



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

[高校教材]

# 食品工厂设计

主编 何东平

FOOD FACTORY DESIGN



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

# 食品工厂设计

主编 何东平

主审 陈文麟 李庆龙

## 图书在版编目 (CIP) 数据

食品工厂设计/何东平主编. —北京: 中国轻工业出版社, 2009. 5

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

ISBN 978-7-5019-6888-6

I. 食… II. 何… III. 食品厂-设计-高等学校-教材  
IV. TS208

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 032162 号

责任编辑: 白 洁

策划编辑: 白 洁      责任终审: 孟寿萱      封面设计: 锋尚设计

版式设计: 王超男      责任校对: 李 靖      责任监印: 马金路

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

印 刷: 河北省高碑店市鑫昊印刷有限责任公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2009 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 787×1092 1/16 印张: 29.5

字 数: 681 千字 插页: 2

书 号: ISBN 978-7-5019-6888-6 定价: 50.00 元

读者服务部邮购热线电话: 010-65241695 85111729 传真: 85111730

发行电话: 010-85119845 65128898 传真: 85113293

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: [club@chlip.com.cn](mailto:club@chlip.com.cn)

如发现图书残缺请直接与我社读者服务部联系调换

60051J1X101ZBW

## 编委会名单

主 编:	何东平	武汉工业学院	教 授
副 主 编:	刘玉兰	河南工业大学	教 授
	刘长海	仲恺农业技术学院	教 授
编写人员:	何东平	武汉工业学院	教 授
	刘玉兰	河南工业大学	教 授
	刘长海	仲恺农业技术学院	教 授
	刘良忠	武汉工业学院	教 授
	肖安红	武汉工业学院	教 授
	胡爱军	天津科技大学	副教授
	贾友苏	北京农学院	副教授
	胡秋林	武汉工业学院	副教授
主 审:	陈文麟	武汉工业学院	教 授
	李庆龙	武汉工业学院	教 授

## 编者的话

本教材是经教育部批准的高等教育“十一五”国家级规划教材，是食品科学与工程专业的  
主干课程教材。

“民以食为天”，食品消费是人类生存发展的第一需要。食品工业的发展直接关系到国计  
民生，尤其是对于我们这个拥有 13 亿多人口的大国。据统计，中国食品工业经济总量每年  
已达 4 万亿元人民币，约占 GDP 的 1/5，是名副其实的中国第一大支柱产业。食品工业还  
是一个高度关联的产业，它涉及农林牧水产业、加工制造业、流通、包装、生物化工等诸多  
产业部门。所以食品工业链条涉及面很广，工业链条很长，发展潜力很大。

食品工厂设计是食品工业发展的重要保证，它是食品工厂工业化生产安全卫生又营养丰  
富食品的基础，是食品工厂内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、厂内外运输、自控仪表、采暖通风、环境保护工程、福利设施、办公  
楼和技术经济概算等单项工程设计。

本教材由何东平任主编，刘玉兰、刘长海任副主编。各章编写者如下：何东平编写绪  
论、第一章、第十一章、第十二章，贾友苏编写第二章，刘玉兰编写第三章，肖安红编写第  
四章、第八章，胡爱军编写第五章，刘良忠编写第六章，刘长海编写第七章、第十章，胡秋  
林编写第九章。全书由何东平统稿。

在教材的编写过程中，我们得到了教育部高等学校轻工与食品学科教学指导委员会委员  
们的大力支持，得到了管华诗、殷涌光、夏文水、曹小红、曾名涌、刘静波、薛长湖、卢晓  
黎、朱蓓薇、何国庆、董文宾、吴晖、李云飞、李开雄、李德远、陈辉、姜绍通、周家华、  
王锡昌、马中苏、孙俊良和罗欣等教授的指导，华中农业大学刘丽娜，丁丹华、夏辉，武汉  
工业学院郭涛、杜蕾蕾、万辉、毛晓妍、徐曼、童愈元、黄威、李阳阳、王川等研究生参与  
了本书的书稿修订和绘图工作，在此表示衷心感谢。

