

化工车间设计

(讨论稿)

上册

清华大学

化学工程系高分子化工专业

1976. 1.

毛主席语录

路线是个纲，纲举目张。

无产阶级必须在上层建筑其中包括各个文化领域中对资产阶级实行全面的专政。

中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上和超过世界先进水平。

我们不但要提出任务，而且要解决完成任务的方法问题。我们的任务是过河，但是没有桥或没有船就不能过。不解决桥或船的问题，过河就是一句空话。不解决方法问题，任务也只是瞎说一顿。

要自学，靠自己学。

世上无难事，只要肯登攀。

目 录

设计引言.....	1
-----------	---

第一篇 工艺部分

第一章 方案设计.....	6
第一节 方案设计原则.....	6
一、指导思想.....	6
二、科学作风.....	6
三、设计依据.....	6
第二节 方案设计的内容.....	7
一、生产工艺路线的选择.....	7
二、原料来源和生产规模的确定.....	8
三、主要原料及产品的规格和物化常数.....	9
四、控制部分.....	9
五、电气部分.....	9
六、车间平立面布置初估.....	9
七、土建基本结构形式的确定.....	9
八、能量回收利用.....	10
九、车间总投资概算.....	10
第三节 生产工艺流程设计.....	11
一、具体生产过程的确定.....	11
二、生产工艺流程图.....	12
第二章 物料衡算.....	17
第一节 物料衡算的目的和意义.....	17
第二节 物料衡算的方法和步骤.....	17
一、物料衡算的步骤.....	17
二、连续过程的物料衡算.....	18
三、间歇过程的物料衡算.....	19
第三节 计算举例.....	19
一、流程简介.....	19
二、进行物料衡算.....	23
第三章 热量衡算.....	41
第一节 单元设备热量计算.....	41
一、计算方法及步骤.....	41

二、计算须注意的问题	45
第二节 系统热量平衡	46
第四章 车间布置设计	48
第一节 布置前的准备工作	48
一、车间布置设计需具备的基本条件	48
二、设计基础资料	49
第二节 车间布置的组成内容	49
一、生产设施	49
二、生产辅助设施	49
三、生活行政设施	49
四、其它特殊用室	49
第三节 厂房整体布置设计	49
一、厂房的整体布置	49
二、厂房的平面布置	50
三、厂房的立体布置	50
四、车间办公室及生活间布置	50
第四节 车间布置设计的原则	51
第五节 车间设备布置设计	53
一、塔的布置	53
二、换热器的布置	55
三、泵的布置	56
四、压缩机的布置	56
五、设备间距	56
第六节 车间布置设计的程序与方法	57
一、车间布置设计的程序	57
二、车间布置设计的方法	57
第七节 车间布置设计文件内容	58
一、车间总平面图	58
二、各工段平面布置图	58
三、剖面图	58
四、设备一览表	60
五、地脚螺栓表	60
六、设备局部安装详图	60
七、设备保温刷漆说明	60
八、综合材料表	60
第五章 管路设计	64
第一节 管路设计的依据和步骤	64

一、管路设计的依据	64
二、管路设计的步骤	64
第二节 管路的计算	65
一、管径的计算	65
二、管路压力降的计算	67
三、金属管子壁厚的计算	76
第三节 管材	78
一、管材的选择	78
二、管材种类介绍	79
第四节 管件、管子间的联接	81
一、化工管路中常用的管件及其选择	81
二、管子间的连接	83
三、垫片	84
第五节 管路的热补偿	92
一、管路的热延伸	92
二、管路的热应力	92
三、管路的热补偿	94
四、管路的热补偿的计算	95
第六节 管路的保温和保冷	104
一、保温和保冷的目的和意义	104
二、保温材料	104
三、单层绝热保温计算	106
四、保温方法及注意事项	108
五、辅助材料	109
第七节 管架	109
一、管架的类型	109
二、管路支、吊架型式	110
第八节 管路的布置	116
一、管路布置的一般方法	116
二、常见工艺设备的管路布置	120
三、公用管路的布置	124
第九节 管路设计文件	127
一、管路设计文件内容	127
二、管路安装图	127
三、管段图	132
四、综合材料表	133
五、模型设计	134

