

方向舵－AT-3首次升空35週年憶航空所大專兵參與AT-3設計紀實

◎航空所／張瑞釗

民國六十七年的軍人節當天，結束了在虎尾空軍基地四週的大專兵基礎訓練。當天清晨吹過一陣初秋的风，小雨淅瀝；結訓的離愁，似乎敵不過前一天抽中航發中心上上籤的興奮，內心充滿著對航空研究院的期待與嚮往。

尚睡眠惺忪，即由航發中心一位長官，從虎尾將我們幾位幸運兒帶領到台中，直抵航空研究院的宿舍。當時的宿舍，今已成了游泳池。認識航發中心及航空研究院的環境後，開始了差兩天就二十二個月的軍旅生涯。我被安排到設計室系統課飛操組－方向舵。

對於成功大學航空工程學系畢業的驕子而言，生而有幸當空軍，還有機會抽中航發中心。大三時，已在航發服役的學長王順生，回承招兵買馬。於是全班幾乎將航發中心當第一志願，立志當大專兵，不考預官了，想碰碰運氣，而我碰上了。

六十七年九月三日至六十九年六月三十日的大專兵服役期間，正逢AT-3細部設計階段。全程參與了首架噴射教練機的設計，至今仍懷念不已。

六十七年的航空研究院，僅現今的航空研究所大樓，時全院約三百餘人。航空研究院下設飛機設計室、研究室、試飛室及技術圖書室。六十七年底，走走諾斯羅普的顧問後，AT-3細部設計の後

半段，便落在我們肩上。

當時飛機設計室的設計重鎮為大樓三樓，一邊是結構課，一邊是系統課。東西對峙，你來我往，唇槍舌劍，互而較勁；胼手胝足，華路藍縷，那管淡背淋漓。雖然沒有顧問的協助，表現依然毫無遜色。

系統課下有飛行操縱組，即飛操組和液壓組。飛操組負責飛機各翼面操縱系統的設計與繪圖。我負責的方向舵即為其中之一，自駕駛座的踏板貫穿機身至尾端方向舵的操縱機構設計。當時的繪圖桌是一向上傾斜的木板架，再鋪上一層壁報紙，如再外加一套平行尺是最好的配備了，實無法與今日的CATIA及AutoCAD等比擬。兩年的方向舵操縱系統設計總計繪製了三百餘張圖。當在AT-3模型機（mock-up）上看到自己設



圖一 AT-3實體模型(左二：現任航空所副所長劉新化，右二：作者)

此時也已77歲了，獨自照顧一個80幾歲的病人確實很吃力，而荒井醫生的病情卻每況愈下，讓夫人陷入漩渦般的困境。

所幸，從他發病到慢慢復原的兩年中，有他的夫人一直陪伴在側，細心照料與陪伴，期間也尋求社會資源，找來居家看護，每週二到三次的居家照護與陪伴，讓夫人稍稍喘息片刻。兩年後，再回當初幫他診斷的齊藤醫生那裡複診，複診結果出來，連齊藤醫生都懷疑兩年前是否誤診。荒井醫生的夫人，也就是這本書的作者荒井和子，當初想出版這本書之前，將所有的初稿全部送給主治大夫齊藤醫生看過，當下齊藤醫生真的是左右為難，因為，衆所周知阿茲海默症是一種不可逆的病，只是惡化的程度因人而異。如果以作者的敘述，恐怕引起喧然大波，於是齊藤醫生協助作者寫解說，清楚交代關於荒井保經先生的病況(在此不贅述)。經過兩年，荒井醫生已從原先幾近完全失去行動力，外面的世界與他沒有任何連結，時而憂鬱時而暴躁，生活脫序讓夫人在照顧上備感辛苦。基於種種因素，夫人決定搬家，離開原來的生活圈，夫妻倆決定離開孩子們獨自生活。

當然，事情沒有想像中順利，剛搬到新家，荒井醫生天天喊著要回家，對於全然陌生的環境，他無法認同也不能接受，再加上荒井夫人

計的作品時（圖一），內心無比興奮，實為我航空系畢業後最佳的學習之路。

當時飛機設計室的成員有軍職、大專兵、繪圖技術員及少數聘用人員。如今想起，平日看到的將軍，不是生而為將軍的。我們可是看著長官們努力「長大」的，他們就在我們身旁。我們的長官－航空研究院院長華錫鈞少將、副院長王石生當時才上校呢。系統課課長彭元熙，飛操組組長孫岐山，他們那時也都正年輕。整個設計室宛如一小家庭，小而溫馨。王副院長夫人，在端午節還會親自做粽子慰勞大家。彭課長也兼要職。如果將六千五百萬年前的恐龍世紀至今，縮時成三十五年，那以上這批人，不愧為恐龍的活化石。對AT-3考古有興趣者，找他們研究就是了。

