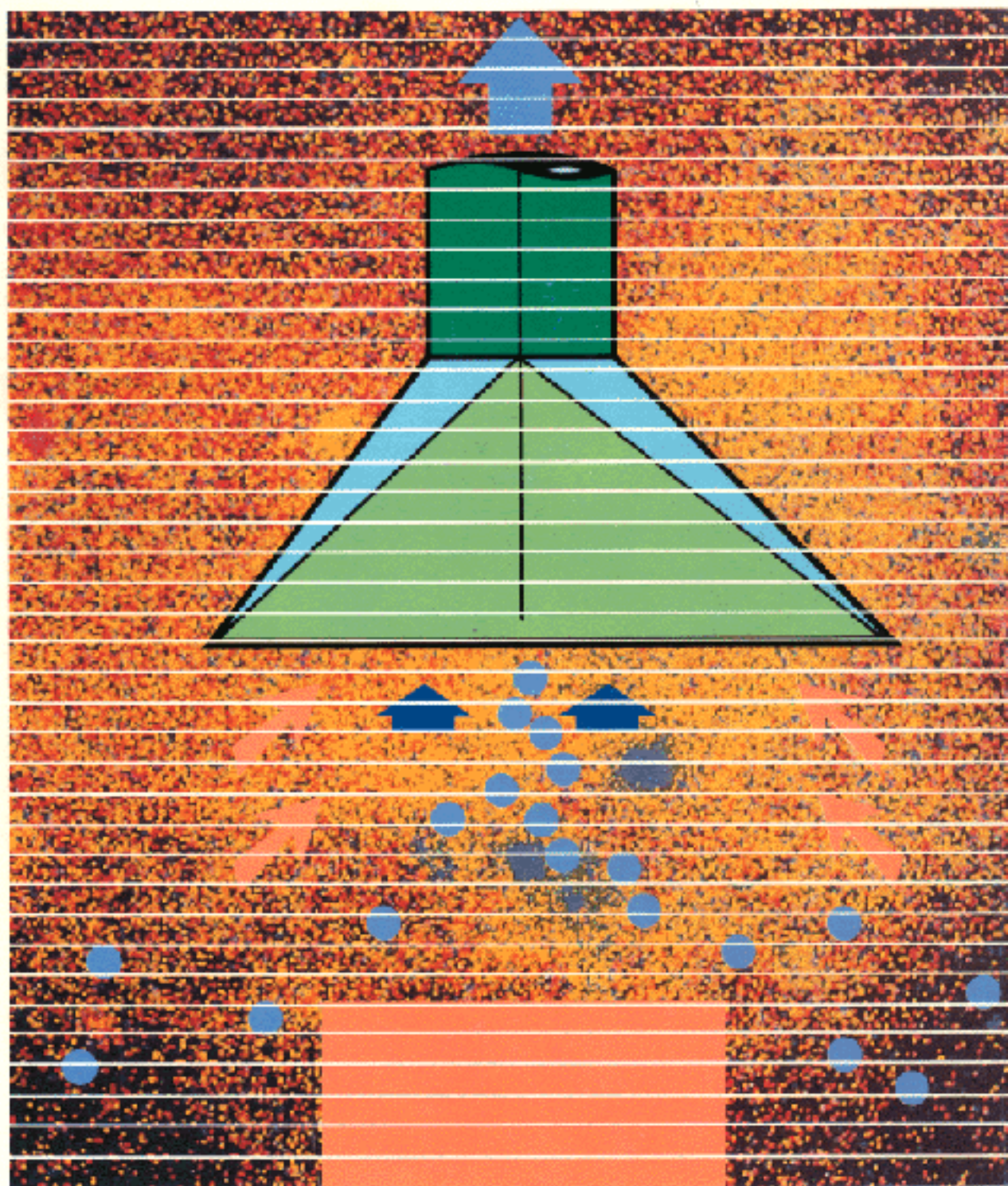




# 局部排氣氣罩設計實例



## 序

近年來環保意識提高，對環境品質之要求與日俱增，是以各項污染排放標準亦日趨嚴格。在此趨勢下，產業界亟需加強污染防治工作及改善不良之設施，以符合法令規定及改善日益惡化之環境品質。但由於業者對污染防治設備的應用並不熟悉，尤其是位於局部排氣系統入口的氣罩，常因氣罩設置不佳，致空有性能良好的集塵設備，卻無法有效解決空氣污染問題的投資浪費。因此，要確實改善作業環境之空氣品質，首要工作應該是設置一合適的氣罩。

工業污染防治技術服務團有鑑於國內缺乏此類型之專業書籍，遂邀請賴慶修先生針對日本勞動省安全衛生部勞動衛生課所編著之「局部排氣氣罩設計資料—應用篇」著手進行翻譯工作，並結合服務團十年來之工廠輔導經驗與技術資料，依作業種類加以分類整理，並以圖樣為中心，就其具體形狀、排氣量及搬運速度等性能，作詳盡且深入淺出之解說介紹，以供業界參考應用，期能對國內產業界及從事環保工程實務人員能有所助益。

感謝參與本書翻譯編輯之賴慶修先生及本團余騰耀、洪文雅、林文川、葉松源等諸位工程師，在工廠輔導之餘，從事資料之蒐集、整理、編譯與撰寫，盡心盡力使本手冊得以順利出版，然因時間匆促，內容如有疏漏之處，尚祈不吝指正為幸。

工業污染防治技術服務團

楊 萬 發

中華民國八十四年六月

# 索引

## 1. 氣罩總表

圖例	作業名稱	裝置名稱	型式
1	軋片(鋁)	冷軋機	接受式頂蓬型
2	鑽孔	多軸式鑽床	外部式狹縫型
3	輸送機輸送	帶式輸送機(一)	圍封式密閉型
4	輸送機輸送	帶式輸送機(二)	圍封式密閉型
5	輸送機輸送	帶式輸送機(三)	圍封式密閉型
6	輸送機輸送	帶式輸送機(四)	圍封式密閉型
7	輸送機輸送	帶式輸送機(五)	圍封式密閉型
8	輸送機輸送	箕式輸送機/帶式輸送機	圍封式密閉型
9	印刷	凹板印刷機	外部式狹縫型
10	印刷	印刷機	外部式長方型
11	鉛浴	淬火用鉛浴槽	廂式抽氣櫃型
12	引擎檢驗	汽車檢驗作業(一)	接受式長方型
13	引擎檢驗	汽車檢驗作業(二)	接受式長方型、外部式格板型
14	拆碎、拆模	雲母塊拆碎室	圍封式密閉型
15	拆模、清砂	振動式清砂機(一)	廂式崗亭型
16	拆模、清砂	振動式清砂機(二)	外部式狹縫型
17	拆模、清砂	振動式清砂機(三)	外部式狹縫型
18	拆模、清砂	振動式清砂機(四)	外部式長方型
19	拆模、清砂	振動式清砂機(五)	推拉型
20	金屬鑄模清理	金屬鑄模清理機	外部式圓口型
21	空袋整理	空袋整理箱	廂型崗亭型
22	烘乾	紅外線烘乾機	接受式包圍型/頂蓬型
23	研磨	自動雙面研磨機	圍封式密閉型
24	研磨(雙面)	水平雙軸圓盤形研磨機	圍封式密閉型
25	研磨、塗裝、切削、接著	換氣作業檯(一)	廂式抽氣櫃型
26	研磨	鋼胚研磨機	廂式崗亭型
27	研磨	手提式吊掛研磨機	廂式崗亭型
28	研磨(手工)	手提式研磨機	廂式崗亭型
29	研磨、塗裝、接著	換氣作業檯(二)	外部式格板型
30	研磨	特殊自動研磨機	接受式表方型
31	研磨	檯上研磨機	接受式包圍型
32	研磨、拋光	研磨機/拋光機	接受式包圍型
33	研磨	豎軸圓盤形研磨機	接受式包圍型
34	研磨	水平雙軸圓盤形研磨機	接受式包圍型
35	研磨	水平單軸圓盤形研磨機	接受式包圍型

圖例	作業名稱	裝置名稱	型式
36	研磨	研磨機(一)	接受式包圍型
37	研磨	研磨機(二)	接受式包圍型
38	研磨	檯上研磨機	接受式包圍型
39	研磨(內面)	內面研磨機	接受式包圍型
40	研磨(雙面)	水平雙軸圓盤形研磨機	接受式包圍型
41	研磨	特殊研磨機	接受式包圍型
42	研磨	研磨作業檯	推拉型
43	輾混	輾混機	廂式崗亭型/接受式頂蓬型
44	酸洗	電鍍用酸洗槽	推拉型
45	砂磨、研磨、粉撲面光	研磨室	外部式格板型(全室換氣)
46	砂磨	帶式砂磨機(一)	接受式包圍型
47	砂磨	帶式砂磨機(二)	接受式包圍型
48	噴砂、塗裝	噴砂室	外部式長方型(全室換氣)
49	藥片亮光	迴轉式烘乾機	接受式頂蓬型
50	清砂	珠粒噴擊機	圍封式密閉型
51	清砂	滾筒清砂機	圍封式密閉型
52	清砂	振動式清砂機(六)	廂式崗亭型
53	清砂	懸掛式振動清砂機	廂式崗亭型
54	精紡(石棉棉紗)	鋼領精紡機	接受式包圍型
55	切削(碳質加工品)	鉋床	推拉型
56	切斷、研削	磨輪切割(斷)機	廂式崗亭型
57	切斷、研削	圓鋸床	接受式長方型
58	鋸割(石棉板)	石鋸機	接受式包圍型
59	接著、塗裝、秤量	換氣作業檯(三)	外部式格板型
60	接著、塗裝、秤量	換氣作業檯(四)	外部式格板型
61	接著、塗佈	換氣作業檯(五)	外部式格板型
62	接著、計量	換氣作業檯(六)	推拉型
63	接著、塗佈、計量、裝袋	一般作業檯	推拉型
64	染色、印刷	帆布織染機	外部式狹縫型
65	洗滌	三氯乙烯洗淨槽	外部式狹縫型
66	裝桶	裝桶作業(一)	圍封式密閉型
67	裝桶	裝桶作業(二)	外部式狹縫型
68	裝桶、裝袋	裝桶/裝袋作業	外部式圓口型
69	澆鑄	鑄模輸送機	外部式狹縫型
70	磨輪整型	磨輪整型機	接受式包圍型
71	加料、攪拌	帶式混合機	圍封式密閉型
72	加料	粉體加料漏斗	廂式崗亭型
73	加料	加料漏斗儲槽	廂式崗亭型

圖例	作業名稱	裝置名稱	型式
74	加料	篩選機加料漏斗	廂式崗亭型
75	加料	移動式秤量漏斗	廂式崗亭型
76	加料	加料漏斗	外部式狹縫型
77	加料、混合、攪拌	豎型混捏機	外部式狹縫型
78	加料、攪拌	反應釜	外部式長方型
79	裝填	鑄錠保溫槽	外部式長方型
80	加料	加料漏斗	推拉型
81	塗裝、去銹	塗裝室	推拉型
82	塗裝、粉撲磨光	車體磨光房	推拉型
83	塗佈、清拭	滾柱面作業檯	外部式格板型
84	混捏(橡膠輾混)	塗料混捏機	外部式狹縫型
85	混捏	混捏機	接受式複合頂蓬型
86	剝鉛	電纜剝鉛機	外部式長方型
87	軋碎	顎夾軋碎機	廂式抽氣櫃型/外部式長方型
88	粉撲磨光	磨光機	接受式包圍型
89	焊錫	熔融焊錫槽	廂式抽氣櫃型
90	焊錫	焊錫作業檯	接受式頂蓬型
91	秤量	秤量作業檯(一)	外部式格板型/外部成長方型
92	秤量	秤量作業檯(二)	外部式格板型/外部式長方型
93	裝袋	裝袋機	圍封式密閉型
94	裝袋(充填、秤量、口封)	粉劑包裝作業檯	圍封式密閉型
95	裝桶、裝袋	裝桶/裝袋作業檯	廂式崗亭型
96	裝袋、計量	手工裝袋機	外部式狹縫型
97	裝袋	裝袋作業檯	外部式狹縫型
98	裝袋	自動秤量包裝機	外部式長方型
99	裝袋	帶式輸送機(六)	外部式長方型
100	篩分	旋轉篩	圍封式密閉型
101	篩分	迴轉圓筒篩	圍封式密閉型
102	篩分	振動篩(一)	圍封式密閉型
103	篩分	振動篩(二)	外部式狹縫型
104	篩分	振動篩(三)	外部式格板型
105	篩分	豎型振動篩	外部式長方型
106	粉碎	粉碎機(輪輾機)	圍封式密閉型
107	粉體分裝、裝袋	粉體分裝機	外部式圓口型
108	粉體卸料	V型混合機	外部式狹縫型
109	粉體卸料	螺旋輸送機	外部式長方型
110	粉體卸料	球磨機	外部式長方型
111	粉體整平	整平檯	外部式長方型

圖例	作業名稱	裝置名稱	型式
112	鍍金	鍍金槽	推拉型
113	熱浸鍍鋅	鍍鋅槽	推拉型
114	木工鑿孔	木工鑿床	外部式長方型
115	木工鋸割	木工圓鋸床	接受式包圍型
116	木工鑿榫	木工四軸鑿榫床	廂式崗亭型、外部式長方型
117	木工刨平	木工刨床	接受式包圍型
118	木工四面刨平	木工四段刨床	接受式包圍型、外部式長方型
119	搪瓷燒成、加熱	搪瓷燒成爐/加熱爐	接受式頂蓬型
120	裝箱(瓶裝成品)	滾柱輸送機	推拉型
121	焊接、接著、計量	焊接作業檯	外部式百葉窗型
122	金屬噴敷(鋅等)	金屬噴敷機	圍封式密閉型
123	熔解	固定型坩堝爐(一)	圍封式密閉型
124	熔解	固定型坩堝爐(二)	圍封式密閉型
125	熔解	坩堝爐	圍封式密閉型
126	熔解	熔解爐(一)	廂式崗亭型
127	熔解	熔解爐(二)	外部式長方型
128	熔解	赫洛特型電弧爐	外部式長方型、接受式長方型
129	熔解、淬火	熔爐/加熱爐(一)	接受式頂蓬型
130	熔解、淬火	熔爐/加熱爐(二)	接受式頂蓬型
131	熔解	熔解爐(三)	接受式頂蓬型
132	熔解	傾倒型坩堝爐	圍封式密閉型、圍封式密閉型
133	熔解	低週波爐	推拉型
134	熔解	奇洛型電弧爐	推拉型

## 2.作業名稱別索引(按筆劃順序)

作業名稱	圖例	作業名稱	圖例
木工四面刨平	118	粉體分裝	107
木工刨平	117	粉體卸料	108,109,110
木工鋸割	115	粉體整平	111
木工鑿孔	114	焊接	121
木工鑿榫	116	焊錫	87,90
切削	25,55	研磨	23,24,25,26,27,28, 29,30,31,32,33,34, 35,36,37,38,39,40, 41,42,45,56,57,88
切割	56	接著	25,29,59,60,61,62, 63,121
引擎檢驗	12,13	淬火	129,130
加料	71,72,73,74,75,76, 77,78,79,80,95,	混合	77
加熱	119	混捏	84, 85
去鏽	81	清拭	83
印刷	9,10,64	清砂	15,16,17,18,19,50, 51,52,53
空袋整理	21	塗佈	59,60,61,63,83
軋片	1	塗裝	25,29,48,81,82
軋碎	87	裝桶	66,67,68,95
金屬噴敷	122	裝袋	63,68,93,94,95,96, 97,98,99,107
金屬鑄模清理	20	裝箱	120
拆模	14,15,16,17,18,19	鉛浴	11
拆碎	14	搪瓷燒成	119
染色	64	熔解	123,124,125,126,127, 128,129,130,131,132, 133,134
砂磨	45,46,47	精粉	54
計量	62,63,96,121		
剝鉛	86		
洗滌	65		
烘乾	22		
秤量	59,60,91,92		
粉撲磨光	32,45,82,88		
粉碎	106		

作業名稱	圖例
酸洗	44
噴砂	48
噴漆	81
澆鑄	69
磨輪整型	70
篩分	100,101, 102,103,104, 105
鋸割	57, 58
輸送機輸送	3,4,5,6,7,8
輾混	43
鍍金	112,113
藥片亮光	49
攪拌	71,77,78
鑽孔	2



### 3.裝置名稱別索引

裝置名稱	圖例	裝置名稱	圖例
V型混合機	108	車體粉撲磨光	82
三氯乙烯洗淨槽	65	坩堝爐	123,124,125,132
內面研磨機	39	奇洛型電氣爐	134
反應釜	78	空袋整理箱	21
手工裝袋機	96	金屬噴敷機	122
手提式吊掛研磨機	27	金屬鑄模清理機	20
手提式研磨機	28	檯上研磨機	31,38
木工四段刨床	118	研磨機	45
木工四軸鑿榫床	116	紅外線烘乾機	22
木工刨床	117	特殊自動研磨機	30
木工圓鋸床	115	特殊研磨機	41
木工鑿床	114	珠粒噴擊機	50
水平單軸圓盤形研磨機	35	秤量作業檯	91,92
水平雙軸圓盤形研磨機	24,34,40	粉碎機	106
凹版印刷機	9	粉劑包裝設備	94
加料漏斗儲槽	73,96,80	粉撲磨光機	32,88
加熱爐	119,129,130	粉體分裝裝置	107
石鋸機	58	粉體加料漏斗	72
印刷機	10	帶式砂磨機	46,47
迴轉式烘乾機	49	帶式混合機	71
迴轉圓筒篩	101	帶式輸送機	3,4,5,6,7,99
多軸式鑽床	2	振動式清砂機	15,16,17,18,19, 52
帆布織染裝置	64	振動篩	102,103,104
自動雙面研磨機	23	旋轉篩	100
自動秤量包裝機	98	焊接作業檯	121
低週波爐	133	焊錫裝置	90
冷軋裝置	1	球磨機	110
豎軸圓盤形研磨機	33	研磨作業檯	42
汽車檢驗裝置	12,13		

裝置名稱	圖例	裝置名稱	圖例
研磨機	32,36,37	鋼胚研磨機	26
移動式秤量漏斗	75	鋼領精紡機	54
淬火用鉛溶槽	11	螺旋輸送機	109
混捏機	84,85	輾混機	43
裝袋作業檯	97	電鍍用酸洗槽	44
裝袋檯	95	鍍金槽	112,113
裝袋機	93	顎夾軋碎機	87
裝桶裝置	66,67,68	懸掛式振動清砂機	53
雲母塊拆碎室	14	鑄模輸送機	69
圓鋸床	57	鑄錠保溫槽	79
換氣作業檯	25,29,59,60,61, 62,63		
豎型振動篩	105		
豎型混捏機	77		
鉋床	55		
電纜剝鉛機	86		
搪瓷燒成爐	119		
熔融焊錫槽	89		
熔爐	126,127,129, 130,131		
箕式輸送機／帶式輸送機	8		
赫洛特電氣爐	128		
滾柱面作業檯	83		
滾柱輸送機	120		
滾筒清砂機	51		
噴砂室	48		
噴漆室	81		
整平台	111		
磨輪切割機	56		
磨輪整型機	70		
篩選機加料漏斗	74		

#### 4. 氣罩型式別索引

氣罩型式	圖例	氣罩型式	圖例
圍封式密閉型	3,4,5,6,7,8,14,23,24, 50,51,66,71,93,94,100 101,102,106,122,123, 124,125,131,132	全室換氣型	45,48
廂式抽氣櫃型	11,25,87,89		
廂式崗亭型	15,21,26,27,28,43,52, 53,56,72,73,74,75,95, 116,126		
外部式狹縫型	2,9,16,17,64,65,67, 69,76,77,84,96,97, 103,108		
外部式百葉窗型	121		
外部式格板型	13,29,45,59,60,61,83, 91,92,104		
外部式圓口型	20,68,107		
外部式長方型	10,18,48,78,79,86,91, 92,98,99,105,109,110, 111,114,116,118,127, 128		
接受式頂蓬型	1,22,43,49,85,90,119, 129,130,131		
接受式長方型	12,13,30,57,128		
接受式包圍型	22,31,32,33,34,35,36, 37,38,39,40,41,46,47, 54,58,70,88,115,117, 118		
推拉型	19,42,44,55,62,63,80, 81,82,112,113,120, 133,134		

# 目 錄

	頁次
序	
索引 .....	1
第一章 局部排氣氣罩概述 .....	1
1.1 氣罩 .....	1
1.2 氣罩分類 .....	1
1.2.1 圍封式氣罩 .....	1
1.2.2 廂式氣罩 .....	2
1.2.3 外部式氣罩 .....	2
1.2.4 接受式氣罩 .....	4
1.3 氣罩設計條件 .....	5
第二章 設計實例使用說明 .....	7
2.1 氣罩型式之選定 .....	7
2.2 排氣量 .....	7
2.3 壓力損失 .....	7
2.4 氣罩形狀 .....	8
2.5 氣罩 .....	8
2.6 符號與單位 .....	8
第三章 局部排氣氣罩圖例及解說 .....	10

# 第一章 局部排氣氣罩概述

## 1.1 氣罩

氣罩(hood)係指局部排氣系統之入口端，乃是包圍排氣、蒸氣、粉塵等污染源，或指未能包圍時儘可能接近污染源所設之開口部（含狹縫），而於此開口部以抽引氣流吸入污染物。

## 1.2 氣罩分類

氣罩依其與污染源及污染物散佈之相對位置，主要可分為圍封式、箱式、外部式及接受式等4種型式。

### 1.2.1 圍封式氣罩

如圖1所示，外形幾乎完全包圍污染源，而僅留有成品出入口、檢視孔等較小開口。由於僅需防止污染物由上述開口部洩出，其所需抽引氣流極少，即可達最佳之抽（排）氣效果。本類型氣罩包括(a)密閉型(cover)及(b)手套箱型(glove box)2種，如圖1所示。

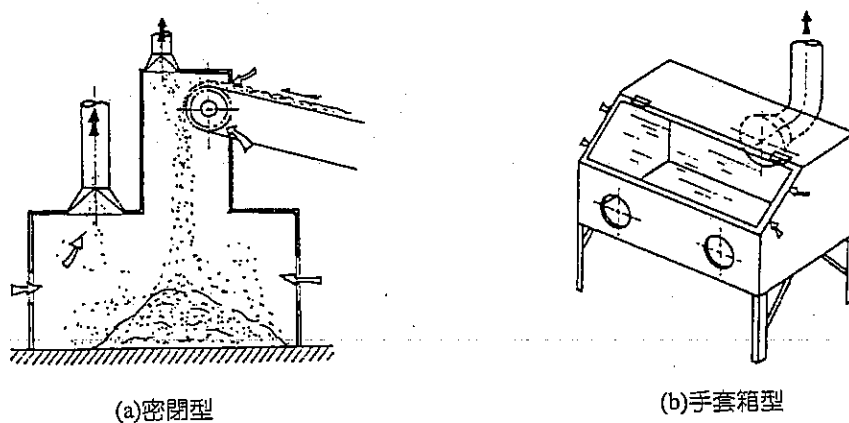


圖1 圍封式氣罩

圍封型式氣罩在設計上須注意，若氣罩內部製程設備機械易因粉塵之進入或積聚而損及正常生產操作，則由於運轉所產生之粉塵必須迅速予以排出，因此氣罩內之平均風速及排氣量應考慮此項因素而作適宜設計。此外，亦應考慮開口面大小及位置，例如氣罩開口面之抽引流速過大時，則粉體製品有被氣流抽入氣罩之虞，此點必須加以注意。

### 1.2.2 廂式氣罩

廂式(booth)氣罩係指污染源周圍除因作業需要而留下一面（或不得已時二面）外，其餘各面皆圍住之氣罩。為防止污染物逸出氣罩，須於開口部施予抽引氣流，以控制污染物避免外洩。本類式氣罩如圖2所示，包括(a)抽氣櫃型(draft chamber)及(b)崗亭型(Booth)2種，前者較不易受外來亂流影響，排氣量亦較小，屬一般常用氣罩之標準型；後者開口面較大，故排氣量隨之增大，但作業及出入較為方便。

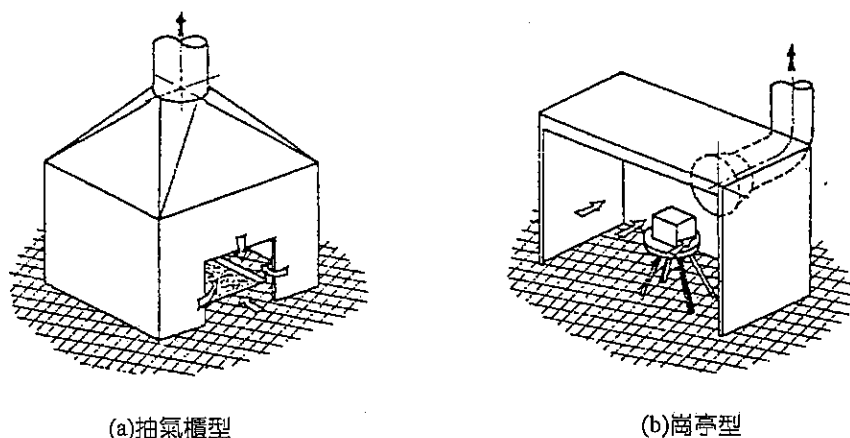


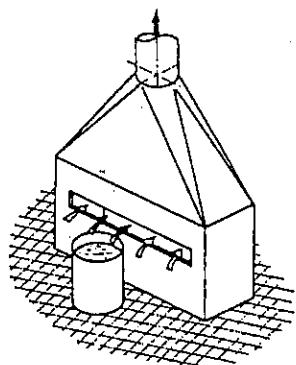
圖2 廂式氣罩

### 1.2.3 外部式氣罩

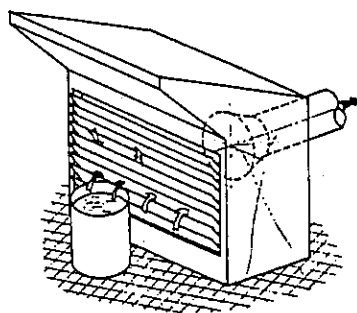
外部式氣罩乃由於作業上無法將污染源包圍時，在不妨礙作業之原則下，與污染源分開而獨立設置之氣罩。因本型式氣罩須抽引開口面外污染源所產生之污染物，而無法避免吸入多餘空氣，且易受外部亂流干擾抽引氣流之影響等缺點。

開口面外捕集點之抽引速度與其至開口面間距離之二次方成反比而減少，加以抽引氣流之流場分佈非直線性，而僅具圖形乃至於橢形抽引效果之關係，因此，欲抽引距開口面較遠處之污染物時，需較大抽氣量。

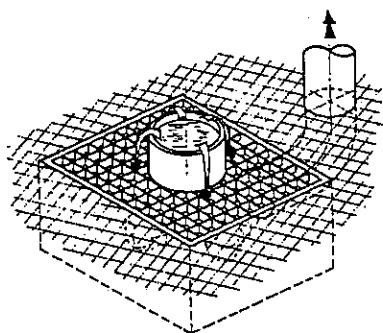
外部式氣罩如圖3所示，包括(a)狹縫型(slot)、(b)百葉窗型(louver)、(c)格板型(grid)、(d)圓口型(round opening)、及(e)長方型(rectangle opening)等5種。



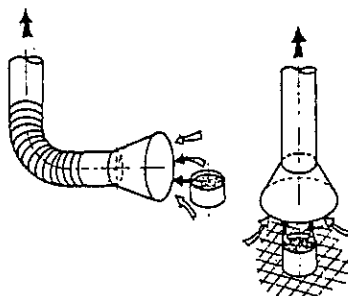
(a)狹縫型



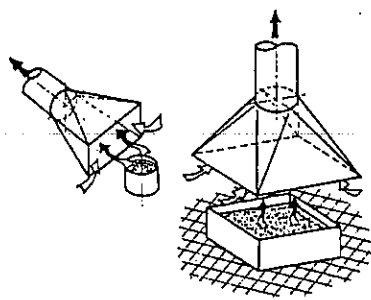
(b)百葉窗型



(c)格板型



(d)圓口型



(e)長方型

圖3 外部式氣罩

#### 1.2.4 接受式氣罩

接受式氣罩是由於污染源排放因熱浮力產生之上昇氣流，或因機具轉輪迴旋運轉產生之慣性氣流等具固定方向之廢氣時，於沿氣流方向以接受方式捕集氣流所設

之氣罩。其構造外觀與外部式氣罩較似，但其機能特性迥然不同。本型式氣罩如圖4所示，包括(a)頂蓬型(canopy)、(b)圓口型、(c)長方型及(d)包圍型(cover)等4種。以上所述各種氣罩分類整理如表1所示。

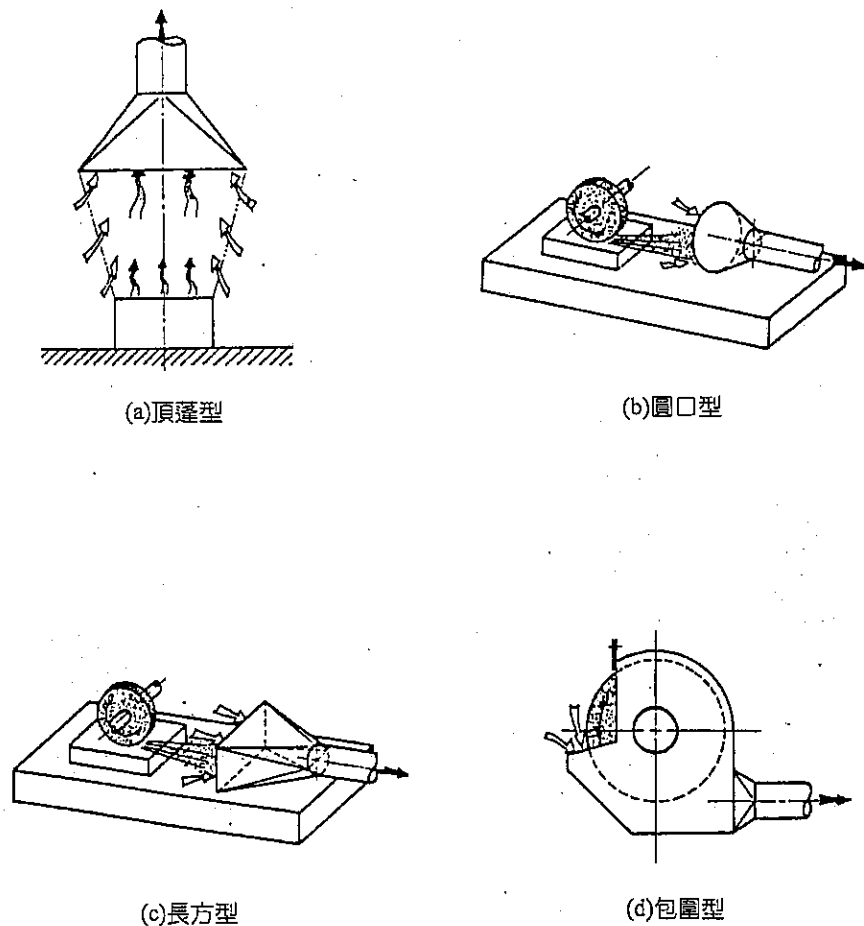


圖4 接受式氣罩



表1 氣罩之分類

型 式		開口面位置，排氣方向	型式記號	適 用 作 業 情 形
圍封式	密閉型	上方，側向	EE	粉碎、加料、篩分、儲槽、工作機具
	手套箱型	上方，側向	EX	放射性物質、毒性物質之處理作業
廂 式	抽氣櫃型	側方	BD	研磨、裝袋、化學分析實驗、放射性、 物質處理研削
	崗亭型	側方	BB	酸洗、噴霧塗裝
外部式	狹絕型	側方	OS	鍍金洗滌、溶解、加料、噴霧塗裝、鍍 鐵清砂
	百葉窗型 格板型	側方	OL	鑄鐵清砂
		下方	OG	塗裝、粉碎、鑄鐵拆模
	圓口型	上方，側向	OD	溶解、篩分、粉碎、焊接、焊割、木工 機械
長方口型	上方，側向	OR	溶解、篩分、粉碎、焊接、焊割、木工機 械	
接受式	頂蓬式	上方	RC	爐、熔解、鍛造、淬火驟冷
	圓口型	側方	RO	研削、研磨
	長方型	側方	RR	研削、研磨
	包圍型	上方，側向	RE	檯上研磨機、爐
	(研磨機型)	下方		

### 1.3 氣罩設計條件

氣罩為局部排氣系統入口部份，是整個系統中最重要之一環。氣罩外形及排氣量均將影響後續設備，如風車、風管及處理裝置等之容量大小及消耗動力，其排氣效果更直接影響作業環境改善及產業污染防治成效，因此，氣罩若無實際集氣效果，或雖具良好效果但妨礙作業之進行，或欠缺安全衛生方面之考慮等均為不宜。故氣罩之設計須具備下列三項要件：

1. 必須是排氣最小且排氣效果最大之形式及構造。
2. 應為不妨礙作業場所操作之構造。
3. 應充分考慮安全衛生方面之要求。

其中第1項為氣罩設計最重要之條件，因此，設計時應以滿足此條件為前提而據以選擇最適合作業進行之氣罩種類及型式。在設計氣罩時首先可參照第1.2節氣

罩之分類，並考慮與污染源的相對位置關係及污染物產生或排放狀態等因素，選擇所欲採用之氣罩型式，然後再配合現場情況加以改良，以決定最有效之裝設及配置。

第2項要件對於實際操作之作業人員而言誠屬重要，然主管人員應設法教育員工使其認識氣罩之重要性，俾能忍受作業上之些許不便並及早習慣適應。雖然如此，但在氣罩設計之際，設計者亦應事先調查作業人員之操作情形，並諮詢相關人員意見，然後再進行具體之設計，期能納入不妨礙作業場所操作之考量。

至於第3項要件則較易被忽略，但以安全考量而言，氣罩內有發生爆炸、著火之虞，或發生移動式氣罩、懸吊式氣罩掉落致人員受傷等危險潛勢存在。而在衛生考慮方面，則有因氣罩內照明不足而導致操作人員眼睛疲勞，或因而引起災害事故等。此外，氣罩開口面之風速過大時，易造成作業環境的不適感。

## 第二章 設計實例使用說明

本書中所列各種氣罩型式有已實際應用者，有取自文獻資料者，有經由實驗（調查）研究後發表者或尚屬構想者，因此在實際應用上須注意以下事項。

### 2.1 氣罩型式之選定

先由索引欄找出最適用於實際作業情形之氣罩型式，若各項要件均符合，則可仿效製作，此外，亦可由裝置別索引尋找合適之型式。惟本書所列之型式未盡齊全，若無法找出適用者時，可藉由瀏覽全篇以求啓示。

### 2.2 排氣量

各圖例中所列之排氣量，僅適合圖中所示之氣罩型式，尺寸及污染物種類，若條件改變時，排氣量亦將隨之變動。

茲以廂式氣罩為例作說明，若二氣罩收集之污染物相同時，排氣量與開口面積大小成正比，而當所收集之污染物不同時，開口面風速即有所不同，此時排氣量亦需隨之改變。現以有機溶劑蒸氣與鑄鐵模砂等二種污染物作比較，後者於開口面需較大之抽引速度(0.6~1.0m/sec)，故其所需排氣量亦較前者大。又若污染源會產生熱流時，所需排氣量則依熱源溫度及散熱面積大小等因素之不同而異。以外部式氣罩而言，其排氣量依污染源大小（此與開口面面積有關），污染物飛散方向、抽引速度及其與污染源開口面間之距離等不同而改變。

### 2.3 壓力損失

本書圖例中所述壓力損失( $P_v$ )表示方式係採用下列2種方法：

(1) $P_v$ 直接以mmH<sub>2</sub>O單位數值表示或(2) $P_v = F \times P_v$

其中 $P_v$ 為風管內之速度壓力( $r \cdot V_T^2 / 2g$ )，在使用 $P_v$ 單位時應乘以壓力損失係數( $F$ )。因此若已知風管內之搬運速度( $V_T$ )，則壓力損失可由速度壓力乘以壓力損失係數表示之，並可將壓力損失單位換算為mmH<sub>2</sub>O。

現以下列計算例進一步說明：

〔計算例〕：試將搬運速度( $V_T$ )=15m/s時之壓力損失 $P_R=0.5P_v$ 換算為mmH<sub>2</sub>O，

$$r=1.2\text{kg/m}^3。$$

解答：

$$\text{速度壓力 } P_v = \frac{r \cdot V_T^2}{2g} = \frac{1.2 \times 15^2}{2 \times 9.8} = 13.8\text{kg/m}^2 = 13.8\text{mmH}_2\text{O}$$

$$\text{則壓力損失 } P_R = F \times P_v = 0.5 \times 13.8 = 6.9\text{kg/m}^2 = 6.9\text{mmH}_2\text{O}$$

上例亦可作為相反之換算。另外，若所設計氣罩與圖例之形狀及尺寸在比例上相似，則雖然大小不同，仍可採用相同之壓力損失係數(F)值。

一般而言，氣罩的密閉性愈高，其壓力損失亦愈大，而排氣量愈小。因此，使用高密閉性氣罩時，必須縮小風管直徑，俾使搬運速度( $V_T$ )能達到設計值，切勿單以氣罩包圍面積之大小來決定風管直徑尺寸。

## 2.4 氣罩形狀

本書所列各種氣罩之形狀就流體力學之觀點而言，未必皆為最佳之形狀，此乃因實際設置時往往受限於作業現場條件，而不得不配合作業現場，進行必要之修改。然而氣罩於初始設計時，切勿忽略流體力學之考量故應以理想之形狀為前提，而後再配合現場實際情況加以修改。在新設可能產生污染物之機械設備時，若能預先作好計劃，於設備安裝之同時亦設置氣罩，則可得較接近理想形狀及尺寸之氣罩，同時配管施工亦較易進行，且作業人員也能及早適應。

## 2.5 特殊氣罩

本書中收錄近年來經由實驗、研究所得之氣罩排氣量計算公式及推拉式(push-pull)氣罩實例，此外，亦載有與氣罩相關之全室(整廠)換氣方法，以供作業環境改善之參考。

## 2.6 符號與單位

本書所採用之符號與單位如表2所示，惟為避免重覆，於圖例中已有說明者，及圖例中表示各部位尺寸之符號均予省略。

表2 符號及單位

記號	單位	名稱	說明
A	m <sup>2</sup>	開口面積	單一氣罩之開口部開口面積
A <sub>A</sub> , A <sub>B</sub> , A <sub>C</sub>	m <sup>2</sup>	開口面積	同一裝置設有2個以上氣罩時之各氣罩開口面積
F	—	壓力損失係數	$P_r \cdot 2g/rV_r^2$
K <sub>L</sub>	—	漏洩界限流量比	$K_L = (Q_2/Q_1)_{limit}$
n	—	漏洩安全係數	
P <sub>R</sub>	mmH <sub>2</sub> O(=kg/m <sup>2</sup> )	壓力損失	主要表示單一氣罩之壓力損失
P <sub>RA</sub> , P <sub>RB</sub> , P <sub>RC</sub>	mmH <sub>2</sub> O	壓力損失	同一系統設有2個以上氣罩時之各抽氣罩壓力損失
P <sub>RI</sub>	mmH <sub>2</sub> O	壓力損失	推拉式氣罩之吹出側氣罩壓力損失
P <sub>RI</sub>	mmH <sub>2</sub> O	壓力損失	推拉式氣罩之吸引側氣罩壓力損失
P <sub>T</sub>	mmH <sub>2</sub> O	風車全壓	
P <sub>TI</sub>	mmH <sub>2</sub> O	風車全壓	推拉式氣罩之吹出側風車全壓
P <sub>TI</sub>	mmH <sub>2</sub> O	風車全壓	推拉式氣罩之吸引側風車全壓
P <sub>V</sub>	mmH <sub>2</sub> O	風管內速度壓力	風管內之速度壓力
P <sub>Vslot</sub>	mmH <sub>2</sub> O	狹縫部速度壓力	由狹縫處流入速度計算之狹縫型氣罩狹縫部速度壓力
Q	m <sup>3</sup> /min	排氣量	主要表示單一氣罩之排氣量
Q <sub>A</sub> , Q <sub>B</sub> , Q <sub>C</sub>	m <sup>3</sup> /min	排氣量	同一系統設有2個以上氣罩時之各抽氣罩排氣量
Q <sub>1</sub>	m <sup>3</sup> /min	吹出空氣(氣體量)	推拉式氣罩之吹出側氣罩吹出量，或由污染源產生之氣體量
Q <sub>2</sub>	m <sup>3</sup> /min	誘引或二次空氣量	依吹出氣流誘引之空氣量或依吸引側氣罩吸引之二次空氣量
Q <sub>3</sub>	m <sup>3</sup> /min	總排氣量	= Q <sub>1</sub> + Q <sub>2</sub>
V <sub>T</sub>	m/s	搬運速度	主要表示單一氣罩風管內之搬運速度
V <sub>TA</sub> , V <sub>TB</sub> , V <sub>TC</sub>	m/s	搬運速度	同一系統設有2個以上氣罩時之各風管內搬運速度
U	m/s	開口面風速	主要表示單一氣罩開口面之平均流速
U <sub>A</sub> , U <sub>B</sub> , U <sub>C</sub>	m/s	開口面風速	同一系統設有2個以上氣罩時之各氣罩開口面平均流速
U <sub>1</sub>	m/s	吹出風速	推拉式氣罩吹出側氣罩之平均吹出風速
U <sub>2</sub>	m/s	開口面風速	推拉式氣罩吸引側氣罩開口面之平均流速
U <sub>s</sub>	m/s	狹縫流入風速	由狹縫氣罩之狹縫或由密閉式氣罩之狹縫或間隙流入氣流之平均流速

### 第三章 局部排氣氣罩圖例及解說

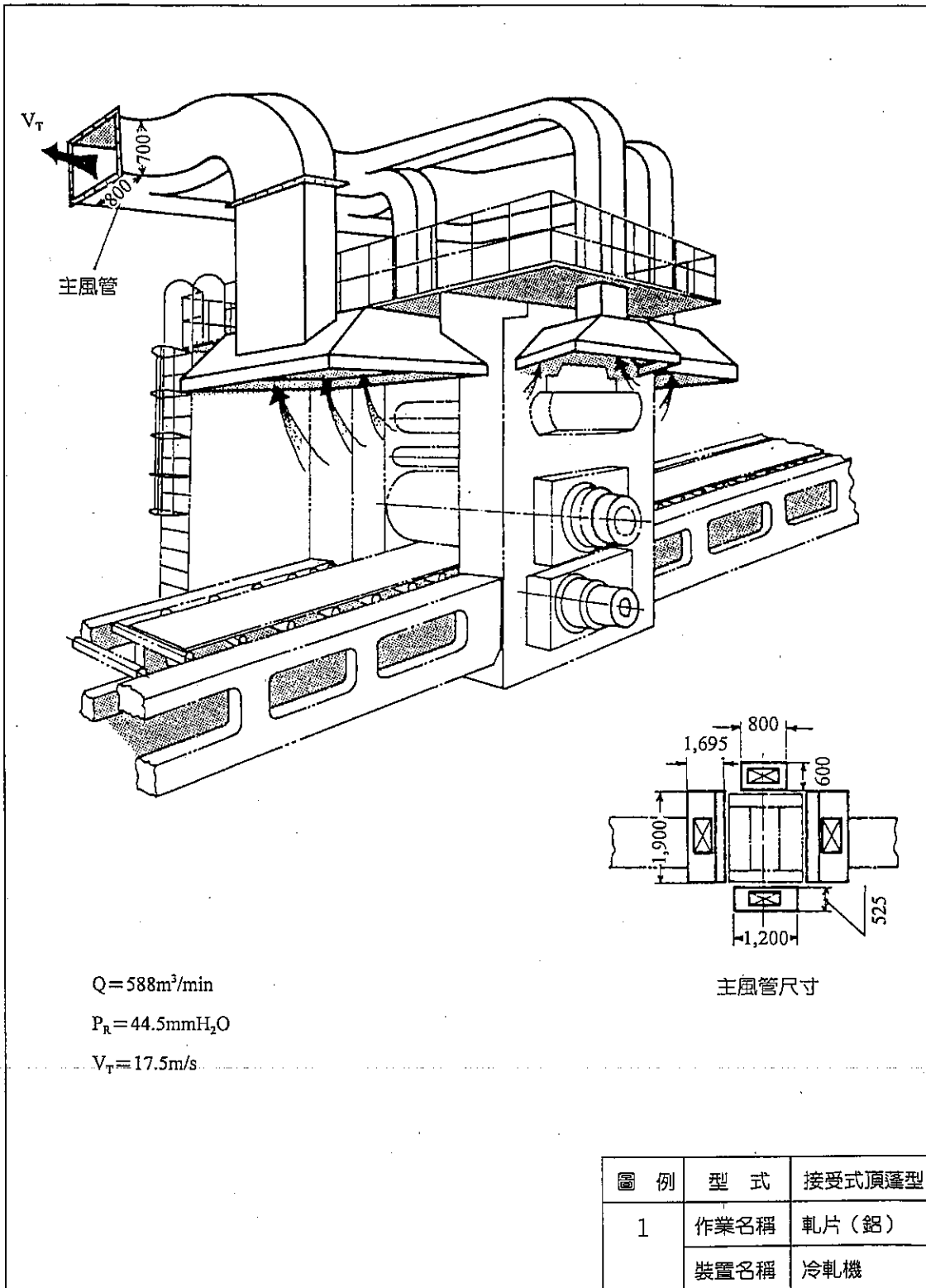
#### 圖例 1 冷軋機

本例為金屬板冷軋作業裝置之頂蓬型氣罩，本作業雖屬冷軋，但因軋片輓筒彼此間之摩擦，致產生大量熱氣及潤滑油霧液滴(oil mist)，因此需考量氣流狀態、機械構造以及作業特性等諸因素，宜採頂蓬型氣罩進行集氣。

由於此類機械設備之構造型體較為龐大，且廢氣逸散污染發生源通常分散多處，因此所需氣罩之開口面及尺寸俱屬大型，致使排氣量亦隨之增大。

圖例中所示之排氣量及壓力損失等數值，係指各氣罩所收集廢氣匯集於主風管中之總排氣量及總壓力損失，並非單指各別氣罩之排氣量及壓力損失。

此外，在作業上容許之情況下，宜於各氣罩開口面之周邊裝配法蘭(flange)，凸緣，以增加進氣罩之集氣效果。

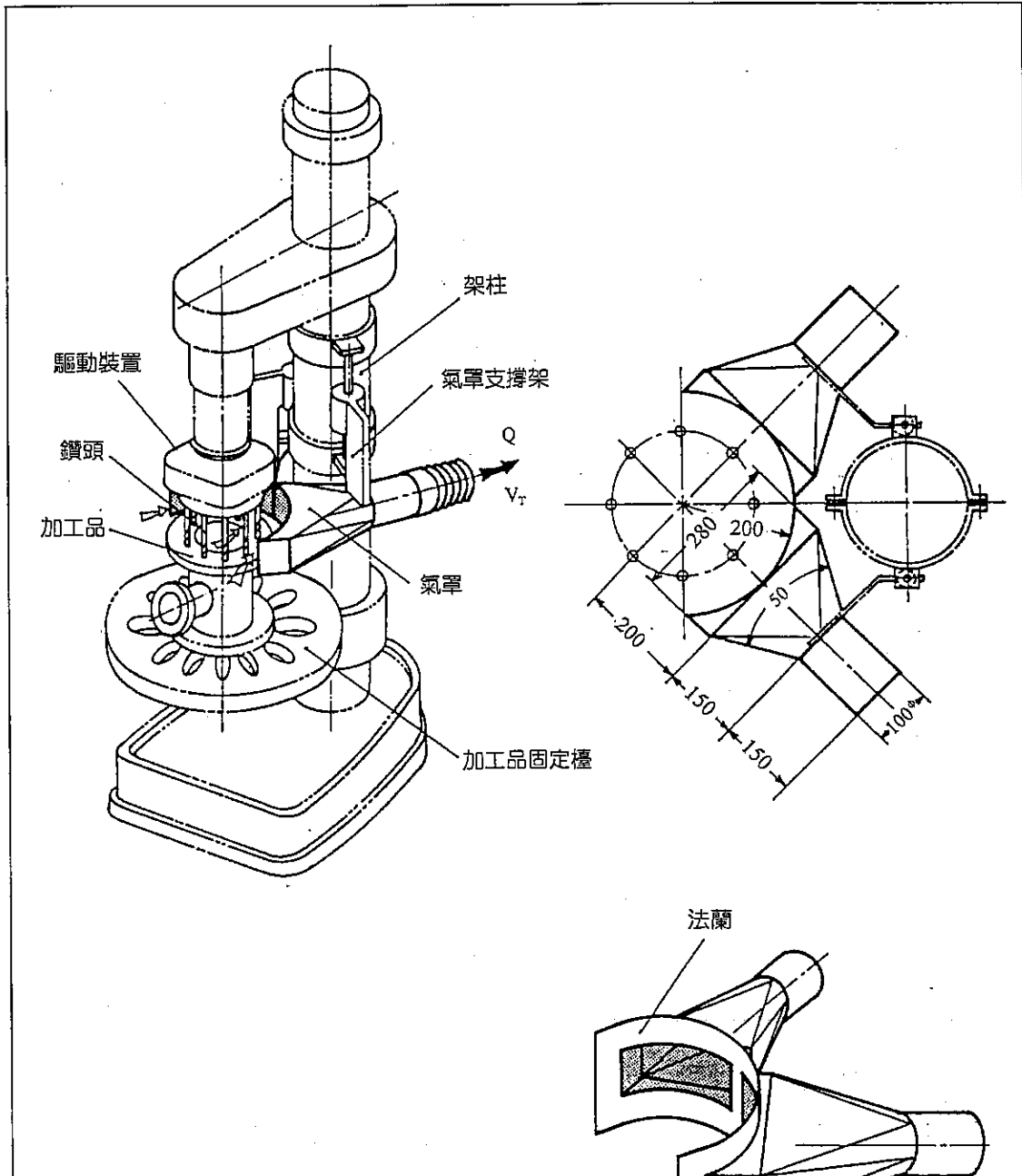


## 圖例 2 多軸式鑽床

本類型氣罩適用於多軸式鑽床生產同形狀及同尺寸加工品之連續鑽孔作業，當進行鑽孔加工時會排放鐵粉、鑄鐵模砂粉塵（鑄件表面無法除淨之鑄模砂）、鐵銹（氧化鐵）及切削油霧液滴（於鑽孔加工作業發熱產生）等污染物。

圖例所示氣罩係為以架柱(stamel)支撐並可隨污染源高低調整位置之二個氣罩所組成，由於氣罩開口面之彎曲半徑已固定，故無法再用於不在此彎曲半徑內操作或不同於本圖例之其他形狀尺寸之加工作業。若鑽頭驅動裝置（鑽頭上部之方形部分）於運轉時尚有多餘空間，且加工作業之操作容許，則本氣罩可依圖例右下側所示，於氣罩開口面裝設法蘭，以增加抽引效果。





$Q = 10\text{m}^3/\text{min}$  (係1個氣罩之排氣量)  
 $P_R = 4.8\text{mmH}_2\text{O}$   
 $V_T = 21.2\text{m/s}$

應用此型氣罩請先參閱解說文

圖例	型式	外部式狹縫型
2	作業名稱	鑽孔
	裝置名稱	多軸式鑽床

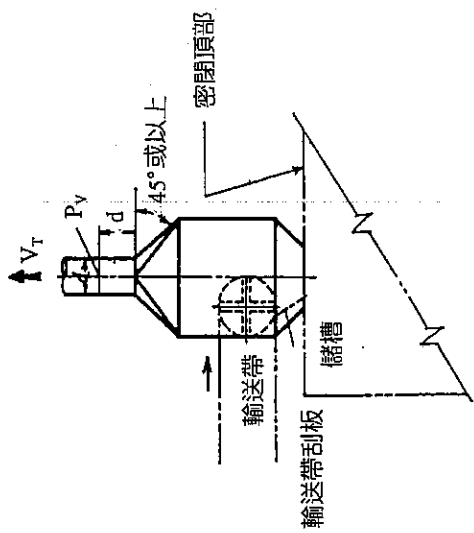
### 圖例 3 帶式輸送機(一)

本圖例列舉數個適用於帶式輸送機之氣罩，若輸送作業之操作容許，應以圍封式氣罩儘可能將污染源包圍密閉。

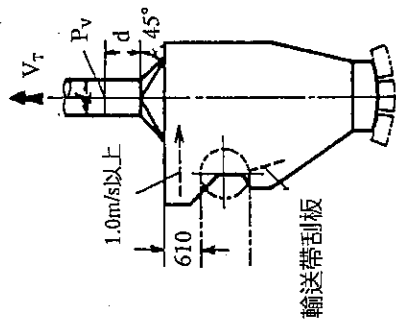
採用本例須注意圖中所示排氣量(Q)係隨輸送帶之寬度而有差異，且氣罩開口面之抽引速度至少須大於1.0m/sec，因此可由排氣量計算出氣罩開口面之面積。

(a)、(b)、(c)圖中所示之輸送帶刮板係用於刮除輸送帶上之粉體，若刮板與輸送帶間之空隙過大，則刮板將失去刮除功效，因此宜設置微調控制器適量調整應有之間隙。

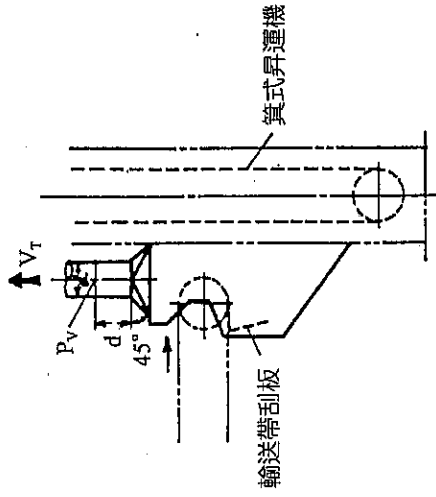
至於其它注意事項，請參考圖例 4、5、6 及 8 等之解說。



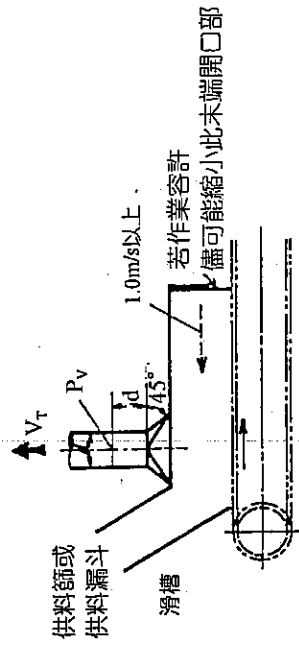
(a)由帶式輸送機卸入儲槽



(b)帶式輸送機轉運部



(c)由帶式輸送機轉入箕式昇運機



(d)由供料節或供料漏斗卸入帶式輸送機承接部

輸送帶速度1.0m/s以上時，每m帶寬之排氣量為33m<sup>3</sup>/min。  
 輸送帶速度1.0m/s以下時，每m帶寬之排氣量為47m<sup>3</sup>/min。

$$P_R = 0.25P_v$$

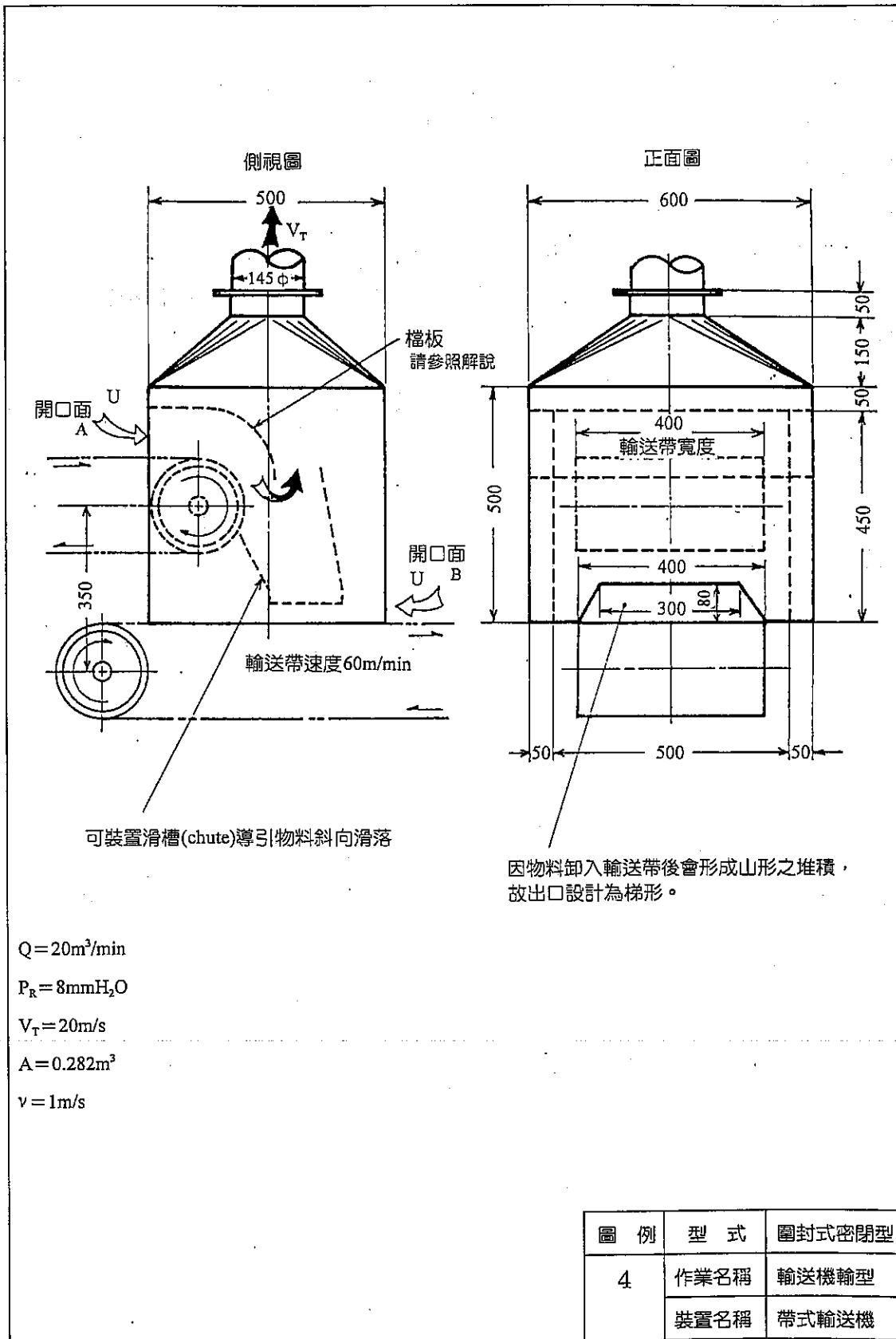
$$V_T = 18m/s$$

圖例	型式	圍封式密閉型
3	作業名稱	輸送機輸送
	裝置名稱	帶式輸送機

#### 圖例 4 帶式輸送機(二)

本類型氣罩常因上部輸送機上方開口處（位置標示A處）之流入風量大於下部輸送機開口處（位置標示B處），致使下部輸送機附近所逸散之粉塵無法有效控制。為避免發生此不良現象，宜將上部輸送機上方開口面之頂緣儘量降低，使其充份接近輸送帶（即儘可能減少開口面之面積），並設置如圖中虛線所示之檔板，以防止大量空氣由此開口面直接進入風管中。

此外，粉體由上部輸送機傳送卸入下部輸送機時，若會發生粉體由輸送機兩側溢出掉落之現象，應儘量避免採用此型式輸送機。

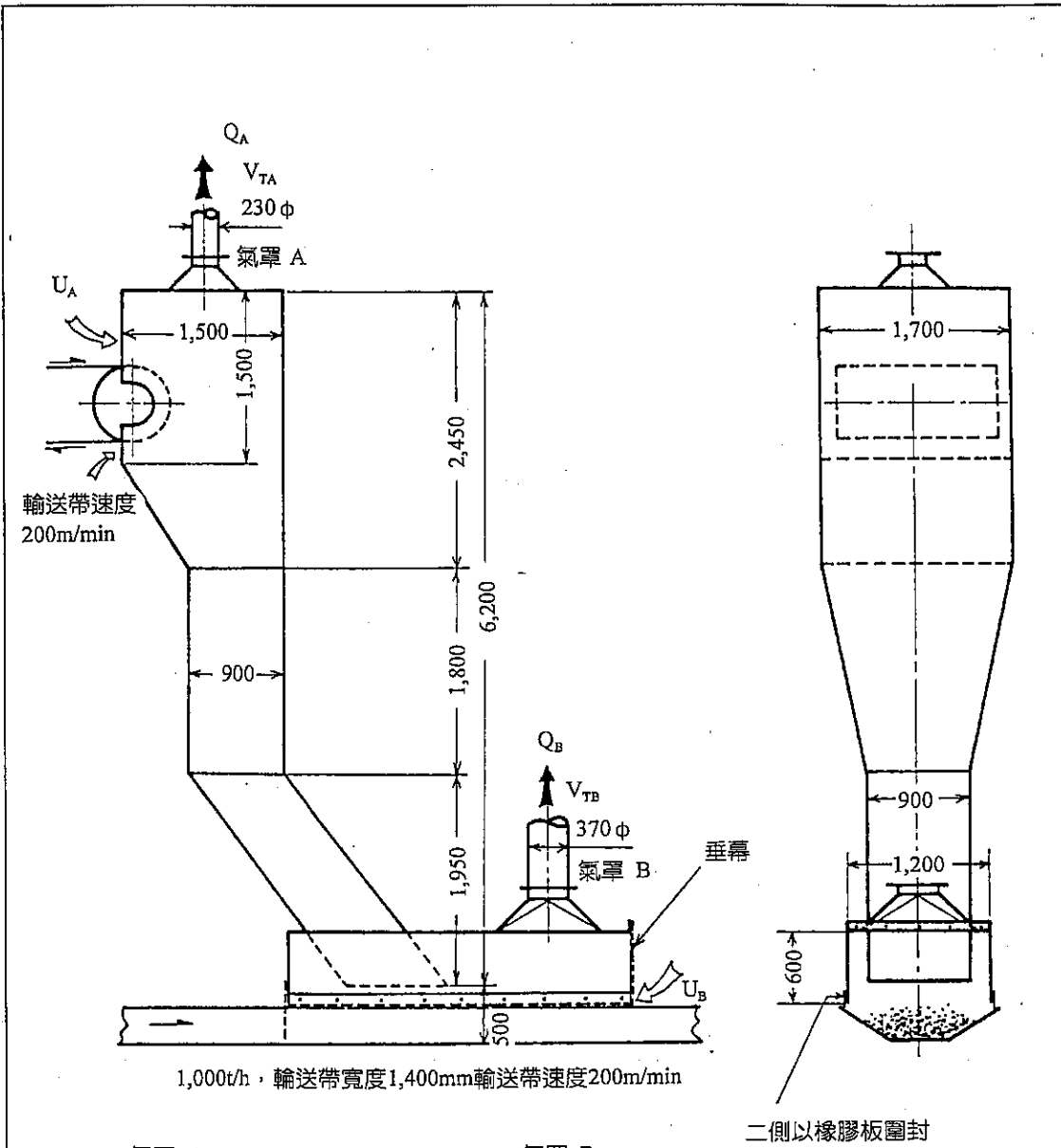


### 圖例 5 帶式輸送機(三)

本例所示氣罩為裝置於具高落差之上、下兩部帶式輸送機之轉運部位置，整體圍封構造除可作為滑槽外，亦兼具導引粉體滑落之功效。即以滑槽完全包圍粉體掉落路徑，可同時減低粉體掉落之動能。再者，對於上部輸送機之開口部，宜如圖例 4 所示裝設擋板。

本例下部輸送機所設氣罩之形狀及配置尚屬合理，但針對裝設於輸送機下游端之垂幕( curtain)及氣罩二例之橡膠板，需經常檢查維修，以保持應有之圍封效用。

此外，以橡膠板作為滑槽內襯，可減少噪音產生。



氣罩 A

$$Q_A = 50\text{m}^3/\text{min}$$

$$P_{RA} = 8\text{mmH}_2\text{O}$$

$$V_{TA} = 20\text{m/s}$$

$$A_A = 1.5\text{m} \times 1.7\text{m} = 255\text{m}^2$$

$$U_A = 0.3\text{m/s}$$

氣罩 B

$$Q_B = 130\text{m}^3/\text{min}$$

$$P_{RB} = 8\text{mmH}_2\text{O}$$

$$V_{TB} = 20\text{m/s}$$

$$A_B = 1.2\text{m} \times 0.6\text{m} = 0.7\text{m}^2$$

$$U_B = 2.8\text{m/s}$$

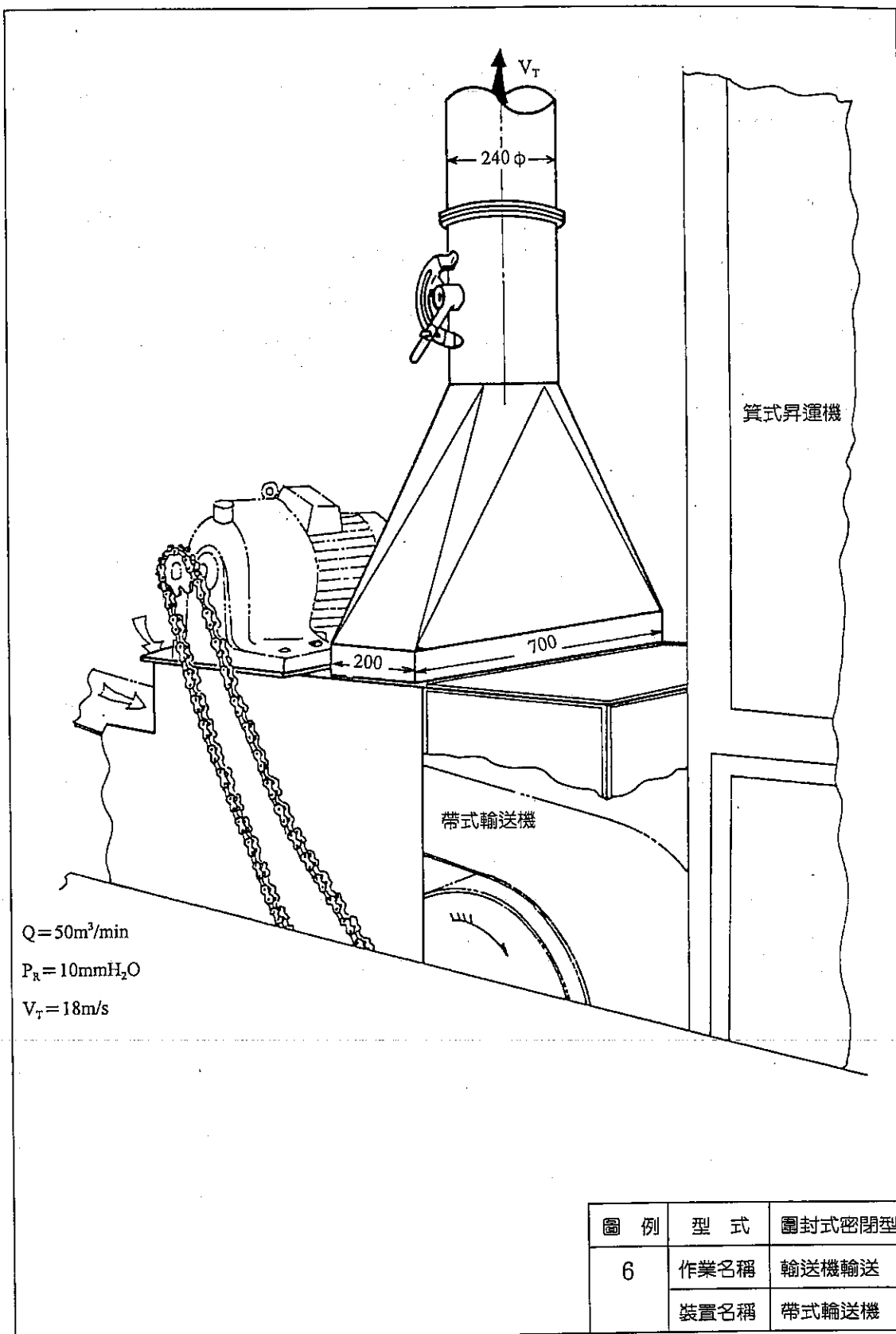
圖例	型式	圍封式密閉型
5	作業名稱	輸送機輸送
	裝置名稱	帶式輸送機

## 圖例 6 帶式輸送機(四)

本例所示氣罩為裝置於帶式輸送機，卸人箕式昇運機之轉運處位置，且箕式昇運機之入口處已由氣罩安全包圍。對於帶式輸送機轉運處所設之氣罩，若未予以適量限制空氣流入量及開口面面積，將增加氣罩排氣量。一般較易忽略之處為輸送帶送程與回程間，以及回程與地面間之開口部位，上述開口均應裝置可拆式封板予以圍封，以方便輸送帶之換裝作業。

此外，附著在回程輸送帶上之粉塵，可參閱圖例 8 之解說進行排除。



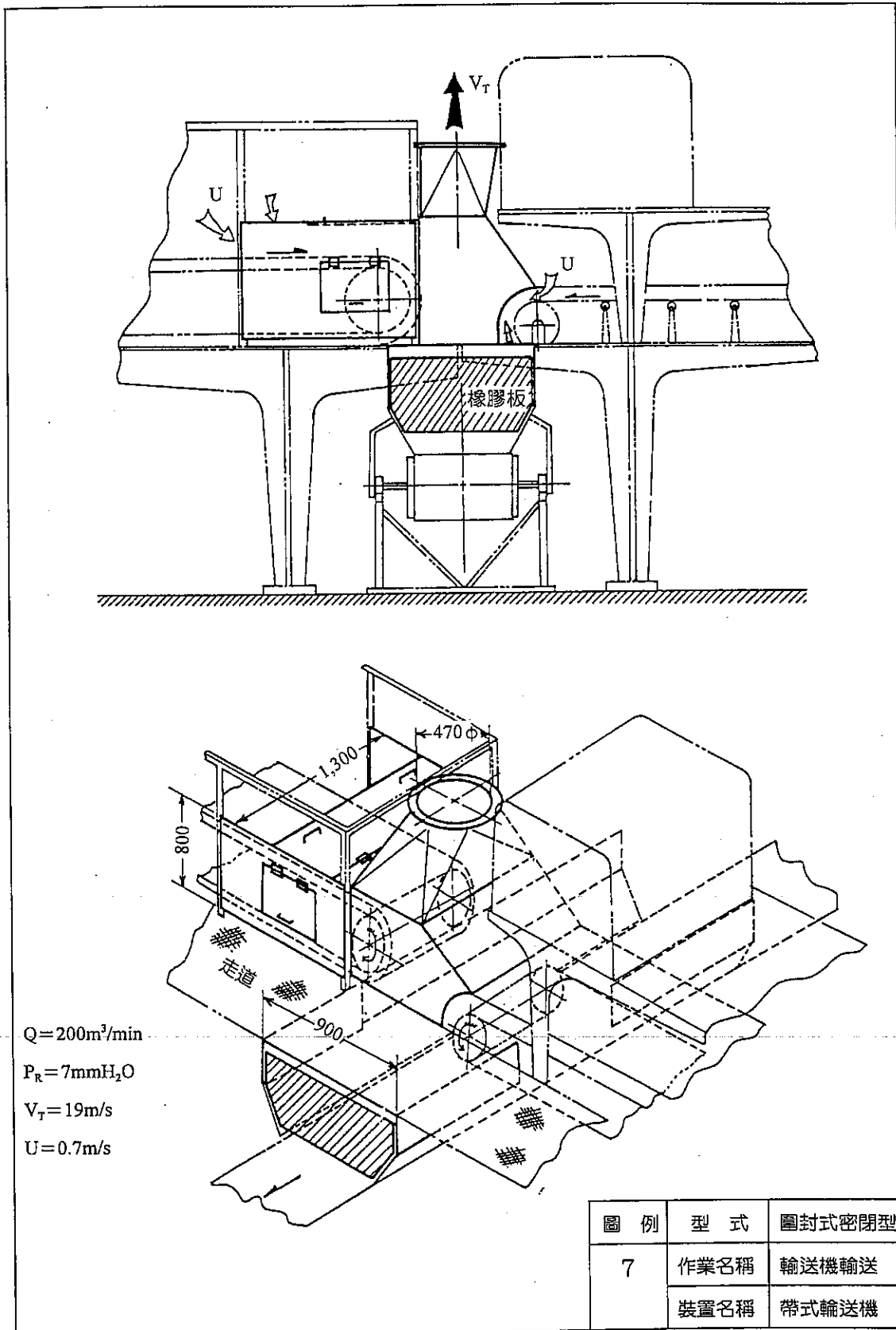


## 圖例 7 帶式輸送機(五)

本例再粉體分別由左右兩部帶式輸送機同時卸入下部帶式輸送機時所用之氣罩，由於其粉體輸送量較多，故排氣量亦較大。

本圖例左右輸送機各驅動輥軸部所設氣罩之形狀不盡相同，然若將右邊之氣罩改為如左邊氣罩之圍封形式，則其集氣效果更佳。再者，若於下部輸送機之另一端再裝置如圖所示之橡膠板，亦可增進集氣能力，此端為空輸送帶之進入處，橡膠板下端可儘量延伸以接近下部輸送帶面，期使彼此間之開口面減至最小。

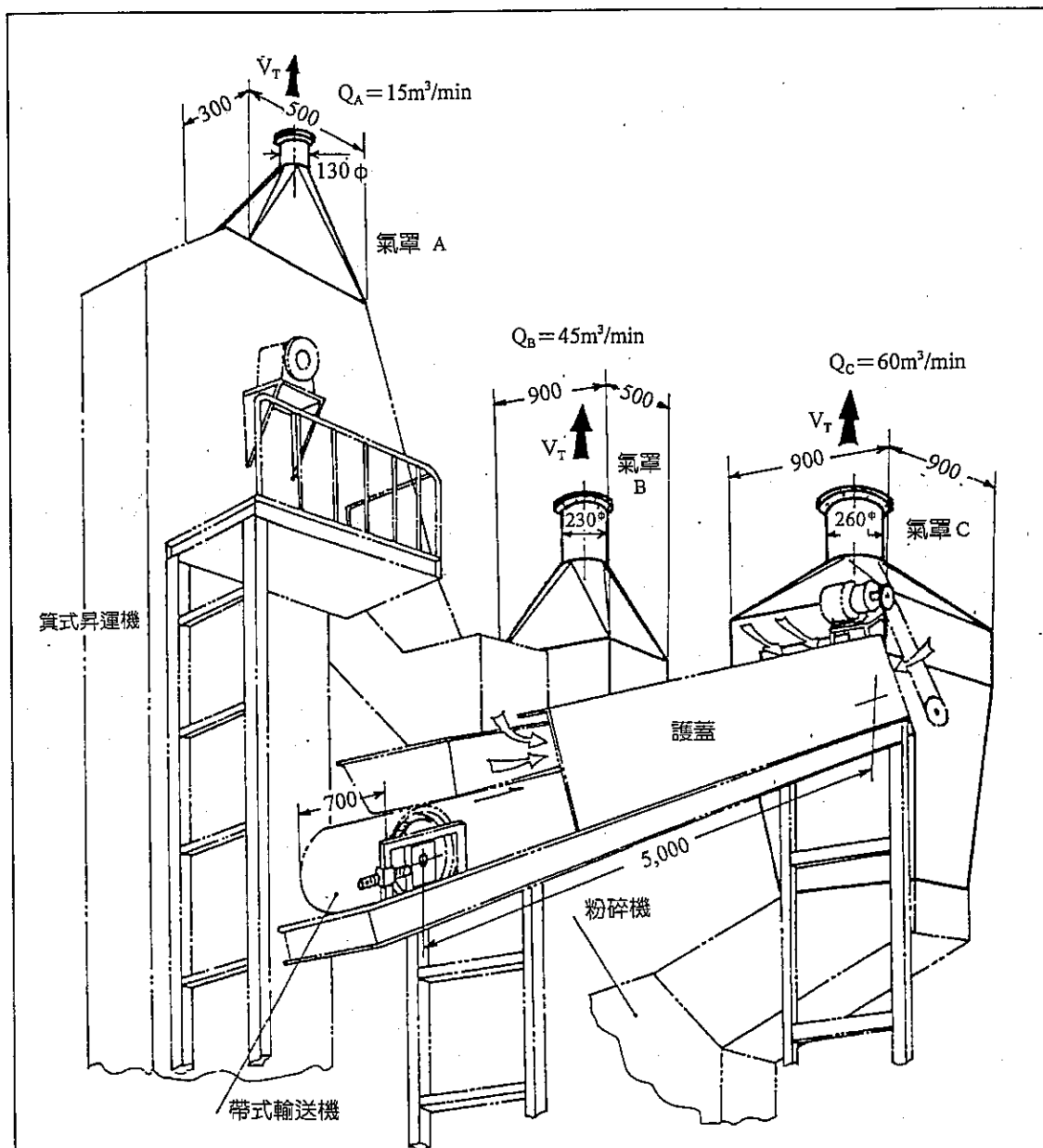
此外，各輸送帶兩側與氣罩側板間之間隙越小，排氣量越小，可同時獲得較佳之集氣效果。



## 圖例 8 箕式輸送機／帶式輸送機

本例是對於自箕式輸送機至粉碎機間輸送作業所產生污染物之收集氣罩設計例，由圖中所示數值可知，箕式輸送機頂部排氣量較少，此乃因箕式輸送機本身除投入口及上方卸出口外皆已完全密閉。至於其它轉運處及投入口等部位，由於所運輸之物料於掉落期間會造成粉塵揚起，且其構造及作業上難以做到完全密閉，故需較大排氣量，尤其是於粉碎機投入口位置所設之氣罩，因粉碎機之運轉操作易使粉塵自投入口噴出，故需以較大風速進行集氣。

