



普通高中教科书

地理

必修

第一册

 山东教育出版社

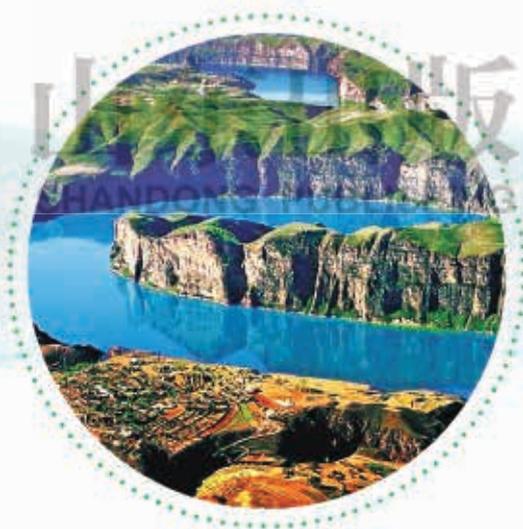
普通高中教科书

地理

必修

第一册

主编：王建 仇奔波



 山东教育出版社

本套教材主编：王建 仇奔波

本套教材副主编：姜建春 赵媛

本册主编：王建

本册副主编：徐国民 姜建春 董建勋

编写人员：王建 徐国民 姜建春 董建勋 蒋小润 朱雪梅

责任编辑：于增强

装帧设计：吴江楠



学好地理 助力中华民族伟大复兴

地理学是一门古老而又年轻的科学。小到个人生活，大到社会发展和国家安全，都与地理科学密切相关，因为人类离不开他们赖以生存和发展的地理环境。学好地理，培育地理核心素养，是实现新时代中华民族伟大复兴的中国梦的新要求。

高中地理课程为同学们提供了高中阶段必不可少的地理科学知识，内容包括自然地理、人文地理、区域地理以及作为地理科学支撑的地图、遥感和地理信息系统等专门的学科知识，对当今世界困扰人类的资源、环境和人口问题，以及学术界和社会均极为关注的全球变化和社会可持续发展问题，都作了简明扼要的阐述。通过学习，掌握这些知识和运用地理的技能，就基本具备了21世纪中国青年必须具备的地理素养，才不会成为眼界狭隘的平庸之辈。

郑和下西洋已经600多年了。作为中国人，我们应该为先辈的光辉业绩自豪，同时也应该清醒地认识到，郑和船队虽然规模庞大、前无古人，但人们因不知地球是圆球形，而最终与“地理大发现”失之交臂。须知，比郑和下西洋晚了半个多世纪的哥伦布和其他一些探险家却因“地理大发现”（主要是“发现”新大陆）而将西方世界引进了一个新纪元，从此欧洲开始超过东方的中国和印度。究其原因，古代中国地理学理论上的落后也不能辞其咎。应当知道，哥伦布“发现”新大陆时他手中原本拿着西班牙国王致中国皇帝的国书，还误认为古巴是中国的一个半岛。哥伦布相信地球是圆球形，向西航行最终必达中国。

方之今日，已经建立了世界最大单口径射电望远镜和发射了世界上第一颗量子卫星的中国，在经历伟大复兴的同时，必须在理论上有所突破和贡献。以人为本，研究地球表面地理环境各圈层的相互作用，建立全新的地球系统科学，为预测未来的全球变化及实现人类社会的可持续发展提供理论指导，这应当是现代地理科学理论探索的中心任务，也是准备投身祖国伟大建设事业的青年学子应当关心的重大问题。希望青年学子，学好地理，为实现中华民族伟大复兴的中国梦贡献出自己的力量！



中国科学院院士

李吉均

2018年2月

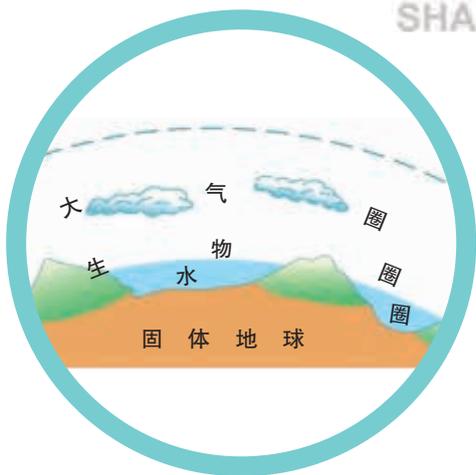
目 录

第一单元 从宇宙看地球

- 第一节 地球的宇宙环境 / 2
- 第二节 地球的形成与演化 / 11
- 第三节 地球的圈层结构 / 18
- 单元活动 判别地理方向 / 21



山东出版
SHANDONG PUBLISHING



第二单元 从地球圈层看地表环境

- 第一节 大气圈与大气运动 / 26
- 第二节 水圈与水循环 / 34
- 第三节 生物圈与植被 / 45
- 单元活动 学会自然地理野外考察 / 53

第三单元 从圈层作用看地貌与土壤

- 第一节 走近桂林山水 / 61
- 第二节 走进敦煌风成地貌的世界 / 67
- 第三节 探秘澜沧江—湄公河流域的河流地貌 / 71
- 第四节 分析土壤形成的原因 / 77
- 单元活动 学用地形图探究地貌特征 / 82



第四单元 从人地作用看自然灾害

- 第一节 自然灾害的成因 / 89
- 第二节 自然灾害的防避 / 98
- 单元活动 地理信息技术应用 / 106

山东出版
SHANDONG PUBLISHING

第一单元

从宇宙看地球

茫茫宇宙，浩瀚无垠；亿万星辰，交相辉映。它们之间存在怎样的关联？地球以外还有适宜人类的居所吗？

炽热太阳，灿烂辉煌；万物生长，依赖阳光。太阳为什么会发光？地球为什么没被灼伤？

奇妙地球，生机盎然；演化过程，复杂漫长。地球何时形成、如何演化？何时具备适宜人类生存的环境？

让我们一起去探寻宇宙的奥秘，领略太阳的伟大和地球的神奇吧！

山东出版

SHANDONG PUBLISHING



第一节 地球的宇宙环境

火星上是否存在着或存在过生命，一直是人们关注的热门话题。科学家研究认为，火星上存在水冰和有机物质。2018年11月17日美国国家航空与航天局（NASA）“洞察号”探测器登陆火星，进一步引起了人们对火星是否存在生命的关注。



图1-1-1 火星次表层水冰分布

问题

作为太阳系中与地球最相似的行星，火星上真的存在生命吗？火星具备适宜人类生存的环境吗？

一、宇宙

宇宙是时间和空间的统一体，是运动、发展和变化着的物质世界。宇宙中有多种多样的物质，例如星云、恒星、行星、卫星、彗星、流星体、星际物质等，这些物质统称为天体。其中，恒星和星云

