



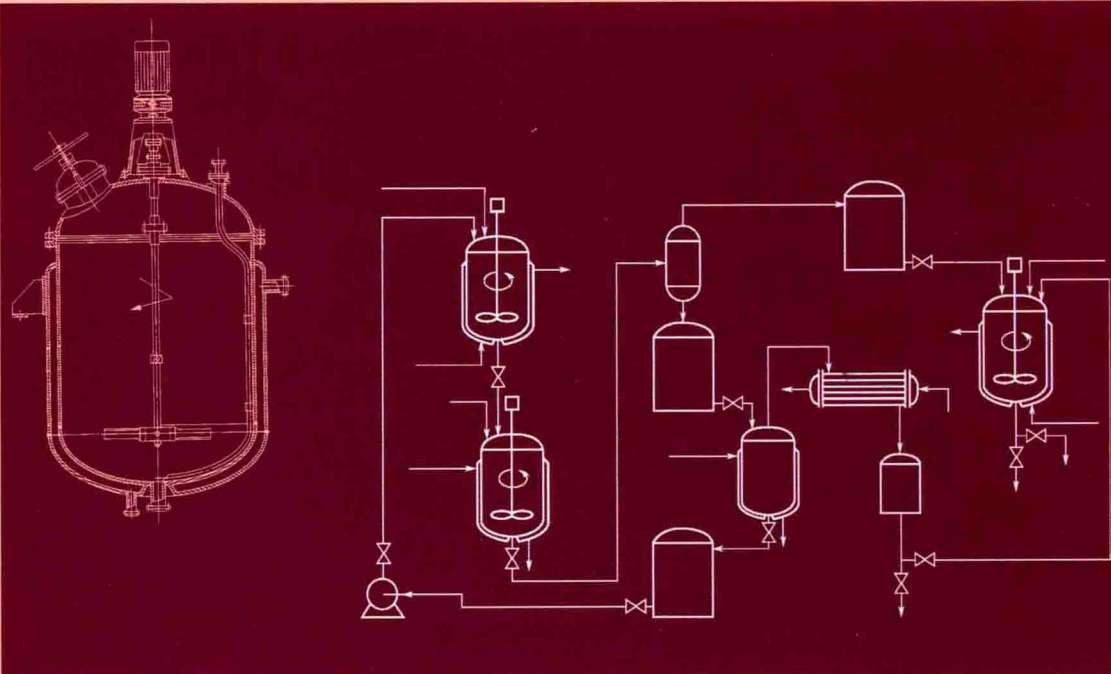
普通高等教育“十一五”国家级规划教材



制药工程学

第三版

王志祥 编著



化学工业出版社

2014-1-042

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

制药工程学

第三版

王志祥 编著



化学工业出版社

·北京·

图书在版编目 (CIP) 数据

制药工程学/王志祥编著. —3 版. —北京: 化学工业出版社, 2015.9
普通高等教育“十一五”国家级规划教材
ISBN 978-7-122-24469-7

I. ①制… II. ①王… III. ①制药工业-化学工程-教材 IV. ①TQ46

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 143148 号

责任编辑: 杨燕玲
责任校对: 宋 玮

装帧设计: 韩 飞

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 刷: 北京云浩印刷有限责任公司
装 订: 三河市瞰发装订厂
787mm×1092mm 1/16 印张 25 $\frac{1}{4}$ 字数 619 千字 2015 年 9 月北京第 3 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 49.00 元

版权所有 违者必究

前 言

本书第一版和第二版分别于2003年和2008年问世，两版教材先后得到许多兄弟院校及相关行业的同行、读者的支持和肯定。众多单位的使用实践证明，教材的章节体系、内容、深浅等尚能满足教学需要。但由于制药工业的飞速发展，新技术、新工艺和新设备层出不穷，加之新版GMP、制药工业水污染物排放标准等一系列标准和规范的实施，教材的某些内容已不能适应本课程的教学要求，因此决定再版修订。

