

象真飞机模型

航空模型,是深受广大青少年喜爱的一项科技性军事体育活动。

航空模型的种类很多,有在天空中模型的牵引、滑翔和自由飞模型;有在运动员操纵下完成各种优美动作的线操纵特技模型和无线电遥控模型。这些模型有一个共同的特点,就是“能飞”,一般把这类模型称为“模型飞机”。除此之外,还有一种是我们很感兴趣的象真模型飞机,它的外形和真飞机一模一样,近几年来又出现了能飞行的线操纵和无线电遥控象真模型飞机。本书中仅介绍不能飞的象真模型。

象真模型是根据真飞机的外形,按比例缩小后制成的飞机模型。这种模型的用处很多:它可以在展览会上展出,使参观者一看就知道飞机的样子,很逼真;它可以作讲课用的教具,使听讲的人很容易了解飞机的各部分的形状;它还可用来识别敌我的机种;一种做得十分精确的飞机模型——风洞试验模型,可以用来进行科学试验,直接为真飞机的设计服务。

由于象真模型的外形逼真,功用和形状,可以熟悉各种飞机的构造,了解航空事业的向往。它的意义。这对青少年学习阅读图纸,熟悉工模制作象真模型是一件耐人寻味的工作。

本书主要介绍有关象真模型更多更好的方法。

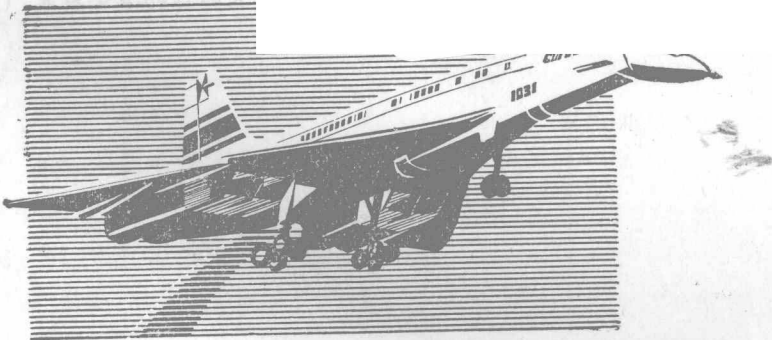
我们希望通过象真模型的兴趣,使广大青少年能更深入地

了解飞机各部分,航空事业的向往。它的意义。这对青少年学习阅读图纸,熟悉工模制作象真模型是一件耐人寻味的工作。

细致扎实的工作作

制作总结和创造出

余科技活动的更大大批后备力量。



上海教育出版社

中学科技丛书

象真飞机模型

朱开宁

上海教育出版社出版

(上海永福路123号)

新华书店上海发行所发行 江苏高邮印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 5 字数 112,000

1980年9月第1版 1980年9月第1次印刷

印数 1—10,300本

统一书号: 7150·2309 定价: 0.50元

前 言

航空模型,是深受广大青少年喜爱的一项科技性军事体育活动。

航空模型的种类很多:有在天空中自由翱翔的牵引、橡筋和自由飞模型;有在运动员操纵下完成各种优美动作的线操纵特技模型和无线电遥控模型等等。这些模型有一个共同的特点,就是“能飞”,一般把这类模型称为“模型飞机”。除此之外,还有一种不能飞的航空模型,这就是我们要介绍的象真飞机模型,亦称为实体飞机模型,或简称象真模型。随着航模活动的发展,近几年来又出现了能飞行的线操纵和无线电遥控象真模型飞机。本书中仅介绍不能飞的象真模型。

象真模型是根据真飞机的外形,按比例缩小后制成的飞机模型。这种模型的用处很多:它可以在展览会上展出,使参观者一看就知道飞机的样子,很逼真;它可以作讲课用的教具,使听讲的人很容易了解飞机各部件的形状;它还可用来识别敌我的机种;一种做得十分精确的飞机模型——风洞试验模型,可以用来进行科学试验,直接为新飞机的设计服务。

由于象真模型的外形跟真飞机一模一样,所以通过这类模型的制作可以了解飞机各部分的功用和形状,可以熟悉各种类型飞机的特点,进而增强对飞机的兴趣和对航空事业的向往。

制作象真模型必须学会看图纸,了解图纸中每一条线,每一个图形所表示的意义。这对青少年学习阅读图纸,熟悉工程语言,扩大知识面,都有一定帮助。

制作象真模型是一件耐心、细致的工作,可以培养青少年不怕困难,细致扎实的工作作风。

本书主要介绍有关象真模型制作的一些基本知识,大家可以通过实际制作总结和创造出更多更好的方法。

我们希望通过象真模型的制作,激起广大青少年对航空宇航事业和课余科技活动的更大兴趣,使广大青少年的聪明才智得到充分的发挥,为实现四个现代化培养一大批后备力量。

目 录

第1章 象真模型的工作图	1
第1节 象真模型的工作图	1
第2节 象真模型工作图的放大与缩小	4
第2章 制作象真模型的材料和工具	7
第1节 制作象真模型的材料	7
第2节 制作模型的工具	9
第3章 象真模型的制作	11
第1节 样板制作	11
第2节 机身制作	12
第3节 翼面制作	17
第4节 螺旋桨、旋翼与风扇的制作	20
第5节 发动机短舱的制作	22
第6节 透明座舱罩的制作	22
第7节 起落架的制作	22
第8节 副油箱的制作	24
第9节 导弹与机炮的制作	25
第10节 象真模型的装配	26
第11节 塑料飞机模型的制作	31
第12节 简易象真模型	32
第4章 象真模型的涂漆	35
第1节 涂漆材料	35
第2节 象真模型的涂漆	36
第5章 象真模型的底座及其它	40
附录 几种象真模型的三面图	45
(1) 米格-19C 昼间歼击机	45
(2) 米格-21 超音速歼击机	45
(3) 米格-25 超音速高空截击机	48
(4) “美洲豹虎”歼击-教练机	48
(5) B-58 超音速轰炸机	48
(6) B-1 可变后掠翼超音速轰炸机	52
(7) 安-2 活塞式多用途飞机	52
(8) 安-12 涡轮螺旋桨运输机	52

(9) C-141 “运输星”喷气运输机	55
(10) 伊尔-18涡轮螺旋桨旅客机	55
(11) 伊尔-62喷气旅客机	55
(12) 三叉戟-3B 喷气旅客机	59
(13) 波音 707 喷气旅客机	59
(14) 波音 747 巨型喷气旅客机	63
(15) “协和式”超音速喷气旅客机	63
(16) A-7 舰载攻击机	63
(17) “鹞”式垂直起落战斗机	68
(18) S-61 直升机	68
(19) 航天飞机(轨道飞行器)	68

