

安-24型 飞机构造讲义

(供空地勤机务学员用)

赠阅



中国民用航空专科学校

一九七七年八月

V22
1004

安-24型

飞机构造讲义

(供空地勤机务学员用)

第一章	总论	(1)
第一节	飞机的组成	(1)
第二节	飞机的分类	(4)
第二章	机体	(9)
第一节	机身	(10)
第二节	机翼	(20)
第三节	升降装置	(30)
第四节	起落架	(37)
第五节	尾翼	(38)
第六节	飞行控制系统和操纵装置的使用	(46)
第三章	发动机系统	(49)
第一节	主供油系统	(49)
第二节	燃油增压系统	(67)
第三节	燃油片状系统	(68)
第四节	燃油系统附件	(77)
第五节	燃油系统的维护	(85)
第四章	起落架	(88)
第一节	前起落架	(89)
第二节	主起落架	(110)
第三节	起落架的信号装置	(130)
第四节	起落架的维护要点	(134)
第五章	液压系统	(142)
第一节	液压油的性质	(143)
第二节	主供压系统	(147)
第三节	紧急供压系统	(164)
第四节	起落架收放系统	(167)
第五节	襟翼收放系统	(172)
第六节	刹车系统	(186)



中国民用航空专科学校

一九七七年八月

381323

目 录

一 章	安-24飞机一般介绍	(1)
第一节	飞机构造简介	(1)
第二节	飞机主要数据	(4)
二 章	机体构造	(10)
第一节	机身	(10)
第二节	机翼	(20)
第三节	襟翼	(30)
第四节	副翼	(37)
第五节	尾翼	(38)
附 录	定力扳手和转接扳手的使用	(46)
三 章	飞机操纵系统	(49)
第一节	主操纵系统	(49)
第二节	舵面锁机构	(67)
第三节	调整片操纵系统	(68)
第四节	操纵系统的维护	(77)
附 录	各舵面的调节数据和测量点	(85)
四 章	起落架	(88)
第一节	前起落架	(89)
第二节	主起落架	(110)
第三节	起落架的信号装置	(130)
第四节	起落架的维护要点	(134)
五 章	液压系统	(142)
第一节	液压油箱增压系统	(143)
第二节	主供压系统	(147)
第三节	紧急供压系统	(164)
第四节	起落架收放系统	(167)
第五节	襟翼收放系统	(172)
第六节	刹车系统	(186)

第七节	前轮转弯系统	(203)
第八节	风挡刮水系统	(213)
第九节	紧急停车顺桨系统	(217)
附录	液压系统主要附件在飞机上的安装位置	(227)
第六章	燃油系统	(231)
第一节	燃油供给系统	(231)
第二节	压力加油系统	(252)
第三节	油箱通气系统	(257)
第四节	СПУТ1-5AE 燃油自动控制和油量测量系统	(259)
第七章	高空设备—空气调节系统	(266)
第一节	座舱增压、通风和调温系统	(266)
第二节	座舱压力自动调节系统	(279)
第三节	高空设备的检查和使用	(294)
第八章	防冰系统	(298)
第一节	热空气加温防冰系统	(298)
第二节	РНО-2M和 CO-4A 结冰信号器的基本工作原理	(306)
第三节	电加温防冰系统	(312)
第九章	灭火系统	(321)
第一节	飞机灭火系统	(321)
第二节	发动机灭火系统	(327)
第三节	灭火系统的检查	(331)
第十章	供水和冲洗系统	(335)

第一章 安-24飞机一般介绍

安-24型中型运输机用来供中短程航线运载旅客和货物。民航现用的安-24飞机有B型和PB型两种。后者在右发动机短舱尾部装有一台PY19A-300涡轮喷气辅助发动机，以代替B型机装在该处的ТГ-16涡轮发电机。PY19A-300涡轮喷气发动机可以如同ТГ-16那样，用来起动АИ-24发动机和向飞机网路供电，同时，由于它具有约800公斤的推力，使PB型飞机的起飞性能和飞行性能得到改善。

伟大领袖毛主席指出：“旧中国几乎没有机器制造业，更没有汽车制造业和飞机制造业，而这些现在都建立起来了。”^①用毛泽东思想武装起来的我国人民，遵循毛主席提出的“独立自主，自力更生”^②的方针，在无产阶级文化大革命期间试制成功了与安-24飞机结构、性能相似的运输七型运输机。目前正在进一步试制定型，准备成批生产。

