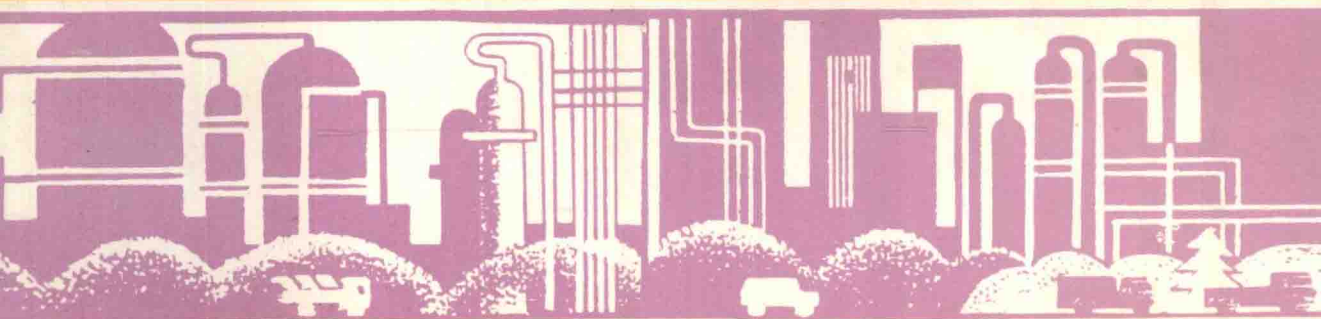


化工工艺工程设计

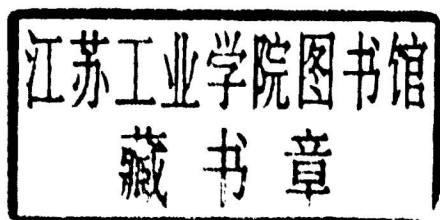
主编 邹 兰 阎传智



成都科技大学出版社

化工工艺工程设计

主编 邹 兰 阎传智



成都科技大学出版社

责任编辑 葛人仪

封面设计 孟章良

内容简介

本书较为全面、系统、详细地介绍了化工工艺设计的基本内容、基础知识、设计思想、设计方法,以及计算机辅助设计等,在内容上突出先进、规范、实用的特点,并采用国家颁布的最新设计标准和规定,既注重初学者知识面的拓宽和相关知识的衔接,又融汇了大量的专业基础知识和实践经验。

该书可作为大、中专院校有关专业的学习用教材,也可供化工设计、科研、生产等部门的工程技术人员参考。

化工工艺工程设计

邹 兰 阎传智 主编

都科技大学出版社出版发行

(成都市磨子桥 邮编 610065)

中国科学院光电所印刷厂 印刷

开本: 787×1092 1/16 插页: 6 印张: 13

1998年8月第1版 1998年8月第1次印刷

印数: 1~3000册 字数: 333千字

ISBN7-5616-3765-9/TQ·86

定价: 20.00元

序

化工设计是一门涉及面广的综合性学科。它既需要一定的基础理论知识和广博的专业知识，又需要特定的专业知识和工程技术方面的实践经验。它是由学生向工程师转变过程中的一个重要的学习环节。为了使教学内容与生产实际结合得更加密切，使学生能学以致用，编者根据多年来从事化工设计和教学工作的经验，在参阅了大量的相关资料的基础上，编写了此书。

此书的编写是以现行化工设计院的设计内容和设计方法为依托，由专业设计人员和大学专业教师共同完成。全书共分为七章，较为全面地介绍了化工厂的建设程序、设计方法及主要设计内容。在具体内容上侧重于化工工艺设计中的工程设计内容，并按工艺、系统、布置、管道、管机、管材这样的专业分工，详细地介绍了工艺流程设计和工艺流程图；工艺设计说明书及操作原则的编写；工艺有关计算及有关条件表；设备概略布置图的设计；工艺系统设计的基本技术要求；管道仪表流程图的设计及表示；系统设计计算及有关条件表的填写；设备布置图的设计方法和设计要求及设备平面布置图的画法；管道布置设计的基本技术要求；管道平面布置图的表示；管道空视图的表示，以及管道机械设计的有关内容；管道材料的分类及选择，管道的防腐设计及绝热设计；计算机在化工工艺专业设计中的应用等。