修订时仍保持本书的原有特点，改写了部分章节，更新了部分习题，特别是修订了与新版GMP等现行标准或规范不相适应的部分，注重理论与实践以及药学与工程学的结合。此次再版将使本书的适用性和可读性得到进一步提升。

作者为本书准备了多媒体教学课件，可供使用单位索取。E-mail: 1443590147@qq.com。

本书第二版是“十一五”国家级规划教材和江苏省精品教材，第三版是江苏省高等学校“十二五”重点立项建设教材和中国药科大学“十二五”规划教材，并得到教育部高等学校专业综合改革试点项目（制药工程卓越工程师计划）和江苏省“十二五”重点本科专业（制药工程）建设项目的支持。一些同行专家也对本书的再版提出了宝贵意见。作者在此一并表示诚挚的谢意。

由于水平所限，错误和不当之处仍在所难免，恳请广大读者批评指正，以使本书更趋完善。

王志祥

2015年5月于中国药科大学

第一版序

制药工程专业是 1998 年教育部本科专业目录调整后形成的一个新专业，在大量削减专业的情况下，增设制药工程专业，其意义不言而喻。近年来，我国的制药工业正以前所未有的速度向前发展，已成为国民经济发展的一个重要推动力，急需大量的制药工程专门人才。因此，制药工程专业在国内的发展速度很快，目前已有一百多所高校开设了制药工程专业。

《制药工程学》是制药工程专业的主干课程，该课程的设置目的是使学生能将所学理论知识与工程实际衔接起来，使学生学会从工程和经济的角度去考虑技术问题，并逐步实现由学生到制药工程师的转变。

制药工程学是在化学、药学、化学工程学等学科的基础上形成的一门新兴边缘学科，它不仅涉及宽广的专业理论知识，而且需要丰富的工程实践经验。为了使教学内容与工程实践结合得更加密切，使学生能学以致用，作者根据多年来从事制药工程领域教学和科研工作的经验，编著了这本教材。该教材在内容上具有以下特点：①注意与其他先修课程在知识上的衔接和互补；②内容全面，深入浅出，便于教学和学生自学；③注重设计方法的介绍和应用，并有较多的实例，实用性较强；④结合 GMP 要求，阐述了洁净车间的设计要求和方法，反映了制药工业的特点。

本书可作为高等院校制药工程专业、药物制剂专业及相关专业的教材，也可作为化工与制药行业从事研究、设计、生产的工程技术人员参考。

由于制药工程专业是专业调整后的新增专业，因此普遍缺乏适用的教材。我高兴地看到作者编著了这本《制药工程学》教材，以满足制药工程专业及相关专业的教学需要，故愿为该书作序。同时也希望能有更多的制药工程类教材问世，以满足制药工程专业的教学和科研需要。

中国科学院院士、天津大学教授



2002 年 11 月于天津

第一版前言

1998年根据国家教育部制定的“面向21世纪教学内容和课程体系改革”的要求，我国高等药学教育的专业设置发生了巨大变革。改革前，高等药学教育共有15个专业，改革后仅保留了药学、药物制剂和中药学3个专业，但在化工与制药类专业中却新增加了制药工程专业。在大幅度削减专业的情况下，国家却增设制药工程这一新的专业学科，反映了制药工业对制药工程型人才的需求。正因为如此，国内的许多高校相继设立了制药工程专业。由于是新建专业，因而普遍缺乏适用的制药工程类教材。

制药工程学是制药工程专业的主干课程，其设置目的是使学生能将所学理论知识与工程实际衔接起来，使学生能够从工程和经济的角度去考虑技术问题，并逐步实现由学生向制药工程师的转变。

制药工程学是药学、工程学和经济学等学科紧密结合的应用学科，是一门涉及面很广的综合性学科。为满足制药工程及相关专业的教学需要，作者根据多年来从事制药工程领域教学和科研工作的经验，编著了这本制药工程学教材。

