



高等学校教材

化工设计

● 陈声宗 主编



化学工业出版社
教材出版中心

高等学校教材

化 工 设 计

陈声宗 主编

马新起 姚志钢 肖稳发 姚志湘
陈安国 王保东 马晓鸥 史世中 副主编

化学工业出版社
教材出版中心
·北京·

(京)新登字 039 号

图书在版编目(CIP)数据

化工设计 / 陈声宗主编. —北京: 化学工业出版社,
2001.1
高等学校教材
ISBN 7-5025-3041-X

I. 化… II. 陈… III. 化工工程-设计-高等学校-
教材 IV. TQ02

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 77106 号

高等学校教材
化 工 设 计

陈声宗 主编

马新起 姚志钢 肖稳发 姚志湘 副主编
陈安国 主保东 马晓鸥、史世中

责任编辑: 何 丽 肖望国

责任校对: 陶燕华

封面设计: 田彦文

*

化学工业出版社 出版发行
教材出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982511

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京市昌平振南印刷厂印刷

三河市宇新装订厂装订

开本 787×1092 毫米 1/16 印张 12¼ 插页 1 字数 294 千字

2001 年 1 月第 1 版 2001 年 1 月北京第 1 次印刷

印 数: 1—3500

ISBN 7-5025-3041-X/G·764

定 价: 20.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

序 言

化工设计是高等学校化学工程与工艺专业的一门专业必修课，通过本课程学习并结合进行毕业设计，有利于培养学生的独立工作、独立思考和运用所学知识解决实际工程技术问题的能力，是提高学生综合素质，使大学生向工程师转化的一个重要的教学环节。

根据 21 世纪化学工程与工艺课程体系设置的要求，结合作者多年教授《化工设计》课程的体会和指导毕业设计的经验，在七所院校的《化工设计》讲义的基础上编写了本教材。在内容上注重讲述化工车间（装置）的工艺设计，适当介绍非工艺专业的有关内容，并在相应章节中融入了化工制图的内容。本教材力求实用性和系统性，并介绍了计算机辅助化工过程设计等新知识。

参加本书编写的有河南大学马新起（第一章），湖南邵阳高等工业专科学校姚志钢（第二章），湖北荆州江汉石油学院肖稳发（第三章），广西工学院姚志湘（第四章），湘潭工学院陈安国（第五章），郑州大学王保东、广东五邑大学马晓鸥（第六章），南昌大学史世中（第七、八章），湖南大学陈声宗及湘潭大学吴剑（第九章），第十章摘自麻德贤教授主编的《高等学校毕业设计（论文）指导手册·化工卷》中有关毕业设计指导方面的内容。全书由陈声宗修改定稿。

本书在编写过程中，得到北京化工大学麻德贤教授和中国成都化工工程公司易徽天高级工程师的帮助和指教，湖南大学化工系李文生、陈四海参加了第九章的部分编写，张竞参加了书稿的文字录入和全书稿的校对工作，在此特表谢意。

主编 陈声宗
2000 年 8 月于长沙

内 容 提 要

本书以车间（装置）工艺设计为重点，介绍化工设计的原则、方法、设计程序和技巧，以及化工设备图和各种化工工艺图的绘制及阅读方法。

全书分为十章：第一章介绍化工厂设计的内容与程序；第二章介绍工艺流程设计与工艺流程图的绘制方法；第三章介绍物料衡算的方法和步骤；第四章介绍设备的工艺设计及化工设备图的绘制与阅读方法；第五章介绍车间布置设计及设备布置图的绘制与阅读方法；第六章介绍管道布置设计与管道布置图的绘制与阅读方法；第七章介绍公用工程、安全与环境保护等非工艺专业的基本知识；第八章介绍设计概算的内容及编制方法；第九章介绍计算机在化工设计中的应用；第十章介绍毕业设计的指导、评分及毕业设计说明书的内容。书后附有参考文献。

