



地球与地图知识 百题问答

[苏] A·M·库普林 原著

徐省三 文湘北 编译



测绘出版社

DIQIU YU DITU ZHISHI
BAITI WENDA

1183-41
435

地球与地图知识百题问答

[苏] A.M. 库普林 原著

徐省三 文湘北 编译

01/82 M1



测绘出版社

31987

内 容 提 要

本书以通俗而生动的形式叙述了地球和在地面上的各种量测及定向，详细解答了地形图的实际使用问题。书中所附资料通过一些引人入胜的问题和习题作了说明。这些习题的解法有不少独到之处，并有例证材料。本书可作为地理、测绘、旅游等教学和学习参考。是一本内容较丰富的中级科普读物。

地球与地图知识百题问答

[苏] A. M. 库普林 原著

徐省三 文湘北 编译

测绘出版社出版

测绘出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

开本 787×1092 1/32·印张 4·字数 89 千字

1985 年 12 月第一版·1985 年 12 月第一次印刷

印数 1—10,000 册·定价 0.85 元

统一书号：15039·新 233

前 言

本书收集了不少有趣的问题和习题，它们可以帮助读者学会使用地形图并在地面上进行各种量测和定向。

第一章《地球和地面上的各种量测》，以提问的形式阐明了测距、测角、测定高差、河宽、坡度和视距的各种方法，还载有不少有关测定各地时间和地理坐标的习题。

第二章向读者提出了有关地面定向的各种问题和习题。地面定向对于我们每个人都至为重要。本书通过日常生活中的各个事例对书中提出的一些地面定向习题作了分析。

最后一章对地形图的使用作了详细说明。而地形图对当前任何一个国民经济部门来说都是不可缺少的。

书中每个提问都有较详细的解答。读者先不必急于一口气读完答案，而是要先想一想，也许您自己就能找出正确的答案。这样做是颇为有趣的。

编译者对原文有所增删。由于水平有限，谬误之处在所难免，请读者指正。

1985年2月

目 录

前 言

第一章 地球和地面上的各种量测	(1)
是谁首先并怎样确定地球半径的?	(1)
地球的半径值是如何更精确测定的?	(2)
米长是如何定义的?	(2)
什么是距离?	(3)
谁何时比所有的人都最接近地心?	(4)
赤道上相对两点间什么样的飞行航线 最短?	(4)
两点间的最短飞行距离在哪里?	(5)
地球绕地轴旋转一周需要多少时间?	(5)
什么是太阳日?	(6)
为什么要规定分区时与法定时?	(7)
正午何时来到我们这里?	(8)
哪一个海员说的对?	(9)
二月份可能有几个星期天?	(10)
二分点(春分、秋分)时昼夜相等吗?	(10)
为什么看起来太阳有些扁平呢?	(11)
如何简易确定您所在位置的地理坐标?	(11)
一个坐标能否确定地球上的点位?	(13)
经度 1° 的纬线弧长是多少?	(13)
岛屿的面积是多少?	(15)

飞机飞到了哪儿?	(15)
在莫斯科东看太阳升起的时间比在莫斯科 西看太阳升起的时间要早多少分钟?	(16)
处在赤道和处在切柳斯金角的人们随地球 自转的速度究竟差多少?	(17)
飞机由摩尔曼斯克起飞向正西飞行, 要用 多快的飞行速度才能使太阳始终处于 同一高度上?	(17)
是经度 1° 的弧线长, 还是 纬度 1° 的 弧线长?	(17)
费奥多西亚位于北纬 45° , 它距赤道近 还是距北极近?	(19)
莫斯科与埃塞俄比亚首都亚的斯亚贝巴 之间的距离是多少?	(20)
大地测量工作者是如何测定地面点位的?	(20)
什么是空间三角测量?	(21)
人的视界能有多远?	(22)
能否在天空晴朗时从厄尔布鲁士峰看见克 里木半岛沿岸?	(22)
乌鸦能飞多高? 在它能飞到的高度上视界 有多远?	(22)
不用测角仪器如何在地面量测角度?	(23)
当您伸出胳膊时, 瞄准分成立直角的大姆 指和食指的角度约为 15° , 如何检查 和确定这个视角?	(24)
如何用直尺测角?	(24)
一戈比硬币要摆到距眼睛多远的距离才能	

