

传奇·科学前沿系列

会说话的血滴

北京大陆桥文化传媒 编译

上海科学技术文献出版社

编 者 的 话

如何将瞬间的历史凝固成永恒的记忆？如何让远古的文明随人类发展的足迹不断续写？我们的祖先早在宇宙的洪荒之初就已经开始探索记录历史的方法。从传说到文字，从史书到影片，再到运用多媒体技术手段，“记录”和“传承”的方式在不断改进，但对文化、历史、科学、文明的追求却从未动摇。北京大陆桥文化传媒作为国内最大的引进纪录片节目提供商，在 2001 年度推出了本土化的纪录片《传奇》，因其绚丽的画面、动听的音效、有趣的故事和丰富的知识深受观众喜爱，收视率节节攀升。片中展示的自然、科学、人文、战争等体裁，风格鲜明，内容真实生动，精美、清晰的画面配以绘声绘色的解说，在寓教于乐之中传达出探询并传承人类文明的理念，历经 4 载树立起了北京大陆桥文化传媒之“传奇”的品牌文化。

《传奇》系列图书根植于经典的“传奇”纪录片，选取新颖独特的视角，以通俗流畅的文字、丰富的资料、精美的图片将历史的瞬间凝固下来，力求在保留原片惊心动魄画面感的同时，传达更为广阔的知识 and 深厚的文化。图书要经得起读者反复阅读和把玩，掩卷的思量才是我们出版这套丛书的真正价值。我们努力做到这一点以体现出《传奇》系列图书的意义所在——并非愉悦一时，而将受益终身！

经过 4 年的积淀，《传奇》系列图书以崭新的姿态展现于广大读者面前，上海科学技术文献出版社与北京大陆桥文化传媒全面合作，于岁末年初向读者倾情奉献一次文化盛筵。首次推出的《科学前沿》、《罪证现场》、《武器与战争》、《考古探秘》四个系列 17 本书，内容涉及科技、社会、医学、军事、考古等诸多方面，图片精雕细



002

琢,文字丰富细腻。相信读者阅读此系列图书将得到一次精神上的传奇之旅。

向更多国人传播科学文明,在潜移默化中提高国人的文化素养是我们最大的心愿。倘若这套图书能够给您带来知识和思想,我们将感到由衷的欣慰和鼓舞!

编 者

2005 年 11 月

目 录

第一章 法网恢恢 001

科学有助破案——尽管它最终不过是破获日常犯罪的工具，但它确实提高了成功定罪的概率，使得越来越多的悬疑谜案的破解变为可能。科学已经在人类的社会活动中扮演着不可替代的角色。

1. 侦探与科学的不解之缘 002
2. 会“说话”的玻璃屑 005
3. 一滴血迹揭开无数谜底 009
4. DNA 让说谎的凶手吐真言 011
5. 基因数据库的“神话” 015

第二章 游戏空间 020

科技已经能使幻想很形象地真实起来。电子游戏的闪亮登场，使超现实图像和激烈的打斗成功地融合在一起，造就了人们感官上的刺激和震撼。因而，它能在各种新型游戏机中风靡一时。

1. 虚拟角色真假难辨 021
2. 物理学引发的奇思妙想 024
3. “数字工程”的生动效应 027
4. 美妙的情感世界 029
5. 简单的仿真也会成功 032

第三章 登陆火星 036

我们一直在向着外空世界探求生命的信息。火星作为与地球



最为接近的姐妹星球,上面是否存在生命呢?若有,这将是人类纪元中的第一大发现,因为它也许能够证明:人类并不是宇宙中唯一的智能生命。

1. 地球的神秘邻居	037
2. 红色星球之旅	040
3. “猎兔犬 2”号的艰难历程	045
4. 寻找生命的痕迹	049

第四章 水中精灵 054

人类是地球上最高等的哺乳动物。600 万年前,人类的早期祖先开始了直立行走,也留下了一个个不解之谜:人类究竟源自何处?人类的进化过程为何不同于其他古猿?人类为何会成为拥有高级智慧的动物?人们普遍认为,非洲越来越干热的变化使人与古猿彼此分离。另一个颇有争议的观点是:人类能够游泳,能够在水中屏息和捕鱼,行走也是在水边练就的本领。那么,人类的确在水中生活过吗?

1. 人类起源的三种猜想	055
2. 走出海洋的“水栖猿”	058
3. 讨厌水的黑猩猩	062
4. 人脑成长之谜	065

第五章 新生太阳能 071

太阳的无限能量来自于高热原子核聚变反应。面对人类能源的日渐耗尽,科学家和工程师们重新联手组成重要团队,探索未来能源之路。为了制造聚变器,给全世界提供能源,他们呕心沥血……

1. 关注地球能源危机	072
2. 科学福音传道士的烦恼	076
3. 托卡马克的神奇效应	080

4. 聚变电站并非遥不可及	083
---------------------	-----

第六章 昆虫大侦探	089
-----------------	-----

就在最近,一种对抗犯罪的新式武器被一小群先驱者开发了出来。他们耸人听闻地宣称,这个可靠而精确的伟大侦探离我们不远,它们的数目比人类打击犯罪的斗士还要多上几十亿。它就是昆虫!

1. 小苍蝇侦破大案件	089
2. 破译生物钟的秘密	093
3. 温度与虫卵揭开死亡真相	096
4. 首席“昆虫侦探”的创意	100

第七章 云中之谜	106
----------------	-----

海藻可以释放一种气体,这种气体在大气中氧化,形成了微小的可溶于水的液滴,水可以在它周围浓缩,形成天空中的云。没有这些小的水滴,雨会从晴朗的天空倾盆而降,太阳光会毫无遮拦地洒向大地,使得地球的温度升高。

如果没有海藻,地球的温度会升高 10 度……比尔·汉米尔顿将为我们带来怎样的震撼?

1. 探索自然奥秘的天才	107
2. “自我牺牲”的工蜂勇士	112
3. 海藻是地球的调温器	117

第八章 拯救珊瑚礁	122
-----------------	-----

今天,科学已经为我们揭示了许许多多自然界的奥秘。然而,即使在这个科技发展突飞猛进的年代,海洋世界仍然是个谜。大海的深处蕴藏着世界上最富饶、最具多样性的生物,人类对它们的探究才刚刚开始。随着我们对海洋的深入认识,科学家发现,人类对海洋的滥用,已经对这个未知的神秘世界造成了



极大的伤害。

珊瑚礁,这片海洋中的热带雨林,什么时候才开始得到人类的珍视?

1. 海洋中的热带雨林 123

2. 蒙难的珊瑚礁在哭泣 127

3. 环保旅游有良策 131

4. 海星和厄尔尼诺的阴影 136

第九章 逃出深海 140

2000 年 8 月 12 日,从北极圈的冰面下传来了巨大爆炸声。库尔斯克号——这艘被炸得四分五裂的巨大的俄罗斯潜艇重重撞到了巴伦支海海底。10 天来,俄罗斯海军一直试图与潜艇取得联系……

1. “库尔斯克号”的灭顶之灾 141

2. 战争让 10 万船员葬身大海 144

3. 救援令遇险者绝处逢生 147

4. “神秘号”救援潜艇不神秘 151

第十章 急速狂飙 155

X-28 赛车是世界上最伟大的蒙特卡罗拉力车赛的幸存者,它耗资达 50 万英镑,却是一枚随时都会爆炸的定时炸弹。它的引擎非常轻便结实,可以穿山越岭。变速箱可以瞬间变速,并产生足够的动力粘附在路面上。但这些技术装置将在 3 天内全部自我毁灭,这是为追求惊人速度所付出的代价。无论输赢,X-28 都会走向末日。

1. 出身名门的 X-28 156

2. 挑战速度极限 161

3. 技术至关重要 164



第十一章 追逐流星 168

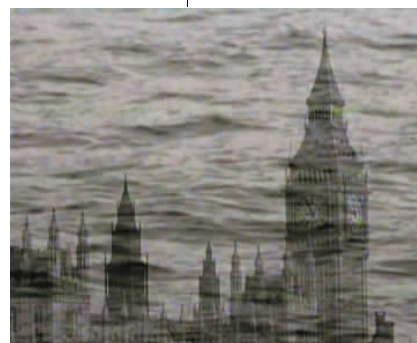
就天文学来说,只有在某个特定的领域积累大量的数据加以研究,才能有所发现。业余天文学家因此在很多课题的研究上起了非常重要的作用,比如说流星。他们每天晚上都在观测浩瀚的星空,所以,通常是他们首先发现某个爆发的星体或彗星。

1. 狮子座流星雨 168
2. 在星际中追寻 170
3. 伽马射线的神秘爆炸 179

第一章 法网恢恢

人类在经历了 20 世纪的腾飞之后 ,腐朽的思想的阻碍如夏蝉之皮一样快速蜕去 ,科技成为第一生产力 ,人类文明又向前迈出了一大步。然而 ,并非所有的事情都是那么美好 ,在人类追求物质享受的同时 ,繁华生活背后的社会道德的沦丧又使得新的问题层出不穷 ,无头公案屡见不鲜 ,离奇和悬疑一直困扰着侦探们的头脑。

19 世纪英国小说中的传奇人物福尔摩斯——这个机敏睿智的神探和他扣人心弦的侦探故事曾风靡一时 ,在秀丽典雅的泰晤士河畔 ,大侦探夏洛克·福尔摩斯用他自己创造的司法科学跟踪追击罪犯的下落 ,再蹊跷的案件都没有难倒他 ,再狡猾的罪犯也没有逃出他的掌心。大名鼎鼎的福尔摩斯认为 ,破案的基础是依靠观察和推理。他的破案技术依赖于他的头脑和经验 ,而并不需要借助科学技术手段。然而 ,随着时代的进步 ,现实的情况往往大相径庭 ,仅仅依靠观察和推理并不能解决所有的疑惑。随着科学的发展 ,侦探们破案的方法更加灵活 ,他们借助越来越多的科技手段 ,已经使破解普通案件变得轻松多了 ,也令他们在数百个嫌疑人中找出真正的罪犯有



► 美丽的泰晤士河畔

侦探与科学的不解之缘
会“说话”的玻璃屑
一滴血迹揭开无数谜底
DNA 让说谎的凶手吐真言
基因数据库的“神话”

法网恢恢

002

如举手之劳。

1. 侦探与科学的不解之缘>>

科学技术的突飞猛进使人类受益匪浅,它不仅有助于提高成功破案和定罪的概率,并且将在人类的活动中扮演不可替代的角色。越来越多的案件在现代“福尔摩斯们”的眼中已经不再是难解之谜,有时其实只要一滴血、一块玻璃,或者一

根头发就可以帮助他们找到罪犯。在美国、英国以及世界许多国家和地区,种种离奇案件在高科技手段下被揭去层层面纱,直至水落石出。因此,科学扮演的角色举足轻重,它使罪恶得以揭露,正义得到捍卫。



▶ 侦探福尔摩斯

听上去也许像是神话,但它的确是事实。在警方看来,及时应用和借助先进的科学技术手段能够帮助他们破案和制止犯罪。事实也证明,运用现代科学技术,如数字化技术来分析、判断、处理扑朔迷离的案情,使得现代

福尔摩斯们如虎添翼,可以出色地破解许多谜案。不仅如此,还有一些人们不太熟悉的新生事物也被警方应用:测谎仪、比较显微镜、聚合酶链式反应(促使微小的DNA样本对自身进行克隆)、溅血分析(可以帮助警方了解凶手向被害人刺了多少下),还有家喻户晓的DNA技术也非同小可,警方的数据库备有几百万名罪犯的DNA样本。还有观察仪、扫描仪和质谱仪等数不清的科技手段都逐渐成为21世纪的侦探工具——前人的追求终于成为现实,就是超越怀疑,揭露真相。

在警方的DNA数据库建立之前,克隆羊多莉的诞生曾一度震惊了世界,此后DNA这个名词很快便家喻户晓了。近年

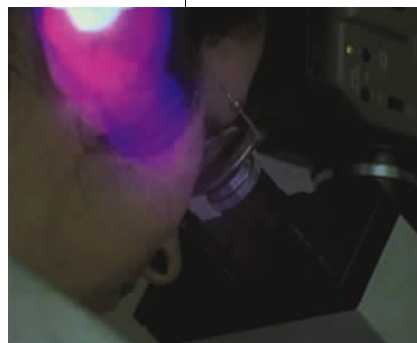
来,基因技术的发展突飞猛进,借助它,警方不断地破解了一个又一个的疑案和长期悬而未解的难题。很快,英国、德国等一些国家纷纷建立起了自己的基因数据库。

在英格兰中部,英国第二大城市伯明翰的某一处秘密场所,50台冰箱里储存着70万份DNA标本。每天,8000份DNA标本通过快件从全国各地送到这里。全国的罪犯,只要被指控犯有罪行,其基因标本都存放在这里。它们被贴上条形码,经成批处理后放入数据库。DNA就这样被储存起来。如果某人被判有罪,DNA记录就会终生保存在这里。如果案件停止调查或者被无罪释放,他的记录就会从数据库中撤出,也就没有进一步比较的可能了。警方发现,用数据库提供的数据破案,成功率很高。通常法医检测到犯罪现场的污渍样本,数据库的验证结果有40%能提供有用的情报。这是其他任何证据都无法与之比拟的。

德国联邦刑侦局自1998年以来在全国范围内建立了拥有23.3万多个数据的基因资料库,其中存储了一些重案犯的基因指纹,也包括一些待查案例所遗留的痕迹线索。它们对提高破案率起到了非常重要的作用。

德国警方曾通过先进的唾液鉴别技术把一名26年前在黑森州将一个15岁女孩强暴并杀害的罪犯捉拿归案,该案犯对罪行供认不讳。此前,警方为了调查这个案子,曾对400人进行调查,共追踪了283条线索,都未得到任何结果。

基因技术的发展使破案的成功率大大提高,因为几乎没有人能够不留一丝痕迹地离开作案现场,无论是脱落的发丝或打喷嚏、咳



侦探与科学的不解之缘
会“说话”的玻璃屑
一滴血迹揭开无数谜底
DNA 让说谎的凶手吐真言
基因数据库的“神话”

法网恢恢

004

嗽等都可通过现代技术进行识别,通过 DNA 分析法侦破案件的技术将会日臻完善。在德国,目前,基因技术的发展已使他们能通过指纹、头发丝、血迹、唾液、精液等极其微小的痕迹在几十万人中识别出犯罪分子,其准确率达百分之百,甚至几十年前的罪犯也难逃法网。



► 苏格兰爱丁堡

在美国,自从著名的橄榄球明星辛普森杀妻案淋漓尽致地利用了证据以后,很多人都觉得,司法鉴定与 DNA 密切相关。利用体液或身体组织中提取的细胞,就能够几乎完全肯定地识别人的身份,这对刑侦学产生了前所未有的震撼。

不仅如此,随着 DNA 技术的日臻成熟,技术人员们可以从更小的样本上提取 DNA,这项技术的用途日益增大。只需针眼大小的汗渍、泪渍、唾液或血迹,就能够提取到含有

大量证据的细胞。

而美国洛杉矶治安部司法鉴定实验室认为,从帽带或眼镜的鼻梁架上,都可以取得很好的 DNA。更让人不可思议的是,从一些貌似不大可能的地方也能获得 DNA。一般来说,DNA 只能在含细胞核的细胞中找到,这就排除了指甲、牙齿和头发毛干中的细胞。不过,这类细胞有种叫做线粒体 DNA 的东西,是更为原始的基因编码形式,只能从母亲处遗传。人类学家开发了一种线粒体 DNA 序列测定技术,有些办案人员已经率先采用。

不仅 DNA 测试风光无限,前景诱人,让司法界和科学家们感到兴奋的还有观察仪、扫描仪和质谱仪、色谱仪、比较显微镜等许多科技产品。例如测试疑犯手上的火药是探案人员常做的工作。如今,司法鉴定实验室进行测试时大都改用扫描电子显微镜。只需用一小块胶布粘一下疑犯的手,然后把

它放到显微镜下面 ,用电子流进行鉴定 ,火药的成分会放出清晰的 X 光 ,如果有火药 ,就逃不过电子流的眼睛。

司法鉴定人员借助观察仪、扫描仪和质谱仪、比较显微镜等硬件设施 ,能够高度精确地对获得的任何物证进行分析 ,借助这些重要的助手 ,哪怕一丁点儿大的玻璃屑也会被透视得清清楚楚。

2. 会“说话”的玻璃屑>>

通常接到报案后 ,警方会尽快地赶到现场进行周密的现场保护 ,仔细搜索和检测现场留下的物证 ,而比较显微镜在勘查分析物证时很有用武之地。例如在调查一起盗窃案时 ,警方运用各种科技手段 ,可以对现场留下的犯罪的蛛丝马迹进行放大后作更详尽的分析。

艾利森警官奉命到英国中部的伯明翰市郊的福克斯特街调查一宗盗窃案。勘查现场时 ,一名老年男子指着地上的玻璃屑 ,告诉他 :“一直没有发现 ,这儿有些碎玻璃。”

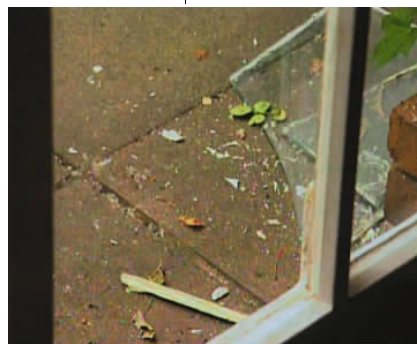
这类盗窃案可谓是司空见惯 ,但值得注意的是 ,所有现代的侦探方法在这个盗窃案中都能派上用场。

首先 ,艾利森警官及时将现场严密保护起来。

随后 ,年轻的女警官询问了老年男子是否曾动过这些碎玻璃 ,得到否定的回答后 ,她再次检查了窗户这类案犯最有可能触及的地方。

接着 ,她马上请犯罪现场专家索科赶来进行调查。

上▶ 艾利克森警官在盗窃现场查看碎玻璃屑



下▶ 犯罪现场专家索科将衣物纤维取证

侦探与科学的不解之缘
会“说话”的玻璃屑
一滴血迹揭开无数谜底
DNA 让说谎的凶手吐真言
基因数据库的“神话”

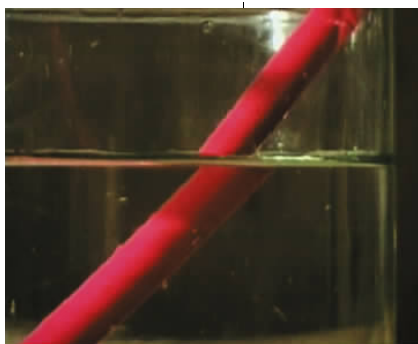
法网恢恢

006

通常,即便是一般的家庭盗窃案也会请犯罪现场专家参与调查——原因是同一罪犯可能在很多不同的地方作案,一旦罪犯被抓住一次,他的记录就会永远保存在数据库中,而专家们掌握的正是打开数据库的钥匙。

犯罪现场专家很快赶到,他仔细地勘查现场,每一个角落都没有放过。他深谙不起眼之处往往破案的关键,无论窃贼多么谨慎,总会留下蛛丝马迹,而警察就是要细心留意这些痕迹。

上► 司法鉴定人员用显微镜检测玻璃屑



下► 水中的折射率与空气折射率不同

警方除了要在罪犯出入必经的门、窗这些地方寻找指纹以外,还要查找其他更具说服力的司法线索。被破窗户挂住的衣物纤维,只要一点纤维,如果与罪犯的相同,同样可以用来定罪。而现场发现的玻璃粉末由于可能会附着在罪犯的衣服上,也会成为证据之一。运用一些物理学原理,目前的技术甚至可以鉴定出玻璃的生产日期。

用显微镜测出玻璃的折射度,如果罪犯身上的玻璃粉末与犯罪现场的碎片完全吻合,就足以作为证据查出嫌疑人。这种科学方法的灵感来自小男孩的把戏:水下折射光线。铅笔放入水中,看上去就弯了,因为水和空气的折射率不同。相反,物质放入与自身折射率相同的介质中,就觉察不出光线的变化。如果钻石放在冰中或水中,它们就好像消失了。

为了分析玻璃屑的折射率,艾伦·杰姆森博士做了实验:他先取一些玻璃碎片,放进油中,然后,加热显微镜镜台,油的折射率随着温度的升高而改变。当温度升高到一定程度时,油和玻璃的折射率刚好相等。那一瞬间,玻

璃消失了。计算机记录下当时的温度和折射率,其精确度可以达到小数点后面第三位。

这就是科技给侦破带来的最大好处。10年前,这些碎玻璃毫无价值,但现在已经完全不同——通过特殊方式进行加工和分析,它和指纹一样,会成为具有个人特征的犯罪证据。

在英国有50多个独立的警察局,其中有10家中心实验室对他们搜集来的司法证据进行分析。每年,他们为调查案件处理的证据不下10万份,为破案立下汗马功劳。

照相机这类昂贵的仪器从前只用于强奸、谋杀等严重故意犯罪案件。后来,它被允许进入司法科学实验室,拍摄破案的新技术。现在,它们成了任何一宗案件分析必须经过的环节。而比较显微镜的火眼金睛是准确鉴别微小物品异同的关键——在破获另一起摩托车交通事故案件时,它就提供了卡车肇事最有力的铁证。

某天,一位比利时人骑着摩托车行驶在爱丁堡南部的公路干道上。在她开始减速时,一辆卡车从后面撞了上去,她当场死亡。肇事者逃离了现场,并矢口否认曾经去过那里。

开始,卡车司机极力抵赖,否认与摩托车有过任何接触。可是,卡车是深蓝色的,而警方在摩托车后轮以及车牌上找到了这种颜色。

法医在取景器处把两个显微镜拼接起来,将从卡车上取

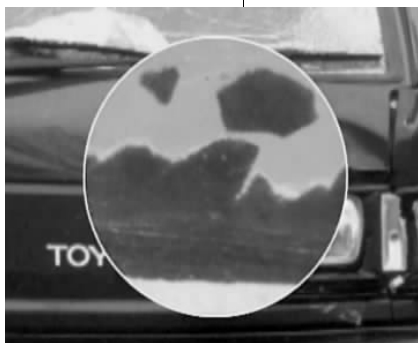
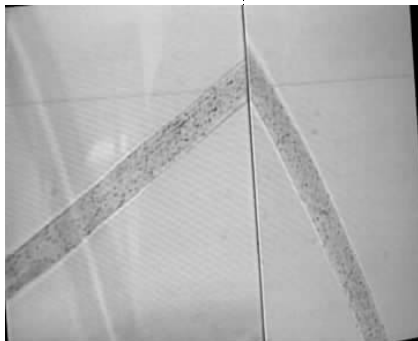


侦探与科学的不解之缘
会“说话”的玻璃屑
一滴血迹揭开无数谜底
DNA 让说谎的凶手吐真言
基因数据库的“神话”

法网恢恢

008

上► 比较显微镜下的油漆样本



下► 蓝色卡车上的油漆样本

下的漆的样本 ,和从摩托车上取下的漆层样本 ,平放在显微镜的载玻片上 ,透过比较显微镜 ,就可以看见左右两边的漆层完全相同。即使蓝漆未必是那辆卡车的 ,但当时经过那里的车辆并没有相同油漆的另外一辆车 ,因此警方可以肯定这些漆出自同一辆车。两种油漆样本在比较显微镜的慧眼下 ,让肇事者的谎言不攻自破。

分析其他样品的组成元素也能为警方提供特征性描述 ,其科学性和指纹相同。气相色谱法常用来分析火灾中烧焦的碎片 ,从而查明起火的原因是汽油、煤油或是其他的易燃物品。科学家选取一定量的气体挥发物 ,测量丙烷、丁烷、辛烷等碳氢化合物的含量分别是多少。他们甚至可以追根溯源 ,查出汽油产自哪个地区的哪家石油公司或炼油厂。

液体色谱分析用于毒品检测。通过检测毒品的纯度 ,可以查出毒品出自哪个商贩之手 ,甚至可以知道它们曾被什么工具切割 ,曾经生长在哪类土壤中。头发提供的线索就更多了。它能显示出一个人是否有毒瘾、酒瘾或烟瘾等历史。

人们通常认为 ,头发是已死的组织。但事实上 ,头发是由活的组织构成的。毒品渗入头发结构中 ,与之形成一个整体。随着头发的生长 ,毒品向发梢推进。分析头发 ,可以检测其中是否含有毒品。所以 ,人的头发将成为人类行为的补充记录 ,不论你曾经有过何种癖好 ,头发都会替你记录下来。头发每星期长出两毫米 ,于是 ,头发的长度就可以用来测量时间的长短 ,并据此推断出瘾君子服用毒品的时间。

一片碎玻璃、一点油漆、甚至一根头发 ,都可以成为侦探

们解开谜案之结的关键,而对于在许多案发现场的一点血迹,侦探们更是十分重视,因为有时它可以为破案提供重要线索和证据。

3. 一滴血迹揭开无数谜底 >>

血迹检验,已经成为最常见的法医物证检验之一。它通常可以解决是不是血迹,是人血还是动物血,属何种血型,是男人血还是女人血,以及出血部位、出血时间和出血量等问题,从而可以为侦查、审判提供重要的线索和依据。

法医物证检测,既可以是对人体中抽取的新鲜血液进行的血液检验,也可以是对干燥后的血块或斑痕进行的血迹检验。因此,现场的一滴血迹,有时对于破案是非常有价值的。通常,它可以提供依据,通过检验血迹能更好地了解血的特征如血型、血清蛋白和血浆型酶等等,其准确度不亚于指纹。

通过留下的血迹可判断人种和性别,揭示一个人的年龄、健康状况,甚至能揭示该人的白细胞抗原类型——人体用来区分自己和他人的非常独特的细胞标记,例如检出白细胞中的Y染色体可判定是男人血迹;检出大量蓝胞浆素的血浆蛋白可定为是女人留下的血迹;检出多量抗传染病的抗体说明是成人,因为16岁以下的少儿抗体很少;血迹还可确定一个人的药物用量;白细胞抗原还可判定人种……综合各项检测,血液学家认为,血迹类型的划分十分精确,在每100万人中只有8人才具有最相近的血迹类型。



上 ▶ 杀人凶器
下 ▶ 血泊中的尸体

侦探与科学的不解之缘
会“说话”的玻璃屑
一滴血迹揭开无数谜底
DNA 让说谎的凶手吐真言
基因数据库的“神话”

法网恢恢

010

► 血迹可以分析出被打击的角度



当然判定某人是否犯罪时,除了检验血迹还应结合其他犯罪事实,但血迹常常能提供给侦探们有力证据。

洛锡安与边境地区司法科学实验室的德里克·斯克瑞杰是一位专门研究犯罪现场的血迹的专家。他曾经以此来推断出一起凶杀案发生的可怕经过:在上世纪90年代初发生的一起抢劫案中,一名男子被人用装饰斧乱砍致死。根据现场血迹,德里克推断,受害者一共遭到3次袭击,首先在门厅,然后在起居室,最后在卧室,头部遭到致命的一击。

在这起谋杀案中,受害者把自己反锁在厕所里,因失血过多而死。四溅的血迹表明,他曾在另一房间被连刺数刀。

专家认为,大的血迹往往不太重要,特别是不太清晰的血迹,还不如几毫米大小的那种血迹。血迹可以按大小分类,微小的血点对最近的冲突往往有指示作用。血溅在某个表面,就可以设法测出它溅落的角度。有时,犯罪现场墙上的血迹需要借助想象来解释。

在这个案例中,血以90度的角度直接甩到表面上,形成一个圆形。而入射角变小,就可以看到,血点不仅下移,而且在底部出现一些尾巴,表明血不是垂直于表面溅上去的,而是与表面形成一定的角度。血点是以大概10度的小角度溅到表面上的。血流到下面,形成一条长尾巴,血迹随尾巴的拖长逐渐变淡。通过计算出射角的精确度数,他推断出了受害者被害的具体位置。证据在于:血迹因形成时的条件不同,因而形状各异。例如,滴状血迹是由于血液垂直滴落在地面或物体上,形成圆滴状血迹。其具体形状又因滴落的高度和运动方向的不同而有区别。如果血液从0.1米以内的高度落下来,血迹边缘呈完整的圆状;从0.5米左右的高度落下时,圆点边缘可有明显的锯齿状。

而喷溅状血迹是由于动脉血管破裂,心脏收缩产生的压力和动脉血管壁的回缩弹力作用,使血液喷射而出,在附近物体上形成状似惊叹号的喷溅血滴,其尖端指向喷溅方向。若用钝器重复打击而受伤出血形成的喷溅血迹,其大小、形状不一,分布分散。

如果血液大量流出,聚集成片,形成的就是血泊。血泊所在地常常就是受伤或被杀的第一现场。注意查看血迹遗留的位置和部位,还有助于分析被伤被杀者受伤时或临死前的活动情况和当时所处的位置、姿势。

专家们在现场检查,一旦发现血迹,首先会通过肉眼仔细观察其颜色、形态和部位,以便为下一步的检验做好准备和打下基础,并为确定案件性质,分析判断案情提供帮助。

例如在杀人、伤害等暴力性案件中,现场物体上、被害人和罪犯身上都可能留有血迹。一般说来,血迹比较明显,并不难发现,但有时需要仔细检查寻找才可能发现。新鲜血液的颜色为鲜红色,流出体外后由于血红蛋白的变化而逐渐变为暗红色、暗褐色;陈旧或经温热过的血迹,呈灰褐色;腐败血迹呈淡绿色或绿色。血迹如果附着在深色物体上,颜色不明显。血迹的检验可以采取肉眼检查、设备试验、确证试验、种属试验、血型测定、性别检测和出血部位检验等顺序进行。

仅从一滴血迹已经可以揭开如此多的秘密,而DNA技术检测的效果就更为神奇了。

4. DNA 让说谎的凶手吐真言 >>

DNA 是 1944 年由美国人埃弗里发现的。1953 年克里克教授绘制出 DNA 的双螺旋线结构图。1985 年莱斯特大学的亚历克·杰弗里斯教授又发明利用 DNA 对人体进行鉴别的办法。DNA 自 1988 年起应用在司法方面。1994 年 7 月 29

PCR

即聚合酶链反应或多聚酶链反应 (polymerase chain reaction, PCR),又称无细胞克隆技术("free bacteria" cloning technique),是一种对特定的 DNA 片段在体外进行快速扩增的新方法。该方法一改传统分子克隆技术的模式,不通过活细胞,操作简便,在数小时内可使几个拷贝的模板序列甚至一个 DNA 分子扩增 $10^7 \sim 10^8$ 倍,大大提高了 DNA 的几率。因此,现已广泛应用到分子生物学研究的各个领域。

大脑指纹系统

脑电波能揭示一个人在说谎吗?美国一位生理心理学博士开发了一套大脑"指纹"系统,它并不会显示出类似指纹那样的东西,而是寻求响应的电信号。对所有人来说,当看到一个熟悉的画面时,大脑就会释放出某种电信号。让嫌疑犯观察犯罪现场的照片,如果大脑"指纹"系统探测不到响应的电信号,则表明他不熟悉那个地方,没有犯罪;如果探测到响应的电信号,则表明他可能犯罪——但是并不能很肯定。例如,对一幅加油站的照片有反应表明,嫌疑犯在案发时可能到过那里,但也可表明他早些时候曾在那里加过油。

侦探与科学的不解之缘
会“说话”的玻璃屑
一滴血迹揭开无数谜底
DNA 让说谎的凶手吐真言
基因数据库的“神话”

法网恢恢

012

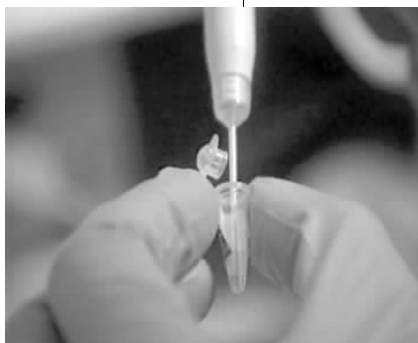
日,法国法律规定了使用基因标记的条件。根据科学分析,每一个人拥有 400 万亿个细胞(皮肤、肌肉、神经等),人体细胞除了红血球外都拥有一个由 46 种染色体组成的细胞核,染色体本身又由 DNA 染色体丝构成,这种染色体丝在所有细胞中都是相同的。DNA 由被称作 A(adenine)、T(thymine)、G(guanine)和 C(cytosine)的核酸组成,正是它们构成我们人体的基因。根据 DNA 可以断定两代人之间的亲缘关系,因为一个孩子总是分别从父亲和母亲身上接受一半基因物质的。科学家们还把 DNA 研究的目标放在确定导致人们生病的基因起源方面,以便将来更好地认识、治疗和预防危害人类健康的各种疾病。



上► DNA 数据库中的工作人员

DNA 的可信度是不容怀疑的。每个人的 DNA 都不相同,人体内部都有其特殊的鉴定标志。根据科学试验,两个人的染色体相似的可能性只有千万分之一。

下► 给大的 DNA 样本作蓝色标记



随着遗传学和基因学向纵深发展,世界各国警方越来越认识到通过 DNA 检测捉拿罪犯的诸多好处。铁铮铮的 DNA 证据可使罪犯哑口无言,也可使那些蒙受不白之冤的无罪者得到解脱。那些妄想成为漏网之鱼的犯罪分子在基因科技雪亮的眼睛下无法遁形,受到了应有的制裁。特别是近几年中,DNA 检测成为司法科学发展中最具有革命意义的破案手段。

作为新一代的身份鉴定手段,基因鉴定有着比传统的纤维鉴定和指纹鉴定更快捷、更便利、更精确、使用范围更广泛等优势。鉴定人员可以从人身体上各个含有蛋白质的部位取样:皮肤细

胞、身体组织、血液、精液、唾液等等,甚至可以从咀嚼过的口香糖、使用过的牙签等物品收集,将之与犯罪现场遗留的痕迹进行DNA对照鉴定。一般来说,DNA鉴定最快只需6个小时就可得出结果,且准确率在99.9%以上。

世界各国利用DNA这个神秘而强大的武器,成功侦破了一些大案要案。例如,1998年初被捕的曾在巴黎东郊连续杀害7名妇女的居伊·乔治,1995年在英国奸污并杀害法国女青年塞莉娜的长途货运车驾驶员斯图尔特·摩根等,他们都是根据DNA的检测结果而被定罪的;因强奸11名妇女而被判处16年监禁的帕特里克·特雷穆也是“栽在”自己留在一名受害者指甲缝的一丁点皮肤上;连美国总统克林顿对DNA也惧怕几分,当独立检察官斯塔尔欲将莱温斯基蓝裙子上沾染的精液干迹进行DNA检测时,他便乖乖地招供了同这位白宫实习生的“不正当”关系。

DNA破获的案件还有许多,例如这样一起案件:一名女士失踪了。在搜查现场时,发现楼顶上小阁楼里有脚印,警察们蹲下去仔细察看,发现了女尸。尸体是怎么会跑到楼顶阁楼里去?肯定是人推进去的,推她进去的人肯定与女尸有接触。查找指纹和DNA成为破案的关键,经过比对,确认是一个饭店打工者的指纹和DNA。在法庭上辩护律师说他的当事人是搬运工,他的工作就是搬运东西,东西上有他的指纹是正常的。但鉴定人认为在女人的臀部是不应该有他的指纹和DNA的,法庭采信了鉴定人的意见。

DNA还可以识别嫌疑人,可以发现侦破线索,还能洗清嫌疑人的不白之冤。有个嫌疑人被关押在狱中17年,天天写信喊冤。经过警方做DNA检测,发现他的确不是罪犯,最终还其以清白。

弹道分析仪

已经变形的子弹头在普通人看起来毫无用处,但对于专业研究者来说,却非常有价值,它可将最近的枪击受害者与以往的受害者联系起来。子弹头被带回实验室后,研究人员利用一点黏性蜡,将这块变形的子弹头黏附在比较显微镜的细杆上,与枪手使用的另一颗子弹并排放在一起。然后将它们进行360度旋转。目镜下,它们就像一对舞者来回地转动。通过对两颗子弹头上的凹槽进行仔细的比较和研究,可以判断两颗子弹是否相同。



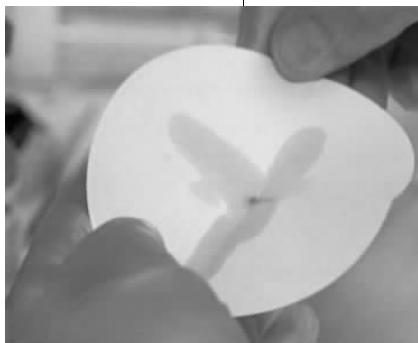
► 从嫌犯口中拭取DNA

侦探与科学的不解之缘
会“说话”的玻璃屑
一滴血迹揭开无数谜底
DNA 让说谎的凶手吐真言
基因数据库的“神话”

法网恢恢

014

位于伦敦市中心的司法科学部总部每天都在忙碌地工作。每周,他们要检测从犯罪现场搜集来的数以千计的 DNA 样本。司法科学部的克里丝·哈德克丝通常是这样工作的:首先,运用一系列化学手段,从血迹中取出 DNA 样本——其实只需要很少一点。用于检测的 DNA,其用量之小让人难以置信,理论上只需要百万分之一克。衬衫上的血迹如果能被肉眼看到,或者能被显微镜看到的话,就足以用来检测。



上► 用于 DNA 检测的血迹样本很微小

专家们有时也能从嫌疑犯喝过的酒瓶上取下 DNA 样本。这已足以指控他的罪行。为什么这么少的 DNA 就够了呢?因为新的突破性技术 PCR 可以使 DNA 进行自我克隆。PCR 又叫聚合酶链式反应,运用它,一份 DNA 可以复制成一百万份,整个过程只需要几个小时。

目前,这些专家们还在全力投入研究主要针对人体在物体表面留下的 DNA 信息,预计一两年内就能完成。

侦探们追查线索常常需要辛苦追踪,但有时他们也会喜出望外地发现,得到罪犯的 DNA 出人意料的容易——书信炸弹制造者总是小心翼翼:戴上橡胶手套制造炸弹;用报纸上剪下的字母写信等等。做完这些以后,他们会漫不经心地舔舔邮票,结果,就在邮票上留下了他的 DNA。

警方将从犯罪嫌疑人口腔内拭取的 DNA 与犯罪现场的 DNA 进行对照。每周,英国警方用于 DNA 检测所做的取样达 8 000 份。

英国法律允许警方从任何一个因涉嫌犯罪而被捕的人那里拭取 DNA 样本。警方有权从嫌疑人的口中拭取 DNA 样本,并对这些



下► 从酒瓶拭取 DNA 样本

指纹图像电脑处理技术

每个人的指纹都有其特点,任何两个人的指纹都不可能完全相同,所以利用指纹识别罪犯,准确性是很高的。但由于人的指纹十分复杂,所以用电脑才能快速、准确识别。“指纹图像电脑处理系统”一般包括摄像机、图像卡、阅读器、配器、监视器、电脑等部分。当把摄像机从现场采集的指纹输入电脑后,阅读器即对指纹自动扫描。找出指纹上 100 多个特征点,如纹型、指位、指纹涡、纹线交点等,然后与数据库中的指纹档案比较。事先编制了程序的配器在数据库中快速自动检索,从中挑选出 10~20 个相似的配对指纹。再由操作人员作进一步的对比、判断、筛选、确认。这种鉴别技术准确、快速。

样本进行分析,然后与数据库中的 DNA 记录相比较,而运用简易的软件程序就可以找出和该 DNA 相匹配的样本。如果此人的 DNA 的数字排列与犯罪现场的不同,就能排除其在现场的嫌疑。

DNA 检测不仅能够锁定谁是真正的罪犯,最重要的是,DNA 检测还能够迅速排除大量的无辜者。因此,越来越多的国家都逐渐重视和运用 DNA 技术,PCR 技术的出现使国家 DNA 数据库变成了现实。

5. 基因数据库的“神话”>>

很早以前,英国就提出建立国家 DNA 数据库,PCR 出现后,英国政府用了大约 3 年时间建成了世界上第一座国家 DNA 数据库。随后,许多国家都以英国为摹本,着手建立各自的 DNA 数据库。

数据库投入使用后,侦探们常常会有意外的收获:这种新技术可以用来系统地复查许多悬而未决的案件,这就是“悬案复审”。同一罪犯可能三番五次地作案,许多案子在无意之中真相大白。例如,某人因破坏汽油泵被逮捕,在 DNA 数据库进行比对时发现,他的 DNA 和一桩悬而未决的谋杀案中涉及的 DNA 完全吻合,真凶意外地落网。

运用 DNA 技术,警方甚至复查了 30 年前的一些悬案。30 多年前的 DNA 绝对可能存活到现在,它所提供的信息和今天基本相同。

英国北安普顿郡警察局借助新的 DNA 数据库抓住了一个 15 年未破的连环强奸案的罪犯,他们找到



▶ 运用 PCR 技术

侦探与科学的不解之缘
会“说话”的玻璃屑
一滴血迹揭开无数谜底
DNA 让说谎的凶手吐真言
基因数据库的“神话”

法网恢恢

016

了破解这一悬案的金钥匙。



- 上 ▶ 英国 DNA 数据库
- 中 ▶ 凯斯作案选择的典型房屋式样
- 下 ▶ 每天送来的样本被输入 DNA 数据库

北安普顿是英格兰中部偏东的小城镇。

20 世纪 80 年代 ,先后有 5 名妇女在家中被同一男子强奸。接着 ,强奸犯又在临近的城镇作案 3 次。从第一次作案到接下来的 14 年中 ,案犯凯斯一直逍遥法外。

凯斯于 1980 年 1 月在雷丁初次作案 ,1984 年 7 月、1986 年 10 月、1987 年 4 月、1989 年 4 月在北安普顿陆续作案 4 起 ,1989 年 6 月他又流窜作案 ,1990 年 7 月在利明顿皇家矿泉市最后一次作案。

凯斯作案时选择的典型房屋式样是有维多利亚时代的台阶和围起来的后花园。这类房屋便于他在闯进房间之前查清屋里是否只有一名妇女 ,或者在某一特定时间 ,女孩独自留在家中。他很清楚 ,这类房屋一般都没有报警装置 ,因此很容易得手。

当时 ,警方根据受害人的描述 ,绘制出罪犯的头像 ,又收集到头发、少量血和精液等证据。

在 1990 年 ,要做一个完整的 DNA 剖面图 ,需要相当数量的 DNA ,要从血液或精液中提取样本 ,可是警方掌握的证据数量根本不足以勾画出 DNA 剖面图。

但警察局仍然仔细地将所有的证据 ,包括粘有极少量血液和精液的衣物全部归档 ,存在档案室里。当时谁也没有想到 ,14 年后 ,

这些东西竟能发挥重要作用。

司法科学部一直保留着强奸犯的精液样本 ,DNA 能保存

很长时间,4起案件中,由于DNA技术的迅速突破,其中一起的
精液样本就足以绘制出DNA剖面图。

强奸犯凯斯不知道警方已经掌握了他的DNA,又进行了新的
犯罪活动。他召了一名妓女,并付给她一张偷来的支票,很快因此而被捕。他表现得烦躁不安,为这种轻微的罪行不惜进行暴力拒捕,使得警察心里顿生疑虑:他们确信,一个盗窃支票的初案犯不至于使用暴力拒捕。

凯斯的DNA标本被送去检测,结果证明,他就是14年前数起强奸案的罪犯。凯斯因此被判了9次无期徒刑。

在北安普顿郡,约翰·邦德博士欣喜地发现,从1995年DNA数据库将罪犯与犯罪现场联系起来后,警方已经成功地破获了成千上万起案件。不可思议的是,有时调查一宗案件的同时,其他几宗案件也相继水落石出,警方5年里通过DNA破获的案件竟然达1万多起。

DNA数据库的作用固然神奇,但人们也意识到DNA作为证据也存在一定风险。比如,如果多数人的DNA都储存在政府控制的数据库中,就会涉及公民权利问题。而当数据库出错时,就会酿成大错。

另外,警方在获取DNA时,有些情况下也会出错:如果A和B握手,B的DNA就会留在A手上,这时,A再去开门,就很容易将B的DNA留在门把上,尽管B可能从未动过门把。并且,DNA还很容易“放置”。比如,罪犯可以从酒吧或从街角捡一个烟头,带着它去作案,然后把烟头留在犯罪现场。当烟头被发现时,我们的第一反应就是,那上面一定留有罪犯的

上▶ 警方绘制的作案嫌疑人凯斯的头像



下▶ 罪犯凯斯在14年后落网

侦探与科学的不解之缘
会“说话”的玻璃屑
一滴血迹揭开无数谜底
DNA 让说谎的凶手吐真言
基因数据库的“神话”

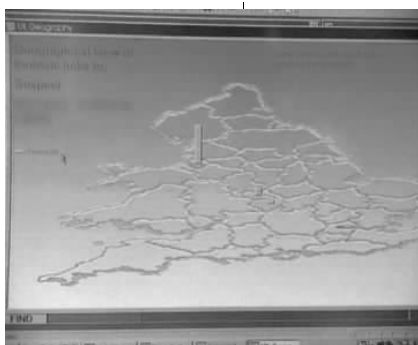
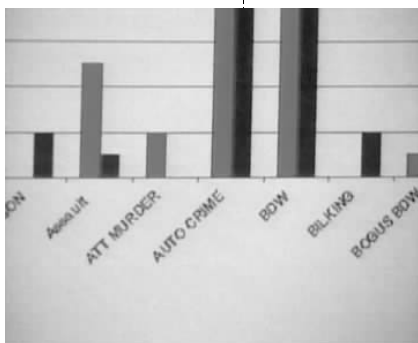
法网恢恢

018

DNA ,很可能吸烟者就会蒙受不白之冤。

尽管 DNA 数据库如同一个神话 ,但警方完全迷信 DNA 数据库也不可取 ,他们还需要更准确和完整的调查证据才能取信于人。

上 ► 计算机查询 DNA 记录



下 ► 罪犯在英国利物浦作案的纵览图

的多起案件。

警方绘制了该罪犯的作案纵览图 ,用方框周围的直线表示与 DNA 有关的证据类型 ,实际上是部分的 DNA。通过这个布局与全国地图联系起来比较 ,可以看到在英格兰西北角的利物浦默西塞德郡有 16 个把罪犯与犯罪相联系的司法证据 ,在西米德兰 ,有 3 个与本案相关的司法证据 ,在伦敦有 1 个。地图显示在伦敦与利物浦之间有一条高速公路 ,叫 M6 ,

目前 ,一些更为复杂的数据库相继建立。西米德兰的数据库囊括了各种司法证据。这些证据包括 DNA、指纹、脚印、舌迹、毒品、笔迹 ,等等。

但可以预见的是 ,随着科学的发展 ,司法科学的未来更令人震惊。很可能在不久的将来 ,手持式 DNA 检测仪将成为破案的手段之一——警官从犯罪现场取得 DNA 样本 ,通过卫星查询国家数据库 ,当场就能得到结果。

而计算机运用简单的查询程序能够显示出从前案件中不曾发现的图形。警方破案时不仅把注意力集中在单个的案件上 ,而且同时注意所有的案件 ,看到每一个正在调查的案子 ,寻找各个孤立案件之间的联系。

弗林茨数据库的奇妙非常有助于提高破案的成功率。专家对此作了一次验证 :他下载了一个罪犯的名字 ,此人在伯明翰地区臭名昭著 ,是个惯犯 ,而且还涉嫌化名为其他人的

警方推测,罪犯是从高速公路下来后再偷车作案的。事实上,最后证实了罪犯确实住在利物浦。

通过实践警方发现,用这种方法破案,每破获 1 000 个案子,相关的 467 个会真相大白。和以前相比,这种方法能提高 46.7% 的破案率。基因工程已经能够粗略地绘制出人的 DNA 图谱。因此,通过 DNA 预测嫌疑犯的身体特征指日可待。

目前,鉴定专家通过检测就能判定一个人是否具有红头发的遗传基因。一旦掌握了其他的头发类型、肤色等外貌特征,比如观察酒窝、身高以及脸型等外貌特征,将它们与 DNA 相联系,就会非常有用。尽管只是初步的研究,但结合遗传学,专家能够依据犯罪现场的 DNA 勾画出大致的人体外表特征。

科学有助破案——尽管它最终不过是破获日常犯罪的工具,但科学确实提高了成功定罪的概率。有意思的是,大多数司法证据从未上过法庭,因为罪犯一看到大量不利于他的证据就会低头认罪,他的资料也将被保存在数据库中,终身不变。

声纹识别技术▶

每个人的发音器官都是不同的,发音和调音的方法也各不相同。声纹识别技术正是利用这一特点,将声音输入到声谱仪中,使声音不同频率的机械振动变成频谱图像,显示在荧光屏或记录在纸上,这种图像叫声纹。与指纹一样,每个人都有自己特定的声纹。利用声纹识别技术能准确地从犯罪嫌疑人中辨认出真正的罪犯。

虚拟角色真假难辨
物理学引发的奇思妙想
“数字工程”的生动效应
美妙的情感世界
简单的仿真也会成功

游戏空间

020

第二章 游戏空间

人们在闲暇时间进行娱乐放松的做法可以追溯到远古时期。游戏方式随着历史的进程产生着各种各样的变化,棋、牌以及各种球类运动都来源于游戏。现在,这些运动题材又在电脑游戏及网络游戏中绽放异彩。电子游戏不是少年儿童的专利,它同样带给了成年人不少的生活乐趣,因为它满足了人类的心理需要。随着电子游戏项目及及时的更新换代和生动逼真,它已成为了人类生活中不可或缺的部分。



► 射击类电子游戏

提起电子游戏,要从 20 世纪 70 年代说起,几乎是伴随着个人电脑的产生,电子游戏就已经诞生了。电子游戏从最初的个人行为发展到今天的重要娱乐产业,短短 20 多年里有了天翻地覆的变化。科学技术的发展已经使想象变为真实。最近几年,电子游戏将超现实图像与激烈打斗融合在一起,在各种新型游戏机中火暴登场,风靡一时。电子游戏以前所未有的生动性和互动性吸引着人类好奇的天性,满足着人类重要的心理需求。

近年来,游戏逐渐成为文化产业的核心。它是音乐、计算机、电影和其他相关产业高速发展的催化剂。解除语言、文化和地域的障碍,

游戏是人们互相交流与挑战的一种新的媒体。在美国,早在 2000 年,游戏产业就超过了拥有百年历史的好莱坞电影产业而成为整个娱乐业的龙头。进入 21 世纪,席卷全球的数码娱乐业已经成为西方发达国家的一项主导产业,而电子游戏荟萃传统视听数码娱乐的精华,集高科技、娱乐性、交互性、叙事性、竞技性、仿真性等诸多娱乐要素之大成,成为当今电子娱乐产业的前沿和先锋产业。

1. 虚拟角色真假难辨 >>

虽然与音乐和电影相比,电子游戏还没有被认为是艺术,但它因其独特的魅力不断吸引着越来越多的人,玩游戏成瘾的人有时会废寝忘食甚至通宵达旦地痴迷于此,由此引发过许多争议。

和好莱坞电影一样,电子游戏名目繁多,有着简短的情节和复杂的动作。所不同的是,电子游戏很容易让人着迷上瘾,人们有时会陷入真实身份与虚拟角色的混乱之中。

有些人比较喜欢驾车游戏——它的魅力在于速度,让游戏者可以摆脱现实的束缚,随心所欲地行驶;喜欢足球游戏的人不用到外面的绿茵场上驰骋就可以尽情享受足球运动带来的快感,不但能用脚踢,用头部、胸部顶球,甚至还可以表演倒挂金钩;战略游戏,往往可以让男性玩家充分玩味那种战略和对抗的艺术,及其所带来的统治欲的满足。还有冒险游戏和角色扮演游戏,它们是最有可能将未来游戏发展成为一种新叙事艺术的类型。还有以人类历史为题材的游戏,比如《文明》、《大航海时代》和《三国志》系列,都是绝好的历史教材,并完全符合了主体论和参与论的教育理念,真正做到了寓教于乐。

电子游戏有哪些种类?