是最基本的天体。夜晚我们所见的满天繁星，绝大多数是恒星。太阳是距离地球最近的恒星。



图1-1-2 夜晚的星空



图1-1-3 蜘蛛星云

恒星由炽热气体组成，质量庞大，自身能发出光和热。恒星之间相距非常遥远，古人认为其位置恒定不动，故称为恒星。实际上恒星处在不断运动之中。

星云是由气体和尘埃物质组成的云雾状天体。星云的密度小，体积和质量都很大。一个普通星云的半径一般在10光年*以上，质量至少相当于上千个太阳。

行星是指自己本身不发光，沿着固定的近圆形轨道围绕恒星运动的球状天体。地球是太阳系的一颗行星。

运行于行星际空间的大大小的尘粒和固体块叫流星体。当它们临近地球时，受地球引力作用，有些进入地球大气层，与大气摩擦生热而燃烧发光，形成流星。少数没有烧尽的残体落到地面，叫作陨星，其中石质陨星叫陨石，铁质陨星叫陨铁。



图1-1-4 划破夜空的流星



图1-1-5 哈雷彗星

* 光年是一种计量天体距离的单位，即光在一年中传播的距离。1光年约等于9.66 亿千米。

彗星是绕太阳运行的一种天体，体积大，密度很小，具有云雾状的外表。当彗星接近太阳时，彗核中的冰物质升华，形成云雾状的彗发。彗发中的气体和尘埃，通常在背向太阳的一面形成一条很长的扫帚状的彗尾。大部分彗星的运行轨道是扁长的椭圆形，它们绕太阳运行的周期差别很大。哈雷彗星的公转周期约为76年。

宇宙处在不停的运动和变化之中。天体之间相互吸引、相互绕转，构成不同级别的天体系统。地球与绕其公转的月球，组成地月系。太阳、地球以及其他围绕太阳公转的行星等，共同组成太阳系。太阳系又和众多的其他天体系统组成银河系。银河系外还有许多同银河系类似的天体系统，称为河外星系，简称星系。银河系和数以亿计的星系合起来叫作可观测宇宙，它是人类目前所认识的最高级别的天体系统，也是人类已知的宇宙范围。

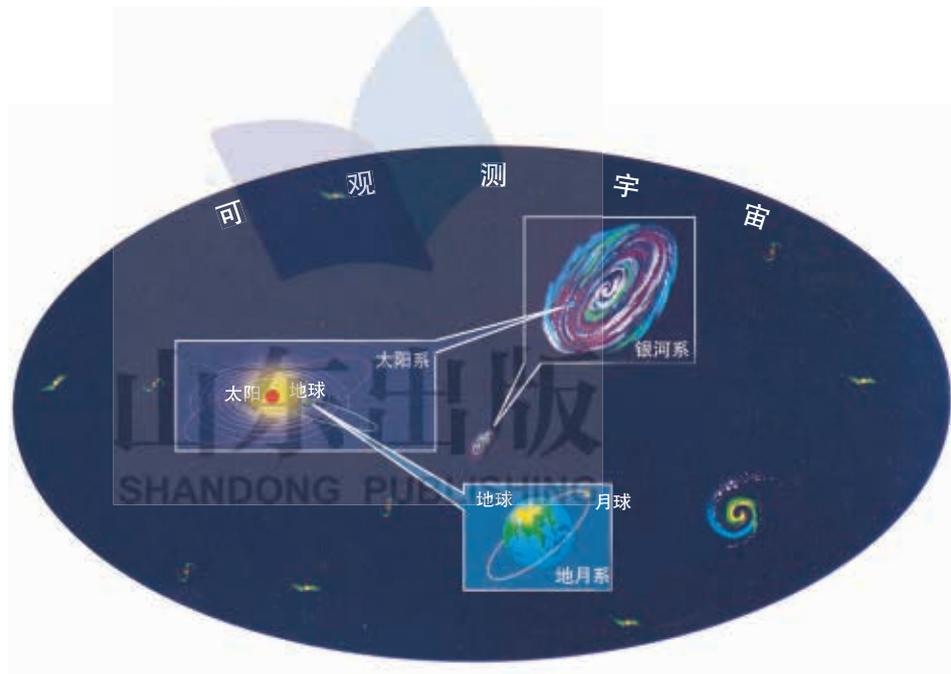


图1-1-6 天体系统示意

18世纪以前，人类认识的宇宙范围主要是太阳系，后来发现太阳系以外还有亿万颗恒星，它们共同组成银河系。此后，人类又发现了河外星系，认识到银河系只不过是宇宙大家庭中相当渺小的一员。20世纪60年代，天文望远镜的探测距离扩大到10亿光年，目前已扩大到137亿光年。

1970年4月24日，我国自行设计、制造的第一颗人造地球卫星“东方红一号”发射成功。

2003年10月16日，“神舟五号”载人飞船顺利返回地面，我国首次载人航天圆满成功。杨利伟成为我国第一个进入太空的航天员。

2008年9月28日，我国航天员在顺利完成空间出舱任务后安全返回，“神舟七号”载人航天飞行取得圆满成功，实现了中国人第一次太空行走。

2013年12月14日，我国“嫦娥三号”月球探测器成功着陆月球。

2016年9月25日，我国在贵州建设的世界最大单口径射电望远镜——500米口径球面射电望远镜（FAST）正式落成使用。

2016年10月19日，我国“神舟十一号”载人飞船与“天宫二号”空间实验室成功交会对接。航天员景海鹏、陈冬在“天宫二号”空间实验室工作生活了30天。

2017年8月16日，我国“墨子号”量子实验卫星发射成功，这是世界上首颗量子科学实验卫星。

2018年11月19日，我国发射第四十二、四十三颗北斗导航卫星，标志着北斗导航服务逐步从区域走向全球。

2019年1月3日，“嫦娥四号”月球探测器成功着陆月球背面，其搭载的月球车“玉兔二号”开始对月面巡视探测，实现了人类首次对月球背面的实地勘察。

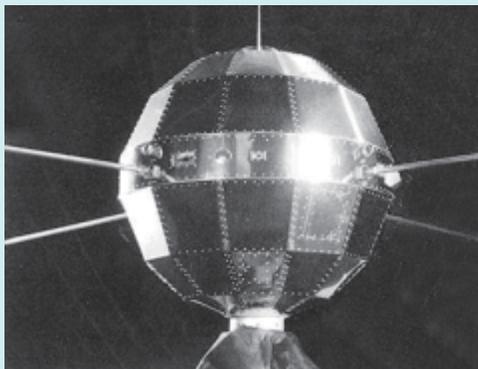


图1-1-7 “东方红一号”人造地球卫星

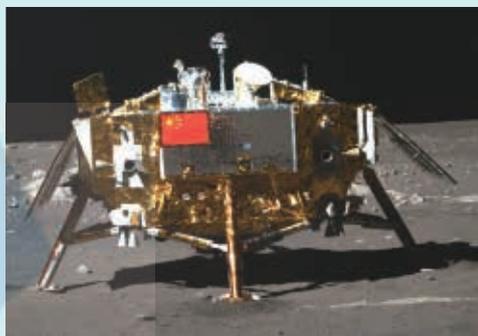


图1-1-8 “嫦娥三号”月球探测器



图1-1-9 世界最大单口径射电望远镜（FAST）



图1-1-10 “墨子号”量子实验卫星

二、太阳

太阳是太阳系的中心天体，其质量占太阳系总质量的99.86%。在太阳引力作用下，八大行星及其卫星，以及许多小行星、彗星等天体绕太阳运动。太阳向地球提供能量，维持地球上生物的生存与发展，地球上许多自然现象也与太阳密切相关。

