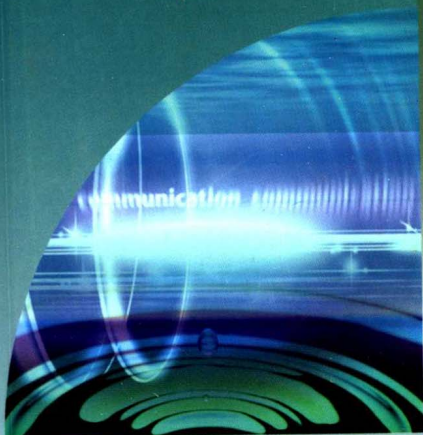


# 制浆技术问答

(第二版)



梁实梅 张静娴  
张松寿 编著



# 制浆技术问答

(第二版)

梁实梅 张静娴 张松寿 编著

 中国轻工业出版社

**图书在版编目 (CIP) 数据**

制浆技术问答/梁实梅等编著. —2版. —北京: 中国轻工业出版社, 2004.5

ISBN 7-5019-4270-6

I. 制… II. 梁… III. 制浆-问答 IV. TS74-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 012744 号

责任编辑: 林 媛

策划编辑: 林 媛 责任终审: 滕炎福 封面设计: 刘 鹏

版式设计: 郭文慧 责任校对: 燕 杰 责任监印: 吴京一

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

印 刷: 河北省高碑店市鑫昊印刷有限责任公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2004 年 5 月第 2 版 2004 年 5 月第 1 次印刷

开 本: 850×1168 1/32 印张: 16

字 数: 440 千字

书 号: ISBN 7-5019-4270-6/TS·2526 定价: 40.00 元

读者服务部邮购热线电话: 010—65241695 85111729 传真: 85111730

发行电话: 010—88390721 88390722

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: [club@chlip.com.cn](mailto:club@chlip.com.cn)

如发现图书残缺请直接与我社读者服务部联系调换

30518K4X201ZBW

## 第一版前言

我国中、小型造纸厂数以千计，所用纤维原料多以草类为主，利用废纸的厂家为数也不少。本书是以问答形式编写，既讲理论，又有实际生产经验，内容通俗易懂，深入浅出，针对性强，可为广大读者处理制浆生产中的技术问题提供不少有益的资料。

当今世界制浆造纸技术日新月异，制浆纤维原料、生产工艺和设备，数目众多，难以划一，本书只能涉其一、二。由于本人水平有限，对有些问题体会不深，有些问题解答不一定恰当，以偏概全，甚至还有错误。因此，希望读者提出宝贵意见。

本书第一章至第七章由梁实梅、张静娴编写，第八章碱回收由张松寿高工编写。本书承蒙中国造纸学会理事、江西省造纸学会理事长周晟高级工程师审稿，特此致谢。

编著者

1993年9月3日

## 第二版前言

本书出版快 10 年了，近 10 年来，我国造纸工业发展很快，变化很大。一是纸和纸板产量从 1992 年的 1725 万 t 增加到 2002 年的 3780 万 t，涌现出一批年产 10 万 t 以上的大型制浆造纸厂。二是污染治理初见成效，关闭了数以千计污染严重的小型制浆造纸厂；麦草浆等黑液提取和碱回收技术取得了突破性进展。三是大量利用废纸制浆造纸，废纸在造纸用浆中所占比重从十年前的 30% 左右提高到 2002 年的 47%，生产规模不断扩大，抄造纸张品种增加。根据上述变化，参考有关资料，笔者对原书内容进行了修改补充，不妥之处，望读者指正。

梁实梅

2004 年元旦

# 目 录

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| 第一章 植物纤维原料                        | 1  |
| 1. 造纸工业用的纤维原料可分为哪几类?              | 1  |
| 2. 造纸植物纤维原料的细胞分为哪几类? 它们对制浆造纸有何影响? | 1  |
| 3. 简述植物纤维细胞壁的结构。                  | 3  |
| 4. 植物纤维原料的主要化学成分有哪些? 试说明之。        | 6  |
| 5. 植物纤维原料中的树脂、灰分等其他组分对造纸有何影响?     | 8  |
| 6. 试述针叶木的结构、纤维形态及化学成分。            | 9  |
| 7. 试述阔叶木的结构、纤维形态和化学成分。            | 11 |
| 8. 树木中的早材和晚材对造纸有哪些影响?             | 14 |
| 9. 什么叫心材? 什么叫边材? 它们对制浆造纸有哪些影响?    | 15 |
| 10. 试述竹类原料纤维的形态和化学成分。             | 15 |
| 11. 试述稻、麦草等禾本科茎秆纤维的形态和化学成分。       | 17 |
| 12. 试述韧皮纤维的纤维形态和化学成分。             | 19 |
| 13. 试述叶纤维类的纤维形态和化学成分。             | 20 |
| 14. 试述棉花纤维的纤维形态和化学成分。             | 21 |
| 第二章 备料                            | 22 |
| 第一节 原料的贮存                         | 22 |
| 1. 制浆造纸厂用的纤维原料, 为什么要进行贮存?         | 22 |
| 2. 制浆造纸厂对原料贮存场有哪些要求?              | 23 |
| 3. 原木堆放的方式有哪几种? 试简述之。             | 24 |
| 4. 木片在室外贮存有哪些优缺点?                 | 25 |
| 5. 造成室外木片贮存损失的原因是什么? 怎样减少木片贮存损失?  | 25 |
| 6. 贮存稻、麦草等禾本科茎秆纤维原料, 有哪几种方式?      | 26 |
| 7. 贮存稻、麦草等禾本科纤维原料时, 应注意些什么?       | 28 |
| 8. 蔗渣散堆贮存时, 怎样减少蔗渣霉烂变质损失?         | 29 |
| 第二节 木材原料的备料                       | 30 |
| 1. 试述原木的备料流程。                     | 30 |
| 2. 原木在制浆前为什么要去皮?                  | 30 |