本书具有以下一些特点：(1) 重点突出，实用性强；(2) 涉及的基础知识面广，系统性强；(3) 密切联系实际，采用一套较完整的设计实例贯穿全书的主要内容，使本书的可操作性增强；(4) 以先进、统一的设计规范和设计方法为主，使该书具有较高的应用价值；(5) 注重与其它基础学科在知识上的衔接和互补。内容由浅入深，既照顾到初学者的知识结构，又在一定程度上满足了专业设计人员的需求；(6) 注重现代设计手段的介绍和应用，本书还配有相关的制图软件。

这本书可作为高等院校有关专业用教材和设计、生产部门进行岗位培训用教材，也可供研究、设计、生产部门的工程技术人员参考。

可以看出，编者为加强教学与生产设计部门的联系和勾通做了大量的工作，且进行了积极和有益的尝试，可谓难能可贵，故愿为此书作序。

中国工程院院士
中国成达化学工程公司副总工程师



前 言

为了适应现代高等工程教育的改革和发展,加强工程实践在教学过程中的比例,强化对学生设计能力的培养,以减轻用人单位对毕业生再培训的压力,我们编写了此书。其目的是使学生在校所学知识与化工设计、生产部门的实际需求相衔接,使学生在学习和工程实践过程中逐步实现由学生向工程师的转变。

化工工艺设计是化工设计的灵魂和核心,本书从工艺工程师的角度,重点介绍化工设计的基础知识、基本概念、设计思想、设计方法、设计步骤,以及计算机辅助设计等。在内容的取材上突出先进、规范、实用的特点,即采用与国际化工设计相接轨、目前国内最先进的设计方法,其设计规定是化工部于1994年8月发布的《化工装置工艺系统工程设计规定》和1993年发布的《化工工艺设计施工图内容和深度统一规定》,并以这两个设计规定为主,同时还参阅了大量的设计手册(见参考文献)。内容比较全面,能满足初学者在设计中的基本需要,但不是全部需要,因为书中不包含物性数据、各种管材标准和设备标准等内容。收集、查询资料应是设计能力培养中的一部分,因为对有关设计资料的收集、整理和完善对一名工程设计人员来说是至关重要的。

本书的另一大特点是,在内容叙述的同时,附有设计实例,所选实例是现有某化工厂的某一工序从工艺计算到施工图,整个工艺设计过程中的主要内容,并以此来贯穿全书各专业设计的主要内容,形成一一对应、相辅相成、完整统一的关系。这样更便于学习者的学习、使用、模仿,进而达到举一反三的目的。为了配合读者的学习和应用,我们还编写了与现行设计方法和设计规定相适应的制图应用软件,可使读者在微机上完成本书中介绍的各种图形的绘制。

本书的编写人员由长期从事化工设计工作并具有丰富的设计经验的高级工程师和具有设计经验及教学经验的高校教师组成。由邹兰、阎传智主编,编写组成员有:卢吉宇(第一章)、李健(第二章)、邹兰(第三、六章)、金红(第四章)、陆正平(第五章)、张志文(第六章)、李林(第五章)、阎传智(第七章、全书的实例)。由邹兰、阎传智统稿,并定稿。

本书由中国成达化学工程公司(原化工部第八设计院)高工王安印、吴夏、何学文初审,由教授级高工董经伦主审。

此书在编写过程中,得到了中国成达化学工程公司副总工周光耀院士、北京石油大学化工学部教授朱建华博士、郑州工业大学化工系教授刘金盾博士、郑州工业大学副教授纪志传老师的关心、支持和帮助,在此编者向他们及所有参与、支持和协助我们工作的人士谨表诚挚的谢意。由于编者水平有限,有错误、疏漏之处,还望广大读者批评指正。

