

給料输送自动化图集

AUTOMATIC HANDLING

吴汉水编著·工艺技术杂志社出版

17303

26

77

1

給料輸送自動化圖集

吳漢水編著

工藝技術雜誌社出版

前 言

在競爭激烈的世界貿易市場中，工業產品要是缺少競爭力——高質量與低成本，就很難站得住腳。近年來，工業界人士一再提出工業要多元化、要機械化、要自動化……以及技術人員的培訓要專業化等等，這些見解都是非常正確的。

近年來，東南亞許多地區，非常重視抓工業生產這一環節。投資比重增加了，失業人數減少了，設備趕上了世界一流水平；只是專業技術人員，使用新設備的人才，遠遠趕不上實際需要；有關的參考讀物還不夠新不夠多。

工藝技術雜誌是適應此一需要而出版的，計劃中還要出版一系列專集——「工藝技術叢書」的出版——系統而完整地分別論述工業生產中亟待解決的技術問題，選題內容或插圖，都具有濃郁的時代氣息，緊跟時代的腳印。譬如，當世界各地都在推行廉價自動化的時候，就先印行了「給料輸送自動化圖集」；又如當木工的傳統工藝有了新的突破時，「機械木工」便應時推出……。

今後，我們的願望是，新的專題，新的內容和形式的專集，要更多，更快，更好地和讀者見面；只是編輯部人手所限，眼力不夠，掛一漏萬在所難免，希望讀者們時予指正，或提供選題資料，或參與寫作行列，共同繁榮「工藝技術叢書」的出版。

目 次

前 言

第 1 章 自動給料和自動輸送的方法	1
第 2 章 各種工件送給裝置	5
1. 筒形旋轉給料器 (A)	5
2. 筒形旋轉給料器 (B)	6
3. 十字叉給料器	7
4. 磁性轉盤給料器	7
5. 頂升式給料器	8
6. 升降式給料器 (A)	9
7. 升降式給料器 (B)	9
8. 提升式給料器	10
9. 擺叉式給料器	11
10. 離心式旋轉給料器	12
11. 旋轉導向條式給料器	13
12. 靜止導向條式給料器	13
13. 十字輪排料式給料器	14
14. 振動式給料器	15
15. 多重料斗振動給料器	17
16. 螺旋式振動輸送器	18
17. 直進式給料器	18
18. 振動式給料器	19

19. 柱塞式給料器	20
20. 簡易輔助料斗裝置	21
21. 空氣噴射式料斗	22
22. 振動輸送器	22
23. 振動輸送器的應用	23
第3章 振動式給料器對工件的整列	25
24. 墊圈之類工件的整列	25
25. 利用工件的突銷進行整列	26
26. 杯形工件的整列	26
27. 大頭狀工件的整列	27
28. 長塊形工件的整列	28
29. 圓錐形工件的整列	28
30. 有槽工件的整列	29
31. W形工件的整列	30
32. 單面倒角圓柱形工件的整列	31
33. 空氣阻力法整列	31
34. 選別工件上下面	32
35. 階段形工件的整列	33
36. 階段形工件的橫向送出整列	33
37. 有底圓筒形工件的整列	34
38. 並排整列	35
39. 落件孔法整列 (A)	36
40. 落件孔法整列 (B)	36
41. 細頸工件的整列	37
42. 翻轉整列	38
43. 階段形棒料在料斗外整列 (A)	38
44. 階段形棒料在料斗外整列 (B)	39
45. 利用鉤形機件使有底圓筒形工件整列	40

46. U形工件滑道內整列	41
47. 料斗外翻轉整列	42
48. 錐形銷在料斗外整列	42
49. 利用推桿與擺鉤在料斗外整列	43
50. 階段形工件的自由整列	44
51. 槽鍵正位裝置	45
第4章 難自動整列工件的自動送給	47
52. 曲折滑道	47
53. 簡單料盤	48
54. 簡單料斗	49
55. 附有擺桿的料斗	49
56. 薄形工件用料箱	50
57. 懸臂式容料器	51
58. 旋轉料盤	52
59. 輸送帶式容料器	53
60. 薄帶式容料器	54
第5章 輸送中工件的分離	55
61. 分件器式分離裝置	55
62. 分度盤式工件分離裝置	56
63. 擺叉式分離裝置	57
64. 分件槽式分離裝置	58
65. 滑板式分離裝置	59
66. 滑門式分離裝置	60
67. 送出工件數可變的分離裝置	61
68. 合流滑道與分離裝置	61
69. 往復傳送台式分離裝置	62
70. 可避免嚙合的分離裝置	63
71. 提升式分離裝置	64
72. 帶有檢拾器的分離裝置 (A)	64

