

ENCYCLOPEDIA OF FOCUS

需要全本请访问 www.ertongbook.com

前　言

古希腊的先哲们说：爱智慧。所谓智慧，在每个年代都有其不同的含义。但无论时代如何变迁，“智慧”中最不可或缺的就是“真”。这种“真”并不单指“真理”那样抽象的概念，而是指当时人们的认识所能探索到的社会与自然的极限。一代一代先人的努力，使人类智慧能触摸得到的边界越来越广阔，单独的个人，无论才力如何超群，也无法将前人的成果一一涉猎。更何况天赋所限，在这个世界上，偏才远多于全才。

幸好还有一种方法，使我们可以弥补自己的不足，让自己寻求“真”的目光能看得更远——那就是阅读。

如何在有限的时间中获得最好的阅读效果？如何能重新构建自己因偏好而带来的知识结构缺陷？最好的方法就是阅读百科全书。

《热点百科》丛书共分10册，分别包含了航天航空、体育、军事、历史、文化、动物、植物等方面的内容。当然，并非事无巨细尽皆纳入，而是择取了学生关注度高的热点问题，旁征博引，以平易的语言进行启发性的解答，并配以精美的解说性图片，增加阅读的乐趣。

若时间充裕，细细读完全书，那么，对学生来说，他已经站在了一个制高点上，俯身下望，群峰皆小；而若因时间所限无法读完，即使将它放在书架上，那也宛若一位智慧老人在侧，随时能为你答疑解惑，不亦乐乎？



梦想飞翔的人们



古希腊神话中背生双翼的飞马

无论是古希腊神话故事里背生双翼的骏马、长着翅膀的天使，还是中国传说中的飞天神女、嫦娥奔月，都从一定程度上折射出了人们渴望飞翔的梦想。为了实现这一梦想，人们用自己的智慧和创造力做着各式各样的尝试……

万户飞天

早在14世纪晚期，中国就有一个叫万户的官吏，他以惊人的胆识和远见性为人类进入太空打开了思路。他在一次制造火箭的过程中，萌发了利用火箭进行一次飞天探险试验的念头，于是便把自己捆绑在一把装有47枚火箭的椅子上，两只手上各拿一个大风筝，然后命仆人按口令点燃火箭，火箭随即发出轰鸣。虽然首次进行的火箭飞行尝试没有成功，但万户却成为“试图利用火箭开辟‘万户山’”



万户飞行图

作为人类历史上第一次载人航天的伟大实践者，万户所创造的采用捆绑式来解决大推力的设计思想无疑给后人留下了有益的启示。为了纪念这位世界上第一位利用火箭推力飞行的先驱者，国际天文联合会于1959年将月球背面的一个环形山命名为“万户山”。



根据达·芬奇设计的飞行器图纸制作的飞行器模型

达·芬奇妙想



意大利艺术大师列奥纳多·达·芬奇自画像

意大利最负盛名的艺术大师列奥纳多·达·芬奇不仅是一个天才画家，而且被公认为人类飞行科学史上的先行者，也是第一位运用科学知识对飞行进行研究的人。他一直坚信人类可以探知鸟类飞行的秘密，并将和鸟类在空中争雄。为了证实自己的观点，他不断研究鸟类的飞行，曾设计出了许多飞行器械，包括滑翔机、直升机和降落伞的雏形，这些都成为人类以后研究飞行的重要基础。

设计蓝图

19世纪末，在意大利的米兰图书馆，发现了达·芬奇在1475年画的一张关于直升机的想象图。这是一个用上浆亚麻布制成的巨大螺旋体，看上去好像一个巨大的螺丝钉。它以弹簧为动力旋转，当达到一定转速时，就会把机体带到空中。驾驶员站在底盘上，拉动钢丝绳，以改变飞行方向。这就是最早的直升机设计蓝图。



飞机鼻祖风筝

在美国华盛顿宇航博物馆的大厅里挂着一只中国的风筝，在说明牌上有醒目的文字：“最早的飞行器是中国的风筝和火箭。”风筝最先诞生在中国，至今已有两千多年的历史，它同样寄托着人们翱翔天际的夙愿。最早的风筝是用木和竹制成的，叫“木鸢”。春秋战国时期，就有人利用风筝测量距离，还有的通过它的颜色和形状来传递信息。

备受青睐

如今，风筝已成为世界人民相互交往的重要媒介之一，每年都举行的国际风筝节，为世界各地的巧匠们提供了一个尽情展现他们智慧和才能的机会。风筝也以其新颖奇异的造型、飘若惊鸿的舞姿，构成一道美丽的风景线，赢得了越来越多的人的喜爱。



热气球先驱——孔明灯

孔明灯又称“天灯”、“祈福灯”，起源于三国时代，当时为了要在城内传递军情，诸葛亮就利用热气球原理制成孔明灯，以利联络，但这一小小的发明却成为现代热气球的先驱。



精密构造

孔明灯的形状不一，主体大都以竹篾编成，再用棉纸或纸糊成灯罩，底部的支架则以竹篾编成，外面用薄白纸密密包围而开口朝下。在底部的支架中间绑上一块蘸有煤油或花生油的粗布或金纸，放飞前将油点燃，灯内的火燃烧一阵后产生热空气，孔明灯便膨胀，放手后整个灯会冉冉升空，等底部的煤油烧完后孔明灯会自动下降。

实现飞翔的工具

千百年来，人们不断试图以某种方式飞上天空。从最古老的风筝到后来的飞机，人们不断用自己的智慧创造出一个又一个赖以飞行的工具。随着人们对自然知识认识的提高，这些飞行工具也不断地得到改进，可以飞行的时间和距离也越来越长。在科学技术非常发达的今天，飞行早已从梦想变为现实，然而飞行工具的研究却仍在继续，人们对天空的向往也不再仅仅限于一般的飞行，而是要向宇宙更深处漫溯……

不懈探索

西汉时期，人类制造了第一个能飞之物——风筝，其飞行原理和现代飞机相似，是利用空气动力升空的。之后，人类又根据风扇向下吹可以产生向上的反作用力的原理制造出了竹蜻蜓。正是因为这种百折不挠的勇气和不懈探索的精神，才使人类逐步获得了大量有关航空科技方面的知识。



约瑟夫·蒙哥尔费和（左）第艾蒂安·蒙哥尔费（右）



蒙哥尔费兄弟发明的热气球在法国米也特堡第一次载人成功放飞

首次升空

1783年11月21日，法国造纸匠蒙哥尔费兄弟将他们精心制作的热气球在巴黎市中心放飞，热气球承载着罗齐尔和德尔朗达，这两位无畏的航空先驱者，升到了1000米的高度，最后平安降落在9千米以外的巴黎另一侧，共飞行了25分钟。这是人类历史上第一次气球载人自由飞行，创造了人类首次升空的历史。随后，人们为解决气球的可操纵飞行问题，又将其改造成雪茄形，并为之安装上了机械驱动的螺旋桨，这便出现了近代飞艇。



百折不挠

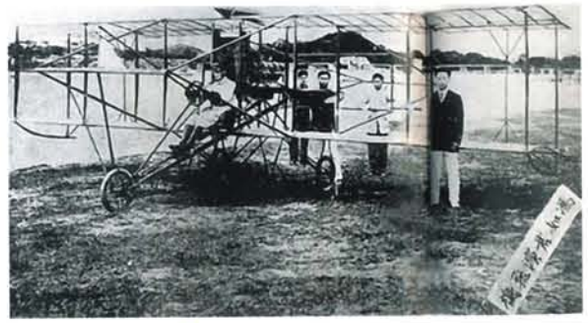
当人们还在不断完善气球和飞艇时，有一些人发现了它们的局限性，因为气球和飞艇毕竟是一种轻于空气的浮空器，它们的使用价值是十分有限的。所以，要想捍卫己方的领空，就必须要研制重于空气的飞行器。1849年，英国的乔治·凯利在长期研究飞机的飞行原理的基础上，制成了一架滑翔机，并成功地将一个10岁的小孩带到几米高的空中。这是人类首次载人飞机升空。

