

轻工业

技术装备手册

中国轻工总会 编

机械工业出版社

第2卷

轻工业技术装备手册

第 2 卷

中国轻工总会 编



机械工业出版社

《轻工业技术装备手册》编辑委员会名单

主任委员：于 珍

副主任委员：徐荣凯

委 员：（以姓氏笔划为序）

马伯龙	马燮芳	尹宗伦	王守信	王根田	王薇青	甘子光
史保林	华章熙	许龙江	刘秉诚	朱心雄	任兴邦	余贻骥
余健民	吴关昌	陈 杰	陈文瑛	陈思亮	陈祖勋	陈良杰
陈鼎新	李兆雄	李寿仁	李国祯	李家琳	李宜春	李锦法
杨昌仁	杨德秋	张玉川	张孝传	张学元	张春生	张遐龄
张荫朗	金茂先	金效先	周德成	胡 楠	俞士忠	俞福良
徐玉书	徐蓓蕾	耿兆林	袁行思	夏铮南	龚兆荣	龚懋仁
常沙娜	彭国勋	彭晋龄	童 申	蔡祖泉	熊福元	蒋肇庚
谭兴沂						

主 编：胡 楠

副 主 编：周德成 吴关昌

编辑组成员（按姓氏笔划为序）

王 琳	王少怀	王守信	石通灵	孙全法	官日彬	陆 叶
沈 红	吴柏青	陈国华	邵烈钧	金妙苓	范兴国	徐 彤
晏章华	蒋有彩	谭兴沂				

序 言

第一部全面、系统地反映我国轻工业技术装备的现状和发展的大型工具书——《轻工业技术装备手册》(以下简称《手册》),和大家见面了。

正式开展《手册》编写工作始于90年代第一个春天,至今已是90年代中期,我国轻工业的发展正进入一个新的阶段,即以调整和优化结构为主的发展新阶段。

改革开放15年来,我国国民经济发展和改革开放取得了举世瞩目的成就。中国共产党十四届三中全会通过的《中共中央关于建立社会主义市场经济体制若干问题的决定》,根据邓小平同志建设有中国特色社会主义理论和党的十四大精神,全面地、科学地设计了社会主义市场经济体制的蓝图。今后15~20年,我国社会主义现代化宏伟事业将进入一个新的历史发展时期。据有关专家预测,到2010年我国经济和社会发展的战略目标是:在本世纪末实现人均国民生产总值比1980年翻两番的基础上,实现国民生产总值比2000年翻一番;人民生活达到小康水平的基础上,再上一个新台阶;制造业占国民生产总值的比重达50%左右,第三产业的比重达到40%左右;非农业劳动力占社会总劳动力的比例超过60%,城镇人口占全国总人口的比重接近50%。达到上述目标后,我国基本走完了工业化过程,进入新兴工业化国家的行列。

轻工业是国民经济的重要产业之一,承担着改善人民生活、繁荣城乡市场、扩大出口创汇、为国家建设积累资金的重要任务,对促进国民经济协调发展和实现国民经济与社会发展的总体战略目标关系极大。

改革开放以来,轻工业得到了长足的发展,面貌发生了巨大变化,已经形成具有相当规模和一定水平、门类齐全、能基本满足国内需求又有一定国际竞争能力的生产体系。轻工业发展迅速,在短时间内解决了消费品短缺的矛盾,数量大幅度增加,一些主要轻工产品的产量已居世界前列;轻工产品的质量和档次提高,品种大量增加,形成和发展了轻工新门类、新行业,如塑料加工工业、家电工业、啤酒饮料工业、化妆品工业、包装装潢印刷工业、非金属制品模具工业、电子衡器工业等;轻工业出口创汇有很大突破,出口产品结构有所改善,成为我国出口创汇的“主力军”;轻工业在为国家积累资金、吸引外资和劳动就业等方面作出了重大贡献。可以用四个三分之一来概括,形象地描述当今中国轻工业:轻工业产值约占全国工业总产值的三分之一;轻工业出口额约占全国出口总额的三分之一,轻工机电产品出口额约占全国机电产品出口总额的三分之一;轻工业实现税利约占全国工业实现税利总额的三分之一。

