

014994



OLEFINE



中国石化齐鲁股份有限公司

烯烃厂志

下

中华书局

优 秀 的 团 队
优 秀 的 我

团 结 务 实
开 拓 创 新

第五篇 科学技术

第一章 概况

第一节 机构沿革

1985年3月14日,根据齐鲁石化公司《关于组建齐鲁石油化工公司烯烃厂、热电厂、乙烯供排水厂、房产公司的通知》(齐[1985]72号)文件精神,组建了齐鲁石化公司烯烃厂。4月20日,烯烃厂下达齐烯劳[1985]136号文件,成立生产技术科。随着基建和生产的发展,烯烃厂的技术管理体制不断沿革变化,在技术服务和信息服务两个层面上,逐步形成了两大技术管理分支机构:技术管理部 and 信息中心。

一、生产技术科

1985年生产技术科成立时,烯烃厂正处于基本建设时期,生产技术科的主要任务是消化吸收从国外引进的先进技术,为基建和化工投料提供技术参谋和资料服务,下设技术组和技术档案组,其职能划分比较粗放,管理模式比较单一。随着基建的完成和生产的投运,其管理职能逐步

深化、细化,管理体制不断加强、完善。30万吨/年乙烯装置“八七·五”化工投料后生产技术科下面设置有工艺组、技措组和技术档案组。

1986年成立了烯烃厂标准化委员会,增加了标准化管理职能,办公室设在生产技术科。

1988年成立了烯烃厂节能领导小组,增加了节能管理职能,办公室初设于计划处,1989年8月改设在生产技术科。

在信息管理方面,1985年9月生产技术科增设科技图书阅览室,1986年增设技术情报职能。1989年4月5日烯烃厂成立技术档案科,专职负责科技档案、图书和情报的管理工作。1992年6月烯烃厂分设为塑料厂和烯烃厂后,烯烃厂撤销了技术档案科,将技术档案和科技图书管理职能重新划归技术科。

二、技术处与信息中心

1993年技术科升格为技术处,内部继续化分为工艺组、技措组和技术档案组。

1995年烯烃厂管理职能由质量监督检验室划归技术处,设为质量组。1999年底,烯烃厂开展ISO9001国际标准质量认证,在质量组增设了该质量认证管理职能。

为了进一步加强档案管理职能,1999

年3月18日成立了档案管理科，隶属于技术处，专职负责全厂的档案、科技图书管理工作。同时，烯烃厂成立信息中心，作为计算机信息专职管理机构。

三、科技开发处与信息管理处

2001年3月，烯烃厂进行机构改革，技术处撤销，成立科技开发处。原技术处的各项职能归属如下：技措管理和科研开发、科技情报管理、标准化管理职能由新成立的科技开发处继续负责；工艺技术管理职能划归生产管理处工艺科；质量管理职能划归质量管理处；质量认证管理职能划归企管处；节能管理职能划归计划处；档案管理科与信息中心合并成立信息管理处，负责全厂档案、科技图书资料和计算机信息的管理。

至此，烯烃厂信息专业管理职能从生产技术管理机构中完全分立出来，形成了独立的管理机构。

四、技术管理部与信息中心

2003年12月，烯烃厂实行机构整合：将科学技术开发处、生产管理处的工艺技术管理、计划处的节能管理和质量管理处的质量管理职能合并成立技术管理部。同时，信息管理处更名为信息中心，继续负责计算机信息和档案、科技图书的管理工作。

自1985年建厂以来，生产技术科、技术处、技术开发处和技术管理部先后作为烯烃厂科技管理的核心机构，与信息管理部门共同担负着烯烃厂科技管理和科技进步任务，形成了以工艺技术管理、技措技改项目管理、科研开发项目管理、技术攻关项目管理、产品标准化管理、节能管理、科技情报调研为重点，以计算机信息管理、科技档案信息管理及科技图书资料管理等为辅助的多职能的科技管理系统。

长期以来，烯烃厂科技职能管理形成

了三级网络管理模式。由生产厂长和总工程师分别主管各相关技术管理职能部室，职能部室负责管理基层车间技术组，形成自上而下的管理体系。

1986年底，生产技术科总人数为21人（其中有技术人员11人，包括副总师1人、工程师5人、助工4人、技术员1人）。2004年底，技术管理部共有12人，包括部长1人，副部长2人，其中工程技术人员10人（高级工程师5人，工程师4人，统计师1人）。

第二节 科技发展

烯烃厂是国家“七五”期间重点建设工程——齐鲁三十万吨年乙烯工程的主体生产厂，其前身为齐鲁乙烯工程指挥部烯烃装置分指挥部。

烯烃厂的工程项目分两期建设。一期工程包括乙烯、低压高密度聚乙烯（HDPE）、芳烃三套生产装置和公用工程、生产辅助设施等配套工程，1984年4月1日正式开工建设，1987年5月相继建成投产。二期工程包括苯乙烯、苯酐（PA）、增塑剂（联营）、聚丙烯（PP）和线性低密度聚乙烯（LLDPE）五套生产装置，于1990年11月前相继建成投产。至此，烯烃厂已拥有八套大型现代石油化工装置，分别由日本、美国、联邦德国、英国等国家引进，成为当时全国五大乙烯生产基地、全国最大的聚烯烃生产基地之一，具有投资多、规模大、技术先进、自动化程度高等特点，同时其工艺流程又具有高温、高压、低温、多酸、碱腐蚀介质的特点，生产过程具有较大的危险性。