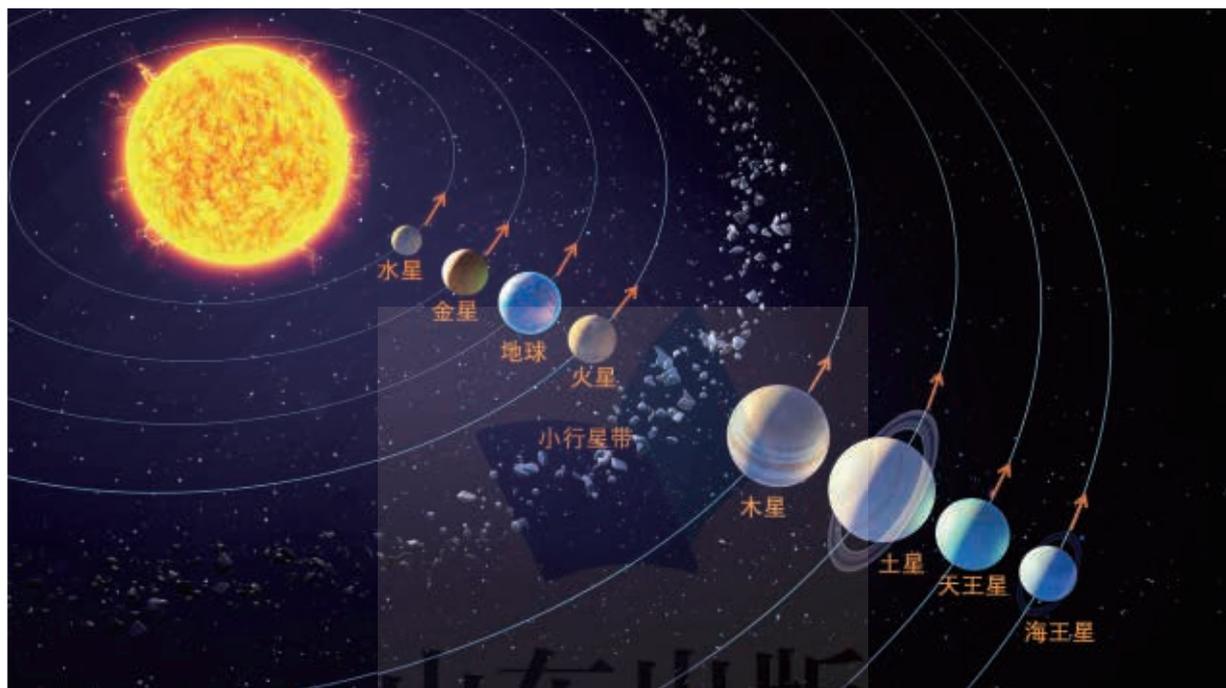


图1-1-11 太阳系示意（非真实比例）

太阳辐射

太阳是一个炽热的气体球，其核心物质在高温、高压条件下，经核聚变反应产生巨大能量，源源不断地向外辐射。

太阳与地球之间的平均距离约1.5亿千米（天文学上称为1天文单位），太阳光到达地球的时间约为8分钟。虽然地球所接受到的太阳能只占太阳辐射总能量的二十二亿分之一，但其对地表环境和人类的影响是巨大的。太阳辐射直接为地表提供光能和热能，维持地表温度，为生物繁衍生长、大气和水体运动等提供能量。地质历史时期形成的煤炭和石油，其能量也来自太阳辐射。太阳能作为一种新能源，因其丰富、廉价、清洁等特性，受到世界各国的重视。

活动

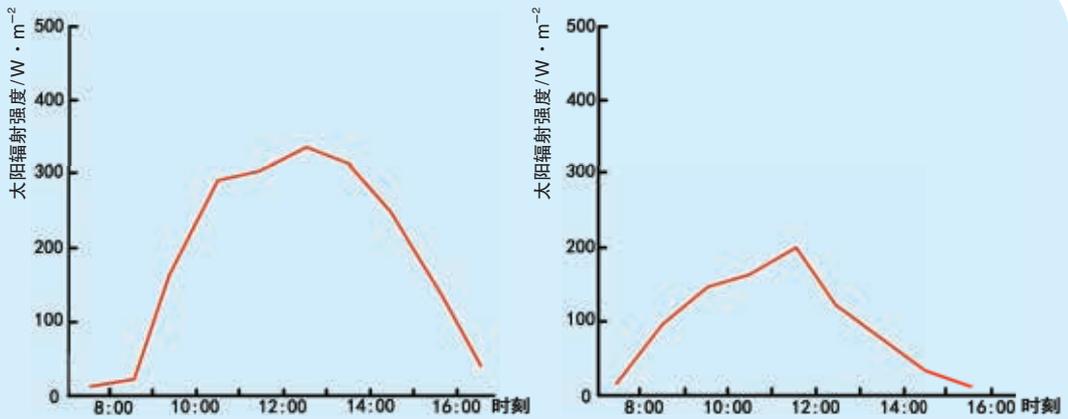


图1-1-12 某地连续两天太阳辐射强度变化

1. 试说明该地太阳辐射强度在一天中的变化特征。
2. 比较前后两天太阳辐射强度的差异，分析可能的原因。

太阳活动

太阳大气层从内向外分为光球层、色球层和日冕层。人们肉眼所看见的太阳光亮表面，为光球层。

太阳大气层时常发生变化，有时较为剧烈，这些变化统称为太阳活动。太阳黑子和耀斑是太阳活动的重要标志。

光球层上常出现的暗黑斑点，叫太阳黑子。太阳黑子的寿命长短不一，短的只有几个小时，少数长的可超过一年。太阳黑子的面积和数量，在时间上表现出周期性变化的特点，最明显的周期平均约为11年。

