

# 紡織染工程手冊

編著者 蔣乃鏞

中國文化事業社印行

## 章 序

我國之有紡織，遠在數千年前。史記載：「黃帝居軒轅之丘，而娶於西陵之女，始教民育蠶，治絲繭」，而「葛屨夏服」，「麻衣如雪」，則見於詩。至於染色之術，導源亦古，在周公之世，已設官專任。周禮周官染人，「掌染絲帛」，歷史不爲不久矣。但時至今日泰西各國，紡織染色，每一工作，每一細節，無不出之以科學方法，日新月異，取精效宏。考之世界史，工業革命，實肇端於英人多錠式紡紗機之發明，英國之民富國強，雄視世界，垂二百年，實由於是。紡織業與國勢之關係大矣哉！

今日吾民產業落後，獨紡織工業猶略有基礎，朝野人士，欲在紡織上有所效力者，其人數亦漸多。然對於斯學研求不懈，窮年矻矻，以其所得，能筆之於篇，使求學者與從業者皆有所裨補，環顧國內，不過少數人而已。吾友乃鏞其庶幾矣。

乃鏞早歲卒業南通學院紡織科，入工廠埋頭苦幹者若干歲月。旋又東渡日本，精研經世之學。返國後不好高務遠，服務於民營國營事業者又若干年，外而觀察世局，內而自求學問，焚膏繼晷，鷄鳴不已。日就月將，積成卷帙。其「改造世界新論」等書，固已膾炙人口矣。而余尤喜其所著紡織染各科工程之書，不特學校中採作教本，而工廠中亦樂於置備，用作參考。

抗戰期中，印刷困難，後方之人，難得乃鏞之書。余嘗力爲贊助，序其「日用計算手冊」，又使其「紡織染工程手冊」，同時得以付印，應各界需要。勝利以後，求者更多，有洛陽紙貴之況。兩書現又補充內容，在滬再版應世。復以再版「紡織染工程手冊」問序於余。昔乃鏞初版之稿，曾煞費經營；寸心得失，甘苦自知。而求其書者，又以先睹爲快。今再版係大加補充之本。豈必待不

佞之言，而始見重哉！惟見歐美各種手冊，恆集數千百人之力，經年累月始成。乃鏞此書，用力雖多，止乎一人而已。而其包羅萬象，理論實用，兼收並蓄。翦裁之際，各得其當。斯非奇手！吾國斯學方興未艾。乃鏞此書，自有其當前之價值，與以後之地位也。是爲序。

一九四八年五月三十一日 章劍慧

## 自序

我國紡織書籍，向極希少；戰前尚有外文圖書，可供參攷。戰時即中文著作，亦難獲得矣。然紡織染業，爲民生衣被所需，戰時尤待恢復與發旺。未習斯學而欲從業於斯者，須先預習專書，方可着手。已習此學而無參考資料在手者，更須購備，以資查考。戰前關於紡織染三方面之專書，類皆詳而不精，具而不備；抑且簡陋陳舊，不合時代需要。本人有鑒及此，爰早陸續搜集：紡織技師手冊（恆豐紗廠），紡織日用手冊（陸紹雲），The Cotton Textile Worker's Handbook (I. C. S.)，紡織之友各期（通大紡科），杼聲各期（同上），紡織染工程各期（黃希閣主辦），紡織工廠管理學（鄧禹聲），力織機構學（大住吾八），染色學（張迭生），紡織週刊（錢貫一主辦），染織紡週刊（諸楚卿主辦），染色實驗法（吳與言），染色品整理學（諸楚卿），理論實用力織機學（蔣乃鏞），實用織物組合學（蔣乃鏞），理論實用紡績學（朱升芹），紡紗學（成希文），棉紡學（石志學），紡織年刊各期（紡織學會）等等數十冊，自三十年夏季起，摘其精華，從事編著本冊，歷時二年有半，迄今始告完成。屢經酌奪與增刪。仍不免遺漏訛誤；尙望專家有以教之，則幸甚焉。

