

应对全球化：
全球矿产资源信息系统数据库建设
(之十六)

非洲卷：埃塞俄比亚

中国地质调查局发展研究中心
境外矿产资源研究室
二 九年十一月

前 言

“应对全球化：全球矿产资源信息系统数据库建设”系列丛书是中国地质调查局发展研究中心境外矿产资源研究室的核心信息成果之一，是自 2003 年开始建设的“全球矿产资源信息系统数据库”阶段性成果的体现，本丛书自 2006 年开始发布，截止到 2009 年，共发布了有关 20 个国家的地质矿产国别报告、非洲大陆地质矿产概况、40 多个国家的矿业法律法规文本、全球矿产资源勘查开发形势、部分矿产资源全球供需形势分析以及境外不同国家的投资环境分析、战略研究等内容。本书为该系列报告丛书的第十六部，系统介绍了埃塞俄比亚地质、矿产及矿业开发情况。

众所周知，20 世纪 90 年代以来，随着我国工业化进程的加快和经济的高速发展，许多矿产资源的消费增速接近或超过国民经济的发展速度，矿产资源的供需矛盾日益尖锐，集中体现为储量增长赶不上产量增长，产量增长赶不上消费需求增长，一些重要矿产品进口量激增，现有矿产资源储量的保证程度急剧下降。未来几十年是我国实施经济发展第三步战略目标的关键时期，在我国加入 WTO 并参与国际经济全球化的大背景下，我国的矿产资源消费需求将以数倍甚至数十倍的倍率增长。因此可以预计，中国不日将成为许多矿产资源的世界第一消费大国。

随着国务院《关于加强地质工作的决定》的出台和我国“十一五”规划的制订，如何加大国内矿产资源勘查开发工作的力度，探明更多的矿产资源储量，提高资源对经济建设的保证程度，成为摆在全国地质工作者面前的一项重要任务。与此同时，作为资源保障的另一项重要举措，进一步加强对国内矿业企业的指导和引导，推动企业“走出去”勘查、开发和利用境外矿产资源，构成了实现中国全球矿产资源战略的另一个重要方面。

为了切实贯彻矿产资源“走出去”战略，建立基于 GIS 的全球矿产资源信息系统无疑是当务之急。该系统的建立和完善，对全面把握全球矿产资源分布和供需现状，科学预测未来全球资源的供需态势，圈定全球和周边地区可供勘查和开发的战略基地，构建我国矿产资源安全保障体系，保证我国经济高速、稳定和持续发展，具有积极的现实意义和深远的历史意义。

中国地质调查局急国家之所急，于 2003 年设立了“中国及邻区矿产资源潜力定量评价”项目，2008 年设立了“我国短缺资源的全球分布研究”项目，旨在建立包括地理、地质、矿产和矿业开发信息的全球矿产资源信息系统，为矿产资源“走出去”战略的实施奠定坚实的信息基础。2004 年，商务部启动了援外地质矿产调查项目，进一步推动了全球矿产资源信息系统建设的实施。

全球矿产资源信息系统建设的总体目标和任务是，全面收集全球矿产资源相关信息，研究全球矿产资源的供需关系，结合我国矿产资源形势，提出我国矿产资源发展的宏观战略；分析和对比全球各主要成矿带的地质背景、矿产分布和成矿作用特征，提出可供指导境外风险勘查的资源潜力区域，建立包括地质和矿产资源数据在内的全球矿产资源信息系统。

全球矿产资源信息系统建设最终要利用 GIS 技术，实现对信息的全面、系统的汇总、建库和展示。通过这种方式，一方面为国家和政府部门提供及时、快捷的服务，以利我

国全球矿产资源战略规划的制定、实施与调整；另一方面，为国内企业、研究单位及社会公众了解全球矿产资源分布、开发和利用现状提供信息平台。

在中国地质调查局科技外事部和中国地质调查局发展中心的大力支持下，经过项目组全体人员的共同努力，全球矿产资源信息系统建设取得了明显的阶段性成果。为了使政府部门、矿业公司或企业、研究单位以及社会公众及时了解和共享全球矿产资源信息，中国地质调查局发展研究中心境外矿产资源研究室根据现有成果编写了“应对全球化：全球矿产资源信息系统数据库建设”系列报告，以期对全球矿产资源信息感兴趣的部门、组织、实体和个人提供服务。

本报告的内容主要包括埃塞俄比亚概况、区域地质和矿产、矿业开发现状以及认识和建议等。由元春华负责，元春华、刘大文、向运川、姚华舟、徐菊明、王平安、王广南、陈开旭、韦延光、马欣、韩九曦、陈秀法、王靓靓等参与了编写工作。本报告的许多材料来自中国地质调查局宜昌地质调查中心在实施商务部援埃地质调查工作中收集和实测的信息。最后由刘大文统编了全报告。

全球矿产资源信息系统包括的内容相当广泛，将这些内容分门别类地入库并进行管理和提供有效服务是我们的最终目标。但是，由于建库工作时间较短，且大量资料尚未入库，因此，目前我们掌握的信息并不能代表全部，还需在今后的工作中不断补充、更新和完善，并在适当时候更新予以发布。

必须指出的是，全球矿产资源信息系统建设是一项十分重要的基础性工作，涉及面广、工作量大，必须持之以恒，方见其效。

本系列报告是“中国及邻区矿产资源潜力定量评价”和“我国短缺资源全球分布研究”项目的部分成果，得到中国地质调查局科技外事部和中国地质调查局发展研究中心的大力支持。国土资源部科技与国际合作司姜建军司长和地质勘查司彭齐鸣司长、地调局科技外事部叶建良主任、连长云副主任、卢民杰副主任、发展中心邓志奇主任和谭永杰总工程师十分关心此项工作，并给予许多具体指导，在此表示衷心感谢。

由于受所收集资料、语言和时间的限制，加之编纂者能力有限，报告中难免存在错漏和偏颇，敬请广大读者批评指正。

中国地质调查局发展研究中心
境外矿产资源研究室
2009年11月

目 录

第一章 概况	1
第一节 自然地理	1
第二节 社会经济状况	2
第三节 地质工作回顾及现状	4
第四节 埃塞俄比亚地质调查机构	7
第二章 区域地质	11
第一节 地层	12
第二节 构造	28
第三节 岩浆活动	31
第三章 区域矿产和成矿带划分	33
第一节 区域矿产	34
第二节 成矿带划分	41
第四章 重点地区成矿条件和资源潜力分析	44
第一节 西部地区	44
第二节 南部地区	55
第三节 Ogaden 盆地.....	74
第五章 矿产勘查和矿业开发	76
第一节 矿权登记	78
第二节 矿业开发	79
第三节 矿业开发政策	82
第四节 矿业法	89
第六章 认识和建议	93
第一节 在埃塞俄比亚从事矿产勘查的有利条件与不利因素	93
第二节 建议	94
参考文献	96
附录 资料索引	98
附件一 埃塞俄比亚矿业管理条例	103
附件二 埃塞俄比亚矿业法（英文版）	118

第一章 概况

第一节 自然地理

埃塞俄比亚是非洲东北部内陆国（图 1-1）。东与吉布提、索马里毗邻，西同苏丹交界，南与肯尼亚接壤，北接厄立特里亚。国土面积 1127127km²，首都亚的斯亚贝巴(Addis Ababa)。

