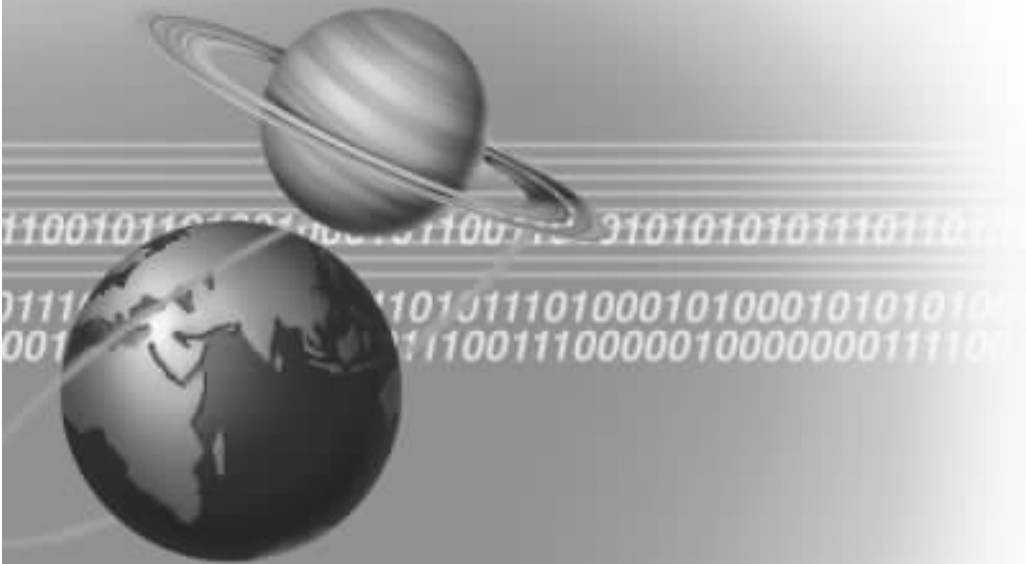


地理



图书在版编目 CIP 数据

地理·解读地理的现实世界 / 欧庭高编著. — 西安: 陕西科学技术出版社, 2003. 11

中学生科学素养丛书

ISBN 7-5369-3700-8

I. 解... II. 欧... III. 地理课—中学—课外读物
IV. G634.553

中国版本图书馆 CIP 数据核字 2003 第 089245 号

出 版 者	陕西科学技术出版社
	西安北大街 131 号 邮编 710003
	电话 029 87211894 传真 029 87218236
	http // www.snstp. com
发 行 者	陕西科学技术出版社
	电话 029 87212206 87260001
印 刷	西安博亚印刷厂
规 格	787 mm × 1092 mm 16 开本
印 张	12
字 数	187 千字
印 数	1 - 5000
版 次	2004 年 1 月第 1 版
	2004 年 1 月第 1 次印刷
定 价	19.00 元

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,请与我社发行部联系调换



敞开您的心扉 聆听科学!

——《中学生科学素养丛书》总序

李醒民

亲爱的青少年朋友,您手中的这套丛书,是我们特意为您编写的。

跨入中学的大门,您在课堂上或迟或早要学习各种各样的科学知识,要理解抽象的科学概念,要记忆繁杂的数学公式。可是,您知道那些知识是怎样被创造出来的吗?您清楚那些概念和公式是如何被发明或被发现的吗?

我们猜想,您恐怕不会了解得太多。

至于科学家在与他的问题苦斗时的心路历程和精神状态,以及在“山重水复疑无路”的困惑之后,瞥见“柳暗花明又一村”美景时的惊奇和狂喜,您大概就更加不甚了了。

因此,急需一套丛书弥补这一缺憾——《中学生科学素养丛书》于是应运而生。

在这套丛书中,我们拟通过一个个小故事,力图历史地勾勒出科学家的所思所想、亦苦亦乐,并穿插少许认识论和方法论的议论,借以收到虚实相间、情理交融的效果。

我们热诚地祈望,青少年朋友从中不仅能学到一些科学知识,更重要的是能把握科学方法,领悟科学精神。您要明白,科学方法是科学的本质,科学精神是科学的灵魂。手握科学方法,遇到问题往往事半功倍;心怀科学精神,人生也会变得富有意义和情趣。

青少年朋友,您可能十分崇敬大科学家和大思想家爱因斯坦。爱因斯坦曾借他人之口,给教育下了一个极其精妙的定义:“如果一个人忘掉了他在学校里所学到的每一样东西,那么留下来的就是教育。”

这样的“教育”无疑是人们常说的“素质教育”。《中学生科学素养丛书》的立意和旨趣恰恰就在这里。



我们相信,只要您打开书,静静读下去,您肯定会情不自禁地徜徉其间,或流连忘返,或低回默思。

青少年朋友,敞开您的心扉吧,请聆听科学的真谛!

