

目 录

前言.....	3
---------	---

第一篇 自然地理

第一章 地质与构造.....	5
第二章 地文.....	24
第三章 气候与天气.....	49
第四章 土壤与植被.....	75
第五章 水系.....	96

第二篇 历史地理、社会地理和经济地理

第六章 历史地理.....	112
第七章 人口.....	122
第八章 乡村聚落型式.....	134
第九章 城镇聚落.....	153
第十章 农业经济.....	159
第十一章 主要农作物.....	166
第十二章 家畜、林业和渔业.....	177
第十三章 其他自然资源及其开发.....	186
第十四章 交通运输和出口贸易.....	192

附 录

一 农作物产品的年出口情况(1948—1960年).....	201
二 烟草产量(1954—1960年).....	201
三 茶叶产量(1952—1960年).....	201
四 棉花产量(1952—1960年).....	202
五 各区的人口分布和密度.....	202

植物名称对照表	203
地名译名对照表	206

前 言

自从戴维·利文斯敦(David Livingstone)初次踏上马拉维土地以来,已经过去一个多世纪了。他沿着他称为尼亚萨湖^①的湖滨地带作了广泛旅行。该湖被葡萄牙人称为马拉维湖,而马拉维人民则称之为尼扬札·涅涅兹。利文斯敦对这里的湖光山色大为赞美,对于掠走了那么多马拉维人的奴隶贸易恐怖,则表示厌恶。

1891年,哈里·约翰斯敦(Harry Johnston)完成了从赫拉尔德港^②到卡龙加的旅行,导致在1892年建立英属中非保护国。1907年7月6日,这个国家开始被称为尼亚萨兰保护国。五十七年后的同一天,它将成为独立的马拉维国家。马拉维是一个非洲古国的名称,它存在于欧洲人进入这个地区之前。它作为同往昔历史相联的一个纽带,标志着非洲人现在不仅对政治而且对自己的文化基础很重视。因此,本书始终把个国家称为马拉维,虽然在某些场合为反映历史的衔接,还保留了“尼亚萨兰”的名称。

从1891年起,行政管理已经确立,加上教育设施的推广和较为正规的贸易的发展,各部落之间开始和平相处,有关这个国家的地理知识也就逐步积累起来。许多属于地理性质的材料,曾发表在尼亚萨兰学会出版的《尼亚萨兰杂志》上,还发表在尼亚萨兰政府各部年度报告的文件和其他杂志刊物上。尽管如此,以前还不曾有人试图根据已有资料对尼亚萨兰的地理作一系统的叙述。

我们希望本书将有助于填补现在的空缺,虽然作者清楚地知道,许多情况至今仍付阙如,因而未被写入。需要做的工作还很多,例如在社会地理学方面,特别是聚落型式分析和农业与社会习俗的关系等。尽管如此,由于本书是在取得政治独立的前景已经临近之时写作的,因而我们认为,写出这本书,把我们许多同事的潜心研究成果不仅提供给马拉维新当选的当权者和领导者,而且也提供给世界上关心这个新兴国家命运的其他人们,还是值得的。

感谢弗兰克·德贝纳姆(Frank Debenham)教授在本书写作初期所给予的帮助,他当时不顾有恙在身,审阅了本书的头几章,并作了宝贵指教。弗兰克·迪克西(Frank Dixey)

① “尼亚萨湖”于1965年1月被马拉维政府改名为“马拉维湖”,这个名称也被与该湖相邻的坦桑尼亚和莫桑比克所批准。——译者

② 赫拉尔德港已更名为恩桑杰(Nsanje)。——译者

博士曾与作者之一讨论过地貌方面的问题,并提供了宝贵的参考资料;G.杰克逊(G. Jackson)先生提出了有益的建议,并允许复制他的植被图;尼亚萨兰林业部的J. D. 查普曼(J. D. Chapman)先生和牛津的帝国林业研究所的F. 赖特(F. Wright)先生提供了一些植被方面的资料;尼亚萨兰农业部的前土壤调查官A. 扬(A. Young)博士允许利用他的土壤草图;尼亚萨兰政府的科林·贝克(Colin Baker)先生对历史方面作了指导;国际合作署的C. R. 赫什(C. R. Hursh)博士在许多方面表示了关心,进行了帮助;尼亚萨兰地质调查队绘图员J. R. 梅奥(J. R. Mayo)先生绘制了地图和图表;伊妮德·娥娜克(Enid Wolak)女士花了许多时间自愿地耐心打字;B. E. 惠特莫尔(B. E. Whitmore)先生和R. 霍普伍德(R. Hopwood)先生在照片插图方面提供了帮助和指教。对上述诸位,作者也深表谢忱。

感谢威廉·哈尔克罗(William Halcrow)爵士股份公司、狩猎技术服务处和亚历山大·吉布(Alexander Gibb)爵士股份公司驻伦敦办事处向我们提供了一些文献和报告。

在其他方面,我们还得到了尼亚萨兰许多合作共事者的协助,其中应该特别提到的有J. C. N. 卡弗(J. C. N. Carver)、F. 卡里卡(F. Kharika)、E. W. 莱瑟姆(E. W. Latham)、R. G. 盖尔(R. G. Gale)、R. L. 金西(R. L. Kinsey)、D. N. 帕特森(D. N. Patterson)、R. D. 沃尔肖(R. D. Walshaw)、I. S. 麦克唐纳(I. S. Macdonald)等先生。还有许多人也给了一定帮助,不便在此一一列举。作者向他们一并表示衷心感谢。

最后,我们觉得应该补充的一点是:作者在写作本书时是尼亚萨兰行政事务官员,但书中表达的所有观点,都只代表个人,并非官方立场。虽然我们对所写的一切承担全部责任,但如有基于同样见解的读者把他们碰巧发现的错误告诉我们,我们当然是高兴的。

