

# 电子图书



信息技术的结晶

人类文明的载体

网络的基本资源

飞行给人类插上翅膀  
下卷：航空史

## 第一章 谁给人类插上了翅膀

### 最早的飞行器——风筝

春天，当你放飞一只风筝，你可曾想到，风筝是利用空气动力升空的最原始的飞行器，它的飞行原理和现代飞机的飞行原理十分相似，可以说，风筝是现代飞机的祖先。

风筝作为一种玩具，它的流行时间之长，几乎没有任何一种玩具能够与它相比。你也许更没有想到，风筝作为最早的一种飞行器，在 2000 多年前就参加了作战。大约在公元前 200 年，我国古代的将军韩信，曾经放飞过风筝，他用这只风筝来测量敌人营寨的距离。从此之后，风筝曾被不断地用于战争。公元 6 世纪，在一场战争中，风筝作为一种联络信号被放飞在空中。

有人说，就像中国人的相貌与欧洲人的相貌不一样，中国的风筝与欧洲的风筝的外形有很大的差别。在古代，中国的风筝大多是长方形的，尾部有飘带。而欧洲的风筝的外形是细长的三角形物体，做的有点像蛇，它有一条尾巴，飘荡在风筝的后下方。

在 19 世纪以前，风筝主要被用来作为一种娱乐用具，很少有人认真地想用风筝载人，更没有想到风筝是一种可能的飞行器。

在 20 世纪初的一天，一位气象学家，把他的观测仪器绑在一只风筝上，送上了空中，他用这种办法准确地测到了当时天气的一些数据。

潜水艇刚刚诞生不久，各项设备很不完备，为了更好地观测敌方船队的位置，德国的一艘在海上行驶的潜艇，便用一只大风筝，把一名士兵送上了几十米的空中，观察敌人的船队。一些喜欢垂钓的人，把钓鱼线系在风筝上，然后把风筝放飞到离岸边十几米远的地方，这样，钓鱼人既可以钓到深水域里的鱼，又能使垂钓人的影子远离鱼钩，真是妙不可言。

更奇妙的是，还有人利用风筝进行滑水。不过，那时的牵引滑翔器比现在用汽艇牵引的滑翔器的浮力要大。风筝犹如一只巨大的帆，在空中顺风飞翔，它牵引着水面上的滑翔器，擦着水面疾驰，使观看滑水表演的人们惊叹不已。

更值得一提的是，风稳曾经被科学家作为一种科学研究的工具。公元 1752 年，著名的科学家富兰克林曾经利用风筝研究天空中的静电就是其中一例。

1877 ~ 1878 年间，俄国的海军军官莫扎伊斯基，曾乘着用三匹马拉的大风筝“飞”上天空，他用这样的实验来研究比空气重的物体怎样才能升到空中，他找到了翅膀获得升力的规律，他说：“运动的速度越快，同一面积能载重的重量也越大。”

根据前苏联的科技史介绍，莫扎伊斯基于 1882 年制成了他所设计的飞机，并且完成了在空中的飞行。但是后来再也没有第二架飞机出现，因为这次记载并没有得到国际上的承认。

当时在西方，也有一些人利用风筝能升到空中原理，设计了类似风筝的翅膀，把它绑在自己的身上，利用它借助空气的上升气流进行滑翔。德国人李林塔尔就进行过不止一次这样的实验。1891 年，李林塔尔利用自己制成的第一架双曲翼滑翔机开始实验，三年以后，滑翔的翅膀不再缚在自己的身上，而是真的有点像巨大的两翼风筝那样，李林塔尔只要用手紧握着与两翼相联

系的绳索就可以滑翔。他曾创造过从 50 米的山顶上向下滑翔，飘飞 350 米的记录。

这种实验，当然为实现真正的航空飞行积累了宝贵而又丰富的经验。然而，在 1896 年的一次滑翔飞行中，他从空中坠落下来，受了重伤，为航空事业献出了宝贵的生命。

也就是在这一年，美国莱特兄弟开始了航空器的研究，他们看到了李林塔尔滑翔失事的报道，并不畏惧，仍旧从利用风筝原理的滑翔机开始实验，终于在 1903 年完成了自己的梦想，成为世界上公认的第一架飞机发明者。

关于这两个故事，后面我们还将讲述更详细一些。

## 研究比空气轻的飞行器的人们

古时候，很多人都注意观察鸟的飞翔，并想办法模仿，试图飞上天去。更有一些善于幻想的人，想像出某种奇特的东西，靠这种东西克服地球的引力，飞上天空。

谈到关于轻于空气飞行器的发明，它的理论根据，应该感谢生活在两千多年前的古希腊学者阿基米德。他有一个最著名的故事是在洗澡的时候，从浴缸里漫出去的水中悟出了最简便的计算物体体积的方法，从而可以求出各种物体的比重。当他领悟到这一点时，兴奋得高呼“尤里卡，尤里卡（我知道了，我知道了！）”现在青少年开展的命名为“尤里卡”发明竞赛，出处就是从这里来的。

同时，阿基米德还发现了：任何一个物体，它在液体中受到的浮力，等于它所排开的同体积的液体重。这叫阿基米德定律，又叫浮力定律。当时的阿基米德只是用水做的实验，因而它的应用当时也只限于水。

直到阿基米德死后将近两千年，即到 16 世纪末、17 世纪初的时候，意大利一位名叫伽利略的科学家，他将阿基米德的浮力定律由液体引伸到气体。他发现，空气也是有浮力的，如果一个物体的比重比空气轻，它就会浮升到空中去，就像比水轻的物体会浮在水面上的道理一样。

据说，19 世纪末，意大利有一个叫德·拉纳·泰尔齐的牧师，他对大气压力进行了研究。他发现，一个充满空气的容器，比一个抽成真空的相同的容器要重一些。由此，他推想，如果一个容器所用的材料比充满这个容器所需要的空气轻的时候，那么这个容器就会从地面升浮起来。他又进一步设想：如果一个容器比它排开的空气轻得多，那么这个容器就可能带着一定的重量上升到空中去。

有一天，德·拉纳根据自己的这些设想设计了一艘小船，小船的底部用 4 只圆球托着。这 4 只圆球准备用铜箔制做，球内的空气要全部抽出来，以便让这 4 只圆球把小船升上空中。那时的德·拉纳根本就没有想到，当他为这 4 只小圆球抽出空气时，大气的压力会把小圆球压破。没有看到书上记载他是否做了抽气的试验，但是，每个读者都会明白，他如果进行抽气试验，那么结果肯定要失败。尽管如此，我们还是应该把德·拉纳看作是轻于空气航空器的先驱者。