帶式輸送機於回程輸送之帶面上常會附著粉體，由於輸送帶本身之振動致使粉體散落而污染環境，為防止此類污染現象發生，宜於回程輸送帶之下部全程裝配於接盤承接，或另行設置狹縫型氣罩以加除輸送帶上之粉體。



$$Q = Q_A + Q_B + Q_C = 120 \text{ m}^3/\text{min}$$

$P_R = 10 \text{ mmH}_2\text{O}$

B, A, C 均同

$V_T = 18 \text{ m/s}$

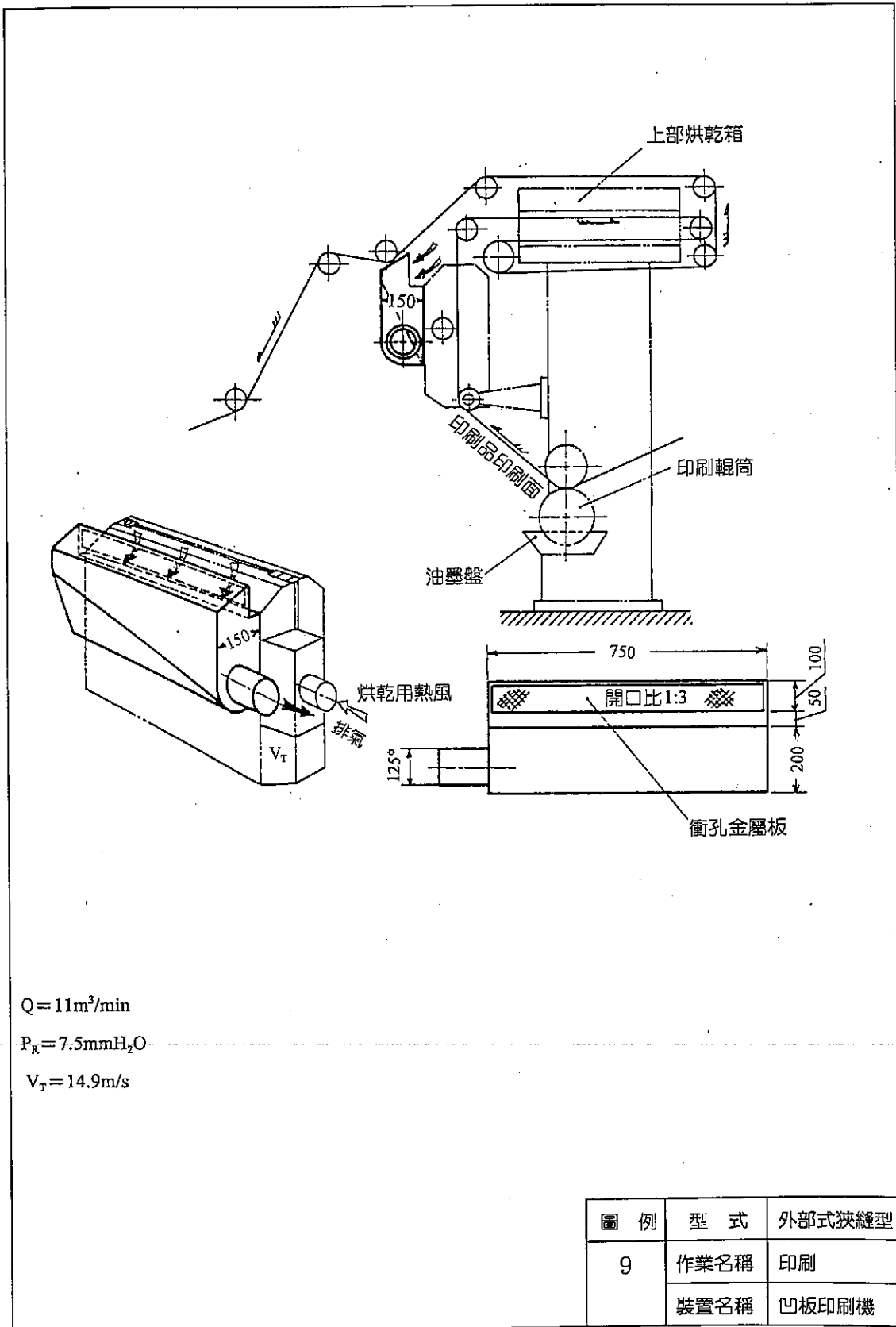
圖例	型式	圓封式密閉型
8	作業名稱	輸送機輸送
	裝置名稱	箕式輸送機帶式輸送機

## 圖例 9 凹板印刷機

物品經凹版(gravure)印刷機印刷後，須以熱風吹烘，使印刷面迅速乾燥。烘乾用熱風之供給方式有二種，一為由外部裝置產生熱風後送入烘乾箱內，另一為將室溫空氣送入烘乾箱，經由箱內之加熱器（電熱或紅外線燈泡）加熱以產生熱風。前述二種方式皆須以風車吹入室溫或熱空氣，因此烘乾箱內均屬正壓系統，致使有機溶劑蒸氣自烘乾箱之縫隙或印刷品出入口處逸散出。此等因逸散所造成之污染，尤以烘乾箱上方之印刷品出口處最為嚴重，本圖例為抽取上述有機溶劑蒸氣所設之氣罩。

由於烘乾用熱風於箱內易於形成上昇氣流，且印刷品同時以高速移動，致使有機溶劑蒸氣與熱風以近乎噴出狀態之方式流出，因此如圖例所示之氣罩裝置，務須儘量減小氣罩開口面與印刷品出口間之空隙，期使集氣效果達到最佳。

然而，根本解決方法乃將烘乾用空氣之供給由吹入改為吸入方式，而使烘乾箱內成為負壓系統，以減少正壓逸散。就烘乾箱內附設加熱器之烘乾方式而言，無論採吹入式吸入室溫空氣均具相同效果，故可將印刷品出口處作為空氣入口處，並於印刷品入口處連接風管、風車以抽引排氣，此時，烘乾箱亦兼具氣罩功能。由於印刷品之進出與氣流反向，將可提高烘乾效果，惟印刷品出入口處之狹縫大小宜就現場配置而決定之。

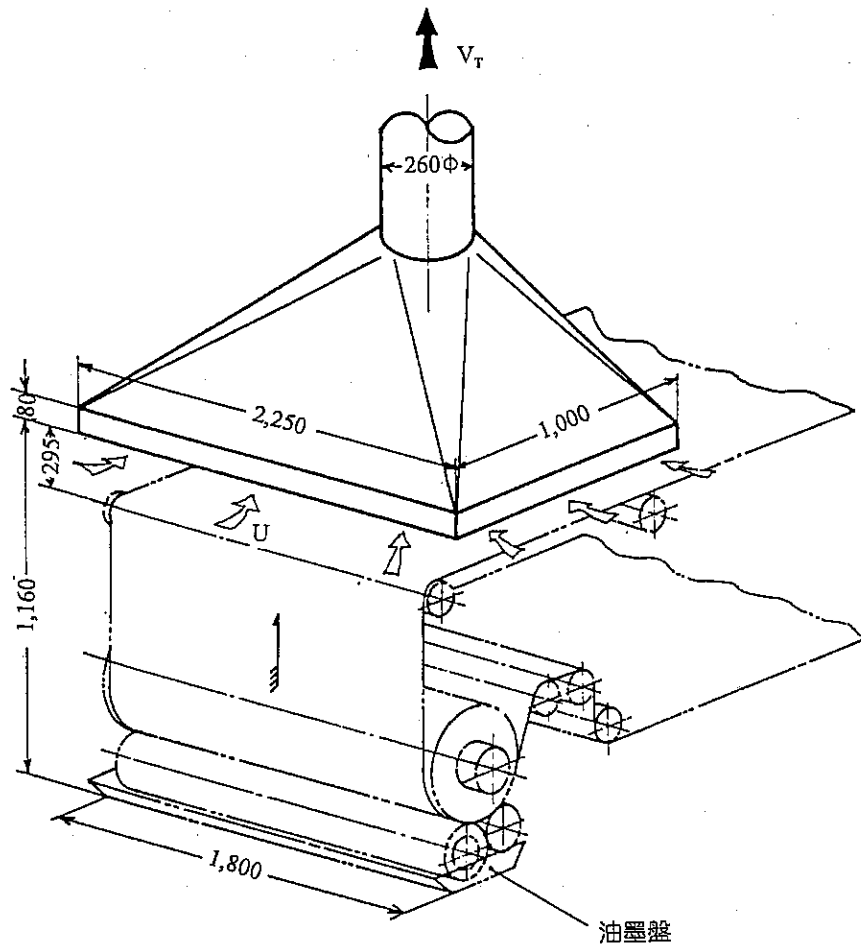


## 圖例10 印刷機

本例為印刷品表面有機溶劑蒸氣排除之氣罩，最理想之設計為於不妨礙作業範圍內，儘可能將氣罩開口面接近印刷品表面。但不能過份接近，否則印刷品將因本身之上下振動而與氣罩面反復碰觸而損壞，或氣罩內之負壓抽吸所造成印刷品損壞等問題，因此氣罩開口面與印刷品表面彼此間須保持適當距離。

本作業氣罩排氣量之計算，係以氣罩周緣四邊與印刷品表面間之垂直開口面積總和為實際開口面積，將其乘以開口面之捕集速度（控制風速）而得所需排氣量，因此，氣罩開口面之尺寸雖大，但因其與印刷品表面之距離短，故實際排氣量不大，惟印刷品裝卸不便可能造成作業困擾。



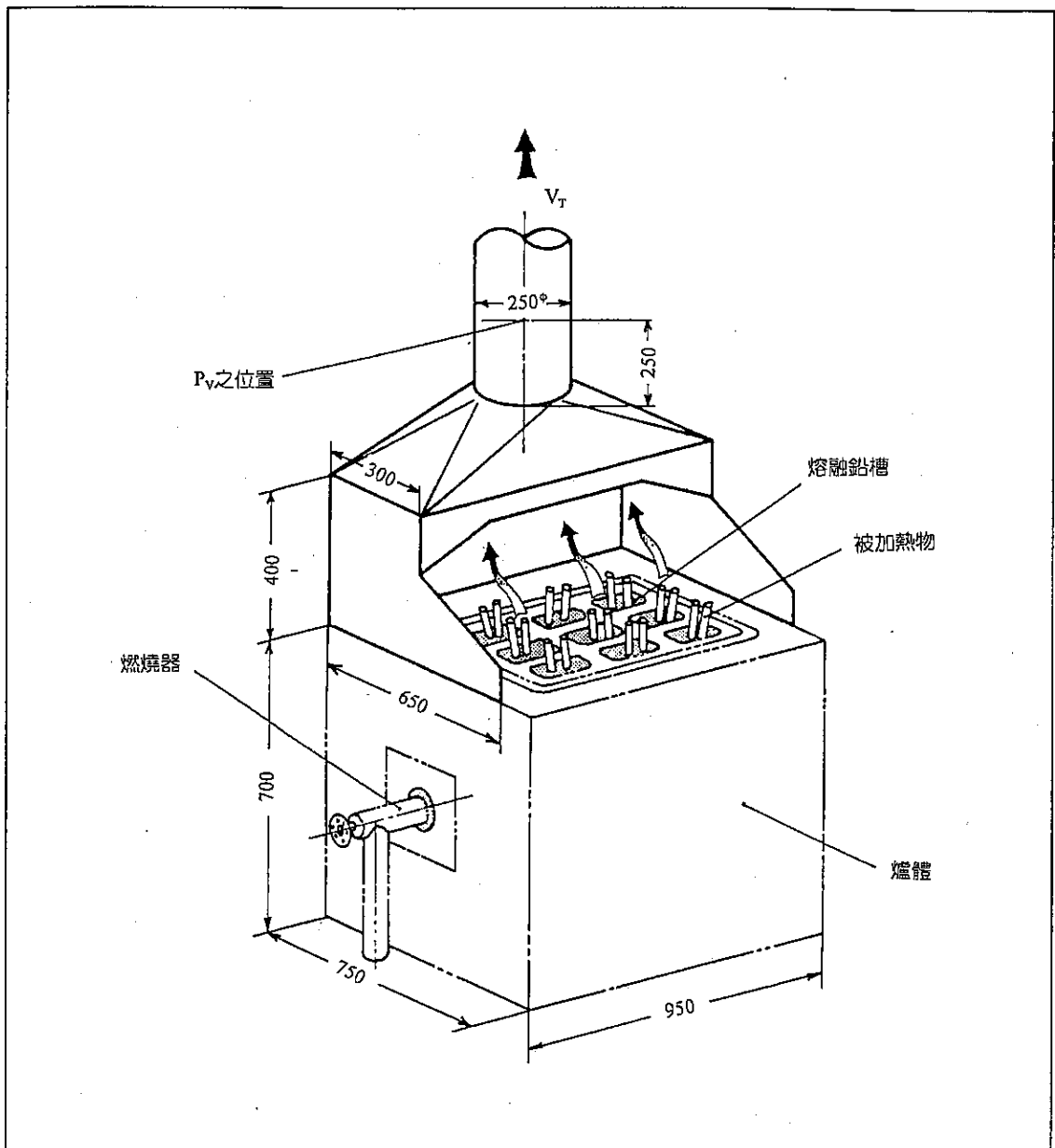


$Q = 58 \text{ m}^3/\text{min}$   
 $P_r = 6.0 \text{ mmHg}_2\text{O}$   
 $V_T = 18 \text{ m/s}$   
 $U = 0.5 \text{ m/s}$

圖例	型式	外部式長方型
10	作業名稱	印刷
	裝置名稱	印刷機

## 圖例11 淬火用鉛浴槽

本例為設於淬火驟冷(quenching)用鉛浴槽之氣罩，主要用於排除含鉛粉塵。氣罩開口面之形狀係基於方便，被加熱品出入而設計，故嚴格而言已不完全屬於廂式氣罩，其排氣量將因此而較廂式氣罩為大。使用本例時須注意者為加熱用重油燃燒器之排氣需另設煙囪排出。



$Q=38\text{m}^3/\text{min}$

$P_R=0.4P_V$

$V_T=13\text{m/s}$

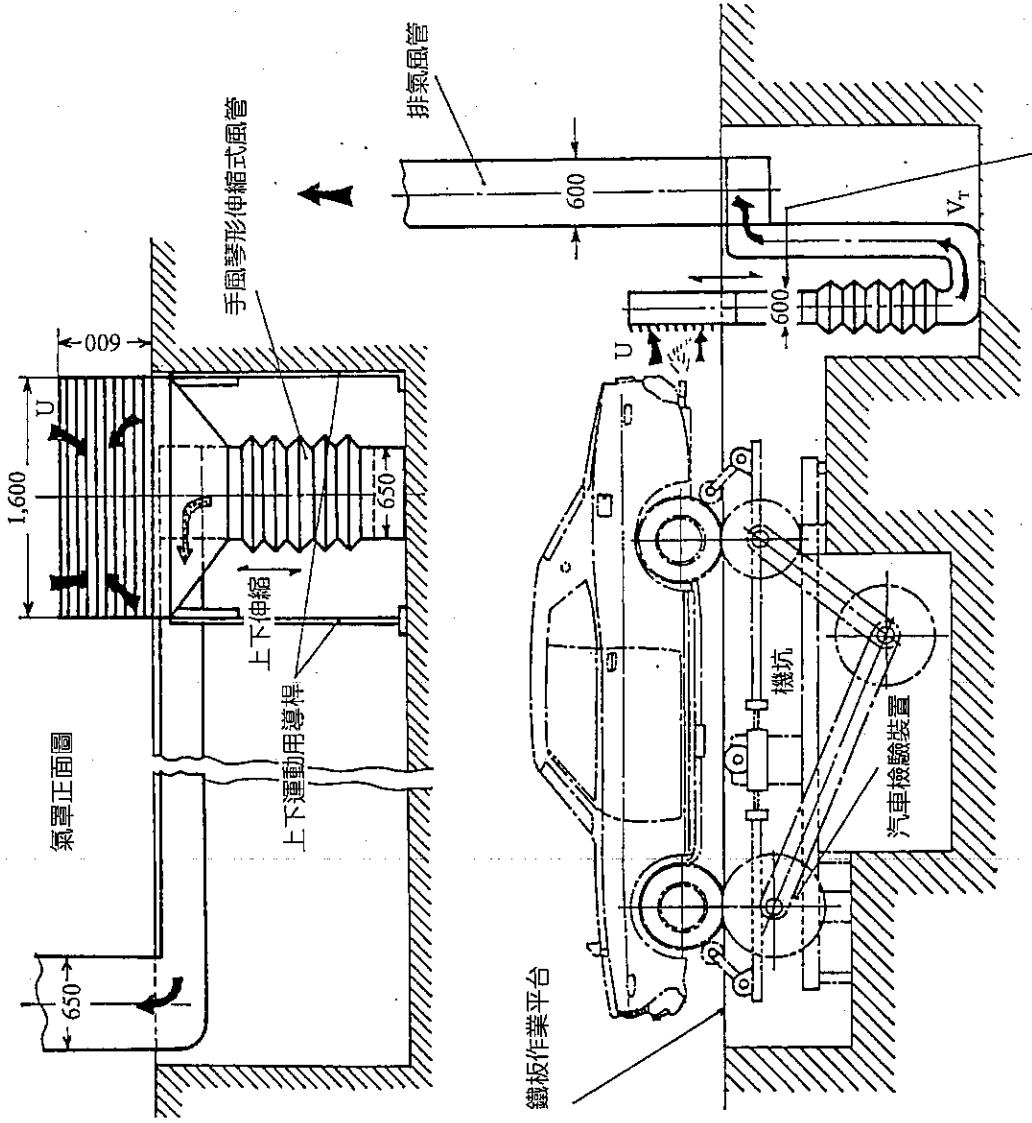
圖例	型式	箱式抽氣櫃型
11	作業名稱	鉛浴
	裝置名稱	淬火用鉛浴槽

## 圖例12 汽車檢驗作業(一)

本例為汽車廠檢測汽車引擎排氣作業之氣罩例，氣罩開口面尺寸為高600mm、寬1,600mm，其寬度較長之原因是由於排氣管位置會隨車種不同而有差異之故，圖例之開口面風速(U)為5.2m/sec，尚屬適當。

車輛檢驗裝置用氣罩之排氣量設計，應以受檢車種中具最大排氣量之最高輸出功率排氣量為基準，再加上因受排氣管噴出排氣影響所吸入氣罩內之外在空氣量而決定。

一般而言，若僅由上述排氣量計算，實際上不需如圖所示之 $Q=300\text{m}^3/\text{min}$ ，惟本圖例氣罩兼具檢驗廠內換氣之用，故所需排氣量較大。此外，檢驗完畢後氣罩本體可下降收入機坑(pit)內，汽車由其上方移開，此時氣罩可抽除機坑內之廢氣。



$Q = 300\text{m}^3/\text{min}$   
 $P_s = 30\text{mmHg}$  (風車靜壓)  
 $V_T = 12.8\text{m/s}$   
 $U = 5.2\text{m/s}$

圖例	型式	接受式長方型
12	作業名稱	引擎檢驗
	裝置名稱	汽車檢驗作業

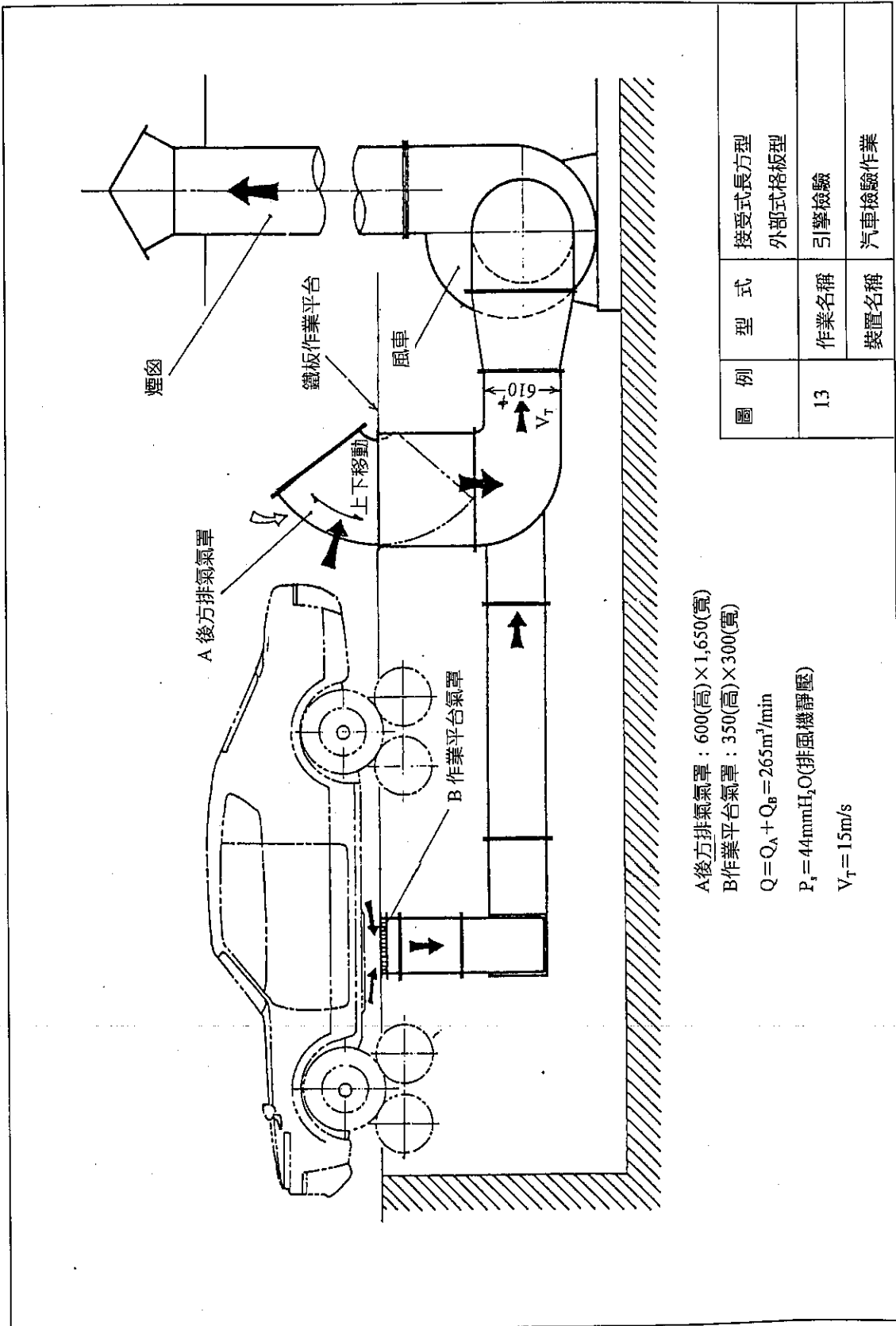
此部份因受圖面限制未依比例尺寸圖示

氣罩側面圖

### 圖例13 汽車檢驗作業(二)

本圖例與圖例12相同，亦是汽車檢驗時所產生排氣處理用氣罩。本例中有兩個氣罩，一為汽車消音器處之格板型氣罩，另一為排氣管之接受型氣罩。由於新車消音器(muffler)之油漆於檢驗時受引擎排氣高熱影響而分解，將產生惡臭氣體，故於作業平台面設有排除此股惡臭廢氣之氣罩，其開口面由堅固格板(grid)構成。

在引擎排氣所設之氣罩為面對排氣管開口之接受式可移動氣罩，可藉其一邊所設之鉸鏈而上下移動，於檢驗完畢後可往下收回，使氣罩高度與作業平台面等齊，而汽車可由氣罩上方前後移動。圖例所示氣罩之排氣量較引擎排氣量高出甚多，此乃因氣罩開口面之面積較大，然而此高排氣量設計對於作業場所之整體換氣將有助益。



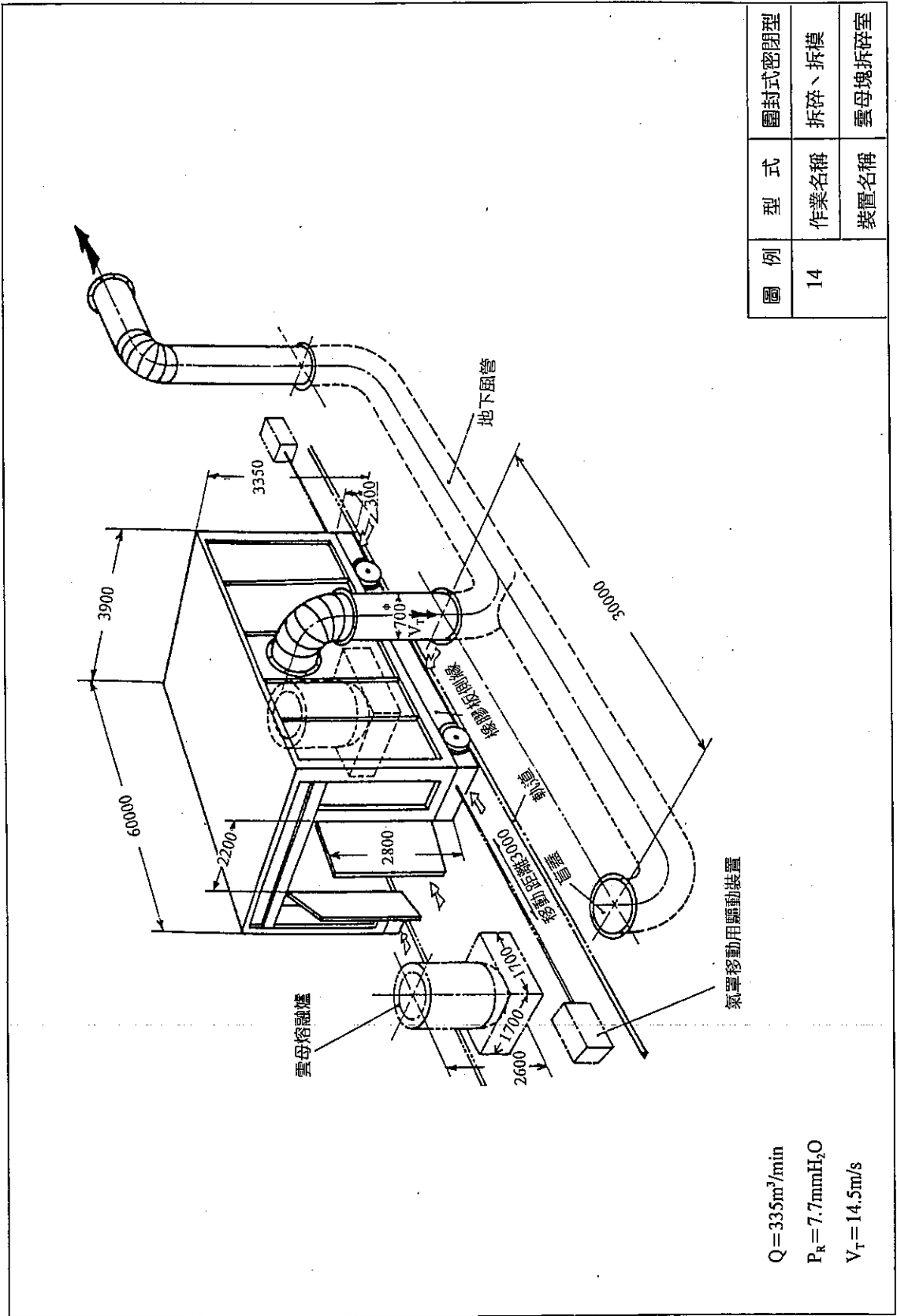
## 圖例14 雲母塊拆碎室

本例為粉狀雲母以電爐熔融並經冷卻結塊後，將其由爐中拆碎取出作業所設之移動式氣罩。由圖可知，氣罩本身於二座電爐之間往返移動，而作業人員即在圍封氣罩內作業。

氣罩之連接風管（即圖中之垂直部份）係固定於氣罩並隨之移動，而以其下部法蘭(flange)與地面水平風管開口部對準相接。在地面風管二個開口部中，未連接使用者即以盲板封閉。

由於此型氣罩乃為能於較低排氣量下足以有效捕集所有逸散污染物而設計，其內部風速極為緩慢，因此對於工作人員之健康因素並未顧及。由於在氣罩內執行拆碎作業之人員受粉塵污染之危險性甚大，所以必須佩戴送氣式防毒面罩作業，此點尤應特別注意。因氣罩內平均風速僅4.3cm/s，且入口門扉全開時之開口面風速亦僅約為9cm/s，作業時需將門扉關閉，而空氣即由氣罩下部之橡膠板緣(skirt)與地面間之縫隙進入。本型式氣罩與外部式氣罩相較，可以較少排氣量而獲得相同捕集效果，故其後續處理設備可選擇小型，高性能之防制設備以處理所收集之廢氣。

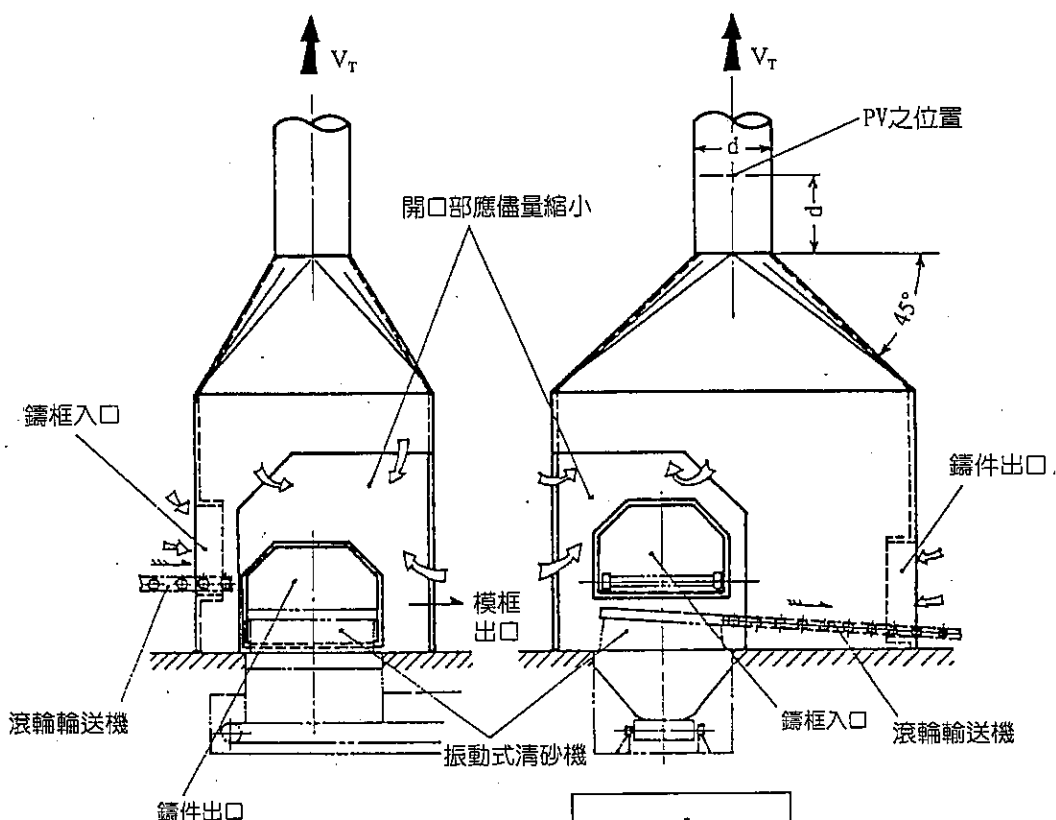




## 圖例15 振動式清砂機(一)

本例為小鑄件同時進行拆模及清砂用振動式清砂機(shak-out machine)所設之氣罩，因清砂機上方未設高架移動式吊車，而係採用滾輪輸送機(roller conveyor)之連續作業，故能以廂式氣罩進行廢氣收集。此等作業雖可採用頂蓬型氣罩，但其捕集效果不佳。當採用本例所示之箱式氣罩時，為避免氣罩抽引過大外界空氣，宜儘量設置屏障圍繞氣罩四周，且在不影響作業情況下儘可能縮小所有開口面積。尤其是鑄框及鑄件成品等之出入口，亦宜配置布簾或垂幕，以儘可能減少開口面積。

排氣量之計算試如圖中附表所示，有依開口面積計算及依清砂機清砂面積計算等2種方法，宜就各方法分別計算後採用較大數值作為排氣量設計值。



計算對象	清砂方式	Q m <sup>3</sup> /min	
		熱清砂	冷清砂
每m <sup>2</sup> 開口面積		60	60
每m <sup>2</sup> 清砂面積		60	45

$P_R = 0.25P_v$   
 $V_T = 20\text{m/s}$

圖例	型式	圖封式密閉型
15	作業名稱	拆碎、拆模
	裝置名稱	雲母塊拆碎室

## 圖例16 振動式清砂機(二)

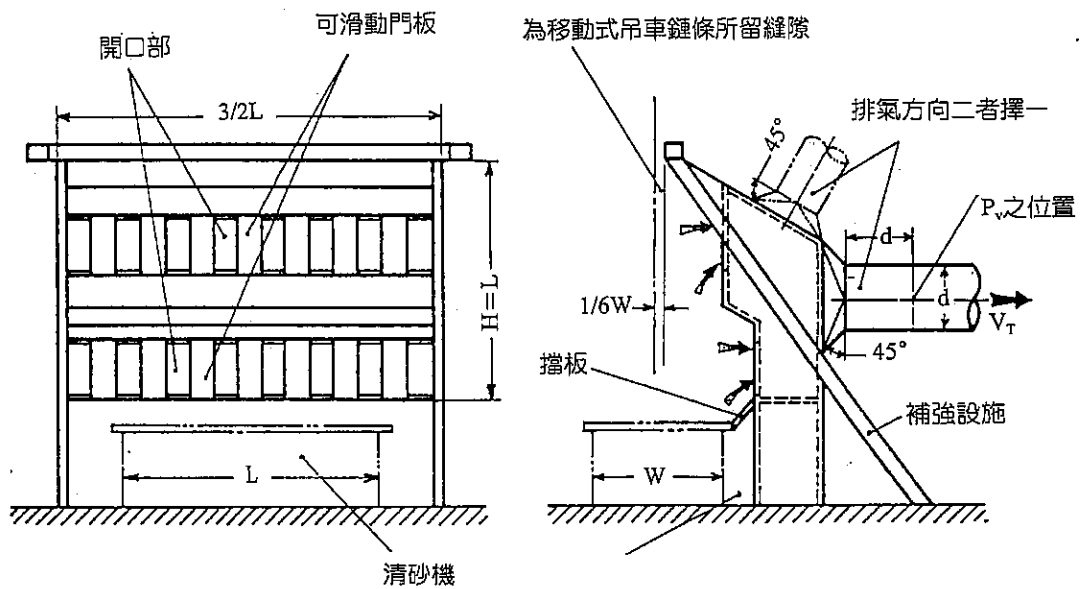
本例為用於振動式清砂機之外部式狹縫型氣罩，如圖中附表所示，每平方公尺清砂面積所需之排氣量依冷熱鑄件及氣罩型式而異，其中所謂遮蔽型氣罩係於外部式氣罩之兩側加裝遮風檔板（圖例並未示出）且至少覆蓋清砂面上方1/3高度以上的面積，以減少氣罩所需風量。

若有下列情形發生時，應就表列數值酌予增加氣罩之排氣量，以提昇捕集效果：

- (1)鑄件溫度屬特別高溫時。
- (2)模砂中砂成分之含量大於金屬成分時。
- (3)氣罩周圍之橫風干擾過大時。

值得注意者為，位於清砂面下方之承砂漏斗需有適宜風量進行排氣，此部位宜另設氣罩抽引，其需要風量約為振動清砂用氣罩所需總風量之10%。

氣罩開口面同時應設置可左右移動之門板，以便依鑄件之大小而調整適當捕集速度，並促使風速均勻分佈。設計氣罩時應注意因清砂機本身機械振動所引起之連動作用，此時氣罩宜選擇堅固之材料謹慎製作，並加裝補強設施，以免氣罩結構發生移位、變形或損毀。此外，宜於氣罩背面或側面設置入孔，以便清理氣罩內所沉積之粗粒或其他積垢。



每m <sup>2</sup> 清砂面積所需風量	Q m <sup>3</sup> /min		
	清砂方式	熱清砂	冷清砂
氣罩型式			
外部式	120~150	100~120	
遮蔽型	90	85	

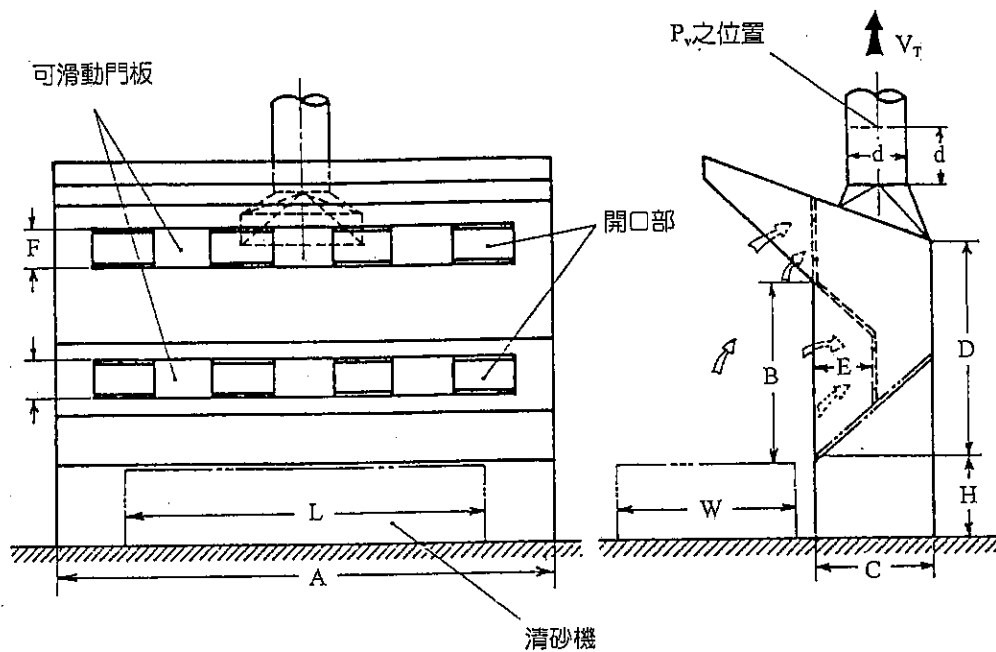
$$P_R = 1.8P_{vslot} + 0.25P_v$$

$$V_T = 20\text{m/s (對於模砂等)}$$

圖例	型式	外部式狹縫型
16	作業名稱	拆模、清砂
	裝置名稱	振動式清砂機

### 圖例17 振動式清砂機(三)

本例與圖例16相同，均為振動式清砂機所用之氣罩，可參考圖例16之解說，但本圖例中所示有關氣罩型體各部位之尺寸數值，僅適用於本型氣罩。



每m <sup>2</sup> 清砂面積所需風量		Q m <sup>3</sup> /min	
		熱清砂	冷清砂
氣罩 型式	外部式	120~150	100~120
	遮蔽型	90	85

$$P_R = 1.8P_{vslot} + 0.25P_v$$

$$V_T = 20\text{m/s (對於模砂等)}$$

[尺寸例]

L	W	A	B	C	D	E	F	G	H	Qm <sup>3</sup> /min
1,200	800	1,600	800	500	1,000	300	150	200	250	125
2,000	1,200	2,500	1,200	700	1,400	400	240	300	250	290

圖例	型式	外部式狹縫型
17	作業名稱	拆模、清砂
	裝置名稱	振動式清砂機

#### 圖例18 振動式清砂機(四)

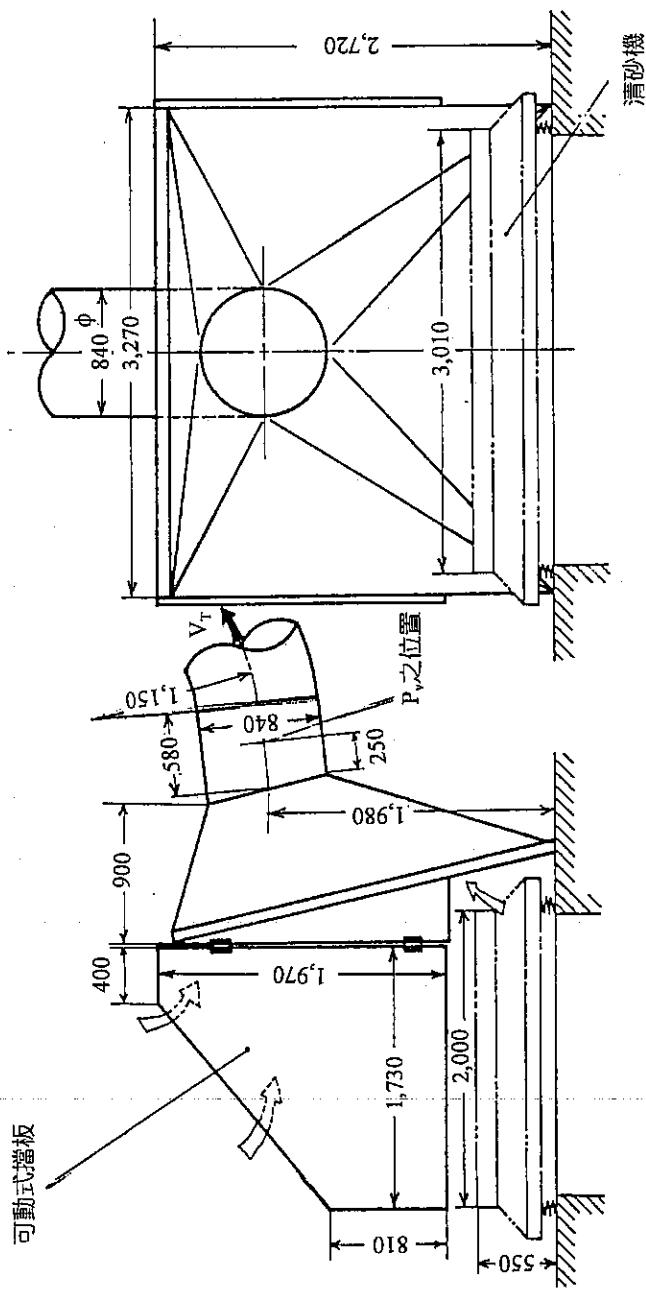
本例為某鑄造工廠振動式清砂機所用之氣罩，經實際測量其排氣量及搬運速度後並予檢討，而將不合理數值予以修改所得之氣罩例。經實測原排氣量 $Q=247\text{m}^3/\text{min}$ ，由於其排氣效果不佳，予以計算檢討後，合理排氣量應為實測值之3倍，即修正後之排氣量 $Q=720\text{m}^3/\text{min}$ 。

再者，實測風管之原搬運速度 $V_T=7.43\text{m}/\text{sec}$ 亦太小，因此在不變更風管直徑之原則下，經由合理之排氣量反推計算，可得修改後適當之搬運速度 $V_T=21.7\text{m}/\text{s}$ （通常鑄造模砂粉塵之搬運速度約為 $18\sim 20\text{m}/\text{s}$ ）。

茲再說明上述合理排氣量之計算方法，振動式清砂機若採廂式抽氣櫃氣罩，其每 $\text{m}^2$ 清砂格網面積所需排氣量為 $60\text{m}^3/\text{min}$ ，但本例採外部式長方型氣罩，宜如圖例16、17之排氣量 $120\text{m}^3/\text{min}$ 計算，因本例清砂機具有 $6\text{m}^2$ 之格網面積，故氣罩所需排氣量應為 $720\text{m}^3/\text{min}$ 。

於設計此類振動清砂所用之氣罩時，宜預留10%之風量，以收集清砂格網下方之承砂漏斗所逸散粉塵，但此處應另行設計氣罩以獲得較佳補集效果。





$Q = 720 \text{ m}^3/\text{min}$

$P_R = 0.15 P_v$

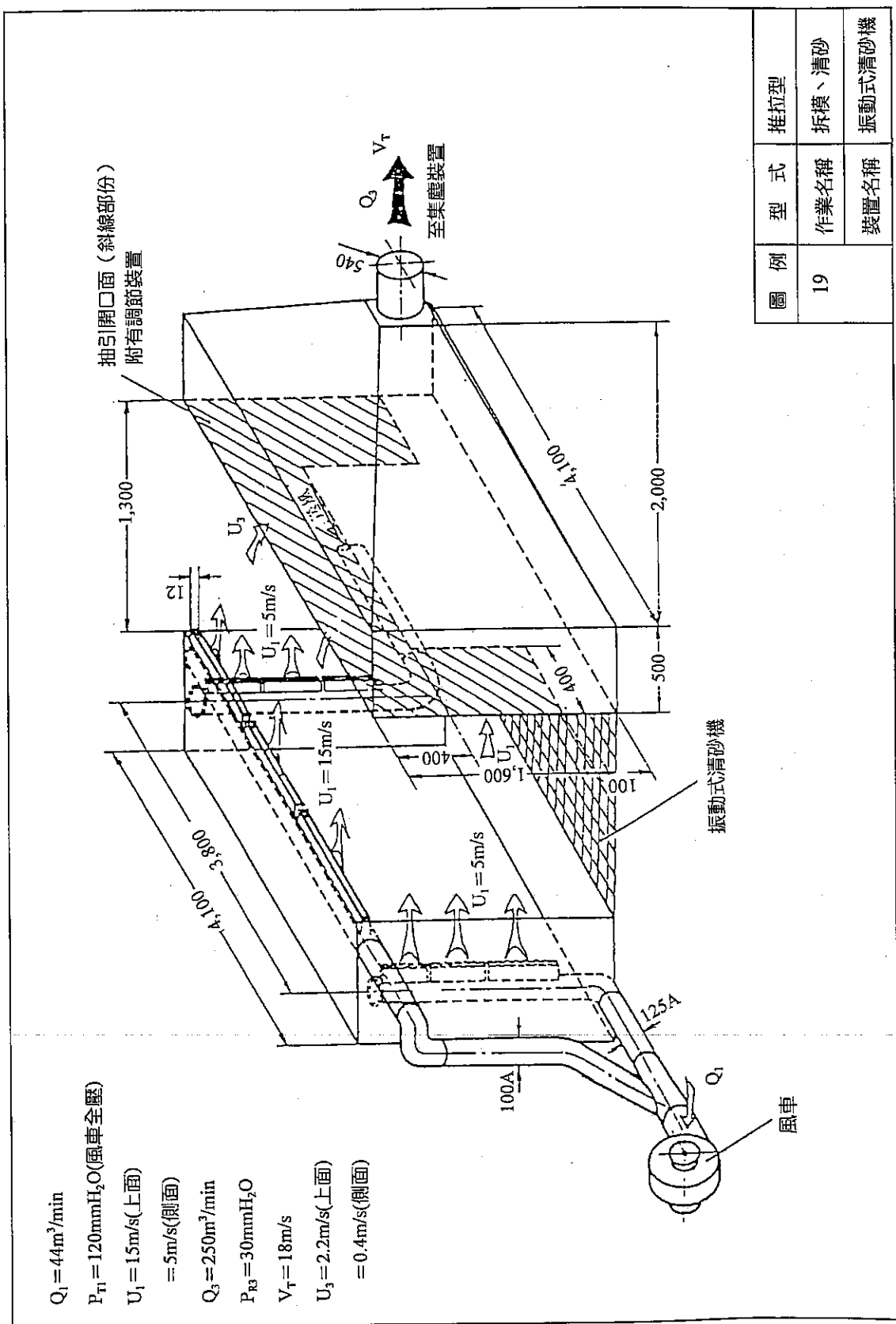
$V_t = 22 \text{ m/s}$

圖例	型式	外部式長方型
	作業名稱	拆模、清砂
18	裝置名稱	振動式清砂機

## 圖例19 振動式清砂機(五)

本例為振動式清砂機於鑄件拆模或清砂作業時所用之推拉型(push-pull) 氣罩，為使吹送及抽引風量皆能均勻，應於吹出側及抽引側之氣罩內設置調節裝置。本圖例中上方之吹出風速大於側面吹出風速，乃因高溫鑄件會引起氣流上昇，故須較大上側吹出風速以避免粉塵往上逸散出氣罩外。為避免鑄模或鑄件表面所附著粉塵被吹出氣流吹散而揚起，吹出側氣罩宜設置自動氣門，於鑄模或鑄件進出時可自動暫時關閉吹出氣流。

此外，可於抽引側氣罩開口之四周裝置法蘭，以增加氣罩之捕集效果。

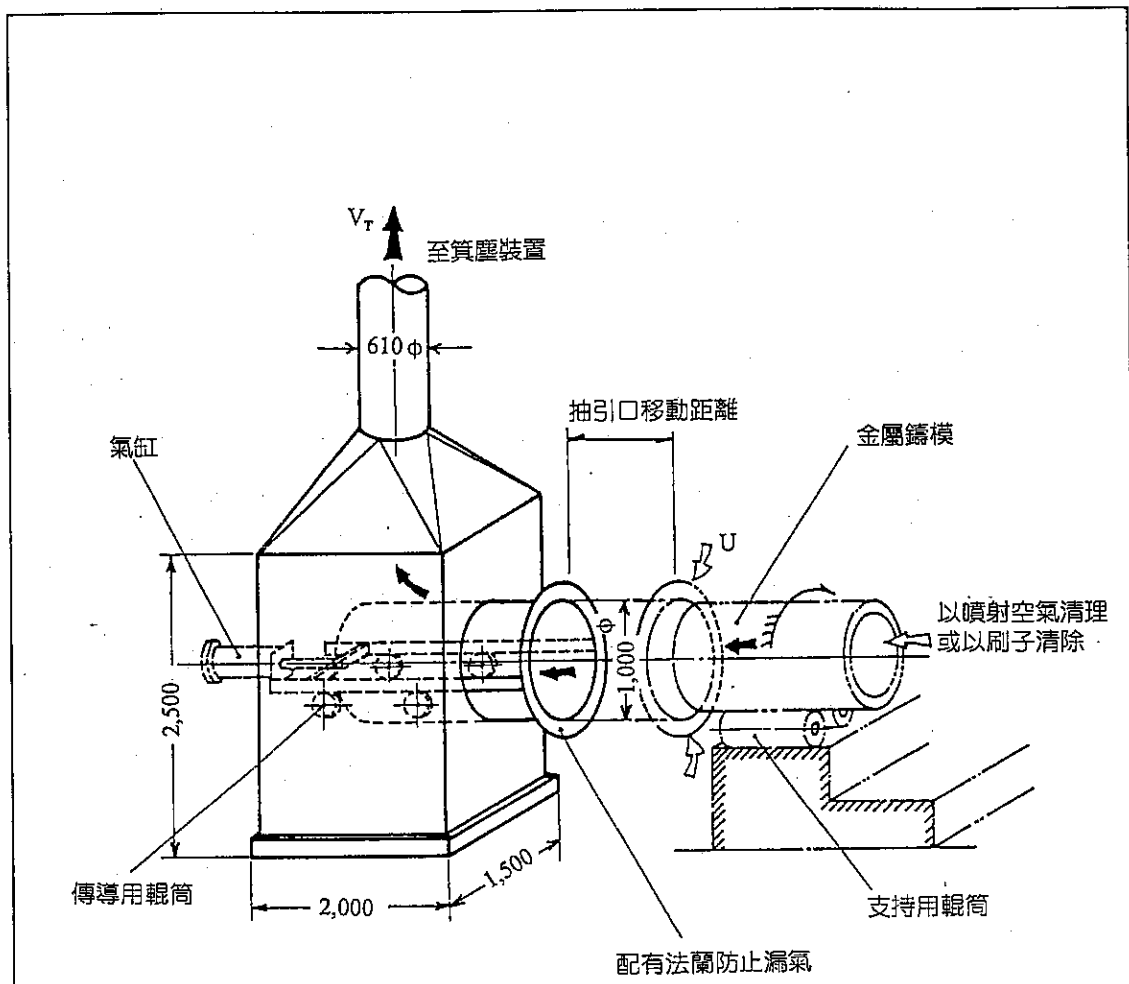


圖例	型式	推拉型
19	作業名稱	拆模、清砂
	裝置名稱	振動式清砂機

## 圖例20 金屬鑄模清理機

本例為管件鑄造工廠於金屬鑄模內進行清理作業時用於收集粉塵之可動式氣罩，氣罩之移動係由氣缸(air cylinder)所控制推動。惟當仿照圖例製造使用時，可能因金屬鑄模之直徑大小、長短或作業條件等不同，而於氣罩開口部與金屬鑄模間產生偏差或間隙，進而失去排氣效果。為改善此問題，宜將可動氣罩開口部之前端改為錐狀(Taper)，即前端以某角度擴大而成喇叭形，並於內面施以較厚之橡膠裡襯，務使每一金屬鑄模前端均能在錐狀管內任意位置密合接觸。為使氣罩能適合於清理不同直徑之金屬鑄模，宜將整個氣罩設計為可昇降之構造，以使氣罩開口部（即錐狀管）之中心能與金屬鑄模中心位置相互對準。

本氣罩宜於其側面之適當位置設置清理用人孔，以便清理氣罩內沉積粉塵，另宜於氣罩移動範圍四周裝設適當形狀、尺寸之安全護網，以免氣罩移動時造成作業人員之傷害。



$Q=265\text{m}^3/\text{min}$

$P_R=30\text{mmH}_2\text{O}$

$V_T=15\text{m/s}$

$U=5\text{m/s}$

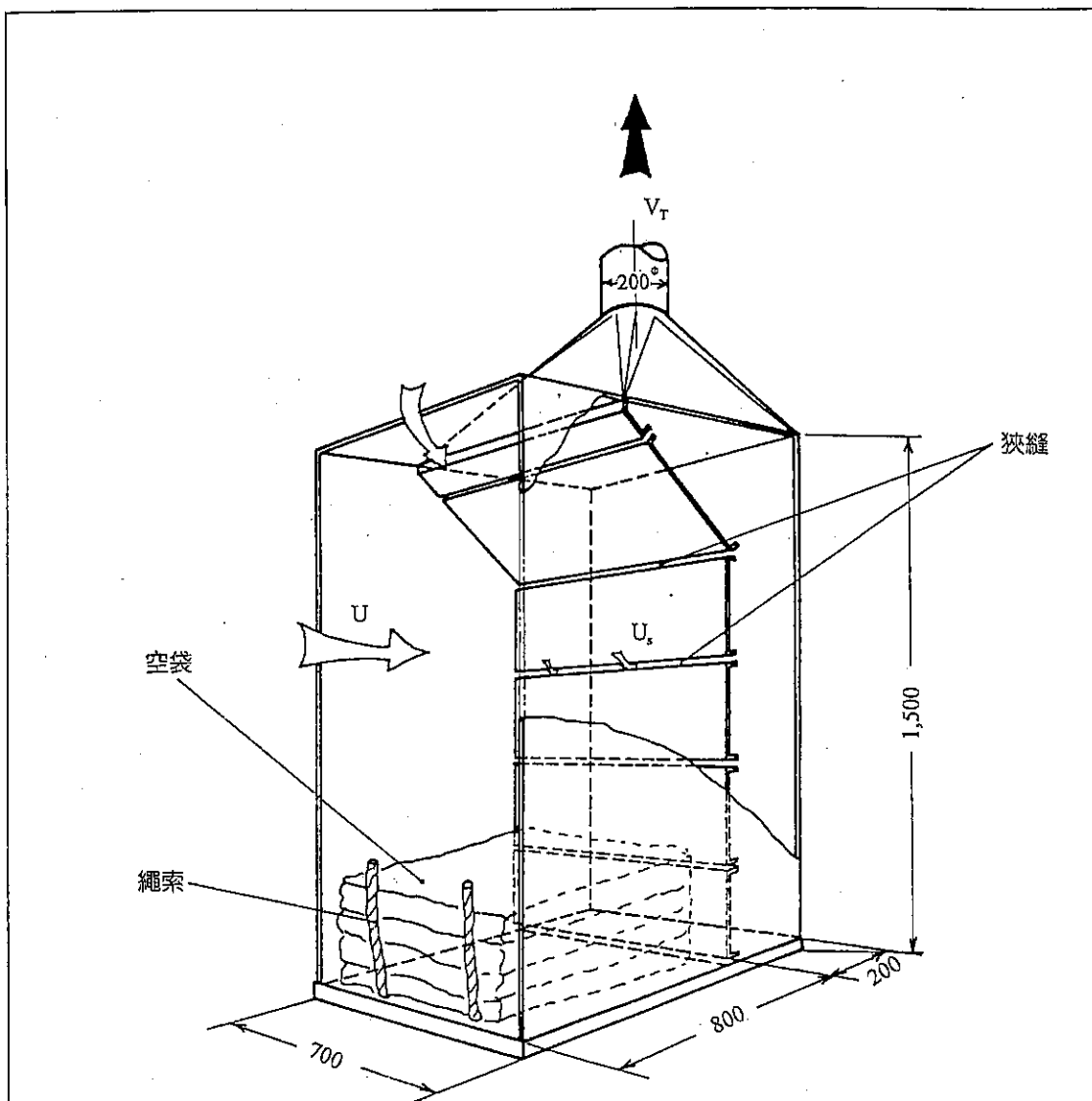
圖例	型式	外部式圓口型
20	作業名稱	金屬鑄模清理
	裝置名稱	金屬鑄模清理機

## 圖例21 空袋整理箱

本例為已卸出原料之空袋於堆疊裝捆作業時用以收集所逸散粉塵之氣罩，因此宜設置於原料加料口或入料作業場所旁，期能避免卸料完之空袋因長距離轉運或輸送而導致粉塵逸散之污染問題發生。為使其大面積之開口面能有均勻之氣流流入，故須如圖所示配設置20mm之狹縫。

一般而言，原料加料口通常會設有氣罩進行逸散粉塵之進行，但空袋堆疊捆裝作業場所則易被忽略而未設置集塵氣罩，由於此類作業於操作時亦會產生大量粉塵而造成環境污染，故宜利用本圖例所示之氣罩予以改善。

除此，氣罩亦可設計為可移動式，以適應配合不同位置之原料加料口，圖例所示開口面風速數值( $U=0.6\text{m/s}$ )為於氣罩內尚未堆疊空袋時之風速大小，由於開口面積會隨空袋數目之堆高而減少，捕集速度亦將隨之增大，此時排氣效果益形增加。為使氣罩於空袋逐漸堆高時能有效操作，宜於氣罩狹縫前設置較大網目之金屬網板，以防止氣罩狹縫被堆疊空袋所堵塞。



$Q=40\text{m}^3/\text{min}$

$P_R=20\text{mmH}_2\text{O}$

$V_T=21\text{m/s}$

$U=0.6\text{m/s}$

$U_s=7.5\text{m/s}$

圖例	型式	箱式崗亭型
21	作業名稱	空袋整理
	裝置名稱	空袋整理箱

## 圖例22 紅外線烘乾機

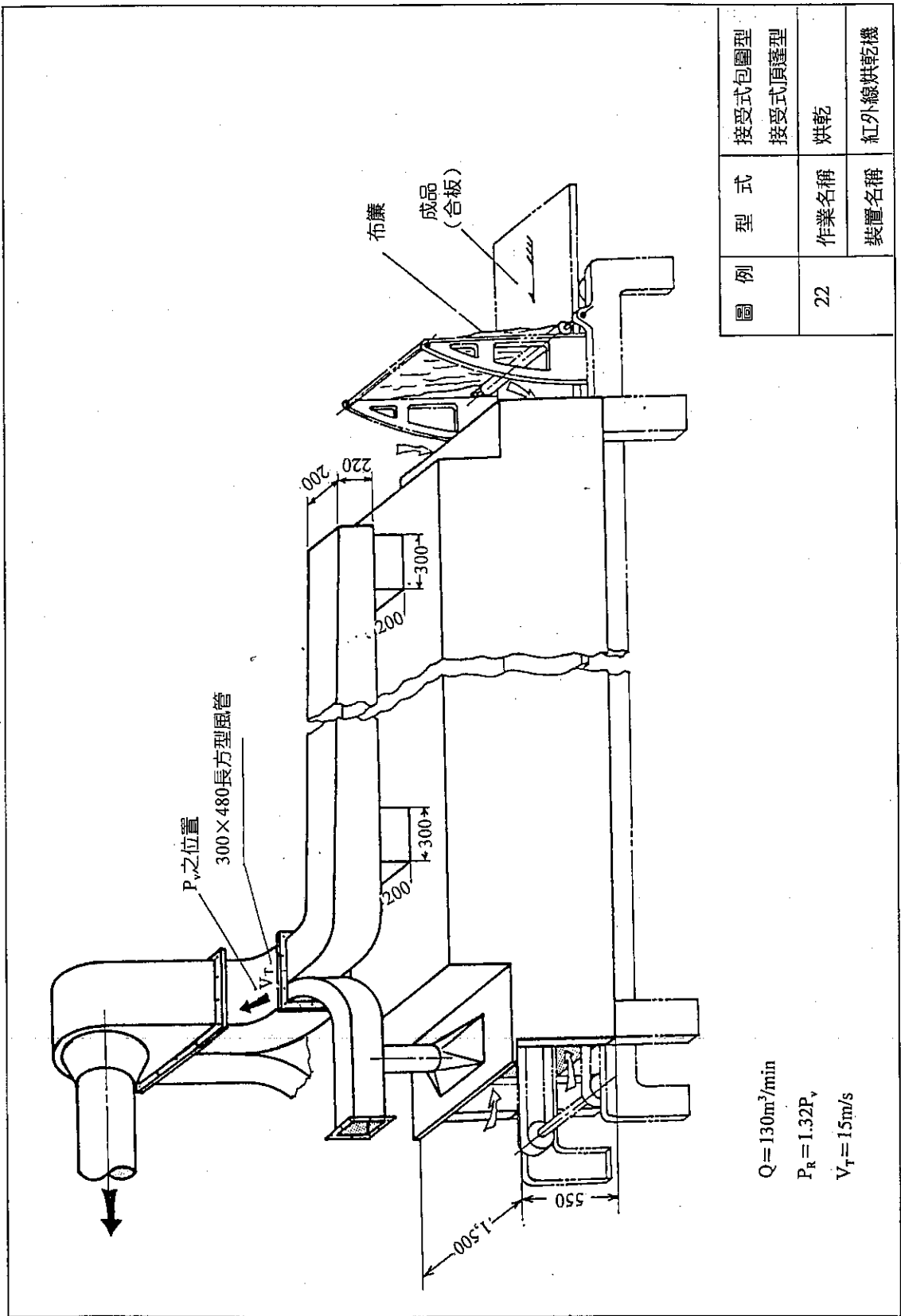
一般而言，烘乾機排氣多採用本圖例所示之氣罩型式，此型氣罩需完全密閉，以免有害氣體隨熱風由氣罩上部之縫隙洩漏而逸散。

採用此型式氣罩之烘乾機，常發生熱氣流由成品出入口之上部約1/3處漏出，而冷氣流由其下部約2/3處流入之現象，其發生主因係由於系統風車馬力設計不足。由於物品於烘乾時所產生之蒸氣或氣體量不大，但冷空氣於進入烘乾室後便會受熱而膨脹，故須選用容量足夠之風車，俾以排出此等因受熱而膨脹之空氣量。

若受限於烘乾作用或烘乾成品品質之需要，烘乾機內未能以負壓方式操作時，可考慮讓部份熱氣流由成品出入口之上部流出，惟須於出入口端之上方部位另設頂蓬型氣罩收集排氣。

圖例中於成品入口處所設遮蔽用之布簾，係用以保護作業人員之眼睛，以避免於成品進入烘乾機時因紅外線外洩而受到傷害。



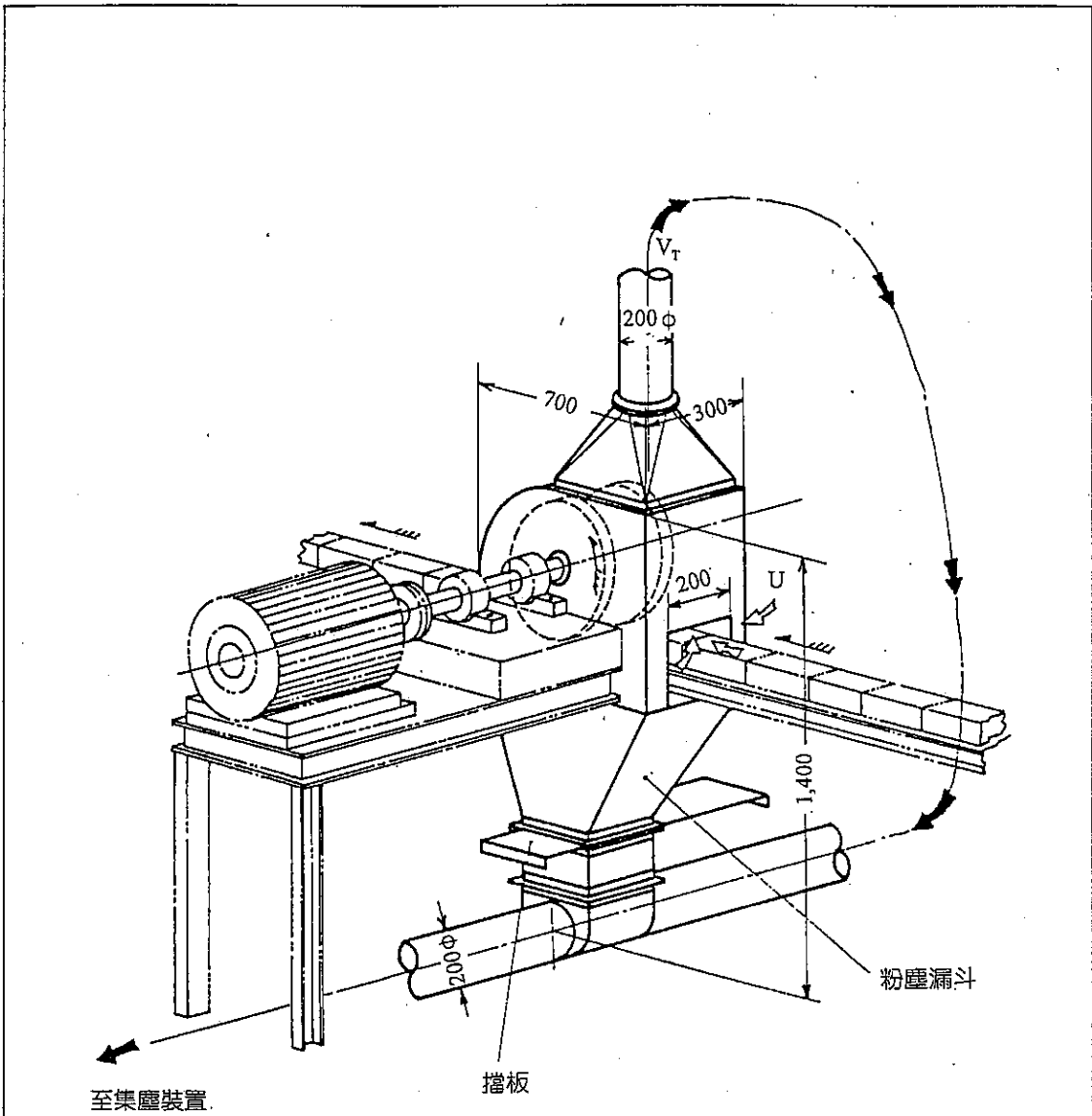


### 圖例23 自動雙面研磨機

本例為裝置於自動雙面研磨機之氣罩，研磨機係在圖一轉軸上裝配有相距一定間隔之2個磨輪，同時研磨往返於其間之加工品（如磚類）。

研磨時粗大粒子逕行掉落沉積於下部漏斗內暫存，而微細粒子則會揚起而經由氣罩捕集進入風管內，由圖可知氣罩風管亦集塵漏斗之下部相連。當漏斗內之粉塵堆積達某一程度時，可藉由拉開其下部檔板以便粉塵溶入風管內，再利用快速氣流輸送至集塵裝置處理，此項設計之優點為不需進行漏斗內堆積粉塵之排除操作。

此外，由磨輪旋轉方向推斷，研磨時會有部份粉塵沖向成品入口處而逸出，因此其開口面宜採用大於一般氣罩開口面之風速進行設計。



$Q=40\text{m}^3/\text{min}$

$P_k=25\text{mmH}_2\text{O}$

$V_T=21\text{m/s}$

$U=5.5\text{m/s}$

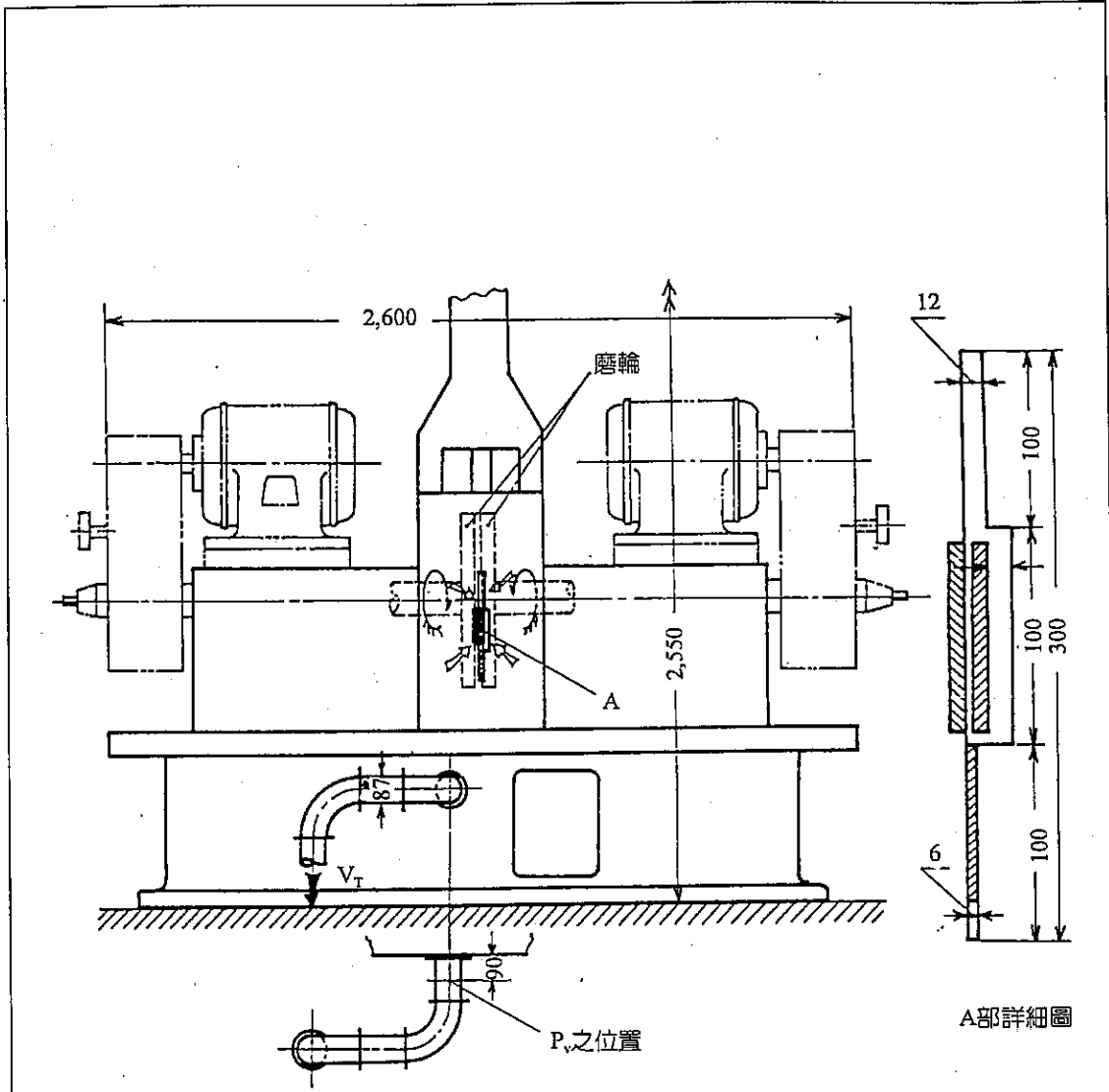
圖例	型式	圍封式密閉
23	作業名稱	研磨
	裝置名稱	自動雙面研磨機

## 圖例24 水平雙軸圓盤形研磨機

本例係以研磨機本體構造之某部份作為氣罩之設計例，其特徵為加工品出入所需開口之面積極小，因此僅需極小之排氣量即可達到良好之捕集效果。

圖示A部詳細圖中剖面線以外部份為氣罩之開口面積，由圖可知機台之另一端（即內面）亦設有同等大小之加工品入口。依加工加入口之開口面積計算，此開口面之平均風速為22m/s，但因尚有其他縫隙存在，故風速實測值降至約10m/s，就一般來自磨輪磨排放粉塵所具飛散速度之大小，以及磨輪旋轉時所帶動空氣急速流動之扇風作用等考量而言，此10m/s 數值之抽引速度仍屬必要而不致過大。

一般而言，由於金屬研磨所產生粉塵之比重較大，故風管內搬運速度( $V_T$ )應採 20~25m/s，以防止粉塵在風管內沉積。本例風管之原先直徑為124mm搬運速度( $V_T$ )為11m/s，此時風管內已有粉塵沉積現象發生，因此將風管管徑改為87mm，而搬運速度則提高至22.5m/s，此時風管內粉塵已可順利搬運。



$Q=8\text{m}^3/\text{min}$   
 $P_R=0.84P_v$   
 $V_T=22.5\text{m/s}$

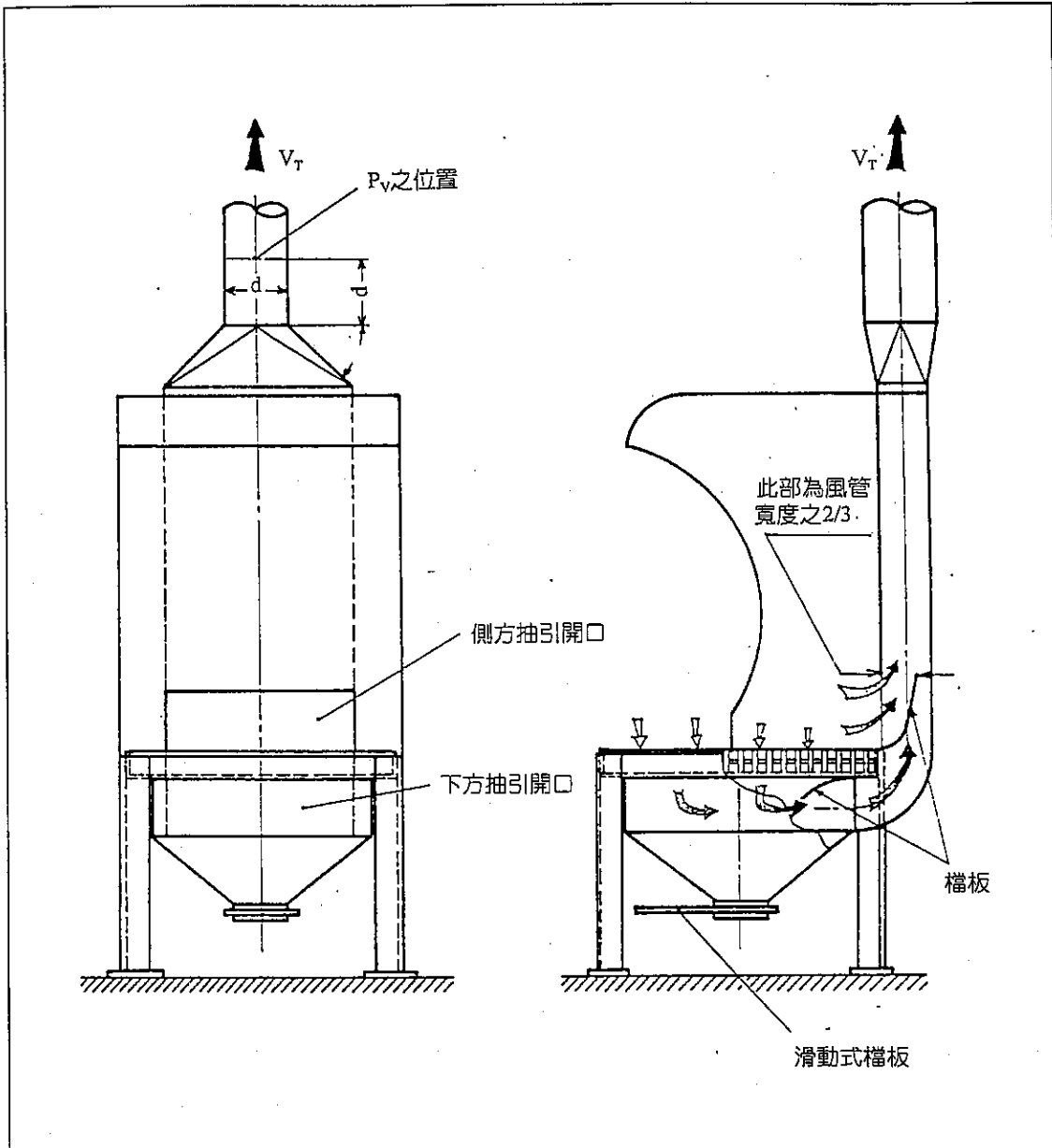
(註)機台之另一端(內面)  
尚有另一空氣流入口

圖例	型式	圖封式密閉型
24	作業名稱	研磨(雙面)
	裝置名稱	水平雙軸圓盤形研磨機

## 圖例25 換氣作業檯(一)

本例氣罩可應用於研磨、塗裝、切削及接著等人工操作之加工作業，屬於由側方及下方取方向進行廢氣抽引之複合式氣罩。其排氣量分配之原則為側方氣罩與下方氣罩各佔總排氣量之 $3/4$ 與 $1/4$ ，且各個氣罩開口面之抽引風速分別為 $5$ 及 $1\text{m/sec}$ ，是以各氣罩之形狀及尺寸等須依此決定，並設置如圖示之檔板以控制風量大小。

搬運速度( $V_T$ )依研磨加工物品之種類不同而異，若用於塗裝或接著作業時，因氣罩係用於排除溶劑蒸氣風管內之搬運速度( $V_T$ )不需過大，而以 $10\sim 15\text{m/s}$ 為宜。



$Q=46\text{m}^3/\text{min}$  (對於每 $\text{m}^2$ 氣罩開口面積)

$P_R=0.25P_v$

$V_T=22.5\text{m/s}$  (研磨對象為礦物質時)

$=17.5\text{m/s}$  (研磨對象為合成樹脂等非礦物質時)

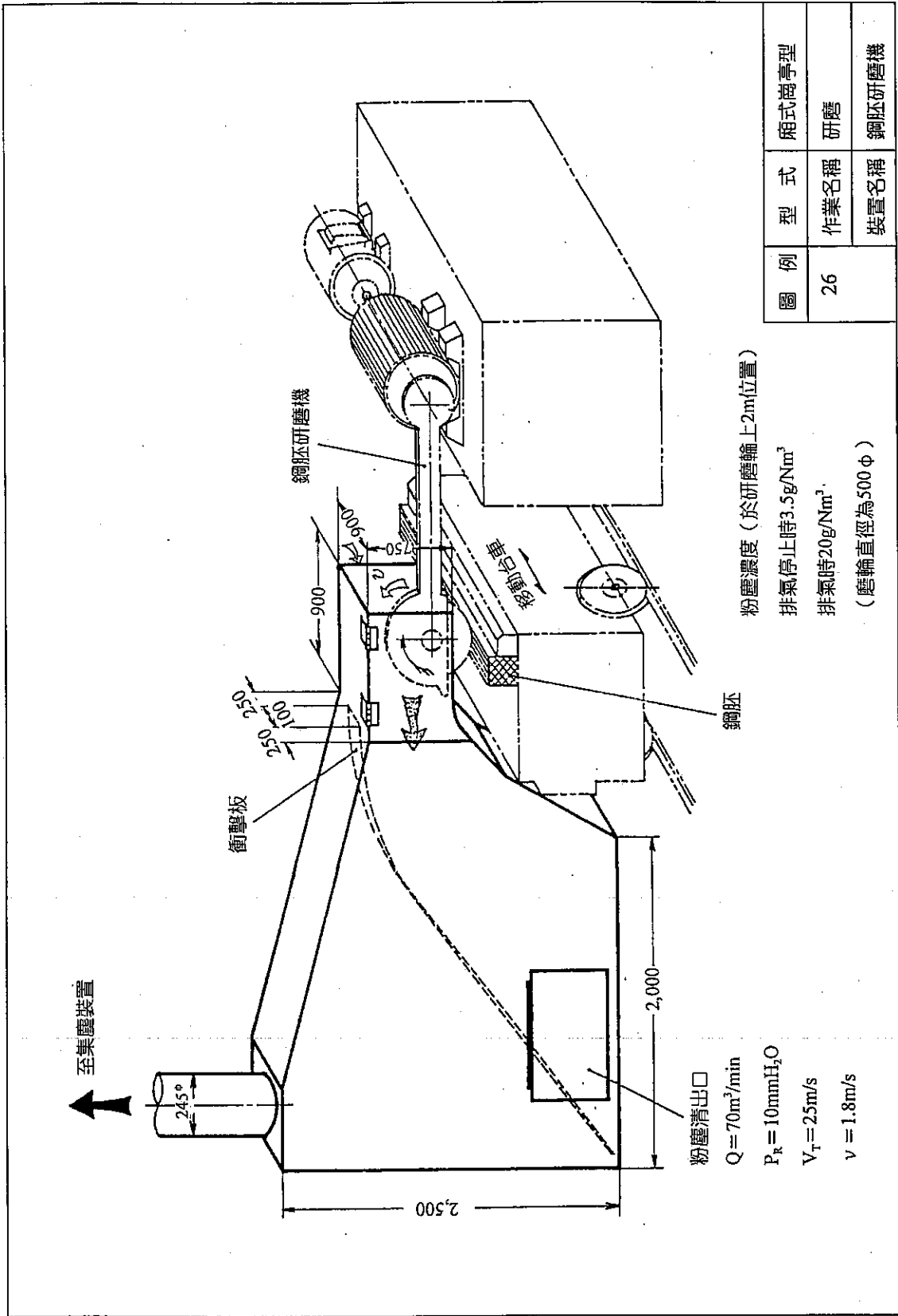
圖例	型式	箱式抽氣櫃型
25	作業名稱	研磨、塗裝、切削、接著
	裝置名稱	換氣作業檯

