



百科大揭秘

★
航空知识
★
大百科

HANGKONGZHISHI
DA BAIKE

未来出版社



百科大揭秘

航空知识 大百科

HANGKONGZHISHI
DA BAIKE

未来出版社

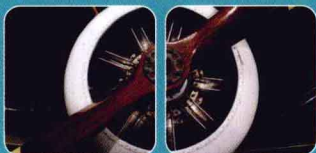
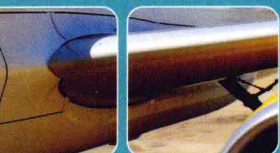
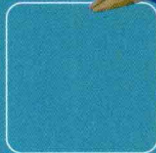


航空知识

大百科



HANGKONG



ZHISHI



DA BAIKE



ISBN 978-7-5417-4262-0



9 787541 742620 >

定价：19.80元



百科大揭秘

航空知识大百科



未来出版社

图书在版编目(CIP)数据

航空知识大百科 / 《航空知识大百科》编写组编著.
—西安: 未来出版社, 2011.5
(百科大揭秘)
ISBN 978-7-5417-4262-0

I. ①航… II. ①航… III. ①航空—普及读物 IV.
①V2-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 082935 号



主 编 云飞扬 魏广振

丛书策划 尹秉礼 陆三强

丛书统筹 陆 军 王 元

责任编辑 王 元

美术编辑 董晓明

装帧设计 许 歌

印制总监 慕战军

发行总监 陈 刚

出版发行 未来出版社出版发行

地址: 西安市丰庆路 91 号 邮编: 710082

电话: 029-84288458

开 本 16 开

印 张 11.5

字 数 210 千字

印 刷 河北省廊坊市大厂县正兴印务有限公司

书 号 ISBN 978-7-5417-4262-0

版 次 2011 年 5 月第 1 版

印 次 2011 年 5 月第 1 次印刷

定 价 19.80 元

版权所有 侵权必究

(如发现印装质量问题,请与承印厂联系退换)

前言

FOREWORD



很久很久以前,我们的祖先就有着未能登天的遗憾。随着时间的演变,

今天的人们已经能够自在地穿梭于天空之中。科技的发展和知识的普及不仅为我们解开了飞行的奥秘,也让我们看到了先前的探索者是如何一步步“走”上天空,填补祖先的遗憾的。今天的我们,正目瞪口呆地见证着航天技术的飞速发展,不可思议地体验着高科技带来的诸多航天应用:当我们看到“空中警察”在追击逃犯,“空中邮寄”的对象竟是儿童,进行空中探测的竟然是“机器苍蝇”……我们或许会在油然而生的自豪感中将目光投向航空世界的未来,在那里,我们甚至还可以改变天气,享受更多无与伦比的惬意!

目 录

CONTENTS



■ 航天知识 ■

在空中飞行	10
空气的密度	12
热气球的飘行	14
重要的气流	16
高空的环境	18
飞行高度	20
机翼的作用	22
失重和超重	24
重量和速度	26
起飞方式	28
速度的改变	30
航空训练	32
航空展览会	34
航空教育	36

■ 航天简史 ■

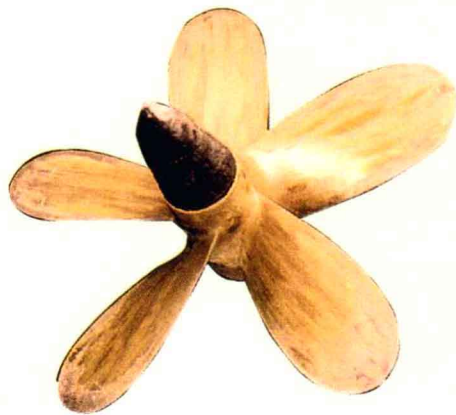
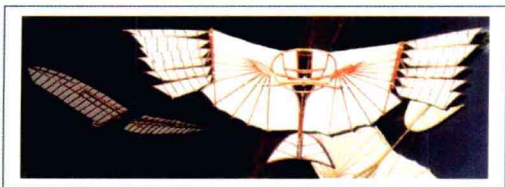
滑翔机	40
飞艇载客	42
莱特兄弟的飞机	44
航空应用简史	46