编 者

1998年3月

目 录

第一章 化工设计概述	(1)
第一节 化工厂建设程序	(1)
一、基本概念	(1)
二、典型建设程序	(1)
三、建设中的执行者	(2)
第二节 化工设计的基本知识	(3)
一、基本概念	(3)
二、设计单位专业设置	(4)
三、专业之间的关系	(5)
四、各专业的主要设计成品	(6)
第三节 前期设计	(8)
一、基本概念	(8)
二、项目建议书	(8)
三、可行性研究	(10)
四、总体设计	(13)
第四节 工程设计阶段	(14)
一、概述	(14)
二、基础工程设计和详细工程设计程序	(15)
第五节 本书学习使用方法指南	(15)
第二章 工艺设计	(17)
第一节 概述	(17)
一、工艺专业的职责范围与主要设计内容	(17)
二、化工工艺专业与其它专业的关系	(17)
第二节 工艺流程图	(19)
一、概述	(19)
二、工艺流程图绘制规定	(19)
三、带主要控制点工艺流程图绘制规定	(25)
第三节 工艺发表及工艺说明书	(25)

一、工艺发表	(25)
二、工艺说明书	(25)
三、安全备忘录	(26)
四、技术风险备忘录	(27)
第四节 物料衡算及能量衡算	(27)
一、物料衡算	(28)
二、物料平衡表	(28)
三、能量衡算	(29)
第五节 工艺设备计算及工艺数据表	(29)
一、工艺设备计算的一般规定	(30)
二、设备工艺数据表	(30)
第六节 设备概略布置建议图	(30)
一、专业关系	(30)
二、主要内容	(30)
三、图幅和比例	(31)
四、具体说明	(31)
第七节 操作原则	(32)
第八节 设计实例	(32)
一、脱碳工序工艺设计说明	(32)
二、脱碳工序工艺流程图	(33)
三、脱碳工序物料衡算和热量衡算	(35)
四、脱碳工序物料平衡表	(37)
五、二氧化碳吸收塔工艺计算	(39)
六、设备工艺数据表	(42)
七、设备概略布置图	(42)
八、操作原则	(42)
第三章 工艺系统设计与管道仪表流程图	(50)
第一节 概述	(50)
一、工艺系统专业的主要职责范围及主要设计内容	(50)
二、工艺系统专业与其它专业的关系	(50)
第二节 工艺系统设计	(52)
一、工艺系统设计的基本技术要求	(52)

二、常见工艺装置的典型系统设计	(55)
第三节 管道仪表流程图	(64)
一、概述	(64)
二、一般规定	(64)
三、设备、管道和仪表的表示及图例	(65)
四、工艺管道仪表流程图的内容和深度	(66)
五、辅助管道、公用系统管道仪表流程图的内容和深度	(71)
六、说明	(73)
七、管道标注	(73)
八、首页	(74)
九、管道仪表流程图举例	(74)
第四节 系统条件表及系统设计计算	(75)
一、管道命名表	(75)
二、泵的计算及泵数据汇总表	(77)
三、设备接管汇总表	(86)
第四章 装置布置设计及装置设备布置图	(93)
第一节 概述	(93)
一、装置布置专业的职责范围及主要设计内容	(93)
二、装置布置专业与其它专业的关系	(93)
第二节 土建基础知识	(94)
一、基本概念	(94)
二、建筑的分类	(94)
三、风玫瑰图	(95)
四、建筑模数	(96)
五、建筑定位尺寸的表示	(96)
六、建筑物的一般要求	(97)
第三节 装置布置设计	(98)
一、装置布置的特点和发展趋势	(98)
二、装置布置设计的一般要求	(98)
三、标高	(104)
四、操作平台、梯子和道路	(104)
五、通向大气的排放口高度	(105)

