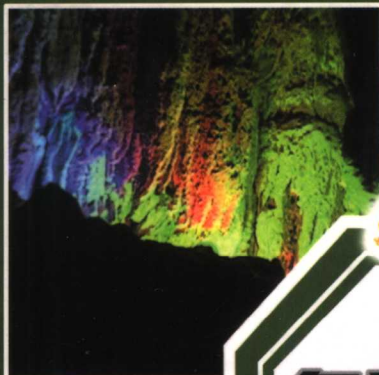




走近科学

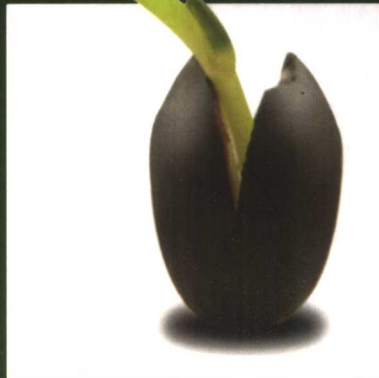
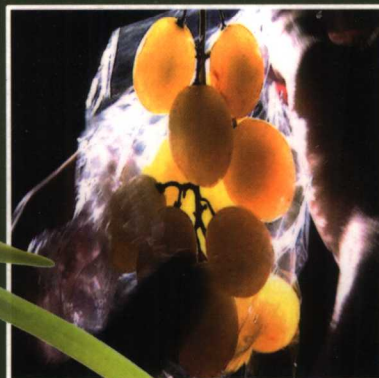
TO SCIENCE

多姿多彩的大自然

DUOZIDUOCAI DE DAZIRAN

CCTV 10

《走近科学》丛书编委会 编

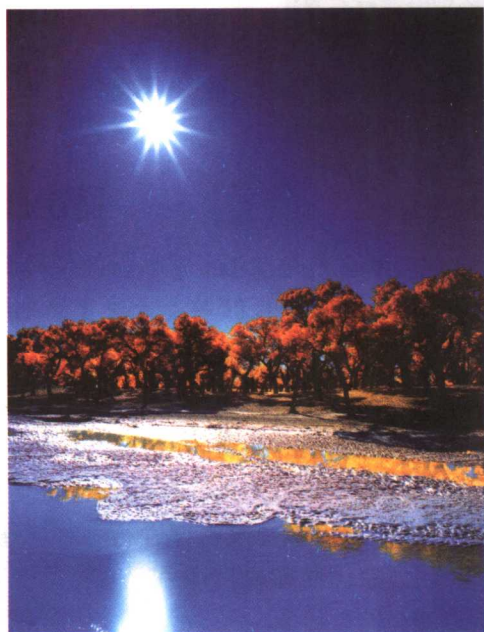




多姿多彩的大自然

DUOZIDUOCAI DE DAZIRAN

CCTV 10 《走近科学》丛书编委会 编



科学普及出版社
· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

多姿多彩的大自然 / 中央电视台 CCTV10, 《走近科学》

丛书编委会编. —北京: 科学普及出版社, 2005

(走近科学)

ISBN 7-110-06143-4

I. 多... II. ①中... ②走... III. 自然科学—普及读物 IV. N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 072015 号

科学普及出版社出版

北京市海淀区中关村南大街 16 号 邮政编码: 100081

电话: 010-62103210 传真: 010-62183872

<http://www.kjpbooks.com.cn>

科学普及出版社发行部发行

北京国防印刷厂印刷

*

开本: 787 毫米×960 毫米 1/16 印张: 10.5 字数: 185 千字

2005 年 7 月第 1 版 2006 年 1 月第 2 次印刷

印数: 2001—5000 册 定价: 29.90 元

(凡购买本社的图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换)