第六章 概算	135
第一节 概算的意义和原则	135
第二节 概算依据	135
一、设计说明书和图纸	135
二、设备价格资料	135
三、概算指标	135
四、概算费用指标	135
第三节 概算内容及文件说明	136
一、单位工程概算	136
二、综合概算	138
第四节 其它工程和费用概算	140
第五节 总概算	140
第七章 文件编制	143
第一节 初步设计	143
一、设计说明书的编制内容	143
二、设计说明书的附图和附表	148
三、文件档案	149
第二节 施工图设计	149
一、施工图设计文件目录	149
二、工艺施工图设计文件	149

第二篇 设备部分

第一章 流体输送机械	156
第一节 泵类	156
一、泵系列说明	156
二、选泵的方法及步骤	161
第二节 压缩机	169
一、压缩机的分类及简单工作原理	169
二、压缩机的主要性能参数	173
三、压缩机的选择	178
第三节 风机	180
一、风机介绍	180
二、风机的选择	180
第二章 换热器设计	187
第一节 间壁式换热器的传热过程, 传热方程式	187
一、传热过程和传热方程式	187
二、 K 值的影响因素分析	189

第二节	换热器设计程序	190
一、	估算	190
二、	核算	195
第三节	固定管板换热器设计举例	202
第四节	冷凝器与再沸器的设计	206
一、	冷凝器的设计	206
二、	热虹吸式再沸器的设计	217
第三章	精馏	240
第一节	精馏流程与设备的选择	241
一、	单塔分离典型流程	241
二、	多组分精馏系统流程方案选择	241
三、	塔型的选择	241
四、	附属设备的流程与型式简介	244
第二节	汽液平衡	248
一、	汽液平衡关系	248
二、	汽液平衡数据的计算	249
第三节	物料平衡与工艺条件的计算	256
一、	物料衡算	256
二、	塔的操作压力及温度的计算	257
第四节	精馏塔主要工艺尺寸计算	262
一、	塔高的计算	262
例题		271
二、	板式塔设备计算	276
三、	填料塔设计计算	295

设计引言

设计工作是一项政治、经济、技术紧密结合的工作。它是为经济基础服务的，是为社会主义革命和社会主义建设服务的。我们在设计过程中，必须贯彻执行毛主席和党中央的路线、方针、政策。学习和执行党和国家对设计、施工的一系列文件和规定。必须坚持“鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义”的总路线，必须执行“以农业为基础、工业为主导”，“备战、备荒、为人民”和“勤俭建国”的方针，以及一系列两条腿走路，土洋结合，大、中、小并举，在国家统一计划下，充分发挥中央和地方两个积极性等政策。要根据我国国情，结合具体情况，因地制宜地进行设计。

在设计过程中，我们必须贯彻毛主席提出的“自力更生为主，争取外援为辅，破除迷信，独立自主的干工业、干农业、干技术革命和文化革命，打倒奴隶思想，埋葬教条主义，认真学习外国的好经验，也一定研究外国的坏经验——引以为戒，这就是我们的路线”的教导。批判洋奴爬行，迷信外国的思想。

在设计过程中，必须贯彻执行毛主席制定的“鞍钢宪法”，贯彻执行“工业学大庆”的指示。广泛地发动群众，坚持工人、干部、技术人员三结合，虚心地向工人师傅学习，向生产实际学习，批判“上智下愚”，批判唯心主义的先验论。

在设计过程中，我们必须贯彻执行毛主席的“精心设计，精心施工”的教导，精益求精，一丝不苟，以高度的责任感对施工和生产负责。

在设计时应按照“全面规划，合理布局，综合利用，化害为利，依靠群众，大家动手，保护环境，造福人民”的方针，把“三废”治理作为首要问题来考虑。在设计过程中一定要落实“三废”治理方案、具体的治理方法和措施。在设计时要认真考虑如何合理地、有效地利用我国资源，尽可能地吸取科学上技术上的最新成就，生产上的革新创造，以达到技术上最先进，经济上最合理的要求。

