

高等学校教材

炼钢设计原理

► 冯聚和 编著



化学工业出版社
教材出版中心

高等学校教材

炼钢设计原理

冯聚和 编著



化学工业出版社
教材出版中心

· 北京 ·

(京)新登字 039 号

图书在版编目(CIP)数据

炼钢设计原理/冯聚和编著. —北京:化学工业出版社,
2005.6

高等学校教材

ISBN 7-5025-7195-7

I. 炼… II. 冯… III. 炼钢-设计-理论-高等学校-教材 IV. TF701

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 060569 号

高等学校教材

炼钢设计原理

冯聚和 编著

责任编辑:张双进 杨 菁

责任校对:顾淑云 周梦华

封面设计:潘 峰

*

化学工业出版社
教材出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话:(010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

聚鑫印刷有限责任公司印刷

三河市东柳装订厂装订

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 16½ 字数 405 千字

2005 年 8 月第 1 版 2005 年 8 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-7195-7

定 价: 34.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责退换

前 言

本书是作者根据高等学校冶金工程专业炼钢设计原理课程教学大纲，在本人多年来讲授炼钢设计原理课程讲稿基础上，参考最新的文献资料，并收集了大量现场实际设计数据后整理编著的。

本书重点讲授炼钢车间及其主要设备的设计原理、设计内容、设计程序和设计方法，培养学生初步掌握分析和解决冶金工程实际问题的能力，为今后从事冶金工程设计打下扎实的理论基础。

全书共分9章，着重介绍氧气转炉炼钢、电弧炉炼钢、连续铸钢以及转炉炼钢车间设计的主要内容。第1章钢铁厂设计概述，重点介绍钢铁厂建设项目设计的程序，钢铁厂设计的原则和建筑设计基础知识。使学生建立钢铁厂设计的整体概念。第2章转炉物料平衡与热平衡计算，这是进行炼钢工艺设计的基础。第3~9章重点介绍炼钢车间及其主要设备氧气转炉、顶吹转炉氧枪、转炉烟气净化及回收系统、电炉、连铸和原料贮存及转运设备等内容的设计。

本书可作为高等院校冶金工程专业学生的专业课教材，并可作为炼钢课程设计和毕业设计的主要参考教材，亦可供从事钢铁冶金的设计、科研、生产人员使用和参考。

本书在具体编写过程中，甄云璞、李秀娟、李小红和王占国几位研究生在书稿的文字整理，图表编排等方面做了大量工作，再次表示深深的谢意！

由于作者学识水平有限，书中的缺点和错误在所难免，恳请读者批评指正。

作者

2005年2月

目 录

1 钢铁厂设计概述	1
1.1 钢铁工业在国民经济中的地位和作用	1
1.2 工程设计的意义	2
1.3 基本建设项目的建设程序	3
1.3.1 基本建设项目的设计类型	3
1.3.2 项目建议书	5
1.3.3 可行性研究	6
1.3.4 厂址选择	8
1.3.5 初步设计	9
1.3.6 技术设计	11
1.3.7 施工图设计	12
1.3.8 施工服务	13
1.4 钢铁厂设计的基本原则	14
1.5 建筑设计基础知识	15
1.5.1 基本概念	15
1.5.2 工艺设计与土建设计的关系	16
1.5.3 工业建筑的类型和结构	17
1.5.4 建筑定位尺寸	18
1.5.5 道路和通道	19
2 氧气转炉物料平衡与热平衡计算	20
2.1 概述	20
2.2 120t 氧气顶吹转炉物料平衡和热平衡计算	21
2.2.1 原始数据	21
2.2.2 物料平衡计算	22
2.2.3 热平衡计算	28
2.3 加入废钢和脱氧后的物料平衡	30
2.3.1 加入废钢的物料平衡	30
2.3.2 脱氧后的物料平衡	32
3 氧气顶吹转炉设计	34
3.1 转炉炉型设计	34
3.1.1 转炉炉型设计概述	34
3.1.2 炉型种类及其选择	35
3.1.3 转炉炉型主要参数的确定	36
3.1.4 炉型设计计算	43
3.1.5 炉衬的组成、材质选择及厚度确定	48

