

少年现代科学技术丛书

巡天遥看的神眼

黎懋光

刘政凯



SHAONIAN XIANDAI KEXUE JISHU CONGSHU

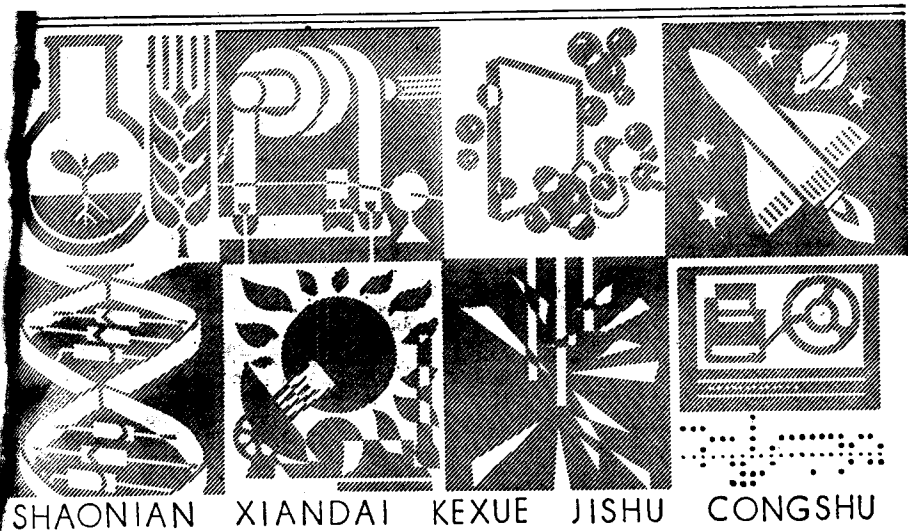
安徽科学技术出版社

少年现代科学技术丛书

巡天遥看的神眼

黎懋光 刘政凯

安徽科学技术出版社



责任编辑：梁 长 森

封面、插图：韦君琳

巡天遥看的神眼 黎懋光 刘政凯

安徽科学技术出版社出版

(合肥市跃进路1号)

安徽省新华书店发行 安徽新华印刷厂印刷

开本：787×1092 1/32 印张：3.25 字数：47,000 印数：6,500

1981年8月第1版 1981年8月第1次印刷

统一书号：13200·20 定价：0.27元

致少年读者

少年朋友们！在向四个现代化进军的新长征中，你们是一支强大的后备军。你们正处在长身体、长知识的时期，精力旺盛，求知欲强，渴望以科学知识武装自己，将来为祖国的社会主义建设事业作出贡献。

为了帮助你们实现这一美好的愿望，我们三家出版社合编了这套《少年现代科学技术丛书》。希望通过介绍当前国内外一些影响大、前途广的新科学技术，会有益于你们增长知识，扩大眼界，活跃思想，进一步引起探求科技知识的兴趣和爱好。

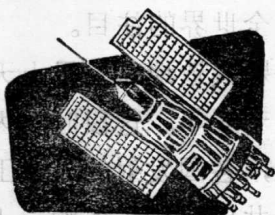
怎样通俗地向少年朋友介绍现代科学技术，这是一个新的课题。我们真诚地希望少年读者积极提出批评、建议和要求，让我们共同努力，编好这套丛书。

北 京 出 版 社
少 年 儿 童 出 版 社
安 徽 科 学 技 术 出 版 社

目 录

一颗不寻常的卫星	(1)
“火眼金睛”	(5)
从照相到遥感	(7)
科学的“神眼”	(11)
航空摄影	(14)
摄影技术的竞争	(18)
电视扫描	(21)
红外线与紫外线的发现	(25)
光与电磁波	(29)
绿色植物真绿吗?	(36)
“有一分热, 发一分光”	(39)
打开红外的窗户	(42)
揭开一部分谜底	(48)
老技术又获新生	(55)
多光谱的威力	(61)
向微波段扩展	(66)

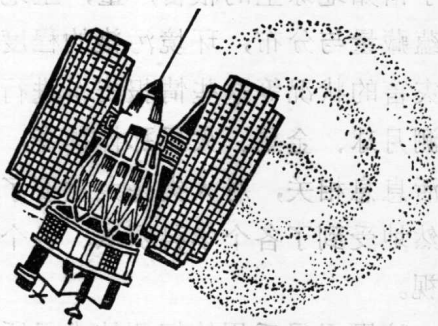
一种奇怪的雷达.....	(69)
遥感信号的传输.....	(75)
实时与延时.....	(81)
繁忙的处理.....	(84)
假彩色.....	(86)
关键在于判读.....	(89)
巡天遥看的神眼.....	(91)



