

REINFORCED PLASTICS

GLASS FIBER

玻璃纖維 塑料的應用

趙漢南編著 · 萬里書店出版

玻璃纖維塑料的應用

趙漢南編著

香港萬里書店出版

玻璃纖維塑料的應用

趙漢南編著

出版者：萬里書店有限公司

香港北角英皇道486號三樓

電話：5-632411 & 5-632412

承印者：海聲印刷廠

柴灣新安街四號15樓B座

定價：港幣五元

版權所有 * 不准翻印

(一九七九年十月印刷)

目 錄

1. 性能優異的玻璃纖維塑料	1
什麼叫做玻璃纖維增強塑料	1
用途廣泛的玻璃纖維	7
2. 樹脂、觸媒和促進劑	17
所用的樹脂	17
觸媒和促進劑	20
3. 模造物的模子	22
陰模和陽模	22
造模材料和方法	23
4. 典型模子的基本結構	31
淺盤形模的構造	31
盒形模的構造	34
通心模造物模子的構造	36
5. 手工塗佈法和使用的工具	41
材料的選用與分量	43
樹脂的混合	47
工作環境與模具的準備	50
膠殼的重要性	50
脫模劑的選用	52
6. 增強疊層手工塗佈的基本技術	55

各疊層的塗佈·····	55
肋條和鏡人物的佈置·····	58
玻璃纖維的連接·····	58
脫模方法·····	59
7. 玻璃纖維增強塑料製作實例·····	61
模型船艇的製造·····	61
透光平板和浪板的製造·····	65
液體容器的製造·····	68
實用船艇的製造·····	70
8. 玻璃纖維增強塑料的疵病和修補·····	80
缺陷的原因·····	80
修補方法·····	88
9. 設計須知·····	91
加強肋的重要性·····	92
樹脂疊層板及其他材料的連接·····	96
金屬附件與樹脂疊層的連接·····	96

1. 性能優異的玻璃纖維塑料

在口常生活中，各種塑料製成的用品是人們所熟悉的。今天，塑料不但在日常用品中出現，而且在工業上亦已獲得廣泛的應用。過去，原來需用金屬製造的部件、零件，現在可以用塑料來代替。

塑料是一種可以塑製成型的化學聚合物。這些人造聚合物稱合成樹脂。合成樹脂經過模造成型後，稱為塑料或塑膠。

什麼叫做玻璃纖維增強塑料

塑料的品種很多，各有其獨特的物理及化學性能。雖然某些塑料亦具有類似金屬般的強度、韌度或石塊般的硬度，但仍不及鋼鐵的強韌，且耐溫性亦較低。如尼龍(Nylon)塑料，一旦受熱便很快變軟而喪失了強度，這是所有熱塑性塑料的特色。有些塑料，如醇酸(Alkyds)能耐較高溫度而不熔化，但却性脆，這是所有熱固性塑的特色。能否綜合塑料的各種優點：

質量輕、化學性穩定、優異的電氣絕緣性、優良的減摩、耐磨性、吸震和消聲效能，加上一些特殊材料，使它具有或甚至超越鋼鐵的強度呢？

多年以來，利用樹脂的流動性和可塑性，加上一些強度特大的玻璃纖維，構成所謂「玻璃纖維增強塑料」(Glassfibre Reinforced Plastics)，就是一種極為成功的工程塑料。

增強塑料所用樹脂有多種，主要是聚酯樹脂(Polyester resins)。它和玻璃纖維合用，可製成具有良好的機械、化學和電氣性能的製件。聚脂樹脂價格便宜，易於低溫模造，是玻璃纖維增強塑料的優良樹脂。

此外，環氧樹脂(Epoxy resins)、酚類樹脂(phenolic resins)、矽樹脂(Silicone resins)、三聚氰胺樹脂(Melamine resins)，都可與玻璃纖維或其他增強物合