飞越大西洋	48
双翼飞机	50
三翼飞机	52
可变翼飞机	54
现代飞机	56
大飞机	58
飞行测试	60
飞机外形	62
飞机上的通信	64
飞机导航	66
起飞准备	68
飞行调度	70

■ 航空技术 ■

航空发动机	74
制造飞机的材料	76
着陆准备	78
驱散鸟群	80
超声速技术	82
隐身技术	84
超视距作战	86
喷气式飞机	88
飞机黑匣子	90
飞行员	92
空中乘务员	94





航空安全员	96
机票购买	98
空中危险处理	100

■ 航空应用 ■

空中领域	104
空中交通	106
空中运输	108
经济支柱	110
推动科技发展	112
航空研究机构	114
航空运输	116
航空邮递	118
航空客运	120
民用直升机	122
空中救援	124
救援飞机	126
空中灭火	128
灭火飞机	130
水上飞机	132
农用飞机	134

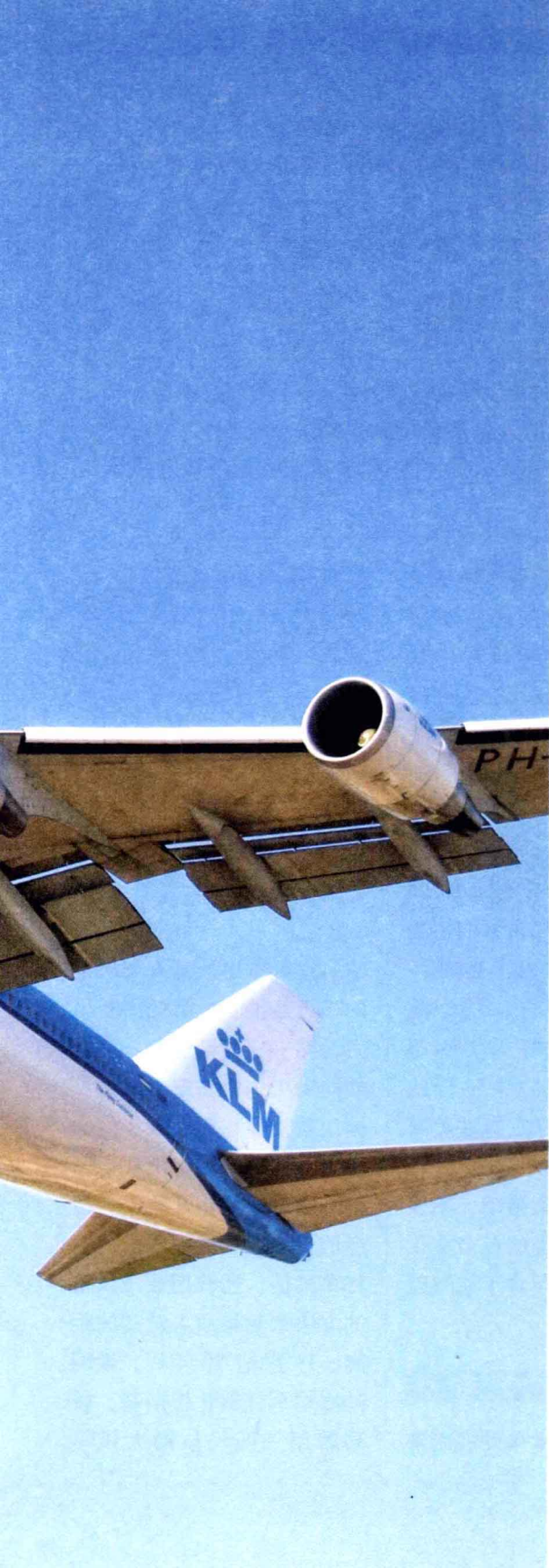
空中测绘	136
航空探测	138
环境监测	140
航空拍摄	142
空中新闻报道	144
航空气象研究	146
人工降雨	148
人工止雨	150
航空安全巡逻	152
飞行表演	154
专用座机	156
私人飞机	158
空中医院	160
军事用途	162
空中加油机	164
荧幕上的飞机	166