诚请武汉工业学院陈文麟、李庆龙教授为本书主审，并感谢他们为本书付出的辛勤  
劳动。

限于编者水平，书中恐多疏漏，请批评指正。衷心希望聆听各方意见，请发 E-mail：  
hedp123456@163.com。

武汉工业学院课程精品网配合本教材，请上网：<http://spgcsj.whpu.edu.cn> 查询。

编者

# 目 录

绪论	1
第一章 基本建设和工厂设计的组成	3
第一节 基本建设概述	3
第二节 基本建设程序的主要阶段	5
第三节 工厂设计类型和设计阶段划分	9
思考题	10
第二章 厂址选择和总平面图设计	11
第一节 厂址选择和技术勘查	11
第二节 总平面设计	13
思考题	22
第三章 食品工厂工艺设计	23
第一节 工艺设计的内容和步骤	23
第二节 产品方案及班产量的确定	24
第三节 生产工艺流程设计	26
第四节 工艺计算	49
第五节 设备计算及选型	55
第六节 车间布置设计	91
第七节 管路设计	108
思考题	131
第四章 气力输送	132
第一节 气力输送的基本概念及基本原理	133
第二节 气力输送的形式及气力输送装置的主要设备	145
第三节 气力输送系统的设计计算	153
思考题	159
第五章 辅助车间和装备设计	160
第一节 食品工厂原料接收装备的设计原则	160
第二节 化验室及中心实验室的设计原则	162
第三节 原料及成品仓库的设计	187
第四节 机修车间的设计	207
第五节 电的维修与其他维修工程	210
第六节 运输设施	212
思考题	213
第六章 工厂卫生及全厂生活设施	215
第一节 食品工厂卫生	215
第二节 工厂生活设施及设计要求	224

第三节	食品生产设备的洗涤、杀菌及生产环境消毒 .....	225
思考题	.....	228
<b>第七章</b>	<b>公用系统</b> .....	229
第一节	公用系统的主要内容 .....	229
第二节	给排水系统 .....	231
第三节	供电及自控 .....	238
第四节	供汽系统 .....	257
第五节	采暖与通风 .....	268
第六节	制冷系统 .....	282
思考题	.....	294
<b>第八章</b>	<b>环境保护措施</b> .....	296
第一节	食品企业主要影响环境因素概述 .....	296
第二节	环境保护措施和具体实施办法 .....	300
思考题	.....	339
<b>第九章</b>	<b>设计概算</b> .....	340
第一节	设计概算书的作用 .....	340
第二节	工程造价构成 .....	341
第三节	工程项目的划分与概算编制方法 .....	345
思考题	.....	348
<b>第十章</b>	<b>技术经济分析</b> .....	349
第一节	技术经济分析的内容和步骤 .....	349
第二节	技术经济分析的主要指标 .....	352
第三节	技术方案经济效果的计算与评价方法 .....	362
第四节	设计方案的选择 .....	370
思考题	.....	371
<b>第十一章</b>	<b>安全食品与质量管理</b> .....	372
第一节	食品卫生标准与安全食品 .....	372
第二节	ISO 9000 与安全食品 .....	375
第三节	GMP 与安全食品 .....	377
第四节	HACCP 与安全食品 .....	379
思考题	.....	382
<b>附录</b>	<b>食品工厂设计常用资料</b> .....	383
附录一	图框尺寸 (摘自 GB/T 14689—1993) .....	383
附录二	图框格式 (摘自 GB/T 14689—1993) .....	383
附录三	部分建筑图例 (摘自 GB/T 50001—2001) .....	383
附录四	饱和水蒸气的性质 (以温度为准) .....	392
附录五	部分食品的主要物理性质 .....	393
附录六	部分食品材料的含水量、冻前比热容、冻后比热容和融化热数据 .....	395
附录七	常用物料利用率表 .....	397
附录八	部分原料消耗定额及劳动力定额参考表 .....	398