航空新纪元

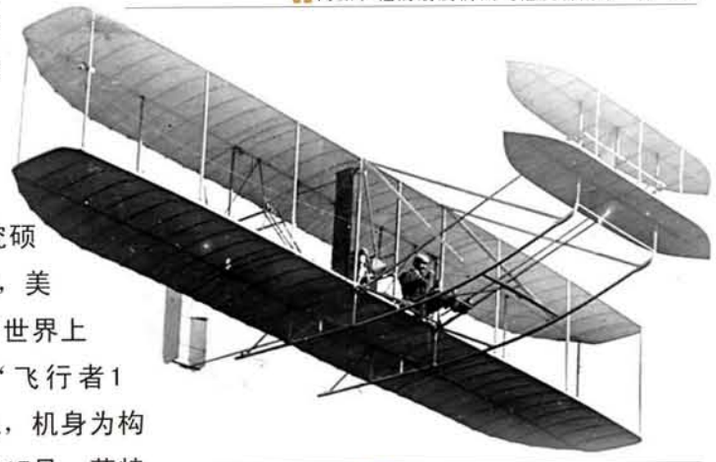
人类带着已取得的研究硕果，跨进了20世纪。1903年，美国的莱特兄弟设计和制造了世界上第一架真正的飞机——“飞行者1号”。该机是一种双翼飞机，机身为构架式，没有蒙皮。同年12月17日，莱特兄弟驾驶“飞行者1号”进行试飞，此次试飞成功开创了人类持续动力飞行的新纪元。1904—1905年，莱特兄弟又相继制造了“飞行者2号”和“飞行者3号”。其中，“飞行者3号”被称为是世界上第一架实用飞机。

中国制造

1903年，中国的冯如在报纸上看到莱特兄弟发明飞机的消息后，对航空产生了兴趣，并开始钻研飞机制造和飞行技术。1907年9月，他在旧金山以东的奥克兰建立了一个飞机制造厂，1909年，冯如制造的飞机试飞成功，从此结束了中国无人制造飞机的历史。



冯如和他的朋友们试飞他发明的第一架飞机



莱特兄弟发明的“飞行者3号”飞机

欣欣向荣

1910年以后，世界航空事业出现了前所未有的繁荣景象。1911年4月12日，法国飞行员普勒尔飞行3小时56分，首次完成从英国伦敦到法国巴黎的不着陆飞行。1913年8月23日，俄国飞行员涅斯捷罗夫首先完成了垂直面内复杂的机动动作——筋斗飞行，标志着飞机的机动性能已经达到崭新的水平。



历史新篇

飞艇时代

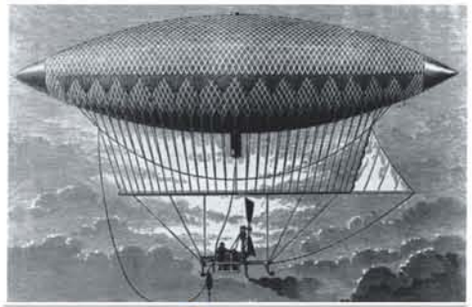
飞艇的发明是应时而生的，由于早期的气球只能向着风吹的方向飞行，而且速度十分缓慢，并不能满足人们越来越多对飞翔的要求。所以人们开始对飞行器的动力装置关注起来。直到19世纪80年代实用汽油机出现以后，才实现了这一愿望。人们将汽油机装在由小分子气体充盈的气囊上，实现了飞行方向的控制和速度的提高，从而画出了航空史上的一个新的时代——飞艇时代。

主要构成

飞艇是在气球的基础上发展而来的，主要包括艇体、尾翼和短舱三个组成部分。它的艇体上安装有气囊，尾翼布置有升降舵和方向舵，短舱主要用来装载发动机，放置货物，并为飞艇上的人员提供一定的空间。

第一次飞行

世界上第一艘接近实用的飞艇是由法国人亨利·吉法尔制造的。该艇长44米，装有蒸汽式发动机，外形酷似雪茄。1852年9月24日，吉法尔驾驶这艘飞艇从巴黎郊外的跑马场起飞，以每小时10千米的速度飞行，共飞了27千米，最后降落在法国的特拉普。这次飞行虽然没有达到预期目标，但却创造了世界上飞艇第一次飞行的纪录。



亨利·吉法尔和他发明的飞艇



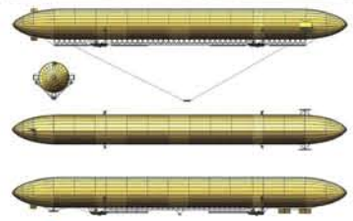
齐伯林飞艇

1900年，德国人费迪南德·冯·齐伯林制造出了世界上第一艘真正实用的硬式飞艇，该艇长129米，直径为11.6米，前后两个舱室各装有一台发动机，艇内布置了总升力达13吨的16个气囊。在此后20多年时间内，齐伯林与他人合作制造了各型飞艇129艘。第一次世界大战期间，齐伯林的飞艇在军事侦察、炮火定位、海岸巡视等方面，都发挥了非常重要的作用。



费迪南德·冯·齐伯林





费迪南德·冯·齐伯林制造的硬式飞艇和飞艇三视图

中国人的骄傲

2002年中国第一艘载人飞艇——HJ-2000型飞艇研制成功，两年后它正式取得了载人资格，成为“中华第一飞艇”，使我国摆脱了长期进口载人飞艇的历史。这艘由北京华教联合飞艇制造有限公司设计制造的HJ-2000型飞艇，已具有国际先进水平，其突出优势是飞行平稳、容易控制、对起落场地要求不高、载重量大、航程远、总体运营成本不高。



中国第一艘载人飞艇——HJ-2000型飞艇

现代飞艇

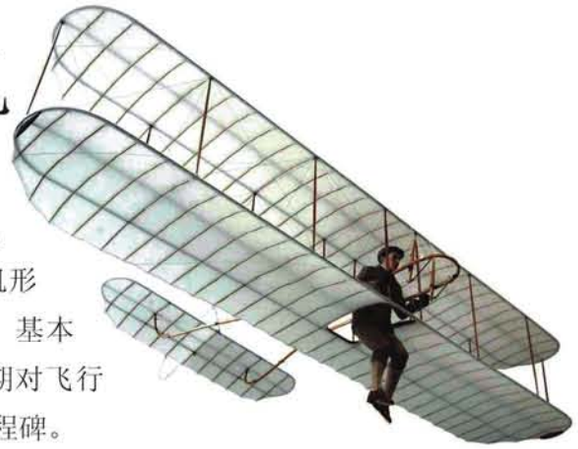
由于在速度方面无法和飞机相提并论，所以飞艇在很长一段时间内被人们淡忘。后来，随着航空技术的进步，飞艇由于耗能少、噪音小、经济实用的优势，重新受到人们的重视，各国又开始纷纷研制飞艇，其中有英国的“哨兵”系列、俄罗斯的“科学静力”系列以及中国的“中华号”等。这些飞艇主要被用在空中勘测、摄影、广告、救生以及航空运动等方面。

风能的利用

由于风能在帆船上得到了充分的利用，人们也开始尝试利用风能来推动飞艇航行。2004年，由日本航天机构设计制造的新型遥控同温层飞艇，试飞过程中曾创造了在自动状态下飞行1000米的纪录。这对有志于研制风动飞艇的专家学者们是一个很大的启发，希望将来的风动飞艇在缓解燃料危机的同时，能开辟飞艇航运的新时代。