六、地沟和下水道	(106)
七、铺砌和坡度	(106)
第四节 设备布置图	(106)
一、一般规定	(106)
二、图面安排及视图要求	(108)
三、图面表示内容及尺寸标注	(109)
四、设备平面布置图的设计方法和实例	(110)
第五章 管道设计及管道平面布置图	(112)
第一节 概述	(112)
一、管道专业的职责范围及主要设计内容	(112)
二、管道专业与其它专业的关系	(112)
第二节 管道布置设计	(113)
一、管道安装设计注意事项	(113)
二、管道敷设方式	(114)
三、管道安装要求	(116)
第三节 管道布置图的表示	(123)
一、管道布置图	(123)
二、管道空视图	(123)
三、管道平面图、立面图、空视图的画法举例	(124)
第四节 管道平面布置图	(126)
一、一般规定	(126)
二、图面表示和尺寸标注	(137)
三、管道平面布置图举例	(142)
第五节 管道空视图	(143)
一、图面表示	(143)
二、尺寸注法	(144)
三、图形接续分界线、延续管道和管道等级分界	(145)
四、方位和偏差	(145)
五、装配用的特殊标记	(146)
六、限流孔板	(146)
七、流量计孔板法兰	(146)
八、轴测图的划分	(146)

九、工厂或现场制造	(147)
十、隔热(包括隔音)分界	(147)
十一、轴测图上的材料表填写要求	(147)
十二、管道空视图图例	(148)
十三、管道空视图举例	(148)
第六节 管道机械设计	(155)
一、概述	(155)
二、管道应力分析	(155)
三、管道支架设计	(156)
第六章 管道材料控制	(159)
第一节 概述	(159)
一、管道材料控制专业的职责范围和主要设计内容	(159)
二、管材专业与其它专业的关系	(160)
第二节 管道材料设计	(160)
一、等级代号	(161)
二、钢管的选择	(161)
三、管道压力等级及管径系列	(164)
四、法兰	(165)
五、阀门	(167)
六、管道材料设计采用的标准和规范	(168)
第三节 管道材料工程设计应用举例	(169)
第四节 防腐设计	(175)
一、涂漆范围	(175)
二、一般不涂漆的范围	(175)
三、涂料的选用	(176)
四、涂料的贮存	(177)
五、对现场防腐涂漆的表面处理	(177)
六、涂漆	(177)
七、设计依据	(178)
第五节 隔热设计	(178)
一、保温设计的基本原则	(178)
二、保冷设计的基本原则	(178)

三、隔热结构	(179)
四、主要技术性能	(180)
五、保温计算	(181)
六、设计依据及标准	(182)
第六节 设备和管道的涂色规定	(182)
一、概述	(182)
二、设备与管道的表面色和标志	(183)
第七章 计算机在化工装置设计中的应用	(185)
第一节 概述	(185)
第二节 计算机在化工装置设计中的应用	(185)
一、纯图形处理	(185)
二、带有部分人工智能及运算处理的辅助设计	(185)
第三节 计算机在化工工艺专业设计中的应用	(188)
一、工艺物性数据库	(188)
二、化工流程模拟系统	(188)
附录1 流程图, 设备、管道布置图, 管道轴测图, 管件图, 设备安装图的图线宽度及字体规定	(190)
附录2 管道常用的缩写词	(191)
参考文献	(195)

第一章 化工设计概述

化工设计，是将一个系统（例如一个化工厂，一个生产车间或一套装置等）按照其工艺技术要求，经工程技术人员的创造，将其全部描绘成图纸、表格及必要的文字说明，也就是把工程技术装备用工程语言表达出来。然后根据这一“语言”，把这个系统建立起来，并投入运行。所以说，设计工作是一项能将人们的设想和想象转变成现实的一个重要步骤。本章主要介绍化工厂的建设程序、设计程序、主要设计内容及一些基本概念。

