

“我們將不但有一個強大的陸軍，而且有一個強大的空軍和一個強大的海軍。”毛主席在人民政協的開幕詞裏面曾經這樣明確而肯定地指示過我們。我們年青的一代，我想都會願意，也應該願意，不計任何代價地來擔負起這一偉大而光榮的任務！

爲了貢獻一些基本上的認識給有志於人民空軍事業的年青同志們，特編譯這本小冊子，作爲獻給人民優秀的兒女的禮物。

這本冊子裏僅祇講了些怎樣駕駛飛機的淺顯技術，及最普通的原理，其他涉及飛機構造，空氣動力以及另外一些有關的東西，這裏都沒有談，所以它祇適合於對航空有興趣，準備踏入其門，或剛剛入門的同志們參考之用。

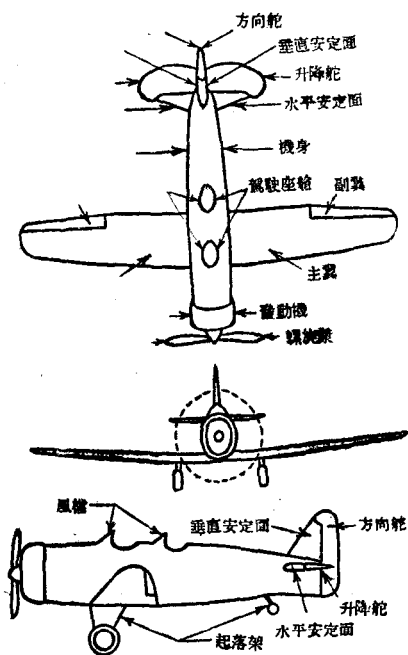
目 次

一 操縱系及儀器.....	1
二 滑走.....	18
三 起飛.....	26
四 平直飛行.....	32
五 失速·上升·下滑.....	38
六 轉彎.....	46
七 進場與着陸.....	57
八 尾旋(螺旋).....	75
九 長途飛行.....	79
一〇 特技.....	91
後記	109

一 操縱系及儀器

在你坐進飛機飛到空中，接受你的訓練課目以前，關於飛機的各主要部門，在地面先作一個詳盡的講解，實屬必要，講完之後，並耐心的揣摩體會一下，以便得到一個初步概念。

假定現在你已經到了飛機場，也會見了你的飛行教員，你所要用作教練的飛機，也已經準備妥善，停在停機線上。她是一架低單翼單發動機的飛機——就是說她祇有一幅翅膀，一個發動機，機身下部緊接着連在翅膀的上部。前面那個座位是飛行教員的座艙，它緊靠在發動機的正後方。離前艙兩呎遠的那個後座，就是你的座艙，它之所以要排在後面兩呎，是爲的在你坐進座艙以後，可以從機



1. 飛機的外形：上視(上)，
前視(中)，側視(下)。

身旁邊一直看到垂直下方。因為它剛剛是在機翼的後面，機翼不至於妨礙你的視線。

當你再靠近飛機一些，你將發現有些東西是需要加以解述，才能明瞭。現在我們就從機翼上開始吧！從機翼後緣①的中間起，一直到翼尖，有一塊活動的東西（兩邊翼上都有），那就是操縱系主要部門之

一的副翼。——它是用鉸鏈聯接在主翼的後部。如果你把右翼上的副翼抬起來，那末你再看看左翼上的副翼怎麼樣？它一定是往下垂的。相反，如果你把右邊的往下壓，左邊的却抬起來了。這是因為它們倆被聯接在駕駛座艙

① 機翼的後面那條邊——譯者

內的那根棍子的下面。現在你不妨到駕駛艙裏去把那根棍子——飛行員叫它做駕駛桿，後文就簡稱“桿”——向左右搖動看，同時注意兩個副翼會發生什麼現象？當你將桿向左動，你將看見左邊的副翼被抬起來，而右邊的副翼却垂下去了。如果將桿向右動，其現象也正好相反。飛行員就利用副翼的這種動作來操縱飛機傾側，或者說使得飛機從這邊滾轉到那邊。那末，究竟是怎樣滾轉的呢？

