

## 声 明

本电子书由中国轻工业出版社出版,相关权利归中国轻工业出版社所有。读者、著作权人和(或)依法可以行使著作权的权利人如有疑问,请与中国轻工业出版社联系:

地址:北京市东长安街6号

邮编:100740

电话:85119838

Email: [xnxtm@yahoo.com.cn](mailto:xnxtm@yahoo.com.cn)

中国轻工业出版社

职业技术教育教材

# 发酵工厂设计概论

蔡功禄 主编

 中国轻工业出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

发酵工厂设计概论/蔡功禄主编. —北京: 中国轻工业出版社, 2000.3

职业技术教育教材

ISBN 7-5019-2640-9

I.发… II.蔡… III.发酵—化工厂—建筑设计—技术教育—教材 IV.TU277.9

中国版本图书馆CIP数据核字 (1999) 第57421号

责任编辑: 李 菁 责任终审: 滕炎福 封面设计: 张 颖  
版式设计: 丁 夕 责任校对: 李 靖 责任监印: 胡 兵

\*

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街6号, 邮编: 100740)

网 址: //www.chlip.com.cn

印 刷: 河北三河市艺苑印刷厂

经 销: 各地新华书店

版 次: 2000年3月第1版 2000年3月第1次印刷

开 本: 787×1092 1/16 印张: 13.25

字 数: 306千字 印数: 1—3000

书 号: ISBN 7-5019-2640-9/TS·1616 定价: 28.00元

• 如发现图书残缺请直接与我社发行部联系调换 •

## 前 言

目前,发酵工业发展很快,是我国国民经济中重要的一个产业部门。本书编写的目的,在于满足设计工作的需要,开发新产品,提高产品质量,总结交流发酵工厂工艺设计的经验,更好地提高发酵工厂工艺设计水平,培养一批发酵工程专业技术人才。

本书按我国现行基本建设程序、内容、原理、步骤和方法,重点介绍了发酵工厂工艺设计、工艺衡算、设备设计与选型、输送管路、公用工程、辅助部门与工卫设施、工业建筑、环境保护与安全生产、企业组织与全厂定员、技术经济分析等部分。

本书由蔡功禄、郭继仪、黎润钟、袁临生、廖湘萍、柯旭清、谭五丰、文晓燕等编写,蔡功禄主编。其中绪论、第六章由四川省轻工业学校蔡功禄编写,第一章由湖北省轻工业学校郭继仪编写,第二、三章由湖北省轻工业学校廖湘萍编写,第四、五章由广州轻工业学校黎润钟、谭五丰编写,第七章由浙江省轻工业学校袁临生编写,第八、九章由贵州省第一轻工业学校柯旭清编写,第十、十一、十二章由贵州省第一轻工业学校文晓燕编写。本书由四川省轻工业学校高级讲师陆寿鹏主审。

本书可作为高等职业技术学校学生用书,也可作为相关专业中专学生的专业教材,同时也可供发酵工程专业技术人员使用。

书中凡成分的含量(浓度等)以%表示的,一般均指质量分数。酒精分(含量)一般指体积分数。

在编写过程中,本书得到原轻工总会人教司职教处、中国轻工业出版社的指导,同时得到各参编学校的有关领导和一些发酵工厂大力支持,在此表示衷心感谢。

由于编者水平有限,难免有不当之处,恳请广大读者批评指正。

编者

# 目 录

绪论	(1)
一、发酵工厂设计工作的意义和作用	(1)
二、发酵工厂设计特点	(1)
三、设计任务和内容	(1)
四、生产工艺设计在总体设计中的重要性	(2)
五、发酵工厂设计阶段	(2)
六、工厂设计工作原则	(3)
七、电子计算机在工厂设计和生产中的应用	(3)
第一章 发酵工厂设计概述	(4)
第一节 基本建设程序及内容	(4)
一、基本建设程序	(4)
二、基本建设程序内容	(4)
第二节 建设项目建议书	(6)
一、建设项目建议书的提出和内容	(6)
二、建设项目建议书的审批权限	(7)
第三节 可行性研究	(7)
一、可行性研究的任务和作用	(7)
二、可行性研究阶段的深度及审批程序	(7)
三、可行性研究报告及内容提纲	(8)
第四节 制定设计任务书	(10)
第五节 选择建厂地点	(11)
第六节 收集设计基础资料	(11)
一、新建厂	(11)
二、改建、扩建厂	(12)
第七节 设计阶段	(13)
一、设计原则	(13)
二、设计程序	(14)
三、设计深度	(15)
四、设计分工	(16)
第二章 发酵工厂厂址选择和总平面设计	(17)
第一节 厂址选择	(17)
一、厂址选择的重要性和基本原则	(17)
二、发酵工厂的特点	(18)
三、厂址选择的程序及要求	(19)
四、厂址选择资料的收集	(20)

