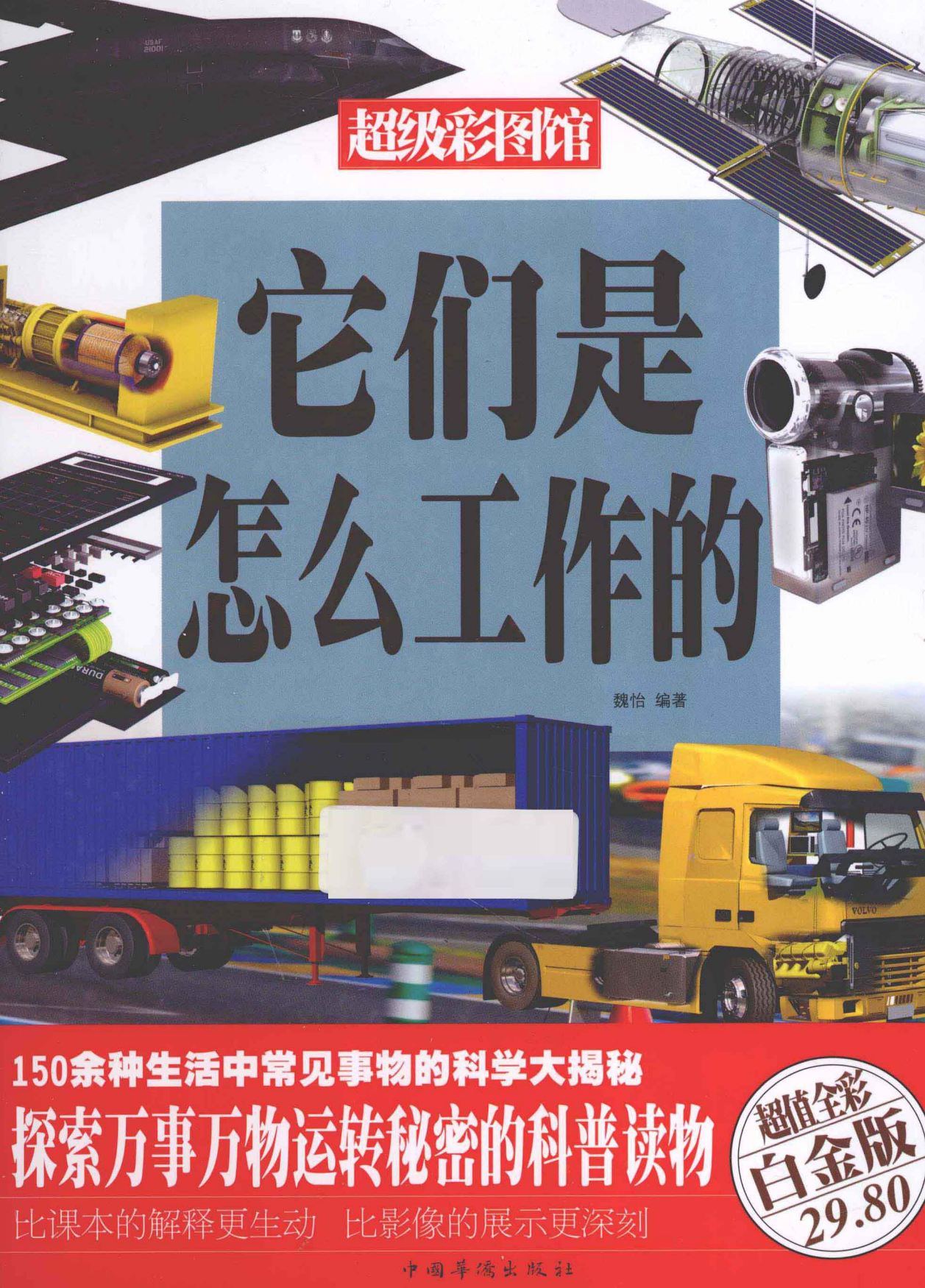




超级彩图馆

它们是 怎么工作的

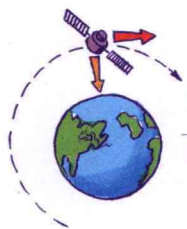
魏怡 编著

150余种生活中常见事物的科学大揭秘
探索万事万物运转秘密的科普读物

比课本的解释更生动 比影像的展示更深刻

超值全彩
白金版
29.80

中国华侨出版社



150 余种生活中常见事物的科学大揭秘

给你一把开启科学世界奥秘的金钥匙，带你走入科学的殿堂



它们是怎么工作的

魏 怡 编著



中國華僑出版社

图书在版编目(CIP)数据

它们是怎么工作的 / 魏怡编著. —北京: 中国华侨出版社, 2013.7

ISBN 978-7-5113-3892-1

I. ①它… II. ①魏… III. ①科学知识—青年读物②科学知识—少年读物 IV. ①Z228.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第190367号

它们是怎么工作的

编 著: 魏 怡

出 版 人: 方 鸣

责任编辑: 文 志

封面设计: 凌 云

文字编辑: 孟宪爽

美术编辑: 吴秀侠

经 销: 新华书店

开 本: 787mm × 1092mm 1/16 印张: 27.5 字数: 780千字

印 刷: 北京缤索印刷有限公司

版 次: 2013年10月第1版 2013年10月第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-5113-3892-1

