



# 防洪擋水板水密抗水壓耐衝試驗

## 報告



委辦單位：九海股份有限公司

承託機關：國立臺灣大學 嚴慶齡工業發展基金會 合設工業研究中心

試驗單位：國立臺灣大學水工試驗所

試驗主持人：陳明仁

中華民國九十二年一月

# 「防洪擋水板水密抗水壓耐衝試驗」結果摘述

試驗單位	國立台灣大學 水工試驗所	主持人	陳明仁 博士	委辦代表	丸角股份有限公司
------	-----------------	-----	-----------	------	----------

試驗製 品、方 法及實 況照 片	試體	鋁合金組合式防洪擋水板		試體尺寸	寬 5.50 m x 高 1.72 m x 厚度 3.5 mm	
	試驗方法	<p>(1) 擋水板嵌入門型牆(兩面水泥磚牆、一面金屬牆)之開口處，並以伸縮補強背擋相繼加壓迫緊，成為一蓄水槽，以抽水機抽水至裝載 1.60 m 水高，測試其水密性及抗水壓情形。</p> <p>(2) 在蓄水槽中，放置 1.55 m x 18 cm x 16 cm、重 22.3 kg 之木頭浮於水面，以人手用力推動木頭撞擊擋水板中央，測試對防洪擋水板之衝擊力以及是否變形。</p>				
	照 1 未擋水前擋水板裝置情形		照 3 擋水深 1.6 公尺，擋水板周圍及本體各接縫無滲水、板體並無可察覺之變形			
	照 2 擋水板前蓄水中 (最後達 1.6 公尺深)		照 4 浮木撞擊擋水板後，擋水板周圍及本體各接縫無滲水，板體並無可察覺之變形			

試驗單位：國立台灣大學水工試驗所

試驗主持人：陳明仁

水密抗水壓耐衝試驗條件及結果

擋水板尺寸：寬 5.50m×高 1.72m×厚 3.5mm 擋水板由丸角股份有限公司提供奇緯股份有限公司組裝						
試驗別	條件			結果		
	項目	數值	情形描述	定量		
水密	試驗水深	1.60 m	在擋水深 1.60 公尺下，擋水板周圍及本體之各接縫無滲水。	無滲水。		
	試驗時距	24 小時				
抗水壓	試驗水深	1.60 m	1. 可承受擋水深 1.60 公尺之靜水壓。 2. 承受上述靜水壓下，擋水板本體無可察覺之變形。	1. 擋水板所受總力 7.04 噸重 2. 擋水板單位面積平均承受水壓力 0.8 噸重 /m <sup>2</sup>		
	試驗時距	24 小時				
耐衝擊	撞擊體	重量	長 1.55m×寬 0.18m×高 0.16m	在擋水深 1.60 公尺下，承受左列條件之撞擊後： 1. 擋水板周圍及本體之各接縫無滲水。 2. 擋水板本體無可察覺之變形。	撞擊衝量為 51.3 (kgw·m/s)	
		尺寸	22.3 kgw			
	撞擊位置		水面、擋水板寬度之中央			
	撞擊面積		288 cm <sup>2</sup>			
	撞擊速度	撞擊前	1.8 m/s			
		撞擊後	-0.5 m/s			

註：試驗日期為民國 92 年 1 月 30 日

## 附錄一 試驗力學分析

### 1. 靜水壓力分析

試驗水槽蓄水後其靜水壓分布如圖所示，設蓄水水深為  $H(m)$ ，由水面往下任一深度(A 點)為  $h(m)$ ，則任一水深處所承受的水壓力為  $\gamma h$ ， $\gamma$  為單位體積之水重量，即每立方米有一噸水重或  $1,000(kgw/m^3)$ 。