73. 帶有檢拾器的分離裝置 (B)	65
74. 輸送帶式分離裝置	66
75. 各路分離裝置	67
76. 蝸桿式分離裝置	67
77. 星輪式分離裝置	68
78. 翻轉分離裝置	69
79. 鼓輪分離裝置	69
80. 爪式分離裝置	70
81. 可避免啮合的分離裝置	71
82. 搖臂分離裝置	72
83. 閘門式分離裝置	72
84. 易倒工件的分離和送給裝置	73
85. 滑道中工件間無空隙時所用分離裝置	74
86. 裝於工件上部的分離裝置	75
87. 凸輪式分離裝置	76
88. 搖板式分離裝置	76
89. 槓桿式分離裝置	77
90. 自動售貨機中的紙杯分離機構	78
91. 利用機械手分離工件	79
第 6 章 輸送中工件的合流裝置	81
92. 擺動滑道式合流裝置	81
93. 轉盤式合流裝置 (A)	82
94. 轉盤式合流裝置 (B)	83
95. 分度盤式合流裝置	83
96. 螺旋軌道式合流裝置	84
97. 輸送帶式合流裝置	85
98. 往復運動式合流裝置 (A)	86
99. 往復運動式合流裝置 (B)	87
100. 輔助料斗	87

101. 異種工件交互合流送給裝置	89
102. 合流滑道	89
103. 不同高度滑道的合流	90
第 7 章 輸送中工件的分配裝置	92
104. 阻截式分配裝置	92
105. 滑板式分配裝置 (A)	93
106. 滑板式分配裝置 (B)	94
107. 柱塞式分配裝置	95
108. 活板門式分配裝置	96
109. 可選別外徑大小的分配裝置	96
第 8 章 輸送工件的滑道	98
110. 滑道的摩擦力	99
111. 滑道上工件滑落的條件	100
112. 空氣流輸送輕工件	100
113. 平行給料的滑道	101
114. 滑槽	102
115. 懸吊式滑道	103
116. 鞍形滑道	103
117. 密匝螺旋圈式滑道	104
118. 氣壓式滑道	105
119. 滑道內的給料控制	106
第 9 章 工件的裝夾	108
120. 傳送臂的對心	108
121. 傳送臂裝夾法	109
122. 搖臂式裝夾裝置	110
123. 真空吸着式裝夾裝置	111
124. 搖臂式裝夾裝置	112
125. 槽輪式裝夾裝置	112

126. 薄形工件的裝夾	113
127. 機械手裝夾裝置 (A)	114
128. 機械手裝夾裝置 (B)	115
129. 帶夾器的傳送臂式裝夾裝置	116
130. 中心推桿式裝夾裝置	117
131. 帶夾板 L 字形搖臂裝夾裝置	118
132. 垂直傳送臂式裝夾裝置	119
133. 六角車床的自動給料	120
134. 攻螺紋機中的工件裝夾	120
135. 連續帶材的間歇送給	121
136. 利用吸盤送給板材	122
137. 磁性滾子式鋼板傳送裝置	123
138. 應用鏈條送給長棒材	123
139. 重錘式長棒材自動送給裝置	124
140. 利用球自動送給長棒材	125
141. 滾子式長棒材自動送給裝置	126
142. 轉盤料筒式裝夾裝置	127
143. 自動上螺釘裝置 (A)	128
144. 自動上螺釘裝置 (B)	128
145. 裝配機械中螺釘姿勢的保持	129
146. 利用吸盤送給薄板工件	130
147. 槓桿式棒材裝夾裝置	131
148. 連續旋轉轉台上裝夾工作	132
149. 裝配機用凸輪驅動插件裝置	133
第10章 工件的檢拾器	135
150. 槓桿式檢拾器	135
151. 齒輪齒條式檢拾器	136
152. 彈力檢拾器	137
153. 合葉式檢拾器	137

