

烧结砖瓦厂工艺设计

西北建筑设计院

中国建筑工业出版社

烧结砖瓦厂工艺设计

西北建筑设计院



中国建筑工业出版社

本书比较系统地介绍以粘土、页岩、煤矸石、粉煤灰为原料的烧结砖瓦厂的工艺设计资料。内容包括建厂条件、原料鉴定、设备选型、车间工艺布置和技术经济指标。书中还汇集了烧结砖瓦厂的一些常用设备的技术资料。

本书是根据烧结砖瓦厂初步设计要求编写的，部分涉及到施工图设计的内容。主要供烧结砖瓦厂工艺设计人员阅读，亦可供烧结砖瓦工业技术人员、工人和管理干部参考。

本书由西北建筑设计院（原陕西省第一建筑设计院）第五设计室编写，参加执笔的有郭伟铭、赵镇魁、马恩普、郑万盛、方景从、邵文珍、高满成和朱贵芳等，参加审查的有张钦楠、孙继颖和于连才等。

烧 结 砖 瓦 厂 工 艺 设 计

西北建筑设计院

中国建筑工业出版社出版（北京西单百万庄）

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京市平谷县大华山印刷厂印刷

开本：787×1092毫米 1/16 印张：49³/₄ 插页：1 字数：1269千字

1982年9月第一版 1986年3月第一次印刷

印数：4,201—9,000册 定价：8.20（平）

统一书号：15040·4304

编 者 的 话

我国烧结砖瓦生产，历史悠久，技术精湛。远在西周，我国劳动人民就已经制作脊瓦、瓦板。砖出现于战国，当时有条砖、方砖和空心砖。到了秦、汉，砖瓦生产有了迅速的发展，开始出现异型砖。至今巍峨屹立在群山之巅的万里长城，相当长的一段是用砖砌的，这说明我国制造砖瓦的技术，在当时即已经达到了相当高的水平。近几年出土的汉墓中的画像砖，栩栩如生地刻画了当时社会的生产技艺和社会各阶层生活的形象。大量砖砌的楼塔、宫殿、寺庙等古建筑，是我国古代历史中的艺术珍品。这些伟大的创造，是我国劳动人民智慧的结晶。

虽然我国烧结砖瓦生产有如此悠久的历史 and 精湛的技术，但是在解放前，由于历代王朝的反动统治，帝国主义的野蛮侵略以及国民党反动派的残酷压迫和剥削，烧结砖瓦工业却长时期处于极端落后的状态。烧结砖瓦厂工艺设计一直是个空白点。

解放后，在党的领导下，在烧结砖瓦工业广大职工的努力下，我国烧结砖瓦工业在社会主义建设事业蓬勃发展的同时，也有了相应的发展。烧结砖瓦厂日益增多，砖瓦产量迅速增加，质量不断提高，品种逐步扩大，成本有所降低，原料也由单一的粘土扩大到页岩以及工业废渣如煤矸石、粉煤灰、煤渣等。新工艺、新设备的采用，技术革新和技术改造的开展，使烧结砖瓦工业的面貌发生了巨大的变化。与此同时，烧结砖瓦厂工艺设计工作也积累了丰富的经验，取得了很大的成绩。

全国人民希望建材工业大上快上。今后烧结砖瓦的生产工艺要满足产品的多样化、大块薄壁空心化的要求，为实现建筑工业化提供大量的新型的烧结砖瓦制品。

为了适应各地新建及改、扩建砖瓦厂的需要，我们编写了《烧结砖瓦厂工艺设计》一书。全书共分十章，主要阐述以粘土、页岩、煤矸石、粉煤灰为原料的烧结砖瓦厂的工艺设计。本书是根据烧结砖瓦厂初步设计要求编写的，部分涉及到施工图设计的内容。为便于使用，书中还汇集了砖瓦厂的一些常用设备的技术资料。

本书在编写过程中得到了北京市墙体材料公司、上海市第一建材公司、重庆市建材局、陕西省砖瓦研究所、陕西省实验砖瓦厂、重庆市第二砖瓦厂、吉林市砖瓦厂和有关单位的热情支持，为我们提供了技术资料，并帮助我们审查了初稿。书中若干章节，参考和选用了《硅酸盐建筑制品厂工艺设计》、《水泥厂工艺设计手册》、《采矿知识》等书中的部分内容。

由于我们工艺设计水平及技术水平有限，调查研究不够深入，本书肯定存在不少缺点和错误，诚恳地希望广大读者批评指正。

西北建筑设计院

一九七九年五月

目 录

第一章 概论	1
第一节 设计阶段及其任务	1
第二节 产品方案与生产规模	3
一、产品方案	3
(一) 产品方案的确定	3
(二) 产品方案参考实例	3
二、生产规模	4
(一) 生产规模的确定	4
(二) 生产规模参考实例	4
第三节 工艺流程的选择	5
一、选择工艺流程的原则	5
二、影响工艺流程选择的因素	5
(一) 原料的硬度与粒度	5
(二) 原料的塑性与水分	6
(三) 单一原料与混合原料	6
(四) 当地的气候条件	6
(五) 不同的产品品种	6
(六) 坯体的温度要求	6
(七) 机械化水平高低的要求	6
三、基本工艺流程	6
(一) 粘土砖、瓦	6
(二) 页岩砖、瓦	9
(三) 煤矸石砖、瓦	12
(四) 粉煤灰砖	13
第四节 工厂组成与工作制度	14
一、工厂组成	14
(一) 工厂组成项目的分类	14
(二) 工厂组成项目的确定	15
二、工作制度	15
(一) 工作制度的确定	15
(二) 工作制度示例	15
第五节 粘土和页岩矿资源地质勘探及半 工业加工试验	16
一、原料资源勘探	16
(一) 资源勘探要求(适用于粘土矿和页岩矿)	16
(二) 采样试验及储量计算	18
二、半工业加工试验	18
(一) 试验作用	18
(二) 试验要求	18
第六节 搜集设计基础资料	19