■ 航空未来 ■

航空的发展	170
无人航空器	172
微型飞行器	174
航空科学研究	176
空中发射基地	178
未来航空武器	180







航天知识

你知道人类最初是如何实现飞行愿望的吗？你明白热气球为何能飘荡在空中吗？你能猜到机翼的作用是什么吗？你想体验失重和超重的感觉吗？你见过飞机的起飞方式吗？航空知识不仅会帮你找到这些问题的答案，还会告诉你什么是空气的密度、气流有什么作用、高空的环境是怎样的……此外，你还能了解一些盛大的航空展览会，接受航空科普教育。

奇趣
事实



- 世界上第一个氢气球诞生于 1780 年。
- 1783 年，法国物理学家罗泽首次乘热气球飞升云天。

在空气中飞行

→ 一直以来，人类就怀有一个美丽的梦想，那就是能够像小鸟一样在天空中自由自在地翱翔。为了实现这一夙愿，一代又一代的人们不断地对飞翔进行着探索，他们希望有一天，人类能够真正地飞上蓝天。经过几代人的不懈努力，人类最终实现了飞天之梦。



✧ 代达罗斯制造翅膀，和儿子飞离监所。

■ 飞天梦想 ■

不论是神话中奔月的嫦娥和《西游记》中能腾云驾雾的孙悟空，还是西方

神话中翱翔天空的赫尔墨斯神和长着一双翅膀、在天空自由飞翔的天使们，都将人类美好的飞天梦想演绎到了出神入化的地步。同时，古人们还制作出了各种各样的木鸟，以此寄托人类渴望在空中飞行的梦想。这些美丽动人的故事和

人类早期的探索活动，不仅丰富了古代人类的社会文化和生活，而且孕育了航空航天技术的萌芽。

■ 会飞翔的风筝 ■

风筝是由木鸟发展而来



✧ 风筝。

的，它可算得上是人类最早的飞行器了。风筝凭借着风力，靠一根线牵引着，就能如同大鸟一样在空中飘飞。据记载，早在两千多年前的西汉时期，中国就出现了风筝。随后，风筝开始成为传递信息的工具。中国古代的将军韩信，还曾用放飞风筝的方法来测量敌人营寨的距离。19 世纪 70 年代，俄国的海军军官莫扎伊斯基，曾乘着用三匹马拉的大风筝

▶ 春秋时期的中国著名的木匠鲁班，在机械方面也是一位发明家。他曾制造出一只木鸟，该木鸟内设机关，能在空中飞行，被称为古代机器人。鲁班是世界上第一个制造出会飞的机械木鸟的人。



