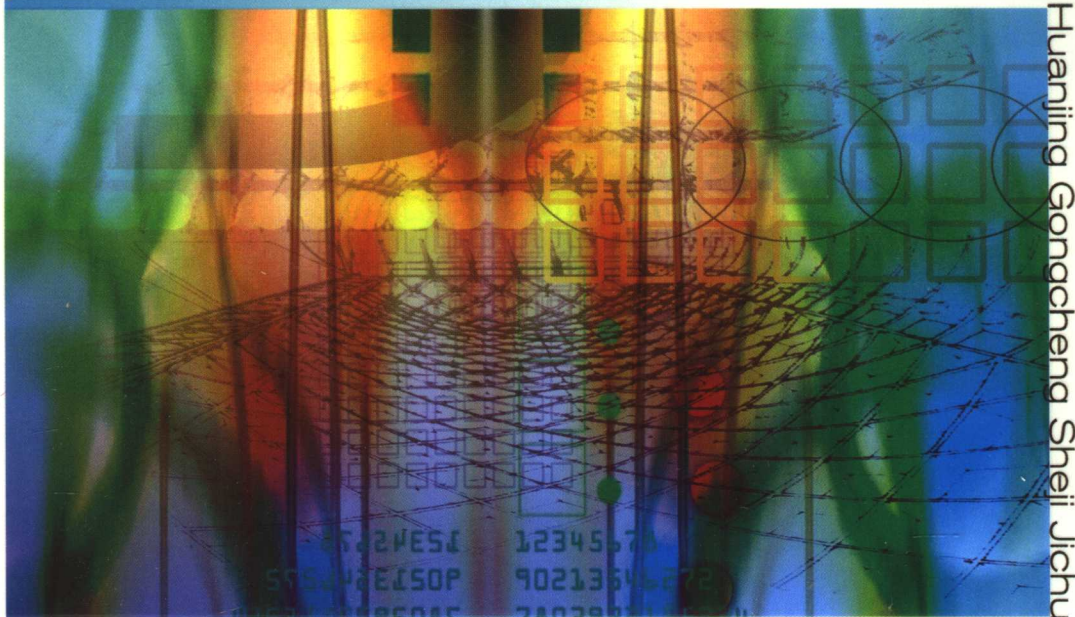




普通高等教育“十一五”国家级规划教材

# 环境工程设计基础

陈杰榕 周 琪 蒋文举 主编



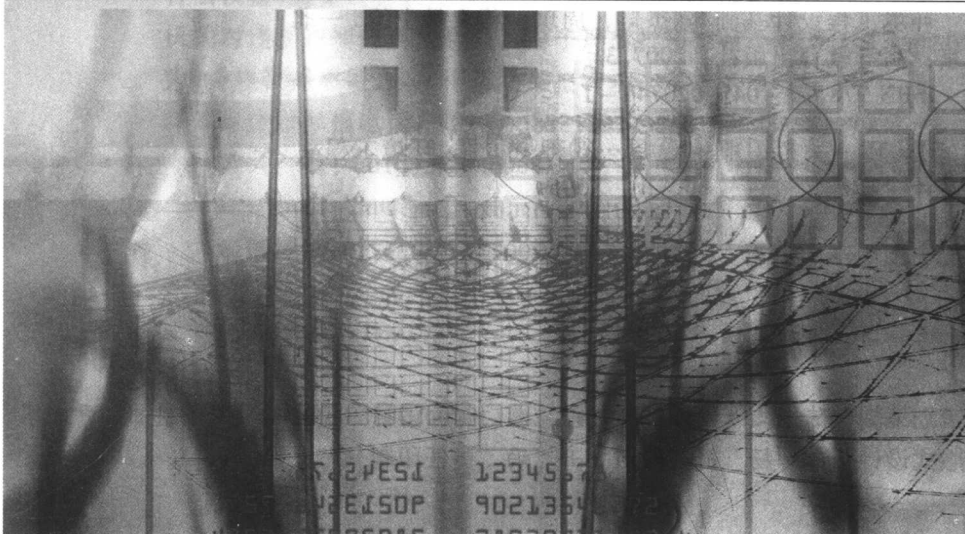
高等教育出版社  
Higher Education Press



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

# 环境工程设计基础

陈杰琰 周 琪 蒋文举 主编



Huanjing Gongcheng Sheji Jichu

010-88581113  
800-810-0508  
http://www.hep.edu.cn  
http://www.hep.com.cn  
http://www.lsdh.com.cn  
http://www.tup.com.cn  
http://www.wid.com.cn

