

# GPS

Exploring GPS – A GPS Users Guide

## 实用宝典

By Simon McElroy, Ian Robins, Glenn Jones, Doug Kinlyside



西蒙·麦克尔罗伊  
伊恩·罗宾斯  
格伦·琼斯  
道格·金利赛德  
李冰皓

[澳大利亚] 著  
译

测绘出版社

# GPS

## 实用宝典

Exploring GPS—A GPS Users Guide

[澳大利亚]  
Simon McElroy  
Ian Robins  
Glenn Jones  
Doug Kinlyside

西蒙·麦克尔罗伊  
伊恩·罗宾斯  
格伦·琼斯  
道格·金利赛德  
著

李冰皓

译

测绘出版社

·北京·

著作权合同登记号：01-2009-3059

Original name: Exploring GPS—A GPS Users Guide

Copyright © GPSCO, 1998

All rights reserved

### 图书在版编目(CIP)数据

GPS 实用宝典 / (澳) 麦克尔罗伊 (McElroy, S.) 等著; 李冰皓译. —北京: 测绘出版社, 2009.5

书名 原文: Exploring GPS—A GPS Users Guide

ISBN 978-7-5030-1915-9

I. G… II. ①麦…②李… III. 全球定位系统 (GPS) — 基本知识 IV. P228.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 057191 号

责任编辑 贾晓林

封面设计 杨晓明

出版发行 测绘出版社

社 址 北京西城区复外三里河路 50 号

邮政编码 100045

电 话 010 68531160 68512386

网 址 www.sinomaps.com

印 刷 北京建筑工业印刷厂

经 销 新华书店

成品规格 175mm × 245mm

印 张 9.5

字 数 135 千字

版 次 2009 年 5 月第 1 版

印 次 2009 年 5 月第 1 次印刷

印 数 0001 5000

定 价 19.00 元

书 号 ISBN 978-7-5030-1915 9/P·425

如有印装质量问题, 请与我社发行部联系

## 全球定位系统联盟 (The Global Positioning System Consortium, GPSCO)

GPSCO 成立于 1989 年，是四个对 GPS 关注的机构联盟。这个组织的成员在 1993 年发生了变动，现在的成员是：

- ◆ 澳大利亚新南威尔士大学 (University of New South Wales, 缩写为 UNSW) 测量与空间信息系 (The School of Surveying and Spatial Information Systems)

- ◆ 澳大利亚新南威尔士州技术与继续教育学院 (Technical and Further Education New South Wales)

- ◆ 澳大利亚新南威尔士州土地资源部 (New South Wales Department of Lands)

- ◆ 澳大利亚新南威尔士大学国防学院 (UNSW at the Australian Defence Force Academy) 土木系 (School of Civil Engineering)

1990 年，GPSCO 获得了澳大利亚新南威尔士州教育培训基金的资助，编写了一系列 GPS 培训教程。GPSCO 进一步投入和土地资源部的密切合作使得这些培训材料得到进一步的整理，于是最终完成了本书。



## 序

美国的全球卫星定位系统 (Global Positioning System, GPS) 经过 30 多年的建设, 以全天候、高精度、高效率地为用户提供三维位置、速度和时间信息服务而受到青睐。它开始以军用为主, 2000 年美国取消选择可用性干扰政策之后, 广泛投入民用, 逐步地在经济建设的众多领域和人民生活方方面面得到越来越广泛的应用。

随着我国改革开放的深入及国民经济建设和社会建设的发展, 国家非常重视卫星导航应用产业的发展, 在相关部门的支持下, 卫星遥感、通信、导航定位已成为我国战略性高技术产业的重要组成部分。同时, 开始建设我国独立自主的卫星导航系统。在自行研制成功北斗一号这一区域性的卫星导航定位系统之后, 紧接着建设覆盖全球的我国第二代导航系统。我国的移动通信市场和汽车市场的规模均居世界首位, 在发展卫星应用产业方面, 存在着极其广阔的前景, 国家积极推进国民经济和社会信息化, 智能交通、现代物流、车载导航、手机定位等新兴服务业的发展方兴未艾。

目前, 我国卫星应用产业正进入产业化高速发展的关键转折期。但相当部分读者缺乏卫星导航定位这方面的知识, 对什么是 GPS, 它是怎样工作的, 在选购车载导航仪时该注意什么等, 不甚明了。中国全球定位系统技术应用协会正计划通过科普图书、声像资料和媒体宣传等手段加强向社会宣传、普及卫星导航定位知识, 提高其认识水平, 培育市场, 推