1991年3月又签订了引进聚苯乙烯生产装置（PS）的合同，同年5月合同生效。

由于烯烃厂生产装置多，技术密集、

工艺技术差异大,生产、技术、设备和管理的工作有较大难度,经齐鲁石化公司研究并征得中石化总公司同意,1992年6月22日,依据齐发[1992]173号文件通知,将烯烃厂分设为齐鲁石油化工公司烯烃厂和齐鲁石油化工公司塑料厂,将低压高密度聚乙烯、线性低密度聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯、苯乙烯等五套主要生产装置及成品、固体、质量检查科、第三循环水场、空压站等系统工程及相应的机、电、仪辅助系统等划归塑料厂管理。新组建的烯烃厂保留裂解、芳烃、苯酚三套主要生产装置及动力、油品、第一循环水、污水处理、中心化验室等系统工程。两厂均为大型(一)企业。

自1985年烯烃厂成立以来,烯烃厂的科技发展始终围绕着引进、消化吸收国内外先进工艺技术、保证装置的“安、稳、长、满、优”运行、提高产品质量、向下游装置提供优质原料而进行,大体可分为以下三个阶段。

一、基本建设和试运行时期(1985年~1992年)

从1985年烯烃厂成立至1992年,烯烃厂的科技工作重点是以基本建设为中心,生产准备与基本建设同步进行,完成了一期工程包括30万吨/年乙烯装置、低压高密度聚乙烯装置及芳烃装置在内的三套生产装置的开车准备、试运投产工作,以及二期工程包括苯乙烯装置、苯酚装置、聚丙烯装置、线性低密度聚乙烯装置和聚苯乙烯装置五套生产装置的技术引进、开车准备和投产试运工作,并最终实现了装置生产的全面达标。

(一) 一期工程开车准备

1985年3月至1987年底,是一期工程及其配套工程开始基建、试车和投料试生产的阶段。该阶段的科技工作主要是消化吸

收引进技术,为开车一次成功打好坚实的基础。为此,烯烃厂技术科组织编制了各种临时有效的技术资料、试车方案、工艺操作规程、操作法和工艺卡片,落实化工原料的技术规格、供应途径,将有关资料信息编印成册,调查并确定各种物料的输送方案等,为联动试车、投料试车做了大量的技术准备。另外,还针对装置自身的特点,积极进行创新性的研究和尝试。比如,在调查研究的基础上,做了用国内树脂代替国外树脂的可行性报告。1987年4月,烯烃厂成立技术参谋组,开展技术难点攻关,反复优化开车方案,逐项落实开车技术难点、技术对策和反事故措施,从而使化工投料试车建立在科学、可靠的基础之上,保证了开车一次成功。在投料试车过程中,为了提高基层车间的技术管理水平,提高一线职工的技术素质,举办了各种工艺管理学习班,协同培训科进行了大量及时的职工技术培训工作。

经过科技人员的艰苦努力和全厂干部职工的齐心协力,1986年7月实现了动力开工锅炉顺利点火,使烯烃厂基建工作成功地登上了第一个台阶。此后,全厂工作重点转移到试车上,又分别迎来了“八七·五”乙烯装置、低压高密度聚乙烯装置和“八七·十”芳烃装置投料一次成功,胜利地迈上了乙烯工程建设的第二个台阶。

(二) 二期工程生厂装置的引进、基建与试运投产

在二期工程五套装置的引进过程中,烯烃厂技术人员踊跃参与,献计献策,为引进合同谈判进行了充分的技术准备工作,包括产品方案调查、技术交流、询价、报价、翻译、复制等等,并参加大量合同谈判、总图会、设备招标会,组织初步设计审查等。特别是1986年,是一期工

程基本建成的决战年，二期工程的起步年，烯烃厂出现了一期工程与二期工程、安装与试车、工程建设与生产准备交叉进行的新形势，任务繁重，困难很大，技术人员克服了人手少、力量弱等诸多不利因素，从技术上保证了二期工程项目的顺利引进。

1985年6月与鲁姆斯公司签订了苯乙烯装置技术引进合同；1985年10月与BASF公司签订了苯酞装置技术引进合同；1986年与美国海蒙特公司和日本三井油化株式会社签订了聚丙烯装置专利合同，与华福公司签订了设计、采购和技术服务合同；1987年4月与美国联合碳化物公司签订了线性低密度聚乙烯装置技术引进合同；1991年与日本东洋工程公司和丸红公司签订了聚苯乙烯装置技术引进合同。在这些重大的技术和经济活动中，技术人员积极参与，发挥了重要的参谋作用。特别是在1985年苯酞装置的引进谈判中，技术科科长王锦派同志以高度的主人翁精神，严格把关，认真查对，据理力争，一举为国家挽回27万美元的损失，维护了企业的利益。

在技术人员强烈的责任心和强有力的技术保障下，二期装置苯乙烯装置、苯酞装置、聚丙烯和线性低密度聚乙烯装置分别于1988年11月、1989年12月、1990年7月、1990年10月先后迎来了化工投料的安全一次成功。

(三) 扩大生产能力、提高生产稳定性

随着一期工程的相继投产，科学技术管理的重点由保障基本建设逐渐向维护工艺运行转移，以装置“达标”为中心，逐步完善了工艺管理体系，并初步开展了技术攻关和技措技改活动。

一期工程开车后的三年内，因二期工程分期建设，后系统装置尚未投产，为减

少浪费，乙烯装置被迫低负荷运行，一直处于30%~50%的超低负荷运行状态，装置生产未能达到设计标准。设备和工艺存在的问题也没有得到充分暴露和认识，生产经常波动，多次出现非计划性停车事故。

1988年，为了深入贯彻治理整顿方针及中石化总公司和齐鲁石化公司下达的要在三年内实现装置达标的精神，11月21日~23日，烯烃厂组织专门人员对裂解装置进行了满负荷标定，通过标定，充分暴露了问题，为裂解装置满负荷生产进行技术改造奠定了可靠基础，为装置达标、企业上等级做好了准备。经过努力，聚乙烯合格率当年达到95%，苯和聚合级丙烯达到国际标准，苯被评为省优产品。烯烃厂走过了稳定一期、抢建二期、生产建设再上新台阶的关键一年。

