

# 测绘天地纵横谈(修订版)

—— 测绘与地球空间信息知识300问答

主 编 文湘北  
李国建



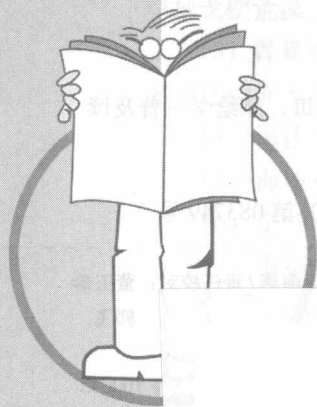
测 绘 出 版 社

TOPCON

# 测绘天地 纵横谈(修订版)

——测绘与地球空间信息  
知识 300 问答

主 编 文湘北  
李国建



P2-49  
W1

测绘出版社

· 北京 ·

## 内 容 简 介

中国“嫦娥一号”探月计划的基本内容是什么？真能在1:5万数据库中找到自己的家吗？什么是信息化测绘体系？“神州五号”、“神州六号”宇宙飞船成功发射及顺利返回需要哪些方面的测绘保障？海洋测绘的对象是什么？……

本书分测绘历史漫话、测绘常识浅说、现代测绘概览、工程测量撷英、地图应用指要、军事测绘集粹、海洋测绘释义、数字地球萃聚、测绘地理杂谈共9章，回答了读者关心和感兴趣的300个问题。

这是一本大众科普读物，面向社会各界，对希望了解测绘科技与地球空间信息最新技术和成果的广大读者（包括大、中学校师生），对从事测量、地理信息、遥感与地图制图等专业的工作者都有一定参考价值。

---

### 图书在版编目(CIP)数据

测绘天地纵横谈 / 文湘北, 李国建主编. — 2版.  
北京: 测绘出版社, 2006.10  
ISBN 7-5030-1462-8

I. 测... II. ①文... ②李... III. 测绘学—普及读物 IV. P2-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第083749号

---

责任编辑: 金晓华 / 封面设计: 徐海燕 / 责任校对: 董玉珍

版式设计: 杨飞羊 / 绘画: 徐海燕 / 绘图: 张梅 郭飞

**测 绘 出 版 社** 出版发行

地址: 北京市西城区复外三里河路50号 邮编: 100045

电话: (010) 68512386 68531558 网址: [www.sinomaps.com](http://www.sinomaps.com)

北京通州次渠印刷厂印刷 新华书店经销

开本: 890 mm × 1240 mm 1/32 印张: 10.25 字数: 300千字

1999年5月第1版 2006年10月第2版 2006年10月第2次印刷

印数: 4000—8000册

ISBN 7-5030-1462-8/P · 439

定价: 20.00元

如有印装质量问题, 请与我社发行部联系



## 序

编写测绘科普读物,解读测绘科技发展及其应用,是中国测绘学会科学普及工作委员会义不容辞的重要任务。根据不同时期测绘工作发展和科技进步的需要,历届科普委员会都曾组织了诸多不同形式的测绘科普活动。如20世纪70~80年代,组织专家巡回讲学,开办测绘新技术培训班;90年代以来又把目标转向举办全国及省、市、自治区的青少年测绘夏令营及定向越野运动,普及宣传测绘法规及测绘知识与应用等,还组织编写了反映测绘人工作和生活的测绘文学作品《经纬魂》,继而又于20世纪末及21世纪初先后组织编写出版了《测绘天地纵横谈》(初版)、《测绘院士风采录》,等等。

为了更深入地宣传测绘事业与测绘科技,普及测绘知识,紧跟测绘科技发展前沿,以编辑出版科普图书的形式,让社会各界更多地了解测绘,不失为一条有效的途径。

本书修订版在原初版的基础上作了较大的增删和订正,调整了部分章节,特别注意增加了反映当前测绘高新技术的条目和内容,值得读者关注。

测绘是国家经济建设和国防建设及诸多科学研究的基础和先行，历史发展源远流长，随着社会发展日益增长的需要，其应用范围和服务领域越来越宽广。总结历史，面向现代，开创未来，测绘天地愈加广阔，“测绘天地纵横谈”的话题也将愈来愈多。我们期待以本书为契机，将有更多更好的测绘科普图书问世。