定 价: 29.80元

中国华侨出版社 北京市朝阳区静安里26号通成达大厦三层 邮编: 100028

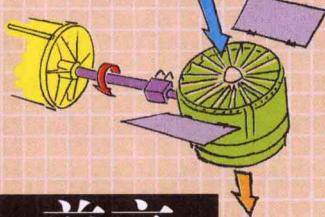
法律顾问: 陈鹰律师事务所

发 行 部: (010) 58815875 传 真: (010) 58815857

网 址: www.oveaschin.com

E-mail: oveaschin@sina.com

如果发现印装质量问题, 影响阅读, 请与印刷厂联系调换。



前言



也许你并没有注意到，我们的生活里充满了各种“奇迹”——那些神奇的自然现象、有趣的工具和奇妙的机器……

正是因为它们，我们的生活才变得如此地舒适美好。不信？那就来数数你每天都会与多少“不说话的朋友”碰头吧：一大早，你的手机就会以优美的铃声叫你起床；你用热水器里流出的热水洗了洗脸，驱散了清晨的疲倦；你静静地喝着咖啡机帮你煮出的美味咖啡，为新的一天积蓄力量；吃完早饭，你坐上公交车或者骑上自行车，向学校赶去；在学校里，你听着老师用电脑制作的PPT讲课，快乐地学习；课间休息了，你拿出音乐播放器听歌，放松疲惫的大脑；放学回家的路上，你发现美丽的风景，欣喜地用数码相机为它们拍了照；回到家，妈妈正在用吸尘器打扫房间；进到房间，你打开电脑开始做老师留的家庭作业，并给老师发了邮件；晚饭时，爸爸开着车，用卫星导航系统找到了去餐馆的路；晚上躺在床上，你梦见自己驾驶着宇宙飞船在广阔的太空中任意遨游……你看，大到卫星导航系统、虚拟现实网络这些巨无霸，小到吸尘器、咖啡机这些小玩意；从我们日常生活离不开的各种电器，到社会发展必须的各类能源、信息系统，都是对我们至关重要的，是我们生活里不可或缺的组成部分。不过，你有没有想过，这些有用又有趣的“家伙们”是怎么工作的呢？

《它们是怎么工作的》这本书，就是要为你揭示生活中常见事物的运转秘密，告诉你它们的工作原理的。本书不仅用通俗易懂且生动简单的语言解答了那些常常藏在你心里的“为什么”和“怎么会”，还配上了很多形象又直观的图片，让你直接窥视世间万物的内部结构，非常简单明了。全书围绕宇宙、自然、科学、人体、武器、电磁信息、公共设施、生活用具、娱乐用品、办公用具这十大主题展开，深入浅出地讲解了从太阳结构、黑洞奥秘、彗星形态，到宇宙飞船、国际空间站、太空火箭；从飓风、洪水、热带雨林，到潮汐发电、地热能；从光学、木乃伊的形成、基因技术，到数码相机、高性能滑翔机、核电厂；从人体系统、眼睛结构、心脏和血液，到X光机、视力矫正手术、人造心脏；从机关枪、防弹衣、防毒面具，到潜

艇、核弹、航空母舰；从摄像头、寻呼机、手机，到雷达、卫星导航、EAS 系统……各成系统的自然科学知识，把你心里的诸多“为什么”变成“原来是这样啊”。

当然，这本书是不会刻板教条地讲述原理、灌输知识的，书中不仅有趣味性极浓的科学原理解释，还穿插了一些科学发现趣闻、发明小故事；不仅有现有科学技术的解读，还有未来发展趋势的畅想；不仅有原理简单却不浅显的解释，还有实物内部部件解说；不仅有该类科技的由来，还有同类技术应用的链接……而且本书语言活泼生动，在幽默的讲解过程中，不仅会配以 3D 技术绘制而成的酷炫逼真的结构图，直观呈现事物的神秘构造，极具视觉冲击力，还时而附上一些简洁明了的手绘原理图辅助理解，更会辅以一些实物实景照片，给你身临其境的感觉，有时甚至会奉上轻松活泼的效果图，与生动的文字相得益彰，定能让