设计工作是项政治思想性很强的工作。设计人员必须思想政治路线端正，具备正确设计思想和深入实际、深入现场进行调查研究，不断总结提高的科学作风。在定方案，定工艺路线，定主要设备选型，定车间布置，定重大技术经济指标，定工程技术水平等决定性问题上，必须坚持群众路线，实行二个“三结合”，才能搞好设计工作。

我国基本建设项目的设计，一般是按初步设计和施工图两个阶段进行。对于一些技术成熟的或规模不大的项目，可以根据具体情况简化初步设计内容或进行一段设计，即施工图设计。过去对一些技术比较复杂的工程，采用过初步设计、技术设计和施工图三段设计。目前我国大多将技术设计合并到初步设计（过去称为扩大初步设计）中。因此编制初步设计文件要有足够的深度，以满足主要材料设备订货、控制投资、设计审查、定员以及施工准备等方面的要求。初步设计应根据批准的计划任务书（也称设计任务书）进行。设计文件应按规定报上级机关审批。施工图（施工图设计）应根据批准后的初步设

计进行，并認真貫徹上级机关审批的意见。如在设计过程中做重大修改，需经原审批单位同意。

由于具体情况对设计的要求不同，化工设计分为：通用设计、“因地制宜”设计和工程设计三种。通用设计（也称为定型设计）是为全国或某一定地区推广使用而编制的设计。“因地制宜”设计是在采用通用设计时，根据建厂地区具体情况对通用设计进行适当修改和补充所编制的设计。工程设计是在沒有通用设计时为新建工程所编制的设计。上述每种设计由于设计的范围不同，又分为工厂设计和车间（装置）设计两种。

设计工作从大的方面考虑其步骤为：编制设计任务书；初步设计；施工图和施工设计代表工作四大阶段。设计代表工作是在現場基建指揮部的统一领导下进行，在技术上处理施工、试车中产生的工程设计问题，但涉及到设计原則和重大方案的更改时，必须通过原审核、审批单位的审查批准。

一、计划任务书（设计任务书）

计划任务书是设计的原始文件，是设计工作的依据。设计人员按照任务书提出的有关设计原則、要求和指示进行工作。

通用设计的计划任务书是委托承担该项设计任务的设计单位进行编制，然后报上级机关审核批准。“因地制宜”设计和工程设计的计划任务书是由建设工程的主管单位进行编制，按国家规定程序批准下达给设计单位。编制计划任务书是一项具有高度政治思想性的工作。在编制计划任务书时，原則规定的越明确越具体，设计时就越能符合上级的要求和意图。

通用设计的计划任务书一般包括下列内容：

- ① 设计项目名称；
- ② 设计项目的适用地区；
- ③ 产品品种、规模，所用原料和生产方法；
- ④ 主要车间（或工段）的技术决定；
- ⑤ 主要技术经济指标（包括投资及成本估算）；
- ⑥ 水、电、汽和燃料的供应条件，“三废”治理要求和条件；
- ⑦ 设计范围和有关设计单位的配合关系；
- ⑧ 设计阶段、设计分工、设计进度要求，完成期限以及设计审批要求；
- ⑨ 对技术资料的要求。

“因地制宜”设计和工程设计的计划任务书一般包括下列内容：

- ① 进行设计的依据（上级下达的文件文号及简要内容）；
- ② 建设地区或地址；
- ③ 产品的生产规模和产品规格（产品名称、品种、规格、年产量和技术条件）；
- ④ 主要原料的供应来源，技术规格和燃料种类及来源；
- ⑤ 水、电、汽及其他动力的主要供应来源；

- ⑥ 与有关工厂的联系（在基建施工时和开工生产时的协作关系）及协作条件；
- ⑦ 建设工程工期，各期生产规模以及工程期限；
- ⑧ 设计进度要求和设计阶段的规定；
- ⑨ 有关技术资料。一般计划任务书均附有说明书，论证说明产品方案，生产规模，技术经济比较等。