2007年3月第1版  
2007年3月第1次印刷  
18.50元

高等教育出版社



高等教育出版社  
Higher Education Press

## 内容提要

本书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材,是依据全国《高等学校本科环境工程专业规范》(新版)要求编写的。

全书共九章,全面、科学、系统地介绍了环境工程设计的基础知识、基本原则、设计程序、技术规范、环境工程工艺设计、环保设备设计基础、环境工程施工图设计、环境工程技术经济分析等知识。

本书为高等学校环境工程专业本科生教学用书,也可供相关专业的本科生、研究生或科技、管理人员学习参考。

## 图书在版编目(CIP)数据

环境工程设计基础/陈杰璐,周琪,蒋文举主编. —北京:高等教育出版社,2007.3  
ISBN 978-7-04-020749-1

I. 环… II. ①陈…②周…③蒋… III. 环境工程—设计—高等学校—教材 IV. X505

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第021710号

策划编辑 陈文 责任编辑 谭燕 封面设计 于文燕 责任绘图 尹文军  
版式设计 余杨 责任校对 王雨 责任印制 尤静

出版发行 高等教育出版社  
社址 北京市西城区德外大街4号  
邮政编码 100011  
总机 010-58581000

经销 蓝色畅想图书发行有限公司  
印刷 北京四季青印刷厂

开本 787×960 1/16  
印张 15.5  
字数 280 000

购书热线 010-58581118  
免费咨询 800-810-0598  
网址 <http://www.hep.edu.cn>  
<http://www.hep.com.cn>  
网上订购 <http://www.landrac.com>  
<http://www.landrac.com.cn>  
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版次 2007年3月第1版  
印次 2007年3月第1次印刷  
定价 19.70元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 20749-00

# 前 言

在国家高度重视可持续发展、环境保护事业发展迅速和社会对环境人才迫切需求的背景下,近年来我国的环境工程高等教育高速发展,对环境工程专业毕业生解决实际问题的能力,特别是工程设计的能力,提出了更高的要求。人才培养急需配套的工程设计教材。依据教育部2005年制定的《高等学校本科环境工程专业规范》所提出的环境工程人才培养目标和专业知识单元结构,西安交通大学、同济大学、四川大学三校在10多年“环境工程设计”课程教学丰富实践经验和深厚知识积累的基础上编写了《环境工程设计基础》,并于2006年8月被列为普通高等教育“十一五”国家级规划教材。

根据经济和社会发展需求,本教材的编写遵循工程训练贯穿教学全过程的人才培养精神,注意与工程基础和专业技术类课程以及工程实践环节的衔接。全书结构为:第一章绪论:概述环境工程项目特征、阶段分工和管理程序,环境工程设计的工作范围、主要内容、基本程序和特点。第二章环境工程设计基本原则:介绍环境工程设计的原则和依据、分类、步骤和分段、环境工程项目场址选择原则和主要内容。第三章环境工程设计的前期工作:介绍环境工程涉及主要文件(项目建议书、项目可行性研究报告、环境影响评价报告、设计任务书)的作用、内容和编制。第四章建设项目工程分析:介绍工程分析的作用、原则和依据、基本内容、污染源强度计算。第五章环境污染防治工程设计:介绍工艺流程选择的基本要求、处理工艺方法选择、处理技术的综合评价、工艺流程的设计与工艺流程图的绘制。第六章环保设备设计基础:介绍非标准设备的设计计算和环保设备选型。第七章环境工程项目的初步设计:介绍初步设计的内容与文件的编制。第八章环境工程施工图设计:介绍环境工程施工图设计的要求、设计图纸、设计说明和配套设备。第九章环境工程投资、经济评价:介绍环境工程投资基本概念、经济评价和各类概预算(项目概算、项目安装工程概算、单项工程综合概算、施工图设计预算等)。在确定编写体系和选择教材内容时注重体现素质教育的精神和创新能力、实践能力的培养,为学生知识、能力、素质的协调发展创造条件,使学生通过对本教材的学习可较全面地掌握环境污染控制工程设计的基本知识,了解环境工程设计的全过程,提高识图能力。全书在框架结构、内容阐述、例图分析、术语表达等方面力求把握准确、严谨规范、结构清晰、层次分明、体例统一、文字简练,便于学生阅读使用。本书可作为高等院校环境工程学科及相关专业师生的具有科学性、启发性、适合我国国情的先进性和教学适用性的专业课教材,也可作为各