安-24B型、PB型和运输七型飞机的构造和主要飞行性能基本相同。本讲义主要阐述安-24B型飞机及其各系统的构造、工作原理和维护方法，对PB型飞机与前者的显著不同处和有区别的维护数据尽可能列入。在实际工作中应根据各型飞机的维护工作条例或有关机务通告进行维护。

第一节 飞机构造简介

一、性能

由于飞机机翼具有有效的增升装置，和机翼面积的34%以上受到螺旋桨气流的影响，使飞机的起飞滑跑长度缩短15~20%（B型飞机在标准大气条件下，起飞全重为21吨时，起飞滑跑长度为640米）；飞机在土质机场上具有良好的起落性能；在地面运动时具有良好的操纵性；在着陆滑跑中可以利用螺旋桨产生负拉力使飞机减速。

客舱内有50个旅客座椅（目前民航只装46~48个座椅）。

机组由正驾驶、副驾驶、随机机械员、领航员、随机报务员和服务员共6~7人组成。

二、机体结构

飞机为全金属、张臂式、上单翼、单垂直尾翼型。机身半硬壳式结构，从驾驶舱到后行李舱之间为气密座舱。

① 《关于正确处理人民内部矛盾的问题》。《毛泽东选集》第五卷，人民出版社1977年4月第1版，第373页。

② 毛主席指示，转引自1969年4月28日《人民日报》。

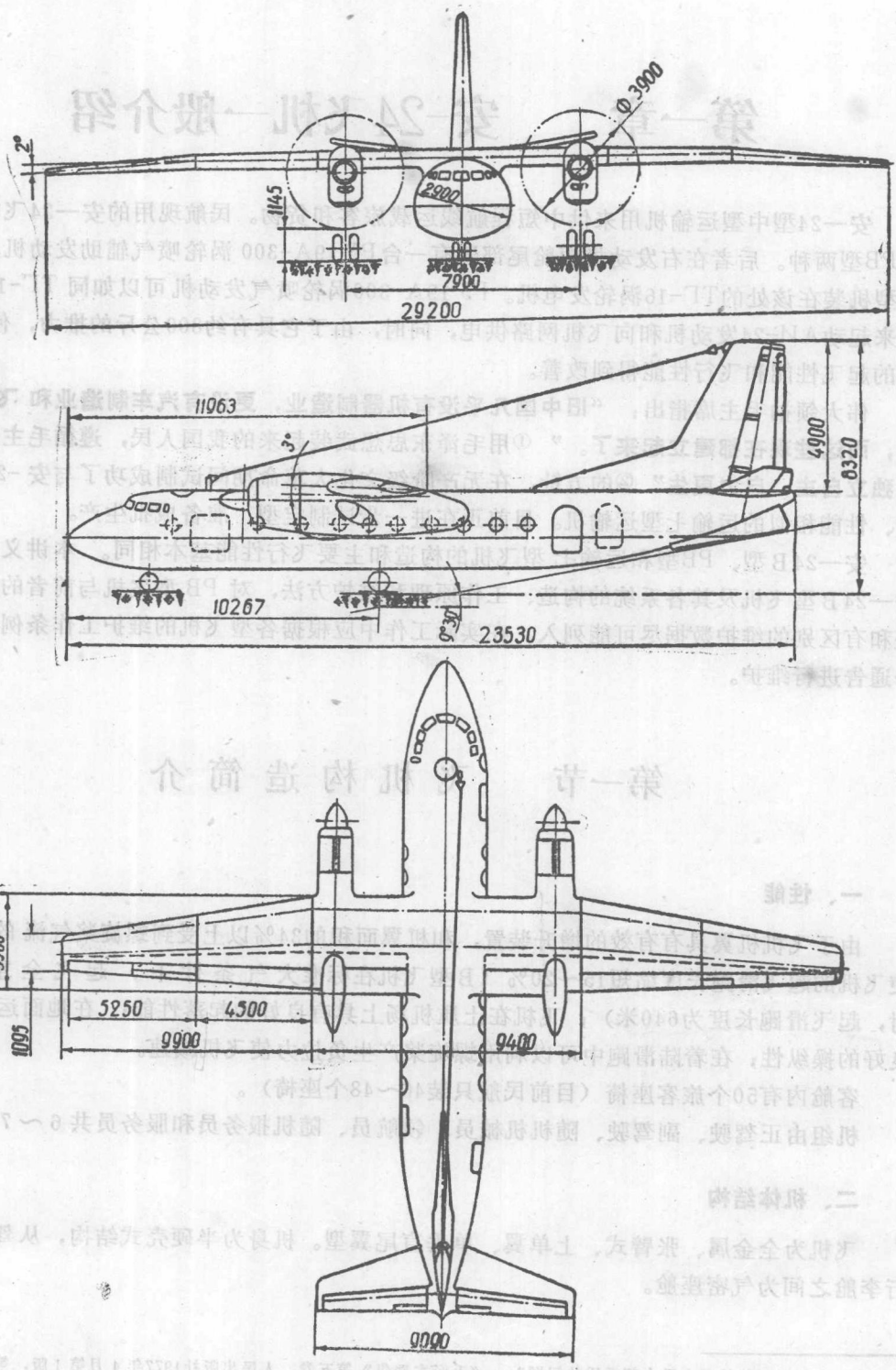


图 1-1 安-24 飞机三面图

机翼由中翼、两个内翼和两个外翼构成。在中翼内装有八个软油箱，内翼的前、后梁之间是一个密封的结构油箱。

中翼后部装有单开缝襟翼，内翼后部装有后退式双开缝襟翼。左、右外翼上各装两段副翼。左内副翼上装有调整片和随动补偿片，右内副翼上则只有随动补偿片。

飞机尾翼为张臂式，由水平安定面、升降舵、垂直安定面、方向舵、背鳍和两个腹鳍组成。

机翼、水平安定面和垂直安定面的前缘内都装有热空气防冰装置。

飞机的重心范围较大，起落架收上时的最前重心位置为15%平均空气动力弦，起落架放下时的最后重心位置为33%平均空气动力弦。

飞机上装有舵面锁机构，以便在停机时将各舵面锁住。舵面锁机构是与发动机油门杆联锁的，当锁住舵面时，油门杆只能向前推到一定位置，使发动机只能在小功率状态下工作。

三、动力装置

飞机上装有两台AIИ-24涡轮螺旋桨发动机，每台发动机的起飞功率为2550当量马力，在发动机上装有AB-72四叶金属螺旋桨。