辉煌乐章
滑翔机



滑翔机是人们仿照飞鸟飞行时的样子制造的一种凭借风力飞行的简易飞行器，是继气球飞行器后人类航空史上的又一壮举。起初的滑翔机形状各异，但主要还是由机翼和机身两部分构成，基本体现出现代飞机的原型。滑翔机代表了人们早期对飞行的理解，也是世界航空科技发展中的一个重要里程碑。

制造历史



李林塔尔

1852年英国的乔治·凯利最先制造出不可操纵的滑翔机。1881年，德国著名的航空科学先驱李林塔尔根据前人的经验和达·芬奇的理论思想，设计制造了第一架可操纵的载人滑翔机。1891年他又制作了世界上第一架固定翼悬挂滑翔机。李林塔尔的研究试验成果为莱特兄弟发明第一架动力飞机奠定了基础。1914年德国人哈斯研制出第一架现代滑翔机，它不仅能水平滑翔，还能借助上升的暖气流作爬高飞行，并使其操纵性能更加完善。从此，滑翔机进入了实用阶段。

飞行原理

滑翔机是由机身、机翼、尾翼、起落装置、牵引设备和操纵系统六大部分组成的。它主要依靠牵引力、空气阻力、升力和重力四种力的共同作用在空中飞行。其中，由发动机产生的牵引力克服空气阻力使飞机向前运动；由机翼下气流产生的升力克服飞机自身的重力使飞机向上运动。滑翔机升空后，除非碰到上升气流，否则空气阻力会逐渐减缓飞机的速度，升力愈来愈小，重力大于升力，飞机就会愈飞愈低，直至降落。为了让滑翔机能飞得又远又久，它必须有很高的升力阻力比，因此滑翔机采用了细长形的机翼设计。



李林塔尔发明的滑翔机

飞行方式

滑翔和翱翔是滑翔机的两种基本飞行方式。在无风情况下，滑翔机在下滑飞行中依靠自身重力的分量获得前进动力，这种无动力下滑飞行称滑翔。在上升气流中，滑翔机可像老鹰展翅那样平飞或升高，通常称为翱翔。



动力滑翔机（左）和悬挂式滑翔机（右）

种类介绍

滑翔机按飞行方式可分为动力滑翔机和悬挂式滑翔机。

动力滑翔机 动力滑翔机装有小型辅助发动机，不须外力牵引即可自行起飞，在飞行中关闭动力装置后，仍能继续滑翔和翱翔，需要时还可以再次启动动力装置。由于动力滑翔机具有依靠自身动力起飞的优点，使用场地较小，有利于加快训练进程、提高训练质量，是节约能源的一种飞行器，因此受到从事航空运动的人们的欢迎。

悬挂式滑翔机 悬挂式滑翔机没有起落装置和座舱，驾驶员吊在升力面之下进行滑翔。按翼面结构可分为两种：一种为硬机翼，形状像轻型滑翔机；一种为伞翼，其平面形状为三角形或矩形，在锥形骨架上铺有不透气的合成纤维布料。现代悬挂滑翔机的机翼多为伞翼。



水下滑翔机

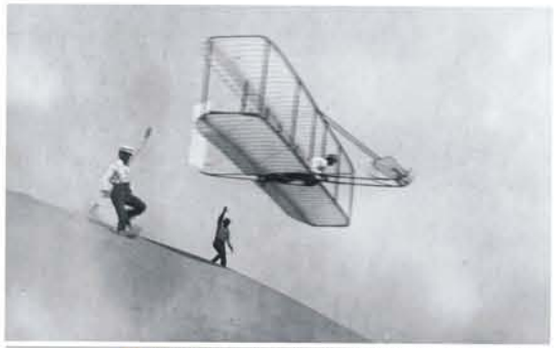
水下滑翔机

在美国地区物理学会主办的一次双年会上，海洋科学家推出了一种结构轻巧的水下滑翔机。这种水下滑翔机的最大特点是重量较轻、操作便易、价格便宜、便于部署，具备在水下全天候持续工作的能力，并可反复使用。它依靠吸进、排出海水改变浮力，并借助侧翼产生水平动力，可以依靠很少能量安静地在水中“滑翔”，从而靠近并观察鲸等各种海洋动物。未来水下滑翔机获得的数据将与卫星、雷达信息相结合，有利于人们进一步探索海洋的奥秘。



需要全本请访问 www.ertongbook.com

人类的翅膀——飞机


美国莱特兄弟正在试飞他们发明的第一架飞机

20世纪初，当美国的莱特兄弟驾驶着一架飞机，成功地飞上天空之后，人们才正式宣告：飞行之路终于畅通了。从飞机翱翔在天际的那一刻起，它承载的不仅是众多人的梦想，也凝聚着千万人的心血和汗水。飞机的发明不但改变了全球的交通、经济，也改变了人类的生活……

飞机的发明

1903年12月17日，世界上第一架有动力装置的飞机诞生了，当时人们并没有意识到飞机会在以后的战争中起到巨大的作用。在飞机出现后的最初十几年里，它基本上是一种娱乐工具，主要用于表演。但当第一次世界大战爆发后，飞机却在战争中崭露头角。侦察机、战斗机、轰炸机、强击机在战争中充分发挥了自己的才能。


法国人瓦赞1912年设计的瓦赞1型飞机

促进交流

如今飞机已经成为现代文明不可缺少的运载工具，为人们提供了既方便又迅速的服务，错综复杂的空中航线把世界各国连接起来，增进了人们之间的相互沟通、相互理解和相互促进，也推进了人类的文明。


美国莱特兄弟发明的“飞行者”飞机



美国波音747客机

运输领域

飞机的发明也使航空运输业得到了空前的发展。许多工业发展所需的原料拥有了新的来源和渠道，这大大减轻了人们对当地自然资源的依赖程度。特别是超音速飞机诞生以后，空中运输更加兴旺，那些不宜长时间运输的牲畜和难以长期保存的美味食品，也可以乘坐飞机跨越五湖四海，这给人们生活带来了很大的便利。

战争模式

飞机在现代战争中的作用更为惊人。不仅可以用于侦察、轰炸，而且在预警、反潜、扫雷等方面的表现也极为出色。在20世纪90年代初的海湾战争中，飞机的巨大威力是有目共睹的。随着军用战机的不断更新，飞机在战争中的作用也越来越重要。

科学探秘

在人类向地球深处进军时，飞机也被广泛地应用于地质勘探。人们使用装备了照相机或者一种称为肖兰系统的电子设备的飞机，可以迅速而准确地对广大地区，包括险峻而难以到达的地方进行测绘，把空中拍摄的照片一张张拼接起来，就可以绘制出极好的地形图。


美国“大力士”C-130运输机正在装载货物



飞机的升力

飞机庞大而沉重的身躯在经过一段跑道滑行之后缓缓地离开地面，然后飞向天宇。整个过程看起来是那么简单而又轻盈。可是是什么样的神奇力量让它如此轻易地飞上天空的呢？原来它是借助空气的升力升天的，你会大吃一惊吧！透明轻浮的空气怎么会有这么大的力量？事实的确如此，只要能巧妙地运用空气便能显示出其惊人的力量。

机翼升力

机翼产生升力的奥秘在于飞机在空气中运动时，气流流过机翼上表面的路程长、压力低，流过下表面的路程短、压力高。由于上下机翼表面的压力差而产生的把机翼举起来的力，就是升力。当飞机以某一仰角（指机翼前后缘连线与气流方向的夹角）飞行时，上下机翼表面流速差增大，压力也加大。当机翼产生的升力克服了飞机的重力时，飞机就腾空而起了。

对称机翼升力

飞机的机翼是对称形状，气流沿着机翼对称轴流动时，由于机翼两个表面的形状一样，因而气流速度一样，所产生的压力也一样，此时机翼不产生升力。但是当对称机翼以一定的倾斜角（称为迎角）在空气中运动时，空气就会出现与非对称机翼类似的流动现象，使得上下表面的压力不一致，从而也会产生升力。