本书第八章的内容取自里明顿教授在伦敦大学写的哲学博士学位论文:《尼亚萨兰德扎区的人口和聚落型式》。

约翰·G. 派克

杰拉尔德·T. 里明顿

于尼亚萨兰布兰太尔、德扎

1963年11月

第一篇 自然地理

1

第一章^① 地质与构造

3

辽阔的非洲地盾,自前寒武纪起即已成陆,大约在侏罗纪早期,便呈现出现在的轮廓。在这一亿四千万年左右的漫长岁月中,该地盾持续地沿着垂直方向运动,形成了凹陷与隆起的构造型式。隆起者沿东部耸立,从阿比西尼亚^②绵延到(南非的)开普省,形成一个高原毗连高原的地带。沿着东非“隆起”的南北方向,有一系列裂谷纵贯其间,形成了非洲的一些大湖泊。那些高原上升以后,在连续不断的侵蚀旋回的剥蚀下,造成了广大地区后期沉积物与松软岩层的剥离,使得前寒武系岩层组成的古地盾裸露出来,其中有些岩层原来是埋藏得很深的。这些前寒武系的片岩和片麻岩,构成马拉维大部分国土的基础。古生代、卡路系(Karoo)^③、白垩纪和第三纪的建造,只是作为剥蚀作用的残留物,要么是因为受到遮掩,要么是由于成为断层下陷地块,才得以保存在前寒武纪岩石中。

马拉维的地质建造,可分为三个主要部分:前寒武系建造或基底杂岩建造、卡路系建造和后卡路系建造。古生代建造除了在赫拉尔德港山岳有一小块露头外,在马拉维其他地区未曾发现,虽然有迹象表明以前曾在很大范围内存在过。

第一节 地质建造

前寒武系

马拉维最普遍的岩系,是前寒武纪的各种片麻岩、片岩、变质沉积岩和岩浆侵入岩。这一岩系的亚系还不清楚,但有两个粗略划分的区系已经得到公认:一个是莫桑比克系,它构成马拉维南部和中部广大地区的基础,是由片岩、混合岩、片麻岩、麻粒岩和白云大理岩组成,并混有正长岩和其他伴生岩石的侵入体;另一个是马芬基系,出现在马拉维北部和中部一些分散地区,其中最显著的是马芬吉山、曼宁堡^④区的姆钦季山以及尼伊卡高原

① 第一章至第五章由 J. G. 派克写成。

② 阿比西尼亚今名是埃塞俄比亚(Ethiopia)。——译者

③ 卡路系约相当于石炭、二叠、三叠和侏罗等纪。——译者

④ 曼宁堡已更名为姆钦季(Mchinji)。——译者

的东北部和西部,其成分为石英岩、千枚岩和云母片岩,显然是属于沉积成因。

这两个岩系被认为分别属于前寒武纪的晚期和中期。但是,也有证据说明它们同属于一个总的时期,即前寒武纪的晚期,只不过岩石组成不同、变质程度不同而已。

前寒武系的片岩和片麻岩地带,在各个侵蚀旋回的作用下,广泛经历了准平原化过程。又由于对坚硬建造和松软建造有差别的侵蚀作用,较为坚硬的花岗岩、正长岩和片麻岩的侵入体以及其他高度变质的岩石,在地形上现在突出地表现为岛山形和较为广阔的高地,高耸于较松软的片岩和片麻岩准平原面之上。前寒武系的这些侵入成分,最初可能是由变质沉积物的脆弱带的基性侵入所组成,后来,在区域变质作用的后期,蚀变成为正长正片麻岩或花岗正片麻岩。这类变质侵入体在希雷高地相当普遍,在那里,它们形成了米丘鲁山、恩迪兰德山和布兰太尔附近的索切山,再往南,还形成了乔洛山。在其他地区,这类变质侵入体还形成了松巴西面的钦加勒环形构造、姆林迪环形构造和马托佩东面希雷河岸向北延伸的双倾轴闭合向斜的核心部分,该核部形成了小米丘鲁—奇帕兰杰山。在马拉维的中部和北部,这些变质侵入体形成了德扎山、琼戈尼山、卡孙古与恩加拉的一些孤山,并构成辽阔的尼伊卡高原的基础。

前寒武系建造的走向,总是南北方向,局部有些变化。在希雷高地,乔洛崖一带呈西北走向,往北变成东北走向。在希雷河以西,一般是正北走向,但在柯克山脉中的内诺附近,变为西北走向。在中央省,以东北走向为主,并由以东北走向为主的水系明显地标志出来。在利菲济上游河谷,德扎山以北,在较为坚硬的片麻岩带之间,发育出一个典型的格子状水系。在北方省,前寒武系建造的走向由东北东至西北西不等。在主要侵入成分的边缘,侵入体的走向与其接触岩层的走向通常是一致的,构成这些成分的侵入体沿着片岩和片麻岩的走向延伸。在整个这一岩系的范围内,有些地区曾发生过大规模的等斜褶皱作用,使得较为坚硬的片麻岩带往往多次出露于地表。

卡路系

零零星星分布在中非洲和南非洲大部分地区的卡路系,是一种典型的水平建造。它是非洲次大陆上最年轻的高原岩系,现在还处在被侵蚀作用搬运而露出亚卡路系岩面的过程之中。卡路系的沉积物是在石炭纪中期到三叠纪这一时期沉积起来的,某些地区在沉积末期还伴有一个火山阶段。这一沉积作用的特点表明,它可能是在一定的气候条件下在一个大陆盆地里发生的,开始是冰川气候,接着变凉,转暖,最后是干燥气候。这个系可分为一个下部区系(石炭二叠系)和一个上部区系(三叠系和下侏罗系)。德韦卡统和埃卡统(Dwyka and Ecca series)属于下部区系,博福特统和斯托姆堡统(Beaufort and Storm-