第 1 章 象真模型的工作图



第 1 节 象真模型的工作图

制作象真模型和制作任何其他的模型或机器零件一样,必须按照图纸来制作。那末,根据什么样的图纸才能做出一架形状逼真的模型来呢?图 1-1 是一张喷气歼击机的立体图。这张图纸形象地画出了这架飞机的机身、机翼、尾翼、座舱、起落架等主要部件,而且准确地表达了这些部件的相互位置。这样的图纸是不是可以用来作为象真模型的工作图呢?不行。图 1-1 所画的图纸虽然具备了上面讲到的这些内容,但这张图纸没有表示

出飞机各部件的真正大小和形状。不能用这种立体图来作为制作象真模型的工作图。

什么样的图纸才能表达出飞机各部分的真实形状和大小,从而满足制作象真模型的要求呢?在回答这个问题之前,首先要介绍一下“投影”的概念。

什么是“投影”?简单地讲,就是用光线照向一个物体后,在这个物体后面的一个平面上就出现一个影子,这个过程就叫做“投影”。这时,光线就叫“投影线”,造成影子的面叫“投影面”,那个影子就叫“投影图”(图 1-2a)。如果光线(投影线)是平行的光线,而投影面又垂直于光线,那末这时的投影就叫

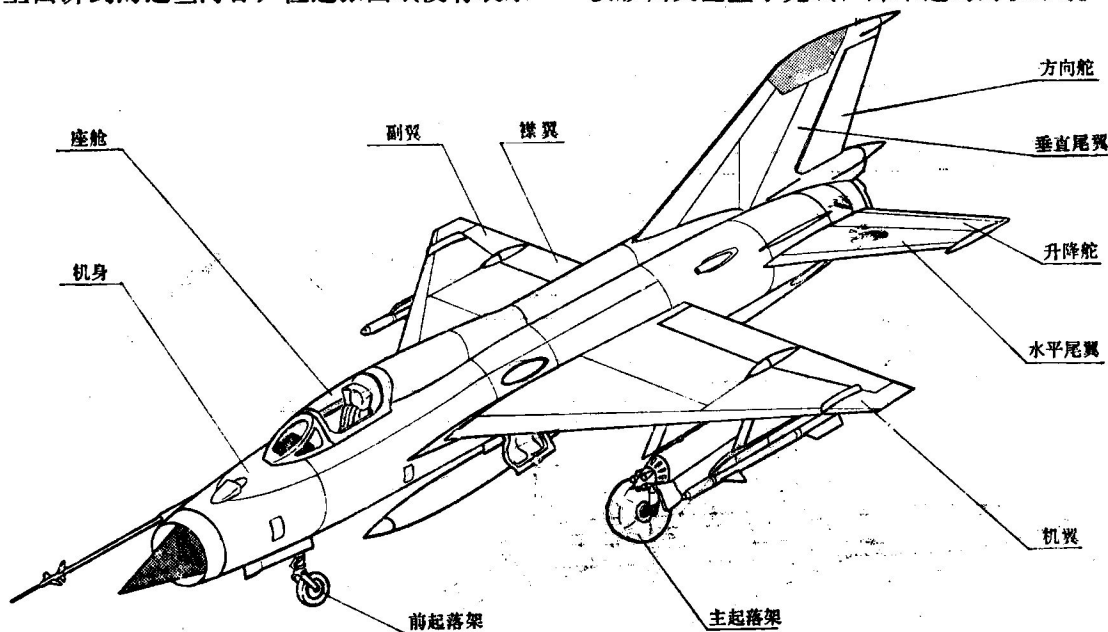


图 1-1 喷气歼击机立体图

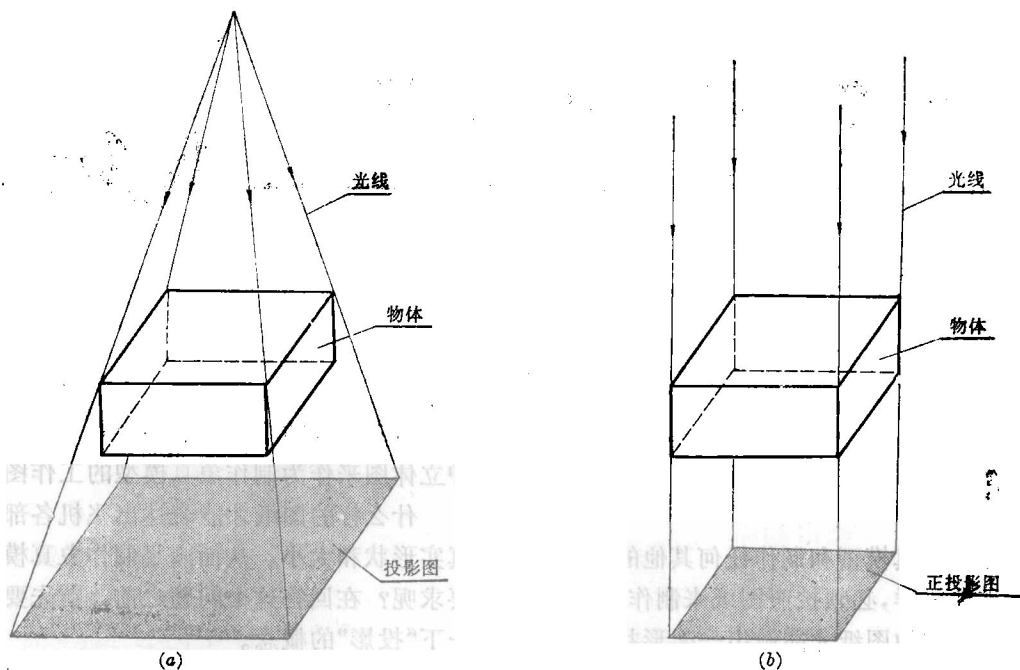


图 1-2 投影与正投影

“正投影”。在正投影情况下，影子的大小与物体的大小完全一样(图 1-2b)。

利用正投影的道理，可以把一个物体用几个平面图形来表示。这些图形既可表示物体的真实大小，又可表示它的形状，它们就象

从不同方向看这个物体一样，一般把这些平面图形称为“视图”。在很多情况下只需从正面、侧面、上面看一个物体就可得到较全面的印象，所以用正视、侧视、俯视三个视图就能比较完整地表达一个立体形象(图1-3)。把这