在B型飞机上装有发动机喷水系统。在高温和高原地区使用喷水系统时，可以恢复或部分恢复发动机的起飞功率，从而保持飞机的最大起飞重量。

在PB型飞机上取消了喷水系统，而在右发动机短舱尾部装有一台PY19A-300涡轮喷气辅助发动机。该发动机可以用来起动AIИ-24发动机，在起飞时产生附加推力，以提高飞机的有效载荷；当AIИ-24发动机发生故障而停车，或在热带气候炎热条件下爬高时，用它产生附加推力，提高飞机的安全性能；当AIИ-24发动机的发电机发生故障时或在停机坪上发动机不工作时，可向机上电网供电。

飞机燃油系统由两个独立的、在构造上相同的系统组成。左发动机由左翼油箱组供油，右发动机由右翼油箱组供油。左右油箱组用交输管路互相连通。

B型飞机上的TГ-16或PB型飞机上的PY19A-300由右翼油箱组供油。

四、起落架和液压系统

起落架为前三点式，利用液压收放。三个起落架都是向前收起的，可以在迎面气流和自重的作用下紧急放下起落架。

由于起落架装有低压轮胎，而且发动机的安装位置较高，因而飞机可在土质机场上安全起落。在地面滑行时，碎石和杂物不易进入发动机内。

飞机液压系统由主系统和紧急系统组成。主系统用来收放起落架和襟翼，操纵刹车、前轮转弯、风挡刮水器以及紧急停车顺桨。当主液压系统失效时，可以用紧急液压系统放下襟翼和操纵刹车。

五、高空设备和防冰系统

飞机高空设备由空气温度调节系统和压力自动调节系统组成。在高空飞行中，高空设备能保证旅客和空勤组处在适当的气温和气压条件下。气密座舱的增压空气由发动机第十级压

缩器供给。在座舱失去气密的情况下，在飞机下降到安全高度以前的一段时间内，飞机上的氧气设备可以短时间向机组供给氧气。

为了保证飞机在严重结冰条件下飞行，机翼和尾翼前缘、发动机进气口和进气导向器都用热空气加温。热空气也由发动机第十级压缩机供给。

螺旋桨桨叶前缘、驾驶舱风挡玻璃、空速管和飞行员时钟采用电热加温。

六、特种设备

飞机上使用三种电源：27伏直流电，115伏400赫单相交流电，36伏400赫三相交流电。

飞机上的主要直流电由装在左右发动机上的两个CTГ-18TMO起动发电机供给，功率各为18千瓦。紧急直流电源由两个12CAM-28飞机电瓶供给。B型飞机装在TГ-16上的ГC-24A起动发电机，或PB型飞机装在PY19A-300上的ГC-24B起动发电机可作为备用直流电源。