# GPS 实用宝典

进卫星导航定位产业的发展。在这个时候，测绘出版社要出版这本书，并让我写个序推介这本书，我很高兴领命。

这本书几年前已在澳大利亚出版，现在我国出版此书我认为并不过时。这本书有以下两个特点：一是本书根据普及的要求，从零起点出发，深入浅出地介绍了什么是GPS、GPS的工作原理，如何挑选GPS接收机，在此基础上进入实践环节，即来试一试，让我们走着瞧，进而提高要求，最后谈GPS现代化，步步深入，环环相扣。同时文中配有幽默的漫画，读起来更觉轻松。二是译者不仅在翻译中用通俗易懂的流畅语言将原文中国化了，同时为适应中国的情况和卫星定位系统的发展，增加了一些内容。如时间、坐标系统以及格洛纳斯、伽利略、北斗的介绍等，增加和更新这些内容很有必要，为读者考虑得很周到。

这本书出版之时，正是我国成功发射第二颗北斗导航卫星之际，正如译者所讲：“所幸的是，更多的东西是不变的，基本原理就和勾股定理一样是不因时间的推移而改变的。”我相信看完本书，会对我国的北斗有新的深入的认识。

中国全球定位系统技术应用协会  
秘书长

张建国

2009年4月



## 译者序

GPS这个词已经越来越为大众所熟悉，听到的频率也越来越高。记得不久前，在一场中国国家级的足球比赛中，一位中央电视台的资深评论员感叹球员脚头不准，总是射偏时说“看来得用GPS定位了”。我的第一反应是GPS作为定位技术已经深入人心了，然后就是感叹媒体宣传的误导，一些错误的概念被手机或者是车载导航仪的销售商给广泛传播了。作为一个在这一领域里学习和工作了多年的科研人员，觉得自己似乎可以贡献点儿什么。

几年前，在新南威尔士大学测量和空间信息系的小图书室里第一次读到这本书的原版。说是读到，其实只是翻了翻，当时去图书室干别的什么，看见这本书的第一版，觉得很有趣，有很多有意思的漫画。虽然我也号称在GPS相关领域里混了好些年，但很多概念仍不是很清楚，翻翻这本书，发现它居然用最简单直白的语言把很多让人望而生畏的东西都讲清楚了。当时觉得不错，如果有谁要从零开始学习GPS，那么我一定推荐这本书，后来我也的确推荐过几回。

我再一次见到这本书时它已经是第二版了，当时就萌生了要把它翻译成中文的想法。这么好的书，不让更多的中国读者来共享不是太浪费资源了吗？于是马上与克里斯·里佐斯(Chris Rizos)教授谈，他是新南威尔士大学测量和空间信息系的教授，长期从事卫星导航定位方面的研究工作，是这本书的幕后技术支持。里佐斯教授当即表示全力支持，第二

## GPS 实 用 宝 典

天我便开始翻译。与此同时，我还联系澳大利亚新南威尔士州土地资源部 (NSW Department of Lands) 的原作者们，很快得到了他们的答复——毫无保留地支持。

翻译工作比我预想的要难。虽然也算得上长期从事相关领域的工作了，落实到一字一句也要颇费些工夫。尤其是中国的情况和澳大利亚不同（如时间和坐标系），需要进行内容的增删。GPS 和其他的卫星导航系统也是在不断发展更新之中，像中国的北斗系统，正在由区域导航系统向全球导航系统扩展，新的覆盖全球的导航卫星已经开始部署。要把最新内容融入此书中，自然会增加翻译的工作量，这也使得我的工作介于翻译和编译之间。所幸的是，更多的东西是不变的，基本原理就和勾股定理一样是不因时间的推移而改变的。

时间是个问题，上班有上班的工作，下班还有下班的事情，只能见缝插针，有空就翻译一点儿。幸好“河东狮”揽去了大量的杂事，使翻译得以缓慢地进行。

正如英文版所说的，本书面向的读者很广泛，但主要是普通的 GPS 用户。如果你有一个 GPS 手机或者一个 GPS 车载导航仪，或者有一个 GPS 接收机（无论大小和花样），这本书就是为你而写的。你可能仅仅是对 GPS 感兴趣，浏览这本书同样会让你在轻松之中学到很多东西。即使是专业人士，像测绘工作者，你也会从这本书中得到很多有益的东西，就像我开始读这本书时的感觉一样。

祝你读书快乐！

译 者

2009 年 3 月于悉尼





## 致读者的话

这是一本读起来很轻松的书，没有那些让人头疼的公式和专业术语，读者能在愉快的阅读中学到关于GPS的知识。

如果你是一名野外工作者或者专业的测绘人员，拿到一个GPS接收机，你所关注的是怎样把这个东西应用在日常工作中。本书的第一部分就像一个简单快速的培训教材，可以满足你的愿望。接下来，你会读到一些关于GPS的轻松有趣的话题，使你了解GPS的基本工作原理。随后本书精心设计了12个练习，让你在现实生活中感受GPS，了解手持GPS接收机的知识。我们强烈建议读者完成每一个练习。这样，你才会对GPS有一个实实在在的了解。有了这些之后，本书对提高精度的方法——差分GPS进行了详细讲述。在最后一部分，对GPS的发展——GPS现代化进行了简单介绍。

