

职业技术教育教材

制浆造纸工厂设计概论

李土根 主编

ZHIJIANG ZAOZHI GONGCHANG SHEJI GAILUN



中国轻工业出版社

中国轻工业出版社造纸科技图书书目

1 当代废纸处理技术	36.00 元
2 最新纸机抄造工艺	98.00 元
3 淀粉衍生物及其在造纸中的应用技术 - 造纸化学品丛书	19.00 元
4 工业纸板制造与应用	25.00 元
5 造纸工艺学 (高校新编教材)	45.00 元
6 中国造纸年鉴 1999	260.00 元
7 麦草浆碱回收技术指南	23.00 元
8 制浆造纸节能技术	30.00 元
9 制浆造纸机械安装与维修 (中专教材)	23.00 元
10 中国造纸原料纤维特性及显微图谱	200.00 元
11 造纸湿部化学原理及其应用 - 造纸化学品丛书	16.00 元
12 造纸化学品的制备和作用机理 - 造纸化学品丛书	45.00 元
13 常用非木材纤维造纸实用手册	86.00 元
14 纸浆中的树脂及其障碍控制	26.00 元
15 制浆造纸手册 (第九分册·纸张抄造)	85.00 元
16 英日汉·汉日英造纸印刷包装词汇	120.00 元
17 纸张生产实用技术	40.00 元
18 纸加工原理与技术	34.00 元
19 功能纸及纸制品的制造	15.00 元
20 最新碱法制浆技术	98.00 元
21 碱法制浆化学药品的回收 (第三版)	34.00 元
22 圆网纸机抄造 - 制浆造纸工人培训教材	22.00 元
23 长网纸机抄造 - 制浆造纸工人培训教材	18.00 元
24 制浆造纸工业环境管理 (对亚洲中小厂)	23.00 元
25 第二林业与林纸结合 - 速生材及其用于造纸	21.00 元

邮购办法

需要邮购造纸图书者, 请将书款和邮挂费 (书价的 20%) 寄至北京市东城区东长安街 6 号中国轻工业出版社 邮购科 邮政编码: 100740
电话: 010-65241695 将征订单填好后从邮局寄回

ISBN 978-7-5019-2759-3



9 787501 927593 >

定 价: 36.00 元

职业技术教育教材

制浆造纸工厂设计概论

李土根 王年安 李与文 编

李土根 主编

祝景俭 主审

 中国轻工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

制浆造纸工厂设计概论 / 李士根主编. —北京:中国轻工业出版社, 2009.1

职业技术教育教材

ISBN 978-7-5019-2759-3

I.制… II.李… III.纸-制造厂-建筑设计-技术教育-教材 IV.TU277.3

中国版本图书馆CIP数据核字(1999)第56205号

责任编辑:林 媛

责任终审:滕炎福 封面设计:赵小云

版式设计:智苏亚 责任校对:燕 杰 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)

印 刷:三河市世纪兴源印刷有限公司

经 销:各地新华书店

版 次:2009年1月第1版第5次印刷

开 本:787×1092 1/16 印张:15

字 数:335千字 插页:1

书 号:ISBN 978-7-5019-2759-3 / TS·1670

定 价:36.00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

如发现图书残缺请直接与我社读者服务部联系调换

81064J3C105ZBW

职业技术教育教材指导委员会
制浆造纸专业建设指导委员会

主 任: 林润惠

副主任: 林育德

秘 书: 邝守敏

委 员: 边 贵 林永兴 李与文 董永丽
李土根 张 翼 王年安 刘一山

前 言

《制浆造纸工厂设计》是按照全国轻工职业技术教育制浆造纸专业教材建设与指导委员会的决定,由李土根、王年安和李与文负责编写、李土根主编的制浆造纸专业职业技术教育教材。编者按我国现行的基本建设程序系统地阐述了制浆造纸工业建设项目在工业建设前期及建设期设计工作的程序、内容、步骤、方法和原理。本书内容力求简洁、实用及具有可操作性。

