



知识梳理

比例尺

1. 比例尺：表示图上距离比实际距离缩小的程度，也叫缩尺。
公式是：比例尺=图上距离/实际距离

2. 比例尺的表示形式（三种）：

①文字式：图上1厘米，代表实地5千米；

②数字式：1:500 000 或 1/500 000

③线段式：5千米 0 5千米

3. 比例尺的大小与地图的详略：比值大的比例尺就大。比较比例尺大小最好将其统一成数字式，分母小的比例尺大。

在同样面积的图幅上：①比例尺越大，地图上所表示的实际范围越小，但表示的内容越详细，精度越高。②比例尺越小，则表示的范围越大，内容越简单，精确度越低。③应用规律：大范围的地区多选用较小比例尺的地图，如世界政区图、中国政区图等；小范围的地区多选用较大的比例尺地图，如平面图、军事图、旅游图等；在经度差相同和图幅大小不同的不同纬度区域，纬度越高的区域，其比例尺越小，反之越大；在图幅大小相同且等高距相同的区域图上，比例尺越大，坡度越大。

4. 比例尺的缩放：

①比例尺放大：新比例尺=原比例尺×放大到的倍数。例如将比例尺a放大n倍，即比例就放大到(n+1)倍，放大后的比例尺b=a(n+1)，新比例尺b比原比例尺a大。

②比例尺缩小：新比例尺×缩小到的倍数（分数倍）。如将比例尺a缩小1/n倍，即比例尺缩小到原比例尺的(n-1)/n倍，则新比例尺b=a(n-1)/n。新比例尺b比原比例尺a小。

③缩放前后图幅面积的变化：

比例尺放大后的新图幅面积=放大到的倍数之平方×原比例尺的图幅面积，如将比例尺放大到原图的n倍，则放大后的新图幅面积是原图幅面积的n²倍。

比例尺缩小后的新图幅面积=缩小到的倍数之平方×原比例尺的图幅面积，如将比例尺缩小到原图的1/n倍，则缩小后的新图幅面积为原图幅面积的(1/n)²。

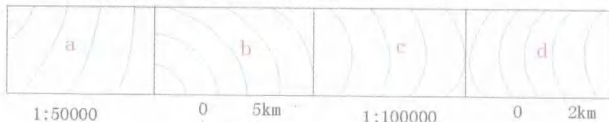
5. 垂直比例尺与水平比例尺的大小关系：由于垂直方向涉及的范围（或距离）往往小于水平方向涉及的范围（或距离），所以垂直比例尺一般都大于水平比例尺。

自我检测

1. 将1:10 000 000的地图比例尺放大1倍后，下列说法正确的是（ ）

- A. 新图比例尺为1:20 000 000
- B. 新图图幅面积比原图增加了2倍
- C. 新图表示的地理事物比原图简略
- D. 在原图上淮河的长度是10厘米，在新图上长度是20厘米

2. 读下图，回答(1)~(2)题。



(1) 上面四幅图中，表示实际范围最大的是（ ）

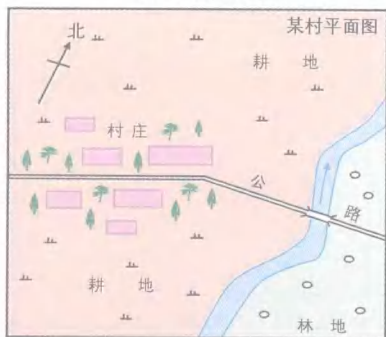
- A. a图 B. b图 C. c图 D. d图

(2) 上面四幅图中等高距相同，则a、b、c、d四处坡度大小排列正确的是（ ）

- A. a=b=c=d B. a>c>d>b C. b>d>c>a D. c>b>a>d

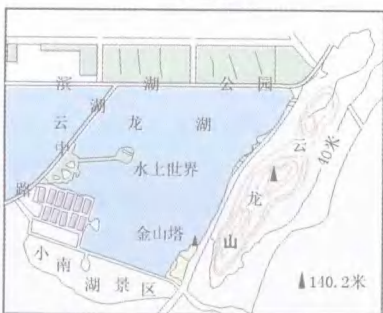


有指示标地图



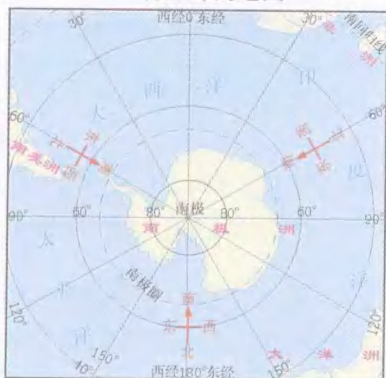
有指向标的地图，按指向标确定方向，一般指向标指向正北方向。

一般地图



没有指向标，也没有经纬网的地图，一般地用“上北下南”表示方向。

有经纬网地图



有经纬网的地图，纬线指示东西方向，经线指示南北方向。

地图图例

★ 中国首都	河流 湖泊 渠道
⊙ 外国首都、首府	运河
⊙ 重要城市	永久冰冻界
— 洲界	陆缘冰
--- 国界	冬季冰冻界
- - - 未定国界	▲ 8844.43 米 山峰及高程(米)
- · - · 省、自治区、直辖市界	● 11934 米 海深点(米)
- · - · 特别行政区界	— 湖岸线(米)
— · — · 军事分界线	× 山口、关隘
— 铁路	— 等高线 积雪
— 公路	· · · 沼泽
珊瑚礁	· · · 沙漠
— 长城	



①



②



③



④

知识梳理

方向

1. 在有经纬网的地图上判读：经线指示南北方向，纬线指示东西方向。

①方格状或圆弧状经纬网图：从纬度看，北纬数值变大的方向为北方，变小的方向为南方，南纬反之；从经度看，东经变大的方向为东方，变小的方向为西方，西经反之。②在以极点为中心的地图上，离北极点越近的地方为北方，北极点看各个方向都为南方，离南极点越近的地点为南方，南极点看各个方向都为北方；顺地球自转方向为东方，逆地球自转的方向为西方。但要注意：东西方向的确定，要取两点间经度差小于180度的弧，即劣弧定向。

2. 在有指向标的地图上判读：根据指向标确定方向。

3. 在没有任何标记的图上判读：面向地图，“上北下南，左西右东”。

野外确定方向的方法

1. 指南针方向：将指南针平放，磁针总是指向南、北方向。

2. 北极星定向：在晴朗的夜空找到北极星，面对北极星的方向就是正北方。(北半球适用)

3. 太阳定向：根据太阳东升西落确定方向。

4. 太阳和手表定向：一般来说，在中高纬度地区，把手表平放，让时针对准太阳，时针和表盘上12点之间夹角的平分线所指的方向，大致就是南方(注意：时针应是地方时)。(北半球适用)

图例和注记及其意义

在地图上，用来表示各种地理事物和现象的符号，叫图例。在地图上，用来说明地理事物和现象的文字、数字，叫注记。图例和注记是图上的特殊“语言”，也是我们详细了解地理事物的依据。



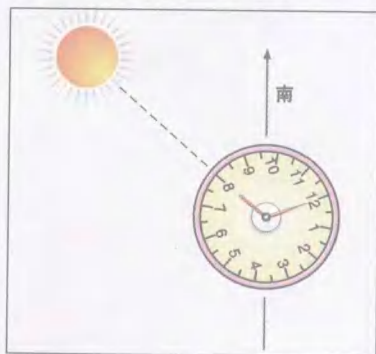
用指南针定向



看北极星定向



用太阳和手表定向



自我检测

1. 左下四幅图中，甲地在乙地西北、丙地在丁地东南的是()

A. ① B. ② C. ③ D. ④

2. ac、bd 分别是两条经线，它们与两条纬线共同组成一个正方形。回答(1)~(2)题。

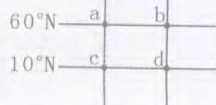
(1)若 ac、bd 两条经线的度数分别为 $90^\circ W$ 、 $100^\circ E$ ，则 c 点位于 b 点的()

A. 西南方向

B. 西北方向

C. 东南方向

D. 东北方向



(2)若 ac、bd 两条经线的度数分别为 $100^\circ E$ 、 $150^\circ E$ ，则 ab、bd、cd、ac 四条线段所取比例尺的大小关系为()

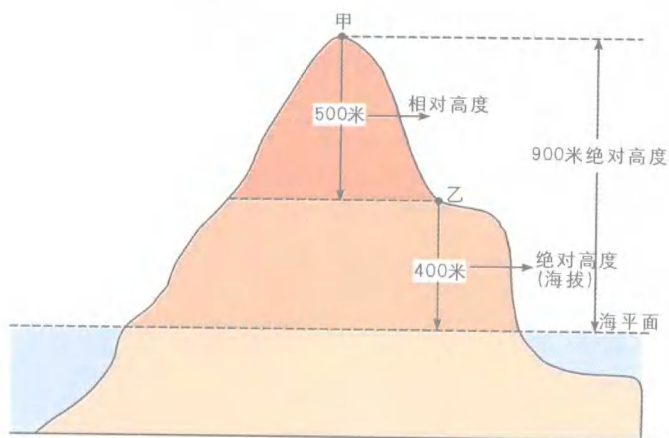
A. $ab < cd = bd = ac$

B. $ab = cd < bd = ac$

C. $bd = ac > cd > ab$

D. $ab > cd > bd = ac$

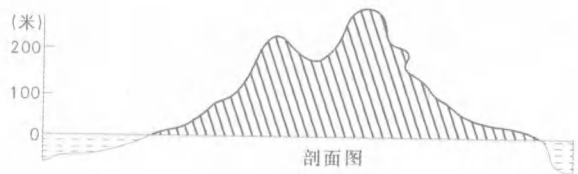
相对高度和海拔示意图



等高线原理

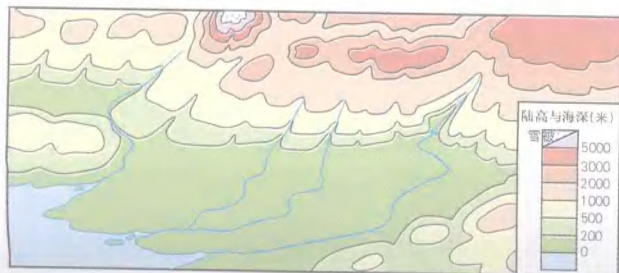
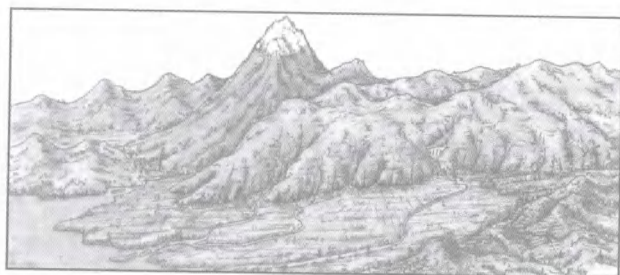


分层设色图



剖面图

等高线分层设色地形图



知识梳理

海拔与相对高度

1. 海拔是指地面某个地点与海平面的垂直距离, 又称绝对高度。如果是正值, 表示高于海平面, 如果是负值, 表示低于海平面。我国的海平面标准是黄海的平均海面。

2. 相对高度是指地面两点间的垂直距离。

等高线及其特征

1. 概念: 等高线是指地面上海拔高度相等点的连线。

2. 特征:

① 等高线都是平滑的曲线, 而且同线等高。

② 相邻两条等高线的数值间隔是相等的, 即等高距相等。例如, 相邻的三条等高线的海拔分别为 260 米、270 米、280 米, 则等高距为 10 米。

③ 在同一图幅上的两条及两条以上的等高线重合表示陡崖。

④ 等高线不会在图中中断, 所有等高线都是闭合的(除非被图幅所截断)。

⑤ 等高线疏密反映坡度缓陡。等高线稀疏的地方表示缓坡, 密集的地方表示陡坡, 间隔相等的地方表示均匀坡。

⑥ “凸高为谷, 凸低为脊”。即, 如果几条等高线均一致向海拔高处凸出, 说明这里是山谷; 如果几条等高线均一致向海拔低处凸出, 说明这里是山脊。在这里, 等高线与山脊线或山谷线垂直相交。

⑦ 两对等高线凸侧互相对称时, 为山岳的鞍部。

⑧ 示坡线表示降坡方向。示坡线是与等高线垂直相交的短线, 总是指向海拔较低的方向, 有时也叫做降坡线。

常见的等高线地形图

地形判断	表示方法	示意图	等高线图	地形特征	说明
山丘 山峰	闭合曲线, 外低内高。			四周低, 中部高。	图中线段为示坡线, 示坡线画在等高线外侧, 坡度向外侧降低。
盆地 洼地	闭合曲线, 外高内低。			四周高, 中间低。	示坡线画在等高线内侧, 坡度向内侧降低。
山脊	等高线凸向低处, 中间高于两侧。			从山顶到山麓凸出的高耸部分。	图中虚线为山脊线, 也称分水线。
山谷	等高线凸向高处, 中间低于两侧。			山脊之间的低洼部分。	图中虚线为集水线, 河流沿此处向外流出。
鞍部	两组表示山峰的等高线之间的区域。			相邻两个山顶之间呈马鞍形。	鞍部是山谷线最高处。
陡崖	多条等高线重叠在一处			近于垂直的山坡称峭壁。峭壁边缘是悬崖, 或称陡崖。	

