

2024 年上海民航职业技术学院面向应届中等职业学校毕业生招生

《民航基础知识》职业技能测试复习资料

第一章 绪论

一、民用航空的基本概念

1. 飞行器、航空器和航天器

由人类制造、操控并在空中飞行的物体称为飞行器。凡在大气层中飞行的飞行器称为航空器，在大气层外飞行的飞行器称为航天器。

2. 航空业的三大领域

人类在大气层中的飞行活动称为航空，人类的航空活动始于航空器的发明。20 世纪初飞机发明以后，航空制造技术迅速发展和成熟，带动了整个航空业突飞猛进，并形成了航空制造业、军事航空和民用航空三大领域。其中，航空制造业是基础。没有航空制造业，军事航空和民用航空便无从谈起。

3. 民用航空的定义和分类

定义：使用各类航空器从事非军事性质（如军队、公安和海关）的所有航空活动。这个定义以“使用”航空器区别于航空制造业，以“非军事性质”区别于军事航空。

民用航空分为两类：1) 运输航空；2) 通用航空。

运输航空也称作公共运输航空或商业航空，是使用航空器从事营运性客货运输的民用航空活动。运输航空以外的其他所有民用航空活动都属于通用航空。

通用航空范围非常广。它既包括工业、农业、林业、渔业、建筑业等行业的作业飞行，也包括医疗急救、抢险救灾、环境监测和科学研究等飞行。它还包括私人飞行、公务飞行、飞行训练和游览观光等。目前，我国也在利用通用航空进行偏远地区的通勤和短途客货运输。

航空是一种运输方式，与铁路、公路、水路、管道等运输方式共同组成一个国家的交通运输系统。今天，中国民航已经发展成为一个庞大的行业，对国民经济发展起着巨大的推动作用。

二、中国民航的三大系统

1. 政府部门

民用航空涉及到国家主权和国际交往，对安全要求极高，需要统一调度和迅速协调。因此，世界上几乎所有国家都设立了独立的民航主管部门，严格管理和统一协调本国的民航事务。中国民航的主管部门是国务院交通运输部中国民用航空局及其下属的七个地区管理局。

2. 民航企业

主要是指：1) 客货运输企业，如国航、南航、东航及海航、深航、厦航、川航等专营旅客运输的航空公司，以及如顺丰航空公司、中国货运航空公司和中国邮政航空公司等专营货物运输的航空公司；2) 保障和服务企业，如中航油集团（提供航空燃油），中航材集团（提供航空器材），中航信集团（提供网络销售），以及航空食品公司等；3) 通用航空企业。

3. 民用机场

民用机场是公众服务设施，是民用航空与社会的结合点。它既具有为公众服务的事业性质，又具有企业的赢利性质。因此，它应该具备能为旅客提供良好服务的候机设施和便捷的地面交通运输系统。

第二章 民用航空的发展历程

一、世界民航发展简况

1783 年 6 月 4 日，法国蒙哥尔菲兄弟发明并放飞了世界上第一只热气球，被视为人类航空史的开端。同年 11 月 21 日，载人热气球也成功升空，成为人类首次征服太空实现飞行器载人的自由飞行。随后，德国人开始用气球运送邮件和乘客。1852 年，法国人吉法尔成功地进行了载人飞艇的飞行。此后一段时

间内，依靠空气浮力升空的飞行器成为航空发展的主流。

1903年12月17日，美国莱特兄弟在广泛吸收前人成果的基础上研制出“飞行者1号”，成功地用12秒时间飞行了36米。由此，人类历史诞生了首架有动力、可操纵并可持续飞行的固定翼飞行器——飞机，开创了人类航空史的新纪元。

1919年是国际航空运输正式开始的一年。第一次世界大战结束后，大批军机被改装成为民机，大批驾驶员转入民用航空，这些为民用航空的发展提供了有利条件。3月至9月，欧洲分别开辟了巴黎和布鲁塞尔间、伦敦和巴黎间，以及伦敦和布鲁塞尔间的定期航班。9月25日，世界第一届航空博览会在巴黎开幕。10月，巴黎和平会议最高理事会通过了由26个国家签署的首部国际航空法典——《巴黎航空公约》（巴黎公约）。同年，国际航空运输协会的前身国际航空业务协会在荷兰的海牙成立。

1944年11月1日至12月7日，52个国家在美国芝加哥举行国际民用航空会议，签署了《国际民用航空公约》（芝加哥公约）。这个公约后来成为一系列国际航空法的基础。为促进全世界民用航空安全、有序发展，根据公约规定，1947年4月4日国际民用航空组织正式成立，成为联合国的一个专门机构。从此，世界范围内有了统一的民用航空管理和协调机构。

1945年二次世界大战结束，民用航空进入了一个大发展时期。

1952年5月，英国哈维兰公司研发的彗星号喷气式客机投入商业运营，标志着航空运输从活塞式发动机时代跨入了喷气式发动机时代。其后，前苏联和美国也相继研制成功大型喷气式客机并投入运营。

二十世纪七十年代以后，世界民航开始朝着大型化和高速化方向发展。1970年投入航线运营的美国波音B747宽体客机是民航客机大型化的标志。目前，世界上载客量最大的客机是欧洲空中客车公司生产的空客A380，一次可载客550人。1976年初英法联合研制的超音速客机协和号是民航客机高速化的标志。但是，由于协和号的经济效益差和发动机的巨大噪音等两大问题无法解决，协和号于2003年10月退出了航空运输市场。目前，世界上还没有从事商业运营的超音速客机。

1978年美国实行的《航空公司放松管制法》，为美国航空运输市场的快速发展发挥了巨大作用。此后，放松管制和“开放天空”的趋势逐步扩展到西欧和日本，迅速带动了航空运输市场的全球化。随着经济全球化和航空自由化进程的加快，从1997年至2000年的三年时间里，世界范围内数十家大型航空公司陆续跨国联合，组成了三大航空联盟——星空联盟、天合联盟和寰宇一家。航空联盟促进了航空运输市场的竞争，带来了世界经济繁荣。

二、中国民航发展简况

一）旧中国时期

1909年，旅美华侨冯如制成并试飞成功中国人的第一架飞机。

1917年，中国人王助被新创办的美国太平洋飞机公司（波音公司前身）聘任为第一位航空工程师。

1920年5月，我国第一条航线京沪航线的北京至天津段开通，开启了我国民航运输的序幕。

1930年8月，国民政府交通部与美商飞运公司合资组建中国航空股份有限公司（简称中航）。

1943年8月，原中德合作成立的欧亚航空公司改组为中央航空运输股份有限公司（简称央航）。

1942年4月，日军占领缅甸，切断了中国最后一条陆上国际交通运输线滇缅公路。为了保证中国抗日战争所需战略物资和人员的输送，中航与美国共同开辟了从印度阿萨姆邦飞越我国横断山脉、高黎贡山至昆明的“驼峰航线”。“驼峰航线”是世界航空史上的一次创举，为抗日战争的胜利做出了重大贡献，还培养和锻炼了一大批中国的民航技术人员。但是，中美两国为此也付出了巨大的人员牺牲和飞机损失。

1948年12月和1949年5月，中航和央航分别将公司总部从上海龙华机场迁往台南和香港。

二）新中国时期

1、计划经济时期（1949~1977年）

1949年11月2日，中央人民革命军事委员会民用航空局（简称军委民航局）成立。

1949年11月9日，中航总经理刘敬宜和央航总经理陈卓林在香港参与了著名的“两航”起义，率领12架飞机飞到北京和天津。到1950年底，两家航空公司累计1725名员工携眷属分期分批起义回到内地。起义人员不仅成为新中国民航事业不可或缺的技术骨干力量，而且培养了大批新生力量，对新中国民航事业的诞生和发展有着重大而深远的影响。起义北飞的12架飞机和由“两航”机务人员修复的遗留在大陆的16架飞机，组成了中国民航初期的主力机群。“两航”起义后，留港的“两航”护产人员

从香港运送了约 1.5 万箱(件)航空器材、3600 桶燃油和其他物资设备回到广州,为民航事业和航空工业提供了宝贵的物质基础。受“两航”起义影响,国民党政府在香港的资源委员会、招商局和中国银行等 27 家单位也相继起义回到国内参加社会主义建设。“两航”起义的伟大贡献不可磨灭。

1954 年 11 月,军委民航局更名为中国民航总局,直属国务院领导,由空军代管。

1957 年 10 月,时任国务院总理的周恩来同志为中国民航作出批示:“保证安全第一,改善服务工作,争取飞行正常”。批示至今依然具有深远意义,是中国民航健康、安全发展的重要指导方针。

1969 年 11 月,民航重新改为军队建制,成为空军的组成部分,实行军队的管理制度。

2、改革开放时期(1978 年~至今)

第一阶段(1978~1986 年)

1980 年,中国民航脱离空军成为国务院直属机构,实行经济核算和人事劳动制度的企业化管理。

第二阶段(1987~2001 年)

1987 年起开始实施政企分开、航空公司与机场分设的第一轮体制改革,主要内容有:1)新设立六大骨干航空公司(国际、东方、南方、北方、西南和西北),实行自主经营、自负盈亏、平等竞争;2)新组建六大机场(北京首都、上海虹桥、广州白云、成都双流、西安西关和沈阳桃仙);3)在分离出飞行业务和候机楼等地面服务后,将原有的六个地区管理局重新组建成新的地区管理局(华北、华东、中南、西南、西北和东北)。

第三阶段(2002~2009 年)

2002 年起开始实施企业联合重组和机场属地化管理的第二轮体制改革,主要内容有:1)联合重组成立中航、东航、南航三大航空集团公司,组建三大航空服务保障集团(民航信息集团公司、航空油料集团公司和航空器材进出口集团公司)。六大集团公司由中央管理;2)除首都国际机场和西藏自治区内民用机场继续由民航总局管理外,其它所有民用机场逐步移交给机场所在地人民政府管理;3)撤消 24 个省管理局,组建 26 个省级民航安全监督管理局(现改称省安全监督管理局),作为地区管理局的派出机构,对所辖区域内的民航事务实施监督管理。

2005 年我国成为仅次于美国的全球第二大航空运输系统,跻身世界民航大国行列并保持至今。

2008 年,中国民用航空总局更名为中国民用航空局,由国务院交通运输部领导。

第四阶段(2010 年~至今)

2010 年 8 月提出两步走的全面推进建设民航强国的战略构想:第一步(2010~2020 年)为全面强化基础阶段,第二步(2020~2030 年)为全面提升飞跃阶段。到 2030 年,中国民航要全面建成世界公认的民航强国。

2018 年 12 月发布《新时代民航强国建设行动纲要》,提出建成民航强国的发展目标和八大主要任务。民航强国战略上升到国家战略的高度。

扩展阅读:

发展目标:从 2021 年到 2035 年,中国民航要实现从单一的航空运输强国向多领域的民航强国的跨越。到本世纪中叶,实现由多领域的民航强国向全方位的民航强国的跨越,全面建成保障有力、人民满意、竞争力强的民航强国。

八大主要任务:一是拓展国际化、大众化的航空市场空间。二是打造国际竞争力较强的大型网络型航空公司。三是建设布局功能合理的国际航空枢纽及国内机场网络。四是构建安全高效的空中交通管理体系。五是健全先进、可靠、经济的安全安保和技术保障服务体系。六是构筑功能完善的通用航空体系。七是增强制定国际民航规则标准的主导权和话语权。八是培育引领国际民航业发展的创新能力。

第三章 民用航空器

一、航空器和民用航空器的分类及使用要求

1. 航空器分类

根据获得升力的方式不同,航空器分为两大类:一类是依靠空气浮力克服航空器的重力升空,如气球(无动力驱动)和飞艇(有动力驱动)。另一类是依靠航空器与空气间相对运动所产生的空气动力克

服重力升空。其中，风筝和滑翔机属于无动力驱动航空器。有动力驱动航空器进一步分为：固定翼航空器（即通常所称的飞机）、旋翼航空器（直升机、倾转式旋翼机）和扑翼机。

2. 民用航空器分类

民用航空器分为从事商业飞行（运送旅客、行李、邮件或者货物）的运输飞机和从事通用飞行的通用航空飞机。

1) 运输飞机

运输飞机是运输航空的主体，具有三种形式：(1) 以运送旅客为主的客机；(2) 专用于货物运输的全货机；(3) 由少量客机改装成的客货混装运输机。

客机按航程长短可分为中短程客机（5000 公里以内）和中远程客机（5000 公里以上）；按发动机种类可分为活塞式客机和喷气式客机；按客舱内通道数和单排座位数可分为窄体机和宽体机。单排座位数不超过 6 座的单通道客机为窄体机，单排座位数在 9 座（含 9 座）以上的双通道客机为宽体机。

我国也把客机分为干线客机和支线客机。干线客机指座位数在 100 座（含）以上的大中型客机。这类客机航程远、速度快、设备先进、载客量大，适用于国际航线及国内主要大城市之间的干线飞行。支线客机指座位数在 100 座以下的小型客机。这类客机体积小、航程短，适用于小城市之间，或大城市与中小城市之间的支线飞行。

扩展阅读：

宽体机根据单排座位数还可以细分为：7 座的半宽体机（2, 3, 2），8 座的准宽体机（2, 4, 2），9 座（2, 5, 2 或 3, 3, 3）和 10 座（3, 4, 3）的宽体机。宽体机外机身宽度一般不小于 4.72 米。空客 A380 属于超宽体机，外机身宽度达到 7.14 米。

