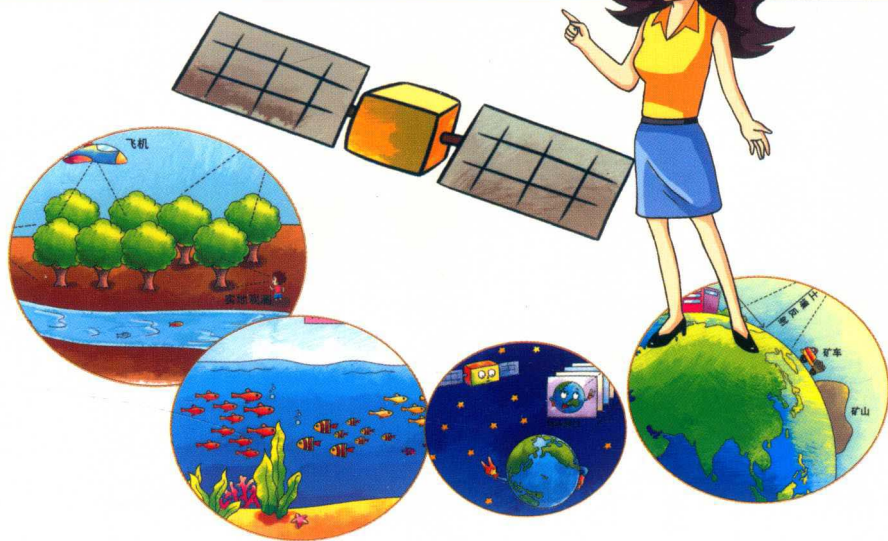




“十三五”国家重点图书出版规划项目

环境遥感 知识问答

HUANJING YAOGAN
ZHISHI WENDA



环境保护部科技标准司 主编
中国环境科学学会

中国环境出版集团

“十三五”国家重点图书出版规划项目

环境遥感 知识问答

HUANJING YAOGAN
ZHISHI WENDA



环境保护部科技标准司 主编
中国环境科学学会

中国环境出版集团·北京

图书在版编目(CIP)数据

环境遥感知识问答 / 环境保护部科技标准司, 中国环境科学学会主编. — 北京: 中国环境出版集团, 2018.11

(环保科普丛书)

ISBN 978-7-5111-3369-4

I. ①环… II. ①环… ②中… III. ①环境遥感—问题解答 IV. ①X87-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 248074 号

出 版 人 武德凯
责任编辑 沈 建 董蓓蓓
责任校对 任 丽
装帧设计 宋 瑞

出版发行 中国环境出版集团
(100062 北京市东城区广渠门内大街 16 号)
网 址: <http://www.cesp.com.cn>
电子邮箱: bjgl@cesp.com.cn
联系电话: 010-67112765 (编辑管理部)
发行热线: 010-67125803, 010-67113405 (传真)

印 刷 北京中科印刷有限公司
经 销 各地新华书店
版 次 2018 年 11 月第 1 版
印 次 2018 年 11 月第 1 次印刷
开 本 880×1230 1/32
印 张 4.25
字 数 110 千字
定 价 22.00 元

【版权所有。未经许可, 请勿翻印、转载, 违者必究。】
如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换