五、厂址选择报告·····	(21)
第二节 总平面设计·····	(22)
一、总平面设计的任务和内容·····	(22)
二、总平面设计的原则、方法及所需资料·····	(23)
三、总平面设计·····	(25)
第三节 厂区运输设计·····	(26)
第四节 总平面设计有关参数·····	(26)
第五节 总平面布置的有关内容·····	(27)
<b>第三章 发酵工厂工艺设计·····</b>	<b>(28)</b>
第一节 工艺设计内容及其重要性·····	(28)
一、重要性·····	(28)
二、工艺设计的内容·····	(28)
第二节 产品方案及年产量的确定·····	(29)
一、产品方案·····	(29)
二、年产量(班产量)确定·····	(29)
第三节 生产方法的选择和工艺流程的设计原则·····	(30)
一、生产方法的选择·····	(30)
二、工艺流程设计原则·····	(30)
第四节 生产工艺流程设计·····	(31)
一、确定生产线数目·····	(31)
二、确定操作方法·····	(31)
三、工艺流程图的设计·····	(31)
第五节 生产工艺流程图的绘制·····	(32)
一、视图内容·····	(33)
二、表示方法·····	(33)
<b>第四章 发酵工厂工艺衡算·····</b>	<b>(35)</b>
第一节 物料衡算·····	(35)
一、物料衡算的意义·····	(35)
二、物料衡算的步骤·····	(35)
三、计算实例·····	(36)
第二节 热量衡算·····	(50)
一、热量衡算的意义·····	(50)
二、热量衡算的步骤·····	(50)
三、计算实例·····	(51)
第三节 供水衡算·····	(55)
一、概述·····	(55)
二、计算实例·····	(55)
<b>第五章 发酵设备设计与选型·····</b>	<b>(58)</b>
第一节 发酵设备设计与选型的原则和内容·····	(58)
一、发酵设备的设计与选型原则·····	(58)

二、发酵设备设计与选型的内容	(58)
第二节 发酵设备生产能力、数量和容积的设计计算	(59)
一、间歇式发酵设备生产能力、数量和容积的设计计算	(59)
二、连续操作设备生产能力、数量和容积的设计计算	(60)
第三节 发酵生产设备计算与选型实例	(61)
一、酒精工厂三塔式蒸馏设备	(61)
二、公称容积150m <sup>3</sup> 味精发酵罐	(68)
三、总容积200m <sup>3</sup> 啤酒锥底发酵罐计算	(70)
第四节 通用设备的选型	(73)
一、液体输送设备选型	(73)
二、气体输送设备选型	(76)
<b>第六章 发酵工厂管路设计</b>	<b>(80)</b>
第一节 管路设计概述	(80)
一、管道布置设计的图样	(80)
二、管道布置设计的方式	(80)
三、管道布置图的内容	(80)
四、管道布置图的视图	(81)
第二节 管路设计	(90)
一、管路设计的标准化	(90)
二、管路的水压试验压力	(91)
三、不同温度下管子、管件的公称压力和最大工作压力	(91)
四、管材的选择	(93)
五、中低压管路用管子管径、壁厚的计算与选用	(96)
六、管道压力降计算	(98)
七、管道布置设计原则及有关参数	(99)
第三节 管道的膨胀长度、热补偿及保温计算	(103)
一、管道的膨胀长度计算	(103)
二、管道的热补偿计算	(104)
三、车间管路调整的节能计算	(106)
四、管道保温	(107)
<b>第七章 公用工程</b>	<b>(113)</b>
第一节 给排水工程	(113)
一、工厂给排水的内容及所需的基础资料	(113)
二、给水工程	(113)
三、排水工程	(118)
第二节 供热工程	(120)
一、供热工程设计所需基础资料	(120)
二、供热系统	(121)
三、锅炉容量确定	(125)
四、锅炉房设计要求	(125)