个领域从事环境污染控制工程设计的工程技术人员的实用性参考书。

本书主编均为教育部环境工程教学指导分委员会委员，长期从事高等环境工程教育、教学、科研和工程设计等工作，指导环境工程课程设计和毕业设计等各类实践环节，从20世纪90年代初即在本科生教学中开设了“环境工程设计”课程，并编写讲义，经多年教学实践，对培养学生工程设计能力效果显著。各章节的作者是：前言、第一、五、七、九章：陈杰璐、罗友元；第二、八章：周琪、徐竟成；第三章：蒋文举；第四章：李正山；第六章：杨平。全书由陈杰璐、周琪、蒋文举教授担任主编，由教育部环境工程教学指导分委员会委员、北京工业大学金毓荃教授担任主审，中机国际工程设计研究院高级工程师罗友元担任副主审。

本书的编写是环境工程教育的新探索，从编写大纲制定到全书内容定稿，教育部环境工程教学指导分委员会和高等教育出版社给予了极大关注和悉心指导，衷心感谢清华大学郝吉明院士、张晓健教授，重庆大学罗固源教授，哈尔滨工业大学任南琪教授、孙德智教授，湖南大学曾光明教授，昆明理工大学宁平教授，华东理工大学姚重华教授，天津大学季民教授，东南大学吕锡武教授，西安建筑科技大学张承中教授对本书给予的指导，以及高等教育出版社陈文同志对本书撰写提出的宝贵建议和所作的贡献。

本书撰写中参阅了诸多文献资料，西安交通大学环境科学与工程系博士生杨博、胡森协助进行了大量的工作，在此一并表示诚挚的谢意。

《环境工程设计基础》一书的编写是适应高等环境工程人才培养的新尝试，不足之处在所难免，敬请读者批评指正。

编者

2006年11月4日

# 目 录

<b>第一章 绪论</b> .....	1
<b>第一节 概述</b> .....	1
一、环境 .....	1
二、项目与工程项目 .....	1
三、环境保护设施 .....	1
四、工程项目的特征 .....	2
五、工程项目阶段 .....	2
六、工程建设基本程序 .....	4
七、工程项目管理程序 .....	7
八、工程设计 .....	8
<b>第二节 环境工程设计的范围和内容</b> .....	9
一、环境工程设计的工作范围 .....	9
二、环境工程设计的主要内容 .....	10
三、环境工程设计的程序 .....	11
<b>第三节 环境工程设计的特点</b> .....	12
一、交叉性、复杂性和多样性 .....	12
二、创新性 .....	14
三、经济性、社会性 .....	14
<b>思考题与习题</b> .....	14
<b>第二章 环境工程设计基本原则</b> .....	15
<b>第一节 环境工程设计原则</b> .....	15
一、工程设计的一般原则 .....	15
二、环境工程设计的原则 .....	15
三、环境工程设计的依据 .....	16
<b>第二节 污染物排放总量控制原则</b> .....	18
一、总量控制的四个基本量 .....	18
二、总量控制的类型 .....	19
三、总量控制的关键 .....	20
<b>第三节 环境工程设计的分类、步骤和分段</b> .....	21
一、环境工程设计的分类 .....	21
二、环境工程设计的一般步骤 .....	22
三、环境工程设计的分段 .....	24
<b>第四节 环境工程项目场址选择原则</b> .....	24

一、场址选择遵循的基本原则 .....	24
二、场址选择的主要内容 .....	25
思考题与习题 .....	25
<b>第三章 环境工程设计的前期工作 .....</b>	<b>27</b>
<b>第一节 概述 .....</b>	<b>27</b>
一、环境工程设计前期工作的必要性 .....	27
二、环境工程设计前期工作的内容 .....	27
<b>第二节 前期工作应备资料 .....</b>	<b>28</b>
一、规划资料 .....	28
二、项目建议书、批文 .....	29
三、基础资料 .....	29
四、技术资料 .....	30
五、互提资料 .....	31
<b>第三节 项目建议书 .....</b>	<b>31</b>
一、项目建议书的作用 .....	31
二、项目建议书的内容 .....	31
三、项目建议书示例 .....	32
<b>第四节 项目可行性研究报告 .....</b>	<b>33</b>
一、环境工程项目可行性研究报告编制目的 .....	33
二、环境工程项目可行性研究报告的内容 .....	34
三、环境工程项目可行性研究报告示例 .....	35
<b>第五节 环境影响评价报告 .....</b>	<b>36</b>
一、环境影响评价的作用 .....	36
二、环境影响评价的管理 .....	37
三、环境影响评价的工作程序 .....	37
四、环境影响评价报告书(表) .....	38
<b>第六节 设计任务书 .....</b>	<b>43</b>
一、设计任务书的作用 .....	43
二、设计任务书的内容 .....	43
思考题与习题 .....	43
<b>第四章 建设项目工程分析 .....</b>	<b>44</b>
<b>第一节 概述 .....</b>	<b>44</b>
一、工程分析及其作用 .....	44
二、环境工程设计中的工程分析 .....	45
<b>第二节 工程分析的原则和依据 .....</b>	<b>45</b>
一、工程分析的原则 .....	45
二、工程分析的依据 .....	46