3.1.6	炉壳厚度和转角半径的确定	49
3.1.7	炉型设计步骤	52
3.1.8	炉型设计举例	52
3.2	顶底复合吹炼转炉炉型及其主要参数	55
3.2.1	炉型的选择	55
3.2.2	炉型主要参数及尺寸的确定	55
3.2.3	底吹喷嘴的设计	56
3.3	转炉支撑装置	62
3.3.1	托圈	62
3.3.2	炉体与托圈的连接装置	64
3.3.3	耳轴	64
3.3.4	耳轴轴承	65
3.4	转炉重心及倾动力矩计算	65
3.4.1	转炉重心计算	66
3.4.2	倾动力矩 (M) 的计算	72
3.4.3	倾动机构的选择和电动机功率的确定	76
4	氧气顶吹转炉氧枪设计	80
4.1	喷头设计	80
4.1.1	喷头类型	80
4.1.2	氧气顶吹转炉炼钢对喷头性能的要求及流股应具备的特性	80
4.1.3	喷头设计参数的确定	82
4.1.4	喷孔尺寸设计计算	86
4.1.5	喷头设计例题	88
4.2	氧枪枪身设计	89
4.2.1	各层套管管径的确定	89
4.2.2	氧枪总长度和行程的确定	91
4.3	氧枪水冷系统设计	93
4.3.1	氧枪受热机理分析	93
4.3.2	氧枪热平衡计算	94
4.3.3	冷却水阻力计算	95
4.3.4	氧枪枪身设计例题	96
4.4	氧枪升降机构与更换装置	99
4.5	氧气转炉炼钢车间供氧	101
4.5.1	制氧基本原理	101
4.5.2	供氧系统工艺流程	102
4.5.3	车间需氧量计算	103
4.5.4	制氧机的选择	103
5	氧气顶吹转炉烟气净化及回收设计	105
5.1	转炉烟气净化及回收的意义	105
5.2	转炉烟气及烟尘的性质	107

5.3 转炉烟气净化方法和净化系统流程简介	111
5.3.1 转炉烟气净化处理方法	111
5.3.2 国内典型的湿法烟气净化系统流程简介	112
5.4 炉气量和烟气量计算	115
5.4.1 炉气量计量	115
5.4.2 干烟气量计算	116
5.4.3 烟气量及密度的校正	118
5.5 湿法烟气净化原理	120
5.5.1 湿法烟气净化过程	120
5.5.2 文氏管降温除尘工作机理	121
5.6 湿法烟气净化及回收系统设备设计	121
5.6.1 转炉烟罩和烟道	121
5.6.2 文氏管设计计算	124
5.6.3 脱水器设计计算	134
5.6.4 风机的选择	142
5.6.5 放散烟囱	146
5.6.6 煤气柜设计计算	146
5.7 平面旋风除尘器设计	148
5.8 静电除尘	150
5.8.1 静电除尘烟气净化原理	150
5.8.2 静电除尘器的分类	151
5.8.3 静电除尘器的结构	152
5.8.4 静电除尘器的特点	154
5.8.5 影响静电除尘器工作的主要因素	155
5.8.6 静电除尘器设计选用步骤	156
5.8.7 静电除尘系统	160
5.9 转炉烟尘及污水处理	160
5.10 车间除尘	162
5.11 200t 氧气转炉烟气净化及回收系统设计举例	164
6 电弧炉设计	175
6.1 炉型设计	175
6.1.1 熔池的形状和尺寸	175
6.1.2 熔炼室尺寸	177
6.1.3 炉衬及厚度 (δ) 的确定	178
6.1.4 炉壳及厚度 δ_s	178
6.1.5 炉门尺寸的确定	178
6.1.6 出钢口和流钢槽	179
6.2 变压器功率和电参数的确定	179
6.2.1 变压器功率的确定	179
6.2.2 电压级数	179