2) 通用航空飞机

多使用直升机和小型飞机（最大起飞重量一般小于 20 吨），也有中型或大型的私人飞机和公务机。

3. 民用航空器使用要求

安全是对各类航空器的最高要求。此外，对民用航空器的要求还有：快捷，经济，舒适和环保。

二、飞行基本原理

1. 伯努利定理

伯努利定理是能量守恒定律在空气动力学中的应用，描述的是空气动力压、静压和全压三者间的关系。

实验证明：在稳定的气流中，动能（用动压表示）和势能（用静压表示）的总和（全压）不变。因此，当气流速度加快时，气流在流速方向上的动压增大，垂直方向上的静压减小；相反，当气流速度减慢时，气流在流速方向上的动压减小，垂直方向上的静压增大。

2. 机翼产生升力的原理

飞机需要依靠升力克服重力和阻力才能向前飞行。飞机的升力主要来自于机翼与气流之间相对运动所产生的空气动力。

机翼的剖面称翼型。翼型的最前点称前缘点，最后点称后缘点。连接前缘点与后缘点之间的一条无形的连线称翼弦。翼弦和相对气流方向之间的夹角称迎角。在临界范围内，迎角越大升力越大。

机翼的剖面呈流线型状态，上表面向上凸起并具有一定的弯曲度，下表面较为平坦。

飞机飞行时，气流在同一时间内流过机翼的上下表面。即：空气流到机翼的前缘点时分成上下两股，分别沿机翼的上下表面流过，并在机翼的后缘点同时汇合向后流去。由于机翼上表面向上凸起，流经上表面的气流行走路线比下表面长，因此流速加快，造成流速方向上的动压增大；流经机翼下表面的气流行走路线相对上表面短，流速与飞机前方的流速变化不大，因此流速方向上的动压变化也不大。根据伯努利定理可知：机翼下表面的动压相对小，因此静压大；机翼上表面的动压大，因此静压小。于是在机翼的上下表面之间产生了一种向上方向的压力差。这种压力差便是机翼产生的升力。

根据升力产生的原理，我们可以推断出：1) 流经机翼表面的气流速度越快，升力越大（这也是飞机逆风起降的原因）；2) 机翼表面积越大，升力越大；3) 空气密度越大，升力越大。

当飞机有一个向上的迎角时，虽然流经机翼上表面的气流行程变化不大，但是流经下表面的气流行程则变短，流速变慢，这样上下表面形成的压力差即升力更大。但是迎角的增大必须有一定的限制。超过这个限制，流经机翼下表面的气流受到逐渐增大的阻力影响，最终会导致机翼升力的突然下降，使飞

机出现失速现象。飞机发生失速非常危险，很多飞行事故都是由于失速造成的。因此，现代化的客机上目前都装有失速警告系统，用以提醒驾驶员防止飞机因迎角过大而产生失速现象。

3. 飞机的基本受力

飞机的基本受力有两对：升力和重力；推力和阻力。推力由飞机发动机产生。在发动机推力的作用下，当飞机的速度达到一定数值时，机翼产生的升力便克服飞机的重力和各种阻力，使飞机离地升空。

飞机在中低速飞行时受到的阻力，按形成原因可分为摩擦阻力、压差阻力、干扰阻力和诱导阻力。

摩擦阻力是飞机在飞行中与空气摩擦产生的，减小摩擦阻力的主要方法是提高飞机表面的光洁度。

压差阻力是因为飞机在飞行中前方气流受到阻挡，流速减慢压力增大，而与后方的低压涡流之间形成了压力差，这种压力差就是压差阻力。减小压差阻力的主要方法是使飞机的外形呈现良好的流线型。

干扰阻力是因为流经机体各部件的气流在部件结合处相互干扰所产生，多发生在机身与机翼、机身与尾翼、机翼与发动机短舱等结合部位。减小干扰阻力的方法是在上述结合部位安装整流装置。

诱导阻力是随升力的产生而诱发出来的附加阻力。飞机在飞行中，因机翼下表面的静压大于上表面的静压，气流自然地会从下表面流向上表面。由于飞机的高速运动，这种气流的流动在机翼中间部位无法实现，只能从翼尖部分的下表面绕流向上表面。这样，气流在翼尖处形成一种向后偏下的负压旋涡，这就是诱导阻力。诱导阻力约占飞机总阻力的 40%。减小诱导阻力的方法是在翼尖处加装翼梢小翼。翼梢小翼多安装在起降频繁的中短程客机和支线客机上，以使飞行更加经济、高效和环保。

三、飞机的机体

飞机的外部形状称为机体，由机身、机翼、尾翼和起落架构成。

1. 机身

机身是飞机的主体部分，用来运载人员和货物。机身是一个两头小、中间大呈筒状的流线体，并把机翼、尾翼和起落架连为一体。机身分上下两部分。上舱最前面是驾驶舱，中部和后部是客舱或货机的货舱。下舱自前向后依次是操纵设备舱和前后货舱（也称腹舱），两舱间是设备舱。机身尾部与尾翼相连，中部由尺寸相同的一段段隔框拼接而成。这样，同一型号的飞机便可形成一个系列的机型。如空客 A320 系列就包括 A318（最短型）、A319（缩短型）、A320（基本型）和 A321（加长型）等四种机型。

客机的客舱是保证旅客安全、舒适旅行的空间。大型客机的客舱一般都分为头等舱、公务舱、经济舱三个等级。根据运营需要，航空公司也可以要求制造厂把客舱安排成公务舱和经济舱两个等级，或全部安排成经济舱以增大旅客运输量。一般来说，飞机越小客舱等级越少。中型客机通常只有公务舱和经济舱，100 座以下的小型客机通常只有经济舱。客机的腹舱用于装载旅客的行李和货物。

全货机是专门装载货物的飞机，如波音 B747F（Freight）。全货机的货舱都经过专门的制造或改装，比如地板加装滚棒，以方便集装箱（板）的顺利移动。货舱内一般装备有专用纹盘或起重吊车。为了方便大件货物进出货舱，有的全货机的机尾段可以打开，有的如安 225 的机首部分可整体上掀打开。

另外一种客货混合型飞机较为少见，其前舱载客，后舱载货，以载货为主。

2. 机翼

机翼除了产生升力，还可悬挂发动机。机翼内有油箱、起落架舱和各种舵面的传动装置。机翼前缘内侧是前缘襟翼，外侧是缝翼。机翼后缘的内侧是后缘襟翼，外侧是副翼。襟翼和缝翼也称增升装置。机翼上表面的后部是减速板。此外，为了减小诱导阻力，中短程客机和支线客机的翼尖处装有翼梢小翼。

根据机翼安装在机身上的位置不同，飞机分为上单翼飞机、中单翼飞机和下单翼飞机。民航客机基本都采用下单翼形式。下单翼的优点是机翼离地面近，便于维修；起落架短可以减轻重量；两个主起落架的间距较宽，可以增加稳定性。其最大缺点是发动机离地面太近，容易吸入异物，且对人员不安全。

3. 尾翼

尾翼是飞机尾部的水平尾翼和垂直尾翼的总称，它的主要作用是改变飞机的俯仰姿态和航向。

水平尾翼由前部固定的水平安定面和后部可以上下偏转的升降舵组成。水平安定面的作用是保持飞机的纵向稳定性，升降舵的作用是改变飞机的俯仰姿态。现代高速客机的水平尾翼往往做成可以整体偏转的全动水平尾翼，以提高俯仰操作的效率。水平尾翼一般安装在机身的尾部。中小型客机因为机身短，为了避免发动机喷气直接影响到升降舵的作用和飞机的纵向稳定性，其水平尾翼都安装在垂直尾翼的顶部，形成 T 字形尾翼，如国产的 ARJ21-700。

垂直尾翼由前部固定的垂直安定面和后部可以左右偏转的方向舵组成。水平安定面的作用是保持飞机的方向稳定性，方向舵的作用是控制飞机的航向。垂直尾翼有单垂尾、双垂尾和多垂尾等形式，普通的民用飞机都采用单垂尾。单垂尾结构简单，重量相对较轻。

4. 起落架

飞机起落架用于飞机的起飞、着陆、地面滑行和停放，是飞机的主要承力构件。它能吸收和耗散飞机在着陆及滑行过程中与地面形成的冲击能量，保证飞机在地面运动过程中的平稳。现代飞机的起落架系统包括机轮、起落架舱、收放装置、减震装置和制动装置几个部分。

为减少空气阻力，飞机多采用可收放式起落架，即当飞机离地后起落架就收进起落架舱内。小型飞机由于速度不高，为减轻重量多采用固定式起落架。起落架的布局可分为前三点式、后三点式和多点式。前三点式指前轮位于驾驶舱下面，主起落架的前面。由于稳定性好，民航客机普遍采用这种形式。后三点式是主起落架在前，尾轮在后，这种形式一般用于单个活塞式发动机的飞机上。

有些大型客货机由于飞机的起飞重量大而采用多点式起落架。多点式起落架由前起落架、两个机翼起落架和两个机腹起落架构成。这种布局由于机轮数量多，既可以减轻每个机轮承受的重量，也可以减小飞机对跑道的破坏。目前最大的民航客机空客 A380 的主起落架共有 20 个机轮，其中 8 个机轮分布在两个机翼起落架上，12 个机轮分布在两个机腹起落架上。

四、世界著名的飞机制造企业

民用航空技术特别是大型干线客机的技术复杂，对安全性和经济性要求高，研制周期长，耗资巨大。目前世界上最大的两家干线飞机制造企业是美国的波音公司（Boeing）和欧洲的空客公司（Airbus），最大的两家支线飞机制造企业是巴西航空工业公司（Embraer）和加拿大庞巴迪宇航公司（Bombardier）。中国民航使用的大多数客机都是由上述 4 家企业制造的。

2008 年 5 月 11 日，中国商飞公司在上海成立。目前，该公司按照国际标准研制的、具有我国自主知识产权的支线客机 ARJ21-700 和干线客机 C919 都已交付中国民航使用。

第四章 飞行过程和操纵

一、飞行过程

一次完整的飞行要经过起飞、爬升、巡航、下降、进近和着陆五个过程。

1. 起飞

飞机从起飞线开始滑跑、加速到抬起前轮，继续加速到离开地面，最后爬升越过安全高度点为止的整个过程称为起飞。飞机的起飞过程分两个阶段：1) 地面滑跑；2) 离地和加速爬升。

驾驶员操纵飞机滑行到起飞线后刹住刹车，加大发动机油门到所需最大转速。刹车松开后，飞机开始加速滑跑。当滑跑速度达到规定数值时，驾驶员向后拉驾驶盘抬起前轮以增大迎角，飞机靠主起落架机轮继续向前滑跑。随着滑跑速度不断增加，升力逐渐增大。当升力能平衡飞机重量时，飞机便可离开地面向上加速爬升。当飞机上升至 15 米的高度时，驾驶员收起落架。上升到 25 米高度时起飞过程结束。

2. 爬升

飞机从起飞阶段终止时的高度上升到预定高度进入航线的飞行过程称为爬升。爬升过程通常采取阶段式爬升。这种方式既可以节省燃油，又可以增加速度。

3. 巡航

飞机爬升至预定高度进入航线后，在保持速度和高度基本不变的状态下持续飞行的过程称为巡航。这时的天气如果没有剧烈变化，驾驶员可以使用自动飞行系统，使飞机保持航向和高度稳定地飞行，但是仍然需要保持对飞机的飞行状态进行实时监控。

4. 下降

飞机从巡航高度逐渐降低高度飞向机场的飞行过程称为下降。

5. 进近和着陆

进近也叫进场，是驾驶员在距离机场一定距离和一定飞行高度时，在地面管制人员引导和指挥下减速，下降高度，放下起落架，打开襟翼到最大位置，对准跑道中线开始准备接地的整个过程。着陆是飞

机从通过安全高度下滑、平飞减速、接地滑跑至完全停止的整个过程。着陆过程中，为快速卸载升力，当主起落架机轮接地后，两侧机翼后缘的减速板全部向上偏转。随后，驾驶员打开发动机反推装置，并让飞机以大迎角滑跑一段距离以增加阻力，降低滑跑速度。然后驾驶员前推驾驶盘让飞机前轮接地，使用刹车让飞机的滑跑速度进一步下降，以便滑出跑道进入滑行道，并继续滑行至指定位置后停止。

五个过程中的起飞和进近着陆两个过程因为飞行状态最不稳定，驾驶员的操纵最复杂，因此也是最容易发生飞行事故的过程。据统计，飞行事故的 68% 出现在这两个过程中。

二、飞机的操纵

1. 机体轴

与地面行驶的车辆不同，飞机在空中的飞行运动是围绕三个轴转动的。以机头至机尾的机身轴线为基准、通过飞机重心的三条互相垂直的坐标轴称为机体轴或转动轴。飞机的机体轴分为：

- 1) 纵轴：通过飞机重心并指向机身的前方。飞机绕纵轴的转动称为飞机的侧倾或滚转。
- 2) 立轴：通过飞机重心并指向驾驶舱的上方。飞机绕立轴的转动称为飞机的偏转。
- 3) 横轴：通过飞机重心并从机翼的左端指向右端。飞机绕横轴的转动称为俯仰。

2. 飞机的操纵

飞机驾驶员可以通过“一盘两蹬”，操纵升降舵、副翼和方向舵三个可活动的舵面，使飞机发生围绕三个机体轴的姿态变化。“一盘”指的是驾驶盘，“两蹬”指的是驾驶员脚下的两个脚蹬。

操纵副翼可使飞机绕纵轴发生侧倾。副翼在左右机翼后缘最外侧，它们的偏转被设计成为反向。驾驶员向左转动驾驶盘，左侧副翼向上偏转，右侧副翼向下偏转。向下偏转的右侧副翼因迎角增大，使右侧机翼升力增大，左翼副翼因向上偏转造成左侧机翼升力下降，于是飞机便绕纵轴向左发生侧倾。反之，驾驶员向右转动驾驶盘，右侧副翼向上偏转，左侧副翼向下偏转。向下偏转的左侧副翼因迎角增大，使左侧机翼升力增大，右侧副翼因向上偏转造成右侧机翼升力下降，于是飞机便绕纵轴向右发生侧倾。