固定机翼升力

对于固定翼的飞机，当它在空气中以一定的速度飞行时，根据相对运动的原理，机翼相对于空气的运动可以看作是机翼不动，而空气气流以一定的速度流过机翼。换句话说，就是大气施加于机翼下表面的压力比施加于机翼上表面的压力大，二者的压力差便形成



飞机的阻力

飞机的阻力就是飞机在飞行过程中产生的阻碍飞机前进的反作用力。它大体可以分为摩擦阻力、压差阻力、诱导阻力、干扰阻力、激波阻力等，飞机的阻力主要是由空气和飞机自身各部分之间的相互影响产生，当飞机的阻力太大就会影响飞机的正常飞行。

主要阻力

当空气流过飞机表面时，就会同飞机表面发生摩擦，产生一个阻止飞机前进的力，这个力就是摩擦阻力。摩擦阻力的大小，决定于空气的黏性、飞机的表面状况以及同空气相接触的飞机表面积。空气粘性越大、飞机表面越粗糙、飞机表面积越大，摩擦阻力就越大。

次要阻力

人在逆风中行走，会感到阻力的作用，这种由前后压力差形成的阻力叫压差阻力。飞机的机身、尾翼等部件都会产生压差阻力。在飞机升力产生的同时还会附加地产生一种阻力，这种因产生升力而诱导出来的阻力称为诱导阻力，是飞机为

其他阻力

干扰阻力是飞机各部分之间因气流相互干扰而产生的一种额外阻力。这种阻力容易产生在机身和机翼、机身和尾翼、机翼和发动机短舱、机翼和副油箱之间。以上四种阻力是对低速飞机而言，至于高速飞机，除了这些阻力外，还会产生波阻等其他阻力。





飞机的飞行性能

飞机的种类各式各样，然而这并不只体现于外形，还包括它的速度、稳定性以及灵活性等特性，这些特性统称为飞机的飞行性能。飞机的飞行性能决定一种飞机的飞行品质，从需求角度来看，飞行品质高的飞机则可以更好地完成人们给它的任务。因此，飞机的飞行性能也是飞机制造行业必须考虑的重要问题之一。



速度性能

衡量一架飞机速度性能的优劣，主要是看它的最大平飞速度、最小平飞速度、巡航速度等。在实际飞行过程中，以最大平飞速度飞行的多是战斗机，而做长途飞行时，一般都选用巡航速度。

最大平飞速度　最大平飞速度是指飞机在一定高度上做水平飞行时，发动机以最大推力工作使飞机达到的最大飞行速度，简称最大速度。美国的SR-71“黑鸟”侦察机是目前世界上飞行速度较快的飞机，在25000米的高空中它的最大平飞速度能达到3.5倍音速，每小时大约能飞4284千米。

最小平飞速度　最小平飞速度是指飞机在一定的飞行高度上维持飞机定常（加速度为零）水平飞行的最小速度。最小平飞速度越小，飞机的起降和盘旋性能就越好。

巡航速度　巡航速度是衡量远程轰炸机和运输机性能的一个重要指标。它是指在发动机每千米耗油最小的情况下飞机的飞行速度，这个速度一般为飞机最大平飞速度的75%左右。



高度性能

飞机的高度性能的衡量指标主要有最大爬升率、理论升限、实用升限等。其中最大爬升率和实用升限的大小对军用飞机非常重要。

最大爬升率　最大爬升率是指飞机在单位时间内所能上升的最大高度。它是衡量歼击机性能的重要指标之一。

理论升限　理论升限是指飞机在爬升率为零时，进行平飞所能达到的最大飞行高度。由于达到这一高度所需的时间为无穷大，故称为理论升限。

实用升限　实用升限是指飞机在爬升率为5米/秒时所对应的飞行高度。对轰炸机和侦察机来说，实用升限越大，它们的整体性能就越好。



飞行距离

飞机的飞行距离是指它的航程和活动半径的大小以及续航时间的长短。

航程　航程是指飞机在飞行途中不加油的情况下所能达到的最远水平飞行距离。其中发动机耗油率的大小对飞机航程起决定性作用。在一定的装载条件下，飞机的航程越大，民用飞机的经济性就越好，军用飞机的作战性能则更优越。

活动半径　活动半径是指飞机从机场起飞，到达某一空中位置，完成一定任务后返回原机场所能达到的最远单程距离。军用飞机的活动半径也叫作战半径，它是衡量歼击机战斗性能的最关键指标。

续航时间　续航时间是指飞机在耗尽可用燃料后所能持续飞行的时间。这一性能指标对于海上巡逻机和反潜机尤为重要，续航时间越长意味着它对巡逻和搜索任务完成得越好。

起飞着陆性能

飞机的起飞和着陆性能主要是指飞机在起飞和着陆时滑跑距离的长短，这个距离越短性能越好。

最高的飞行纪录

目前世界上最高的飞行纪录是由美国X-15A型研究试验机创造的。1962年7月17日，美国航空航天局的试飞员约瑟夫·沃尔克驾驶该机飞到了9.5936万米高度，被世界航空组织正式批准为世界绝对纪录，沃尔克也因此成为世界上第一位“驾驶飞机的宇航员”。1963年8月22日，沃尔克再次驾驶该机飞到10.8万米的高度，刷新了自己创造的世界纪录。







飞机的结构

随着航空科技日新月异的发展，飞机的结构形式也在不断地更新换代。大多数飞机的结构都是由机翼、机身、尾翼、起落装置和动力装置五个主要部分组成。但随着飞机在装载运输、民用载客、军事演习、体育表演等方面的具体应用，飞机的结构也有了相应的变化。有的飞机是单翼，有的飞机是双翼；有的飞机既有垂直尾翼又有水平尾翼，而有的飞机只有垂直尾翼……

最初的飞机结构

早期的飞机结构简单，所应用的材料一般都是木材和棉布。1903年12月7日，莱特兄弟发明了世界上第一架飞机，它的机身骨架和机翼都是用又轻又牢的枞木制成的，螺旋桨也是枞木的，弯曲的机翼上蒙着薄薄的但十分结实的棉布。1903年以后的30年内，飞机仍然保持着双翼机的构造形式，制造飞机的材料也仍以木材和蒙布为主，结构比较笨重。

一战时的飞机结构

在第一次世界大战初期，飞机全部用木料和金属线制造，机翼和机身用涂上胶的布覆盖。之后为了执行驱逐任务，在机头和机身前部装上了机枪，螺旋桨放在后面不影响机枪射击。典型飞机有法国的法尔芒F-20型和英国的F-E-Zb型等。这些飞机前后有两个座位，驾驶员在后座，观察员兼射击手在前座，一般配备一至两挺机枪。



法国的法尔芒F-20型飞机

二战时的飞机结构

二战时，为了提高飞机的速度，减小飞行时空气对它的阻力，飞机的构造有了进一步的改进：木布结构由金属替代，其主要结构材料为铝合金；飞机的外形由双翼式改进为单翼张臂式；起落架由固定式改为可收放式，开敞式座舱由密封式座舱替代。



德国梅塞施米特Bf.109型战斗机

需要全本请访问 www.ertongbook.com



俄罗斯的“图—144”型客机

幻影2000

法国研制出了一种无尾飞机“幻影2000”。它的机翼为三角形悬臂式，采用两段式全翼展自动前缘缝翼，作战时可以变化弯度，但在加速和低空巡航时需收起。它的两段式全翼展升降副翼采用碳纤维复合材料蒙皮和蜂窝结构，机翼上、下翼均有一块减速板。“幻影2000”没有水平尾翼，因此被称为“无尾飞机”。



