深度加工装置，使炼油企业的深度加工能力增加了60%，轻质油品收率从六年前的53%提高到58%；二是新建和改造了一批催化重整、加氢精制、润滑油添加剂等装置，使油品的质量有了改善，90号以上汽油在汽油总量中的比重从12.2%提高到35%，高、中档润滑油产量也已达到总量的57%；三是建设了一批烷基化、甲基叔丁基醚、聚丙烯等气体综合利用装置，使气体的化工利用率从30%提高到40%，用炼厂气生产聚丙烯的能力达到30万吨以上。目前，我国的原油加工能力已达到1.44亿吨（其中总公司1.24亿吨），即日处理能力290万桶，居世界第四位；二次加工能力近6 000万吨。炼油工业技术，在许多方面已经达到世界80年代水平。

石油化工、化纤、化肥方面，重点是把大庆、齐鲁、扬子、上海等四套年产30万吨乙烯工程，镇海、乌鲁木齐、宁夏等三套年产30万吨合成氨、52万吨尿素工程和上海年产20万吨化纤工程等一批骨干项目建了起来。这些国家重点项目的建设，特别是四套30万吨乙烯工程的投产，创造了我国石化工业史上空前的建设速度，使我国乙烯生产能力达到196万吨（其中总公司182万吨），跃居世界第八位，为我国石油化工的长远发展打下了一个较好的基础。

在保证重点建设的同时，加强了动力、储运等配套设施的建设。先后建成了为大庆、齐鲁、扬子乙烯配套的自备热电站三座，正在改造和扩建的自备热电站十一座，已投运电站的新增装机容量100万千瓦；改造和新建了东辛、济南、洛阳、石家庄的原油管线，安排建设了锦州至笔架山的成品油管线，改造和扩建了大连、镇海、高桥、金陵等一批原油码头，国内目前最大的镇海原油码头15万吨级泊位，已于1990年12月初正式投用；新建和扩建了枝城、哈尔滨、高桥、北大港等一批油库，仅销售系统在“七五”期间就新增库容340万立方米；购置了一批专用车、船，新建了3 000余座加油站等。还加强了科研、教育、设计、施工、制造、情报、信息等方面技术装备的建设，保证和促进了生产建设的发展。

3. 认真组织生产装置全面达标，坚持从严治内，强化管理，全面提高企业素质

在一批重点项目建成投产以后，为了尽快地发挥投资效益，为国家多做贡献，总公司从1985年起，从组织化肥装置产量达标开始，使八套大化肥先后达到和超过了设计能力，取得了很大的成绩。在此基础上，逐步扩展到30万吨乙烯及下游加工装置、芳烃及化纤装置、催化裂化装置的达标，达标内容也扩展到产量、质量、品种、能耗、物耗、环保等六个方面，即全面达标活动。围绕这项活动，各企业普遍从强化管理、

设备配套、技术攻关和人才培训四个环节上下功夫，促进企业素质的全面提高。经过努力，总公司重点抓的182套主要装置，1990年已有41套实现全面达标，其余装置可在1992年前分期分批达标。各企业自己确定的装置达标，也正在按计划进度落实。

在企业全面整顿和创建“六好”的基础上，积极推进现代化管理，开展了企业升级工作。全系统已有28个直属企业晋升为国家二级企业，4个企业被授予全国企业管理优秀奖，5个企业被授予国家质量管理奖，9个企业被授予国家优秀设备管理奖；有5个二级单位晋升为国家一级企业，5个二级单位通过晋升国家一级企业的考核。在从严治内、强化管理中，突出抓了两方面工作：一是狠抓“三基”工作。坚持把“三基”作为练好企业“内功”的重要基础工程，常抓不懈，促进安、稳、长、满、优生产。二是认真贯彻“安全第一、预防为主、全员动手、综合治理”的方针和建立“全员、全过程、全方位、全天候”的安全生产监督管理体系，全面开展了“四查五整顿”活动，使生产事故不断下降，经济损失逐年减少。燕山公司、巴陵公司长岭炼化厂、兰炼和大连公司等一些企业，在学习大庆经验的基础上，总结自己经验，开始形成一套具有石化特色的行之有效的管理方法和制度。所有这些，都从整体上加强了企业的管理工作，提高了企业素质。

4. 不断深化企业内部改革，完善经营机制，增强企业活力

几年来，总公司在实施投入产出承包方案的过程中，有计划、有步骤地深化企业内部改革，发挥企业集团化经营优势；在逐步增强企业活力的同时，注意完善企业的约束机制。首先，认真贯彻和实行经理（厂长）负责制，注意发挥党委在精神文明建设和思想政治工作中的核心领导作用，职代会的民主管理与监督作用，使企业的管理体制逐步趋于完善。第二，在总公司向国家承包、企业向总公司承包的同时，制定了《扩权四十条》，相应扩大了企业在计划、财务、人事、劳资、供应、销售等八个方面的自主权，并从1988年起把更新改造资金全部留给企业。第三，理顺在总公司成立前组建的抚顺、高桥、金陵、天津等公司的内部体制，明确公司与厂的关系。第四，实行工效挂钩。从开始时的工资总额与经济效益挂钩，发展为工资总额与经济效益、偿还贷款、技术进步、装置达标等复合指标挂钩。第五，适时进行组织结构调整，将岳阳、长炼、洞氮三厂联合组建了巴陵公司，将鞍山炼油厂划归辽化公司；燕山、天津公司进行了两级法人为一级法人的内部改革等。

5. 发挥产销合一的优势，建立与集团化经营相适应的销售体系，改善销售服务

近年来，尽管遇到资源短缺、运输紧张、储运设施不足、市场秩序混乱等困难，在国家计委和铁道、交通等有关部门的大力支持下，经过生产企业和销售企业的共同努力，使一些主要产品产量保证了重点行业、重点部门的需要。为了更好地发挥产销合一的优势，根据集团化经营的特点和计划经济与市场调节相结合的原则，总公司提出了推进销售管理体制改革的“两个一体化”和“两个统筹安排”，即：产运销一体化，油化纤一体化；计划内产品与计划外产品统筹安排，国内市场与国际市场统筹安排。按照这一指导方针，逐步建立起比较统一、比较协调的销售体系。尽管这一改革还有不完善的地方，但它对促进生产、稳定市场已经起到较好的作用。

产销合一强化了宏观调控。总公司每年为国家提供的石油和石油化工产品在1 500种左右，总量从1984年的7 000多万吨增加9 000多万吨，增长了28%；其中，汽、煤、柴、润四大类油品从3 608万吨增加到4 800万吨，并有一批中高档润滑油和高标号汽油相继投放市场。四套30万吨乙烯相继投产后，塑料的年销售量从48.5万吨增加到120.4万吨。这就为国家宏观调控提供了必要的物质保证。

6. 坚持对外开放，发展国际、国内两个合作

在改革开放方针的指引下，总公司发挥经济实体的优势，积极利用国内国外两种资源，开辟国内国际两个市场，学会内贸外贸两套本领，多层次、多渠道地发展对外合作。目前，已同世界上50多个国家的1 000多家公司、厂商、银行建立了经济技术合作关系和业务往来。

利用国外资源。针对国内原油资源不足，供需矛盾不断扩大的状况，在国家政策的支持下，从1988年起，组织加工进口原油，有效地补充了国内市场的需要。

利用国外资金。总公司已同美国、日本、法国、英国、德国和香港等13个国家和地区的近百家金融机构建立了双边和多边的融资关系。六年来，已经利用国际金融组织贷款、外国政府混合贷款、出口信贷、商业贷款等多种外资累计达40亿美元以上，相应形成了一套偿还外资的政策和措施。为了进一步拓宽利用

外资的渠道，总公司与日本兴业银行、丸红株式会社、安田信托银行株式会社等合资组建的“实华国际租赁有限公司”，已正式开业。吸引外商直接投资的工作也已起步。通过中外合资的方式，在国内外已经建立36个不同规模的合资项目，正在商谈的中外合资项目尚有十几项。

扩大出口创汇。总公司通过各种渠道，六年累计出口成品油和其它石化产品3 300 万吨，创汇56 亿美元；加上其它渠道的创汇，创汇总额超过70亿美元。总公司国际事业公司自营出口创汇，1986年为3 800 万美元，1990年已达2.25亿美元。出口产品结构已从单一石油产品逐步扩大为石油、化工、化纤等多种产品。同时，开始了技术、劳务出口和对外工程承包。

在扩大出口的同时，相继引进了一批必要的先进技术和设备，进口了一批国内短缺的、急需的原材料、备品配件。同时还开展了智力引进和人才交流，对提高生产、科技、教育水平起了一定作用。总公司在日本、美国、德国、泰国、厄瓜多尔、香港等国家和地区的海外公司、办事机构得到进一步加强。

在国内，依靠国家的政策支持，本着互补互惠、共同发展的原则，扩大与各地方、各部门的合作。按照“四分”政策，即按投资比例分产品、分利润、分计税额、分计产值，共同投资建设新项目或改造老企业。扬子乙烯、抚顺乙烯、福建炼油厂、乌鲁木齐聚酯及前郭炼油厂扩建等工程，就是分别同江苏省、辽宁省、福建省、新疆自治区、吉林省等合资建设的。一些原拟推迟建设的项目，如燕山公司的苯乙烯和聚苯乙烯、大连公司的聚丙烯、巴陵公司的己内酰胺等，通过国内合资，得以提前建设。