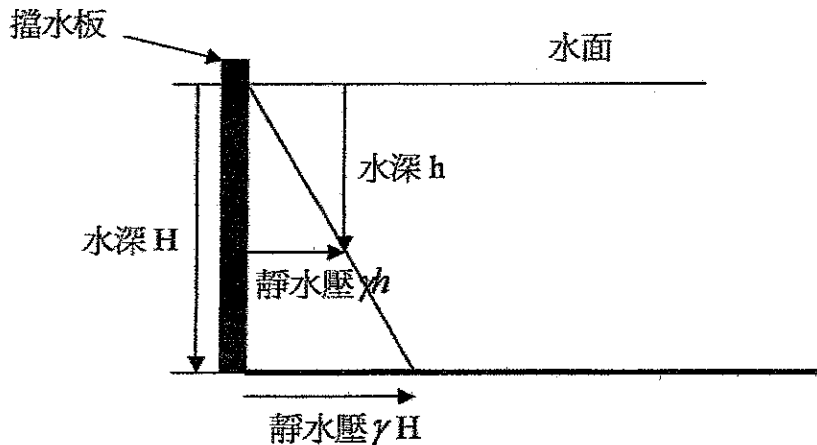


圖 1 擋水板靜水壓力分布示意圖

因此，本試驗水深為 1.60 公尺的條件下，其底部所承受的水壓  $P_H(kgw/m^2)$  為

$$\begin{aligned} P_H &= \gamma H = 1,000 \times 1.6 \\ &= 1,600 \text{ kgw}/m^2 = 1.6 \text{ 噸重}/m^2 \end{aligned}$$

整體擋水板(寬度為  $B(m)$ )所承受水的總作用力  $F$  為

$$\begin{aligned} F &= (1/2) \gamma H^2 B \\ &= 0.5 \times 1,000 \times 1.60^2 \times 5.50 \\ &= 7,040 \text{ kgw} = 7.04 \text{ 噸重} \end{aligned}$$

擋水板擋水單位面積平均承受水壓力

$$\begin{aligned} &= 7.04 \text{ 噸重}/(5.50 \times 1.60)m^2 \\ &= 0.8 \text{ 噸重}/m^2 \end{aligned}$$

## 2. 衝擊力分析

於一質量為  $m(\text{kg})$  的物體（撞擊體），其移動速度為  $v(\text{m/s})$ ，則其所具有的動量  $L(\text{kg} \cdot \text{m/s})$  為  $mv$ ，而當物體碰撞阻礙物（防洪擋水板）後，擋水板所受到的衝量為  $m(v_2 - v_1)$ ，其中  $v_1$  ( $\text{m/s}$ ) 為碰撞前的速度， $v_2$  ( $\text{m/s}$ ) 為碰撞後的速度。