操纵升降舵可使飞机绕横轴发生俯仰。升降舵位于水平尾翼后缘。驾驶员前推驾驶盘，升降舵向下偏转，相对气流吹向升降舵，使升降舵产生一个向上的力，于是飞机便绕横轴下俯。反之，驾驶员后拉驾驶盘，升降舵向上偏转，相对气流吹向升降舵，使升降舵产生一个向下的力，于是飞机便绕横轴上仰。

操纵方向舵可使飞机绕立轴改变航向。方向舵位于垂直尾翼的后缘。驾驶员踩右侧脚蹬，方向舵向右偏转，相对气流吹向方向舵，产生一个向左的力，使飞机绕立轴向右偏转。反之，驾驶员踩左侧脚蹬，方向舵向左偏转，相对气流吹向方向舵，产生一个向右的力，使飞机绕立轴向左偏转。

3. 电传操纵系统及侧杆驾驶形式

飞机自问世以来一直使用机械式操纵系统。它把驾驶员操纵驾驶盘和脚蹬的动作，通过布满飞机内部的机械传动装置，如钢索、滑轮、传动杆、摇臂等传送到机翼和尾翼上各个可操纵舵面的液压助力器。这种机械式操纵系统不仅重，容易发生故障，保养维修困难，而且随着飞机的尺寸和速度的增加，驾驶员很难通过这种系统直接拉动舵面。因此，现代飞机上的操纵系统已逐步改由电传操纵系统取而代之。

电传操纵系统是将驾驶员的操纵动作，通过转换器转变为电信号，然后经计算机或电子控制器处理，最后通过电缆传输到自主式舵机，使飞机产生相应的姿态变化。它的优点是结构简单，体积小重量轻，易于安装和维护，操纵灵敏度高，无滞后现象。缺点是需要备份，成本高，易受雷击和电磁脉冲干扰。

电传操纵系统多与侧杆驾驶形式相结合。侧杆驾驶形式是将传统的位于驾驶员前面的驾驶盘改成位于驾驶员座位侧面的操纵杆。

最早应用电传操纵系统与侧杆驾驶形式的是空客 A320，我国自行研制的大飞机 C919 在广泛征求驾驶员意见后，也改为了侧杆驾驶形式。

第五章 飞机的主要系统

一、动力系统

飞机动力系统由许多子系统组成，其中的发动机系统和辅助动力系统直接为飞机的升力提供动力。

1. 发动机系统

发动机系统是飞机的主要动力来源，因此对其安全性、可靠性和寿命的要求非常严格。常见的航空

发动机分为活塞式发动机和喷气式发动机两大类。

1) 活塞式发动机

活塞式发动机是一种形同汽车气缸的往复式内燃机，与螺旋桨一起构成飞机的推进系统。由于它的经济性能好且易于维护，因此目前仍然被广泛地用在小型或低速飞机上。

2) 喷气式发动机

喷气式发动机的全称是燃气涡轮喷气发动机，由进气道、压气机、燃烧室、涡轮和尾喷管五个部分组成。气体从进气道进入，经过旋转的压气机压缩后在燃烧室内被点燃。膨胀了的高温高压气体冲击涡轮，带动压气机转动后，从尾喷管向后排出产生推力。在喷气式发动机的种类中，涡轮喷气发动机（涡喷）的优点是重量轻、推力大，适宜高速飞行。缺点是油耗大、经济性差。目前大中型民航运输机上多使用在涡轮喷气发动机基础上发展起来的涡轮风扇发动机（涡扇）和涡轮螺旋桨发动机（涡桨）。

2. 辅助动力系统

辅助动力系统是固定于飞机尾椎里的一台小型涡轮发动机。它的作用是减少飞机对机场地面设备电源车和气源车的依赖。当主发动机在地面未启动时，它既可为飞机提供电源，保证客舱和驾驶舱内的照明，还可为飞机提供空调用气及用于启动主发动机。

3. 世界著名的航空发动机制造企业

航空发动机是国之重器，代表一个国家装备制造业的水平。目前世界上著名的三大发动机企业，美国通用电气公司（GE）、美国普惠公司（P&W）和英国罗罗公司（RR）均有百年甚至百年以上的历史。
扩展阅读：

1. 对发动机的基本要求

1) 推力重量比高；2) 迎风面积小；3) 耗油率低；4) 工作稳定；5) 可靠性好；6) 使用成本低。

2. 2016年8月28日中国航空发动机集团公司（简称“中发集团”）的成立，标志着我国将加快实现航空发动机的自主研发和制造，打破长期以来我国在航空发动机领域受制于人的被动局面，对把我国建设成为航空强国具有重大意义。

二、仪表系统

飞机启动运行后，驾驶员必须通过各种机载仪表系统监视和控制飞机的实时状态以确保飞行安全。飞机的机载仪表系统按功能分为三个大类：飞行仪表系统、发动机仪表系统和其它仪表系统。

飞行仪表系统显示飞机飞行中的各种运动参数和姿态，如航向、高度、空速、垂直加速度等等。发动机仪表系统显示发动机工作时的各种参数，如压力、转速、温度等等，以及与燃油、滑油等相关的参数。其它仪表系统反映操纵系统、液压系统、空调系统、起落架系统等工作状态。

随着飞机的大型化和高速化，飞机仪表的数量逐渐达到上百种之多。为了减轻驾驶员的压力，确保飞行安全，飞机仪表系统的结构与形式在经历了几代升级换代后，目前已经发展到第五代的电子综合显示仪表系统。它仅需六块液晶显示屏幕就可以代替上述三个大类的仪表系统。

扩展阅读：

电子综合显示仪表系统分为波音和空客两个系列。波音系列客机由电子飞行仪表系统（EFIS）和发动机指示及机组警告系统（EICAS）两部分组成，空客系统客机由电子飞行仪表系统（EFIS）和电子中央飞机监控系统（ECAM）两部分组成。

电子飞行仪表系统（EFIS）正副驾驶各一套，分别位于各自座位前面的主仪表板上，它包括：1) 主飞行显示器（PFD），用以显示飞行参数；2) 导航显示器（ND），用以显示导航参数。

波音系列的发动机指示及机组警告系统（EICAS）和空客系列的电子中央飞机监控系统（ECAM）正副驾驶共用一套，上下排列在正副驾驶座位中间的中央仪表板上，分别显示发动机的主要参数和次要参数，以及飞机其它系统的工作状态。

三、通信系统

飞机通信系统主要用来实现飞机与地面之间、飞机与飞机之间的通信联络，可以分为机内通话系统和无线电通信系统。最常用的无线通信方式有高频通信、甚高频通信和卫星通信。

1. 高频通信

高频通信由于是利用电离层的反射实现电波的远距离传播，因此通信距离可以达到数千公里。但是

它的缺点是容易受到电离层扰动和雷电及各种设备辐射引起的干扰,因此通信质量不高。

飞机上的高频天线经绝缘后密封在飞机垂直安定面前缘的内部。

2. 甚高频通信

甚高频通信用于短距离的话音和数据通信,最大作用距离为 200 海里。与高频通信相比,甚高频由于传播距离近,抗干扰效果好,因此它的通信质量好于高频通信。

飞机甚高频的刀形天线垂直安装在机身外表,分别位于机顶的中部和机腹前后各三分之一处。

四、无线电导航系统

人们在地面出行可以通过辨识地标到达目的地。而飞机在一望无垠的三维度空间中飞行,必须通过导航才能够安全、准确地飞抵目的地。

在主要航路上,每隔 200 公里左右建有一个导航台。导航台利用专用仪器设备向空中发射出连续不断的无线电波,飞机驾驶员通过飞行仪表接收地面各个导航台发射的信号,可以知道飞机的实时位置和航向,并及时修正飞行中的误差。飞机就这样一个接一个地按导航台的指引飞行直至目的地机场。

飞机在着陆过程中,当机场气象条件不能满足目视着陆标准时,驾驶员为了确保安全,可以在飞机仪表着陆系统的引导下着陆。所以,仪表着陆系统也是一种导航方式。

随着科技的进步,无线电导航技术也在不断地发展和完善。今天的导航技术已经形成了一个门类比较齐全的系统,驾驶员可以通过飞行管理系统对飞机实行全自动导航。飞行管理系统不仅可保证飞行安全,减轻驾驶员负担,而且可以节省燃油,提高机场的吞吐能力。

五、飞行数据记录系统(俗称“黑匣子”)

飞机的飞行数据记录系统包括飞行数据记录器和驾驶舱话音记录器两个子系统,其录入的各类数据和音频信号经下载译码后,可用作飞机维护时的参考和发生飞行事故后的分析。

飞行数据记录器在发动机启动时开始记录,停车后终止记录。它每 25 小时循环一次地录入由飞行数据采集组件在飞行过程中采集并提供给其的几十类参数的上万个数据。其中有表示飞行姿态的参数,如飞机的航向、高度、空速、垂直加速度、俯仰角、倾斜角等;有表示各个操纵面(副翼、方向舵、升降舵和襟翼、缝翼等)位置的参数;有发动机的各类参数以及飞机其它系统的工作参数。

驾驶舱话音记录器在飞机通电时开始记录,断电后终止记录。它可以循环记录飞机 2 小时内驾驶舱里正副驾驶和观察员的所有通话,以及其它能传入驾驶舱的声响。

由于飞行数据记录器和驾驶舱话音记录器的重要作用,所以它们均被密封在耐高温、耐腐蚀、抗压、抗冲击、防水、抗磁干扰的合金金属容器内,并分别安装在飞机客舱和货舱的后部,以保证飞机失事时不易受到严重损坏。容器的外部均涂有国际警告色——桔红色。它们还带有水下定位信标,能在飞机失事后的 30 天内不断地发射信号,方便搜寻人员寻找。

鉴于许多飞机海上失事后无法在 30 天内寻获飞行数据记录器和驾驶舱话音记录器,或因撞击过于猛烈导致受损无法译码,故国际民航组织拟规定所有客机今后都必须安装可弹离机身、并漂浮于水面的可展式飞行记录器。

第六章 飞机的其它系统和飞机的主要性能

一、液压系统

液压系统是以油液为工作介质,靠油压驱动执行机构完成特定操纵动作的整套装置。飞机液压系统的特点是动作速度快、工作温度和工作压力高,可以减轻驾驶员的体力消耗。因此它被广泛地用于收放起落架、襟翼和减速板,操作机轮转弯和刹车,驱动副翼、方向舵和升降舵的偏转。为了保证安全,飞机上都装有两套或两套以上相互独立的液压系统。

二、燃油系统

航空燃油主要有两类:航空汽油和航空煤油。航空汽油一般用于活塞式航空发动机,航空煤油因燃烧值高而普遍用于喷气式航空发动机。

现代大中型客机使用整体油箱,即利用机身中的翼盒和机翼的结构空间作油箱。供油方式分压力加油 and 重力加油两种。小型飞机采用重力加油方式。大型飞机因载油量大,多采用压力加油方式,一架 B747

飞机加满全部油箱仅需 40 分钟左右。

大型飞机起飞后不久如遇故障需要就近降落时,为保证安全,驾驶员会根据空中交通管制员的指令,飞到指定的排油区去排放燃油。一般大型客机在 15 分钟内即可完成排油。

三、座舱环境控制系统

飞机升空后,随着飞行高度的增加,大气的压力和温度逐渐下降,大气中的含氧量也随之下降。在 4000 米高度上,人会出现较严重的缺氧症状。高度超过 6000 米时,人能维持有效知觉的时间仅为 15 分钟。座舱环境控制系统就是用于保护乘客和机组人员生命安全的一种保障系统。

座舱环境控制系统由增压系统、氧气系统以及空调系统三个子系统组成。

客机上为乘客使用的氧气面罩放置在座位上方的天花板里。一旦飞机发生客舱失压,当舱内气压降低到 4300 米高空气压时,氧气面罩会自动脱出落下,乘客必须按照乘务员的示范戴在口鼻处吸氧。

四、灯光照明系统

飞机的照明系统分为内、外照明两部分。

飞机内部照明有白炽灯和荧光灯两种光源。乘客阅读灯使用白炽灯,驾驶舱和客舱的照明采用荧光灯,驾驶舱仪表也大量使用荧光照明。

飞机外部照明包括航行灯、防撞灯、频闪灯、着陆灯、滑行灯、转弯灯及探冰灯等。航行灯位于两翼翼尖和垂直尾翼顶端,颜色为左红、右绿、尾白,目的是在夜间辨识运动方向。红色防撞灯位于机身上下部。白色频闪灯位于翼尖和机尾,目的都是引起周围车辆、飞机和人员的注意。着陆灯安装在机翼前缘近机身处,用于着陆或起飞时照亮前方跑道。滑行灯和转弯灯安装在前起落架上。探冰灯又称机翼检查灯,位于机翼前缘襟翼附近的机身上,照向机翼前缘和发动机进气道,便于驾驶员检查结冰情况。

五、防除冰及排雨系统

飞机在温度低于 0°C 的云层或雨区中飞行,其向前突出部位如机翼及尾翼前缘、发动机进气道、空速管、天线、驾驶舱风挡玻璃,以及向外突出的排水口等都会出现结冰现象。结冰可导致升力和动力的下降,阻力的增加,空速管无法正常工作,舵面发生卡滞,可危及无线电信号的接受和发射,影响驾驶员的能见度,严重时可导致重大飞行事故。飞机防除冰有三种方式:电热能、气热能和气动力。