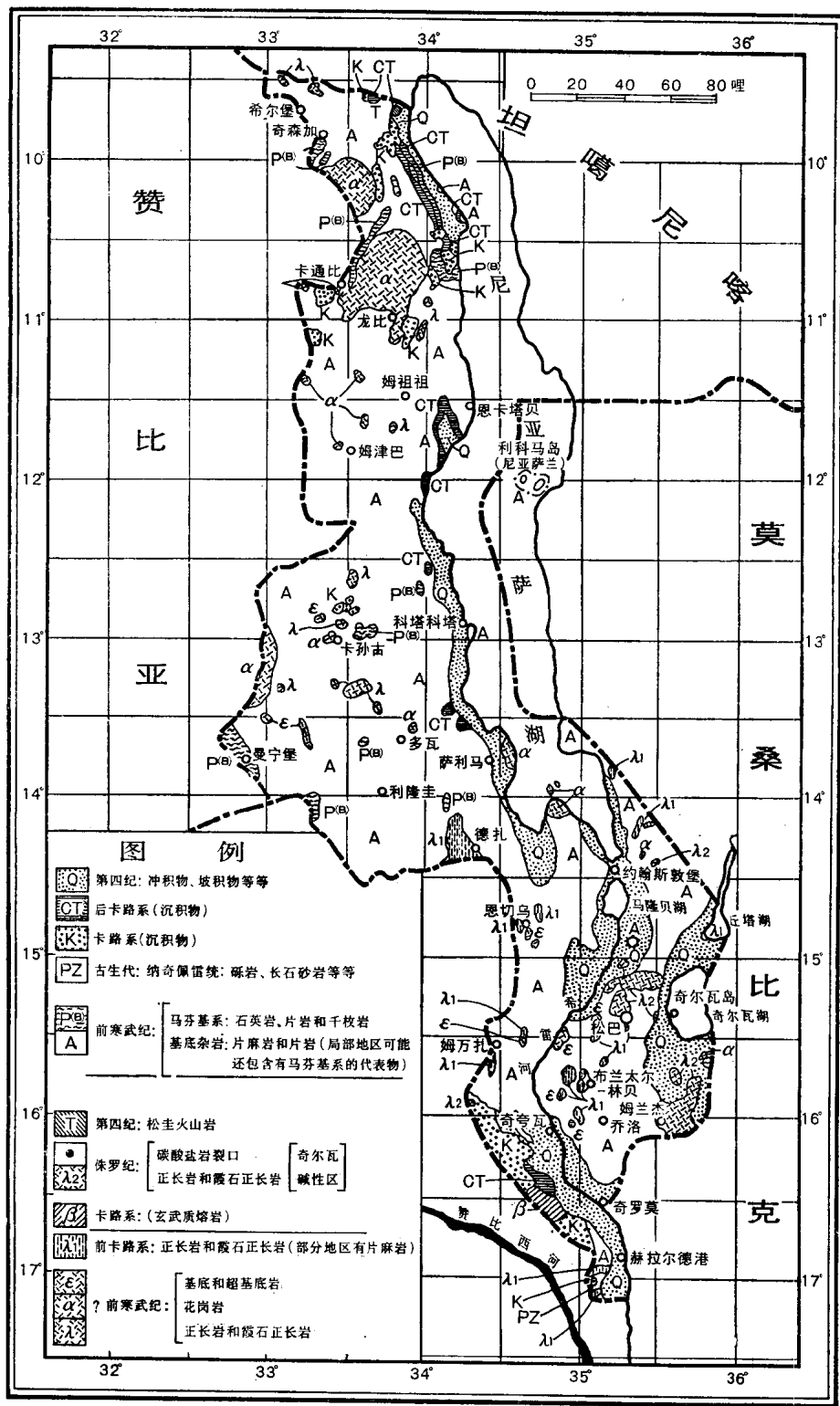
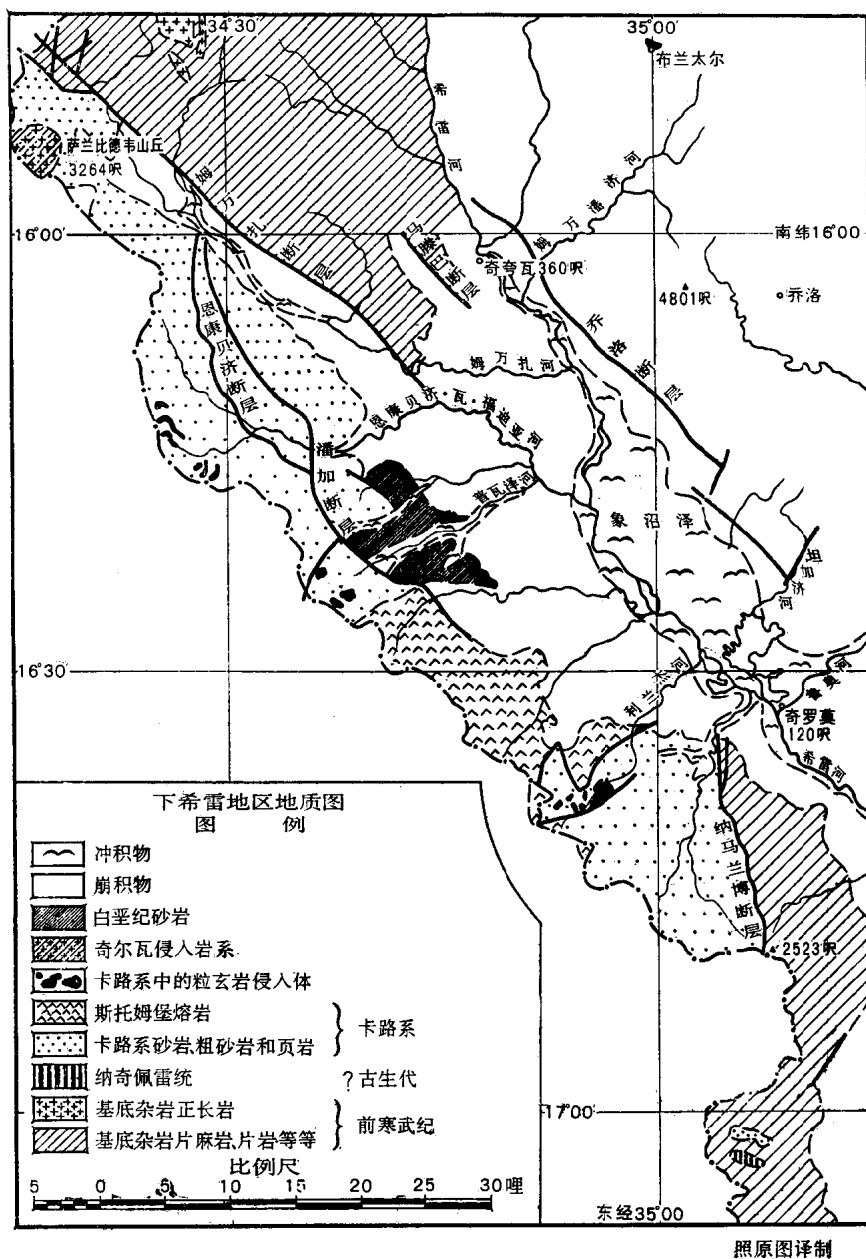


图 1 马拉维地质图
(经马拉维地质调查队队长许可复制)