本书为高等学校化学工程与工艺及相关专业本科生的教材，也可供石油与化工、轻工等行业从事科研开发、生产技术管理和工程设计技术人员以及研究生参考。

目 录

第一章 化工厂设计的内容与程序	1
第一节 化工设计的种类	1
一、根据项目性质分类.....	1
二、根据设计性质分类.....	1
第二节 化工厂设计的工作程序	2
一、项目建议书.....	2
二、可行性研究.....	3
三、编制设计任务书.....	4
四、扩大初步设计.....	4
五、施工图设计.....	4
六、设计代表工作.....	5
第三节 化工车间（装置）工艺设计的程序及设计内容	5
一、设计准备工作.....	5
二、方案设计.....	5
三、化工计算.....	6
四、车间布置设计.....	6
五、化工管路设计.....	6
六、提供设计条件.....	6
七、编制概算书及编制设计文件.....	6
第四节 设计文件	7
一、扩大初步设计文件.....	7
二、施工图文件的编制	12
第二章 工艺流程设计	15
第一节 生产方法和工艺流程的选择	15
一、生产方法和工艺流程选择的原则	15
二、生产方法和工艺流程确定的步骤	16
第二节 工艺流程设计	17
一、流程设计的任务	17
二、工艺流程设计方法	17
三、工艺流程设计的基本方法——方案比较	20
第三节 工艺流程图	21
一、工艺流程图概述	21
二、工艺流程草图	21
三、工艺管道及仪表流程图	25
第四节 典型设备的自控流程	35

一、泵	35
二、换热器	36
三、反应釜	37
四、蒸馏塔	39
第三章 物料衡算和能量衡算	43
第一节 物料衡算的基本方法和程序	43
一、物料衡算的基本方法	43
二、物料衡算的基本程序	44
第二节 连续过程的物料衡算	45
一、非反应过程的物料衡算	46
二、反应过程的物料衡算	46
第三节 能量衡算	48
一、普遍能量平衡方程式	49
二、封闭体系的能量平衡方程式	50
三、稳定流动体系的能量平衡方程式	50
第四节 非反应过程的能量衡算	51
一、无相变体系的能量衡算	51
二、相变体系的能量衡算	52
三、溶解与混合过程的能量衡算	53
第五节 化学反应过程的能量衡算	53
一、以反应热效应为基础的计算方法	53
二、以生成热为基础的计算方法	55
第四章 设备的工艺设计及化工设备图	58
第一节 化工设备选用及工艺设计的一般原则	58
第二节 化工设备的选用	58
一、泵的选用与设计程序	58
二、换热设备的设计和选用	59
三、贮罐容器的选型和设计	61
四、塔器的选型与设计	62
五、反应器的选型和设计	66
第三节 非定型设备设计的主要程序	68
第四节 化工设备图	70
一、化工设备图的基本知识	70
二、化工设备图的表达特点	73
三、化工设备图的尺寸分析及标注	80
四、化工设备图的绘制	81
五、化工设备图的阅读	83
第五章 车间布置设计	85
第一节 车间布置设计的内容和程序	85
一、车间布置设计的程序、内容及相互关系	85

二、车间布置设计的内容	87
三、车间布置的依据	87
四、车间布置设计的原则	87
五、车间布置设计的组织和程序	88
第二节 化工建筑的基本知识	89
一、建筑物的构件	89
二、建筑物的结构	90
三、厂房建筑的图示内容	91
四、化工建筑的特殊要求	93
第三节 车间平面布置	94
一、车间平面布置的内容和要求	94
二、车间平面布置方法	94
三、车间平面布置方案	96
第四节 车间设备布置	97
一、车间设备布置的内容	97
二、车间设备布置的要求	97
三、车间设备布置的方法与步骤	100
第五节 典型设备的布置方案	100
一、容器(罐、槽)	100
二、泵和压缩机	101
三、换热器	103
四、反应器	104
五、塔	105
第六节 设备布置图	105
一、设备布置设计的图样	105
二、设备布置图与建筑图的关系	107
三、设备布置图的内容	108
四、不同设计阶段中的设备布置图	108
五、设备布置图的视图	109
六、设备布置图的绘制步骤	114
第六章 管道布置设计	115
第一节 概述	115
一、化工车间管道布置设计的任务	115
二、化工车间管道布置设计的要求	115
第二节 管架和管道的安装布置	116
一、管道在管架上的平面布置原则	116
二、管道和管架的立面布置原则	117
第三节 典型设备的管道布置	118
一、容器的管道布置	118
二、换热器的管道布置	119

