

第二节 气压带、风带对气候的影响

探索

角马大迁徙

每年7月，随着旱季的来临，数以百万计的角马浩浩荡荡地从非洲坦桑尼亚的塞伦盖蒂国家公园，向肯尼亚的马赛马拉国家自然保护区进发，去寻找充足的水源和食物。

一年中大部分的时间，角马群生活在坦桑尼亚的塞伦盖蒂国家公园里。每年12月至次年5月，它们会跟随雨季的进程，从北向南行进；6月来临，塞伦盖蒂国家公园进入旱季，而此时北部肯尼亚境内的马赛马拉国家自然保护区却是雨季，东面印度洋的季风和暴雨带来的充足水源，让这里成了水草丰美的地方。为了寻找草场，角马群每天行进40多千米，跨越马拉河，朝着马赛马拉国家自然保护区进发。每年的7月至10月间，角马群迁徙到肯尼亚的马赛马拉国家自然保护区。

马赛马拉国家自然保护区的面积大约只有塞伦盖蒂国家公园面积的十分之一，难以维持几百万头角马3个月的生活，等到沿途的青草被啃食殆尽后，角马又开始寻找新的草场。于是，在11月坦桑尼亚雨季来临前，角马群又开始离开马赛马拉国家自然保护区，向南迁徙，重回塞伦盖蒂国家公园，展开新一轮新的迁徙。



图 3-2-1 角马迁移路线 1:5 500 000



图 3-2-2 角马穿过马拉河

思考 角马群为什么迁徙？角马群迁徙与气压带、风带有什么关系？

大气环流

大气运动是有规律的。全球性有规律的大气运动，称为大气环流。它是太阳辐射、地球自转、地面性质等因素共同作用的结果。其中太阳辐射是大气环流的根本原因。

地表接受太阳辐射最多的赤道地区，终年高温，大气受热膨胀上升。而寒冷的两极附近因接受的太阳辐射少，温度低，大气收缩冷却下沉。因此，在赤道地区的高空形成高压，两极地区形成低压。气压梯度力由赤道指向两极，大气由赤道上空流向两极上空。在近地面，赤道地区形成低压，两极地区形成高压，气压