照原图译制

berg series)属于上部区系。在马拉维,有两个主要的卡路系岩石区域,看来是由于下陷断层作用使其沉入前寒武系之中,才得以免遭侵蚀而保存下来的,因为这些岩石都是出现在7 4,000呎高的中新世准平原的下面,存在于宽阔的地堑或洼地中,虽然在个别情况下,有的位于这个高度范围之内,有的高于其上。

马拉维的卡路系岩层,分布在两个主要的区域:尼亚萨湖西北湖滨地带的尼亚萨湖盆地和马拉维南部的赞比西—希雷盆地。在北部,这些沉积物是由属于马芬基系的一部分



前寒武系石英岩、云母片岩和千枚岩演变而来的,而马拉维南部的卡路系沉积物则主要是由以片麻岩和片岩组成的莫桑比克系演变而来的。从地层上看,这两个地区的岩层十分相似,虽然在赞比西地区发现的斯托姆堡统熔岩在北部地区未曾出现。

在尼亚萨北部,卡路系岩层露头作为孤立的残留物,出现在大约七个不同的地点。最主要的沉积地块,出现在利文斯敦尼亚区域,在那里占据着 100 平方哩的面积,位于俯瞰尼亚萨湖的尼伊卡高原的山麓地带。在埃卡统发现了大量煤层,过去十年间已在该地进行了系统的开发。这一沉积地区的南边,这类岩层的露头出现在北龙比河谷和亨加河谷,前一地区大部被水势湍急的北龙比河和卡济维济维河所切割。在松圭河一带,恩卡纳附近的卡龙加西北,有一个大约 25 平方哩的较小的卡路系沉积地区,是陷入片麻岩和片岩中的一个断层下块。也在该地查出了煤层。在北鲁库鲁河谷和卢菲拉河上游河谷这一大片地区的隐蔽部位,也应能发现卡路系沉积。

在希雷—赞比西下游地区,卡路系沉积物露头位于马拉维西南边境境内约 850 平方哩的地区。在东南方向,这片沉积地区以一个大断层为界,该断层形成了赫拉尔德港小山的西部边缘。在北边则以姆万扎上投断层为界(见图 1)。在恩康贝济地区,斯托姆堡统的玄武质熔岩露头占据着大约 150 平方哩的一片地区,并风化成为肥沃的黑色“棉花”土壤(马坎德土)。这些建造的倾斜是东北方向,显现出一片低岭地区和普遍被削低的地形。这里的埃卡统煤层也已经得到开发,不过大规模断层作用已使这些煤层的连续性遭到很大破坏。

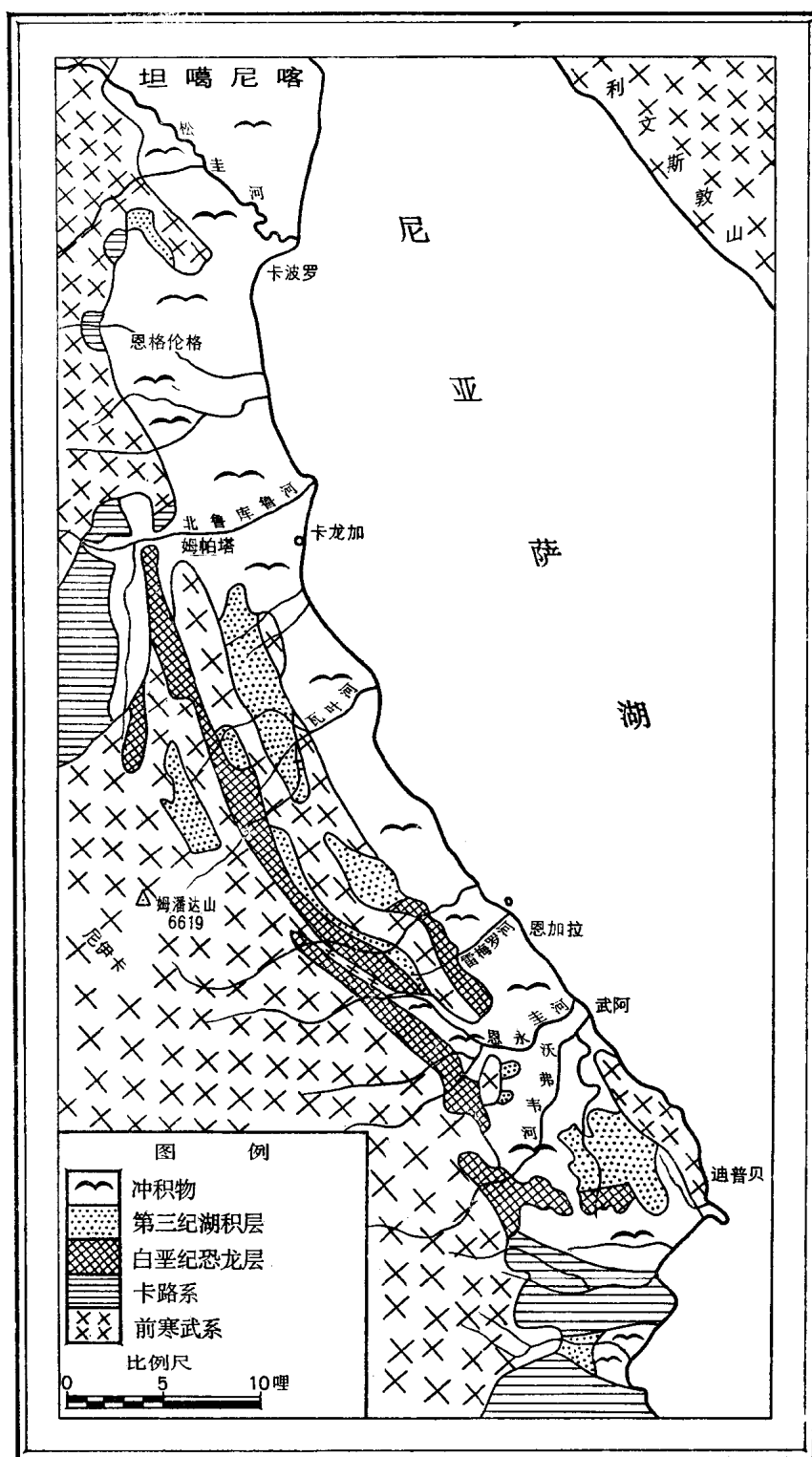
卡路期结束的标志,是玄武质熔岩通过裂缝而喷出,那些裂缝现在已被粒玄岩的岩脉所占据。在马拉维南部发现普遍有卡路系沉积物中的岩床和切割前寒武系建造的岩脉。由于粒玄岩一般比这些岩石中的大多数岩石坚硬,因此,由粒玄岩岩脉形成的长岭,俨如高而窄的山脊出现在受到深深切割的河谷之间,甚为壮观,乔洛崖一带,尤其如此。乔洛区域的这些粒玄岩岩脉,经风化作用变成富有矿物质的红壤母土,现已广泛开垦,并建立了茶叶种植园。这些岩脉群似乎局限于马拉维南部,南纬 15° 以北极为罕见。