## 圖例26 鋼胚研磨機

本例為鋼胚(billet)研磨作業用之氣罩設計例，係需具粗粒粉塵捕集功用之廂式氣罩。其內部設有如圖示形狀之衝擊板，粗大粉塵在碰撞衝擊板後落入下方粉塵箱內，而微細粉塵則隨氣流經由衝擊板兩側之縫隙(250mm)進入風管內。

本機械因磨輪上方及兩側均設有護蓋，故向外飛散之粉塵量少，若再以可撓性垂幕掩蓋兩側下方之空隙部份（即護蓋下方與移動台車面間之空隙），則粉塵捕集效果將更形增加。而氣罩與風管之連接部位以推拔管(taper)承接較適宜。

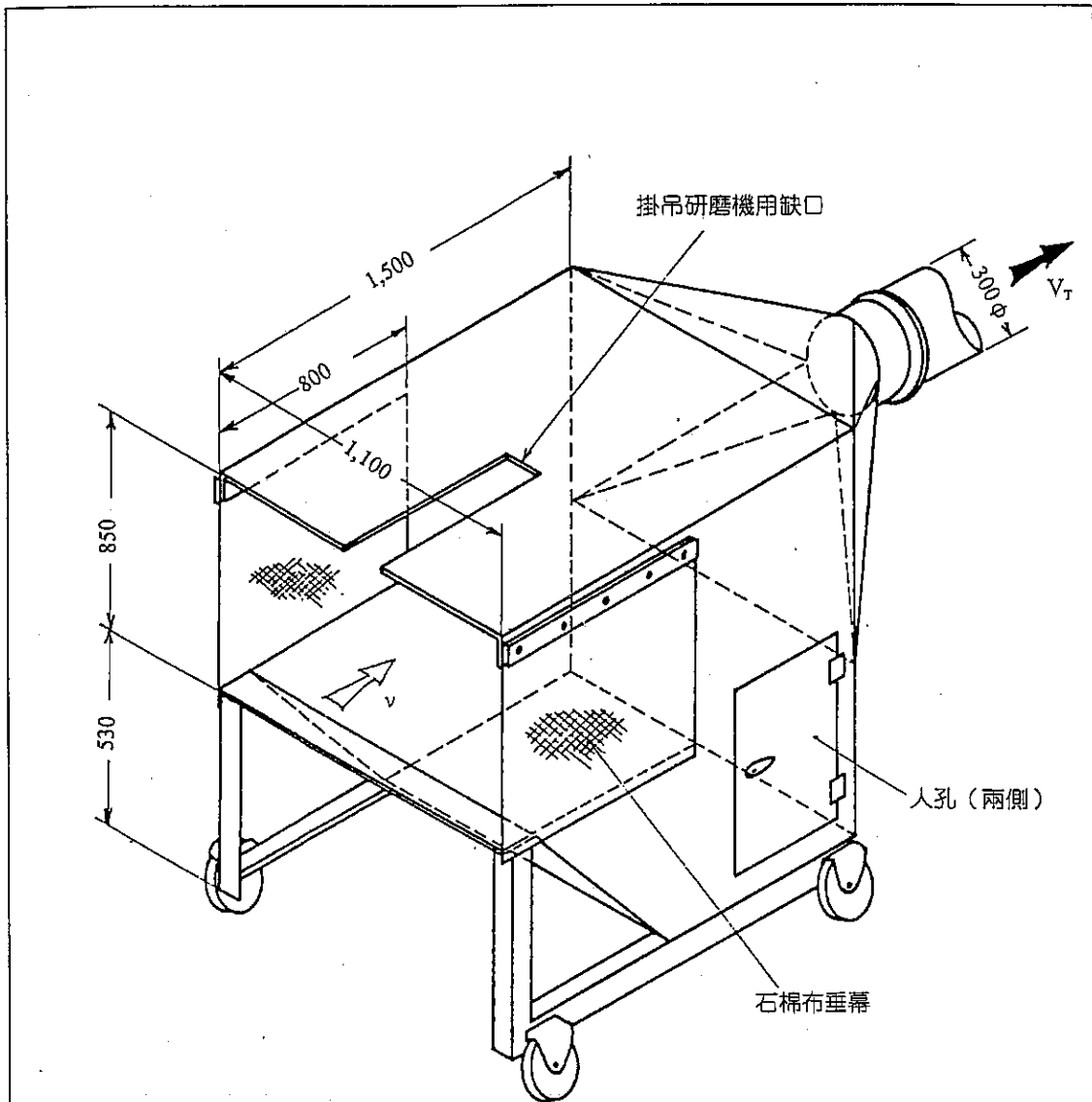




## 圖例27 手提式吊掛研磨機

本例為崗亭型氣罩之應用例，圖示為移動式，但亦可設計為固定式。此型適合用於吊掛式手提研磨機之研磨作業，因其開口面較大，可使作業人員視野寬廣，且能包容研磨機之左右搖動以防止危險。兩側之石棉布垂幕乃為加工品出入之方便而設，而兩側下方之人孔係無清除沉積粉塵使用。

此類移動式氣罩之腳座車輪必須配備牢固剎車裝置，以防止作業中移動。以安全衛生考量上，廂式氣罩宜於內部設置適度之照明設備，而處理對象若屬有害物質或有機溶劑時，照明器具應採用防塵型或防爆型。



$Q = 80\text{m}^3/\text{min}$

$P_R = 10\text{mmH}_2\text{O}$

$v_T = 19\text{m/s}$

$v = 1.4\text{m/s}$

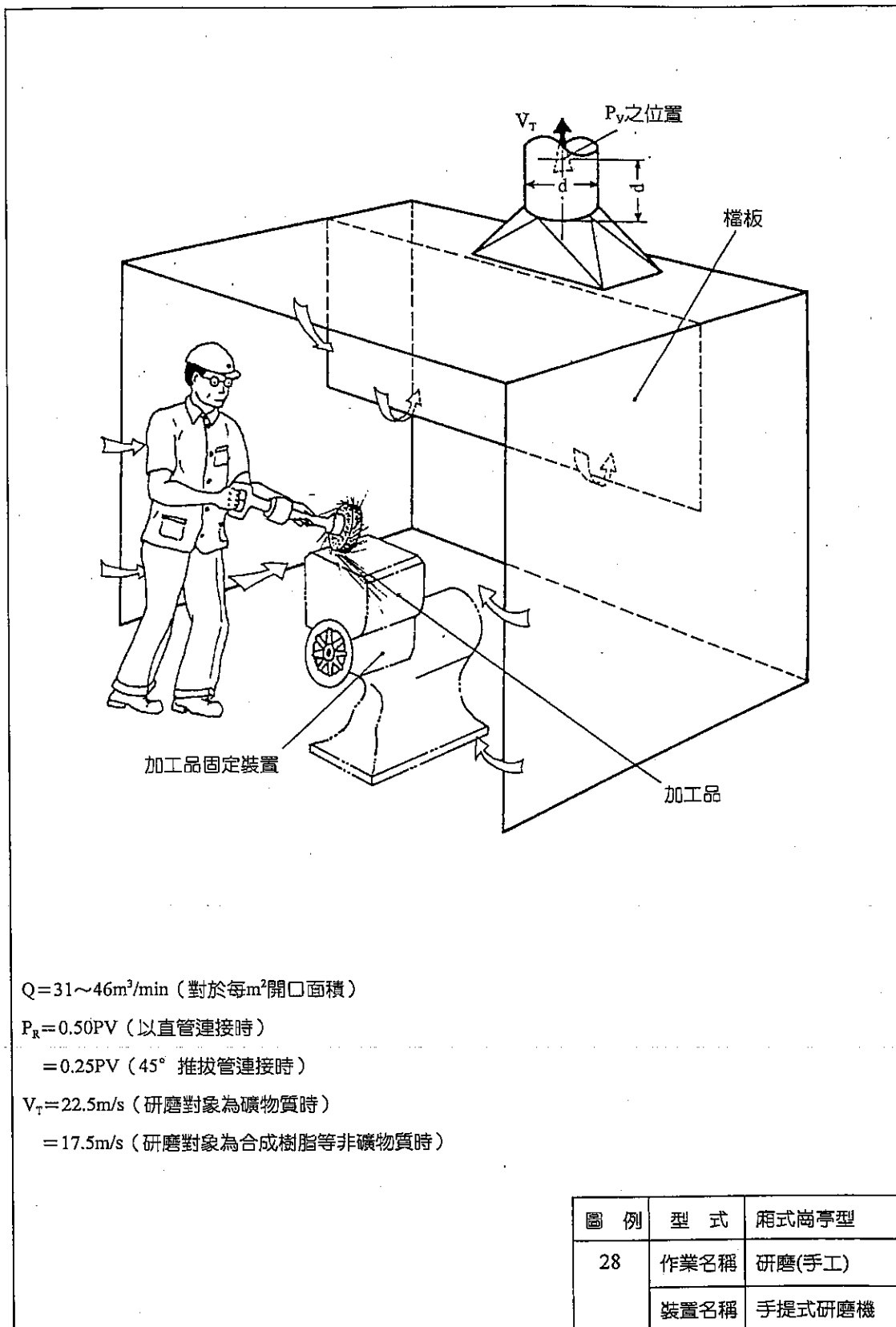
[註] 研磨機由上方掛吊，以手動作業。

圖例	型式	廂式崗亭型
27	作業名稱	研磨
	裝置名稱	手提式吊掛型研磨機

## 圖例28 手提式研磨機

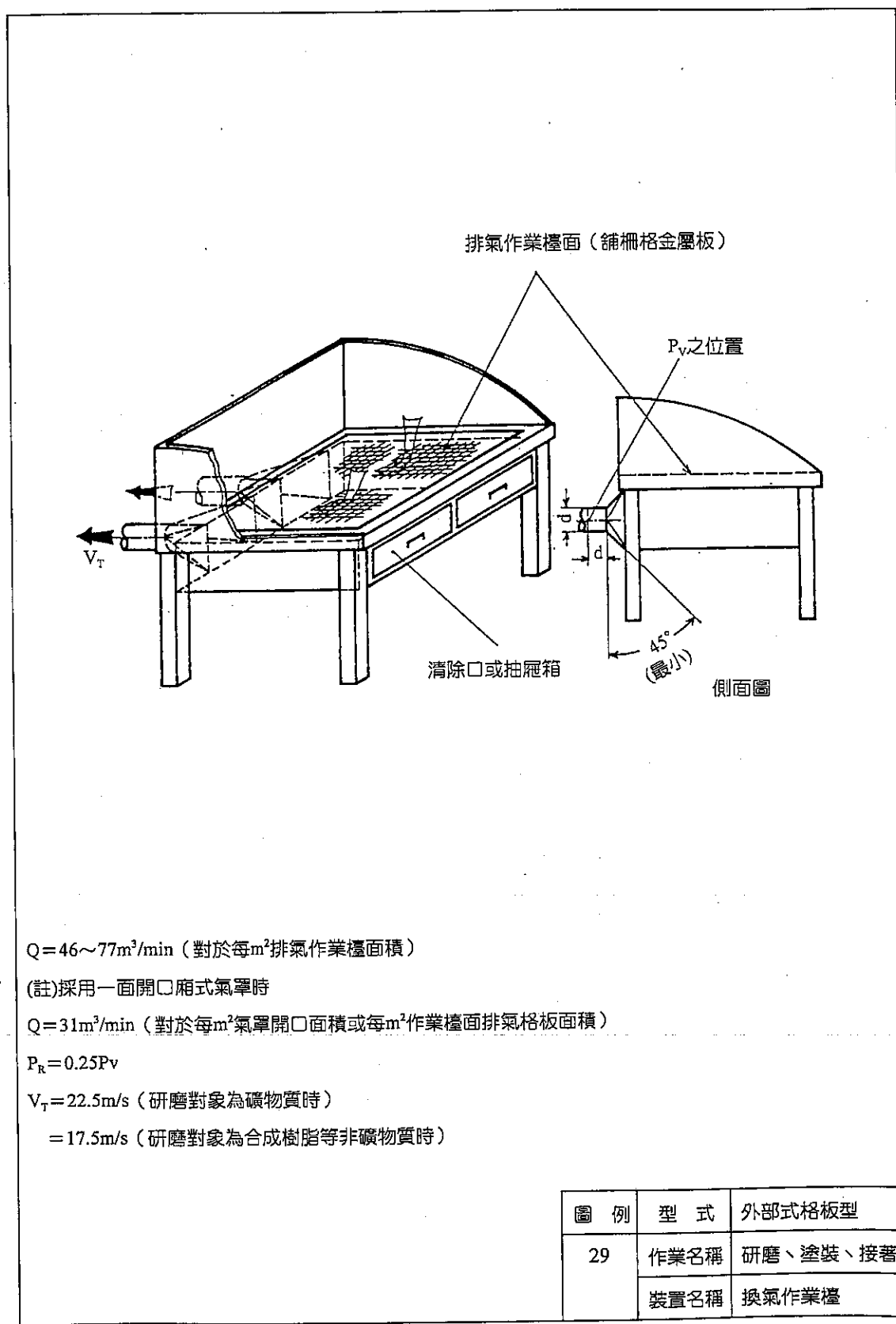
本例為手提式研磨機研磨較大型鑄件作業用之廂型氣罩例，其作業人員係於加工鑄件周圍移動而進行研磨，此類研磨操作並非良好之作業方式。為避免抽引過大之排氣量，氣罩應儘量採用較小尺寸之單面開口廂式崗亭型，而作業方式之改善，以不使研磨操作在作業人員與排氣系統之中間進行為原則，以求逸散粉塵儘可能遠離作業人員之呼吸範圍。例如：將加工鑄件品固定於迴轉檯 (turntable) 上，且作業人員亦有固定之作業位置，而藉由轉動迴轉檯以進行加工品之研磨，惟此時必須裝設固定裝置，防止加工品轉動之危險發生。

圖中之擋板乃為防止空氣由抽氣罩開口部上方短流，以使開口面有均勻之氣流。



## 圖例29 換氣作業檯(二)

本例為手提研磨機作業檯用之氣罩例，其後側及兩側之屏牆愈高則捕集效果愈佳，再者若作業條件許可之情況下，宜於其上方部位設置蓋板而改裝成為箱式氣罩，以防止污染物質之逸散。圖中所示抽屜箱乃是便於清除內部（即排氣作業檯面下部）所堆積之粉塵，本型氣罩亦適用於塗裝、接著等作業。



$Q=46\sim77\text{m}^3/\text{min}$  (對於每 $\text{m}^2$ 排氣作業檯面積)

(註)採用一面開口箱式氣罩時

$Q=31\text{m}^3/\text{min}$  (對於每 $\text{m}^2$ 氣罩開口面積或每 $\text{m}^2$ 作業檯面排氣柵板面積)

$P_R=0.25P_v$

$V_T=22.5\text{m/s}$  (研磨對象為礦物質時)

$=17.5\text{m/s}$  (研磨對象為合成樹脂等非礦物質時)

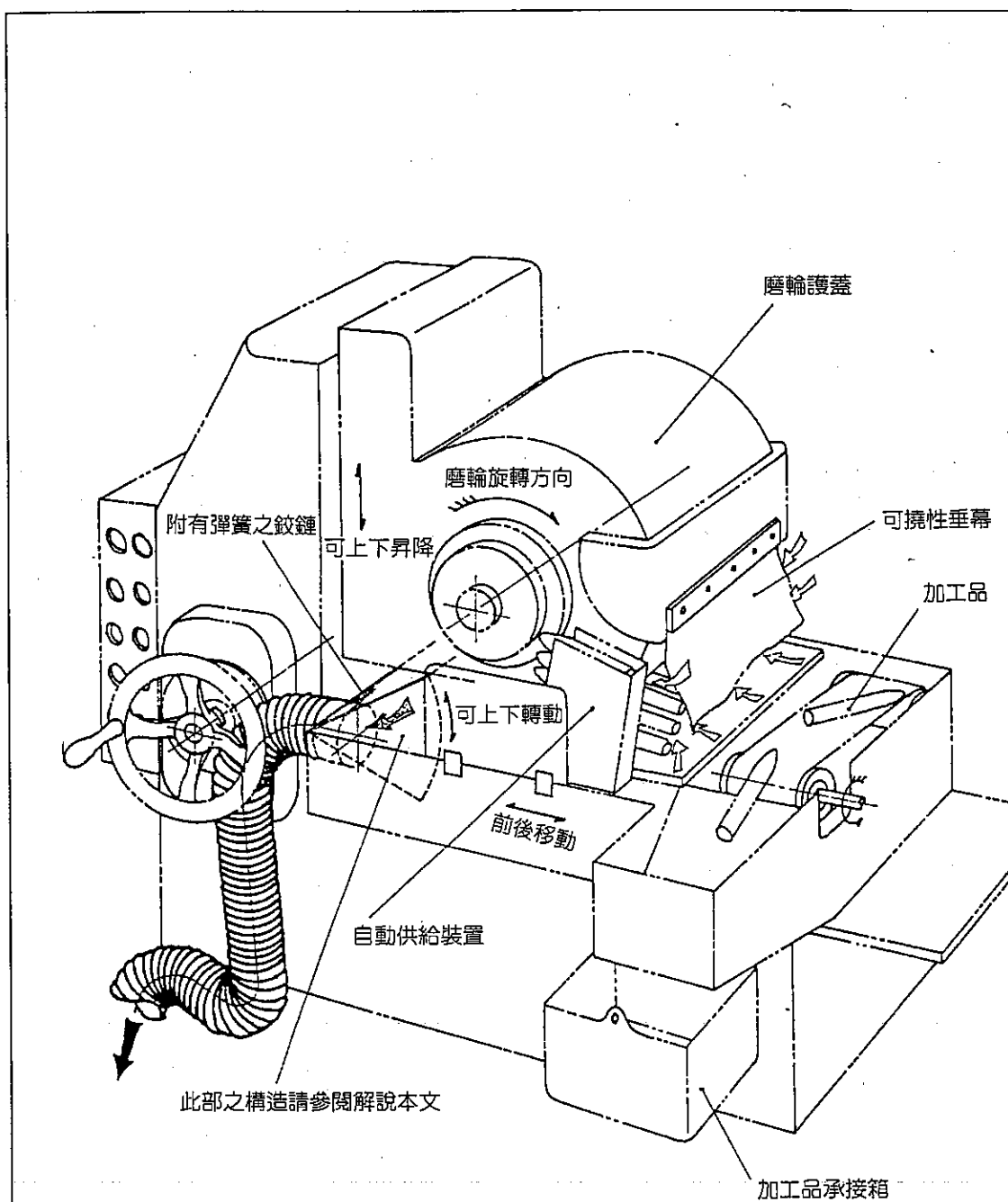
圖例	型式	外部式柵板型
29	作業名稱	研磨、塗裝、接著
	裝置名稱	換氣作業檯

### 圖例30 特殊自動研磨機

本例為設於棒狀加工品連續研磨用自動研磨機之氣罩例，為使磨輪護蓋足以發揮氣罩功能，應充分考量護蓋與圖示左側移動式風管間之相對位置，以避免吸入多餘空氣而降低捕集效果。本例研磨機之磨輪可隨加工品直徑大小而上下昇降，且加工品裝載檯亦可前後移動，因此於裝載檯側面及磨輪驅動部下方裝設一具滑動連接功能之移動式氣罩，而將空氣之主要流入口限制於可撓性垂幕兩側及其下方縫隙。

本型氣罩之排氣量可依磨輪直徑及厚度而由圖例31中之附表求得，此類氣罩宜於其左右兩側分別設置連接風管排氣，以使抽引氣流能夠均勻進入氣罩。





(註)本例屬應用之實際例，惟無測定數據

圖例	型式	接受式長方型
30	作業名稱	研磨
	裝置名稱	特殊自動研磨機

### 圖例31 檯上研磨機

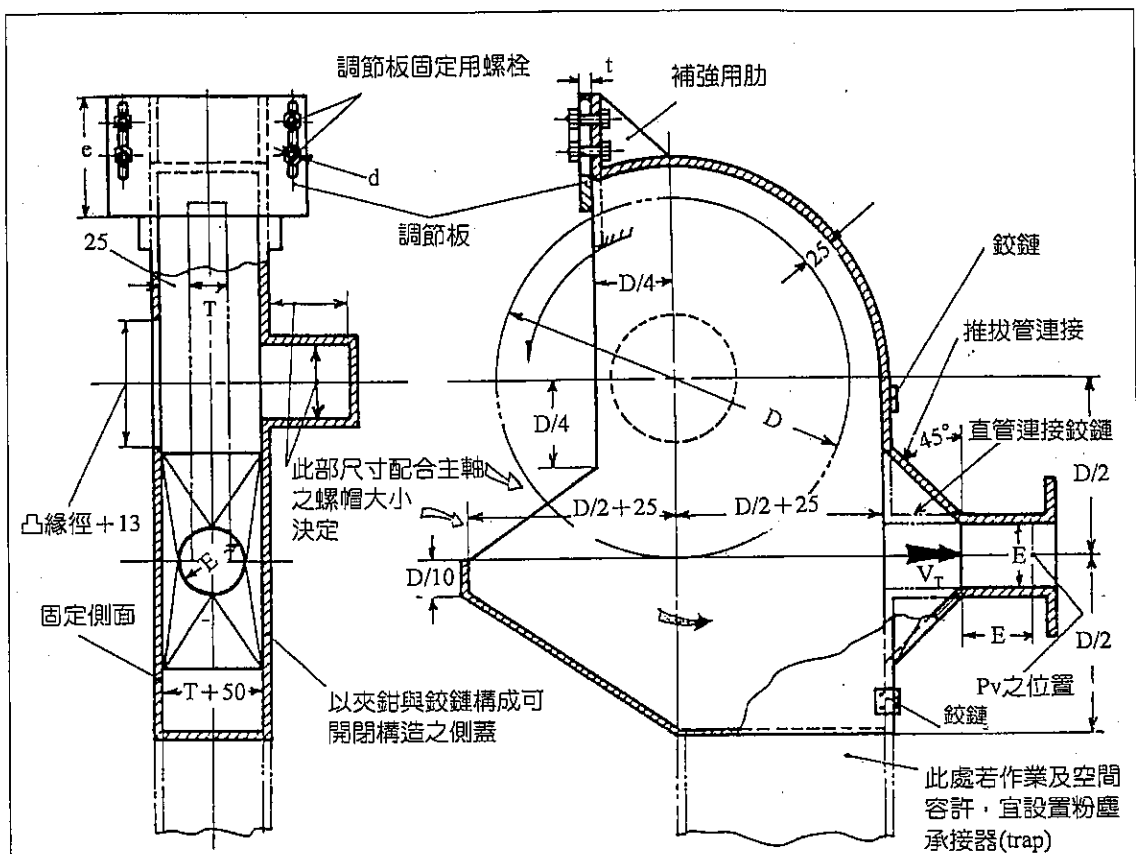
本圖例為檯上研磨機用接受式包圍型氣罩之基本形狀及標準尺寸；於表中所示磨輪規格下之排氣量為本型式氣罩之標準排氣量。

在利用圖中之數據，若磨輪厚度(T)超出表中各欄直徑(D)之相對數值時，可忽略直徑而逕以磨輪厚度之數值決定所需排氣量及風管直徑。例如磨輪直徑D=255mm，厚度T=100mm，氣罩搬運速度=22.5m/sec時，可由表中得其排氣量 $Q=17.3\text{m}^3/\text{min}$ ，風管直徑=125mm。

氣罩與風管間之連接宜儘量採用推拔管，搬運速度則依加工品是否屬礦物質而定。以下之例子是以不同搬運速度之速度壓來表示壓力損失：

$$V_T=22.5\text{m/s 時 } P_v=31\text{mmH}_2\text{O}$$

$$V_T=17.5\text{m/s 時 } P_v=19\text{mmH}_2\text{O}$$



排氣量(Q)及連接風管直徑(E)

磨輪直徑 (D) mm	磨輪厚度 (T) mm	磨輪總面積中未以氣罩覆蓋部份在25%以下時				磨輪總面積中未以氣罩覆蓋部份超出25%時				磨輪直徑 (D) mm		e	t	d
		Q m <sup>3</sup> /min	E mm		Q m <sup>3</sup> /min	E mm								
			搬運速度			搬運速度								
230以下	38以下	6.2以下	75以下	90以下	9.4以下	90以下	105以下	405以下	305以下	90	6.5	12		
230~405	50	11.1	100	115	17	125	145	305~405	130	8	12			
405~480	75	14.2	115	130	21.2	140	160	405~610	150	13	14			
480~610	100	17.3	150	145	26.1	155	180							
610~760	125	24.9	150	175	36.8	185	210	超出610	180	13	16			
760~915	152	34	175	205	45.3	205	235							

$P_R = 0.4P_v$  (以推拔管連接時)

$= 0.65P_v$  (以通管連接時)

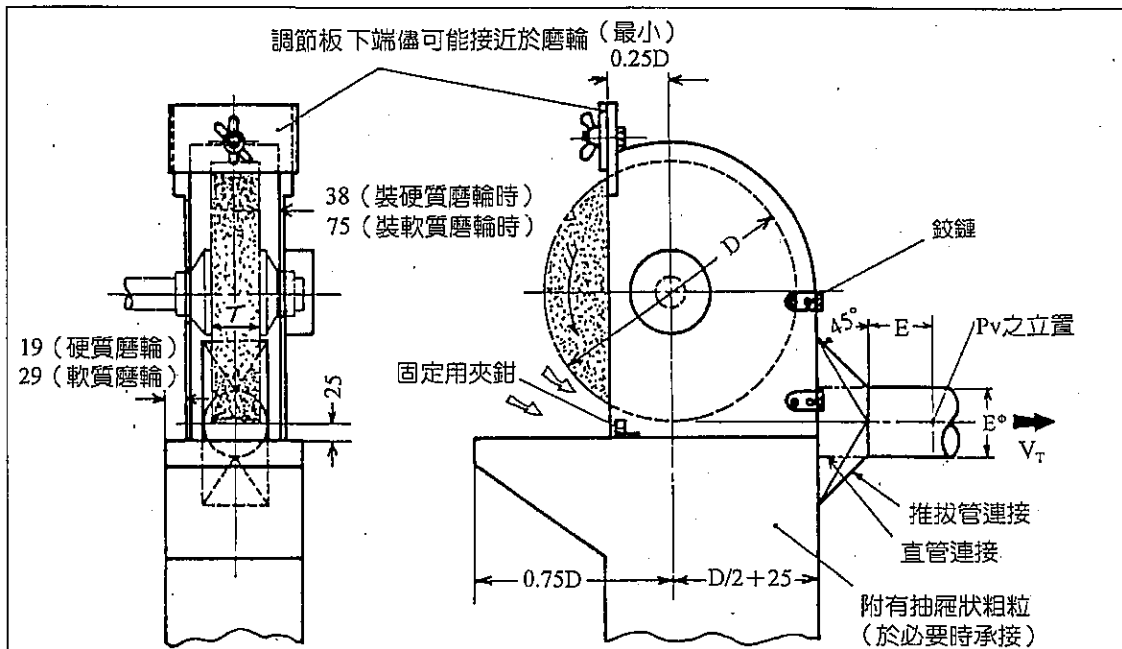
$V_T = 22.5\text{m/s}$  (研磨對象屬礦物質時)

$= 17.5\text{m/s}$  (研磨對象屬合成樹脂等非礦物質時)

圖例	型式	接受式包圍型
31	作業名稱	研磨
	裝置名稱	檯上研磨機

### 圖例32 研磨機、拋光機

本圖例為研磨機或粉撲(puff)拋光機用接受式包圍型氣罩之一般形狀，排氣量依磨輪直徑、厚度及磨輪被氣罩包覆之程度而定。排氣量及各部位尺寸可參考圖例31之表及圖示決定，其他注意事項亦參考圖例31之解說。



排氣量(Q)及連接風管直徑(E)

磨輪直徑 (D) mm	磨輪厚度 (T)* mm	磨輪總面積中未以氣罩覆蓋部份 在25%以下時		磨輪總面積中未以氣罩覆蓋部份超 出25%時	
		Q m <sup>3</sup> /min	E mm (搬運速度=22.5m/s)	Q m <sup>3</sup> /min	E mm (搬運速度=22.5m/s)
230以下	50	8.52	89	11.4	103
230~405	75	14.1	114	18.9	132
405~485	100	17.4	127	22.8	145
485~610	125	21	140	31.2	170
610~760	152	29.4	165	39.5	192
760~915	152	34	178	52.1	220

(註)\*磨輪之厚度超出表中各欄直徑之相對數值時，可採用實際厚度相對直徑之排氣量

$$P_R = 0.4P_v \text{ (以推拔管連接時)}$$

$$= 0.65P_v \text{ (以直管連接時)}$$

$$V_T = 22.5\text{m/s} \text{ (研磨對象屬金屬時)}$$

$$= 17.5\text{m/s} \text{ (研磨對象屬合成樹脂或類似品時)}$$

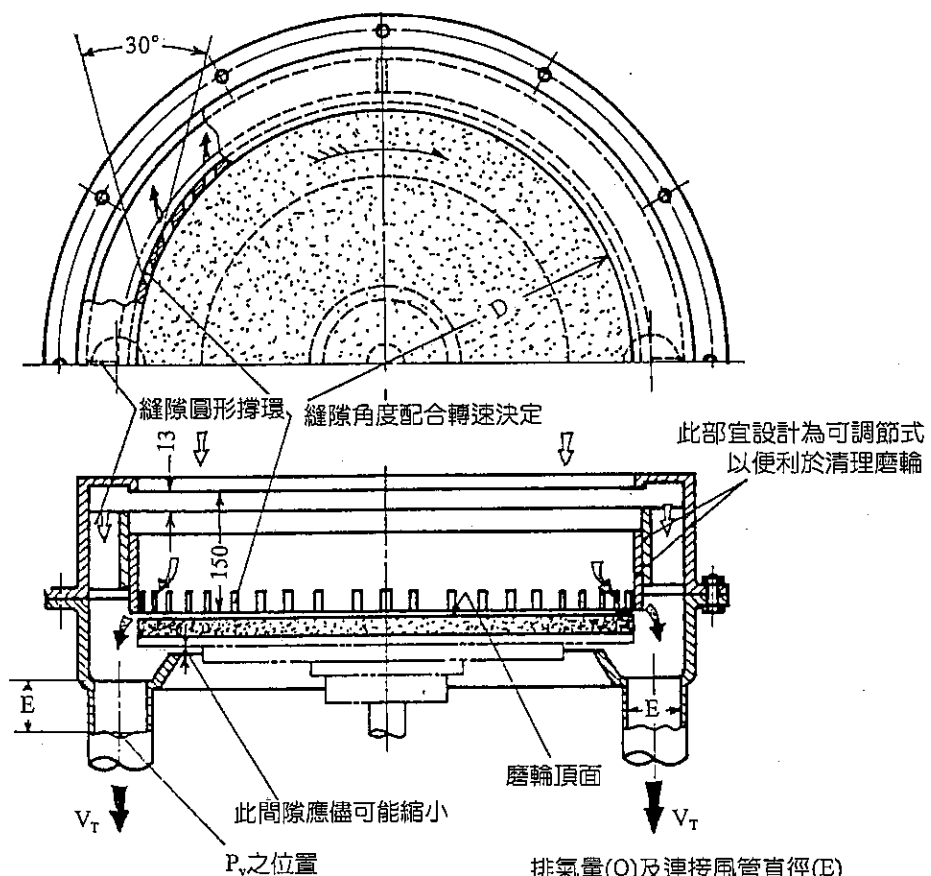
圖例	型式	接受式包圍型
32	作業名稱	研磨、拋光
	裝置名稱	研磨機/拋光機

### 圖例33 豎軸圓盤形研磨機

本圖例為豎軸研磨機磨輪單面進行研磨作業之氣罩，廢氣主要由圓盤磨輪下端之縫隙(slot)及縫隙圓形支撐環上端與氣罩間之狹縫（即圖例中尺寸為13mm處）等二處流入。

圖表中所列之各項數值皆隨排氣量(Q)、連接風管直徑(E)及風管配置數目(No)等，圓盤形磨輪直徑(D)及磨輪受氣罩包覆程度等之不同而異，而表中所列連接風管管徑(E)為搬運速度 $V_T=22.5\text{m/sec}$ 時之數值。

研磨產生粉塵之飛散角度依磨輪直徑及轉速之不同而異，因此縫隙角度亦需配合設計。此外，氣罩設計應考慮便於更換或清理磨輪，如圖示於氣罩周圍分割為二部份，並配合凸緣加以螺栓鎖緊之構造即是一良好設計。



磨輪直徑 (D) mm	磨輪盤面之1/2或1/2以上為氣罩包覆時			磨輪盤面包覆不良時		
	Q m³/min	連接風管		Q m³/min	連接風管	
		E mm*	No**		E mm*	No**
510以下	14.1	114	1	22.3	102	2
510~760	22.3	102	2	42	140	2
760~1,345	50	152	2	100	152	4
1,345~1,830	88.9	203	2	170.2	178	5

(註)1.\*為搬運速度 $V_T=22.5\text{m/s}$ 時之連接風管直徑  
 2.\*\*指連接風管配備數，連接風管應均等配置於氣罩圓周上

$P_R = 1.0P_{v\text{slot}} + 0.5P_v$

$V_T = 22.5\text{m/s}$  (研磨對象屬礦物質時)  
 $= 17.5\text{m/s}$  (研磨對象屬合成樹脂等非礦物質時)

圖例	型式	接受式包圍型
33	作業名稱	研磨
	裝置名稱	豎軸圓盤形研磨機

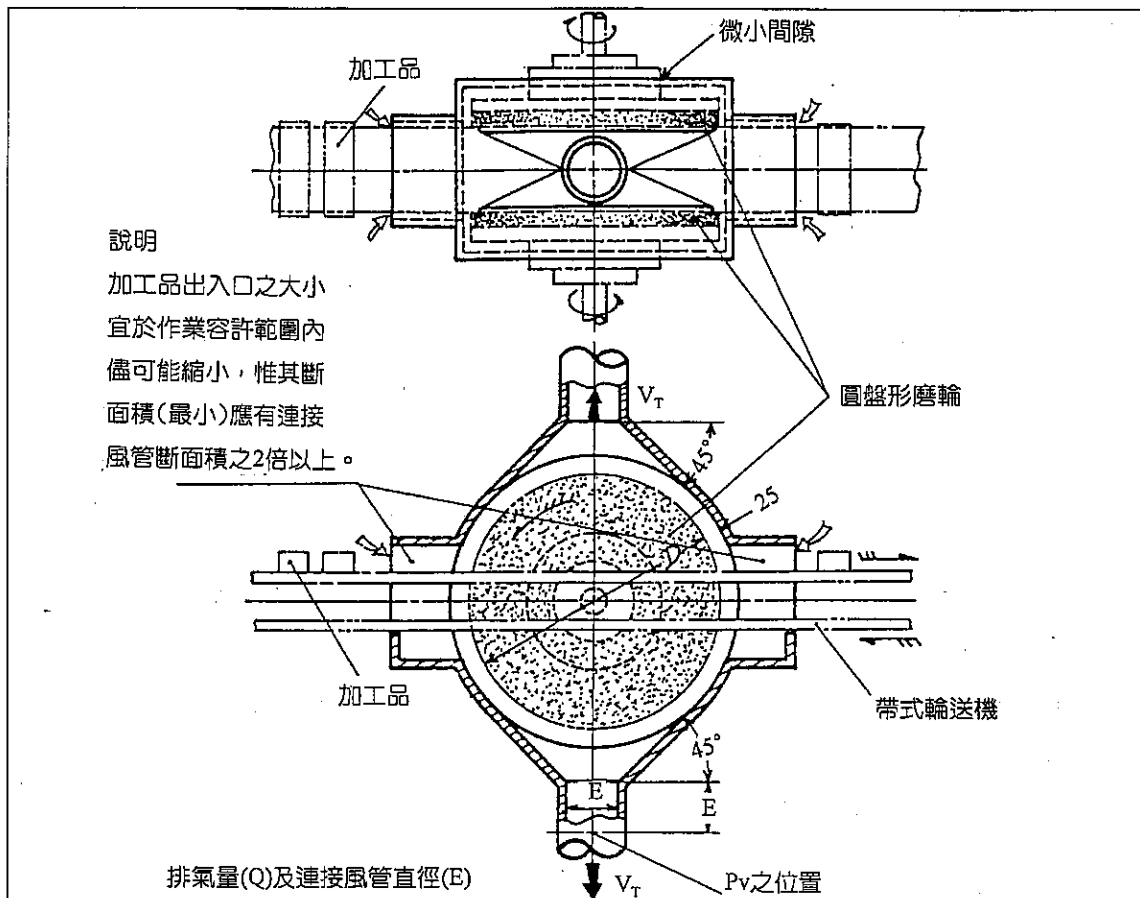
### 圖例34 水平雙軸圓盤形研磨機

本型式氣罩為圖例24水平雙軸圓盤形研磨機用氣罩之特殊例，該氣罩已將機台與磨輪一併完全包圍，而使氣罩之排氣量僅需 $8\text{m}^3/\text{min}$ 即可，為一良好之設計例。

一般而言，加工品進出氣罩之出入口面積越小越佳，但用於精密加工之研磨時，必須如圖中說明至少為連接風管斷面積( $\pi E^2/4$ )2倍以上，即加工品出入口之空氣流入速度應為風管搬運速度之 $1/2$ 以下。但是於出入口處之流入風速過高，則易因加工品受氣流衝擊而產生位置偏移或影響加工時程(triming)，更甚者將可能發生危險。

排氣量(Q)、風管管徑(E)及風管管數( $N_0$ )等均受圓盤磨輪直徑(D)之不同而異，此點於設計時宜予注意。





說明  
加工品出入口之大小  
宜於作業容許範圍內  
儘可能縮小，惟其斷  
面積(最小)應有連接  
風管斷面積之2倍以上。

排氣量(Q)及連接風管直徑(E)

圓盤磨輪直徑 (D)mm	Q m <sup>3</sup> /min	連接風管	
		風管直徑(E)mm (搬運速度=22.5m/s)	數量
485以下	17.4	127	1
485~635	25	152	1
635~760	34	178	1
760~1,345	50	152	2
1,345~1,830	177.8	203	4

$P_R = 0.4P_v$  (以推拔管連接時)

$= 0.65P_v$  (以直管連接時)

$V_T = 22.5\text{m/s}$  (研磨對象屬礦物質時)

$= 17.5\text{m/s}$  (研磨對象屬合成樹脂等非礦物質時)

(註)宜將機台與磨輪一併完全包圍，而由其形成氣罩排氣

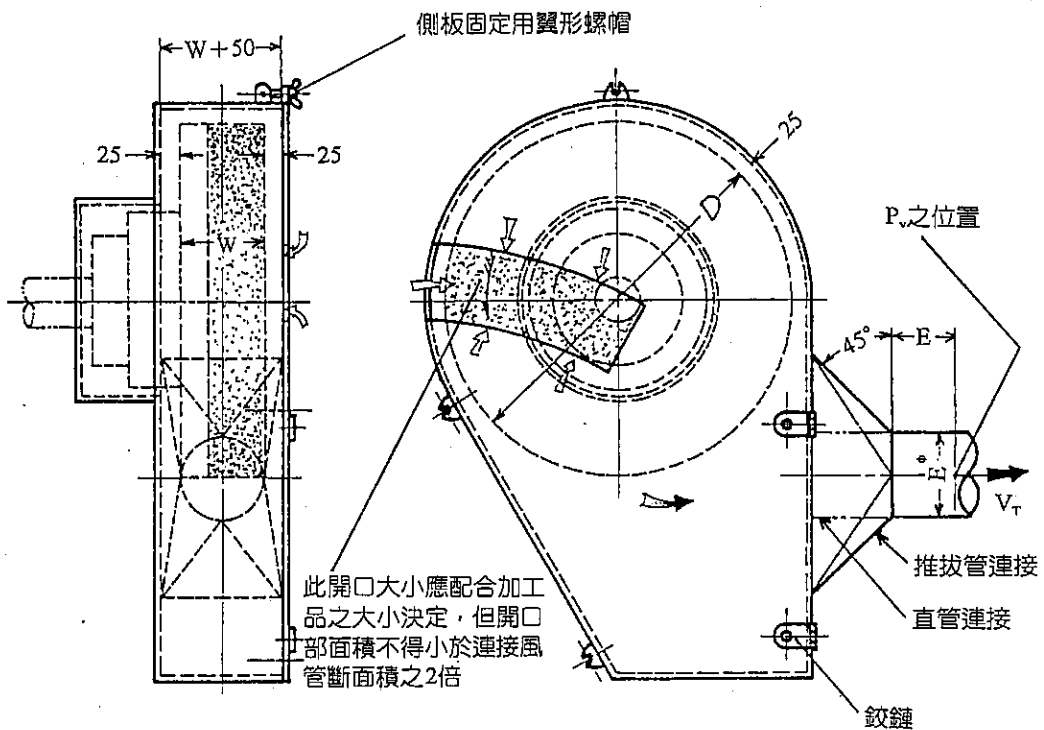
圖例	型式	接受式包圍型
34	作業名稱	研磨
	裝置名稱	水平雙軸圓盤形研磨機

### 圖例35 水平單軸圓盤形研磨機

本例為水平軸圓盤形磨輪單面研磨作業用之氣罩例，其開口面形狀及尺寸依加工對象形狀及尺寸之不同而異，開口面風速決定時應注意事項同於圖例34之解說。

此類手工研磨作業，因磨輪研磨時有牽引及高速空氣吸引之雙重作用，加工品或作業人員之手易被捲入而發生磨輪破損或人員受傷等意外事故，因此氣罩之設計或作業上須特別注意。

排氣量(Q)及連接風管直徑(E)依圓盤磨輪直徑(D)之不同而異（參照圖中之表），表中所示連接風管直徑(E)乃為搬送速度( $V_T$ )22.5m/s時之數值。



排氣量(Q)及連接風管直徑(E)

用盤磨輪直徑(D)mm	Q m <sup>3</sup> /min	風管直徑(E)mm (搬運速度=22.5m/s)
305以下	6.26	76
305~485	11.1	102
485~760	17.4	127
760~915	25	152

(註)氣罩包覆程度不良時，應酌予增加排氣量。

$$P_R = 0.4P_v \text{ (以推拔管連接時)}$$

$$= 0.65P_v \text{ (以直管連接時)}$$

$$V_T = 22.5\text{m/s} \text{ (研磨對象屬礦物質時)}$$

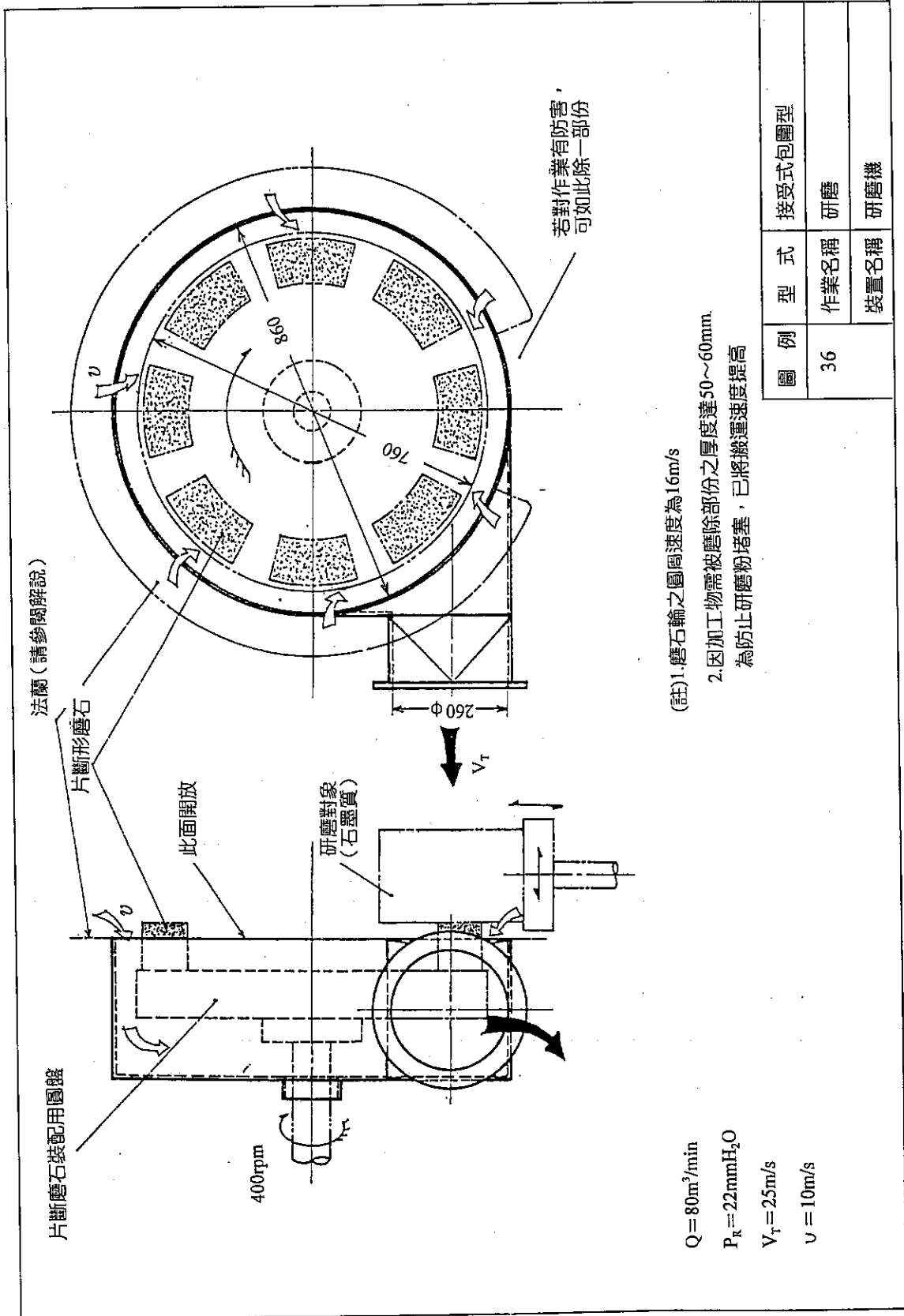
$$= 17.5\text{m/s} \text{ (研磨對象屬合成樹脂等非礦物質時)}$$

圖例	型式	接受式包圍型
35	作業名稱	研磨
	裝置名稱	水平單軸圓盤形研磨機

### 圖例36 研磨機(一)

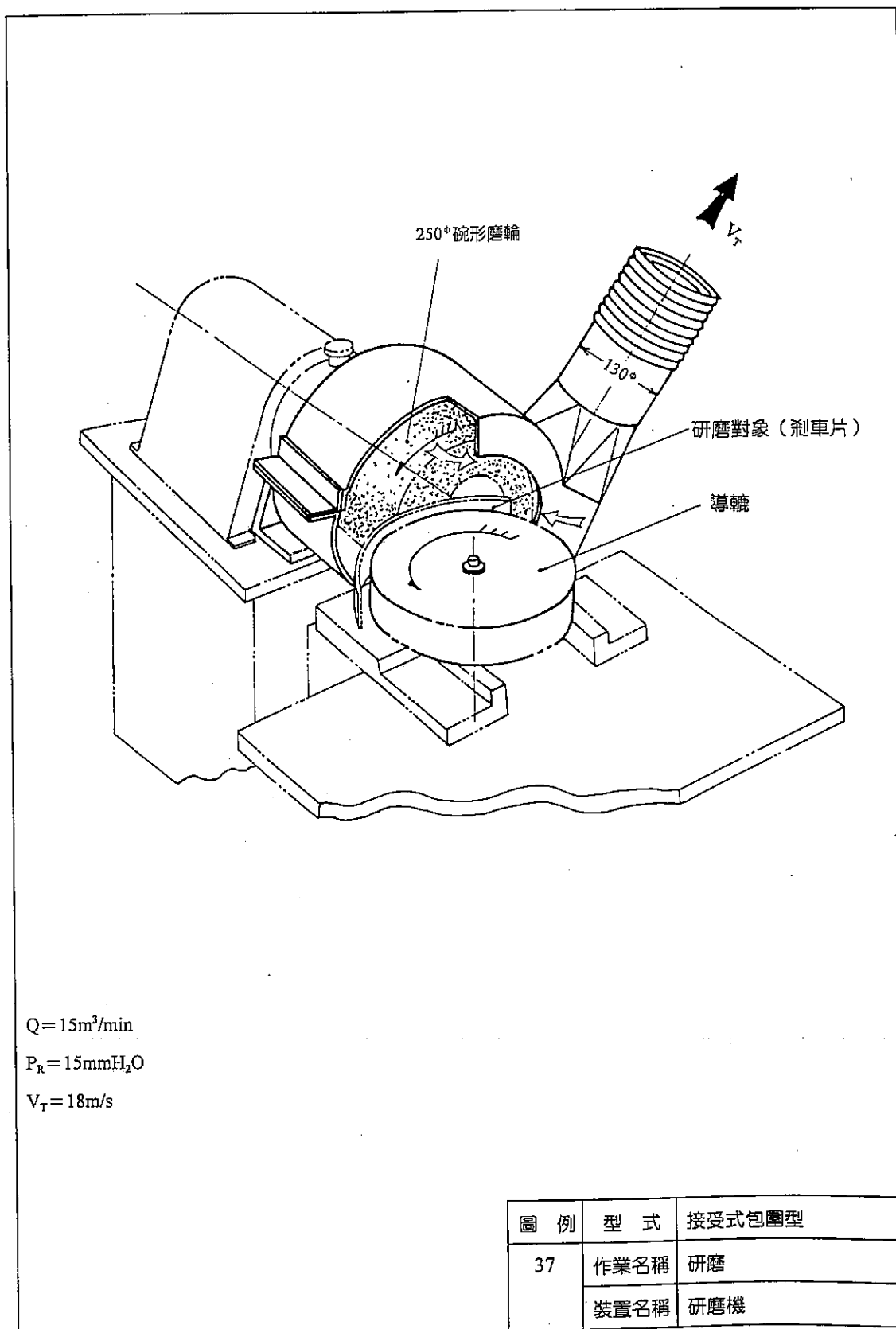
本例為片斷(segment)形磨石之研磨機用氣罩例，一般而言，磨輪氣罩常因作業限制而無法設置理想之形狀，且粉塵易受高速迴轉磨輪之誘引氣流及強烈離心力等影響而飛散，因此開口面需較大之捕捉速度且排氣量亦需增大。由於本例磨輪之磨石部份較氣罩開口面凸出，為期能有效收集研磨粉塵，不得不以較大排氣量處理，但仍可配置如圖中虛線所示之法蘭，以提高氣罩抽引效率。

本例因加工對象（石墨質）需磨去部份之厚度達50~60mm，而將產生大量研磨粉塵，故需以25m/sec之高搬運速度處理，以防止粉塵沉積或堵塞於研磨機或氣罩內。



### 圖例37 研磨機(二)

本例為剎車片(brake shoe)研磨機用氣罩例，圖中之導軌為自動傳送剎車片用，其位置可隨磨輪面厚度之磨耗變小而調節移動。本型式氣罩因研磨面會隨磨輪厚度之磨耗而往中心部位移動，故粉塵抽引效果具逐漸提高之特點，其排氣量請參照圖例31。



### 圖例38 檯上研磨機

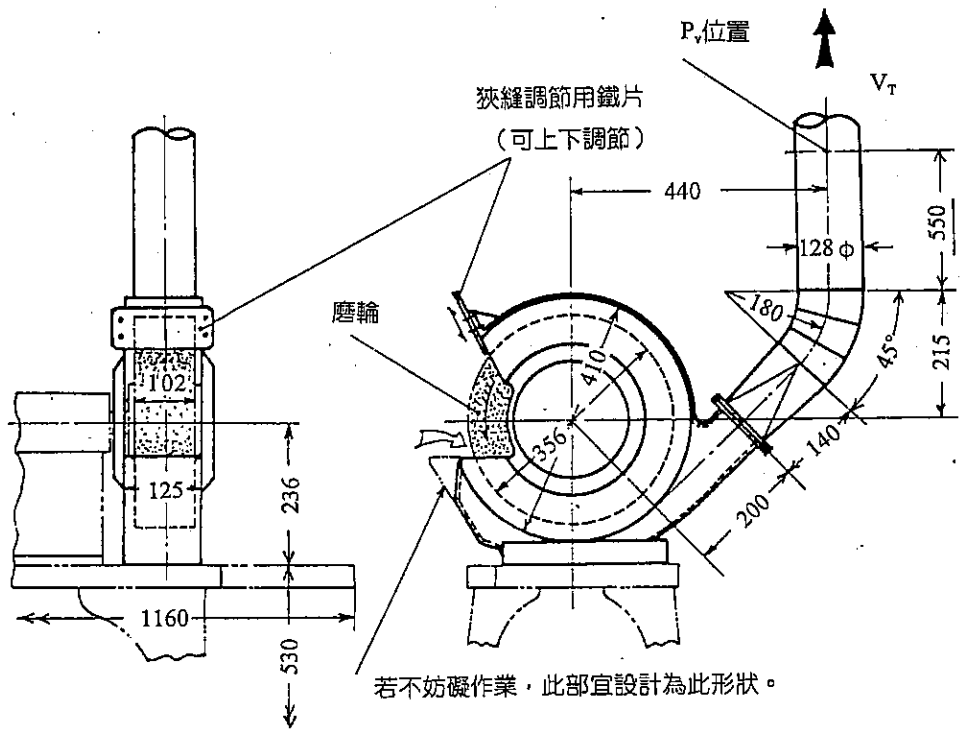
本圖所示為某廠檯上研磨機用氣罩之實例，此型氣罩宜配置捕集器集粗大粉塵。經實測其排風量 $Q=3.32\text{m}^3/\text{min}$ ，風管內徑為110mm，搬運速度( $V_T$ )僅有5.83m/sec，可知排氣效果極為不良。因此改以排氣量( $Q$ )= $17.3\text{m}^3/\text{min}$ ，搬運速度( $V_T$ )= $22.5\text{m/s}$ ，風管內徑為128mm。

排氣量請參考圖例31表中所列數值決定，若加工作業為鑄件之粗(初)研磨，由於所產生粉塵較為粗大，則搬運速度可採用22.5m/s。研磨機之其他實測數值如下：

- (1)磨輪尺寸 外徑356×厚102×內徑152.4(mm)
- (2)磨輪轉速  $n=1,415\text{rpm}$

此外，若不妨礙作業，抽氣罩之前端宜設計為圖中二點連線所示形狀。





$Q = 17.3 \text{ m}^3/\text{min}$

$P_R = 0.89 P_v$

$V_T = 22.5 \text{ m/s}$

[註] 磨輪轉速  $n = 1,415 \text{ rpm}$

圖例	型式	接受式包圍型
38	作業名稱	研磨
	裝置名稱	檯上研磨機

### 圖例39 內面研磨機

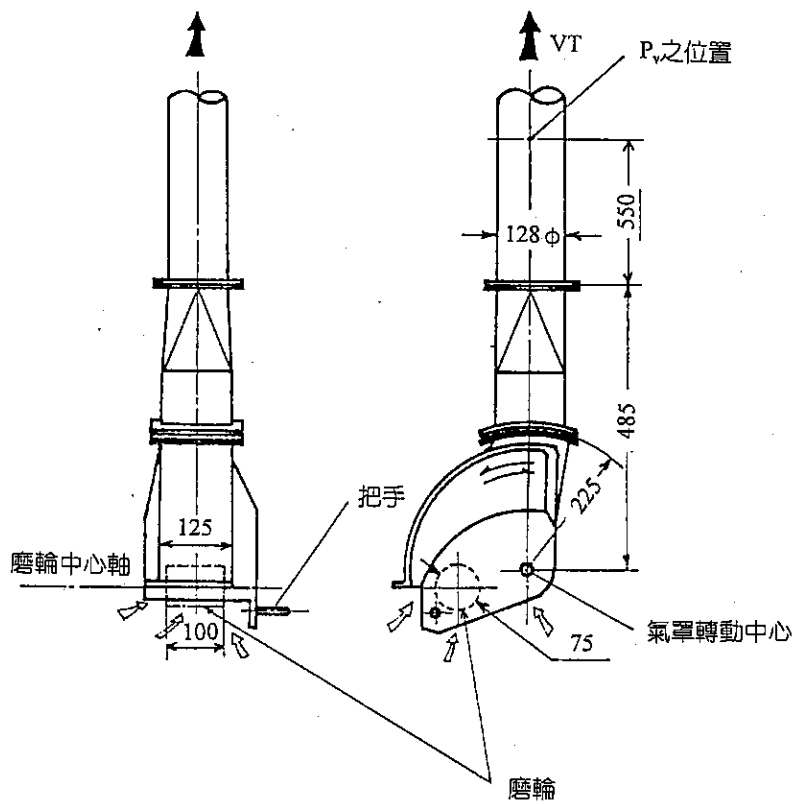
本例為環(ring)狀加工品內側研磨用研磨機之可移動式氣罩，作業開始前需先以手持握氣罩側面之把手，而將氣罩以其轉動軸為中心向上推動打開，經裝入數個加工品後再拉回原位，爾後開始研磨作業。因此移動式氣罩與風管間之連接，可採用如圖所示之圓弧狀滑動連接構造，惟兩者之間留有微小縫隙。

經實測其原先之排氣量及搬運速度等數值均不理想，且排氣效果亦不佳，本圖例為經修改後並採適當值設計。

研磨機之其他實測數據如下：

- (1)磨輪尺寸 外徑75×厚100×內徑24(mm)
- (2)磨輪轉速  $n=6,000\text{rpm}$
- (3)磨輪動力  $L=2\text{HP}$

排氣量可參考圖例31之表決定。



$$Q = 17.3 \text{ m}^3/\text{min}$$

$$P_R = 0.38 P_v$$

$$V_T = 22.5 \text{ m/s}$$

磨輪尺寸：外徑75×厚100×內徑24

磨輪轉速：n=6,000rpm

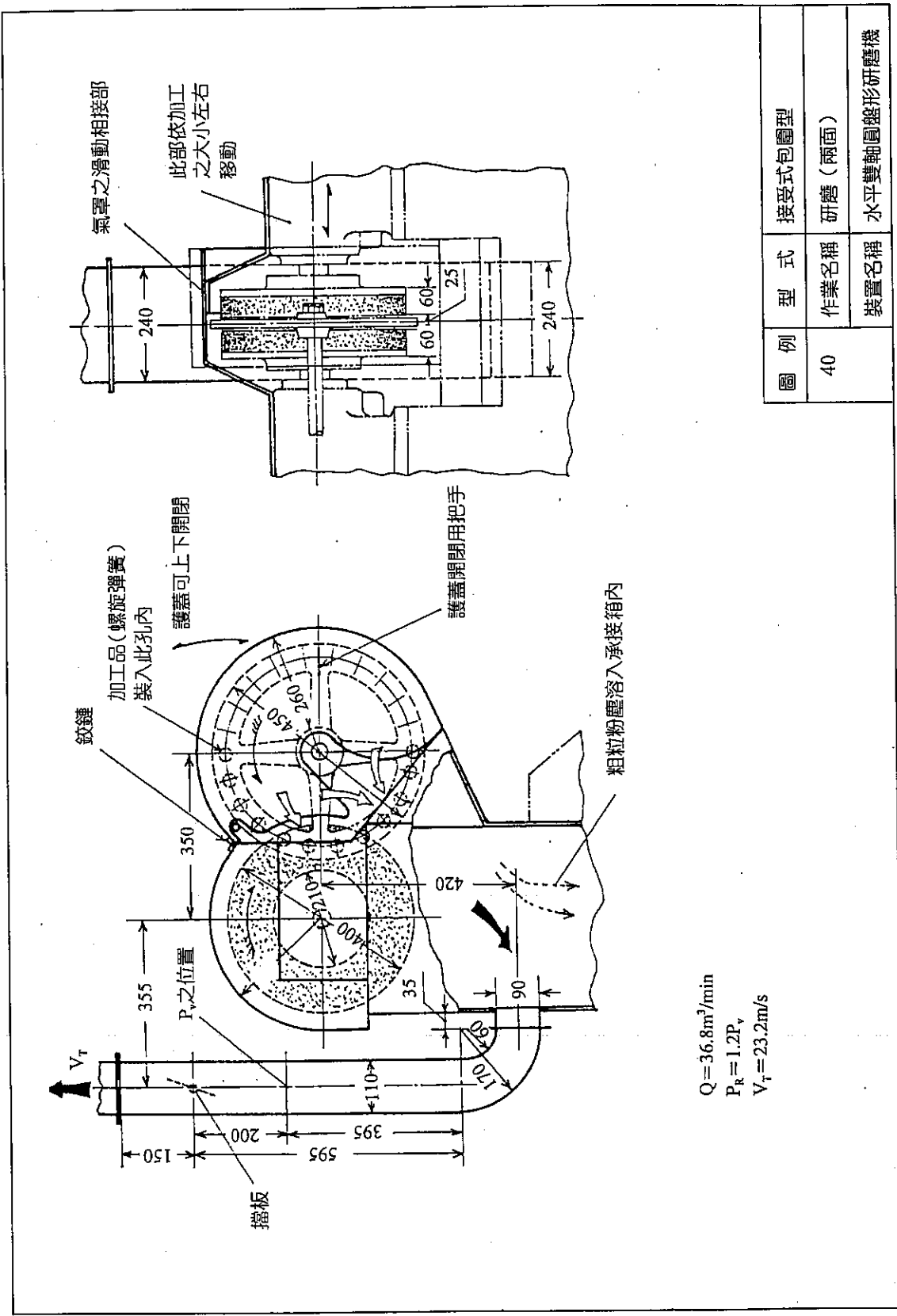
所需動力：L=2p.s

圖例	型式	接受式包圍型
39	作業名稱	研磨(內面)
	裝置名稱	內面研磨機

#### 圖例40 水平雙軸圓盤形研磨機

本例為設於加工品（螺旋彈簧）兩面同時研磨用雙頭研磨機之氣罩，加工品依序裝入輪圈(rim)上圓孔內後，依輪圈旋轉方向送入雙頭磨輪之中間研磨。為方便加工品之裝入，氣罩之一部分（即輪圈之護蓋）以鉸鏈裝配，而成可向上拉開之構造。磨輪下方設有捕集粗大粉塵用之承接箱，此承接箱可另行取出清理。

本氣罩原先之實測排氣量(Q)=22m<sup>3</sup>/min及搬運速度(V<sub>T</sub>)=13.9m/s均不足，由磨輪尺寸查出排氣量(Q)為36.8m<sup>3</sup>/min（請參考圖例31），而由原先之風管尺寸反推出搬運速度(V<sub>T</sub>)為23.2m/s，已符合一搬運速度(V<sub>T</sub>)=22.5m/sec之設計原則，故採用此值。



$Q=36.8\text{m}^3/\text{min}$   
 $P_R=1.2P_v$   
 $V_T=23.2\text{m/s}$

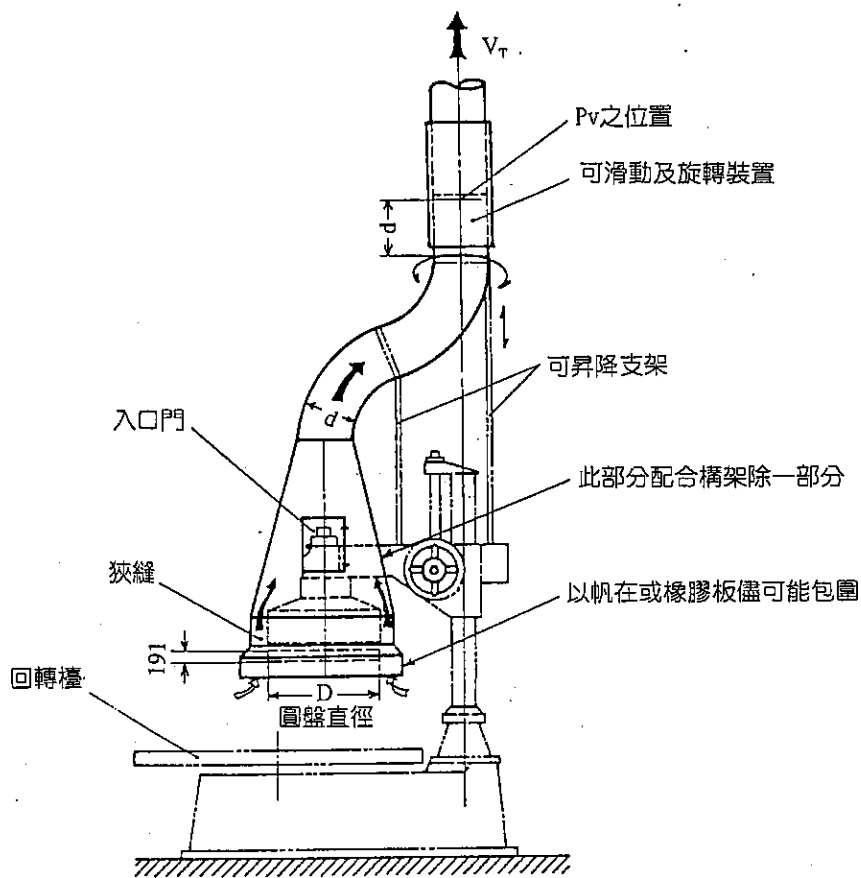
圖例	型式	接受式包圍型
40	作業名稱	研磨(兩面)
	裝置名稱	水平雙軸圓盤形研磨機

#### 圖例41 特殊研磨機

本例為豎軸研磨機連同其驅動部一併裝設於支架(frame)上，而依支架操作昇降或左右轉向之特殊型式研磨裝置用氣罩。為使氣罩能靈活隨研磨機昇降及左右轉向，已將連接風管與移動支架之回轉中心設定於同一中心軸上，並將風管接部份設計為滑動相接之構造。此外，圓盤磨輪下方之圓形檯為加工品固定用回轉檯。

氣罩狹縫（即氣罩內徑與磨輪護蓋外徑間之間隙）寬度可採流入氣流風速10~15m/s之原則而由排氣量反推計算決定，排氣量如圖中之表所示，依圓盤磨輪直徑(D)之大小而定。

為修護、檢視或換裝磨輪之方便，氣罩應設計為容易裝卸之構造。



排氣量(Q)及連接風管直徑(d)

圓盤直徑(D)mm	Q(m <sup>3</sup> /min)	風管直徑(d)mm
508以下	25.49	152
508~762	45.31	203
762~1,346	99.11	305
1,346~1,829	178.4	406

$$P_R = 1.0P_v \text{ slot} + 0.40P_v$$

$$V_T = 22.5\text{m/s (研磨對象屬礦物質時)}$$

$$= 17.5\text{m/s (研磨對象屬合成樹脂等非礦物質時)}$$

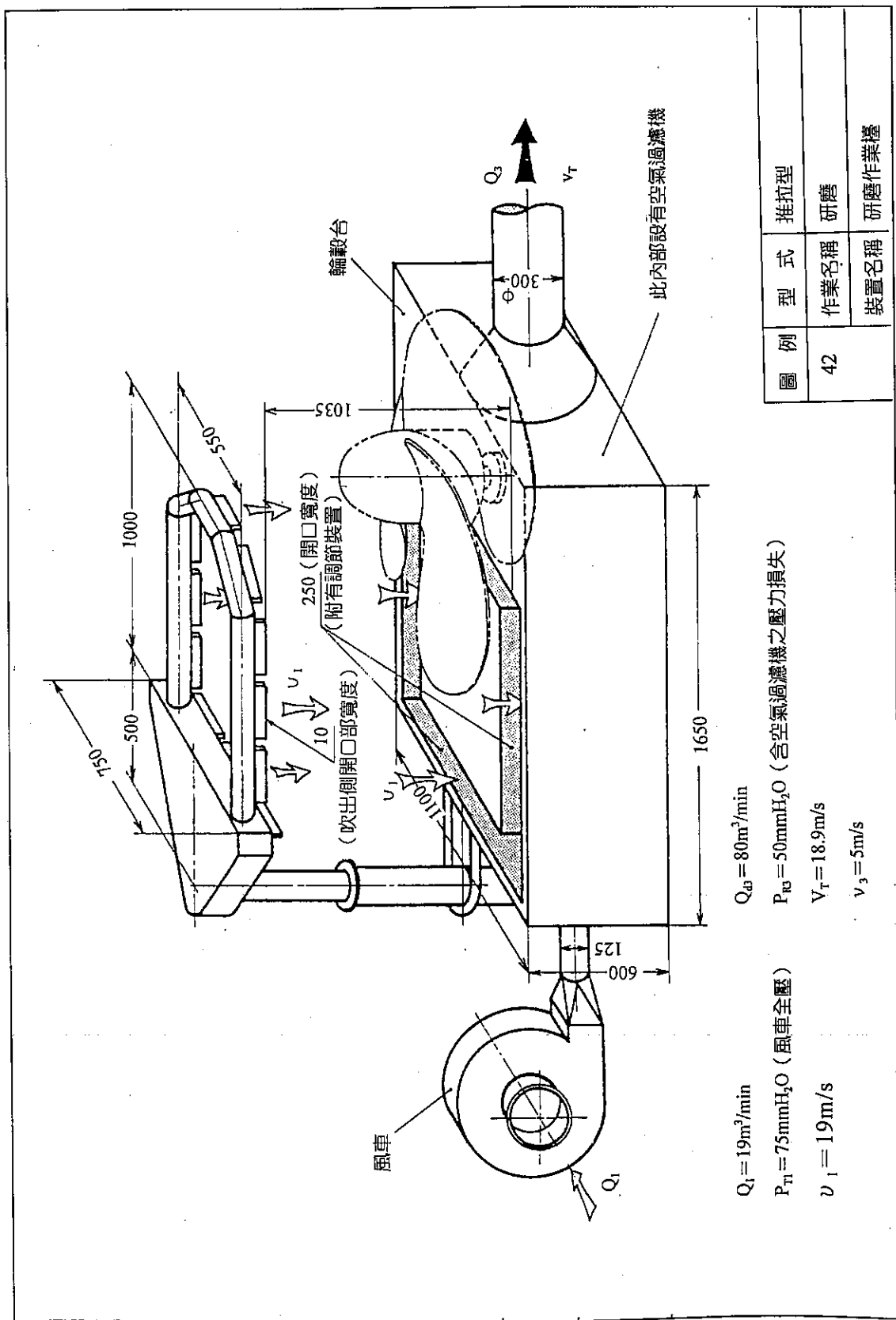
圖例	型式	接受式包圍型
41	作業名稱	研磨(兩面)
	裝置名稱	特殊研磨機

## 圖例42 研磨作業檯

本例為研磨作業用推拉型氣罩，其吹氣口設於上方，抽引氣罩設於下方。採用此型於研磨大件或形狀特殊之加工品時，易發生因加工品暫時阻塞部份抽引氣罩開口部，致使氣罩局部失去抽引效果，或吹出氣流因和加工品衝擊產生亂流而失去功能，故設計或使用上，宜予注意。

本例係以輪轂台(boss)緩慢轉動研磨塑膠螺旋槳表面，因此可能發生上述之不良情形。由於圖例上方吹出側之形狀複雜，為使各吹出口氣流均勻應於吹出側及抽引側之內部裝設調節裝置。抽引氣罩之壓力損失( $P_{R3}$ )為50mmH<sub>2</sub>O，較高原因係其已包括空氣過濾機之壓力損失。



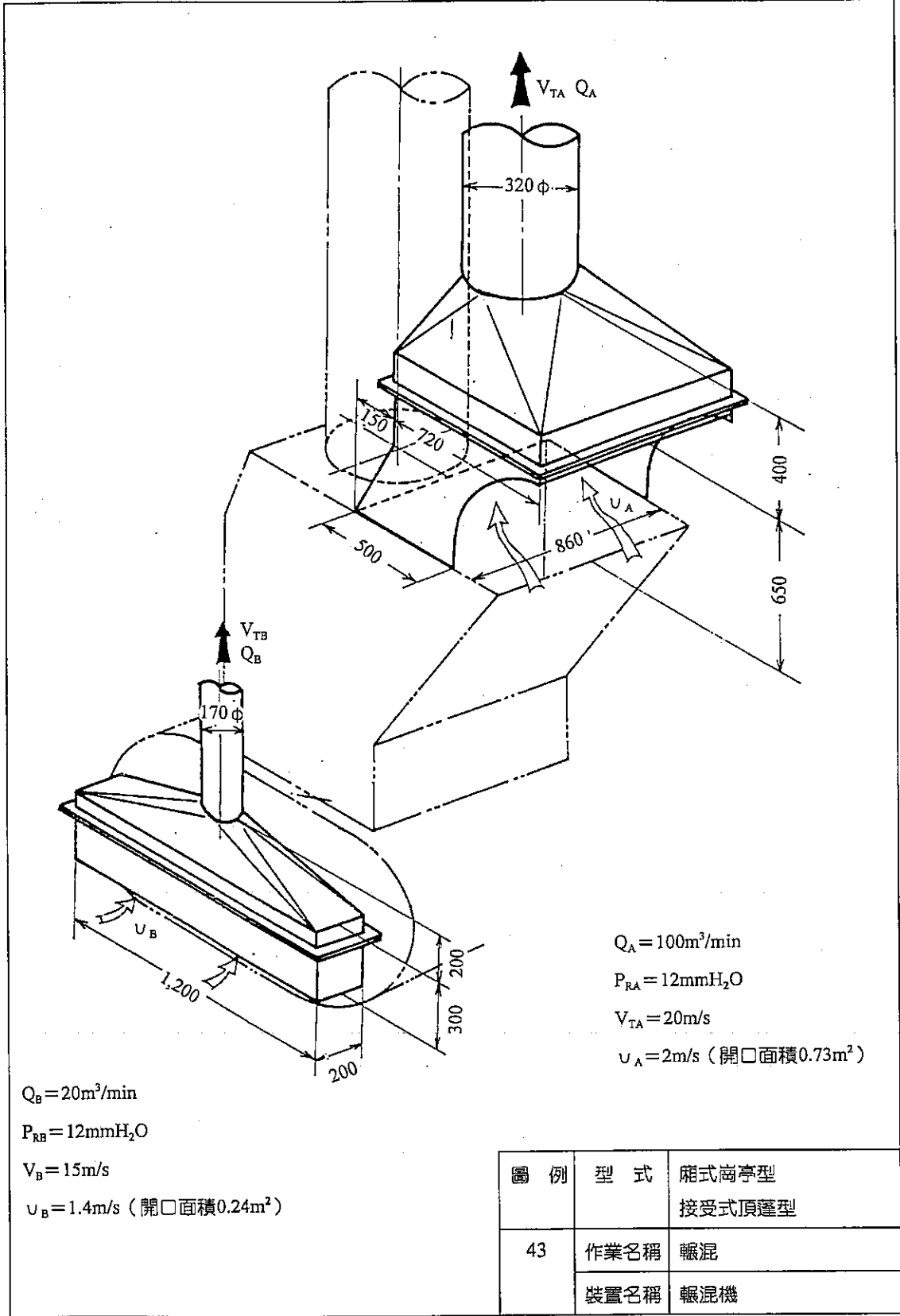


圖例	型式	推拉型
	作業名稱	研磨
42	裝置名稱	研磨作業檯

$Q_1 = 19 \text{ m}^3/\text{min}$   
 $P_{m1} = 75 \text{ mmH}_2\text{O}$  (風車全壓)  
 $v_1 = 19 \text{ m/s}$   
 $Q_{ab} = 80 \text{ m}^3/\text{min}$   
 $P_{RB} = 50 \text{ mmH}_2\text{O}$  (含空氣過濾機之壓力損失)  
 $V_T = 18.9 \text{ m/s}$   
 $v_3 = 5 \text{ m/s}$