像春日轻柔的雨丝,
无声地沁透您的心脾。
像夏夜徐徐的清风,
刹那间凉彻您的肌肤。
燃起您的热情的,
是漫山遍野醉人的红叶。
涤荡您的魂灵的,
是一望无垠的皑皑白雪。
智慧的科学
——有崇实尚理的精神,
有从善如流的情怀——
似春雨、夏风,又似秋叶和冬雪。

2003年1月16日于中国科学院研究生院



自序

做一名对社会有贡献的人是每一个人的愿望。实现这个愿望,需要有一定的科学素养。科学素养有助于启发人的创新思维,造就创新型人才。21世纪是知识经济时代,呼唤创新人才。科学素养主要通过学习来实现,中学阶段的学习显得尤为重要。

地学是科学的一个重要领域,在中学阶段,学习地学的有关内容,是培养科学素养的一个重要方面。结合中学地理新课标的要求,我们编写了本书。其目的在于纠正前人的片面看法,把科学素养培养等同于单纯的学习科学知识。

在过去很长的时间里,同学们从地理课本中所学到的大部分称为地理知识。它们是教材编写专家们从经过了长期科学实践筛选而逐渐积累起来的众多地理知识中,系统地精选出的,目的是为了让学生在有限的时间内掌握更多的地理知识。它们容易记忆,很适合于中学学习阶段的特点。

但是,这样一来,就会很容易地使老师和同学们产生误解,把教学看做传授和记忆地理知识的过程。尤其是在长期应试教育的指挥棒下,这种误解进一步强化,进而产生了许多缺陷:第一,以为地理知识是死的、静态的、确定的东西,强调死记硬背;第二,忽视了与地理知识密切相关的实践活动,不了解地理知识的来龙去脉;第三,难以确立起科学的价值观,不能很好地审视地理知识的有效应用。

这种误解所导致的严重后果就是:不能充分有效地挖掘同学们的创造潜力,培养出来的学生高分低能,难以应对复杂多变的未来社会,在未知的道路探索上很难取得卓越的原创性成就。

有鉴于此,本书以培养同学们的科学素养为出发点,着重从地理科学技术活动的全过程来全面地理解地理知识。具体来看,本书有以下几个特点:

第一,展现地理知识中一些重要概念和理论观点形成与发展的过程,让同学们懂得它们的许多内容是不确定的、可能有错误的,科学概念、科学理论是从错误走向正确、从不完善走向完善的不断发展的过程,进而认识到科学知识不



确定的、动态的特点,知道其中还有许多方面有待人们去开拓与探索。

第二,对比科学家观察与解读自然对象,进而获得地理知识的过程与我们从书本学习之间的差异,解剖科学探索的思维活动的一般情况,由此向同学们介绍他们的科学思想来源,以及所采用的科学方法,理解科学认识探索过程中所应用的有关手段。

第三,介绍科学家在科学探索活动中的目标追求。科学家之所以能取得成功,尤其是取得重大的突破,通常不是因为他们具有良好的天赋,而是因为他们后天的不懈追求。他们有美好的个人愿望和强烈的好奇心,具有不屈不挠、敢于挑战权威、充满自信、勇于创新等科学精神。

第四,关注科学技术知识应用所带来的环境问题,了解科学技术转化的两面性,理解实施可持续发展战略的伟大意义,让同学们树立起人人参与环境保护和环境建设的全球意识,肩负起人类探索自然和社会的责任。

总之,通过本书的学习,我们要培养一种乐于追求、善于创新、积极进取、努力探索、不断开拓的精神、思维方式和生活价值观念。

早在100多年以前,伟大思想家马克思就曾经指出:“在科学上没有平坦的大道,只有不畏劳苦沿着陡峭山路攀登的人,才有希望达到光辉的顶点。”作为一门科学,地学是人类在不断探索自身生存环境的过程中逐渐发展起来的,它是一个开放的体系。它的过去是不断发展起来的,它的未来也将不断地发展下去。地学未来发展情况如何,取决于一代年轻人的努力程度。