7. 推进技术进步，重视人才培养。

总公司把推进技术进步、加强技术改造、提高人员素质作为一项战略任务来抓。六年来共获得科技成果1 573 项，其中获国家级奖励的有92项，获国家专利的有187项。具有国际水平的常压重油催化裂化、缓和加氢裂化、催化裂解等三项技术的开发和工业化，标志着炼油技术水平登上了一个新的台阶；我国自行研制开发和设计建造的两台乙烯原型裂解炉——“北方炉”和“南方炉”，主要技术指标达到了世界 80 年代水平，现已通过国家鉴定。上述四项技术的开发成功和工业化，可誉为 80 年代新的“四朵金花”。一大批高中档润滑油配方技术已在工业生产中被广泛采用。石油化工装置的工艺技术、工程设计、技术装备的国产化，备品配件、“三剂”（催化剂、添加剂、溶助剂）、润滑油（脂）的国产化，有了很大的进展。由于加强了备品配件国产化工作，进口用汇已减少了20％左右。引进装置所用的“三剂”已有170 多个牌号立足国内生产，每年可节汇一亿美元。我们采用自行开发和国外引进的先进技术，已分期分批对近300 套主要生产装置进行了不同程度的技术改造，完成技术改造投资83亿元，完成较大技措项目900项。

提高企业素质至关重要的是提高全体人员的素质，特别是各级领导干部的思想、业务素质。总公司全系统坚持开展以领导干部职务培训、技术干部继续工程教育、工人岗位培训为重点的职工培训，职工队伍的政治、业务素质和实际操作技能有了提高。采取自己办学和与社会院校联合办学“两条腿走路”的方式，加强了后备技术力量的培养。总公司成立后，已向生产、科技、销售等单位输送大、中专毕业生4.9万人，技校毕业生近 6 万人。目前总公司及直属单位工程技术人员已达 7.5 万人，占职工总数的11.5％。

8. 加强党的建设，加强思想政治工作，坚持物质文明建设与精神文明建设一起抓

总公司系统各级党组织注重加强党的思想、组织、作风建设，加强职工思想政治工作，采取有效措施加强对精神文明建设的领导。各级领导始终比较注意发扬石化系统重视党的建设和思想政治工作的传统，比较注意领导干部特别是年轻领导干部的马列主义基本理论的学习，在职工中广泛开展形势教育、职业道德教育，努力建设一支有理想、有道德、有文化、有纪律的职工队伍。各级党组织结合生产建设和各项工作的实际，进一步加强党的建设、领导班子建设，采取多种形式加强思想政治工作，逐步形成了比较完善的思想政治工作体系。广大党员和各级干部以自身的模范行动，激发了广大职工“爱我中华，振兴石化”的热情，增强了整个石化队伍的凝聚力，从根本上保证了石化事业的蓬勃发展。正如李先念同志指出的：石化工业形势这么好，是因为在石化战线上，有一批实干家，有一支过得硬的队伍。

（三）

总公司经过六年的实践，初步探索了一条具有中国社会主义特色的石化工业集团化经营的道路，为今后石化工业的进一步发展打下了基础，积累了宝贵的经验：

始终坚持执行党中央、国务院决定组建石化总公司的宗旨。合理利用石油资源，发挥最大的经济效益，

是党中央、国务院给石化总公司规定的宗旨。把分散经营的石化企业组织起来，形成企业集团，实行集团化经营，这就为最大限度地合理利用资源、实现优化生产，为集中力量办大事、搞好重点建设，提供了组织上的保证。这些年来，不论遇到什么样的风波，不论外部的影响和干扰有多大，我们在党中央、国务院正确领导下，始终牢记并坚持这一宗旨，不动摇、不转向，因而使总公司这个集团化公司能够拥有生机和活力，实力不断增强，路子越走越宽。

始终坚持把国家利益放在首位。坚持石化工业的社会主义方向，最重要的就是要把国家利益放在第一位，这是我们一切工作的立足点和出发点。我们在各种严峻的困难面前，坚持从国家利益出发，识大体，顾大局，保证完成国家计划，严格履行供货合同，及时上交财政税收，严肃执行财经政策，按时偿还各种贷款，始终注意端正经营思想和经营行为，维护社会主义全民所有制骨干企业的信誉和形象。近几年，我们在每年消化增支减收因素十几亿、几十亿元的情况下，仍然把实现利税中的90％及时足额地上交中央和地方财政，确保国家财政特别是中央财政的收入。

始终坚持社会主义的改革开放。石化总公司是在改革开放中诞生的，它是改革开放的产物。但它的运行机制还是很不完善的。为了建立起与集团化经营相适应的内部体制，必须不断深化改革，扩大开放。这种改革开放，必须坚持社会主义公有制为主体，坚持计划经济和市场调节相结合，坚持按劳分配为主，坚持独立自主、自力更生基础上的对外合作；必须在党的改革开放理论指导下，勇于探索，大胆实践，不断总结经验，一步一步深入。既要防止因循守旧，固步自封；又要防止轻率从事，急于求成。

始终坚持振兴石化，科技先行；百年大计，人才至要。科学技术是第一生产力，科技人才是科学技术的载体，科技竞争的实质是智力和人才的较量。我们始终坚持依靠科技进步促进石化工业发展的方针，把拥有人才优势作为建立技术优势和竞争优势的基础，加强智力开发和人才培养，逐步完善技术进步的激励机制，加速科技成果实用化、商品化，大力发展集约经营和跨国经营。这样，就可以使我们在激烈的国际国内竞争中，在新技术、高技术的挑战面前，立于不败之地。

始终坚持党的领导，全心全意依靠工人阶级办企业。这是我们事业兴旺发达的最可靠、最坚实的基础，也是社会主义企业区别于资本主义企业的根本标志之一。各级领导干部都要牢固树立全心全意依靠工人阶级的思想，加强同群众的联系，激发广大职工的社会主义积极性和主人翁责任感，夺取两个文明建设的双丰收。

（四）

回顾六年来特别是近两年来的实践，石化工业确实取得了可喜的成绩，但与世界先进水平相比，还有一定的差距。1991年是治理整顿和深化改革的重要一年，是“八五”计划的第一年。未来十年，是党中央领导全国人民建设有中国特色社会主义非常关键的十年。这十年，国家要实现国民生产总值再翻一番的宏伟目标，综合国力将得到进一步加强。国民经济的发展要求石化工业继续保持一定的发展速度。当前，石化工业面临的困难十分突出，资源、资金、技术仍是制约石化工业发展的三大因素。因此，石化工业要继续保持稳定、协调发展，就要注意充分利用好国内和国际两个舞台。要坚定地立足现有基础，充分依靠一亿吨左右的原油资源，900多亿元资产和900多套生产装置，80多万人的职工队伍，靠这三大要素的内在潜力和优化组合，坚决贯彻党的十三届七中全会精神，继续从严治内，深化内部改革，扩大对外开放，推进技术进步，使石化工业保持过去六年的发展势头，为国家做出更大的贡献。

（石维东）

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

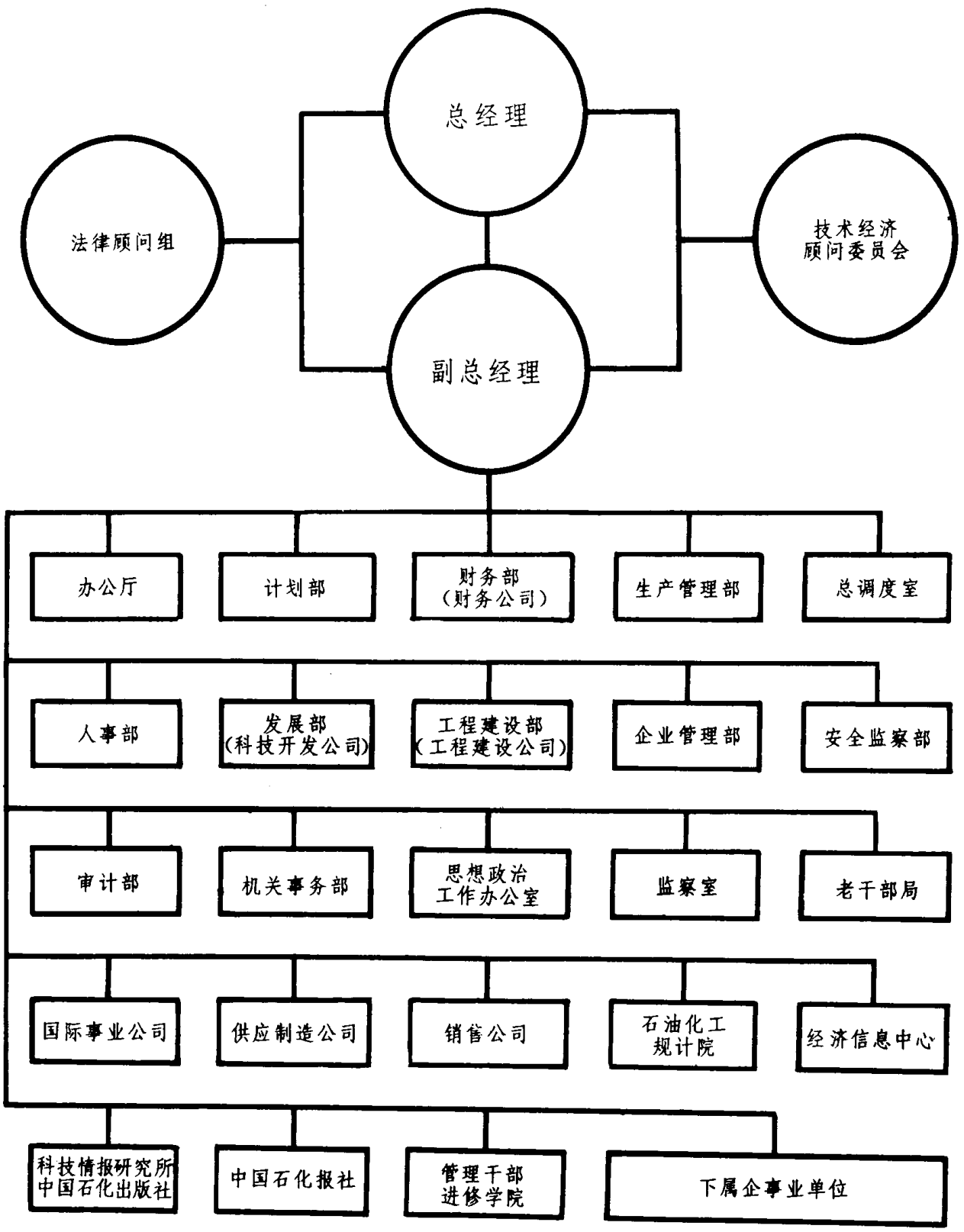

图 1 中国石油化工总公司组织机构图

中国石化总公司主要行业

一、石油炼制

（一）概　　述

石油炼制工业是国民经济的重要部门之一，直接关系到整个国民经济的发展，它不仅提供各种石油产品，而且也为石油化工、化纤、化肥等工业提供原料。建国前，我国只有西北地区的玉门、延长、独山子等几个小炼油厂和东北地区日本侵华遗留下来的大连、锦州、锦西炼油厂和抚顺页岩油厂。这些厂规模小，产品质量低。当时生产的汽、煤、柴、润四大类产品产量不足国内需要的10%。