取得以上成就的主要原因和基本经验是：在改革开放的大形势下，经济的快速增长和党的富民政策使我国人民的生活水平提高很快，大大推动了城乡居民消费的增长；相对其他工业而言，轻工业市场化进程快，发挥了市场对资源配置的基础作用；对外开放的不断扩大，从境外大量引进资金、技术和设备，迅速扩大了对外经济技术交流，扩大了对世界市场的占有量，推进了轻工业的国际化；科学技术是第一生产力，通过科技攻关、技术开发、技术改造，特别是大量引进先进的技术装备和相应的消化吸收、开发创新等工作，使一些行业“跳跃式”发展，面貌一新。

由于某些历史和现行体制上的原因，如轻工业原有的基础差、底子薄、“发育”不良，改革开放以来在新旧体制转换过程中很难处理好分散与集中、放开搞活与宏观调控等方面的关系，因此不可避免地存在不少矛盾和问题。总的加工能力低水平延伸的现象比较普遍，结构性矛盾比较突出，经济效益比较低下。

根据到2010年我国工业化的宏伟目标和经济发展的环境，结合我国轻工业发展的实际，抓住本世纪末下世纪初发展轻工业的有利时机，适应国内外市场需求，应努力把我国轻工业的发展推进到一个以调整和优化结构为主的新阶段。

进入90年代以后，我国轻工业的发展要从数量主导型过渡到以改善自身结构和提高素质为主，以质量、品种、出口、效益为主导型的发展阶段。采取“市场化、国际化”的发展战略，下大力调整结构、扩大出口、提高效益，力争轻工业在本世纪末基本完成上述过渡和转折，上一个新台阶。下世纪初，通过产业结构的进一步调整和升级，初步达到结构的合理化和高级化，即实现产业结构的初步优化，为与实现第三步战略目标相适应打下稳步发展的基础。

为贯彻落实上述轻工业的总体发展战略，应建立一整套发展目标、对策和措施体系。作为轻工业科技进步主体的技术装备现代化是这个体系中的基本要素之一：到2000年，轻工主要企业（产值占30%以上）的技术装备达到国际80年代末的水平，国产轻工装备能替代需进口的60%，并出口创汇2亿美元；到2010年，轻工主要企业（产值占60%）的技术装备达到国际90年代末的水平，国产轻工装备能基本替代进口，并出口创汇10亿美元。

要实现上述目标，一方面要加快实现轻工产业国际化进程，在实施出口导向战略的同时，鼓励轻工企业引进技术，引进先进设备，引进科学管理，提高轻工企业素质。另一方面要大力推进轻工装备行业上水平：首先要把发展以非金属制品模具为主体的轻工模具放在突出地位。其次是轻工机械行业要在逐步达到“三化”（工艺与零部件生产专业化、企业产品多元化、生产柔性化）的同时，实现三个转变：产品由单一机械型向机电一体化转变，由提供单台设备向提

供全套生产线和车间,甚至向工厂的“交钥匙”服务转变;企业由全能封闭生产型向研究开发经营型转变;经营由内向型向外向型转变。第三要以CAD/CAE/CAM/MIS为重点进行技术改造,以合资、合作生产为手段引进技术和管理,提高轻工装备行业的技术和管理水平。

围绕上述目标和对策,需要千千万万懂得轻工业技术装备的现状和发展的实施这一系统工程。因此,《手册》在我国轻工业正进入发展新阶段之际和大家见面,有其重大意义并将对这一系统工程产生推进作用。

《手册》收集和总结轻工各行业的技术装备在科研、设计、制造、使用维修和引进技术消化吸收国产化等方面的技术理论、技术数据与经验,介绍国外先进的轻工业技术装备及其发展趋势,并使其系统化、规范化,力求成为一部既有广度又有一定深度,内容充分体现实用性、科学性、先进性和系统性的行业综合性手册。希望能为今后每隔5~10年修订增补再版打下基础,能像一项巨大基础建设工程一样,长期为轻工业的发展服务,并能在今后国际技术与贸易交往中发挥它应有的作用。

在《手册》的编写中,编审者力求处理好如下三个关系:

1. 全面与重点的关系。立足全局,勾画概貌,反映共性,突出重点。既全面介绍轻工产品生产工艺流程,流程中的设备组成,主要专用设备的用途、工作原理、设计原则和理论、结构特点、技术参数、型谱系列、系统成套、使用维修和特殊零部件的设计计算与制造工艺等,又有所侧重:一方面在上述内容中重点写工作原理、结构特点、技术参数、型谱系列,另一方面对于多种工艺流程和多种主要设备,重点写有代表性的,写得深入一些,起到举一反三的作用。

