

博物

中国国家地理 博物

PEOPLE'S NATIONAL GEOGRAPHIC

2004.3

特别策划

动物
病毒
我们

调查

原料秘方



定价10元

国际标准刊号 ISSN 1672-6880

国内统一刊号 CN 11-5176/F

邮发代号 82-278

www.peoplesnational.com.cn

本期雅集

“佛气管” 陆荣廷大海狗
“霸王枪” 陆荣廷手工枪毙



如果没有病毒， 世界将会怎样？

翻开历史记载，你会惊讶于 人类历史竟然写满了密密麻麻的“病毒”字样。几乎每隔几年，就会有新的大规模传染疾病发生！但是同时，历史，也曾经在病毒的每一次侵袭下发生着意想不到的突围、回旋和转折。让我们逆流而上，来作一个大胆的推论，如果没有病毒这种东西，世界将会怎样。

——如果没有黑死病，14世纪的欧洲不会发生人力奇缺——商品经济也不会那么快诞生。

——新航路不会那么快开辟——哥伦布本人也许根本无法发现新大陆——欧洲人不会把病毒带到美洲——印第安人不会那么快被打败——说不定，美国的诞生还要晚一些年，抑或，永远没有这个国家？

还有一些数不清的，相干和不相干的推论，比如 你肯定永远也看不到《十日谈》这本书，或者，世界上可能不会存在海地的独立。

这是人类身体的外部世界，那么，作为人类本身的基因组成部分，病毒会不会也起到了同样的作用？在现代科学还无法完全破译基因密码的时候，我们没有论据来证明它究竟有多大的影响，或者，人的身体进化会变得更慢还是更快。不过，用同样的道理来说，我们的身体内部也不会是现在这个样子。至于究竟会发生什么事？我们无法猜测。

病毒影响着人类的发展，但同时，人类也以同样的方式影响着它们。正是人类对动物的驯化，反过来使得传染病在人类当中流行，与各种动物之间的相互接触，又诞生了新的病毒变种。实际上，世界就是以这些复杂的线索交织而成，它们相辅相成，利害难言。数百万年以来，人类、动物和病毒，就一直共同存在，共同演化。尤其是在科学高度发展的今天，人类作出的每一个改造自然的举动，也都可能在无意中偏移了自然的进程。

本期杂志无意于追究 SARS和禽流感究竟有多可怕，或者，究竟是哪种动物给我们带来了这些病毒，而是着意于平静地阐述，病毒本身就可能是我们身体基因的组成部分之一，数百万年来科学与病毒的共存，就像是一场永无止境的长途赛跑，也正因如此，科学一定会是一门永远在变动的学科，它在每一次人类的危机面前仓促应战，又可能会因它的进展给未来带来新的危机。

正如第一个驯化动物的人不会想到，他将给人类带来传染病这个灾难一样，我们也无法猜到，完全灭绝病毒，或者，随意改变一个物种会给我们的未来带来什么？病毒和动物本身并无所谓利害，所有有关利害的东西只是，我们怎么去对待它们。

主编

王彤

中国国家地理 博物 3



吹皱了一池春水

摄影 / 王彤

拍摄地点 / 四川阿坝州若尔盖县

我们只是自然之河中的一滴水

撰文 / 柳旭

当SARS横行的时候,野生动物的潜在危险性受到人们的注意,非洲灵长类动物与艾滋病、狐蝠与亨德拉病毒……当越来越多的野生动物与可怕的疾病联系在一起时,热衷于吃“山珍”的人们终于开始意识到,野生动物并不像它们在猎枪下时那么孱弱无助。那么我们应该如何面对这些野生生物?

很多人“直率”地想到了屠杀和消灭。但很快,牛、羊、鸡、鸭这些早被人类“驯服”的家养动物也开始加入威胁人们生存的行列,医学的进步永远跟不上新疾病的脚步。主妇们发现,购买晚餐食品时可选择的余地越来越小,被列为“危险”的动物越来越多。难道时至今日,这些从人类诞生之初就与我们相伴的动物和病毒突然变得与人水火不容了吗?

对于一种病毒,彻底消灭它的宿主能解决问题吗?这个问题的答案是否定的。正当人们对各种新病毒谈之色变的时候,其实我们人类的遗传物质中,就已经隐藏了大量的病毒“偷渡者”。

获得诺贝尔奖的科学家莱德伯格曾说,对于一种病毒,它最理想的状态是无症状感染——当它入侵宿主的机体时,宿主没有什么强烈反应,也不会对它有所防范,于是这种病毒就可以最大限度地繁殖复制,成功地成为宿主染色体中的“偷渡者”。

“它们和‘正常’的染色体之间的边界是十分模糊的,我们祖先的本质不仅仅是亚当和夏娃,而是大量溜进我们染色体中看不见的病原体。我们的DNA中有95%可能是‘自私’的寄生者!”我们人类和病毒之间的关系其实从来就是这样亲密得“不分你我”!其

实,从人类诞生之日起,病毒就已经和我们在一起了。

动物保护者时常会面对一些对待动物冷酷无情的人,那些人为了金钱可以毫不留情地消灭珍稀而美丽的动物。他们会说,“保护动物有什么好处?我们需要钱。”有什么用呢?即使从最自私、最以人类为中心的角度出发,保护动物的好处也是非常大的。

历史上第一种也是迄今惟一一种被人类消灭的病毒是天花,我们是靠什么战胜它的呢?在牛身上培育疫苗,也就是我们通常所说的“种牛痘”。狂犬病到现在为止仍然不可治疗,但它已经可以预防,预防的方法也从病狗身上提取病毒,生产疫苗。与动物相关的疾病往往是从动物身上找到医疗的方法。

狂犬病也是一种严重的传染病,那我们是不是要杀死全世界所有的犬科动物?而且猫也是可以携带狂犬病的,于是全世界的猫科动物遇难。然后发现蝙蝠也是携带者,于是……当人类最终除掉了所有携带对人类有威胁的病毒的动物时,我们发现,原来人类自身的遗传物质中也携带着大量的病毒DNA。这些病毒伺机而动,谁能保证,它们在某一天不会突然变异,变成可怕的杀手呢?

如果把自然界比喻为一条河流,那么我们人类就像河中的一滴水,其他每种生物,包括病毒也都是河里的一滴水。我们相互依存,荣辱与共,已经一起流淌过数不清的岁月。动物不是人类利用的工具,病毒也不见得就是人类的死敌。

SARS、禽流感、艾滋病……在重重危机面前,还是让我们静下心来,反思一下——人、动物、病毒,当如何相处。



摄影 / 关海彤

从人类养禽史审视“禽流感”

撰文 / 郭耕

猴年伊始，禽流感在亚洲肆行，短短几周中，已有数人因染“鸡病”而亡。面对严峻事态，人们不得不“杀鸡儆猴”，以控制疫情。对此，很多学者已从流行病角度做了分析，那么，让我们再从人类驯养动物，特别是养禽历史，来做一次回顾吧。

那还是远在约一万年以前，东南亚及南亚的丛林中，生活着一些野生的雉类——原鸡。当然，包括红原鸡、灰原鸡、绿原鸡、锡兰原鸡，可能都对现代家禽：鸡的起源有所贡献，但驯化的主线还是红原鸡。养鸡的最早有史记录是公元前8000年的越南，然后，中国、印度、埃及、古希腊、古罗马……相继发生鸡的驯养。

禽流感的易感动物为鸡和火鸡。我们已知道鸡的演化中心是亚洲，那火鸡呢？火鸡的演化中心则在美洲，包括北美的普通火鸡和南美的眼斑火鸡。在西班牙人抵达“新大陆”之前，美洲的土著居民已经在驯养火鸡，直到1524年，火鸡才首次被引入欧洲。刚在英国亮相时，英国人竟以为火鸡来自土耳其，便称其为Turkey，直到现今。

人类畜养的家鸡曾达200个品种之多，现在多已失传或绝种，尽管全球人类饲养的鸡的总数在100亿只以上，但工业化的繁育技术、市场化的取舍方式，使家鸡的遗传多样性愈益单调。特别遗憾的是，今年，禽流感的重灾区，竟然发生在全世界鸡的演化起源地——越南，令人扼腕。

曾悠闲漫步于丛林中的红原鸡，其后代早已被我们粗鲁地塞进工厂化的养鸡车间，拥挤、枯燥，上不着天，下不着地。高密度的、郁悒的、囚禁在“集中营”的动物们，基本都是处于亚健康或亚健康以下的状态，

简直生不如死。一只养殖鸡短促的一生中，要接受十余次的疫苗、催生剂、抗生素的注射，体内充斥了各种化学药品，我反正不会吃这些尽管炸出来外焦里嫩的、香喷喷的、但可以说是充满毒素的鸡。

由于工厂化饲养环境的恶劣，没有自然采光，通风和土壤，没有随意的觅食机会，数量的庞大，鸡群免疫力往往十分低下，为防鸡瘟，就要经常打药，用抗生素的药量越大，动物个体的抵抗力就越差，病毒突变的机会就越多。显然，作为养鸡厂中易感群体的鸡，便成了瘟病的温床。

现代的养殖业完全是出于“人类中心主义”的功利的自爱、私爱。这一幕幕艾滋病、

疯牛病、非典、鼠疫、猴痘、狂犬病、禽流感等人畜共患病的相继爆发，可以说敲响了地球生命的警钟，人类，到了不得不反思自己行为的时候了。

现在，一些发达国家开始改工厂化饲养为农庄化饲养，我国也出现柴鸡、土鸡、走地鸡、草原鸡等散养鸡，这是鸡的福音，也是人的福音，但这还不是解决问题的根本办法。动物曾改变了我们人类的生活方式，为我们的生活提供肉、蛋、奶、皮……今天，需要改变的则是我们。我认为，解铃还须系铃人，根本解决人与动物紧张关系的方式是减少我们的物欲。禽流感来了，人们也像“非典”来了一样谈之色变。高度警惕，本在情理之中，但在非疫区简单行事，一杀了之的做法，我总觉得有点别扭，疑似“左倾”。关爱生命，爱它即爱己。但凡有违自然规律的行为，为了自己的口腹私欲而谋财害命，或一味提高畜禽的生产力，让牛吃牛、羊吃羊、鸡关禁闭，让野生动物背井离乡……违反生态之潜规则，冒天下之大不韪，打破人与自然的和谐，不得疯牛病、疯羊病、禽流感……才怪呢！



摄影 / 关海彤



都兰吐蕃墓葬群，位于都兰县麻汗乌苏东南约10公里的热水乡，共有墓葬200余座古墓。里面的陪葬品是唐蕃之宝：北朝晚期至唐代晚期（约6世纪末至9世纪初的半叶），的丝织品、银器、漆器、粟特金银器、玛瑙珠、玻璃珠……许多来自西方的文物都汇集于此。

岁月春秋 树轮史记

撰文 / 荒流
摄影 / 徐健

——都兰吐蕃古墓里寻找千年自然史

两千多年前的西汉时期，西汉史学家司马迁历10年艰辛著出“史家绝唱”——《史记》，记载了从传说中的黄帝到汉武帝3000年左右的漫漫历史岁月。而在自然界，也有着一部“大自然《史记》”——树轮。它将历史上每年发生过的事情，都草略而忠实地记录了下来。



箭头所表示的是我们此次博物之旅的路线，20世纪初，吐蕃人的一支在这里曾建立了青海历史上第一个封建王国——吐谷浑王国，其势力范围南至松潘，北到祁连，东到洮河，西达柴达木。6世纪中叶，吐蕃首领松赞干布击败了吐谷浑，完成了青藏高原的统治。



精美的粟特金银器。粟特，生活在乌兹别克斯坦和塔吉克斯坦之间的少数民族，我国古代史籍中称“昭九姓”（康、安、曹、石、史、米、何、火寻、疏、羯），大多以经商为业。据考证，安史之乱的安禄山、史思明和五代的石敬瑭等都是粟特人后裔。

“木棍”接起的历史年表

我们的吉普车在青海省都兰县的南边掀起一阵阵土浪——它已经偏离公路行驶近30分钟了。从青海湖蒸发出来的水汽勉为其难地随着气流漂到这里，总算给黄褐色的高原表面增添了淡淡的绿色。现在是2003年的6月，而我却不得不穿上厚毛衣和准备着羽绒服，枯燥的气候更加强了风景的乏味。

在由高不及膝的芨芨草覆盖的和缓起伏的荒漠草原面上，有些不起眼的小土包或者稍大一些的小山包，而在它们的底部都有一个仅能容一个小孩的身体钻进去的洞。这里就是国内考古界赫赫有名的都兰吐蕃墓葬群。然而，令人痛惜的是其中约

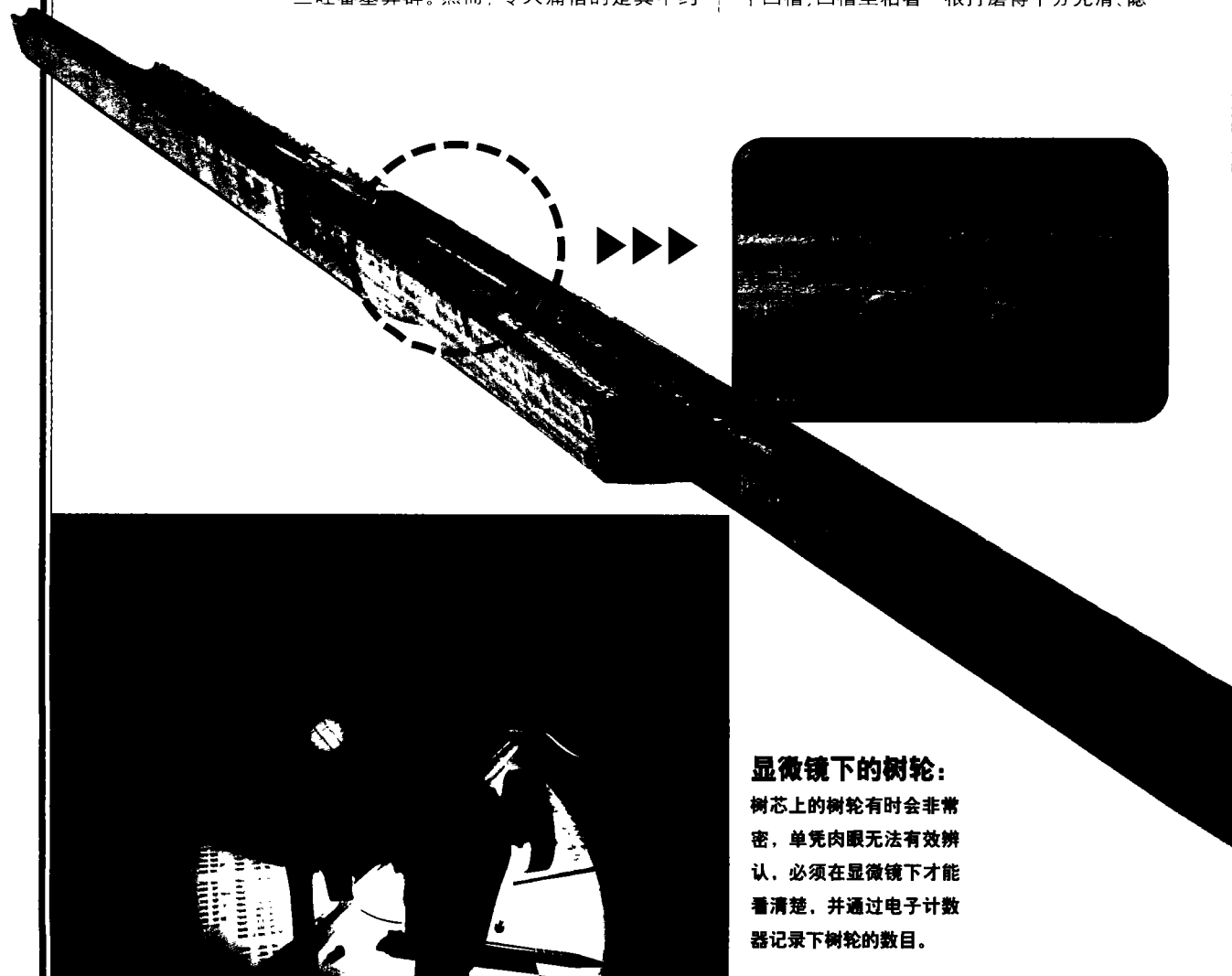
99%的墓都被盗过了，那些山包土包底部的洞就是盗洞，最惊人的一次盗墓所用的工具竟然是推土机！

我们正在寻找察汗乌苏镇热水乡的一座被称为“热水3号墓”的古墓，由于是1999年被考古队正式发掘的，所以墓室受破坏的程度很小，在这里可能会有我们寻找的两千多年前的“自然史书”——树轮。

“我这次考察的主要目的，就是从墓木上取树芯样本。”中科院地理科学与资源研究所的树木年代学家邵雪梅教授临行前对我说，她递给我一根1厘米宽的木条，木条上有一个凹槽，凹槽里粘着一根打磨得十分光滑、隐

建立树轮年表：

科学家把采集到的样芯相互比较，把两根样芯之间特征相同的树轮重叠起来，一直接到时间的深处。



显微镜下的树轮：

树芯上的树轮有时会非常密，单凭肉眼无法有效辨认，必须在显微镜下才能看清楚，并通过电子计数器记录下树轮的数目。



约可见细密纹路的木头,“这就是从活树上取下来的树芯样本,我们加工成这个样子,是为了方便在显微镜下数树轮。”

此前,邵教授已经在青海柴达木盆地的东缘山地从484棵祁连圆柏身上取下了约1000个树芯样本。其中有一根2002年采集的已经活了1698年的祁连圆柏木,这样,邵教授就可以把这个地区的树木年表从现在一直推进到公元404年。

但她想走得更远:“这些古墓都是公元7世纪到公元9世纪时修建的,由于不易腐烂,墓里大多用的是祁连圆柏。干燥的气候、较少的细菌蛀虫和墓室里相对大的湿度,墓木不致变得干脆松散,我想一定能找到可以取样芯的墓木。这样,我们的年表就有可能接到2000年以前。中科院寒区旱区环境与工程研究所刚从这些古墓里找到了一根公元前

326年开始生长的祁连圆柏木,这是目前国内样芯中最老的一根。我想多找几根同样老的、甚至更老的样芯!”

邵教授所说的“接”

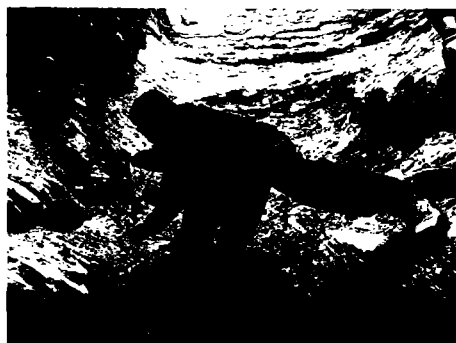
年表,指的就是树木年

代学家用来建立树轮年表的“交叉定年法”。科学家把采集到的样芯相互比较,把两根样芯之间特征相同的树轮重叠起来,这样一根一根接起来,一直接到时间的深处。世界各地都建立有这样的年表,在美国的西南部,科学家们通过把刺果松的活树和死树样芯对接起来,已经建立起10000年以来连续不断的树轮年表了。

中国社会科学院考古研究所和青海省文物考古研究所也都支持邵教授的想法,因为邵教授的研究和他们的考古工作之间有一种相互认证的关系:一方面借助已知年代的古墓来接续树轮年表;另一方面,又利用已知的树轮年表来鉴定未知古墓的年代(精确到年)。比如在都兰一带的墓葬群,有人认为是吐谷浑的,也有人认为是晚些时候吐蕃人统治下的吐谷浑后代的,具体是什么时候,从树轮定年中就可以判断了。如果树轮能帮助把都兰一带的古墓年代确定下来,那么考古学家就可以根据墓中的出土文物来反推当时的社会经济状况,也许能解开历史上的许多未解之谜。国外早就有人利用树轮定年的方法鉴定考古遗址的年代了,而国内这方面的研究才刚刚开始。

树轮木简图:

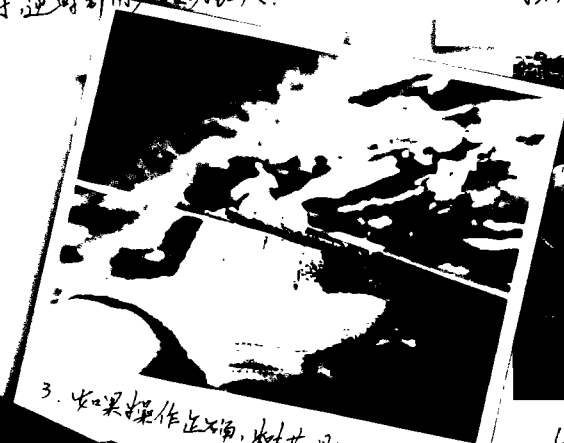
经过加工处理后的树芯存放在中科院地理科学与资源研究所的树轮实验室里。排列整齐的树芯如同古代的竹筒古书,千年自然史就被岁月雕刻在树轮那时密时疏的纹理行间。



1. 握住把手, 逆时针用力转动钻头。



2. 将取芯器插入钻头尾部, 取出木屑。



3. 如果操作正确, 树芯是连续完整的。



4. 保存树芯, 退出钻头。

取芯器

钻好的树芯全靠它来取出。

钻头

高质量碳钢钻头可以对付很硬的树木。

把手

尽管有长长的把手, 但硬度高的树木还会让你费一点力。

树木取样“利器”——生长锥

纹理之间解读悬疑

树木与这个世界建立了千丝万缕的联系。哪一年降水增加了, 这一年的树轮就会长宽一些, 哪一年温度降低了, 这一年的树轮就会变窄一点, 哪一年发生了森林大火, 这一年的树轮就会显出被火灼烧的痕迹……

火山喷发出的火山灰上升到同温层, 并在那里停留两三年之久。尘埃遮住了阳光, 使大部分地区气候变冷。只要连续有两个夜晚的气温降到 -5°C , 针叶松的年轮上就会有一圈细胞被冻得发育不良。因此, 树轮曾为一直有争议的地中海桑托林火山的爆发时间提供了证据。美洲古松树公元1626年的树轮中显出了严重冻伤的样子, 这可以联想到

桑托林火山是在公元前1628年到公元前1626年之间爆发的。

人类早在15世纪就发现树轮宽窄与当年降水量有关, 第一位把这种观察记录下来的是意大利人列奥纳多·达·芬奇, 而20世纪初的天文学家安德鲁·艾里克特·道格拉斯是树轮年代学的鼻祖, 他想找到太阳活动与地球气候之间的关系, 但是缺少长时期的气象资料。后来, 他发现树的生长时养分的供给与环境所提供的水密切相关, 这样一来, 树的生长状况必然会反映当年的降水量。

邵教授指着不远处连绵起伏的山上星星点点的祁连圆柏对我说, “你注意看, 祁连圆柏只



生长在山上的一个条带里，也就是海拔3500米到4000米之间，因为气流升到这个高度时就开始冷凝降水了，以下或以上都不形成降水，所以这个条带是山体的最大降水带。”

“热水3号墓”就在察汗乌苏河西岸的一个干河谷里，墓身是一个不高的土丘，顶部已经被打开，我们顺着几根斜放的带树皮的祁连圆柏树干下到墓穴底部。这是一个小天井式的空间，它的四面分别有一主三副4个墓室，每个墓室的门框和内墙都用粗大的带树皮的祁连圆柏树干摆成，此外的建墓材料就是砖头了。