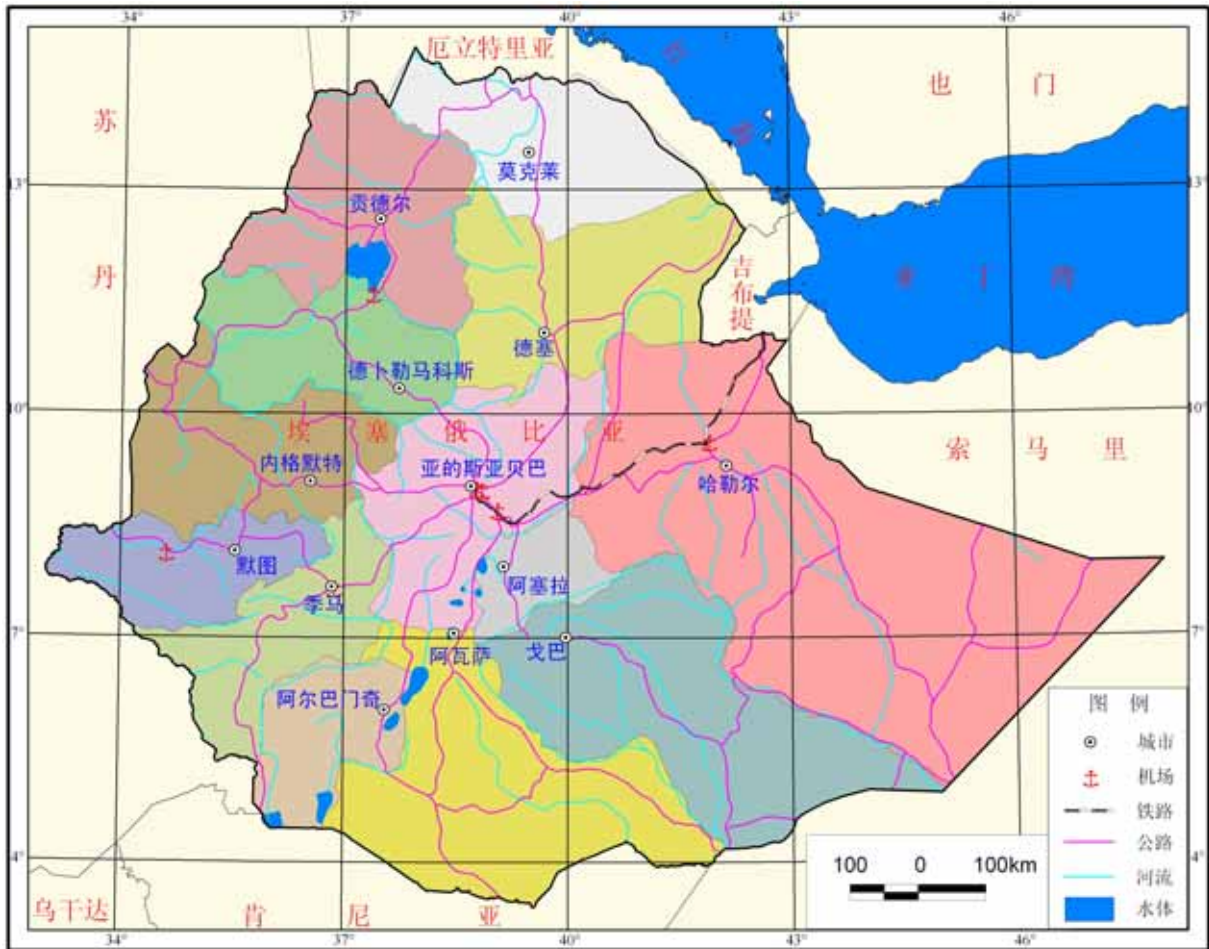


图 1-1 埃塞俄比亚自然地理图

该国以山地高原为主，大部分属埃塞俄比亚高原区，平均海拔 2500-3000 米，素有“非洲屋脊”之称。中西部是高原的主体，占全境的 2/3；沙漠主要分布在高原的东南和东北部。东非大裂谷呈东北向纵贯全境，将埃塞俄比亚分为东部低地、西部和东部高原及裂谷带。该国位于赤道和北回归线之间，年均气温 10-27℃，3-5 月最热，最高气温 34℃左右，11 月-翌年 1 月最凉，高原地区最低气温可达 0℃。并随地势高低的不同，垂直分带明显，气候类型多样。其中海拔 500m 以下的平原和低地，属热带沙漠性气候，年均气温在 30℃以上；500-2400m 的高原，属亚热带高原气候，年均气温 18-26℃；400-3500m 的山地，属温带山地气候，年均气温 15℃左右；3500m 以上的高山区，属寒

带高山气候，年均气温在 10℃以下，常有冰雹和霜冻。该国两季分明，10 月至次年 4 月为旱季，5-9 月为雨季，7、8 月份降雨量最多；年均降水量高原区为 1000-1500 毫米，低地和谷地区为 100-500 毫米。境内多湖泊、河流，水利资源丰富，全国拥有九大主要河流和面积 200km² 以上湖泊十余处，故又有“东北非水塔”之称。

埃塞俄比亚具有 3000 年文明史。公元前 8 世纪建立努比亚王国。公元前后建立阿克苏姆王国，10 世纪末被扎格王朝取代。13 世纪，阿比西尼亚王国兴起，19 世纪初分裂成若干公国。1889 年，绍阿国王孟尼利克二世称帝，统一全国，建都亚的斯亚贝巴，奠定现代埃塞俄比亚疆域。1890 年，意大利入侵，强迫埃接受其“保护”。1896 年，孟尼利克二世在阿杜瓦大败意军，意被迫承认埃独立。1928 年海尔·塞拉西登基，1930 年 11 月 2 日加冕称帝。1936 年，意大利再次入侵，占领埃全境，塞拉西流亡英国。1941 年，盟军击败意大利，5 月 5 日塞拉西归国复位。1974 年 9 月 12 日，一批少壮军官政变推翻塞拉西政权，废黜帝制，成立临时军事行政委员会。1977 年 2 月，门格斯图·海尔·马利亚姆中校发动政变上台，自任国家元首。1979 年成立以军人为主的“埃塞俄比亚劳动人民党组织委员会”，推行一党制。1987 年 9 月，门宣布结束军事统治，成立埃塞俄比亚人民民主共和国。1988 年 3 月，埃爆发内战。1991 年 5 月 28 日，埃塞俄比亚人民革命民主阵线（埃革阵）推翻门格斯图政权，7 月成立过渡政府，埃革阵主席梅莱斯·泽纳维（Meles Zenawi）任总统。1994 年 12 月制宪会议通过新宪法。1995 年 5 月举行首次多党选举。8 月 22 日，埃塞俄比亚联邦民主共和国成立，梅莱斯以人民代表院多数党主席身份就任总理。在 2000、2005 年两次大选中，埃革阵均获胜，梅任总理至今。

第二节 社会经济状况

埃塞俄比亚全国分为包括首都亚的斯亚贝巴市和商业城市迪雷达瓦在内的 2 个自治行政区，以及 9 个民族州。人口总数为 85237338（2009 年 6 月），全国约有 80 多个民族，主要有奥罗莫族（40%）、阿姆哈拉族（20%）、提格雷族（8%）、索马里族（6%）、锡达莫族（4%）等。居民中 45%信奉埃塞正教，40-45%信奉伊斯兰教，5%信奉新教，其余信奉原始宗教。阿姆哈拉语为联邦工作语言，通用英语，主要民族语言有奥罗莫语、提格雷语等。

埃塞俄比亚为世界最不发达国家之一。以农牧业为主，工业基础薄弱。门格斯图执政时期因内乱不断、政策失当及天灾频繁，经济几近崩溃。埃革阵执政后，实行以经济建设为中心、以农业和基础设施建设为先导的发展战略，向市场经济过渡，经济恢复较快，1992~1997 年经济年均增长 7%。1998 年埃厄边界冲突爆发后，经济发展受挫。2001 年，以埃厄和平进程取得进展为契机，埃政府将工作重心转向经济建设。2002 年，政府实施《可持续发展和减贫计划》，先后采取修改投资和移民政策，降低出口税和银行利率、加强能力建设、推广职业技术培训等措施，获国际金融机构肯定。但 2002 年因旱灾严重，经济增长率放缓，翌年有所恢复。2005 年以来，政府实施“以农业为先导的工业化发展战略”，加大农业投入，大力发展新兴产业、出口创汇型产业、旅游业和航空业，吸引外资参与埃能源和矿产资源开发，经济保持 8%以上高速增长。

农业系国民经济和出口创汇的支柱，2006/07 财年增长 9.5%，产值占国内生产总值的 43%。农牧民占总人口 85%以上，主要从事种植和畜牧业，另有少量渔业和林业。65% 国土为可耕地，实耕 1320 多万公顷，其中粮田占 3/4。可浇地 350 万公顷，实际水浇地 16 万公顷。以小农耕作为主，广种薄收，靠天吃饭，常年缺粮。粮食作物有玉米（28%）、台麸（谷类，当地主食，24%）、大麦（16%）、小麦和高粱（各 13%）及豆类。近年来，因政府取消农产品销售垄断、放松价格控制、鼓励农业小型贷款、加强农技推广和化肥使用、粮食产量有所上升。经济作物有咖啡、恰特草、鲜花、油料等。其中咖啡产量居非洲前列，2008 年出口创汇 5.25 亿美元，同比增长 24%。

畜牧业大国，适牧地占国土一半多。以家庭放牧为主，抗灾力低，产值约占国内生产总值的 20%，吸收约 30%的农业人口。牲畜存栏总数稳居非洲之首。

工业门类不齐全，结构不合理，零部件、原材料依靠进口，2008 年产值占国内生产总值的 6%。发电量 20.48 亿度，98%为水电。石油主要靠进口。制造业产值占国内生产总值的 1.5%，以食品、饮料、纺织、皮革加工为主，集中于首都等二、三个城市。

旅游资源丰富，文物古迹及野生动物公园较多。全国有 25 家星级旅馆，3000 多间客房。除国营旅游公司外，私营企业 45 家，旅行社 60 余个。2005 年全国旅游收入为 1.34 亿美元，同比增长 17.5%。占国内生产总值 2%，共接待外国游客 22.7 万人次。政府已采取扩建机场、简化签证手续等措施促进旅游业发展，计划使埃到 2020 年成为非洲 10 大旅游国之一。2007 年，埃政府通过举办千禧年庆祝活动，吸引大批外国游客到埃旅游。

铁路：亚的斯亚贝巴-吉布提铁路为全国唯一的铁路，全长 850 公里，其中在埃境内 681 公里。现有机车 19 台，年客运量 70-80 万人次，货运量 20-25 万吨，分别占全国总运量的 2.6%和 3.8%。因设备老化、管理不善，目前每周仅往返一次，运力极低，亏损严重。

公路：公路运输占全国总运量的 90%。总长 44359 公里（2008 年），其中只有不到 20%为柏油路，其余为沙砾路。全国登记卡车 14 万辆（2004 年），仅 9.7 万辆可使用。目前，埃政府正实施公路部门发展计划，对公路系统扩建改造。

水运：埃塞俄比亚所有海运业务均由国有的埃塞俄比亚船运公司垄断经营，该公司有 9 艘船，总吨位 8.19 万吨。曾以厄立特里亚的阿萨布、马萨瓦港为主要港口。埃厄发生边界冲突后，进出货物主要通过吉布提港。

空运：航空业发展迅速，共有 40 多个机场，其中亚的斯、迪雷达瓦和巴赫达尔为国际机场。埃塞俄比亚航空公司有近 50 架飞机，国际航线 50 多条，国内航线 30 多条，安全系数、管理水平和经济效益均佳。其中，首都亚的斯亚贝巴是东部非洲的空运中心，亚的斯机场被评为“2007 年度非洲最佳机场”。

中国至埃塞俄比亚的航线主要由埃塞俄比亚公司和阿联酋航空公司运营，其中，埃塞俄比亚航空公司运营北京-亚的斯亚贝巴、广州-亚的斯亚贝巴航线；阿联酋航空运营北京-亚的斯亚贝巴和上海-亚的斯亚贝巴航线。

电讯：2002 年 12 月，埃电讯公司制订了未来 20 年的发展规划，计划投资 35 亿比尔，为全国 50 个城市提供电讯服务。2007 年，全国有固定电话线路 88.2 万条，手机 17.8

