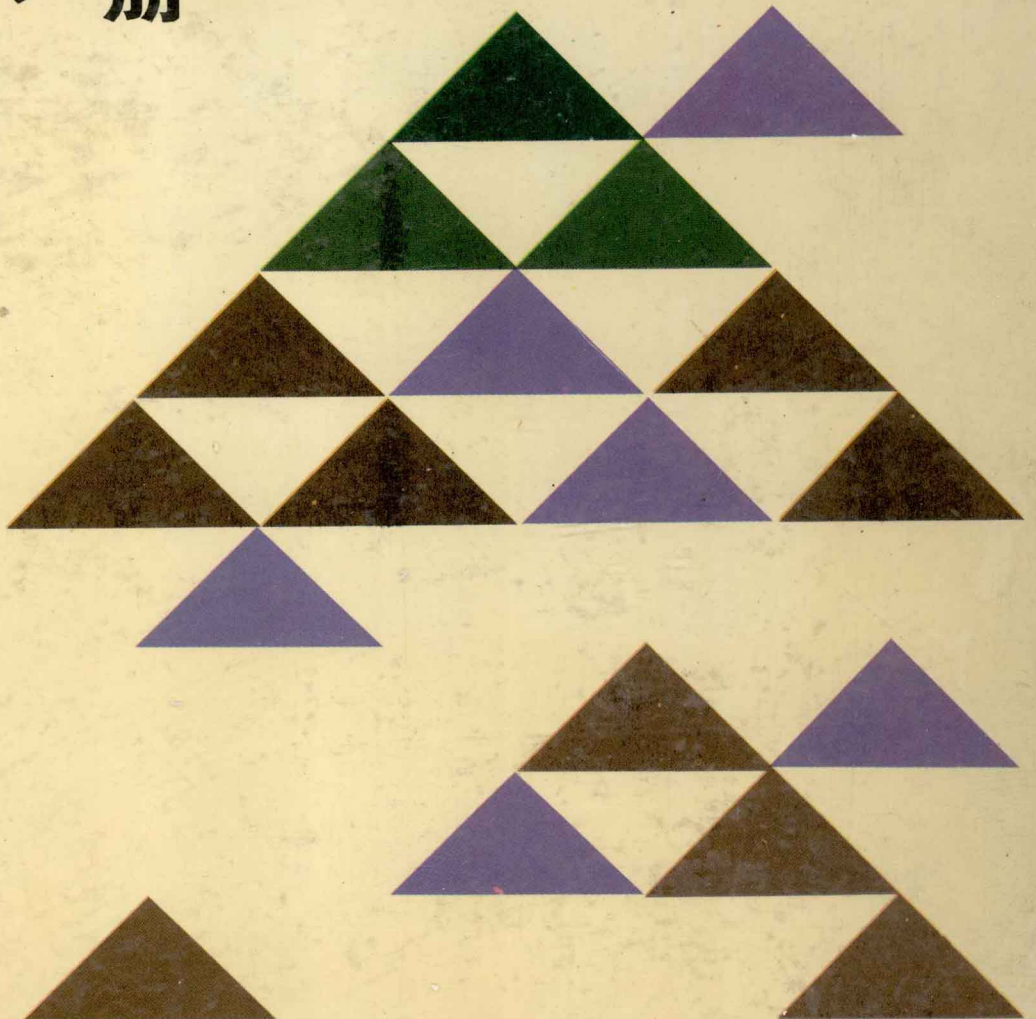


# 制浆造纸工业 计算手册

王忠厚 主编 / 彭峰 主审

• 下 册 •



• 中国轻工业出版社 •

# 制浆造纸工业计算手册

(下册)

王忠厚 主编

彭 峰 主审

参加编写人员

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 吴毓琳 | 刘 泳 | 孙 平 | 孙民波 |
| 于佩杰 | 孔祥侗 | 王泽风 | 姜钦明 |
| 尹同远 | 张玉杰 | 徐永健 | 丁顺义 |
| 王风旭 | 刑德乐 | 盛永忠 | 王实山 |
| 王东兴 | 鞠进喜 | 许志晔 | 孙明丽 |
| 韩金梅 | 陈荣国 | 董乐传 | 陈炯新 |



中国轻工业出版社

**(京)新登字 034 号**

**内 容 提 要**

本书全面系统地介绍了制浆造纸工业的有关计算方法。主要包括:制浆造纸工艺、设备、分析与检验、工艺设计、技术及经济管理、污染与环境保护等方面的计算知识,并配有一定数量的计算实例。

本书可供制浆造纸企业工程技术人员以及科研、设计、教学和管理人员使用,也可供从事制浆造纸设备制造方面的技术人员参考。

**制浆造纸工业计算手册(下册)**

**王忠厚 主编**

**彭 峰 主审**

责任编辑:张松培

\*

中国轻工业出版社出版

(北京市东长安街6号)