超音速飞机结构

为了进一步提高飞机的速度，在飞机的结构设计上有了新的改进。典型的就是“协和”号超音速客机。它采用无尾布局，细长三角翼，机翼前缘为S形，前机身细长。这样既可以获得很高的低速大攻角升力，有利于起降，又可以获得较低的超音速波阻，有利于超音速飞行。同时为了改善起降视野，机头设计成可下垂式，在起降时下垂一定的角度，巡航时则转到正常状态。同一时期出现的还有俄罗斯图波列夫航空科学技术联合体研制的“图－144”。不同于“协和”号采用的S形前缘三角翼，“图－144”采用的是双三角翼，机头两侧装有细条状的鸭



英法联合研制的“协和”号超音速客机

美国的F-117“夜鹰”攻击机

现代飞机结构

随着科技的发展，出现了越来越多的机型，飞机的材料和构造也越来越先进。如F-117A“夜鹰”隐身攻击机，它不仅采用了各种吸波(或透波)材料和表面涂料，更主要的是它采用了独特的多面体外形设计，以达到良好的隐身效果。它的外形与众不同，整架飞机几乎全由直线构成，连机翼和V型尾翼也都采用了没有曲线的菱形翼型，这在战斗机的设计中是前所未有



飞机的机身

飞机的机身就像人的躯干一样，它不仅负责链接机翼、尾翼等飞机的“肢体”，而且也包容着发动机、燃料舱以及客舱、驾驶舱等飞机的“内脏”。机身的外形一般是流线形，有利于降低空气阻力以便高速飞行，机身的大小在决定它的载重量的同时也决定了它的发动机功率。因此，我们通常说飞机的大小其实是指机身的大小。



德国的福克Dr-1战斗机

面面俱到

飞机机身既要配备各种舱室和必要的装备，如驾驶员座舱、旅客舱、货舱、军用机的炸弹舱等；还要具备通风、保暖、防止噪音、增压与安全等辅助设备。因此，机身的设计要考虑有足够大的空间，使它能装载更多的人和物资。另外，飞机机身的迎风面积应减小到最小，表面应光滑，形状应流线化而没有突角和缝隙，以便尽可能地减小阻力。在保证有足够的强度、刚度和抗疲劳的能力下，应使它的重量最轻。对于具有气密座舱的机身，抗疲劳的能力也是尤为重要的。

机身形状

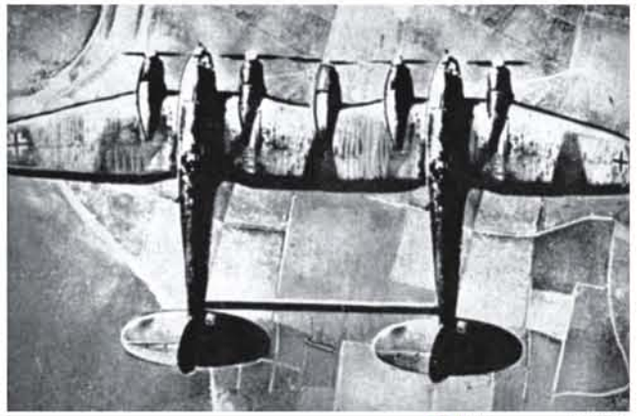
机身的外形和发动机的类型、数目及安装位置有关。例如活塞发动机螺旋桨式飞机的机身，就与喷气式发动机飞机的机身有所不同。一般飞机机身的侧面外形为拉长的流线体，它在很大程度上受驾驶舱的影响。机身的剖面形状有圆、椭圆、方、梯形等，它们适合于不同用途和速度范围的飞机。例如，低速飞机可用方形；具有气密座舱的高亚音速大型客机多用圆形或椭圆形；喷气式战斗机一般采用不规则的形状。



俄罗斯su-34飞机战斗机

发展趋势

现代超音速战斗机根据跨音速飞行的阻力特点，机翼部位的机身截面适当缩小，形成蜂腰机身；它的机头往往做得很尖，这有助于减小阻力。随着速度的不断增长，飞机机身的“长细比”不断增大（所谓长细比即是机身长度与机身剖面的最大直径的比值）。这一比值越大，机身就会越细越长。如今，随着飞机飞行速度的提高，飞机机身相对于机翼尺寸也越来越大。



德国HE-111Z轰炸机

千姿百态

随着现代航空技术的进步和新的飞行动力理论的应用，飞机机身的外形也是千姿百态，变化多端。如隐身战斗机所使用的机翼和机身融为一体的翼身融合体；除去机身和尾翼的飞翼；除去机翼的升力体机身；以汽车作为机身的汽车飞机等等。



俄罗斯A-50预警机



美国p-8“闪电”轰炸机

飞翼

飞机的机身并不是飞机不可缺少的部件。早期飞机仅有一个连接各部件的构架，这样的机身在初级滑翔机和超轻型飞机上还可见到。后来为了减少阻力，飞机的机身发展成为流线形，并用以容纳货物、人员和设备等体积较大的载重物。如果飞机足够大，能将人员、货物、燃油等全部装在机翼内部，则可以取消机身，成为飞翼式飞机，简称飞翼。

机体的形式

飞机机体是指飞机的机身、机翼和尾翼，一般有机身型、船身型和短舱型，机身型是陆上飞机的机体，水上飞机机体一般采用船身型，至于短舱型则是没有尾翼的机体。短舱型包括双机身和双尾撑。二战中还有一种侦察/轰炸飞机，介于双机身和双尾撑形式之间：一侧机身有座舱，另一侧机身则连接尾翼，这种不对称布局在飞机上是较少见的。



飞机的发动机

飞机的发动机是飞机的心脏，是飞机飞行动力的源泉。它一般装在飞机的两翼或是尾部，也有少数在机头。常见的飞机发动机一般为喷气式发动机，是一种用高压气流推动飞机前进的发动机，现在已被广泛用于军用飞机以及大型客机。随着科技的发展，飞机发动机也得到了不断地改进，电子化、智能化的新型发动机已崭露头脚，在不久的将来它将会取代老式的发动机，成为航空领域的主力军。



布里斯托尔木星是9气缸一列活塞式星形发动机，由英国布里斯托尔飞机公司制造。是第一次世界大战晚期最好的引擎。

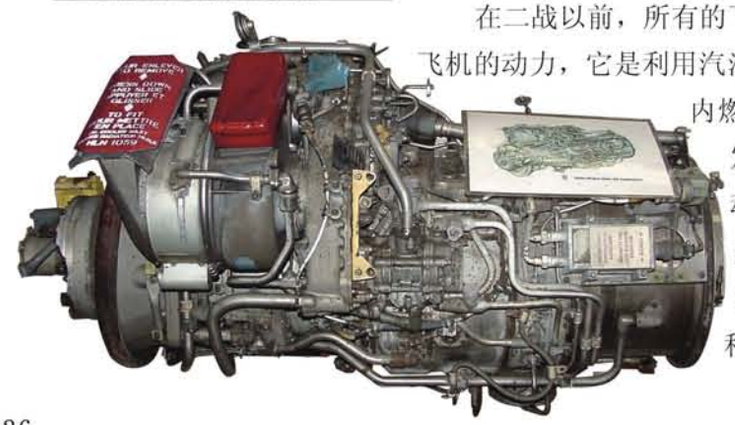
动力之源

飞机发动机的主要作用是为飞机提供推进动力或支持力。自飞机问世以来，飞机发动机也得到了迅速的发展，从早期低速飞机上使用的活塞式发动机，到可以推动飞机以超音速飞行的喷气式发动机，飞机发动机已经形成了一个种类繁多、用途各不相同的大家族。

分类概况

一般所说的航空发动机是吸气式发动机，它必须以吸进的空气作为燃料燃烧的氧化剂。根据吸气式发动机工作原理的不同，吸气式发动机又分为活塞式发动机、燃气涡轮发动机、冲压喷气式发动机和脉动喷气式发动机。

