

第六章 非洲

第一节 地理位置和大陆轮廓

一、地理位置

非洲位于亚洲的西南，欧洲的南面。苏伊士运河是亚、非两洲的地面分界。在很久以前的自然状态下，亚、欧、非三大洲是联成一片的。

非洲大陆的东、西两个极点是哈丰角和佛得角，它们所在的经度分别是东经 $51^{\circ}24'$ 和西经 $17^{\circ}33'$ ；南、北两个极点是厄加勒斯角和阿比亚德角，它们相应的纬度分别是南纬 $34^{\circ}51'$ 和北纬 $37^{\circ}20'$ 。赤道大体上横贯大陆中部。这样的地理位置在各大洲中是独特的。

非洲大陆东临印度洋，西临大西洋。二者在非洲大陆南面相连。人们把厄加勒斯角所在的经度（东经 $20^{\circ}02'$ ）作为它们的界线。

非洲的范围，除大陆部分外，还包括印度洋中的索科特拉岛、塞舌尔群岛、科摩罗群岛、马达加斯加岛和马斯克林群岛等，大西洋中的亚速尔群岛、马德拉群岛、加那利群岛、佛得角群岛、阿森松岛、圣赫勒拿岛等。

非洲大陆与岛屿面积合计 3020 万平方公里，占世界陆地总面积的 20.2%，次于亚洲，为世界第二大洲。

二、大陆轮廓

非洲大陆的轮廓与亚洲大陆显著不同。它象是由一个短底边在北的梯形和一个顶点在南的三角形拼合而成的。

非洲大陆海岸缺少大的弯曲，半岛和海湾也很少。非洲的东角被称为索马里半岛。它是全洲唯一具有半岛名称的较大的地理区域，但其根部难定，因而范围也不明确。非洲北岸的锡尔特湾和西南岸的几内亚湾是两片向陆凹入的海域，但其海面皆向外宽展，形态上不如亚欧大陆的海湾那么典型。当然，非洲大陆东北岸的亚丁湾、红海和苏伊士湾都是深入大陆而又形式完整的，但它们不完全属于非洲。

非洲大陆海岸小弯曲也少。里亚斯式海岸只见于西非局部地区。虽然岬角、砂嘴、潟湖、河口湾之类小地形也确实造成一些小范围的凹凸，但它们分布不普遍，曲折程度也不深。

因此，非洲大陆海岸的线性表现非常强烈，给人一种径直、整齐的印象；整个大陆也从而呈现完整的块状，不象亚洲那样分支歧出，更不象欧洲那样支离破碎。

三、地理位置和大陆轮廓的地理意义

非洲大陆横跨赤道两侧，在气候上，绝大部分处于热带，一小部分属亚热带。

非洲大陆北宽南狭，东北信风带的面积远大于亚洲和北美洲；而非洲的东北方又和亚洲紧邻，中间仅隔不宽的红海，因而非洲的东北信风特别干燥；加以非洲缺少半岛与海湾，广大内陆得不到海洋湿风吹拂；因此，非洲气候具有干热的总特征，干热气候区的范围超过其他各洲。土壤的发育，植被的演替，动物区系的发展，无不反映出这种气候特点。

非洲北部，特别是东北部，是人类文化发展最早、水平最高的地区之一。它紧邻亚、欧两洲，自古以来就和它们有密切的经济和文化联系，在地理大发现和工业革命以后，这一带又成为西欧、东亚之间最便捷的通道，1869年苏伊士运河开通，大大缩短了东西方的航程，本地区在国际交往中的重要性更为增加。好望角在大陆南端，十六世纪以后曾是东、西方航运必经之地。目前，好望角在交通上的重要性虽比以前大为降低；但不能通过苏伊士运河的大型船只仍须绕经非洲南端，所以它在海洋运输上仍然具有重要意义。

非洲大陆轮廓简单，缺少天然良港。这对洲内外联系都有不利影响。为了进一步发展非洲的经济文化，必须大力克服这种自然障碍。

第二节 古老高原大陆

一、地形的基本特征

非洲地形的基本特征有三。

第一，没有亚欧大陆那样绵长高峻的山脉。非洲最占优势的地形是高原。除极西北部和极南端地区外，整个非洲大陆可以看作是一个高原，平均海拔为650米，略低于亚洲大陆，但高原面积之广，则冠于各洲。

高原的边缘非常清晰，它和海岸之间有一条平原地带。平原一般不宽，在分层设色地形图上，它好象是为高原镶嵌的绿边。利比亚、毛里塔尼亚、莫桑比克及南非（阿扎尼亚）境内有较宽地段，但宽度也不过几百公里。东北部及南部沿海平原最狭，有些地段近于消失。平原内侧耸立着高低不等的墙垣状陡崖。从陡崖向内，就是纵横万里的大高原了。

高原表面呈微波状起伏。单调的景色可延展几百公里。当然，有些地区在海拔和形态上也有明显的差异。如穹形隆起和盆状凹陷，熔岩高原和火山锥，陡崖和幽谷等都在一定程度上使高原地形复杂化，但改变不了高原的基本面貌。

第二，断裂地形广泛发育。非洲大陆边缘的陡崖固然是冈瓦纳古陆分裂时地壳断裂的产物，就是广泛分布于西非的那些延伸几百公里、高达几十米至几百米的阶地也是断裂作用造成的。但断裂地形最发育地带是东非。

从埃塞俄比亚东部的阿法尔洼地起，有一条断裂谷地向西南延伸至图尔卡纳湖。自此向南，它纵贯肯尼亚而至纳特龙湖。再南，在坦桑尼亚境内，裂谷的形态不甚明显。更南至马拉维湖盆地一带，典型的裂谷再度出现。该湖尾间希雷河也是通过裂谷流入赞比西河的。这是裂谷带的东支。

从马拉维湖的北端起有另一条裂谷。它先向西北、再转东北，作弧状延伸。自坦噶尼喀湖

往北一连串湖泊都位于裂谷之内。这是裂谷带的西支。

另外，坦噶尼喀湖东侧的鲁夸湖盆地，马拉维湖西侧的卢安瓜河谷，以及更南的赞比西河中游河谷，都是由断裂作用生成的，也应看作大裂谷带的一部分。至于位置更南的萨比河及林波波河的部分河谷，虽然生成时代早于东非大裂谷带，和后者不属于一个构造体系，但从形态上看，它们也是断裂谷地。

东非裂谷带各段走向不同，宽狭不等，深浅各异，谷壁和谷底的海拔也高下不齐，但裂谷的形态都很明显，都有陡峭的谷壁和平坦的谷底。裂谷的形成主要由于张裂作用，但局部地区也有压性征象。

东非裂谷带通过红海北接西亚裂谷带，从而形成陆地上最长的一条裂谷带；它是遍布全球陆面和洋底的巨大断裂系统的一部分。

第三，褶皱山脉很少且分布在高原边缘地区。

非洲高原上的巍峨高山绝大多数是火山体。只有东非的鲁文佐里山是个例外，它是一座断块山地。

非洲大陆只有两条褶皱山脉：一是大陆南端的开普山脉，一是西北部的阿特拉斯山脉。它们虽然也占有一定的面积，但从全大陆看，它们的范围还是很小的。褶皱山脉少的原因是非洲古陆的历史久远，古造山作用所形成的褶皱山脉早已夷平。古生代以来的造山运动只能使刚硬的地台发生断裂，而不能使其形成褶皱，也就是只能造成块状山地，而不能造成线状褶皱山脉。上述两条山脉都是古陆外缘较晚期地层在较晚期构造运动中被挤压褶皱而附加到古陆上来的。