建国初期，在修复、改造原有炼油厂的同时，建设了一批新的炼油厂，使石油炼制工业得到初步发展。随着天然原油产量的增加，进一步促进了石油炼制工业的加速发展。60年代初，首先组织了大庆原油的加工会战，对石蜡基原油加工难点进行攻关，使石油炼制技术水平有较大提高。根据国内消费的紧迫需要，集中力量开发石油新产品、开发石油炼制新工艺、新技术。到1965年实现了石油产品全部自给，结束了中国人民使用“洋油”的时代。

在页岩油工业方面，东北地区几个页岩油加工厂在解放后得到迅速恢复，在页岩干馏技术和产品精制等方面均有所创新和发展。

在合成油脂方面，60年代初开始研究试制工作，至1964年已形成科研和生产基地，试制成功了各种类型的氟油、硅油、酯类油、磷酸酯、合成烃等合成润滑油脂。部分产品开始工业化生产，在品种、数量上逐步适应发展的需要。

到60年代中期，我国炼油行业不仅在产品数量上实现全部自给，并且产品品种也由1949年的12种发展到494种，炼油技术（如催化裂化、铂重整、延迟焦化、尿素脱蜡等工艺和催化剂、添加剂制造等）已接近当时世界先进的技术水平。

截止到中国石油化工总公司成立的1983年，石化总公司的原油年加工量已达到7 490万吨，为建国初期的600多倍，汽煤柴润四大类产品产量已达到3 497万吨，为建国初期的 999 倍。产品品种发展到1 107种，产品质量有了较大幅度提高。炼油技术水平，尤其是二次加工技术水平提高较快，如催化裂化在提高再生效率、炼制重质原料以及发展新型催化剂等方面，均已接近或赶上世界先进水平。

中国石化总公司成立，加强了油气的综合利用和加工的统筹规划，使石油化学工业取得新的进步，石油炼制工业得到同步发展。1990年中国石化总公司原油加工能力达到1.24亿吨，占全国能力1.44亿吨的86%左右，原油加工量达到9 782.77万吨，比1983年增长30.2%，汽煤柴润四大类产品达4 802.57万吨，增长37.33%，产品质量、设备状况等也都有进一步提高。

中国石化总公司所属34个炼油厂可分为三种类型，一为燃料型，二为燃料-润滑油型，三为燃料-化工型。第一种类型的炼油厂有22个，占34个炼油厂的64.7%；第二种类型的炼油厂有9个，占26.5%；第三种类型的炼油厂有 3个，占8.8%。

从装置组成来看，燃料型炼油厂又可分为复杂型和简单型。复杂型炼油厂的主要生产装置一般包括常减压蒸馏、催化裂化、热裂化（该装置近年多已淘汰，或停用或改作减粘裂化）、催化重整、芳烃分离、加氢裂化、加氢精制、延迟焦化、减粘裂化、烷基化、氧化沥青、气体分馏、制氢、贮硫、制硫等装置，部分炼油厂还建有临氢降凝、非临氢降凝、分子筛脱蜡、冷榨脱蜡、甲基叔丁基醚等装置。简单型炼油厂一般包括常减压蒸馏、催化裂化、产品精制和氧化沥青等装置。部分加工环烷基原油的炼厂还建有环烷酸回收装置。燃料-润滑油型炼厂的装置组成一般较复杂，除包括上述燃料型炼厂的全部或部分装置外，还有溶剂脱蜡、溶剂脱油、溶剂精制、溶剂脱沥青、润滑油加氢精制和白土精制等装置，部分炼厂还建有尿素脱蜡等。燃料-化工型炼油厂主要为石油化工装置提供原料，同时生产部分燃料油品。此外，一些炼厂还有催化剂、添加剂的生产厂、车间和装置。

34个炼油厂按年加工规模划分，也可分为三种类型。第一种规模为 400 万吨以上的大型炼油厂有16个，占34个炼油厂的47%。第二种规模为100—400万吨之间的中型炼油厂有16个，占47%。第三种规模为 100 万吨以下的小型炼油厂有 2 个，占5.9%。

（二） 原　　料

建国初期石油炼制工业的原料以页岩油等人造油为主，如1952年其产量占石油总产量的55.2%。随着天然原油产量不断提高，人造石油的比例逐年下降，目前仅占石油总产量的0.3%，石油炼制工业的原料基本上为天然原油。

我国天然原油油区分布较广，原油性质差异较大，按硫含量划分，大多数原油属于低硫原油。如大庆原油、任丘原油及大部分中原原油属于低硫石蜡基；大港等原油属于低硫中间基；辽河等原油属于低硫中间基或低硫环烷-中间基；只有少数原油属于含硫石蜡基。孤岛原油属于高硫重质原油。

几种主要原油的性质见表 1。

表 1　我国主要原油的性质

性　　质	大庆混合原油	胜利混合原油	任丘混合原油	中原混合原油	新疆混合原油	辽河混合原油	抚　顺页岩油
取样时间	1979	1983.2	1976.4	1984.6	1973.3	1980.4	
API度	33.1	28	27.9	35.9	31.3	28.7	
密度（kg/l），20℃	0.8554	0.8829	0.8837	0.8410	0.8652	0.8793	0.9033
运动粘度（mm^2/s），50℃	20.19	42.8	57.1	10.13	22.94	17.44	10.3
凝点（℃）	30	28	36	32	−23	21	33
含蜡量（%）（吸附法）	26.2	15.8	22.8	21.4		16.8	20.2
沥青质*（%）	0	0.4	25.7	0	13.8	0	0.85
胶质**（%）	8.9	17.7		8.0	（硅胶法）	11.9	42
残炭（%）	2.9	5.7	6.7	3.6	3	3.9	
元素分析（%）：S	0.1	0.72	0.31	0.45	0.09	0.18	0.54
N	0.16	0.38	0.38	0.15	0.23	0.32	1.27
金属分析（ppm）：Ni	3.1	15～20	15.0	2.5		29.2	
V	0.04		0.73	1.1		0.7	
馏程：初馏点（℃）	85	101				91	216
200℃ 馏出量（%）	12.5	7	7.3	19.4	11.9	13.0	
300℃ 馏出量（%）	24	25	18.2	35.3	26.3	26.5	（293℃馏出）20

*　正庚烷不溶物　　**　氧化铝吸附胶质　***（实沸点）

1. 大庆原油

大庆原油的特性因数为12—12.6，原油硫、氮和金属含量都很低，属于低硫石蜡基原油。汽油收率及其辛烷值均较低，如初馏—200℃馏分的收率为10.7%，辛烷值（马达法，下同）为37。但感铅性较好，每公斤汽油加1.3克四乙基铅时的辛烷值可提高20—22个单位。喷气燃料馏分的结晶点高，只能生产2号、3号或4号喷气燃料，且馏分较窄（130—230℃），最大收率约为10.3%。灯用煤油和柴油的质量很好，灯油的无烟火焰高度为30毫米，柴油指数高达69.8—71.9，但凝固点较高，可生产−20号（180—300℃馏分）、−10号（180—330℃馏分）等轻柴油。350—500℃润滑油馏分脱蜡油的收率为50—70%（重），粘度指数在100以上，不需要深度精制，即可得到粘温性能良好的润滑油基础油。从大于500℃渣油中也可以得到粘温性能很好的残渣润滑油。生产润滑油的同时，还可得到41.7—66.8℃不同熔点的石蜡。重油和渣油的残炭值较低，金属含量也不高，均可直接或掺对作催化裂化原料。

2. 胜利原油

胜利油区的油田多，不同油田之间的原油性质变化很大，按密度和硫含量可分为胜利混合原油和孤岛原油两种。

（1）胜利混合原油：特性因数为11.7—12.4，属于含硫石蜡基原油。胶质、残炭都比较高，镍含量20ppm。汽油和重整原料馏分的收率较低，但相同馏分的辛烷值比大庆油高11—18个单位（不加铅），如初馏—130℃馏分的辛烷值为63，每公斤加1.3克四乙基铅后可达81。初馏—200℃馏分加铅后的辛烷值可由55升至72。此外，重整原料的芳烃潜含量比大庆油同馏分高约8.5%。喷气燃料的密度较大，为0.79 kg/l，结晶点为−60℃左右，除腐蚀和酸度外其它理化性质均符合1号和2号喷气燃料的要求。灯用煤油的浊点高。柴油馏分的十六烷值高达58—66，但凝固点也高，经过碱洗，可以生产−10号、0号、10号轻柴油。润滑油馏分的脱蜡油收率较高（大于70%），但脱蜡油的粘度指数随馏分变重而下降很多，经深度精制，可以生产一般用润滑油及汽油机润滑油。渣油粘度大，硫含量高达

1.3%，镍含量为46ppm，由于延度低，不能直接做道路沥青。

(2) 孤岛原油：密度为0.94 —0.95 kg/l，硫含量为1.8—2.1%，属于重质高硫原油。轻馏分较少，小于500℃馏分为48.2%。初馏—180℃馏分辛烷值为66，比大庆原油同馏分高26个单位，但收率低，仅为4.6%。喷气燃料馏分的密度大、冰点低，可生产1号及2号喷气燃料。柴油馏分的凝固点低，但十六烷值仅为42—43，略低于规格要求。