第一节 化工厂建设程序

一、基本概念

化工厂：以某种或某些自然物质或合成物质为原料，经过一系列工业化的化学及物理过程，生产出另外的某种或某些化学产品的工厂，称之为化工厂。它可以是生产单一产品的车间，也可以是生产多种产品的综合化工厂。

建设：这里特指化工厂的建造。这不仅包括工厂所在地的施工和安装工作，还包括要建造一座化工厂得到产品全过程的工作。全部工作的组合称为建设。

程序：化工厂建设包括了一系列的工作，这些工作按照规定的时间和空间排列形成一定的过程，称为化工厂建设程序，或者称工作程序。

二、典型建设程序

1. 建设程序的特定性

化学工业是国民经济发展中的重要支柱产业，它涉及国家自然资源和化工原料的合理利用，以及化工产品在工业、农业、国防建设、环境保护等领域的供需平衡和优化配置。另一方面，化工厂的建设是一个较为复杂的过程，与国家或地方的许多部门、行业、单位有着紧密的联系，必须经过一个特定的程序才能建设成一个化工厂。

建国近 50 年来，经过不断实践和总结，我国已经建立了一套比较完整、符合客观、系统性较强的建设程序。

2. 现行建设程序

由于化工厂的原料、产品（以及它的规格）、规模、所在地不同，项目（注 1）来源、背景、建设资金等因素的差异，都会使它的建设程序产生部分变动。

这里仅介绍一个适合于大中型化工厂，国家投资或贷款，符合现实，比较典型的建设程序：

项目建议书→批准立项→厂址选择→可行性研究→批准→总体设计→询价与报价→基础设计（初步设计）→批准→工程设计及设备材料采购→土建施工→设备管道安装→机械完工→单机试车→联动试车→原料试车（化工投料）→试生产→工厂考核→工厂检收交付。

(注1:化工厂未建成之前,往往称它为一个项目或工程)。

3. 建设程序的可变性

随着整个社会经济的发展,由计划经济向市场经济转变,资金结构的变化,建设程序将根据客观的需要而出现动态变化,具有一定的可变性。

三、建设中的执行者

1. 主要执行者

建设过程中各项工作的主要执行者有以下部门:

政府及有关部门:国务院、计委、经委、经贸委、建委、金融、环保、消防、交通、国土、供电、供水等部门。

(1) 建设单位(业主) 工厂(企业)法人及法人机构、建设指挥部,以及下属的各种组织。

(2) 咨询单位 经政府有关部门批准或经认定具有相应咨询资格资质等级的企业。

(3) 设计单位 经政府有关部门批准或认定具有相应资质等级的一个或多个设计院、设计研究院、设计所或其它设计机构。

(4) 施工单位 具有化工厂施工安装资质等级,拥有一定数量的专业技术人员和工人,备有必要的施工机具和设备的一个或多个化建公司、建安公司、安装队、施工队。

(5) 开车单位 从一个或一个以上具有同类化工工艺流程和产品的生产厂聘请的专业技术人员和工人组成的临时机构。

(6) 工程总承包单位 能够履行建设单位、设计单位、施工单位、开车单位相应职责,对建设全过程实施全面管理的公司或企业,一般称工程公司。

工程设计建设的前期工作,一般由具有相应资质等级的咨询单位或设计单位或工程公司承担。咨询单位不能承担设计、施工、安装等工作。

2. 执行者工作与功能

执行者在建设程序中分别承担的工作及其功能,用下表给予简单说明。

其中符号: X—主要负责 P—参与工作 A—协助完成

表 1-1-1

	政府及有关部门	建设单位	咨询单位	设计单位	施工单位	开车单位	工程公司
项目建议书		X	P	P			P
批准立项	X	A					
厂址选择		X	A	P			A
可行性研究		P	X	X			X
批准	X	A					
总体设计		P		X			X
询价与报价		P		X			X
基础设计				X			X
批准	X	A					
工程设计				X	P	P	X
采购		X		A	X		X