6.2.3	电极直径 ($d_{\text{电极}}$)	179
6.2.4	电极心圆直径 ($d_{\text{三极心}}$)	180
6.3	电炉容量和座数的确定	180
6.4	电炉车间工艺布置	181
6.4.1	车间的组成	181
6.4.2	工艺布置	181
6.4.3	紧凑式布置电炉车间	182
7	连续铸钢	183
7.1	概述	183
7.1.1	连续铸钢的发展概况	183
7.1.2	连铸的优越性	184
7.1.3	连铸机型及特点	185
7.2	连铸机主要设计参数的确定与连铸机生产能力的计算	188
7.2.1	连铸机主要设计参数的确定	188
7.2.2	连铸机生产能力的计算	195
7.3	连铸机的主要设备	197
7.3.1	钢包回转台	197
7.3.2	中间包	197
7.3.3	中间包小车	201
7.3.4	结晶器及振动装置	202
7.3.5	二次冷却装置	214
7.3.6	拉坯矫直机	218
7.3.7	引锭杆	220
7.3.8	铸坯切割装置和后步工序其他设备	221
7.4	连铸机与炼钢炉的配合	223
8	转炉车间原材料供应系统设计	224
8.1	铁水供应系统	224
8.1.1	混铁炉供应铁水	224
8.1.2	混铁车供应铁水	227
8.2	废钢供应系统	229
8.3	散状料供应系统	230
8.3.1	地面料仓	231
8.3.2	从地面料仓向炉上高位料仓供料	231
8.3.3	从高位料仓向转炉加料	232
8.4	铁合金供应系统	233
9	氧气转炉炼钢车间设计	234
9.1	转炉的座数与容量的确定	234
9.1.1	车间内的转炉座数	234
9.1.2	转炉容量	234
9.2	转炉车间的组成、类型和工艺布置	235

9.2.1 组成	235
9.2.2 车间类型	236
9.2.3 三跨式车间的工艺布置 (相对位置)	236
9.3 主厂房主要尺寸的确定	237
9.3.1 炉子跨主要尺寸的确定	237
9.3.2 加料跨主要尺寸的确定	240
9.3.3 浇铸跨主要尺寸的确定	242
附录	247
附录1 可压缩流函数表	247
附录2 各种温度下气体的含湿量和水蒸气分压表	250
参考文献	253

1 钢铁厂设计概述

1.1 钢铁工业在国民经济中的地位和作用

材料技术、能源技术和信息技术是构成人类现代文明的三大支柱。材料是人类社会发展的物质基础和先导。材料又分金属材料、无机非金属材料 and 有机高分子材料,金属材料是现代文明的重要支撑材料,没有金属材料便没有人类的物质文明。国民经济各个部门都离不开金属材料,目前,尽管陶瓷材料、高分子材料和复合材料发展很快,但是金属材料在今后很长时间内仍将占主导地位。金属材料包括钢铁材料和有色金属材料两大类,是整个原材料工业体系中的重要组成部分,它与能源工业和交通运输业一样,是构成国民经济的基础产业。由于铁在地壳中占 5%,分布比较集中,适合大量开采和大规模冶炼加工,故在所有金属材料中属于成本低、储量大、用途广和可再生利用的材料。人类开采并利用铁的历史可以追溯到 3000 多年以前,以铁为主要元素可以生产出各种用途和性能的钢铁产品,这些钢铁产品为人类生活提供了极大的物质财富,钢铁产品作为国民经济重要的基础原材料,是当今世界各国追求工业文明和提高经济实力的重要标志之一。

钢铁是用途最广泛的金属材料,人类使用的金属中,钢铁占 90% 以上。人们生活离不开钢铁,人们从事生产或其他活动所用的工具和设施也都要使用钢铁。钢铁产量往往是衡量一个国家工业化水平和生产能力的重要标志,钢铁的质量和品种对国民经济的其他工业部门产品的质量,都有着极大的影响。

世界经济发展到今天的水平,钢铁作为最重要的基础材料之一的地位依然未受到根本性影响,而且,在可预见的范围内,这个地位也不会因世界新技术和新材料的进步而削弱。纵观世界主要发达国家的经济发展史,不难看出钢铁材料工业的发展在美国、前苏联、日本、英国、德国、法国等国家的经济发展中都起到了决定性的作用。这些国家和地区钢铁工业的迅速发展和壮大对于推动其汽车、造船、机械、电器等工业的发展和经济腾飞都发挥了至关重要的作用。美国钢铁工业曾在 20 世纪 70~80 年代遭受来自以日本为主的国外进口材料的冲击而受到重创,钢铁产品生产能力急剧下降,但经过十几年的改造和重建,终于在 20 世纪 90 年代中期又恢复到 $1 \times 10^8 \text{t}$ 的钢铁生产规模,为维持其世界强国地位继续发挥着重要的作用。

中国钢铁工业发展主要经历三个阶段:第一个阶段是 1949~1978 年,经过 30 年的艰苦创业,钢产量由 1949 年的 $15.8 \times 10^4 \text{t}$ 增加到 1978 年的 $3178 \times 10^4 \text{t}$,年均增加 $108 \times 10^4 \text{t}$ 。第二个阶段是 1978 年至 20 世纪 90 年代中期,在改革开放政策的推动下,这个时期的我国钢铁材料工业进入了持续、快速的发展阶段,取得了举世瞩目的辉煌成就,其主要的标志就是 1996 年我国钢产量首次突破 $1 \times 10^8 \text{t}$ 。第三个阶段是 1996 年之后连续 7 年一直位居世界第一产钢国的地位。2004 年达到 $2.73 \times 10^8 \text{t}$,高于美国和日本的一倍多。