山东水文印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

\*

787×1092 毫米 1/16 印张:53 字数:1272 千字

1995 年 1 月 第 1 版第 1 次印刷

印数:1—4000 定价:69.00 元

ISBN7—5019—1596—2/TS·1040

## 前 言

本书是一部制浆造纸专业工具书。全书共分六篇。第一篇是本书的重点,分十八章,按制浆造纸生产流程顺序,系统介绍了制浆造纸生产工艺及设备的有关计算;第二篇分别介绍了制浆造纸附属设备的计算、主要备品(件)的设计和加工计算以及制浆造纸辅助工艺(流体输送等)的计算;第三篇重点介绍了制浆造纸分析与检验方面的有关计算,限于篇幅,对于部分常规检测项目的计算方法本书中仅作一索引,以备需要时查考;第四篇对制浆造纸工业设计方面的有关计算作了阐述;第五篇简要介绍了制浆造纸技术经济指标以及财务管理和经营管理方面的有关计算;第六篇介绍了制浆造纸污染及防治方面的计算以及环境保护统计方面的计算基础知识。全书分上下两册,第一篇为上册,第二篇~第六篇为下册。

全书采用法定计量单位,计算过程中的物理量符号及单位之间的相互换算可参考下册后附录一。

全书由王忠厚主编,彭峰主审。

# 目 录

## 第二篇 制浆造纸附属设备、备品(件)及辅助工艺的计算

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| 第一章 制浆造纸附属设备的选择及保养计算 .....        | (3)  |
| 第一节 制浆造纸附属设备的选择计算 .....           | (3)  |
| 一、附属设备的台数的确定计算 .....              | (3)  |
| 二、非定型池、槽、罐容积的确定计算 .....           | (3)  |
| (一)起贮存作用的池、槽等容积的计算 .....          | (4)  |
| (二)起混合或调量作用的池、槽容积的确定计算 .....      | (4)  |
| 三、液体自容器的小孔(缝)流出的流量、速度及时间的计算 ..... | (4)  |
| (一)流量及流速的计算 .....                 | (5)  |
| (二)液体自容器的小孔(缝)流出时间的计算 .....       | (5)  |
| (三)流浆箱堰口浆流的喷出速度计算 .....           | (5)  |
| 第二节 设备的润滑计算 .....                 | (6)  |
| 一、轴承润滑剂的选择计算 .....                | (6)  |
| (一)润滑方法的核定计算 .....                | (6)  |
| (二)润滑脂的选用 .....                   | (6)  |
| (三)润滑脂的选用计算实例 .....               | (6)  |
| 二、轴和轴承液体润滑摩擦力的计算 .....            | (7)  |
| 三、几种主要机件润滑材料的选择 .....             | (8)  |
| (一)滑动轴承润滑 .....                   | (8)  |
| (二)滚动轴承润滑 .....                   | (8)  |
| (三)封闭式齿轮传动的润滑 .....               | (9)  |
| (四)开式齿轮传动及外露机件摩擦面的润滑 .....        | (9)  |
| (五)普通长网造纸机润滑材料的选用 .....           | (9)  |
| 第三节 设备的腐蚀及防腐的工艺计算 .....           | (12) |
| 一、一般零件的使用寿命的计算 .....              | (12) |
| (一)零件的允许磨损量计算 .....               | (12) |
| (二)允许磨损深度的计算 .....                | (12) |
| (三)零件的使用寿命计算 .....                | (12) |
| 二、齿轮及其使用寿命的计算 .....               | (13) |
| (一)齿轮磨损的允许深度计算 .....              | (13) |
| (二)齿轮的使用寿命计算 .....                | (13) |
| (三)英寸制齿轮的判别计算 .....               | (13) |
| 三、滑动轴承的寿命计算 .....                 | (14) |