等高线地形图的判读

等高线地形图的判读



山顶和盆地的判读：

等高线闭合，中心高四周低是山顶，反之是盆地。

山脊的判读：

等高线向海拔较低的方向凸出，为山脊，也称分水岭。也可用图中画切线方法判断，大小关系为 $A < B > C$ 。

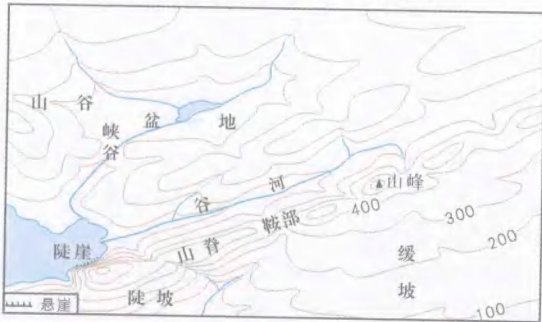
山谷的判读

等高线向海拔较高的方向凸出，为山谷，也称汇水线。也可用图中画切线的方法判断，大小关系是 $A > B < C$ 。

悬崖的判读

等高线相交会，交会处是悬崖。悬崖的相对度 H 为：
 $(n-1)d \leq H < (n+1)d$
 n ：相交会等高线的条数
 d ：等高距

等高线图上山体各部位的判读



即 200~300 米。

崖顶处海拔高度的取值范围是： $[A+d > H \geq A]$ ，其中 A 为崖顶重合等高线中海拔最大值， d 为等高距。同理崖底处海拔高度的取值范围为： $[B \geq H > (B-d)]$ ，其中 B 为重合等高线中海拔最小值， d 为等高距。

自我检测

1. 读某地等高线示意图，回答(1)~(2)题。

(1) 该地最大高差约为

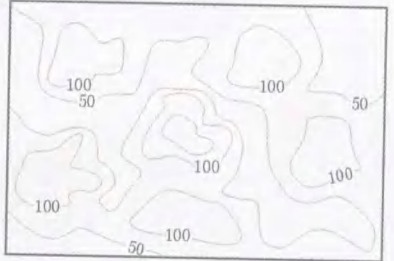
()

- A. 50 米—100 米
- B. 50 米—150 米
- C. 100 米—150 米
- D. 100 米—200 米

(2) 该地若有河流，最有

可能的流向大体是 ()

- A. 自南向北
- B. 自东南向西北
- C. 自西向东
- D. 自西南向东北



2. 在等高线地形图上有陡坡、缓坡、山顶、盆地、峡谷，判断：

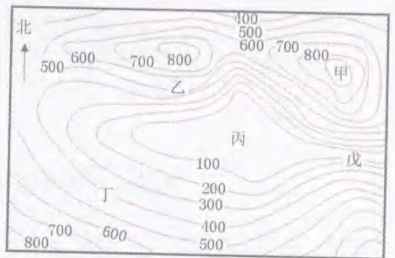
甲处是 _____；

乙处是 _____；

丙处是 _____；

丁处是 _____；

戊处是 _____。

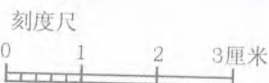


3. 读某地景观示意图及其等高线地形图，回答(1)~(2)题。

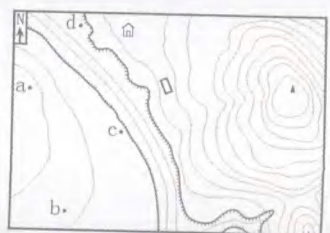
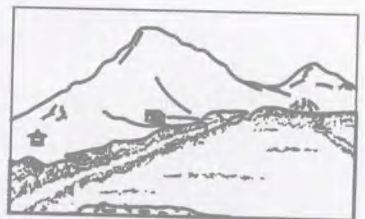
(1) 该景观示意图绘制者应位于下图中的 ()

- A. a 点
- B. b 点
- C. c 点
- D. d 点

(2) 图中凉亭与房屋实际间距为 600 米，则两山顶之间水平距离约为 ()



- A. 900 米
- B. 1200 米
- C. 1500 米
- D. 1800 米



凉亭
房屋

知识梳理

● 根据等高线的形状判读地表起伏形态的方法

等高线向低处弯曲，表示山脊（分水岭、分水线）；等高线向高处弯曲，表示山谷（河流、集水线）。两个山顶之间的部位为鞍部，等高线重叠的地方表示陡崖。封闭的等高线越往里高度越高，表示山峰；封闭的等高线标有示坡线的，示坡线指向低处。

● 等高线图判读要注意的五个方面

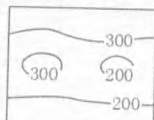
1. 延伸方向——等高线延伸方向为地形走向，与等高线垂直方向为坡度最陡方向，是水流方向。

2. 密度——等高距一定，等高线愈密则地面坡度变化愈大，水流愈急；从地形上看，平原与高原等高线稀疏，山地地形等高线密集。若坡面等高线高处密，低处疏则为凹坡，反之则为凸坡，凸坡对视线有障碍。有时候图上看不出密集与稀疏时，可根据坡度=垂直相对高度/水平距离来决定。如果有几条不同高度的等高线相交在一起则表示陡崖。相对高度 H 的计算方法： $(n-1)d \leq \Delta H < (n+1)d$ (n 为陡崖处汇集的等高线的条数， d 为图中的等高距。)

3. 数值变化——包括数值大小和极值等。从数值看，海平面数值为 0；平原海拔在 200 米以下；丘陵地形海拔在 500 米以下，相对高度小于 100 米；山地地形海拔 500 米以上，相对高度大于 100 米。极值则能反映某区域海拔最大或最小情况，显示该区域地势起伏大小。如果没有数值注记，可根据示坡线来判断：（示坡线为垂直于等高线且指向较低处的短线）

4. 弯曲处——等高线向数值低的方向凸，则为高值区，是山脊的位置；相反则为山谷。

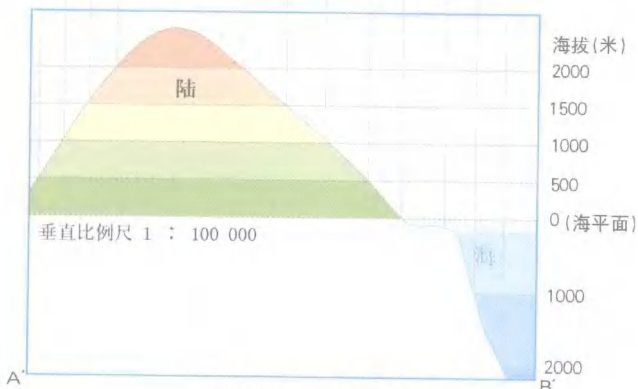
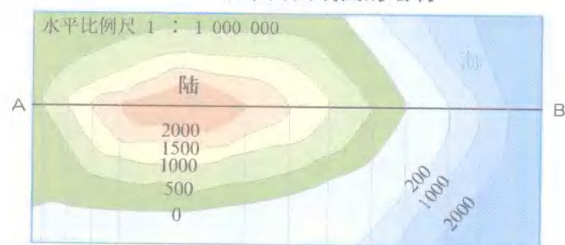
5. 局部小范围闭合等高线——数值不在正常范围内，其特点是：“大于大的”或“小于小的”。（如右图示）（小闭合等高线上的数值若与相邻两条等高线中数值较大者相同，则闭合区域内的取值就大于这条等高线上的数值，反之亦反之。）



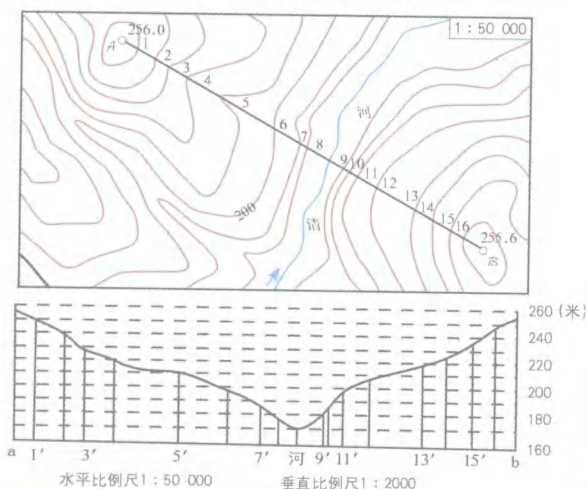
● 陡崖处相对高度计算

公式为 $[n-1]d \sim (n+1)d$ (n 表示等高线条数， d 表示等高线高距) 如在等高距 50 米的地形图中，5 条等高线重叠于某断崖处，该断崖处的相对高度为 $[5-1] \times 50 \sim (5+1) \times 50$

水平剖面线图的绘制



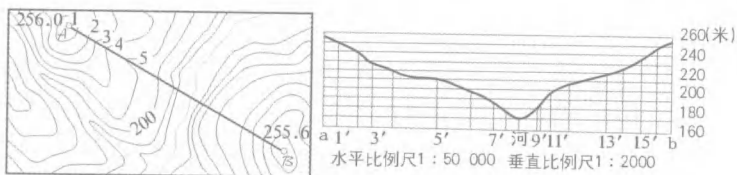
倾斜剖面线图的绘制



知识梳理

地形剖面图的绘制

地形剖面图指沿地表某一直线方向上的垂直剖面图，以显示剖面线上断面的地势起伏状况。地形剖面图是在等高线地形图的基础上绘制的，其绘制主要包括以下几个步骤：



地形剖面图的绘制

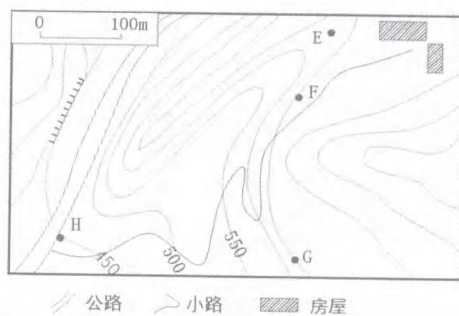
- ①在等高线地形图上，根据需要选择剖面线。
- ②确定剖面图的水平比例尺和垂直比例尺。剖面图的水平比例尺一般与原图比例尺相同，垂直比例尺通常比水平比例尺大若干倍。
- ③在图纸上画“水平线段”与剖面线等长（即保持原图水平比例尺不变）。
- ④“从水平线段”两端点引垂线作为标高尺，并按垂直比例尺作出水平标高虚线。
- ⑤把剖面线与等高线的各交点，按水平比例尺转绘在“水平线段上”，即可得出相对应的各点。

