

# 民用飞机设计参考机种之一

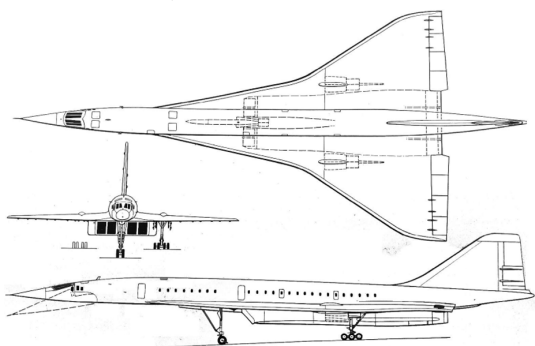
## 图-144 超音速运输机

### Tu-144 Supersonic Transport

图-144 是前苏联图波列夫设计局设计制造的第一架超音速运输机。为了缩短研制周期,抢先投入航线使用,图-144 原型机采用了与英法合作的“协和”号超音速运输机非常相近的气动布局。图-144 采用了狭长三角形机翼和无尾的型式,4 台发动机和翼下进气道,机翼大部分无扭转。据称,研制过程中,曾用一架米格-21 改装狭长三角翼无尾试验机,进行了几十次飞行试验。图-144 的生产型于 1973 年 5 月在巴黎博览会上首次展出。与原型机比较,生产型的改动比较大,除了机身加长加宽以外,重新设计了机翼、起落架和发动机短舱,机头又增加了可收放的鸭式小翼。估计这是由于进行了大量气动选型和试验的结果。

#### 里程碑

1962	开始研制
1965	在巴黎航空博览会上展出飞机模型
1968. 12	原型机 (CCCP-68001) 开始试飞
1969. 1	原型机第二次试飞
1970. 5	首次公开亮相
1973. 5	巴黎博览会上首次展出生产型机
1975. 12	投入国内货运
1977. 11	开始在莫斯科至阿拉木图的航线上载客飞行
1978. 6	停止客运飞行



安 24V 三面图 (右中侧视图为安-24T)

#### 设计特点

**机翼** 原型机机翼基本上是双三角形的下单翼。前缘为直的折线,机翼内段前缘后掠角约  $76^\circ$ ,外段前缘后掠角约  $57^\circ$ 。内段带前缘锥度扭转,而外部则无扭转,故亚音速和超音速飞行时的升阻比较低。但在生产型飞机上已作了改进、翼展增大

1.15m,采用了与“协和”号相同的锥形扭转,整个内外段翼面向上凸起弯曲,后缘向下凹陷弯曲,因此提高了气动效率。

机翼为多梁式结构,由整体铣切的铝合金蒙皮壁板、翼肋和大梁焊接在一起,并形成整体油箱。翼根承扭盒是钛合金的。机翼前缘是用发动机的热空气防冰,并可隔热,使热不会传到主要结构部分。

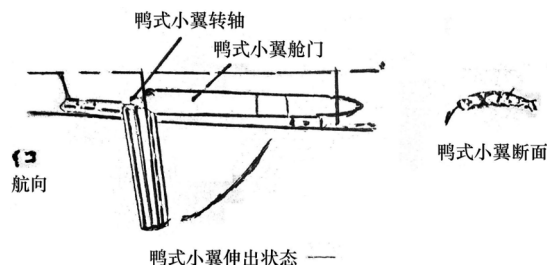
助力操纵面是:每侧机翼后缘有 4 个单独的升降副翼;方向舵分两段,每段由 2 个单独的作动筒操纵。所有的操纵面,包括每边机翼上的四块升降副翼和方向舵都是钛合金材料制造的。

**机身** 生产型机身长 65.7m,较原型机增长 5.7m。流线形的机头在起飞着陆和停放时可下垂  $12^\circ$ ,以保证良好的视界。

机身和下单翼融合在一起,机身下表面较平,因而具有良好的机身升力特性和方向稳定性。不足之处是座舱地板下面不能设置行李舱或小的货舱。

在生产型上,在驾驶舱后面靠上边机身两侧加装可收放的鸭式小翼,以改进三角翼飞机在低速大迎角下的操纵性、稳定性和起落时飞机的配平能力,改善飞机进入跨音速时的加速性及操稳性,增大载荷和航程。采用前鸭式小翼,使跨音速时的气动阻力大为降低,使飞机能更快、更容易地通过音障,同时改善了跨音速时机上旅客的舒适性,降低了燃油消耗。前置操纵面展弦比较大,具有双缝前后缘襟翼,可动的后缘襟翼可改变操纵面的翼型弯度。