## 蒙特哥菲尔气体与“浮空器”

其实，第一个发明轻于空气的浮空器的发明家，发明的契机到并不是来源于理论的推断，而是从自然现象中得到的启发。

在 1782 年，有一个名字叫约瑟夫·蒙特哥菲尔的法国造纸工人，这一天他留意观察了一下自家的壁炉，突然他发现，壁炉中的火星、烟尘和许多固态物质平稳地从壁炉中升起来，顺着烟筒升上了空中，然后才消散开来。约瑟夫是一个有心人，也是一个肯动脑筋爱思考的人，他想：如果把那些带动火星、烟尘和固体物质的气体收集起来，并利用这些气体将人造物体升到空中，想必也一定能行。他决定动手试一试。于是他用上等的丝绸做了一个口袋，然后他把口袋的口朝下，并在口袋下面点燃一只火把。火把燃烧时产生的热空气顺着口袋口钻进口袋中，很快口袋里面充满了热空气，他一松手口袋升到了天花板上。

这个实验使他十分兴奋，他立即与住在法国另一个城市里的弟弟艾迪安·蒙特哥菲尔联系，并决定做一次规模较大的试验。这一次，他们的试验是在室外进行。兄弟两人制作了一个很大的丝绸口袋，往口袋装满了浓烟形成的热空气，这个丝绸口袋大约上升到 20 米上下的高度，才冷却变瘪，飘落下来。

蒙特哥菲尔兄弟俩人，把他们的发明称为“浮空器”。有一次他们的“浮空器”上升到了 300 多米高，飞了 1 公里远，虽然他们兄弟俩人都不愿张扬，但是他们的试验结果还是被许多人知道了。有些人希望他们能进行公开表演，他们俩人答应了。他们用亚麻布做面，用纸做衬里，制做成了一个直径大约 10 米的大气囊，1783 年 6 月 4 日，在法国昂诺内市的广场上，聚集了几万人，他们要一睹“浮空器”的精彩表演。蒙特哥菲尔兄弟来了，在广场上搭了一个炉灶，点着羊毛和干草，再把那个大气囊展开，让滚滚浓烟从开口处进入。这个大气囊由 8 个人吃力地向下拉着，很快，气囊里充满了热气。随着一声口令，8 个人同时松手，气囊开始上升，上升，人们仰望着，惊讶极了。有人计算了一下，这个气囊一直升到大约 1800 米的高度，它在降落前大约飘飞了将近 2 公里。

巴黎科学院了解到蒙特哥菲尔兄弟的成就，并邀请他们兄弟俩人到巴黎去表演。

为了这次表演，蒙特哥菲尔兄弟特地制做了一个直径为 14 米大的大气球。1783 年 9 月 19 日，巴黎凡尔赛宫前的广场上人山人海，法国国王路易十六和王后安托瓦内特也来了。

为了让气球的表演更加吸引人，蒙特哥菲尔兄弟在气球下面吊挂了一个笼子，笼内放上一只绵羊、一只公鸡、一只鸭子。这只热气球载着这三个“乘客”升上了空中，上升到 500 多米，飞行了 8 分钟，在 3 公里以外降落。这是最早的载动物飞行。据说气球着陆后，山羊从笼子里出来就贪婪地啃起鲜嫩的春草，公鸡拼命追逐草丛中的蚂蚁，只有那只鸭子，据说由于它那傲慢的神情激怒了山羊，被山羊踢了一脚，它从笼子里出来时，还“呷呷”叫屈呢！

法国路易国王将圣米歇尔勋章授予了蒙特哥菲尔兄弟。从这时起，人们把所有的热气球都称为“蒙特哥菲尔气球”，把热气称为“蒙特哥菲尔气体”。

### 热气球第一次载人飞行

早在蒙特哥菲尔兄弟的气球升空之前的 900 多年前,也就是公元 907 年,我国人民就已经制做成功了能够升空的“松脂灯”。这种灯是用竹蔑扎成的纸灯,灯下用松脂点燃,靠热空气把纸灯送上空中。“松脂灯”从原理上看,它就是一种热气球。后来,在我国民间流传的“孔明灯”(又叫孔明灯)也属于这类。这些灯都曾被用作军事联络信号使用。

在国外,关于热气球制成的年代有一些争论。俄国人宣称,他们在 1731 年就制造成功了热气球。当时俄国有一个叫克良库特诺的小官吏,他在那一年制作了一个布质的大圆口袋,将口袋罩在冒烟的烟囱上,使球内充满热空气。克良库特诺在口袋下面系上一个绳索,他坐在绳套里,气球带着他浮升到白桦树顶那么高。这应是俄国升空的第一个热气球,不过,这种说法没有得到世界航空界的公认。

至于法国的蒙特哥菲尔兄弟,他们不但制成功了载动物飞行的热气球,还进行了载人飞行试验。这一次,他们制作了一只直径 15 米,高 23 米的更大的热气球,计划能够承载两个人升空,而且可以在空中添加燃料燃烧,使气球长久保持充热状态。那么让谁来乘坐这只气球呢?法国国王想让两名已经被判处死刑的罪犯来乘气球飞行,并且说,一旦他们完成这次乘坐蒙特哥菲尔气球的任务,那么他们就可以免去一死并恢复自由。

这时有位名叫罗齐尔的青年,是一个热气球爱好者,他说:第一个乘热气球飞行的荣誉绝不能给一个罪犯。他请求将第一次升空的荣誉授给自己,这个请求得到了国王的允许。1783 年 10 月 5 日,罗齐尔乘热气球上升到 26 米的高度,他用不断加添燃料燃烧向气球内充热气的办法,使气球在空中逗留了大约 4 分 30 秒。1783 年 11 月 21 日,罗齐尔同另一位名叫达尔郎德的青年又一起登上了一个蓝色底装饰着金色花纹的气球,这一次他们进行了自由飞行,在空中飞行了 25 分钟,气球上升到 900 多米的高度,在巴黎城的另一侧降落。

罗齐尔果然得到了他盼望的荣誉,他和达尔郎德,还有热气球的发明者蒙特哥菲尔兄弟,都被选为法国科学院院士。

### “查理气球”与第一个死于航空事故的人

这里说到的查理是法国年轻的物理学家、教授,他就是那位于 1787 年算出气体受阻膨胀系数“查理定律”的教授,对气体的特性了解得颇为透彻。当时人们普遍认为,热气球中烟装得越多,热气球就能升得越高,就能在空中停留的时间越长。然而查理以他对于气体研究的渊博知识,认识到热气球之所以能够升空,是因为空气受热膨胀,比重变小,重量变得轻于空气,根据阿基米德的浮力原理,就像船浮升在水面上的道理一样,热气球浮升到了空中。