学习指南

- ◆ 六个风带和七个气压带是如何形成的？移动有何规律？
- ◆ 海陆分布对气压带和风带有何影响？
- ◆ 气压带、风带对气候有何影响？

提示 阅读时，注意前提条件的变化。

本节的主要概念是三圈环流、气压带、风带。

梯度力由两极指向赤道，大气由两极流向赤道。如果地球表面性质均匀且地球不自转，那么在赤道和两极之间就会形成单一的闭合环流。

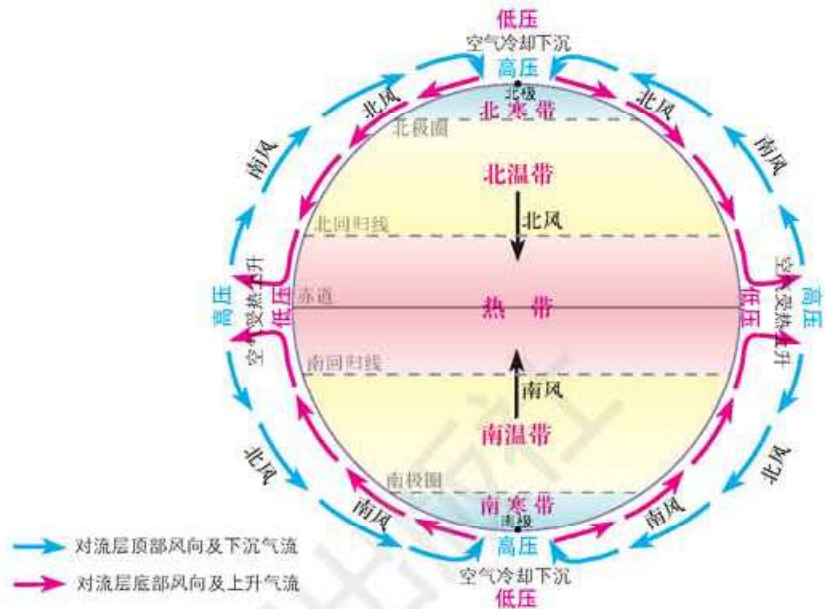


图 3-2-3 赤道与极地间单一的闭合环流示意

然而，由于地球在不停地自转，地球上水平运动的物体都会受地转偏向力的影响，大气运动也不例外。因此大气环流不是简单的单圈闭合环流，而是在南、北半球各形成三圈环流。

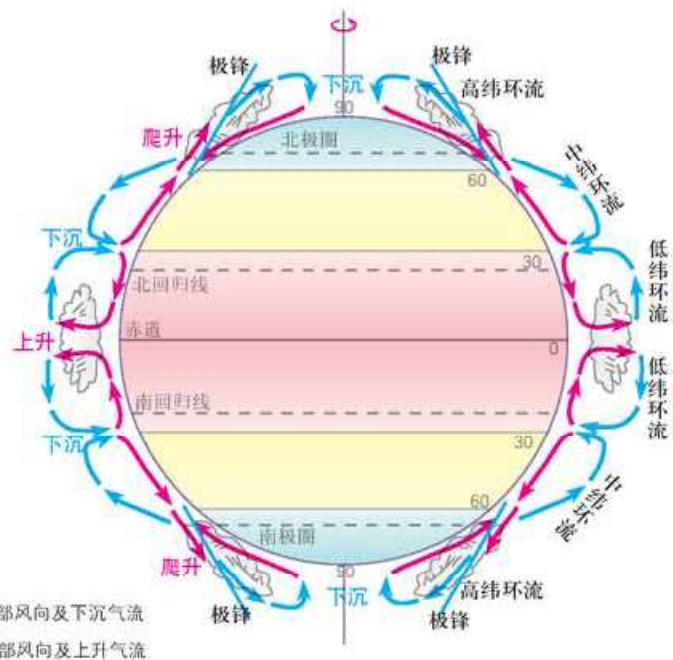


图 3-2-4 全球大气环流示意

思考

读图 3-2-4，分析低纬、中纬、高纬环流圈分别是由哪几支气流构成的。

南半球大气环流的模式与北半球基本相同，不同之处在于：受地转偏向力的影响，北半球气流向右偏，南半球气流向左偏。

可见，三圈环流的形成主要受地表热量分布不均及地转偏向力的影响。

气压带、风带的形成与分布 由于三圈环流的存在，在地球表面形成了七个气压带和六个风带。

● 气压带。赤道低气压带：在赤道附近，强烈的太阳辐射不断加热地表，暖空气稳定上升，使得近地表层的大气形成一个低压区，称为赤道低气压带。

副热带高压带：从赤道地区上升的暖空气分别向南北方向流动。受地转偏向力的影响，流向南北的气流方向不断发生偏转，到达南北纬 30° 附近时，气流的方向与纬线已接近平行，空气不再继续向南北方向流动，导致空气在南北纬 30° 附近的高空堆积，并下沉，使近地面形成高压区。这样就在南北半球的相应位置形成了两个高压带，其位置大致在副热带地区，因此称为副热带高压带。