飞机上的115伏400赫交流电由装在左、右发动机上的两个ГO16ПЧ8交流发电机供给，功率各为16千伏安。还有一个ΠO-750变流机作为115伏400赫紧急交流电源。

36伏400赫三相交流电由ΠT-1000ЛC变流机供给，变流机失效时，TC310CO4A变压器自动进入工作。变流机和变压器都失效时，则由ΠT-125变流机供电。

飞机的无线电通讯、导航和雷达设备能使空勤人员与地面和其他飞机保持联系，在能见度受到限制的条件下实现着陆目测，以便进行着陆；获得迎面来机的预报，发现雷雨云层，以及测定飞行真高度等。

飞机的驾驶航行设备可以保证空勤人员在复杂气象条件下驾驶飞机。

第二节 飞机主要数据

一、几何数据

(一) 一般数据

飞机长度	23.53米
停机高度	8.32米
停机时桨叶尖离地距离	1.145米
停机角	0°
主轮距（减震柱轴线之间的距离）	7.90米
前主轮距	7.89米
机尾接地角（主起落架减震柱未受压缩）	9°30'

(二) 机身

机身长	23.53米
机身最大截面积	5.838米 ²
机身最大宽度	2.90米
客舱门尺寸（高×宽）	1.40米×0.75米
前行李舱门尺寸	1.09米×1.19米

后货舱门尺寸

1.41米×0.75米

紧急窗口尺寸

0.50米×0.60米

(三) 机翼

翼展	29.20米
机翼面积	74.98米 ²
平均空气动力弦 (CAX) 长	2.813米
中翼翼展	9.40米
中翼弦长	3.50米
机翼安装角	3°
机翼后掠角 (沿±翼弦处)	0°
中翼	6°50'
内翼和外翼	0°
机翼上反角	-2°
中翼和内翼	
外翼	

(四) 水平尾翼

翼展	9.09米
水平尾翼面积	17.23米 ²
翼根弦长	2.63米
平均空气动力弦 (CAX) 长	1.98米
水平尾翼安装角 (相对于机身轴线)	0°
水平尾翼上反角	9°
水平尾翼后掠角 (沿±翼弦处)	15°30'

(五) 垂直尾翼

垂直尾翼高出机身面积 (不包括背鳍)	4.90米
翼根弦长	13.28米 ²
平均空气动力弦 (CAX) 长	3.90米
垂直尾翼后掠角 (沿±翼弦处)	2.90米
	21°30'

二、重量和重心数据

数据	机 型	B 型机	PB型机
最大滑行重量			21950公斤
最大起飞重量		21000公斤	21800公斤
最大着陆重量		21000公斤	21800公斤
飞机最大无燃油重量 (包括公务和商务载重)		19400公斤	19900公斤
空机重量(不包括算在商务载重范围内的增设的补充设备)		13400 + 0.5% 公斤	13920 + 0.5% 公斤
客机最大商务载重		5500公斤	5500公斤
货机最大商务载重		5700公斤	5700公斤
最大加燃油量		4700公斤	4800公斤
重心最前位置		15% CAX	15% CAX
重心最后位置		33% CAX	33% CAX
空机重心			21.5 + 0.5% CAX

注：每架飞机的重量和重心数据，见该机载重和重心说明书。

三、主要飞行性能数据

(一) B型机在标准大气条件下的主要飞行性能数据：

性能数据 飞行状态	飞机重量		
	19吨	20吨	21吨
高度为6000米时的巡航速度 (公里/小时)		450~475	
两台发动机在额定状态，起落架和襟翼在收上位置时的最大上升率(米/秒)	7.5	7.0	6.5
在上述条件下爬高到6000米所需最短时间(不包括进入爬高状态的时间)(分)	19.5	21.5	22.6
放15°襟翼时的起飞性能(高度 = 0; t = 15°C; 静风; 跑道坡度 = 0); 离地速度(公里/小时)	166	172	179

