



北京市高等教育精品教材立项项目

石油化工过程训练装置实践教学



石油化工工艺实践教程

主 编 靳海波 宋永吉

副主编 何广湘 迟姚玲

杨索和 翟彦青 张谦温

中国石化出版社

[HTTP://WWW.SINOPEC-PRESS.COM](http://www.sinopec-press.com)

北京市高等教育精品教材立项项目
石油化工过程训练装置实践教程

石油化工工艺实践教程

主 编 靳海波 宋永吉
副主编 何广湘 迟姚玲
杨索和 翟彦青 张谦温

中国石化出版社

内 容 提 要

本书突出工程实践教育特色,适应化工专业实践教学计划的要求,按照化学工程与工艺专业的培养目标,以培养学生的单元操作知识、DCS 仿真操作实训技能及大规模生产工程观念为目的,结合编者长期从事装置与单元培训以及化工专业实践的经验编写而成。

全书强调理论与实践结合,具有全面系统、重点突出的特点。本书针对化工专业实习教学特点,系统地从大型装置的实践操作和化工生产单元操作两方面进行阐述,重点讲述二甲苯临氢异构化反应的基本原理和催化剂、二甲苯临氢异构化反应的单元和装置操作规程、DCS 的控制、安全与防护、化工单元操作的基本知识等方面内容。

全书题材新颖、内容丰富、实用性强,便于实际应用指导和学生自学,可作为化工及相关专业学生的专业实习、实践培训教材,也可供有关从事化工、石油化工等生产、设计的工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

石油化工工艺实践教程/靳海波等主编. —北京:中国石化出版社, 2009

(石油化工过程训练装置实践教程)

ISBN 978-7-5114-0019-2

I. 石… II. 靳… III. 石油化工-工艺学-教材
IV. TE65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 127390 号

未经本社书面授权,本书任何部分不得被复制、抄袭,或者以任何形式或任何方式传播。版权所有,侵权必究。

中国石化出版社出版发行

地址:北京市东城区安定门外大街 58 号

邮编:100011 电话:(010)84271850

读者服务部电话:(010)84289974

<http://www.sinopec-press.com>

E-mail:press@sinopec.com.cn

河北天普润印刷厂印刷

全国各地新华书店经销

*

787×1092 毫米 16 开本 11.25 印张 273 千字

2010 年 2 月第 1 版 2010 年 2 月第 1 次印刷

定价:25.00 元

《石油化工过程训练装置实践教程》

编 委 会

主 任 韩占生 李 刚

副主任 李立新 刘红琳 张建国 吴 波

委 员 宋永吉 吴立志 戴 波 靳海波 孟 波

隋金玲 杨永红 徐建华 刘元明 牛立树

李志荣 孟晓中 陈运辉 冀学森 李卫清

陈 琪 宋金山 毛炳生 田 昆 李军良

朱 良 严 明 赵海力 杨海斌

《石油化工工艺实践教程》

主 编 靳海波 宋永吉

副主编 何广湘 迟姚玲 杨索和 翟彦青 张谦温

审 稿 杨永红 李军良

推进产学研合作教育，提高人才培养质量

(代序)

经历 30 多年的改革开放，中国高等教育实现了跨越式的高速发展，高等教育的规模跃居世界第一，中国已经成为名副其实的高等教育大国，包括教学研究型大学、应用型本科院校和高职院校等不同类型的高校进入了多样化加速发展的快车道。各高校在积极探索适合自身特点的发展道路过程中，对于产学研合作教育在创新性和应用型人才培养过程中的重要意义形成了广泛的共识。产学研合作教育作为一种先进的教育模式，已经成为促进高等教育发展的重要动力源，在国际上有广泛影响。2009 年世界高等教育大会重要报告中明确提出，“机制合作”将作为高等教育未来发展的动力之一。

