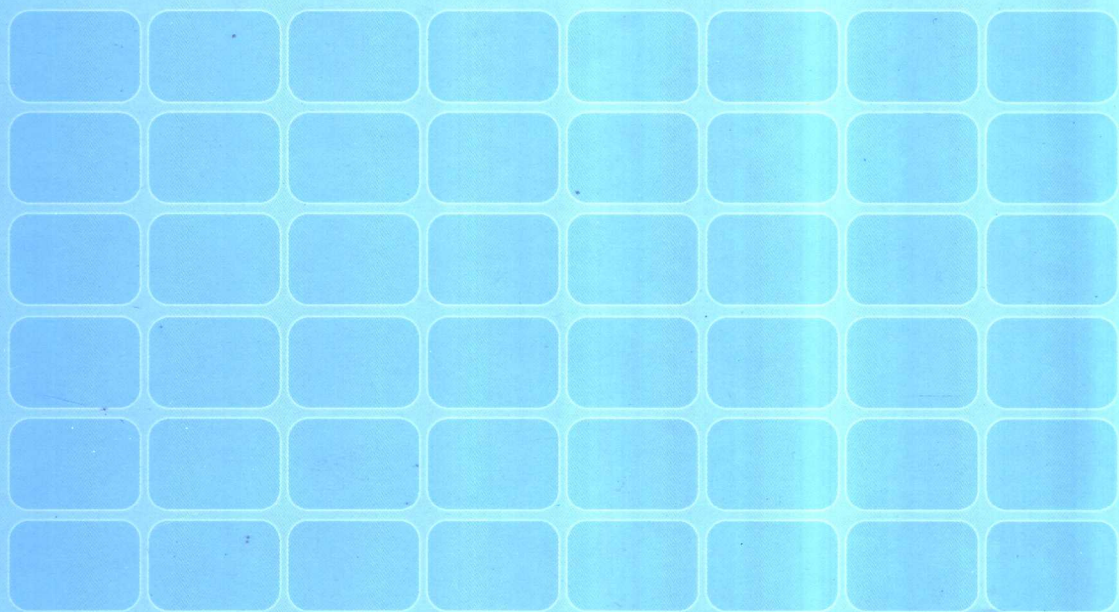


# 新型干法水泥厂 工艺设计手册

XINXING GANFA SHUINICHANG  
GONGYI SHEJI SHOUCHE

严生 常捷 程麟 主编



中国建材工业出版社

责任编辑 朱文东 吕佳丽

封面设计 意博视觉

# 新型干法水泥厂 工艺设计手册

XINXING GANFA SHUINICHANG  
GONGYI SHEJI SHOUCHE

ISBN 978-7-80227-138-8



9 787802 271388 >

定价：145.00 元

# 新型干法水泥厂 工艺设计手册

严生 常捷 程麟 主编

中国建材工业出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

新型干法水泥厂工艺设计手册/严生, 常捷, 程麟主编. —北京:  
中国建材工业出版社, 2007: 1

ISBN 978-7-80227-138-8

I. 新... II. ①严... ②常... ③程... III. 水泥—干法—生产工艺—  
技术手册 IV. TQ172.6-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 093659 号

## 内 容 提 要

本书主要介绍新型干法水泥生产的新工艺、新技术、新设备, 并对工艺设计计算作了详尽叙述, 附有计算实例; 对新型干法水泥生产各阶段工艺设计均附有工艺布置案例; 对工艺设计所需的其他专业知识和附属设备选型也作了较详细的介绍; 还列出了工艺设计所需的相关资料。

本书可满足设计人员、大专院校师生、工厂技术人员对新型干法水泥生产的工艺、设备等相关知识了解的需要, 同时亦可作为相关工作人员的参考资料。

### 新型干法水泥厂工艺设计手册

严生 常捷 程麟 主编

出版发行: **中国建材工业出版社**

地 址: 北京市西城区车公庄大街 6 号

邮 编: 100044

经 销: 全国各地新华书店

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

印 张: 72.25

字 数: 1840 千字

版 次: 2007 年 1 月第 1 版

印 次: 2007 年 1 月第 1 次

书 号: ISBN 978-7-80227-138-8

定 价: 145.00 元

网上书店: [www.ecool100.com](http://www.ecool100.com)