在编著过程中，作者力求从制药工程师的角度，全面系统地阐述制药工程学的基本内容，并注意与其他先修课程在知识上的衔接和互补。全书共分十二章，第一章介绍了制药工程项目的建设程序；第二章介绍了厂址选择和制药洁净厂房总平面设计的基本知识；第三章较详细地介绍了工艺流程设计技术和工艺流程图；第四章和第五章分别介绍了制药工程设计的基本运算——物料衡算和能量衡算；第六章重点讨论了原料药生产的关键设备——反应器的基本理论、工艺计算和选型；第七章重点介绍了药物粉体、片剂、丸剂、胶囊剂及针剂生产的主要设备的结构、工作原理、特点及应用；第八章较详细地介绍了化工车间和制药洁净车间的布置技术；第九章介绍了管道设计的基本知识和布置技术；第十章系统地介绍了制药工业中的污染及防治技术；第十一章较详细地介绍了制药生产中的防火、防爆、防雷和防静电知识以及采光、照明、通风和空气净化技术；第十二章较详细地介绍了对工程项目进行经济分析与评价的基本原理与方法，并简要介绍了工程概算的编制方法。

编著《制药工程学》是一项新的尝试性工作。虽然作者在编著和修改过程中已作了很大努力，但由于水平所限，错误和不当之处在所难免，恳请广大读者批评指正，以利于该书的进一步修改和完善。

本书可作为高等院校制药工程专业、药物制剂专业及相关专业的教材，也可作为化工与制药行业从事研究、设计、生产的工程技术人员的参考书。

最后，作者要特别感谢余国琮先生的关心和支持，感谢他在百忙之中为本书作序。四川大学肖泽仪教授、华东理工大学曾作祥教授对书稿进行了审阅，南京大学张志炳教授、中国药科大学朱庆振先生和姚文兵教授给作者提供了许多支持和帮助，在此我谨向他们以及所有为本书出版提供过帮助的同志表示诚挚的谢意。

王志祥

2002年11月于中国药科大学

目 录

第一章 制药工程设计概述	1
第一节 项目建议书	1
第二节 可行性研究	2
一、可行性研究的任务和意义	2
二、可行性研究的深度和阶段划分	2
三、可行性研究报告	3
四、可行性研究的审批程序	5
第三节 设计任务书	6
一、设计任务书的作用	6
二、设计任务书的内容	6
三、设计任务书的审批和变更	6
第四节 设计阶段	7
一、设计阶段的划分	7
二、初步设计阶段	7
三、施工图设计阶段	10
第五节 施工、试车、验收和交付生产	11
思考题	12
参考文献	12
第二章 厂址选择和总平面设计	13
第一节 厂址选择	13
一、厂址选择的基本原则	13
二、厂址选择程序	14
三、厂址选择报告	15
四、厂址选择报告的审批	15
第二节 总平面设计	16
一、总平面设计的依据	16
二、总平面设计的原则	16
三、总平面设计的内容和成果	18
四、总平面设计的技术经济指标	19
五、厂区划分和总平面布置图	20
第三节 洁净厂房的总平面设计	22
一、基本概念	22
二、GMP对厂房洁净等级的要求	23

三、洁净厂房总平面设计的目的和意义	24
四、洁净厂房总平面设计原则	25
思考题	26
参考文献	26
第三章 工艺流程设计	28
第一节 概述	28
一、工艺流程设计的作用	28
二、工艺流程设计的任务	28
三、工艺流程设计的基本程序	29
四、工艺流程设计的成果	30
第二节 工艺流程设计技术	30
一、工艺流程设计中的方案比较	30
二、以单元操作或单元反应为中心,完善工艺流程	35
三、工艺流程设计中应考虑的技术问题	37
第三节 工艺流程图	40
一、工艺流程框图	40
二、工艺流程示意图	40
三、物料流程图	40
四、带控制点的工艺流程图	42
思考题	55
习题	55
参考文献	55
第四章 物料衡算	56
第一节 概述	56
第二节 物料衡算基本理论	56
一、物料平衡方程式	56
二、衡算基准	57
三、衡算范围	58
四、衡算方法和步骤	58
第三节 物料衡算举例	58
一、物理过程的物料衡算	58
二、化学过程的物料衡算	60
思考题	67
习题	67
参考文献	67
第五章 能量衡算	68
第一节 概述	68
第二节 热量衡算	68