20 世纪 80 年代末，我国上海工程技术大学最早从加拿大引进了产学研合作教育的“滑铁卢模式”。20 多年来，“产学研结合的教育理念和办学实践得到高等学校广泛认可和高度共识”，成为一批高等学校人才培养中最重要的方法和途径，产学研合作教育模式已经成为高等教育职业发展的必由之路，也被越来越多的本科院校所青睐，而且，日益成为研究生教育重要的人才培养模式。2009 年 10 月，为了进一步促进产学研合作教育事业的发展，中国产学研合作教育峰会在北京召开，来自 100 多所大学的 300 多位代表与会，大会通过了《中国产学研合作教育发展宣言》，提出了合作教育发展的新理念、新目标和新任务，发出了加快产学研合作教育发展的倡议，预示着中国产学研合作教育事业进入了加速发展的新时期。

产学研合作教育是人才培养的有效途径，它是解决高等学校发展中出现的实践教学条件和毕业生就业难等若干瓶颈问题的重要方法。产学研合作教育呈现出一系列新的发展特点：从人才培养的单一环节向人才培养的全过程发展；从封闭的学校内部培养走向开放的社会合作育人发展；从合作育人的人才培养模式向合作育人、合作办学、合作就业的现代教育模式发展。应该说，中国产学研合作教育的发展体现了当今世界高等教育发展的先进理念，符合中国高等教育办学实践的国情，无论从参与学校的广度、学校实践的特色和理论总结上都大大丰富了世界合作教育模式的多样性。

产学研合作教育之中起关键作用的是以企业为代表的社会方的积极参与，他们在人才培养过程中扮演不可替代的重要角色。合作教育的发展成就离不开包括北京燕山石化公司等在内的大批勇于承担社会责任的企业的积极参与。校

企如何在合作中实现共赢，如何从各自的单向发展走向共同发展，如何通过合作育人促进合作发展，再通过合作发展巩固深化合作育人，深入分析学校和企业双方需求，通过合作共赢促进二者的共同发展，这是我们产学研合作教育要回答的一个重大问题。

产学研合作教育既深刻地影响了学校的学生和教师，也对企业的发展起到重要的推动作用。通过产学研合作教育，学生的学习目的更加明确，学习方法更为科学；教师的教学方法、教育理念也都发生了重要变化；深度产学研合作教育还深刻地改变了学校的人才培养模式，优秀的企业文化已经给校园文化带来了新的变化；同时，产学研合作教育也为企业提高员工素质、技术水平、企业效益和企业的社会声誉度发挥了重要作用。

北京石油化工学院和北京燕山石化公司在产学研合作教育方面大胆探索，积极创新，取得了丰硕成果。学校投入少量资金改造企业闲置的大型仿真生产装置作为学生进行工程实习的车间，企业仿真中心面向学校学生开放；学校教师和企业工程专家联合开发课程和系列教材，取得一系列标志性成果。他们在合作原则、合作内容、合作机制上的积极探索为产学研合作教育的中国模式创新积累了宝贵经验。学校在产学研合作教育方面取得了一系列积极成果，北京石油化工学院成为“全国产学研合作教育实验基地”，北京燕山石化公司成为北京市级校外人才培养基地，基于校企深度合作的深厚基础和积极成果，学校成为教育部“卓越工程师计划”的试点院校。学校与北京燕山石化公司“校企共赢、走向融合”的产学研合作教育基地建设模式与创新实践取得第五届国家级教学成果二等奖。

基于上述情况，北京石油化工学院和北京燕山石化公司联合开发了《石油化工过程训练装置实践教程》丛书，该套丛书荣获“北京市高等教育精品教材立项项目”。从联合共建装置到联合开发教材，我衷心希望北京石油化工学院和北京燕山石化公司合作在已经取得成果的基础上更上一层楼，为合作教育模式创新提供更多的典型经验，为中国的产学研合作教育事业作出更大贡献。

北京教育科学研究院副院长
中国高等教育学会产学研合作教育分会常务副会长



前 言

化学工程与工艺专业实习是该专业重要的实践性教学环节,是完成化学工程师的基本训练、培养高级工程技术人才的重要手段。通过专业实习,可使学生理论联系实际,获得实际生产知识和技能,进一步巩固和掌握所学的理论知识;通过专业实习,可使学生会生产操作控制与管理的有关知识,增长专业生产实际知识和技能;通过专业实习,可培养学生独立工作和组织管理能力,训练学生运用所学知识观察、分析和解决工程实际问题的工作能力;同时,通过专业实习还可使学生了解与熟悉化工专业各方向的生产技术与特点,为学生今后的专业学习打下坚实的基础。