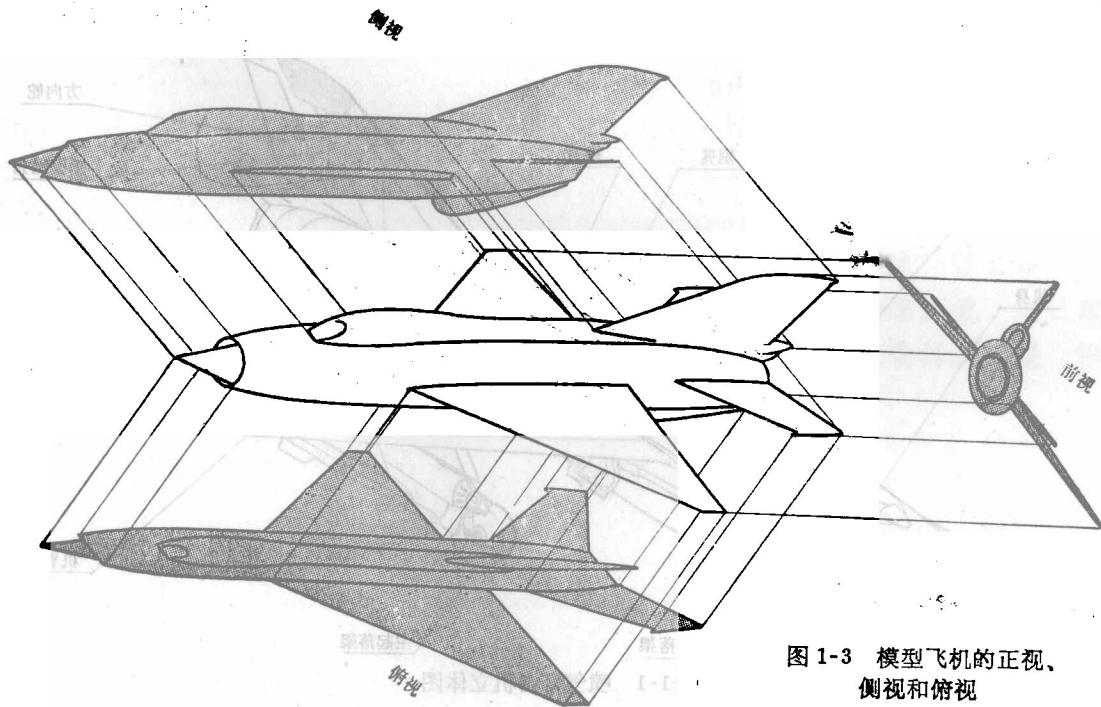


图 1-3 模型飞机的正视、侧视和俯视

三个视图合在一起，统称为这个物体的三面图。只有三面图才能作为制作象真模型的依据。书后附图就是一些不同类型飞机模型的三面图。

为了要看懂三面图，首先要弄懂侧视图、正视图、俯视图所表达的内容。

侧视图（图 1-4）。这个图表达了从侧面看一架飞机所看到的形象。在这个视图上显

示出垂直尾翼、方向舵的大小和形状；机身、座舱盖的侧面形状；机翼、水平尾翼在机身上的位置和它们的相对位置，以及前起落架、主起落架的前后位置。看了这个视图以后，对整架飞机的面貌能有一个较全面的概念，因此常常把飞机的侧视图作为模型三面图的主视图。

俯视图（图 1-5）。这个图表达了从上面

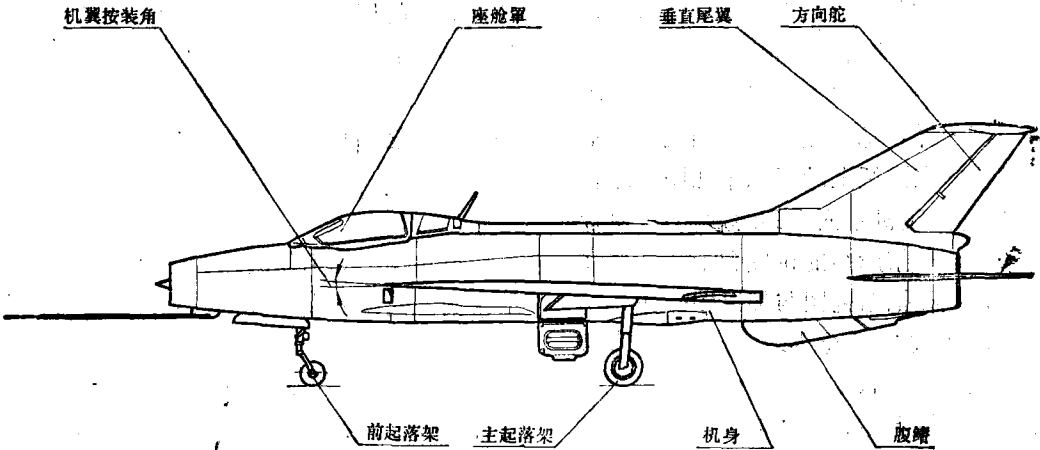


图 1-4 飞机模型的侧视图

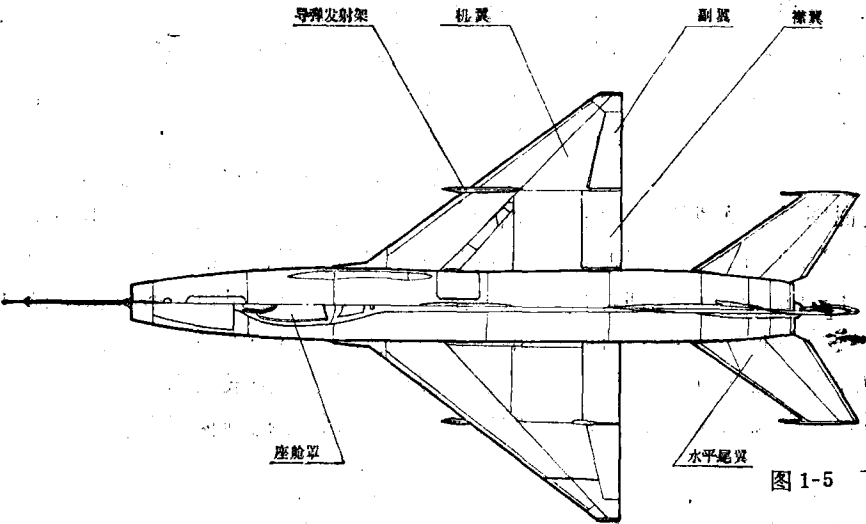


图 1-5 飞机模型的俯视图

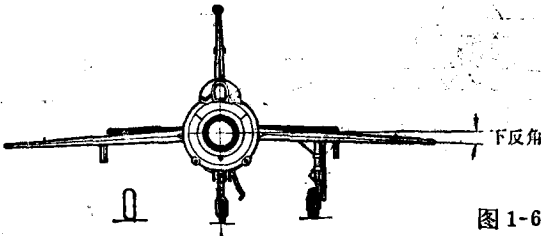


图 1-6 飞机模型的正视图

向下看一架飞机时所看到的形象。这个图显示出机翼、水平尾翼、副翼、襟翼、升降舵的大小和形状以及座舱、机身的平面形状。

前视图(图 1-6)。这个图表达了从前面看一架飞机时所看到的形象。这个图显示出机身的粗细形状;机翼及水平尾翼的厚度、上反角(或下反角)的大小和主起落架、前起落架的位置。

