

高 科 技 启 蒙 文 库

人类的第三只眼睛

吴小林 编著

科技

知识出版社

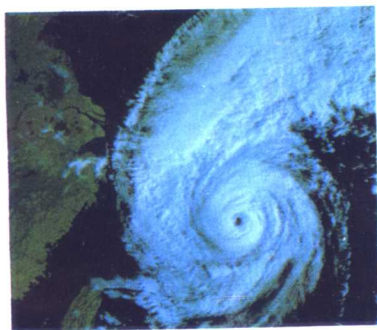


高科技启蒙文库

人类的第三只眼睛

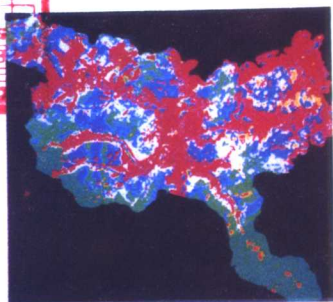
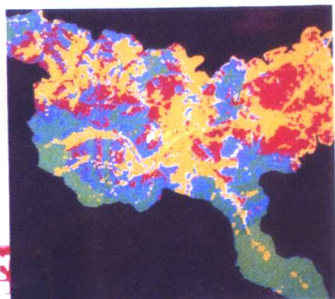
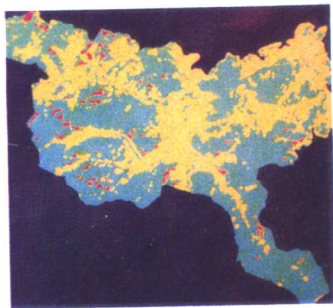
吴小林 编著

知 识 出 版 社



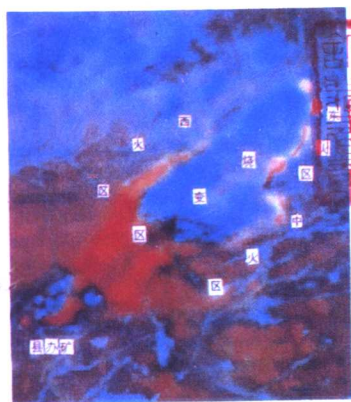
我国第一代极轨气象卫星风云一号拍摄的台风云图，云图中心黑色圆点即为台风眼

图 1



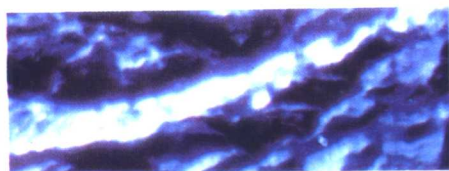
大兴安岭火灾前后林木生长状况假彩色合成遥感图片

图 2



煤层自燃火区卫星遥感 TM6、4、3 假彩色合成图片

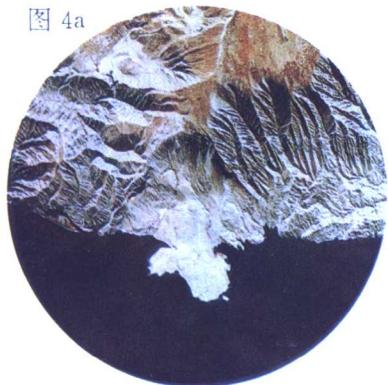
图 3a



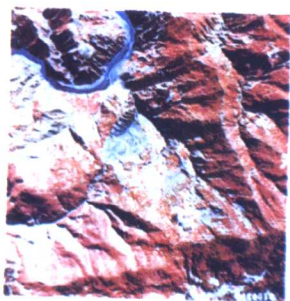
红外遥感探测到的煤层自燃现象

图 3b

图 4a

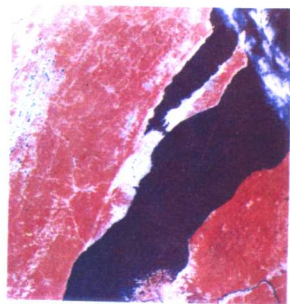


长江龙羊峡河
段岸边的滑坡
(李廷祺高工提供)

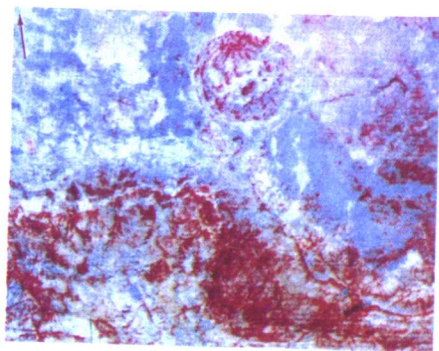


滑坡、泥石流地面实景
与航空遥感图像的对比
王治华教授级高工提供)