2. “专用”与“通用”的关系。《手册》强调一个“专”字。首先,基本上按全国工农业产品分类与代码(GB7635—87)所规定的工业专用设备大类中所对应的轻工机械分类原则来安排章节。对于通用设备在工艺流程中略加表述。其次,是专用设备中的通用零部件也只作简要介绍,并避免重复。第三是注意处理好各篇交叉重复处的分工。

3. 实用性与先进性的关系。把实用性放在首位,为读者提供切实可用、有实质内容的章节。先进性不能脱离实用性这个基础,但要用发展的观点来看实用性,一般不写已被淘汰或即将淘汰的设备。

《手册》的主要编审者还强调写稿的质量与取材的严肃性,力求数据可靠、科学严谨、论据充分、图表清晰、文字简炼。

作为一部行业综合性手册,其读者对象比较广泛,适用于轻工业企业中的技术领导者,从事技术改造、设备管理与维修的专业技术人员;工程设计单位的专业技术人员;轻工装备企事业单位中的专业技术人员。也可供有关部门的

技术管理人员及高等院校、中等专业学校的师生参考。

《手册》按行业分篇，共26篇。但此次出版只有25篇，包括与轻工业机械中的23大类设备相对应的第2~24篇，第1篇轻工业技术装备工业概论，第25篇衡器。第26篇轻工业模具将在以后另行出版。

轻工行业多，差别大，不少行业的技术、学术基础较差，又是第一次组织编写，“万事开头难”，缺乏经验。面对这样一部内容繁杂、篇幅浩瀚的“巨著”，从“零”开始，困难之大可想而知。我们组织了一千多位学者、专家和工程技术人员用了4年左右时间进行编写，作者和编审者们付出了大量艰辛的劳动，并得到了各有关单位的大力支持，谨在此致以诚挚的谢意。但由于水平、时间和精力所限，错误和疏漏在所难免，请广大读者批评指正。

胡 楠
1994年春

目 录

第 4 篇 陶瓷制品生产设备

第 1 章 陶瓷制品生产设备概述

1 概论	3
2 日用陶瓷生产工艺流程和装备	3
3 建筑陶瓷生产工艺流程和装备	3
3.1 陶瓷墙地砖生产工艺流程和装备	3
3.2 陶瓷卫生洁具生产工艺流程和装备	7
3.3 陶瓷劈开砖生产工艺流程和装备	7
3.4 陶瓷瓦生产工艺流程和装备	8
4 电瓷生产工艺流程和装备	8
5 特种陶瓷生产工艺流程和装备	8
6 陶瓷机械设备的分类	10
6.1 按用途分类	10
6.2 按性能分类	11

第 1 分篇 陶瓷原料制备 机械设备

第 2 章 原料精选机械设备

1 概述	12
2 洗石机	14
2.1 用途	14
2.2 结构原理	14
2.3 技术参数	14
3 自动喂料机	14
3.1 用途	14
3.2 结构原理	14
3.3 技术参数	15
3.4 使用维护	15
4 化浆机	15
4.1 用途	15
4.2 结构原理	15
4.3 技术参数	15
4.4 使用	16
5 回转筛	16
5.1 用途	16

5.2 结构原理	16
5.3 技术参数	16
5.4 选用	16
6 圆筒分选器	16
6.1 用途	16
6.2 结构原理	16
6.3 技术参数	17
6.4 选用	17
7 水力旋流器	17
7.1 用途	17
7.2 结构原理	17
7.3 技术参数	18
7.4 设计计算	18
7.5 使用维护	18
7.6 水力旋流器的规格和技术参数	19
8 槽式分选器	19
8.1 用途	19
8.2 结构原理	19
8.3 设计计算	19
8.4 使用	19
9 沉降池	19
9.1 用途	19
9.2 结构原理	19
9.3 技术参数	20
9.4 浆耙的结构设计	20
9.5 选用	20
10 其它原料精选技术装备	20
11 原料精选的发展趋势	20