你知道吗

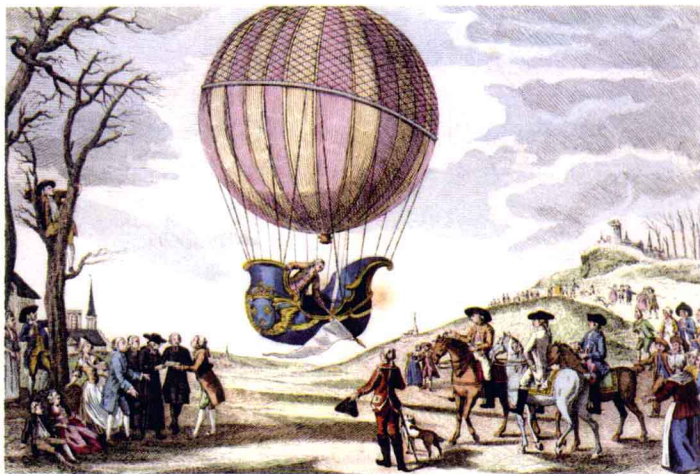
“飞”上了天空。

■ 尝试飞行 ■

当看到鸟类挥动着翅膀翱翔于蓝天的时候，人类也开始模仿鸟类，尝试飞行。于是，各种飞翔的“翅膀”出现了。大约在一千多年前，一个叫奥利弗的英国人在自己双臂上系上“鸟翅”，并从高处往下跳。谁料，他只扑腾了二百多米，就如石头一般坠了下去，结果跌断了双臂和双腿。经历了多次类似的失败之后，人类才认识到单纯地利用羽翅不能飞行。因此，人们开始转向对机械方式的探寻。

■ 扑翼飞行器时代 ■

15世纪70年代，意大利天才莱昂纳多·达·芬奇通过观察鸟和蝙蝠，画出了一种有多个膜状翅膀的飞行器，并取名为“扑翼飞机”。该飞行器由飞行员自己提供动力，靠拉动特制的手柄控制翅膀挥动，尽可能地模仿鸟的动作飞行。达·芬奇认为只有“扑翼飞机”才能既



※ 1783年12月1日，法国物理学家查理把他的氢气球释放升空，这是人类第一次成功地完成载人氢气球的飞行。其后数年间，这种灌氢的气球在法国大行其道，被称为“查理气球”。

具备推力，又具备提升力。后来，许多人开始模仿达·芬奇的设计制造飞机，然而都难逃失败的命运。理想情况下能上下蹦跳几下，最坏的结果则是摔成碎片。

■ 第一个氢气球 ■

法国物理学家查理通过研究发现，氢气能够很好地提供升力。于是，他用涂有橡胶的丝绸制成氢气球。1783年8月27日，该氢气球在巴黎上升到约915米，飘行了约25千米后降落。查

理后来又制造了一只更大的气球，球下系着可载人的吊篮。1783年12月1日，他和一位同伴乘这只气球在空中飘行50千米，留空时间超过2小时。

百科小趣闻

1752年的一个大雨滂沱的夜晚，美国科学家富兰克林将一只带有避雷针的风筝放飞，风筝线的末端挂着一把铜钥匙。当电闪雷鸣之时，钥匙上充满了电。富兰克林把手指伸向钥匙，顿时，他感到一阵强烈的电击。就这样，他证明了闪电也具有电的性质。

奇趣事实



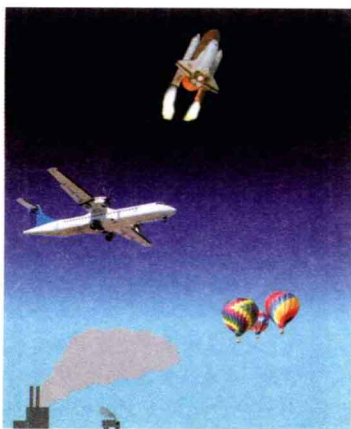
- > 氧气是空气的成分之一，比空气重。
- > 1774年，法国化学家拉瓦锡提出了燃烧的氧化学说。

空气的密度

→ 人类在长期的科学研究中发现，包裹在地球周围的空气看似无色无味，却有着很多不为人知的秘密。它有着很多重要的特征和属性，其中，最为显著的就是空气的密度——对飞行影响很大。人类能够乘坐热气球飞上天空，就是利用热空气的密度比空气小的原理实现的。

空气概说

空气是所有生物赖以生存的法宝。远古时期，空气曾被人们认为是简单的物质。后来，人们才渐渐对空气的性质有了一些认识。从此，空气的神秘面纱被慢慢揭开。空气不是地球的特产，在行星上均有空气的分布。空气