三、塔的管道布置	121
第四节 管道布置图	124
一、管道及附件的常用画法	124
二、视图的配置与画法	126
三、管道布置图的标注	127
四、管道布置图的绘制	129
五、管道布置图的阅读	129
第七章 非工艺专业	132
第一节 公用工程	132
一、给排水	132
二、供电	134
三、供热及冷冻工程	135
四、采暖通风及空气调节	137
第二节 安全防火与环境保护	138
一、燃烧爆炸及防火防爆	138
二、环境污染及治理	141
第八章 工程设计概算	143
第一节 化工设计工程的技术经济指标	143
第二节 工程概算费用与概算项目	143
一、工程概算费用分类和概算项目的划分	143
二、工程概算的编制	146
第九章 计算机在化工设计中的应用	150
第一节 流程模拟软件	150
一、常见流程模拟软件简介	151
二、流程模拟软件 PRO/II 介绍	152
第二节 化工过程计算软件	164
一、物性计算和数据处理	165
二、优化计算	168
三、蒸馏过程计算	169
四、换热器的计算	171
五、板式塔的计算	172
六、反应器计算	173
第三节 化工厂三维软模型设计 CAD 技术	174
一、三维工厂软模型的设计方法	174
二、工厂三维软模型设计软件	174
第十章 毕业设计	176
第一节 毕业设计的目的、意义及要求	176
一、毕业设计的目的、意义	176
二、毕业设计在人才培养中的地位与作用	176
三、对毕业设计的要求	176

第二节 毕业设计的指导	177
一、毕业设计的选题	177
二、毕业设计的指导书	177
三、毕业设计的评阅	178
四、毕业设计的答辩	178
五、毕业设计成绩的评定	178
第三节 毕业设计说明书	180
一、总论	180
二、生产流程或生产方案确定	180
三、生产流程简述	180
四、工艺计算书	180
五、主要设备的工艺计算和设备选型	181
六、原材料、动力消耗定额及消耗量	181
七、车间成本估算	181
八、环境保护与安全措施	182
九、设计体会和收获	182
十、参考文献	182
十一、附工程图纸	183
参考文献	184

第一章 化工厂设计的内容与程序

第一节 化工设计的种类

化工设计可根据项目性质分类,也可按设计性质分类。

一、根据项目性质分类

(一) 新建项目设计

新建项目设计包括新产品设计和采用新工艺或新技术的产品的的设计。这类设计往往由开发研究单位提供基础设计,然后由工程研究部门根据建厂地区的实际情况作出工程设计。

(二) 重复建设项目设计

由于市场需要,有些产品需要再建生产装置,由于新建厂的具体条件与原厂不同,即使是产品的规模、规格及工艺完全相同,还是需要由工程设计部门进行设计。

(三) 已有装置的改造设计

一些老的生产装置其产品质量和产量均不能满足客户要求,或者由于技术原因,原材料和能量消耗过高而缺乏竞争能力,必须对老装置进行改造,其中包括去掉影响产品产量和质量的“瓶颈”,优化生产过程操作控制,以及提高能量的综合利用率和局部的工艺或设备改造更新等。这类设计往往由生产企业的设计部门进行。