一、热量平衡方程式	68
二、各项热量的计算	69
三、衡算方法和步骤	70
第三节 过程的热效应	71
一、物理变化热	71
二、化学变化热	73
第四节 热量衡算举例	75
第五节 加热剂、冷却剂及其他能量消耗的计算	78
一、常用加热剂和冷却剂	78
二、加热剂或冷却剂消耗量的计算	79
三、燃料消耗量的计算	80
四、电能消耗量的计算	80
五、压缩空气消耗量的计算	81
六、真空抽气量的计算	83
思考题	85
习题	85
参考文献	86
第六章 制药反应设备	87
第一节 制药设备概论	87
一、制药设备的分类	87
二、GMP 对制药设备的要求	87
三、制药设备应具有的功能	89
第二节 反应器基础	89
一、反应器类型	89
二、反应器操作方式	90
三、反应器计算基本方程式	92
四、理想反应器	94
第三节 釜式反应器的工艺计算	95
一、釜式反应器的结构、特点及应用	95
二、间歇釜式反应器的工艺计算	96
三、连续釜式反应器的工艺计算	100
第四节 管式反应器的工艺计算	105
一、管式反应器的结构、特点及应用	105
二、管式反应器设计基础方程式	106
三、液相管式反应器的工艺计算	107
四、气相管式反应器的工艺计算	111
第五节 反应器型式和操作方式选择	112
一、简单反应	112
二、复杂反应	115
第六节 搅拌器	118

一、常见搅拌器	119
二、提高搅拌效果的措施	121
三、搅拌器选型	123
四、搅拌功率	124
思考题	132
习题	132
参考文献	133
第七章 制药专用设备	135
第一节 药物粉体生产设备	135
一、粉碎设备	135
二、筛分设备	142
三、混合设备	145
第二节 提取设备	149
第三节 丸剂生产设备	155
一、丸剂的塑制设备	155
二、丸剂的泛制设备	157
三、丸剂的滴制设备	157
第四节 片剂生产设备	158
一、造粒设备	158
二、压片设备	160
三、包衣设备	162
第五节 胶囊剂生产设备	164
一、软胶囊剂生产设备	165
二、硬胶囊剂生产设备	167
第六节 针剂生产设备	174
一、注射用水生产设备	175
二、安瓿预处理设备	178
三、安瓿灌封设备	185
四、安瓿灭菌设备	188
五、澄明度检查设备	188
六、包装设备	189
第七节 口服液剂生产设备	192
一、旋转式口服液瓶轧盖机	192
二、口服液联动线	194
思考题	194
参考文献	195
第八章 车间布置设计	196
第一节 概述	196
一、车间布置设计的依据	196

二、车间布置设计应考虑的因素	197
三、车间布置设计的程序	197
四、车间布置设计的成果	197
第二节 厂房建筑和车间组成	198
一、建筑的分类	198
二、建筑模数	198
三、厂房建筑的定位尺寸	198
四、常见工业厂房	199
五、车间组成和布置形式	200
第三节 化工车间的布置设计	201
一、设备的布置	201
二、控制室的布置	214
三、辅助生产区和行政生活区的布置	214
第四节 制药洁净车间的布置设计	215
一、药品生产对环境的洁净等级要求	215
二、制药洁净车间布置的一般要求	229
三、制药洁净车间的布置设计	230
第五节 设备布置图	235
一、设备布置图的基本构成	235
二、设备布置图示例	236
思考题	239
参考文献	239
第九章 管道设计	240
第一节 概述	240
一、管道设计的基础资料	240
二、管道设计的内容	240
第二节 管道、阀门及管件	241
一、公称压力和公称直径	241
二、管道	242
三、阀门	245
四、管件	247
第三节 管道布置中的常见技术问题	248
一、管道敷设	248
二、管道排列	248
三、管路坡度	248
四、管路高度	249
五、安装、操作和检修	249
六、管路安全	249
第四节 管道布置技术	249
一、常见设备的管道布置	249