浙江蔣乃鏞識於重慶鵝公岩（三十二年）

## 再 版 簡 語

三十二年春，本書在重慶初版，荷蒙申新第四紡織公司章劍慧先生提倡學術，撥款印行，殊深感激。此次本書增訂本在上海再版，先後又承：

|       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 潘士浩先生 | 章劍慧先生 | 張文潛先生 | 劉千虹先生 | 劉冠中先生 |
| 陸上之先生 | 唐星海先生 | 王子建先生 | 嚴欣淇先生 | 徐潤章先生 |
| 吳士槐先生 | 鄒宗漢先生 | 黃立先生  | 郭輝南先生 | 唐漢材先生 |
| 榮爾仁先生 | 榮德馨先生 | 查濟民先生 | 吳希如先生 | 俞志揚先生 |
| 童潤夫先生 | 沈采臣先生 | 王承熹先生 | 俞體芳先生 | 胡庭梅先生 |
| 孫養涵先生 | 王子宿先生 | 陳繼平先生 | 陳晏如先生 | 王瀛生先生 |
| 聶光堉先生 | 聶含章先生 | 駱仰止先生 | 陶善賡先生 | 李向雲先生 |
| 強錫麟先生 | 陸畸民先生 | 雍世鈞先生 | 朱衡石先生 | 朱敬三先生 |
| 張一枝先生 | 郭企青先生 | 許典煌先生 | 張繼宗先生 | 蔣迪先先生 |
| 葛敬中先生 | 尹子瑜先生 | 張文魁先生 | 王克華先生 | 潘志賢先生 |
| 趙國良先生 | 陳欽相先生 | 孫師匡先生 | 劉丕基先生 | 楊煥文先生 |
| 朱文煥先生 | 韓志明先生 | 董春芳先生 | 朱冠仁先生 | 舒昭聖先生 |
| 許長卿先生 | 舒震東先生 | 斐延九先生 | 唐曄如先生 | 唐岷春先生 |
| 胡子潛先生 | 陳滄海先生 | 嚴光第先生 | 張敏之先生 | 任友三先生 |
| 謝繼祖先生 | 陸學賚先生 | 沈印石先生 | 呂師堯先生 | 宋懷嶺先生 |
| 丁希曾先生 | 邱信昌先生 | 徐用賓先生 | 潘仰山先生 | 蕭倫豫先生 |

賜治廣告，資助編印，隆情盛意，使編者興奮之餘，感激不已，用特在此一併誌謝，以留永念。

本書首次增訂本曾寄渝排校完畢，因印刷廠發生事故，不得已重排，以致甚多材料無法重得；且因二次重排，使本書出版稽延數月，抱歉萬分，尙乞諒鑒爲幸。

蔣乃鏞謹識 三十七年春

# 紡織染工程手冊目錄

## 第一篇 紡

### 第一章 紡織原料及其特性

|                      |    |
|----------------------|----|
| 1. 紡織原料及棉花之特性        | 1  |
| 2. 棉花之鑑別及其分級         | 4  |
| 3. 外國著名棉花之比較及其功用     | 11 |
| 4. 我國著名棉花之比較及其功用     | 12 |
| 5. 我國各省美棉分級表         | 13 |
| 6. 世界產棉數量包重及人造羊毛生產額表 | 15 |
| 7. 戰前各國棉紡錠布機統計表      | 16 |
| 8. 戰後我國棉紡織機及產量統計表    | 17 |
| 9. 我國棉毛麻絲之產品及產量統計表   | 19 |
| 10. 苧麻之特性            | 20 |
| 11. 羊毛之特性            | 23 |
| 12. 蠶絲之特性            | 25 |
| 13. 各種纖維粗細拉力等項之比較表   | 26 |

### 第二章 紡紗種類及其順序

|              |    |
|--------------|----|
| 1. 紡棉工程      | 27 |
| 2. 紡麻工程      | 30 |
| 3. 紡毛工程      | 31 |
| 4. 毛紗支數及其品質表 | 32 |
| 5. 紡絲工程      | 34 |