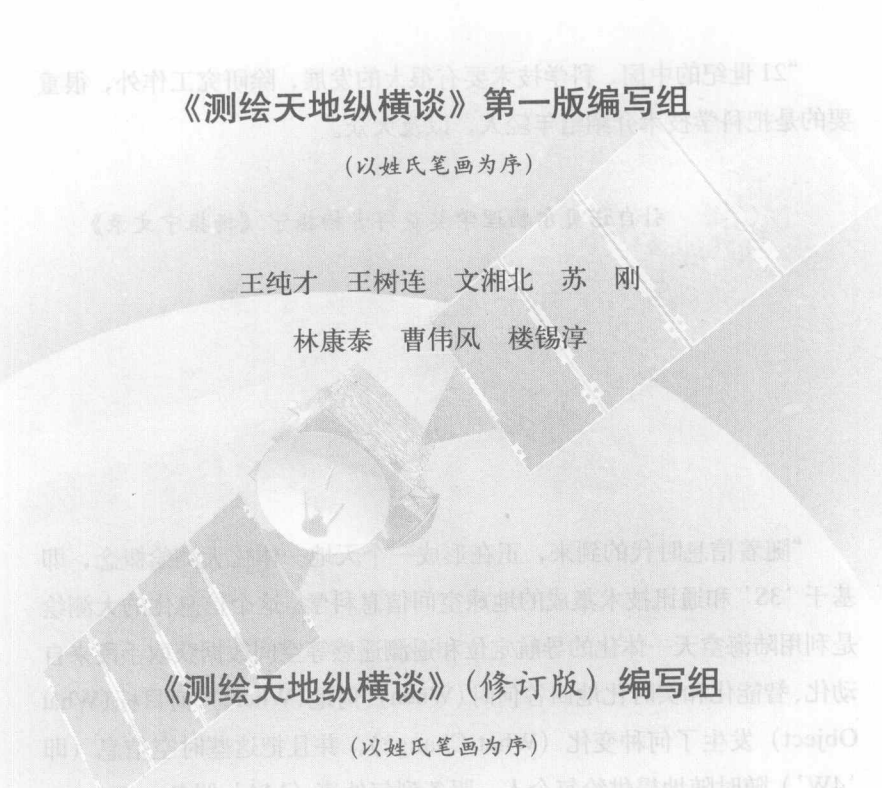
中国测绘学会科学普及工作委员会

2006年8月

测绘是国家经济建设和国防建设及诸多科学研究的基础和先行，历史发展源远流长，随着社会发展日益增长的需要，其应用范围和服务领域越来越宽广。总结历史，面向现代，开创未来，测绘天地愈加广阔，“测绘天地纵横谈”的话题也将愈来愈多。我们期待以本书为契机，将有更多更好的测绘科普图书问世。

中国测绘学会科学普及工作委员会

2006年8月



## 《测绘天地纵横谈》第一版编写组

(以姓氏笔画为序)