附录九	糖水水果类罐头主要原辅材料消费定额参考表 .....	400
附录十	果汁、果酱类罐头主要原材料消耗定额参考表 .....	402
附录十一	蔬菜类罐头主要原辅料消耗定额参考表 .....	403
附录十二	部分物料密度表 .....	403
附录十三	冷库开门每 1m <sup>2</sup> 库房面积的耗冷量 .....	404
附录十四	氟利昂制冷压缩机技术性能表 .....	404
附录十五	食品包装常用塑料薄膜性能 .....	405
附录十六	复合薄膜的包装性能 .....	407
附录十七	常用金属及非金属材料种类、牌号和用途 .....	408
附录十八	常用的标准件 .....	410
附录十九	筒体 .....	414
附录二十	内压筒体壁厚 .....	415
附录二十一	椭圆形封头 (摘自 JB/T 4737—1995) .....	416
附录二十二	管路法兰及垫片 .....	418
附录二十三	设备法兰及垫片 .....	420
附录二十四	支座 .....	421
附录二十五	人孔与手孔 (摘自 JB 577、589—1979) .....	425
附录二十六	视镜 (摘自 HGJ 501、502—1986) .....	425
附录二十七	补强圈 (摘自 JB/T 4736—1995) .....	427
附录二十八	填料箱 .....	427
附录二十九	常见键和键槽 .....	430
附录三十	玻璃管液面计 .....	431
附录三十一	常用标准搅拌器 .....	431
附录三十二	管道布置图和轴侧图上管子、管件、阀门及管道特殊件图例 (HG/T 20549.2—1998) .....	439
附录三十三	焊缝的基本符号 (GB/T 324—1988) .....	451
附录三十四	食品工厂化验室常用仪器及设备 .....	455
附录三十五	我国主要城市风玫瑰图 .....	456
附录三十六	风名、风速、地面物体象征对照表 .....	459
参考文献	.....	460



# 绪 论

## 一、学习“食品工厂设计”课程的意义

中国食品工业经济总量每年已达 4 万亿元人民币, 约占 GDP 的 1/5, 成为名副其实的中国第一大支柱产业, 其中食品工业 16100 亿元、社会食品零售 (含餐饮) 额 22000 亿元、食品出口 4000 亿元。食品加工既包括对农、林、牧、水产各业产品及物料的加工, 也包括对国家允许的野生动植物资源的加工与利用。加工产品广泛应用于人类食品、动物饲料及精细化工等领域, 伴随着中国经济发展的脚步, 食品加工业已步入了它的黄金发展时期。在食品工业发展的过程中, 食品工厂设计将发挥重要的作用, 不管是新建、改建和扩建一个食品工厂, 还是进行新工艺、新技术、新设备的研究, 都需要进行设计。食品工厂设计必须符合国民经济发展的需要, 符合科学技术发展的新方向, 食品工厂才能为民众提供更多、更好、更优质的既安全卫生又营养丰富的食品。因此, 食品工厂设计工作是食品工业发展过程中的一个重要环节。在当前我国食品工业产品大幅度增长、质量不断提高、技术装备迅速更新的形势下, 学习“食品工厂设计”这门课程更具有特别重要的意义。

对食品工业设计工作者的要求是除具有计算、绘图、表达等基本功和专业理论、专业知识外, 还应对工厂设计的工作程序、范围、设计方法、步骤、内容、设计的规范标准、设计的经济性等内容熟练掌握和运用。

## 二、“食品工厂设计”课程的内容

“食品工厂设计”的内容一般包括: 基本建设和工厂设计的组成, 厂址选择和总平面设计, 食品工厂工艺设计, 辅助车间和装备的设计, 工厂卫生及安全厂生活设施的设计, 气力输送, 公用系统的设计, 环境保护措施, 基本建设概算, 技术经济分析等内容。这些都围绕着“食品工厂设计”这个主题, 各专业之间相互配合、密切合作, 发挥集体的智慧和力量, 共同完成食品工厂设计的任务。

## 三、“食品工厂设计”课程的特点

食品工业产品一般具有批量大、品种多、功能特定、专用性强等特点, 要求一个生产装置、一条生产线的设计尽可能达到优化、多用的目的。因此, 我们在进行食品工厂设计时, 必须根据实际情况, 因地制宜地采用综合生产流程与多功能生产装置, 力求做到“一线多用, 一机多能”的目的, 以取得最佳的经济效益。这就要求在设计中必须了解国家基本建设的有关方针政策, 掌握基本建设的工作程序、内容和范围; 了解食品工厂工艺设计在总体设计中的地位 and 作用, 掌握生产工艺设计的方法、步骤和生产工艺; 了解生产工艺设计与公用工程设计的关系, 熟悉公用工程设计的有关知识; 了解国家在环境保护方面的有关法规、标准和要求, 熟悉食品工厂工艺设计的设计说明书和工艺设计图的有关内容、特点、表示方法、规范和标准等知识。同时还应注意在商品激烈竞争中反馈回来的信息, 进一步改进设计, 完善工艺, 提高质量, 不断开发、设计、研制更好、更多的新产品。食品工业产品生产