### 第三章 粗紡工程之要點

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 1. 棉纖維對於水分之關係及其計算       | 35 |
| 2. 纖維成結之原因              | 36 |
| 3. 原棉配合之實例              | 36 |
| 4. 回花配合之成分              | 37 |
| 5. 和花之要點                | 38 |
| 6. 彈棉時棉粒生成之原因           | 41 |
| 7. 彈棉機之清潔要點及其着火撲滅法      | 41 |
| 8. 彈棉機落棉過多之原因           | 42 |
| 9. 彈棉機機械破損之原因           | 42 |
| 10. 棉卷厚薄不勻之原因           | 42 |
| 11. 棉卷長度之計算             | 43 |
| 12. 鋼絲機（即梳棉機）之平裝要點      | 44 |
| 13. 鋼絲機耗廢棉花之種類及其生成棉粒之原因 | 44 |
| 14. 鋼絲機斑叢棉網生成之原因        | 45 |
| 15. 鋼絲機落棉過多之原因          | 46 |
| 16. 鋼絲機之掃除方法            | 46 |
| 17. 併條機棉條重量不勻之原因        | 47 |
| 18. 粗紡機羅拉直徑與中心距離        | 48 |
| 19. 粗紗加撚之要點             | 49 |
| 20. 粗紡機錠子距離之情形          | 49 |
| 21. 粗紡機筒管跳上及昇降運動等不良之原因  | 51 |
| 22. 粗紡機錠子不當之原因          | 51 |
| 23. 粗紡機紡紗毛病之原因          | 52 |

### 第四章 細紡工程之要點

|                 |    |
|-----------------|----|
| 1. 細紡作用及機器種類    | 53 |
| 2. 棉紗強力         | 53 |
| 3. 棉紗直徑與撚度      | 55 |
| 4. 羅拉直徑與纖維      | 56 |
| 5. 鋼領圈與鋼絲圈      | 56 |
| 6. 細紡機紡紗粗細不勻之原因 | 59 |
| 7. 精梳工程之要點      | 60 |
| 8. 走錠精紡機        | 62 |
| 9. 大牽伸細紡機       | 63 |
| 10. 標準牽伸與標準重量   | 64 |
| 11. 搖紗試驗要點      | 66 |
| (甲)廢棉之處理方法      | 66 |
| (乙)長短纖維處理方法比較表  | 67 |

## 第五章 紗廠計算之公式

|                    |    |
|--------------------|----|
| 1. 彈花機之計算          | 68 |
| 2. 開清棉梳棉等機主要隔距表    | 70 |
| 3. 棉紗組織及定量表        | 71 |
| 4. 鋼絲機梳棉機之計算       | 72 |
| 5. 鋼絲機與棉花牽伸紗支等之關係表 | 73 |
| 6. 鋼絲機各部針布號數       | 74 |
| 7. 併條機之計算          | 76 |
| 8. 棉紗支數格令表         | 79 |
| 9. 粗紡機之計算          | 79 |
| 10. 環錠細紡機之計算       | 86 |
| 11. 環錠紡線機之計算       | 92 |

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 12. 燒毛機之要點.....         | 95 |
| (甲)棉紡織廠每萬錠所需捲繞用品數量..... | 96 |
| (乙)棉紡廠主要物料每月耗用量.....    | 97 |
| (丙)棉紡機器附屬用品經用年數.....    | 98 |

## 第六章 紡紗牽伸之標準

|                    |     |
|--------------------|-----|
| 1. 紡 20 支紗之牽伸..... | 99  |
| 2. 紡 30 支紗之牽伸..... | 99  |
| 3. 紡 40 支紗之牽伸..... | 99  |
| 4. 紡 50 支紗之牽伸..... | 100 |