目 录

第一篇 打开地理世界复杂之书的钥匙

1	应用最简单的科学符号来记叙自然 ——从文字到等值线	1
2	通过测量读出自然的数量值 ——测量地球长度的第一人	4
3	从生产实践中获得真知 ——历法观念的形成	6
4	把观察目光投向新视阈 ——九大行星的发现	9
5	好奇心和兴趣是最好的帮手 ——以地理学家徐霞客的成长为例	11
6	开启新的天窗 ——射电天文望远镜的确立	13
7	把探索行动深入到未知领域 ——哥伦布发现新大陆	15
8	千里眼和顺风耳 ——观测地球的遥感技术	18
9	抓住特殊的侦察信号 ——地球内部圈层及其物质形态的确定	21
10	精妙构思实验 ——地球生命起源之谜的揭示	23



11	把握海洋的脉搏 —— 海洋观测的仪器手段	26
第二篇 地理研究的艺术		
1	地理研究始于问题 ——以地球形状的问题为例	29
2	以正确的观点来指导科学归纳 ——开普勒及行星运行三定律的发现	32
3	发挥科学的想像力 ——从宇宙观念到大爆炸理论	35
4	从综合分析中揭示科学规律 ——哈得莱的大气环流圈	37
5	敢于大胆地提出假说 ——魏格纳及其大陆漂移学说	40
6	从全面探测中归纳总结 ——海底扩张学说	44
7	运用逻辑思维来推断创新 ——板块构造理论	46
8	构建研究对象的思想模型 ——屠能的农业区位论	48
9	站在丰富经验的肩膀上 ——李希霍芬及其所取得的成就	51
10	从差异和同一中把握科学认识 ——柯本及其世界气候分类	53
11	排除先入之见 ——李特尔及其地理学	56



第三篇 编织地理知识之网

- 1 认识纷繁复杂事物的科学之路
——以气候分类为例 59
- 2 争论中促进科学的发展
——以岩石成因的争论为例 61
- 3 自然现象的变化是间断的
——灾变论的演变 64
- 4 现在是理解过去的钥匙
——赖尔及其渐变论 67
- 5 理论是不断完善的
——从地槽、地台到地洼学说 69
- 6 博采众长
——拉采尔及其人地相关论 72
- 7 从动态来透视事物的变化
——戴维斯及其地貌侵蚀轮回说 74
- 8 寻找事物生成的原因
——道库恰耶夫及其地带学说 77
- 9 标新立异
——维达尔及其人地相关论学派 80
- 10 理论是开放的体系
——工业区位论的演变 82
- 11 从一定的视角来提炼理论认识
——城市地域成长的结构 85
- 12 抓住事物之间的联系
——施吕特及其景观论 87



第四篇 荆棘求真路上的胆识

- 1 向神学教条挑战
——哥白尼及其日心学说 90
- 2 在僵化的自然观上打开一个缺口
——康德—拉普拉斯的星云假说 93
- 3 真理是我的目标
——莫里及其大气循环系统 95
- 4 上天下海冒奇险
——皮卡尔的高空及海底探索生涯 98
- 5 耗尽家财为科学
——洪堡 新地理学的奠基人 101
- 6 为地理学奉献一生
——竺可桢持续 50 年的气象观测 104
- 7 竖起中国地学的一面旗帜
——李四光的地学探索生涯 106
- 8 以“失败”来总结一生的伟大成就
——开尔文及其在海洋科学技术上的贡献 109
- 9 从梦想与失败之中走向成功
——人类登上太空的历程 112
- 10 自学成才的航天理论开拓者
——航天之父·齐奥尔科夫斯基 115
- 11 火星探索的未了情
——追寻外星生命起源的地理环境 118



第五篇 用地理知识再造人类新生活

- 1 文明的基石
——岩石的开发与利用 122
- 2 农业的设计
——以都江堰水利工程为例 124
- 3 趋利避害
——地震的预防 126
- 4 走近更加轻松的生活
——旅游价值的变化 129
- 5 掌握天气的脾气
——气象观测和预报 131
- 6 让天气为人类造福
——以人工降雨为例 134
- 7 管理地球的工具
——地球数字化 136
- 8 人类交往纽带的形成
——交通运输漫谈 139
- 9 构建城市的健壮机体
——城市规划漫谈 142
- 10 硅谷模式的思考
——产业创新的空间 144