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 3. 原木去皮的方法有几种?              | 31 |
| 4. 试述滚刀式剥皮机的工作原理和特征。        | 32 |
| 5. 试述连续式圆筒剥皮机的结构和工作原理。      | 33 |
| 6. 试述枝桠材滚筒剥皮机的结构和工作原理。      | 34 |
| 7. 生产化学木浆时,对木片质量有哪些要求?      | 36 |
| 8. 试述圆盘削片机的结构。              | 37 |
| 9. 试述圆盘削片机的工作原理。            | 38 |
| 10. 国产削片机有哪几种规格?            | 40 |
| 11. 影响削片质量的因素有哪些?           | 43 |
| 12. 削片机在开机前,应做好哪些准备工作?      | 44 |
| 13. 削片机操作时,应注意哪些事项?         | 44 |
| 14. 从削片机出来的木片为什么要进行筛选?      | 44 |
| 15. 试述木片圆筛的构造和作用原理。         | 44 |
| 16. 试述摇摆式木片平筛的构造和作用原理。      | 45 |
| 17. 木片的洗涤设备有几种?试简述之。        | 47 |
| <b>第三节 非木材纤维的备料</b>         | 48 |
| 1. 稻、麦草等在制浆前为什么要进行备料?       | 48 |
| 2. 简述稻、麦草的干法备料流程。           | 49 |
| 3. 简述稻、麦草的湿法备料流程及其特点。       | 50 |
| 4. 简述稻、麦草干-湿法混合备料流程及其优缺点。   | 52 |
| 5. 试述辊刀式切草机的构造和工作原理。        | 54 |
| 6. 切草机切料时应注意哪些操作?           | 55 |
| 7. 切草机一般要做好哪些维护保养工作?        | 55 |
| 8. 切草机的生产能力怎样计算?            | 56 |
| 9. 试述辊式除尘机的构造和技术特征。         | 56 |
| 10. 试述双锥形草片筛的构造和技术特征。       | 57 |
| 11. 使用锥形筛时,应注意哪些事项?         | 58 |
| 12. 试述切苇机的构造和技术特征。          | 59 |
| 13. 影响切苇质量的因素有哪些?           | 60 |
| 14. 苇片的筛选、除尘一般采用哪些设备?试述其特点。 | 61 |
| 15. 简述竹子的备料过程。              | 62 |
| 16. 蔗渣为什么要进行除髓?             | 63 |
| 17. 蔗渣除髓的方法有几种?试略述之。        | 64 |
| 18. 试述卧式除髓机的结构和作用。          | 65 |
| 19. 简述立式除髓机的结构和特点。          | 67 |
| 20. 影响干法除髓效率的因素有哪些?         | 68 |

|                                               |     |
|-----------------------------------------------|-----|
| 21. 输送木片和草片的方法有哪几种? 试略述之。 .....               | 68  |
| <b>第三章 碱法制浆</b> .....                         | 70  |
| <b>第一节 一般概念与基本理论</b> .....                    | 70  |
| 1. 试述植物纤维原料制浆的基本过程。 .....                     | 70  |
| 2. 植物纤维原料的制浆方法可分为哪几类? 其适应范围如何? .....          | 70  |
| 3. 各种纸浆的得率一般是多少? .....                        | 72  |
| 4. 试述石灰法制浆的特点。 .....                          | 72  |
| 5. 试述烧碱法制浆的特点。 .....                          | 73  |
| 6. 硫酸盐法制浆有何优缺点? .....                         | 73  |
| 7. 解释碱法制浆的常用名词。 .....                         | 74  |
| 8. 试述碱法蒸煮木材的化学反应历程。 .....                     | 76  |
| 9. 在碱法蒸煮过程中, 碱主要消耗在哪些方面? .....                | 78  |
| 10. 略述碱法蒸煮脱木素的作用原理。 .....                     | 79  |
| 11. 什么叫木素的缩合? 怎样消除碱法制浆中木素的缩合? .....           | 81  |
| 12. 在碱法蒸煮过程中, 碱对纤维素发生哪些反应? .....              | 81  |
| 13. 在碱法蒸煮过程中, 碱对半纤维素发生哪些反应? .....             | 82  |
| 14. 在碱法蒸煮过程中, 碱对原料中的树脂、淀粉等其他成分<br>有何作用? ..... | 83  |
| 15. 试述蒸煮药液对木片的浸透作用和影响浸透的因素。 .....             | 84  |
| 16. 在木材制浆时, 怎样正确理解浸透与表面反应的关系? .....           | 85  |
| 17. 试述木材原料碱法蒸煮脱木素的反应历程。 .....                 | 86  |
| 18. 试述稻、麦草等草类原料碱法蒸煮的化学反应历程和特点。 .....          | 87  |
| 19. 草类原料在碱法蒸煮时, 为什么木素容易溶出? .....              | 90  |
| 20. 草类原料在碱法蒸煮时, 半纤维素溶出量大的原因是什么? .....         | 91  |
| <b>第二节 蒸煮设备</b> .....                         | 91  |
| 1. 试述蒸球的结构和特点。 .....                          | 91  |
| 2. 在蒸球内壁加焊刮板, 有哪些好处? .....                    | 93  |
| 3. 蒸球内布汽有哪几种方式? 试说明之。 .....                   | 95  |
| 4. 蒸球在操作中应注意哪些事项? .....                       | 98  |
| 5. 试述立式蒸煮锅的结构和特点。 .....                       | 98  |
| 6. 简述快速置换加热间歇蒸煮的过程与效果。 .....                  | 100 |
| 7. 简述蒸汽装锅器的结构和作用。 .....                       | 102 |
| 8. 简述蒸球装料器的结构和作用。 .....                       | 103 |
| 9. 蒸煮器的喷放设备有哪几种? .....                        | 103 |
| 10. 简述喷放池的结构及喷放缓冲装置。 .....                    | 105 |
| 11. 怎样选择蒸煮设备? .....                           | 106 |