你会心一笑。这样一本简单而不枯燥，全

面而不艰涩的科普读物，

绝对会给你一种身临其

境、趣味纷呈的感觉。

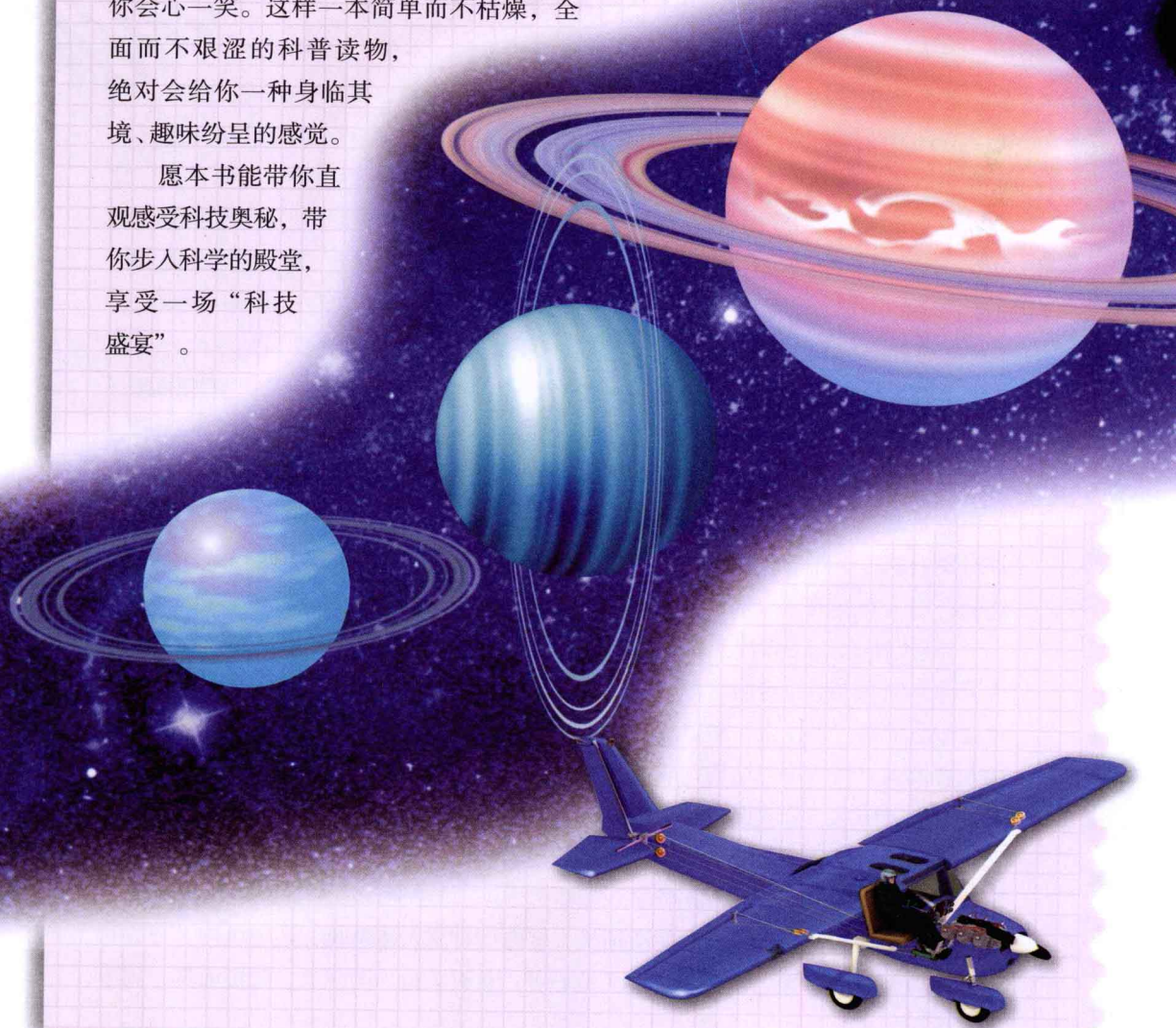
愿本书能带你直

观感受科技奥秘，带

你步入科学的殿堂，

享受一场“科技

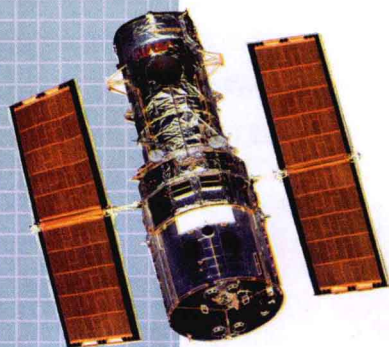
盛宴”。



目录

第一章 探索宇宙的奥秘 ——酷！这就是宇宙

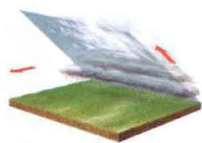
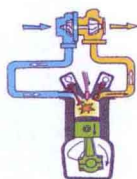
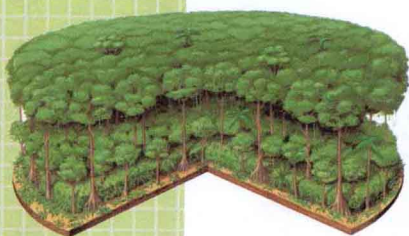
- 恒星的生命历程是怎样的？ / 2
- “燃烧”的太阳结构是怎样的？ / 5
- 为什么会发生日食？ / 9
- 航天飞机如何在太空穿梭？ / 10
- 怎样探测黑洞呢？ / 12
- 彗星为什么会拖着长“尾巴”？ / 14
- 流星是怎样跑到地球上的？ / 17
- V-2 火箭是怎样造访太空的？ / 18
- 人类是怎样探测小行星的？ / 20
- 火星探测器如何在火星上运行？ / 22
- HST 是怎样观测宇宙的？ / 24
- 太空船是开在太空中的飞机吗？ / 28
- “探险者”1号卫星的特点是什么？ / 30
- 国际空间站的作用是什么？ / 32
- 在太空中失重的原因是什么？ / 37
- 怎样寻找系外行星？ / 40



第二章 解密叹为观止的自然

——自然绝对比机器猫的口袋还神奇

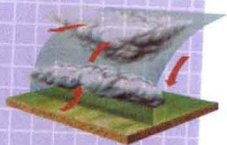
- 地球是如何诞生的? / 44
- 早期地球上的生命是怎么来的? / 54
- 地球内部结构是怎样的? / 62
- 为什么地球上会有各种矿藏? / 73
- 飓风为什么能影响大片区域? / 84
- 龙卷风为何拥有巨大破坏力? / 86
- 为什么会暴发洪水? / 88
- 闪电的形成与云层有什么关系? / 91
- 板块运动是怎样引发地震的? / 94
- 潮汐发电厂是怎样利用月亮的? / 98
- 怎样利用地热能? / 100
- 火山喷发是怎么回事? / 102
- 野火是怎样形成并迅速蔓延的? / 105
- 怎样从离岸急流中逃生? / 108
- 为什么说雨林是地球重要的生命摇篮? / 109
- 动物是怎样在伪装中求生的? / 112
- 捕蝇草是怎样“吃肉”的? / 114