20世纪70年代，专门为猞猁韦斯特兰直升机设计的涡轮轴发动机。



超级拍档

在二战以前，所有的飞机都采用活塞式发动机作为飞机的动力，它是利用汽油与空气混合，在密闭的汽缸内燃烧、膨胀做功的机械。这种发动机本身并不能产生向前的动力，而是需要驱动一副螺旋桨，使螺旋桨在空气中旋转，以此推动飞机前进。这种活塞式发动机加螺旋桨的组

航空主流

虽然战争对飞机的速度要求很高，但到了20世纪30年代末，飞机的速度仍没有明显的提高，发动机明显感到“有劲使不上”，于是燃气涡轮发动机应运而生。1930年，弗兰克·惠特尔取得了使用燃气涡轮发动机的第一个专利，直到11年后，他的发动机才完成了首次飞行。惠特尔的这种发动机形成了现代涡轮喷气发动机的基础，其优异的高速性能迅速成为航空发动机的主流。



弗兰克·惠特尔

迅速取代

随着喷气技术的发展，涡轮喷气发动机的缺点也越来越突出，它在低速下耗油量大，效率较低，使飞机的航程变得很短。涡轮风扇发动机却克服了这一缺陷，并逐渐开始被广泛运用于航空领域。目前航空用涡轮风扇发动机主要分两类，即不加力式涡轮风扇发动机和加力式涡轮风扇发动机。前者主要用于高亚音速运输机，后者主要用于歼击机。



布雷斯托尔大力神是14汽缸双排活塞式飞机引擎，由罗伊费登设计，由布里斯托飞机引擎公司在1939年制造。这是套筒阀设计的第一次广泛运用。第二次世界大战中期，许多飞机都运用此引擎

有利就有弊

脉动喷气发动机是喷气发动机的一种，可用于靶机、导弹或航空模型上。德国纳粹在第二次世界战的后期，曾用它来推动V-1导弹，轰炸过伦敦。脉动式发动机有在原地可以起动，构造简单、重量轻、造价便宜等优点，但它也有自身缺陷，即只适于低速飞行，单向活门的工作寿命短，加上振动剧烈，燃油消耗率大等，这使它的应用受到了限制。

涡轮喷气机引擎由弗兰克·惠特尔设计，这是第二个由英国人研制的飞机引擎，也是第一个通过测试、获得“燃气涡轮”类引擎级别





飞机的机翼

飞机的机翼就如同鸟的翅膀，是飞机赖以飞翔的工具。早期的机翼形状各异，大小不一，而且有的是单机翼，有的是双机翼。二战时大多数飞机统一成单机翼，但又有平直机翼、后掠机翼、三角机翼、梯形机翼、变后掠角机翼和前掠角机翼之别。从某种意义上可以说，机翼的演变史也就是飞机的



英国索普威思发明的“骆驼”战斗机

基本构成

机翼的基本构件有纵向骨架、横向骨架、蒙皮和接头。其中纵向骨架主要由沿翼展方向布置的翼梁、纵樯和桁条等组成。横向骨架主要是指翼肋，它们的安装方向一般都垂直于机翼前缘。蒙皮是包裹在机翼骨架外的维形构件，用粘接剂或铆钉固定于骨架上，形成机翼的气动外形。接头的作用是将机翼上的载荷传递到机身上，不过有的飞机是翼身一体的，没有接头，美国的“暗星”隐身无人侦察机在设计上就采用了这种方法。



一战时期德国生产的福克Dr-1“红色男爵”

发展简史

在飞机的产生和发展过程中，机翼无论从制作材料还是外形上都发生了很大变化。在最初的发展中，飞机的机翼为木质骨架和皮质蒙皮。从形状上来说有鸟翼形、圆形、环行以及正方形机翼。在以后的发展过程中，人们发明了双翼飞机，后来又有单翼飞机出现。喷气式飞机的出现，使飞机的飞行速度加快，为了适应这种高速飞行，相继出现了后掠翼、三角翼、S形前缘翼等机翼，并获得了广泛应用。目前，飞机的机翼已基本定型，在制作上基本选用全金属结构。



第一架真正的三角翼飞机XF-92A型战斗机

增升方式

随着航空技术的发展，飞机的速度越来越快，为了使飞机的升力能够满足它的飞行要求，人们开始采用各种方式为飞机增升。具体办法有四种：第一是采用前缘缝翼增加翼型的弯度，达到增大升力系数的目的；第二是给机翼加装襟翼使机翼面积增大；第三是在机翼上安装一种可以控制机翼附面层的装置，推迟气流的不利分离，增大机翼的升力系数；第四是利用喷气襟翼装置，改变机翼上空气的流动状态，从而达到增加升力的目的。

主要类型

目前，在飞机的设计过程中，采用比较广泛的有三角翼、后掠翼、鸭翼等机翼类型。

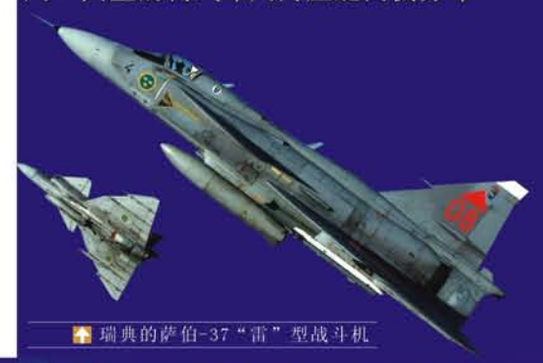
三角翼　三角翼是指机翼前缘后掠，后缘基本平直，平面形状呈三角形的机翼。它的基本特点是重量轻、刚度好，便于存放起落架，

号称中国空军历史上最富传奇色彩的歼10型战斗机

安放燃油等。第一架真正的三角翼飞机XF-92A型战斗机，是由美国联合-伏尔提飞机公司于1948年研制成功的。

后掠翼　后掠翼是指四分之一弦线处后掠角大于25°的机翼。由于这种机翼的前缘后掠，因此可以延缓激波的生成，适合于高亚音速飞行。目前大部分民用飞机和战斗机都采用后掠式机翼。

鸭翼　鸭翼是一种飞机气动布局。典型的鸭式布局为座舱两侧分布



瑞典的萨伯-37“雷”型战斗机

两个较小的三角翼，后边安装一个大的三角翼。这样可以加强飞机在低空的机动性能，使飞机滚转更加灵活。号称中国空军历史上最富传奇色彩的歼10型战斗机，就采用鸭式气动布局。20世纪60年代，由瑞典成功研制的萨伯-37“雷”型战斗机，由于选用了鸭式布局，而使飞机获得了良好的短距起降性能和极强的操纵性。



飞机的垂直尾翼

鱼儿能在水中自由地穿行，这是因为它的尾鳍能使自身保持平衡。当飞机拥有了像鱼儿一样的“尾鳍”，它便可以在空中也如鱼得水，这个“尾鳍”就是飞机的尾翼。飞机的尾翼分为垂直尾翼和水平尾翼，垂直尾翼使飞机在左右方向具有一定的静稳定性，并控制着飞机在左右方向的运动。

组成部分

垂直尾翼简称垂尾或立尾，仅仅布置在飞机轴线的上部。这是因为在起飞着陆时，飞机头部上仰，尾部离地很近，无法布置垂尾翼面。垂尾翼面的前半部分通常是固定的，称垂直安定面；后半部分铰接在安定面后部，可操纵偏转，称方向舵。



飞机的垂直尾翼

垂直安定面　飞机的垂直安定面的作用是使飞机在偏航方向上（即飞机左转或右转）具有静稳定性。当飞机沿直线作近似匀速直线运动飞行时，垂直安定面不会对飞机产生额外的力矩，但当飞机受到气流的扰动，机头偏向左或右时，此时作用在垂直安定面上的气动力就会产生一个与偏转方向相反的力矩，使飞机恢复到原来的飞行姿态。而且一般来说，飞机偏航得越厉害，垂直安定面所产生的恢复力矩就越大。