本书如出现印装质量问题, 由我社发行部负责调换。联系电话: (010) 88386906

# 前 言

2005 年我国水泥产量已达 10.5 亿吨,其中新型干法水泥占 40% 左右,新型干法水泥由五年前占总产量不到 20%,迅速增长到 40%,预计 2010 年将达到 70%。我国水泥工业处在控制总量、调整结构的时期,国家产业导向提倡新型干法生产。行内专业人员特别是设计人员对新型干法生产相关资料的需求很大,而目前现有资料较为分散,很难满足技术人员的需要。为满足水泥工业发展的需要,我们组织人员编撰本书。

本书主要介绍新型干法水泥生产的新工艺、新技术、新设备。书中对工艺设计计算作了详尽叙述,并附有计算实例;对新型干法水泥生产各段工艺设计均附有工艺布置案例;对工艺设计所需的其他专业知识和附属设备选型作了较详细的介绍;还列出了工艺设计所需的相关资料。本书可满足设计人员、大专院校师生、工厂技术人员对新型干法水泥生产的工艺、设备等相关知识了解的需要,同时可以作为相关工作人员的参考资料。

本书各章节均由从事多年相关专业的专家编写,具体编写分工为:南京工业大学产生编写第 1 章、第 2 章、第 12 章、第 14 章;西南科技大学常捷、田天培编写第 3 章;西南科技大学常捷、蔡顺华编写第 6 章、第 8 章、第 9 章;南京工业大学程麟编写第 5 章、第 15 章第 15.2 节;江苏省建筑材料研究设计院陈明编写第 4 章、第 10 章第 10.1 节、第 10.2 节;山东泰安中意粉体热工研究院辛生业编写第 7 章;江苏省建筑材料工业研究设计院顾允中、蔡忠东、史红、桂璐璐,南京水泥工业设计研究院陈建南、温广进,南京凯盛水泥工业设计研究院屠正瑞编写第 13 章;江苏省散装水泥办公室郭夫超、江苏省建筑材料研究设计院孙立萍编写第 10 章第 10.3 节;江苏省建筑材料研究设计院李海豹、蒋松武编写第 11 章;盐城工学院蔡安兰编写第 15 章第 15.1 节、第 15.3 节、第 15.4 节、第 15.5 节并参与全书的统稿工作;全书由产生最后统一定稿。

本书编写过程中,我们要感谢成都建筑材料工业设计研究院有限公司焦烽院长、四川卡森科技有限公司黄祝生总经理对本书进行审核,并同意有关章节采用其单位的有关数据和图纸。同时黄颖星、张义利参与了部分校对工作,还获得于润如先生的指导,一并表示衷心感谢。

编者对本书所引用文献的作者表示感谢。

由于时间仓促和水平所限,错误之处在所难免,敬请读者批评指正。

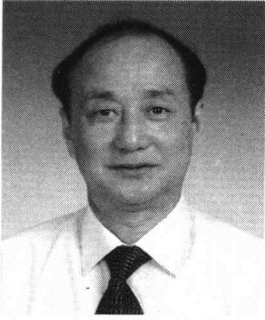
编者





**严生**，1948年11月生。现任南京工业大学材料学院教授，中国硅酸盐学会水泥分会理事，中国资源综合利用协会理事，中国建材工业经济研究会水泥专业委员会副主任资深专家，化工建材设计研究所所长。

自1975年以来，一直从事水泥建材专业方面的研究和教学工作，多次负责主持和参与有关国家“七五”、“八五”、“九五”攻关课题，在水泥工艺、水泥化学、资源综合利用、放射性废物水泥固化等方面具有高深造诣，先后在国内外期刊上发表论文五十余篇，专著六部。



**程麟**，1949年1月生。现任南京工业大学材料学院教授。一直从事水泥建材专业方面的研究和教学工作，在新型建筑材料的研究、工业废渣的综合利用、新型水泥干法窑的工艺研究等方面具有高深造诣，先后在国内外期刊上发表论文20余篇。



**常捷**，1963年生，1983年本科毕业于山东建材工业学院，1987年硕士研究生毕业于南京化工学院，获得工学硕士学位，1987~2004年在成都建材工业设计研究院工作，曾担任工艺所副所长、技术中心主任、院长助理等职务，1998年被评为国家建材局有重要贡献的中青年专家，2003年3月评为教授级高级工程师。2003年9月开始在西安建筑科技大学在职攻读材料学博士，并担任四川晨光工程设计院建材分院院长、四川卡森科技有限公司首席设计师，兼任济南大学教授、西南科技大学教授和硕士生导师。