⑥自“水平线段”起向上引出各对应点高程的垂线，即可在水平标高线上得出与高程对应的各点。

⑦把不同高程的各点用圆滑曲线连接起来，该曲线即为沿剖面的地表起伏线。

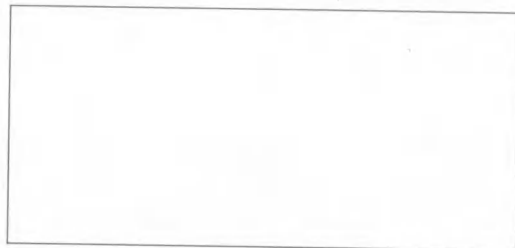
自我检测

1. 某山区的一所学校，拟组织学生对附近公路的交通流量进行调查，读图，完成下列要求。



(1)判断在E、F、G三个地点中，能目测到公路上经过H处车辆的是_____。

(2)试用地形剖面图解释你所作的判断，并作简要说明。图画在下面的框内。



说明：_____。

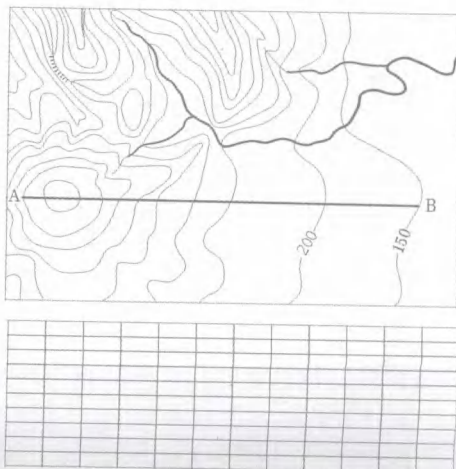
2. 读下图，完成下列要求。

(1)在图中标注该区域的最高点（以H表示），该点海拔约为_____米。

(2)在地形图下的网格中，画出沿AB线的地形剖面图。

(3)在剖面图上标出M、N两点，将地形分成三类，分别实行封山育林、经济林种植和适度规模的农业种植。对你的地形划分和土地利用方案加以简要说明。

(4)在图示区域内，拟修建一个小型水库。从地形特点考虑，选择水坝的最佳位置，用“//”标注出。



地球所处的宇宙环境——天体和天体系统

几种重要的天体



夜空中闪烁的恒星



玫瑰状星云



流星



哈雷彗星

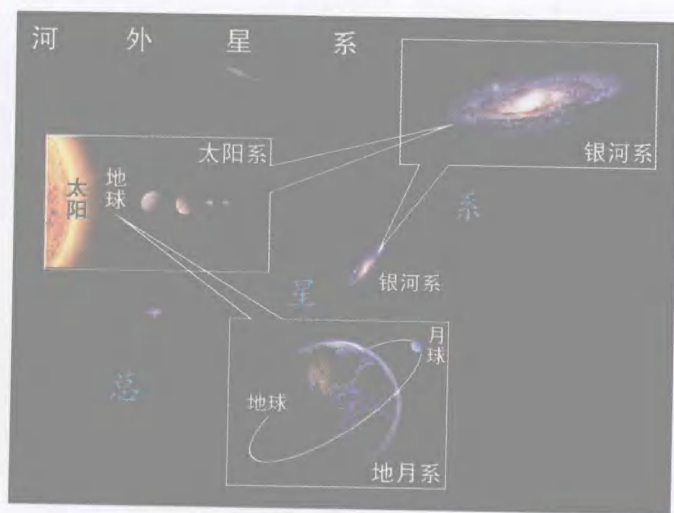


行星

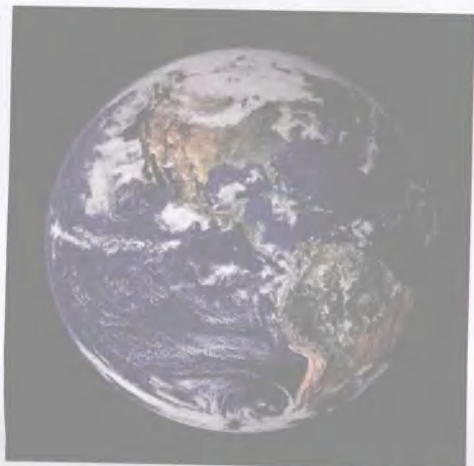


卫星

天体系统



从宇宙空间看地球



知识梳理

天体

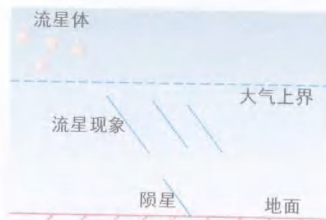
1. 天体的概念：天体是宇宙间各种形式的物质，天体的形状、大小不一，如地球、太阳是天体，星际空间的气体与尘埃也是天体。

2. 恒星和星云是宇宙中最基本的两种天体。

①恒星是肉眼所见最多的天体，由炽热气体组成，质量庞大，能自行发光（如太阳）。

②星云是由气体和尘埃物质组成的外貌呈云雾状的天体，密度小，温度低，但体积和质量很大。

3. 流星体是运行于行星际空间的尘埃和固体小块。当其临近地球时，有的受地球引力作用进入地球大气层并与大气摩擦燃烧发光，形成流星现象（如图所示）。



4. 彗星是沿扁长轨道围绕太阳运行的质量较小的天体。核心叫彗核，由冰物质组成，接近太阳时冰物质升华，形成彗发，受太阳风的影响，彗发在背向太阳的一侧形成彗尾。哈雷彗星围绕太阳运行的周期约76年。

5. 行星是围绕恒星运行的球状天体，本身不发光。如地球就是一颗行星。

6. 卫星是围绕行星运行的球状天体，靠反射而发亮，如月亮是地球的卫星。

天体系统

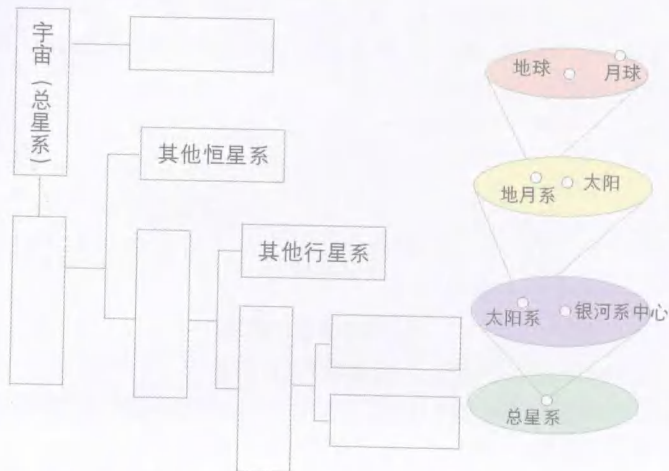
1. 目前人类能够观测到的宇宙部分称为总星系。

2. 总星系是由银河系及许多（与银河系相似的）河外星系构成。

3. 银河系是由太阳系及许多（与太阳系相似的）恒星系统构成。

4. 太阳系是由太阳及许多（与地月系相似的）行星系统，相互吸引，相互绕转构成。

5. 地月系是由地球和月亮相互吸引、相互绕转构成，是最低级别的天体体系。

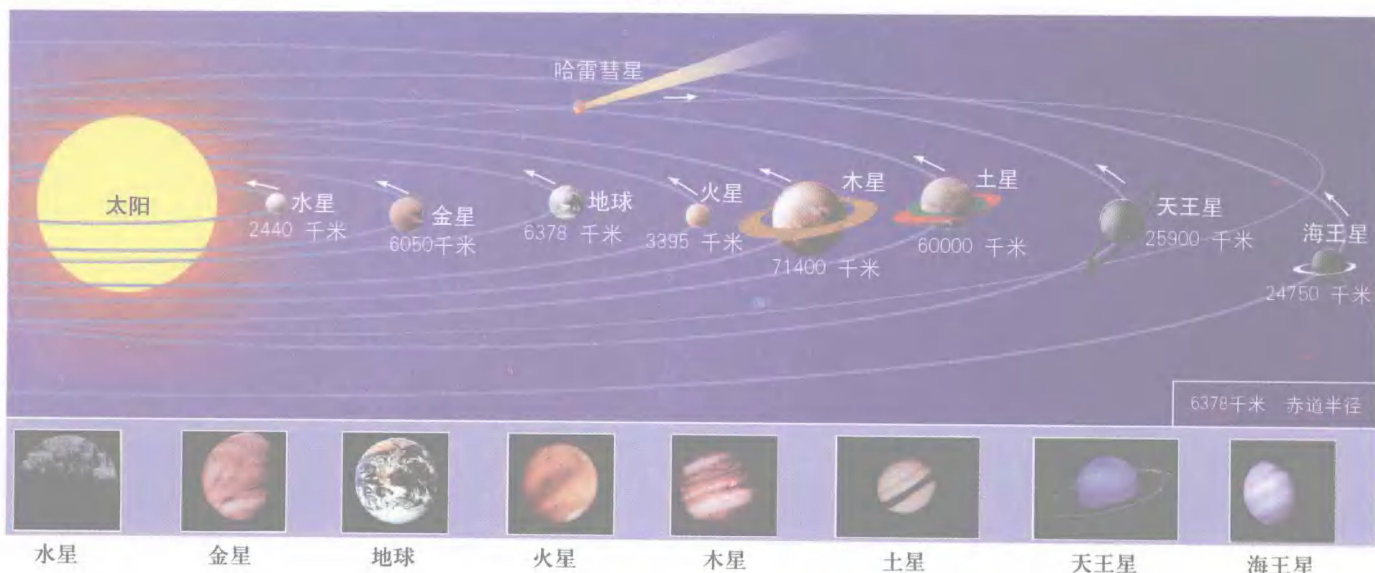


自我检测

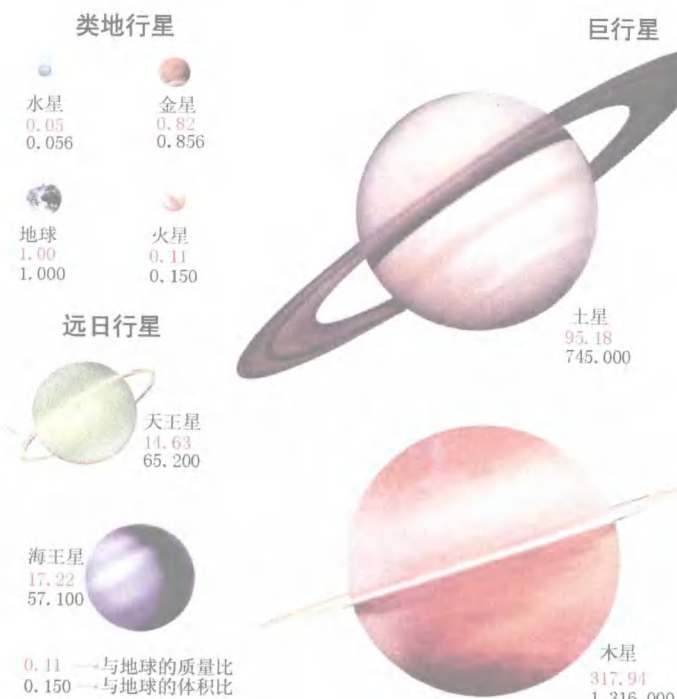
下列属于天体的是（ ）

- A. 地球 B. 河外星系 C. 猎户座 D. 猎户座大星云

太阳系模式图



八个行星的特征比较



八个行星轨道倾角与偏心率

	水星	金星	地球	火星	木星	土星	天王星	海王星
轨道倾角	7°	3.4°	0°	1.9°	1.3°	2.5°	0.8°	1.8°
偏心率	0.206	0.007	0.017	0.093	0.048	0.055	0.051	0.006

八个行星的运动特征

同向性	均沿逆时针方向绕太阳公转
共同性	轨道面接近同一平面
近圆性	公转轨道面近似圆形

八个行星的结构特征

类地行星	距太阳近, 体积质量小, 卫星小
巨行星	距太阳较远, 体积, 质量很大, 卫星多, 有光环
远日行星	距太阳远, 表面温度最低, 有卫星

知识梳理

对太阳系模式图的分析

注意观察：太阳系的核心天体是太阳，其他天体均围绕太阳运行。太阳系有八个行星，按照离太阳的远近分别是水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星（三字记忆法：水金地、火木土、天海）。

其次，应注意观察行星的公转轨道、方向，从图示来看，八个行星的公转轨道都是近似圆形的椭圆，公转方向一致，都是自西向东。

第三，要注意观察小行星带的位置，彗星的公转轨道特征。从图示来看，小行星带位于火星轨道和木星轨道之间，彗星的公转轨道又扁又长。

想一想：为什么许多天体均围绕太阳运行？（提示：质量）

对八个行星轨道倾角与偏心率表格资料的分析

1. 轨道倾角反映了行星轨道与地球公转轨道面之间的夹角，从表中数值来看，火星、木星、天王星、海王星比较接近地球轨道，土星、金星和水星的倾角不超过10°，说明八个行星公转轨道几乎在同一平面上，可以归纳为“共面性”。

偏心率反映的是公转轨道的形状。从数学的角度来看，偏心率是焦点到椭圆中心的距离与椭圆半长轴之比，其数值越接近零，则其形状越接近圆形。从表中数值来看，最大的只有0.2多一点，说明八个行星公转轨道的形状近似圆形。

2. 注意分析：八个行星的质量和体积数据，这些数据都是与地球相比的结果。从图中的数据看，水、金、地、火的体积和质量都比较小（水、金、火星都小于地球，其中水星为最小），属于类地行星；木星和土星的质量和体积都比较大，相当于地球的几百倍、上千倍，属于巨行星；天王星、海王星的体积和质量介于类地行星和巨行星之间，这类行星因距离太阳很远而称为远日行星。

3. 结论：从地球与太阳系的其他七个行星相比较而言，在运动特征上存在同向性、共面性和近圆性，在体积、质量、密度等物理特征上存在相似性，特别是和其他类地行星相比，非常相似，因此说地球是太阳系中一个普通行星。

地球是太阳系中的特殊行星

地球上适于生物生存的条件



“勇气”号探索火星（模拟）

八个行星表面温度比较数据（单位：°C）

行星	表面平均温度	行星	表面平均温度
水星	白天350，夜晚-170 (固体表面)	木星	-150(云)
金星	-33(云) 480(固体表面)	土星	-180(云)
地球	22(固体表面)	天王星	-210(云)
火星	-23(固体表面)	海王星	-220(云)

八个行星质量和体积及自转周期比较

行星	质量 (地球为1)	体积 (地球为1)	自转周期
水星	0.05	0.056	58.6天
金星	0.82	0.856	243天
地球	1.00	1.00	23时56分
火星	0.11	0.150	24时37分
木星	317.94	1316	9时50分
土星	95.18	745	10时14分
天王星	14.63	65.2	16时左右
海王星	17.22	57.1	18时左右