二、初步设计

初步设计是根据计划任务书，对设计项目进行全面研究，确定技术上先进和可能、经济上合理的设计方案，并对主要技术问题作出决定。在工艺设计方面编写出设计说明书（包括主要设备计算书和工程概算书）；绘制出工艺物料流程图，带控制点工艺流程图，设备布置图、主要设备总图；编制出设备一览表、仪表设备一览表（与自控专业合作），主要分析仪器一览表、材料表。在非工艺设计方面，虽然自动控制、给排水、供热、供电、电信、土建、采暖通风等专业的要求和深度不同，但都须在初步设计时确定方案，做出技术决定，编写设计说明书，绘制图纸，编制设备材料表，具体内容详见《燃料化学工业部炼油化工工厂初步设计内容规定》。

三、施工图（施工设计）

施工图是根据已批准的初步设计，对设备制造、安装、管路敷设、设备及管道的保温、防腐，以及土建、自控、给排水、供电、供热等施工方面绘制出施工图纸，作为施工的依据，为施工服务。并编制施工说明书、材料汇总表、预算书（现多由施工单位编制）。在施工图设计阶段，各专业必须很好地配合和协调工作。如图纸之间发现矛盾，允许对初步设计所确定的某些尺寸进行更改，但做某些重大修改，必须经原审批单位同意。

四、工艺设计的步骤

化工车间（装置）设计，是由化工工艺设计和非化工工艺设计所组成。化工设计人员主要是担负工艺设计部分，在与其他专业人员配合下，才能完成车间设计任务。化工工艺设计决定着车间和设备的面貌，所以工艺设计是很重要的。其他专业设计将按照工艺所提条件来满足工艺要求，工艺设计人员应为非工艺设计人员创造条件，提供方便。设计时应互相协作，互相配合。

工艺设计人员在接受设计任务后，必须充分研究和领会计划任务书的精神实质，在党的一元化领导下，作好调查研究和一切必要的设计准备工作，然后即可开展设计工作。

车间工艺设计的步骤程序大致如下：

- ① 方案设计，确定生产工艺路线和进行流程设计，绘制流程草图；
- ② 物料衡算，绘制物料流程图；
- ③ 能量衡算；

- ④ 设备设计、设备的选型及工艺计算，编制工艺计算书和繪制主要设备总图；
- ⑤ 车间布置设计，繪制车间布置图；
- ⑥ 化工管路设计，繪制管路布置图、管段图、管架图；
- ⑦ 给其他非化工工艺专业提供设计条件；
- ⑧ 编制概算书；
- ⑨ 编制设计文件，设计说明书，设备一览表，材料汇总表等。

上述步骤程序只是大致的设计顺序，而在实际的设计过程中，往往是交错进行的。工艺流程设计开始的早，而结束的晚。若在物料衡算或能量衡算时，发现流程设计不合理，则需要重新改变工艺条件和进行流程设计。在自控初步设计结束后，才能繪制带控制点的工艺流程图。能量衡算往往是与设备计算结合在一起进行的。向非化工工艺提条件并不完全是在管路设计后才提出，而是在设备计算告一段落即陆续开始提要求，以便各专业作为依据，开始设计工作。象对土建提条件是分两次进行，一次在车间布置设计确定后提出，一次在管路设计确定后提出。设计过程的这种反覆、交错是设计工作本身所需，要想一次完成是不现实的。但是应避免那种考虑不周而造成的设计返工。在设计过程中，为了避免条件不符，相互矛盾，各有关专业需要对图纸进行汇签，以避免返工和对施工造成损失。

第一篇 工 艺 部 分

化工车间设计包括工艺设计与非工艺设计两部份，工艺设计是化工设计的主要内容。本篇将详细讨论化工车间工艺设计的各个阶段，各阶段的内容、要求及所要完成的任务。

工艺设计一般包括下列几个方面内容：

1. 方案设计（包括生产工艺流程设计）
2. 物料衡算
3. 能量衡算
4. 设备的工艺计算
5. 车间布置设计
6. 化工管路设计
7. 概算
8. 给其它非工艺专业提供设计条件
9. 设计文件编制