的另一特点是生产方法的多样化，即工艺路线或技术路线的多样化。生产同一种产品可以选择不同的起始原料，采用不同的生产方法；而选择同样的起始原料，经过不同的加工过程，可得到不同的终端产品。而且在相同的技术路线中，又可采用不同的生产工艺流程。

#### 四、“食品工厂设计”课程学习的要求

通过本课程的教学，使学生初步了解基本建设的重要意义、一般程序和有关设计文件，学习食品工业工厂有关工艺设计的基本理论，掌握食品工业工厂设计的基本内容和方法，培养学生查阅资料、使用手册、标准和规范以及整理数据，提高运算和绘图的能力。食品工业工厂设计涉及许多专业内容，包括食品工艺学、化学工程学、机械工程学、土建工程学、电气工程学、控制工程学、地质工程学、环境工程学等。在整个工程设计中，工艺是核心，直接为工艺服务的有：机械、设备、自控、电气、建筑和结构等专业知识。“食品工厂设计”是适合于食品工程专业的一门专业课程。它是以工艺设计为主要内容的多学科的综合课程，同时又是一门实用性很强的课程。学习本课程后，把在学校所学的知识，通过毕业设计的实践进行综合运用。但因食品种类复杂、品种繁多，在本教材中无法面面俱到，只能根据食品工厂设计的特点，叙述其基本原理及设计方法，因此在学习过程中要求同学们多参阅有关专业设计的参考书及资料，以便把本课程学习好，为即将从事的专业工作打下坚实的基础。

# 第一章 基本建设和工厂设计的组成

本章知识点：了解基本建设程序的主要阶段，食品工厂设计类型和设计阶段划分。

基本建设是国民经济中的重要组成部分，遵循国家规定的有关基本建设程序，是完成基本建设的重要保证，而建设项目的完成和组织施工的实现又必须以设计文件为依据。因此，从事食品工厂设计，首先必须了解工厂基本建设的程序和有关设计文件的编制规定。根据新中国成立以来基本建设的实践经验，目前我国建设一个大、中型食品工厂（工程）的设计必须经过可行性研究、初步设计、施工图设计以及施工服务、试车验收等过程。

## 第一节 基本建设概述

### 一、基本建设的阶段

一个建设工程从项目提出、建设实施到建成投产一般要经过的阶段如图 1-1 所示。

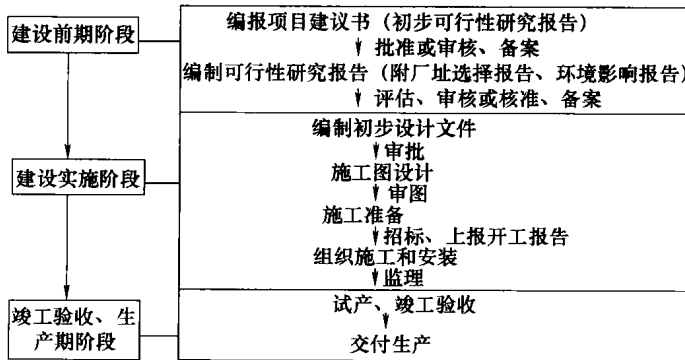


图 1-1 基本建设的阶段

目前我国正处于投资体制改革时期，有关项目审批制度按国务院国发（2004）20 号关于投资体制改革的决定文件，将按项目投资主体、资金来源、项目性质分别实行审批制、核准制、备案制，其中：

(1) 政府投资主要用于关系国家安全和市场不能有效配置资源的经济和社会领域，包括加强公益性和公共基础设施建设，保护和改善生态环境，促进欠发达地区的经济和社会发展，推进科技进步和高新技术产业化。对于政府投资项目，采用直接投资和资本金注入方式的，从投资决策角度只审批项目建议书和可行性研究报告，除特殊情况外不再审批开工报告，同时应严格政府投资项目的初步设计、概算审批工作。