这个墓已经确定建于盛唐，证据是出土的丝织品上有盛唐时期的花纹，墓里的竹筒上写的全是古藏文或梵文，至今也搞不清墓主人是谁。

邵教授的几个学生和司机李师傅一人一个生长锥，立刻钻进墓里干了起来。用生长

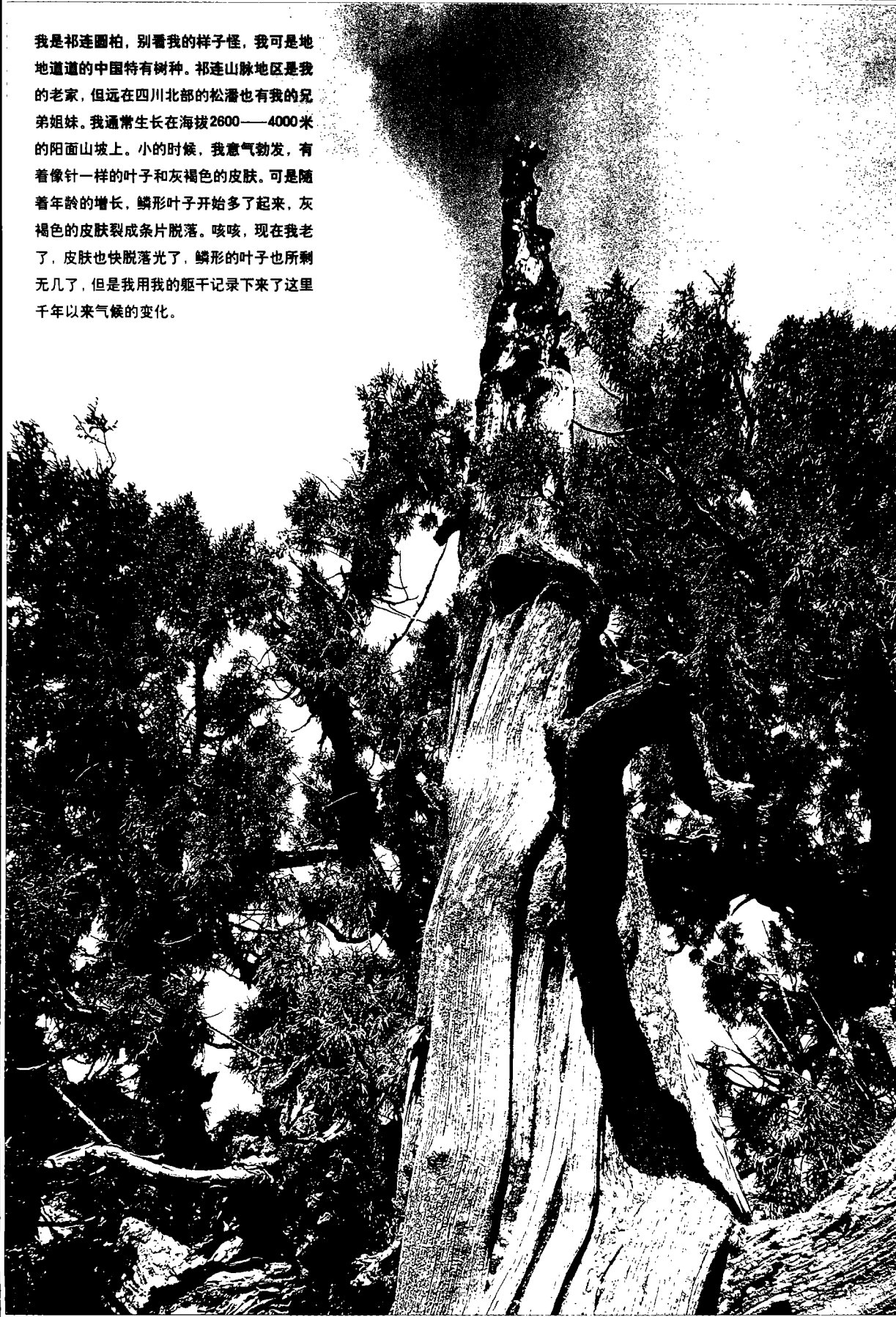
锥钻树芯是件力气活，我曾费了九牛二虎之力才拧了一圈，邵教授的学生都是年青力壮的小伙子，李师傅也气力过人。邵教授每次野外考察都要坐李师傅开的车，久而久之，李师傅也懂了不少树轮的知识，平时只要他出车，总会留意哪里有千年左右祁连圆柏，等邵教授下次来的时候，就带她去看。

现在，邵教授的学生正在把第一根样芯从“热水3号墓”的墓木里取出来，我们立刻闻到了浓烈的柏香味，这是藏族人用柏枝进行神圣的煨桑仪式时空气中所弥漫的那股气味。公元8世纪砍下的木头依然保持着活木一样的新鲜和诱人的魅力！这根样芯与活木的样芯在湿度和颜色上几乎没有差别，而且一看就是千年左右的大树！大家的精神为之一振，似乎有了某种期盼或预感似的，更加起劲儿地干起来……

圆柏带：

我望着山上时疏时密的祁连圆柏林和山下一刮风就飞沙走石的荒漠草原，心里生出一番感慨：大自然把生物界安排得如此周密和精确，仅降水量的一点变化，就可以在咫尺之间创造出迥异的风景！

我是祁连圆柏，别看我的样子怪，我可是地道道的中国特有树种。祁连山脉地区是我的老家，但远在四川北部的松潘也有我的兄弟姐妹。我通常生长在海拔2600—4000米的阳面山坡上。小的时候，我意气勃发，有着像针一样的叶子和灰褐色的皮肤。可是随着年龄的增长，鳞形叶子开始多了起来，灰褐色的皮肤裂成条片脱落。咳咳，现在我老了，皮肤也快脱落光了，鳞形的叶子也所剩无几了，但是我用我的躯干记录下来了这里千年以来气候的变化。



逆境成才的祁连圆柏

我曾经和邵教授讨论过这个问题：为什么研究祁连圆柏而不是其它树种？

那天我们爬上了德令哈市东边、巴音郭勒河北岸的一座小山岗，为的是走进一小片祁连圆柏林。我发誓，有生以来我爬山从没有这样狼狈过。刚从山脚升高1米，我的双手就扶在了地上。由于缺氧，我浑身无力，没有一点勇气和自信向上再迈一步，结果是我四肢并用花了近两个小时爬上了那个垂直高度不到20米的斜坡！

邵教授和我相比简直“闲庭信步”，不过她说有一次在4000米的山上取样时她的情形和我差不多，而那次李师傅最有趣，他背着一个军大衣，爬几步就把大衣往地上一铺，睡一觉起来再接着爬！

我们坐在小山岗的顶上，依靠着一棵长得奇怪、树身扭曲的祁连圆柏，欣赏着又窄又浅的巴音郭勒河自山前横切高原面流淌的样子，感觉着高原宽广、博大、深沉的胸怀——她的确给了你生存必需的水和阳光，但那水量是极其吝啬的，阳光也是没有经过仔细过滤的，她还给了你狂暴的风和彻骨的寒冷……这一切都是不利于一棵树的生长的，然而这里恰恰成就了一个长寿的树种。

“树也和人一样，只有在逆境中才能成材。”邵教授解释说这是一个非常复杂的问题，“一个加拿大人在垂直岩壁上发现了一棵生长了1600年的灌木，而在正常情况下，这种灌木只能活八九十年！”那些在热带雨林里生长的树的的确粗大，但那是由于树干细胞长得大，而不是由于树轮多的缘故，而且由于生长条件太好了，新陈代谢快，所以树长到一定程度就会从树芯开始腐烂。

那生长环境比较好的树种呢？“对于树来说，好的生长环境主要意味着水的补给条件好，比如说地下水位高，然而这样一来，树木年轮所反映的水分特征就是地下水和年降水量的综合效应了，因而不适合做研究。”

只有在这里险恶的生活环境中，才能把最优秀的树种筛选出来，它们依靠顽强的耐力抵抗寒冷和干旱，长出发达的根系来支撑自己不被风吹倒。它们对物质的要求极低，因而生长极其缓慢，但从不间断——除非那



一年环境太恶劣了，它们才暂停生长，直到环境变好的时候再开始生长。由于干燥，它们的树芯很少腐烂，也不易患虫害，即使死了，它们也会屹立千年才会倒。这就是祁连圆柏常常能活上千年的原因。

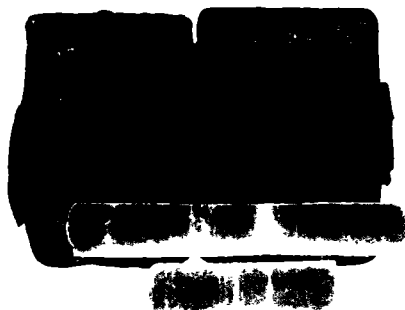
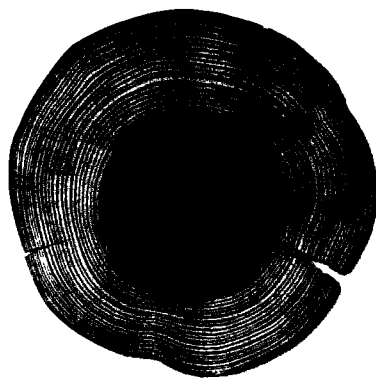
这也是邵教授选择祁连圆柏作为研究对象的原因，她想研究青藏高原东部地区千年跨度的气候变迁，只有祁连圆柏才能帮她的忙。

严酷的自然环境造就了坚毅的祁连圆柏，即使死了，也会像这座大山一样屹立不倒。



树轮

在不适合生长的季节里，树处于休眠状态，到了春天（或某些地方的雨季），树就开始生长了。新的细胞长在上一年树轮与树皮之间。刚开始的时候，新生细胞长得比较大，形成的是“早材”，随着季节的变化，以后长出的细胞就越来越小了，较小细胞的颜色也会逐渐变深，这时形成的是“晚材”。晚材与来年长出的早材之间会形成一道明显的界线，前后两条界线之间的那部分木材，就形成了“树轮”，由于它代表树木生命中的一年的，所以也称“年轮”。然而在热带地区，一年中所有时间都适合树的生长，所以热带地区的树往往分不出早材和晚材，也就形不成树轮了。



冰芯

2000米、1900米……冰盖打钻机将冰芯从深深的冰川中取出，千万年以前的秘密也随之被开启。冰芯和树轮一样，里面有着层层叠叠的纹路，这在冰川学上叫作年层。每一年，冬季的积雪经夏季消融后，形成一个消融面，消融面上污化物成了划分年层的天然标志。这样，冰层就可以像树轮一样被测出年龄来。所有在大气中循环的物质都会随大气环流而抵达冰川上空，并沉降在冰雪表面，最终形成冰芯记录。通过这些冰芯里的气泡和尘埃，冰川学家可以分析出当时的气候：人们从北冰格陵兰冰盖获取的冰岩芯样品，至今已超过2000米，获得了15万年以前的古气候和古环境的第一手资料。（左图冰芯中的黑点是火山灰）

重现逝去的历史

科学家们正在利用自然界的统一律和物质相互转化与渗透的规律来重现逝去的历史。他们在深海的海底打钻，取出深海沉积，分析沉积物的来处和沉积的时间。他们还在湖底打钻，取出湖芯，同样借助于沉积物的性质恢复过去的一段历史。他们又在冰川上钻冰芯，通过剖析沉积物的层次和性质，把上百万年以来的气候变迁搭出一个框架。与这些方法相比，树轮研究的优势在于，它能精确到年。

邵教授选择研究柴达木盆地东缘的树轮。不光是因为这里有祁连圆柏，还因为这里是青藏高原的东北部。青藏高原是全球气候的敏感地区，如果想了解过去气候的变迁过程，从这里着手是最好的选择了。再者，在邵教授之前，已经有冰川学家研究了祁连山的敦德冰芯，也有湖泊学家研究了青海湖的湖芯。如果将来把这三项研究进行横向的对比和补充，一定会找到青藏高原东北部地区各种年代尺度的气候变化规律，这将是一个伟大的科研成果——一旦过去的气候条件确定了下来，就有可能研究漫长的历史时期中人类的生活方式与环境条件之间的关系，这

种关系可以精确到年。

收工的路上，我们路过了一处古迹，据说岩壁上的壁画是宋人留下的，壁画的旁边有一棵祁连圆柏。她生长在半山腰，长相虬劲苍老，树干由一个成人环抱不过来，树枝上挂着许多经幡——我回头看了看邵教授，她明白我的意思，但是很遗憾地摇了摇头：“这是藏民的神树，我们不能动！”

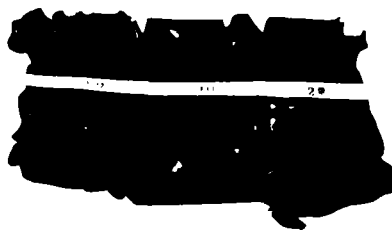
这次考察结束半年以后，实验室的分析结果表明，在“热水3号墓”里取出的样芯中，有一根被确定是公元前483年开始生长的，打破了寒区旱区所在2002年创下的纪录。邵教授把国内的树轮年表又向前推进了157年。

正如几千年以前文字的发明使人类的文明得以传承，树轮、湖地纹泥、冰芯年层、石笋……这些自然史书正默默地以它们自己的方式将大自然的文明记录、保存。而邵教授他们这样的科学工作者在默默地发掘、整理，将这些文明昭示于我们的面前。此时的我站在中国科技馆这个巨杉年轮前，一圈一圈的年轮向我诉说着那遥远的历史……

（实习编辑 李磊）

湖芯

在静静的湖底，有着一一种叫作湖泊纹泥的“自然史书”。由于湖面水体的保护，沉淀在湖底的自然界的沉积物会被完好地保存下来。而每年的沉积状况会有所不同，湖泊纹泥就像树轮一样，一层一层很细地排列着。科学家用特殊的打钻机将湖泊纹泥取出，制成湖芯就可以解读千年甚至万年以前的气候环境变化：有时，一段1米长的湖芯记录着大约1600年的历史，层层剖析下去，这里千年以来的气候和生态演变就会像幻灯片一样展示在我们面前。不过并不是所有的湖泊都适合做研究，它要求水深15米左右，深了不好打钻，浅了波浪对湖底的扰动太大。

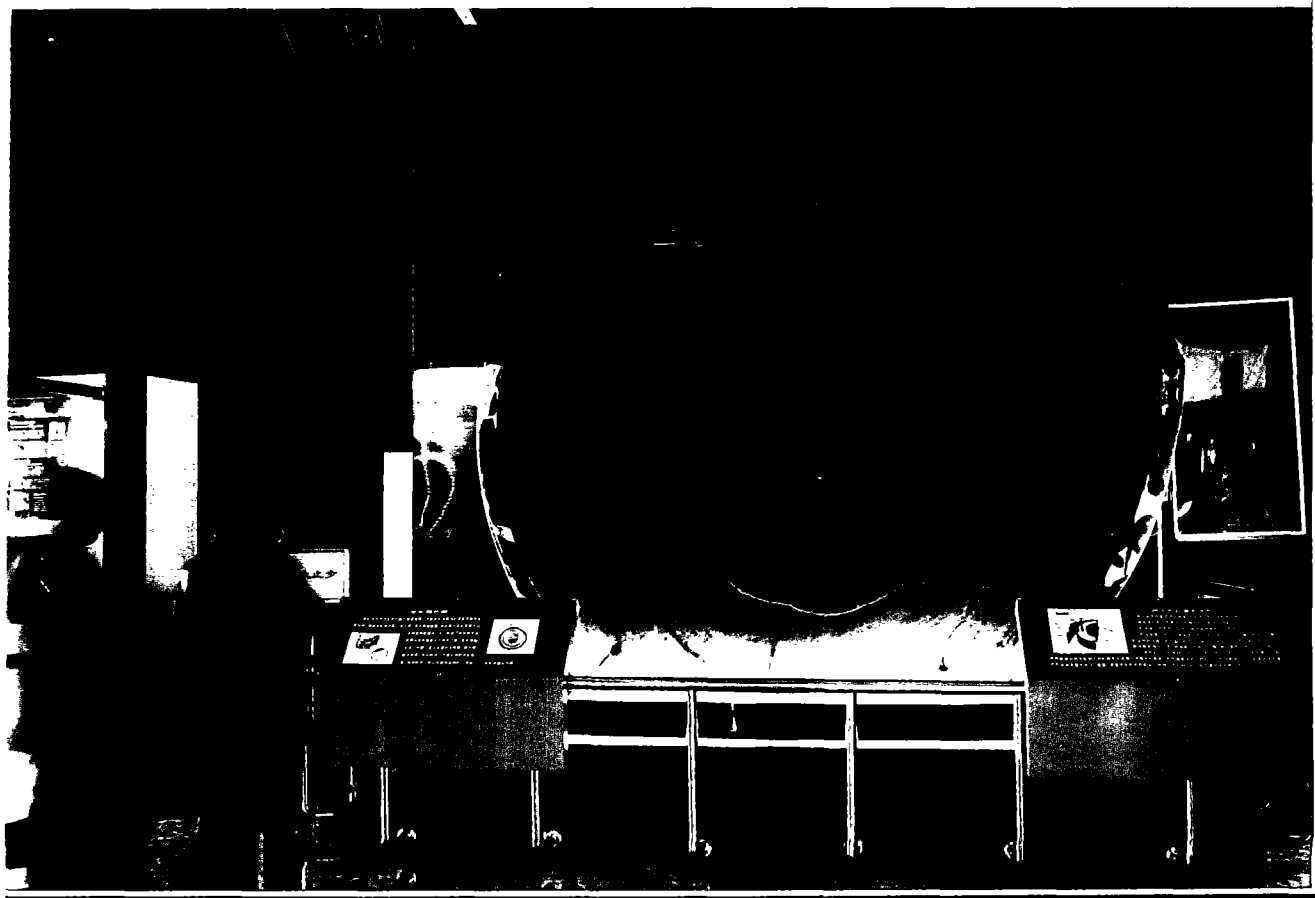


石笋

雨滴从天空落下，汇集成流，渗入土壤。溶入的二氧化碳增强了雨水的酸性，当流经石灰岩时便溶解了大量的溶解碳酸钙。进入洞穴后，如果滴滴溶液连续地落在同一个地点上，过饱和的碳酸钙就会沉淀，逐渐向上结晶出美丽的锥形或柱形石笋（有时也会向下结晶出石钟乳，当石笋和石钟乳相连后，便形成了石柱）。石笋里也有年层，但比起树轮、冰芯、湖芯要复杂。在透光和紫外光下，石笋的沉积面会分别表现出透光和发光两种微层。这两种微层在多数情况下是重合的，这就是石笋的年层。科学家利用精密仪器可逐年提取石笋年层中的信息，建立起几百年甚至更长的气候环境变化年表。

除了树轮、冰芯、湖芯、石笋外，自然界还存在着珊瑚礁、深海岩芯等其他“自然史书”。如果把它们进行横向的对比和补充研究，会解开更多的历史之谜。

陈列在中国科技馆的北美红杉年轮样本，如果在树的底部掏个大洞，小汽车都开得过去。据说，中国最古老的树木是黄帝陵前的古松，有5000岁了，但无法证实，因为保护的原因，不准取树芯。

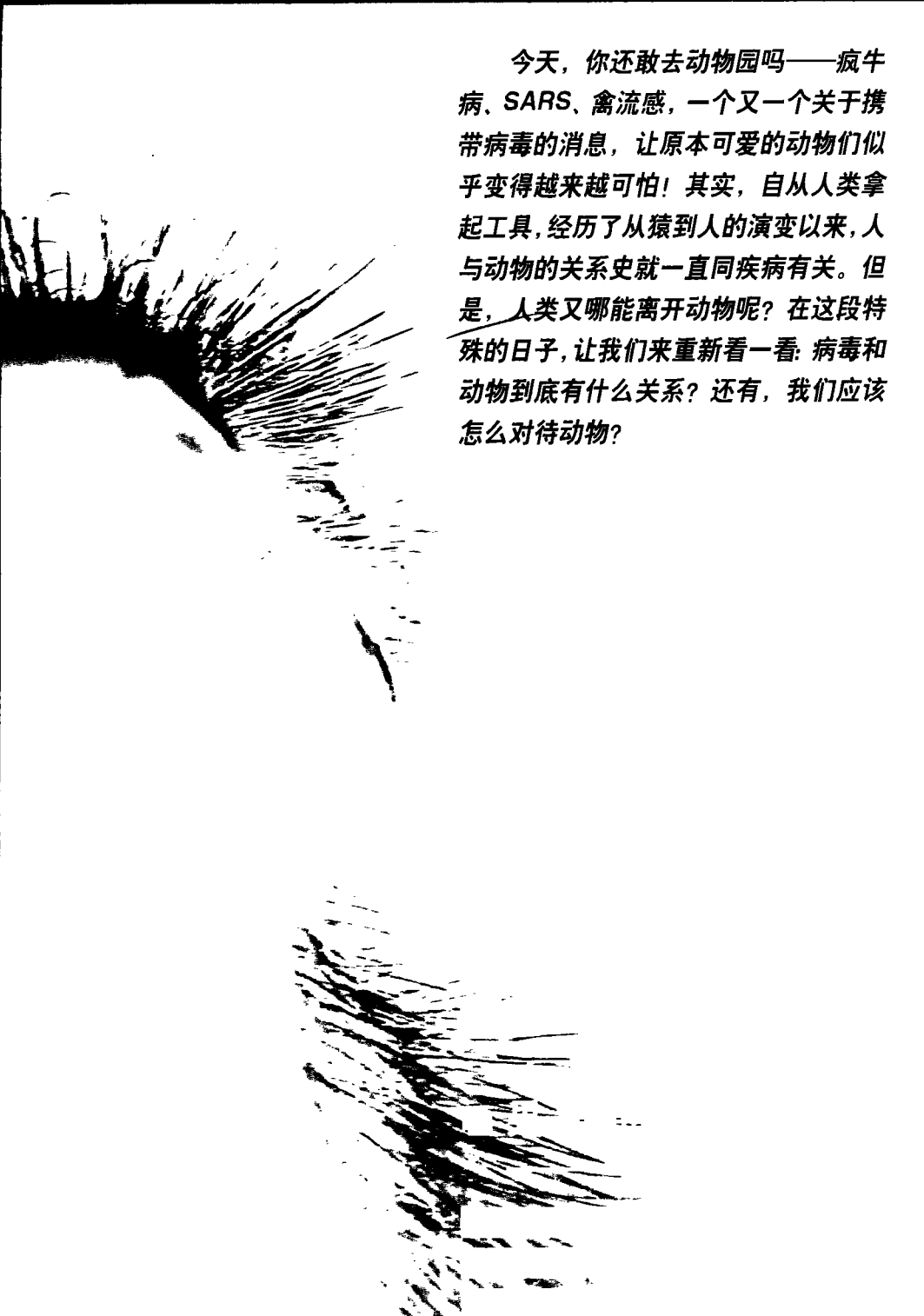


动物·病毒·我们

大眼睛 双眼皮

摄影 / 李波

动物园里的这只小鸵鸟黑亮黑亮的双眼看着我眼前的照相机。在这段人人害怕禽流感的日子里，往前来动物园的人都少了许多。可是，动物们一点也不在乎这些变化，看着小鸵鸟天真澄澈的双眼，我不禁要问：禽流感真的有那么可怕吗？



今天，你还敢去动物园吗——疯牛病、SARS、禽流感，一个又一个关于携带病毒的消息，让原本可爱的动物们似乎变得越来越可怕！其实，自从人类拿起工具，经历了从猿到人的演变以来，人与动物的关系史就一直同疾病有关。但是，人类又哪能离开动物呢？在这段特殊的日子，让我们来重新看一看：病毒和动物到底有什么关系？还有，我们应该怎么对待动物？

”？

这个世界似乎变得越来越不安全：候鸟可能传播禽流感；吃野味可能得“萨斯”；连吃最常见的食物——牛肉都可能导致克—雅氏病……面对层出不穷的可怕疾病、名目繁多的致命病毒，还有与它们联系到一起的动物，人们不禁要问，这个世界怎么了？

其实，自从人类诞生那一天起，我们就是和病毒、动物一起生活在这个地球上的，在长期的共同生活中，人、动物和病毒之间已经达成了一种协同进化、共同发展的关系。

和病毒一起进化

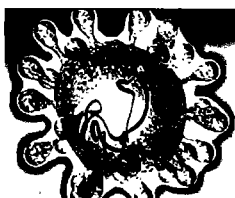
撰文 / 张树义 柳岩 摄影 / 关海彤 徐健 等

你认识它们吗？



H5N1（禽流感病毒）

最早被记载的禽流感疫情是1878年在意大利发生的鸡瘟，当时只有鸡、鸭等家禽被感染。1997年在亚洲等地爆发的禽流感中有人被传染并死亡，科学家发现禽流感病毒的某些变种能传染给人类。



SARS-CoV（萨斯冠状病毒）

SARS冠状病毒导致了2002年冬至2003年春季“SARS（严重急性呼吸系统综合症）”流行，全球8000多人感染。SARS的病原体是一种新型的冠状病毒，它来源的可能是野生动物，与食用果子狸等野生动物有关。



HIV（人类免疫缺乏病毒）

自从1981年美国最先确诊了首例艾滋病患者、发现了HIV病毒以来，现在全球已经有大约4000万感染者。科学家追踪HIV的来源时发现黑猩猩身上的SIV病毒跟人类的HIV最为相似，推测是食用黑猩猩的习惯导致它传染给人类的。



EBOLA（埃博拉病毒）

这种病毒能引起致命的“埃博拉出血热”，它于1976年在非洲刚果第一次出现，导致270人死亡。目前还没确定是什么动物传播这种病毒，科学家怀疑是啮齿类动物，也有人推测它与当地人食用森林里死去的灵长类动物有关。



10人类疾病史上的动物角色



鸡—禽流感的受害者

鸡、鸭等家禽都能传播禽流感，其传播途径还没定论，但人们猜测野鸭等候鸟在迁徙过程中将禽流感病毒从一地携带到另一地，把病毒传播到栖息地附近的家禽养殖场。

老鼠—鼠疫传播者

老鼠携带、传播的疾病很多，但给人类带来创伤最严重的无疑是鼠疫。鼠疫是由老鼠身上的携带鼠疫杆菌的寄生虫跳蚤引起的。目前鼠疫还时常在世界的各个角落出现，不过由于医学的发展，鼠疫的死亡率已经大大降低。



出现在人类疾病史上的动物，大多数是那些人们最为熟悉的动物。

2004年春天，SARS还没有完全退出舞台，禽流感便接踵而至了，而且大有愈演愈烈之势。世界卫生组织发出警告：禽流感对人类造成的潜在威胁可能要远远大于SARS。

回顾过去的一年，留给全人类印象最深的一个词恐怕莫过于SARS了。它导致8000多人感染，其中800多人死亡，给全球造成的经济损失为590亿美元。现在，SARS的面纱已经基本被揭开，果子狸很可能是主要宿主或者载体。

2003年，很多人还知道了另一个名词：猴痘。6月初，美国境内数个州出现猴痘病毒引起的人类猴痘爆发，猴痘病毒主要由4月9日从非洲加纳进口的一批啮齿动物带入美国。

猴痘病毒是天花病毒的近亲，主要存在于中非和西非的热带雨林地区。该病毒可引起实验用灵长类动物发病，因而得名猴痘病毒。尽管此次猴痘没有造成死亡，但它的出现引起了美国卫生部门和科学家们的极大关注。因为在自然界中，每种生物都有其特定的位置，人类消灭了天花病毒，那么猴痘病毒就有可能从此在北美