现代钢铁工业是个庞大的工业生产系统,主要生产部门包括采矿、选矿、烧结球团、炼铁、炼钢、轧钢等;也包括大量的辅助生产部门,如焦化、耐火材料、石灰、铁合金、机

修、动力、运输等，而且还包括专门以钢铁工业为工作和研究对象的大专院校、科学研究、经济信息、营销机构、地质勘探、工程设计和建设施工等部门。

1.2 工程设计的意义

设计是一个古老的行业。自从人类最早制造工具、修建遮蔽风雨的洞穴和泥土屋开始，就有了某种意义的设计。工程世界的发展，无非包括量变和质变两个方面，生产主要是增加产品数量，而产品本身的更新换代、研制新产品等质变飞跃，则依靠工程设计来实现。因此，从根本意义上说，设计是一种创造性劳动，它是设计师（工程师）所从事的工作中最有新意、最能使人感到满足的工作之一。设计师从接受之时开始，就要根据设计要求构思各种可能的方案，当一项设计任务提出时设计是并不存在的，经过反复推敲、比较，选择其中最佳方案。

基本建设是发展生产力的重要手段，而设计工作又是基本建设的重要环节和先导，是整个工程建设的灵魂，是把科学技术转化为生产力的纽带。没有现代化的设计，就没有现代化的建设。在建设项目确定之前，它为项目决策提供科学依据；在建设项目确定之后，它又为工程建设提供设计文件。做好设计工作，对加快工程项目的建设速度，节约建设投资，保证项目投产取得好的经济效益、社会效益和环境效益都起着决定性的作用。

将一种或多种冶金原料经过一个特定的过程得到另一种或多种冶金原料（或产品），这个特定的过程称为冶金工艺过程。冶金工艺过程中所包括的冶金物理化学反应、反应的空间（冶金炉、设备、管线）和反应的控制等方面的技术称为冶金工艺技术。钢铁厂设计，是将一个系统（如一个钢铁厂、一个生产车间或一套装置等）按照其工艺技术要求，经工程技术人员的创造，将其全部描绘成图纸、表格及必要的文字说明的过程，也就是用文件化的语言（工程语言）将工艺技术转化为图纸的全过程。

生产设备是由各种单元设备以系统的、合理的方式组合起来的整体。它根据现有的原料和公用工程条件，通过最经济和安全的途径，生产符合一定质量要求的产品。生产设备设计必须同时满足下列要求。

① 产品的数量和质量指标。

② 经济性：除了在个别情况下建设生产设备是从产品的社会效益出发外，其余的设备不仅应该有利润，而且其技术经济指标应该有竞争性，即要求最经济地使用资金、原材料、公用工程和人力。要达到这个目标，必须进行流程优化和参数优化的工作。

③ 安全：工业生产中大量物质是易燃、易爆或有毒性的。因此，设计必须充分考虑各种明显的和潜在的危险，保证生产人员的健康和安全。

④ 符合国家和各级地方政府制定的环境保护法规，对排放的废气、废水、废渣和噪声进行治理。

⑤ 整个系统必须可操作和可控制：可操作是指设计不仅能满足常规操作的要求，而且也能满足开、停车等非常规操作的要求，可控制是指能抑制外部扰动的影响，系统能适应和稳定。

由此可见，设计是一个多目标的优化问题，不同于常规的数学问题，不是只有惟一正确的答案。设计师在做出选择和判断时要考虑各种经常是相互矛盾的因素，即技术、经济 and 环境保护等方面的要求。在允许的时间范围内选择一个兼顾各方面要求的方案，这种选择或决

策贯穿于整个设计过程。

1.3 基本建设项目的建设程序

1.3.1 基本建设项目的设计类型

基本建设是指利用国家预算内基建拨款、自筹资金、国内外基本建设贷款以及其他专项资金进行的,以扩大生产能力(或新增工程效益)为主要目的的有关工作。基本建设项目又称建设项目或基本建设单位,是指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、经济上独立核算、行政上实行统一管理的建设单位,也是编制和实施基本建设计划的基层单位。一般以一个企业(或联合企业)、事业单位或独立工程作为一个建设项目。