电子游戏按内容来分类,主要类型包括桌面游戏(棋牌类)、动作游戏、射击游戏、策略游戏(战棋类和即时战略)、角色扮演游戏、冒险游戏、体育游戏(竞技和球类)、经营游戏等等,随着游戏产业的发展,目前各类型游戏的概念边缘越来越模糊,有许多跨类型和变种的游戏正在出现,而且随着网络的普及和发展,专门针对网络的 MUD 游戏概念也在渐渐变化。目前已知的有电子游戏机、电脑游戏、网络游戏、无线游戏等。



► 足球类电子游戏

虚拟角色真假难辨
物理学引发的奇思妙想
“数字工程”的生动效应
美妙的情感世界
简单的仿真也会成功

游戏空间

022



► 赛车类电子游戏

为什么有人会沉溺于电子游戏？

心理学家认为,造成这一现象的原因除了游戏的趣味性外,许多青年人是想借游戏逃避不顺利的社会生活,在游戏中干一些生活中无法实现的事情。而年龄更小一些的孩子可能认为,变成游戏里的“世界大王”比成为班里的优秀生要容易得多,加上那些魔幻般的游戏画面的吸引,许多青少年难以自拔。如果发现青少年对电子游戏欲罢不能,以致长期对周围事情不管不顾,就应及时让他们去看心理医生。

还有一些人喜欢玩动作类和射击类游戏。在游戏中,当玩者拿着枪,在地下迷宫里或户外驱逐敌对势力,向他们随意扫射时,他们感到非常过瘾。而有些游戏也已经超越了设计者最初的想象——DOOM 早已成为美国特种部队教材,DELTA FORCE 也成为美国陆军战术训练的辅助教材。喜欢打打杀杀的玩者,可以在虚拟的游戏世界里尽情发泄,即使拳打脚踢也不会伤害别人。

绝大多数桌面游戏都是益智和健康的,它们不过是将原本的棋牌运动类游戏照搬到电脑当中。大部分体育游戏在道德领域也是完美无缺的。还有经营游戏,《模拟城市》是其中的典型之作,它没有扩张思想、没有阴谋、没有政治,有的除了建设还是建设,满足了人性中建设而非毁灭的那一半理想。

就在3年前,画面的图像还有些单调,又缺乏动感,而最近几年,技术人员的不懈努力使得图像千变万化起来,现在的游戏效果非常出色。电子游戏将超现实图像与激烈打斗融合在一起,在各种新型游戏机中火暴登场,风靡一时。画面很逼真,让人感到身临其境,使得许多人在游戏时迷失了自己,陷入虚拟世界里的快意,如庄生梦蝶,常常分不清自己是蝴蝶,还是自己。

电子娱乐业已经成为当今电脑时代中科技发展的必然产物,而且它也成为被人们所接受、所喜爱的一种娱乐方式。也许,“电子游戏”不是普通的游戏,游戏的过程可以给人一种心理满足感,这是人类的基本需求之一。电子游戏与其他游戏方式相比,可以更强烈、更直接地给予人这种满足感。如果小的时候玩过打雪仗,就会觉得电子游戏里大量出现的射杀场面不足为奇。从爱情到色情,从竞技到赌博,都是人性的特

征在电子游戏这一领域的延伸。

但是,许多人认为电子游戏只是人满足欲望、调剂神经的一种方式。至于电子游戏的其他好处——比如增长知识、锻炼协调反应能力、学习电脑的入门手段,只是附带的一些好处。而值得关注的是,它引发了许多社会问题:很多青少年长时间沉迷在虚拟世界里不能自拔,导致身心健康受到很大影响。

以网络游戏为例,由于很多人通过网络在同一游戏平台上玩,对手也都是在电脑屏幕前实实在在的人,致使青少年自然而然地觉得自己是在一个“真实世界”游历。青少年花费大量心血构建自己的角色,他们对游戏中自己角色的关注超过了现实生活中的自己。在这种心理作用下,要他们放弃已有的游戏“成就”非常困难。久而久之,他们会因为玩电子游戏而废寝忘食,甚至忘记白天、黑夜以及所有现实生活中的事。除了吃饭、上厕所以及疲劳时小睡片刻外,他们惟一的活动便是继续玩游戏。过度沉迷于电脑游戏会对人的生理和心理产生严重危害。

2005年,一名韩国28岁的青年连续在网吧玩游戏50小时后突然暴毙,引起了许多媒体的关注。法国电视台也曾报道了美国一位母亲痛失儿子的不幸经历:她的儿子曾经玩游戏到了痴狂的境地,当他后来对游戏产生厌倦时,便因厌世而自杀。这些事件使不少家长对子女玩游戏产生了警觉。一些家长还在与电子游戏有关的网上论坛发表文章,讲述子女沉迷游戏导致个人及家庭生活受影响的亲身经历。

生活在现实世界的空间里,不仅是对待电子游戏,对待任何事物都应该持一个客观的态度。无论对这一新事物喜欢或是反对,对待“电子游戏”的理性态度应该是:承认游戏是人们



► 数字工程公司工作人员

玩电子游戏上瘾怎么办?

恰到好处的游戏娱乐能够起到调节身心、增强信心的作用,但过度沉迷游戏则危害巨大。因此专家建议,玩电子游戏,尤其是容易上瘾的网络游戏,每天不超过2小时,并尽量在受到有关部门监督的正规网吧玩。多尝试其他的业余活动,并加强体育锻炼。多交一些在现实生活中的朋友。最好找同伴陪同一起玩游戏,以便互相提醒适可而止。如果难以割舍自己构筑的网络游戏角色,还可以尝试将“角色”有偿转让给其他网上玩家。

虚拟角色真假难辨
物理学引发的奇思妙想
“数字工程”的生动效应
美妙的情感世界
简单的仿真也会成功

游戏空间

024

美军用哪种电子游戏
来训练士兵?

Pandemic 公司在洛杉矶举行的年度电子娱乐产品博览会上,演示了其研发的作战训练模拟游戏,游戏名称就叫“全方位战士”。游戏内容包括,两支轻型步兵部队在类似一个中东国家城市展开激烈巷战。游戏中的“坏人”一方,不停地从墙壁后面或是从汽车两侧钻出来,使用自动式武器向“好人”一方开火。双方展开长时间的激战,士兵被对方击中时,头部就会流出鲜血。Pandemic 公司表示,上述游戏将大规模面市,在研发这一游戏的过程当中,Pandemic 公司称其致力于使游戏的背景尽可能逼真,同时确保美军士兵在交战中严守纪律,并表现出职业军人的气质。



▶ 彼得·莫里尼斯

生活中不可或缺的一部分,但不是生活的全部,即使再喜欢也要有所克制,以避免难以自拔。要知道,电子游戏只是包括物理学家、数学家、计算机编程者等在内的众多技术人员的智力作品。

2. 物理学引发的奇思妙想 >>

制作电子游戏的技术人员认为,逼真的画面固然重要,增强游戏的吸引力则更为关键。他们不仅需要更好的计算机,还要懂得如何运用计算机,使游戏中的人物更加栩栩如生,更加人性化,而且更聪明。

在最初尝试制作的电子游戏中,刚出场的物体动态效果总是失真,让人有时很难区分计算机屏幕和电视上的动画图像。如果物体看起来很真实,动作却异常生硬,会让人感到很失调。现实中的人们不会穿墙而过,也不总是互相碰撞。如果制作得粗糙,游戏里的人总在大街上互相碰撞,踢足球时老是猛撞对方,这会使游戏的真实性大打折扣。不合实际的游戏动作会降低游戏的吸引力,使游戏中的角色完全丧失了现实特征。

以动画制作而出名的狮子头公司的创始人彼得·莫里尼斯曾经感叹道:“对我们来说,创造和当今电影没有区别的游戏固然很好,但游戏中必须有可信的人物,这些人物必须有真实性,这是我们当前所面临的最大的难题。这就像当初的黑白影片,一旦变成了彩色就出麻烦。我们要在游戏中创造人物,其言行举止都要像活生生的人,这些人就像电影中的一样有血有肉,能令你哭令你笑。”

如果告诉玩者说,玩电子游戏会使他们哭,他们会认为这

是天方夜谭。但是,世上没有绝对的事情,将来会怎样谁也无法预言,因为电子游戏的设计人员们正在朝这个方向努力。为了使电子游戏更加引人入胜,两家英国公司正努力将人物的可信度与画面的真实感结合起来,也许不久的将来,玩者的情感真的会被游戏中的人物打动。

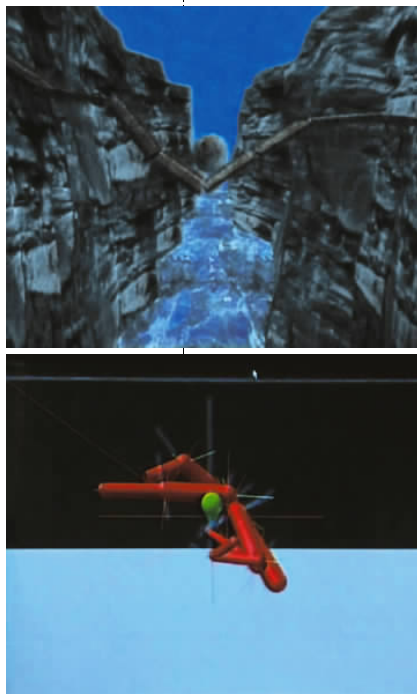
众多游戏制作公司竭力使游戏充满人情味。在数字电子公司,40位物理学家和数学家设法令游戏生动形象,让人信服。

在设计制作游戏时,物理现象为各种游戏提供了相应的方便条件。在赛车游戏中,合理的设计和科学的制作能使汽车看上去更真实。在战争游戏中,让战场硝烟弥漫,环境显得更逼真。比较而言,用同样的物理现象做索桥,索桥和接位很简单,只要来回旋转就行。而设计制作人物角色的动作就比较复杂。游戏制作人员投入大量的劳动让游戏动作活灵活现。如果游戏者与游戏中的角色之间不产生冲突,效果看来是很好的,但只要游戏者与游戏中的角色之间有相互作用,传统方法就难以重现人物的生动形态,他们的动作和形体的真实效果就需要有一些特殊方法来增强。技术人员引用了实体模型来增强人们与游戏中角色的相互制约。他们主要使用皮下骨骼结构,以及某种可在骨骼关节弯曲伸缩的肌肉模型。

一旦将物理反应编入程序,身体就注定不会机械地重复同样的动作,游戏形象每次都会非常逼真地倒下。

以打斗游戏来说明,当游戏者和游戏中的另一个角色打斗的那一刻,程序会被再次设定。如果游戏者按设定的方式打对方,他们就会按设定的方式倒下。而在下一代打斗游戏

上► 桥索游戏设计贴近生活



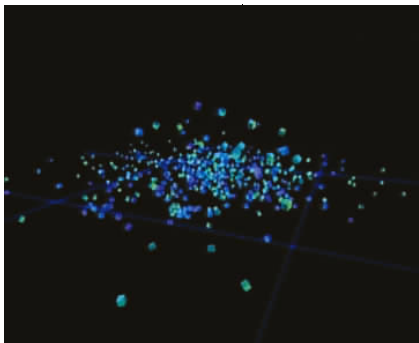
下► 游戏人物设计要符合物理学原理

虚拟角色真假难辨
物理学引发的奇思妙想
“数字工程”的生动效应
美妙的情感世界
简单的仿真也会成功

游戏空间

026

上► 引发爆炸的流线弹



中► 玩独轮车也能启发灵感

下► 生动的模型

里,情况会发生变化。当游戏者狠狠地打出去,对方将以非设定的方式倒下。

引进了物理学原理,就有可能计算数百个物体的相对运动。比如游戏中引发爆炸的榴霰弹,目前处理爆炸的方法所带来的一个问题就是,爆炸会使一些物体腾空而起,进而旋转,落地消失。爆炸会反弹一次,但不够真实,物体只是渐渐消失。

而从物理学角度考虑,要使那些物体落地,停留,然后扩散,就要把物理学上的牛顿公式应用到计算设计制作电子游戏中,使之日臻完美。这个典型的物理学例子和在学校时所做过试验相似,把球从飞机上滚下,根据牛顿定律和能量转换与守恒定律就知道球在落地时释放的能量。

游戏应用的牛顿定律非常简单,但即使技术人员同时只考虑三个物体,也很难分析处理这个问题,只好借助于计算机模拟系统。

电子游戏中的物体都是以网状结构交融成多边形,再随之变暗消失。为了让物体发生位移,数字工程公司必须计算其物理特性。如果要模仿物体的移动,就要显示它的重量,还要知道它的重心分布在哪里;如果要让它沿桌面滑动,就要清楚茶壶底和桌面的粗糙程度,两者间摩擦的大小。

如果要物体落下并反弹回来,就要知道它的反弹力大小,弹性有多大,而这两者是否相等,取决于茶壶落在何处。要想打破茶壶,就要清楚裂缝会以什么速度扩展到整个壶身。

3. “数字工程”的生动效应>>

尽管茶壶并非重头戏,但数学家们却乐于迎接挑战。他们运用数学原理和各种公式计算出所需的数据,虽然不直接设计制作游戏,他们却为游戏的完美和自然提供了重要的依据。

人们学习在计算机上制作复杂的图形时,茶壶就是很好的原型,很有实用价值。掌握了物体的物理特性,可以根据牛顿定律分组计算每个物体在游戏框格里的运动轨迹。电影画面每秒钟显示 24 帧,电子游戏则高达 60 帧,意味着每秒钟要计算 60 次。电子游戏每秒钟需要运行五六十帧,物体才会显得真实生动,不至于出现脱节和空缺。为了取得逼真的效果,每秒钟必须进行五六十次物理运算。

制作游戏过程中,技术人员的共同体会是,要使游戏中的一切贴近生活,关键是要遵循基本的科学原理。跑车和索桥等事物在游戏中更为常见,就像人骑在独轮车上能够保持与地面垂直那样,应该符合基本的物理学原理。

数字电子公司开发部的年轻主管蒂姆·米尔瓦德的设想是:“一种办法是让动作和画面富于动感。足球游戏就是典型的例子,你要让动态画面产生层出不穷的变化,这样,球员才能以 10 甚至 20 种不同的方式来踢球。这是关键,游戏要在不同的动态画面之间跳动。”

他的解释是:“这是非常简单的牛顿物理学。我们并不太

上► 电子游戏高达 60 个方格



下► 游戏设计符合物理学原理

虚拟角色真假难辨
物理学引发的奇思妙想
“数字工程”的生动效应
美妙的情感世界
简单的仿真也会成功

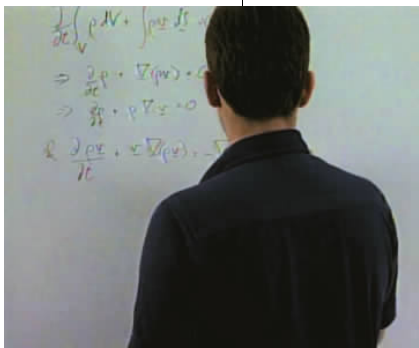
游戏空间

028

关注相对论或量子力学理论,物理学中的牛顿定律非常简单,但一套看似简单的规则却包含了千变万化的各种可能性。”

数字工程公司调研部年轻的主任威尔·奥斯本认为:“从物理学角度看,两个球员可能会撞在一起,也像在现实生活中那样做出反应。”

上► 牛顿定律的公式
中► 教人伐木的软件



下► 设计驾驶学习软件

研究人体即时动作效应的公司为数不多,数字工程公司便是其中之一。一种方法是:制作电影图像或机械制图,首先就要起草计算,可以用一分钟来计算一秒钟所产生的一个片段的物理过程。

而数字工程公司并不设计游戏,游戏制作公司通常要等上几天或几个星期,直到得出计算结果,才会进行下一步的设计工作。

数字工程公司的物理软件由其他公司合成到游戏中,并运用到各类软件上。例如曾合成过的一种工程模拟软件颇受好评,它的内容是教人学开伐木机,能够避免重达数百万磅的机器相撞的风险。

随着计算能力的增强和现代控制台的问世,技术人员们能够把模拟系统安装到日常的机器中。或许将来有一天,人们将可以使用数字工程公司的模拟软件学驾车。虽然在目前,仅靠数字工程公司的模拟软件还无法通过驾驶员考试,但技术人员们的辛勤工作却让我们看到了美好的未来。

打破过去的设计常规,难免会涉及用传统方法设计游戏的容量问题。在容许的情况下,技术人员们要有初步的行动,也许会突破原有的拳击方式和跌倒模式的限制,以进一

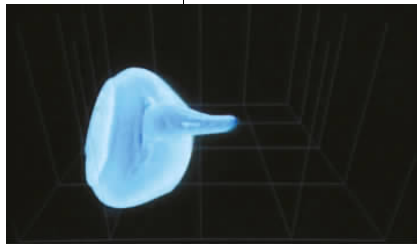
步拓宽游戏的天地。这种设计形式显得随意而神秘,而且灵活主动。

程序员当初设计游戏时不是很确信将来会发生什么,但他们会展开丰富的想象并创造性地运用灵感。对他们而言,如果说创造可信的事物是设计游戏的关键,那么,创造令人耳目一新的角色将更加引人注目。

设计人员们认识到,如果人们很容易预测到游戏中的情形,那么大多数人很快就会对这种游戏生厌。所以,在合成游戏的角色时,他们会考虑到游戏包含一定的发明创造性或不可预测性是非常有价值的,这能增添更多的趣味性。

在游戏业界,针对这一问题专门进行过研究的调查人员戴夫·克里夫断言,竞争将敦促解决这一问题。他认为,在电子游戏业中,如果设计人员为一家公司做事,正在进行一个特殊的项目,也许是一次公平的赌博。因为还有其他公司,他们最直接的竞争对手也在做着类似甚至相同的事情,所以要有一种时间紧迫感,让自己的系统首先成功运作起来,确保能比别人先行一步。有了这种想法,就会促使人们争分夺秒地加速设计进程,竞相把自己设计的系统尽快地投入市场,才能保证有更大收益。也许,在竞争中各种元素的应用,甚至是珍贵的情感因素也会成为技术人员考虑的重要一环。

上► 电脑设计的茶壶



下► 计算茶壶的物理特性

4. 美妙的情感世界>>

从事游戏制作的狮子头公司正着力渲染角色的神秘色

虚拟角色真假难辨
物理学引发的奇思妙想
“数字工程”的生动效应
美妙的情感世界
简单的仿真也会成功

游戏空间

030

上 ▶ 游戏黑白世界



中 ▶ 莫里尼斯演示游戏
下 ▶ 黑白世界中的古猿

彩,使之拥有聪明的头脑和丰富的情感。让游戏充满情感,这是设计者们一贯追求的目标,它就像电子游戏业中的圣杯。

设计者意识到,目前他们还是没有娴熟的技巧和充裕的时间把故事扩展成所谓的叙述形式。事实上,叙述在电子游戏业里还是个新词。进行模拟是可以的,但如果不知道其周边发生的故事,要建立叙述和故事之间的关系就会很难。

彼得·莫里尼斯在早期的两个畅销游戏“主题乐园”和“地牢看守”中就已着手创造角色和故事,他的新产品“黑与白”更能体现这种构思。

“黑与白”是个有趣的故事,把游戏从头玩到尾,故事也就逐渐展开,玩者就是整个故事的主宰者,可以随心所欲地玩游戏。玩者可以登高,俯视矮小的村庄,看下面的人怎样生活,也可以走近他们,看看他们的一切,看他们在徘徊,看他们做自己的事情,玩者还可以折返回来,在更广阔的空间俯视整个世界。

玩者还可以走近看一个人,对他说我对你不满,还可以把那人抓起来,也可以把他随意投掷到什么地方;也可以仁慈些,抓起一个小人对他讲,如果你想要一些吃的,就经常到这儿走走,帮助这些农民,真心帮助这些人生活下去。玩者可以在游戏里做一切自己想做的事。

这是狮子头公司首席科学家理查德·伊万斯创造的。他认为:“在这个构思中,你是主宰,可以随心所欲,也可以把遇到的创造物当作代理,让他

帮你实现愿望。他该是个有用而可靠的帮手,逗人喜爱,在某种程度上令你产生共鸣。”

例如,玩者进入这个故事后,遇到的第一个角色是一只猿猴。玩者会慢慢对他产生亲近感。尽管他的部分言行已被程序化,他的个性却游离于程序之外。玩者要赋予角色性格特色。

游戏设计者想出了两种办法来创造物。第一种是让角色看着你玩游戏。如果你的行为卑鄙又邪恶,角色就会受到影响。比如,玩者进入后,抓起一个小人随意投掷,角色就会看到这一切,这就像是对他说卑鄙邪恶实在是很棒。同样,玩者可以拔起一棵树,把它移到村庄旁,做一件对村民有益的事,如果角色看到玩者这么仁慈友善,也会受到鼓舞。这是他学习的第一种途径。

另外一种学习途径是责备他。可以打角色一个耳光,给他点颜色看看,还可以认真责备他,狠狠地揍他。他不喜欢这种态度,也许会感到沮丧。玩者还可以表扬他表现好,只需用手抚摸他就可以。

玩者越抚摸,角色就越欢喜,还可以在他的脚上呵痒。这样做只是逗他,让他知道自己的表现非常好。

第一种途径是设计者从孩子那里得到的启示。

彼得·莫里尼斯对设计作了解释:“这是个可怕的现实世界,孩子们是在可怕的现实世界里不停地学习。如果我对孩子讲话,且说,‘这是一支钢



中 ▶ 古猿被打
下 ▶ 安抚古猿

虚拟角色真假难辨
物理学引发的奇思妙想
“数字工程”的生动效应
美妙的情感世界
简单的仿真也会成功

游戏空间

032

笔,你可以用它写字’,孩子就会看着你的眼睛,说道:‘钢笔’,



上► 游戏的设计来自儿童的启示

下► 人工智能

这时你就知道孩子已经学会了‘钢笔’这个词。然后我转身看电视上的足球赛,我开始说脏话,因为球员没踢进几个球。这时,孩子依然在模仿你的行为。”

这是一个有启迪作用的游戏,成年人在玩游戏时会思考自己的行动的适当性,儿童在玩这个游戏时会受到教育,也充满了感情色彩。

这是一个激发性的启示,可以让创造物不停地学习。通过模仿,游戏中的角色可能成为恶魔,也可能变为天使。他们知道了自己想做什么的人,在一定的情形下该想些什么。如果这个角色害怕黑夜,他就会想我不喜欢夜晚。但玩者可以训练他,告诉他无需害怕夜晚,让他在面临真正的伤害时才感到害怕,比如看见一头怪兽或被袭击。

设计者在一定程度上必须把其行为程序化,编写计算机程序的时候,已经设定了角色的基本行为框架,比如怎样拿起东西。有关动作的基本框架要在游戏前就编好程序,至于以后怎样去排列组合,怎样在特定情形下做出选择,则要由他们自己的大脑和精神状态去决定。

5. 简单的仿真也会成功>>

一个精心设计的机器人能做30种不同的动作,能够发音,尽管外表与人类相差甚远,但技术的进步使得机器人仿真效果越来越好。

这种技术叫做人工智能,或者简称为 AI。长久以来,哲学家和计算机科学家一直希望赋予计算机和机器人的智能,他们已经成功发明了一系列出色的计算机,有些能打败象棋大师。

长期以来,人工智能工作集中体现在试图让计算机取代人类,去做人们需要经过培训才能做的事。典型的例子就是把一种语言翻译成另一种语言,例如把英语翻译成法语;或者根据病人的症状诊断疾病。假如看到有人能做这些事,人们会判断此人肯定读过大学。但事实上,电子游戏所需要的许多智能水平并不太高,不过是普通常识。

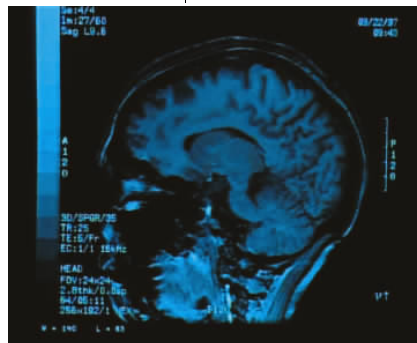
电子游戏不是让计算机更聪明,而是让它真实可信,这更像是人工智能。

大多数计算机不能把一件事想得很周全,小孩子却能做这种简单的事,比如自己穿羊毛衫。开发人物模型也许并不需要特别繁杂,设计简单但是非常接近生活现实会容易被认同。

尽管游戏设计人员都拥有敏锐的头脑和深厚的专业技能,但这个模型要通过经验和奖励等独特的方式来学习掌握,所以设计者们只好建立一个全新的模型。

有一种技术模仿了人类大脑的工作方式。在人学习的时候,大脑被强化,产生了一些通道,称为神经通路。而在所创造的角色学习的时候,这些通路是由一串串计算机编码产生的。

原理是这样的:如果想重复同样的行为,神经通路的连接



上► 早期人工智能的技术人员

中► 计算机可以打败象棋大师

下► 模仿大脑的工作方式

虚拟角色真假难辨
物理学引发的奇思妙想
“数字工程”的生动效应
美妙的情感世界
简单的仿真也会成功

游戏空间

034

亚洲日韩两国的游戏产业是否比较发达？

在日本和韩国,游戏产业已经超过传统制造业而成为国民经济的重要支柱,日本的游戏产业产值接近GDP的五分之一,韩国电子游戏甚至担负起振兴国民经济的使命。韩国政府高度重视游戏产业发展,不仅强调游戏对国民经济所起到的重要作用,还将游戏定位为“文化产业的核心”。韩国文化观光部部长Seong-JaeKim指出:“信息技术和互联网的发展,促使游戏从20世纪向21世纪的内涵转变。游戏是我们闲暇文化生活中至关重要的一部分,同时对国民经济起着重要作用。”



▶ 手舞足蹈的古猿

就被强化,且随之增长;假如不想由相似的行为得到类似的情形,那就删除那些连接或削弱连接的力量,这就是所谓的神经网络学习。它确实是从理解动物大脑的神经网络得到启发的。

人类不可能让电脑懂得世上的一切,变得像顽皮的孩子一样聪明。狮子头公司正在开发一个系统,用来测定电脑必须具备哪些基本信息。

彼得·莫里尼斯对未来的工作充满了信心:“我之所以说我们的创造物就像充满了才智,是因为我们作了弊。这个创造物是生活在我们的世界里的,我们已经为他描述了这个世界。所以当他朝着一棵树走去时,他就已经知道那是一棵树了,知道那是木头,知道它可以燃烧,他知道关于这棵树的所有知识。这和现实世界有所不同。”

这项技术也存在着早期问题。例如这只野兽刚面世时有很多地方不对劲,刚开始它只是站在那里,低头看着脚。设计人员觉得它应该做一点稍微刺激的事情,于是就稍微修改了一下编码,却随即发现它要吃掉自己。它一出生就很饥饿,却根本意识不到吃掉自己是不可能的。

技术人员发现,一旦模拟了人类及其情感内容,还有世界上的动物,就会涉及排列的问题,其效果确实很吸引人。在演示如何处理石块的过程中,发生了一些有趣的效果。游戏者把石头捡起来,想让猿把这块石头扔向一些小人。尽管他很清楚动画的设计,结果还是让他大吃一惊。他和这只猿向许多人展示了许多次,结果猿总是比他做得出色,猿的舞也跳得不错。

令专家们感到迷惑的问题是:他是否活着,是否介于岩石和人的生命连续统一体内。

的确 ,要回答他们是否活着这个问题确实很难。如果有 100 个生物学家或者 100 个人工生命科学家同坐一堂 ,大家的意见恐怕也很难统一。有人 would 认为 ,他们应该被界定为生命体 ,而有些人会认为他们绝对没有生命。

随着科学技术的快速发展和技术人员的不懈劳动 ,家用电脑的功能每一年半就会增一倍 ,谁也无法预测未来的电子游戏将有怎样的面貌。

电子游戏业的竞争者们清醒地意识到 ,电子游戏业没有喘息的机会 ,即使说好到可以达到竞争的水平了 ,也总要看到新的硬件、软件以及新的工具在不断地出现。他们在不断地冲破阻力 ,在不断地除旧迎新 ,在不断地工作 ,在不断地创新 ,尽管这过程充满了艰辛 ,但是为了达到目标 ,会坚持提醒自己未来之路最终会辉煌。



▶ 游戏制作人员在工作

地球的神秘邻居
红色星球之旅
“猎兔犬 2”号的艰难历程
寻找生命的痕迹

登 陆 火 星

036

第三章 登 陆 火 星

浩瀚宇宙还有许多未解之谜,遥望星空,美丽的火星在晴朗的夜色里闪烁着红色的光芒,古往今来无数人的目光曾在此长久地停驻。

火星是太阳系的第四颗行星,作为与地球最为接近的姐妹星球,上面是否存在生命一直是人们津津乐道的话题,这个红色星球承载着人类无数的遐想和希望。



► 卫星探测器

1877年8月,意大利天文学家斯基帕雷利在观测火星时认为,火星表面的许多细线可能是人工运河,从此有关“火星生命”的谈论通过科幻故事广为流传。1962年11月,苏联向火星发射第一个火星探测器“火星1号”,标志着人类火星之旅终于起步。40多年来,人类共计划了30多次火星探测,其中三分之二以失败告终,但这从未扑灭科学家探索火星的热情。

2003年6月以来,各国又掀起火星探索的新一轮热潮,美欧火星探测器“三套马车”相继升空。而科学家预测,人类很可能在2015年左右登陆火星,这个距离地球1.9亿公里的行星离我们“越来越近”。

登陆火星寻找生命具有非凡的意义,一旦成功,人类也许会吃惊

地发现,自己并不是宇宙中惟一的智能生命。

1. 地球的神秘邻居>>

在太阳系的九大行星中,除地球外,最引人注意的要数火星了。人们渴望知道在火星上是否也有着和人类类似的生命。一个多世纪以来,关于火星上有没有“火星”的争论持续了好长时间。

火星是地球神秘的邻居。如果说金星是我们的左邻,那么,火星就是我们的右舍。它在地球的外侧、比地球大半倍的轨道上绕太阳运转。火星按距离太阳由近及远的顺序为第四颗行星。肉眼看上去是一颗引人注目的火红色的亮星。它缓慢地穿行于众恒星之中,从地球上火星时而顺行,时而逆行。火星最暗视星等约为+1.5等,最亮时比最亮的恒星天狼星还亮,达-2.9等,这是由于地球和火星分别在各自的轨道上运行,它们之间的距离总在不断变化。

用肉眼观察,它的外表呈火红色。由于它荧荧如火,亮度常有变化,位置又不固定,而且充满神秘色彩,令人迷惑,所以我国古代人称它为“荧惑星”,以为是不吉利的星。而在西方古罗马的神话中,把它想象为身披盔甲浑身是血的战神“马尔斯”(Mars),即希腊神话中的战神阿瑞斯(Ares)。阿瑞斯身世高贵,其父是神王宙斯,其母是天后赫拉。天文学中火星的符号是马尔斯的长枪和盾牌的组合。

几个世纪以来,人们逐渐对这位神秘的星球邻居有了更

上► 神秘的星球



下► 美丽的火星

多的了解,与最初的想象迥然不同,与自己居住的世界倒是有许多相似之处。

火星与地球相比,的确有许多相似的地方。它并不是想象中的伊甸园,冬天也会下雪,夏季白天的气温只有 15°C ,非常舒适。这里也是尘暴肆虐、沙丘飘移的地方,和地球不尽相同。也许在从前,它比人们想象的更像自己的世界。

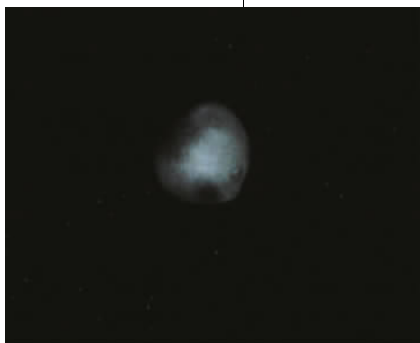
火星是唯一能用望远镜看得很清楚的类地行星。通过望远镜,火星看起来像个橙色的球,随着季节变化,南北两极会出现白色极冠,在火星表面上能看到一些明暗交替、时而改变形状的区域。空间探测显示,火星上至今仍保留着大洪水冲刷的痕迹。科学家推测,火星曾比现在更温暖潮湿,可能出现过生命。

10 万年前曾有一颗来自火星的陨石坠落于地球的南极洲,遭到冰封。10 万年后,这颗陨石被发现了,美国国家航空与航天管理局的科学家得出一个惊人的结论:这颗来自火星的陨石含有“可能是生命所留下的痕迹化石”,这化石是 30 亿年前在火星上形成的;同时还指出,这一块因陨石运动而自火星表面喷射出来的岩石碎片中,蕴含了过去微生物的生命迹象。证据中包括了复杂的有机分子、磁铁矿,及其他典型的细菌矿物质残余物,还有与细菌共生的卵形结构。

美国国家航空与航天管理局认为,这证据虽具说服力,却不具决定性。如果它真是生命的残留,也只能代表火星远古生物范围中最简单的生命形式。这颗含有生命痕迹的火星陨石,引发了科学家们的极大关注——火星上曾有生命吗?生命如何形成?现在还



上► 陨石坠落到地球



下► 宇宙的陨石

有生命现象吗？未来会有生命吗？

尽管目前没有人能给出确切的答案,但对火星的猜想和研究从未中止,人们探索火星的热情并未冷却,登陆火星的愿望也越发迫切。2003年,火星迎来不平静的一年,地球派出许多科学使者去探访这位神秘的邻居——随着欧洲第一个探测器“火星快车”的升空,美国的“勇气”号火星着陆探测器和另一颗探测器“机遇”号的相继发射,这些火星探测器将完成的重要任务,就是采集火星表面的土壤、大气和岩石样本,找出火星上有水存在的证据。因为专家论证认为,火星曾经温暖湿润,适宜生物生长,然而现在除南北极存在干冰外,大部分地区成了干燥的“戈壁滩”。

科学家们相信,探索火星对人类保护环境资源具有重要意义。因为随着科技的快速发展,如果发现火星具有适合人类生存的条件,完全可以在以后建成“第二地球”,缓解地球上的居住压力。

人类对火星的探测至今已经有40多年历史,以今天的科技,探测器从地球飞到火星需要6个月到1年时间。航行时间与启程时间相关,因为地球和火星轨道的关系,每26个月才会出现一次最有利发射时间,此时向火星发射宇宙飞船最有效,而其他时候发射效率低、成本高。探测器的主要使命是,对火星环境进行考察,寻找水和生命存在的线索。由于新技术的应用,火星探测器越来越轻、小、灵敏。

2003年是一个非常好的发射时机,欧洲的“火星快车”率先叩响了火星之门,载着登陆车“猎兔犬2”号开始红色星球之旅。

火星温度高吗？

火星的地表以地球的标准来看,基本上是一片冰冷荒凉的世界。火星上的平均温度很低,由于火星大气稀薄而干燥,它的昼夜温差很大,远远大于地球上的昼夜温差。因火星表面温度低、压力小,大气中的二氧化碳和水大致都呈饱和状态,只要气温稍一降低,二氧化碳和水蒸气就会凝结。



► 猎兔犬2号登陆车
将开始红色星球之旅

地球的神秘邻居
红色星球之旅
“猎兔犬2”号的艰难历程
寻找生命的痕迹

登 陆 火 星

040

上► 登陆车设计者考林
教授
中► 人们想象中的火星
有水



下► NASA 官员发表声明

2. 红色星球之旅>>

千里之行,始于足下。2003年6月,登陆车“猎兔犬2”号

开始红色星球之旅。尽管成功的机会很小,它的使命却是伟大的——前往火星寻找地球以外的生命证据。这是人类送入太空的最小巧、最灵活的登陆车。

“猎兔犬2”号是前沿科学家——英国开放大学的考林·彼林格教授智慧的结晶,他为此筹集了大量经费,英国因此在太空探索领域名声大振,他也由此声名鹊起。

考林·彼林格这一想法可以追溯到很久以前,科学家们研究那些因表面撞击而偶然从火星落到地球上的岩石已经有15年——它们也被称为火星陨石。他们发现,火星上的条件比想象的更适合生命的存在。由于不久前,探索发现曾有水渗透火星表面的岩石,所以他们认为,如果有了组成生命的基本成分——水,那么,应该考虑火星是否有生命物质存在的证据。

随着有关火星的许多物质越来越多地被人们发现,有一天,科学界提出了惊人的观点:火星上可能存在生命!

1996年8月7日,美国国家航空与航天管理局总部发布了“火星上可能有生命”的新闻,官员泰尼尔·考丁公开发表了意见:“我们认为火星上可能曾经有过生命。我们也许能第一次在地球以外的太阳系行星上找到生

命存在的证据。”

研究南极陨石的科学家们得到了一个令人着迷的标本——一块来自火星的陨石。它飞越太空,躺在那儿整整 1.3 万年无人问津。

美国国家航空与航天管理局的太空生物学家大卫·玛克说:“我们有许多证据,吸引我们去分析,去解释,比如火星微化石。”

携带着生命证据的火星陨石,重新激起人们对这个红色星球的兴趣。

但争论的焦点仍然是——人们究竟在注视什么?

