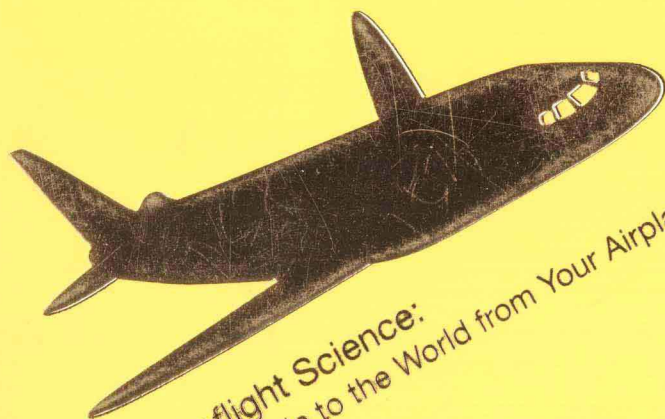


· 空 · 中 · 旅 · 行 · 的 · 完 · 美 · 伴 · 侣

飞行中的科学

[英] 布莱恩·克雷格 [Brian Clegg] 著

杨洁羽 译



Inflight Science:
A Guide to the World from Your Airplane Window

飞行旅程中的每一刻都是一次体验科学的机会，

而本书则是最佳的向导。

每一页都会有新的东西让你感到意外。



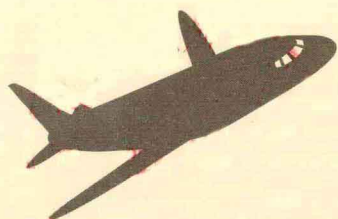
ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大学出版社

飞行中的科学

[英] 布莱恩·克雷格 [Brian Clegg] 著

杨洁羽 译



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

飞行中的科学/(英)克雷格著;杨洁羽译. —杭州:
浙江大学出版社, 2014. 1

书名原文: *Inflight Science: A Guide to the World
from Your Airplane Window*

ISBN 978-7-308-12671-7

I. ①飞… II. ①克… ②杨… III. ①科学知识—普及
读物 IV. ①Z228

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第302634号

Copyright © 2014 by Zhejiang Books Ltd.

浙江省版权局著作权合同登记图字: 11-2013-126



飞行中的科学

[英] 克雷格 著 杨洁羽 译

责任编辑 王长刚

封面设计 杭州林智广告有限公司

出版发行 浙江大学出版社

(杭州市天目山路148号 邮政编码 310007)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

排 版 杭州林智广告有限公司

印 刷 浙江印刷集团有限公司

开 本 880mm×1230mm 1/32

印 张 6.75

字 数 119 千

版 印 次 2014年1月第1版 2014年1月第1次印刷

书 号 ISBN 978-7-308-12671-7

定 价 27.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行部联系方式: (0571) 88925591; <http://zjdxcb.tmall.com>

献 给

吉莉安(Gillian)、切尔西(Chelsea)和丽贝卡(Rebecca)

目录

第一章 在机场	1
航站楼里的无聊	1
一分为二的机场	2
行李过检	3
检测空气	6
探测器中的奥秘	9
人体扫描	11
你认为你是谁?	13
迷信的根源	15
 第二章 进入天空	 19
飞机的基本构成	19
给飞机加油	20
温室效应好的一面	23
绿色飞行	25
让飞机动起来	26

大雷达正注视着你呢	29
电磁空间	31
驾驶室中的卫星定位系统	33
全球通用的语言	35
最新式样的跑道	36
牛顿定律是怎样让你动起来的	39
成为喷气机一族	42
旋转和爬升	43
感受气压	44
机翼的工作原理	45
操控机翼表面	49

第三章 探索地形地貌

麦田之谜	54
纳斯卡线条的上空	56
白垩图腾	58
过去的踪迹	63
追随水路的足迹	65
有趣的分形	67
河湾的形成	68
你居住的城镇是如何发展起来的	71
绵延不断的海岸	72
无法抗拒的重力	76
从河流到海洋	78