(2) 对于企业不使用政府投资建设的项目，一律不再实行审批制，区别不同情况实行核准制和备案制。政府仅对重大项目和限制类项目从维护社会公共利益角度进行核准，其他项目无论规模大小，均改为备案制，项目的市场前景、经济效益、资金来源和产品技术方案等

均由企业自主决策，自担风险，并依法办理环境保护、土地使用、资源利用、安全生产、城市规划等许可手续和减免税确认手续。对于企业使用政府补助、转贷、贴息投资建设的项目，政府只审批资金申请报告。

(3) 实行核准制的项目详见国务院“政府核准的投资项目目录”。企业投资建设实行核准制的项目，仅需向政府提交项目申请报告，不再经过批准项目建议书、可行性研究报告和开工报告的程序。政府对企业提交的项目申请报告，主要从维护经济安全、合理开发利用资源、保护生态环境、优化重大布局、保障公共利益、防止出现垄断等方面进行核准。对于外商投资项目，政府还要从市场准入、资本项目管理等方面进行核准。

(4) 对于“政府核准的投资项目目录”以外的企业投资项目属于备案制，除国家另有规定外，由企业按照属地原则向地方投资主管部门备案。

基本建设“三同时”是指：新建、扩建和改建工程以及企业设备更新和技术改造工程，其中有关环境保护的工程就是对废气、废水、废渣的控制和综合利用以及美化环境、绿化区等措施要与主体工程同时设计、同时施工、同时建成投产，简称基本建设“三同时”。

## 二、基本建设程序

基本建设工作的涉及面广，内外协作配合的环节多，必须按计划有步骤、有程序地进行，才能达到预期的效果。按规定，一个项目从计划建设到建成投产，一般要经过下列几个阶段：

(1) 根据国民经济长远规划和布局的要求，进行初步调查研究，提出项目建议书。

(2) 根据有关单位批准的项目建议书，进行预可行性研究或可行性研究，同时选择厂址。

(3) 可行性研究报告经过评估、获得批准后，编制设计计划任务书。

(4) 根据批准的设计计划任务书，进行勘察、设计、施工、安装、试产、验收，最后交付生产使用。

## 三、设计工作程序

### (一) 初步设计阶段的工作程序

(1) 各专业做设计准备，由工艺专业做开工报告。

(2) 讨论设计方案，选定工艺路线，设计生产流程。

(3) 工艺向有关专业提出条件和要求，进行协调，确定有关方案。

(4) 完成各专业的具体工作。工艺专业应从方案设计开始，陆续完成物料衡算、能量衡算、设备选型和设计、工艺设备布置，绘出初步设计阶段的工艺流程图；其他专业也应相应完成这一阶段的工作任务；此外，要组织好中间审核及最后校核，及时改正，保证质量。

(5) 在完成各专业的设计文件和图纸并进行审核后，由各专业进行有关图纸的会签，以解决各专业间发生的漏失、重复、碰撞等问题。

(6) 编制初步设计总概算，论证设计的经济合理性。

(7) 审定设计文件，并报送上级主管部门审批，审批核准后的初步设计文件即作为施工图阶段开展工作的依据。

### (二) 施工图设计阶段的工作程序

该阶段的工作程序大体上与初步设计阶段相同。一般分为设计准备，方案确定，各专业

互提设计条件并相互协商和返回设计条件，设计文件和图纸的编制和校核，有关图纸会签，修正概算，设计文件和图纸归档入库和管理工作等。在这个阶段中，专业之间关联内容多，设计条件往返多，必须很好地协调配合，才能保证设计工作的顺利完成。

## 第二节 基本建设程序的主要阶段

### 一、项目建议书

必须根据国民经济发展长远规划和工业布局的要求，进行初步调查研究，而后提出项目建议书。项目建议书是投资决策前对建设项目的轮廓设想，主要是从项目建设的必要性方面考虑，同时也初步分析项目的可行性。项目建议书的主要内容包括：产品品种，生产规模，投资大小，产供销的可能性，今后发展方向和经济效益等方面。项目建议书是进行各项准备工作的依据，经国家计划部门批准后，即可开展可行性研究。食品工厂的项目建议书一般内容如下：