同事間相處如家人，其樂融融。有一同學，叫黃亮，善於機械設計與繪圖，近視千度，不用當兵，畢業後即以聘雇身分應試，進了航空研究院。不過他月薪一萬二，大專兵才九百元。大專兵，幾乎全數來自成功大學和淡江大學航空系的畢業生，不少菁英都是在此時誕生的（圖二）。如航空所現任副所長劉新化、前結構組組長洪梓彬等都是。也有不少優秀人才跑到漢翔公司的，如陳獻瑞、洪詒誠、邱正一、鍾文輝等也都身兼要職。如果將六千五百萬年前的恐龍世紀至今，縮時成三十五年，那以上這批人，不愧為恐龍的活化石。對AT-3考古有興趣者，找他們研究就是了。

療癒瑜珈讓我找回身體的春天

◎航空所／林彩鳳

人雖尚未達樂齡階段，身體卻頻頻出現肩頸僵硬、腰酸背痛的文明症狀，更糟的是健康有幾項數據紅色超標外，還落得住院挨上刀子，健康亮起紅燈警訊。為了找回精氣神有活力的自己，我跟著朋友參加適齡宜性的療癒瑜珈課程，下決心從放鬆靜心與呼吸伸展的緩和運動來加強體適能。

瑜珈聯結身心靈的精神，把東方呼吸意念及西方肌體訓練相合為一，透過腹部深層呼吸的力量及肢體伸展的運轉，和身體進行親密對話。療癒瑜珈不僅能改善呼吸系統，加強心肺功能，矯正四肢不動「坐式」上班族的姿態或過重者減重外，還兼具排毒、清除體內垃圾、促進血液循環，舒緩緊張生活的壓力與穩定情緒之功效。所以幾堂課下來精神感覺不錯，似乎感應到身體肌耐力與柔軟度有所增強，這可是當初始料未及。

每次上課，身子在老師前導動作的帶領下，合著輕柔音樂，一式接一式緩慢地拉伸收回，幾回下來，我慢慢跟上節奏與同儕腳步，隨老師口授招式達到心無掛礙放空自己，並一面配合音律運作腹式深呼吸與深吸的調息。療癒瑜珈的招式可不容小覷，看似簡單的地板動作，在動與靜中教你認識

歷經近一年的努力，終於六十八年六月三十日完成了AT-3細部設計。且不自負衆望，六十九年七月十七日，第一架自行研製之AT-3噴射教練機原型機出廠。參謀總長，宋長志將親臨主持出廠典禮並命名為「自強號」教練機。接著於九月十六日由總司令烏誠上將主持自強號教練機首次升空試飛。九月二十五日，故總統經國先生亦親臨自強號試飛。倏忽三十五載！

AT-3一飛冲天，見證我噴射年代，於焉自強。眺望清泉崗上空，已換了新裝。AT-3凌空劃過，目睹自己的心血遨翔其中，是畢生何等幸運之事，至今仍感動不已。

我曾經掌握了AT-3的方向，AT-3確也決定了我人生的方向。離開航發兩年，七十一年又回到航空研究院，加入經國號戰機發動機研發行列。從此，青春時光，遂與引擎為伍，至今不悔。如今，憶及當時年紀小，恍然如昨。懷年少之憧憬，嘆歲月之易得；泛黃相片中，參與AT-3設計之景，栩栩猶見當年。



圖二 成功大學和淡江大學航空系畢業大專兵

療癒瑜珈讓我找回身體的春天

◎航空所／林彩鳳

人雖尚未達樂齡階段，身體卻頻頻出現肩頸僵硬、腰酸背痛的文明症狀，更糟的是健康有幾項數據紅色超標外，還落得住院挨上刀子，健康亮起紅燈警訊。為了找回精氣神有活力的自己，我跟著朋友參加適齡宜性的療癒瑜珈課程，下決心從放鬆靜心與呼吸伸展的緩和運動來加強體適能。