* 空气密度会随着海拔高度的升高而变小，因此不同的飞行器，其飞行空间是不一样的。

的主要成分是氮气和氧气，还有极少量的氦、氩、氙等稀有气体和水蒸气、二氧化碳及尘埃等。常温下的空气是无色无味的气体，液态空气则是一种易流动的浅黄色液体。

空气的密度

空气的密度是指在一个标准大气压下，每立方米空气所具有的质量。空气的密度大小与气温和海拔高度等因素有关。当温度升高的时候，空气的密度就会降低，反之则会增大。在地面上，工厂排放的烟雾因为温度高而向高空漂浮，不过它们最终会融入空气中，并沉降到地面附近。当海拔高度上升的时候，空气的密度也会随之下降，因此不同的飞行器，其飞行空间是不一样的。总



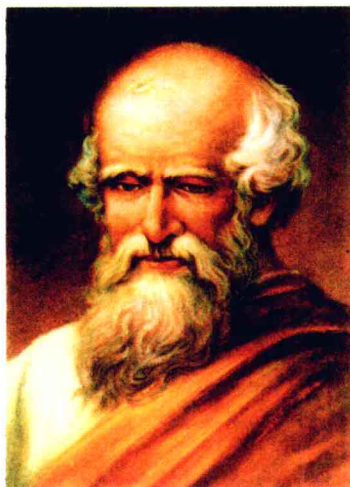
* 气球充入氢气后，就会在空中飘浮起来，因为它受到了空气的浮力。但是如果用空气来充满气球，气球就很难浮起来。

体来说，飞机飞得比热气球高，而火箭飞得比飞机高。

“沉重”的空气

空气也是有重量的，一桶空气的重量大约相当于一本书中两页纸的重量。大气层中的空气始终给我们以压力，这种压力被称为大气压，我们人体每平方厘米上大约

在 0°C 以及一个标准的大气压下,空气的密度为 1.293 千克/立方米。通常,气体在 0°C 和一个标准大气压下的状态称为标准状态,而空气在标准状态下可以视为理想气体,其摩尔体积为 0.022 立方米/摩尔。



✧ 阿基米德(公元前 287 年—公元前 212 年)是古希腊著名的学者,他一生中作出了许多重要的发现,其中流传后世的有杠杆定律和浮力定律,直到今天,这两个定律在我们的实际生活中仍有着非常广泛的应用。

要承受 1 千克的重量。因为我们体内也有空气,这种压力体内外相等,所以,大气的压力才不会将我们压垮。而各种飞行器就是利用空气的重量原理发明的。

■ 阿基米德的启示 ■

在古希腊时代,有一位著名的学者,他就是赫赫有名的阿基米德。当时,国王让工匠替他做了一顶金王冠,但是,他怀疑金匠在王冠中

掺了银,但又不想弄坏王冠。于是,他请来阿基米德鉴定。阿基米德经过冥思苦想,终于在一天洗澡时,发现了解决的办法——即浮力原理:水的浮力和物体的密度有关。物体的体积越大,浮力就越大,但是物体如果要在空中浮起来,它的密度就要比水小。受阿基米德的启发,后来人们逐渐实现了空中飞行之梦。

■ 浮力原理的应用 ■

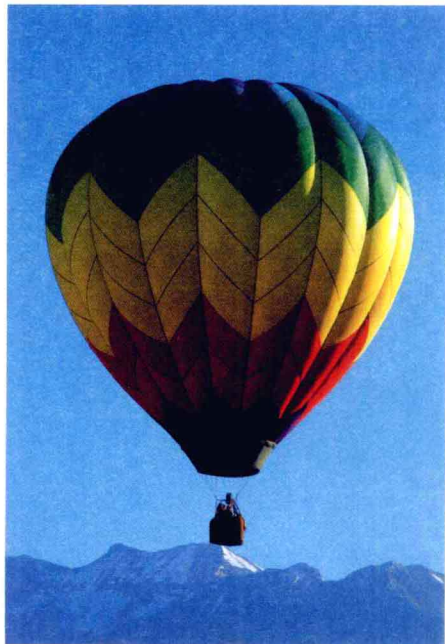
人们根据浮力原理发现,当物体的密度比空气小的时候,物体就能够在空气中飘飞起来。热气球就是利用球囊内空气受热,密度变小的原理“飞”起来的。另外,氢气球能在空中飘浮起来,也是利用空气的浮力原理实现的。但是如果是用空气来充满气球,气球就很难浮起来,这是因为它受到的浮力比自身的重力小,因此还是会