- (1) 建设项目提出的必要性和依据。
- (2) 市场预测，重点是市场调查和产品的需求现状、发展趋势预测、销售预测。
- (3) 拟建规模、产品方案的设想。
- (4) 主要工艺技术设想，包括引进技术和进口设备情况。
- (5) 建设条件分析，包括建设地点和自然条件、社会条件、资源情况（原料来源、燃料、水源的条件）协作关系。
- (6) 投资估算和资金筹措设想，重点是资金筹集方式和还贷能力。
- (7) 项目的进度安排。
- (8) 企业经济效益和社会效益的初步估计。

以上要求可视项目的大小作适当增减。我国食品企业绝大多数为中、小型企业，其项目按隶属关系分别由主管部委或省（市）发展和改革委员会或地（市）发展和改革委员会批准或核准、备案后，即可进入下一阶段——可行性研究报告的编制。

### 二、可行性研究报告

可行性研究报告是项目建设前期工作的主要内容，是工程建设程序中的一个不可缺少的阶段。它是在项目决策前对项目的技术经济进行综合分析论证的技术性文件，是项目投资决策的依据。可行性研究报告是在项目建议书得到批准或核准、备案之后，对拟建项目研究其在技术上是否先进、适用、可靠，在经济上是否合理，用静态和动态的分析方法对经济进行评价。拟建项目是否可行，最终取决于经济效益的有无和大小。所以可行性研究十分重视市场调查和需求预测，市场容量决定了项目的必要性和迫切程度，是一个项目成立与否的关键。

### 三、设计任务书

设计任务书是根据可行性研究的结论编制出的一个建设计划，它是确定基本建设项目和编制设计文件的主要依据。所有的新建、改扩建项目，都要根据国家发展国民经济的长远规划和建设布局，按照项目的隶属关系，在初步设计进行之前，由主管部门或项目建设单位组

织人员或委托设计部门编制设计计划任务书。

### （一）主要内容

设计任务书的内容，因建设项目的不同而有差别。大中型食品工业项目一般应包括以下几个方面的内容。

（1）建设的目的和根据 叙述原料产销关系、产品生产水平和市场需求状况，说明项目建成投产后的经济效益、社会效益和生态效益。

（2）建设规模 说明年产量、生产范围及生产发展规划。分期建设的项目，应说明每一期的生产能力及项目最终生产能力。

（3）产品方案或纲领 说明产品品种、规格标准和各种产品的产量以及各种产品生产的时间安排。

（4）生产方式或工艺原则 提出主要产品的生产方式，说明这种方式的技术先进性、成熟性、技术来源，提出主要设备的订购计划。

（5）工厂的组成 新建项目包括哪些部门，有哪些车间及辅助车间、仓库，需要哪些交通工具等，利用其他单位生产资源的协作计划，劳动定员与人员来源等。

（6）资源综合利用和“三废”治理的要求 提出副产物综合利用的要求和方案，根据国家和地方政府的要求提出“三废”治理的标准与方案。

（7）建设地区或地点以及占用土地的估算。

（8）防空、抗震、安全生产与食品卫生的要求。

（9）建设工期。

（10）投资控制数。

（11）要求达到的技术水平和经济效益估算。

此外，改扩建的大中型项目计划任务书还应包括原有固定资产的利用程度和现有生产潜力的发挥情况。小型项目计划任务书的内容可以参考上述内容简化。

### （二）附件

设计任务书还应包括以下附件：

（1）经国家或省、市、自治区主管部门批准的矿产资源、水文、地质资料。

（2）生产所需主要原材料、协作产品、燃料、水源、电源、运输等协作关系的意见或协议文件。

（3）建设用地要有当地政府同意的意向性协议书。

（4）产品销路、经济效果和社会效益应有经技术负责人、经济负责人签署的调查分析与论证资料。

（5）环境保护部门的环境评价报告。

（6）采用新技术、新工艺时，要有技术部门签署的技术工艺成熟、可用于工程建设的技术鉴定书。

## 四、设计文件

设计文件是工程项目设计的最终文件，设计文件的编制深度也不同。下面按两段设计介绍设计文件的编制。

### （一）初步设计文件的编制

初步设计文件是组织施工的依据。根据设计阶段的不同，初步设计是基本建设前期工作

的组成部分，是实施工程建设的基本依据。一个建设项目，当初步设计经审批后，便可进行主要设备和材料的订货，审批和控制总概算，做基建准备，并以此作为施工图设计的依据。

### 1. 总论

应包括以下内容：扼要说明工程的建设规模、技术特征；着重综合各设计专业提出的主要技术结论和建设条件；论述设计的技术先进性和经济的合理性以及环境保护、节能、安全措施等；对存在的问题提出解决的办法或建议。