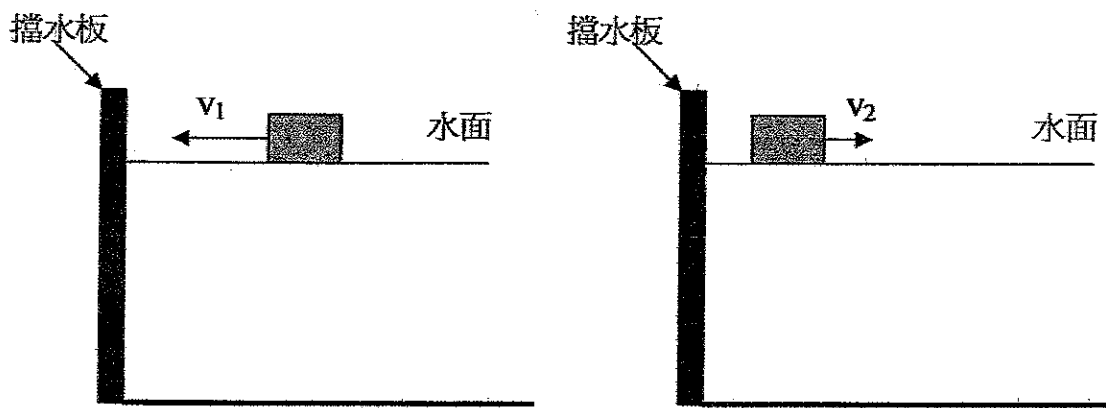
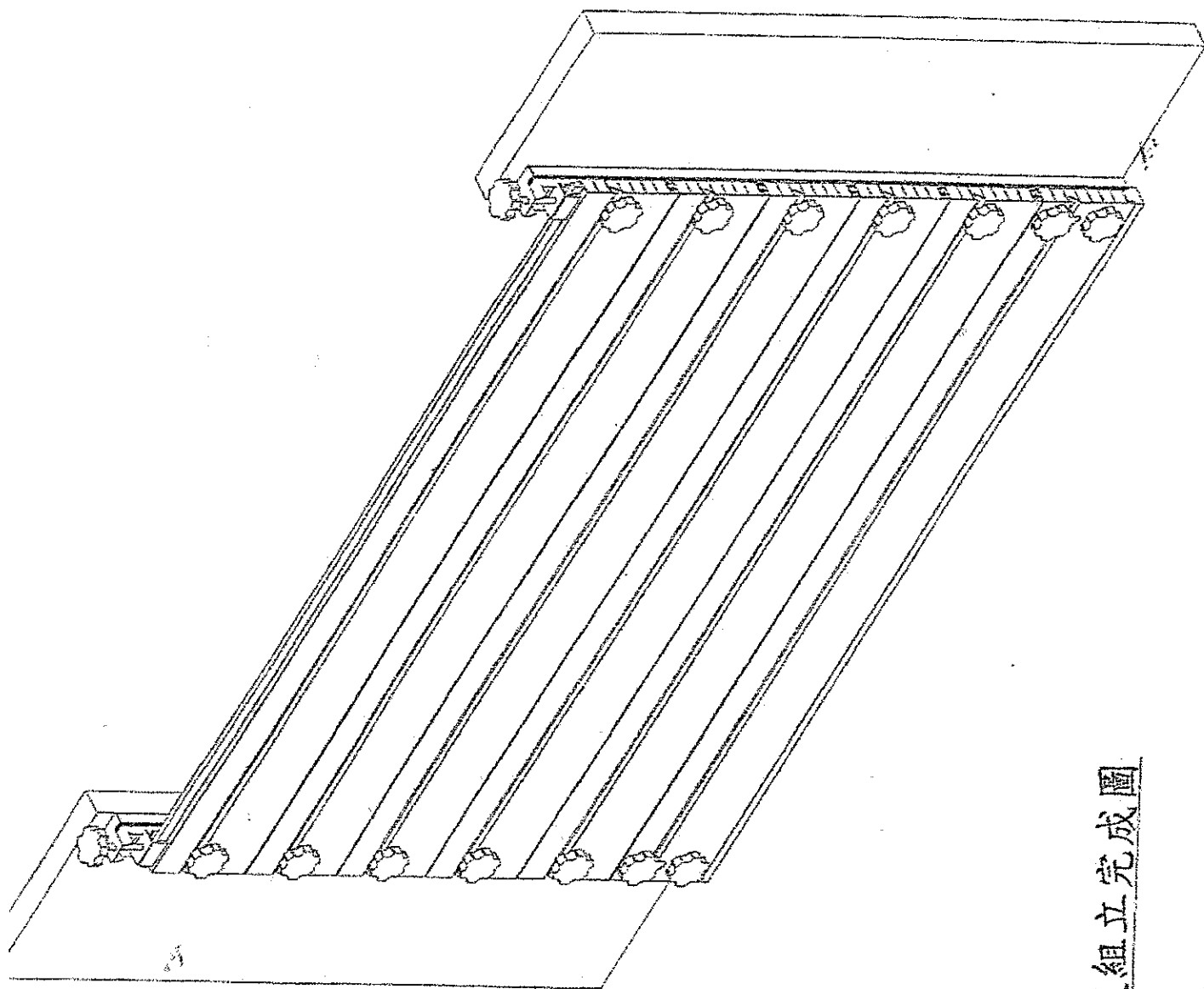