第 3 章 粉碎机械设备

1 概述	21
1.1 分类	21
1.2 作用	21
1.3 技术参数	21
1.4 粉碎工艺流程	21
1.5 操作条件	21

1.6	物料的强度和硬度	22
2	颚式破碎机	23
2.1	用途	23
2.2	分类型谱	23
2.3	结构原理	23
2.4	技术参数	24
2.5	选型	24
2.6	安装调试与使用	24
3	轮碾机	25
3.1	用途	25
3.2	分类	25
3.3	结构原理	25
3.4	技术参数	25
3.5	选型和使用	26
4	锤式破碎机	27
4.1	用途	27
4.2	结构原理	27
4.3	技术参数	27
4.4	选型和使用	27
5	辊式破碎机	27
5.1	用途	27
5.2	分类型谱	27
5.3	结构原理	27
5.4	技术参数	27
5.5	选型和使用	29
6	悬辊式磨机	29
6.1	用途	29
6.2	结构原理	29
6.3	技术参数	30
6.4	选型和使用	31
7	旋磨机	31
7.1	用途	31
7.2	结构原理	31
7.3	技术参数	32
7.4	选用	32
8	球磨机	32
8.1	用途	32
8.2	分类	32
8.3	结构原理	33
8.4	技术参数	35
8.5	设计计算	35
8.6	选型原则	36
8.7	控制系统与配套设备	36

8.8	安装调试	36
8.9	使用维修	37
8.10	产品规格和发展趋势	37
9	振动磨	40
9.1	用途	40
9.2	分类	40
9.3	结构原理	40
9.4	技术参数	40
9.5	设计计算	41
9.6	选型	41
9.7	使用	42
10	气流磨	42
10.1	用途	42
10.2	分类	42
10.3	结构原理	42
10.4	选用	42
11	搅拌磨	43
11.1	用途	43
11.2	结构原理	43
11.3	技术参数	43
12	粉碎机械设备的发	44

第4章 筛分机械设备

1	概述	44
2	固定格筛	48
2.1	结构原理	48
2.2	设计计算	48
3	旋转筛	48
3.1	结构原理	48
3.2	设计计算	48
3.3	技术参数	48
4	摇动筛	48
4.1	结构原理	48
4.2	设计计算	50
5	振动筛	50
5.1	用途	50
5.2	结构原理	50
5.3	设计计算	50
5.4	技术性能	52
5.5	安装调试与使用维护	52
6	陶瓷坯料和釉料的颗粒细度要求	58
7	常用各国标准筛号表和对照表	59

第5章 搅拌和混合机械设备

1 概述	63
1.1 高速搅拌机	63
1.2 低速搅拌机	63
2 螺旋桨搅拌机	64
2.1 用途	64
2.2 结构原理	64
2.3 设计计算	64
2.4 技术参数	65
3 真空除气搅拌机	72
3.1 用途	72
3.2 结构原理	72
3.3 技术参数	72
4 框式搅拌机和桨式搅拌机	73
4.1 用途	73
4.2 结构原理	73
4.3 设计计算	73
4.4 技术参数	74
5 泥浆的相对密度和流动性能	76
5.1 泥浆的相对密度与波美浓度及固体含量的关系	76
5.2 泥浆密度的调整	78
5.3 泥浆流动性能的调整	79
6 石膏浆搅拌机	81
6.1 功能用途	81
6.2 结构原理	81
6.3 技术参数	81
6.4 使用注意事项	81

第6章 磁选机械设备

1 概述	82
2 湿式磁选机	83
2.1 功能用途和分类	83
2.2 结构原理	83
2.3 设计计算	83
2.4 技术参数	84
3 干式磁选机	87
3.1 用途	87
3.2 干式过滤磁选机	87
3.3 滑轮式磁选机	88
3.4 干式双盘强磁磁选机	88
4 选型使用	88

4.1 矿物的比磁化系数	89
4.2 矿物比磁化系数的测定	98
4.3 磁选机的使用注意事项	99

第7章 压滤机械设备

1 用途	99
2 分类	99
3 结构原理	99
4 过滤基本方程式和过滤操作工艺	100
5 压滤机构造	100
5.1 压滤工作部分	100
5.2 压紧机构	101
5.3 机架	101
5.4 辅助部分	101
6 技术参数	101
7 选型和使用	101
7.1 选型	101
7.2 安装使用	101

第8章 泥浆泵

1 概述	103
2 离心式泥浆泵	103
2.1 用途	103
2.2 结构原理	104
2.3 设计计算	104
2.4 技术参数	104
2.5 安装使用	107
3 隔膜泵	108
3.1 机械驱动隔膜泵	108
3.2 气动隔膜泵	109
3.3 液动隔膜泵	111
4 柱塞泥浆泵	119
4.1 用途	119
4.2 结构原理	119
4.3 技术参数	119
4.4 安装使用	119
5 油隔离式泥浆泵	122
5.1 结构原理	122
5.2 技术参数	122