水,到处都是水	80
不等人的时间和潮水	82
风口浪尖处	85
海是什么颜色的?	87
 第四章 云端之上	 90
进入云层	90
观云历险记	94
一路奔向 9 号云	95
彩虹的尽头没有一坛金子	98
飞越冰冻的海面	100
朝阳光飞去	101
飞往日心的旅程	102
为什么天空是蓝色的?	104
为什么太阳能一直发光发热	106
穿越量子隧道	109
穿过飞机航道	110
留在空中的足迹	112
机舱之外还有生命么	115
起身活动活动	116
在气流中颠簸	118
闪电	120
静电荷	121
制造闪电	123

移动中的电流	124
安全的金属盒子	126
尘埃造成的停飞	127
火山喷发	128
穿越辐射区	130
我们被自然辐射指数欺骗了	133
宇宙碰撞	133

第五章 机舱生活

136

血液供给的压力	136
扳回时差	137
穿越时间区	137
什么是(或不是)时差	139
克服时差	141
服用药物	142
从北向南的飞行也会引起时差么	144
移动的体验	145
有趣的对比	147
伽利略的天才想法	148
在急流中飞行	152
特别的发现	153
逆龄之旅	155
一杯好茶	156
听食物	158

第六章 飞行时的科技	159
在地图上追踪你的航线	159
投影地球	161
该死的科技前沿	162
让显示器变薄	163
巴托林的水晶奇景	164
一有光就旋转的液晶	166
带上你的高科技产品	167
驾驶舱外的景色	169
惯性的引导	170
追踪飞机在空中的位置	172
加速度对爱因斯坦的启发	173
微弱的力	176
陀螺仪	177
 第七章 远处的风景和回到地面	 179
观赏远处的山脉和山峰	179
像山一样古老	181
这些山头有点冷	181
山上结冰	182
在虹吸作用下转弯	184
真空来帮忙	187
在夜空中飞行	189
观赏金星	189

神奇的月球	191
月亮的阴晴圆缺	194
欢迎来到银河系	197
街灯狂想曲	198
神奇的眼睛	199
建构一张世界图像	200
视幅	202
与跑道的第一次接触	203
结束语	206

第一章 在机场

航站楼里的无聊

你坐在航站楼里面等待航班的起飞。各种情绪混杂在一起：有无聊、激动，也有恐惧，而无聊总是胜出。飞行确实可能是抵达较远目的地的最快方式，但也必须付出长时间的等待。

哪怕你是一个经常出门的人，飞行还是会带来一些特别的感受。停机坪的煤油气味，或是飞机引擎的轰鸣声往往会使得人们莫名兴奋。些许恐惧也是难以避免的——不管你多么喜欢飞行，停留在离地约八千米高的一个由金属、塑料制成的管状物中都是一件不自然的事情。只有科学和技术能够保证你的生命，让你存活。

假如你不爱飞行（我就不爱），一个小小的科学统计数据可能会让你安心一点。一年中，平均一亿二千五百万名乘客中只有一人丧生于空难。这比火车旅行要安全三

倍——试想你可曾担心过坐火车会出事？而汽车事故，同等风险比率是一比一千万——约是飞行危险度的十二倍。比起在飞机上度过的六小时，你在上班场所的六小时所可能遭遇事故的风险要更大。总之，要让你宽心的统计数据也就如此了——不管怎样，飞行就是最安全的。

我们这本书的重点主要放在飞机飞行过程中的见闻、体验所涉及的科学，但在航站楼里确实会存在等待的无聊。你只能在免税商店逛逛或者喝个咖啡。所以，在起飞之前，我们还是简短说几句在地面你可能还会遇到的一些科技现象吧。

一分为二的机场

机场对于陆侧（非航服务区）和空侧（航空服务区）的划分是很严格的。你从一个区域进入另一个区域，尤其是进行国际间飞行的时候，必须经过一个技术障碍，接受身份核查以及检查是否携带了危险物品。如果可以的话，他们还会在你经过的时候顺便测量你的体重（在航空的早期发展阶段就是这样做的）。这是因为飞机降落对于重量颇为敏感，航空公司需要根据平均体重来估算乘客们累积的总重量。