《走近科学》丛书编委会

总顾问 路甬祥

顾问 张长明 高峰 袁正明

主编 高长龄

编委 (按姓氏笔画排序) 万卫 王元林 王玉清 王亚非

王进友 王桂华 王晓斌 王新建 冯存礼 史晓强

刘仙明 刘民朝 刘国春 刘胜华 孙素平 李明

李国强 李福成 吴明训 张力 张国飞 张跃

陈华生 陈建军 周东元 赵捷 赵淑静 徐义鸣

郭之文 彭思 阚兆江 薛继军 魏斌 魏淑清

策划 郭之文 刘一樵

编辑 刘一樵 黄虎 樊春艳 吕芸 冷帅

策划编辑 肖叶

责任编辑 杨朝旭

封面设计 少华

责任校对 林华

责任印制 安利平

法律顾问 宋润君



前言

2001年7月，中央电视台科教频道（CCTV—10）随着国家“科教兴国”战略的实施应运而生。

科教频道传播现代科学知识，提倡先进教育理念，介绍中国和世界的优秀文化，逐步形成了鲜明的“教育品格，科学品质，文化品位”的频道特色，在社会上赢得了广泛的赞誉。几年来，《探索发现》、《绿色空间》、《人物》、《走近科学》、《天工开物》等众多电视栏目制作播出了大量脍炙人口的节目。这些充满了人类智慧，承载着古今中外文明果实的节目引发了观众对科学的兴趣，引导着观众走近科学。

科教频道播出以来，吸引了越来越多的忠实观众。但电视传播转瞬即逝的局限，也使得许多人无法随自己的方便收视心仪的节目。对他们，订阅《走近科学》杂志便成了弥补不能及时收视这一缺憾的选择。

《走近科学》月刊是我国第一本电视科学杂志。它将中央电视台科教频道的优秀电视节目转化为平面媒体，伴随着科教频道的前进，探索了一条跨媒体科学文化传播的新路。

今天，我们又将《走近科学》杂志近年来刊载的最受读者喜爱、关注，最富趣味性和知识性的热点内容——科教频道优秀节目的结晶，分类结集成书，奉献给喜爱科教频道节目和喜爱《走近科学》杂志的广大观众与读者，以感谢你们对科教频道和《走近科学》杂志的厚爱与支持！

编者

2005年5月



目 录

吸毒草	1
长白山天池	6
地层的留言	10
地球的“体温”	15
地热 —— 等待开发的清洁能源	19
纺织大师和网络高手	23
蜂王之死	31
古莲新生	35
揭开岩石的记忆	39
揭秘嵩山地质	43
跨越第三极	50
蓝色星球	59
绿野仙踪	68
美丽与生存	73
蚯蚓生物反应器	80
认识攀援植物	84

溶洞	90
神奇的蛛丝	96
生命的较量	102
声音传感与振动扬声	108
世界屋脊的湿地	116
长白山天池探源	125
天池活火山	130
天麻伴侣	135
天山雪莲	138
温控工程师	144
寻踪最早的花	152
因材施教用五步蛇	157
一个都不能少	160



吸毒草



据国土资源部门统计,我国受砷、镉、铅等重金属污染的土地已经占到耕地面积的1/5,由此造成的损失更是难以估计,难道这些被重金属污染的土地只能永远荒芜?我国科学家们历经艰辛,终于找到了砷毒的天然克星。

砷是一种剧毒类金属元素,以各种化合形态存在于自然界中,但不论是什么形态的砷,都具有很强的毒性,其中最具代表性的就是大名鼎鼎的“砒霜”。20世纪60年代开始,人们利用砷和砒霜制成除草剂、杀虫剂等,不仅造成全球大规模农业减产和农产品品质降低,而且通过食物链的富集作用,日复一日、年复一年地危害着人类的健康。

虽然人们认识到砷的危害以后已经在全球停止使用各种含砷的农业化学制剂,但由于砷、铅等有毒重金属在土壤中的分解周期需要几百年至几千年,因此被污染的土地已很难恢复往日的生机。如何修复被砷等重金属污染的土壤,特别是农业用地,成为一个困扰中国和世界环保界的大难题。

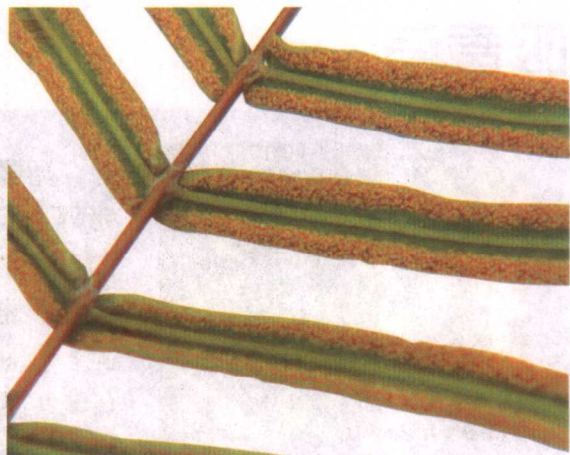
中国科学家首次在中国的土地上发现超富集植物

土壤中的砷毒难道就真的无法清除吗?被砷污染的土地究竟怎样才能重新焕发生机呢?1998年深秋,中国科学院地球科学与资源研究所环境修复室的专家们来到湖南省石门县的雄黄矿场采集了几百种植物样本,希望能从中发现一种特殊植物。这种植物对砷的富集量是普通植物的几万倍甚至几十万倍,由于它能够从土壤中大量吸收和富集砷,通过逐年种植和收割,可以逐渐把土壤中的砷毒带走,使被污染的土壤重新变成宜农耕地。