瑜珈聯結身心靈的精神，把東方呼吸意念及西方肌體訓練相合為一，透過腹部深層呼吸的力量及肢體伸展的運轉，和身體進行親密對話。療癒瑜珈不僅能改善呼吸系統，加強心肺功能，矯正四肢不動「坐式」上班族的姿態或過重者減重外，還兼具排毒、清除體內垃圾、促進血液循環，舒緩緊張生活的壓力與穩定情緒之功效。所以幾堂課下來精神感覺不錯，似乎感應到身體肌耐力與柔軟度有所增強，這可是當初始料未及。

每次上課，身子在老師前導動作的帶領下，合著輕柔音樂，一式接一式緩慢地拉伸收回，幾回下來，我慢慢跟上節奏與同儕腳步，隨老師口授招式達到心無掛礙放空自己，並一面配合音律運作腹式深呼吸與深吸的調息。療癒瑜珈的招式可不容小覷，看似簡單的地板動作，在動與靜中教你認識



藝文資訊

8/19-9/6 9:00-17:00 駝毫醉墨第35次會員展(中壢藝術館第一展覽室)

9/3 19:30 木偶奇遇記－聖彼得堡123歡笑兒童劇團(文化局演藝廳)

9/4 19:30『永續．靈魂．永敘．記述』范姜毅2015蕭邦鋼琴巡迴獨奏會(中壢藝術館音樂廳)

9/5 2015劇界培力－美學推廣講座《很久沒有敬我了妳－原住民音樂劇》(桃園展演中心)

9/5 2015 19:30 劉家伶鋼琴獨奏會《我的伏特不加冰》(文化局演藝廳(縣府路231號))

9/6 13:00-15:00 鐵玫瑰音樂學院－大師講堂《一首歌的誕生》/講師：音樂人丁曉雯老師(桃園展演中心二樓大會議室)

9/6 14:00【玩藝樂桃桃－桃園藝文中心活動推廣計畫】樂分享－藝文講座(桃園市藝文中心(桃園區埔新路12號))

9/6 14:30 蔡世鴻 V.S. 台北古典吉他合奏團音樂會(文化局演藝廳)

9/9 19:30 夏日爵士音樂會之二、OLIVIER BARON / ORENDASHTI 爵士二重奏(文化局演藝廳(桃園區縣府路21號))

9/10 19:30 城市生活美學系列講座－鄭治桂主講《梵谷的普羅旺斯烈日與星夜》(中壢藝術館演講廳)

9/11 19:30 台北愛樂歌劇坊－莫札特歌劇《喬凡尼先生》(中壢藝術館音樂廳)

9/12 2015 19:30 狂想劇場《I'm the man》巡迴版(文化局演藝廳)

9/13 19:00 五洲藝華園《江湖俠義傳》(文化局前廣場)

營業秘密責任歸屬與保密管理(下)



◎資管中心／江其欣

(二)在員工的管理方面

1. 公司應與員工簽訂保密契約，約定員工在職期間不得有任何侵害公司營業秘密的行為，而員工離職後其保密義務仍然繼續存在。

2. 考慮在僱傭合約中適度訂定離職後的競業禁止條款。營業秘密洩漏案件發生在員工跳槽或自行創業的比例相當高，這種條款可有效降低離職員工利用公司營業秘密對公司造成的損害。

(三)在交易對象的管理方面

公司有時因交易行為的必要，必須將營業秘密提供給他人知悉，這時最好由雙方事前簽訂保密合約以降低營業秘密日後被不當利用的風險。至於可能因交易而簽訂保密合約的對象將包括委託加工廠商、被授權人、技術合作人及供應商等。在該等保密合約中應就保密期間及可利用秘密之目的限制、對象、範圍、地域與方法等詳加約定。

公司在進行後二者的管理時，如涉及的營業秘密較為重大，強調應尋求法律專家協助研擬有關的合約，以免因小失大。

營業秘密受侵害時，主要是循民事訴訟程序請求救濟。由於在訴訟程序中，訴訟雙方必須在法院進行公開的調查及辯論程序，當事人或訴訟代理人均得閱覽有關的訴訟資料，如此一來相關的營業秘密恐因進行訴訟而喪失其秘密性，因此營業秘密法規定，當事人提出之攻擊或防禦方法涉及營業秘密，經當事人聲請，法院認為適當者，法院得不公開審判或限制閱覽訴訟資料，就是希望藉此保護營業秘密權利人之權益。

小王聽完保哥的一番話後，對營業秘密的保密管理除了資訊安全的考量外，在員工、及交易對象的管理方面，有了更深一層的認識：心想，人員的管理還是最難的一環，即使制度設計得再周延，有心人想做壞事，還真難以保護防範啊！