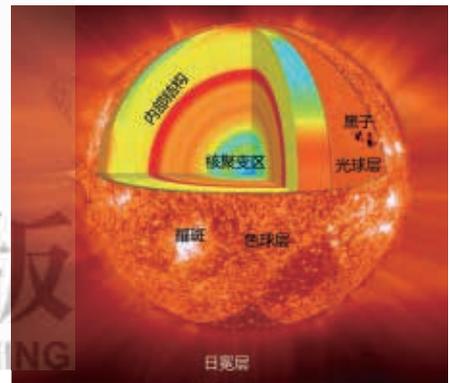


图1-1-13 太阳结构

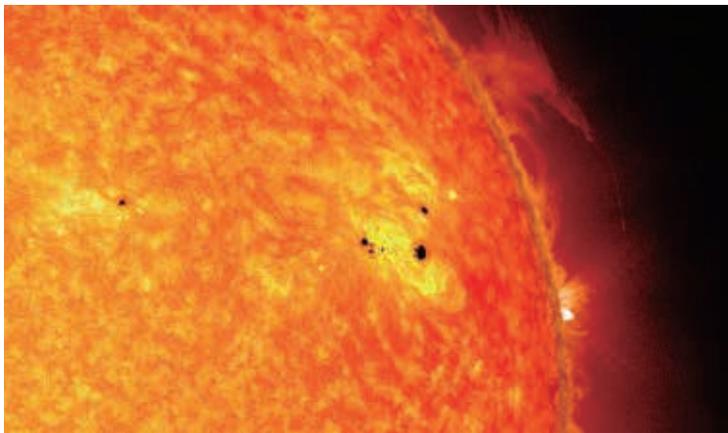


图1-1-14 光球层上的太阳黑子

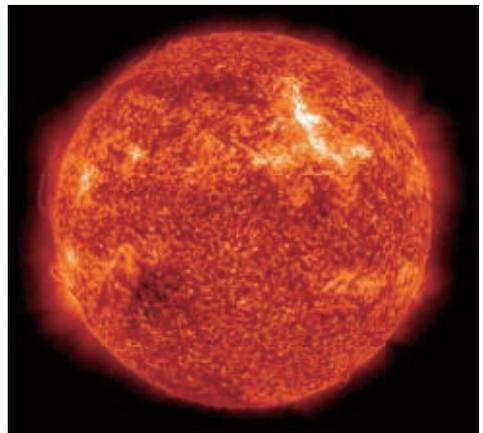


图1-1-15 色球层上的耀斑

色球层上有时出现局部区域突然增亮的现象，叫耀斑。一次耀斑爆发，在短短几分钟到几十分钟内，释放出相当于100亿颗百万吨级氢弹爆炸所产生的能量。耀斑往往与太阳黑子同时出现，并具有同样的变化周期。

太阳活动对地球的自然环境和人类活动具有一定的影响。剧烈的太阳活动会导致电离层的扰动，影响无线电短波通信。太阳活动产生的“磁暴”现象，会影响指南针指示方向的准确性，甚至使平时很善于识别方向的信鸽迷路。太阳活动对天气、气候也会产生一定的影响。

活动

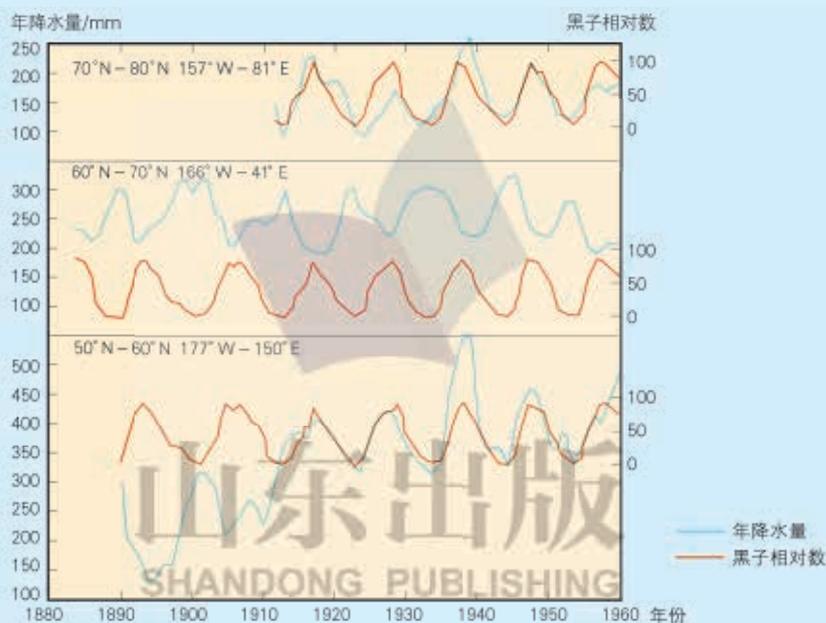


图1-1-16 太阳黑子活动周期与年降水量变化周期的相关性

读图1-1-16，比较太阳黑子相对数与三个地区降水量关系的差异。在此基础上，归纳太阳活动对气候的影响。

三、地球

地球是太阳系八大行星之一。它与其他七大行星一起围绕太阳公转。地球与水星、金星和火星都是类地行星，它们之间有许多相似之处。然而，地球与其他行星不同，它是目前人类发现的太阳系中唯一存在生命的天体。

表1-1-1 八大行星物理性质^①

	与太阳的距离 ^②	质量 ^③	体积 ^④	公转周期 / a	自转周期 / d	表面大气平均温度 / °C
水星	0.39	0.06	0.06	0.24	58.79	167
金星	0.72	0.82	0.86	0.62	243.69	464
地球	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	15
火星	1.52	0.11	0.15	1.88	1.03	-65
木星	5.20	317.83	1321.33	11.86	0.42	-110
土星	9.54	95.16	763.59	29.46	0.45	-140
天王星	19.19	14.54	63.08	84.01	0.72	-195
海王星	30.07	17.15	57.74	164.79	0.67	-200

① 根据美国国家航空航天局 (NASA) 的数据计算整理。

② 日地距离为1天文单位 (简称为AU)。

③④ 质量和体积都以地球为1个单位。

为什么地球能够孕育和承载生命呢？这是由地球所处的宇宙环境、地球本身的条件等多种因素决定的。

太阳系中，地球与其他行星绕日公转的轨道均近似圆形，轨道面几乎在同一平面上，绕日公转的方向都是自西向东。大、小行星各行其道，互不干扰，地球处于一种比较安全的宇宙环境中。

地球与太阳的距离适中，接受到的太阳光热适量。目前，地球固体表面的平均温度约为22 °C，近地面平均气温约为15 °C。适宜的温度条件使地球表面的水可以以液态形式存在，为生命的产生和发展提供了基本条件。

地球的质量适中，其引力可以使适量气体聚集在地球周围，形成包围地球的大气层。地球大气经过漫长的演化过程，形成了以氮和氧为主的大气。大气层的存在，避免了地球上的生物遭受过多紫外线的