9

在海拔高度为 6,100 呎的姆兰杰山脉的图奇拉陆棚上,有一小片卡路系沉积残留物。它对于了解这个国家的一般自然地理情况也许不甚重要,但对于探索地貌演变过程却有意义。这些沉积物曾受到过姆兰杰正长岩侵入时而引起的热蚀变,据信还是在卡路期覆盖着马拉维南部大片地区的沉积岩系的残余。

奇尔瓦侵入岩系

在后卡路时期,可能是侏罗纪晚期,马拉维相当一部分地区,据信被卡路系沉积物所



照原图译制

图 3 卡龙加湖滨区地质图
(根据 F. 迪克西 1927 年绘的图)

覆盖。在这些建造中,有正长岩、霞石正长岩、角砾岩和碳酸盐岩的侵入,主要是通过环状裂口或环形构造侵入的;随后又有碱性岩脉和粒玄岩岩脉出现。非洲有两条由碳酸盐岩裂口侵入体和伴生岩石组成的山脉,其走向大体是由东北向西南,从肯尼亚到南非,绵延约 2,500 哩,它们同马拉维这一地区的主要构造特征的联系甚为明显。

虽然这些侵入体最初被深埋在很厚很厚的沉积物下面,但是,东非隆起的上升,在一系列侵蚀旋回的影响下,成功地剥离了沉积岩,致使正长岩和碳酸盐岩侵入体在形成了南马拉维引人注目的山岳地形。正长岩形成姆兰杰、松巴、米切萨、纳切马、纳索洛、姆皮尤皮尤等山岳,而霞石正长岩则形成了钦杜西、蒙戈洛韦、乔内和奇卡拉等四个壮观的环形侵入体,占据着松巴以北 80 平方哩的一片地区。碳酸盐岩裂口侵入体稍显逊色,只在帕隆贝—奇尔瓦平原上形成了奇尔瓦岛、纳曼加利和通杜鲁等处的一些孤山,还形成了希雷河西面的坎甘贡德山。

从地理上看,奇尔瓦侵入体对马拉维具有重要意义,因为正是在它的发生时期,姆兰杰、松巴等山岳和一些较小的山得以形成。除了研究自然地理面貌方面的重要性以外,同碳酸盐岩伴生在一起的大量稀土矿物,使得该侵入体在经济上也很重要。已发现的矿物中可以举出的有烧绿石、独居石、菱锆矿、重晶石和其他稀土矿物。在姆兰杰诸高原,由于正长岩风化的结果,产生了大量的铝土矿床。

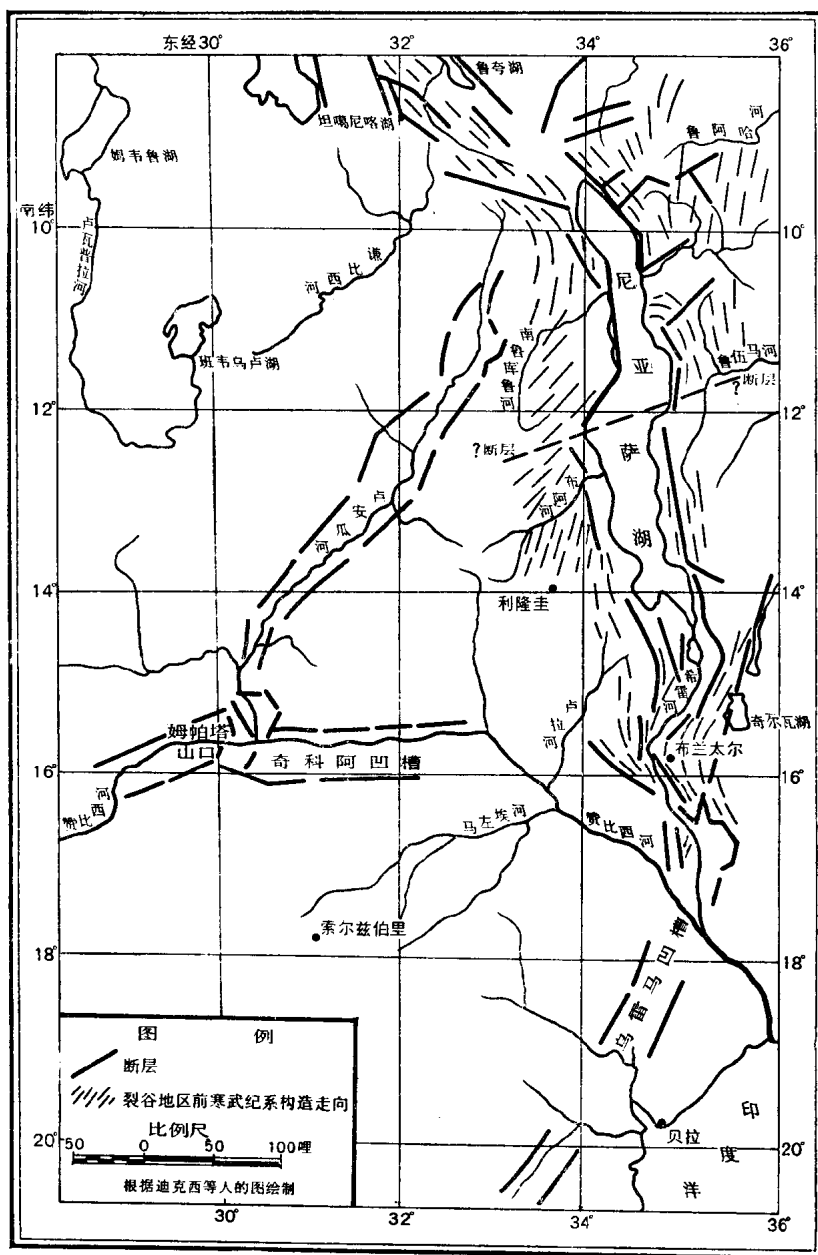
后卡路系建造

在马拉维北部和南部的后卡路系侵蚀河谷中,以及沿裂谷线分布的已分离出的残留物中,发现有白色到灰色的页岩、砂岩和砾岩,属于侏罗纪晚期或白垩纪早期。这些沉积物出现在两个主要地区:尼亚萨湖西北湖滨长达 80 哩左右的地区;还有赞比西—希雷区 10 域,在那里,它们覆盖着希雷河以西的卡路系沉积物。这两个主要的沉积群被认为属于同一个时代,只是名称不同而已。北部的沉积群因曾获得恐龙化石遗迹而以恐龙层见称,南部的沉积群则被称为卢帕塔砂岩。