|                               |      |
|-------------------------------|------|
| (一)滑动轴承轴颈的极限椭圆率计算 .....       | (14) |
| (二)滑动轴承的使用寿命计算 .....          | (16) |
| 四、金属腐蚀程度的表示方法计算 .....         | (16) |
| (一)重量腐蚀速度计算 .....             | (16) |
| (二)腐蚀深度的计算 .....              | (17) |
| (三)腐蚀不均匀程度的计算 .....           | (17) |
| (四)晶间腐蚀程度的计算 .....            | (17) |
| (五)金属腐蚀的强度极限变化的计算 .....       | (18) |
| (六)由腐蚀引起的延伸率下降的计算 .....       | (18) |
| 五、电化学腐蚀的速度和极化作用计算 .....       | (18) |
| (一)金属腐蚀溶解量的计算 .....           | (18) |
| (二)单位面积上所损失的重量计算 .....        | (19) |
| (三)用图解分析法求实际腐蚀速度 .....        | (19) |
| 六、硫酸盐法蒸煮液对蒸煮锅的腐蚀率的计算 .....    | (21) |
| 七、硫酸盐法蒸煮液对蒸煮锅的腐蚀深度计算 .....    | (21) |
| <b>第二章 铜网的工艺计算</b> .....      | (23) |
| <b>第一节 铜网的性能计算</b> .....      | (23) |
| 一、铜网的单位换算 .....               | (23) |
| (一)英制换算成公制 .....              | (23) |
| (二)公制换算成英制 .....              | (23) |
| 二、纬密的计算 .....                 | (23) |
| (一)百分数换算为绝对值 .....            | (23) |
| (二)绝对值换算成百分数 .....            | (24) |
| 三、单位面积内的网孔计算 .....            | (24) |
| (一)单位面积内的方形网孔换算为单位长度的网目 ..... | (24) |
| (二)单位长度的方孔网目换算为单位面积内的网孔 ..... | (24) |
| 四、网号与目数的关系 .....              | (24) |
| <b>第二节 铜丝铜网的检测计算</b> .....    | (25) |
| 一、铜丝的检测计算 .....               | (25) |
| (一)铜丝的直径检测计算 .....            | (25) |
| (二)铜丝的强度计算 .....              | (25) |
| (三)铜丝的伸长率的计算 .....            | (26) |
| 二、铜网的检测计算 .....               | (26) |
| (一)网孔透光面积及边长的度量计算 .....       | (26) |
| (二)铜网的磨损试验计算 .....            | (27) |
| <b>第三节 铜网的选择计算</b> .....      | (28) |
| <b>第三章 容器及辊筒的机械设计计算</b> ..... | (30) |

|                           |      |
|---------------------------|------|
| 第一节 受内压薄壁容器的设计计算 .....    | (30) |
| 一、拉普拉斯方程式 .....           | (30) |
| 二、圆筒形薄壁容器的设计计算 .....      | (30) |
| (一) 圆筒形内压薄壁容器的应力计算 .....  | (30) |
| (二) 圆筒形容器的强度计算 .....      | (31) |
| (三) 圆筒形薄壁容器的壁厚计算 .....    | (31) |
| (四) 圆筒形容器的最小壁厚计算 .....    | (33) |
| (五) 最大工作压力校核计算 .....      | (33) |
| 三、圆球形薄壁容器的设计计算 .....      | (34) |
| (一) 应力计算 .....            | (34) |
| (二) 球形容器或半球形封头的壁厚计算 ..... | (34) |
| (三) 球形容器最大工作压力的校核计算 ..... | (35) |
| 四、内压容器的封头设计计算 .....       | (35) |
| (一) 椭圆形封头的计算 .....        | (35) |
| (二) 碟形封头的设计计算 .....       | (36) |
| (三) 无折边球形封头的计算 .....      | (37) |
| (四) 锥形封头的计算 .....         | (38) |
| (五) 平板盖的计算 .....          | (41) |
| 第二节 受外压薄壁容器的设计计算 .....    | (42) |
| 一、外压圆筒的稳定性及强度计算 .....     | (42) |
| (一) 受外压圆筒的分类计算 .....      | (42) |
| (二) 长圆筒稳定性的计算 .....       | (43) |
| (三) 短圆筒的稳定性计算 .....       | (44) |
| (四) 外压长、短圆筒的设计步骤和方法 ..... | (45) |
| (五) 刚性圆筒强度的计算 .....       | (47) |
| 二、外压封头的设计计算 .....         | (47) |
| (一) 凸形封头的计算 .....         | (47) |
| (二) 圆锥形封头的设计计算 .....      | (48) |
| 第三节 常压容器的设计计算 .....       | (48) |
| 一、钢制常压容器的圆筒壁厚计算 .....     | (48) |
| (一) 中小型容器圆筒壁厚计算 .....     | (48) |
| (二) 大型容器圆筒壁厚计算 .....      | (48) |
| 二、顶盖厚度的计算 .....           | (49) |
| (一) 平盖厚度计算 .....          | (49) |
| (二) 锥形顶盖厚度计算 .....        | (51) |
| (三) 拱形顶盖板厚的计算 .....       | (51) |
| 三、底板厚度的计算 .....           | (52) |