## 第七章 紡紗機之產額

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 1. 併條機之產額.....          | 100 |
| 2. 梳棉機之產額.....          | 100 |
| 3. 粗紡機之產額.....          | 101 |
| 4. 再紡機之產額.....          | 101 |
| 5. 三紡機之產額.....          | 102 |
| 6. 細紡機之產額.....          | 102 |
| 7. 棉紗之強力.....           | 103 |
| 8. 棉紗各種支數之重量.....       | 105 |
| 9. 細紡機鋼絲圈之號數.....       | 106 |
| 10. 各種紗線支數之換算及其比較.....  | 107 |
| 11. 七七紡紗機之構造及操作.....    | 111 |
| 附 紗廠各機產量簡表.....         | 113 |
| 420 磅棉紗每件實際需用原棉精算表..... | 115 |
| 400 磅棉紗每件實際需用原棉精算表..... | 116 |

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 420 磅棉紗每件理論需用原棉精算表····· | 117 |
| 400 磅棉紗每件理論需用原棉精算表····· | 117 |
| 棉紡廠各機速度表·····           | 118 |
| 棉紡機器生產量表·····           | 119 |
| 棉紡廠各機定量表·····           | 120 |
| 棉紡廠各機半製品支數表·····        | 121 |
| 各種羊毛之性質表·····           | 122 |

## 第二篇 織

### 第一章 織布準備工程

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 1. 導紗工程之要點·····      | 123 |
| 2. 整經工程之要點·····      | 124 |
| 3. 導紆工程之要點·····      | 127 |
| 4. 漿料之分類·····        | 128 |
| 5. 煮漿之手續·····        | 129 |
| 6. 煮漿及自動給漿之裝置·····   | 131 |
| 7. 漿料之成分·····        | 132 |
| 8. 漿料與和漿應用之公式·····   | 133 |
| 9. 漿紗機之選擇及正印之計算····· | 134 |
| 10. 筘號之計算·····       | 135 |
| 11. 紗線撚度之計算·····     | 136 |

### 第二章 織紋設計與織物分析

|               |     |
|---------------|-----|
| 1. 織物之種類····· | 139 |
| 2. 花紋之種類····· | 140 |

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 3. 織物花紋之組織及穿綜穿筘之次序·····  | 141 |
| 4. 織物配織之實例·····          | 144 |
| 5. 動植物纖維鑑別法·····         | 145 |
| 6. 人造絲相互鑑別法·····         | 145 |
| 7. 織物分析之手續及公式·····       | 146 |
| 8. 交織物之分析法·····          | 148 |
| 9. 織物每吋內可容經緯線數之計算公式····· | 149 |
| 10. 棉紗支數及其長重之規定·····     | 151 |
| 11. 亞麻紗支數及其長重之規定·····    | 155 |
| 4. 力織機之運動·····           | 165 |
| 5. 力織機之一般事項·····         | 166 |
| 6. 布面發生稀街或稀密不勻之原因·····   | 168 |
| 7. 布疋壞邊之原因·····          | 168 |
| 8. 布面發見方眼或筘痕之原因·····     | 169 |
| 9. 梭子飛出之原因·····          | 169 |
| 10. 緯紗起結之原因·····         | 169 |
| 11. 布面跳花之原因·····         | 170 |
| 12. 緯紗污黑之原因·····         | 170 |
| 13. 緯管破裂之原因·····         | 170 |
| 14. 織機自停之原因·····         | 170 |
| 15. 布面污斑之原因·····         | 171 |
| 16. 經紗切斷之原因·····         | 171 |
| 17. 緯紗稀密不勻之原因·····       | 172 |
| 18. 布面太窄或粗糙之原因·····      | 172 |
| 19. 分經杆不穩定之原因·····       | 172 |
| 20. 綜統開口不正之原因·····       | 172 |