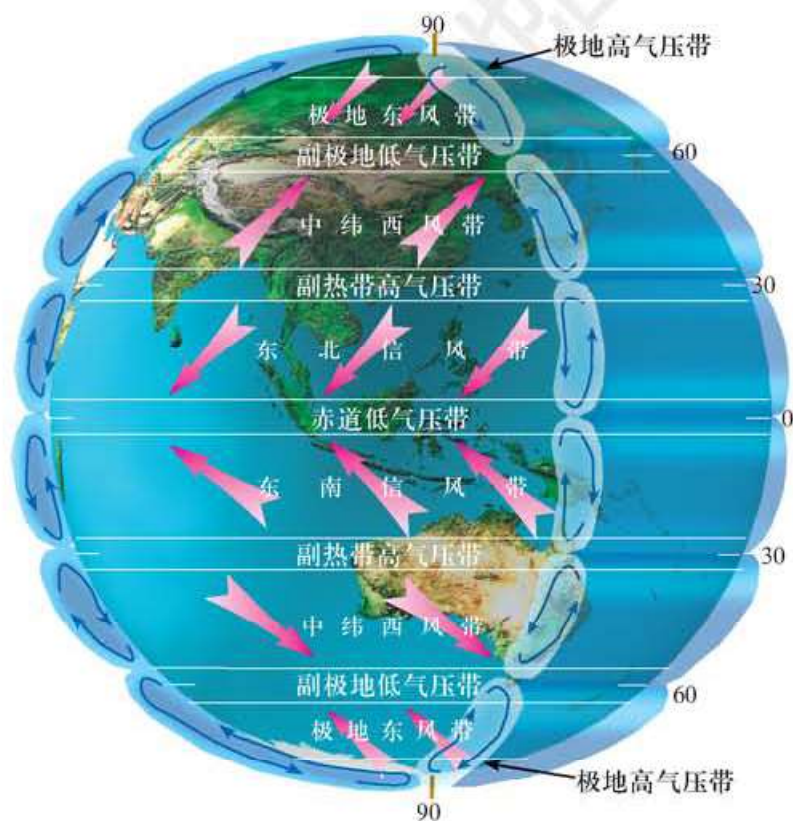


图 3-2-5 全球气压带和风带分布示意

极地高压带：两极地区气温低，空气冷却收缩下沉，集聚在近地面，形成高压区，称为极地高压带。

副极地低气压带：在副热带高压带和极地高压带之间，来自副热带高压和极地高压的气流辐合上升，并在高空外流，使近地面空气密度减小，形成一个相对的低气压带，称为副极地低气压带。

● 风带。三圈环流的形成，在地球表面形成了以赤道低压带为中心、南北对称、高低相间排列的七个气压带，高低气压带之间又形成了六个风带。

副热带高压和赤道低压、副极地低压之间的气压差，使得地表风分别从副热带吹向赤道和高纬。吹向赤道的风受到地转偏向力的影响，在北半球形成东北风，称东北信风；在南半球形成东南风，称东南信风。这两个风带统称为低纬信风带。从副热带高压吹向副极地低压的风，因受到地转偏向力的影响，变为偏西方向的风，即西风。在北半球为西南风，在南半球为西北风。这两个风带统称为中纬西风带。

极地高压的下沉气流在低空向低纬度地区运行，受地转偏向力的影响偏转为偏东风，称为极地东风带。

由于地球不停地自转和公转，太阳直射点的位置随季节变化而呈规律性的南北移动，这就导致了风带和气压带也呈季节性移动。就北半球而言，夏季气压带和风带北移，冬季南移。

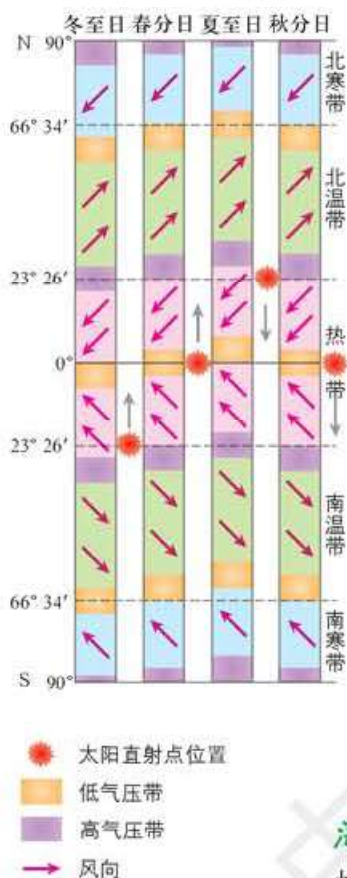


图 3-2-6 全球气压带和风带的季节性移动示意

海陆分布对大气环流的影响 前述大气环流的前提假设是大气在均匀的地球表面上运动。但由于地球表面并不均匀，受海陆分布和地形起伏等因素的影响，实际的大气环流要复杂得多。

从图 3-2-7 和图 3-2-8 可以看出，南半球特别是南纬 30° 以南的地区，气压带基本上是连贯的，而北半球的气压带却被分割成几个大范围的高压区和低压区，这是海陆性质差异导致的结果。

