



k e x u e d e y a n j i n g

数字地球

韩王荣编著

SHU ZI DI QIU



少年儿童出版社

科学的眼睛

数字地球

SHUZIDIQIU

kexue de yanjing

韩王荣 编著

图书在版编目(CIP)数据

数字地球/韩王荣编著. —上海:少年儿童出版社,
2003.1

(科学的眼睛)

ISBN 7-5324-5381-2

I. 数... II. 韩... III. 数字地球-青少年读物

IV. P208-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 095068 号

科学的眼睛

数字地球

韩王荣 编著

盛于华 插图

DD 工作室装帧

责任编辑 靳一琼

少年儿童出版社出版发行	开本 787 × 960 1/32
上海延安西路 1538 号	印张 4.5
邮政编码 200052	2003 年 1 月第 1 版
全国新华书店经销	2003 年 1 月第 1 次印刷
上海书刊印刷有限公司印刷	印数 1 - 6,000

网址: www.jeph.com

电子邮件: jeph@jeph.com

ISBN 7-5324-5381-2/N·644(儿)

定价: 6.50 元

编者的话

科学技术正以日新月异的速度改变着我们的生活，它既可以造福人类，也可以危害人类。因此，科学技术并不仅仅是科学家、工程师等少数人的事情，它与我们每个人息息相关。我们有权利、有义务去了解科技发展的最新动态，从而理性地判断它们将给我们的生活带来哪些影响，对人类的未来产生什么样的利和害。《科学的眼晴》这套科普丛书紧扣时代脉搏，聚焦当今科技发展的最新动态，深入浅出地讲解这些高新科技的来龙去脉。我们编辑这套科普丛书的初衷：一方面是想为公众提供一个了解世界的窗口，使公众了解科学，从而理解科学；另一方面是希望它能激发青少年读者对科学技术的兴趣，吸引更多的青少年踏上追求科学之路。

阿西莫夫说过：能欣赏一门科学，并非要对该科学有透彻的了解。在编写这套丛书时，我们的作者和编辑都努力使用最浅显的语言，尽量使它易读、易懂，但我们不得不承认，读科普作品不像读小说一样轻松，它需要你付出一点点耐心，但我们相信，它将带给你更多欣赏和享受这些科学成就的愉悦。

SHUNDIQIU

目录

前言

一、迷人的概念

戈尔口吐“数字地球”5

让整个地球数字化8

“数字地球”是历史的必然12

从孕育、创新到产业化16

迷人的“数字地球”19

为你指点迷津24

世界上最大的“地球图书馆”27

二、复杂的技术

时代和技术的产物33

从科幻走向现实37

必不可少的八项技术41

“信息高速公路”

和“空间数据基础设施”46

挖掘空间数据的“金矿”51

三、广泛的应用

- 让城市也玩一下“数字”57
- 政府有了一位“数字”助手64
- 战争,让“数字地球”走来70
- 既窥地下,又探天上77
- 为“可持续发展”出谋划策83
- 让“数字地球”伴随你我91
- 给交通装上一个聪明的“脑袋”98

四、中国的前景

- 我国也要发展“数字地球”105
- 我国需要跨越式的发展109
- “数字地球”、“信息高速公路”
和“知识经济”116
- “数字中国”让中国也数字化119
- “数字地球”的《北京宣言》122

附录一:

- 数字地球:展望21世纪我们这颗行星124

附录二:

- “数字地球”大事记132



前言

如果你想了解我们“生于斯，长于斯”的地球，最容易想到的便是地图和地球仪。地图是通过使用各种各样的符号和颜色来表示地球上的海洋、山脉、河流、湖泊，以及国家和城市等的分布。地球仪则是一种三维的地图，它通常是用塑料、木料、石料等材料制成的类似于地球形状的球体，在这个球体表面也是用各种符号、颜色和凹凸不平的表面材质来表示地球上分布的各种自然的、行政的和经济的要素。与地图相比，地球仪更加形象地向我们描述了地球上的大洲大洋、山川河流。不过，如果你想在地球仪上找到自己家所在的街区，如果你想看一看珠穆朗玛峰挺拔的雄姿，如果你想知道上海到世界各大城市的距离，如果你想了解地球内部究竟有些什么……借助普通地球仪来解决这些问题显然十分困难，甚至根本就不可能。而借助“数字地球”——一种新型的“地球仪”，利用鼠标和你的手指，就可在“指指点点”之间获得我们在普通地球仪上根本无法获得的很多信息，实现“信息在你手指尖”的梦想。