一、说明	19
二、搜集提纲	19
(一) 原料	19
(二) 地形图	19
(三) 气象	20
(四) 交通运输	20
(五) 工程地质	20
(六) 水文资料	20
(七) 防洪	21
(八) 给水与排水	21
(九) 供电	21
(十) 材料供应及施工条件	21
(十一) 当地对支援农业的要求	21
(十二) 改建或扩建工程	21
(十三) 概算资料	21
第七节 厂址选择	21
一、基本原则	21
二、厂址选择的技术经济要求	22
三、选厂报告的具体内容	22
第八节 编制设计任务书	25
一、编制设计任务书的作用	25
二、设计任务书编制提纲	25
(一) 设计任务书正文内容	25
(二) 设计任务书附件规定	25
第九节 地形测量及工程地质勘察要求	26
一、地形测量	26
(一) 技术要求	26
(二) 测量范围及深度	26
(三) 测量完后应提出的成果	27
(四) 地形测量技术任务书格式参考	27
二、工程地质勘察	28
(一) 技术要求	28
(二) 工程地质勘察成果的内容及附图要求	28
第二章 原料	30
第一节 原料的技术要求	30
一、粘土原料的技术要求	30
(一) 粘土原料化学成分的要求范围	30
(二) 粘土原料物理性能的要求范围	32
(三) 粘土原料技术性能参考数据	33
二、页岩原料的技术要求	34

(一) 页岩原料化学成分的要求范围	34	二、剔除煤块	82
(二) 页岩原料物理性能的要求范围	34	第五节 粉煤灰脱水	83
(三) 页岩原料技术性能参考数据	35	一、脱水作用	83
三、煤矸石原料的技术要求	35	二、脱水方法	83
(一) 煤矸石原料化学成分的要求范围	35	(一) 自然沉降法	83
(二) 煤矸石原料物理性能的要求范围	36	(二) 自然沉降-真空抽水法	87
(三) 煤矸石原料技术性能参考数据	36	(三) 浓缩-真空过滤法	89
四、粉煤灰原料的技术要求	37	(四) 烘干法	105
(一) 粉煤灰原料化学成分的要求范围	37	第六节 原料可塑性调整及原料储存	113
(二) 粉煤灰原料物理性能的要求范围	37	一、原料可塑性调整	113
(三) 粉煤灰混合料技术性能参考数据	38	(一) 提高原料可塑性的方法	114
第二节 矿山开采及原料运输	39	(二) 减低原料可塑性的方法	114
一、粘土及页岩矿开采	39	二、原料贮存	114
(一) 开采境界的确定	39	(一) 干粉状原料贮存	115
(二) 凿岩爆破	40	(二) 散粒状、块状和潮湿原料贮存	116
(三) 采装工作	54	第七节 原料破碎、粉碎与筛分	119
二、原料运输	62	一、破碎与粉碎设备	119
(一) 无极绳运输	62	(一) 物料的破碎比和破碎方法	119
(二) 自溜运输	65	(二) 常用的破碎机械	120
(三) 人力窄轨运输	70	二、给料配料设备	130
(四) 自卸汽车运输	71	(一) 箱式给料机	130
(五) 水路运输	76	(二) 板式给料机	131
第三节 原料配比及物料平衡	76	(三) 圆盘给料机	131
一、原料配比选定原则	76	(四) 胶带给料机	133
(一) 粘土及页岩中内燃料的掺配比例	76	(五) 电磁振动给料机	133
(二) 煤矸石原料中发热量的调整	77	(六) 槽式给料机	136
(三) 粉煤灰烧结砖的原料配比	77	(七) 螺旋给料机	136
二、原料配比参考指标	77	(八) 叶轮给料机	137
(一) 粘土砖、瓦原料配比	77	三、筛分与磁选设备	137
(二) 页岩砖、瓦原料配比	78	(一) 筛分机械	137
(三) 煤矸石砖、瓦原料配比	78	(二) 磁选设备	143
(四) 粉煤灰砖原料配比	78	四、粘土、页岩、煤矸石等原料的破碎、筛分和磁选	144
三、原料消耗量参考指标	78	(一) 工艺参数要求	144
(一) 原料消耗量指标	79	(二) 破碎设备选型	145
(二) 坯体加热蒸汽消耗量指标	79	(三) 筛分与磁选设备选型	145
(三) 成型设备油料消耗量指标	79	(四) 破碎机与筛子的给料设备选型	146
(四) 生产用水消耗量指标	80	(五) 破碎筛分系统的技术要求	146
(五) 生产用燃料消耗量指标	80	第八节 通风与除尘	147
四、物料平衡	80	一、一般要求	147
(一) 内燃料掺配量计算	80	二、对有关专业设计要求	147
(二) 内燃料消耗量计算	81	三、密闭尘源的方法	148
(三) 原料消耗量计算(粘土、页岩、煤矸石、粉煤灰等)	81	四、散尘设备抽风量确定	148
(四) 原料加热用汽量计算	82	五、除尘系统与净化设备选型	151
第四节 煤矸石选料	82	六、目前一些砖瓦厂除尘情况	152
一、筛除煤粉	82	第九节 混合料制备设备	152

