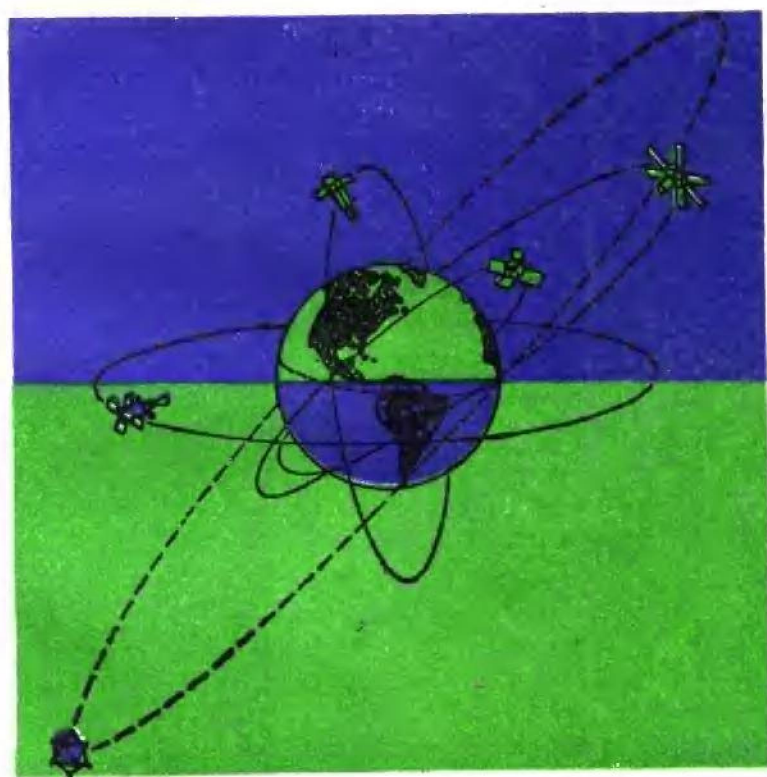


卫星摄影的秘密

——星球大战内幕——

〔日〕西尾元充 著



航空工业出版社

卫星摄影的秘密

——星球大战内幕——

〔日〕西尾元充 著

李 绿 江 译

张 铭 达 校
陈 瑞 林

航空工业出版社

内容提要

本书介绍美、苏各种间谍卫星是怎样进行空间摄影侦察的,也涉及到海洋监视卫星、载人飞船、战略侦察机、地球资源卫星、空间站、航天飞机和“星球大战”计划,从空中遥感地面目标和空间侦察摄影的发展概况。另外还讨论了各种侦察用的航空、空间摄影机和多谱段扫描器,卫星照片识破伪装的解译,假彩色合成图像的制作等知识。书中有不少新的仪器和工艺方法,还透露了不少内部秘密情况。

本书适用于航空和空间摄影有关人员,也可供广大航空、航天和自然科学爱好者及大专院校有关专业师生参考。

卫星摄影的秘密

—星球大战内幕—

西尾元充 著

李绿江 译

张铭达 校
陈瑞林

航空工业出版社出版发行

(北京市和平里小关东里14号)

—— 邮政编码: 100029 ——

全国各地新华书店经售

航空工业出版社印刷厂印刷

1990年8月第一版

1990年8月第一次印刷

开本: 787×1092毫米1/32 印张: 5.1

印数: 1—2000

字数: 118千字

ISBN 7-80046-295-1/V·060

定价: 3.00元

序 言

从古至今，人们不分昼夜，常常怀着各种心情仰望天空。他们对太空时而产生崇高的神圣感，时而充满恐惧心理，时而又萌发喜爱和感激之情。不言而喻，我自己也是持这类心情的人之一。

常言道，人与人的偶然相遇，往往能改变一个人的历史。而与事物的相逢，似乎也同样可以有这样的作用和结局。在我年轻时代，恰好与仰望天空相反，因为偶然接触到从高空俯视拍摄我们居住地域的航空照片，于是，从那时起，我便专心致志于拍摄航空照片的工作，与它共度春秋。尤其是鲜为人知的照片解译工作与我结下不解之缘。靠着它，40余年来维持了我们全家人的生计。解译是一种在专业分类中无法找到且为数甚少的稀有职业。