万条，互联网用户 11.3 万个。2006 年底，埃全国电力覆盖率为 19%，预计到 2015 年，埃供电覆盖率将达到 100%。

第三节 地质工作回顾及现状

埃塞俄比亚地质矿产工作可以追溯到 20 世纪初。20 世纪 70 年代以前，主要是零星的地质工作，其中意大利、俄罗斯等国对金矿、铂矿及铜矿均进行过不同程度的勘探及开采工作。1968 年埃塞俄比亚地质调查局成立，开始了较为系统的地质工作，但由于内乱、战争、交通、物资及经济地理等因素，使得地质工作难于有序进行，直至二十世纪 90 年代末期地质矿产工作才逐渐走向正规。总体来看埃塞俄比亚的地质矿产工作程度处于较低的水平。

一、基础地质工作

埃塞俄比亚地质调查局在过去的 30 多年的时间内已完成了部分基础地质工作及相应图件。全国 1/2000000 地质图的编制已于 1996 年完成，部分地区编制了 1/1000000 (Ogarden) 或 1/500000 地质图 (Omo river)。1/250000 地质测量目前已覆盖全国约 43% 的国土面积 (图 1-2)，已公开出版 13 幅，即 Dodola 幅、Adi Ramet 幅、Adigrat 幅、Asosa-Kurmuk 幅、Axum 幅、Dire Dawa 幅、Gimbi 幅、Gore 幅、Mekele 幅、Nazret 幅、Negele 幅、Nekemte 幅、Yabello 幅。1/50000 或更大比例尺的地质测量很少，主要局限于重点矿区和重要工程区，如南部的 Adola 和 Kenticha 地区，西部的 Baruda、Bikilal、Yubdo、Dul 等地区，但这些大比例尺图件多数为矿业公司完成。不同比例尺的水文地质图已覆盖全国 35% 的面积，其中 1/250000 约占 13%。

地球物理测量相对程度较高。不同比例尺的重力测量已覆盖全国约 2/3 的面积，已完成全国 1/2000000 重力异常图 (图 1-3)，已完成或正在进行埃塞北部、南部、东北部、东部的 1/2000000 或更大比例尺的重力异常图；航空测量目前已完成埃塞俄比亚东部、东南部、西部以及 Tigray、Afar、Ogaden、Sidamo、Gambela、Welega、B-Gumuz 等地区的航空解译图 (图 1-4)，同时还完成了 B-GUMUZ 金及贱金属找矿区大比例尺的地球物理勘测。

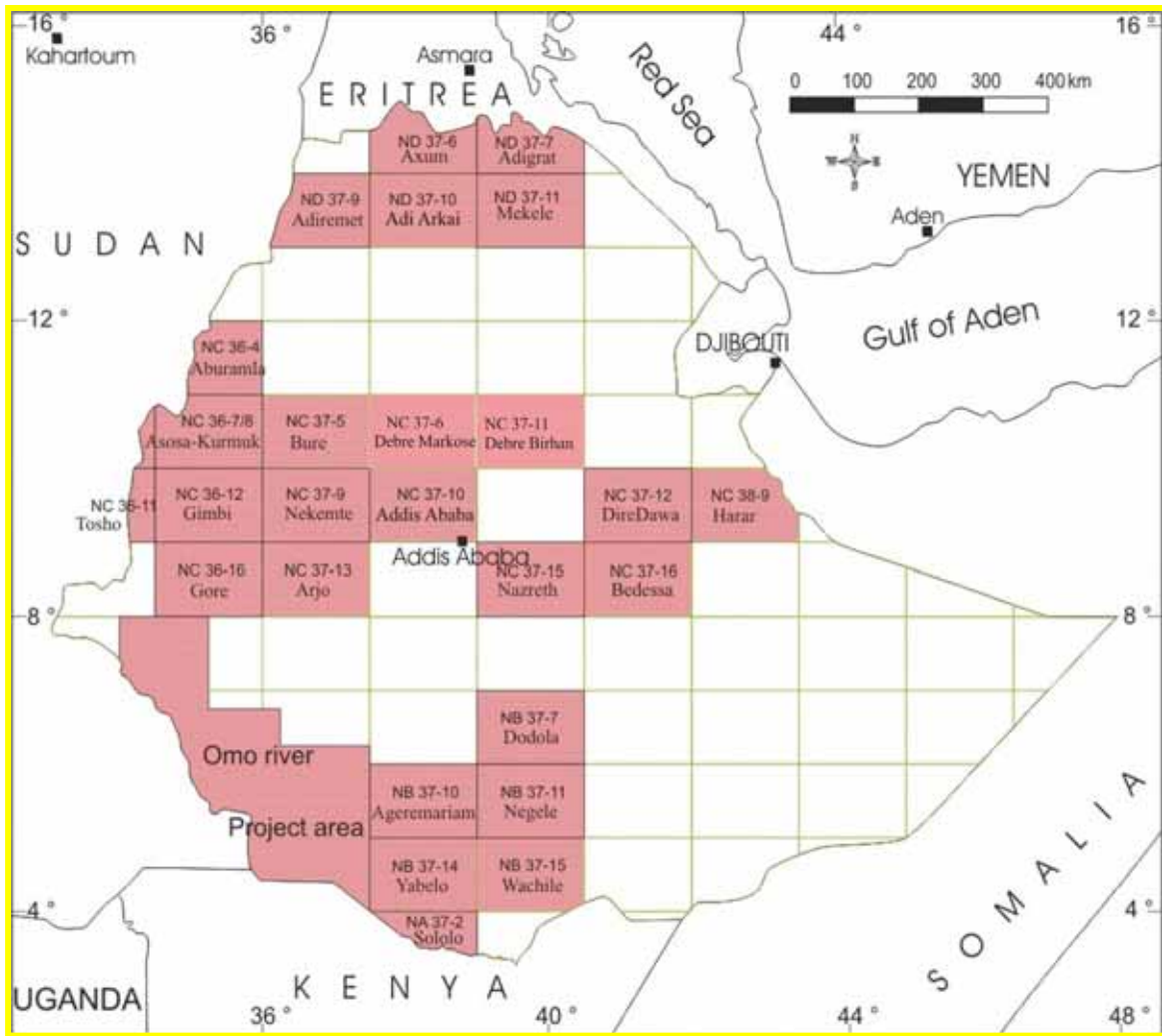


图 1-2 埃塞俄比亚 1:25 万地质填图覆盖范围图



图 1-3 埃塞俄比亚 1:200 万重力异常工作程度图

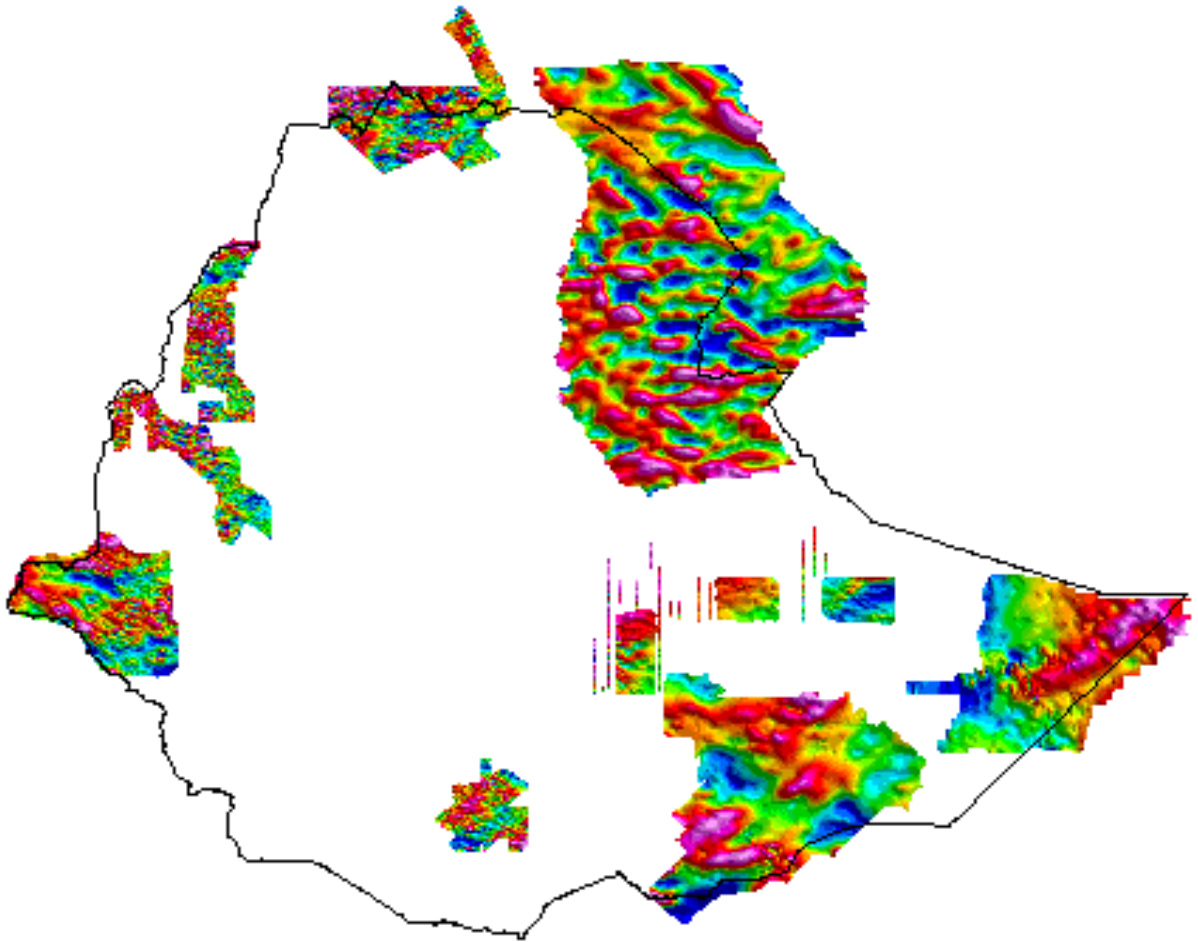


图 1-4 埃塞俄比亚航空磁测工作程度图

二、研究工作

除 Afar 洼陷和东非大裂谷外，埃塞俄比亚其他地区的地质研究程度非常低，公开发表的文献很少，散见于《Journal of African Science》、《Journal of Petroleum Geology》等杂志。早些时候，《The Geology of Africa》（原版为法文，1960；1963 在英国除英文版）对埃塞俄比亚基础地质有过简单介绍。更早时间，意大利学者对 Ogaden 盆地的古生物做过比较丰富的野外采集（1936-1938），但直到 1959 年、1973 年才先后以专著的形式出版。近年来，结合境外人才培养，埃塞俄比亚的几名博士研究生对该国南部、西部部分地区的构造演化和成矿地质条件进行了探索，对东部 Ogaden 盆地晚三叠至晚侏罗世层序、沉积环境、盆地演化和油气资源潜力做过研究。