伤害，减少了小天体对地球表面的撞击。此外，大气层的存在还使地表昼夜温差不至于过大，有利于生命活动。



图1-1-17 小天体进入大气层摩擦燃烧

地球自转和公转的周期适中，使地球表面温度的日变化和季节变化幅度都不太大，适宜于生命的新陈代谢，有利于生物的生长发育。

活动

1. 读表1-1-1，地球的哪些物理性质有利于地球生命的存在？
2. 进一步查阅相关资料，分析火星存在生命的可能性。

第二节 地球的形成与演化

近年来，“燕子石”成为奇石市场上的新品。它真是燕子的化石吗？专家认为，“燕子石”中的动物化石实际上是生长于古生代的三叶虫的化石。



图1-2-1 “燕子石”

问题

你知道古生代吗？你了解三叶虫生活的环境以及生物演化的过程吗？

一、地球历史的记录

想了解地球的历史，就要了解地层和化石，就要学会读地质年代表。

地层与化石

地质历史上一定地质时期形成的各种成层岩石和堆积物叫地层。在未受剧烈构造运动* 扰动的情况下，先形成的地层居下，后形成的地层居上。地层的性质，在一定程度上反映了地层形成时的地表环境。例如，石灰岩主要形成于浅海环境，页岩形成于静水环境，玄武岩则是火山活动的产物。



图1-2-2 地层（摄于美国大峡谷）

* 构造运动：由地球内部力量引起的地壳乃至岩石圈的变位、变形。

化石是存留在地层中的古生物遗体、遗物和遗迹。例如，植物的茎、叶，动物的骨骼、牙齿及其活动遗迹等，在地层或沉积物中经矿物质的填充或置换，就形成了化石。化石是确定所在地层的年代和古地理环境的重要依据。例如，三叶虫只生存在古生代，含三叶虫化石的地层即为古生代地层。生物的生存与环境关系密切，依据化石可以推断当时的地理环境。例如，三叶虫生长于海洋，如地层中含有三叶虫化石，则说明该地层形成时为海洋环境。



图1-2-3 三叶虫化石

活动

三叶虫是海洋动物，为何出现在陆地上的岩石中？请查阅相关资料加以说明。

山东出版
SHANDONG PUBLISHING

知识窗

如何确定地层的年代

放射性同位素测定法。在岩石或矿物形成过程中，放射性同位素以一定的形式进入其中，并不断地衰减，蜕变的子体逐渐增加。通过测定岩石、矿物中放射性同位素母体和子体的含量，可以计算出该岩石、矿物的地质年龄，从而确定地层的年代。

标准化石测定法。根据地层中所含化石，推测地层的年代。此方法简便易行，但在确定小尺度环境演变事件时有一定的局限性。

此外，还可根据古地磁年代等方法确定地层的年代。

地质年代表

用来描述地球历史事件发生早晚或先后顺序的时间单位，叫地质年代。常用的地质年代单位由大到小依次是宙、代、纪等，分别对应

表1-2-1 简化的地质年代表

宙	代	纪	开始年代 (百万年前)	主要事件
显生宙	新生代	第四纪	1.806 ± 0.005	冰河时期，大量大型哺乳动物灭绝 人类诞生
		新近纪	5.332 ± 0.005	人类的祖先——类人猿出现
			23.03 ± 0.05	
		古近纪	33.9 ± 0.1	大部分哺乳动物目崛起
			65.5 ± 0.3	被子植物繁荣
	中生代	白垩纪	99.6 ± 0.9	白垩纪末灭绝事件：恐龙等大批生物灭绝 有胎盘的哺乳动物出现
		侏罗纪	199.6 ± 0.6	鸟类出现，有袋类哺乳动物出现，恐龙繁荣，被子植物出现，裸子植物繁荣
		三叠纪	251.0 ± 0.4	恐龙出现，盘古大陆（泛大陆）形成 卵生哺乳动物出现
	古生代	二叠纪	299.0 ± 0.8	地球上95%的生物灭绝，盘古大陆轮廓初现
		石炭纪	359.2 ± 2.5	爬行动物出现，昆虫繁荣 裸子植物出现，蕨类繁荣，成煤期
		泥盆纪		两栖动物出现，鱼类繁荣 昆虫出现
			416.0 ± 2.8	石松和木贼出现，种子植物出现
		志留纪	443.7 ± 1.5	陆生的裸蕨植物出现
		奥陶纪	488.3 ± 1.7	鱼类出现；海生藻类繁盛
		寒武纪	542.0 ± 1.0	寒武纪生命大爆发
	前寒武纪（寒武纪之前的时期）		630 +5/-30	多细胞生物出现
			2 300	蓝藻、细菌繁盛
			2 500	成铁纪（重要的铁矿成矿期）
			3 600	蓝绿藻出现
			3 850	地球上出现最早的生命——细菌
			4 150	地球上出现海洋
		4 570	地球形成	

地层单位宇、界、系等。如“显生宙”的地层称为“显生宇”，“中生代”的地层称为“中生界”，“侏罗纪”的地层称为“侏罗系”，等等。科学家依据地质年代先后顺序，把地球历史上的重大地质事件编成时间顺序表，叫作地质年代表。

二、地球形成与演化简史

科学家认为，地球起源于大约46亿年以前的原始太阳星云。星云盘内的物质经碰撞吸积，逐渐演化成原始地球。

此后，地球温度逐步降低，内部物质出现分异。密度大的物质渐渐聚集到地球的中心，形成地核；密度较小的物质向上集中，形成地幔和地壳。

广泛发生的火山喷发，释放出水蒸气、二氧化碳等气体，构成了原始的大气圈。随着地表温度下降，气态水发生凝结，通过降雨落到地面，形成由河流、湖泊和海洋等组成的水圈。

目前发现的地球上最早生物化石的年代大约距今38.5亿年，意味着地球上的生命大约从38.5亿年前开始。

大约5.4亿年前，地球生命在沉寂了几十亿年之后出现了一次大爆发，在相对短暂的2 000多万年的时间内出现了一大批生物种类。此后地球进入了生物繁盛以及较高生命演化的新阶段——显生宙。

大约180万年前，人类诞生了，地球开始了人类历史新纪元。

知识窗

生命大爆发

地球生命在距今大约38.5亿年前出现后，经历了几十亿年缓慢演化的过程。



图1-2-4 寒武纪生命大爆发

到大约距今5.4亿年前的寒武纪早期，突然在2 000多万年的时间内涌现出各种各样的生物。它们不约而同地迅速起源，一系列与现代动物形态基本相同的动物在地球上“集体亮相”，形成了多种门类动物同时共生的繁荣景象。该现象被称为“寒武纪生命大爆发”。

活动

1. 查阅表1-2-1，完成表1-2-2的填空。

表1-2-2 地球演化大事记

年代（百万年前）	大事件
1.8	人类诞生
	恐龙灭绝
542	寒武纪生命大爆发
	生命出现
	海洋形成
4570	地球形成

2. 简述地球演化历史。

三、地球演化过程

生物演化

研究认为，地球生物演化经历了从低级到高级、从简单到复杂的过程。例如，地球上出现的第一个生物是结构最简单的单细胞生物——细菌，此后才出现了多细胞生物。地球上先出现的植物是裸子植物，然后才出现被子植物；先出现的动物是无脊椎动物，然后才出现脊椎动物，并且在新生代最晚期出现了地球上最高级的生物——人类。