刚好遮住月亮或太阳?	(25)
按何种角度制计算钟表表面角值既迅速又容易?	(25)
如何最简便地将角度值化算为长度值?	(25)
如果两电线杆的间距为 48 米,我们观察两电线杆的视角为千分度制之 50 度,求我们所在位置至电线的距离是多少?	(26)
如果横着伸出一个食指刚好遮住一座高 30 米的房子,求我们所在位置至这座房子的距离是多少?	(26)
怎样用步距丈量距离?	(26)
在您的视线垂直方向上走动的人距您有多远?	(27)
如何制作最简单的视距表?	(27)
如何测定坡度?	(29)
如何测量河流的宽度?	(30)
怎样测定宝塔高?	(31)
为什么往返测量高差不一致?	(32)
如何用气压计测定地面点的绝对高程?	(33)
用温度计可以测定绝对高程吗?	(34)
第二章 地面定向	(35)
从不同点位观察地面景象是如何变化的?	(35)
在什么情况下根据方位标不能保持直线行进?	(36)
在什么情况下,河流不能作为可靠的方位标?	(36)
如何判断汽车的行驶方向?	(37)

火车往哪儿开?	(37)
如何根据树的生长情况来定向?	(38)
苏联各地植物分布有何特点?	(38)
风在地面留下什么痕迹?	(39)
在城市里如何定向?	(40)
哪儿是城市中心?	(41)
能否把帐篷搭成每个面都朝南?	(41)
蚂蚁怎么找到回窝的路?	(41)
铁路在哪里?	(42)
太阳运行的视路径是什么样的?	(43)
中午太阳在您的右侧时, 您是朝着什么方 向?	(44)
蜜蜂是怎样定向的?	(44)
旅游者所经历的路线是一条什么路线?	(44)
太阳位于什么方向?	(46)
上午 10 点太阳位于航线的左侧, 这时在南 半球航行的船只是朝什么方向航行?	(47)
如何根据太阳定向?	(47)
根据太阳时角测定方位的精度怎样?	(49)
不用钟表如何根据太阳随时确定方位?	(50)
图 26 中的滑雪者是朝什么方向滑行?	(51)
如何根据亏月定向?	(51)
北极的位置在哪里?	(52)
指南针磁针指向何方?	(53)
北磁极在哪一半球, 南磁极又在哪一半球?	(54)
离家几百公里的鸽子如何找到归途?	(54)
地球上何处磁针两端均指北或指南?	(55)

磁北极的位置在哪里?	(55)
如何检校指南针是否有效?	(57)
为什么您按方位角 10° , 100° , 190° 和 280° 分	
别行走 20 个双步还会回到原有位置?	(57)
在您每步行 10 个双步后, 将方位角增大或	
减少 5° , 这 将 是 一 条 什 么 样 的 步 行	
路线?	(57)
如何按方位角绘出数字或字母?	(58)
如何按方位角描绘几何图形?	(58)
如何辨认编码?	(59)
滑雪者相会在何处?	(60)
在什么样的条件下, 三名滑雪者能同时会	
合在一点上?	(61)
如何按三条最短的路线通过构成正方形的	
四个检查点后又返回原处?	(61)
如何在地形图上确定磁方位角?	(63)
如何知道磁偏角数值的变化?	(64)
您在按方位角 58° 行进的道路上遇到了一	
个湖泊, 如何能按既定方向继续您的	
行程?	(64)
飞机往哪儿飞?	(65)
如何在地图上定向?	(65)
地面站立点在地图上的位置在哪里?	(67)
如何在地图上识别地物?	(68)
地图上表示的道路究竟是哪一条?	(69)
在汽车上如何根据地图定向?	(70)
为什么地图上的道路方向与实地的方向不	

一致?	(70)
如何取得至检查点的最佳路线?	(71)
如何利用收音机保持行进方向?	(73)
陀螺罗经是什么?	(75)
如何在月球上定向?	(77)
第三章 使用地形图的习题解答	(79)
地形图与平面图的差别在哪里?	(79)
地图制图区域的最大裂隙值有多大?	(80)
如何找到需要的地图图幅?	(81)
1:1 000 000 比例尺地图的图幅尺寸有多	
大?	(81)
同一纬度各比例尺图幅的尺寸是否相等?	(82)
一幅 1:1 000 000 比例尺的图幅含有多少	
幅 1:25 000 比例尺的图幅?	(83)
如何计算地图比例尺?	(83)
什么是名数比例尺?	(85)
1:50 000 和 1:100 000 比例尺地图相比,	
哪种比例尺大一些?	(85)
如何根据地图比例尺区别河流的主流和支	
流?	(86)
为什么地图上量算的距离与实地距离不一	
致?	(86)
如何根据地图测算地面或地物的面积?	(88)
假如在 1:50 000 比例尺地图上有一块森	
林面积为 10 平方厘米,那么这片森林	
占地多少公顷?	(88)
如何用三角板和毫米尺在地图上量测角	