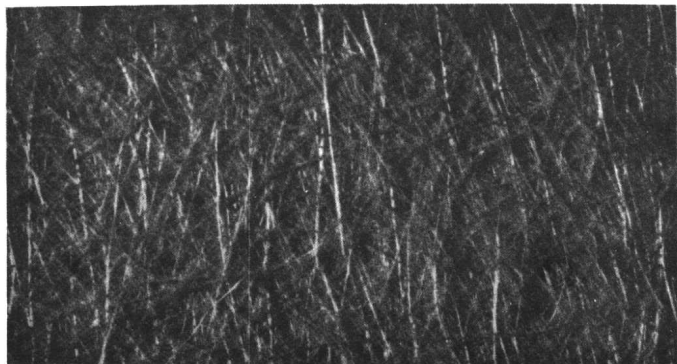


圖 1 玻璃纖維蓆

用，以製成各種用途的製件。

增強塑料所用的增強材料，除玻璃纖維外，還有紙、高矽玻璃、碳化纖維、石英、石墨、石棉等，但以玻璃纖維最普遍。

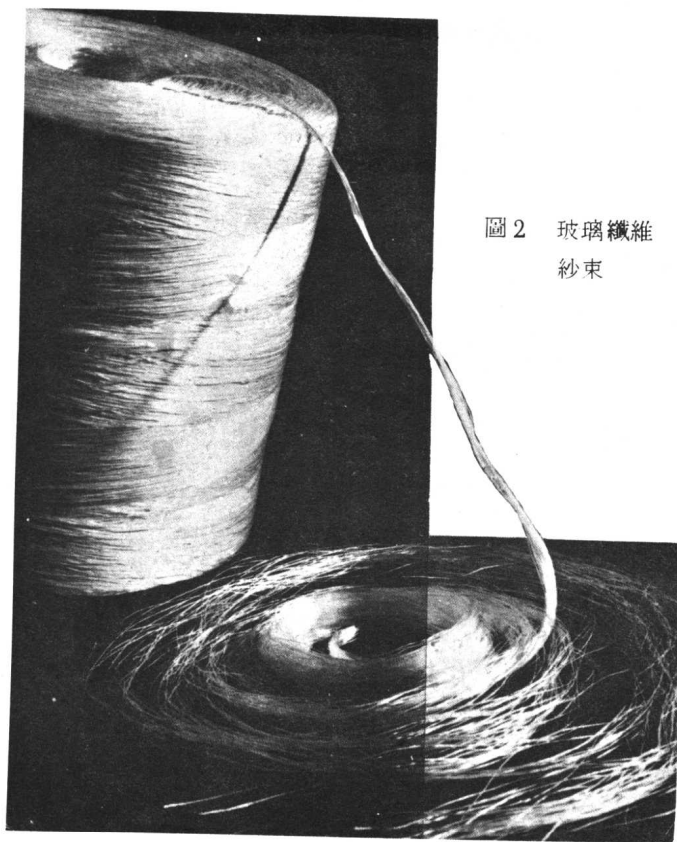


圖2 玻璃纖維
紗束

玻璃熔化時將它拉絲或吹細而成玻璃纖維。冷卻後強度增加，這些細纖維可用於隔熱，消音及化工方面，或和樹脂合用，製成增強塑料製料。

用途極廣的玻璃纖維蓆，纖維呈無方向，非編織凌亂狀態。另一種形式是連續不斷的纖維絲，拉成後，立即絞成多股，並紡成玻璃紗、織成玻璃布、或編成玻璃紗束等。圖 2 是玻璃紗束（單向），圖 3 是編紗束織物（雙向），圖 4 是玻璃紗布，圖 5 是玻璃纖維帶，圖 6 是切碎的玻璃紗束，是小型模造物的理想