王纯才 王树连 文湘北 苏 刚

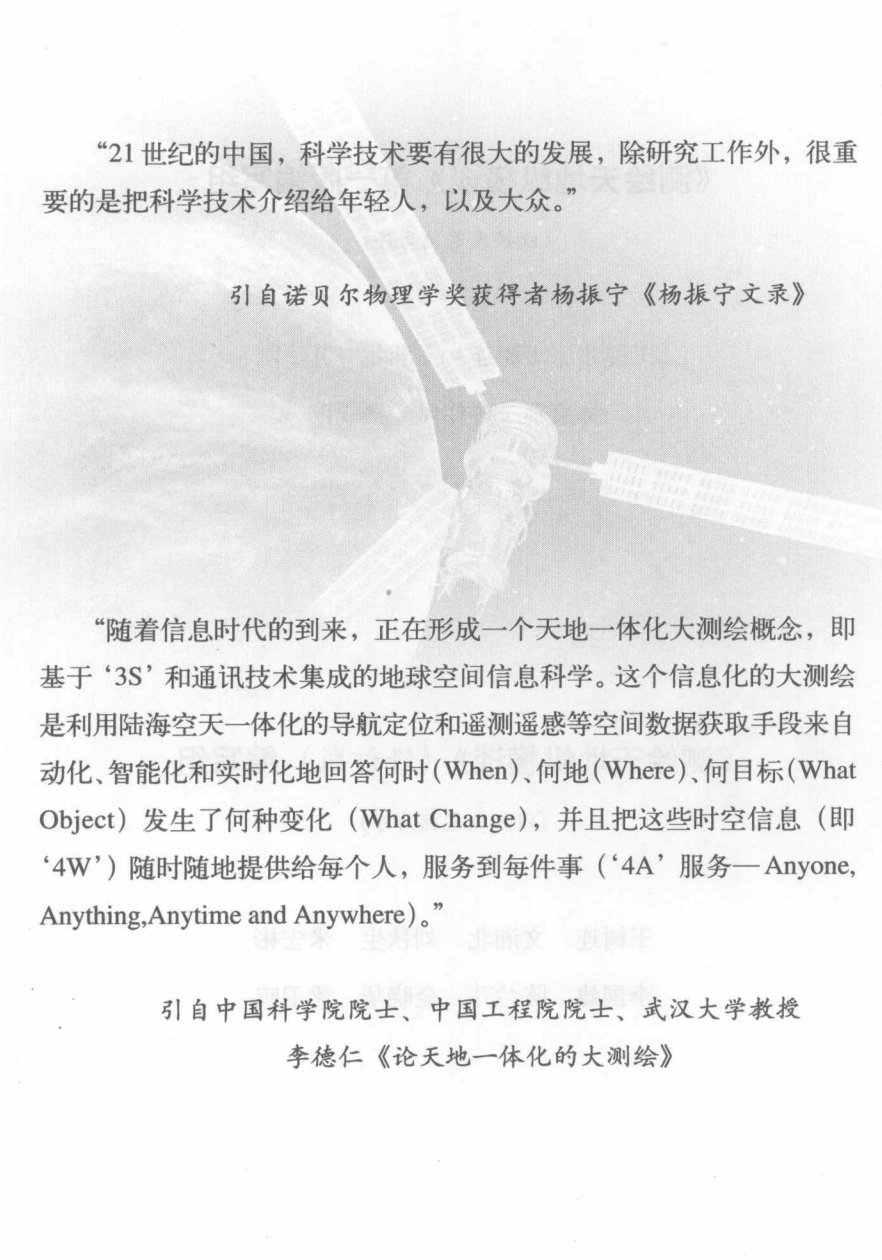
林康泰 曹伟风 楼锡淳

## 《测绘天地纵横谈》(修订版)编写组

(以姓氏笔画为序)

王树连 文湘北 刘秋生 米宏彬

李国建 陈兰芹 金晓华 梁卫鸣



“21 世纪的中国，科学技术要有很大的发展，除研究工作外，很重要的的是把科学技术介绍给年轻人，以及大众。”

引自诺贝尔物理学奖获得者杨振宁《杨振宁文录》

“随着信息时代的到来，正在形成一个天地一体化大测绘概念，即基于‘3S’和通讯技术集成的地球空间信息科学。这个信息化的大测绘是利用陆海空天一体化的导航定位和遥测遥感等空间数据获取手段来自动化、智能化和实时化地回答何时(When)、何地(Where)、何目标(What Object)发生了何种变化(What Change)，并且把这些时空信息(即‘4W’)随时随地提供给每个人，服务到每件事(‘4A’服务—Anyone, Anything, Anytime and Anywhere)。”

引自中国科学院院士、中国工程院院士、武汉大学教授  
李德仁《论天地一体化的大测绘》



## 修订版前言

随着世界科学技术的飞速发展，特别是近二十余年来高新空间技术和数字化技术的崛起，使得测绘科技与生产方式发生了翻天覆地的变化。测绘学科领域及其技术方法与应用不断拓展，高新技术、新理论、新方法、新仪器不断涌现。测绘到底能干什么？现代测绘工作能够为经济建设、国防建设和社会发展及人民生活水平的提高提供哪些保障和服务？社会公众及有关部门尚不够熟知，或知之甚少。基于此，我们需要向社会大力宣传介绍测绘工作的发展、创新，提炼出社会大众关注的“亮点”，以多种形式解读测绘。对此，测绘科普读物起着不可或缺的重要作用，也是我们向社会宣传测绘工作不可多得的“窗口”。