二、古老大陆的发展过程

按照大陆漂移学说，非洲大陆是古冈瓦纳大陆的核心部分。大约在古生代末或中生代初，冈瓦纳古陆开始分裂，澳大利亚、印度、南美洲、南极洲相继与非洲分离。至中上新世红海裂谷出现，现代非洲大陆轮廓才基本形成。

非洲大陆主体是一块形成于 5.7—40 亿年前的前寒武纪地盾。它曾经过褶皱、变质和花岗岩化。它的出露面积约占全大陆面积 57% (图 6-1)。

对这块地盾进行研究之后，我们取得三点最基本的认识。第一，从地质上看，非洲大陆和阿拉伯半岛原是联在一起的；在红海裂谷出现以后，它们才彼此隔开。第二，西北非洲应属于地中海区域；它露出海面与非洲大陆并合，只是较近的地质时期内的事实。第三，地盾的老地层内已发现许多生命的痕迹。这类痕迹在年龄为 6—10 亿年的地层内相当普遍，甚至在南非生成于 33 亿年前的无花果树岩系内也有发现。

根据老地层分布情况，可以推断在前寒武纪时代存在过 4 个古陆核，即：(1)西非古陆核，包括毛里塔尼亚、马里、几内亚、利比里亚、象牙海岸、加纳及阿尔及利亚南部的西阿哈加尔高原；(2)阿拉伯-努比亚古陆核，包括东阿哈加尔高原、提贝斯提高原、埃及、阿拉伯半岛及其中间地区；(3)刚果及卡拉哈里古陆核；(4)马达加斯加古陆核。在古生代期间，通过加里东及海西两次运动，地壳上升，这 4 个古陆核接合成非洲大陆。

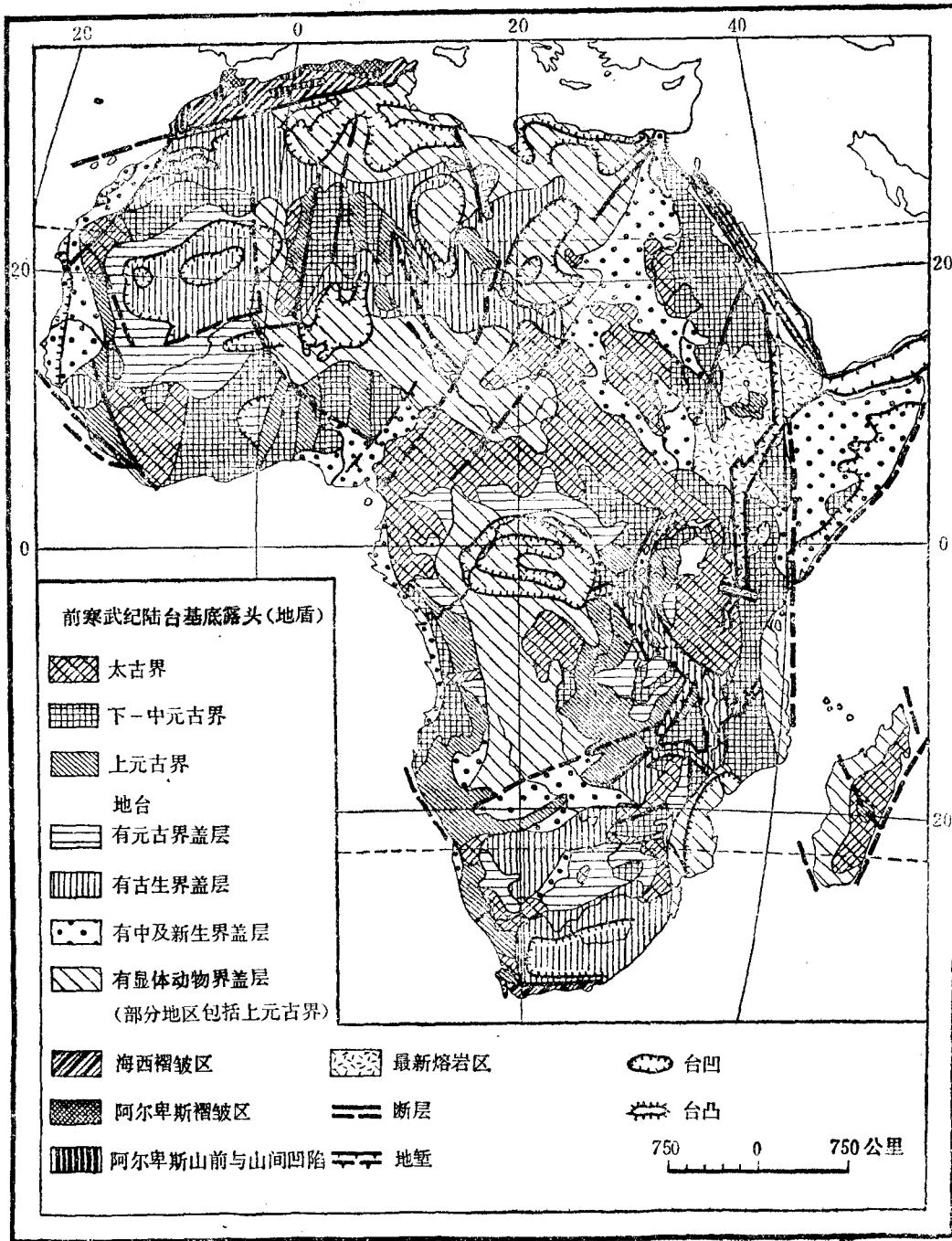


图 6-1 非洲地质构造

非洲北部在古生代有过多海侵。

寒武纪海相地层见于摩洛哥南部、西撒哈拉及毛里塔尼亚等地。在埃及钻井过程中也发现有此类地层。

奥陶纪海相砂岩在北非、西非及撒哈拉地区分布很广。发生在本纪的加里东运动虽未造成象欧洲、北美那样的巨大褶皱，但把中、西撒哈拉地区抬升约 1000 米。

志留纪海相地层仅见于西北非一带。泥盆纪海相地层分布较广，北非、撒哈拉、几内亚、加纳及加蓬都有分布。

石炭纪早期的海相地层见于北非，中、西撒哈拉及埃及等地。本纪中晚期发生海西运动，毛里塔尼亚山脉就在此时出现。它呈南北向，从摩洛哥延伸至几内亚。山脉的老地层发生变质，向东侧倾，在部分地区掩覆于平整的古生代地层之上。在大陆的其他部分，运动的表现形式为大规模隆起和沉降。

二叠纪的海相地层见于突尼斯南部、埃及与坦桑尼亚沿海地区，其他地区二叠纪沉积地层都是陆相的。

在非洲南部古生代海相地层极为少见。目前仅知纳米比亚（西南非洲）寒武纪、南非（阿扎尼亚）奥陶纪及泥盆纪，及莫桑比克海峡沿岸二叠纪，有分布不广的海相地层，其他地区则完全缺失。卡罗系分布虽广，但它是陆相的。这一大范围的、长期的海相沉积的间断，表明非洲南部的主体是一块真正的古陆。

在中生代，海侵范围再次扩大。三叠纪海相地层在西北非、南撒哈拉、埃及、坦桑尼亚的部分地区及马达加斯加北部都有发现。侏罗纪海侵范围更向西扩及西撒哈拉和塞内加尔。在侏罗纪中期，印度洋也侵进索马里、厄立特里亚（Eritrea）等地。白垩纪也发生过几次广泛的海侵。但中生代陆相地层分布也广。

三叠纪末及侏罗纪初，南部非洲有较强烈的构造运动，开普山脉的褶皱、卡罗（Karoo）盆地的上升、大量玄武岩的喷发是它的主要表现。白垩纪期间发生一些特殊的岩浆活动，形成了含金刚石的金伯利岩筒。

