

第一章 宇宙中的地球

第 2 节 太阳对地球的影响

01

目标任务

课程标准	学习目标
运用材料说明太阳对地球的影响	1. 结合资料, 说明太阳辐射对地理环境和人类活动的影响。 2. 运用太阳辐射分布图等, 总结太阳辐射分布规律, 并分析其影响因素。 3. 结合示意图, 说明太阳大气的结构及主要的太阳活动现象, 说出太阳活动对地球及人类活动的影响。

02

预习导学

课前阅读

1. 太阳能的开发利用

太阳能是人类取之不尽, 用之不竭的可再生能源, 也是清洁能源, 不产生任何环境污染。人们常采用光热转换、光电转换和光化学转换这三种形式来充分有效地利用太阳能。在农业生产上可为种植、养殖基地提供能源供给, 保护环境; 还可运用在农林业生产或水利建设上, 如太阳能水情监测报告系统、林业监测报告系统及水利灌溉系统等。

光热转换: 太阳能光热转换是目前世界范围内太阳能利用最普及最主要的形式, 它是利用太阳光照射物体表面产生的热效应。现在主要应用于太阳能热水器、干燥器、温室与太阳房、太阳灶、采暖与制冷、海水淡化装置, 太阳能热发电装置等。

光电转换: 太阳能光电转换主要是以半导体材料为基础, 利用光照产生电子空穴对, 在 PN 结上可以产生光电流和光电压的现象 (光伏效应), 从而实现太阳能光电转化目的, 通常所用的半导体材料主要为硅。地球表面太阳能能量密度低, 而且不稳定不连续, 用太阳能电池及相应储存技术可大面积采集、储存太阳能, 以适应人们工作和日常生活需要。

光化学转换: 光化学转换技术主要利用光合作用进行光电化学转换, 通过染料光敏化剂吸收太阳光能量, 使染料分子中的电子发生跃迁, 最后电子进入收集电极, 通过外回路产生光电流。这种技术的发展, 将使人们利用太阳能的形式向智能化发展。



2. 极光

极光发生是由于太阳带电粒子流(太阳风)进入地球磁场,在地球南北两极附近地区的高空,夜间出现的灿烂美丽的光辉。在南极被称为南极光,在北极被称为北极光。地球的极光是来自地球磁层或太阳的高能带电粒子流(太阳风)使高层大气分子或原子激发(或电离)而产生。

极光常常出现于纬度靠近地磁极地区上空,一般呈带状、弧状、幕状、放射状,这些形状有时稳定有时作连续性变化。极光产生的条件有三个:大气、磁场、高能带电粒子。这三者缺一不可。

极光是地球周围的一种大规模放电的过程。来自太阳的带电粒子到达地球附近,地球磁场迫使其中一部分沿着磁场线(Field line)集中到南北两极。当他们进入极地的高层大气时,与大气中的原子和分子碰撞并激发,产生光芒,形成极光。经常出现的地方是在南北纬度 67 度附近的两个环带状区域内,阿拉斯加的费尔班(Fairbanks)一年之中有超过 200 天的极光现象,因此被称为“北极光首都”。所以极光只能在地球的南北极被看见。

地球磁层磁力线携带太阳风的能量进入地球内部,进而驱动了地磁场的形成。在这磁层磁力线闭合环路上除了有地球内部的导体之外,另外还有大气层的电离层-这一弱导体。当太阳风强烈时,磁力线能量遇到地球内部的磁感抗,有许多能量消耗不掉,于是就在电离层处形成了极光。



3. 太阳黑子

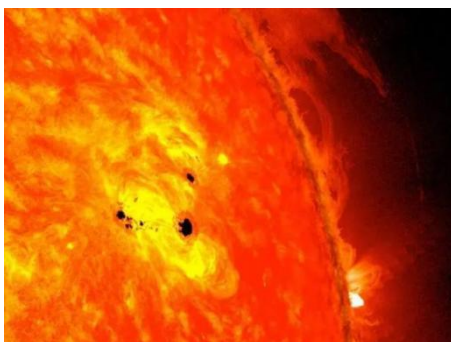
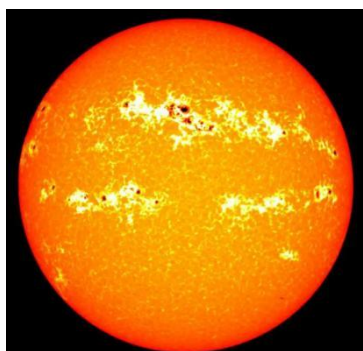
太阳黑子和太阳上强大而复杂的磁场有关。太阳本身就是一个巨大的磁体,在核心里产生了强大而稳定的磁场。但是,在对流层里,由于物质不断地上下运动和旋转,并且由于太阳不同纬度上旋转速度不同,导致磁场被拉伸、扭曲和打结。这些打结的磁场线就像橡皮筋一样紧绷着,在某些地方突然断裂或穿透太阳表面,形成了强大而复杂的太阳黑子。