从1989年到1992年，在消化国外先进技术的基础上，全厂的工作重心转向了装置生产“达标”，并以装置生产“达标”为主线，以“安（安全）、稳（稳定）、长（长周期）、满（满负荷）、优（优化）”运行为原则，围绕着产量、质量、品种、能耗、物耗及环保六项“达标”指标，深入广泛地开展了科技开发、技术规划和横向经济联合活动。针对影响装置正常生产的难题及技术“瓶颈”，每年都组织专业攻关组，进行了大量的技术攻关和技术改造。

1. 技术攻关

1989年，通过技术攻关，较好地解决了加氢单元燃料气带液和7006聚乙烯产品质量不稳定等重大技术问题。

1990年上半年，解决了苯乙烯装置机泵严重腐蚀的问题，攻克了裂解装置吹灰器系统两年多来不能正常使用的“老大难”问题，完成了火炬气回收系统技术攻关项目。

1991年，苯乙烯攻关组较好地解决了乙苯单元反应活性低、反烃化效果差、原

料单耗高、脱氢水比例大等问题，为装置“安、稳、长、满、优”运行和达标扫清了障碍。

1992年，以优化裂解原料为主的技术攻关，进一步稳定了装置生产。裂解车间还针对裂解炉运行周期短进行技术攻关，通过加强裂解炉区清焦管理、改进裂解炉操作方案、规范裂解炉切换操作程序等行之有效的办法，大大延长了裂解炉运行时间。

2. 技术改造

1989年至1992年，烯烃厂实施了大量的技措技改项目，1989年有127项，1990年有33项，1991年有53项，1992年有21项。其中，有许多产生了重大影响的项目，如：乙烯气回收系统改造、火炬气回收系统的改造、Model-III仪表改造、HDPE装置催化剂配制系统改造、乙烯装置裂解汽油加氢改造、动力车间精制水系统改造、聚丙烯、线性低密度聚乙烯装置的自动终止系统改造等。这些项目的实施和投用，为装置的安全稳定运行起到了重要作用。特别是1992年大修期间，以E-DA-101、E-DA-104为主的技措项目的实施，花钱不多，效果很好，基本上解决了过去长期困扰生产的急冷油粘度高、急冷水乳化等问题。大修开车后，在裂解炉“6+1”模式运行负荷下，E-DA-101、104系统运行平衡，达到了改造目标，为达标和以后改扩建奠定了基础并提供了经验数据。

1992年2月，裂解装置增建首台具有自主知识产权的国产化裂解炉——齐鲁北方炉E-BA-110（CBL炉）。该炉投运后，经过不断完善，运行情况逐渐改善，平均运行周期可延长到30天以上，其中不停炉连续运行可达60天以上，为1992年裂解装置首次实现30万吨/年达标起到了重要作用。

3. 节能降耗

1992年烯烃厂下大力气抓了节能降耗工作，通过开展小指标竞赛、技措、完善计量等活动，促进装置长周期满负荷运行，降低了能耗、物耗。当年乙烯、二甲苯、苯酚等主要产品物耗指标都比1991年有较大幅度下降，其中乙烯吨耗原料降为3.757吨，比目标值降低1.13%，比1991年下降0.063吨，按1992年产乙烯30万吨计算，比目标值可节省原料13000吨，价值上千万元。1992年火炬气系统回收改造项目，于当年检修后投用成功。该系统投用后，回收使用效果良好，基本上消灭了正常情况下火炬气的排放，不但减少了环境污染，还为装置节省了大量燃料。

通过技术攻关、技措和加强技术管理，各装置主要产品产量持续大幅度增加。乙烯产量由1987年的51352吨上升到1992年的301200吨，实现了齐鲁30万吨/年乙烯装置开工后的首次设计值达标；苯类产品产量由1987年的7217吨上升到1992年的147974吨。另外，乙烯产品收率由开车初期的21.85%上升到1992年的26.62%，乙烯产品加工损失率由1987年的7.37%下降到1992年的2.78%，取得了较好的经济效益。

经过五年多的艰苦努力，烯烃厂于1992年12月26日、28日分别实现了芳烃装置和乙烯裂解装置的年达标，六项指标全部达到考核要求。这是自“八七·五”化工投料以来首次实现年达标，它标志着烯烃厂的生产登上一个新台阶，进入一个新的发展时期。

（四）实行技术立法，建立制度保障体系

技术管理是烯烃厂化工基建、生产、管理的重要组成部分，为了更好地保证基本建设、工艺生产、技术开发、技术改造的正常进行，生产技术科在1986年制定了技术资料管理制度、图书期刊借阅制度、技术档案管理制度、科研管理制度、技措

技改管理制度、合理化建议管理制度及各专业岗位职责范围，初步形成了全厂性的技术管理网络。

1988年，为实现装置达标，提高经济效益，适应新的生产建设形势，烯烃厂确立了“一靠科学进步，二靠科学管理”的工作思路，并提出企业管理要自觉从生产型、事务型转向管理型、经营型，确保一期装置的安全稳定运行，为装置达标做好充分准备。通过整顿、加强企业管理，理顺和强化了技术专业管理，确立了技术科上对厂长负责、下对车间进行业务指导和专业管理的工作职能。通过采取有效措施，切实搞好工艺管理、生产方案优化、技术攻关改造、技术引进开发、事故技术分析、技术台账和信息资料的整理工作，完善并落实全厂性技术管理制度和各项技术岗位责任制，使技术管理真正起到保证生产、指导生产、促进生产的作用。

这段时期，在质量管理方面，烯烃厂大力推行全面质量管理，逐步建立健全了质量管理保证体系，保证产品出厂合格率达到95%，不断提高优质品率。

二、科技发展飞跃时期（1992年～1998年）

这段时期，烯烃厂科技发展以装置运行“安、稳、长、满、优”为中心目标，大力加强工艺技术管理，通过深层次科研开发和技术改造，克服了许多影响装置运行的技术“瓶颈”，保证了装置的满负荷、长周期安全运行。