在第三纪，非洲大陆上既有强烈的构造运动和岩浆活动，也沉积了分布相当广的海、陆相地层。

古新世海相地层见于北非、西非、撒哈拉等地。始新世、渐新世、中新世海相地层见于北非、西非及印度洋沿岸一带。陆相地层面积不广，分布也较分散。根据化石确认，它们的时代分别属于下始新世、上始新世、渐新世、下中新世和上中新世。埃及法尤姆地区的渐新统地层含有哺乳动物、鸟类及鳄鱼等化石。图尔卡纳湖及维多利亚湖沿岸的下中新统地层中含有乳齿象化石，上中新统地层中含有三趾马及最古老的灵长类化石。

在渐新世及中新世期间，阿特拉斯山地区发生强烈的造山运动。

非洲东北部努比亚与阿拉伯中间地区在渐新世末发生断裂，形成一个海湾，湾口与地中海通连，湾顶以吉布提-亚丁地峡与印度洋分开。中新世末，苏伊士地峡露出海面，原先的裂谷海湾成为一个盐湖，湖底沉积了厚层蒸发岩。上新世时，亚洲动物即经由地峡而进入非洲。吉布提-亚丁地峡在上新世期间沉没，印度洋海水由该处进入海湾，直抵湾顶苏伊士地峡。

中新世和上新世的构造运动在非洲大陆上形成西北至东南和东北至西南的两组断层。阿尔及利亚南部的阿哈加尔地区，利比亚与乍得边境的提贝斯提地区，埃塞俄比亚境内，东非地区，喀麦隆地区及几内亚湾东部的岛屿区域，均由于地壳断裂而出现大量岩浆喷发。

第四纪内构造运动强度显著减弱，但岩浆喷发并未完全停止，撒哈拉中部的山地也还在继续上升。第四纪时气候有过多干、湿交替过程。它的雨期相当于亚欧大陆的冰期，那时东非山地冰川厚度要比现在大 1000—1500 米。

含灵长类化石的最老地层的年龄约 300—400 万年。

在非洲的地质发展过程中，生成了许多有用矿物，其中金刚石、金、铬、磷等具有极重要的世界意义(图 6-2)。

在老的变质岩系中赋存大量铁、金、锰矿。金产在含金、铀砾岩内，它的典型代表是南非

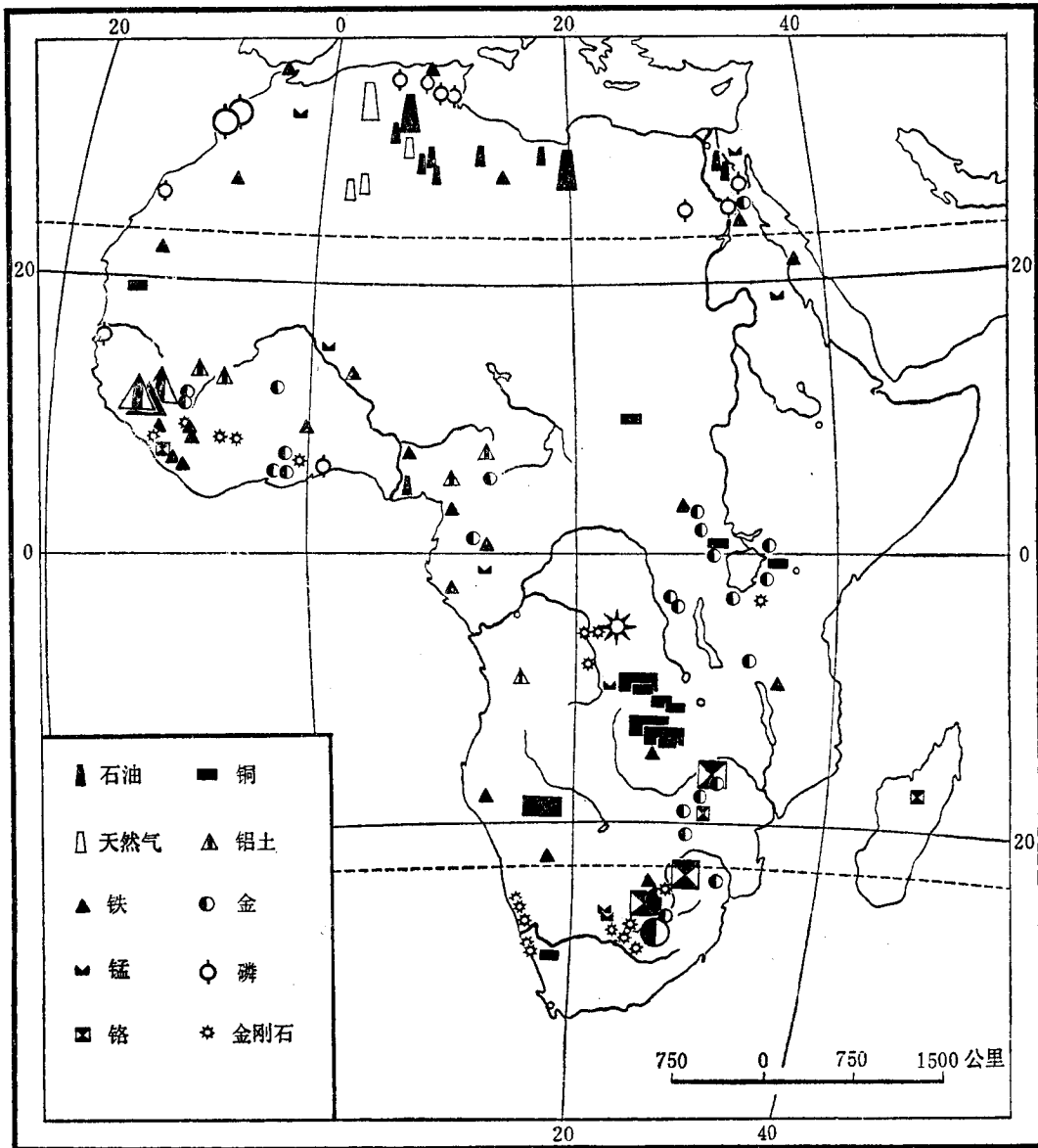


图 6-2 非洲矿藏分布

(阿扎尼亚)的维特瓦特斯兰德(Witwatersrand)矿床。此外,在加纳和津巴布韦(罗得西亚)等地也有分布。铁产在前寒武纪条带状铁英岩内,利比里亚、几内亚、象牙海岸、塞拉利昂、毛里塔尼亚及南非(阿扎尼亚)都有这类大型铁矿。锰的重要性不及金和铁,但规模也很大,主要产于南非(阿扎尼亚)的碧玉铁质岩内,常富集在条带状铁矿层和钙质白云岩的过渡带中。

元古代以后,非洲大陆已具有地台性质,从而生成许多地台型沉积矿床。在地台的北缘沉积了许多海相磷块岩矿床,其中以摩洛哥西南部的规模最大。此外,阿尔及利亚、突尼斯和埃及也有这类矿床。