由于考虑到教材编写与学习时方便起见，“设备的工艺计算”放在第二篇设备部分中论述，将“给其它非工艺专业提供设计条件”放在第三篇非工艺部分中论述。本篇只就化工车间工艺设计的其它几个部分分别予以详细地讨论。

第一章 方案设计

方案设计是初步设计的第一步。方案设计的确定和车间各生产设施、辅助设施、公用工程及车间总投资等方面的全面规划，这项工作是整个设计工作的搞得好与坏的关键一步。

当一项设计任务下达后，首先要认真学习毛主席的有关指示，认真学习社会主义建设的总路线和各项方针政策，使每一个设计人员都明确工程的政治意义和任务要求，在进行大量深入细致的调查研究、分析比较后，由各专业人员互相配合，共同协作，做出方案设计。

第一节 方案设计的原则

一、指导思想

方案设计首先要有明确的指导思想，坚持以党的基本路线为纲，认真贯彻执行“鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义”的总路线。要高举“鞍钢宪法”的旗帜，走“工业学大庆”的道路。坚持独立自主、自力更生的精神，树立赶超世界先进水平的雄心壮志。坚持艰苦奋斗、勤俭建国的方针，土洋结合，大中小并举，发扬有条件要上，没有条件创造条件也要上的革命精神。

二、科学作风

方案设计要有实事求是的严格科学作风，真正做到“精心设计，精心施工”。新建项目的设计任务要与研究实验单位紧密联系，扩大生产项目要与生产厂紧密联系。深入调查研究，参加生产实践，向有关的生产、施工、科研人员学习，努力掌握第一手材料。同时，还要调研有关的文献、资料、手册等，做出综合性的分析比较，确定方案设计。

三、设计依据

设计依据就是“设计任务书”（“计划任务书”）和上级指示文件。“设计任务书”有两种情况：

1. 上级部门下达的设计任务。对这类任务一定要充分吃透“设计任务书”的各项内容，了解任务的意义和要求。
2. 本单位自己编制，报请上级审批下来的“设计任务书”。

第二节 方案设计的内容

一、生产工艺路线的选择

生产工艺路线的选择就是生产方法的选择和确定。在对各种工艺路线进行全面的比较后,要选择确定一条技术上先进、经济上合理的工艺路线,以达到优质、低耗、高产及稳定操作。

1. 一般情况下,某种牌号产品的生产方法是固定的。因此,产品的品种、牌号一经确定,工艺路线选择的余地就不大了。如果某种牌号的产品有几种不同的生产方法,就要对各种生产方法进行技术经济指标的比较。

另外,还要从全厂工艺产品平衡的角度来选择生产方法。例如,某化工厂有原料乙烯和丙烯,要建一个丁辛醇车间,是采用乙烯还是丙烯作原料呢?通过调查后了解到,虽然乙烯法生产丁辛醇比较好,但目前其它化工产品对乙烯的需求量很大,而丙烯却没有这种情况,从全局考虑,还是采用丙烯法生产更合适。

2. 技术上先进性与可能性的比较

首先要考虑采用比较先进的工艺路线。要打破洋框框、走自己工业发展的道路。敢于向科学的深度和广度进军,大胆采用新工艺、新技术。在考虑技术先进性的同时,也要考虑采用先进技术的可能性,要因地制宜,反对贪大求洋。

要尽量使生产连续化。因为连续化生产比间歇生产有产量高、产品质量稳定、设备紧凑、流程简单、便于自控、节省投资等优点。例如我国低压聚乙烯生产,过去采用常规催化剂、间歇生产,聚合时容易结壁,每隔几天就要鏟一次釜,催化剂收率也只有2000倍。近几年来,一些工厂企业逐步改为高效催化剂连续生产,不但可以解决结壁问题,减轻工人劳动强度,而且催化剂收率可达20万倍以上,又革掉了酯化水洗工段,大大缩短了工艺流程,既减少了投资,又降低了成本。

3. 经济指标的比较

一条好的工艺路线,不但要技术上先进,而且要经济上合理。尽量做到投资少,动力消耗少,物料循环量少,能量综合利用好,为国家节约更多的资金,去办更多的事情。经济指标的比较,主要包括投资(生产设备、辅助设备的投资等)、消耗定额(原料、辅助材料、动力消耗等)和产品成本的比较。