在大雨天气中飞行时,驾驶舱风挡玻璃仅仅依靠刮水器排雨不足以保持良好的能见度,因此必须采取其它的排雨措施。这些措施包括使用化学排雨剂、气动排雨系统和采用永久性防水涂层。

六、防火系统

飞机易于起火的部位是驾驶舱、客舱、腹舱、发动机短舱、电子设备舱和起落架舱。防火系统由火警(烟雾)探测系统和灭火系统两个子系统组成。

七、飞机的主要性能

1. 飞机的飞行性能

飞机的飞行性能是评价飞机优劣的重要指标,主要包括五个方面:

1) 最大平飞速度

最大平飞速度是飞机在一定高度上作水平飞行时,发动机以最大推力工作所能获得的最大飞行速度。这种速度耗油太多,而且容易损坏发动机,因此飞机通常不用最大平飞速度作长时间飞行。

2) 巡航速度

巡航速度指发动机在每公里消耗燃油最少情况下的飞行速度。一般是最大平飞速度的 70%~80%。此时的飞行最经济,航程也最远。

3) 升限

升限是飞机上升所能达到的最大高度。

4) 航程及续航时间

航程是飞机一次加油后用巡航速度所能飞越的最远距离。

续航时间是飞机一次加油所能持续飞行的时间。

2. 飞机的重量

①最大起飞重量:飞机适航证上规定的飞机在起飞时所允许的最大重量。

②最大着陆重量:飞机适航证上规定的飞机在着陆时所允许的最大重量。考虑到安全和飞机着陆时

的冲击对结构的影响，大型飞机的最大着陆重量应该小于最大起飞重量。飞机的放油就是这个目的。

第七章 航空气象及环境保护

一、大气层

包围地球并随地球一起运转的空气层称为大气层，简称大气。大气的状况和变化直接影响航空发动机的工作性能和航空器中人员的身体和生活。大气由多种气体混合而成，主要成分是 78% 的氮、21% 的氧和 1% 的二氧化碳及多种惰性气体。除了气体之外，大气中还含有水蒸气和尘埃颗粒。

1. 大气层的构造

大气层从地面向上依次可分为对流层、平流层、中间层、电离层及散逸层。

1) 对流层

对流层是大气层的最底层，也是大气密度最稠密的一层，其厚度大约 10~16 公里处。由于地球引力的作用，对流层集中了大气全部质量的 3/4 及水蒸气和尘埃颗粒，因此形成了复杂的天气变化，如：风、云、雨、雪、雾、雷、雹等各种天气现象。对流层内大气的活动异常激烈，存在着激烈的水平流动和垂直流动。对流层内的密度、温度、压力和音速均随高度的增加而下降。其中，气温随高度的上升而均匀下降，平均每上升 100 米降低 0.65°C 。不带有座舱环境控制系统的飞机只能在 7000 米以下的对流层中飞行。

2) 平流层（同温层）

平流层下半部的温度常年平均值为 -56.5°C 。平流层中水蒸气少，通常没有云、雨、雪、雹等现象，能见度高；空气稀薄，飞行阻力小；没有垂直方向的空气流动，水平风向稳定。由于这些原因，带有座舱环境控制系统的飞机，可在对流层顶部至平流层底部之间 7000~13000 米的高度范围内作巡航飞行。

3) 中间层

中间层位于平流层之上，空气十分稀薄，温度随高度增加而下降。

4) 电离层

电离层位于中间层之上，由于处于电离状态，能吸收、反射和折射无线电波，因此可被用作无线电高频通信。高频通信是飞机远程通信的主要手段。

5) 散逸层

散逸层是大气的最外层。由于空气受地球引力极小，大气分子不断向外层空间散逸。

2. 大气的重要物理参数

表示大气物理状态的物理参数主要是密度、温度和压力。三者相互关联，并随高度、纬度和季节等因素的变化而变化。另外，与航空器飞行有关的物理参数还有黏性、压缩性、湿度和声速等。

二、航空气象

1. 能见度

能见度是指观察者白天能看到和辨别出明显的不发光物体的距离，晚上能看到明显的发光物体的距离。一般说的能见度指地面能见度，主要是跑道能见距离。为确保飞行安全，当能见度低于规定时飞机不能起降。严重影响能见度的气象条件是大气中的雾霾、烟尘、风沙和雨雪等。

2. 危害飞行安全的雷暴

雷暴是伴有雷击和闪电的局地强对流性天气，产生在强烈的积雨云中，常伴有强烈的湍流、暴雨、冰晶、雷电、冰雹和龙卷风。这些现象对飞机结构、发动机、仪表设备和人员都会造成非常危险的后果。

三、航空气象服务

飞机的飞行受到气象条件的制约，能否起降、起降方向、载重多少、飞行时间长短都与气象条件有关。从飞机发生延误和事故来看，由于气象条件所导致的最多，大约有 80% 以上的航班延误是由于天气原因造成的，有约 1/4 到 1/3 的飞机事故也都与天气有关。因此飞机飞行与气象条件有着密切关系。

我国的航空气象服务由民航气象机构独立完成。

四、大气环境保护

飞机对大气环境造成重大影响的是发动机产生的噪音和尾气中大量含有的各类排放物，如二氧化

碳、氮氧化物和碳氢化合物。因此,要保护大气环境就必须不断地改进飞机的制造技术,提高发动机的性能。普惠公司研制并于 2016 年投入运行的齿轮传动式涡扇发动机(GTF)可降低燃油消耗 16%、减少 50%的氮氧化物排放并缩小 75%的噪音轨迹。

第八章 空中交通管制服务

一、空中交通管制服务的任务和部门

根据《中国民用航空空中交通管理规则》,空中交通管制服务的任务是:防止航空器与航空器相撞及在(地面)机动区内航空器与障碍物相撞,维护和加快空中交通的有序流动。

空中交通管制服务的部门可分为机场管制服务、进近管制服务和区域管制服务三个部门。

1. 机场管制服务(塔台管制)

机场管制也称塔台管制,由机场管制塔台提供服务,服务 500~600 米高度以下、机场半径 10~15 公里以内飞机的起降和地面滑行。在繁忙的机场,机场管制员分为空中管制员和地面管制员。空中管制员靠目视管理飞机在跑道和机场空域中的运动,给出飞机起飞或着陆许可,安排起落航线上飞机的起落顺序,合理安排飞机的放行间隔。地面管制员负责给出飞机的开车许可,进入滑行道许可,通过场面雷达监控除了跑道以外的机场地面(包括滑行道、机坪)上所有飞机和车辆的运动,防止滑行中的飞机与其他飞机、车辆、地面障碍物相撞。

2016 年,中国民航局为提高机场运行效率,减少航班延误,正式决定将地面管制员职责移交给由机场成立的机坪塔台进行管理(即机坪管制)。

2. 进近管制服务(终端管制)

进近管制服务是机场管制服务和区域管制服务的中间环节,服务 6000 米至 600 米高度、半径 70~100 公里以内、一个或数个机场的飞机进离场及此空域范围内的其他飞行。管制员负责引导起飞离场的飞机沿一定路线有序地进入航线,或是为离开航线下落的飞机排好顺序,保持着间隔有序地飞向机场。

为了便于进近管制员和塔台管制人员进行协调,进近管制室一般设置在塔台的下部,依靠无线电通信和雷达设备监控飞机。

3. 区域管制服务(区域管制)

飞机进入航线后(一般在 6000 米高度以上)由区域管制中心提供区域管制服务,每个区域管制中心负责提供该区域上空的空中交通管制服务。

区域管制员的任务是根据飞机的飞行计划,批准飞机在其管区内的飞行。当飞机即将飞出本管区前把飞机移交给相邻的管区,或把到达终点站的飞机移交给进近管制。区域管制员依靠空地通信、地面通信和远程雷达来确定飞机的位置,按照规定的程序调度飞机,保持飞机的飞行间隔和顺序。为能保障繁忙的通信网络和复杂设备的使用,区域管制中心都设在大城市附近。

二、空中交通管制方法

空中交通管制方法有两种:程序管制和雷达管制。

程序管制是由管制员根据机长提供的飞行计划,填写飞行进程单。飞行中,管制员通过通信系统接收驾驶员的位置报告,通过航图了解飞机的位置,分析空中交通状况及变化趋势,指挥驾驶员飞行。使用程序管制,管制员无法掌握飞机的精确位置,无法对飞机进行主动引导。为了保证空中安全,管制员必须保持航空器之间有足够的飞行间隔余度,因而会造成空域资源的浪费。目前,程序管制虽然只在人口稀少的地区使用,但在雷达管制区雷达失效的情况下,程序管制仍然是唯一有效的方法。

雷达管制是管制员通过设置在机场、航路和航管中心的雷达屏幕,实时掌握管制区域内所有飞机的飞行动态,并通过通信系统指挥飞行。

雷达的特点是不受气象条件限制,并具有一定的穿透能力。因此,一次雷达和二次雷达便成了雷达管制中须臾不可或缺的设备。

一次雷达是通过扇形雷达天线向空中发出电磁波,遇到飞机后一部分电磁波反射回来被天线接收,经放大处理后,可在显示屏上显示为一个亮点,表示出飞机相对于雷达的方位和距离。

二次雷达的工作原理不同于一次雷达,它是一种问答式信号的对传。使用二次雷达必须在飞机上安

装一种叫做应答机的机载设备。机上的应答机在接收到地面二次雷达发出的询问信号后，能自动发出不同形式的编码信号进行相应的回答。回答的信号被二次雷达天线接收并经过译码后，就能在一次雷达屏幕上出现的飞机亮点旁边显示出该机的航班号、飞行高度、飞行速度和航向。二次雷达安装在一次雷达天线的上方，与一次雷达同步作水平 360° 旋转。

一次雷达和二次雷达设置在航管中心或航路点上。因其探测距离在 300 公里左右，高度可达 13000 米并覆盖整条航路，可使空中交通管制人员对各条航路上飞行的飞机进行全过程的监视。

雷达管制可以缩小飞机之间的间隔，提高空域容量和流量。随着民航事业发展，飞行量不断增长，中国民航加强了雷达、通信和导航设施建设。现在我国的主要航路和区域已全部实行了先进的雷达管制。

三、缩小垂直间隔

为了保证飞行安全，飞机在空中必须与其水平方向（横向、纵向）和垂直方向上的其他飞机保持规定的间隔。2007 年 11 月 22 日零时（北京时间）起，中国民航开始实施缩小垂直间隔的重大变革，在 8900 米以上、12500 米以下的境内空域，飞机巡航高度层间隔由 600 米压缩至 300 米，此举可使高度层由之前的 7 个增加到 13 个，大大地缓解了因流量控制所造成的航班延误现象。

扩展阅读：

1. 机场管制服务中的地面管制员工作移交给机场的机坪塔台管制后，空中管制员只负责发出航空器的放行、起飞、着陆、脱离跑道等许可，机坪塔台管制员负责发出航空器的推出、开车、滑行和牵引等许可。

2. 2016 年 12 月 1 日，中国民航全面实现客机全球追踪监控，要求所有中国民航客机每 15 分钟或更短时间周期内，通过现有机载设备自动向地面运行控制部门发送飞机所在经度、纬度、高度和位置信息，以确保地面实时掌握飞行中的客机的准确位置。

3. 空中交通管制服务与飞行情报服务和告警服务组成空中交通服务。空中交通服务又与空域管理和空中交通流量管理组成了中国的空中交通管理体系。

第九章 民用机场

一、机场的定义、分类及现况

机场即飞机场，可供航空器起飞、降落、滑行、停放以及进行其他活动的场地，包括附属建筑物和设施设备，如跑道（或供直升机起降的平面场地）、滑行道、联络道、客机坪、停机坪、塔台、候机楼、机库等等。机场根据规模大小，可分为枢纽机场、干线机场和支线机场；根据使用对象不同，可分为军用机场、民用机场和军民合用机场。民用机场根据性质，还可进一步分为运输机场和通用机场。

截至 2023 年底，我国大陆境内运输机场已达 259 个（含军民合用机场）。其中，4F 级机场 15 个，年旅客吞吐量 1000 万人次以上机场 29 个。

目前，我国已经形成京津冀、长三角、粤港澳、成渝 4 大世界级机场群，建成 10 大国际航空枢纽个 29 个区域枢纽，建成覆盖广泛、分布合理、功能完善、集约环保的现代化机场体系。但是，我国中西部地区运输机场的数量还不足，机场运行质量还不高，近三分之二机场长期亏损，处于依靠地方政府补贴的状态。

二、运输机场的构成

运输机场由飞行区、地面运输区和候机楼区三大主要部分组成。

飞行区是供飞机起飞、着陆、滑行和停放的区域，由跑道系统，滑行道系统和机坪系统组成。飞行区内还有塔台、机库、救援中心和各种保障飞行的设施，如地面标志、灯光助航设施、通信导航设施、气象观测系统及排水系统等。

地面运输区是社会车辆和旅客进出机场的活动区域。

候机楼区是旅客登机的区域，是飞行区和地面运输区的接合部，其主体建筑是候机楼或称航站楼。货运量较大的民航运输机场还设有专门的货运站。

现在也有把候机楼、客机坪、货运站和停车场统称为机场航站区，或称客货运输服务区。

1. 飞行区等级（机场等级）

飞行区等级表示机场的跑道参数、性能及设施最大可以满足什么等级和特性的飞机使用。飞行区等级由指标 I 和指标 II 两部分合并表示。飞行区等级指标 I 表示拟使用该飞行区跑道的各类飞机中最长的基准飞行场地长度，采用 1、2、3、4 划分；飞行区等级指标 II 表示拟使用该飞行区跑道的各类飞机中的最大翼展，或主起落架外轮外侧边间距（二者中取较高者），采用 A、B、C、D、E、F 进行划分。