的野生动物中长期立足，填补已出现的生态链缺口。

2003年，频繁出现的还有一个令人毛骨悚然的名字——埃博拉。被此病毒袭击的刚果民主共和国有100多人死亡，同时一个自然保护区2/3的大猩猩丧命。最新的研究成果是，埃博拉病毒很可能有蝙蝠、大鼠等多个自然宿主。如果真是这样，要控制此病真是难上加难了。

2003年，大家自然还会忘记最初来自于猴子或黑猩猩的艾滋病——造成300万人死亡；由蚊子传播的登革热，造成2.4万人死亡，其中大部分是儿童；还有来自于形形色色野生或家养动物的黄热病、狂犬病、炭疽、甲肝、口蹄疫、疯牛病、乙脑，等等。人们不禁要问，这个世界怎么了？人、动物、病毒，如何才能相安无事？

“新”病毒为何不断爆发

面对众多新发现的疾病，很多人有种感觉，为什么最近总有“新”病毒频出？其实，“新”对于绝大多



果子狸—因“SARS”改变命运

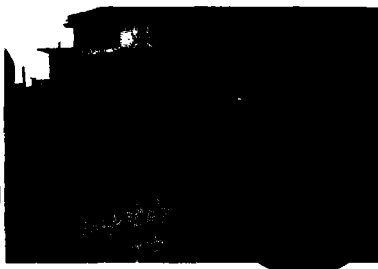
果子狸由于携带“萨斯”病毒而受到人们空前的关注。在“萨斯”前，它们被当做野味被宰杀，现在，它们背负着“病毒携带者”的恶名仍然面临厄运。（吴秀山\摄）

在追踪“新”病毒爆发的原因时，人们发现，这些病毒往往是由人类自身活动引来的。



被割掉鱼翅的鲨鱼：

不管是收获农田里的稻米还是捕捞鲨鱼割取鱼翅，人类食物的最基本的来源都是自然界。大自然是一个复杂的动态平衡系统，钢刀下的鲨鱼是无助的，但不要忘记，在新的病毒面前，我们人类又有多少胜算？



共同饲养的猪和鸡：

关于禽流感传染给人类的途径，有一种猜测是：家禽身上不传染人的病毒与猪身上能传染给人的病毒相遇，发生变异，产生出能让人染病的新病毒。由于人们还没有相关的抗体，新病毒会给人类造成多大的危害呢？



草原上的农药瓶：

农药无疑是提高农业生产率的一个重要“帮手”，但人们越来越发现，这个帮手并没有像人们最初期望的那么好。它在杀死害虫的同时，也打破了自然界生命循环系统的平衡，现在谁能预料，我们将要付出多少代价呢？

10 人类疾病史上的 个动物角色



牛——集约化饲养出恶果

牛虽然可以把口蹄疫、炭疽等疾病传染给人类，但这些都没有“疯牛病”引起的恐慌严重。疯牛病的可怕之处不但因为它没有有效的治疗方法，更是因为牛肉是欧洲人最主要的食物之一。

数病毒来说只不过是刚刚被人类发现而已，并非真正新生的病毒，而是由已有的病毒发生变异、生态环境改变或人类的行为而产生的。

病毒的基因变异能使本来不感染人的病毒具有致病性。比如英国曾在羊群中发现一种称为“痒病”的羊脑病，这种病不会传染给人类。人们把死后的病羊加工成蛋白饲料添加剂用来喂牛，致使牛群发病；而病牛的尸体经过加工后又添进了牛的饲料。病毒在各个过程中发生变异，于是出现了能传染给人的疯牛病。

一些新出现的病毒其实在一些动物宿主中早已存在，艾滋病病毒、埃博拉病毒、黄热病毒首先只是存在于猴子中，它们只有偶然的机会才能感染人，但人类进入它们的栖息地后就暴露在这些病毒面前了。

这样的例子很多，比如尼巴病毒的爆发。尼巴病毒原本存在于果蝠身上，而果蝠分布于原始的热带雨林。由于人类不断砍伐热带雨林，使得果蝠失去了栖息地，它们才飞到人类生存的地方。果蝠吃水果，将

蚊子——小心它的唾液

蚊子在吸血时，会先把有防血凝功能的唾液注射到它的“猎物”身上，很多病毒随蚊子的唾液进入人体，导致疟疾、霍乱的大流行。



病毒沾到水果上；吃剩的水果掉到猪圈里，被猪吃了，猪发病，随后又传给人……

人类活动一方面能影响生态环境，导致新病毒性疾病的流行，而另一方面活动的本身也有助于病毒的流行。全球旅游业、交通运输业的发展使得病毒的传播更为广泛、迅速。

病毒基因组的变异存在着偶然性和未知数，而世界成为一个地球村的趋势又无法避免。所以，人类真正能够和应该付出努力的是协调好自身与环境之间，尤其是人与动物之间的关系。

生态平衡，人类才能太平

地球的历史约为45亿年。38亿年前，地球上开始出现生命；4亿年前，出现最早的脊椎动物；3亿5千万年前，出现脊椎动物登上陆地；7千万年前，哺乳动物中分化出灵长类；4百多百万年前，出现了人类祖先。

人、动物、病毒都是自然界长期进化形成的生命形

10 人类疾病史上的 个动物角色



羊 — “牛吃羊” 与疯牛病

人们在追踪疯牛病的源头时，羊意外地出现在人们的视野里。原来人们把患了羊痒病的羊加工成饲料给牛吃，本来不会传染给人的病毒发生变异，才出现能传染给人的新病毒。



狗 — 记得给小狗打疫苗

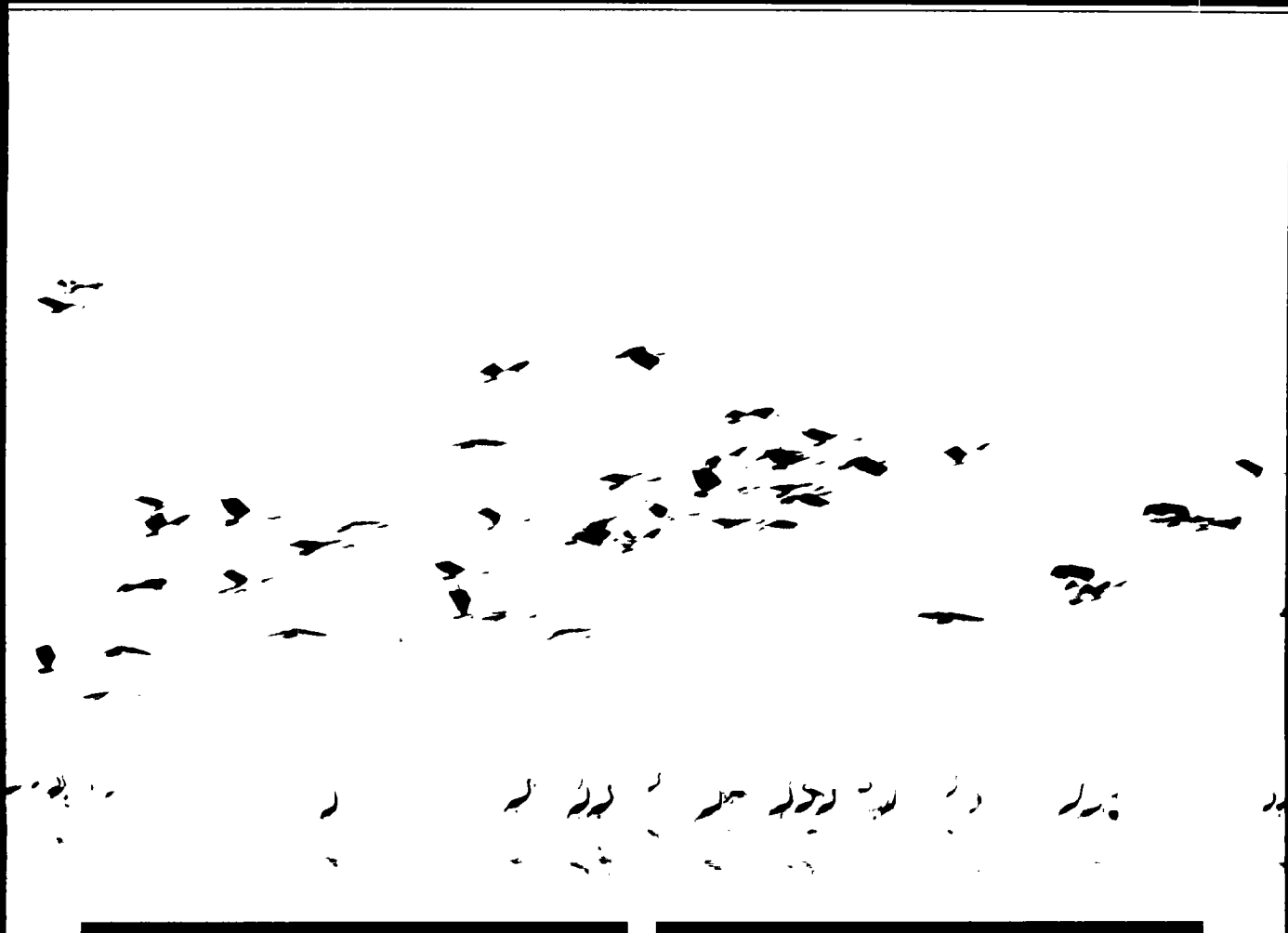
狗有 60 多种与人类共同“分享”的疾病，其中名气最大的就是死亡率达到百分之百的狂犬病。但现代医学可以用注射疫苗的方式避免狂犬病的发生。



蝙蝠 — 伐木惊醒古老的病毒

很多种类的蝙蝠生活在人迹罕至的森林里，人类与它们接触的机会很少，但是人们伐木进入森林，蝙蝠携带的古老病毒被“惊醒”，亨德拉病毒和尼巴病毒就是由不同种的果蝠引发的。(张劲硕 \ 摄)

如果人类要想从传染病的忧患困境中解脱出来，最重要的是摒弃征服者的姿态、尊重自然规律。



式。在自然的长期进化过程中，物种之间不是彼此孤立的，而是相互作用的。正是由于这些相互作用，使我们今天看到的自然界不仅是一个个彼此独立的物种，而且是植物间的相生相克，互相依存。

要想真正了解一个物种，研究该物种与其周围物种间的相互作用和研究这一物种自身的生命史同等重要。病毒与宿主之间的关系也是一样。在漫长的进化过程中，它们曾经“试探”了各类宿主。如果对方的“抗性”太强，它们便无法寄生；如果对方的“抗性”太弱，便会被“斩尽杀绝”，导致宿主物种消逝。就在这漫长而又不断“磨合”的过程中，病毒与宿主之间形成了稳定的协同进化关系：病毒寄生在宿主体内并且一代代传递下来，宿主不出现明显的疾病状态，同时还能控制病毒不出现大爆发。

然而，如果一个新的物种接触到陌生的病毒，因为没有抗体便会发生疾病，也因为无法控制病毒的大量繁衍而使得病毒大爆发，灾难也就出现

城镇正在逼进候鸟的栖息地

人类生活范围不断扩大，留给野生动物的空间逐渐缩小——人与动物的冲突越来越多，病毒从动物传给人的机会也就越来越多了。

了。其实，自然界中包括外来物种入侵等生态灾难，道理都是如此。

主动权掌握在人类手中

如果人类要想从传染病的忧患困境中解脱出来，不仅要靠发展公共卫生和医药科技，更重要的还在于摒弃以征服者的姿态对待自然的态度，要尊重自然规律。

全球人口数量越多，需要的生存范围就越大，留给大自然和野生动物的空间就自然小了。人与野生动物的冲突大了，病毒从动物传给人的机会也大了。同

10 人类疾病史上的 个动物



猪——别把不同动物养在一起

很多病毒会使动物生病，但不会影响到人。由于从医学角度，猪和人的关系比其他家畜要更接近一些，猪就成了病毒的“熔炉”，一些对人无害的病毒在猪身上与能致人生病的病毒结合，产生出危害极大的新病毒。

时，人类应该控制自己无休止的欲望，改变生活方式，这样便会腾出更多的空间给森林植被和野生动物。不砍伐森林、控制工业化破坏环境的程度等等，都是我们能够做到的事。

我们熟知的很多病毒都是在人类发展史上驯养动物时传播而来的。流感病毒原本在禽鸟和猪之间传播，人类驯养它们后，病毒交叉感染，形成变异的新病毒，才传染给人类的，所以我们不要盲目地驯化野生动物。

陆生野生动物，尤其是鸟类和兽类，与人类有很多种共患病毒，食野味可能将形形色色的病毒从野生动物传给人类。被吃出来的病毒最著名的就是埃博拉，这种恶性传染病在刚果多次爆发与当地居民食用野生动物、特别是灵长类动物有关。

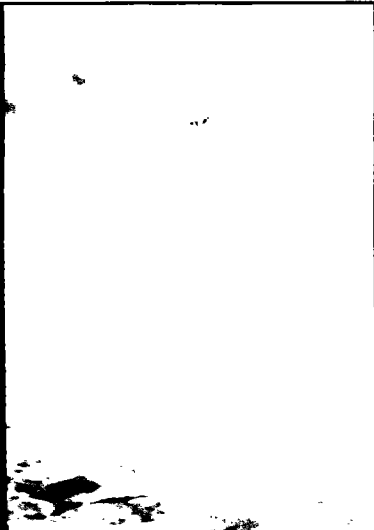
猴痘病毒感染给人的故事给人们一个教训：饲养野生动物会使形形色色的病毒跑到人类社会。热爱野生动物的人们即便在野外也不要对野生动物，尤其是长距离迁徙的野生动物过于亲近和发生直接的接触，

因为它们往往携带不同地区的病毒。

疯牛病的重要起因是人们用病牛做饲料喂牛，德国诺贝尔奖获得者苏科教授说：“人们像对待机器一样地对待生物，这是违反自然规律的，长此以往肯定会出问题……人类应该采用符合自然规律的生产方式和生态耕作制度。这一方式既不需要大型设备，也不需要兽医，更不需要疫苗和对环境起破坏作用的抗生素。”

从上个世纪致命的埃博拉、艾滋病，到本世纪初肆虐全球的SARS，以及卷土重来的西尼罗病毒，一个个新奇古怪的名字伴随着传染性疾病在世界各地不断爆发。今后很可能有更多更可怕的病原体“抛头露面”，甚至形成一场破坏力惊人的全球性大瘟疫。它们都来自于动物。如果人类想要太平的生活，就要学会与野生动物及其所携带的病毒、细菌和平共处。

(责任编辑 刘莹)



黑猩猩—蒙冤艾滋病？

艾滋病自从1980年被发现以来，已经成为对现代社会威胁最大的疾病之一，它的起源还没有定论，但科学家在黑猩猩身上找到与艾滋病毒类似的病毒。

病毒起源之谜

病毒从何而来？就像人类起源问题一样，病毒的起源仍然是生物进化史上的一个重要谜题。因为病毒没有化石，所以比起其他动物，病毒的溯源工作更加困难，科学家们只能从病毒与细胞的相互关系方面寻找线索。

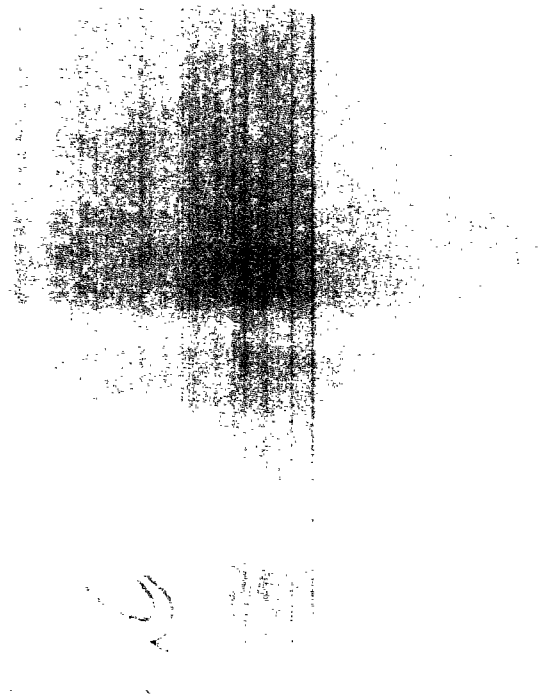
目前对病毒的起源有三种假说：

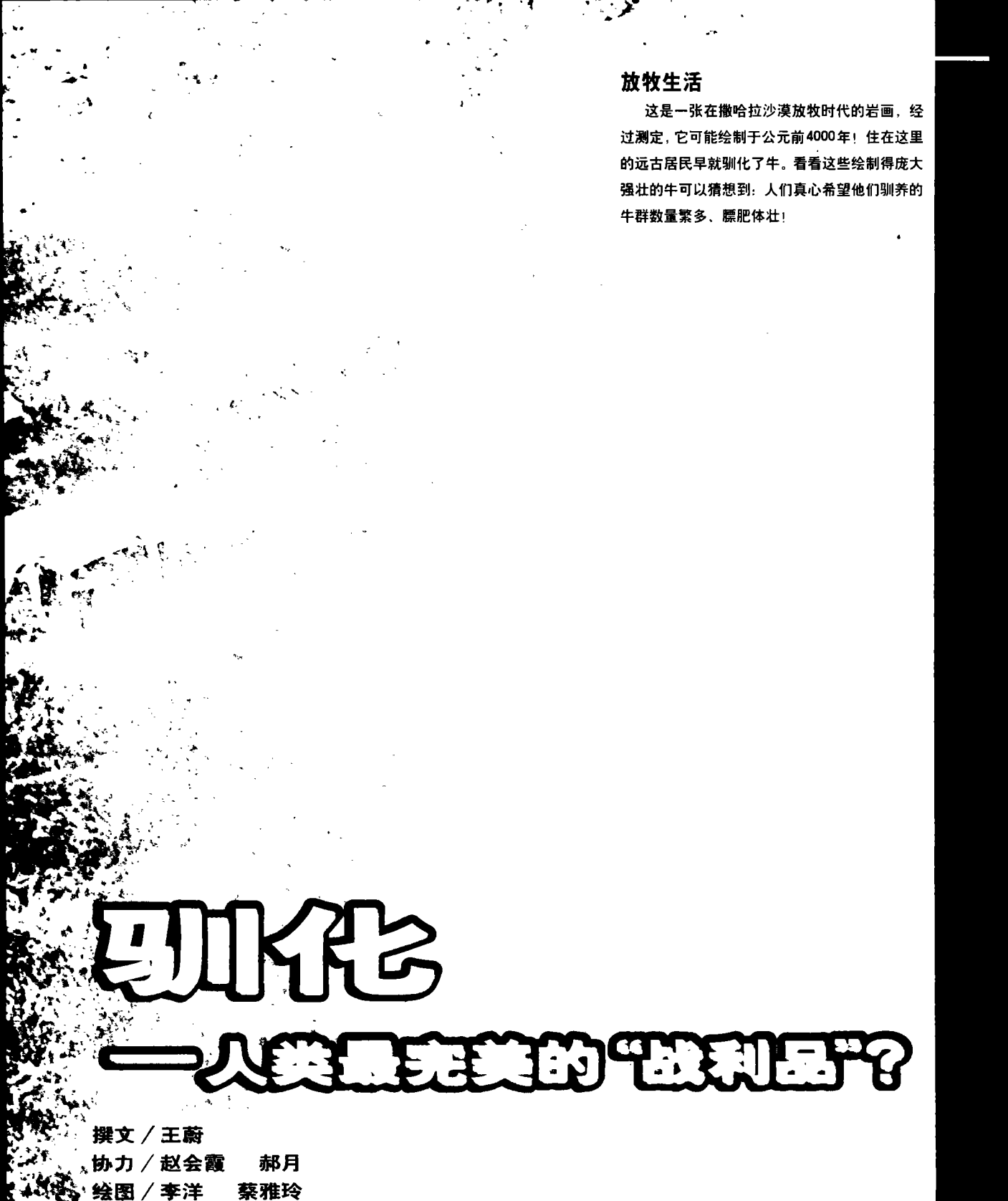
第一种假说：病毒是地球上生物进化过程中最为原始的生命物质，它产生于化学进化之后，因此它既有化学大分子属性，又具有生物的部分特征。

第二种假说：病毒是高级微生物的退行性生命物质，即微生物在其生存过程中可能会丢失部分基因，这部分基因丧失了独立的自我繁殖能力，只能在重新进入微生物细胞中找到相应的位置才能具有活力，久而久之便退化为病毒。

第三种假说：病毒来源于正常细胞的核酸，因偶然途径从细胞内脱离出来进而演变为病毒。

如果人类想要太平的生活，就要学会与野生动物及其所携带的病毒、细菌和平共处。





放牧生活

这是一张在撒哈拉沙漠放牧时代的岩画，经过测定，它可能绘制于公元前4000年！住在这里的远古居民早就驯化了牛。看看这些绘制得庞大强壮的牛可以猜想到：人们真心希望他们驯养的牛群数量繁多、膘肥体壮！

驯化

——人类最完美的“战利品”？

撰文 / 王蔚

协力 / 赵会霞 郝月

绘图 / 李洋 蔡雅玲

供图 / 陈兆复

你看过一部叫《小鸡快跑》的动画片吗？在那部电影里，小母鸡金吉生活在拥挤不堪的养鸡场中，贪婪主人的全部目的就是让她们下蛋，甚至把她们加工成鸡肉汉堡……现在看起来，这个拥挤的养鸡场似乎早就为可怕的禽流感作出了一个警告！

现代社会的这些养鸡场、养牛场，都是来自一个新石器时代的转折——驯化！在这个人把动物关进饲养场的过程中，人类改变着动物，而动物也一直在影响着人。

筑起一道篱笆

为了对抗贪婪的主人，金吉一心一意想要飞出那道铁丝网——可别小看这道铁丝网！金吉如果真的越过了它，就等于越过了一道家养动物数千年来没能越过的篱笆。

篱笆是伴随着新石器时期的到来而建起来的。在此之前，人对付动物的所有办法也许就是：捕猎，或者扭头就跑——在新石器时代以前，同对待风雨雷电一样，人们把大自然中神奇各异的动物也看作神秘的未知。无论是陆地上的巨兽，还是海中出没的鱼龟，人们对它们的态度总是恐惧夹杂着崇拜，这可能是人与动物漫长关系史的第一页。

大自然的演替和人类文明的双重力量，共同促成着一个决定性瞬间的来临：一头生活在长江流域原野上的小野猪也许是

因为偶然的原因，边嗅边走到了人类房屋的旁边——嗯，它嗅到了食物的

气味。一个人试探着递给它一些食物，它也试探着吃掉了。从此，小野猪常常光顾这里，越来越不愿意离开。终于有一天，人给它建起了一道篱笆。在人把它关进篱笆的那一瞬，这只小猪失去了自由的身份，它成为了一口家猪。

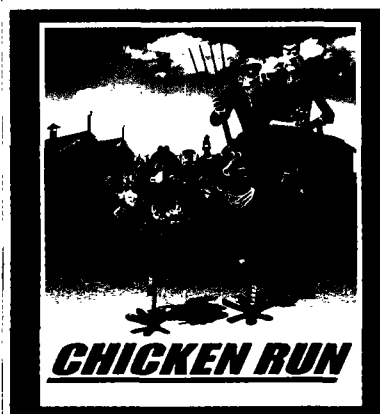
当然，这只是人类对动物千年驯化史的一个缩影，从野猪到家猪，其实要经过漫长的演变过程。

这个关于小猪的故事细节，也许要到7000多年之后才会被人们重新想起：1973年的一个夏天，浙江省余姚市附近的河姆渡村要建立一座电力排涝站，一个工人的脚被埋在地下瓦片划破了，他们开始注意到这些石头、瓦片和碎骨头，这吸引来了国内的考古学家。一个震惊世界的考古发现诞生了！那位工人脚下的广达4万平方米的土地，日后会被称作河姆渡遗址，它是中国人新石器文化的代表。

许多病毒是从人驯化动物开始的，但是，如果没有驯化的进程，就永远也没有人和动物共同度过的日子。



供图 / imaginechina



小鸡快跑！

《小鸡快跑》的故事可不是瞎编的！要知道，就在我们身边，有许许多多像金吉那样的小鸡，在拥挤的现代化养鸡场里生活。电影里的金吉视主人为仇敌，最后逃出了养鸡场，但这只不过是一个美好的幻想。

考古家从中发掘出了许多架猪和狗的骨骸：它们当中，会有当年的那只小猪吗？我们不得而知，不过，可以肯定的是，聪明的河姆渡人早就学会了饲养家畜。他们制作了许多关于动物的陶制工艺品：看着那些憨态可掬的小猪、懒洋洋的小狗，以及匍伏在地的肥羊，能感受到，他们一定是和这些动物亲密地生活在一起，并且很喜欢它们。

就像培植水稻那样，人们通过驯化和培育动物，把它们塑造出了各种各样的新品种。萨默维尔勋爵说：“好像他们用粉笔在墙上画出了一个完美的样子，然后就把它变成活羊。”

驯化的3个理由

一只不太够吃，先养着……

最有可能的理由是，人们从种植获得的粮食越来越多，而狩猎获得的野兽不再能满足人类的需要。这时，他们学会了把小猪养起来，留着以后再吃，或是让狗帮助人们放牧，让牛帮助人们耕田。