7年前的20世纪末，在中国测绘学会科学普及工作委员会的倡导和组织下，我们编写了《测绘天地纵横谈——测绘知识300问答》一书，为向社会宣传测绘，解难释疑作出了有力地尝试。并于当年在这本书内容的基础上选编了100个问题，通过《测绘通报》（1999年第4~8期）举办了一次全国测绘知识有奖竞赛活动，取得了良好的社会效益。



为了紧跟时代的发展，此次修订再版，我们较大地调整了全书的章节（由原第一版的6章增加到现修订版的9章）；删去了一些“简易测绘”条目，增加了较多反映现代测绘新理论和新技术及其应用的内容；并适当增加了插图，活跃了版面；又根据最近几年来，测绘科技不断地向着地球空间拓展，出现了很多反映这方面的新内容，因此这次修订再版时将本书名的副题更名为“测绘与地球空间信息知识 300 问答”，以崭新的面貌奉献给广大读者。

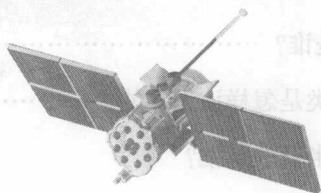
科技在发展，世界在前进。再过数年或数十年，源远流长的测绘科技和测绘工作将在社会发展的进程中出现更多的值得总结和宣传的新内容，到时我们将接着再出第三版、第四版或续编(一)、(二)、(三)……

限于时间与篇幅和编著者水平，有疏误之处敬请读者批评指正。

编著者

2006年7月

# 目 录



## 第一章 测绘历史漫话

- 1 我国最早的测量工具是什么? ..... (1)
- 2 中国何时有了地图? ..... (2)
- 3 世界上现存最古老的地图在哪里? ..... (3)
- 4 我国现存最早的实物地图是一种什么图? ..... (4)
- 5 世界上现存最早的军用地图是什么图? ..... (4)
- 6 古代没有超视距的测量设备,我国古人是如何进行超视距的远距离测量的? ..... (5)

- 7 我国古代是怎样进行时间测量的? ..... (5)
- 8 我国最早应用的长度标准是什么? ..... (7)
- 9 我国现存已发现的最古老的测量标石埋在哪里? ..... (8)
- 10 指南针和罗经是怎样演化而来的? ..... (9)
- 11 我国最早的测算专著是哪一部? ..... (10)
- 12 最先提出“地球”概念的是谁? ..... (11)
- 13 地球到底是什么形状? 人类是怎样认识它的? ..... (12)
- 14 世界历史上最早估测地球半径的是谁?  
用的是什么方法? ..... (14)
- 15 “地扁说”是怎样被证实的? ..... (14)
- 16 什么是“制图六体”? 什么是“计里画方”? ..... (15)
- 17 唐代一行高僧对测绘科学有哪些贡献? ..... (16)
- 18 贾耽绘制的《海内华夷图》有什么特点? ..... (18)
- 19 宋代科学家沈括在地图测绘方面有哪些成就? ..... (18)
- 20 元代科学家郭守敬在测绘上有哪些建树? ..... (19)
- 21 浑仪和简仪是一种什么仪器? ..... (20)
- 22 明代罗洪先的《广舆图》有什么军事特色? ..... (22)
- 23 郑和下西洋靠什么来导航? ..... (24)
- 24 利玛窦在传播世界测绘、地理知识方面有哪些贡献? ..... (25)
- 25 为什么说徐光启是在中国传播西方测绘术的先驱者? ..... (27)
- 26 世界上第一次实施重力测量的是谁? 用的是什么方法? ..... (28)
- 27 我国历史上最大规模的全国性测绘是由谁主持进行的? ..... (29)

- 28 用等高线显示地貌最早始于何时何人? ..... (29)
- 29 我国第一部世界地图集是谁主编的? ..... (30)