培育優秀人才 厚植技術能量 亞東技術學院來院實習生訪談



◎飛彈所／陶瑞基、劉穎奇

本院飛彈所日前與亞東技術學院簽訂校外實習合約，落實產業與學界的結合，替本院校外實習計畫寫下新的一頁。

國內的建教合作制度始於民國五十八年，著眼於工業類技術人才的培育以及因應科技發展與社會的需要。本院對於

國防天機

◎航空所／張家瑋

橡膠為國家的戰略性材料，在軍隊中各式戰機、飛彈和艦船都可見到它的蹤影，至於如何加工這些彈性高分子物質，則需要特殊的混合機台。本文將介紹目前常用的練膠設備，包含開放式練膠機與閉閉式練膠機。

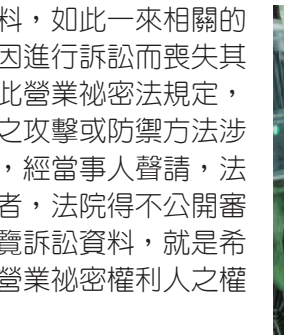
開放式練膠機

主要用於橡膠的熟練、壓片、素練及混練；也可用於再生膠生產中粉碎、練線及精練，是橡膠製品生產中應用最早的設備。採用開練機設備具有以下優勢：散熱效果良好、不須額外構置壓延設備、可應用膠種範圍廣。

工作原理：膠料在兩個相對迴轉的輥筒上，依不同線速度，在摩擦力作用下被拉入輥距，通過輥距斷面的縮小，使膠料受到剪切與擠壓，增加可塑度，達到練膠目的。膠料在輥距間前後輥必須有不同的線速度，產生一定的速度梯度，使膠料受到剪切與擠壓。

輥筒的工作速度與速比是開練機的重要工作參數，根據被加工膠料的性質、工藝要求、生產安全及疲勞強度等決定。工作速度又稱輥筒線速度，速比是兩輥筒線速度之比；後輥線速度>前輥線速度。速度提高，速比增大，輥距減小，速度梯度會增大，對膠料的剪切變形及機械破壞也就越大，如此可減少加工時間，提升生產效率。速度、速比增大，摩擦生熱會

雙輥輪開練機



膠料在輥距中受力分佈

的方向也由原本的研究導向趨向技術導向。亞東技術學院在落實技職教育目標、培育專業人才、透過與產業的實習方案來暢通技職管道，因此規定實習學生必須在三

年內將系所規定的學分修畢，第四年才有資格成為校外實習生。自104年7月始，有8名實習生分派在飛彈研究所研製組執行CNC車床、銑床、沖壓模具、電腦輔助機械設計製圖等工作。筆者在他們來院實習工作月餘後，為瞭解實習生的實習內容與近況，訪問其中分配擔任電腦輔助機械設計製圖的楊筑安與擔任操作銑床作業的陳俊維同學。他們表示感謝本院提供的工作和環境、會努力在實習中繼續學習，並且遵從工安及防衛規定，平安完成實習階段。雖然班上許多同學選擇升學，但他們認為實務上技術的取得也同樣重要，業已取得多張證照的陳俊維同學言談中充滿了自信。不同於時下大多數的年輕人，對於未來的茫然無助，實習生們對於自己的職涯很早就有所規劃，令人印象深刻。從這些年輕人的工作和學習態

度，能夠深深地感受到他們所散發的自信與熱忱，雖然只是一份實習工作，但實習生們戮力以赴的工作表現也獲得單位幹部的肯定。產業需要規劃人才的培育，實習生期間就如同是百分之百的本院員工，有時候交代一些有點挑戰性的工作給學員去磨練，就可以了解他們的能耐有多少，也讓實習單位了解他們未來可否接任其它更艱難的工作。本院轉型行政法人後，技術員方面近年來面臨大量屆齡退休潮，而實習合約則活絡了另外一條用人管道，期望在雙方教學相長中，在實習合約的機制中，共創互利雙贏的局面。

國防科技之橡膠混合設備簡介

密練室周邊鑽孔，冷卻水沿鑽孔高速循環，大幅改善冷卻效果。兩邊側面內壁經硬化處理，提升耐磨性，延長使用壽命。轉子有2稜、4稜、6稜(Kobe Steel)及不規則多稜(W & P Z22)，以所需選用。重錘裝置加壓至物料的壓力達5-7kg/cm²，可縮短練膠時間。

b. 翻轉式密練機(利拿)