海陆热力性质的差异表现为：夏季陆地比海洋受热升温快，气温比海洋上高得多，形成热低压区；冬季陆地比海洋冷却降温快，气温又比海洋上低得多，形成冷高压区。南半球陆地面积较小，海洋占绝对优势，地表相对均匀，因而气压带较完整；北半球比南半球陆地面积大，且海陆相间分布，海陆热力差异明显，因而气压带相对破碎。这种热力成因形成的强大气压系统使得气压带被分割为块状，形成若干个气压活动中心。



思考

降水的多少与气压带及风带之间存在什么联系？

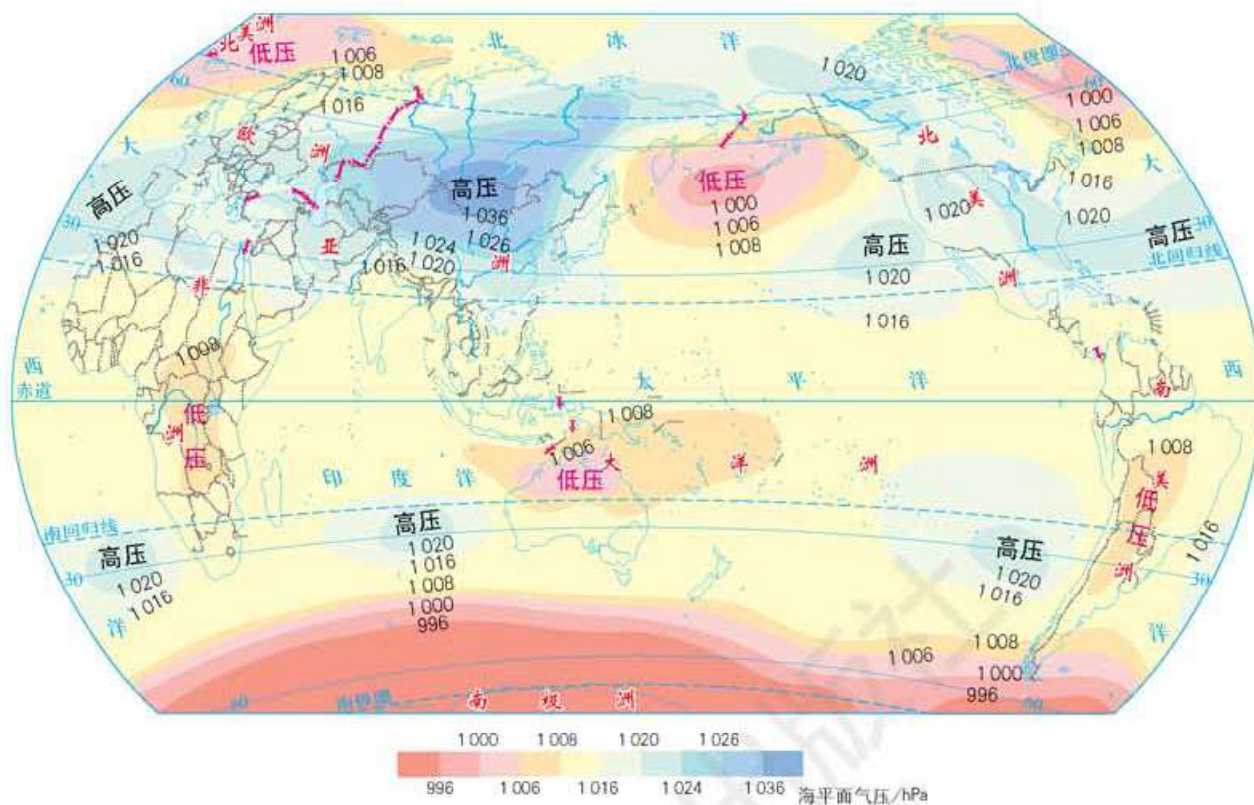


图 3-2-7 1 月海平面等压线分布 1: 200 000 000

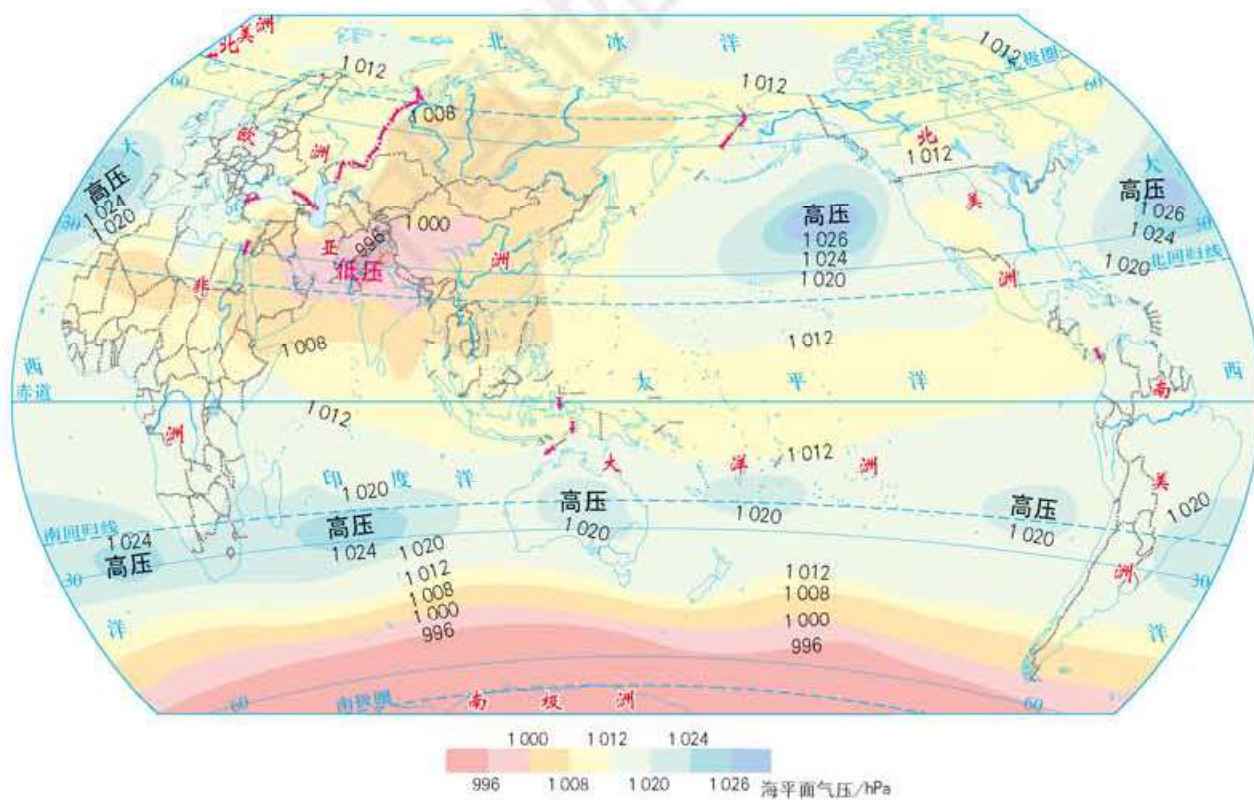


图 3-2-8 7 月海平面等压线分布 1: 200 000 000

北半球海陆上的气压活动中心随季节而变化,使得一年中盛行风向也随季节有规律地向相反或接近相反的方向变换,从而形成季风环流。尤其是在东亚地区,由于亚欧大陆和北太平洋之间的气压差异非常大,因而形成了世界上最典型的季风环流:冬季,强大的蒙古高压与阿留申低压、赤道低压之间,形成了势力强大、干燥寒冷的偏北风,这就是冬季风;夏季,北太平洋高压势力大大增强,亚洲大陆上形成印度低压,太平洋暖湿气流便沿着西太平洋副热带高压的西部边缘,从东南方向吹到亚洲东南部,这就是夏季风。



图 3-2-9 亚洲冬季风形成示意 1:200 000 000



图 3-2-10 亚洲夏季风形成示意 1:200 000 000



读图

读图 3-2-9 和图 3-2-10,分析北半球高气压中心的季节变化。

海陆热力差异是形成季风的主要原因,但不是唯一原因。气压带和风带的季节性移动也是形成季风的重要原因之一,如南亚夏季盛行的西南风,是东南信风越过赤道后向右偏转形成的。