## 第二章 测绘常识浅说

- 30 怎样利用声速、光速概略测定距离? ..... (31)
- 31 在野外实地如何判定方位? ..... (31)
- 32 长度单位“米制”是如何建立的? ..... (32)
- 33 什么是“海拔”? 它是如何确定的? ..... (33)
- 34 用什么方法测定地面点的高程? ..... (34)
- 35 什么是地图比例尺? 它有哪几种表示形式? ..... (35)
- 36 什么是地图、地形图和国家基本比例尺地形图? ..... (36)
- 37 地形图是怎样测绘出来的? ..... (37)
- 38 什么是地图要素? ..... (38)
- 39 什么叫方位角? 方位角有哪几种? ..... (38)
- 40 什么是空中领航? ..... (39)
- 41 应用沙盘研究作战源于何时? ..... (40)
- 42 为什么说测绘是国家建设的基础和先行? ..... (40)
- 43 什么是基础测绘建设? ..... (42)
- 44 测绘在国家经济建设和发展中有哪些作用? ..... (43)
- 45 我国现行的测绘法规有哪些? ..... (44)

46 为什么要实行测绘资质管理制度? ..... (45)

(08) ..... (08)



### 第三章 现代测绘概览

47 大地测量学是研究什么学问的学科? ..... (47)

48 大地水准面的概念是如何确立的? 为什么它可以代替

(18) 地球形状? ..... (49)

49 我国使用的地球长、短半径和扁率数据是多少? ..... (50)

50 我国的大地原点和水准原点分别在何处? ..... (50)

51 大地测量学在地质中的地位和作用何在? ..... (51)

52 我国国家天文大地网的布设情况如何? ..... (52)

53 我国水准网的建立情况如何? ..... (53)

54 我国重力基本网的建立情况如何? ..... (54)

55 什么是地球重力场模型? 它的作用是什么? ..... (55)

56 为什么卫星发射场要测定许多重力点? ..... (56)

57 近年来我国大地测量建设有哪些新发展? ..... (56)

58 现代大地测量学的应用范围向宇宙的其他天体发展,

(08) 表现在哪些方面? ..... (57)

59 人类探测月球有哪些实践与计划? ..... (58)

60 中国“嫦娥一号”探月计划的基本内容是什么? ..... (61)

61 卫星大地测量为传统大地测量作出了哪些贡献? ..... (62)

|                                     |      |
|-------------------------------------|------|
| 62 目前世界上有几种卫星定位系统? .....            | (63) |
| 63 我国何时发射首颗民用测绘卫星? 还有何发射规划? .....   | (64) |
| 64 什么是三角测量与空间三角测量? .....            | (66) |
| 65 当代有哪些精密测量距离或长度的新仪器新方法? .....     |      |
| 它们能达到多高的精度? .....                   | (67) |
| 66 当代主要测量仪器有哪几种? 它们的原理及用途是什么? ..... | (68) |
| 67 为什么说电磁波测距技术为大地测量带来了变革? .....     | (72) |
| 68 地球自转周期是永远不变的吗? .....             | (73) |
| 69 大地测量和地震预报有什么关系? .....            | (74) |
| 70 山会长高吗? 陆地会下沉吗? 怎样证明? .....       | (74) |
| 71 1975年珠穆朗玛峰高程是怎样测定的? .....        | (75) |
| 72 2005年再测珠穆朗玛峰高程数据是多少? .....       | (76) |
| 73 人类第一次登上南极最高点是何时? .....           | (78) |
| 74 怎样证明大地板块在移动? .....               | (79) |
| 75 整体上看地球是固体, 固体也有潮汐吗? .....        | (80) |
| 76 《天文年历》与我们日常使用的年历有何区别? .....      | (80) |
| 77 时间与时刻有什么不同? .....                | (81) |
| 78 为什么有那么多的时间系统? 时间是如何测量的? .....    | 80   |
| 又是如何保持的? .....                      | (81) |
| 79 为什么有那么多的坐标系? .....               | (83) |
| 80 经纬度是怎样测定的? .....                 | (83) |
| 81 什么是三维大地测量和四维大地测量? .....          | (84) |