建设项目的设计按照项目的性质可分为新建、扩建、改建、迁建和恢复建设项目5类。

(1) 新建项目设计

指为经济、科技和社会发展从无到有“平地起家”新开始建设的项目。有的建设项目原有的基础很小,经扩大建设规模后,其新增加的固定资产价值超过原有固定资产价值两倍以上也算新建项目。这种类型的设计要求比较全面系统,要完成项目建议书、可行性研究、厂址选择、初步设计直至施工图设计一整套设计任务。

(2) 改建项目设计

指原有企业为了提高生产效益,改进产品质量或改变产品方向,对原有设备或工程进行技术改造的项目。有的企业为了平衡生产能力,增建一些附属、辅助车间或非生产性工程,也算改建项目。

(3) 扩建项目设计

指原有企业为扩大原产品生产能力(效益)或增加新的产品生产能力,而新增建主要车间,同时增建相应设备(炉子座数和连铸机台数)而进行的设计。

(4) 迁建项目设计

指原有企业、事业单位由于各种原因(如为改变生产力布局)经上级批准搬到另一地方建设的项目。迁移异地建设项目,不论其规模是维持原状还是扩大规模,均算迁建项目,一般指的是全厂性迁建项目。

(5) 恢复建设项目设计

指原有企业遭受各种灾害,毁坏严重,使原有固定资产已全部或部分报废,对全厂进行重建的项目。不论是按原有规模重新恢复,还是在恢复的同时进行扩建都属于恢复建设项目。

设计工作程序框图见图1-1。

钢铁厂的设计是一个系统工程,是由各个不同的专业组成的一个有机整体,设计涉及许多专门的学科,如炼铁、炼钢、轧钢、冶金机械、自动化控制、动力工程、土木建筑、给排水、总图运输、采暖通风、环境保护、安全卫生、技术经济、工程经济等。设计单位根据工厂设计的需要将这些学科重新划分,设立为各个不同的专业。虽然各专业的分工不同,但相互间都有非常密切的内在联系,而且这种联系在设计过程中至关重要,各专业必须互相协调合作才能保证钢铁厂的设计整体往前推进,才能保证工程设计质量。

钢铁厂建设项目的类型不同,设计的内容和要求也不尽相同。但是不论哪种类型的项目设计都是以钢铁冶炼工艺专业为主体,其他专业(设备、土建、动力、自动化和仪表、给排水

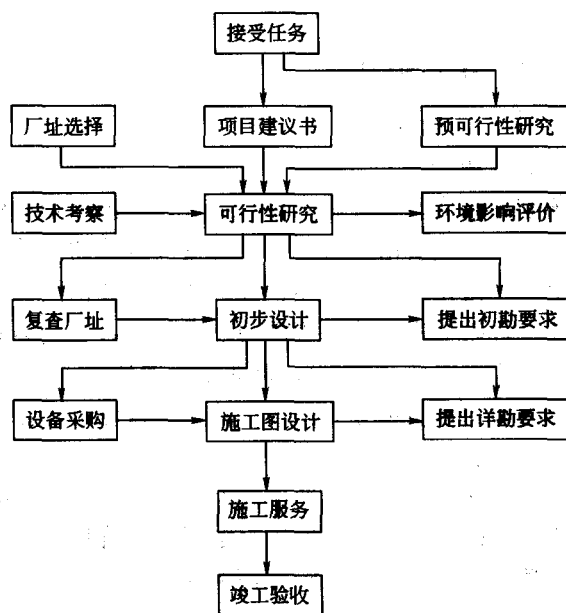


图 1-1 设计工作程序框图

水及采暖通风、机修、总图运输，技术经济等）相辅助的整体设计。在设计中要解决一系列未来建设和生产问题，其中包括生产工艺、厂房建筑、原材料、燃料、压缩空气、氧气、水、电的供应、厂址选择确定与交通运输、设备制造、安装和维修，环境保护等。

工厂的任务是生产出合格的产品以满足社会的需要，工艺设计就是从具体的工艺技术上、生产设备的配置上、车间劳动力和车间的组织上来保证工艺生产，保证产品在质量和数量上全面完成生产计划。工艺设计是整个工厂设计的重要环节，是最关键的部分。它是土建及其他公用专业设计的基础，工艺设计出了偏差，土建、公用专业等的设计亦相应会发生不合理现象而造成整个设计的缺陷。工艺设计一旦返工，其他专业的设计也会一起跟着返工，造成设计工作的巨大浪费，所以工艺设计者应该对整个工厂设计负有重大的责任。