化工生产过程具有高温、高压、易燃、易爆、有毒、腐蚀、深冷等特点,而且生产连续性强、前后工序的影响非常明显。加上近年来企业改制,内部管理的考核更加严格,对人员和装置的安全性要求也被提到空前的高度,生产现场的安全操作规程更加严格,一般都禁止非岗位操作人员进入现场,更不允许动手操作。这些因素造成了学生在专业实习过程中难有直接动手的机会,也给化工类专业实践教学环节造成了特有的困难。面对现代化学工业的特点,培养具备综合实践能力的高级技术人才,就要以现代化工对从业人员要求为逻辑起点构建实践教学体系,要求用于实践教学的培训基地应以化工柔性生产工艺系统为核心,提供化工单元操作、过程控制操作、全工艺过程操作等实训。也就是说,以一个大型仿真的化工生产系统为依托,按真实岗位工作的要求设置相关的实践教学内容,对涉及的相关知识和技能展开综合性教学,并结合职业技能鉴定进行考核,满足培养化学工程与工艺专业高级应用型人才的需求。

北京石油化工学院化学工程与工艺专业作为国家级特色专业的建设点,以工程实践教育为特色,以北京石油化工学院与中国石化燕山分公司共建的工程教育中心为产学合作教育大平台,建立“校内仿真中心—燕化公司仿真中心—燕化公司生产车间”三位一体、逐层推进的实习体系,全面培养学生的单元操作知识、DCS 仿真操作实训技能及大规模生产工程观念。其中“二甲苯临氢异构单元”大型仿真装置培训基地是化学工程与工艺专业实习的主要场所和培训训练基地,学生可直接通过 DCS 对生产装置进行操作和故障处理,强化学生理论联系实际的技能。

本书强调理论与实践结合,具有全面系统和重点突出的特点。其中,绪论和第 10 章由靳海波编写,第 7、8、9 章由宋永吉编写,第 11 章由何广湘编写,第 2 章由翟彦青编写,第 3 章由杨索和编写,第 4、5 章由迟姚玲、靳海波编写,第 6 章由张谦温编写,第 1 章由迟姚玲编写。最后由靳海波、宋永吉统稿;杨

永红、李军良审阅了全书初稿，并提出了宝贵意见。全书涵盖了化工单元操作的基本知识、二甲苯临氢异构化反应的基本原理和催化剂、二甲苯临氢异构化反应工艺和主要设备、单元和装置操作的规程、DCS 的控制、安全与防护等方面的内容。

在本书的编写过程中，得到了北京石油化工学院和中国石化燕山分公司的领导、同仁的大力支持和帮助，在此表示感谢。

目 录

绪论	(1)
1 安全与防护	(5)
1.1 安全生产的基本原则	(5)
1.2 石油化工安全生产的有关规定	(6)
1.3 安全教育	(7)
1.4 人身防护	(8)
1.5 催化加氢反应安全技术	(9)
1.6 二甲苯临氢异构反应涉及的危险化学品	(10)
1.7 仿真装置的安全注意事项	(11)
2 二甲苯异构化概述	(12)
2.1 C_8 芳烃的物理和化学性质	(12)
2.2 C_8 芳烃用途	(13)
2.3 C_8 芳烃的来源和组成	(14)
2.4 二甲苯异构化方法的现状与发展	(14)
2.5 二甲苯异构化的重要性	(18)
3 二甲苯异构化反应原理和催化剂	(20)
3.1 二甲苯临氢异构化反应原理	(20)
3.2 影响二甲苯异构化反应的因素	(21)
3.3 二甲苯异构化催化剂	(23)
4 二甲苯临氢异构化工艺流程与训练装置控制系统	(29)
4.1 工艺流程及参数	(29)
4.2 主要设备	(33)
4.3 训练装置控制系统	(35)
5 二甲苯临氢异构化单元操作训练	(44)
5.1 反应岗位操作训练	(44)
5.2 分离岗位操作训练	(45)
5.3 加热炉岗位操作训练	(62)
5.4 离心泵岗位操作训练	(66)
5.5 压缩机岗位操作训练	(69)
5.6 其他基本操作技能训练	(70)
6 DCS 控制系统	(77)
6.1 DCS 介绍	(77)
6.2 装置流程简介	(78)
6.3 DCS 控制系统	(78)