啊，神圣伟大崇高的羊驼！

第二种可能性是图腾崇拜。一些动物对当时的人类来说，充满了未知的神秘力量，人们把它们当作崇拜的对象，所以供养起来。

噢，你好可爱！

还有一种可能性是，当男人打猎归来的时候，带回幼小的动物，而女人出于本能的慈爱不忍心杀死它们，所以，它们可能成为了最早的宠物。

当然，河姆渡只是世界动物驯养史上的许多发现之一。至于到底是哪一块大陆上的居民们驯养了第一只动物？随着一次又一次的考古新发现，这个结果可能要一直往前推论。2003年，考古学家从距今9000年左右的河南舞阳贾湖遗址挖掘出了一只狗的骨骼，它是迄今为止，中国发现的最早家畜。

人类最早驯化的动物是什么呢？大多数考古学家认为，可能是位于东亚的居民最早喂养动物，他们驯养成功的第一种动物是狗，当然，它最可能是一匹小狼。

至于人类最初为何会驯养动物的原因，说法不一，有人认为是起源于对幼雏幼兽的豢养。这个应归功于女人，当男人把猎取的活物带回家时，母性的慈爱，让她们不忍心杀死那些可怜的小动物。还有图腾崇拜、宗教仪式或游戏用途、在人类生活区“伴生”等诸多原因。总之，驯化，是人类文明从采集、围猎发展到畜牧、农耕的过程中重要的一环。从此，人类由于给畜养的动物喂食而“化敌为友”，人与动物之间的关系第一次变得亲密起来啦。

用粉笔画只完美的动物！

关于人类筑起的这道篱笆，不仅会让金吉痛苦，也曾让著名的达尔文先生费尽了脑筋！这位世界著名的博物学家在开始写作轰动全球的《物种起源》的时候，第一

步就是研究家养动物和野生物种的关系。我们身边宠物小狗的祖先到底是不是狼？（它们看上去简直一点也不像）还有，绵羊和山羊究竟是否有同一个祖先？

为了更好地进行研究，达尔文甚至花钱买下了当时英国能见到的所有鸽子，还写信到全世界的各个角落，向在当地工作的科学家们索要鸽子的皮！这全都是为了搞清楚一件事：野鸽和家鸽到底有什么样的亲戚关系？以及，野生岩鸽到底是怎样一步步变成家鸽和学会送信的？

第一个驯养动物的人可能绝不会意识到，他会给后来的达尔文带来这么多烦恼。驯养一只动物也许并不是太难的事，可是，与此同时，这个人就做出了一件影响整个自然界的大事，那就是——改变地球上动物的品种！

那只小野猪的后代会变成什么样子呢？野猪在大自然里靠拱土觅食，而人类驯养的猪则过上了“食来张口”的悠闲生

活。慢慢地，猪头后部原本强劲有利的肌肉慢慢退化，头部变得又宽又短，腿部也因为猪圈里疏于奔跑的生活而变得又细又短。另外，野猪可是典型的杂食性动物，而家猪却没有福气享受肉食的美味，而成了地地道道的素食主义者。食物性质的改变使得猪的肠道长度和身体长度的比例明显增大，由原来的9:1变为了16:1。

同样，家养狗与它们的野生祖先相比也发生了许多变化：它的吻部变得更加宽阔，犬齿也退化变小。另外，它们的品种可能一直在增加：现在，全世界光是狗可能就有一千多个品种！它们分成狩猎犬、牧养犬和观赏犬等等。至于一共有多少种家畜，就根本没办法统计清楚啦。起码，会包括牛、山羊、绵羊、水牛、牦牛、猪、马、兔子、鸡、火鸡、鸭子、鹅、鸽子，甚至鸵鸟，而它们各自又有许多品种。

看，一道篱笆已改变的东西有多少！它不仅改变了动物的习性，甚至已改变了

嘿！我过得不错，你呢？

一代接一代，被驯化后的动物获得了固定的食物来源，由于运动越来越少，它们的身体慢慢发生了很多变化，这些特征又被遗传了下来。它们从野生动物中脱离了出来，变成了家畜，它们的命运注定要依附于人而生活。



摄影 关海彤



摄影 关海彤

水乡人家的休憩

这是我国湖南的一个水上人家，捕鱼的工作完成后，渔民在休息，鸬鹚便栖息在筏上晾晒羽毛。

被驯养已久的鸬鹚早就学会了把捕来的鱼存在喉囊里，交给主人。在这里，人与鸬鹚长年共同在小船上漂泊，船是他们共同的家。

动物的品种！如果将来有一只动物能写出一部《动物发展史》，它一定会把这道篱笆列入写作计划：当初，人是从动物当中分离出来的，后来，他们和野生动物平起平坐，而正是这道篱笆把家养动物变成了“第三类”，它们依附于人而生存。

扔一只皮球到远处，你养的小狗就会乐颠颠地跑过去，把它叼来给你——这是人和动物的生活中的一个常见场景。但你有没有想过：家养动物在数千年里所做的惟一一件事就是：学会怎么和人类相处。它们或者为人类耕作、或者成为了宠物，或者被关进动物园或是实验室，或者生来就是为了变成人类桌上的饕餮大餐！

你一定听说过当今世界上赫赫有名的

动物：克隆羊“多莉”。可以说，这只克隆羊是人在驯化动物过程中的又一个新进程，可以让人更容易把动物变成他们想要的样子。就像达尔文在研究家养动物时写下的那样：“选择是魔术家的魔杖，用这只魔杖，可以随心所欲地把生物塑造成任何类型和模式。”

有一句更生动的话来形容这个改变：与达尔文同时代的萨默维尔勋爵谈到饲养者养羊的成就时，曾说：“好像他们用粉笔在壁上画出了一个完美的样子，然后就让它变成活羊。”

无论如何，驯化，总是朝着人所期望的方向前进，而对于动物自身，到底是进化还是退化？我们永远也没办法知道。



供图 / imaginechina

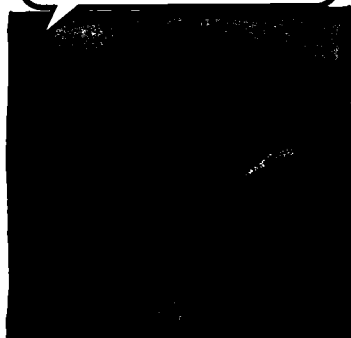
阿拉斯加，只爱雪橇

长年被冰雪覆盖的阿拉斯加人有他们独特的交通工具：雪橇。在广袤的雪原上，由10只爱斯基摩犬拉着雪橇飞速滑行，它们的主人则负责指挥方向。尽管有了许多现代的交通工具，雪橇仍然是阿拉斯加人的最爱。

自由自在真好啊



主人怎么还不来看我？



是人，把野生动物关进了栅栏，而对于动物来说，它们到底喜不喜欢这个变化，也许我们永远也没办法知道。

它们的祖先可能是谁?

马、牛、羊、鸡、狗、猪,它们是中国古人所说的“六畜”。这些动物的祖先可能是谁?别以为这是个小问

2万到5万年前

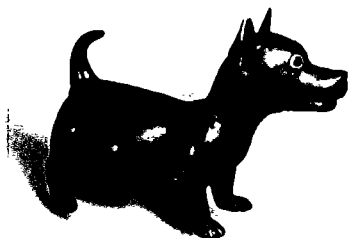


通常认为,狗的祖先是狼或者胡狼。最新的科学研究表明,狗可能在2万到5万年前就已进入人类的生活。最早驯养狗的是东亚人,并在漫长的岁月里逐渐把驯化的狗带到了欧洲,甚至穿过白令海峡带到了美洲。

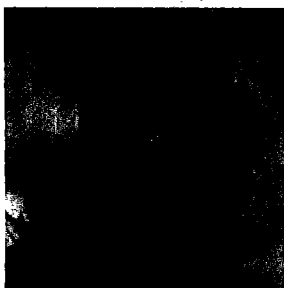


阿兹克特的“无毛狗”

这只陶制的小狗是古代美洲的阿兹特克人(墨西哥人的祖先)烧制的。它竖耳翘尾,已经完全体现出了被驯养的特征。据说,它不但没有毛,而且不会吠叫,看来这种小狗难以逃脱“下锅”的命运了。



1万年前

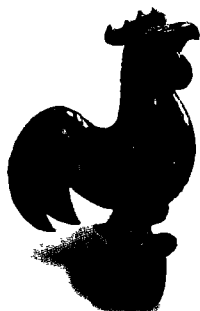


来自中国及东南亚的原鸡很可能是家鸡的直接祖先,更有些人进一步认为是现在越南一带的“交趾鸡”,大约在公元前8000年前就有历史记录。也有学者认为鸡起源于中国,在我国长江流域的屈家岭人类遗址(新石器时代)中,曾发掘有陶鸡。



三星堆的青铜雄鸡

这只“昂首挺胸”、“英气勃勃”的青铜雄鸡是在我国蜀文化的代表三星堆遗址出土的。它制作精美,栩栩如生,身上的羽毛好似披着一层精美的战甲,可见古代蜀人对他们饲养的鸡真心喜爱。



8000到9000年前



山羊和绵羊大约是在8000~9000年前被驯化为家畜的。关于山羊和绵羊的直系祖先,至今还未找到确切的物证。但据推测,盘羊有可能是绵羊的祖先,库羊可能是山羊的祖先。



东晋青釉褐彩羊

“羊”“大”为“美”,这只丰满优美的青瓷绵羊是我国东晋时期的艺术杰作。从中可以看出,经过长期的驯化,羊呈现出安静温顺的特征,已经完全依附于人。

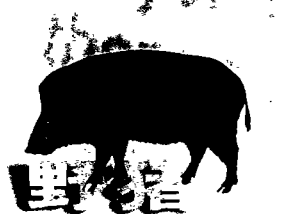


题！经过了漫长的驯化和文明交流过程，它们的样子已经改变了太多，每一种动物从哪里起源？祖先到底是谁？到现在已经扑朔迷离。至今，科学家还在根据考古发现和基因研究进行不断的探索！

8000 年前



基本上，家猪的祖先是野猪，已经很少有人怀疑。家猪的发现历史已经可以追溯到距今 8000 年前。在河北武安磁山遗址里发现 300 余个长方形的土坑，其中 80 个土坑内放有小米，有的土坑里在小米之中还发现 1 头完整的猪。



陶猪鬲

这个简洁坚实的陶猪鬲是在山东胶县三里河大汶口文化遗址出土的。从河姆渡到大汶口，中国远古民族很早就驯养猪作为生活资料，这个大汶口的陶猪形象是他们很早就开始驯养动物、精耕细作的一大标志。



7000 年前



牛的祖先可能是原牛。有些家牛大约是在 7000 年以前由原牛驯化而来的。15 世纪以前欧洲尚有很多原牛，但 1627 年，最后一只原牛死去，这个物种从此灭绝。



苏美尔奶牛

这头用“雪花石膏”制作的小奶牛是大约 5000 多年前苏美尔人的杰作，身上镶嵌了黑色镶嵌物用来表示它的斑点。可见，苏美尔人很早就开始饲养奶牛取得牛奶了。



5000 到 6000 年前



在“六畜”当中，马的出现是最晚的，大概出现在 5000 多年前或 6000 年前。不同地区的马可能有不同的祖先，包括蒙古野马、欧洲野马等。但是随着机械文明的发展，家马的用途渐渐消失，现在世界各国马的数量都在不断减少。



东汉陶马

这是东汉时期塑造的一匹正在嘶鸣奔走的骏马，其精神状态通过直立的双耳、圆睁的双目表现出来，四肢有力，肌肉饱满。从这匹马的形态可以看出，这时候，它早已开始成为人们的坐骑了。



人类最完美的战利品？

在华夏文明的传说故事中，伏羲氏为畜牧的鼻祖，也就是说，饲养动物是他发明的。大概是从这个伏羲氏开始，与“畜”有关的词句就开始不断出现在汉语当中。在甲骨文中，有一个“豕”字，意思即为猪，“豕”被圈起来在居住地饲养，即为“家”字的由来，可见猪对于我们的先民有多重要。

驯化动物不仅给动物带来了改变，也改变了人类自己的文明发展甚至历史进程。也正是在这个过程中，动物学会了为人而服务，人也在慢慢学着了解动物，保护和爱惜动物。

古人还说，“羊”“大”为“美”，看来古人真是对羊喜爱有加。据考证，位于我国四川西部的羌族当时就以羊为图腾，他们的族名“羌”显然与羊有关。值得一提的是，这些古羌人后来又因驯养牦牛成功，畜牧业得到发展，整个得到了进一步的兴盛和发展。他们向着适应自己生存的四周慢慢迁移。《后汉书·西羌记》记载，古羌人的一支放牧旄牛的部落，在秦汉时期南下进入到今四川甘孜州康定以南一带，在汉代逐渐强大，形成“旄牛王”部落，出现了中国历史上有名的“旄牛国”。看来，这个民族的起源和发展都与驯养的动物有关。

不仅华夏文明如此，世界的四大文明

古国的文化，无一不受到他们所驯养动物的影响。古印度的宗教文学文献《吠陀》提到，公元前1200到公元前1500年前就已经有驯化的大象，古印度人的神话传说中有个至高无上的神：甘尼沙，他就是象头神。一直到现在，印度庙里，或者印度民众家里的神龛前，少不了印度人又敬又爱的象头神甘尼沙。

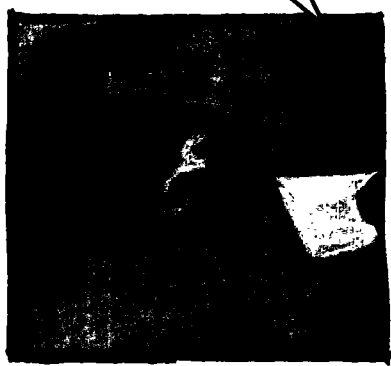
也许你知道古埃及的狮身人面像，但还不知道，猫曾经在古埃及的文化中扮演了重要的角色：公元前3000年古埃及人已开始养猫，也许开始，只是为了控制城镇中的老鼠，但后来，他们渐渐把猫视为神一样崇拜，制定了各种保护猫的法律，甚至把心爱的猫制成木乃伊，而且，杀死猫的人要被处以死刑！有趣的是，众所周知，古希腊人的文明曾经受到古埃及的许多影响，但他们最初与埃及人接触的目的，竟然是为了得到一些捉老鼠的猫！

驯化，不仅影响了文化的源流，也曾经代表着国家势力的强弱，甚至一再改变着整个人类文明的进程。哲学家雅可布·布洛诺夫斯基认为，正是马的驯化促使了战争的诞生。他在《人之上升》中写道：“大约在公元前2000年左右，人类学会了骑马。骑马的念头在那时必定像当初发明飞行机械

嘿，握个手



听说会得疯牛病……



疯牛病、SARS和禽流感，这些病毒给生活在现代社会的人们带来了新的恐惧。正是在这个时候，我们应该重新思考，人类到底应该如何与动物相处？

拍个合影吧(右图)

在西伯利亚荒凉无垠的原野上，世代与驯鹿生活在一起的涅涅茨人与他心爱的驯鹿合了张影。其实，我们的老祖宗早就告诉了我们。

的念头一样，令人惊愕不已……我相信，马在欧洲历史上的重要性历来被人们低估了。在某种意义上，作为游牧民族的活动，战争也是马创造出来的。”

不可否认的是，随着工业社会的来临，畜牧，在人类社会中举足轻重的地位正在被削弱，它不再能左右文明的进程。曾经的家畜不再待在人们的家里，它们也变成了工业社会流水线上的一环，在那些没有自然光，没有土壤，甚至不通风的钢铁车间里，度过短促的一生。今天，当疯牛病、SARS、禽流感的消息频频传来之时，关于人该怎样对待动物的话题，在报章上纷纷攘攘，争论不休。其实，从整个驯化史的发展看起来，既然是人类把动物留在了身边，也就是选择了同它在一起的利与害。20世纪80年代，一位名叫卡尔文·施瓦布的美国流行病学学家曾经说过：“世界只有一种医学”。他的意思是

说，人与动物、人与家畜间的健康与疾病紧紧联系在一起。

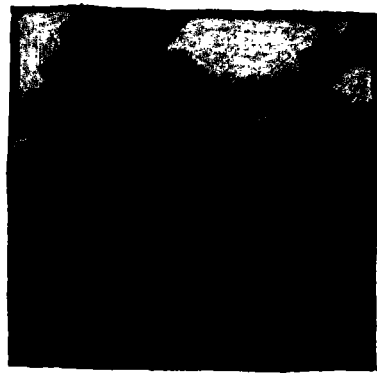
法国著名古生物学家居维叶把人类对狗的驯养誉为“人类最出色、最完美的战利品”。其实，对所有动物的驯化何尝不是如此？

自从那道篱笆建立以来，这些被驯化动物的所有努力，都是为了人类的各种需要。而整个人类社会的文明发展，也一直与动物息息相关，这些都是不能改变的历史。而更不能改变的是，既然是人类选择了与动物相依相伴，我们的健康便紧紧联系在一起，一荣俱荣，一损俱损。无论如何，在这个地球上，我们仍然会与它们共同生活下去。

（责任编辑 王蓓蓓）

你是我最完美的战利品！

博物学家布丰曾经说过：“人类最原始的艺术乃是对狗的驯养。”法国著名古生物学家居维叶则把它誉为“人类最出色、最完美的战利品”。而它也确实为人类立下了犬马之劳。



供图 / imaginechina

中国国家地理 博物 41

果子狸的 期盼

撰文·摄影 / 吴秀山

一只小果子狸的自述

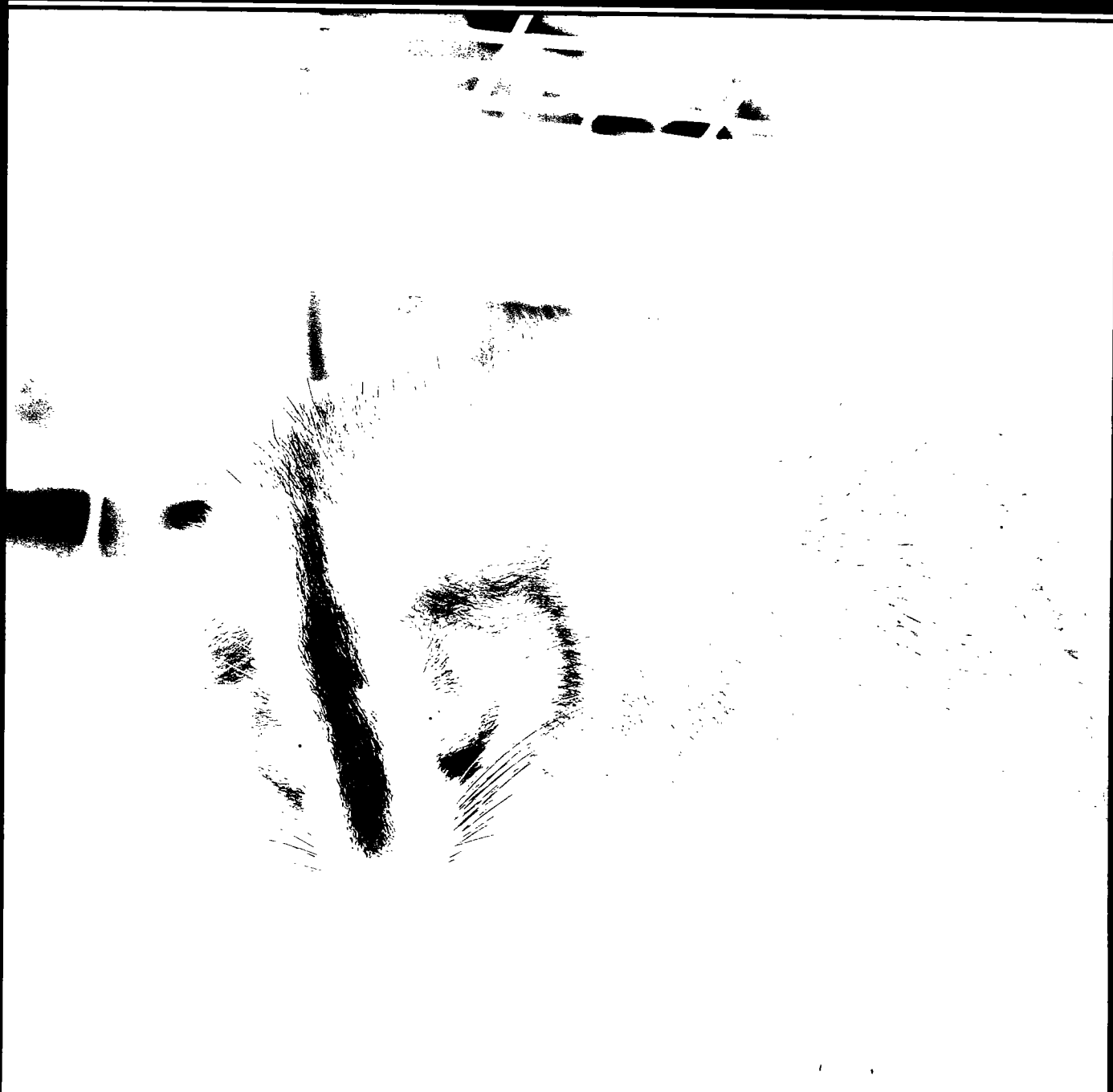


这是我妈妈和我们兄妹三“狸”的家庭照。我们兄妹三“狸”可是三胞胎啊，等到一岁以后，姐姐和我就可以有自己的家庭了，而哥哥要等到两岁以后。



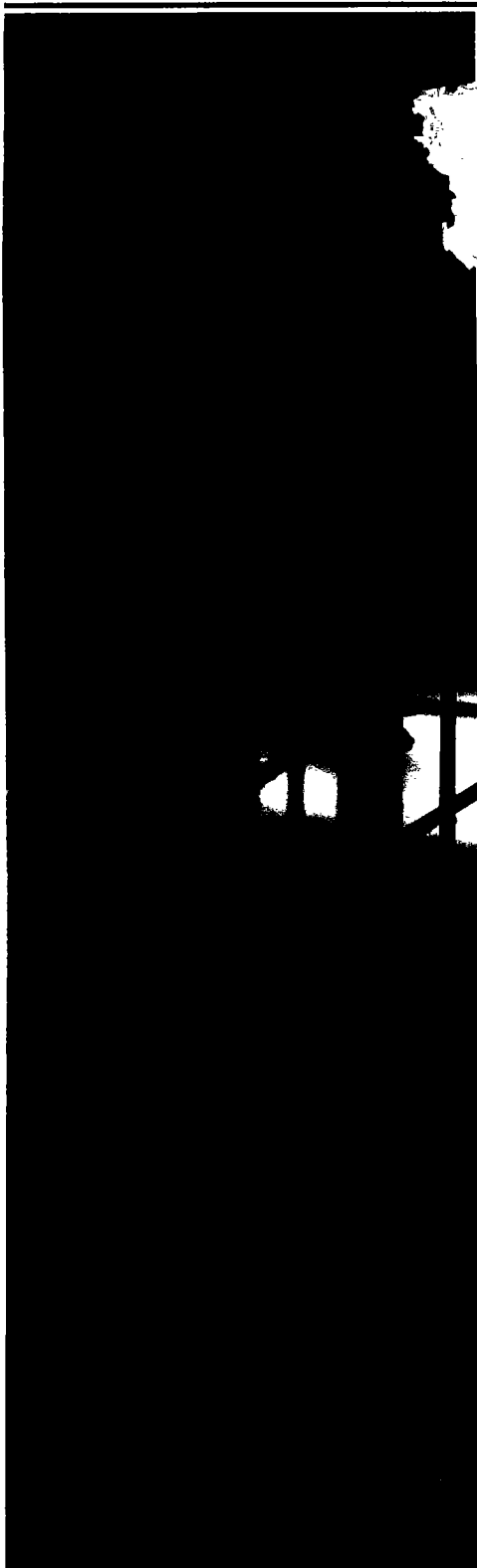


我叫小果儿，是一只出生在动物园的小果子狸。一年多以前，如果问“果子狸”是什么？恐怕没有几个人能回答上来。然而，去年突如其来的一场“非典”让我们出了名。由于怀疑我们携带并传播极度危险的“非典”病毒，威胁广大人民的生命安全，一时间，人们谈我色变……想不到，在人类眼里我比恐怖分子还要恐怖，这份“荣幸”，我们怎么担当得起。其实，我是一种可爱的动物，不信，让我给你细细道来。



我的面部有着非常漂亮的白色条纹，其中一条从鼻后一直延至头顶，把我的脸一分为二，除此之外，我的双眼上下延伸至耳下的部分各有一块白斑，是不是有点像京剧的脸谱。





中国果子狸分布图

果子狸小档案：

中文学名：花面狸

拉丁文名：Paguma larvata

分类地位：食肉目 灵猫科 花面狸属

面部有白色斑纹，体型中等，体重4—8千克，体长55厘米左右，尾长超过体长的2/3。栖息于热带、亚热带森林、灌木丛或裸岩地，夜行性，善于攀缘，常在树冠中觅食，也下到地面上活动。食物以植物性的食物为多，尤以野果为主，也捕食青蛙和其它小动物。