|                        |      |
|------------------------|------|
| 四、边缘应力与加强面积计算          | (52) |
| (一)锥顶与圆筒连接弧上的载荷 $q$ 计算 | (52) |
| (二)加强面积计算              | (52) |
| 第四节 容器开孔及其补强的计算        | (52) |
| 一、内压容器开孔补强的面积计算        | (52) |
| (一)圆筒壁上开孔时的补强面积计算      | (52) |
| (二)椭圆形封头的开孔补强面积计算      | (53) |
| (三)碟形封头的开孔补强面积计算       | (54) |
| (四)锥形封头的开孔补强面积计算       | (54) |
| (五)平盖上开孔的补强面积计算        | (54) |
| 二、局部加强的计算              | (54) |
| (一)局部加强法允许开孔的范围计算      | (54) |
| (二)局部加强的计算             | (55) |
| 三、加强圈的计算               | (57) |
| (一)加强圈之间的最大间距计算        | (57) |
| (二)加强圈与壳体综合段所必需的惯性矩的计算 | (57) |
| 第五节 容器的压力试验计算          | (58) |
| 一、水压试验压力的计算            | (58) |
| (一)常温下容器水压试验压力计算       | (58) |
| (二)高温压力容器的试验压力计算       | (58) |
| (三)容器材料的应力计算           | (58) |
| 二、气压试验压力计算             | (59) |
| (一)常温气压试验压力的计算         | (59) |
| (二)高温气压试验压力的计算         | (59) |
| 第六节 容器与设备的支座的设计计算      | (59) |
| 一、裙座上载荷的计算             | (59) |
| (一)风载荷的计算              | (60) |
| (二)风力矩在裙座上产生的最大应力计算    | (61) |
| (三)地震载荷的估算             | (62) |
| 二、裙座壁厚的计算              | (62) |
| 三、基础环的计算               | (63) |
| (一)基础环的最大压应力计算         | (63) |
| (二)基础环的厚度计算            | (64) |
| 四、地脚螺栓的计算              | (65) |
| (一)螺栓最大载荷的计算           | (65) |
| (二)螺栓的根径的计算            | (66) |
| 五、裙座和设备间的焊缝校核计算        | (66) |



|                                 |      |
|---------------------------------|------|
| 第七节 法兰密封与转轴密封的计算 .....          | (67) |
| 一、法兰密封垫片的宽度选择计算 .....           | (67) |
| (一)有效宽度的计算 .....                | (67) |
| (二)计算宽度 .....                   | (68) |
| 二、填料函密封的计算 .....                | (68) |
| (一)填料箱主要尺寸的确定 .....             | (68) |
| (二)填料函摩擦损失功率的估算 .....           | (69) |
| 三、机械密封的计算 .....                 | (69) |
| (一)平衡型与非平衡型机械密封的确定 .....        | (69) |
| (二)内装与外装平衡型及非平衡型机械密封的应用 .....   | (71) |
| 第八节 辊筒的机械设计计算 .....             | (71) |
| 一、辊筒的强度计算 .....                 | (71) |
| (一)最大弯曲应力的计算 .....              | (71) |
| (二)管辊连接件的最大拉应力计算 .....          | (72) |
| (三)管辊连接件的最大剪切应力计算 .....         | (73) |
| (四)过盈配合可传递的最大转矩计算 .....         | (74) |
| (五)压配合段的弯曲变形产生的拉应力计算 .....      | (74) |
| (六)轴颈所受之弯曲应力计算 .....            | (74) |
| 二、辊筒的挠度计算 .....                 | (75) |
| (一)辊面部分辊筒由弯曲力矩产生的最大挠度计算 .....   | (75) |
| (二)由辊筒支点算起的由弯曲力矩产生的最大挠度计算 ..... | (76) |
| (三)辊筒的常用相对挠度 .....              | (76) |
| 三、辊筒(管辊)的临界速度计算 .....           | (76) |
| 四、辊筒的最小许可外径的计算 .....            | (77) |
| 五、辊筒的平衡及其校正计算 .....             | (78) |
| (一)由辊壳壁厚不均匀导致的管辊不平衡及动载荷计算 ..... | (78) |
| (二)动挠度及其平衡的计算 .....             | (81) |
| (三)管辊的静、动平衡校正计算 .....           | (85) |
| 第四章 物料(固状)运输机械与设备的工艺计算 .....    | (89) |
| 第一节 运输设备所需台数及生产能力的计算 .....      | (89) |
| 一、运输设备所需台数的确定计算 .....           | (89) |
| 二、运输设备的生产能力计算 .....             | (89) |
| 第二节 胶带运输机的工艺计算 .....            | (90) |
| 一、普通带式运输机的工艺计算 .....            | (90) |
| (一)橡胶带单位长度的重量计算 .....           | (90) |
| (二)胶带运输机生产能力的计算 .....           | (90) |
| (三)胶带长度的计算 .....                | (90) |