在非洲地台西部沿海地区形成多处红土型铝土矿,其中以几内亚境内储量最大,其次是喀麦隆、加纳和扎伊尔。

在非洲中南部扎伊尔和赞比亚境内有一个广大的铜矿带。矿床属砂岩型,产于加丹加系(时代可能是古生代初或前寒武纪)的砂岩或砂页岩中。

近年来非洲不断发现石油和天然气。它们多数产在地台边缘的海盆地内(如北非),少数产在三角洲内(如尼日利亚)。

在地台边缘的封闭或半封闭的海盆地内有锰矿生成。加蓬的碳质页岩型锰矿是这类矿床中最重要的一处。

岩浆活动也为非洲带来重要的矿藏,其中最重要的是白垩纪中期喷发的金伯利岩筒。它是原生金刚石的母岩。非洲南部的铬矿床形成于第三纪。南非(阿扎尼亚)的铬矿产在布什维尔德(Bushveld)杂岩体的基性岩内。津巴布韦(罗得西亚)的铬矿产在延伸530公里、宽5—7公里的大岩墙中;组成岩墙的岩石分带明显,层状铬铁矿位于蛇纹岩化的古铜辉岩内。非洲的东部、南部还有含磷灰石碳酸岩矿床。它们产在超基性碱性岩浆杂岩体内,其时代从前寒武纪到第四纪都有,但以老地层中较多。

三、主要构造地形区

(一)阿特拉斯山脉

阿特拉斯山脉位于非洲大陆西北端,它在摩洛哥境内排列比较复杂。从阿加迪尔附近海岸向东北延伸的高阿特拉斯山(Haut Atlas)是全山脉的主体。高阿特拉斯山和南面的安提阿特拉斯山(Anti-Atlas)之间隔着三角形的苏斯河(Sous)谷地,和北面的中阿特拉斯山(Moyen Atlas)之间隔着一片更广大的、也呈三角形的梅塞塔(Meseta)高原(大高原),中阿特拉斯山以北是塞布河(Sebu)谷地,更北是沿地中海岸作弧状延伸的里夫阿特拉斯山(Rif-Atlas)。

高阿特拉斯山在许多地段呈高原状,高原海拔多在3000米以上,耸立在高原面上的山峰更高,最高的图卜哈勒山达4165米。其他几条山地的高度较小,最高处海拔在2000米上下。梅塞塔高原的平均海拔约300米。

阿特拉斯山脉向东进入阿尔及利亚国境以后,宽度和高度大减,结构也比较简单。山脉大体呈东西向。最北是一系列沿海阶地。阶地以南是泰尔阿特拉斯山(Tell Atlas),它西接里夫阿特拉斯山,东延至突尼斯境,再折向东北而突然中断于阿比亚德角。此山以南是肖特

(Shott)高原 高原表面西高东低 平均海拔约 900—1200 米。高原以南是阿特拉斯撒哈拉山，它西接高阿特拉斯山及安提阿特拉斯山，东延至突尼斯境而止于阿达尔角。突尼斯境内这两条山脉之间的梅杰达 (Medjerda)河谷，是肖特高原东延部分。

阿特拉斯山脉在构造上和大陆主体不同，因为它是和欧洲阿尔卑斯山同时形成的褶皱山区。它经受的褶皱强度不大，被褶皱地层一般都保持其原有的特性而没有变质。例如，石灰岩的分布就很广泛。然而在褶皱较强烈地区，特别是在高阿特拉斯某些部分，原先位于深处的基底变质岩系被推到了高处，在上覆石灰岩被蚀去以后，就露出地表。里夫阿特拉斯山区褶皱强烈，形成一些推覆体构造，一部分基底结晶岩也因而裸露地面。

阿特拉斯山脉以前曾和西班牙南部塞拉内华达山 (Sierra Nevada)、西西里岛的内布罗迪山 (Nebrodi) 及意大利半岛的亚平宁山组成一个连续的山系。后来，由于地层断裂下沉，形成了直布罗陀、突尼斯及墨西拿等海峡，它们才彼此隔开。

阿特拉斯山脉大体呈东西走向，因为造成褶皱的压力是由北向南推挤的。造山运动开始于中生代晚期，主要褶皱发生在第三纪。那时北方的第勒尼安地盾向南移动，强大的压力使位于第勒尼安地盾和非洲地盾之间的，以及一部分位于非洲地盾之上的巨厚沉积岩层褶皱成山。高阿特拉斯山在中生代褶皱以后，受到长期剥蚀，到了第三纪强烈造山期，它又受到造陆运动而上升，因而在主要山体中有基底结晶岩出露。里夫阿特拉斯山位置最北，受到的压力最强，因而形成本区一些仅有的推覆体。位置较南的山脉中没有推覆体构造，部分原因是它们位于非洲地盾之上。摩洛哥境内的梅塞塔高原也在这时上升到目前的高度。第勒尼安地盾在运动中发生断裂，大部分沉没海底，现在的科西嘉岛、撒丁岛和北非沿海的丘陵山地，都是它的一些残遗地垒。目前，这里的地壳仍不稳定，1954 和 1960 年都发生过破坏性地震。

(二) 北非高原

本区位于阿特拉斯山东南方，是非洲面积最大、低地范围最广、视野最开阔的地形区。它的基底是前寒武纪结晶岩系。由于长期被剥蚀，它在古生代之初就已呈现准平原状态。古生代以来，本区没有经受过造山运动；但造陆运动使它不止一次地隆起和沉降。早古生代、中生代和新生代期间，这里都有过广泛的海侵，并在不同地区形成很厚的沉积岩系。

从新生代早期起，本区地壳运动就已表现出明显的区域差异：有些地区隆起成为次一级的高原，有些地区沉降成为盆地，断裂作用造成一些绵长的阶地，岩浆喷发形成一些火山和熔岩高原。现代干旱气候下的风蚀、风积地形，形态鲜明而分布普遍；而时代稍前的、较湿润气候下的古地形残迹也随处可见。所以在整体上本区是一片广阔的、微起伏的高原，而在细节上则是多种地形的集合体。

本区中部有一条东南-西北向高地。自此向外，地势缓降，逐渐转变为低高原和盆地。高地的最高部分海拔达 3000 米以上，低地的最低部分低于海平面。高原的地面一般在 200—500 米之间。

中央高地带的东段包括苏丹西部的科尔多凡结晶岩高原和达尔富尔熔岩高原、乍得东部的恩内迪结晶岩高原与埃及西南部的大吉勒夫砂岩高原。全区轮廓呈三角形，一般海拔在 500—1000 米之间。东部及北部地势较平缓，西南部略高。达尔富尔高原上的马腊山海拔 3088

米 是一座死火山。

中央高地带中段是提贝斯提熔岩高原。高原基底是前寒武纪变质岩。在准平原化的基底上覆盖着厚达几百米的寒武、奥陶纪砂岩，砂岩上又覆盖着新生代火山岩。这里的火山活动开始于第三纪早期，但大部分发生在第四纪。玄武岩高原的面积最广。熔岩高原上耸立着多种形态的火山。几座最高的火山海拔都在 3000 米以上，其中图西德火山是休眠的活火山，而最高的库西山则是死火山。

中央高地带西段是阿哈加尔高原。基底老结晶岩构成它的核心，以砂岩为主的古生代沉积岩系分布在边缘地区，新生代火山岩则占有最高的位置。

北非高原内部有很多盆地 其中轮廓明显、范围广大的有 伊加加尔、西撒哈拉、乍得及尼罗河上游等盆地。

北非高原的绝大部分称为撒哈拉沙漠，但真正的沙地只占全部面积的五分之一。沙漠之外，还有砾漠和石漠。这三种地形呈镶嵌式分布，只是在不同的地段分别占有不同程度的优势。

(三) 上、下几内亚高原

北非高原西南方有一片弧形高原地带，它的北段和几内亚湾北岸平行，称为上几内亚高原 东段和海湾的东岸平行 称为下几内亚高原。

上几内亚高原大部分是一个长形隆起区，它的基底是 20—30 亿年前形成的结晶岩系，但上覆的古生代盖层分布很广。盖层主要成分是砂岩。高原平均海拔在 200—500 米之间 表面起伏很小。它和北非高原西南部呈逐渐过渡的形势。在低高原之上断续地耸起一些海拔超过 1000 米的较高的高原和山地：如富塔贾隆 (Fouta Djallon) 高原、几内亚高原、阿塔科拉 (Atakola) 山及包奇 (Bauchi) 高原等。