第三节 工程分析的内容 .....	48
一、工程分析的基本内容 .....	48
二、工程分析的工作重点 .....	51
三、工程分析的工作内容和方法 .....	52
第四节 污染源强度计算 .....	60
一、污染物排放量计算方法 .....	60
二、废气排放量计算 .....	64
三、用水量和废水排放量计算 .....	72
四、固体废物排放量 .....	75
思考题与习题 .....	78
<b>第五章 环境污染防治工程工艺设计 .....</b>	<b>80</b>
第一节 工艺流程的选择 .....	80
一、工艺流程选择的基本要求 .....	80
二、处理工艺方法选择 .....	81
三、处理技术的综合评价 .....	82
四、工艺流程选择实例 .....	84
第二节 工艺流程的设计 .....	88
一、工艺流程的设计要求 .....	88
二、工艺流程图的绘制 .....	92
第三节 环境工程工艺流程设计实例 .....	97
一、城市污水处理的工艺流程设计 .....	97
二、固体废物处置工艺流程设计 .....	108
思考题与习题 .....	112
<b>第六章 环保设备设计基础 .....</b>	<b>113</b>
第一节 概述 .....	113
一、环保设备与产业概况 .....	113
二、环保设备的分类 .....	114
三、我国环保设备的发展方向 .....	115
四、非标准设备 .....	115
第二节 薄壁容器的强度计算 .....	116
一、内压薄壁圆筒壁厚计算 .....	117
二、容器的材料和许用应力 $[\sigma]'$ .....	121
三、焊缝结构和焊缝系数 .....	124
四、容器的压力试验 .....	125
五、容器设计的标准化 .....	126
六、球形容器 .....	127
第三节 容器的封头 .....	128



一、半球形封头 .....	128
二、椭圆形封头 .....	128
三、内压碟形封头 .....	129
四、平板形封头 .....	130
<b>第四节 容器的刚度设计 .....</b>	<b>131</b>
一、临界压力 .....	132
二、外压容器的设计计算 .....	132
三、加强圈设计 .....	139
<b>第五节 设备的零部件 .....</b>	<b>140</b>
一、设备的法兰连接设计 .....	140
二、设备的开孔与补强 .....	143
三、手孔与人孔 .....	143
四、设备的支座 .....	146
<b>第六节 环保设备选型 .....</b>	<b>149</b>
一、概述 .....	149
二、定型（标准）设备的选择 .....	149
三、非标准设备设计 .....	150
<b>思考题与习题 .....</b>	<b>151</b>
<b>第七章 环境工程项目的初步设计 .....</b>	<b>152</b>
<b>第一节 概述 .....</b>	<b>152</b>
一、初步设计的目的与任务 .....	152
二、初步设计的工作成果及用途 .....	152
三、初步设计文件的基本内容 .....	152
四、初步设计的质量要求 .....	153
<b>第二节 初步设计的内容与要求 .....</b>	<b>154</b>
一、进水水质、水量设计 .....	154
二、出水水质设计 .....	155
三、处理程度的选择 .....	156
四、厂址选择 .....	157
五、总平面布置 .....	158
六、自动控制 .....	158
七、节能 .....	159
八、注意事项 .....	159
<b>第三节 初步设计文件的编制 .....</b>	<b>160</b>
一、建设项目初步设计环境保护篇（章、节）编制 .....	160
二、城市污水处理工程初步设计文件编制深度 .....	166
<b>思考题与习题 .....</b>	<b>172</b>