二、常见管路的布置	253
三、洁净厂房内的管道布置	257
第五节 管道布置图简介	257
一、概述	257
二、管道布置图的基本构成	258
三、管道布置图的表示方法	259
思考题	261
参考文献	261
第十章 制药工业与环境保护	262
第一节 概述	262
一、环境保护的重要性	262
二、我国防治污染的方针政策	263
三、制药工业污染的特点和现状	263
第二节 污染防治措施	264
一、采用绿色生产工艺	265
二、循环套用	267
三、综合利用	268
四、改进生产设备, 加强设备管理	269
第三节 废水处理技术	269
一、废水的污染控制指标	270
二、废水处理的基本方法	274
三、生物法处理废水技术	274
四、各类制药废水的处理	286
第四节 废气处理技术	287
一、含尘废气处理技术	287
二、含无机物废气处理技术	289
三、含有机物废气处理技术	291
第五节 废渣处理技术	295
一、回收和综合利用	295
二、废渣处理技术	296
第六节 噪声控制技术	298
一、吸声	298
二、隔声	298
三、消声	299
四、减震	299
思考题	300
参考文献	300
第十一章 防火防爆与安全卫生	302
第一节 防火防爆	302

一、生产的火灾危险性分类	302
二、厂房的耐火等级	303
三、防火防爆技术	303
四、洁净厂房的防火	309
第二节 防雷与防静电	310
一、防雷	310
二、防静电	311
第三节 采光与照明	314
一、照度与采光系数	314
二、天然采光	314
三、人工照明	315
四、洁净厂房和洁净室内的照明	317
第四节 通风	317
一、自然通风	317
二、机械通风	319
第五节 空气净化	321
一、设计参数	321
二、净化流程和气流组织	322
三、空气净化设备	326
思考题	329
参考文献	329

第十二章 技术经济与工程概算

第一节 技术经济的指标体系	331
第二节 投资	332
一、投资的组成	333
二、投资的估算	334
三、流动资金	337
第三节 成本	337
一、成本的分类和组成	337
二、成本的估算	338
第四节 销售收入、税金和利润	341
一、销售收入	341
二、税金	341
三、利润	342
第五节 财务评价	342
一、财务评价的指标体系	343
二、财务报表	343
三、静态分析法	344
四、动态分析法	345
五、不确定性分析	348

第六节 国民经济评价	350
一、国民经济评价的指标体系	351
二、国民经济评价报表	351
三、国民经济评价指标的计算	352
第七节 工程概算	353
一、工程项目的层次划分	354
二、单位工程概算	354
三、综合概算	354
四、总概算	355
思考题	356
参考文献	356
附录	357
附录 1 我国部分城市的风玫瑰图	357
附录 2 我国部分城市的降水量、积雪深度、冻土深度和室外气象资料	359
附录 3 流程图、布置图、安装图中的图线及字体规定	360
附录 4 工艺流程图中常见设备的代号与图例 (HG 20519.28—92)	361
附录 5 工艺流程图中常见管道、管件及阀门图例	363
附录 6 搪玻璃釜式反应器的主要技术参数	364
附录 7 标准筛目	366
附录 8 常用流速范围	367
附录 9 管子规格	368
附录 10 管路间距表	370
附录 11 常用固体材料的基本特性	372
附录 12 制药企业水污染物排放限值	373
附录 13 化工生产化学物质及溶剂的大约换气次数 (摘自 CD 70A2—86)	380
附录 14 国产部分空气吹淋室的主要技术指标	381
附录 15 国产部分高效型空气自净器的主要技术指标	382
附录 16 国产部分洁净工作台的主要技术指标	383
附录 17 饱和水蒸气表 (按温度排序)	386
附录 18 饱和水蒸气表 (按压力排序)	387