圖 2 撞擊體撞擊擋水板前後示意圖

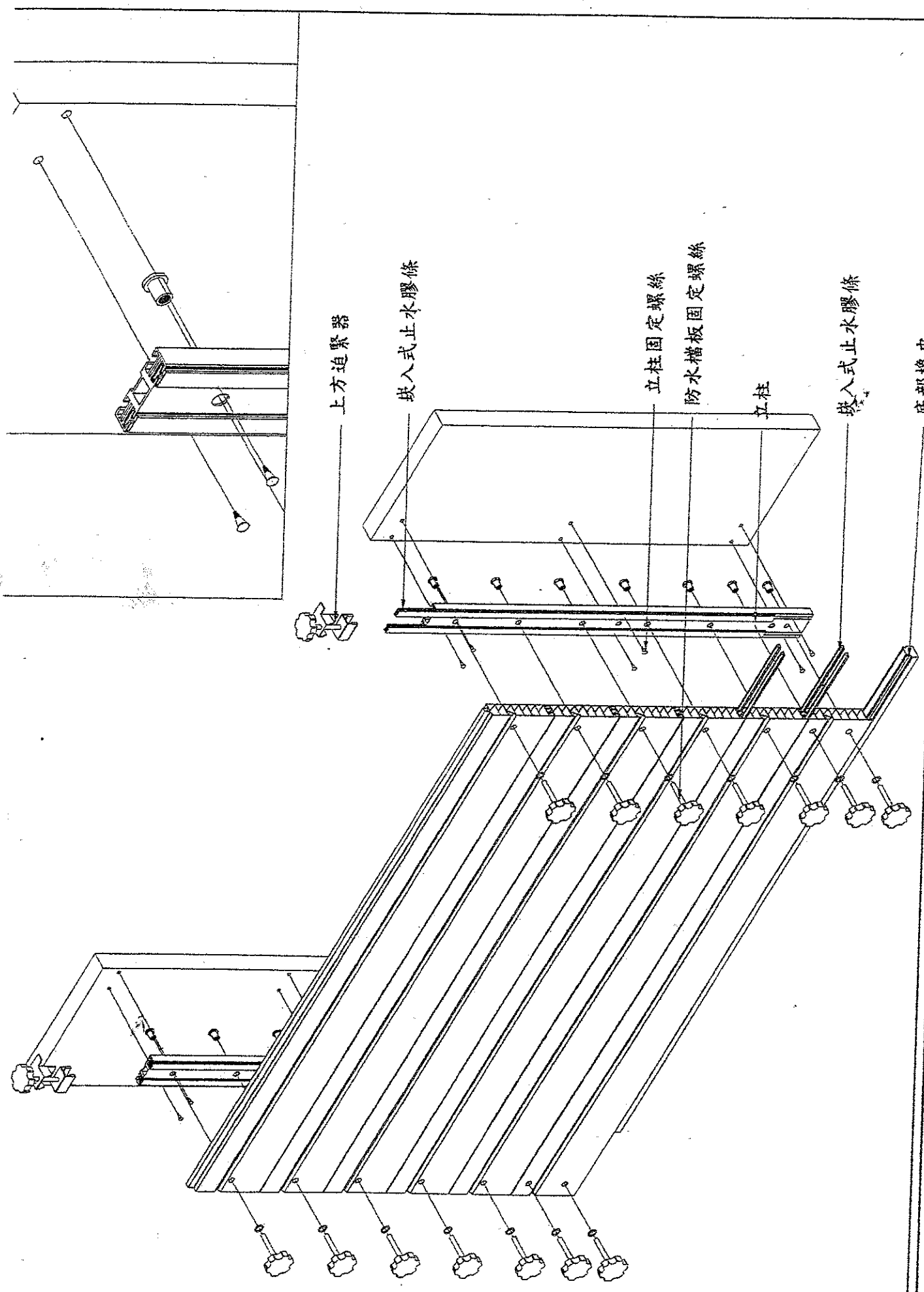
因此，於本試驗中，撞擊體質量為  $22.3\text{kg}$ ， $v_1$  為  $1.80\text{m/s}$ ， $v_2$  為  $-0.5\text{m/s}$ ，擋水板所受到的衝量  $I(\text{kg} \cdot \text{m/s})$  為：

$$\begin{aligned} I &= mv_2 - mv_1 = 22.3(1.80 + 0.5) \\ &= 51.3 \text{ kg m/s} \end{aligned}$$