<b>第八章 环境工程施工图设计</b> .....	173
<b>第一节 概述</b> .....	173
一、施工图设计概要 .....	173
二、施工图设计所需资料 .....	174
三、施工图设计要求及审查 .....	176
<b>第二节 环境工程设计图纸</b> .....	178
一、总体设计图 .....	178
二、单体建(构)筑物设计图 .....	181
三、电气与自动控制设计图 .....	191
四、附属设施设计图 .....	194
<b>第三节 设计说明和配套设备</b> .....	202
一、设计说明 .....	202
二、配套设备 .....	204
<b>思考题与习题</b> .....	204
<b>第九章 环境工程投资、经济评价</b> .....	205
<b>第一节 环境工程投资</b> .....	205
一、概述 .....	205
二、环境工程项目概算 .....	206
三、环境工程项目安装工程概算 .....	207
四、环境工程项目单项工程综合概算 .....	208
<b>第二节 环境工程投资、经济评价</b> .....	209
一、环保设备(或处理系统)的技术经济指标 .....	209
二、环保设备设计技术经济分析 .....	211
三、设计费用与设计方案成本 .....	214
四、环保设备应用技术经济分析 .....	215
<b>第三节 施工图设计预算编制</b> .....	216
一、概述 .....	216
二、一般土建工程施工图预算 .....	217
三、环境工程安装工程施工图预算 .....	222
四、环境工程单项工程综合预算 .....	225
五、工程施工图预算的审查 .....	227
<b>思考题与习题</b> .....	232
<b>参考文献</b> .....	233

# 第一章 绪 论

## 第一节 概 述

### 一、环境

“环境”一词，广义来说是相对于某一中心事物周围的一切事物的总体。环境科学领域所讲的“环境”则是指以人类为主体的外部世界，即人类赖以生存和发展的物质条件的综合体，包括自然环境和社会环境。《中华人民共和国环境保护法》所称环境，是指影响人类生存和发展的各种天然的和经过人工改造的自然因素的总体，包括大气、水、海洋、土地、矿藏、森林、草原、野生生物、自然遗迹、自然保护区、风景名胜区、城市和乡村等。

### 二、项目与工程项目

“项目”一词广泛应用于社会经济各个领域，本课程所指的项目是指投资与工程建设的项目，并含有一定建筑安装工程的建设项目。顾名思义，环境工程项目是指为改善环境质量而进行投资建设的项目。例如，建设一座有一定处理能力的污水处理厂，建设一座有一定库容的垃圾填埋场等。

### 三、环境保护设施

根据国务院颁布的《建设项目环境保护设计规定》，对环境保护设施的划分确定了下述三项基本原则：①凡属污染治理和保护环境所需的装置、设备、监测手段和工程设施均属环境保护设施；②生产需要，又为环境保护服务的设施；③外排废弃物的运载设施、回收及综合利用设施、堆存场地的建设和征地费用列入生产投资，但为了保护环境所采取的防粉尘飞扬措施、防渗漏措施以及绿化设施所需的资金属环境保护投资。

#### 四、工程项目的特征

工程项目具有唯一性、一次性、整体性、固定性、不确定性和不可逆转性等特征。

##### 1. 唯一性

工程项目具有明确的目标——提供特定的产品和服务。由于工程项目建设的时间、地点、条件等有若干差别，都涉及某些以前没有做过的事情，其产品或服务在某些特定的方面有别于其他类似的产品或服务，故工程项目具有唯一性。

##### 2. 一次性

每个工程项目都有其确定的终点，所有工程项目的实施都将达到其终点。从这个意义上讲，它们都是一次性的。当一个建设项目的目标已经实现，或者已经明确知道该工程项目的目标不再需要或不可能实现时，该工程项目即达到其终点。一次性并不意味着时间短，实际上许多工程项目要经历若干年。然而，在任何情况下工程项目都有一定的期限，不是一种持续不断的工作。

##### 3. 整体性

一个工程项目往往由多个单项工程或多个单位工程组成，彼此之间紧密相关，必须结合到一起才能发挥工程项目的整体功能。

##### 4. 固定性

工程项目都含有一定的建筑或建筑安装工程，都必须固定在一定的地点，都必须受项目所在地的资源、气候、地址等条件制约，接受当地政府及社会文化的干扰和影响。

##### 5. 不确定性

工程项目中许多因素带有不确定性，一个工程项目建成往往需要几年甚至更长时间，建设过程中涉及面广，由于各种情况的变化带来的不确定因素较多。

##### 6. 不可逆转性

工程项目实施完成后，很难推倒重来，否则将要造成大量的损失，因此工程建设项目具有不可逆转性。

#### 五、工程项目阶段

为了顺利完成工程项目，通常将一个工程项目划分为若干个项目阶段，每个工程项目阶段都以一个或数个可交付成果作为其完成的标志。可交付成果是

某种有形的、可以核对的工作成果。可交付成果及其对应的各阶段组成一个逻辑序列，最终形成工程项目成果。

每一个工程项目阶段通常都包括一件事先定义好的工作成果，用来确定希望达到的控制水平。这些工作成果的大部分都同主要阶段可交付成果相联系，而该主要阶段一般也使用该可交付成果的名称命名，作为项目进展的里程碑。