由于“数字地球”是建立在计算机及其相关设备上的，所以我们可以把它称为“硅质地球仪”。有了这个“硅质地球仪”，你可以从计算机屏幕上或者将来的“网络电视”上，利用按钮或鼠标随心所欲地拉近、推远或者转动“地球”。你既可以“飞”到月球上去看地球是什么样子，又可以“钻”进地球内部，看一看那里火热的岩浆如何翻滚。利用“数字地球”提供的声音、图像、动画等多媒体信息，你还可以到世界各地

去旅游观光。你甚至可以看看离你家最近的麦当劳餐厅在哪里，应该乘坐哪一辆公共汽车等。总之，“数字地球”将成为人们认识地球、了解世界以及日常生活必备的一种工具。

“数字地球”是将有关地球的海量的、多分辨率的、三维的、动态的数据按地理坐标集合而成的，借助于“数字地球”，人们无论走到哪里，都可以按地理坐标了解地球上任何一处、任何方面的信息。

人类对地球的了解，经历了漫长的数千年时间。从“天圆地方”到“数字地球”，人类是一步一步脚踏实地地走过来的。

首先，人类花费了2000多年时间才基本摸清了地球的海陆轮廓；接着，又用了300年时间测绘了地球面积的30%；从航空摄影技术投入使用直到今天的50年时间，科学家又测绘了陆地面积的70%。

1957年人造地球卫星上天以后，人类认识地球的手段发生了全新的变化，人类可以从空中拍摄“地球卫星影像”。借助遥感卫星和全球定位系统，人类进入了精确观测地球的新时代。

21世纪，人类进入了信息时代。功能强大的电脑网络，不仅可以融汇各种自然资源与环境变化、社会经济统计数据，甚至还可以兼容从宇宙空间和地球深处测得的地球物理和地球化学数据，建立起规模空前的庞大数据库——地理信息系统，在现实地球之外，再建造一个“数字地球”。

现在，就让我们进入这个既真实又虚拟的由数字构成的“地球”吧。



一、迷人的概念

戈尔口吐“数字地球”

让整个地球数字化

“数字地球”是历史的必然

从孕育、创新到产业化

迷人的“数字地球”

为你指点迷津

世界上最大的“地球图书馆”



戈尔口吐“数字地球”

1998年1月31日，当时的美国副总统阿尔·戈尔在加利福尼亚科学中心发表了题为《数字地球：展望21世纪我们这颗行星》的讲演，首次提

出了“数字地球”的概念。在临近上世纪末的时刻，“数字地球”成了各大媒体上的亮点。

戈尔认为，高科技的发展使人类拥有了前所未有的捕捉、收集、处理和展示信息的手段，但是，大量的数据并没有得到充分处理，更没有得到充分使用。为了利用这些巨量的信息，戈尔提出，我们需要一个“数字地球”，一种能使我们嵌入海量的地理数据，一种多分辨率的、三维的表述方式。他还认为，“数字地球”所需要的技术涉及以下几个方面：以数字模拟为特征的计算机科学、海量的储存技术、高分辨率的卫星图像技术、每秒传送100万兆比特数据的宽带网络、互操作规范、元数

阿尔·戈尔

美国第45任副总统，1948年出生，21岁毕业于哈佛大学政治专业。1998年，他提出了“数字地球”的概念。当时他负责美国航天和科技方针政策领导工作。17年前，在美国科学与电视艺术研究院的一次讲演中，他首次提出了风靡全球的“信息高速公路”的概念，从而开拓了后来逐渐形成的构成“知识经济”骨干部分的互联网经济。

据标准以及卫星图像的自动解译、多源数据的融合和智能代理等。戈尔认为,“数字地球”潜在的应用将会远远超出我们的想象力,如果看看现今主要由工业界和其他一些公共领导机构驱动的地理信息系统和遥感数据的应用,就可以从中对“数字地球”的种种可能应用有一个概貌,例如:虚拟外交、打击犯罪、保护生态多样性、预报气候变化以及提高农业生产力等。