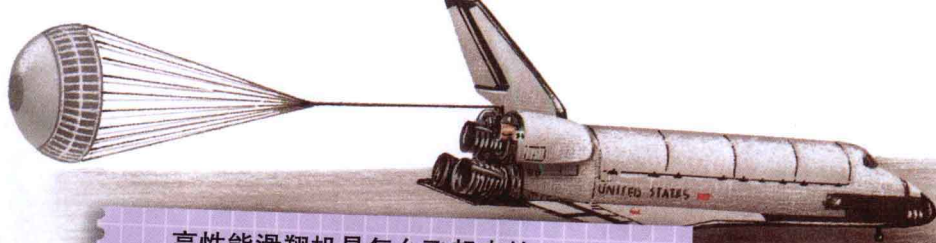


第三章 揭秘不可思议的科学

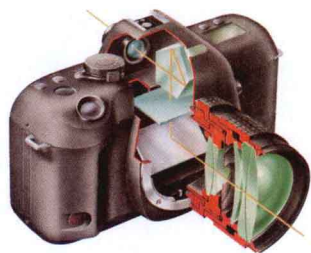
——真的真的，科学就是这么简单

- 为什么能通过光看到物体? / 118
- 数码相机如何记录美好瞬间? / 122
- 灯泡发光的原因是什么? / 124
- 荧光灯为什么能发光? / 125
- 荧光棒是怎样利用化学反应发光的? / 127





- 高性能滑翔机是怎么飞起来的? / 128
- 风力涡轮发电机是如何运转的? / 130
- 快艇是如何产生动力的? / 132
- 发电厂是如何产生电能的? / 134
- 发电机的原理是什么? / 136
- 核电厂的能量是从哪里来的? / 138
- 激光器靠什么发射激光? / 140
- 钻石是怎样形成并被切割的? / 142
- 怎样把绝缘体变成半导体? / 145
- LED 是怎样做到高效节能的? / 147
- 为什么基因库会扩增和收缩? / 148
- 怎样利用克隆技术克隆生物? / 152
- 木乃伊是怎样制成的? / 155



第四章 了解我们的身体 ——还有什么比人体更精妙?

- 人体系统都是怎样工作的? / 160
- 怎样通过人工呼吸来急救? / 175
- 急诊室怎样安排病人接受治疗? / 177
- 为什么超声波能检查身体? / 180
- X 光机是如何使身体“透明”的? / 183
- CAT 扫描如何能形成三维图像? / 185
- MRI 是怎样把身体内部看清楚的? / 186
- 为什么 PET 扫描不用开刀就能检查身体? / 191
- 眼睛是如何看到东西的? / 192
- 为什么矫正眼镜能矫正视力? / 200
- 血液是如何循环的? / 203
- 人造心脏是怎样延续生命的? / 205
- 人体的防卫系统是怎样保护我们的? / 208



第五章 认识威力无穷的武器

——武器出没，注意！

机关枪是如何发射子弹的？ / 224

夜视仪能够夜视的原理是什么？ / 226

军用气垫船是水陆两用的吗？ / 230

潜艇为什么被称作水下幽灵？ / 232

深海潜水器是怎样工作的？ / 234

防弹衣是怎样防弹的？ / 236

为什么防毒面具能够过滤有毒物质？ / 238

电击枪是如何用来自卫防身的？ / 240

军队如何利用伪装来隐藏人员和装备？ / 243

喷火器是怎样喷出火焰的？ / 245

超级马林喷火战斗机有多厉害？ / 248

F-35B 闪电战斗机是如何工作的？ / 250

鹞式战斗机是如何打击敌人的？ / 252

怎样引爆手榴弹？ / 254

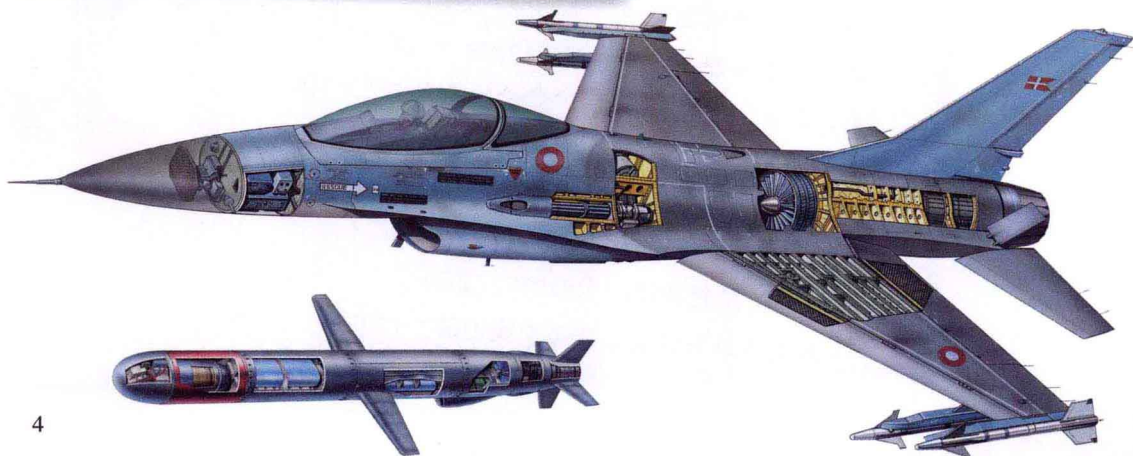
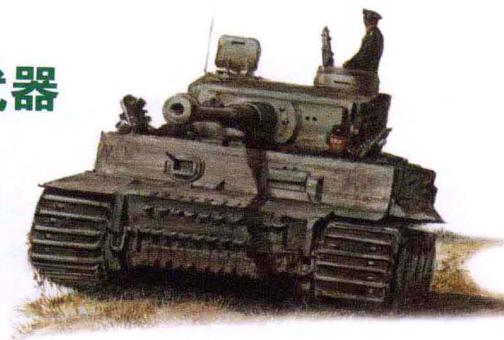
反人员地雷是如何爆炸的？ / 256