图 4b



陆地卫星拍摄到的贝加尔湖
地区的大断裂,图中深蓝色是
湖水,红色部分是陆地,湖岸
一侧浅色条带是断裂带 图 5



陆地卫星遥感图像上显示出的
环状结构 图 6

图 7



塔里木盆地卫星遥感影像镶嵌图

图 11a



北京市航空遥感彩红外图像放大局部(吴峙山研究员提供)

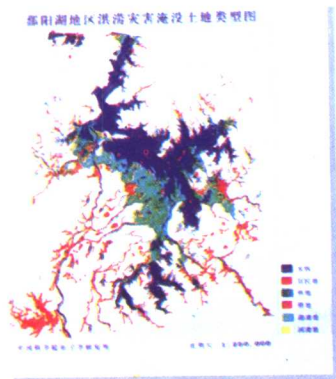


奇特的大耳——罗布泊的卫星遥感图像，图中深棕色的区域已被证实含有丰富的钾盐

图 8 (李廷祺高工提供)



南京市城市热岛现象
红色为热岛效应区，
温度从红→蓝→青→
绿→黑色递减 图 11b



根据我国自行研制成功的机载合成孔径雷达影像制作的 1995 年鄱阳湖洪水灾害影响图 图 9

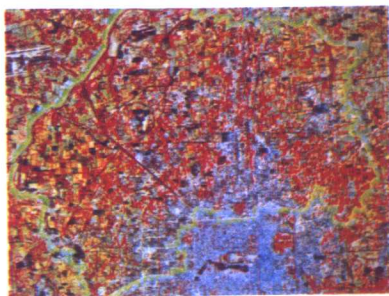
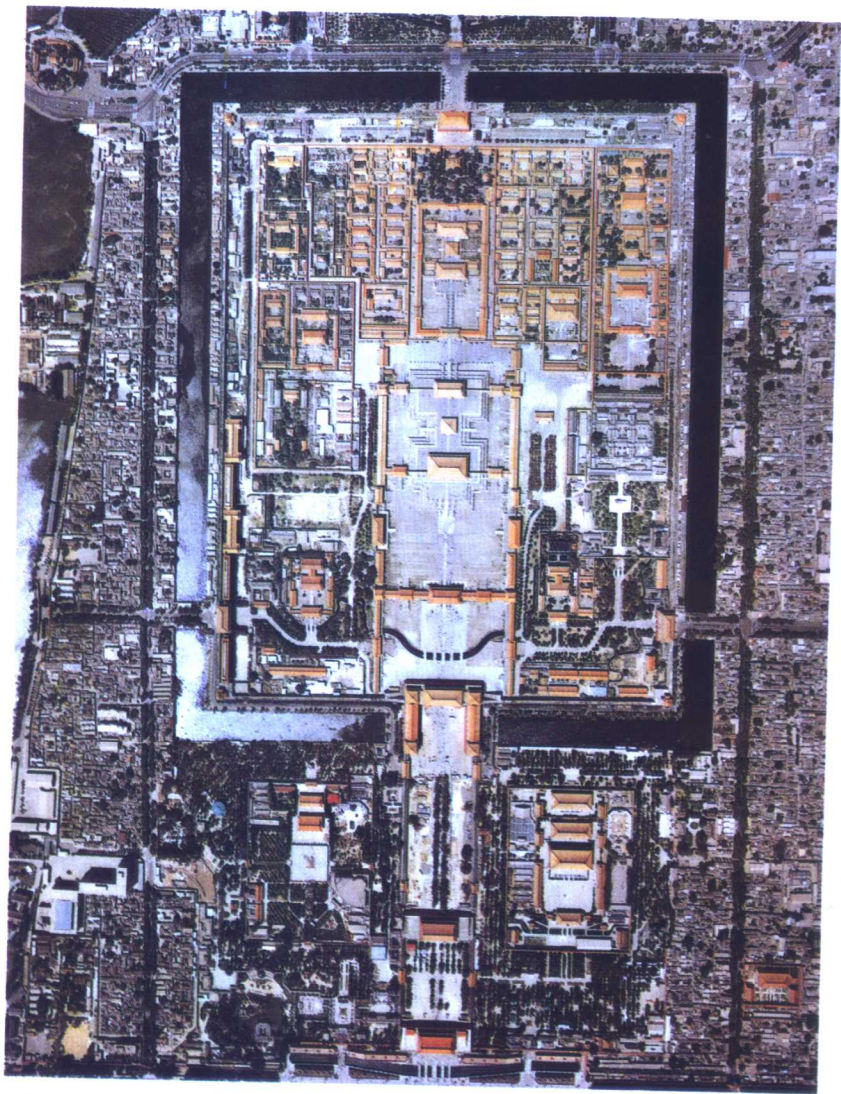


