

蘇聯機械工人短期訓練教材

鉚 工

蘇聯航空工業部航空工業
工藝及生產組織科學研究所編

機械工業出版社

蘇聯機械工人短期訓練教材

工 鉚

蘇聯航空工業部航空工業
工藝及生產組織科學研究所編

庫 書 禮 賓 渭 賢 翁 等
江苏工业学院图书馆
藏 书 章



機械工業出版社

1954

出版者的話

爲了適應在最短期內迅速地培養大批機械專業技工的需要，本社除已經出版蘇聯技術工人訓練提綱四十二種外，特組織選譯了蘇聯國立國防工業出版社出版的“航空工業新工人叢書”二十餘種。這套書雖名爲航空工業新工人叢書，但其內容大部分適合於一般機械製造專業，可作爲三至六個月內訓練機械製造方面三、四級技術工人的一套有系統的教材。

本書內容主要敘述關於鉚釘結構中的工藝規程和勞動組織，並且還按每一工藝規程的工序來介紹其設備和工具的使用法和勞動組織，以及工作地等材料。對於手動鉚釘裝置和使用，以及標準機械化的鉚釘工具、壓力機的裝置和使用等都有詳細地說明。

本書根據蘇聯 Научно-исследовательский институт технологии и организации производства авиационной промышленности НКАП СССР 編 ‘Клепальщик’ (Оборонгиз) 一書譯出

* * *

編者：蘇聯航空工業部航空工業工藝及生產組織科學研究所

譯者：康秉禮、劉渭賢等 責任校對：朱汝明

1953年11月發排 1954年2月初版 00,001—10,000冊

書號 0424-10-59 31×43 ¹/₃₂ 93千字 72印刷頁 定價5,700元(乙)

機械工業出版社(北京盛甲廠17號)出版

機械工業出版社印刷廠(北京泡子河甲1號)印刷

新華書店發行

譯者的話

隨着祖國大規模經濟建設的到來，各種企業工廠中，勢將不斷地需要大批新工人參加生產。同時為適應現代生產分工的精細，對這批新工人，必須按照不同的工種，培養成為專業的技工。由於這種要求，如何在短期內，用簡明的材料，把有關的基本技術知識介紹給新工人們，就成為非常迫切的任務了。

在我國，機械製造方面適合工人閱讀的書刊雖已出版了不少，但作為一套有系統的培養新工人的材料仍感缺乏。因此，特選譯了蘇聯國立國防工業出版社（Оборонгиз）出版的“航空工業新工人叢書”以應上述的需要。

在原書“出版者的話”裏，首先即指出這套叢書是以加速新工人的培養，使能早日獨立工作為目的而編輯的。在內容上也慎重地考慮了它的用途。除對每一工種的操作方法、工序、工具設備、工作地組織及技術安全等都分別寫在各專業的小冊子裏外，還包括有一般技術上必要的知識的介紹，如識圖、量具及其使用等。

原書基本上是按照蘇聯三、四級技工訓練提綱寫成的，着重在實際操作方面的介紹，尤其多用圖解，具有深入淺出的優點。雖然原書出版年限較早，但以國內目前尚無新版本，且在內容上對於我國現在情況，仍不失為一套完整的材料。

這套書不但適用於培養新工人，同時對於一般機械製造業的技工、車間技術人員和技術學校的學生、教師們，也是一套良好的參考書籍。

在譯校上，每種都經過三、四位同志參加，力求達到忠實

原著，文字通俗，但限於業務水平，還不能滿足上項要求，希望讀者多提意見，以便再版時修正。

譯者1953年10月

目 次

譯者的話

一	引言	1
二	製造飛機用材料的基本知識	2
	鋁的性質和用途	2
	硬鋁	3
	鎂合金	5
	AMu 鋁鎂合金	5
	鋼	6
三	常用的鉚釘	6
	鉚釘種類	6
	鉚釘材料和標誌	8
	鉚釘的製造和熱處理	10
	工地的鉚釘供應	15
四	零件準備裝配	16
	鉚接種類	16
	鉚釘在鉚接處所受到的力	18
	裝配種類	21
	裝配型架	23
	臨時裝牢零件用的工具	24
	拉緊蒙皮跟鑽孔程序	26
五	孔眼的製成	27
	鑽孔的方法	30
	冷氣鑽和電鑽	32
	鑽頭	37
	鑽具配件	38