目前，埃塞俄比亚的地质研究程度普遍偏低，许多方面甚至是空白，亟待全面加强，并就前寒武纪地质、新生代地质、金属及非金属矿产资源的成矿作用和成矿规律方面作重点研究。

2005 年，受商务部委托，中国地质调查局派遣专家组对埃塞俄比亚矿产资源勘查开发前景及中国援助埃塞俄比亚开展矿产地质调查的可行性进行了前期考察。在考察基础上，指挥埃塞俄比亚西南部 Gimbi-Nejo 地区开展 1:25 万地球化学填图工作，目前已经获得该地区 39 种元素的地球化学分布图，并获得多处进一步勘查的远景区。

第四节 埃塞俄比亚地质调查机构

一、埃塞俄比亚矿产部

埃塞俄比亚矿产部是联邦政府的行政机构，主要负责促进并规范埃塞俄比亚境内的矿产和石油资源开发。矿产部有权利也有义务开展如下工作：

1. 促进埃塞俄比亚的矿产资源开发；
2. 搜集并保存矿产资料，编制相关报告；
3. 制定矿产资源保护和利用的相关法律法规草案；
4. 根据允许私人投资者进入矿产资源勘探与开采领域的法律规定，办理相关许可证，并履行监督职能。

在所负责的范围内，建立研究和培训中心，以加速矿产资源的开发。

二、埃塞俄比亚地质调查局

埃塞俄比亚地质调查局（GSE）成立于 1968 年，是矿产部（MM）的一个下属部门。1984 年更名为埃塞俄比亚地质调查院（EIGS），为独立的联邦政府机构，对矿产部负责。最近更名为埃塞俄比亚地质调查局。

（一）任务和业务范围

1. 开展区域地质及地球化学填图，编制用于各种任务的详查图件和报告；
2. 开展普查和详查工作，评估国内的矿产资源潜力；
3. 编制 1/250000 和更大比例尺的水文地质图，提供地下水环境评估；
4. 为各类土建工程设计和自然灾害调查（如滑坡、边坡稳定性和火山活动）提供土建工程技术信息；
5. 在国内勘探潜在地热资源；
6. 实施地球物理勘探；
7. 鉴定、分析和解释从各类地质样品中获取的数据，如矿物、岩石、土壤、水系沉积物和水等；
8. 搜集、分类、收藏、陈列、出版和发布面向用户的国内地学信息，包括标本珍品；
9. 开展取心、水井和地热深井钻探及其他相关土建工程技术服务；
10. 向政府和非政府机构提供水文地质和工程地质等领域的咨询服务；
11. 搜集并掌握地球科学领域的各类信息。

（二）服务对象

1. 政府组织
2. 非政府组织
3. 大学及个人研究者

- 4. 地方政府
- 5. 投资商及其他客户

(三) 人员配置

埃塞俄比亚地质调查局共有 794 名工作人员。其中地质专业人员 183 名，化学分析人员 22 名，工程技术人员 9 名，计算机程序设计人员 2 名。为了便于埃塞俄比亚地质调查局开展工作，该局下设以下技术支撑部门（图 1-5）。

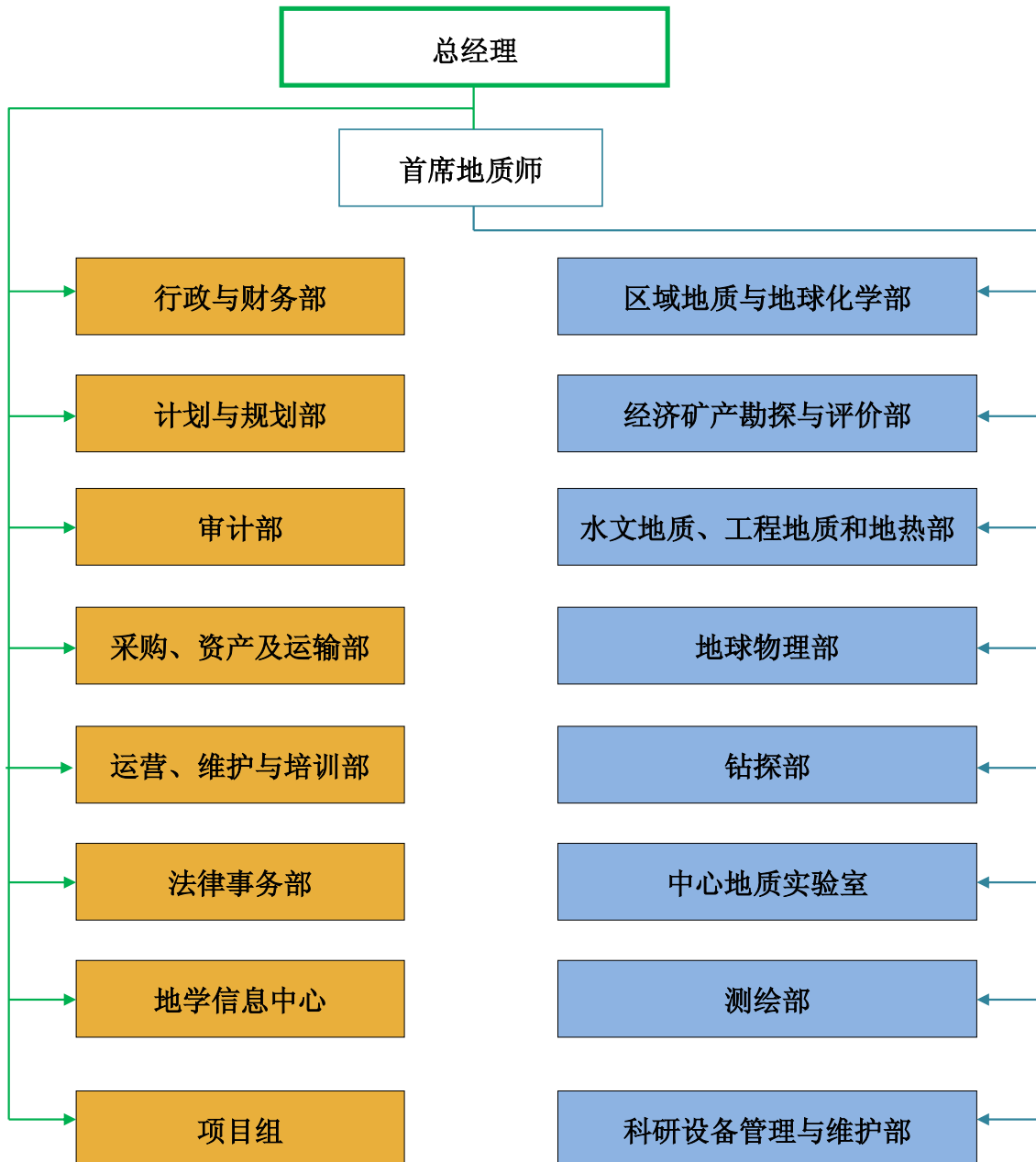


图 1-5 埃塞俄比亚地质调查局组织结构图

- 1. 地质填图部门
- 2. 区域地质与地球化学部

埃塞俄比亚地质调查局区域地质和地球化学部已经进行了 30 余年的 1/250000 基础地质填图工作。迄今为止，该部门完成的指定比例尺地质填图工作已经覆盖了埃塞俄比亚三分之一的陆地面积。优先工作的区域包括埃塞俄比亚南部、北部和西部，在这些地区前寒武纪变质岩大面积出露，具有巨大的矿产勘探潜力。在其中的部分地区，已经实施了区域地球化学普查。

3. 矿产勘探部门

4. 经济矿产勘探和评价部

5. 水文地质、地质工程和地热部

6. 地球物理部

埃塞俄比亚地质调查局通过下属的技术部门和项目组办公室对固体和流体矿产资源进行勘探，对勘探前景区进行圈定，并为进一步开发提供各类储量评估。勘探业务主要面向稀有金属、贱金属、黑色金属、工业矿物、地下水、地热资源及烃类，还可为石油开发提供基础勘探。勘探项目的主营部门包括经济矿产勘探与评价部和水文地质、工程地质与地热部。地球物理部可以为上述矿产勘探业务提供强有力的地表地球物理勘探技术支持，还可以完成重力地球物理调查。

7. 中心地质实验室（CGL）

中心地质实验室利用传统分析方法（即：重力、色谱法、容量法、电法等）对地质、水文地质、地热流体、石油和天然气样品进行化学分析。中心地质实验室使用的仪器分析方法包括发射光谱分析、X 射线荧光分析、原子吸收光谱分析、光学光谱分析、离子分析和电热火法试金分析。中心还可开展矿物的矿物学和岩石学鉴定，工业矿物和建筑材料的物性测试。

8. 钻探部

矿产资源、地下水和地热资源的勘探项目均需要钻探支持。钻探部和地热项目中的钻探小组能够胜任相关钻探服务。

9. 地学信息中心

埃塞俄比亚地质调查局使用计算机搜集、处理和储存原始及解译后的数据，并利用各种新技术实现数据的简便高效访问、交换和发布。需要搜集的信息主要涉及地球科学领域和（或）勘探管理型数据。上述工作主要由地学信息中心负责完成。