知识梳理

地球上适于生物生存的条件

1. 具有安全的宇宙环境
2. 在太阳系中所处位置适中
3. 具有适当的体积和质量

地球自身的条件（内部条件）

1. 温度条件

科学研究表明，介于 0° — 100°C 的温度条件是水能在液态状态下存在的温度范围。地球表面的平均气温只有 15°C ，有利于生命的过程和发展。

如果地表温度过低，分子将牢牢地聚集在一起，只能以固态和晶体存在，生物也无法生存；如果温度过高，则热扰动太强（提示：热扰动是物理学上的概念，是指受热影响，组成分子的物质（原子）的振颤变化异常），原子根本就不能结合在一起，也就无法形成分子，更不用说复杂的生命物质了。

从生命需要的水来说，温度也决定了水的存在状态，液态水存在的温度条件是 0° — 100°C 之间，如果高于 100°C 则水会汽化，如果低于 0°C 则水又被冻结成固态。

2. 大气条件

研究表明，地球表面厚层大气的存在，不仅为生物生存提供了呼吸的环境，而且，保护着生物不受宇宙射线的影响。地球大气是由氮和氧组成的，适合生物的呼吸；地球大气的厚度对宇宙射线起到了拦截作用，减少了紫外线等宇宙射线的影响。

如果大气层太薄，则紫外线等宇宙射线的影响加大，生命的存在就受到限制；如果大气层太厚，则生命需要的太阳光照就会受到影响，生命的存在也会受到限制。

3. 水

水是生命之源，地球上的生命起源于海洋。最初单细胞生物出现在距今25亿年的海洋中，到距今约3亿年前后，生物开始大量出现在陆地上。

地球能够存在生命的宇宙条件（外部条件）

稳定而有秩序的宇宙环境是生命能够存在的重要条件。从太阳系诞生到地球上开始有原始的生命痕迹，中间经历了漫长的阶段。在这个阶段里，太阳没有明显的变化，地球所处的光照条件一直比较稳定，生命从低级向高级的演化没有中断。地球附近的行星际空间，大、小行星绕日公转方向一致，而且绕日公转轨道面几乎在一个平面上。大、小行星各行其道，互不干扰，使地球处于一种比较安全的宇宙环境之中。太阳系是宇宙中一个普通的恒星系统。它的不同之处在于：太阳系中的地球，是我们迄今为止所知道的宇宙中唯一存在生命的天体。

这一事实，激起了人类探索宇宙的巨大热情。在已知的1200多亿颗恒星中，总有一些与太阳相似，即，在这类恒星的周围，有围绕着恒星运行的行星，构成以恒星为中心的天体系统。这类天体系统中的行星，很可能有一些具有与地球相似的宇宙环境，也很可能存在着高级的生命。

地球上存在生命条件的原因

1. 与太阳的距离适中——温度条件产生的原因
2. 地球的体积和质量大小适中——大气层形成的原因

此外，需要注意的是，地球的自转周期比较适中，导致白天和夜晚的温度差别不大，即温度变化不过于剧烈，有利于生命的生存。

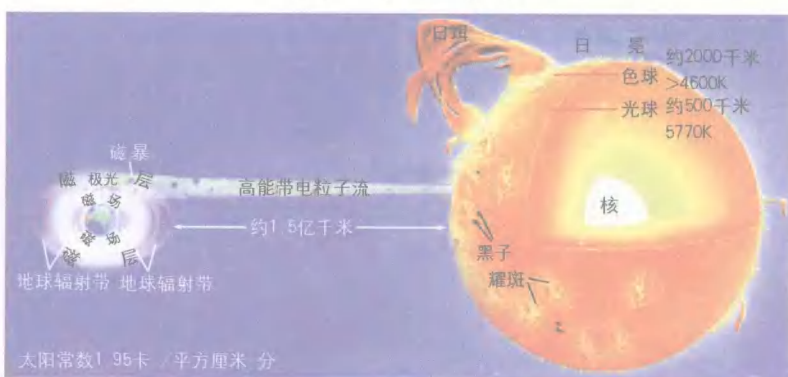
3. 地球自身的演化，形成了海洋——生命摇篮的成因

地球上特殊的地质活动，产生了大量的水，形成了海洋。由于地球体积收缩和内部放射性元素衰变产生热量，热量导致水汽产生，水气又随着火山活动逸出地表，冷却、凝结形成降水，汇聚成海洋。海洋是生命的摇篮。

太阳大气结构



太阳活动对地球的影响



层次	光球	色球	日冕
观测	肉眼	日食	仪器
位置	最内	中间	最外
太阳活动	黑子	耀斑	太阳风

知识梳理

☉ 太阳

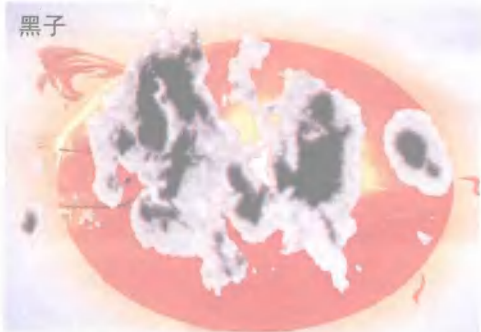
1. 太阳是一个巨大的恒星，相当于地球质量的一百多万倍。
2. 太阳能量的来源：太阳是由炽热气体组成的球体，其核心（日核）因高温高压发生热核聚变，4个氢原子核聚变成1个氦原子核，损耗一部分质量释放大量的能量，产生太阳辐射。
3. 人类能够直接观测到的太阳，是太阳大气层的最里层——光球层。光球层看上去是一个明亮的圆盘。
4. 太阳活动是指太阳大气经常发生的大规模运动。太阳活动的重要标志是发生于光球层的黑子和发生于色球层的耀斑。黑子和耀斑增多，说明太阳活动增强，减少则说明太阳活动趋于平静，其周期是11年。

①黑子是太阳光球层的大气运动旋涡，因比周围的温度稍低，看到上去比周围暗，成为光球上的黑点。

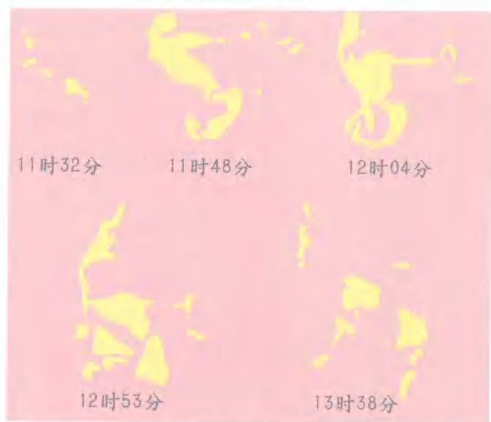
②耀斑是色球层中一些区域突然出现的大而亮的斑块，是太阳大气高度集中的能量释放过程。

③在太阳活动剧烈的年份，往往发生磁暴、极光现象，并引起电离层的扰动，影响无线电短波通信。

④太阳活动与天气、气候变化之间也存在着一定的相关性。如太阳黑子增多的年份，地球上的年平均降水量具有很大的相关性，在图上表现为有的地方是正相关，有的地方是负相关。此外，观察比较黑子和降水由增多到下一次增多的时间间隔，可以发现两者的变化周期大体上为11年，基本相同。



一次大耀斑的变化过程



自我检测

北京时间2003年10月29日14时13分，太阳风暴袭击地球，太阳日冕抛射出的大量带电粒子流击中地球磁场，产生了强磁暴。当时，不少地方出现了绚丽多彩的极光，美国北部一些电网出现了电流急冲现象。

1. 读“太阳外部结构示意图”可知，这次到达地球的带电粒子流来自于图中的（ ）

- A. 甲处
- B. 乙处
- C. 丙处
- D. 丁处

2. 除美国外，下列国家中最有可能欣赏到极光的一组是（ ）

- A. 英国、墨西哥
- B. 加拿大、挪威
- C. 意大利、西班牙
- D. 印度、巴基斯坦

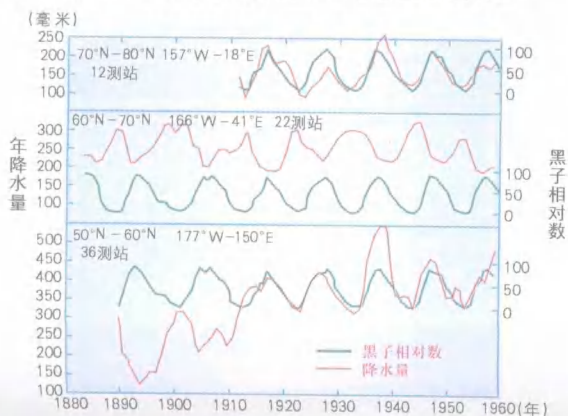
3. 太阳活动对地球的影响，主要表现为（ ）

- A. 太阳活动加强将导致荒漠化日益严重
- B. 带电粒子流可以引发地球上的磁暴
- C. 耀斑的强辐射会干扰无线电通讯
- D. 太阳黑子增多会导致地表平均气温下降

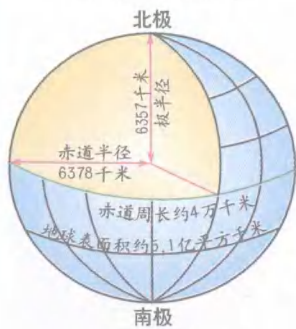


太阳外部结构示意图

太阳黑子相对数与年降水量平均超额量的相关性

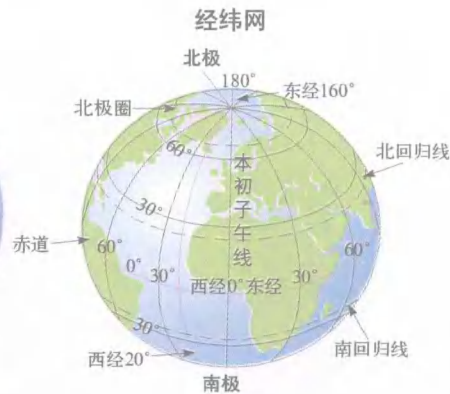
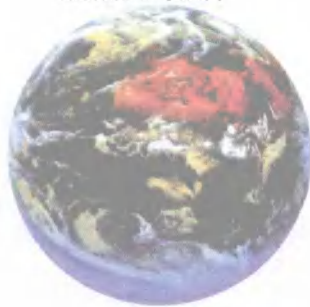


地球的形状和大小



地球的基本数据：
 赤道半径：6378 千米
 赤道周长：约 4 万千米
 极半径：6357 千米
 平均半径：6371 千米
 地球表面积：5.1 亿平方千米
 地球体积：10830 亿立方千米
 地球质量： 5.98×10^{24} 千克

从人造地球卫星上拍摄的地球照片



知识梳理

经纬度与半球的划分

经度 1° 的距离是截在纬线上的，由于纬线的长度不相等，所以在不同纬线上每 1° 的经线距离是不相等的，在赤道上经度 1° 的距离约为 111 千米。

纬度 1° 的距离是截在经线上的，经线长度相等，所以纬度 1° 的距离相等，约为 111 千米。

1. 南北纬度的划分：赤道定为 0° 纬线。从 0° 纬线向北向南各划分 90° ，赤道以北称北纬，用“N”表示，赤道以南称南纬，用“S”表示。

2. 东西经度的划分：国际上统一规定将通过英国伦敦格林尼治天文台原址的经线定为 0° 经线，又称本初子午线。由 0° 经线向东划分 180° 称东经度，可用“E”表示；向西划分 180° 称西经度，可用“W”表示。

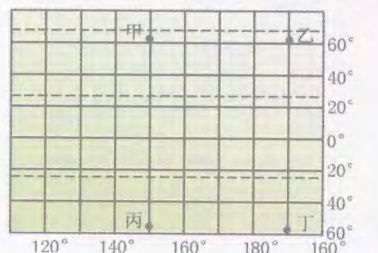
3. 南北半球的划分：以赤道为界，赤道以北是北半球，赤道以南是南半球。

4. 东西半球的划分：由 20° W 向东至 160° E 为东半球（其中含西经度 $0^\circ - 20^\circ$ ，东经度 $0^\circ - 160^\circ$ ）；由 20° W 向西至 160° E 为西半球（其中含东经度 $160^\circ - 180^\circ$ ，西经度 $20^\circ - 180^\circ$ ）。

5. 高、中、低纬度的划分：以 30° 纬线和 60° 纬线为界线，将南北半球的纬度分为三部分，其中， $0^\circ - 30^\circ$ 为低纬度，含回归线； $30^\circ - 60^\circ$ 为中纬度； $60^\circ - 90^\circ$ 为高纬度，含极圈。