《环保科普丛书》编著委员会

顾 问：黄润秋

主 任：邹首民

副 主 任：王开宇 王志华

科学顾问：郝吉明 曲久辉 任南琪

主 编：易 斌 张远航

副 主 编：陈永梅

编 委：（按姓氏拼音排序）

鲍晓峰 曹保榆 柴发合 陈 胜 陈永梅

崔书红 高吉喜 顾行发 郭新彪 郝吉明

胡华龙 江桂斌 李广贺 李国刚 刘海波

刘志全 陆新元 潘自强 任官平 邵 敏

舒俭民 王灿发 王慧敏 王金南 王文兴

吴舜泽 吴振斌 夏 光 许振成 杨 军

杨 旭 杨朝飞 杨志峰 易 斌 于志刚

余 刚 禹 军 岳清瑞 曾庆轩 张远航

庄娱乐

《环境遥感知识问答》 编委会

科学顾问：童庆禧

主 编：顾行发 王 桥 蒋兴伟 杨 军 罗 毅
易 斌

副 主 编：李正强 张静蓉 王京卫 李 莉 吴 迪

编 委：（按姓氏拼音排序）

陈永梅 陈兴峰 侯伟真 李 莉 李正强
卢佳新 伽丽丽 吴 迪 吴 洁 王京卫
王树东 王明慧 许 华 谢一淞 于 璐
杨 勇 张 驰 张凤霞 张静蓉

编写单位：中国环境科学学会

中国环境科学学会环境信息系统与遥感专业委员会

中国科学院遥感与数字地球研究所

国家环境保护卫星遥感重点实验室

绘图单位：北京点升软件有限公司

序

《环保科普丛书》

我国正处于工业化中后期和城镇化加速发展的阶段，结构型、复合型、压缩型污染逐渐显现，发展中不平衡、不协调、不可持续的问题依然突出，环境保护面临诸多严峻挑战。环保是发展问题，也是重大的民生问题。喝上干净的水，呼吸上新鲜的空气，吃上放心的食品，在优美宜居的环境中生产生活，已成为人民群众享受社会发展和环境民生的基本要求。由于公众获取环保知识的渠道相对匮乏，加之片面性知识和观点的传播，导致了一些重大环境问题出现时，往往伴随着公众对事实真相的疑惑甚至误解，引起了不必要的社会矛盾。这既反映出公众环保意识的提高，同时也对我国环保科普工作提出了更高要求。

当前，是我国深入贯彻落实科学发展观、全面建成小康社会、加快经济发展方式转变、解决突出资源环境问题的重要战略机遇期。大力加强环保科普工作，提升公众科学素质，营造有利于环境保护的人文环境，增强公众获取和运用环境科技知识的能力，把保护环境的意思

识转化为自觉行动，是环境保护优化经济发展的必然要求，对于推进生态文明建设，积极探索环保新道路，实现环境保护目标具有重要意义。

国务院《全民科学素质行动计划纲要》明确提出要大力提升公众的科学素质，为保障和改善民生、促进经济长期平稳快速发展和社会和谐提供重要基础支撑，其中在实施科普资源开发与共享工程方面，要求我们要繁荣科普创作，推出更多思想性、群众性、艺术性、观赏性相统一，人民群众喜闻乐见的优秀科普作品。

环境保护部科技标准司组织编撰的《环保科普丛书》正是基于这样的时机和需求推出的。丛书覆盖了同人民群众生活与健康息息相关的水、气、声、固废、辐射等环境保护重点领域，以通俗易懂的语言，配以大量故事化、生活化的插图，使整套丛书集科学性、通俗性、趣味性、艺术性于一体，准确生动、深入浅出地向公众传播环保科普知识，可提高公众的环保意识和科学素质水平，激发公众参与环境保护的热情。

我们一直强调科技工作包括创新科学技术和普及科学技术这两个相辅相成的重要方面，科技成果只有为全社会所掌握、所应用，才能发挥出推动社会发展进步的最大力量和最大效用。我们一直呼吁广大科技工作者大

力普及科学技术知识，积极为提高全民科学素质作出贡献。现在，我们欣喜地看到，广大科技工作者正积极投身到环保科普创作工作中来，以严谨的精神和积极的态度开展科普创作，打造精品环保科普系列图书。衷心希望我国的环保科普创作不断取得更大成绩。

丛书编委会

二〇一二年七月

前言

“环境遥感”一词于 1962 年开始在国际科技文献中出现。1964 年美国国家航空航天局、国家科学院和海军海洋局联合举行“空间地理学”的专题讨论会，讨论如何从空间研究地球环境，提出一个以地球为目标的空间观测规划。1964 年 10 月一架装有微波辐射仪、摄影测量照相机、多光谱照相机、紫外照相机、红外扫描仪、多普勒雷达等遥感仪器的遥感飞机投入使用。目前，法国、日本、美国都已应用遥感技术研究环境。

中国自 1980 年起开始比较系统地应用遥感技术探测天津市和渤海湾海面的污染特征。遥感技术在环境领域的应用，目前主要体现在大面积的宏观环境质量和生态监测方面，在大气环境质量、水体环境质量和植被生态监测等方面中都有比较广泛的应用。

遥感技术在环境领域的应用，一方面环境问题为遥感技术的应用提供了舞台，另一方面环境问题的研究也促进了遥感技术的进一步发展。这两个方面相互促进，使作为环境科学和遥感科学的交叉学科的环境遥感成为研究热点之一。目前，环境遥感已经成为全球性、区域（流域）性乃至城市层次的生态环境问题研究的重要手段，为生态环境规划和环境系统研究提供了强有力的工具。

本书系统梳理了环境遥感的相关基础知识，分别介绍了水环境遥感、大气环境遥感、土壤环境遥感、生态环境遥感、城市环境遥感、环境灾害遥感等技术和应用，

力求通俗易懂、图文并茂地阐述有关科学知识和技术。

在本书的编写过程中，陈利顶、王让会、马荣华、乔延利、吴炳方、孟庆岩、李强子、牛生丽、胡斯勒图、刘海江、刘东、张丰、张兴赢、王晋年、林龙福、孙丹峰、李俊生、邓儒儒、厉青、曹春香等付出了辛勤的劳动，在此一并感谢！