二、根据设计性质分类

(一) 新技术开发过程中的设计

化工新技术开发的工作框图见图 1-1。从图中可以看出,化工新技术开发过程中要进行概念设计、中试设计和基础设计等三种设计。

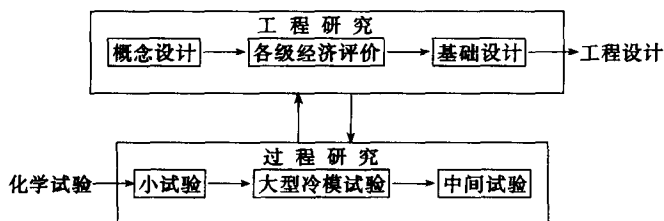


图 1-1 化工过程开发工作框图

(1) 概念设计 基础研究结束后,应进行概念设计。概念设计的规模应是工业化时的最佳规模。概念设计是从工程角度出发进行的一种假想设计,其作法可参常规的工程设计和步骤,设计工艺流程,进行全系统的物料衡算、热量衡算和设备工艺计算,确定工艺操作条件及主要设备的型式和材质,进行参数的灵敏度和生产安全性分析,确定三废治理措施,计算基建投资、产品成本等主要技术经济指标。

概念设计的作用是暴露和提出基础研究中存在的工艺流程、主要单元操作、设备结构及材质、过程控制方案及环保安全等方面存在的问题,并为解决这些问题提供途径或方案。另一方面,概念设计结合技术经济评价,应得出开发的新产品或新技术是否有工业化价值的结论。

(2) 中试设计 按照现代技术开发的观点,中试的主要目的是验证模型和数据,即概念设

计中的一些结果和设想通过中试来验证。因此,中试可以不是全流程试验,规模也不是越大越好。中试要进行哪些试验项目,规模多大为益,均要由概念设计来确定。中试设计的内容基本上与工程设计相同。由于中试装置较小,一般可不画出管道、仪表、管架等安装图纸。

(3) 基础设计 基础设计是新技术开发的最终成果,它是工程设计的依据。基础设计有些类似于我国的技术设计,但又有很大的差别。与技术设计不同的是基础设计除了一般的工艺条件外,还包括了大量的化学工程方面的数据,特别是反应工程方面的数据,以及利用这些数据进行设计计算的结果。基础设计中还要运用系统工程的理论和计算机模拟技术对工艺流程和工艺参数进行优化,力求降低定额和产品成本及项目投资,提高项目的经济效益。基础设计中对关键技术有详尽的技术说明和数据,工程设计单位根据基础设计,结合建厂地区的具体条件即可作出完整的工程设计。

(二) 工程设计

根据工程的重要性、技术的复杂性和技术的成熟程度及计划任务书的规定,工程设计可分为三段设计、两段设计和一段设计。重要的大型企业和使用较复杂的技术时,为了保证设计质量,可以按初步设计、扩大初步设计及施工图设计三个阶段进行。一般技术比较成熟的大中型工厂或车间的设计,可按扩大初步设计和施工图设计两个阶段的设计。技术上比较简单、规模较小的工厂或车间的设计,可直接进行施工图设计,即一个阶段的设计。

1. 初步设计

根据设计任务书,对设计对象进行全面的研究,寻求在技术上可能、经济上合理的最符合要求的设计方案。主要是确定全厂性的设计原则、标准和方案,水、电、汽的供应方式和用量,关键设备的选型及产品成本、项目投资等重大技术经济问题。编制初步设计书,其内容和深度能使对方了解设计方案、投资和基本出处为准。

2. 扩大初步设计

根据已批准的初步设计,解决初步设计中的主要技术问题,使之明确、细化。编制准确度能满足控制投资或报价使用的工程概算。

3. 施工图设计

根据已批准的扩大初步设计,结合建厂地区条件,在满足安全、进度及控制投资等前提下开展施工图设计,其成品是详细的施工图纸和必要的文字说明及工程预算书。

第二节 化工厂设计的工作程序

一般的化工设计的工作程序是以基础设计为依据提出项目建议书,经上级主管部门认可后写出可行性研究报告,上级批准后,编写设计任务书,进行扩大初步设计,后者经上级主管部门认可后进行施工图设计(见图 1-2)。