### 2. 技术经济

主要包括设计依据和范围，企业组织和定员，技术经济分析和评价及存在问题和建议等。

### 3. 总平面图布置及运输

工厂总平面图布置是指厂区范围内的车间、仓库、运输线路、管道及其他建筑物的空间总体配置。主要任务是把这个企业作为一个系统，根据厂区地形和生产工艺流程要求，统筹兼顾，全面安排企业内各建筑物的位置，以利于生产的正常进行和经济效益的提高。其总目标为：单一的流向，最短的距离，最大的利用空间，满足生产、运输、动力、环保、安全及建筑工程的经济、美观和适用等多方面要求。运输是指把人、财、物由一个地方转移到另外一个地方的过程。运输是物质资料，包括原材料的物理性移动，是从供应者到使用者的运输、包装、保管、装卸搬运、流通加工、配送以及信息传递的过程，这就是说活动本身一般并不创造产品价值，只创造附加价值。

### 4. 工艺

着重说明设计依据和范围，生产规模，产品方案，生产方法，工艺流程的特点，车间组织，主要工艺技术指标，原料、辅助原材料用量及规格，设备的选型和确定，测量和计量要求等。

### 5. 自动控制测量仪表

包括设计依据、范围和水平，控制仪表选取标准及其效果，计算机过程控制的说明及计算机选型，重要控制系统和连锁报警系统的说明，仪表用电和压缩空气的要求，仪表的防爆、防干扰、防腐蚀等环境保护及接地说明等。

### 6. 建筑结构

说明设计依据和范围，自然条件和数据，采用新结构、新材料的方案比较。

### 7. 给水排水

这是给水系统和排水系统的简称。给水工程是企业供应生产、生活用水的工程，由输水道、给水处理和给水管网组成，具有取集和输送原水、改善水质的作用。排水工程是排除生产中的各种废水、多余的地面水的工程，由排水管系（或沟道）、废水处理和最终处理设施组成，通常还包括抽升设施（如排水泵站）。

### 8. 供电

着重说明全厂用电负荷、照明、厂区供电及户外照明。

### 9. 电信

总变电所及配电所（一次变电），车间变电所及车间配电和全厂防雷与接地说明等。提出电信任务和要求，与当地电信局的中继方式、设备和线路的确定等。

### 10. 供热

包括燃料、水质的分析资料，全厂热负荷，锅炉房设计，燃料的卸、贮和运输，废渣处

理，锅炉给水处理，全厂供热设施及蒸汽成本等。

#### 11. 采暖通风

提出设计基础资料（如温度、湿度、风向、风速等）设计参数、系统形式、主要设备选型、设计指标要求等。

#### 12. 空压站、氮氧站、冷冻站采暖、通风和空气调节的设计

说明工艺流程和工艺要求，负荷和参数，主要设备选择等，提出设备布置图。

#### 13. 维修

包括机修（含防腐）、电修、仪表修理等，提出设备及电动机一览表以及车间布置图。

#### 14. 仓库（堆场）

物料的品种、贮存量、贮存时间和方法，仓库面积，对易燃、易爆、有毒物质的防护要求。

#### 15. 环境保护及综合利用

包括设计依据和范围，环境现状，绿化、噪声污染与防治等。

#### 16. 节约能源

废气、废渣、粉尘的综合治理及利用，污水处理。

#### 17. 劳动保护、工业卫生、安全防护（职业安全卫生）

劳动保护和安全防护，必须说明重点设防的车间、工段或工种以及全厂性劳动保护，安全防护设施和制度。必须着重说明消防措施、消防机构、人员及工作制度，综合说明需着重设立的消防设施情况。