图 10 北京市卫星遥感图



故宫航空摄影图片(张玉君教授级高工提供)

目 录

“泰坦尼克号”的第一次航行	(1)
第三只眼睛	(6)
大气窗口	(10)
我们脚下的陆地就像是一只大船	(21)
天气预报	(26)
小麦的价格	(31)
大海中的淡水泉	(35)
大兴安岭森林火灾	(41)
地下煤层在燃烧	(45)
大断裂	(50)
环状结构	(53)
怎样发现地下石油	(55)
“死亡之海”	(57)
大耳之谜	(60)
大沙漠下的古河道	(63)
长江在这里拐了几道弯	(66)
洪水	(69)
古代的北京城是个什么样子	(73)
未来的城市	(75)
城市热岛	(80)

沙漠中的阴影	(83)
万里长城还剩几何	(87)
平滩怎么会变成一片沙丘	(90)
中南海里有了电子地图	(93)
地球的瞭望哨	(95)
还有多少秘密没有被发现.....	(100)
为子孙留一片乐园.....	(103)
后记.....	(106)

“泰坦尼克号”的 第一次航行

1912年4月10日，星期三，英国的南安普敦港一片欢腾热闹的景象。当时世界上最豪华的超级客轮“泰坦尼克号”，在汽笛的一声长鸣和送行群众的欢呼声中离岸启航，开始了它横渡大西洋的第一次航行。

这艘由英国白星公司建造的“泰坦尼克号”，是当时世界上最大的一艘客轮，船上各种豪华设施足以满足上层宾客的社交需要。据说其走廊和甲板足有7公里长，上下11层，有700多个舱室，可载客2000多人，白天看去真像一座浮岛。夜晚它在海上航行时，一排排的灯光映照着海面，10海里之外都能看得见，宛如美丽的海上宫殿。

“泰坦尼克号”采用了当时世界上最先进的设计，具有双层船底，16个密封舱室。即使其中4个密封舱进水，轮船仍可行驶，不会沉没。而在通常情况下，4个密封舱都进水的可能性很小。因此，当时人们认为它是一艘“永不沉没”的客轮。

2200多位宾客参加了这次航行，其中有不少达官显贵，对他们来说这次旅行真是一次享受。英国白星公司的经理和客轮的总设计师当时也在船上。客轮上的乘客无不以能乘坐

这艘豪华客轮旅行而自豪。

4月14日早晨，航行的第5天。海上天气晴朗，海水清澈平静。顺利的航程和大西洋海面上的风光使每个人都心情愉快。

上午9点左右，一艘正在相同海域里航行的船发来电报：航线上发现浮冰、冰山群。此后，备受关注的“泰坦尼克号”陆续又收到其他过往船只发来相同内容的电报。船长史密斯没有下令改变航向，仍保持原高速进入大西洋浮冰区，向目的地美国纽约驶去。

夜晚来临了。船首的瞭望员在夜幕笼罩、没有月光的海面上，只凭着肉眼仔细观察，努力发现任何异常现象。而船上的宾客们还像往常一样，陶醉在音乐和美酒之中，没有人意识到危险即将来临。

夜里11点40分，恪尽职守的瞭望员发现一个巨大的物体迅速向船头靠近。“正前方发现冰山！”尽管船员们立即采取了避让措施，但终因距离太近，庞大的船体转动不便，撞上一座漂浮着的巨大冰山。船体被撕裂，进水量超过设计的安全限度，船开始下沉。

只得弃船了。但是船上救生艇太少，仅够大约一半的人乘坐。面临生死关头，许多人舍弃求生的机会，尽量让妇女和儿童逃生。坚守岗位的许多船员和一些被封闭在船舱内的人随着船体一起沉没了。当时船上还有一支小乐队，他们全体站在甲板上，奏着古典名曲，直至被大海淹没。

1912年4月14日深夜至15日凌晨发生的这场悲剧，是人类有史以来最大的海难事故之一，共有1500多人遇难，只有三分之一的乘客和部分船员得以逃生，其惨烈程度几乎与