一、混合料制备设备	152	八、风压和风量	180
(一) 配料计量设备	152	第二节 自然干燥	181
(二) 混合碾练设备	153	一、概述	181
(三) 净化设备	155	(一) 砖坯露天坯场	181
二、混合碾练设备选型	157	(二) 砖坯干燥棚	182
第三章 成型	158	(三) 瓦坯露天坯场	182
第一节 砖坯成型	158	(四) 瓦坯干燥棚	183
一、砖坯成型工艺参数	158	二、坯场容量及坯场占地面积计算	183
(一) 湿塑成型	158	(一) 坯场容量计算	183
(二) 半硬塑成型	158	(二) 坯场占地面积计算	183
(三) 半干压成型	158	三、瓦托板数量及瓦托板木材消耗量计算	194
二、砖坯成型设备选型	159	(一) 瓦托板数量计算	194
(一) 湿塑及半硬塑成型	159	(二) 瓦托板每年补充量计算	194
(二) 半干压成型	160	(三) 瓦托板木材消耗量计算	194
三、砖坯成型配套设备	163	四、附属设备	195
(一) 湿塑法及半硬塑法成型	163	(一) 砖坯自然干燥附属设备	195
(二) 半干压法成型	164	(二) 瓦坯自然干燥附属设备	195
第二节 瓦坯成型	165	第三节 人工干燥	196
一、瓦坯成型工艺参数	165	一、砖坯隧道干燥室	196
(一) 湿压成型	165	(一) 概述	196
(二) 挤出成型	165	(二) 工艺参数要求	197
(三) 半干压成型	165	(三) 附属设备选型	198
(四) 半硬塑成型	165	(四) 干燥室选型及使用说明	199
二、瓦坯成型设备选型	166	二、瓦坯隧道干燥室	211
(一) 湿压瓦成型设备选型	166	(一) 概述	211
(二) 挤出瓦成型设备选型	167	(二) 工艺参数要求	211
三、瓦坯成型配套设备	168	(三) 瓦干燥室选型及使用说明	211
(一) 湿压瓦成型配套设备	168	三、国内部分砖瓦厂隧道干燥室综合指标参考	
(二) 挤出瓦成型配套设备	168	资料	217
(三) 半干压成型	168	第五章 焙烧	224
(四) 硬挤出(半硬塑)成型	171	第一节 燃料及其储存	224
第三节 砖瓦厂定型设备配套情况	172	一、固体燃料	224
一、定型砖机组配套设备	173	(一) 煤	224
二、定型砖机组适用范围	173	(二) 煤矸石	228
三、定型砖机组适用规模	173	(三) 柴草	228
第四章 干燥	176	二、气体燃料	230
第一节 砖瓦坯体干燥过程	176	(一) 煤气的分类	230
一、坯体含水形式	176	(二) 煤气的性能	230
二、含水率	176	三、燃料的燃烧计算	232
三、干燥收缩和临界水分	177	(一) 燃料的热值计算	232
四、干燥周期	178	(二) 燃料完全燃烧时所需空气量的计算	234
五、温度和湿度	178	(三) 燃料燃烧时烟气生成量及重度的计算	234
六、干燥曲线	179	(四) 燃烧温度的计算	235
七、坯体强度	179	(五) 燃料燃烧气体量的简便算法	235
		第二节 轮窑	237

一、概述	237	二、圆盘给料机	315
(一) 轮窑结构和焙烧原理	237	三、叶轮给料机	319
(二) 轮窑简要计算	238	四、螺旋给料机	320
二、工艺参数要求	242	五、槽式给料机	322
三、轮窑选型及使用说明	243	六、板式给料机	324
(一) 设计号XY-70-01 24门轮窑	243	七、箱式给料机	328
(二) 设计号X窑-3-1 18~60门轮窑	245	八、胶带给料机	331
(三) 设计号XWY201 18门简易轮窑	249	第四节 混合碾练和净化设备	333
第三节 隧道窑	251	一、双轴搅拌机	333
一、概述	251	二、湿法轮碾机及圆盘除料机	335
(一) 隧道窑的结构与生产	252	三、单轴搅拌挤出机	337
(二) 隧道窑简要计算	252	四、湿化仓	338
(三) 一些隧道窑的规格和性能	260	五、净化机	340
二、工艺参数要求	261	六、 $\phi 550 \times 800$ 双滚除石机	341
三、隧道窑选型及使用说明	261	第五节 振动器及地中衡	342
(一) 设计号XWY101、102定型隧道窑	261	一、GL ¹⁰⁰ ₃₀₀ 瓦电磁振动器	342
(二) 设计号XWY103定型隧道窑	264	二、地中衡	343
(三) 设计号7360天津市东风水泥厂制砖车 间一次码烧隧道窑	268	第六节 脱水设备	350
(四) 设计号6701天津市长征砖厂一次码烧 隧道窑	271	一、浓缩机	350
(五) 设计号7008长沙市第一机制砖瓦厂小 断面一次码烧隧道窑	273	二、真空过滤机	353
(六) 设计号7371江苏省常熟县砖瓦厂大断 面平顶隧道窑	276	三、SZ型水环式真空泵及压缩机	357
(七) 设计号7526陕西省富平县砖瓦厂单窑 道小断面一次码烧隧道窑	277	四、砂泵	360
第四节 成品堆存	280	五、自动排液装置	365
一、成品堆存期及要求	280	六、 $\phi 1500 \times 1500$ 搅拌槽	367
二、成品堆存面积计算	281	七、ZS1800 $\times$ 5600座式直线振动筛(左式)	368
三、成品堆场搬运与堆存设备选型	281	第七节 磁选及筛分设备	369
第六章 常用生产工艺设备	283	一、磁选设备	369
第一节 矿山开采及运输设备	283	二、振动筛	371
一、挖掘及装卸设备	283	三、多边形筛	374
二、运输设备	290	第八节 成型设备	376
第二节 破碎、粉碎设备	295	一、挤泥机	376
一、颚式破碎机	295	二、压坯机	398
二、反击式破碎机	298	三、泥条输送及切坯	407
三、辊式破碎机	300	四、分坯及运坯	412
四、锤式破碎机	305	五、胶带输送机	418
五、风选锤式粉碎机	308	六、W3、W4型真空泵	421
六、高速粉煤机	310	第九节 干燥工序附属设备	422
七、笼式粉碎机	312	一、自然干燥	422
第三节 给料计量设备	313	二、砖干燥室	423
一、电磁振动给料机	313	(一) 干燥车	423
		(二) 推车机及托车	427
		(三) 干燥门	433
		(四) 码坯机组	435
		(五) 爬坡机	443
		三、瓦干燥室	445
		(一) 瓦坯干燥车	445