太阳黑子的形成,不仅改变了太阳表面的温度和亮度,还影响了太阳周围的空间环境。太阳黑子通常伴随着太阳耀斑和日冕物质抛射等活动,它们会向太空喷射出大量的高能粒子和电磁辐射,形成了太阳风。太阳风会与地球的磁场和大气层相互作用,产生了一系列的现象,比如极光、地磁暴、无线电干扰、卫星损

坏等等。这些现象对我们的生活和科技有着重要的影响，有时候是美丽而神奇的，有时候是危险而破坏性的。

随着科技的发展，人类对太阳黑子的观测手段也越来越先进。通过对太阳黑子的观测，人类发现了太阳黑子有一个周期性变化的规律，叫做太阳活动周期。一个太阳活动周期大约是 11 年左右，期间太阳黑子的数量会先增加后减少，达到一个最大值和一个最小值。

目前，我们已经观测到了 25 个完整的太阳活动周期，正在进入第 26 个周期。通过对太阳活动周期的研究，人类可以对太阳黑子的变化趋势进行一定程度的预测，并根据预测结果采取相应的措施来保护我们的生活和科技。



基础梳理

知识点一 太阳辐射对地球的影响

1. 太阳的概况

- ①状态：巨大炽热的 气体星球；
- ②主要成分：氢 和 氦；
- ③表面温度：约为 6000K。

2. 太阳辐射

- (1)概念：太阳源源不断地以电磁波的形式向宇宙空间放射能量的现象。
- (2)能量来源：太阳内部的核聚变。
- (3)太阳正处于稳定的壮年期。
- (4)太阳辐射的能量巨大。

3. 对地球和人类的影响

- (1)为地球提供光和热，维持着地表温度，是地球上水、大气运动和生命活动的主要动力。
- (2)为人类生活、生产提供能量。
 - ①直接被吸收、转化成热能。
 - ②被捕获并存储，转换成热能、电能等。
 - ③煤、石油等矿物燃料是地质历史时期生物固定并积累的太阳能。

特别提醒：风能、水能也是太阳能的转化形式。

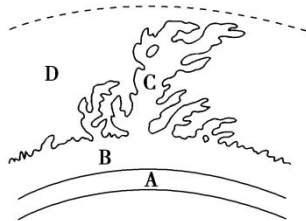
知识点二 太阳活动对地球的影响

1. 太阳大气层：从里到外分为光球、色球和日冕三个圈层。

2. 太阳活动

(1)概念：太阳大气的变化称为太阳活动。

(2)太阳活动的类型



字母	A	B	C	D
发生的层	光球	色球	色球	日冕
太阳活动	太阳黑子	太阳耀斑	日珥	日冕物质抛射
其他	太阳活动强弱的标志	剧烈的太阳活动现象		

3. 太阳活动对地球的影响

(1)扰动地球的磁场和大气层，产生磁暴、极光等现象。

(2)对卫星导航、空间通信、电网、航空航天等人类活动产生灾害性的影响。

4. 加强对太阳活动观测和预报

把太阳活动可能造成的不利影响降到最低程度。

预习作业

1. 自主判断

- (1) 人类利用的煤、石油、水能、风能等都是地球自身存在(产生)的能源，与太阳辐射能无关。()
- (2) 太阳能电站、太阳能热水器、太阳能汽车、太阳能电池等都是人类对太阳辐射的直接利用方式。()
- (3) 太阳辐射能绝大部分可以直接到达地表。
- (4) 太阳活动可以使无线电短波通信中断。
- (5) “磁暴”现象是因为太阳活动导致罗盘损坏。