方向舵　方向舵是垂直尾翼中可操纵的翼面部分，其作用是对飞机进行偏航操纵。当需要飞行员控制飞机的航向时，就可以操纵垂直尾翼中的方向舵达到偏航的目的。



美国B-1的单垂尾轰炸机

设计分类

多数飞机只有一个垂直尾翼，它位于飞机的对称面内。在一些拥有多台发动机的螺旋桨飞机上，为了提高垂尾效率，故意将垂尾放在螺旋桨后的高速气流中。为此将垂直尾翼分为两个或两个以上翼面。在双垂尾形式中，常将两个垂尾布置在平尾两端，以提高平尾的效率。在超音速飞机上，由于机身比较粗大，为了保证飞机在高空高速飞行时仍有足够的航向稳定性，需要有很大的垂尾面积。如果采用双垂尾形式，可以降低垂尾高度，减小垂尾在侧滑时产生的滚转力矩。同时也可提高大迎角时的航向稳定性。


美国F-117A“夜鹰”战斗轰炸机的燕式双垂尾

V型尾翼

V字形尾翼是一种特殊的尾翼，它既可以起垂直尾翼的作用，也可以起水平尾翼的作用。由左右两个翼面组成，像是固定在机身尾部带上反角的平尾。翼面可分为固定的安定面和铰接的舵面两部分，也可做成全动形式。

呈V形的两个尾面在俯视和侧视方向都有一定的投影面积，所以能同时起纵向和航向稳定作用。当两边舵面作相同方向偏转时，起升降舵作用；分别作不同方向偏转时，则起方向舵作用。



美国F18战斗机的双垂直尾翼

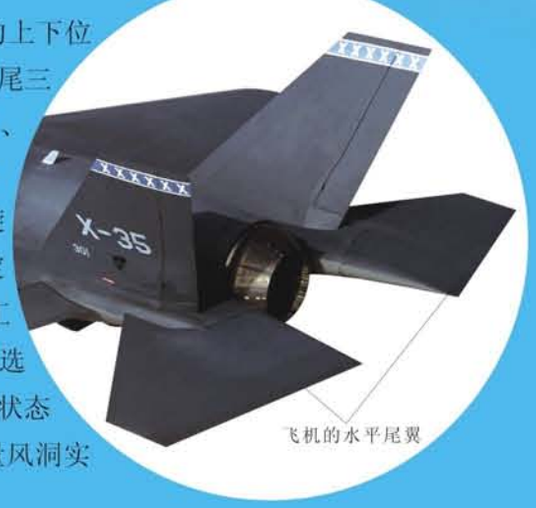


飞机的水平尾翼

如果你仔细观察就会发现，飞机除机身中间的一对机翼外，在尾部还有一对较小的机翼，这便是飞机的水平尾翼。飞机的水平尾翼并非是飞机用来飞行的，而是在飞行过程中用来调节平衡的。飞机在飞行中会因各种干扰而偏离原来的姿态，而水平尾翼就如船舵一样可以利用风力来调整飞机的姿态，不同的是水平尾翼是保持飞机在飞行时的纵向稳定。

分类概况

水平尾翼简称平翼，按相对于机翼的上下位置不同，大致分为高平尾、中平尾和低平尾三种形式。气流在流经平尾以前先受到机身、机翼和发动机短舱等的影响，速度减小，飞机方向就会发生一些变化。此外，螺旋桨滑流或发动机的喷流也会对平尾的稳定和操纵效能有较大影响。由于影响平尾工作的各种因素随迎角和速度而变化，要想选择一个合适的平尾位置，保证在所有飞行状态下都有较高的平尾效能，经常要经过大量风洞实验才能最后选定。



飞机的水平尾翼

结构特征

尾翼的内部结构与机翼十分相似，通常都是由骨架和蒙皮构成，但它们的表面尺寸一般较小，厚度较薄，在构造形式上有一些特点。一般来说，水平尾翼由固定的水平安定面和可偏转的升降舵组成，但有的高速飞机却将水平安定面和升降舵合为一体，这就是全动平尾。



水平安定面

水平安定面是水平尾翼中的固定翼面部分，它的作用是使飞机具有适当的稳定性。当飞机在空中作近似匀速直线运动飞行时，常常会受到各种上升气流或者侧向风的影响，此时飞机的航行姿态就会发生改变，飞机就会出现偏航、上下滚转、飞机抬头或低头等情况。而飞机的水平安定面就能够使飞机在俯仰方向上（即飞机抬头或低头）具有静稳定性。

无尾飞机

水平尾翼一般位于机翼之后。但也有的飞机把水平尾翼放在机翼之前，这种飞机称为鸭式飞机，这种前置水平尾翼称为“前翼”或“鸭翼”。没有水平尾翼甚至没有垂直尾翼的飞机称为无尾飞机。这种飞机的俯仰操纵、方向操纵、滚转操纵均由机翼后缘的活动翼面或发动机的推力矢量喷管控制。

升降舵

升降舵是水平尾翼中可操纵的翼面部分，其作用是对飞机进行俯仰操纵。当需要飞机抬头向上飞行时，驾驶员就会操纵升降舵向上偏转，此时升降舵所受到的气动力就会产生一个抬头的力矩，飞机就会抬头向上。反之，如果驾驶员操纵升降舵向下偏转，飞机就会在气动力矩的作用下低头。

全动尾翼

随着航天事业的不断发展，为了进一步提高飞机的操纵性能，尤其是在超音速飞行时的操纵能力和高性能的战斗机，俄罗斯的SU－27、美国的F－15“鹰”战斗机等都将水平尾翼设计成全动平尾。也就是将飞机的水平安定面和升降舵合二为一，并通过转轴与机身结合，使飞行员可以控制整个平尾偏转。这使得飞机的操纵性能大大提高。


俄罗斯的Su－27战斗机


美国的F－15“鹰”战斗机



飞机的起落架

飞机的起落架看起来有点像汽车的轮胎，而不同的是这种轮胎大多都可以自由收缩。当飞机降落时，起落架会从机舱中伸出来最先触及地面，飞机起飞时它便收回机舱里面。起落架的作用是支撑飞机的重量，并有效地缓解局部压力。由于起落架底端为充气轮胎，所以飞机降落时能吸收部分着陆时带来的冲击力，使飞机降落显得十分平稳。

自身缺陷

在过去，由于飞机的飞行速度低，对飞机气动外形的要求不十分严格，因此飞机的起落架都是固定的，当飞机在空中飞行时，起落架仍然暴露在机身之外。随着飞机飞行速度的不断提高，飞机很快就跨越了音速的障碍，但飞行的阻力却随着飞行速度的增加而急剧增加，这时，暴露在外的起落架就严重影响了飞机的气动性能，阻碍了飞机的飞行速度。



英国索普威思“骆驼”战斗机

收放自如

经过长时间的摸索，人们终于设计出了可收放的起落架，当飞机在空中飞行时就将起落架收到机翼或机身之内，以获得良好的气动性能，飞机着陆时再将起落架放下来。现代飞机不论是军用飞机还是民用飞机，它们的起落架绝大部分都是可以收放的，只有一小部分超轻型飞机仍然采用固定形式的起落架。

布置形式

飞机起落架布置形式是指飞机起落架支柱的数目和其相对于飞机重心的布置特点。目前，飞机上通常采用四种起落架形式：后三点式布置形式、前三点式布置形式、自行车式布置形式以及多支柱式布置形式，而在现代飞机中应用最为广泛的起落架布置形式则是前三点式。



构架式

构架式起落架的主要特点是，它通过承力构架将机轮与机翼或机身相连。承力构架中的杆件及减震支柱都是相互铰接的，它们只承受轴向力而不承受弯矩。因此，这种结构的起落架构造简单，质量也较小，在过去的轻型低速飞机上应用广泛。但由于难以收放，现代的高速飞机基本上不采用。