這是在正切式轉子密練機的基礎上發展出來的，密練室可以向操作者紛向翻轉洩料的密練機，目前有三種結構型式：密練室可翻轉140°、密練室可翻轉110°、密練室可翻轉180°。

咬合式轉子密練機

工作時兩轉子的螺旋稜相互咬合，即一個轉子的凸稜進入另一個轉子的凹槽，膠料在兩轉子間縫隙中進行塑練或混練。其練膠原理與開練機相似，膠料在密練室主要是沿轉子軸向移動。

使用密練機可確實降低勞力成本，提升生產效率，為廣泛應用之設備，但若生產的膠料為少量多樣的特性，每批的膠料量並不多，使用工作容積大的密練機，至少需使用80-90%的量來維持較佳之分散性，將導致生產膠量過剩、成本提高，以及使用不同膠料時會遇到機台清潔與殘膠問題，故應以生產需求來選擇適當的橡膠混合設備，才能達到最佳效益。

閉閉式練膠機

在橡膠工業中主要用於原料膠及高聚物彈性體的素練及橡膠與碳黑、硫磺及其他配合劑的混練。採用密練機可減輕勞動強度、減輕環境汙染、縮短練膠時間，提高生產效率。

密練機的分類方法有很多，主要是以轉子結構進行分類。

●轉子幾何形狀：橢圓形及圓筒型轉子密練機。

●轉子工作型態：剪切型及咬合型轉子密練機。

工作原理：密練室內兩轉子相互迴轉，使加工物料在轉子間隙中、轉子與密練室壁間隙中及轉子與重錘、洩料門間隙中受到不斷的剪切、撕裂、翻轉和摩擦等強烈的練線作用，使膠料溫度升高，增加可塑度(降低木尼黏度)，使配料分散均勻，達到素練或混練的目的。

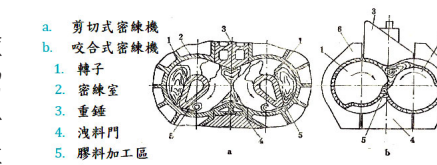
在基本架構方面，目前剪切式及咬合式轉子的密練機都是由底座、密練室、轉子、傳動裝置及加熱冷卻裝置等系統組成。

剪切式轉子密練機

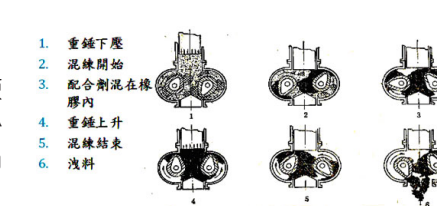
a. 傳統結構密練機(萬馬力)

剪切式密練機基本結構

翻轉式密練機(利拿)



膠料在密練機中的加工示意圖



剪切式轉子密練機練線示意圖

使膠料溫度升高，故輥筒冷卻、溫控系统需加強；若溫度過高會降低膠料素練效果，甚至會使混練膠料發生焦燒現象。

橫壓力是橡膠在輥距間對輥筒作用的徑向壓力，它是設計開練機重要原始數據之一。橫壓力的大小取決於被加工膠料的性質、溫度、輥距、輥筒規格及速比等因素。隨輥距的減小，輥筒的受力增大。橫壓力的最大值作用在接近輥距最小處。

密練室周邊鑽孔，冷卻水沿鑽孔高速循環，大幅改善冷卻效果。兩邊側面內壁經硬化處理，提升耐磨性，延長使用壽命。轉子有2稜、4稜、6稜(Kobe Steel)及不規則多稜(W & P Z22)，以所需選用。重錘裝置加壓至物料的壓力達5-7kg/cm²，可縮短練膠時間。

b. 翻轉式密練機(利拿)

這是在正切式轉子密練機的基礎上發展出來的，密練室可以向操作者紛向翻轉洩料的密練機，目前有三種結構型式：密練室可翻轉140°、密練室可翻轉110°、密練室可翻轉180°。

咬合式轉子密練機

工作時兩轉子的螺旋稜相互咬合，即一個轉子的凸稜進入另一個轉子的凹槽，膠料在兩轉子間縫隙中進行塑練或混練。其練膠原理與開練機相似，膠料在密練室主要是沿轉子軸向移動。