本书共分为十章,即制浆造纸工厂工艺设计概论;市场分析和可行性研究;制浆造纸工厂厂址选择;制浆造纸工厂总平面设计;制浆造纸工艺流程设计,工艺平衡计算;设备平衡计算;车间布置设计;其它专业工程设计、技术经济和设计概算。其中第一、二、五、八章由李土根编写;第六、七、十章由王年安编写;第三、四、九章由李与文编写,全书由祝景俭主审。

本书除了作为职业技术教育教材外,还可供制浆造纸工厂工程技术人员、企业管理干部等学习参考。

由于编者水平有限,书中难免存在缺点和错误,希望读者给予批评指正。

目 录

第一章 工艺设计概论	(1)
第一节 基本建设的一般概念	(1)
一、基本建设的含义、地位和作用	(1)
二、基本建设工程项目及其分类	(2)
三、基本建设资金的筹措	(2)
四、基本建设工作程序	(3)
第二节 工艺设计的程序与要求	(6)
一、工艺设计的原则	(6)
二、工艺设计的程序	(7)
复习思考题	(14)
第二章 市场分析和可行性研究	(15)
第一节 可行性研究的阶段划分与内容	(15)
一、可行性研究的四个阶段	(15)
二、可行性研究的步骤	(16)
三、可行性研究的作用	(17)
四、可行性研究的内容	(17)
五、可行性研究报告编写内容及说明	(18)
第二节 市场分析	(18)
一、市场调查	(18)
二、产品开发	(20)
三、市场预测的方法	(21)
第三节 技术评价和经济评价	(26)
一、技术评价	(26)
二、经济评价	(30)
复习思考题	(35)
第三章 制浆造纸工厂厂址选择	(36)
第一节 厂址选择的意义及程序	(36)
一、厂址选择的重要性	(36)
二、厂址选择的工作程序	(36)
第二节 厂址选择的基本原则与要求	(37)
一、厂址选择的基本原则	(37)
二、对场地的基本要求	(37)
第三节 厂址选择工作的阶段及内容	(38)

一、准备阶段·····	(38)
二、现场勘察阶段·····	(39)
三、结束阶段·····	(39)
第四节 厂址选择报告书参考提纲·····	(39)
一、厂址勘察过程情况·····	(39)
二、厂址比较·····	(39)
三、厂址选择报告书·····	(40)
第五节 资料搜集·····	(41)
一、自然方面的资料·····	(41)
二、生产方面的资料·····	(42)
三、其它方面的资料·····	(43)
复习思考题·····	(44)
第四章 制浆造纸工厂总平面设计·····	(45)
第一节 总平面设计的内容及步骤·····	(45)
一、总平面设计的任务和内容·····	(45)
二、总平面设计的依据·····	(45)
三、总平面设计的步骤·····	(46)
第二节 总平面布置的技术要求及布置类型·····	(46)
一、总平面布置的技术要求·····	(46)
二、总平面布置的类型·····	(47)
第三节 总平面设计的基本原则·····	(47)
一、分区布置·····	(47)
二、建、构筑物的相对位置·····	(48)
三、建、构筑物之间的距离·····	(49)
四、厂内交通运输线路网的布置·····	(50)
五、厂房的方向、位置和间距·····	(50)
六、辅助、附属车间及其它服务环节的布置·····	(51)
七、生产性质相同的车间或辅助环节的布置·····	(51)
八、预留扩建场地·····	(51)
九、厂区美化布置·····	(51)
第四节 原料贮场的设计·····	(52)
一、原料贮场的设计·····	(52)
二、原料贮场设计的其它要求·····	(54)
第五节 厂内外运输设计·····	(55)
一、运输设计的内容·····	(55)
二、运输方式的选择·····	(56)
三、运输设备的计算·····	(58)
第六节 总平面布置图·····	(58)

