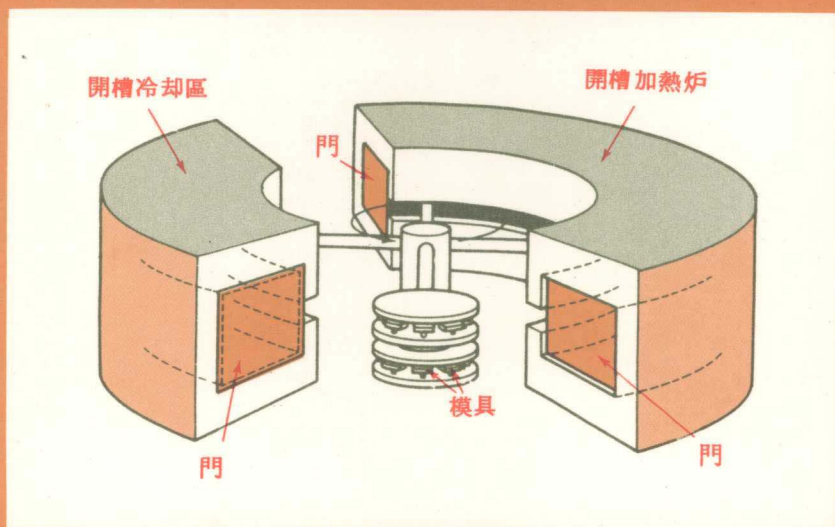


塑膠工藝學

PLASTICS TECHNOLOGY

原著者：W J. Patton

譯述者：徐仁勳



科技圖書股份有限公司

塑膠工藝學

PLASTICS TECHNOLOGY

原著者：W J. Patton

譯述者：徐仁勳

江苏工业学院图书馆
藏书章

科技圖書股份有限公司

塑膠工藝學

PLASTICS TECHNOLOGY

原著者：William J. Patton

譯述者：徐仁勳

本公司經新聞局核准登記
登記證局版台業字第 1123 號

書名：塑膠工藝學
原著者：William J. Patton
譯述者：徐仁勳
發行人：趙國華
發行者：科技圖書股份有限公司
台北市重慶南路一段49號四樓之一
電話：3118303・3118794
郵政劃撥帳號 0015697-3

六十七年一月初版
七十六年四月三版

特價新台幣 130 元

原 序

當吾人在使用塑膠時，常受到若干障礙的經驗，那是因為金屬的使用遠較塑膠為早而又普遍之故。對塑膠而言，尚在辨認階段，缺少全般瞭解，而金屬是堅硬而具彈性，易銹蝕，大部份金屬的主要性質大致相近，任何人對鋼、鋁與銅已具若干知識者，對那些缺少瞭解的其他少見的金屬，其性能與使用尚不致離譜過遠。塑膠便沒有這種特性。在吾們的直覺想像中的金屬技術，便無法適應。某一種塑膠的性能，不一定與另一種同名的塑膠相同。統稱為塑膠，其實相差極遠，例如固體尿甲醛是硬塑膠，泡沫尿甲醛却是軟塑膠，其名相同而實質各異。又如聚氫類塑膠，為大眾所週知的不可思議強韌材料，若將其切一缺口或擦拭一些溶劑，則變成繞指柔的材料。

由於早年導入塑膠製品當時，使用接近金屬的處理觀念來處理塑膠，以致所製成品常產生可悲的失敗。即使到了現在，對塑膠性能的瞭解，雖是此行的從業人員，仍缺乏完整觀念。為了鼓勵使用塑膠，對已熟練者仍勸告其需慎重將事，切勿將塑膠想像成金屬而自欺欺人。

本書中所列內容，首以瞭解塑膠一般的基本性能為主。對各種類型的塑膠的特殊個性分別敘述。更因其特性常依製造程序而起變異，故對使用塑膠製成成品的程序予以釐訂，並將其所受影響後果作詳盡討論。唯有將學理與實際作密切的配合，才使對塑膠成品的生產程序有所依據。本書對理論與實務方面的推獻均有列論，即此故也。

William J. Patton 派登

目 錄

原 序

目 錄

第一篇 原 理

第一章 金屬與塑膠

1.1	固體材料	4
1.2	材料之選擇	7
1.3	鋼與塑膠	8
1.4	研究塑膠的幾點注意事項	9
問 題	.....	10

第二章 塑膠的機械性質

2.1	塑膠的發明、創造與設計	11
2.2	應力與應變	13
2.3	應力 - 應變圖	16
2.4	彈性模數	20
2.5	非均質體	22
2.6	潛變	23
2.7	硬度	24
2.8	比重與比重量	28
問 題	.....	28
觀 察	.....	30