气压带、风带对气候形成的作用

一般而言,不同的气压带和风带控制下的地区,有不同的气候类型。

赤道低气压带控制的地区,因太阳辐射强,空气对流运动强烈,形成了高温多雨的热带雨林气候。

南北纬 10° 至南北回归线之间,受气压带、风带的季节性移动影响。当受赤道低气压带控制时,盛行上升气流,降水集中;当受信风带控制时,干旱少雨,形成热带草原气候,全年高温,分干、湿两季。

南北回归线至纬度 30° 之间的地区，常年受副热带高压带控制，盛行下沉气流，形成炎热干燥的热带沙漠气候。

纬度 $30^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 的大陆西岸地区，受气压带、风带的季节性移动影响。夏季受副热带高压带控制，气流下沉，炎热少雨；冬季受西风带控制，温和多雨，形成地中海气候。

纬度 $40^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 的大陆西岸地区，全年盛行西风，受海洋暖湿气流团影响，终年湿润，气温年变化小，气温适中，形成温带海洋性气候。

当然，一个地方气候的形成是多种因素综合作用的结果。大气环流只是其中的一个影响因素。

案例研究

副热带高压对我国气候的影响

我国天气预报中经常出现的副热带高压，一般是指对我国影响较大的位于北半球西太平洋上的副热带高压，它常年存在。在夏季，西太平洋副热带高压的强度高，范围几乎占北半球的 $1/5 \sim 1/4$ ，所以它与我国的天气变化有着密切的关系。西太平洋副热带高压的东部盛行下沉气流，天气晴朗；西部低层暖湿空气辐合上升，容易形成雷雨天气。西太平洋副热带高压北抬西伸，会带来丰沛的降水。

副热带高压脊西北侧的西南气流是向暴雨区输送水汽的重要通道，而其南侧的东风带则是热带降水系统活跃的地区。西太平洋副热带高压位置的变动与我国主要雨带的变化息息相关。根据西太平洋副热带高压的北进南退，大致可以确定主雨带的位置：

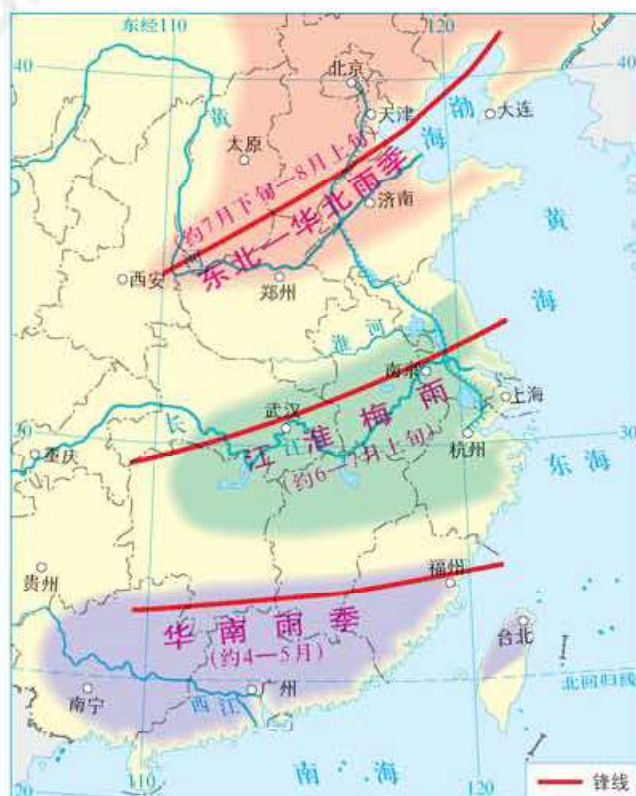


图 3-2-11 中国东部雨带分布 1:23 000 000



读图

分析我国南方地区夏季降水与副热带高压之间的关系。

①春末(约4—5月),西太平洋副热带高压位置大约在北纬 $15^{\circ} \sim 20^{\circ}$,雨带常位于华南。

②夏初(约6—7月上旬),西太平洋副热带高压西伸北进到北纬 $20^{\circ} \sim 25^{\circ}$ 左右,雨带也北移到长江中下游地区直至日本南部,形成长达1个月之久的梅雨季节。