每胎生2—3仔，春夏交替时生育。遇敌时能从臭腺分泌出浅黄色分泌物自卫。

果子狸在国外分布于中南半岛、印度尼西亚、印度、尼泊尔等国家。在我国广泛分布：北起北京西部、山西大同、陕西秦岭山地、川西一直到西藏南部的喜马拉雅，南到台湾、海南岛和云南南缘。

我们果子狸属于灵猫科，我长得有些像鼬獾，但我的身体好，要比它们壮些。虽然比不上个大的灵猫科动物，但等我长大了会有6公斤重呢。我的面部有着非常漂亮的白色条纹，其中一条从鼻后一直延至到头顶，把我的脸一分为二，除此之外，我的双眼上下延伸至耳下的部分各有一块白斑，是不是有点像京剧的脸谱，所以，我又被称为花面狸、白脸猫、破脸狗。我身披棕灰色外衣，有着一一条长长的漂亮尾巴。尖尖的爪子看起来有点吓人，但能让我在参天大树上身手敏捷，随意地找水果吃。

听妈妈的妈妈讲，我们美丽的故乡在南方的大山里，那里气候温暖而湿润，有着郁郁葱葱的大森林和美味的野果。但是在寒冷的华北，美丽的

台湾岛、甚至遥远的喜马拉雅山脉也有我们的身影。山上的岩洞、地下的土穴和树干里的枯洞都可以是我们温暖的家。有家就可以阻挡瓢泼大雨的侵袭，免得成为一只“落汤狸”。

我是一只“夜猫子”，喜欢白天呆在温暖的窝里美美地睡一觉，到了晚上，再伸个懒腰出来找吃的。当然，不是我不听妈妈的话，喜欢晚上出来乱跑，这个昼伏夜出的“毛病”是从我父母那里遗传下来的。从我们家族的名称——果子狸就可以看出来，我们最爱吃的就是新鲜的水果，什么苹果、橘子、梨、桃、杏之类都是我们的最爱。我最爱吃苹果了，所以妈妈给我起名叫小果儿。不过不要认为我们只吃素，以前在南方老家的时候，



出生15天后，我的脸上就开始慢慢出现了母老虎脸上的白色面纹。到了3个月大时，我就长得跟妈妈一模一样了，所以老虎才吃我呀！因为妈妈会吃我。

我的祖辈有时还会捉一些青蛙之类的小动物充饥。所以，动物园的饲养员叔叔阿姨除了水果外还在我们的食谱里增加一些鲜牛肉或煮熟鸡蛋作为饭后的小点心。呵呵，日子已经奔小康了。

在南方老家，我们最致命的天敌是豹子。和一些动物一样，但我们臭腺能分泌出浅黄色分泌物，把敌人“熏呆”，乘机逃跑。大家不要因为这个而不理我啊，平时并无奇臭。后来，豹子少了，但人来了。年长的“狸”讲，有些人比豹子可怕，他们会把我们吃了，他们称我们是山珍之首、滋补佳品。相比之下，动物园的饲养员叔叔阿姨对我们就很好啊，不但给我们吃的，每天给我们的家打扫卫生。当我们有病了，还请医生给我们治病。

一年前，爆发了可怕的“非典”，不到几个月，我们果子狸被怀疑身上有“非典型性

肺炎冠状病毒”。那时候，我刚出生就被迫和父母亲人搬家。由于事情太突然了，动物园来不及充分准备，只能将他们安置在不对外展出的特别僻静的动物园外养貂场里。虽然我们住“4人间”，但空间实在太狭小了，大人们经常为了争夺空间而打架，有的鼻子都被咬伤了……

一年转眼过去了，正当人们要把我们淡忘之时，广东又有人感染了“非典”。于是，无论是我们果子狸还是照顾我们的动物园的饲养员和兽医都被采血检验，检验结果均为抗体阴性，这说明我们和我们的饲养者都没有感染上可恶的“非典”病毒。其实，我只想告诉大家，我们果子狸是一种可爱的动物，也是“非典”的受害者，请不要伤害我们！

（实习编辑 李磊）

外面的世界

出生后不久，我就生活在狭小的笼舍里。快一年了，我多么渴望外面的世界，外面的世界是什么样啊？



摄图：imagachina

法国西南部蒙蒂纳克附近的4位当地少年郊游时,无意中发现了被一棵连根拔起的大树半掩着的洞穴,这个洞穴的通道把几个探寻秘密的孩子带到了附近一个不足一平方米的洞口,好奇爬进去的他们竟意外揭开了在黑暗中沉寂了1万3千多年的史前杰作:在法国的拉斯科岩洞的洞顶和墙壁上布满了大大小小造型粗犷、色彩鲜艳的野牛和其他动物形象的绘画,它们被证实为旧石器时代的痕迹!



颜料秘方

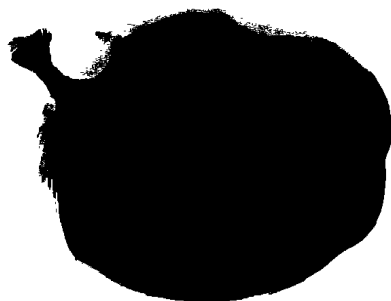
——从野牛洞穴开始的绚丽之旅

撰文 / 晓青

摄影 / 徐健

摄影·资料支持 / 中央美术学院胡伟工作室

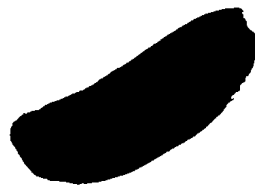
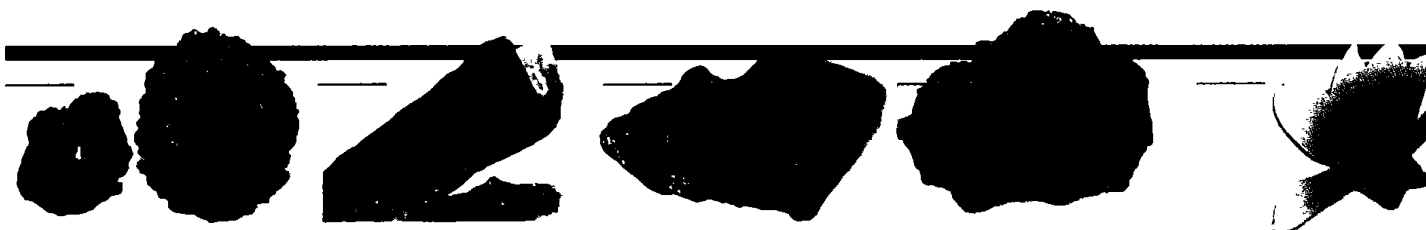
如今,拉斯科的野牛壁画作为人类迄今为止发现的最早的绘画作品出现在许多美术书籍的第一页,那极深的红、凝重的棕、跃动的黄不禁让现代人叹服于远古人类的色彩感。在它以万为计时单位的长长里程中,早已与岩石融为一体的颜料正是古人取自大自然数十亿年选择的结晶,也许当时是一块微微泛着荧光的石头,也许是一株不被注意的花草,它们魔术般地变出绚丽的色彩,牢牢凝固数千年,让时间停留在落笔的一瞬,留给后人满眼的斑斓。



正是如此,在化学工艺高度发达的今天,当越来越多的颜色在精密计算中完美显现,各种油彩、新颜色或是“古代秘方”都可以从牙膏管中方便挤出的时候,还是有那么多著名的画家、艺术工作者使用最传统的方法表达着自己对天然颜料的执着热爱,这激发了我对颜料故事本身的好奇,带着溯源的想法,我走进了中央美院专门研究材料技法的胡伟工作室,体验贯穿人类文明的色彩视觉之旅。

Minerals 矿石

Pla



颜料名称：石青 来源：蓝铜矿

这种来自于铜矿上部氧化层的蓝色晶体在阳光下璀璨夺目，它随产地不同颜色深浅也不同，由它磨制出的石膏颜色按深浅称为“头青”、“二青”……画家们公认石膏的颜色越深，品质越高。

颜料名称：石黄 来源：鸡冠黄矿

这种《芥子园画谱》中称为鸡冠黄的矿物经过研磨、提纯、漂洗、烘焙等一系列精巧的过程，得到被画家称作石黄的粉末，它与朱砂在古代都被看作是可以避邪的东西，作为药引子出现在历代中医药方中。

颜料名称：朱砂 来源：硫化汞矿

既可在中药目录中找到又可在画家案台上看到的纯正的红色粉末几千年前就已被人们熟知，它的产量并不高，但无论是国外考古发现的壁画还是秦兵马俑的身上留下了它鲜艳夺目的影子。

颜料名称：石绿 来源：孔雀石

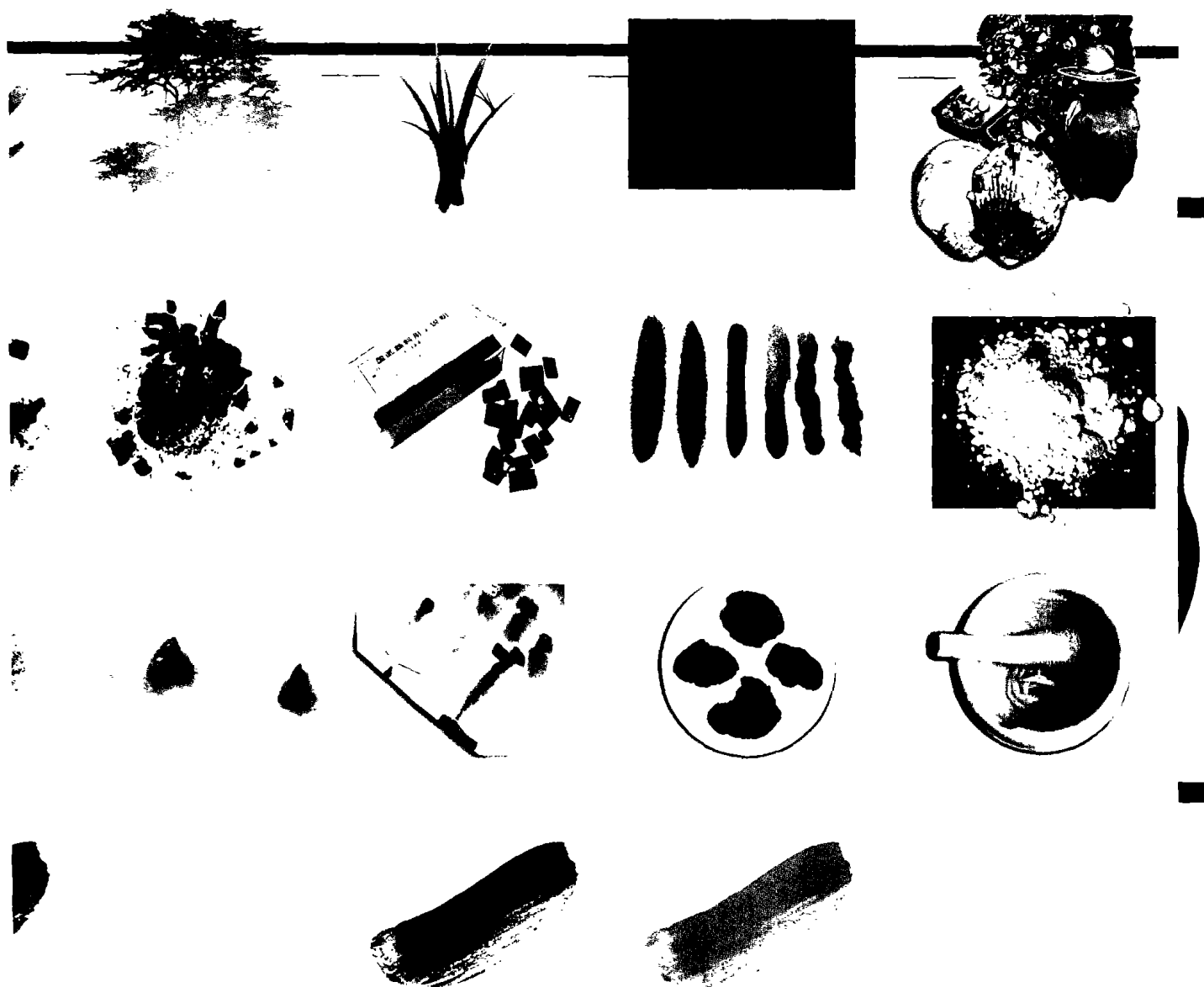
纯净大葡萄状的孔雀石也是铜矿氧化物，常与磨制石膏的蓝铜矿伴生在一起，石膏与石绿是古代壁画中使用最多的颜色，敦煌壁画上深邃的蓝、鲜亮的绿正是它们上千年色泽不变的最佳证据。

颜料名称：胭 来源：紫草、红

在江苏扬州附近盛草、红花经取汁干艺处理后就能得到红色的颜料——雁用在染布、化妆品色素……当然，它的画笔中留下植物有的透明清爽的红

来自自然的色彩

Plants 植物 Others 其它



脂
花

产的紫
燥等工
这种紫
脂,可
、食物
在画家
颜料特
色。

颜料名称: 藤黄
来源: 海藤树

可以染出明快黄色的藤黄是一味剧毒药材,它来自生长在东南亚热带地区一种非常高大的海藤树,像割胶一样,人们在海藤树干上划开一小块树皮,用竹筒来接取藤黄树脂,质量最好的藤黄产自越南。

颜料名称: 花青
来源: 蓝靛草

明末清初宋应星著的《天工开物》第十六卷中就详细记载了包括花青在内的多种颜料和墨的制作方法,现在我们用起植物颜料来要轻松得多,它们被调好胶后干燥成为薄片,直接用水调开就可以使用了。

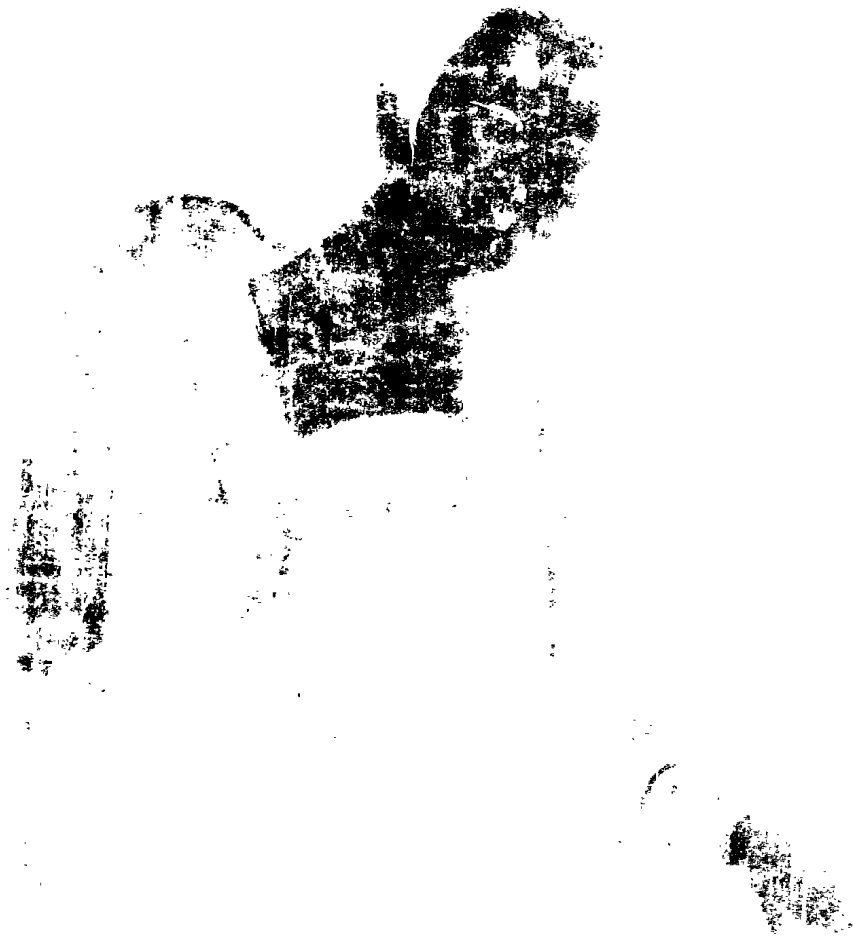
颜料名称: 风化石、风化土
来源: 取自各地的砂、土

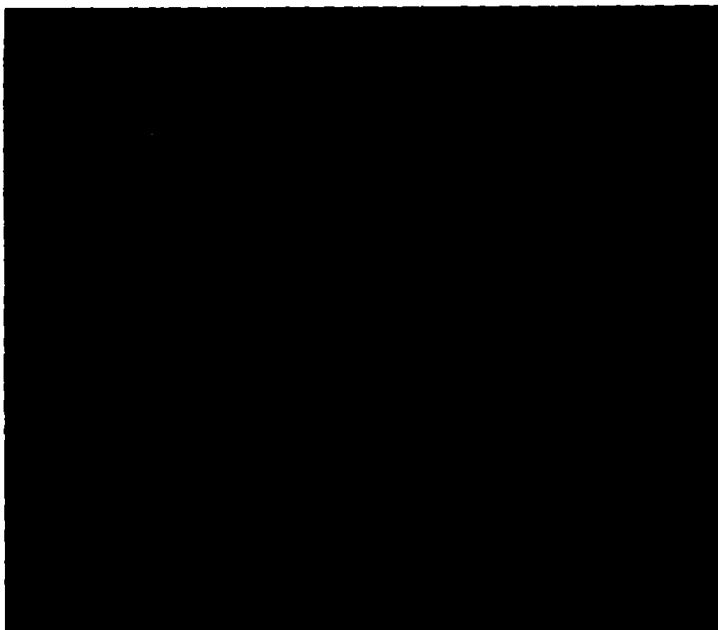
土是颜料中重要的一部分,红土、白土、高岭土都曾大量使用在古代壁画中,各种颗粒大小不一的砂、风化石也可以成为颜料,它们在高温下会衍生出多种颜色,达到出乎意料的效果。

颜料名称: 蛤粉

来源: 风化的牡蛎壳

从古至今一直使用的白色颜料来自湖边、海边多年风化的牡蛎壳,经过一系列加工过程它露出细腻纯净的本色,用在打底和绘画中的效果都非常好,受到世界各国画家的推崇与喜爱。





受伤的野牛：被一只长箭穿过腹部鬃毛竖起的野牛，它的面前是一个倒地的人形，还有一只带着鸟形的类似手杖的东西倒在一边，这是法国西南部发现的拉斯科洞穴壁画中的经典一幕，它是距今1万3千年前的作品。人们推测，当时的人认为把动物画得越像，越能获得动物的灵魂和气力，因而拉斯科洞穴中充满了各式各样形象、灵动的牛，而人的形象都以极简的抽象线条表示。原始艺术家在绘制图像时，通常是先勾出轮廓再将矿物和油脂混合后的色彩填入，但在“手印”洞穴中发现内有色彩痕迹的骨管则透露了另一种绘画方法：墙上的“阴性手印”（右图）是当时的人们用嘴把颜料吹到岩壁上的。



两千年前的树脂作画：马王堆木漆画的色彩在2000多年后依旧鲜艳、亮丽、润泽，蕴含着宗教神秘含义的漆画的原料是一种天然树脂，它不仅能防腐，调色后的漆更是发着半透明的色泽，光可鉴人。

一种颜色，两种画法：古希腊人用瓶子上的故事传达了当年绘画艺术的繁荣气息，从直接用黑色颜料绘在桔红色底子的陶瓶上的“黑绘”，到恰好与之相反的将背景涂黑，画中形象留出陶器原本颜色的“红绘”，只用黑色颜料就可以让实用的陶瓶呈现不同的效果，从黑绘到红绘，画工们早已将黑颜料的正反用法烂熟于心。



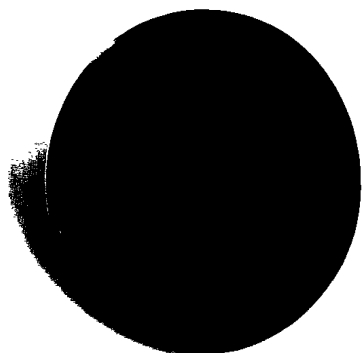
绢上的簪花仕女图（左大图）：朱砂、胭脂、藤黄、花青……在中唐的周昉手中组合成了一幅幅精美绝伦的艺术品，他笔下的仕女形象大多体格丰腴、皮肤细腻、神情悠散、服饰飘逸。

火山灰中重现：爱琴海中锡拉岛的这幅《少年拳手》是完全由矿物颜料绘制的，由于采用了“湿壁画”这种更利于耐久保存的绘制方式，留在墙壁上的每一块色彩都是在墙上的泥灰干透之前着上的，因此，它在被火山灰掩埋了1600多年之后，依旧新鲜绚丽地展现在人们面前。





人面鱼纹盆：西安东郊的半坡村新石器时代遗址中发现了这个7000年前上了色的陶盆，令人吃惊的不仅是陶盆里面极为抽象的鱼和人头像，还有它数千年依旧清晰、鲜明的色彩，那时的人们就已经学会用燃烧树枝、油脂等得到的黑烟作成黑色颜料，经过陶器烧制时的高温，精致的黑色线条经久不褪。



未留名字的绘画高手：被称为“天然颜料宝藏”的敦煌石窟记载了我国古代佛教艺术最为辉煌的历程，这些瑰丽、令人神往的壁画作品却都未曾留下作者的名字，从建石窟的公元366年开始，敦煌石窟经历了北魏、隋、唐、宋、西夏、元等几个朝代，可从中一览中国宗教形象的发展历史。洞窟中绚丽夺目的壁画虽有残缺，但仍给人极大的视觉震撼，当时的画师所用的多种颜料原矿现已不再出现，至今敦煌的壁画和彩塑上的多种颜料成分之谜还有待解开。



画家与石头

在工作室中，最抢眼的就是占了两面墙壁的高高书架，一面摆满了胡教授和他的学生从全国各地“搜”来的大大小小的石头，另一面整齐地放置着一排排装着五颜六色颜料的玻璃瓶。胡老师和他的学生都对天然矿物颜料情有独衷。

“真正的矿物制成的颜色中含有细微颗粒，它带来的质感是染色颜料无法取代的。”胡老师说。

在这里，学生们可以像18世纪以前的画家一样亲手试着研磨各种矿物用在自己的画上。

人们最初接触矿物颜料的时间比拉斯科岩洞出现具体动物形象的时间还要早很多，这一事实的证据恰似史前人类一种有趣的游戏——他们在岩洞的墙壁上留下红或黑的彩色手印痕迹。同时发现的残留着颜料的骨管和手印上喷溅的痕迹展示着当时的情景：或是由于祭祀，或是出于一种自我表现的热情，不分大人小孩争先恐后地用不同方式在岩面上留下自己的手印，有的是在手掌上直接涂满颜料印在墙壁上的“阳形手印”，有的是将手掌叉开贴在岩壁上，吹出骨管中的颜料喷溅在手的四周形成的阴暗对比清晰的“阴形手印”，通过氧化铁和赭石矿研磨得到的多种红色及由木炭和动物脂肪提取的黑色经历了上万年的时间考验。

一块拳头大小的矿石以其极为明亮的红色吸引了我的视线，拿在手中沉甸甸的。胡老师告诉我这就是赫赫有名的朱砂，在中国画中泛指一切绘画或是一切颜料的词语“丹青”中，“丹”的本意就是指朱砂，在西方，它常常用作画血液的颜料。朱砂以其纯正、鲜艳的红色和经久不褪的品格深深吸引着一代代的画家，然而这种成分为硫化汞的化合物是有毒的，除非在玻璃或青漆的保护下，否则它会污染空气，它也是中药的一剂良方。

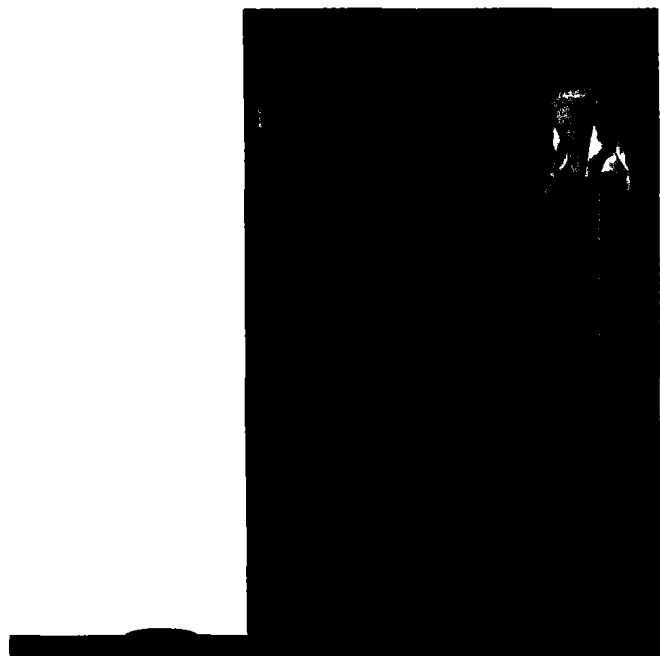
考古工作者在距今7000年的浙江余姚河姆渡遗址中就发现了用朱砂绘制的彩色木碗，人们在这里还发现了造型质朴、纹饰线条可爱的彩陶，它们与黄河流域半坡遗址出土的大量彩陶都属于新石器时代。来自矿物颜料和收集动植物油脂燃烧的黑烟带来的明朗的黑、红二色透出人类早期淳朴的活力和稚气，其中半坡遗址出土的人面鱼纹盆更是作为人类早期绘画艺术品进入世界名画图册。