五、热工测量及控制·····	(126)
第三节 供电及自控·····	(128)
一、供电·····	(128)
二、照明·····	(131)
三、仪表控制与自动调节·····	(134)
第四节 采暖与通风·····	(135)
一、采暖·····	(135)
二、通风与空调·····	(139)
第五节 制冷·····	(143)
一、冷库的分类与库容计算·····	(143)
二、耗冷量的计算·····	(144)
三、制冷系统·····	(146)
四、制冷设备的选择计算·····	(147)
五、冷库、制冷机房及制冷设备的布置原则·····	(149)
第八章 辅助部门与工卫设施·····	(151)
第一节 辅助部门设计·····	(151)
一、原料接收站、堆场、仓库·····	(151)
二、化验室与中心化验室·····	(154)
三、机修车间·····	(156)
四、电的维修与其他维修工程·····	(157)
第二节 工厂卫生与生活设施·····	(158)
一、工厂卫生·····	(158)
二、全厂性生活设施·····	(160)
第九章 工业建筑·····	(162)
第一节 工业建筑的分类和组成·····	(162)
一、工业建筑的分类·····	(162)
二、工业建筑的组成·····	(164)
第二节 工业建筑的结构·····	(168)
一、单层工业厂房的结构·····	(168)
二、多层工业厂房的结构·····	(170)
第三节 工业建筑标准化及图例·····	(171)
一、建筑统一模数制·····	(171)
二、建筑参数的统一化·····	(172)
第十章 环境保护与安全生产·····	(173)
第一节 环境保护·····	(173)
一、工业废气·····	(173)
二、工业废水·····	(173)
三、工业废渣及噪音·····	(174)
四、绿化与美化·····	(174)
五、三废处理及综合利用设计内容·····	(175)

第二节 安全生产	(180)
一、生产中的不安全因素	(180)
二、防火防爆	(181)
三、防毒	(182)
四、电气安全	(183)
五、安全性评价	(183)
<b>第十一章 企业组织与全厂定员</b>	<b>(185)</b>
第一节 企业组织	(185)
一、企业组织机构的设置	(185)
二、企业组织机构的形式	(187)
第二节 全厂定员	(188)
一、定员的原则和依据	(188)
二、工业企业人员的构成和分类	(189)
三、定员方法	(189)
<b>第十二章 技术经济分析</b>	<b>(191)</b>
第一节 技术经济分析的主要内容和方法	(191)
一、技术与经济评价的内容	(191)
二、技术经济分析的方法	(192)
第二节 总投资估算	(193)
一、固定资产投资	(193)
二、建设期借款利息	(194)
三、流动资金	(195)
第三节 产品成本与销售利润	(196)
一、产品成本的估算	(196)
二、销售利润的估算	(197)
第四节 经济评价	(197)
一、经济评价所需的基础数据	(197)
二、企业经济评价的基本报表	(197)
三、经济评价指标	(197)
四、不确定性分析	(199)
五、改扩建项目和技术改造项目的经济评价特点	(199)
第五节 总概算书	(199)
一、编制工程设计概算书的作用	(199)
二、概算文件的组成和内容	(199)
三、总概算的项目组成	(200)
四、概算编制依据	(200)
<b>主要参考文献</b>	<b>(202)</b>

# 绪 论

## 一、发酵工厂设计工作的意义和作用

发酵工业是国民经济中的重要组成部分,随着发酵工业的迅速发展,其产品品种增多,产量大幅度增长,质量也有很大的提高。同时,发酵工厂技术装备也在不断更新。

为了实现把我国建设成为社会主义现代化强国的宏伟目标,根据国民经济的发展规划,发酵工厂的生产规模,各种发酵工厂产品品种和产量都将有一个较大的发展。发酵工业的发展必将使市场更加繁荣,人民的物质和文化生活水平不断提高。

在发酵工业基本建设上,设计发挥着主要作用。如新建、改建、扩建一个工厂,就需要对生产过程的设备进行生产能力的标定,对所完成的技术经济指标进行评价,并发现生产薄弱环节,挖掘生产潜力;在科学研究中,从小试、中试以及工业化生产都需要与设计有机结合,进行新工艺、新技术、新设备的开发工作;在基本建设施工前,必须先搞好工程设计,要想建成质量优等、工艺先进的工厂,首先要有一个高质量、高水平、高效益的设计。因此,设计工作是科学技术工作中极为重要的一个环节,其状况如何,对于发展科学技术,发展社会主义现代化建设都有着极大的影响。