第六篇 肩负起我们的责任

- 1 水资源告急



- 来自地球的报告 148
- 2 警钟长鸣 151
 - 北京沙尘暴的启示 151
- 3 21世纪城市发展面临的严峻挑战 153
 - 透视城市的病症 153
- 4 红色灾难 156
 - 赤潮及其产生的原因 156
- 5 人类共同的选择 159
 - 可持续发展之路的由来 159
- 6 解除地球的烦恼 161
 - 人口爆炸及计划生育 161
- 7 平息大气的恐怒 163
 - 厄尔尼诺及其防治 163
- 8 给发烧的地球降温 166
 - 温室效应及其防治 166
- 9 可持续旅游之路 168
 - 生态旅游 168
- 10 抹去农业发展的阴影 171
 - 当代农业发展的恶果及替代农业 171
- 11 人与地球的对话 174
 - 人地伦理思想的演变 174



第一篇

打开地理世界复杂之书的钥匙

1 应用最简单的科学符号来记叙自然 ——从文字到等值线

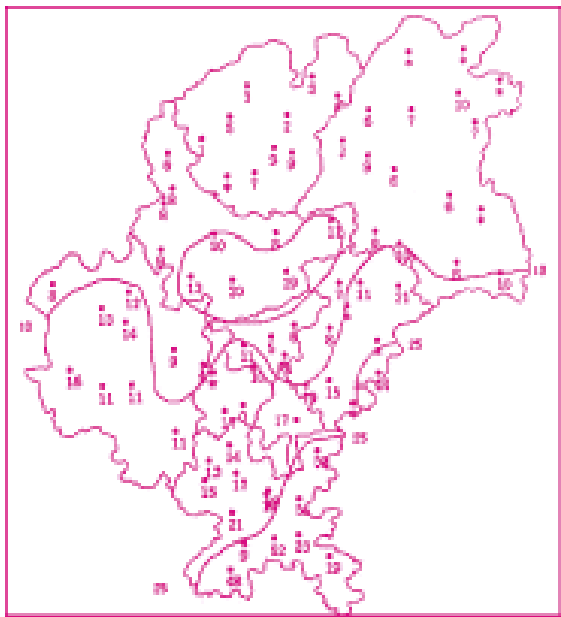
在我们的成长过程中,大家一般都有过类似的经历:开始是蹒跚学步、牙牙学语。长大一些后,看图识字,爸爸妈妈会买些通俗易懂的图书回家,书上画有各种各样的图案,令人好奇,有些书还配有文字与拼音,爸爸妈妈一边教我们区分这些图案,一边教我们读出它们的名称。再长大一些的时候,爸爸妈妈会把我们送到幼儿园,跟叔叔阿姨学习。接下来,我们会上小学、中学和大学。随着年龄的增长,我们的知识会越来越丰富。可是,不知道大家注意到没有,我们所学的知识都有一个共同的特点:是从书本上来的。我们不禁要问,那书本的知识又是从哪里来的呢?答案很简单,书本的知识来自于自然,是前人从自然中解读出来后,再书写下来传给我们读的。假如我们也与前人一样来读大自然这本书,那又该怎样解读呢?

带着这个问题,我们来想一想游览动物园、识别动物时的情景,这种情景与看图识字差不多。每游到一个地点,看见某种新奇的动物时,我们总会根据写在一旁的说明,准确地知道这是什么动物,有何习性。但是,当走进一个没有标识的地方时,我们会感到一团糟,看到许许多多的东西,却又难以表述出来,即使表达出来,也十分零乱。

在人类成长的童年时期,人们对事物的认识,与一个人看图识字的情形很



相似,但总体过程会更复杂。因为那时没有爸爸妈妈、老师之类的人在一旁指点,全靠人类自己来感悟。慢慢地,人类在交往过程中产生了语言,接着又创造出了文字,进而把所看到的、听到的、感觉到的都表述出来。对今天的人来说,这并没有什么了不起,但对于古人而言,却是一个巨大的进步。不过,这样读出来的自然是通过感官来实现的,人们会觉得极其复杂与混乱。那么,如何让人阅读自然更简单呢?如何将这些零乱现象表述得更有条理呢?