“阿帕奇”直升机为何如此强大？ / 259

航空母舰为何叫作海上移动城堡？ / 262

核聚变真的那么可怕吗？ / 264

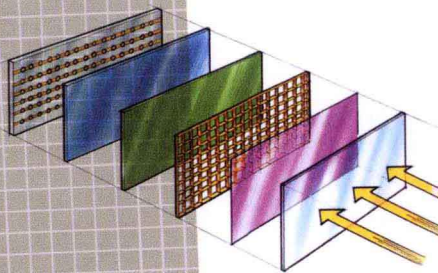
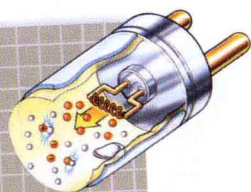
为什么核弹拥有毁灭性的破坏力？ / 266



第六章 揭开神秘电磁信息的面纱

——未来科学家们，这就是无线电“研究院”

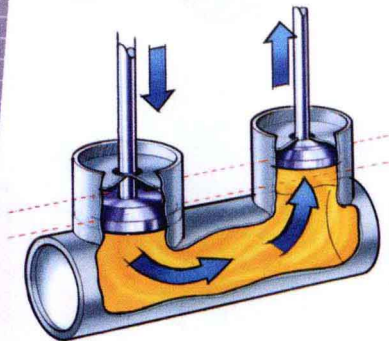
- 即时通讯是如何快速传送信息的？ / 270
- 摄像头是怎样进行监控的？ / 271
- 虚拟现实在哪里？ / 272
- 手机是怎样传达信息的？ / 274
- 隐身轰炸机是怎样躲过雷达的？ / 276
- 为什么雷达测速仪能检查超速驾驶？ / 278
- 利用 IP 电话通话的原理是什么？ / 279
- 寻呼机是怎样接收信号的？ / 281
- 雷达应用的原理是什么？ / 282
- 为什么能通过远程输入来控制汽车？ / 285
- 卫星导航系统是怎样帮人找到路的？ / 287
- EAS 系统是怎样防盗报警的？ / 288

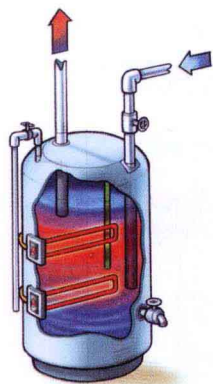


第七章 公共设施的神奇之处

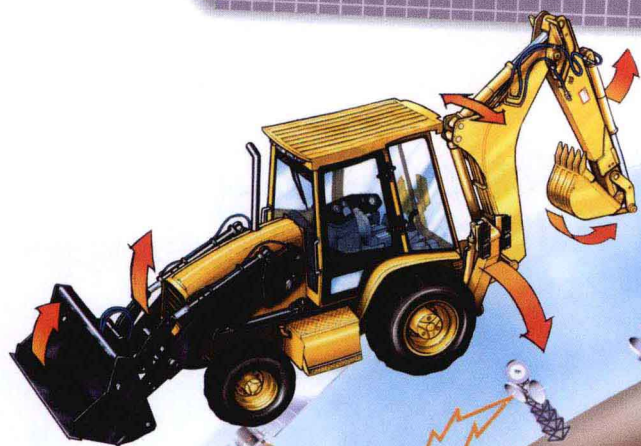
——嘿，来看看公共设施的“工作说明书”

- 钢铁是怎样炼成的？ / 292
- 液压系统为什么能够驱动液压机？ / 294
- “生命之钳”包括哪些工具？ / 297
- 滑移装载机分为哪些部分？ / 299
- 油轮与其他轮船有什么不同？ / 302
- 巨无霸空客 A380 如何飞上天？ / 304
- 未来人们怎样环保出行？ / 306
- 消防车的各部分是如何工作的？ / 308
- 公交车是怎么运行的？ / 312





- 铰接式卡车如何确保货物安全? / 314
自动扶梯是怎样向上移动的? / 316
雪枪制造雪的秘密是什么? / 317
如何进行煤矿开采? / 318
原油是怎样开采出来的? / 320
反铲装载机怎么那么牛? / 323
水塔是怎样解决用水紧张的? / 326
邮轮是怎么在海上行驶的? / 328
抢修车是怎样及时抢修车辆的? / 330
桥梁为什么能够转移压力? / 332
摩天大楼是怎样设计建造的? / 335
燃料电池和电动机的原理是什么? / 338
水电站是怎样利用流水发电的? / 340
垃圾填埋场如何处理垃圾? / 342