在世界环保界,植物修复是一个刚刚兴起却有着巨大潜力的土壤污染治理方法,而采用植物修复最重要的就是找到相应的超富集植物。到20世纪末,国际上虽然已经发现了400多种超富集植物,但能够吸收砷的超富集植物始终没有找到,而且没有一

种是由中国科学家发现或是在中国的土地上发现的。

除了能够大量富集砷这唯一的线索，科学家们对自己要找的植物一无所知，他们在我国南方的一些高砷矿区，包括石门雄黄矿共搜集了两千多种植物样本。从生长情况来看，这些植物大多数能够忍耐高浓度的砷，可是能够忍耐并不一定意味着能够吸收或大量富集砷，国际上对于超富集植物有着非常严格的审定标准。经过严格的含砷浓度测定和遗传学研究，有四



蜈蚣草叶片周围长满孢子囊

种植物体内含砷浓度超过了1000毫克/千克，达到了超富集植物含砷浓度的最低标准。他们分别对这四种植物采集地的土壤样品和根、茎、叶中的砷浓度进行测定，发现其中有一种蕨类植物完全达到了国际标准的要求。在以后的两年中，经过对这种蕨类植物进行原地采样、异地采样和人工培育，并对来自不同采样点和不同世代的植株进行比照测定，每项指标都达到或大大超过了国际标准。

2002年2月，他们终于可以自豪地向世界宣布，这种叫蜈蚣草的蕨类植物是由中国科学家发现自中国境内的第一种超富集植物。

随着研究的深入，蜈蚣草带给了我们更大的惊喜

蜈蚣草，多年生蕨类植物，凤尾蕨科凤尾蕨属，互生的羽片成对生长在直立的根状茎上，就像一条百足大蜈蚣。它广泛分布于我国长江以南的热带和亚热带地区，是一种生命力极强的植物物种。

与国际上已经发现的其他超富集植物相比，蜈蚣草在植物修复方面具备了很多天然的优势。

首先，国际上以前发现的一些超富集植物生物量都比较小，而蜈蚣草的生长速度非常快，生物量非常大，它株高可以达到2米以上，地上部鲜重可以达到每公顷36吨，发达的根系长度平均在80厘米以上，可以从地表到农作物扎根的地层深处对土壤进行修复。

其次，蜈蚣草抗砷毒的能力非常强。科学家发现，当土壤中的含砷浓度超过30毫克/千克时就会对农作物造成污染，而蜈蚣草在砷浓度高达23400毫克/千克的条件

下仍可以正常生长，这么高的浓度只有在矿渣中才能够检测到。

另外，蜈蚣草对砷的富集能力非常强，一般谷类、豆类、蔬菜等普通植物体内的砷浓度一般不超过1毫克/千克，而蜈蚣草体内的含砷浓度相当于普通植物的几万倍甚至几十万倍。

在盆栽条件下，蜈蚣草每年的修复效率基本能够保持在30%左右，这与国际上很多超富集植物只有百分之几的修复效率比起来，简直是大得惊人！

但蜈蚣草也有一个天然的劣势：目前发现的大部分超富集植物都是一些高等植物，而蜈蚣草是一种蕨类植物，相对来说比较低等，它是通过孢子来繁殖的，孢子的受精和萌发需要的环境条件特别是水分条件极其苛刻，靠自然繁殖远远满足不了大面积种植的需要。

经过几个月的摸索，科学家们在实验室里成功地模拟了孢子发芽所需要的温、光、水等条件，掌握了利用孢子进行繁殖的人工育苗法。同时，他们还成功地利用组织培养的方法进行了蜈蚣草的无性繁殖。有了人工繁育技术的保证，蜈蚣草就可以走向更广阔的天地。



孢子从囊中破壁而出

耕耘，在希望的田野上

在郴州邓家塘乡被砷毒污染过的土地上，中国第一个植物修复实验基地建成了。14亩实验田被划分出不同的区域，分别用来进行提高蜈蚣草修复效率的各种研究。曾经荒废多年的土地，如今又是一片郁郁葱葱。