尼亚萨西北的恐龙层,存在于前寒武系或卡路系岩石中的一些平行小断裂之中,在某些地方,被以后的第三纪沉积物所覆盖。在希雷河谷,卢帕塔砂岩覆盖在卡路系岩层之上,可能一度曾在这一区域占有颇大的范围,但是现在仅局限于奇夸瓦区普瓦泽河与恩康贝济河之间的一小片地区。沿裂谷线有流水冲蚀的卵石,出现在高于湖面 800 呎的部位,形成一些岩席和冈陵,被认为是尼亚萨凹槽的白垩纪充填物的风化残留物。此外,沿湖泊边缘,有原地沉积的残留物出现在受遮掩的部位,尤以恩卡塔贝区域林帕萨丹博注^①边缘的阶地为更突出,该区域以前曾是尼亚萨湖向外伸出的一个臂形湖湾。

^① 丹博注(dambo)是一种浅沼泽式的洼地,常指非洲中部的洪泛小草地,参阅本书第二章注。——译者

沿卡龙加湖滨,在一个从迪普贝(意译为“深湾”)至卡龙加的狭长地带,出现了第三纪湖积岩系露头,它与白垩纪的恐龙岩层一起(它不整合地①覆盖在恐龙岩层上面),形成一个别有风趣的地形。这些沉积岩大多具有易碎性质,再加上湖面高低的变化和前更新世以来西北湖岸线的不断后退,使得这些沉积岩在一个相当长的时期内迅速地受到地面



照原图译制

图 4 尼亚萨—赞比西—卢安瓜地区构造图

① 原书为 uncomformably,疑为 unconformably(不整合地)之误。——译者

上的侵蚀,由此产生了“崎岖地”地形,形成了尼伊卡高地和湖滨平原之间的界限。

弗兰克·迪克西博士把湖积岩系分为五个群:

- | | |
|------------|----------|
| 5. 近代沉积 | 近代 |
| 4. 松圭火山凝灰岩 | } 更新世 |
| 3. 奇廷布韦岩层 | |
| 2. 奇旺多岩层 | |
| 1. 松瓜岩层 | |
| | } 上新世(?) |

除了较为靠南的湖滨地区覆盖着近代沉积物以外,近代沉积岩层仅局限于尼亚萨湖的西北湖滨地带,在这里占据着约 500 平方哩的一片长条形地区,位于前寒武系和卡路系岩石的许多断层下块带中。这些建造由粗砂岩、钙质泥灰岩、粉砂、贝壳灰岩、红砾石和砾岩组成,它们的最突出特征是其易碎性。较为坚硬的铁质砾岩,形成了壁垒式的马头丘。

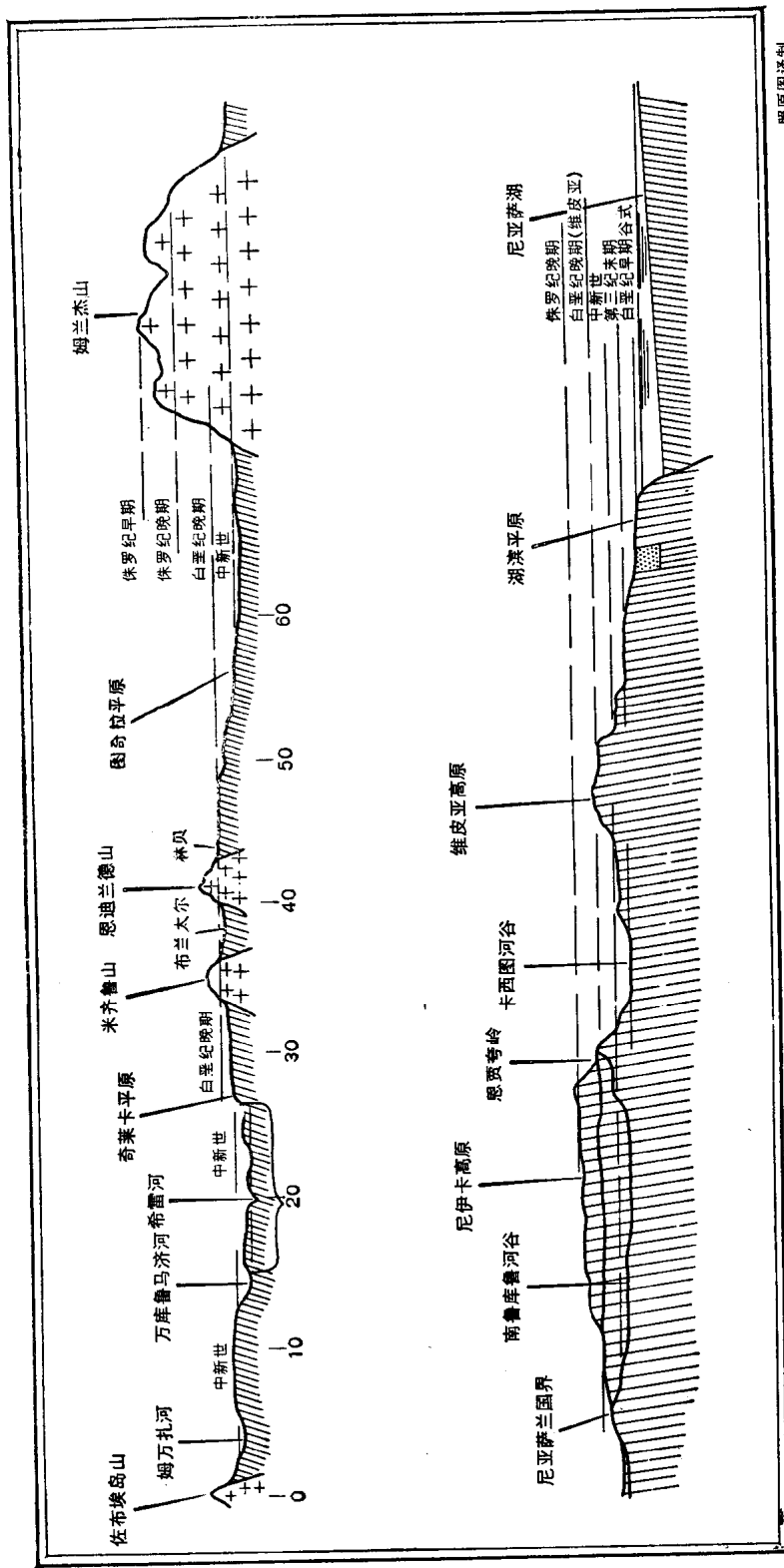
松圭火山岩是一个凝灰岩和熔岩的岩系,看来曾一直位于水下,系由尼亚萨北部地区的更新世火山活动产生出来,这里火山活动造成主裂谷的大堵塞,形成现今坦噶尼喀境内 12 高峻的波罗托山脉。这些熔岩和凝灰岩对马拉维的经济意义不大,但在坦噶尼喀却产生了非常肥沃的土壤,在那里它出现的规模也更大。