飞行区等级表

指标 I (基准代码)		指标 II (基准代字)		
数字	基准飞行场地长度 L (米)	字母	翼展 WS (米)	主起落架外轮外侧边间距 T (米)
1	$L < 800$	A	$WS < 15$	$T < 4.5$
2	$800 \leq L < 1200$	B	$15 \leq WS < 24$	$4.5 \leq T < 6$
3	$1200 \leq L < 1800$	C	$24 \leq WS < 36$	$6 \leq T < 9$
4	$L \geq 1800$	D	$36 \leq WS < 52$	$9 \leq T < 14$
		E	$52 \leq WS < 65$	$9 \leq T < 14$
		F	$65 \leq WS < 80$	$14 \leq T < 16$

扩展阅读：

- 1) 基准飞行场地长度既包括跑道实际长度，也包括净空道和停止道的长度。
 - 2) 飞行区等级并不仅与机场跑道的长度和宽度相关，还与道面强度及道面摩擦力有关。
2. 跑道标识、跑道号及跑道基本参数

①跑道标识是为了保证航空器安全和便利地起飞、降落和滑跑滑行，而在机场的场面及机动区设置的醒目标志。其中主要是跑道端线、跑道号和跑道中线。跑道两端的起始部分叫跑道端（对面跑道端也可以叫跑道出口），起飞的飞机从这里起动的加速，降落的飞机在到达对面的跑道端线前必须停下来。在每一条跑道端线的前方都有醒目的跑道号。

②跑道号

飞机通常是逆风起降，目的是减少其在跑道上的滑跑距离。因此，跑道的走向一般都与当地的主风向一致。每一条跑道都有两个方向相反的入口处可供飞机起降，因此每个入口处都有一组醒目的两位数字组成的跑道号标志。跑道号的制定规则如下：1) 以磁北极 0° 为起始，测定出顺时针方向到跑道中心线之间的角度；2) 以 10° 为一个单位，经四舍五入后得出一个两位数的整数；3) 用大写的数字标示在跑道的入口处。如：当飞机起降时使用磁方向为 87° 的跑道时，该跑道入口处的跑道号即为 09，跑道另一端入口处的跑道号则为 27。目前我国不少机场都拥有两条以上的平行跑道，这时就需在相同的两个跑道号的右侧或下方分别加 L 和 R 以示左右。如果有三条平行跑道，则应分别加 L、C、R 以示左中右。

我国上海浦东国际机场现有五条跑道，其由南向北起降方向上的跑道号（自左至右）依次为：35L（三号跑道）、35R（一号跑道）、34L（二号跑道）、34R（四号跑道）和 33（五号跑道）。其由北向南起降方向上的跑道号（自左向右）依次为：15、16L、16R、17L、17R。

③跑道基本参数

跑道的基本参数指跑道的长度、宽度和坡度。

跑道的长度取决于其所能允许使用的最大飞机的起降距离、机场海拔高度及常年温度变化。低海拔地区的跑道长度一般在 3600 米即足够满足飞机的起降需要，但是高原地区因空气稀薄，飞机的升力和发动机的功率都会下降，因此高原地区的机场跑道往往需要长达 4000 米以上。如世界海拔最高的民用机场——我国四川亚丁稻城机场，虽然是 4C 级支线机场，但是跑道长度达 4200 米。在气温高的热带地区，由于空气密度减小，也会造成飞机的升力和发动机功率的下降，因此跑道也需要修筑得长一些。

3. 跑道附属区域

跑道附属区域包括跑道两侧的道肩和安全带，跑道两端的停止道、安全带和净空道。

4. 跑道灯光系统

跑道灯光系统与机场地面标识一样，都属于机场目视助航设备。它包括：跑道侧灯、跑道端灯、跑道中心灯和着陆区灯。

三、运输机场三字代码

为航空运输需要和管理，国际航空运输协会（IATA）为全世界所有的运输机场统一编制了以三个英

文字母为代表的机场代码。

国内外部分机场三字代码

国家或地区		城市及机场名称	三字代码
中国	东北地区	哈尔滨太平国际机场	HRB
		大连周水子国际机场	DLC
	华北地区	北京首都国际机场	PEK
		北京大兴国际机场	PKX
		天津滨海国际机场	TSN
	西北地区	西安咸阳国际机场	XIY
		乌鲁木齐地窝堡国际机场	URC
	华东地区	上海虹桥国际机场	SHA
		上海浦东国际机场	PVG
		杭州萧山国际机场	HGH
	中南地区	广州白云国际机场	CAN
		郑州新郑国际机场	CGO
		武汉天河国际机场	WUH
	西南地区	成都双流国际机场	CTU
		昆明长水国际机场	KMG
	港澳台地区	香港赤鱗角国际机场	HKG
美国	芝加哥奥黑尔国际机场		ORD
	洛杉矶国际机场		LAX
英国	伦敦希斯洛国际机场		LHR
法国	巴黎戴高乐国际机场		CDG
德国	法兰克福国际机场		FRA
日本	东京成田国际机场		NRT

四、通用机场的分类分级管理

中国民航对通用机场实施分类分级管理。按照通用机场是否对公众开放分为 A、B 两类。A 类为对公众开放的通用机场，允许公众进入以获取飞行服务或自行开展飞行活动；B 类为不对公众开放的通用机场，即除 A 类通用机场以外的通用机场。A 类通用机场分为三级：使用乘客座位数在 10 座以上的航空器开展商业载客飞行活动的为 A1 级通用机场；使用乘客座位数在 5~9 座之间的航空器开展商业载客飞行活动的为 A2 级通用机场；除 A1、A2 外的为 A3 级通用机场。

通用机场有跑道型机场和表面直升机场两种，表面直升机场专门为直升机提供起降服务。

截至 2022 年底，全国通用机场数量已达 399 个，其中上海地区有 3 个，它们是：国际赛车场直升机场、高东直升机场和龙华直升机场。这 3 个机场均为不对公众开放的 B 类通用机场。

五、机场安全

全世界每天有数十万旅客乘坐飞机旅行，因此机场安检部门为确保航空安全必须对所有旅客实行人身安全检查。其一般顺序是：证件检查、行李 X 光机检查、安全门检查、人身手探检查和开箱开包检查。

目前先进的安检系统在很大程度上降低了犯罪行为发生的可能性。安检人员会收缴所有的违禁品，如：枪支弹药、攻击性武器及仿制品、爆炸物、易燃物、有毒物质及具有腐蚀性的物质等，以确保不让

任何一个伪装的犯罪分子登机。

扩展阅读：

飞行区等级	最大可起降机型
4F	空客 A380 等四发中远程宽体超大客机
4E	波音 B747 全重、空客 A340 等四发中远程宽体客机、波音 B787、波音 B777、空客 A330 等双发中远程宽体客机
4D	波音 B767、波音 B747 减重、空客 A300 等双发中远程宽体客机
4C	空客 A320、波音 737 等双发中短程窄体客机
3C	巴西航空 ERJ、中国商飞 ARJ、加拿大庞巴迪 CRJ 等中短程窄体客机

第十章 航空运输

一、航线、航线网及航路

1. 航线是飞机飞行的路线，确定了飞机飞行的始发站、终点站和经停站。航线可分为：
 - 1) 国内航线：始发站、经停站和终点站均在一国之内的航线，又可分为干线和支线。
 - 2) 国际航线：始发站、经停站和终点站中有一站在外国领土上的航线。
 - 3) 地区航线：一国之内，各地区与具有特殊行政地位地区之间的航线。在我国，地区航线也称港澳台航线，是内地城市与香港、澳门和台湾地区之间的航线。
2. 航线网是把航线相互连接而形成的网络，主要有城市对型和枢纽辐射型（或称中心辐射型）两种。
3. 航路是空中交通部门建立的空中通道，有完善的通信、导航和监视设备提供空中交通管制和航行情报服务。建立航路的目的是维护空中交通秩序，提高空域利用率，保证飞行安全。

二、航班及航班号

航班是飞机由始发站按规定的航线飞至终点站（或在经停站停留）的经营性运输飞行。航班和航线一样分为国内航班、国际航班和地区航班。

航班号是航空公司为便于组织运输生产和旅客出行，按照统一的规定给每个航班编制的号码。航班号的统一形式为航空公司二字代码加数字组成。

我国国内航班号由航空公司二字代码和4位数字组成。千位上的数字是航空公司基地所在地区代码，百位上的数字是航班终点站机场所在地区代码。代码所代表的地区如下：1 为华北、2 为西北、3 为中南、4 为西南、5 为华东、6 为东北、8 为厦门、9 为新疆。航班号后两位数字是航班序号。国际通行的规定是：个位数为奇数，表示航班是由基地飞出的去程航班；偶数表示航班是飞回基地的回程航班。例如：国航由北京飞西安的航班号 CA1201 中，CA 是国航二字代码，千位上数字 1 表示国航基地北京位于华北地区，百位上数字 2 表示航班终点站机场西安咸阳机场在西北地区。航班序号 01 表示是由北京飞往西安的去程航班，该航班由西安返回北京的回程航班号为 CA1202。再如：在航班号 MU5305 中，MU 是东航二字代码，千位上数字 5 表示东航基地上海位于华东地区，百位上数字 3 表示航班终点站机场广州在中南地区。05 表示是由上海飞往广州的去程航班，该航班由广州返回上海的回程航班号为 MU5306。

我国国际航班号由航空公司二字代码和3位数字组成。百位上的数字是航空公司基地所在地区代码，后两位数字是航班序号。同样，个位数为奇数是去程航班，偶数是回程航班。例如 MU508 是中国东方航空公司承运的由东京飞往北京的回程航班。

随着民航运输企业的重组和地方航空公司的不断出现，原有航班号的编制方法已无法完全遵循上述规律，但是去程和回程航班号的奇偶数规定至今仍然保持不变。

每个航空公司都有一个用于营运的二字代码。它由航空公司向国际航协申请，经批准后使用，因此该代码也被称为国际航协二字代码。有的航空公司向国际航协申请的时间早，因此其二字代码与公司名称有很强的关联度，如：美国航空公司的 AA(American Airlines)、美国联合航空公司的 UA(United Airlines)、法国航空公司的 AF(Air France)、日本航空公司的 JL(Japan Airlines)。中国的航空公司普遍成立较晚，除了中国国际航空公司(Air China)使用的二字代码 CA 与其名称有一定的关联度外，其他航空公司二字代码只能选用未被使用过的代码，如：东航的 MU，南航的 CZ，厦航的 MF，海航的 HU，吉祥的 HO 等。

少数航空公司二字代码由数字和字母组成，如：川航的 3U，春秋航的 9C，顺丰航的 03 等。

国内主要航空公司和国外部分航空公司二字代码

	中文名称	英文名称	二字代码
中国	国际航空公司	Air China	CA
	南方航空公司	China Southern Airlines	CZ
	东方航空公司	China Eastern Airlines	MU
	海南航空公司	Hainan Airlines	HU
	深圳航空公司	Shenzhen Airlines	ZH
	四川航空公司	Sichuan Airlines	3U
	厦门航空公司	Xiamen Air	MF
	吉祥航空公司	Juneyao Airlines	HO
	春秋航空公司	Spring Airlines	9C
	顺丰航空公司	SF Airlines	03
	中国货运航空公司	China Cargo Airlines	CK
	中国邮政航空公司	China Postal Airlines	CF
日本	全日本航空公司	All Nippon Airways	NH
韩国	韩亚航空公司	Asiana Airlines	OZ
德国	汉莎航空公司	Lufthansa	LH
法国	法国航空公司	Air France	AF
英国	英国航空公司	British Airways	BA
美国	达美航空公司	Delta Airlines	DL
	联合航空公司	United Airlines	UA
	美国航空公司	American Airlines	AA

三、航班时刻表

国内各航空公司的航线、航班班期和起降时刻统一由民航局批准施行并编制成表。这种表格形式就是航班时刻表。我国的航班时刻表按冬春季和夏秋季一年调整两次。每年 4 月~10 月使用夏秋季航班时刻表，11 月~次年 3 月使用冬春季时刻表。航班时刻表的主要内容有：班期，预计起飞时间，预计到达时间，航班号，使用机型，始发站、经停站及终点站机场的名称等。

四、民航客票

1. 电子客票

电子客票是普通纸质机票的电子形式。旅客通过互联网订妥机票后，机票销售单位就将旅客的姓名、航班始发站、经停站、终点站、航班号、舱位等级、始发日期和时间等信息存入订票系统。登机前，旅客只需在值机柜台或自动值机系统上验证自己购票时使用的身份证件，即可领取登机牌登机。

2. 客票类型

客票按旅客年龄可分为婴儿票、儿童票和成人票；按航程可分为单程客票、联程客票和来回程客票；按使用期限可分为定期客票和不定期客票。

- 1) 婴儿票：年龄未满 2 周岁、按成人适用普通票价 10% 购买的客票。
- 2) 儿童票：年龄满两周岁未满 12 周岁、按成人适用普通票价 50% 购买的客票。
- 3) 单程客票：从始发机场到终点机场一次有效的客票。

- 4) 联程客票：从始发机场到终点机场有两个或两个以上航班的客票。
- 5) 来回程客票：从始发机场至终点机场并返回原始发机场的客票。
- 6) 定期客票（也称“OK”票）：列明航班、乘机日期和定妥座位的客票。
- 7) 不定期客票（也称“OPEN”票）：未列明航班、乘机日期和未订妥座位的客票。

