

国家工程师
带你看不国工程

大乙烯装置： 让乙烯实现“中国造”

□ 讲述人 张来勇

在我几十年的工作生涯中，“乙烯”是个关键词。

对大众来说，乙烯是一个说不大清楚的专业词汇。其实，这种由2个碳原子和4个氢原子组成的化合物，与每个人的日常生活密切相关，是世界上产量和消费量最大的有机基础化工原料之一，被称为石化工业的“面粉”。

乙烯产能也是衡量一个国家石油化工水平的重要标志。我国是乙烯消费大国，但是很长一段时间大部分乙烯产品依赖进口，即使到2008年，我国已成为世界第二大乙烯消费国，但当量自给率仅为38%。而且，当时国内乙烯生产全部采用引进技术，实施乙烯技术国产化刻不容缓。

作为生产乙烯的“磨面机”，乙烯装置通常被称为“石化之母”。把黑黑的石油炼制的产品，送入这台巨无霸“磨面机”，加工生产出来的就是乙烯，以及丙烯、丁二烯等无色的重要工业原料。我们日常生活所需塑料、橡胶和航空航天工业及军工用的大部分化工材料，都是由这些原料加工而成。

20世纪末，随着我国石化行业自身技术基础能力和工程设计能力增强，我们在小规模裂解、分离技术和设备方面逐步实现了国产化，但大型乙烯成套技术国产化始终没有突破。作为中央企业的石化工艺技术开发人员，我们深知，必须做出改变。

闯关破局之战于2008年打响。那一年，中国石油决定设立“大型乙烯装置工业化成套技术开发”重大科技专项（即“大乙烯一期”），以大庆石化公司新建的60万吨/年乙烯装置为依托，实施乙烯技术国产化。该技术开发项目同时被列入国家攻关专项，由我所在的中国寰球工程有限公司担纲，我有幸成为该项目的

那确实是一段艰辛和难忘的历程。设计不仅需要从理论上考虑，而且还要考虑到生产的各个环节。一旦因为设计缺陷导致作为龙头的乙烯装置出问题，不仅乙烯装置会减产或停产，其下游相关生产装置也会停车，一天的损失可能就是上千万元。那几年，我们一门心思扑在研发上，没有节假日。

付出终有回报。5年后，我们完成我国首套大型乙烯装置成套技术的开发，形成5个系列34项特色技术、61项专利，及7项专有技术。

2012年10月，采用攻关技术建设的中国石油大庆石化60万吨/年乙烯装置一次开车成功。我国也因此成为世界上第4个掌握乙烯技术的国家。

大乙烯技术实现“从0到1”的突破，极大地推动了核心装备国产化进程，带动了下游上千亿元的产值。

但同时，我们开始迎接新的挑战。面对全球乙烯行业呈现出裂解原料轻质化、多元化和装置规模大型化的新趋势，2017年，中国石油启动大型乙烯关键技术升级与工业应用（即“大乙烯二期”）。

这又是一个5年的征途。如果说中国石油“大乙烯一期”项目实现了成套乙烯技术的从无到有，那么二期项目则是瞄准了乙烯技术前沿发展方向。

二期项目在一期成果的基础上，以原料多元化、装置大型化、节能绿色化等为方向，推动技术迭代、成果创新和功能升级。在“大乙烯二期”中，我们实现了乙烯原料由石脑油到气体原料、重质液体原料，以及煤基石脑油和甲醇等多种原料的全覆盖，形成了7个系列40余项技术成果，实

现了中国石油乙烯技术“从有到强”的跨越。

我们很欣慰地看到，6年多时间，“大乙烯二期”成果转化硕果累累。2021年8月，中国石油兰州石化长庆80万吨/年和独山子石化塔里木60万吨/年乙烷制乙烯项目相继开车成功，各项指标达到国际先进或国际领先水平。

2023年，采用“大乙烯二期”技术成果建成的国内最大规模的广东石化120万吨/年乙烯装置是我们的另一杰作。该装置一年生产的乙烯可加工制成2亿亩农田所需的地膜材料，生产的丙烯如果制作成2寸管材可绕地球18圈，生产的丁二烯则可制成5300万个家用车轮胎。

这些年，我们将大乙烯技术成果推广应用于22套乙烯装置，增加乙烯产能超1000万吨。当然，我最高兴的是，在大乙烯技术攻关项目中，我们锻炼出一支覆盖技术开发、工程设计和建设、开车指导全过程的200余人的专家技术团队，为中国石化工业的可持续发展贡献了新生力量。

我国大乙烯技术的研发推广之路还很长。我认为，后续要加快成果转化和推广应用，同时开展绿色低碳等关键技术研发，以原料更广、收率更高、成本更低、排放更少为方向，持续推动中国石油和中国炼化行业的降本增效和提质升级。

（科普时报记者操秀英采访整理）



扫描二维码
看视频

编辑：吴琼
美编：陈也

认识张来勇

张来勇，1962年生，于1988年6月获天津大学化学工程专业硕士学位，现就职于中国石油寰球公司，主要从事石油化工等技术开发、工程设计与建设。他长期扎根技术研发、工艺设计和工程建设一线，为我国乙烯等石油化工和煤化工关键成套技术的研发、成果应用、设计和项目管理作出重大贡献。

近年来，他主持了科技部“十二五”国家支撑计划项目、多项中国石油重大科技专项等科技创新工作；获国家科学技术进步一等奖1项、二等奖1项，获得侯德榜化工科学技术奖成就奖。2024年，张来勇获得“国家卓越工程师”称号。

大乙烯装置大事记：

- ◆2008年，“大型乙烯装置工业化成套技术开发”重大科技专项启动实施。
- ◆2012年，采用攻关技术建设的中国石油大庆石化60万吨/年乙烯装置一次开车成功。
- ◆2017年，中国石油大型乙烯重大科技专项二期项目启动，开始乙烷制乙烯等成套技术的开发。
- ◆2021年，我国首次利用自主技术建成的乙烷制乙烯项目在兰州石化和独山子石化分别投产。
- ◆2023年，中国石油广东石化炼化一体化项目化工龙头装置——120万吨/年乙烯装置投料试车一次成功。

广东石化120万吨/年乙烯装置（中国石油炼化一体化项目）