#### 18. 生活福利设施

着重说明生活区的现状和周围关系（应附示意图），公用设施与生活区的连接和生活区总平面布置原则和采用标准情况，提出生活区总平面布置图。

#### 19. 总概算书

这是确定建设项目从筹建到竣工验收、交付使用所需的全部建设费用的总文件，它由单项工程综合概算表、其他费用概算表及预备费表等组成。

### （二）施工图设计文件的编制

施工图设计在初步设计经审批后进行。它所产生的设计文件是工程施工安装的依据。其主要任务是，根据初步设计审批的意见，解决初步设计中特定的问题，并由此进行施工单位的编制施工组织设计、编制施工预算以及实施施工等。

施工图设计的详细内容包括：

- ① 施工图设计说明。
- ② 设备表。
- ③ 初步设计阶段的工艺流程图。
- ④ 施工图设计阶段的工艺流程图（管道和仪表系统图）。
- ⑤ 工艺设备布置图。
- ⑥ 工艺管道布置图。
- ⑦ 工艺设备安装图。
- ⑧ 设备修改图。
- ⑨ 工艺管道一览表。
- ⑩ 管架表。



## 第三节 工厂设计类型和设计阶段划分

### 一、工厂设计的组成

食品工厂设计包括工艺设计和非工艺设计两大组成部分。所谓工艺设计，就是按工艺要求进行工厂设计，其中又以车间工艺设计为主，并对其他设计部门提出各种数据和要求，作为非工艺设计的设计依据。食品工厂工艺设计的内容大致包括：全厂总体工艺布局；产品方案及班产量的确定；主要产品和综合利用产品生产工艺流程的确定；物料计算；设备生产能力的计算、选型及设备清单；车间平面布置；劳动力计算及平衡；水、电、汽、冷、风、暖等用量的估算；管道布置、安装及材料清单；施工说明等。工艺设计除上述内容外，还必须提出：工艺对总平面布置中相对位置的要求；对车间建筑、采光、通风、卫生设施的要求；对生产车间的水、电、汽、冷能耗量及负荷进行计算；对给水水质的要求；对排水和废水水质处理的要求；对各类仓库面积的计算及仓库温湿度的特殊要求等。

非工艺设计包括：总平面、土建、采暖通风、给排水、供电及自控、制冷、动力、环保等的设计，有时还包括设备的设计。非工艺设计都是根据工艺设计的要求和所提出的数据进行的。它们之间的相互关系是：工艺向土建提出工艺要求，而土建给工艺提供符合工艺要求的建筑；工艺向给排水、电、汽、冷、暖、风等提出工艺要求和有关数据，而水、电、汽等又反过来为工艺提供有关车间安装图；土建对给排水、电、汽、冷、暖、风等提供有关建筑，而给排水、电、汽等又给建筑提供有关涉及建筑布置的资料，用电各工程工种如工艺、冷、风、汽、暖等向供电提出用电资料，用水各工程工种如工艺、冷、风、汽、消防等向给排水提出用水资料。整个设计涉及专业多，而且纵横交叉，所以，各专业间的相互配合是搞好工厂设计的关键。

### 二、设计类型

食品工厂的设计类型一般分为三类，即新建、改建或扩建和局部修建，其中以新建工厂的设计工作量最大，牵涉面最广，最有代表性。

### 三、设计阶段划分

食品工厂设计阶段的划分，必须根据工程的大小、技术的复杂程度而定。对一般的大中型基建项目，常采用两段设计，即初步设计和施工图设计两个阶段。对重大的复杂的基建项目和特殊项目，均采用三段设计，即设计方案确定后先进行初步设计，经审查批准后进行技术设计，再经审批后进行施工图设计。

食品工厂的设计，均采用两段设计。初步设计的作用是供筹建单位的主管部门进行设计审查之用。初步设计经审查通过后，设计中已经确定并审定的原则，即成为下一阶段施工图设计的依据。初步设计阶段着重解决设计中各专业的的设计原则和主要技术问题。施工图设计阶段是在已经审批的初步设计基础上，对批准的原则进一步具体化，作为工厂设计施工的依据。工厂设计的基本任务是，将一个系统（如一个工厂、一个车间、一套装置等）的基建任务以图纸、表格及必要的文字说明（说明书）描述出来，即主要把技术装备转化为工程语言，然后通过基本建设的方法把这个系统建设起来。