# 目 录

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| <b>第 1 章 基本建设前期工作</b> ..... | 1  |
| <b>1.1 基本建设程序</b> .....     | 1  |
| 1.1.1 确定矿山资源 .....          | 1  |
| 1.1.2 项目建议书的编制 .....        | 2  |
| 1.1.3 可行性研究 .....           | 2  |
| 1.1.4 初步设计 .....            | 2  |
| 1.1.5 施工图设计 .....           | 2  |
| 1.1.6 施工和安装 .....           | 2  |
| 1.1.7 竣工验收 .....            | 2  |
| <b>1.2 矿山资源和原料</b> .....    | 2  |
| 1.2.1 矿点的选择 .....           | 2  |
| 1.2.2 原料工业性能试验和配料 .....     | 3  |
| 1.2.3 水泥工业原料矿床质量要求 .....    | 3  |
| 1.2.4 矿产储量的分级及储量要求 .....    | 4  |
| <b>1.3 资源的综合利用</b> .....    | 4  |
| 1.3.1 黏土质代用原料 .....         | 4  |
| 1.3.2 水泥混合材料 .....          | 6  |
| <b>1.4 项目建议书</b> .....      | 15 |
| 1.4.1 项目建议书的内容和深度 .....     | 16 |
| 1.4.2 项目建议书的评估 .....        | 17 |
| <b>1.5 厂址选择</b> .....       | 17 |
| 1.5.1 厂址选择的方法 .....         | 17 |
| 1.5.2 厂址选择的主要因素 .....       | 18 |
| 1.5.3 厂址选择报告的内容和深度要求 .....  | 20 |
| <b>1.6 项目可行性研究</b> .....    | 20 |
| 1.6.1 可行性研究报告的依据 .....      | 20 |
| 1.6.2 可行性研究报告的内容及深度 .....   | 20 |
| 1.6.3 可行性研究报告的评估 .....      | 23 |

|                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| 1.7 设计阶段和基础资料                 | 24        |
| 1.7.1 设计阶段                    | 24        |
| 1.7.2 初步设计文件的编制原则与内容组成        | 24        |
| 1.7.3 初步设计说明书及图纸的内容和深度        | 25        |
| 1.7.4 初步设计设备表的编制要求            | 27        |
| 1.7.5 施工图设计                   | 27        |
| 1.7.6 各工种互提资料                 | 27        |
| 1.7.7 设计基础资料                  | 27        |
| <b>第2章 配料及工艺平衡计算</b>          | <b>29</b> |
| 2.1 配料计算                      | 29        |
| 2.1.1 尝试误差法                   | 29        |
| 2.1.2 微机算法                    | 32        |
| 2.2 物料平衡计算                    | 36        |
| 2.2.1 所需原始数据                  | 36        |
| 2.2.2 计算步骤和计算式                | 36        |
| 2.2.3 编制物料平衡表                 | 39        |
| 2.3 主机平衡计算                    | 39        |
| 2.3.1 计算条件                    | 39        |
| 2.3.2 计算方法                    | 39        |
| 2.3.3 主机平衡表                   | 41        |
| 2.4 储库容量计算                    | 42        |
| <b>第3章 工厂总平面及运输设计</b>         | <b>43</b> |
| 3.1 总图运输设计的内容及步骤              | 43        |
| 3.1.1 水泥厂总图运输设计的主要内容          | 43        |
| 3.1.2 水泥厂总图运输设计阶段的划分、要求、内容及深度 | 44        |
| 3.2 水泥厂厂址选择                   | 44        |
| 3.2.1 项目建议书阶段                 | 44        |
| 3.2.2 厂址方案比较内容                | 45        |
| 3.2.3 基建投资及经营费用比较内容           | 45        |
| 3.3 水泥厂总平面设计                  | 45        |
| 3.3.1 影响总平面设计的几种主要常见因素        | 45        |