③7月下旬至8月上旬,西太平洋副热带高压进一步北进到北纬 $25^{\circ} \sim 30^{\circ}$,雨带随之北移到华北、东北地区。

④9月,西太平洋副热带高压南退,雨带也随之南移,北方雨季结束。

西太平洋副热带高压的位置不仅影响雨带,也和高温密切相关。当西太平洋副热带高压从海上伸向大陆时,由于高压内部盛行下沉气流,除局部地区会有短时间的雷阵雨外,大部分地区天气晴朗少雨,炎热无风。当它长久盘踞时,就会出现严重的干旱现象。2016年夏季,我国南方地区出现的大范围高温天气,就与西太平洋副热带高压西伸北抬有密切关系。

作业题

1. 读“郑和下西洋航行路线示意”图,完成下列各题。
 - (1) 郑和下西洋首次航行始于明永乐三年(1405年),末次航行结束于明宣德八年(1433年),共计七次。郑和下西洋的船队通过了哪些海区? 这些海区冬季、夏季各吹什么季风?
 - (2) 郑和船队的航行动力主要来自季风,你认为何时出发比较合适? 何时返航比较合适?
 - (3) 查阅资料,列表整理出郑和七次航行的出发和返航时间,印证一下你的推测。

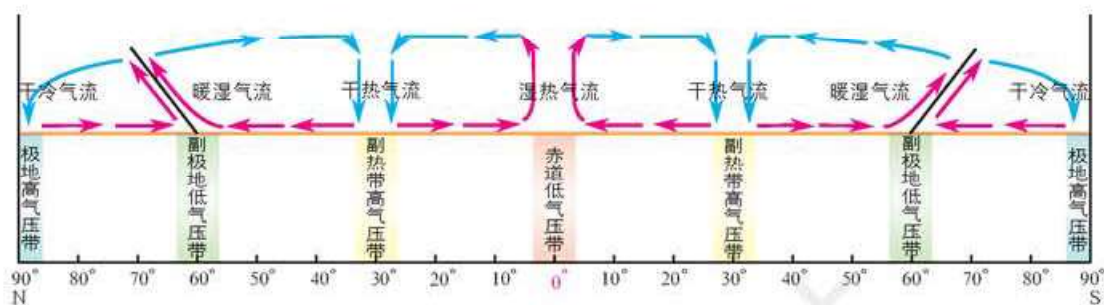


郑和下西洋航行路线示意

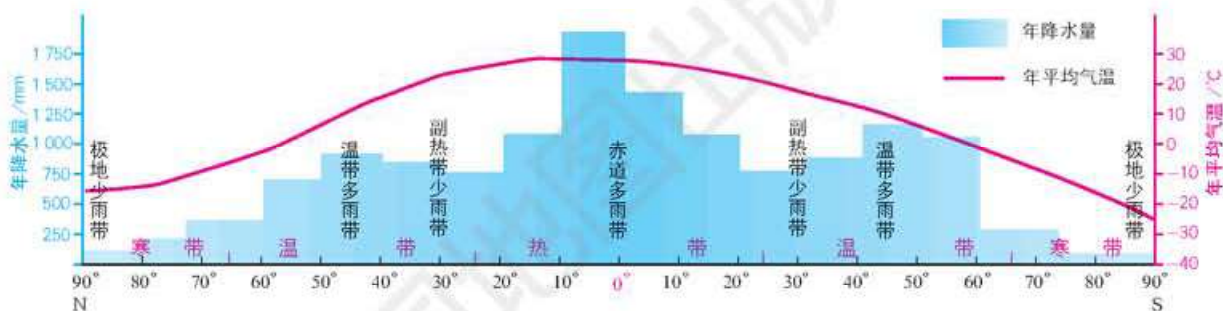
2. 利用地球仪等工具制作三圈环流模型，并简要说明三圈环流的形成过程。

3. 根据给出的材料和示意图，完成下列各题。

大气运动主要是由于地球上热量分布不均匀而引起的，而大气通过运动缩小了各地的热量差异。大气运动同时也伴随着水分输送，影响着各地的水热状况，进而影响着地理环境的特征。



全球大气环流和地面气压带的分布



全球降水与气温随纬度的变化

- (1) 分析气压带、风带与大气降水之间的关系。
- (2) 大气环流是如何影响全球水热分布的?

课题 3

检查进度

通过观察、查阅和感官感知，对所得材料进行记录和整理。