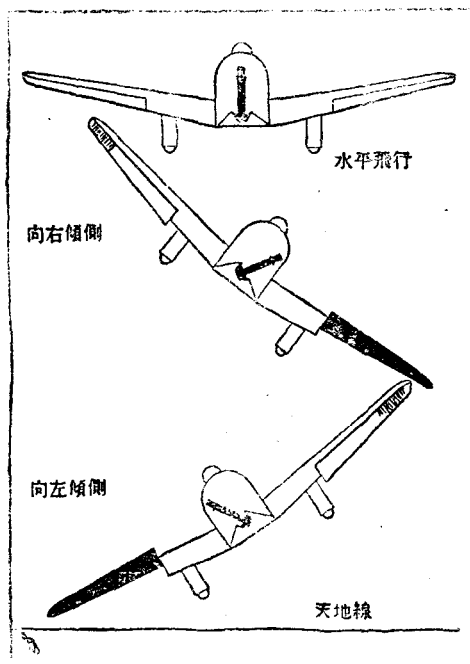
假設你的飛機每小時飛行速度是 100 哩。（這個假設很需要，因為如果沒有氣流來影響飛機，那是什麼也不會出現的，等於擺在地上一樣。）你想把左邊的主翼壓下去，你將桿向左移動，左邊的副翼被抬起來，空氣的氣流流經主翼，衝擊到翹起的副翼，就有要把副翼吹回原來位置的趨勢。這時候會有什麼現象發生？副翼是被氣流壓迫得想恢復原來位置，但是飛行員却抓住了桿不鬆手，不讓副翼往下去，而副翼又是聯接在主翼上面的，那末主翼尖端就被連着壓下去了。同樣的道理：在右邊發生了相反的現象，因為右副翼被壓下去，氣流却把右主翼尖端抬起來了。左右兩個副翼這樣動作的結果，就使得飛機沿着她的縱軸（從機頭到機尾通過機身的一根假想線）打滾，一直到飛行員把駕駛桿恢復到中央位置，兩個副翼也恢復了它們原來與主翼相同的位置時才會停止。

副翼還起着另外一種力量，幫助飛機沿着縱軸滾動。當那邊的副翼被壓下去時，那邊的主翼却增加了一點升力；那邊的副翼被抬起來時，那邊的主翼就消失了一點升力。因為這個原故，某一邊的主翼往下時，它的副翼往上，翹起的副翼擾亂了一部份氣流，更幫助低下去的主翼消失一點升力，因之更加强了主翼被壓下的力量。同時却因為相反方向的副翼往下垂，使主翼增加了一點升力。那邊的主翼就有越抬越高的趨勢。因之，幫助了飛機沿着縱軸滾轉的力量。

但是這裏還有一點，雖然是很淺顯，而却不可不注意的地方：就是副翼的曳力。假設你想使飛機向右傾側，你將桿向右移動，右邊的副翼被抬起來，左邊的副翼被壓下去。兩個副翼這樣的位置所產生的曳力，以對主翼的影響來說，是左邊比右邊來得大。所以就有一個力量想把左主翼往後曳，其結果則是機頭被往左扯。這現象是發生在當你剛開始使飛機進入坡度傾側的時候。同樣的，當你開始向左進入坡度傾側時，機頭就被往右扯。這種機頭的搖擺現象，叫做“搖”(yaw)。

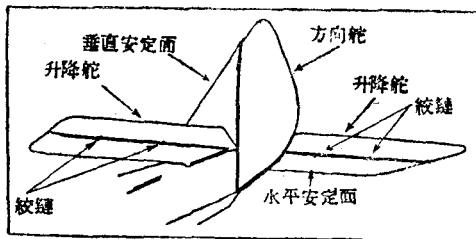
修正“搖”最有效的操縱面，就是方向舵。現在我們就來談方向舵。注意看着它，你將發現它也跟副翼一樣可以兩邊動，不過它是左右動，而副翼是上下動。它是用鉸鏈

連在一塊固定在機身尾部中央線上的垂直安定面上的。
 它的左右活動範圍，大概是左右各 30° 。（對機身中央線來說）現在你可以坐進座艙，在你坐好伸腿時，正好在你兩腳的前面各有一塊懸在空中的小踏板等着你去蹬，它



2. 副翼操縱——注意副翼與駕駛桿的位置同飛機的狀態。副翼的操縱量，在實際飛行中，不會像圖示的這樣多。這是爲了明顯起見，所以量大些。

們是用鋼絲繩聯接到方向舵上，當你左脚向前蹬時，方向舵就向左偏。在空中飛行的時候，強烈的氣流衝擊到這離開中央線偏向左邊的方向舵，就想把它推回到中央線去，但是你的脚却蹬住了它，不讓它回去，其結果却把飛機尾巴往右推，同時，相對地機頭却向左邊偏過來。記住這個簡單的道理：假使你要機頭向左，左脚往前蹬；要機頭向右，右脚往前蹬。