第9章 真空练泥机

1 概述	123
2 单轴式真空练泥机	123

2.1 用途	123
2.2 结构原理	123
2.3 设计计算	123
2.4 技术参数	123
2.5 安装使用	123
3 双轴式真空练泥机	125
3.1 结构原理	125
3.2 技术参数	128
4 三轴式真空练泥机	130
4.1 结构原理	130
4.2 设计计算	131
4.3 技术参数	131
5 砖瓦成形机	132
5.1 功能用途	132
5.2 设计计算	132
5.3 技术参数	132
6 真空系统	132
6.1 概述	132
6.2 真空泵技术参数	137
6.3 真空管路及其附件	138

第10章 喷雾干燥器

1 用途	148
2 分类	148
2.1 按干燥塔内气物两相的流向分类	148
2.2 按料浆雾化的方法分	150
3 结构原理	150
3.1 组成	151
3.2 工作原理	151
3.3 特点	151
4 设计计算	151
4.1 雾化器的设计计算	151
4.2 干燥塔的设计计算	155
4.3 物料平衡和热量平衡计算	158
4.4 燃料和空气加热器与热风管	159
4.5 检测与显示系统	160
4.6 泥浆输送和雾化系统	160
4.7 排风系统	160
5 选型、安装和使用	161
5.1 规格和选型	161
5.2 安装	161
5.3 使用	161
5.4 技术参数	161

6 PD 系列喷雾干燥器技术性能表	161
-------------------	-----

第11章 原料储备设备

1 概述	163
2 粉料仓	163
2.1 用途	163
2.2 分类	163
2.3 几何计算式	163
2.4 结构设计	165
2.5 粉料仓配套装置	166
2.6 安装使用	166
3 贮浆罐	167
3.1 用途	167
3.2 分类	167
3.3 结构	167

第2分篇 成形机械设备

第12章 塑性成形机械设备

1 概述	168
1.1 分类和特点	168
1.2 塑性成形对泥料工艺性能的要求	168
1.3 旋坯和滚压成形工艺流程	168
2 旋坯机	168
2.1 壶类制品旋坯机	169
2.2 椭圆盘制品旋坯机	169
3 滚压成形机	170
3.1 功能用途	170
3.2 分类	170
3.3 结构原理	171
3.4 技术参数和工艺参数	175
3.5 使用维护	176
3.6 滚压成形缺陷产生原因和防止方法	177
3.7 常用滚压成形机	178
3.8 选型原则	183
4 车坯机	184
4.1 功能用途和分类	184
4.2 设计计算	184
4.3 结构	185
4.4 常用车坯机	185
5 挤坯机	187
5.1 功能用途	187

5.2 分类和性能特征	187
5.3 砖瓦挤出机工艺技术参数	187
6 塑性成形发展趋势	188

第13章 注浆成形机械设备

1 概述	188
2 离心注浆成形机	188
2.1 功能用途	188
2.2 结构原理	188
2.3 设计计算	189
2.4 技术参数	189
3 压力注浆机	189
3.1 功能用途	189
3.2 结构原理	189
3.3 技术参数	190
4 卫生陶瓷注浆成形机	190
4.1 用途	190
4.2 结构原理	190
4.3 技术参数	190

第14章 粉料压力成形机械设备

1 概述	200
2 粉料压力成形工艺原理	201
2.1 条件和特性	201
2.2 粉料的堆积特性	202
2.3 成形压力	202
2.4 各因素的关系	203
3 压砖机分类	203
4 全自动液压压砖机(自动压砖机)	
结构原理	203
4.1 主机部分	204
4.2 布料器	204
4.3 液压站	204
4.4 电器柜(板)	204
4.5 模具	204
4.6 接坯机	204
4.7 附属设施	204
4.8 工作原理	204
5 技术参数	204
6 设计计算	205
6.1 压制次数的设定	205
6.2 压制力	205
6.3 顶出力	205

6.4 横梁工作行程	205
6.5 立柱间距	206
6.6 框架应力	206
6.7 压砖机的产量	206
6.8 厚薄调节机构	206
6.9 压力循环特性的选定	206
7 选型	206
7.1 选型依据	206
7.2 选型条件	206
8 配套设施	206
8.1 高质量的模具	206
8.2 除尘设施	206
8.3 压缩空气供应	206
8.4 冷却装置	207
8.5 喂料装置	207
8.6 接坯机	207
8.7 电源	207
8.8 液压油的储备与供应	207
9 压砖机的发展趋势	207