|                                          |       |
|------------------------------------------|-------|
| (四) 胶带宽度的计算 .....                        | (92)  |
| (五) 胶带输送机功率的计算 .....                     | (92)  |
| 二、槽形带式运输机的计算 .....                       | (93)  |
| (一) 生产能力计算 .....                         | (93)  |
| (二) 带宽的计算 .....                          | (95)  |
| 第三节 刮板运输机的计算 .....                       | (96)  |
| 一、生产能力的计算 .....                          | (96)  |
| 二、刮板链条张力及功率的计算 .....                     | (96)  |
| (一) SMS 型埋刮板链条张力和所需功率计算 .....            | (96)  |
| (二) CMS 型(包括 ZMS 型)埋刮板输送机链条张力和功率计算 ..... | (98)  |
| 三、料槽尺寸的确定计算 .....                        | (99)  |
| (一) 槽宽 $B$ 的确定 .....                     | (99)  |
| (二) 槽高 $h$ 的确定 .....                     | (99)  |
| 四、所需台数的确定计算 .....                        | (99)  |
| 第四节 螺旋输送机的计算 .....                       | (100) |
| 一、生产能力的计算 .....                          | (100) |
| 二、螺旋轴极限转速的计算 .....                       | (100) |
| 三、功率的计算 .....                            | (101) |
| 四、输送速度计算 .....                           | (102) |
| 五、螺旋外径的计算 .....                          | (102) |
| 第五节 滚柱式运输机的运动速度计算 .....                  | (102) |
| 第六节 起重搬运设备的生产能力计算 .....                  | (103) |
| 第七节 斗式提升机的计算 .....                       | (103) |
| 一、生产能力的计算 .....                          | (103) |
| (一) 理论生产能力的计算 .....                      | (103) |
| (二) 实际生产能力计算 .....                       | (104) |
| (三) $\frac{i_0}{a}$ 比值的计算 .....          | (104) |
| 二、所需电机功率的计算 .....                        | (106) |
| (一) 电机轴功率的计算 .....                       | (106) |
| (二) 实际所需电机功率的计算 .....                    | (107) |
| 第八节 气力输送设备的计算 .....                      | (107) |
| 一、气力输送速度的计算 .....                        | (107) |
| (一) 物料颗粒的沉降速度计算 .....                    | (107) |
| (二) 物料颗粒的悬浮速度计算 .....                    | (108) |
| 二、沉降器的计算 .....                           | (109) |
| (一) 沉降器直径的计算 .....                       | (109) |
| (二) 沉降器圆筒高度的计算 .....                     | (109) |

|                                |              |
|--------------------------------|--------------|
| 三、气力运输所需要的空气量的计算 .....         | (109)        |
| 四、运输管内径的计算 .....               | (110)        |
| 五、气力运输系统的压力损失及压气机的选择计算 .....   | (110)        |
| (一)纯空气管道的压力损失计算 .....          | (110)        |
| (二)物料加速压力损失计算 .....            | (111)        |
| (三)物料在管道中运输时的压力损失计算 .....      | (111)        |
| (四)容积式分离器的压力损失 .....           | (111)        |
| (五)旋风分离器的压力损失 .....            | (111)        |
| (六)管件的压力损失计算 .....             | (112)        |
| (七)排气的压力损失 $P_r$ .....         | (112)        |
| (八)气力运输系统的总压力损失计算 .....        | (112)        |
| (九)压气机选择 .....                 | (112)        |
| <b>第五章 流体输送理论及其设备的计算 .....</b> | <b>(115)</b> |
| <b>第一节 浆料在管道内的流动特性计算 .....</b> | <b>(115)</b> |
| 一、一般流体的流动特性及其计算 .....          | (115)        |
| 二、浆料在管道中的流动特性及其计算 .....        | (115)        |
| 三、浆料的流量和流速计算 .....             | (116)        |
| <b>第二节 浆料流体动力学计算 .....</b>     | <b>(117)</b> |
| 一、流体动力学的基本计算 .....             | (117)        |
| (一)水力半径的计算 .....               | (117)        |
| (二)当量直径的计算 .....               | (117)        |
| 二、塞流的摩擦损失计算 .....              | (118)        |
| (一)水环流厚度的计算 .....              | (118)        |
| (二)塞流状态下压头损失的计算 .....          | (119)        |
| 三、湍流的摩擦损失计算 .....              | (120)        |
| (一)摩擦系数 $\lambda$ 的确定计算 .....  | (120)        |
| (二)湍流摩擦损失的计算 .....             | (120)        |
| <b>第三节 流体在管道中流动的阻力计算 .....</b> | <b>(122)</b> |
| 一、室内给水管道进口所需的压力计算 .....        | (122)        |
| 二、直管阻力的计算 .....                | (122)        |
| (一)摩擦系数法 .....                 | (122)        |
| (二)水力坡度法 .....                 | (123)        |
| (三)近似计算法 .....                 | (125)        |
| 三、局部阻力的计算 .....                | (142)        |
| (一)当量长度法 .....                 | (142)        |
| (二)阻力系数法 .....                 | (144)        |
| (三)估算法 .....                   | (144)        |