掉到地上。

百科小趣闻

19 世纪末,英国物理学家瑞利在精确测量各种气体的密度时,发现了由空气中取得的氮的密度是 1.257 千克/立方米,而从氨中取得的氮的密度是 1.251 千克/立方米。虽然多次重复测量,仍然存在这个令人奇怪的差异,后来他又发现了气体氩的密度。

✧ 热气球在中国已有悠久的历史,被称为天灯或孔明灯。



奇趣事实



- > “松脂灯” 是世界上最早的热气球。
- > 热气球常用的燃料是丙烷或石油液化气。

热气球的飘行

→ 热气球在中国被称为天灯或者孔明灯，它有着悠久的历史。热气球在古代常被用来传递信号，现在则多用来点缀一些盛大会场或仪式。1783年，法国的蒙戈菲尔兄弟进行了首次热气球的飘行实验，成为欧洲第一个飞升云天的热气球。从此，打开了世界热气球的飘行之门。

■ 热气球的构成 ■

热气球，严格来讲应该叫做密封热气球，主要由球囊、吊篮和用于加热空气的燃烧器组成。目前球囊通常由阻燃的强化尼龙或涤纶制成。球囊的质地很薄、很轻，但却有非常好的抗拉强度，而且是不透气的。吊篮由藤

条编制而成，着陆时能起到缓和冲击的作用。燃烧器是热气球的“心脏”，它将燃烧加热的空气喷入球囊，使气球拖起吊篮一同升空；另外，热气球上有两套燃烧系统，以防备空中出现的故障。

■ 飞行原理 ■

热气球的基本原理是热胀冷缩。当空气受热膨胀后，比重会变轻而向上升起。热气球没有动力系统，唯一飞行动力是风。对于环球飞行的热气球来说，必须选择速度和方

向都合适的高空气流，并随之运动，才能高效地完成飞行。就象作环球旅行时需要不停地换飞机一样，热气球需要搭乘不同的气流，“换气流”时飞行员所要做的就是调整高度，热气球的高度通常要达到十几千米，才能获得所需要的飘行动力。

■ 热气球的起飞 ■

飘飞热气球需要一组人共同努力，至少需要4个人。先将球囊在地上铺展开，然后将它与放在一边的吊篮连接在一起，用一个小的鼓风机，将风吹入球囊，使气球一点点地膨胀，当完全展开后，开始点火。将火点燃加热气球球囊内的空气，热空气使气球升到垂直于吊篮的位置，再加几把大火，气球就可以起飞了。



► 一天中太阳刚刚升起时或下山前一两个小时，是热气球飞行的最佳时间。大风、大雾都不利于热气球的飞行。按照规定，风速小于6米/秒，能见度大于1.5千米，而且飞行空域内无降水，才可以飞行。



✧ 热气球的“漂流”。

百科小趣闻

在热气球史上，有一位孤胆英雄，他就是美国人福塞特。通常飞行员们要住在一个密封的压力仓中。然而，福塞特从1997年开始所作的3次环球飞行都未使用压力仓，为此他在十几千米高空忍受着零下20℃的低温，并且始终需要佩戴面罩进行呼吸。

✧ 在世界很多不同的国家，气球也会用来当做庆祝大日子来临时的点缀。很多地方的街道上都可以看到不同颜色的各种气球。在一些开幕的仪式中，人们会刺破气球，象征着那开幕的重要时刻，也能凝聚气氛。

