

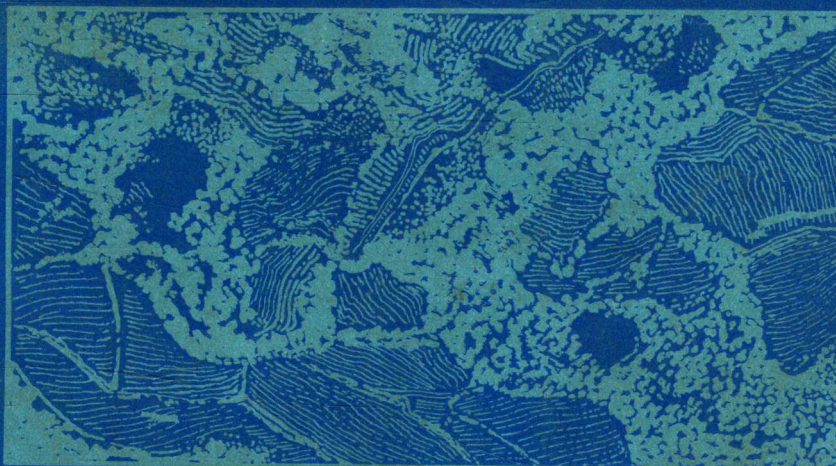
碧空慧眼

遥感入门



〔加拿大〕多萝西·哈珀著

商务印书馆



碧空慧眼—遥感入门

〔加拿大〕多萝西·哈珀 著

南京大学地理系遥感组 译

江美球 校

商 务 印 书 馆

1979年·北京

Dorothy Harper

**EYE IN THE SKY — INTRODUCTION
TO REMOTE SENSING**

Multiscience Publication Ltd., Canada, 1976

碧空慧眼——遥感入门

〔加拿大〕多萝西·哈珀 著

南京大学地理系遥感组 译

江美球 校

商务印书馆出版

（北京王府井大街36号）

新华书店北京发行所发行

北京第二新华印刷厂印刷

787×1092毫米 1/32 6印张 8插页 122千字

1979年11月第1版 1979年11月北京第1次印刷

印数 1—23,500册

统一书号：12017·246 定价：0.63元

序

对于那些从事遥感专职研究的人们说来，遥感技术的主要特点就是变化迅速，以致于一个人还没有时间去熟悉和使用新的仪器和方法，更新的仪器和方法就接踵而来，冲击着各个方面。我觉得，多萝西·哈珀在一定的时间和空间里已经尝到了这门令人兴奋的新技术的乐趣。这个时间就是1969—1976年，这个空间就是加拿大。在她的著作中，作者在过分简化与复杂化之间采取了巧妙的折衷办法，这样的著作是在向外行人介绍技术的时代中极为需要的珍贵礼物。

1969年加拿大首次正式请求美国国家航空与宇宙航行局允许我们从萨斯喀彻温的阿伯特王子站接收来自地球资源技术卫星的信息，此外还围绕着地球资源技术卫星（后来称为陆地卫星）拟订了加拿大国家规划。

我觉得，应该由一位物理学家和光谱学家来写这样一本书是恰当的，因为光谱学是遥感的物理基础；我总认为，光谱学家和天文学家真正是名副其实的遥感学家的先驱。

我们目前正处在规划地球资源技术卫星后期的过程中，这个时期具有双重的复杂性，因为它既涉及到政策问题，又涉及到电子研究和空间研究中的技术水平问题。

渥太华加拿大遥感中心

主任 L.W.莫利

前 言

最令人兴奋的现代进展之一是卫星的出现,其中包括气象卫星、通讯卫星、研究地球的卫星和研究天空及其他行星的卫星。我准备介绍的正是其中的一个方面——通过 1972 年 7 月美国国家航空与宇宙航行局(NASA)发射的地球资源技术卫星来研究我们的地球和我们的环境。这颗卫星原来叫地球资源技术卫星 1 号(ERTS-1),但当 1975 年 1 月 22 日发射了第二颗类似的卫星时,这两颗卫星分别重新命名为陆地卫星 1 号和陆地卫星 2 号。因为我们必须着眼于将来而不是过去,所以我在文中谈到这些卫星时,用的是陆地卫星的名称。然而过去发表的论文和参考文献是不能改变的,为了避免混淆,我们必须记住,地球资源技术卫星和陆地卫星是同一种卫星。