使用密練機可確實降低勞力成本，提升生產效率，為廣泛應用之設備，但若生產的膠料為少量多樣的特性，每批的膠料量並不多，使用工作容積大的密練機，至少需使用80-90%的量來維持較佳之分散性，將導致生產膠量過剩、成本提高，以及使用不同膠料時會遇到機台清潔與殘膠問題，故應以生產需求來選擇適當的橡膠混合設備，才能達到最佳效益。

閉閉式練膠機

在橡膠工業中主要用於原料膠及高聚物彈性體的素練及橡膠與碳黑、硫磺及其他配合劑的混練。採用密練機可減輕勞動強度、減輕環境汙染、縮短練膠時間，提高生產效率。

密練機的分類方法有很多，主要是以轉子結構進行分類。

●轉子幾何形狀：橢圓形及圓筒型轉子密練機。

●轉子工作型態：剪切型及咬合型轉子密練機。

工作原理：密練室內兩轉子相互迴轉，使加工物料在轉子間隙中、轉子與密練室壁間隙中及轉子與重錘、洩料門間隙中受到不斷的剪切、撕裂、翻轉和摩擦等強烈的練線作用，使膠料溫度升高，增加可塑度(降低木尼黏度)，使配料分散均勻，達到素練或混練的目的。

在基本架構方面，目前剪切式及咬合式轉子的密練機都是由底座、密練室、轉子、傳動裝置及加熱冷卻裝置等系統組成。

科技專業

密練室周邊鑽孔，冷卻水沿鑽孔高速循環，大幅改善冷卻效果。兩邊側面內壁經硬化處理，提升耐磨性，延長使用壽命。轉子有2稜、4稜、6稜(Kobe Steel)及不規則多稜(W & P Z22)，以所需選用。重錘裝置加壓至物料的壓力達5-7kg/cm²，可縮短練膠時間。

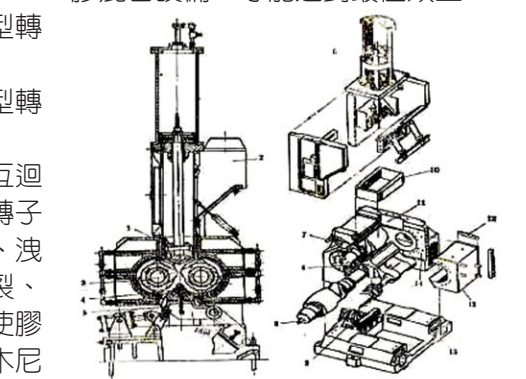
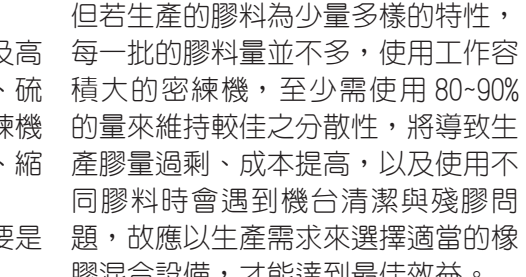
b. 翻轉式密練機(利拿)

這是在正切式轉子密練機的基礎上發展出來的，密練室可以向操作者紛向翻轉洩料的密練機，目前有三種結構型式：密練室可翻轉140°、密練室可翻轉110°、密練室可翻轉180°。

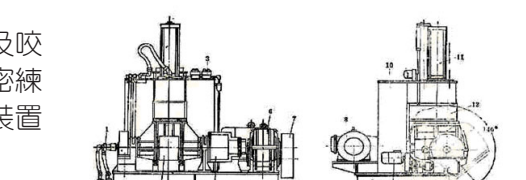
咬合式轉子密練機

工作時兩轉子的螺旋稜相互咬合，即一個轉子的凸稜進入另一個轉子的凹槽，膠料在兩轉子間縫隙中進行塑練或混練。其練膠原理與開練機相似，膠料在密練室主要是沿轉子軸向移動。

使用密練機可確實降低勞力成本，提升生產效率，為廣泛應用之設備，但若生產的膠料為少量多樣的特性，每批的膠料量並不多，使用工作容積大的密練機，至少需使用80-90%的量來維持較佳之分散性，將導致生產膠量過剩、成本提高，以及使用不同膠料時會遇到機台清潔與殘膠問題，故應以生產需求來選擇適當的橡膠混合設備，才能達到最佳效益。



剪切式密練機基本結構



翻轉式密練機(利拿)

剪切式密練機基本結構

翻轉式密練機(利拿)



謝謝你，從阿茲海默的世界回來