|                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| 3.3.2 水泥厂总平面设计的原则及要求            | 46        |
| 3.3.3 总平面布置应符合卫生、防火防爆等有关技术规范的要求 | 47        |
| 3.3.4 设计基础资料的收集要点               | 47        |
| <b>3.4 水泥厂厂内、外运输设计</b>          | <b>47</b> |
| 3.4.1 铁路运输                      | 47        |
| 3.4.2 公路运输                      | 49        |
| 3.4.3 水路运输                      | 51        |
| <b>3.5 水泥厂竖向布置及场地排雨水</b>        | <b>52</b> |
| 3.5.1 影响厂区竖向设计的几种主要常见因素         | 52        |
| 3.5.2 水泥厂竖向布置的常见方式              | 52        |
| 3.5.3 厂内场地竖向布置及排雨水方式的选择         | 54        |
| 3.5.4 土石方工程量常用的几种计算方法和平衡问题      | 54        |
| <b>3.6 厂区管网综合</b>               | <b>54</b> |
| 3.6.1 原则和要求                     | 54        |
| 3.6.2 管线布置                      | 55        |
| <b>3.7 环境保护及厂区绿化</b>            | <b>55</b> |
| <b>3.8 水泥厂总平面设计实例介绍</b>         | <b>55</b> |
| <b>第4章 破碎</b>                   | <b>60</b> |
| <b>4.1 物料的一般技术特性</b>            | <b>60</b> |
| 4.1.1 物料粒度及破碎比                  | 60        |
| 4.1.2 矿石强度及硬度系数                 | 61        |
| <b>4.2 破碎设备及特性</b>              | <b>61</b> |
| 4.2.1 颚式破碎机                     | 61        |
| 4.2.2 锤式破碎机                     | 68        |
| 4.2.3 反击式破碎机                    | 74        |
| 4.2.4 圆锥式破碎机                    | 79        |
| 4.2.5 辊式破碎机                     | 80        |
| 4.2.6 风选锤式粉碎机                   | 83        |
| 4.2.7 立轴锤式破碎机                   | 84        |
| 4.2.8 其他破碎设备                    | 89        |
| <b>4.3 石灰石破碎车间工艺设计</b>          | <b>89</b> |
| 4.3.1 破碎系统的确定                   | 91        |

|                  |                |     |
|------------------|----------------|-----|
| 4.3.2            | 破碎系统产量的计算      | 92  |
| 4.3.3            | 破碎机用喂料设备       | 93  |
| 4.4              | 破碎系统工艺布置图实例    | 99  |
| <b>第5章 物料的烘干</b> |                | 110 |
| 5.1              | 概述             | 110 |
| 5.2              | 烘干设备及特性        | 110 |
| 5.2.1            | 流态化烘干机         | 110 |
| 5.2.2            | 悬浮式烘干机         | 110 |
| 5.2.3            | 烘干-粉磨系统        | 111 |
| 5.3              | 回转烘干机的形式、规格和特性 | 111 |
| 5.4              | 回转烘干机的设计计算     | 112 |
| 5.5              | 回转烘干机的热工计算     | 116 |
| 5.5.1            | 平衡范围和基准        | 116 |
| 5.5.2            | 热平衡计算          | 116 |
| 5.5.3            | 烘干机系统热效率       | 118 |
| 5.6              | 烘干用燃烧室设计计算     | 119 |
| 5.6.1            | 热耗和耗煤量         | 119 |
| 5.6.2            | 燃烧室炉篦面积        | 119 |
| 5.6.3            | 燃烧室炉膛容积        | 120 |
| 5.6.4            | 空气用量及一、二次空气比例  | 120 |
| 5.7              | 烘干系统的除尘        | 121 |
| 5.7.1            | 环保要求           | 121 |
| 5.7.2            | 烘干机废气的性质       | 121 |
| 5.7.3            | 烘干机废气量         | 121 |
| 5.7.4            | 除尘设施           | 121 |
| 5.7.5            | 排风机选型          | 122 |
| 5.8              | 烘干系统计算举例       | 122 |
| 5.8.1            | 原始资料及设计条件      | 122 |
| 5.8.2            | 烘干机的产量和水分蒸发量   | 123 |
| 5.8.3            | 燃烧室热平衡计算       | 123 |