第一章 制药工程设计概述

工程设计是将工程项目（例如一个制药厂、一个制药车间或车间的 GMP 改造等）按照其技术要求，由工程技术人员用图纸、表格及文字的形式表达出来，是一项涉及面很广的综合性技术工作。一个工程项目从计划建设到交付生产一般要经历以下基本工作程序：

项目建议书→批准立项→可行性研究→审查及批准→设计任务书→初步设计→设计中审→施工图设计→施工→试车→竣工验收→交付生产。

上述基本工作程序大致可分为 3 个阶段，即设计前期、设计期和设计后期。设计前期主要包括项目建议书、可行性研究和设计任务书；设计期主要包括初步设计和施工图设计；施工、试车、竣工验收和交付生产等，统称为设计后期。

工程设计人员应按照设计工作的基本程序开展工作，但由于工程项目的生产规模、所处地区、建设资金、技术成熟程度和设计水平等因素的差异，设计工作程序可能有所变化。例如，对于一些技术成熟又较为简单的小型工程项目（如小型制药厂、个别生产车间或设备的技术改造等），工程技术人员可按设计工作的基本程序进行合理简化，以缩短设计时间。

第一节 项目建议书

项目建议书是法人单位根据国民经济和社会发展的长远规划、行业规划、地区规划，并结合自然资源、市场需求和现有的生产力分布等情况，在进行初步的广泛的调查研究的基础上，向国家、省、市有关主管部门推荐项目时提出的报告书。项目建议书是投资决策前对工程项目的轮廓设想，主要说明项目建设的必要性，同时初步分析项目建设的可能性。项目建议书一般包括以下主要内容。

- ① 项目名称。
- ② 项目提出的目的和意义。对于技改项目应阐明企业生产技术的现状及与国内外技术水平的差距，对于引进项目则应说明引进的理由。
- ③ 产品方案、市场需求的初步预测和拟建规模。
- ④ 工艺技术的初步方案，包括各种原料路线和生产方法的比较、工艺技术和设备来源的选择和理由。
- ⑤ 原材料、燃料和动力的供应情况。
- ⑥ 建设条件和建设地点的初步方案。
- ⑦ 环境保护和污染物的治理措施，包括建设地区的环境概况，拟建项目污染物的种类、数量、浓度和排放方式，以及污染物的初步治理措施和方案。所有工程项目必须符合绿色生产的要求。
- ⑧ 项目实施的初步规划，包括建设工期和建设进度的初步方案。
- ⑨ 工厂组织和劳动定员的估算。
- ⑩ 投资估算和资金的筹措方案，包括偿还贷款能力的大体测算。

⑪ 经济效益和社会效益的初步评价。

⑫ 结论。

项目建议书是为工程项目取得立项资格而提出的，是设计前期各项工作的依据。项目建议书经过主管部门批准后，即可进行可行性研究。对于一些技术成熟又较为简单的小型工程项目，项目建议书经主管部门批准后，即可按明确的设计方案，直接进行施工图设计，使设计程序得以简化。

第二节 可行性研究

一、可行性研究的任务和意义

可行性研究是设计前期工作的核心，其研究报告是国家主管部门对工程项目进行评估和决策的依据。项目建议书经国家主管部门批准后，即可由上级主管部门组织或委托设计、咨询单位，进行可行性研究。可行性研究的任务是根据国民经济发展的长远规划、地区发展规划和行业发展规划的要求，结合自然和资源条件，对工程项目的技术性、经济性和工程可实施性，进行全面调查、分析和论证，作出是否合理可行的科学评价。若项目可行，则选择最佳方案，编制可行性研究报告，为国家主管部门对工程项目进行评估和决策提供可靠依据。

对工程项目进行可行性研究可以实现工程项目投资决策的科学化和民主化，避免和减少投资决策的失误，保证工程项目的顺利实施和建设投资的经济效益。如果不进行可行性研究，或者可行性研究结果不能反映客观实际，就会给项目的投资决策带来失误，造成难以弥补的经济损失。因此，世界各国都很重视工程项目的可行性研究，并形成了一套系统的科学方法。1978年联合国工业发展组织编制了《工业可行性研究编制手册》。1980年，该组织与阿拉伯国家工业发展中心共同编制了《工业项目评价手册》。我国从1982年开始，将可行性研究列为基本建设中的一项重要程序，规定所有利用外资、技术引进和设备进口项目，都必须在可行性研究报告经过审查和批准后，才能与外商正式签约；大型工程、重大技术改造等工程项目，都要进行可行性研究；有条件的其他工程项目，也要进行可行性研究。