3. 客票的超售

在不通知航空公司的情况下，少数旅客订票后不购买或购票后放弃旅行。为了避免由此造成航班座位的虚耗，满足急需出行旅客的需要，航空公司按照国际航空界的通行做法，在部分容易出现座位虚耗的航线、航班上进行适当的超售。客票超售的比例一般为航班执行机型可利用座位数的 2~5%。如有旅客因客票超售而无法乘坐预定的航班，航空公司应该给予适当的赔偿。

五、民航货运

1. 民航货运形式可以分为普通货物运输、急件运输、特种货物运输、包机运输和快递运输。

2. 民航货运中的危险物品分为九大类：爆炸品、气体、易燃液体和易燃固体、自燃物质和遇水释放气体物质、氧化剂和过氧化物、有毒和传染性物质、放射性物质、腐蚀性物质、杂项危险物品。

由于危险品对飞行安全危害极大，因此从业人员在工作中必须高度负责，严格执行国际航协和中国民航的相关规定和要求，杜绝危险品航空运输中一切可能发生的事故、事故征候，包括一般事件。

3. 民航货物的发运顺序如下：

- 1) 救灾、抢险，政府指定急运物品；2) 急件；3) 贵重物品；4) 中转物品；5) 一般物品。

4. 飞机的载重与平衡

飞机在空中飞行时没有任何着力点。因此，飞机上的载荷分布和变化影响到飞机的受力和重心位置，关系到飞行安全。科学有效地控制飞机的载重，可以提高运营效益。控制飞机的重心位置，可以保证飞行安全。因此，飞行过程中为保证安全，不允许旅客擅自调换座位。

六、民航运输企业主要技术指标

1. 航班正常率

航班正常率体现民航运输企业的生产组织与管理水平，是考核其运输质量的重要指标之一。

航班延误的原因比较复杂，主要有天气原因、航空公司原因、空管原因或其他原因造成。

2. 航空运输总周转量

航空运输总周转量是反映和考核航空运输企业完成运输任务的最重要指标，分为货邮周转量和旅客周转量两部分。每个航班的货邮周转量由该航班全部行李、邮件和货物的总重量与运输里程相乘，计算单位为吨公里；旅客周转量由该航班上全体乘客人数与运输里程相乘，计算单位为人公里。计算该航班的总周转量时，首先应把旅客周转量（人公里）乘 0.09 吨/人（包括手提行李重量）转换成吨公里，然后与货邮周转量相加。用这种方法还可计算出该航空运输企业每日、每月和每年的航空运输总周转量。

七、世界航空联盟

目前，世界上最大的三大航空联盟是星空联盟（Star Alliance）、天合联盟（Sky Team）和寰宇一家（One World），所拥有的航空公司分别是 28 家、20 家和 14 家，合计成员数量占国际航空运输协会成员总数的 15% 左右，国际运输总周转量的 80% 以上，总收入的 65.1%。我国的国际航空公司于 2007 年加入了星空联盟，东航和南航于 2010 年加入了天合联盟。加入航空联盟的航空公司可以为旅客带来更多的便利和优惠。虽然航空联盟的形式也有弊端，但是在世界航空运输界，这种结盟的趋势仍在继续保持。

八、国际航空组织

1. 国际民用航空组织

国际民用航空组织，简称国际民航组织（ICAO, International Civil Aviation Organization）是各国政府参加的国际航空运输机构，总部设在加拿大的蒙特利尔。

在 2015 年 3 月 11 日召开的理事会上，时任国际民用航空组织行政服务局局长的柳芳博士从 4 名候选人中首轮投票即高票胜出，成为国际民航组织历史上首位中国籍和首位女性秘书长。

2. 国际航空运输协会

国际航空运输协会，简称国际航协（IATA, International Air Transport Association）是一个由世界各国航空公司所组成的大型国际组织，属非官方性质组织。总部设在加拿大的蒙特利尔，执行机构设在日

内瓦。

九、民航法律及法规

1. 我国的航空法律及法规

我国的航空法律及法规分为三个层次。第一个层次是由全国人大常委会制定并通过的法律，如1996年3月1日开始施行的《中华人民共和国民用航空法》。第二个层次是由国务院或国务院与中央军委制定的近30部行政法规，如《中华人民共和国飞行基本规则》《通用航空飞行管制条例》等。第三个层次是由中国民航局参照国际民航和其他国家的通行办法，在我国的法律法规框架内制定的民航行业管理的规范性的法律文件。现有的民航规章共有400部。

2. 国际航空法

人类历史上第一个涉及国际民用航空活动的国际航空公约是1919年制定的《巴黎航空公约》。其后，国际航空法律体系历经90多年的不断充实和修正，现已经形成了：1)以《国际民用航空公约》(芝加哥公约)为主体的航空公法，处理民用航空有关国家之间及国际关系和事务；2)以《华沙公约》为主体的航空私法，处理在国际航空中承运人和乘客及货主之间责任的法规；3)以《东京公约》《海牙公约》《蒙特利尔公约》为主体的航空刑法。

航空刑法是国际民航组织为制止针对民用航空器、机组成员及机场的犯罪活动，确定对犯罪的管理和处置办法而倡议制定的公约和议定书。2001年9月11日上午，两架被恐怖分子劫持的民航客机分别撞向美国纽约世界贸易中心一号楼和二号楼，两座建筑在遭到攻击后相继倒塌，世界贸易中心其余5座建筑物也受震而坍塌损毁。9时许，另一架被劫持的客机撞向位于美国华盛顿的美国国防部五角大楼，五角大楼局部结构损坏并坍塌。针对此事件，2010年9月10日，国际民用航空组织在北京举行的外交会议上通过了《北京公约》和《北京议定书》。《北京公约》的主要内容是将几种威胁民航安全的行为界定为国际犯罪，可以将其纳入“或引渡，或起诉”的法律体系，有助于加强国际社会对此类行为的打击。

扩展阅读：

1. 国际民航组织最高权力机构是该组织的大会，每3年召开一次。理事会为常设机构。36个理事国分为一、二、三类，每3年选举一次。11个一类理事国为在航空运输方面占主要地位的国家，2016年中国第五次连任一类理事国。截至2019年，国际民航组织共有193个缔约国，

国际民用航空组织的宗旨和目的在于发展国际航行的原则和技术，促进国际航空运输的规划和发展，以便实现下列九项目标：1)确保全世界国际民用航空安全地和有秩序地发展；2)鼓励为和平用途的航空器的设计和操作技术；3)鼓励发展国际民用航空应用的航路、机场和航行设施；4)满足世界人民对安全、正常、有效和经济的航空运输的需要；5)防止因不合理的竞争而造成经济上的浪费；6)保证缔约各国的权利充分受到尊重，每一缔约国均有经营国际空运企业的公平的机会；7)避免缔约各国之间的差别待遇；8)促进国际航行的飞行安全；9)普遍促进国际民用航空在各方面的发展。

2. 国际航协从组织形式上是一个航空企业的行业联盟，但是由于世界上的大多数国家的航空公司是国家所有，即使非国有的航空公司也受到所属国政府的强力干预或控制，因此国际航协实际上是一个半官方组织。是世界航空运输企业自愿组成的非政府组织。

与监管航空安全和航行规则的国际民航组织相比，国际航协更像是一个由承运人(航空公司)组成的国际协调组织。它通过航空运输企业来协调和沟通政府间政策，解决实际运作中的困难，管理在民航运输中出现的诸如票价、危险品运输等等问题。目前的成员有240多个，遍布30个国家。

3. 《北京公约》和《北京议定书》具体内容有：一、增加了新的罪种；二、追究犯罪行为幕后组织者和策划者的刑事责任；三、加强对生物武器、化学武器和核武器的打击；四、对预备进行犯罪进行惩罚；五、对民航进行任何恐怖犯罪者，不应被视为政治犯罪而拒绝引渡。

第十一章 民用航空器的适航性管理及维护

一、适航性管理

为了保证航空器的正常使用和乘客安全，政府的职能部门必须对航空器的设计、制造、使用及维修等所有环节进行管理，这种管理就是适航性管理。适航性管理分为：1、对航空器的设计和制造过程的

初始适航管理；2、对航空器使用和维修过程的持续适航管理。

只有具备适航性的航空器才能被允许在空中飞行，达不到适航性要求的航空器必须禁止飞行。

适航性管理由各国民航主管部门负责，我国由中国民用航空局下属航空器适航审定中心具体负责。
扩展阅读：

适航性管理具体内容有：1) 适航标准的制定、审定、检查、督促；2) 适航指令的颁发。适航指令是强制性检查要求、改正措施或使用限制。适航指令涉及的航空器，如在规定时间内如未达到该适航指令要求，该航空器将不再适航。

根据规定，民用航空器的设计、制造和运行必须分别获得型号合格证、生产许可证和单机适航证。

二、航空器维护

航空器维护对保障飞行安全和航班正常率，降低航空运输企业经营成本，都有十分重要的意义。

航空器维护主要有两大类：航线维护和定期维护（也称定检）。

航线维护分航前检查、过站检查和航后检查。三种检查的内容和侧重点不完全相同。

定期维护分为 A、B、C、D 四个级别，D 检为最高级别。不同型号飞机的不同级别定检所对应的飞行小时数要求和维护内容由飞机制造厂（如波音公司用 MPD）规定，航空公司应严格按照规定执行。

第十二章 通用航空

通用航空是民用航空中除运输航空以外的航空活动。因此，通用航空与运输航空同为民用航空之两翼。美国是世界民航强国，也是通用航空最发达的国家，拥有 22 万架通用飞机（占美国航空器总量 96%，占全球通用飞机近 70%）、50 万名通用驾驶员和供通用航空器使用的机场、直升机起降机场近 17500 个，年通用航空飞行小时超过 2800 万小时。加拿大约有 3.1 万架通用航空飞机，澳大利亚、俄罗斯、巴西等国拥有的通用航空飞机也都在 1 万架以上。通用航空能够在这些国家得到蓬勃发展，既与这些国家旺盛的通用航空需求有关，也与政府对通用航空大力实行扶持政策有关。

相比之下，虽然我国的航空运输从 2005 年起一直保持着全球第二大航空运输系统的地位，然而我国的通用航空却远远落后于发达国家，与国家经济社会的发展和新兴航空消费需求存在着很大差距。具体表现在：通用机场少，飞行小时少，基础设施建设滞后，低空空域管理改革进展缓慢，航空器自主研发制造能力不足，运营服务薄弱。造成这种局面的原因既有体制上的问题，也有机制上的问题。为此，2016 年 5 月 13 日，国务院专门就促进我国通用航空业发展提出指导意见。为贯彻落实国务院指导意见，2017 年 4 月 14 日民航局印发并实施了《通用机场分类管理办法》。上述措施将加快我国通用航空业发展，确保我国能在 2030 年发展成为一个民航强国。

2024 年上海民航职业技术学院 面向应届中等职业学校毕业生招生《民航基础知识》 职业技能测试大纲及样题

根据上海市教委有关文件精神，特制订我院职业技能测试大纲。本测试大纲适用于 2024 年上海市“三校生”高考第一志愿报考我院的所有考生。

一、职业技能测试目标

测试考生对民航基础知识的掌握程度，检验学生的专业技能水平，以突出职业教育对学生专业基础知识和技能的特色要求。

二、职业技能测试时间、形式及题型

1. 测试时间：1 小时。
2. 测试形式：笔试，闭卷。
3. 测试题型：
 - 1) 是非判断题（40 题，每题 1 分，共计 40 分）。
 - 2) 单选题（60 题，每题 1 分，共计 60 分）；满分为 100 分。

三、测试大纲：

序号	知 识 点	难度系数
1	绪论	
1.1	民用航空的基本概念： 飞行器、航空器、航天器 航空业的三大领域 民用航空的定义和分类	1 2 4
1.2	中国民航的三大系统 三大系统的名称及内涵	3
2	民用航空的发展历程	
2.1	世界民航发展简况： 人类第一架飞机；国际航空运输的正式开始；首部国际航空法典《巴黎航空公约》；《国际民用航空公约》（《芝加哥公约》）和国际民航组织成立；喷气式发动机新时代；民航客机的大型化和高速化；《航空公司放松管制法》；航空联盟。	4
2.2	中国民航发展简况： 冯如和王助；京沪航线京津段；驼峰航线；“两航”起义；周恩来总理对民航批示；六大航空集团公司；机场属地化；第二大航空运输系统（民航大国）；民航总局更名并改变隶属关系；两步走的全面推进建设民航强国的战略构想。	4
3	民用航空器	
3.1	航空器和民用航空器的分类及民用航空器使用要求： 航空器分类 民用航空器分类 民用航空器使用要求	1 3 1
3.2	飞行基本原理： 伯努利定理 机翼产生升力的原理	1 2

	飞机的基本受力及中低速飞行时所受的阻力类型	4
3.3	飞机的机体： 飞机机体的构成 机身的作用、构造、客舱等级、腹舱及全货机 机翼的作用、机翼上可操纵的舵面及机翼在机身上的安装位置 尾翼的组成、尾翼上可操纵的舵面及垂直尾翼的形式 起落架的作用及三种布局形式	1 4 4 3 2
3.4	世界著名的飞机制造企业	1
4	飞行过程和操纵	
4.1	飞机过程 一次完整飞行要经过的五个过程 最容易发生飞行事故的两个过程	4 1
4.2	飞机的操纵： 机体轴及其与飞行姿态的关系 驾驶盘和脚蹬的操纵 电传操纵系统及侧杆驾驶形式	2 4 2
5	飞机的主要系统	
5.1	动力系统： 飞机动力系统的作用及两个子系统 发动机的两个大类及其适用范围 辅助动力系统的位置及作用 世界著名的航空发动机制造企业	2 1 1 1
5.2	仪表系统： 飞机仪表系统三个大类名称及各自作用	4
5.3	通信系统： 通信系统的作用和它的组成 高频通信和甚高频通信的使用场合及其天线位置	2 2
5.4	无线电导航系统： 飞机导航的重要性 无线电导航原理 仪表着陆系统 现代导航系统	1 1 1 1
5.5	飞行数据记录器记录系统： 飞行数据记录器记录系统的组成和作用 飞行数据记录器记录的内容、 驾驶舱话音记录器记录的内容 飞行数据记录器记录系统的结构、位置和识别	1 2 1 2
6	飞机的其它系统和飞机的主要性能	
6.1	液压系统： 液压系统的特点及应用	2
6.2	燃油系统： 航空燃油的种类及应用 飞机的油箱位置、加油方式及空中排油	1 2