装置产量和收率等各项经济技术指标均达到设计值，继1992年装置全面达标之后，烯烃厂连年实现“保标”，乙烯收率由1992年的26.62%达到了1997年创纪录的28%，乙烯产量达到了1996年的34.8万吨，列全国同类装置第一名，同时乙烯燃动能耗大幅度下降，由1992年的3676kg标油/吨

下降到1998年的772.39kg标油/吨。

（一）工艺技术管理

这段时期工艺管理的特点是在总结前三年组织达标经验的基础上，突出“优”字：优化工艺操作，提高装置的负荷率，即根据原料变化情况，适时调整工艺操作参数和装置运行方式，保证装置的高负荷长周期运行。

1993年在裂解装置上首创了裂解炉“7+1”运行方式，乙烯日产突破千吨大关，全年产量31.6万吨，位居全国五大乙烯之首。1994年根据原料情况，及时调整石脑油、AGO、SSOT尾油的投入比例，优化裂解炉的运行方式，千方百计保证裂解炉“7+1”模式高负荷生产。自9月份至年底的122天时间，有117.2天裂解炉保持了“7+1”运行模式。十二月份，平均日产乙烯944.6吨，创下“八七·五”开车以来月产、日产最高纪录。全年平均日产乙烯900.5吨，负荷率100.35%，首次超过设计值。

苯酚装置通过进一步优化增产苯酚方案、优化氧化和精馏工段的操作方案，负荷率也创开车以来的最好水平。

（二）技术攻关和技术改造

这段时期，科技攻关和技术改造工作取得突破性进展，解决了许多多年来制约装置“安、稳、长、满、优”生产的“老大难”问题。

通过技术攻关，先后解决了急冷油粘度高、急冷水乳化、E-FA-115汽包憋压和原料带水等问题；在设备管理中加大设备管理的技术含量，推广应用新技术、新材料，解决了一大批设备问题，如裂解炉炉顶耐火层改造、进行了高温区炉衬新材料试验和裂解炉汽包液位计改造，解决了芳烃A-GB-301润滑油带水问题；首次提出并使用回炼再生裂解炉管替代国外耐高温耐渗碳的KHR45A、KHR35CT新型炉

管, 创造了良好的经济效益。特别是优化裂解原料、提高乙烯收率、稳定芳烃运行、消除苯酐切换冷凝器死机隐患等重点技术攻关课题取得了显著成效。裂解、苯酐装置10个考核项目全部实现达标; 芳烃装置在原料不足的情况下, 物耗、能耗实现了达标。在1996年的攻关项目中, 乙醇胺系统实现长周期运行、脱丙烷塔阻聚剂国产化、裂解油洗塔技术改造等三项成果通过了部级鉴定。

技术改造效果显著。烯烃厂先后对裂解E-DA-101塔、E-DA-104塔、E-DA-105塔进行改造。经改造, E-DA-101塔分离效果得到有效改善, 裂解汽油干点由改造前的225℃降为202℃~206℃, 急冷油粘度降至700厘沱以下, 极大地缓解了E-DA-104塔急冷水的乳化问题; E-DA-104塔的汽提能力提高了40%以上, 工艺水水质有了明显好转。

对苯酐装置后工段电子秤双线进行了改造, 采用双螺杆式加料器及具有自调功能的电子秤。经考核标定, 苯酐的单包包装重量合格率提高到90%以上, 提高了企业的产品信誉, 解决了投产以来的一个技术难点。

1995年实施的裂解汽油加氢脱砷新工艺和一段反应器(简称“一反”)扩能改造, 于1996年发挥了很好的效益, 延长了加氢单元(DPG)的运行周期, 全年生产加氢汽油172736吨, 比1995年增长20.47%。

改进了不合格乙烯返回加工流程。通过改造减少了动力消耗, 提高了装置负荷, 降低了不合格乙烯的加工费。

通过实施这些具有革命性的改造项目, 成功地保证了装置的高负荷长周期运行。

(三) 科研开发

1994年~1996年, 烯烃厂按照中石化

总公司装置新一轮达标工作会议精神, 瞄准国内外先进技术水平, 努力开发应用新技术、新工艺、新材料、新设备, 积极推动了企业的技术进步。

在裂解车间DPG单元二段反应器(简称“二反”)催化剂原预硫化工艺中采用催化剂预硫化新技术, 不仅缩短了预硫化时间, 且操作简单, 毒性减小。

裂解炉采用新型废热锅炉, 大大减缓了废热锅炉结焦速率, 不仅提高了乙烯收率, 延长了裂解炉运行周期, 还实现了在线烧焦。

通过改造芳烃装置工艺流程, 使装置能够加工外来混合二甲苯, 提高了装置的负荷率和经济效益。

积极推进化工“三剂”及备件的国产化, 降低成本。1994年先后完成了两台裂解炉弯头和一台裂解炉炉管国产化、芳烃歧化催化剂、消泡剂国产化、裂解DPG单元抗氧剂国产化及U-GT2501、U-GT1201国产化等。其中用废旧炉管回炼再生炉管在国内属首创。通过工艺实验和考核, 上述化工“三剂”及备件应用效果均接近或达到当时进口商品的性能和标准, 为国家节约了大量资金。

在全国乙烯行业中首次实现了裂解装置乙醇胺系统更换吸收剂改造, 改造后胺洗系统连续运行达361天, 创乙烯行业该系统连续运行天数最高纪录。

在全国乙烯行业中首次完成了裂解装置脱丙烷塔阻聚剂国产化实验, 实验证明, 国产阻聚剂阻聚效果优于进口阻聚剂, 达到了国际先进水平。

与中国船舶总公司703所合作, 改造了GA-1001A透平, 其动力由高压蒸汽(HS)改为中压蒸汽(MS), 年经济效益达800万元以上。

与山东省化工科学院合作, 采用了利

用碳五制取甲基丙基酮新工艺；采用新技术对E-DA-404塔进行了改造，使该塔的能力超过设计值10%以上。

裂解DPG单元采用进料脱砷工艺，大大降低了裂解汽油中的砷含量，延长了“一反”催化剂的使用寿命。

与北京达斯特公司合作，利用新型纤维喷涂技术，完成了对E-BA-109炉绝热层施工改造，对流段壁温由改造前的130℃~283℃，降为改造后的65℃，不但消除了炉体主框因高温弯曲变形、炉管板塌落的事故隐患，而且节能效果明显。