|                                                       |     |
|-------------------------------------------------------|-----|
| 12. 新建一个日产 25t 的碱法麦草浆的蒸煮车间, 需要蒸煮器的容积是多少和多少台蒸煮器? ..... | 106 |
| 13. 蒸煮锅的生产能力怎样计算? 怎样提高蒸煮锅的生产能力? ...                   | 107 |
| 14. 各种原料的装锅量一般是多少? .....                              | 108 |
| 15. 怎样计算蒸煮浆料的蒸汽消耗量? .....                             | 108 |
| 16. 举例计算蒸球表面的热损失。 .....                               | 112 |
| 17. 连续蒸煮与间歇蒸煮比较, 有哪些优缺点? .....                        | 114 |
| 18. 试述横管和斜管连蒸器的结构和工作原理。 .....                         | 116 |
| 19. 简述螺旋喂料器的结构和作用。 .....                              | 117 |
| 20. 在选用螺旋进料器时, 应注意哪些问题? .....                         | 118 |
| 21. 螺旋喂料器常见的故障有哪些? 怎样预防? .....                        | 119 |
| <b>第三节 影响蒸煮的工艺参数和操作因素</b> .....                       | 121 |
| 1. 影响原料蒸煮过程的工艺参数和操作因素有哪些? .....                       | 121 |
| 2. 试述纤维原料的品种和质量对蒸煮的影响。 .....                          | 121 |
| 3. 木片的规格、尺寸对蒸煮结果有哪些影响? .....                          | 122 |
| 4. 新稻草和陈稻草有哪些区别? 它们对蒸煮有何影响? .....                     | 123 |
| 5. 稻草各部位对蒸煮结果有哪些影响? .....                             | 124 |
| 6. 蔗渣贮存质量对蒸煮结果有哪些影响? .....                            | 125 |
| 7. 蔗渣除髓质量对蒸煮结果有哪些影响? .....                            | 125 |
| 8. 芒秆不同部位的蒸煮结果有哪些差别? .....                            | 127 |
| 9. 芦苇、荻、芒秆等原料的质量对蒸煮结果有哪些影响? .....                     | 128 |
| 10. 影响蒸煮用碱量的因素有哪些? 用碱量对蒸煮结果有何影响? .....                | 129 |
| 11. 原料蒸煮的用碱量怎样计算? 并举例。 .....                          | 130 |
| 12. 药液浓度对原料蒸煮有哪些影响? 确定蒸煮液比应考虑哪些条件? .....              | 131 |
| 13. 加入蒸球(或蒸煮锅)的碱液量或碱液浓度怎样计算? .....                    | 133 |
| 14. 蒸煮液的硫化度对蒸煮有哪些影响? .....                            | 133 |
| 15. 蒸煮的温度和时间对蒸煮有哪些影响? .....                           | 135 |
| 16. 稻、麦草等草类原料, 在蒸煮前进行球外预浸渍, 有何作用? .....               | 136 |
| 17. 蒸球在通汽蒸煮前, 为什么要空转一段时间? .....                       | 137 |
| 18. 试述装料、送液操作对蒸煮的影响。 .....                            | 137 |
| 19. 蒸煮的升温过程受哪些因素影响? 在升温过程中小放汽有何作用? .....              | 138 |
| 20. 蒸球的放料方式有哪几种? 全压喷放有何优点和缺点? .....                   | 139 |