### 圖例43 輾混機

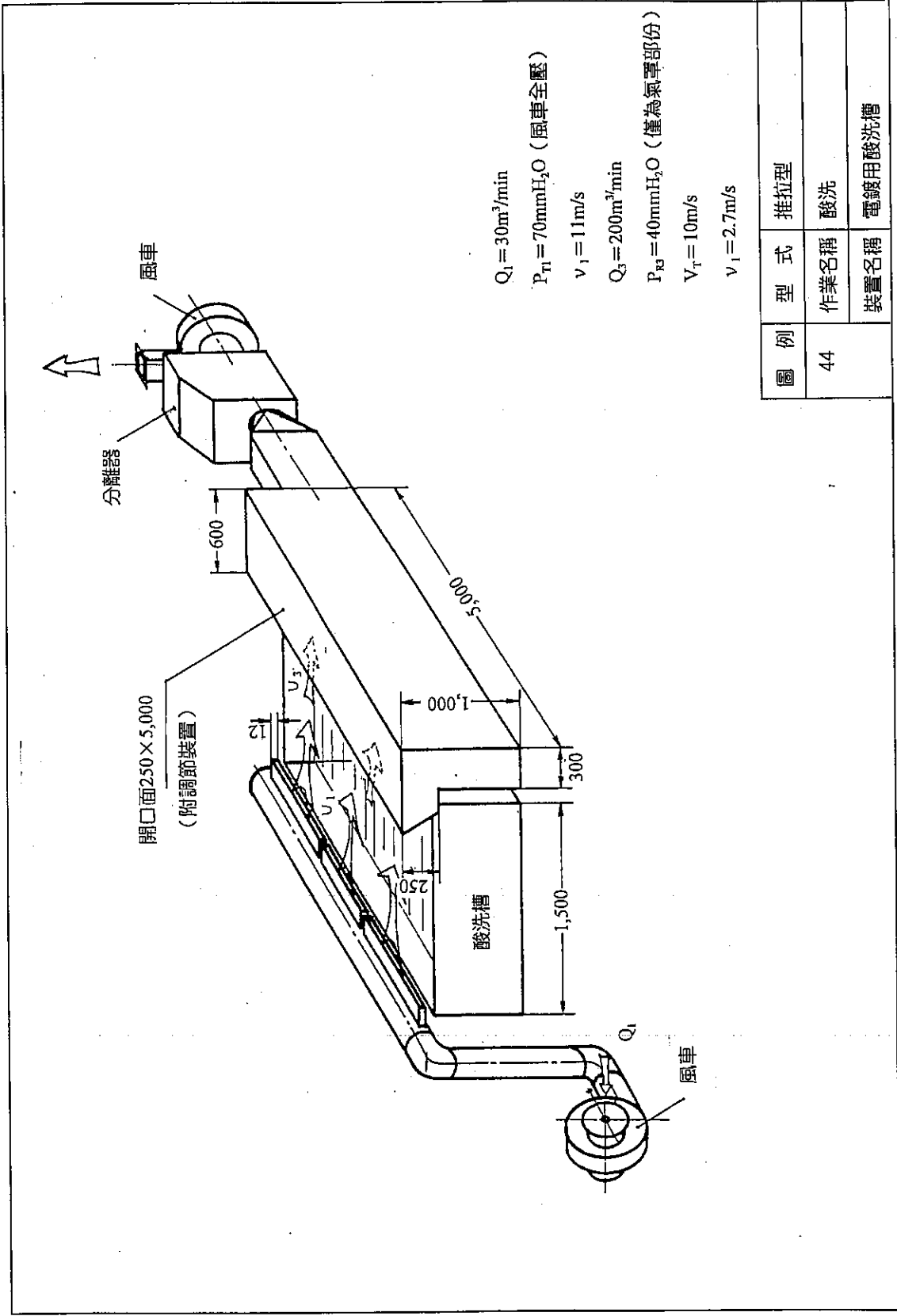
本例為高分子物質輾混機之加料口（上部）及卸料口（下部）所產生粉塵及蒸氣排除用氣罩，由於輾滾產生之蒸氣易於氣罩、風管或風車內冷卻凝結，常有粉塵附著於內都表面之虞，故各單元設備宜設計為容易清理之構造。尤其風車內部若有粉塵附著，則清除十分困難，因此改用噴射器(ejector)抽引亦為一良好方法，但其缺點為動力耗能較大。本例中之卸出口氣罩宜配設凸緣，且其開口面可分割為2或3部份進行抽引，如此捕集效果較佳。



#### 圖例44 電鍍用酸洗槽

本例為電鍍前處理酸洗槽所產生各種酸氣霧滴(mist)排除用氣罩，此類推拉型氣罩必須於吹氣側及抽引側氣罩內部分別裝設適當之調節裝置，以使氣流均勻。此外，宜於大件加工品出入時，預先以擋板關閉吹出側氣流，以防止氣流與加工品直接衝擊，而使有害蒸氣或霧滴逸散。若加工品之形狀為平板形，應將其進出方向調整與氣流平行，此時則無關閉吹出氣流，且其衝擊亦不致影響太大。

酸洗作業用氣罩、風管及風車等之結構材料都應選用耐酸性材料，或採用經塗佈耐酸塗料處理之材料。



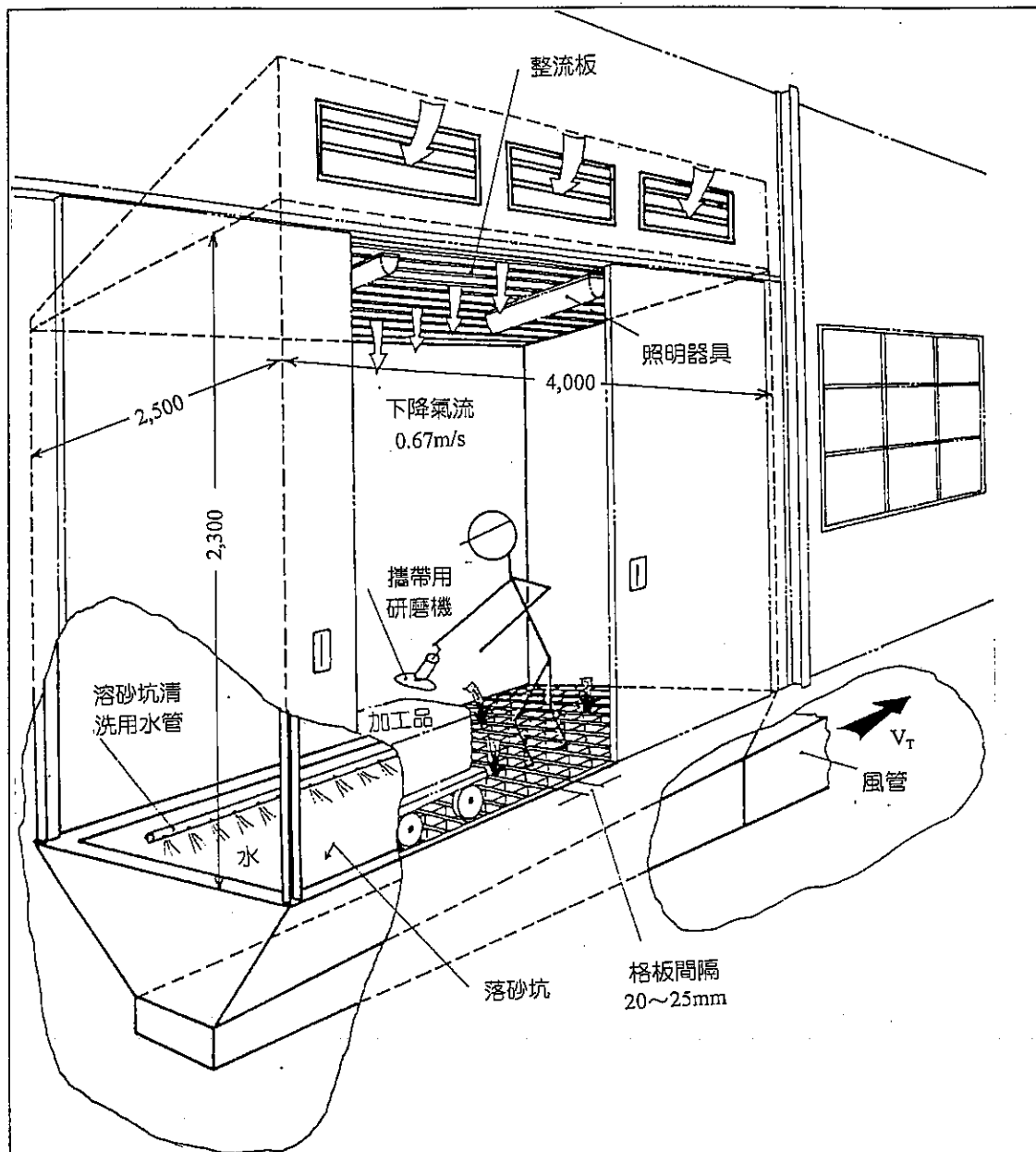
圖例	型式	推拉型
44	作業名稱	酸洗
	裝置名稱	電鍍用酸洗槽

## 圖例45 研磨室

本例應屬作業室換氣裝置，除可用於研磨作業外，亦可適用於塗裝、粉撲拋光及噴砂等作業。

頂部進氣室(chamber)及狹縫之形狀尚屬良好，惟為使格板作業平面皆有均勻之抽引氣流，必須於抽引側排氣風管裝設風量調節器。

向下抽引之氣流速度應設計為 $1\text{m}/\text{sec}$ ，另外在安全考慮下，宜將出入口門扉部分或全部以透明材料製作，以保持其良好之透視性。



$Q = 400\text{m}^3/\text{min}$

$P_R = 30\text{mmH}_2\text{O}$

$V_T = 18\text{m/s}$

(註)離格板作業平面1m高處之下降氣流有0.6~1.0m/s

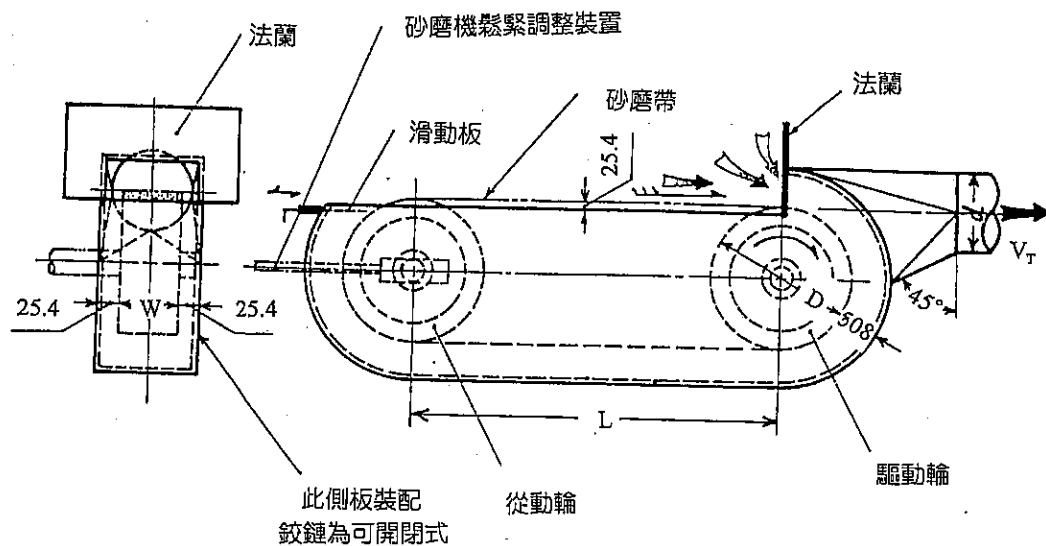
圖例	型式	外部式格板型(全室換氣)
45	作業名稱	研磨、研磨粉撲、拋光
	裝置名稱	研磨室

#### 圖例46 帶式砂磨機(一)

本例為帶式砂磨機(belt sander)用一般型之氣罩例，其排氣量依砂磨帶寬度(W)而定。砂磨機除圖例所示水平型外，另有垂直型砂磨機，其研磨方向為由上向下，氣罩亦設於下方。

砂磨機驅動輪與從動輪間之輪距L小於或等於2.5時，可如圖所示，僅需於驅動輪側（即粉塵飛散側）設置抽引口排氣，若L值大於2.5時，則需於從動輪側另設抽引口，以抽除回程砂磨帶所引發之粉塵。





砂磨帶寬度(W)mm	排氣量(Q)m <sup>3</sup> /min
76.2以下	6.23
76.2~127.0	8.5
127.0~177.8	11.04
177.8~228.6	14.16
228.6~279.4	17.27
279.4~330.7	20.96

$P_r = 0.65P_v$  (直管連接時) 其中 $P_v$ 位於連接處下游 $1.0d$ 處

$= 0.45P_v$  ( $45^\circ$  推拔管連接時)

$V_T = 22.5\text{m/s}$  (研磨對象屬礦物質時)

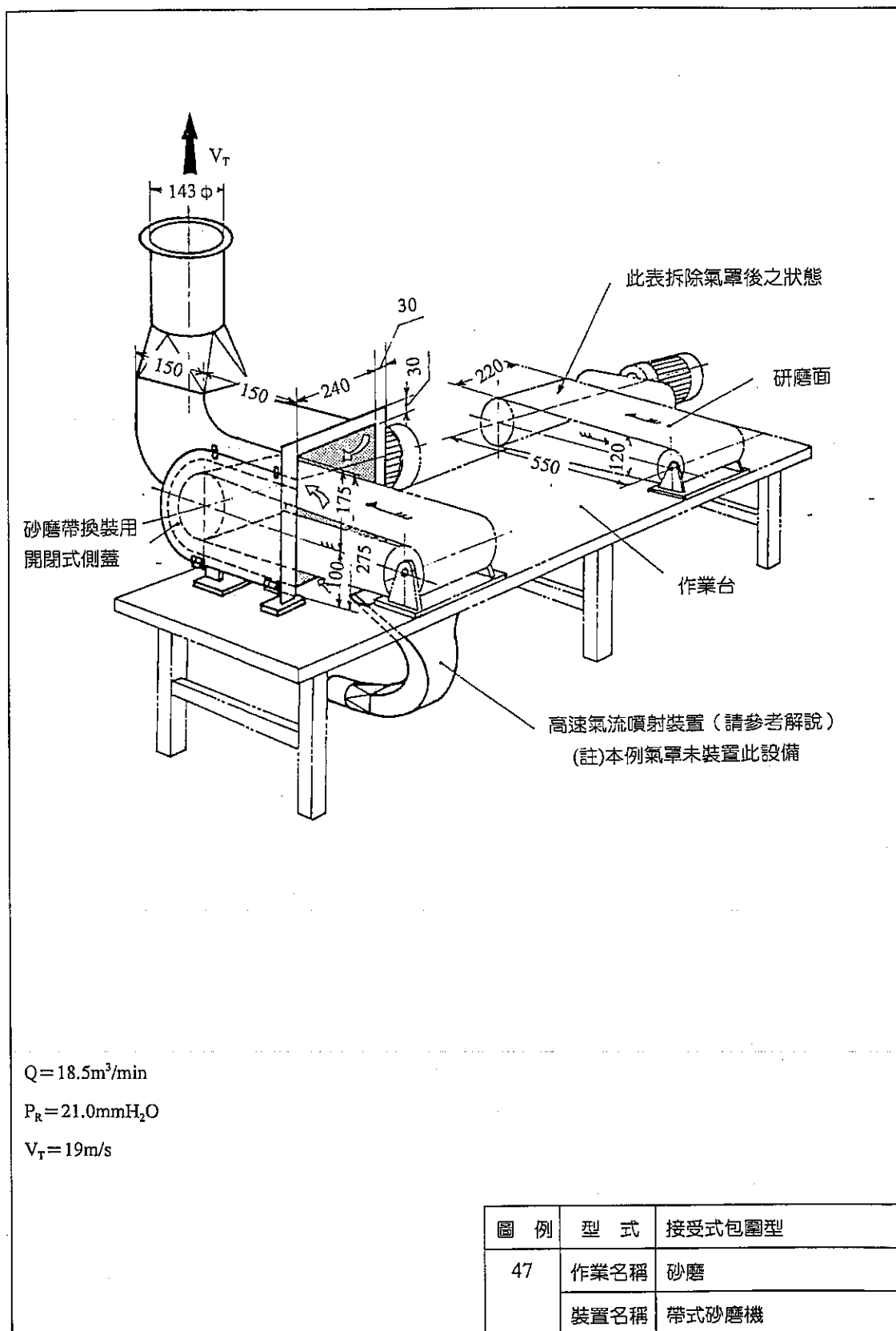
$= 17.5\text{m/s}$  (研磨對象屬合成樹脂等非礦物質時)

圖例	型式	接受式包圍型
46	作業名稱	研磨
	裝置名稱	帶式砂磨機

#### 圖47 帶式砂磨機(二)

本例為帶式砂磨機用接受式包圍型氣罩例，其開口面風速約4.7m/sec，對砂磨帶之去程（上部）而言，此抽引風速尚屬適當。當回程（下部）砂磨帶之行進速度過大時，會有逆行氣流發生之虞，即附著於回程砂磨帶上之粉塵，會因振動而脫落，致隨逆流往作業人員方向飛散。為避免此問題發生，宜如圖所示，由回程砂磨帶下方吹送與砂磨帶進行反向之高速氣流(20~30m/sec)，以清理回程砂磨帶上之粉塵，並兼具推拉式氣罩之功能。

氣罩開口面凸緣宜改用較寬之60mm尺寸，以增進氣罩之集氣效果。

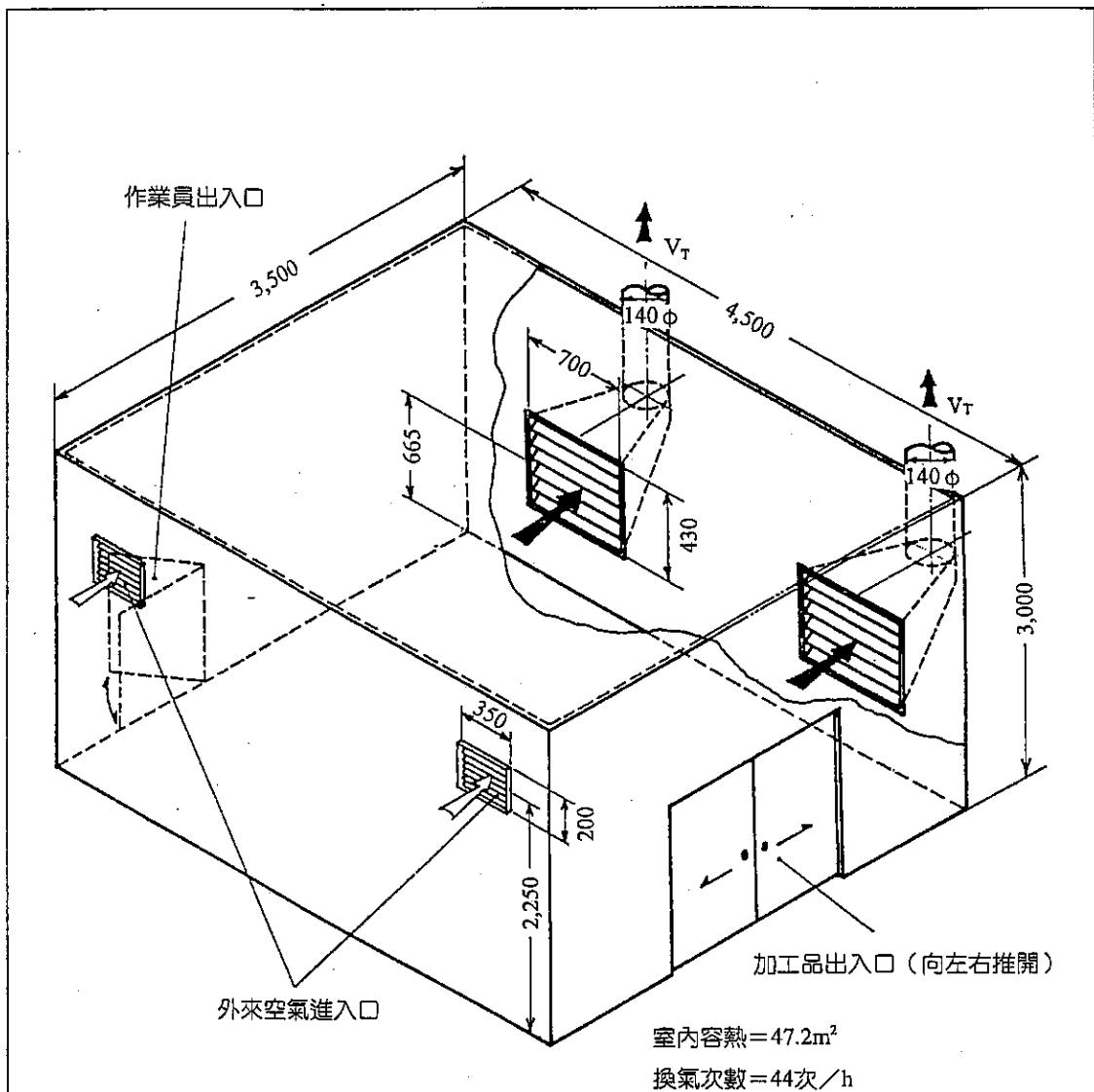


## 圖例48 噴砂室

本件屬作業房全室換氣裝置，但由室內作業人員及粉塵產生源之觀點，可視為捕捉型氣罩例。

此種型式抽氣罩通常應用於噴砂(said brust)作業，以防止產生之污染物影響廠內其他作業人員為目的。由於內部作業人員在高度污染環境下作業，且有遭高速飛散砂粒衝擊受傷之虞，必須佩戴送風式防護面罩及防護衣。

圖中設於空氣吸入口及排氣氣罩之百葉片，除用以控制氣流流向外，兼有防止高速飛揚粒子飛出外部或飛入風管內擋板之作用。此型式亦適用於塗裝作業，惟此時切忌作業人員位於塗裝加工品與排氣吸入口之間作業。若用於塗裝作業時，宜於其開口面裝設空氣過濾機，以濾除空氣中之塵埃。作業房進行全室換氣操作時，加工品及作業人員進出口應經常關閉。



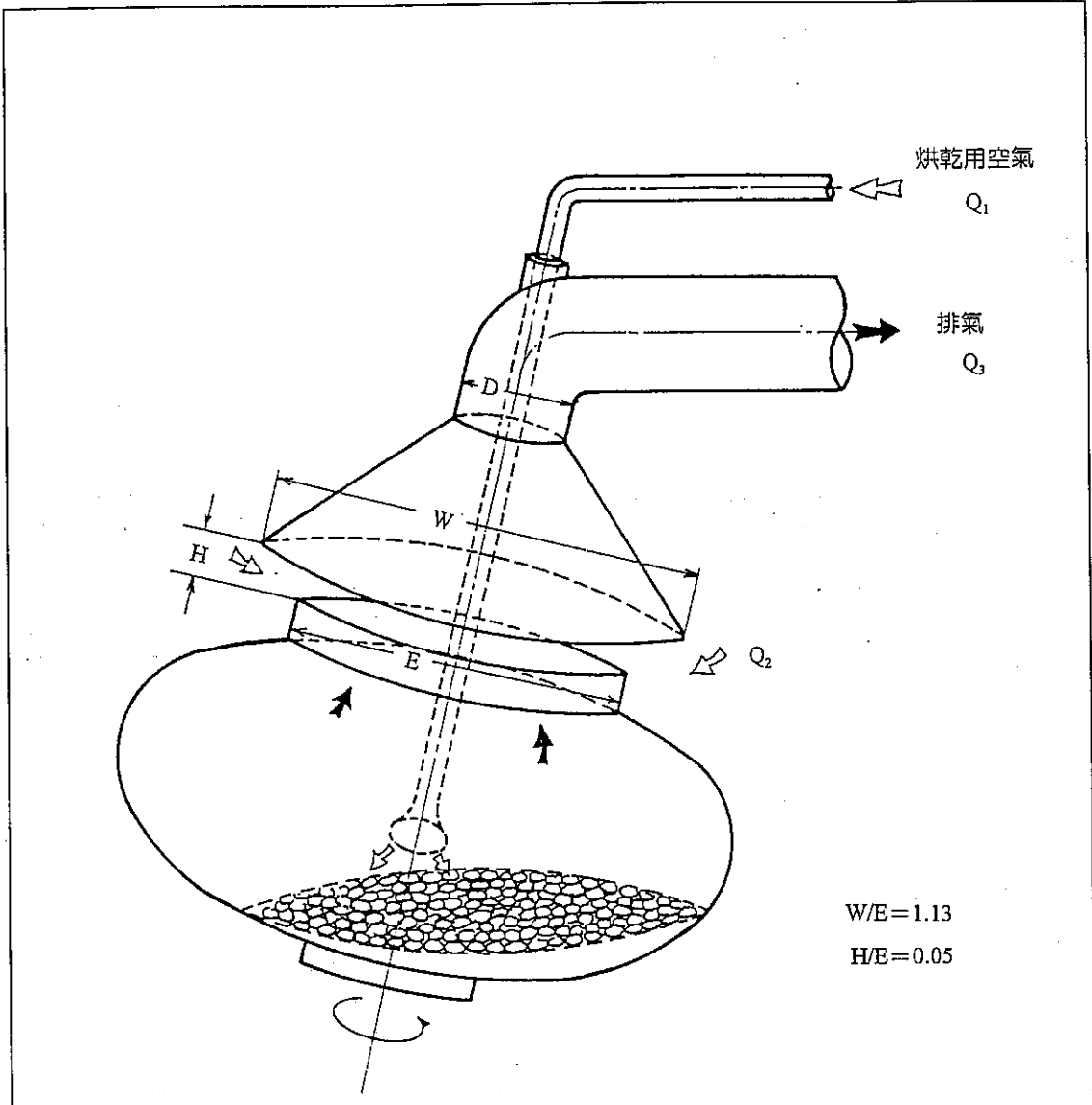
(註)因加工對象鑄件之形狀大小不是未能於加工附近設抽氣罩，故採用全室換氣方式

Q=35m<sup>3</sup>/min  
 P<sub>r</sub>=7mmH<sub>2</sub>O  
 V<sub>T</sub>=19m/s

圖例	型式	外部式長方型(全室換氣)
48	作業名稱	噴砂、塗裝
	裝置名稱	噴砂室

#### 圖例49 迴轉式烘乾機

此例為迴轉式糖衣藥片烘乾機（賦與亮光作業）用氣罩例，其作業方式為將烘乾用空氣送入迴轉式烘乾機中以去除藥片中水份，同時添加糖衣於藥片上以產生光澤。因此氣罩之抽引風量若不恰當，將影響烘乾及賦與光澤之效果。如圖例之尺寸設置，採用排氣量為2.4倍乾燥用空氣量合理，惟須考慮藥片種類及大小之差異。



$Q_3 = Q_1 + Q_2 \text{ m}^3/\text{min}$   
 $= 2.4Q_1 \text{ m}^3/\text{min}$   
 $P_{R3} = 0.2P_v$   
 $V_T = 10 \sim 15 \text{ m/s}$

圖例	型式	接受式頂蓬型
49	作業名稱	藥片亮光
	裝置名稱	迴轉式烘乾機

## 圖例50 珠粒噴擊機

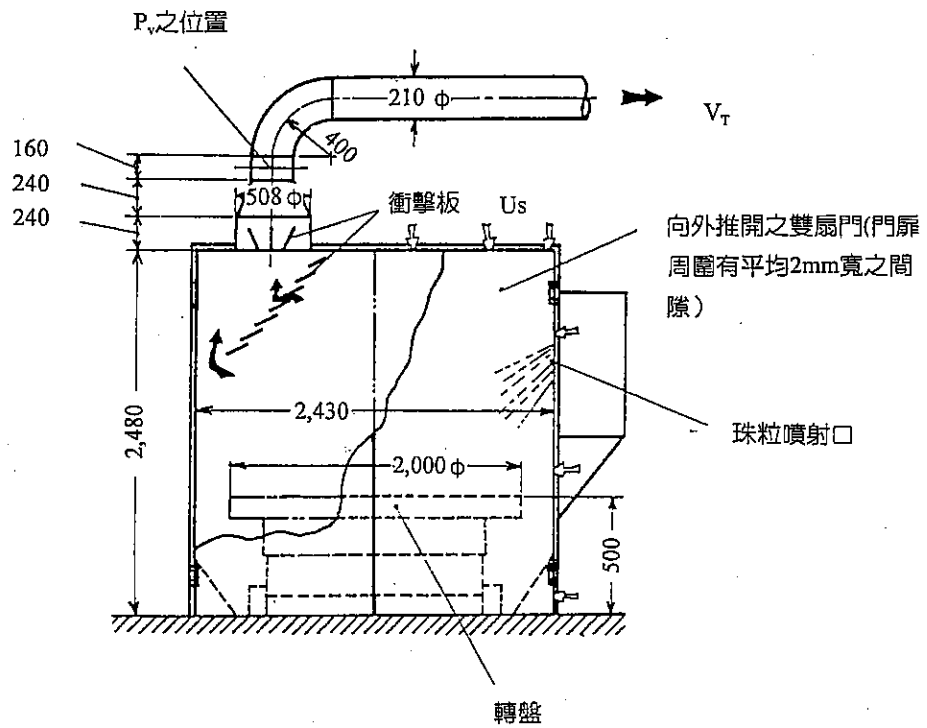
本例為鑄件清砂用珠粒噴擊機(shot blast)之圍封式氣罩，其雖屬圍封式，然於門扉邊緣均有間隙，而由此流入氣流之風速大，因此排氣量及壓力損失均較大。

由於珠粒（鐵質）之噴射速度大，而易由門扉邊緣之間隙飛出，故在安全考量上應避免此類現象發生。為避免珠粒飛出，間隙之氣流流入速度應大於30m/sec。圖例氣罩門扉間隙之總長為12.3m，實例寬度平均約為2mm，而由排氣量(Q)計算求出平均流入風速為31.4m/sec，因此，本氣罩之流入速度及排氣量均屬合理。

單就鑄模用砂而言，圖例所採用風管搬運速度( $V_T$ )為22.5m/s仍屬過大，然考量模砂中可能有珠粒混入，故採用較大搬運速度尚屬合理。

依推估算室內氣流平均風速約為0.16m/sec，若室內無人員作業時尚屬合理，惟若有人員於室內作業，則需有0.3~0.6m/sec之向下氣流，以符合勞工安全作業環境相關規定。





$Q=47\text{m}^3/\text{min}$

$P_R=1.3P_v$

$V_T=22.5\text{m/s}$

$U_s=10\text{m/s}$

圖例	型式	圖封式密閉型
50	作業名稱	清砂
	裝置名稱	珠粒噴擊機

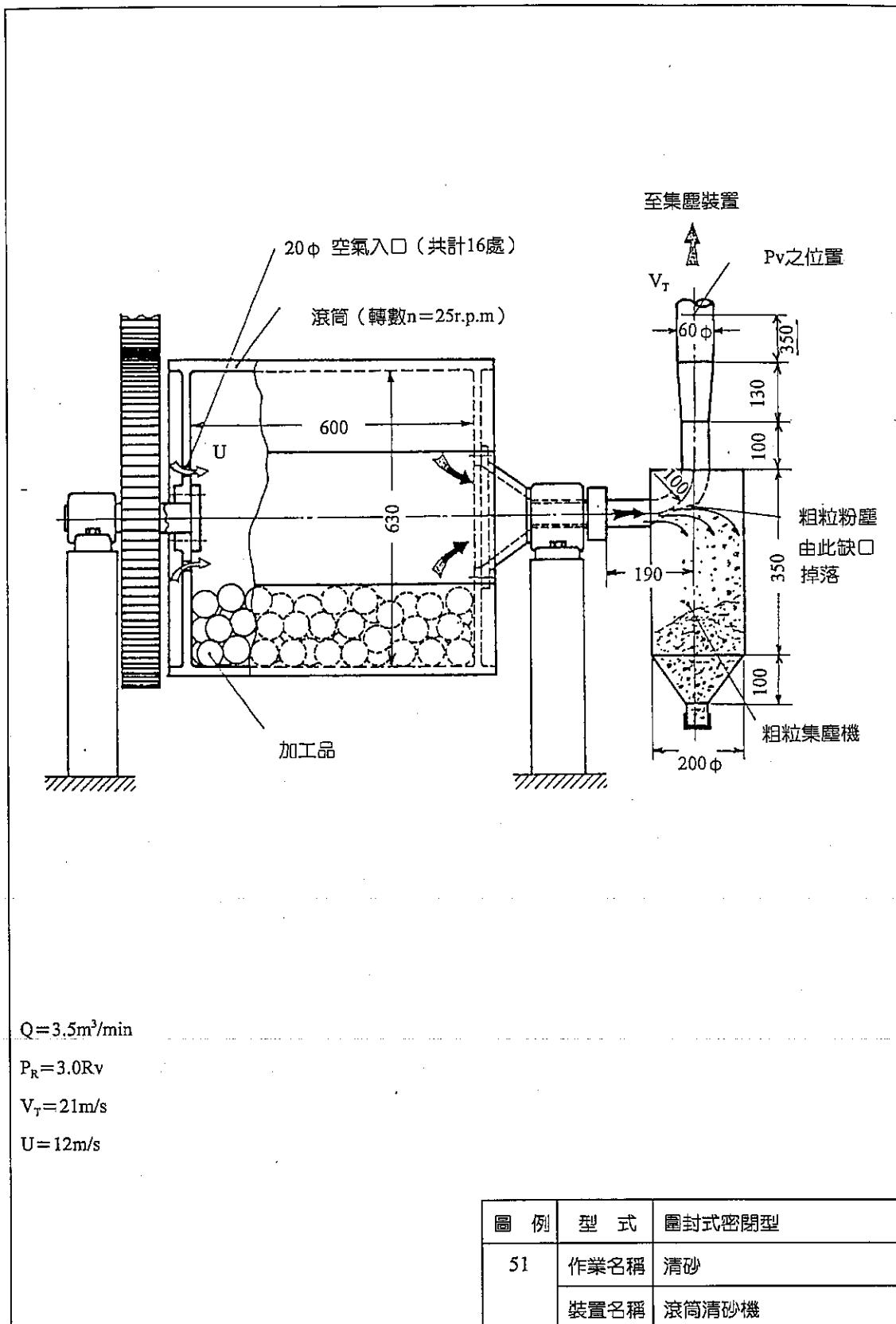
## 圖例51 滾筒清砂機

本例中滾筒清砂機(tumbler)本身已配備氣罩，其與風管之連接係如圖中右側所示，於承軸內以迴轉接頭相接。

排氣量( $Q=3.5\text{m}^3/\text{min}$ )為實測值，而由16處直徑20mm之空氣入口總面積計算，則流入氣流風速( $U$ )為12m/s，因此粉塵不會由前述入口逸出，故此排氣量數值尚屬合理。

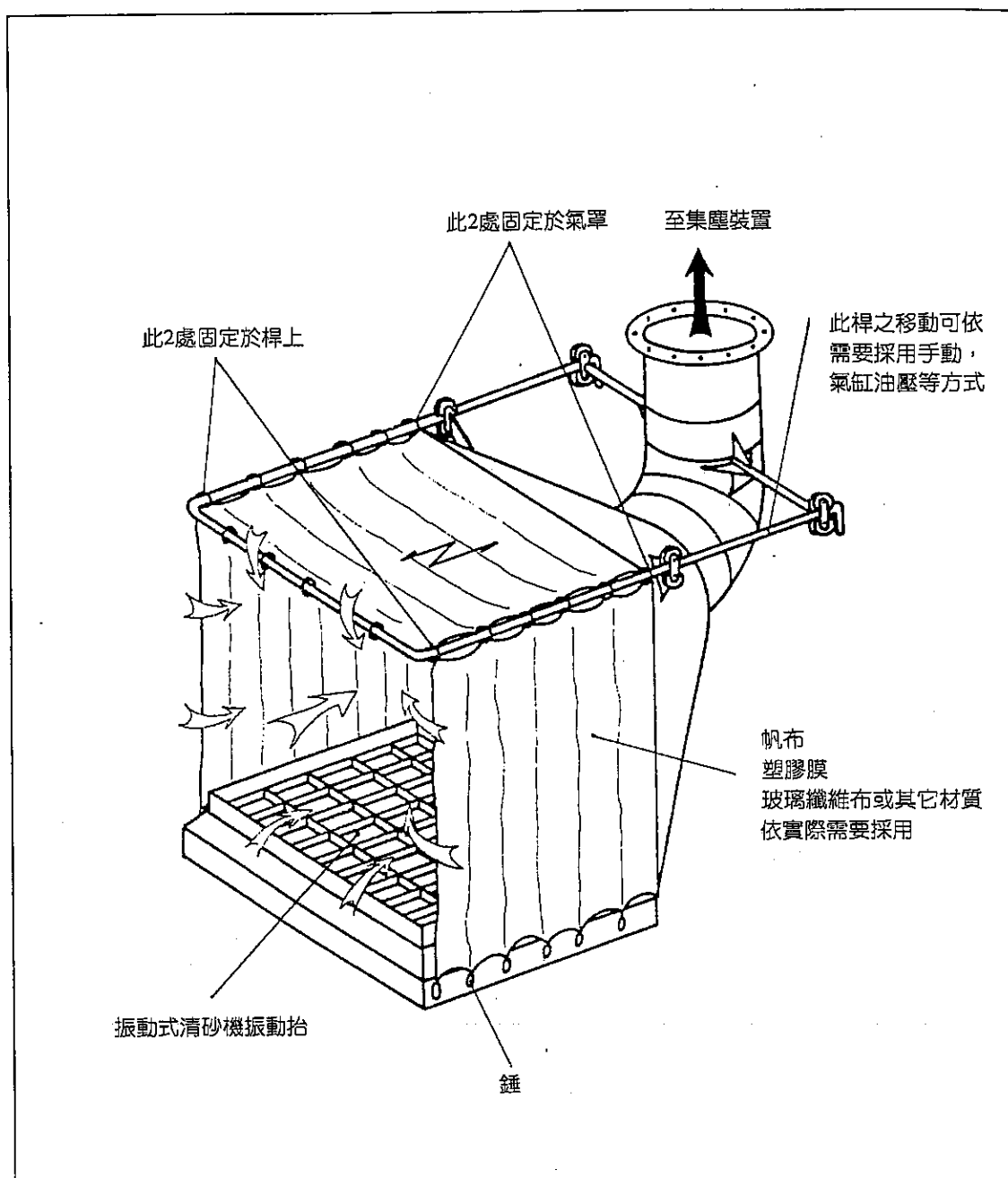
壓力損失係數( $F$ )為3.0，此值將隨滾筒清砂機之密閉度、內部構造及配管情形等之不同而稍有差異，一般介於2.0~4.0。

圖中垂直風管之直徑厚為110mm，搬運速度僅6.1m/sec，致使風管彎曲處產生粉塵沉積。為使搬運速度提高至21m/sec，乃將風管直徑改為60mm，並於彎曲部加設粗粒集塵機。搬運速度採用21m/sec，乃因搬運對象為鑄模用砂，且有粗粒塵混入之故。



## 圖例52 振動式清砂機(六)

一般而言，振動式清砂機多採用外部式氣罩，主要原因乃是需使用移動式起重機將鑄件吊上或卸下振動抬(machine table)，故無法採用圍封式氣罩。然而外部式氣罩具有需較大排氣量之缺點，本圖例之伸縮垂幕氣罩乃為解決前述缺點之設計構想，其伸縮動力可為手動或自動之任一方法，而頂部及側面幕可依工廠實際需要選擇適合之材質。本型式氣罩可視為外部式氣罩之改良，且可應用在研磨作業之集塵。



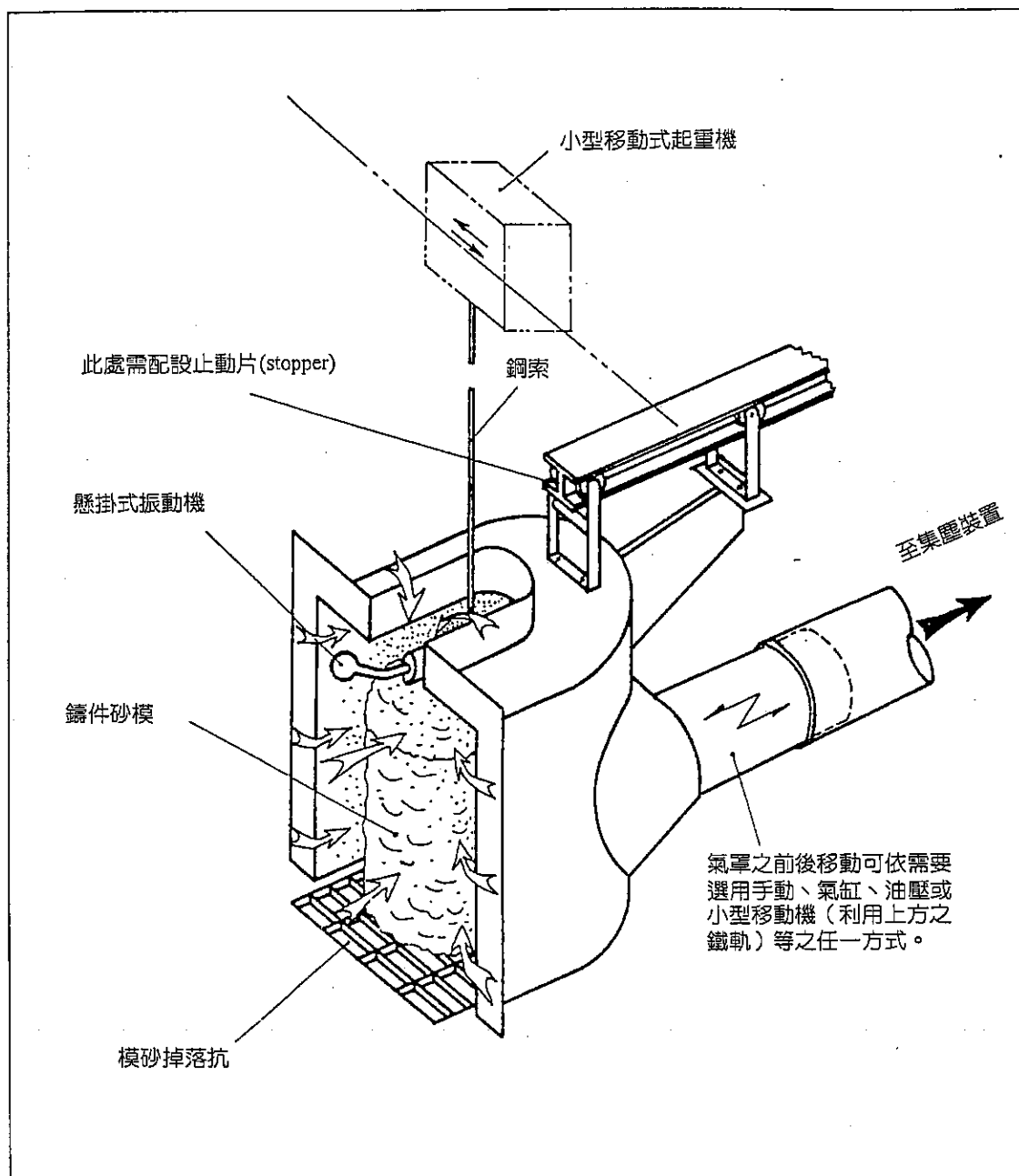
(註)1.處理對象：鑄模用砂等粉塵此方式亦可應用於研磨作業之集塵。

(註)2.本例屬構想案，未有風量、壓力損失等數值。

圖 例	型 式	箱式崗亭型
52	作業名稱	清砂
	裝置名稱	振動式清砂機

### 圖例53 懸掛式振動清砂機

本例為以懸掛式振動機(vibrator)進行小鑄件拆模清砂作業用氣罩之構想案，氣罩可前後移動並全體吊掛於上方之工型鋼樑，此鋼樑亦兼為氣罩前後移動之導軌。氣罩前後移動之方式採用手動或自動（機械式、油壓式或氣缸等），但採用自動方式時，則於設計時必須特別考慮意外危險發生之預防。氣罩移動之導軌未採用地面鐵軌之故，乃因鐵軌會被落之模砂淹蓋，致使氣罩發生移動困難。



(註)1.本氣罩尚屬構想案，故未有風量、壓力損失等數值。

2.本方式亦可應用於振動式清砂機。

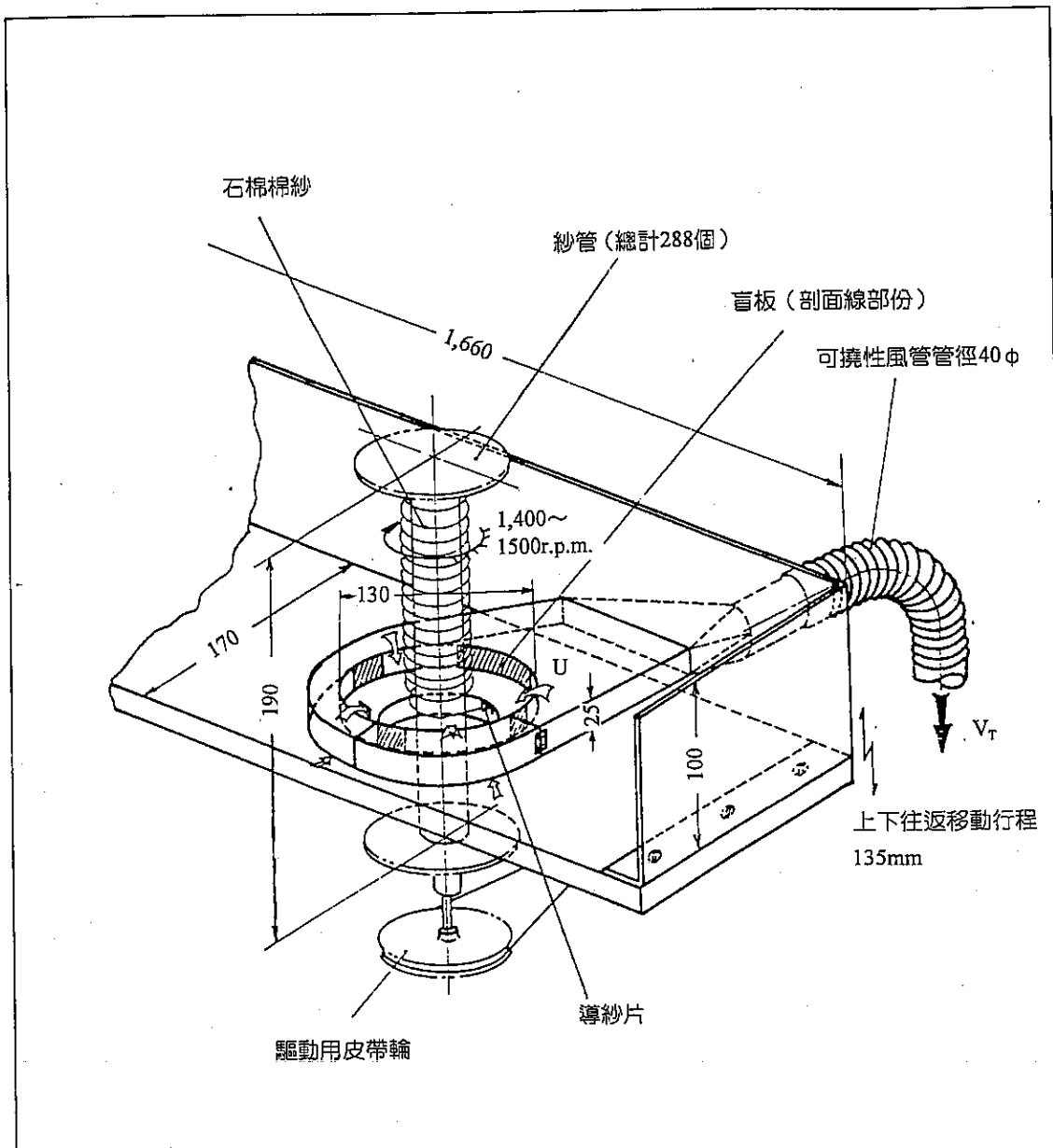
圖例	型式	廂式高亭型
53	作業名稱	清砂
	裝置名稱	懸掛式振動清砂機

## 圖例54 鋼領精紡機

本例為石棉棉紗捲紗作業時產生粉塵抽排用氣罩實例，其特點為氣罩可與導紗片隨紗管(bobbin)之捲紗動作而上下往返移動。氣罩主要功能在於補集導紗片與紗因摩擦所產生之粉塵，並可抽引已捲好紗管上所附著之粉塵。

由圖中顯示，導紗片與氣罩均裝載於長方形框架上，當框架上下移動時，導紗片與氣罩亦隨之移動。採用此氣罩時，對於圓形狹縫之抽引氣流分佈應特別注意其均勻性。





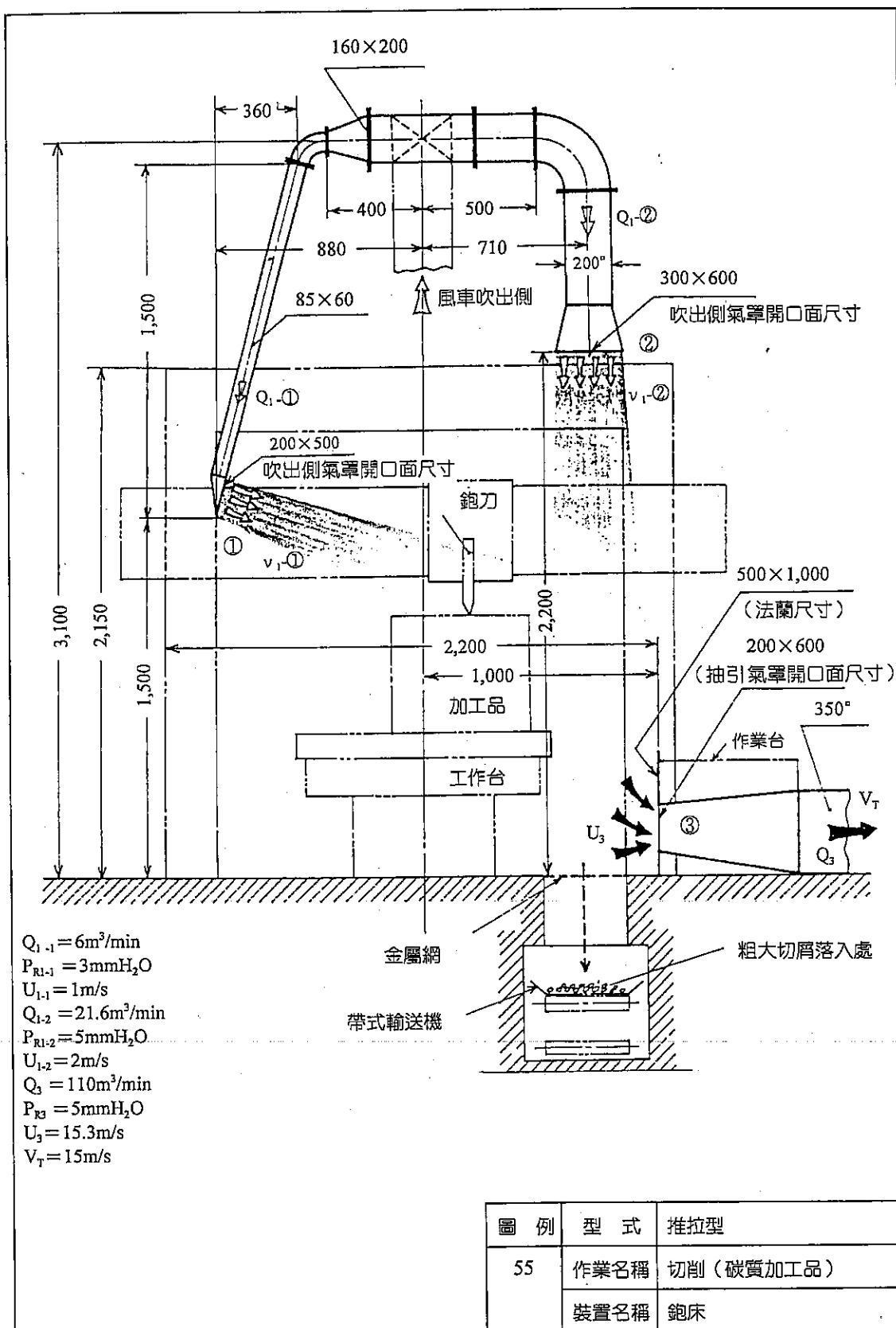
$Q = 1.5 \text{ m}^3/\text{min}$   
 $P_R = 10 \text{ mmH}_2\text{O}$   
 $V_T = 20 \text{ m/s}$   
 $U = 9 \text{ m/s}$

圖例	型式	接受式包圍型
54	作業名稱	精紡(石棉棉紗)
	裝置名稱	鋼領精紡機

## 圖例55 鉋床

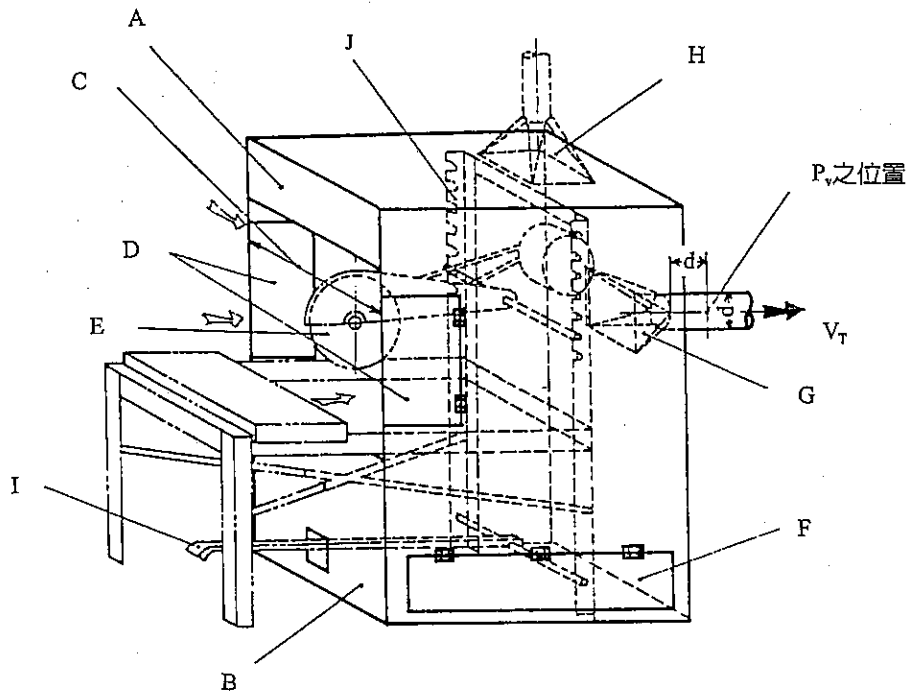
本例為鉋床(planer)用推拉型氣罩例，作業人員站立於抽引側氣罩上之作業台操作。鉋床之鉋刀(bit)通常僅向如向圖上左右方向之小範圍移動，並無前後方向之移動，而工作台本身則是前後移動以進行鉋削作業。鉋削作業時之油霧液滴或鉋削屑等污染物質大致由固定位置產生，然由於機械之構造及機能等原因，不易僅憑藉簡單之外部式氣罩便可捕集完全，因此採用如圖所示之推拉型氣罩。

圖中標號①之吹出風速( $V_i$ -①)為1m/sec而標號②之吹出風速( $V_i$ -②)為2m/s，其中標號③之吹出風速較大之原因，乃因兩股吹出氣流於作業人員前方匯合時，標號②之氣流易受人員阻隔而產生亂流，故需提供較大氣流以便將霧滴送至標號③之抽引側氣罩口面內。吹出側氣罩開口面之形狀及尺寸均已考慮吹出氣流之均勻性，此外，若能將標號①之吹出側開口面設計成能依加工品形狀及大小而調節吹出方向及角度之構造，將更可增進氣罩之集氣效果。



## 圖例56 磨輪切割斷機

本例為迴轉式切割機用廂式崗亭型氣罩，本型式氣罩宜儘可能封閉A及B處，以減少開口面積。C為開口面寬度，決定此寬度大小時不需考慮特殊加工品之形狀，只要能適合於一般加工品即可。D為可開關之側面門扉，便於處理長加工品時可以開啓；E為切割用圓鋸，其切割作業必須在氣罩開口面內部進行；F為以鉸鏈開關之清理口門，較粗大之切割粉屑可由此清出；G為推拔管抽引口，其開口應對準粉塵產生之飛散方向；H為G之外另設之任意排氣口，可視實際需用狀況而設置；I為利用槓桿原理以上下動搖切割機用之腳蹬(pedal)；J為支持切割機吊架用支柱，切割機位置可經由吊架上下調節，因此氣罩之後牆或側牆需設置人孔，以利作業人員進入調整切割機之高低位置。



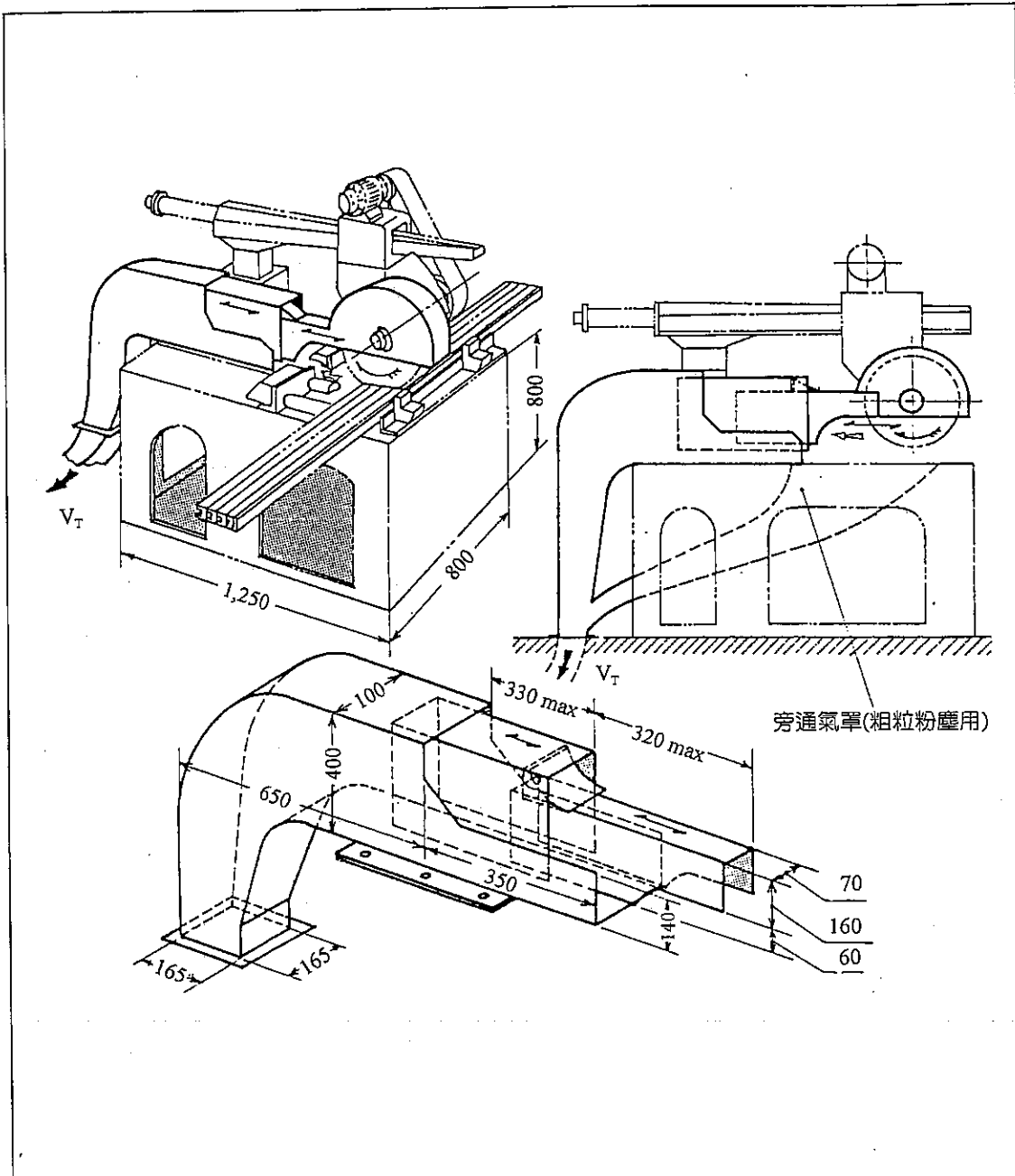
$Q = 75 \text{ m}^3/\text{min}$  (每  $\text{m}^2$  開口面積)  
 $P_r = 0.5 P_v$  (直管連接時)  
 $= 0.25 P_v$  (推拔管連接時)  
 $V_T = 22.5 \text{ m/s}$  (切割對象為礦物質時)  
 $= 17.5 \text{ m/s}$  (切割對象為合成樹脂等非礦物質時)

圖例	型式	廂式崗亭型
56	作業名稱	切斷、研削
	裝置名稱	磨輪切割(斷)機

## 圖例57 圓鋸床

此為接受式長方型氣罩之應用例，其開口處及連接風管之一部份為滑動伸縮式，可隨圓鋸之前後移動而伸縮，當其總長度愈短時，則排氣效果愈佳。由於固定風管之寬度為100mm，而前端滑動開口之寬度僅為70mm，彼此接縫之間隙太大，故宜考慮利用材料之厚度予以改善。

為配合圓鋸需隨加工對象厚薄而上下移動之需要，中間滑動風管與前端滑動開口頂部間留有較大間隙，而中間滑動風管前端處之突出片，係用來防止多餘空氣由此進入。鋸切作業時向下掉落之粉塵以旁通氣罩導入主風管，設計此型氣罩時，應特別留意其形狀及內部風速，以免粉塵沉積在內部。



$Q=35.5\text{m}^3/\text{min}$

$P_R=26.5\text{mmH}_2\text{O}$

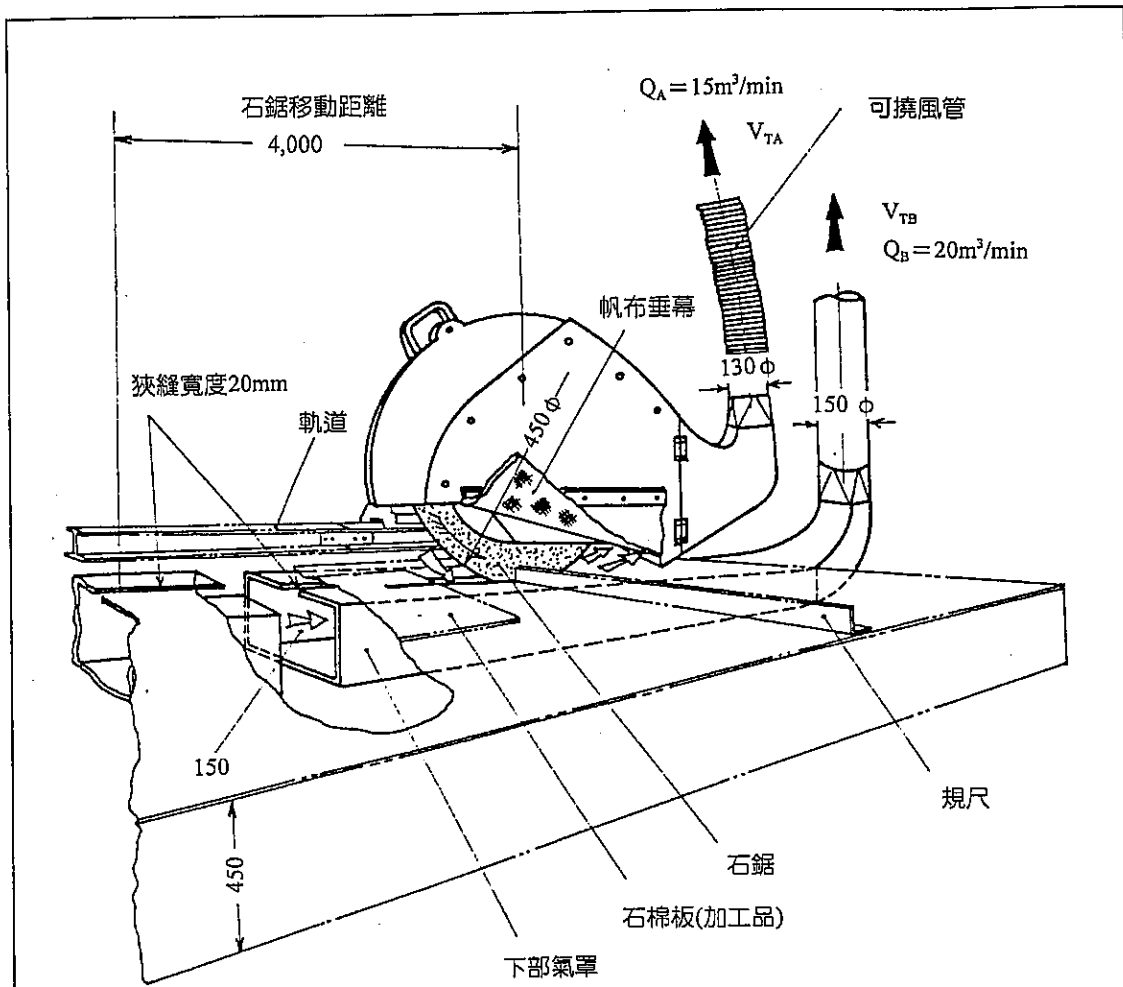
$V_T=21.7\text{m/s}$

圖例	型式	接受式長方型
57	作業名稱	切斷、研削
	裝置名稱	圓鋸床

## 圖例58 石鋸機

本例為石棉板 (slate)切割作業用氣罩例，切割方式係將石棉板之一端緊貼規尺並固定後，以沿4m長軌道前後移動之石鋸(stone saw)切割。石棉板裝載用台架之內部留有空間，狹縫寬20mm之氣罩即設於此空間內，而切割機之圓鋸板即於狹縫中迴轉並前後移動切割石棉板，切割時向下飛落之鋸屑由此氣罩收集排出。圓鋸本身另設有接受式氣罩，並為方便移動而以可撓風管連接，且為防止切割粉塵向左右飛散及提高抽引效果，於兩側配有帆布垂幕(skirt)遮蓋。作業台下之狹縫氣罩末端宜設可開關之蓋板，以便進行內部之清理，相關排氣量請參照圖例31。





$Q_A = 15\text{m}^3/\text{min}$   
 $P_{RA} = 14\text{mmH}_2\text{O}$   
 $V_T = 18\text{m/s}$   
 $Q_B = 20\text{m}^3/\text{min}$   
 $P_{RB} = 12\text{mmH}_2\text{O}$   
 $V_{TB} = 19\text{m/s}$

圖例	型式	接受式包圍型
58	作業名稱	鋸割(石棉板)
	裝置名稱	石鋸機

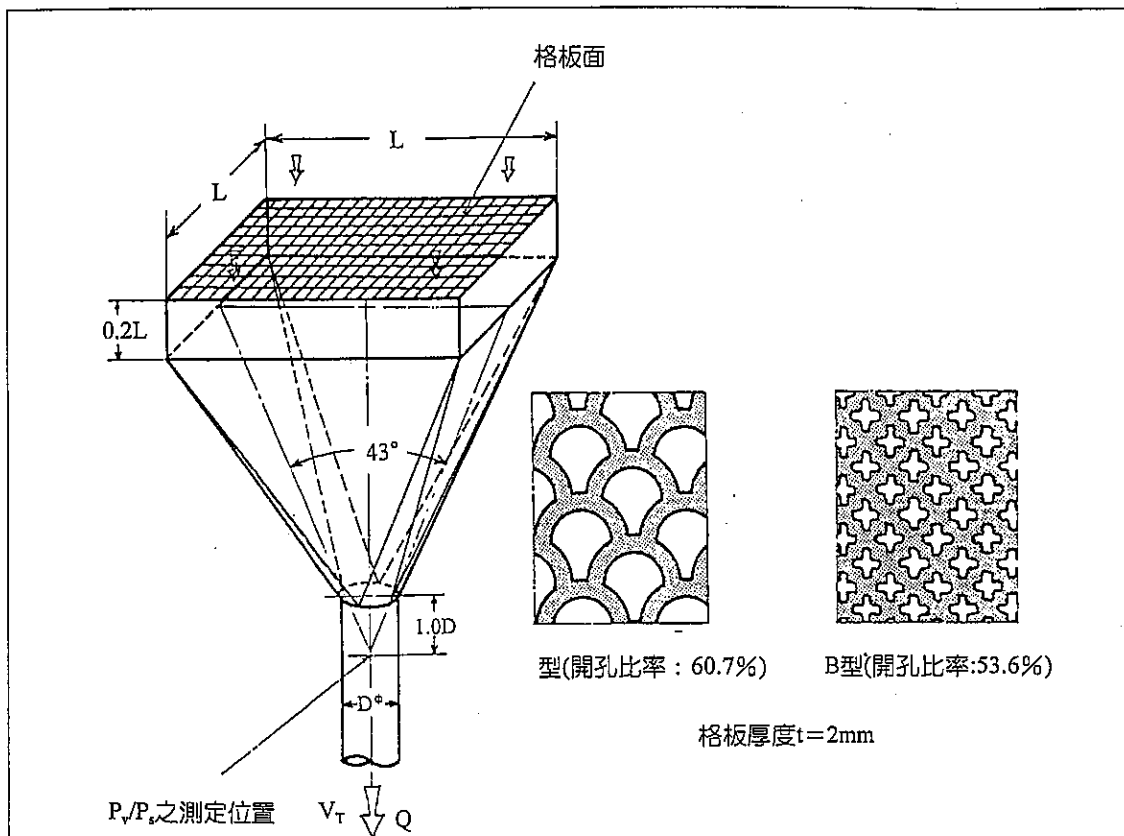
### 圖例59 換氣作業抬(三)

本例乃就圖示尺寸比之正方形氣罩，於兩種不同排氣量下測定其開口面分別裝配圖示A、B兩種格板（衝孔金屬板）及未裝格板時之總壓力損失係數(F)，及格板本身之壓力損失係數(F')等等實驗結果介紹。

由於連接氣罩之風管內實際風速（即搬運速度）通常為10~25m/s，則可依此計算求出速度壓( $P_v$ )後，再乘上表中所示之壓力損失係數(F)，即可推算擬設置氣罩之壓力損失值，惟此推算僅限於形狀與本案例相似之氣罩。而格板本身之壓力損失，可以其壓力損失係數(F')乘以流入格板面風速之速度壓而求出。

由表所示數值可知，裝有格板之有效開孔比率愈小之氣罩，其總壓力損失係數(F)愈大，而格板本身之壓力損失係數(F')亦愈大。雖然如此，一般仍喜好使用裝配有格板之氣罩，因格板可使其開口面之抽引氣流較為均勻。

此型式氣罩適用於加工品置於格板面上之加工作業，例如接著、塗裝或秤量等，而對於使用有機溶劑之作業尤為有效。



(註)本表數值適用於t=2mm以下之格板，若需更大機械強度時，應於其縱橫向配置補強板。

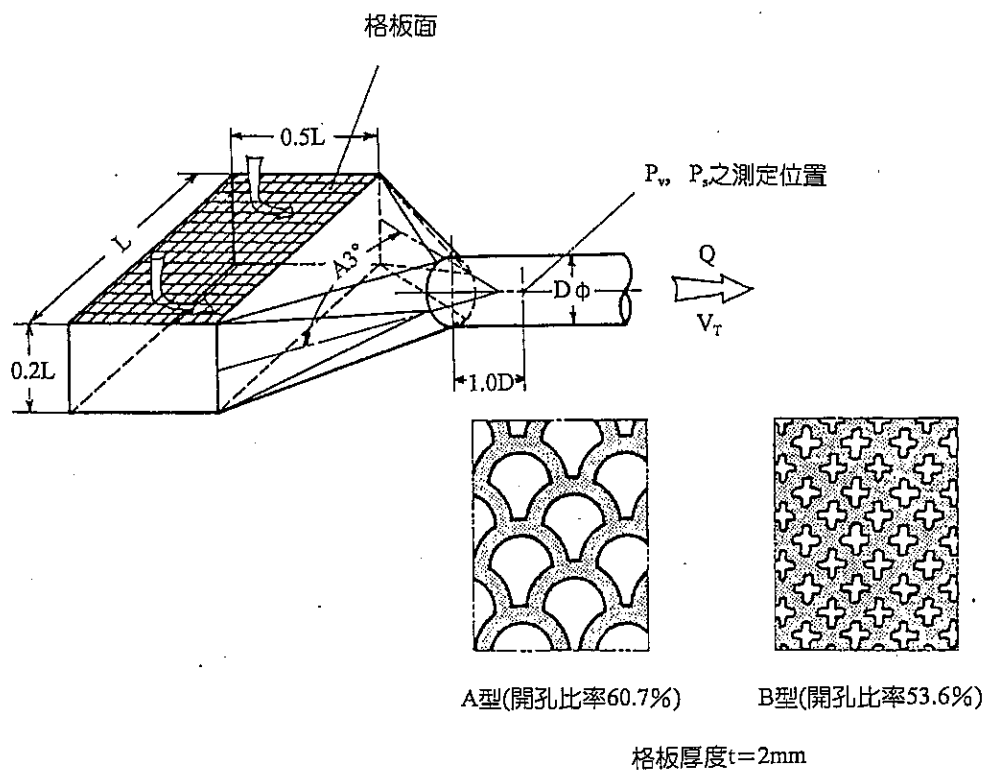
項目	開口面		無格板		裝配A型格板		裝配B型格板	
有效開孔面積比率%			100		60.7		53.6	
排氣量(Q)m <sup>3</sup> /min	82.1	103	80.8	103	99.4	76.3	96.3	
風管內速度(V <sub>T</sub> )mm/H <sub>2</sub> O	27	33.9	26.6	33.9	32.7	25.1	31.7	
風管內速度壓(P <sub>v</sub> )mm/H <sub>2</sub> O	44.82	70.65	43.5	70.65	65.74	38.73	61.78	
風管壁靜壓(P <sub>s</sub> )mm/H <sub>2</sub> O	-53.26	-79.84	-52.48	-79.84	-79.21	-48.84	-74.11	
總壓力損失係數(F)	0.16		0.21		0.23			
格板本身之壓力損失係數(F)			0.05		0.07			

圖例	型式	外部式格板型
59	作業名稱	接著、塗佈、秤量
	裝置名稱	換氣作業治(一)

#### 圖例60 換氣作業抬(四)

本例是以如圖例59之格板裝配在長方型（長邊L而短邊0.5L）開口面上，惟氣流流入後是以直角較彎方向進入推拔管狀之氣罩內本例亦為將測定之實驗結果作一介紹。

由表中所示數值可知，其總壓力損失係數 (F)均較圖例59所示數值為大，此乃由於兩者排氣量雖相差不多，但長方型作業抬開口面已減為前者之一半，故開口面風速增大為2倍，加以氣流流向突然轉向，造成氣罩內產生渦流等原因所致。格板本身壓力損失(F)之測定結果，在實驗誤差範圍內與圖例59相近。本氣罩之適用作業類型與圖例59之解說所提相同。



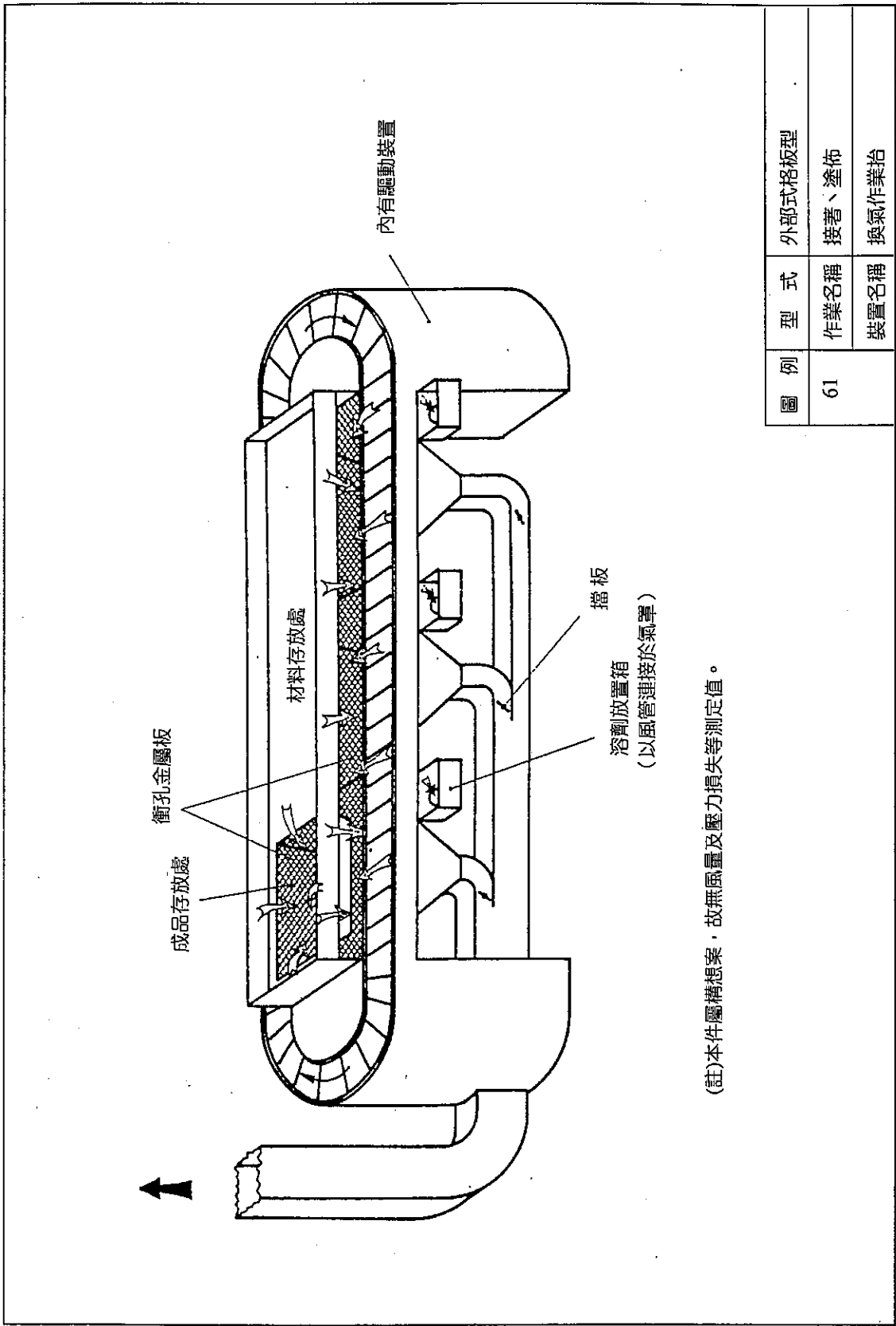
(註)本表數值適用於t=2mm以下格板，若需更大機械強度時，應於其縱橫向配置補強樑。

項目	開口面	無格板	裝配A型格板		裝配B型格板	
有效開孔面積比率%		100.000	60.700		53.600	
排氣量(Q)m <sup>3</sup> /min		78.25    96.90	76.58    94.70	73.80    91.20		
風管內速度(V <sub>r</sub> )m/s		25.75    31.90	25.20    31.15	24.30    30.00		
風管內速度壓(P <sub>v</sub> )mmH <sub>2</sub> O		40.77    62.56	39.04    59.66	36.30    55.33		
風管壁靜壓(P <sub>s</sub> )mmH <sub>2</sub> O		49.75    76.01	49.50    74.66	47.14    70.82		
總壓力損失係數(F)		0.22	0.26		0.29	
格板本身之壓力損失係數(F')			0.042		0.071	

圖例	型式	外部式格板型
60	作業名稱	接著、塗佈、秤量
	裝置名稱	換氣作業台

## 圖例61 換氣作業抬(五)

本例為數名作業人員分別相對坐於移動式作業抬（托板式輸送機，pallet conveyer)兩邊，進行抬上加工品之接著作業用氣罩之構想案。由於已完成接著之成品亦會產生有溶劑蒸氣，故特別設置一固定成品存放處，並於其底部配置格板型下抽式氣罩。此外，存放溶劑（接著劑）之容器亦常產生溶劑蒸氣逸散，因此於作業人員之座位旁設置溶劑放置箱，並由其側牆以風管連接氣罩進行排氣。材料存放處之屏牆高度宜在不妨害作業範圍內儘可能提高，以增進排放效果。