一、总平面布置图	(58)
二、总平面设计技术经济指标	(59)
三、总平面布置图示例	(59)
第七节 风向玫瑰图的画法、风级表及地形图	(59)
一、风向玫瑰图的画法	(59)
二、风级表	(61)
三、地形图	(61)
复习参考题	(63)
第五章 制浆造纸工艺流程设计	(64)
第一节 概述	(64)
第二节 制浆造纸工厂工艺流程设计	(64)
一、工厂工艺流程设计的基本特点	(64)
二、工艺流程设计步骤	(64)
三、工艺流程设计的基本原则	(65)
四、工艺流程设计规范的一般要求	(65)
第三节 制浆造纸工厂生产技术经济指标	(66)
一、技术经济指标的主要内容	(66)
二、生产技术经济指标在工厂设计中的应用原则	(69)
第四节 工艺生产流程图的绘制	(70)
一、绘制工艺生产流程图的要求	(70)
二、生产工艺流程中的参考图例	(70)
第五节 制浆造纸工艺流程设计实例	(74)
一、概况	(74)
二、生产流程	(74)
复习思考题	(79)
第六章 工艺平衡计算	(82)
第一节 物料平衡计算	(82)
一、浆水平衡计算及浆水平衡图	(82)
二、碱回收过程的物料平衡计算	(115)
第二节 热量平衡计算	(126)
一、概述	(126)
二、蒸煮过程的热量平衡计算	(127)
三、造纸车间热量平衡计算	(134)
四、碱回收过程的热平衡计算	(135)
复习思考题	(144)
第七章 设备平衡计算	(145)
第一节 设备平衡计算的原则及方法	(145)
一、设备平衡的原则	(145)

二、设备台数的确定	(146)
第二节 专业设备平衡计算	(146)
一、备料设备的平衡计算	(146)
二、制浆设备生产能力的计算和台数的确定	(149)
三、纸浆浓缩、筛选、洗涤、漂白等的设备平衡计算	(150)
四、贮浆池的设备平衡计算	(153)
五、打浆设备的设备平衡计算	(153)
六、造纸机的设备平衡计算	(155)
七、碱回收车间的设备平衡计算	(157)
八、非定型池、槽、罐等体积的确定	(160)
复习思考题	(160)
第八章 车间工艺设备布置设计	(161)
第一节 概述	(161)
一、车间布置设计的重要性	(161)
二、车间布置的主要任务	(161)
三、车间布置设计必需的资料	(161)
四、车间工艺设备布置图纸	(161)
第二节 车间工艺设备布置设计的原则及各车间布置特点	(162)
一、车间工艺设备布置的原则	(162)
二、各车间布置特点	(163)
第三节 车间工艺设备布置图及其绘制	(173)
一、车间工艺设备布置图的作用	(173)
二、车间工艺设备布置图的设计步骤和方法	(173)
三、车间工艺设备布置图的内容和要求	(174)
四、车间工艺设备布置图的基本画法	(176)
第四节 车间工艺管道设计	(176)
一、工艺管道的分类	(177)
二、工艺管道设计原则	(177)
三、工艺管道设计步骤	(177)
四、制浆造纸工厂车间工艺管道的配备	(178)
五、工艺管道的安装与布置注意事项	(181)
六、工艺管道布置安装图的内容和画法	(182)
复习思考题	(188)
第九章 其它专业工程设计	(190)
第一节 供排水设计概要	(190)
一、供水工程设计	(190)
二、排水工程设计	(192)
第二节 供电系统设计概要	(193)

一、供电设计内容及分工	(193)
二、供电系统的设计	(193)
三、供电系统设计常识	(194)
第三节 供汽、采暖、通风工程设计概要	(197)
一、制浆造纸厂所用锅炉的选择	(198)
二、锅炉送、引风系统的选择计算	(201)
三、燃料的供给	(204)
四、锅炉给水及水处理	(204)
五、采暖、通风设计概要	(207)
第四节 厂房土建设计概要	(210)
一、概述	(210)
二、制浆造纸厂厂房结构特点及要求	(210)
三、设备基础设计	(213)
复习思考题	(214)
第十章 技术经济和设计概算	(215)
第一节 职工定员的编制	(215)
一、工人定员的确定	(215)
二、管理人员定员的确定	(216)
三、服务人员定员的确定	(216)
四、劳动生产率的确定	(217)
第二节 设计概算	(217)
一、固定资产投资(建设投资)概算	(218)
二、建设期借(贷)款利息	(220)
三、流动资金	(221)
第三节 技术经济评价	(221)
一、汇集技术经济指标	(221)
二、工厂产品成本的计算	(222)
三、投资回收期	(223)
四、年销售收益的计算	(224)
五、内部收益率的计算	(224)
复习思考题	(225)
参考文献	(226)