(二) 链式推车机	446	(二) 一次码烧的工艺要求与布置形式	587
(三) 手动托车 (托瓦干燥车)	448	(三) 大断面一次码烧隧道窑工艺布置	588
(四) 对开式双扇门 (瓦干燥室门)	448	(四) 小断面一次码烧隧道窑的工艺布置	589
第十节 焙烧工序附属设备	449	第三节 设备安装图设计	590
一、窑车	449	一、设备安装图的表示方法	590
二、托车及推车机	454	二、设备安装图内容和深度	590
三、回车机	463	(一) 设备安装剖面图	590
四、窑门	464	(二) 设备基础安装平面图	591
五、码坯机组	470	三、绘制设备安装图的要求	591
第十一节 起重设备	486	(一) 设备基础平面尺寸的确定	591
一、葫芦	486	(二) 地脚螺栓的选择	591
二、起重机	491	(三) 地脚螺栓的固定	592
三、卷扬机	500	(四) 设备安装找平层	594
第十二节 风机	502	第四节 常用输送设备选型	594
一、离心通风机	502	一、胶带输送机	594
二、轴流通风机	532	二、螺旋输送机	599
第十三节 电动机与减速器	541	三、斗式提升机	605
一、电动机	541	四、斜槽输送	615
二、减速器	553	五、气力输送	626
第七章 车间工艺布置	561	第五节 工艺布置及设备安装图实例	643
第一节 车间工艺布置的一般原则和要求	561	一、砖瓦厂总平面布置实例	643
一、厂房布置的原则和要求	561	二、砖瓦厂工艺布置实例	645
二、设备布置的工艺要求	561	三、砖瓦厂设备关系及安装实例	650
三、设备布置的安装要求	562	四、砖瓦厂设备受料槽及料斗安装实例	663
四、设备布置的其它要求	563	第八章 生产检验	673
第二节 主要生产工段和设备工艺布置	563	第一节 化验室	673
一、砖瓦生产工艺流程中的主要工段	563	一、化验室检验范围与测定项目	673
二、原料加工工段的设备工艺布置	563	(一) 检验范围	673
(一) 湿塑成型粘土 (包括软质页岩) 砖瓦		(二) 检验项目	673
时的设备工艺布置	563	二、化验室设计	674
(二) 湿塑成型页岩 (中硬或硬质)、煤矸		(一) 仪器设备选型	674
石砖的设备工艺布置	566	(二) 化验室设计要点	676
(三) 湿塑成型粉煤灰砖 (粉煤灰占原料重		第二节 生产检验	673
量比的40%以上) 时的设备工艺布置	569	一、原材料的质量检验	676
三、成型工段的设备工艺布置	572	(一) 试样的准备	676
(一) 塑性挤出成型砖坯时的设备工艺布置	572	(二) 含水量测定	677
(二) 湿塑成型瓦坯时的设备工艺布置	576	(三) 坯体收缩率测定	677
四、干燥、焙烧工段的设备工艺布置	577	(四) 干燥敏感性测定	680
(一) 人工干燥室与成型车间的布置关系	577	(五) 可塑性测定	681
(二) 干燥室与隧道窑 (或轮窑) 的布置关系	578	(六) 坯体的烧结温度和烧结温度范围的测	
(三) 干燥室的工艺布置	580	定	682
(四) 隧道窑及其附属设备的工艺布置	581	(七) 颗粒组成测定	683
(五) 轮窑及其附属设备的工艺布置	586	(八) 煤、煤矸石、粉煤灰和其它内燃料的	
五、隧道窑一次码烧的工艺布置	587	发热量测定	687
(一) 一次码烧工艺的特点	587	(九) 粉煤灰悬浮液中粉煤灰水力沉降速度	