一颗不寻常的卫星

一九七二年七月二十三日，在美国的一个卫星发射场，一颗名叫“地球资源技术卫星一号”的卫星发射了。卫星的研制者们以紧张的心情期待着它的入轨、运行和发回信息，直到一切正常以后，他们才松了一口气。这颗卫星重八百九十二公斤，容积为一立方米，飞行高度约九百一十公里，绕地球一圈时间为一百零三分钟。从外形上看，它象一只大蝴蝶；从运行轨道上看，它不象大多数卫星那样的椭圆轨道，

而是圆轨道，近地点与远地点只差十三公里。卫星轨道平面与地球赤道的夹角也较大，为九十九



度。从技术上看，当时做到这些并不是什么困难的

事；然而，它的发射却引起了全世界的注目。

从一九五七年世界上第一颗人造地球卫星上天起，到一九七二年，已经过了十五年。这段时间内空间科学技术发展是如此之快，各国发射的人造卫星、宇宙飞船等航天飞行器总共已达一千多颗，人类还在一九六九年首次登上了月球。那么，为什么发射不到一吨重的地球资源卫星，会如此受到大家的重视呢？原因就在于这颗卫星发射的目的和它所采用的探测技术。

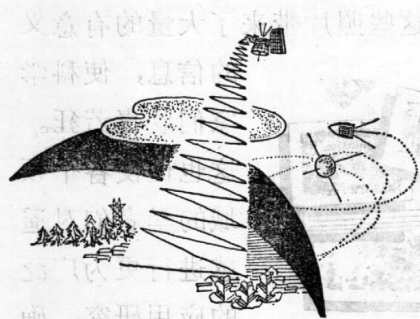
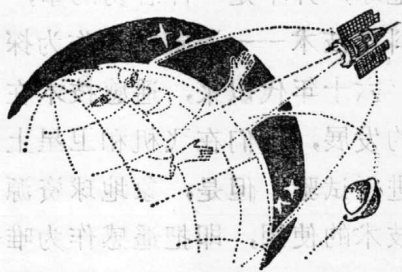
发射这颗卫星的目的是用来探测地球的资源。

所谓“资源”，通常是指粮食、空气、水、燃料、矿物等人类生活的基本物质，以及与人类生活密切相关的自然现象，如大气现象、海洋现象等等。对于诸如地球上的粮食产量，土地利用情况，矿物的蕴藏量与分布，环境污染的程度，水、火、病、虫灾害的状况等这些情报资料进行探测，似乎没有探测月球、金星、火星那样神奇，但是却与人类的生活息息相关，对人类是太重要了。因此，它自然而然地受到了各个学科领域、各个产业部门的广泛重视。

这颗卫星采用的探测技术是所谓的遥感技术。

空间技术的发展，最早是为着空间科学探测的

需要,称之为“探空技术”。当时人们并没有想到要用它作为探测地球的手段。可能认为我们生活在地球上,要调查地球、了解地球不是很方便吗?何必跑到高空去?但是,我们知道,一项科学技术的发明与创造出现以后,往往带来一系列新的发现。通过卫星和宇宙飞船所拍摄的大量的地球表面照片,使人们获得了关于地球资源的大量新的情报,这些情报是人们在地球上过去从来没有得到过的。这使得科学家们认为:从宇宙空间对地球进行观测研究,不论在科学上,还是在地球资源的管理和应用上,都有极大的



价值。于是,一门称之为“空间地理学”的研究开始了。地球资源卫星就是在这一思想基础上发展起来的。

从宇宙空间探

测地球，并不是一件容易的事，它需要采用一门新的科学技术——遥感技术作为探测手段。

六十年代以来，遥感技术在一些国家得到了迅速的发展，他们在飞机和卫星上装载了一些遥感仪器进行试验。但是，象地球资源卫星这种规模的遥感技术的使用，即把遥感作为唯一的探测手段，以前还没有过。地球资源卫星每天绕地球飞行十四圈，每一张遥感照片可以拍摄地球上长和宽都为二百八十五公里那么大的地区，十八天就可以把地球全部拍摄一遍。这是人类第一次获得这么大量而全面的地球照片。地球资源卫星的发射，标志着遥感技术发展到了一个新的水平，也标志着遥感技术有着广泛的应用前景，这是引起人们重视的又一个原因。