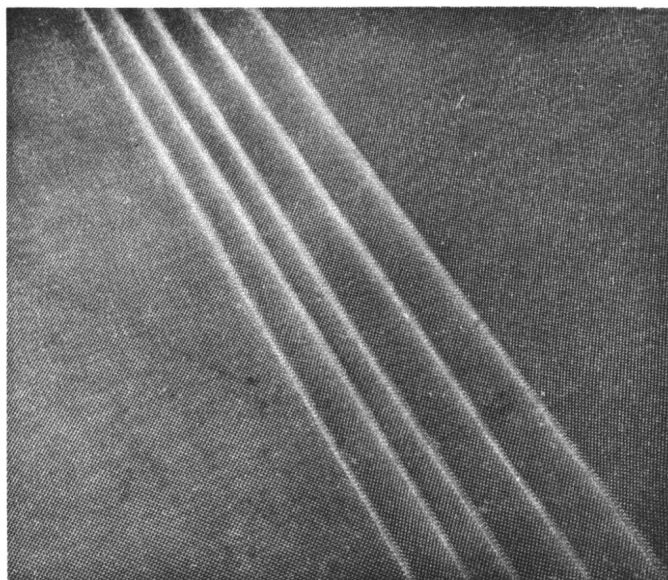


圖 3



圖 4

材料。每種形式的玻璃纖維，都有它的用途，但以輕薄的玻璃布和較厚的織物（玻璃蓆），用途較廣。

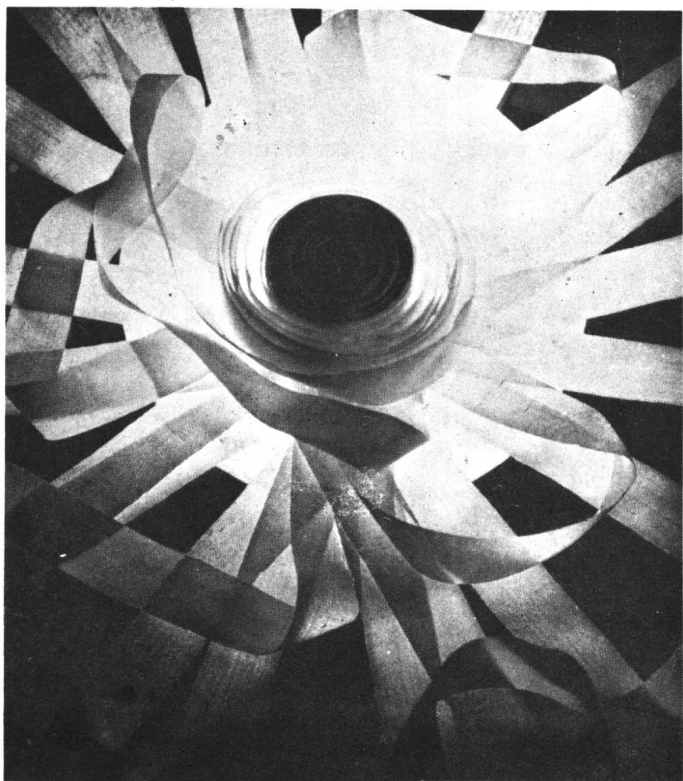


圖 5

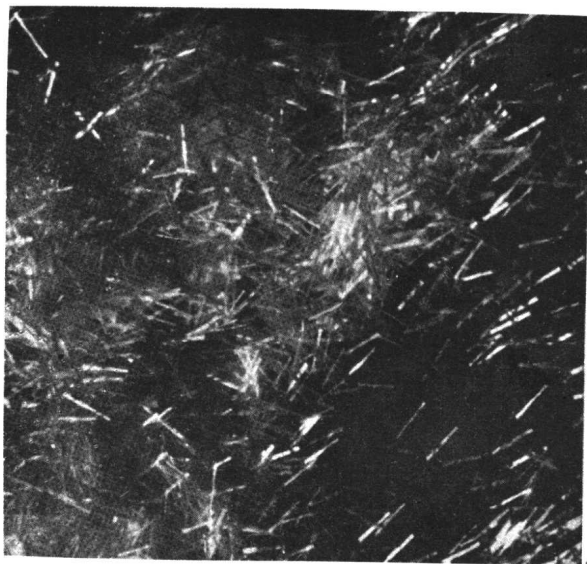


圖 6

用途廣泛的玻璃纖維

增強塑料製件的加工，與傳統式的片狀夾層板的製造不同，夾層板需用很高的模造壓力，但增強塑料所用樹脂，可用低壓模造法，在使用時，混入觸媒使起化學作用，就可在室溫之下硬化。