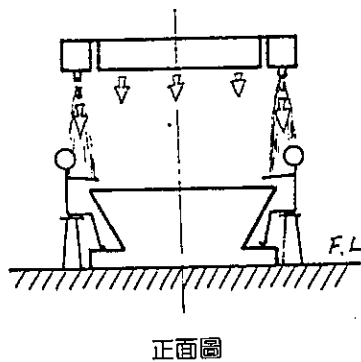
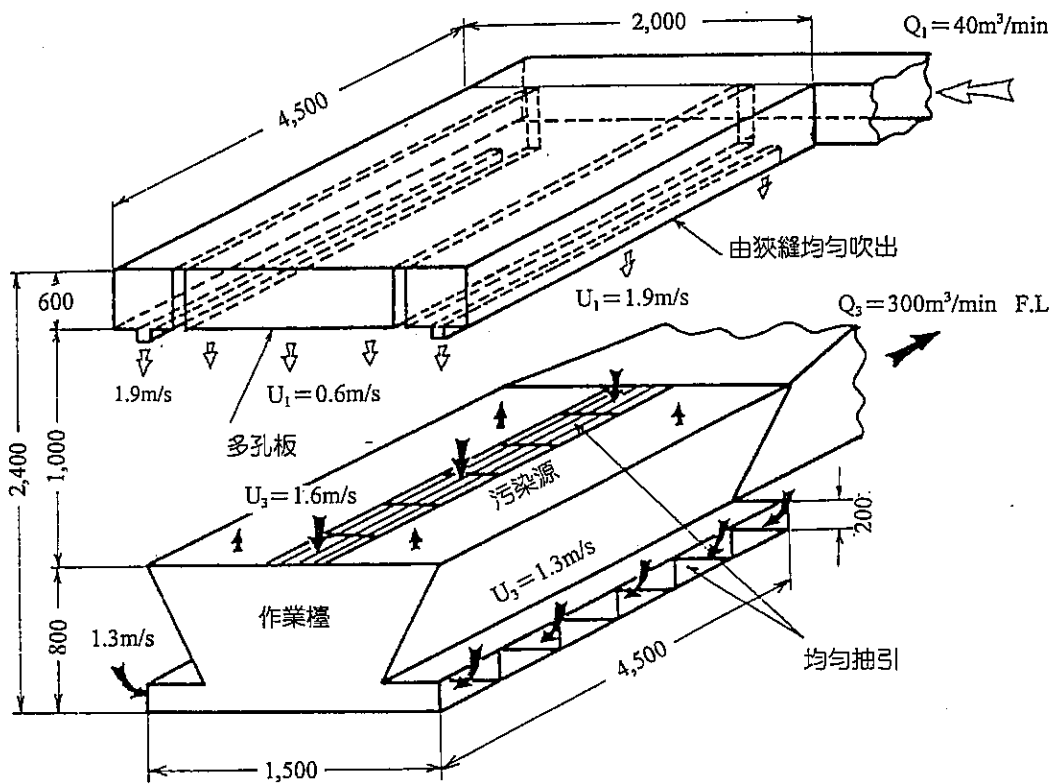
(註)本件屬構想案，故無風量及壓力損失等測定值。

圖例	型式	外部式格板型
61	作業名稱	接著、塗佈
	裝置名稱	換氣作業台

## 圖例62 換氣作業檯(六)

本例為由作業人員頭部及作業檯之上方吹出新鮮空氣氣流，而於作業檯中央及作業人員腳部處抽引之推拉型換氣裝置。採用本方式時，對於作業人員頭部上方。吹出側狹縫型氣罩之位置、方向及吹出氣流速度等設計若有不妥時，將會產生反效果，故設計時需十分留意。另若有人體或加工品之一部份，位於吹出氣流中間，易使氣流受到攪動而導致抽氣不良之現象發生，此點亦需注意。再者，吹出氣流必需依夏季及冬季調節氣流溫度，此換氣作業檯適用於溶劑接著或粉體計量秤重等作業。





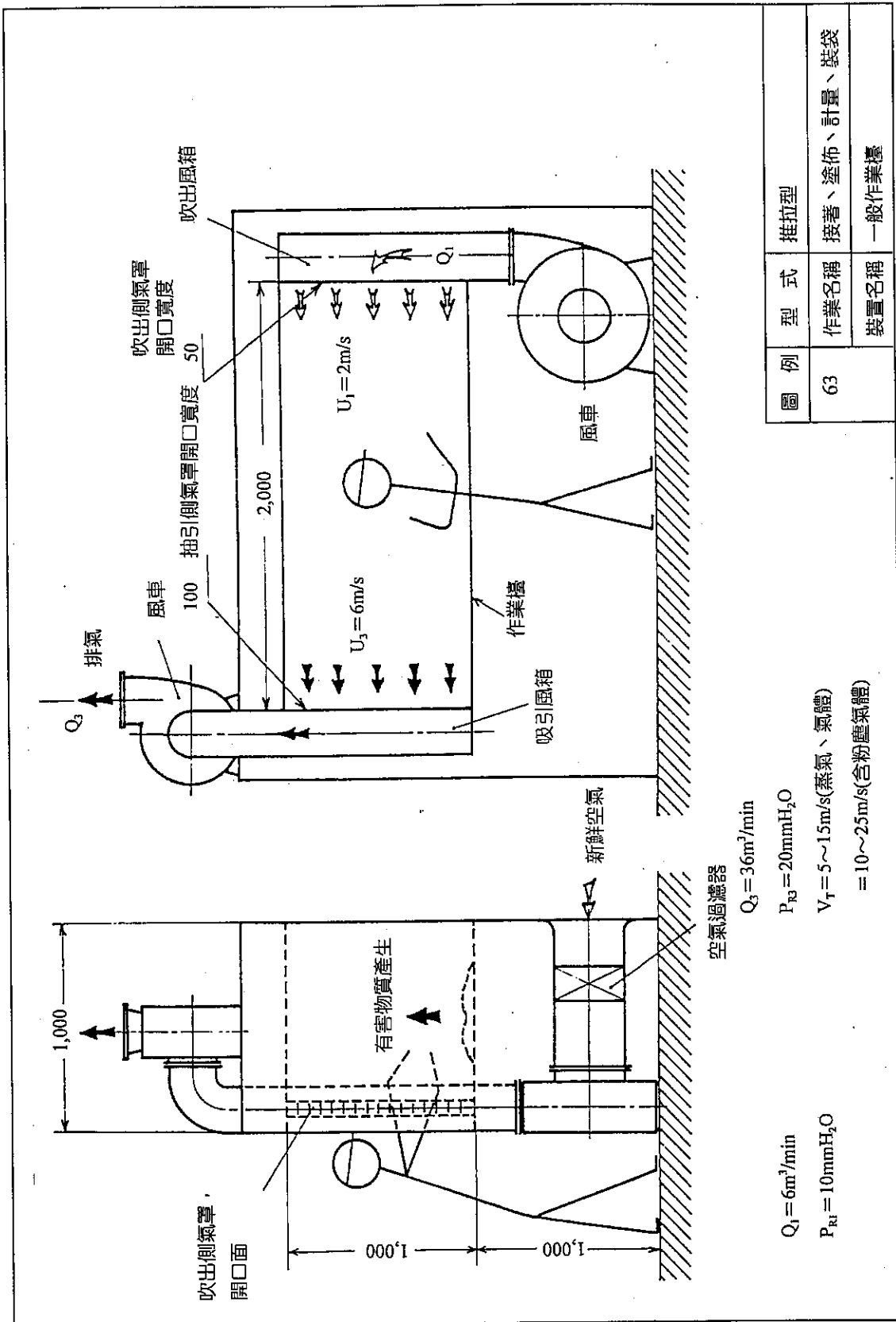
$Q_1 = 40 \text{ m}^3/\text{min}$   
 $P_{R1} = 10 \text{ mmH}_2\text{O}$   
 $U_1 = 1.9 \text{ m/s}$  (側面)  
 $= 0.6 \text{ m/s}$  (中央)  
 $Q_3 = 300 \text{ m}^3/\text{min}$   
 $P_{R3} = 10 \text{ mmH}_2\text{O}$   
 $U_3 = 1.6 \text{ m/s}$  (上部)  
 $= 1.3 \text{ m/s}$  (下部)  
 $V_T = 12 \text{ m/s}$

圖例	型式	推拉型
62	作業名稱	接著、計量
	裝置名稱	換氣作業檯

### 圖例63 一般作業檯

本例推拉型氣罩係以空氣幕(air curtain)遮蔽作業檯上所產生之有害物質，作業人員顏面可避免直接接觸有害物質而進行作業。圖中所示吹出氣流風速( $U_1$ )2m/s僅為一例，實際應依作業檯面寬度而定，惟若採用過大風速，則可能造成作業人員產生不適感之問題發生。

此外，若作業人員之手需經常伸入空氣幕內操作，則會與吹出氣流衝突而發生亂流，導致空氣幕之遮蔽效果減低，因此，對於其構造設計或使用上應特別注意。

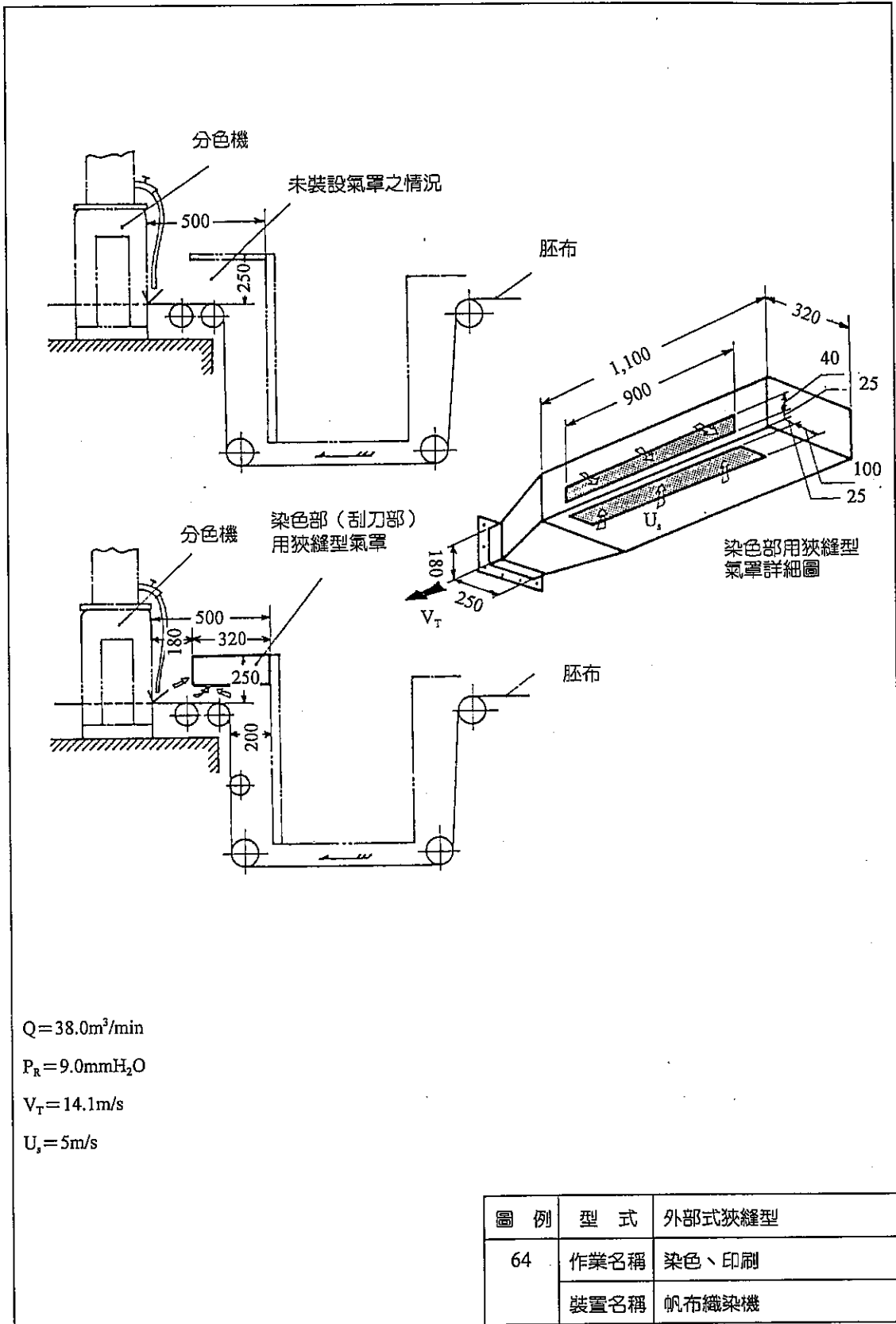


圖例	型式	推拉型
63	作業名稱	接著、塗佈、計量、裝袋
	裝置名稱	一般作業臺

## 圖例64 帆布織染機

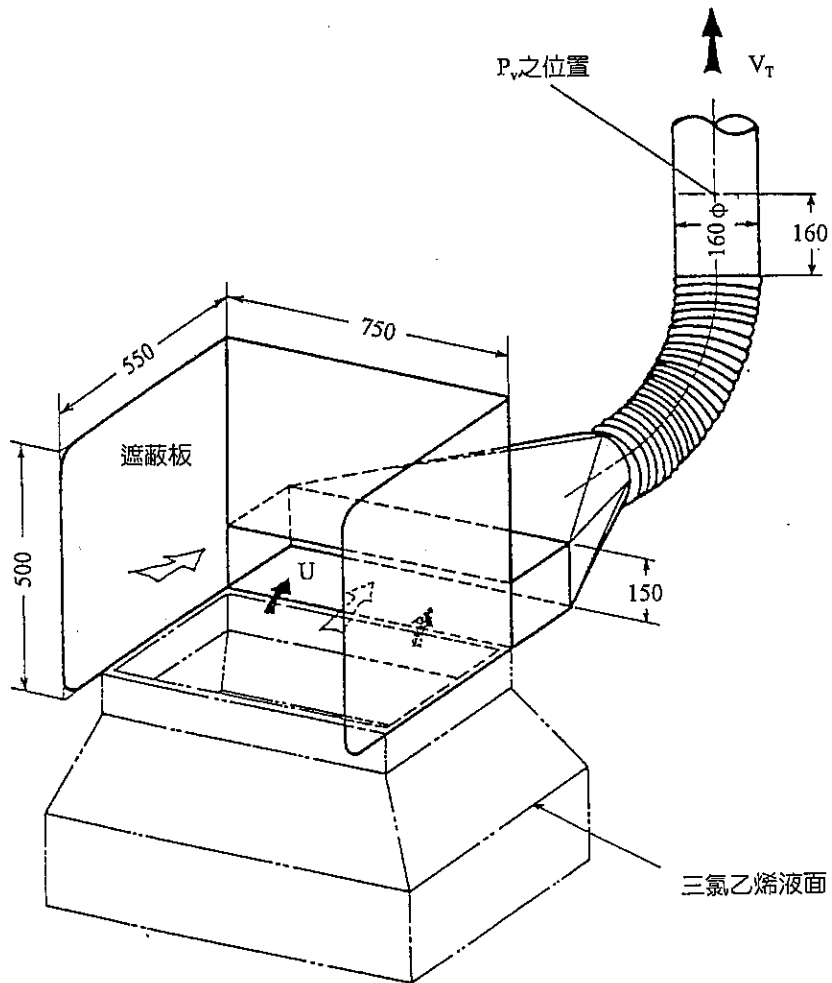
本例為自動連續染色作業所產生有機溶劑蒸氣排除用之外部式狹縫型氣罩，由圖顯示，氣罩開口面頗接近污染源，因此排氣效果良好。然由狹縫型氣罩詳細圖觀之，其下方狹縫寬度較側方狹縫寬度為大，則狹縫抽引氣流之均勻性會受影響，需於氣罩內部裝設流量調節裝置，或於開口面裝配衝孔金屬板等，以求抽引氣流之均勻性。

因氣罩處理對象為溶劑蒸氣，其搬運速度 ( $V_T$ ) 採用14.1m/s尚屬合理。為方便胚布裝卸，氣罩宜採用可撓風管連接，並於氣罩右上角之積稜部位置裝設鉸鏈，使整個氣罩具上下移動之功能。



## 圖例65 三氯乙烯洗淨槽

由排氣量計算本例氣罩開口面 (750×150mm)之流入氣流風速(U)為1.8m/sec，一般而言，三氯乙烯(trichloroethylene)洗淨槽氣罩之流入風速若過大，則三氯乙烯之損耗量將隨之增加，因此抽引速度之設計應避免過大。圖中所示遮蔽板具有防止外界空氣吹入引起亂流之影響可增進抽引效果，本例為槽內未裝設冷卻凝結裝置之氣罩例，若用於設有冷卻凝裝置者，則宜酌予減少排氣量。



$Q=12\text{m}^3/\text{min}$

$P_R=0.49 P_v$

$V_T=10\text{m/s}$   $U=1.8\text{m/s}$

圖例	型式	外部式狹縫型
65	作業名稱	洗滌
	裝置名稱	三氯乙烯洗淨槽

## 圖例66 裝桶作業(一)

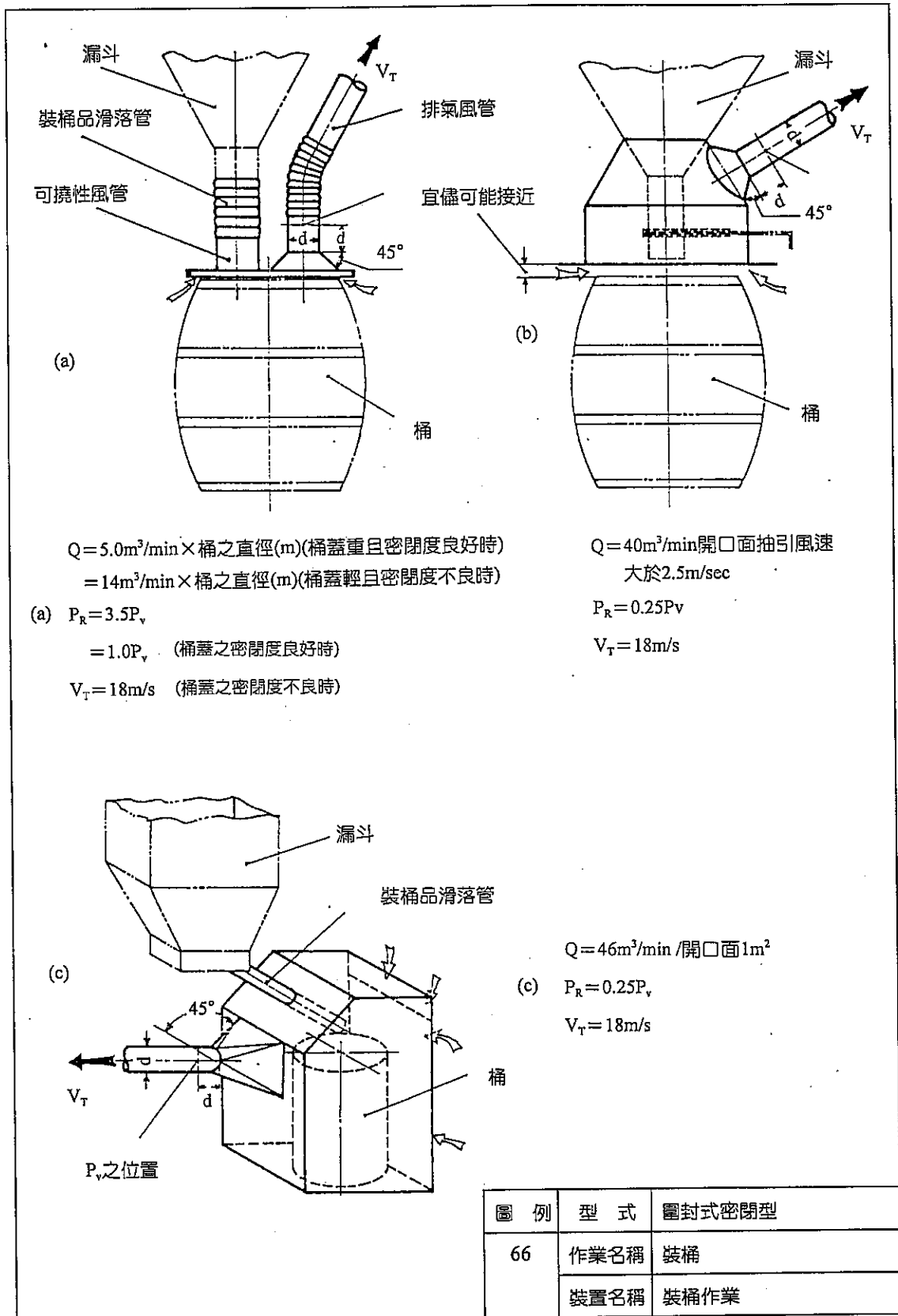
本例為裝桶作業用氣罩，其各部位尺寸應配合實際需要而設計，以下分別說明之。

(a)氣罩可以小風量進行完全排氣，然其作業之方便性稍差，氣罩之密閉度越高，其壓力損失越大。為提高作業方便性，可設置手動或自動昇降之桶台，以利桶子放置或取出操作。

(b)氣罩之作業方便性較(a)為佳，但排氣量較大為其缺點，本氣罩構造與圖例93相同，由於粉體卸降之落差大，因此極易產生粉塵逸散，然可以尺寸較寬之法蘭來改善排氣效果。

氣罩可設計為密閉型或單面開口型，其排氣量依開口面大小而異。若氣罩係採近似密閉型式，雖可採用較小排氣量，但由於氣罩本體容積大，致使內部氣流流速減緩，易造成粉塵進入風管前即沉積在氣罩內或附著在桶表面等問題，因此氣罩內亦應有足以輸送粉塵之搬運速度。基於上述考慮，有時反而必須由所需排氣量與開口面速度來決定開口面之大小。

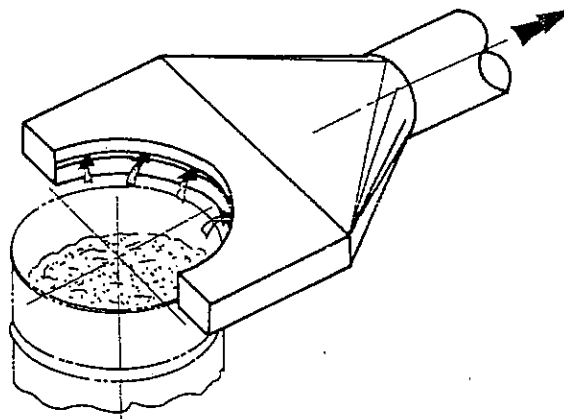
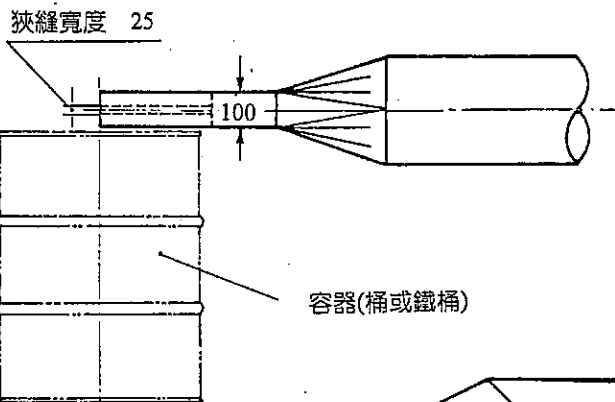
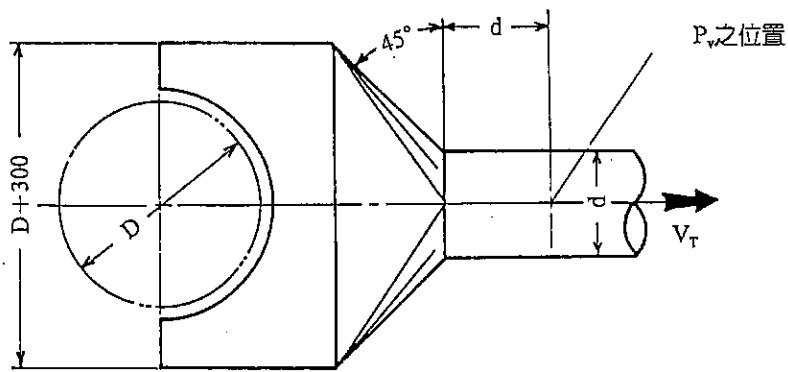




## 圖例67 裝桶作業(二)

本例為人工或機械裝桶作業用氣罩，此型式氣罩亦適用於有機溶劑之混合、攪拌等作業，但若外來空氣亂流或橫風之干擾較大時，需採用遮風屏幕或擋板以免排氣效果受影響。

若用於收集之容器有許多不同尺寸高度時，宜在氣罩上配置連桿(link)裝置，以便使其開口面可上下移動至任意高度之位置，但此時連接風管之形狀及方向等應配合現場狀況設計。設計可移動式氣罩時，宜注意操作之安全性及預防危險發生之對策。



$Q = 30 \text{ m}^3/\text{min}/\text{桶上面積} 1 \text{ m}^2$

$P_R = 1.8 P_{v \text{ slot}} + 0.25 P_v$

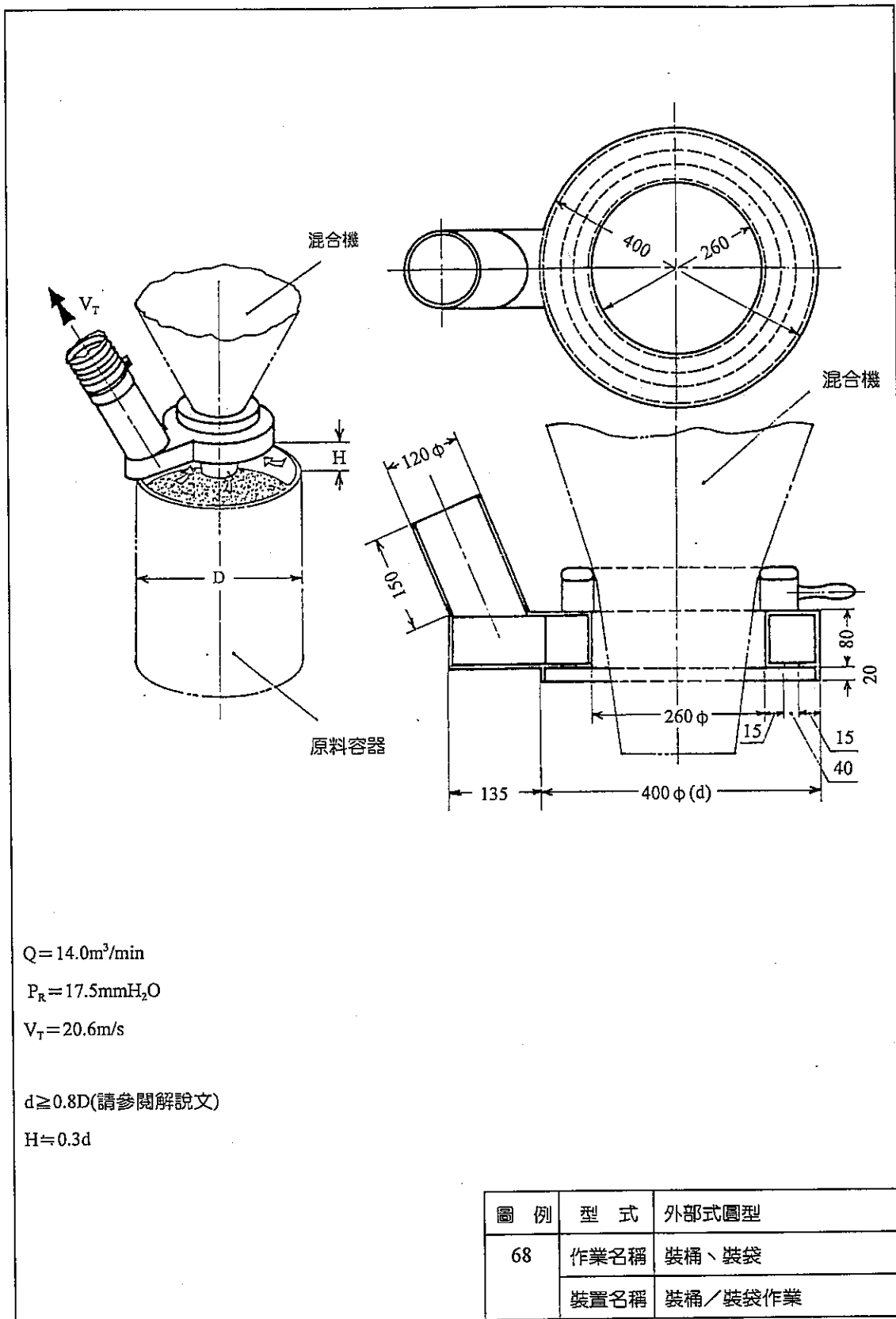
$V_r = 18 \text{ m/s}$

(註) 使用鐵鏟之人工裝桶

圖例	型式	外部式狹縫型
67	作業名稱	裝桶
	裝置名稱	裝桶作業檯

## 圖例68 裝桶／裝袋作業

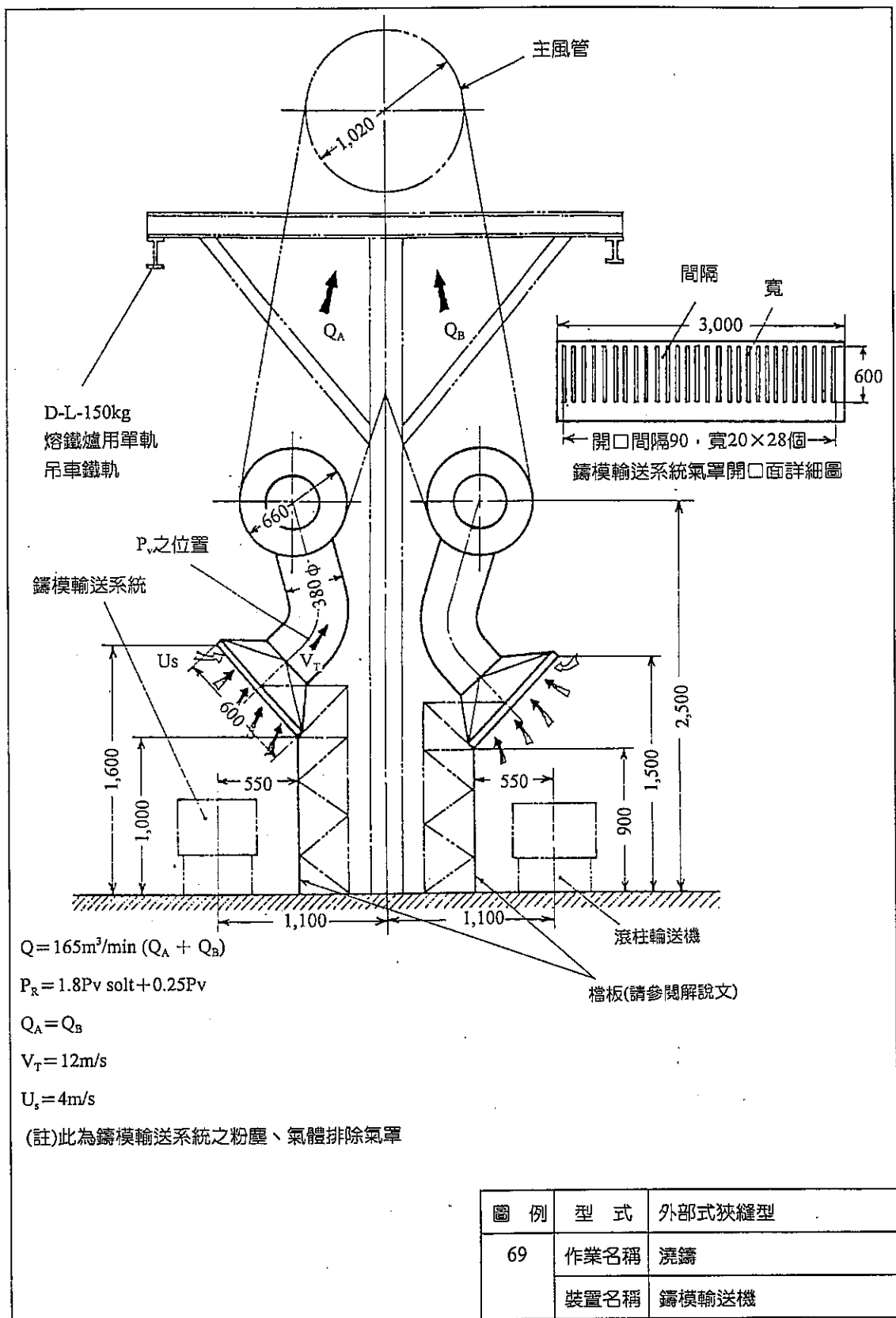
本例為粉體用混合機卸入容器時使用之裝脫式氣罩，當粉體落入容器時，所產生之粉塵大多沿容器內壁上昇，因此氣罩直徑若遠小於容器直徑，則其排氣效果將顯著降低。就圖示之狹縫型氣罩而言，令其外徑為 $d$ ，容器直徑為 $D$ 時，應依 $d \geq 0.8D$ 之原則設計較為恰當，但若 $D$ 超出1,000mm時， $d$ 應採大於上述之數值。此外，假設氣罩與容器上方彼此之間隙為 $H$ 時，應以 $H = 0.3d$ 為宜。再者，本例氣罩應設計為能迅速裝卸之構造，例如利用強力電磁接頭(chuck)或槓桿等易裝卸(one touch)機構。



## 圖例69 鑄模輸送機

鑄造工廠之澆鑄作業常產生上昇熱氣流，因此應採用接受式頂蓬型氣罩，但考慮作業之方便性，宜採如圖示之接受式與外部式混合型式。採用如圖示之氣罩時，於氣罩支持架前面設置擋板，以防止過多空氣由氣罩後側流入，以期增加前例之抽引效果。

此外，對於此類長度較大尺寸之氣罩，其開口面宜予以分割並分別設置風管連接，以免開口面因抽氣範圍之敞開(flare)角度過大，造成抽氣氣流流速不均勻。本例因考慮此點，故改採狹縫型開口面以達均勻抽引之效果。

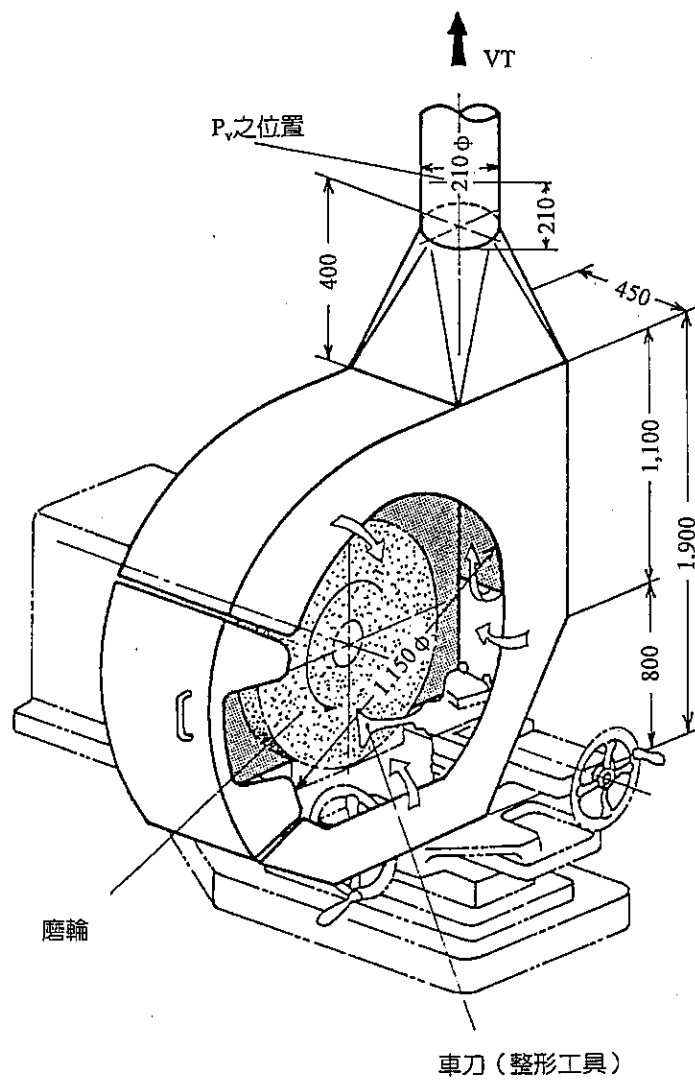


## 圖例70 磨輪整型機

本例為磨輪製造完成階段之整型作業用氣罩，本作業所產生之粉塵係來自磨輪本身之製造材料，如鋼鋁石(alundum)、鋼玉(clundum)等。

此氣罩由於整型作業必須有如圖之較大開口面積，因此其排氣量設計可以圖例31表中之最大直徑(760~915mm)磨輪所對應之排氣量為參考值，且由於其表面未完全包圍，故排氣量(Q)採用 $45\text{m}^3/\text{min}$ 。另外，為使車刀台能在氣罩內部靈活操作，氣罩寬度採用450mm。本氣罩若能於車刀台後側另設水平方向抽引之氣罩，則將可獲得更為良好之排氣效果。





$Q=45\text{m}^3/\text{min}$

$P_R=0.4P_v$

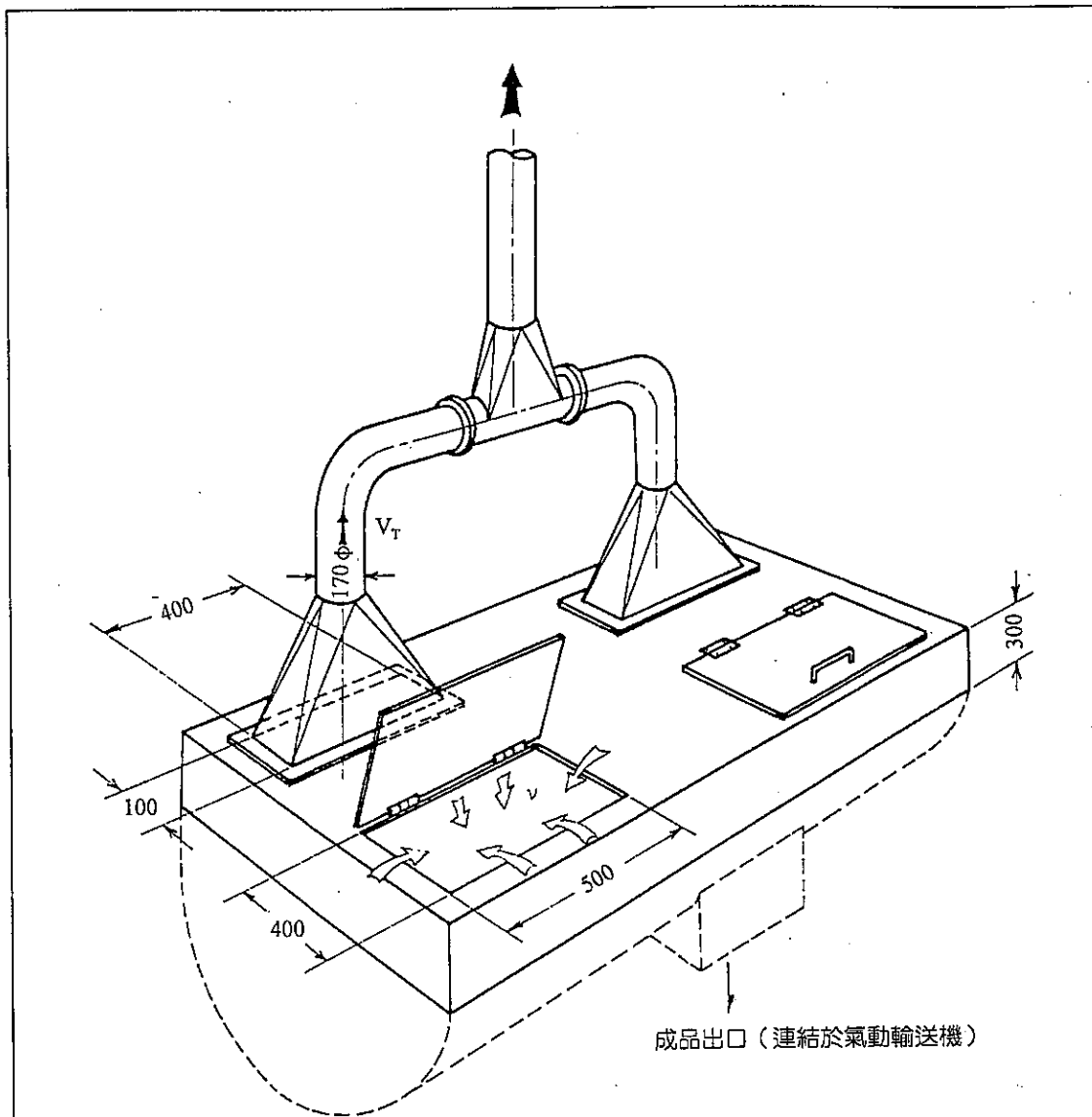
$V_T=21\text{m/s}$

圖例	型式	接受式包圍型
70	作業名稱	磨輪整型
	裝置名稱	磨輪整型機

## 圖例71 帶式混合機

本例為帶式混合機(ribbon mixer)於粉體原料加料時，或其攪拌裝置攪拌時所產生之粉塵或有機溶劑等排氣用氣罩。本混合機作業中加料口經常以蓋板封閉，故其原料及溶劑之損耗量較少。圖中所示之排氣量(Q)、壓力損失( $P_R$ )、搬運速度( $V_T$ )及開口面風速( $v$ )等均指開啓其中一個蓋板時之數值。

混合機若採藉由轉動機體以倒出卸料之方式時，連接氣罩之風管必須具可撓性以利操作。氣罩因加料口蓋板開閉造成排氣量之變化，致風管易產生粉塵沉澱堆積，故風管應設計為易清理之裝置，且此排氣處理用之集塵裝置應具不受風量變動影響之特性。



$Q=24\text{m}^3/\text{min}$

$P_R=14\text{mmH}_2\text{O}$

$V_T=18\text{m/s}$

$V=2\text{m/s}$

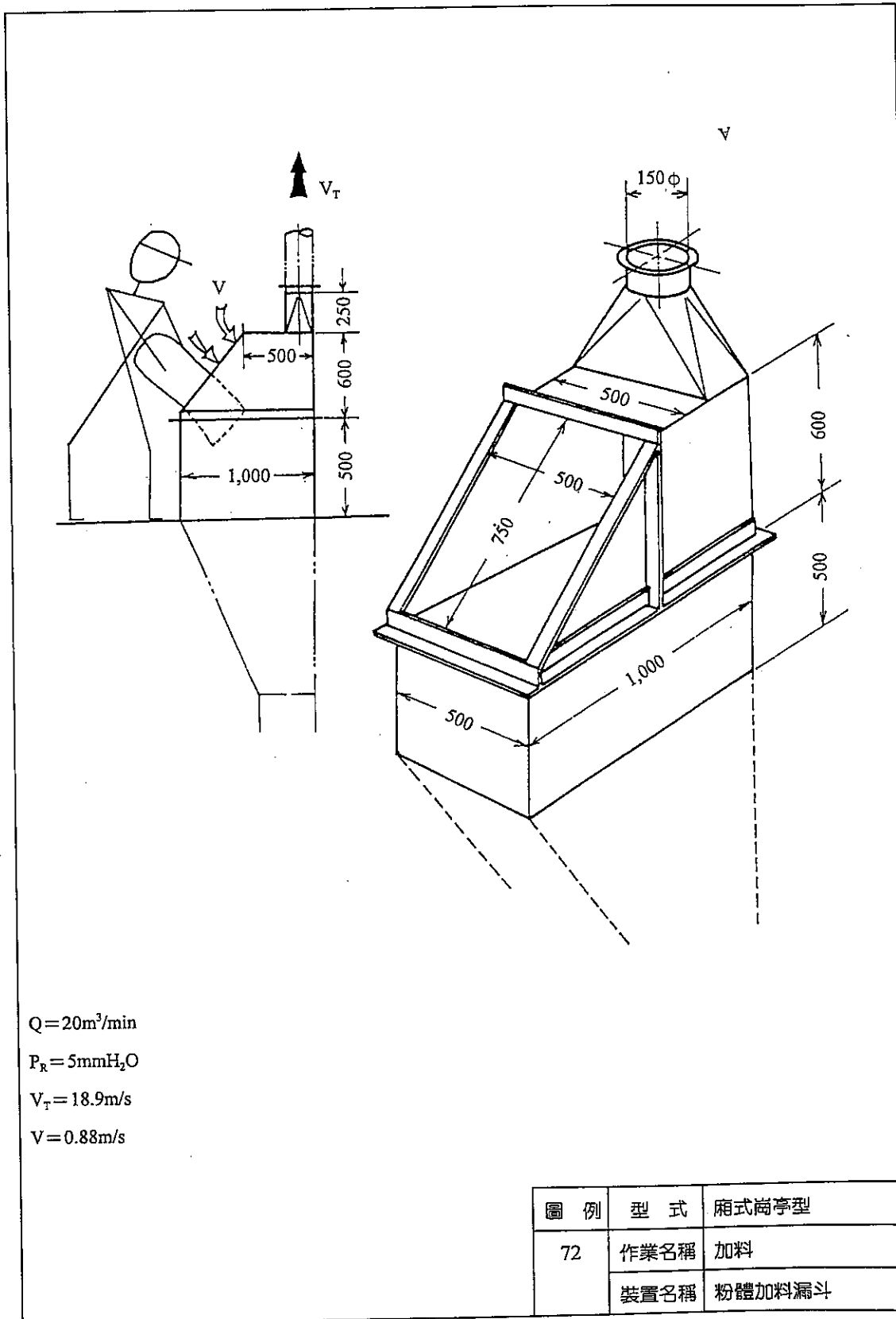
(註)上述皆為開啟其中之一蓋板時數值

圖例	型式	圍封式密閉型
71	作業名稱	加料、攪拌
	裝置名稱	帶式混合機

## 圖例72 粉體加料漏斗

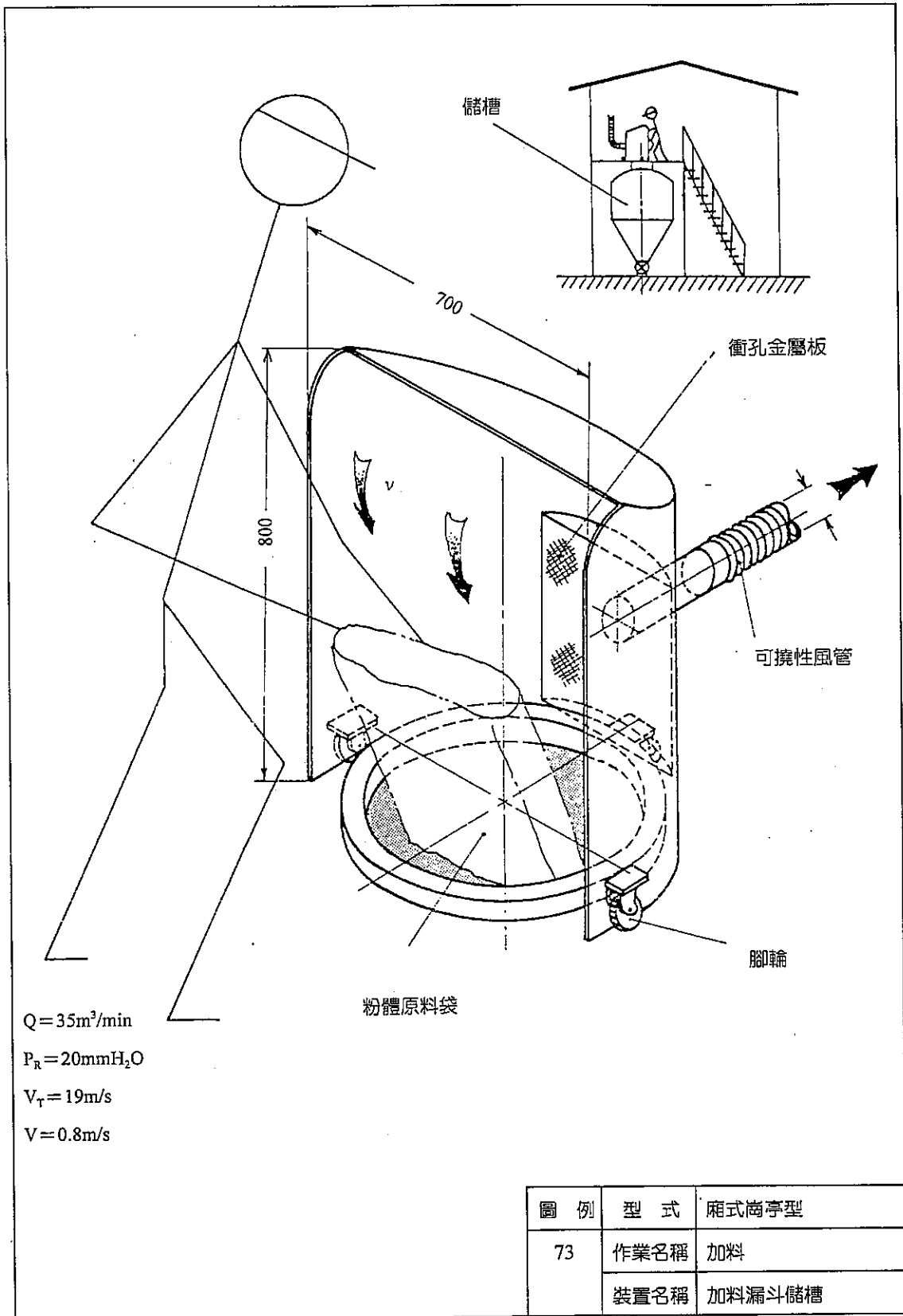
本例為袋裝粉體加料漏斗用之氣罩，為使本氣罩能減少排氣量並兼具有效排氣，可於其傾斜開口面之內側裝配橡膠板材質之法蘭，並在不影響作業情形下，儘可能減少開口面面積。當設置此橡膠板時，應於氣罩內部之作業平台處設置粗眼格板或金屬網，以防止橡膠板因疲勞而斷裂掉入漏斗內。

此類粉體加料作業應考慮空袋之處理問題，因空袋若未妥善處理，將產生粉塵逸散問題，故宜在氣罩內部將殘留於空袋內之粉體完全抖落，或另設如圖例21所示之空袋處理箱進行處置。



### 圖例73 加料漏斗儲槽

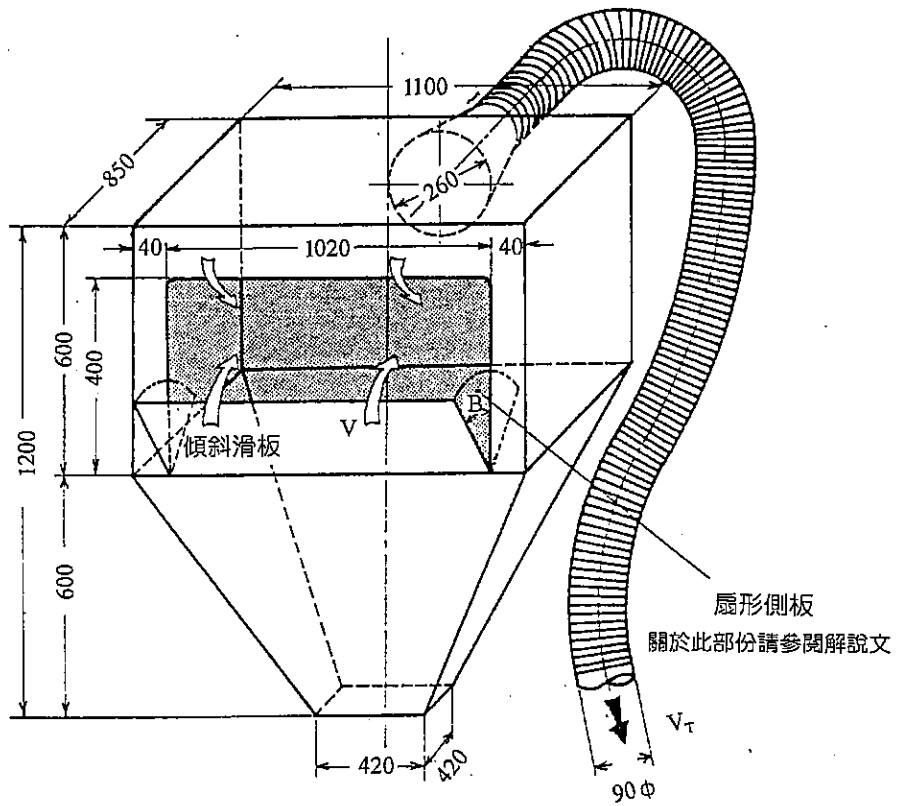
本氣罩因作業上之需要而設計為可移動式，其形狀設計為半圓弧形，以配合圓形加料口，且為使氣罩能具有廣大抽引範圍及均勻氣流，故設有如圖示之衝孔金屬板。此型式氣罩在長期使用中，粉塵會沉積在衝孔金屬板內面，產生排氣效果逐漸降低而壓力損失漸增之現象，因此，宜將衝孔金屬板下方之半同形底板設計為可拆卸構造，以利清理其內部。圖中氣罩與風管是以直管連接，應改為推拔管或可撓管相接俾利操作。



#### 圖例74 篩選機加料漏斗

本例為粉體原料加料作業用氣罩，其原料雖屬易飛揚之輕質粉體，但由於每次加料量少、下方篩選機容量大及由內部所逸散粉塵之上昇速度慢等因素，氣罩開口面之捕集風速採0.3m/s即可獲得良好效果。於開口面傾斜滑板之兩側（如圖示三角形開口），宜另行裝設如剖面線所示之扇形側板，以避免多餘空氣由此流入，另亦可將傾斜滑板設計為可任意調整傾斜角度( $\theta$ )之構造。本例之排氣量少，可採用輕便型高性能之集塵裝置處理。





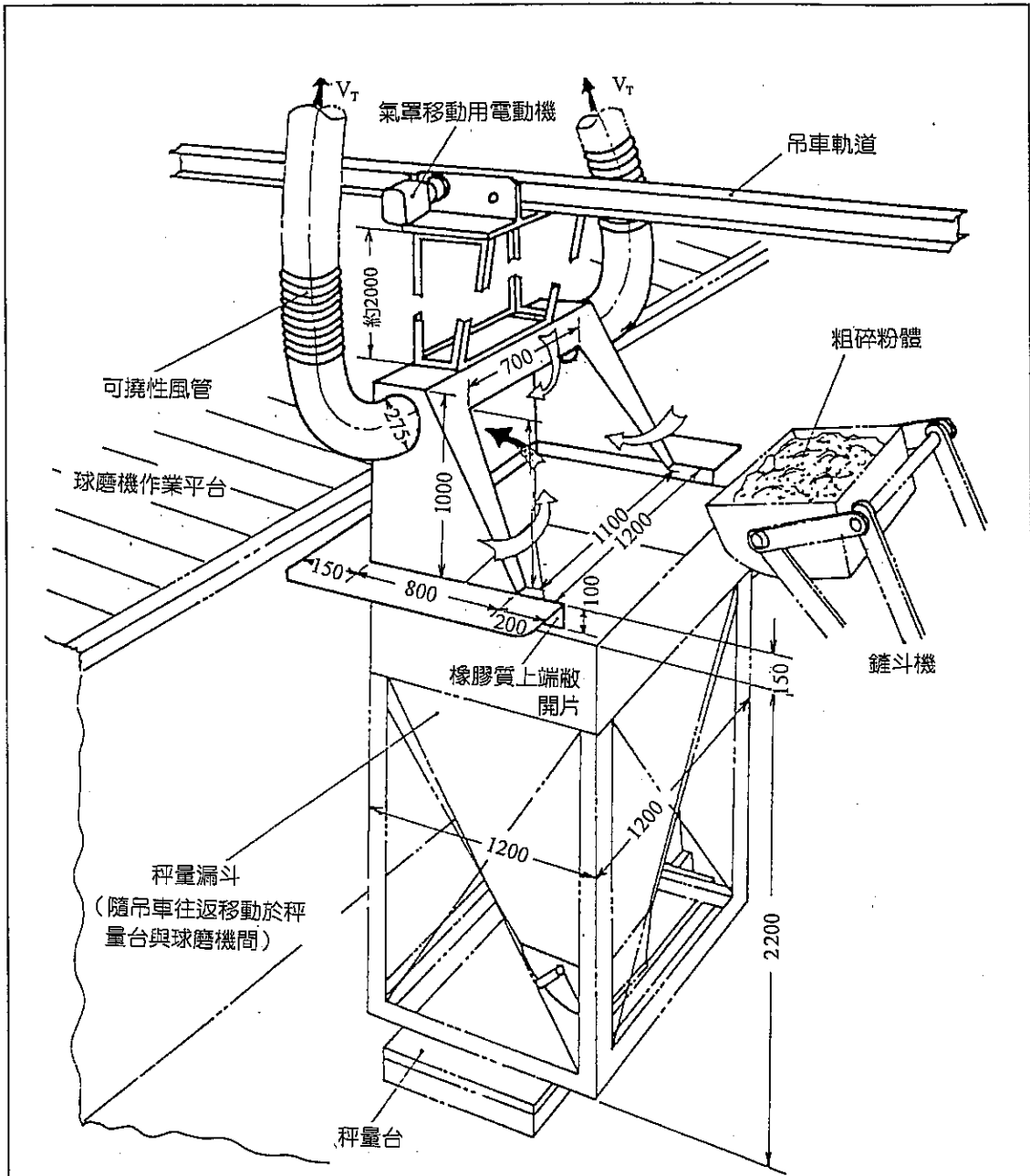
$Q=7.2\text{m}^3/\text{min}$   
 $P_R = (\text{無測定值})$   
 $V_T = 19\text{m/s}$   
 $V = 0.3\text{m/s}$

圖例	型式	廂式崗亭型
74	作業名稱	加料
	裝置名稱	篩選機加料漏斗

## 圖例75 移動式秤量漏斗

本例為以機械力進行大量粉體加料作業之移動式氣罩，其作業程序為將粗碎粉體以鏟斗機裝入秤量漏斗內，經秤量後先將氣罩藉移動用電動機沿吊車軌道移開，再將秤量漏斗利用沿同一軌道上之吊車吊移至球磨機(ball mill)進料口上方，漏斗之卸料口經與球磨機進料口連接後，即可開啓卸料閘門而將粉體裝入球磨機內。

由圖示可知，本項作業之粉體於加料時易因落差大而產生大量粉塵，故氣罩需依粉體種類及其粒徑而慎重決定排氣量。另為有效抽引由漏斗最上部前緣所逸散之粉塵，如僅以圖所示之構造尚嫌不足，故需設法遮蔽由氣罩上方及側面所流入之多餘氣流，俾增進正面吸入風量，以提高排氣效果。基於上述原因，於氣罩支撐圓角鐵前舖設鐵板並將氣罩之兩側面板向前延伸。



$Q = 120\text{m}^3/\text{min}$

$P_R = 10\text{mmH}_2\text{O}$

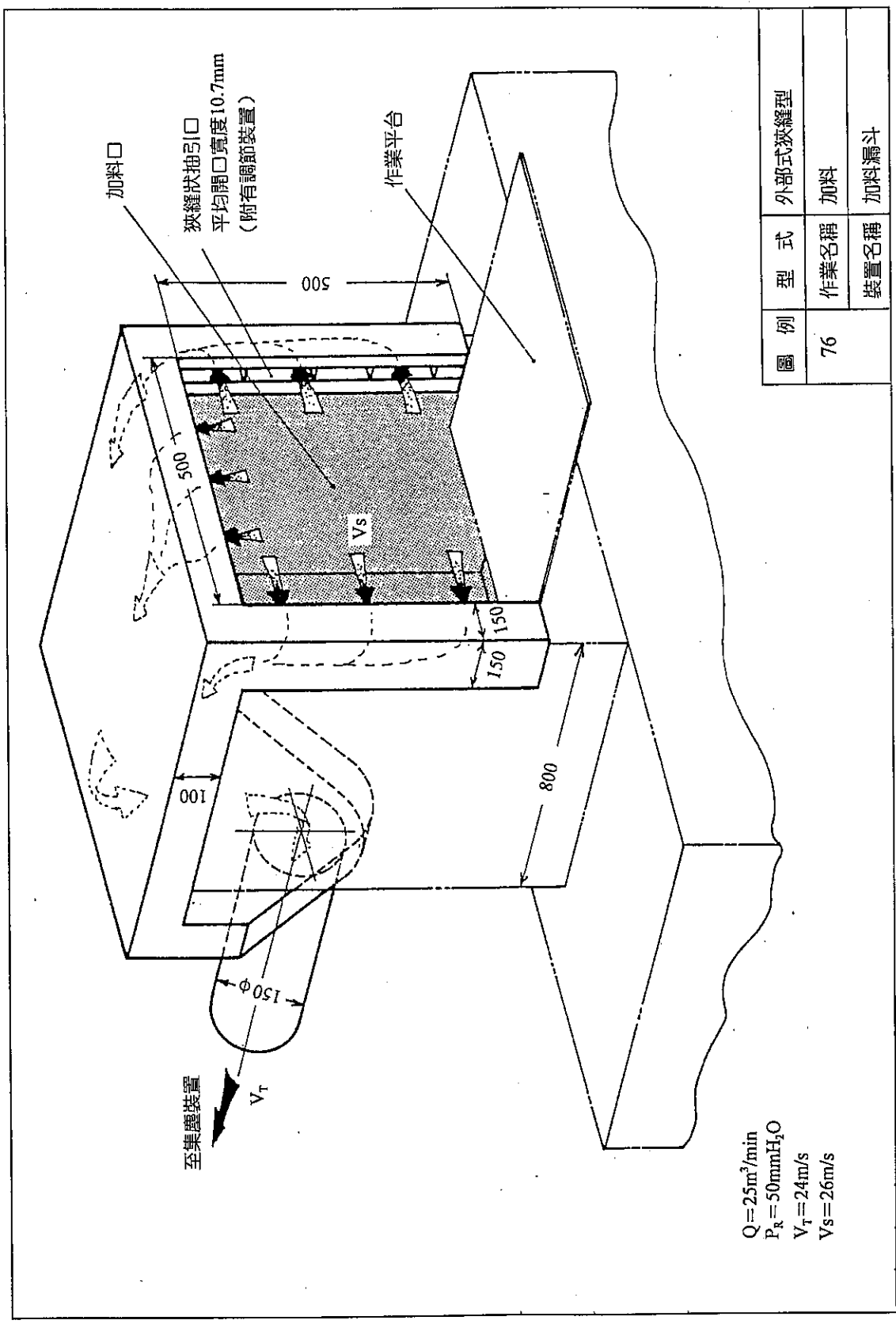
$V_T = 16.8\text{m/s}$

圖例	型式	箱式崗亭型
75	作業名稱	加料
	裝置名稱	移動式秤量漏斗

## 圖例76 加料漏斗

本例爲於開口面之二邊設狹縫抽引口，並採較大風速之抽引氣流（本實例之  $v_s = 26\text{m/sec}$ ），以控制由內向外所逸散粉塵之氣罩，其爲外部式狹縫型之一種。使用本型式氣罩者必須注意，由於狹縫開口之抽引氣流較難達及開口面中心部位，故對邊距離較大之開口面不宜採用此型氣罩。

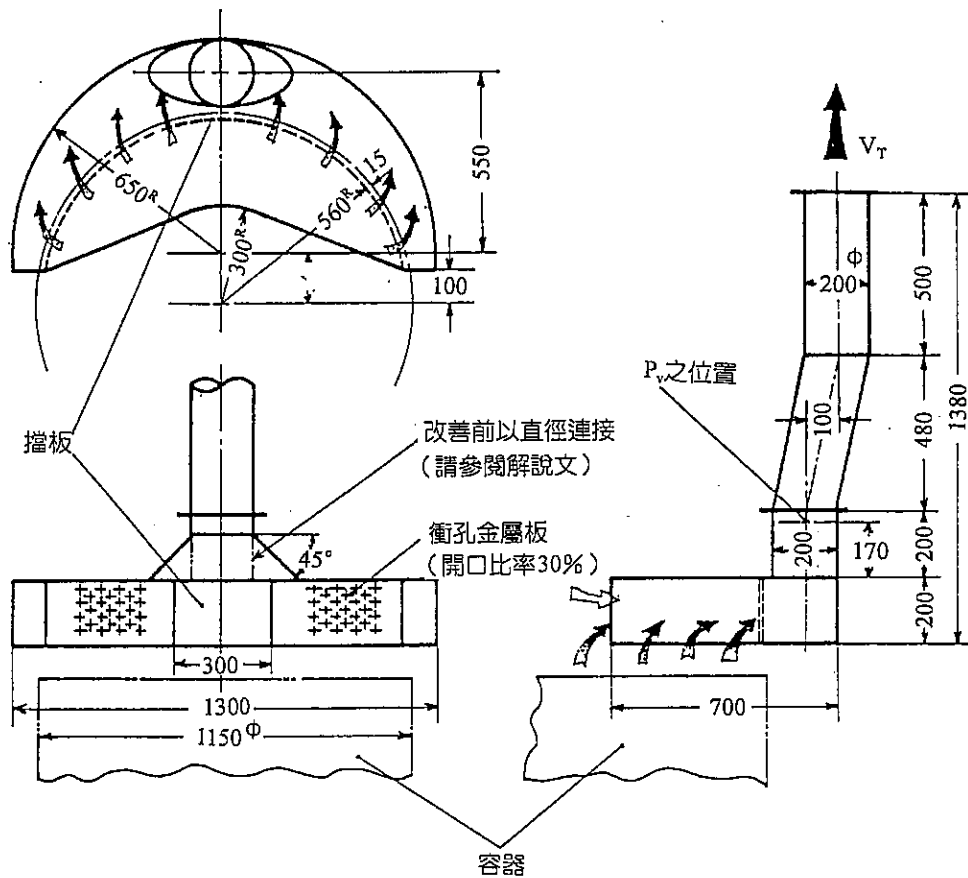
圖例所示氣罩頂部由於氣流通路之斷面積較大，故氣流風速較低而另於內部發生粉塵堆積，致使排氣量逐漸減少，造成排氣效果降低，因此宜加設隔板分割以分區將氣流導至主風管。此外，左右狹縫抽引口之下端及上方抽引口之面板宜設計爲可拆卸構造，以便清理其內部所沉積之粉塵。氣罩與風管間之連接宜採用推拔管方式，以防止粉塵堆積而導致壓力損失增加。



### 圖例77 豎型混捏機

本例為實料加料、混合及攪拌作業用氣罩，其各項設計參數之實測值分別為排氣量(Q)42.1m<sup>3</sup>/min、搬運速度(V<sub>T</sub>)22.4m/sec及開口面風速(v)2.6m/sec。若於不改變風管直徑之情況下，將搬運速度(V<sub>T</sub>)改採18m/sec設計，此時排氣量(Q)將降低至34m<sup>3</sup>/min，而據此計算得開口面風速(v)為2.1m/sec。

圖中氣罩採新月（月牙形）狀，乃是為避開其下方容器中心之攪拌機軸，以及能有效抽引由容器內上昇之粉塵及蒸氣。此外，氣罩開口面於對應風管連接處之位置設有擋板，乃基於使全部開口面能有均勻抽引氣流之考慮。改善前之連接風管以直管連接，宜如圖所示改用推拔管連接者較佳。



$$Q=34\text{m}^3/\text{min}$$

$$P_R=0.76P_v$$

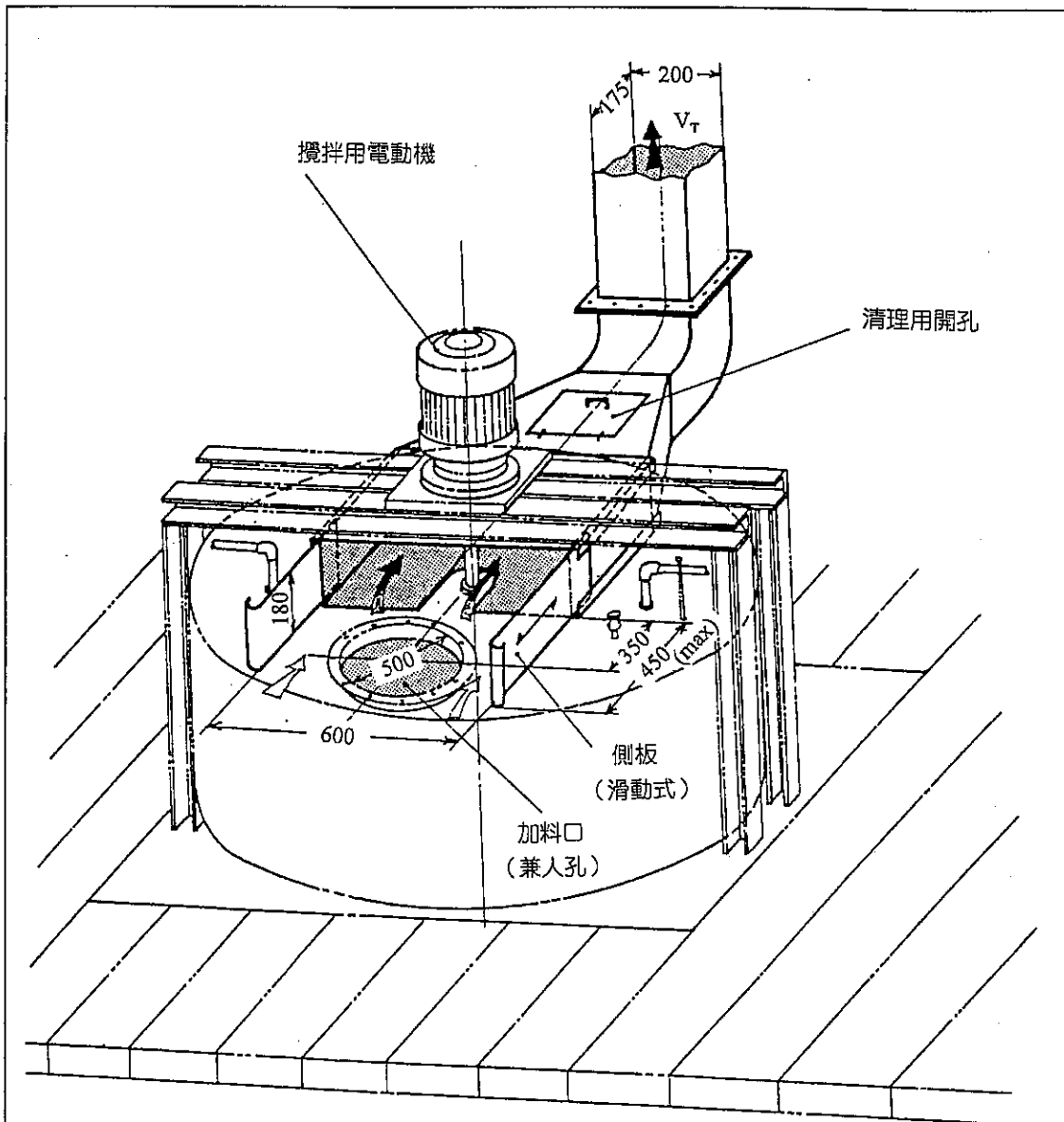
$$V_T=18\text{m/s}$$

圖例	型式	外部式狹縫型
77	作業名稱	加料、混合、攪拌
	裝置名稱	豎型混捏機

## 圖例78 反應釜

本例為設置於反應釜加料口之氣罩，由於釜內為熱反應之攪拌作業，其所產生之溶劑蒸氣遇冷會發生凝結現象，致使粉塵附著於氣罩內，故其上部設有清理用開孔。為方便檢查、修護反應釜本體，氣罩之安裝僅需以簡單之蝶釘類裝配在反應釜上，或借以連接風管之法蘭支撐氣罩重量。氣罩之側板採用活動滑板，俾利向前滑伸以阻擋橫風干擾，且其底板為避開攪拌機軸所設缺口宜儘可能縮小。本例係採用於加料口中心處約1m/sec之捕集速度設計，惟其數值於實際應用時仍須依投入口噴出蒸氣速度及內部濕度之不同而妥予設計。





$Q = 25\text{m}^3/\text{min}$   
 $P_R = 5.0\text{mmH}_2\text{O}$   
 $V_T = 11.9\text{m/s}$

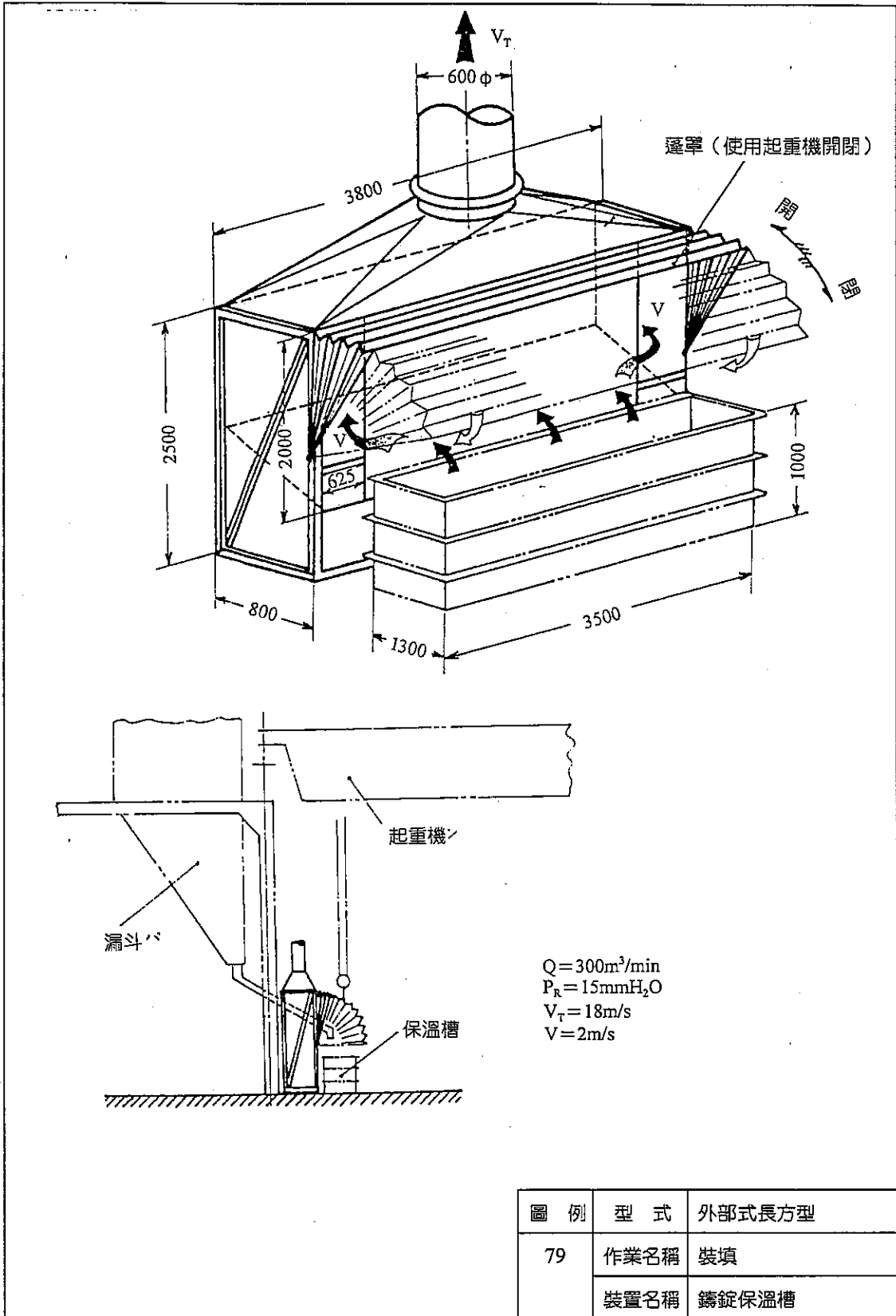
(註)1.搬運速度較低，及因未來需再增加排氣量之故。  
 2.採用滑動式側板，乃為避免妨害作業進行。

圖例	型式	外部式長方型
78	作業名稱	加料、攪拌
	裝置名稱	反應釜

## 圖例79 鑄錠保溫槽

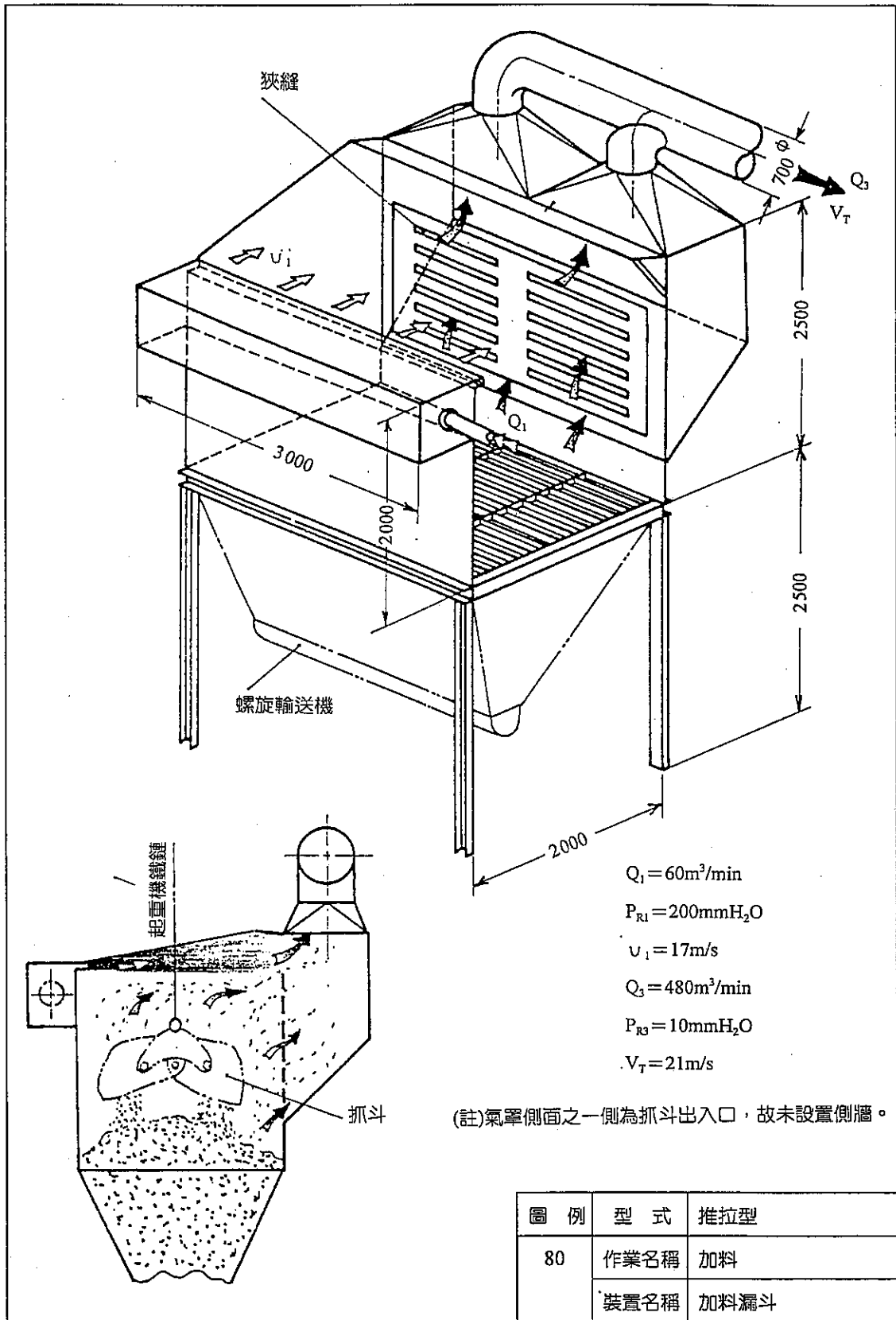
本例為鑄錠(ingot)保溫用之粉狀保溫材料，於裝入保溫槽時所產生粉塵、熱氣等排氣氣罩。保溫材料進行裝入作業時，先將蓬罩之一邊放下，使原為外部式側吸型氣罩變成近似圍封式或頂蓬型氣罩，使粉塵產生源更接近氣罩開口面，以提高排氣效果。當保溫材裝填完畢後，俟塵穩定而不再有揚起現象時，再以起重機吊起蓬罩，並以同一起重機吊移保溫槽。