三面图是制作象真模型的基本图纸。但是,由于模型比真飞机缩小很多倍,而真飞机的外形又很复杂,所以要把飞机模型做得跟真飞机一模一样,那末光靠三面图就显得不够了。这样,在图纸上除了三个视图外还要有仰视图(即从飞机下面看到的形象)以便看出起落架和起落架舱门的位置和形状。在许多情况下,往往把俯视图与仰视图合并在一个图形上,以中心线为分界线,一半画成俯视图,一半画成仰视图。

此外,飞机上还有一些装有特殊仪器设备的地方。这些地方有时有鼓包,有时有缺口,而三面图中又反映不出来。这时就要对这些部位增加一些局部视图,以便清楚地把这些地方的特殊形状表示出来。所有这一切都是三面图的补充,都应该一一看懂和弄清楚。

三面图以及其它视图已把模型的外形完整地表达出来了,这给模型制作提供了依据。然而,不论机身也好,机翼也好,都是由曲面组成的。三面图及其它辅助的视图虽然全面地表示了飞机模型的外形,但它们只是显示出了外形的最大轮廓,究竟飞机部件各部分

的曲面是什么样的,还必须通过另外的途径即用在不同位置取切面的办法来解决。“切面”(或“剖面”、“截面”)就是在机身或机翼上确定一个位置,假定在这个位置上切一刀,这时看到的是切口形状。在机身、机翼的不同位置截取一定数量的切面就可以知道曲面的变化规律(图 1-7),把各切面圆滑地连接以后就是机身和机翼的曲面形状。各种视图,各种曲面的切面图综合起来就是一张完整的象真模型的工作图。

第 2 节 象真模型工作 图的放大与缩小

象真模型的工作图上,一般都标出图纸的比例。这比例表示模型的大小与真飞机大小之比例。表示的方法有两种,一种是文字表达方法,例如 $1/50(1:50)$, $1/100(1:100)$ 等,这说明模型的大小是真飞机的 $1/50$ 或 $1/100$ 。或者表示模型图纸上 1mm 就是真飞机上的 50mm 或 100mm ;另一种是用标尺表示(见图 1-8)。这个标尺上的数字和文字表示模型图纸上每一格代表真飞机上 1 米长度。

有时候,书籍或其它资料所提供的工作图的大小不合适,就需要放大或缩小到所要求的尺寸,可以根据已有的图纸用一定的方法详细作图来实现。这里以一张歼击机模型的侧视图为例,介绍一下图纸缩小或放大的方法。假定要把这张图纸缩小为原来尺寸的 $3/5$ 。方法之一,就是把侧视图上有关的尺寸

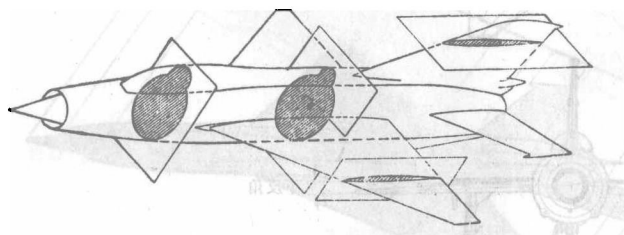


图 1-7 机身、机翼的切面



图 1-8 比例尺

量出来都乘上 $\frac{3}{5}$, 然后根据所得到的缩小后的尺寸作图。这个方法从道理上讲固然可行, 但是尺寸不太好量, 即使把尺寸量出来了, 往往不是整数。如果再乘上 $\frac{3}{5}$, 就有可能得到小数点后面有好几位的数字, 用这样的尺寸来作图时, 误差较大, 缩小后的图纸会失真。为了比较准确, 方便地作图, 可以借助一种“角形比例尺”。它是运用平面几何中相似三角形各边比例相同的道理, 使各尺寸都以相同比例缩小或放大的。

角形比例尺的画法如下: 作一直线, 以直线一端 O 为圆心, 一定的半径作弧 (在上述例子中, 半径用 5 cm), 圆弧与直径交于 A 。

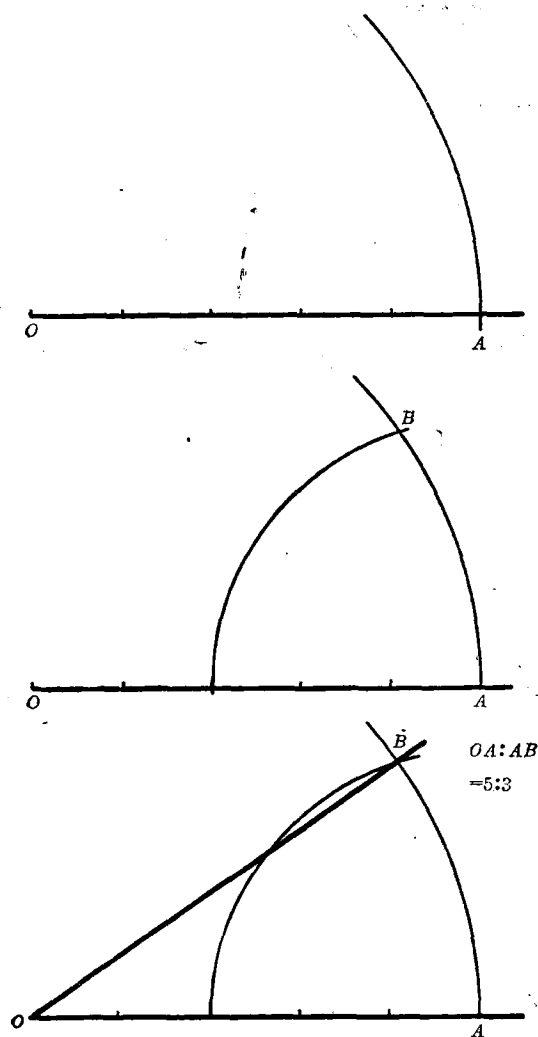


图 1-9 角形比例尺的画法

以 A 为圆心, 以原来的半径乘上需要的比例后所得到的尺寸为半径作弧 (在上述例子中这个尺寸是 $5 \times \frac{3}{5} = 3\text{ cm}$), 两弧交于 B , 连接