自我检测

读“经纬网示意图”，完成(1)~(2)题。

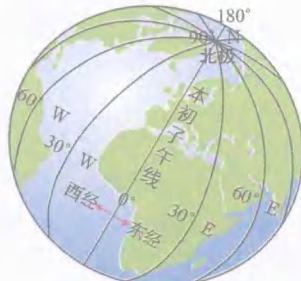


(1) 图中甲、乙、丙、丁四点的位置同时满足：①东半球 ②北温带 ③高纬度这三个条件的是 ()

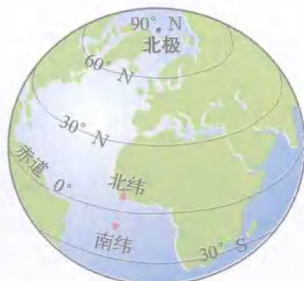
A. 甲 B. 乙 C. 丙 D. 丁

(2) 关于甲、乙、丙、丁四点之间实地距离的叙述正确的是 ()

- A. 甲乙两点之间的距离大于丙丁之间距离
- B. 丙丁两点之间的距离大于甲乙之间距离
- C. 甲丙两点之间的距离大于乙丁之间距离
- D. 乙丁两点之间的距离大于甲丙之间距离



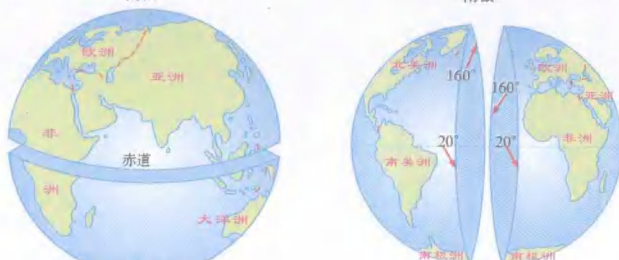
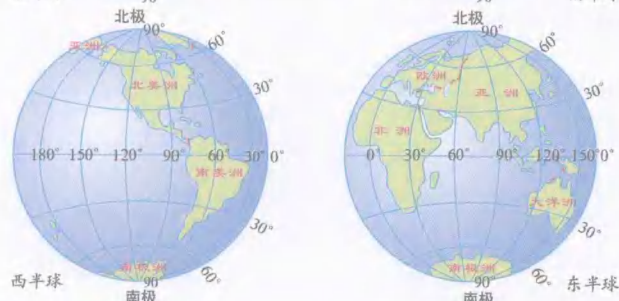
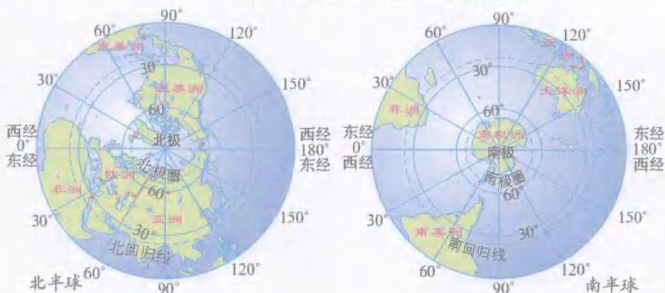
经线连接南北两极，并与纬线垂直相交。



纬线与地轴垂直，绕地球一圈。

	经线	纬线
含义	连接南北两极的线	与赤道平等的线（与经线垂直）
长度	相等	不等（赤道最长，越往两极越短）
形状	一条经线为半个圆弧，两条正相对的经线组成圆	各自成圆
指示方向	南北（有限）	东西（无限）
相互关系	会聚两极点	相互平行

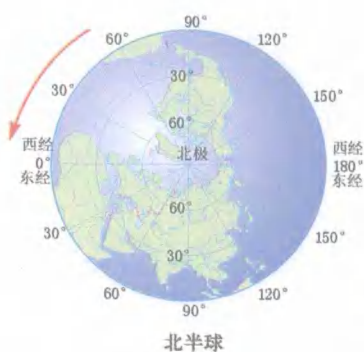
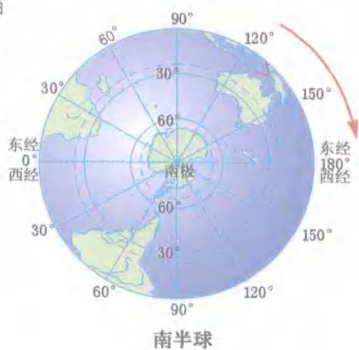
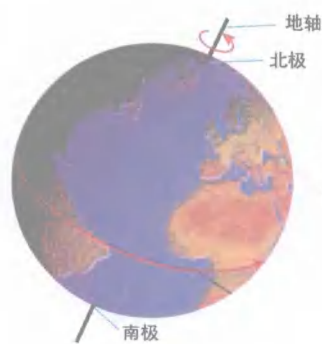
南北半球的和东西半球的划分



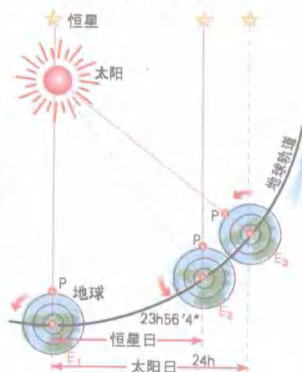
南北半球图
赤道以北为北半球，赤道以南为南半球。

东西半球图
 20° W 向东至 160° E 为东半球， 160° E 向东至 20° W 为西半球。

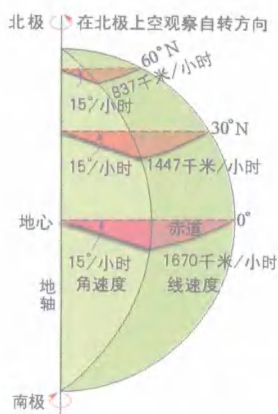
从不同角度看地球自转



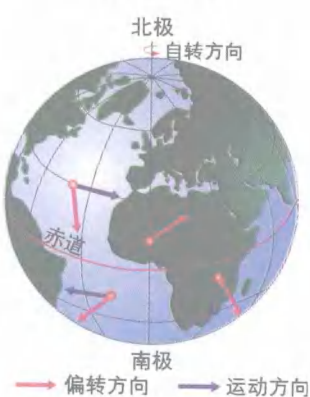
太阳日和恒星日



地球自转角速度和线速度



地球自转偏向



知识梳理

● 太阳日与恒星日

1. 图中的恒星是同一颗恒星，这是因为恒星距离地球十分遥远，地球从 E_1 运行至 E_2 或 E_3 不会影响恒星与地球的相互位置，即恒星始终在同一方向。

2. 当地球位于 E_1 时，太阳、恒星、地心、地球上某点P位于同一直线。随着地球公转至 E_2 时，地球已自转 360° ，P再次位于同一恒星和地心的连线上，从 E_1 到 E_2 为恒星日。地球位于 E_3 时，P才再次位于太阳与地心的连线上，这时地球自转了 $360^\circ 59'$ ，自 E_1 到 E_3 为太阳日。

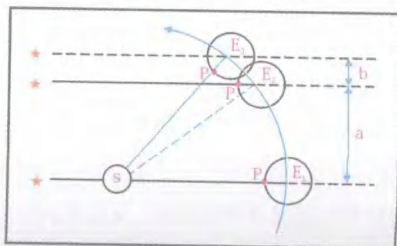
3. 恒星日是恒星作为参照物的周期，因恒星与地球的相对位置没有变化，所以此周期为真正的周期。太阳日则是以太阳作参照物的周期，因为地球自转的同时还绕太阳运行，两者的相对位置是变化的，所以此周期是伪周期。又因为人们的生活是以太阳的升起和落下为参照安排的，因此把太阳日定为24小时，这样恒星日就是23小时56分4秒。

● 地球自转与水平运动物体偏向

1. 地球自转的方向：自西向东绕地轴旋转。
2. 在北极上空俯视观察：地球自转方向为逆时针旋转。
3. 在南极上空俯视观察：地球自转方向为顺时针旋转。
4. 地球自转方向与经度变化之间的关系：东经度顺地球自转方向增大，西经度逆地球自转方向增大。
5. 地球自转偏向的规则是：北半球右偏向，南半球左偏向，赤道不偏向。
6. 水平运动物体偏向的判断：顺（即面向）物体运动的方向右偏向（N）或左偏向（S）。

自我检测

1. 位于同一纬度的两地相差8个经度，两地间的最短距离可能为（ ）
A. 450千米 B. 800千米 C. 900千米 D. 1800千米
2. 发射同步卫星与地球自转线速度密切相关，据此分析，下列发射场中最有利于卫星发射的是（ ）
A. 拜科努尔（ 46°N ） B. 肯尼迪（ 28°N ）
C. 酒泉（ 40°N ） D. 库鲁（ 5°N ）
3. 图中表示太阳日的是_____。



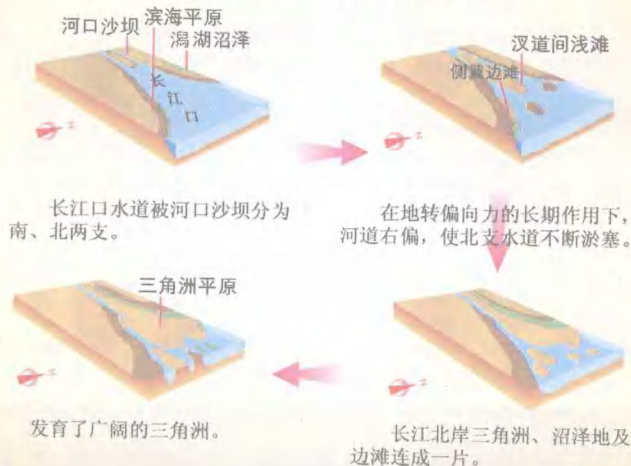
水平运动物体方向发生偏移的判定



北半球向右偏，南半球向左偏，赤道上不偏。

我们可以用右手代表北半球，左手代表南半球。掌心向上，大拇指张开约 45° 角，四指对准原运动方向，大拇指所示方向便是物体的偏转方向。

地转偏向力对河岸的影响

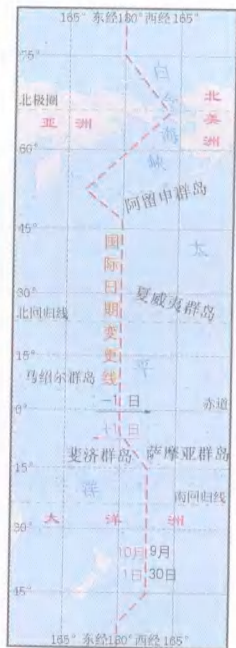
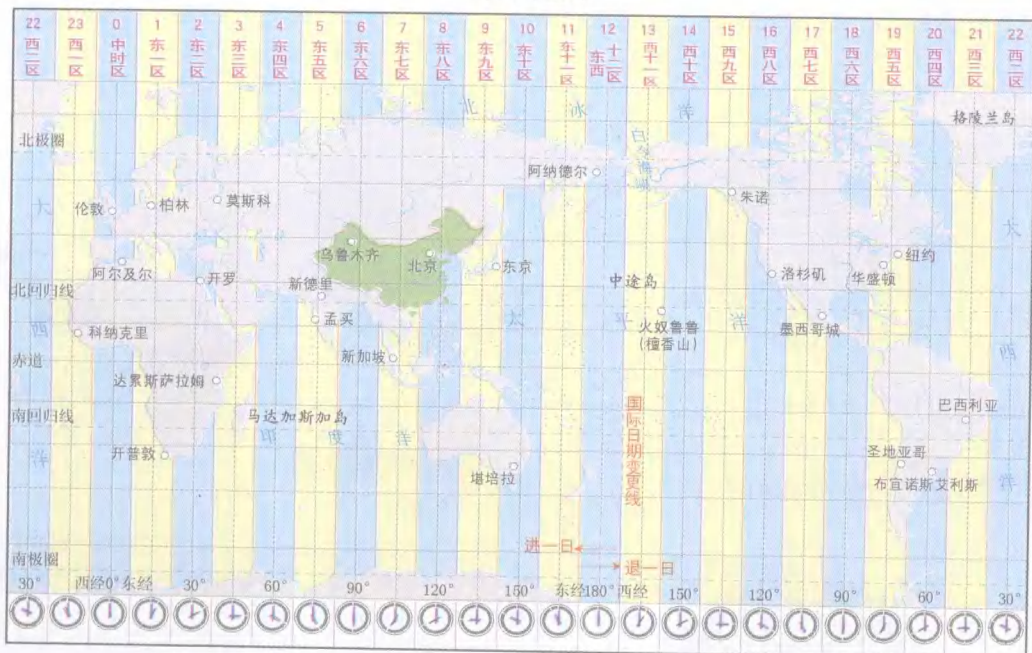