## 二、发酵工厂设计特点

发酵工厂设计是政治、经济和技术紧密配合的综合性很强的一门科学技术。例如,在确定工艺流程、设备工艺造型、车间工艺布置和管线安排时,必须遵循有关法令规范;要保障工人有良好的操作条件,保护环境和减轻劳动强度;要重视经济效果,少花钱,多办事,努力做到技术先进、经济合理;要结合国情,尽量采用国内外先进的科学成就,提高技术水平。为此,要求设计工作者具有扎实的理论基础,丰富的实践经验,熟练的专业技能并能够运用先进的设计手段。设计一个工厂的优劣,主要是看工艺生产技术是否可靠、安全适用,在经济上是否合理。具体体现在工艺流程的先进性,选用设备的先进性,工艺控制和工艺条件的先进性和合理性,产品生产技术、经济指标的先进性,对环境产生污染程度等。只有全面考虑,才能有高质量的设计。

## 三、设计任务和内容

发酵工厂设计任务就是要体现国家有关方针政策,切合实际,安全适用,技术先进,经济效益好。

对于工程项目,不论是大型还是中小型,也不论是新建还是扩建项目,其基本建设的首道程序就是设计工作。对于设计工作一般包括总体设计和局部设计。总体设计是指设计范围涉及到整个工业企业的设计。对于发酵工厂的总体设计有总平面、工艺、给排水、供电、供汽、土木建筑等设计。同时还包括工厂厂址选择、生产检测与控制仪表、环境保护、生产组织与劳动定员、技术经济与概算等内容。局部设计是指凡设计的范围不涉及整个工业企业的全部内容,而只是其中的某些部分,甚至某一个部分或某一个设备的设计。对于新建厂的设计,一般属于总体设

计,扩建厂的设计一般属于局部设计。

对于工厂设计内容,要包括参与建设项目的决策、编制各个阶段设计文件、配合施工和参加验收、进行总结这一全过程。要求所负责该项目设计的单位和设计人员具有高度的责任心和良好的素质,从设计到投产以及全部达到设计能力的这一过程要负责到底,直到达到国家验收以及达到考核技术经济效益合格,才能算完成了设计工作。

#### 四、生产工艺设计在总体设计中的重要性

发酵工厂的总体设计是由各个车间设计所构成的,车间设计是总体设计的组成部分。无论是总体设计还是车间设计,都是由生产工艺设计和其他非工艺设计(包括土建、采暖通风、供水供电等)组成的。

发酵工厂总体设计的范围包括了企业应该配置的一切单项工程的完整设计,一般包括总平面布置、生产车间、动力车间(如锅炉房、变电站、给排水工程等)、自控仪表、采暖通风、福利设施、办公楼、厂内外运输、环境保护工程、技术经济与概算等单项工程设计。同时,工艺设计是总体设计的主导设计,生产工艺专业是主体专业,它起着贯穿全过程并组织协调各专业设计的作用,而其他配套专业是根据生产工艺提供的要求来进行设计的。所以,发酵工厂工艺设计的范围是负责全厂生产工艺流程设计的各生产车间的设计,并向配套专业人员提供设计依据,提出设计要求。同时,配套专业也有自身的工艺。比如,供热、供冷、给排水等工程,就要根据供热、供冷、给排水专业知识来负责工艺设计。又比如,工艺专业根据生产用水的要求,对工艺用水、冷却用水,提出水质、水温等要求。供水专业在设计中就要考虑离子交换、电渗析、冷却塔等水处理流程和设备,以满足生产用水的水质、水温等要求。对于车间布置设计,工艺专业根据工艺流程、设备配置对厂房的长、宽、层高及门、楼梯、办公及生活服务用房的位置提出要求。土建专业在设计中应尽可能满足工艺的合理性。反之,土建专业为了贯彻国家标准,要求厂房的长、宽、高要服从模数制的规定,工艺专业也应执行。因此,生产工艺设计不仅要求工艺设计具有先进性和合理性,而且也将直接影响到其他协同设计的配套专业的设计先进性和合理性。同时,工艺专业向配套专业提出的要求作为配套专业设计的重要依据。

#### 五、发酵工厂设计阶段

我国发酵工业的设计工作,按规定采用两段设计,整个设计过程可分为初步设计和施工图设计两个阶段。对工艺成熟的小型工厂或车间也可直接进行施工图设计。

发酵工厂设计是将一个工厂(车间)用工程制图方法绘成图纸,附加表格和必要的文字说明。把工艺流程以及技术装备转化成工程语言,施工人员依据这些设计,通过基本建设程序和方法,在选定的厂址上建成工厂。

一个基本建设项目,从申请建厂到投入生产,大体上经过如下程序。

- (1) 编制项目建议书,经有关部门批准。
- (2) 进行项目的可行性研究(或设计任务书),经有关部门批准。
- (3) 进行厂址选择,搜集设计基础资料。
- (4) 进行初步设计和总概算,经有关部门审查批准。
- (5) 进行施工图设计。
- (6) 通用设备及仪表订货和专用设备制造(或订货)。
- (7) 土建施工,设备管道安装。