这颗地球资源卫星没负众望，它每隔二十五秒钟就送回一张照片。这些照片带来了大量的有意义的

信息，使科学家们欣喜若狂。

这也促使各个领域的学者们对遥感进行更为广泛的应用研究。确

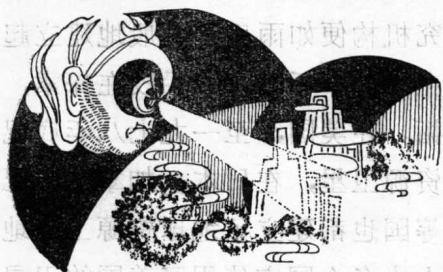


实，从第一颗地球资源卫星发射起，许多国家遥感技术的各种专门研究机构便如雨后春笋般地建立起来。新的遥感仪器在研制，新的遥感手段在探索，新的应用领域在开拓。在美国，至一九七八年底已经发射了三颗地球资源卫星，在日本、加拿大、巴西、意大利、伊朗等国也都建立了地球资源卫星地面站。目前，已有七十多个国家使用了美国的卫星遥感照片，为本国的农业、林业、水文、气象、海洋、地质、地理、环境保护等部门服务。西欧、苏联则都有自己的地球资源卫星计划。我国幅员辽阔，资源丰富，使用地球资源卫星是大有前途的。可以确信，我国自己发射地球资源卫星也为期不远了。



“火眼金睛”

《西游记》的故事，是大家比较熟悉的了。《西游记》中的孙悟空是一个爱憎分明、武艺高强的可爱人物。特别是他具有一对火眼金睛，可以远望千里、入地三尺，可以识别真伪、区分人妖，任何害人的魔怪也难逃他的视野。人们多么希望能有一对



真的火眼金睛啊！这个多少年来的幻想，今天有可能变成现实了。

地球资源卫星就是人类的“火眼金睛”。它每天送给我们关于地球的大量照片，从这些照片上可以发现很多过去我们不知道的东西。

从第一颗地球资源卫星发射后的第四天，即一九七二年七月二十六日的照片上，可以发现美国阿拉斯加中部的森林里正在发生一场火灾，火灾地区有二十九公里宽。

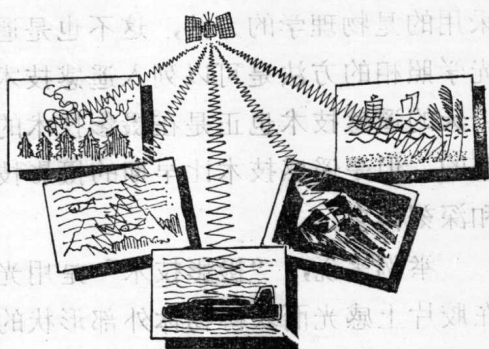
从一张我国山东半岛东部海域的照片中，可以看到海底的台地和山脉。

分析一张我国洞庭湖的照片，可以知道湖中淤积的泥砂来自长江，而不是来自湘江。

从一张飞机场的照片上，可以知道两小时前飞走的一架飞机的型号。

从太平洋上空的一张云图照片中，清楚地看到了一次台风的形成，而这张照片却是在夜间拍摄的。

从地球资源卫星照片上可以监视海底潜水艇的活动情况，以及发现埋藏在地底下的宝贵矿藏。



这些都是遥感技术创造的奇迹。你感到太神秘了吗？那就让我们探索这些秘密吧。

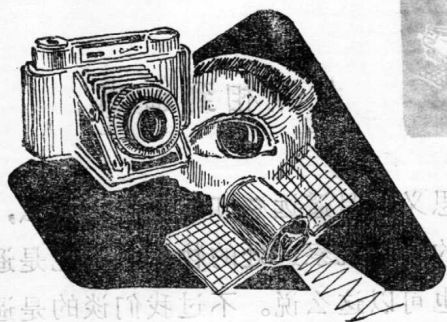


从照相到遥感

遥感，顾名思义，是遥远感知的意思。那么，你可以说，我们的眼睛观察远处的物体，不也是遥感吗？是的，你也可以这么说。不过我们谈的是遥感技术，当然不是指眼睛观察物体，而是采用物理的或电子学的方法，去遥远感知被观测对象的各种信息，诸如大小、形状、颜色和其它性质等等。那么，你又可以說，我们用照相机对远处的物体照相，

采用的是物理学的方法，这不也是遥感吗？是的，光学照相的方法是可以列入遥感技术范围之内，今天的遥感技术也正是在摄影技术的基础上发展起来的。但是遥感技术比早期的摄影技术内容要广泛和深刻得多。