长江口水道被河口沙坝分为南、北两支。

在地转偏向力的长期作用下，河道右偏，使北支水道不断淤塞。

发育了广阔的三角洲。

长江北岸三角洲、沼泽地及边滩连成一片。



北京时间

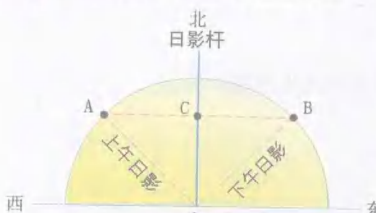


十二区提早一天，又因为东西十二区是一个时区，其时刻一致（都是以180°经线的地方时为标准时间）。即如果东十二区是12时，西十二区也是12时，但其日期相差一天。

日界线两侧的现象

	日界线西侧	日界线东侧
时区	东十二区	西十二区
经度	东经度	西经度
时刻	相同	相同
时期	今天	昨天
日期变更	见图	见图
地球自转方向	→	→

测量学校所在地的经度示意



测量方法：①选校内一空地，用一根细直的竹竿垂直插在地面上，并在地面绘一半径短于竹竿的半圆（如图）。

②上午，当日影杆的影端落在圆周上时，标记为A点；下午，当日影杆的影端又落在圆周上时，再标记为B点；将A、B两点连成直线，取其中点C，将中点与圆心连成直线OC。

③第二天，当日影杆的影子与直线OC重合的时刻（即学校所在地的地方时正午12点），记下此时此刻的北京时间（即120°E的地方时），并测量此时的杆影长度（设为a）。

④计算学校所在地的地方时与北京时间的差值，利用所学的知识，就可算出学校所在地的经度约数。

自我检测

一艘航行于太平洋的船，从12月30日12时（区时）起，经过5分钟，越过了180度经线，这时其所在地点的区时可能是（ ）

- A. 12月29日12时5分
- B. 12月30日11时55分
- C. 12月30日12时5分
- D. 12月31日12时5分

提示：注意180°经线与日界线并不完全重合。另外，题干中说明了船航行5分钟，即船在东西十二区内，钟点不变。此题有三种情况：

第一种，轮船自东十二区向东越过日界线到西十二区，航行中花了5分钟，所以时间为12月29日12时5分。

第二种，轮船自西十二区向西越过日界线到东十二区，航行中花了5分钟，所以时间为12月31日12时5分。

第三种，轮船刚好越过180°经线，但未通过日界线，航行花了5分钟，所以时间是12月30日12时5分。

知识梳理

时区的划分

1. 以0°经线为中央经线，从西经7.5°至东经7.5°划分为中时区，在中时区以东，每隔15°依次划分为东一区至东十二区；中时区以西，每隔15°依次划分为西一区至西十二区。东十二区和西十二区各跨7.5个经度，合称为东西十二区。全球共划分24个时区。

2. 国际标准时是以中时区的区时（即0°经线的地方时）作为全球共同使用的时间。

3. 中国领土跨越5个时区。为便于各地区之间的联系和协调，全国统一采用北京所在的东8区的区时（即120°E的地方时），这就是北京时间。

区时的含义

区时是同一时区共同使用的时间。每一时区以中央经线的地方时为其区时（如东八区以经线120°E的地方时为该区时的区时），相邻两个时区之间，区时相差1小时（如东八区和东九区的区时相差1小时，因为两个时区的中央经线经度相差15°，所以当东八区的中央经线地方时为6点时，东九区的中央经线的地方时已经是7时）。某个时区的中央经线随地球自转到太阳直射该经线某点的位置时，该区时的区时为12时；如其中央经线处在背着太阳的位置时，该区时的区时为0时，即开始新的一天。

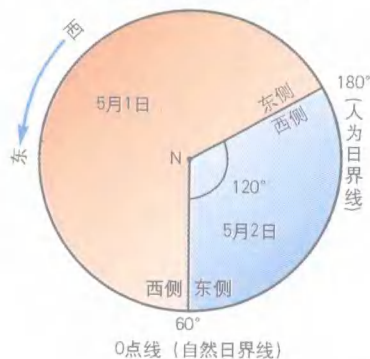
区时的换算

由经度求所在时区：时区数 = (经度数 + 7.5°) / 15°；

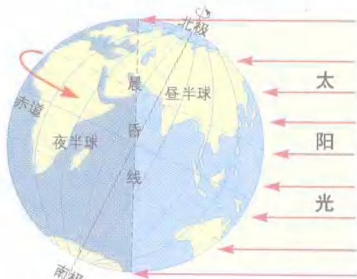
由时区数求相差的区时：若同为东时区或西时区，区时差 = 时区数之差；若分别为东、西时区，区时差 = 时区数之和。

180°经线既是国际日期变更线，又是东西十二区的中央经线。因此，日界线西侧的东十二区在任何时刻总比在日界线东侧的西

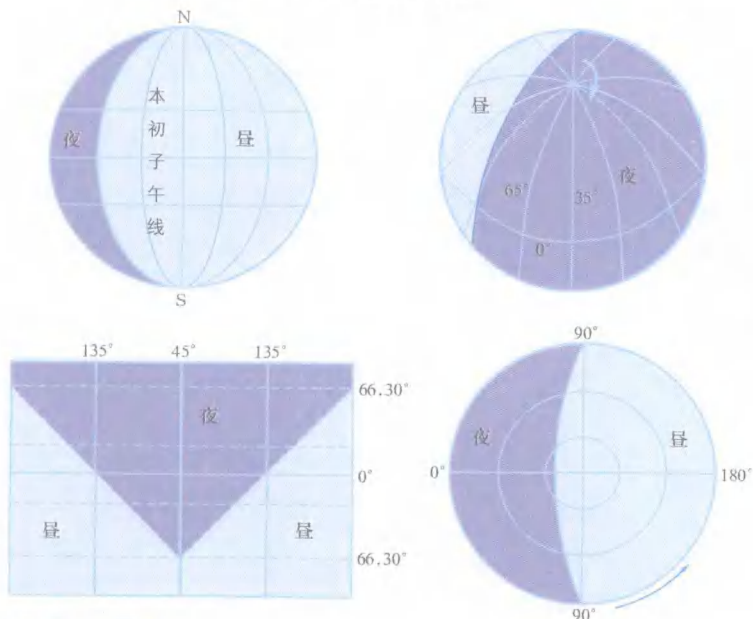
两种日界线区别示意图



昼夜更替示意图



不同角度的晨昏线



知识梳理

晨昏线

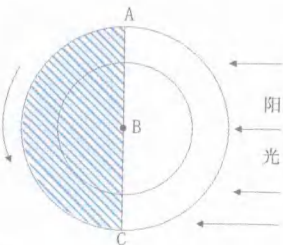
1. 由于地球是一个不发光、不透明的球体，所以向阳的半球是白天，背向太阳的半球是黑夜，前者叫昼半球，后者叫夜半球。昼半球和夜半球的分界线叫晨昏线，也叫晨昏圈。要树立空间观念，晨昏线实际上是一个圆圈，半个圆圈是晨线，另半个圆圈是昏线。晨线就是地球上的某些地方结束夜进入昼的界线，昏线就是结束昼进入夜的界线。

2. 晨昏线的判读：要根据地球自转的方向判读。顺着地球自转的方向，由夜半球进入昼半球经过的晨昏线的部分就是晨线，反之，顺着地球自转的方向，从昼半球进入夜半球经过的晨昏线的部分就是昏线。如图所示，ABC为晨昏线，B为北极点，则地球自转的方向为逆时针，那么，AB为昏线，BC为晨线。

3. 晨昏线与太阳高度：它是太阳高度角的简称，表示太阳光线对当地地平面的倾角。在昼半球，太阳高度大于 0° 。在夜半球，太阳高度小于 0° 。在晨昏线上，太阳高度等于 0° 。（在太阳直射点，太阳高度等于 90° 。

若把地球看作正球体，那么，任一瞬间，太阳高度在地表的分布是从直射点向晨昏线呈同心圆递减）。

4. 晨昏线（圈）的运动过程：由于晨昏线是昼夜半球的分界线，并且晨昏线始终与太阳光线垂直，所以随着地球的自转，晨昏线不停地由东向西运动。



日界线

1. 两个日期的界线中，一个是人为日界线，即 180° 经线（固定不变的界线）；一个是自然日界线，即 0° 点所在的经线（时刻变化的界线）。

2. 日界线东侧的日期为旧的一天，西侧的日期为新的一天。 0° 点所在经线东侧的日期为新的一天，西侧的日期为旧的一天。

3. 180° 上的地方时能够反映新旧日期的范围比例。若 180° 的地方时为12时，则全球新旧日期平分，比值为1；若 180° 的地方时 < 12 时，则新的一天范围 $<$ 旧的一天；若 180° 的地方时 > 12 时，则新的一天范围 $>$ 旧的一天。

昼夜更替

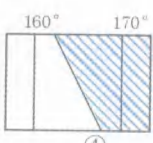
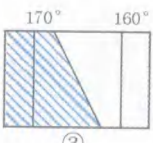
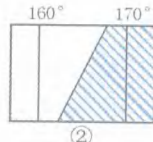
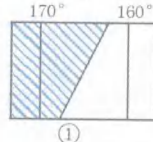
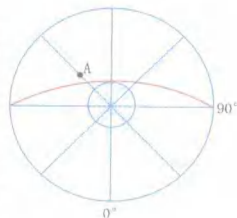
1. 地球本身不透明，因此只有半个被太阳照亮，另一半处于夜半球。而地球自转是昼夜更替的原因。

2. 根据地球自转方向可以确定图中的晨线或昏线；再根据晨线与赤道的交点为6点，昏线与赤道的交点为18点，可以计算出任一经度的时间。

自我检测

1. 读以极点为中心的半球图，图中晨昏线与 70° 纬线圈相切，A地地方时为当天的3点，此时北京时间为_____。

2. 一架在北半球飞行的飞机，飞越晨昏线上空时，当地为8日19时。它飞越的是（ ）



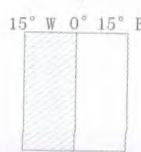
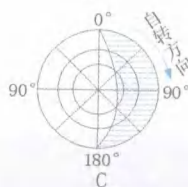
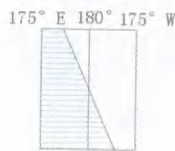
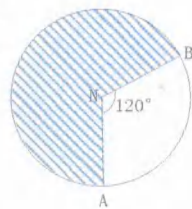
3. 图中中心点表示北极，阴影区为3月21日，非阴影区为3月22日。读图并回答：

(1) NA的经度为_____；

NB的经度为_____。

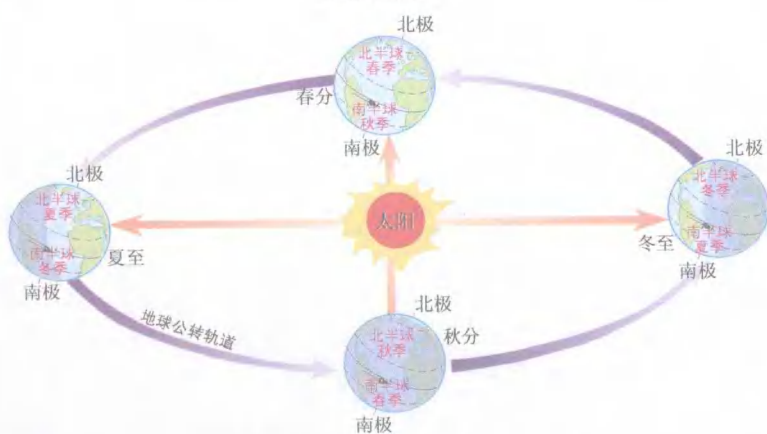
(2) 这时北京为3月____日____时。

4. 一架飞机从上海飞往美国洛杉矶，于日落时正好飞越日界线，此时北京时间是下午4时整，据此判断能正确表示此时昼夜分布状况的是（ ）

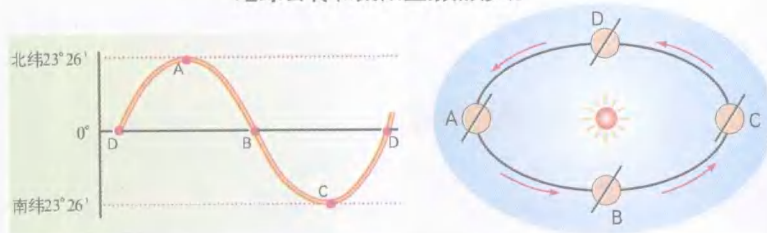


地球公转的基本知识

公转示意图

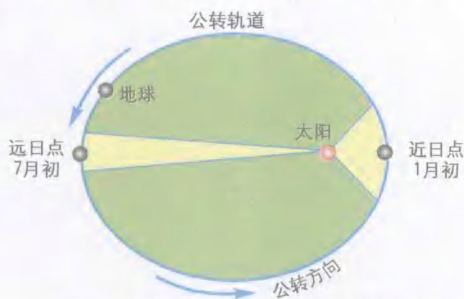


地球公转和太阳直射点移动

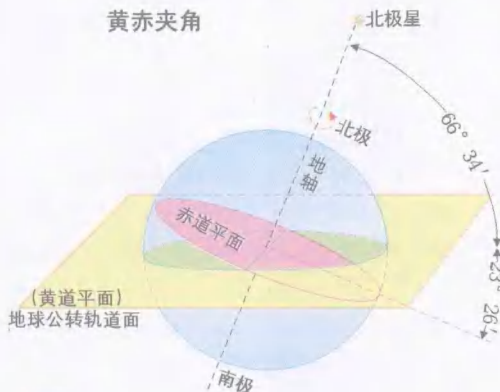


春分日(3月21日前后)直射赤道;夏至日(6月22日前后)直射北回归线;秋分日(9月23日前后)直射赤道;冬至日(12月22日前后)直射南回归线;次年春分日(3月21日前后)直射赤道。完成一个周年的回归运动。