	政府及有关部门	建设单位	咨询单位	设计单位	施工单位	开车单位	工程公司
土建施工				A	X		X
设备安装				A	X		X
单机试车				A	X		X
机械完工					X		X
联动试车				A	A	X	X
原料试车				A	A	X	X
试生产		X			A	X	X
工厂考核		X		P	A		X
工厂验收	P	X					A

3. 设计单位与工程公司的主要区别

从上表看出设计单位与工程公司存在以下几方面区别：

(1) 工程公司可以履行设计单位的全部职能，而设计单位只能履行工程公司的部分职能。

(2) 工程公司除完成工程咨询和设计工作外，还可以承担设备材料采购、施工安装管理和试车开车管理，而多数设计单位很难完成后面这部分工作。

(3) 工程公司一旦承接一个化工厂的建设，它可以代表建设单位全部管理和执行建设程序，协调整个建设过程，对质量、工期、费用进行三大控制，最后将工厂的“钥匙”交给建设单位，而设计单位是无法做到的。

(4) 工程公司在建设中所起的作用，确定了它将与建设单位、施工单位、开车单位，甚至政府有关部门发生接口关系，而设计单位一般仅与建设单位发生关系；由于工程公司在建设过程中所起作用、职能、工作范围等方面与设计单位不同，企业自身的管理体制、经营模式、专业设置等方面也有所不同。

小结

本节概略性地介绍了化工厂建设程序，以及在建设程序中涉及的主要执行者和他们主要作用与区别。

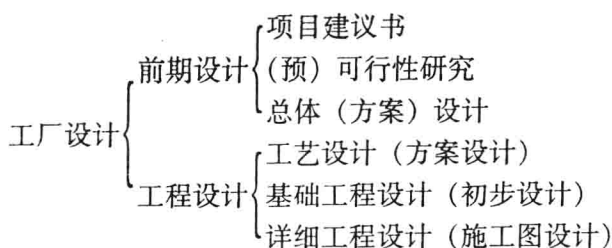
第二节 化工设计的基本知识

一、基本概念

工艺技术：将一种或多种化工原料经过一个特定的过程得到另一种或多种化工原料（或产品），这个特定的过程称为工艺过程。过程中所包括的化学或物理反应、反应的空间（设备、管线）和反应的控制等方面的技术称为工艺技术。它可以来源于经过工业化小型或中型试验、已有工厂生产方法、拥有这种技术的专利商或专利者。

工厂设计：用文件化的语言将工艺技术转化为图纸的过程。实施过程的行为称为设计工作。图纸用于策划、指导、规定和实施工厂的建设。

设计阶段：按照建设程序的需要，将设计分为几个阶段，它们的划分及关系如下：



设计程序和方法：各个设计阶段完成工作的内容不同，所产生设计成品的内容、深度及使用对象也不同，必然要通过不同的过程和手段尚能完成，这就是所谓设计程序和方法。不同的程序和方法将在下面有关章节逐一介绍。

专业设置：工厂设计涉及许多专门的学科，如：化学工程、化工机械、工程力学、自动化控制、动力工程、土木建筑、工程材料、总图规划、工程概预算、环境保护、安全卫生等等，设计单位根据工厂设计的需要将这些学科重新划分，设立为各个不同的专业。

接口与条件关系：两个不同专业衔接处（界面）称为接口；界面之间的信息（设计条件）传递称为条件关系。

二、设计单位专业设置

化工厂要有好的经济效益和社会效益，设计水平的高低是非常重要的一环，为了保证化工厂设计每一个环节的高质量，我国较大型化工设计单位，从 80 年代初开始向国外先进的化工工程公司学习，并结合我国的一些实际情况，现在普遍推行以下专业设置。