第一章 工艺设计概论

第一节 基本建设的一般概念

作为建设工程的工艺设计人员,具备一些有关基本建设的知识,对提高自身的技术业务水平是很有必要的。下面我们从基本建设和工程项目,建设资金的来源,基本建设程序四个方面加以较详细介绍。

一、基本建设的含义、地位和作用

“基本建设”一词,1926年首先在当时的苏联出现。1950年我国开始引用这一名词。1952年政务院颁布的《基本建设工作暂行办法》中规定:“凡属固定资产扩大再生产的新建、改建、扩建、恢复工程及与之连带的工作为基本建设。”1982年以后,更新改造也列入国民经济和社会发展规划中的固定资产投资计划。据此就明确了基本建设的含义。西方国家虽无此词,但有固定资产投资的概念,两者在实物形态上是相同的,在内容中略有区别,但都遵循社会扩大再生产的规律。

从范围来说,基本建设包括两大类:一类是生产性基本建设,指形成生产能力和效益的,如建造工厂、矿井、电站、油田、铁路、水库、码头等。另一类是非生产性基本建设,如建造住宅、学校、剧场、商业网点、宾馆、饭店等。可见它是社会扩大再生产和不断提高人民生活福利的重要手段,贯穿于国民经济的一切部门之中,在国民经济中占据着举足轻重的地位。其自身的存在与发展,也离不开各部门投入资金,提供劳动力、技术、材料、机器、生产资料等。它们之间有着互相依存、互相制约、互相促进的关系。因此中共中央在《关于经济体制改革的决定》中,把建设领域同生产领域、流通领域并列为社会活动的三大领域。把基本建设单独划入建设领域之内,具有特殊的意义。

建国40多年来,由于进行大规模的基本建设,为我国农业、工业、交通运输等方面提供了可观的生产能力和效益,保证了我国国民经济的迅速发展并形成了门类齐全的独立的国民经济体系。它的巨大作用是不言而喻的,主要有提供生产能力和效益,影响产业结构,合理配置生产力,用先进技术改造国民经济,直接为人民生活服务、为解决社会重大问题提供物质基础。

另外,也应该充分认识到基本建设有其自身的特点,它是一项综合性很强的工作,必须处理好各个环节之间的关系,即从规划(建设规模、投资方向、生产力布局等)、建设前期工作(可行性研究、项目评估等)、实施建筑安装到竣工试生产、交付使用直至最后考核技术经济效益,涉及到各个产业部门和行业,涉及到生产、分配、流通各个方面。因此,不论作为整体或某一建设项目,都是一项复杂的系统工程,都有必要应用系统的观点和方法来筹划和运作。

二、基本建设工程项目及其分类

所谓基本建设工程项目即基本建设项目,亦称建设项目,是指经批准包括在一个总体设计或初步设计范围内,由一个或几个单项工程所组成。经济上实行统一核算,行政上实行统一管理的基层单位。凡属于一个总体设计中的主体工程 and 相应的附属配套工程、综合利用工程、环境保护工程、给水供电工程等,都作为一个建设项目。不属于一个总体设计,经济上分别核算,工艺流程上没有直接联系的几个独立工程应分别列为几个建设项目。

按照不同过程、性质和规模,建设项目有以下几种分类:

- (1) 按建设过程可分为筹建项目、施工项目、投产项目、扫尾项目。
- (2) 按建设性质可分为新建项目、扩建项目、改造项目、恢复项目、迁建项目、更新改造项目。
- (3) 按建设规模可分为大型、中型、小型项目。轻工业基本建设大中小型项目划分标准见表1-1。

表 1-1 轻工业基本建设大中小型建设项目划分标准

名 称	计 量 单 位	大 型	中 型	小 型	
化学纤维厂	年产量/万t	单体	4以上	0.5~4	0.5以下
棉纺织厂	棉纺锭数/万枚		10以上	5~10	5以下
印染厂	年产量/亿t		1以上	0.5~1	0.5以下
造纸厂	年产量/万t		3以上	1~3	1以下
制糖厂	日处理原料量/万t		1000以上	500~1000	500以下
盐场	年产量/万t	海盐	100以上	20~100	20以下
		井、矿盐	300以上	10~30	10以下
毛纺、麻纺、绢纺	纺锭数/万枚		1以上	0.5~1	0.5以下
合成脂肪酸	年产量/万t		2以上	0.5~2	0.5以下
合成洗涤剂	年产量/万t		2以上	1~2	1以下
手表	年产量: 万只		100以上	40~100	40以下
缝纫机	年产量/万架		50以上	15~50	15以下
自行车	年产量/万辆		100以上	30~100	30以下
塑料制品	年产量/万t		1以上	0.5~1	0.5以下

- (4) 按项目管理部门即按照该项目在行政上(或业务上)的管理系统来分类。
- (5) 按事业种类即按该项目投产后的产品和项目本身用途来分类。
- (6) 按隶属关系可分为国家项目和地方项目。
- (7) 按资产来源可分为国家预算内投资项目(国家投资项目)、国家预算外投资项目(自筹投资项目)、国家基本建设贷款项目等。
- (8) 按计划可分为计划内项目和计划外项目。前者列入国家基本建设计划和国家授权内各省、直辖市、自治区和各部门批准的项目。后者未列入国家基本建设计划和未报经有关机关批准而进行的项目。
- (9) 按重要程度可分为重点建设项目、一般建设项目。前者指对国民经济有特殊意义或对发展地区经济有重大作用的项目。

三、基本建设资金的筹措

随着国家经济管理体制改革的逐步深化,基本建设投资的资金来源由原来单一的国家预算内拨款转变为国家预算内拨款、银行贷款、自筹资金、合资经营和发行企业债券及向社会公开发行人股票等多种方式。建设资金的管理也正在由国家直接控制转向间接控制,

长期以来统一的中央管理体制,逐渐转变为多层次的分级管理。

1) 国家或地方财政预算内拨款

分别由中央预算和地方预算安排,主要用于非营业性没有偿还能力的建设项目,例如文教、卫生、科研、国防等项目。

2) 国家或地方财政预算内贷款

凡不属于直接拨款方式的建设项目均实行直接贷款的方式,即凡实行独立核算,有偿还能力的工业、交通运输业、农业、商业、旅游等企业的新建、扩建、改建项目,以及经营有盈利有偿还能力的事业单位的建设项目,均可根据国家建设计划给予贷款。贷款必须按合同规定的期限利率还本付息。

3) 银行贷款

根据国家批准的基本建设投资计划和信贷计划,或建设项目申请基本建设计划信贷计划指标,由建设银行以贷款方式投放给建设项目。银行的资金来源于各种存款、发放债券和利润积累。这种借款期限较财政预算内贷款长,但银行要对贷款项目进行评估。

4) 自筹资金

主要包括部门、地区财政收入分成,企业的利润留成,生产发展资金及事业单位的预算收入。自筹资金是我国进行建设的一项补充财源。

5) 利用外资

包括中外合资经营、国外贷款、补偿贸易等方式所引进的国外资金。

(1) 中外合资经营,指吸收外国资本直接投资,实行中外合资开发和经营企业。出资方式可用现金,也可以土地使用权、建筑物、机器设备等实物出资。还可以用专利权、商标等工业产权出资。