7 流体输送原理与设备	(92)
7.1 离心泵	(92)
7.2 往复泵	(100)
7.3 其他类型泵	(102)
7.4 压缩机	(103)
8 精馏原理与设备	(110)
8.1 精馏原理概述	(110)
8.2 精馏塔	(112)
8.3 精馏塔的平衡	(122)
9 传热原理及设备	(124)
9.1 概述	(124)
9.2 管壳式换热器	(126)
9.3 其他类型间壁式换热器	(130)
9.4 加热炉	(133)
10 反应器的结构与特点	(139)
10.1 反应器的分类	(139)
10.2 气固相固定床反应器	(140)
10.3 流化床反应器	(145)
10.4 气液固三相反应器	(147)
11 化工自动化与仪表基础知识	(150)
11.1 自动化基础知识	(150)
11.2 仪表基础知识	(156)
11.3 仪表的位号表示	(157)
11.4 常用仪表的性能指标	(157)
11.5 检测仪表	(159)
11.6 流程的标识和规定	(161)
11.7 化工典型设备的自控流程	(163)
参考文献	(170)

绪 论

化学工业与近化学工业是国民经济的支柱产业之一。化学工业既是原材料工业，又是加工工业；既有生产资料的生产，又有生活资料的生产。因此，不同的国家，对化学工业的分类也不尽相同。在我国，按照国家统计局广义的划分方法，将化工产品划分为 19 大类：化学矿、无机化工原料、有机化工原料、化学肥料、农药、高分子聚合物、涂料和颜料、染料、信息用化学品、试剂、食品和饲料添加剂、合成药品、日用化学品、胶黏剂、橡胶和橡胶制品、催化剂和各种助剂、军工产品、其他化学产品（包括炼焦化学产品、林产化学品等）、化工机械等。这种广义的划分方法，超脱于现行管理体制，范围比较广泛，与国外化学工业的可比性较大。另一种狭义的划分，将化学工业分为 20 个行业：化学肥料、化学农药、煤化工、石油化工、化学矿、酸和碱、无机盐、有机化工原料、合成树脂和塑料、合成橡胶、合成纤维单体、感光材料和磁性记录材料、染料和中间体、涂料和颜料、化工新型材料、橡胶制品、化学医药、化学试剂、催化剂和溶剂及助剂、化工机械。这种划分方式基本上体现了化学工业的历史和现状。

一、化学工业和石化企业的特点

现代化工和石化企业生产过程有很多区别于其他工业部门的特点，主要体现在以下几个方面。

(1) 投资较大，企业规模大型化、集成化。化学工业的发展在很大程度上要依靠科研和新技术开发的成果，而科研、开发的经费很高；引进技术和专利也需要资金，工艺流程长，生产设备多；使用特殊的、昂贵的材料；工艺流程集成度和自动化程度很高的装置，所以投资较高。装置规模适当扩大，可开展综合利用，有利于降低产品成本。

(2) 生产装置高度机械化、自动化、连续化。现代化工企业最显著的特征是生产过程高度连续化和自动化，要求有理想的自动控制系统来保证生产过程正常化和产品质量。因此不仅要有化工工艺的工程技术人员，而且要有电气、仪表、计算机、机械设备、化工分析等工程技术人员，还要有众多具有一定文化技术素质、较强的现代化工艺操作能力、能熟练进行化工岗位操作的操作工人。

(3) 综合性强。化学工业是原料多种类、生产方法多样化和产品品种多的工业部门。许多化工生产过程之间存在着各种不同形式的纵向联系和横向联系。如炼焦工业生产出的副产焦油，可进一步加工生产其他化工产品；同样的生产线、同样的设备变换用不同的原料可生产出不同的产品等。