	用鑽具鑽孔規則	40
	冷氣鑽的維護和準備工作規則	43
	電鑽的維護和準備工作規則	44
	鑽床	45
六	埋頭窩孔的製成	48
	埋頭窩孔的製法	48
	挖製埋頭窩孔法	49
	清除金屬碎屑和毛刺	53
	衝壓埋頭窩孔法	54
	在內部板片上挖製窩孔和在外部板片上衝壓窩孔	57
七	鉚接方法	58
	埋頭鉚接法	58
	鐵頭製法	61
	鉚釘鐵頭的尺寸	65
八	用鉚釘鎗鉚接和輔助工具	67
	鉚釘鎗	67
	鉚釘鎗的準備工作和維護規則	71
	常用的壓具和頂具	73
	鉚釘鎗的使用	78
	鉚釘鎗的選擇	82
九	用鉚接機鉚接輔助工具和設備的鉚接	82
	概述	82
	手提式和懸掛式鉚接機	84
	單擊鉚合固定式鉚接機	89
	多鉚機	93
	單鉚機和多鉚機的嵌插工具	96
	鉚接機的準備工作和維護規則	100
	有輔助性裝置的鉚接機上的鉚接	102
十	特種鉚接	107

	氣密性鉚接	107
	單面鉚接	110
	高強度鉚釘	116
十一	鉚接質量的檢驗	118
	檢驗作業	118
	缺陷種類和除去的方法	119
	拆除鉚釘的方法	124
十二	工作地的組織和佈置	125
十三	技術安全規則	129
	使用鑽具的技術安全規則	129
	使用鉚釘鎗的技術安全規則	130
	使用鉚接機的技術安全規則	130
	鎂合金加工的技術安全規則	131
十四	鉚接裝配工作的定額	131
	總則	131
	時間定額和組成部分	136

一 引言

飛機上各個分散的零件，都可以用螺釘、螺栓、鉚釘以及熔焊跟附着焊等方法結合成部件與組零件。按照通常所用可以分爲兩種結合：可卸的跟固定的。

可卸結合法，零件拆開容易並且不受損傷。它是用螺栓、螺釘等來結合的。

固定結合法，零件在結合後如果不毀壞接縫部分就不能再拆開：如鉚接、焊接等方法。

用鉚釘把飛機上的各個零件和金屬結構的組零件連接在一起的過程就叫做鉚接。

鉚釘由圓柱鉚桿（圖1）鉚釘頭和鐵頭所組成。鐵頭由伸出於鉚接件的那部分鉚釘桿鐵擠而成。

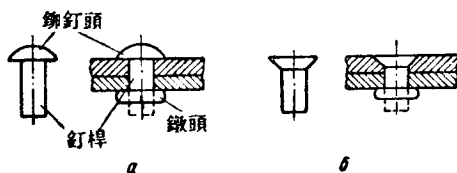


圖1 實心鉚釘

a-突頭鉚釘； b-埋頭鉚釘。

鉚接是連接輕合金零件最常用並且最可靠的一種固定結合法。

在飛機製造中，鉚接裝配工作的特點是：用大量的鉚釘來連接成千的各種不同的零件和組零件，並且要佔全部工作的35~40%。這樣大的工作範圍就需要採取適當的措施來減少

鉚工的勞動量，提高結合部分的品質和降低製造飛機的成本。在適當的措施中，最重要的是訓練鉚工，使用高度生產效能的設備、工具和型架，採用良好的施工程序；保證完善的生產組織和對工作現場的材料供應。