地球公转的轨道、方向和速度示意图



平均角速度约 1° /日,平均线速度约30千米/秒。一月初在近日点附近较快,七月初在远日点附近较慢。



知识梳理

地球公转

1. 地球公转的姿态特点:“斜着身子”绕太阳转,且不论公转到什么位置,地轴倾斜的方向始终保持不变。即地轴“倾斜”与公转轨道面成 $66^{\circ}34'$ 的夹角。
2. 地球绕日公转一周为一年。如果以恒星作为参照物,一年(恒星年)为365日6时9分10秒;如果以太阳作参照物,一年(回归年)365日5时48分46秒。

注意:地球公转轨道是近似圆形的椭圆,太阳位于其中一个焦点上。地球与太阳的远近是变化的,最近的时间是1月初,该点叫近日点;最远的时间是7月初,该点叫远日点。

3. 地球公转方向自西向东,与自转方向一致。如果在远离地球北极的上空俯视观察,公转方向应为逆时针绕转。提示:科学研究发现,日地连线在单位时间扫过的面积相等,而连线的长短是变化的,因此可以推断:地球离太阳愈远,公转速度愈慢;离太阳愈近,公转速度愈快。

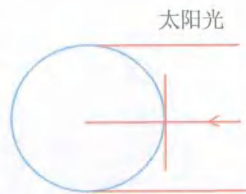
4. 因地球公转时,地轴与公转轨道面成 $66^{\circ}34'$ 的夹角,而赤道是垂直于地轴的平面,所以地球公转平面(即黄道面)与地球赤道面斜交成 $23^{\circ}26'$ 的交角。我们把黄道面与地球赤道面的交角称为黄赤交角。其数值在短时间内可以看作是不变的。

5. 由于太阳离地球很远,因此我们可以把太阳光线看作是一束平行光线,且太阳光线是与黄道面平行的。

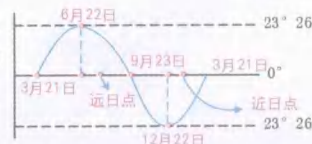
6. 在黄道面上,且通过地心的太阳光线与地面垂直。

如图示。我们把这条光线称为直射光线,直射光线与地球表面的交点称为太阳直射点。

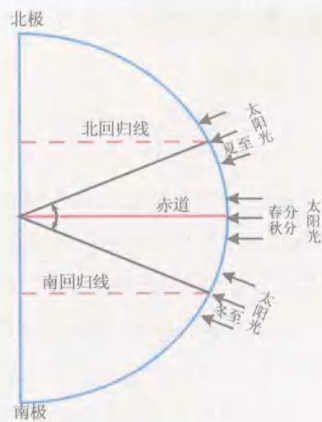
注意观察:直射光线实际上是地球与太阳中心的连线,地球绕太阳公转一周,则日地连线沿黄道面与地球表面的交线圈移动一周。直射光线的移动是在赤道南北范围内的移动,最南达南纬 $23^{\circ}26'$ (南回归线),最北达北纬 $23^{\circ}26'$ (北回归线)。



7. 判断近日点、远日点的方法:将地心与日心相连,观察边线与地球表面的交点,位置在赤道以南为近日点、以北为远日点。(如图)



太阳直射点的回归运动



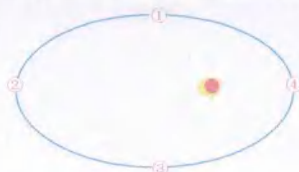
8. 太阳直射光线一定要经过地心。阳光应与直射光线平行(太阳直射光线可以代表黄道面)。

9. 请将太阳直射点的位置与地球公转图结合起来分析,如阳光直射北回归线时,地球处于公转图中的A位置,时间为6月22日(夏至日)。

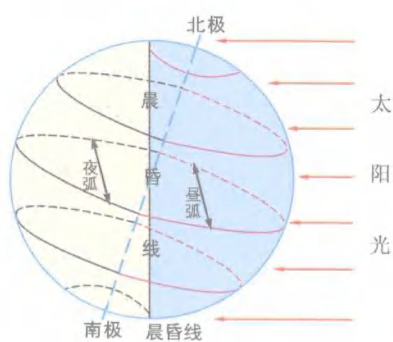
自我检测

2004年12月26日8时58分(北京时间),印度尼西亚苏门答腊岛西北近海($3.9^{\circ}N, 95.9^{\circ}E$)发生地震并引起海啸。该地震发生时,地球在公转轨道上的位置接近图中的()

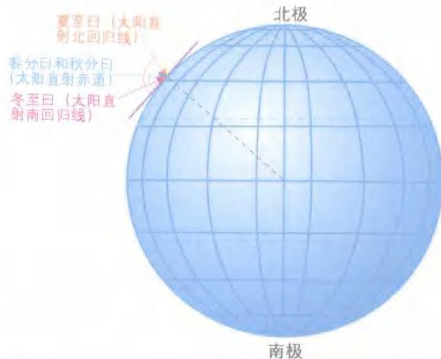
- A. ① B. ②
C. ③ D. ④



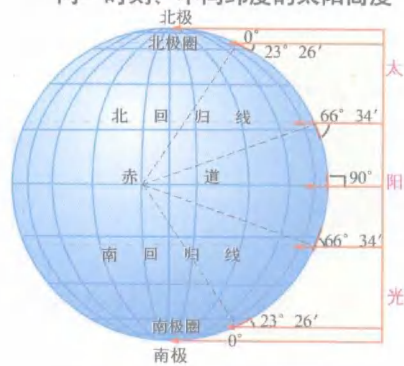
昼弧和夜弧



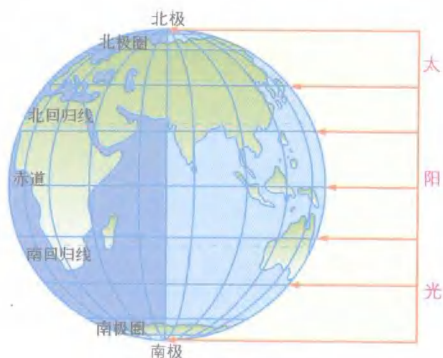
同一地点、不同季节的太阳高度



同一时刻、不同纬度的太阳高度

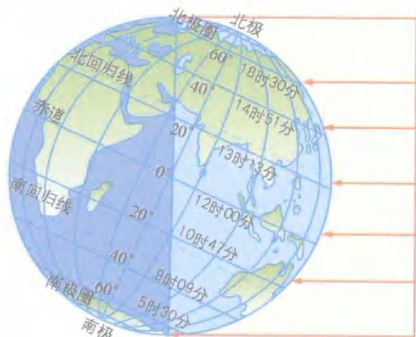


不同纬度二分日、二至日昼夜长短的变化



3月21日(北半球春分日)
9月23日(北半球秋分日)

在春分日和秋分日, 太阳直射赤道, 全球各地昼夜等长, 各为12小时。



6月22日(北半球夏至日)

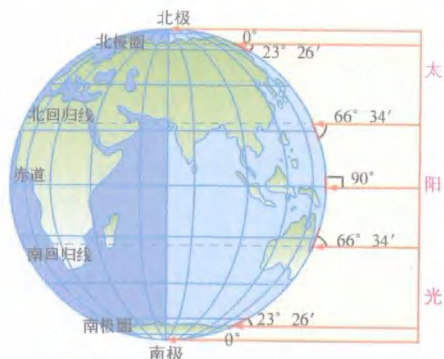
在夏至日这天, 北半球各纬度的昼长达到一年中的最大值, 而且北极圈及其以北地区, 太阳整日不落, 出现极昼现象。南半球则相反。



12月22日(北半球冬至日)

在冬至日这天, 北半球各纬度的昼长达到一年中的最小值, 而且北极圈及其以北地区, 太阳整日不出, 出现极夜现象。南半球反之。

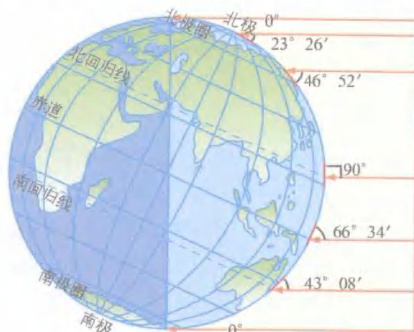
不同纬度二分日、二至日正午太阳高度的变化



3月21日 (北半球春分日) 9月23日 (北半球秋分日)

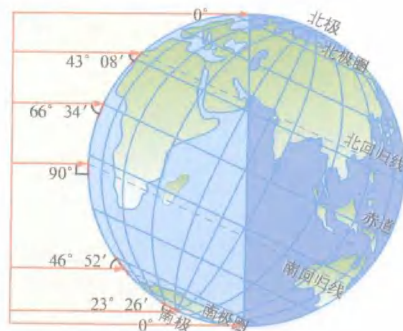
在春分日和秋分日, 太阳直射赤道, 正午太阳高度自赤道向两极递减。

全球除赤道以外, 同一纬度地区, 昼夜长短和正午太阳高度随季节而变化。



6月22日(北半球夏至日)

夏至日, 正午太阳高度自北回归线向南北递减;



12月22日(北半球冬至日)

冬至日, 正午太阳高度自南回归线向北递减。

知识梳理

昼夜长短

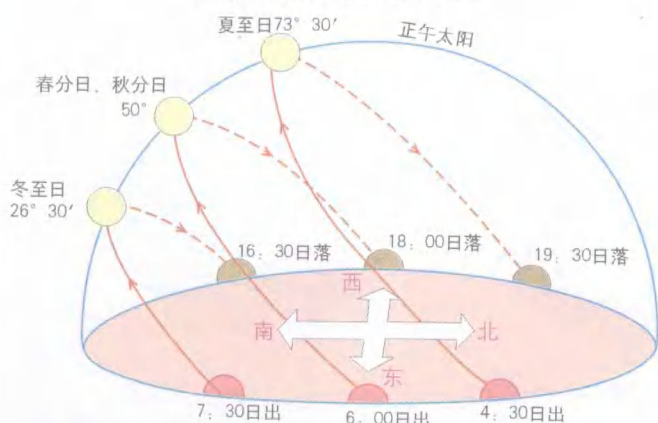
- 注意观察阳光、晨昏线、昼弧和夜弧, 想一想, 昼夜长短与昼弧和夜弧的关系。
- 试一试找出图中太阳直射的经线, 确定太阳直射点的位置。
- 判断图中的晨昏线属于晨线还是昏线, 找出与晨昏圈相切的两个纬线圈。想一想, 这两个纬线圈有什么差异。
- 总结出此图所示时间全球的昼夜长短分布规律: 北半球昼 > 夜, 南半球昼 < 夜, 赤道昼夜平分; 从南向北昼越来越长, 夜越来越短。
- 提示: 昼长应该以12点(当地正午)为中轴, 上午和下午对称。即 $12 - \text{昼长}/2$ 应为日出的时刻; $12 + \text{昼长}/2$ 应为日落的时刻。如昼长8小时, 则其日出的时刻是 $12 - 8/2 = 8$ (时); 日落的时刻是 $12 + 8/2 = 16$ (时)。

正午太阳高度

- 同一时间, 纬度不同正午太阳高度不同: 太阳光是平行光线, 因此, 同一天, 地球上不同纬度的正午太阳高度不同, 如图中赤道正午太阳高度达 90° , 北极圈上正午太阳高度为 $23^\circ 26'$, 南极圈上也是 $23^\circ 26'$ 。这说明: ①时间相同时, 正午太阳高度取决于某地与太阳直射点之间的夹角, 如南北极圈距离太阳直射点(赤道上)都是 $66^\circ 34'$, 正午太阳高度 $= 90^\circ - 66^\circ 34' = 23^\circ 26'$ 。②在太阳直射点南北两侧, 总有正午太阳高度相等(对称)的地方。
- 同一地点, 正午太阳高度因季节不同而变化: 根本原因是太阳直射点的移动造成的。当太阳直射点远离某地点时, 其正午太阳高度必然减小。如北半球中纬度某地, 冬至日距离太阳直射点最远, 太阳高度最低; 夏至日距离太阳直射点最近, 太阳高度最高。
- 极值: 南北回归线之间, 太阳直射时正午太阳高度最高, 一年有两个最高值; 北回归线及其以北地区, 夏至日时, 正午太阳高度最高; 南回归线及其以南地区, 冬至日时, 正午太阳高度最高。

