

第十九节 埃塞俄比亚

1. 概况

面积：1,127,127 km²
人口：82,544,840（2008 年 7 月）

2. 地质概况

埃塞俄比亚北部和西部的大部分地区以及南部和东部的小部分地区，都下伏前寒武纪基岩。埃塞俄比亚位于东非大裂谷大陆部分的北端。新生代火山岩主要分布于埃塞俄比亚西部的大部分地区。中生代和新生代沉积物主要分布在埃塞俄比亚的东部。大裂谷流域被相对年轻的湖积物和火山岩所覆盖。

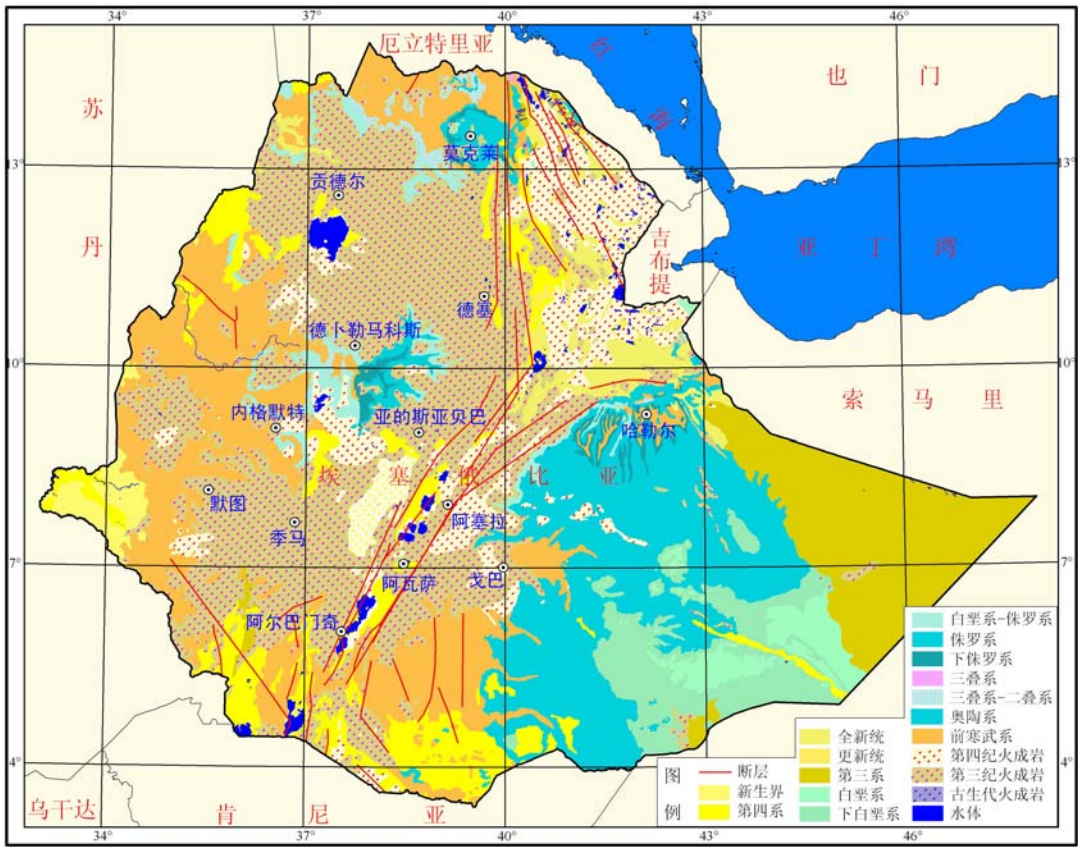


图 30 埃塞俄比亚地质图

3. 地层和构造

人们对埃塞俄比亚前寒武纪地层的认识仍然很少。从一般的构造地层学分类来看，包括三个主要单元：下部是假定的太古宙岩石复合体；中部是假定的古元古代和中元古代岩石复合体；上部是假定的新元古代地层复合体。然而，埃塞俄比亚大部分前寒武纪

地层显然已经包含在泛非造山运动中。而且埃塞俄比亚基底的地质结构也鲜为人知。沿北东—南西向稍倾斜的宽阔的背斜和向斜断裂对提格雷西南部的低级片岩造成一定影响，但在埃塞俄比亚更北的地方已经发现有比较紧密的褶皱以及叠层结构发育。在埃塞俄比亚北部和西部的寒武纪地层中，褶皱和花岗岩的侵入往往被最终的区域叶理突兀地切断。从肯尼亚边界至红海，基底叶理的总体趋势基本上是南北向的，但在提格雷出现了一个显著分支，是呈东北东—西南西走向。叶理构造的走向也常与后期的抬升构造相冲突，因此需要强调指出的是，无论基底构造的方向如何，埃塞俄比亚裂谷系统的模式已经被强加在地壳之上。