21. 經紗軟弱不堪織造之補救方法..... 173
22. 斜紋不顯明之補救方法..... 173
23. 緯紗擦斷之原因..... 174

## 第三篇 紡織工廠之組訓管理計算及經營

### 第一章 織廠之組織與訓練

1. 紡織工廠組織系統舉例..... 175
2. 二萬枚紗錠四百臺織機需用人員表..... 176
3. 機工訓練之通則..... 177
4. 訓練工人規約之舉例..... 178

### 第二章 紡織廠之管理

1. 紡廠規約..... 180
2. 清花間規約..... 182
3. 粗紗間規約..... 183
12. 黃麻紗支數及其長重之規定..... 155
13. 梳毛紗支數及其長重之規定..... 157
14. 紡毛紗支數及其長重之規定..... 158
15. 絲之支數長度及其重量之規定..... 160

### 第三章 織造工程

1. 人力織機與電力織機之比較..... 162
2. 力織機之種類..... 163
3. 織布工程之步驟..... 164

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 4. 細紗間規約·····       | 184 |
| 5. 搖紗間規約·····       | 184 |
| 6. 打包間規約·····       | 185 |
| 7. 廢花間及棧房規約·····    | 186 |
| 8. 工人守則·····        | 186 |
| 9. 織廠準備部工人之分配·····  | 188 |
| 10. 織廠準備部管理之要點····· | 189 |

### 第三章 紡織廠之計算

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 1. 紡織廠乾濕度之計算法·····      | 190 |
| 2. 紡織廠溫度表之換算法·····      | 193 |
| 3. 比重表與比重之計算公式·····     | 194 |
| 4. 棉紗計算公式·····          | 195 |
| 5. 經紗計算公式·····          | 196 |
| 6. 緯紗計算公式·····          | 196 |
| 7. 織物縮度計算公式·····        | 196 |
| 8. 各種紗支之換算法·····        | 197 |
| 9. 棉織物之計算公式·····        | 199 |
| 10. 各種織物重量之計算法·····     | 199 |
| 11. 主軸之直徑轉數及馬力·····     | 200 |
| 12. 線軸之直徑轉數及馬力·····     | 201 |
| 13. 單獨傳動鋼軸之尺寸速度及馬力····· | 202 |
| 14. 皮帶之尺寸速度及馬力·····     | 202 |
| 15. 軸承荷重之計算·····        | 203 |
| 16. 紡織機器所需馬力之概況·····    | 203 |
| 17. 織廠各機動力速度產額之概況·····  | 204 |

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 18. 力織準備機之動力轉數及與織機之配合數····· | 204 |
| 19. 力織機之動力·····             | 205 |
| 20. 各種織機之尺寸·····            | 205 |
| 21. 力織機箱闊與速度之關係·····        | 206 |
| 22. 織廠普通織機之指示數·····         | 207 |
| 23. 曲柄之角度變位值及速度·····        | 208 |
| 24. 五百十臺織機配合各機之概況·····      | 208 |
| (甲)棉紡機器前後供應對照表·····         | 209 |
| (乙)棉紡機器速度動力佔地面積重量表·····     | 210 |

## 第四章 紡織染廠之經營標準

|                   |     |
|-------------------|-----|
| (甲)棉紡織廠之經營標準····· | 211 |
| 1. 職工人數·····      | 211 |
| 2. 工人詳數·····      | 212 |
| 3. 工人能力·····      | 215 |
| 4. 棉紗品質·····      | 215 |
| 5. 原棉·····        | 216 |
| 6. 每錠產量·····      | 217 |
| 7. 棉紗規格·····      | 217 |
| 8. 機器保全·····      | 218 |
| (乙)印染廠之經營標準·····  | 220 |
| 1. 總則·····        | 220 |
| 2. 組織·····        | 220 |
| 3. 人工與生產·····     | 222 |
| 4. 煤水電·····       | 227 |
| 5. 原料·····        | 228 |

|               |     |
|---------------|-----|
| 6. 成品·····    | 231 |
| 7. 工程程序·····  | 240 |
| 8. 用料·····    | 243 |
| 9. 轉運時間·····  | 249 |
| 10. 機械保全····· | 249 |
| 11. 工繳·····   | 250 |
| 12. 職工福利····· | 250 |