154. 吸盤	138
155. 真空檢拾器	139
156. 板簧式檢拾器	140
157. 鉗形檢拾器	140
158. 簡易檢拾器	141
159. 電磁綫圈驅動槓桿式檢拾器	142
160. 自動定心檢拾器	143
第11章 氣動缸	144
161. 氣動缸的構造	144
162. 兩段氣動缸	145
163. 氣墊緩衝式氣動缸	146
164. 回彈式氣動缸	147
165. 串聯式油壓控制氣動缸	148
166. 並聯式油壓控制氣動缸	149
167. 隔膜式氣動缸	150
168. 往復旋轉氣動缸	151
169. 活塞式旋轉氣動缸	152
170. 絲桿式旋轉氣動缸	153
171. 橢圓缸體式旋轉氣動缸	153
172. 變體氣動缸 (A)	154
173. 變體氣動缸 (B)	155
174. 變體氣動缸 (C)	156
175. 曲動氣動缸	156
176. 真空式氣動缸	157
177. 氣動油壓變換器	158
178. 搖擺用氣動缸	159
179. 真空氣動缸	160
180. 聯動操作氣動缸	160

181. 滑柱式四通閥	161
182. 消音器	162
183. 氣動缸調速閥	163
184. 空氣迴路	164
185. 氣動缸應用例 (A)	165
186. 氣動缸應用例 (B)	166
187. 氣動缸應用例 (C)	167
188. 螺母自動安裝機	168
189. 螺釘自動插入裝置	169
190. 肘節式夾緊裝置	170
第12章 自動化裝置雜項	171
191. 間歇傳送裝置與傳送量調節機構	171
192. 工件間歇移送裝置 (A)	172
193. 工件間歇移送裝置 (B)	173
194. 分度盤式自動鉸銷裝置	173
195. 凸輪傳動主軸三等分轉位機構	174
196. 變行程平板凸輪驅動機構	175
197. 順次作用定時器	176
198. 間歇機構雜例	176
199. 均等加壓裝置	179
200. 伸縮自如的皮帶輸送機	180
201. 脈衝電動機傳動的齒輪比計算	180
202. 粉狀物料的定量送給	181
203. 轉一圈即停的裝置	182
204. 一軸空轉多圈後帶動另一軸旋轉一圈的機構	184
205. 齒輪齒條式兩端減速直綫往復運動機構	185
206. 齒輪齒條式倍增行程往復運動機構	186
第13章 自動送給用零件的設計要點	187
207. 墊圈、圓螺母等整列時的形狀設計	187

208. 利用凸銷和倒角進行整列	188
209. 階段形零件的形狀設計	189
210. 墊圈的定向整列	189
211. 零件互相糾纏防止法 (A)	190
212. 零件互相糾纏防止法 (B)	190
213. 零件互相糾纏防止法 (C)	191
214. 利用零件錐部進行整列	191
215. 自動裝配中螺釘形狀設計	192
216. 平面互相黏貼防止法	192
217. 帽狀零件設計	193
218. 零件形狀對稱設計	193
219. 零件形狀非對稱設計	194
第14章 衝壓件的處理	195
220. 柱式衝壓件整理裝置 (A)	195
221. 柱式衝壓件整理裝置 (B)	196
222. 摩擦式衝壓件整理裝置	196
223. 滑輪式衝壓件整理裝置	197
224. 吊箱式衝壓件整理裝置	198
第15章 自動化機械電器裝置淺說	200
1. 電氣元件符號	200
2. 「與門」 (AND) 迴路	201
3. 「或非門」 (NAND) 迴路	202
4. 「或門」 (OR) 迴路	202
5. 「與非門」 (NOR) 迴路	203
6. 自保持迴路	204
7. 聯鎖迴路	205
8. 延遲迴路 (A)	205
9. 延遲迴路 (B)	206
10. 電磁開關器	207