第二节 马拉维的裂谷

马拉维最突出的地理特征,是从北到南纵贯全境的大裂谷一部分,在构造上同坦噶尼喀的鲁夸断裂和南边莫桑比克境内的乌雷马凹槽相联接。马拉维可以被视为整个是一个断裂地带,因为它的地理位置正分跨着南部的希雷断裂和北部的尼亚萨断裂的西集水区。尼亚萨湖所占据的凹槽和希雷河及其侧翼的高原,形成两个不同的自然区域。为方便起见,裂谷也可以被认为是两个分开的但有联系的部分:上部断裂为尼亚萨湖所据,下部断裂则为疏泄该湖的希雷河所据。

尼亚萨湖断裂

尼亚萨湖断裂谷平均宽度为 50 哩,形如一个大凹槽,几乎向正北延伸长达 400 哩左右。它穿过不同的高原,那些高原的平均海拔高度在北部达 7,000—8,000 呎,在南部为 3,000—5,000 呎。尼亚萨湖盆地总的说来是不对称的;其东面随着一个主断层或断层系而下落,而这一下落地块的西部则由于一些平行断层而以一系列向东倾斜的阶地形式下陷。在西岸,发育出不少的分支断裂,高度各不相同,现在被一些结晶质的低岭把它们与湖岸分割开来,那些低岭往往长达 30 哩。虽然总的来说具有向东倾斜的不对称形状,但也有变化,在迪普贝和恩卡塔贝之间的马拉维湖岸一带,偏斜方向与其总的方向是相反



照原图译制

图 5 马拉维横断面图(表示侵蚀旋回)

的,该湖在这里达到其 2,310 呎(海平面以下 760 呎)的最大深度。偏斜方向的逆转,是由于巨大的南北向的鲁阿韦断层引起的,该断层大约在更新世形成。从尼亚萨断裂底盘的纵剖面来看,北部的平均深度约为 1,200 呎,向中部逐渐加深到 2,000 呎以上,以后则急剧变浅,到南部平均深度为 500—700 呎左右,由一系列向东倾斜的阶状断层组成,俨若一片向斜洼地而不象一个断裂凹槽。虽然断裂的走向总的是南北方向,但裂壁本身具有锯齿形路线,这是由北北东与北北西两种走向的断层相切的结果;而且,这些断层有时还因受到向北延伸的另一些断层的阻挡而终止下来,因此前者比后者更为古老。

主断裂底盘的较大部分为尼亚萨湖所据,其周围延伸出一片宽度不等的湖滨地带,以 14 其西岸的北部和南部沿岸地区为最宽。沿西北湖滨展开的平原的斜坡,在湖面之下延续许多哩,几乎直抵利文斯敦山脉的亚湖积山麓,山麓尽头处,是一条雄伟的悬崖,海拔近 9,000 呎,从湖边飞峙而起。

希雷断裂

马拉维境内裂谷的希雷部分,包含两个主要断裂系,分别为南南西方向和南南东方向。希雷断裂依次循着这两个方向,可认为是:

(a) 上希雷断裂,沿南南西方向,从尼亚萨湖南端延伸到默奇森大瀑布;和

(b) 下希雷断裂,沿南南东方向,从默奇森大瀑布延伸到奇罗莫,再向南到赫拉尔德港,东北以乔洛崖为界,西南与平缓的卡路系建造毗邻。

与上希雷断裂平行,有一片伸长的洼地,包括奇尔瓦湖及其邻近的低洼地带(从奇尔瓦平原经姆兰杰西陲延伸到鲁奥河谷)。这片洼地向北延伸通过丘塔湖和莫桑比克境内的卢金达河谷,向南可追溯到穿过赞比西河进入莫桑比克境内的谢林戈马高原西面的乌雷马凹槽。与下希雷断裂相平行的是一片断裂洼地,沿西北方向从奇尔瓦湖延伸到尼亚萨湖,还包括马隆贝湖以及奇卡拉山北面的平坦平原。因此,奇尔瓦湖和马隆贝湖正位于一个南南东断裂和两个南南西断裂交叉处的洼地之中。

默奇森大瀑布位于这个断裂地带的上希雷断裂和下希雷断裂的交角处。这一交叉断裂型式,导致了略呈菱形的希雷高地高原的形成,高原四周都与这一断裂系的分支断裂相邻接。不过,由于北面和东面的翘曲作用和后来的断裂作用,这一断裂系已经模糊不清。在后来的翘曲作用影响下,希雷高地向奇尔瓦—卢金达洼地的倾斜坡度的倾斜率是均一的,而且没有明显的断裂边缘。