考林·彼林格教授担心的是使样品保持原样、不受污染非常困难……

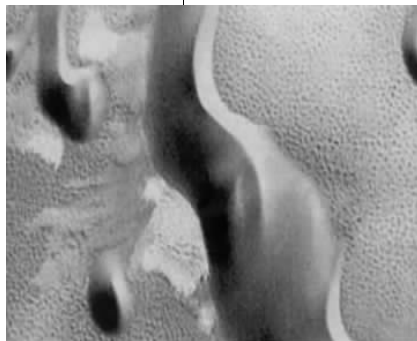
开放大学的行星学家艾恩·怀特认为,陨石穿过大气层进入地球时就开始被污染。如果带着样品从火星返回地球,情况同样也会如此。科学家们想做的就是将实验室搬到火星上去,以避免污染。

火星岩石的争论有助于形成一门新的学科——寻找其他星球生命的太空生物学。法国教授安德·布莱克是这一领域的领导者之一。他敦促欧洲太空署把一辆可以探索外星生命的登陆车送上火星。

美国生态学会科学工作组组长安德·布莱克认为,火星是他们在地球以外寻找生命的第一个主要目标。科学家们计划在火星上寻找这种原始生命的痕迹,因为它很有可能变成了沉积在火星表面的化石。

每隔 17 年,火星与地球的距离就会很近,科学家们依靠合理的预算就可以到达那里。

上► 南极大陆发现的火星陨石

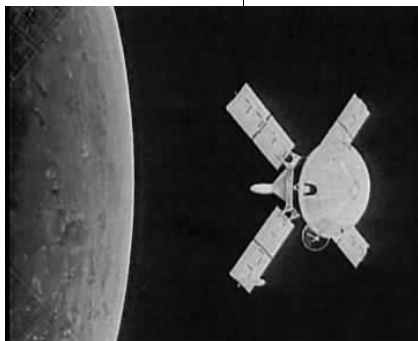


下► 火星表面

地球的神秘邻居
红色星球之旅
“猎兔犬 2”号的艰难历程
寻找生命的痕迹

登 陆 火 星

042



上 ▶ 六七十年代发射的
探测器

中 ▶ 冰冷荒凉的火星

下 ▶ 计算火星与地球的
距离

而距计划最近的一次对接时间在 2003 年。美国生态学会宣布了“火星快车”计划。火星快车是一个装载着特殊货舱的轨道实验室,失事的航天飞机上的备用零件在这里派上了用场。

考林·彼林格一直在等待这个机会。1997 年,他向英国太空科学委员会提出建造一辆登陆车并带到“火星快车”上去。

由行星科学家和太空工程师组成的多学科工作组的诸多专家们来自于英国科技领域,包括 7 所大学和 12 家主要公司,共同合作、致力于把火星计划引向成功。

对大多数人来说,这是毕生的挑战……

考林教授把这一计划称之为“猎兔犬 2”号,是希望可以效仿历史上最伟大的科学之旅。

19 世纪 30 年代,达尔文乘坐“猎兔犬 2”号探险船周游世界,获取了很多关于地球生命进化的知识。这一次,科学家们要探索另一个星球是否也存在过生命的进化,因此他们认为这样命名是理所当然的。

莱斯特大学的项目经理马克·西姆斯谈到这辆名为“猎兔犬 2”号的登陆车时作了形象的比喻:“很多人认为,它就像一只宠物狗……需要关心,需要照顾等等。”

考林·彼林格教授很生动地作了比喻:“我们从没打算把它和动物联系起来,可是当我们推出登陆车模型,把它放到小推车上时,

我们就说去遛狗。”

对许多人而言,这是一门新技术、新科学,是一套新的整

科学前沿

Scientific front

043

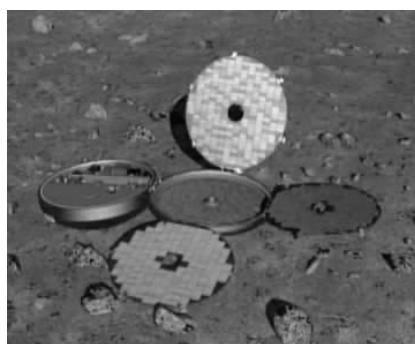
体方案。为了按计划把“猎兔犬2”号送上太空,整个小组必须齐心协力。对于这样复杂庞大的工程来说,完全一致确实不容易做到,但参与者们为了一个共同的辉煌目标,会作出很大努力。

英国马耳他火星探测项目工程经理吉姆·克莱迈特十分赞同这种观点:“我们也会有摩擦,但目标是一致的。”

考林教授深有同感:“我参与了一个人人都想参与的计划,我真是非常幸运。”

左上 ▶ 为火星探测忙碌的工作人员

右上 ▶ 英国朦胧乐队



左下 ▶ 可以传出乐曲的猎兔犬2号

右下 ▶ 朦胧乐队成员阿兰克斯

人们深信不疑,英国将带着全民族的创造力前往火星。火星计划出人意料地得到了英国朦胧乐队的支持。

艾里克斯·杰姆和大卫·当瑞致电考林教授,提出让“小

地球的神秘邻居
红色星球之旅
“猎兔犬2”号的艰难历程
寻找生命的痕迹

登 陆 火 星

044

猎兔犬2号发出声音。在成功地展开它的太阳能板后,“猎兔犬2”号将传出专门为它谱写的曲子。这段音乐将发回地球,并将成功降落的消息告知欧洲太空署。

朦胧乐队的成员艾里克斯·杰姆感叹说:“世界上有各种各样的事情,说来说去,最终极的问题是:我们是宇宙间惟一的智能生命吗?这可能是历史上最重要的问题。”

太空工程师要把“猎兔犬2”号成功地送往火星,这要克服一些困难,尤其是设计上的困难。

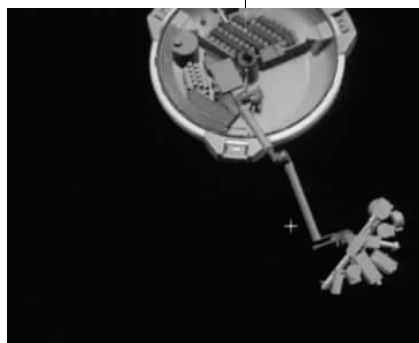
英国马耳他火星探测项目的工业发展部经理约翰·泰特楚谈到挑战时说:“最大的挑战是质量、也是体积问题。为了减少开支,我们必须让火箭的尺寸尽可能地缩小,但同时还要保护送到太空的设备。”

考林教授的想法是:“这次我们不准备做和‘火星探险者’一样大的滚动行走器。‘火星探险者’重16公斤。我们设计了一个‘鼯鼠’,它能够在地面爬行,然后采集地表以下的样品……‘鼯鼠’的工作方式是这样的:轻轻地在火星表面爬行,通过分析大石的轮廓来改变方向,并且挖掘地洞采集样品。通过它们尚未被氧化的有机物质,我们就有可能找到过去存在有机体的证据。”

科学家们认为,寻找生命不是单一的试验,它是很多试验的组合,必须深入研究地质化学和行星地质学。

想知道岩石的特性,就得从它的化学成分去考察,用摩斯鲍尔分光计去了解它的矿物学性质。把所有这些仪器带到岩石那儿去,有可能有些东西会贴住,有些东西会掉下来,还可能失去联络,最好是能把它放在一起。

上 ▶ 科学家在工作
下 ▶ 猎兔犬2号的“爪子”



猎兔犬的移动实验室叫做“爪子”,可以操纵它来寻找最值得研究的样本。

科学家们的工具有 X 光分光计,是观察岩石的第一件工具。通过它,可以知道岩石的化学成分。还有用于细致观察岩石的显微镜。等看过岩石之后,就要用一台打磨机去除风化部分,然后,再用岩心提取器提取岩心的样本。这需要进入岩石内部探测。

3. “猎兔犬 2”号的艰难历程>>

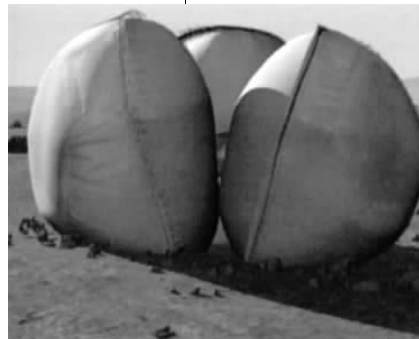
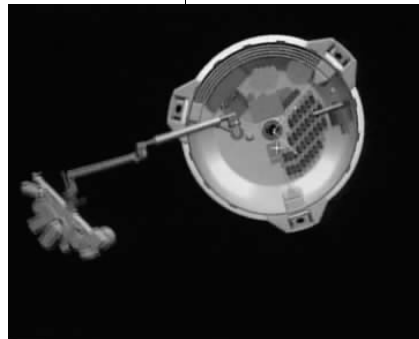
2003 年 6 月 3 日凌晨 1 时 45 分,欧洲宇航局研制的一个火星探测器“火星快车”空间探测器,在哈萨克斯坦拜克努尔卫星发射场发射升空,开始了它通向那个红色星球的旅程。如果一切顺利,“火星快车”卫星携带的火星登陆车“猎兔犬 2”号,将在圣诞节前后登陆火星。届时,“猎兔犬 2”号的拥有者——英国将成为继美国、俄罗斯后,第三个有飞船在其他行星着陆的国家。

“火星上有没有生命”始终牵引着各国科学家的热情。而此时火星到达几千年以来与地球相对最近的距离,约 5 576 万公里,这使得“火星快车”能够在短短 6 个月内到达目的地。

“猎兔犬 2”号是目前送入太空的最小巧、最灵活的登陆车。到达火星后,“猎兔犬 2”号将在火星赤道附近一处貌似河床的地方登陆,并向火星北部进发,独自探索火星的表层,收集矿石标本,最终在一个事先设定的地点开始探寻生命痕迹的工作。

上 ▶ 猎兔犬 2 号立体模型

下 ▶ 模拟登陆车到达火星情形



上 ▶ 示范工作原理
下 ▶ 登陆车将展开广角
摄像机



由于“火星快车”内部空间很小,给“猎兔犬2”号的设计带来了困难。“猎兔犬2”号的重量只有33公斤,而让人惊叹的是,研究仪器的重量就占了三分之一——这是所能达到的最大的科学有效载荷与系统集合的比率。里面的仪器安放得非常密集,彼林格教授把它形容为“一个大怀表的内脏”。

彼林格教授描述了登陆器着陆火星的状况:一旦“火星快车”进入轨道,“猎兔犬2”号就会脱离卫星,依靠降落伞减慢其降落火星的速度。到达火星地面后,“猎兔犬2”号会像花瓣一样打开,伸出4个像唱片一样的太阳能仪板,为它提供180天工作所需的能量。英国朦胧乐队的歌曲,将作为成功降落的信号,发回地球。

“它将轻轻地在火星表面爬行,利用大石块的轮廓来改变方向,挖掘地洞采集样品——通过那些尚未被氧化的有机物质,我们就有可能找到过去存在的有机体的证据。‘猎兔犬2’号有别于以往其他火星登陆车之处,在于它能够直接检测出是否有有机碳——生命物质的核心的存在。”彼林格说。

“猎兔犬2”号和以往的火星登陆车有所不同,它能够直接检测出生命物质的核心——有机碳是否存在。并且能够说明它是否是生物的起源。所有这些都装在一辆比“猎兔犬”稍重的微型登陆车上。

“猎兔犬2”号的材料大约只有几年前飞往火星的“探险者”号探测器的十分之一,但里面的科技含量却大大提高了。它很小巧,是等比例模型,并且很紧凑。

它由于没有多余的空间存放后备系统,因为如果再往上加多余的东西,就会因太重而难以飞行。为

了完成任务,“猎兔犬2”号必须成功地运转。“猎兔犬2号”将从哈萨克斯坦的拜肯努尔发射升空,6个月后将抵达火星。

探测器预计在2003年圣诞节前到达火星,首先要把登陆车和进入火星运行轨道的飞行器分开,而当探测器穿越火星大气层时,最容易受到损害,到达火星表面时,它将受到气垫的保护,一旦气垫脱落,登陆车将掉到地上。火星地面上空一米处,地心引力不到地球的40%。也许人们会认为情况并不是很严峻,但科学家们认为这仍然是个危险的操作,就像人在家里把电脑放在桌子边上,一不小心掉到了地板上。

科学家们惟一的希望就是它能顺利地运转。而它进入固定状态以后,内部的计算机系统就会自动开始一系列的操作,首先把登陆车的盖子打开,紧接着,再展开三块太阳能板。为了更好地观察周围的环境,“猎兔犬”充电后将展开广角摄像机和传感器。

然而,在火星氧化了的地表下面可能仍然保留着过去生命存在的证据。但是火星星球如此浩大,如何选择最佳着陆点呢?即使它成功地着陆了,寻找生命的过程仍可能产生一些完全无法预料的事情……其他星球上的生命究竟长得怎样?

考林·彼林格认为:“对于火星上的生命可能长得怎样,我们没有做任何猜测,我们只是假设它是以碳元素为基础组成的。”

约翰·布瑞格的想法是:“克勒西”让人感兴趣,因为它拥有几亿年洪水的沉积,从太空生物学的观点来看,它是一个令人神往的地方。约翰把范围缩小到两个点,他必须协调好安全着陆和寻找最佳样本之间的关系。

即使着陆成功,寻找生命仍然会产生一些完全无法预料的事情。其他星球上的生命究竟是什么样的呢?

考林·彼林格的设想是:“我们没有猜测火星生命的样

火星和地球相似吗?

火星距离太阳22 794万千米,约为日地距离的1.5倍;自转轴与轨道平面的夹角为24°。火星上既有春夏秋冬四季的变化,也有白天和黑夜的交替;它的自转周期与地球相近,为24小时37分22.6秒;火星上看到的太阳也是东升西落,因为火星离太阳较远,公转一周为687日。绕太阳公转的周期,火星的一年几乎等于地球的两倍。火星比太阳小得多,它的直径近乎等于地球的半径,体积只有地球的15%,质量也只有地球的11%。火星大气远比地球的稀薄,它的主要成分是二氧化碳,占95%,氮占3%,还有数量极少的氧与水分。因此,天文学家常把火星称为“天空中的小地球”。

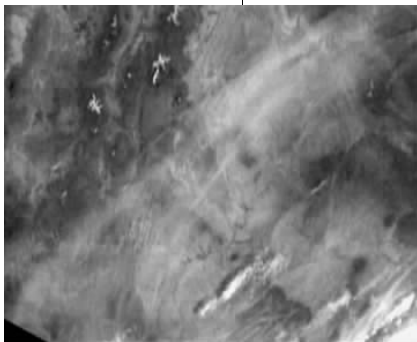
地球的神秘邻居
红色星球之旅
“猎兔犬2”号的艰难历程
寻找生命的痕迹

登 陆 火 星

048

火星上有水吗？

2004年,火星表面被发现有水。根据科学家以前掌握的材料,火星两极存在巨大的白冠,过去一直认为这些白冠全是二氧化碳凝固形成的干冰。美国“奥德赛”火星探测器曾发现,火星南极地表下存在大量的冰冻水。而欧洲航天局2004年1月23日发布公告说,正在环火星轨道上运行的欧洲“火星快车”探测器在火星表面发现了水的痕迹。据悉,这是人类首次在火星表面发现水。在欧洲航天局当天举行的新闻发布会上,“火星快车”探测器项目负责人福尔米萨诺说:“我们已经确认在火星南极地区存在水,不过它们不是液态的,而是冰冻水。这些冰冻水部分裸露在火星表面。它们并没有被由二氧化碳凝固形成的干冰全部覆盖。”



► 火星也有沙尘暴

子,只是假设它是以碳元素为基础构成的。”

马克·西姆斯说:“如果那儿的生命不是以碳为基本元素,而是由某种奇特的化学成分构成,问题就产生了。你去过那儿,你参加了载人或不载人的计划。你从生命旁边走过,却从来不知道它的存在。宇宙间充满了各种可能性。”

只要证明地球以外存在生命,无论它是怎样的生命形式,都将对我们的生活产生深远影响,这也有助于解释人类的起源。

一旦在火星上找到生命,就能证明地球上的生命也是源于一些简单的分子。这就说明进化是可以再现于其他地方的,也就是说生命可能无所不在……生命是宇宙中的普遍现象。

这些问题都等着“猎兔犬”解决,但是,发射到火星的探测器中只有半数取得了成功,因此“猎兔犬”也需要运气。这些问题迟早会得到解决。

尽管人们对“猎兔犬2”号的升空已经做好了各种心理准备,但“猎兔犬2”号的命运却让人担忧。

2003年6月3日,欧空局发射了由轨道器和“猎兔犬2”号组成的火星快车探测器。探测器经过半年多的飞行之后,终于在2003年圣诞节前夕抵达火星轨道,并向火星释放了“猎兔犬2”号着陆器。可惜的是,本应于去年12月25日着陆火星表面的“猎兔犬2”号,却从此失去了与地面控制中心的联系。

接着,科学家通过美国奥德赛火星探测器、火星快车轨道器和多架地面射电天文望远镜多方搜寻,始终未获得来自“猎兔犬2”号的任何信息。

2004年2月6日,航天专家对“猎兔犬2”

号的情况评估后确认,该探测器着陆火星的任务已经失败。后来的调查报告指出,导致失事的主要原因,一是资金管理不善,项目早期投入太少;二是火星大气层厚度比预料的要薄得多,致使着陆器无法打开刹车装置以便能安全着陆。

“猎兔犬2”号失踪后,科学家没有消沉。他们在总结经验教训的基础上,又提出了新的火星登陆方案。

11月3日,研究人员宣布,将实施一项接替“猎兔犬2”号未竟事业的计划。根据这项名为“猎兔犬2号:进化”的计划,两架与“猎兔犬2”号大致相同的航天器将于2009年发射,飞向火星并最终登上这个红色星球开展探测活动。

原来的“猎兔犬2”号着陆器,虽然大小仅相当于自行车的一个车轮,却是个自动化程度很高的探测装置。两架后续型号尽管轮廓尺寸照旧,但功能更为齐全。目前,研制者正在对新的着陆器亦称登陆车的设计方案进行修改,包括改进太阳能帆板以获得更多的电源,改良缓冲登陆气囊以减小着陆时的冲击力,建立强大的通信系统以便着陆器不必通过环绕火星的航天器而能与地球控制中心直接联系等。由此不难看出,两架新型火星着陆器将大大提高登陆火星的成功率和通信能力,力求避免出现类似于“猎兔犬2”号的错误。人们相信,随着不断的探测,寻找火星上的生命痕迹也决不会终止。



► 火星一处酷似人脸

4. 寻找生命的痕迹>>

早在1877年,意大利天文学家吉奥万尼·西亚帕拉里利用当时还很原始的望远镜观察火星,发现火星上有着交错的

地球的神秘邻居
红色星球之旅
“猎兔犬2”号的艰难历程
寻找生命的痕迹

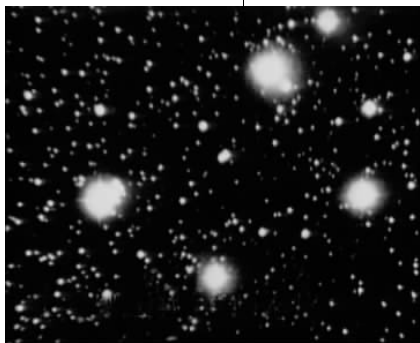
登 陆 火 星

050



上► 最接近火星表面的
南极

下► 影片《火星入侵地球》



网络,他据此断定火星上存在“运河”。1896年,美国业余天文爱好者罗维尔发表了一篇论文,论证火星实际是一个比地球老得多的星体,随着岁月的变迁,火星变成了一个寒冷荒芜的世界,文明逐渐消亡。火星人可能为了活命,曾经开凿“河道”将水从火星两极引至火星中央的干旱地区。在19世纪末,根据西亚帕拉里和罗维尔的说法,不少人对火星上的自然条件能维持生命的说法深信不疑。

对于外太空的生命传说,人类从未停止过猜想。人类对火星的科学探索虽然还只有40来年,但因为火星是距地球最近的行星,人类对火星的一往情深100多年前就开始了,火星成为各种科幻小说的灵感来源。人们曾坚信火星上有人,在科幻小说家笔下,面目狰狞的“火星人”曾长期是人类最危险的敌人。一部名噪一时的科幻片《火星入侵地球》中,奥森·威尔斯的台词就充分表明了这种顾虑:“我们的头脑和他们相比,就像是丛林中的野兽,充满智慧、保持冷静、又没有同情心,他们用嫉妒的目光注视着地球上的人类……毫无疑问,他们在用自己的计划反对我们。”片中描述的火星——一个个神秘的小绿人冷静残酷地对付人类。

在人们眼中,火星是一个美丽、神秘得令人着迷的地方,四季变化的色彩和闪烁着异族文明的地理表层,激发人非凡的想象,幻想那里生活着许多火星人。但人们担心,火星人未必会对人类那么友好。

那么火星上到底有没有生命呢?随着近年来科学家们不断的探索,火星上的秘密正在悄悄地露出冰山一角。

伦敦自然历史博物馆的地质学家约翰·布瑞格说：“主操作控制系统提供了更多的证据，同时，早期的‘海盗’号航天飞船拍摄到了火星上的河道网，上面有液体水在流动。火星上的河道有两种：灾难性的洪水形成大的河道；地下水的流动形成小河道，并形成枝状网络系统。或许很久以前，这里曾经有过浩瀚的海洋。”

如果那里曾经有过水甚至海洋，那么，科学家就必须认真思考这些问题：那儿曾经有过生命进化吗？生命是否依然存在？地球上的生命是否起源于火星呢？

安德·布莱克认为：“火星比地球冷却得早，因此，它更适合于人类居住。火星上的生命起源更早，这也不是不可能，并且部分生命随着陨石一起脱离火星，被带到了地球。”

玛克·西姆斯的看法是：“它们都可能是生命曾经居住或起源的地方。我们可能都是火星星人。”

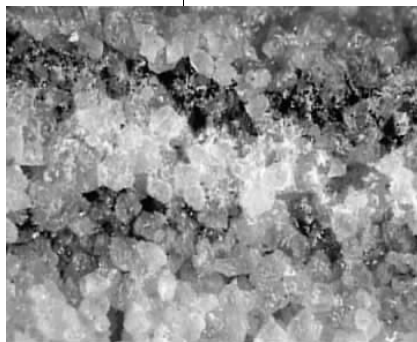
1976年，当“海盗”号航天飞船飞向火星时，人们认为生命是脆弱的。现在，人们知道它所需要的就是营养和水。无论灼热、干冷，还是明亮、黑暗，地球上的生命无处不在。

最近10年，科学家们对于地球上的生命、生命形态的多样化，以及它们能够生存的环境做了大量的了解。实际上，在地表几十公里的范围内，生命物质无所不在。

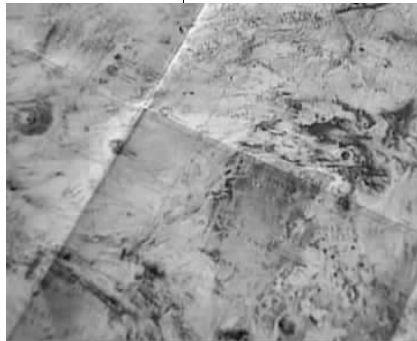
在南极，所有的水都冻成了冰，就像沙漠一样干燥。这种地方，已经有几百万年没有降雨了。

被风化的岩石，令人炫目的紫外线辐射，这是我们在地球上找到的最接近于火星表面的地方。尽管看上去极度贫瘠，

上 ▶ 岩石内部



下 ▶ 选择着陆点



地球的神秘邻居
红色星球之旅
“猎兔犬 2”号的艰难历程
寻找生命的痕迹

登 陆 火 星

052

何为火星大冲？

火星冲日是火星、地球和太阳三者间相互运动而产生的一种天文现象。从地球上来看,当火星在子夜中天,且与太阳的地心黄经相差 180 度即火星运行到位于日地连线上地球的另一侧并与太阳的距角为 180°时,称为“冲日”,也就是说火星、地球、太阳此时差不多处于一条直线上。若冲日发生在最靠近地球的位置时,叫做“大冲”。天文专家说,火星有平均 15.8 年的季节性冲日周期,在这个周期里,有三四次远日点冲日以及三次近日点冲日,一般称为七个会合周期。相同的周期每隔 79 年会重现一次,一般不超过 4 至 5 天。由于火星轨道扁率较大,火星与地球的距离最近并非正好发生在它的冲日。

但它遍布着生命。对于研究生存极限的英国太空生物学家大卫来说,这是理想的实验室。

英国南极考察队的太空生物学家大卫·威廉姆斯的解释是:“藻青菌,过去我们称之为‘青绿藻’,能够生长在其他有机物不能生长的地方。融化的冰川带来了大量的地表水,它们就会密密麻麻地长在地表或土壤表面,就像在这团土样中一样。我们可以看看它们是怎样干枯、丧失水分,然后又苏醒过来。我们还可以看看它们在 -28℃ 的环境中是怎样生存的。微生物在极限的环境里能够生存,这就是它们对生存极限研究的重要性所在,也是南极成为地球和火星交界面的原因。”

350 亿年前,火星上可能有海洋和河流,这正是生命进化的开始。

后来,这个星球逐渐变冷,水开始退却。首先退到冰封的湖泊,就像南极一样,然后退到地表以下的岩石。

火星上的生命甚至能在沙漠中的岩石内部生存。

大卫·威廉姆斯介绍说:“我有这儿的岩石样本,实际上是岩石的内层。岩石的表面呈锈色,上面什么也没有,被阳光脱去了水分。然而,岩石内部则有一层黑色的苔藓,一层白色的真菌和一层绿色的藻类。这就是我们在火星上找到的、有水的最后阶段,从那以后,火星上就只有沙漠了。”然而,在火星氧化了的地表下面可能仍然保留着生命存在的证据。

英国伦敦国立历史博物馆地理学家约翰·布里奇提出了自己的看法:“火星轨道飞行器照相机给我们带来了更多的证据,同时,早期的‘海盗’号拍摄到了火星上的河道网,它表明了液态水的流动。火星上有两种类型的河道:大河道,是由灾难性的洪水所造成;小河道叫做溢流河道,通常被认为是由地表水流动而引起的,因而形成了这些小小的枝状网络体系。或许很早时这里有浩瀚的海洋。”

如果那里曾经有过水、甚至有过海洋,那么现在,科学家

就必须认真地思考这样一些重要问题 :那儿曾经有过生命的进化吗?生命是否仍然存在?甚至还可以更大胆地设想 ,地球上的生命可能起源于火星吗?或者说 ,人类的生命之源也是来自火星吗?

美国和欧洲的一些天文学家曾讨论过这样一个问题 :生命是否起源于火星而非地球 ,地球上的生命是否是由陨石带来的?

芬兰研究人员毛利威尔托嫩曾在给美国天文学会的一份报告中指出 ,近来的天文观察和实验结果 ,使得有关的科学家们越来越相信 ,我们地球人的祖先 ,很可能是来自火星的“火星”人”。

许多科学家都认为 ,生命起源于一个类似现代的细菌那样的“先祖”。这个细胞后来进化为植物、动物和人类等各种生命形式。传统的观点认为 ,地球上第一个这样的细胞出现在 35 亿至 38 亿年之前。然而 ,一个由十位来自欧美国家的天文学家组成的专家小组最近提出 ,比地球小、并且离太阳更远的火星 ,早在地球冷却前 ,就已经适合生命的存在。这个小组中来自瑞典皇家技术学院的资深学者米莱考斯基说 ,火星先于地球出现生命 ,我们人类的祖先很可能是某种形式的“火星”人”。

科学家们还相信 ,如果生命形式真的起源于火星 ,那么 ,这种生命形式是很容易到达地球的。科学家认为 ,火星陨石是由彗星或小行星撞击火星表面造成的。这种撞击足以将火星表面的携带微生物的岩石 ,抛到火星引力鞭长莫及的地方。他们估计 ,虽然只有不到 1%。

虽然这些说法还只是科学家们的猜想 ,而谜底何时能揭晓还不得而知 ,但人们相信未来有一天 ,科学家们的努力必将会揭开火星层层神秘的面纱。

火星的表面有什么特点?

火星的表面充满(陨石)坑洞、熔岩平原、巨大火山及峡谷。相对于地球 ,火星的地表没有明显的板块结构与运动 ,地壳现今是静态的 ,多是粗糙的坑洞表面 ,不像地球有由板块运动造成连结的山脉与洋脊等的地形特征。火星的地形结构中有一项明显的特色 ,就是陨石坑 ,大多数(陨石)坑洞高地是密集地分布在南半球大部分地区与北半球部分地区(经度 330°附近) ,海拔高度约在 1 至 4 公里间 ,而在北半球所见多是熔岩平原。

人类起源的三种猜想
走出海洋的“水栖猿”
讨厌水的黑猩猩
人脑成长之谜

水中精灵

054

第四章 水中精灵

迄今为止,人类的起源问题一直是人们最关心的问题,尽管人们做过种种猜想和努力探索,然而,这至今仍是个未解之谜。

自从达尔文的进化论确立以后,人类是由古猿进化来的观点已被大多数人接受,但是,人类到底是怎样从古猿进化成人类的呢?从古猿进化到人类必须完成哪些重要程序呢?对此人们仍然没有找到确切的答案。



► 有人说人类祖先是
从草原中走出

一种理论这样解释:600万年前的非洲变得越来越炎热干燥,正是这个原因迫使我们的祖先站立起来,走进热带草原。

而“水栖猿理论”认为,在远古时期,灵长类动物中的一支在竞争中被迫退到岸边生活,这对他们的行为方式、生理机能以及大脑的使用都产生了深刻的影响,这样才能解释人与猿类为什么会有如此巨大的差异。

“水栖猿理论”提出后,在学术界引发了轩然大波,科学家们对此难以定夺,也无法证明这一理论正确与否。由于缺少足够的证据,科学家们目前还没有作出定论。

1. 人类起源的三种猜想 >>

达尔文的阐述使人们突破了封建理念的束缚,不断探索人类起源的奥秘。目前比较普遍的人类起源的猜想主要有3种:

一是人类由灵长类动物进化而来。

1960年,英国人类学教授阿利斯特·哈代爵士提出理论:化石空白时期(在距今400万~800万年前的这一时期的化石资料几乎空白)的人类祖先,并非生活在陆上,而是生活在海中;而在人类进化史中,存在着几百万年的水生海猿阶段,因此这一阶段在人类身上至今留下许多“痕迹”——解剖生理学方面的特征,这些特征在别的陆地灵长类动物身上是没有的,而在海豹等水生动物身上却同样存在。

例如:所有灵长类动物体表都有浓密的毛发,惟独人类和水兽一样,皮肤裸露;灵长类动物都没有皮下脂肪,而人类却有水兽那样厚厚的皮下脂肪。而且人类胎儿的胎毛着生位置,明显不同于别的灵长类动物,而与水兽接近。人类汗腺分泌汗液,排出盐分的生理现象,也是水兽的特征,在灵长类动物中是绝无仅有的。

哈代爵士认为:地质史表明,400万~800万年前,在非洲的东部和北部,曾经有大片地区被海水淹没。海水分割了生活在那儿的古猿群,迫使其中的一部分下海生活,进化成为海猿。几百万年后,海水退却,已适应水生生活的海猿,重返陆地,就是人类的祖先。海猿在水生生活中进化出两足直立,控制呼吸等本领,为以后的直立行走,解放双手,发展语言交流等重大进化步骤创造了条件。这使得

黑猩猩与人类非常接近吗?

2005年,科学家首次破解黑猩猩基因组序列,称其与人类基因差异仅为两个人之间基因差异的10倍。从大约600万年前开始,源自同一个祖先,人类和黑猩猩走上了不同的进化道路。600万年后的今天,科学家们另辟蹊径,通过对人类的亲戚——黑猩猩的基因组序列分析,并将其与人类的基因组序列相比较,来解答人类起源和进化过程中的问题。据《自然》杂志披露,由来自美国、德国、以色列、意大利以及西班牙的67名科学家组成的国际科研小组完成了人类与黑猩猩的基因组比较。分析显示,黑猩猩与人类在基因上的相似程度达到96%以上。研究显示,黑猩猩和人类共享着几乎99%的功能性基因;即使把DNA序列插入或删除考虑在内,两者的相似性也有96%。



森林中的黑猩猩

人类起源的三种猜想
走出海洋的“水栖猿”
讨厌水的黑猩猩
人脑成长之谜

水中精灵

056

它们“得天独厚”，超越了其他猿类，进化成为地球上最高等的智慧动物。

二是人类是从海洋生物进化来。

上► 婴儿不怕水



下► 破译化石之谜

将不同动物的生理特征进行比较，可看出它们之间亲缘关系的远近，这是比较生理学的研究方法。澳大利亚墨尔本大学的生物学教授爱彼立克·丹通，研究了人类和其他哺乳动物控制体内盐平衡的生理机制后发现，在这一方面，人类与所有的陆生哺乳动物不同，而与水兽相似。

还有专家指出，人类的潜水生理相当出色，在古代猿人生活的地方，人们发现了一种有名的古迹：史前贝冢。贝冢是一堆堆的贝壳，是史前古人采食贝类动物的证据。1983年，英国科学家爱尔默和戈顿在发现直立猿人的非洲坦拉、阿玛塔等地研究了当地的古代贝冢，发现这些贝冢都是生活在深海中的种类，如牡蛎、贻贝等。必须掌握屏息潜水的技术，才能采集到这些贝类。显然这些猿人具有出色的潜水本领，这在灵长类动物中是绝无仅有的。人类是天生的潜水家，屏息潜水的时间远远超过其他陆地生物。人类潜水时，体内会产生一种潜水反应：肌肉收缩，全身动脉血流量减少，呼吸暂停，心跳也变得缓慢。这种反应和海豹、潜鸭等水生动物潜水的反应十分相似。潜水反应不是条件反射，而是由大脑高级中枢加以控制的。这种控制的同时也有意识地控制着呼吸，对呼吸的精确控制调节是人类发展语言的基础，没有这种在海猿阶段形成的控制呼吸能力，人类不可能发展出如此复杂的发声方法。

黑猩猩会表达自己的情感吗？

简·古多尔和菲利普·伯曼通过观察发现,黑猩猩会通过大量身体动作来表达自己的情感。别后重逢的朋友会相互拥抱和亲吻。它们突然感到恐惧或者兴奋的时候,会伸出手去相互抚摸——有时候它们会极力寻求接触,拥抱对方,张开嘴吻对方,拍拍对方或者握握对方的手。相互梳理毛发是最重要的亲善行为,友谊会因此而得到维系,不良关系会因此得到改善。它们用手指去触摸对方身体的每一个部位,梳理可用以使紧张或者不安的伙伴得以平静。母猩猩经常用这种方法抚慰不安宁或者情绪低落的小猩猩。黑猩猩在玩耍的时候,有大量的身体接触,它们相互呵痒或者像摔跤似的抱起来在地上打滚。这种欢乐的游戏常常伴有响亮的咯咯笑声,就连群体中的成年成员有时也会加入其中。

三是人类由天外起源。

近年来,一系列发现重新唤起了人们对生命天外来源说的热情。人们注意到,地球上的生命尽管种类庞杂,却具有一个模式,具有相似的细胞结构,都由同样的核酸组成遗传物质,由蛋白质构成活体。问题在于:如果生命真是在地球上由无机物进化而来,为什么不会产生多种的生命模式?还有人注意到,稀有金属钼在地球生命的生理活动中,具有重要的作用,钼在地壳中的含量却很低,仅为0.0002%,人们不禁要问,为什么一个如此稀少的元素会对生命具有如此重要的意义?是否地球上的生命本源于富钼的其他天体?从天外坠落的陨石中不断发现有起源于星际空间的有机物,其中包括构成地球生命的全部基本要素。同时,人们也发现在宇宙的许多地方存在着有机分子云。许多人深信,生命绝不仅仅为地球所垄断。一些人还注意到,地球上有些传染病,如流行性感冒,常周期性地在全球蔓延。而蔓延周期竟与某些彗星的回归周期吻合。这使他们有理由怀疑,是否有些传染疫苗来自彗星?如果是,则人就可能是天外来客了。

人类的起源是一个自古以来最为人们关注的课题,与宇宙的起源、地球的起源并列为三大起源之谜。

人类到底是由灵长类、海洋生物还是天外起源的呢?直到今天,仍没有一位科学家能证据确凿地肯定或否认过任何一种论断,这依然是困惑人类的最大的难题之一。

众所周知,人类是地球上最高等的哺乳动物。而600万年前,人类的早期祖先开始直立行走,也留下了一个个不解之谜:人类究竟源自何处?人类的进化过程为何不同于其他古猿?人类为何会成为拥有高级智慧的动物?



► 想象中的远古

人类起源的三种猜想
走出海洋的“水栖猿”
讨厌水的黑猩猩
人脑成长之谜

水中精灵

058

对于人类进化过程的想法,科学家们众说纷纭,普遍的观点是,非洲越来越干热的变化使人与古猿彼此分离。

而另一个颇有争议的观点是:人类能够游泳,能够在水中屏息和捕鱼,行走也是在水边练就的本领。“水栖猿”理论能够解释人脑过大的原因。

2. 走出海洋的“水栖猿”>>

人类的确在水中生活过吗?自从挖掘出第一具人类祖先的化石以来,考古学家就在努力破译人类祖先的秘密。人类生物学家们一直在努力探索,针对化石和遗址提出种种疑问,设法找到有关远古自然环境的充分证据,把它们拼凑在一起,努力再现人类早期祖先的生存环境。

问题是,人类祖先是不是临水而居呢?

20世纪70年代,作家艾伦·摩根的专著首次提出了水栖猿理论,引起了轩然大波。艾伦·摩根认为,对于人类与猿类之间为什么会有这么大的差异,哈代有着独到的见解。人类为什么会直立行走,身上为什么覆盖着脂肪并退去了全身的毛,而且会说话,他认为,这是因为人类有过半水栖生活的经历。他的灵感来自杰出的动物学家阿里斯特·哈代爵士。

牛津动物学家阿里斯特·哈代爵士这样表述自己的观点:“我认为,在远古时期,灵长类动物中的一支在竞争中被迫退到岸边生存,它们逐渐进入了水中,开始学习在水中站立。它们弯腰拾东西,抬起身子吃食物。它们反反复复这么



上▶ 作家艾伦·摩根

下▶ 水栖猿理论创造人
哈代爵士

做 ,最后终于站立起来 ,就像我们在日本发现的那样 ,最终学会了在岸边行走。”

当时的化石搜寻者认为 ,哈代的理论缺乏依据。

哈代的理论深深吸引了牛津著名科学家大卫·霍罗宾。

神经科学专家兼精神病医生大卫·霍罗宾博士对哈代的理论印象很深 :“阿里斯特·哈代在《新科学家》杂志上发表文章的时候 ,我正在管理牛津的巴丽奥学院。我拜访过他 ,问他是否愿意来巴丽奥做水栖猿理论的报告。据我所知 ,这是他首次在公共场合做关于水栖猿理论的报告 ,可能也是惟一的一次。报告非常精彩 ,他本人也热情洋溢 ,他的理论在当时很有说服力。”

他认为 ,在人类进化的某个时期 ,先祖们长期生活在水边 ,这对人类的行为方式、生理机能以及大脑的使用都产生了深刻的影响 ,极大地推动了人类日后的发展。

哈代的理论自提出后引起了众多科学家的注意 ,尽管有部分科学家赞同他的看法 ,但是否能够成立却颇受争议。

威特沃特斯兰德大学的爱莫里特斯·菲利普·托比亚斯教授也对这个理论作过反复的思索 :“自从 1960 年提出这个理论以来 ,哈代爵士一直在遭受嘲笑和讽刺 ,成为了人们的笑料 ,没有人把它当回事。谁要是在公开场合谈起这个理论 ,人们就会情不自禁地哄堂大笑 ,或者拍拍脑袋 ,表现出不屑一顾的样子。瞧这块下颌骨……”

菲利普·托比亚斯教授是一流的古生物学家 ,他在非洲发掘了 50 年化石 ,他也嘲笑过这个理论 ,但出于对科学的严肃和认真 ,他决定重新看待这



上 ▶ 大卫·霍罗宾教授
下 ▶ 考察化石

人类起源的三种猜想
走出海洋的“水栖猿”
讨厌水的黑猩猩
人脑成长之谜

水中精灵

060

个问题：“三年以来，我一直在呼吁大家能公平地看待这个假设，给予它客观的评价。”



上 ▶ 古生物学家托比亚斯在研究人类化石

达尔文认为，人类祖先与其他古猿在非洲分离，并有化石作为依据。但这又是出于何种原因呢？

常规理论认为，600万年前的非洲变得越来越炎热干燥，正是这个原因迫使我们的祖先用双足行走。他们靠两腿的支撑站立起来，走进干燥的热带草原，而猩猩家族的祖先却留在了丛林中。这就是人类的草原进化论，当时同样受到了人们的质疑。

艾伦·摩根确信，人类祖先在离开其他古猿后首先进入了水中，并逐步适应了水中的生活，只有这样才能解释人与猿类为什么会有如此巨大的差异。

其他科学家却持不同观点。利物浦约翰·摩尔大学的进化生物学家皮特·威勒教授认为传统理论并非无本之木。他坚信，人与猿的一些主要区别，比如人类用两腿直立行走，脱掉体毛，体形增大，变得更高更瘦，身体更有线条感，这些特点更有利于人类在更为开阔的赤道环境中生存。

他认为直立行走的优势有三个方面：吸收的太阳热较少，肌肉中产生的热量较少，散热更为方便。把这些条件加在一起，就会发现，动物能在这些环境中呆得更久，进行更有利的活动，而且不会过多地消耗水分。

伦敦大学的人类学家阿尔吉斯·库柳卡斯认为：“在控制体温方面，假如你生活在水边，保持凉爽的最佳方式就是浸泡在水里。”

草理论的反反对者日渐增多。他们认为，人类的祖先不曾进入炎热的草原，他们依然



下 ▶ 人类化石

生活在森林之中。

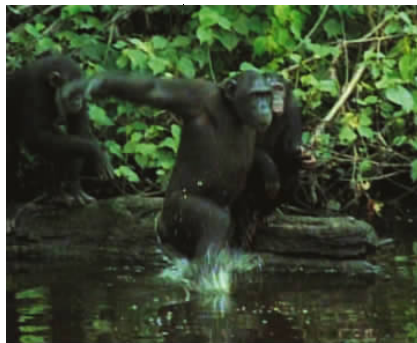
莱斯利·爱伊罗教授认为,这一切使他们开始意识到,人类的早期祖先并不一定是生活在开阔的热带草原上,这也为水栖猿假说打开了一扇大门。

托比亚斯教授也持相似的观点:“传统理论认为,人类的直立行走开始于热带草原上,这种观点根本站不住脚。我们应该把牵强的热带草原假说彻底放弃,重新回到正确的方向上来。支持水栖猿假说的人和盘托出了他们的观点。他们认为,古人类的身体直立是长时间把头伸出水面的结果。如果你是四足动物,依靠四肢行走,那你的头部就只能没入水中,这显然无法适应水中的生活。因此,主张水栖猿理论的一些学者认为,正是水中生活这一关键因素才真正导致了身体直立。”

科学家阿尔吉斯对此深表赞同。

莱斯利·爱伊罗教授认为:“我的理论需要三个方面的依据:其一就是观察现有的猿类,我准备查阅文献找出资料和证据,证明它们在涉水时用的是两条腿,这种证据极有说服力。第二个与人有关,我要找到有这种浅水的地方,看看在什么样的水深中,人类走过去比游过去更为有效。然后设想出一种环境,最好就是这么深的水,比如沼泽地、海边,湖边,甚至是一条小河,在这样的一些环境中,行走是最好的涉水方式。从比较解剖学的角度来看,第一批用双足行走的人类祖先与现代和人类血缘最近的黑猩猩之间极为相似,骨骼的许多部分都很接近,这表明早期人类曾经适应了树

上► 黑猩猩在水中行走



中► 人类在水中游泳
下► 黑猩猩是人类的近亲

人类起源的三种猜想
走出海洋的“水栖猿”
讨厌水的黑猩猩
人脑成长之谜

水中精灵

062

上的攀援生活,但他们一到地面就改用了双足行走。但在
这种双足理论与水栖环境进化之间却找不到什么关联。”

比较现代猿类、人类和黑猩猩的关系,也许是一个非常值得讨论的话题,科学家们用比较研究的方法有时会有出乎意料的结果。

3. 讨厌水的黑猩猩>>

科学家们之间的争论异常激烈。没有人能够证明人类用双足直立行走的真正原因,他们必须寻找更多线索去解开一连串的谜。尽管零碎的化石无法证明水栖猿理论,但活的线索却让人们眼前一亮,科学家们决定从自然界中与人类最接近的近亲——黑猩猩着手调查研究。

牛津大学生物人类学家维农·雷诺德在野外研究黑猩猩已有40载。他对与人类相似却又不大相同的动物非常感兴趣,从1962年开始研究黑猩猩。那时他正年轻,同妻子一起来到乌干达,一干就是一辈子。

维农·雷诺德教授认为,人类与黑猩猩相距有500万年,也就是说,500万年前生活在非洲的人类祖先,看上去更像黑猩猩而不像人,它是人类与黑猩猩的共同祖先。因此与许多其他动物相比,人类更像黑猩猩。

他提出:“比较一下人类和黑猩猩,你会发现二者没什么相似之处;但是从遗传学的角度看,他们却非常相像。最重要的比较来自于遗传学。如果二者具有相同的基因,那么在进化过程中他们一定关系密切。”

例如,人类能够游泳,能够在水下屏住呼

上▶ 新婚的雷诺德教授
夫妇60年代来到乌干达
下▶ 研究黑猩猩的维
农·雷诺德教授



吸,这就是人类与黑猩猩本质上的区别。人从出生起就具备这种潜水反射,而且伴随终生。如果人类不是在水中或水边进化而来,为什么会具备这种机能?

潜水反射,最先是在海洋哺乳动物中发现,人和其他哺乳动物一样,在潜入冷水中较长时间后,仍然可能存活。冷水呛入肺,刺激反射发生,使心率变慢,末梢血管收缩,四肢和内脏的血液回流到心脏和大脑,有助于维持重要器官的功能。此外,冷水冷却机体组织,减少组织耗氧量,延长在水下的存活时间。对人而言,心跳减缓是潜水反射的一个重要部分,另一个部分是血管收缩,这样一来,向皮肤等不太脆弱的器官供血可以大大降低,而将宝贵的氧气留给最重要的部分。最重要的大脑供应可以保证,而与此同时一些不太重要的组织甚至可以一小时得不到氧气也不会发生永久性的伤害。后续的研究证实,潜水反应不需要将整个人浸在水中,甚至不需要淹没鼻子,只要头脸部分受到冷水的刺激就会发生。

最近的研究表明,这种保存氧气的特殊生理现象的潜水反应不仅仅限于水生的生物,在所有的哺乳动物中都会发现,这也许是因为所有的哺乳动物都来自同一种祖先,在进化历史中,这个祖先会面临着落水或被洪水淹没的危险。这种现象甚至在哺乳动物出现之前就出现了,鲨鱼在深潜时的氧气分配就可以被认为是一种原始的潜水反应。人类出现潜水反应也就不足为奇了。这并不能说明人类在人猿分野之后存在过一段水生生活的阶段。但如果认为人类的潜水反应仅仅是一种远古的残余,那就不太可能了。

人类可以轻松地把脸浸在水盆里一分钟以上。1970年,埃斯纳报道在他的一次实验中,一个健康状态一般的年轻人,在把脸放在水中30秒后,两次心跳的间隔之长,可以换

脂肪酸是人脑发育的必要成分吗?

DHA是大脑发育的关键营养素,DHA又称二十二碳六烯酸,是脑部发育的必需脂肪酸,可增强大脑的信息传递,改善记忆力;DHA也是视觉组织发育所需的一种脂肪酸。有研究认为,在受精卵分裂细胞初期,DHA就开始起作用,胎儿通过胎盘而婴儿通过乳汁从母体中获得DHA。在妊娠期,母体若缺乏DHA会造成胎儿或婴儿脑细胞磷脂质的不足,进而影响其脑细胞的生长与发育。并将导致各种神经系统和视觉方面的障碍。最新的研究表明,任何年龄的脑细胞都会萌发新的树突,建立新的联结,大脑终生都需要一些特殊的营养成分。大脑需要某些营养成分(如抗氧化剂)来保护自身,也需要某些营养成分(如DHA)来维持正常的结构。



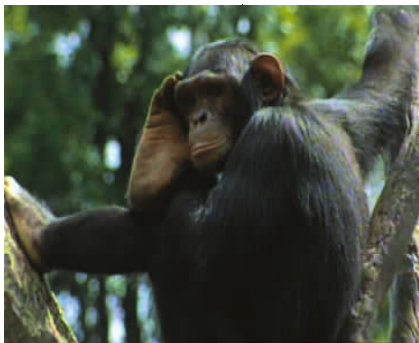
► 婴儿在水中嬉戏

人类起源的三种猜想
走出海洋的“水栖猿”
讨厌水的黑猩猩
人脑成长之谜

水中精灵

064

算成 13 次/分钟,但不幸的是,关于灵长类潜水反射的研究资料很少,因为很难把一只灵长类,特别是猿按到水里去,它们对水都非常抗拒。



上► 黑猩猩的表情酷似人类

下► 人类具有潜水反射的本能

人类调控呼吸的本领是如何进化出来的,其目的又何在呢?这种本领是进入水中的需要,也是发声和说话的需要,但它为什么会最先进化呢?调控呼吸是潜水的需要,但这不能说它就必须最先出现。

莱斯利·爱伊罗教授的观点是:“对于潜水反射或许还存在其他解释,这需要进行仔细深入的研究,找出潜水反射的真正动因,只有搞清真相,我们才能逐步确认人类是在水中发展壮大的这一假说。”

维农·雷诺德教授认为,不只是婴儿,我们每个人都有潜水反射,他猜想,这一定是人类祖先在水中养成的习惯。总之,虽然潜水反射是所有哺乳动物都有的普遍现象,但是在人的身上这种功能得到了充分发挥,在水生动物身上这种功能比陆生动物明显。通过和其他动物的对比可以找到一点有关进化的线索。人类是灵长类中惟一能够游泳和屏息的动物吗?黑猩猩不愿涉水,它们游泳会是怎样的情景呢?