从我20多岁第一次拿到航空照片，到现今几十年的漫长岁月，是整个世界极为动荡不安的时代。与此同时，科学技术的发展也突飞猛进。记得最初只是在小小的飞机上，从我们肉眼容易看到的高处拍摄地表。然而，时至今日，社会进入了一个新时代，开始在巨大的宇宙飞船或人造地球卫星上，从看不到其踪迹的遥远空间，拍摄地球的千姿百态。

十几年前，我们还曾把飘浮在宇宙空间中的地球形貌看得无比神秘，而今却已能轻而易举地获取有立体感的地球照片。对于技术领域中的工作人员来说，生逢这种科学技术日新月异的时代是何等幸运！

航空摄影原本是产生于战场上的技术。但现在，它与我们的日常生活业已息息相关。航空照片的最大用途是制作地

图。而且它已得到社会承认，在各个领域里发挥着自己的作用。与此相关的航空照片解译，曾不大为人所知，而最近它渐渐成为人们谈论的话题。这并非可喜现象，而是由于笼罩世界的国际紧张局势造成的。无数事实证明，人类的智慧，可以在短期内取得惊人的科技发展和进步，为社会创造巨大的财富；但是错走一步，即会造成无可挽回的后果，甚至导致可怕的民族衰亡。

正如“星球大战”这一词语表示的那样，往日宁静、和平的空间，现在也变得非常纷乱紧张。人造卫星及宇宙飞船在那里穿梭不息。在这种现状中，我们所能看得最多的是卫星照片，实际上飞行在空间的人造卫星中，间谍卫星为数最多。

以前，卫星摄影技术只是被极少数专家所掌握。而现在已成为包括许多人应予关心的重大技术课题之一。

我撰写本书，是为了让更多的人了解卫星摄影和照片。本书主要内容：综述我40多年研究生活中，在杂志上发表的文章和平日的学习心得等，同时还搜集了大量最新数据。

如果本书能使读者对有关空间的各种问题和卫星及飞机拍摄的照片产生兴趣，著者将不胜欣慰。

借此机会，谨对在我漫长的人生旅途中给予我帮助的许多老师及先辈致以谢意。特别是对给我提供新的情报和资料的东京大学生产技术研究所的村井俊治教授，表示衷心感谢。

著 者 西尾元充

1986年2月

目 录

第一章 今日宇宙	(1)
星球大战元年	(1)
遨游在太空中的人造卫星	(2)
争先恐后开发空间	(5)
空间垃圾	(7)
餐厅里看到的卫星照片	(8)
盛行的遥感技术	(10)
从直升机到宇宙飞船	(11)
术语的变迁	(13)
空中摄影种类	(14)
遥感器分类	(15)
人造卫星分类	(16)
人造卫星的轨道、高度和倾角	(19)
航空照片与卫星照片的差别	(22)
开发空间的竞争	(23)
照片, 图像, 还是视频信号?	(23)
第二章 活跃在空中的间谍	(26)
苏联人造地球卫星的冲击	(26)
空间侦察	(27)
第一号空中间谍	(29)
飞机侦察	(30)
西线有战事	(32)
德国的“新式武器”	(34)
来自空间的照片	(35)
美、苏竞争	(37)

最早的间谍卫星	(38)
间谍卫星迅速发展	(40)
007效法间谍卫星	(42)
“萨莫斯”卫星的动向	(44)
“大鸟”卫星诞生	(45)
从“锁眼”窥视地面的卫星	(47)
从“锁眼”发现的情况	(49)
美国海军的间谍卫星	(50)
宇宙号卫星之谜	(51)
马岛之战	(52)
宇宙号卫星的原委	(54)
苏联照相侦察卫星的进展	(55)
苏联的海洋监视卫星	(56)
中国的侦察卫星	(58)
活跃在空间的载人飞船	(60)
“阿波罗”计划质疑	(61)
“陆地卫星”的出现	(63)
新型“陆地卫星”	(64)
“陆地卫星”的效果	(65)
“陆地卫星”与日本人	(66)
小说暴露真相	(68)
“陆地卫星”动向	(69)
向海洋学进军——“海洋卫星”	(70)
“天空实验室”问世	(71)
“天空实验室”收集数据	(72)
联盟号飞船	(74)
与礼炮号航天站对接	(75)
在飞船上的工作	(77)
苏联的空中摄影	(79)
苏联的彩色照片	(80)