鉚接裝配的基本作業如下：

1. 預先配攏零件的結合部分；
2. 鑽好鉚釘孔；
3. 挖製或壓製埋頭窩孔（用埋頭鉚釘時）；
4. 鉚接；
5. 檢驗結合部分的質量。

採用斯達哈諾夫式的工作方法，跟合理的施工程序相結合，就能顯著的提高鉚接質量，減低勞動量，從而降低了飛機的成本。

鉚工要學習新的鉚接方法和工具來提高技術，改進操作，並且應該把積累的經驗加以推廣。

二 製造飛機用材料的基本知識

要完成鉚接工作，首先需要熟悉材料。

在飛機製造業中，常採用鋁和合金：鋁合金、鎂合金、鋁鎂合金等跟各種牌號的鋼料。

下面就是對上面所說材料的一些性質和它用途的說明。

鋁的性質和用途

鋁是銀白色的金屬，質軟，易於加工（彎曲、鍛粗、錘擊）。

在航空工業中，常採用退火跟冷作硬化 A-2 牌號的鋁，有桿材，板片，管子和線。片料常製成長 2 公尺，寬 0.5~1 公尺。

板片和扁條的外形要符合下列條件：扁條要軋得均勻，沒有膨凸和波紋，表面光滑，沒有癭疤、砂眼、氣泡、裂縫、深的擦傷、壓傷跟其他硬傷。

鋁料上不應有表面粗糙的白斑點，這是腐蝕的標誌。鋁在常溫加工時，由於冷作硬化的結果，材料變硬；因此，在加工時會發生裂縫。爲了再使鋁料變軟，並適合於進一步的加工起見，可以把鋁料放在電爐內或鹽槽內，加熱至 340~380°C，再在空氣或水中冷却。

硬 鋁

硬鋁在飛機製造中應用極廣泛，它是鋁、銅、鎂、錳、鐵跟其他金屬的合金。飛機的主要結構材料就是硬鋁型的合金，如 Д16, В95 和 Д1。這些合金都是用來製造飛機結構的承力部分，如隔框、長桁、翼樑、翼肋、支柱和蒙皮等。硬鋁可進行各種加工：如錘擊成形、彎曲和鍛粗等。但是必須經過退火。硬鋁在熱處理（淬火）後，不能立刻獲得很高的機械性能，而且要經過一定的時間。

隨着時間的增長材料強度逐漸增加的現象稱爲時效。

硬鋁可以在鹽槽或電爐中淬火，淬火跟退火的規程見表 1 和表 2。

爲了除去硬鋁表面上的硝酸鹽痕跡，可以在淬火後，把硬鋁放入溫度爲 35~50°C 的溫水中清洗，然後取出擦乾。

硬鋁在鹽槽內淬火時，它的持續時間，要看它的厚度來決

表 1 硬鋁淬火規程

硬鋁牌號	加熱溫度 °C	冷 却 劑	自 然 時 效 處 理
$\frac{\text{Д1Т}}{\text{Д16Т}}$	490~505	水	不少於4晝夜
B-95Т	470~480		溫度為120~140°C 經歷16~24小時

表 2 硬鋁退火規程

硬鋁牌號	加熱溫度 °C	冷 却 方 法
$\frac{\text{Д1Т}}{\text{Д16Т}}$	340~360	空氣中冷卻
B95Т	420~440	在爐中冷卻 至200°C, 然後再在空氣中冷卻

定:

厚度為0.8~1.0公厘……………可達10分鐘

厚度在 2 公厘以下……………可達15分鐘

厚度在 3 公厘以下……………可達20分鐘

硬鋁在退火情況下, 很容易錘擊和模壓。退火時, 可消除因壓力加工而產生的冷作硬化, 並且可以使材料變軟而韌。

硬鋁的缺點之一, 是在潮濕空氣中以及跟某些金屬接觸時容易腐蝕。

防止硬鋁腐蝕可以用金屬包附法, 這就是當熱軋硬鋁時, 在它的表面上軋上一層純鋁; 同樣也可以用陽極氧化的方法, 使硬鋁表面上形成一層人工的保護膜。在硬鋁表面上塗一層油漆或罩光漆也可以防銹。為免使保護層被破壞和防止硬鋁