|                                           |     |
|-------------------------------------------|-----|
| 21. 蒸球采用全压喷放浆料, 应注意哪些事项? .....            | 140 |
| 22. 试述蒽醌的性质及其在蒸煮过程中的作用机理。 .....           | 140 |
| 23. 蒽醌及其衍生物在碱法制浆中有哪些特点? .....             | 141 |
| 24. 影响碱法-蒽醌制浆的因素主要有哪些? .....              | 143 |
| 25. 简述溶解蒽醌的操作方法, 使用溶解蒽醌有何效果? .....        | 144 |
| <b>第四节 碱法化学浆的蒸煮工艺示例</b> .....             | 145 |
| 1. 举出几例硫酸盐针叶木浆的蒸煮工艺条件。 .....              | 145 |
| 2. 试述阔叶木浆的特性, 并举出几例阔叶木浆的蒸煮工艺<br>条件。 ..... | 147 |
| 3. 试述针叶木锯屑浆的特点及锯屑的蒸煮工艺条件。 .....           | 148 |
| 4. 试述稻草制浆的特点和浆料的性能。 .....                 | 149 |
| 5. 举出几例用稻、麦草生产漂白浆的蒸煮工艺条件。 .....           | 150 |
| 6. 试述竹材制浆的特点, 并举出几例竹材制浆的蒸煮工艺<br>条件。 ..... | 151 |
| 7. 试述芦苇、荻和芒秆制浆的特点及蒸煮工艺条件。 .....           | 154 |
| 8. 试述碱法蔗渣浆的特点及蒸煮工艺条件。 .....               | 156 |
| 9. 试述龙须草的制浆特点及蒸煮工艺条件。 .....               | 157 |
| 10. 试述全秆红麻制浆的特点及蒸煮工艺条件。 .....             | 158 |
| 11. 试述麻类纤维的特点及蒸煮工艺条件。 .....               | 159 |
| 12. 试述桑皮纤维的特点及蒸煮工艺条件。 .....               | 160 |
| 13. 试述棉纤维类的特性及蒸煮工艺条件。 .....               | 161 |
| <b>第四章 亚硫酸盐制浆及高得率浆</b> .....              | 163 |
| <b>第一节 亚硫酸盐制浆</b> .....                   | 163 |
| 1. 什么叫亚硫酸盐制浆? 它可分为哪几种方法? .....            | 163 |
| 2. 亚硫酸盐制浆有哪些优点和缺点? .....                  | 164 |
| 3. 解释化合酸、游离酸、总酸及酸比的含义。 .....              | 165 |
| 4. 亚硫酸氢盐制浆有哪些特点? 并举出几例蒸煮工艺条件。 .....       | 165 |
| 5. 试述亚硫酸氢盐蒸煮苇浆的操作。 .....                  | 166 |
| 6. 影响中性(或碱性)亚硫酸盐蒸煮的因素有哪些? .....           | 167 |
| 7. 碱性亚硫酸钠法蒸煮草浆, 有何特点? .....               | 170 |
| 8. 简述亚硫酸铵法纸浆的性质, 并举出几例蒸煮工艺条件。 .....       | 171 |
| 9. 亚铵法制浆存在哪些问题? 怎样解决? .....               | 171 |
| <b>第二节 高得率浆</b> .....                     | 173 |
| 1. 什么叫高得率浆? 高得率浆可分成哪几类? .....             | 173 |
| 2. 什么叫高得率化学浆? .....                       | 173 |
| 3. 什么叫半化学浆和化学机械浆? 它有何特点? .....            | 174 |

|                                                 |     |
|-------------------------------------------------|-----|
| 4. 生产半化学浆和化机浆进行化学处理的目的是什么? .....                | 175 |
| 5. 简述化学处理对纤维原料的作用机理。 .....                      | 176 |
| 6. 用木片生产各种半化学浆, 浆料的化学成分有哪些变化? .....             | 177 |
| 7. 举出几例各种半化学浆的化学处理工艺条件。 .....                   | 177 |
| 8. 中性亚硫酸盐半化学浆有哪些特点? .....                       | 179 |
| 9. 简述化学热磨机械浆 (CTMP) 的生产流程和性质。 .....             | 180 |
| 10. 原料种类和质量对 CTMP 浆有哪些影响? .....                 | 182 |
| 11. 木片在浸渍前进行汽蒸有何作用? .....                       | 183 |
| 12. 化学药品用量对 CTMP 浆有哪些影响? .....                  | 183 |
| 13. 简述碱性过氧化氢化学机械浆 (简称 APMP) 的生产<br>流程和特点。 ..... | 185 |
| 14. APMP 制浆过程中的影响因素有哪些? 试略述之。 .....             | 186 |
| 15. 简述磺化化机浆 (SCMP) 的性质和用途。 .....                | 188 |
| 16. 生产半化学浆和化学机械浆为什么要进行机械处理? .....               | 189 |
| 17. 对半化学浆和化学机械浆进行机械处理的设备有哪些? .....              | 189 |
| 18. 什么叫木片机械浆和预热木片机械浆? 它们有哪些优缺点? ...             | 190 |
| 19. 试述木片在盘磨机内的磨浆过程。 .....                       | 192 |
| 20. 影响盘磨机磨浆的因素有哪些? .....                        | 192 |
| <b>第三节 磨石磨木浆</b> .....                          | 196 |
| 1. 什么叫机械木浆? 它有何优缺点? .....                       | 196 |
| 2. 国内常用的磨木机有哪几种? .....                          | 196 |
| 3. 试述陶瓷磨石的结构和特点。 .....                          | 199 |
| 4. 磨木机磨浆时, 为什么要进行刻石? .....                      | 200 |
| 5. 怎样选用磨石的刻石刀? .....                            | 201 |
| 6. 怎样做好磨石的刻石操作? .....                           | 201 |
| 7. 影响磨木浆生产的因素有哪些? .....                         | 202 |
| <b>第五章 纸浆的洗涤、筛选与净化</b> .....                    | 207 |
| <b>第一节 纸浆的洗涤与浓缩</b> .....                       | 207 |
| 1. 纸浆在漂白、打浆前, 为什么要进行洗涤? .....                   | 207 |
| 2. 什么叫洗净度? 各种纸浆的洗净度一般是多少? .....                 | 207 |
| 3. 什么叫稀释因子? 怎样计算? .....                         | 208 |
| 4. 什么叫洗涤效率和黑液提取率? .....                         | 210 |
| 5. 试述纸浆洗涤的作用原理。 .....                           | 210 |
| 6. 简述纸浆洗涤过程中的扩散作用原理。 .....                      | 212 |
| 7. 简述纸浆洗涤过程中的过滤作用原理。 .....                      | 213 |
| 8. 影响浆料洗涤的因素有哪些? .....                          | 214 |