第八章 熟悉我们身边的生活用具

——你真的了解生活用具吗？

- 个人电脑的智能从何而来？ / 348
- 废物可以变成生物质能吗？ / 350
- 灭火器为什么能灭火？ / 352
- 热水器能将水烧热的原因是什么？ / 353
- 洗衣机为什么能又快又好地洗衣服？ / 355
- 腐化池是怎样处理废水的？ / 357
- 缝纫机为什么能穿针引线？ / 359
- 真空吸尘器是怎么除灰尘的？ / 362
- 来拆一拆我们的自行车？ / 364
- 旅行摩托车为什么那么方便？ / 368
- 为什么人人都爱家庭轿车？ / 370
- 跑车为什么那么炫酷？ / 372
- 冰块是怎样在制冰器中制成的？ / 374
- 家庭影院是如何制造影院效果的？ / 376
- 未来的节能建筑是怎样的？ / 378
- 怎样利用烤架烧烤食物？ / 380
- 怎样制造大屏幕电视？ / 382
- 灭虫器是怎样杀死蚊虫的？ / 384
- 怎样利用锁来保护安全？ / 385
- 等离子显示器是如何成像的？ / 387



第九章 剖析五花八门的娱乐用品

——谁拆了我的游戏机？

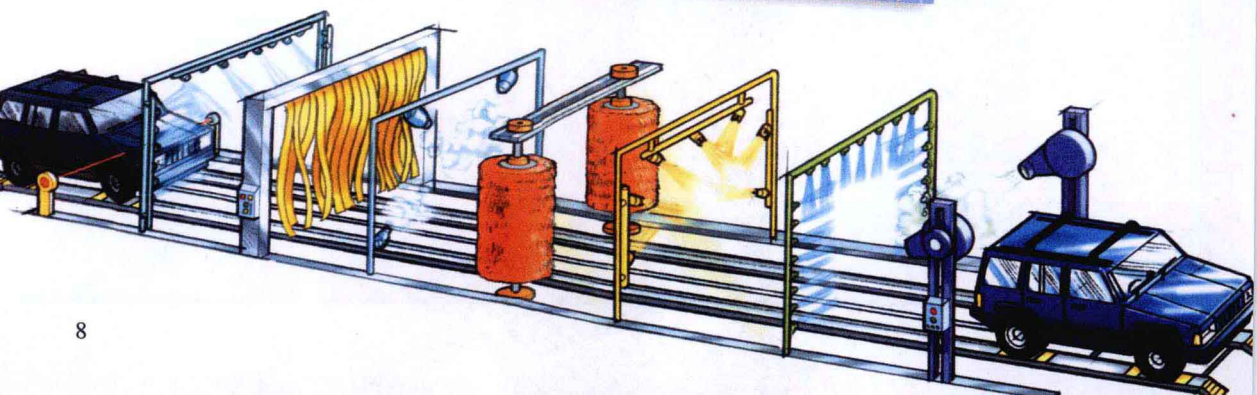
- 摩托车是如何劈波斩浪的？ / 390
- 水枪是如何向外喷水的？ / 392
- 为何溜溜球能够自动回到手中？ / 394
- 电脑下棋时是怎样布局的？ / 397
- 为什么大家都爱电子游戏机？ / 398
- 个人音乐播放器是怎么工作的？ / 402
- F1 赛车冲刺的秘密是什么？ / 404
- 弹球机的内部部件包括哪些？ / 406



第十章 “能干”的办公用具也有秘密

——来参加办公室“解剖大会”

- 扫描仪为什么能扫描文件？ / 410
- 电子计算器为何号称“运算专家”？ / 412
- 传真机为什么能远程传送文件？ / 414
- 怎样利用印刷术印刷报刊书籍？ / 416
- 无线话筒的原理是什么？ / 420
- 喷墨式打印机是怎么打印的？ / 422
- 浪涌电压保护器如何保护电器？ / 424