在本书中，GPS指的是整个卫星系统。你手中那个神奇的小电子设备被称为GPS接收机，或者简称接收机。

当你第一次拿起这本书，不要紧张，这不是一本教科书。这本书是完全以你——我们亲爱的读者——为中心的。

我们肯定你的脑子里现在有很多很多关于GPS的问题。同样可以肯定的是，绝大部分问题和参加过我们课程的学员的问题是一样的。十几年的授课经验让我们能充分了解你想要学到什么。也许你对GPS一无所知，但绝对不是“傻瓜”，所以这本书不是一本“傻瓜书”。

刚开始，你可能要花一点点时间来适应新名词、新概念。我们会在它们第一次出现的时候给出解释，当它们再次出现的时候，我们不会重复解释，免得落个絮絮叨叨的坏名声。如果你发现有个新名词出现而不知道是什么意思，那就是说你错过了先前某个地方的解释。不过你不用一页一页地往回找，在书的最后我们提供了术语的全称和索引。

大多数人看书时有跳读的欲望——希望快一些看完或者找到故事的答案。这本书毕竟还有些技术含量，内容安排也是有些讲究的。所以我们建议你按顺序往下读，你会发现其实这才是真正的捷径，你会尽可能多地获得关于GPS的知识，而这不正是你读这本书的目的吗？

## 关于专业部分



本书的特性决定了专业名词不可避免地要出现，但我们可以让它尽可能地少出现。我们相信过多的专业术语会影响阅读的流畅性并导致理解的困难，甚至产生混乱。所以，我们把比较专业的部分用仿宋体加虚线框排出。在头一遍阅读的时候可以忽略，等差不多理解了章节的内容后再回头细读。