从分布空间来看，生物演化经历了由海洋向陆地扩展的过程。在几十亿年历史中，地球生物大都生活在海洋里，直到距今约4.4亿年前陆生裸蕨植物的出现，标志着生物开始向陆地扩展。距今大约3亿多年前泥盆纪中晚期两栖动物的出现，标志着动物开始从海洋向陆地扩展。

在生物演化过程中，伴随着一些生物的衰退和灭亡，是另一些生物的出现和兴盛。例如，发生在距今大约6 500万年前以恐龙为代表的大型爬行动物的灭绝，迎来了哺乳动物大发展的时代。

恐龙灭绝事件

中生代是爬行动物繁盛的时代，其中最著名的爬行动物当属恐龙。恐龙出现于三叠纪，兴盛于侏罗纪，是陆生脊椎动物。恐龙头部较小，颈和尾一般较长，有用四足行走的，也有只用两足行走的。恐龙种类繁多，形态各异，大的有几十米长，小的只有鸡那么大；有肉食性的，也有植食性的，还有杂食性的。恐龙大多生活在陆地上或湖沼中。



图1-2-5 恐龙及其生活环境

距今6 500万年前的白垩纪末期，包括恐龙在内的75%~80%的物种灭绝，长达约1.4亿年之久的恐龙时代随之终结。关于这次生物大灭绝的原因，有多种假说——“气候变迁说”“地磁变化说”“陨石撞击说”“酸雨说”“被子植物中毒说”等，其中“陨石撞击说”得到了较多科学家的认可。

活动

1. 读地质年代表，梳理植物和动物演化的历史脉络，分析其演化的特征或者规律。
2. 蓝绿藻是一种可以进行光合作用的绿色植物。试从蓝绿藻的出现和繁盛的角度分析大气组成在地球历史上的可能变化。

海陆变迁

地质历史上曾经发生过多次海陆变迁。地质学家研究表明，最近一个泛大陆（盘古古陆）形成于大约3亿至2亿年前的中生代早期，当时所有大陆联合在一起，大陆周围是统一的大洋。此后泛大陆开始分裂，大约在距今2亿年前分裂成为两个大陆——冈瓦纳大陆和劳亚大陆；距今约6 500万年前，七大洲和四大洋的轮廓初步显现。此后又经过6 500万年的分裂和漂移，形成了现在的七大洲、四大洋的海陆格局。

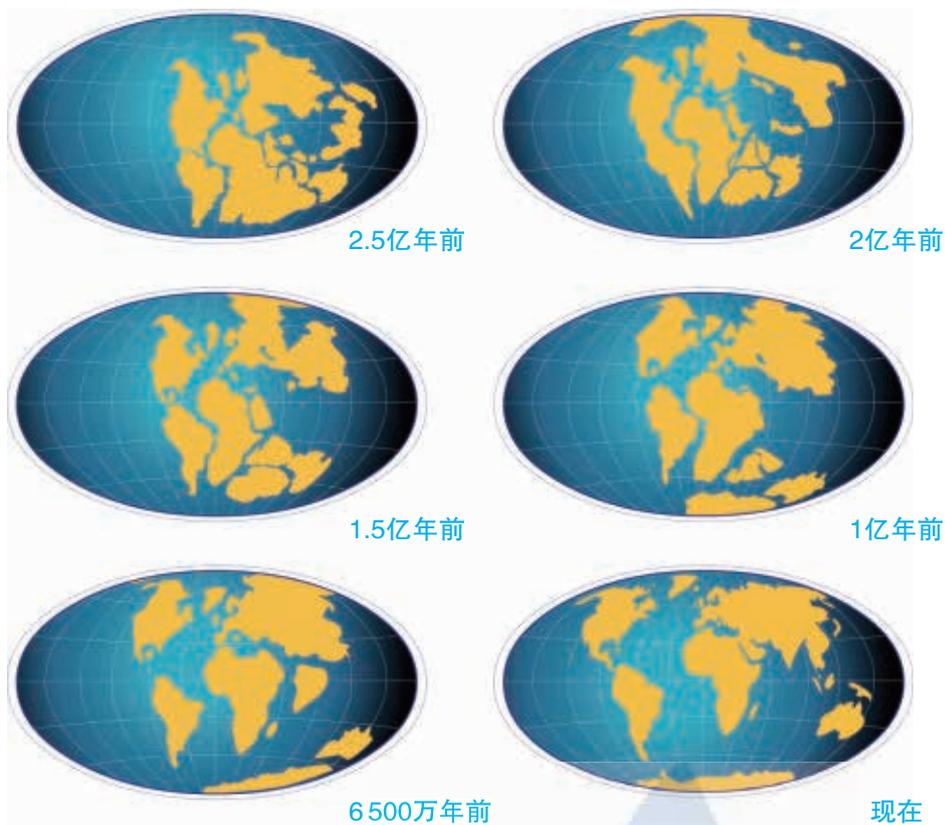


图1-2-6 2.5亿年以来的海陆变迁

活动

读图1-2-6，分析6500 万年以来海陆格局的主要变化。

1. 说明大西洋、印度洋面积的变化，推测太平洋面积的可能变化。
2. 分析非洲大陆、澳大利亚大陆和印度半岛（或南亚次大陆）位置的变化。

构造运动

在地球历史上曾经发生过多次构造运动。构造运动导致了海陆的变迁、地形的变化，对气候的变化、生物的演化以及一些矿产的形成也具有重要的影响。例如，发生在中生代的构造运动导致了泛大陆的解体，发生在晚新生代的构造运动导致了青藏高原和喜马拉雅山的形成。

矿产形成

伴随着构造运动、海陆变迁、生物演化和气候变化，地质历史上出现了多个重要成矿期，如前寒武纪铁矿成矿期（距今25亿至23亿年前后）、古生代后期煤炭成矿期、中生代煤炭成矿期等。