专业设置分为主导专业和辅助专业两大类。

主导专业有：工艺、系统、布置、管道、管材、管机、自控、设备等专业。

辅助专业有：土建、电气、电讯、给排水、总图、化水、热工、环保、暖通、安全卫生、消防等专业。

除主导专业和辅助专业之外，设计单位为向建设单位提供化工厂建设全过程的服务，另外还设有技术经济、费用控制等专业。

下面主要介绍主体专业和公用工程专业的职责。

工艺：化工厂设计的龙头专业，负责化工厂工艺流程的选择和确定，同时进行化工厂的能量衡算、物料衡算和定型设备的选型及非标设备的工艺计算。

系统：在工艺设计的基础上，在满足正常生产、开停车及事故情况下的操作与安全需要的前提下，负责工艺管道、公用工程管道的大小的确定；管道流体阻力降的计算，管道和设备设计压力的确定；阀门及管道附件的选型；提出机泵正常运行的净正吸入压头(NPSH)；系统化学清洗设计；管道与设备的保温保冷以及管道和阀门的噪声控制等工作。

布置：根据场地的大小和风向，在满足工艺要求和安全的前提下，结合化工厂的安装、吊装以及化工厂以后维修的要求，负责合理地进行化工厂工艺设备的布置设计。

管道：管道专业是工程设计的龙头专业，设计单位通常是用管道专业的设计来推动化工厂的整体工程设计，管道专业是在满足操作的前提下，结合安全、经济、整齐的因素，负责进行管道布置设计。

管材：根据化工厂所有介质的化学性质和物理性质，结合设计温度、设计压力等因

素，确定各个管道合理的、经济的管道材质；该专业同时要根据化工厂的大气腐蚀情况和地下腐蚀情况作出管道和设备的防腐措施；如果工艺管道和设备需要保温或保冷，由该专业在确定保温或保冷介质的基础之上，计算出保温或保冷的厚度，并进行保温和保冷的工程设计。非标管件也应由该专业进行设计。该专业是管道专业的附属专业之一。

管机：负责管道的机械设计、管架选型及管架布置设计；负责管道应力分析、振动分析和特殊管架的设计，在化工厂中，为保证长周期安全地运行，对一些关键管系，尤其是大型机组的连接管口，必须进行应力分析和振动分析，管线和管口上的应力、力矩不能超过允许值的范围。该专业亦是管道专业的附属专业之一。

自控：在工艺控制方案的前提下，负责化工厂的自动控制设计，随着化学工业的发展，自控技术水平的发展，在化工厂中对自动控制的要求越来越高，自动控制可以达到的水平也越来越高，一个化工厂是否先进，是否现代化，一方面要看工艺的先进性、环保的水平，另一方面还要看自动控制的手段和方法。

设备：从设计单位的角度来说，可以把整个化工厂的设备分为两大类，非标设备和定型设备，因此根据设备的分类，设备专业负责不同的职责。对于定型设备，设备专业根据工艺数据，负责作出设备询价（或定货）文件，定型设备通常指机泵、部分容器等。对于非标设备，负责进行设备制造图的设计，尤其是设计单位拥有专利技术的设备设计，非标设备通常指工业炉、换热器、反应器、塔器及机械传动类等设备。

土建：在总图和设备布置的基础上，根据当地气象、地质等自然条件，负责化工厂厂房和框架结构、操作平台、特殊结构、各类设备基础的设计。并根据工艺物料的性质，对建构筑物的防腐进行设计，以及厂房的建筑设计。

电气：根据化工厂各个装置和设备的用电条件，电气专业进行电气设备的选择、配置、安装和设计，以及全厂的照明、防雷电设计，同时亦要负责化工厂危险区域的划分。

电讯：负责化工厂通讯网络、报警系统和工业电缆的工程设计。电讯专业往往可以与自控专业合并，提高工厂综合控制水平。

给排水：根据厂区的自然环境和总图要求，负责进行化工厂中的取水工程、净水工程、输配水工程、排水工程、污水处理工程、循环冷却水工程，以及消防水的设计。

总图：根据厂区的地形地貌和全年主导风向等因素，进行化工厂各个装置及建筑物的布置、规划，在此基础上负责厂区交通运输的设计，同时要综合研究全厂外管线走向的合理性和经济性。