3. 從後下方看尾部操縱面

在你還沒有離開方向舵以前，我們再看看垂直安定面。頭一眼或許你將以為它是與機身中央線重疊裝置來幫助飛機在空中保持直線飛行。其實不然，你再看仔細點，它並不與機身中央線重疊，而是有那末幾度角偏向一邊。這是因為轉動的螺旋槳把空氣成螺旋形的往後推，（就因為這個反作用，才能使飛機前進）流過機身。如果垂直安定面是重疊飛機中央線裝置的話，那末它始終要受到點螺旋形氣流的衝擊，其結果不但不能幫助飛機保

持直線飛行，反而有使她轉動的趨勢。爲了抵消這種扭力，所以故意裝偏幾度。

你已經知道了用作修正“搖”的方向舵，同用作使飛機進入傾側沿縱軸滾轉的副翼，這裏還有一種操縱面沒有說到的，那就是升降舵，它是用鉸鏈聯在方向舵兩旁的水平安定面的後緣上。它被裝置成水平位置，可以上下動。氣流衝擊到它的表面上同衝擊到副翼或方向舵上所起的作用完全一樣。很明顯的當升降舵翹起，機尾就被氣流壓下，結果機頭的姿勢比在水平飛行時，一定要高些。又因爲升降舵也是用鋼絲繩聯接在駕駛桿的下部，所以當飛行員想使飛機升高時，他祇僅僅把駕駛桿往後帶一點就行；想降低高度時，把桿往前推一點就是。

關於上面所說的幾種操縱面的動作非常重要，你可以領會到：祇要駕駛桿不在中央位置，它們就起作用，使飛機改變原來的飛行姿態，一直到你將桿恢復中央位置時爲止。如果你將桿移動，使飛機變成你所希求的飛行姿態時，你將桿恢復中央位置，她就能保持住那種飛行姿態，直到你重新決定另一種飛行姿態時再動桿來改變她爲止。這裏也有例外，我們且等以後再談。

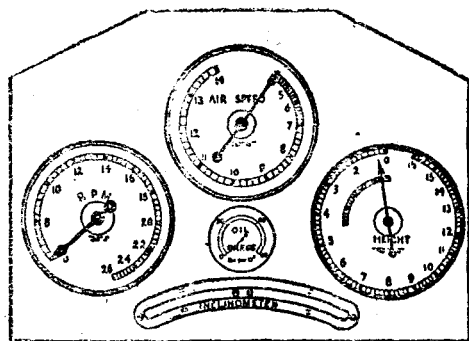
趁你正在尾部時，還有一點不得不向你解說。誰都明白：飛機的載重量改變時，她的平衡也就得從新調整。當

一個體重很大的飛行員飛過這架飛機，他把她的平衡調整得很合適，再換一個體重輕的飛行員去飛同一架飛機，如果不從新調整她的平衡，他就勢必要花很大的力氣去保持飛機的水平飛行，這是因為重量的改變影響到飛機重心移動的原故。比如，當體重輕的飛行員上去飛時，機頭就要往下沉（或上升），術語叫做“頭重”（或“頭輕”），這時候飛行員爲了要保持水平飛行，他就必須經常地用力將駕駛桿往後帶住（或前推），以保持升降舵翹起（或垂下）的位置，來維持機頭不往下掉（或往上翹），這是非常吃力的事情。在你的教練機裏面，在座艙的右邊，你可以發現那裏有一根叫做尾部調整（tail trim）的操縱棍（圖6），它用一根彈簧聯在駕駛桿的下部，你可以移動操縱棍來增加或減少彈簧的力量，使彈簧代替你的手保持駕駛桿的前後位置，來維持飛機的平衡，很容易的作水平飛行。在比較大的飛機上，調整操縱棍是用另外一種操縱法來代替彈簧的作用，它是用一個操縱盤，用鋼絲繩聯接到水平安定面上，飛行員可以轉動盤子來升高或降低水平安定面的前緣，所以尾部受氣流的影響也就隨着改變了。根據操縱量的多少，它可以很恰當的調整飛機的平衡，而不需飛行員用力。