渣油的硫、氮含量很高，大部分为芳烃和胶质，经适当深拔，可直接作为60号甲道路沥青。

3. 辽河原油

辽河各油田所产原油性质差异较大，主要油田的原油都属于低硫中间基或低硫中间-石蜡基原油。

辽河原油轻油收率为35%，总拔出率高达67.5%，多数馏分的收率高于大庆油。

4. 页岩油

页岩油类似天然石油，但含有较多的不饱和烃类，并含有氮、硫、氧等非烃有机化合物。我国抚顺和茂名的页岩油含有较多的氮化合物，分别为1.27%和1.08%。页岩油的轻馏分较少，汽油馏分一般仅为2.5—2.7%，360℃前馏分约占40—50%，含蜡重馏分油约占25—30%，渣油约占20—30%。页岩油中含有大量石蜡，凝固点较高，含沥青质一般较低，属于含氮较高的石蜡基油。页岩油中约含40%的轻柴油馏分，其十六烷值较高，经过精制后可做高速柴油机燃料。重柴油馏分含有大量的石蜡，也称为含蜡油，从中脱出的石蜡，经硫酸-白土精制或加氢精制可作为商品石蜡出售。脱蜡油精制后可作为中速柴油机燃料。页岩渣油为黑色沥青状物，直接作为燃料油使用时，其凝固点过高，生产沥青时沥青质量较差，但经过焦化能生产优质石油焦，所以页岩渣油一般作为焦化原料油。

80年代以来，我国重质原油产量与日俱增，据中国石油天然气总公司有关部门统计，以非常规技术开采的重质原油（不含孤岛、孤东等重质原油），1986年的产量占原油产量的2.3%，1990年这一比例已上升到11%。其中辽河油田重质原油占辽河原油产量的比例最大，为34.9%。其次为新疆油田占16.4%，南阳油田占4.7%，胜利油田占2.5%。如果包括孤岛、孤东、埕东等常规技术开采的重油，实际重质原油的产量占原油总产量的9—10%。

由于国内一些原油变重、变差，加工这些原油的炼厂常减压装置轻质油收率和总拔出率大幅度下降。如加工辽河原油的锦州石化公司炼油厂，轻油收率由1983年的35.3%降至1990年的28.65%，总拔出率由67.64%降至57.63%，原油酸值由1986年的1.26mgKOH/g上升到1.35mgKOH/g以上，使油品的安定性明显变差，柴油十六烷值下降。加工胜利原油的齐鲁石化公司炼油厂南蒸馏装置轻油收率由1983年的39.25%降至1990年的24.39%，总拔出率由71.06%降到57.13%。近年来，我国几种主要原油的主要性质见表2。

表2 近年来我国主要原油和几种进口原油的性质

性质	大庆混合原油	胜利混合原油	辽河混合原油	伊朗原油	阿曼原油	米纳斯原油
密度（kg/l），20℃	0.8613	0.8887	0.9223	0.8551	0.8519	0.8456
运动粘度（mm^2/s），50℃	23.65	68.62	166.94	4.9	11.9	13.39
凝点（℃）	33.5	31	6.5	−4	<−20	34
含蜡量（%）（吸附法）	33.53	20.65	7.44	5.46	*	29.33
沥青质（%）	0.41	0.32	0.27	0.35		1.11*
胶质（%）	8.24	19.77	18.56	8.14		5.30*
残炭（%）	2.85	5.14	7.05	3.27	3.7	2.75
元素分析（%）：S	0.037—0.09*	0.96	0.39	1.49	0.95	0.06
N		0.3		0.17	0.16	
金属分析（ppm）：Ni	1.06	23.1	63.78	13	6.6	8.3
V	0		1.6	18	6.3	10.0
馏程：初馏点℃	107	73				
200℃ 馏出量（%）	5.2	10.0	7.65	24.9	(190℃)17.24	11.0
300℃ 馏出量（%）	17.0	24.3	(340℃)17	41.4	34.6	30.0

* 不同油样的分析数字

近几年我国一些沿海炼厂为了开辟原料资源，也进口一部分国外原油进行加工。进口的原油，从低硫的印尼米纳斯原油、阿塔克原油、马来西亚原油、文莱原油，到含硫的阿曼原油、伊朗原油等共有六

至七种，其性质见表2。

伊朗原油属含硫中间基原油，含盐和酸值较低，轻馏分多，按汽油、煤油、柴油的切割方案，轻油收率为46.17%，总拔出率为71.97%。直馏油产品含硫低，塔顶油经碱洗可作为汽油组分或重整料。煤油或喷气燃料含硫较高，需经加氢精制才可生产2号煤油和3号喷气燃料。柴油馏分含硫高，经碱洗可得符合含硫柴油规格的产品。将伊朗油和胜利油的减压蜡油进加氢裂化装置进行混炼，混炼比达25%，混炼油含硫为0.69%。由于伊朗油含硫高对催化剂起到补硫作用，加氢精制和加氢裂化催化剂均出现反应温度下降1℃、活性选择性提高的好现象。混炼伊朗油后精制油的碱性氮明显下降，同时转化率提高，液收增加4%左右。主要产品航煤收率增加，大大提高了加氢裂化的生产水平。伊朗油的蜡油在催化裂化装置上较难裂化，其转化率比胜利油低4%，且催化汽油、柴油硫含量较高，分别为0.027%、0.52%。伊朗渣油是优质沥青的好原料，含蜡量低，15℃延伸度好。

米纳斯原油属低硫石蜡基轻质原油，凝固点高，酸值、硫含量低，轻质油收率为36%，总拔出率为75%。直馏产品中，重整原料、石脑油、轻柴油、催化裂化原料的质量均符合要求。常二线生产10号军用柴油指标都合格。润滑油原料的中性油粘度指数低，粘温性能差。石蜡质量与大庆油相似。将米纳斯油与管输原油混炼，最高混炼比达66%。其蜡油进催化裂化装置加工，汽油收率可达50.6%，轻柴油收率为31%，比管输原油分别增加4.1%和1.4%，改善了催化裂化装置的操作工况。

（三）大宗油品的生产

1. 产量

自1983年以来，石化总公司所属34个炼油厂经过改造老装置和建新装置，使一次加工能力和二次加工能力都得到较大幅度增长。二次加工总能力与一次加工能力相比，由1983年的48.65%提高到1990年的59.3%，其中催化裂化装置能力，由22.54%提高到29.5%。

石化总公司成立以来炼油生产增长和产品收率情况见表3、表4。不同原油产品收率见表5。

2. 质量

近几年石化总公司重点抓了提高质量和产品更新换代。高牌号汽油的生产量增长速度比较快，1988年90号汽油（研究法）产量占当年汽油总产量的比例由1986年的14.27%提高到30.82%，1990年又提高至35%。低牌号汽油产量逐年下降，70号汽油由

表3 石化总公司炼油产品产量（万吨）

产品名称	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
原油加工量	7 665	7 904	8 565	9 718	10 164	10 528	9 783
汽煤柴润合计	3 609	3 772	4 186	4 679	4 882	5 186	4 803
汽　油	1 244	1 346	1 539	1 754	1 913	—	1 931
煤　油	395	394	405	416	381	394	384
柴　油	1 840	1 890	2 092	2 332	2 408	2 520	2 333
润滑油	130	143	150	177	180	182	154
溶剂油	28	27	35	44	—	46.3	39
化工轻油	288	292	305	491	583	616	735
出口石脑油	160	160	113	113	122	109	52
燃料油	2 679	2 641	2 663	3 123	3 206	3 203	2 904
石油沥青	191	214	224	262	262	263	226
石油焦	92	89	101	117	117	129	132
石　蜡	49	54	57	62	67	70	67
液体石蜡	3	4	4	4	3.5	4.4	3.4
石油苯	26	27	30	28	30	28	31.8

表4 石化总公司炼油产品收率（%）

	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
原油加工量	100	100	100	100	100	100	100
汽煤柴润合计	47.1	47.7	48.9	48.15	48.03	49.26	49.06
汽　油	16.2	17.0	18.0	18.05	18.82	19.86	19.74
煤　油	5.2	5.0	4.7	4.28	3.75	3.75	3.9
柴　油	24.0	23.9	24.4	24.0	23.69	23.93	23.85
润滑油	1.7	1.8	1.8	1.83	1.77	1.72	1.57
溶剂油	0.4	0.3	0.4	0.46	—	0.44	0.4
化工轻油	3.8	3.7	3.6	5.06	5.73	5.85	7.5
出口石脑油	2.1	2.0	1.3	1.17	1.20	1.03	0.5
燃料油	35.0	33.4	31.1	32.14	31.54	30.43	29.69
石油沥青	2.5	2.7	2.6	2.7	2.57	2.49	2.3
石油焦	1.2	1.1	1.2	1.2	1.15	1.23	1.35
石　蜡	0.6	0.7	0.7	0.64	0.66	0.66	0.68
液体石蜡	0.03	0.05	0.05	0.04	0.03	0.04	0.03
石油苯	0.3	0.3	0.4	0.29	0.3	0.26	0.33

表5 几种主要原油的常减压蒸馏收率

名　称	大庆原油	胜利原油	鲁宁管输原油	辽河原油	阿曼原油
初、常顶%	8.93	4.41	7.8	4.38	13.37
常一线%	3.76	5.75	4.0	3.29	8.4
常二线%	11.47	7.46	9.4	16.74	20.17
常三线（包括四、五线）%	9.27	7.41	7.5	4.24	5.02
减一线（包括减顶）%	5.57	1.26	1.9	2.82	4.5
减二线%	9.06	14.03	>27.2	5.71	9.41
减三线（包括减四、五线）%	12.44	15.91		20.13	9.22
总拔出率%	60.5	56.23	57.8	57.31	70.09