生銹，要遵守下列規則，小心保護材料。

1. 不允許板片或零件互相摩擦；同樣也不允許用工具或其他零件的邊緣在鋁片上碰擦。

2. 組零件、零件跟片料必須放在專用的架子上。

3. 在工作過程中，要注意不要使硬鋁和潮氣酸類或鹼類相接觸。

包附軟鋁的硬鋁，以退火和淬火狀態供售。這種材料有板片、型材、管子、扁條和線。

鎂 合 金

在飛機製造中，常採用 MA1 和 MA8 鎂合金。此類合金的特點是比重較鋁合金輕。受熱後有高度的柔軟性，容易銲接，抗蝕性比其他鎂合金都強，但低於硬鋁。這類合金製成的板片和衝壓件最為適用。板片可以製成液體和氣體的容器，以及製造飛機結構上某些部分的蒙皮（方向舵、副翼、發動機罩、整流罩和整流片）。

熱處理並不能使這種合金的強度增加。

AMu 鋁鎂合金

AMu 鋁鎂合金銲接性較好，並具有高度的抗蝕性（接近於鋁）。用這種合金製造零件時（彎曲、錘擊、模壓、及壓延）在加工過程中要退火，退火時在鹽槽中加熱至 350~410°C，經 30~40 分鐘後，再在空氣或水中冷卻。

鋁片的表面上不允許有氣泡、癍疤、擦傷和凹痕。AMu 鋁合金製成有鋁片、管子、桿類跟其他半成品。鋁的強度不合用

時就可以用 AMu 鋁合金。

鋼

30 XMA 鉻鉬鋼板的特點為有很高的機械性能，容易銲接和模壓。正常化處理的鋼板和鋼管退火溫度為 $+860\sim 880^{\circ}\text{C}$ ，正常化處理後回火的溫度為 $+650^{\circ}\text{C}$ 。淬火冷卻劑是油或水。30 XMA 鋼製成有板片、鍛坯跟管子。板片的厚度在 $0.3\sim 4$ 公厘之間。

30 XГCA 鋼（鉻錳鈹鋼）的性質在很多方面都勝過鉻鉬鋼。各種主要的銲接件和鉚接件以及組套件都用這種鋼製成，例如：機身、大樑、發動機架、起落架零件的銲接部件等。退火後可以彎曲、錘擊、模壓。

退火、正常化跟淬火溫度為 $+870\sim 890^{\circ}\text{C}$ ；淬火冷卻劑是油或水。30 XГCA 鉻錳鈹鋼板的厚度都在 $0.3\sim 4$ 公厘之間。

三 常用的鉚釘

鉚釘種類

根據鉚接部分的要求，飛機製造需採用各種類型的鉚釘。結構上開口部分（可以從兩面鉚接的地方）的鉚接要用實心鉚釘（圖 2）。飛機上所用的實心鉚釘要佔全部所用鉚釘的 97%。圖 3 所示的鉚釘是用來鉚接結構上的閉合部位的，也就是不能用實心鉚釘鉚接的地方（單面鉚接）。

