

● 自然科学技术卷

新十万个为什么

● 卢嘉锡 主编



海洋出版社

航空·飞

自然科学技术卷
自然科学技术卷

新 十 万 个 为 什 么

(航空·飞机)

熊伟 何述章 编著
童友 张太昌

海 洋 出 版 社

1992 年·北京

(京) 新登字 087 号

《新十万个为什么》编辑委员会

主 编：卢嘉锡

副主编：郭正谊 张太昌 王宏章

李 华 周培兴 齐庆芝

编 委 (以姓氏笔划为序)：

马永良 牛灵江 王惠林 卞德培

杜宝占 李毓佩 杨 亮 周永平

张学铭 郭 华 郭 治 袁清林

新十万个为什么 (航空·飞机)

熊伟 何述章 编著
童友 张太昌

*

海洋出版社出版 (北京市复兴门外大街 1 号)

新华书店首都发行所发行 煤炭工业出版社印刷厂印刷

开本：787×1092^{1/32} 印张：4 字数：80 千字

1992 年 6 月第一版 1992 年 6 月第一次印刷

印数：1—10000

*

ISBN 7-5027-2449-4/G·709

定价：2.40 元

前 言

——当今的时代是一个科学知识不断递增和更新的时代，知识的信息正以爆炸式的速度向全世界扩散。当今的时代又是一个技术手段日新月异的时代，层出不穷的高新技术正以令人瞠目结舌的深度和规模剧烈地改变着社会的生产与生活的结构、行为的方式。科学技术从来没有像今天这样在更高的意义、更多层次和更深广的范围内冲击着人类社会，推动着人类社会的飞速发展。

为了适应科技信息时代的需要，人类各个年龄层次的成员都必须从现代科技信息的海洋中经久不息地吸取丰富的养份。尤其是人类未来希望的少年，更需要得到范围广阔的现代科技信息。向广大少年学生宣传普及现代科技知识，启迪和加强他们细微的观察力、严谨的思维判断力、丰富的想象力和创造性的实践能力，是一项重大的战略性任务。

针对目前中小學生掌握的现代科技信息量较少的情况，本丛书在选材和编写时不仅注意介绍必要的基础知识，同时还介绍了大量的现代科技新知识，这有助于学生们对现代科学技术形成一个纵横交错、融汇渗透的立体结构的综合认识，从而进一步启迪和加强他们的思维、智慧和想象力。

丛书编写的形式新颖，图文并茂、趣味性强，基本上每题一图。针对性强的问答式介绍和直观性强的附图，特别适合少年学生们阅读。

我们希望，这套丛书将成为少年学生们有益的科普读物，成为他们的良师益友。

本丛书得以顺利出版，得到煤炭工业出版社印刷厂、化学工业出版社印刷厂、北京市宏伟胶印厂以及周德寿、张梅、张仲兰、董志英、李晓光、关铁亮等同志的大力协助。谨在此一并致谢。

《新十万个为什么》编辑委员会

1992年6月

目 录

1. 大气层有多高.....	(1)
2. 飞行器如何分类.....	(2)
3. 什么叫航空器.....	(3)
4. 什么是气球.....	(4)
5. 飞艇和气球有什么区别.....	(5)
6. 世界飞机知多少.....	(6)
7. 飞机主要由哪几部分组成.....	(7)
8. 空气的流动是连续不断的吗.....	(8)
9. 什么是伯努利定理.....	(9)
10. 飞机为什么会飞.....	(10)
11. 飞机上作用着哪些力.....	(11)
12. 升力与哪些因素有关.....	(12)
13. 风筝是怎样飞起来的.....	(12)
14. 什么样的形状阻力最小.....	(13)
15. 音速为什么与高度有关.....	(14)
16. 波阻是怎样产生的.....	(15)
17. “音障”是怎么回事.....	(16)
18. 高速飞机为什么采用后掠翼.....	(18)
19. 何为附面层.....	(19)
20. 翼刀有什么用处.....	(19)
21. 增升装置是怎样增加升力的.....	(20)
22. 如何根据飞机外形判断飞行速度.....	(21)