核动力卫星坠毁事件.....	(81)
航天飞机时代	(82)
最新式装备的U-2型飞机	(85)
SR-71的秘密	(87)
空间超高空侦察实验	(89)
双刃剑	(90)
第三章 新的图像技术	(91)
空间开发产生的影响	(91)
光——可见光与不可见光	(92)
种类繁多的航空(空间)摄影机	(94)
侦察用摄影机	(95)
多谱段摄影机	(97)
照片真实吗?	(98)
彩色照片的色彩	(100)
假彩色合成照片	(102)
辨别雄、雌白蝴蝶	(103)
名为辐射计的摄影机	(104)
多谱段扫描器	(107)
拍摄“温度”	(107)
南朝鲜飞机的悲剧	(109)
夜间也能成像的雷达图像	(111)
空间考古学的起步	(113)
取代胶片的电子眼	(115)
卫星照片的解译	(116)
何谓照片解译?	(117)
利用计算机获取重要信息	(119)
究竟能识别到什么程度?	(120)
第四章 卫星照片的实际应用方法	(124)
——你也能够掌握——	
日本的接收中心	(124)

购买卫星照片	(125)
法国“斯波特”卫星的图像	(127)
气象卫星资料	(129)
私营卫星照片服务公司	(129)
卫星(RBV)照片用法	(130)
多谱段扫描器图像的观测及使用方法	(130)
大张“陆地卫星”地图	(132)
假彩色合成图像的制作方法	
(一) 使用悬吊式投影仪(OHP)	(132)
(二) 用照相机复制	(134)
(三) 使用幻灯	(136)
如何获取航空照片	(136)
飞机多谱段扫描器的数据与图像	(137)
专业级机构是这样应用的	(137)
日报发布的海面信息	(139)
进入家庭的地区气象观测系统	(140)
向渔船提供情报	(141)
用个人计算机分析卫星照片	(142)
接收卫星照片	(143)
将来的卫星照片	(143)
日本的海洋观测卫星	(144)
日本的地球资源卫星	(145)
附表: “陆地卫星”数据价格表	(147)
后记	(153)
作者简历	(154)

第一章 今日宇宙

星球大战元年

当今国际形势，风起云湧，变幻莫测。震惊世界的大事接踵而来。1983年3月23日，美国总统里根首次提出举世瞩目的战略防御倡议（SDI计划）。这是里根执政以来，继组建航天司令部之后，发表的第二个重要声明。该倡议沿用美国一部著名电影片名，简明地称之为“星球大战设想”。

这个设想，旨在开发新型对抗性武器，从空间摧毁那些导致人类，不，可能使整个地球毁灭的装有核弹头的洲际弹道导弹、中程弹道导弹、潜射弹道导弹等恐怖的核武器群的攻击。换言之，今后宇宙空间也将成为战场。

对此，早在1978年，瑞典的斯德哥尔摩国际和平研究所（简称SIPRI）就已经出版过“空间，未来的战场？”等论著，告诫世人空间有可能成为战场。诚然，有人会感到不足为奇，但是对大多数人来说，无疑要倍感惊诧。

空间——这个曾经是美丽而神秘的世界，而今正成为我们陌生的激烈竞争场所，偏激地说就是战场。

各种用途的人造卫星，各种载人或无人驾驶的宇宙飞船，以国家的存亡为赌注，昼夜不停地飞行在无重力的漆黑太空中，进行着摄影侦察、无线电通信联络、探测深水域核潜艇航迹以及搜集别国信息情报等活动。

在这种状况之下，不管人们喜好还是厌恶，关心空间的责任已不可推卸地落在现代人的肩上，也可以说这是我们的—种历史性的责无旁贷的义务吧！

遨游在太空中的人造卫星

1957年10月4日,苏联成功地发射了人造地球卫星1号。这颗重量不足84公斤的人类最早的小型人造天体首次飞向空间,揭开了人造卫星遨游太空的历史新篇章。整个世界为之欢腾、振奋的景象现已成为近30年前的往事。从那以来,各种各样、大小不同的人造飞行物体相继被发射到空间。那么,现在围绕地球翱翔在空间的人造卫星究竟有多少呢?根据空间领域最有权威性的《简氏空间飞行指南》(1984年版)和其它有关资料的统计,自人造地球卫星1号发射以来,各国发射卫星的总数令人惊叹,多达2516颗。若加上脱离地球轨道,继续在行星间飞行的行星和行星际探测器和围绕月球轨道飞行的月球探测器,以及飞至遥远宇宙中的其它空间探测器等,则共计有2725颗(详见表1-1)。