6.3	座舱环境控制系统： 座舱环境控制系统及其三个子系统 氧气面罩的使用	2 1
6.4	灯光照明系统： 飞机外部照明灯光的种类、位置及作用	3
6.5	防除冰及排雨系统： 飞机易结冰部位、防除冰的三种方式及驾驶舱风挡玻璃的排水措施	3
6.6	防火系统： 飞机易起火部位及防火系的两个子系统	2
6.7	飞机的主要性能： 评价飞机飞行性能优劣的五项指标 飞机的最大起飞重量、最大着陆重量及两者的关系	3 1
7	航空气象及环境保护	
7.1	大气层： 大气层构造、对流层气温变化及带有座舱环境控制系统的飞机巡航高度范围 表示大气物理状态的三个主要物理参数及与航空器飞行有关的四个物理参数	4 3
7.2	航空气象： 能见度定义、影响能见度的因素及雷暴对飞行安全的危害	2
7.3	航空气象服务： 提供航空气象服务的机构	1
7.4	大气环境保护： 飞机影响大气环境的两大主因	1
8	空中交通管制服务	
8.1	空中交通管制服务的任务和三个部门的业务范围	4
8.2	空中交通管制的两种方法、一次雷达和二次雷达的不同作用	3
8.3	缩小垂直间隔后的高度层变化	1
9	民用机场	
9.1	机场的定义、分类及现况	3
9.2	运输机场的构成： 机场的三大区域 机场飞行区等级表的表示法 跑道标识、跑道号及跑道基本参数 跑道附属区域 跑道灯光系统	1 1 4 1 1
9.3	运输机场三字代码	4
9.4	通用机场的分类分级管理	2
9.5	机场安全： 人身安全检查的一般顺序	2
10	航空运输	

10.1	航线、航线网和航路： 航线的概念及种类、航线网的种类和航路概念	3
10.2	航班及航班号： 航班的定义及种类 航班号的一般编排方法 国内外部分航空公司的二字代码	2 3 3
10.3	航班时刻表	1
10.4	民航客票： 电子客票、客票类型及客票的超售	3
10.5	民航货运： 民航货运形式 民航货运中的危险物品种类 民航货物的发运顺序 飞机的载重与平衡的重要性	2 3 2 1
10.6	民航运输企业主要技术指标： 航班正常率及影响因素 货邮周转量、旅客周转量及总周转量	1 3
10.7	世界航空联盟	1
10.8	国际航空组织： 国际民用航空组织 国际航空运输协会	2 1
10.9	民航法律及法规： 我国的航空法律及法规 国际航空法的三个组成部分及航空刑法的主体 《北京公约》的制定背景	2 3 1
11	民用航空器适航性管理及维修	
11.1	航空器适航性管理的概念、种类及负责单位	4
11.2	航空器维修的意义和分类	4
12	通用航空	2

说明：

1. 难度系数分为 1~4 四个等级，系数 4 为难度最大。
2. 扩展阅读部分不作为测试内容。

四、样题：

1. 是非判断题（以“A”表示正确，“B”表示错误。请选择一个你认为正确的答案填入答题卡中。答在试题卷上不予计分。每小题 1 分，共 40 分）：
 - 1) 对民用航空器的使用要求首先是快速性。（ ）
正确答案为 B。用 2B 铅笔按规定要求，把答题卡上对应题号里的 B 涂没。
 - 2) 飞艇依靠空气的浮力升空。（ ）
正确答案为 A。用 2B 铅笔按规定要求，把答题卡上对应题号里的 A 涂没。

2. 单选题 (请从 ABCD 四个选项中, 选出一个你认为正确的答案填入答题卡中。答在试题卷上不予计分。每小题 1 分, 共 60 分):

1) 国际民用航空组织批准英国伦敦希斯罗国际机场使用的三字代码是_____。

A、HRL

B、XAP

C、YLX

D、LHR

正确答案为 D。用 2B 铅笔按规定要求, 把答题卡上对应题号里的 D 涂没。

2) 凡客舱内有_____条通道且单排座位在 9 座 (含 9 座) 以上的客机为宽体机。

A、4

B、3

C、2

D、1

正确答案为 C。用 2B 铅笔按规定要求, 把答题卡上对应题号里的 C 涂没。

2024 年上海民航职业技术学院面向应届中等职业学校毕业生招生 《英语听力》职业技能测试考纲及样题

根据上海市教委有关文件精神，特制订我院职业技能测试大纲。本测试大纲适用于 2024 年上海市“三校生”高考第一志愿报考我院的所有考生。

一、职业技能测试目标

考核考生对日常生活英语的应用能力和英语基础知识的掌握程度。考试形式为听力理解，检测考生的英语听力水平，以突出职业教育对学生语言能力的特色要求。

二、职业技能测试项目和内容

考试项目	题型	考核目标	内容	难易程度	题量	分值	时间
听力理解	(1) 单句	语言能力	日常生活	中职英语程度	15	30 分	40 分钟
	(2) 短对话				15	30 分	
	(3) 长对话				10	20 分	
	(4) 短文理解				10	20 分	

三、样题

2024 年上海民航职业技术学院面向应届中等职业学校毕业生招生

《英语听力》职业技能测试样卷

题型	I 单句理解	II 短对话理解	III 长对话理解	IV 短文理解	总分
题分	30 分	30 分	20 分	20 分	100 分
得分					

I. Statements 15*2=30

Direction: Part 1. Statements. In this part you will hear 15 statements. Each of the statements will be read ONLY ONCE. Listen carefully and choose the best answers to what you have heard: (30%)

1. -----()
A: It's too careful of you.
B: Don't forget that.
C: Don't worry about that.
D: No, thanks.
2. -----()
A: I don't like that.
B: Yes, you may.
C: No, thanks.
D: Certainly.
3. -----()
A: Yes, please.
B: You're welcome.
C: That's very kind of you.
D: Of course.
4. -----()
A: Yes, it's very kind of you.
B: Yes, thanks for inviting me.
C: What's the matter?
D: It doesn't matter.
5. -----()
A: That's fine with me.
B: What's the matter?
C: What a good idea!
D: That's very kind of you.
6. -----()

A: I'd love to, but my son was sick.

B: No, thanks. When shall we go?

C: That's great. I must be leaving.

D: Take care. Good night.

7. -----()

A: Yes, I like Shanghai very much.

B: Yes, it's my first time to meet you.

C: No, I didn't like the place at all.

D: No. I was here last year.

8. -----()

A: I am fond of roses very much.

B: What about buying a bunch of flower?

C: I'm glad you like them.

D: How much for one bunch?

9. -----()

A: What's the matter?

B: That's all right.

C: Oh, really sorry!

D: Slightly better.

10. -----()

A: Near the school.

B: In the office.

C: The third floor.

D: It's a new flat.

11. -----()

A: Of course.

B: Take it easy.

C: Forget it.

D: Never mind.

12. -----()

A: I've caught a cold.

B: I wish you the best of luck.

C: I am preparing for my competition.

D: I've won the first prize of the game.

13. -----()

A: No worries. Enjoy yourself.

B: What a pity! I'm sorry to hear that.

C: OK. Good bye and Good luck.

D: I really must be going.

14. -----()

A: Yes. I can't agree with you any more.

B: Yes. The weather is bad yesterday.

C: No. I have to book a ticket.

D: No. Everything is Okay with my mum.

15. -----()

A: It's very kind of you.

B: All right. Go ahead.

C: How beautiful you are!

D: Noting is impossible.

II. Short Conversations 15*2=30

Direction: Part 2. Short Conversations. In this part you will hear 15 short conversations. Each of the conversations will be read ONLY ONCE. Listen carefully and choose the best answers to what you have heard: (30%)

(M=Man, W=Woman, Q=Question)

1. -----()

A: A teacher.

B: A surgeon

C: A manager.

D: A policeman.

2. -----()

A: Tom is a humorous person.

B: Tom is a serious man.

C: Tom is a strong teacher.

D: Tom is a sentimental man.

3. -----()

A: She doesn't live far away.

B: She hasn't made up her mind.

C: She won't buy a car this year.

D: She doesn't like to drive.

4. -----()

A: She was making a telephone call.

B: She was going to the airport.

C: She was sleeping at home.

D: She was having a dating.

5. -----()

A: He is going to find a job.

B: He is going to study for a degree.

C: Boss and employee.

D: Nurse and patient.

6. -----()

A: \$ 2

B: \$ 4

C: \$ 8

D: \$ 16

7. -----()

A: He is so tired of her.

B: He didn't like the working environment.

C: He agreed with the woman.

D: He didn't like the woman.

8. -----()

A: She would have another bottle.

B: She wouldn't want to have another bottle.

C: She likes the orange juice very much.

D: She didn't hear the man's words.

9. -----()

A: Have a two-day holiday.

B: Visit the woman after two days.

C: Fix his own computer.

D: Repair the woman's computer.

10. -----()

A: They are good at cooking.

B: They are going to invite someone to supper.

C: They have never done any housework.

D: They can't have supper at home.

11. -----()

A: He is new in the city.

B: He is a new policeman.

C: He knows the State Library.

D: He is very helpful to the woman.

12. -----()

- A: Their jobs.
- B: Their plans.
- C: Their hobbies.
- D: Their majors.

13. -----()

- A: Today.
- B: Yesterday.
- C: The day before yesterday.
- D: Tomorrow.

14. -----()

- A: In a restaurant.
- B: In a Supermarket.
- C: In the kitchen.
- D: At home.

15. -----()

- A: 8:20
- B: 8:30
- C: 8:40
- D: 8:50

III. Longer Conversations 10*2=20

Direction: Part 3. Longer Conversations. In this part you will hear 2 longer conversations. Each of the conversations will be read Twice. Listen carefully and choose the best answers to what you have heard: (20%)

1. -----()

- A: In a metro station.
- B: Near the metro.
- C: In a flat.
- D: Through the telephone.

2. -----()

- A: A clerk.
- B: A secretary.
- C: A teacher.
- D: A waitress.

3. -----()

- A: 1,700.
- B: 1,800.
- C: 1,900.

D: 2,000.

4. -----()

A: 4 o'clock in the afternoon.

B: 5 o'clock in the afternoon.

C: 6 o'clock in the afternoon..

D: Not mentioned.

5. -----()

A: Black coat.

B: Blue jeans.

C: Red sweater.

D: Black pants.

6. -----()

A: They are colleagues.

B: They are boss and manager.

C: They are husband and wife.

D: They are good friends.

7. -----()

A: The TV series are too boring.

B: The entertainment programs are not exciting.

C: The advertisements are annoying.

D: The news makes her feel sleepy.

8. -----()

A: The food channel.

B: The fashion channel.

C: The sports channel.

D: The traveling channel.

9. -----()

A: He was injured in last match.

B: He was fouled in last match.

C: He was protected in last match.

D: He didn't play in last match.

10. -----()

A: Not mentioned.

B: 91 to 89.

C: 91 to 88.

D: 89 to 88.

IV. Passages 10*2=20

*Direction: **Part 4. Passages.** In this part you will hear 2 passages. Each of the passages will be read Twice. Listen carefully and choose the best answers to what you have heard: (20%)*

1. -----()

- A. Sailing on a ship.
- B. Sending a message in a bottle.
- C. Sending a message to Italy.
- D. How to send a message.

2. -----()

- A. threw the letter away.
- B. put the letter in a bottle.
- C. found a bottle on a beach.
- D. posted it by airmail.

3. -----()

- A. grew up together.
- B. went to the same school.
- C. had not known each other.
- D. worked in the same office.

4. -----()

- A. unhappy
- B. surprised
- C. tired
- D. angry

5. -----()

- A. 12 years old
- B. 25 years old
- C. at least 25 years old
- D. 52 years old

6. -----()

- A. Playing cards.
- B. Collecting Stamps.
- C. Writing poetry.
- D. Playing football.

7. -----()

- A. At the age of 12.
- B. At the age of 14.
- C. At the age of 16.

D. At the age of 19.

8. -----()

A. He hadn't finished his homework.

B. He was reading poems in class.

C. He was writing poems in class.

D. He couldn't answer the teacher's questions.

9. -----()

A. He sent it to his friend.

B. He had published in a newspaper.

C. He sent it to a poetry contest.

D. He polished it again and again.

10. -----()

A. He praised him in class.

B. He did not change his attitude.

C. He criticized him in class.

D. He recommended him to a poetry club.

四、附样题原文与答案

2024 年上海民航职业技术学院面向应届中等职业学校毕业生招生

《英语听力》样卷答案及听力原文

I. Statements 30 分

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
C	D	C	B	C	A	D	C	D	C	B	D	C	A	B

II. Short Conversations 30 分

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
B	A	C	B	A	B	C	B	D	D	A	C	C	B	D

III. Longer conversations 20 分

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	B	B	A	C	C	D	C	A	C

IV. Passages 20 分

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	B	C	B	C	C	A	C	C	B

Typescripts (听力原文)

Part I Statements (15*2=30)

Direction: In this part you will hear 15 statements. Each of the statements will be read ONLY ONCE. Listen carefully and choose the best answers to what you have heard: (30%)

- Q: Sorry, Madam. I forgot to hand in my assignment in time.
A: It's too careful of you.
B: Don't forget that.
C: Don't worry about that.
D: No, thanks.
- Q: Could you take a message for Mike if he comes? I have to leave now.
A: I don't like that.
B: Yes, you may.
C: No, thanks.
D: Certainly.