要达到预期的修复效果，科学家们还需要在这块试验田里摸索出一整套种植蜈蚣草和提高土壤修复效率的配套技术。比如，国际上曾有一些研究表明：磷和砷在植物体内具有一种拮抗作用，也就是说植物吸收磷多的时候，砷吸收量就要下降了，而课题组通过盆栽实验却发现在蜈蚣草当中，磷和砷反倒是有一种协同作用。通过施用磷肥，蜈蚣草不仅长大了，而且体内砷的含量也提高了一倍以上，最高甚至可以达到12000毫克/千克。照此推算，原来需要10年时间才能修复的一块地，在合理施用磷肥以后，只用5年就可以修复了。另外，经过科学检测，课题组发现蜈蚣草体内不含碳原子的无机形态的砷含量大大高于结合了碳原



蜈蚣草人工繁育取得成功

子的有机形态的砷，而且这些无机态的砷大多是水溶性的。如果利用一些方法把土壤中的有机砷尽量转化成水溶态的无机砷，是不是就可以大大提高蜈蚣草的土壤修复效率呢？

研究在一步步深化，蜈蚣草也在一天天长大，收获的这一天终于来临了。

植物采样的结果证实：在不使用任何肥料和添加剂的情况下，蜈蚣草对大田土壤的修复效率可以达到10%左右。土壤采样的结果显示，在种植蜈蚣草之前，这片土地的含砷量达到了(70~80)毫克/千克，而种植蜈蚣草8个月以后，含砷量下降了(5~10)毫克/千克，按这个数字推算，只要4~5年，这片土地里的砷浓度就可以降到30毫克/千克的安全临界值以下，重新成为宜农耕地。

被割掉的蜈蚣草最后都要集中焚烧并妥善处理，留在地里的只有一簇一簇的嫩芽，它们是明年的希望！



收获蜈蚣草，为明天留下希望

植物修复设想源自植物找矿

用植物来修复被重金属污染的土壤，这个想法的产生是受到地质学家利用植物找矿的启发。自然界中的一些植物由于长期演化，对某种金属具有很强的耐受性或吸收

能力，在这种金属含量较高的土壤中容易获得竞争优势。只要地质学家找到这种具有指示作用的植物，就极有可能发现矿藏。环保学家们由此联想到，只要这些植物对重金属的吸收和富集能够达到一定的量，那不就可以用它来清除土壤中的重金属污染了吗？他们把这些全天然的环保材料称为“超富集植物”。它们比普通植物富集有毒物质的能力大概高 10 万倍甚至更高，富集能力越高，修复效果越好。

超富集植物的审定标准

国际上对于合格的超富集植物有着严格的审定标准：首先，超富集植物必须能够有选择地大量吸收某种重金属，并达到一定浓度标准，砷的超富集植物，体内的砷浓度必须达到 1000 毫克/千克以上；其次，超富集植物应该具有不断从地下部向地上部输送重金属的能力，即植物体内的特定重金属浓度大于土壤中的重金属浓度；第三，超富集植物叶片中的重金属元素浓度大于茎的浓度、茎的浓度又大于根的浓度。只有同时达到这三条标准，才能证明这种植物具备了超富集植物的特征。



长白山天池

水怪之谜、野人之谜、百慕大三角之谜、飞碟之谜号称世界四大未解之谜，

而这里不仅是世界上最深的火口湖，

而且是水怪之谜的摇篮。它就是——长白山天池



秀丽的风光加上“水怪”的传说，这种自然美与神秘美的共有现象举世罕见

长白山脉是一座有着百万年历史的巨大山脉，坐落在吉林省的东南边陲。

在山脉主峰白头山的山顶，有着由火山喷发造就的最深的火口湖——长白山天池。经地质学家研究证实，与火山有关的湖泊有三类：一种是由火山喷发出的熔岩堵塞了河道形成的火山堰塞湖，如镜泊湖、五大连池等；第二种是在岩浆上升过程中遇到了地下水发生爆炸而形成的一种低平火山口湖，其特点是通常距地面只有几十米到上百米的高度，叫做低平火山口湖；而长白山天池就是第三种的代表，先由火山



喷发形成火山口，然后再蓄水形成，叫做火口湖。

天然蓄水池

天池面积9.82平方千米，平均深度204米（最深处373米），总蓄水量约达20亿立方米。天池的水从一个小缺口溢出来，流出约一千多米后从悬崖上下泻，形成著名的长白山大瀑布。瀑布落差达六十余米，轰鸣的水声响彻山间。