第15章 特种成形机械设备

1 概述	207
2 轧模成形机	207
2.1 用途	207
2.2 结构原理	207
3 热压铸机	208
3.1 用途	208
3.2 结构原理	208
4 等静压成形机	208
4.1 用途	208
4.2 结构原理	208
4.3 类型	209
4.4 技术参数	209
4.5 等静压成形发展趋势	210
5 挤压成形机	210
5.1 用途	210
5.2 类型	210
5.3 结构原理	210

第16章 干燥机

1 概述	211
2 热对流干燥和热工计算	211
2.1 干燥过程	211

2.2 湿空气的性质	211
2.3 干燥计算	214
3 室式干燥器	214
3.1 普通室式干燥器	214
3.2 旋转吹风室式干燥器	215
4 隧道式干燥机	215
4.1 用途	215
4.2 结构原理	215
4.3 技术参数	216
5 链式干燥机	218
5.1 用途	218
5.2 结构原理	218
5.3 设计计算	219
5.4 链式干燥机技术参数	219
5.5 使用维护	231
6 红外线干燥机	231
6.1 用途	231
6.2 结构原理	232
6.3 安装使用	232
7 微波干燥机	232
7.1 用途	232
7.2 结构原理	233
7.3 技术参数	233
7.4 安装使用	233

第17章 修坯设备

1 概述	234
2 日用陶瓷修坯机	234
2.1 手工修坯机	234
2.2 自动修坯机	234
2.3 挖底机	234
3 墙地砖修坯机	235
3.1 用途	235
3.2 结构原理	235
3.3 类型及其特点	235
4 电瓷修坯机	236
4.1 光电修坯机	236
4.2 大型套管修坯机	237
5 贮坯车	239
5.1 用途	239
5.2 墙地砖贮坯车	239
5.3 日用陶瓷贮坯车	239
6 坯体装卸机	240

6.1 用途	240
6.2 结构	240
6.3 工作原理	240
6.4 类型	241
7 坯体输送装备	241
7.1 用途	241
7.2 类型	241
8 机械手	244
8.1 结构原理	244
8.2 技术参数	244
8.3 抓取机构	244

第18章 陶瓷生产线成套技术装备

1 概述	247
2 建立生产线的程序	248
3 建立生产线的基本条件	248
4 生产线物料衡算	249
4.1 原料	249
4.2 供电	249
4.3 燃料估算	249
4.4 供排水	249
5 生产线技术装备的选型	249
5.1 日用陶瓷生产线主要技术装备的选型计算	249
5.2 陶瓷墙地砖生产线主要技术装备的选型计算	250
5.3 其它陶瓷生产线主要技术装备的选型计算	251
6 生产线配套机械设备与设施的选型	251
6.1 原料堆场	252
6.2 压缩空气站	252
6.3 燃料库	252
6.4 模具	252
6.5 釉料制备装备	252
6.6 机修车间和备品备件库	252
7 生产线设计计算与选型举例	252

第3分篇 烧成设备

第19章 陶瓷窑炉烧成设备

1 陶瓷烧成工艺简述	254
1.1 氧化焰焙烧工艺	254
1.2 还原焰焙烧工艺	254

2 国内外烧成设备概况	254
2.1 国外烧成设备概况	254
2.2 国内烧成设备概况	255
3 陶瓷窑炉用途与分类	255
3.1 用途	255
3.2 分类	256
4 陶瓷窑炉发展方向	256

第20章 热工计算

1 燃料燃烧计算	256
1.1 燃料组成与特性	256
1.2 燃料燃烧计算	256
1.3 燃料的不完全燃烧计算	260
2 气体力学	261
2.1 基本公式	261
2.2 阻力计算	261
3 传热计算	261
3.1 传导传热	261
3.2 对流传热	262
3.3 辐射传热	262

第21章 窑炉材料

1 常用耐火材料	262
1.1 耐火材料性能	262
1.2 耐火材料外形尺寸及其允许偏差	262
1.3 耐火泥和耐火原料	271
2 轻质耐火材料和隔热材料	272
2.1 轻质耐火材料	272
2.2 隔热材料	273
3 一般窑用建筑材料	274
3.1 木材	274
3.2 砖材	274
3.3 水泥	274
3.4 卵石与砂石	274
3.5 砂浆和混凝土的配制	275

第22章 辊道窑

1 概述	278
1.1 用途和分类	278
1.2 工作原理	278
2 辊道窑花窑	279
2.1 结构原理	279
2.2 技术参数	282

3 陶瓷辊道窑	283
3.1 结构原理	283
3.2 技术参数	285
3.3 窑的结构与设计计算	285
3.4 选型原则	288
4 辊道窑的施工、调试、操作、维修与保 养	288
4.1 施工	288
4.2 调试和操作	289
4.3 维修与保养	290