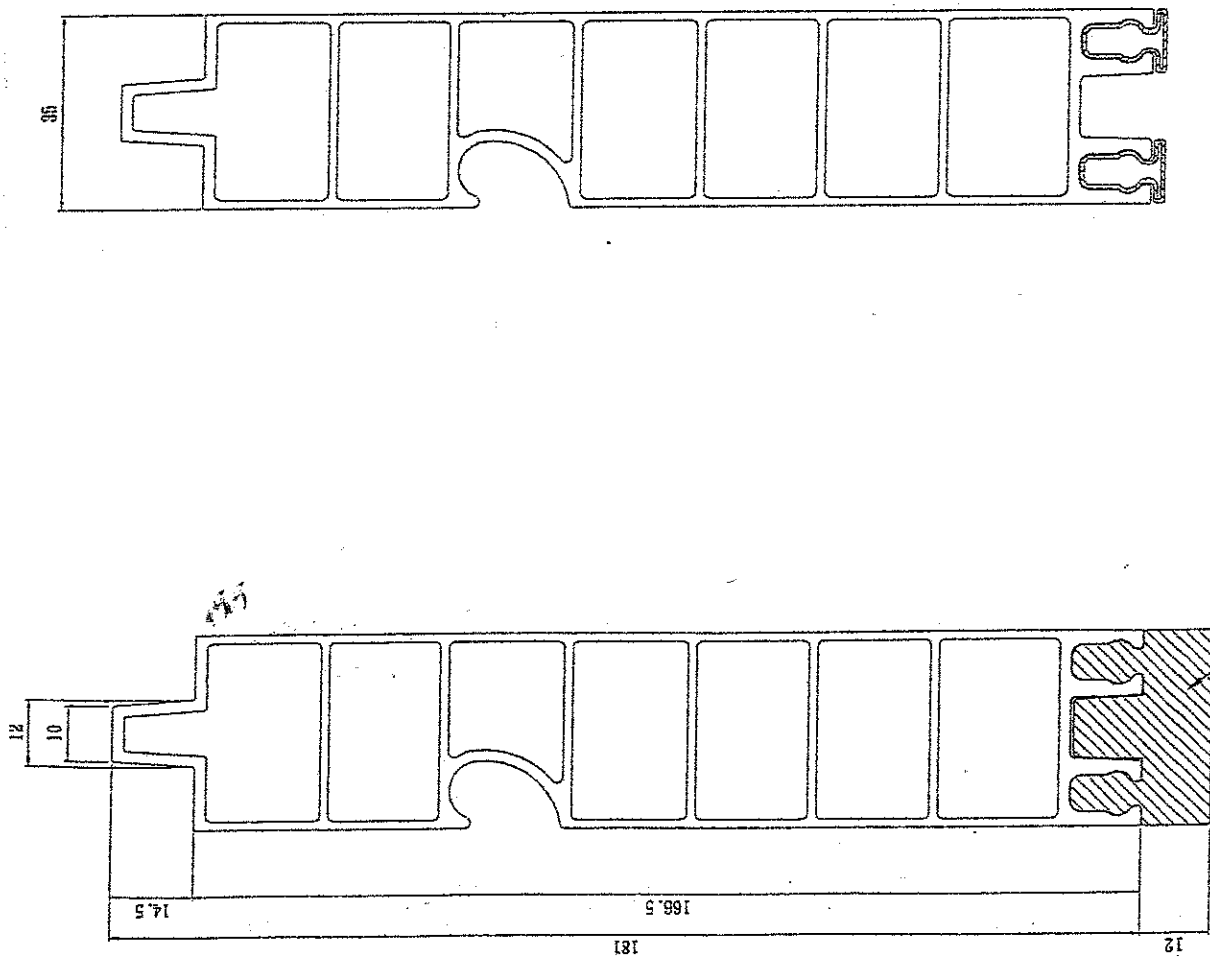


鋁合金擋板組立完成圖

圖號 Drawing No.	圖名 Title	比例 Scale	日期 Date	製圖 Drawing	校核 Check	審核 Review	批准 Approve
001	鋁合金擋板組立完成圖	1:1					
製圖人 Drawing		校核人 Check		審核人 Review		批准人 Approve	
張明		李華		王強		張三	
日期 Date		圖號 Drawing No.		圖名 Title		比例 Scale	
2023.10.27		001		鋁合金擋板組立完成圖		1:1	

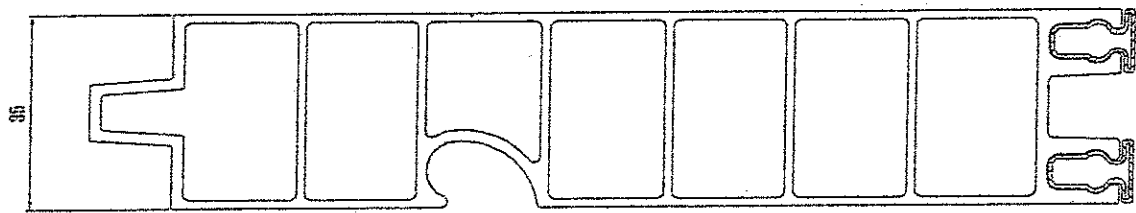


製圖人 DRAWN BY	設計 DESIGNED BY	工務名稱 PROJECT	日期 DATE	圖號 DRAWING NO.
吳 敏 WU MIN	吳 敏 WU MIN	窗戶安裝工程 WINDOW INSTALLATION PROJECT		