化水：化水即化学水处理，负责供给全厂的锅炉给水、工艺用水等软水及脱离子水。另外，在化工厂中通常都有工艺冷凝液和蒸汽冷凝液产生，通常送往化学水处理站，经过物理和化学方法处理后，变成合格的工艺添加水和锅炉补充水，该部分的工程设计由化水专业负责。

热工：主要职责是配合化工工艺进行的蒸汽平衡，确定全厂的供汽参数等级，并制定全厂热能综合利用的设计原则。如果化工厂有自备电站和工业锅炉房，也是由这个专业来负责工程设计。

三、专业之间的关系

化工厂的设计是一个系统工程，设计单位是由各个不同的专业组成的一个有机整体，

虽然各专业的分工不同,但相互间都有非常密切的内在联系,而且这种联系在设计过程中至关重要。各专业必须互相协调、合作,才能保证化工厂的设计整体往前推进,才能保证设计的高质量。

下面仅以工艺及管道专业(在基础工程设计阶段)的设计为主线,来说明各专业之间的协调、合作关系。参见附图1-2-1。

上面仅在基础工程设计阶段,有限的几个专业最起码的条件往返,才能让管道专业作出管道研究图。在详细设计(或称施工图)阶段,管道专业如要完整地设计出供正式施工用的管道平面布置图,专业之间往返的条件层次更多、更复杂、更严格。

四、各专业的主要设计成品

设计单位各专业的主要成品通常应有如下内容:

工艺:工艺流程图(PFD);工艺控制图(PCD);分析要求;工艺设备数据表;工艺设计说明;操作原则(包括安全备忘录)。

系统:管道仪表流程图(PID);公用工程物料及辅助物料管道仪表流程图;管道命名表;特殊管件表。

布置:装置设备布置图。

管道:管道平面布置图;管道空视图;蒸汽伴件及材料表;管道综合材料表。

管材:管道材料分类索引及管道材料等级表;非标准管件制造图;绝热结构图;绝热材料表;设备管道涂漆一览表;涂漆材料汇总表;管道材料汇总表。

管机:管架布置图;管架表;管架材料汇总表;非标管架制造图。

自控:仪表数据表;控制室布置图;仪表盘及操作台布置图;仪表汇总表;回路图;供电及接地系统图;仪表安装图;仪表位置图;供气系统图或供气空视图;仪表安装材料表及电气材料表。

设备:设备询价版图;设备制造版图;地脚螺栓一览表;非标设备防腐要求。

土建:建筑施工图;建筑设计说明;桩位布置图;基础布置图;建构筑物结构施工图;钢结构施工图;外管架布置图及基础图。

电气:电气系统图;设备布置图;电缆敷设图;设备安装表;设备表;危险区划分图;防雷接地系统图;装置动力配线图;照明系统平面图;原理接线图。

电讯:电讯系统图;电讯用户表;设备平面布置图;电讯配线图;安装图与接线图;

给排水:厂内外给排水平面图;给排水管道纵断面图或空视图;管道仪表流程图;管道平面布置图;空视图;室内给排水管道平面布置图及空视图;给排水设备一览表。

水道:管道仪表流程图(PID);设备一览表;设备布置图;管道平面布置图;管道空视图;综合材料表。

热工:蒸汽平衡图;设备一览表;管道仪表流程图;设备布置图;管道平面布置图;管道空视图;综合材料表。

总图:地理及区域位置图;总平面布置图;竖向布置图;土方工程图;厂区道路布置图、路面结构图;管道综合图;围墙及大门施工图;厂区绿化平面图;防、排洪工程图;挡土墙施工图。

暖通:采暖通风的设备一览表、设备布置图、管道空视图及综合材料表。