本例蓬罩之起降方式宜另行設置小型絞車(weinch)，此外為防止發生危險，蓬罩之材質及構造等須審慎撰擇及設計，且需配置制動裝置，以防止其異常掉落。



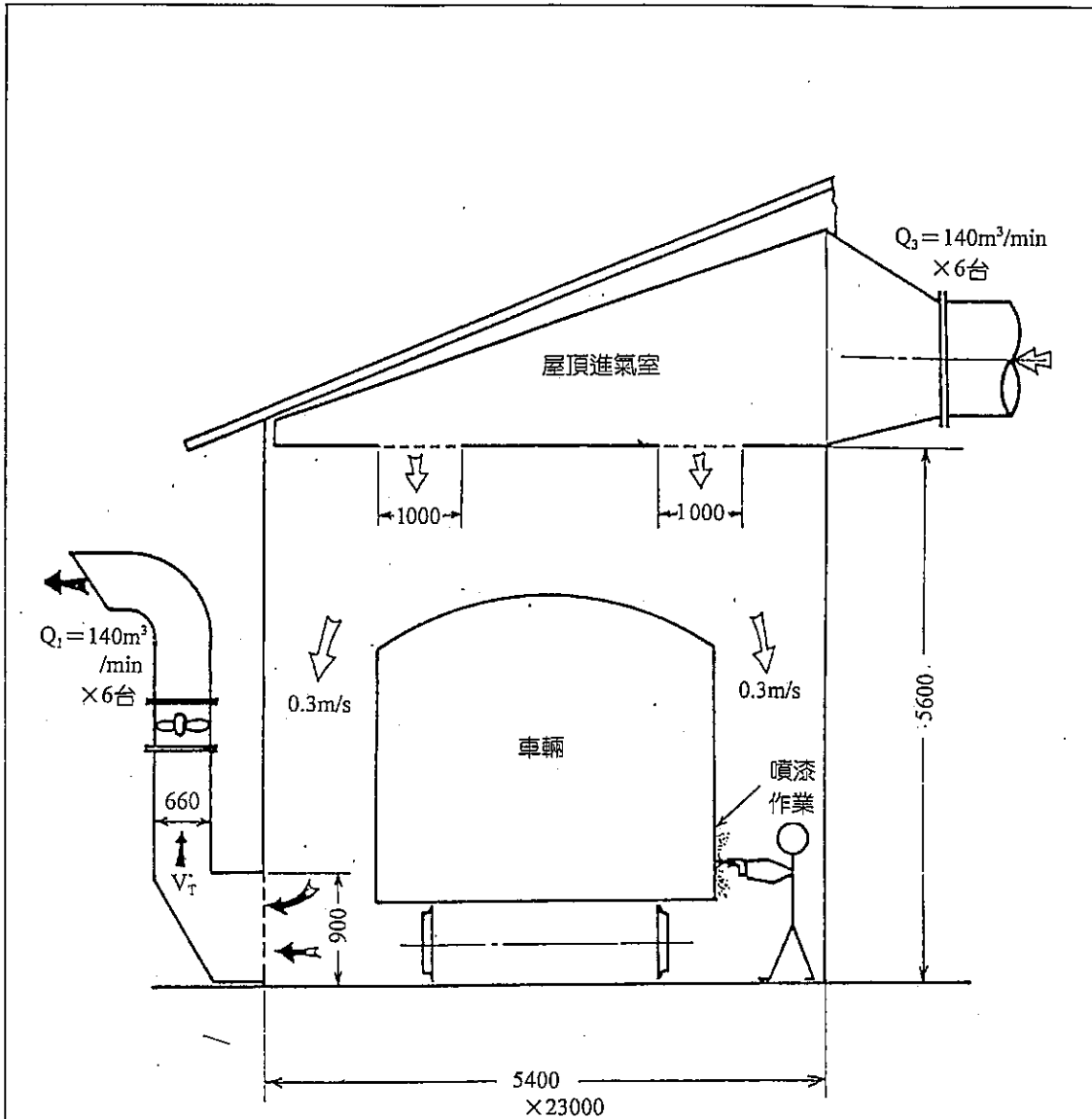
## 圖例80 加料漏斗

此為抓斗機(bucket)大量加料作業用之推拉型換氣裝置例，由於抓斗須隨高架移動式起重機吊動，故加料口上方及側面均為開放形式。上方開口受來自吹出側氣罩之吹出氣流（氣幕）所遮蔽，因此大部份空氣係由側面開口進入。此外，對於抓斗之進出方向，為避免其與吹出氣流衝突而引起粉塵飛揚，在設計時已採用左右移動方式以代替上下升降。圖示之抽引側氣罩，由於其狹縫開口背後之傾斜面有粉塵沉積之虞，故宜於其側面或後面設置附有門扇之人孔，以便進行內部清理。



## 圖例81 塗裝室

本例為設置於車輛噴漆房之推拉型換氣裝置，乃是由屋頂進氣室之多孔板吹出向下氣流，而由側牆下方之抽引口排氣，其中向下氣流之平均流速為0.3m/sec。設於屋頂進氣室之多孔板應儘可能遍佈全面，且側牆下方之抽引口亦需左右對稱設置，以獲得最佳之排氣效果。此型氣罩適用於噴砂房，惟需酌予增加向下氣流之流速。



- $Q_1 = 840\text{m}^3/\text{min}$
- $P_{R1} = 2\text{mmH}_2\text{O}$
- $Q_3 = 840\text{m}^3/\text{min}$
- $P_{R3} = 5\text{mmH}_2\text{O}$
- $V_T = 5.4\text{m/s}$

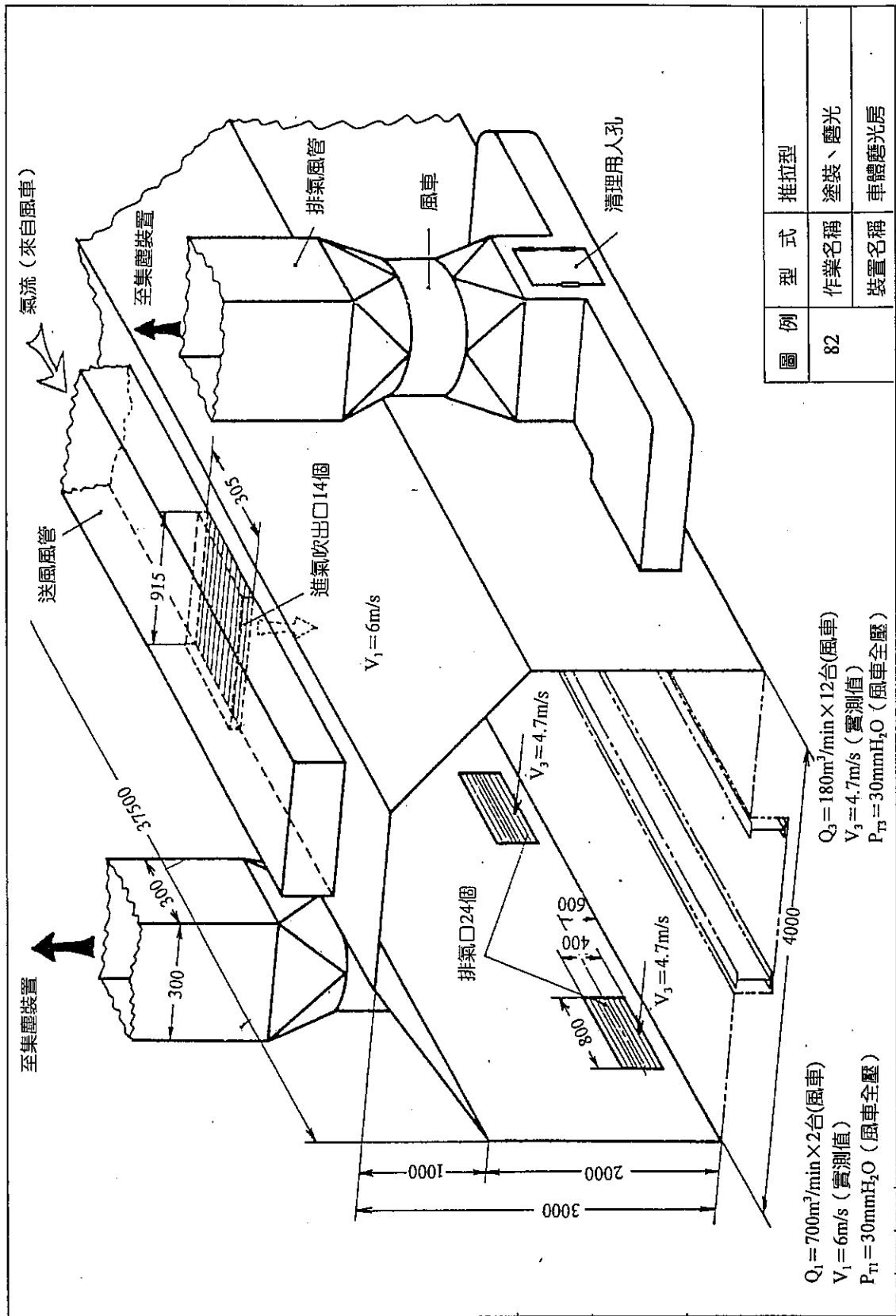
圖例	型式	推拉型
81	作業名稱	塗裝、去銹
	裝置名稱	塗裝室

## 圖例82 車體磨光房

本例為車體磨光作業用之推拉型換氣裝置，其排氣量較送氣量為多，乃因部份空氣會由作業房出入口或其他縫隙進入所致。本型式氣罩亦可應用於車體之塗裝作業，但作業房之縫隙應儘可能封閉，且所流入之空氣必須先經空氣過濾機去除塵埃，以維持塗裝作業之品質，且來自天花板處吹出口之向下氣流亦需有相同預先過濾措施。

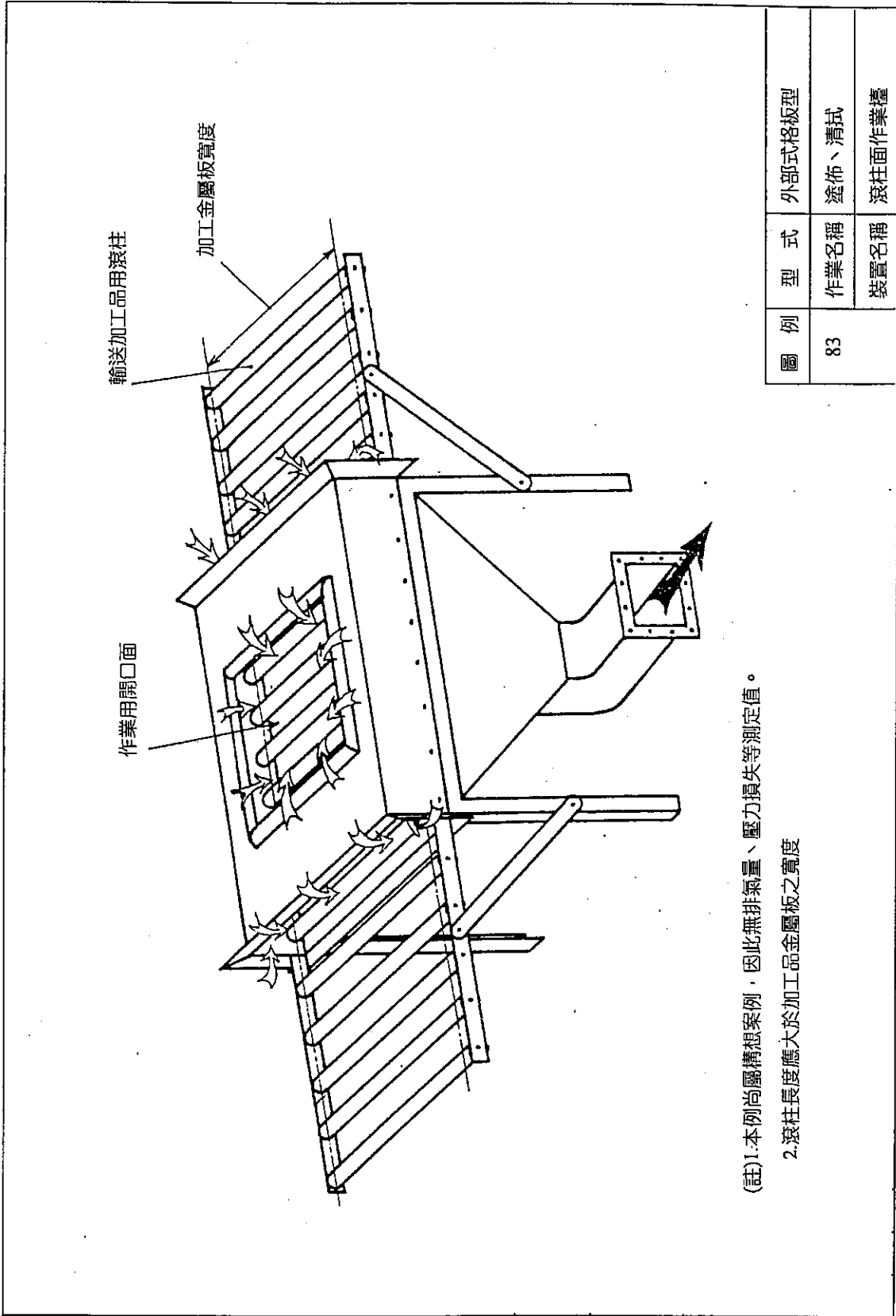
本例之排氣將送至集塵裝置處理，故以風車全壓( $P_{T3}$ ) $30\text{mmH}_2\text{O}$ 進行排氣仍嫌不足，必須另於集塵裝置設置足以供應集塵設備所具壓力損失之風車。





### 圖例83 滾柱面作業檯

本例為於金屬板上澆注三氯乙烯後，再以布類擦拭其表面油份及污漬等作業用之氣罩構想案。金屬板由圖示右側之入口處送入，再行緩慢向左側移動至作業位置，而由上方開口澆注三氯乙烯並以手工進行清拭作業。作業時由下方氣罩排氣。由於本例氣罩用以排除溶劑所揮發有機蒸氣之向下抽引氣流，係來自流經清拭作業中金屬板兩側與氣罩間之空隙，因此金屬板移動用之滾柱長度必須大於金屬板寬度。此氣罩可設計為移動式或固定式，亦可應用在金屬板以外材質加工品之清拭，接著或塗佈等作業，若能再加以研發該等作業之自動化，則更可提高環境改善之效果。



(註)1.本例尚屬構想案例，因此無排氣量、壓力損失等測定值。

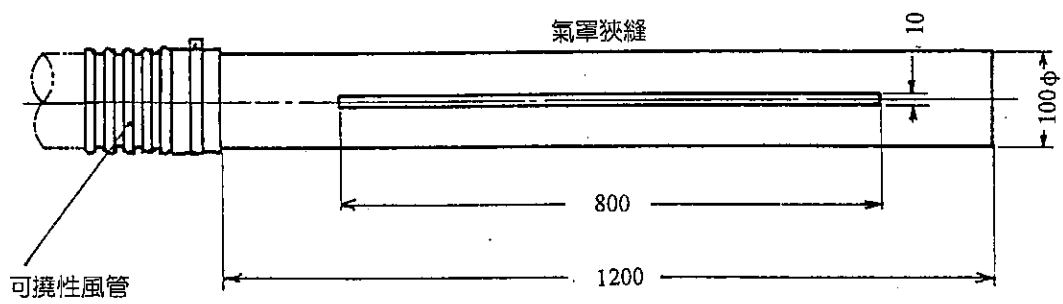
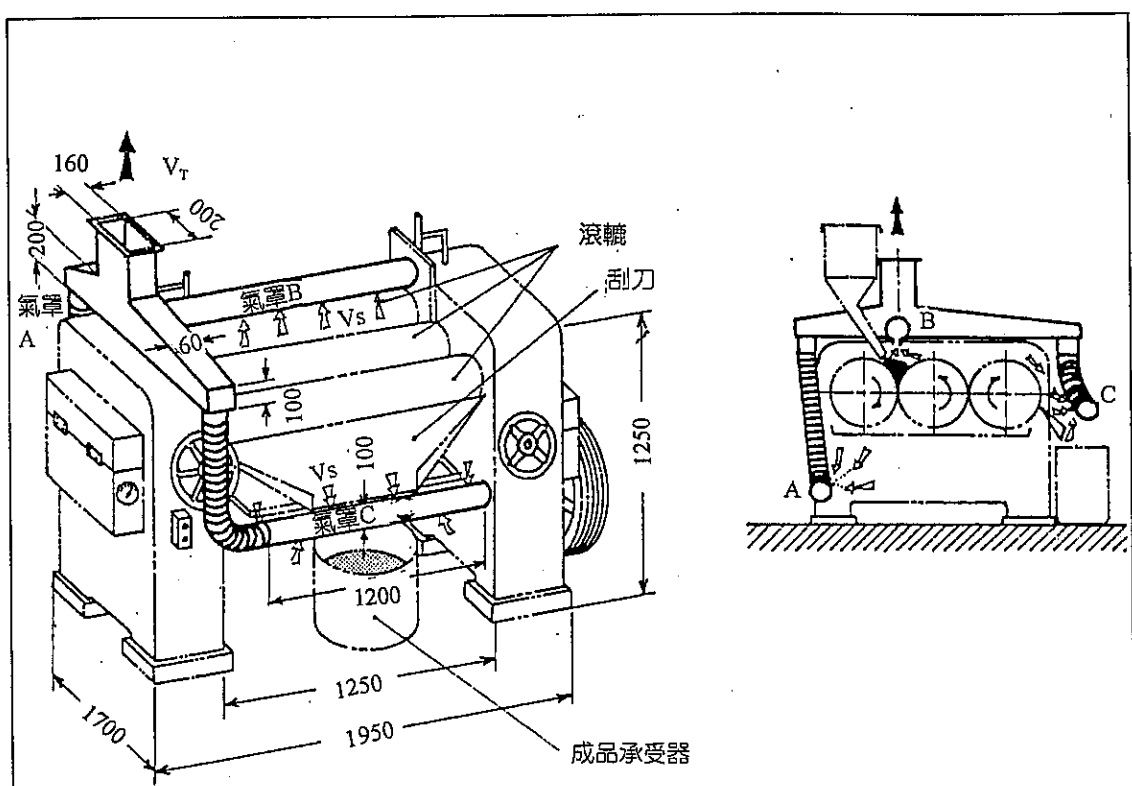
2.滾柱長度應大於加工品金屬板之寬度

圖例	型式	外部式格板型
83	作業名稱	塗佈、清拭
	裝置名稱	滾柱面作業檯

#### 圖例84 塗料混捏機

印刷機、混捏機等利用滾輾裝置所用之氣罩，常採用如圖示之外部式狹縫型氣罩。此型氣罩乃是由溶劑蒸氣產生最多處作有效之抽引，如此可具有以較小風量進行處理之優點，但若須考慮兼具蒸氣之完全排氣及作業之方便性則仍嫌不足。例如圖中之A及C氣罩均以可撓性風管連接，於加工品裝卸作業時可移開，但因作業人員仍嫌煩瑣而常遭撤除。

除此之外，附著於滾輪上之溶劑所揮發蒸氣，因受滾輾回轉之影響而向四週飛散，故僅以此型式氣罩尚無法獲得完善排氣效果。為改善此項缺點，除應將機台前後側預留作業開口（此開口面亦愈小愈佳）外，並應於其兩側設置屏牆及於頂部設置頂板，以形成兩面開口之廂式氣罩。另機台為不產生熱氣之印刷機，可由機台下方之兩側或地板面進行排氣。若機台為會產生熱氣之混捏機，則以頂部連接風管進行抽引排氣之方式較具效果。再者，氣罩開口面相對於溶劑蒸氣之捕捉風速將依溶劑種類不同而異。

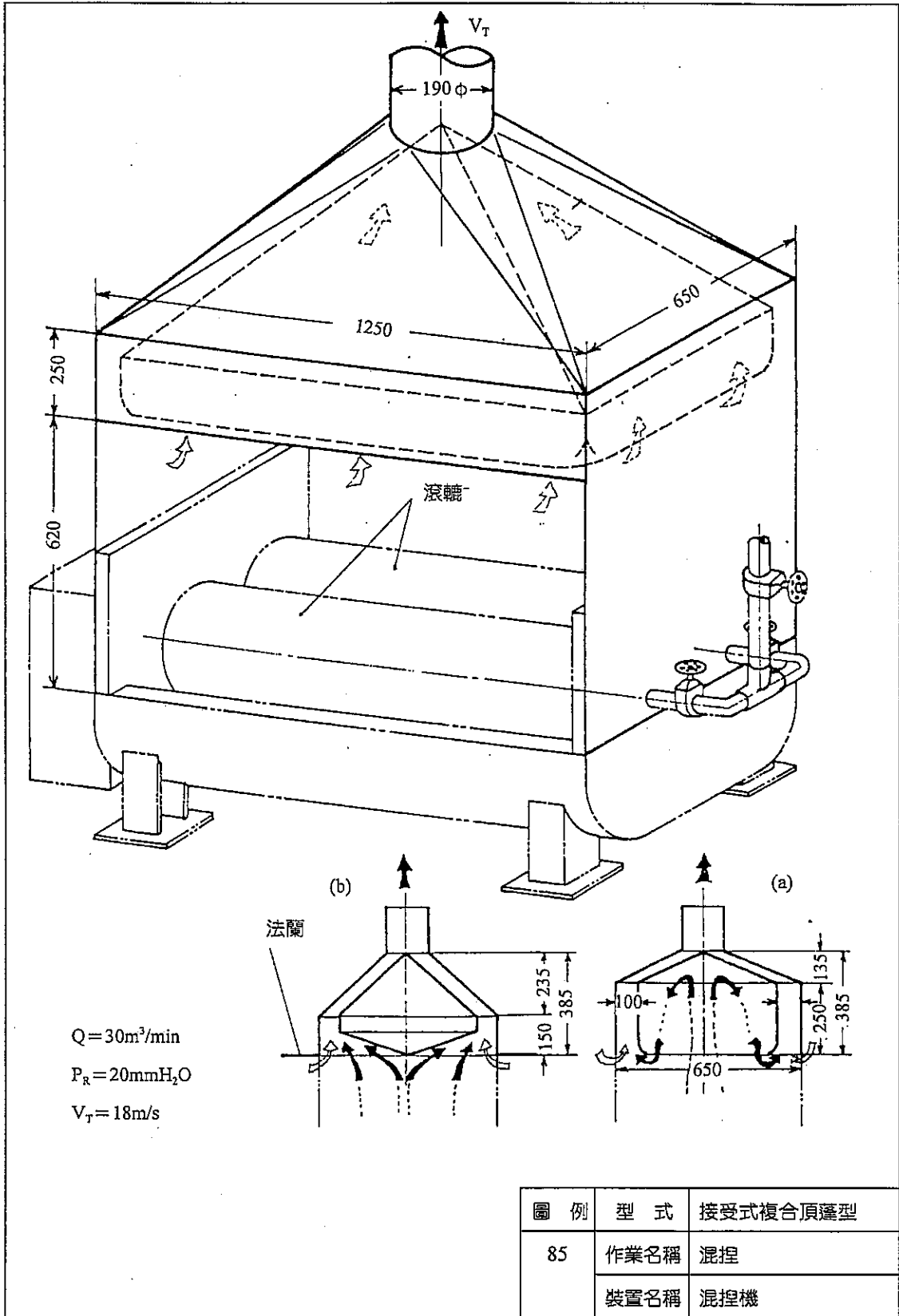


$Q = Q_A + Q_B + Q_C = 30 \text{ m}^3/\text{min}$   
 $Q_A = Q_B = Q_C = 10 \text{ m}^3/\text{min}$   
 $P_R = 115 \text{ mmH}_2\text{O}$  (全部壓力損失)  
 $V_T = 15.6 \text{ m/s}$   
 $V_S = 21 \text{ m/s}$

圖例	型式	外部式狹縫型
84	作業名稱	混捏(橡膠輾混)
	裝置名稱	塗料混捏機

## 圖例85 混捏機

本例為混捏機用接受式之複合頂蓬型氣罩，混捏作業所逸散蒸氣或粉塵於進入氣罩後，先隨熱流上昇至內層角錐頂部，再順沿角錐面下降至其周緣部位，而後經由狹縫開口再行上昇，最後進入風管而為風車所抽引排出，如圖(a)所示。但若蒸氣或粉塵量過大時，將因超出有效抽引範圍而由狹縫處逸出，因此狹縫處內層角錐部之尺寸及形狀等宜慎重設計。以流體力學觀點而言，亦可設計如圖(b)所示形狀之複合頂蓬型氣罩，而將圖(a)之向上角錐部份省略以利製造，惟壓力損失將因此而增加少許。

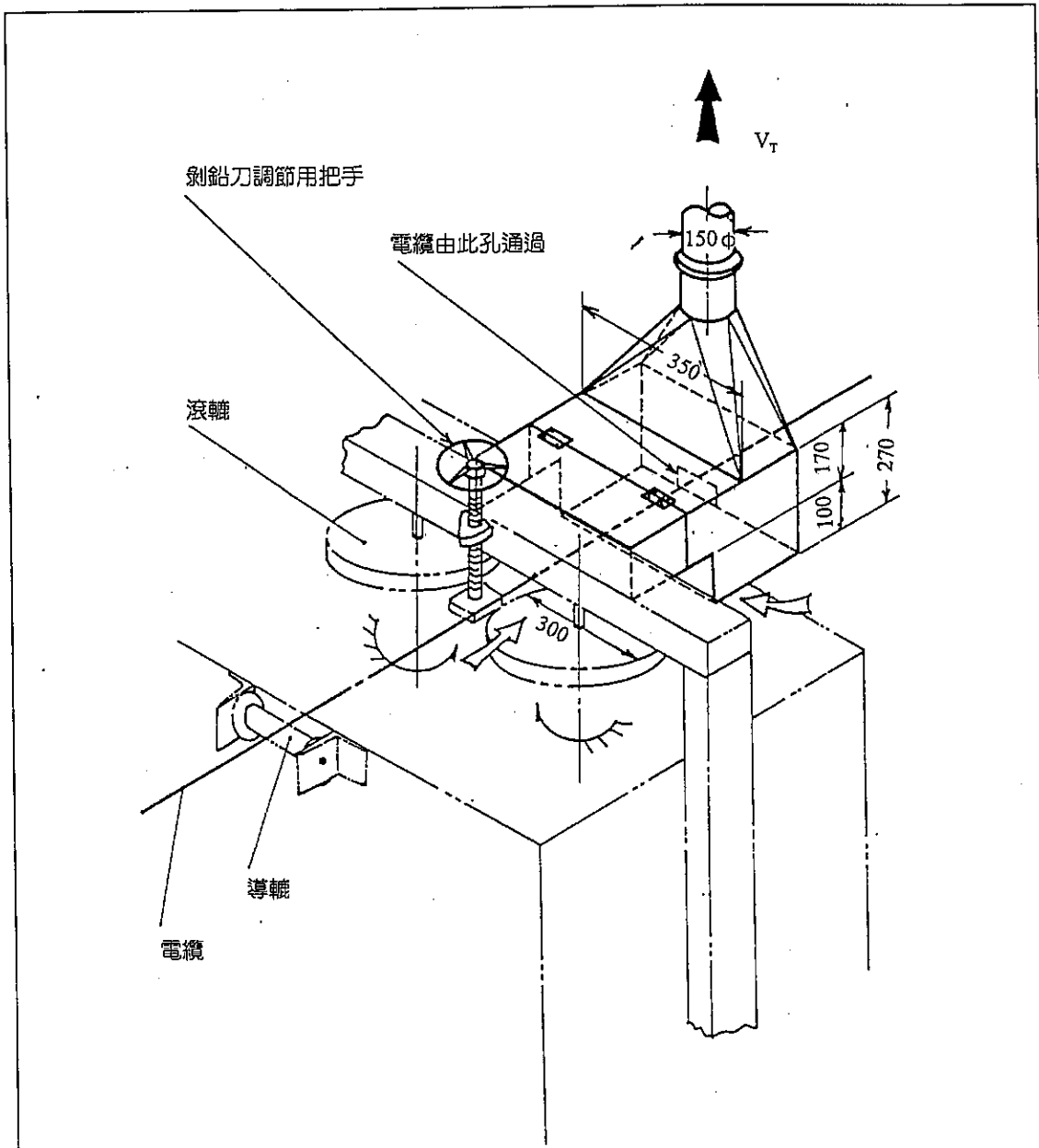


圖例	型式	接受式複合頂蓬型
85	作業名稱	混捏
	裝置名稱	混捏機

## 圖例86 電纜剝鉛機

本例為包覆鉛皮之電纜於剝鉛作業所產生鉛粉、紙粉及其他粉塵排氣用外部式氣罩，因剝鉛機本身構造之限制，氣罩開口面無法設置在接近污染源之處，故其開口面採較大之捕集風速( $v = 3.4\text{m/sec}$ )。另為方便電纜之裝卸、剝鉛刀之調節等操作性，宜依圖所示將氣罩之部份或全部設計為可掀開式。





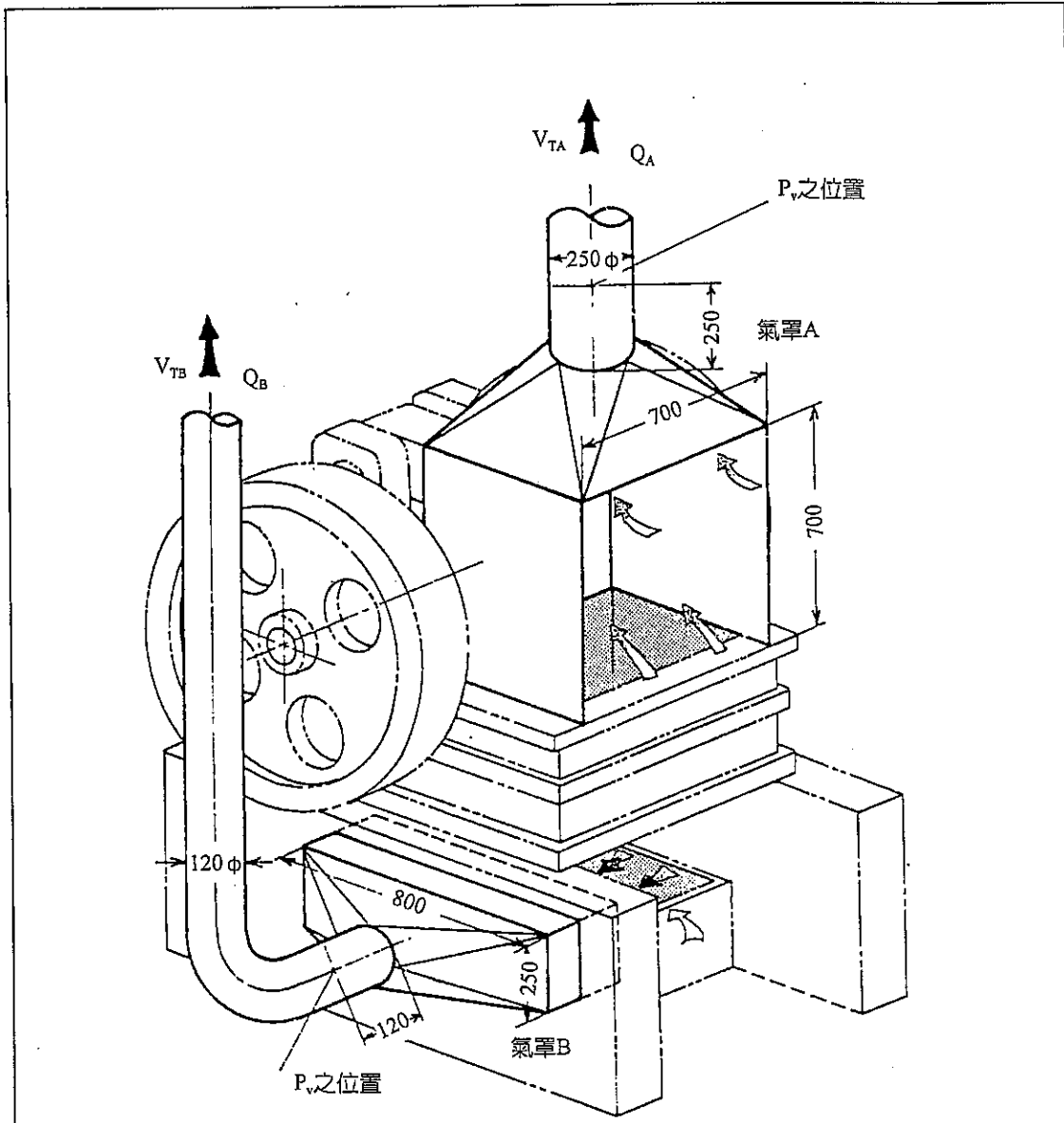
$Q = 20 \text{ m}^3/\text{min}$   
 $P_R = 10 \text{ mmH}_2\text{O}$   
 $V_T = 19 \text{ m/s}$   
 $v = 3.4 \text{ m/s}$

圖例	型式	外部式長方型
86	作業名稱	剝鉛
	裝置名稱	電纜剝鉛機

## 圖例87 顎夾軋碎機

本例為顎夾軋碎機(jaw crusher)軋碎作業用之氣罩，由排氣量計算結果，其上方廂式氣罩A及下方外部式氣罩B之開口面風速分別為1.02m/sec及0.92m/sec，此等數值尚屬合理。

值得注意者是氣罩連接風管內之搬運速度 $V_T$ （分別為10m/sec及16m/sec）稍嫌不足。風管內搬運速度若低於18m/sec，則有粉塵沉澱堆積於風管內之虞。有鑑於此，搬運速度宜大於18m/sec，而本圖例中之連接風管直徑則必須分別予以更正。



$Q_A = 30 \text{ m}^3/\text{min}$   
 $P_{RA} = 0.25 P_v$   
 $V_{TA} = 10 \text{ m/s}$

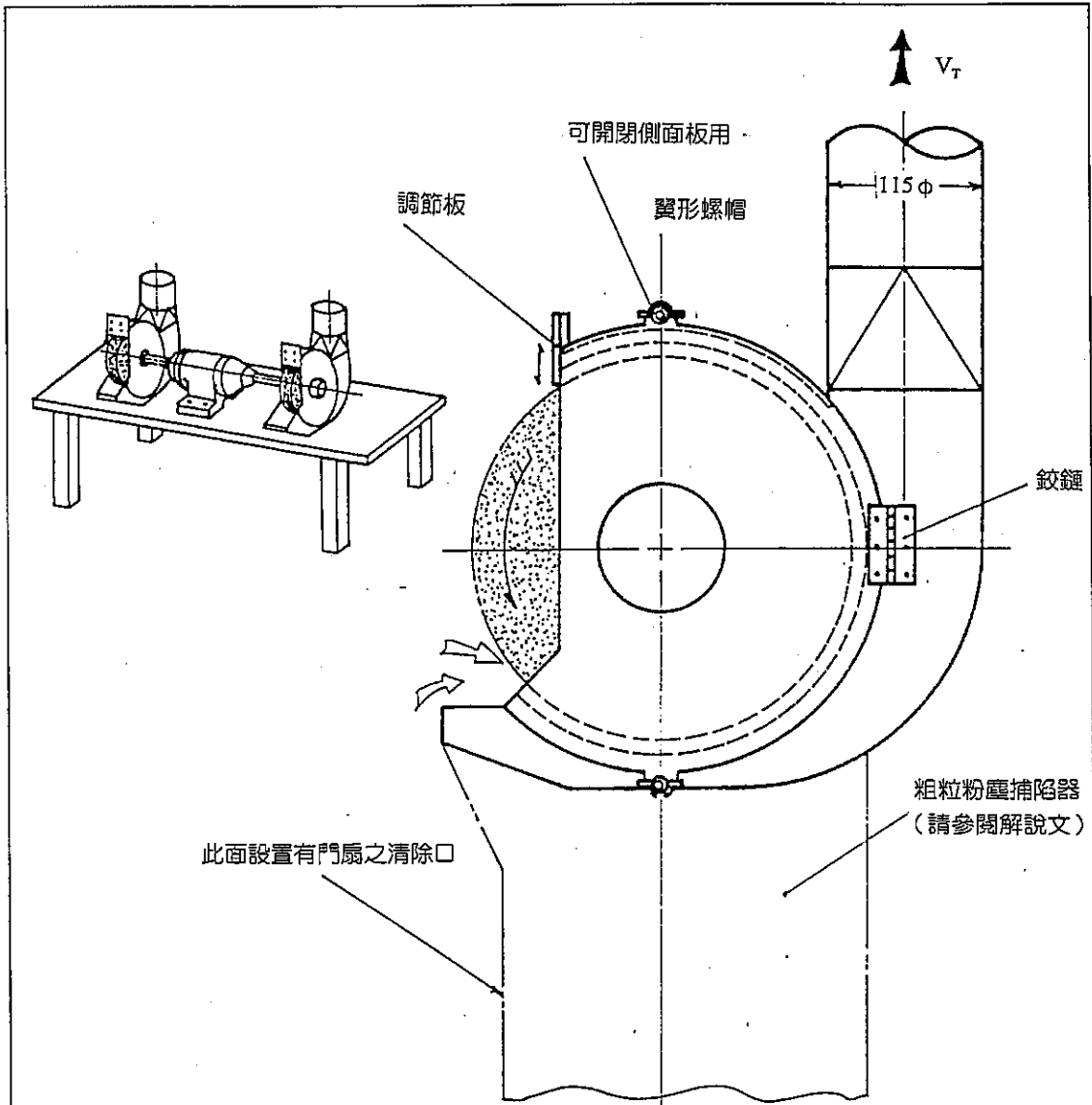
$Q_B = 10 \text{ m}^3/\text{min}$   
 $P_{RB} = 0.5 P_v$   
 $V_{TB} = 16 \text{ m/s}$

圖例	型式	廂式崗亭型 外部式長方型
87	作業名稱	軋碎
	裝置名稱	顎夾軋碎機

## 圖例88 磨光機

粉撲磨光作業產生之粉塵大部份為粉撲劑及粉撲輪之纖維，故其粒徑較為粗大。如本圖例所示之氣罩，由於粉塵飛散速度大，易衝撞氣罩入口下端部而飛出，因此粉撲磨光或一般檯上研磨機類之氣罩，常設有位於粉撲輪下方之粗大粉塵捕集用捕陷器。氣罩之側面板應設計為可開閉式構造，以便進行粉撲輪之換裝作業。

排氣量(Q)依粉撲輪直徑、厚度及粉撲輪為氣罩所包覆程度等而異，可參閱圖例32之排氣量表進行設計。

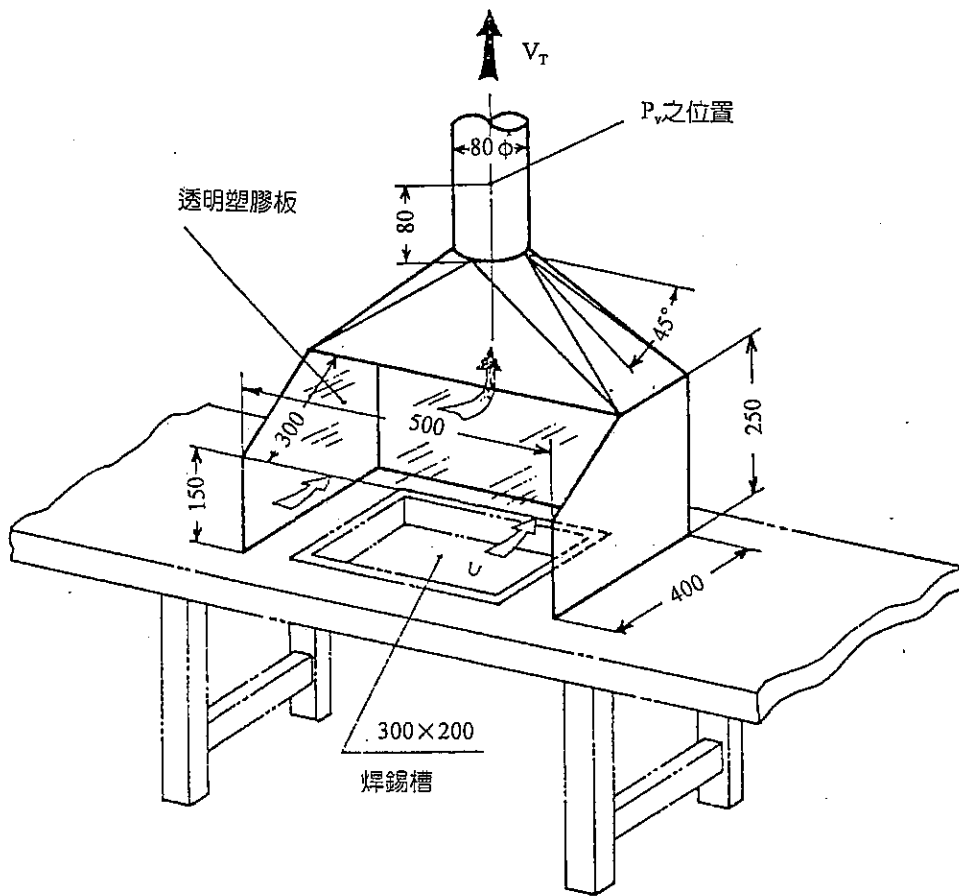


$Q = 16.0 \text{ m}^3/\text{min}$  (每台磨光機)  
 $P_R = 20.5 \text{ mmH}_2\text{O}$   
 $V_T = 25.7 \text{ m/s}$

圖例	型式	接受式包圍型
88	作業名稱	粉撲、磨光
	裝置名稱	磨光機

## 圖例89 熔壓焊錫槽

本例為設於熔融焊錫槽之氣罩例，係用於加工品浸漬於焊錫槽中作焊錫作業時之排氣用，亦可應用於小件加工品之烙鐵焊錫作業。熔融焊錫產生之污染物主要為鉛及錫之燻煙(fume)，其他尚有來自助熔劑因熱分解所產生之物質。金屬燻煙於風管內之搬運速度( $V_T$ )通常應大於18m/sec，本例之搬運速度由其排氣量及風管內徑計算得為15m/sec。一般而言，排氣量依氣罩內熱源（熔融焊錫）面積與溫度等之不同而異，但若應用於加工品之烙鐵焊錫作業，則無需考慮熱源面積或溫度，可逕以開口面風速決定排氣量。



$Q = 4.5 \text{ m}^3/\text{min}$   
 $P_R = 0.25 P_v$   
 $V_T = 15 \text{ m/s}$   
 $U = 1 \text{ m/s}$

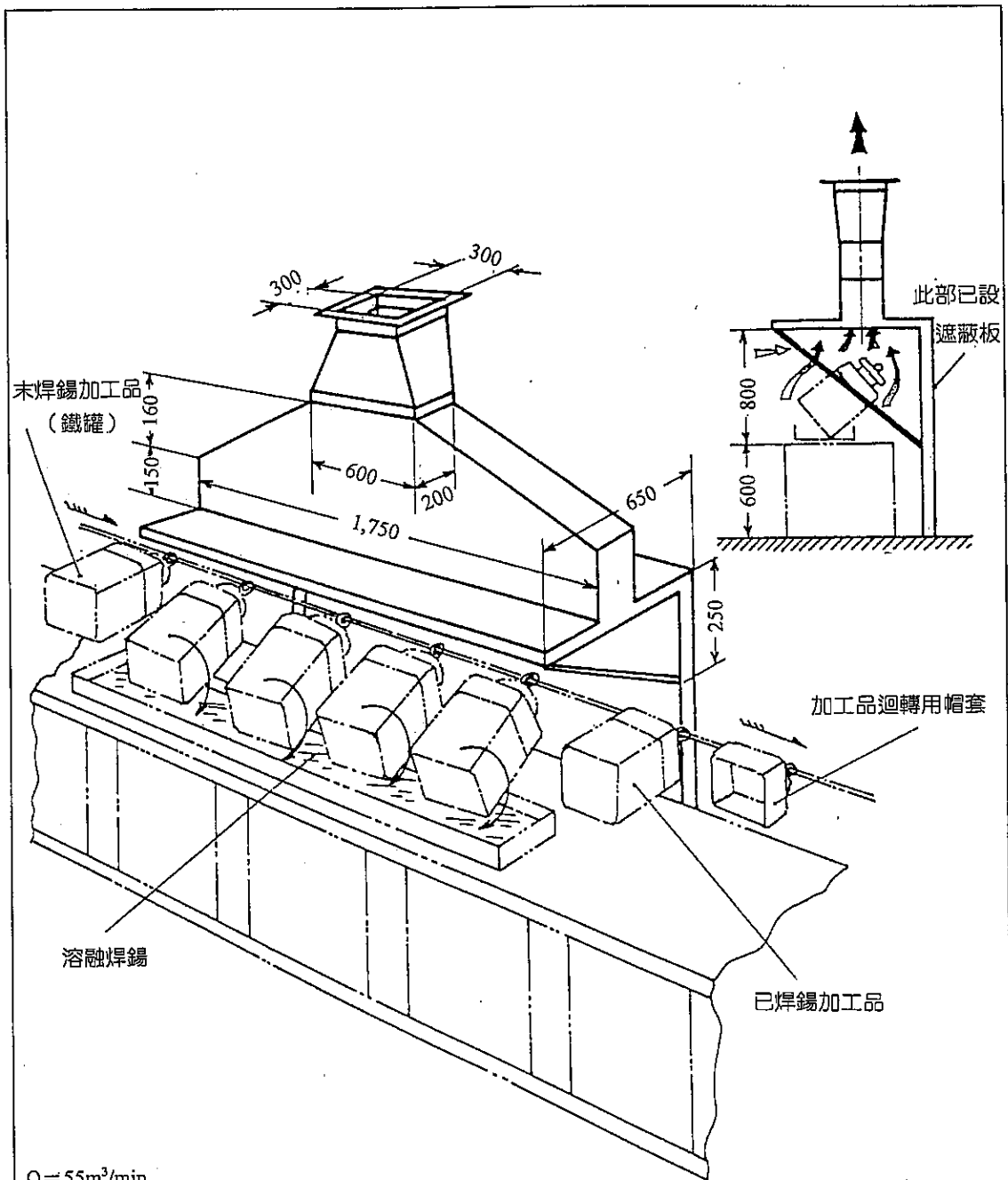
圖例	型式	箱式崗亭型
89	作業名稱	焊錫
	裝置名稱	熔融焊錫槽

## 圖例90 焊錫作業檯

本例為數個鐵罐同時於底部周緣進行焊錫作業用之氣罩，由於焊錫作業為將鐵罐底部周緣浸漬於焊錫槽內，同時依序迴轉罐體進行連續焊錫操作，因此會有熱流上昇，故適於採用接受式頂蓬型氣罩。

支撐氣罩用角鐵（圖中之左右2支）之間應裝置遮蔽板，以防止空氣由氣罩之背面流入。若作業場所尚有容量空間，宜於氣罩之側面設置適當形狀之側牆或可撓性垂幕，以防止橫風干擾。另外氣罩內應裝設適當之擋板，使開口面有均勻之抽引氣流。





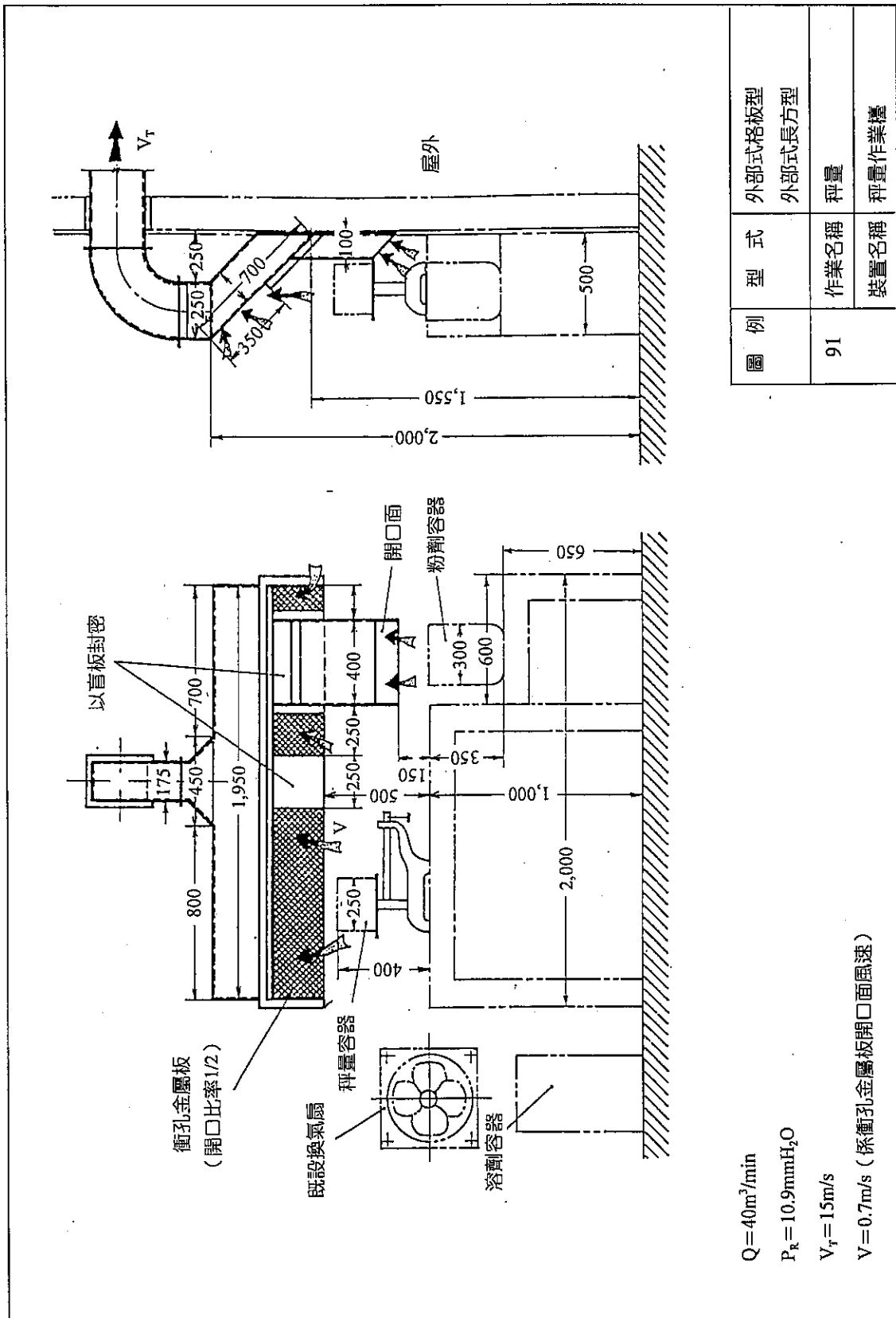
$Q = 55 \text{ m}^3/\text{min}$   
 $P_R = 4.2 \text{ mmH}_2\text{O}$   
 $V_T = 10.2 \text{ m/s}$

圖例	型式	接受式頂罩型
90	作業名稱	焊錫
	裝置名稱	焊錫作業檯

## 圖例91 秤量作業檯

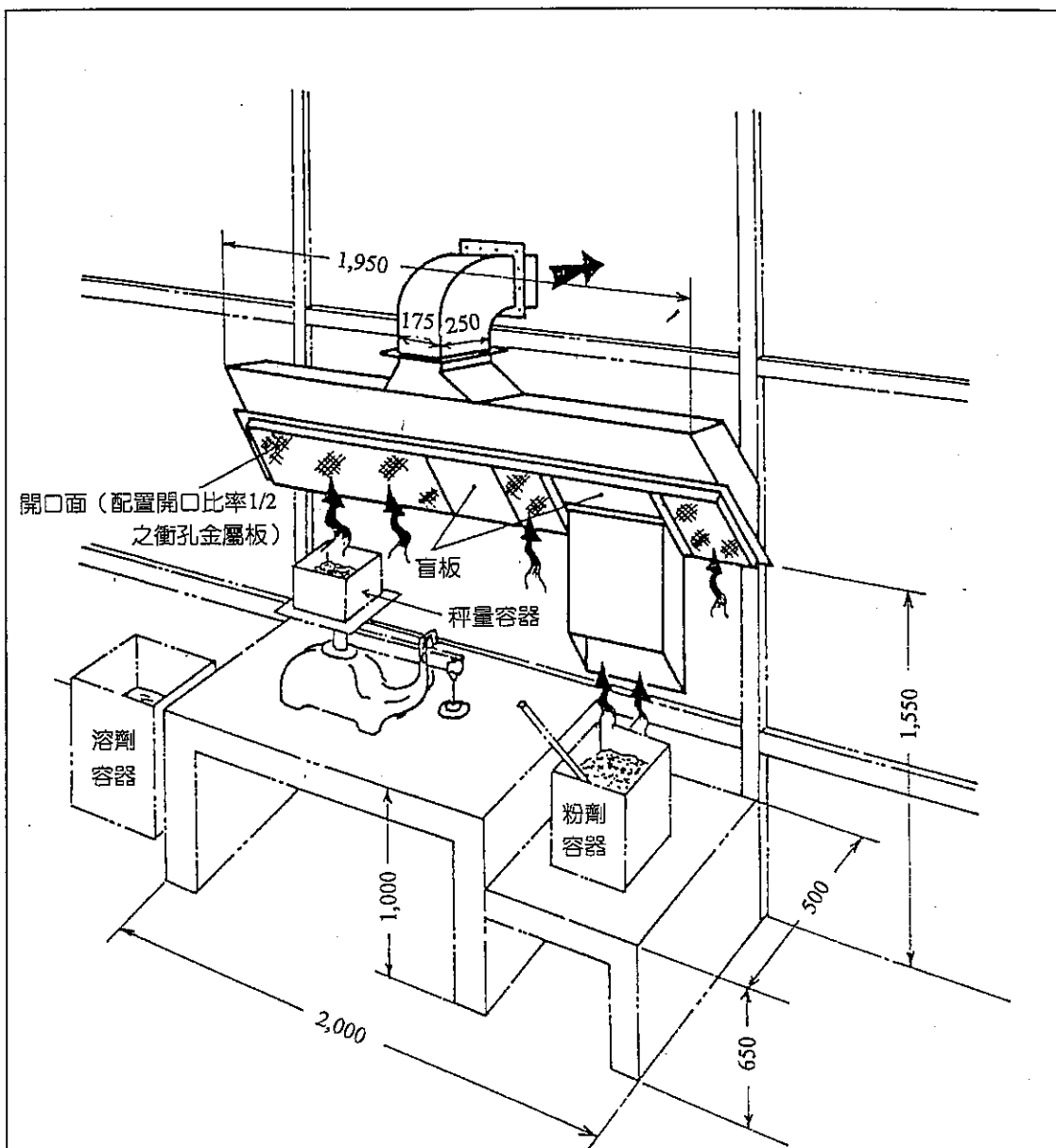
本例為粉劑及溶劑秤量作業用氣罩，由於氣罩背部即為廠房牆壁，故無空氣由此流入。另為秤量作業之方便，已將氣罩開口面改為傾斜式。右方之凸出氣罩係用於以板勺掏取容器中粉劑時產生之粉塵捕集，左方氣罩為用於秤量機附近之排氣，兩氣罩之設置應儘可能接近污染源，且為求開口面抽引氣流之均勻性，於開口處配置有衝孔金屬板。風管之搬運速度為15m/sec，若僅就溶劑蒸氣而言已屬足夠，但本例之污染物質尚有粉劑粒子，因此宜採用18m/sec，或以上之速度較為適當。此外，為確保勞工作業環境之品質，圖左端之溶劑容器宜設置自動關閉之蓋板（例如水平方向之滑動板），以防止溶劑揮發逸散。

本圖例之立體圖如圖例92所示。



## 圖例92 秤量作業檯

秤量作業檯之立體圖如圖例92所示。



$Q = 40 \text{ m}^3/\text{min}$

$P_R = 10.9 \text{ mmHg}_2\text{O}$

$V_T = 15 \text{ m/s}$

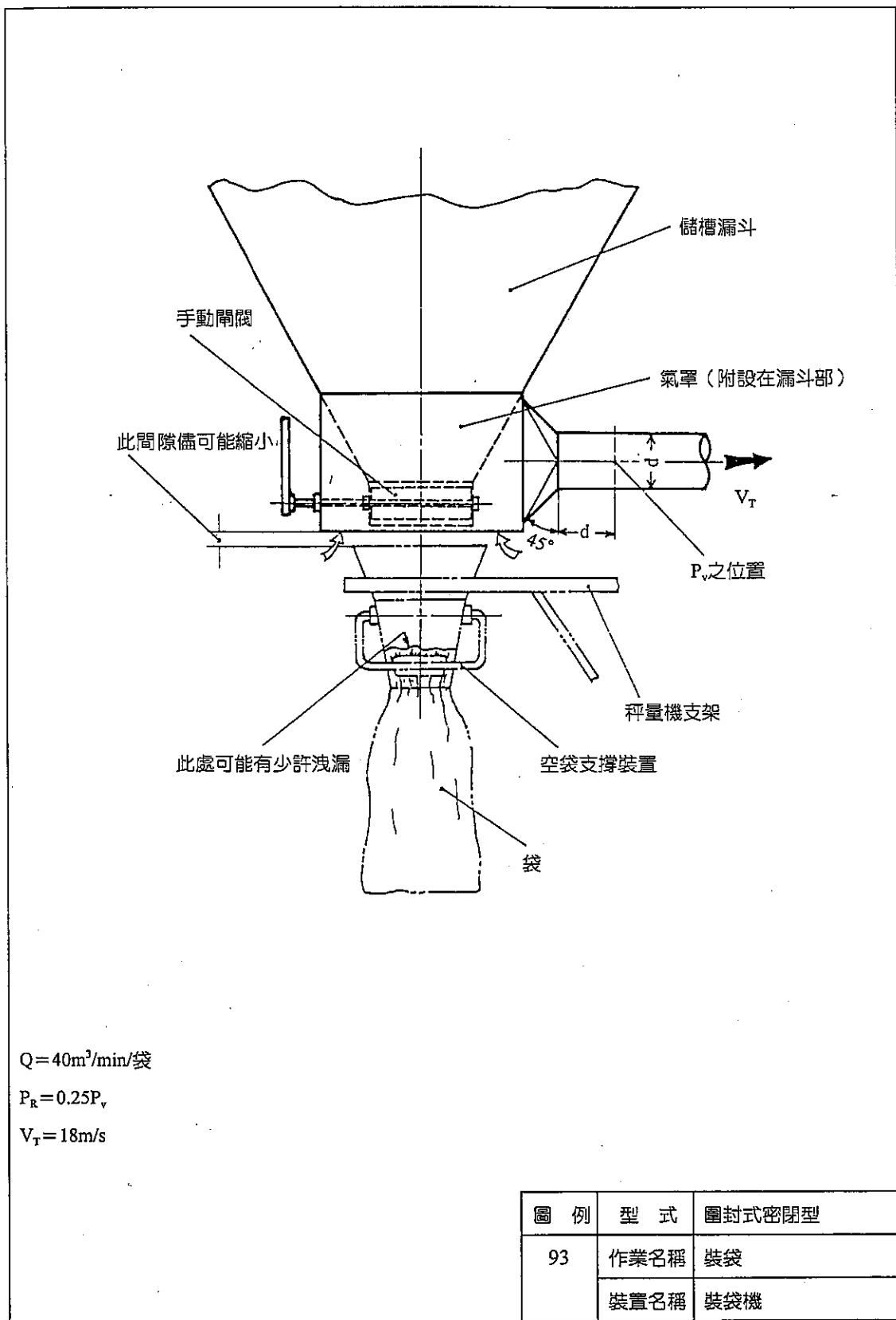
$u = 0.7 \text{ m/s}$  (指衝孔金屬板開口面風速)

圖例	型式	外部式格板型 外部式長方型
92	作業名稱	秤量
	裝置名稱	秤量作業檯

### 圖例93 裝袋機

本例為手動儲槽閘閥進行定量粉體裝袋作業之氣罩，本作業若未將空袋中之空氣完全排出後再裝上空袋支撐裝置，則粉體與袋內空氣置換時會產生大量粉塵逸散。再者，若空袋裝配不當亦會由其空隙噴出粉體。

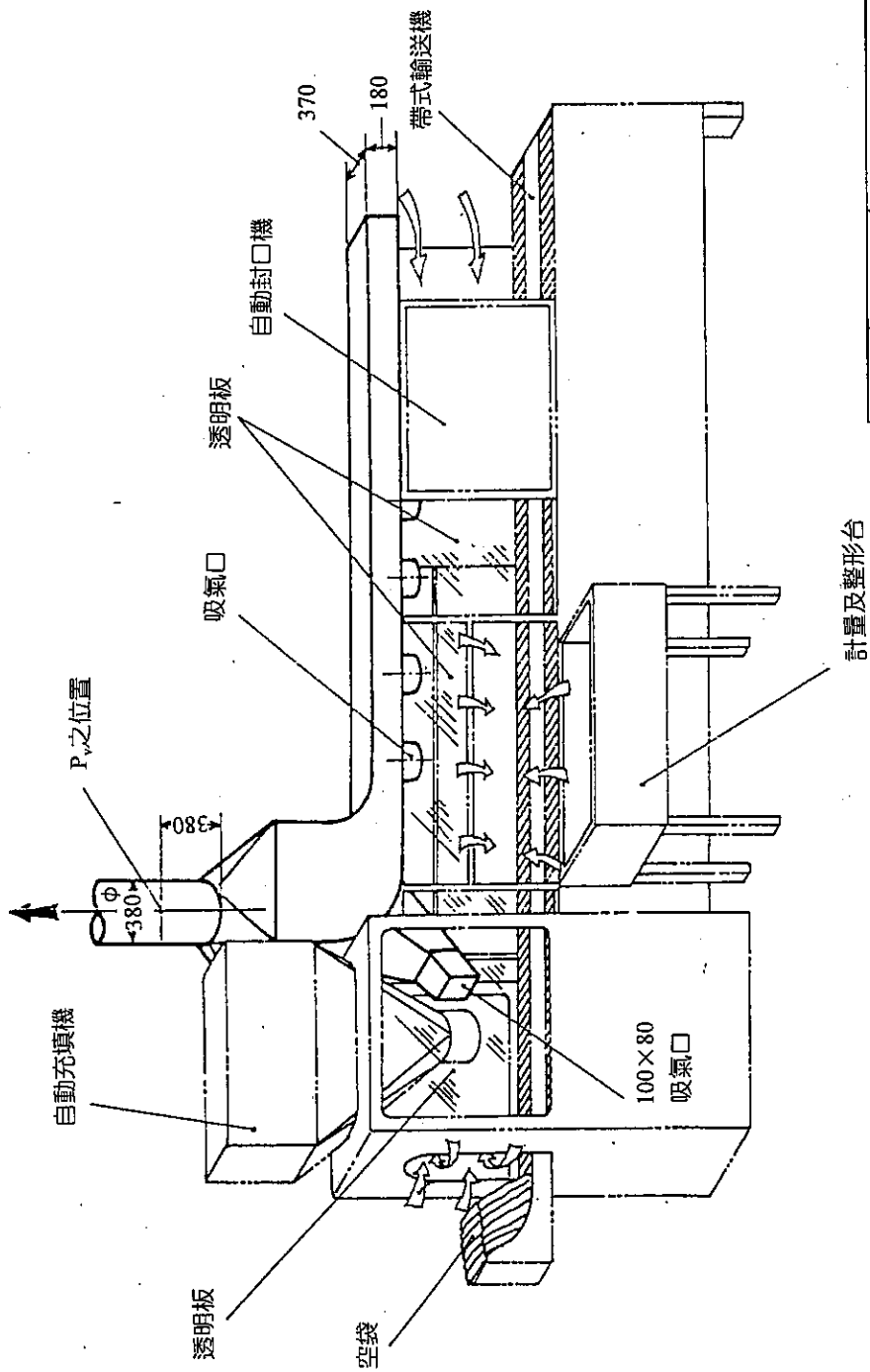
通常此類作業每袋重量約為40kg，其排氣量(Q)為40m<sup>3</sup>/min/袋，若本作業係利用落差裝袋，則每袋之排氣量較前述數值為小。對於完成本作業已裝填袋件之後續處置，可參考圖例98。此外，若作業容許可於氣罩下端配置凸緣以提高排氣效果，並可於開口面裝置衝孔金屬板以使抽引氣流均勻。



## 圖例94 粉劑包裝作業檯

本例為粉劑包裝設備用氣罩，本型式氣罩可謂由設備本身所構成之氣罩，作業人員可分別於其周圍進行空袋供應、計量及整形等作業。此氣罩之開口面包括：空袋供應用之拱形門入口，計量及整形檯透明板之下方開口，以及自動封口機後之袋裝成品出口等三處，故以此三處開口之適當氣流決定其內部抽氣口之形狀、大小、數量及位置。氣罩開口面風速以 $0.4\sim 0.6\text{m/sec}$ 為宜，圖例所示之 $P_R = 2.28P_v$ 為氣罩全部之壓力損失。





$Q = 125 \text{ m}^3/\text{min}$

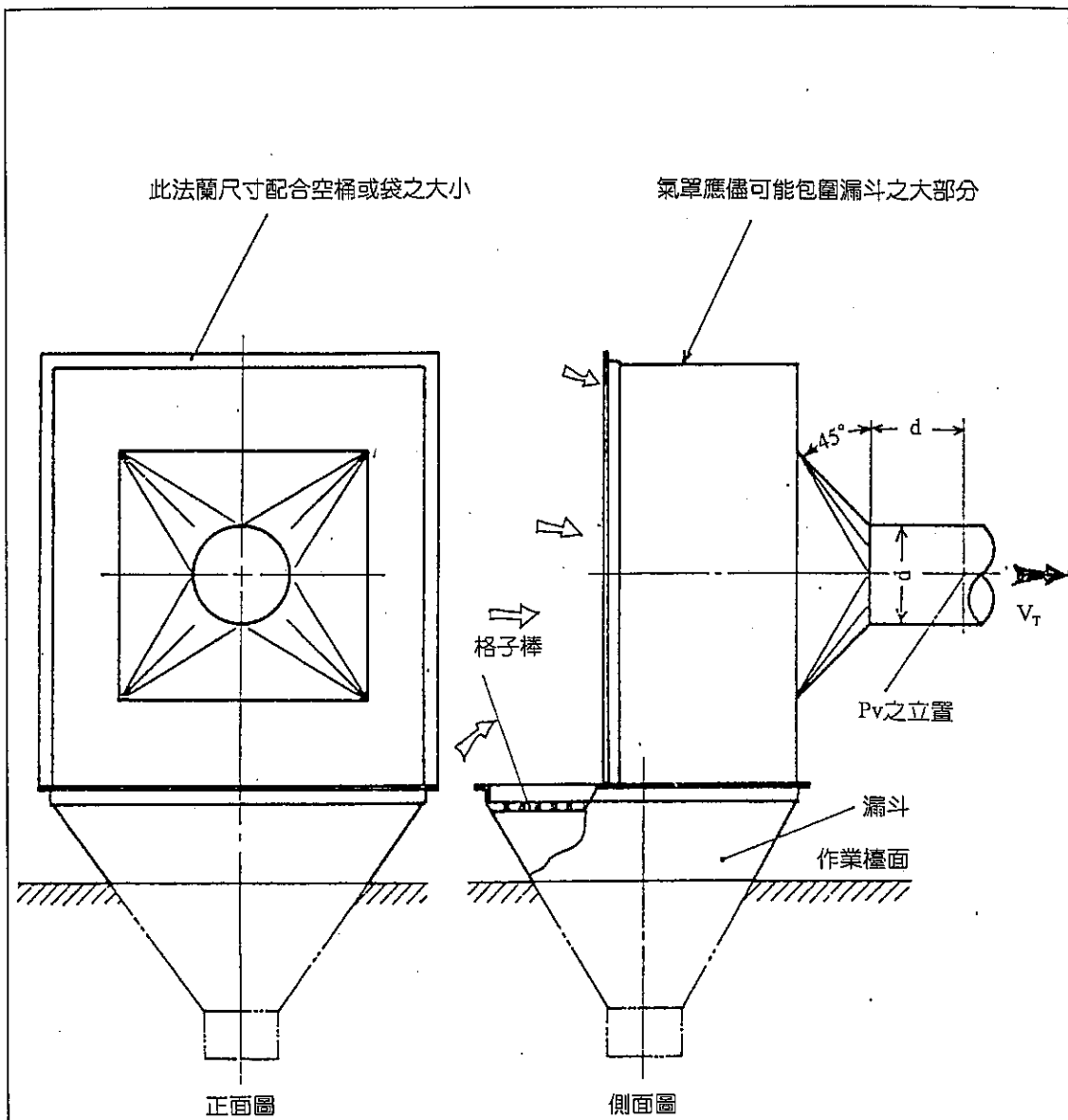
$P_R = 2.28 P_v$

$V_T = 18 \text{ m/s}$

圖例	型式	圍封式密閉型
94	作業名稱	裝袋 (充填、秤量、封口)
	裝置名稱	粉劑包裝作業臺

### 圖例95 裝桶／裝袋作業檯

本例為空袋或空桶置於漏斗上方之格子棒上，而以手工方式進行粉體裝填作業用之氣罩。進行裝填作業時，空袋或空桶應儘可能置入氣罩ob 1。氣罩開口周須配設較寬幅度之法蘭，以增進排氣效果。圖中之漏斗係用於承接回收裝填作業所潑散之粉體，此型氣罩亦可應用於粉體之加料作業。



$Q=46\text{m}^3/\text{min}/\text{m}^2$  (開口面積)

$P_R=0.25P_v$

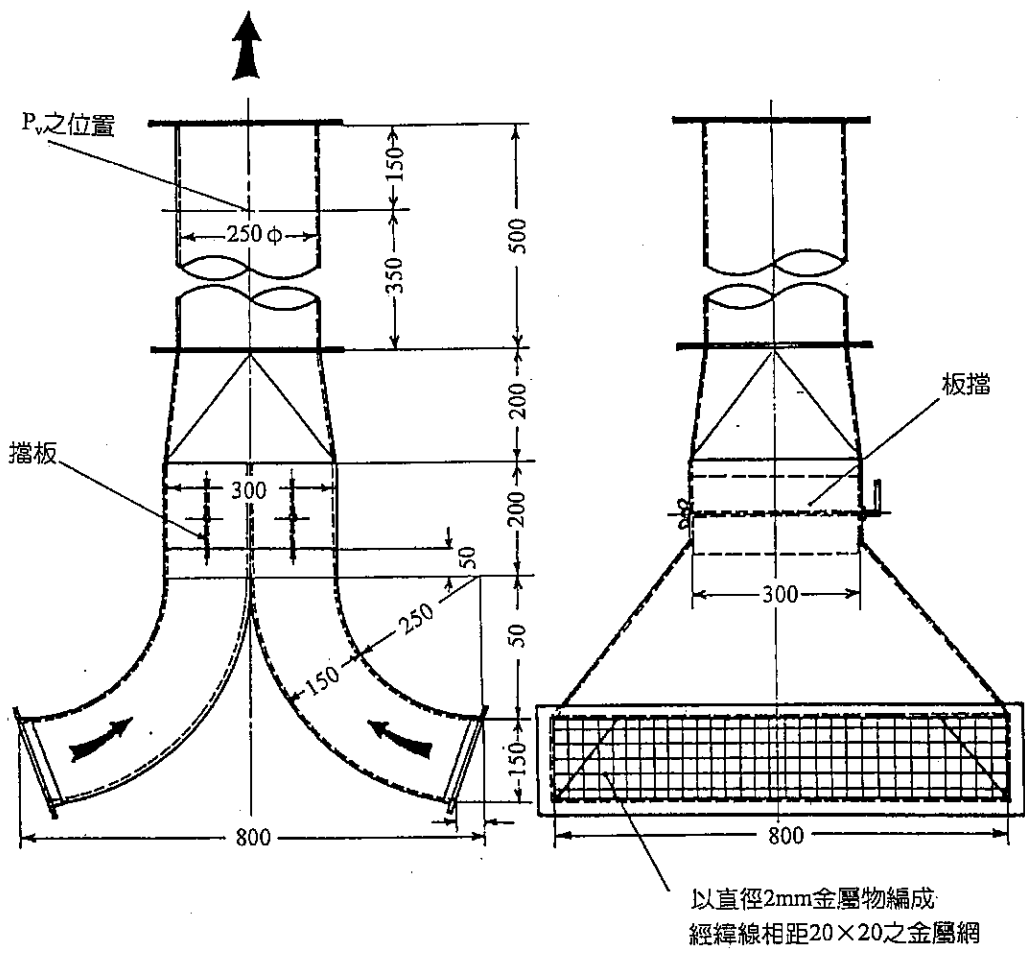
$V_T=18\text{m}/\text{s}$

(註)使用鏟子裝袋之手工作業。

圖例	型式	箱式崗亭型
95	作業名稱	裝桶、裝袋
	裝置名稱	裝桶/裝袋作業檯

## 圖例96 手工裝袋機

本例為以人工進行粉體裝袋作業用氣罩，因其原先之排氣量(Q)77.8m<sup>3</sup>/min、搬運速度(V<sub>T</sub>)26.4m/sec、及開口面速度(ν)5.25m/sec等均有過大之嫌，因此在不改變風管直徑之原則下，將搬運速度(V<sub>T</sub>)改為18m/sec，則排氣量(Q)為53m<sup>3</sup>/min，且開口面風速(ν)亦減至3.57m/sec。此型氣罩應用於裝袋作業時，須以大排氣量處理，因此儘量少用為宜。就圖示氣罩而言，可於其開口面周圍配置法蘭，俾以增加排氣效果。

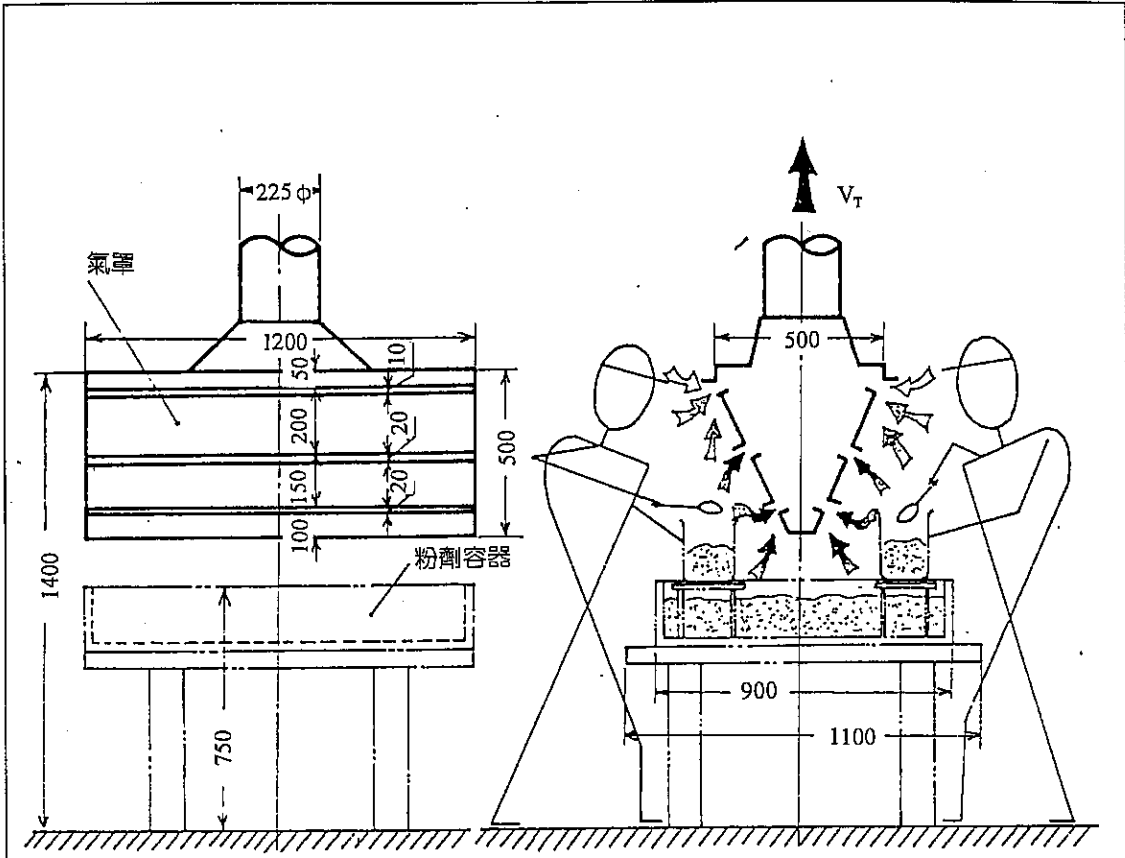


$Q = 53 \text{ m}^3/\text{min}$   
 $P_R = 0.12 P_V$   
 $V_T = 18 \text{ m/s}$

圖例	型式	外部式狹縫型
96	作業名稱	裝袋計量
	裝置名稱	手工裝袋機

### 圖例97 裝袋作業檯

本氣罩為外部式狹縫型之應用例，其構造適合於複數作業人員於相對位置，同時由同一粉劑容器掏取粉體進行裝袋作業，此型氣罩之設計對作業之影響少且氣流分配亦佳，然若能將最頂端狹縫上方之向前伸出法蘭稍予延伸，則效果更佳，但考慮工作人員之安全性，延伸部位之前端宜予彎曲並加裝橡皮等保護裝置。若作業容許，宜在氣罩之兩側裝設側面板，以避免多餘氣流流入，提高排氣效果。



(註)4名作業人員中之各2名於相對位置，  
以手工方式由容器中掏取粉體進行  
裝袋作業。

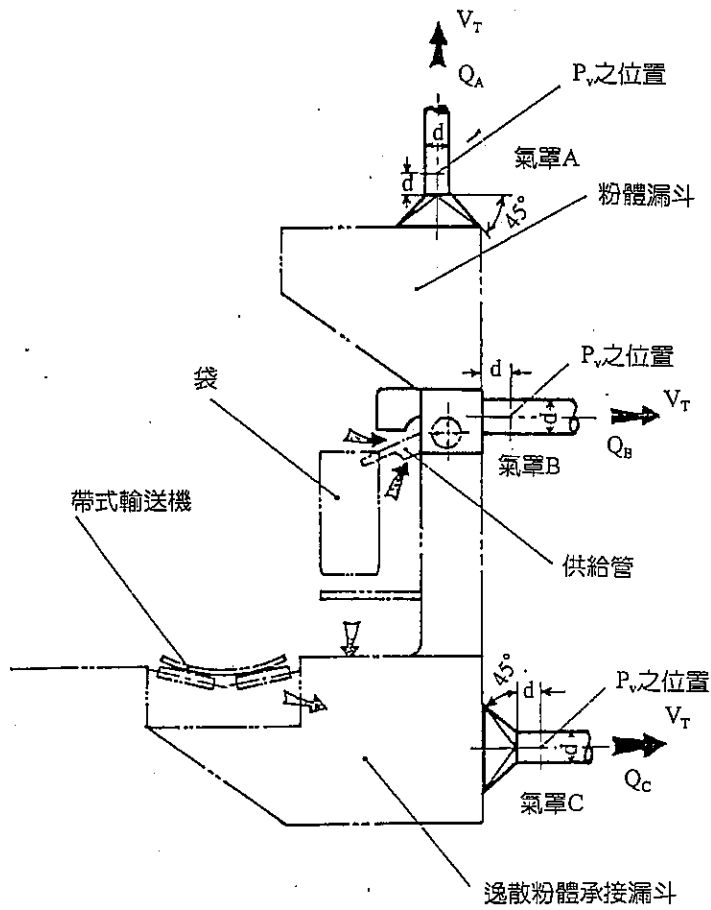
$Q=45\text{m}^3/\text{min}$   
 $P_R=15\text{mmH}_2\text{O}$   
 $V_T=18.9\text{m/s}$   
 $U=5\text{m/s}$

