

飞机制造中的夹层结构

飞机制造业的迅速发展，与新材料及新型构件的研究有着密切联系。其中也包括在创造和应用夹层构造及蜂窝夹层结构方面的研究工作。这种夹层结构是用胶液来胶合的。

这种方法有什么优点呢？

它的优点是胶合时由于负荷分布均匀而能达到颇高的胶合强度，此外还可避免翘曲，而翘曲在铆接时却是常有的事。

目前，泡沫塑料和蜂窝填充物制的夹层结构已在生产中广泛应用。这种夹层能加强及使铝合金蒙皮具有更高的刚性。夹层结构可应用在机翼和尾部分、机身（隔舱）、大梁及翼肋上。

借助胶液——硬胶膜（图1）使蜂窝夹层与蒙皮结合。硬胶膜的保存和运输都很方便。蜂窝夹层由平均厚度为0.05公厘的铝箔制成，其蜂窝格子成正六角形。在蜂窝夹层的端部胶粘厚度1~1.5公厘的铝合金蒙皮。夹层的重量很轻。例如壁厚0.25公厘的成品夹层，其每1平方公寸的重量约等于12克。

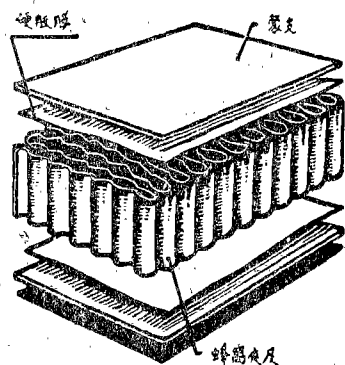


图1 蜂窝夹层构件

蜂窝夹层与蒙皮的胶合过程如下所述。壁板或其他构件叠合前，在蒙皮及蜂窝夹层的端部上涂（铺）上胶液。然后将构件叠合，并在80℃温度下加热30分钟。随后于150℃温度下，使蒙皮加压（压力为1公斤/公分²）30分钟。在

这以后，夹层结构便胶合成功了。

蜂窝结构可制成任何形状，甚至成双曲线形。蜂窝夹层结构（图2）的最大优点是构件上没有铆钉，或使铆钉减低至最少限度。当制造温度达450℃下工作的零件和部件时，可采用钛合金。

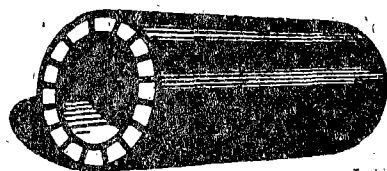


图2 胶合蜂窝结构机身断面（隔舱）

图3所示是飞机上的蜂窝夹层构件。由图可以清楚地看出，这种结构非常简单而且便于生产。

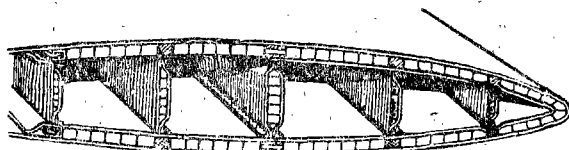


图3 夹层结构的歼击机机翼

现在已经制成广泛采用蜂窝夹层为壁板和其他构件的飞机。比如在一种飞机（图4）上，它的机翼前缘和后缘、垂直安定面及水平安定面板、方向舵和升降舵都是蜂窝夹层结构。

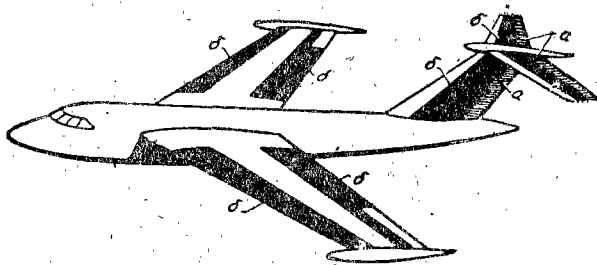


图4 蜂窝夹层结构在飞机上应用例图：

a—在压机上胶压成；b—用电加热法胶合成。

在另一种飞机上，曾广泛应用不锈钢制蜂

窩夾層結構的壁板。這種飛機約有15%的蒙皮（約為100公尺²）在受到發動機發出的熱作用的部位上，也採用不銹鋼制夾層壁板。這些受熱部位如：在發動機短艙附近的機翼下蒙皮，機身尾部，發動機短艙尾部，固定發動機的塔狀支座及副翼。

蜂窩夾層壁板解決了傳熱問題，並能保證蒙皮表面的質量良好，不致產生鉚接結構中所常有的凹陷、破邊及凸起。

這種夾層壁板的強度高而重量輕。鉚接幾乎完全被膠合和釐焊所代替。但這絲毫不會降低飛機的飛行性能及技術質量。它能以接近1200公厘/小時的速度作長時間飛行，而在必要時，其飛行速度甚至可以大大超過音速。

金屬夾層結構不僅可制成蜂窩夾層，而且

還可作平板夾層使用。以鋁合金制的變截面三合蒙皮即為一例。

用這種方法制成的變截面三合蒙皮可用作導彈和飛機機翼、直升飛機的螺旋槳葉及其他構件。金屬夾層平板隨後還可以進一步加工，即軋成所需形狀及進行各種機械加工。密合的金屬夾層結構的優點是：制造成本低，有可能在夾層中應用各種金屬，可制成大型構件。

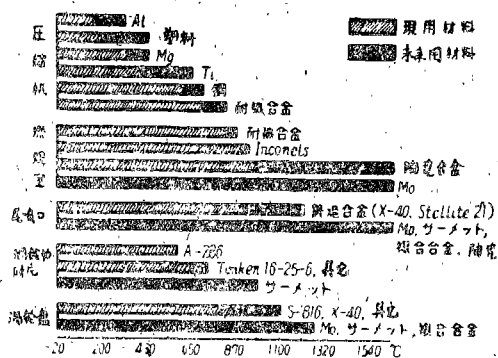
夾層結構在飛機製造上的應用愈來愈占重要地位。由於它具有上述優點，使得有可能在新的發展計劃中解決現代飛機和其他飛行器械的設計問題。

洪流譯自蘇聯“祖國之翼”雜誌

1958年1月號

（上接15頁）

軸流噴氣式發動機部件



冲压噴氣式發動機部件

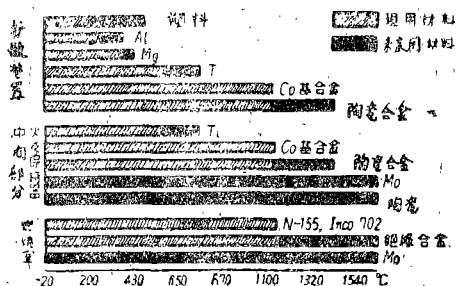


圖21 現用及將來用材料的溫度限度

注：圖內即Cermet。

其強度顯著下降，760°C以上在空氣中既脆弱。此外，鉻（融點約為1800°C）及其合金性質仍很脆弱尚不能應用。

其他高融點金屬雖然很多，但由於容易脆化，氧化等至於何時可供使用尚難預測。鈳、銻、鉍和與其相類似的金屬如何在高溫下使用的研究工作尚未開展。

目前，所使用的金屬材料，其耐熱性比燃氣的溫度要低得多，要解決這種問題，則應對Cermet和具有很高的耐熱性的金屬化合物，即硅化物、硼化物、炭化物、氮化物等，還有在2600°C高溫下仍不失去常溫強度（約為2公斤/公厘²）的石墨等的高溫特性加以研究。

田知行譯自日本“金屬”雜誌

1958. №6.

（全文完）