维农·雷诺德在研究中发现,黑猩猩非常怕水,它们对深水浅水都很讨厌。原因是什么呢?因为黑猩猩不会游泳,掉进水中会溺死。一旦头部沉入水中,它们就会慌作一团,然后被淹死。维农教授自己就曾经亲眼目睹了一只愚蠢的黑猩猩在水边溜达时滑到了水里,这只年轻的雌猩猩栽进水中时只冒了几个气泡,水面仍很平静,它甚至没怎么挣扎。维农教授当时非常吃惊,他把掉进河沟里的黑猩猩从水中拉了出来。

黑猩猩怕水,而人类却能在水中畅游,这是对水栖猿理论的有力支持。人不仅要游泳,他们的饮水量也高于热带草原动物。人类的进化离不开洁净的水源。

霍罗宾认为,人类需要大量的水,这一点在生理学上的意义非同寻常。人类的肾功能没有那么出色,因此,在整个进化过程中,人类必须通过某种途径摄取到足够的水分。人类的用水需要和潜水反射有力地支持了水栖猿理论。它们的形成时间无法确定,也许是进化的最新产物。对水的渴求和潜水反射并未找到考古证据。水栖理论缺乏人类祖先与水有关的真实证据。

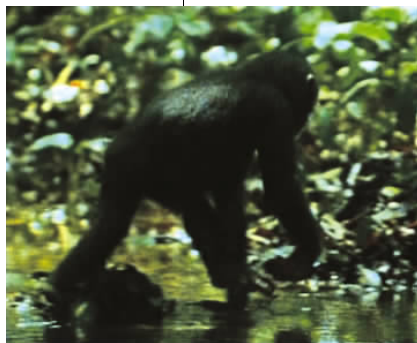
科学探索是漫长而复杂的过程,常常需要从不同角度去思考问题。科学家们调整了研究角度,将视线转向古老的人类头骨化石。

4. 人脑成长之谜>>

人类祖先的头盖骨以化石的形式保存了下来。把它们拼在一起,就能看到人类最初的大脑。最近的研究证实,水在人类进化过程中扮演了重要的角色。

600 万年前,人类祖先终于用双足站立了起来,生物进化史开始出现了重大转折。

化石显示,在 250 万年前,人类开始使用简单的工具,脑容量也开始增加。在随后的 250 万年间,人类的脑容量继续增加。最后一次巨大飞跃发生在 10 万年以前。



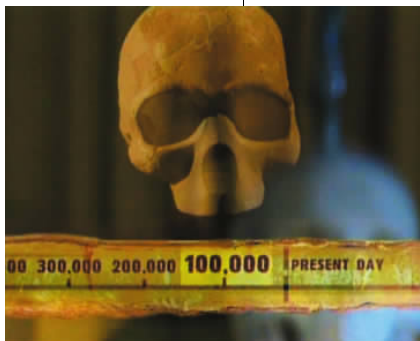
- 上▶ 黑猩猩小心翼翼地涉水
- 中▶ 人类的进化离不开水
- 下▶ 人类头骨化石

人类起源的三种猜想
走出海洋的“水栖猿”
讨厌水的黑猩猩
人脑成长之谜

水中精灵

066

现代人的脑容量达到了理论推算值的 3 倍。



- 上▶ 十万年前人脑容量有一次飞跃
- 中▶ 古人类头骨化石显示人脑的进化进程
- 下▶ 鱼类含有人脑成长需要的脂肪酸

开普敦大学的考古学家约翰·帕金顿教授认为,对所有的哺乳动物来说,大脑的体积与身体重量有密切的关系。但是,现代人的身体却超乎寻常地支撑着失去比例的大脑,大脑远远大于体重应该支撑的重量。体重与大脑为什么会出现这种反差,现代人为什么会有这么大的大脑,这确实需要做出解释。

我们的大脑为什么会变得如此巨大呢?

霍罗宾教授认为,大脑发育需要获得以水为基础的食物,人的大脑需要水生动物的脂肪酸,而事实上这种需要得到了满足。

与人类不同的是,黑猩猩不吃鱼,它们的大脑比人脑小 $\frac{2}{3}$ 。

这算不算人的祖先曾在水中生活的又一证据呢?

莱斯利·爱伊罗提出,问题关键在于人类何时开始吃鱼。除非找到人类的早期祖先吃鱼的证据,否则一切都只能是猜测。

现代科学研究表明,人类大脑要依赖于长链脂肪酸这种化合物。

霍罗宾教授认为,大脑重量的 20%—30%是由这些重要的脂肪酸构成的,它们最终要来源于水生食物链。获得大脑需要的脂肪酸不必特意搜取并大动干戈;长在水边的那些小生物就提供了足够的养分。

科学家对水栖理论的疑惑在于:这些关键物质来自何处?

这些营养物质包括骨髓、脊髓和脂肪酸含量最丰富的大

脑本身。因此,在探寻人类祖先获取脂肪酸的途径时,不必局限于水生食物或水生环境,因为人类能从各种食物来源中合成这些物质。

皮特·威勒认为,许多人终生不吃鱼,可他们很正常,大脑发育也正常。他本人20多岁时才开始吃鱼,但也长着正常的成人大脑。

我们正在研究畜肉和鱼肉哪一个对大脑更合适,最新的研究表明,鱼肉对大脑很有好处。

神经系统专家、精神病学家大卫·霍罗宾博士说:“美国国家卫生局最近做了一项有趣的调查,结果表明:在美国人中,不吃鱼的人患抑郁症的比例明显更高。

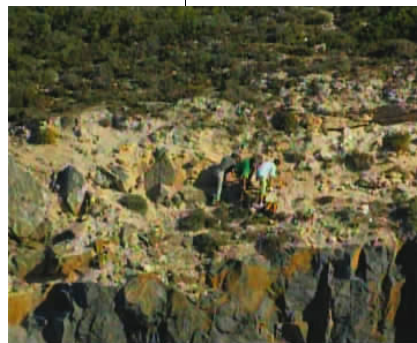
所以,不管是哪一个西方国家,都能有充分的科学证据证实,吃鱼对大脑确实有很大的影响。人类大脑所需要的化学成分实际上来自于这些微小的海藻,它们能产生大脑所需的化学物质,然后,它们被更大的动物或鸟类吃掉。这就意味着所有水生食物链里的生物体内都含有脂肪酸。”

依此推论,人类吃鱼的习惯应该始于300万年前人类大脑开始增长的时期。现实中是否能找到依据呢?

在考古现场的早期地质年代中,还没发现人类的早期祖先利用水中资源的实证。事实上,正是在证据缺乏的这250万年间,古人类进化成了智人。人类进化的进程分为四个阶段:早期猿人、晚期猿人、早期智人和晚期智人。四个阶段分别用化石代表阐述。

到180万年前开始,出现一种新的物种,叫做直立人,直立人延续到20多万年前,也就大约在这个时

上► 寻找人类化石



下► 寻找智人留下的痕迹

人类起源的三种猜想
走出海洋的“水栖猿”
讨厌水的黑猩猩
人脑成长之谜

水中精灵

068

候地球上出现了另外一种人,叫做智人,智人一直延续到我们
现在,我们本身都是智人。智人在文化上更复杂了,从他的体
质形态,从他的文化上就分得更细一点,虽然
年代只有 20 多万年,但又分两段,一段叫早
期智人,一段叫晚期智人。早期智人的头骨
在印度、中国都曾发现过。



上► 古人类头骨化石复
原大脑

中► 南非的古人类遗迹

下► 人脑所需的脂肪酸

在南非考古期间,帕金顿发现的证据有
力证明了早期智人与大量的甲壳类垃圾息息
相关。

开普敦大学考古学家约翰·帕金顿说:
“在大西洋海角,开普敦以北 100 公里处,我
们看到的是古人类曾住过的小小庇护所,他
们在这里吃的是甲壳类动物、海洋食物和从
附近收集来的陆生食物。据我们所知,世界
上最早的一些贝类垃圾来自位于非洲西南的
这个地区,智人最早的遗迹可能与这些贝类
动物有关。从解剖学上看,非洲南端的确是
早期智人的部分发源地,他们的头盖遗骨与
现代人非常接近,他们的骨骼与我们相似。
这就说明人类起源于这个群体。如果当时他
们都是非洲人,从某种意义上说,我们也都是
非洲人的后裔。”

这些早期的人类吃鱼,但这还不足以使
他们的大脑变大。就好像如果取出了脂肪
酸,把它喂给一只老鼠或者一个人,他们的大
脑不会因为吃了这些脂肪酸就变大。必须有
一种机理,能把食物中的脂肪酸不停地输送
给大脑。

传统观念认为,当猿人进化成智人以后,他们开始收集贝

类并留下好多贝壳。但帕金顿教授认为,他们是通过收集到的海洋食物来使大脑变大,最终成了智人。

神经系统专家大卫·霍罗宾支持帕金顿的观点,他需要的只是证据。基因突变会触发营养机理的改变,使大脑从鱼肉中获得脂肪酸。他认为自己在这个环节发现了关键的基因。

他认为,对精神分裂症的最初研究没有考虑过这些因素。直到揭示了精神分裂症的生物化学机理,他们才意识到这种病与水生脂肪酸的密切关系。随后,世界卫生组织对精神分裂症进行了大量的研究,惊奇地发现这种病有个奇怪的特点:在所有人种所患的各种疾病中,只有这种病的发病率一样高。由此看来,它在人种分离以前已经存在了。这个发现意义深远,它引起了世人的关注。

如果精神分裂症一直与我们相伴,早期人类一定患过这种病,霍罗宾确信,导致精神分裂的基因也使人类产生了智慧。

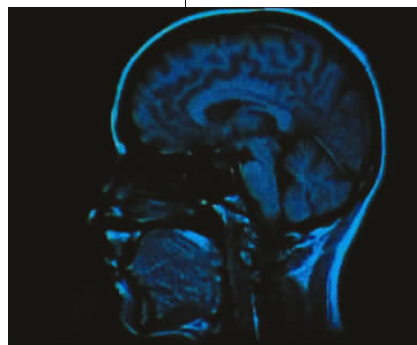
通过研究,科学家们可以发现,这些脂肪酸正在进行酶的代谢,这在精神分裂症的形成过程中起着非常关键的作用。如果你患了精神分裂症,你的家人就会相当聪明。爱因斯坦的儿子、罗素家族的许多成员,以及詹姆斯·乔伊斯的女儿,他们都患有精神分裂症;近期获诺贝尔生物和医学奖的人当中,至少有五位的后代患有精神分裂症。因此霍罗宾认为,正是基因的变化使人类染上了精神分裂症,但它也使我们变成了人。

但是,持反对意见的人并不这么看。

皮特·威勒说,人们都希望祖先与众不同,“水栖猿”理论正是迎合了这种心理,但是,如果透过表面看本质,会发现这个理论站不住脚。

是谁最早提出人从猿进化而来的观点?

查尔斯·达尔文(Charles Darwin: 1809—1882)1859年发表了著名的《物种起源》一书,这部科学巨著的发表,标志着现代生物进化理论的形成,引发了一场科学上的革命,导致早期传统的博物学(Natural History)转变成现代生物学(Modern Biology)。生物进化论不仅是生物学中最基本、最重要的理论,是生物学中最大的统一理论,而且进化思想还是生物学对整个自然科学最重要、最值得骄傲的贡献。因此,进化论的产生在自然科学发展史中占有极其重要的地位。



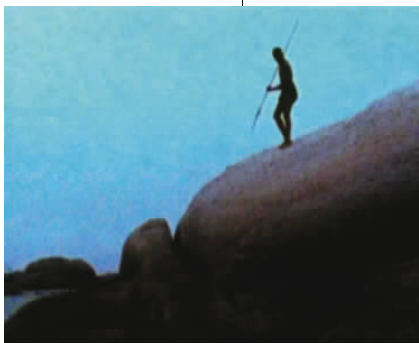
► 人脑结构模拟图

人类起源的三种猜想
走出海洋的“水栖猿”
讨厌水的黑猩猩
人脑成长之谜

水中精灵

070

► 人类会捕鱼



迄今最古老的“智人”
头骨化石在哪里？

1997年,以怀特为首的美国科学家们在埃塞俄比亚发掘出一批约16万年前的人类骨骼化石,是迄今发现的最古老的现代人类即“智人”的化石。这一发现填补了人类进化史上曾经遗失的重要一环,将前人类物种和现代人类连接起来,并对现代人类起源于非洲的理论提供了证据。这些头骨化石是在距埃塞俄比亚首都亚的斯亚贝巴东北140英里的赫尔托村附近的一个贫瘠的山谷中被发现的。怀特研究小组于1997年11月16日在此地偶然发现了一块河马头盖骨化石和一些带有打磨痕迹的石器,显然是古人类曾经活动过的痕迹。11天后,怀特一行返回此地,找到了一些古人类头骨化石碎片,立即送往埃塞俄比亚国家博物馆,碎片3年后被修复,还原出3个古人类头骨。

莱斯利·爱伊罗认为,在没有确实的证据支持水栖猿进化论之前,不能妄下定论,说这种理论已经成为了有关人类进化的主导性理论。

霍罗宾坚信,人们会逐步认识到在水中生存的这个时期对人类进化所起到的重要作用。这是毫无疑问的。

托比亚斯教授对下一步的研究抱着客观的态度,他说,如果我们依然生活在热带草原,就会变成非洲最神通广大的生灵。我们依然要大量饮水,生活在洁净水源的附近,鱼类依然是最好的补脑品。

只有发现更多的史前遗迹,才能最终为水栖猿理论的正确与否做出定论。水栖猿理论提出了非常大胆的观点,势必激起学术界的争论,并逐步向我们展现人类最初的真实生活画面。

第五章 新生太阳能

太阳已经燃烧了 50 亿年 ,据说还有 50 亿年可以燃烧。就算太阳上全是煤 ,也只能烧 2 500 年 ,而且也烧不到 2 000 万℃ 高温的太阳中心温度。

科学家通过研究太阳的光谱发现 ,太阳是由氢元素和氦元素组成的 ,它在不间断地进行核聚变 ;每秒钟有 6 亿吨氢在高温高压下聚合成氦 ,同时释放出巨大能量——每秒钟释放的能量 ,相当于 900 亿颗百万吨级的氢弹同时爆炸。科学研究表明 ,太阳的无限能量来自于高热原子核聚变反应。

随着科技的进步 ,人类已经开始意识到地球已面临能源日渐耗尽的危机 ,如何解决这一难题是人类共同面对的严峻挑战。科学家们大胆地提出利用太阳能来为人类提供能量来源 ,虽然已经有了良好的开端 ,但成功地利用太阳的聚变给人类带来无限能量依然是困难重重 ,科学家们的任务并不轻松。全世界各个国家的科学家和工程师们 ,联手组成重要团队 ,全力探索未来能源之路。为了制造聚变器 ,给全世界提供能源 ,他们呕心沥血 ,攻克一个又一个技术难关……



► 人类离不开阳光

关注地球能源危机
科学福音传道士的烦恼
托卡马克的神奇效应
聚变电站并非遥不可及

新生太阳能

072

1. 关注地球能源危机 >>

能源危机是 21 世纪人类面临的重要挑战之一。科学家们希望太阳的威力能给地球创造取之不尽、用之不竭的能源。于是,他们将目光锁定在世界上规模最大也最雄心勃勃的核反应堆国际计划上。核反应堆很多国家都有,但这个反应堆与目前各国用来发电的反应堆是完全不同的两个概念。现在的核反应堆是依据核裂变原理发展起来的,而科学家们认为,核聚变才会给人类带来无限的安全的能源。

上 ▶ 科学家阿兰·赛克斯



太阳的无限能量来自于高热原子核反应,这被称为聚变。为了制造聚变器,给全世界提供能源,各国科学家们组成了重要团队,都在根据这个基本设想,为解决人类难题进行着艰难的探索。

等离子体物理学专家阿兰·赛克斯作为这个队伍中的一员,清楚地知道整个思路——就是科学家通过科学研究为人类带来进步,获得新的能量来源。他认为,设想一向非常重要,现在则更加重要。

他对此深有感触:“这是一个挑战,类似于破解一个侦探故事,要想找到所有问题的答案,我们还需要很多年的努力。我们要提出问题,然后提出最好的解决方案并进行试验。我们需要聚变,因为我们的社会需要电能。”



下 ▶ 科学家约翰·查赛尔

能源分析员约翰·查赛尔教授对地球能源危机有着深刻的体会:“在现代生活中,我们做的每一件事都需要能源,没有能源,我们几乎无法生存。

研究聚变的目标之一就是要以低廉的价格获得我们需要的能源。例如我们需要大规模的中央供电,来满足诸如伦敦、纽约等大城市的基本电力需求。”

全球 60 亿人约有一半生活在城市,对能源的需求很大。工业发展也离不开电力。目前几乎所有的能量都来自燃烧石油、煤炭和天然气,造成了很严重的污染。

我们的周围有很多商店门面,能源消耗很大。很多旅馆都用电来烹煮咖啡。很多办公室都拥有打印机、复印机和个人电脑。一些高层建筑物都装有电梯。所以电力的终端应用范围非常广泛。石油、煤炭、天然气等能源并不是取之不尽用之不竭的,但人类的需求却永无止境。

能源分析员约翰·查赛尔教授举例说:“北海油田是英国电力的主要来源,约 5 年内会达到使用高峰,2030 年将被消耗殆尽。”

电站利用热能将水变成蒸汽。蒸汽机的高速旋转产生电能。热量主要来自石油、煤炭或天然气的燃烧。

核电站利用原子的裂变反应分裂出重原子铀,从而产生热量。这个过程虽不产生温室气体,却存在着诸多弊端。裂变的主要问题是,如何在核反应结束后处理核废料。所有采用这类反应的政府现在都面临着这个巨大的难题。如何解决长期处理高放射性核废料的问题有着至关重要的影响。

核电站提供大量电力,但危害很大;风力、水力和太阳光线可以产生清洁能源,但为数甚少。太阳中



中► 万家灯火耗电量巨大

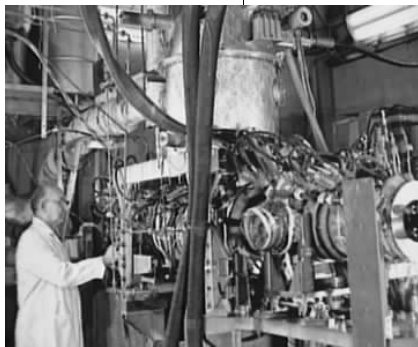
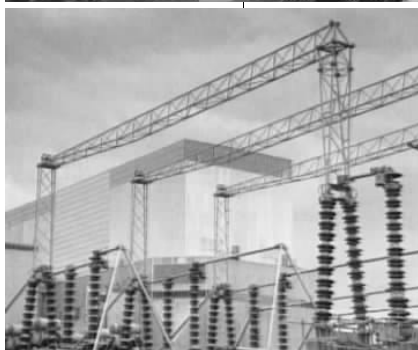
下► 电站利用热能将水变成蒸汽

关注地球能源危机
科学福音传道士的烦恼
托卡马克的神奇效应
聚变电站并非遥不可及

新生太阳能

074

上► 城市污染严重



中► 核电站发电存在隐患

下► 20世纪50年代科学家的艰难探索

心的聚变可以为我们提供稳定而丰富的最佳能源,没有长期的放射性垃圾,也没有熔化的可能。

等离子体物理学专家阿兰·赛克斯表示:我们仍然认为,聚变比裂变更安全,并且有利于环保。但是也更加难以操作,难以利用。

如果可以引发太阳的聚变,我们就可以直接利用它所产生的巨大热量来代替石油、煤炭等传统能源。

20世纪50年代,科学家就利用简陋的设备,开始了艰难的探索,在英国进行了一次名为零功率热核装置的著名试验,尽管结果并没有达到理想的效果,但科学家们始终没有放弃努力。

阿兰·赛克斯对这次试验记忆犹新:“在20世纪50年代末期,我就听说了零功率热核装置的试验,很激动。遗憾的是试验搁浅了。我们这里很多人对聚变的研究非常投入。”

卫星图像显示,太阳是一个由氢组成的巨大球体。在高温下,氢原子分裂并转变成一种等离子体——物质的第四状态。在球心重力的作用下,氢原子熔合产生了氦,即一种气体转变成另外一种气体。聚变反应产生了如此强烈的光和热,让我们在9000万英里外的地球上也能感觉得到。

在地球上生成一个聚变等离子体需要大量能量。即使是性能最好的聚变器,也只能让一个等离子体持续存在几秒钟。地球上大

多数等离子体只能存在几分之一秒。要想建立聚变电站,必

科学前沿

Scientific front

075

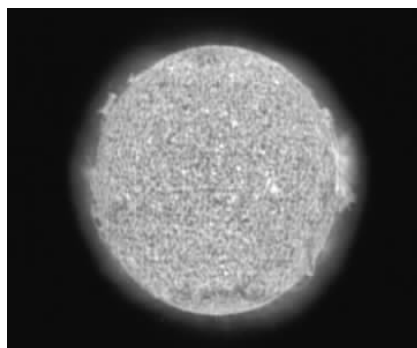
须让生成等离子体消耗的能量少于它在变得稳定后所能产生的能量。

地球上用于聚变的燃料是两类特殊的氢。可以从海水中分解获得。聚变产生的废气是氦。

著名的卡勒姆研究中心位于英国牛津郡。卡勒姆研究机构拥有世界上最强大的等离子体。

但是对于它们释放的能量来说,聚变等离子体非常脆弱,这使它们非常安全——聚变器不会熔化,一旦出现问题,反应可立即停止。

左上 ▶ 壮观美丽的太阳
聚变
右上 ▶ 卡勒姆研究机构



它的内部是个巨大的金属环。1968年,俄罗斯人发明了这个系统并把它命名为“托卡马克”。

左下 ▶ 托卡马克被数学家称作圆环
右下 ▶ 卡勒姆第一个托卡马克的一部分

关注地球能源危机
科学福音传道士的烦恼
托卡马克的神奇效应
聚变电站并非遥不可及

新生太阳能

076

数学家把它称为“圆环”。为了追求高效,它的形状不断在衍变。科学家发现形状越紧凑,效率越高。它们能容纳更多的能量并产生更高效的聚变。

科学家们发现,托卡马克已经变得更大更长,从截面上看是D形,中间的部位相对变小了些。大概在15年以前,科学家们就开始研究它形状衍变的极限,研究这种设备可以被制造得有多紧凑。

事实上传统的托卡马克只能这么小。它能束缚住等离子体,使它们无处可去,一个形状紧凑的等离子体意味着一个全新的设计。

1986年,一位美国科学家马丁提议进行创新性试验,生成球形等离子体。圆环项目主管马丁·彭博士认为,等离子体的形状对它的稳定性有很大的影响。在无法接近等离子体头部的情况下,能否将等离子体稳定地聚集在一起是科学家们必须通过试验测定的。对于这种设想,许多人认为几乎不可能实现。

2. 科学福音传道士的烦恼>>

马丁的理论显示,与众不同的球形托卡马克比起常规聚变器更加有效,也更加经济。这可能是将热等离子体束缚在地球上的更好方式。但这仅仅是理论,并且科学家们对此理论可行与否也谁都没有把握。

尽管能源匮乏,美国官方还是拒绝为马丁提供科研经费。他成了走在全球最前沿的科学福音传道士。马丁·彭博士开始对这个观点进行多方面的宣传,因为他认定研究它非常有趣,从那时起,他多次参观卡勒



► 科学福音传道士马丁

姆。他相信在自己的影响下,等离子体物理学专家阿兰·赛克斯会对这种理论产生很大的兴趣,结果最终会验证他的想法很有价值。

如他所愿,等离子体物理学专家阿兰·赛克斯对此的确产生了真正的兴趣。但令他们感到困惑的是为什么没有人愿意出资制造这种仪器。从理论上讲,它的确有很多好处。

他们有两条路可走。或者是申请一个科研项目并组建评测专家小组,但不得不为科研经费四处奔走;或者是有足够的钱,直接启动科研计划。

科学家知难而进,开始进行艰难的实验。在科学家们召开的会上,核物理学家汤姆·托德宣布,由颇具声望的等离子体物理学专家阿兰·赛克斯负责对这个项目进行介绍和说明。

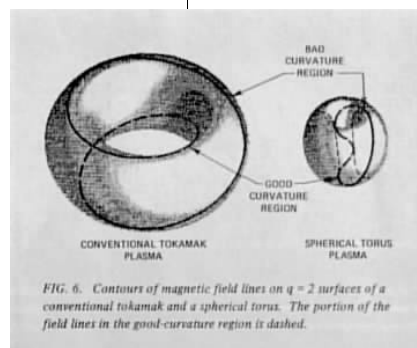
阿兰·赛克斯诙谐地发言:“我自告奋勇做主席。”

汤姆·托德也幽默地回应:“哈哈,你自告奋勇,值得表扬。”

阿兰·赛克斯认真地说:“我不想卷入不感兴趣的事情。”

汤姆·托德笑答:“对,对。自告奋勇,很好。球体托卡马克已赢得了专家的认可。我们当时的部门负责人,现在的总负责人罗宾逊对我们说:‘你们非常对,我希望你们为我提供一个建造球形托卡马克的可行方案,它已经赢得了专家的认可。’”

之前,英国原子能管理局卡勒姆研究中心负责人德瑞克·罗宾逊博士曾向他们提出疑问:“近来有人提出了一些理



上► 马丁提出的等离子体图

下► 科学家们在讨论

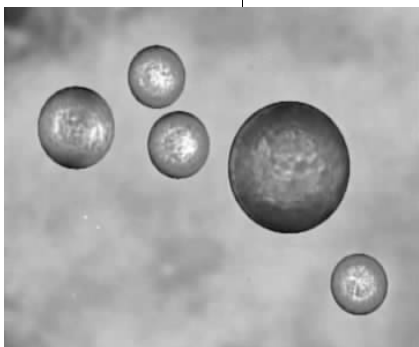
关注地球能源危机
科学福音传道士的烦恼
托卡马克的神奇效应
聚变电站并非遥不可及

新生太阳能

078

托卡马克是什么？

托卡马克是前苏联科学家于 20 世纪 60 年代发明的环形磁约束受控核聚变实验装置。经过近半个世纪的努力,在托卡马克上产生聚变能的科学可行性已被证实,但相关结果都是以短脉冲形式产生的,与实际反应堆的连续运行有较大距离。受控热核聚变能研究的一次重大突破,就是将超导技术成功地应用于产生托卡马克强磁场的线圈上,建成了超导托卡马克,使得磁约束束形的连续稳态运行成为现实。超导托卡马克是公认的探索、解决未来具有超导堆芯的聚变反应堆工程及物理问题的最有效的途径。因此,国际上正在建造的装置都属于超导装置。目前,全世界仅有俄、日、法、中四国拥有超导托卡马克。



► 受到压力被迫聚集的核子

论,卡勒姆的成员也做了一些尝试。它可能会起作用。很高兴听到你们建造精密球形系统的提议。你们打算怎么做呢?”

汤姆·托德带着项目计划专门找到德瑞克·罗宾逊博士,在一个白色写字板上大致描述了一番。德瑞克·罗宾逊博士仔细思考后提出一些修改意见,例如在某处的极点线圈的布置错了——而这会使流量守恒全泡汤,作出一些指点后他告诉科学家们可以开始工作了。

尽管表明了支持态度,德瑞克·罗宾逊博士对此也心存很大顾虑:“资金来源问题很大。政府会认为这是疯子才有的主意,拒绝提供援助。而欧洲的同行也会说:‘走开,这简直是胡闹。它不会成功。’”

而科学家们依然很执着,阿兰·赛克斯介绍说:“在一个大容器的中央产生 1 米见方的等离子体,他们以为它不会稳定地停留在那儿。习惯认为,等离子体外面要包裹着一个紧密的外壳。我们要另辟蹊径。”

太阳的重力控制着等离子体。没有重力,就没有聚变。太阳中心的温度高达 1 500 万度。氢原子分裂为电子和核子的混合体——等离子体。核子彼此排斥,但是由于受到压力而被迫聚集。它们熔化后形成氦。这个过程释放能量。

等离子体传导电能,向磁力点移动,在太阳表面形成图案。卡勒姆小组需要研制出一种仪器,在地面上控制等离子体。但这需要大量电能和磁体。没有政府的资助,研究小组只能另谋良策。

对于科学家们的能力,英国原子能管理局卡勒姆研究中心负责人德瑞克·罗宾逊博士感触很深。他清楚记得,自己有一次去拜访阿兰·赛克斯时,无意中发现他的卧室里全是汽车零件,因

为他正试图在用那些小零件和部件组合成汽车,还有摩托车等。这令罗宾逊博士大吃一惊,他没有想到阿兰·赛克斯还有这种才能,但他马上意识到,这正是他们所需要的——敏锐的思维能力和超群的动手能力,正是一个优秀的科学家具备的品质。

阿兰·赛克斯开玩笑说,大家认为他用来在铁屑场搜寻零件的技术很有用。

1989年,聚变仪器在没有政府资助的情况下开始研制。科学家们从一个监管库里获得了他们想要的东西——那里存放着过去人们做实验的一些工具部件,他们对这些用品搜寻一空,全部用于下一步的实验。

研究小组希望得到核物理学家汤姆·托德的技术指导,汤姆却公务缠身,非常繁忙,白天他要参加一大堆会议,只是在中午才有1小时的休息和娱乐时间。于是小组成员和汤姆·托德相约在机械师酒馆会面并一起喝上几杯。在那里,他会看小组悉心绘制的图纸,并对如何研制聚变器提出建议。

每逢此时,他们会用啤酒瓶压住图纸,在酒馆里展开激烈的讨论,桌上还摆着火腿、小牛肉饼等一些食品,他们还会讨论铜线的截面以及真空泵的速度。

德瑞克·罗宾逊博士说:“我们没有使用政府的钱,气氛很宽松,那是阿兰所喜欢的工作氛围,不那么死板和正统,没有开会讨论项目规划时的那种一本正经。”

酒馆的其他客人们和服务员们不会想到,眼前几位经常连休息时间也不放过的顾客,他们谈论和关注的会是解决人类未来难题的一件意义重大的事情。

上 ▶ 研究小组



下 ▶ 研究小组聚在酒吧

关注地球能源危机
科学福音传道士的烦恼
托卡马克的神奇效应
聚变电站并非遥不可及

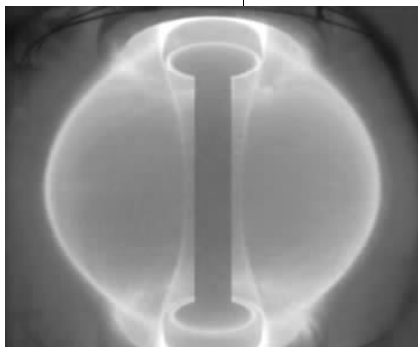
新生太阳能

080

实现核聚变最初采用什么方法？

最早的著名方法是“托卡马克(Tokamaks)”型磁场约束法。它是利用通过强大电流所产生的强大磁场，把等离子体约束在很小范围内以实现正文中所述的三个条件。虽然在实验室条件下已接近于成功，但要达到工业应用还差得远。按目前技术水平，建立托卡马克型核聚变装置需要几千亿美元。

► 高温等离子体可以控制



3. 托卡马克的神奇效应>>

经过无数次午餐时的激烈讨论，1991年，聚变器终于研制成功。它被称为“球形托卡马克装置”，是机械零部件的不寻常组合，也是科学家们在解决研制能量聚变器取得的巨大成就。

自从苏联物理学家塔姆在上世纪50年代提出建造托卡马克这一容器的设想——将强电流产生的极向磁场，与环形磁场结合，来约束高温等离子体，众多科学家们就开始了种种尝试。

一名苏联物理学家阿奇莫维奇试做了几个，他先是在环形陶瓷真空室外绕很多线圈，用电容器放电，使真空室形成环形磁场。同时用变压器放电，使等离子体电流产生极向磁场。后来用不锈钢代替陶瓷，改进线圈工艺，增加线圈。

终于，他成功造出了一个高温等离子体磁约束装置。阿奇莫维奇把它命名为托卡马克。托卡马克是俄语中“环形”、“真空”、“磁”、“线圈”几个词的组合，意思是环流磁真空室。托卡马克中形成的磁场，又叫磁瓶或磁笼，它不接触有形的物体，因此不怕高温，可以把超高温的等离子体举在空中。

托卡马克解决了等离子体扩张的难题：超高温的等离子体，有强烈向外扩张的特性，必须约束住它们，绝对不能让它们与四周容器壁接触。

托卡马克的总磁场，由大小两个磁场叠加而成，一个是沿大环形的圆形磁场，磁力线沿大圆环旋转；另一个是沿圆环截面的小环形弱磁场，磁力线沿小圆环缓慢旋转。这样磁力线形成螺旋线。正离子和电子在磁场中

各绕一圈,互换了位置,但整体还是保持电中性。在磁场约束下,高温等离子体不会向外逃逸,也不会破坏托卡马克的装置。

普通托卡马克装置体积庞大,效率也较低。而随着聪明的科学家把新兴的超导技术等用于托卡马克装置,使基础理论研究和系统运行参数得到很大提高。在科学探索的漫漫征途中,每一次技术突破就是一个重要的里程碑,它标志着人类在不断地征服困难。

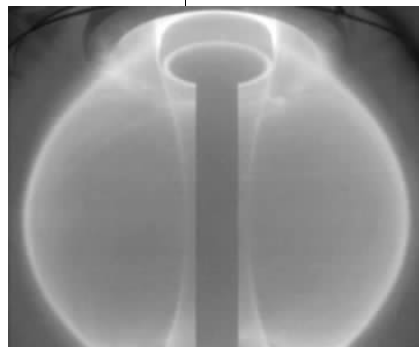
阿兰·赛克斯和他小组成员们就是这些不懈的拓荒者中的一分子,他们运用聪明才智解开一道又一道难题,在简陋的试验条件下完成了球形托卡马克装置的研制。

阿兰·赛克斯描述实验中的一些细节说:“例如,真空罐曾用于20世纪70年代的试验,之后就被丢弃了。从截面上看,那是一个铝罐,真空条件不太好,但是我们利用它得到了非常好的结果。它看起来破破烂烂的,你甚至可以看到上面有一些补丁。这是为了堵住裂口、保证密封而加上去的。在有裂口的地方,我们就通过喷涂进行密封。”

由于不得不运用如此简陋的实验器材进行尝试,因此没有人敢保证这个用零碎部件组装的仪器一定有用。让科学家们喜出望外的事情发生了——它运行得非常出色。

高速摄像机显示,一团氢等离子体云团处于500万度,持续的时间足够用于测量。

那是一个非常令人激动的时刻,对于费尽心机的科学家们来说,结果令他们所有人都兴奋不已。与美国科学家们的实验条件相比,他们的基础条件并不好,虽不能在美国做这个实验,但因



上► 提高聚变器功能有赖科学家的工作



下► 和聚变器发展尺寸相近的罐

关注地球能源危机
科学福音传道士的烦恼
托卡马克的神奇效应
聚变电站并非遥不可及

新生太阳能

082

为不懈的努力,他们却取得了成功。而实验结果显示,它可以控制高温等离子体。

紧随其后的是又一个喜讯——官方资助很快到位,这使得研究小组立即开始了进一步的研究。他们开始招兵买马,扩展研究队伍。

上► 见证球形托卡马克



下► 马丁从美国千里迢迢赶来

惯性约束法也是目前实现核聚变的方法吗?

是的。惯性约束核聚变是把几毫克的氘和氚的

机械工程师布里安·沃德被吸纳进小组,他的任务是:当机器出现故障的时候,物理学家们会向他寻求帮助,他会过去修理。

等离子体研究专家大卫·古道尔也被他们拉进了小组,虽然并没有特定的工作。阿兰·赛克斯擅长说服一些人带着设备加入他们的小组,这样可以节省开支。

不仅如此,研究小组还对经费支出精打细算,想方设法节省预算。

等离子体物理学专家阿兰·赛克斯对劳动成果十分骄傲:“这是世界上第一个球形托卡马克,那里有一幅等离子体照片,是用一种普通相机拍摄的。尽管你非常准确地按下了快门,但还是有几十毫秒的延误。我们拍出了很多空白卷儿,因为等离子体释放仅仅持续大约 $1/20$ 秒。但如果你在适当的位置持续一小时进行拍摄,就不会拍出空白卷儿了。马考斯习惯在午餐时间骑上摩托车去拍摄。

有时他会带回一些照片,有时会带回空白卷儿。”

马丁甚至千里迢迢从美国赶来,对他而言,实验一旦启动,就不可能阻止他一有时间就赶去参观卡勒姆研究中心。

为了提高聚变器的功率,马丁试图用一种特殊的粒子射线加热等离子体——而美国恰好有这种射线系统。

他在和德瑞克闲聊时提到自己的设想——如果能在聚变

器上安装中性射线系统,就可以加热等离子体。

科学家们通过一个和聚变器尺寸大小差不多的罐,将高能量的氢注入等离子体,对它进行加热。通过这种方式,可以获得有关效率系数的一组数据,也就是在特定的磁场中可以获得等离子体的数量。他们得到的数据比世界上任何其他托卡马克获得的数据都要高出三倍,让人们感到非常惊讶。

令众人感叹的是,在球形托卡马克出现之前,这种高压热等离子体只能在恒星上存在。

德瑞克·罗宾逊博士自豪地宣布:“我们可以在地面上维持热等离子体的存在。这在过去从来没有人做到,这是伟大的成就,比我们的任何理论模型都要好。”

实验提供了大量的数据,其中一些至今仍在被分析。但是,第一台球形托卡马克最终还是退役了——之前并没有人认为这台聚变器能够持续工作半年到一年的时间,所有参与设计、解释、修理或与之相关的人都认为,它不过是用来证明一种可以实现的理论,为进一步的实验做铺垫,但事实上它持续工作了大约8年。

他们的成功向世界证明,制造球形托卡马克并不是不可能的。它提供了一种在地球上获取太阳能量的廉价方式。也许有一天,会有这样一种聚变器为我们提供新的能源,也许,建立聚变电站并不是遥远的梦想。

4. 聚变电站并非遥不可及>>

球形托卡马克退役了,科学家们产生了一种怅然若失的感觉,研究小组聚在酒吧终夜不归。一种乡愁的感觉袭上心头,阿兰·赛克斯安静地看着自己的组员们,在终日的研究中,数年的光景已经过去,他们看起来却并没显老。

他们有了新的聚变器,发展前景很好,令人喜悦。新的聚

混合气体或固体,装入直径约几毫米的小球内。从外面均匀射入激光束或粒子束,球面因吸收能量而向外蒸发,受它的反作用,球面内层向内挤压(反作用力是一种惯性力,靠它使气体约束,所以称为惯性约束),就像喷气飞机气体往后喷而推动飞机前飞一样,小球内气体受挤压而压力升高,并伴随着温度的急剧升高。当温度达到所需要的点火温度(大概需要几十亿度)时,小球内气体便发生爆炸,并产生大量热能。这种爆炸过程时间很短,只有几个皮秒(1皮等于1万亿分之一)。如每秒钟发生三四次这样的爆炸并且连续不断地进行下去,所释放出的能量就相当于百万千瓦级的发电站。

托卡马克是否能解决等离子体扩张问题?

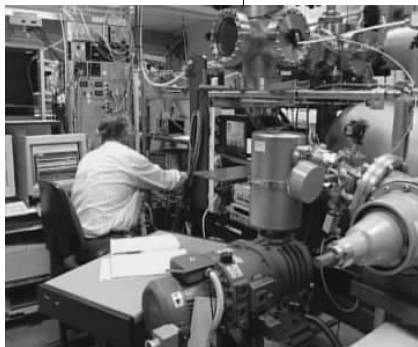
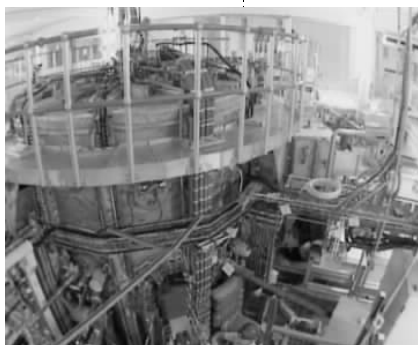
超高温的等离子体,有强烈向外扩张的特性,必须约束住它们,绝对不让它们与四周容器壁接触。托卡马克的总磁场,由大小两个磁场叠加而成,一个是沿大环形的圆形磁场,磁力线沿大圆环旋转;另一个是沿圆环截面的小环形弱磁场,磁力线沿小圆环缓慢旋转。这样磁力线形成螺旋线。正离子和电子在磁场中各绕一圈,互换位置,但整体还是保持电中性。在磁场约束下,高温等离子体不会向外逃逸,也就不会破坏托卡马克的装置。

关注地球能源危机
科学福音传道士的烦恼
托卡马克的神奇效应
聚变电站并非遥不可及

新生太阳能

084

上► 兆安培球形托卡马克装置



中► 将冰冻的燃料颗粒
摄入等离子体的试验
现场

下► 研究人员正在实验
燃料颗粒枪

变器耗资 1 000 万英镑 ,体积至少是原来的两倍。这意味着人类朝着建造高效聚变电站的目标又迈出了新的一步。这个聚变器更加庞大 ,它被称为兆安培球形托卡马克。

对于科学家们来说 ,沿着研究方向更进一步 ,发现新的事物 ,尝试新的技术并做出成绩 ,这些感觉非常美好。而聚变研究的目标是建造电站 ,科学家们需要解决如何从与太阳中心温度相同的等离子气体团中提取能量。

科学家尝试将冰冻的燃料颗粒射入等离子体 ,研究人员在实验燃料颗粒枪 ,计时至关重要。实验的目标是 ,颗粒将前行 25 米 ,在精确的瞬间击中等离子体脉冲。

高速摄像机精确地记下了结果 :燃料颗粒出发了 ,等离子体环绕着中心柱 ,在强大的磁力作用下被锁定 ,在它的中心有一个燃烧流形成的亮点。接着在左边出现了颗粒击中时产生的小脉冲。

燃烧颗粒由一种从海水中分解出来的简单气体制成 ,这种技术将在将来的某一天为聚变电站提供燃料。

球形托卡马克研制的成功使马丁拥有了在美国启动这一实验的机会。因为聚变等离子体不能用于制造武器 ,政府非常愿意合作。

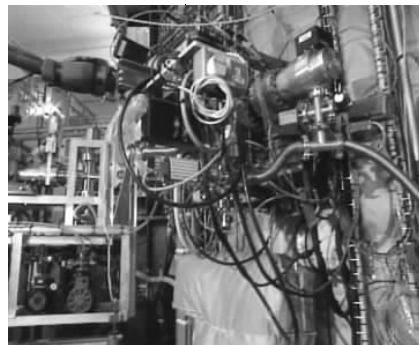
在国家球形托卡马克试验装置大厅里 ,科学家们在勤奋工作 ,研究一种黑色垂直线。他们计划对常见的、不同黑色垂直线展开研究。

科学家们在会议上展开友好争论,他们经常彼此发邀请函,尝试拿出比球形托卡马克试验更好的结果。这使合作变得非常令人兴奋,而且它能让科学家们更加勤奋地工作。

球形托卡马克的效率很高,可以用于小规模电站。小规模电站的建造耗资不大,而且易于拆除。相比较而言,现在的核电站是依据核裂变原理发展起来的,而科学家们认为,核聚变才会给人类带来无限的安全的能源。

科学家们的目的是利用氘和氚等氢的同位素在数亿摄氏度的高温下发生聚变反应而产生巨大的“人造太阳能”。与当前核电站的裂变反应相比,核聚变放射性微乎其微,不产生核废料,可循环使用。尽管聚变电站的金属结构也有放射性,但它不会影响我们的后代。

核聚变较之核裂变有两个重大优点。一是地球上蕴藏的核聚变能远比核裂变能丰富。利用激光核聚变原理建造的发电站称为可控聚变能电站,这种电站的主要燃料是氘。氘大量存在于海水的重水之中,特别是海洋表层3米左右的海水里。据测算,每升海水中含有0.03克氘,所以地球上仅在海水中就有45万亿吨氘。1升海水中所含的氘,经过核聚变可提供相当于300升汽油燃烧后释放出的能量。我们日常使用的水中也含有大量的氢,另外,从地壳中开采的氢也可以为聚变反应堆提供大量的燃料。据推算,利用氢聚变可以轻而易举地为人类提供5000万年之久的能源!可以说是真正意义上的取之不尽,用之不竭的能源。至于氚,虽然

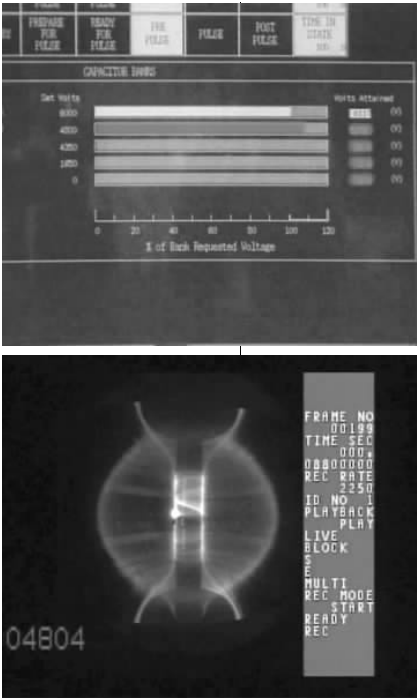


关注地球能源危机
科学福音传道士的烦恼
托卡马克的神奇效应
聚变电站并非遥不可及

新生太阳能

086

自然界中不存在 ,但靠中子同锂作用可以产生 ,而海水中也含有大量锂。



上▶ 计量仪器
下▶ 等离子体环绕中心柱

第二个优点是既干净又安全。因为它不会产生污染环境的放射性物质 ,所以是干净的。同时受控核聚变反应可在稀薄的气体中持续稳定地进行 ,所以是安全的。目前核电站主要是利用铀核裂变反应释放出的能量来发电的 ,而铀核裂变会产生放射性裂变产物 ,如果处置不当 ,就可能污染环境和威胁人类健康。而聚变电站由于聚变反应本身不会产生放射性污染 ,而诱发聚变反应的又是不产生污染的激光 ,因此 ,聚变能是一种没有污染的干净能源。

与利用核裂变的原子能发电相比 ,核聚变还具有危险非常小的特征。超重氢虽是放射性物质 ,但其潜在的放射危险却仅为原子能发电的千分之一。此外 ,如果发生故障 ,由于等离子体的温度下降 ,核聚变反应便会自动停止 ,不必担心会失控。因此 ,核聚变反应堆可以建设在大都市的近郊。

科学家提出 ,必须选择好材料 ,并使它们尽快衰变 ,最好能与聚变电站的 20 到 30 年的寿命同步 ,以便进行再利用。

科学家不再讨论是否可以建成聚变电站 ,而是关心何时建成。人们猜测 ,可能是 50 年 ,也可能是 20 年。越来越多的人正为此而奋斗。

英国原子能管理局卡勒姆研究中心负责人德瑞克·罗宾逊博士认为 ,其实科学家们可以在世界范围内联手攻关 ,汇聚更多的国际成果 ,进行分工合作 ,这样就不会造成工作的重复和资源的浪费。事实上 ,各国科学家们已经在

这样做了,而关注这一问题的美、俄、日等国家也投入了大量资金。

许多人相信,球形托卡马克也许可以让地球上的人类避免近在咫尺的能源危机。

尽管科学家们在努力探索开发新能源的途径,人们还是应当注意节约地球能源,还要经常向下一代灌输一些未来世界的知识,告诉他们应该怎样面对将来的能源危机,让他们了解聚变和再生利用。

聚变是一个无污染的能量来源,对于最终建立聚变电站,科学家们还远远没有到达目的地,还有很长的路要走,他们想看到球形托卡马克的未来,以及它所带来的聚变电站的前景。

球形托卡马克研究项目使科学家遵循着50年前的承诺,同时向前迈进了一步。为了生产电能,向全世界提供能源,他们用磁瓶来收集太阳能量。

2003年8月,俄联邦核中心宣布,该中心专家利用“火花—5”激光装置模拟核聚变,获得相当于太阳内部温度8倍的高温。俄研究人员利用12束激光轰击一个盛有氘、直径比人头发丝还细的玻璃管,持续时间为0.3纳秒(1纳秒为十亿分之一秒),结果发生了核聚变反应。该中心专家介绍说,他们在试验中实际测得的温度达到1亿摄氏度,是太阳内部温度的8倍。

利用核聚变来为人类创造无限能源的梦想正一步步变成现实。大家关注的是核聚变发电何时可以实现。日本核聚变科学研究所的藤原所长说:“我们核聚变的研究,是以于2050

上► 聚变的金属结构不会影响后代



下► 用磁力瓶收集太阳能

关注地球能源危机
科学福音传道士的烦恼
托卡马克的神奇效应
聚变电站并非遥不可及

新生太阳能

088

热核反应堆发电有没有污染呢？

污染是有的。与普通的裂变核电站不同，聚变不产生千年不分解的核废料，因此可以说是清洁能源。但聚变会产生寿命较短的辐射物质，需要对反应堆定期维护。据报道，聚变反应堆产生的废料，从数量上说，与同等功率的裂变核电站相当。与核电站一样，聚变反应堆不产生加剧温室效应的气体。

年左右能够进行实际发电的验证反应堆为目标的。而且，我们还期待着，到 21 世纪后半期，即使在大都市的郊外也能建设核聚变发电站。”这意味着，对于地球每一个成员来说，未来能源之路也许并不遥远。

第六章 昆虫大侦探

每当见到形形色色甚至奇形怪状的死尸时,许多人都有惨不忍睹、毛骨悚然的感觉,更加不会留意到死尸上爬行或飞舞的昆虫,即使是看见了也会感到恶心和反感。

然而许多人都猜不到,看到这些通常令人生厌的小虫会使法医昆虫学家们眼前一亮。这是为什么呢?