|                                            |       |
|--------------------------------------------|-------|
| 82 精密度与准确度是一回事吗? .....                     | (85)  |
| 83 测量平差的作用何在? 什么是“最小二乘法”? .....            | (85)  |
| 84 航空摄影测量是怎样产生的? 我国的航空摄影测量<br>始于哪一年? ..... | (86)  |
| 85 什么是近景摄影测量? .....                        | (87)  |
| 86 什么是实时摄影测量技术? .....                      | (88)  |
| 87 什么是全息图像? 平面像片上为何能看到立体图像? .....          | (88)  |
| 88 什么是模拟法测图? .....                         | (89)  |
| 89 什么是数字影像? 什么是数字摄影测量? .....               | (90)  |
| 90 什么是解析空中三角测量? .....                      | (91)  |
| 91 何谓“3S”技术及其集成与应用? .....                  | (92)  |
| 92 何谓“4D”测绘产品? 它们的生产及应用现状如何? .....         | (92)  |
| 93 GPS全球卫星定位技术在摄影测量中有什么用途? .....           | (93)  |
| 94 什么是遥感(RS)? 什么是遥感平台? .....               | (94)  |
| 95 遥感技术作为一门新兴技术由哪些部分组成? .....              | (97)  |
| 96 遥感地面站的主要任务是什么? .....                    | (97)  |
| 97 什么是图像处理? 它的主要内容是什么? .....               | (98)  |
| 98 遥感图像清晰程度是由什么决定的? .....                  | (99)  |
| 99 为什么说现代化测绘新技术已走向社会主义新农村建设?<br>(88) ..... | (100) |
| 100 我国西部大开发, 作为先行的测绘工程有哪些任务? .....         | (101) |
| 101 什么是CCD摄影机? .....                       | (102) |

|                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| 102 大千世界的景物为什么是五颜六色的? .....        | (103) |
| 103 彩色像片是怎样获得的? .....              | (104) |
| 104 为什么说红外像片是假彩色像片? .....          | (104) |
| 105 遥感感知的“物质”是什么? .....            | (106) |
| 106 在太空遨游的卫星为什么能够透过大气层感知           |       |
| (ESI) 地球的信息? .....                 | (106) |
| 107 航天遥感是怎样诞生的? .....              | (108) |
| 108 航天遥感与航空遥感有什么区别? .....          | (109) |
| 109 有影像方式遥感与无影像方式遥感获得的遥感信息         |       |
| 有什么不同? .....                       | (110) |
| 110 利用卫星遥感为什么能够监测凌汛? .....         | (110) |
| 111 为什么遥感技术能将地下矿产探测出来? .....       | (111) |
| 112 利用卫星遥测正在生长期的庄稼, 为什么就能估测        |       |
| (ESI) 产量呢? .....                   | (112) |
| 113 利用卫星遥感为什么能够监测海洋赤潮? .....       | (113) |
| 114 测量人员是怎样找到沉船的? .....            | (114) |
| 115 卫星遥感怎样监测沙尘暴? .....             | (115) |
| 116 你听说过鸟情图吗? GPS技术怎样监测候鸟行踪? ..... | (116) |
| 117 万里长城是宇航员在太空用肉眼可以看到的唯一          |       |
| (ESI) 人造工程吗? .....                 | (117) |
| 118 卫星影像如何指导扑灭山火? .....            | (118) |
| 119 GIS迅速发展的原因是什么? .....           | (119) |



- 120 GIS 怎样成为美国佛罗里达州应对飓风的“好帮手”? ..... (120)
- 121 如何使违法用地难逃“法眼”? ..... (121)
- 122 真能在1:5万数据库中找到自己的家吗? ..... (121)
- 123 如何稳坐千里之外,遥控三峡航标? ..... (122)
- 124 什么是电子地图?它有哪些特点? ..... (123)
- 125 你了解手机电子地图吗?用它可查询哪些内容? ..... (124)



#### 第四章 工程测量撷英

- 126 工程建设中有哪些测绘工作? ..... (125)
- 127 地质找矿与测绘工作有何关系? ..... (126)
- 128 矿山测量的任务是什么? ..... (126)
- 129 从长江三峡水利枢纽工程看有哪些水利工程测量工作? ..... (127)
- 130 什么是“南水北调”工程? ..... (128)
- 131 铁路测绘工作有哪些内容? ..... (129)
- 132 交通测绘包括哪些内容? ..... (129)
- 133 什么是规划测量?规划测量有哪些内容? ..... (130)
- 134 什么是红线?规划测量中还有哪些线? ..... (130)
- 135 为什么北京也有“水准原点”?它在哪里? ..... (131)