(2) 国外贷款。有外国政府和商业银行贷款两种。外国政府贷款是两国的双边贷款,利率较低,还款期较长,使用范围有限制。

联合国世界银行对会员国中发展中国家的建设项目发放贷款,期限可长达20年,这也是我国利用外资的渠道之一。

(3) 补偿贸易,指工厂建成投产后,以产品返销出口、用所得外汇分期偿还外商提供的贷款本息或直接提供的设备、技术价款。

6) 国内合资建设

合资建设不受部门、地区和所有制的限制。合资各方可以按规定分别以各种财产和资金投入,形成有共同投资建厂、联合经营、按投资比例分成、按定额利润分配等。

7) 企业职工集资

大多数是职工个人收入,投资于本企业的基本建设项目。

8) 企业发行债券和股票,国内资本市场直接融资,从而募集建设项目资金。国内有经济实力、有竞争能力的公司也可进入国际资本市场筹资,以募集更大的建设项目资金。

四、基本建设工作程序

基本建设工作程序是指建设项目从酝酿决策、设计施工到交付生产全过程中各个阶段的工作内容、相互关系和应遵守的先后次序,如图1-1。

通常，一个建设项目从其全过程来看大体可分为以下四个阶段：

第一阶段：建设项目投资的前期工作。首先由主管部门或主管单位提出规划意图，然后进行调查和勘察，从技术上、经济上以及社会政治方面研究和论证其可行性，从而选出最佳的规划方案，并提出相应的报告和文件。

第二阶段：设计。可行性报告批准后，为实施这个规划，必须做进一步的调查、勘察、绘制设计图纸、编制设计文件、估算工程费用、编制工程概算等。

第三阶段：施工。这是建设项目的实施阶段。这个阶段首先要做好征地工作、准备设备、器材、建筑材料并选择施工企业，然后才能正式开工。选择施工企业可以直接委托，也可以邀请议标、公开招标，最后签订承包合同。

第四阶段：运行。竣工以后，通常要经过验收、试运转，然后移交给接收单位或企业投入正常生产。

从图1-1可以看出，一般大、中型基本建设项目的程序是：根据国民经济发展长远规划，经过初步调查研究，由项目主办单位编制项目建议书，按照投资建设权限向所属的投资管理部门推荐拟建项目，经过批准后列入建设前工作规划。投资主管部门在条件成熟时，由项目的主办单位委托或招标选定总承包单位。工程咨询单位进行可行性研究，经过预审、修改、复审和评估后，提出可行性报告，上报资金主管部门批准后据以编制设计任务书。经批准后此项目即算成立，可以安排年度计划，进行工程设计和建设前期工作。根据设计任务书，建设单位着手各类协议、合同的谈判和进行勘察设计、基金筹集等一系列准备工作。根据批准的设计文件(初设计、施工图设计)确定施工单位交付施工，直至试生产、竣工验收。