支柱式

支柱式起落架的主要特点是，减震器与承力支柱合二为一，机轮直接固定在减震器的活塞杆上。这种形式的起落架构造简单紧凑，易于放收，而且质量较小，是现代飞机上广泛采用的形式之一。但支柱式起落架也有它自身的缺点，即活塞杆容易磨损及出现卡滞现象，使减震器的密封性能变差，不能采用较大的初压力。



飞机的起落架

摇臂式

摇臂式起落架的主要特点是，机轮通过可转动的摇臂与减震器的活塞杆相连，减震器亦可以兼作承力支柱。这种形式的活塞只承受轴向力，不承受弯矩，因而密封性能好，可增大减震器的初压力以减小减震器的尺寸。摇臂式起落架克服了支柱式起落架的缺点，在现代飞机上得到了广泛的应用。但摇臂式起落架的构造较复杂，接头受力较大，因此在使用过程中的磨损较大。



飞机的速度



《西游记》中孙悟空腾云驾雾、一日千里的描述，在现代的生活中已不足为奇。因为随着飞机的发明和飞机速度的不断提高，人们乘坐航天飞机只需一天，就可以遨游地球20多圈。因此有人说：飞机的出现缩短了地球的距离，使生活在地球各处的人们相互往来更加地快捷。

最早的飞行速度

1903年12月17日，莱特兄弟发明了第一架飞机“飞行者1号”，在59秒内飞行了260米，约16千米/小时。之后莱特兄弟继续对飞机进行改进，于1904年和1905年分别造出了“飞行者2号”和“飞行者3号”。1905年10月5日由哥哥威尔伯·莱特驾驶的“飞行者3号”持续飞行了38分钟，航程达39千米，约62千米/小时。

一战时的速度

随着活塞式发动机的出现，一战时，飞机的性能有了很大的提高。1914年时的速度一般是每小时80—115千米，1918年增至180—220千米。如当时德国的王牌飞行员里希特霍芬驾驶的单座三翼飞机福克DR-1于1917年春试飞成功，它的最大速度可达165千米/小时。



德国单座三翼飞机福克DR-1

二战时的速度

二战时，活塞式发动机飞机的性能发展到巅峰状态，当时优秀战斗机的时速为600—700千米/小时，已经接近活塞式飞机飞行速度的极限。例如美国的P-51D“野马”式战斗机，最大速度每小时765千米，大概是用螺旋桨推进的活塞式战升机中，飞得最快的了。二战末期，德国成功研制出了新式的喷气式战斗机ME-163和ME-262。ME-163速度能达到933千米/小时；ME-262速度达到850千米/小时，超过当时英美飞机时速约160千米，在速度上占有很大优势。



德国ME-262新式的喷气式战斗机

突破音障

1947年10月14日，美国飞行员查尔斯·耶格尔上尉驾驶着由美国兰利研究中心研制的X－1进行试飞，最大飞行速度达到了1078千米／小时，24岁的耶格尔从此成为世界上第一个飞得比声音更快的人。从此，飞机的速度进入超音速时代。



美国SR-71“黑鸟”超音速无人侦察机

超音速飞行

1951年8月7日，美国海军的道格拉斯D·558-Ⅱ型“空中火箭”式研究机的速度，达到2116千米/小时；1953年，“空中火箭”的飞行速度，超过了2.0马赫，约2172千米/小时。苏联图波列夫设计局研制的超音速客机“图-144”是世界上最先飞行的超音速民航客机，在1969年6月5日的飞行中，它的速度首次超过1马赫；在1970年5月26日的飞行中，速度首次超过2马赫。1973年12月6日，由英国和法国联合研制的世界上第一架超音速旅客机“协和”客机试飞成功，其最大速度为2333千米/小时。同一时期，美国SR-71“黑鸟”超音速无人侦察机的最大平飞速度为3.2马赫，约3392千米/小时，巡航速度为3马赫，约3180千米/小时。



苏联的“图-144”超音速客机

近代最快的飞机

2004年3月27日，美国航空航天局研制的X-43A试验机成功地在太平洋上空完成高达7马赫的极超音速飞行，打破了世界纪录。2004年3月29日，又一架X-43A从美国加利福尼亚州飞上了3万米的高空，它以8000多千米的时速飞行了大约6分钟。这个数字，创造出人类历史上飞机的最高飞行速度。2004年11月16日，X-43A第三次试飞成功，在太平洋上空创下了接近10倍音速、也就是每秒约3.2千米的新世界纪录。



美国航空航天局研制的X-43A试验机



飞机的起飞和着陆

飞机的起飞和着陆若按时间顺序来排，它们在一次飞行中分别居于开始和结束的位置。相对于整个飞行过程来说是两个非常短小的时间段。然而它们却非常地重要，需要飞行员掌握的技巧也比升空以后要多一些。起飞时飞机做加速运动，从飞机开始运动到升入平流层为止，整个过程只需几分钟。降落时用时稍长一点，做减速运动。

起飞过程

涡轮喷气式发动机飞机，由于发动机拉力大，起飞过程可分为两个阶段：一是“起飞滑跑”阶段，飞机首先在地面开动发动机，将拉力增大到可使飞机在地面从静止到开始滑跑，然后将油门继续加大，提高拉力使飞机加速前进。当速度增加到足够大时，飞机便离地而起，进入第二阶段，即“加速与爬行”阶段。当飞机爬升到25米高时，起飞结束。飞机在这两个阶段所飞行的距离就是起飞距离。对拉力小的喷气式发动机或活塞螺旋桨飞机，起飞可分为三个阶段：离地前的起飞滑跑阶段；离地后的平飞加速阶段；速度足够大时的爬升阶段。



起飞方式

目前飞机在舰船母舰上有垂直起飞、滑跑起飞和弹射起飞三种起飞方式。

垂直起飞是飞机不需要借助外力自行实现起飞的一种方式。如直升机可利用桨叶的高速旋转获得升力实现起飞。

滑跑起飞是飞机利用飞机和甲板结构，同时借助迎风的风力自行滑跑加速实现起飞的一种起飞方式。如垂直B短距飞机是利用控制发动机喷口旋转的角度、上翘式跃飞甲板和借助甲板风实现短距起飞的。

弹射起飞是飞机借助舰船母舰上的弹射器对飞机施加外力实现起飞的一种方式。除苏联以外所有的固定翼飞机都是采用这种方式在舰船母舰上实现起飞的。

直升机和垂直B短距起落飞机一般采用垂直起飞和滑跑起飞方式，固定翼飞机则只能采用弹射起飞和滑跑起飞的方式。

有效措施

飞机的起飞距离越短越好，这样可以减少跑道的长度，降低机场建筑费用。对军用飞机来说，还能更快升空以利于作战。缩短起飞距离的途径主要有：加大发动机拉力；减少飞机起飞重量；增大飞机的最大举力系数等等。

起飞装置

飞机的起飞装置可以提高飞机起飞时的加速度，使它尽快地达到离地速度，以缩短起飞滑跑距离。现在普遍采用的起飞装置包括起飞加速器、弹射器、加速车以及斜台发射装置等。

着陆过程

飞机的着陆与起飞相反，可分为五个阶段：下滑、拉平、平飞减速、飘落触地和着陆滑跑。下滑是驾驶员减速后从25米处下沉；在接近地面时开始平飞减速；当飞机降到着陆速度时，举力小于重力，飞机机轮飘落触地，这时的速度称为着陆速度，也是飞机的最小速度，这一速度越小越安全。触地后继续前进直到停止，即完成了整个着陆。上述五个阶段的飞行距离总称为着陆距离。



缩短着陆过程

缩短着陆过程就是要缩短着陆滑跑距离和减少着陆速度，实现途径有：在机轮上安装刹车减少着陆滑跑阶段的距离；采取增举装置降低着陆速度；采用减速板、减速伞、反推力装置和反桨装置以及降低飞机自重



需要全本请访问 www.ertongbook.com