答案：

- (1) × 煤炭、石油等矿物燃料是地质历史时期生物固定并积累的太阳能。
- (2) √
- (3) × 太阳辐射能只有二十二亿分之一到达地球。

- (4) ✓引起大气层（电离层）扰动，影响无线电短波通信，甚至出现短暂的中断。
- (5) ×“磁暴”现象是罗盘指针剧烈颤动，不能正确指示方向。

03

核心整合

核心 01 太阳辐射对地球的影响

【核心整合】

太阳辐射对地理环境及生产、生活的影响

对地理环境的影响	为地球提供光和热	直接为地球提供光、热资源，维持地表温度，是地球上水、大气运动和生命活动的主要动力
	自然地理现象呈纬度分布差异	地球不同纬度地带接受的太阳辐射能不同，使自然地理现象呈现纬度地带的差异
对人类活动的影响	直接影响	人类直接利用太阳能。例如，太阳能热水器、太阳灶、太阳能电站等
	间接影响	目前作为工业主要能源的煤、石油等矿物燃料，是地质历史时期生物固定以后积累下来的太阳能

【小试牛刀】

太阳辐射对地球影响的叙述，正确的是（ ）

- A. 太阳辐射是地球上获得能量的唯一源泉
- B. 太阳辐射是地球上地震活动、火山爆发的主要动力
- C. 煤、石油和天然气不属于固定后积累的太阳能
- D. “万物生长靠太阳”说明太阳辐射与我们的农业生产活动密切相关

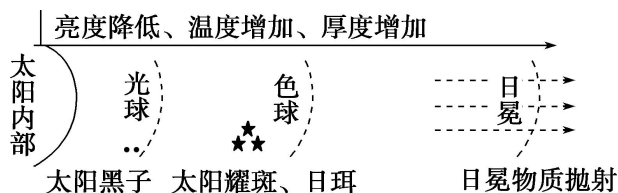
【答案】D

【解析】太阳辐射不是地球上获得能量的唯一源泉，还有来自地球内部的能量等，A 错；地球上地震活动、火山爆发的主要动力是来自地球内部的能量，B 错；煤、石油和天然气是太阳辐射能的转化，属于太阳辐射能，C 错；“万物生长靠太阳”说明太阳辐射与我们的农业生产活动密切相关，D 对。故选 D。

核心 02 太阳活动对地球的影响

【核心整合】

1. 太阳活动



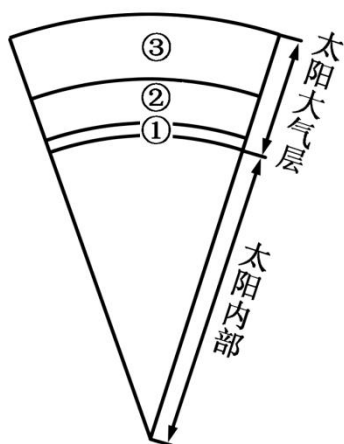
2. 太阳活动对地球的影响

太阳活动增强→太阳风增强→高速带电粒子流增强→影响地球磁场和大气层

具体影响	原因	结果
磁暴现象	扰乱地球磁场	磁针不能正确指示南北方向
极光现象	带电粒子被地球磁场引导到南北磁极沉降，并与高纬度大气层中带电粒子发生碰撞	高纬度产生极光
无线电短波通信中断	影响地球电离层	无线电短波不能正常通过电离层反射信号
自然灾害	太阳黑子可能对地球上的地震、水旱灾害有一定的影响	

【小试牛刀】

据俄罗斯卫星社 2021 年 12 月 15 日消息，NASA 在 14 日发布消息，航天探测器“帕克”已经“接触”到太阳，在太阳大气的日冕层中飞行，进行数据探测。下图为“太阳结构图”，读图完成下面小题。



(1) “帕克”已经“接触”到的太阳大气层是 ()

- A. ① B. ② C. ③ D. 太阳内部

(2) 关于太阳活动对地球自然环境和人类活动的影响，下列说法不正确的是 ()

- A. 可能导致信鸽迷路 B. 可能会影响指南针指示方向的准确性
- C. 可能影响无线电短波通信 D. 太阳黑子活动周期与年降水量变化周期呈正相关

【答案】(1) C (2) D

【解析】(1) 据材料“航天探测器“帕克”已经“接触”到太阳，在太阳大气的日冕层中飞行”，结合图中太阳大气结构可知，①是光球层，②是色球层，③是日冕层，C 正确，AB 错误；不在太阳内部，D 错误。故