上几内亚高原最东部的喀麦隆山地是一条火山带。它拥有 7 座高过 2000 米的火山 其中最高的喀麦隆活火山海拔达 4070 米。它们呈东北向的线状排列，和几内亚湾东部的马西埃等岛屿处在同一条构造线上。按照大陆漂移学说，南美洲的圣弗兰西斯科河断裂谷在冈瓦纳古陆分裂以前也是和这条构造线相连的。

火山带以东的喀麦隆高原是上几内亚高原最北部分。由此向南直抵安哥拉边境的整个下几内亚高原都是非洲高原在这一部分的边缘隆起。隆起带西缘以阶地形式下临沿海狭窄平原。高原西缘地势较高，具有山地外貌。山地以东是典型的高原。高原海拔一般在 1000 米上下，较高处可达 1500 米。高原内部有一些宽深谷地。

(四) 刚果盆地

这个盆地位于下几内亚高原、南非高原、东非高原及低小的阿赞德高原之间，大部在扎伊尔境内，西部及北部包括刚果及中非的部分领土。

这是一个构造盆地。盆底部分是基本上未受扰动的厚层沉积岩。它们形成平坦单调的地形。只有断层作用造成的一些零星分布的不高的陡崖在一定程度上打破这种单调的景观。

盆底的沉积岩是在内湖沉积的。后来由于地壳上升，原始的刚果河（扎伊尔河）切穿盆地西缘，内湖才逐渐消失。现在盆地西南部的两个大湖就是它的遗迹。

盆地周围是相邻高原的边坡。基底结晶岩在这里广泛出露。

(五) 埃塞俄比亚与索马里高原

在北非高原的东南，埃塞俄比亚与索马里两国境内是一个以高原为主的地形区，它的西部地势最高，称为非洲“屋脊”。

东非大裂谷带的北段从东北向西南，把这个高原的最高部分分裂为二。伴生的、纵横交错的次一级裂谷和许多河流的侵蚀谷把高原表面分割成一群孤立地块。

裂谷和火山岩的广布是本区地形最突出的特点。火山岩喷发与裂谷形成的时期大致相同。熔岩高原形成以后，又出现耸立于高原面上的火山。

大裂谷带西北的熔岩高原地形特别崎岖。西缘以一系列巨大阶地的形式陡降至苏丹境内尼罗河上游盆地及吉齐拉平原。东南缘是大裂谷带的西壁。大裂谷带从图尔卡纳湖盆地延伸至阿瓦什河上游。在阿瓦什城附近，裂谷两壁突然张开：西壁向北转，直抵马萨瓦城附近的红海，构成熔岩高原的东缘；东壁向东转，直抵非洲东角的尖端，构成盖拉-索马里(Harar-Somali)地块的北坡。在这张开的裂谷两壁断层崖与红海及亚丁湾之间的地区，基本上是一片低平原，但有火山零散分布。

裂谷带东南侧是中央高地；它也是熔岩高原，但平均高度和地表崎岖的程度均逊于裂谷西北的高原。

中央高地东接盖拉-索马里地块。这里已不是熔岩高原，而是以结晶岩为基底，大部分地面有较晚期砂岩和其他沉积岩覆盖的高原。人们也称它索马里高原。高原范围向东变狭，直达印度洋岸。它的北坡高陡，但高原表面则向南缓斜，表现为几级宽广而起伏不大的阶地。最南最低的一级阶地与沿海平原相接。

(六) 东非高原

本区范围大致包括肯尼亚、乌干达、卢旺达、布隆迪及坦桑尼亚五国的领土。高原平均海拔比埃塞俄比亚高原低得多，地表也较平坦。但高原面上常有高山耸立。非洲几座高于 5000 米的山峰都位于本区之内。

东非高原主体的轮廓略如卵形。它的特点是在东西两侧各有一条裂谷带高地，中间有一片坦荡的、地势明显降低的高原。

东裂谷带大体作南北向贯穿肯尼亚西部和坦桑尼亚东部。它约在中新世早期开始出现。最初是一些小断裂。后来断裂、火山及河湖沉积作用断续进行，从而形成目前的形态。

在内罗毕城以西及西北一带，裂谷近似于单一的地堑。由此向南向北，裂谷的构造比较复杂，谷壁常有逐级升高的现象。在肯尼亚北部，由于裂谷西壁转向西北，谷底宽度由 50—60 公里逐渐扩展至 300 公里左右。在坦桑尼亚的南纬 6° 以南地区，谷壁呈散乱丘陵状，裂谷的形态因而不明显。

东裂谷两侧为熔岩高原，最高处在内罗毕西北，那里高于 3000 米的地区很广。谷底以在奈瓦沙湖以北最高，海拔在 1800 米上下；但图尔卡纳湖周围已降至 400 米左右。

非洲最高的两座死火山——乞力马扎罗山(5895 米)及肯尼亚山(5199 米)——都在大裂谷东侧。肯尼亚山的火山活动从晚上新世开始，继续到更新世；玄武岩和响岩构成山地的主

体。乞力马扎罗山有三个喷发中心，活动期大致在更新世，现在仍有喷气活动；它的熔岩包括玄武岩、霞岩、碧玄岩及粗面玄武岩等。

西裂谷带的高度和宽度都逊于东裂谷带。它北段蒙博托湖的最老沉积物的时代是早中新世。这些沉积物的厚度最大处达 2700 米。由于它们全部属浅水型，可以推知裂谷底部是持续下沉的。

西裂谷带谷底的最高部分在基伍湖一带，海拔约 1460 米。该湖以南是熔岩高原。

西裂谷带最宽深的部分是坦噶尼喀湖的湖盆。湖底低于海平面。湖本身位于一个被许多对近于平行的断层夹持的地堑之内，湖的南端裂谷宽达 150 公里。

基伍湖北面有一群火山，它们的排列方向几乎和裂谷走向成正交。它们都是陡坡火山锥，其中最高的是卡里辛比火山（4507 米）。这些火山在上新世就已开始活动，但熔岩的主体是在更新世后期流出的。

更向北去，鲁文佐里山（5119 米）是由平行断层造成的地垒式块状山。它顶部相当平坦，显然是古准平原残迹。

两大裂谷带的中间地区，在构造上很象一个向斜，在地形上表现为起伏不大的高原。高原的平均海拔在 1000—1500 米之间。维多利亚湖位于向斜中段最低洼的部分。

东非高原主体的东侧是一系列阶地。阶地下方是宽狭不等的沿海平原。

（七）南非高原

本区位于赤道以南的大分水岭的南侧。

古老结晶岩在高原内广泛出露，论年龄多在 35 亿年以上。除边缘局部地区外，高原上没有发现古生代及其以后的海相沉积地层。这一事实表明高原主体在元古代以后一直处于陆地状态。这样广大、古老、高而坦荡的高原，在世界上是独一无二的。

高原的东、南、西三面都有断层和侵蚀形成的陡坡，有些地段是峭壁悬崖。自边缘向内地势逐渐降低。中部的卡拉哈里盆地是全区最低部分。这和北非高原中部有高大山地的情况恰好相反。高原内沙漠、砾漠、石漠的范围都比北非高原小得多。本区东北部有几条规模很大的断裂谷地，这也和北非高原不同。

南非高原区非常突出的地形是德拉肯斯堡山脉。它构成高原的东缘陡坡。山脉中部海拔达 3000 米上下，坡下地面海拔不过 1400 米，所以显得非常陡峻。由此向南向北，高陡的形势逐渐减弱。