准平原基底岩石与中生代海相砂岩、页岩、石膏和灰岩不整合接触，但在埃塞俄比亚西部和西南部地区则并非如此，因为中生代海洋并未延伸至此地。中生代岩石的构造变形对东非大裂谷的早期演化是至关重要的。特别是在早侏罗世和白垩纪时期，埃塞俄比亚主要裂谷的北部的下沉引起了巨厚沉积物的堆积。地堑边缘的下挠同时伴随着少量的细碧玄武岩的火山作用。据了解，也有被中生代沉积物填充的一些深盆地，但是这些地方并未发育后来的裂谷构造。例如在欧加登，侏罗纪到白垩纪的沉积物厚度达 3,000 多米，沉积在下陷基底之上的、狭窄的、以断层为界的盆地中。在沉积过程中，东—西走向的单斜扭曲和少量断层对提格雷侏罗纪沉积物有一定影响。在中生代末期，沿着原始裂谷系统，在北—南方向受压期间，这些构造线再次活动。在目前的高原区的上方，这种受压作用使中生代的沉积物发生轻微褶皱，但在原始的裂谷系统中，却存在严重的变形。

与东非大裂谷中的其他任何地方相比，埃塞俄比亚的火山岩发育得更为广泛。这种分布与高度的隆起吻合，但是最大火山作用和最大隆起的时期并不一致。其中部地区埃塞俄比亚的火山岩厚度最大，北—南走向，正好位于裂谷系统的西部。火山岩一般是碱性的。最古老的后基底火山岩是碱性的玄武岩和粗面玄武岩，与欧加登的中生代沉积物互层发育。从裂谷系统的西部，这种火山岩仍尚不为人所知。第一大火山岩带，也是埃塞俄比亚新生代最大的火山岩带，是古新世到渐新世时期挤压形成的圈闭系列的裂隙。这一系列在埃塞俄比亚中部比南部要年轻一些。在高原上，玄武岩不整合上覆于中生代地层，很强但又有些角度的不整合将这两个系列分隔开。圈闭系列的玄武岩厚度从高原上的几百米厚到高原裂谷边缘的 2,000 多米厚。原始裂谷地堑的强烈下挠与裂隙玄武岩挤压是同时发生的，因此这些裂隙的位置和排列中心很可能沿着最强烈的扭曲带分布。也有证据表明，自埃塞俄比亚北部，东—西向的构造线正控制着圈闭系列的发育。圈闭系列正好穿过北绍阿区和南沃洛的高原裂谷边缘，但目前该序列延伸至裂谷谷底的证据不足。没有将圈闭系列的局部不整合考虑在内，证明它可以细分为一个更古老的阿莎格（Ashangi）群和更年轻的麦塔喇（Magdala）群，这是目前在埃塞俄比亚地区公认的溢流玄武岩的单一序列。玄武岩是碱性的，一般是氧化的。在早中新世期间的高原内部，开始形成一些大型的中心式盾状火山。火山岩主要是碱性的橄榄玄武岩，但也有极少数过碱性含硅火山岩及小型侵入体存在。这种最大的中心式火山形成了比格赫曼得（Beghemder）的瑟门山。这些玄武岩极易流动，向北延伸很远至厄立特里亚。这些盾形玄武岩组与较老的圈闭系列的玄武岩之间的关系尚不清楚。盾形玄武岩组中的岩脉群

说明了在玄武岩挤压过程中几乎同时发生了张力应变。应变是东—西（产生了裂谷倾向的岩脉和岩席）和北—南（产生了与这个倾向的主构造线平行的东—西向的岩脉）向的。含稀少硅质的岩脉倾向为北—南向。中新世晚期的玄武岩岩浆活动相当少。在埃塞俄比亚的南部和中部大部分地区，猛烈的含硅质火山灰覆盖了大面积高原地区，大部分原始裂谷有熔融态的里亚凝灰岩流。目前保留熔灰岩面积超过 150,000 km²。熔融态的凝灰岩在裂谷系统的边缘处厚度最大，说明从排列的中心式火山中或裂隙中喷发的岩浆基本与裂谷是平行的。上新世的熔融态凝灰岩是在裂谷断层主要阶段以前形成的，取代了暴露的巨大断面内的凝灰岩。高原上的另一柱状系列以中等粒径的中性火山岩穹的形式出现，这些火山岩穹往往是过碱性的，例如阿地阿-阿克森姆（Adua-Axum）的细碱辉正长岩-丁古岩。埃塞俄比亚中部的西边的一些火山岩是呈北—南向排列的，而阿地阿-阿克森姆（Adua-Axum）的火山岩主要是东—西向排列。似长石火山岩揭示了其主要集中在东—西向构造线上，据推断可能是横贯断层。而且，并不是单个似长石火山岩出现在裂谷系统中，说明高原和裂谷的含硅火山岩之间存在着本质区别。裂谷火山岩总通常是过酸性岩。