OB , 这时这个角就组成角形比例尺, 参看 (图 1-9)。在这个比例尺中以 O 为圆心, 任意长度为半径所作的弧, 与 OA , OB 相交的交点 A' , B' 之间的距离与原半径之比就是所需的

比例, 若 $\frac{AB}{OA} = \frac{3}{5}$, 则: $\frac{A'B'}{OA'} = \frac{AB}{OA} = \frac{3}{5}$ 。

解决了工具以后, 回过头来看看怎样把那张侧视图缩小。

先在侧视图上选择一条直线作为基准线。一般以机身轴线作为基准线。然后, 在侧视图上的一些特殊部位 (例如机身的起始点, 座舱的起止部位, 机翼、水平尾翼在机身上的安装部位, 垂直尾翼根部及尖部位置等) 作若干垂直于基准线的直线。同时, 为了使机身外形的曲线在比例缩小以后仍保持原来的形状, 所以除了上面提到的特殊部位外, 在整个机身长度上也适当地取一些点作基准线的垂直线。如果曲线的曲率比较大 (也就是曲线弯曲程度较大) 这些点要分布得密一些; 曲线的曲率比较小 (也就是曲线比较平坦) 这些点可以分布得稀一些。这些线把基准线分成若干段, 并与机身、座舱盖、垂直尾翼等部件的轮廓都有交点。用圆规先把基准线各段长度用角形比例尺缩成原长的 $\frac{3}{5}$, 并在另外一条直线上一一取出, 并在各点作垂线, 把原图上从基准线到轮廓线的距离用圆规量出, 经缩小比例以后移到另外那条基准线相应位置的垂直线上去, 这样在新的基准线两侧得到很多点, 用曲线板和直尺把各点连接后得到的图形就是原来图形的 $\frac{3}{5}$ 倍了。整个作图过程如图 1-10 所示。

为了作图方便, 在绘制象真模型的工作图及进行放大、缩小时可以采用坐标纸 (或叫计算纸)。这种纸面上印有边长为 1 mm 的小方格, 使用时很方便。

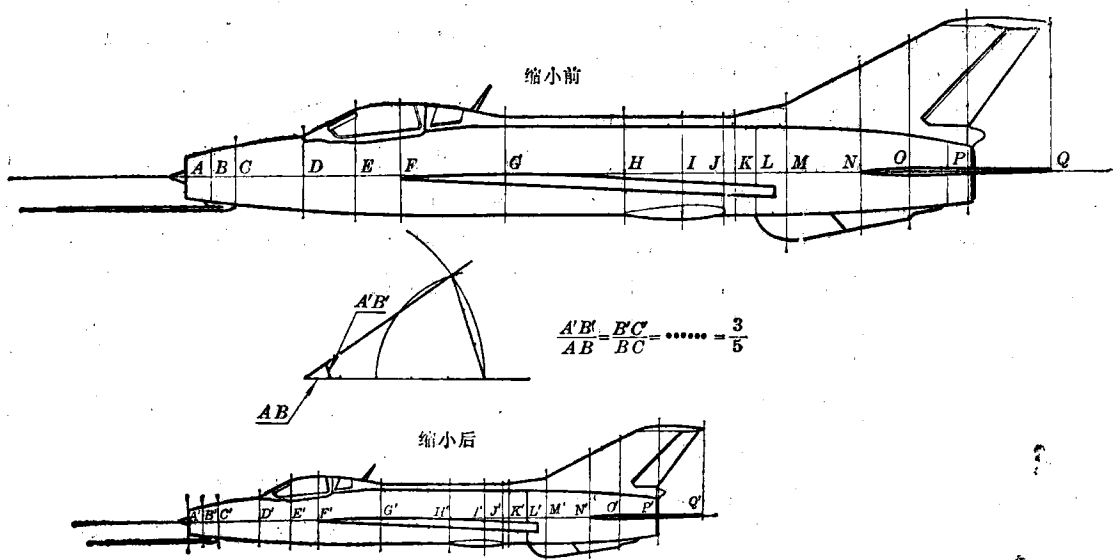


图 1-10 歼击机侧视图的缩小

第2章 制作象真模型的材料和工具



第1节 制作象真模型的材料

制作象真模型的材料很多。可根据不同用途选用不同的材料。比如：用作科学试验的高速风洞试验模型要用高级合金钢；一般训练用的模型用铝合金浇铸；展览、示教用的模型则可用塑料、木材来制作。在课余科技活动中，木材是用得最多的一种材料。

木材是制作象真模型的主要材料，可制作机身、机翼、尾翼等主要部件。木材来源丰富，能方便地进行锯、刨、削、磨等加工。它的硬度适中，有一定的强度和刚度，所以是制作象真模型的理想材料。

在选择模型用的木材时，应该选择木纹平直，细致，没有节疤，蛀孔，裂纹，翘曲等毛病的材料。而且木材要干燥，如果木材不干燥，做出来的模型经过一段时间后就容易变形甚至产生裂纹。

木材的种类很多，一般说来只要符合上面讲的条件都可用来制作象真模型。下面介绍一些特别适用做模型的木材。

(1) 银杏木，也称白果木 呈淡黄色，长期存放后颜色会渐渐变深，其木纹细致，木质较软，加工性能好，做出的模型也不容易变形。

(2) 核桃楸木，也称楸木 呈淡灰黄色或红褐带黄色，木纹通顺，木质略硬，容易加工，有光泽，没有伸缩和翘曲的毛病，是比较

理想的材料。

(3) 柚木，是一种珍贵木材 呈褐色，木纹均匀但较粗，木质较硬，加工时稍比前两种木材困难，但做出的模型光洁，不变形。

(4) 松木，有红松、白松之分。红松颜色是黄带微红，木纹通直，材质软、轻，容易加工。白松颜色呈黄白色，弹性较强，材质也较软，容易加工。

另外，制作模型飞机时经常使用的泡桐木和轻木等轻质木材，因木质松软，打光时费工大，故一般较少用来制作象真模型。

除木材外，有机玻璃，聚苯乙烯等合成材料也能用来制作美观小巧的象真模型。

有机玻璃，它的正式名字叫“聚甲基丙烯酸甲酯”。因为它象玻璃一样透明，而且又是用有机化合物通过合成的方法制得的，所以称它为“有机玻璃”。

有机玻璃在飞机上主要用来做观察窗、座舱盖等要求透明的零件。制作模型时可以用来做座舱，也可用它做成整架透明的象真模型。除了无色透明的有机玻璃以外，还有带各种颜色的透明有机玻璃和珠光有机玻璃，也是制作模型的好材料。珠光有机玻璃是有机玻璃在合成时加了合成鱼鳞粉和各色颜料的缘故，它的颜色鲜艳，闪闪发光。将颜色恰当的珠光有机玻璃配在一起可制作十分美观的象真模型。