南非高原的最西南部是开普山地。它包括西北—东南向的奥利芬茨山（Olifants）西开普山）及东西向的东开普山。它们在褶皱成山以后，经过了夷平阶段，在较近的地质时期内又经过一次上升，才具有现在的面貌。

（八）岛屿

非洲大陆外围有一些分布零散的岛屿。除马达加斯加外，都是小岛。

大西洋里的亚速尔、马德拉、加那利、佛得角等群岛，马西埃、普林西比、圣多美、帕加卢、圣赫勒拿、阿森松等岛，印度洋里的科摩罗、马斯克林两个群岛等都是火山岛。有些岛上的火山现在还在活动。加那利群岛中的特德火山（3718 米）是其中最高的。

马达加斯加岛面积达 59 万多平方公里 是世界第 4 大岛。它在构造上是一个东边翘起的地块，在地形上是一个向西倾斜的高原。全岛基底是前寒武纪结晶岩。岛的西部，在基底岩系上覆盖着白垩纪及其以后的沉积岩。岛的东部、中部及西北部边缘有许多火山岩散布。

远离大陆的塞舌尔群岛主要是由花岗岩构成的。

第三节 气候

一、气候特征

非洲气候特征主要有三点：第一，干燥，非洲干燥气候区的面积居世界第一位，全洲约三分之一地区年平均雨量在 200 毫米以下。造成这一事实的根本原因是地理位置（已见前述）。

第二，暖热，非洲的热带与亚热带气候区合占全洲面积的 95%。其中一半以上地区终年炎热，将近一半的地区夏季炎热，冬季温暖。凉爽气候区只限于高山及较高的高原；寒冷气候区范围更加狭小。热季之长与炎热程度也都冠于各洲。根本原因是非洲位于低纬，地面接受的太阳辐射量比较多。其次，干燥大气有利于吸热增温。另有相当大地区处于背风谷地，焚风效应加强了高温的程度，从而出现了地球上最极端的高温记录。

第三，气候带南北对应分布，以赤道为中轴，气候带向南、北两方，分别由赤道气候带依次递变为热带气候带和亚热带气候带。产生此现象的原因有三：一是非洲的纬度位置使它不具备温带和寒带气候；二是非洲南、北两端所处的纬度位置大体相当，所以各气候带呈对应分布形势；三是非洲地形比较平坦，广大地区海拔差异不大，对气候的水平地带性干扰也就不大。

二、温度、气压和风

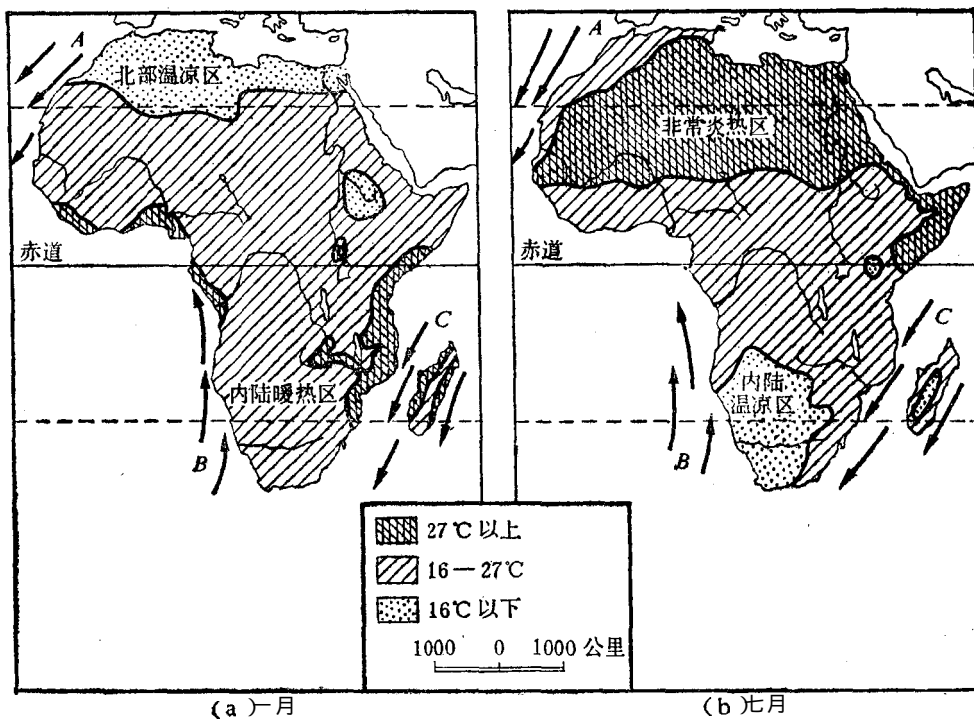
从图 6-3 上看出非洲大陆有三种温度类型。一是赤道型，平均温度很高，但较差小；二是热带型 处在赤道型的南北两侧 夏季非常热 冬季温度稍低 年较差相当大 三是副热带型 位于大陆西北部和南部沿海 冬季温凉 夏季相当热 图 6-3)。

这样的温度变化，必然导致相应的气压变化，因为高温总是促进低压的发展，低温则促进高压的发展。对比图 6-3 和图 6-4 a 及 6-5 a 就可看出非洲大陆上温度和气压的关系。气压本身又影响到风的强度和变化。图 6-4 b 和图 6-5 b 画出了对非洲大陆有影响的风系，其要点如下 图 6-4),(图 6-5):

(一) 北半球冬季时整个撒哈拉地区温度比较低，因而形成一个高压区。从撒哈拉高压吹出一股非常干燥的东北风，称为哈马丹风，它对西非大部分地区有显著影响。

(二) 北半球夏季时撒哈拉地区非常炎热，因而形成一个低压区。它吸引一股跨越赤道而来的广厚的气流。这股气流就是几内亚季风。它源于南大西洋面，在到达西非以前又吹越几内亚湾，所以温暖潮湿，几内亚湾沿岸各地的夏季雨水就是由它带来的。

(三) 赤道以南非洲大陆面积较小，这里的季节性变化在性质上和大陆北部相同，但强度较小。冬季时(7月)内陆地区形成一个高压区；从这个高压区吹出一股指向西北的气流(其中一部分最后汇合几内亚季风)。这时，来自印度洋的东南信风由于内陆高压的阻滞而显著减弱，