但靠平均重量做估计也会带来问题，至少曾经出现过一次这样的情况。一架飞机从德国某个机场起飞，脱离跑

道的时候有些困难,最终才可谓是“爬”上了天空。后来大家才意识到,之前这个城市举办了一场钱币展销会。这趟航班的很多乘客都是钱币商人,袋子里都塞满了新入手的硬币。他们之所以随身携带,是因为不想冒险,怕托运丢失掉新买的好东西。就是这些未曾预料的些许增重累计在一起使得乘客重量明显高过预期。加上飞机本身的重量,飞行员没能预料到飞行需要承受那么多的负重,所以才会出现起飞时的紧张场面。

行李过检

你遇到的第一个有趣的技术应该是安全扫描装置。你把随身行李放在传送带上,接受一个强大的 X 射线扫描仪检验。“X 射线”这个科技名词并非来自于某个特别的科学现象,而仅仅是发现者威廉·伦琴(Wilhelm Roentgen)第一次意识到这种射线可以穿透实心的固体后觉得它神秘不可知而给它取的名字(伦琴的原话是 X-Strahlen)。后来,它被官方定名为伦琴射线,可人们还是更喜欢伦琴之前给取的昵称,叫着叫着这个名字就保留下来了。

事实上,X 射线并非什么神秘之物,它仅仅是一种光而已,只不过这种颜色的光远在人类肉眼可识别的光谱范围之外。光是一种电磁波,它是电和磁发生某种特殊作用后的产物,并以跨度范围很大的“色彩”的形式呈现。除了

那些彩色的光之外,无线电波、微波、红外线、紫外线、X射线、伽马射线都属于电磁波的一种,它们有着各种不同的能量(见图1)。现在人们已经知道光是由光子这种微粒组成的(之后我们会谈到光子)。X射线中光子的能量远远高于其他可见光。如果我们把光想象成一种波的话,那么X射线的波长要短于可见光的波长(波长指相邻两个波峰或波谷之间的距离)。

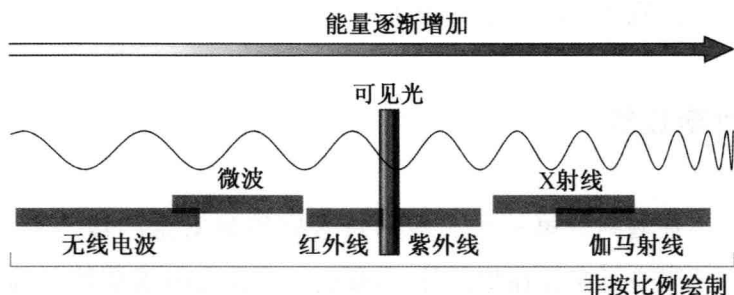


图1 电磁光谱:可见光构成了中间的一小段

当普通光照射在行李箱这样的物体上时,光束中的光子被吸收,使它不能完全穿透物体。这是因为光子中的能量被那些构成行李箱的粒子吸收了。我们身边的所有物体都是由原子组成的,而每个原子有一个非常小的核心部分——原子核,它占了原子质量的99%以上,环绕在原子核周围的是质量较小的电子。当光子遇上电子时,光子中的能量会被电子吸收。吸收了能量的电子将会更高效地运动。

电子吸收或释放光子能量的过程被称为量子跃迁

(quantum leap), 现在这个术语被用来形容重大的、突破性的改变, 虽然真正的量子跃迁完全是一种细微的变化。

电子一旦吸收光子中的能量, 就从低能级跳到高能级, 就像跳台阶一样。不久之后, 富余的能量又重新以新光子的形式被释放出来, 电子失去能量后又回到低能级。我们不清楚光子会朝哪个方向被电子射出来, 不过总有一些光子能被我们的眼睛捕捉到。正是因为有了这些被电子释放出来的光子, 我们才能看见周围的物体。