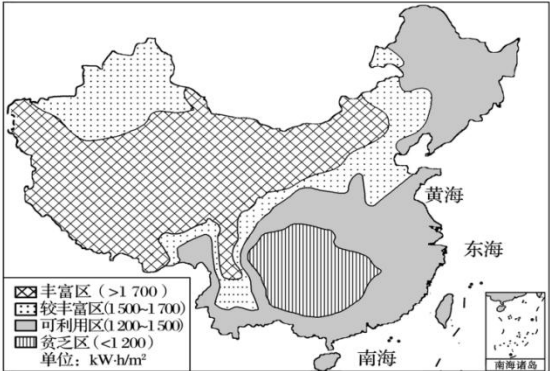
选 C。

（2）太阳活动会影响地球磁场，产生磁暴现象，可能导致信鸽迷路，也会影响指南针指示方向的准确性，AB 正确；太阳活动会扰动电离层，可能影响无线电短波通信，C 正确；太阳黑子活动周期与年降水量变化周期具有相关性，有些地区呈正相关，有些地区呈反相关，有些地区一段时间呈正相关，另一段时间呈反相关，D 错误。故选 D。

04

重难拓展

一、中国年太阳辐射总量的空间分布规律



我国到达地面的年太阳辐射总量与分布图

1. 分布特征

总体特征：我国年太阳辐射总量的分布，从整体上看，是从东南沿海向西部内陆逐渐增强。高值中心在青藏高原，低值中心在四川盆地。

青藏高原成为太阳辐射高值中心原因：纬度较低，太阳高度大；海拔高，空气稀薄，大气对太阳辐射削弱作用小；晴天多，日照时间长；大气中尘埃含量少，透明度高，到达地面的太阳辐射能量多。

四川盆地成为太阳辐射低值中心的原因：盆地地形，水汽不易散发，空气中水汽含量多，多云雾天气；晴天少，雨天多，日照时间短；对太阳辐射削弱大，太阳辐射强度小。

2. 影响太阳辐射量大小的因素

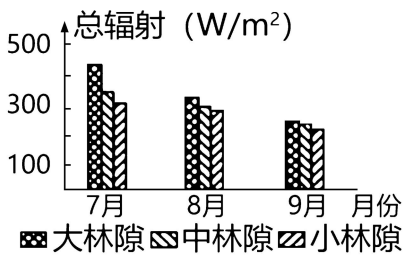
地表获得太阳辐射量的多少直接取决于太阳辐射强度和日照时间，具体影响见下表：

影响因素	结论
纬度	纬度低，太阳高度大，太阳辐射强；纬度高则反之
天气	多晴朗天气，日照时间长，到达地表的太阳辐射多；多阴雨天气则反之
地势	地势高，空气稀薄，大气对太阳辐射的削弱作用弱，太阳辐射强；地势低则反之
大气	大气透明度高，尘埃杂质少，太阳辐射强；大气透明度低则反之

白昼长短	白昼时间越长，获得太阳辐射越多
坡向	阳坡日照时间长，获得太阳辐射多，阴坡日照时间短或不能接受太阳辐射，获得太阳辐射较少
	迎风坡多阴雨天气，获得太阳辐射较少；背风坡多晴朗天气，获得太阳辐射较多

〔典例〕

在我国东北小兴安岭中段西坡的云冷杉林中，树木风倒是常见的自然现象，单株或多株树木死亡形成的树冠空隙被称为林隙。某研究团队对此区域的大、中、小林隙的部分时期内太阳辐射总量进行了统计（下图）。据此完成下面小题。



（1）该区域7月太阳辐射总量高于9月的可能因素是（ ）

①太阳高度②昼长③天气④海拔

- A. ①② B. ②③ C. ③④ D. ①④

（2）与7月相比，9月大、中、小林隙的太阳辐射量差异较小，可能原因是（ ）

- A. 9月天气更晴朗 B. 9月植被落叶
C. 7月太阳高度更大 D. 7月白昼更长

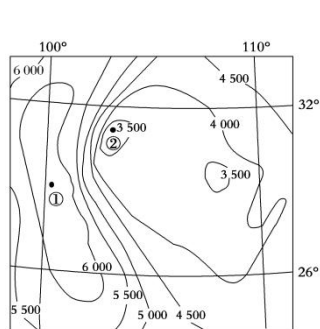
【答案】（1）A （2）B

【解析】（1）据材料，该区域位于我国东北小兴安岭中段西坡，与9月相比，7月太阳高度角大，白昼时间长，得到的太阳辐射多，太阳辐射总量高，①②正确；天气变化较大，不易确定，③错误；海拔高度没有差异，④错误。故A正确，BCD错误。故选A。

（2）与7月相比，9月大、中、小林隙的太阳辐射量差异较小，可能原因是9月植被落叶，林间空隙度增大，大、中、小林隙的太阳辐射量差异较小，B正确；天气变化较大，不易确定9月天气更晴朗，A错误；7月太阳高度更大、7月白昼更长，太阳辐射差异应该较大，CD错误。故选B。