图 1-1 是工程项目建设周期及阶段划分示意图。工程项目建设周期一般划分为四个阶段，即工程项目策划和决策阶段，工程项目准备阶段，工程项目实施阶段，工程项目竣工验收阶段。大多数工程项目建设周期有共同的人力和费用投入模式，开始时慢，后来快，而当工程项目接近结束时又迅速减缓。

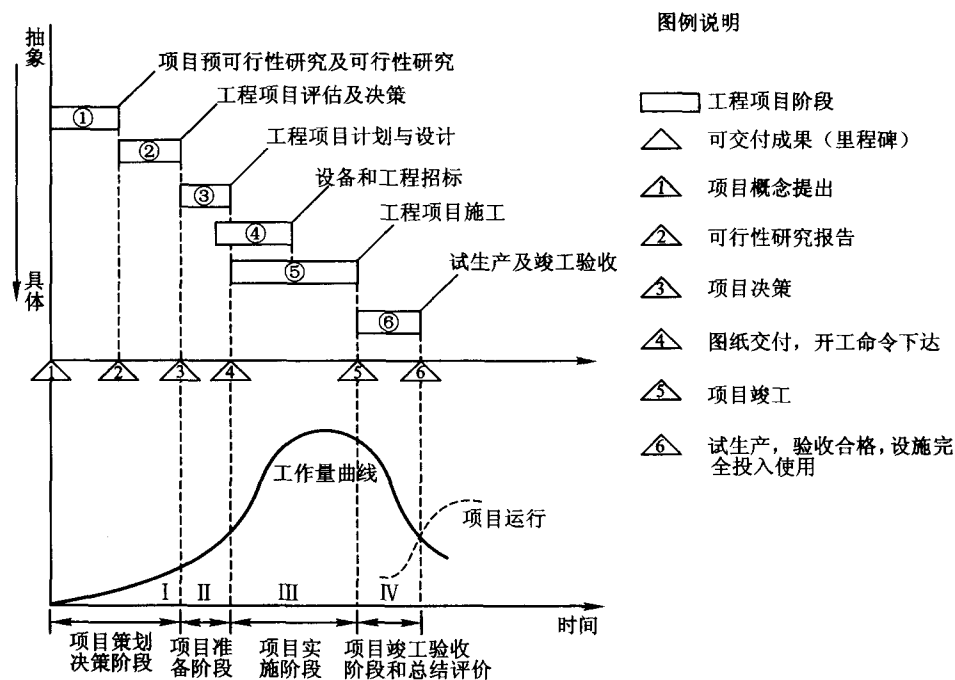


图 1-1 工程项目建设周期及阶段划分示意图

### 1. 工程项目策划和决策阶段

工程项目策划和决策阶段的主要工作包括工程项目预可行性研究（项目建议书）、可行性研究、项目评估及决策。这一阶段的主要目标是通过投资机会的选择、可行性研究、项目评估和业主决策，对工程项目投资的必要性、可行性，以及为什么要投资、何时投资、如何实施等重大问题，进行科学论证和多方案比较。

## 2. 工程项目准备阶段

工程项目准备阶段的主要工作包括工程项目的初步设计和施工图设计、工程项目计划的制定、工程项目征地及建设条件的准备、设备及工程招标、承包商的选定、签订承包合同。本阶段是战略决策的具体化，在很大程度上决定工程项目实施的成败以及能否高效率地达到预期目标。

## 3. 工程项目实施阶段

工程项目实施阶段的主要任务是将“蓝图”变成工程项目实体，实现投资决策意图。在此阶段，通过施工在规定的范围、工期、费用、质量内，按设计要求高效率地实现工程项目目标。本阶段在工程项目建设周期中工作量最大，投入的人力、物力和财力最多，工程项目管理的难度也最大。

## 4. 工程项目竣工验收和总结评价阶段

工程项目竣工验收和总结评价阶段的任务是完成工程项目的联动试车、试生产、竣工验收。工程项目试生产正常并经业主验收后，工程项目即告结束。

# 六、工程建设基本程序

我国工程建设基本程序被习惯称作基本建设程序，图 1-2 为我国工程建设基本程序。由图可知，工程项目的四个阶段，即项目决策阶段、设计阶段、施工阶段和终结阶段；再细分，则基本程序可分为项目建议书阶段、可行性研究阶段、设计工作阶段、建设准备阶段、建设实施阶段、生产准备阶段、竣工验收阶段和运营后评价阶段。