稍加思考，就可以明白：飛行員利用上面我所講過的

三種操縱面（副翼，方向舵，升降舵），就可以在空很自如地操縱飛機，你可以配合着使用它們，達到使飛機根據你的意圖做到任何飛行姿態的目的。

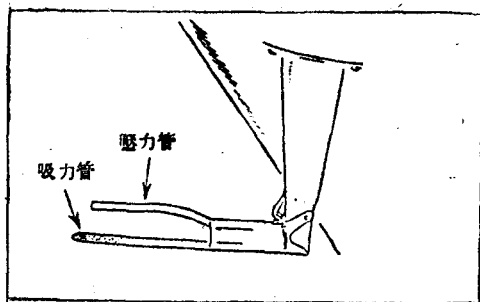
現在你已經把這些概念弄清楚了嗎？（假如我是你，而仍覺得不夠清晰的話，我將一定好好揣摩，非弄清楚不上飛機。）如果弄清楚了的話，那末我們再回到座艙去談談儀表板上（圖4）的東西。在一架初級教練機裏面，儀器祇有很簡單的幾種，比起軍用機或客機裏面那又大又複雜的儀表板上的儀器來，真有天壤之別。飛行員在他駕駛一架近代化的飛機時，爲了安全而迅速的達成任務，他必須經常而準確地注意檢視各儀器的指示。但是像你所用作教練的小飛機裏面，儀器祇是給飛行員一點幫助，並



4. 基本儀器

不是絕對的重要。

在儀表板上你將一眼看到上面有一個寫着 air speed 字樣的儀器，在它的圓周上有着從 4 到 14 的分劃，指針指在 4 上。那就是空速指示表 (air-speed indicator)。很顯然的它的作用就如它的名字所表示的一樣。儀表上面的 4 是代表每小時 40 哩，5 是代表 50，6 代表 60，10 代表 100 等等。數目字的意義祇是表明飛機對空氣的行進速度。爲什麼指針最低祇指到 40 呢？因爲這種飛機的失速速度是在每小時 45 哩左右，這個速度就是這種飛機的臨界速度。各種飛機有她各個不同的臨界速度，小於這個速度，空氣對飛機所產生的升力，就不夠維持飛機本身的重量，就不能留在空中，就會像一塊頑石一樣被摔碎在地上。所以臨界速度以下的指示，毫無意義。平常總是指示數越大，飛機飛行得越快。設計的工程師們總是儘可能的希望能夠得到頂大的“最高速度”，同最低的“失速速度”——也就是最低的着陸速度。空速指示表（有時叫動靜壓管）是由飛機在空氣裏面飛行時所產生的空氣壓力來使它工作的。你如果往機翼下面（有時是裝在機翼前緣或機肚下面）看，你將看見兩根好像削得很精巧的鉛筆向前突出（圖 5）。其中有一根的尖端是開口的，從這個口子接一根導管聯到空速表內部的薄膜，薄膜上又聯上



5. 空速管頭。空氣氣流壓力從這裏傳導到空速表上，指示空速。

指針。當空氣壓力壓到薄膜上時，薄膜便根據所承受壓力的大小而伸張或收縮，再利用很簡單的方法把空氣壓力的大小化成每小時多少哩數，由指針在儀表上指示出來。由此你也可以瞭解到空速表上所指示出來的速度，並不是飛機對地面的飛行速度，僅僅祇是指示飛機在空氣裏面的相對速度。必須知道在你所飛的高度上的風向風速，才可以算出飛機真正對地面的飛行速度。比如：你的空速表指示每小時飛行 100 哩，而你是在每小時 10 哩的頂頭風裏面飛行，那你的對地速度祇有 90 哩；如果是每小時 10 哩的順風呢，那你的對地速度就有 110 哩了。又如假使是側風（風從旁邊吹來）飛行，那末對地速度（簡稱地速）又將是另外一回事了。所以這裏你可以記住：空

速表上所指示的祇不過是飛機與空氣的相對速度（簡稱空速）。

另外一個類似空速表的儀器，就是高度表。它也是用一根指針在圓周上指出數目，告訴飛行員所飛的高度。它的工作原理完全同晴雨計一樣，是根據大氣壓力的變化而指示的。你飛得越高，大氣壓力就越低。在海平面上大概是每平方吋有 15 磅的壓力，可是在 15000 呎的高空時，却減少了一半。我們也用前面的簡單的方法，把每平方吋多少磅化成千呎，在表上指示出來。因為大氣壓力常常在變化，在儀器旁邊裝了一個轉鈕，飛行員在起飛以前，可以將高度表扭到 0。但是有一個非常重要之點要記取的，就是這時高度表所指示的高度，祇是你起飛機場上空的高度，不能適用於任何其他地方。如果事先已經知道起飛機場的標高（拔海高度），起飛前，將高度表不對正 0 而對正當地標高，你就可以得到比較正確的指示，即使你飛到任何其他地方，也可以由表上知道你的飛機的真正拔海高度。可是對於在你的飛行過程中，某一時間對某一地點的對地高度，現在還沒有一種儀器可以很明確的指示出來。雖然無線電高度表已經問世，但還沒有達到普遍採用的階段。