|                                            |     |
|--------------------------------------------|-----|
| 9. 试述多段逆流洗涤的作用。 .....                      | 216 |
| 10. 怎样确定洗浆设备的段数? .....                     | 217 |
| 11. 纸浆的洗涤设备可分为哪几类? .....                   | 218 |
| 12. 怎样选择纸浆洗涤设备? .....                      | 219 |
| 13. 试述洗浆池的结构。 .....                        | 220 |
| 14. 洗浆池洗浆的方式有哪几种? .....                    | 221 |
| 15. 试述循环式洗浆池的作用。 .....                     | 222 |
| 16. 简述螺旋挤浆机的结构。 .....                      | 222 |
| 17. 简述双辊挤浆机的结构和特点。 .....                   | 224 |
| 18. 试述鼓式真空洗浆机的结构和作用原理。 .....               | 226 |
| 19. 真空洗浆机连续洗浆时, 要注意哪些操作? .....             | 228 |
| 20. 真空洗浆机洗浆时, 真空度达不到要求的原因有哪些? .....        | 229 |
| 21. 真空洗浆机常见的故障有哪些? 怎样排除? .....             | 230 |
| 22. 怎样改进喷淋洗涤装置, 提高置换洗涤效率? .....            | 231 |
| 23. 真空洗浆机一般要做好哪些维护工作? .....                | 232 |
| 24. 试述水平带式真空洗浆机的结构和工作原理。 .....             | 232 |
| 25. 水平带式真空洗浆机有哪几种形式, 试略述之。 .....           | 233 |
| 26. 水平带式真空洗浆机与其他形式的洗浆机相比, 有哪些<br>优点? ..... | 236 |
| 27. 水平带式真空洗浆机洗浆时, 要注意掌握哪些条件和操作? .....      | 236 |
| 28. 橡胶滤带或滤网跑偏的原因有哪些? 怎样解决? .....           | 238 |
| 29. 造成传动辊打滑的原因有哪些? 怎样解决? .....             | 239 |
| 30. 试述圆网浓缩机的结构和特征。 .....                   | 239 |
| 31. 使用圆网浓缩机时, 应做好哪些操作和维护工作? .....          | 240 |
| 32. 简述侧压式浓缩机的结构和特点。 .....                  | 241 |
| 33. 试述双网挤浆机的工作原理和特点。 .....                 | 242 |
| 34. 黑液提取率怎样计算? 并举例说明。 .....                | 244 |
| 35. 洗浆机的滤网有哪几种? 选用滤网时应注意些什么? .....         | 245 |
| 36. 泡沫产生的原因有哪些? 怎样减少和消除泡沫? .....           | 246 |
| <b>第二节 浆料的筛选和净化</b> .....                  | 247 |
| 1. 浆料为什么要筛选和净化? .....                      | 247 |
| 2. 解释筛选(净化)效率、排渣率等名词的意义。 .....             | 248 |
| 3. 纸浆的筛选设备有哪几类? .....                      | 248 |
| 4. 振动筛、离心筛与压力筛, 它们之间有哪些差别? .....           | 250 |
| 5. 试述高频振框式平筛的结构和作用原理。 .....                | 251 |
| 6. 试述高频振框式平筛的一般工艺条件及影响效率的因素。 .....         | 253 |