|            |                     |            |
|------------|---------------------|------------|
| 5.8.4      | 烘干机热平衡计算 .....      | 126        |
| 5.8.5      | 燃烧室设计计算 .....       | 127        |
| 5.8.6      | 除尘系统 .....          | 129        |
| 5.9        | 烘干系统工艺设计要点 .....    | 134        |
| 5.10       | 烘干系统工艺布置图例 .....    | 134        |
| <b>第6章</b> | <b>物料的粉磨 .....</b>  | <b>140</b> |
| 6.1        | 生料粉磨系统 .....        | 140        |
| 6.1.1      | 风扫式管磨系统 .....       | 141        |
| 6.1.2      | 尾卸提升循环磨系统 .....     | 141        |
| 6.1.3      | 中卸提升循环磨系统 .....     | 142        |
| 6.1.4      | 预破碎烘干系统 .....       | 142        |
| 6.1.5      | 立磨系统 .....          | 143        |
| 6.1.6      | 辊压机预粉磨系统 .....      | 145        |
| 6.1.7      | 各种烘干粉磨系统的选用条件 ..... | 145        |
| 6.2        | 水泥粉磨系统 .....        | 149        |
| 6.2.1      | 粉磨工艺 .....          | 149        |
| 6.2.2      | 水泥粉磨设备 .....        | 153        |
| 6.3        | 矿渣微粉粉磨系统 .....      | 158        |
| 6.3.1      | 管磨系统 .....          | 158        |
| 6.3.2      | 辊压机预粉磨系统 .....      | 159        |
| 6.3.3      | 辊压机终粉磨系统 .....      | 160        |
| 6.3.4      | 立磨系统 .....          | 163        |
| 6.4        | 粉磨设备的规格和性能 .....    | 164        |
| 6.5        | 磨机计算 .....          | 171        |
| 6.5.1      | 管磨计算 .....          | 171        |
| 6.5.2      | 立磨计算 .....          | 176        |
| 6.5.3      | 辊压机计算 .....         | 177        |
| 6.6        | 烘干磨热工计算 .....       | 177        |
| 6.6.1      | 平衡范围和基准 .....       | 177        |
| 6.6.2      | 热平衡计算 .....         | 178        |
| 6.6.3      | 烘干磨热工计算举例 .....     | 180        |

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| <b>6.7 选粉机、循环负荷和选粉效率</b> .....     | 187 |
| 6.7.1 选粉机的形式、规格和特性 .....           | 187 |
| 6.7.2 选粉机产量或规格的确定 .....            | 193 |
| 6.7.3 循环负荷与选粉效率 .....              | 194 |
| <b>6.8 喂料设备</b> .....              | 196 |
| 6.8.1 圆盘喂料机 .....                  | 196 |
| 6.8.2 振动给料机 .....                  | 197 |
| 6.8.3 电子皮带秤 .....                  | 198 |
| 6.8.4 斗式配料电子秤 .....                | 201 |
| 6.8.5 螺旋计量秤 .....                  | 202 |
| <b>6.9 粉磨系统的通风与除尘</b> .....        | 203 |
| 6.9.1 通风的作用 .....                  | 203 |
| 6.9.2 管磨通风量的计算 .....               | 204 |
| 6.9.3 立磨的通风 .....                  | 206 |
| 6.9.4 环保要求 .....                   | 206 |
| 6.9.5 废气的性质 .....                  | 207 |
| 6.9.6 除尘设备 .....                   | 208 |
| 6.9.7 除尘系统的计算 .....                | 217 |
| <b>6.10 配料装置设计</b> .....           | 220 |
| 6.10.1 配料仓(库)的布置 .....             | 220 |
| 6.10.2 磨头喂料仓 .....                 | 221 |
| 6.10.3 磨机和磨房的布置 .....              | 222 |
| <b>6.11 粉磨车间工艺设计及布置图例</b> .....    | 222 |
| 6.11.1 干法生料粉磨车间工艺设计 .....          | 222 |
| 6.11.2 水泥磨车间工艺设计 .....             | 223 |
| 6.11.3 粉磨车间布置图例 .....              | 224 |
| <b>第7章 物料的均化与储存</b> .....          | 242 |
| <b>7.1 概述</b> .....                | 242 |
| 7.1.1 均化对水泥生产的意义 .....             | 242 |
| 7.1.2 均化效果的评价 .....                | 242 |
| 7.1.3 物料均化的基本原理 .....              | 245 |
| <b>7.2 物料均化设施和均化单元的原理及结构</b> ..... | 247 |
| 7.2.1 均化堆场 .....                   | 247 |