022578

1986年的83.48%降至1988年的67.74%，1990年又降至62%左右。从汽油铅含量看，1988年共生产无铅汽油972.5万吨，占车用汽油总量的52.34%，1990年提高至55.29%。由于汽油产量和高牌号汽油总量都在不断增加，所以乙基液总耗量基本保持不变。汽油中铅含量随着汽油辛烷值的提高而下降，1986年为0.047克/升，1988年下降至0.043克/升，1990年又降至0.041克/升。其中90号汽油铅含量下降幅度最大，由1986年的0.205克/升降至1988年的0.0605克/升。高辛烷值汽油组分产量不断增加，汽油铅含量逐步降低，既提高了汽油质量，又满足了社会需要，同时减少了环境污染。

轻柴油产品的精制能力经过几年的技术改造和新建装置有了较大幅度提高，目前经过加氢精制、酸碱洗涤或电化学精制等手段的精制柴油占柴油总量的一半以上，产品精制率有所提高，柴油质量有所改善。

润滑油生产在80年代初即把重点转移到提高质量和产品更新换代上。首先按国际先进标准用大庆油试制成功九种中性基础油并开始出口，接着用中间基和环烷基原油试制成功各种中性基础油，为润滑油提高质量和产品更新换代奠定基础。而后又对量大面广、质量要求高、发展快的内燃机油、齿轮油、液压油等主要产品，仿照国际标准制订我国新的产品标准系列，组织试制并投入生产。近几年中高档优质润滑油产品增长幅度较大，占成品润滑油的比例已由1985年的10.8%提高到1990年的57%，提前两年实现“七五”升级规划提出的目标。1989年的比例为54.53%，其中QC级（相当于国外SC级）以上的汽油机油占汽油机油总量的65%，CC级以上的柴油机油占柴油机油总量的49.7%。

在扩大中高档润滑油生产的同时，组织了国产无灰磺酸盐添加剂应用配方的研制，推荐出四个应用国产添加剂的统一配方，加快了润滑油添加剂国产化的步伐。

3. 消耗

炼油行业既是能源生产单位，又是能耗大户。炼油厂的能耗80%以上集中在生产装置。为此，中国石化总公司在以节能求发展的方针指导下，推动节能工作不断深入发展。80年代以来，对炼油生产装置进行了大量的节能技术改造，使装置能耗不断下降。炼油单位能量因数能耗，由1983年的775兆焦/吨·因数（18.51万大卡/吨·因数）下降至1990年的642兆焦/吨·因数（15.34万大卡/吨·因数）。万元产值综合能耗1990年降至72.98吨标油。

（1）开发、采用节能新技术和省能高效设备改造炼油生产装置。常减压蒸馏装置平均能耗由1983年的645兆焦/吨（15.41万大卡/吨）降至1990年的534兆焦/吨（12.75万大卡/吨）。催化裂化装置平均能耗由1983年的3 274兆焦/吨）（78.21万大卡/吨）降至1990年的3 049兆焦/吨（72.83万大卡/吨）。大庆石化总厂常减压装置1989年能耗为460兆焦/吨（10.98万大卡/吨），接近世界先进水平。大连石化公司炼油厂催化裂化装置1989年能耗为2 492兆焦/吨（59.52万大卡/吨）为全国最好水平。

（2）充分有效地回收能量。茂名石油工业公司炼油厂对润滑油糠醛精制装置采用多效蒸发，回收溶剂余热发生蒸汽，使加热炉热负荷降低25%，总能耗下降34%。长岭炼油化工厂回收炼油生产装置部分低温余热，使水温由45℃提高至120℃，经两级减压扩容蒸发后产生低温低压蒸汽进入凝汽式低压湿汽汽轮机发电，扩容后的水温降至75℃继续向生产和生活供热，整个系统闭路循环，节电20兆千瓦小时/年，节汽85 000吨/年，年增经济效益150万元，总投资370万元，两年可全部回收。

（3）使用计算机技术促进优化用能的发展，提高了产品收率、能源利用和管理水平。目前已有26套催化裂化装置、16套常减压蒸馏装置建立了生产过程、油品调合等过程控制系统，提高了自动化水平，降低了能耗。有140台大型加热炉采用了微机控制系统，平均可提高加热炉效率2—5%。锦西炼油化工总厂采用规划调优系统使全厂总能耗降低3个单位。

1987年至1989年中国石化总公司组织催化裂化装置开展第一阶段达标工作，达标考核条例中有一项为催化剂消耗。经过三年的努力，随着催化裂化达标工作的开展，催化裂化装置的催化剂消耗大幅度降低，1986年催化剂单耗高达1.26公斤/吨，1989年降到0.82公斤/吨，创造近年来最好水平。三年节约催化剂27 000吨，平均每年节约9 300吨，相当于一个催化剂生产厂的年产量。1990年催化剂单耗为0.88公斤/吨。单耗上升的原因有新装置投产、重油催化比例增加等。

（四）其它产品的生产

1. 石蜡

建国初期我国石蜡的年产量不到一千吨。建国后，国家十分重视石蜡生产，50年代先后在几个厂扩建或新建制蜡装置，恢复合成油装置的副产品石蜡的生产，使石蜡生产能力初具规模。特别是60年代大庆含蜡原油的开采，为石蜡生产提供了丰富的资源。石蜡的年产量1960年为8万吨，1969年增加到15万吨。1964年石蜡开始销往国外。中国石化总公司成立后的1984年石蜡年产量为49万吨，到1990年已增加到69.45万吨。石蜡生产工艺60年代前多沿用冷榨脱蜡等老工艺、采用板框过滤机等老式设备。70年代开始逐步采用新工艺技术和设备代替原有的工艺技术和设备。现在各石蜡生产厂基本上都采用

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

全自动榨蜡滤机、石蜡连续成型机等新设备，大多数厂采用溶剂蜡脱油、喷雾蜡脱油、石蜡加氢精制等新工艺，有的厂还建有分子筛脱蜡和尿素脱蜡等装置。

石蜡产品品种除工业用各种牌号的石蜡、皂蜡、液体石蜡外，还有食品工业、医药工业用的食品蜡，航空、航天、电子工业用的浸渍蜡、感温蜡等特种蜡，钝感、铸模、绝缘、防潮等方面用的微晶蜡等。目前，我国石蜡除满足国内需要外，还向五大洲、七十多个国家和地区销售，成为颇受欢迎的出口商品之一。

2. 石油沥青

石油沥青广泛应用于建筑、道路、水利、电气、防腐等工程。我国石油沥青的年产量在解放初期只有2万多吨，直到1975年才越上百万吨大关，达106.5万吨。近年发展较快，1983年产量为176.91万吨，1990年已增长到225.5万吨。

在我国原油总产量中，80%以上是含沥青质低、含蜡量高的原油，这些原油若用于生产道路沥青，必需经过溶剂抽提和调合等过程，才能生产出合格产品。如大庆等含蜡量高的石蜡基原油，采用渣油溶剂脱沥青或经调合可直接制取道路沥青或建筑沥青。而其它量少的小块油田如孤岛油田等含沥青质高的原油，通过蒸馏即可制取合格的道路沥青。我国稠油资源丰富，稠油密度和粘度大，凝固点和蜡含量低，渣油产率高，生产沥青的加工过程简单，是生产优质沥青的理想原料。但原油的混输给沥青生产造成不利的影响，使资源不能合理利用，需待今后逐步解决。

目前我国生产石油沥青采用的工艺有蒸馏、氧化、溶剂脱沥青和调合等。80年代以来又开发了渣油超临界抽提等新工艺、新型萃取器等新设备、丁烷戊烷等新溶剂，使沥青生产水平又进一步提高。在石油沥青产品方面，也开发了一些新品种如重交通道路沥青、乳化沥青、水工沥青、封口胶等。目前已能生产的石油沥青有道路沥青、建筑沥青、普通沥青、橡胶沥青、油漆沥青、专用沥青、电缆沥青、绝缘胶等八大类，44个牌号。从产品结构看，道路沥青发展较快，1983年道路沥青产量占沥青总产量的44.3%，到1990年增加到59.1%。建筑沥青的比例，则由51.3%下降到33.7%。石油沥青的发展虽然较快，但仍不能满足国民经济发展的需要。据1986年统计，我国公路的铺面率仅为20%左右，沥青路面只占公路里程的19.3%，远远低于发达国家。近年来，石油沥青的用途日益扩大，如粘结剂、防渗剂、填充剂、防腐、防潮涂层等，甚至农业上有些固沙、保墒也采用石油沥青。石油沥青用途广泛、需求量大，供需矛盾大。因此应对原油资源合理利用进行优化，逐步解决稠油的分输分炼，以便充分利用稠油生产优质沥青；进一步完善由各类原油生产沥青的技术；充分利用炼油和石油化工的资源和技术优势，开发多品种高增值的石油沥青产品。

3. 石油焦

建国初期石油焦的生产仍采用釜式焦化工艺，1957年后才建立延迟焦化工艺的实验装置。1963年第一套工业化延迟焦化装置在抚顺石化公司石油二厂建成并投产成功。中国石化总公司成立前，延迟焦化工艺已经有了很大的发展。石油焦的年产量1984年已达到92万吨，到1990年又增长到132万吨。平均年增长率为7.3%。近年来，石油焦的应用除供冶金、化工等工业外，已经发展到国防、航天、医疗以及某些特殊民用工业中，其中炼钢工业由于超高功率冶炼技术的发展，超高功率石墨电极及其原材料优质焦的需求量有了相当大的增长。我国自70年代中期就开始研制针状石油焦等优质焦，80年代初期实验获得成功。1985年针状焦通过技术鉴定，质量达到国外同类产品的水平，满足了冶金工业的需要。国内产石油焦大部分属于低硫焦，适于作炭素工业、炼铝工业和化学工业的原料。目前石油焦的产品品种和产量均能满足国内的需要。