地球公转的地理意义(二)

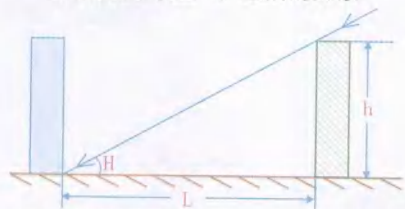
不同季节的太阳视运动轨迹



1. 图中的圆为地平圈,即观察者所在地的地平面与天空的交线(站在图中心向四周看,天地相交处)。不同的纬度有不同的地平圈。

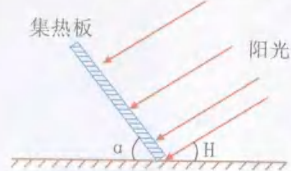
2. 图中太阳运行的三个轨迹分别是二分、二至日的情况。可以看出:二分日,太阳东升西落;冬至日,太阳由东南升起,西南落下;夏至日,太阳由东北升起,西北落下。这个规律,南北半球都适用。

太阳高度与生产、生活的关系



两楼之间的最短距离与楼高的关系图:

$$L > h \cdot \cot H \quad (H \text{ 为冬至日当地的正午太阳高度})$$



太阳能集热示意图

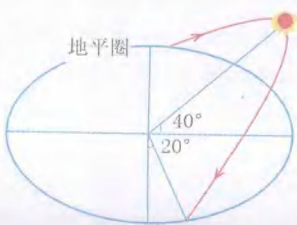
$\alpha + H = 90^\circ$ (集热板与地面之间的夹角等于当天正午太阳高度的余角)

知识梳理

太阳的运行轨迹图的判读:

1. 图中的已知条件可能有:方位、正午太阳高度、日出角度等。

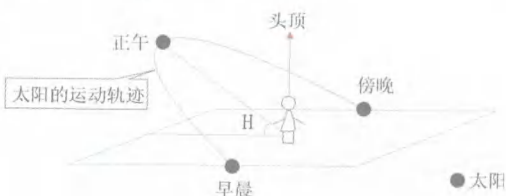
2. 读此类图要注意以下两点:①若正东日出、正西日落,说明太阳直射在赤道。北回归线以北(除北极外)正午时的太阳总是在南方的天空,南回归线以南(除南极外)正午时的太阳总是在北方的天空,北极点上空的太阳总是在南方的天空,南极相反。②若太阳在地平圈以上运行的时间短于在地平圈以下的时间,说明该地处于冬半年,反之,说明位于夏半年。例如,下图为北半球某地太阳运行图,从图中可以看出太阳在地平圈以上的运行时间短于在地平圈以下的时间,说明太阳直射在南半球,日落点和正东、正西连线的交角为 20° ,说明太阳直射点位于南纬 20° ,由该地正午太阳高度为 40° 和太阳直射南纬 20° 两个条件可算出当地的纬度。



太阳高度角及其计算

1. 太阳高度的变化:

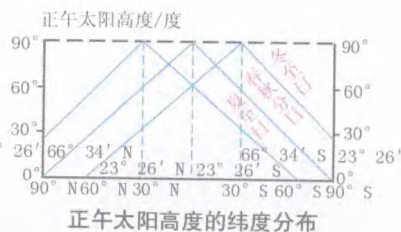
①日变化(正午时太阳高度最高);②年变化(正午太阳高度的变化)。



2. 太阳高度的纬度分布:

3. 正午太阳高度的计算:

我们知道,太阳直射点在南北纬 $23^\circ 26'$ 之间往返移动,并决定了太阳光可能直射的范围:春、秋分日,太阳直射赤道——即直射点的纬度为 0° ;冬至日太阳直射南回归线——即直射点的纬度为 $23^\circ 26' S$;夏至日,太阳直射北回归线——即直射点的纬度为 $23^\circ 26' N$ 。如果某地的纬度已经知道,依据下面这个公式就可以计算出此地的正午太阳高度角的大小。



$$H = 90^\circ - \text{纬差} \quad (\text{纬差是指某地的地理纬度与当日直射点所在纬度之间的差值})$$

假设A地的纬度为 $40^\circ N$,求A地夏至日的正午太阳高度:

夏至日太阳直射在 $23^\circ 26' N$,与A地的纬度差 $= 40^\circ - 23^\circ 26' = 16^\circ 34'$,那么 $H = 90^\circ - 16^\circ 34' = 73^\circ 26'$ 。

假设A地的纬度为 $40^\circ N$,求A地冬至日的正午太阳高度。

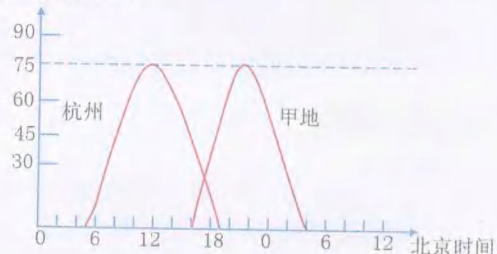
冬至日太阳直射在 $23^\circ 26' S$,与A地的纬度差 $= 40^\circ + 23^\circ 26' = 63^\circ 26'$,那么 $H = 90^\circ - 63^\circ 26' = 26^\circ 34'$ 。

两楼之间的最短距离与楼高的关系图 $L > h \cdot \cot H$ (H为冬至日当地的正午太阳高度)

实例分析:①由日出时间和日落时间算出昼长,若昼长小于12小时,说明该地处于冬半年;若昼长等于12小时,说明太阳直射赤道或该地位于赤道上;若昼长大于12,说明该地位于夏半年;若昼长等于24小时,说明该地极昼。②太阳高度最大时,说明该地地方时是12时;若太阳高度等于 90° ,说明该地有太阳直射现象;若该地24小时都有太阳高度,说明该地有极昼现象。如图中,杭州日出时间是5点,日落时间是19点,昼长是14小时,说明该地处于夏半年,杭州太阳高度最大时,为北京时间12点,说明杭州经度是东经

120° ,甲地在北京时间22时时,太阳高度达到最大,说明此时该地地方时为12时。

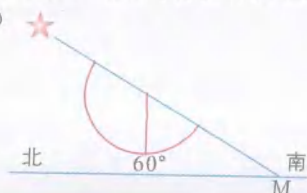
太阳高度(°C)



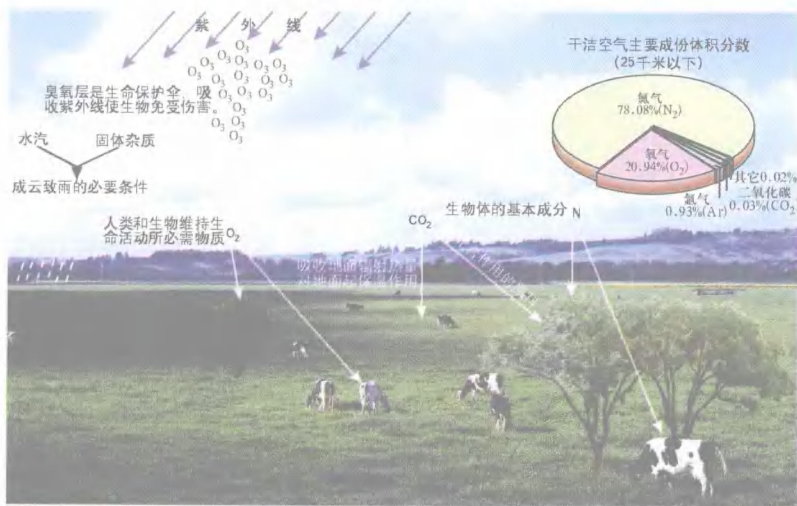
自我检测

某天文兴趣小组在M地用量角器测得北极星的高度(如下图所示)。次日,当太阳位于M地的正南方时,收音机里传出“现在是北京时间14点整”。那么,M地的地理坐标是()

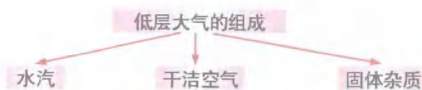
- A. $30^\circ N, 90^\circ E$
- B. $60^\circ N, 150^\circ E$
- C. $36^\circ 34' N, 90^\circ E$
- D. $53^\circ 26' N, 150^\circ E$



大气中各主要成分的作用



低层大气的组成

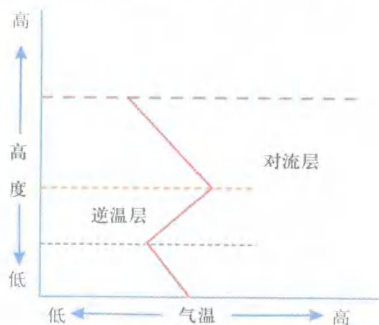


成分	体积含量 (%)	质量含量 (%)	主要作用
氮 N ₂	78.08	75.52	维持生命活动必须的物质, 稳定大气性状
氧 O ₂	20.94	23.15	是一切生物维持生命活动不可缺少的物质
氩 Ar	0.93	1.28	
二氧化碳 CO ₂	0.03	0.05	光合作用基本原料, 对地表有保温作用
臭氧 O ₃	0.000001		使地表生物免受太阳紫外线伤害

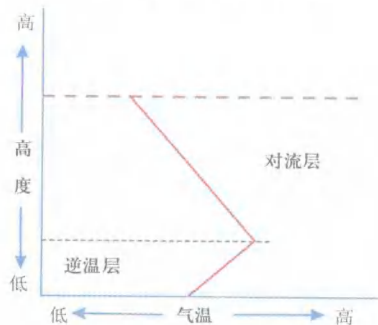
知识梳理

● 逆温现象

1. 含义: 逆温通常是由自然原因引起的违反对流层气温垂直变化规律的现象。
2. 影响: 由于逆温现象的出现会使空气的对流运动减弱, 导致污染物不易扩散, 大量烟尘、有害气体、水汽凝结物聚集在对流层下层, 使能见度变差, 甚至造成大气污染事件。逆温现象本身不是污染, 但很多污染事件都与逆温有关。



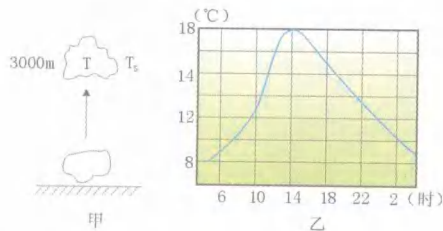
晴天, 地面辐射冷却快, 导致近地面(最下层)空气冷却速度比上层迅速, 形成辐射逆温。这种逆温在黎明时达最强, 日出后, 随太阳辐射增强, 逆温逐渐消失。



冷暖空气相遇, 暖空气爬升到冷空气上方, 形成锋面逆温。这种逆温出现在一定的高度。

自我检测

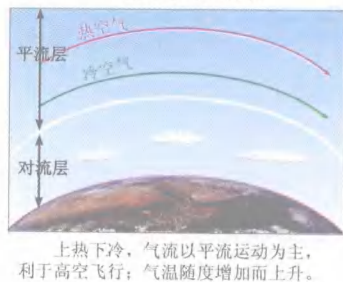
图甲表示近地面空气若上升到 3000 米高度时, 理论温度为 T , 3000 米高空的实际温度为 T_s 。当 $T_s \geq T$ 时, 近地面空气上升将受阻, 即出现了逆温现象。读“某城市春季气温日变化图”(图乙)。回答下列问题。



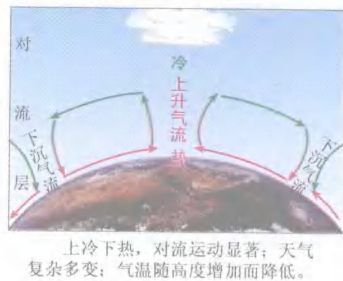
(1) 若 T_s 稳定在 -8°C , 该城市气温至少要上升到 $\quad\quad\quad^\circ\text{C}$ 以现象才会结束, 这时的时间约为 $\quad\quad\quad$ 时。

(2) 一般逆温结束 2 小时后, 近地面才能起到净化作用。所以, 在图示的情况下, 仅考虑空气洁净的因素, 上午体育锻炼的时间宜选在 $\quad\quad\quad$ 时以后。

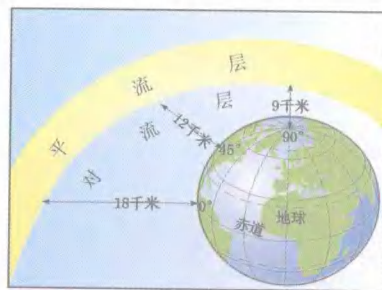
平流层大气的特点



对流层大气的特点



对流层的平均厚度



与人类关系	大气的垂直分层图	特点
电离层反射无线电波	高层大气	(1) 密度小, 气压小 (2) 有若干电离层
地球的天然屏障; 利于高空飞行	平流层	(1) 气温随高度增加 (2) 以平流运动为主
与人类关系最密切	对流层	(1) 气温随高度递减 (2) 对流运动显著 (3) 天气现象复杂