由此他还认为,热空气并不是产生升力的理想气体,因为他立即想到了在这之前的 1766 年,英国化学家卡文迪许已经发现氢气要比空气轻得多,也比现在人们得到的热空气要轻得多。而且氢气的比重是稳定的,而热空气的比重受温度的影响,它一旦变冷就仍旧回到空气原来的比重,也就是说,这时它就会从空中坠落下来。于是,查理决定用氢气作为充填气球球囊的气体,以便得到更好的浮升效果。就在这之前,有两位科学家研究出了在丝绸上涂橡胶的方法,用这种办法可以得到在当时来说是最好的不透气材料。这一研

究成果又给了查理很大启发：可以用这种材料制作气球的球囊。

科学的发明与创造几乎都是在前人的成果上的一种再创造和再发明。氢气重量的发现和不透气材料的研制，单独看上去并没有什么特别伟大的地方，但是一旦把这两者结合起来，就会产生一个飞跃。

查理就是这样一个飞跃的实践者。他用丝绸上涂橡胶的复合材料制作了一个直径4米的气球球囊，他计算了一下，要充满这只气球，大约需要620米<sup>3</sup>的氢气。

然而，当时人们只能采用使铁和硫酸加水进行化学作用的方法，将硫酸中的氢分解出来。查理日以继夜地工作，终于制得了能将气球充满的氢气。1783年8月26日，查理的氢气球缓缓升入空中，渐渐地钻入云层。遗憾的是，这只氢气球——世界上第一只氢气球再也没有完整地返回地面。据说，后来有人在地面上捡到了几块氢气球的碎片，显然氢气球在空中爆破了。这个结果大概查理没有估计到：由于高空的空气比地面的要稀薄，它的压力也就变小了，而氢气球内的氢气由于装在不透气的气囊里，压力没有变化，它就会膨胀而最后导致了爆破。

据说，观看这次氢气球飞行的人中，有一个人向查理提出了质问：“气球有什么用处？”美国的一位科学家、外交家富兰克林当时也在观众中，他向那个质问人提出了反问：“先生，一个刚生下来的孩子有什么用？”

1783年12月1日，查理和另一个人，一同乘坐氢气球从巴黎起飞，实现了首次气球载人飞行。这次飞行，氢气球上升到300米高度，在空中飘浮了大约2个小时。此后，人们把氢气球称为“查理气球”。

在那个年代，热气球和氢气球都很不成熟，两种的气球都容易着火、漏气，而且飞行时间都不长，又很难操纵。但从总体上看，氢气球要比热气球先进得多。因为热气球要想多在空中停留，就需要装载大量的稻草或其他易燃材料，以便不断添加燃料。

那么，可不可以将热气和氢气混合在一起，制成一种混合气球呢？有人想到了这一点，这个人就是前面我们提到的，第一个实现乘气球飞行的人——那个热气球爱好者罗齐尔。

时至今日，我们都已知道这样一个普通常识：氢气是一种强烈的还原剂，是可燃气体。如果将氢气和热气混合，再点燃燃料，结果是十分可怕的。

可惜罗齐尔当时没有意识到这一点，他冒险登上了一只混合着大量氢气的热气球，气球在点火后立即起火爆炸坠毁了。罗齐尔又创造了航空史上的另一个第一：他是第一个死于航空器事故的人。

航空史的发展从它一开始就充满着惊险，充满着失败。这是因为，人类对大自然的认识是有一个过程的，在当时，人们对氢气的许多特性还没有认识清楚。所以，在科技的发展史上，有时候失败是不可避免的。这个道理，人类在付出了许多代价之后，渐渐地越来越认识清楚了。

### 气球第一次投入空战

1870年下半年，法国首都巴黎被普鲁士军队包围了，切断了巴黎与外界的联系。当时，在市内还存有几只气球和制造气球的材料。另外还有6名训练有素的气球驾驶员。

1870年9月23日，朱尔·迪鲁弗乘气球从巴黎起飞了。气球飞到了围

城的敌军部队上空，普军司令官看着高高飘飞的气球，命令士兵立即开枪射击。当时，士兵们使用的是滑膛枪，有效射程小，对气球没有形成丝毫威胁，普军司令官眼睁睁地看着气球飘飞而去。迪鲁弗在空中飘飞了3个小时后，在没有敌人占领的另一座城市降落，他带去了极其重要的文件。

紧接着，又有第二个、第三个气球从巴黎起飞。普鲁士的士兵们总结了以前的教训，他们在气球还没有升得很高的时候，集中几十名甚至百名士兵齐射，他们成功了，普鲁士士兵终于击落了两只气球。这两只气球大概可以算得上最早被地面火力击落的航空器。

随着气球一个个地起飞，巴黎城内能够驾驶气球的人越来越少。虽说驾驶气球并不是一件十分困难的事情，但是毕竟需要观测风向，调整方向，为了减少普鲁士士兵的袭击，气球改为夜间升空，这给驾驶气球的人又增加了几分难度。气球上要搭乘一些乘客和一些邮件，要管理好这些从未乘过气球的乘客，也不是一件容易的事情。

在巴黎市内有一些海军水兵，他们纪律性强，对变化莫测的大风很习惯，而且他们都接受过承担危险工作的训练。这些海军水兵成了理想的气球驾驶员。

1871年1月28日，巴黎上空进行了最后一次气球飞行。这次飞行送出了一个令法国人悲痛的消息——法国已向普鲁士军队投降。

从1870年9月到1871年1月28日，巴黎上空的气球飞行，一共进行了66次，155个人和9吨多重的邮件被送出了巴黎。

### 装着帆和桨的气球

如果你看到早期的气球设计图，你一定会惊奇地发现，几乎所有的设计图都毫无例外地设计了“帆”或是画上了“桨”。

因为当时的设计人员错误地认为，比空气轻的飞行器就像比水轻的船在水中航行一样，安上了桨和帆就能使气球保持航向，沿着预定的航线飞行。

过了很长时间，人们才认识到：气球只能随着气流的移动而飘动，因此，帆和桨都是多余的。

1784年，法国有一个叫梅斯尼埃的陆军军官，把他的一项设计呈报给法国科学院。他设计了一个“雪茄烟”形状的“气球”，这种“气球”利用它内部气体的压力保持着它的形状。高空的空气要比地面的空气稀薄，空气的压力也就相对减少，这时“气球”里的气体压力也要相对减少，也就是说，“气球”外部的压力和“气球”内部的压力要始终保持一定的差别，“气球”才能始终保持原状。为了使这个“气球”能在不同的高度上保持着理想的压力差，需要不断地将“气球”气体排出，可是无法在空中补充气体，这样气囊就会变形。为了避免气囊变形，再在“气球”的外层设计一个充满气体的外气囊，这个气囊的气压要大于大气的压力。这样，当“气球”需要充气时，外气囊的气自然会向“气球”里充气。人们给这位陆军军官设计的“气球”起了另外一个名字——飞艇。