■ “会飞”的孔明灯 ■

孔明灯又叫天灯，相传是三国时期的诸葛孔明发明的，因而得名。孔明灯之所以“会飞”，主要是因为燃料燃烧使周围空气温度升高，密度减小而上升，从而排出孔明灯中原有的空气，使自身重力变小，空气对它的浮力把它托了起来。所以，孔明灯能否起飞是由灯的质量、气温、热空气温度和孔明灯容积共同决定的。并且，孔明灯要起飞，它的质量不能超过一定值，而且质量越小，其所需热空气温度越低，也就越容易起飞。

■ 热气球飘行实验 ■

1783年6月4日，法国的蒙戈菲尔兄弟在里昂一个广场进行了公开实验，他们用厚纸粘成一个气囊，制成了一个圆周为30米的巨大热气球。

这只热气球在受热后缓缓升起，一只山羊和一只鸭子荣幸地成为了蒙戈菲尔兄弟所制造的热气球的第一批乘客。热气球飘行的高度达33米，时间为10分钟；同年，物理学家罗泽在法国完成了首次热气球载人飘行。



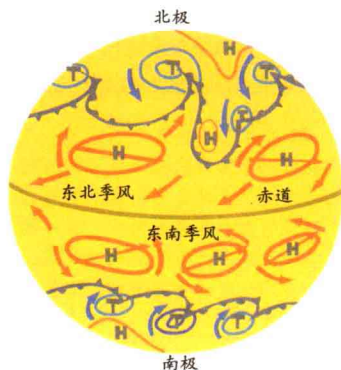
奇趣事实



- > 台风会影响飞机的飞行和舰船的航行。
- > 极地与赤道间的热力环流形成三圈环流。

重要的气流

→ 空气并非静止不动，它也会像水一样四处流动，所以才会出现气流。比如，风就是一种典型的气流，可别小瞧了这气流，它可神通广大着呢，几乎所有的飞行器都要受其影响，尤其是飞机。如果飞机进入了强对流区域，不但飞行速度会减慢，还会出现坠毁的危险。



✱ 在设置飞机航线的时候，会尽量避开气流对流的区域。上图是全球大气对流模式图。

大气对流

大气对流是指大气中的一团空气在热力或动力作用下的垂直上升运动。通过大气对流一方面可以产生大气低层与高层之间的热量、动量和水汽的交换，另一方面对流引起的水汽凝结可能产生降水。热力作用下的大气对流主要是指在层结不稳定的大气中，一团空气的密度

小于环境空气的密度，因而它所受的浮力大于重力，则在净的阿基米德浮力作用下形成的上升运动，如雷阵雨。动力作用下大气对流主要是指在气流水平辐合或存在地形的条件下所形成的上升运动，如大暴雨。

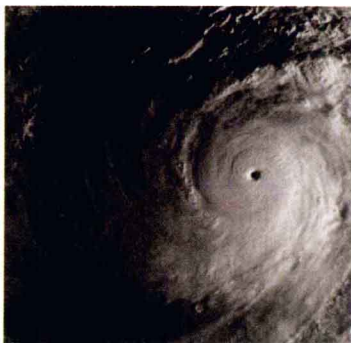
气流的成因

流动的空气称为气流，气流的最典型形式就是风，它形成的最直接原因就是气压在水平方向分布的不均匀。风受大气环流、地形、水域等不同因素的综合影响，表现形式多种多样，如季风、地方性的海陆风、山谷风等。但气流归根到底是由于太阳辐射造成的冷热不均引起的。近地面热的地方，气流受热上升，近地面形成低压，高空形成高压。同理，近地面

冷的地方，气流收缩下沉，近地面形成高压，高空形成低压。这样在水平方向上，就产生了气压差异，进一步使空气在水平方向上由高压流向低压。

伯努利定理

在一个流体系统，比如气流、水流中，流速越快，流体产生的压力就越小，这就是被称为“流体力学之父”



✱ 台风是一种十分强烈的空气对流现象，不仅会影响飞行，连海上舰船都害怕它。