鸡蛋参加创作——《维纳斯的诞生》(约1485—1486):是善于创作理想中美丽女性的意大利文艺复兴时期绘画大师桑德罗·波提切利的作品,这幅用蛋黄配制颜料的画绘在画布上,现收藏在意大利佛罗伦萨乌菲齐美术馆。这种柔美的绘画方式与在文艺复兴时代只讲究透视学和解剖学的风格迥然不同,波提切利达到了这种风格的高峰,他的作品大多来自神话故事或文学著作,画中娇柔的爱与美之神维纳斯从爱琴海中诞生,波浪敲打着贝壳将她轻轻托起,左侧西风之神和右侧林中仙女的强烈动感在她的眼中归为平静,又被称为“坦培拉”的这种蛋彩画法在画布上留下了纯净与神秘。





把亚麻籽油加进去——扬·凡·艾克的《阿尔诺芬尼夫妇》：15世纪尼德兰的画家善于勾画琳琅满目的细节，这幅《阿尔诺芬尼夫妇》不仅衣袍、表情细致入微，墙上的小镜子中也传神地展现了整个屋子中的场景，这不仅在于画家精心描摹的手法高超，也要归功于凡·艾克兄弟对油画颜料的极大贡献——以往用蛋清蛋黄调和颜料的“坦培拉”画法颜料干得太快，而他们发明的用亚麻籽油等植物油调配出的性质稳定的调色剂让画家们只要一块画布，就可以更从容作画，只要你愿意，画上十年、二十年也可以，而且色彩依旧鲜艳。

管装颜料+印象派画家=色彩革命：《船上的午餐》（雷诺瓦）“更加真切地逼近自然”是19世纪60年代出现的绘画领域新派别——印象派的口号，虽然过去也有画家尝试把颜料、油彩拿到户外去作画，可是此时更为方便携带的管装颜料的发明使出去绘画更加轻松，让印象派的画家更快地捕捉自然中最快的速度——光。他们相信，只有自然光的每一瞬间带来的颜色才是最真实的，所以印象派的创始人莫奈一生中绘制了无数幅不同光线下的同一座稻草堆。为了追求自然光下的事物，他们的调色板上只使用光谱分析中的几个纯色，如红、黄、蓝等，而黑、灰等调和色被去掉，这不仅使他们的作品画面缤纷绚丽，也使我们充分感受到明亮、刺激的纯色。

鸡蛋黄、醋与亚麻籽油

在胡老师研究生的画室中挂满了他们用各种实验材料绘制（说制作更合适一些）的画，材料与手法的改变让现在的国画与传统意义的水墨丹青有了很大的差别，不过，你还是能发现一些延续传统的不变的东西——比如熬胶。

天然矿物颜料需要用胶来调和，所以当我想把绘画用的颜料按矿物、植物这样分类归纳时，发现在绘画中动物类是不可或缺的，因为用动物骨熬制的胶从古至今是调制颜料不可缺少的助手，胶的好坏直接影响作画的效果。古人留语：云中之鹿胶，吴中之鳔胶，东河之牛胶，鹿胶为上。不过到了现代，主要使用的就是用牛骨制成的胶来调色，所以当再看到美院的学生作画时旁边热气腾腾的水中温着一碗淡黄色的胶也就不奇怪了。

而西方画家寻找合适的胶来调色的过程则充满了各种各样食物的味道。在油画发明前，人们尝试用各种手段使颜料更易附着。湿壁画就是其中一种持续了几千年的绘画手段。

在3500年前，爱琴海中的瑟雷岛在一场火山灾难中消失在人们的视野之外，覆盖的厚厚火山灰使它曾炫烂的文明免受长时间的风吹雨打，当三千年后的人们发现这里充满动感、色彩缤纷的一幅幅湿壁画时，充满了对失落文明的敬意。瑟雷岛的艺术家用赭石配制出红、黄、橙、褐色，用海绿石磨制蓝色，趁墙壁的灰泥未干时，按事先打好的草稿迅速作画，再对细节不断修改——这样，与灰泥同时干的颜料就可以长久地保存在墙面上。

普遍宏伟高大的建筑、大面积的墙体让直到15世纪30年代欧洲各国的画家还在延续这种湿壁画的方式，由于他们采用的石膏干得很快，为了抢在石膏干透前完成画作，他们常把一幅画分为数个小块分块绘制，也在很多作品中留下了明显的分块痕迹。

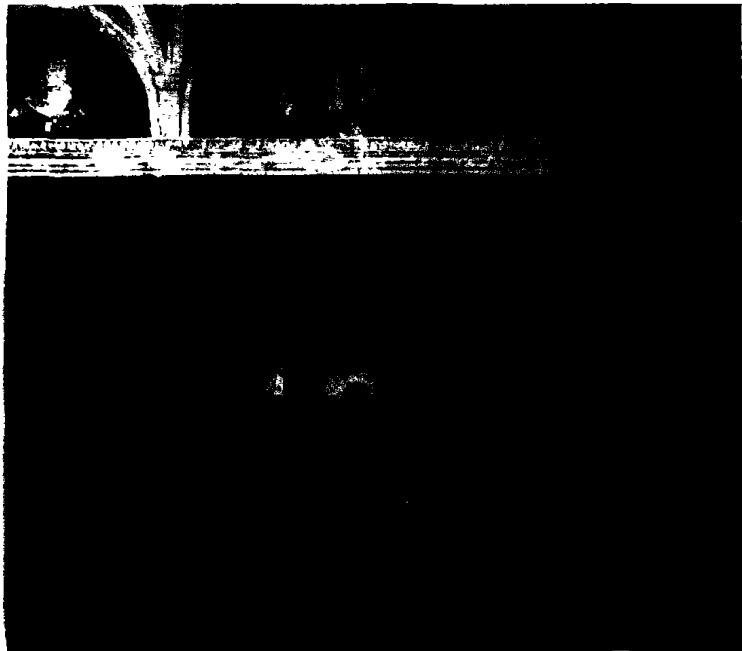
人们试着把鸡蛋和醋加在颜料中，蛋黄会使颜料变得粘稠，调出的颜料可以画在亚麻布或木板上，这种命名为“坦培拉”的蛋彩画绘画形式留下了一大批佳作，善于刻画美丽女性形象的艺术大师波提切利最为著名的《春》和《维纳斯的诞生》都是以蛋彩画的形式展现在我们的面前。

对于喜欢慢慢绘制的画家们来说，蛋黄调制的颜料还是干燥得太快了，干透了的颜料修改很麻烦，刮去或添补都很困难。寻找更为合适的调合剂的工作一直进行着，15世纪的凡·艾克兄弟发现，用亚麻籽榨取的油所调的颜料具有强覆盖性、不易干、历久弥新的优点，这使得西方绘画方式的改变，画家们不再受时空的限制，只要带着一块画板或画布，就可以去任何地方写生。油画并不是新的技法或是风格，只是颜料材质的变化，但它确实带来了绘画方式的一次巨大变革。



神秘微笑 500 年：《蒙娜·丽莎》（1503—1506）她神秘的微笑让游客久久无法移开目光，现收藏她的卢浮宫不得不采取排队的方式来组织游客欣赏。据记载，蒙娜·丽莎是当时佛罗伦萨一位皮货商人 24 岁的妻子，达·芬奇运用如雾般纯净的“晕涂法”，将颜料的色彩转换运用到无法辨别的细致程度，让整幅画面笼罩在一层神秘的薄雾中，造就了这幅西洋肖像画中的极品。由于达·芬奇运用了太多的自制颜料在里面，随着岁月的流逝，画的颜料和溶合颜料的油干了以后，《蒙娜·丽莎》早已有了细细密密的裂纹。然而由于从前的修补已造成了太多的损害——甚至曾被誉“有如真实般的自然描绘出来”的眉毛都在一次误修中被修掉，所以，唯恐损伤画面的人们不愿做过多的修补，让裂痕给蒙娜·丽莎带给人们的神秘感又增加了几分。





稀奇古怪颜料的试验品：《最后的晚餐》（1495—1498），意大利米兰格拉齐圣母修道院食堂墙壁。占据修道院食堂整面墙壁的这幅达·芬奇的巨作展示了圣经中极富戏剧化的瞬间，可以想象那些教士们坐在这样一幅巨大的描绘耶稣被出卖后与门徒们最后一次的晚餐壁画前就餐，会是什么感觉。一生充满好奇心和力求唯美的达·芬奇力求与原有的没有足够时间描绘细节的湿壁画方法较量，他不仅把蛋彩画的方法直接用在墙壁上，更是把各种各样新奇的“颜料”加在了里面，包括了食品与佐料的《最后的晚餐》在绘制完成几年后就开始了持续至今五百年的修缮历程，达·芬奇精湛的画法、高超的构图能力让后人甘心用自己一辈子的时间来修复它、留住它。



飞溅的颜色：《二十七号》（左图）是美国抽象表现主义画派创始人波洛克1950年的作品，他本人也承认不知道会画出什么效果，但他认为只有把画布铺在地上绕着画布边走边画的感觉才好——至于内容如何，绘画作品自有自己的生命。每一道肆意飞行的颜色轨迹都让人体会到欲求摆脱传统的创作态度。

而在20世纪50—60年代同样产生于美国的波普（POP）艺术则一改抽象画派的晦涩难懂，在美国这个消费国度中各种通俗、廉价、可批量生产的事物都成为他们的绝好素材。谁说颜料只能用笔来勾勒？利希滕斯坦（右广告图作者）为波普艺术提供了象征符号，他把漫画中的卡通形象放大，不厌其烦地将颜料用网点印刷的方式复制在画面中，成功的将一般观念中的通俗事物提升为艺术品，古老的颜料油彩在波普艺术中又一次得到了新的呈现方式。

正在度过500岁生日的《蒙娜·丽莎》

善于使用虚幻朦胧的晕涂法作画的达·芬奇被誉为意大利文艺复兴时期最杰出的画家，他的《蒙娜·丽莎》正在度过500岁的生日。透过她神秘微笑的画面上细密的裂纹，我们看到了一位充满新想法和创造力的真正的大师，他勇于尝试各种新的技法在他的作品中——这也是使他的作品难以保存完好的致命点。

耗尽了后来艺术家几十年的时间也未能很好修复的《最后的晚餐》就是达·芬奇尝试各种“新颜料”的实验品——据说他的颜料中包括了鸡蛋、醋、胡椒、辣椒等各种各样稀奇古怪的东西，而且他是把一般用来画在画板上的颜料直接画在了干的灰泥墙壁上，结果，这幅巨作完成只有几年的时间就开始剥落了，不过这并不影响《最后的晚餐》在世界绘画史上的地位。

包含在古典大师画中的东西可能不止是他们的才能，人们一直产生这样的疑问，人们一直期待获得大师们也许曾用过的秘方。不像现在的颜料面对的是科学家，绘画艺术最古老的传统是——艺术家制作自己的颜料。他们在自己的作坊中亲手磨制矿石，每个人的都有自己的特色。颜料的工业化生产改变了很多画家的工作方式，甚至对产生新的画派也起到了推进作用。

不能否认挤压式锡管颜料与印象派创立的微妙联系。突破传统色彩观念的印象派创始人莫奈说：“光变了，颜色也要随之变化。”对于完全在户外捕捉光线变化的印象派画家，挤压式的包装让颜料使用起来更加方便，画家的色彩也因此变得丰富多了，而据说一种极为明亮的“那不勒斯黄”就是在画家米勒对描绘的光线色彩要求更加鲜亮的催促下发明的。

20世纪40年代，西方艺术中心由巴黎转移到美国后产生的抽象表现主义画派也与工业化大生产带来的较以往廉价得多的油漆等颜料之间有着一种浅移默化的连带关系，这种后来被称为“纽约画派”的代表人波洛克把“滴色”画法应用到了一种新境界。波洛克从印第安人的沙画中得到启示，把装了颜料又打了孔的盒子或直接用画笔把颜料随意滴洒在画布上，他的颜料中还常常混上沙子、碎玻璃，有时边绕着画布跑跳边泼洒颜料，是一种强调“过程”多于“效果”的绘画，后来的批评家将其命名为“行动绘画”，人们只能循着他肆意泼洒的颜料斑点轨迹感受画家对传统的叛逆精神和对自由的信仰。



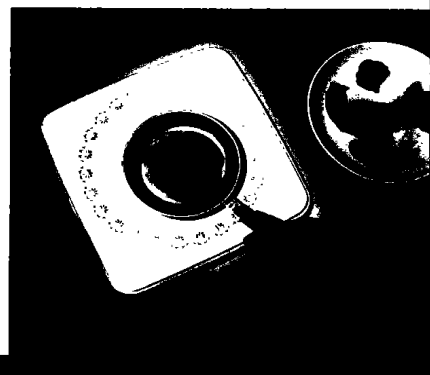
不断壮大的中国画颜料家族

从马王堆出土的绢画上的色彩，到被分为“浓、淡、干、湿、焦”五色的墨，中国绘画所使用颜料本身就是一个极其庞大的题目，明末清初宋应星的《天工开物》第十六卷中记载的多种中国传统天然颜料和墨的制作方法还有待专家的研究和确认。

在胡老师书架上研磨好的颜料瓶中，不仅有晶莹剔透的天然矿物颜料、丰富的植物颜料，还有一瓶瓶颜色鲜艳厚重的水干色和熠熠发光的石英合成色，自己亲手试验高温烧制的金属混合物结晶——“华岩”也带来绿色的纯净质感，像走进了化学家的彩色实验室，不知有几百几千种不同的颜色。他与学生们通过高温加热的方法又可得到同一颜料在不同温度的色彩，中国画颜料的家族在不断扩大着。

而颜料这个名词正是贯穿整个人类文明史的音符，它的每次变革、每次改进都与社会进展、文明程度密不可分。从距今数万

年无文字遗存的史前岩画到现代社会每天带给我们的不同形式的视觉冲击，我们生活在一个充满颜色的世界，不管这种色彩的感觉是来自生理还是心理。天然的色彩无处不在，从一沙一石到一草一木，只要是与自然合谐的色彩，它一定是美的。
(责任编辑 李洋 张迪)

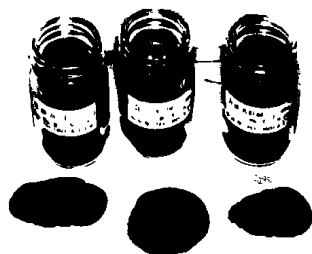


颜料链接

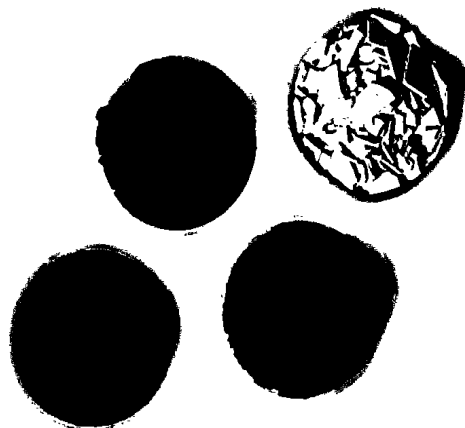
现代人工国画颜料



华岩（胡伟工作室自制并命名）——高温金属化合物，品质稳定



合成颜料——石英加染料染制而成，晶莹剔透



水干颜料——蛤粉加染料染制而成，鲜艳厚重



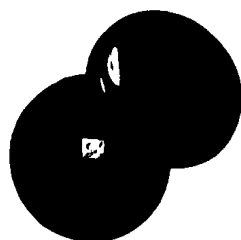
胶

在颜料变成画中传神一笔时，动物胶有时是必不可少的。为了画出前面每种颜色的色标，我们用了很长时间来熬胶、调色，事实上，大多数画家们作画时都是趁着胶温热时，亲自动手来调和颜色的，据说这样才能感觉到是否调匀，掌握好用色的深浅。

多彩的中国记号——天然颜料制作的印泥

朱砂印泥、朱膘印泥、岱赭印泥、藏蓝印泥、象牙黑印泥……不同颜色的印泥都来自于天然颜料，书画家、篆刻家、收藏家们可根据不同的需要，将自己喜爱的印泥颜色使用在他们的作品上，使作品产生不同的艺术效果，中国工艺美术师仇庆年老师向我们讲述了用天然颜料制作的印泥奥妙所在。

印泥



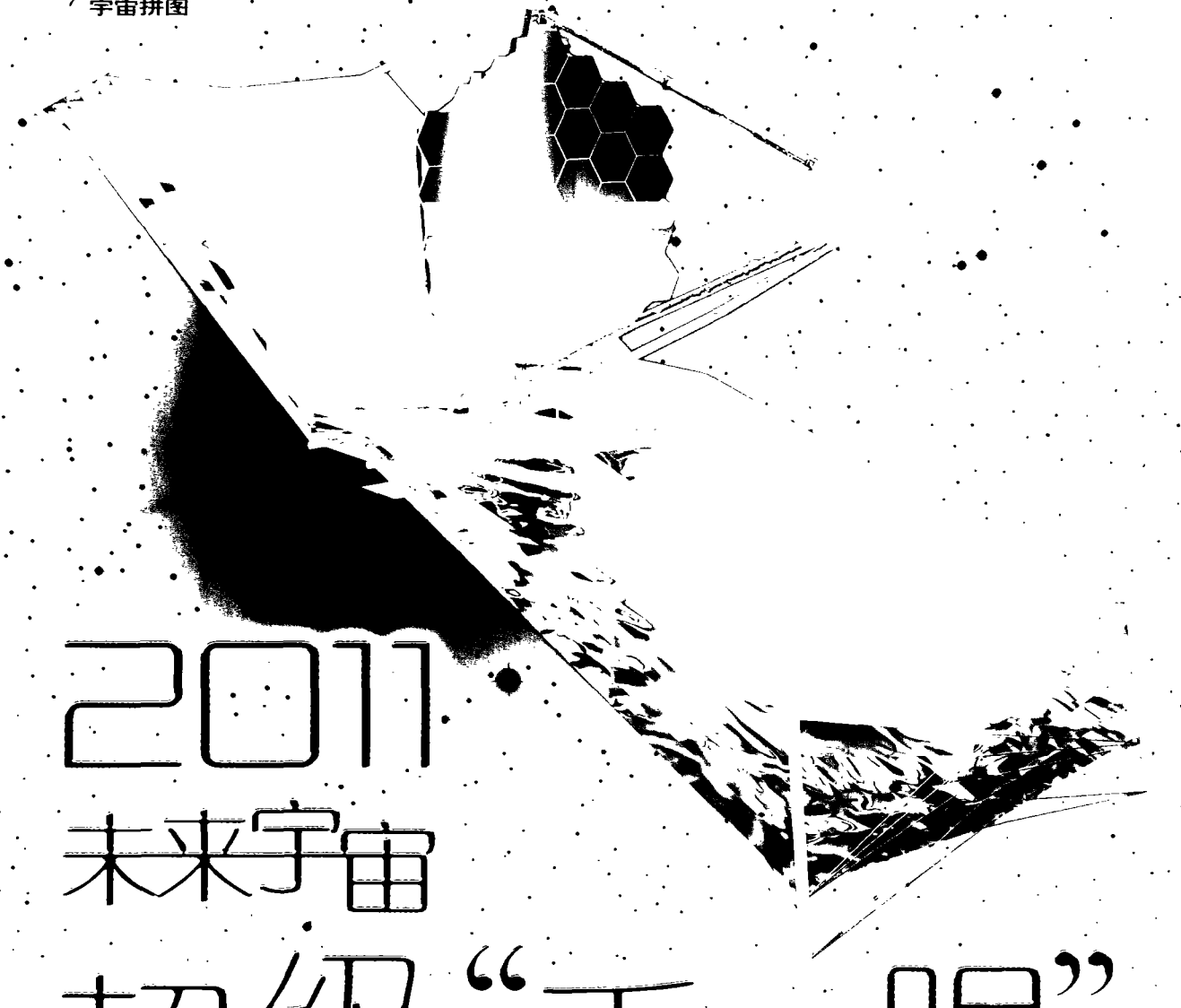
其中“象牙黑”名称的由来尤为特别，据传西洋人进入印度以前，当地盛产象牙，外来者大肆掠夺，雕刻工艺品后，将其碎粉末在土窑上如烧碳一样，烧成黑粉，色黑粒细，“象牙黑”由此得来。不过现在的象牙黑印泥可不是由象牙得来，它是由动植物油脂不完全燃烧产生的黑粉收集制作而成，黑度不亚于天然象牙黑。



：深

的轮廓、鲜明的色彩是英美波普艺术家们的利器。他们广泛涉猎大众生活的一切领域，把通俗易懂作为自己的典型特征，颜料的用法得到了前所未有的自由

Universe
宇宙拼图



2011 未来宇宙 超级“千里眼”

——哈勃太空望远镜的继任者：詹姆斯·韦伯太空望远镜

大名鼎鼎，却又命运多桀的“哈勃太空望远镜”已经老了——作为人类建造的第一座空间天文台，它从升空开始一直到今天，连续14个年头一直在进行常年的“24小时昼夜值班”——而它的设计寿命只有20年。对于一架太空望远镜来说，退休的日子就快到了，它顶多还能支持到2010年。那么，谁将是它的“下一任”？

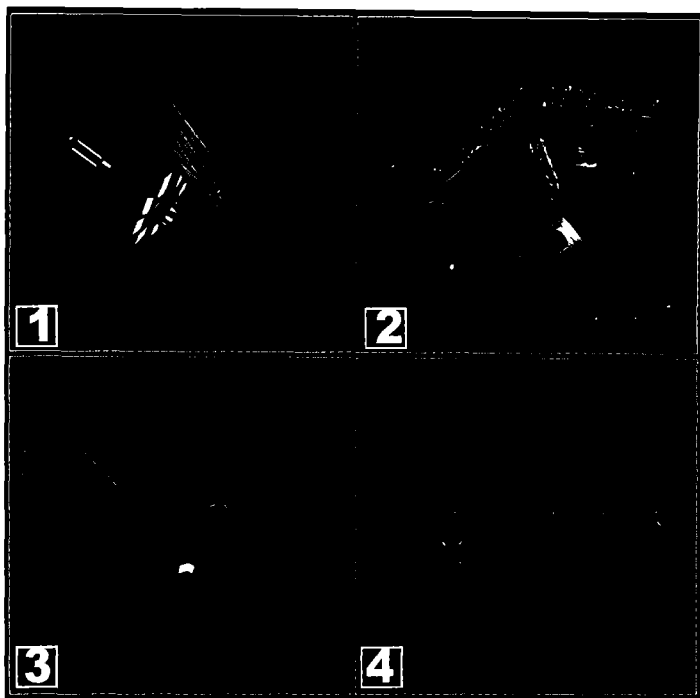
撰文·供图 / 解仁江

JAMES WEBB SPACE TELESCOPE

“下一代太空望远镜”
(NGST)的4个竞标方案

1996年,美国宇航局向全国招标寻找能够研制“下一代太空望远镜”的机构。1998年,竞标的四个机构分别提出了自己的设计方案:

1.美国宇航局/戈达德宇航中心方案 2.美国鲍尔航空宇宙公司(Ball Aerospace)方案 3.洛克西德·马丁公司(Lockheed Martin Corporation)方案 4.美国汤姆逊·拉莫·伍德里奇公司(TRW)方案。2002年9月美国宇航局对外正式宣布TRW公司也就是现在的纳斯洛普·戈拉曼空间技术“下一代太空望远镜”公司获得了主要承包商的合同,负责研制“下一代太空望远镜”的主镜和整个飞船。



寻找“继承人”

哈勃已经是老骥伏枥,谁会代替它出任下一代的“宇宙侦测”工作呢?其实,早在“哈勃太空望远镜”尚未升空之时,美国宇航局的天文学家就盘算在它退役之后的事了。

也许你会说——这也太超前了吧!事实上,一个大型的空间计划从策划到最终实现,一般都要经过20年甚至更长的时间。回想一下,从德国科学家1923年首先提出太空望远镜的构想,到1990年“哈勃太空望远镜”升空,其间经历了漫长曲折的67年,你也许就会明白这个道理了。

从1996年开始,美国宇航局向全国招标,寻找这个极端精密的新式空间望远镜计划。方案出来了:竞标的四个机构分别是:美国宇航局/戈达德宇航中心、美国TRW公司、著名的洛克西德·马丁公司和美国鲍尔航空宇宙公司。这次竞标的激烈程度简直可以和竞选总统相媲美:四名竞选者都是全球实力雄厚、大名鼎鼎的顶尖公司,而设计方案亦花费不菲!最后,TRW公司经过严格筛选终于夺标:新的太空望

“哈勃”即将卸任,谁将代替
它成为“哈勃二世”?