一次战争相当。

此事发生后，全世界都为之震惊，正在兴旺发展时期的国际海运业更是在很长一段时间里受到影响。直到今天，人们对这次海难仍耿耿于怀，把它称为 20 世纪最大的灾难之一。如果能早一点发现冰山，不就能避开灾难了吗？

人们曾使用各种办法想要消灭这些随处游荡的家伙，但它太大、太硬了，鱼雷、炸弹只能炸掉很小几个碎块，几乎不起什么作用。其他的方法也没有成功，目前唯一经济可行的办法是提前发现它，避免碰撞。

“泰坦尼克号”事故发生的第二年，即 1913 年，以美国为主组织了国际巡冰队，对大西洋上的冰山运动情况进行跟踪监视。大西洋沿岸的十几个国家都给予了资助，美国海岸警备队专门配备了飞机和船只进行这项工作。

浮冰是靠近南北极的海面上常见的自然现象。由于海浪、夏季日光等因素的作用，两极周围的冰冠破裂成大小冰块，掉入海里形成浮冰。浮冰有大有小。大的像山一样，方圆几公里，因此被称为冰山。这些浮冰在漂浮过程中，沿途有些靠上岸边，另一些则继续随着海流一路漂浮，直至全部溶化消失。

大西洋洋面上的浮冰都是从北极地区格陵兰岛冰冠上破裂下来的，冬季它们被冻结在巴芬湾，春夏季解冻后随洋流向南，经戴维斯海峡漂入大西洋。“泰坦尼克号”撞上的那座冰山就来源于此，而“泰坦尼克号”并不是唯一被冰山撞沉的船只。

每年漂入大西洋的冰山数量不等，有时几十座，有时

1000 多座。这些冰山大多看上去晶莹灿烂，壮观美丽，但却充满危险。

我们可以来做一个试验。从冰箱里取出一个冰块，放入一个注满清水的玻璃杯中。你仔细看看，冰在水面上露出多大部分呢？

冰在水面上露出的部分约是没在水中部分的十分之一。这是由于冰的密度比水小，只有水的 90%。同样，冰山在海上露出海面的部分较小，大部分藏在水下看不见。有些大冰山估计有几千吨重，当它们散布在航线上时，就会严重威胁过往船只的正常航行。当时轮船上缺乏有效的技术手段，白天只能靠有经验的船员注意瞭望，发现冰山后及时避开，夜晚能见度差时就很容易发生危险。

每年 3~8 月间，只要天气好，巡冰飞机每天出动，在茫茫大海上搜寻只露出很小一部分的冰山，一旦发现后立即在地图上标明位置，回航时报告总部。总部给每个冰山都编一个号，每天在流冰图上标明新位置，然后请专家计算出它大致的漂流方向和速度，画出危险区，通知有关船只注意回避。海上航行的船只也积极配合这项工作，随时向总部报告航行中发现的冰山位置。

飞机巡冰工作最困难的时候就是多云、阴天或有风雨的天气。因为这时云雨会遮住视线，干扰仪器，或者对飞行不利。最使巡冰队员们紧张的是：一个已经编号的冰山走失了。由于冰山是在风浪、洋流作用下运动的，速度时快时慢，监视工作又不是全天进行的，有时会发生“丢失”冰山的事。如果是体积较小的冰山，可以判定它可能是破裂溶化了；如果

是大型冰山，它的“丢失”就是一件很严重的事了。这时，巡冰小组就要全力搜寻，直至把它找到。

人的眼睛毕竟有局限性，能不能有第三只眼睛，使我们看得更远、更清楚呢？

第三只眼睛

我们人类对自己所处环境的现状永远不会满足。当然，正是这一点使我们区别于其他生物，才有了今天高度发达的人类文明。你看：

人的两只手不能满足改造世界的需求，于是人类发明了斧头、刀、机床……人的两只脚不能满足走遍世界的需求，于是人类发明了马车、汽车、船、飞机……人的两只眼睛也不能满足观察世界的需求，于是人类发明了望远镜、显微镜。现在，我们还希望有第三只眼睛，使我们看得更多、更远。

科学家们设法造出了第三只眼睛——遥感器。利用这只眼睛我们不但看到了更多、更远的物体，还使我们的视野从几十公里扩大到整个地球以至进入遥远的宇宙空间，人类对整个世界的认识大大加深了。

其实从字面上我们就可以大致了解遥感这个词的含义：“遥”就是遥远，“感”就是感知，合在一起就是远距离地认识物体的特征。这里所谓远距离实际上是指遥感器与被测物体不直接接触。