一、项目建议书

项目建议书是进行可行性和编制设计任务书的依据,应包括下列内容。

1. 项目建设目的和意义,即项目提出的背景和依据,投资的必要性及经济意义;
2. 产品需求初步预测;
3. 产品方案和拟建规模;
4. 工艺技术方案(原料路线、生产方法和技术来源);
5. 资源、主要原材料、燃料和动力的供应;
6. 建厂条件和厂址初步方案;

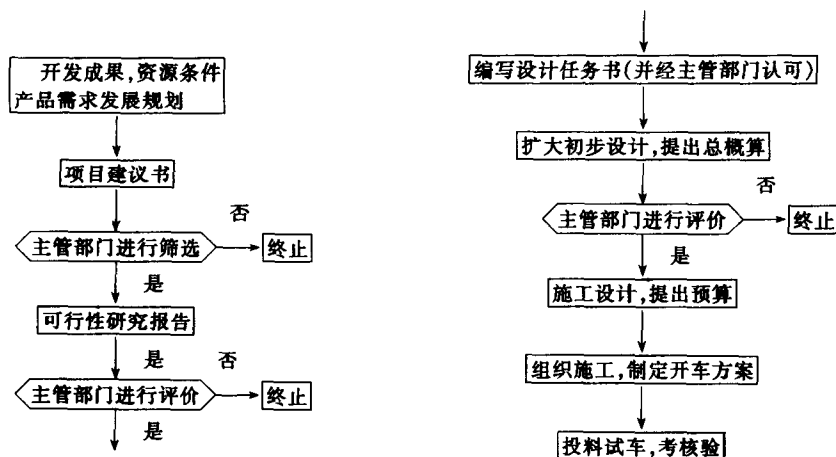


图 1-2 化工厂设计的工作程序

7. 环境保护;
8. 工厂组织和劳动定员估算;
9. 项目实施规划设想;
10. 投资估算和资金筹措设想;
11. 经济效益和社会效益的初步估算。

二、可行性研究

可行性研究是以拟建项目进行全面分析及多方面比较, 对其是否应该建设及如何建设作出论证和评价, 为上级机关投资决策和编制、审批设计任务书提供可靠的依据。

可行性研究的任务是根据国民经济长期规划的要求, 对化工建设项目的技术路线、工艺过程、工程条件和经济效益及社会效益进行深入细致的调查研究。可行性研究的内容包括市场销售情况的研究, 原料和技术路线的研究, 工程条件的研究, 劳动力来源和费用、人员培训、项目实施计划的研究, 资金的使用和成本核算的研究, 经济评价研究等。根据原化工部对“可行性研究报告”的有关规定, 可行性研究报告的内容如下。

1. 总论 包括项目名称、进行可行性研究的单位、技术负责人、可行性研究的依据、可行性研究的主要内容和论据、评价的结论性意见、存在问题和建议等, 并附上主要技术经济指标表。

2. 需求预测 包括国内外需求情况预测和产品的价格分析。

3. 产品的生产方案及生产规模。

4. 工艺技术方案 包括工艺技术方案的选择、物料平衡和消耗定额、主要设备的选择、工艺和设备拟采用标准化的情况等内容。

5. 原材料、燃料及水电汽的来源与供应。

6. 建厂条件和厂址选择布局方案。

7. 公用工程和辅助设施方案

8. 环境保护及安全卫生。

9. 工厂组织、劳动定员和人员培训。

10. 项目实施规划。

11. 投资估算和资金筹措。

12. 经济效益评价及社会效益评价。

13. 结论 包括综合评价和研究报告的结论等内容。

三、编制设计任务书

可行性研究呈报给上级主管部门，当被上级主管部门认可后，便可编写设计任务书以作为设计项目的依据。设计任务书的内容主要包括：

1. 项目设计的目的和依据；
2. 生产规模、产品方案、生产方法或工艺原则；
3. 矿产资源、水文地质、原材料、燃料、动力、供水、运输等协作条件；
4. 资源综合利用、环境保护、三废治理的要求；
5. 厂址与占地面积和城市规划的关系；
6. 防空、防震等的要求；
7. 建设工期与进度计划；
8. 投资控制数；
9. 劳动定员及组织管理制度；
10. 经济效益、资金来源、投资回收年限。