测定(量筒测定法)	689	(一) 总体部分投资估算参考指标	729
(十) 粉煤灰灰浆(悬浮液)浓度测定及固 液比推算	690	(二) 生产车间投资估算参考指标	733
二、生产过程的工艺控制	690	(三) 辅助生产项目投资估算参考指标	735
(一) 原料处理及成型过程的检验	691	(四) 动力设施投资估算参考指标	736
(二) 干燥过程的检验	693	(五) 给水系统投资估算参考指标	737
(三) 焙烧过程的检验	699	(六) 公用设施及生活福利等服务项目投资 估算参考指标	739
三、成品的质量检验	704	第二节 成本估算	739
(一) 普通砖	704	一、确定产品成本核算对象	739
(二) 平瓦	704	二、产品成本项目	740
(三) 空心砖	704	三、产品成本计算方法	740
(四) 脊瓦	704	四、附表	741
第九章 机修车间	705	(一) $\times\times\times$ 砖瓦厂工厂成本实例表	741
第一节 机修车间修理工作内容、范围和车 间组成	705	(二) 扩初设计阶段砖瓦厂产品成本估算表	742
一、修理工作内容	705	(三) 砖瓦厂土建、设备基本折旧率表	742
二、修理工作范围	705	第三节 设计方案的技术经济比较	744
三、机修车间组成	705	一、设计方案技术经济比较应遵循的原则	744
第二节 机修车间设计	706	二、方案比较的计算方法	744
一、机修车间主要设备	706	三、比较结论的确定	745
(一) 设备选型	706	第四节 劳动定员	746
(二) 不同规模砖瓦厂机修车间的主要设备	718	一、砖瓦厂设计中职工人员的分类	746
二、机修车间工艺布置要点	719	二、劳动定员的编制	746
三、机修车间工艺布置	720	三、劳动定员实例	746
第十章 技术经济	721	(一) 某粉煤灰砖厂劳动定员实例	746
第一节 总概算	721	(二) 某粘土砖瓦厂劳动定员实例	749
一、总概算的编制	721	(三) 某煤矸石砖厂劳动定员实例	750
(一) 总概算的组成	721	第五节 国内一些砖瓦厂的主要技术经济指 标	751
(二) 总概算编制依据	722	一、说明	751
(三) 总概算编制程序	722	二、主要技术经济指标	752
(四) 总概算编制方法	722	附录一 产品质量标准	761
(五) 附表	723	附录二 土壤分类表	776
(六) 建设费用参照指标	725	附录三 矿物的莫氏硬度表	776
二、投资估算参考指标	729	附录四 岩石的普氏硬度表	777
		附录五 常用物料的比热和导热系数表	777
		附录六 燃料燃烧过程计算 $I-T$ 图	778

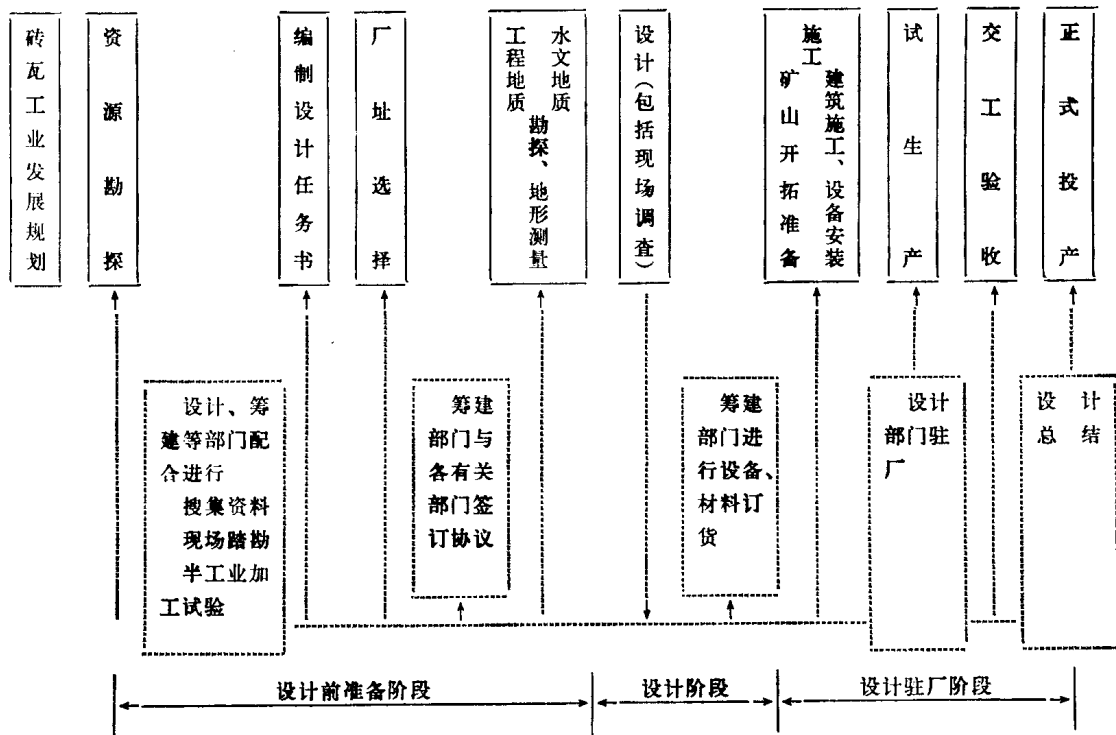
第一章 概 论

建造一座烧结砖瓦厂（以下简称砖瓦厂），必须具备一定的建厂条件。在产品方案、生产规模，工厂组成以及工厂的远景发展规划等拟定后，还必须落实厂址、原材料、供水、供电、供汽、交通运输以及劳动力安排等建厂条件。建厂条件是工厂设计的重要依据。落实建厂条件是一项基础性的工作。

第一节 设计阶段及其任务

设计工作是基本建设的重要环节之一。在砖瓦厂设计工作中，要从本地的实际情况出发，认真贯彻执行党的路线、方针、政策，提供经济合理、技术先进、符合基本建设要求的设计文件，为顺利地进行工厂建设创造有利的条件。