第23章 隧道窑

1 概述	291
1.1 用途和分类	291
1.2 工作原理	291
2 燃煤隧道窑	293
2.1 结构原理	293
2.2 总平面布置	296
2.3 技术参数	296
3 燃油隧道窑	299
3.1 结构特点	299
3.2 平面布置	300
3.3 技术参数	300
4 燃气隧道窑	304
4.1 结构特点	304
4.2 平面布置	305
4.3 技术参数	305
5 电热隧道窑	306
5.1 发热体计算与选型	306
5.2 结构形式	308
5.3 平面布置	308
5.4 技术参数	308
6 隧道窑施工、调试、操作、维修与保养	309
6.1 施工	309
6.2 烘烤、调试与操作	311
6.3 维修与保养	315

第24章 其它窑炉

1 概述	316
2 各种型式倒焰窑	316
2.1 用途和分类	317
2.2 工作原理	317
2.3 结构特性	317

2.4 技术参数	322
3 直焰窑	323
3.1 用途	323
3.2 工作原理	323
3.3 结构特性	323
4 推板窑	324
4.1 用途和分类	324
4.2 工作原理	324
4.3 结构特性	324
4.4 平面布置	325
4.5 技术参数	325
4.6 推板材料的特性	326
5 套式窑	326
5.1 用途与分类	326
5.2 结构特性	326
5.3 平面布置	326
5.4 技术参数	327
5.5 窑壳材料特性	327
6 高帽窑	327
6.1 用途和分类	327
6.2 工作原理	327
6.3 结构特性	327
6.4 平面布置	327
6.5 高帽材料选择	328
7 轮窑	328
7.1 用途和分类	328
7.2 工作原理	328
7.3 结构特性	328
7.4 平面布置	329
7.5 技术参数	329
8 熔块炉	331
8.1 用途和分类	331
8.2 结构特性	331
9 各类柴窑	332
9.1 用途	332
9.2 工作原理	332
9.3 结构原理	332
9.4 技术参数	332

第25章 窑 具

1 概述	333
2 匣钵	333
2.1 匣钵的分类和特性	333

2.2 匣钵的选型	334
2.3 匣钵的生产工艺和设备	339
2.4 棚架窑具	342

第26章 窑炉附属设备

1 概述	343
2 通风系统	343
2.1 烟囱	343
2.2 风机	343
2.3 通风管道及其附件	344
3 油路系统	346
3.1 工作油罐	347
3.2 油泵和过滤器	347
4 加固设备	347
4.1 立柱	347
4.2 横梁	347
4.3 拉杆	347
4.4 立柱、横梁和拉杆的计算	347
5 窑车	350
5.1 窑车钢结构	350
5.2 窑车砌筑	351
6 窑门	352
7 推车机	354
8 驼车和轨道	357
8.1 驼车	357
8.2 轨道	360

第4分篇 施釉和装饰机械装备

第27章 釉料制备装备

1 概述	362
2 釉料制备工艺流程	363
2.1 生料釉制备工艺流程	363
2.2 熔块釉制备工艺流程	363
3 釉料制备所需的装备	363

第28章 陶瓷颜料制备装备

1 概述	364
2 陶瓷颜料制备工艺流程	364
2.1 原料加工处理	365
2.2 配料与混合	365
2.3 熔融与煅烧	366
2.4 成品的粉碎和干燥与筛选	366

3 陶瓷颜料制备设备	366
------------------	-----

第29章 施釉设备

1 概述	367
2 日用陶瓷施釉机	368
2.1 浇釉机	368
2.2 喷釉机	369
2.3 浸釉机	370
3 墙地砖施釉生产线	371
3.1 工艺流程与生产线分类	371
3.2 施釉线的组成	372
3.3 选型	376
3.4 技术参数	376

第30章 装饰设备

1 概述	377
2 画线机	377
2.1 结构原理	377
2.2 技术参数	378
2.3 安装调试	378
3 印花机	380
3.1 概述	380
3.2 硅酮橡胶转移印花机	380
3.3 丝网转移印花机	381
3.4 丝网直接印花机	381
3.5 技术参数	384
4 喷砂雕刻机	384
4.1 结构原理	384
4.2 花纹薄膜的制作	386
4.3 技术参数	386
4.4 使用	387