|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| 四、浆料流动总摩擦阻力损失的计算 .....        | (147) |
| (一)普通浆管总摩擦阻力损失计算 .....        | (147) |
| (二)中、高浓浆管总阻力损失计算 .....        | (148) |
| 第四节 管道的工艺计算 .....             | (149) |
| 一、管径的选择计算 .....               | (149) |
| (一)计算法 .....                  | (149) |
| (二)查图法 .....                  | (150) |
| (三)查表法 .....                  | (154) |
| 二、管壁厚度的计算 .....               | (157) |
| (一)基本计算 .....                 | (157) |
| (二)薄壁管道的壁厚计算 .....            | (157) |
| 三、工艺管道材料的选用 .....             | (161) |
| 四、管道的膨胀长度计算 .....             | (162) |
| 五、管道膨胀产生的轴向推力计算 .....         | (162) |
| 六、管道的补偿计算 .....               | (164) |
| (一)管道的自然补偿计算 .....            | (164) |
| (二)方形补偿器的计算 .....             | (166) |
| (三)弧形( $\Omega$ )补偿器的计算 ..... | (166) |
| (四)套筒补偿器的计算 .....             | (166) |
| (五)波形补偿器的计算 .....             | (170) |
| 七、车间管路调整的节能计算 .....           | (170) |
| (一)各种管件的总当量长度计算 .....         | (170) |
| (二)管件及管路的压损计算 .....           | (170) |
| (三)流体的质量流量计算 .....            | (171) |
| (四)输送设备的有效功率计算 .....          | (171) |
| (五)泵的轴功率计算 .....              | (171) |
| (六)计算实例 .....                 | (171) |
| 第五节 管架的工艺计算 .....             | (173) |
| 一、管架的受力分析计算 .....             | (173) |
| 二、管架跨度的计算 .....               | (174) |
| (一)按强度条件确定管道跨度的计算 .....       | (174) |
| (二)按刚度条件确定管道的跨度计算 .....       | (176) |
| (三)大直径薄壁管道的验算 .....           | (178) |
| (四)多管重叠敷设允许跨度计算 .....         | (179) |
| (五)直接查表法求管道的最大允许跨度 .....      | (181) |
| 第六节 泵的工艺计算 .....              | (187) |
| 一、泵的功率和效率计算 .....             | (187) |

|                                       |       |
|---------------------------------------|-------|
| (一) 泵的理论功率计算 .....                    | (187) |
| (二) 泵的有效功率的计算 .....                   | (191) |
| (三) 泵的轴功率的计算 .....                    | (191) |
| (四) 泵的总效率计算 .....                     | (191) |
| (五) 泵的配套功率的估算 .....                   | (192) |
| (六) 泵的调速系统的功率计算 .....                 | (192) |
| 二、离心泵的扬程计算 .....                      | (193) |
| (一) 离心泵扬程的测定计算 .....                  | (193) |
| (二) 扬程的理论计算 .....                     | (194) |
| (三) 根据叶轮直径和转速粗算扬程 .....               | (195) |
| (四) 高压泵扬程的近似计算 .....                  | (196) |
| 三、离心泵的扬程和功率计算实例 .....                 | (196) |
| (一) 离心泵的扬程和功率的测定计算实例 .....            | (196) |
| (二) 网前箱白水回用系统泵的计算实例 .....             | (197) |
| (三) 碱液输送系统泵的计算实例 .....                | (198) |
| (四) 往密闭容器输送流体的计算实例 .....              | (200) |
| 四、离心泵的安装高度计算 .....                    | (201) |
| (一) 吸上高度的计算 .....                     | (201) |
| (二) 允许吸上真空高度的计算 .....                 | (203) |
| (三) 允许汽蚀余量的计算 .....                   | (203) |
| (四) 离心泵的安装高度计算 .....                  | (204) |
| 五、离心泵的流量计算 .....                      | (205) |
| (一) 泵的体积流量计算 .....                    | (205) |
| (二) 质量流量(率)的计算 .....                  | (205) |
| (三) 重量流量的计算 .....                     | (206) |
| (四) 根据水泵口径估算流量 .....                  | (206) |
| 六、离心泵的比转数及其应用计算 .....                 | (206) |
| (一) 单级离心泵的比转数计算 .....                 | (206) |
| (二) 双吸泵的比转数计算 .....                   | (207) |
| (三) 多级泵的比转数计算 .....                   | (207) |
| (四) 比转数在离心泵设计中的应用 .....               | (207) |
| (五) 比转数在离心泵使用中的应用 .....               | (208) |
| 七、转速与叶轮直径的变化对离心泵特性的影响——泵的比例率的计算 ..... | (209) |
| (一) 泵的比例率计算 .....                     | (209) |
| (二) 泵在其直径改变后性能的变化计算 .....             | (209) |
| (三) 泵在其转速改变后性能的变化计算 .....             | (210) |
| (四) 利用泵的比例率进行泵的调速节电的计算 .....          | (210) |
| 八、离心泵的选择计算及实例 .....                   | (211) |
| 九、泵的节电计算 .....                        | (212) |
| (一) 根据泵的运行周期进行节电计算 .....              | (212) |
| (二) 改变叶轮直径进行节电的计算 .....               | (213) |

|                     |       |
|---------------------|-------|
| 十、离心泵的更换依据计算 .....  | (214) |
| 十一、特种泵的工艺计算 .....   | (216) |
| (一)真空泵的轴功率计算 .....  | (216) |
| (二)真空泵引水量的计算 .....  | (216) |
| (三)往复泵输浆能力的计算 ..... | (216) |
| (四)往复泵需要的功率计算 ..... | (217) |
| (五)高浓浆泵的输浆量计算 ..... | (217) |
| (六)高浓浆泵的功率计算 .....  | (218) |
| (七)泵前负压罐的设计计算 ..... | (218) |