设计工作与基本建设各个环节都有密切的关系。为了说明这些关系，可以如下方式表示：



上表中虚线表示设计部门与基本建设各个环节的联系。由此可以看出设计活动贯穿于基本建设的全过程。

1. 设计前准备阶段

根据砖瓦工业发展规划和当地对砖瓦的需要，上级机关拟在某地区建设砖瓦厂的意图下达以后，设计部门就可主动配合地质勘探部门进行资源勘探工作，同时开展技术经济调

查，搜集设计基础资料，协助筹建部门就水、电、交通运输等建厂条件与有关部门签定初步协议，以及进行现场踏勘初选厂址等一系列工作。在这些工作的基础上，上级机关即可编制和下达设计任务书。

有了正式批准的设计任务书以后，才能进行厂址具体位置的选择。

在厂址选择报告经上级机关批准以后，厂址的位置即已正式确定。筹建部门即可组织勘测部门对厂区、矿区的工程地质、水文地质进行勘探和地形测量；并对水、电、交通运输等方面在已取得有关部门协议的基础上，进一步落实具体技术条件，如供电的电压、专用线的接轨点等。

老厂扩建、改建设计时，承担设计的人员应配合筹建单位（或扩建改建单位），对工厂的资源情况、生产现状、设备平衡、内外部运输条件、供电供水等进行认真细致的调查研究，协助制定工厂在一定时期内发展的总体规划，并编制扩建或改建设计任务书。

2. 设计阶段

设计准备工作完成以后，即可正式开展设计。设计工作可分为初步设计、技术设计、施工图三个阶段。初步设计的任务是解决重大原则、方案和总体规划方面的问题；技术设计则是实现初步设计的意图，进一步研究解决各车间之间及车间内部的技术方案问题；施工图是按照前两个设计阶段的意图，编制详细的能据以施工和订货的图纸和设备、材料清单。在设备业已定型，设计经验积累较多的条件下，可以将三阶段设计合并为两阶段，即扩大初步设计和施工图设计。

1) 扩大初步设计的内容

(1) 确定主要设备和工艺流程，处理各生产车间、辅助车间、公用设施等相互之间的关系和确定具体位置；确定所有建筑物、构筑物的结构型式；安排厂内外的交通运输，选择供电、供水系统；规定生活福利设施的设计原则；以及确定全厂的劳动定员等。

(2) 提出全厂各项技术经济指标，如单位产品成本及投资，料耗、热耗、电耗、水耗，占地面积和利用系数，劳动生产率等等。

(3) 如果在设计中采用新技术或特殊的技术方案，应简要说明技术上的先进性、可靠性，经济上的合理性。

(4) 提出主要设备清单，供筹建单位进行初步的设备订货用。

(5) 提出全厂的投资总概算，作为工厂建设拨款的依据。

2) 施工图设计的内容

(1) 施工图设计的内容是：绘制详细的施工图纸，确定所有设备、建筑物、构筑物、道路管线的确切位置及其相互之间的关系尺寸，其深度应能满足订购设备和材料、建筑施工、安装设备、修筑道路、敷设管线等各项要求。

(2) 施工图设计必须在扩大初步设计文件正式批准以后才能全面展开。因为施工图是实现扩大初步设计的原则的，如果原则未定下来就进行施工图设计，不仅造成设计力量的浪费，而且由于分期交付施工图给筹建部门和施工部门，会造成已定货的设备退货或积压，甚至因某些单项工程已开始施工，引起施工现场返工，造成混乱。

施工图设计开始后，如确因某种主观的或客观的原因，必须修改或否定扩大初步设计中的某些原则和内容时，仍应取得原审批机关的同意，并取得正式审批文件后，才能重作施工图设计。

3. 设计驻厂阶段

毛主席教导我们：“认识从实践始，经过实践得到了理论的认识，还须再回到实践去。”要使设计符合客观实际，不仅在设计时要深入到现场去，亲身参加实践，做调查研究，以便集中群众的实践经验和智慧；而且还要在施工图纸交付以后驻到现场，发现和纠正设计方面存在的问题。同时，要认真负责地介绍设计内容，解释设计意图，协助筹建部门和施工部门处理有关设计的问题。在施工完毕进行试生产时，设计人员也要积极参加，认真总结经验；经过由物质到精神，由精神到物质的反复认识过程，在施工和生产实践中检验设计工作。

第二节 产品方案与生产规模

一、产品方案

（一）产品方案的确定

产品方案系指产品的品种及其规格。

产品方案的确定，主要决定于当地基建任务对砖瓦的实际需要，并应充分考虑原材料资源的合理利用，特别是工业废渣的综合利用，注意不用或少用农田。

建材工业的发展直接影响着建筑工业的发展。因此在确定产品方案时，应尽可能地采用新技术、新工艺、新设备，积极促进砖瓦产品朝重量轻、强度高、大型化、预制化方向发展。大力发展空心制品。

近几年来，各地大搞工业废渣的综合利用，扩大了原材料来源。有些地区利用煤矸石和粉煤灰制成烧结砖；有些地区为了节约农田，利用兴修水利的河泥和湖泥烧制砖瓦；也有些地区还利用了储量丰富的页岩或山土来生产砖瓦。

目前我国生产的烧结砖瓦产品主要有粘土砖瓦、页岩砖瓦、煤矸石砖瓦和粉煤灰砖（粉煤灰砖是指以粉煤灰为基本原料，添加必要量的粘结原料，如粘土、页岩、煤矸石等经烧结制成的产品）。