这位陆军军官还为这个飞艇设计了一个永久性的飞艇站和一个野外的活动掩体。

可惜，这位陆军军官的设计一直停留在纸上，最终也没有变为现实。

后来，有一个叫蒙克·梅森的英国人，他制造了一个小型飞艇，用发条

装置驱动螺旋桨来推动它。这个小型飞艇飞起来了，据说每小时可飞行 8 公里。但这个飞艇还是一个不可操纵的飞艇。

世界上第一艘可操纵的飞艇是一个叫亨利·吉法德的法国人制造的。这个法国人设想既然是飞艇，那么就可以把船上的发动机安在飞艇上，让发动机来带动或推动飞艇前进和升空。于是，这个法国人制做了一个雪茄烟形状的大飞艇。这个大飞艇长 44 米，它的直径 12 米，飞艇上安装了一个蒸气发动机，这台发动机可以驱动一副 3 个叶片的螺旋桨。

1852 年 9 月 24 日，这位法国人操纵雪茄烟状的飞艇。从巴黎的马戏场起飞，以每小时 8 公里的速度飞行，3 个多小时后，在离巴黎大约 28 公里之外的德拉普降落。人类终于进行了有动力的半操纵飞行。因为，这个飞艇的升高还是采用热气球的原理，而前进是采用了螺旋桨，所以说这是一种半操纵飞行。

大约过了 30 多年，一种可以全向操纵的飞艇问世了，它是由两个法国人设计的，他们给这艘飞艇起名叫“法国号”。“法国号”长度有 51 米，飞艇上装一台 9 马力的发动机，它的速度达到每小时 19.3 公里。

### “空中蒸汽汽车”计划失败

除去风筝和气球，人们更加向往能够像鸟类那样展翅飞翔。

15 世纪意大利的美术家、自然科学家和工程师达·芬奇，就曾经仔细观察过鸟类的飞行特别是鸟的翅膀，画了不少鸟翼的速写，设计过扑动翅膀进行飞翔的扑翼机草图。后来又认识到鸟能飞翔是由于它的心脏提供了动力，又设计过用螺旋桨起动的扑翼机，它的外形像蝙蝠。据记载他制作了滑翔机，并亲自试飞，但已寻找不到可靠的证据。他死后出版了他生前对飞行研究的专著《鸟的飞翔》；意大利人为了纪念达·芬奇首创飞行器方面的贡献，在新建的罗马国际机场建立了达·芬奇手拿飞机模型的雕像。

达·芬奇的努力终于未能成为现实，既受当时对于机翼如何获得升力的理论还未提出的限制，也受缺乏动力大、自重轻的发动机的限制。然而，达·芬奇仍不失为一位从科学的角度对飞行机械进行研究的先驱。

还有 16 世纪的英国哲学家培根，他在航空史上的贡献值得一提，他设想的靠人力实现飞行的想法，要比其他幻想家先进得多。他这样想像：“供飞行用的机器，上面坐一个，靠驱动一台机械，使人造翅膀上下扇动扑打空气，尽可能地模仿鸟的动作飞行。”

进入 19 世纪，气球飞行已为人们所接受，并从理论上认识到了它的可行性，于是有人相应地从理论上“论证”：要制造出比空气重的飞行器是不可能的，他们对于要发明出以动力飞行，自重比空气重的飞行器的想法，对研究飞机的种种设想，仍然挂嘲笑和轻视的态度。宗教界也有神父认为，如果上帝愿意让人在空中飞行，他就会给人类以安琪儿那样的翅膀，既然上帝认为没有这个必要，人类自己为此所作的一切努力，也终将被证明是白费心机！在任何一门科学的发展史上，总有一些热心人，不畏艰难，勇敢地追求着他们的目标。为了航空事业的发展，有许多人相信他们的幻想最终是能够实现的。当时，有一位科学家这样说：我研究“飞行，或者叫空中航行，是为了给一门在公众眼睛中接近于荒谬可笑的学科，增加一点尊严。”

英国一位叫名亨森的科学家，他就是研究飞机的先行者。他进行了多年

的研究，在他 40 岁的时候，他拿出了一种飞机的设计方案，他给自己设计的飞机起名为“空中蒸汽汽车”。

“空中蒸汽汽车”是一种什么样子呢？它有机翼、尾翼、升降舵和可操纵的水平、垂直后翼面。机翼的构成也很接近现代飞机，机翼上有坚固的翼梁和厚翼肋，翼梁上覆盖有纤维织物。“空中蒸汽汽车”已具备了成功的载人动力飞行所需要的一切要素。

亨森遇到的一个难题是：缺少一种概能产生推动飞机所需的足够的动力，而且又不至于笨重到影响飞行的发动机。亨森把希望寄托在蒸汽或热气驱动的发动机上。这也是亨森把自己设计的飞行器叫做“空中蒸汽汽车”的一个原因。

为了检验“空中蒸汽汽车”的可靠性，亨森按照设计比例，制造了一个缩小的模型。它在这个小模型“空中蒸汽汽车”上安上了一台小型蒸汽机，用来驱动两副推进式螺旋桨。1847 年的一天，亨森用这个小模型进行了飞行试验。这架模型机从一个斜坡上起飞。两副螺旋桨飞快地旋转，“空中蒸汽汽车”开始滑跑、上升，突然，“空中蒸汽汽车”垂直地坠向地面。问题在哪里？当时人们还认识不到，这是因为机翼的升力不足再加上发动机的重量过重，致使“空中蒸汽汽车”只是在空中滑翔了一段距离，根本谈不上飞行。