圖例	型式	外部式狹縫型
97	作業名稱	裝袋
	裝置名稱	裝袋作業檯

## 圖例98 自動秤量裝袋機

本例為自動秤量包裝機用氣罩之概略圖，由於包裝作業期間袋內之壓力逐漸增大，以致裝袋完畢後在將袋口由粉體供給管解開之瞬間，將會造成大量粉塵噴出現象，故對於氣罩B之形狀及位置須有週詳之考量。此外，因包裝作業之對象多屬質重之粉體，故裝填完成之成品常採用翻拍或滾動方式移置，致使此等轉移位置或場所產生大量粉塵逸散。為改善此問題，可於秤量台與帶式輸送機之間利用落差設置滑槽，或於帶式輸送機之上方設置作業人員座椅，而將座椅下空間作為移袋處之氣罩排氣。





$Q_A = 14.2\text{m}^3/\text{min}$   
 $P_{RA} = 0.25P_v$   
 $V_{TA} = 18\text{m/s}$

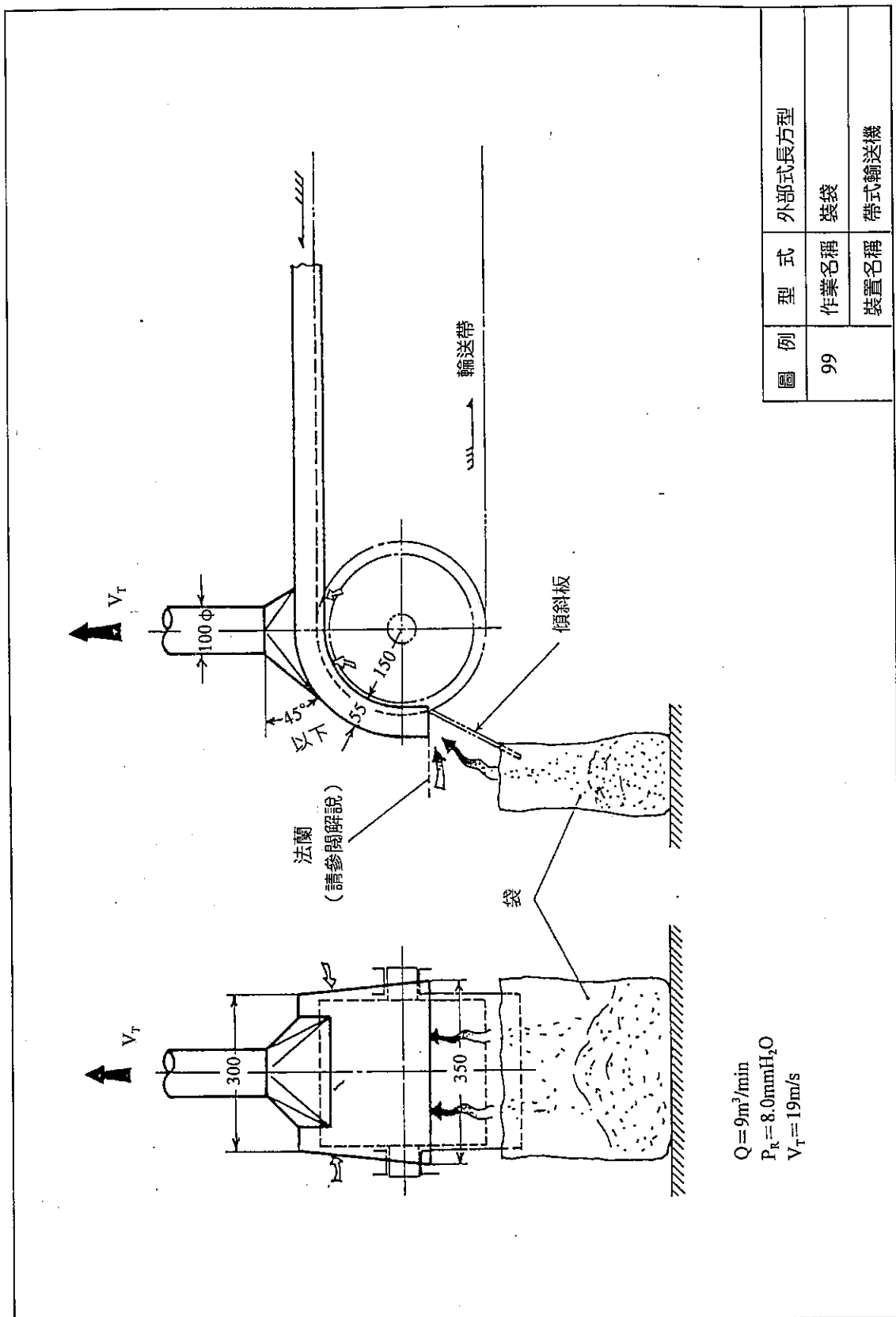
$Q_B = 14.2\text{m}^3/\text{min}$   
 $P_{RB} = 1.0P_v$  (B部之末端全開時)  
 $V_{TB} = 18\text{m/s}$

$Q_C = 27\text{m}^3/\text{min}$   
 $P_{RC} = 0.25P_v$   
 $V_{TC} = 18\text{m/s}$

圖例	型式	外部式長型
98	作業名稱	裝袋
	裝置名稱	自動秤量包裝機

## 圖例99 帶式輸送機(六)

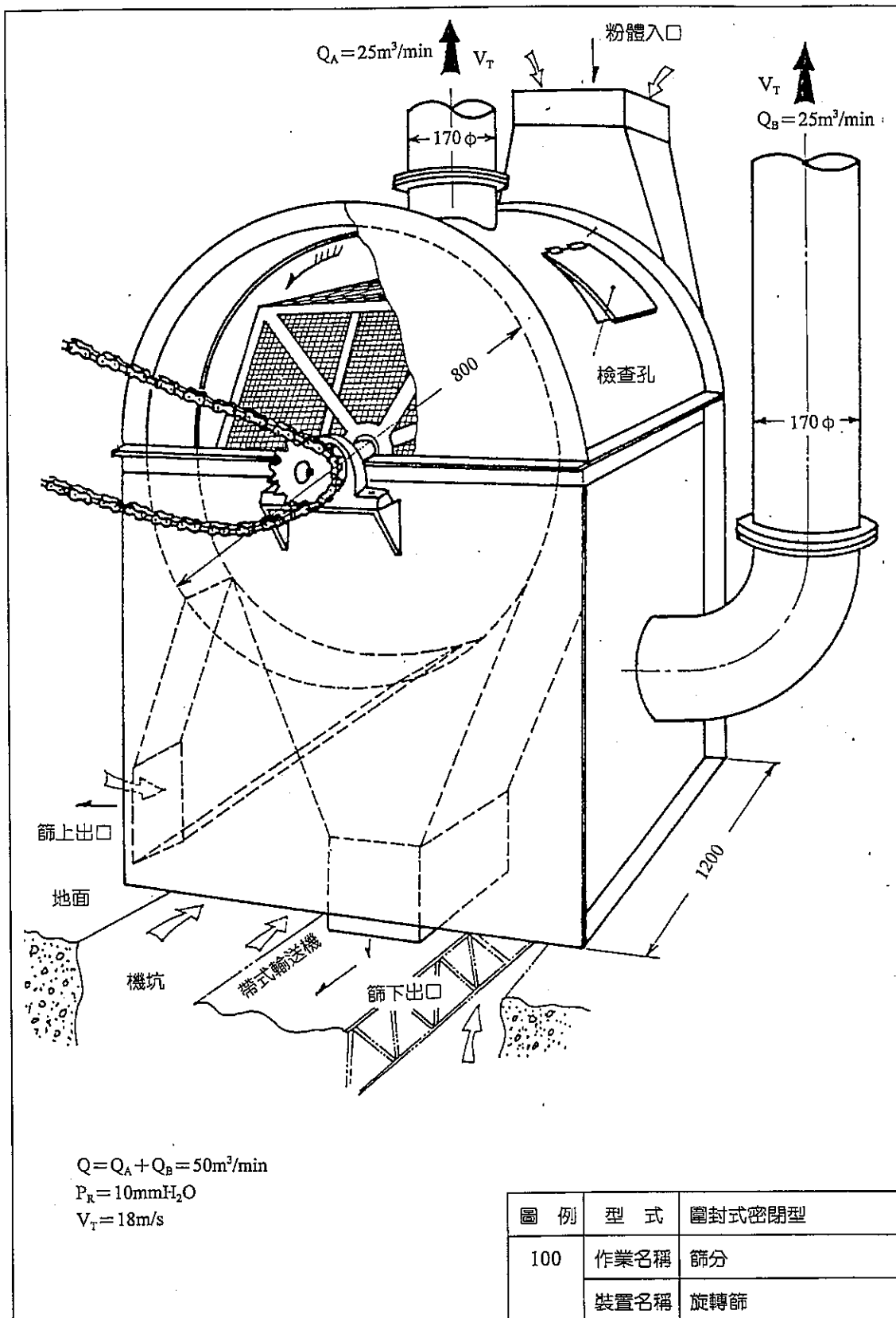
本例為於帶式輸送機末端處直接承接其所運至之粉體，進行裝袋作業時之氣罩。由於作業之需要，已設有傾斜板阻擋以減低粉體之掉落速度，但若有已掉落粉體由傾斜板之下揚起時，則傾斜板可能產生阻擋作用，反而妨礙氣罩之抽引效果。就本例氣罩而言，帶式輸送機之送程輸送帶上方已設有如圖所示之氣罩包圍，故氣流流入部份主要為傾斜板處之開口，以及輸送帶兩側與氣罩側板間之縫隙，因此設計時若未將輸送帶兩側與氣罩側板間之縫隙儘可能縮小，則將降低粉體掉落處之抽引效果。此氣罩可於粉體掉落處之開口依虛線所示設置寬幅法蘭以提高排氣效果。此外，氣罩內之流入風速，應考慮輸送帶速度而作適當決定，以免風速與粉體移動之相對速度過高，造成輸送帶上粉體為氣流揚起之困擾。



圖例	型式	外部式長方型
99	作業名稱	裝袋
	裝置名稱	帶式輸送機

## 圖例100 旋轉篩

本例為旋轉篩(trommel)本身構造所形成之氣罩，上方排氣量( $Q_A$ )依過篩粉體之粒徑分佈、篩下粉體出口之開口面積及篩下粉體之粉徑分佈等不同而異。例如篩下粉體出口之管內風速不宜過大，以免篩下粉體為向上氣流所抽引。旋轉篩側牆風管之排氣量( $Q_B$ )係用於抽引其下方機坑(pit)內之懸浮粉塵，因此可依機坑內之平均風速逕予決定。此外，宜設置適當集塵裝置，以回收飛散之有價值粉塵。

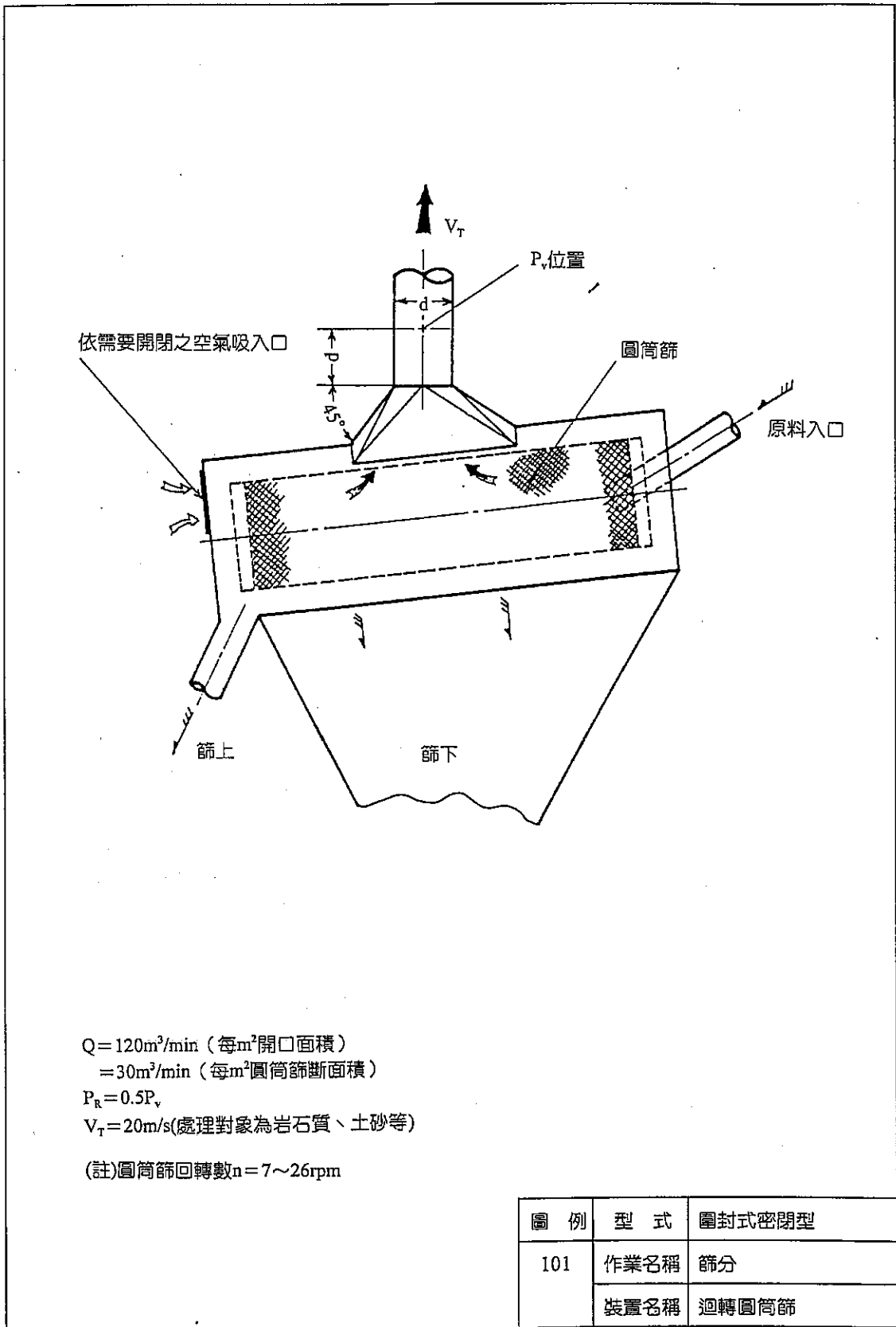


## 圖例101 迴轉圓筒篩

本例為迴轉圓筒篩之氣罩，為考慮維護之方便性，宜設計為可拆卸之構造。其排氣量之設計可分為以開口面積及以圓筒篩斷面積計算等二種方法，分別說明如下：

- 1.以每 $\text{m}^2$ 開口面積具 $120\text{m}^3/\text{min}$ 排氣量計算，即開口面速度( $v$ )採用 $120\text{m}/\text{min}$  ( $2\text{m}/\text{sec}$ )。採用 $2\text{m}/\text{sec}$ 開口面速度之原因，乃由於圓筒篩於氣罩內進行迴轉運動，易引起扇風效應，而導致氣流遭受嚴重擾動，因此粉塵有自開口處飛散之虞，故開口面需有較大之捕集速度。
- 2.以每 $\text{m}^2$ 圓筒篩斷面積具 $30\text{m}^3/\text{min}$ 排氣量計算，即圓筒篩內平均速度為 $30\text{m}/\text{min}$  ( $0.5\text{m}/\text{sec}$ )。因流入內部之氣流會經由圓筒篩內部流至連接管，其風速若設計太高，則有可能將細粉體抽入之虞，因此採用較低之平均速度。

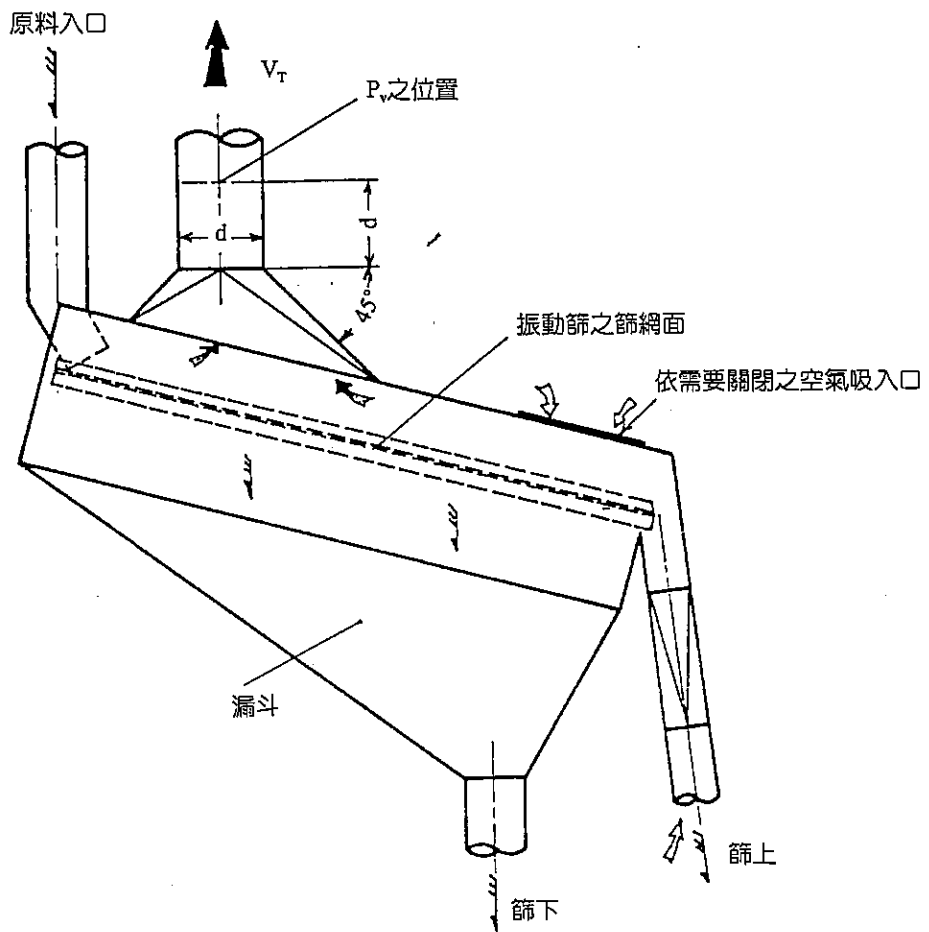
基於上述之說明，排氣量及開口面積之決定，應先將圓筒篩實際篩網面積乘以 $30\text{m}^3/\text{min}\cdot\text{m}^2$ ，以求出所需之排氣量，再將排氣量除以開口面速度( $v$ )為 $120\text{m}/\text{min}$ ，進而求出開口面積。此外，篩上（指未通過篩眼）粉體出口及原料入口之開口部位是否視為總開口面一部份，應視其與前後裝置之連接狀態及密閉情形而定。



### 圖例102 振動篩(一)

本例為振動篩之氣罩，雖與圖例104同為振動篩所用之氣罩，但其氣流方向不同。對於排氣量與開口面積之計算，可採用如圖例101之方法，但其排氣量應以每 $\text{m}^2$ 篩網面積具 $15\text{m}^3/\text{min}$ 之排氣量計算，而開口面積速度則以 $60\text{m}/\text{min}(1\text{m}/\text{sec})$ 計算，其他注意事項同圖例101。





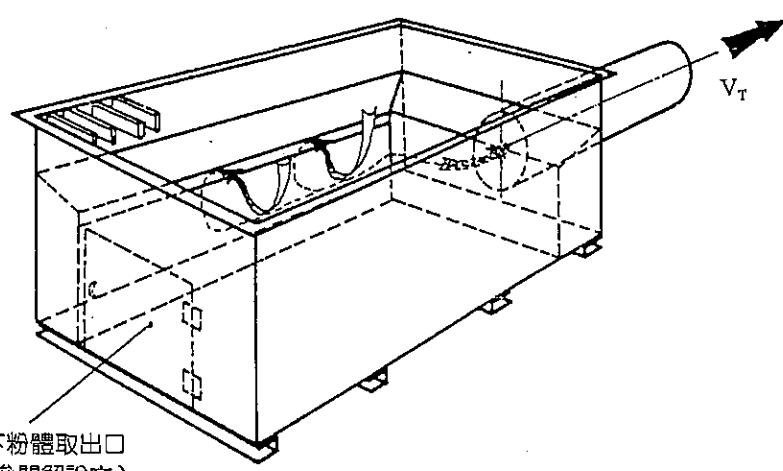
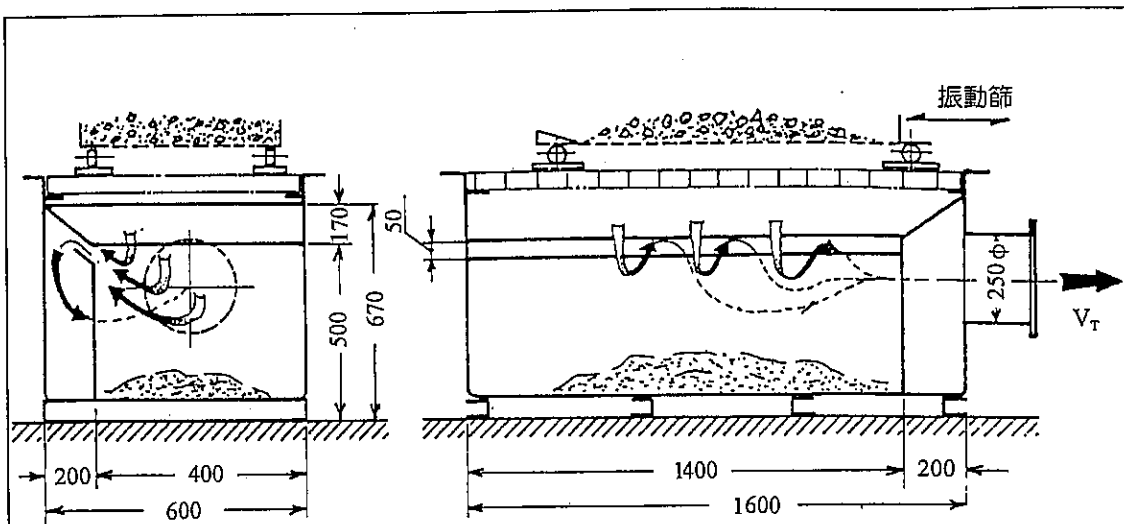
$Q = 60 \text{ m}^3/\text{min}$  (每 $\text{m}^2$ 開口面積)  
 $= 15 \text{ m}^3/\text{min}$  (每 $\text{m}^2$ 篩網面積)  
 $P_R = 0.5 P_v$   
 $V_T = 20 \text{ m/s}$  (處理對象為岩石質, 土砂等)

(註)振動篩頻率  $f = 60 \sim 400$  回/min

圖例	型式	圖封式密閉型
102	作業名稱	篩分
	裝置名稱	振動篩

### 圖例103 振動篩(二)

本例為振動篩所採之外部式狹縫型氣罩，由於其排氣量(Q)為 $57.5\text{m}^3/\text{min}$ 及開口面積( $1,600\text{mm} \times 600\text{mm}$ )計算，篩網格子面向下氣流之平均風速為 $1\text{m}/\text{sec}$ 尚屬合理，但其內部所具之狹縫僅設置單邊，因此難以產生均勻之向下氣流。若情況容許，宜於其對邊增設一對稱之狹縫，以矯正向下氣流之偏向。若於雙邊設置狹縫時，篩下粉體取出口可依圖中標註虛線所示，設置於篩箱之側邊。此外，狹縫至風管連接間之氣室，應設計為粉塵不易堆積或易清除之構造。



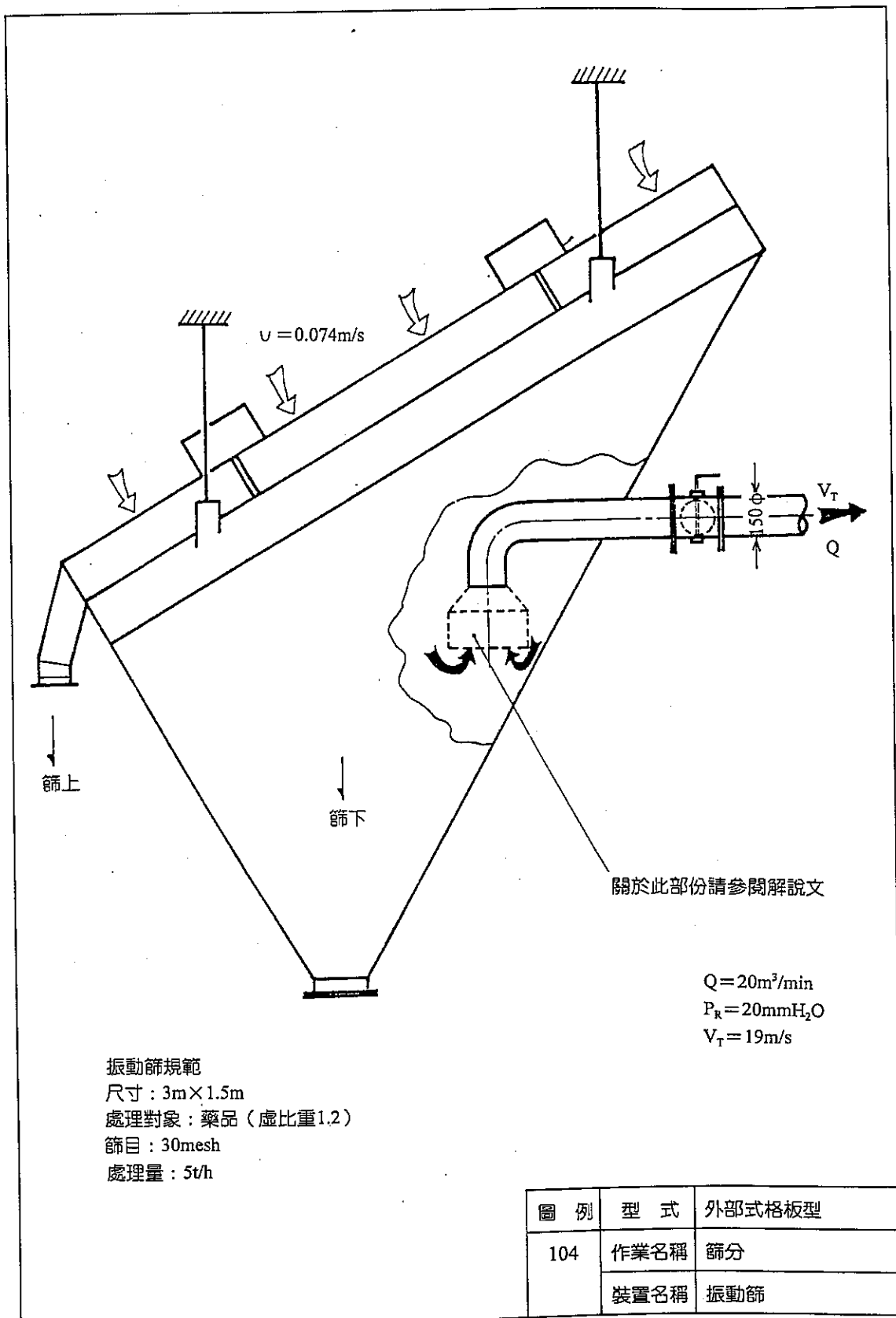
篩下粉體取出口  
(請參閱解說文)

$Q = 57.5 \text{ m}^3/\text{min}$   
 $P_R = 46.5 \text{ mmH}_2\text{O}$   
 $V_T = 19.5 \text{ m/s}$

圖例	型式	外部式狹縫型
103	作業名稱	篩分
	裝置名稱	振動篩

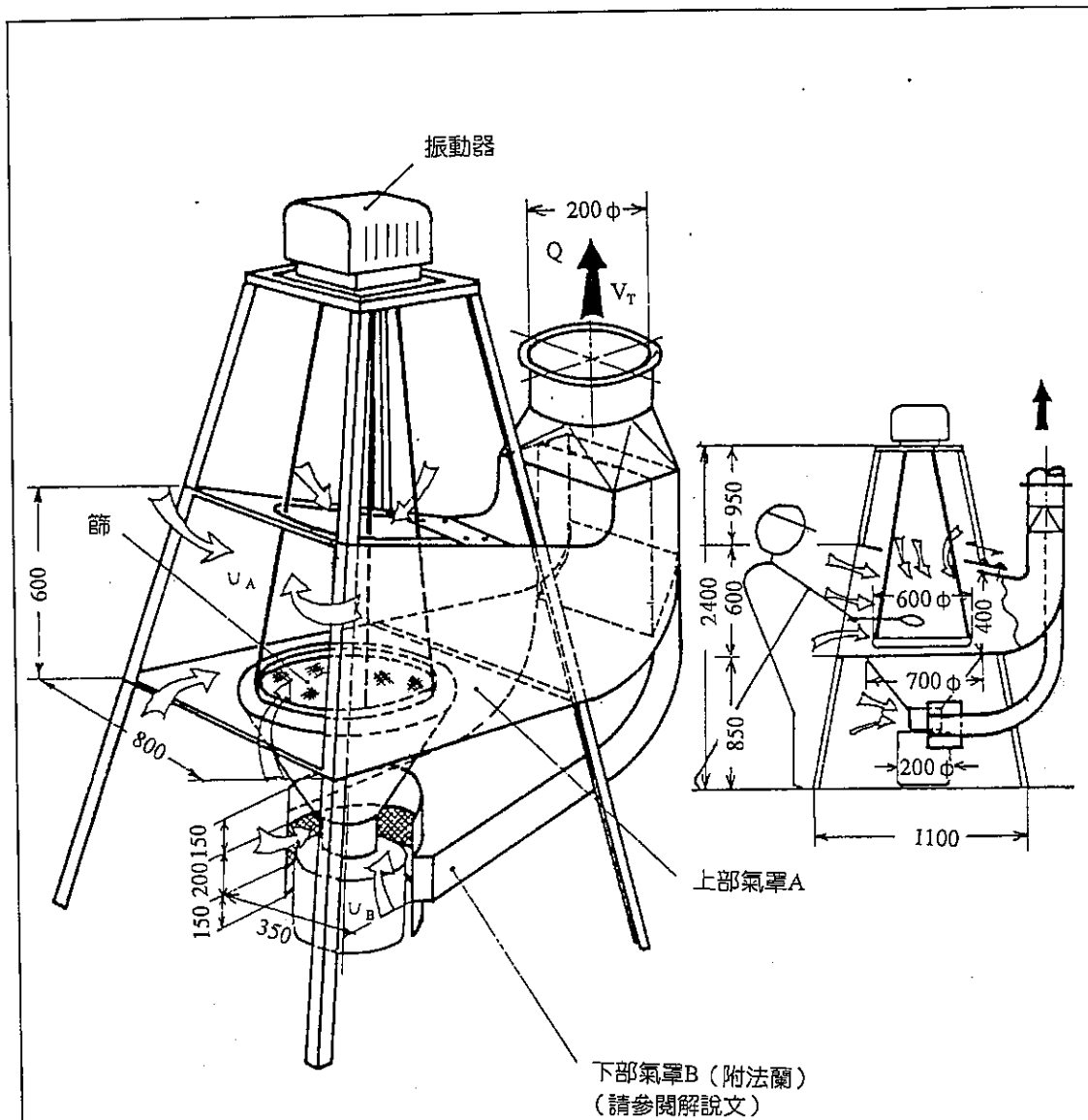
### 圖例104 振動篩(三)

本例利用振動篩之篩匡構成氣罩，故實際上應稱為抽氣風管較為妥當。此類氣罩之排氣量及壓力損失，依粉體之粒徑分佈、重量、篩網面大小及篩目大小等而有很大差異。開口面（即篩網面）風度以足能控制因振動揚起之粉塵即可。本圖例篩網面向下氣流速度( $v$ )為0.074m/sec，而抽氣風管（氣罩）入口之平均速度等於搬運速度( $V_T$ )為19m/sec，因此有可能將掉落中之大顆粒粉體一併抽入之虞。為防止此項缺點之發生，可知圖中標註之虛線所示，將抽氣風管之前端尺寸加大。使前端部位所具之抽引速度可降低至適當數值。



## 圖例105 豎型振動篩

本例為特殊振動篩之氣罩，利用本身構造之作業開口，上部開口及篩下粉體承接容器等部位構成抽氣氣罩。由於篩分振動機構之所需，致使上部開口面積較大，此部位因維持有向下氣流進入，故具備控制粉塵向上飛揚之功能。本圖例氣罩係配置在支撐振動篩之支柱上，若設計不當會因共鳴現象而產生噪音。下部氣罩B屬外部式氣罩，故需依圖示配置法蘭以提高排氣效果。



(註)用於由烘乾機取出稍具凝聚性藥劑粉，以豎型振動篩篩分之作業

$$Q = 30 \text{ m}^3/\text{min} (Q_A + Q_B)$$

$$P_R = 18 \text{ mmH}_2\text{O} (P_{RA} + P_{RB})$$

$$V_T = 16 \text{ m/s}$$

$$U_A = 0.5 \text{ m/s}$$

$$U_B = 1.5 \text{ m/s}$$

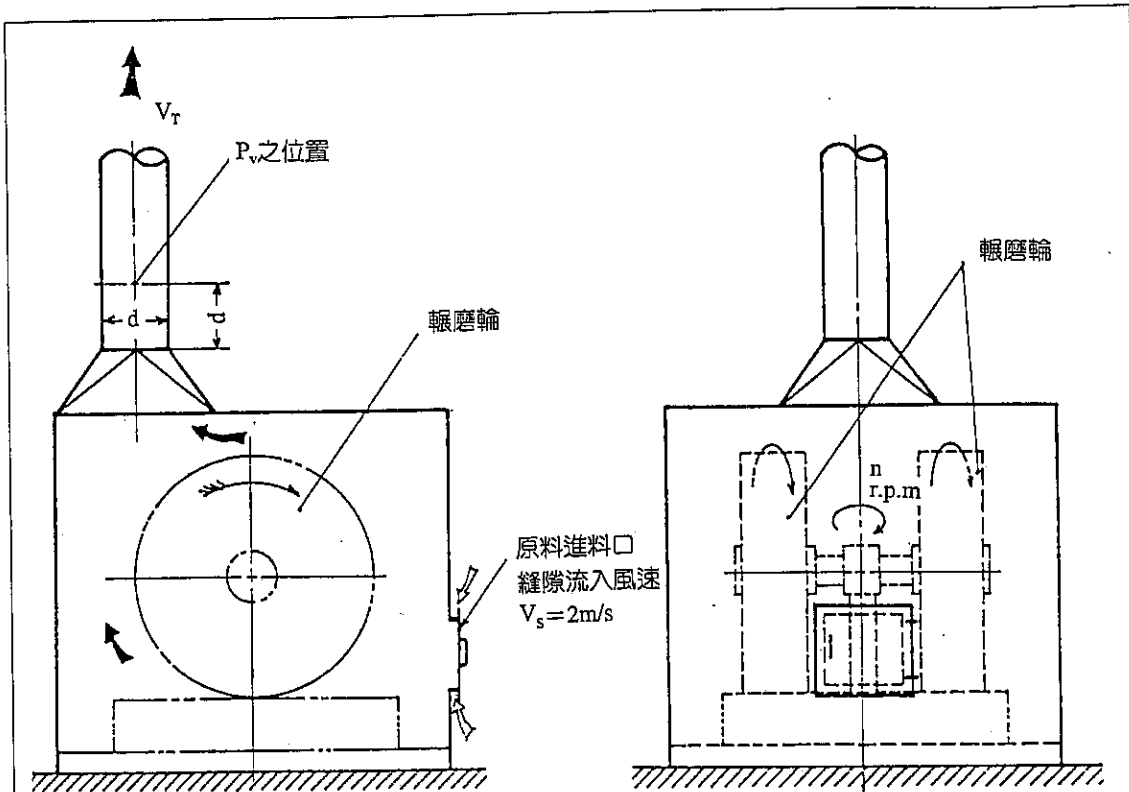
圖例	型式	外部式長方型
105	作業名稱	篩分
	裝置名稱	豎型振動篩

## 圖例106 粉碎機（輪輥機）

輪輥機(edge runner)廣為乾式粉碎作業所採用，惟其防塵對策多未完備，致常成為工廠內嚴重粉塵污染源之一，故宜設置圍封式氣罩予以收集。本圖例為代表性氣罩之概圖，其各處細部構造常因輪輥機設備之不同而有差異，但氣罩設置仍以圍封式為主。

所需排氣量如圖中之表所示，隨圓形輪輥盤之內徑而異。因由原料進料口縫隙注入之氣流速度為 $120\text{m}/\text{min}(2\text{m}/\text{sec})$ ，故可依據此值及排氣量決定氣罩之密閉度。縫隙之氣流速度 $2\text{m}/\text{sec}$ 係採用較大數值，此因輪輥機之回轉運動使內部空氣流動性大，故需採用較大風速以避免集氣受其影響。另外，若原料進料口採經常性開放以利作業進行，則進料口面積不得大於上述藉排氣量與風速( $2\text{m}/\text{sec}$ )計算所得之開口面積，且氣罩周圍各處之縫隙應儘可能予以封閉。





輪輾機圓形底盤內徑(cm)	排氣量(Q)m <sup>3</sup> /min
60以下	23
60~75	25
75~90	28
90~100	38
100~120	50
120~140	63
140~150	77
150~165	93
165~180	110

(註)輪輾機轉速 $n$  = 約30rpm

$P_R = 3.0P_v$

$V_r = 18 \sim 20\text{m/s}$

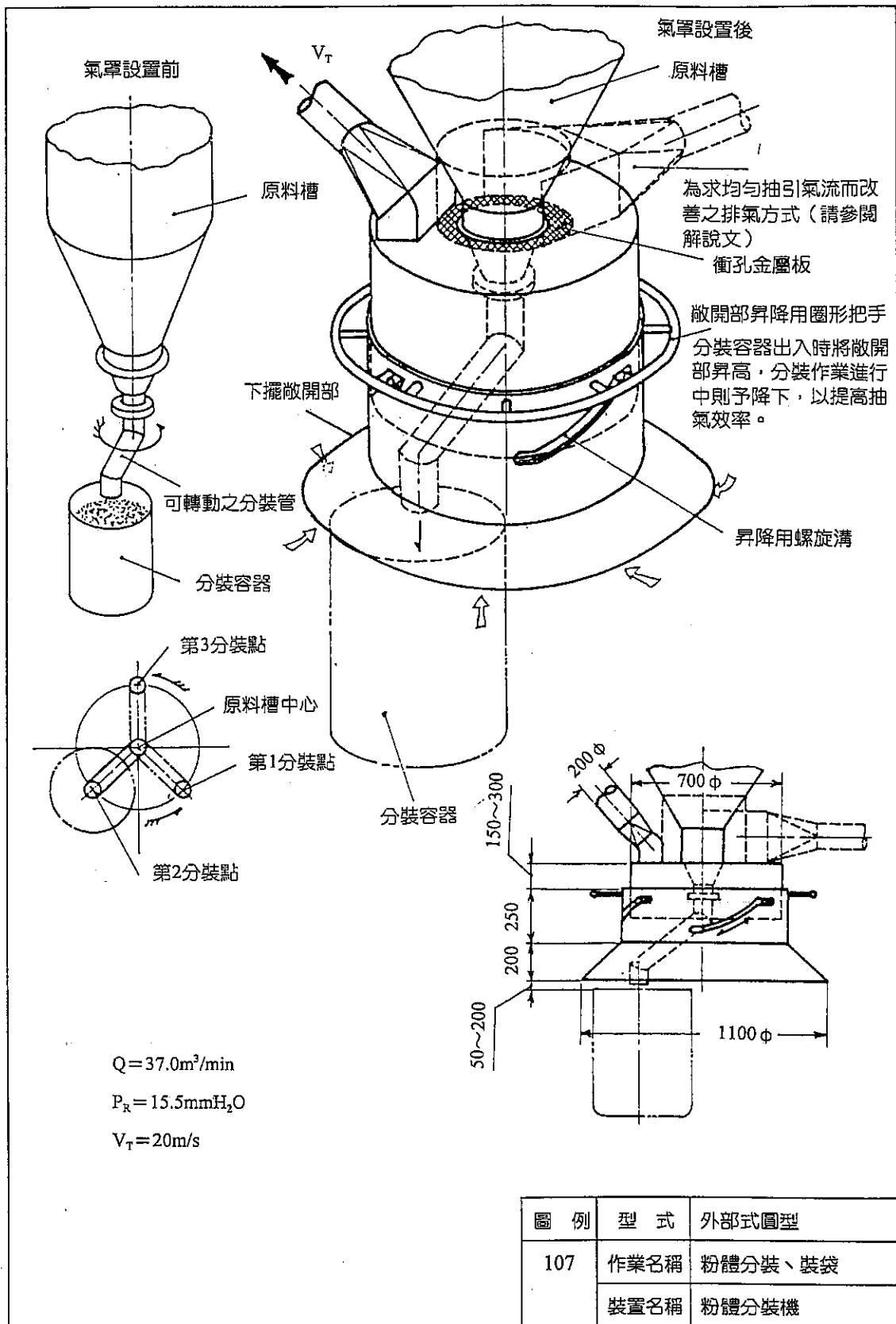
(依處理對象物質而異)

圖例	型式	圖封式密閉型
106	作業名稱	粉碎
	裝置名稱	粉碎機(輪輾機)

## 圖例107 粉體分裝機

本例為設於粉體連續分裝作業之外部式圓型氣罩例，為使分裝容器出入之方便，氣罩之下擺敞開部(flare)設計為可依手動操作而昇降。操作時係以手動左右轉動上部之圈形把手，進而操作下擺敞開部之昇降。由於上部固定氣罩之連接風管位置偏向一方，致使氣罩開口之抽引氣流可能不均勻，因此宜依圖中虛線所示進行改良，增設另一集氣罩。

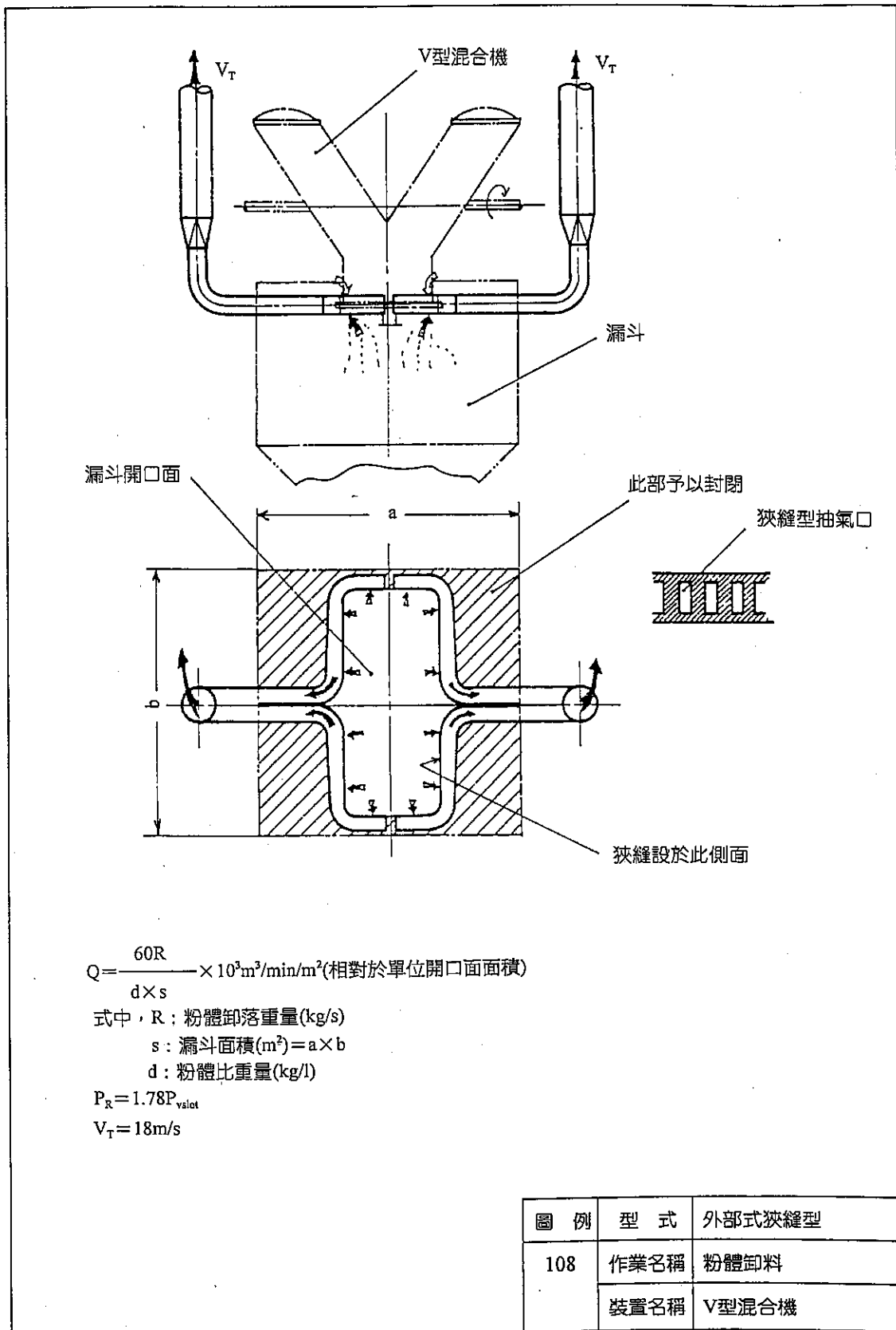
此外，下擺敞開部昇降移動之難易，受螺旋溝(helicoid)形狀之影響，包括溝寬、傾斜角及加工精密性等因素，設計上應特別注意。插入螺旋溝內之凸出短棒可套上活動環，以滾動摩擦代替滑動摩擦操作，使昇降運動更加平順。



## 圖例108 V型混合機

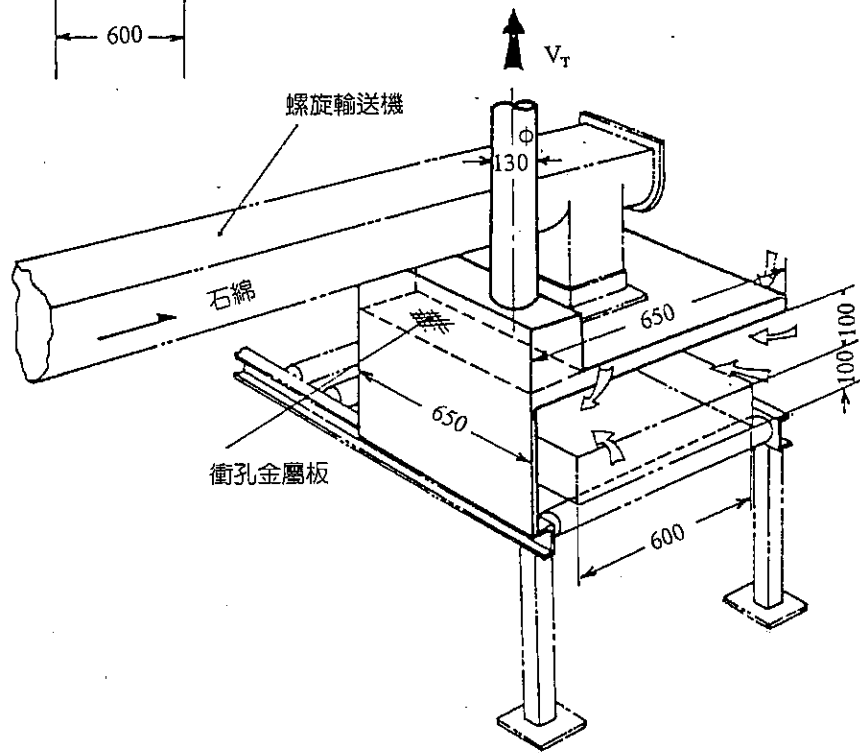
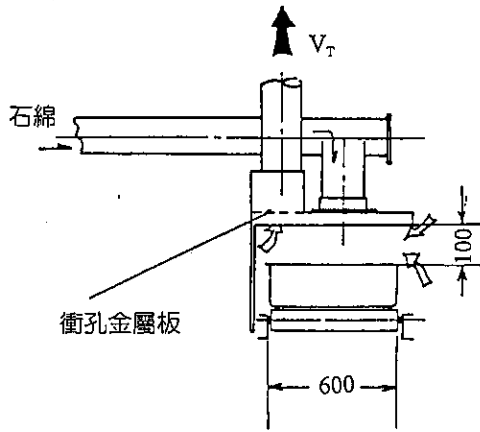
本例為V型混合機卸出粉體時用以捕集產生粉塵之氣罩，圖例所示氣罩及承接漏斗為固定式。若能將氣罩與漏斗間之連接部位予以改良，並於漏斗裝配車輪，則漏斗可成為移動式，此時漏斗上部應依圖中之剖面線所示，將開口以外部分均予封閉。氣罩本身因需經常與V型混合機之卸料口密切接合，宜作為固定式較佳。

所需排氣量(Q)如圖中之公式所示，與原料卸落重量(R)及漏斗開口面積成正比，而與粉體比重(d)及漏斗面積(s)成反比。因此若已知粉體比重(d)及其卸落重量(R)，隨粉體性質、混合機大小及作業方法等稍有變化，則可以較大漏斗面積(s)且儘可能縮小漏斗開口面為原則，逕行設計氣罩之排氣量。本例採用較大漏斗面積(s)之原因，乃是為減緩粉體與空氣在漏斗內置換時產生之上昇氣流速度，而縮小漏斗開口面係期能以較小排氣量達到良好之抽氣效果。若粉體比重(d)小，且卸料重量(R)大時，粉塵因易由漏斗開口面揚起，故需較大之排氣量。



## 圖例109 螺旋輸送機

本例為粉體由螺旋輸送機卸入方形箱內時產生粉塵排除用之氣罩例，由作業方便性及其他各方面觀之，其形狀尚屬適當，恰衝孔金屬板之左右部份會有多餘空氣流入。連接風管之位置亦偏向一方，若情況容許，宜在兩側均予設置以求平衡抽引。衝孔金屬板宜設計為可拆卸式，以便清理板之兩面。



$Q = 14 \text{ m}^3/\text{min}$   
 $P_R = 16 \text{ mmH}_2\text{O}$   
 $V_T = 18 \text{ m/s}$

圖例	型式	外部式長方型
109	作業名稱	粉體卸料
	裝置名稱	螺旋输送机

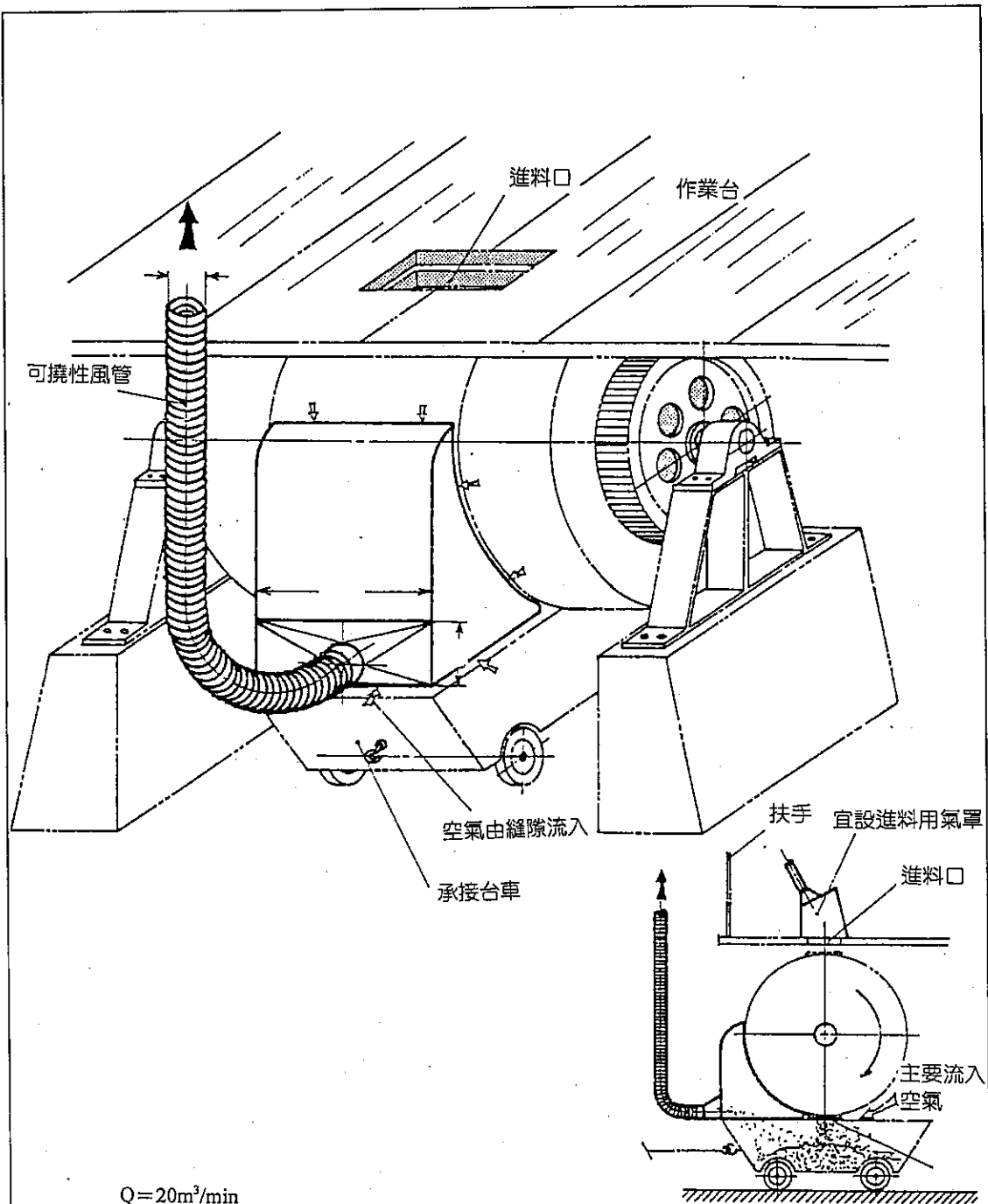
## 圖例110 球磨機

本例為球磨機(ball mill)粗碎粉體卸料作業用之氣罩，由於進料作業所用原料較為粗大，尚不致發生粉塵逸散，因此進料口未設氣罩。但若有發生粉塵逸散之虞時，應依圖右下角所示設置進料用氣罩。

粗碎作業完畢後，先將球磨機進料口向下對準承接台車，然後開啓蓋子卸出粉體。氣罩有效抽氣之開口面範圍，應為如圖所示包括與球磨機圓筒外殼接合之圓弧部份，及與承接台車上緣相接之水平部份等，惟於實際作業上，氣罩裝配在球磨機之主要開口面為水平部份。各股流入氣流之通路如圖所示，以卸料口之右側及其周邊為主要流入口，其餘氣流則由承接台車與氣罩底緣相接之水平部份及如前所述之圓弧部份等四周縫隙流入。

從卸料開始至完畢過程中，承接台車內粉體逐漸增多，空氣之通路逐漸被粉體阻擋縮減，致使流速逐漸增大，將使卸落中之體大量為氣體所抽引。故卸料作業務必注意粉體於承接台車內堆積均勻，以確保氣流流通面積之維持。





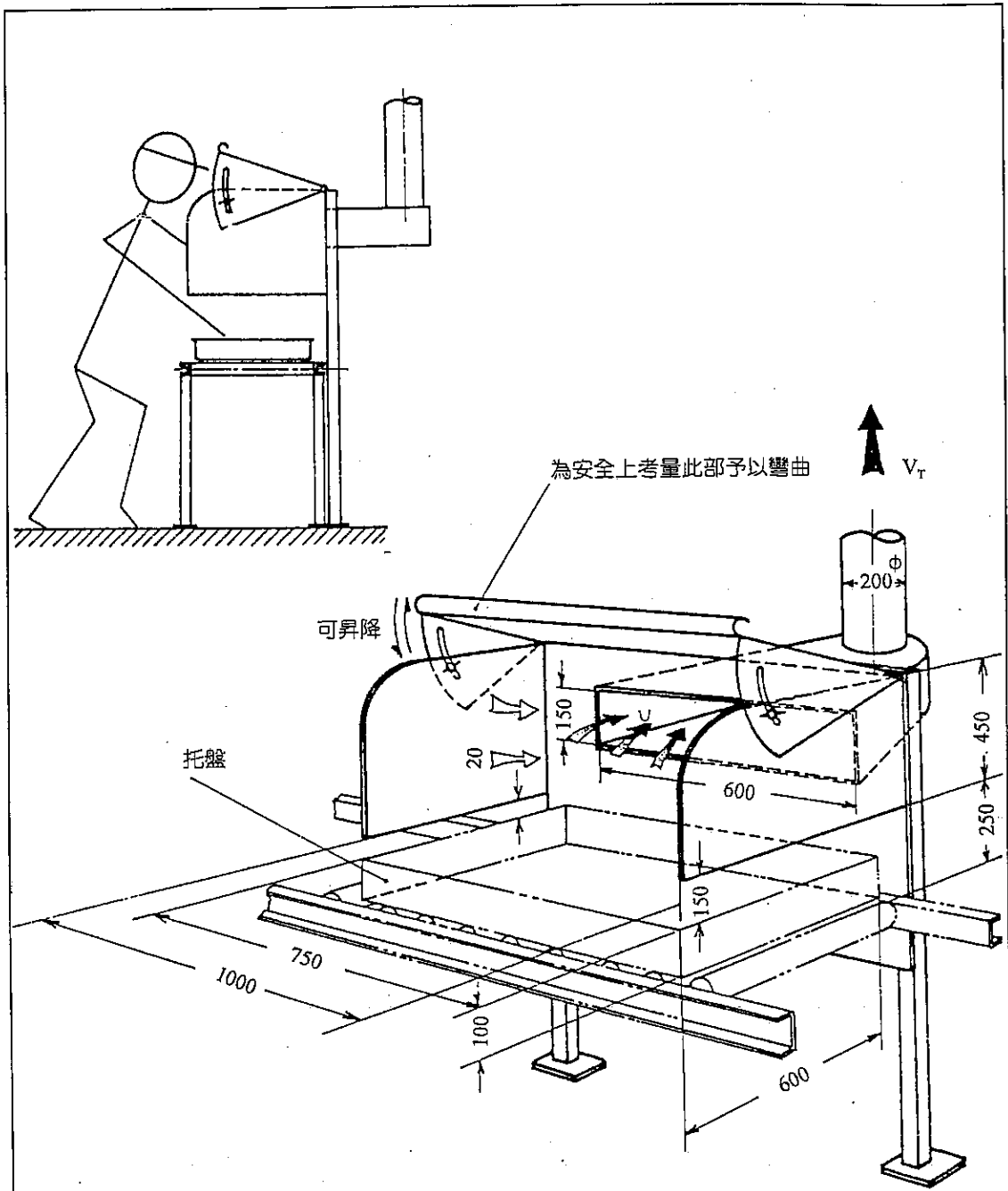
$Q=20\text{m}^3/\text{min}$   
 $P_R=1.0P_v$  (含可撓性風管之壓力損失)  
 $V_T=25\text{m/s}$

圖例	型式	外部式長方型
110	作業名稱	粉體卸料
	裝置名稱	球磨機

### 圖例111 整平檯

本例之粉體整平作業係指以人工撫平由滾柱輸送機自右方送來托盤(pallet)中之粉體，圖例即為控制此作業所產生粉塵之氣罩。

氣罩上部之可動板可依作業人員身高作昇降調整，並為避免人員遭受割傷，可動板之前緣已予折彎，且左右兩側面板製成半圓形，亦是基於安全上之考量。圖中面板進入側（右側）下端與托盤間距為150mm，較送出側（左側）之20mm為大，乃因進入時托盤內粉體尚未撫平致成山形而較高之故。此外，氣罩與風管間之連接宜採用推拔管。



$Q=36\text{m}^3/\text{min}$   
 $P_R=10\text{mmH}_2\text{O}$   
 $V_T=19\text{m/s}$   
 $u=6.5\text{m/s}$

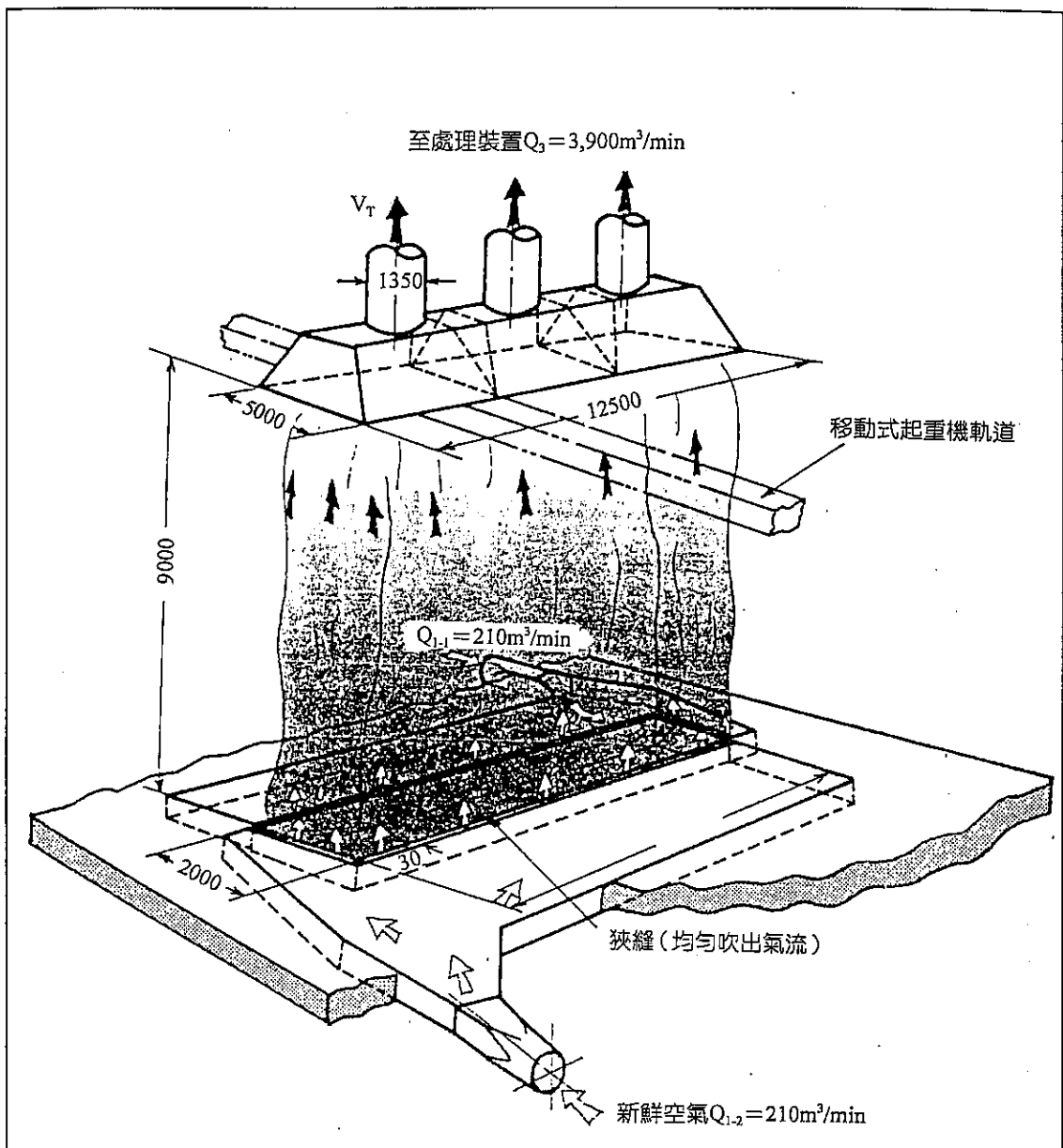
(註)作業時間30秒/次

圖例	型式	外部式長方型
111	作業名稱	粉體整平(手工作業)
	裝置名稱	整平檯

## 圖例112 鍍金槽

本例為有效利用作業平面之推拉型換氣裝置，可有效應用於鍍金槽或振動式清砂機等設備。但若利用於有機溶劑蒸氣之排氣，則會增加有機溶劑之消耗。

一般而言，若抽引側吸氣口需設計為如圖示之長方形，且因廠房高度關係，致使氣罩之下擺敞開部(flare)高度受到限制時，使需將氣罩敞開部分隔成數個適當格間，兩分別連接排氣風管。對於吹出風量( $Q_1$ )為 $420\text{m}^3/\text{min}$ 而言，排氣量( $Q_3$ )採其9.3倍達 $3,900\text{m}^3/\text{min}$ ，乃因另有由外界抽引進入之( $Q_2$ )風量所致，此風量隨作業平面吹出口與氣罩吸氣口間距離之增加而增大。此外，作業平面吹出口之寬度固定時，當其吹出風速( $v_1$ )越大，則氣罩所需抽引之氣流亦越多。



$Q = Q_{1,1} + Q_{1,2} = 420 \text{ m}^3/\text{min}$   
 $P_{R1} = 30 \text{ mmH}_2\text{O}$   
 $Q_2 = 3,480 \text{ m}^3/\text{min}$   
 $Q_3 = 3,900 \text{ m}^3/\text{min}$   
 $P_{R3} = 5 \text{ mmH}_2\text{O}$   
 $V_T = 15 \text{ m/s}$

圖例	型式	推拉型
112	作業名稱	鍍金
	裝置名稱	鍍金槽

### 圖例113 鍍鋅槽

此為橫式推拉型氣罩例，吸引側開口部前面之擋板乃為防止鍍鋅槽產生熱氣逕行進入，且期以較小之排氣量獲得良好排氣效果，吸引口周圍之法蘭對於排氣效果之幫助亦大。

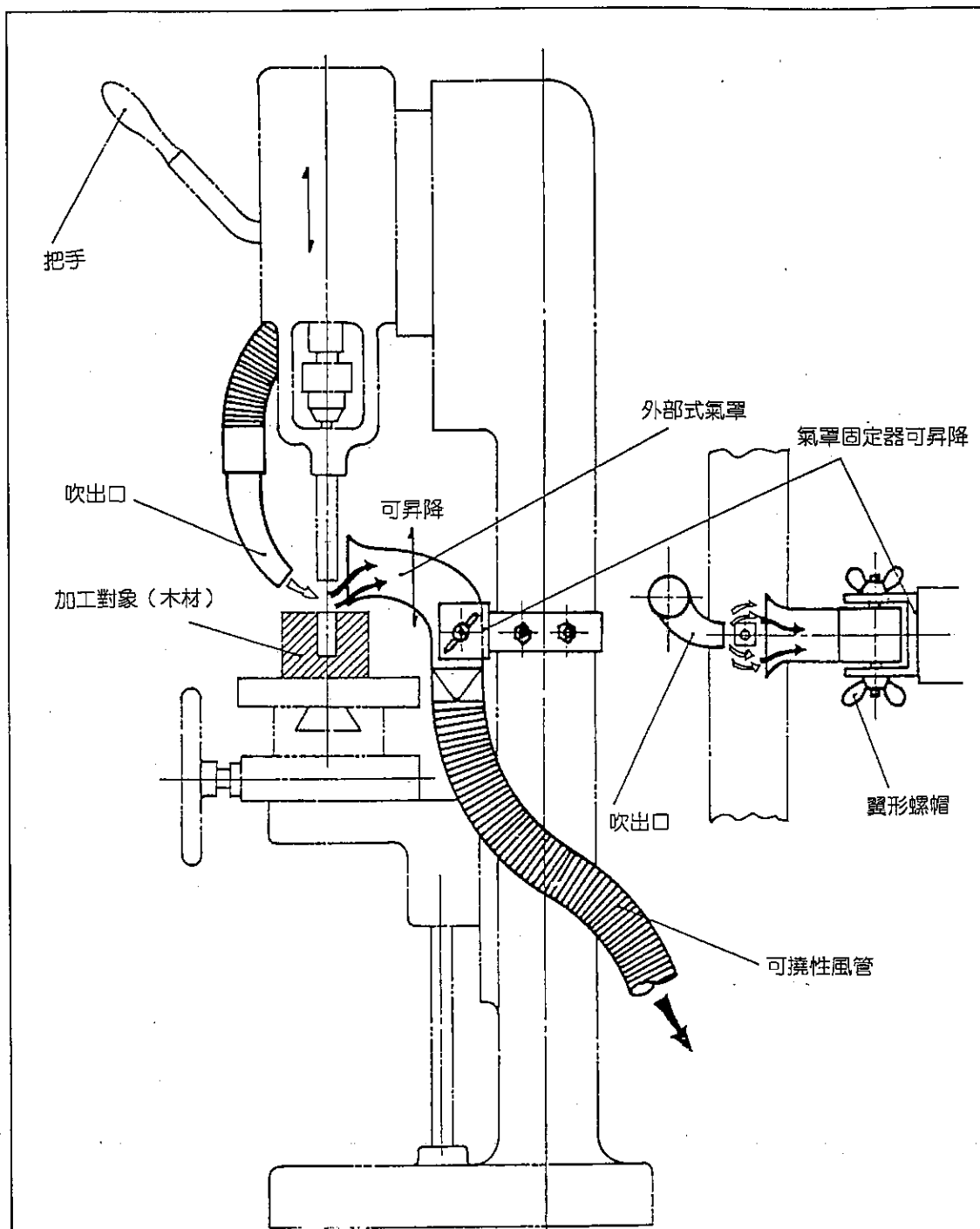
利用此方式時應注意於開口部吹出氣流之分配情形，以圖例為例，送氣風管已區分為3格；最上格連接於門形開口部之右側開口，中格連接於其上開口，下格即接於左側開口等，已考慮各開口部之均勻吹出氣流。惟若情況允許，應將送氣風管與門形開口部間之連接處移至門形開口部上方中央，之後再分別連接，較易配管。



## 圖例114 木工鑿床

本例為木工鑿床之氣罩例，然因無實測數值，僅提供類似機械裝置之應用參考。本氣罩之形狀近似推拉型，但其基本作用卻不同，即自吹出口噴吹氣流通過木材表面，帶出作業所產生之木屑及木粉等粉塵，經由抽引口進入氣罩而加以捕集。抽引側開口之高低及開口面方向，可任意調節昇降，若將吹出口亦設計為可調節高低及吹出方向者則更為理想。



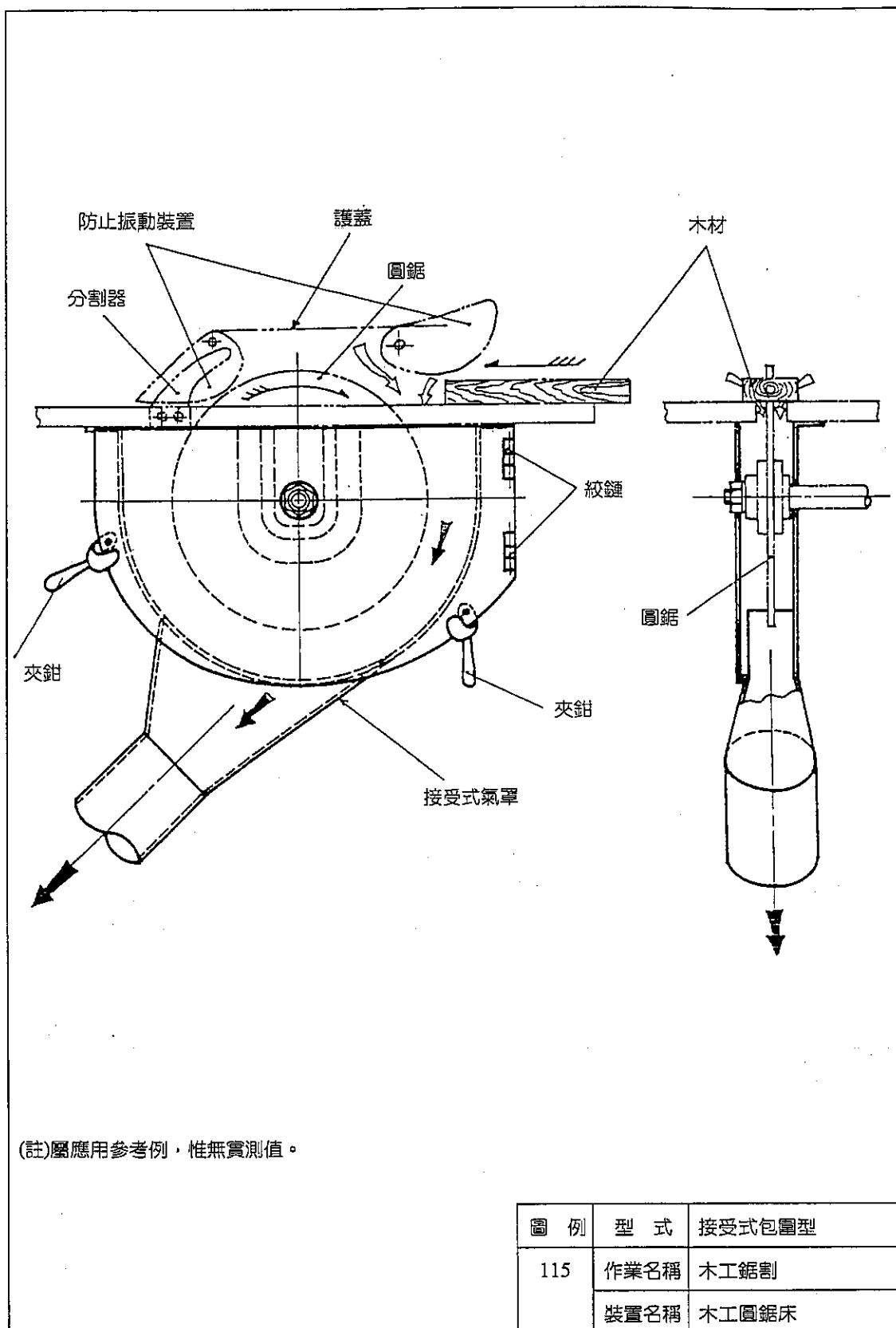


(註)為應用參考例，但無實測值。

圖例	型式	外部式長方型
114	作業名稱	木工鑿孔
	裝置名稱	木工鑿床

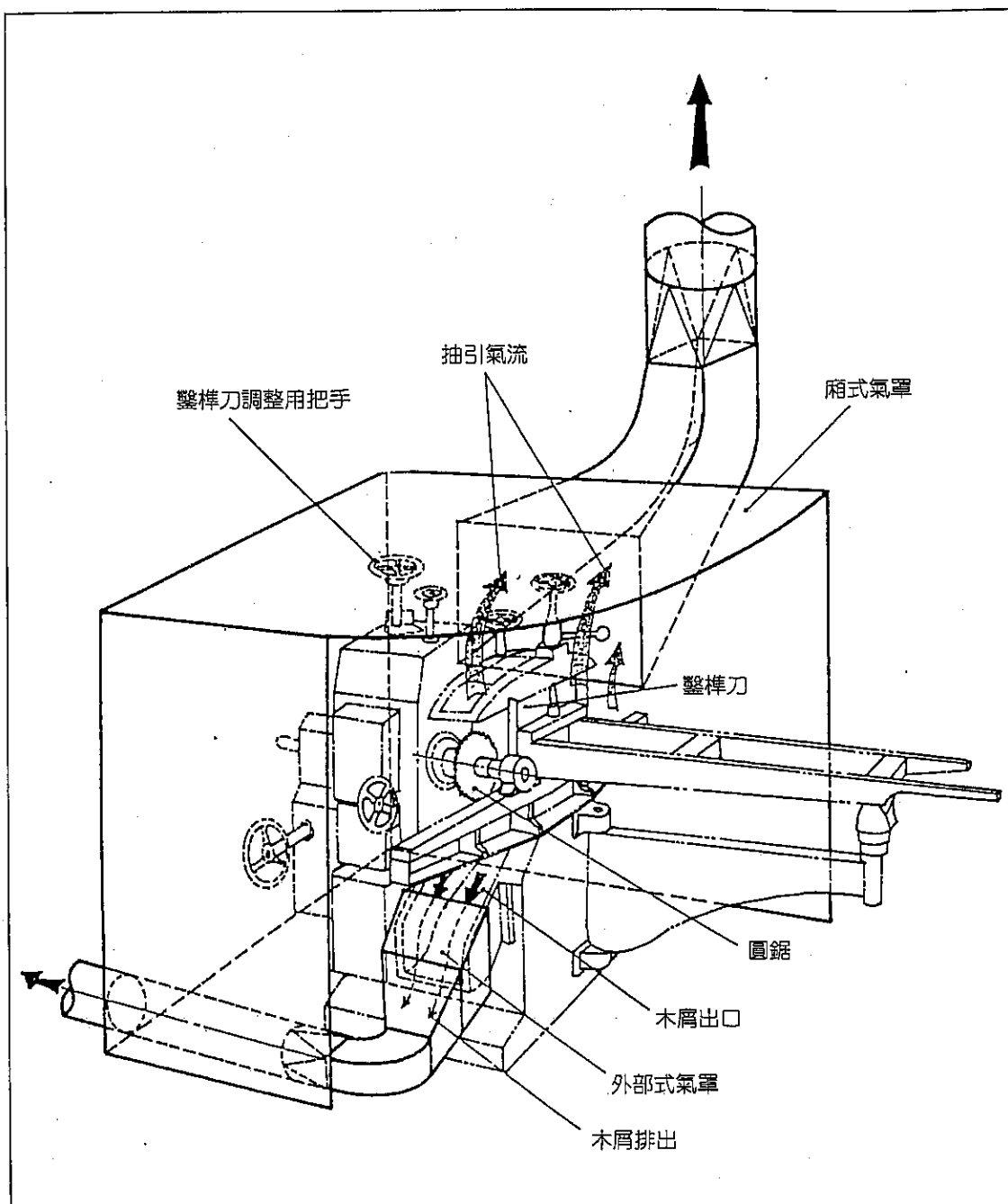
### 圖例115 木工圓鋸床

本例為木工用圓鋸床之氣罩例，亦可使用在石棉板、碳板或其他非金屬性板類之鋸割作業。圖中之圓鋸軸周圍、氣罩與作業檯下連接處以及氣罩側蓋之縫隙等，均應儘可能予以封閉。圓鋸床周圍狹縫之抽引氣流速度宜採 $15\sim 20\text{m/sec}$ ，以此乘上狹縫開口面積即可得出所需排氣。另外連接風管之搬運速度宜在 $18\sim 20\text{m/sec}$ 範圍內。