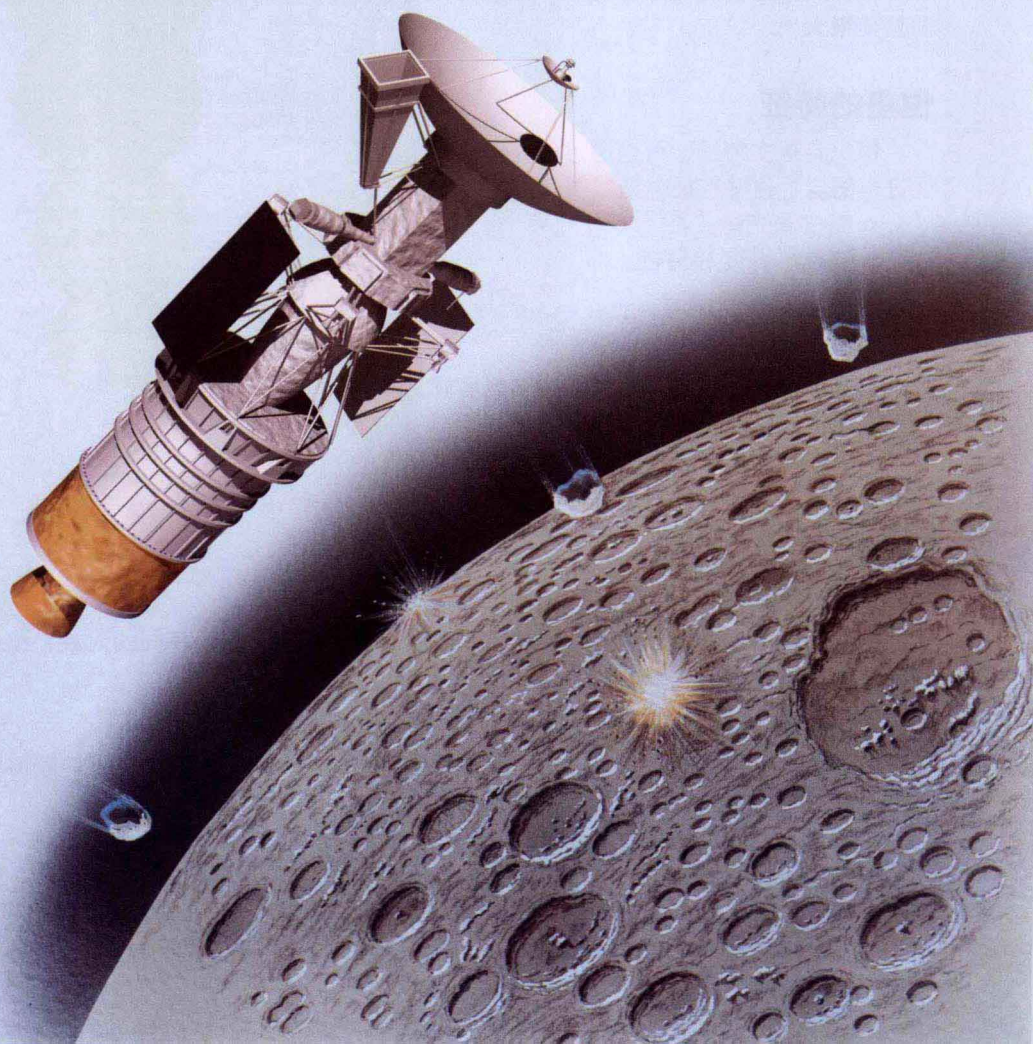
它 们 是 怎 么 工 作 的



第一章

探索宇宙的奥秘

——酷！这就是宇宙





恒星的生命历程是怎样的？

在晴朗无月的夜晚，当你抬头仰望天空，你会看到成千上万的恒星排列成各种形状，或者说是星座。这些恒星发出的光线经过长途跋涉到达地球。那么，恒星是什么呢？它们距离我们有多远？恒星都是一样的吗？它们周围还有其他行星吗？

恒星是巨大且发光的热气球，气体大多为氧气和氦气。有些恒星离我们很近，而另一些离我们则非常遥远。有些恒星是独自挂在天上，另一些则有自己的伙伴（双星），还有一些是拥有数千颗甚至数百万颗恒星的星群中的一分子。并非所有的恒星都是相同的，它们在大小、温度、颜色和亮度等方面差异很大。

恒星的特征

恒星有很多特征，可以通过研究恒星发出的光线进行测定。这些特征包括以下几点。

- ☆ 温度和光谱。
- ☆ 亮度、光度和辐射。
- ☆ 质量和运动。

◎ 温度和光谱

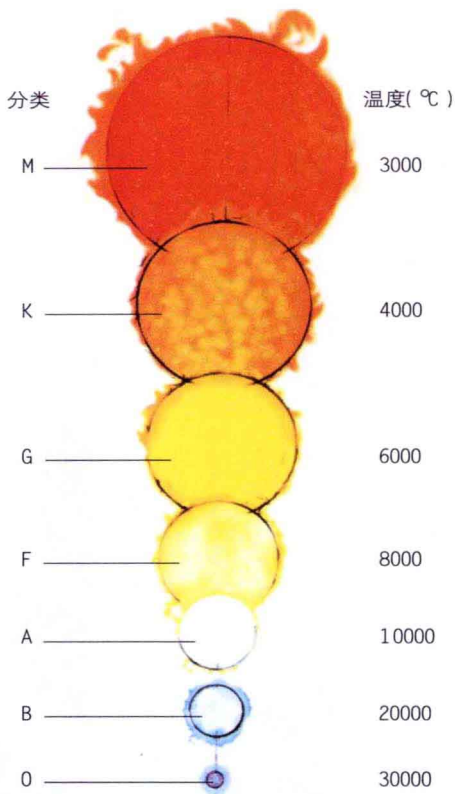
有些恒星温度极高，而另一些则温度较低。我们可以通过恒星发出的光线的颜色来判断恒星的温度。如果你注意观察过炭火烧烤，你应该知道发红光的炭火比发白热光的温度低。恒星也是一样，蓝色或白色的恒星比黄色的恒星温度高，而黄色的恒星又比红色的恒星温度高。如果你观察一下恒星发出的最强烈的颜色（或波长），你可以推测出它的温度。通过恒星的光谱，你可以了解恒星内部的化学元素，因为不同的元素，比如氧、氢、碳和钙，吸收光线的波长不同。

◎ 亮度、光度和辐射

当你遥望夜空，你会发现一些恒星比另一些要亮。有两个因素决定了一颗恒星的亮度。

- ◇ 光度：在一定时间内释放的能量总量。
- ◇ 距离：与我们距离有多远。

探照灯要比手电筒发出的光线更强。也就是说，探照灯亮度更高。不过，如果探照灯距离你有 8 千米，它就显得没那么亮了，因为随着距离的递增，光的亮度会随之减少。离你 8



千米远的探照灯看起来和离你 15 厘米远的小手电筒一样亮。恒星也是一样的道理。

天文学家可以通过在望远镜的一端安装光度计或 CCD（电荷耦合器件），来计算一颗恒星的亮度。如果掌握了一颗恒星的亮度和与它的距离，人们就可以算出这颗恒星的光度[光度 = 亮度 $\times 12.57 \times (\text{距离})^2$]。

同时，亮度也与恒星的大小有关。恒星越大，释放的能量越多，也就越亮。从炭火烧烤炉里你也可以看到类似的情况。在温度相同的情况下，3 块发红的炭块比 1 块发红的炭块释放的能量多。同样，如果两颗恒星温度相同而大小各异，则较大的那颗恒星比较小的那颗更亮。