水泥跑道上的起飞滑跑长度(米)	470	540	640
到15米高度的起飞距离(米)	960	1120	1300
放 38° 襟翼时的着陆性能(条件同上)			
着陆速度(公里/小时)	170	174	178
着陆滑跑长度(米)	545	575	605
从15米高度起的着陆距离(米)	1100	1140	1180
两台发动机在额定状态时的实际升限(米)(梯度余量 = 2%)	7530	7050	6560
起飞单发时的上升率(工作发动机在起飞功率, 停车发动机已顺桨, 襟翼放下15°, 起落架收上, 高度为0)(米/秒)	1.81	1.51	1.20
单发飞行时的实际升限(米)			
好发在额定功率(梯度余量 = 0.9%)	2600	1800	300
好发在起飞功率(梯度余量 = 1.1%)	4000	3400	2800
失速速度(表速, 公里/小时)			
襟翼在收上位置	133	194	201
放15° 襟翼	159	164	171
放36° 襟翼	135	142	150

(二) PB型机在标准大气条件下的主要飞行性能数据:

性能数据	飞机重量		
	19吨	20吨	21吨
飞行状态			
高度为6000米时的巡航速度(公里/小时)		450~475	
两台发动机在额定状态, 起落架和襟翼在收上位置时的爬升性能			
(1) PY19A发动机不工作时: 最大上升率(米/秒)	7.5	7.1	6.3
爬高到6000米所需最短时间(分)	19.5	21.5	22.6
(2) PY19A发动机工作时: 最大上升率(米/秒)	10.8	10	9
爬高到6000米所需最短时间(分)	13	15	17

性能数据 飞行状态	飞机重量		
	19吨	20吨	21吨
放 15° 襟翼时的起飞性能 (高度 = 0; t = 15°C; 静风; 跑道坡度 = 0)			
离地速度 (公里/小时)	166	172	179
起飞滑跑长度 (米):			
PY19A 发动机工作时	460	520	590
PY19A 发动机不工作时	480	550	620
到 15 米高度的起飞距离 (米):			
PY19A 发动机工作时	680	760	860
PY19A 发动机不工作时	960	1120	1300
放 38° 襟翼时的着陆性能 (条件同上)			
着陆速度 (公里/小时)	170	174	178
着陆滑跑长度 (米)	545	575	605
从 15 米高度起的着陆距离 (米)	1100	1140	1180
两台发动机在额定工作状态时的实际升限 (米, 梯度余量 = 2%)			
PY19A 发动机不工作时	7350	6700	6000
PY19A 发动机工作时	9300	8900	8500
单发爬升性能 (工作发动机在起飞功率, 停车发动机已顺桨, 起落架襟翼在收上位置, 高度 = 0)			
上升率 (米/秒):	(20 T 时)	(21 T 时)	(21.8 T 时)
(1) PY19A 在额定工作状态	3.6	3.3	2.4
(2) PY19A 不工作时	(19.5 T 时)	(21 T 时)	
	2.0	1.7	
单发飞行时的实际升限 (米) (起落架和襟翼在收上位置, 梯度余量 = 1.1%)			
(1) 一台 AI-24 发动机在起飞功率, 停车发动机已顺桨, PY19A 发动机不工作时	4000	3400	2800

第二章 机体构造

第一节 机身

飞机机身由全金属、桁条式半硬壳结构（图2-1）。机身由49个隔框、74根桁条、蒙皮和地板骨架等组成。整个机身分三段制成，即机身前段、机身中段和机身后段。在机身第11框和第40框处各有一工艺对接面。机身各段之间的蒙皮和桁条用连接带、接头和垫板对接起来。

机身从1~40框为密封舱，其余部分为非密封舱。机身最大横截面在9~28框之间。机身的大部份结构元件由硬铝板和硬铝型材制成。

一、机身的舱位分布和安装的主要设备（图2-2）。

（一）1~7框为驾驶舱。在驾驶舱的上部2~5框之间为驾驶舱罩。驾驶舱罩上镶有厚度为10~12毫米的定向有机玻璃。^①每个驾驶员前面的风挡玻璃由三块压制合成，内装电热薄膜。在驾驶舱上部5~7框之间有一可以向外开启的天文观测窗，左侧有领航员窗，右侧有报务员窗。飞机万一在水面迫降时天文观测窗还可作为紧急出口。第7框为一整体壁板，将驾驶舱与前行李舱隔开。壁板上的驾驶舱门向前行李舱方向打开。

第1~4框的下部为前起落架舱。在前起落架舱的左右两侧分别为无线电设备舱和电气设备舱。

第1框前面为机头整流罩，内装雷达设备的附件和天线。

（二）7~11框之间为前行李舱，舱门在右侧。

（三）11~31框之间为客舱。客舱内装48~52个座椅。客舱两侧各有9个圆形双层玻璃窗，其中包括左侧14~15框和右侧23~24框之间的两个紧急窗口。每个玻璃窗由两层向外凸出的定向有机玻璃组成。外层玻璃厚4毫米，内层厚3毫米。客舱左右两侧的紧急窗口可以由舱内打开，也可以从机外打开，以便飞机迫降以后旅客可以迅速离开飞机。紧急窗口手柄在停机时应该用保险销从舱内销住。