设计任务书报批时，还应附上如下附件：

- ①可行性研究报告；
- ②征地和外部协作条件意向书；
- ③厂区总平面布置图；
- ④资金来源及筹措情况。

四、扩大初步设计

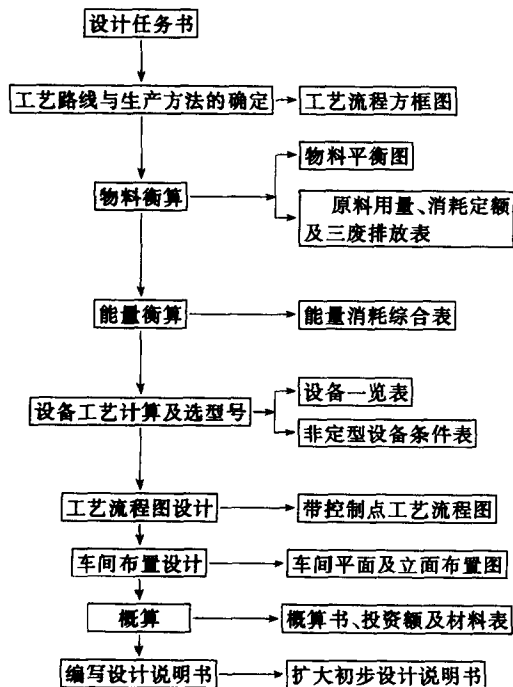


图 1-3 扩大初步设计程序

扩大初步设计的工作程序和内容如图 1-3 所示。左边表示工作程序，右边方框的内容为设计成品。

五、施工图设计

施工图设计的任务是根据扩大初步设计审批意见，解决扩大初步设计阶段待定的各项问题，并以它作为施工单位编制施工组织设计、编制施工预算和进行施工的依据。施工图设计的内容与扩大初步设计有较大的变动时，应另行编制修正概算，上报原审批单位核准。施工图设计不能随便改变扩大初步设计。在施工图设计的编制过程中，应根据扩大初步设计审批意见加强与基建施工单位的结合，正确贯彻和掌握上级部门的审批精神与原则。

施工图设计的主要工作内容是在扩大初步设计的基础上，完善流程图设计和车间布置设计，进而完成管道配置设计和设备、管路的保温及防腐设计。其中工艺专业方面的

主要包括：工艺图纸目录、工艺流程图、设备布置图、设备一览表、非定型设备制造图、设备安装图、管道布置图、管架管件图、设备管口方位图、设备和管路保温及防腐设计等等；非工艺专业方面有土建施工图、供水、供电、给排水、自控仪表线路安装图等等。

除施工图外，还应附有各部分施工说明以及各部分安装材料表。为了设备订货与制造、材料贮备和零部件加工有依据，应附全厂设备一览表与综合材料汇总表，并作出施工图总预算表。

六、设计代表工作

在扩大初步设计与施工图设计两个阶段，有大量的各专业人才参加，到设计文件编制完毕，工作转入了基本建设和试车阶段的时候，就只需少量的各专业设计代表参加了。

各专业设计代表的任务就是参加基本建设的现场施工和安装（必要时修正设计），建成化工装置后要参加试车运转工作，使装置达到设计所规定的各项指标要求。

当设计工作全面结束，且试车成功后，应做工程总结，积累经验，以利于设计质量的不断提高。

第三节 化工车间（装置）工艺设计的程序及设计内容

化工车间（装置）设计是化工厂设计的最基本的内容，也是初学者必须首先掌握的。因此，本节着重介绍化工车间（装置）工艺设计内容和程序。下面按工作程序介绍车间工艺设计的内容。