第三节 地球的圈层结构

与太阳系的其他行星不同，地球不仅有岩石圈和大气圈，还有水圈和生物圈。这些圈层相互作用，形成了人类赖以生存的地球表层环境。

问题

地球有哪些圈层？分别有什么特征？

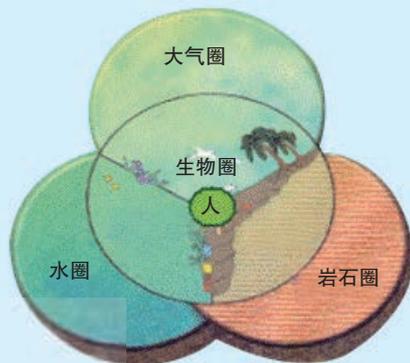


图1-3-1 圈层相互作用形成地表环境

一、地球的内部圈层

地球物理学家通过对地震波传播速度的研究，将地球内部大致分为三个圈层——地壳、地幔和地核。

地壳是地球表面一层薄薄的、由岩石组成的坚硬外壳。它是一个连续圈层，平均厚度约为17千米，大陆部分较厚，大洋部分较薄。

地幔介于莫霍面*与古登堡面**之间，厚度约2 800千米。在地幔上部存在一个由塑性物质组成的软流层，该软流层一般被认为是岩浆的主要发源地。

软流层以上的地幔顶部与地壳，主要由岩石组成，构成岩石圈。

地核位于古登堡面以下，厚度约3 400千米。根据地震波波速变化，地核可分为外核和内核。内核为固态，外核为液态。地核的温度很高，压力和密度很大。

* 1909年，奥地利科学家莫霍洛维奇首先发现地震波波速在地球内部一定深度处发生突变。为了纪念他，人们将地球内部此界面命名为莫霍洛维奇面，简称莫霍面。

** 地震波波速在地球内部另一深度处发生突变的界面。1914年，德国科学家古登堡（后加入美国籍）最早研究这一界面，故将此界面命名为古登堡面。

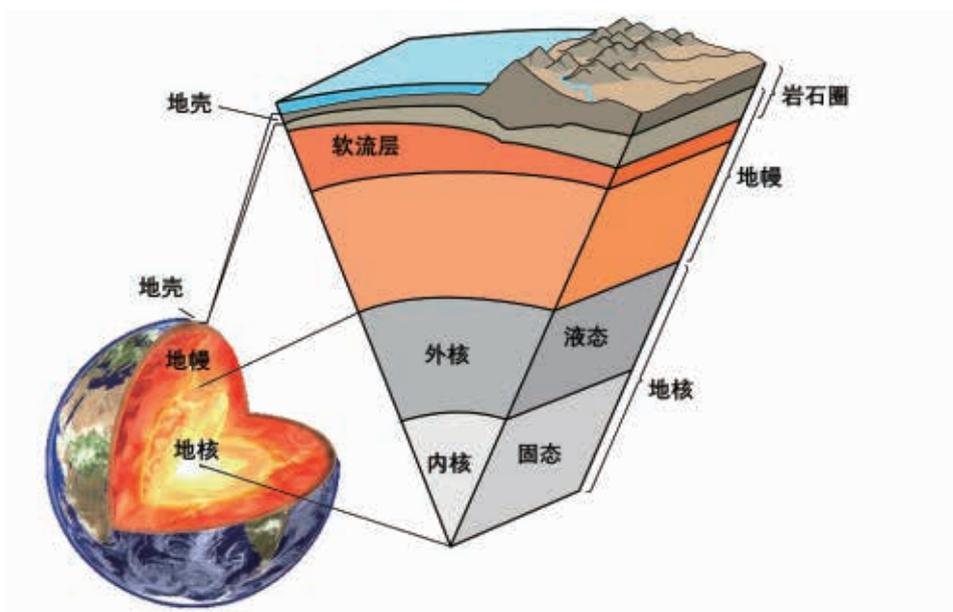


图1-3-2 地球内部圈层结构

知识窗

利用地震波来划分地球内部圈层

地震发生时，地下岩石受到强烈冲击，产生地震波。地震波有纵波（P波）和横波（S波）之分。纵波的传播速度较快，能通过固体、液体和气体物质传播；横波的传播速度较慢，只能通过固体物质传播。

科学家在研究地球内部地震波传播速度的变化规律时，发现在地下平均约33千米处（大陆部分）和地下约2900千米处，地震波速度突然变化，由此推测其两侧物质有较大差异。人们以这两个界面为界，把地球内部划分为地壳、地幔和地核三个圈层。

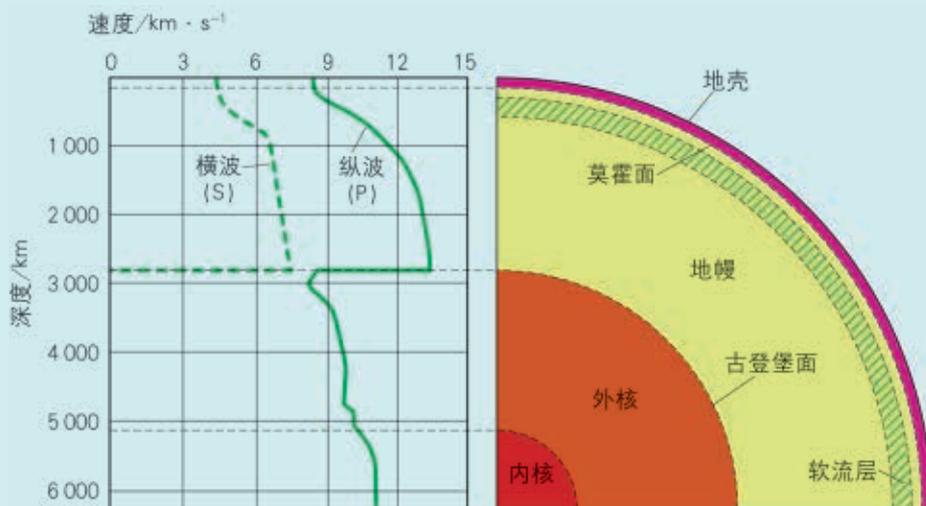


图1-3-3 地球内部圈层划分

二、地球的外部圈层

地球固体表面以上的各个圈层，称为外部圈层。外部圈层可以分为大气圈、水圈和生物圈。

大气圈指环绕地球外部的气体圈层。大气圈是地球生命的保护伞，它不仅避免了大多数流星体对地球的撞击，而且削弱了紫外线对地球生物的影响，从而保护了地球上的生命。

水圈是由地球表层各种水体组成的连续但不规则的圈层。地球表面覆盖着大量的液态水，使地球成为“蓝色星球”，这是地球与太阳系中其他行星的主要区别之一。

广义的生物圈是地球表层生物及其生存环境的总称。狭义的生物圈是地球表层生物的总和。生物圈是地球特有的圈层，也是非常活跃的圈层。

地球的大气圈、水圈、生物圈和岩石圈之间，相互联系、相互制约、相互渗透，不断地进行着物质和能量的交换，形成了人类赖以生存的地球表层环境。



图1-3-4 地球外部圈层

活动

图1-3-5是一张地表环境的图片。请说出图片中各个圈层的代表性地物，并依据图片信息举例说明圈层间的相互联系。



图1-3-5 青藏高原羊卓雍错

单元活动 判别地理方向

日常生活中人们会遇到大量与方向有关的问题，如房屋的朝向、道路的走向、目标地的前进方向等。在室外，如何快速准确地判别地理方向呢？下面让我们一起来学习几种简单易行的方法。