4. 三废治理措施

随着工业生产的迅速发展,我国工业战线治理三废、大搞综合利用的群众运动正在蓬勃发展,这对于发展社会主义建设、加强工农联盟、巩固无产阶级专政具有很重要的意义。因此,设计应把三废治理放在设计工作的首位,切实落实好三废治理方案和治理方法。三废治理措施不落实,任何设计项目都不许施工和投产。

所谓三废,即工业生产中排放出来的废气、废水、废渣等有害物质,污染大气、水

源和土壤，危害工农业生产，危害人民身体健康。遵照毛主席关于“我们的责任是向人民负责”的教导，必须切实贯彻“全面规划，合理布局，综合利用，化害为利，依靠群众，大家动手，保护环境，造福人民”的方针。资本主义国家的三废已经形成公害，成为无法克服的社会危机。我们社会主义企业绝不允许三废危害人民，破坏生产。既要保证工农业生产飞快地发展，又要保护好环境，为子孙后代造福。

三废治理工作首先应考虑的是改革不合理的工艺。要发动群众，广泛开展工艺改革和技术革新，使三废少产生或不产生，把三废消灭在生产过程中。例如，苯酚丙酮合成双酚 A 有几种工艺路线。我国目前采用的主要是硫酸法生产。这种方法虽然比较成熟，但会产生大量的磺酸基酚水，对农业生产和人民健康危害极大。近年来，上海、大连等有关科研、生产单位实验采用了一条新工艺，用阳离子交换树脂法生产双酚 A，已取得了初步成效。这种新方法基本上解决了废水的危害。由此可见，我们在选择工艺路线时，不仅要对几种不同的生产方法进行技术经济上的比较，还要选择一条没有三废或三废处理符合要求的生产工艺。

对于生产工艺中不能解决的三废问题，要大搞综合利用，化害为利，变废为宝。如某化工厂坚持自力更生，土法上马，利用生产钛白粉的下脚料，试制成功合成氨变换触媒，还利用生产过程中的废渣、废酸、废水，生产出硫酸亚铁等多种付产品。既解决了三废问题，又为国家制造出大量财富。

对不能综合利用的三废，要定出切实可行的治理措施。三废治理方法主要有三种：化学法、生物法和物理法。化学法就是利用某种化学原料将有害物质分解，或与其生成其它种无害物质。如采用电解法处理含铬废水，利用电解可溶性的阳极铁板溶解出来的亚铁离子的还原作用，把六价铬还原为三价铬。在电解过程中，阴极氢离子放电，废水逐渐变为弱碱性，使三价铬和三价铁在沉淀池中沉淀下来。生物法就是在曝气池中，用培养出来的微生物将三废中有害物质吃掉。物理法就是利用沉降、吸附、超声波等物理方法将有害物质除去。

经过处理后，三废要达到国家工业三废排放标准后才能排放。三废排放标准详见《工业“三废”排放试行标准》GBJ 4—73。

二、原料来源和生产规模的确定

在考虑原料来源时，必须遵照毛主席“独立自主，自力更生”和“要搞综合利用”的教导，把基点放在自己力量的基础上，立足国内，立足本地区，尽可能利旧利废。如能利用其他厂或本厂其他车间下脚料或付产品的应尽量利用。在选择原料时，要对各种原料的经济指标进行比较，同时也要考虑到运输的方便。

最近几年来，我国的石油化工工业发展很快，很多产品都由粮食、酒精路线或其他路线改为石油路线了。例如氯乙烯生产，为了消除污染和节约用电，就由原来的电石路线改为石油路线。因此，在考虑原料来源时，还必须考虑到今后的发展方向。

然后，根据原料的来源量，国家和本地区的统筹安排，确定生产规模。生产规模包

括产品和各种付产品的年产量。

三、主要原料及产品的规格和物化常数

在进行一种产品生产时，必须要了解主要原料和成品的规格和物化常数，以便确定采取必要的生产措施。主要原料及产品的规格和物化常数包括：沸点、燃点、閃点、外观、颜色、純度、分子量、含水量等。