在东非大裂谷系统的埃塞俄比亚部分，可以区分出三个重要的构造单元：高原、裂谷边缘（包括裂谷地垒）和裂谷谷底。尽管是从地形学的角度对这三个构造进行描述的，但是它们也强烈反映出了下伏新生代的构造。当广袤的埃塞俄比亚高原显示了基底之上的溢流玄武岩和中生代沉积物亚水平序列的同时，其他地区则显示出了强烈的变形作用，例如由中生代沉积物填充的欧加登地堑、金马市的向西下挠的溢流玄武岩以及埃塞俄比亚高原中部的塔纳湖沉积物。可从地貌学角度讲“裂谷边缘”定义为平坦的裂谷谷底和高原陡壁之间的带。埃塞俄比亚主裂谷的边缘经过了一些强烈交错的裂谷断层，从阿法尔一直向南延伸。这些断层使裂谷呈现明显的北东—南西方向，但实际上，构造倾向是北北东—南南西。交错的裂谷断层与主要的东—西向高原断层相交，构成了亚的斯亚贝巴的裂谷海湾。在亚的斯亚贝巴的南部，插入到主裂谷陡壁断层的断层作用产生了一个边缘的地堑，位于马尔特-古拉格山（Mt. Guraghe）下，但在易威湖和朗加诺湖东部的一个隆起带，断层作用还不够强烈，不足以形成地堑。埃塞俄比亚主要裂谷的平均宽度为 70km 左右。东部的陡壁通常要比西部的发育更强烈。在某些情况下，西部的峭壁被上新世和第四纪的凝灰溶岩中心区所掩藏。埃塞俄比亚主要裂谷从玛格丽塔湖盆地向南裂开形成两个分支，这两个分支被阿马罗地垒分隔开。这个地垒是由基底岩石构成的，它们已经从裂谷谷底抬升了共 2,500m。这个北—南方向的 60×10km² 的块体在第四纪时期受到了影响。裂谷断层消失于北纬 5°以南，但是在斯蒂芬尼湖裂谷又继续向西延伸。埃塞俄比亚的裂谷谷底受控于一个狭窄的、3~15km 宽的密集的新鲜断层带，通常与裂谷是呈轴向的。这个带被称为温吉断层带，是活动张力的地壳区，沿着埃塞俄比亚裂谷系统已经延伸了大约 1,100km。温吉断层带的特点是短而曲折，为正断层，张力裂隙，由玄武岩和含硅火山岩构成。

4. 经济地质

矿业生产是影响埃塞俄比亚经济的次要因素。金矿是获取主要财政收入的矿产品，

而建筑原料矿物无论在价值还是数量上仍然是最重要的矿产品。也有其他矿物产出，而且在沉积物中发现的许多其他矿物具有潜在的经济规模和品位。

金矿分布在位于亚的斯亚贝巴南部—东南部大约 350km 的阿多拉区，这里的石英岩岩床构成了一个发育良好的水平层，被认为是阿多拉冲积矿的起源。这个沉积物的共生次序（金、铁、铜、铅、锌硫化物、银，铅碲化物等）以及它在富含闪岩的序列中的位置表明，矿石的起源可能与海下火山岩活动有关。

5. 地质灾害

尚无地质灾害相关资料。通常用汞完成金矿加工。

6. 地质遗迹

一个潜在的地质遗迹目录目前还在编制当中（Metaseria 等，2004）。在裂谷中有几种新第三纪沉积物由于史前人类的发现而闻名于世，最著名的是来自于哈达尔阿法尔荒芜之地的更新世灵长动物“露西”（南方古猿阿法种）。大裂谷流域经常展现出独特的美景。

7. 参考文献

- Brinckmann, J. & Kürsten, M. (1970) : Zur Geologie der Danakil-Senke (noerdliches Afargebiet, NE-.thiopien) .- Geologische Rundschau 59, 409-443; Stuttgart.
- Getaneh, A., Pretti, S. & Valebar, R. (1993) : An outline of the metallogenic history of Ethiopia.- In: Geology and Mineral Resources of Somalia and Surrounding Regions, E. Abbate, M. Saggri & F. P. Sassi (eds.) , 569-578; Firenze.
- Jelenc, D. A. (1966) : Mineral occurrences of Ethiopia.- Ministry of Mines, Addis Ababa, 1-720; Addis Ababa.
- Kazmin, V., Shifferaw, A. & Balcha, T. (1978) : The Ethiopian basement: stratigraphy and possible manner of evolution.- Geologische Rundschau 67 (2) , 531-546; Stuttgart.
- Kazmin, V. (summarized by A. J. Warden) (1975) : Explanation of the geological map of Ethiopia.-Ministry of Mines, Energy and Water Resources, Geol. Surv. Ethiopia Bull. 1, 1-14; Addis Ababa.
- Merla, G., Abbate, E., Canuti, P., Saggi, M. & Tacconi, P. (1973) : Geological Map of Ethiopia and Somalia, 1:2,000,000.- Consiglio Nazionale delle Ricerche Italy.
- Metaseria, D., Asfawossen, A. & Mogessie, A. (2004) : Contribution of geology to the growth of the tourism industry in Ethiopia.- 20th Colloquium African Geology, Abstr. Vol., 131: Orleans.