11框上有隔板，将前行李舱与客舱隔开，隔板上有向前行李舱方向打开的门。

（四）31~40框之间为服务设备舱、盥洗室和后行李舱。客舱门在左侧31~33框之间。客舱门附近地板上装有随机客梯。后行李舱在34~40框之间，舱门在机身右侧。40框上有门通向尾舱，门向行李舱一侧打开。

^① 驾驶舱和客舱玻璃在加工成型以前都要经过定向拉伸处理，即将较厚的有机玻璃加温到140~145℃，用专门夹子夹住玻璃边缘向外拉伸，使玻璃分子拉成一定方向，并将玻璃拉到所需厚度，然后冷却成型。这样可使玻璃强度提高40~50%，由于减低用料厚度而减轻了重量，并能有效地防止产生银纹。

原

书

缺

页

原

书

缺

页

在机身左侧36~37框之间装有观察窗，40~41框之间装有照明灯窗，以便在夜航时观察水平安定面的结冰情况。

(五) 机身后段位于40~48框之间，可分为尾舱和尾锥两部份，前者在40~45框之间，后者在45~48框之间。机身后段是不密封的。在机身后段内装有航行驾驶设备和无线电设备。

二、机身构造

机身由横向受力构件组、纵向受力构件组、蒙皮、地板、驾驶舱罩、窗户和舱门等组成。

机身的横向受力构件为49个隔框(包括连接机头整流罩的1a框)，纵向受力构件为74根桁条和两根承力梁。机身蒙皮和桁条用胶接点焊的方法组成一块块壁板，然后再和隔框铆接。

(一) 隔框

49个隔框按照受力情况大小，分为普通隔框和加强隔框两种。隔框下部与纵向型材一起构成机身的地板骨架。

属于加强隔框的为1、4、7、17、20、40、43和45框，其他为普通隔框。

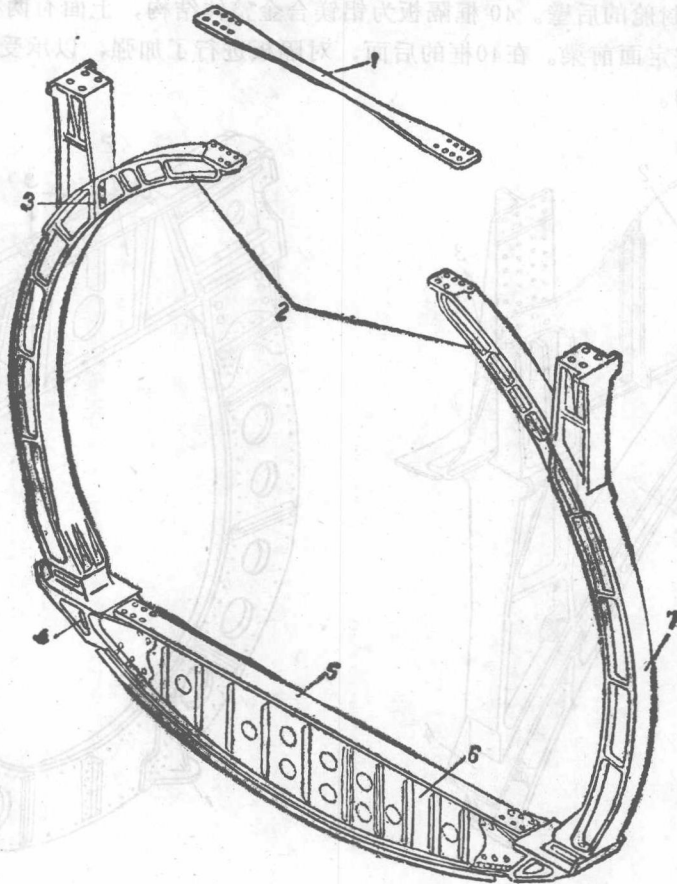


图 2-3 第17号受力隔框

- 1—连接板； 2—上弧形架； 3—上弧形架和隔框侧部的对接接头；
 4—隔框下部和侧部的对接接头； 5—隔框下部缘条；
 6—隔框下部； 7—隔框侧部。