四、控制部分

这一部分主要确定生产控制水平，其中包括：

1. 根据生产要求、仪表投资和本车间具体情况确定控制程度，采用自动控制，还是人工控制。
2. 如果采用自控，就要确定是采用车间集中控制还是各工段就地控制，或集中控制与就地控制相结合的形式。

五、电气部分

1. 估算车间电量总负荷。
2. 确定电源以及是否要建立车间变电所。
3. 对于需要防火防爆的电气装置，确定采用的措施。
4. 确定车间需要几级供电。

六、车间平立面布置初估

在进行方案设计时，要根据生产规模、车间组成、主要设备等，对车间平立面作出大概的布局，以确定佔地面积（一般情况下，这个因素由全厂统一考虑确定）和建筑面积，或者根据现有的地形确定车间布置的形状，采取分散式、还是集中式；T形，还是长方形；单层厂房、还是多层厂房；厂房式、还是框架式等等，以确定整个车间的概貌。

七、土建基本结构形式的确定

1. 根据平立面初估，确定车间主要生产厂房及构筑物结构形式和行政管理、分析化验等设施的布置设计原则。
2. 对有防腐、防爆、防尘、高温、恒温、恒湿、有毒物和粉尘污染车间，必须在建筑结构上有相应的处理措施。
3. 建筑结构一般有砖砌、浇注、予制板三种。随着化学工业的不断发展，建筑结构也越来越朝着予制板的方向发展了。在建筑结构设计时，采用新结构、新材料及重要的构筑物方案，都要作比较说明。
4. 建筑物和重要设备地基的选用要有根据，例如：采用天然地基、还是人工地

基，并说明其原因。

5. 对需要防震的设备，要说明采取的措施。
6. 说明设计中需要的特种材料的数量、规格、性能以及对施工的特殊要求。

八、能量回收利用

随着石油化工工业的发展，能量的回收利用问题被提了出来。尤其对于能量消耗比较大的装置，如果回收利用搞得不好，可以节约大量的燃料、动力和投资。能量的回收利用包括热量和动力两部分，化工生产中遇到的主要是热量的回收利用。

热量回收利用的方法一般有下列几种。

1. 废蒸汽利用

工厂设备出来的高压蒸汽，能量是很大的，可以再供压力较低的设备使用，或去加热其他冷介质。这样，随着二次蒸汽、三次蒸汽等的不断使用，压力不断降低，最后还可送去浴室作为生活用水。

2. 车间内部交叉换热

利用冷、热物料本身自相换热，省去冷却水、蒸汽等换热介质。

3. 废热利用

利用废热建立蒸汽再生器、废热锅炉等，或利用废热建立热电站。例如，大型乙烯装置，由轻柴油裂解乙烯。从裂解炉出来的 798°C 的裂解气进入废热锅炉，可产生 120 公斤/厘米² 蒸汽，再进入蒸汽透平，带动大型压缩机。而节约了大量的电。同时利用工艺过程的热能，通过废热锅炉产生蒸汽，作为工艺生产需要的能源，使能量得到了合理利用。

4. 在车间设计中，能量的回收利用是重要的问题，但也必须注意，能量的回收利用装置必须与经济投资和操作费用平衡起来考虑。例如，车间内部不必要的交叉换热会使操作复杂化，动力消耗大。从能量回收的角度上，几乎相等的安排可不予考虑。同时，在设计中，一定要进行各种能量回收利用方案的比较，尽可能达到装置投资与操作费用的最佳平衡。

九、车间总投资概算

根据主要技术经济指标作出车间总投资概算，其中包括：生产能力、工程总投资、佔地面积、总人数、主要消耗指标（原料、辅助原料、动力等）、成本等等，可根据具体情况来定。

当方案设计的这些工作搞完之后，就可编制“方案设计说明书”，报请上级审批。如上级提出不同意见，还需要对方案设计作出反复修改，直到符合要求为止。然后就开始进行初步设计的下一步工作，物料衡算与热量衡算。