23. 跨音速和超音速飞机有哪些特点	(22)
24. “热障”是如何形成的	(23)
25. 什么是飞机的稳定性	(24)
26. 平尾的作用是什么	(25)
27. 为什么有的飞机采用双垂尾	(26)
28. 副翼也是操纵面吗	(26)
29. 飞机上也有红绿灯吗	(27)
30. 乘客安全与座位朝向有关系吗	(28)
31. 机翼上翘有什么好处	(30)
32. 翼梢小翼如何减阻	(30)
33. 飞机是怎样操纵的	(31)
34. V型尾翼如何操纵	(32)
35. 为什么高速飞机多采用腹鳍	(33)
36. 什么是鸭式飞机	(33)
37. 无尾飞机的俯仰操纵怎样实现	(34)
38. 前掠翼飞机是现在才有的吗	(35)
39. 垂直起落飞机有哪些形式	(36)
40. 变后掠翼飞机的优点是什么	(37)
41. 战斗机的主要任务是什么	(38)
42. 什么是攻击机	(39)
43. 轰炸机是怎样分类的	(40)
44. 隐身飞机何以能隐身	(40)
45. 什么是空中预警机	(42)
46. 侦察机有几种	(42)
47. 什么是反潜机	(43)
48. 空中加油机有什么作用	(44)
49. 支线客机与干线客机如何区别	(45)

50. 超轻型飞机有哪些用途	(46)
51. 什么是飞机结构	(47)
52. 对飞机结构有哪些要求	(47)
53. 飞机上都要承受哪些力	(48)
54. 什么是“过载”	(49)
55. 飞机结构会产生什么样的变形	(50)
56. 飞机会“疲劳”吗	(51)
57. 机翼由哪些受力构件组成，它们是怎样分工的 ...	(51)
58. 为什么机身的隔框和机翼的翼肋上有许多圆孔	(52)
59. 为什么许多喷气战斗机的机身是蜂腰形状	(53)
60. 什么是喷气襟翼	(54)
61. 襟翼有多少种	(55)
62. 什么是电传操纵	(56)
63. 什么是助力操纵	(57)
64. 起落架在飞机上的安排为什么有前三点和 后三点之分	(57)
65. 什么是自行车式起落架	(59)
66. 大型飞机为什么采用多轮式起落架	(59)
67. 为什么在一些喷气战斗机的机翼上伸出 一支小圆棍	(60)
68. 为什么在一些超音速战斗机的水平尾翼尖上 装有两个尖锥形的圆柱体	(61)
69. 什么是硬油箱、软油箱和整体油箱	(62)
70. 飞机上有多少种灯	(63)
71. 起落架的收放形式有几种	(64)
72. 什么是直升机	(65)