原来,这正是国际上自 20 世纪 80 年代以来,快速发展的一门学科——法医昆虫学所研究和解决的问题。法医昆虫学家可以借助昆虫来确定死者的死亡日期等各种数据,包括凶案的发生时间,以及发现死者的地方是否第一现场等。研究昆虫使得越来越多的案件得以告破,人们在惊讶之余欣喜地发现,小虫们扮演的可是“侦探”的角色,还可以充当威风凛凛的警察们的“助手”。它们会成为案件侦破的有力见证,甚至成为某些疑难案件的突破口。



► 伦敦自然博物馆收集的昆虫

1. 小苍蝇侦破大案件>>

苍蝇是种不太讨人类喜欢的小昆虫,因为它总是乱飞,并

小苍蝇侦破大案件
破译生物钟的秘密
温度与虫卵揭开死亡真相
首席“昆虫侦探”的创意

昆虫大侦探

090



► 犯罪现场的蛛丝马迹

法医昆虫学是什么？

法医昆虫学,就是利用各种昆虫和蛛形动物来寻找案件的蛛丝马迹,使案情大白于天下。它将昆虫学证据应用于司法实践,在刑事案件侦破和法庭审判中起着不可低估的作用。法医昆虫学近年来在国际上有了很大发展,已逐步形成一门成熟的学科。当代许多高新技术也被应用于此学科,特别是昆虫的分类学、生物学、生态学、发育、生理生化、分子遗传及计算机分析等方面的技术等。因此,法医昆虫将会在案件侦破中更显示其神威了。

且在肮脏的地方最容易发现它的身影,人们都避之不及,生怕它把细菌带到自己身上。但是鲜为人知的是,侦探们有时遇到棘手的案件时,必须要靠它的帮助才能解开许多谜团。

1984年11月25日,加州一名大学生的尸体被发现。当时,难以判明确切的被害时间,侦探们都感到很伤脑筋。然而,尸体上出现的丽蝇卵却使案情出现了转机。丽蝇就是大家熟悉的绿头苍蝇,生活在尸体及粪便中。

法医昆虫学家根据尸体上发现的丽蝇卵,确定被害人是在气温 20°C 以上的温暖天气被害的,因为丽蝇只有在气温高于 20°C 时才产卵。核查气象部门的报告,发现这名女学生失踪的第一天气温正好高于 20°C 。由此并汇集其他线索分析判断,该女生失踪当天即被害。随之案情真相大白,凶犯难逃法网。这起案例当时不仅引起了昆虫学界的关注,也震动了司法当局。

人们惊喜地发现,小苍蝇原来也可以为破案立大功。从此,法医昆虫被美国司法部确立为判断人体死亡时间的有效工具之一。

发生在美国的另一起枪杀疑难案件的“告破”,又一次让人们坚信小苍蝇功不可没。在南卡罗来纳州的乡间平房中,警方发现一具女尸,解剖证明被害人死于头部的小口径来复枪伤,同时发现尸体上有大量的蝇类幼虫,即蝇蛆。调查人员在取样中收集到142只蝇蛆和10只蝇蛹,经鉴定是红兴丽蝇和裸芒综蝇。研究人员根据这两种蝇的发育生物学和当地气象情况分析确定,被害人死亡时间是10月24日或25日。依据这个至关重要的判定进行排查,很快找到了嫌疑犯。最后凶犯招供,是10月24日下午用来复枪杀死被害人。几起疑案告破后,人们对这些能够“破案”的小昆虫开始刮目相看。

人们十分好奇,为什么这些法医昆虫会有助破案?依据的原理又是什么呢?原来在人尸体上出现的昆虫,按其生活习性可分为尸食性、腐食性、食皮性、食角质性等几大类,另外还有一些昆虫种类虽与尸体无直接关系,却是这些法医昆虫的捕食者或寄生者。正是通过这些种类各异的法医昆虫的“亮相”,来判断死亡时间或是否是异地移尸等等,成为破案的重要突破口。

其实早在中国古代,有一位叫宋慈的官员就曾经成功地利用苍蝇破获过一起杀人案件,但是直到最近20年来,昆虫这种新式武器才又开始被人类重新用于破案。昆虫学家们耸人听闻地宣称,这个可靠而精确的伟大侦探离我们不远,它们的数目比人类打击犯罪的斗士还要多上几十亿。看来小小昆虫的背后,还真有不少的学问。

早在19世纪,英国贵族阶层的业余博物学家开始大量地搜集每一个物种。他们痴迷于划分物种的种、亚种和属等类别,这些工作为现代生物学的诞生奠定了基础。

伦敦的自然历史博物馆共收集了3000万种昆虫,数目居世界之首。通过对昆虫的研究,昆虫学开始起步。昆虫学家很快就从简单的分类跨入到观察阶段,因为昆虫这种数目庞大的居民很快便显示出大自然时钟机器的本色。几十年来,我们通过研究知道,很多昆虫的生命周期正是从其他动物的死亡开始的,昆虫与死亡的特殊关系完全可以预期。

虽然我们有所认识,却往往忽略了它。人类与死亡的关系总是那样难以预测,在面对形形色色的死亡案件时,侦破人类犯罪需要科学不断向外缘扩展,昆虫学在不经意间逐渐纳

上 ▶ 伦敦自然博物馆



下 ▶ 早期收集昆虫的英国贵族

小苍蝇侦破大案件
破译生物钟的秘密
温度与虫卵揭开死亡真相
首席“昆虫侦探”的创意

昆虫大侦探

092

入人们的视线。

上► 从简单分类跨入到
观察阶段



中► 显示大自然的本色
下► 最早追逐尸体的苍蝇

人们发现 ,法医学存在着它的局限性。因为事实上 ,在 21 世纪的诸多犯罪当中 ,许多重要环节至今仍无法破解。法医学最为致命的一点就是 ,即便动用了所有的技术 ,依然无法断定一具被谋杀 72 小时后的尸体的具体死亡时间。尤其是对于死亡已经超过数天的尸体 ,我们只能依靠猜测来辨别这个人是何时被人谋杀的 ,而通过对昆虫的研究 ,人们意外发现一些谜底很快被揭开。

在 100 多年前 ,两大学科走到了一起 ,它们就是专门研究昆虫的昆虫学和对犯罪进行科学分析的法医学。现在 ,不同寻常的法医昆虫学正蓬勃兴起 ,一些疑难问题迎刃而解。

在意外死亡的现场 ,人们看到尸体上爬满了苍蝇和蛆时通常会嫌弃地扭过脸去 ,或者被这种气味给吓跑了。可是 ,这时候千万不要小看这些昆虫 ,因为仔细研究这些令很多人作呕的甲虫、苍蝇、虫卵和蛆在破解残忍的凶杀案时至关重要。

当接近一具尸体时 ,侦探们和昆虫法医学家们想知道他的死亡原因 ,他死了有多久 ,以及是否还能发现别的线索。

为了搞清人在死后或被谋杀后尸体出现的变化 ,昆虫学家们曾对猪进行了实验 ,他们发现 ,动物尸体会对昆虫构成强烈的吸引。并且让人能想到的昆虫种类并不多。一般来说 ,人们能想到鞘翅目的甲虫和双翅目的苍蝇等等。

在死亡发生的数分钟之内 ,首先到达现场的是普通家蝇 ,

它们蜂拥而至,迅速确定尸体是否可以成为产卵的理想场所,这样,当卵孵化出来后,它们就可以有方便的食物来源。

这就启动了对于法医昆虫学来说意义重大的一个新征程。其实自从20世纪50年代中期以来,昆虫学家们就已经掌握了有关昆虫生命周期方面的知识,现在正越来越多地将它们应用于犯罪现场分析和犯罪侦破,让看似丑陋的昆虫们不仅有用武之地,也为人类打开一种全新的视野。

2. 破译生物钟的秘密>>

研究昆虫生命的周期让昆虫学家们对它们有了许多新的认识:当苍蝇产卵时,生物周期时钟就已经打开。从卵变成蛆再变为成年苍蝇,其生命周期发生在一个已知的时间区域内。这通常需要10天,温度等因素会对它产生重要的影响。但是通过识别昆虫所处的生命阶段,专家可以估计出它的年龄,并推断出尸体死亡的时间。

如果发现了一具尸体,而且上面爬满了蛆,昆虫法医学家们就可以把蛆带回去,并且辨别蛆的种类。接下来,他们可以推算出蛆的年龄,进而推测出尸体的腐烂时间有多长。

昆虫法医学家们认定,像苍蝇这样的生物有可能为他们确定死者从死亡到尸检之间的时间跨度,而这是病理学家无法提供的线索。病理学家可以相当精确地告诉人们72小时之内的人的具体死亡时间,而昆虫学家可以推断的时间则能更长。

通过为昆虫活动的生物钟计时,昆虫法医学家们可以反



上> 昆虫的生命周期从其他动物死亡开始

下> 法医昆虫学家多罗西

小苍蝇侦破大案件
破译生物钟的秘密
温度与虫卵揭开死亡真相
首席“昆虫侦探”的创意

昆虫大侦探

094

向推导并得出尸体的死亡时间。昆虫学家们对此是自信的,他们甚至认为从理论上来说,其实完全可以在15分钟之内确定蛆的年龄。

有人会问,在实验室中这也许顺理成章,但如何将它运用到实际当中去呢?实际上,英国最杰出的法医昆虫学家扎卡利·额尔金格鲁博士已经在27年当中帮助警方破获了500多起犯罪案件。也许有人 would 认为不可思议,但这并非是夸大其词,都是确实确实发生过的事情。



► 蠕动的蛆

哪些昆虫喜欢追逐尸体?

在尸体腐烂过程中,侵入并在尸体上生活的昆虫主要有丽蝇、麻蝇。此外,在北京地区还有阎甲科、皮蠹科、埋葬虫科等的甲虫,它们是尸体的主要取食和破坏者,属尸食性;金龟子科和拟步甲科的昆虫,是典型的粪食性或腐食性的种类;步甲科和隐翅虫科的甲虫,兼有捕食和食腐两种取食特性,可能既取食尸体、又捕食尸体上的其他昆虫,特别是捕食双翅目幼虫;有一些属偶然的闯入者,如像甲科和虎甲科的种类。还有一些杂食性的,如蚂蚁、胡蜂等。另外还有一些食尸的其他小动物,如蜘蛛、百足虫等。

额尔金格鲁博士的诸多实践也成功地印证了他的观点:从本质上来说,法医昆虫学就是将昆虫生物学应用到犯罪研究上。在实际应用中,它主要是用来确定一件谋杀案中死者的死亡时间。

在众多案例中,即使是死亡数月甚至数年的遗骨,额尔金格鲁博士都能拨云见雾,通过破译昆虫生物钟的秘密,来查明死亡时间并破解谋杀或悬疑背后的真相。

例如,曾经发生过一起令传统法医学一筹莫展的经典案例:一位老人死在了封闭的木屋中,是谋杀还是意外?

警方赶到现场时,老人已经死了,他的尸体受到了成群的蛆的滋扰。他没有家人或者朋友,事实上,除了昆虫以外,根本没人知道他住在那里。

警方调查时发现,这位老人是一个病人,不能照顾自己。他们推测他也许曾经处于垂死状态,失去了知觉。警方认为问题的关键是要弄清,他是在木屋被封闭前死亡的,还是在木屋封闭后死亡的?

警方和额尔金格鲁博士面对的是一具密封在“坟墓”中的尸体,他们需要判定出他的死亡时间,因为这将说明这是一起谋杀,还是一次悲惨的意外。

首先,警察从这具已经生满了蛆的尸体上为额尔金格鲁博士取来了一个样本。

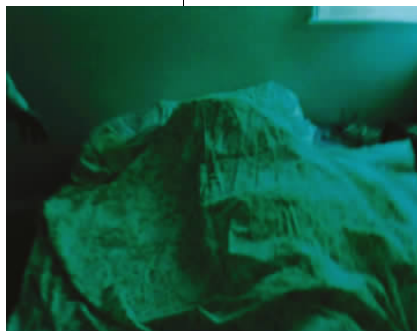
之后,额尔金格鲁博士将蛆培养成了苍蝇,很快他就有了一个重大的发现。

额尔金格鲁博士在这起案件中找到了绿蝇,但绿蝇并不是室内很常见的一个种类。因为通常只有当室内出现了动物或人的尸体时,它们才会被吸引进来。并且,最不可能发生的情况就是,尸体在其他什么地方停留过。也没有证据表明,有人进来并把尸体放在了那里,然后将木屋重新封闭,而且还留下苍蝇进入的通道。也就是说,从绿蝇身上找到的线索可以表明,老人是在屋内封闭之后死亡的。

额尔金格鲁博士通过他的昆虫侦探——绿蝇,它那从产卵、孵化、成年到产下更多卵的不停的生命循环,已经肯定地证明这一事件不存在谋杀——尽管现场情况比谋杀看起来还要悲惨。

额尔金格鲁博士从尸体上蛆的年龄判断,死者的死亡时间再早也要比房屋被封闭的时间晚了许多。所以他很有把握地得出结论,老人的确是在房屋被封闭之后,又过了一段时间才死亡的。他设想,老人当时还活着,但没有办法得到别人的注意,只有悲惨地死在了那里,无奈地结束了人生。

额尔金格鲁博士深信不疑的是,昆虫可以准确地告诉我们一个人的死亡时间。可是就是这小小的昆虫,有时也会给人们出点小难题。这是为什么呢?因为要认识到它们的生命周期受着一个关键因素的影响:温度,所以,人们有时让昆虫



上 ▶ 蛆被培育成成年苍蝇

下 ▶ 封闭的木屋中发现老人尸体

小苍蝇侦破大案件
破译生物钟的秘密
温度与虫卵揭开死亡真相
首席“昆虫侦探”的创意

昆虫大侦探

096

吐露它们的秘密并不那么容易。

伦敦自然历史博物馆昆虫学研究室的马丁·霍尔博士对此作了形象的比喻：“蛆不像人一样会说话，但如果你能破译它们的‘语言’，你要先问问它们是如何来到尸体上的？它们为什么会长到现在这么大，这样你才能弄清它们在告诉你一些什么。”

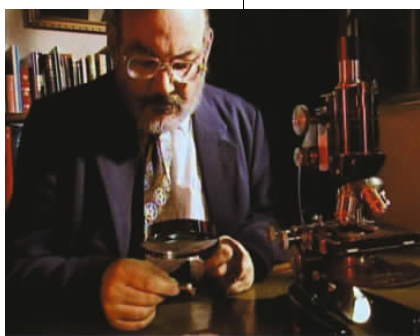
作为伦敦自然历史博物馆的一名专职昆虫学家，马丁·霍尔博士的专长之一，就是确定犯罪现场的温度如何影响到现场昆虫目击者的发育。听起来也许并不难，真要把这个问题弄清楚却不是一件很容易的事，因为温度与昆虫发育的关系必须要经过周密的计算。

在计算蛆的年龄时，马丁·霍尔博士要估计出它的长度和重量，然后还要将它发育的环境温度一同加以考虑。通常情况下，如果房间内温度恒定，而且知道温度是多少的话，情况就简单多了。可是如果碰到了一具尸体，旁边又没有现成的温度计来告诉历史温度的话，情况就复杂得多，这个时候，可就要马丁·霍尔博士费一番功夫了。

一个案件中，马丁·霍尔博士负责调查一具在伊萨科斯一个破旧军火库里的尸体上的虫卵时，现场的恒定温度就让他省了不少力气。

3. 温度与虫卵揭开死亡真相>>

1999年7月19日是星期一，快到中午十二点的时候，伊萨科斯警察局响起了急促的电话铃声。一名目击者告诉警



上 ▶ 额尔金格鲁博士
下 ▶ 马丁·霍尔博士

察,他在哈里奇的军火仓库发现了一具尸体。

伊萨科斯警察局很快打电话通知了马丁·霍尔博士,问他能否去往现场,看看他们在一个破旧军火库里发现的一具尸体,协助调查死者的情况,而 2296 号刑侦警察凯思·哈维已经赶往现场等候。

马丁·霍尔博士随即赶去。他仔细查找,在尸体发现的现场找到了一些夯具,这似乎在暗示警方这有可能是一起谋杀。

马丁·霍尔博士发现这具尸体上附满了苍蝇和蛆。值得庆幸的是,他测出这个地下军火库内的温度非常稳定,在某种程度上,和他们在实验室内恒定的温度下培育幼虫的环境条件非常相似,这对确定尸体死亡时间非常有利。因为如果尸体是在露天发现的,由于外界气温存在着波动,要想对温度进行估测就会困难许多。

霍尔博士知道,由于温度的恒定,他可以为警方提供惟一的答案。谋杀现场与实验室条件近似。法医昆虫学的结论将完全准确。

尸体上布满了很多发育到不同阶段的蛆,也有很多虫卵。显而易见,要想推断出尸体放在这儿有多久了,最大的蛆才最有用处,因为它们年纪最大。

霍尔博士将蛆带回博物馆,先把一部分蛆培育起来,来确认我们的鉴定结果。然后把另外一部分蛆杀死,再测量它们的长度,并且在现场温度的基础上推算出蛆的年龄。

通过测量蛆的尺寸,并且对它们的年龄进行一定的估算,就可以得出结论:老的蛆的年龄大约是 6 天。

霍尔博士在进行研究的同时,警方还不知道尸体在现场已经躺了多长时间。这些证据会为警方破案带来很大的帮



上 ► 破旧的军火库
下 ► 被培育的蛆

小苍蝇侦破大案件
破译生物钟的秘密
温度与虫卵揭开死亡真相
首席“昆虫侦探”的创意

昆虫大侦探

098

助,因为可以有助于他们确定所需调查的时间范围。因为法医昆虫学通过细微察觉温度对昆虫的影响,不但可以确定死者的死亡时间,而且还能够揭示出死者的死亡地点。

昆虫学家们最终发现,通过对现场的温度和蛆的研究计算表明,死者是大约6天前在这间军火库死亡的。随着调查的不断深入,警方证实这其实是一起自杀事件。

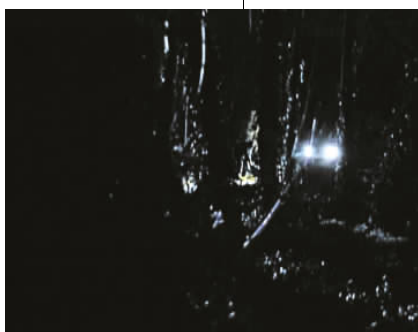
这样利用温度和虫卵破案的案例其实还有很多,在额尔金格鲁博士的具有传奇色彩的破案生涯中,常常也会遇到这样的问题。

1985年11月底,在寒冷的树林深处,警察发现了14岁学童杰森·斯维夫特赤裸的尸体,这个幼小的生命引起了警方的关注。警方调查发现,杰森·斯维夫特在家里生活得并不快乐,所以他从家里跑了出去,并且通过充当男妓来维持自己的生活。因为有很多人想玩弄儿童,男孩尤其符合他们的胃口,从此杰森就沦入不幸境地。

警方收集的各种线索都指向了西德尼·库克——他是一个儿童色情狂圈子里的头目。1985年11月,他和三个朋友让杰森提供付费服务,而他们付给了杰森5美元的现钞。杰森的失踪和死亡,与他们似乎大有关系。尽管这种肮脏的行为令人发指,西德尼·库克本人对这种事情却没有感到过悔恨,他把这看作是一种商业交易。

但警方首先必须要知道杰森的真正死亡地点,才能够侦破此案。而昆虫学方面的证据显示,他并非死在树林里,那里看来并不是真正的谋杀现场。

额尔金格鲁博士去察看现场时,男孩的尸体已经被搬走



上 ▶ 杰森被谋杀
下 ▶ 罪犯将杰森的尸体
转移到树林

了,被运到了停尸房。于是他又专程去了停尸房,给男孩做了尸体检查。

额尔金格鲁博士发现杰森的尸体上生出了很多蛆。当他从男孩身上提取蛆的样本时,发现这些蛆正处于发育的第二阶段,它们在孵化后已经蜕过一次皮了,而那属于蛆的极早期的发育阶段,而现场的温度非常非常低,还下着雪。在发现尸体两周前,气温是 -6°C 。在那么低的温度下,苍蝇不可能再活跃了,但是蛆可以。

因此额尔金格鲁博士认定,杰森不是在树林里被杀死的,至少他的尸体不是在死后不久被人遗弃到树林里来的。他很有可能是死后在室内停放了一段时间,在那里,闻风而来的肉蝇和绿蝇在尸体上产了卵。接下来,尸体又被转移到树林里。

法医昆虫学提供了如此关键的信息,这些信息足以使警方展开调查并最终找到谋杀地点,破案结果在意料中,四名凶手被投入了监狱。

法医昆虫学很容易让人将蛆和谋杀案联系在一起,其实,这些昆虫还可以在更多的方面为警察提供帮助。例如在新西兰就曾经发生过一起非常重要的案件,警方搜捕并查获了大量的大麻。他们请来了专门在博物馆研究甲虫的一些专家进行帮助,专家对大麻上发现的昆虫进行识别和鉴定,通过对这些昆虫在当地的分布状况进行了解,将事发地点清楚地指向了缅甸的丹那沙林地区。而贩毒的罪犯最终因走私大麻而受到惩处,并且这种惩处要比在当地种植大麻还要严厉得多。

让人们惊喜的是,犯罪案件推动了法医昆虫学的发展,而让人不可思议的是,在昆虫学研究发源地英国,法医昆虫学却举步维艰。这是什么原因造成的呢?



► 甲虫体内含有大麻成分

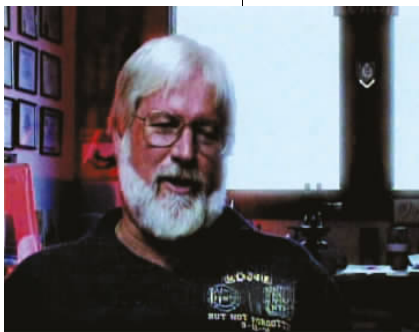
为什么昆虫法医学能发现尸体是否被移动?

科研人员研究发现,在节肢动物取食和分解尸体的附产物时,对土壤动物也会有影响。如果尸体上的动物增多时,土壤中原有的动物就几乎完全消失。这样,就可以在短距离内判定是否移尸,并确定原先停尸处。若推测远距离移尸,则还要依赖于食尸昆虫的地区分布族群和特有种类。在确定尸体的异地移动时,若甲地发现了乙地的特有种类,说明尸体原来在乙地。可以说,地区的特有种类往往是推断移尸最有效最直接的证据。

小苍蝇侦破大案件
破译生物钟的秘密
温度与虫卵揭开死亡真相
首席“昆虫侦探”的创意

昆虫大侦探

100



► 李·古夫教授

昆虫追逐尸体的时机
有早晚之分吗？

不同的昆虫喜好各不相同，所以到达尸体的时间也不同。有的是急性子，比如通常丽蝇最先到达尸体；有些昆虫更喜欢腐败尸体，但行动迟缓，数天后才到达尸体；有些种类喜取食干尸，所以最晚到达。其中，丝光绿蝇对破案帮助最大，通过观察其蛹，推测案发时间，甚至可以精确到小时。

尽管额尔金格鲁博士运用法医昆虫学知识破了许多案件，可仍有一些人认为这门学科不严肃，而且这种观点非常流行。他收到过一些人的来信称他是骗子，是江湖术士。为此他也感到非常困惑，不知道怎样才能说服每个人相信，其实从一条蛆就可以判断出死者的死亡时间是有科学根据的。

额尔金格鲁博士曾经在医学界和法律界的一次联合会议上作了演讲，想让更多的人了解这些知识，几个律师却找到他说：“哦，我的天哪，我从来没想到过，昆虫和一个犯罪案件会有什么关联。”

而让他欣慰的是，在美国，法医昆虫学进行了类似的斗争，并最终获得了承认——尽管一开始，人们也对它存有疑惑，认为这种事太离奇。被大家戏称为美国首席“昆虫侦探”的查米内德大学法医科学家李·古夫教授也

有过类似的经历，但最终还是获得了公众的认可。

4. 首席“昆虫侦探”的创意>>

李·古夫教授是美国的首席“昆虫侦探”，他利用法医昆虫学侦破疑案已有20多年的历史。他的经历也并不平坦：起初，当他提出要看停尸房里死人身上的蛆时，大家都用异样的眼光打量他。

檀香山警察局法医调查员威尔森·沙利文清楚地记得这位“昆虫侦探”的破案故事：他第一次见到李还是在一个室外现场，当时警方发现的尸体表明，这个人已经死了很长时间了。同事告诉他，一位法医昆虫学家正赶过来，他觉得颇为新鲜。后来看到这位“昆虫侦探”骑着摩托车赶来，并且开始搜集昆虫和幼虫，还有蛹壳等诸如此类的东西。大家就笑着议

论,认为不会有很多人相信这门科学。但是,当李·古夫教授拿出了研究结果后,大家惊奇地发现这个结果与传统调查得出的结果相吻合。人们这才意识到,这位“昆虫侦探”的研究成果确实神奇。

在夏威夷的查米内德大学,古夫博士已率先为新一代的科学家教授这门法医昆虫学,他的研究将法医昆虫学带入了崭新的领域。

他们为推断死者的死亡时间所进行的每一个步骤,都基于一个思想:这种昆虫在特定的温度或其他气候条件下将正常发育。如果突然间发现有些东西在影响它们的发育速度,就必须马上进行了解。

他们发现一个新奇的现象,毒品不仅会影响吸服它们的人类,甚至还会影响食用死尸的昆虫。如果某人服用过可卡因之类的药物,那么他的体内组织就会积存可卡因。当昆虫食用尸体以后,它将同时吃进可卡因,昆虫的新陈代谢会因此受到影响。

所以从根本上来说,昆虫侦探们需要解决的就是检测出这些异样物质的数量。比方说可卡因,它会提高昆虫的发育速度,这很合情合理。但是,海洛因的长期作用又会降低发育速度。

那昆虫会不会也像人类那样会吃药呢?法医昆虫学家们相信,昆虫通常是能提供死者吸食药品残留的惟一证据。

很多时候,法医昆虫学家们接触到的尸体已经所剩无几,没法进行毒物分析,因为正常组织没有了。这时,提取昆虫作为替代品进行药物或毒物实验,来揭示死者是否受到了药物的影响就非常重要。

上 ▶ 教授法医昆虫学知识



下 ▶ 看电视的妇女误服
药物死亡

小苍蝇侦破大案件
破译生物钟的秘密
温度与虫卵揭开死亡真相
首席“昆虫侦探”的创意

昆虫大侦探

102



► 甲虫体内含有药物

除了确定死亡时间，昆虫还能提供其他线索吗？

在案发现场发现的昆虫不仅可以帮助警察侦破谋杀案、自杀案和强奸案，而且在追踪毒贩、恐怖分子和绑匪的过程中，昆虫还充当了告密者的角色。更不可议的是，从汽车牌照、雨刷和雷达天线中找到的昆虫还可以非常精确地揭示出这辆汽车的行车路线，而黏附在大麻叶上的虫卵则可以帮助警方判断出毒品的产地。

一次，一位房地产取消抵押赎回权代理人在檀香山发现了一具已经干枯的女尸。在他走进房间时，发现干枯的尸体仍坐在那里看电视，电视还在播放节目。檀香山警方检查尸体后怀疑她服用了过量的药物。当时，传统病理学对此束手无策，因为尸体腐烂得很严重。警察们灵机一动，请来了昆虫侦探们，因为这时只有他们通过对尸体上昆虫的研究，才能最终查明这名妇女的死因。

古夫博士仔细检查并取走了尸体上的虫卵进行研究。如果古夫的理论正确，食用尸体的昆虫体内也将含有杀死这名妇女的药物。

李·古夫教授从甲虫的外壳中提取了一些物质，通过检查甲虫外壳，古夫教授确定这名妇女在死前不久服用了处方药物。含有药物成分的昆虫和女尸确实有着某种关联，因为再聪明的昆虫也不会自己找药吃，这药物成分只能来自昆虫吞吃的女尸。

分析结果已经是水落石出，人们可以断定：她偶然服用了过量的镇静剂，结果导致死亡，大概是看一个电视节目入了迷，无意中服用的。

昆虫侦探们还有神奇的一招本领：药物可以置人于死地，刀枪更是不在话下。即使尸体已处于腐烂的晚期，甚至只剩下了一副骷髅，法医昆虫学也可以告诉警察，死者是否在暴力中丧生。

大多数时候，法医昆虫学的作用在于能确定是否存在伤口。比如说，尸体腐烂了一段时间，你确实无法辨别是否存在连续的刺伤等等，但对于掌握了昆虫常见的入侵方式的昆虫侦探们，这也没什么大不了的，因为他们仍然可以还原事实真相。这是为什么呢？

原来，在正常情况下，一只苍蝇如果发现了一具尸体，它会寻找适合的地方产卵，这包括尸体上的孔，比如口腔、鼻子

等等。但是,如果一个人受到过伤害,可能是致命的枪击、刺伤,不管是什么方式,苍蝇则喜欢将卵产在受伤的部位,所以,根据苍蝇的习性可以将许多法医们都感到头疼的难题全解开,多少有点令人觉得神奇了。

李·古夫教授通常的经验是:当看到尸体有些地方不对劲儿,比如突然发现死者的手掌滋生出了许多昆虫,这就非常反常,他会认为那儿一定发生过什么,否则苍蝇不会在那儿产卵,蛆不可能穿透皮肤。结果常常会发现,有大量昆虫出没的地方恰恰正是死者自卫时的伤口。在认定伤口时,小昆虫又立下了大功。古夫教授最终判定这些昆虫实际上就是从这具尸体上繁殖生长出的第一代。

古夫教授的学生非常幸运,他们受教于一位名师,作为合格的法医昆虫学家,他们将受到美国警察组织的高度尊重。而对学术探索充满包容精神的美国在法医昆虫学领域逐渐处于世界领先地位。

炎热的天气会加速尸体的腐烂,昆虫侦探们有了用武之地,可以大显身手,各路昆虫大军正战斗在打击犯罪的第一线。这些社会因素已将美国塑造为发展这门新兴学科的一个典范,而不甘落后的英国随即进行效仿。

如今,英国将法医昆虫学推向了更新的高度。在英格兰北部的林肯大学,欧洲最先进的法医实验室建立起来,法医昆虫学已经成为法医课程中不可分割的一部分。他们拥有200名法医专家,无论他们攻读的是独立的学科学位,还是和法律、犯罪学以及心理学等学科一起学习,所有的人都必须



上► 苍蝇产卵在受伤部位



下► 林肯大学最先进的法医昆虫学实验室

小苍蝇侦破大案件
破译生物钟的秘密
温度与虫卵揭开死亡真相
首席“昆虫侦探”的创意

昆虫大侦探

104

上 ▶ 对蛆的认识还不够



中 ▶ 用仪器观察可以丰富认知

下 ▶ 未来将会出现现场工具包

学习法医昆虫学。他们一直强调,法医昆虫学可能比其他课程来得更加重要。通常,一门新学科的出现总会给人们带来某种兴奋,法医昆虫学也不例外,这促使他们在林肯大学法医昆虫学的教学和研究上付出更大的努力。

马丁·霍尔博士发现一个很有趣的现象,那就是,尽管他们对成年苍蝇了解的很多,但对包括蛆在内的其他发育阶段还了解的不够。因此,法医昆虫学在认识方面还存在大量的空白有待研究和填补。可以通过研究形态学,像在显微镜中进行观察,使用现代分子学来丰富法医昆虫学家们的认知。

法医昆虫学通过自己过硬的断案表现,已经赢得了这场战争,并获得了社会的广泛认同和尊重。昆虫侦探们都摩拳擦掌,准备把对这些小小昆虫们的研究进行到底,对它们的研究将会更广泛更深入地进行下去。它的价值已被警方和法院所接受,也许在不远的将来,人们会惊喜地发现它变成警察在现场识别尸体样本的常用工具。

昆虫女侦探多罗西·杰纳德博士坚信,用DNA对幼虫进行鉴定有着极其广泛的用途。沿着这个方向发展下去,警察们最终会拥有一个现场工具包,虽然距离这一天还需要走很长的一段路。前景是乐观的,因为到了那个时候,警察将会轻松许多。如果警员在现场就能进行样本实验,那么他们找到某些答案的速度就会比现在快得多。

以威尔森·沙利文为代表的许多警察们也对此充满信心和

希望。他们希望未来的一天可以通过 DNA 和被蛆吃掉的物质来辨认尸体,虽然目前只是设想,却不是没有这种可能性。

而破案无数的著名法医昆虫学家们又是怎样看待这一学科的未来呢?马丁·霍尔博士,这位谨慎的乐观主义者不敢放松,在他心目中,目标还没有达到,还要继续努力。

额尔金格鲁博士希望,随着法医昆虫学的发展,嫌疑人很难在犯罪之后仍然逍遥法外。

尽管目前,法医昆虫学对大多数人来说仍然是个十分陌生的事物,而大名鼎鼎的李·古夫教授对学生们为发展法医昆虫学的不懈努力欣慰不已。生活在新人辈出、后生可畏的时代,他的学生们正向他从未涉及过的领域进行拓展,培养出更多的昆虫侦探指日可待。



上► 在犯罪现场进行学习的法医昆虫学学生

下► 未来的法医昆虫学家

探索自然奥秘的天才
“自我牺牲”的工蜂勇士
海藻是地球的调温器

云中之谜

106

第七章 云中之谜



上 ▶ 变幻的白云
下 ▶ 自然界生物

聪明的人类想揭开自然界的所有奥秘,而千姿百态的宇宙万物却宛如羞答答的少女,从不肯轻易吐露秘密,只等待有心人敲开她的心扉,她才露出蒙娜丽莎般神秘而动人的微笑。

在自然科学的神奇世界里,还有许多未解之谜在等待着这些有心人——无数聪明勇敢的科学探索者们去一一揭开。19世纪,伟大的达尔文以他非凡的智慧解开了生物进化的奥秘,为揭开人类起源之谜作出了巨大贡献。而100多年后的今天,另一位天才科学家比尔·汉米尔顿勇敢地向新的领域进军,将视线投向天空中遥不可及的云,他把云的形成作为研究目标,为科学研究开拓了一个全新的境界。他在一次研究中偶然发现,海藻可以释放一种气体,这种气体在大气中氧化,就形成了微小的可溶于水的液滴,水可以在它周围浓缩,形成天空中的云。而如果没有这些小的水滴,雨就会从晴朗的天空倾盆而降,太阳光也会毫无遮拦地洒向大地,使得地球的温度升高。而恰好因为有了海藻,地球上的气候才能

像现在这样舒适。

天才比尔·汉米尔顿的研究结果让人们大吃一惊:如果没有海藻,地球的温度会升高 10°C 。这一结论是怎么得到的呢?海藻怎么会有如此奇妙的降温作用?好奇的人们还想知道:潜心揭开云中之谜的天才比尔·汉米尔顿是个什么样的人呢?他有多少震撼人类的发现呢?

1. 探索自然奥秘的天才>>

云中的一些奇特现象会给地球上的生物造成影响,生物学至今无法对此做出解释,因为了解生命并不容易。形形色色的生命复杂而神秘,可它们为什么形态各异呢?

通常,人们心中会想,只有天才才能得出答案。事实上,许多难题的解开让人们不得不相信,能解开自然奥秘的人多数是天才,例如19世纪的达尔文和20世纪的汉米尔顿。

1859年,查尔斯·达尔文发现,无论外形差异多大,生命都是相互关联的。达尔文看见了存在于所有生物之间的一条无形的链,这个将所有生物联系在一起的无限缓慢的过程被他称为生物进化。而进化是一个战场,它的法则是:适者生存。各种生物为了繁殖和资源进行着持续不断的竞争。然而,有些现象连达尔文都无法解释,那就是生物的“利他主义”行为。达尔文说,只要能举例证明一个生物体做了只对另一个生物体有好处的事,就可以推翻他的理论。



上▶ 生命种类形形色色
下▶ 达尔文的塑像

探索自然奥秘的天才
“自我牺牲”的工蜂勇士
海藻是地球的调温器

云中之谜

108

上 ▶ 适者生存的世界



中 ▶ 美丽的昆虫

下 ▶ 同事来到汉米尔顿
墓前

可让人觉得费解的是,工蜂的行为似乎可以推翻达尔文的理论,它们为了保卫蜂房不惜牺牲自己的性命。在物竞天择的世界里,“利他行为”是怎样形成的呢?

这是生物学中最大的谜,需要另一个天才来解答。进化生物学家比尔·汉米尔顿将视线投向了达尔文想都想不到的领域。

达尔文的基本论点是:生物是以自我为中心的。但汉米尔顿认为,它不能解释生物中的“利他主义”,所以他肯定还有另一种说法,这就要靠自己去发现和证实这另一种说法了。

1964年,比尔·汉米尔顿在研究中发现,从遗传基因的角度观察自然界,就可以解释个体生物的利他主义行为。从遗传的角度看,个体的生存或死亡并不重要,因为相同的基因仍然活在与它有密切关系的其他个体生命中。因此,汉米尔顿大胆指出,讨论物竞天择必须深入遗传基因这个层面,而不是仅仅停留在个体层面。

进化生物学家理查德·多金斯教授对此作了形象的比喻——可以把个体看作机器或车辆,它们是基因的载体,而研究这个机器的关键是必须重视研究基因。

汉米尔顿的理论将达尔文的思想推上了新的高度,他好像一下子攀登到了科学的某一处高峰,其他学者与他相比就显得差距甚远了。

然而不幸的是,许多谜底还有待汉米尔顿这位天才去一

一揭开的时候,他的生命探索旅程却过早地结束了。2000年5月,澳大利亚广播公司播音员用沉重的声音向人们告知了不幸的消息:“今天我们要向一位科学家致敬,是他揭示了自然界友爱和利他的一面。最近,比尔·汉米尔顿在刚果,在探究生物之谜的路上倒下了。他被誉为达尔文之后最伟大的进化生物学家……”

从此,科学界陨落了一颗耀眼的明星,人类失去了一位极富创造力的思想家,人们心情沉痛,纷纷怀念着他的卓越贡献。在许多人的眼中,汉米尔顿身上的美德依然在熠熠生辉。

科学记者鲁伊莎·博兹博士崇敬地形容,汉米尔顿为自己创造了非同凡响的自由想像空间,他的头脑是一个自由王国。

地球系统科学家提姆·兰顿博士回忆说,比尔·汉米尔顿是一个很有思想的人,他深深地热爱着大自然中的一切。

而盖亚学说创始人詹姆斯·拉夫洛克说,汉米尔顿是个勇敢的人,他离开的方式也证明了这一点。他经常去野外,去一些非常危险的地方探索科学的奥秘。

在科技作家艾迪·胡伯心目中,汉米尔顿的坦率、正直,以及他在科学上不懈的探索精神非常值得每一个人学习。

进化生物学家马琳·苏克直言不讳地说,包括自己在内的大部分人一生大概能提出3到5个理论,通常情况下,其中几乎没有一个是有才气的。而汉米尔顿有100个想法,其中10个是非常优秀的。这就是他的过人之处。



探索自然奥秘的天才
“自我牺牲”的工蜂勇士
海藻是地球的调温器

云中之谜

110



左上 ▶ 盖亚假说创始人
拉夫沃克

右上 ▶ 科技作家艾迪
胡伯

左下 ▶ 进化生物学家马
琳苏克

右下 ▶ 理论生物学家彼
德汉德森

理论生物学家彼得·汉德森甚至觉得,其实汉米尔顿是牛顿那样的天才。因为牛顿看见苹果掉下来会问“为什么”,所以产生了地球引力说。

而通常看到秋天树叶美丽的颜色,人们只会说:“啊,景色真美,我要把它拍下来!”但与牛顿相似的汉米尔顿会说:“这里面一定有生物进化的原因。”他也会问“为什么”。

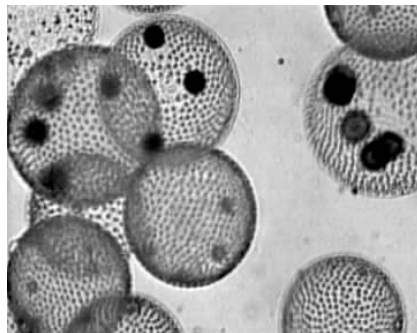
许多不熟悉汉米尔顿的人不禁会问,汉米尔顿究竟是一个什么样的人呢?他又怎样成为一个伟大的科学家的呢?他是否真如人们想像的那样是个天才?

汉米尔顿出生于1936年,他的童年是在美丽淳朴的乡下度过的,那里生长有各种各样的植物和动物,也因此令他对大自然非常着迷。他考虑问题的时候和其他人的角度不同,很

大程度上可能受了童年生活环境的影响。

首先,他来自一个热闹的大家庭,从小他对家庭成员的感觉和对其他人的感觉就不一样,他们生活得亲密无间。另外,他的母亲养蜜蜂,他很早就了解了蜜蜂家族中那些令人难以置信的社会结构。这些小动物之间的亲戚关系显得非常特殊,非常密切,他认为,这正是生物利他主义行为的基础。

左上 ▶ 生物进化
右上 ▶ 群居的蜜蜂



更为有趣的是,两位被誉为科学界的天才——汉米尔顿的家乡和达尔文的家乡相距只有几英里。

姐姐玛丽·布里斯一直居住在奥克里,汉米尔顿就是在那里度过了美好的童年。她对弟弟的童年趣事记得很清楚,年幼的弟

左下 ▶ 幼儿时期的汉米尔顿
右下 ▶ 童年时期热爱自然

探索自然奥秘的天才
“自我牺牲”的工蜂勇士
海藻是地球的调温器

云中之谜

112

上► 达尔文在这里写出
物竞天择理论



下► 达尔文之子孙

利用海藻能进行人工
降雨吗？

英国科学家认为可以利用海水来对付酷热天气，大量飘浮的造云机器将漂浮在海洋表面，让海水大量蒸发，在海洋上空积聚大量的云层，想办法把这些云运送到高温地区，然后实施人工降雨。而在海底种植大量海藻，以吸入来自大气层的温室气体，也可达到给地球降温的目的。科学家还发现，细菌也可以帮助降雨。在海洋表面，有大量的

弟汉米尔顿常常在餐桌上摆弄他的昆虫标本和大头针，整理他一天的收获。在姐姐眼中，还是小孩子的他对这些事情不厌其烦，动作看上去总是小心翼翼的，因为他要把这些宝贝变成自己的标本收藏，那种着迷的劲头令她看了觉得很有趣。

家人们当时并没有意识到，童年的这个爱好会让汉米尔顿后来走上一条探索自然界奥秘之路，并且做出了卓越的成绩。

在童年的一次远足中，汉米尔顿参观了当豪斯——达尔文曾在这里写出了著名的物竞天择理论。这次远行的感受对他产生了很大的影响。自那以后，汉米尔顿更加明确了自己要走的路：他将用毕生的精力研究进化生物学。汉米尔顿没有闭门造车，而是走到大自然中去寻找答案。和达尔文一样，他相信自然界会给人类许多重要的提示。

查尔斯·达尔文的曾孙斯蒂芬·凯恩斯觉得，这两位天才有很多相似的地方，例如都曾经来到乡间观察各种生物现象，都对乡村感兴趣。汉米尔顿的研究方法也和达尔文很相似，他总是不停地向自己提出问题。

尽管汉米尔顿很崇敬达尔文，但他并不完全迷信于权威，而是敢于提出自己的见解。他在上学时就勇敢地指出，达尔文的生物进化理论有漏洞，他会用另一种理论来分析工蜂的行为。

2. “自我牺牲”的工蜂勇士>>

汉米尔顿试图找到某种理论来解释工蜂作为群居昆虫的利他行为：从出生开始，这些工蜂就把它的全部生命献给了

细菌浮在海面与海藻之间,它们进入大气层,就能导致海上降雨。根据这一发现,美国科学家做了一个试验:从海洋里收集各种附着细菌的海藻,研成粉末,放入充满水蒸气雾的密室中,形成了降雨。

上 ▶ 自我牺牲的工蜂

蜂房。它们的适应性很强,拥有厉害的毒刺。这种刺上有倒钩,一旦使用就不能收回。实际上,工蜂的刺是一种自杀工具。为什么武器会导致主人死亡呢?这符合进化论的原理吗?