采用硅酸复合盐新型保温材料，对裂解碳二加氢反应器、苯酐VT-101的高压蒸汽管线进行了保温，不但提高了蒸汽出口温度，而且大大节约了能源。在芳烃BA-251炉内采用锆、钴、钽高温节能涂料后，增加了辐射率，使炉体外壁温度由100℃降到45℃左右，裂解炉热效率提高2%以上。

1997年4月份，在裂解炉上实现了APC先进控制，提高了裂解深度，乙烯收率提高了0.5%以上，每年可多产乙烯5500吨。该年度大修期间，更换了超高压蒸汽（SS）管线的保温材料，壁温由100℃降至40℃左右，减少了热损失，节能效果十分明显。

在采用新工艺、新技术、新材料方面，烯烃厂做了大胆的尝试，取得了较好的效果，为进一步节能降耗，实现装置的新一轮达标，铺平了道路。

（四）乙烯装置一期改造

为了扩大裂解装置的生产能力，中石化总公司决定实施“齐鲁乙烯技术改造项目”，将裂解装置的生产规模由30万吨/年乙烯扩大到45万吨/年乙烯，即进行以裂解炉和控制系统改造为中心的一期改造。本次改造按照一次规划、分步实施的原则，首先将已有的30万吨/年乙烯装置改扩建至33万吨/年乙烯装置。该项工程于1993年9月份

正式开工，改造内容包括新建一台年产6万吨/年乙烯的重质油裂解炉BA-111，新上了一套丙烯精馏塔系统、一套碳五汽化系统，增设两座乙烯球罐、两座石脑油贮罐，并进行了辅助系统的配套改造。1995年12月26日实现了BA-111炉投油一次成功，标志着33万吨/年乙烯装置改扩建工程建成投产。

45万吨/年乙烯改装置扩建是在33万吨/年乙烯生产能力的基础上，通过后续技术改造使裂解装置生产能力进一步达到45万吨/年。本次改造于1995年11月5日正式开工建设，主要内容是在裂解装置增加了一套15万吨/年裂解新区，包括2台6万吨/年裂解炉、15万吨/年急冷和裂解气压缩系统。另外，在裂解装置老区，将乙烯分离冷区、碳三、碳四生产系统改造为45万吨/年生产能力，以及其它配套辅助设施改造。该项技术改造于1998年9月完成，改造后裂解装置能力达到45万吨/年乙烯，其中老区为30万吨/年，新区为15万吨/年。

经过一期改造工程，裂解装置形成两头一尾的格局，即并行的新老裂解炉区、急冷区、裂解气压缩区以及共有的冷区和后分离系统。

一期技术改造完成后，裂解装置各种产品的产量和质量均达到设计指标，2000年全年生产50.05万吨乙烯，丙烯23.24万吨，加工原料166.83万吨，乙烯平均综合收率为30.0%，丙烯收率为13.93%，碳四收率为8.7%。乙烯燃动能耗由782kg标油/t下降到751.55kg标油/t，乙烯收率约提高1.57%，丙烯收率提高0.41%，与新建一套15万吨乙烯装置相比，节省投资30~40%，建设期缩短约7个月。一期改造取得了明显的经济效益，装置技术水平显著提高。

三、优化运行时期（1998年~2004年）

从1998年至2004年期间, 烯烃厂工艺技术管理的重点是优化装置运行。在保持装置产能的情况下, 不断在优质高效运行上下功夫, 并首次提出了赶超世界先进水平、产品产量冲击装置产能极限的口号。产品收率、燃动能耗、加工损失率等经济技术指标在这期间得到了很大改善, 进一步向世界先进水平靠拢。

(一) 通过技措技改, 进一步消除装置技术“瓶颈”

1998年, 芳烃装置采用增产邻二甲苯措施, 年创效益近千万元; 新产品甲苯顺利投入市场, 年创效益600万元。

芳烃车间技术人员自己动手, 在UOP公司的专利设备转阀上动手术, 用极少的投入换来巨大的产出, 直接经济效益高达4000万元/年。通过对装置的内浮顶罐和转阀改造, 减少了产品的挥发损失, 提高了对二甲苯纯度, 增产了邻二甲苯。

苯酐车间完成了循环水、除氧水线改造, 通过注入磷酸钠改善了水质, 给W104增加了氮气反吹线, 对敏感设备加强了维护力度, 大大减少了非计划停车。

2000年新老区裂解气互串技术的实施, 解决了新区裂解炉烧焦过程中负荷偏低的问题, 提高了乙烯装置操作弹性, 年增产乙烯万余吨。

火炬增设电子点火系统, 为下一步彻底消灭火炬气排放奠定了基础。

动力DCS系统扩容和裂解LM系统改造项目, 为新增开工锅炉投用和乙烯装置二期改造奠定了坚实的技术基础。

2001年, 完成了芳烃转阀第二转子及密封垫片的改造。

2002年, 通过对裂解急冷油过滤器改造, 从根本上解决了E-EA-123换热器结焦难题, 每年可节约检修费用140万元;

苯酐车间对W-130A/B系统进行改

造, 使装置全年非计划停工由2001年的410.5小时下降到2002年的8小时, 创出开工以来高负荷安全运行最长记录。

2003年, 进行了GA-104入口过滤器改造, 焦化干气接收设施投入运行。

2004年烯烃厂以“科学、规范、严谨”作为技措技改的决策原则, 以提高企业经济效益及市场竞争力为落脚点, 反复优化调整技措方案, 实施了一系列的技措项目。

为适应国产RAX-2000A型芳烃吸附剂首次工业化应用试验的需要, 对芳烃装置进行了更换吸附剂后的适应性改造。投用后经过标定, 改造取得成功, 年增效益约4800万元。