|              |                                     |            |
|--------------|-------------------------------------|------------|
| 7.2.2        | 小型断面切取式原料均化库 .....                  | 254        |
| 7.2.3        | 利用储存库均化物料的单元 .....                  | 255        |
| 7.2.4        | 剪切流均化库 (JQK 库) .....                | 257        |
| 7.2.5        | ZY 型重力式均化库 .....                    | 258        |
| 7.2.6        | 间歇式空气搅拌库 .....                      | 258        |
| 7.2.7        | 连续式生料均化库 .....                      | 263        |
| <b>7.3</b>   | <b>水泥生产过程中的物料均化工艺 .....</b>         | <b>269</b> |
| 7.3.1        | 均化工艺设计的基本任务 .....                   | 269        |
| 7.3.2        | 水泥生产过程中典型的均化工艺 .....                | 269        |
| 7.3.3        | 均化工艺设计的程序 .....                     | 271        |
| 7.3.4        | 水泥均化工艺设计计算示例 .....                  | 273        |
| <b>7.4</b>   | <b>均化设施或单元的设计 .....</b>             | <b>275</b> |
| 7.4.1        | 均化堆场的设计 .....                       | 275        |
| 7.4.2        | 多库搭配或机械倒库的设计 .....                  | 290        |
| 7.4.3        | 间歇式均化库选型和主要技术参数的确定 .....            | 293        |
| 7.4.4        | 连续式混合室均化库 (俗称套库) 选型和主要技术参数的确定 ..... | 296        |
| 7.4.5        | CF 生料均化库 .....                      | 302        |
| 7.4.6        | IBAU 均化库选型和主要技术参数的确定 .....          | 307        |
| <b>7.5</b>   | <b>物料的储存 .....</b>                  | <b>311</b> |
| 7.5.1        | 物料的储存期 .....                        | 311        |
| 7.5.2        | 物料的储存设施 .....                       | 312        |
| <b>第 8 章</b> | <b>熟料煨烧 .....</b>                   | <b>319</b> |
| <b>8.1</b>   | <b>悬浮预热窑的型式、规格和特性 .....</b>         | <b>319</b> |
| 8.1.1        | 洪堡型旋风预热器 .....                      | 321        |
| 8.1.2        | 盖波尔型立筒预热器 .....                     | 321        |
| 8.1.3        | 多波尔型预热器 .....                       | 321        |
| <b>8.2</b>   | <b>预分解窑的型式、规格和特性 .....</b>          | <b>322</b> |
| <b>8.3</b>   | <b>回转窑的设计计算 .....</b>               | <b>329</b> |
| 8.3.1        | 回转窑的产量标定 .....                      | 329        |
| 8.3.2        | 回转窑的功率和物料运动速度计算 .....               | 332        |
| 8.3.3        | 回转窑的热工计算 .....                      | 333        |
| 8.3.4        | 回转窑热工计算举例 .....                     | 340        |
| 8.3.5        | 部分水泥厂物料平衡和热量平衡表 .....               | 347        |