我们必须感谢美国把这种卫星发射到我们的顶空,使我们能收集有关我们自己陆地的信息;加拿大在发展接收、加强和解译传送到地面的数据的方法方面,起了重要的作用。我们从陆地卫星得来的这种数据和信息的范围确实是惊人的,它在研究自然资源(森林、地形、水和冰、庄稼、地热资源和其他环境条件)方面有着无法估计的价值。加拿大的陆地非常辽阔,许多地区又难以进去,所以空间研究方法对加拿大有特

殊的意义。对于询问空间研究费用的那些人,我们必须回答,报偿与费用是相当的,事实上,报偿比最初预料的更大。在陆地卫星 1 号发射之前,已经对加入美国国家宇航局计划而获得的财政利益作了估计。实际利益甚至超过了最乐观的估计。陆地卫星传送给我们的资料比我们希望的还多,而这些资料对实际问题的应用,表明比我们期望的还要好。在北极地区,每当冰发生空前扩张的时候,正确的信息是非常缺乏的,而陆地卫星传送给我们的信息却特别可靠。

空间仪器正在使我们能用新的眼睛来看地球,它们扩大了我们的眼界。然而,它们仅仅是我们从空中看地球的手段中的一种,仪器也可以带到普通飞机上、直升飞机上、气球上和火箭上,每一件仪器在不同高度上进行的工作将告诉我们一些不同的内容。从飞机上进行测量的历史是古老而光荣的历史,虽然新近已应用了卫星,但飞机决没有过时。新的摄影技术和其他成象方式的发展,使航空方法处于显著的地位;而飞机获得的经验也有助于卫星获得惊人成功。本书对其中某些方法作了概述。如果叙述它们的篇幅与它们的成就或重要性不一致的话,这是因为其他书已经讲得很多了,若干有关的书籍列在本书的结尾。

通过遥感方法,我们正在获得关于地球资源的新知识,这种知识财富对于发展中国家应该是非常宝贵的;这方面的资料正为发展中国家所享有;他们也正在用各种方法取得有用的资料,这是很好的。一些发展中国家正在考虑建立他们自己的地面接收站,一些国家得到了联合国粮农组织所创议的计划的帮助,其他国家正在接收来自国家宇航局的资料。在

比较富裕的国家中，认识到使所有国家都能利用这种新知识是道义上的责任，大量的想法和计划正在使这种愿望成为现实。

照例，在这种书的前言中，应列举出所有帮助过写作这本书的有关人员。我感到这个任务太困难。帮助过写作这本书的人很多，选择一些姓名是一件使人讨厌的困难事情。在收集资料的过程中，我拜访了遍布加拿大的许多机构中将近一百名科学家，他们都毫无例外地、慷慨地牺牲了他们的时间和献出了他们的知识。他们供给我笔记、象片和图表，并且鼓励我写作。我无限真诚地对他们表示感谢。然而，我必须特别提及渥太华加拿大遥感中心的工作人员，在过去 18 个月多一些的时间里，他们一直不厌其烦地帮助我，他们许多人审阅了我的部分原稿，并提出了宝贵的建议。

最后，我必须特别感谢两个人，他们虽然与遥感没有任何联系，但是他们仔细地阅读和审核了我的全部初稿。比肖普斯大学物理系主任哈里·达顿教授阅读了本书，他的批评性意见对我帮助很大。我的姐姐凯瑟琳·哈珀博士，她也是比肖普斯大学的，是一位英语教授，她审核了我的字、句、标点和糟透的语法！假如书中有时表达方式稍微离开了语言学者的要求的话，这是因为急于想避免学究式，想使语言更通俗些。

我享受了写这本书的乐趣，它是一件很值得做的工作；现在对我来说，就是希望你们将享受到读这本书的乐趣。本书不是为专家写的，而是为有一定文化程度的门外汉、喜爱科学的中等学校学生和大学低年级学生写的。我希望大学团体的

一些成员,特别是学习地理、农业和林业课程的人员,也将从中发现一些使他们感兴趣的东西。对于刚入门的学生来说,遥感是一门迷人的领域,也是一门很有发展前途的学科。

多萝西·哈珀

于加拿大比肖普斯大学

目 录

序.....	(3)
前 言.....	(4)
第一章 开场白——本书谈的是什么.....	(8)
第二章 传感器——我们新的“眼睛”.....	(32)
第三章 主动系统.....	(63)
第四章 遥感平台.....	(83)
第五章 数据的地面接收.....	(104)
第六章 数据处理.....	(124)
第七章 我们生活的陆地.....	(135)
第八章 河流、湖泊和海洋.....	(152)
第九章 农业、林业和野生生物.....	(172)
参考书目.....	(188)
译后记.....	(190)

碧空慧眼.