4. 催化剂

石油炼制的许多加工过程，如催化裂化、催化重整、加氢裂化、加氢精制等，在其反应过程中都离不开相应的催化剂。所以炼油催化剂的发展是炼油工艺技术发展的重要条件。我国炼油催化剂起步于50年代，当时主要有用于水煤气合成燃料的钴催化剂、熔铁催化剂和页岩油加氢催化剂。进入60年代以后，随着炼油新工艺、新技术的发展，炼油催化剂的品种、质量和数量也得到迅速发展。1964—1978年先后建设了18套炼油催化剂的工业生产装置。1978年炼油催化剂年产量达2.1万吨。主要产品品种扩大到20余种，基本形成催化裂化催化剂、催化重整催化剂、加氢裂化加氢精制催化剂、油品精制催化剂、磷酸叠合催化剂等系列，质量水平也不断提高，不仅满足了炼油生产的需要，而且推动了炼油工艺技术的革新与进步。

1) 催化裂化催化剂

60年代初为解决兰州炼化总厂移动床催化裂化装置工业生产的需要，开发研制成功硅铝小球催化剂。70年代开始，开发了活性高、抗重金属污染能力强等性能更好的分子筛催化剂。70年代中后期，先后研制成功Y型分子筛小球催化剂、稀土Y型分子筛催化剂，后者包括两种高铝Y型分子筛催化剂和三种低铝稀土Y型分子筛催化剂。从此，我国高活性稀土分子筛催化剂的工业生产，向着多品种、多牌号的方向发展。

自70年代中期以来，又开发生产成功一氧化碳助燃催化剂、金属钝化剂、助辛烷值催化剂、以及适用于渣油催化裂化超稳分子筛催化剂等。

催化裂化催化剂年生产量1963年为47吨，1975年近1.5万吨，1983年达到1.65万吨，1990年的年生产量为3.25万吨。

2）催化重整催化剂

70年代开发了双金属催化剂，是以 $\eta-Al_2O_3$ 为载体，其主要缺点是耐热稳定性差、杂质含量高、孔分布也不够集中，且催化剂含铂量较高。经过近十年的努力，研究开发成功并投入工业生产的有以 $\gamma-Al_2O_3$ 为载体的全氯型CB-5、CB-6、CB-7等铂铼系列催化剂，以及适应低压操作的铂锡催化剂。上述工业化生产的各种催化剂经过工业应用，证明其性能良好，和国外同类型催化剂相比，催化剂活性、选择性和稳定性均已达到或超过国外同类型工业化催化剂水平。表明国产重整催化剂的开发和应用有了很大的进步与发展。

3）加氢裂化和加氢精制催化剂

50年代初我国只有抚顺石化公司石油三厂有加氢装置，用于处理页岩油轻柴油。为此研制了一些催化剂如 WS_2-白土、MoS_2-活性炭等。60年代随着大庆油田的开发，配合铂重整工艺发展的需要，抚顺石油化工研究院与石油三厂合作，开发了钼酸钴、钼酸镍催化剂，用于重整原料预加氢和重整生成油后加氢，并逐步应用于焦化柴油的加氢精制。70年代以来，开发出一批新型加氢精制催化剂，主要对象是含氮较高的热加工汽、柴油，如胜利油的焦化柴油等。石蜡加氢精制催化剂从80年代初开始工业化生产，满足了国内对食品用蜡的需要，催化剂性能基本上达到国外同类产品水平。同时，还开发了有特色的凡士林中压加氢精制工艺和催化剂。最近还研制成功适用于焦化柴油或掺渣油催化柴油低压加氢精制催化剂、石油化工科学研究院与巴陵石化公司长岭炼油化工厂合作开发的挤条钼-镍-磷催化剂系列、石油化工科学研究院开发的新型RN-1催化剂等。目前，加氢精制催化剂已立足于国内，并能满足各种油品加氢精制的要求。

我国工业上最早使用的加氢裂化催化剂，是无定型W-Ni-Si-Al催化剂，中间馏分油产率高，但反应温度也高。后来又研制成功数种晶型催化剂。70年代末、80年代初，针对引进的和新建的加氢裂化装置配套使用的催化剂，抚顺石油化工研究院与抚顺石化公司石油三厂合作，进行目的产品为石脑油或中间馏分油的加氢裂化催化剂的研制。1985年研制成功中间馏分型和石脑油型两种催化剂。催化剂的物化性能、初期活性、选择性、稳定性均已达到国外目前广泛采用的同类催化剂水平。重蜡油加氢裂化催化剂不仅用于高压加氢裂化、加工高含氮重质馏分油具有较高的裂化活性，用在中压加氢裂化工艺同样可以获得令人满意的结果。两者均可制取重整料、乙烯裂解料和马达燃料。

5．添加剂

石油产品添加剂可分为燃料油品添加剂和润滑油品添加剂两大类。它们对改进和提高石油产品使用性能与质量档次起着重要作用。建国初期石油产品添加剂主要依靠进口。建国后，添加剂的生产从无到有、从低到高不断发展。自1954年生产第一批降凝剂以来，添加剂的品种、质量和产量都有较大的发展。

润滑油添加剂：60年代以后，各种轻重工业、交通运输业以及国防工业的发展，对润滑油的产量、质量和品种都提出更多要求，相应地促进了石油产品添加剂生产的发展。全国润滑油添加剂的产量对润滑油产量的比例，已由1965年的0.72%提高到1978年的1.78%，使润滑油产品质量有较大的改善和提高。1990年这一比例又上升至3.25%。70年代末期，润滑油添加剂的主要品种已能配套生产，并形成一定的生产能力，使润滑油品种数达100种以上。同时又增加了优质添加剂的生产数量、调整品种结构，为提高润滑油质量和升级换代创造条件。“七五”计划期间研制成功并工业化生产的润滑油添加剂新品种有金属减活剂、极压抗磨剂、无灰分散剂、抗乳化剂、聚异丁烯系列产品、合成磺酸盐、聚丙烯酸酯增粘剂、非硅抗泡剂等。在此期间开展的新型添加剂研究并取得成果的品种有高低氮分散型粘度剂、高碱性合成磺酸盐、分散型乙丙粘度剂、高碱性硫化烷基酚钙、抗乳剂、聚丙烯酸酯增粘剂、苯乙烯双烯共聚剂等。

燃料油品添加剂起步于60年代初，当时为解决喷气燃料烧蚀问题研制成功抗烧蚀添加剂，其后围绕喷气燃料运行中出现的问题，又研制出防冰添加剂、抗静电添加剂等。60年代中、后期以来，还先后研制成功抗氧防胶剂、金属钝化剂、柴油流动性改进剂、柴油十六烷值改进剂等多种燃料添加剂。

目前，已能工业生产的石油产品添加剂有清净分散剂、抗氧抗腐剂、抗氧防胶剂、油性剂、增粘剂、防锈剂、降凝剂及其它添加剂等八大类。年生产量由1983年的2.58万吨增加到1990年的5万吨。

（五）页　岩　油

50年代我国缺乏天然原油，曾下很大注意力发展油页岩工业，十年间页岩油产量由1950年的10万吨发展到1960年的90万吨，增长了9倍。后因天然石油的大量发现和开采，页岩油的生产受到了冲击。70年代后，由于世界油价大幅度上涨，对页岩油工业重新引起重视。现已发现的油页岩矿藏除少数矿

区外含油率均不高，平均在6%左右。为利用含油率较低的油页岩矿，几十年来对干馏炉炉型进行了广泛的探索研究，开发了具有中国特色的抚顺式干馏炉，充分利用5%的固定炭来补充干馏热量。抚顺式干馏炉已有五十多年历史，至今还在运转。中国石化总公司现在拥有抚顺、茂名两个页岩油生产企业。页岩油的年产量保持在15～20万吨的水平。对页岩油工业我们采取稳步发展的方针，工作重点放在企业的技术改造、技术开发、综合利用和废水废渣的处理等方面。

近几年开发的科技成果有茂名油页岩滚筒式干燥、茂名油页岩流化干馏、低热值小块页岩沸腾床燃烧等中型试验，均取得较好结果，后者在抚顺和茂名建设了35吨/时的沸腾床燃烧炉及发电试验装置，试生产结果热效率达80%以上，为原来舍弃的小块页岩找到了利用途径。页岩灰利用方面，开发成功水泥的掺合料，生产400号、500号水泥，页岩灰掺入量可达40—50%。还进行了做建筑水泥砌块、陶粒和塑料、橡胶的填料，页岩灰的利用途径正在逐步扩大。今后还将加强页岩资源的普查勘探，研究改进油页岩加工工艺，对油页岩实行炼油、发电、建材综合开发、综合利用，以充分发挥资源效益。

国际合作方面：已和苏联、美国、约旦、日本等国的有关单位签订了合作协议。如约旦自然资源局与中国石化总公司国际事业公司签署“用抚顺干馏炉（单炉）对约旦拉琼油页岩进行验证试验”协议书。并于1986年10月在抚顺石油一厂四部7号炉上利用拉琼油页岩进行单炉工业化运转试验，取得满意成果。又如和苏联合作项目，有利用中国页岩油含氮化合物多呈碱性和苏联页岩油含氧化合物多呈酸性的特点，混合制成防锈油脂已在实验室研究成功，将于今后合作期间进行放大和应用试验。在页岩灰制水泥等建材方面，也进行了合作。