10. 测绘部

根据技术部门和项目组办公室的要求，测绘部主要负责提供标准化的大比例尺地形图、数字测量数据并实施其他测量工程。此外，在单色和多色图件印刷前，测绘部将根据地质人员提交的草图进行拍照加工。

11. 科研设备维护部

科研设备维护部主要负责维护科研、通讯及实验室设备。

12. 仪器设备部

中心地质实验室主要仪器有原子吸收光谱、X 射线荧光分析仪、发射光谱、显微镜以及能够完成样品的全套化学及物理分析的仪器。

钻探部装备有门类齐全的钻机设备。最大年钻探量可达 8,000 米，钻探深度达 500

米。地热部钻探小组拥有两种类型的回转式拖车油田钻机，最大钻探深度可达 2,500 米。

地球物理部在工作中使用各类最先进的地球物理科研设备及方法，如激发极化法、电阻仪、电磁测量设备、磁力仪、重力仪、放射性测量设备和地震折射设备。

埃塞俄比亚地质调查局装备有计算机、打印机、数字化板、扫描仪、绘图仪及各类地学软件，可用于数据和图像处理。

测绘部拥有各类摄影、印刷、复制和测量设备

13. 咨询和其他服务部门

埃塞俄比亚地质调查局是埃塞俄比亚唯一一家能够在金属矿产、工业矿物和建筑原材料勘探领域提供咨询及相关服务的机构。同时埃塞俄比亚地质调查局还可针对民用、工业用和农业用地下水资源评估提供水文勘查服务，为大型土建工程项目的土建技术勘查提供咨询服务。

埃塞俄比亚地质调查局向矿业界提供的专业服务包括：

1. 地质填图
2. 矿产勘探
3. 地球物理勘探（地震、重力、磁法、电法、SP 和 EM 勘探）
4. 钻探（取心、地下水和地热勘探）
5. 实验室分析（化学、矿物学、岩石物性、烃类及水质分析）
6. 水文地质及工程地质服务。

第二章 区域地质

埃塞俄比亚位于东非造山带，一般将形成于 1000ma—450ma 的非洲北部、东部至阿拉伯半岛的所有活动带称为“泛非构造带”，该活动带在构造上将非洲大陆的西非、尼罗河、喀拉哈沙漠、刚果等稳定的克拉通分隔。“泛非构造带”主要由阿拉伯—努比亚地盾和莫桑比克带构成。阿拉伯地盾位于红海以东，为晚前寒武纪岛弧型火山沉积系列，伴生蛇绿岩和广泛分布的时代较新的花岗岩；努比亚地盾位于红海以西，由角闪岩相至麻粒岩相的基性—酸性片麻岩、中低级变质火山—沉积岩以及各类侵入岩组成；莫桑比克带位于阿拉伯—努比亚地盾南部，主要为高级变质沉积岩和花岗片麻岩。一般认为阿拉伯—努比亚地盾主要为新元古代基底，而莫桑比克带为太古代—中元古代基底。

埃塞俄比亚政治版图是非洲之角（对于地球科学家来说，该名称极为熟悉）的重要组成部分（图 2-1），从地质学角度上来看，非洲之角应该与阿拉伯地块是相连的。它包括现今的埃塞俄比亚、法属索马里兰、索马里联邦共和国、肯尼亚北部、红海和亚丁湾以及阿拉伯，在地质历史时期上，这些国家和地区曾经属于同一个整体，拥有相同的演化历史。尽管这些组成部分与整个非洲大陆作为一个整体演化发展，但是每一个个体都有其各自的特征。

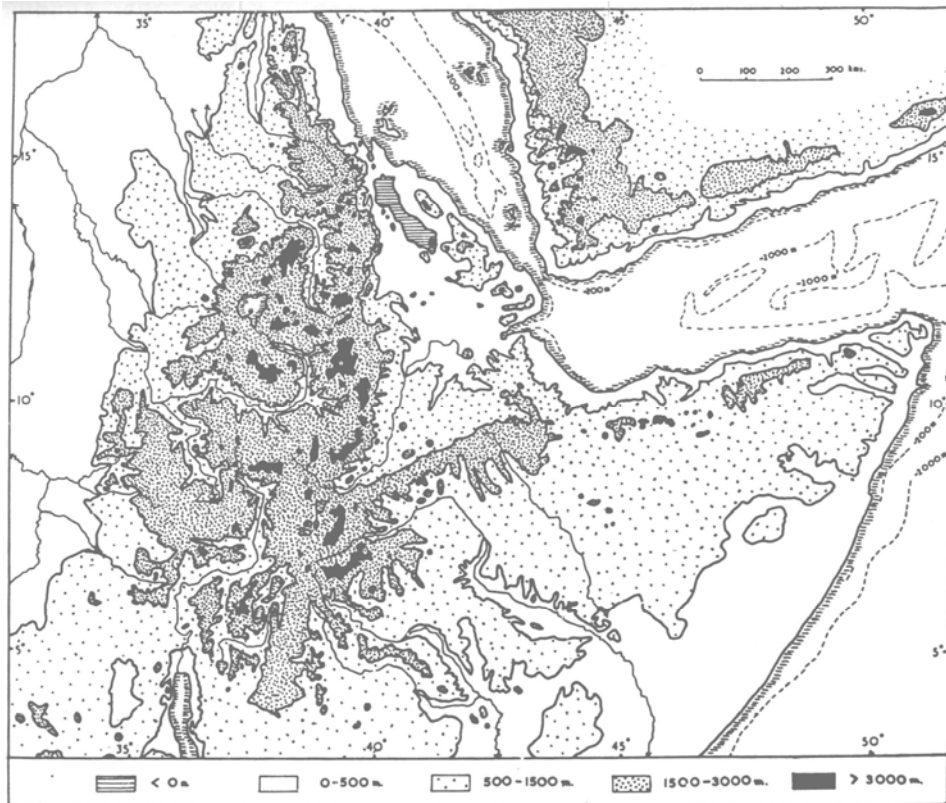


图 2-1 东非之角范围及地势图

非洲之角地层沉积序列相关信息总结如下：

第四纪—局部范围内由风成、冲积和广泛的湖相沉积地层组成，主要分布在裂谷系统区域内；冰川和冰川-冲积相沉积地层，主要分布在最高峰地区；沿着海岸线主要为

岛礁灰岩和海相阶地。区域上还存在早期的碱性酸性熔岩和火山碎屑岩，并被后期玄武质裂隙喷出岩所覆盖。

第三纪—在埃塞俄比亚中部地区分布有厚层的溢流玄武岩，同时朝着岩石系列顶部方向上含有中性和酸性熔岩及火山碎屑沉积物夹层。在非洲之角东部地区，后续沉积了一套灰岩和石膏层。

中生代—侏罗纪-白垩纪海退序列砂岩相地层，覆盖在石膏-页岩相地层上部。侏罗纪-白垩纪灰岩地层，向西减薄，最后尖灭于两个砂岩水平层之间。三叠纪-侏罗纪海进序列砂岩相地层，被后期页岩和石膏水平层所覆盖。

古生代—除了极少数地区以及存在争议的一些区域，古生代地层在该地区较难发现和识别（可能由于不整合接触而缺失）。

前寒武纪—由各种程度的变质岩及各种类型的片岩和片麻岩组成，同时还包括几乎未蚀变的沉积岩及岩浆侵入体。人为地根据其中存在的一个不整合面将该套岩石系列分成新老两个单元，其中前者发生轻微变质，后者经历了强烈的变质作用。

第一节 地层

埃塞俄比亚出露前寒武纪至第四纪地层，以前寒武纪、中生代晚三叠—侏罗—白垩纪和新生代地层最为发育，古生代特别是前二叠纪地层匮乏。主要的岩石为前寒武纪变质基底、晚古生代—中生代海相和陆相沉积岩、新生代基性—酸性火山岩和火山—沉积岩。其中前寒武纪变质岩及其同一后期侵入岩构成的杂岩主要出露于北部、西部和南部地区，约占整个国土面积的 23%；显生宙的沉积岩和火山岩覆盖了这个国家中部高原的大部分地区、裂谷和东部的洼地，其中晚古生代—中生代沉积岩约占 25%，新生代基性—酸性火山岩约占 34%，新生代火山沉积岩和火山碎屑岩，包括古近纪、新近纪和第四纪，约占 18%（图 2-2）。

一、前寒武纪

埃塞俄比亚地区出露有大量的前寒武纪岩石系列，形成了埃塞俄比亚主要的未分异岩石群，人们将其称之为结晶基底、基底杂岩或者干脆称为基底。因为目前人们已经开始对前寒武纪岩石系列进行研究和划分，所以本书将采用基底杂岩这一名词来代表上述这个前寒武系。该基底杂岩在埃塞俄比亚周围区域内广泛出露，几乎后期所有新生的岩石地层都覆盖在这个基底杂岩上部，尤其是在埃塞俄比亚中部和东部地区。该基底杂岩由一个变质杂岩体组成，该变质杂岩体是由多种沉积岩和岩浆岩经历了多级变质和多种类型变质作用之后形成的，在某些地区仍然可以识别出原岩特征。在基底杂岩体内，同样可以发现很多几乎未发生蚀变的沉积岩和岩浆侵入体，除此以外，该地区基底杂岩中还发育有矿化热液岩脉/矿脉，这部分岩脉/矿脉系统是前寒武纪时期最后一次岩浆活动的具体表现形式。