（二）产品方案参考实例

现将粘土、页岩、煤矸石、粉煤灰四种不同原料的产品方案实例列于表1-2-1中。

烧结砖瓦产品方案实例

表 1-2-1

产品种类	产 品 名 称	主 要 规 格 (毫米)
实心砖	粘土砖；煤矸石砖 页岩砖；粉煤灰砖	标准砖规格 240×115×53
空心砖	粘土空心砖 页岩空心砖 煤矸石空心砖 粉煤灰空心砖	模数空心砖 190×190×90 (配砖190×90×90) 普通空心砖 240×115×90 大块空心砖 240×180×115 (配砖240×115×115)
平瓦 及脊瓦	粘土瓦 页岩瓦 煤矸石瓦	模压瓦规格 (400~360)×(240~220)×(16~14) 挤出瓦规格 (400~360)×(230~210)×(16~14) 脊瓦规格 (425~300)×(230~180)×(70~50)

二、生 产 规 模

(一) 生产规模的确定

生产规模即工厂的生产能力，以工厂每年可生产出的符合标准的烧结砖瓦产品实物数量表示。工厂的生产规模直接反映了建厂目的和国家基本建设的投资效果，是工厂设计的重要依据和要求。

生产规模由拟建厂的主管部门根据当地基本建设总规划提出，并编入建设项目的设计任务书中。在确定生产规模时，要认真贯彻执行党的路线、方针、政策，并应考虑如下因素：

1. 当地建筑材料的需要量及远景发展规划。
2. 产品销售供应范围（供应半径）及交通运输条件。
3. 原材料的来源、经常供应量、储量、综合利用价值及运输条件。
4. 厂址地形、地物条件、可使用的土地面积范围、工程地质及水文地质条件等。
5. 工厂的供水、供电、供汽及燃料供应等条件。
6. 拟采用的生产方法及工作制度，主要设备的生产能力，全厂综合技术经济指标等等。

(二) 生产规模参考实例

砖瓦厂的生产规模一般为以窑定产。如：一座20门轮窑烧一部火生产标准砖日产量约为6万块左右，年工作日按300~330天考虑则年产量约为1800~2100万左右；一条普通隧道窑的产量与轮窑一部火的产量基本相同；18门简易轮窑烧一部火的日产量为4万块左右；小断面一次码烧隧道窑的日产量为2万块左右；大断面一次码烧隧道窑的日产量为7万块左右。

但由于生产方法及工作制度的不同，同时也要考虑砖机和瓦机等成型设备的产量是否适应等因素。砖瓦厂的生产规模，大致可按下列实例参考确定，见生产规模参考实例表1-2-2。

生 产 规 模 参 考 实 例

表 1-2-2

生产方式 及主要设备	生产规模 (万块/年)	成 型 (机组)						干 燥		烧 成				
		DW500 型 机 组	DW450 型 机 组	DW350 型 机 组	DW320 型 机 组	45硬 塑挤 砖机	成型 班次 (班)	自然干 燥坯场 (米 ²)	人工干 燥室 (条)	轮 窑 (部火)		隧道窑 (条)		
										简易	普通	普通	大断面 一次 码烧	小断面 一次 码烧
简易轮窑 (自然干燥)	1000			1	(1)		1	15000		1				
	2000			1~2	(1~2)		1~2	30000		2				
普通轮窑 (自然干燥)	1500	1	(1)				1	23000			1			
	3000	1~2	(1~2)				1~2	45000			2			
普通轮窑 (人工干燥)	2000			1	(1)		1		4~10	1				
	4000	1	(1)				2		8~20	2				

续表

生产方式 及主要设备	生产规模 (万块/年)	成 型 (机组)						干 燥		烧 成				
		DW500	DW450	DW350	DW320	45硬	成型	自然干	人工干	轮 窑 (部火)		隧道窑 (条)		
		型 机 组	型 机 组	型 机 组	型 机 组	塑挤 砖机	班次 (班)	燥坏场 (米 ²)	燥室 (条)	简 易	普 通	普 通	大断面 一次 码烧	小断面 一次 码烧
普通隧道窑 (人工干燥)	2000~2500			1	(1)		2		4~10			1		
	4000~5000	1	(1)				3		8~20			2		
	8000~10000	2	(2)				3		16~40			4		
	12000~15000	3	(3)				3		24~60			6		
大断面一次 码烧隧道窑	2500		(1)			1	2						1	
	5000		(1)			1	3						2	
小断面一次 码烧隧道窑	500~600			1	(1)		1							1
	2000~2400			1	(1)		2							4
	3000~3600	1				(1)	2							6
	4000~5000	1				(1)	3							8

注：1.生产规模一栏中所提年产量系指普通砖产量。其它规格的产品，可按其体积折算成普通砖。平瓦的折算方法是一片平瓦折三块普通砖。

2.括弧内数字表示生产空心砖或平瓦时可选用真空挤砖机的台数，或在一次码烧时选用硬塑挤砖机的台数。

第三节 工艺流程的选择

一、选择工艺流程的原则

选择工艺流程，要保证产品质量的要求。在满足产品质量要求的前提下，流程应选得越简单越好。

要特别注意生产厂在实践中所积累的丰富经验，选用新设备、新技术、新工艺要充分调查、反复落实。

选择工艺流程时，确定机械化程度的水平要本着土洋结合的原则，从工厂的规模及当地当时的实际情况及具体条件出发，综合考虑多因素后确定，发扬自力更生的精神，尽量用机械设备代替手工操作。如有条件，要考虑自动化。