審核 CHECKED BY	核准 APPROVED BY	工程名稱 PROJECT	日期 DATE	圖號 DRAWING NO.
		窗戶安裝工程 WINDOW INSTALLATION PROJECT		
繪圖 DRAWN BY	設計 DESIGNED BY	工務名稱 PROJECT	日期 DATE	圖號 DRAWING NO.
吳 敏 WU MIN	吳 敏 WU MIN	窗戶安裝工程 WINDOW INSTALLATION PROJECT		

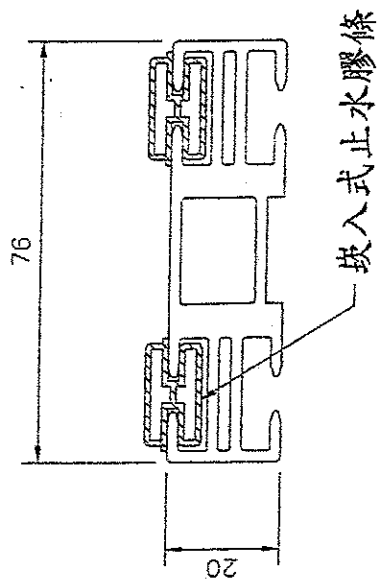


底部橡皮

底部鋁合金擋板斷剖面圖



立柱斷面圖



上部鋁合金擋板斷剖面圖

圖號	圖名	比例	日期	設計	校核	審核	批准
00000000	擋板斷剖面圖	1:1					
工務處	工程處	工程處	工程處	工程處	工程處	工程處	工程處
DESIGNED BY	DRAWN BY	CHECKED BY	APPROVED BY	DESIGNED BY	DRAWN BY	CHECKED BY	APPROVED BY
製圖	校核	審核	批准	製圖	校核	審核	批准