1998年3月13日,戈尔在麻省理工学院的一次讲演中又一次建议:发射一颗能在电视和互联网上实时反映台风、森林火灾、云图以及其他地球现象的卫星。戈尔把这颗卫星称为“翠阿那”,这是一位同克雷斯托夫·哥伦布一起航行并第一个迈上新大陆的水手的名字。美国国家航空航天局为了落实戈尔的建议,已经组成了一个由6位工程师参加的攻关小组,正在进行有关的初步设计。这颗卫星重130多千克,预计耗资5000万美元,它将在月球的外层轨道上飞行,由于那里太阳和地球的引力相互平衡,卫星将始终对准地球面向太阳的那半部分。它传送的图像的清晰

海量数据

形容巨大而浩瀚的数据。规划、水利、气象和测绘等部门都需要操作海量数据。随着人类信息化程度的日益提高,数据已超出了原始的范围,它将包含各种空间数据、报表统计数据、文字、声音、图像、超文本等各种环境和文化数据信息。

度是高分辨率电视图像的两倍。图像将传送到大学,进入互联网和电视。这颗卫星将由航天飞机发射升空,它对太平洋的监测将比以前更加仔细。这项卫星计划被认为是响应戈尔提出的“数字地球”设想的一个具体措施。

1998年9月12日,戈尔在另一次讲演中,再一次提到要广泛应用地理信息。

其实,早在1992年,戈尔在名为《濒临失衡的地球》一书中,就提到了“数字地球”的概念,他当时是从生态环境和全球气候变化的角度入手的:“……还没有人知道如何来处理每天从太空轨道上扫描下来的庞大数据。我们过去从未想过能收集到这么多的数据。为了整理和解释这些数据,我提出了一个姑且称为‘数字地球’的计划,旨在建造一个新的全球气候模型。它能够处理从不同来源收集到的、与今日概念不同的数据。”

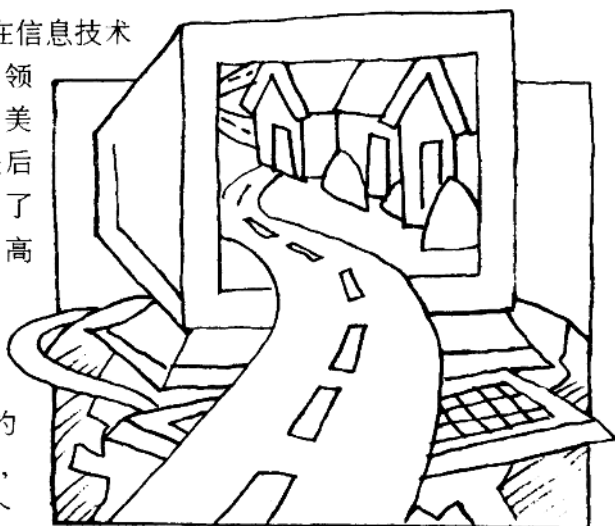
“数字地球”这一信息时代的崭新概念,就这样从戈尔的嘴播向了全世界,它的出现,使人类在描述和分析地表空间事物的信息上,获得了一次飞跃——从静态到动态、从历时性到共时性、从二维到三维的突破。

《濒临失衡的地球》
阿尔·戈尔任美国
参议员时所著,
1992年初版后,获
得广泛好评,被译
成多种文字在世
界各地出版。这本
书所描述的是人
类应该怎样理解
人类文明今天面
临的危险困境,以
及如何应对这种
困境。因为我们正
面对一个可怕的事
实:“人类文明已
经具备了毁灭自
己的能力和驾驭
自然的种种能力。”
如果我们再不醒
醒,那“我们将把
一个破烂的地球
和一个令人沮丧
的未来留给我的
孩子”。

让整个地球数字化

在信息技术

革命中领先的美国，先后出现了“信息高速公路”和“知识经济”的概念，这两个



概念风靡全球，引发了世界各国追赶信息技术的新浪潮。但是，对于如何描绘未来信息化社会和数字化时代，它们只能算是初见端倪。现在，“数字地球”概念的出现，终于可以让我们窥见数字化世界的“庐山真面目”了。