举例来说，“摄影技术”是用光学系统聚焦和在胶片上感光而获得物体外部形状的一门技术。这是一种发展很早的感光成像技术。但是，随着技术的进步，物体成像也不必用传统的感光方法了。新的方法出现以后，再用“摄影技术”一词已不能描述这门新技术了，人们改用广义的“成像技术”来



描述，这样更确切得多。同样，随着科学技术的发展，

人类对光的观测，更确切地说，是对电磁波的观测，已扩展到超出人的视觉和普通摄影所能感知的范围。也就是说，我们的眼睛观察物体，或是普通的照相都需要可见光，而新的成像技术却扩展到了可见光范围以外，并且对遥远的物体也不仅

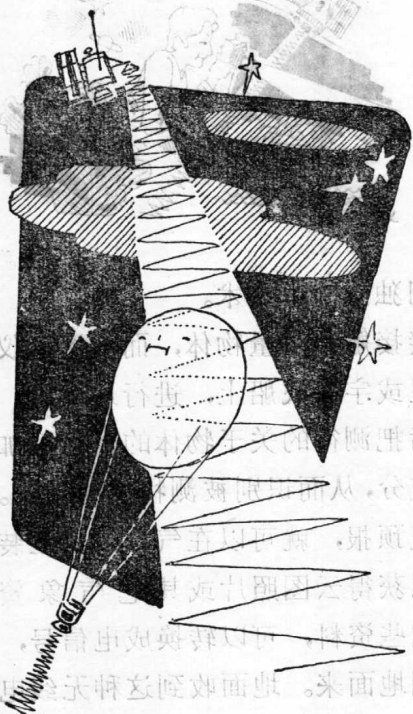
仅是为了看它的大小、形状、颜色等外部形态，还希望能看到更本质的东西。用俗话说，就是希望能够“入木三分”。此外，不一定都要用成像的办法，也同样可以感知物体的某些特性。这样一门与成像技术同属于对电磁波的观测，而又远远超出了“照相”、“成像”所涉及范围的新技术，到五十年代以后就以崭新的面貌出现在科学技术舞台上。一九六二年，在美国密执安大学召开的一次“环境遥感讨论会”上，第一次公认用“遥感”一词来概括这门独立的新技术。



遥感就是不直接接触被测量物体，而把遥感仪器装载在飞机、卫星或宇宙飞船上，进行远距离、大范围的测量，然后把测得的关于物体的信息经加工整理，提取有用成分，从而识别被测物体的性质。例如，为了进行天气预报，就可以在气象卫星上装上几种遥感仪器，以获得云图照片或其它气象资料。卫星上得到的这些资料，可以转换成电信号，并用无线电波传送到地面来。地面收到这种无线电

信号以后，经过一系列的处理，又恢复成云图照片和其它气象资料，这就可以作为气象预报的依据了。我们就把这种远距离获取、传输和处理信息的整个过程称为遥感。

遥感通常可分为航空遥感与航天遥感两类。前者是把遥感仪器装在气球或飞机上进行观测。它的优点是小型、灵活、成本较低，对于小范围的观测比较方便。后者是把遥感仪器装在人造卫星或宇宙飞船上。它的优点是拍摄范围大，受地面条件限制小。通常一张卫星遥感照片可以拍摄三万四千多平方公里的范围，相当于我国海南岛的面积。这样，把我国全部拍摄一遍也只需要五百多张照片。而用最先进的航空摄影勘测



一下祖国大地，至少需要拍摄五十万张照片，这么大的工作量大概需要十年的时间。可见两者是无法比拟的。特别对于地形、气候恶劣的地区，利用航天遥感是十分方便的。此外，航天遥感还可以重复拍摄地面情况，迅速地获得最新资料，以掌握被测目标的变化和发展趋势。由于它有这些独特的优点，所以引起了人们的极大兴趣。

那么，遥感是怎么发展起来的呢？这还得从人们的眼睛谈起。



科学的“神眼”

眼睛是人的感官之一。眼睛之所以看得见东西，是由于有光照到物体上，通过物体的反射，光就把物体的位置、大小、形状、颜色传给眼睛，再通过神经中枢的作用，我们就获得了物体的形象。

眼睛对于我们每一个人是非常重要的。有人统计，人们关于周围世界的知识有百分之六十是通过眼睛获得的。但是，人们在长期地认识世界和改造世界