选择工艺流程时，必须进行技术经济分析，使建厂后各项技术经济指标经济合理。

二、影响工艺流程选择的因素

(一) 原料的硬度与粒度

原料的硬度和粒度是影响工艺流程的重要因素。例如：有些原料硬度大，构造致密，就应加强破碎，并注意对粒度的严格控制；又如：有些原料块度过大，一次破碎达不到工艺要求，就要采用多级破碎。再有些原料中含有杂质和石块时，在加工过程中就要考虑除石及净化设备，将杂质、石块去掉；而有些原料中含有少量杂质，这些杂质粒度较小，硬度不大，容易粉碎，且掺入原料中对制品的质量影响不大时，也可考虑适当地加强粉碎，

控制粒度，掺入原料中使用。

(二) 原料的塑性与水分

原料的塑性过低，不能满足工艺要求，有的可以采取风化的方法来提高其塑性，有的要加强粉碎、练泥、搅拌、闷料、湿化以增加原料的可塑性。原料的塑性过高时，需要掺入瘠性物料以降低其可塑性，为使其能够混合均匀，此刻对原料的混合搅拌就十分重要。

同时，原料自然含水率的高低也会影响工艺流程的选择。原料自然含水率过低时，就要考虑多次加水，多次混合搅拌，使其混合均匀；反之，水份过高时，有的（如粘土）可掺些干料以降低其水份，有的（如冻土）就要增加烘干设备，再有的如湿排粉煤灰，还必须采用脱水设备进行脱水处理后才能使用。

(三) 单一原料与混合原料

以粘土与页岩为原料的制品，采用不采用内燃的工艺流程也有所不同。尤其是生产粉煤灰烧结砖时，粉煤灰和其他粘结剂的用量几乎各占一半，因此对原料的混合搅拌作用是个关键，在选择工艺流程时必须保证其混合料能混合均匀以满足工艺要求。

(四) 当地的气候条件

当地的气候条件也是影响工艺流程选择的因素。例如：潮湿多雨，要考虑原料棚、干燥棚等防雨设施；气候温暖对自然干燥较为有利，寒冷地区则采用人工干燥的优越性更为突出。

(五) 不同的产品品种

产品品种的不同，也是影响工艺流程的重要因素。例如：生产普通砖时，工艺流程比较简单；而生产空心砖时，尤其是生产薄壁大孔的非承重空心砖时，对泥料加工有较高的要求，其工艺流程也相应地复杂些。

(六) 坯体的温度要求

坯体是否需要加热，也是影响工艺流程选择的因素。对于干燥敏感性较大的原料，并采用人工干燥来干燥砖坯时，为了提高坯体的湿传导能力，在制坯过程中将物料用蒸汽加热，使砖坯达到要求的温度。这种采用蒸汽加热处理泥料，热挤出成型砖坯的工艺，不仅能改善泥料的成型性能，并为快速干燥提供了良好的条件，特别是寒冷地区，其效果就更为显著。

(七) 机械化水平高低的要求

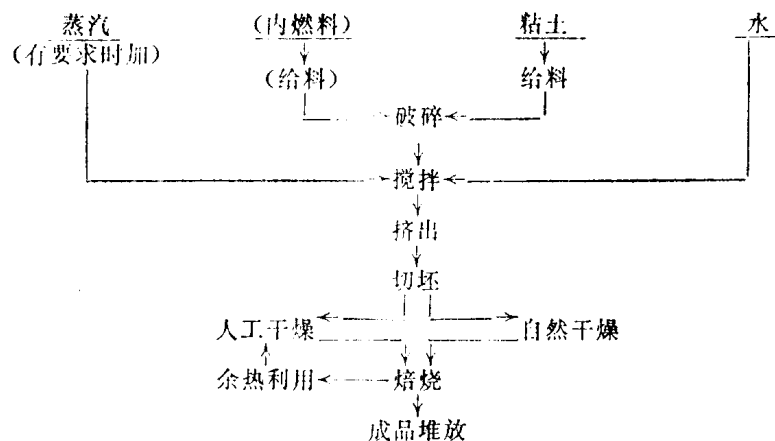
在选择工艺流程时，对机械化水平高低的要求，要从实际出发。如有条件，都可采用机械化水平高的工艺流程，但需进行经济核算。小型砖瓦厂更应如此。

三、基本工艺流程

(一) 粘土砖、瓦

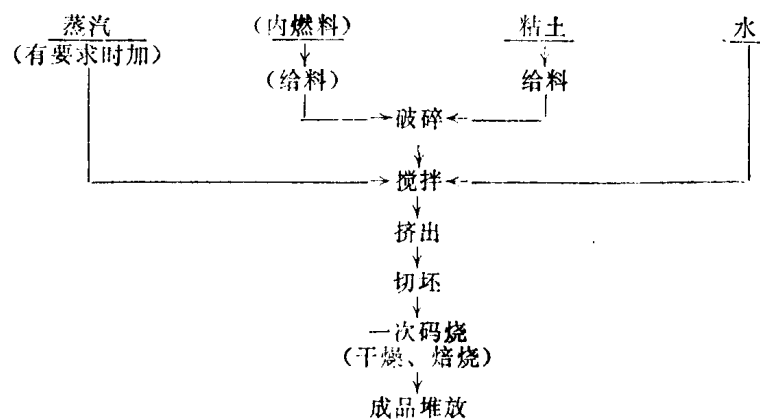
1. 粘土砖

(1) 粘土砖湿塑成型



注：1. 内燃料如为块料时，先粉碎后再送入給料设备。
2. 破碎用对辊机。

(2) 粘土砖半硬塑成型



注：1. 破碎用对辊机。
2. 有必要时，可多加一道搅拌。

2. 粘土瓦

(1) 湿压瓦成型