遥感技术是利用各种遥感仪器，采用各种方法接收、记录、传输、处理和分析被测物体遥感信息的一种综合技术方法。遥感信息专指被测物体表面发射、反射、散射和吸收各

种电磁波的能量信息。通过分析探测到的遥感信息，人们不仅可以直接地获知有关被测物体的种类、形状、颜色等外形特征，还可以间接地得知被测物体的内部信息。

遥感这个词最早是 19 世纪 60 年代初由美国科学家首先提出的，后来被科学界普遍采用。它是在物理学和早期航空摄影技术的基础上发展起来的。虽然最近 20~30 年来，尤其是近 10 年遥感技术飞速发展，取得了令人瞩目的成就，但是，它应用的理论基础和目前仍在使用的一些技术手段，如电磁波理论、照相术等至少已经有 50 年以上的历史了。从这个意义上说，遥感并不是一个新概念。但是，现代遥感技术无可否认地是一项高新技术，因为它汇集、应用了现代光学、电子学、空间科学、计算机技术以及地学、生物学等许多学科的最新研究成果，并不断地改进提高。

一个完整的遥感系统由传感器、遥感平台、遥感信息记录传输装置和处理分析系统组成。

我们可以举一个最普通的例子——照相来说明。

照相是最普通的一种遥感技术，照相机就是一架简单的传感器。照相前照相机必须固定在三角架或牢牢地持在手中，以保持它的稳定，支撑照相机的三角架或人体就是遥感平台。被摄物体发出的光线通过镜头聚光成像，记录在感光胶片上。得到的底片还要进行洗印，洗印相片的过程就是遥感信息的处理过程。

大家都知道，照相机最重要的部分是它的镜头，如果镜头质量不好，或是调整不好焦距，相片就不清楚。遥感器中这个关键部分为传感器，传感器就是第三只眼睛的眼球。遥

传感器的研制和遥感信息的分析判读水平决定并限制了遥感技术的发展。

早期的遥感主要采用航空摄影方式，大多用于大地测量和军事侦察，所用的传感器也与普通的照相机、电视摄像机相似，探测的只是可见光范围的地表信息。遥感信息获得以后记录在感光胶片上，在地面进行洗印放大等简单的光学处理，然后靠人眼分析识别。因此，它的应用范围有限。

第二次世界大战后，随着彩色、红外等新型感光材料的应用和光电技术的进步，新型传感器不断推出，不但能探测可见光信息，还能探测物体发出的不可见光信息。可以说，从可见光遥感到不可见光遥感，遥感技术经历了一次很大的飞跃。

20 世纪 70 年代以后，随着航天技术的飞速发展，遥感平台从飞机升高到大气层外的卫星上，第三只眼睛的视野更加开阔。

遥感信息接收处理系统的不断完善，各种遥感方法和新型传感器的开发成功，特别是计算机技术大量引入遥感信息的分析处理，使遥感信息的分类识别更加准确、迅速。遥感技术的优越性日益显现出来。

在许多应用领域中，遥感技术是获取有关信息的主要、甚至唯一的方法，具有不可替代的作用。因此，遥感技术已获得世界各国政府、各个不同领域科学家们的极大重视。

遥感技术的应用范围越来越广泛，同时，日益增长的应用需求推动了遥感技术的飞速发展。目前，已在农业、林业、

城市规划、河流治理、环境保护、地面测绘、自然灾害的监测评估、考古、土地管理、地质探矿、水资源探测等许多领域得到应用,还促进了一些交叉学科和新学科的形成及发展。遥感技术发展到今天,不但可以探测物体表面的可见光、不可见光信息,而且可以透过现象看本质,发现物体表面透露出来的内部秘密,成为一门新兴的、综合性极强的信息获取技术,在世界高新技术领域中占有十分重要的地位。

遥感技术与现代通信技术相结合,冰海沉船的悲剧就可以完全避免。

你看,我们的这第三只眼睛本事可大了,凡是与远距离探测物体有关的领域都用得着它。

中国有一句古诗云:“不识庐山真面目,只缘身在此山中。”俄国有一句谚语说:“脸对脸,看不到脸,只有站在远处,才能看得见。”这两种说法非常相似,但是先辈们未曾料到他们的子孙依靠现代科技不但能从远处分辨出高山大川或人们的活动,而且还可以深入观察地下构造以及地球心脏的跳动。

在我们深入了解这第三只眼睛的用途之前,我们先来看看它为什么能看见我们看不到的东西。