度?	(88)
设有一点位于北纬 50°、东经 22°, 如何	
求定其直角坐标?	(89)
如何将坐标量算得更精确些?	(89)
如何根据两点的直角坐标算出其间的距离? ..	(91)
如何看图式符号释义?	(91)
什么是非比例符号?	(92)
如何根据说明编绘出地形略图?	(92)
如何用地图表达出诗句所描述的地形?	(93)
如何判断地图上的错误?	(94)
地图中标绘的图式符号为什么是错的?	(95)
某些图式符号的底部为什么有一条向右的	
细横线?	(95)
如何根据地图计算一秒钟的河水流量有多	
少立方米?	(96)
如何计算顺河水躺游某一河段的时间?	(97)
如何计算乘小船渡河抵达对岸应保持的划	
船方向?	(98)
地图上的小河有多宽?	(98)
如何根据地图确定一公顷森林能采伐多少	
立方米木材?	(99)
什么是等高线?	(100)
看看图 60 上用等高线表示的是些什么样	
的图形?	(100)
如何确定山坡走向?	(101)
等高线表示的地貌与哪些地形相对应?	(102)
水往哪儿流?	(103)

如何确定两点间的高差?	(103)
输水管应从哪儿通过?	(105)
如何制作地形剖面图?	(105)
如何确定两点间能否相互通视?	(107)
如何在地图上标绘兴建拦河坝的水库淹没 区?	(108)
如何确定山坡形态和坡度?	(109)
全程坡度保持 1° 的攀登顶峰路线如何走 (图 71)?	(110)
如何根据山坡坡度计算登山旅行时间?	(111)
如何计算土方量?	(113)
哪里下船登岸方便些?	(114)
如何根据地图编制地面透视图?	(115)

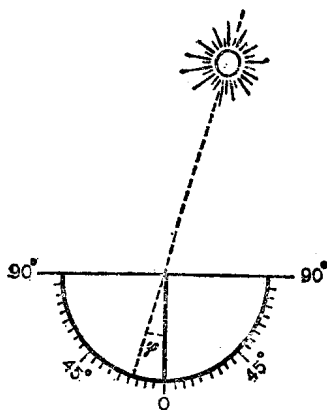
第一章 地球和地面上的各种量测

是谁首先并怎样确定地球半径的？

据现有资料考证，最早提出人类赖以生息的大地具有球体形状的是古希腊伟大学者毕达哥拉斯。但证明有关地球的这个推测并且求出地球的半径则是很久以后的事了。直到公元前三世纪，埃及著名的数学家和地理学家埃拉托色尼才证明地球是个球体并且求出了地球的半径。他在旅行时发现，在阿斯旺，中午太阳的高度比他在亚历山大港同一时间所见太阳的高度要高得多。

埃拉托色尼制作了一个半圆形的茶盘，在盘底的中心垂直固定一根长度为茶盘半径的轴杆，并将半圆的盘缘等分为180份，即 180° 。以垂直的轴杆所对应的分划为零，左、右各分为 90° （如图1所示）。

埃拉托色尼用这种简单的仪器观察到，随着太阳升高，轴杆的影子渐渐变短。6月22日那一天



正午时刻，轴影的长度为7.2个等分；随后，轴影又逐渐变

图1 根据太阳高度确定地球半径

长。而在阿斯旺城，这一天正午的时刻，太阳却能直射井底。由此他得出，亚历山大港与阿斯旺的纬度相差 7.2° 。当时这两个城市有驮运路相连，假定这两地的距离为 D ，埃拉托色尼利用上述数据，根据公式 $C = \frac{D}{7.2} \times 360$ ，计算出地球圆周的长度，再除以 2π ，从而求得地球的半径。

那时，道路的长度是用斯塔第(古希腊的长度单位)来计数的。一个斯塔第相当于现在的160米。根据这些数据，按现在的计量单位计算，地球的半径为6310公里；当时也有根据其他数据算出为6844公里的。不论怎样，这种量测精度就当时的历史条件来说是相当精确的。

地球的半径值是如何更精确测定的？

学者们一直在思考着如何更精确地测定地球的半径。他们想尽了各种办法。1528年，一位巴黎宫廷的御医让·菲尔涅尔别出心裁地提出了一个测算方案。他仔细地丈量了一个马车轮子的周长，然后在车轮上安上一个铃铛。这样车轮每走一圈，便发出一次响声。他坐着这辆马车，由巴黎出发向北至亚眠，一路上计算着车轮的转数。菲尔涅尔还观察和计算了巴黎和亚眠两地中午同一时刻太阳的地平高度。他发现，这两地太阳的高度相差 1° 。我们知道，这个数值就是两地的纬度差。他把车轮的周长乘上车轮的转数，便求出马车所走的距离。这个距离相当于经度 1° 的弧长。接着他也象埃拉托色尼那样，很容易地求出了地球的半径。