第三章 塑膠的熱力學性質

3.1	線膨脹係數	32
3.2	熱傳導率	33

3. 3	水蒸氣滲透率	35
3. 4	黏度與熔融指數	36
3. 5	玻璃轉變溫度	37
3. 6	熱撓曲溫度	38
3. 7	燃燒性與火險性	39
3. 8	火焰擴散的觀察	40
問 題	.....	41
觀 察	.....	42

第四章 熱塑性塑膠

4. 1	天然有機物與人造有機物	43
4. 2	碳鍵結構	44
4. 3	石油與天然氣的碳氫化學成份	46
4. 4	化學中間產品	49
4. 5	普通熱塑性塑膠	51
4. 6	聚合物的分子	53
4. 7	結晶度	56
4. 8	應力龜裂	59
4. 9	標準縮寫	59
4. 10	聚烯烴	60
4. 11	乙烯屬聚合物	62
4. 12	耐龍與丙烯酸	64
4. 13	纖維素塑膠	66
4. 14	特殊的鍵結構	68
4. 15	熱塑性塑膠的特殊性質	73
問 題	.....	75
觀 察	.....	76

第五章 熱凝性塑膠與彈體

5. 1	熱凝性塑膠	78
------	-------------	----

5. 2	酚甲醛樹脂	80
5. 3	胺系熱凝性塑膠	82
5. 4	環氧樹脂	82
5. 5	多元酯樹脂	84
5. 6	多元酯樹脂按用途的分類	87
5. 7	丙烯酸樹脂	87
5. 8	安全性	88
5. 9	彈體	90
5.10	普通的彈體	92
5.11	矽氧橡膠	94
5.12	氯磺醯化聚乙烯	95
5.13	聚脲素烷橡膠	95
	問 題	96

第六章 添加劑、填充料及補強材料

6. 1	溶劑	100
6. 2	增塑劑	102
6. 3	安定劑	102
6. 4	顏料	103
6. 5	抗靜電劑	105
6. 6	填充料	105
6. 7	補強纖維	108
6. 8	玻璃纖維	110
6. 9	補強纖維對強度的影響	110
6.10	紗束的稱呼與編號	111
6.11	補強席與編織物	113
6.12	纖維編織方式	114
6.13	素面席	116
	問 題	117
	觀 察	119

第七章 氣泡塑膠

7. 1	塑膠泡綿的特性	120
7. 2	塑膠泡綿的製造方法	122
7. 3	聚苯乙烯泡綿	122
7. 4	PVC 泡綿	124
7. 5	聚乙烯泡綿	125
7. 6	尿素甲醛泡綿	125
7. 7	硬質聚尿素烷泡綿	126
7. 8	聚尿素烷泡綿的現場發泡	128
7. 9	軟質聚尿素烷泡綿	131
7.10	其他塑膠泡綿	132
問 題	.....	132
觀 察	.....	132

第二篇 實 務

第八章 塑膠製品之設計

8. 1	塑膠材料的選擇	139
8. 2	設計問題的解答	139
8. 3	設計的程序	140
8. 4	產品設計	140
8. 5	唱片架	144
8. 6	牆面板	145
8. 7	蜂房	146
8. 8	人造軟木地磚	147
8. 9	玩具鴨與玩具鵝	148
8.10	鹽桌瓶與胡椒瓶	148
8.11	聚合物料製成的製圖板	149
8.12	會議表示器	149

8.13	魚冷凍器	150
8.14	茶杯墊	150
8.15	塑膠製屋簷	151
8.16	塑膠製曲棍球桿	151
8.17	設計更多的塑膠產品	152

第九章 補強塑膠

9.1	多元酯的組成	154
9.2	開式與閉式模製法	155
9.3	手工塗層法	156
9.4	噴附法	157
9.5	長纖維繞捲法	158
9.6	氣袋成形法	158
9.7	其他開式模製法	159
9.8	組合模製法	160
9.9	模具設計與產品設計	161
9.10	補強塑膠的典型性質	162
問 題	.....	162

第十章 塑膠的壓床模製法：壓縮模製法

10.1	熱凝性塑膠與熱塑性塑膠模製法	164
10.2	壓床模製法的產品設計	165
10.3	壓縮模製法	168
10.4	壓縮模製用壓床	168
10.5	壓縮模製用模具	169
10.6	傳遞模製法	173
問 題	.....	174

第十一章 塑膠之壓床模製法：注射模製法

11.1	注射模製法	175
------	-------------	-----

11. 2	注射模製機的額定	179
11. 3	塑料性質對模製品的影響	181
11. 4	噴嘴	182
11. 5	流道與澆口	182
11. 6	模具	185
11. 7	注射模製法的產品設計	188
11. 8	有色注射模製品	190
11. 9	注射模製品容易發生的缺點	190
11.10	模製品的加工與重磨	191
11.11	熱凝性塑料的注射模製法	192
問 題	.....	192