(4) 能源消耗大，综合利用潜力大。化工产品的生产多以煤、石油、天然气等化石能源为原料、燃料和动力，现代化工是燃料和电力的用量大户之一。化学反应过程也是能量转移的过程，反应过程中释放的热量是一种有价值的能源，综合利用化学反应热，是化工生产技术进步的一个重要内容。一般在化工生产过程中，参加化学反应的物质除了生成产品外，还有一些副产物和废水、废气、废渣，造成能源和资源的很大浪费。化工生产过程中排放的“三废”种类繁多，排放量大，一般多是有毒的、甚至是剧毒物质。因此，“三废”的形成不

仅浪费原材料,而且污染环境,危及人类健康。所以化工企业加强“三废”综合治理十分重要,可以变废为宝,不仅节约资源和能源,而且对于保护环境、造福人类意义更大。

(5) 安全生产要求严格。化工生产具有易燃、易爆、易中毒、高温、高压、腐蚀性强等特点,不安全因素很多,不严格按照工艺规程和岗位操作法生产,就容易发生事故。但是如果化工生产过程严格执行安全生产规程,事故还是可以避免的。尤其是连续性的大型化工生产装置,要想充分发挥现代化工业生产的优越性,保证高效、经济地生产,就必须高度重视安全,确保装置长期、连续地安全运转。

二、化工生产过程大型装置仿真的应用

仿真(Simulation)是对代替真实物体或系统的模型进行实验和研究的一门应用技术科学,按所用模型分为物理仿真和数字仿真两类。物理仿真是以真实物体或系统,按一定比例或规律进行微缩或扩大后的物理模型为实验对象,如飞机研制过程中的风洞实验。数字仿真是以真实物体或系统规律为依据,建立数学模型后,在仿真机上进行的研究。数学模型是将真实物体或系统规律的相似实时动态特性进行数值化地描述、由人工建立的数学计算方法。

系统仿真(System Simulation)是一门面向实际、具有很强的综合性应用技术科学,其应用的领域十分广泛,如军事、航空航天、化工、社会经济、教育、娱乐等。

仿真技术在化工过程领域有以下几个方面应用:①工艺过程设计方案的试验与优选;②工艺参数的试验与优选;③工艺过程设计的开、停车方案的可行性试验与分析;④自动控制系统方案的试验、优选与调试;⑤联锁系统和自动开、停车系统设计方案的试验与分析。

大型装置的仿真技术是一门与工程实践、自动控制、以及计算机技术密切相关的,具有很强综合性、应用性的工程技术,将其应用于化学工程与工艺专业本科生的生产实习过程中,可加深学生学习过程中的理论知识内容,强化学生动手能力和实际应用能力。随着高等学校应用型人才培养的加强和工程实践过程的不断完善,大型装置仿真技术的应用将会在化工专业及相关专业生产实习进程中起到更加积极的作用。

随着现代化工生产技术的迅猛发展,生产装置的大型化,过程的连续化、自动化程度的不断提高,对于生产过程的安全性和稳定性要求越来越高。为保证生产正常运行,化工专业的工程教育和化工工程师在职培训越发显得重要。由于化工生产行业的特殊性,常规的教育和培训方法已不能满足工程或职业教育的要求,而装置仿真培训技术可利用全真装置与计算机模拟真实的操作控制系统,这就给化工工程或职业教育提供了有效的、实效的教学手段,也为学生提供了安全、经济的培训条件,使学生能够在全真的生产操作环境中进行生产装置和操作技能的训练。目前,仿真培训技术已越来越受到人们的重视,将为学校和企业的工程或职业教育和培训提供许多实用的仿真培训。

三、化工工艺过程仿真在实践教学中的意义

化工生产过程的特点是整套装置的工艺流程长、设备数量大,而生产的产品可能只有一种或几种。也就是说,大量的资金和密集的技术都在围绕着种类不多的产品生产,随着现代化工集成程度的不断提高,单系统的日产量达数千吨的装置随处可见,所以工程技术人员的综合素质与能力对产品的产量、质量、经济效益的影响程度越来越大,个人能力对整个系统运行状况的影响也在不断提高。化工生产过程具有高温、高压、易燃、易爆、有毒、腐蚀、深冷等特点,而且生产连续性强、前后工序的影响非常明显。加上近年来企业改制,内部管理的考核更加严格,对人员和装置的安全性要求也被提到空前的高度,生产现场的安全操作