米长是如何定义的？

十八世纪末，法国委托一个专门委员会制订了国际通用

的公制尺度单位。参加这个委员会的有法国一些知名的数学家和天文学家。学者们在六年内丈量了敦刻尔克和蒙瑞（巴塞罗纳附近）两地之间的巴黎子午线弧长，接着计算了巴黎子午线弧长的四千万分之一这个新的尺度单位，这个单位被采纳为公制尺度单位的基本长度，并称之为“米”。这样，一米即等于地球子午线长度的四千万分之一。但现在看来，这个数值是不完全准确的。如果您采用这个定义，一米的实际长度还要稍长一点。原因是，苏联的学者们在大地测量学家Φ·H·克拉索夫斯基的领导下，通过比较精确的测量，于1940年计算出了一个精确的子午线长度为40 008 548米。这就表明，“米”应为1.0002米，也就是说，比上述定义的米要长0.2毫米。

“米”作为距离的量测单位，实际上并没有加长，因为很多国家都保留了一根专用的标准米尺。但是这种标准米尺还不是很可靠的，实际上它有可能失效。1960年国际上采用一个定义，即一米等于在一定条件下的氦原子幅射波的1 650 763.73个波长。这样就可任何情况下保持“米”的标准。1983年10月20日，在法国巴黎举行的第十七届国际计量大会上，正式通过了米的新定义：“米是光在真空中，在 $1/299792485$ 秒的时间间隔内运行距离的长度。”

什么是距离？

“距离”这个词有各种理解。比方说，A点与B点间的距离便可用连接这两点的线段长来确定。然而当我们谈论地面上各点间的距离时，则是指连接这些点的大圆弧长。如果计算南极与北极间的距离，上述两种距离概念的差别就可明显地看得出来。通常讲两极之间的距离是指地球极地间的直

径，它相当于 12 714 公里；但就其地球表面的距离来说，则等于 20 004 公里，后者要比前者长半倍多。又如，在估算城市之间的距离时，还要考虑到您所使用的交通工具，象铁路的距离与公路的距离就不一样。这两种距离都与城市之间的空间距离不同。尽管如此，“距离”这个词的概念在各种场合还都是一致的，即指两点间相距多远。

谁何时比所有的人都最接近地心？

要找到这个问题的正确答案，您以为只要下到洋底或矿井的底层就行，那就错了。如果有人下到大洋的最深处，即马里亚纳海盆(约 11 公里深)，他也并非我们所指的最靠近地心的人；至于说到矿井，即便是世界上最深的矿井，它的深度比马里亚纳海盆也要浅得多。那末这个问题又从何谈起呢？

到过北极的人可以说是最接近地心的人。因为事实上地球是一个椭圆，它的极半径要比赤道半径短 21.4 公里，而且，极半径比地球表面上任一点至地心的半径都短。也许读者会问，为什么只有北极是这样的呢？这是由于南极的极点位于高高的冰山上，而冰山的平均高度有 3000 米。这样一比较，您就自然会相信我们所说的论点是正确的。

赤道上相对两点间什么样的飞行航线最短？

假定飞机从地球赤道上相对两点中的任一点沿赤道向东或向西飞抵另一点。这时，不论是向东或向西，它飞行的距离都是相等的，即为赤道长的一半(20 038 公里)。但这条飞行航线并不是最短的。

我们知道，地球两极是扁平的，它的极半径要比赤道半

径小，因此，南极至北极的经线距离（20 004公里）要比赤道长的一半还要短。这样，如果飞机穿越南极或北极飞行，这条航线就要比沿赤道飞行的航线短 34 公里。

两点间的最短飞行距离在哪里？

地球表面两点间的最短距离在大圆弧上。在地球仪上，通过任意相对蹠的两点都可以画出一个大圆。例如，经线是大圆，它通过南极和北极这样相对蹠的两点。这就是说，如果两点的经度相同，那末它们之间的最短距离就必定是沿经线的距离。在其他情况下，我们怎么来绘出大圆弧呢？

让我们举例来说明这个问题吧！假定我们要求出马哈奇卡拉和海参威两地之间的最短距离。首先我们在地图上标出这两点（图 2），并用直线连接这两点；然后在直线的中点作一垂线；再取一个圆规，以半球投影的 0° 纬圈（赤

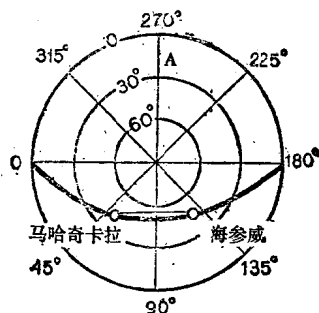


图 2 确定两点间的最短航程

道)与该垂线的交点 A 为圆心画出通过这两点的圆弧。这样，马哈奇卡拉和海参威两地之间的最短距离就是如图所示那条通过该两点的粗弧线。

地球绕地轴旋转一周需要多少时间？

乍看起来，这个问题似乎很好回答。地球在一昼夜，即 24 小时绕地轴旋转一周，一昼夜的 24 分之一为一小时。但实际情况并非如此，一昼夜的概念并不是我们所想象的那么简