A. 加那利寒流； B. 本格拉寒流； C. 莫桑比克暖流

图 6-3 非洲 1月(a)和 7月(b)实际平均温度

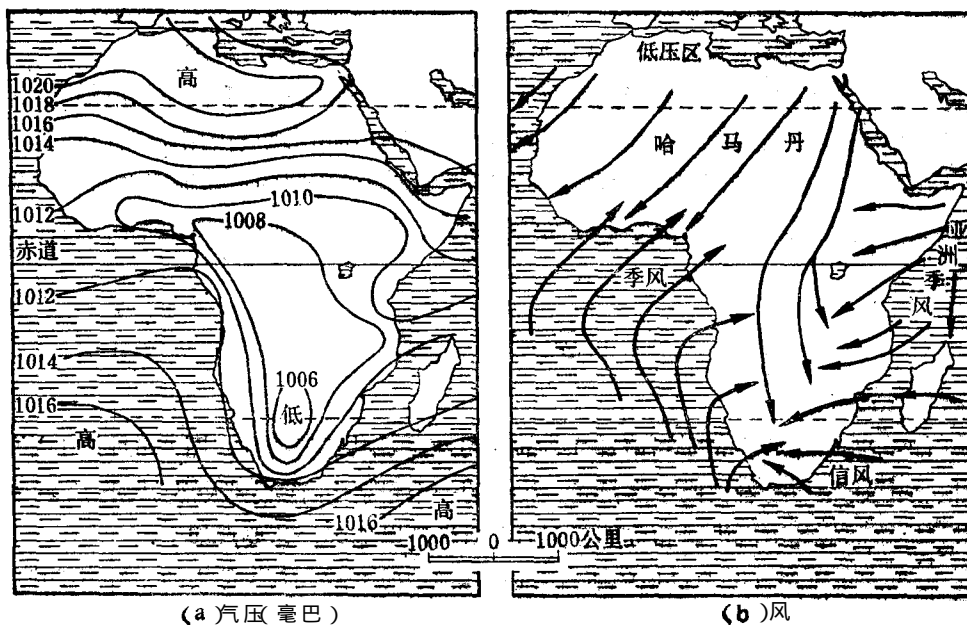


图 6-4 非洲 1月气候条件

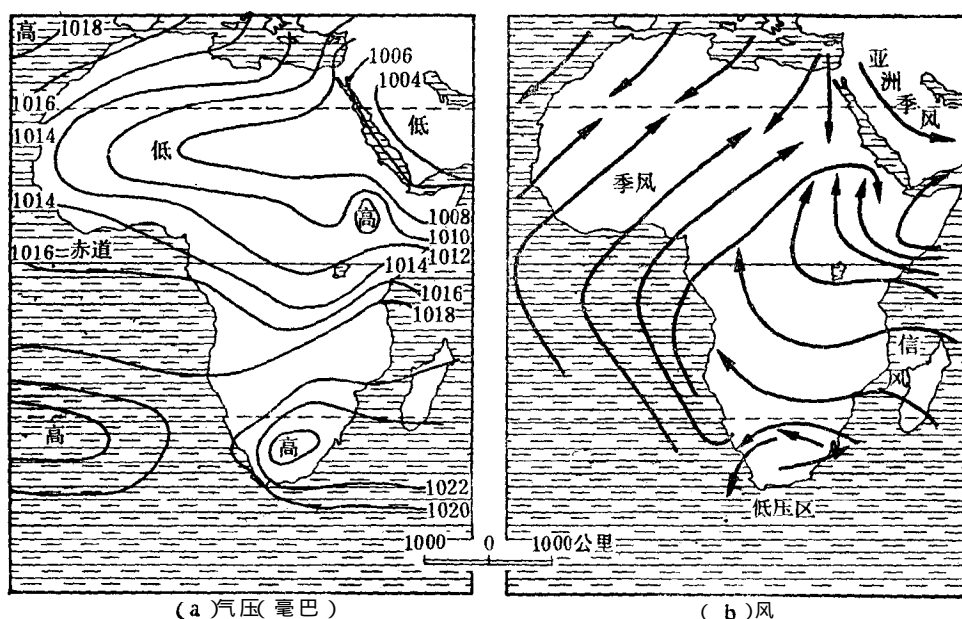


图 6-5 非洲 7 月气候条件

它对东南沿岸地区的影响也相应减弱。可是在南半球夏季时，卡拉哈里盆地上空发生发展了一个低压区。东南信风在这个低压的强力吸引下登上了南部非洲大陆，并带来从印度洋面莫桑比克暖流表面获得的大量水蒸气和热量。在这个季节，也有一股气流从南大西洋面吹向南非大陆西岸。不过，它在到达大陆以前，必须吹越本格拉寒流水面。由于寒流的作用，温度下降，登陆以后，又因和暖热地面接触，从而导致温度上升和湿度下降，很难降雨。

(四) 在非洲东北角一带，盛行风系受亚洲大陆的冬季强大高压和夏季低压的支配。因此，在冬季盛吹来自蒙古高压的东北风；在夏季盛吹受伊朗低压中心吸引的南风或西南风。

(五) 北非的地中海沿岸和南非自开普敦至伊丽莎白港之间的沿岸地区也都有明显的季节变化。这两个地区在各自的夏季都处在信风带内，而在冬季则都受西风带内东移低压系统的影响。

三、雨 量

(一) 1 月雨量

前面已经说明那些决定非洲雨量分布的气团性质及其运行情况。图 6-6 a 是 1 月份雨量分布图。从图上很容易看出两个多雨区：较大的一个包括中、南非洲大部分地区；较小的一个位于非洲极北部的地中海沿岸和范围不大的大西洋沿岸地区。其要点如下：

1. 北部多雨带的雨是由过境的西风带低压系统（西风带气旋）带来的。地形造成的区域性差异相当大；但全区的总趋势是由西向东减少。因为愈东则离水汽源地愈远，气流中留存的水汽量也愈少。

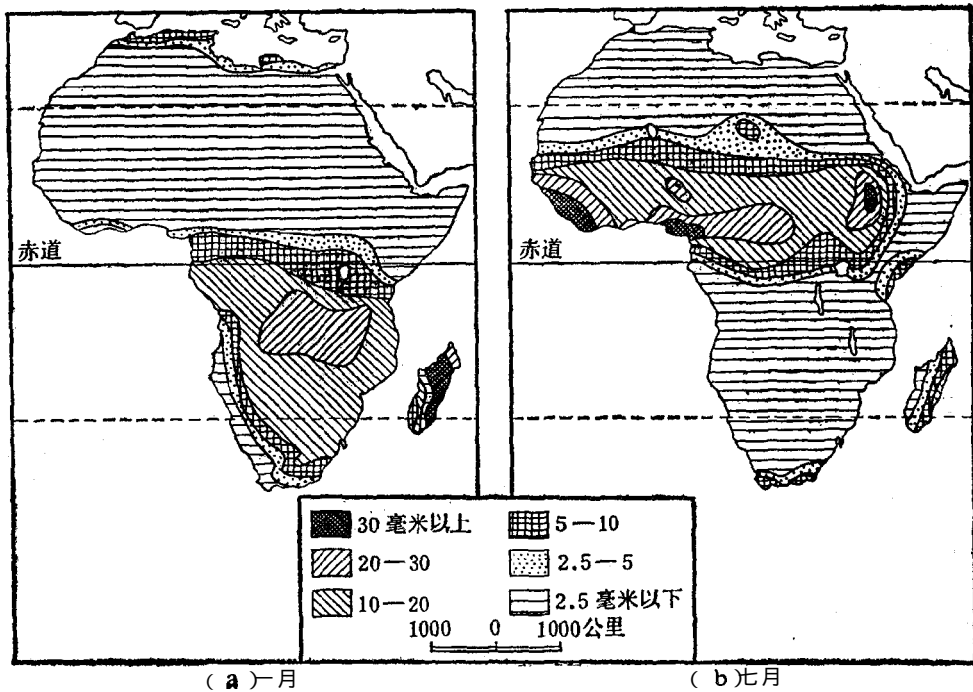


图 6-6 非洲 1 月(a)和 7 月(b)的雨量

2. 北非的辽阔干旱地带和东北信风及哈马丹风有密切关系。它们是大陆性气团，又是从较凉的高纬地区吹向较热的低纬地区，在移行过程中气温不断升高，从而也提高了含蓄水蒸汽的能力，使水蒸汽更难于凝结，所以它们都是干燥风。

3. 帕尔马斯角以东几内亚湾北岸有一狭长多雨带。因为冬季这个地区太阳的高度还相当大，足以使几内亚高地的南侧增温，从而形成一个狭窄低压槽。低压槽吸引来微弱的海洋冬季风。

4. 热带多雨带大部分在非洲南部。雨水是由信风带来的。降雨现象在三种情况下发生。

尽管信风是典型的干燥风，但在本地带它是由印度洋吹向大陆的，移行过程中要吹越莫桑比克暖流水面，因而获得大量水蒸汽。信风在登上大陆后，因地势抬升，它所挟带的水蒸汽便凝结成雨。