- (8) 生产调试及试生产。
- (9) 投产运行。

## 六、工厂设计工作原则

工厂设计工作原则大体上从以下几方面考虑。

(1) 设计工作做到精心设计,投资省,技术新,质量好,收效快,回收期短,使设计工作符合社会主义经济建设的总原则。

(2) 设计工作必须认真进行调查研究,要学会查阅文献,搜集设计必需的技术基础资料,加强技术经济的分析工作,深入调查,与同类型厂的先进技术经济指标比较,要善于从实际出发去分析研究问题。设计的技术经济指标以达到或超过国内同类型工厂的生产实际平均水平为宜。

(3) 设计必须结合实际,因地制宜,体现设计的通用性和独立性相结合的原则。工厂生产规模、产品品种的确定,要适应国民经济的要求。要考虑资金来源、建厂地址、时间、三废综合利用等条件,并适当留有发展余地。

(4) 设计人员应积极采用新技术,力求在设计时,在技术上具有现实性和先进性,在经济上具有合理性。并根据设备和控制系统,在资金和供货可能的情况下,尽可能提高劳动生产率,逐步实现机械化、自动化。

(5) 发酵工厂设计还应考虑采用微生物发酵工厂的独特要求,注意周围环境(包括空气、水源)的清洁卫生以及工厂内车间与车间之间对卫生、无菌、防火等条件的相互影响。

(6) 设计工作应加强计划性,各阶段工作要有明确的进度。

## 七、电子计算机在工厂设计和生产中的应用

随着科学技术的迅速发展,电子计算机在工厂设计中得到了广泛的应用。在工厂设计中常遇到复杂的生产工艺物料衡算、能量衡算、复杂的设备工艺设计计算、复杂的管道设计以及大量的费时的绘制各种设计图纸等工作。同时,在设计中采用手工计算和绘图时,会出现差错,存在不合理的设计。采用电子计算机将计算公式和各种图纸汇制成程序,用它来代替繁琐的人工计算和绘图,可使计算和绘图正确、可靠,使设计人员能从总体设计和生产装置的安装工程上进行详尽周密的考虑,提高设计质量和速度。

在发酵生产过程中,应用电子计算机实现自动控制,将有利于提高产品的产量和质量,提高劳动生产率。目前,国内的大中型发酵工厂,已有许多单位应用电子计算机控制生产。例如,啤酒生产采用大罐发酵新技术,大罐容量大,罐体高、数量多,人工操作很不方便,为了提高啤酒质量,对工艺参数的控制要求较严格。应用电子计算机对发酵大罐实现自动控制,对稳定工艺条件、提高产品产量和质量、提高劳动生产率有明显的效果。因此,应用电子计算机能提高工厂的生产水平和自动化水平。

# 第一章 发酵工厂设计概述

建设项目的的设计是一项涉及面很广的综合性技术工作。设计工作的程序包括参加建设项目的决算、编制各个阶段设计文件、配合施工和参加验收、进行总结的全过程,设计部门要承担和参加建设前期工作,根据主管单位提出的委托书进行可行性研究,还要参加设计任务书的编制、厂址选择和工程设计所需的科学试验,并根据上级下达的设计任务书编制设计文件。

## 第一节 基本建设程序及内容

### 一、基本建设程序

建设项目的决策必须严格遵守国家建设程序。建设一个工厂从计划建设到建成投产,一般须经过以下基本程序:建设前期、建设期和生产期。

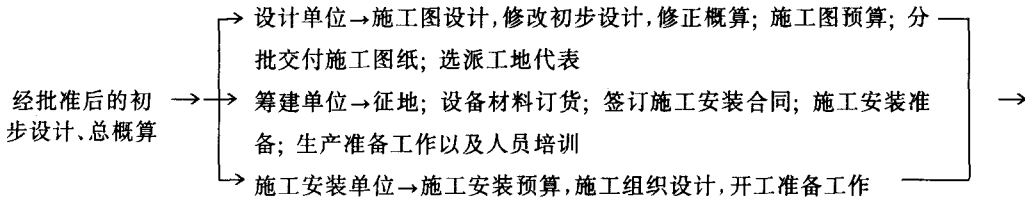
#### 1. 建设前期阶段

建设前期阶段的工作包括项目建议书,可行性研究报告,设计任务书,初步设计和总概算。

建设前期的工作程序为:

工程项目根据行业发展规划,市场需求以及工业布局→提出项目建议书→制定项目前期工作计划→可行性研究→设计任务书→上级审批→初步设计、总概算工作→初步设计图纸文件、总概算→上级审批

#### 2. 建设期阶段



→施工安装总进度表→开工报告→上级→开工建设→单项工程→验收→调试→试生产→主管部门验收→移交生产

#### 3. 生产期阶段

经移交生产、正式投产→企业经营管理,生产指挥调度(投入、产出、销售)

↑  
设计单位→设计回访、设计总结→整理编制技术档案

### 二、基本建设程序内容

#### (1) 项目建议书

各公司及企业单位,根据国民经济发展规划、行业规划和地区规划等,结合资源和建设布局,经初步调研和预测,提出项目建议书,经隶属关系上报主管部门,经审批并纳入基建前期计划。

## (2) 可行性研究

为了适应我国全面开创社会主义建设新局面的需要,改进建设项目的管理,做好建设前期工作的研究,避免和减少建设项目决策的失误,提高建设投资的综合效益,国家要求对建设项目进行可行性研究,1981年国务院曾以国发[1981]30号文明确规定:“所有新建、扩建大中型项目及所有利用外资进行基本建设的项目都须有可行性研究报告。”可行性研究作为建设前期工作的重要内容,是基本建设程序中的重要组成部分。

可行性研究的任务是在工程项目编制前根据国民经济长期规划和地区规划、行业规划的要求,运用有关工程技术和经济学方面的原理对建设项目在技术、工程和经济上是否合理和可行,进行全面的综合的技术经济调查和分析研究、预测和论证,作出多方案的比较,提出评价和意见,确定是否应该建设该项目,写出可行性研究报告,为编制和审批设计任务书提供可靠的依据。如属可行,建设项目成立,经主管部门审批后正式下达设计任务书,批准的可行性报告作为初步设计的依据。

## (3) 制定设计任务书

设计任务书由有关的主管部门和设计单位共同编制,或委托设计单位进行编制,在可行性研究的基础上进行制定。经过批准的设计任务书,是建设单位进行基本建设的指令性文件。

## (4) 厂址选择

厂址的确定是一项十分重要而细致的工作,它对工厂的建设以及建成投产后的生产、管理和发展等都具有十分重要的意义。因此,必须慎重选择建厂地点。

厂址选择由主管部门组织勘察设计单位和厂址所在地有关部门共同进行。凡在城市管辖范围内建厂,必须得到城市规划部门的同意,并取得有关的协议文件。

## (5) 初步设计

根据批准的可行性研究报告(或设计任务书)、厂址选择报告等有关文件和可靠的设计基础资料,主管部门指定或委托设计单位按设计任务书的内容、按照设计工作程序,开展初步设计工作。经主管部门审查批准的初步设计和总概算,是确定建设项目的投资额、编制固定资产投资计划、鉴定建设工程总包合同、贷款总合同、实行投资包干、控制建设工程拨款、组织主要设备定货、进行施工准备以及编制施工图设计文件等的依据。

## (6) 施工图设计

根据审批的初步设计、文件和筹建单位提供订购设备的技术资料和图纸,开展全面的施工图设计。施工图设计是初步设计的具体化,施工图设计的内容是按单项工程划分提交施工详图及施工说明。施工图预算审定后即作为预算包干、工程结算等的依据。设计质量由设计单位负责,不再报上级主管部门审批。建设单位根据施工图编制施工计划,作开工报告。

上述各项工作是在工厂的基本建设工程正式开工以前必须作的一系列工作,统称为基本建设前期工作。

## (7) 通用设备及仪表订货和专用设备制造(或订货)

## (8) 施工和安装

工程项目列入国家年度计划后,按设计内容组织土建施工和设备、管道安装。

## (9) 竣工验收

工厂建成后,经生产调试及试生产进行竣工验收和交付生产使用。

## (10) 投产运行

上述的基本建设程序是我国多年来基本建设实践的总结,是基本建设工作客观规律的反

映。因此,基本建设前期工作包括设计工作在内,都必须坚持基本建设程序。国家规定,如果没有批准的项目建议书、可行性研究报告(或设计任务书)和厂址选择报告,就不能进行初步设计;未经审查批准的初步设计,不能进行设备订货和施工图设计;项目没有列入年度计划、基本建设前期工作不落实,一律不能进行施工。

对于设计单位来说,在正式开展设计以前,应积极作好设计前的准备工作;在施工图交付后,应派设计代表到施工现场服务,协助筹建单位和施工、安装单位研究处理有关设计的问题;并参加试运转、试生产,认真总结设计经验。