有机玻璃在常温时比较硬也比较脆，不宜用刀来削，只能用锯、锉和砂纸加工，较费

时间。有机玻璃经过锯、锉以后，表面会发白，必须反复打磨，所用的砂纸一次比一次细，最后经过抛光才能重新光亮透明。抛光可用专门的抛光膏，它由精细筛选的硅藻土配以适量的酒精、松节油组成，外观象泥浆一样。也可用牙膏、牙粉来进行抛光，效果也很好。

有机玻璃在温度升高时会变软，当温度超过 105℃(但不高于 135℃)时，它就能象面条一样任意弯曲、扭转制成各种形状。有机玻璃还能溶解在氯仿、二氯乙烷、甲酸(也叫蚁酸)、苯等有机溶剂中，用来胶接有机玻璃。

聚苯乙烯，有时也叫它硬塑料，它是一种硬而脆的塑料。日常生活中很多肥皂盒、牙刷柄、三角板是用它来做的，一般没有现成的板材和棒材，制作模型时，可利用报废的日用品，例如牙刷柄。聚苯乙烯的加工性质与有机玻璃差不多；它可溶解在甲苯等有机溶剂中，这些溶剂可用来胶接聚苯乙烯。顺便提一下，号称万能胶水的环氧树脂胶不能用来胶接聚苯乙烯。

醋酸纤维素薄片。这是一种无色透明的薄片，它的主要来源是照相底片和电影胶卷。把底片在开水中浸泡一、二分钟后，仔细刮去它上面的药膜，就得到这无色透明的醋酸纤维素薄片。可用来制作透明座舱盖及其它薄片状的零件。在制作座舱盖时，可利用醋酸纤维素薄片与香蕉水等溶剂接触后变软但不溶解的特点。但要把醋酸纤维素与硝化纤维素区分开来，因为香蕉水会溶解硝化纤维素。鉴别的方法很简单：切一小条薄片，用火柴烧一下，如能烧着，这是硝化纤维素；如与火接触后只是收缩或卷曲起来则是醋酸纤维素。试验时，要远离易燃物品，注意安全。

有时，为了使模型做得更象真，要把起落架、天线、机关炮，螺旋桨以及其它小零件都做出来，所以除了上面介绍的主要材料外，还必须收集一些其它辅助材料，如细铜丝、细钢丝、细铝管、硬塑料管，竹丝、竹片、薄的航空

层板、薄铜片、报废的 1/16W 电阻……等等。这些零星材料收集时不一定马上就能用上，但一旦需要用它们来制作某一细小零件时，都将是好材料。

制作时一定要用胶粘剂，也就是平常讲的“胶水”。用得最多的有：

(1) 浆糊 这是最普通的胶粘剂，它是粘纸、布的好材料。

(2) 快干胶 是硝化纤维(赛璐珞)溶解在香蕉水里制得，这种胶粘剂干得较快，它可用来粘结木材、纺织品、纸张等，在航模制作中用得最多。快干胶除了用作胶接外，用香蕉水冲稀后还可以用来作为模型涂漆时的底漆。

(3) 干酪素胶 它是用奶酪配上防腐剂等组成的胶粘剂。平时呈粉状或小颗粒状。使用时用温水调成浆糊状，直接涂在胶接面上即可。最适宜胶接木材。胶接时最好在胶接面上加点压力，能胶得更牢。

(4) 聚醋酸乙烯酯乳液 又称白胶水。是乳白色粘稠状液体。可用来粘结木材、皮革、纸张等。这种胶水干了以后，胶膜比较柔软，如在 10℃ 以下使用时就容易发脆，使胶接质量下降。白胶水变稠时可加少许温水稀释，但不能太多，否则会影响胶接质量。

(5) 环氧树脂 环氧树脂的种类很多，制作模型时经常用到的是 E44，E51 (即 6101，618) 牌号的环氧树脂。这两种树脂是淡黄或琥珀色粘稠状液体。单用树脂是不能起胶接作用的。必须用“固化剂”使树脂固化变硬才能把木材、钢材或其它材料胶合在一起。常用的固化剂有胺类，如乙二胺(每一百克树脂用 6~8 克)，多乙烯多胺(每一百克树脂用 14~16 克)以及 650，651 聚酰胺树脂(它的用量与环氧树脂相等)等。胺类固化剂的毒性较大，使用时要注意防护。聚酰胺树脂固化的环氧树脂韧性较好。环氧树脂的固化时间因固化剂用量不同而有长有短，一般控制在一昼夜左右。

(6) 502 胶 是以 α -氰基丙烯酸乙酯为主要成份的一种无色透明液体。装在小塑料瓶中出售,一般以“克”为计量单位。502 胶能在很短的时间内把两种材料胶牢。502 胶能粘结金属、塑料、玻璃、橡胶、木材等。胶接强度很好,缺点是比较贵和不易长久保存。

(7) 氯仿及二氯乙烷 这是两种化学试剂,它们都能用来粘结有机玻璃。常常溶入有机玻璃碎屑后,制成胶液再用。这两种试剂有麻醉作用,不宜久闻,用后瓶盖要拧紧,防止挥发。

(8) 甲苯 是一种有机溶剂,可用来粘结和溶解聚苯乙烯。甲苯有毒,特别不能与受伤的伤口接触。

第 2 节 制作模型的工具

制作模型的工具很普通,很多可以自制。下面把主要工具介绍几种。

(1) 刀 这是制作模型的基本工具。一般要多备几把,其中至少要有一把大一些的斜口刀。斜口刀可以买到,也可用断的宽锯条自制,还可根据不同用途把断锯条或粗钢丝磨成各种形状的小刀(图 2-1)。

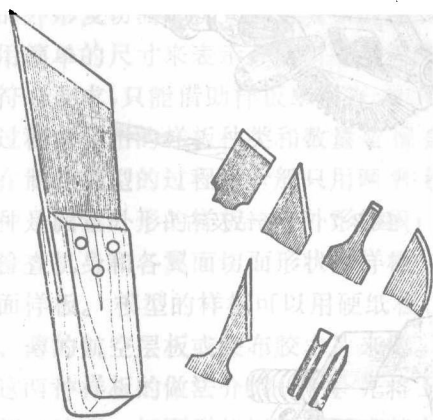


图 2-1 斜口刀和各种形状的小刀

磨小刀时,先在砂轮机上把断锯条的锯齿磨去,然后磨出所需要的形状,最后磨出刀口。磨刀时,要随时注意冷却,否则由于砂轮

跟锯条摩擦产生的高温会使锯条退火。这样,磨出的小刀就不锋利了。辨别锯条是否退火的方法很简单,就是在锯条冷却以后看它与砂轮接触那部分是否有蓝色的光泽,如果有,说明钢已经退火了,必须把这部分材料磨去,重新磨出刀口。砂轮上磨完后,再在油石和磨刀石上把刀口磨得锋利。最后装上刀把或在刀身上缠几层碎布,这样就制成一把合用的小刀了。