（六）合成润滑油脂

50年代末期，随着军工工业、航空工业和尖端技术的发展，合成润滑油脂也迅速发展起来。合成油脂具有一般矿物油脂或天然油脂所不能满足的物理化学性能，如良好的粘温性，高温安定性，低温流动性，能耐高负荷、高真空、高能辐射和耐强氧腐蚀等性能，并有较长使用寿命。必需用有机合成的方法生产。经过几年的研究试制，于1962年试制成功硅油、酯类油、氟油和特种润滑油等几十种产品，解决了当时的急需。自60年代以来，合成润滑油的品种、质量和数量都有较大的发展。为我国火箭、导弹和人造卫星等的发射成功提供了必需的润滑材料。为引进和国产的飞机提供了各种牌号的高温合成航空润滑油。70年代中期以后，又进一步生产出以合成材料为基础的低温液压油、抗燃液压油、汽车刹车液、工业和汽车齿轮油、压缩机油、金属加工液、寒区和严寒区汽车发动机油和高温、极压、多效润滑脂等产品，应用于钢铁、石油、化工、冶金、汽车、机械、仪表等工业部门和真空技术等领域，解决民用工业中高温、高速、重负荷、长寿命的特殊润滑问题。70年代末期，我国已形成具有相当规模的特种合成润滑油科研、生产基地。合成润滑油的品种到1983年发展到84种，1990年增加到110种。目前，合成润滑油脂的产品品种、质量、数量均能满足军工和民用发展的需要，产品质量接近或达到国外同类产品的水平。

（七）环境保护

至1984年，总公司的34个炼油厂基本完善了“三废”治理设施，共有污水处理场42座，酸碱渣综合利用装置22套，还有硫磺回收装置等。

在污水治理方面，实行清污分流，减少污水排放量。对含油污水普遍建立隔油、浮选、生化等老三套处理设施，有的厂还增设砂滤、活性炭吸附等处理措施，或用粗粒法工艺代替浮选法。对含硫污水除采用空气氧化法、碳化法、斜板隔油法、浮选-生化二级氧化法进行处理外，还开发应用单塔和双塔汽提工艺，对处理高含硫污水效果很好。对电镀含铬污水，采用电解法、活性炭吸附等方法处理。对含氰、含酸污水采用滴滤塔、生物氧化塔进行处理，去除率在80%以上。电精制、电脱盐和碱渣系统的乳化废水，是部分炼厂污水场的冲击源，这些水含有较多的乳化油和表面活性物质，化学耗氧高、pH值高。经过几年的探讨，选择了电絮凝工艺作为破乳手段。该工艺破乳效果好，除油率可达90%以上，COD去除率大于60%，渣的脱水和过滤性能较好，现已作为高浓度废水的预处理工艺。有的厂采用聚结过滤-接触氧化工艺，出水水质合格率由93.36%提高至98.21%。页岩干馏污水采用泥水浆技术，用喷射燃烧法在锅炉中燃烧，于1 000～1 300℃下将泥水中高分子稠环芳烃、3,4-苯并芘、硫、醛、吡啶、含溴物质完全分解，基本符合排放标准。环烷酸回收后的高浓度硫酸废水厌氧处理工艺，在$SO_4^{=}$浓度高达20 000毫克/升的条件下，仍能取得高的容积负荷和去除率（COD的去除率达98%，酚和油的去除率可达99%）。该工艺先进、运行简便、成本仅为萃取离心法的37%。通过以上措施，各炼油厂在正常情况下，污水排放均能达到国家工业排放标准。

有害气体治理方面，加工含硫原油的炼油厂均建有硫磺回收装置。对含致癌物的氧化沥青尾气采用吸收后再引入焚烧炉高温焚烧。处理后尾气3,4-苯并芘的余量，从200—500毫微克/米^{3}降至2毫微克/米^{3}以下。为减少烃类气体排放，除对常减压、

焦化瓦斯等回收利用外，装卸车采取密闭法，贮存采用内浮顶油罐。对催化裂化再生烟气中的一氧化碳，均采用一氧化碳助燃剂或高温再生工艺，使一氧化碳完全燃烧，转化为无毒的二氧化碳。采用上述措施后，炼油厂有害气体治理率已达99.85%。

在废渣治理方面，以加氢精制代替酸碱精制、渣油催化汽油以氨洗代碱洗工艺，消灭了酸碱渣。氨渣中有害物如油、酚、COD分别为碱渣的0.027%、11.7%和4.71%。处理污水所产生的油泥、浮渣和油性污泥等，有的厂采用焚烧法，有的厂回收利用。长岭炼油化工厂催化剂生产污水采用絮凝沉降法，可回收NaY分子筛95%，使滤液中氯化稀土由2 200～3 000毫克/升降至50毫克/升，分子筛含量由3 000毫克/升降至10毫克/升以下。

在噪声防治方面，加热炉上普遍增设环形通道、隔音罩、周围加设隔音墙、折射板。在机泵上安装防噪声罩，在蒸汽、空气排放口加消音器等，使噪声得到控制。

近年来，还积极开展“三废”的综合利用，如液态烃碱洗的碱渣送造纸厂，蒸煮麦草生产漂白纸浆。添加剂的钡渣送化工厂制取氢氧化钡，以及利用碱渣制取粗酚、硫化钠、碳酸钠等。对废催化剂进行贵金属回收利用，铂的回收率为97.99%，铼的回收率为85%。

（八）科研与技术进步

中国石化总公司成立以来，重点发展了以催化裂化为主的原油深度加工工艺，深度加工装置的总能力占一次加工能力的比例由1983年的36.21%提高至1990年的52.5%。1990年深度加工总能力比1983年增长46%。为适应重质原油产量的增长，原油深度加工技术也在不断地发展。自1986年以来，我国催化裂化，特别是重油催化裂化工艺技术发展快、成果多。在改造老装置或新建装置上出现了一批不同形式的反应和再生系统，开发出多种型式的取热器、多种型式的快速分离器和旋风分离器，衬里技术也有了新的发展，同时还开发成功耐高温电液阀。催化剂的发展也比较快，近几年开发成功适合于渣油催化裂化的CRC-1、ZCM-7和SRNY超稳分子筛催化剂，助辛烷值催化剂CHO，金属钝化剂等。我国催化裂化工艺技术水平已接近80年代末期世界先进水平。

常减压蒸馏装置是炼油厂和许多石油化工企业的龙头装置。我国原油蒸馏技术近年又有较大发展，如采用新型、高效塔盘和填料，新型、高效抽真空设备等。在节能方面，通过优化换热流程、提高加热炉效率、开发干式减压蒸馏、开发低温余热利用、优化操作，推广电机调速以及新型保温材料、磁化节油器等新技术，使装置能耗大幅度降低。馏分油的切割有所改善，为提高润滑油基础油质量，减压二线2～97%的馏分宽度由1980年的116℃降至1990年的92℃。设备防腐技术提高，由于重质原油数量增长，部分原油酸值增加，硫含量也较前提高，加重了设备的腐蚀。近几年突出抓了电脱盐和“一脱四注”工艺以及高温部位更换材质等工作，设备腐蚀率明显下降。

催化重整：除从国外引进连续再生工艺技术外，国内催化重整催化剂发展比较快。自1985年使用CB-5催化剂以来，至今已发展到CB-7催化剂。CB-7剂是以强度高的γ-Al_2O_3为载体，铂铼为活性组分，加入助剂的催化剂。CB-6、CB-7剂系采用高纯氧化铝为载体的低铂铼催化剂。CB-6剂的芳烃转化率大于110%，CB-7剂在较低的反应温度下亦达到100%左右。为引进的连续重整开工，试制成功铂锡重整催化剂，1990年8月用于抚顺石油三厂工业装置，取得较好结果。

加氢裂化：近期国内开发的技术有中压加氢裂化和缓和加氢裂化。中压加氢裂化装置的液体产品产率达94%，氢耗较低（1.5%重），各种产品性能良好。缓和加氢裂化的裂化率为37.5%，该装置工艺先进，尾油是优良的裂解原料。近年来，还开发了加氢裂化催化剂器内再生技术。加氢裂化催化剂国产化也有了新进展，相当于HC-16、HC-14的蜡油加氢裂化催化剂于1985年通过技术鉴定，工业使用取得较好效果。

润滑油生产：从加工技术、产品调合到测试评定技术等各方面都有进一步提高。糠醛精制采用[illegible]盘抽提塔，原料脱气和氮气保护，溶剂再生改[illegible]蒸发为多效蒸发；酚精制有些装置改造了填料抽提塔或改用NMP（N-甲基吡咯烷酮）新溶剂；溶剂脱蜡改丙酮、苯、甲苯溶剂为甲乙酮、甲苯溶剂，试验成功多点稀释，滤液全循环、二段过滤以及三段过滤，油蜡联产的新工艺，溶剂再生改为多效蒸发，同时采用新型过滤机及大口径套管结晶器等高效设备；丙烷脱沥青推广应用二段脱沥青及临界回收工艺；以低压加氢精制代替白土精制正在扩大应用。产品调合基本上消灭以风搅拌调合老工艺，开始推广计算机控制优化调合工艺，以及高档产品采用小包装运用计算机控制，实现生产优化操作等新工艺新技术。

生产过程计算机的应用：中国石化总公司系统现有39套催化裂化装置中，已有26套实现计算机控制，占装置总数的66.6%。技术路线大体分为四种类型：（1）微机监测操作优化系统，主要功能有生产状态监测、超前预报、工艺仿真、仿真优化。（2）计算机优化控制系统，主要功能有数据管理与处理，反应再生系统优化指导和闭环控制，预测汽油辛烷值和分析催化剂活性，分馏塔质量闭环控制及中段回流优化指导等。应用后汽油收率提高0.8%，

柴油收率提高0.5%。(3) 计算机递阶控制系统，主要功能有专家优化控制，故障诊断和质量指标软测量等。(4) 反应过程动态观测与控制系统，主要功能有对反应热及其不可测变量的观测，采用预估计控制策略实现闭环控制，可变限幅自适应，滤波器的数据采集与处理。初步应用估算汽油收率可提高0.5～1%。这四种计算机控制技术都在推广应用中，也都还有待进一步完善和提高。

常减压蒸馏装置目前已有16套实现计算机过程控制，占装置总数的25%。其中大部分是常规仪表与微机配套的形式，这种过程控制系统花钱少、省外汇、上马快，多数企业都取得较好经济效益。如用微机系统控制常压蒸馏一线干点、二线油凝固点和常压塔过汽化率，可使轻油收率增加0.5～0.8%。此外，还有10个石油产品计算机控制调合系统，效益可增加2—3%。