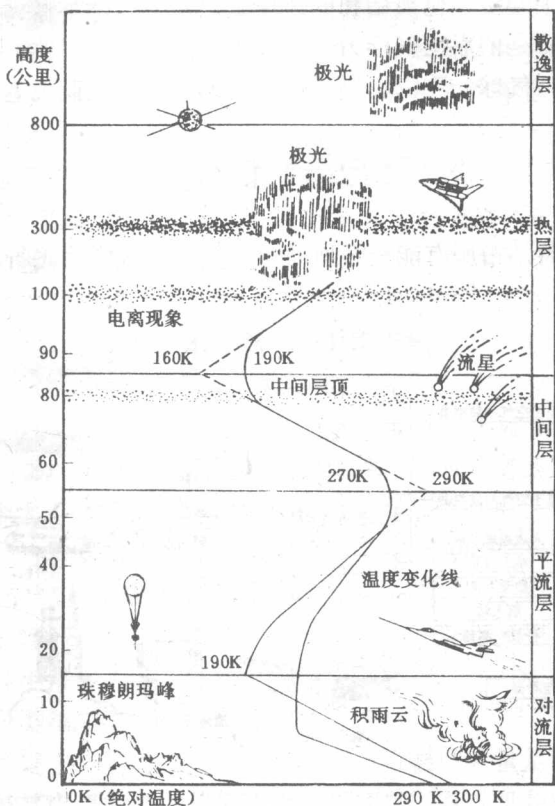
73. 直升机有哪些主要组成部分	(65)
74. 直升机有几种	(66)
75. 直升机是由尾桨驱动前飞的吗	(67)
76. 直升机怎样前飞	(68)
77. 直升机怎样后飞	(69)
78. 直升机悬停在空中为何不会往下掉	(70)
79. 直升机空中停车后旋翼还能旋转吗	(71)
80. 直升机自转飞行旋翼产生升力吗	(71)
81. 双旋翼直升机为何没有尾桨	(72)
82. 无尾桨直升机如何抗扭和转弯	(72)
83. 共轴双旋翼直升机如何转弯	(73)
84. 为何有的直升机起落架像雪橇	(73)
85. 飞机和直升机空中停车后谁更安全	(74)
86. 直升机能否进行空战	(75)
87. 直升机何时首次空战	(76)
88. 为何说直升机是坦克的克星	(76)
89. 什么是舰载直升机	(77)
90. 舰载直升机怎样反潜	(78)
91. 直升机怎样扫雷	(79)
92. 旋翼机是不是直升机	(80)
93. 什么是地效飞行器	(81)
94. 直升机也有地面效应吗	(82)
95. 单螺桨飞机螺旋桨旋转对飞行有何影响	(82)
96. 双螺桨飞机螺旋桨的旋转同向吗	(83)
97. 双发飞机单发能否飞行	(84)
98. 机炮安装在飞机什么位置好	(84)
99. 机载机枪、机炮如何划分	(85)

100. 机载武器地面误发射有何危险.....	(86)
101. 炸弹地面误投会爆炸吗.....	(86)
102. 机载鱼雷是否直接投向目标.....	(87)
103. 飞机真能在天空自由飞翔吗.....	(87)
104. 飞机在空中发生故障为什么说高度就是生命.....	(88)
105. 飞机为什么要空中放油.....	(88)
106. 辽阔天空可否随意放油.....	(89)
107. 机长与责任机长有何不同.....	(90)
108. 飞机倒飞升力何处来.....	(90)
109. 机载重量冬天和夏天一样吗.....	(91)
110. 机场海拔高度不同, 何处更易起飞.....	(91)
111. 失速是飞行速度为零吗.....	(92)
112. 是飞机发出的爆炸声吗.....	(92)
113. 飞行员自己能听到音爆吗.....	(93)
114. 火箭为什么能在太空飞行.....	(93)
115. 人在空中飞行会遇到什么危险.....	(94)
116. 飞行员为啥要穿专门飞行服.....	(94)
117. 什么是飞行氧气仪表.....	(95)
118. 有了密封座舱为何还要氧气仪表.....	(96)
119. 旅客机飞行员为什么没有那么多装备.....	(97)
120. 飞机怎样保障安全.....	(98)
121. 旅客机怎样保障旅客安全.....	(98)
122. 飞机做斤斗飞行危险吗.....	(99)
123. 怎样让飞行员不出现“黑视”.....	(100)
124. 高空飞行对人有什么危险.....	(100)
125. 有什么办法防止“体液沸腾”.....	(101)
126. 早期战斗机失事后怎样逃生.....	(102)

127.	降落伞为什么能救人	(102)
128.	有了救生伞一定能救生吗	(103)
129.	弹射座椅是啥样的	(104)
130.	近代战斗机救生过程	(104)
131.	造成飞行员死亡的主要威胁是什么	(105)
132.	怎样解决低空救生	(106)
133.	高速弹射救生会遇到什么危险	(106)
134.	什么是舱盖带离弹射座椅	(107)
135.	什么是分离座舱	(108)
136.	飞行员着陆后的生存问题	(108)
137.	飞行员降落在海面怎样自救	(109)
138.	飞行员在沙漠着陆怎样自救	(110)
139.	飞行员在寒区着陆怎样自救	(110)
140.	飞行员在热带丛林着陆怎样自救	(111)
141.	空降兵怎样空降	(111)
142.	翼伞也是降落伞吗	(112)
143.	降落伞还有哪些用途	(113)
144.	旅客座椅安全带有什么用	(113)
145.	为什么客机降落时给旅客发糖果	(114)
146.	什么是空中交通管制	(115)
147.	客机怎样安全起飞	(116)
148.	客机怎样安全降落	(116)
149.	旅客机安全吗	(117)