二、与太阳辐射有关的等值线图

与太阳辐射相关的等值线图多种多样，常见的有年太阳辐射总量等值线图(图1)、多年平均云量日均值分布图(图2)、年日照时数等值线图(图3)、年平均光合有效辐射(PAR)等值线图(图4)。



单位：百万焦耳/平方米
图1

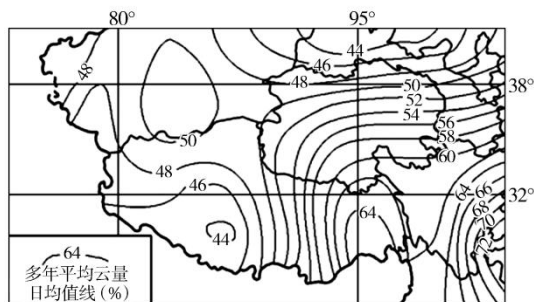


图2

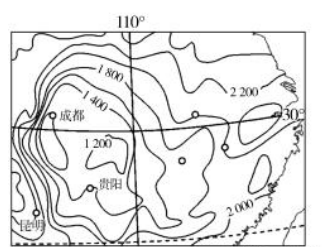


图3 (单位：小时)



图4

这些图都具备等值线图的一般特征，在判读方法上与其他等值线图也有很多相同之处，在判读时要充分借鉴其他等值线图的判读技巧。一般从影响要素：纬度、地势、天气等方面入手，从数值判读、线的走向分布和成因等角度进行分析回答。

1. 读图名、图例，明确图示反映的主要内容。

2. 读出图中最大值、最小值，计算出差值大小。

3. 读数值变化，描述分布特点

(1) 时间上，一般分析其冬、夏季的差异。

(2) 空间上，一般描述其“从……向……递减(或递增)”“××多××少”“××最集中，××最贫乏”。

4. 读闭合等值线，判断数值大小

闭合等值线数值大小的判读，可按照“大于大值，小于小值”的判读法则进行判读。如图1中①地外围的闭合等值线的数值为6 000，并且该等值线位于5 500和6 000的两条等值线之间，故①地数值应大于6 000；②地外围闭合等值线的数值为3 500，且该等值线位于数值为4 000的等值线以内，故②地数值小于3 500。

5. 读等值线疏密，分析成因

与太阳辐射相关的等值线在成因分析上要针对不同的情况进行具体分析。

(1) 等值线的走向多与纬度位置、地势高低、山脉走向(如迎风坡、背风坡)、海陆位置有关。

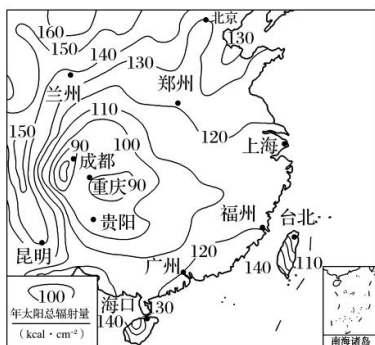
(2) 等值线的弯曲多与地形有关。

(3) 等值线的闭合与地势高低、山脉走向(如迎风坡、背风坡)等有关。

(4) 其他条件相同时，等值线的疏密多与地势起伏大小有关。

〔典例〕

读“我国太阳年辐射总量分布局部图”，完成下面小题。



(1) 下面四个城市中，太阳年辐射总量最丰富的城市是 ()

- A. 昆明 B. 福州 C. 重庆 D. 兰州

(2) 兰州与贵阳两地太阳年辐射总量的最大差值可能是 ()

- A. 39 B. 49 C. 59 D. 50

【答案】 (1) A (2) B

【解析】(1) 根据图示年太阳辐射量数值，四个城市中，太阳总辐射量最丰富的城市是昆明，约为 140 kWh/m^2 ，A 对；福州 120 kWh/m^2 、重庆 90 kWh/m^2 、兰州介于 $130\text{--}140 \text{ kWh/m}^2$ 间，BCD 错。故选 A。

(2) 根据图示年太阳辐射量数值，兰州介于 $130\text{--}140 \text{ kWh/m}^2$ 间，贵阳介于 $90\text{--}100 \text{ kWh/m}^2$ 间，兰州与贵阳两地太阳年辐射总量的差值是 $30\text{--}50 \text{ kWh/m}^2$ 间，所以兰州与贵阳两地太阳年辐射总量的最大差值可能是 49 kWh/m^2 ，B 对，排除 ACD。故选 B。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/117005011132006146>