从表1-1中可知,迄今为止,绝大多数卫星是美苏两个超级大国发射的。几国联合研制发射的卫星,则未署国名而汇总在国际宇宙组织和欧洲空间局等组织的栏目中。其它各

表 1-1 全球人造卫星发射统计表

类 别	国 名	发射颗数	其 它
单独发射	苏 联	1 605	
	美 国	727	
	日 本	24	
	中 国	11	
	法 国	9	
	欧 洲	3	
	印 度	3	
	英 国	1	

确的卫星，也有鲜为人知、称为空中之谜的怪卫星；既有在空间飘散着的卫星残骸和碎片（见表1-2），也有正在执行任务的军事卫星。

显而易见，空间如同城市交通中的客流高峰，现已拥挤

表 1-2 各国发射到空间的物体数

国 名	在轨道上的物体	碎片及其它物体
澳大利亚	1	1
加 拿 大	12	0
捷克斯洛伐克	0	1
欧洲空间局	19	0
欧洲空间研究组织	0	10
法 国	25	56
法国/联邦德国	2	0
联邦德国	5	9
印 度	12	4
印度尼西亚	3	0
国际通信卫星组织	30	1
意 大 利	1	4
日 本	51	21
北大西洋公约组织	5	0
荷 兰	0	4
中 国	3	39
西 班 牙	1	0
英 国	9	9
美 国	2 712	2 438
苏 联	2 173	6 825
合 计	5 064	9 422
总 计		14 486

不堪。

就军事卫星而言，根据与简氏年鉴齐名的可靠情报源，即斯德哥尔摩国际和平研究所的报告透露，其数目约占人造卫星总数的75%，达1887颗。在这些军事卫星中，约有40%为照相侦察卫星。如此称呼它，只不过是冠冕堂皇而已，其实都是间谍卫星。多达750颗以上的间谍卫星，持续不断地从空间拍摄着窥视地球的照片，无疑给世界和平蒙上了冷战的阴云。

爭先恐后开发空间

提起空间开发，立刻反映到人们脑海中的便是苏联和美国。然而，纵观世界，尽管其他国家的开发远不及美苏那样气势磅礴，但是，它们却都在顽强而不甘落后地致力于空间活动，呈现出一派爭先恐后的开发局面。

如前所述，在空间开发中，既有各国独自发射人造卫星的，也有几国联合研制发射的。在此先介绍联合开发组织：

1. **欧洲空间局 (ESA)** 组建于1973年。由比利时、丹麦、瑞士、法国、联邦德国、意大利、荷兰、西班牙、瑞典、英国、爱尔兰等11国组成。它的非正式成员有奥地利、挪威、加拿大、美国国家航空航天局 (NASA) 和日本等。该组织积极开展利用航天飞机拍摄卫星照片等空间活动，还公布了新的地球资源卫星 (ERS) 计划。

2. **欧洲空间研究组织 (ESRO)** 由比利时、丹麦、法国、联邦德国、意大利、荷兰、西班牙、瑞典、瑞士和英国等10国的空间研究机构联合组成。因此，它有时仅以 ESA 的名义发射卫星，有时则与ESA联合发射各种科学卫星，情况较为复杂。

3. 国际宇宙组织 (Интеркосмос) 它是 以苏联为核心的社会主义国家组成的空间机构。建立于1978年。其成员有苏联、保加利亚、捷克斯洛伐克、古巴、民主德国、匈牙利、蒙古、波兰、罗马尼亚、越南等。它迄今已发射22颗国际宇宙号卫星。该组织成员国的科学家,经常搭乘苏联联盟号和礼炮号载人飞船进行科学试验。在它组建后的最初4年中,相继有蒙古、民主德国、捷克斯洛伐克(1978年)、保加利亚(1979年)、古巴、越南(1980年)、罗马尼亚(1981年)等国的航天员参加了飞行。除此之外,非成员国法国和印度的科学家也分别搭乘联盟号飞船,进行过为期一周的联合试验(1981年)。唯独日本尚未参加过载人飞行。

4. 国际卫星通信组织 (Интерспутник) 它是针对西方国际通信卫星组织而建立的。1974年发射了用于电报和电话等传输的通信卫星,并建立了8个地球站。用户有苏联、波兰、民主德国、匈牙利、捷克斯洛伐克、蒙古、越南、也门、罗马尼亚、保加利亚、古巴等。此外还有尼加拉瓜、莫桑比克、阿富汗等。最近伊拉克、叙利亚等国家也开始利用该组织的卫星,地球站也相应有所增加。

1985年3月,我在越南进行遥感技术讲学时,了解到以越南到东京的邮件一般需要一个月时间,而如果是电报的话,经由莫斯科一天即可到达。这大概就是国际卫星通信组织的卫星和地球站所发挥的效用吧!