|                                                 |     |
|-------------------------------------------------|-----|
| 7. 使用振框平筛时, 要注意哪些操作? .....                      | 254 |
| 8. 试述 CX 型离心筛的结构和性能。 .....                      | 254 |
| 9. 试述 ZSL <sub>1-4</sub> 型离心筛的结构和技术特征。 .....    | 256 |
| 10. 影响 CX 筛筛浆效率的因素有哪些? .....                    | 257 |
| 11. CX 型筛在生产中易出现哪些问题? 怎样处理? .....               | 259 |
| 12. 简述外流式单鼓旋翼筛的结构和特点。 .....                     | 260 |
| 13. 简述内流式旋翼筛的特点。 .....                          | 262 |
| 14. 新型压力筛与普通压力筛有哪些区别? 试略述之。 .....               | 263 |
| 15. 制浆采用封闭压力筛选系统有哪些优点? 试略述之。 .....              | 265 |
| 16. 简述浆料净化的原理和方法。 .....                         | 267 |
| 17. 简述低压除渣器的结构和技术特征。 .....                      | 269 |
| 18. 锥形除渣器有哪些型号? 怎样选型? .....                     | 270 |
| 19. 筛选或净化流程中级和段的意义是什么? 怎样确定<br>流程中的级数和段数? ..... | 271 |
| 20. 影响锥形除渣器净化效率的因素有哪些? .....                    | 272 |
| 21. 试述高效节能型台阶壁锥形除渣器的结构和特点。 .....                | 274 |
| 22. 复合玻璃钢除渣器与普通除渣器比较, 有何特点? .....               | 275 |
| 23. 在确定和安装粗浆除渣器时, 应注意哪些问题? .....                | 275 |
| <b>第六章 纸浆漂白</b> .....                           | 279 |
| <b>第一节 次氯酸钙漂液的制备</b> .....                      | 279 |
| 1. 简述氯和氯水溶液的性质。 .....                           | 279 |
| 2. 简述用液氯制造漂液的生产过程。 .....                        | 280 |
| 3. 简述用液氯制漂液对石灰和石灰乳有哪些质量要求? .....                | 280 |
| 4. 简述液氯瓶的结构和特征。 .....                           | 281 |
| 5. 液氯瓶在贮存、运输和使用时, 应注意哪些安全要求? .....              | 281 |
| 6. 液氯气化器有哪几种形式? .....                           | 283 |
| 7. 在液氯气化时, 操作上应注意哪些问题? .....                    | 284 |
| 8. 在液氯气化出现事故时, 怎样处理? .....                      | 284 |
| 9. 用液氯制漂液要控制好哪些条件? .....                        | 285 |
| 10. 在通氯过程中, 漂液出现“过氧化”时, 有何危害?<br>怎样处理? .....    | 286 |
| 11. 用液氯制漂液有哪几种方法? .....                         | 287 |
| 12. 简述漂液澄清池的结构和操作。 .....                        | 290 |
| 13. 用液氯制漂液时, 怎样计算液氯和石灰的用量? .....                | 291 |
| <b>第二节 次氯酸盐单段漂白与三段漂白</b> .....                  | 291 |
| 1. 纸浆为什么要进行漂白? .....                            | 291 |

|                                                       |     |
|-------------------------------------------------------|-----|
| 2. 漂白的办法有哪几类? 常用的漂白剂有哪些? .....                        | 292 |
| 3. 解释下列漂白常用术语的意义。 .....                               | 293 |
| 4. 各种氧化漂白剂的漂白能力怎样表示? .....                            | 293 |
| 5. 化学纸浆漂白办法有哪几种? 各有何优缺点? .....                        | 294 |
| 6. 简述次氯酸盐漂白纸浆的作用原理。 .....                             | 295 |
| 7. 影响次氯酸盐漂白纸浆的因素有哪些? .....                            | 296 |
| 8. 试述次氯酸盐两段漂白过程及优缺点。 .....                            | 298 |
| 9. 在次氯酸盐漂白过程中, 加碱有何作用? .....                          | 299 |
| 10. 在次氯酸盐漂白纸浆时, 加入氨基磺酸有何作用? .....                     | 299 |
| 11. 在次氯酸盐漂白纸浆时, 加入尿素有何作用? .....                       | 301 |
| 12. 纸浆漂白终了时, 有时为什么要加脱氯剂? 加脱氯剂<br>除去残氯后是否还要洗涤? .....   | 302 |
| 13. 在次氯酸盐单段漂白时, 先加漂液后加温有何优点? .....                    | 302 |
| 14. 举例计算在漂白机内漂白纸浆的漂液用量。 .....                         | 304 |
| 15. 举例计算纸浆在漂白过程中有效氯的消耗率。 .....                        | 304 |
| 16. 简述 CEH 三段漂白的工艺流程。 .....                           | 304 |
| 17. 氯化对纸浆有何作用? .....                                  | 306 |
| 18. 影响纸浆氯化的工艺因素有哪些? .....                             | 306 |
| 19. 氯化后的纸浆, 为什么要进行碱处理? .....                          | 309 |
| 20. 影响纸浆碱处理的工艺因素有哪些? .....                            | 309 |
| 21. 在常规 CEH 三段漂白的碱处理段, 加氧有何作用?<br>怎样完成加氧漂白过程? .....   | 310 |
| 22. 在常规 CEH 三段漂白的碱处理段, 加入过氧化氢有何<br>好处, 试略述之。 .....    | 312 |
| 23. 纸浆经氯化、碱处理后, 为什么还要进行补充漂白?<br>它与单段次氯酸盐漂白有何区别? ..... | 313 |
| 24. 纸浆漂白以后, 进行酸处理有何作用? .....                          | 314 |
| 25. 在 CEH 三段连续漂白时, 怎样计算氯、碱消耗量? .....                  | 314 |
| 26. 怎样计算纸浆漂白的耗汽量? .....                               | 315 |
| 27. 举出国内几种纸浆的漂白工艺条件。 .....                            | 316 |
| 28. 纸浆漂白后, 为什么要进行洗涤? 漂白洗涤用水, 有何<br>质量要求? .....        | 316 |
| 29. 什么叫返黄率? 什么叫返黄值? .....                             | 320 |
| 30. 造成纸浆返黄的原因有哪些? .....                               | 321 |
| 31. 怎样减轻漂白浆的返黄程度? .....                               | 324 |
| 32. 草浆漂白时, 如出现纸浆返黄, 怎样处理? .....                       | 326 |