由于模型试验失败，亨森感到异常失望。尽管如此，很多人还是把亨森称为“空中航行之父”。亨森的职业是工程师，他在小时候就对许多东西感兴趣，在他的眼中没有一件机械装置是完美的，他觉得都有改进的必要。熟悉他的人说：亨森每看到一件新设备，都要研究一番，并且想办法对其进行改进，例如：一种新剃刀、一种后膛炮、一件织物的防水方法、一个清洗蓄水池的装置等等。正是这种广泛的兴趣，促使亨森不断地开动脑筋，不断地试验，不断地创新，终于成为空中航行的先行者。

### 驾驶“蝙蝠”的人

法国人克莱芒·阿代尔是第一个驾驶有动力的飞机离开平地的人。阿代尔是一名电气工程师和发明家，他在研制电话方面曾取得了成果，在法国，他的知名度很高。

1890 年 10 月 9 日，阿代尔驾驶一架叫“神风”的飞机，进行了飞行。从外表上看，“神风”像一个蝙蝠，它的机翼是按照蝙蝠翅膀的形状设计的。“神风”上安装了一台蒸汽机，机上有副螺旋桨。机翼可以折叠，就像现代航空母舰上起降的舰载飞机那样，但机翼上没有操纵面。他研制的这个蝙蝠形的飞机，结构虽然比较先进，但事实证明蝙蝠翅膀形状的机翼是不适合飞行的，再说他的蒸汽机也过重，阿代尔的“神风”最终并没有取得成功。

另一个叫珀西·皮尔彻的英国人，他设计了一架滑翔机，他给这架滑翔机取名叫“蝙蝠”，机上装有内燃机以提供动力，他的这架“蝙蝠”曾经滑翔过几次。后来，皮尔彻在进行一次滑翔机滑翔时坠地，他摔成重伤，在 1899 年 10 月 2 日死去。皮尔彻是早期死于重于空气飞行器事故的英国人。

另一个引人注目的美国人叫马克西姆，他曾经研制了一种机关枪，这种机关枪就以他的名字来命名，叫“马克西姆机枪”。更令人惊异的是，他还曾制造过一架飞机。这架飞机的外形虽然与“蝙蝠”不尽相同，内部又有具有 180 马力的大蒸汽机，但是由于飞机的机翼仍然不理想，蒸汽机马力虽大，

自重也大，几次试飞都出了事故。

阿代尔、皮尔彻和马克西姆的试飞工作虽然很令人感兴趣，但是他们的试验在航空史上并不很重要。这并不完全因为他们的试验都没有成功，更主要的是因为他们的试验没有取得开创性的成果。与他们相比，一个叫奥托·李林塔尔的德国人，在航空史上却占有十分重要的地位，因为他的一系列实验直接导致了莱特兄弟的重大发明。

### 奔跑起飞的人

阿代尔等人的实验，从另一方面给了李林塔尔启发，他决定改变一下思路，将机翼固定起来，滑翔飞行。李林塔尔从1891年开始作滑翔飞行。他在1891年制做了第一架固定翼滑翔机，到1896年，他已经制造出了5种单翼滑翔机和两种双翼滑翔机。

在一个滑翔飞行的好天气，一大早李林塔尔就把滑翔机弄到了山顶上。吃过早饭，他邀来了往日的许多朋友，今天他要给朋友们展示一下他的滑翔技术，他决定进行一次远距离滑翔。

朋友们聚集在里诺韦山的山坡下，看着李林塔尔充满信心地登上了滑翔机。只见滑翔机顺着山坡疾驰而下，很快，滑翔机升起来了。李林塔尔在空中自由地滑翔。100米、200米、300米……李林塔尔超过了以往自己的滑翔距离。观看李林塔尔滑翔的人们，情不自禁地欢呼起来。

突然，刮起了一阵狂风，李林塔尔的滑翔机就像一叶小舟，遇上了惊涛骇浪，在空中剧烈地摆动。李林塔尔使出了浑身的招数，想拼命地稳住滑翔机，转眼间，又一阵狂风刮来，李林塔尔的滑翔机再也无法正常飞行了，一个跟头栽下来，坠落在山脚下。人们惊呆了，朋友们把满身鲜血、昏迷不醒的李林塔尔送进了附近的门诊所。第二天，这位航空界的先驱，永远地闭上了眼睛。人们牢记着不久前他对朋友们说过的一句话：要想取得进展“必须做出牺牲”。

李林塔尔用他自己的牺牲，为航空器的发展铺垫了道路。

在李林塔尔牺牲不久，他的朋友们举办了一个滑翔爱好者俱乐部，以纪念他。从此，滑翔俱乐部遍布世界的各个角落。

### “机场”落入河中

这里说的“机场”并不是飞机起飞和降落的那种机场。“机场”是一种飞行器的名字。它的设计者是一个叫兰利的美国人。

兰利年轻时是一位铁路勘测员、土木工程师，后来成了著名的天文学家。他是美国航空科学的先驱，多年从事飞机的研究工作。他为了掌握飞行技术，在史密森博物馆把模型翼装在旋转臂上进行过多次实验，也用鸟的标本进行过试验。后来，他把注意力转移到蒸气驱动模型飞机上。他先后试验了4架，都没有获得成功。他并不气馁，又继续试验第5架和第6架，这两架飞机成功地飞行了很多次，最长的飞行距离达到了1280米。

这两架模型飞机都是用金属制成的，每架飞机有两副机翼，一副在前，一副在后。每副机翼的翼展为4.27米，机翼之间是发动机，它驱动位于中部的两副螺旋桨。这两架模型机都是从波托马克河上一艘宽敞的游艇上，用弹

射器发射的。

就在这时，有人告诉兰利一个好消息：美国总统决定，如果兰利能够制造一架可用于军事用途的金属飞机，那么美国政府可以给兰利提供资金。

兰利十分高兴，他决定按照美国总统的要求试一试。作为第一步，他制造了一架尺寸为 1/4 的样机，这架小飞机上安装了一台小型汽油发动机，这是世界上第一架用汽油发动机飞行的飞机。

紧接着，他又制造了一架全尺寸的载人飞机。飞机的翼展为 14.63 米，机上安装一台十分轻巧的高效率汽油发动机。兰利给他制造的这架飞机起了一个令人迷惑不解的名字——“机场”。

兰利仍旧采用弹射起飞的方式，让“机场”从波托马克河上的游艇上起飞。第一次弹射，“机场”与弹射机械装置相碰撞，掉进了波托马克河里。兰利对弹射装置又进行了改进，他又进行了第二次弹射，糟糕的是，“机场”又与弹射装置相撞，“机场”被弹射机缠住，“机场”又落入河里。两次失败，使美国政府对兰利失去了信任，兰利的试验也就从此中断了。今天的航空专家们认为，当时兰利制造的“机场”不能称为真正的实用飞机。