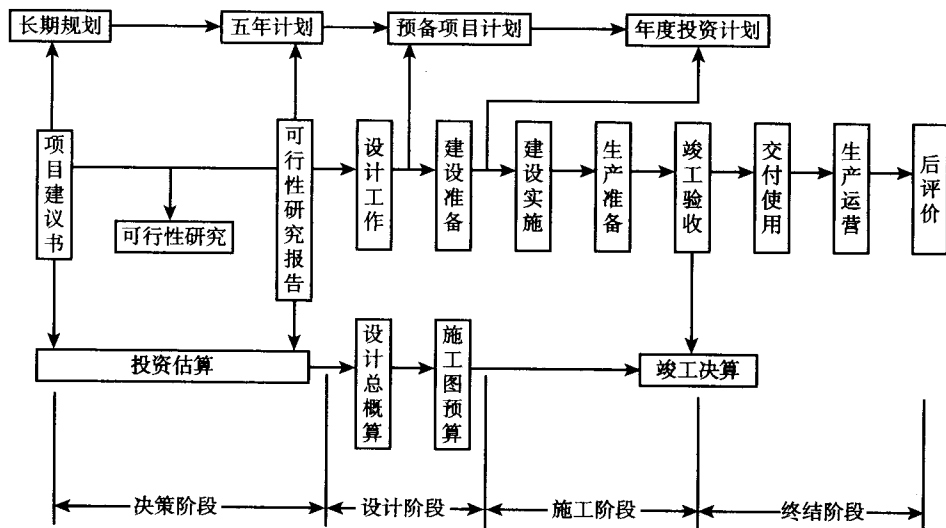


图 1-2 我国工程建设基本程序

### （一）项目建议书阶段

项目建议书是业主单位提出的要求建设某一建设项目的建议文件，是对建设项目的轮廓设想，是从拟建项目的必要性及可能性方面加以考虑的。在客观上，建设项目要符合国民经济长远规划，符合部门、行业和地区规划的要求。

### （二）可行性研究阶段

项目建议书经批准后，应接着进行可行性研究。可行性研究阶段是对建设项目在技术上和经济上（包括微观效益和宏观效益）进行科学分析和论证工作，是技术经济的深入论证阶段，为项目决策提供依据。

可行性研究的主要任务是通过多方案比较，提出评价意见，推荐最佳方案。其内容可概括为市场（供需）研究、技术研究和经济研究三项。以工业项目为例，可行性研究的内容包括项目提出的背景、必要性、经济意义、工作依据与范围、需要预测和拟建规模、资源材料和公用设施情况、建厂条件和厂址方案、工艺技术和主要设备方案、原辅材料用量、土建及公用工程方案、环境保护、企业组织定员及培训、进度建议、投资估算和资金筹措、财务分析社会效益及经济效益等。

### （三）设计工作阶段

一般项目按初步设计和施工图两阶段设计，技术上比较复杂而又缺乏设计经验的项目，在初步设计后增加技术设计。

（1）初步设计：是根据可行性研究报告的要求所作的具体实施方案，目的是为了阐明在指定地点、时间和投资控制数额内，拟建项目在技术上的可能性和经济上的合理性，并通过对项目所作出的基本技术经济规定，编制项目总概算。

初步设计不得随意改变批准的可行性研究报告所确定的建设规模、产品方案、工程标准、建设地址和总投资等控制指标。如果初步设计提出的总概算超过可行性研究报告的总投资估算的10%以上，或其他主要指标需要变更时，应说明原因和计算依据，并报可行性研究报告的原审批机关同意。

（2）技术设计：是根据初步设计和更详细的调查研究资料编制的，进一步解决初步设计中的重大技术问题，如工艺流程、设备选型等，以便使建设项目的技术更完善，更好地得以落实。

（3）施工图设计：应完整和详细地完成工艺、布置、管道、设备、电气、给水排水、建筑、结构、暖通、电信等各专业的建筑安装图纸。

### （四）建设准备阶段

（1）预备项目：初步设计已经批准的项目，可列为预备项目。国家的预备项目计划，是对列入部门、地方编报的年度建设预备项目计划中的大中型和限额以上项目，经过从建设总规模、生产力总布局、资源优化配置以及外部协

作条件等方面进行综合平衡后安排和下达的。预备项目在进行建设准备过程中的投资活动，不计算建设工期，统计时单独反映。

(2) 建设准备的内容：建设准备的主要工作内容包括：①征地、拆迁和场地平整；②完成施工用水、电、路等工程；③组织设备、材料订货；④准备必要的施工图纸；⑤组织施工招投标，择优选定施工单位。