一项优秀良好的设计是经济上合理,技术上先进,通过施工试生产所生产的产品在产量和质量上达到规定标准,各项经济指标达到同类型工厂的先进指标或国际先进水平。

## 第二节 建设项目建议书

### 一、建设项目建议书的提出和内容

建设项目建议书是基本建设前期工作的组成部分,是确定建设项目的第一个程序。

西方国家的资本家投资建设工厂十分谨慎,务期收到投资效果,按时获得设计的利润。因此,在决定投资之前,他们要进行种种研究分析。这些研究和分析工作分为机会研究(投资机会论证)、可行性初步研究和可行性研究三个步骤。

机会研究的用意在于寻求投资机会或提出项目设想。机会研究面向一定地域,调查这一地域有关经济政策、经济状况,如原料贮存、某些工业品的产供销情况等。通过研究分析,若发现某些工业产品求过于供,投资建厂生产这些产品,可能获得较大利润,或者发现可以利用这个地域廉价的原料、能源和劳动力;投资建厂生产某些产品,向邻近地域销售,可以获得较大利润等,这都可以认为是有投资机会,可以提出建设项目的设想或建议。

我国所上报的建设项目必须符合国家发展国民经济的长远计划,以及经济建设的方针、政策和建设布局等要求。建设项目的提出,由国家各部门、各地区、各企业单位根据国民经济的长远规划、行业规划和地区规划的要求以及经济建设的方针、政策和任务,结合本地区的资源情况,建设布局和建厂条件等,经过调查研究、收集资料、踏勘建设地点和市场预测,在初步分析投资效果的基础上,提出项目建议书,按建设项目的隶属关系,上报各级主管部门。

建设项目建议书应包括以下主要内容:

(1) 建设项目提出的必要性和依据 扼要说明提出建设项目的理由、依据和意义,如果采用引进技术和进口设备的,还要说明国内外的技术差距和概况,以及进口理由等。

(2) 产品方案、拟建规模和建设地点的初步设想 对新建发酵工厂要提出主要产品品种、建设规模和建设地点的初步设想意见。

(3) 资源情况、建设条件和协作关系 包括原辅材料供应情况,生产用燃料,其他材料和水源电力等资源情况、交通运输等建厂条件及可供协作条件等。如需引进技术设备,还应说明引进国家及厂商的初步分析意见。

(4) 投资估算和资金筹措设想 对建设项目的总投资及各项投资额要有一个初步估算,说明资金来源和偿还方式。利用外资项目还要说明利用外资的可能性以及偿还能力的大体测算。

(5) 项目的进度安排 整个建设项目从计划到建成投产需要几年。如分期建设,则要提出

哪一年上什么项目的安排意见。

(6) 经济效果和社会效益的初步估计 初步估计包括项目本身的经济效益和每年可生产多少主要产品、副产品来满足市场需要,可为国家创收多少资金或外汇,工厂建成后从国民经济观点对社会产生哪些影响,从而说明项目的必要性和合理性。

## 二、建设项目建议书的审批权限

根据国家规定,建设项目协议书按投资金额大小和隶属关系上报各级主管部门。凡属于大中型发酵厂和需要大量引进技术和设备的项目建议书,需报部门和国家计划委员会审批;小型发酵工厂项目建议书可由各省、自治区、直辖市计划部门审批。

## 第三节 可行性研究

建设项目可行性研究是基本建设程序中的重要组成部分。它大致相当于过去编制计划任务书以前所进行的技术经济调查和分析工作,只是在深度上更加深入细致。凡列入国家建设前期工作计划的重点轻工业项目、列入国家或地方建设前期工作计划的大中型新建扩建技术改造及技术引进项目均应进行可行性研究,并编写可行性研究报告。对其他建设项目有条件也应参照进行。

### 一、可行性研究的任务和作用

可行性研究的任务是根据国民经济长期规划和地区规划、行业规划的要求、建厂的政治意义和经济意义,对建设项目在技术、工程和经济上是否合理可行,进行全面调查分析、预测和论证,作多方案比较,提出评价,写出可行性研究报告,为国家或地方有关主管部门,对建设项目的决策提供可靠依据。如属可行并经批准,建设项目成立后可行性研究报告中确定的技术经济原则和基础资料,应作为编制初步设计的主要依据。