第5分篇 检测、控制和实验室 机械设备

第31章 常用检测方法和设备

1 概述	388
1.1 检测的基本概念和方法	388
1.2 检测仪表及其分类	388
2 温度检测	388
2.1 常用测温仪表	388
2.2 主要生产设备的温度检测	390
2.3 热电偶和热电阻的选用与安装	392

3 压力检测	396
3.1 常用压力检测仪表	396
3.2 主要生产设备的压力检测	397
3.3 压力检测仪表的选用	399
4 流量检测	400
4.1 流量检测仪表的种类和技术参数	400
4.2 流量检测仪表的选择	400
4.3 燃油流量检测	400
4.4 气体流量检测	402
5 物位检测	405
5.1 物位检测仪表及其选择	405
5.2 生产中的液位检测	405
5.3 生产中的料位检测	407
6 工业过程检控仪表的检定周期	410

第32章 常用控制方法和设备

1 概述	413
2 低压电器控制线路	413
2.1 常用低压电器	413
2.2 电器控制线路设计	414
2.3 主要电器的选择	415
2.4 鼠笼型三相交流异步电动机的起动	424
2.5 鼠笼型异步电动机的制动	424
2.6 陶瓷生产厂的保护系统	424
3 陶瓷生产过程自动控制	425
3.1 陶瓷生产过程自动控制系统的组成	425
3.2 调节仪表及其特性	426
3.3 陶瓷生产过程自动控制系统常见 类型	436
3.4 自动控制系统	440
3.5 调节器参数的工程整定	447
4 微型计算机在陶瓷生产中的应用	443
4.1 陶瓷窑炉的微型计算机控制系统	443
4.2 可编程序控制及其在陶瓷生产中的 应用	447

第33章 部分典型设备的控制

1 概述	452
2 球磨机	452
2.1 控制线路简介	452
2.2 球磨机使用	452
3 压力式喷雾干燥器	452
3.1 概述	452

3.2 主要过程参数及其对粉料性能的影响	454
3.3 喷雾干燥器过程参数的控制方式	51
3.4 燃烧控制	454
4 日用瓷杯类和凹形器皿自动成形生产线	457
4.1 概述	457
4.2 电气控制系统的组成和控制方法	457
4.3 电路图	461
4.4 典型控制环节分析举例——成形机 滚压头加热控制	462

第34章 实验室仪器设备

1 概述	465
1.1 陶瓷原料在分析方法中有如下的规定	465
2 陶瓷原料的化学分析	465
3 化验室分析仪器和设备	465
4 陶瓷原料的主要物性测定	465
4.1 可塑性的测定	466
4.2 颗粒度的测定	467
4.3 干燥强度的测定	468
4.4 干燥收缩和烧成收缩的测定	468
4.5 相对粘度、相对流动性和触变性的测定	469
4.6 耐火度的测定	470
5 物检用仪器设备	470
6 试验室用仪器设备	472
7 墙地砖中试生产主要设备	472
8 卫生陶瓷试验线设备	473
9 色料熔块试验设备	473
附表	473

第6分篇 附属专业设备

第35章 物料输送设备

1 概述	477
2 带式输送机	477
2.1 用途	477
2.2 结构原理	477
2.3 主要参数及其计算	477
2.4 带式输送机的选型和主要零部件	480
3 斗式提升机	481

3.1 用途	481
3.2 分类和装卸载方式	481
3.3 结构原理	482
3.4 技术参数	482
3.5 设计计算	482
3.6 选型原则	482
4 悬挂输送机	489
4.1 用途	489
4.2 分类	489
4.3 结构原理	489
4.4 技术参数及其设计计算	490
4.5 选型原则和主要零部件	491
5 斗式带输送机	492
5.1 用途	492
5.2 结构原理	492
5.3 技术参数	494
6 其它连续输送设备	494

第36章 通风除尘设备

1 概述	494
1.1 陶瓷工业生产中的有害物质和卫生标准	494
1.2 粉尘的主要特性与防尘设备的关系	496
1.3 除尘设备的分类和技术性能	497
1.4 除尘设备的除尘效率	497
2 常用除尘方法	497
3 常用除尘设备	498
3.1 重力沉降室	498
3.2 旋风除尘器	500
3.3 袋式除尘器	506
3.4 电除尘器	508

第37章 工业卫生与环境保护

1 概述	513
2 废水	513
3 废气	514
3.1 锅炉房烟尘	514
3.2 窑炉烟气	514
3.3 烟尘处理技术	514
4 废渣	516
5 噪声	516
参考文献	516
企业名录	518