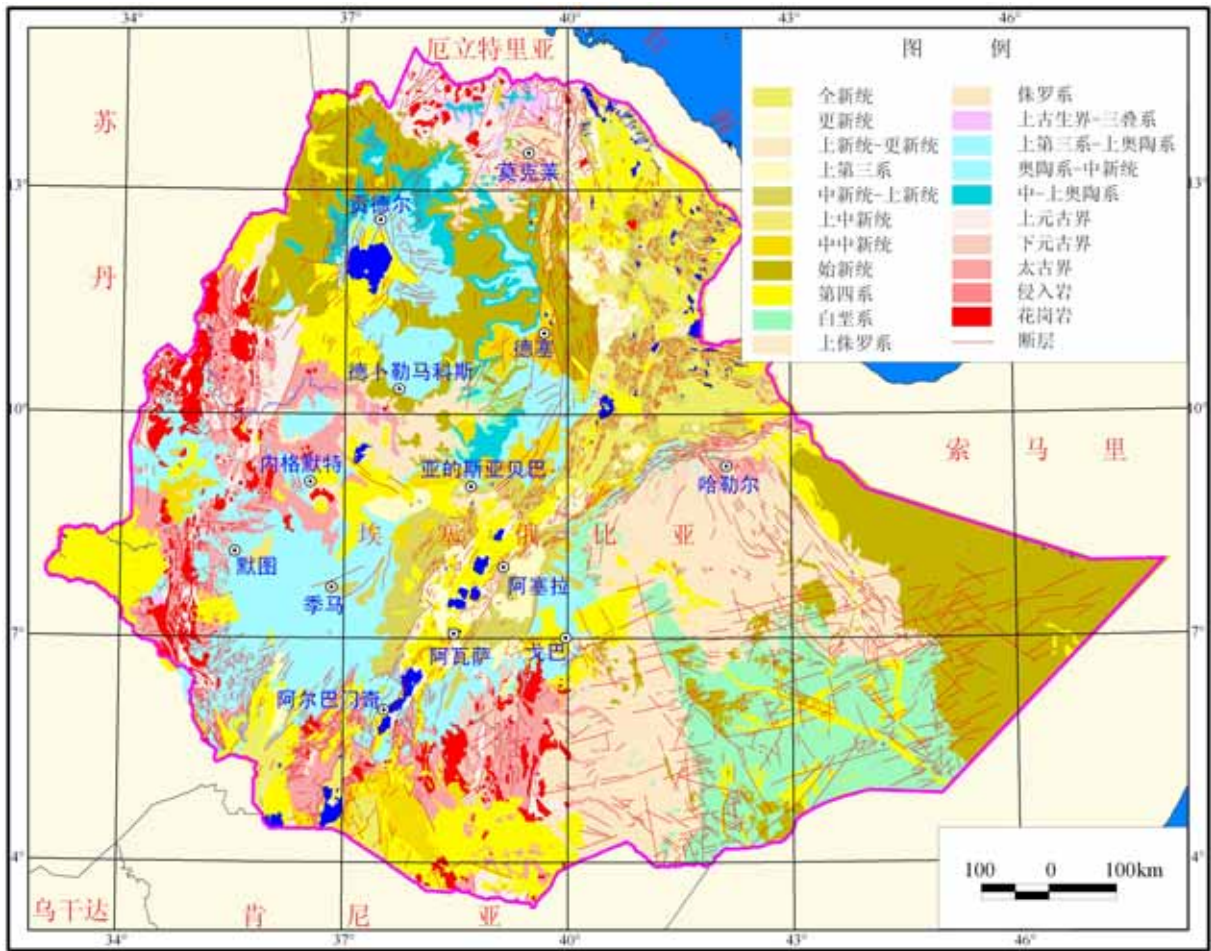


图 2-2 埃塞俄比亚地质图

组成基底杂岩最为重要的岩石类型为以下几类：

1. 变质岩

尽管由于极高级的变质作用，一些原岩识别标识往往被擦除或者覆盖，但是根据可识别的原岩种类（沉积岩或岩浆岩），埃塞俄比亚基底杂岩内共存在 60 多种不同类型的变质岩。

(1) 沉积岩原岩

埃塞俄比亚基底杂岩内部存在大量的以副片岩形式存在的变质沉积岩系列。另外还有极少量的副片麻岩。片岩变质等级各异，有几乎未蚀变的沉积岩，同时也存在变质至无法识别沉积岩原岩的等级（只有通过野外相关资料和信息才能识别）。

(2) 岩浆岩原岩

在埃塞俄比亚基底杂岩中，大部分岩浆岩都经历了强烈的变质作用，从而生成了云母片岩、角闪石片岩和片麻岩，以及花岗质片麻岩。相对于副片岩和副片麻岩来说，正片岩和正片麻岩是极为少见的。

2. 岩浆岩（新鲜的和未变质的）

(1) 侵入岩类型

在埃塞俄比亚地区的前寒武纪变质岩中往往可以发现很多侵入岩浆岩体。由于这部

分岩浆岩侵入体经历了古生代准平原化作用，所以人们一般将这部分岩浆岩归为前寒武纪晚期产物，而不是古生代产物，尽管这部分岩浆岩经常以新鲜未变质形式出现，使人们很容易误解为这部分岩浆岩是在前寒武纪末期变质作用之后形成的。非洲大部分地区的基底岩石系列中都可以发现前寒武纪末期-古生代岩浆岩活动，初步放射性测年结果显示，这部分岩浆岩其形成年龄应该介于 700-450 百万年之间。

(2) 喷出岩类型

在埃塞俄比亚基底杂岩中很少发现有喷出岩。很多之前报道过的喷出岩尤其是玄武质熔岩目前已被证实为属于新生代火山口物质或是熔岩流。

(3) 半深成岩类型

半深成侵入岩在埃塞俄比亚基底杂岩中分布极为广泛，这些半深成岩下部往往存在更为大型的深成侵入体。事实上，人们已经认识了这种渐变关系，从花岗岩转变为微花岗岩，进而变为细晶岩或者小型伟晶岩，这种渐变关系一般表现为结构上的变化，而不是化学成分上的变化（碱性系列除外）。

埃塞俄比亚基底杂岩绝大部分是由变质岩所组成的，在这些变质岩中，片岩所占的比例远大于片麻岩。副片岩占主导地位，其比例远高于正片岩，这说明在前寒武纪时期，该地区存在一个厚层的海相地向斜沉积序列，此沉积序列主要由杂砂岩和页岩所组成。根据千枚岩和云母/绿泥石片岩中所含有的砂屑夹层可以推断，该地区之前还存在砂岩、长石砂岩和灰岩等沉积岩。非洲其他地区广泛存在的铁岩（典型的太古代沉积序列岩石类型），在埃塞俄比亚地区的前寒武纪岩石系列中却完全缺失。埃塞俄比亚地区目前还没有发现冰碛岩的存在。在区域规模上，所有的这一整套厚层前寒武纪沉积序列（根据现有的认识，该套沉积序列属于一个单一的沉积旋回）都经历了至少一次（可能更多次）造山作用过程和变质作用。

由于缺失相关的化石资料，埃塞俄比亚地区基底杂岩的前寒武纪属性实际上是根据间接的和外部的一些证据所确立的。埃塞俄比亚基底杂岩体上部目前已知的最古老的岩石为早侏罗世富含化石的海相沉积岩，两者之间呈明显的角度不整合接触关系；目前还没有证据表明在整个非洲之角区域内存在古生代沉积岩，同时也没有任何迹象表明，该地区可能存在大量的古生代沉积岩。只有在非洲的地中海沿岸区域和马达加斯加岛地区存在一些寒武纪岩石，这些寒武纪岩石一般不整合覆于强烈变质和褶皱的基底杂岩之上，正如前文所述的，该基底杂岩属于前寒武纪。运用类推法，埃塞俄比亚基底杂岩应该与寒武纪岩系年代相同或相近，同时考虑到基底杂岩的变质学、岩石学等特征，可以肯定这部分岩石的近完全准平原化事件一定是早于中生代海进作用过程。

根据格雷戈里关于非洲东部岩石成因的分类原则，非洲之角地区的前寒武纪地层也可以进行一分为二的划分：

- 1) 一个更为古老的群体单元（太古代），主要由片麻岩和少量正片岩组成，所有的该单元岩石都经历了强烈的变质、破碎、褶皱以及侵入等作用过程。花岗岩和花岗闪长岩侵入体较为常见，这些侵入体往往被自身形成的细晶岩、伟晶岩和矿化石英脉所切割，所有的侵入体都已形成了片麻理化。

- 2) 一个更为年轻的前寒武纪群体单元（可能可以扩展到古生代初期），由轻微变质

的岩石系列组成，变质岩主要来自厚层的海相地向斜沉积岩。这部分副片岩包括砾岩质和石英质片岩、千枚岩、钙质片岩以及大理岩、石墨片岩和铁矿石。这些岩石系列被后期新鲜的花岗岩和花岗闪长岩所侵入，局部地区侵入有极少量的酸性岩。

根据以上这种划分依据，对前寒武纪岩石序列进行确立填图，在索马里兰和阿拉伯部分地区获得了一定程度上的成功。而在埃塞俄比亚地区，由于有明显的证据表明，该地区前寒武纪序列可以采用“一分为二”法进行划分，同时也可以以此为依据进行相关的地质填图，所以除了埃塞俄比亚北部和哈拉尔（Harar）等部分地区以外，其他绝大部分地区都没有做过更为详细的研究工作，所以目前还没有其他划分依据可用于埃塞俄比亚地区的前寒武系地质填图工作。

埃塞俄比亚基底杂岩局部地区更为详细的地质填图工作中往往会考虑推测存在的一个水平标志砾岩层，这个砾岩层将前寒武纪岩石系列划分为两部分，一部分先于砾岩层形成，而另一部分后于砾岩层形成。一般认为这个砾岩层实际上代表了新的一期沉积作用的开始，人们称之为阿尔纳纪（Algonkian），但是事实上，这个砾岩层不能代表任何基底沉积间断事件，而只是一个巨厚地向斜沉积地层中的一系列内夹层，这个巨厚地向斜沉积地层其内部存在多种不同的岩性。所以，正如前文已经提到过的，这个砾岩层实际上是一个冰碛岩层，这样的冰碛岩层在世界其他地方的阿尔纳纪地层中也有发现。埃塞俄比亚地区砾岩层的这种局部发育特征以及透镜状形态都可以排除其作为前寒武纪岩石系列划分标准的可能性和可靠性。