(2) 锯 常用的有钢丝锯、手工锯、木工锯等(图 2-2)。其中钢丝锯价格便宜,制作模型时使用灵活方便,用得最多。

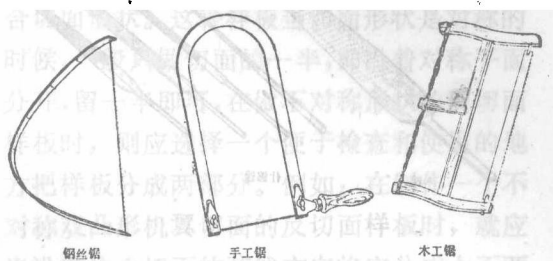


图 2-2 钢丝锯、手工锯和木工锯

(3) 刨 常用的有木刨、铁刨(图 2-3)。做模型时只要备一把细刨就够用了。

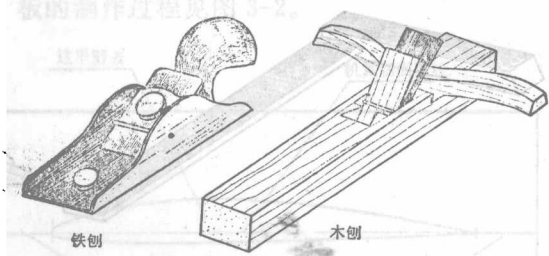


图 2-3 木刨和铁刨

(4) 锉刀 常用的是细木锉和平板钢锉。一般备有 6 英寸、9 英寸的细木锉各一把就可以了。在加工有机玻璃或金属小零件时,还要备一把小的平板钢锉和一套什锦锉(图 2-4)。

(5) 砂纸板 打磨模型各部件表面时,如果打磨面积大就要使用砂纸板作衬垫,这样被打磨的光面比较平整,不会产生凹坑等毛病。砂纸板用木块自制,图 2-5 是一种砂

纸板的外形及尺寸。

(6) 角尺(图2-6) 量直角用的工具。可以用金属或质地坚硬的木材做成,后者宜于自制,制作角尺时要保证角尺两边互相垂直。

(7) 手摇钻及钻头(图2-7) 钻孔用。

(8) 台虎钳(图2-8) 在制作小零件时作夹紧用,制作模型时台虎钳钳口的尺寸有

25~50 mm就足够了。使用时把它拧在桌子上或用木螺丝固定在木板上。

此外,还需准备一块尺寸约 $700 \times 300 \times 20 \text{ mm}^3$ 的平整光滑的木板,作为装配模型的工作板。

除了上面这些工具外,其它象平嘴钳、尖嘴钳、镊子、划针等在制作时均需用到,这里就不一一介绍了。

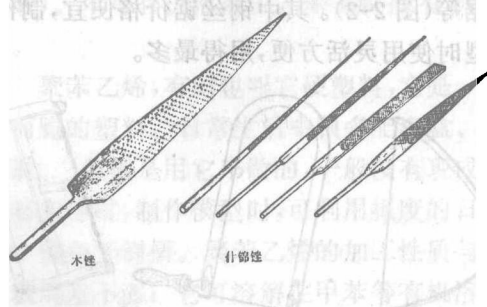


图2-4 各类锉刀

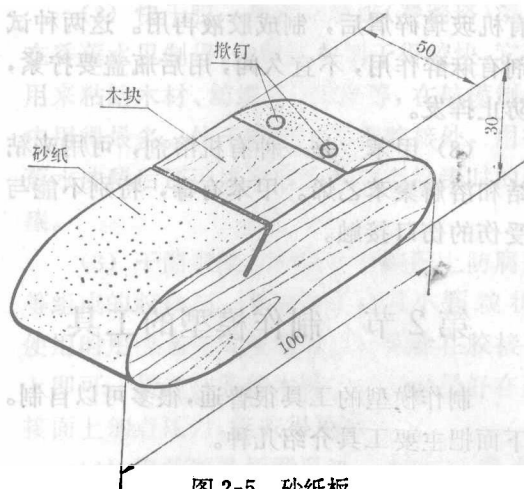


图2-5 砂纸板

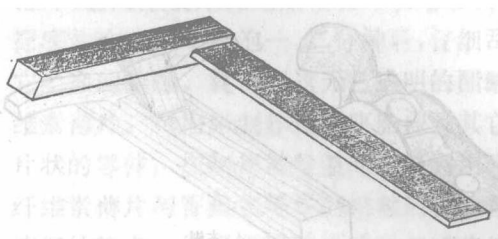


图2-6 角尺

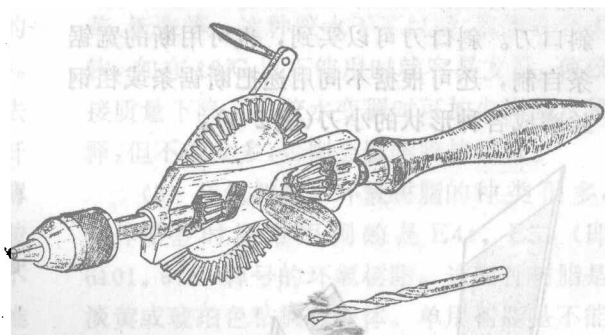


图2-7 手摇钻及钻头

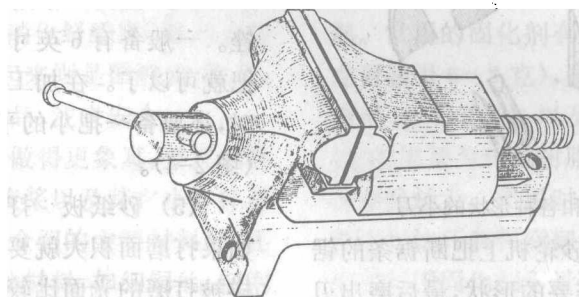


图2-8 小台虎钳

第3章 象真模型的制作



飞机的型式是多种多样的,根据飞机动力装置的不同,可以分成活塞式和喷气式两大类。前一类必然带有空气螺旋桨;后一类除涡轮螺旋桨发动机外都不带空气螺旋桨。喷气式飞机的进气方式可以分成头部进气、翼根进气(也叫两侧进气)和腹部进气等等;发动机吊挂型式又有翼吊和尾吊之分;机翼外形有平直、后掠和三角形等几种。不同型式的模型,其制作方法也不同,下面,对一些有代表性的制作方法作比较详细的说明。