玻璃纖維增強塑料的應用是多方面的，從日用枱椅、傢具、建築及裝璜成型材料、室內裝飾的製件、

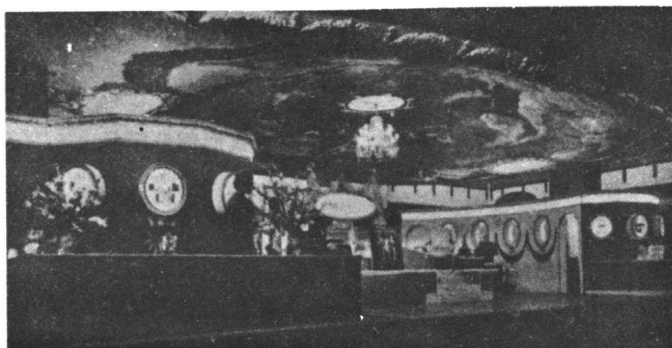


圖 7



圖 8

透光板、特殊建築物的構件、化工廠的管道、烟囱、小型游泳池、船艇體殼、汽車車身和座枱、火車車廂，運輸貨櫃，工業設備的護罩、各種容器、以至飛機機身、機體內外的某些部件、太空發射物的部件都有採用。

圖 7 表示玻璃纖維增強塑料在建築物裝飾上的使用，利用樹脂的可塑性與玻璃纖維的機械強度，加上混進的各種色澤顏料，塑製成輪廓多種變化的美術構件。

圖 8 是用玻璃纖維增強塑料製成的公共汽車車身，車輛坐椅，像九龍巴士公司的車輛座椅，亦用它來製造。

圖 9 的小艇，不但可用增強塑料模造，更大的船

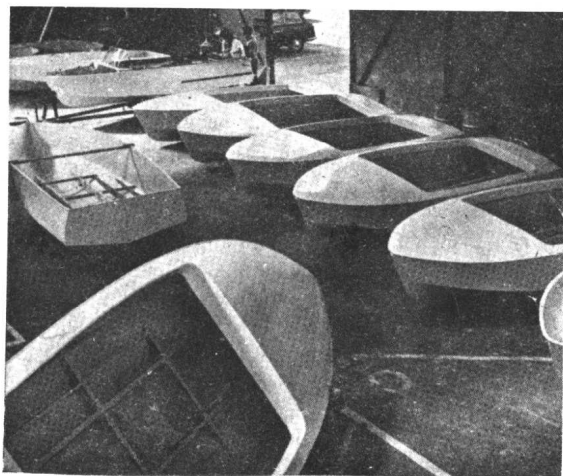


圖 9

艇用它作材料，亦已製造成功。

一些工業設備的體殼與護罩，像圖10中的捲繞機的體殼，亦是用玻璃纖維增強塑料製成。

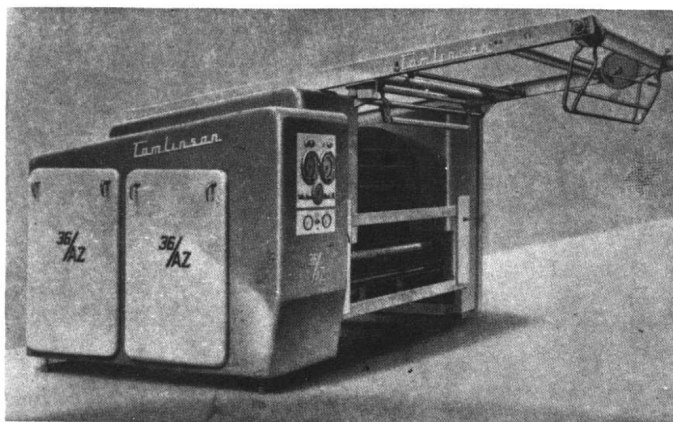


圖10

除了直接用作製造各種成品的材料之外，玻璃纖維塑料，還被人們用作製造工具的材料，而工具是用來生產各種成品的。圖11中的模具，是用樹脂與玻璃纖維合成的，利用它可澆鑄出塑料（模型）件，右邊的是模具。