3. Q: Susan. I can pick you up in front of the shopping mall.
A: Yes, please.
B: You're welcome.
C: That's very kind of you.
D: Of course.
4. Q: Professor William. Could you please give us a lecture on western festivals?
A: Yes, it's very kind of you.
B: Yes, thanks for inviting me.
C: What's the matter?
D: It doesn't matter.
5. Q: New Year is around the corner. Why not buy some presents for your friends?
A: That's fine with me.
B: What's the matter?
C: What a good idea!
D: That's very kind of you.
6. Q: Would you like to go dancing with us tonight, Susan?
A: I'd love to, but my son was sick.
B: No, thanks. When shall we go?
C: That's great. I must be leaving.
D: Take care. Good night.
7. Q: David. Is this your first time you've come to Shanghai?
A: Yes, I like Shanghai very much.
B: Yes, it's my first time to meet you.
C: No, I didn't like the place at all.
D: No. I was here last year.
8. Q: The roses you sent me last night are my favorite flowers.
A: I am fond of roses very much.
B: What about buying a bunch of flower?
C: I'm glad you like them.
D: How much for one bunch?
9. Q: Honey, how is your headache now?
A: What's the matter?
B: That's all right.
C: Oh, really sorry!
D: Slightly better.
10. Q: Which floor did you live on in London, Carol?

A: Near the school.

B: In the office.

C: The third floor.

D: It's a new flat.

11. Q: Lucy, I am so worried about the final exam.

A: Of course.

B: Take it easy.

C: Forget it.

D: Never mind.

12. Q: You are lighting up. What's the matter with you?

A: I've caught a cold.

B: I wish you the best of luck.

C: I am preparing for my competition.

D: I've won the first prize of the game.

13. Q: Bye-bye. Jenny. Let's keep in touch by writing e-mails.

A: No worries. Enjoy yourself.

B: What a pity! I'm sorry to hear that.

C: OK. Good bye and Good luck.

D: I really must be going.

14. Q: Yesterday I watched the Movie *The Life of Pi*. It is really fantastic.

A: Yes. I can't agree with you any more.

B: Yes. The weather is bad yesterday.

C: No. I have to book a ticket.

D: No. Everything is Okay with my mum.

15. Q: It's my honor to have the job interview here. Shall I introduce myself first?

A: It's very kind of you.

B: All right. Go ahead.

C: How beautiful you are!

D: Noting is impossible.

Part II Short Conversations (15*2=30)

Direction: In this part you will hear 15 short conversations. Each of the conversations will be read ONLY ONCE. Listen carefully and choose the best answers to what you have heard: (30%)

(M=Man, W=Woman, Q=Question)

1. W: I'm so worried about my mother's health and I hope you can try your best.

M: Don't worry. Everything will be all right.

Q: What's probably the man's job?

A: A teacher.

B: A surgeon

C: A manager.

D: A policeman.

2. M: Tom is such a humorous teacher that every student likes him.

W: I agree with you. But he wasn't serious at all.

Q: What can we learn about Tom from the conversation?

A: Tom is a humorous person.

B: Tom is a serious man.

C: Tom is a strong teacher.

D: Tom is a sentimental man.

3. W: Are you planning to buy a new car this year?

M: A new car? That's impossible. I've just bought a new apartment.

Q: What does the woman mean?

A: She doesn't live far away.

B: She hasn't made up her mind.

C: She won't buy a car this year.

D: She doesn't like to drive.

4. M: I telephoned you at 7 o'clock this morning, but you weren't at home.

W: I was driving to the airport to pick up a friend.

Q: What was the woman doing at 7 o'clock this morning?

A: She was making a telephone call.

B: She was going to the airport.

C: She was sleeping at home.

D: She was having a dating.

5. W: Are you going to find a job or continue to study for a degree after graduation?

M: I'm going to look for a job first, I think.

Q: What will the man most probably do after graduation?

A: He is going to find a job.

B: He is going to study for a degree.

C: Boss and employee.

D: Nurse and patient.

6. M: How much does the jacket cost?

M: 8 dollars for one, but you can save 2 dollars if you buy two.

Q: How much can the woman save if she buys 4 jackets?

A: \$ 2

B: \$ 4

C: \$ 8

D: \$ 16

7. W: I like the new working environment. It's so relaxing.

M: So do I.

Q: What's the man's attitude toward the woman?

A: He is so tired of her.

B: He didn't like the working environment.

C: He agreed with the woman.

D: He didn't like the woman.

8. M: Would you like another bottle of apple juice?

W: Another bottle? I haven't had the first one.

Q: What does the woman imply?

A: She would have another bottle.

B: She wouldn't want to have another bottle.

C: She likes the orange juice very much.

D: She didn't hear the man's words.

9. W: How long will it take to have my computer fixed?

M: It shouldn't be longer than two days. I will call you when it is finished.

Q: What is the man going to do?

A: Have a two-day holiday.

B: Visit the woman after two days.

C: Fix his own computer.

D: Repair the woman's computer.

10. M: What shall we have for supper?

W: The fridge is almost empty. We'll have to eat out.

Q: What does the conversation show?

A: They are good at cooking.

B: They are going to invite someone to supper.

C: They have never done any housework.

D: They can't have supper at home.

11. W: Excuse me, can you tell me the way to the Central Museum?

M: Sorry. I'm a stranger here myself. Why don't you ask the policeman over there?

Q: What do you know about the man from the conversation?

A: He is new in the city.

B: He is a new policeman.

C: He knows the State Library.

D: He is very helpful to the woman.

12. M: I usually do some drawings in my free time. What about you?

W: Well, I like playing the piano as a kind of amusement.

Q: What are they talking about now?

A: Their jobs.

B: Their plans.

C: Their hobbies.

D: Their majors.

13. W: It is hot day, isn't it?

M: Yes, it is. It's hotter than yesterday, but it was hotter the day before yesterday than today.

Q: Which day is the hottest?

A: Today.

B: Yesterday.

C: The day before yesterday.

D: Tomorrow.

14. M: Have you got everything you need?

W: No. I still have to get a box of biscuits, two cans of coke and some wine.

Q: Where are the two speakers now?

A: In a restaurant.

B: In a Supermarket.

C: In the kitchen.

D: At home.

15. W: Could you tell me the starting time for both movies?

M: The first one begins at 7:30 and lasts for 1 hour 20 minutes. The second follows immediately after the first.

Q: At about what time does the second movie begin?

A: 8:20

B: 8:30

C: 8:40

D: 8:50

Part III Longer Conversations (10*2=20)

Direction: In this part you will hear 2 longer conversation. Each of the conversations will be read Twice. Listen carefully and choose the best answers to what you have heard: (20%)

(M=Man, W=Woman, Q=Question)

Longer Conversation 1

W: Is that Mr. Black speaking?

M: Yes?

W: This is Carol. I am going to rent your flat you mentioned on the newspaper. I saw the advertisement this morning, so I call you now.

M: Oh, I see. Would you like to have a look at it if you are free?

W: Yes. I want to see it this afternoon. But the price seems to be a bit higher. You know, I am just a secretary in a small company.

M: That's not the problem. If you really want to rent that flat, I will give you a good price. What about 2,000 per month?

W: That's still too expensive for me. You see. The flat is not so convenient to the metro. It may be 5 miles away. So what about 1,700?

M: Let me think it over. 1, 800 is OK. The former rent was that price. I can't cut down the price any more.

W: All right. Can I meet you in the nearby metro station at 4 P.M if possible?

M: No problem. I will wait for you there. Once you have arrived, just call me. I am in a black coat and blue jeans.

W: That's good. I will wear a red sweater and white pants. See you then.

M: See you later.

1. Where did the conversation take place?

A: In a metro station.

B: Near the metro.

C: In a flat.

D: Through the telephone.

2. What was the woman's job?

A: A clerk.

B: A secretary.

C: A teacher.

D: A waitress.

3. What was the final rent for the house?

A: 1,700.

B: 1,800.

C: 1,900.

D: 2,000..

4. When were they going to meet each other?

A: 4 o'clock in the afternoon.

B: 5 o'clock in the afternoon.

C: 6 o'clock in the afternoon..

D: Not mentioned.

5. Which clothes would the woman wear?

A: Black coat.

B: Blue jeans.

C: Red sweater.

D: Black pants.

Key D B B A C

Longer Conversation 2

M: Hi, Honey. Are there any good programs on TV now?

W: The TV series are boring and the entertainment programs make me feel sleepy. And there are so many annoying advertisements.

M: Exactly. So what about the sports channel. I heard there is going to be a basketball match between Australia and China.

W: Really? May be you can watch the performance of Yao Ming, one of your favorite players.

M: I hope so. But I am not sure whether he has been recovered yet?

W: What do you mean by saying that?

M: Oh. This tall guy has hurt his arm when he was trying to protect against his opponent last match.

W: That's too bad if China is lacking for this center.

M: That's true. But nowadays there are some new faces and they also play very well. May be we can look forward to that.

W: By the way, did you still remember the final result between China and Australia last year?

M: Let me. Ur.... 91 to 89. Oh, no. 91 to 88. China finally won that match.

6. What's the possible relationship between these two speakers?

A: They are colleagues.

B: They are boss and manager.

C: They are husband and wife.

D: They are good friends.

7. Which of the following is NOT the woman's feeling about the TV programs?

A: The TV series are too boring.

B: The entertainment programs are not exciting.

C: The advertisements are annoying.

D: The news makes her feel sleepy.

8. Which channel are they going to turn to?

A: The food channel.

B: The fashion channel.

C: The sports channel.

D: The traveling channel.

9. What has happened to Yao Ming according to the man?

A: He was injured in last match.

B: He was fouled in last match.

C: He was protected in last match.

D: He didn't play in last match.

10. What was the final result between China and Australia last time?

A: Not mentioned.

B: 91 to 89.

C: 91 to 88.

D: 89 to 88.

Key: C D C A C

Part IV Passages (10*2=20)

Direction: In this part you will hear 2 passages. Each of the passages will be read Twice. Listen carefully and choose the best answers to what you have heard: (20%)

(M=Man, W=Woman, Q=Question)

Passage 1

Some people don't need a mailbox to send a message. They use a bottle instead. Here are two stories about the people who sent a message in a bottle. Both of them are true.

In 1956, a sailor from Sweden was on a ship. He wrote a letter, asking others to write to him. He put the letter in a bottle and threw the bottle into the sea.

Two years later, a man found the bottle on a beach in Italy. He read the letter and showed it to his daughter. She was 18. As a joke, she wrote to the sailor. They began to write to each other. In a few months, they were married.

Here is the second story. Back in 1924, a boy from Arkansas wrote his name on the back of his picture. He put the picture in a bottle and threw the bottle into a river.

The bottle was not found for many years. Then one day a man named Bill picked it up on a beach in Florida. He pulled the picture out of the bottle and looked at it. He could hardly believe his eyes. The boy in the picture was his old friend, Tom, from Arkansas. Bill had not seen Tom for 25 years. Somehow the bottle had come to the right place.

1. What is the main idea of the whole story?

A. Sailing on a ship.

B. Sending a message in a bottle.

C. Sending a message to Italy.

D. How to send a message.

2. After the sailor wrote a letter, what did he do?
- A. He threw the letter away.
B. He put the letter in a bottle.
C. He found a bottle on a beach.
D. He posted it by airmail.
3. What did the sailor and the girl from Italy do when they were young?
- A. They grew up together.
B. They went to the same school.
C. They had not known each other.
D. They worked in the same office.
4. How was Bill when he looked at the picture of Tom?
- A. He was unhappy.
B. He was surprised.
C. He was tired.
D. He was angry.
5. At the end of the story, about how old were Bill and Tom?
- A. 12 years old
B. 25 years old
C. at least 25 years old
D. 52 years old

Key: BBCBC

Passage 2

When I was about 12, I suddenly developed a great passion for writing poetry. I gave up all my other hobbies, such as collecting stamps, and spent all my spare time reading poetry and writing it. This habit of writing poetry on every possible occasion soon got me into trouble at school. If a lesson did not interest me, I would take out my notebook and start writing poems in class. One day while I was busy writing a poem during a geography lesson, I looked up to find the teacher angrily standing over me because I was not paying attention. He tore the poem up, with a warning not to waste time in his class. All the same I was convinced that I had written a good poem, so that evening I wrote it out again from memory. Not long after, I read about a poetry contest and I decided to send in my poem. Weeks later I got a letter informing me I had won first prize. Everyone at school was very surprised except that geography teacher, who watched me more carefully than ever.

6. What was the speaker's hobby at one time?
- A. Playing cards.
B. Collecting Stamps.
C. Writing poetry.
D. Playing football.

7. When did the speaker develop his interest in writing poetry?
- A. At the age of 12.
B. At the age of 14.
C. At the age of 16.
D. At the age of 19.
8. Why was the teacher angry with the speaker?
- A. He hadn't finished his homework.
B. He was reading poems in class.
C. He was writing poems in class.
D. He couldn't answer the teacher's questions.
9. What did the speaker do with his poem?
- A. He sent it to his friend.
B. He had published in a newspaper.
C. He sent it to a poetry contest.
D. He polished it again and again.
10. How did the teacher behave after the speaker got a prize?
- A. He praised him in class.
B. He did not change his attitude.
C. He criticized him in class.
D. He recommended him to a poetry club.

Key: C A C C B