X 射线也是由光子组成的, 与其他的光一样, 它们的光速是每秒 300000 千米, 不过 X 射线中光子的能量远远大于普通光线中的光子, 这使它能够迅速突破物体原子中的电子层, 减少与电子的相互作用。这意味着 X 射线可以穿透许多能阻挡普通光线的物体。

X 射线穿透物体时会破坏其中的分子(原子聚合在一起形成分子)。人体细胞中含有大量的 DNA 分子, 它们携带着引导生命机能运作的指令。如果细胞中的 DNA 分子或是其他重要的化学物质被 X 射线损坏后, 细胞就会病变, 大大提高患癌症的风险。因此, 需谨慎使用医用 X 射线, 它通常都被控制在最小剂量。在 20 世纪 60 年代之前, 人们并没有意识到 X 射线的危险, 它甚至在鞋店里被使用, 通过 X 射线装置, 你能看见自己的脚趾在鞋子里扭动。

对于无生命的物体来说, 这样的损害就显得无关紧要

了(不过,X光会使胶卷产生灰雾),因此用于扫描行李的X射线的强度比大多数医用X射线要大得多。那些你在机场看到的巨大的扫描设备使用的都是宽幅X射线,其中某些X射线的穿透能力要比另一些强。X射线扫过你的行李及其中的物品后,它就会到达检测器,检测器的工作原理类似于相机。检测器中有前后两套传感器,由一块金属板隔开。强度较小的X射线被挡在金属板之外,只能被前面的传感器检测到,但是强度较大的X射线能够穿透金属板,因此,较强的X射线能被前后两个传感器一起发现。

由于使用两种强度不同的X射线,操作屏幕上会显示出两幅色彩不同的影像。因此,操作者能够分辨出植物、塑料或爆炸物之类的“软”物品,它们在屏幕上呈现出橘色,而那些较难穿透的物品(只有强度更大的X射线才能穿透)则显示为绿色。最后,图像被放大以显示物体的更多细节,使操作者在扫视间就能判断出行李中不同种类的物品。

检测空气

有时你的行李也会接受嗅探器的检测,嗅探器通过分辨气味来排查爆炸物。和许多物质一样,爆炸物容易挥发。爆炸物中的化学分子会在室温下挥发,飘浮在空气中。固体和液体中的分子总是处于不断运动中,有些分子

能量大些，运动得也更剧烈，最后会散逸出去。无论是玻璃杯里醉人的酒气还是烤面包令人垂涎的香味，都是通过这些摆脱了母体的分子让我们闻到了物体的气味。这也是为什么即使在室温下，一池水最终也会蒸发完。

有时这种嗅探器会是一只狗。可以说，狗是所有先进技术中最古老的一项，而且到目前它们也还在被人们使用。也许你觉得把狗称作“技术”是一种奇怪的说法，狗是一种活生生的动物。但是在人类有意识地培育下，狗成为了一个具有特定功能的独特品种，它们是最早的能行使自动化功能的“工具”。狗能自主完成各项任务，相比之下，与之同样古老的工具——斧子——还得借助人力才能开展工作。现在狗已经可以为人类提供多种服务，从导盲、放牧到通过它们灵敏的嗅觉排查爆炸物等。

当然，人类在最初研发这项了不起的“技术”时，并无意将它们培养成这样的“多面手”。这一切很可能起源于某个意外事件。那时，狼群还在人类聚居地附近游荡。狼虽不像我们印象中那样作恶多端——比如，实际上它们很少袭击人类——但是这些食腐的动物们会时不时光顾，偷走死去的猎物，于是，我们恼火的祖先决定想些办法阻止它们。

不难想象，最初是经历了怎样试探性的接触，我们的祖先才开始不再与狼为敌。也许是在某个寒冷的冬天，一只狼悄悄地靠近火堆取暖，突然，其他猎食者闯入人类的