由于天池位处山巅，海拔较高，是不可能地表水注入其间的，那其丰富的水资源难道是从天而降的吗？的确如此。白头山火山体是来自太平洋的海洋气流和西伯利亚的大陆性气流的屏障，两股气流来到这里之后被迫上升，在火山口的上空呼风唤雨，所以白头山的降水量和相对温度都比山下高得多。这里年降水量达1407毫米，不仅为吉林省之冠，而且也是东北降水量丰沛之地。丰沛的降水量在火山口聚集，并辅以部分地下水后形成天池。因此天池的水源丰沛，大旱不枯，终年外流。

“无”鱼之谜

天池另一个令人惊奇的现象就是水中的鱼非常少，几乎看不到，故通常被人们认为无鱼生存。古语说“水至清则无鱼”，天池水质好、清澈固然是鱼少的一个较重要的原因，但这里夏季凉爽短促、冬季严寒、冰封期长等因素导致的水中含氧量极低才是一般鱼类难以生存的主要原因。另外天池内及周边植物极其贫乏也是天池不具备大量鱼类生存条件；天池水温较低（水温即便在盛夏季节也只有5摄氏度左右），所以目前只生存着极少数几种冷水鱼。

近年来，人工在天池放养红鳟鱼已获得成功。

水怪质疑

从20世纪初的地方志记载到六七十年代之后特别是近十几年来的游客目击，天池怪兽这个未明生物频频出现，仅见诸记载的就有三四十次，目击者多达数千人次。有的目击者说怪兽像牛，有的说像狗，有的说像长颈龙，有的说像水獭，有的说是黑熊，有的说是《山海经》中记载的“横宽兽”，有的甚至说是天外来客……但也有的是幻觉。有几次有人拍下了天池怪兽的录像，还有人拍到过怪兽的照片，但由于距离过远，都不清晰。直到80年代两批十余名游客证实约20头怪兽同时现身且时间长达50分钟，虽看不清样子但能明显看出活动的生物在水中移动的波纹。

对于这一惊人的发现，在科学家们积极探寻答案的同时也有不少人提出质疑：

1.从长白山天池的火山喷发记录看,最后一次距今也只有三四百年的历史。故池中不可能有史前生物存在。

2.因为天池是一个相对来说比较年轻的湖泊,从它蓄水到现在这个水量是需要相当漫长的一个过程的。

3.天池是一个水温很低的高海拔冷水湖。水温最低时0.7摄氏度、最高也才11摄氏度,平均水温大约只有4摄氏度。而这个温度是不适合大多数大型生物生存的。

4.天池地处高山之巅,自然环境恶劣;四周群峰围拱,草木不生;水中有机质及浮生物极少,没有可供大型动物生存的食物。

5.虽然有不少人声称见到过怪兽,但对怪兽样子的描述却是五花八门,且至今也没有拍摄到一张清晰的怪兽图片。

6.人们观赏天池美景通常是站在周边山顶俯瞰,这里离云雾缭绕的水面距离至少有400~500米。

所以得出结论:很多所谓的类似传说都是人们的错觉造成的。

不管观点如何,以上都是推测。而确切的结论只能有待时间和科学的发展去证实了。



特殊地形特殊气候使湖区降水丰沛,湖水充盈

未雨绸缪

20世纪90年代,我国著名的火山学家刘若新先生提出:天池火山是一座具潜在喷发危险性的火山。从此人们对长白山天池更加关注,但目前的观测表明天池火山没有非常明显的复苏迹象。

这种前瞻性的科研是十分必要的,因为长白山天池高达20亿立方米的蓄水量,不仅是东北松花江、鸭绿江、图们江三江之源,而且也是潜在的灾难之源。一旦有个闪失,山下的惨景将难以想像。



地层的留言

在我国辽宁省西部，分布着几个群山环抱的盆地，从表面上看，这里与其他地方并没有什么不同，然而就在这片一千多平方千米的盆地下面，埋藏着一个神秘的古生物王国。

几十年来，人们已经在这里的地层中发现了大量的古生物化石，包括鸟类、鱼类、爬行类、昆虫类、被子植物和哺乳动物等大约有二十多个门类。这些化石不仅种类繁多，而且保存完好，这一切都告诉人们，在遥远的过去，在这块神奇的土地上曾经繁衍着一个古老的生物部落。这个神秘的部落就是热河生物群。

从已经发现的化石来看，热河生物群被认为是鸟类、被子



热河生物群的原始哺乳动物