### 第三篇 制浆造纸分析与检验的工艺计算

|                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| 第一章 制浆造纸生产过程的分析与检验计算 .....         | (225) |
| 第一节 备料的分析计算 .....                  | (225) |
| 一、草片合格率的测定计算 .....                 | (225) |
| 二、草片水分的测定计算 .....                  | (225) |
| (一)烘干法的测定计算 .....                  | (225) |
| (二)红外线干燥法的计算 .....                 | (226) |
| 三、木片合格率的测定计算 .....                 | (226) |
| 四、木片水分的测定计算 .....                  | (226) |
| (一)烘干法的测定计算 .....                  | (226) |
| (二)表观容重法 .....                     | (226) |
| 第二节 蒸煮的分析与检验计算 .....               | (227) |
| 一、碱法蒸煮液的分析计算 .....                 | (227) |
| (一)烧碱法蒸煮液的分析计算 .....               | (227) |
| (二)硫酸盐法蒸煮液的分析计算 .....              | (229) |
| 二、亚硫酸盐法蒸煮液的分析计算 .....              | (231) |
| (一)酸性亚硫酸盐、亚硫酸氢盐蒸煮液的分析计算 .....      | (231) |
| (二)亚铵法蒸煮液的分析计算 .....               | (233) |
| 三、碱法蒸煮黑液的分析计算 .....                | (236) |
| (一)黑液的取样 .....                     | (236) |
| (二)黑液比重的测定计算 .....                 | (236) |
| (三)黑液固形物含量的测定计算 .....              | (236) |
| (四)硫酸盐灰分的测定计算 .....                | (237) |
| (五)无机物含量、有机物含量以及总碱量与硫酸盐灰分的关系 ..... | (237) |
| (六)黑液中二氧化硅含量的测定计算 .....            | (237) |
| (七)总碱的分析计算 .....                   | (238) |
| (八)黑液残碱的测定计算 .....                 | (238) |
| (九)有效碱的测定计算 .....                  | (239) |

|                              |       |
|------------------------------|-------|
| (十)硫化钠、亚硫酸钠及硫代硫酸钠的测定计算 ..... | (239) |
| (十一)硫酸钠的测定计算 .....           | (240) |
| (十二)全硫量的测定计算 .....           | (241) |
| (十三)固形物发热量的测定计算 .....        | (241) |
| 四、亚硫酸盐蒸煮废液的分析计算 .....        | (241) |
| (一)硫酸盐灰分的测定计算 .....          | (241) |
| (二)氧化钙含量的测定计算 .....          | (242) |
| (三)氧化镁含量的测定计算 .....          | (242) |
| (四)全硫的测定计算 .....             | (243) |
| (五)全二氧化硫的测定计算 .....          | (243) |
| (六)游离二氧化硫的测定计算 .....         | (244) |
| (七)缓结合二氧化硫的计算 .....          | (244) |
| (八)还原物的测定计算 .....            | (244) |
| (九)固形物含量的测定计算 .....          | (245) |
| (十)废液比重的测定计算 .....           | (245) |
| 五、亚铵法蒸煮废液的测定计算 .....         | (245) |
| (一)固形物含量的测定计算 .....          | (245) |
| (二)活性有机碳的测定计算 .....          | (245) |
| (三)全氮含量的测定计算 .....           | (245) |
| (四)铵态氮含量的测定计算 .....          | (246) |
| 六、纸浆硬度的测定计算 .....            | (246) |
| (一)高锰酸钾值的测定计算 .....          | (246) |
| (二)纸浆卡伯值的测定计算 .....          | (247) |
| (三)高锰酸钾值与卡伯值的相互换算 .....      | (249) |
| (四)基白价(或蒸煮价)的测定计算 .....      | (249) |
| 七、纸浆蒸煮得率的测定计算 .....          | (250) |
| (一)一般测定法的计算 .....            | (250) |
| (二)快速法的测定计算 .....            | (254) |
| 第三节 纸浆洗涤和筛选的分析计算 .....       | (254) |
| 一、黑液提取率的测定计算 .....           | (254) |
| (一)单台设备黑液提取率计算 .....         | (254) |
| (二)两台设备的黑液提取率计算 .....        | (255) |
| 二、粗渣中含好纤维率的测定计算 .....        | (255) |
| 第四节 漂白的分析计算 .....            | (255) |
| 一、次氯酸盐漂液有效氯含量的测定计算 .....     | (255) |
| (一)定量测定法计算 .....             | (255) |
| (二)比重测定法计算 .....             | (256) |
| (三)列线图法的测算 .....             | (256) |
| 二、漂白后残氯量的测定计算 .....          | (256) |
| 三、漂液中含碱量的测定计算 .....          | (257) |