由于水平有限，加之时间仓促，书中难免有疏漏、不妥之处，敬请广大读者批评指正！

编 者

二〇一八年七月

第一部分 遥感基础知识

1 目 录

1. 什么是遥感? /2
2. 遥感使用的电磁波有哪些? /2
3. 大气对电磁波的传播有哪些影响? /3
4. 电磁波与地表有哪些相互作用? /5
5. 什么是遥感传感器? /6
6. 什么是航天遥感、航空遥感和地面遥感? /7
7. 遥感获取图像的原理与手机拍照一样吗? /8
8. 遥感卫星获取的图像怎样传送到地面? /9
9. 中国有哪些遥感卫星地面接收站? /10
10. 遥感卫星图像使用前需要做哪些处理? /10
11. 怎样从遥感图像上获取所需要的信息? /11
12. 遥感卫星工作寿命有多久? /12
13. 遥感卫星可以在天上静止不动吗? /13
14. 夜间能进行遥感吗? /14
15. 阴雨天能进行遥感吗? /15
16. 遥感卫星能看清楚地面上的人吗? /16
17. 遥感卫星能随时观测我们吗? /17
18. 遥感卫星一次能观测多大区域? /18

19. 哪些国家能研制和发射遥感卫星？ /19
20. 中国有哪些卫星发射场地？ /20
21. 中国已发射的遥感卫星有哪些？ /21
22. 通过哪些渠道可以获取卫星遥感图像？ /23
23. 外国人可以免费获取中国卫星遥感图像吗？ /24

第二部分 水环境遥感

25

24. 浑浊水体和清洁水体在遥感图像上有什么区别？ /26
25. 遥感可以监测河流和海岸带的悬浮泥沙含量吗？ /27
26. 遥感可以监测城市黑臭水体吗？ /28
27. 遥感可以监测饮用水水源地的水质吗？ /29
28. 遥感可以监测湖泊水华吗？ /30
29. 遥感可以监测海洋赤潮吗？ /32
30. 遥感可以监测海上漂浮的固体废物吗？ /33
31. 遥感可以监测海洋溢油污染吗？ /34
32. 遥感可以监测水体热污染吗？ /35
33. 遥感可以测量浅海海水深度吗？ /36

第三部分 大气环境遥感

37

34. 遥感可以监测近地面大气温度吗？ /38
35. 遥感可以监测近地面大气湿度吗？ /38
36. 遥感可以监测大气污染排放源吗？ /39

37. 遥感可以监测农田秸秆焚烧污染吗? /40
38. 遥感可以监测温室气体浓度吗? /41
39. 遥感可以监测大气污染气体浓度吗? /42
40. 遥感可以监测“臭氧空洞”吗? /42
41. 遥感可以监测灰霾分布范围吗? /44
42. 遥感可以监测沙尘暴吗? /45
43. 遥感可以监测大气气溶胶吗? /46
44. 遥感可以监测近地面 $PM_{2.5}$ 吗? /47
45. 遥感可以监测大气总悬浮颗粒物种类和含量吗? /48
46. 遥感可以监测大气棕色云吗? /49

第四部分 土壤环境遥感

51

47. 遥感可以监测土壤水分吗? /52
48. 遥感可以监测土壤重金属污染吗? /52
49. 遥感可以监测土壤石油烃类污染吗? /54
50. 遥感可以监测尾矿库吗? /55
51. 遥感可以监测沙漠地区的非法排污吗? /57
52. 遥感可以监测土壤盐碱化吗? /59

第五部分 生态环境遥感

61

53. 遥感可以监测地表温度吗? /62
54. 遥感可以监测农业面源污染吗? /62

IX

- 55. 遥感可以监测土地覆盖吗? /64
- 56. 遥感可以监测土地利用变化吗? /64
- 57. 遥感可以监测大宗粮油作物生产形势吗? /66
- 58. 遥感可以监测水土流失吗? /66
- 59. 遥感可以监测土地荒漠化吗? /67
- 60. 遥感可以监测湿地变化吗? /68
- 61. 遥感可以监测生物多样性吗? /69
- 62. 遥感可以监测自然保护区的人类活动影响吗? /71
- 63. 遥感可以监测冰川变化吗? /72
- 64. 遥感可以监测湖泊演变吗? /73
- 65. 遥感可以监测全球云的覆盖吗? /74
- 66. 遥感可以监测海面温度吗? /75
- 67. 遥感可以监测海面风场吗? /77
- 68. 遥感可以用于生态红线区监管吗? /78