根據鉚釘在結構上的位置不同，需要採用各種形狀鉚釘

頭的鉚釘。就是所謂突頭鉚釘跟埋頭鉚釘。

突頭鉚釘有圓頭的、扁頭的和平錐頭的。這些鉚釘都是用來鉚接飛機內部的零件，也就是鉚接構架用的。

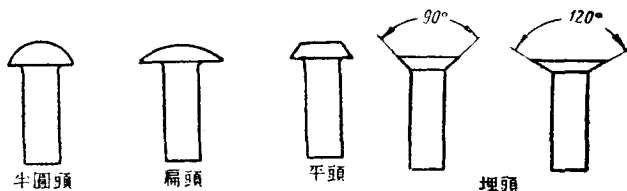


圖2 實心鉚釘的種類

埋頭鉚釘可分錐度 $\alpha = 90^\circ$ 鉚釘頭的，錐度 $\alpha = 120^\circ$ 鉚釘頭的跟雙錐度鉚釘頭的。

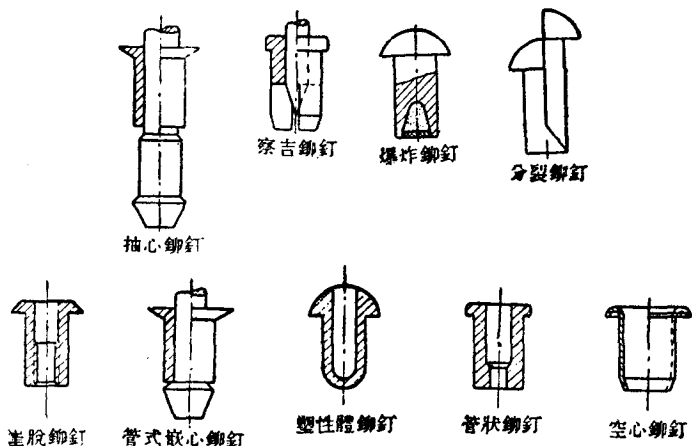


圖3 單面鉚接用的鉚釘

埋頭鉚釘用來鉚接飛機的整流罩表面，使表面光滑。這種鉚釘的主要用途就是把蒙皮鉚接在構架上。

鉚釘材料和標誌

鉚釘是用金屬絲製成的；這類原材料有質輕的鋁合金如：AMц, Д1, Д18, Д17, Д16, В65 跟 AMr 5 跟各種鋼料如 15A, 30 XMA, 30 XГCA 跟 20ГA。

航空工業上所用硬鋁的化學成分如下：銅——3.8~4.8%；鎂——0.4~0.8%；錳——0.4~0.8%；矽 0.7%；鐵 0.7%；剩餘的都是鋁。

AMц 鋁合金鉚釘主要用於鉚合鋁接容器。

Д16, Д17, В65 鋁合金鉚釘用來鉚接受力很大的結合部分（鉚接蒙皮跟翼樑，鉚接翼樑零件跟其他組合作件）。

Д17 鋁合金鉚釘強度雖然比 Д16 的鉚釘差些，但是它最大的優點是在鉚釘淬火後經兩小時就可以用來鉚接了。

В65 跟 Д18 鋁合金鉚釘有很大的優點。這些合金具有較高的強度（特別是 В65 合金）。用這些合金製成的鉚釘，可以在時效硬化後任何時期內進行鉚接，並且不需要再經過熱處理。後一點特別重要，因為這樣可以簡化飛機的製造過程和降低成本。

AMr 5 鋁鉚釘用來鉚接不太重要的結合部分（中翼整流片等），一般都用來鉚接鎂合金的零件。

鋼鉚釘強度很高，用於連接鋼結構的組合作件。

為了方便於在外表上分辨鉚釘材料牌號，常在鉚釘頭上製出標誌。這種標誌，是在鍛製鉚釘時，在每個鉚釘頭上打出的，標誌的形狀有凸出或凹下圓點的和長方條的。

表 3 所示 851A~875A 跟 1640C~1645C 技術規程所規

表 3 各種合金製成的鉚釘的標誌

普通鉚釘										蒙皮鉚釘		
合 金 牌 號	15A	20ГA	30ХМА	AMц	Д16	Д17	Д18	В65	AMг5	Д18	Д1	Д16
標 誌	無 標 誌							無 標 誌		無 標 誌		
		凸 起 的 標 誌						無 標 誌	—	—	凹 入 的 標 誌	

表 4 標準鉚釘的標誌

鉚 釘 型 別	規 定 的 標 誌									
	鋁 合 金					鋼				
	Д18	Д17	Д16	AMц	15A	20ГA	30ХМА			
半圓頭	851A	852A	853A	854A	871A	872A	873A			
扁 頭	866A	867A	868A	869A	874A	—	—			
平 頭	855A	856A	857A	858A	—	—	—			
埋 頭	859A	860A	861A	862A	875A	—	—			
埋 頭	863A	864A	865A	—	—	—	—			
蒙皮用埋頭	Д18П	Д11П	Д16П	—	—	—	—			
蒙皮用埋頭	1640C	1641C	1642C	—	—	—	—			
蒙皮用埋頭	1643C	1644C	1645C	—	—	—	—			