圖12是金屬延伸成型機，伸展金屬鈹的成型模具（凸模），是用玻璃纖維增強塑料製成。伸展成型模具對各種金屬鈹作大弧度成型，是極重要的工具，像

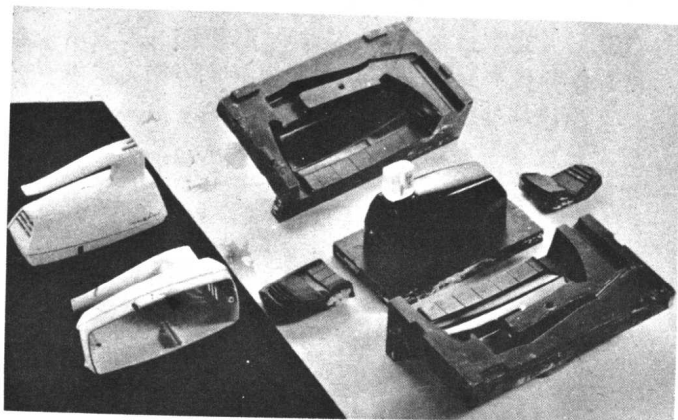


圖11

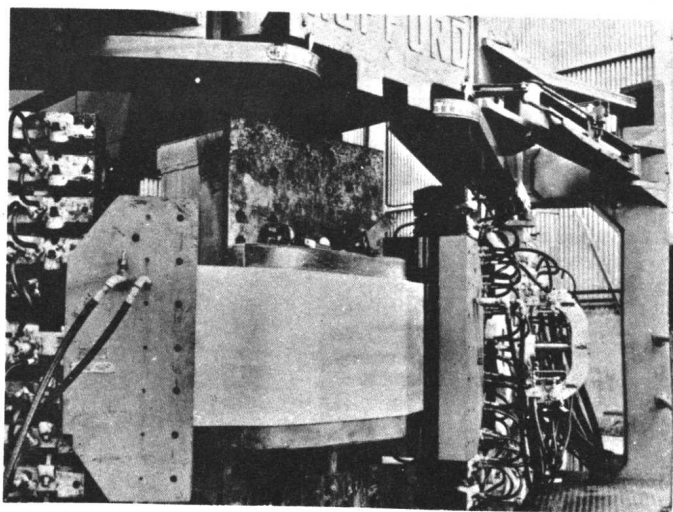


圖12

飛機體殼的鋁合金鈹件，都是用它製成。以玻璃纖維增強塑料代替鋼材來製造大型模具，可節省成本。

圖13是製造大型飛機的一種工具。汽車和飛機製造工業，常用玻璃纖維增強塑料製成各式各樣的檢驗和裝配工具。

火箭身的弧形部分模具，亦用它來製造。圖14中，在玻璃纖維增強塑料層之下，有支撐支承，使保持尺寸的穩定。

用玻璃纖維增強塑料製成的船殼，是在模具上塗覆而成的，這些模具亦用玻璃纖維增強塑料製成。圖

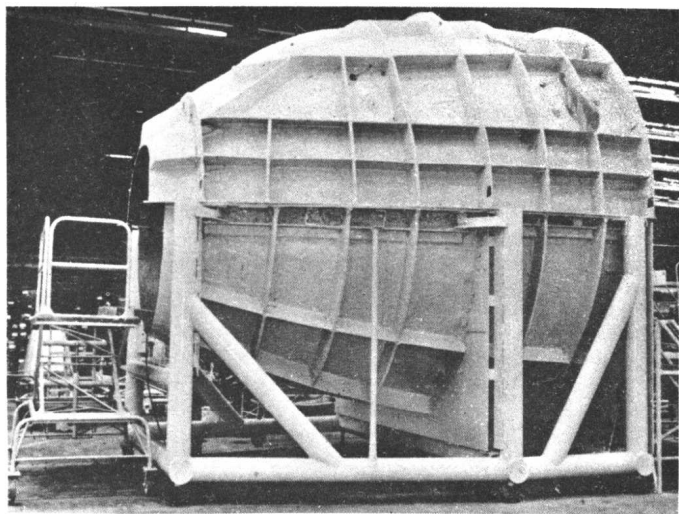


圖13