1. 大气层有多高

大气层有多高？谁也说不好，因为大气层本身没有明显的边缘。据人造卫星探测的资料推算，大气层的厚度约为2000~3000公里

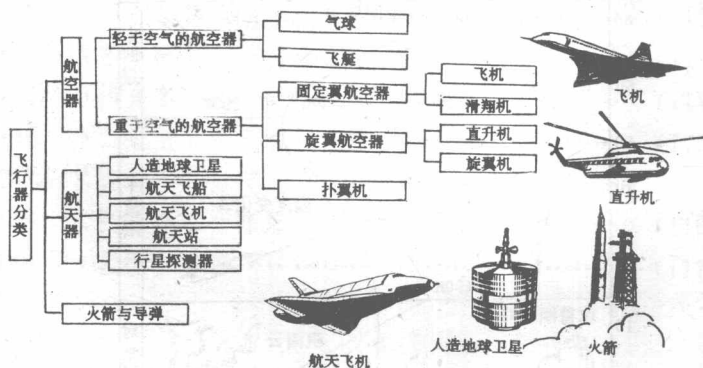


在大气层中，随着高度的增加，地心引力越来越小，空气越来越稀薄。科学家根据不同气象条件和气温变化等特征将大气分为5层。靠近地面的这一层称为对流层，厚度只有10来公里，但空气密度很大，空气质量占大气层全部质量的3/4左右，气象条件非常复杂，温度随高度增加而下降。第二层为平流层，厚度在13~23公里之间，空气质量约占1/4，没有复杂气象，气温开始保持在 -56.5°C ，然后缓慢上升。再往外就是中间层、电离层和散逸层了。

航空器是依靠空气浮力或空气动力升空的，因此，离开了大气层，气球、飞机、直升机等均无法在万里蓝天遨游。

2. 飞行器如何分类

飞行器是指所有能离开地面在大气层内或空间飞行的机



器的总称。以不同的飞行环境、飞行原理和可否重复使用等为依据，飞行器可分为3大类：航空器、航天器、火箭和导弹。

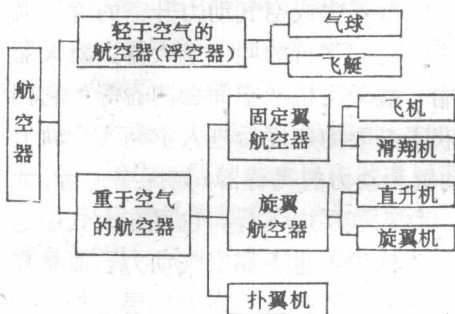
在大气层内，依靠空气静浮力或空气动力升空的称为航空器，而可离开大气层进入空间飞行的叫做航天器。航天器包括人造卫星、载人飞船、航天飞机和空间探测器等，它们是在运载火箭的推动下获得必要的速度后进入空间飞行轨道的。火箭是指以火箭发动机为动力的飞行器，如探空火箭、地球物理火箭等。火箭可以在大气层内飞行，也可在大气层之外飞行，但它既不靠空气静浮力，也不靠空气动力，而是靠火箭发动机的推力升空飞行的。导弹既有在大气层之外飞行的远程弹道导弹，也有装有翼面在大气层之内飞行的地对空导弹、巡航导弹等。但是，由于火箭和导弹都不能重复使用，因此通常把它们另归一类。

3. 什么叫航空器

人类在大气层内所从事的飞行活动称为航空，因此，在大气层内飞行的飞行器就叫航空器。任何航空器都必须产生一个大于自身重力的向上的力，才能升入空中。根据产生向上力的基本原理的不同，航空器又可分为轻于空气的航空器和重于空气的航空器两种。