规程更加严格,一般都禁止非岗位操作人员进入现场,更不允许动手操作。这些因素造成学生在生产实习过程中难有直接动手的机会。这是化工类专业实践教学环节所面临的特有困难。面对现代化学工业的特点,培养具备综合实践能力的高级技术人才,就要以现代化工对从业人员要求为逻辑起点构建实践教学体系,要求用于实践教学的培训基地能将真实装置操作与模拟计算机仿真实训结合,以化工柔性生产工艺系统为核心,提供化工单元操作、过程控制仿真、全工艺过程操作等实训,满足培养化学工程与工艺专业和相近专业的工艺技术、计算机应用、自动控制、过程装备、分析检测等方面的岗位综合能力,在这样生产实习条件下,可以根据岗位的要求将仿真培训教学课程体系分为若干个可灵活组合的操作单元。

因此,化学工程与工艺专业的实践教学环节,应与企业中某个生产流程或过程能够紧密连接,达到实际动手操作的目的。也就是说,以一个大型仿真的化工生产系统为目的,按真实岗位工作的要求设置相关的实践教学内容,对涉及的相关知识和技能展开综合性教学,并结合职业技能鉴定进行考核。

通过全真装置的各种培训,使学生能够掌握从事化工类专业领域实际工作的基本操作技能和基本技术应用能力,尤其是进行的综合实训,通过单元操作、装置的开停车、整个装置的运行等切实对学生进行解决实际问题的综合能力训练,使学生的综合职业能力得到较大的提高。

四、对二甲苯异构化大型仿真培训和实习任务

石油化工厂中的乙烯和芳烃联合装置是两个最基本的基础原料装置,其原料大多来源于石脑油。因此如何优化乙烯和芳烃原料,减少对原料石脑油的依赖程度,优化芳烃联合装置设计方案是当前发展石油化工的重要课题之一。

对二甲苯(PX)主要用于生产精对苯二甲酸(PTA)和对苯二甲酸二甲酯(DMT),PTA和DMT再与乙二醇、1,4-丁二醇等生成聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)和聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)等聚酯。PET、PBT是进一步生产涤纶、聚酯切片、聚酯中空容器和轮胎工业用聚酯帘子布的原材料。此外,PX还是生产涂料、染料、农药和医药的原料。

大型仿真实习要求是在技术人员指导下,根据实习所在岗位的具体情况,按照计划完成实习教学内容,实习结束后,要求熟练掌握本岗位的生产知识及基本技能,使学生的综合能力得到一定的提高。

(1) 全面掌握生产技术理论和生产操作技能

在技术理论知识方面,要懂得实习所在工序的生产过程、工艺流程、反应原理、工艺指标及主要设备的结构、材质、性能和基本原理,并懂得与本工序有关的过程设备、电气仪表、DCS等方面的一般知识和化工计算。在技能方面,要求能熟练掌握实习所在岗位的正常操作和正常开停车,学会实习所在工序的一般操作,能迅速准确地判断和及时正确地处理本岗位常见事故,能对本岗位的设备进行维护保养和一般修理。

在实习过程中,要贯彻理论联系实际的原则,把所学的理论知识运用到生产实践中去。这样,既可以在掌握生产技能的过程中,加深理解和巩固所学过的理论知识,又能逐步提高分析问题和解决问题的能力。

(2) 养成自觉遵守劳动纪律和安全文明生产的良好习惯

化工生产具有高温、易燃、易爆、易中毒、腐蚀性、连续性强和自动化程度高的特点,因而与其他行业相比有较大的危险性。在实习过程中,只有严格执行有关安全规定,才能实

现安全生产，达到优质、稳产、低消耗的目的，否则就会酿成事故。通过学习，要使学生充分认识化工生产的特点，牢记贯彻操作规程和安全技术规程的重要性，能严格进行交接班，严格进行巡回检查，严格控制工艺指标，贯彻安全生产制度，养成自觉遵守劳动纪律和文明生产的良好习惯。在以后的工作过程中，始终遵守“生产必须安全”的原则。