建设项目的可行性研究,实际上是近似于建厂的技术经济调查分析。就是对计划拟建工厂所有地域,进行建厂条件调查,收集有关经济资料,就计划拟建工厂的建厂条件、建设规模、产品方案、技术装备、产品成本和投资效果等,进行综合分析、预测和论证;作出科学结论,提出可行性研究报告。如果建厂前没有做充分的技术经济调查,或研究依据不当,或分析和预测有误,都将给建厂工作带来损失,且导致产品成本提高和经济效益减少,甚至使工厂生产在经济上发生亏损。而且是到了生产期才认识到这些问题,如果建厂可行性研究报告可以避免和减少建设项目决策失误,对于充分发挥投资效果、工厂建设以及工厂建成后的长期生产都有重要意义。

近几年来,国外进行可行性研究的做法已逐步引起各方面的重视。在总结我国基本建设前期技术经济调查分析经验的基础上,吸收国外可行性研究系统性的优点,逐步创立起适合我国情况的可行性研究的做法,是完全必要的。

### 二、可行性研究阶段的深度及审批程序

由于可行性研究的深度和可靠程度不同,一般说来,其程序可分为投资机会论证、初步可行性研究、技术经济可行性研究三个阶段。

(1) 投资机会论证 投资机会论证又称机会研究,相当于方案论证。主要包括:投资

项目所在地区的概况(如当地的工业、资源情况、竞争对手等);目前对产品的需要量和今后需求增长的可能性;估计投资项目所需资金总额及其来源;经济效益全面分析等等。这一阶段的工作是比较粗略的,其投资估算误差在 $\pm 30\%$ 范围内,研究所花费的费用占项目投资费用的 $0.2\% \sim 1.0\%$ 。若投资机会研究得到项目决策者的肯定,则可考虑进行初步可行性研究。

(2) 初步可行性研究 初步可行性研究也可称为预可行性研究。相当于初步方案的选择,其主要目的有三:

① 在于决定投资机会是否有前途,是否应做详细可行性研究。

② 确定的项目概念是否正确,是否需要作进一步的详细分析。

③ 项目中有哪些关键性问题需要做辅助研究,如市场调查、工业性试验。初步可行性研究其内容主要包括市场研究,工厂生产能力的研究,原材料和厂址选择,工艺技术和设备的选择,土建工程,项目实施及财务分析等等。这一阶段的投资估算误差在 $\pm 20\%$ 范围内,所需费用约占项目投资费用的 $0.25\% \sim 1.5\%$ 。此项工作经决策者肯定之后,便可进行技术经济可行性研究。

(3) 技术经济可行性研究 技术经济可行性研究也称详细可行性研究,它是在初步可行性研究基础上针对有关内容、指标作进一步深入细致的研究,并做出分析与评价,选出最优方案。这一阶段投资估算的误差要求在 $\pm 10\%$ 的范围内,其研究费用占项目投资费用的 $1\% \sim 3\%$ 。

可行性研究的上述步骤并不是绝对的,而取决于投资项目的有关问题是否明确和把握的大小,如有的项目经过投资机会论证,认为把握较大,就可以直接进行可行性研究而不作初步可行性研究。国外有专门承担可行性研究业务的工程咨询公司,按建设项目总造价的百分数收取研究费用,我国一般由主管部门下达计划或由有关部门、建设单位委托咨询或设计单位进行。

承担可行性研究工作的单位要科学地、客观地、公正地进行工作,并对研究成果的可靠性、准确性承担责任。可行性研究报告的内容和范围,应根据建设项目的具体情况有所侧重,但一经确定,就要求内容完整、文件齐全,并能做出确切结论。

如属可行,建设项目成立,经主管单位审批后,正式下达计划任务书。大中型建设项目的可行性研究报告,由各部、各省、市、自治区或全国性工业公司负责预审,报国家计委审批,或由国家计委委托有关单位审批。重大项目和特殊项目的可行性研究报告,由国家计委会同有关部门预审,报国务院审批。小型项目的可行性研究报告,按隶属关系由各主管部门或省、自治区、直辖市或全国性专业公司审批。批准的可行性报告(或设计任务书)作为初步设计的依据。

### 三、可行性研究报告及内容提纲

可行性研究的成果是提出可行性研究报告(可行性研究报告的内容和要求与设计任务书相同,利用外资,引进技术项目,按国际通常做法采用可行性研究报告形式)。

#### 1. 总论

(1) 项目提出的背景(如为改建、扩建项目,要说明企业现状)、投资的政治意义、必要性和经济意义。

(2) 研究工作的依据和范围。

(3) 研究工作概况及规模。

#### 2. 需求预测和拟建规模