第三节 裂谷的成因

一个多世纪以前,人们把莱茵裂谷比喻为一块陷落的拱顶石;由此产生了传统的张裂

说。按照这一理论,一个尖部朝下的楔状地块,由于其两边的挤压松弛,就会下沉到两个正常的界断层之间。J. W. 格雷戈里 (J. W. Gregory) 教授在他那著名的关于东非裂谷的15 报告中,原则上接受了这种张裂假说,但是这一假说并非天衣无缝,其最严重的缺陷在于,一个断裂地块只有当它的重量取代了底部深处的熔融物质时才会下沉。这样一来,火山活动就会沿界面发生。但是,很久以来人们就知道,有好几处断裂地区火山活动已经完全停止了,而断裂运动却继续发展。格雷戈里的结论主要是以肯尼亚和坦噶尼喀的勘查工作为依据的,在那里,断裂的表面特征看来是属于白垩纪晚期或第三纪早期的,而且张裂地形特征展现于地表。

E. J. 韦兰 (E. J. Wayland) 和贝利·威利斯 (Bailey Willis) 提出了另外的假设。前者以阿伯特湖和鲁文佐里断裂面的情况为依据,后者以死海断裂面的情况为依据,他们假定裂谷是由深部挤压引起的。于是界断层被认为是陡冲断层,断裂地块被看成是宽部朝下的楔形块状,它的两边由于受到向上滑动的地块的压力而保持原位。随着高原地块沿冲断面的陡角向上拱,该地块的上部边缘就失去了支撑,两边悬吊着的地带下滑而沉陷,留下下来的裂壁看来就是正断层。这样的断裂地块会因挤压而使界面固结起来,保持其位置不变,这就能解释某些断裂地区没有同时发生火山活动的现象。E. C. 布拉德 (E. C. Bullard) 后来进行的地球物理研究,倾向于支持这一假设。

在过去三十五年中,弗兰克·迪克西博士对东非裂谷,特别是对其中的马拉维部分进行了研究。他的研究成果已发表在十几篇有关的论文中。1926 年,他首次致力于以马拉维的事实为依据,提出东非裂谷可能远比以前设想的更为古老的论点。战后年代在东非和中非进行了大量的野外地质工作,对研究这一特征的地貌学提供了不少新线索。

这一断裂系被认为是一个复杂的构造,其起因可追溯到地壳薄弱的远古时代或原始时代,而不能轻易地用比较简单的张裂或挤压的说法来解释。在肯尼亚断裂和莫桑比克境内的乌雷马凹槽中,只有较晚的后第三纪的岩相出现,而在希雷凹槽中出现的却是侏罗纪岩相。在尼亚萨湖—鲁夸凹槽中,前寒武纪、侏罗纪和后第三纪的岩相,全都得到了充分的发育。同样,在不同的地区,既有张裂现象又有挤压现象出现。由此看来,先前关于肯尼亚后第三纪断裂作用的描述,长期以来给人一种错误的印象:似乎整个断裂系实质上是属于晚第三纪和后第三纪的现象。

弗兰克·迪克西博士对现有的东非地质资料进行了总结,认为东非裂谷是巨大的、间歇上升的东非隆起这一更大问题的一部分,而东非隆起本身,又是间歇下沉的东非海岸和莫桑比克海峡地槽的补偿。反过来这些都不过是整个非洲的大凹陷与大隆起构造的一部分,16 而这些凹陷和隆起构造又被认为与原始时代发生的地球冷却和收缩的型式有关。他进一步认为,这些断裂是沿着主要的下沉盆地的边缘形成的;随着主要的地块或盆地的边

缘上升,由于其中心部分下沉较大,就容易沿着早期的裂缝形成一些较小的分离地块,在主地块上升运动过程中,它们易于滞留在后面,于是就形成了相对陷落的地带或断裂。沿着这样的边缘地带,塑性流和岩浆流的体积易于膨胀到极点,这就会导致地块的调整和局部的火山活动。

因此,迪克西把这些裂谷视为莫桑比克海峡(该海峡据信自二叠纪即开始下沉)向南北方向的延伸,并认为它们实质上是这个海峡地槽的分支,它们沿古代裂隙而形成,未能与东非隆起和马达加斯加隆起的上升并驾其驱地发展,而是经历了连续不断的沉积、更生和侵蚀等阶段。现在的尼亚萨—希雷断裂的面貌,似乎正是按照这个所谓的“上升导致断裂”的过程变成的,并有力地证实了这一假设。在下希雷地区,这一裂谷的东北面以乔洛断层为界,但在西南面却没有明显的悬崖为界。类似的“单面”断裂,在尼亚萨北部地区也有,在那里,断裂的东北面以雄伟的利文斯敦山脉为界,西南边则与一些平行小断裂形成的小崖为界。

迪克西认为,这一断裂系的时代是自前寒武纪开始的。虽然有许多证据显示出前寒武纪构造线与较近代的断层作用的一致性,但并非所有在非洲工作的地质学家都同意迪克西的整个理论。迪克西对这一断裂系特别是对莫桑比克海峡的古老性的强调,其最基本用意之一是说明这个大陆主要构造的永久性,并表示对大陆漂移说的怀疑。

第四节 尼亚萨—希雷裂谷的发展

据信,在侏罗纪早期,非洲大陆相当大一部分为卡路系的沉积物和熔岩所覆盖,并达到很大的厚度,其表面则在当时经过准平原化过程而变得异常平坦。在马拉维,主要的卡路系沉积盆地看来一直是在尼亚萨北部和下希雷地区,可能还有马拉维中部某些地区。大约在侏罗纪中期开始产生现代裂谷线一带的破裂,不过这些破裂是受更古老的裂隙的影响而产生的。

在白垩纪开始之前,进一步发生了准平原化过程,随后产生了上升、破裂和翘起等运动。正是这些后来的构造运动,使我们有可能发现乔洛和利文斯敦主断层的成因。这两个断层的东北面,相伴随发生的上升运动把深部的前寒武系岩石带到接近于地表的部位。在上升和侵蚀旋回之后接着又发生了进一步的破裂和下翘。据推测,介于这一断裂的北部和南部之间的中间部分,就是在这时发生的。同时,陷入裂谷中的卡路系沉积物迅速遭到侵蚀。在一片相当大的地区,这些沉积物全遭剥蚀而使裂谷中的前寒武系岩层裸露出来。在一些孤立的下陷断层地区,例如北断裂部和南断裂部,某些卡路系沉积物被保存下来,其残留物至今仍可以在这些地区见到。

白垩纪时期,在干燥到半干燥条件下,发生了一个漫长的逐渐下降的过程,使得白垩