### “飞鸟”试飞——第一架飞机诞生

在世界航空史上最著名的人物要数莱特兄弟。莱特兄弟分别叫做威尔伯·莱特和奥维尔·莱特。他们的父亲是一位主教，住在美国俄亥俄州的德顿。莱特兄弟先是在德顿开了一个自行车修理店。他们俩从小就喜欢航空，他们曾写信给史密森博物馆索取有关航空科技的书籍和资料，刻苦学习钻研。德国李林塔尔的著作《飞行与翱翔试验》，法国马雷的著作《动物机理》和美国的《飞行机器的进步》等书是他们反复研究的书籍。他们对航空理论有了较深的了解。

莱特兄弟还认真吸取了前人的实践经验，尤其是李林塔尔滑翔飞行的经验，他们自己进行了至少 1000 多次的滑翔飞行试验，熟练地掌握了滑翔机的操纵方法。接受前人，特别是李林塔尔在滑翔中失事的惨痛教训，1901 年，兄弟二人建设了一个小风洞，制造了一个人工吹风的小环境，可以让各种形状的机翼放在各种风向和气流和条件下试飞，观察它们表现出来的性能和对不利的自然条件的承受力。这是莱特兄弟发明飞机成功的重要因素，通过实验，既可获得改进设计通向成功的数据，又可避免李林塔尔那样的牺牲。他们利用风洞测量了 200 多种机翼的升力和阻力。光是测量机翼的升力就有几千次，取得了可靠的数据。风洞至今仍是航空设计师们不可缺少的一项实验设备。

莱特兄弟利用风洞对机翼所能产生的升力进行了多次试验，这是他们的发明获得成功的又一重要因素，或者可以说是关键性的因素，因为只有对机翼怎样获得升力，以及它怎样才能获得足以使自己升到空中去的升力的问题，从理论到实践都做到心中有数以后，才能摆脱盲目的实验状态而不断地自觉地修正自己的设计。

人类历史中涌现过不少想发明飞行器的探索者，也曾对鸟类的翅膀进行过观察、进行过简单的模仿，却始终未能从理论上搞明白：鸟明明比空气重，为什么它展开双翼就能安详地遨游在空中呢？

这个问题的解决，我们要感谢瑞士物理学家伯努利发现了流体力学中的

“伯努利定理”将这个定理用来解释模仿鸟翼构造的机翼的剖面，其中的秘密就揭开了。那就是：当飞机的机翼向前行进时，机翼将空气冲开，一股空气从弯曲的翼上面流过，另一股空气从平坦的机翼下面流过，而后上面那股气流和下面那股气流要在同时于机翼的后面会合。这时，上面的那股气流因为要“跑”这一段弯弯曲曲的“路”而加快速度，也就是说，这部分的空气流速比下面的空气流速快，它的空气压力也就比下面的空气压力小。下面的空气压力比上面大，这就产生一股向上托住机翼的力，它就是升力。鸟能展开它的双翼而安详地遨游在空中，也正是因为它的双翼有着这样的构造。

伯努利定理就象我们在日常生活中可以观察到：为什么刮大风时风从房顶吹过，却把房顶掀开了呢？就是因为房顶上面的空气流动得比房顶下面的空气快，空气压力骤然比下面的空气压力减小许多，房顶下面的空气所产生的巨大升力就把房顶给掀开了。

我们也可做个实验实地观察，将两个乒乓球并排挂在空中，用嘴从它们两个中间吹去，你会看到，两个乒乓球不仅不会分开，反而会互相靠拢。这也是说明空气流速大的地方，空气的压力就小，而空气流速小的地方，空气对物体的压力就大。

正是根据这个原理和在风洞实验中获得的实验数据，莱特兄弟在设计他们的飞机的时候，做成了上面稍稍凸起下面平坦的形状，而且采取了双层机翼，都是为了获得比较理想的升力。

他们这种严谨的科学态度，为他们的成功，奠定了坚实的基础。

还应提到的一点是，莱特兄弟还测量了飞机的飞行速度和高度。在这些试验中，他们发现李林塔尔编制的大气压力数据表是有错误的，并对这个数据表进行了修正。

应该说，李林塔尔在当时的航空界是一位很有权威的人物，他通过试验编制的大气压力数据表是有“权威”的。然而，莱特兄弟并没有迷信这个“权威”，他们相信自己通过千百次实验得出的结果，从这一点说，他们是十分勇敢的。甚至可以说：正是莱特兄弟敢于向“权威”挑战，才使航空器的发展有了突破性的进展。否则，他们只能停留在前人的基础上，裹足不前。

莱特兄弟设计的飞机，决定放弃沉重的蒸汽机做动力，采用先进的内燃机带动螺旋桨的方式提供动力，但那时还没有出现结构轻、功率大的发动机，他俩决心自己制造，经过苦心研究，终于研制出第一台4缸8马力的活塞式发动机，用它带动枞木制造的螺旋桨推进，机上可以有人驾驶。于是，世界上第一架有动力的，被莱特兄弟命名为“飞鸟”的飞机，在1903年夏季制成了。

1903年12月14日，莱特兄弟把“飞鸟”搬到了一个海滩上准备试飞。那么谁来当飞行员呢？兄弟俩人都要第一个试飞，因为他们俩人都明白，第一个试飞有很大的危险性。怎么办呢？兄弟俩人决定投掷硬币来决定谁先飞。投掷的结果哥哥威尔伯·莱特赢了。遗憾的是，哥哥威尔伯·莱特并没有真正成为第一个飞行员，在“飞鸟”起飞时，他把机头拉得太高，“飞鸟”失速了，离开地面几米的高度，就一头栽到附近的沙滩中，威尔伯·莱特只受了点轻伤，可“飞鸟”却摔坏了。

“飞鸟”修好后，轮到奥维尔·莱特试飞。1903年12月17日的早晨，奥维尔·莱特驾驶着“飞鸟”飞上了天空，这次飞行持续了12秒钟，飞行距离约37米。同一天，他们又进行了3次飞行。第二次飞行了约53米，第三

次飞行约 61 米。第四次飞行是由威尔伯·莱特完成的，他飞行了约 260 米，持续时间 59 秒钟。

真遗憾，由于当时人们对人们不相信比空气重的飞行器能飞上天空，这创记录的世界第一次航行飞行在场观看的只有 5 个人。

莱特兄弟的飞机是双翼机，机身是木构架式的没有蒙皮。机翼蒙了一层薄薄的麻布，翼尖翘起，机尾装有两片垂直尾翼，水平尾翼装在机头。飞机上有方向舵和操纵机构，没有起落架。