(3) 化工职业思想和政治教育

在学习操作技能的同时，要对学生进行职业道德教育，使学生认识到本行业在现代化建设中的地位和作用，从而热爱本行业，树立为我国化学工业现代化建设做贡献的理想，引导学生学习化工行业职员守纪律、爱岗敬业的好作风、好传统。通过生产实践，使学生具有按计划有秩序工作的良好习惯和严谨的科学态度，并具有刻苦钻研技术，勇于克服困难和积极向上的精神。

1 安全与防护

1.1 安全生产的基本原则

1.1.1 安全生产——专门的效益

安全生产需要有良好的化工专业知识，熟练的掌握生产操作规程和严格遵守生产控制指标。化工生产中的各种规章制度是用千百人的鲜血甚至生命换来的，是防止事故的经验总结。了解和遵守这些规章制度具有极大的重要性。生产必须安全，不管工作任务多么紧迫，也绝对不许忽视安全，绝对禁止违章作业。

1.1.2 安全生产的基本原则

(1) 认真落实安全生产方针。实现安全生产，保护职工在生产劳动过程中的安全与健康，是企业管理的一项基本原则。“安全第一，预防为主，综合治理”是我们国家的安全生产方针。因此，安全生产是我国一切经济部门和生产企业的头等大事。

(2) 生产必须安全。安全生产直接关系到每个职工的切身利益，在进行生产的时候，应把安全作为一个前提条件来考虑，落实各项安全生产的措施。保证职工的人身安全和身体健康，保证生产长周期安全进行。当生产与安全发生矛盾时，生产必须服从安全。安全生产必须贯彻“谁主管，谁负责”、“管生产必须同时管安全”的原则，安全生产必须渗透到生产管理的各个环节。企业的各级领导必须认真贯彻生产和安全的“五同时”，即在计划、布置、检查、总结、评比生产的同时；计划、布置、检查、总结、评比安全工作。

(3) 安全生产，人人有责。现代化学工业生产，各级领导指挥决策稍有失误，操作人员在工作中稍有疏忽，检修和检查人员稍有不慎，都将造成重大事故。安全生产是工厂全体人员的事，是一项综合性的工作。安全生产必须坚持走群众路线，专群结合，在充分发挥专职安全技术人员和安全管理骨干作用的同时。还应充分调动和发挥全体职工的安全生产积极性。做到人人重视安全生产，个个自觉遵守安全生产规章制度，互相监督，发现安全隐患，及时消除，这样才能实现安全生产。企业还必须制定和执行各级安全生产责任制。安全生产责任制是企业岗位责任制的一个重要组成部分，是企业一项基本制度。为使安全生产各项规章制度得以认真贯彻执行，除了必须加强政治思想工作和经常监督检查，还应与各个岗位、各种人员的经济利益挂起钩来。对安全生产中的好人好事好的经验，不断进行总结交流，并给以表扬和鼓励；而对于违章指挥，违章作业和玩忽职守而造成事故的责任者，应认真追究，严肃处理，做到奖罚分明。为达到安全生产，还需要不断提高职工的安全技术素质，对职工进行岗位培训，特别要求每一个职工掌握各自岗位的安全技术、操作规程，使职工懂得什么样的操作安全，什么样的操作危险，以及为什么有危险的道理。

(4) 安全生产，重在预防。安全生产，重在预防，企业生产中必须贯彻这个方针，“三同时”的原则就是这个方针的具体体现，即在新建、改建、扩建工厂企业或新的项目时，安全技术和三废治理措施应与主体工程同时设计、同时施工、同时生产，不能让不符合安全、卫生要求的设备、装置、工艺投入运行。同时还应该针对生产装置，生产工艺存在的问题，

组织力量进行攻关,及时消除安全隐患。组织定期或不定期的安全检查,及时发现和消除安全隐患,也是防止事故发生的一个重要措施。提高职工的安全生产意识,不断提高职工识别、判断、预防和处理事故的本领,是做好安全生产的关键环节。

1.2 石油化工安全生产的有关规定

化学工业部 1994 年颁发的《安全生产禁令》,是化工行业搞好安全生产的重要规章制度,其主要包括:

1.2.1 生产厂区内十四个不准

- (1) 加强明火管理,厂区内不准吸烟。
- (2) 生产区内,不准未成年人进入。
- (3) 上班时间,不准睡觉、干私活、离岗和干与生产无关的事。
- (4) 在班前、班上不准喝酒。
- (5) 不准使用汽油等易燃液体擦洗设备、用具和衣服。
- (6) 不按规定穿戴劳动保护用品,不准进入生产岗位。
- (7) 安全装置不齐全的设备不准使用。
- (8) 不是自己分管的设备、工具不准动用。
- (9) 检修设备时安全措施不落实,不准开始检修。
- (10) 停机检修后的设备,未经彻底检查,不准启用。
- (11) 未办高处作业证,不系安全带,脚手架、跳板不牢,不准登高作业。
- (12) 石棉瓦上不固定好跳板,不准作业。
- (13) 未安装触电保安器的移动式电动工具,不准使用。
- (14) 未取得安全作业证的职工,不准独立作业;特殊工种职工,未经取证,不准作业。

1.2.2 操作工的六严格

- (1) 严格执行交接班制。
- (2) 严格进行巡回检查。
- (3) 严格控制工艺指标。
- (4) 严格执行操作法。
- (5) 严格遵守劳动纪律。
- (6) 严格执行安全规定。

1.2.3 动火作业六大禁令

- (1) 动火证未经批准,禁止动火。
- (2) 不与生产系统可靠隔绝,禁止动火。
- (3) 不清洗,置换不合格,禁止动火。
- (4) 不消除周围易燃物,禁止动火。
- (5) 不按时作动火分析,禁止动火。
- (6) 没有消防措施,禁止动火。

1.2.4 进入容器、设备的八个必须

- (1) 必须申请、办证,并得到批准。

- (2) 必须进行安全隔绝。
- (3) 必须切断动力电, 并使用安全灯具。
- (4) 必须进行置换、通风。
- (5) 必须按时间要求进行安全分析。
- (6) 必须佩戴规定的防护用具。
- (7) 必须有人在器外监护, 并坚守岗位。
- (8) 必须有抢救后备措施。

1.2.5 机动车辆七大禁令

- (1) 严禁无证、无令开车。
- (2) 严禁酒后开车。
- (3) 严禁超速行车和空挡溜车。
- (4) 严禁带病行车。
- (5) 严禁人货混载行车。
- (6) 严禁超标装载行车。
- (7) 严禁无阻火器车辆进入禁火区。

1.3 安全教育

进行安全教育是对国家负责、对企业负责、对个人负责。出现安全问题, 最大的受害者是当事人。各种安全的规定都是保护人身不受到损害, 都是从保护、爱护每个人的自身安全出发。每一条安全规定的制定后面都有着血的教训, 所以说安全规定是鲜血写成的, 前人之鉴, 后人受益, 我们不可再用自身去检验这些安全制度的可行性。

1.3.1 三级安全教育和特殊工种教育

三级安全教育包括厂级教育、车间级教育和班组级安全教育。其中: 厂级教育包括工厂的特点、性质及国家、部委、工厂企业的安全规定; 车间级教育包括车间安全规定, 生产特点等; 班组级安全教育包括本岗位的安全生产特点, 具体工作中的安全注意事项等。特殊工种安全教育是针对电工、架子工等的教育。不管是什么人, 进入企业后, 首先要进行安全教育。

1.3.2 安全教育的内容

各企业针对自己具体情况有不同的规定, 以下为中国石化相关禁令, 可作参考。

中国石化集团公司防火、防爆十大禁令:

- (1) 严禁在厂内吸烟及携带火种和易燃、易爆、有毒、易腐蚀物品入厂;
- (2) 严禁未按规定办理“中国石化用火作业许可证”, 在厂内进行用火作业;
- (3) 严禁穿易产生静电的服装进入油气区工作;
- (4) 严禁穿带铁钉的鞋进入油气及易燃、易爆装置;
- (5) 严禁用汽油、易挥发溶剂擦洗设备、衣物、工具及地面等;
- (6) 严禁未经批准的各种机动车辆进入生产装置、罐区及易燃易爆区;
- (7) 严禁就地排放易燃、易爆物料及危险化学品;
- (8) 严禁在油气区用黑色金属或易产生火花的工具敲打、撞击和作业;