达尔文自己也对蜜蜂和其他群居昆虫的行为感到困惑不解:既然工蜂和工蚁自身没有繁殖能力,那么,它们的各种特征和习性又是通过什么一代一代传下去的呢?

汉米尔顿是第一个得出结论的人,答案就藏在昆虫群体特殊的遗传结构之中。没有生育能力的工蜂实际上是雌性蜜蜂,它们与年龄最小的妹妹血缘关系最为亲近,这些小妹妹就是具有生殖能力的小王后。工蚁或工蜂所负责照看的小王后是几乎和它们自己一模一样的小妹妹。

从遗传的角度讲,对工蜂来说,把生命献给年轻的王后比自己繁殖生育更有意义。它们宁愿放弃自己的未来,因为它们的基因已经存在于同胞体内了。

这就是汉米尔顿理论的精髓:存在于个体生物体内的遗传基因会照顾其他生物体内的与自己相同的基因。汉米尔顿发现自然界的这些生物体中存在着某种连续性,每个生物体并不是各行其是,它们的行为都是与那些基因与之相似的生物体相互联系的。比尔·汉密尔顿在对基因有了更深的认识后写道:“现在有了这样一种认识,即基因组并不是为了一个项目——生存,生孩子——而存在的一个资料库再加一个实行计划的团队,就像我以前想像的那样。它开始越来越像一个公司的会议室,是自我中心的人和派系之间权力斗争的舞台”。



下 ▶ 动物捕食的本能

探索自然奥秘的天才
“自我牺牲”的工蜂勇士
海藻是地球的调温器

云中之谜

114

种植海藻可以对付全球变暖吗？

日本科学家登谷正浩指出,海藻能吸收空气中的二氧化碳,释放出氧气,如果在适合的地方养殖海藻,每个网内的海藻每年可以生长到27万吨重,每年能够吸收36吨二氧化碳,有助于减少空气中的温室气体含量。海藻不但可以吸取二氧化碳,长到一年后,科学家还能把海藻收割“加工”,制造生物燃料。把海藻变成生物燃料的方法,是先将超高温蒸气喷向海藻,海藻就会释出可用作生物燃料的氢和一氧化碳,这种燃料燃烧时不会释放出二氧化碳,因此可作为清洁能源。



► 年轻的研究生

大多数科学家们由衷感叹,汉米尔顿确实有着非凡的洞察力。可是,人们不解的是,动物是如何得知自己的基因与其他生物相似呢?

一种形象的比喻是:打网球的时候,你每接住一个球,再把球打回去,你的大脑、肌肉和神经都在紧张地工作,就像解一道复杂的微积分等式一样,而你自己并没有感觉到。你也许不知道微积分的演算方法,但当你接球时,你仍然能接到球。同样,鸟、昆虫或狮子的行为也是这样,它们对外界的反应也是身体内部在解微积分题。也就是说,基因操纵生物体去寻找与自己相同的基因。因此,动物既然如此,汉米尔顿认为人类也不例外。

如此形象地描述汉米尔顿理论的科学家还打了个比方:“我愿意为两个兄弟或八个表兄弟放弃自己的生命,因为每个兄弟和自己的基因有一半是相同的,两个人加起来不就是一个完整的自己吗?”

汉米尔顿理论的要点是:利他行为是以遗传学和生物学为基础的,这也是地球上的各种生物得以延续和存在的原因。

他的同行乔治·费尔德曼博士对利他行为的传播媒介非常感兴趣。简单地说,传播媒介就是利他行为产生的基础,他认为,是爱的力量驱动了生物的利他行为。从这一点使他联想到了自己的三个孩子,他非常爱他们。面对这些体内有着他二分之一基因的孩子,爱就是他关心、保护、照顾他们的动力。

当汉米尔顿首次提出自己这个独到的理论时,他还只是一名年轻的研究生。对这位思想先驱者的超前理论众人不能理解,因此那个时候的他非常孤独。

克里斯丁·A·汉米尔顿博士对当时的情景印象十分深刻,因为那段时间汉米尔顿非常孤独,他感到自己与世隔绝,不被人理

上 ▶ 汉米尔顿被授予京都奖



中 ▶ 汉米尔顿在外考察
下 ▶ 世界顶级的科学家们

解,因为他的超前的思维已经超出了大多数人所能想像的范围。那时候,没有多少人能理解他所研究的课题的重要意义。

汉米尔顿的导师约翰·哈诺教授对自己的学生非常了解:“他担心自己所做的工作得不到大家的认可,甚至论文根本不能发表。但是,事实上,他对自己所做事情的重要性坚信不移。”

汉米尔顿的理论远远超出了当时他的许多同行的研究水平,这个全新的理论直到几十年后才得到广泛承认。1993年他微笑着站上了京都奖的领奖台,这个奖项是除诺贝尔奖以外的最富声望的科学奖。

鲜为人知的是,尽管自己成就十分突出,汉米尔顿却始终十分谦虚,为人处世很低调。有一天晚上,他和理论生物学家彼德·汉德森在一起喝酒,每人手里拿着一杯加冰的威士忌。这时,发生了一件有趣的事:一只黄蜂飞过来,叮了汉米尔顿一下,接着又有一只钻进了彼德·汉德森的衣服。后者只好把酒杯放下,掀开衣服轰黄蜂,口中说:“见鬼,终于逮住它了。”这时,汉米尔顿开口说话了:“噢,这是某某蜂,我知道它的名字。嗯……实际上它是以我的名字来命名的。”他告诉朋友,这种蜂叫汉米尔顿蜂,说这话的时候,他的神情腼腆,甚至有点尴尬。

汉米尔顿始终醉心于科学研究,在成为世界公认的顶尖进化生物学家后,汉米尔顿也没有一劳永逸。

他没有满足于自己已经取得的成就,更不像有的人32岁发明了某个理论,到了72岁、82岁、甚至92

探索自然奥秘的天才
“自我牺牲”的工蜂勇士
海藻是地球的调温器

云中之谜

116

上► 九十年代中期探索
新命题的汉米尔顿



下► 生命和地球是一个
整体系统

海藻还有哪些作用？

海藻在生物学分类中的地位是低等的海洋隐花类植物，人们日常所吃的海带、海苔、羊栖菜以及石莼、石花菜等都是海藻。由于海藻富含多种生命活性物质，如多糖、高不饱和脂肪酸、牛磺酸、类胡萝卜素、海带氨酸等，无论是作为日常食物，还是提取活性物质作为药品，海藻对人类都有着极大的好处。海藻具有独特的风味和营养价值。海藻可以作为肥胖病人的减肥食品，因为它热量低，而

岁的时候还在炫耀。在同行眼里，汉米尔顿总是在不停地思考问题。

90年代中期，他开始探索新的命题，这是一个连进化论都

不能解释的问题。这个命题源自与另一位英国科学家——盖亚学说创始人詹姆斯·拉夫洛克的争论。第一次两人相遇是在牛津大学，就开始了学术辩论，汉米尔顿对对方的一切理论都持否定态度。

比尔·汉米尔顿对盖亚现象是不是存在持怀疑态度，对于这个问题，两人始终没有达成一致。争论到最后，他们也只有各自保留各自的意见。学术上的争论对于两个著名科学家来说也是一种乐趣，于是他们在争论中度过了一个愉快的夜晚，最后两个人都说：“算了，那是你的观点，这是我的观点。”

詹姆斯·拉夫洛克的盖亚假设指出：地球是有自我控制能力的，地球上的生命可以按照自己的意愿共同控制环境，生命和地球是一个整体系统。

而比尔·汉米尔顿却认为，生命给宇宙施加的影响越大越好。从某种意义上说，把世界想像成一个有生命的生物体也没有什么错，但是，他对不同的生物体互相配合到何种程度始终持怀疑态度。客观的汉米尔顿并没有简单地断定生物体之间不会相互配合，只是说无法确认地球自控的方式。

和以往一样，汉米尔顿选择从大自然中寻找这个问题的答案，他找到了一些可以证明盖亚假设确实存在的直接证据。拉夫洛克建议他研究海藻对天气的影响。

3. 海藻是地球的调温器 >>

尽管海藻是人们熟悉的海洋生物,鲜为人知的是,如果没有海藻,地球的温度要比现在高 10°C 。果真如此吗?这又是什么原因呢?

上个世纪 80 年代中期,詹姆斯·拉夫洛克提出,海藻可以帮助海面上生成云团。他认为这是盖亚之说存在的证据。微小的海藻起到了自动调温器的作用,调节着地球的温度,因为海藻可以释放一种气体,这种气体在大气中氧化,形成了微小的可溶于水的液滴,水可以在它周围浓缩,形成天空中的云。没有这些小的水滴,雨会从晴朗的天空倾盆而降,太阳光会毫无遮拦地洒向大地,使得地球的温度升高。

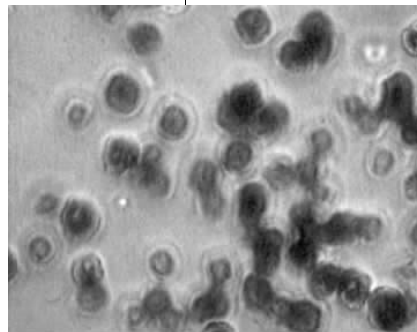
海藻产生的气体起到了给地球降温的作用,但其中的奥秘无人可解,这引起了汉米尔顿的兴趣。他认为,进化生物学家所持的关于地球生物进化的观点与所谓的地球规则之间可能存在着某种联系。

海藻证明生命不仅在适应环境,还在积极地改变环境。我们对此所知甚少,这是物竞天择说解释不了的现象。

为什么这些海藻要制造云呢?云对土地和其他生物有好处,对海藻本身却没有什么特别的好处。汉米尔顿对这个问题百思不得其解,他开始与拉夫洛克的同事提姆·兰顿一起寻找答案。他们注意到,海藻会在繁殖旺盛期释放大量的气体。汉米尔顿推测,海藻也许在用这种气体逃避繁殖旺盛期营养耗尽时的拥挤环

且含有大量纤维素,食用少量后即有饱胀感;海藻还可以作为糖尿病人的充饥食品,因为它不含糖分;另外,海藻作为高血压、心脏病患者的保健食品也有极好的保健效果。海藻中含有多种微量元素,如铁、锌、硒、钙等,这些元素都与人的生理活动有着密切联系。

上 ▶ 给地球降温



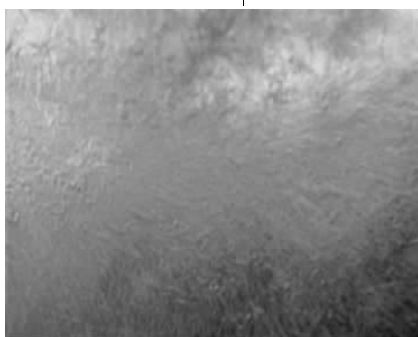
下 ▶ 海藻可以释放气体

探索自然奥秘的天才
“自我牺牲”的工蜂勇士
海藻是地球的调温器

云中之谜

118

上► 飞过海面的鸟群



中► 海水的气泡是海藻
搭乘的工具

下► 威廉姆·马歇尔在
大西洋收集海藻

境。他把这个研究与他早期的理论联系在了一起,也就是说,生物体的分散繁殖是符合物竞天择说的。

比尔·汉米尔顿在昆虫方面发现了很多例子。比如许多繁衍了很多代的无翅昆虫,它们在吃完最后一块树皮后就会开始繁衍有翅膀的昆虫,如果环境允许,生物会舍弃不必要的附属肢体,让自己走得更快;一旦环境变得恶劣,它们就长出翅膀飞走了。

对海藻来说,要想从拥挤的环境中逃脱,只能向上移动。海藻没有翅膀,它们如何升空呢?

人们都知道什么是气泡作用。在海洋中,每时每刻都有微小的气泡从海水中升起来,它们就是海藻搭乘的交通工具。海藻附着在那些白色气泡的顶部,当气泡在海面上炸裂时,气泡底部会形成一个非常小的喷泉,海藻就借助这个喷泉的力量被弹向空中,至少能飞到几厘米高。

当水蒸气浓缩成云滴的时候,热量的释放产生了向上的吸力,这样,飘浮的海藻就有可能被吸上去。如果这些浮游生物进入空气中,海风会把它们吹到另一个地方,而这对它们来说非常有利,从进化的角度讲是有道理的。

海藻因气泡炸裂进入空气,它释放的气体继续把它带向高空。汉米尔顿和兰顿把这一发现写成了论文,阐述海藻在自己制造的云中飞行的原因。在一篇与兰顿合写的论文里,汉米尔顿想搞清是否有机体对扩散的需要将海藻和气候联系在了一起。在1999年的一个电视节目中汉米尔顿说:“正如哥白尼的观察资料需要牛顿

解释它们一样,我们需要另一个牛顿来解释达尔文式进化是如何产生适合居住的星球的。”

假设还需要在现实中寻找证据。1998年,在汉米尔顿的资助下,生物学家威廉姆·马歇尔开始在大西洋上空寻找海藻。

采集海藻那天风很大,海面上都是白色的浪花,这种情况下水中的生物体比较容易进入空气。采集的空气样品被放进了实验室,这些样品中有没有海藻呢?它们有能力在别处生存吗?

他们欣喜地发现,样品里面确实有他们想找的海藻,在显微镜下就可以看到它们。海藻就这样告诉科学家们,它们能繁殖,也可以生长,它们是海洋中其他海域的潜在殖民者。

在有了一个良好的开端之后,汉米尔顿计划研究海洋的高空,看看海藻是不是飞到了其他地方。他相信,这些海藻一定飞了很长的距离,如果是真是这样,就应该能在云里发现它们。

汉米尔顿为海藻形成云的现象赋予了进化论的解释:散布。其实,这里面还包含有一个更深层、更复杂的问题:云中的海藻在调节地球的温度,它们的工作过程是怎样的呢?海藻怎么会使温度下降的呢?这些问题我们在自然选择法中没有找到答案。

拉夫洛克原来的描述是用进化机制证实过的,海藻是一个自动调温器,这是毋庸置疑的。但是,是谁在特定的时间把这个调温器关上的呢?它是怎样造福于生物的呢?到目前为止,我们没有找到这些问题的真正答案。

科学家们百思不得其解:生物如何以一种新的形式存在?

这个问题意义深远,汉米尔顿留给后人们一个奇妙的问

上► 海面上收集到的海藻



下► 显微镜下的海藻

探索自然奥秘的天才
“自我牺牲”的工蜂勇士
海藻是地球的调温器

云中之谜

120

海藻也有药用价值吗？

海藻自古以来就是药用植物。《本草纲目》中就列举了海藻的药用价值。吃紫菜可治脚气和咽喉肿痛,吃海带可治大脖子病。通过现代高科技手段,将海藻中的生命活性物质提取出来,合成药物,为发展我国的传统医学提供了新的契机。海藻中的海藻多糖、多卤多萜物质都具有提高人体免疫力、抗癌、抗病毒的活性。海藻多糖可以与HIV(人获得性免疫缺陷病毒)结合,使其失活,从而抑制病毒的复制,防治艾滋病。海藻多糖还可以降低血管中导致动脉粥样硬化的脂质含量,以及治疗心脑血管疾病。螺旋藻中的β-胡萝卜素可以保护人的视力。从海藻中提取的高不饱和脂肪酸EPA(二十碳五烯酸)和DHA(二十二碳六烯酸)具有提高大脑智力以及增强人体免疫力的功效。



▶ 热爱生活的汉米尔顿

题,然而遗憾的是,在他逝世之后,它只能留给别人来解答了。

汉米尔顿只是在有生之年提出了这个问题。当时他正处于事业的顶峰,奇思妙想不断出现,他的思想之丰富令许多人都会惊讶。

无论对待生活还是科学,汉米尔顿都表现得勇敢无畏。他提出的理论总能引起科学界的巨大反响。作为一位进化论科学家,他认为现代医学会影响生物进化的过程,其后果不堪设想。

于是,勇敢的他开始了新的探险。这一次他选择去了刚果,去研究艾滋病的起源,他试图在这里找到SIV,一种猿免疫缺乏病毒,艾滋病毒的祖先。他的研究课题是:在猴子的肌体组织里培养的脊髓灰质炎疫苗可能引起病毒变种。

汉米尔顿的同伴鲁伊莎·博兹博士坚决反对他进行这两次考察,因为当时刚果正在打内战,而且她担心他在考察过程中会有染病的危险。但汉米尔顿却认为去那儿考察是他的职责,最终坚持踏上旅程。

在同事们眼里,汉米尔顿最看重的是真理。他必须得到最基本的事实,找到艾滋病的起源,这种对科学的执著追求使他把自身安全放在了第二位,尽管他明知那里危险不断,自己随时有可能会倒下。

尽管朋友和亲人们为他担心,令人们痛心的事情还是发生了。2000年3月7日,比尔·汉米尔顿因大脑疟疾引起的并发症去世。一位科学巨人去了,但他的思想将长期地影响后人。

美国著名的思想家梭洛说过:“在生命的世界中旅行,成为自己‘宇宙杂志’的大家。”这用来形容汉米尔顿的科学人生再合适不过。他是一个对生活充满热情的人,从来没

科学前沿

Scientific front



有惧怕过死亡。他非常热爱生活,头脑和心灵都非常年轻。虽然他离开了他所热爱和关心的课题,却留给更多的人以思考。对有幸跟他一起工作的人来说,还有大量的工作要做,更多的难题在等待他们解答。他将永远活在亲人和朋友们心里。

121

盖亚假说是什么?

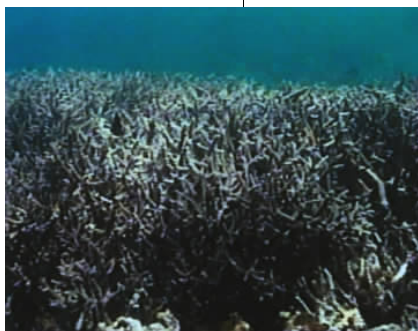
盖亚假说是由英国大气学家拉夫洛克在 20 世纪 60 年代末提出的。经过他和美国生物学家马古利斯共同推进,逐渐受到西方科学界的重视,并对人们的地球观产生着越来越大的影响。盖亚假说也成为西方环境保护运动和绿党行动的一个重要的理论基础。盖亚假说认为,地球上的生命和其物质环境,包括大气、海洋和地表岩石是紧密联系在一起的系统进化。它把地球看作一个生理的系统,拉夫洛克甚至直接把盖亚假说称为地球生理学。正像生理学用整体性的观点看待植物、动物和微生物等生命有机体一样,地球生理学是把地球作为一个活的系统的整体性科学,它是一种硬的和严格的科学,主要研究诸如大气和温度调节系统的性质,也是行星医学这个实际经验领域的基础。它不能打破现代科学思想和实验的诚实传统,是哈顿和沃纳德斯基有关思想和理论的继承和发展。盖亚假说的预测有些已经得到证实,有些还在研究之中。

海洋中的热带雨林
蒙难的珊瑚礁在哭泣
环保旅游有良策
海星和厄尔尼诺的阴影

拯救珊瑚礁

122

第八章 拯救珊瑚礁



上 ▶ 美丽的海底世界
下 ▶ 海洋卫士

大自然之于人类,如同海洋之于鱼。自然中没有空气,人类无法生存,而海洋中没有珊瑚,鱼也会失去栖息之处。

碧波万顷的海洋,是人类生命的摇篮。浩瀚无垠的蓝色海洋中,生长着千姿百态的海洋生物。其中,以色彩艳丽的珊瑚最为耀眼,一簇簇,一枝枝,五颜六色,形态万千,有的似鹿角,有的像树枝,有的似蜂巢……多姿多彩的珊瑚形成了独特的海洋生态环境。五彩缤纷的鱼群、光彩夺目的贝类、茂密的海藻等等构成一个和谐的生态系统和一道亮丽的海底风景线。

美丽的珊瑚作为海底世界的重要一员,是热带海洋特有的重要生物资源之一,它就像一个英俊挺拔又忠于职守的警卫,以其特有的防护功能护卫着它身后的黄金海岸,被誉为“海上长城”。同时,海底珊瑚也是众多海洋生物赖以生存的重要栖息地,在海洋生态中扮演着重要角色。珊瑚如果得以生生不息,“蓝色家园”也会蒸蒸日上。

虽然珊瑚在长达 2.5 亿年的演变过程中保持了顽强的生命力,不

论是狂风暴雨、火山爆发还是海平面的升降都没有能让珊瑚灭绝。但是,最近数十年,人类对海洋资源的过度开发,污染,全球气候变暖,对海洋鱼类的滥捕滥杀,对珊瑚礁的掠夺性开采,却使古老的珊瑚礁出现前所未有的生存危机。谁也不敢设想,如果美丽的珊瑚礁有一天彻底灭绝,海洋将会变成什么样子。

1. 海洋中的热带雨林>>

在海底世界,珊瑚礁因其变化多样的生态系统和这里生活着数百万不同种类的海洋生物,被冠以“海洋中的热带雨林”和“海上长城”等美誉。它被认为是地球上最古老、最多姿多彩、也是最珍贵的生态系统之一。珊瑚礁是海洋中最美丽的景色之一,具有重大的经济价值和生态价值。可是珊瑚是如何形成的呢?它究竟有什么功能?在它的美丽背后,是不是还有许多未知的神秘色彩呢?

珊瑚礁是一种特殊的生态景观,是大自然赐予人类的宝贵资源。然而,在水下呼吸器发明之前,人类对珊瑚礁的认识还十分有限。虽然现代科学已经为我们揭示了许许多多自然界的奥秘,然而,即使在这个科技发展突飞猛进的年代,海洋世界仍然是个谜。大海的深处蕴藏着世界上最富饶、最具多样性的生物,人类对它们的探究才刚刚开始。随着我们对海洋的深入认识,科学家们发现,人类对海洋的滥用,已经对这个未知的神秘世界造成了极大的伤害,其中就包括被称为海洋中的“热带雨林”的珊瑚礁。虽然人们都喜欢珊瑚礁的美丽,但是许多人并不知道珊瑚礁在岁月轮回中如何逐渐形成生命。

美丽古老的珊瑚礁是怎样形成的呢?通

珊瑚礁是石头形成的吗?

珊瑚虫是一种海洋腔肠动物,是生长在海洋中的一种不能移动的动物,海洋腔肠动物珊瑚虫的骨骼叫珊瑚,通常包括软珊瑚、柳珊瑚、红珊瑚、石珊瑚、苍珊瑚、笙珊瑚等。其中的石珊瑚分为造礁石珊瑚和非造礁石珊瑚。我们通常说的珊瑚礁就是造礁石珊瑚的骨骼堆积形成的。造礁石珊瑚的珊瑚虫能分泌石灰质,制成圆筒形的骨骼包围着自己的身体。当珊瑚虫向上生长时,它们不断地分裂,把骨骼留下,再加上其他生物和非生物物质的共同努力,使得这个骨骼逐渐扩大,最终形成了我们常见的珊瑚礁。



人类与珊瑚礁的接触

上 ▶ 珊瑚虫堆积在一起



中 ▶ 脑珊瑚每年只长几毫米

下 ▶ 分枝珊瑚每年长十五厘米

常,珊瑚是非常非常小的生物,这些小小的生物数千、数万、甚至数百万地簇居在一起。它们分泌出一种骨质物质,叫做碳酸钙,也就是石灰石。经过几十年、甚至上百年的漫长岁月,分泌出的骨质物越积越多,最终形成了我们现在看到的珊瑚礁。

硬珊瑚的生长速度非常缓慢。某些巨大的珊瑚,比如脑珊瑚,每年只长几毫米。有些珊瑚长得快些,比如分枝珊瑚,它每年能长15厘米。总体来说,珊瑚礁的生长非常缓慢。就算是生长速度最快的一种珊瑚,1000年的时间里也不过能长10到15米。

像所有生态系统一样,珊瑚礁上的生物种群种类极多,我们目前所了解的只不过是其中极少的一部分。据估计,珊瑚礁上生活着大约二三百万个海洋生物物种。目前,人类只记录下了大约9万种,因此,针对生活在珊瑚礁上的动植物物种来说,还有90%以上有待人们去发现和研究。

珊瑚礁是一种特殊的生态景观,是大自然赐予人类的宝贵资源。其形成发育直接受气候条件所控制,一般仅分布在热带海区。一些海区的居民们还会挖掘珊瑚礁做建筑材料,如烧石灰、建房子、修马路等,用珊瑚礁建成的房子通风、耐用,外观古老而朴素,别具特色,是热带珊瑚礁发育的海边村庄特有的人文景观。

珊瑚礁的形态多姿多彩,有鹿角状、牛角状、树枝状的枝状珊瑚和脑袋状、蜂巢状、大脑纹层状、古代盔甲状的球状、块状珊瑚等。

颜色有白色,深浅不一的黄色、橙色等,偶有红色、蓝色。种类主要分为硬体和软体两大类。不同形状,不同颜色,不同种类的珊瑚礁组合在一起,参差不齐,甚为壮观。

其间有五彩缤纷的鱼儿游来游去,与珊瑚礁一起构成一道美丽的海底风景线,丰富多彩的珊瑚丛林,五彩缤纷的鱼群,光彩夺目的贝类,茂密的海藻,灵动鲜活的虾蟹等组成一个和谐的生态系统。

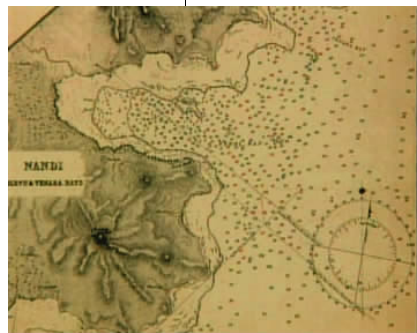
人类早就知道,珊瑚礁区域是鱼类最丰富的地方。在海图上,珊瑚礁则被标为危险地区。但至今没有一份地图册能够准确描绘全球范围内的珊瑚礁分布。1993年,世界生物保护检测中心的科学家们开始了一项大工程,他们把珊瑚礁的信息整理归纳在一起。8年后,他们完成了《世界珊瑚礁地图册》一书。

追溯起来,查尔斯·达尔文是最早推出珊瑚礁世界地图的人。时隔100多年,现代的科学家们的工作方法基本上也和他相同。他们把来自各个方面的数据资料收集起来,经过研究整理之后,把各种数据绘制在地图上。

从古老的不列颠海军海图,到人造卫星传回来的最新图像,科学家们广泛地收集各种资料。他们将这些资料研究整理以后,绘制成一张反映全球珊瑚礁状态的地图册。

这些地图不仅标明了全球珊瑚礁的分布情况,而且还按国别列出了一个个国家的珊瑚种类,并且还标出了哪些国家为使珊瑚礁免受破坏和威胁而专门划出的保护区。

上► 鱼类游弋在珊瑚礁



中► 世界珊瑚礁地图册

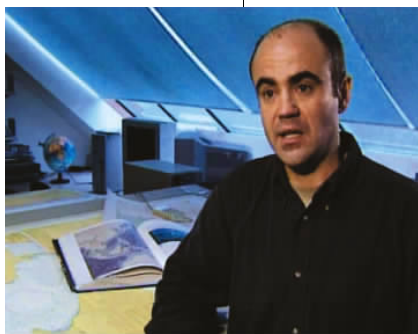
下► 在地图上绘制数据

海洋中的热带雨林
蒙难的珊瑚礁在哭泣
环保旅游有良策
海星和厄尔尼诺的阴影

拯救珊瑚礁

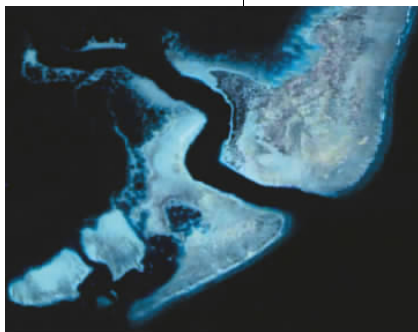
126

上 ▶ 地图册作者艾德格林



《世界珊瑚礁地图册》的作者艾德格林博士并没有为这本书的问世而沾沾自喜,而是颇感痛心疾首,因为世界上的珊瑚礁数量比他们原先估计的要少大约 15%,所以他们修改了从前的估计数字。他和同事们无可奈何地判定,世界上的珊瑚礁数量非常少了,而且几乎都受到了来自人类的破坏。目前,处于原始自然状态的珊瑚礁已经没有了。

而联合国环境规划署提供的数据表明,目前,全世界的珊瑚礁有 11% 遭灭顶之灾, 16% 已不能发挥生态功能, 60% 正面临严重的威胁。一项新的科学研究发现, 1/3 以上的濒临灭绝的海洋生物生活在危险地区。许多海洋物种以散布于世界各地的少数珊瑚礁为栖息地,这些物种过多依赖这些受限制的危险性极大的栖息地。科学家们最近在美国麻省波士顿“美国科学促进协会年会”上讨论了这个研究发现,并首次确定了全球珊瑚礁十大重点保护区。



下 ▶ 收集的资料

科学家们首次列出了前 10 名世界上最脆弱的珊瑚礁热点地区,其总面积只占海洋面积的 0.017%,但包含了世界上 34% 的海洋特有物种,它们的生活地域有限。根据危险等级排名,世界最脆弱的珊瑚礁重点保护区依次位于菲律宾、几内亚湾、印尼的翼他群岛、印度洋的南马斯克林群岛、南非东部、北印度洋、日本及中国南部、佛得角群岛、西加勒比海、红海和亚丁湾。

珊瑚礁的状况令人担忧,保护工作已经迫在眉睫,而对珊瑚礁造成不良影响的因素主要来自人类。目前,珊瑚礁的确面临着四大类问题:污染、沉降、气候变化和

过度捕捞。

2. 蒙难的珊瑚礁在哭泣>>

珊瑚礁在全球海洋中所占面积虽不足 0.25%,但超过四分之一的已知海洋鱼类靠珊瑚礁生活,并相互依存。珊瑚美丽的颜色来自于体内的共生海藻,珊瑚依赖体内的微型共生海藻生存,海藻通过光合作用向珊瑚提供能量。如果共生藻离开或死亡,珊瑚就会变白,最终因失去营养供应而死。现如今,色彩斑斓的珊瑚正在逐步失去其光彩,面临生存的威胁。那么是什么原因导致珊瑚褪色变白的?

一些专家认为,珊瑚礁面临的最大威胁,仍然是过度滥采和气候变化。意大利热那亚大学生态学教授维耶蒂在热那亚举行的一次海洋学会议上介绍他的研究成果时说,由于地中海水温升高,珊瑚体内的微型海藻大量死亡,使珊瑚颜色变淡,珊瑚生长受到影响。维耶蒂教授说,最近十几年来,地中海海水温度大幅升高,导致很多水生动物大量死亡。1999年夏末,利古里亚海大量软体动物死亡,有的品种完全灭绝。据观测,当时这一地区海水水温比平均温度高出 4℃。

美国科学家最近又发现,海水的浑浊、对阳光的透射能力下降,也会使珊瑚礁面临威胁。据最近出版的英国《新科学家》杂志报道,在佛罗里达群岛,美国海洋学家发现一部分珊瑚礁难以得到充足的阳光,光合作用产生的营养只能勉强维持生存,无法继续增长。此外,阳光不足还迫使珊瑚向浅水区迁移,而这些水域的海浪会毁坏珊瑚礁。他们说,巴哈马群岛的部分珊瑚礁也面临同样问题。有关研究发表在《实验海洋生物学及生态学》杂志上。过去 20 年来,沿海地区开发、海岸侵蚀、水体污染、海藻增加等因素使一些海域的海水透明度明显下降。

造礁珊瑚怎样形成珊瑚礁?

大多数造礁珊瑚是群体生活的,群体中的每个个体都很小,一般直径为 1~3 毫米,单个个体的结构与海葵相似。它们的骨骼成分均为碳酸钙,由个体的基盘及体柱下端表皮细胞向外分泌钙质,共同构成一个杯状骨骼,杯状骨骼形成时,个体基盘部分分泌钙质形成基板,体柱下端分泌的钙质形成杯槽的四周,群体之间珊瑚与珊瑚杯底相连,杯壁共同拥有,又以出芽的方式繁殖向上生长。块状珊瑚每年增长仅 0.5~2 毫米厚度,枝状珊瑚能长 10~20 厘米。无数的小珊瑚虫不断地生长、繁殖,经过许多年就长成一块块、一束束珊瑚,再与形成钙质骨骼的其他如软体动物、腕足动物、棘皮动物、石灰藻等动植物的尸体一起,经过地质年代的堆积作用,就形成了礁石、岛屿。

海洋中的热带雨林
蒙难的珊瑚礁在哭泣
环保旅游有良策
海星和厄尔尼诺的阴影

拯救珊瑚礁

128

坦桑尼亚拥有大量的珊瑚礁。坦桑尼亚人主要依靠鱼类来补充体内的蛋白质,因此这里的捕鱼业发展很快。随着人口的增加,过度捕捞严重破坏了珊瑚礁。随意开发海洋所造成的恶果唤醒了坦桑尼亚政府,他们已经意识到挽救海洋环境的重要性。

上► 坦桑尼亚的马菲亚岛



下► 世界野生动植物基金会的杰森鲁本斯

1990年以前,由于没有环保政策,人们不知道为什么要保护自然资源。现在人们已经认识到,珊瑚礁是鱼类的家园,是鱼类生活和繁衍的地方。因此,如果破坏了珊瑚礁,鱼类也就消亡了,人类的后代将没有鱼吃。现在人们都知道珊瑚礁是活的生物,而过去渔民们认为它们是石头。

玛非亚岛位于坦桑尼亚的南部海中,是捕鱼业最发达的地区之一。1991年,坦桑尼亚政府同世界野生动植物基金会在这里合作建立了第一个海洋生物保护区。

玛非亚岛海洋公园从开始设想到最终建立起来花了相当长的时间,这是因为需要做很多协调工作,特别是针对当地居民。这里的人口非常多,公园里居住着大约18 000人,差不多占整个玛非亚岛的三分之一。

对于这个海洋公园的管理工作,世界野生动植物基金会在制定和实施规章制度方面给予了很大的帮助。世界野生动植物基金会技术顾问杰森·鲁本斯是基金会驻玛非亚岛的代表,他认为保护珊瑚要解决好当地居民的实际生活问题。

这个海洋公园占地820平方公里,是印度洋上最大的海洋保护区。在海洋公园区域以内及其周围,居民大都非常贫穷,即使在坦桑尼亚这样的国家里,他们也算是穷人。除了靠

海吃饭以外,他们没有其他谋生手段。

而海洋公园面临的问题很多,首先对海洋环境的保护问题。在这里,屡禁不止的炸鱼现象对环境的破坏最为严重。炸鱼不仅毁鱼,而且破坏了珊瑚礁。百年长成的珊瑚结构顷刻之间化为乌有,各种鱼类赖以生存的家园也随之消失。

在疯狂炸鱼达到高潮时,玛非亚岛的渔民们仅仅在一天时间里,就能听见70多次炸鱼的声音。而炸鱼的那些渔民不是玛非亚岛本地居民,他们是从达累斯萨拉姆过来的。

这些都使公园管理人员、杰森·鲁本斯和岛上的居民们忧心忡忡,他们决定采取防护措施:他们的办法是在村子之间建立联络网,主要是无线电网络。这样,一有人炸鱼,村民们就可以报告公园管理处。世界野生动植物基金会还提供了一艘马力强大的高性能巡逻艇,一旦有人炸鱼,就可以立刻用巡逻艇来追捕炸鱼者。海洋公园和本地居民同基金会之间的协作是非常重要的,这样消灭炸鱼现象成效显著,公园也因此赢得了居民们的信任。

然而,破坏环境的捕鱼方法远不止这一种。在这里,围网捕鱼曾经流行一时,这种大网可以把捕捞范围内的鱼一网打尽。

围网危害有二:首先,使用拖拉围网对海洋环境的破坏很大,对珊瑚礁环境的危害尤其严重;其次,围网的网眼一般都非常小,最小的只有1/4英寸,这样即使是很小的鱼也在劫难逃,结果造成海洋鱼类的储量越来越小。因此,从长远来看,这种方法实际上是一种自我毁灭的捕鱼方法。

上► 炸鱼现象普遍



下► 围网捕鱼危害严重

海洋中的热带雨林
蒙难的珊瑚礁在哭泣
环保旅游有良策
海星和厄尔尼诺的阴影

拯救珊瑚礁

130



► 居民种植海草提高收入

为什么珊瑚礁被誉为“海上长城”？

珊瑚礁是海岸的忠实卫士，被誉为海洋生态的“保护神”。珊瑚礁作为一种海洋生物性构造体，有着坚硬的躯体，从外海涌来的狂涛巨浪击打在珊瑚礁上，破碎成雪白的浪花，从而耗尽了大部分能量，因此，珊瑚礁后的海面往往是风平浪静。珊瑚礁，犹如一道牢固的屏障，护卫着它身后的黄金海岸、金色沙滩和万顷良田，使海滩、陆地和岛屿免受波浪潮流的侵蚀。因此，它也被誉为“海上长城”。

围网捕鱼也引起了当地居民的争议。玛非亚岛渔民赛德·穆罕默德·苏勒曼抱怨说：“围网捕鱼对我影响很大。用围网的地方，鱼越来越少。为了捕到鱼，我不得不去远海，但是我没有大渔船，去不了远海。”

海洋公园颁布了禁止围网捕鱼的禁令，并没收了非法捕捞工具。不过公园为当地渔民设立了一个鱼网交换项目，并向渔民提供低息贷款，帮助他们购买其他捕鱼工具。

公园设立了一个交换项目，用对环境破坏较小的鱼网，换回破坏性较大的鱼网。不仅如此，他们还设立了一个用当地货币还钱的软贷款项目，向那些没有钱买昂贵捕鱼工具的渔民提供帮助。公园的这些做法受到了当地的居民的欢迎，大肆捕鱼的现象越来越少了。

为了保护海洋鱼类，公园还鼓励居民开发其他经济。种植海草就是一个成功的例子。海草可用来制造化妆品和药物，在当地是一种高价值的经济作物。这种对环境没有破坏的经济行为，已经为吉帮多的村民带来了丰厚的收入，他们的收入已经超过了全国平均水平。

社区发展助理阿里·拉希德姆格尼和同事们作出了很大努力，试图减少从事捕鱼业的人数，为人们提供其他谋生手段。因为渔民这样也可以减少捕鱼时间，剩下的时间，他们可以从事其他工作，这样做，对于海洋公园的生态环境保护将会有很大的好处。

他们的工作是同当地居民们紧密合作，以便找到一些方法，使他们仍然能够捕鱼，仍然能够捕捞其他海洋生物。由于这一切符合可持续发展的方针，他们成功地做到了这一点，本地居民尽管减少了捕鱼，但可从事其他工作，生活质量反而得到提高，因此也就没有人反对在他们的居住区内建立海洋公

园了。

无独有偶,热爱海洋的人们为了保护生态环境的平衡,想出了种种办法来改善状况,环保旅游也应运而生。

3. 环保旅游有良策>>

桑给巴尔海岸有个名叫查姆比的岛屿,那里也有一个珊瑚礁保护区。它是由生态旅游所提供的资金建立的一个私人海洋生物避难所,目的是保护世界上最后一

片未遭破坏的珊瑚礁。

查姆比岛项目主管希贝勒·雷德米勒是一名潜水员和水手,在东非海岸一带潜水已经有20年。看到珊瑚礁遭到破坏,他感到非常痛心,因为炸鱼在这里已经有几十年的历史了。他向政府提出了一个设想,把这里指定为海洋公园。他还建议成立一个公司和一个小

型生态旅游机构,为这个项目筹划资金。

查姆比的中心思想是建立一个禁捕区,以保护部分珊瑚礁。当时,这个提议不曾被当地人接受。

查姆比岛项目经理艾力诺卡特当时受到了很多渔民的诘问。刚开始,渔民们心中充满很多疑问,他们向他发问:“怎么?我们以后不能在这儿捕鱼了?”在得到详细的解释后,他们仍然向他投以狐疑的眼光。

后来,渔民们逐渐知道什么是珊瑚礁,为什么需要保护,以及珊瑚礁同渔业的关系。如果人们不明白这些道理,就不会理解为什么不让他们在这里捕鱼。

查姆比岛巡查负责人奥马力内昂格阿米和同事刚开始工

上► 地图上的查姆比岛



下► 查姆比岛保护区

海洋中的热带雨林
蒙难的珊瑚礁在哭泣
环保旅游有良策
海星和厄尔尼诺的阴影

拯救珊瑚礁

132

作的时候,进行得非常困难,因为渔民常常到保护区内来捕鱼。当巡查员过去阻止他们的时候,他们总想和巡查员动手。

他们一方面努力争取渔民的支持,提供其他就业机会。另一方面大力宣传保护海洋环境的重要性,希望人人都知道保护珊瑚礁就是保护鱼类。

查姆比岛保护区的生存要依靠生态旅游带来的收入,旅游业的收入是这个保护项目的惟一资金来源,管理者们完全依靠旅游的收入来经营管理这个珊瑚礁保护项目。而旅游区的

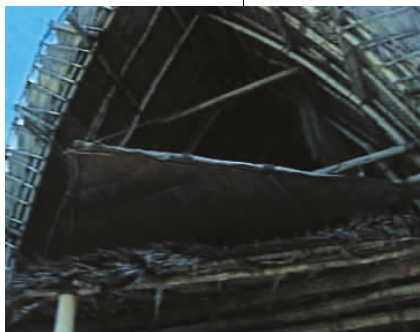
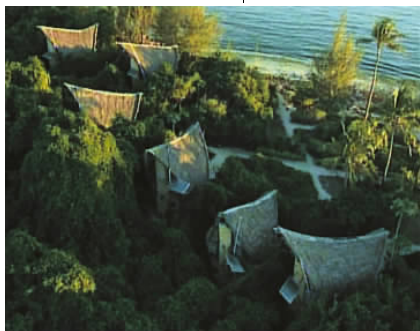
污染将对珊瑚礁造成危害,因此,是否受到污染是查姆比岛珊瑚礁保护项目能否成功的关键。环保概念在这个旅游区的方方面面都得到了体现,尤其是岛上客房的创新式设计。

这个岛上共有7个旅店供游客居住,而这些建筑非常特别,它们100%符合环保标准。这里有专门的设备,自己生产水,自己提供能源。这里的设计非常奇特,房顶非常大,屋子很高,这种设计有利于存住雨水。在雨水多的4月和11月,雨水降下来,大屋顶可以接很多雨水,雨水顺着屋顶流到过滤器中去。房屋周围的漏斗是接雨水用的,雨水顺着管子流下来,储存到房子的底下。每座平房都建在大平台上,在这些大平台的下面,是一个15000升的容水系统,那里储存着每个季节收集来的雨水。

污水和废物的处理也别出心裁。为此,他们专门设计了不冲水的卫生间,它们看上去同普通卫生间没有区别,只是没有冲水系统,要求房客在方便之后往池子里扔几铲混合肥。

屋顶上是观赏风景的好地方。而这些房子的屋顶也很有

上► 设计独特的小屋



下► 环保设计的屋顶可
储存雨水

趣,上窄下宽的屋顶上有电光板。通过它们获取能源,再把它们变成太阳能电池。这些能源储存在一个技术塔楼里面,电池可以提供 24 小时照明。

为了更有效地保护珊瑚礁,查姆比岛保护区设立了一些研究项目。世界各地的生物学家纷纷来到这个小岛研究珊瑚礁,海洋生物学家利兹·泰勒便是其中之一。他正在英国的牛津大学攻读博士学位,研究鱼类的生存状况。

有效的海洋保护可以给当地渔民带来利益,利兹对此产生了非常浓厚的兴趣。和许多人心中关心的问题一样,他很想看看效果是否如人所愿,是否能增加鱼的数量呢?

他利用水下勘察器,对保护区内外鱼的数量和大小做了估算。有时还需要潜水,给鱼做标记,以便观察它们能游多远。做了标记以后,在观测时他就开始跟踪它们,利用水下勘察器重新抓住它们,重新观察已经做过标记的那些鱼。

如果利兹的项目研究结果能够表明,查姆比岛鱼的数量在采取限制捕捞措施以后有所增加,这对查姆比岛的珊瑚礁保护项目将会产生积极的影响。

查姆比岛不仅吸引了全世界的目光,还赢得了环境大奖。但是,它虽然提供了一种环保型旅游模式,可离开了这个小环境,它究竟还有没有生存价值呢?