解读自然的文字和语言被称为自然语言。它使人类向科学迈进了一大步,但存在着一个根本的缺陷:表述过于繁琐。正因为如此,人们认识事物的脚步被放慢了。后来,在生产实践中,古人才慢慢地意识到了许多事物和现象的一些共同特征,例如意识到三棵树、三头猪、三个人都有一个共同的数量3,这是人类认识史上的巨大进步。古希腊许多哲学家对此有深刻的理解,认为这些共同特性深深地隐藏在事物的背后,称它们为世界的本原。尤其值得指出的是,其中有一个叫毕达哥拉斯的哲学家,他的洞察更加深刻,以简单的数作为世界复杂现象的本原。这样一来,人们表述自然就显得更加简单明了。近代科学之父伽利略对毕达哥拉斯的思想非常推崇,他曾明确地指出:科学就是用简单语言来读取自然的,而自然则是用数学语言书写出来的,它的文字就是点、线、面及其他几何



图形。用这些语言来书写自然,人们可以摆脱主观因素的影响,获得量化、精确化的认识。

自毕达哥拉斯以来,科学上追求认识自然简单性的思想影响了一代又一代科学探索者。在地理学上,伟大的地理学家洪堡受此思想的启发,绘制出了世界上第一条等值线。洪堡一生进行过许多艰苦卓绝、长途跋涉的科学考察。1829年,他应沙皇的邀请访问俄国,在俄国进行科学探索与地理考察。他带领一个车队从圣彼得堡出发,穿越西伯利亚,一直走到了中国的边界上。一路上,他十分留意所走过的每一个村庄或市镇,除了记录许多地理、地质现象外,还特别注意旅途中气温的变化情况,并用仪器测量记录下来。可是,他所记录的资料太少,还不能对气候变化有全面的了解。因此,他回到圣彼得堡后立即向俄国沙皇提出建议:建立一个气象观测网,定期记录天气的情况。沙皇采纳了他的建议。到1835年,这个气象观测网从圣彼得堡一直设立到阿拉斯加沿海的一个岛屿上。1845年,洪堡根据这个气象观测网所提供的气温资料,在地图上标出各地的温度,并把相同温度的点连结起来,从而得出一条条的等温线,这就是世界上第一幅全球平均气温等值线图。从这个等值线图上,洪堡很快就可以清晰地观察到许多新情况,发现内陆气候比同纬度的近海地区冬天更冷,夏天更热。

洪堡绘制的等温线,深深地启发了后人。人们发现,许多自然现象都能够进行量化观测或测定,然后再把等值点连接起来,以简单的“线条”表述在地图上,形成种种不同的等值线。比如降水、气压、风等气候要素的量值,绘制在地图上就形成了等降水量线、等压线和等风速线等;又比如按照不同海拔高度绘制而成的等值线,就形成了等高线。今天,等值线的应用已经不再局限于地理的表述上,几乎各行各业都可以用等值线来描述所要表述的事物。

等值线是一种简洁的科学语言,具有特别的意义,它以极其简单的方式来表述自然。等值线蕴涵着大量的信息,它们隐藏在事物表面之后。依据这些信息,人们可以得出许多带规律性的认识。例如,在等温线图中,等温线密集的地方,气温差别就大,反之,气温差别就小;如果等温线与纬线平行,说明气温受纬度因素的影响大;如果等温线与海岸线平行,说明气温受海洋的影响大,如此等等。

大自然这本书太复杂、太奇妙了,不同的人可读取到不同的东西。我们通常从书本所读的知识都是从大自然这本书中翻译过来的。在这个翻译过程中,难免会出现人为的错误,而且有些知识很快就会陈旧、落伍。因此,如果我们要想获得更精确、更前沿的知识,就必须观看大自然这本书。可是,这本书太奇特了,



决不像我们平时学习时所用的书，可以一页一页地翻看；我们只有做精妙的构想和刻苦的探索，才有可能读到与众不同的知识，认识到事物发展的规律。运用自然语言来读这本书显然过于复杂，而用科学语言来读，则要简单、深刻得多。科学就是这样，用最简单、直接、深刻的语言来解读自然。

2 通过测量读出自然的数量值 ——测量地球长度的第一人

任何事物都具有数量特征，但要读出事物的数量特征，却是一个复杂的过程。在这个过程中，只有进行仔细认真的测量，才能获得准确的认识。在地理学的发展史上，埃拉托色尼测量地球的长度就很具有代表性。