什么是“数字地球”呢？

具体地说，就是把地球上每一地点（用地理坐标，即经纬度确定）的所有数字信息集中组织起来，构成一个全球信息模型。这些信息包罗万象，有

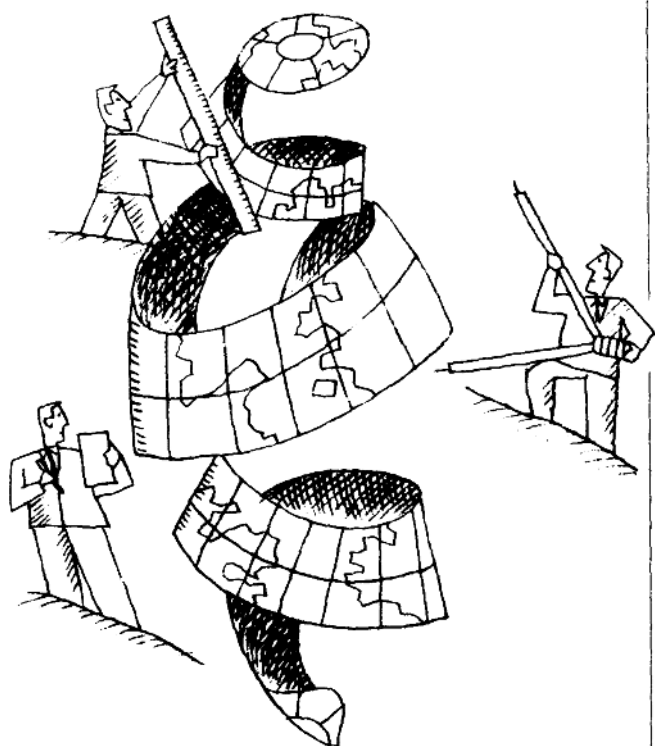
地形、地貌、地质构造、土地、山川、气候等自然信息,还有历史沿革、风土人情、文化教育、人口、交通、经济、科技、工农业生产等人文信息……所有这些信息经过处理后有机地联系在一起,可以很方便地按地理坐标进行检索和利用,这样,人们就可以快速、形象、全面地了解世界上任何地方最新的完整信息,实现地球信息的共享。

“数字地球”是指信息化的地球,它要求地球上的信息全部实现数字化。信息化是指以计算机为核心的数字化、网络化、智能化和可视化的全部过程。用专业术语来表示,“数字地球”是指以地球作为对象的、以地理坐标为依据,具有多分辨率、海量的和多种数据融合的,并可用多媒体和虚拟技术进行多维(立体的和动态的)表达的,具有空间化、数字化、网络化、智能化和可视化特征的技术系统。

“数字地球”是继国家信息基础设施(又称“信息高速公路”)和国家空间数据基础设施(又称“地学信息高速公路”)之后的又一个意义更加深远的国家信息基础设施。它是以地球作为

“数字地球”构成体系

数据获取与更新体系、数据处理与储存体系、信息提取与分析体系、数据与信息传播体系、数据库体系、网络体系、应用模型体系、专用软件体系、咨询服务体系、专业人员体系、用户体系、教育体系、标准与互操作体系、法规和财经体系等。



研究对象的高新

技术系统,是很多技术,尤其是信息技术
技术的综合,是21世纪的重大技术工程。

“数字地球”是由遥感技术、遥测技术、
数据库与地理信息技术、高速计算机
网络技术和虚拟技术为核心的信息技
术系统,是地球科学与信息科学技术的
综合,是一门综合性的科学技术。

“数字地球”是将不同空间、时间、物质和能量的多种分辨率的有关资源、环境、社会、经济和人口等海量数据或信息，按照地理坐标，从局部到整体，从区域到全球进行整合、融合及多维显示，并能为解决复杂生产实践和知识创新、技术开发与理论研究提供实验条件和试验基地，这是一次既新颖又宏大的技术革命，它必将改变人类的生产方式和生活方式，进一步促进科学技术的发展，推动社会经济的进步。

当然，“数字地球”的概念在给人们带来一种迎接新世纪的想象力和兴奋感之外，也给人们带来了冷峻的思考，那就是全球“数字地球”信息资源的开发利用，以及各国对本国“数字地球”信息资源的保护。“数字地球”的出现，会不会导致伴随工业革命的到来而出现的资本主义国家掠夺落后国家自然资源的历史重演？信息技术落后或欠发达的国家会不会遇到生存危机？这不能不令我们深思。

“数字地球”是一个全球性的信息综合系统，形成一个用数字来表达的地球的信息，所以又称为“信息地球”。因为这种信息用数字来表达，所以称为“数字地球”。