二、可行性研究的深度和阶段划分

可行性研究的深度主要体现在投资估算的准确度以及内容所涉及的范围和论述情况。按照深度不同，可行性研究可分为机会研究、初步可行性研究和可行性研究3个阶段。

机会研究的目的是提供一份可能进行建设的投资项目的研究报告，该报告也可以采用项目建议书的形式提出。机会研究的深度较浅，其投资额一般根据类似的工程估算，误差较大。如果机会研究获得“可行”的结论，则可进行初步可行性研究或可行性研究。

在机会研究的基础上，可以进行初步可行性研究。初步可行性研究的目的是分析机会研究的结论是否正确，工程项目是否应该投资，是否需要进行详细的可行性研究等。但并非所有的工程项目都要进行初步可行性研究，除非一些重大工程项目，一般工程项目可以越过初步可行性研究，而直接进行可行性研究。初步可行性研究的深度明显，研究报告提出的投资估算的偏差范围应在±20%以内。

可行性研究是工程项目投资决策的基础，是一个深入到技术和经济论证的阶段。可行性研究的深度应能满足工程项目投资决策所需的各项要求，研究报告提出的投资估算的偏差范

围应在±10%以内。

三、可行性研究报告

(一) 可行性研究报告的分类

可行性研究报告按用途可细分为5类：①用于企业融资、对外招商合作的可行性研究报告；②用于国家发展和改革委员会（以下简称“国家发改委”）立项的可行性研究报告；③用于银行贷款的可行性研究报告；④用于申请进口设备免税的可行性研究报告；⑤用于境外投资项目核准的可行性研究报告。

(二) 可行性研究报告应阐明的问题

各类可行性研究的内容侧重点差异较大，但一般应阐明以下问题。

1. 投资必要性

主要根据市场调查和预测的结果，以及有关的产业政策等因素，论证项目投资建设的必要性。

2. 技术可行性

主要从项目实施的技术角度，合理设计技术方案，并进行方案比较和评价。

3. 财务可行性

主要从项目及投资者的角度，设计合理的财务方案，从企业理财的角度进行资本预算，评价项目的财务盈利能力，进行投资决策，并从融资主体（企业）的角度评价股东投资收益、现金流量计划及债务清偿能力。

4. 组织可行性

制定合理的项目实施进度计划、设计合理的组织机构、选择经验丰富的管理人员、建立良好的协作关系、制定合适的培训计划等，保证项目顺利实施。

5. 经济可行性

主要是从资源配置的角度衡量项目的价值，评价项目在实现区域经济发展目标、有效配置经济资源、增加供应、创造就业、改善环境、提高人民生活水平等方面的效益。

6. 社会可行性

主要分析项目对社会的影响，包括政治体制、方针政策、经济结构、法律道德、宗教民族、妇女儿童及社会稳定性等。

7. 风险因素及对策

主要是对项目的市场风险、技术风险、财务风险、组织风险、法律风险、经济及社会风险等因素进行评价，制定规避风险的对策，为项目全过程的风险管理提供依据。

(三) 可行性研究报告的内容

对工程项目进行可行性研究，其成果就是编写出的可行性研究报告。一些行业对工程项目可行性研究报告的内容和深度进行了规定，如《化工建设项目可行性研究报告内容和深度的规定》、《医药建设项目可行性研究报告内容和深度的规定》等。一般说来，可行性研究报告应包括以下内容。

1. 总论

- ① 项目提出的背景、投资的必要性和经济意义。
- ② 可行性研究的依据、范围和主要过程。
- ③ 可行性研究的结论性意见。