增设1000m³碳五球形储罐, 解决了72万吨/年乙烯装置产能扩大后原有碳五副产品的储存能力不能满足生产销售需要的矛盾, 年增经济益近百万元。

另外, 还实施了芳烃装置二分馏热油系统改造、新区裂解炉烧焦罐改造等项目, 通过这些改造, 在优化资源配置、降低物耗能耗、减少环境污染、确保装置安全生产方面起到了重要作用。

(二) 优化工艺操作, 挖掘装置生产潜力

1999年, 裂解车间对乙炔加氢反应器进行优化操作, 提高了乙烯收率; 对裂解急冷区操作进行重大优化, 合理控制急冷油粘度, 提高了裂解柴油采出量, 每月多创效益近百万元。

2000年, 芳烃车间投用闲置的A-DA-154塔, 多次进行工艺优化, 邻二甲苯的产量得到大幅度提高, 保证了苯酐装置的高负荷生产。

同年, 实现了炼厂重油对烯烃厂的连续供料, 每年节约顶线柴油3000余吨。

2002年, 裂解车间修订完善了乙烷炉

烧焦程序，将切换烧焦温度提高到800℃，避免了乙烷炉断管事故的发生。

2003年至2004年，烯烃厂进行了72万吨/年乙烯装置改扩建。在改造前，针对装置末期运行的特点、难点，工艺管理部门组织实施装置查隐患、促整改、保“安、稳、长”运行，与公司对接落实了“七项重大‘安、稳、长’隐患的治理措施”，在E-DA-1202塔、E-DA-101塔压差升高情况下进行运行监控和操作优化。另外，为装置大修和二期改造做了大量的前期技术准备工作。由于准备工作科学完备，72万吨/年乙烯改扩建项目建设周期由原计划停车两次总计100多天，改为停车一次用时83天，创造了国内乙烯改造的新水平。

(三) 采用新技术、新材料，提高技术装备水平

1. 新技术应用

2000年，脱丙烷塔和丙烯精馏塔采用先进控制技术，取得了较好成效。

2001年，运用双塔脱丙烷及丙烯精馏先进控制技术，降低了系统能耗，提高了丙烯收率，丙烯精馏塔塔釜丙烯含量由以前的15%降到了3%以下，年创经济效益670万元。

2002年芳烃装置A-BA-251热油炉采用高强声波吹灰技术，每年可节约燃料费用140万元。

1999年8月~2002年12月，烯烃厂的计算机网络管理得到了长足发展，光纤网络建设工程分三期完成。该项目的实施，形成了覆盖全厂的计算机网络，建设成生产过程实时数据监控系统，实现了裂解、芳烃、苯酚、动力、油品装置生产数据的动态监测；在全厂范围内实现了办公自动化系统运行，充分发挥烯烃厂计算机网络在生产及信息管理中的重要作用。

2. 新材料应用

1998年机修车间自制专用工具将库存的苯酚VT-101透平旧转子进行修整、调试定位，内缸隔板实现了国产化，节约了大量外汇。

2000年，裂解E-GA-403冷泵改用美国赤士盾公司生产的225型双端面集装式机封，解决了泄漏频繁、制约开车进度的“老大难”问题。

2002年先后对裂解装置急冷油过滤器国产化、结焦抑制剂的工业应用试验等项目进行科研开发、试验或应用，取得了较好进展。

裂解装置E-EA-443冷箱国产化以及SRT-IV型裂解炉采用新型裂解气电动阀，比进口备件节约费用150多万元，投用后效果良好。

裂解1#炉E-BA-101在4米以下采用耐火砖结构、4米以上采用含锆模块的混合结构，改造后炉外壁温度比原来耐火浇注料温度降低40℃，散热损失降低36%以上，提高了裂解炉的热效率。

苯酚切换冷凝器W105国产化设计制造获得成功，彻底扭转了苯酚装置频繁停车的被动局面，该项目获得了齐鲁石化公司科技进步二等奖。

2003年，苯酚车间首次使用04-28型高负荷催化剂，当年苯酚产量完成4.95万吨，创历史最好水平。

2004年，国产RAX-2000A型芳烃吸附剂首次工业化应用试验，在芳烃装置取得全面成功。经过标定考核，国产吸附剂的性能完全优于进口吸附剂。该项试验的成功，对我国芳烃生产技术的长远发展具有重要意义，将有助于中国石化形成具有自主知识产权的吸附剂生产技术，并将打破美国UOP公司在该领域的长期垄断格局，产生突出的社会效益和经济效益。

通过新科技、新技术的装备,显著缩短了与国内外同行业先进水平的差距。

(四) 乙烯装置二期改造

为了配合齐鲁石油化工公司合成树脂产品结构调整,缓解国内乙烯市场供不应求的矛盾,在国际竞争中提高产品的竞争力、增强企业的生存力,经过对技术进步、经济效益、改造费用、设备运行等方面反复论证,齐鲁石化公司决定在乙烯装置一期改造的基础上进一步扩大其生产能力,进行二期技术改造,将45万吨/年乙烯装置改造为72万吨/年乙烯装置。在生产不停车的条件下,该改造项目于2003年2月22日正式开工,改造与生产交叉进行。2004年7月16日,乙烯装置全面停车实施改造,于9月23日实现中间交接,2004年10月5日一次投产成功。

本次技术改造的指导思想是立足于国内,最大限度地实现国产化,提高我国石油化工装置的设计和水平。在满足新生产能力的基础上,从节约开支、降低投资造价方面考虑,依托老厂通过改造扩大装置的生产规模,充分挖掘装置原有设备的潜力。主要改造的项目如下:

1. 乙烯裂解装置改造

本次改造范围主要是在乙烯老区,老裂解炉、老急冷区、老裂解气压缩系统由30万吨/年扩至57万吨/年,老冷区、热区系统由45万吨/年扩至72万吨/年,裂解炉区、开工锅炉区、化学水、除氧器系统、污水予处理、火炬系统等均进行相应改造,乙烯装置的新区原则不改造。

(1) 裂解炉(E-BA-101~107)改造

乙烯裂解炉改造采用荷兰TECHNIP公司最新的裂解技术,将原有7台鲁姆斯SRT-III型炉改造为GK-6型炉,在裂解炉对流室增加了蒸汽过热段,副产的高压蒸汽经过过热段过热后,直接进入超高压蒸

汽管网,不再送蒸汽过热炉。改造后可处理包括轻烃、加氢尾油、石脑油等在内的多种原料,具有乙烯收率高、热效率高、裂解选择性高的特点,单台裂解炉生产能力从4.5万/年吨扩容到6.5万吨/年。

(2) 新建2台10万吨/年乙烯裂解炉

10万吨/年乙烯裂解炉是中石化工程建设公司与鲁姆斯共同开发的新型裂解炉,具有产量大、热效率及选择性高的优点。

(3) 急冷区更换原汽油分离塔/急冷塔系统;新增急冷油减粘系统;更新原工艺水汽提塔;并联一套稀释蒸汽系统。

(4) 压缩区更换裂解气压缩机以及透平、新增三元制冷压缩机系统;更新燃料气压缩机;拆除胺洗系统,改造碱洗系统;更换凝液汽提塔、汽油汽提塔等。

(5) 分离区新增三元制冷冷箱、第二脱甲烷塔系统;利旧原乙烯精馏塔系统;改造碳二加氢反应器、碳三加氢反应器、脱乙烷塔;新增第三丙烯精馏塔、高压脱丙烷塔;原高压脱丙烷塔移做低压脱丙烷塔;更换甲烷汽提塔、原甲烷汽提塔移作液化气再精馏塔,以减少碳三液化气中的丙烯含量;利旧原脱丁烷塔作为第二脱丁烷塔;新增部分换热器和机泵等。

(6) 增加三元混合制冷系统

三元制冷系统为Lummus的新技术,其制冷剂为甲烷、乙烯、丙烯的混合物,可与原制冷系统分立操作。采用三元混合制冷后,流程大大简化,在固定场地内达到了最高扩建能力。

(7) 新增一套591吨/时的火炬系统。

(8) 新建一条16.64万吨/年的裂解汽油加氢生产线(简称“三加氢”)

“三加氢”改造工程实施后,裂解汽油的总产量可达到53万吨/年。为匹配上游乙烯裂解装置的生产能力,并考虑到将来的平稳操作,新建该生产线。

通过以上改造,裂解装置的乙烯生产能力可达72万吨/年,乙烯收率大大增加,同时,乙烯燃动能耗大幅降低。

2. 芳烃装置二抽提配套改造

为匹配72万吨/年乙烯装置的生产能力,对现有芳烃装置进行了适应性改造,即将新增加的3.25万吨/年的轻质重整液送入二抽提的抽出液水洗罐(A-FA-506)中进行处理,并对二抽提的苯、甲苯分离系统做适应性改造。改造后芳烃装置生产苯19.52万吨/年,甲苯5.30万吨/年,对二甲苯4.76万吨/年,邻二甲苯3.74万吨/年,混合芳烃1.86万吨/年,副产抽余油4.29万吨/年,其中产品苯为优级品。

3. 生产辅助系统配套改造

主要包括:仪表系统作相应改造;新建18000m³/h第七循环水系统;空压站改造,增加供风能力16000m³/h;供电系统及电缆外线改造等。

此改造项目,是国家重点支持的技改项目、中国石化五大乙烯改造中的第四套改造工程,也是振兴山东地方经济的骨干项目,将以高起点通过新工艺、新技术有力地促进烯烃厂对引进技术的消化吸收和国产化进程。它的建成将构画出烯烃厂发展的美好前景,形成齐鲁石化公司新的效益增长点。

多年来,系统的原料优化、深入实际的技术攻关和技术管理、卓有成效的技改技措、积极的科研开发,有力地促进了企业的科技进步,为烯烃厂各装置的“安、稳、长、满、优”运行提供了强大的保障和技术支撑,使烯烃厂的发展走到了国内同行业的前列,并逐渐贴近世界先进水平。2001年,乙烯产量超过了设计值10%以上,实现了齐鲁45万吨/年乙烯装置年产55.5万吨乙烯的极限目标,再次名列国内同类装置第一;乙烯产品收率首次超过30%,

乙烯装置损失率达到了0.40%的新低,在全国同类装置中名列前茅。2003年,重要技术经济指标取得新的突破,乙烯产量为56.32万吨,收率为30.52%,苯类产量为27.52万吨,苯酞产量为4.95万吨,乙烯燃动能耗下降到了712.3kg标油/吨,均创历史最好水平。

第二章 技术管理

第一节 简述

烯烃厂生产技术管理现由技术管理部负责,包括工艺技术管理、能源管理、达标管理、化工“三剂”管理、产品标准化管理和技术攻关管理等职能。烯烃厂各车间设技术副主任,负责该车间的生产技术管理工作。车间下设技术组,在车间技术副主任的领导下,行使车间技术管理职能。

第二节 工艺技术管理

一、工艺技术基础管理工作

1. 负责全厂工艺技术的日常管理工作。组织对全厂各生产装置的工艺技术规程、岗位操作法、厂控工艺卡片的定期修订及其执行情况的检查和考核;不断提高装置生产技术管理水平。

2. 负责全厂各生产装置工艺技术管理标准的制定和日常工艺技术管理的基础工作,包括工艺参数的执行、统计、考核。定期做好生产技术管理的各项基础工作,建立健全工艺技术台账,包括工艺指标台账、中控指标台账、化工“三剂”的使