第六部分 城市环境遥感

79

- 69. 遥感可以监测城市扩张吗? /80
- 70. 遥感可以监测城市绿地吗? /81
- 71. 遥感可以用来制作城市地图吗? /81
- 72. 遥感可以估算城市人口吗? /83
- 73. 遥感可以监测城市固体废物吗? /83
- 74. 遥感可以监测城市热岛吗? /85
- 75. 遥感可以用于城市环境质量评价吗? /86

第七部分

环境灾害遥感

87

- 76. 遥感可以监测森林火灾吗? /88
- 77. 遥感可以监测农林病虫害吗? /88
- 78. 遥感可以监测农田旱情吗? /89
- 79. 遥感可以监测雪灾吗? /90
- 80. 遥感可以监测洪水灾害吗? /91
- 81. 遥感可以监测地震灾害吗? /92
- 82. 遥感可以监测山体滑坡灾害吗? /94
- 83. 遥感可以监测泥石流灾害吗? /95
- 84. 遥感可以监测堰塞湖灾害吗? /96
- 85. 遥感可以监测海啸灾害吗? /97
- 86. 遥感可以监测海冰灾害吗? /98
- 87. 遥感可以监测火山灰云吗? /100
- 88. 遥感可以监测台风吗? /101
- 89. 遥感可以监测危险化学品爆炸灾害吗? /102
- 90. 遥感可以监测核污染灾害吗? /104
- 91. 遥感可以监测地表塌陷灾害吗? /105

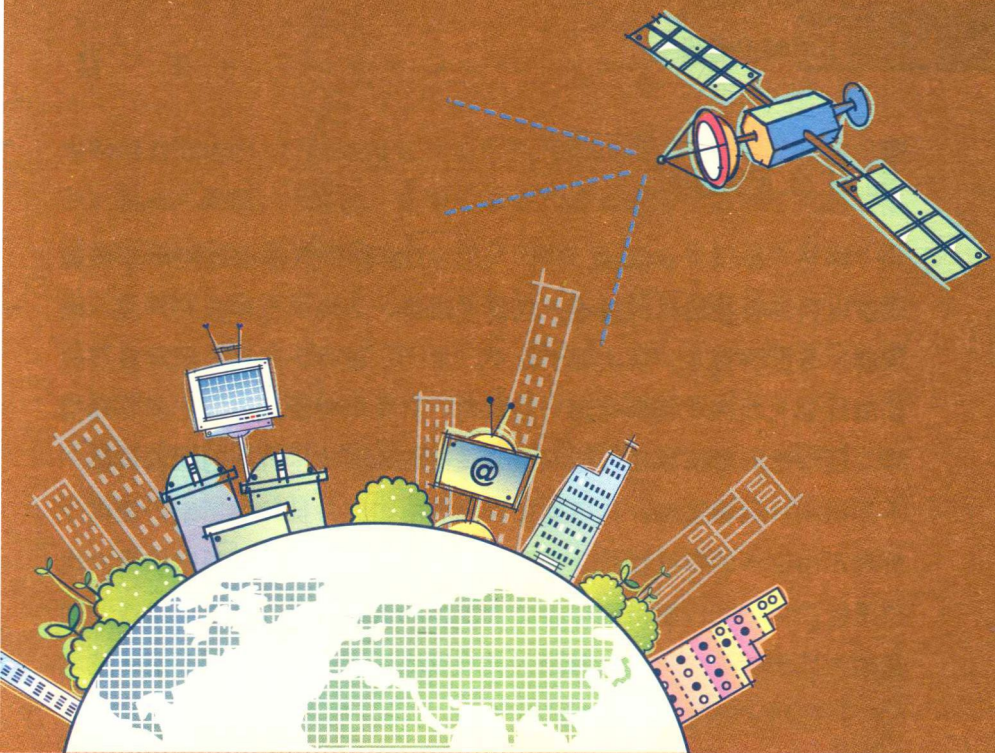
第八部分

其他遥感应用

107

- 92. 遥感可以发现陆地矿产资源吗? /108
- 93. 遥感可以用于海洋渔业捕捞吗? /109
- 94. 遥感可以测量江河长度吗? /110

- 95. 遥感可以用来考古吗? /111
- 96. 遥感可以监测传染病传播吗? /112
- 97. 遥感可以估算太阳能储量吗? /113
- 98. 遥感可以监测降雨吗? /113
- 99. 遥感可以监测闪电吗? /114
- 100. 遥感可以用来做天气预报吗? /115



HUANJING YAO GAN

环境遥感

ZHISHI WENDA

知识问答

第一部分
遥感基础知识