|                              |       |
|------------------------------|-------|
| 四、漂白后纸浆洗净度的测定计算 .....        | (258) |
| 五、二氧化氯漂液中二氧化氯及氯含量的测定计算 ..... | (258) |
| 六、漂前浆残碱含量的测定计算 .....         | (258) |
| 第五节 打浆与调料的生产检查计算 .....       | (259) |
| 一、打浆的生产检查计算 .....            | (259) |
| (一)纸浆浓度的测定计算 .....           | (259) |
| (二)纸浆的筛分析计算 .....            | (260) |
| (三)纸浆打浆度的测定计算 .....          | (260) |
| (四)纸浆保水值的测定计算 .....          | (261) |
| (五)纸浆水化度的测定计算 .....          | (261) |
| (六)打浆机(或其它浆池)容积的测定计算 .....   | (262) |
| (七)纤维长度的测定计算 .....           | (262) |
| (八)浆料滤水阻力的测试计算 .....         | (263) |
| 二、施胶的生产检查计算 .....            | (264) |
| (一)矾土浓度的测定计算 .....           | (264) |
| (二)松香胶的测定计算 .....            | (264) |
| (三)松香胶乳液的测定计算 .....          | (266) |
| (四)纸张表面施胶挂胶量的测定计算 .....      | (267) |
| 三、滑石粉悬浊液浓度的快速测定计算 .....      | (268) |
| 第六节 抄纸过程的生产检查计算 .....        | (268) |
| 一、上网浆料浓度的测定计算 .....          | (268) |
| 二、纸中填料留着率的测定计算 .....         | (268) |
| 三、白水中纤维和填料含量的测定 .....        | (270) |
| (一)灰化法的测定计算 .....            | (270) |
| (二)中和法的测定计算 .....            | (270) |
| 四、造纸纤维流失率的测定计算 .....         | (271) |
| (一)堰板法 .....                 | (271) |
| (二)浓度差法 .....                | (272) |
| (三)盐水稀释法 .....               | (272) |
| 第二章 纸及纸板性能的检验计算 .....        | (275) |
| 第一节 纸及纸板的物理性能的检验计算 .....     | (275) |
| 一、纸和纸板水分的测定计算 .....          | (275) |
| 二、纸和纸板定量的检验计算 .....          | (275) |
| (一)定量的测定计算 .....             | (275) |
| (二)定量不同单位的相互换算 .....         | (276) |
| (三)纸幅定量偏差的计算 .....           | (276) |
| (四)定量与令重的关系换算 .....          | (277) |
| 三、纸和纸板厚度、紧度、松厚度的测定计算 .....   | (277) |
| (一)厚度的计算 .....               | (277) |



|                          |       |
|--------------------------|-------|
| (二)紧度的计算 .....           | (278) |
| (三)松厚度的计算 .....          | (278) |
| 四、纸和纸板平滑度的测定计算 .....     | (278) |
| (一)结果计算 .....            | (278) |
| (二)仪器的容积与进气量的关系计算 .....  | (278) |
| 五、纸和纸板透气度的测定计算 .....     | (278) |
| (一)肖伯尔法透气度的计算 .....      | (279) |
| (二)葛尔莱法透气度的计算 .....      | (279) |
| 六、纸和纸板伸缩性的测定计算 .....     | (279) |
| 七、纸和纸板施胶度的测定计算 .....     | (280) |
| 八、纸和纸板吸收性的测定计算 .....     | (280) |
| (一)浸水法的测定计算 .....        | (280) |
| (二)可勃法的测定计算 .....        | (280) |
| (三)毛细吸液高度——克列姆法 .....    | (281) |
| (四)纸和纸板表面吸收速度的测定计算 ..... | (281) |
| 九、纸和纸板尘埃度的测定计算 .....     | (281) |
| (一)每平方米尘埃个数的计算 .....     | (281) |
| (二)单位面积的尘埃面积计算 .....     | (282) |
| 十、纸和纸板透湿度和折痕湿度的计算 .....  | (282) |
| (一)湿度的计算 .....           | (282) |
| (二)折痕湿度的计算 .....         | (282) |
| 十一、纸和纸板粗糙度的测定计算 .....    | (283) |
| 十二、纸和纸板透油度的测定计算 .....    | (283) |
| 十三、纸和纸板过滤速度的测定计算 .....   | (283) |
| 十四、纸的柔软度的测定计算 .....      | (284) |
| (一)平均柔软度的计算 .....        | (284) |
| (二)测量头平均行进速度的计算 .....    | (284) |
| (三)压入狭缝深度的计算 .....       | (284) |
| (四)仪器精度的检查计算 .....       | (285) |
| 十五、纸的耐热度的测定计算 .....      | (285) |
| 十六、纸和纸板干热加速老化的测定计算 ..... | (285) |
| (一)用老化后纸和纸板性能保留率评价 ..... | (286) |
| (二)用阿累尼乌斯关系式评价 .....     | (286) |
| 第二节 纸和纸板机械性能的检验计算 .....  | (287) |
| 一、纸和纸板抗张强度的测定计算 .....    | (287) |
| (一)抗张强度的计算 .....         | (287) |
| (二)裂断长的计算 .....          | (287) |
| (三)抗张指数的计算 .....         | (288) |