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| <b>8.4 分解炉的设计计算</b> .....            | 350 |
| 8.4.1 分解炉规格的计算 .....                 | 350 |
| 8.4.2 分解炉附属设备的设计 .....               | 353 |
| <b>8.5 悬浮预热器主要结构及技术参数的确定</b> .....   | 354 |
| 8.5.1 旋风预热器 .....                    | 354 |
| 8.5.2 新型高效低压损旋风预热器 .....             | 360 |
| 8.5.3 立筒预热器 .....                    | 362 |
| <b>8.6 熟料冷却机</b> .....               | 362 |
| 8.6.1 单筒冷却机 .....                    | 362 |
| 8.6.2 多筒冷却机 .....                    | 363 |
| 8.6.3 篦式冷却机(第二代) .....               | 364 |
| 8.6.4 充气梁篦式冷却机(第三代) .....            | 366 |
| 8.6.5 新型固定篦板式冷却机(新四代) .....          | 367 |
| 8.6.6 各种类型熟料冷却机的比较 .....             | 368 |
| <b>8.7 喂料喂煤系统</b> .....              | 371 |
| 8.7.1 喂料系统 .....                     | 372 |
| 8.7.2 喂煤系统 .....                     | 373 |
| <b>8.8 增湿塔</b> .....                 | 376 |
| <b>8.9 水泥行业低温余热发电技术</b> .....        | 378 |
| 8.9.1 我国纯低温余热发电技术的应用现状 .....         | 378 |
| 8.9.2 纯低温余热发电技术及装备目前存在的主要问题 .....    | 382 |
| 8.9.3 预分解窑水泥熟料生产线可用于发电的余热分布及变化 ..... | 385 |
| 8.9.4 提高纯低温余热发电能力的途径 .....           | 386 |
| <b>8.10 湿法回转窑的节能改造</b> .....         | 388 |
| 8.10.1 湿法厂节能改造方案 .....               | 389 |
| 8.10.2 决定改造的主要因素 .....               | 389 |
| 8.10.3 湿法水泥厂长节能技术改造实例 .....          | 390 |
| <b>8.11 干法回转窑车间的工艺设计及布置图例</b> .....  | 394 |
| 8.11.1 干法回转窑车间的工艺设计 .....            | 394 |
| 8.11.2 窑系统布置图例 .....                 | 398 |

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| <b>第9章 煤粉制备</b> .....            | 403 |
| <b>9.1 煤粉制备设备和系统流程选择</b> .....   | 403 |
| <b>9.2 煤粉制备系统流程和设备选择</b> .....   | 407 |
| 9.2.1 直接燃烧系统 .....               | 407 |
| 9.2.2 半直接燃烧系统 .....              | 408 |
| 9.2.3 间接燃烧系统 .....               | 409 |
| <b>9.3 煤粉的计量、喂料、贮存及输送</b> .....  | 413 |
| 9.3.1 煤的烘干 .....                 | 413 |
| 9.3.2 煤粉的计量与喂料装置 .....           | 414 |
| 9.3.3 煤粉的输送 .....                | 414 |
| <b>9.4 煤粉制备系统的安全要求</b> .....     | 414 |
| <b>9.5 煤粉制备系统的计算</b> .....       | 419 |
| 9.5.1 煤磨生产能力和要求功率的计算 .....       | 419 |
| 9.5.2 煤磨系统的通风量计算 .....           | 421 |
| 9.5.3 煤磨系统的热平衡计算 .....           | 422 |
| 9.5.4 入磨排风机的废气量和湿含量的计算 .....     | 425 |
| 9.5.5 煤磨系统的流体阻力计算 .....          | 425 |
| <b>9.6 试生产及生产中的注意事项</b> .....    | 427 |
| 9.6.1 煤磨慢转 .....                 | 428 |
| 9.6.2 单机试车 .....                 | 428 |
| 9.6.3 联动试车 .....                 | 428 |
| 9.6.4 磨机无负荷试车 .....              | 429 |
| 9.6.5 带负荷试车 .....                | 429 |
| 9.6.6 生产中的注意事项 .....             | 429 |
| <b>9.7 煤粉制备系统设计及工艺布置实例</b> ..... | 430 |
| 9.7.1 喂煤系统 .....                 | 430 |
| 9.7.2 煤磨 .....                   | 430 |
| 9.7.3 分离器或选粉机 .....              | 431 |
| 9.7.4 调节阀门 .....                 | 431 |
| 9.7.5 防爆阀 .....                  | 431 |
| 9.7.6 燃烧室 .....                  | 431 |
| 9.7.7 其他 .....                   | 432 |