## 第四篇 染

### 第一章 煉漂工程

|                    |     |
|--------------------|-----|
| 1. 棉織物精練法·····     | 251 |
| 2. 棉織物漂白法·····     | 251 |
| 3. 棉織物加藍法·····     | 252 |
| 4. 黃蘗漂練法·····      | 252 |
| 5. 毛織物之精練及漂白法····· | 252 |
| 6. 絲織物之精練法·····    | 253 |
| 7. 絲織物之漂白法·····    | 253 |

### 第二章 染印工程

|                  |     |
|------------------|-----|
| 1. 直接染料染棉·····   | 254 |
| 2. 直接染料染毛·····   | 254 |
| 3. 直接染料染蔴·····   | 255 |
| 4. 直接染料染絲·····   | 255 |
| 5. 直接染料染人造絲····· | 255 |
| 6. 直接染料顯色法·····  | 256 |

|                    |     |
|--------------------|-----|
| 7. 鹽基性染料染棉·····    | 256 |
| 8. 鹽基性染料染毛·····    | 257 |
| 9. 鹽基性染料染絲·····    | 257 |
| 10. 鹽基性染料染人造絲····· | 257 |
| 11. 酸性染料染棉·····    | 258 |
| 12. 酸性染料染毛·····    | 258 |
| 13. 酸性染料染絲·····    | 258 |
| 14. 媒染染料染棉·····    | 258 |
| 15. 媒染染料染毛·····    | 259 |
| 16. 媒染染料染絲·····    | 259 |
| 17. 硫化染料染棉·····    | 259 |
| 18. 硫化染料染絲·····    | 260 |
| 19. 硫化染料染人造絲·····  | 260 |
| 20. 人造靛藍染色法·····   | 260 |
| 21. 陰丹士林染色法·····   | 260 |
| 22. 拿勿脫染料染色法·····  | 261 |
| 23. 克力登染料染色法·····  | 261 |
| 24. 海昌藍染料染色法·····  | 262 |
| 25. 海利登染料染色法·····  | 262 |
| 26. 阿尼林黑染色法·····   | 262 |
| 27. 可溶性甕染料染色法····· | 262 |
| 28. 植物染料染色法·····   | 263 |
| 29. 礦物染料染色法·····   | 263 |
| 30. 軍衣黃染蔴法·····    | 264 |
| 31. 棉蔴織物印花法·····   | 264 |
| 32. 毛絲織物印花法·····   | 267 |

### 第三章 織物整理

|                    |     |
|--------------------|-----|
| 1. 防水布製造法·····     | 269 |
| 2. 防火布製造法·····     | 273 |
| 3. 織物整理之步驟·····    | 275 |
| 4. 燒毛工程·····       | 276 |
| 5. 整理用染料·····      | 278 |
| 6. 各種整理漿配合之實例····· | 280 |
| 7. 烘布機之要點·····     | 281 |
| 8. 給濕機與拉幅機之要點····· | 284 |
| 9. 幟光機之要點·····     | 285 |

## 第五篇 原動

### 第一章 關於蒸汽鍋之要點

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 1. 蒸汽鍋之種類及優劣·····      | 287 |
| 2. 鍋爐裝置之要點·····        | 288 |
| 3. 鍋爐管理之要點·····        | 289 |
| 4. 蒸汽鍋之掃除及檢查·····      | 291 |
| 5. 蒸汽鍋之種類及馬力·····      | 292 |
| 6. 單汽筒臥式引擎之要點·····     | 293 |
| 7. 複汽筒臥式引擎之要點·····     | 294 |
| 8. 單眼式蒸汽鍋之要點·····      | 295 |
| 9. 雙眼蒸汽鍋之要點·····       | 297 |
| 10. 煙囪大小與蒸汽鍋馬力之關係····· | 299 |
| 11. 鍋爐爐橋燃煤量表·····      | 300 |