基本建设程序是国家通过行政法规对基本建设项目从决策、设计、施工到竣工验收全过程而规定的工作次序。凡中华人民共和国领域内的一切基本建设项目，限额以上技术改造项目 and 单项工程新增建筑面积超过原有面积 30% 的限额以下技术改造项目，集体所有制和个体投资的建设项目，都必须按照基本建设程序进行。

建设项目从计划建设到建成投产，一般都要经过确定项目、设计、施工和竣工验收四个阶段五道审批手续，即：项目建议书、可行性研究报告、设计任务书，初步设计和开工报告。

建设项目的具体设计建设程序由前期设计和工程设计所组成，前期设计主要是收集设计基础数据，编制项目建议书、可行性研究报告、厂址选择报告、完成规划（总体）设计；工程设计是根据已批准的可行性研究报告，进一步结合建厂条件，在满足安全、质量、进度以及投资控制的前提下，开展该工程的设计工作，直到将设计成品交付现场施工，这期间的的设计工作称为工程设计。工程设计的基本任务是：

- ① 提出该工程设备、材料、供订货用的图纸和资料，必要时绘制供制造厂订货用的或

在施工现场加工用的非定型设备施工图纸；

- ② 提出工程有关的设计规定、说明和完整的图纸资料，以满足现场施工安装的需要；
- ③ 提出供工程正常开、停车和事故处理的操作要点；
- ④ 提出工程修正总概算。

通常将工程设计工作划分为三个阶段或两个阶段，即初步设计、技术设计和施工图设计，或扩大初步设计和施工图设计。建国初期，工厂设计是按照初步设计、技术设计和施工图设计三个阶段进行的，后来逐渐地积累了比较多的设计资料和设计经验，采取了两个阶段设计（即扩大的初步设计和施工图设计）。目前较多的是采用两个阶段设计。设计项目对国家经济有重大影响，对于技术要求比较高以及缺乏生产经验时，则仍采用三个阶段设计，而对于规模小的简单的工厂（或车间）亦可以采用一个阶段设计。一个阶段设计也称技术施工图设计，即在施工图设计之前，以工艺人员为主，根据经济建设的各项方针政策，对生产流程、车间规模的大小、车间等级、协作产品及分期建设等原则问题提出初步意见，并做出车间平面布置图，经有关部门负责人审查同意后，即可开始施工图设计。但是，为了确保拟建项目的经济与技术的可靠性，充分发挥项目建成后的作用，在设计开始前应做可行性研究，也就是说，设计要在可行性研究报告完成的基础上进行，实际上中国已把拟建项目的可行性研究视作设计过程的最初阶段。

1.3.2 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、经济建设的方针、技术经济政策和建设任务，结合资源情况、建设布局等条件，经过调查、预测、分析而提出的具体项目建设建议。项目建议书作为基本建设程序最初阶段的工作，是对建设项目的轮廓设想和立项的先导，是为建设项目取得建设资格而提出的建议，它用于上报政府部门，使之对工程项目做出初步决策。此建议一经主管审批机关批准后即宣告该项目立项，被纳入前期工作计划。并且作为开展项目可行性和编制设计任务书的依据。

项目建议书一般应包括以下主要内容。

- ① 建设项目提出的目的、必要性和依据。属于引进技术和进口设备的项目，还要说明国内外技术差距和概况以及进口的理由。技术改造项目，要说明改造企业生产技术现状及同国内外技术的差距。
- ② 产品方案、拟建规模、建设地点的初步设想及市场需求的初步预测。
- ③ 资源情况、建设条件、协作关系和可能引进国别、厂商的初步分析。
- ④ 投资估算和资金筹措设想及清偿能力的测算；利用外资项目，要说明利用外资的性质、方式及偿还贷款能力的大体测算。
- ⑤ 项目的主要内容和进度安排。
- ⑥ 经济效益和社会效益的初步估计。
- ⑦ 根据拟建项目的性质、规模、厂址、环境现状等有关资料，对项目建成后可能造成的环境影响进行简要说明：项目拟选地址的环境现状，可能造成的环境影响分析，当地环保部门的意见与要求，存在的问题。