图为“马头”星云，它是太空中众多的“星工厂”之一，新的天体就是在这些星云中产生的。

◎质量和运动

1924 年，天文学家 A.S. 埃丁顿指出，恒星的光度和质量有关。恒星的质量越大，就会越亮。

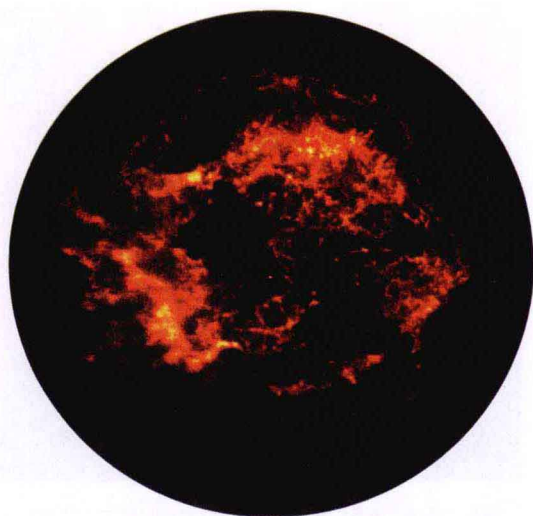
我们周围恒星的运动与太阳系有关。一些恒星与我们做相背运动，而另一些则做相向运动。恒星的运动影响了它们发出的光线的波长，这就像当消防车从我们身旁驶过，高音汽笛的声音变小一样。这种现象就是多普勒效应。通过测量恒星的光谱，并将其与标准光度灯的光谱进行比较，科学家就可以测出多普勒频移量。多普勒频移量指出了恒星在与我们做相关运动时的速度。如果一颗恒星的光谱移向蓝端，表示这颗恒星正在朝我们的方向运动；而如果光谱移向红端，则表示它与我们做相背运动。同样，如果一颗恒星绕着自身的轴进行旋转，可以通过光谱的多普勒频移量计算出它旋转的速度。

恒星的寿命

如前所述，恒星是体积巨大而且充满气体的球体。在星系的恒星间存在着由灰尘和气体（大多为氢气）组成的体积巨大而温度很低的云层，这些云层会形成新的恒星。

通常，某种重力干扰，比如附近经过的恒星或一颗超新星爆炸所发出的震荡波，都会对云层产生影响，从而使其发生变化。具体过程如下。

- (1) 这种干扰使云层内部结块。
- (2) 块状物内部发生坍缩，在重力的作用下，吸入气体。
- (3) 坍缩的块状物压缩变热。
- (4) 坍缩的块状物开始旋转，变成扁平的圆盘。
- (5) 这个圆盘继续以更快的速度旋转，吸入更多的气体和灰尘，然后变热。
- (6) 大约 100 万年后，在圆盘的中心形成了一个体积很小、温度很高（1500℃）、结构密实的内核。这个内核就是原恒星。
- (7) 更多的气体和灰尘进入圆盘内部，它们的能量转移到原恒星上，原恒星的温度变得更高。
- (8) 当原恒星的温度达到大约 700 万℃时，氢气开始发生聚变，生成氦气并释放出能量。
- (9) 由于重力所造成的坍缩比核聚变施加的外力更大，在数百万年的时间里，物质继



仙后座 A 星的 X 光图像。仙后座 A 星是由 320 年前一颗超新星的残骸形成的。

续落入年轻的恒星内部。因此，原恒星的内部温度仍在继续升高。

(10) 如果足够的质量(0.1 个太阳质量或更大)坍缩后进入原恒星中，同时原恒星的温度足够高，可以持续进行聚变，原恒星就会以“双极流”的喷射方式释放出大量的气体。如果质量不够大，恒星就不会形成，这个块状物就会变成一颗棕矮星。

(11) 双极流吹走了年轻恒星上的气体和灰尘。这些气体和灰尘中的一部分可能会在以后形成行星。

由于氢聚变产生的向外的压力与重力产生的向内的拉力相互抵消，年轻的恒星此时非常稳定。

达到稳定状态的恒星与太阳的结构相同。

◇ **内核**：核聚变反应的发生地。

◇ **辐射层**：在这个区域，光子把内核的能量带走。

◇ **对流层**：在这个区域，对流气流把能量带到表面。

太阳或比太阳体积更小的恒星的球层都是按照上述的顺序分布的。那些体积比太阳大几倍的恒星的对流层深入到了内核和辐射层的外层。那些介于太阳和巨大恒星之间的中等体积的恒星可能只有辐射层。

主星序阶段

恒星在其青壮年时代(主星序阶段)通过氢聚变形成氦来进行燃烧。大恒星比小恒星的内核温度高。因此，大恒星的内核中氢燃烧的速度快，而小恒星的燃烧速度慢。主星序阶段的持续时间长短取决于氢耗尽的快慢，体积较大的恒星寿命较短。(作为一颗中等大小的恒星，太阳会燃烧约 100 亿年。)当内核的氢耗尽后，恒星会发生什么变化取决于恒星的质量。

视差



如何计算地球与一颗恒星的距离是一个有趣的问题。三角测量，通常也叫“视差”，是天文学家在估测恒星距离时常用的两种方法之一。

地球绕太阳运行轨道的直径约为 3 亿千米。天文学家在某一天观察一颗恒星，6 个月之后再观察这颗恒星，恒星的观察视角就会有所不同。运用一点三角学的知识，就会知道角度不同会产生距离。通过这种方法，可以计算出与地球距离在约 400 光年以内的恒星的距离。