|                                          |     |
|------------------------------------------|-----|
| 第三节 其他漂白剂 .....                          | 327 |
| 1. 简述过氧化物的性质。 .....                      | 327 |
| 2. 试述过氧化物漂白纸浆的作用和特点。 .....               | 327 |
| 3. 用过氧化氢漂白机械浆或半化学浆时,要考虑哪些影响因素? .....     | 328 |
| 4. 简述过氧化氢漂白高得率浆的工艺条件。 .....              | 330 |
| 5. 用过氧化氢漂白纸浆,漂白前和漂白后进行处理有何作用? .....      | 331 |
| 6. 影响螯合剂螯合效率的因素有哪些?试略述之。 .....           | 331 |
| 7. 用二氧化氯漂白纸浆有哪些特点? .....                 | 333 |
| 8. 影响二氧化氯漂白的工艺因素有哪些? .....               | 333 |
| 9. 在常规漂白前采用氧脱除木素,有哪些好处? .....            | 335 |
| 10. 简述氧-碱漂白(或氧脱木素)的作用和方式。 .....          | 335 |
| 11. 在氧脱木素时,要注意控制哪些工艺参数? .....            | 336 |
| 12. 略述木聚糖酶在麦草浆漂白中的作用。 .....              | 338 |
| 13. 简述连二亚硫酸钠的性质和作用。 .....                | 339 |
| 14. 影响连二亚硫酸钠漂白的因素有哪些?试略述之。 .....         | 340 |
| 15. 简述甲脒亚磺酸的性质和作用。 .....                 | 341 |
| 16. 影响 FAS 漂白的因素有哪些?试略述之。 .....          | 342 |
| 17. 漂白废纸浆时,怎样选择漂白剂和漂白方法? .....           | 343 |
| 第四节 漂白设备和操作 .....                        | 346 |
| 1. 试述漂白机的结构和作用。 .....                    | 346 |
| 2. 使用漂洗机时要注意哪些事项? .....                  | 348 |
| 3. 简述静态浆氮混合器的结构和特点。 .....                | 348 |
| 4. 简述单辊混合机和双辊混合机的结构和作用。 .....            | 349 |
| 5. 简述升流式漂白塔的结构和特点。 .....                 | 351 |
| 6. 简述降流式漂白塔的结构和特点。 .....                 | 352 |
| 7. 多段漂白系统在开机前,应做好哪些准备和检查工作? .....        | 354 |
| 8. 简述多段漂白设备的开机、停机顺序。 .....               | 354 |
| 9. 在多段漂白生产过程中,应注意哪些操作事项? .....           | 355 |
| 10. 在多段漂白生产过程中,如出现突然断浆、断氯等故障,怎样处理? ..... | 356 |
| 第七章 废纸制浆 .....                           | 357 |
| 第一节 废纸的碎解与净化 .....                       | 357 |
| 1. 废纸可分为哪几类?并略述其用途。 .....                | 357 |
| 2. 试述废纸制浆的生产过程。 .....                    | 358 |
| 3. 碎解废纸的设备主要有哪几种?试略述之。 .....             | 359 |