远镜计划诞生啦!这个消息立刻在全球引起了一波又一波的轰动。

——这就是“詹姆斯·韦伯”太空望远镜,从2010年开始,它将很可能代替哈勃,去漫游太空,侦测深邃的宇宙洪荒。

“詹姆斯·韦伯”的真面目

“詹姆斯·韦伯”这个名字是取自美国宇航局第二任局长詹姆斯·韦伯——在韦伯担任美国宇航局(NASA)领导人时美国的航天事业掀开了新的篇章,其中包括探测月球和“阿波罗”登月计划等。因此,“詹姆斯·韦伯”一诞生,便寄托着人们的厚望。

同“哈勃”相比,“詹姆斯·韦伯”更大、更精密,能勘测到更远的太空!它口径是“哈勃太空望远镜”的三倍,但质量只有哈勃的三分之一左右。有趣的是,它是一架

詹姆斯·韦伯
(James E. Webb)

2002年,为了纪念美国宇航局第二任局长詹姆斯·韦伯领导美国阿波罗登月计划取得的卓越成就特别将“下一代太空望远镜”更名为“詹姆斯·韦伯太空望远镜”。



没有镜筒的望远镜。

在外型上，“詹姆斯·韦伯”与“哈勃望远镜”没有多少相似之处。它主镜片的直径约为6米，比“哈勃太空望远镜”的主镜片宽2.5倍。如此巨大的镜片，使得它能够探测到的物体可以比“哈勃太空望远镜”能够探测到的物体暗淡400倍！由于没有哪个运载火箭的有效载荷整流罩宽到可以容纳

“詹姆斯·韦伯”将在2011年8月使用阿丽亚娜5型运载火箭发射升空。它将“随身”携带三台巨大的精密仪器：一台近红外摄像机、一台近红外光谱摄制仪以及一台组合式中红外摄像机与光谱摄制仪。它将被发射到距地球150万公里的空间里，围绕一个被称为第二拉格朗日点（L2）的位置飞行。第二拉格朗日点是空间一个特殊的引力状态点，在那一点上，它可以时刻在地球的阴影中，不受太阳的干扰而进行天文观测。

和“哈勃太空望远镜”不一样的是，“詹姆斯·韦伯”因为距离地球太遥远无法派宇航员进行维修保养，所以它的设计制造必须完美无缺，否则将功亏一篑！也许，将来还可以派机器人到望远镜上执行修理任务。

时间已经很紧迫。尽管现在它还躺在TRW公司的实验室里，天文学家们已经开始为它的任务作出美好的设想了。根据“詹姆斯·韦伯”拍摄回来的数据和照片，人们将对星系的起源和演化、行星、恒星的起

先睹为快：“詹姆斯·韦伯”的真面目究竟如何？

如此大的镜片，“詹姆斯·韦伯”的镜片将由一系列六边型分镜片组成，发射时分镜片将折叠成起来。在JWST发射之后，一个大约有网球场大小的大型矩形太阳光遮光罩将缓缓展开，这时，就可以遮挡住来自太阳的热量了。

直径6.5米由金属铍制造的主反射镜

已经展开的多层遮光罩

电子设备舱

太阳能电池板

JAMES WEBB SPACE TELESCOPE



“经历”曲折：

对于“哈勃”的继任者，天文学家们进行过无数次争议和探讨：

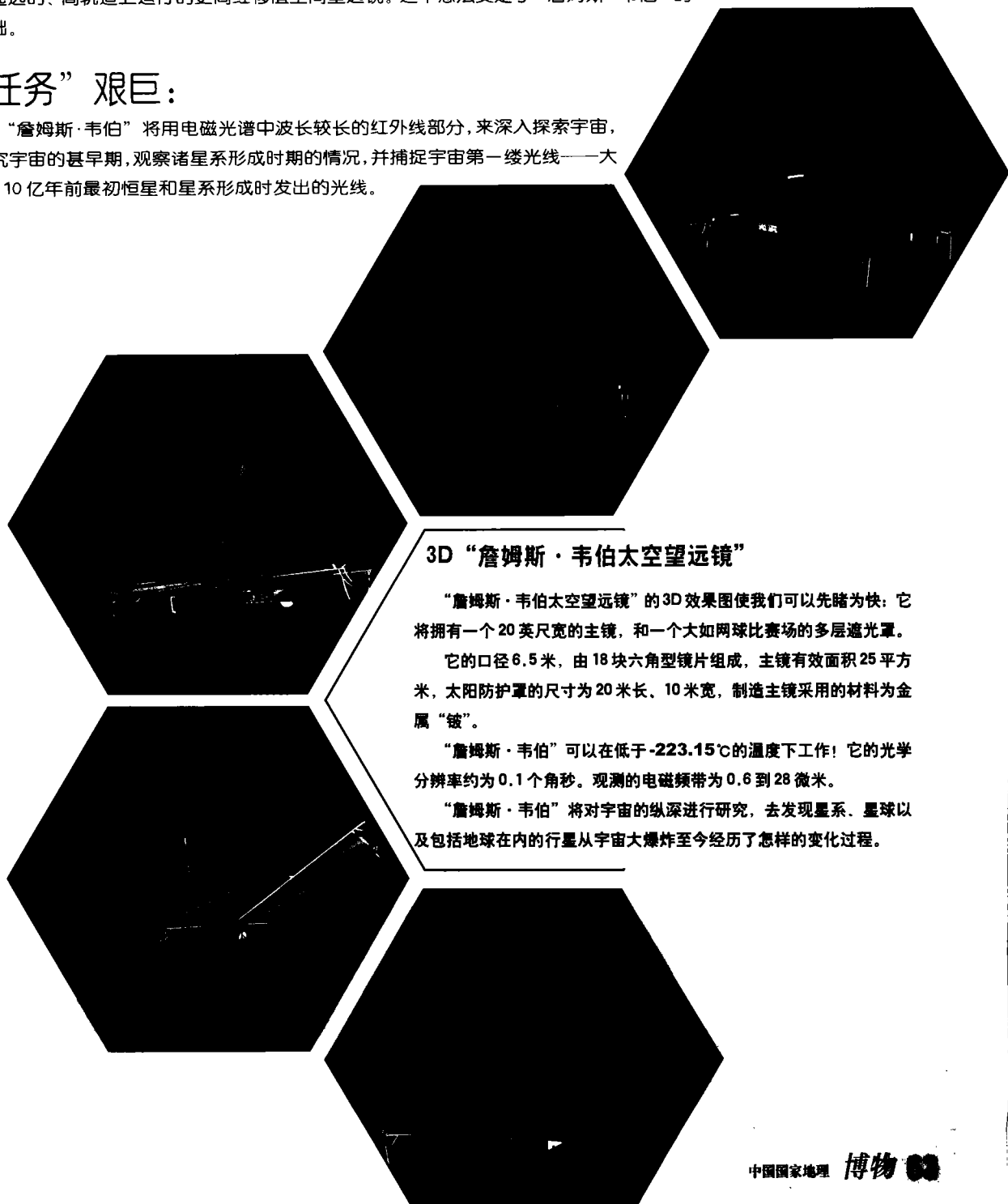
1989年，“下一代太空望远镜”专题讨论会首次提出：建造一架口径为8米的被动式冷却近红外望远镜来继承“哈勃”。

1993年，这个计划又改为：建造一个在低轨道上运行的口径为4米的太空望远镜。

1996年，一个更大胆的设想开始形成。他们开始探讨：设计一架在一个距离地球更加遥远的、高轨道上运行的更高红移值空间望远镜。这个想法奠定了“詹姆斯·韦伯”的基础。

“任务”艰巨：

“詹姆斯·韦伯”将用电磁光谱中波长较长的红外线部分，来深入探索宇宙，研究宇宙的甚早期，观察诸星系形成时期的情况，并捕捉宇宙第一缕光线——大约110亿年前最初恒星和星系形成时发出的光线。



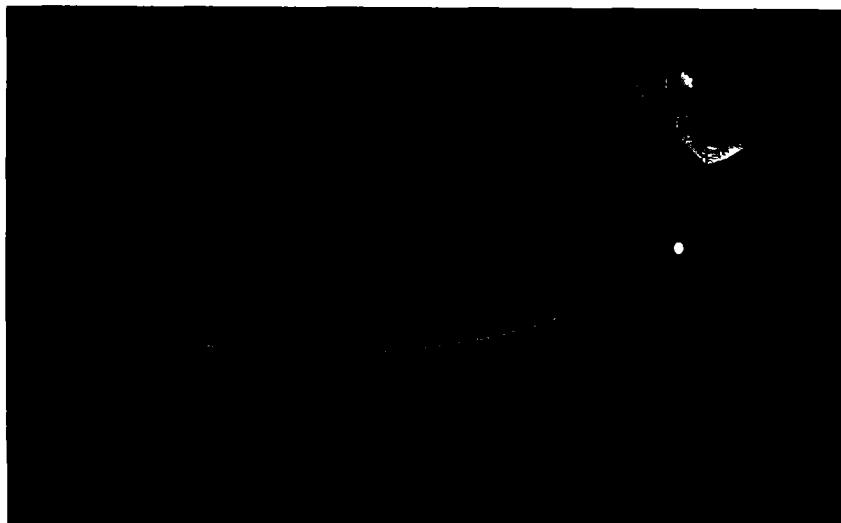
3D “詹姆斯·韦伯太空望远镜”

“詹姆斯·韦伯太空望远镜”的3D效果图使我们可以先睹为快：它将拥有一个20英尺宽的主镜，和一个大如网球比赛场的多层遮光罩。

它的口径6.5米，由18块六角型镜片组成，主镜有效面积25平方米，太阳防护罩的尺寸为20米长、10米宽，制造主镜采用的材料为金属“铍”。

“詹姆斯·韦伯”可以在低于 -223.15°C 的温度下工作！它的光学分辨率约为0.1个角秒。观测的电磁频带为0.6到28微米。

“詹姆斯·韦伯”将对宇宙的纵深进行研究，去发现星系、星球以及包括地球在内的行星从宇宙大爆炸至今经历了怎样的变化过程。



第二拉格朗日点

“詹姆斯·韦伯太空望远镜”将被发射到空间中围绕一个被称为第二拉格朗日点(L2)的位置飞行。第二拉格朗日点是空间中一个特殊的引力状态点,距离地球大约150万公里。它在这里运行就可以时刻在地球的阴影中,不受太阳的干扰进行天文观测。

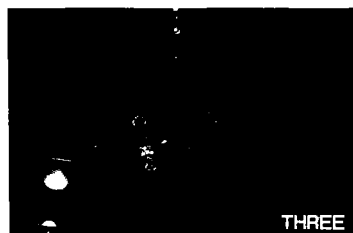
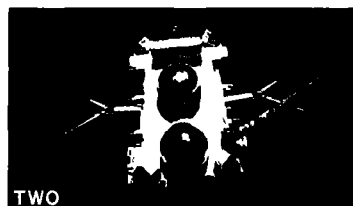
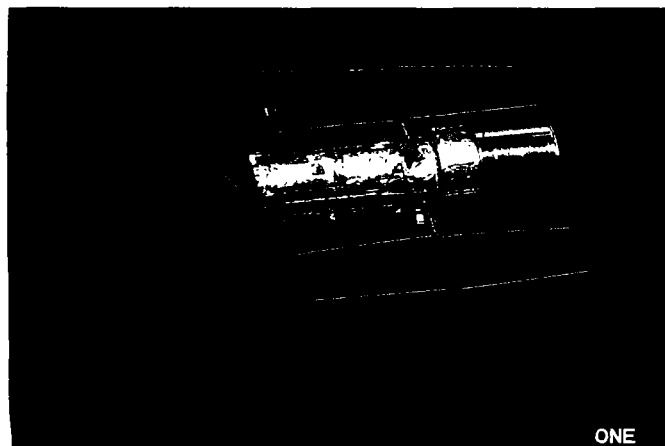
源和演化有更深入的了解。探索银河系和附近星系的历史。它也许会告诉我们,在宇宙中,地球从不孤独,有那么多颗星球在陪伴着我们,而在银河系之外,还有更浩瀚的宇宙等待着我们去发现!

它还将有新的伙伴

宇宙正在膨胀,我们所知的银河系外,还存在着更大的星系——这些前辈们不可想象的未知,现在都已经被进入太空的探测器证实。今天,“勇气号”已经登上了火星,它的伙伴“机遇号”又在脱颖而出!伴随这些神奇精密的宇宙飞船和太空探测器的,是人类一次又一次探索太空的梦想。

老“哈勃”的命运将如何,现在还没有人能够解答——庞大的运营和维修经费让人们对它未来担忧不已。2004年1月16日,美国宇航局宣布,为了确保完成美国总统布什提出的重返月球和登陆火星的计划,宇航局将不得不放弃对“哈勃太空望远镜”

超速,去捕捉历史——“詹姆斯·韦伯”将去探索宇宙第一缕光线



JAMES WEBB SPACE TELESCOPE

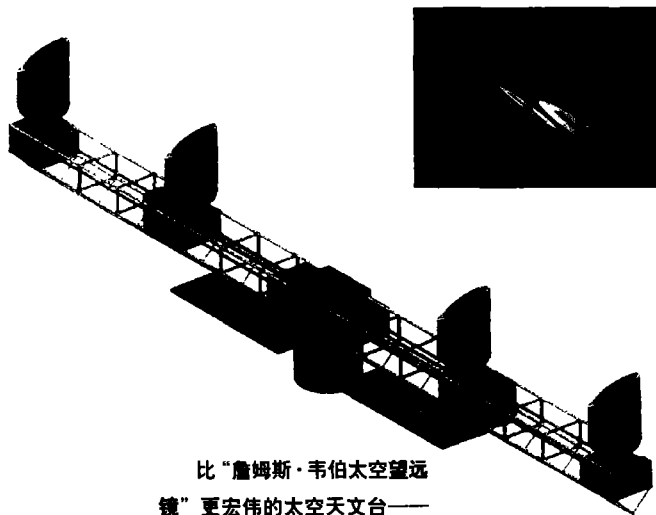


深入狂暴寒冷的外太空，“詹姆斯”将 缩短我们和宇宙间深邃悠远的距离

的维修——这意味着，哈勃很可能要在2010年之前提前退役啦。至于将来，这个人类历史上最伟大的太空望远镜，究竟是被引坠而永沉大海，还是能安然无恙地待在博物馆里度过余生，我们也无从知道。

不管哈勃何时退役，“詹姆斯·韦伯太空望远镜”计划却不会受到任何影响，天文学家们正在全力以赴地推出这颗新星。这个预计造价8.2亿美元的望远镜设计寿命为5到10年。而与此同时，天文学家们又在制造更新的望远镜了。

在“詹姆斯·韦伯”升空一年之后，一架叫“地外行星搜寻者”的太空望远镜又将被派入太空，它汇集了人类太空望远镜技术的精华。利用它空前的分辨率，人们将足



比“詹姆斯·韦伯太空望远镜”更宏伟的太空天文台——
地外行星搜寻者

以探明，在太阳系邻近数十光年之内，是否存在与地球条件相似的行星，并进一步揭开地外生命的“悬念”。

(责任编辑 王蓓蓓)

美国宇航局的四大“天王”

名头响亮的美国宇航局(NASA)麾下，有四大“太空观测站”在探索变幻万千的宇宙奥秘，它们是不折不扣的四大“天王”：

ONE 哈勃太空望远镜

TWO 康普顿伽玛射线望远镜(已退休)

THREE 钱德拉X射线望远镜

FOUR 斯毕泽尔红外太空望远镜(Spitzer Space Telescope 以前称为 SIRTf)

Why
为什么

如何知道明年的气候

资料提供 / 中国气象局国家气候中心



今年冬天几次寒流带来的那种透骨的寒冷还让人记忆犹新。特别是去年11月，北京刚入冬的那次突然降温，不但人们没准备出厚衣服，就连树木也因还未落光叶子而被大雪压断了碗口粗的枝杆。

气候异常对人们生活影响非常大。1998年的大洪水，村庄被淹没、灾民流离失所的景象令人触目惊心。预测几个月后的气候不仅关系到人们穿衣出行，气候异常带来的洪水、大旱等灾害更是影响到整个社会的重大问题。

不同于目前日常发布的1—7天的中短期天气预报，气候预测是对月、季、年、十年、几十年、百年

和气候异常进行预测。许多灾害如干旱、洪涝、低温、持续高温等均与这种气候异常密切相关。

气候预测不能用中短期天气预报的原理与方法，因为它研究的是整个复杂的气候系统及其变化，短期气候预测是提前3个月到1年预测以后的气候变化和气候异常，因而必须研究新的理论和方法。

我们日常接触很多“天气预报”报道的未来几天的天气——太空中的气象卫星忠心耿耿地监督着大地上的“风吹草动”，在它的“电眼”下，冷暖



候会有什么情况就不这么简单了。

短期气候预测是国际大气科学领域的前沿课题，也是极其困难的跨学科难题。中国开展长期天气预报虽然有近40年历史，但长期以来，中国的短期气候预测方法主要是经验统计方法。因而，预测准确率不够高，且不稳定；预报结果不定量和不客观化，特别是每年的汛期预报，难以完全满足国家需求。

中国国家气象局的科学家经过20多年的研究，终于在“我国短期气候预测”项目上取得了重要进展，总结出一套比较成熟的短期气候预报模式。

想要知道3个月甚至1年以后的气候，就先要寻找出到底是哪些因素推动了气候的变化。科学家首先在近百年中国和世界上各种气候资料中寻觅蛛丝马迹，运用近代各种先进的气候学理论，终于找出5个能影响中国气候异常的“疑犯”，它们是——厄尔尼诺现象、高

状态稳定的高气压，会阻碍其他天气系统进入)。它们之中任何一个因子的前期变化都可导致几个月后，中国发生旱涝、高温、冷害等气候灾害。

抓到这5大“疑犯”后，气象学家进一步研究它们是怎么具体影响未来气候的。科学家们用今年的温度、青藏高原的冰雪的变化等等众多因素作为变量，构成一个规模庞大、非常复杂的模式，它综合了包括大气、海洋、陆面、海冰等多个圈层，考虑它们之间的相互作用，用巨型计算机模拟出气候变化的方式，最终准确地预报出未来几个月的气候。

这种预报方法是在很多年不断修正中逐渐完善起来的。在1998—2002年间，用这个模式做出的预测基本正确，特别是1998年长江全流域的持续多雨洪涝和近3年北方地区的少雨干旱，都在事先做出相当成功的预报。现在，我们就可以预先知道，明年是干旱还是要来洪水了。

(责任编辑 刘莹)



“水土保持专业”，第一次听到它时，我就对它产生了强烈的好奇心和一探究竟的念头，原来是“水土保持与荒漠化防治专业”的简称，我来到中国第一个成立水保系的学校——北京林业大学的水土保持学院，原来这里就是培养专业环保人的地方。

至爱水与土



北林大师引以自豪的中国林业开拓者——梁希。

冬日的清晨，和摄影师爬上北京林业大学对面16层的塔楼顶层远眺薄雾中方方整整的校园，长焦镜头中主楼前的一些人吸引了我们的视线，他们三三两两地分散在楼前广场的各个部分，忙碌地用经纬仪测量着什么。我们走进校园，发现他们正是我们要找的水保院的学生，大二的他们正在做基础课测量学的作业：自己结组测量学校的任一部分，做出精确的平面图。在他们的指引下我们来到了分别挂有林业部和教育部重点实验室牌子的水保学院大楼。

走进一楼大厅，橱窗中展着院里为中国水保学开创者关君蔚院士庆祝生日的照片，北林大1952年建校之初就成立的水保系开辟了中国水土保持事业的先河，在这里学习并工作了20多年的张洪江教授一语道出水保专业的重要性——占中国三分之二面积的山区生态环境建设，主要任务就是水土保持与荒漠化防治，水与土是水保人关注的焦点所在。

只有24岁的程金花已经是张教授的博士研究生，她领我们参观了水土保持重点实验室，并介绍更多的实验及研究是在地跨我国东西南北、有严重的水土流失或生态问题的诸如黄土高原、三峡库区等多个野外定位开放实验基地展开，实验基地不仅平时承担着国家课题研究，也是每年学生们暑期的实习基地。

北京林业大学

水土保持学院采访手记

做一个专业环保人

摄影 / 李磊 照片提供 / 陈霄妍 赵航



“山诺”出发——
即将度过十岁生日的北林大科学探险与野外生存协会（山诺会）的成员背着防潮垫和睡袋，准备着又一次的出发，他们亲切地称社团秘书处的小屋为“山洞”。

雨天往外跑

大四的赵航去年暑假就是在青海西宁一个叫塔尔沟的野外实习基地度过的，学校安排实习在暑期就是为了赶上每年的雨季——水土保持要发挥作用的时刻到了。喜爱摄影的他用照片记录下了那一个月完全与城市脱离的生活，他们吃住在当地村民家里，带着馒头夹咸菜一上山就是一整天，被雨淋到是常有的事。

“苦乐在每个人心里的衡量标准不同，我非常喜欢在野外和自然亲近的活动”，这是赵航选择水保专业的原因。在这个进行退



30度19分48秒——大二的钟京在清晨干冷的空气中报出经纬仪上的数字，做本学期测量学的作业，他正在和同学们一起测量学校的小广场，像他们这样的组合三三两两地分布在校园的各个部分，在晨霞中拖曳着长长影子。

耕还林还草实验课题的地区，他们每天循环测量土壤、径流、气象、植被等多种数据，慢慢学会掌握最基本的科学研究方法，对专业的认识也越来越深入，赵航总结着自己专业的特点：“我们的专业是社会公益性的。”我能感觉出我接触的水保专业的学生对环境都有着强烈的责任感。这里不能不说到一个著名校园社团——

1800 和 1

有1800人的以环保为主要宗旨的北林大最大学生社团“山诺会”现任秘书长是水保学院一位大三的女孩，陈菁妍。选择水保专业和加入山诺会基于同样简洁的理由——“热爱自然”。

参加山诺会组织的活动让陈菁妍得到更多亲近自然的机会，但出去不是为了玩，她们选择的地方都是有环境问题的地方，希望可以用自己的专业知识得到解答，并把看到的東西带回来与老师结合，对自己的专业有很大的实践补充，“看到的问题多一些，对环境的责任感就会增加一份。”

水保学院的李旭平是山诺会的新兵，加入recycle小组（即垃圾分类回收）让自己的大学生活更加充实而有意义。刚刚进入大一的他接触的专业课还不多，不过即将进行为期一周的植物学实习很值得期待，植物和水保的关系可是密不可分。

北林大的校园里拥有几乎北京所有的树种，而且每种树上都挂上了详细的牌子，走在北林大校园里就能进行一次生动的植物实习。在主楼旁北京难得一见的一球悬铃木树荫下，静立着中国林学开创者梁希先生的塑像，眺望远方，目光沉静。在新学期开始的时候，我们在这里转达陈菁妍的一句话：“应该在学习中寻找乐趣，在自然中寻找灵感。”

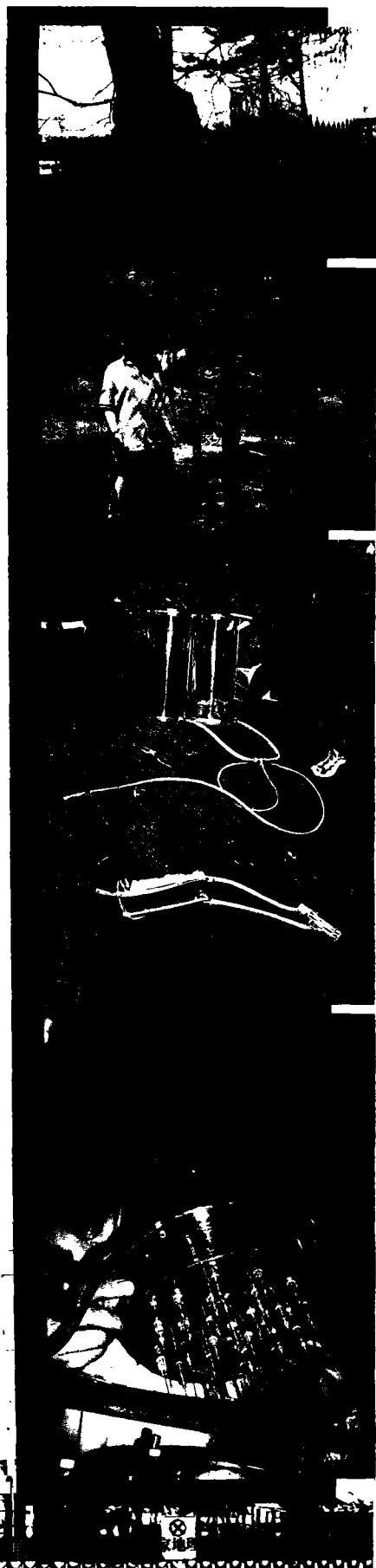
责任编辑：张迪

植物大全——包括了几乎北京所有树种的北林校园能进行一次规模不小的植物实习。

青海那片树林——记录了大四的同学60天生活轨迹的地方，每天拿着仪器上山，记录每一块林地各项数据，图中的同学正在测量树林中的太阳辐射量。

准备就绪——模拟降雨径流的仪器搭好了，这块土地在雨后将会流失的泥土量等多种数值将被精确测量，多个这样选定点的综合数据将总结出一套适合此类地区水土保持的措施。

盖子上的针头——是进行室内模拟降雨实验的喷头，在北林大水保学院的水土保持与荒漠化实验室里，一筒筒从各处取来的土壤正等待着实验测量。



漂亮矿石

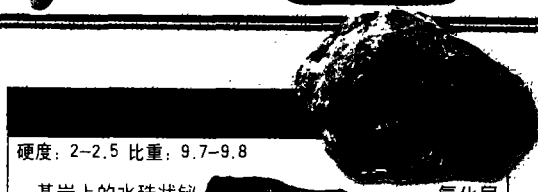


锡矿

硬度：3-3.5 比重：6.6-6.7

锡是一种极易成为粉末的白色金属，用途极为有限，但与其它金属制成的合金则在印刷、轴承方面应用广泛，并可用于制作麻醉药。天然的纯锡矿极为罕见，通常是以硫化物（辉锡）形式存在，而辉锡早在古埃及就制作睫毛油来涂睫毛和眉毛了。