第1节 样板制作

制作样板是制作模型的第一步。由于飞机的外形及切面形状大都是复杂的曲线,不能用简单的尺寸来表示,所以要使模型的外形符合要求,只能借助样板来检查。在飞机制造过程中使用的样板种类和数量是很多的,而在制作模型的过程中一般只用两种样板:一种是测量外形的样板——外形样板;一种是检查机身和各翼面切面形状的样板——反切面样板。模型的样板可以用硬纸板、卡片纸、薄的航空层板或夹布胶木片来做。下面把这两种样板的做法介绍一下:先将工作图上部件外形,切面形状用复写纸或其它方法复印到硬纸板上,做外形样板时,用剪刀剪出外形,用砂纸轻轻打磨使样板外形完全符合工作图为止。这种样板的形状与模型各部件的形状是一模一样的。而反切面样板剪去的

是切面形状的本身,留下的是切面外面的部分,经仔细打磨后,使去掉部分的形状完全符合切面形状。这种样板当切面形状是对称的时候,一般只做切面的一半,即沿着对称平面分开,留一半即可,在做不对称形状的反切面样板时,则应选择一个便于检查和使用地方把样板分成两部分。例如:在制作一个不对称双凸形机翼切面的反切面样板时,就应当沿着这个切面的弦线方向将它分成上下两部分(图3-1)。在反切面样板上还画有定位线,用来确定切面位置,以便在用样板检查时不致因为位置不对而造成误差。反切面样板的制作过程见图3-2。

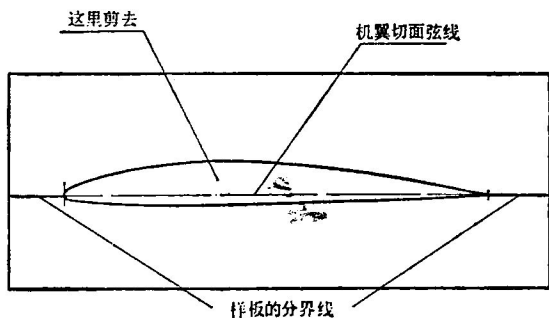


图3-1 机翼剖面的反切面样板

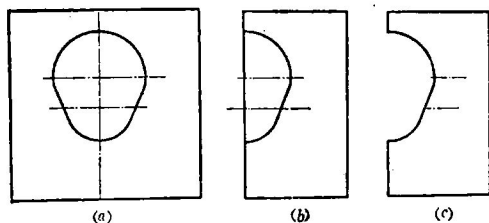


图3-2 反切面样板的制作

第2节 机身制作

机身是连接机翼、尾翼和起落架使之成为一整体的重要部件。是飞机上装载乘员、旅客、武器和货物的部件,有时发动机、油箱和一些其它设备也装在它里面。

制作机身时,先把木材按照它的最大宽度和最大高度刨成方材。取材时应使机身的

长度方向与木纹方向一致(图 3-3)。

在高度方向上按外形样板画出机身的侧面形状。削去多余部分,用角尺测量,保证轮廓各面互相垂直(图 3-4)。根据机翼的安装部位在机身上开出槽口。对上单翼飞机来讲,槽口开在机身上方;如为下单翼及中单翼飞机,槽口就开在机身的下方(图 3-5)。槽口的位置应准确无误,它的各平面要相互垂直,否则就会造成机翼前后错位、歪斜(后掠

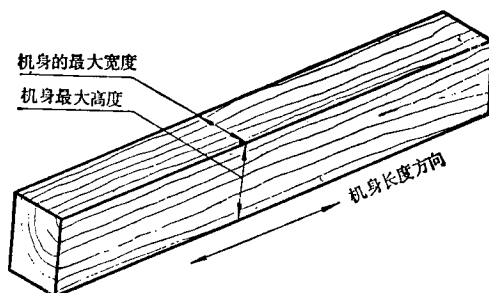


图 3-3 制作机身用的方木

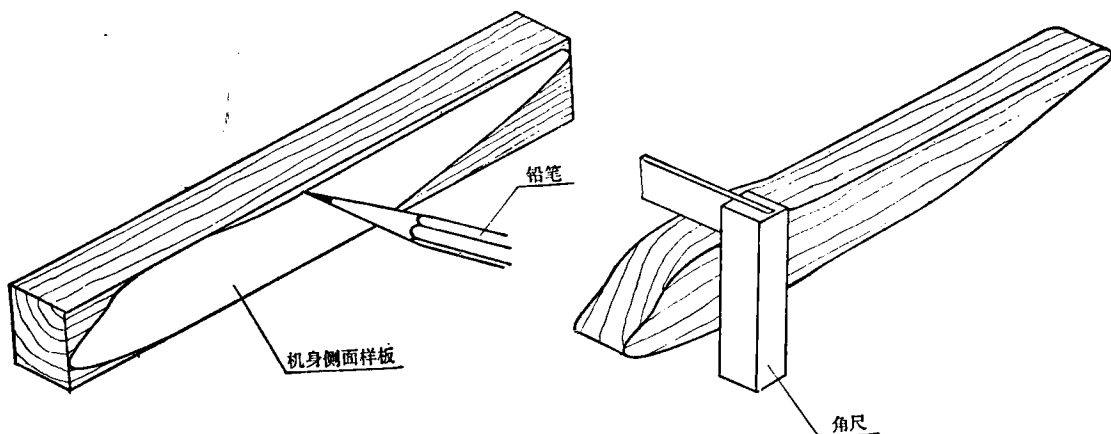


图 3-4 机身侧面外形制作及检查

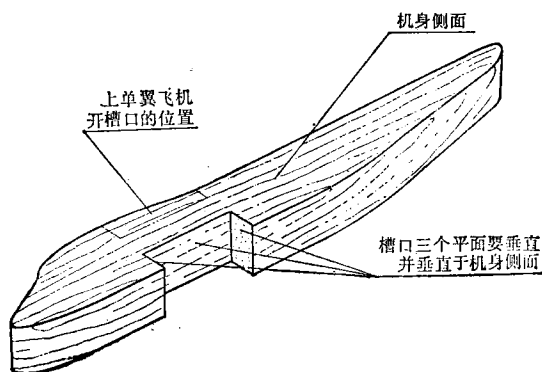


图 3-5 机身上的槽口