由于完全缺乏相关的化石信息及可供参考的地层学水平标志层，并且这部分基底杂岩经历了各种构造破碎作用以及各种等斜褶皱过程，所以只有采用格雷戈里划分依据（根据变质程度进行岩石系列划分）才能较为有效地对埃塞俄比亚基底杂岩进行岩石系列划分。实际上格雷戈里划分依据在近些年来已经被广泛采纳，以用于前寒武纪岩石系列的划分。之后发展起来的放射性测年方法也证实了这一划分依据的可靠性，因为在同一个区域内，变质程度越高的岩石其形成年代往往早于那些变质程度低的岩石系列；但是必须明确一点，这种规律并不是放之四海而皆准的，因为连续造陆增生作用过程往往会改变这种规律。

根据变质作用强弱程度，埃塞俄比亚基底杂岩详细的岩石系列划分标准如下：

- 1) 钙碱性和碱性花岗闪长岩侵入体；
- 2) 低级变质形成的千枚岩、石英岩、片状砾岩和钙质、白云质透镜体（浅变质带）。
（以上两类属于格雷戈里划分标准中的“太古代（Archaean）”部分）。
- 3) 角闪石和绿泥石片岩、石英片岩、大理岩和云母片岩，被末期侵入体所切割（中变质带）。
- 4) 片麻岩和云母片岩，被末期侵入体所切割（包括伟晶岩和夕卡岩铁矿石）（深变质带）。
（以上两类属于格雷戈里划分标准中的“始生代（Eozoic）”部分——基底杂岩特征）。

二、古生代

古生代从寒武纪开始一直到二叠纪（包括二叠纪），在这段漫长时期内，地球上开

始出现陆生植物和脊椎动物，但是在埃塞俄比亚地区没有发育沉积盖层。实际上，由于在前寒武纪末期造山作用过程中发生了准平原化，整个阿拉伯-埃塞俄比亚地块在古生代时期都是作为一个稳定陆块而存在的，并且一直处于剥蚀状态。这种剥蚀状态持续时间相当漫长，从前寒武纪末期一直持续到古生代末期，剥蚀时间超过 500 百万年。那些在前期造山作用过程中形成的南北走向古老山岭在这段时期内基本上被削蚀殆尽，夷为平原。所以实际上，在埃塞俄比亚，中生代沉积岩和第三纪熔岩直接覆盖在了基底杂岩上部，例如在厄立特里亚北部地区，前寒武纪岩石从前寒武纪时期一直遭受剥蚀至今，古老造山带的底部层位都已被剥蚀出露。

在阿拉伯-埃塞俄比亚构造隆升区第三纪抬升作用发生之前，几乎整个埃塞俄比亚基底杂岩上部都覆盖有新生岩层，例如在北部的阿斯马拉（Asmara）地区覆盖有熔岩，在北部的阿第乌戈里（Adi Ugri）地区覆盖有中生代沉积岩，在埃塞俄比亚以西的苏丹边界地区发育有熔岩层，在东经 36 度地区覆盖有中生代沉积岩。埃塞俄比亚基底杂岩无论是否被新生岩层所覆盖都经历了强烈的准平原化作用，以至于近水平的中生代沉积岩和第三纪熔岩都无一例外地覆盖在了近平面的基底表面之上。基底杂岩和上覆岩层之间存在一个巨大的不整合面，这个不整合面实际上就代表了埃塞俄比亚的古生界。

但是古生代准平原化并不是在非洲之角所有的地区都表现得十分完美。在某些地区，基底杂岩的前中生代表面得以保留下来，隐伏在中生代岩层之下，在这些地区，沿着河流峡谷剖面可以对古老造山带进行相关研究。研究发现，尽管前中生代地层表面几乎都是呈平面状，但是在古生代后期陆块的某些河谷或者低山地区，前中生代岩层往往只经历了极为轻微的剥蚀作用。目前已知的最大起伏约为 50 米，起伏较大的地区包括哈达斯（Haddas）河谷、阿第凯-塞纳非（Adi Kai-Senafe）中间地区、厄立特里亚地区、提格雷北部地区、阿拜依河谷下游以及哈拉尔附近。这些地势起伏特征属于原生成因，与中生代之后发生的断层或者褶皱作用无关。

著名的“芒刺山（Bur）”地区位于索马里的摩加迪沙西部和西北部。芒刺山实际上是一些花岗岩残山，该花岗岩残山兀立在平原上，其高度往往大于邻近的中生代和第三纪地层厚度。这些残余的花岗质块体呈北东-南西走向，很有可能是由于古生代陆相侵蚀作用（主要为风蚀作用）下形成的，有证据表明部分芒刺山山顶是在中生代时期被刨失的。相关研究结果认为，在中生代海进过程中，部分较高的芒刺山逐渐形成岛屿，其中最高的一座山岭为艾比芒刺山（Bur Eibe），其海拔高度超过周边地区约 330 米。肯尼亚东北部、索科特拉岛（Socotra）、波拉纳（Borana）地区以及丹纳基尔阿尔卑斯等地区也存在类似的残山，并且都属于古生代造山作用的残存地质体。然而必须记住一点，尽管存在一些古生代残存地质体，但是非洲之角的绝大部分地区在整个古生代时期是以准平原化为主的，在二叠纪末期-三叠纪期间无一例外地被夷为平原。整个埃塞俄比亚境内的平均地势起伏高度约为 200 米，包括最深的古老河谷。

在古生代时期，阿拉伯-埃塞俄比亚地盾一直处于剥蚀阶段，这为同期大陆沉积作用提供了大量的沉积物来源，非洲南部沉积岩以及中东海相沉积岩都是源于阿拉伯-埃塞俄比亚地盾。目前还没能在埃塞俄比亚地区发现古生代沉积岩，中生代沉积岩直接覆盖在基底杂岩上部，两者呈明显的不整合接触关系。但是以下这些关于局部地区存在的

古生代地层信息值得进一步研究：

1. 在谢赫谢赫 (Chercher) 地区—称之为“瓦句 (Waju)”砂岩：为一套易碎砂岩，往往含有页岩夹层，位于一个砂质砾岩层上部。这套砂岩地层只分布在基底杂岩凹陷地区，横贯现今的吉尔吉尔图 (Jerjertu)、拉米斯 (Ramis) 和索加河谷 (Soca) 等地区。根据存在硅化木这一事实可以肯定，该套砂岩不属于前寒武纪索加系，因为该区域索加系岩性主要为钙质片岩。瓦句砂岩上部为阿迪格瑞特砂岩，该套砂岩特征与瓦句砂岩类似，但是瓦句砂岩表现出极为倾缓的下陷特征，在三叠纪海进事件之前经历了一定程度的侵蚀，之后便沉积形成了阿迪格瑞特砂岩。因此，瓦句砂岩很有可能代表了古生代后期（二叠纪？）的一个冲积相或湖泊相沉积单元。

2. 在中部的阿拜依盆地内—阿迪格瑞特砂岩地层下部存在三个分布较为广泛的沉积岩单元，该盆地沉积岩位于德布拉马考斯 (Debra Markos) 南西-南西西 50-70 公里范围之内，是阿拜依峡谷底部组成单元。这部分沉积岩是由杰普森 (Jepson) 于 1960 年发现的，其上覆地层为阿迪格瑞特砂岩，两者呈明显的不整合接触，该沉积单元是由浅灰色至深灰色砂岩和页岩所组成的。该砂岩单元露头上呈南北走向，这种定向形态表明，岩石是在古老的前中生代河流谷地中沉积形成的，该走向同时也是基底杂岩的展布方向。目前还没有在这部分沉积岩中发现化石遗迹，但是根据这部分沉积岩与上覆阿迪格瑞特砂岩之间的接触关系，可以推断该沉积单元应该代表了古生代晚期沉积地层。

另外还有一些研究者在沃莱加省的瓦玛 (Wama) 河谷中发现了第三套裸露的古生代沉积地层，并将其命名为瓦玛系。该套沉积岩是由细粒砂岩所组成的，富含碳质，同时含有质量较差的腐泥煤。这部分腐泥煤可能代表了古生代某个时期至瓦玛系之间的一套沉积单元，但是实际上这样的褐煤在高原的其他中间-特拉普 (inter-Trappean) 沉积地层中普遍存在。地质研究人员在这套沉积岩中发现了双子叶植物化石，由此推断该套岩石不属于古生代时期。因此，之前命名的“瓦玛系”实际上是不准确的，没有任何证据表明它与沃莱加中生代沉积物之间存在着一定的联系，只能证明这套沉积岩属于中间-特拉普沉积单元。

位于谢赫谢赫和中部阿拜依盆地的这两个古生代沉积单元是非洲之角区域内唯一已知的介于基底杂岩和阿迪格瑞特砂岩之间的古生代沉积单元。研究结果认为，这两套沉积单元其年代应该不会老于二叠纪或者晚石炭世。根据其沉积厚度和沉积范围判断，这两套岩石应该属于次级沉积单元，只局限于基底杂岩内部的一些凹陷区（河流谷地？）中。因此，整个非洲之角区域内，古生代时期一直处于持续陆相剥蚀阶段。

胶结形成的陆相砾岩水平层是厄立特里亚哈巴波 (Habab) 地区罗拉巴格拉 (Rora Bagla) 山岭峰顶地层的主要组成部分。这部分砾岩的形成年代一直以来备受争议，一部分人将其归为古生代，但是他们现在逐渐认识到该砾岩单元应该是与南部上侏罗统厄立特里亚砂岩地层同时形成的一套陆相沉积单元。与此同时，厄立特里亚北部的基底杂岩内部形成了一系列古河流阶地，当时中生代海洋已经处于其最大海进层位，所以这些地区逐渐进入到新一轮的陆块侵蚀阶段，侵蚀作用向西北方向发展，但是侵蚀强度较弱。