根据工程项目大小，有些内容可适当简化，但重点应放在以下几点：

- ① 项目提出的背景；
- ② 市场调研，正确地确定产品方案、生产规模；
- ③ 选择先进可靠、符合国家产业政策的生产工艺技术。

1.3.3 可行性研究

可行性研究的任务是根据国民经济长期发展规划和地区发展规划, 行业发展规划的要求, 结合自然和资源条件, 对建设项目在技术、工程和经济上的先进性和合理性进行全面分析论证。即对拟建工程项目的一些主要问题, 如市场需要、资源条件、原料、燃料、动力供应条件、建设规模、设备选型等, 从技术、经济、工程等方面进行认真的调查研究和深入分析比较, 提出可能采取的几种建设方案加以比较论证, 说明其在建设条件上是否具备、技术上是否先进可靠、经济上是否有利、环境上是否符合政策要求, 并对项目建成后可能取得的技术经济效益进行预测。通过多方比较, 从而提出该项目是否值得投资和怎样进行建设的评价意见, 为项目决策、编制和审批设计任务书提供可靠的依据。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。

可行性研究是建设前期非常重要的工作内容, 是基本建设程序中的组成部分, 科学性很强, 关系重大, 成效如何将决定项目的未来命运。所以利用外资的项目, 技术引进和设备进口项目, 大型工业项目 (包括重大技术改造项目) 以及各部门, 各地区自行确定的其他建设项目, 都应进行可行性研究。设计单位通常要在项目建议书编制之前进行预可行性研究, 在得到项目建议书的批复之后 (即项目立项) 即可进行可行性研究并编制可行性研究报告。

可行性研究, 一般采取主管部门下达计划或有关部门、建设单位向设计或咨询单位进行委托的方式进行。在主管部门下达的计划或双方签订的合同中规定研究工作的范围, 前提条件, 进度安排, 费用支付以及协作方式等。

负责进行可行性研究的单位, 要经过资格审定, 要对工作成果的可靠性、准确性承担责任。为了把可行性研究工作做好, 有关部门和单位要为可行性研究单位客观地、公正地进行工作创造条件, 任何单位和个人不得加以干涉。

(1) 可行性研究的作用

可行性研究既充分研究建设条件, 提出建设的可能性, 同时又进行经济分析评价, 提出建设的合理方案; 它既是项目的起点, 又是以后各阶段工作的基础。它的作用在于:

① 可作为政府部门和业主对工程项目批准的最终决策和保证投入的资金能发挥最大效益所提供的科学依据;

② 是进行初步设计、向银行或金融部门申请贷款、业主与有关部门签订合作协议的依据;

③ 是技术开发、设备引进、安排科学研究、国家或地区编制长远规划的重要参考资料。

(2) 可行性研究报告的基本要求

① 是否符合国家的建设方针和投资优先方向;

② 能否与现有企业的生产技术协调配合;

③ 产品是否适应市场需求, 有足够的销售市场;

④ 能否得到足够的物质和人力投入;

⑤ 引进设备的水平, 国内配套设备和操作技术水平能否与之相适应;

⑥ 设计方案和投资计划是否合理;

⑦ 贷款能否按期偿还;

⑧ 财务收益率和经济效率率是否高于规定折现率;

⑨ 项目有无较大的风险;

⑩ 多方案比较时是否属于最佳方案。

(3) 可行性研究的主要内容

工业项目一般要求包括以下几项。

① 总论。

- a. 项目提出的背景（改扩建项目要说明企业现有概况），投资的必要性和经济意义；
- b. 研究工作的依据和范围。

② 需求预测和拟建规模。

- a. 国内外需求情况的预测；
- b. 国内现有工厂生产能力的估计；
- c. 销售预测，价格分析，产品竞争能力，进入国际市场的前景；
- d. 拟建项目的规模，产品方案和发展方向的技术经济比较和分析。

③ 资源、原材料、燃料及公用设施情况。

- a. 正式批准的资源储量、品位、成分以及开采、利用条件的评述；
- b. 原料、辅助材料、燃料的种类、数量、来源和供应可能；
- c. 所需公用设施的数量，供应方式和供应条件。

④ 建厂条件和厂址方案。

- a. 建厂的地理位置，气象、水文、地质、地形条件和社会经济现状；
- b. 交通、运输及水、电、气的现状和发展趋势；
- c. 厂址比较与选择意见。

⑤ 设计方案。

- a. 项目的构成范围（指包括的主要单项工程）、技术来源和生产方法，主要技术工艺和设备选型方案的比较，引进技术，设备的来源国别，设备的国内外分交或与外商合作制造的设想，改扩建项目要说明对原有固定资产的利用情况；
- b. 全厂布置方案的初步选择和土建工程量估算；
- c. 公用辅助设施和厂内外交通运输方式的比较和初步选择。