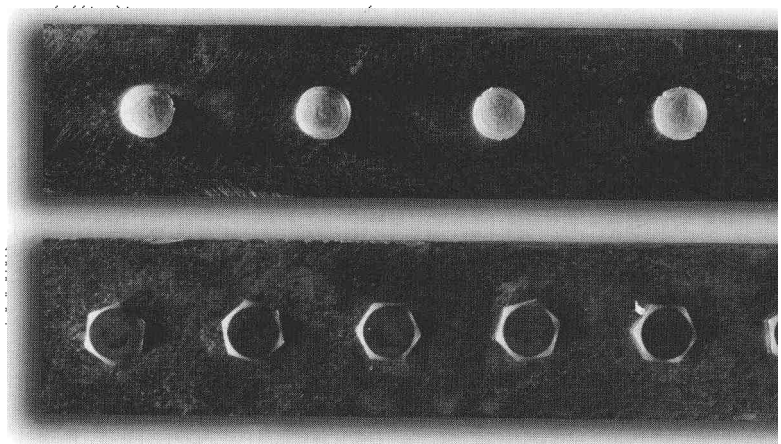
**目 录**

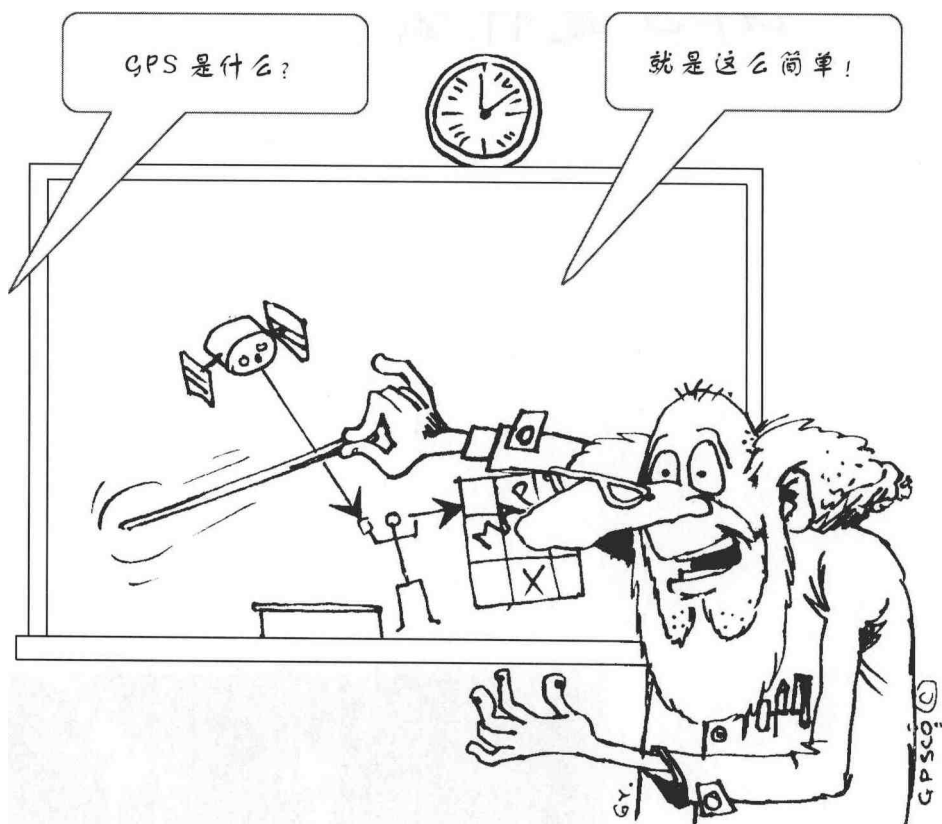
## CONTENTS

1 GPS 是什么? .....	1
2 GPS 是如何工作的? .....	15
3 挑选 GPS 接收机 .....	29
4 来, 试一试 (练习 1~6) .....	49
5 让我们“走着瞧”(练习 7~11) .....	75
6 我想更精确点儿 (练习 12) .....	95
7 实时差分 GPS (DGPS) .....	105
8 GPS 的“现代化” .....	121
GPS 常用缩略语 .....	131
索引 .....	133

1

GPS 是什么？





## 我究竟在什么地方？

多少年来人们一直被这个问题困扰着，也想出了很多不同的办法试图解决这个问题。然而，没有一个方法能全天候地（无论白天黑夜，晴天雨天）、全球范围内地提供精确的位置。直到有一天，GPS 出现了。



## 那，究竟什么是 GPS？

GPS 不仅仅是一个导航工具——远远不止这些。

GPS 还是一个非常准确的时间系统，也可以被用做一个高精度的测绘工具。在这里，我们只讨论作为导航工具的 GPS。

也许你已经知道，GPS 是全球定位系统（Global Positioning System）的缩写。

## GPS 能给我提供什么?

GPS 能告诉一个航行者所需要的大部分信息:

- ◎ 你在地球上的位置;
- ◎ 你所处位置的高度;
- ◎ 你航行的速度和方向;
- ◎ 时间。





## 让 GPS 为我服务——我需要什么？

你只需要两样东西：一个是 GPS 接收机，一个是你聪明的脑瓜。不同人的脑瓜大小、形状、能力各不相同，不同的接收机也如此。

我们知道，人脑的结构都差不多。像人脑一样，不论 GPS 接收机的外表如何，它们的结构也都类似。因此，不用担心那些细枝末节的东西，那些都不重要，我们现在只谈论那些最基本最重要的部分。

## GPS 是个新玩意儿吗？

其实 GPS 的原理并不新鲜。人造卫星只不过是类似于月亮的绕地球转的东西罢了。人类已经利用月亮和星星作为导航工具好几千年了。如今，我们只是盯着 GPS 接收机的屏幕而不用去盯着星星发呆而已。所以，GPS 并不是什么大不了的新玩意儿。

也许更让你吃惊的是，光说卫星导航系统，GPS 也排不上第一。第一的名头是属于一个叫 TRANSIT 的多普勒导航系统。这个系统早在 20 世纪 60 年代就用上了。

## 谁开发了 GPS？

事实上，GPS 的研制早在 20 世纪 70 年代就开始了。美国国防部承担了所有的费用和艰巨的研发工作（不用说了，这是一个以军事目的为主的系统）。这套系统的研制耗资巨大：不少于 120 亿美元。明白了这个，很多事情就不用多解释了。

## 巨额的投入换来了什么？

一个有史以来最好的导航系统——这就是回报！

前面已经说过，GPS 可以告诉你位置、速度和时间。GPS 还具有很多非常重



要的，但不太广为人知的特性：

- ◎ 它可以工作在地球表面的任何一个地方；
- ◎ 365 天，24 小时，连续工作，从不间断；
- ◎ 在任何天气条件下都能使用；
- ◎ 你不用掏一分钱——免费！（当然，如果你不能自己开发的话，接收机要掏钱买）。

## GPS 由哪些部分组成？

GPS 由三部分组成：

◎ 空间部分。由 24~32 颗围绕地球飞行的卫星组成。由于卫星有时会被临时关闭，或者新发射的卫星替代老卫星。因此，实际的卫星数量会有变化。

◎ 控制部分。空间的卫星是由在地面的军事基地跟踪和控制的。控制部分专门用来计算卫星的准确坐标和确保卫星正常工作。