地球到底有多大？这个问题或许很早就提出来了。可是，并没有多少人在意，以为思考这个问题是多此一举。还有不少人在碰到这个问题的时候，如坠入烟云之中，不知所措。况且，它的大小是用尺子一尺一尺地量，还是测量计算出来的呢？也许会有人说，可以用尺子去量。但我们不禁要问，谁会有那么大能耐，拿着尺子绕地球去测量一圈呢？更不用说有没有与地球一样长的尺子了。显然，这种想法是不现实的。即使在今天，我们也无法如此去测量，何况在人类早期。这是因为地球表面的情况太复杂了，一路上会遇到高山大海，甚至还会出现不可逾越的艰难险阻。因此，很多人碰到这个难题时，不是为它所难倒，就是缺乏勇气，最终连试都不敢试。但是，埃拉托色尼可不是这样，他不仅是最早的测量者，而且还真把地球长度测量计算出来了。

埃拉托色尼（Eratosthenes of Cyrene 公元前 276—194）出生于利比亚的希腊殖民地昔兰尼。他从小就受到了古希腊文化的良好熏陶。他刻苦努力，勤奋好学，富有想像力，爱思考、提问，喜欢追索和探究各种神秘现象及奇特现象。青年时期，他到雅典求学，曾先后在柏拉图学园和吕克昂学校学习。后来，还经常光顾亚历山大里亚图书馆。他所学的内容主要是语言与修辞学，旁及地理、天文、哲学等许多学科。大约公元前 244 年，他接受埃及国王的聘请，在皇宫里担任教师，并被任命为亚历山大图书馆的一级研究员。老图书馆馆长去世后，他被任命接替其职位。这个职位在当时的学术界最具威望。他担任这个职位一直到死，享年 80 岁。



与埃拉托色尼同时期的一些学者,极力贬低他,给他起了个别名“二流货”和“五项运动员”。“二流货”是说他虽是一级研究员,但只不过是第二流的学者;“五项运动员”是说他样样都行,却不够精深。

平心而论,在他未下很大功夫研究的数学、天文学和语言学等许多专业方面,他是二流的。但在他尽心竭力创立的地理学上,他绝对是一流的。他首创了“地理学”这个术语,并以《地理学》为书名写过3卷著作,把地球作为人类的家园来进行研究。另外,他还画过一张地图,写过有关地球的一本书。在书中,他把地球分为亚洲、欧洲和利比亚三个主要地区;分出一个热带、两个温带和两个寒带共计5个气候带,并分别标出它们的边界及相关数字;描述了一些地区特定的自然现象以及自然环境与社会的关系。在大地测量学上,他甚至可以说是超一流的。他对地球长度的测量及其结果主导了世界一千多年。

测量地球的大小,是埃拉托色尼的杰作,凝聚着他的许多心血。经过长期的细心观察与深思熟虑,他发现自己所住的亚历山大城,每年从百花盛开的春季到万木凋零的冬季,太阳几乎从来都没有在头顶的天空上经过,即使在应该当顶的这一天,太阳仍斜挂在蓝天上,与直立地面的长竿存在着 7.2° 的夹角。

与此同时,他却常听说一桩怪事,在亚历山大城以南800千米处的塞恩城,情况却截然不同:夏至那天的正午,太阳正挂中天,阳光笔直地射到地面上,并可以一直照到井底。有些好玩太阳影子的孩子,这时在地上直竖起一根竹竿,让人猜:竿子的影子哪里去了?因为地上看不到影子!

两地出现的不同现象,在一般人看来,并没有什么关联,只当件怪事议论一番也就罢了。可是,埃拉托色尼却不同。他想:为什么会出现这样的情况呢?经过仔细琢磨之后,他的思路逐渐明朗起来:之所以在同一时间的不同地方,太阳光与地面的夹角会各不相同,是因为地球是圆的,它是一个球体。

埃拉托色尼进一步推断,既然地球是圆的,那么周长就可以计算出来:在地球上测定一段距离数值,然后再测定出这段距离的角度,即弧度,把两者相乘,就可以求出周长。这样一来,周长的测定就变成了几何学的简单运算。关键在于如何测量出有关的数值。经过充分的准备工作后,到了夏至这一天,他在亚历山大里亚城和塞恩城两处,于正午时刻,对太阳照射地面的情况进行观测。观测结果果然与人们的传说一样。

在测定两地距离上,他认为,商队骆驼的行走步伐比较整齐,行走速度均匀,因此可以根据它们经过两城所用的时间,计算出两地距离,结果为800千米。