一、设计准备工作

(1) 熟悉设计任务书 全面深入地正确领会设计任务书提出什么要求，又提供了什么情况，这都是设计的依据，必须熟记、贯彻实施。

(2) 了解化工设计以及工艺设计包括哪些内容，其方法步骤如何。参照设计进度订出个人工作计划。

(3) 查阅文献资料 按照设计要求，主要查阅与工艺路线、工艺流程和重点设备有关的文献资料，并摘录笔记。此外，还应对资料数据加工处理，对文献资料数据的适用范围和精确程度应有足够的估计。

(4) 收集第一手资料 深入生产与试验现场调查研究，尽可能广泛地收集齐全可靠的原始数据并进行整理，这对搞好整个设计来说是一项很重要的基础工作。

二、方案设计

这个阶段的任务是确定生产方法和生产流程，它们是整个工艺设计的基础。要求运用所掌握的各种资料，根据有关的基本理论进行不同生产方法和生产流程的对比分析。这个阶段的工作可以培养分析、归纳和理论联系实际的能力。

由于工业生产和科学技术多年来的不断发展，一个产品的生产可以用不同的原料和不同的生产方法，所以在设计一个产品的生产时首要的工作就是通过定量的技术经济比较，着重评价总投资和成本，从而选择一条技术上先进，经济上合理，安全上可靠，三废得到处理，而且又是因地制宜可以实施的工艺路线。

紧接着就要设计生产流程，这一步骤的工作历程更长，从规划轮廓到完善定型，要经过物料衡算、热量衡算、设备设计和车间布置设计等过程。周期长，涉及面广，需要做细致的分析、计算和比较工作。运用化工系统工程学理论和方法进行生产流程的最优化设计，是一种效果显著的好方法，但目前尚处于研究开发之中，运用时需要先凭设计者的经验，拟定几

种流程方案，而后再用最优化设计的方法进行计算和评选。由于这种方法的计算工作量非常大，手工劳动是无法胜任的，必须使用电子计算机。通常，手工计算进行流程设计，也要先做出几种流程方案，然后进行计算和比较。

三、化工计算

化工计算包括工艺设计中的物料衡算、能量衡算以及设备选型和计算三个内容。要完成的任务是在这三项计算的基础上绘制物料流程图、主要设备图和带控制点工艺流程图。经验表明，在化工计算阶段会用到大量的基本理论、基本概念和基本技能（数据处理、计算技能、绘图能力等）。它是理论联系实际，学会发现问题、分析问题和解决问题，进一步锻炼独立思考和独立工作能力的主要阶段。搞好计算的必要条件是概念清楚、方法正确、数据齐全可靠（收集大量实际生产数据是保证计算质量的关键），并且必须按一定步骤进行。强调按一定步骤进行的主要原因是避免出错，也是为了校核者易于进行核算。当计算过程比较复杂时，进行核算更显得重要。设计工作中，除了计算者自校之外，还需校核者核算计算成果（包括所有的假设数据和结果）是否正确。如果计算书是按一定的步骤清楚地表示时，校核者就能既快又好地完成工作。

四、车间布置设计

这是工艺人员的主要设计任务之一，它也是决定车间面貌的又一个重要设计项目。布置设计的主要任务是确定整个工艺流程中的全部设备在平面上和空间中的正确的具体位置，相应地确定厂房或框架的结构型式。车间布置对生产的正常进行和经济指标都有重要影响，同时为土建、暖通、电气、自控、给排水、外管等专业开展设计提供重要依据。因此，车间布置设计要反复全面考虑，多征求意见，并和非工艺设计人员大力协作，才能做好这项工作。

当化工计算结束，绘出工艺流程图之后就可以进行车间布置设计，完成之后要绘制平面与立面的车间布置图。设计方法除了常用的摆纸块法之外，现在广泛采用模型设计的方法。

五、化工管路设计

管路配置设计的任务是确定装置的全部管线、阀件、管件及各种管架的位置，以满足工艺生产的要求。应注意节约管材，便于操作、检查和安装检修，而且做到整齐美观。

这项设计任务是在工艺流程设计与车间布置设计都完成的基础上进行的，是施工图最重要的设计内容。工作量非常大，需要绘制大量图纸，汇编大量表格，而且这一阶段工艺专业与非工艺专业的工作交叉多，设计条件往返频繁，工作中需要细致周到、密切协同。