机身为半硬壳式结构,窗框与门框和机身侧蒙皮为一整体,系铝合金整体铣切钣件,与隔框的连结形式为焊接。生产型舷窗数由原型的 25 个增至 34 个。旅客舱前方和左侧中央有舱门;应急出口由 4 个增加到 6 个。



**起落架** 起落架支柱系用高强度合金钢和钛合金的混合结构。在原型机上,主起落架是三轴小车式的,每轴有4个轮子,总共12个机轮。收起时,转180°向前半收入机翼内,突出部分有整流罩。在生产型上,主起落架改为双轴小车式,8个机轮。主起落架固定在发动机舱处,收起时转90°向前收入进气道中间,轮胎尺寸为905×400。采用四重钢盘式刹车。

在原型机上,前起落架有2个机轮,向后收入左右进气道之间的整流罩内。在生产型上,前起落架向后收入机身下部,轮胎尺寸为905×300。

起落架舱壁有隔热层,以防发动机热。同时还有冷空气通入机轮舱,以冷却起飞后的轮胎和在飞行中散热。

**动力装置** 装有4台库兹涅佐夫设计局设计的双转子加力式涡轮风扇发动机,在原型机上,4台发动机是装在翼下中央的1个发动机舱里,方形可调节截面的进气口,进气道约长23m。在生产型上改为2个翼下发动机舱,每个发动机舱装2台发动机(与“协和”号相似),进气道也用活动斜板自动调节,其中部开有辅助进气门。

发动机短舱的80%是钛合金材料,进气口为钛合金,进气道有部分采用铝合金。从发动机热区到尾喷口这一段又是钛合金。

图-144 发动机单台静推力为13 000kg,加力推力为17 500kg;生产型飞机用发动机的加力推力已提高到20 000kg。仅在高温条件下起飞,或在超音速巡航飞行时才使用加力。

图-144 原型的载油量为70 000kg,生产型已增至80 000kg。在机身尾锥内有1个平衡油箱,以平衡飞机重心的移动。在后机身右侧有一根粗的外部输油管与主油箱相连。

**座舱** 飞行机组由3人组成(2名驾驶员和1名飞行工程师)。驾驶员靠背座椅全部可调。座舱基本布置乘坐140名旅客,有3个客舱。前客舱为头等舱,有11个座位,基本上每排3座,前两排之间有桌台。中间舱为普通舱,通过一个活动隔板与前客舱分隔开,有30个座位,共6排,每排5座,3座布置设在中央过道的左侧。后客舱也是普通舱,有15排座位,基本上每排5座,但最后几排因机身宽度变窄,每排只能布置4座,总共乘坐90人。头等舱排距通常为1 020mm,普通舱排距为870mm。座舱布置可任意改变。机上共有2个厨房、2个衣帽间和4个盥洗室(前舱和中舱各1个,后舱2个),2个厨房布置在客舱前部和中部,客舱前部和中部各有1个衣帽间。客舱后边和发动机平行的部位是1个大型货舱,舱内有半自动的装卸货系统,货舱右后侧有1个大舱门。

**系统** 飞机有四套独立的液压系统,同时工

作,用来操纵舵面,但其中任何两套提供的动力就能完全满足所有飞行状态下的要求。设有增压系统和空调系统。

**航电设备** 1台与惯性导航系统相联的电子模拟计算机;中央大气数据系统;自动驾驶仪;飞行零位指示器;水平位置指示器;转弯侧滑仪;测距设备;一台活动地图导航显示器;数字经纬度读数器;气象雷达以及可变几何形状的进气口调节控制系统。

常规飞行中约有百分之九十时间是自动控制的。

#### 外部尺寸

翼展	28.80m
机长	65.70m
机高(机轮收起)	12.85m
机翼前缘后掠角	
内侧	76°
外侧	57°
主轮距	6.05m
前后轮距	19.60m

#### 内部尺寸

客舱高度	1.93m
行李舱容积	
前	9m <sup>3</sup>
后	16m <sup>3</sup>

#### 面积

机翼	438m <sup>2</sup>
----	-------------------

#### 重量

使用空重	85 000kg
最大燃油	95 000kg
最大商载	
空间限制	14 000kg
结构限制	15 000kg
最大停机坪重量	185 000kg
最大起飞重量	180 000kg
最大零油重量	100 000kg
最大着陆重量	110 000 ~ 120 000kg

#### 性能

最大巡航速度	Ma 2.35(2 500km/h)
经济巡航速度	Ma 2.2(2 300km/h)
着陆速度	280km/h
巡航高度	16 000 ~ 18 000m
平衡场长(最大起飞重量)	
国际标准大气,海平面	3 000m
国际标准大气+15℃,海平面	3 200m
着陆滑跑距离	2 600m
最大航程(载客140名, 平均航速 Ma 1.9)	6 500km (高培仁)