遥感

目 录

序.....	(3)
前 言.....	(4)
第一章 开场白——本书谈的是什么.....	(8)
第二章 传感器——我们新的“眼睛”.....	(32)
第三章 主动系统.....	(63)
第四章 遥感平台.....	(83)
第五章 数据的地面接收.....	(104)
第六章 数据处理.....	(124)
第七章 我们生活的陆地.....	(135)
第八章 河流、湖泊和海洋.....	(152)
第九章 农业、林业和野生生物.....	(172)
参考书目.....	(188)
译后记.....	(190)

碧空慧眼

遥感

樂空慧顯

莊子

序

对于那些从事遥感专职研究的人们说来，遥感技术的主要特点就是变化迅速，以致于一个人还没有时间去熟悉和使用新的仪器和方法，更新的仪器和方法就接踵而来，冲击着各个方面。我觉得，多萝西·哈珀在一定的时间和空间里已经尝到了这门令人兴奋的新技术的乐趣。这个时间就是1969—1976年，这个空间就是加拿大。在她的著作中，作者在过分简化与复杂化之间采取了巧妙的折衷办法，这样的著作是在向外行人介绍技术的时代中极为需要的珍贵礼物。

1969年加拿大首次正式请求美国国家航空与宇宙航行局允许我们从萨斯喀彻温的阿伯特王子站接收来自地球资源技术卫星的信息，此外还围绕着地球资源技术卫星（后来称为陆地卫星）拟订了加拿大国家规划。

我觉得，应该由一位物理学家和光谱学家来写这样一本书是恰当的，因为光谱学是遥感的物理基础；我总认为，光谱学家和天文学家真正是名副其实的遥感学家的先驱。

我们目前正处在规划地球资源技术卫星后期的过程中，这个时期具有双重的复杂性，因为它既涉及到政策问题，又涉及到电子研究和空间研究中的技术水平问题。

渥太华加拿大遥感中心

主任 L.W.莫利

前 言

最令人兴奋的现代进展之一是卫星的出现,其中包括气象卫星、通讯卫星、研究地球的卫星和研究天空及其他行星的卫星。我准备介绍的正是其中的一个方面——通过 1972 年 7 月美国国家航空与宇宙航行局(NASA)发射的地球资源技术卫星来研究我们的地球和我们的环境。这颗卫星原来叫地球资源技术卫星 1 号(ERTS-1),但当 1975 年 1 月 22 日发射了第二颗类似的卫星时,这两颗卫星分别重新命名为陆地卫星 1 号和陆地卫星 2 号。因为我们必须着眼于将来而不是过去,所以我在文中谈到这些卫星时,用的是陆地卫星的名称。然而过去发表的论文和参考文献是不能改变的,为了避免混淆,我们必须记住,地球资源技术卫星和陆地卫星是同一种卫星。

我们必须感谢美国把这种卫星发射到我们的顶空,使我们能收集有关我们自己陆地的信息;加拿大在发展接收、加强和解译传送到地面的数据的方法方面,起了重要的作用。我们从陆地卫星得来的这种数据和信息的范围确实是惊人的,它在研究自然资源(森林、地形、水和冰、庄稼、地热资源和其他环境条件)方面有着无法估计的价值。加拿大的陆地非常辽阔,许多地区又难以进去,所以空间研究方法对加拿大有特

殊的意义。对于询问空间研究费用的那些人,我们必须回答,报偿与费用是相当的,事实上,报偿比最初预料的更大。在陆地卫星 1 号发射之前,已经对加入美国国家宇航局计划而获得的财政利益作了估计。实际利益甚至超过了最乐观的估计。陆地卫星传送给我们的资料比我们希望的还多,而这些资料对实际问题的应用,表明比我们期望的还要好。在北极地区,每当冰发生空前扩张的时候,正确的信息是非常缺乏的,而陆地卫星传送给我们的信息却特别可靠。