一、利用太阳判别方向

晴朗的白天，当你在室外活动时，可直接利用太阳来判别方向。自古以来，人们就根据太阳每天东升西落的视运动特点来判别方向。

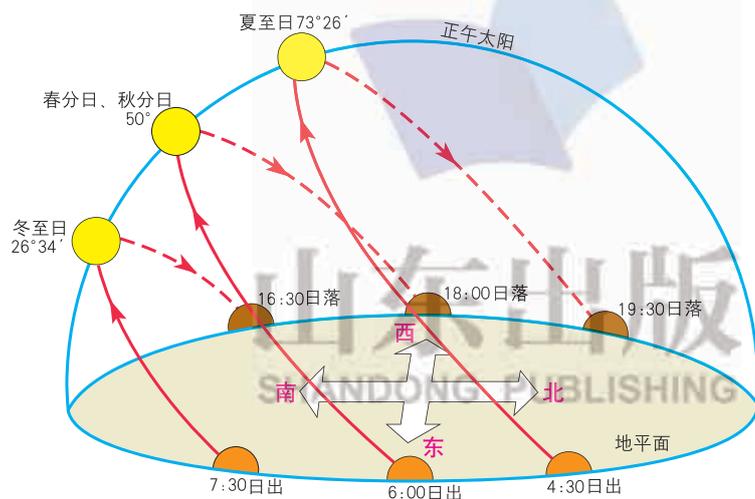


图1-4-1 根据太阳的东升西落判别方向（北纬40°地区）

在北半球中高纬度地区，冬半年太阳从东南方向升起，西南方向落下（如图1-4-1），太阳位于南部天空，地物的影子总是朝向北方（包括西北方、正北方和东北方），正午时地物的影子朝向正北；夏半年太阳从东北方向升起，西北方向落下（如图1-4-1），但一天中绝大多数时间太阳位于南部天空，地物的影子多朝向北方，正午时地物的影子朝向正北。因此，我们可以根据地物的影子来判别方向。图1-4-2为北京某地树影，根据树影结合此时的时间，就可推知方向。

如果此时为12点左右，树影方向大致朝北；如果此时为9点左右，树影方向大致朝西北。



图1-4-2 北京某地树影

二、利用北极星判别方向

在晴朗的夜晚，在北半球可利用北极星判别方向。北极星位于正北天空，其高度角相当于当地纬度。如果找到了北极星，也就找到了正北方向，其他方向就很容易确定了。

可以通过北斗七星来寻找北极星。先找到北斗七星勺头的两颗亮星——天璇和天枢，用假想的线把它们连起来，将连线段向天枢方向延长约5倍，便看到一颗亮星，它就是北极星。

北斗七星会随着季节的变化而围绕北极星在天空中旋转。利用北斗七星寻找北极星时，要注意这个特点。

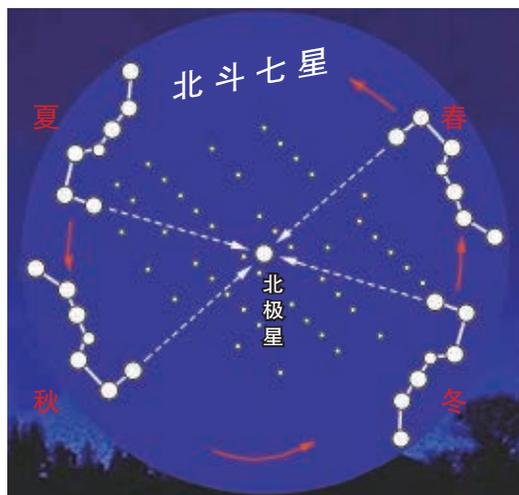


图1-4-3 四季星空中的北极星与北斗七星

三、利用手机确定方向

智能手机一般都自带指南针或罗盘定向功能。打开手机自带指南针，将手机水平放置，使罗盘中的白线对准待测方向，罗盘中显示的度数即为当前的方位角，北方为 0° ，东方为 90° ，南方为 180° ，西方为 270° 。如图1-4-4所示，白线条指示方向的方位角为 338° ，即为北偏西方向，与正北方向偏离 22° 。



图1-4-4 利用手机罗盘定向

利用手机的导航功能，也可以进行方向的判别。目前很多导航软件，界面上都有方位显示。如图1-4-5所示，输入导航目的地，点“去这里”，选择出行方式（公交、驾车、步行等），按“开始导航”，即显示带方位的导航界面。根据导航界面的显示，可以很容易地知道目的地在你所在地的什么方向以及自己所在地位于目的地的什么方向。



图1-4-5 手机导航显示方位界面

四、利用地物判别方向

中高纬度地区冬季下雪后，不同朝向地面上积雪融化的速度不同。在北半球，朝北一侧积雪融化速度一般比朝南一侧慢。我们可根据地物南北两侧的积雪融化程度，大致判别南北方向。

一般来说，植物的向阳面枝叶较茂盛，背阳面的树干上常长有苔藓。树干断面的年轮也可以用来判别方向。例如，我国北方地区的树木，由于南北两侧光热条件不同，生长速度也不同，向

阳一侧的光热条件较好，生长速度相对背阳一侧较快，年轮宽度也相对较大。



图1-4-6 根据树木年轮判别方向

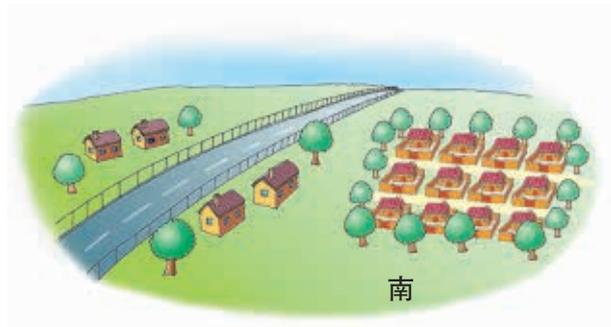


图1-4-7 根据房屋门窗朝向判别方向

我国北方传统民居多为坐北朝南（大门朝南），这样，一方面可获得充足的阳光，另一方面可以减轻冬季冷空气的影响。因此，我们可以根据大部分住宅的走向以及大门和窗户的朝向，大致判别南北方向。如图1-4-7所示，除少数住宅沿公路走向外，大多数住宅集聚在一起，朝向一致，其大门朝向南方。

此外，还可根据屋顶太阳能集光板的朝向判别方向。对于北半球来说，太阳能集光板一般朝南，而且纬度越高，集光板与水平面的夹角越大。



图1-4-8 太阳能集光板

活动

1. 根据你的生活经验，说说判别方向的其他方法。
2. 以小组为单位，设计一个方案，利用学校升旗台的旗杆、测绳等测定东、西、南、北四个方位，并用标向牌标示出来。