今后要进一步优化利用资源，积极开发新工艺、新技术、新型设备、新型添加剂和高效溶剂，因地制宜地进行技术改造，促进炼油技术进步，提高生产手段的应变能力，进一步降低物耗和能耗等。

近些年新开采的油区多数原油质量变重、性质变差，加工难度越来越大。为适应日益增加的国内重质原油和适应轻质油含量较高的进口原油，必需提高炼油装置的应变能力。如多数进口原油轻质油含量高，为此需扩大常减压装置汽油冷凝冷却面积、合理调整换热流程、合理安排常压塔取热负荷、适当扩大常压系统能力等措施，以提高蒸馏装置对加工多种原油的适应性。为适应国内原油日益变重的趋势，要进一步搞好重油催化裂化、延迟焦化、加氢裂化、溶剂脱沥青及减粘裂化等深度加工工艺。同时要开发重质原油轻质化、增加中间馏分生产的新工艺如重油加氢裂化等工艺和相应的催化剂。由于多数重质原油的酸值随着原油变重而增加，为此应进一步提高设备抗腐蚀能力。

产品质量要进一步提高，1995年90号优质汽油产量占汽油总产量的比例要提高到80%以上，汽油铅含量进一步降低至0.13克/升，无铅汽油占车用汽油总量的50%以上。进一步提高柴油产品的精制率。中高档优质润滑油占成品润滑油的比例要提高到70%以上。1992年主要添加剂品种要齐全、数量要满足生产需要。

在节能方面，要注意全局优化、对能量的数量与质量及供热与作功两种用能方式相互匹配、综合利用，如采用热电联合、工艺与动力联合等措施来提高能量的利用率，减少不可逆过程的损失，做到按质用能、深化节能。对余热要进一步回收，减少能量排弃损失。

开发并使用电子计算机控制及优化生产过程和生产管理。

（李淑媛）

二、石油化工

（一）合成纤维

1. 概述

我国的化学纤维工业是1957年开始发展起来的一门新兴产业。与世界发达国家相比起步较晚，1970年我国化纤产量仅为10万吨。70年代中期，随着我国石油工业的崛起，在引进部份国外石油化工化纤技术的基础上，建成了上海石油化工总厂、辽阳石油化纤公司、天津石油化工公司和四川维尼纶厂四个大化纤基地，从而结束了我国化纤工业徘徊不前的局面，化纤产量和品种有了较大的增长，1980年我国化纤产量达到45万吨。十一届三中全会以来，在原有四大化纤基地的基础上，又规划建设了两个大型的聚酯生产基地——上海石油化工总厂二期工程和仪征化纤联合公司，化纤工业迅速发展。1986年产量突破了100万吨，居世界第四位，年平均增长率达20%以上。1990年我国化纤生产总能力达到190万吨左右，产量约为150万吨，人均化纤占有量将由1984年的0.45公斤，提高到1.36公斤。

在化纤中，合成纤维占主导地位，目前全国总能力已达170万吨。在我国的合成纤维生产中，中国石化总公司具有举足轻重的地位，其中合纤单体的生产能力达160万吨，占全国的98.6%，合纤聚合物能力58.1万吨，占全国45%左右，合成纤维能力46.5万吨，接近27%。

2. 合纤单体和聚合物的生产

1) 合纤单体的生产

石化总公司生产的合纤单体品种有精对苯二甲酸（PTA）、对苯二甲酸二甲酯（DMT）、丙烯腈（AN）、尼龙66盐和己内酰胺，其逐年产量见表1。

表1 石化总公司合纤单体产量 （万吨）

	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
PTA	1.59	6.68	16.90	19.22	21.25	24.75	22.58	39.25
DMT	11.35	17.74	19.35	18.42	18.25	20.32	20.26	20.64
AN	7.05	6.97	7.25	7.49	7.32	7.37	10.65	12.26
尼龙66盐	2.54	3.03	3.60	3.60	3.57	4.10	4.05	4.18
己内酰胺	0.38	0.41	0.42	0.42	0.41	0.50	0.57	0.51
合 计	22.91	34.83	47.52	49.15	50.8	57.04	58.61	76.83

(1) 精对苯二甲酸（PTA）的生产

总公司现有生产能力为3.6万吨/年、22.5万吨/年、45.0万吨/年的PTA生产装置各一套，以对二甲苯（PX）为原料，钴、锰的醋酸盐为催化剂，四溴乙烷为助催化剂，空气为氧化剂，醋酸为溶剂，在液相中氧化为对苯二甲酸（TA），再经过高温高压在钯碳催化剂作用下，加氢精制为精对苯二甲酸（PTA）。

燕山石化公司3.6万吨/年PTA生产装置，由联邦德国鲁奇公司承包，采用美国阿莫柯化学公司高温氧化专利技术。1978年开始建设，1982年投产，1986年进行改造后，生产状况有所改善。

上海石油化工总厂22.5万吨/年PTA生产装置，由日本三井造船工业公司承包，采用日本三井石油化学工业公司专利技术。1984年5月投料试车，生产一直比较正常。

扬子石化公司45万吨/年PTA装置，由两条各为22.5万吨/年生产线组成。联邦德国鲁奇公司承包，采用美国阿莫柯化学公司高温氧化专利技术。1988年第一条生产线投料试车，1990年4月第二条线投料试车，1990年共生产15.6万吨PTA，生产能力还没有充分发挥。

(2) 对苯二甲酸二甲酯（DMT）的生产

石化总公司现有三套DMT生产装置，一套为低温氧化工艺，二套为合并氧化酯化工艺。

上海石化总厂2.54万吨/年DMT装置，引进日本东丽技术，1976年投产，采用低温氧化工艺，以对二甲苯（PX）为原料，醋酸钴为催化剂、三聚乙醛为促进剂，在醋酸溶剂中通过空气氧化，经过洗涤、干燥得到对苯二甲酸，再经甲醇酯化精制后获取精制DMT，原料对二甲苯单耗已降到600kg/t以下。

辽阳石油化纤公司DMT装置和天津石油化工公司DMT装置，均为合并氧化酯化工艺，原料对二甲苯及对甲基苯甲酸甲酯（PT酯）在钴锰催化剂作用下，通过空气氧化成对甲基苯甲酸（PT酸）和对苯二甲酸单甲酯（MMT），PT酸和MMT用甲醇酯化成PT酯及DMT，PT酯分离后送回氧化使用，粗DMT经过精制制成DMT产品。

辽阳石油化纤公司DMT装置为法国德西尼布公司承包，采用西德诺贝尔公司技术，1980年投料试车，原设计能为为8.8万吨/年，1989年经改造后现有生产能力为9.6万吨/年。

天津石化公司DMT装置为西德克鲁伯-考贝尔公司承包，也采用诺贝尔公司专利技术，1981年投料试车，原设计能力为9.0万吨/年，1987年通过增加预酯化、醇解等改造使生产能力提高到10.8万吨/年。

(3) 丙烯腈（AN）的生产

石化总公司现有七套AN生产装置，均采用丙烯氨氧化工艺路线，即以丙烯、氨和空气为原料，在催化剂作用下，气相氧化制取丙烯腈。其中四套采用引进技术，三套为国内技术，除一套为固定床外，其余六套均为流化床。

兰州化学工业公司1.0万吨/年固定床丙烯腈装置，是我国引进最早的一套丙烯腈装置，1969年投产，现已生产二十多年，因其工艺落后，设备老化，正在进行技术改造，改造后生产能力将扩大为2.5万吨/年。

上海石油化工总厂5万吨/年丙烯腈装置，1973年由日本旭化成公司引进，采用美国标准石油公司Sohio专利技术，使用C-41催化剂，流化床氨氧化制取丙烯腈，1976年投产，1984年以来采取添加富氧、改造急冷塔等措施，生产能力已超过原设计，主要原料单耗也低于设计指标。

大庆石化总厂、抚顺石化公司5万吨/年丙烯腈生产装置，分别于1984年和1986年引进美国Sohio专利技术，部分采用国内技术，由总公司兰州石油化工设计院设计建设的。所使用的催化剂均为C-49。大庆石化总厂丙烯腈装置1988年7月投料试车。抚顺石化公司丙烯腈装置1990年11月投料试车。

除上述四套大型丙烯腈生产装置外，为了综合利用炼厂气，采用国内技术分别建设了大庆石化总厂0.7万吨/年、高桥石化公司0.5万吨/年、齐鲁石化公司0.4万吨/年三套丙烯腈生产装置。

(4) 尼龙66盐和己内酰胺的生产

辽阳石油化纤公司4.5万吨/年尼龙66盐生产线是我国唯一的尼龙66盐生产线，由法国斯贝西姆公司承包，采用法国隆波利公司专利技术。生产线由硝酸、环己烷等原料装置和醇酮、己二酸、己二腈、己二胺、成盐、结晶等生产装置组成，1981年投产，运转正常，产品质量达到了国际先进水平，原料苯的单耗已低于1 000公斤/吨。

巴陵石化公司0.76万吨/年己内酰胺装置，是石化总公司唯一的己内酰胺生产装置，它是60年代依靠国内技术建设起来的，以苯为起始原料，采用环己酮-羟胺工艺路线。原设计能力为0.56万吨/年，1989年初经过部分改造，使生产能力达到0.76万吨/年，各项经济技术指标处全国领先地位。为了满足国内进一步发展己内酰胺工业的需要，该公司又引进一套5万吨/年己内酰胺生产装置，目前正在建设之中。

2) 合成纤维聚合物的生产

石化总公司系统生产的合纤聚合物品种有聚酯（PET）、聚乙烯醇（PVA）和纤维级聚丙烯树脂，不含聚合直接纺丝的聚丙烯腈、聚酰胺6和66。聚酯生产能力占全国的45.6%，聚乙烯醇生产能力占全国的41%。纤维级聚丙烯树脂与塑料级聚丙烯

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com