埃及北部的近海有世界上最原始的珊瑚礁。由于人烟稀少,这片海洋不曾遭受过度捕捞的破坏。然而,自上个世纪 80 年代起,随着旅游业的发展,大量游客纷至沓来。为了防止造成破坏,埃及政府同欧盟建立了穆罕默德

上► 给查姆比岛的鱼作标记



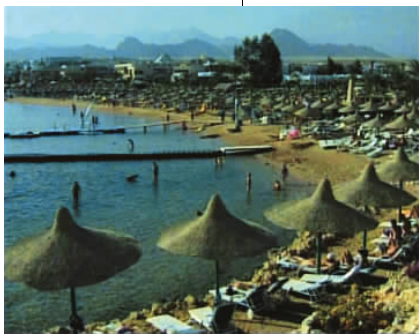
下► 埃及有世界上最古老的珊瑚礁

海洋中的热带雨林
蒙难的珊瑚礁在哭泣
环保旅游有良策
海星和厄尔尼诺的阴影

拯救珊瑚礁

134

上► 穆罕默德王国家公园环保政策严格



下► 潜水是旅游的一个重要项目

王公国家公园。

穆罕默德王公国家公园项目经理阿连格瑞萨克对当时的情况作了反复思考：“当你决定开发一个旅游项目时，你有两种选择：要么让开发商做主，他们从你手里拿走土地，他们就认为自己是主人，可以随心所欲；要么你就自己管理这些开发商，我们就是这么做的。如果你让开发商随意开发，那么20年后，这里的环境会跟其他一些旅游胜地一样彻底遭到破坏。”

他的担心并不是多余的，严格管理对于环境保护十分重要。

美丽的珊瑚礁刺激了旅游业的发展，但对于珊瑚礁来说，旅游业既是一种威胁，也是一线希望。海岛上不曾遭到污染破坏的沙滩已经所剩无几，旅游业总是盯着这些沙滩。旅游业的发展会导致向近海排放污水，引起一系列的问题。

在旅游胜地，为了控制旅游业对环境造成的破坏，当地政府实施了非常严厉的法规。政府首先颁布了零排放政策，要求旅馆饭店不得对环境造成污染，这一点非常重要。零排放也就意味着所有的垃圾都需要经过再处理。

另外，公园定期向经营者提出环保标准和规则。对环境不能随意变动，不能手摸，不能采集，不能搅动。对珊瑚礁只能看，不能动。结果证实，当经营者和旅游者都能严格遵守规定的时候，旅馆饭店的生意也就火起来了。

沙姆沙伊赫的旅游业项目主要是娱乐性潜水。成千上万的游客到这里来潜水，人数比上世纪80年代初期旅游业刚刚起步的时候大大增多。

沙姆沙伊赫潜水协会工作人员哈桑·阿非非,对20年来的旅游状况的差别记忆犹新:“过去,在旅游旺季的时候,我们每天接待大约200到500名潜水爱好者。现在情况不同了,这里一共有69个潜水中心,286条船,绝大多数都是商用船,属于潜水中心,一条船可以搭乘20到30人。现在到了旅游旺季,每天来潜水的游客可达2000—2500人。”

穆罕默德王公国家公园的珊瑚礁每年为沙姆沙伊赫旅游胜地创造10亿美元的收入,这也促使了潜水经营者更加重视环保。

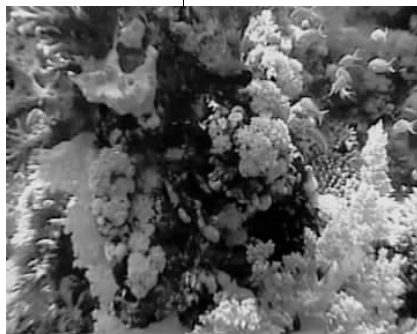
导游们会提醒众多游客,在国家公园内潜水,一定要遵守规定。例如潜水时不准戴手套,因为一戴上手套,人们可能会去摸珊瑚,那样就有可能导致珊瑚死亡。也不准喂鱼,因为那会破坏鱼的自然生活环境。要让鱼自己选择食物,而不要给它们喂煮鸡蛋和膨化食品。游客们还被要求,下水时不带任何食物。

为了保护海里的珊瑚礁,公园百分之八十的地方不对潜水者开放。潜水区周围设有停泊线,防止锚锭破坏珊瑚。潜水区还会定期关闭一段时间,以利于珊瑚的休养生息。有了这些保护措施,沙姆沙伊赫国家海洋公园的环境得以保持良好。

公园管理机构时刻都在密切注意潜水对珊瑚礁的破坏。海洋生物学家也会对珊瑚礁进行视频检测,观察珊瑚的健康状态和多样性。目前,他们的观测结果似乎能够证实,公园的保护措施是可行的。

海洋生物学家威吉尼·蒂洛特对穆罕默德王公国家公园的珊瑚礁进行了检测后认为,这里的珊瑚礁保存得比较好,比

上► 潜水者只能在开放的区域活动



下► 潜水者近距离见到的海底生物

沙姆沙伊赫旅游区好得多。而沙姆沙伊赫周围的珊瑚礁有些已经被彻底破坏了,这恰恰是旅游开发带来的负面影响。惟一值得庆幸的是,沙姆沙伊赫旅游区只占整个西奈的2%,其他地区还可以得到保护。

众所周知,旅游对环境不可能没有影响,问题是有的人造成的影响大,有的人造成的影响就小得多。采取好的环保措施,能尽可能地减少对珊瑚的影响,但困难在于,除了人祸,天灾有时也很难防。

4. 海星和厄尔尼诺的阴影>>

上► 天敌海星



下► 把海星从珊瑚礁中
捞出

尽管人们想方设法保护珊瑚,但有时,克星海星和厄尔尼诺现象还是会令人头疼不已。

为了保护珊瑚,潜水者同珊瑚的天敌作斗争。最近几年来,珊瑚礁受到了海星的威胁,因为这些贪婪狡猾的动物喜欢吃珊瑚,它们已经给澳大利亚的大堡礁带来了严重的破坏,对埃及的珊瑚礁也造成了周期性的伤害。

这种海星非常特别,人们杀不死它。如果把它切成两半,它们很快就会长成两个海星,如果把它切成三截,它就变成了三个海星。惟一的办法是把这些海星从海里捞出来。

由于缺乏足够的人力物力,公园基本上依靠潜水中心来做这项工作。潜水教练和志愿者在1年中就从珊瑚礁中捞起了5万条海星。

虽然这种海星对珊瑚礁构成了巨大的威胁,但是,全球气候的变暖问题对珊瑚的生态

环境造成了更大的威胁。因为珊瑚对温度变化非常敏感,温度突变会使它们产生压力反应,这种现象被称作珊瑚白化。

珊瑚体内有一种微小的海藻,它同珊瑚的关系非常密切。珊瑚温度升高以后,这种和谐共处的关系被打破。珊瑚把海藻逐出体外,然后自己变白。实际上,白色物质是珊瑚的骨骼。这就是所谓的珊瑚白化现象。

据“每日科学”网站报道,美国亚拉巴马州多芬岛屿和海洋实验室的一组科学家进行调查研究后认定,导致全球大面积的珊瑚礁消失死亡的原因除了过度捕鱼活动,其实和全球变暖有着很大关联。

科学家们认为,珊瑚礁一向被称为是海中的热带雨林,海底珊瑚也是众多海洋生物赖以生存的重要栖息地,在海洋生态中扮演着重要角色。珊瑚礁保护着热带海岸线免受侵蚀,也保护着众多海洋动植物,使人们能够有充足的原材料进行药物研究。但是很不幸,珊瑚礁现在面临着许多严重的问题,从海水污染到过度捕鱼,从珊瑚疾病爆发到全球变暖,大量的珊瑚礁都迅速遭到破坏甚至死亡。

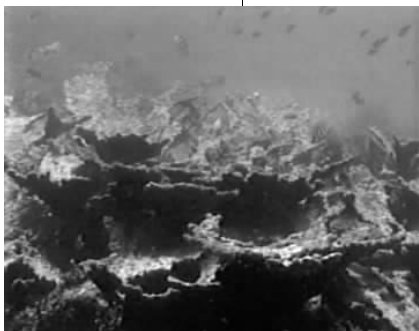
尽管大多数科学家都承认珊瑚礁身处险境,但是对于导致这种险境的时机和原因却曾经众说纷纭。科学家们的这种激烈争辩并不是简单的一次学术讨论,而是有着更为深远的意义,因为他们对珊瑚礁消失情况的不同理解就意味着采用不同的方式方法来拯救珊瑚礁生态系统。亚拉巴马研究小组的领导人理查德·安瑞森在洪都拉斯首都伯利兹城的珊瑚礁海岸采



海洋中的热带雨林
蒙难的珊瑚礁在哭泣
环保旅游有良策
海星和厄尔尼诺的阴影

拯救珊瑚礁

138



► 珊瑚礁的残骸

珊瑚礁能抵挡可怕的海啸吗？

科学家称,红树林和珊瑚礁可以起到减缓海啸和洪水冲击力之作用,据测算,70%~90%的海浪冲击力在遭遇珊瑚礁时会被吸收或减弱。当海啸袭来时,珊瑚礁的阻挡会使其强度减弱,而岸边的红树林能进一步减低海啸的速度。虽然海浪还会冲上岸,但其能量已大大消耗。曾发生在印度洋的大海啸就足以证明,有红树林和珊瑚礁的地方受灾程度相对较小。位于印度洋西南部的海岛小国毛里求斯,岛屿四周均为珊瑚礁环绕,也正是这些珊瑚礁,保住了这个岛国的安全,印度洋海啸肆虐时,该国遭受损失甚微。有关专家称,假如没有这些珊瑚礁,海啸袭击过后,毛里求斯可能就从地球上消失了。

集了一些珊瑚礁样本,通过研究分析,安瑞森成功再现了这些珊瑚礁过去几千年的历史。

虽然很多科学家都认为,早在几个世纪之前珊瑚礁就由于过度捕鱼活动而遭到破坏。但安瑞森和他领导的科研小组却发现,上世纪80年代以前的珊瑚礁都是健康活跃的,但是从80年代开始,它们就因为疾病与海水高温而迅速走向灭亡。安瑞森认为,保护鱼苗,禁止人类过度捕鱼这种行为本身对鱼儿们来说是非常重要的,但这并不能拯救珊瑚礁。现阶段珊瑚礁遭破坏的速度之快是

史无前例的,但都是由不为人们控制的外部力量引起的。要拯救珊瑚礁,就意味着我们必须将全球环境问题,尤其是气候变暖问题提到议事日程上来。

科学家们不会忘记,1998的厄尔尼诺现象发生时,热浪不断袭击热带海洋,在印度洋地区肆虐了几个月,这给珊瑚带来了毁灭性的灾难,人们只能眼睁睁地看着大量珊瑚变白死去却束手无策。

查姆比岛保护区项目经理希贝勒·雷德米勒指挥守护人员们每天辛勤工作,阻止人们把锚抛到珊瑚上,并常常提醒那些粗心大意的潜水者不要把珊瑚弄断,防止渔民在捕鱼时破坏珊瑚,他们细心地看护着每一块珊瑚。尽管他们万般小心,可是厄尔尼诺现象发生后仅仅几个星期,整个珊瑚礁还是都变白了,这确实让他们非常沮丧。

世界野生动植物基金会的技术顾问杰森·鲁本斯对此痛心疾首,几年前,1997年的厄尔尼诺现象发生以后,到了1998年,有一两个珊瑚礁被严重破坏了,造成珊瑚大量死亡。而现在他到那里去,仍然会看见立在那里的珊瑚,但是它们显然都已经死了。

联合国环境规划署提供的数据表明,目前,全世界的珊瑚

礁有 11% 遭灭顶之灾, 16% 已不能发挥生态功能, 60% 正面临严重的威胁。

科学家们无奈地发现, 全世界如此多的珊瑚礁已经不复存在。在马尔代夫、查戈斯和塞舌尔群岛, 80%~90% 的珊瑚死了。遭受破坏的区域非常大, 厄尔尼诺现象的破坏造成的损失是空前的, 科学家对此猝不及防。

尽管珊瑚礁已经有了恢复的迹象, 但是全球变暖的潜在威胁仍然存在, 它将人们为保护这种珍贵的自然资源所做的努力顷刻间化为乌有。那么, 这些脆弱的珊瑚礁在未来会是什么样子呢?

珊瑚的保护者们面临的困难很多, 许多人对全球珊瑚礁的生存状况比较悲观, 但是他们相信自己是能够保护其中一部分的。因此, 他们相信还是能够留给后人一些珊瑚礁, 尽管没有自己希望的那么多。他们最关心的是气候变暖问题, 这个问题时刻威胁着珊瑚, 但是目前, 人们对它还是无能为力。

《世界珊瑚礁地图册》的作者艾德格林对此还是乐观的, 他相信今后人们还会看见珊瑚礁。但是他也估计到, 地球上的珊瑚礁今后的生存状态将同过去 20 到 25 年间有很大的不同, 珊瑚礁的数量肯定会大幅减少。

海洋已经失去了很大一部分珊瑚礁, 今后, 也许还会失去更多。人们害怕看到, 也许一百年后的《世界珊瑚礁地图册》比现在的要薄得多, 它会用很大篇幅介绍从前珊瑚礁的状况。到那时, 后人们也许会问: 为什么过去不采取措施保护这些宝贵的美丽生物呢? 显而易见, 对于现代的人类来说, 尽快找出方法彻底抵挡住厄尔尼诺现象对珊瑚的危害才是当务之急。

上 ► 美丽的珊瑚礁十分脆弱



下 ► 未来的珊瑚礁仍是海底生物栖息处

“库尔斯克号”的灭顶之灾
战争让 10 万船员葬身大海
救援令遇险者绝处逢生
“神秘号”救援潜艇不神秘

逃出深海

140

第九章 逃出深海

人们相信 ,浩瀚的海洋是人类生命的摇篮。然而 ,对于意外堕入海底深处的灵魂来说 ,深不可测的海洋却是他们可怕的葬身之处。海洋之于地球似乎是难解之谜 ,从深海拯救生命成为人类的重大课题。

2000 年 8 月 12 日 ,在俄罗斯人民心中刻下一个永远的伤痛——俄罗斯“库尔斯克号”核潜艇遇难沉没 ,这一悲剧引发了来自全球各地的关注。在各大媒体和全球观众瞩目的潜艇打捞过程 ,至今让人记忆犹新。由于没有行之有效的方法及时营救出被困在潜艇中的艇员 ,118 名优秀的海军官兵葬身海底。直到一年多后 ,这艘深海巨兽的残骸才被打捞出水 ,118 个灵魂才得以告慰。

由此而知 ,营救在深海中遇难的潜艇上的人员比救援其他失事船舶困难得多。潜艇独特的工作方式使它一旦失控就要面临沉入海底的险境 ,而且艇员通常不能弃船游泳逃生——深海的高压、缺氧和低温切断了他们生还的希望。尽快研制出能对潜艇乘员实施及时救援的特种潜水装置显然是最可行的途径。虽然开发这种设备的设想从 20 世纪 30 年代潜艇开始大规模投入军事应用时就开始了 ,但几十年后 ,由于救援技术的有限 ,还是没能阻止“库尔斯克号”悲剧的发生。

核潜艇是什么？

核潜艇就是以核动力为推进动力的大型潜艇。水中排水量可以达到万吨以上 ,下潜深度为 300—500 米 ,水下全航速度为 20—30 节 ,水下续航能力为 20 万海里 ,自持力达 60—90 天。作为战略打击力量 ,核潜艇可以装备带核弹头的弹道导弹或飞航式导弹。按武器装备可分为鱼雷核潜艇和导弹核潜艇。

1. “库尔斯克号”的灭顶之灾>>

2000年仲夏的一日,“库尔斯克号”最后一次从基地启程时,睿智沉着的艇长与他的117名下属举起手,以标准的军礼与岸上战友们作别。晴空万里,碧波荡漾的蓝色海面与英俊挺拔、身着洁白军服的海军官兵构成了一道迷人的风景线,在基地官兵们脑海中留下了一个永远难忘的画面。然而谁也不会想到这是一次生死诀别,几天后,这118名军人和“库尔斯克号”一起,沉入了深不可测的海洋。

2000年8月12日,从北极圈的冰面下传来了震耳欲聋的爆炸声。“库尔斯克号”——这艘被炸得四分五裂的巨大的俄罗斯潜艇重重撞到了巴伦支海海底。接下来的10天,俄罗斯海军一直试图与潜艇取得联系,世界上最先进的救援潜艇之一——英国皇家海军的LR5也闻讯赶到了现场。消息传出去,全世界无数双眼睛都向这里注视,库尔斯克号上118条生命牵动着无数人的心,新闻媒体倾巢出动,及时向全球报道救援过程。在他们的镜头下,惊心动魄的救援一一在录。

2000年8月12日23点30分,俄罗斯海军总部向“库尔斯克”号发出的无线电信号没有常规反应,表明“库尔斯克号”遇难。

8月13日7点,俄国防部长向总统普京报告“库尔斯克号”已找到,救援工作展开。

8月14日11点03分,“库尔斯克号”上似乎仍有人员存活,尚能与外界联系。

8月16日傍晚,俄海军指挥部接到总统普京的指示,开始寻求打捞“库尔斯克号”的外国援助。



► 库尔斯克号的年轻船员们

最初潜艇遇险船员怎样逃生?

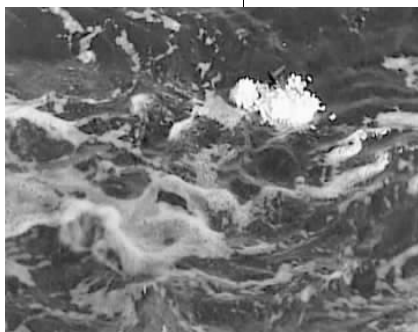
最早的艇员自救法始于1928年的减压脱险法。当时,艇员穿戴脱险装具,通过鱼雷发射管、指挥室或专为脱险设计的围栏脱离潜艇。从鱼雷发射管离艇时,艇员先将发射管后盖打开,把随身携带的橡皮救生筏和救生浮标送进管里,然后关上后盖,往管内注入海水和压缩空气,直到管内压力与外面海水持平。这时,艇员通过鱼雷管离开潜艇,对照脱险用的减压表沿着救生浮标绳逐站减压,一直上升到海面。艇员也可穿上特制救生衣,匀速上浮。

“库尔斯克号”的灭顶之灾
战争让 10 万船员葬身大海
救援令遇险者绝处逢生
“神秘号”救援潜艇不神秘

逃出深海

142

上 ▶ 英国 LR5 救援潜艇
赶到现场



中 ▶ 讨论救援方案
下 ▶ 祭奠库尔斯克号遇
难者的鲜花被抛向海洋

8 月 17 日 , 载有英国 LR5 微型潜水艇的挪威海船和一支救援部队前往出事海域。另一支挪威潜水员队伍随后到达。

8 月 18 日 , 对于“库尔斯克号”及艇上人员情况仍然没有确凿的消息。

8 月 20 日 , 国际性的“库尔斯克号”救援工作全面展开 , 其中包括来自挪威和英国的潜水员和各种救援设备。17 点 , 挪威潜水员成功地卸下“库尔斯克号”逃生舱的阀门。据挪威潜水员称 , 该逃生舱舱口拦板上保证舱门密封性的镜面没有变形 , 此说法与俄海军发言人所说恰恰相反。

8 月 21 日 13 点 35 分 , 挪威潜水员打开了“库尔斯克号”第九舱的内舱门 , 发现舱内充满了海水。17 点 02 分 , 俄官方宣布 , “库尔斯克号”号上人员全部死亡 , 人们仅存的一点希望全部破灭。

8 月 22 日俄总统普京颁令 , 宣布 8 月 23 日为全国为“库尔斯克号”潜艇遇难人员哀悼的纪念日。

118 对父母失去了儿子 , 妻子失去了丈夫 , 儿女失去了父亲 , 噩耗传出 , 俄罗斯举国悲痛。人们在悲痛之余对库尔斯克号的沉没原因疑窦丛生 , 众说纷纭 , 时至今日仍然未能找到真正的答案。

而猜测不外乎是几种 : 一种是认为“库尔斯克号”在演习中撞上了另外一艘船只或舰艇 , 致使潜艇发生严重损毁而沉没。

而另一种猜测是 , “库尔斯克号”有可能是与美国的一艘潜艇相撞 , 因为事故发生之后 , 俄罗斯海军曾

收到无线电通讯,显示一艘美国潜艇要求批准进入挪威的港口,之后便以慢速驶向该港。军事专家们认为,只有美国“俄亥俄”级战略核潜艇可以承受如此剧烈的碰撞。在过去的30年中,俄罗斯海军潜艇在北海和太平洋海域进行军事演习之时曾与外国潜艇发生过11次相撞事故,其中10次为美国潜艇,而此次再次撞上美国潜艇的可能性也是存在的。

也有专家分析,爆炸也有可能与该海域二战时期遗留的水雷有关。在第二次世界大战之时,德军和盟军在该海域布置了众多的水雷,近几年在该海域就发现了十几枚水雷,“库尔斯克号”有可能碰上了一枚水雷而受到重创。

而人们最不愿面对的一种可能,是“库尔斯克号”遭到自家潜艇误伤。有人分析,“库尔斯克”号也有可能错被另一艘参加演习的俄罗斯舰艇当成了攻击的目标,而遭到了导弹的袭击。这类事故上世纪80年代曾发生过一次,前苏联太平洋舰队的一艘军舰曾被另一艘军舰误袭,造成数十人死亡。

不管事实如何,“库尔斯克号”上118名官兵亡命深海引发了人们对深海救援的长久思考。海洋是一个凶险莫测的地方,我们对深海的了解还赶不上月球。深海如此凶险,为什么潜艇要冒如此之风险?潜艇出没在这片极限地带,可是一旦出了问题潜艇又该如何应付?逃离潜艇为什么会如此艰难呢?

人们都知道,潜艇是军事强国的军队不可缺少的重要装备。如果没有它,一旦爆发战争,深海这一重要阵地就会岌岌可危,如果别国侵略,就会对国家安全形成严重威胁。

从第一艘潜艇服役以来至今已经有100年了。在“二战”期间,潜艇发挥了关键作用,奠定了它在海军部队里不可替代



► 潜艇的危险航程

什么是快速上浮脱险?

快速上浮脱险是指失事艇员配戴快速上浮脱险装具在潜艇脱险舱内快速加压到与舱外水压平衡后,打开舱门,以2.7米/秒的速度快速上升出水。它系英国海军研究发展,并在美国海军及北约组织得到较为广泛的应用。1970年,英国海军用此方法已成功完成183米深度的快速上浮海上实验。快速上浮是目前较为先进的潜艇艇员单人脱险方法,它具有调压时间短,艇员上升速度快,减压脱险安全等特点,仅限于在失事潜艇舱室完好的情况下使用。

“库尔斯克号”的灭顶之灾
战争让 10 万船员葬身大海
救援令遇险者绝处逢生
“神秘号”救援潜艇不神秘

逃出深海

144

的地位。可是潜艇也有危险的一面,谁也不能保证当潜艇潜入深海时危险不会发生,有时,潜艇船员的生命会处在许多未知因素的威胁下,因此,首批潜艇被船员们称为“服役的棺材”。由此可见,当时的船员们对深海救援并没有太大信心,尽管专家们对深海救援的研究从来没有中止过。

2. 战争让 10 万船员葬身大海>>

温斯顿·丘吉尔曾说:“在所有服役的军人中,没有人会比潜艇船员面临更多的危险。”真实的数字听起来也许会让人不寒而栗——战争致使 10 万名船员葬身大海。

上 ▶ 早期潜艇



下 ▶ 狂暴号幸存者

与现在的条件相比,当时逃生设备和逃生训练显得原始粗糙。战争期间,救援并不现实。但到了和平年代,失去生命却是不能接受的。

1950 年 1 月的一个寒冷夜晚,载有 79 名船员的英国潜艇“狂暴号”在泰晤士河河口与一艘油轮相撞。进水的“狂暴号”一分钟内下沉 22.86 米。被困船员极少生还。

莱斯·斯提克兰德就是这次事故的幸存者之一,作为英皇家海军“狂暴号”船员,他曾经获英帝国奖章。

已经步入暮年的莱斯·斯提克兰德回忆往事仍历历在目:“就在快到 7 点的时候,发动机停止了转动,几乎是同时,我们感到了巨大的冲击,船体……向左舷剧烈地倾斜,我们知道大事不妙了。我赶紧跑到了自己的紧急状态位置——也就是控制室。我当时负责……潜水和水面设备。我放空水箱,试图让潜艇漂起来,保持水平位置……过了不

久……水进入了电池箱,电池因为短路迸发出了火光,没过一会儿…艇内就一片黑暗。”

那种恐怖几乎令人无法想像——船体遭到破坏,海水呼啸着涌进船舱,大家拼命地关闭密封舱门。在“狂暴号”内部,二氧化碳的浓度在不断升高,情况日益危急起来。

莱斯·斯提克兰德和同伴们感到一种极大的恐惧向他们袭来,他们变得孤立无援,记不清自己在干什么,脑子里一片空白。船员们感到恐惧,害怕会因为二氧化碳浓度过高而中毒,从而使逃生变成幻想。他们听到上面有螺旋桨的声音,错误地以为那是救援船只只在等待他们。在那一刻,他们最担心的就是自己浮上去时会撞到螺旋桨上,于是决定无论如何要抓住这次机会。

“狂暴号”船员知道,他们的氧气供应不会持续太久。在逃生舱内,船员们将帆布进水管向下拉到应急舱口。他们打开进水阀,海水开始涌进舱内。一旦船舱内的压力与船体外部的持平,应急舱口就将开启。他们将一个一个地爬出进水口,向水面游去,尽管如此,一切都还是未知数。

此时,他们以往接受过的潜艇逃生训练——在脑海里浮现出来,其中逃离险境的自由上升曾经是重要的训练内容。

受训人员先在潜艇内吸入压缩空气,随后,在上升过程中随着气体在肺部的膨胀逐渐呼气。如果屏住呼吸,肺就会爆炸。

因为训练有素,大多数船员逃生的过程毫无问题。而莱



中► 逃生训练

下► 新闻报道狂暴号潜艇沉没

“库尔斯克号”的灭顶之灾
战争让 10 万船员葬身大海
救援令遇险者绝处逢生
“神秘号”救援潜艇不神秘

逃出深海

146

上 ▶ 自由上升是训练的重要内容



中 ▶ 英国海军设计的最新型救生衣

下 ▶ 塞奇摩尔救援演习

斯·斯提克兰德,因为吐气太快,到距离水面几英尺时,突然感觉有些异样,肺里没有压力了。他判断肯定是自己吐气吐得太快,于是奋力冲出水面。死里逃生的他呼吸新鲜空气的感觉十分美妙,令他陷入陶醉:“嗯……当你冒出水面,你会狂呼……大笑……兴奋极了。然后你突然……意识到……水面上什么也没有。没有人来救我们。那是个寒冷的夜晚,水温只有 0℃左右。”

尽管他们是成功逃离了深海的幸存者,却很快发现,死亡的阴影并没有散去。幸存的海员们在海面挣扎求救,却孤立无助,很快就被刺骨的海水冻僵。

虽然他们不停地叫喊、哭泣和尖叫,可怕的死神还是夺去了大多数人的性命。陷入困境的船员们并没能在冰冷的泰晤士河里支撑很久,仅有十人幸存。

据幸存者莱斯·斯提克兰德所知,那是第一次,也是惟一的一次潜水艇船员全体逃离了潜水艇。虽然这一点值得欣慰,但悲剧还是发生了,逃出潜水艇的人中只有极少数人获救。

如此众多的人在水面丧生,迫使英国海军设计出一种可以挽救生命的新型救生衣。如今,英国设计的波浮特—马克 10 型救生衣代表了当今的最新技术。当救生面罩在救生舱内充满了压缩空气后,潜艇人员能凭借它以每秒钟 3 米的速度自由上升 182.8 米。

现代科技的发展推动着深海救援技术的不断进步,不仅体现在救生衣的变革,潜艇救援舰也在不断完善,遇险潜艇的海员们逃出深海的可能性也越来越大。

3. 救援令遇险者绝处逢生>>

及时的救援时机和成熟的救援技术对于拯救遇险潜艇者生还都十分关键,“库尔斯克号”的沉没引发了世界各国对深海救援的广泛重视,救援演习的规模也引人注目。

左上▶ 阵容整齐的塞奇摩尔救援演习

右上▶ LR5



左下▶ 伞兵救援队模拟救援

右下▶ 英国侦察机在海上搜寻求救信号

在苏格兰的近海阿什湾,北约举行了5年一次的“塞奇摩尔”潜艇救援演习行动。参加演习的包括世界上最先进的潜艇救援舰,有美国海军的“神秘号”和英国海军的LR5。

经过周密的策划,在苏格兰西北部,“塞奇摩尔行动”拉开了序幕,海上救援演习正式开始了。

皇家海军潜艇伞兵救援队计划模拟一次水上救援。模拟

“库尔斯克号”的灭顶之灾
战争让 10 万船员葬身大海
救援令遇险者绝处逢生
“神秘号”救援潜艇不神秘

逃出深海

148

上► 演习指挥官菲利普·巴克



下► 神秘号救援舰抵达机场

的最初程序是 ,英国“猎迷”侦察机从潜艇的指示浮标上收到求救和 GPS 信号。接着 ,潜艇船员们要穿上救生衣 ,它防水、隔热 ,而且能与救生阀连接在一起——马克 10 型救生衣赋予了潜水员逃生机会——幸存者可以在海面上存活很长时间 ,直到被人救起。当他们坠入大海后 ,还要记得及时把开关打开 ,和下面的装置连接到位。紧张的准备有条不紊 ,训练队员在海面上等待 ,伞兵救援队随时待命开始行动。

“塞奇摩尔行动”指挥官、英国皇家海军菲利普·巴克利是一位沉着干练的中年军官。他认为这次演习的主导思想在很大程度上是为了练习救援 ,而不是逃生——实际上 ,逃生是防卫的最后一道防线。演习人员们所处的这个海区的环境非常温和 ,但假如情况发生在海洋的中心地带 ,气候条件将会变得异常恶劣 ,生存条件也会更加严酷。

通常 ,全球 60% 的海洋深度都超过 1 523 米。潜艇最大的下潜深度是 304.8 米 ,由于水压有限 ,再往下 ,潜艇就会被压碎。而最让潜艇人员恐惧的就是船体爆炸、发生碰撞或船体断裂造成的系统失灵。

由于大部分事故都发生在大陆架上 ,这个深度大约有 200 米或不到 200 米 ,救援艇船是可以潜到那个深度的。

“塞奇摩尔行动”第二天 ,美国海军救援舰“神秘号”在英国格拉斯哥机场被卸装 ,“塞奇摩尔行动”进入了救援训练阶段。

英军和美军指挥部移师到瑞典补给船“贝洛丝号”上。在甲板上 ,英国救援潜艇 LR5 已经整装待发。LR5 是英国海军使用和进行演习的一艘救援潜水艇 ,一旦哪里发生了潜艇事故 ,它就随时准备下潜到

出事地点 ,在海底展开救援 ,去营救任何可能幸存下来的人。

20 年来 ,英国海军在大部分时间里一直在使用它 ,并不断进行改进和完善。目前它已经成了世界上性能最优异的救援潜艇之一 ,它的调度控制非常灵活 ,可以携带空气。

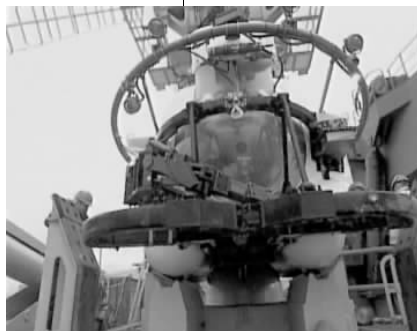
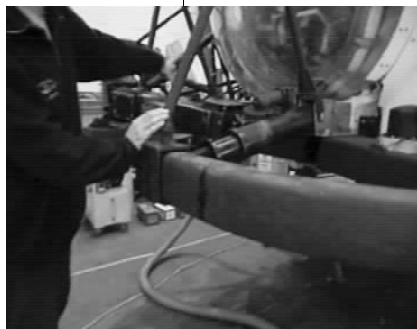
实际上 ,LR5 最初不是用于潜艇救援 ,而是用于北海的石油贸易。它是一家商业机构——卢米克公司设计、建造并拥有的。现在 ,它为皇家海军的潜艇救援机构服役。LR5 的基地位于苏格兰的克莱德。

LR5 的构造比较复杂 :前面装有缓冲梁 ,可以保护 LR5 的前部 ,还可以看到一些支撑架 ,当 LR5 向上浮起时 ,有一个拖钩 ,一个拖缆承梁。艇的上面是一个声波发生接收装置 ,当发现了遇险的潜艇 ,就在潜艇上放置一个声波发生器 ,27 千赫的信标每秒钟发射一次。救援艇打开声波并把它调到最大 ,这样我们就可以确定需要救援的目标 ,就是声纳导航仪。

LR5 由钢、钢化玻璃纤维和丙烯酸纤维制成 ,它可以下潜至 457 米的深度。经过测试 ,LR5 的接缝和密封性可以承受每 0.000 6 平方米 453 公斤的外部海底压力。它由铅酸电池提供动力 ,最大航行速度是 45 节。有机玻璃视窗厚度达一厘米。在航行器下面 ,是一号舱口和环绕的钢制接合密封圈。在每次救援行动中 ,LR5 的救援舱内都会准备 17 个救援工具包。

救援潜艇还需要氢氧化锂 ,用途是剔除空气中的二氧化

上 ► 缓冲梁可以保护 LR5 的前部



中 ► 声波发生器每秒发声一次

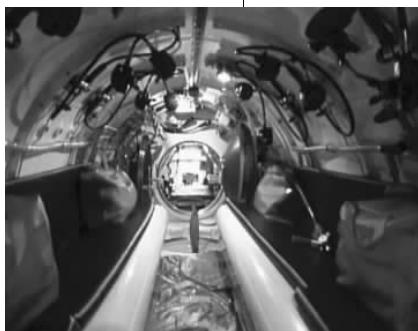
下 ► LR5 的有机玻璃视窗

“库尔斯克号”的灭顶之灾
战争让 10 万船员葬身大海
救援令遇险者绝处逢生
“神秘号”救援潜艇不神秘

逃出深海

150

上► 密封的救援舱内有
11 个救生包



中► 队员在海面等待
救援

下► 1971 年神秘号正式
下水

碳 ,它需要和头部面具在一起装配。它的两端都被去掉 ,里面有自己的过滤网。这个面罩是专门支持呼吸的空气净化装置 ,它是为了应付生命支持系统已经用完或者失效的危急时刻 ,以及超长时间的水下工作。

“塞奇摩尔”演习第三天 ,美国海军“神秘号”到达卡尔波特潜艇基地。在这里 ,它将被安装在母舰——英国潜艇“前卫号”的背部。

演习行动的中心是营救瑞典潜艇“哥特兰号”上的船员。“哥特兰号”用来模拟一艘遇难的潜艇 ,它将停靠在海底。

救援潜艇共肩负三项使命——找到目标、锁定方位、解救“哥特兰号”潜艇上所有被困的船员。“神秘号”是资历很深的潜艇救援舰船 ,它是由三段钢筒构成的 ,船体表面覆有一层玻璃纤维 ,它的最大下潜深度是 1 523 米。

“神秘号”的故事开始于冷战时期 ,一系列的潜艇灾难迫使美国海军重新审视他们的救援能力。1963 年 4 月 ,美国的“长尾鲨号”潜艇在大西洋的试航中沉没 ,舰上 129 名船员遇难。

随着古巴导弹危机的爆发 ,前苏联海军开始定期在大西洋上巡逻 ,闻风而动的美国潜艇随时监视着前苏联的导弹试验。如果美国能从海底打捞出碎片 ,它就能对前苏联的核能力进行估计。于是 ,美国太空计划的科学家接受了最新使命 :设计出一种全新的潜水装置 ,它不仅可以帮助救援受困的潜艇人员 ,还可以搜集战略情报。

救援潜艇的设计是非常成功的,1971年,“神秘号”正式下水。如今,“神秘号”的主要使命是人道主义救援,救助任何一个国家潜艇上的生命。

4. “神秘号”救援潜艇不神秘>>

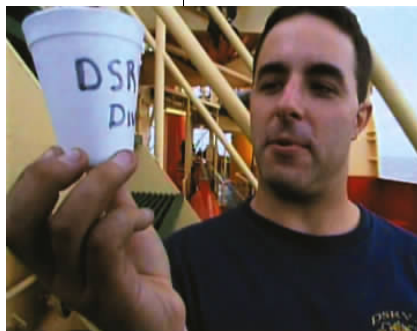
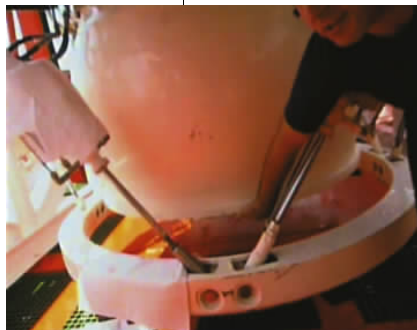
长15米、重38吨的神秘号共有四名船员,可容纳22名被救人员。神秘号隶属于深海救援组织,会定期在加利福尼亚海岸进行演习。训练内容包括下潜到2000英尺深的海底接合平台,其深度远远超出了常规潜艇的正常范围。不仅如此,它的技术还在不断地改进和更新。

“神秘号”上的救生裙设计,对潜水艇来说非常重要。在它下面都是金属和金属间的接触,底下还有一个很大的O形橡胶圈。深潜救援艇下降到这个接触面,并靠在减震环上,这个减震环会把它抬升到某个位置,艇就可以停在支撑环上。而艇上的螺旋桨能提供15马力的动力,每分钟转800转,它能使潜艇保持45节的高速。

下潜时,海水的压力可以改变一些物体的形状,例如杯子。船员们做了一个小实验:DSRV1是个泡沫聚苯乙烯咖啡杯,它将被放在潜艇顶端,跟随一同下潜到609米以下。人们预测,虽然海水的压力不会压碎咖啡杯,但也不会对它置之不理。实际上,压力会使它萎缩,水杯会变得更窄。DSRV1的下潜编号1027,等它从海底返回时,人们要再看它的形状。

救援开始后,“神秘号”就会从它的支撑舰上被放入水中。

上► 救生裙



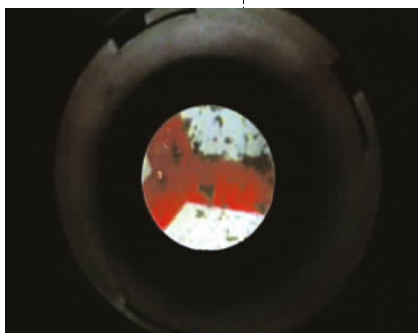
下► 水杯在深海压力作用下形状会改变

“库尔斯克号”的灭顶之灾
战争让 10 万船员葬身大海
救援令遇险者绝处逢生
“神秘号”救援潜艇不神秘

逃出深海

152

上► 领航员将神秘号轻轻停在深海平台上



下► 水杯形状已经变化

下潜的时候 ,母舰倾斜 40 度角 ,船员们就从它的背部上下来。如果领航员要求所有人都呆在船尾区域 ,他们就要返回船尾。

下潜之前 ,母舰倾斜并摇动小艇 ,将其表层内的气泡晃出去。之后 ,它将以 4 节的时速 ,稳稳地潜到深海平台上。

深水潜艇在搜索目标时 ,可以与声纳系统保持联系 ,它会为救援艇提供其所在方位和搜索范围。方位以角度标出 ,范围以码标出。向前搜索模式的搜索范围大约是 7 315 米。在 609 米以下的海底 ,船体要经受每 0.000 6 平方米约半吨的外部水压。

领航员将“神秘号”轻轻停在深海平台上。此时 ,潜艇内部的温度已经接近了结冰温度 ,潜艇外面则是一片漆黑。海洋深处的环境极其恶劣 ,对于人类来说 ,这样的潜艇仅仅是工程学上的一项杰作 ,搜索人员乘船可以下潜到 1 523 米深的地方搜索 ,也可以在 609 米处搜索。他们的主要任务就是潜艇救援 ,如果有潜艇遇难 ,他们就会整装待发。

在 609 米深处可以看到 ,咖啡杯已经稍微变了一些模样。泡沫聚苯乙烯杯子的模样改变就是来自 399 公斤的海水压力对它施加的影响。除了杯子尺寸变小了以外 ,杯子本身的结构和文字没有什么改变。

苏格兰的“塞奇摩尔”演习还在继续。LR5 从“贝洛丝号”甲板上吊落并进入预定位置。救援演习的最后阶段开始了 ,扮演失事潜艇的“哥特兰号”开始执行下潜命令。

LR5 随后被徐徐放入水中。

搜索声纳锁定了“哥特兰号”的遇难信号 ,LR5 以 4 节的速度稳步下潜。这与“库尔斯克号”沉没时的情景很相似——

水温接近冰点,横向水流流速为3节。下降91.4米后,LR5靠近了“哥特兰号”。瑞典海军徽章在视窗中清晰可见。

旋即,LR5向“哥特兰号”逃生舱口缓缓靠近。LR5轻轻地停在哥特兰号的逃生舱上方,进行软性密封对接。当水从LR5的裙座下面被全部吸干时,每0.0006平方米超过半吨的外部水压会使密封通道紧紧吸附在“哥特兰号”上。

它们之间的压力相等时,LR5打开了舱口。一名船员检查了一下密封通道,确保没有水渗进来。很快地,第一名瑞典船员爬出了“哥特兰号”逃生塔,进入LR5。当所有的船员都走出“哥特兰号”后,标志着救援成功了。

在第四天的演习中,英国“前卫号”和美国“神秘号”进行了他们的救援计划。在接下来的6天里,救援艇又实施了20次成功的水下救援。之后,英国和俄罗斯海军就将来进行类似于“塞奇摩尔行动”的联合演习进行了密切的磋商。

菲利普·巴克利透露说:“我们和俄罗斯联邦正在发展密切的合作关系。他们也有类似的想法,他们的潜艇设计与我们的非常相似,只不过在原理上有一些细微的差别。我们双方都急切地想进行信息交流,因为,逃生和救援安全都是双方可以非常公开的和坦诚交流的领域。而且,无论是哪一个国家发生了潜艇事故,我们都将尽我们所能无偿地提供救援和帮助。”

虽然“库尔斯克号”的厄运带给人们的是悲痛和叹息,但亡羊补牢,为时未晚。值得庆幸的是,“库尔斯克号”的沉没为



深海救生艇是什么?