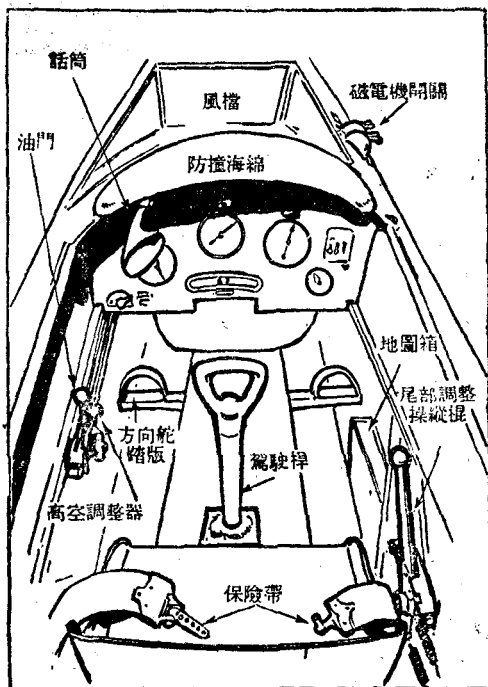
在現階段——無線電高度表未被大量採用以前，飛

行員如果在雲霧裏飛行，對他本身的對地高度，祇能得到一個粗糙的估計。有時因為錯估了位置，致使高度不夠，飛機撞山的失事案件，大概你們也聽說過。

第三個表，其大小形狀也和高度表、空速表差不多，那就是發動機轉數表。關於這個儀表，它的名字就已經說出了它的作用。它告訴飛行員，他的發動機是以什麼速度在轉動，並且是否轉動得很勻稱？假使發動機轉運不勻，發生震動，表上的指針也就有幌動的現象。飛行員可以增大或收小油門，操縱轉數的大小。油門的位置裝在駕駛座位左手機身構架上，操縱油門是用一根槓桿式的把柄，可以停留在任何你所要它停留的位置上。

滑油壓力表 (oil pressure) 是最小的那個表，它的作用也就是它的名字所表示的，告訴飛行員發動機的滑油壓力。此表雖小，却是最重要的儀器。當滑油壓力指示不正常的時候，就是發動機的某一部份發生故障的先驅徵候。如果一個飛行員不能經常的對它關心，那他就喪失了一個最可靠的幫手，就會造成因大意而失事的不幸。在飛行中決不能大意，設想得遇到些，未雨綢繆的處事方法，對一個飛行人員說來是必要、也是很好的方法。

時鐘是空中航行的必需裝備，在這個儀表板上却没有，但它也是重要儀器之一。只要你已經知道了空速和



6. 駕駛艙內部的操縱系、儀器板，及其他設備。

已經飛了多少時間，就可以算出距離來。同時你如果知道了在甲乙兩點之間飛了多少時間，從地圖上又量出它們間的距離的話，那末你也可以算出地速來了。

在駕駛艙裏，飛行員伸手可以觸到的地方（在圖 6 上是裝在右前方），有兩個磁電機的開關（供發動機點

火發動用，所以又稱點火開關）。~~不難~~這架飛機祇有十個發動機，但是爲什麼要有兩個磁電機開關呢？並且所有飛機的每個發動機都有兩個開關呢？這是爲了增加安全因素，每個發動機上都裝有兩個磁電機（除極少數的特別小的發動機外）。也就是說都裝有兩套點火系統。磁電機是發動機上最精巧、同時也是比較最易出毛病的機件。如果裝有兩個的話，即使一個壞了，剩下的一個還可以照常很安全地供你飛回基地。這就是爲什麼要裝上兩套點火系統的原因。現在你再過細看看這兩個開關的位置，它們是指在向下的位置。這時候飛機還停在地面上，當然發動機是關的。磁電機開關的這個位置是不是把你弄糊塗了？不是嗎，當你在家裏開電燈時，把開關往下一扳，燈就亮了；往上一頂，燈就滅了。是不是在飛機發動機上，往下也是開，往上也是關呢？不對，在飛機發動機上正好相反，往上才是開，往下却是關。這一點非常重要，應該特別記清楚。初學者常常因爲把這點忘記而招致不幸的遭遇。

在儀表板上還有一個稍帶彎度，中間有一個水泡的玻璃管子橫裝在上面。那就是傾側儀。它對於幫助飛行員作準確飛行，尤其是做一個良好的轉彎時，是很有用處的。至於它的詳細功用，等到講解“轉彎”那個課目時再說。