(3) 报批开工报告：按规定进行了建设准备和具备了开工条件以后，建设单位要求批准新开工，根据投融资体制改革的要求，重大项目要经国家发展和改革委员会统一审核后编制年度的新开工计划，并报国务院批准。

#### (五) 建设实施阶段

建设项目经批准新开工建设，项目便进入了建设实施阶段。新开工建设的时间，是指建设项目设计文件中规定的任何一项永久性工程第一次破土开槽开始施工的日期。不需要开槽的，正式开始打桩日期就是开工日期。铁道、公路、水库等需要进行大量土石方工程的，以开始进行土石方工程日期作为正式开工日期。分期建设的项目，分别按各期工程开工的日期计算。施工活动应按设计要求、合同条款、预算投资、施工程序和顺序、施工组织设计，在保证质量、工期、成本计划等目标的前提下进行，达到竣工标准，经过验收后，移交建设单位。

在实施阶段还要进行生产准备。生产准备是项目投产前由建设单位进行的一项主要工作。生产准备工作一般包括下列内容：

(1) 组织管理机构，制定管理制度和有关规定。

(2) 招收并培训生产人员，组织生产人员参加设备的安装、调试和工程验收。

(3) 签订原料、材料、协作产品、燃料、水、电等供应及运输的协议。

(4) 进行工具、器具、备品、备件等的制造或订货。

(5) 其他必需的生产准备。

#### (六) 竣工验收阶段

当建设项目按设计文件的规定内容全部施工完成后，便可组织试车、考核和验收。它是建设成果转入生产或使用的标志。竣工验收对促进建设项目及时投产，发挥投资效益及总结建设经验，都有重要作用。通过竣工验收，可以检查建设项目实际形成的生产能力或效益，也可避免项目建成后继续消耗建设费用。

#### (七) 建设项目后评价

建设项目的后评价是在项目投产使用阶段，根据实际结果和数据，对项目进行综合评价。其目的是总结项目投资的经验教训，为以后的投资建设服务。



### 七、工程项目管理程序

我国的建设项目环境管理程序纳入基本建设程序，彼此结合，形成一个完整的建设项目管理程序。图 1-3 是我国工程项目管理程序图。

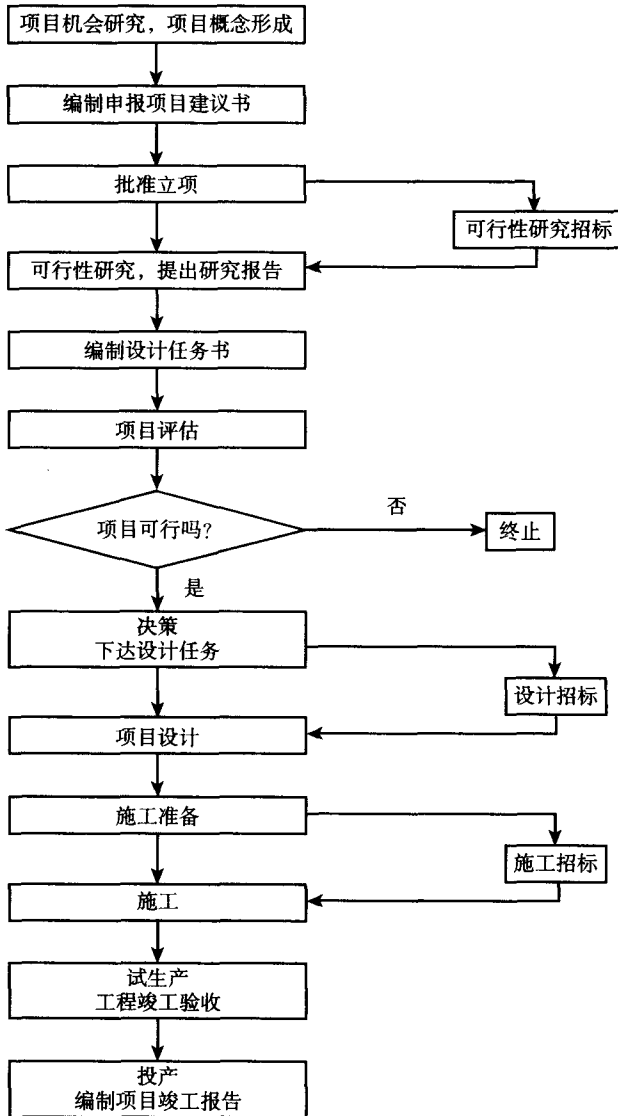


图 1-3 我国工程项目管理程序图