第十二章 擠製法

12. 1	擠壓機的螺旋桿	194
12. 2	擠壓器用圓筒	196
12. 3	整流板與濾網組件	197
12. 4	模具與產品的外形	198
12. 5	擠壓法的冷卻設備與整料設備	199
12. 6	擠製塑膠管	200
12. 7	塑膠板與塑膠膜的擠製	203
12. 8	管線的覆層法	205
12. 9	擠製法的操作	206
問 題	.....	206

第十三章 加熱造形法

13. 1	加熱造形法	208
13. 2	加熱造形法的加熱設備	210
13. 3	加熱造形法的基本方式	210
13. 4	模具	215
13. 5	用加熱造形法的基本方式	217

13. 6	塑膠板製品的裁剪與修邊工作	219
問 題	.....	219

第十四章 吹模法與其它方法

14. 1	吹氣模製法原理	220
14. 2	熱坯件製造	222
14. 3	吹氣模製用塑料特性	223
14. 4	塑料漿	225
14. 5	旋轉模製法	225
14. 6	粉末塑料	227
14. 7	熱凝性塑膠製品的鑄造	228
14. 8	尿素烷泡綿	229
14. 9	膨脹聚苯乙烯的模製法	230

第十五章 塑膠製品之機械加工

15. 1	塑膠性質對機械加工的影響	232
15. 2	旋轉切削	233
15. 3	鑽頭	234
15. 4	彎曲與成形	236

第十六章 塑膠零件連接法

16. 1	黏着劑	238
16. 2	溶劑型、本體型與單體型膠合劑	238
16. 3	彈體粘着劑	239
16. 4	熱凝性塑膠粘着劑	240
16. 5	粘着劑的特性	240
16. 6	氣焰焊接	241
16. 7	焊接技術	244
16. 8	觸熱焊接法	245
16. 9	旋轉焊接法	245

16.10	熱線焊接與電感焊接	246
16.11	熱塑性塑膠的超音波組合法	248
16.12	熱縫合	250
16.13	熱縫合法	252
16.14	介電質縫合法	253
16.15	連接件	255
16.16	嵌塊	260
問 題	.....	260

第十七章 研磨與修飾

17.1	磨料磨削	263
17.2	擦光	264
17.3	圓筒研磨	264
17.4	塑膠製品表面修飾的準備	265
17.5	絲網裝飾法	266
17.6	電鍍法與真空金屬噴佈法	267
問 題	.....	267

第一篇

原 理

第一章

金屬與塑膠

塑膠工業為二十世紀新興工業之一。由於各種新塑膠材料不斷發明與改進，已激起了產品的革新，並廣泛地採用塑膠取代傳統的木材與金屬而成為標準產品的製造材料。甚至，由此種發展而導致大眾認為幾乎任何物品均可以塑膠為材料而製造的印象。當然，此種印象是不正確，因為對於任何種材料而言，知其不可或不適於製造某種物品，應與知道其可以或適於製造某種物品同樣重要。因此，本書將同時討論塑膠材料的優點與缺點。塑膠，被選擇作為產品的製造材料，必先經過與其他材料比較，亦即經過競爭獲勝方可選用。若經比較，其應用價值較少時，則仍須捨棄而選用他種更有利的材料。因此，為深切了解塑膠可否成功地應用，本書特別舉出塑膠與其他有競爭性材料作比較觀察的例子。

4 塑膠工藝學

1.1 固體材料

大多數工程材料均屬固體材料。大別之可分類為三種：

1. 金屬
2. 陶瓷
3. 有機物

所有營造用或承載荷重用的固體材料，均屬於以上三類的範圍。

金屬 (metal)，為元素物質，亦即不是化學混合物。所有八十餘種金屬，均易於傳導熱與電流。又大多數金屬均為質硬、強勁、有光

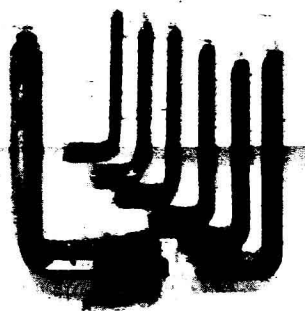


圖 1.1

Allen 公司出品的成套六角扳手。係由工具鋼製成，而不能用塑膠製成。因為唯有金屬材料才具備六角扳手所須硬度、勁度 (stiffness)，耐磨性與尺寸穩定性等特性。

澤，並具在常溫下易於成形或拉伸的延展性。在三類固體材料中，以金屬為過去數百年內最具權威性的材料，這是因為其具備甚為廣泛的性質：

1. 硬度
2. 強度