飞机是靠木质滑橇在滑轨上起飞的。为了减少阻力，人俯卧在下机翼上进行操纵。飞机重量包括飞行员在内，只有 340 千克，其中发动机约重 68 千克。

1905 年 10 月 5 日，由威尔伯驾驶的一次最长时间的飞行，持续了 38 分钟，飞行了 38.6 公里。

莱特兄弟的成功并没有为美国政府和公众所承认。虽然在第一次试飞时，邀请了记者观看，但由于天气的原因和飞机的故障，未能飞成，因此，被邀的记者们拂袖而去，认为这是浪费时间。一些权威人士甚至仍然坚持认为：机械飞行是不可能的！

莱特兄弟并没有因为受到人们的冷淡态度而灰心丧气，他们执著地追求着自己的目标。他们深信：飞行器的时代终于来到了。

1905 年 10 月到 1908 年 5 月，在这段时间里，他们既不飞行，也不允许任何人去参观他们的“飞鸟”。他们潜心研究对“飞鸟”性能的改进。

1908 年 3 月，莱特兄弟和美国军方达成了制造莱特飞机的协议。威尔伯·莱特重新恢复了飞行，8 月 8 日进行了第一次公开表演，后来在一个练兵场又飞行了 100 次。这些飞机成了全世界的头条新闻，传播媒介对莱特兄弟的飞机大加赞扬。“飞鸟”不仅打破了当时所有飞机的各项记录，而且还表明莱特兄弟已经研制出一种能爬高、倾斜、转变，并能进行平稳的圆圈和 8 字飞行的飞机。“飞鸟”和莱特兄弟的飞行技术，都远远超过了当时的任何飞行器和驾驶技术。直到这时，人们才认识到：“飞鸟”标志着巨大努力和精心计划的一系列合理试验的顶点。在欧洲没有一个人尝试过像他们设计的那样的飞行器。

### 中国的莱特——冯如

1910 年 10 月，国际飞行协会在美国的旧金山举行飞行比赛，有一架飞机同时获得了飞行高度、速度的冠军。“这是谁制造的飞机？”“驾驶飞机的是什么人？”许多新闻记者和航空界的人士都在打听。

比赛结束了，国际飞行协会把一个优等证书颁发给了这次比赛的冠军，他就是中国的第一个飞行家——冯如。

冯如从小读书十分用功，学习成绩一直很好。在课余时间，他常和同伴一起动手，模仿近代机械的式样，制作一些模型。他们用火柴盒作轮船，用泥作螺旋桨，做的形象十分逼真。冯如家中贫困，他有 4 个哥哥都先后在饥荒中和瘟疫中死去。

后来，冯如离别亲人，远涉重洋，飘泊到美国旧金山。

1910 年 3 月，莱特兄弟在美国洛杉矶进行了飞行表演，冯如专程前往，哪知表演者严加保密，限定参加者必须远离飞机。虽然未能在近处观看，但

飞行表演对冯如还是有不少启发的。没过多久，冯如制出了一架在当时来看是很先进的飞机。

美国人十分钦佩冯如，想请他长期留在美国传授技术。但是冯如执意要把自己所掌握的知识和技术带回祖国。

1911年，冯如带着他的一班人和自制的两架飞机，回到了广州。

1912年8月25日，冯如呈请广州革命军政府批准，在广州郊区燕塘操场作飞行表演。为唤起人们对航空事业的重视，在表演前，他向参观者详细介绍了飞机的性能和在国防、交通上的作用，然后他驾机由燕塘操场起飞，凌空而上，飞机在40多米的空中飞行。操场四周人山人海，掌声声不绝。冯如驾驶飞机在空中灵活自如旋转。当飞机飞行了一圈后，冯如移动操纵杆，继续爬升，不料用力过猛，飞机失控坠落，冯如的头、胸、大腿各部均受重伤。红十字会立即进行了抢救，但是因为药品不足，这天又适逢星期日，军医外出，冯如终因治疗不及时，与世长辞，牺牲时，只有29岁。在他弥留之际，他还嘱咐其助手：“我死后，你们不要因此而丧失进取的信心。要知道牺牲是难免的，这是飞行中必经的阶段”

1912年9月24日，在冯如坠机牺牲的地方召开了追悼大会，群众送挽联极多。临时大总统孙中山命令：按照少将阵亡的待遇给予抚恤，并将他的事迹存入图史馆。

今天，如果我们来到广州黄花岗，就会看到冯如的墓，墓碑上刻着“中国创始飞行大家冯如君之墓”几个大字。

### “蜻蜓”——家庭制造的飞机

1909年3月的一天，法国的天空中又出现了一架飞机，它就像飞行运动员操纵着一只飞虫，在人们的头上嗡嗡地飞来飞去。这架飞机的主要结构是3根竹竿，飞行员坐在位于机翼下方，并固定在两根竹竿之间的一块帆布上。发动机装在机翼上。

这架飞机的主人叫桑托斯·杜蒙，他是一个巴西人。他给自己的飞机起名“蜻蜓”。

“蜻蜓”号飞机在技术上并不十分成功，它操纵比较困难，但在航空史上，它是一架重要的飞机，这是因为，它是世界上最早的轻型飞机，更主要的是“蜻蜓”是一架“家庭制造的飞机”，也是世界上第一架家庭制造的飞机。桑托斯·杜蒙宣布，对于他的“蜻蜓”，他不申请专利，可以免费向任何人提供制造技术。

飞机诞生以后，整个大气层内就展开了色彩斑斓的飞行试验，尽管飞机在初期，它的翅膀还不够硬，但却向人们显示出它的强大的生命力。1912年，威尔伯·莱特（哥哥）因病逝世。这一年也可以说是飞机创制和试验阶段的结束。这时候的飞机构造型式多样化了，性能也提高了。特别是在飞机构造方面，不仅有比较典型的双翼机，而且还出现了单翼机和水上飞机。1911年，在巴黎举行的航空博览会上，就展出了28种不同型式的飞机。飞行的高度达到6150米，飞行速度达到每小时近200公里，持续飞行时间最长达到13小时。