空间仪器正在使我们能用新的眼睛来看地球,它们扩大了我们的眼界。然而,它们仅仅是我们从空中看地球的手段中的一种,仪器也可以带到普通飞机上、直升飞机上、气球上和火箭上,每一件仪器在不同高度上进行的工作将告诉我们一些不同的内容。从飞机上进行测量的历史是古老而光荣的历史,虽然新近已应用了卫星,但飞机决没有过时。新的摄影技术和其他成象方式的发展,使航空方法处于显著的地位;而飞机获得的经验也有助于卫星获得惊人成功。本书对其中某些方法作了概述。如果叙述它们的篇幅与它们的成就或重要性不一致的话,这是因为其他书已经讲得很多了,若干有关的书籍列在本书的结尾。

通过遥感方法,我们正在获得关于地球资源的新知识,这种知识财富对于发展中国家应该是非常宝贵的;这方面的资料正为发展中国家所享有;他们也正在用各种方法取得有用的资料,这是很好的。一些发展中国家正在考虑建立他们自己的地面接收站,一些国家得到了联合国粮农组织所创议的计划的帮助,其他国家正在接收来自国家宇航局的资料。在

比较富裕的国家中，认识到使所有国家都能利用这种新知识是道义上的责任，大量的想法和计划正在使这种愿望成为现实。

照例，在这种书的前言中，应列举出所有帮助过写作这本书的有关人员。我感到这个任务太困难。帮助过写作这本书的人很多，选择一些姓名是一件使人讨厌的困难事情。在收集资料的过程中，我拜访了遍布加拿大的许多机构中将近一百名科学家，他们都毫无例外地、慷慨地牺牲了他们的时间和献出了他们的知识。他们供给我笔记、象片和图表，并且鼓励我写作。我无限真诚地对他们表示感谢。然而，我必须特别提及渥太华加拿大遥感中心的工作人员，在过去 18 个月多一些的时间里，他们一直不厌其烦地帮助我，他们许多人审阅了我的部分原稿，并提出了宝贵的建议。

最后，我必须特别感谢两个人，他们虽然与遥感没有任何联系，但是他们仔细地阅读和审核了我的全部初稿。比肖普斯大学物理系主任哈里·达顿教授阅读了本书，他的批评性意见对我帮助很大。我的姐姐凯瑟琳·哈珀博士，她也是比肖普斯大学的，是一位英语教授，她审核了我的字、句、标点和糟透的语法！假如书中有时表达方式稍微离开了语言学者的要求的话，这是因为急于想避免学究式，想使语言更通俗些。

我享受了写这本书的乐趣，它是一件很值得做的工作；现在对我来说，就是希望你们将享受到读这本书的乐趣。本书不是为专家写的，而是为有一定文化程度的门外汉、喜爱科学的中等学校学生和大学低年级学生写的。我希望大学团体的

一些成员,特别是学习地理、农业和林业课程的人员,也将从中发现一些使他们感兴趣的东西。对于刚入门的学生来说,遥感是一门迷人的领域,也是一门很有发展前途的学科。

多萝西·哈珀

于加拿大比肖普斯大学

第一章 开场白——本书 谈的是什么

1957年10月4日,在灼热的、涡动的气体中,184磅重的卫星腾空而起进入空间飞行,这是苏联发射的第一颗人造卫星被送入空间轨道。卫星发射的第二天,我们大多数人从无线电里收听到了这个新闻,大家都感到有些恐惧和一定程度的忧虑。卫星的发射打开了探求未知事物的大门,但是另一方面它说明了什么呢?这种新的进展是用于敌对目的呢?还是为了人类的利益而不是人类的毁灭呢?人们的头脑里产生种种疑问,但这是新出现的情况,要回答这些问题是困难的。

现在,在将近二十年后的今天,我们看到已经发射了几千颗这样的卫星,其中,有的绕地球运转,有的绕太阳、月球运转,还有的则绕其他行星运转。我们也看到已经有人驾驶飞船到空间飞行;也有些飞行器穿越宇宙空间,飞行极远的距离,永不返回地面。这些卫星和飞行器上的仪器把大量新的信息传送到地面,而这些信息我们是不能用任何其他方法得到的。特别是它们正在扩大我们的视野,前景确是令人兴奋的。

这些新发展是科学的一个分支,这就是遥感。

遥感这个词意味着从远处感知物体,也就是不和该物体