用、运行和消耗情况台账、装置关键工艺设备和系统的运行台账、装置主要技术经济指标台账、工艺报警/联锁管理台账等，实施检查及考核工作，编制技术月报，积极推动工艺技术管理上新台阶。

3. 负责全厂各生产装置及辅助生产装置所用的化工“三剂”的管理和考核工作，负责科研开发新剂的试验、监控工作和试验报告。按时编制年度、季度、月度用量计划并报厂生产管理部，及时衔接供需平衡，落实供货，保证生产需要。深入现场掌握化工“三剂”的使用、运行和消耗的情况，发现问题，及时提出措施和建议，建立相关的管理台账。按照质量体系要求，做好化工“三剂”生产厂商的调研和业绩评价，选用好化工“三剂”，保证正常生产和提高生产水平。

4. 负责全厂各生产装置工艺事故和不合格项的调查分析和处理，建立装置运行和事故管理台账，制定切实可行的事故防范措施，并抓好措施的落实工作。

5. 负责管理全厂技术攻关和专业达标，制定全厂技术攻关计划、装置达标和专业达标计划，落实组织机构，定期检查监督各项工作的进展情况和存在的问题，按时组织编报技术攻关月报、达标月报和专题报告，年终进行技术攻关项目完成情况总结，进行验收和考核兑现。组织专业技术人员编写技术攻关论文。

6. 负责组织全厂各生产装置生产方案和停开工方案的编印、审核和实施工作。根据生产和检修需要，及时组织好生产方案和大检修装置停开工方案的编印和审核，监督检查方案实施情况，并进行考核，及时编写技术总结。

7. 加强国内外同行业生产技术交流，掌握同行业技术动态和新技术新材料的应用情况。

二、规章制度

在原有的管理制度基础上，建立健全了以工艺技术管理制度为核心的多项科学管理制度。即：

- 烯烃厂工艺技术管理规范
- 烯烃厂工艺技术管理制度
- 烯烃厂工艺技术管理考核细则
- 工艺卡片管理制度
- 装置操作法及操作规程管理制度
- 开停工技术管理制度
- 装置开停工条件确认制度

三、基础数据管理

自1992年起，各车间按要求相继健全了多种生产技术台账，经过多年的实践运行，形成了简洁实用的基础数据管理系统。主要有：

1. 基础台账

- (1) 原材料质量台账
- (2) 厂控及车间主要控制的工艺技术指标运行情况及操作平稳率台账
- (3) 中控分析（含厂控主要产品馏出口质量）及合格率台账
- (4) 主要工艺设备运行台账（裂解炉运行情况/反应器/压缩机等）
- (5) 化工“三剂”管理台账

①装置化工“三剂”一览表（名称/质量指标/作用/加注点/加注量/年耗量/初装量/年补充量）；

②化工“三剂”分承包商业绩表（供货时间/数量/质量/价格/使用或运行情况/售后服务）；

③液体类化工“三剂”台账（进厂量/使用（消耗、补充）量/库存量）；

④固体类催化剂运行台账（装填时间/补充时间/数量/再生（活化）/开车及各阶段运行状态台账）；

⑤化工“三剂”临时出库和代存管理台账；

⑥化工“三剂”运行/消耗月报。

(6) 装置投入产出及技术经济指标统计和统计分析台账;

(7) 联锁/报警系统管理台账;

(8) 装置大事记台账;

(9) 事故管理台账;

(10) 技术例会记录;

(11) 技术攻关活动记录;

(12) 技措管理台账;

(13) 工艺管理考核台账;

(14) 各车间实行特殊控制的台账。

2. 操作记录

包含装置工艺条件与物料平衡等的原始操作记录。

3. 装置工艺资料

(1) 装置设计说明书、工艺流程图

(2) 装置设计指标

(3) 工艺卡片更改记录

(4) 新工艺方案(特殊方案)

4. 方案、总结、报告

(1) 开停工方案、总结

(2) 技术月报

(3) 标定报告

(4) 专题技术总结

(5) 达标月报

5. 行业交流资料

6. 工艺操作规程

工艺操作规程是具有法规性质的厂级生产技术文件,是生产组织和生产指挥等生产活动的依据或规范。

(1) 编制程序

①由烯烃厂技术管理部负责组织车间工艺技术人员编写,技术管理部制定;

②烯烃厂技术管理部负责组织有关生产部室审定会签,报总工程师批准执行;

③报齐鲁石化公司科技部备案;

④由烯烃厂技术管理部负责出版。

(2) 编制依据

①装置的设计说明(包括工艺仪表、设备);

②装置的试运方案、试运生产总结;

③装置产品质量、安全、环保等各项要求及条件。

(3) 编制内容

①装置概况

包括装置原设计加工能力、设计单位、装置作用、设计依据、原材料规格、产品质量、技术经济指标、实际加工能力、装置发展等情况简介。

②装置控制流程图及说明

③装置仪表、设备规格型号及主要设备简图

④装置开停工方案

⑤主要工艺操作条件和馏出口产品质量指标

⑥装置事故处理

⑦岗位操作法

⑧安全和环保措施与规定

(4) 使用期限

①装置投产一年后必须编写正式的操作规程。老装置的操作规程原则上5年进行一次修订。技术改造后的装置,通过一年的生产考核后,编制新的操作规程。

②操作规程到期后,不需要修订时,应由技术管理部报请烯烃厂主管领导批准后继续执行。

7. 工艺卡片的制定与审定

工艺卡片是具有法规性质的厂级生产技术规范标准,是装置进行安全生产及操作的依据。

(1) 编制程序

①工艺卡片由车间技术负责人提出,上报烯烃厂技术管理部。

②技术管理部负责组织会签,报请总工程师批准后执行。

③公司控制指标需经齐鲁石化公司科