六、提供设计条件

设计条件内容包括总图、土建、外管、非定型设备、自控、电气、电讯、电加热、采暖通风、空调、给排水、工业炉等非工艺专业的设计条件。

设计条件是各专业据以进行具体设计工作的依据，因此提好设计条件是确保设计质量的重要一环。为了正确贯彻执行各项方针政策和已定的设计方案，保证设计质量，工艺专业设计人员应认真负责地编制各专业的设计条件，并确保其完整性和正确性。

七、编制概算书及编制设计文件

概算书是在初步设计阶段编制的车间投资的大概计算，作为银行对基本建设单位贷款的依据。概算主要提供了车间建筑、设备及安装工程费用。经济是否合理是衡量一项工程设计质量的重要标志。编制概算可以帮助判断和促进设计的经济合理性。通常，在编制概算之前，经济考核工作已经开始，例如编制设计任务书和选择厂址阶段就进行了大量的经济考

察。进入初步设计阶段之后，不论是选定生产方法，或是设计生产流程，都要反复进行技术经济指标的比较，进行设备设计和车间布置设计也都要仔细考虑经济合理性。设计者应当明确技术上的先进性是由经济合理性来体现的，只有每一步都重视经济因素，力求经济上合理，到最后才能做出既经济节约又合理可行的概算来。

初步设计阶段与施工图设计阶段的设计工作完成后都要编制设计文件。它是设计成果的汇总，是进行下一步工作的依据，内容包括设计说明书、附图（流程图、布置图、设备图等）和附表（设备一览表、材料汇总表等）。对设计文件和图纸要进行认真的自校和复校。对文字说明部分，要求做到内容正确、严谨，重点突出、概念清楚、条理性强、完整易懂；对设计图纸则要求消灭错误，整洁清楚，图面安排合理，考虑了施工、安装、生产和维修的需要，能满足工艺生产要求。

以上仅是车间工艺设计的大体内容，叙述的顺序就是一般的设计工作程序，实际设计过程中，这些工作内容往往是交错进行的。

第四节 设计文件

工艺专业人员在扩大初步设计阶段和施工图设计阶段应编制说明书和说明书的附图、附表等设计文件。其中车间工艺设计文件是最基本的和最常碰到的，因此，本书着重介绍车间工艺专业设计文件的内容和格式。

一、扩大初步设计文件

扩大初步设计的设计文件应包括以下两部分内容：设计说明书和说明书的附图、附表。

化工厂（车间）初步设计说明书内容和编写要求，根据设计的范围（整个工厂，一个车间或一套装置）、规模的大小和主管部门的要求而不同，对炼油、化工厂的初步设计的内容和编写要求，化学工业部曾有文件规定。对于一个装置或一个车间，其初步设计说明书的内容如下。

（一）设计依据

- （1）文件，如计划任务书以及其他批文等。
- （2）技术资料，如中试试验报告、调查报告等。

（二）设计指导思想和设计原则

- （1）设计所遵循的具体方针政策和指导思想。
- （2）总括各专业的的设计原则，如工艺路线的选择、设备的选型和材质选用、自控水平等原则。

（三）产品方案

- ①产品名称和性质；②产品质量规格；③产品规模（吨/年）；④副产品数量（吨/年）；⑤产品包装方式。

（四）生产方法和工艺流程

- （1）生产方法 扼要说明设计所采用的原料路线和工艺路线。
- （2）化学反应方程式 写出方程式，注明化学反应名称、主要操作条件。
- （3）工艺流程

①工艺划分简图，用方块图表示。②带控制点工艺流程图和流程简述。带控制点工艺流程图应表示出全部工艺设备、物料管线、阀件、设备的辅助管路以及工艺和自控仪表图例、符号。