⑥ 环境保护。

- a. 建设地区的环境现状；
- b. 主要污染源和主要污染物；
- c. 资源开发可能引起的生态变化；
- d. 设计采用的环境保护标准；
- e. 控制污染与生态破坏的初步方案；
- f. 环保投资估算；
- g. 环境影响评价结论与环保部门批复意见；
- h. 存在问题及建议。

⑦ 企业组织，劳动定员和人员培训（估算数）。

⑧ 实施进度的建议。

⑨ 投资估算和资金筹措：

- a. 主体工程和协作配套工程所需的投资；
- b. 生产流动资金的估算；
- c. 资金来源，筹措方式及贷款的偿付方式。

⑩ 社会及经济效果评价。

可行性研究要对建设项目的经济效果进行静态的和动态的分析,不仅计算项目本身的微观效果,而且要衡量项目对国民经济发展所起的宏观效果和分析对社会的影响。进行经济效果分析的技术经济参数和价格系数,由各主管部门根据部门、行业特点,自行拟定,报国家上级主管部门备案。

1.3.4 厂址选择

厂址选择就是选择工厂的建设地点。它是工业基本建设的一个重要环节。设计单位协同建设单位和地方部门进行工厂场地勘察,主要调查当地的水文地质、环境状况、交通运输、社会依托等自然状况。经过多个场地的技术与经济比较,形成报告,供政府部门决策参考。厂址选择工作的好坏对工厂的建设进度、投资数量、经济效益、环境保护及社会效益等方面都会带来重大的影响。从宏观上说,它是实现国家长远规划、决定生产力布局的一个基本环节。从微观上看,厂址选择又是进行项目可行性和工程设计的前提。因为只有项目的建设地点选择确定后,才能比较准确地估算出项目在建设时的投资和投入生产后的产品成本,也才能对项目的各种经济效益进行分析计算,以及对项目的环境影响、社会效益等进行分析,最终得出建设项目是否可行的结论。

在项目建议书、建厂条件调查、企业规划、可行性研究,甚至初步设计阶段工作中,都不同程度地涉及厂址选择问题。一般来讲,厂址选择安排在可行性研究阶段较为适宜。

根据中国国情,厂址选择工作是在长远规划的指导下,在指定的一个或数个地区(开发区)内选择符合建厂要求的厂址。在选择厂址时,应遵循以下基本原则。

① 厂址位置必须符合国家工业布局、城市或地区的规划要求,尽可能靠近原有企业,以便于生产上的协作和生活上的方便。

② 厂址宜选在原料、燃料供应和产品销售便利的地区,并在贮运、机修、公用工程和生活设施等方面有良好基础和协作条件的地区。

③ 厂址应靠近水量充足、水质良好的水源地,当有城市供水,地下水和地面水三种供水条件时,应该进行经济技术比较后选用。

④ 厂址应尽可能靠近原有交通线(水运、铁路、公路),即应有便利的交通运输条件。以避免为了新建企业而修建过长的专用交通线,增加新企业的建厂费用和运营成本;在有条件的地方,要优先采用水运;对于有超重、超大或超长设备的工厂,还应注意沿途是否具备运输条件。

⑤ 厂址应尽可能靠近电力供应地,以减少新建工厂在供电方面的投资。

⑥ 选厂应注意节约用地,不占或少占良田、好地、果园等;厂区的大小、形状和其他条件应满足工艺流程合理布置的需要,并应有发展的可能性。

⑦ 选厂应注意当地自然环境条件,并对工厂投产后对于环境可能造成的影响做出预评价;工厂的生产区、污水和固体废弃物处理场以及居民区的建设地点应同时选定;保证不因新厂建设致使当地受到新的污染。

⑧ 厂址应远离低于洪水水位或在采取措施后仍不能确保不受水淹的地段;厂址的自然地形应有利于厂房和管线的布置、内外交通联系和场地的排水。

⑨ 厂址应不妨碍(甚至破坏)农业水利工程,应尽量避免拆除民房或建构筑物、砍伐树木等。

⑩ 厂址应避免布置在下列地区:地震断层带地区和基本烈度为9度以上的地震区;土