5. 阿拉伯通信卫星组织 1981年由阿拉伯联盟各国组成。现在利比亚和巴勒斯坦也加入了这个组织。

6. 发射业余无线电(收发)爱好者卫星国际组织 (OSCAR) 它从1961年12月至1984年共发射了12颗卫星。该组织以本部设在华盛顿的业余团体为主。虽名为业余爱好

者，但在空间占有不容忽视的一席之地。东方即苏联和东欧也有与此相应的组织。

7. 发射业余无线电爱好者通信卫星国际组织 (NCK-PA) 成员有苏联、保加利亚、匈牙利、越南、民主德国、古巴、蒙古、波兰、罗马尼亚、捷克斯洛伐克等国。其卫星由捷克斯洛伐克学生设计，共发射过3次(1981年1次、1982年2次)。每次均由联盟号载人飞船将卫星送往空间，然后从轨道上发射。日本最近也将发射业余无线电爱好者的通信卫星。

除上述之外，还有一些民间企业也发射人造卫星。

空 间 垃 圾

根据美国国家航空航天局戈达德空间飞行中心的统计，自1957年10月第一颗人造地球卫星上天到1983年末，各国共向空间发射了超过14000个人造物体(表1-2)。该数目中，除人造卫星本体之外，还包括火箭外壳、防护板和其它在空间爆炸的卫星碎片等等。

美国空军北美防空和防天司令部(简称 NORAD)，不断地监视着空间，目前它已确认的空间飞行物体达4965个。

在日本气象卫星“向日葵”号所处的静止轨道上(位于赤道上空约3.6万公里)，现在已有80颗卫星分别占据着自己的位置，并受到地球站的控制。除这些卫星之外，还发现有多达120个的不受任何控制的飞行物体。

北美防空和防天司令部为了确保位于该轨道的美国通信卫星的安全，根据飞行物体与卫星的距离，采取了相应防护措施。当靠近卫星的飞行物体在50公里以内时，通过控制装置显示出即将靠近的信号；若在20公里附近，则发出警报；

如果距离在5~8公里以内，便采取避免该物体与卫星猛撞的具体措施。目前，北美防空和防天司令部已具备在400公里以内跟踪4厘米大小物体的能力。在静止轨道上则能够跟踪直径为2.5米的物体。

在空间，当飞行碎片与卫星的相对速度为10公里/秒时，如果它们两者相撞，就连直径仅为1毫米的小碎片也会撞毁卫星。这些飞行碎片，即空间垃圾，在500~1100公里的近地空间高度上多达一万个以上。尤其是在850公里高度附近最为密集。空间正在成为危险的垃圾场。也许有人认为，那么广阔无垠的空间，仅有如此微乎其微的空间垃圾是无关紧要的。应该指出这是一种危险的观点。

过去，曾发生过多起人造地球卫星和宇宙飞船坠落到地球上的事件。现在可谓进入了按钮战争时代，因此，从空间向地球坠落的物体，一旦被东西方两国布满的洲际弹道导弹预警系统误判，而错按核导弹发射钮的话，那么地球将遭到毁灭，成为面目全非、凄惨的死行星。在充满生机的美丽星空上，实际正潜藏着当代科学技术的罪恶隐患。

餐厅里看到的卫星照片

早晨，是多数人最紧张忙碌的时刻。人们往往在洗漱或迅速吃着早点的同时，侧耳倾听新闻广播，不时地还看一眼电视画面。大家感兴趣的新闻与天气预报节目正在不断地交替播放着。尽管各广播电（视）台的播放内容形形色色，但它们有一个共同之点，即天气预报节目中都使用气象卫星发送来的卫星照片。

所谓卫星照片，是指人造卫星上的摄影设备所拍摄图像的总称。不过，专家们称其为空间遥感图像。为通俗起见，