## 圖例116 木工四軸鑿榫床

本例為設於木工機械四軸鑿榫床之氣罩例，因無各項實測值，僅提出氣罩形狀及構想以供參考。由圖鋸床或鑿榫床產生較粗大之木屑及木粉，可於其排出口設置外部式氣罩予以收集排除。至於較微細之木粉因會向多方向飛散，難以用接受式氣罩收集排除，因此設置幾近全部包圍鑿榫床之廂式氣罩，以提高排氣效果。若作業情況容許，儘可能減小氣罩開口面積，期以較少風量獲得較高之排氣效果。

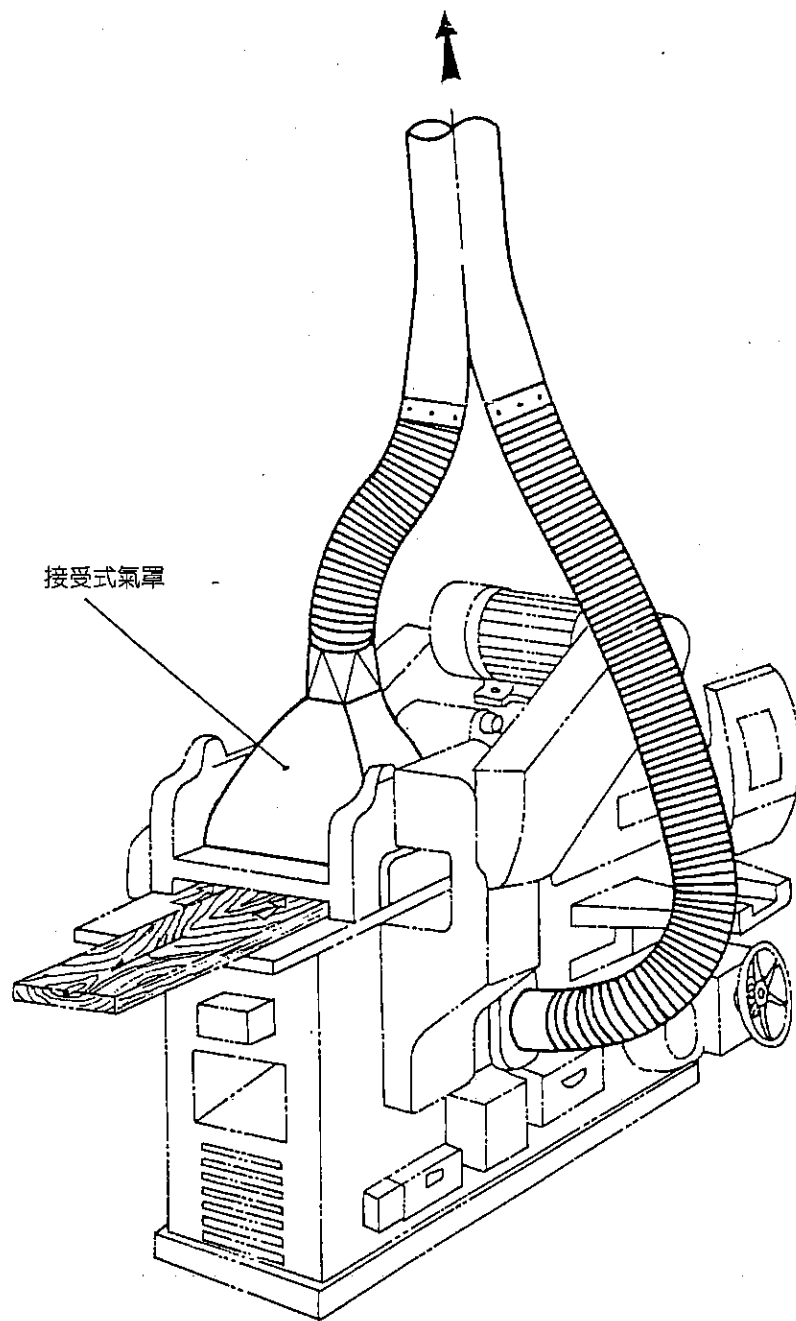


(註)屬應用參考例，惟無實測值。

圖例	型式	箱式崗亭型 外部式長方型
	作業名稱	木工鑿榫
116	裝置名稱	木工四軸鑿榫床

## 圖例117 木工刨床

本例為木工刨床用接受式包圍型氣罩例，其上部氣罩及下部氣罩（由機械本體構成氣罩）分別抽引來自上方及下方產生之木屑及木粉。一般而言，木工刨床均已附設有此類氣罩，僅需加裝連接風管即可。本例氣罩之排氣量可參考圖例118之計算方法，計算時宜先確認機台側面之排出氣流係來自何部位開口面所抽引流入，再賦予此開口面以適當流速，即可決定此部位氣罩之排氣量。



接受式氣罩

(註)屬應用參考例，惟無實測值。

圖例	型式	接受式包圍型
117	作業名稱	木工刨平
	裝置名稱	木工刨床

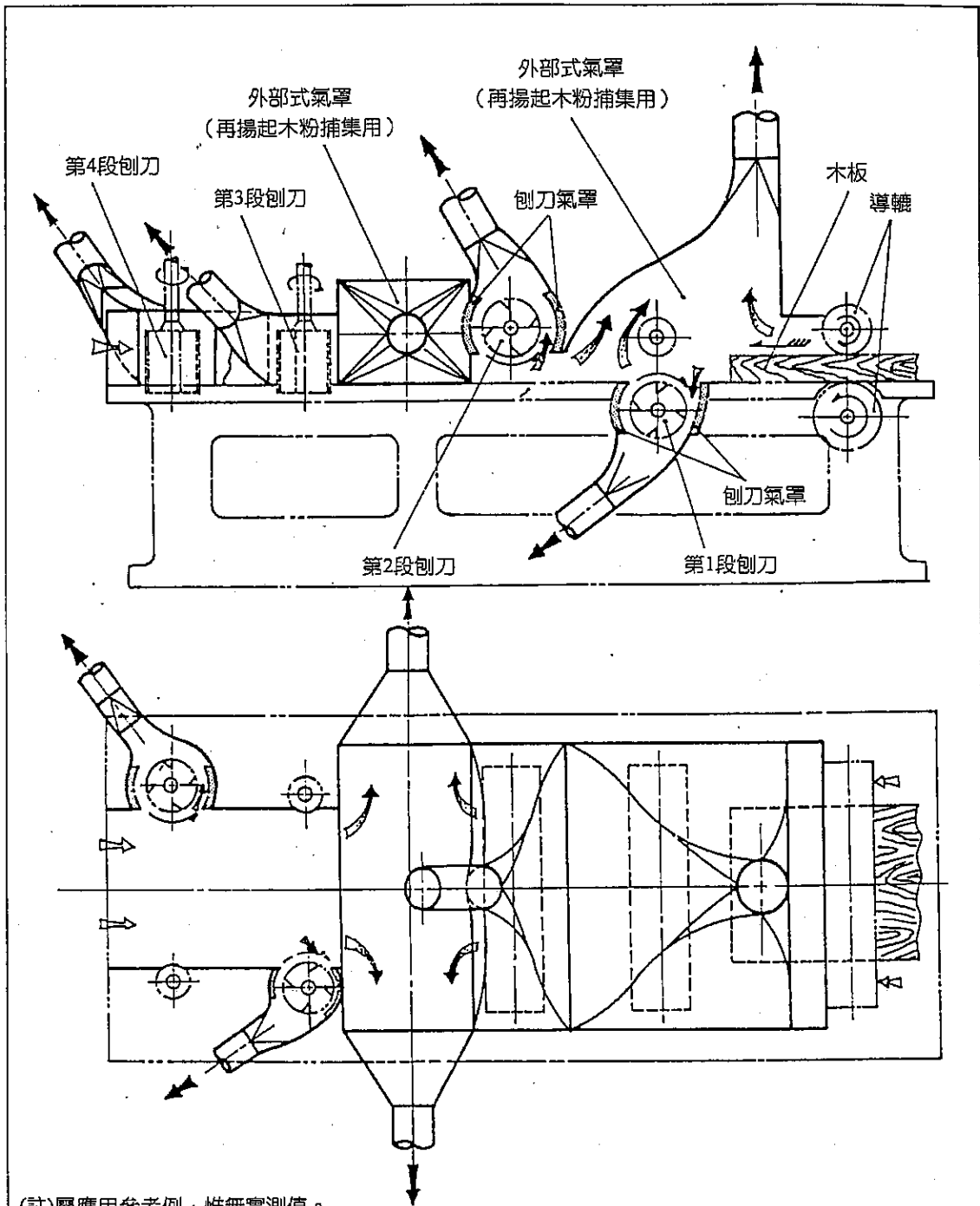
## 圖例118 木工四段刨床

本例為木板之正反及兩側同時刨平之四段刨床用氣罩例，刨床之刨刀依序為第1段刨反面、第2段刨正面、第3段刨左側面及第4段刨右側面，因各段均已設有刨刀保護用護蓋，故可利用其作為氣罩。

由於刨刀以高速回轉且木板隨刨削力產生微幅振動，致微細之木粉易揚起，為抑制木粉逸散造成污染，應設如圖所示之外部式氣罩。圖中左側外部氣罩至第4段刨刀間之各部，宜考慮經各段刨前後木板之最大尺寸，俾利設計適當尺寸之包圍型氣罩。

各氣罩之排氣量可依下述方法決定之，即將各刨刀與護蓋間縫隙之抽引速度設定為 $15\sim 20\text{m/sec}$ ，以求出各刨刀之風量。其次將木材進口及出口側氣罩之開口面積乘以 $4\sim 5\text{m/s}$ 之抽引速度，即可計算出總排氣量。將總排氣量減去上述各刨刀之排氣量，即可得出外部式氣罩之排氣量。但為考慮氣罩與機檯間之密封不良時因素，宜予以多出 $10\sim 15\%$ 之餘額風量。



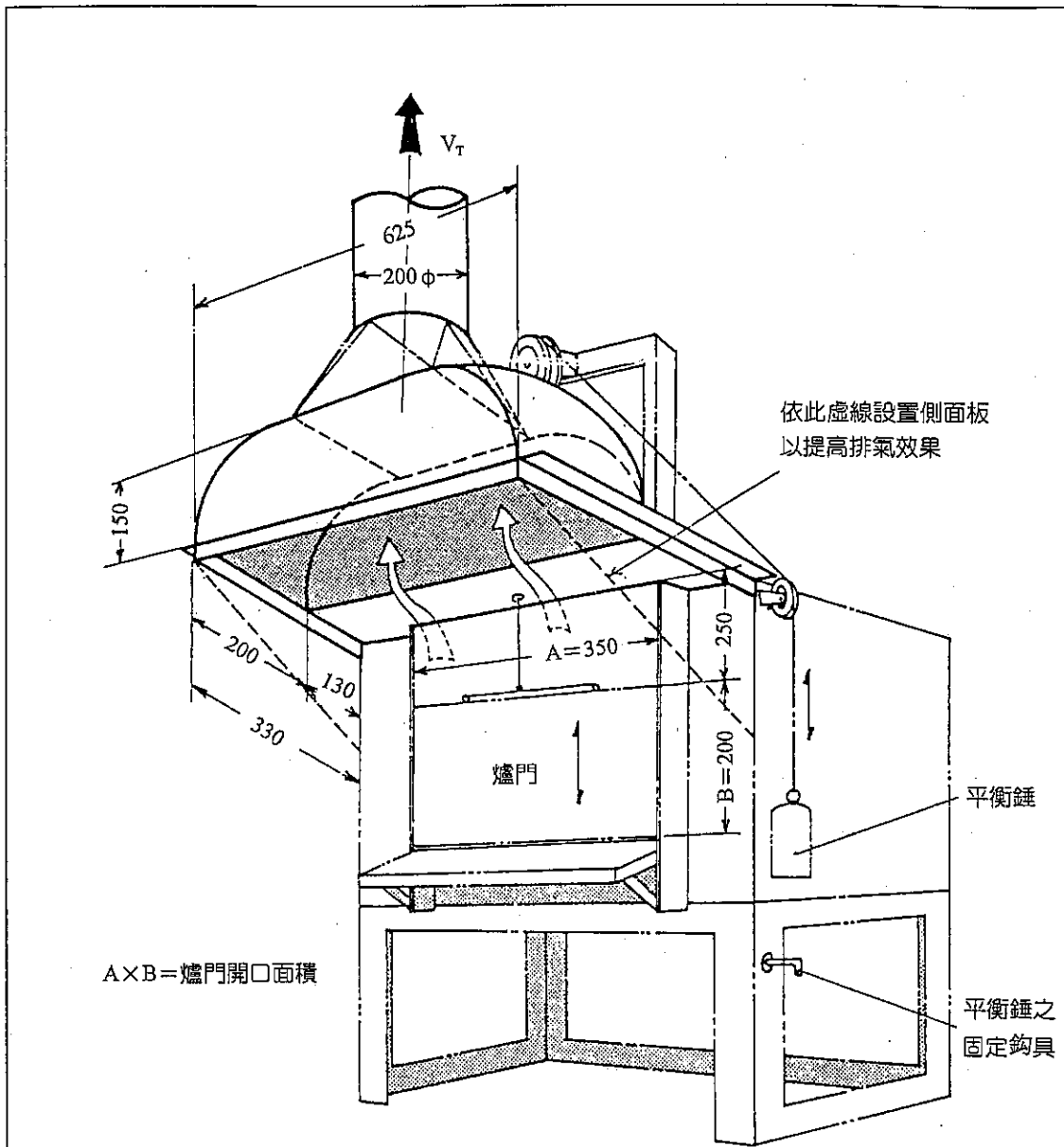


(註)屬應用參考例，惟無實測值。

圖例	型式	接受式包圍型 外部式長方型
118	作業名稱	木工四面刨平
	裝置名稱	木工四段刨床

### 圖例119 搪瓷燒成爐／加熱爐

搪瓷（琺瑯）燒成作業中，開始燒成爐門時即有氣體與熱氣一併由爐內流出，而爐門關閉時亦會有少量氣體漏出，本圖例即是此設備之固定式氣罩例。為避免多餘氣流流入，俾有效抽引熱氣進入氣罩內，宜依虛線所示配置側面板，以提高排氣效果。此類燒成爐常以電力為熱源，且爐本身密閉性足夠，故由於燃燒排氣產生及空氣熱膨脹等所引起之洩漏均很小，因此可設計較小之排氣量處理之。



$A \times B = \text{爐門開口面積}$

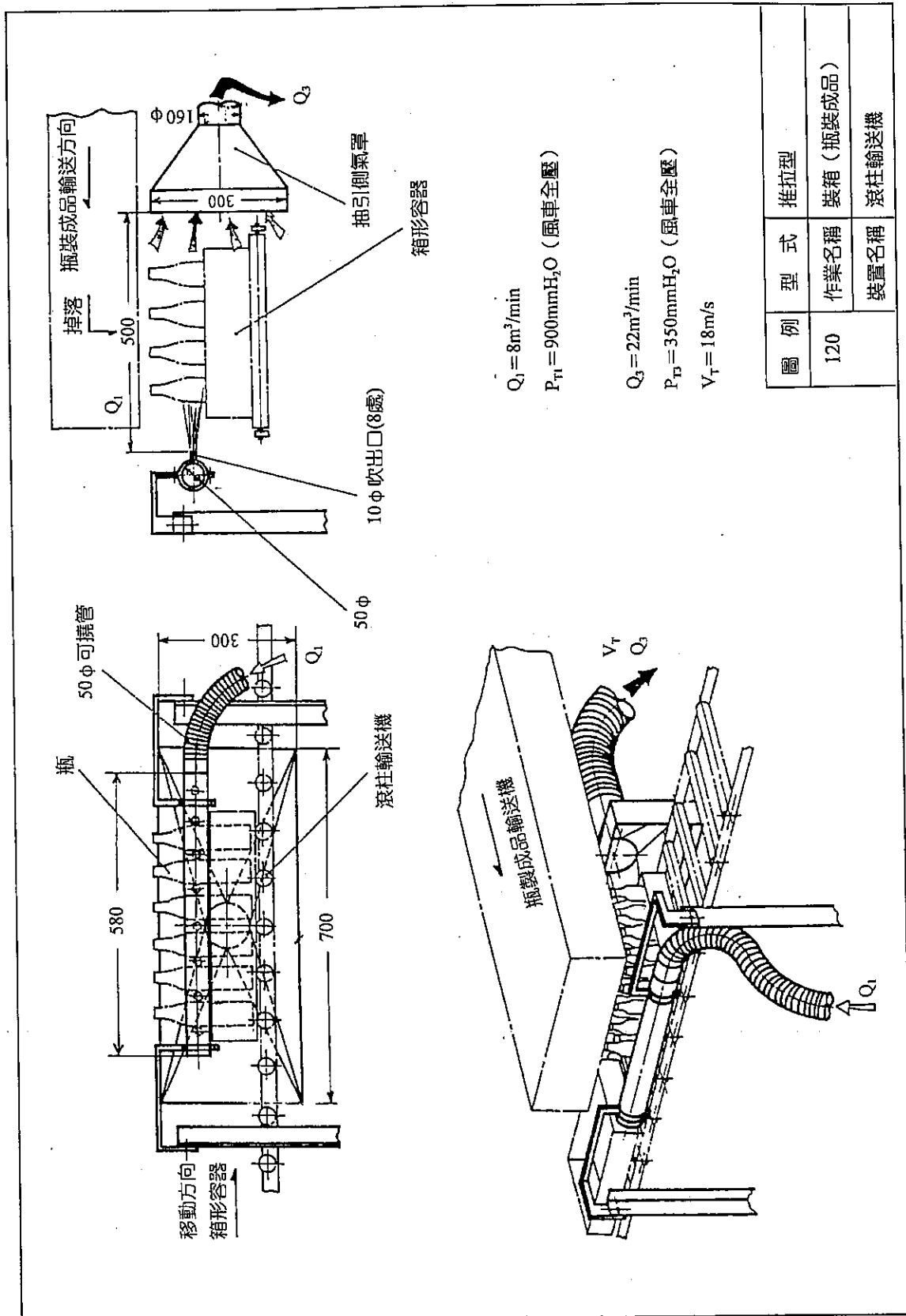
$Q = 24.2 \text{ m}^3/\text{min}$   
 $P_r = 4.5 \text{ mmH}_2\text{O}$   
 $V_r = 13 \text{ m/s}$

圖例	型式	接受式頂蓬型
119	作業名稱	搪瓷燒成、加熱
	裝置名稱	搪瓷燒成爐／加熱爐

## 圖例120 滾柱輸送機

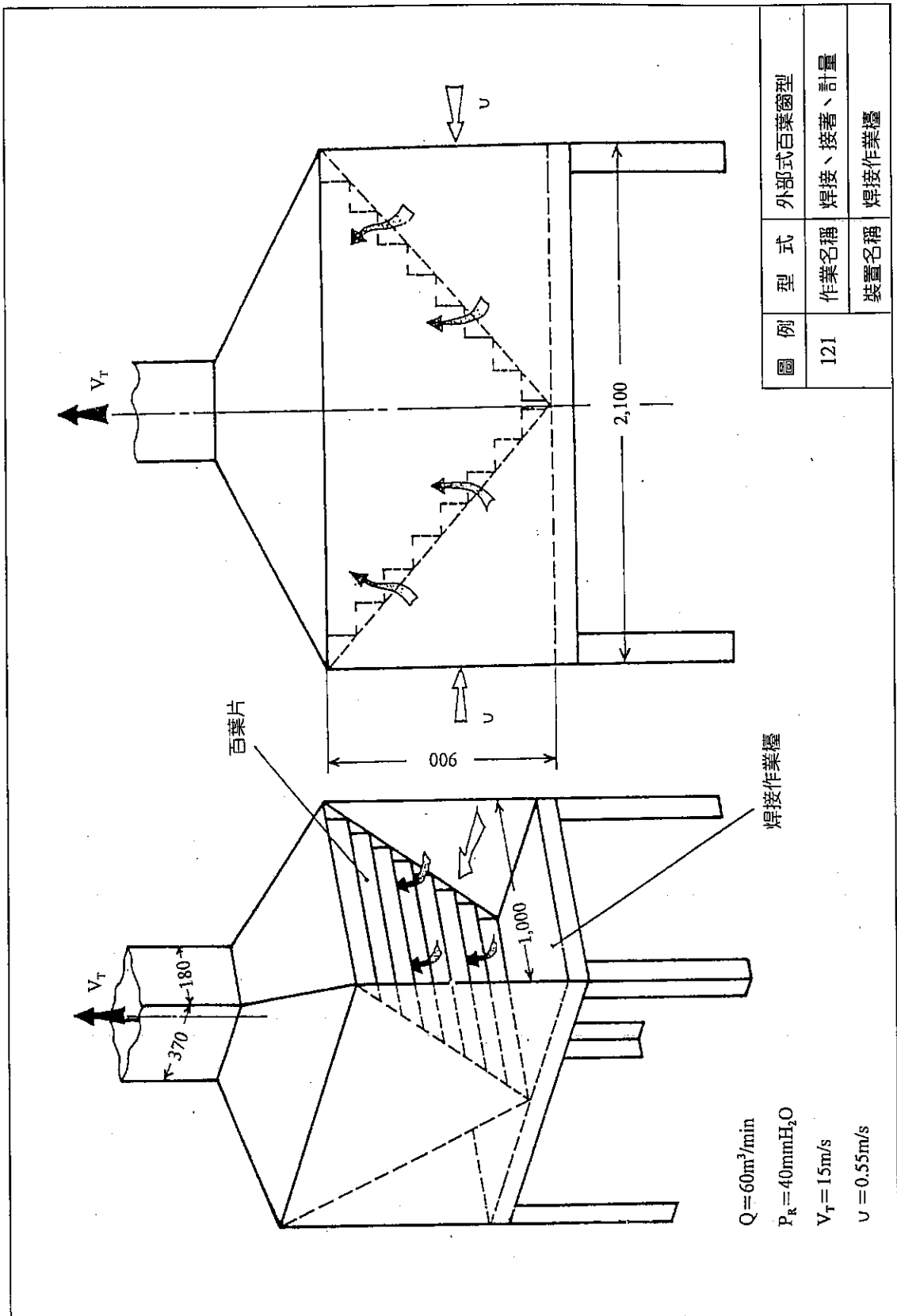
本例為推拉型換氣裝置之特殊應用例，此圖所示，由輸送機送來瓶裝成品落入滾柱輸送機上之箱形容器時，因箱內常積存有塵埃，當瓶子掉落時易引起粉塵飛揚，由於揚起之初速度頗大，若僅以外部吸側式氣罩抽引，其排氣效果不佳，故採用本圖例所示之方式。

本型式氣罩之吹出側來採用狹縫式開口，而改採徑瓶間空隙吹氣之吹出口代替，係為避免吹出氣流與瓶發生衝突。另外，若能於抽引口前端四周配置法蘭，將更可提高排氣效果。



## 圖例121 焊接作業檯

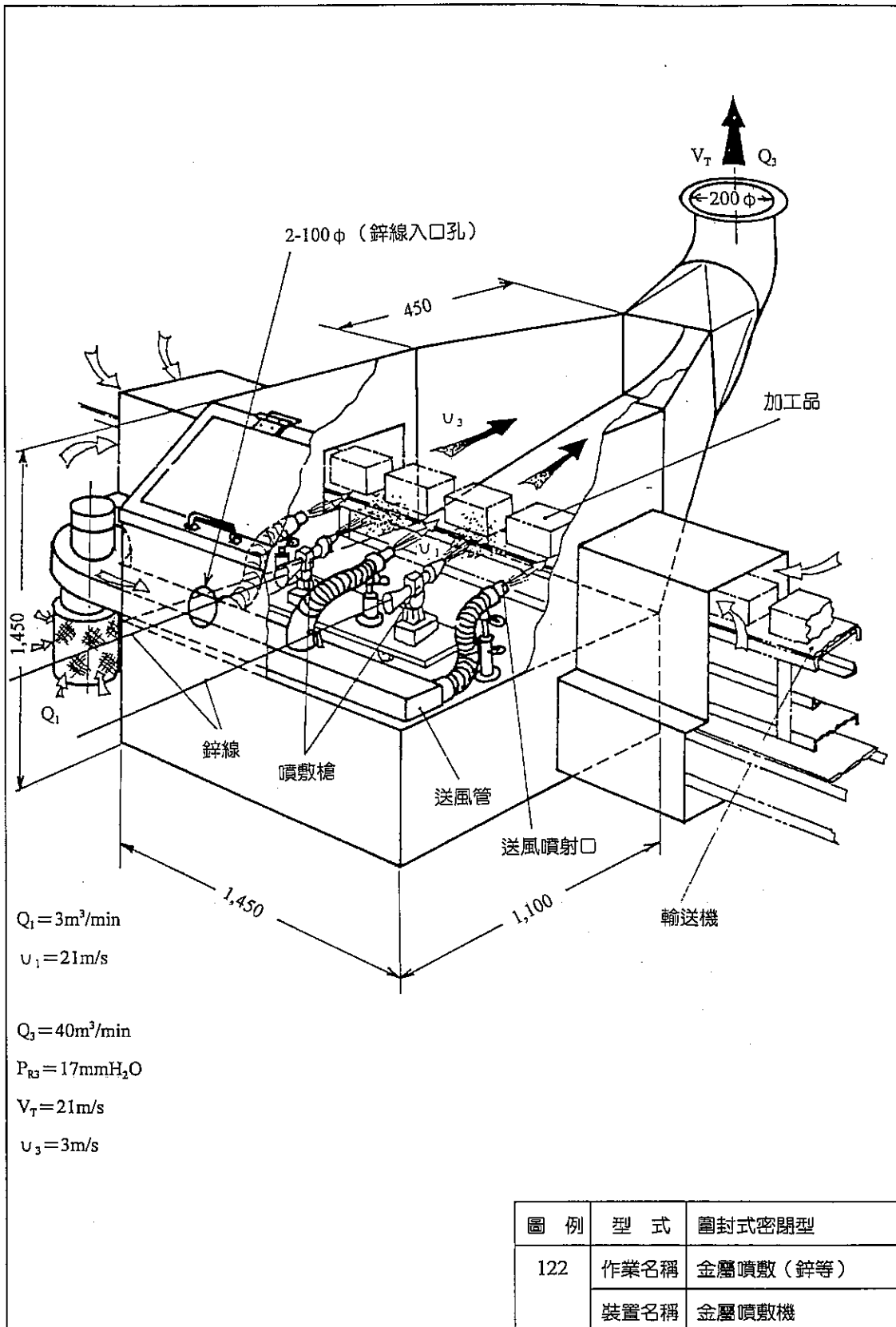
本氣罩之構想與圖例97所示狹縫型氣罩相同，惟本例開口部係採用百葉片，百葉片可任意改變角度，對於有機溶劑蒸氣之排氣效果良好。此型氣罩亦適用於小件加工品之焊接、焊錫、接著、有機溶劑或粉體之計量等作，作業檯可供2名作業員相對同時進行操作業，機台亦可設計為移動式。氣罩之兩側面板已延伸至作業檯前端，因此排氣效果極佳。



## 圖例122 金屬噴敷機

本例為金屬噴敷(metal spray)作業機檯之圍封式氣罩，其空氣流入口計有加工品出、入口及兩銲線供給用圓孔(100mm)  $\phi$  等4處。作業人員可由正面玻璃窗觀察內部噴敷情形，氣罩內部設有3處送風噴射口，以期迅速將懸浮態熔融金屬粉吹引至氣罩，此等噴射口可依需要任意調整高度及噴射方向。噴射用空氣必須以過濾裝置先行去除塵埃，防止其對成品造成不良影響。可將氣罩與風管間角錐部之一側面，設計為可拆卸式構造，以方便清理內部所黏著或堆積之金屬粉塵。



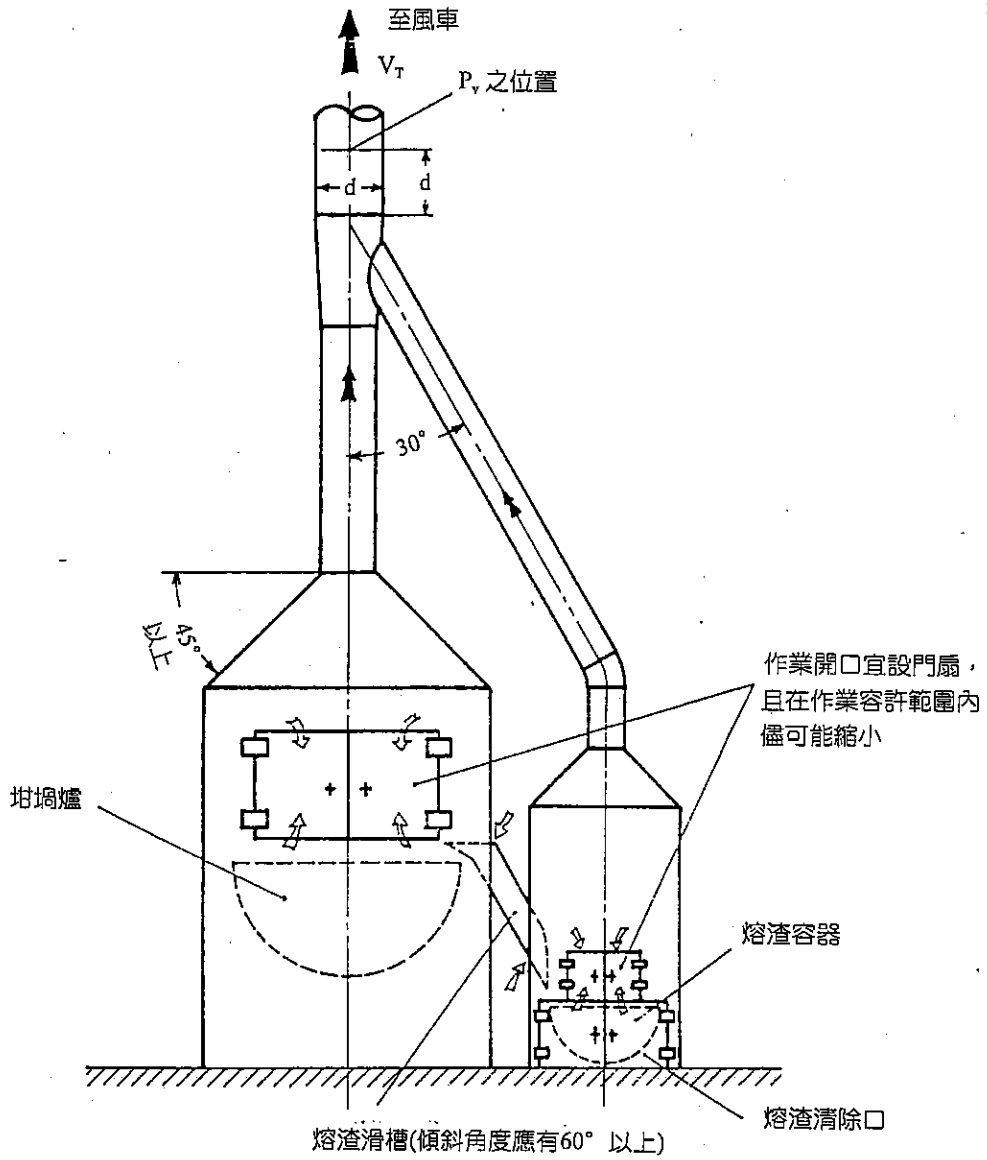


### 圖例123 固定型坩堝爐(一)

本例為固定型坩堝爐熔煉作業之圍封式密閉型氣罩例，其排氣量(Q)應包含燃燒產生之廢氣。由熱源產生之排氣依燃料種類及使用量之不同而異，必須計算出後再換算為氣罩內溫度下之體積。

開口處（作業時全開）流速採0.5~13.0m/sec，即可避免逸散之虞。因排氣之主要成份為氣體及煙塵，搬運速度( $V_T$ )10m/s即足夠。氣罩壓力損失( $P_R$ )依作業時開口之全開或全閉而異，設計上應採用較大數值。

由於坩堝爐內有高溫物質，爐體上方將產生激烈之上昇氣流，其風量通常遠超出所需排氣量，因此氣流易於氣罩上部之推拔管處產生渦流，進而順沿推拔管管壁下降，若作業開口過於接近推拔管，即有來自順沿管壁下降氣體之一部份由開口流出之虞，因此開口之上端與推拔管下端間，宜至少有200mm之距離。

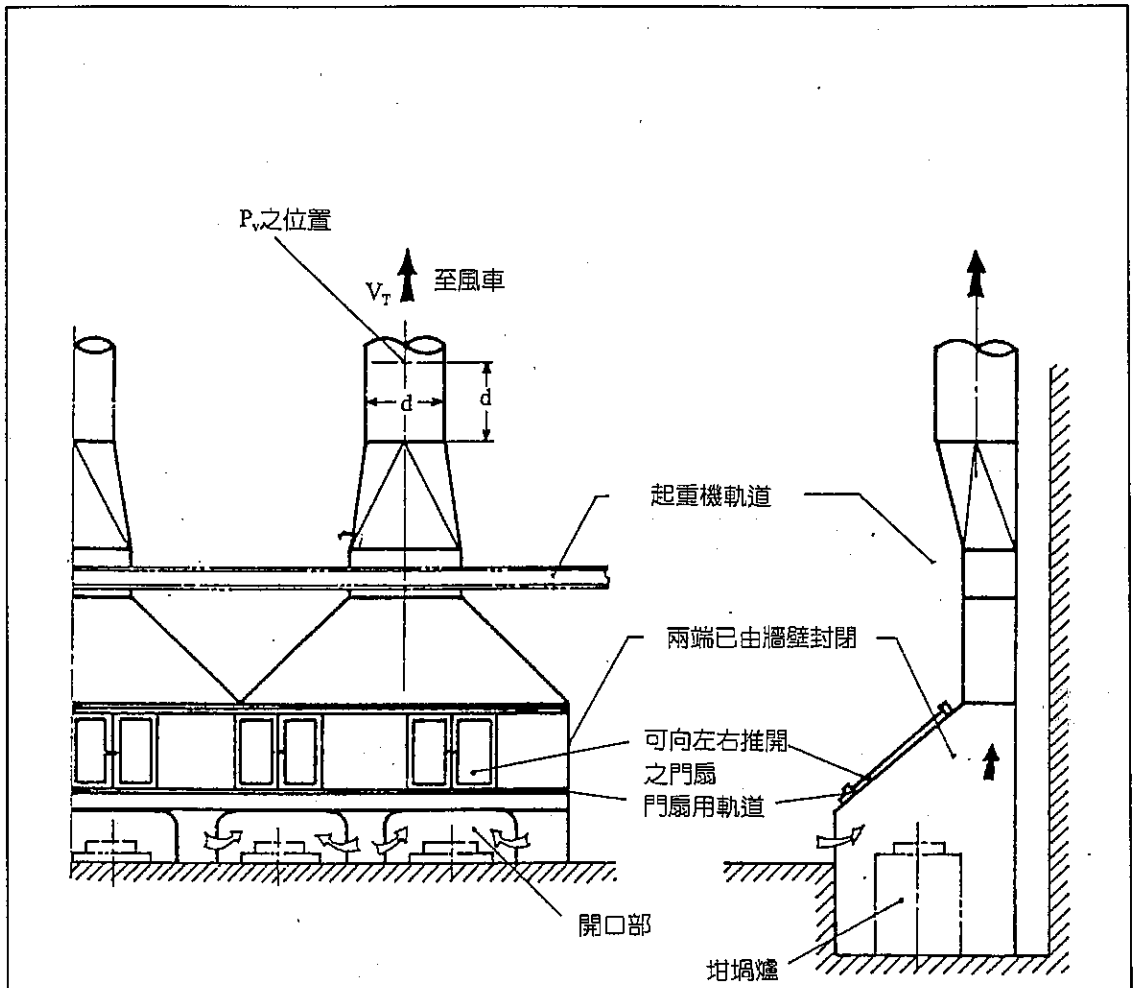


$Q = 30 \sim 60 \text{ m}^3/\text{min}$  (每 $\text{m}^2$ 開口面積)  
 (註)若需一併排除燃燒廢氣, 應加算其容積  
 $P_R = 0.5P_v$  (作業開口全開時)  
 $= 1.78P_{v\text{set}} + 0.49P_v$  (作業開口全關時)  
 $V_T = 10 \text{ m/s}$

圖例	型式	圍封式密閉型
123	作業名稱	熔解
	裝置名稱	固定型坩堝爐

## 圖例124 固定型坩堝爐(二)

本例與圖例123相同，為坩堝爐用之圍封式密閉型氣罩，適用於同尺寸之坩堝爐。有關排氣量(Q)之計算和圖例123相同，但本例之作業開口均位於坩堝爐上方，有熱氣流上昇口部流出之虞。為防止此種缺點，作業開口之流入風速需採用較大之1.0m/s。但圖例所示氣罩之開口部不僅為作業開口處而已，作業平面附近亦有經常開放之開口部份，故此部亦應以流入風速1.0m/s計算所需排氣量。至於壓力損失( $P_R$ )，因有經常開放之較大開口部，可視為不致因作業開口之開閉而產生太大變化，可以 $P_R=0.5P_s$ 計算之。



(註)1.坩堝爐僅1座時亦可適用相同之設計  
 2.門扉可改為向前開閉式

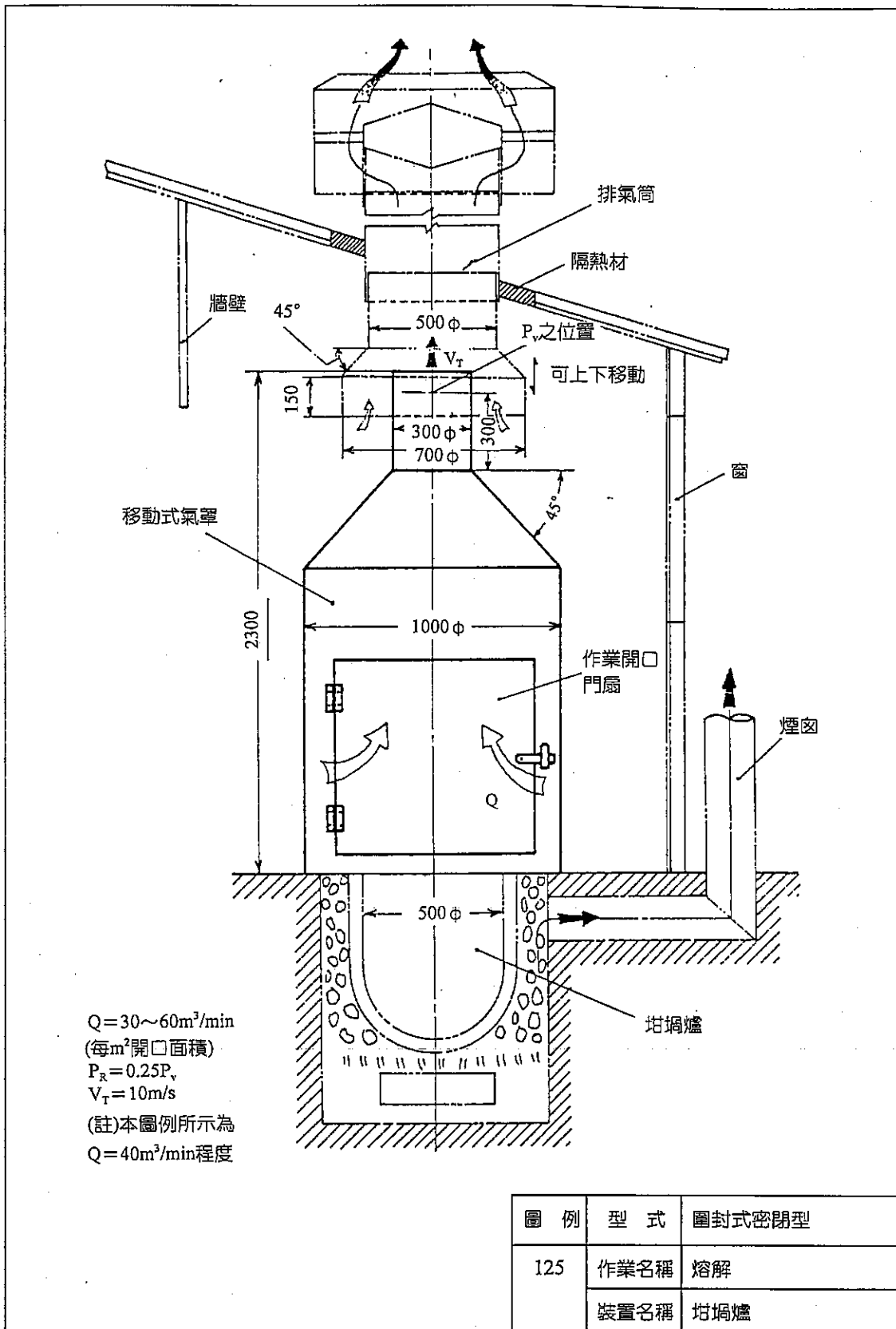
$Q = 60\text{m}^3/\text{min}$ (每 $\text{m}^2$ 開口面積)  
 若需一併排出燃燒廢氣，應加算其容積  
 $P_R = 0.5P_v$   
 $V_T = 10\text{m/s}$

圖例	型式	圖封式密閉型
124	作業名稱	熔解
	裝置名稱	固定型坩堝爐

## 圖例125 坩堝爐

本例為坩堝爐之油煙、金屬煙塵、熱氣等自然排氣用氣罩例，氣罩本身為可昇降式。排風量依開口部面積之大小而異，此處所謂開口部面積係指圖上所示作業開口開放狀態之面積，為此若以排風機作強制排氣時，其排風量應為開口部面積最大時（即作業開口開放狀態時）之風量，而風管內徑亦據此計算。

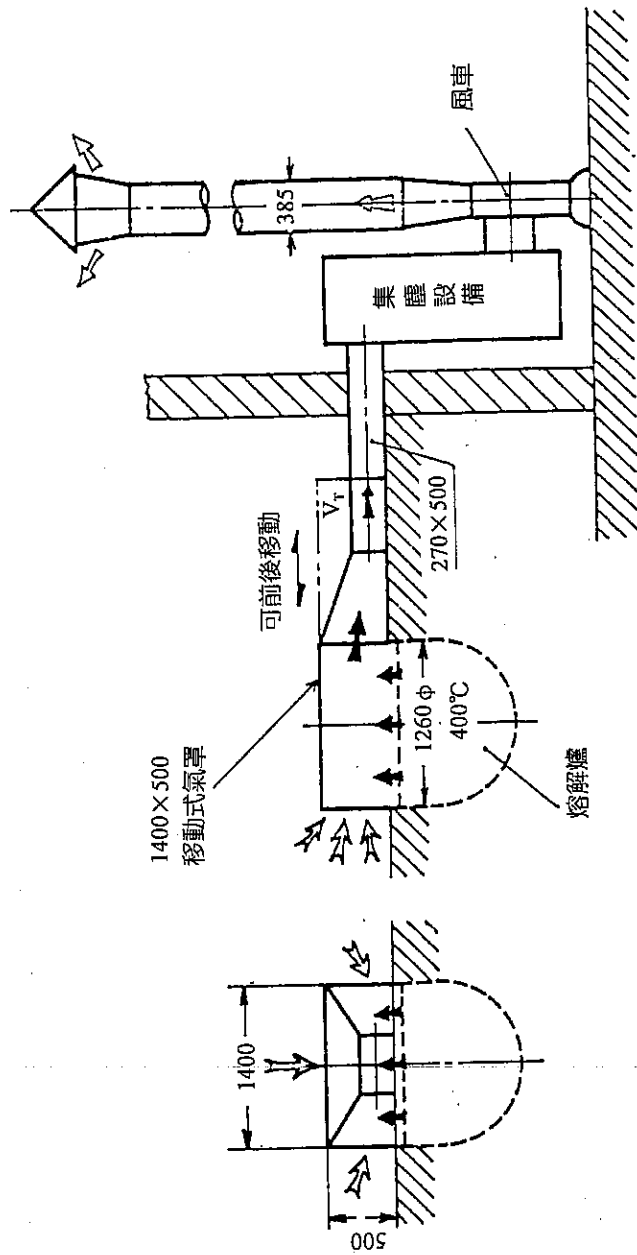
坩堝熔爐金屬溫度極高，除應注意配管周圍之火災預防，或風車軸承之冷卻外，氣罩本身亦宜以隔熱材料包覆，以減少輻射熱對作業人員之影響，或避免因直接接觸而遭受燙傷等意外傷害。



## 圖例126 熔解爐(一)

本例已考慮進料及熔融金屬等出入之方便而採用移動式氣罩，惟若未考慮氣罩及風管因受熱而變型之情形，則有移動機能無法有效運作之虞。為避免上述情形，除需經常清理作業平面上之滑行移動部分，或設計時將抽氣罩下方與作業平台間間隙放大（但若過份放大將影響排氣效果）外，最好能將滑動部份提高至與氣罩上部平行位置。移動方式可任採手動、自動式（機械式、油壓式、氣缸式）等，如採用自動式時需考慮安全方面之對策。





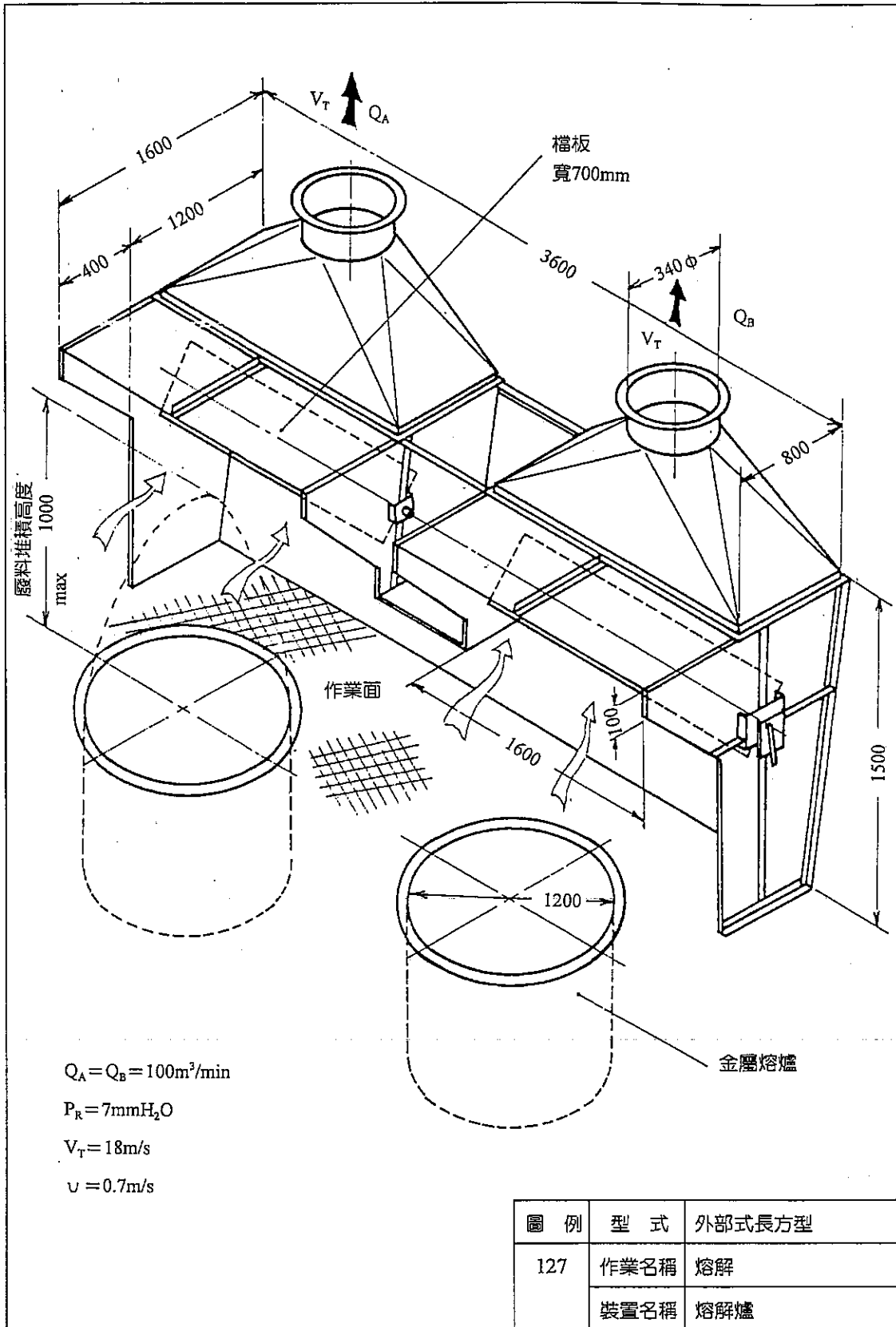
$Q = 106 \text{ m}^3/\text{min}$   
 $P_T = 200 \text{ mm H}_2\text{O}$  (風車全壓)  
 $V_T = 13.1 \text{ m/s}$

圖例	型式	箱式崗亭型
126	作業名稱	熔解(鉛、鋁等)
	裝置名稱	熔解爐

## 圖例127 溶解爐(二)

本例為接受式頂蓬型與外部式長方型氣罩之混合型式，就作業而言係較接近接受式。本氣罩原設置於熔爐之正上方，採用直接接受熱上昇氣流之方式，然由於使用吊車進行原料之運搬及進料而須留其通路，並配合爐邊作業人員平時作業行動之方便，以及如圖所示原料進料時無法一次全部送入爐內，需積存於爐上約1m高等原因，遂改用圖示之形狀。

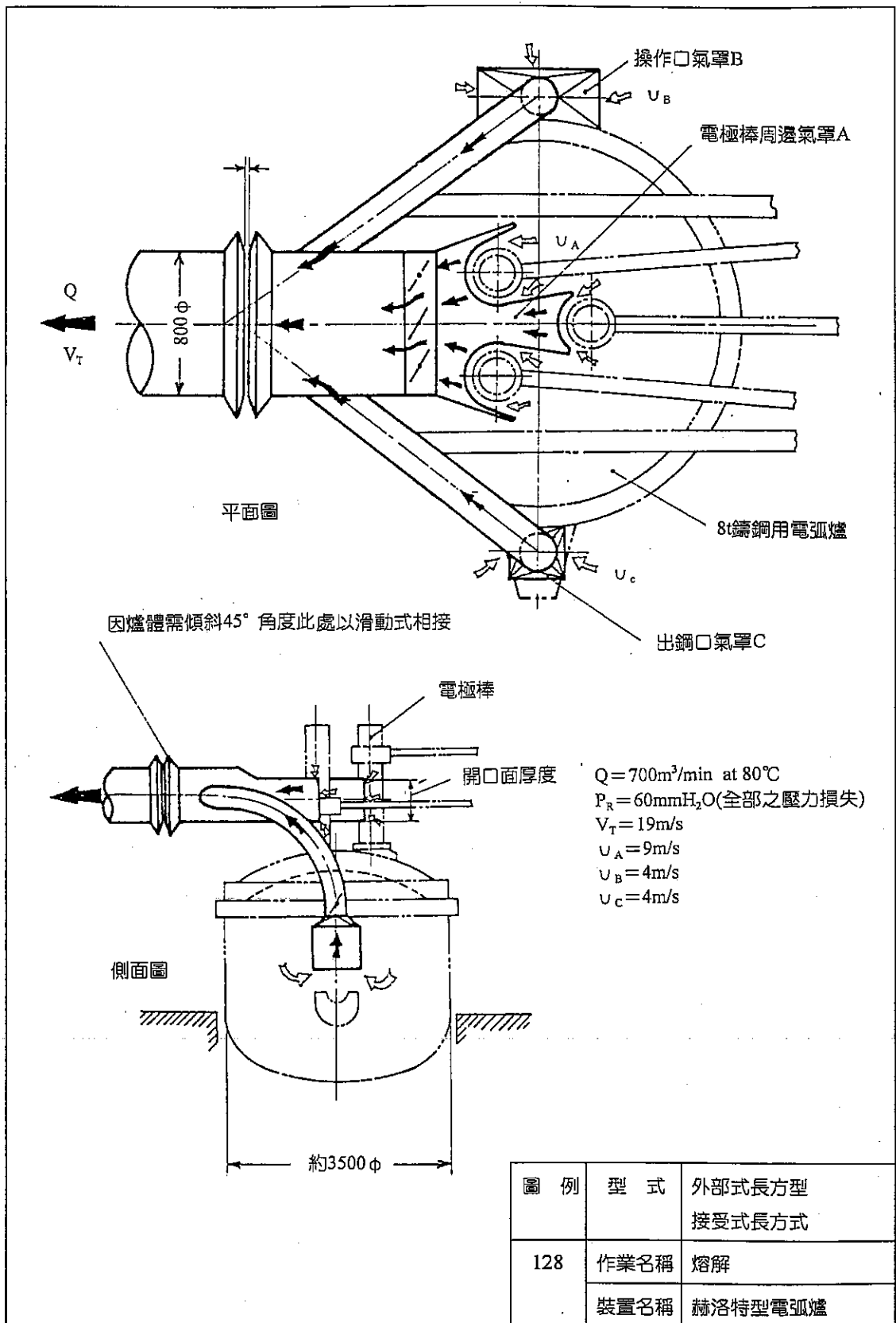
由圖可知，氣罩之前簷位於熔爐中心之稍後方，其下部則固定於作業平面，且作業平面與爐口在同一平面上，因此，強制吸引熱上昇氣流進入斜後方氣罩內。氣罩內設有擋板，惟為更提高其集氣效果，此擋板宜稍予加寬。此外，若將左右氣罩相鄰處之前簷缺口部予以封閉，並於前簷全體配設凸緣，即可更為提高排氣效果。



## 圖例128 赫洛特型電弧爐

本例為用於赫洛特(Heroult)型電弧爐之氣罩例，一般而言，對於此類電弧爐由電極棒周邊噴出排煙之收集頗為困難，此因其排氣溫度高、噴出氣流速度大，電極棒周邊構造複雜以及氣罩裝設處之電極棒常因氧化而消耗等原因所致。

就圖中電極棒周邊之外部側吸式氣罩A而言，此處應儘可能採用較大之開口面風速（但此處風速對電極棒之氧化消耗有極大關係），並將開口面高度設定為電極棒直徑之1.5~2倍，且須考慮於開口面設置法蘭，以增加氣罩之抽引效果，對於操作口氣罩B及出鋼口氣罩C亦然。此外，若將氣罩與風管間之滑動相接部位，設計在爐體之回轉中心線上，則在出鋼期亦可用以排煙。

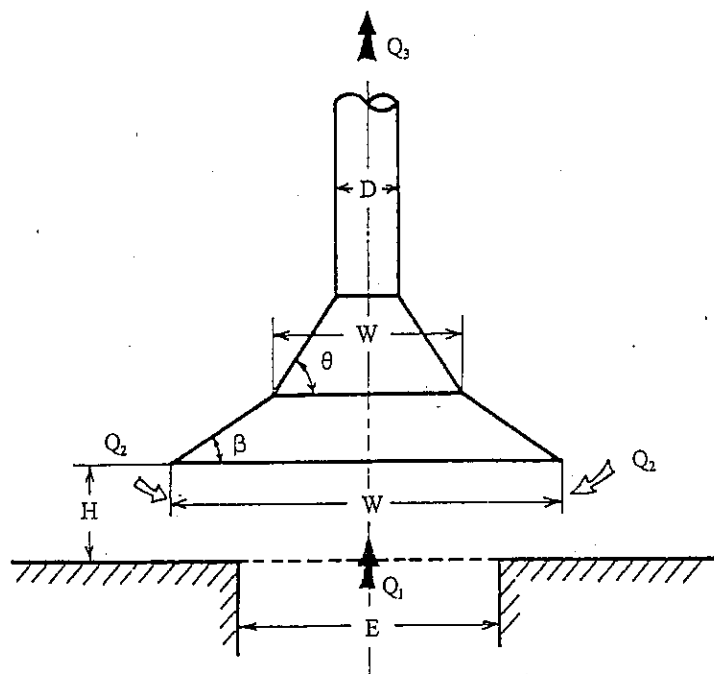


### 圖例129 熔解爐／加熱爐(一)

本例為接受式頂蓬型氣罩之特殊例，其下擺敞開部份分為2段傾斜為其特徵。由於污染源（之面積）大於風管內徑D時，為避免其漏洩界限流量比( $K_L$ )值極端過大所使用構造。

所需排氣量( $Q_3$ )可依圖中所示計算式計算。此式乃據氣罩有關之最新實驗研究結果。圖中亦已明示適合使用此式之理想範圍，故應儘量以此範圍設計。排氣量之計算，應先依現場實測或由圖樣分別決定 $W/E$ ， $\gamma = E/L$ ， $H/E$ （ $W$ 為氣罩內徑， $E$ 為長方形污染源短邊， $L$ 為長方形污染源長邊， $H$ 為污染源與開口間高度），而將之代入( $K_L$ )式中求 $K_L$ 值，然後將之代入 $Q_3 = Q_1(1 + n \cdot K_L)$ 式中求出所需排氣量( $Q_3$ )。式中之 $Q_1$ 為由污染源產生之氣體量，此亦應依實測或計算身先求知。污染源若為圓形時，亦可以 $E/L = \gamma = 1$ 代入此式。

此類頂蓬型氣罩適合用於具有熱上昇氣流之作業。必要時亦可設計為可移動式。



$$Q_3 = Q_1 + Q_2 \text{ m}^3/\text{min}$$

$$= Q_1(1 + nK_L) \text{ m}^3/\text{min}$$

$$P_R = (0.2 \sim 0.5) P_v$$

$$V_T \leq 25 \text{ m/s}$$

式中

$$n \geq 3$$

$$K_L = \{8(H/E + 1.0)^{2.5} - 2.0\} \left\{ \frac{1.05}{(W/E)^{1.4}} + 0.4 \right\} \{2.5(\gamma + 0.01)^{0.04} - 1.5\} \%$$

適合使用上式之條件 其它尚可適用上式之條件

$$H/E > 0.7$$

$$W/E > 0.3$$

$$D/E \geq 0.3$$

$$D/W' > 0.3$$

$$1.0 \leq W/E \leq 3.0$$

$$\theta = 60^\circ$$

$$0.2 \leq \gamma \leq 1.0$$

$$0^\circ \leq \beta < 90^\circ$$

其中,  $\gamma = E/L$

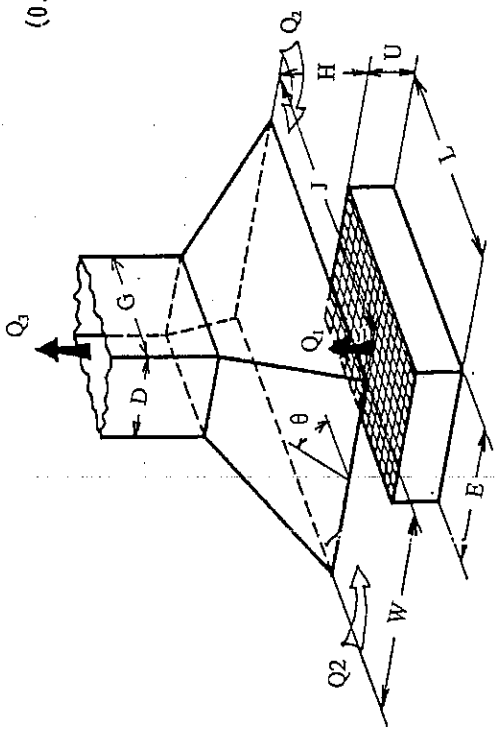
L: 長方形污染源之長邊 (E) 污染源短邊

圖例	型式	接受式頂蓬式
129	作業名稱	熔解、淬火
	裝置名稱	熔解爐/加熱爐

### 圖例130 熔解爐／加熱爐(二)

本例為接受式頂蓬型氣罩之一般形式，各部位尺寸如圖所示。排氣量( $Q_3$ )及洩漏界限流量比( $K_L$ )等式皆可適用於(a)長方形污染源與(b)圓形或圓弧形污染源，計算程序及其它注意事項請參閱圖例129之說明。





(a)汚染源為長方形

$$Q_2 = Q_1 + Q_0 \text{ m}^3/\text{min}$$

$$= Q_1(1 + nK_L) \text{ m}^3/\text{min}$$

$$P_R = (0.2 \sim 0.5) P_v$$

$$V_T \leq 25 \text{ m/s}$$

式中  $n \geq 3$

$$K_L = \left\{ 8 \left( \frac{H}{E} + 1.0 \right)^{2.5} - 2.0 \right\} \left\{ \frac{1.05}{(W/E)^{1.4}} + 0.4 \right\} \left\{ 2.5(\gamma + 0.01)^{0.06} - 1.5 \right\} \%$$

適合使用上式之條件

$$D/E \geq 0.3 \quad 0.2 \geq \gamma \geq 1.0 \text{ (式中 } \gamma = B/L \text{)}$$

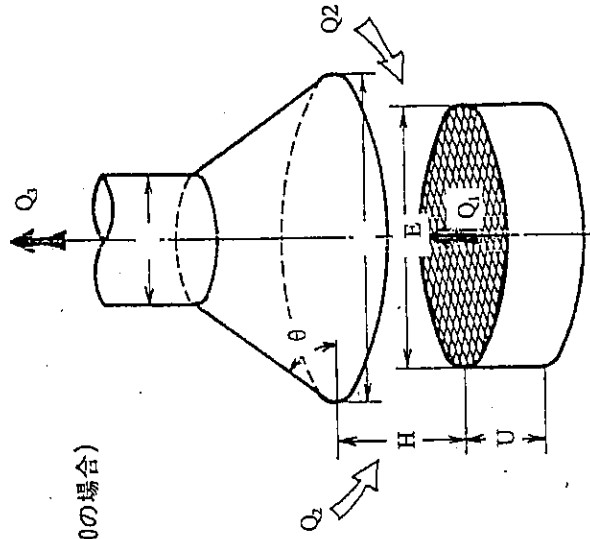
$$1.0 \leq W/E \leq 3.0, H/E \leq 0.7$$

其它尚可適用上式之條件

$$E \leq L$$

傾斜角度可任意決定，惟就壓力損失而言，以  $\theta = 60^\circ$  最佳

( $0.2 \leq E/L \leq 1.0$  の場合)



(b)汚染源為圓形之風量計算同(a)條件及計算式

圖例	型式	接受型頂篷型
130	作業名稱	熔解、淬火
	裝置名稱	熔解爐/加熱爐

### 圖例131 熔解爐(三)

本例中之(a)為二頂蓬型氣罩，而(b)為圍封式密閉型氣罩。其中(a)適用於長邊(L)大於5倍短邊(E)之長方形污染源，其流入氣流可視為二次元氣流，故氣罩排氣量( $Q_3$ )可以圖示之公式計算得之，計算公式與圖例129及130公式相同。以本計算式而言，適用於 $E/L < 0.2$ ，則影響 $K_L$ 值之因子僅為 $H/E$ 及 $W/E$ 。有關計算程序及其它注意事項請參閱圖例129之解說。

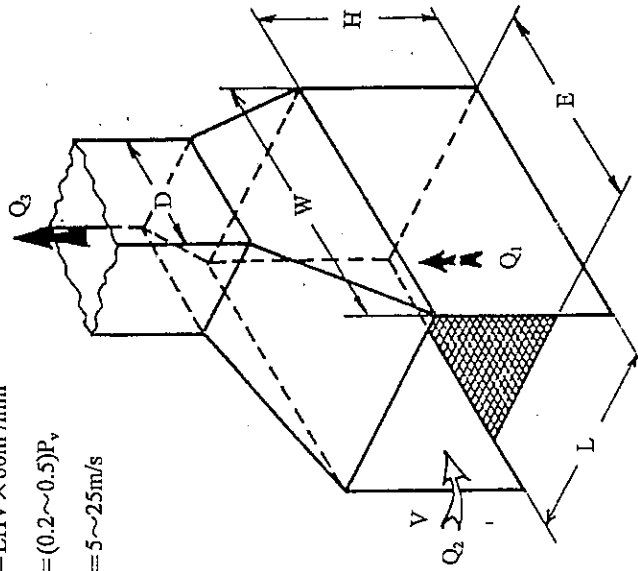
圖例(b)為一面開口之圍封式氣罩，排氣量( $Q_3$ )為污染源產生氣體量( $Q_1$ )與由開口面流入空氣量( $Q_2$ )之和。式中 $v$ 為開口面流入氣流之平均風速，此值大小隨污染種類、危險性考量、作業方式，產生條件等之不同而異，可參閱圖例123及124之解說。

$$Q_3 = Q_1 + Q_2 \text{ m}^3/\text{min}$$

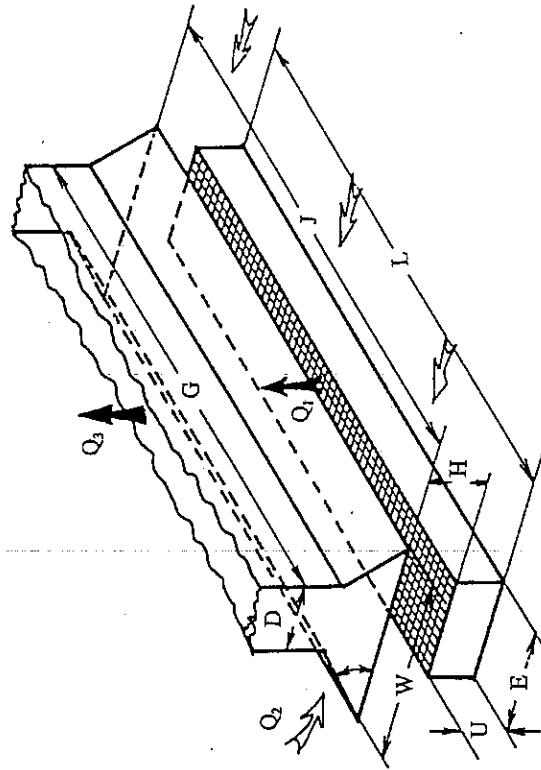
$$Q_2 = LHV \times 60 \text{ m}^3/\text{min}$$

$$P_R = (0.2 \sim 0.5) P_v$$

$$V_T = 5 \sim 25 \text{ m/s}$$



(b) 圍封式氣罩



(a) 頂蓬型氣罩

$$Q_3 = Q_1 + Q_2 \text{ m}^3/\text{min}$$

$$= Q_1 (1 + nK_L) \text{ m}^3/\text{min}$$

$$K_L = \{18(H/E) + 1.7\} \{0.64(W/E)^{1.33} + 0.36\} \%$$

$$P_R = (0.2 \sim 0.5) P_v$$

$$V_T = 5 \sim 25 \text{ m/s}$$

$$\text{式中 } n \geq 3$$

$$E/L < 0.2$$

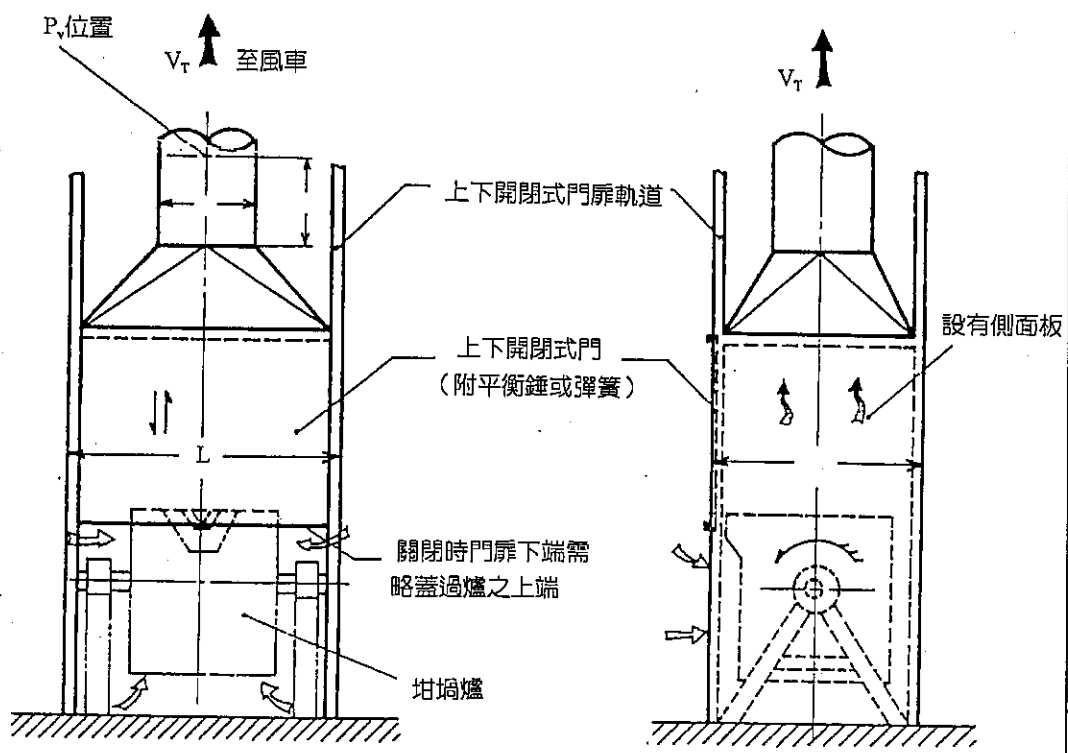
$$0.5 \leq W/E \leq 3.0$$

$$D/E \geq 0.2$$

圖例	型式	接受型頂蓬型 圍封式密閉型
131	作業名稱	熔解
	裝置名稱	熔解爐

### 圖例132 傾倒型坩堝爐

本型為熔煉作業接受型氣罩應用例，其形狀類似於三面圍封式密閉型氣罩。就作業之方便性而言，應於上下開閉式之下端附近，設置圍繞氣罩之作業平面，以便加料、熔渣清理及攪拌等作業之進行，此時上下開閉式門宜改設為兩側面各具一處較為方便。另外，亦可設計為上下開閉式門之開關與熔融爐回轉聯動之型式。



$Q = 60 \times LW \text{ m}^3/\text{min}$  (LW以m為單位)

(註)1.如需合併處理熱源產生之排氣，應加算其容積

2.門扉開啟時之開口面積大於 $L \times W$ 時，應以較大之開口面積代替 $L \times W$ 值計算

$P_R = 0.25P_v$

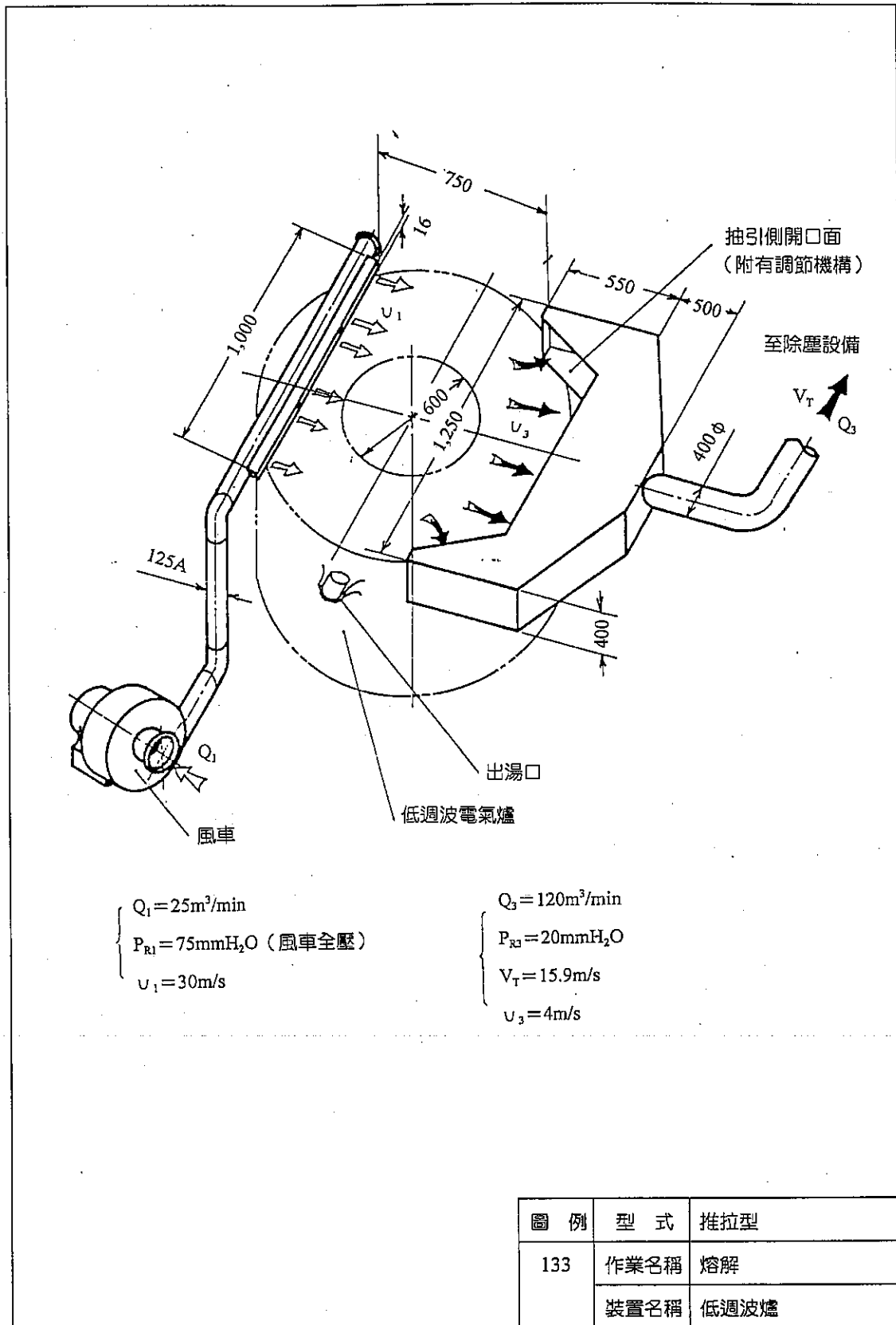
$V_T = 10\text{m/s}$

圖例	型式	圖封式密閉型
132	作業名稱	熔解
	裝置名稱	傾倒型坩堝爐

### 圖例133 低週波爐

本例為考慮週波爐出湯時將爐體傾斜，而熔液由出湯口流出，故採用推拉式氣罩，其吹出口及吸引口亦考慮能隨爐體同時傾斜之構造。其最簡易方法為將氣罩之中心軸設計於爐體之回轉軸上，而於此軸上設置回轉接頭，並與固定風管相接。

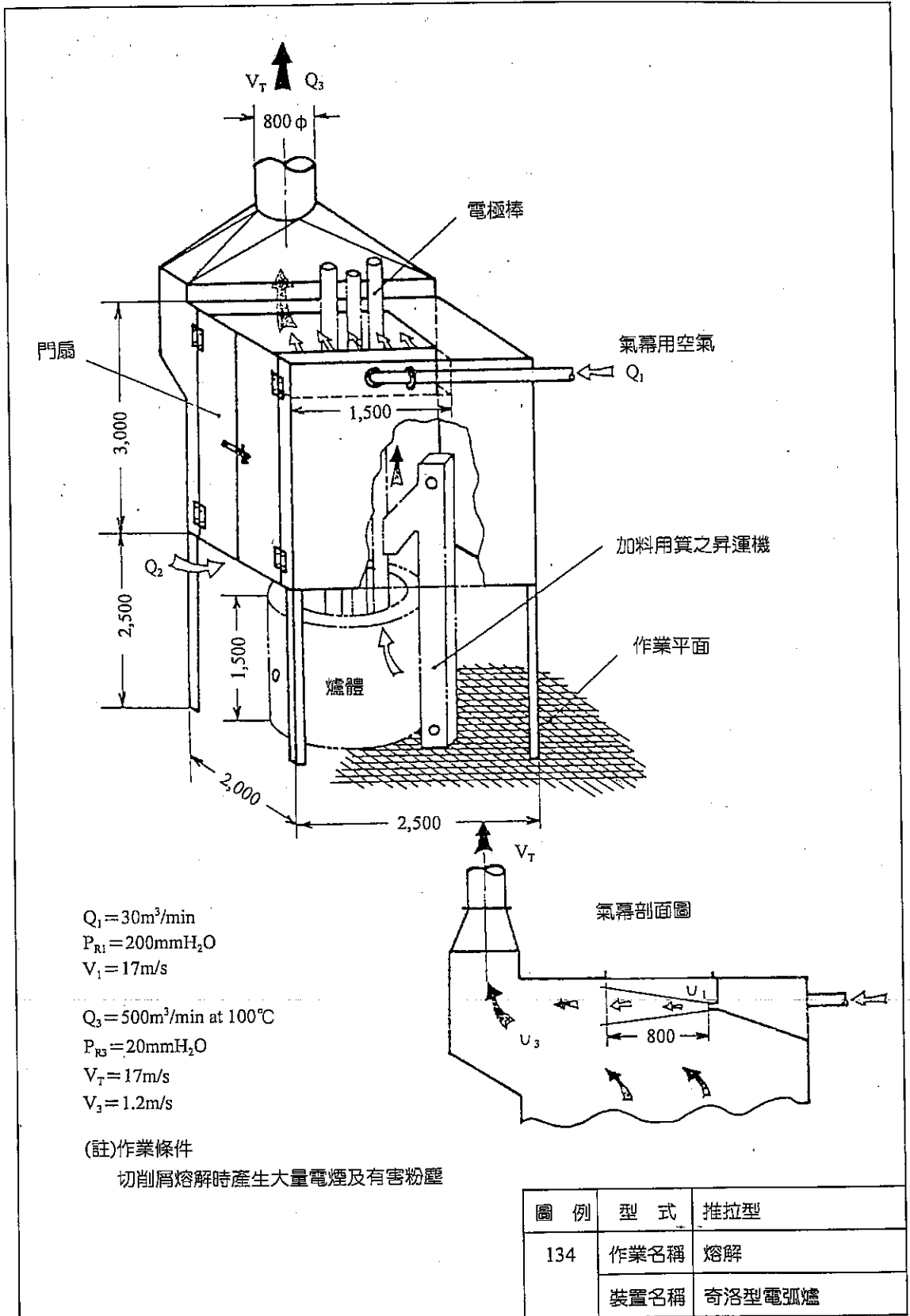
本圖例之吹出側採用( $V_1$ )30m/s之高風速，乃因爐內溫度極高而熱上昇氣流流速大，需以高斜速將其吹向吸引口之故。且亦由圖可知，吹出側開口屬狹縫型，其開口寬度（即高度）較狹小，吹出氣流之全動能小，故需以風速加以彌補。若能於吸引口周圍配設法蘭，將更可提高氣罩之排氣效果。



### 圖例134 奇洛型電弧爐

本例為奇洛(Girod)型電弧爐排氣用之推拉式氣罩，就構造而言，當電極棒為新用（即尺寸較長）時，吹出氣流會與電極棒衝突而減低排氣效果。一般而言，設計捕集高溫氣體之氣罩應考慮熱膨脹及抽入新鮮空氣致排氣量增加等問題，因此對於不必要之開口或縫隙應儘可能予以密封，圖左之門扇僅作更換電極棒之用。





$Q_1 = 30 \text{ m}^3/\text{min}$   
 $P_{R1} = 200 \text{ mmH}_2\text{O}$   
 $V_1 = 17 \text{ m/s}$

$Q_3 = 500 \text{ m}^3/\text{min at } 100^\circ\text{C}$   
 $P_{R3} = 20 \text{ mmH}_2\text{O}$   
 $V_T = 17 \text{ m/s}$   
 $V_3 = 1.2 \text{ m/s}$

(註)作業條件

切割屑熔解時產生大量電煙及有害粉塵

圖例	型式	推拉型
134	作業名稱	熔解
	裝置名稱	奇洛型電弧爐