轻于空气的航空器的主体是一个气囊，其中充以密度比空气小得多的气体，靠空气静浮力升空。气球和飞艇就属于这一类航空器。

重于空气的航空器，在整个飞行器中数量是最多的，用途极其广泛，其中包括飞机、滑翔机、直升机和旋翼机。它

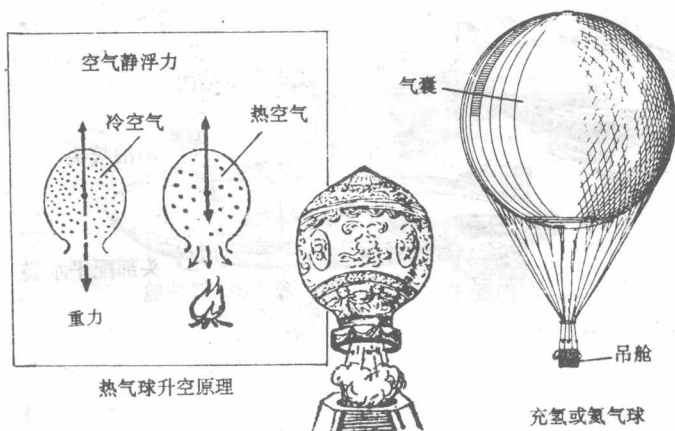


们都有固定机翼或旋翼，完全靠空气动力克服自身的重力而升空。

4. 什么是气球

气球是一种没有推进装置，完全靠飘飞的轻于空气的航空器。由气囊和吊篮组成。气囊由橡胶布、塑料薄膜或尼龙布等材料制成，内充轻于空气的气体。吊篮位于气囊之下，内装各种仪表、设备及氧气装置等，载人高空气球还需采用密封增压吊舱。

按照气囊内充气不同，又有热气球、氢气球和氦气球之分。热气球利用位于气囊下方开口处的加热器对空气加热，使气囊内的空气密度减小，从而产生静浮力。氢气和氦气本身都比空气“轻”（密度小），因此氢气球和氦气球气囊下方



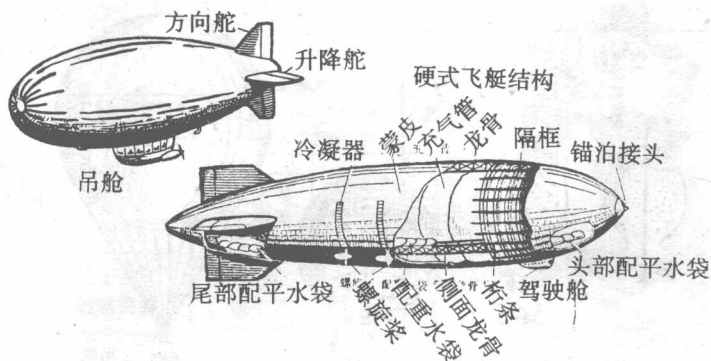
都是封闭的，无须再进行加热，只不过氢气容易燃烧，而氦气比较安全罢了。

目前，热气球主要用于航空体育运动，而氢氦气球则可用于高空探测、遥感和气象等科研和经济领域。

5. 飞艇和气球有什么区别

飞艇和气球一样都是轻于空气的航空器，都有气囊和吊舱，所不同的是气球没有动力装置，升空后只能随风飘动或被系留在某一固定位置上，不能进行控制；而飞艇装有发动机、空气螺旋桨、安定面和操纵面，可以控制飞行方向和路线。

在结构形式上也有区别，气球都是软体的，而飞艇分软



式、半硬式和硬式 3 种。软式飞艇艇体就是气囊，艇体外形靠气囊充气压力保持。半硬式飞艇在气囊下部增加了刚性龙骨，艇体外形也是靠气囊充气压力保持。硬式飞艇外形由刚性骨架外罩蒙布或薄铝皮保持，在艇体骨架内再放置多个密封的小气囊。飞艇气囊也有充氢气或氦气之分。

由于飞艇有动力、可操纵，外形都采用流线型，因此飞艇的飞行性能比气球要好得多。

6. 世界飞机知多少

飞机比热气球整整晚出现 120 年，但发展却非常快。从莱特兄弟发明第一架飞机到现在还不到 90 年，可全世界的飞机总数，据不完全统计已超过 40 万架，其中军用飞机约 10 万架，民用飞机约 30 万架。由此可见，飞机是航空器中的最大