11. 氣動缸的順序動作·····	208
12. 手動操作氣動缸·····	210
13. 手動—自動操作氣動缸·····	211

第 1 章 自動給料和自動輸送的方法

機械加工自動化的三種形態

零件機械加工的自動化，按其程度不同可分為三類，即半自動、全自動和完全自動。

半自動化加工時，工件的裝卸需靠手工，只有加工過程才是自動進行。

全自動化加工的常見形式有利用滑道和利用料箱的兩種，工件需用手將之裝入滑道或料箱中，而其餘操作如送入機器、裝夾、加工、卸件等全部自動化進行。

如果一部機床已實現「完全自動化」，則往其滑道或料箱的給料方法需靠具有零件正位作用的給料器或料斗等來執行。而往給料器或料斗中送入工件時，只需手工一次大量投入即可。

今按照上述定義分類法，我們將在下文討論零件加工自動機的製作問題。

不宜採用自動給料的場合

以下有幾種場合是不宜採用自動給料法的。

- ①零件生產數量少。
- ②零件生產種類多。
- ③零件外表面上絲毫不得有損傷。
- ④切屑易捲到刀具上而引起故障。
- ⑤工件形狀複雜，單純是整列已感困難。
- ⑥自動機械昂貴而不經濟。
- ⑦自動化工藝尚不成熟。

在上述情況下，我們就只能考慮實現半自動化。

根據機械加工自動化裝置的製作經驗來說，完成工件自動供給所費的精力要佔全部工作的90%，如果在這方面已順利完成的話，完全成功的希望就可以說已有了90%的把握。因此，當零件生產數量少而種類又多時，滑道需要時時更換，每種滑道又不一定能適應多種工件，設計上就要遇到十分麻煩的事，所以在這情況下是不宜採用自動給料法的。

零件設計中的自動化因素

以往在設計零件時，須考慮的因素是要滿足機床、夾具、刀具的種種條件，若再加上生產成本能降低，則該零件的設計即可認為是完美的。今日的零件設計已不相同了，除上述因素之外，目前的零件設計還需考慮到自動化方面，因此必須將自動給料的條件提到設計程序中。

至於在自動化裝配方面，可以說有99%的問題牽涉到自動給料的方法。如果在設計零件時已將自動化操作列入考慮範圍，則實際操作時機器運轉必定十分順利，而且製造成本亦將大幅度降低。

裝夾具以橫向爲宜

機床及裝配機中的卡盤、夾具等的方位大致可分爲縱向（上向）及橫向兩種。

論及自動給料的方向與難易的關係，對於卡盤、夾具一類的裝夾裝置而言，若將其橫向佈置，則自動給料操作將較容易進行。

半自動化加工時，由於送料靠手工，故裝夾具是橫向或是縱向都無所謂，只需考慮操作工藝問題即可；但在全自動化及完全自動化的場合下，除非遇到萬不得已的情況，一般應盡可能將裝夾具橫向佈置。這個問題初看起來似乎是一件小事，但事實上它乃是自動化中的重要因素之一。

目前，在送給具有縱孔的工件時，除去一些例外，一般仍需依靠遙控自動機、機械手之類具有夾爪的裝置來執行。自動化設計中，使用遙控自動機或機械手裝置固然是一件好事，但因其構造複雜，且其操作過程需應用到高度技術知識，故若有可能，以不使用爲好。

從一路給料開始

小而輕的零件、形狀不穩定的零件，以及彈簧之類容易互相糾纏阻塞的零件，處理起來頗不易於對付。如果在一項操作中需要從數個地點送入這類零件，則雖然利用多路送給法能夠提高操作效率，但這種做法却屬禁忌之列。

往往設計一路給料綫已經是很困難的事，如果有數條給料綫的話，其操作調整需要花很大工夫，而且

仍不一定能取得成功。遇此情況時，應該首先採用一路給料法，待操作已十分成熟之後再擴充到多路給料。另一種辦法是，設法設計一種裝夾裝置，使其能夠利用一條給料綫將工件按順序送到所需的各部位上。

裝配機械設計中，經常能遇到上述有關給料綫的問題。

自動化工序應盡量少

一旦目標已確定，決定採用自動化時，接着的問題便須考慮一台機床究竟需作幾個加工工序。

若能把數個工序都自動化了，固然是再好不過的事，但機床作兩個工序加工時，裝卸問題往往很感困難，若加上機床加工空間較狹窄的話，多工序加工便不可能進行。若勉強實現多工序加工，則工件裝卸機構的調整將成爲一件麻煩事，安裝刀具也將耗費許多時間，而且還可能出現切屑纏捲刀具的現象。

因此，對自動化加工來說，除遇不得已情況之外，應使加工工序盡量減少。