在简化的示意图1-2中可以看出各阶段投资估算的任务。

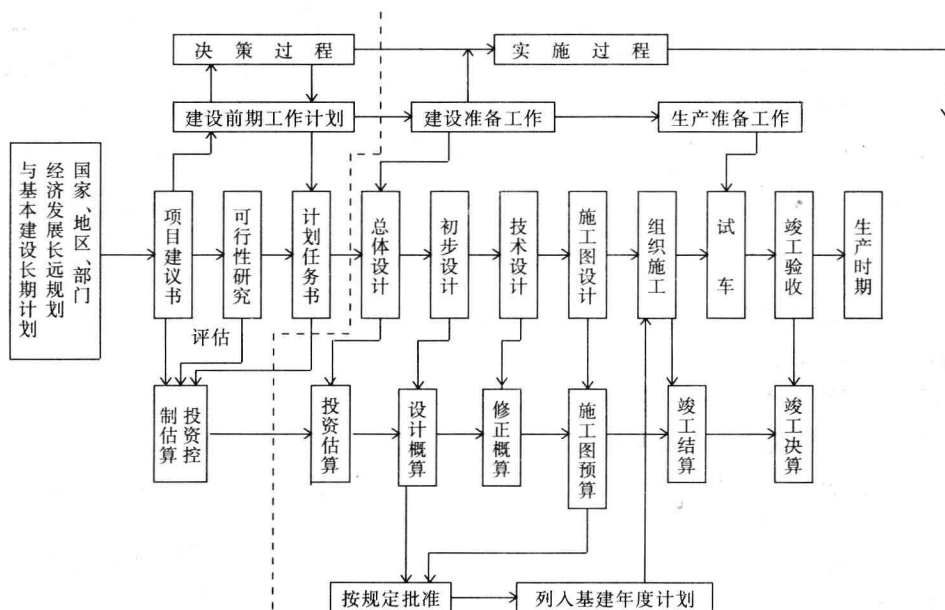


图 1-2 基本建设项目各阶段投资估算图

图1-3是国外项目建设的一般程序,可作参考比较。

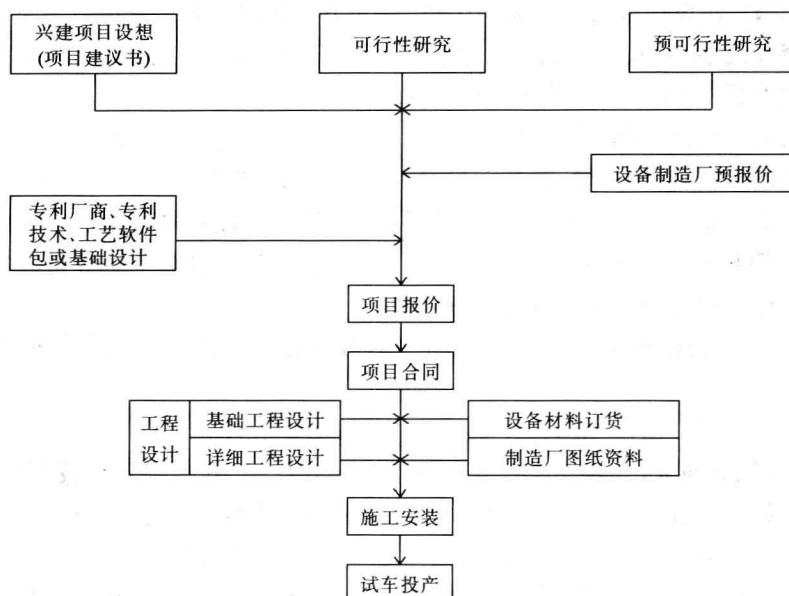


图 1-3 国外建设项目程序

第二节 工艺设计的程序与要求

制浆造纸工厂设计是一个建设项目的总体设计,它由几个单项工程所组成,其中包括工艺设计、总平面设计、供水与排水工程设计、供电设计、采暖通风设计、土建设计、环保工程设计、技术经济设计等。其中工艺设计是总体设计的主导设计,其它单项工程设计都是为主导设计服务的辅助生产设计。工艺设计包括生产车间和为生产车间服务的辅助部门设计。生产车间包括备料车间、机浆车间、造纸车间、碱回收车间。辅助部门为中心化验室、贮料场、仓库、机修车间。

一、工艺设计的原则

(1) 生产的产品品种和产量应符合批准的设计任务书的要求;质量应符合国家标准,并具有良好的经济效益。

(2) 采用先进可靠的生产工艺,技术数据和技术经济指标。

(3) 积极采用经过试生产证明行之有效的新工艺、新设备、新材料。

(4) 工艺流程要在保证质量的前进下尽量简化,减少各种流失,提高收获率降低能耗。

(5) 选择的设备要先进成熟稳妥可靠,一般应选用国产设备,必要时根据需要与可能也可引进国外先进设备。引进国外设备要讲究实效,重视经济效益及国内推广价值。设备的选择应考虑系列化、标准化、统一性、互换性及机械化和自动化。

(6) 车间布置要符合总体设计原则及总平面布置的要求;根据工艺需要、地区条件,做