大块形态



硬度：2-2.5 比重：9.7-9.8

基岩上的水珠状铋

氧化层

用铋矿制作的人工水晶更吸引人们的视线——这是由于它的耀眼光泽和极佳的纹理结构，天然纯铋矿极为罕见，只是作为硫化矿（辉铋）的副产品少量产出，多用在制药和化妆品中，它与铅、锡制成的合金熔点可低至 70°C，是制作保险丝等防火设施的好材料。

铋矿

硬度：10 比重：3.5

切割并打磨过的钻石



金伯利岩中的金刚石

耐高温、强绝缘性，拒绝酸碱腐蚀的所谓金刚不坏之身就是它——金刚石，是公认的宝石之王钻石的学名。它的超人品格是在地下 60-100 公里处锻炼出来的，在纽扣大小的面积上要承受 3000 吨的压力和 2500-6000°C 的高温，是自然界中最硬的矿物。



有树脂光泽的大块硫矿



硬度：1.5-2.5 比重：2-2.1

硫是一种需要在高温条件下形成的矿物，一般的地热温泉中都含有大量的硫，纯净的硫矿晶体颜色明亮，常以其柔软、低密度的特性带来树脂般的光泽，不过天然硫矿很少出现，它们出自石油提炼的副产品。



天然金块

硬度：2.5-3 比重：19.3

除了王水以外不溶于任何酸的金子一直是宝贵的象征，它在人们心中的特有地位来自于无可比拟的似太阳一般耀眼的金黄色光泽，难怪过去金子的符号一直是圆形。世界上产金最多的地方是南非。

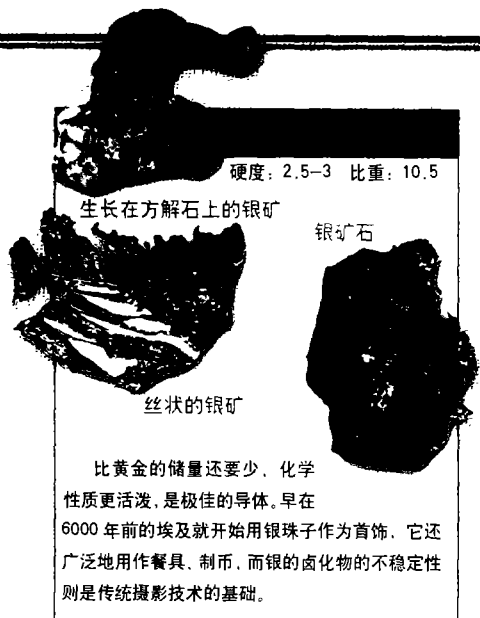


在石黄中的金

天然金块



PART. 1



硬度：2.5-3 比重：10.5

生长在方解石上的银矿

银矿石

丝状的银矿

比黄金的储量还要少，化学性质更活泼，是极佳的导体。早在6000年前的埃及就开始用银珠子作为首饰，它还广泛地用作餐具、制币，而银的氯化物的不稳定性则是传统摄影技术的基础。

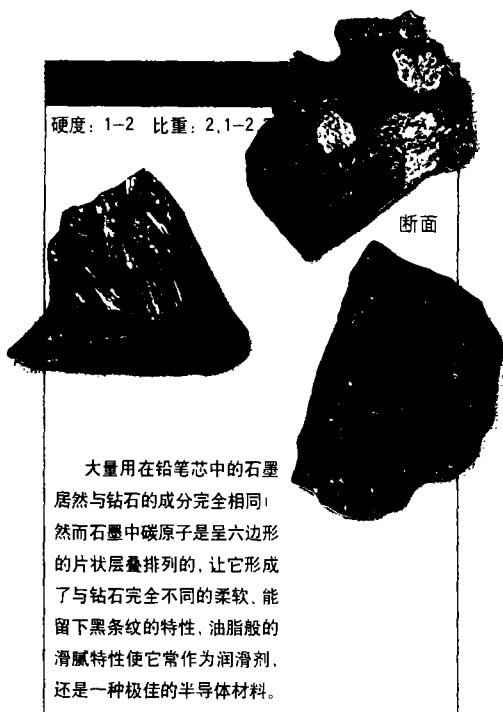


天然铂块

硬度：4-4.5 比重 21.5

名字来自于西班牙文的“银”，但它更硬、密度更高，熔点（1769℃）也要比银高很多，而且它不似银那么活泼，在空气中不会失去光泽，惟一被溶化的酸是热王水。不仅用作首饰、实验钳、坩锅，还是化学与石油工业的特别催化剂。

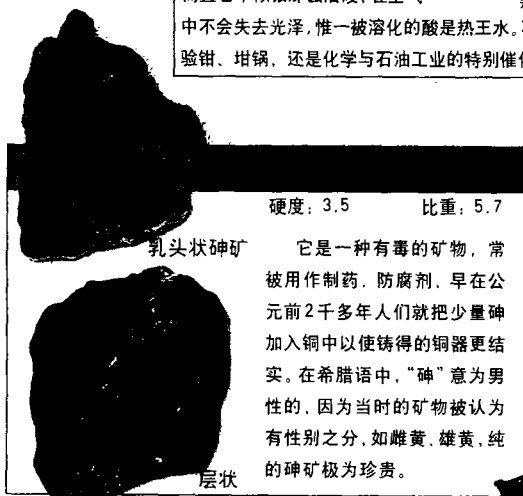
颗粒状的铂矿石



硬度：1-2 比重：2.1-2.2

断面

大量用在铅笔芯中的石墨居然与钻石的成分完全相同！然而石墨中碳原子是呈六边形的片状层叠排列的，让它形成了与钻石完全不同的柔软、能留下黑条纹的特性，油脂般的滑腻特性使它常作为润滑剂，还是一种极佳的半导体材料。



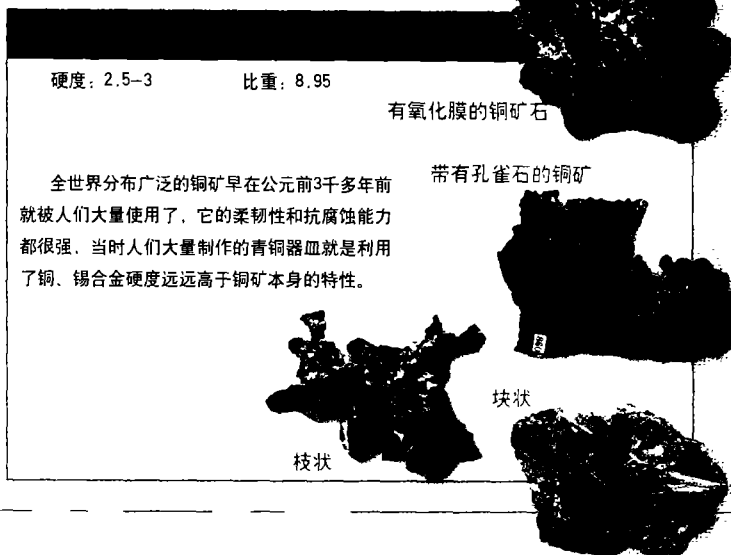
硬度：3.5

比重：5.7

乳头状砷矿

它是一种有毒的矿物，常被用作制药、防腐剂。早在公元前2千多年人们就把少量砷加入铜中以使铸得的铜器更结实。在希腊语中，“砷”意为男性的，因为当时的矿物被认为有性别之分，如雌黄、雄黄，纯的砷矿极为珍贵。

层状



硬度：2.5-3

比重：8.95

有氧化膜的铜矿石

全世界分布广泛的铜矿早在公元前3千多年前就被人们大量使用了，它的柔韧性和抗腐蚀能力都很强，当时人们大量制作的青铜器皿就是利用了铜、锡合金硬度远远高于铜矿本身的特性。

带有孔雀石的铜矿

枝状

块状

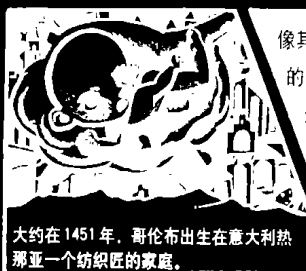
欧洲的中世纪，多数人还并不了解“世界其余部分”的情况和在那里那些遥远陆地上存在与发生着的人与事

然而，仍有不少冒险家、商人与传教士，往来于欧洲、亚洲与非洲大陆之间。

随着欧洲经济的快速发展与奥斯曼帝国对近东的征服，一些欧洲人兴起了“发现新世界”的念头。

当时有一个人，怀着“向西航行能够到达印度”的梦想，开始了他横渡大西洋的探险，最终登上了美洲大陆。

这个发现永远地改变了中世纪欧洲人对于世界的认识。这个发现者便是克里斯托弗·哥伦布。



大约在1451年，哥伦布出生在意大利热那亚一个纺织匠的家庭。

像其他来自热那亚的男孩一样，他逐渐成长为一名水手。



我航海23年，不曾离开过海洋片刻

后来他回忆道。

预备开火！

发现海盗！

他有时为热那亚商人驾驶航船，有时为加泰罗尼亚商船服务，其中有些是海盗船。同时，他也参加袭击海盗船的活动。

不久以后，哥伦布游历了爱尔兰和冰岛。



哥伦布全家福



你让我想起一个人
谁？

这期间，菲利巴也去世了。

哥伦布的努力没有白费。西班牙国王和王后最终接受了他提出的“协议条件”。

呵呵呼呼

“我们的目的地，是有金屋顶的日本！”

哥伦布

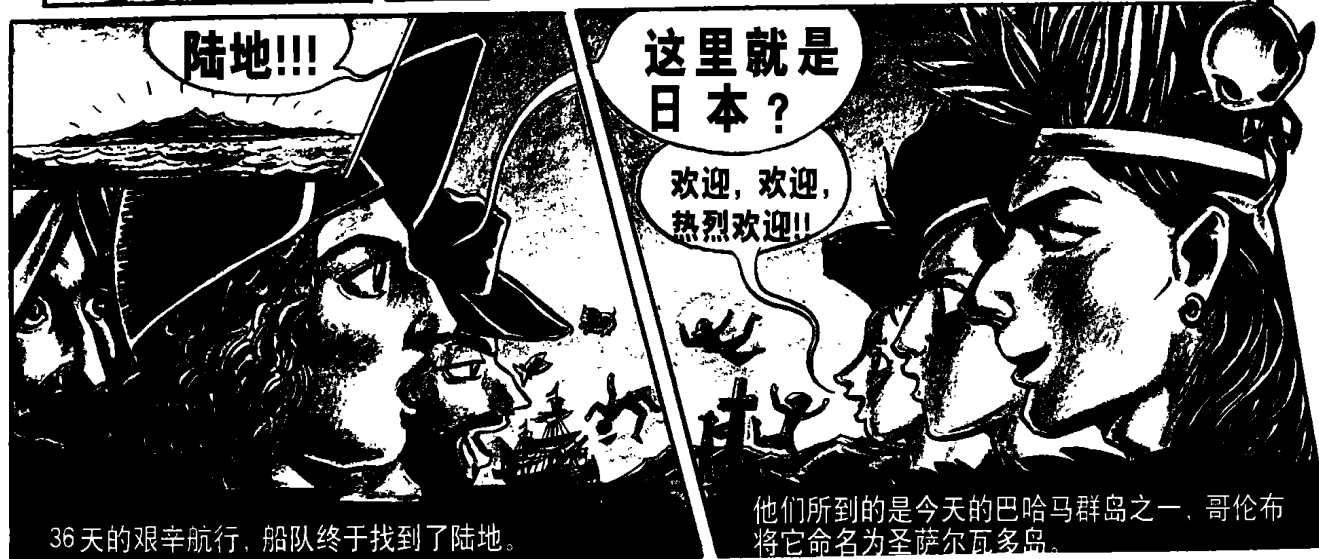
平松兄弟

僧侣

官员

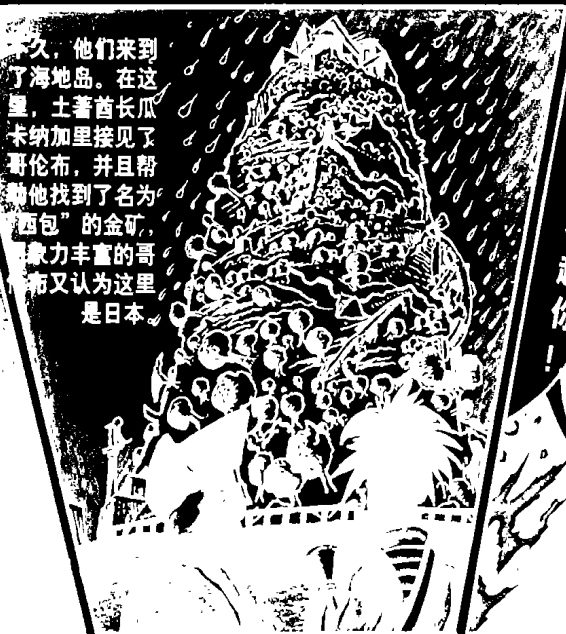
犹太人的

囚徒





不久，他们来到了海地岛。在这里，土著酋长瓜卡纳加里接见了哥伦布，并且帮助他找到了名为“西包”的金矿。想象力丰富的哥伦布又认为这里是日本。



船长！我对不起你！



11月21日，急于寻找黄金的平松乘平塔号不辞而别，并在古巴岛附近的胡安娜与土著人发生冲突，哥伦布毫不理会，继续前进。



了不起！

发射一枚炮弹！



航海的不痛快

1月16日，与平塔号重新会合的尼尼亚号返航，不久以后，便又经历几次大风暴的威胁，被旋风吹进里斯本港的哥伦布，一边恳求葡萄牙国王的保护，一边抓紧起航，防止平松成功。



我们的海军元帅！



1492年9月，第二次开始了。这一次，哥伦布带了3艘船，1200人从加的斯动身。与此同时，西、葡两国的国王也在“瓜分世界”而争得不可开交。

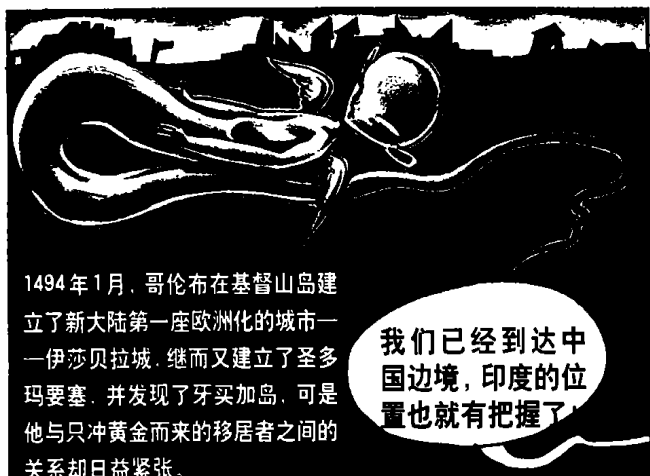


信心十足的哥伦布只用了20天就从加纳利群岛到达了目的地小安的列斯群岛。然

而，迎接他们的却是噩运，据传食人肉的加勒比人与哥伦布一行发生了激烈的冲突。



元帅，我们的“圣诞”要塞被毁了！



1494年1月, 哥伦布在基督山岛建立了新大陆第一座欧洲化的城市——伊莎贝拉城。继而又建立了圣多玛要塞, 并发现了牙买加岛。可是他与只冲黄金而来的移居者之间的关系却日益紧张。



我可怜的哥哥!
元帅染上了“昏睡病”



随着局势每况愈下, 西班牙人劫持船员, 抢夺黄金, 以及诈骗钱财的行为, 激起了印第安人的反抗。



在混乱的形势下, 为了给自己申辩, 哥伦布决定返回西班牙, 然而, 返航途中遇到的海上风暴



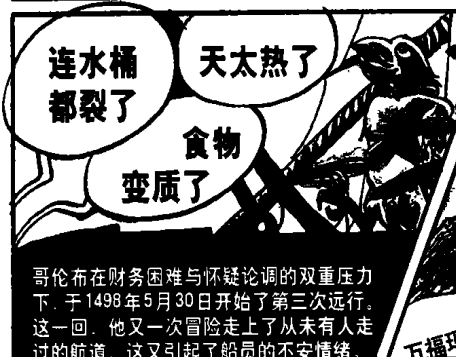
去和我们的主人谈判

好!

中计了, 快逃!!!



月11日, 舰队总算返航了西班牙

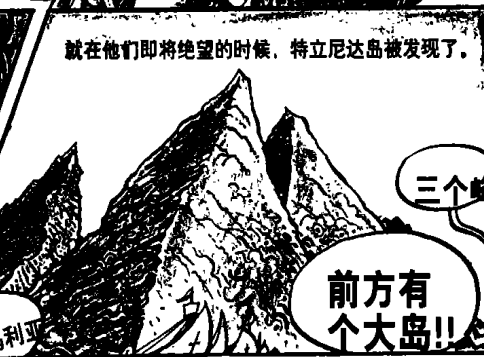


连水桶都裂了

天太热了

食物变质了

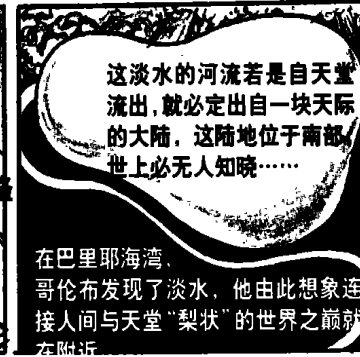
哥伦布在财务困难与怀疑论调的双重压力下, 于1498年5月30日开始了第三次远行。这一回, 他又一次冒险走上了从没有人走过的航道。这又引起了船员的不安情绪。



就在他们即将绝望的时候, 特立尼达岛被发现了。

三个峰

前方有个大岛!!



这淡水的河流若是自天堂流出, 就必定出自一块天际的大陆, 这陆地位于南部, 世上必无人知晓……

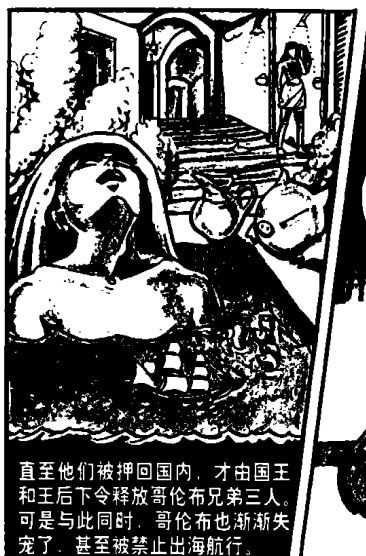
在巴里耶海湾, 哥伦布发现了淡水, 他由此想象连接人间与天堂“梨状”的世界之巅就在附近。



在哥伦布幻想新大陆的时候, 西班牙岛上的殖民战争正在进行得如火如荼。



国王与王后派来的总督官到达海地, 恰目睹了这一暴行。于是他搜捕了哥伦布与他的两个兄弟。



直至他们被押回国内，才由国王和王后下令释放哥伦布兄弟三人。可是与此同时，哥伦布也渐渐失宠了，甚至被禁止出海航行。

我的探险活动之所以成功的关键，是应了《圣经》中先知以赛亚的预言：“我所肩负的是上帝的旨意，我是上帝拣选出来发现新大陆的人……”

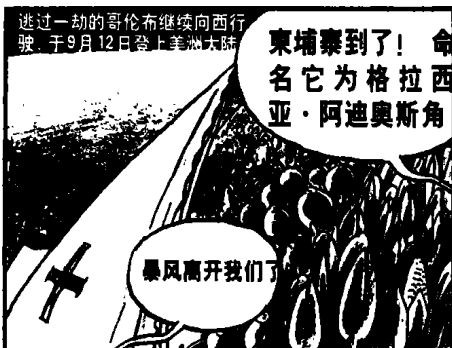
于是哥伦布利用这段时间，编撰了一本《预言书》，深刻思索着世界和自己的命运。

同意哥伦布第四次远航，但你只能做两件事：探险和寻找新岛。

达伽马绕过非洲到达印度了！



6月29日，船队抵达圣多明各，然而，奥万多拒绝哥伦布进港，却让自己船队中28艘船身返回西班牙，结果在大风暴中19艘船沉没，死亡500多人，连岸上的木房也全都毁了，哥伦布成了敌人心目中的魔鬼。



逃过一劫的哥伦布继续向西行驶，于9月12日登上美洲大陆。

柬埔寨到了！命名它为格拉西亚·阿迪奥斯角。

暴风离开我们了。



刚克河(Ganges)已经不远了……

刚克河？这么说我们离恒河(Gange)不远了。



是船螺，这可怕的小家伙，他们黏附在船身上，把船蛀得千疮百孔。



我们在牙买加已经滞留一年了，把这封信给奥万多吧。

哥伦布向奥万多求救，却遭到了拒绝。



我可没忘。

我忘记了。

我要祈求天助，把印第安人消灭干净，月蚀快出现吧！

救命啊！

月亮消失啦！

救命啊！

在牙买加岛上由于西班牙人的内讧，牵连了他们与印第安人的关系，印第安人要杀掉哥伦布。哥伦布利用随身携带的年月历预告的月蚀，拯救了自己，打垮了反叛者。



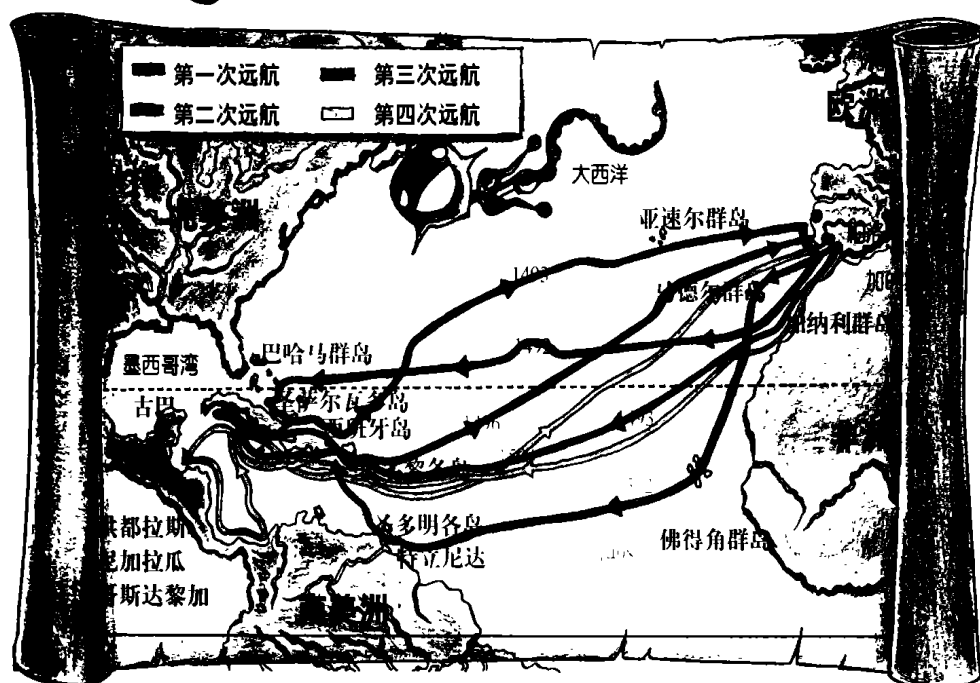
西班牙!!!

1504年6月28日，哥伦布和他的船员终于获准离岛。哥伦布兄弟重新扬帆启程，于1504年11月7日回到西班牙。



1506年5月20日，哥伦布去世了。他是一个想象力丰富、行动力与意志力超群的探险家。尽管他也有性格上的弱点，却由于发现新大陆的非凡成就与个人的传奇一生，在死后不过数十年间，形象就逐渐被人们塑造得神圣而纯粹。

哥伦布发现并打开了美洲的大门，极大开阔了欧洲人的眼界，也深刻影响了世界史的进程。然而，在另一方面，这些发现也逐步破坏了印第安人原本富足、平静、单纯的生活。印第安人遭受到的数百年被掠夺、被奴役、被残杀的历史也由此开始了。



剪下



《博物》精品图片展

ACTION 1

记者/刘莹 摄影/唐志远

《博物》的精彩图片开展了! 从今年元旦到3月份,《中国国家地理》和《博物》的图片精品展在深圳“园博园”展出。会上展出了《博物》杂志3年来的100多幅精品图片,分为海底探险、昆虫世界、地理奇观、动物星球、立体图片等多个主题。展会现场,人头攒动,观众纷纷拿起手中的数码相机或拍照手机做起了“摄影师”。



ACTION 2

严冬 “体育课”

记者/摄影/李磊

北京的冬天虽然没有东北那么夸张,但刮起风来也实在让人难受。为了在高角度拍摄射电望远镜,摄影师老唐要爬上20多米的塔架,而且反反复复10多次。第二天,老唐的腿疼了整整一天,唉,就当是冬训吧。



如果 天上掉雪糕

ACTION 3

记者·摄影/董晓黎

雪乡的雪黏稠到什么程度?就连靠在墙边的梯子上也被大雪装饰一新,奶油雪糕挺常见的,不过“一串奶油雪糕”就比较稀罕了。如果这些都是真的雪糕,即使冒着-30℃的严寒,我也愿意吃它20串。在这里,《博物》借这张喜庆的照片给大家拜个年吧!



ACTION 4

寒假前的讲座

记者/唐志远 摄影/小画

寒假之前,《博物》在天津一中为8所分校举办了为期5天的讲座。为天津读者奉献了“身边的飞鸟”、“野生动物影片背后的秘密”等精彩的故事