|                                   |            |
|-----------------------------------|------------|
| 9.7.8 工艺布置实例 .....                | 432        |
| <b>第 10 章 水泥包装与散装</b> .....       | <b>438</b> |
| <b>10.1 水泥包装机械</b> .....          | <b>438</b> |
| 10.1.1 水泥包装机的发展 .....             | 438        |
| 10.1.2 回转式包装机 .....               | 438        |
| 10.1.3 固定式包装机 .....               | 443        |
| 10.1.4 自动插袋包装机 .....              | 446        |
| 10.1.5 回转筛 .....                  | 447        |
| <b>10.2 水泥袋的装车装船设备</b> .....      | <b>448</b> |
| 10.2.1 火车装车设备 .....               | 448        |
| 10.2.2 汽车装车设备 .....               | 449        |
| 10.2.3 船运装船设备 .....               | 450        |
| <b>10.3 散装水泥</b> .....            | <b>452</b> |
| 10.3.1 散装水泥的定义 .....              | 452        |
| 10.3.2 中外散装水泥发展概况 .....           | 453        |
| 10.3.3 散装水泥工艺技术与设备 .....          | 459        |
| <b>第 11 章 运输设备</b> .....          | <b>501</b> |
| <b>11.1 带式输送机</b> .....           | <b>501</b> |
| 11.1.1 DT II 型固定式输送机应用范围 .....    | 501        |
| 11.1.2 部件规格与代码 .....              | 502        |
| 11.1.3 DT II 型带式输送机的构件 .....      | 504        |
| <b>11.2 斗式提升机</b> .....           | <b>519</b> |
| 11.2.1 斗式提升机的应用范围 .....           | 519        |
| 11.2.2 斗式提升机的计算 .....             | 520        |
| 11.2.3 斗式提升机选型 .....              | 523        |
| 11.2.4 NE 型板链斗式提升机 .....          | 523        |
| 11.2.5 高效斗式提升机 .....              | 530        |
| <b>11.3 螺旋输送机</b> .....           | <b>535</b> |
| 11.3.1 螺旋输送机的选用 .....             | 535        |
| 11.3.2 设计计算 .....                 | 537        |
| 11.3.3 LS 型螺旋输送机 .....            | 541        |
| 11.3.4 LS 型螺旋输送机的改进型——GLS 型 ..... | 556        |

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| <b>11.4 振动输送机</b> .....          | 565 |
| 11.4.1 GZS 型惯性振动输送机 .....        | 565 |
| 11.4.2 电磁振动输送机 .....             | 568 |
| <b>11.5 埋刮板输送机</b> .....         | 571 |
| 11.5.1 输送原理及特点 .....             | 571 |
| 11.5.2 应用范围及选用原则 .....           | 571 |
| 11.5.3 布置形式 .....                | 572 |
| 11.5.4 基本参数 .....                | 574 |
| 11.5.5 传动方式及其功率范围 .....          | 576 |
| 11.5.6 水泥专用型埋刮板输送机 .....         | 576 |
| <b>11.6 气力输送与设备</b> .....        | 601 |
| 11.6.1 空气输送斜槽 .....              | 602 |
| 11.6.2 双仓泵 .....                 | 605 |
| 11.6.3 流态式仓泵 .....               | 607 |
| 11.6.4 气力脉冲式仓泵 .....             | 609 |
| 11.6.5 螺旋泵 .....                 | 612 |
| 11.6.6 压力输送的计算及有关资料 .....        | 613 |
| <b>11.7 链板、链斗式输送机</b> .....      | 620 |
| 11.7.1 B300 双链刮板输送机 .....        | 620 |
| 11.7.2 LB 型链板式输送机 .....          | 623 |
| <b>第 12 章 工艺设计制图的基本要求</b> .....  | 626 |
| <b>12.1 工艺设计制图的一般规定</b> .....    | 626 |
| 12.1.1 图纸幅面 .....                | 626 |
| 12.1.2 制图比例 .....                | 627 |
| 12.1.3 字体 .....                  | 628 |
| 12.1.4 图线及其使用 .....              | 628 |
| <b>12.2 工艺布置图及工艺流程图的编制</b> ..... | 629 |
| 12.2.1 各设计阶段应提交的图纸内容 .....       | 629 |
| 12.2.2 全厂生产车间布置平剖面图的深度和内容 .....  | 630 |
| 12.2.3 初步设计资料图的深度和内容 .....       | 631 |
| 12.2.4 施工资料图与成品图的深度和内容 .....     | 631 |
| 12.2.5 工艺非标准件图的深度和内容 .....       | 632 |
| 12.2.6 工艺流程图的深度和内容 .....         | 636 |