深潜救生艇(如英国海军的LR5)是一种特殊设计的小型潜艇,一般设有三个横向连接的球形舱室,前舱为驾驶室,中舱、后舱为救生舱。中舱下有与潜艇脱险舱口对接的裙罩,并配有一名救生员,负责接应脱险艇员和救护。美国海军的深潜救生艇是最早应用的,以5节的巡航速度可续航12小时,每次可营救24人,最大作业深度1050米。深潜救生艇与失事艇的对接要求很严格,失事沉艇的坐沉角度、水流等都会对对接造成影响,甚至不能对接。

“库尔斯克号”的灭顶之灾
战争让 10 万船员葬身大海
救援令遇险者绝处逢生
“神秘号”救援潜艇不神秘

逃出深海

154

救生艇与失事艇对接
不上怎么办？

如果救生艇不能与沉艇对接，而沉艇艇员仍处于常压条件下，通过联络，在给沉艇补充氧气和给养的条件下，可这样救援：救生艇停在沉艇上方，调整救生艇内压与周围水压平衡，沉艇脱险舱压亦调整至与周围水压平衡，艇员配戴脱险装具经沉艇脱险舱，由水中进入救生艇，再由救生艇将艇员转移到救生母艇或水面救生船的甲板减压舱内完成减压。如此重复，直至将艇员完全救出。

全世界的潜艇救援服务敲响了警钟，人们正努力避免类似的悲剧重演。

回忆往事时人们会问：假如有一支国际联合救援力量及时到达了巴伦支海，“库尔斯克号”上的船员们能否得到挽救？LR5 和“神秘号”能否拯救 118 名俄罗斯船员的生命呢？

也许没有人能给出标准答案，因为历史无法改变。今天，救援潜艇的设计目标就是为所有国家的每个潜艇人员提供意外情况下的生存机会，为的是将来，“库尔斯克号”的噩梦永不再现。

第十章 急速狂飙

人类喜欢冒险的天性在赛车这一运动中表现得尤为明显,赛车手们喜欢在风驰电掣的赛车中追求速度和生理极限的挑战。节奏分明的车身震颤交织着发动机的轰鸣,宛如一曲勇士的战歌。富有经验的车手会快速驱动座驾,会沉着冷静显露漂亮的飘移技术,他们在疾驰中准确的判断也常常让观众发出种种惊叹。在赛车行云流水般飘然而过后,人们血液里充满澎湃的激情。潇洒的车手能让人在提心吊胆之余心生崇拜,他们的微笑会让人觉得一切尽在他掌握之中,而呼啸而过的赛车却以它惊人的速度穿越着人们的想像。

为了在车赛中表现出最优的性能,赛车总是被技艺最高超的汽车工程师精心打造。在 Prodrive 这家著名的英国赛车公司里,曾经停放着一辆不同寻常的汽车——神秘的 X-28。有人形容,X-28 就像是一枚定时炸弹,它耗资 50 万英镑,但随时都会炸毁。这辆汽车是世界上最伟大的拉力车赛的幸存者——在蒙特卡罗拉力赛上 X-28 风光无限。它的

上 ▶ 激动的车迷观众



下 ▶ 耗资 50 万英镑的 X-28

上 ▶ 著名的英国 PRO-
DRIVE 公司



中 ▶ 精心改装汽车
下 ▶ 优秀的技术主管大卫

引擎非常轻便结实,可以穿山越岭,而变速箱可以瞬间变速,并产生足够的动力粘附在路面上。但令人惋惜的是,这些技术装置将在3天内全部自我毁灭,这是为追求惊人速度所付出的代价。无论输赢,X-28都将在蒙特卡罗的赛程中走向末日。

1. 出身名门的 X-28 >>

身价昂贵的 X-28 凝聚了 Prodrive 公司技术人员的极多心血,集中了当时的顶尖技术。Prodrive 是一家英国赛车公司,专门负责赛车的改装和参赛推广等事宜。除了负责富士世界拉力车队以外,Prodrive 最重要的活动是1997年帮助本田车队参加 BTCC 英国房车赛。

X-28 的故事开始于蒙特卡罗赛之前,英国乡村是赛车运动的中心地带。这个优雅的村庄是每个赛车手梦想的起点。在这些工作间里,舒适安全的汽车被重新改造,用于残酷的拉力赛。这里吸引了众多的技术人才。在蒙特卡罗拉力赛中领先的18辆赛车有一半出自这里。每辆赛车都是由普通汽车改造而成,外壳厚度相似。

X-28 是英国 Prodrive 汽车改装厂技术主管,最出色的工程师大卫·莱普沃斯智慧和心血的结晶,在他眼中,这里技术的集中程度比世界上其他任何地方都要高,并且彼此之间的联系非常密切。在拉力赛中,他们有苏

伯鲁车队、三菱车队、现代车队,联系都很紧密。

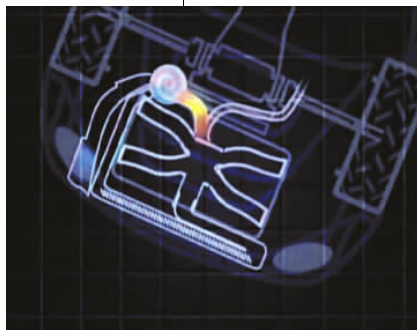
追求极速的专业制造商纷纷来到这里 ,X-28 引进新技术的最终目的就是赢得比赛。只是 ,将普通汽车改为拉力赛赛车需要花费很多的心思 ,工作量很大。虽然具有相同的组件 ,但是它们的加工过程差别很大。可以这样说 ,他们对汽车进行了重新设计 ,这种重新设计有很强的专业性 ,并且技术难度很大。他们所面对的是速度的挑战 ,通常普通人很难理解经过改造的汽车所能达到的高速——他们所追求的就是在相对安全的范围内挑战极速。

上午 7 点 ,蒙特卡罗赛在法国阿尔卑斯高地上拉开帷幕。在这 3 天的 1 500 公里赛程中 ,速度将被时钟衡量。

大卫快步进入实验室 ,对 X-28 技术进行最后检测——它只需坚持到终点 ,不必更远。第一次实验所用的引擎实际上可以爆炸 ,它的确也存在爆炸风险 ,但技术人员格拉汉姆已经采取了应对措施。

为了提高速度 ,X-28 的大多数引擎都采用了铝制材料 ,虽然非常轻便 ,但也极度脆弱。按照原理来说 ,引擎所受的压力应当在极限范围以内 ,否则 ,会造成不利影响。所以引擎的设计要最大限度地接近极限。否则就会超过极限。这辆车在车轮上安装了喷射式引擎。它具有一个后燃器 ,会带来火的考验。安装在气缸体和气缸盖上的引擎是非常特殊的一个组件 ,为一些特殊的内部零件和电子元件的运行提供动力。普通汽车启动时需要的能量大约是 280 马力 ,比拉力赛中耗费的还要多。

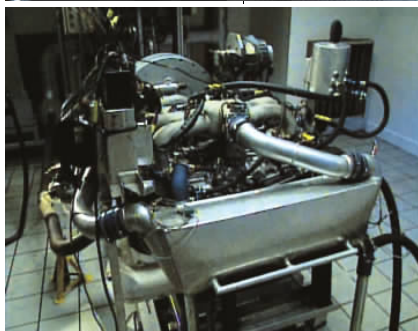
上 ► X-2 疾驰在多弯的山路



中 ► 蒙特卡罗赛前对 X-28 作最后的检测

下 ► 闭合器直接将燃料燃为废气

上 ▶ X-28 特殊的引擎



中 ▶ 引擎在调试中以最大速度运转

下 ▶ 引擎原理图

赛车引擎要将尽可能多的空气带入气缸。空气越多,动力就越大。高性能的普通汽车通过涡轮增压器来完成这项工作。在排气装置提供的热能驱动下,快速旋转的涡轮吸入汽车前方的大量空气,进行挤压冷却使之密度更高,然后作为动力被注入引擎。这也存在一个缺陷,即涡轮滞后。涡轮的旋转需要废气的驱动,而废气的产生需要引擎转速加快。所以每次从汽车启动到涡轮转动都有一段间隙。直到上路以后才会一切正常。

拉力赛不允许有任何耽搁,时间就是一切。

拉力赛赛车的引擎带有一个闭合器,直接将燃料燃烧成废气,气体膨胀并快速为涡轮提供能量,引擎的空气供应是以前的三倍。X-28 的速度可以在 3 秒钟之内从 0 增加到 60,是普通汽车速度的两倍。引擎的运转不断接近极速。有些部件只能维持几千公里的行程,如果运行过猛,系统就会爆炸。为了确保拉力赛万无一失,引擎在调试中以最大速度运转。在这样严格的测试下,一些车根本没能出厂。

赛车运动本身就具有一定的冒险性,而在蒙特卡罗拉力赛上,已经有两辆赛车不幸爆炸。

如果 X-28 能够顺利通过调试,在理论上就有了一定的优越性。它的独特在于 4 个引擎气缸都是水平放置的。这样重心下垂,更适合高速转向。理论上说,引擎动力就像推进器一般直接作用于汽车,使动力更容易到达车轮,但这需要实践的检验。

科学前沿

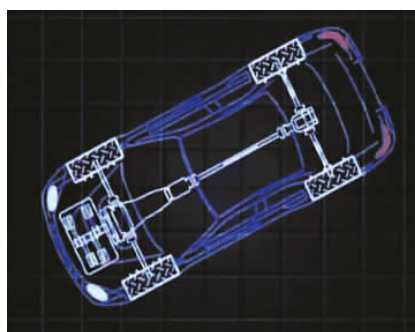
Scientific front

159

X-28 由有史以来最伟大的芬兰赛车手汤米·马基宁驾驶——在三菱汽车的世界拉力锦标赛活动中,他从 1996 年至 1999 年前所未有地连续 4 年荣获了驾驶员奖。而副驾驶员卡吉对路面情况也是了如指掌,他们以极速前进着。

大卫用显微镜仔细察看汽车,也试图平衡风险。他知道,因为车手总爱碰运气,很容易犯错误并滚下路面。技术人员们有时也会心存侥幸,或者冒最大的风险争取最大的胜利,或者保守一些。因此在他看来,对赛车的设计必须综合考虑多方面因素。

左上 ▶ 四个引擎气缸都是水平放置
右上 ▶ 正副驾驶汤米和卡奇配合默契



轮胎的设计最为关键。如果轮胎设计不当,X-28 就一无是处。通常外行往往忽视轮胎的作用,事实上,轮胎是至关重要的。无论在复杂的汽车控制系统、特殊的悬架以及传动系

左下 ▶ 赛车模拟图
右下 ▶ 换上新的轮胎

出身名门的 X-28
挑战速度极限
技术至关重要

急速狂飙

160



► 轮胎的设计独特

什么是拉力赛？

就是在 1 个国家内举行或者跨越国境举行的多日的、分段的长途汽车比赛。比赛的路面既有平坦的柏油公路，也有荒山野岭的崎岖山路。比赛时，路线上不断绝其他车辆通行，限定参赛汽车每天行驶的路程及到达时间。路线上设检查站检查是否在规定时间内通过，这是一种既检验车辆性能和质量，又考验驾驶员技术的比赛。参赛汽车必须是批量生产的小轿车或经过改装的车。

统等装置上花费了多少金钱，控制力最终还是通过与路面接触的轮胎产生的。如果取下这个轮胎安装在普通汽车上，就会发现这辆车的速度快了一点。这种轮胎可以参加拉力赛，而且可能打破纪录。轮胎选择的是否合适，能够决定赛车在拉力赛中的输赢。为了尽可能与地面接触，赛车的轮胎都非常光滑，不会留下车辙，它们并不适用于普通汽车，而适合于干燥路面。

拉力赛选手理查德·特希尔介绍了赛车上的三个轮胎。光面轮胎用于完全干燥的条件下，在它上面有一个印记，但是依照规定，选手不允许使用这种完全光滑的轮胎了。旁边的轮胎上有更多的小槽，有利于水从侧面排出，被称为中间产品，但是它的中间也有一个多出来的刻痕，这也有利于排水。另一个轮胎纯粹用于雪地，它有一些金属销，可以钻进雪下面的冰中。他在轮胎的使用上颇有体会，认为如果行程 20 公里，其中 18 公里是干燥的沥青路面，2 公里是雪地，就需要选择光面轮胎，因为赢得的时间比你丢掉的多。

在气温高于 8℃ 时，选手将使用最光滑的可控制轮胎在冰面上进行一次角逐。赛前，轮胎被置于电子加热器中，变得又软又粘，更容易附着在地面上。

而新装上的轮胎需要一段时间才能适应比赛场地的温度，因此最初开始的一段行程务必要小心。等到车手开始感觉轮胎有了足够的抓地力，就可以想开多快就开多快。他认为，这些轮胎只需坚持 50 公里，并不是 5 万公里，关键在于橡胶硬度的选择。

英国 Prodrive 汽车改装厂技术主管大卫的小窍门是尝试选择可以持续这段距离的最软的零部件。如果太软，轮胎会在行程中被磨扁，车手就会损失很多时间。而如果太硬，汽车

就会失控。大卫更喜欢选择较硬的轮胎。如果它能坚持到比赛结束,X-28 就会后来居上。

大卫选用了他们认为可以完成比赛的中度柔软的材料,在他看来这是正确的选择,可能有助于赢得关键的几秒时间。

2. 挑战速度极限>>

当赛车呼啸而过时,观众席的气氛异常热烈,在车迷和观众目不转睛的注视下,身价不菲的 X-28 从容地朝前方目标超越,大卫激动地看到汤米已经领先了 2 到 3 秒,赛车开到了冰面部分。

尽管汤米已经从加 2 到了减 3,但在冰面上他运气很糟,有一些半自旋之类的动作。幸运的是,汽车没有什么损坏。正如预料的一样,汤米在沥青路上的行进非常顺利,不幸的是在冰面上有了一点自旋,据大卫估计,他在冰面上至少损失了二十四五秒钟。

好在,X-28 在干燥路面上的高速行进为比赛赢得了宝贵的时间。前行 100 公里之后,X-28 比计划只慢了 5 秒。

赛车的刹车原理和自行车一样,测径器内的活塞将高负荷的制动块推到制动盘上,产生的摩擦力使车速减慢。赛车以每小时 150 公里的速度前进,每隔几秒就要刹车,制动盘必须非常大。

由于刹车次数多,路面状况差,赛车的车闸要比普通车闸大很多。特别是在沥青路面上,车闸磨损得更厉害,要参加蒙特卡罗这样的沥青路面拉力赛,前盘的直径大约要 370 毫米,比大部分普通汽车的轮子还

上► 极速飞跃的赛车



下► 换下磨损的制动

162

上► 险境环生的山地赛车阶段



中► 在山地疾驶的 X-28
下► 天黑前的收尾工作

要大一点儿。刹车时,汽车的重心落在前轮,摩擦力使车盘的温度超过了 600 华氏度。因此,在夜幕降临后,不只是轮胎的更换,准备新车盘至关重要。

X-28 在夜色中行程 30 公里,仅比白天慢了半分钟,这让大卫和技术人员欣慰不已。

第一天顺利结束,其间置换了三套轮胎,一套车闸,另外还有人员替换,各项指标完全符合蒙特卡罗拉力赛的要求,至少没有加班超时。良好的开端是成功的一半,技术人员们为此庆祝了一番。

第二天,18 名领先的选手只剩下了 14 名。他们要挑战极限,压力很大。在山地赛车阶段,汽车必须在光滑的崎岖山路上,以每小时 90 公里的平均速度前进。任何一个微小的失误都会使汽车坠入万丈深渊,普通汽车根本不可能在这种路面上高速行驶。但是 X-28 采用的先进牵引技术在理论上可以让车轮紧贴路面,从而赢得关键的两秒钟。但如果理论错误,X-28 将在蒙特卡罗拉力赛中名落孙山。这项技术作为核心机密,在回到英国后才能公开。

在这场比赛结束两周后,汤米将参加瑞典拉力赛。他的赛车依然采用了这项技术,技术员已经对汽车的牵引控制系统进行了调试。

对于普通汽车来说,如果任何一个车轮打滑或旋转太快,都会失去牵引力。但是拉力赛车的每个车轮都由微电脑单独控制,即使高速旋转也会保持牵引力。赛车的差速器可以让车轮以不

上► 摩擦力使车轮温度升高

同的速度旋转。当汽车笔直前行时,左右轮的旋转速度相同。但是当汽车左转时,这种差速器会使右轮旋转速度加快,沿着曲线外围行进更大的距离,同时让左轮的旋转速度变慢。

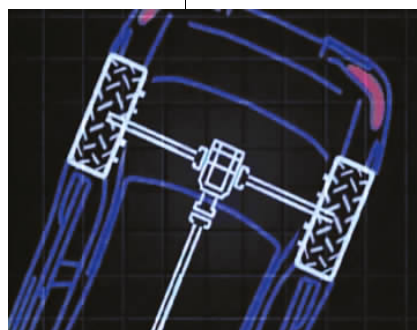
这里的问题是,如果旋转速度过慢,汽车将难以转向,这被称为转向不足。假如旋转速度过快,又将导致转向过度。与普通汽车不同,赛车通过控制差速器来控制车速。

比赛时,引擎产生的动能过多,会出现车轮自旋现象,所以在允许车轮以不同速度运转的同时,车手必须小心驾驶,控制车轮速度,当汽车以高速行驶的时候,要尽可能地将更多的动能分散到车轮上。这也是赛车和普通汽车之间的差别。

传感器可以对车轮的自旋进行监测,防止汽车失去牵引力。差速器由电脑控制,将引擎产生的动力分散到车轮上。由于具有良好的牵引力,即便是高速行驶,汽车也不会失去控制。

差速器的设置主要考虑到驾驶员的需求,围绕4个轮子分配转矩的方式改变了汽车的平衡状态。传入悬架和方向盘的力为驾驶员提供了很多信息,比如附着力落在何处,还差多少到达极限等。

X-28 正以极限速度行驶,汤米在驾驶室里控制每个车轮受到的牵引力。一个弯道路段有些潮湿,汤米驾车从上面疾驰而过时很平稳,汽车只偏离了一点儿,它正好从潮湿的弯道内角冲过去。在车手看来,这种装置所赢得的几秒钟至关重要。



中► 车轮在原地自旋
下► 转弯稍有一点偏离

出身名门的 X-28
挑战速度极限
技术至关重要

急速狂飙

164

拉力赛一般持续多久?

短的拉力赛需要几天,长者可持续几十天。拉力赛将出发地到终止地之间的路程分成若干个行驶路段和赛段,并在沿途设有给养站和休息站。在行驶路段行驶时,参赛汽车受到一定的时速限制,并须按规定时间抵达各路段的终点,既不能提前也不能拖后,行驶中要遵守当地的交通规则,违反规则者将被扣分。在赛段中,赛车可以全速行驶,有时车速高达每小时200公里以上。在整个拉力赛结束时,以跑完全程累积时间最少和被扣分数最少的汽车和驾驶者为优胜。



扣人心弦的拉力赛

大卫经常在试车时坐上副驾驶员的位置亲自体验极速,他认为在开阔的路面上很容易了解驾驶员技术是否高超,并且观察汽车的前进路线。大卫感受到一种真实的体验,在曲曲折折、颠簸不平的路面上,汤米带着他们飞速向下俯冲,他所能做的就是带着敬畏坐在那里感叹这种极速。

大卫和同伴们精心打造的 X-28 不负众望,以领先一分半钟的优势进入最后一天,将演绎一场人与车的完美结合。

而在此之前,技术人员们付出了艰辛的劳动,他们引进了很多新技术,艰苦奋斗了6个月,尝试解决所有的技术难题并不断加以完善。胜利的曙光微露,他们心中的期盼越发强烈,而真正的回报只有在赢得比赛时才会到来。

与此同时,X-28 也将进入生命的最后一天,也许,一个重要部件随时可能会失效。蒙特卡罗公开赛的著名招牌跃入视野,X-28 面临着最后的挑战。X-28 正接近生命的终点,大卫负责技术安全,他知道最后一天真的很难轻松,早上一起来就面对着一大堆事,需要做出决定,而且有太多的地方可能会出错,他不得不将精力完全投入比赛。

3. 技术至关重要>>>

在比赛的最后一天,无论是赛车还是车手本身,都面临着最严峻的考验,技术的优劣将决定比赛最终的结果。

每年的蒙特卡罗赛道会迎来两项历史悠久的赛事:摩纳哥的蒙特卡罗拉力赛和摩纳哥蒙特卡罗 F1 大奖赛。而这两项比赛与法国的勒芒 24 小时大赛、美国的印地安那波利斯 500 大赛被并称为世界四大知名汽车赛事。蒙特卡罗的街面赛道是 F1 赛道中最具

挑战性的之一,因此有人形容它“如同在客厅中开直升机一样的困难”。尽管比赛时车速不是很快,但是蒙特卡罗赛道是许多车迷最喜欢的一条赛道,因为在这条赛道上,车手的驾驶技术远远比赛本身的速度重要。蒙特卡罗赛道素以危险著称,狭窄的街道让超车变得异常困难。发车点设在一个有弧度的弯道上,因此排在后排的车手无法看到前面的赛车,这也令摩纳哥大奖赛在起跑时就存在着相当大的危险性。蒙特卡罗赛道是全部18条赛道中最短的(3.367公里),也是最难超车的一条赛道,因此如果能在排位赛中取得杆位就等于成功了一半。这里也是全世界事故最频繁的赛车场之一,经常出现只有几辆赛车完成比赛的情况:2000年的比赛只有8辆车跑完;1999年有9辆参赛,因为雨天关系仅有6辆车跑完全程。

在这场比赛中,优秀车手具备高超的驾驶技术和冷静准确的判断十分重要,而赛车的性能在于它技术的每一个细节的处理是否科学细致。这两个要素都对车赛有着关键的影响。

前者无疑是最优秀的车手之一——芬兰籍驾驶员汤米·马基宁在之后的肯尼亚萨法里拉力赛、阿根廷拉力赛、新西兰拉力赛、芬兰拉力赛及澳大利亚拉力赛中,驾驶三菱车都获得过优胜。他从1996年至1999年也连续4年获得世界拉力锦标赛的称号,1997他在葡萄牙、西班牙、阿根廷及芬兰4站拉力赛中获胜,连续2年获得优胜。

而X-28赛车的性能,将经受最大的考验。随着车赛尾声的接近,最扣人心弦的时刻也将到来。这一天的比赛中,X-28需要更换最昂贵的部件,因

著名的拉力赛有哪些?

首次正式的汽车拉力赛于1900年在英国举行,全程长1600余公里。路程最长的是1977年举行的从英国伦敦到澳大利亚悉尼的拉力赛,全程长31100多公里,共用46天。目前世界著名的汽车拉力赛有巴黎—达喀尔拉力赛、欧洲的蒙特卡罗拉力赛和东非萨法里拉力赛等。

上► 技术高超的车手汤米



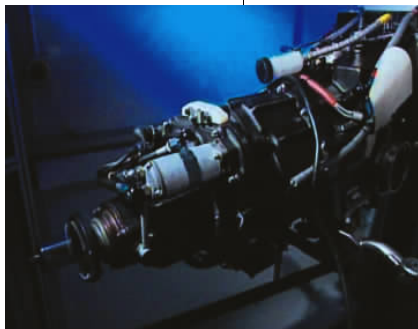
下► 提前更换变速器是昂贵的措施

出身名门的 X-28
挑战速度极限
技术至关重要

急速狂飙

166

上► 液压控制的变速器



下► 决赛前的调试

什么是短道拉力赛？

一般把比赛路段(赛段)设计在 20—30 个之间,分 3 天完成。每个赛段的长度大多在 20 公里左右。为了使比赛更有影响力,达到更好的宣传效果,满足赞助商在宣传上的回报,使更多人亲临现场,目睹拉力赛车在比赛时的精彩画面和扣人心弦的激烈竞争的场面,有些国家逐渐地就把第 1 个赛段设计在开幕式中、在城镇郊区的公园内,甚至可以设置在体育场内,并且可以反复使用。目前英国、澳大利亚等国(世界拉力锦标赛)正是这样操作的。

为汽车变速器和引擎一样,必须尽可能轻一些,只需要坚持完拉力赛的全程。提前更换变速器是一种昂贵的预防措施,拉力赛车变速器的工作效率和价格都是普通变速器的 60 倍。

拉力赛选手在平直的道路几乎无法以最高速度直线前进。为了获得需要的速度,参赛选手必须不断变速急转。普通汽车通过驾驶杆和离合器踏板来变速,但即使是最优秀的司机也需要半秒钟才能实现这种变速。对于汤米来说,半秒钟却太长了。他需要一种能够实现瞬间变速的装置——符合要求的变速器在英国研制成功了,它的秘密就是液压控制。

这是一个安装在引擎后面的变速箱,动力从前面传入。变速器内有 6 种速率,驾驶员可以自己选择任何一种速度。汽车齿轮的运行原理和自行车如出一辙,齿轮之间的轴环轮流锁入每一个齿。传统变速器中轴环的转换需要驾驶员手工操作,费时费力,赛车变速箱可以自动快速进行轴环转换。齿轮通过内部油压进行液压转换。驾驶员只需轻弹转向轮上的一个小叶片,变速器中的液压装置就会在 30 到 40 毫秒内转换齿轮,密封在变速器中的油压推动小销的移动实现快速变速,在液压作用下非常快速地前后移动,这种移动只需要几毫秒。

用于蒙特卡罗公开赛的新的变速箱已经安装完毕,工程师将对它进行调试。为了尽可能赢得时间,工程师仔细调试每个组件。在完成最后的调试后,调试阶段的准备工作结束了。一切都很顺利,整个过程只用了 12 分钟,这对赢得比赛至关重要。这次比赛车队首次引进飞速变速箱,高科技的魅

力不言自喻。

激动人心的时刻越来越近,只要 X-28 继续行进 100 公里就能获胜,X-28 已经进入它生命的最后几秒钟,技术人员们的心都悬在了空中。三天来,它以每小时 90 公里的平均速度急驰在崎岖的山路上。已经有整整十套轮胎和一个崭新的变速箱被磨损,现在它离终点越来越近,人们的心情也跟着此起彼伏。英国 Prodrive 汽车改装厂技术主管大卫紧张激动地看着 X-28 正冲向终点,时间凝固了。结果如他所愿,他喜不自禁地喃喃自语:哦,我成功了!

X-28 赢得了最后的胜利,它完成了自己的使命,将返回英国的工厂等待拆卸。而赛车场上,新的故事将要开始。两周后,汤米将参加瑞典公开赛,又一辆赛车将以极速走向毁灭。



▶ 引人注目的冲刺

短道拉力赛各赛段的 路况如何?

第一个赛段是人工修造在特定的场地中的一条砂石路,也可作为临时性的建设。由于这个赛段的比赛具有观众多、观赏性强、广告效益好、可作现场直播等特点,因此很容易被广大观众所了解。这种赛段的长度一般在 2 公里左右,分内外两条车道,中间由立交桥交叉换道,形成一个整圈。比赛时 2 辆车分别在内外车道同时发车,每辆车完成一个整圈,记录该车所完成的时间,谁的时间短谁就是这个赛段的获胜者。这个赛段的比赛发车及路线控制形式一般采用场地赛的方法进行,比如发车要看信号灯,路线的重要地点有裁判员出示信号旗,甚至可以采用电子计时设备记录时间。

第十一章 追逐流星

在我们的生活中,经常会听到人们提起流星,关于流星的幻想、关于流星的传说以及关于流星的一些最普及的天文知识等等。传说中每一颗星代表一个人,当流星滑过星空的那一瞬间也就是一个人的去世,这时候你如果向它许愿,你的所有梦想都能实现。

这当然只是人类毫无根据的幻想。然而,当远古的人类第一次眺望星空的时候,流星的神秘就已经为他们留下了深刻的印象,他们无法懂得现代天文学方面的高科技文明,这些是解开美丽的流星现象的钥匙。

携带着这些高科技的观测工具,一大批的业余天文爱好者年复一年地重复着他们的追逐流星之旅。无数美丽而又绚烂无比的星空画面从他们的摄像头中带到了现实,而这些也为专业天文学的研究者提供了宝贵的资料。

1. 狮子座流星雨>>

2001年,在美国西南部亚利桑那州,天文学家预言说,狮子座流星雨高峰将出现在11月18日凌晨3时左右,这会是一个宏伟壮观的场面。斯蒂夫·艾文斯和安德鲁·艾利奥特

正等着这个令人期待的时刻到来。

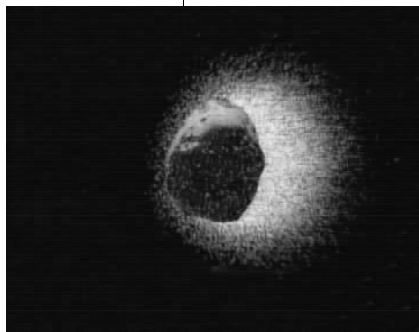
斯蒂夫·艾文斯和安德鲁·艾利奥特是来自英国的彗星研究者,他们参与了一个旨在确定近地天体运行轨道的国际项目,这个项目也许能让人类逃脱恐龙的厄运。因此他们成立了一个观测小组,以便随时进行观测。

狮子座流星雨来自坦普—塔特彗星,这颗彗星每33年绕太阳一周。早在公元1768年,人类就有关于它的记载。1799年在南美洲,人类第一次科学地描述了狮子座流星雨的情况。1833年,流星雨的规模达到了惊人的程度。一位美国波士顿的观测者这样描述道:“1833年11月12至13日,一个惊人的场面降临地球,整个天空被流星照亮,成千上万颗‘星星’在天上飞舞,就像下雪时漫天雪花在飘扬。”科学家们估计,在这场长达9小时的流星雨中,一个人至少可以看到24万多颗流星。

天文学家预言,33年后,即1866年11月还会看到壮丽的流星雨。果然不出所料,欧洲的人们看到了每小时达到5000颗的流星雨,北美洲的人们由于月光干扰,每小时看到1000颗,规模不如1833年那样壮观。当人们满怀期望地迎接1899年的狮子座流星雨时,却以失望告终。1932年,人们重燃希望,结果又落空了,人们在一分钟内只看到一颗流星。接连遭受打击的人们对狮子座流星雨不再有什么期望了。

然而,1966年11月17日奇迹又再次出现,狮子座流星雨又迸发了。美国西部的亚利桑那州到处都能看到一片辉煌无比的流星雨,每小时的流星数超过10万,甚至达到14万,持续时间为4小时。

狮子座流星雨的出现,是因为当地球穿过坦普—塔特彗星的碎片集中区时,许多砂粒大小的彗星碎粒将焚毁于地球大



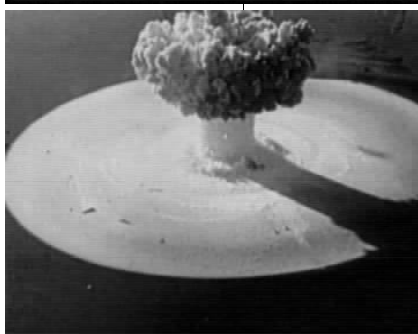
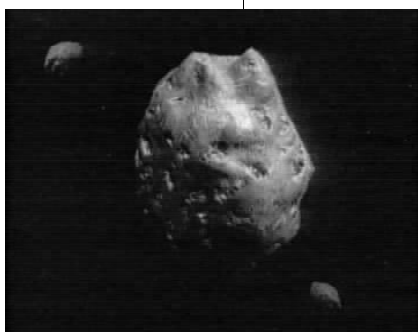
▶ 坦普—塔特彗星每33年绕太阳一周

狮子座流星雨
在星际中追寻
伽马射线的神秘爆炸

追逐流星

170

上► 太阳系中某些大的
天体可能毁灭地球上的
所有生命



中► 1908年,一颗流星
摧毁了西伯利亚2000平
方英里的土地

下► 人类已经掌握了大
量的天文知识

气中,成为滑过长空的流星。这是一场大自然的焰火表演。

狮子座流星群没有危险性,但是太阳系中某些大的天体
却可能毁灭地球上的所有生命。

1908年,一颗流星摧毁了西伯利亚2000平方英里的土地,破坏强度超过了广岛核弹。彗星接近太阳时失去的物质就是我们所说的流星,流星可以帮助我们追踪彗星的运动轨迹。

2. 在星际中追寻>>

斯蒂夫·艾文斯和安德鲁·艾利奥特都是业余天文学家。斯蒂夫从事计算机配件销售,而安德鲁是一名兽医。他们是顶级的天文爱好者,痴狂于他们最热衷的事业——流星追逐。

几千年来,人类已经掌握了大量的天文知识,但还有更多的奥秘等待我们去探索。专门从事天文学研究的职业天文学家数量有限,幸运的是,还有一些人能够分担重任,他们就是天才的业余天文学家,其中很多来自英国。

皇家天文学家马丁·雷斯爵士说:“在天文学界,业余天文学家在很多课题的研究上起了非常重要的作用。他们每天晚上都在观测浩瀚的星空,所以,通常是他们首先发现某个爆发的星体或彗星。”

赫特福德大学的内尔·坦维尔博士也表达了同样的意思:“业余天文学家利用比较小的望远镜和CCD照相机就能达到专业观测水平。值

科学前沿

Scientific front

171

得一提的是,天文爱好者人数众多,而就天文学来说,只有在某个特定的领域积累大量的数据加以研究,才能有所发现。”

谁收集数据无关紧要,重要的是准确。这些知识有一天会引领我们走向未知的天体,使人类免于灭绝。

左上 ▶ 皇家天文学家马
丁·雷斯爵士

右上 ▶ 赫特福德大学内
尔·坦维尔博士



左下 ▶ 天文业余爱好者
斯蒂夫·艾文斯

右下 ▶ 斯蒂夫·艾文斯
喜欢在自家的花园里
观察太空

斯蒂夫·艾文斯喜欢在自家的花园里观察太空,他是欧洲流星跟踪项目的领头人,这个项目由英国、荷兰的业余爱好者和捷克斯洛伐克的专业人士共同合作。他认为,天文学是少数几门普通人不需要贵重的设备、不需要大量的知识就可以参与研究的自然学科之一,甚至可以说是惟一门这样的自然学科。像原子物理那样的学科,如果不是专家,大部分人根本一窍不通。

“我们在夜空中看到的所有流星都起源于彗星。地球常

上► 成像增强器



中► 安德鲁·艾利奥特
是南部小组成员

下► 旋转的快门可以分
解流星的移动轨迹

常会遇到彗星运行时留下的一些碎片,我们称之为流星带。关于流星轨迹的信息可以帮助我们了解流星带的形成,并提供给我们一些关于流星带进化、变化的线索。”

“我们主要需要两个设备。一个是成像增强器,它可以让光线放大5万倍。我们把镜头安装在增强器的前面,就能在前端的屏幕上获得成像,然后在后面的屏幕上记录下这个成像。另外就是一个标准的hi8可携式摄像机。我和另一位业余爱好者合作,我们的工作记录和检测天空的某些部分。希望我们能从地球上的两个地点同步记录下流星的情况。”

安德鲁·艾利奥特是南部小组成员,对于流星的拍摄,他是个有经验的老手:“流星照相机是由两个照相机组成的,可以在夜间拍照,每4/5分钟拍一张照片。旋转的快门可以在流星经过时分解流星的移动轨迹,通过这些相片,你可以估算出流星的运行速度。”

利用这个简单的设备,安德鲁和斯蒂夫可以准确记录流星穿过大气层的图像。录像数据提供了准确的时间;清晰的图片标明了流星的位置;断续的流星轨迹显示了流星的速度。斯蒂夫利用这三项数据来计算每颗流星的运行轨道。

图片记录了流星爆炸的情况,安德鲁和斯蒂夫将对此进行测量。可以看到,流星越变越亮,碎片越来越清楚,他们要在每颗流星爆炸即将结束时

进行测量,然后利用计算机程序进行多种运算。他们最感兴趣的信息,就是关于射线和流星喷出的沿轨道运行的碎片的数据。

斯蒂夫和安德鲁收集的数据被送到捷克共和国昂德乔夫天文台,供职业天文学家绘制小行星和彗星的轨道图。观测小组来到新墨西哥的爱伯克奇观测狮子座流星雨,由于资金有限,交通和住宿条件并不好,但足以运送8名成员和大批设备。

观测小组利用自身的便利条件,以不错的价格买到了比较好的观测器具。他们在距爱伯克奇几公里的地方安排了观测点,但天公不作美,厚厚的云层会遮住流星的光芒。他们必须迅速寻找晴朗的天空,寻找好的地址,最终决定去亚利桑那。

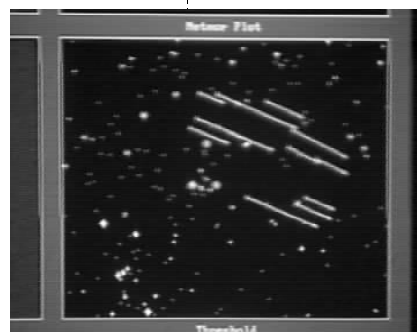
找到合适的观测点非常重要,这是66年中观测狮子座流星雨高峰的最佳时机。

斯蒂夫和安德鲁对近地天体非常感兴趣,而大多数英国业余爱好者则对外层空间更加着迷。

丹尼斯·布森斯基是英格兰北部的一位肉店老板,多年前,他曾试图寻找西部天空上一颗明亮的彗星,从此便对天文学产生了兴趣。他找了很久也没有找到那颗星,但是对天文学的兴趣却坚定不移。

1974年,有很多人在寻找这颗彗星,丹尼斯从一个朋友那儿借了一个小型望远镜,看到了一些行星。后来他又去图书馆阅读了很多天文学书籍,被天文彻底迷住了。后来他加入了英国天文学会,参加了一

上► 图片记录了流星爆炸的情况



3.73	33255.8	-0.066	-92730.	0.02	31.353
5.26	43411.7	-0.003	-95813.	-0.11	20.508
5.11	43411.6	-0.002	-81353.	0.00	20.940
3.93	43619.1	0.000	-32109.	-0.01	23.427
4.40	45253.7	-0.001	-52710.	0.02	19.049
4.81	50126.3	0.000	-71026.	0.01	16.417
4.25	50908.8	0.000	-84515.	0.00	14.031
4.44	51217.9	0.002	-115209.	-0.02	11.677
5.90	44405.3	0.000	-83013.	0.00	18.948
4.79	35417.5	0.002	-25717.	0.00	31.558
5.28	40132.0	0.002	-13259.	-0.02	31.083
5.38	40236.7	0.010	-1608.	-0.25	31.698
5.06	43322.0	-0.001	-104709.	0.01	19.599
5.01	43853.6	-0.004	-120723.	-0.01	17.811
3.85	43810.8	-0.005	-141814.	-0.16	16.679
4.86	41423.7	0.000	-101523.	-0.16	23.356
6.50	41156.2	0.004	-85014.	0.01	24.655
5.06	42127.1	-0.001	-553.	-0.12	28.224
6.44	42137.5	0.000	-61705.	-0.02	24.416
5.38	45950.5	0.002	-101548.	-0.14	14.972



中► 利用计算机程序进行多种运算

下► 经过讨论观察小组最终决定去亚利桑那

狮子座流星雨
在星际中追寻
伽马射线的神秘爆炸

追逐流星

174

上 ▶ 丹尼斯·布森斯基
是英格兰北部的一位肉
店老板



中 ▶ 丹尼斯在花园里安
装了一个 33 厘米望远镜
下 ▶ CCD 取代了照相负
片

些天象观测工作。不久,他知道他们的工作可能会给专业人士的研究带来帮助,于是,他就开始更加严肃认真地对待观测工作了。

丹尼斯在花园里安装了一个 33 厘米望远镜。刚开始观测时,他用的是传统摄影术,但技术的飞速发展已经改变了他的工作方式。

天文学依靠的是先进的技术,而过去 20 年来最重要的发明除了太空技术之外就是用电荷耦合装置,也就是 CCD 取代了照相负片。CCD 是固定形态的芯片,对弱光非常敏感,可以使望远镜探测弱光的能力提高 100 倍。这就是说,有了这种新技术,业余天文爱好者使用的 10 英寸左右的望远镜也能够达到照相时代专业大型望远镜的效果。

天文学家把从地球上观测到的星星的亮度用星等数值来区分,星等数值越高,亮度越低。星星的亮度是由它们的密度和距地球的远近决定的。为了观测星星,天文学家必须精通于区别这些星星。

通过某些望远镜观察星星时,我们观察的是肉眼看不到的亮度很小的物体。实际上,光用望远镜你还是看不见,必须要借助电子探测器,它们虽然很小,但是非常重要。

落成于 1948 年的加州巴洛马山望远镜在当时首屈一指,可以观测星等数值 20 以内的星星,那时的恒星资料都以它的测量为准。现在,它还不如爱好者家里的望远镜。利用家里的望远镜,丹尼斯可以看到距地球亿万光年以外的宇宙,做过去只有专家才能做的

研究。

天文学家发现,有些星星是变化无常的,有的脉动,有的爆炸,而且很大一部分星星属于双星系统——一对星星相互环绕运行。星星的亮度会发生变化,那是因为它们在沿轨道环行的过程中发生了类似于月全食现象。我们可以由此推断出双星的某些数据,比如重量。对于单星,我们却不能作出推断。为了研究变星,天文学家还需要很多资料。

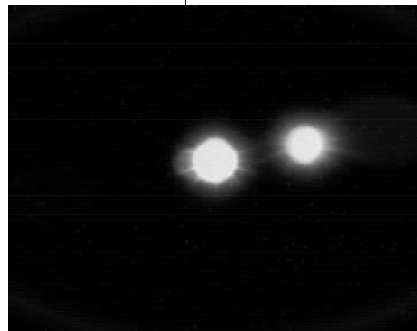
对于这方面,业余爱好者做数据收集很适合,因为他们不受时间限制,随时能使用望远镜。他们可以整个晚上跟踪观察一颗星星。

英国天文爱好者自1890年英国天文学会创立以来一直在研究和记录星星的数据。他们在每个晴朗的夜晚凝望星空。

业余爱好者在一串明亮的星星中选出一颗进行观测,然后调整好望远镜的位置,让望远镜的镜头可以在一定范围内回转,随后拍下一些图像。比如像WZ赛吉塔星的图像,它是一颗非常有名的变星,被发现后,它已经喷发了4次。变化很大的星星可以在几个小时之内从暗淡无光变得非常明亮,然后在几个月内慢慢变回原来的亮度。他们要做的就是把它的亮度变化记录下来,然后把数据交给专业人士。

流星雨猎手们终于来到了亚利桑那州沙漠,找到了一片晴朗的天空,但已大大晚于预定时间。到了中午,他们决定在荷尔布鲁克镇附近安营扎寨。

上▶ 落成于1948年的加州巴洛马山望远镜在当时首屈一指



中▶ 双星相互环绕运行
下▶ WZ赛吉塔星的图像

狮子座流星雨
在星际中追寻
伽马射线的神秘爆炸

追逐流星

176

他们要验证天文学家的预测,检验狮子座流星雨高峰是否真的出现在18日凌晨3点。现在还有40个小时,但今晚他们必须确定所有器材都能正常工作。一旦设备出了问题,他们就前功尽弃了。

斯蒂夫所在的小组向北行进了100公里,去寻找第二观测点。

上► 流星雨猎手们终于来到了亚利桑那州沙漠



下► 海泽尔·麦克吉专门观测变星

安德鲁知道这些都是天文学家经常要做的基础工作:“他们在野外架设好仪器设备,然后进行观测。他们很专业,也很辛苦。先洗个澡,然后一般要连续观察一整夜,一直工作到第二天凌晨。早上6点他们才上床睡觉,尽可能地补充一点睡眠。”

英国有上千人参与天文研究工作,他们大都运用CCD技术,但海泽尔·麦克吉更喜欢传统设备。

海泽尔·麦克吉专门观测变星:“透过望远镜,我看到的通常是一片非常平静的夜空。可是,突然间,我的视野里会出现一颗明亮的星星,这时整个画面都改变了。这颗星星的形状和其他星星完全不同,如果它的形态跟我预料的一样,我就会非常满意,如果和想像中不一样,我会更加满意,因为这太令人兴奋了。”

海泽尔观测星星已经10年了,作为业余科学家他收集了大量数据。他知道只有将这些数据与全世界的天文学家分享,他的工作才有实际意义。

盖·赫斯特是英国天文学会会长,他刚从银行退休,目前在经营《天文学家杂志》。

他们的杂志先要对当月的观测资料进行比较,然后在20

天内予以发表。专业人士会定期看他们的杂志,因为专业人士有时为了制定研究项目急需某些信息。及时把业余学者的观测数据刊登出来很有用,这本杂志为专业和业余学者之间架起了一座桥梁。专业学者步入X光、红外线和紫外线时代后,科技的进步使业余学者也能做一些定期观测的基础工作。通常人们选择的是小行星。每个人都希望发现新的行星,尤其是那些对地球构成威胁的行星。人们长期跟踪这些行星,以确定它们的运行轨迹。现在天文爱好者也参与了这项工作。

北部小组花了3个小时寻找合适的观测点,最后终于找到了一个理想的地方——羚羊平顶山。羚羊平顶山海拔1700米,远离光污染,是适合观测的好地方。

羚羊平顶山是理想的观测点,他们花了很长时间才找到它。时间已经是下午5点,太阳已经落山了,20分钟后天将转黑。他们还得架设仪器,测试所有设备的性能。机会难得,一旦错过将无法挽回。

兼职科学家的奉献精神值得称道,这是一种自费研究,机票、大篷车租用费、仪器运输费和仪器本身都是他们自己掏腰包。

天文学家很少受人关注,但有些人会因为某项发现被载入史册。马克·阿姆斯特朗是著名的英国超新星巡逻队的一员,1996年以前,英国的职业和业余天文学家都没有发现过超新星,马克是这项发现的先驱。为什么超新星如此重要呢?

英国皇家天文学会副会长玛格丽特·潘斯顿博士作出了解答:“超新星指的是一颗巨大星体的爆发。天文学家通

上► 盖·赫斯特是英国天文学会会长



下► 北部小组找到羚羊平顶山作为观测点

狮子座流星雨
在星际中追寻
伽马射线的神秘爆炸

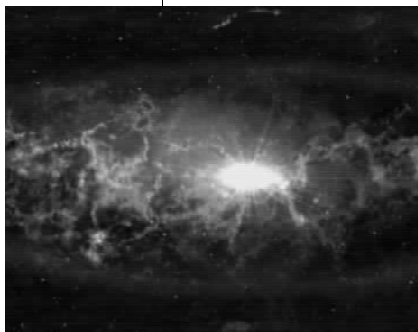
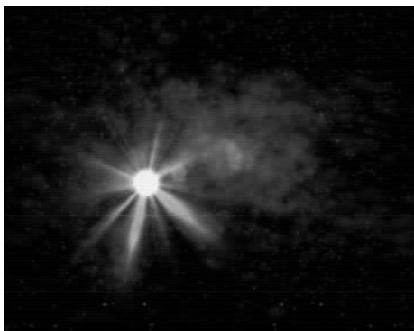
追逐流星

178

过研究发现,所有一型超新星的内在亮度基本上是相同的。而如果这些星星的亮度是相同的,你就可以知道它们离地球有多远。这就好像我们在夜里看到的街灯一样,离我们越远,亮度越弱。利用同样的判断方法,天文学家可以估计出这些超新星与我们的距离。找到的超新星越多越好,最好是在距离我们很远的星系里,这样我们就能对浩瀚的宇宙更加了解。”

左上 ▶ 马克·阿姆斯特朗

右上 ▶ 超新星指的是一颗巨大星体的爆发



左下 ▶ 英国皇家天文学会副会长玛格丽特·潘斯顿博士

右下 ▶ 马克有自己的天文台

马克建立了自己的天文台,并配备了最先进的望远镜和照相机。在他的天文台里,有一个12英寸的锻造卡焦望远镜,操作非常简便,只要在观测前告诉望远镜要观测哪颗星星就行,一般是让计算机控制,当然也可以把观测指示手动输入

望远镜。他要做的是更多地、更频繁地观测星系。在 11 月的晚上,他的观测通常是从 7 点钟开始,到第二天早晨 5:45 结束。

马克可以从一台计算机上看到刚刚拍下的图像,从另一台计算机看到过去的图像。把这两台电脑显示的图像作比较,他也许就能发现图像中多了一个亮点,那个亮点可能就是一颗超新星。

用这种方法,他陆续发现了 30 多颗超新星。2001 年 5 月,他获得了最重要的发现。

马克仍然对这件事记忆犹新:“那天晚上,我观测的星系中出现了一个光线很模糊的新星体。虽然它只出现在部分图像中,但我可以肯定它确实存在。最后,我请职业天文学家来帮我拍下更清晰的图像。我们使用了分辨率为 1 米的望远镜,结果发现,这是一个核心坍塌的超新星,属于低能量爆发形成的新的巨大星体。职业天文学家对它很感兴趣,我们最近要发表一篇关于这个新星体的论文。”

北部小组一直在等待,午夜过后,该测试设备了。照相机和摄影机都打开,但是遇到了麻烦:相机的同步系统混乱不堪。南部基地的情况也不太妙,他们的发电机坏了。好在流星雨高峰第二天晚上才会出现。

3. 伽马射线的神秘爆炸 >>

狮子座流星离我们比较近,而有的天体现象离我们比较远。英国天文爱好者参与了一个关于宇宙边缘伽马射线的神秘爆炸的研究项目。

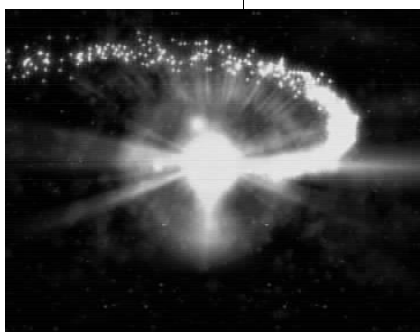
赫特福德大学的内尔·坦维尔博士说:“这些伽马射线发出的光束穿过浩瀚的宇宙,最终将到达我们的星球。虽然这个过程需要花费几十亿年,但是,这种爆发所产生的能量非

狮子座流星雨
在星际中追寻
伽马射线的神秘爆炸

追逐流星

180

上 ▶ 宇宙边缘伽马射线
的神秘爆炸



常可怕。事实上,它比我们过去所了解的宇宙中的其他任何现象所产生的能量都要大得多。”

人类已经发射了若干个伽马射线探测卫星,但谁也不知道伽马射线在何处爆发,谁最适合观测它。

卫星可以探测伽马射线,最先进的卫星可以在几秒钟自动改变位置,将伽马射线爆发图像通过互联网传送给天文观测者,接收到信息的人可以在伽马射线爆发几分钟之内看到这个天象。

天文爱好者最适合做这项工作。天文爱好者可以在世界各个角落随时进行观测。比如说,你所处的地区是白天,你就不能观测天象,而通过遍布世界各地的同伴,你可以随时

观测天空。

赫斯特是北美以外天文爱好者网站的负责人。美国国家航空航天局请他们去亚拉巴马州的亨茨维尔,和其他国家的天文爱好者共同组织一个团队。一个来自芬兰的爱好者最后拍到了伽马射线的图像,业余爱好者的成功鼓舞了大家的士气,他们确信自己也能做到。

11月18日,午夜刚过,狮子座流星雨高峰将在3小时后出现。意外随时可能发生:天气转阴、设备出问题、预报不准确……但是,在这些流星雨猎手看来,再大的努力和牺牲都是值得的。

斯蒂夫·艾文斯说:“今年是我们夜晚观看狮子座流星雨的最后一次机会,下一场狮子座流星雨要等到2099年,我敢打赌,那时候我早就不在人世了。所以说,不管需要克服多大的困难,我一定要到这儿来观看。”



下 ▶ 狮子座流星雨

科学前沿

Scientific front



凌晨 3 点左右 ,按照预测时间 ,狮子座流星雨高峰准时出现了。超出预计的是 ,他们在一小时内看到了 2 000 多颗流星划过夜空。分析今晚收集的资料大约需要 2 年时间整理 ,而且对天文学家来说意义重大。

星际依然在向人类展现它的神秘 ,天文学家也会一直在星空之中探索 ,而流星的追逐者们也发挥着他们不可或缺的作用。

181