|                                           |     |
|-------------------------------------------|-----|
| 4. 试述立式水力碎浆机的结构和特点。 .....                 | 361 |
| 5. 试述卧式水力碎浆机的工作特征。 .....                  | 363 |
| 6. 试述中浓度立式碎浆机的工作特征。 .....                 | 365 |
| 7. 试述转筒式连续碎浆机的结构和特征。 .....                | 366 |
| 8. 影响水力碎浆机碎浆效率的因素有哪些? .....               | 368 |
| 9. 试述纤维分离机的结构、工作原理和设备特点。 .....            | 370 |
| 10. 影响纤维分离机工作效率的因素有哪些? .....              | 372 |
| 11. 简述复式分离机的结构和作用。 .....                  | 373 |
| 12. 试述齿盘式高频疏解机的结构和作用。 .....               | 375 |
| 13. 试述锥形疏解机的结构和特征。 .....                  | 376 |
| 14. 使用盘磨机疏解废纸,要掌握好哪些条件? .....             | 377 |
| 15. 废纸碎解后的除渣、筛选设备有哪些? .....               | 378 |
| 16. 试述高浓除渣器的作用原理。 .....                   | 379 |
| 17. 使用高浓除渣器时,应掌握好哪些操作条件? .....            | 380 |
| 18. 试述直流式轻质除渣器的结构和作用原理。 .....             | 381 |
| 19. 影响直流式轻质除渣器除渣效率的因素有哪些? .....           | 382 |
| 20. 简述废旧纸箱等混合废纸的制浆工艺流程。 .....             | 383 |
| 21. 简述废水泥袋除灰机的结构和作用过程。 .....              | 386 |
| 22. 在自制废纸袋除尘机时,应注意哪些问题? .....             | 387 |
| 23. 在处理废箱纸板和废水泥袋时,加碱有何作用? .....           | 388 |
| <b>第二节 废纸脱墨</b> .....                     | 389 |
| 1. 试述废纸脱墨的过程。 .....                       | 389 |
| 2. 废纸脱墨剂的配方应具备哪些性能? .....                 | 390 |
| 3. 脱墨剂由哪些化学药品组成?其作用如何? .....              | 391 |
| 4. 废纸脱墨的碎解方法有哪几种?试略述之。 .....              | 393 |
| 5. 用蒸球蒸煮碎解脱墨废纸,应做好哪些工作? .....             | 395 |
| 6. 废纸脱墨的方法有哪几种?试略述之。 .....                | 397 |
| 7. 试述洗涤法脱除油墨粒子的原理和特点。 .....               | 398 |
| 8. 试述浮选法脱除油墨粒子的作用原理和特点。 .....             | 399 |
| 9. 简述几种废纸浮选脱墨流程。 .....                    | 399 |
| 10. 在废纸制浆过程中,影响浮选脱墨的因素有哪些? .....          | 401 |
| 11. 在水力碎浆机中加入 $H_2O_2$ 漂白纸浆,有哪些优缺点? ..... | 403 |
| 12. 浮选槽有哪几种型式? .....                      | 403 |
| 13. 简述伏特浮选槽的结构和作用过程。 .....                | 405 |
| 14. 简述斯韦马克 (Swemac) 浮选机的结构和特点。 .....      | 405 |
| 15. 简述 Lamort 对流式浮选机的结构和作用过程。 .....       | 406 |



|                                               |     |
|-----------------------------------------------|-----|
| 16. 简述阶梯扩散式浮选机的结构和作用过程。 .....                 | 409 |
| <b>第八章 碱回收</b> .....                          | 411 |
| <b>第一节 黑液的蒸发</b> .....                        | 411 |
| 1. 制浆黑液为什么要进行碱回收 .....                        | 411 |
| 2. 碱回收包括哪些生产过程? .....                         | 411 |
| 3. 黑液中的固形物有哪些成分? .....                        | 413 |
| 4. 简述黑液的物理和化学性质。 .....                        | 413 |
| 5. 黑液的浓度怎样表示? .....                           | 418 |
| 6. 黑液在蒸发前要作哪些预处理? .....                       | 418 |
| 7. 松木浆黑液在蒸发前为什么要除皂? .....                     | 419 |
| 8. 什么是草浆碱回收过程中的硅干扰, 如何减缓这些干扰? .....           | 419 |
| 9. 简述黑液蒸发的目的、要求和方法。 .....                     | 421 |
| 10. 试述多效蒸发站的一般工艺流程。 .....                     | 422 |
| 11. 我国黑液间接蒸发器有哪几种? 各有何特点? .....               | 424 |
| 12. 简述长管升膜蒸发器的结构和特点。 .....                    | 425 |
| 13. 简述长管升膜蒸发站的工艺流程。 .....                     | 428 |
| 14. 简述短管蒸发器的结构和蒸发站流程。 .....                   | 429 |
| 15. 简述管式降膜-短管组合蒸发器的结构和蒸发站流程。 .....            | 431 |
| 16. 简述两板三管五效蒸发站的流程。 .....                     | 432 |
| 17. 简述板式蒸发器的结构和特点。 .....                      | 433 |
| 18. 简述全板降膜蒸发站流程。 .....                        | 436 |
| 19. 草浆黑液蒸发有哪些困难? 怎样解决? .....                  | 436 |
| 20. 蒸发器管垢形成的原因和防止方法如何? .....                  | 439 |
| 21. 蒸发器的加热管结垢, 怎样判断? .....                    | 440 |
| 22. 蒸发器加热管结垢后, 怎样清除? .....                    | 441 |
| 23. 用烧碱-蒽醌法制浆时, 在蒸发器管壁上出现蒽醌结垢,<br>怎样处理? ..... | 442 |
| <b>第二节 黑液燃烧与苛化</b> .....                      | 443 |
| 1. 试述黑液的燃烧过程和化学反应。 .....                      | 443 |
| 2. 影响黑液燃烧的因素有哪些? .....                        | 444 |
| 3. 黑液在燃烧炉内燃烧所需空气, 为什么要分次加入? .....             | 447 |
| 4. 略述国外碱回收炉的发展趋向。 .....                       | 449 |
| 5. 简述我国碱回收炉的结构特点。 .....                       | 451 |
| 6. 简述简易燃烧炉的结构和特点。 .....                       | 456 |
| 7. 碱炉在运行中, 应注意哪些操作? .....                     | 459 |
| 8. 燃烧炉排出的烟气为什么要净化处理? .....                    | 461 |