在人类为之奋斗的任何新领域的发展过程中，总有一些作出了很大贡献，但却默默无闻的人，他们既没有追求荣誉，也没有得到应有的荣誉。航

空的发展史也不例外。下面，我要向大家介绍几位鲜为人知的航空先驱者。

法国人阿尔方斯·佩诺，他从1870年开始用橡皮筋带动模型飞机进行试验，他制造了一种叫“飘动者”的模型飞机，这是一架橡皮筋带动的单翼模型机，这架飞机的稳定性十分好。两个英国人托马斯·莫伊和布里雷伊，也值得一提。莫伊试验了一个被称为“水上飞行”的机器，他制造了一条船，上面装有3个翼面，当船在水中被快速拖引时，船就高高地离开水面，应该说，他发明了水翼艇。布里雷伊制造了一个他自己称作“波动机”的机器；由一根竿和两块布组成，使布升起和下落，作波形运动，从而产生升力和推力。

法国陆军上尉费尔贝在炮兵学校担任教官时，读了李林塔尔的飞行试验报道，他自己动手制造了一架滑翔机。后来，他对一架“莱特”式滑翔机进行了改装，装上了升降舵和固定尾翼，使飞机的发展又迈进了一步。他试验的水上飞机，（他自称为掠行汽艇）装有机翼和螺旋桨，可以从水面上升起来。

## 直升机离开地面

一说到直升机，人们自然会联想到孩子们爱玩的那种“竹蜻蜓”。用一根竹棒和几个竹片做成的“竹蜻蜓”，使劲一搓竹棒，它便“嗖”的一声窜向空中。由于无法持续给它提供动力，它飞到一定高度之后便开始旋转下降，最后落回地面。假若当初有人给它安装一个动力装置，那么它一定能在空中长时间飞行。“竹蜻蜓”是我国劳动人民的发明，后来它传到了西欧，被外国人称为“中国飞行陀螺”。“竹蜻蜓”在直升机的发展过程中，的确起过启蒙的作用。

15世纪，意大利的达·芬奇曾设想一种直升机器，并画出了草图。至今，在纽约的一个博物馆里仍旧保留着一架达·芬奇的直升飞行器模型。不过，这个模型是后人根据达·芬奇的草图仿制的，从模型的外形来看，它不可能飞起来，但它的设计有许多值得借鉴之处。

1843年，英国发明家知治·凯利制作了一架直升机模型，这个模型头部尖如鸟嘴，机身似海鸥，呈流线型，用一台蒸汽机为动力。但是，该机始终处在模型阶段。

1878年意大利土木工程师恩里科·弗拉尼尼，研制了一架直升机。试飞时，这架直升机飞行高度12米，在空中停留了12秒。

1907年8月24日，法国工程师布雷盖，驾驶着世界上第一架直升机，首次飞离地面。布雷盖直升机的这次飞行，在世界航空史上，尤其是直升机发展史上，是一个重要的起点。

布雷盖直升机装有4副旋翼，每副由8个巨大的双层桨叶组成。这架直升机没有操纵系统，飞行稳定性极差，不能自由飞行。布雷盖紧接着又研制了第二架、第三架，但仍旧没有取得进展。

著名的垂直飞机专家德保泰扎特，是一位移居美国的俄国科学家。1916年，他发表了一篇关于垂直飞行理论的论文，详细地论述了直升机的设计，并给出了比较完整准确的设计数据。这篇论文具有重要的参考价值，论文刊登在美国的国家航空咨询委员会的报告上，深受美国陆军的重视。1921年，美国陆军与德保泰扎特签订了一项合同，为美国陆军研制一种直升机。1922

年，德保泰扎特的第一架直升机首次飞行。这一天，上午9时左右，美国军方的试飞员坐上了直升机。直升机的4副大旋翼就像4个巨大的风车般旋转起来。只见直升机慢慢地离地升起，十分稳定。在场观看的人们，爆发出一阵欢呼声。

德保泰扎特的直升机操纵系统比较复杂，驾驶比较困难，虽然他在发动机上设计了一个油门调节器，用来控制旋翼的转速，但整架直升机的结构强度不高，飞行时振动大，旋翼的尺寸太大，机身超重。经过几次飞行实验，美国军方对他的直升机仍不满意。

德保泰扎特的直升机没有达到实用的要求。

## 双翼机坠地——凶手是钢索

仰望蓝天，碧空万里，一架架银鹰在蓝天上自由翱翔。今天的少年朋友们都知道，飞机像鸟儿一样，只有一对翅膀，我们把它叫做单翼机。但是，在20世纪初期，飞机的机身上都有两层翅膀，大家把它称作“双翼机”。这种飞机的特点是：结构简单，起落容易，造价低廉，升力大。

英国的阿·维·罗在1907年研制了一架双翼机。这架飞机的机翼表面蒙上了一层黄油纸，整架飞机的重量很轻。双翼机的最大特点是升力大。

阿·维·罗决定用汽车牵引他的双翼机，进行飞行试验。他准备了一根很长的钢索，用钢索把汽车与飞机联接起来。

“起飞！”随着阿·维·罗的一声令下，牵引汽车向前疾驰。双翼机在汽车的牵引下飞快地滑行，渐渐地飞升起来。阿·维·罗操纵着双翼机一会儿升，一会儿降。突然，飞机偏向一侧，阿·维·罗使足了力气也无法将飞机恢复常态。

“快，快把钢索松开！”他向地面的汽车司机大声呼喊。当时，飞机飞得并不高，地面上的人们听到了呼喊。

起飞前，阿·维·罗就告诉过地面上的助手，如果一旦出现意外，一定要将钢索脱开，飞机凭借滑翔力也可以平安着陆。可是，真正出现了意外，地面上的助手们真有些手忙脚乱，他们谁也没有去脱掉钢索，而是追逐着飞机忙乱地跑动。

双翼机失去了控制，又被钢索牵着脱不开，一头栽到了地上，双翼机坠毁了。

这次坠机事件并没有使阿·维·罗退缩不前，他又继续研制、试飞双翼机。在这之后，他又进行了多次试验，又遭到了多次失败，屡败屡试。

有一天，他突然收到了一位女作家的来信，这位女作家的信中述说了自己的财力上的困难，生活的艰辛。她说：我已经下定决心要投河，以了结我这困苦的生活，但是我看到你为了研制新型的飞机，屡遭失败的消息，我改变了跳河一死的方法，我请求你，让我来替你进行试飞，我想用做对人类有益的事情的方法，来结束自己的生命。

阿·维·罗的名字越来越响亮，后来，以他的名字命令了一家飞机制造公司“阿·维·罗有限公司”，他研制的504型飞机，被飞行员们称作“阿维罗”。

## 在英吉利海峡降落