图 6-4 b 表明，有许多气流在这个季节吹向非洲南部；也就是说，非洲南部这时处在气流辐合带上，因而形成锋面雨。

非洲南部这时是在夏季。强烈的地面增温造成的气团下层不稳定，导致强烈的气流上升，从而形成狂风暴雨。南非内陆高原的雨水大多是在这种情况下降落的。

图 6-6 a 表明，南非的雨量由东向西递减。一个原因是它处在信风的雨影区，信风带来的雨水被德拉肯斯堡山地和草原截留了；另一个原因是这里的夏季盛行风虽然来自西面的海洋，但它先吹越本格拉寒流水面，然后到达大陆，所以很难凝结降雨。

西南非的沿海半干旱地带向北伸展直达刚果河扎伊尔河口。河口北岸巴纳纳城的年雨

量只有 726 毫米，而在安哥拉沿海低地的中段更少至 254 毫米。这都是本格拉寒流的影响。

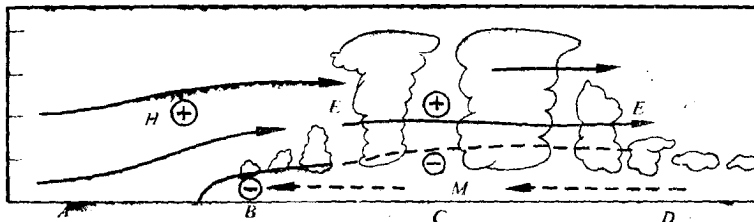
马达加斯加岛东部的丰沛雨水主要是地形条件造成的，因为高原东侧的高陡坡地面对来自印度洋的暖湿气流；另一方面，南印度洋的热带风暴也多经过这里。但岛的中、西部则因处于雨影位置，雨量大大减少。

(二) 7月雨量

在图 6-6 b 上可以看出，7 月的多雨带已经移到更北的位置。这显然是由于日射北移，气压带、风带和雨带也随之北移的结果。下面是应注意之点：

1. 北半球冬季，低压带移到非洲大陆以北，非洲北部完全在信风控制之下，因而是干旱的季节。

2. 西非处于几内亚季风影响下，因而进入了雨季。雨季的开始和终止阶段都有线飑经过。线飑是一种呈线状的雷雨区，狂风暴雨同时大作。线飑大致作南北向延长，一般自东向西移动。有时也出现一些小范围的孤立的雷雨区。在几内亚季风和哈马丹风辐合带（即通常所说的热带辐合带）上也可以出现一种相当晴朗的天气。它的具体过程如图 6-7 所示。



H. 哈马丹(东北风); E. 赤道东风; M. 季风(西南风);
⊕吹向观察者的风(向西吹); ⊖吹离观察者的风(向东吹)

图 6-7 热带辐合带

3月以后，雨季即将开始时，几内亚季风即缓缓向北方侵进，这时 A 区是晴朗天气 空气很干燥，因为哈马丹风是这里的盛行风。在热带辐合带北移以后，风向即行急转，因为偏东的哈马丹风这时已为西南季风所代替，空气变得潮湿，天空也出现小片积云。这就是图中 B 区的情况。当热带辐合带更北移时，季风的厚度加大，就出现了 C 区北部的以线飑为特点的天气。当 C 区南部的天气系统过境时，就进入连绵阴雨阶段，也即真正雨季阶段。一个观察者如果处在几内亚地区的南部，他可能在 8 月间看到一段时期内出现 D 区的天气：在相当高的上空出现的一个逆温层阻碍了浓积云的发展，雨水因而相对地少一些。这就形成了一个小的干季。从塞拉利昂到尼日利亚南部的地区都有这种情况。当雨季趋于结束时，整个天气系统又依次南移。

图 6-7 中，赤道东风组成的气流中有一部分是高空哈马丹风的延续。赤道东风只在线飑经过时才下达地面。赤道东风较哈马丹风稍湿润一些，因为它向西行进过程中，不断有下方的积云升侵进来，从而增加了它的水蒸汽含量。

3. 由图 6-6 b 还可看出，多雨带沿苏丹地区向东一直延伸到埃塞俄比亚。图 6-5 b 表明，

这一现象产生的原因是：来自印度洋和大西洋的两种气流在埃塞俄比亚境内辐合而形成锋面。埃塞俄比亚高原由于高度大雨水格外多。非洲之角所以少雨，一个原因是处在埃塞俄比亚高原的雨影区，另一个原因是从印度洋来的季风风向与索马里东南海岸平行而不与其相交。

4. 这时非洲南部绝大部分地区都在干季。主要原因有三：

第一，内陆高压减弱了内吹信风的强度。信风风力微弱，因而难于带来雨水。

第二，马达加斯加岛形成一座雨屏，南部非洲的部分地区处在它的雨影内。

第三 图 6-5 b 表明，坦桑尼亚北部和肯尼亚沿海区在这个季节是一个风束所在。也就是说这里有一个辐合带，因此也是一个雨区。图 6-5 b 也表明，南回归线附近有一个辐散区；一部分气流从那里向北吹往扎伊尔和苏丹地区，另一部分则环绕高草原区高压而向南吹。可以肯定，这个辐散系统是非洲南部这一时期少雨的一个原因。

5. 非洲大陆南端这时处于东移低压系统的影响之下，因而获得了雨水。

(三) 雨量的季节分配与年际变化

图 6-8 表明非洲各地区雨量的季节分配情况。中部是一个雨量丰沛而又季节分配均匀的地区（但具有赤道气候的典型的两个雨量最高点）。中部地区的两侧各有一个夏雨地区：雨季长短及雨量多少都随着和赤道距离的加长而分别缩短和减少。夏雨区外侧是信风带沙漠区。在北非，沙漠区自东向西横贯整个大陆，从大西洋边直到红海岸。在南非，沙漠的范围小得多，实际面积和所占面积的比例都是如此，原因是从印度洋吹来的强大暖湿气流和存在于内陆地区的辐合带，都为南部非洲带来夏季雨水，偏南地区尤其多雨。南非的沙漠偏在西部，其中最典型的是位于西南非沿海的、深受本格拉寒流影响的纳米布沙漠。沙漠区外侧，即大陆南、北边缘区是冬雨区。

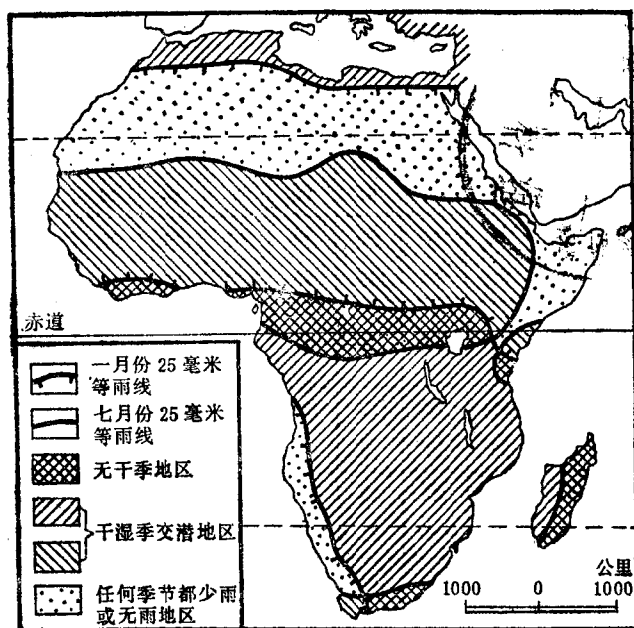


图 6-8 非洲雨量的季节分配