晚石炭世至二叠纪期间，冈瓦纳大陆经历了一次强烈的冰川运动。冰碛岩、冰川漂砾以及冰川擦痕都是这次冰川运动留下的痕迹，这些冰川遗迹显示，非洲南部受这次冰

川运动影响较为局限，向北只延伸至肯尼亚南部地区。由于当时埃塞俄比亚地区地势相对较低，也就没有形成冰川地貌，所以在埃塞俄比亚高原境内发现的所有的冰川遗迹都被认为是中生代海进作用之前经过长期剥蚀，从其他地区搬运而来的。

全球范围的海西期造山运动在二叠纪达到了顶峰。类似于其他的寒武纪之后的造山运动，海西运动同样也没能对非洲大陆产生太大的影响，尽管如此，开普山脉（Cape Mountain）就是在海西期发生褶皱并隆升成山的，与此同时，阿特拉斯山脉（Atlas Mountain）也发生了褶皱；阿特拉斯山脉主要的错断和隆升作用发生在第三纪的阿尔卑斯造山运动期间。阿拉伯-埃塞俄比亚地盾在海西期同样也没有受到太大的影响，但是在地盾以北的中东地区，在海西期发生了强烈的挤压变形运动。

三、中生代

在中生代早期，非洲之角出现了自前寒武纪以来第一次大规模海进过程。这次海进作用过程是在特提斯洋的东南向大规模迁移过程中形成的，该特提斯洋向西一直延伸到阿拉伯-埃塞俄比亚地盾区域，正是在这次海进过程中才形成东非现在的这个海岸线形态，向南一直延伸到马达加斯加岛。造陆沉降作用开始于三叠纪时期，这次造陆沉降作用是古老的冈瓦纳大陆大部分地区进入到了海进过程状态。这次海进作用过程于晚侏罗世期间达到最高潮，紧接着，由于造陆抬升，该地区逐渐进入海退过程，到了中生代末期，几乎整个非洲之角又重新隆升出了海平面。

1. 阿迪格瑞特海进序列砂岩沉积相

整个非洲之角在中生代海进作用过程中最初形成的沉积地层均为一套厚层近滨海相砂岩，不整合覆盖在下伏基底杂岩岩层之上。在埃塞俄比亚地区，该底部中生代砂岩地层称为阿迪格瑞特砂岩。阿迪格瑞特砂岩是一套海进相沉积单元，在欧加登（Ogaden）地区该组砂岩属于上三叠统，而在提格雷和厄立特里亚地区则属于下侏罗统（甚或中侏罗统），这说明海进方向应该为南东-北西向。

在埃塞俄比亚地区，阿迪格瑞特砂岩厚度基本上保持一致，但是局部地区，由于基底杂岩在准平原化过程中出现了一些不规则地貌，所以其砂岩厚度稍微有些变化。但是对于埃塞俄比亚大部分地区来说，这套砂岩其厚度大约为 500 米，但是在某些地区，阿迪格瑞特砂岩层厚度却可以厚达 1000 米，而在另外一些地区，其厚度却只有几米。在阿迪格瑞特砂岩沉积过程中，一些古生代准平原高山，尤其是索马里芒刺山和丹纳基尔阿尔卑斯和哈拉尔地区的残山，仍然处于海平面之上，因此在这些地区，后期形成的安塔罗（Antalo）灰岩实际上依然是直接覆盖在基底杂岩之上的。

阿迪格瑞特砂岩基本上以块状和厚层状形态产出，但是在砂岩层中偶尔可见交错层理，尤其是在砂岩层基底附近。少数情况下，阿迪格瑞特砂岩底部可见富铁质氧化物的砾岩成分，砾岩中含有各种砾石和卵石，这些砾石成分是基底杂岩岩石碎块在经过 100 多公里搬运之后沉积形成的。在砂岩层的上部层位中同样也可见零星状的砾岩层和砾岩透镜体。但是阿迪格瑞特砂岩主要还是由白色块状石英砂岩所组成的，碎屑颗粒中石英含量往往大于长石含量。砂岩矿物颗粒一般为角状，极少数呈次圆状，分选性较差，等大小颗粒层也表现出同样的特征，这就说明沉积物是经过短距离搬运之后沉积形成的。

砂岩矿物颗粒平均直径介于 0.5-4 毫米之间。胶结物一般为玉髓质二氧化硅或高岭土，相对于岩石整体碎屑颗粒而言，这部分胶结物所占的体积并不是很大。在某些部位，赤铁矿是主要的胶结物，形成黄色、褐色、红色或紫色色晕。胶结物中有时可见含三价铁的方解石成分。在阿迪格瑞特砂岩层内，从砂岩层底部向上，胶结物与碎屑颗粒含量比值逐渐增大，这种趋势在埃塞俄比亚北部地区尤为明显。

2. 安塔罗灰岩沉积相

提格雷地区的安塔罗灰岩层位于阿迪格瑞特砂岩和上部砂岩（Upper Sandstone）层段之间，是一个含化石的海相沉积层段。区域上，该灰岩地层覆盖在阿迪格瑞特砂岩地层上部，两者呈整合接触关系，其粒度从阿迪格瑞特砂岩向上逐渐增大，无互层。在埃塞俄比亚地区，目前还没有发现安塔罗灰岩地层直接上覆于基底杂岩的现象，灰岩地层下部往往伏有阿迪格瑞特砂岩，但是在哈拉尔地区，人们发现安塔罗灰岩地层直接超覆在基底杂岩上部。上部砂岩地层没有被剥蚀的地区，安塔罗灰岩地层往往由下而上其粒度逐渐变大，并且与上部砂岩呈整合接触关系。在特殊情况下，特拉普系岩石直接覆盖在了安塔罗灰岩地层之上，例如在阿拜依峡谷地区，这种覆盖现象说明，前特拉普时期的侵蚀作用使安塔罗灰岩上部的上部砂岩层段剥离从而缺失。在提格雷地区，目前还有发现特拉普系岩层直接上覆于安塔罗灰岩地层的现象，但是在该灰岩地层顶部存在与特拉普系相关的侵入岩块体，例如在恩德塔（Enderta）和赛罗艾（Selo）北部等地区。

安塔罗灰岩地层有多种类型的灰岩组成，还包括各种层状泥灰岩和粉砂岩，偶有砂质条带，尤其是在层段顶部。灰岩类型变化情况如下：

结晶灰岩（极少量）；压实灰岩，往往含有赤铁矿和腕足动物化石；鲕粒灰岩（不常见），往往含有海胆类针刺、瓣鳃动物和有孔虫等化石，局部含铁质或砂质；贝壳灰岩，含大量瓣鳃动物化石，同时含海胆类和有孔虫化石，经常发育铁质物；黑色碳质灰岩，往往含有泥灰质夹层；砂质灰岩，角状颗粒之间往往被方解石胶结物所充填，局部被高岭石和铁氧化物所置换；泥质灰岩，往往以薄层状形式产出；女神蚬类（cyrenoid）灰岩（含女神蚬类化石），含大量碎屑物质，表明这部分灰岩是在河口湾环境中沉积形成的；石膏灰岩，往往转变为纯石膏透镜体，表明这部分灰岩是在泻湖环境中沉积形成的。

由于侧向上岩性变化，提格雷地区的这个套安塔罗灰岩一般很难对其沉积序列进行详细地研究。除了少数特殊地区以外，如果不是进行严格地填图应用，则可以采用以下划分标准：

- (1) 含石膏透镜体的灰岩单元，富含女神蚬灰岩条带；
- (2) 普遍含有砂质条带的灰岩单元；
- (3) 含页岩和泥灰质条带的灰岩单元；
- (4) 纯灰岩，往往含有贝壳类化石、鲕粒或者珊瑚类化石。底部为阿迪格瑞特砂岩。

3. 上部砂岩相和白垩纪沉积物

非洲之角地区的白垩系以两个对比相为特征：第一个相是砂质滨海相，标志着非洲之角地区自提通期开始抬升，最终导致了海退，此砂岩相朝着南东方向年龄逐渐变新，

而这也正是海退方向；第二个相是浅海钙质相，尤其是发现于埃塞俄比亚东部的浅海钙质相，这里直到白垩纪才进入滨海环境。在欧加登（Ogaden）也有证据，但由于侏罗纪末的抬升导致了快速海退，同时形成了广阔的蒸发盆地（主要的石膏地层沉积于此）。此后在白垩纪初恢复了较小的海侵，并再度沉积灰岩。事实上，一些专家认为，在侏罗纪末有一个完整的海退过程始于非洲之角地区，而且，其后侏罗纪岩层明显的剥蚀作用，于白垩纪恢复海侵和沉积作用之前，在东部地区导致了完整的搬运作用。如前所述，相比侏罗系在那个方向上朝着古老海岸线向东减薄的理论，这个理论不大可信。晚侏罗世东部的剥蚀作用应该更加强烈，因为这里有开放大洋地形。相比之下，在西部的埃塞俄比亚，坚持剥蚀理论的学者未能解释有更多抬升的地区。

直到阿如斯（Arrusi）和欧加登的详细层序更多地被认识，中生代海退相的明显矛盾也一直未能被解决。在阿如斯地区，从侏罗纪到白垩纪的海退是连续和相当一致的；在阿如斯南东方向的欧加登，在侏罗纪末（导致蒸发沉积）有强烈的海退，接着是白垩纪较小规模的海侵。在阿如斯地区，更多的工作也许可以揭示：在侏罗系顶部，存在一个与上部白垩纪灰岩层相分离的蒸发层位（注意：在阿布卡辛姆山脉（Mt. Abulcassim）地区卡洛夫阶的石膏层太早，还不能代表这个层位），抑或更可能的是在欧加登海水变浅的同时，阿如斯地区残留了一个被隔离的深水盆地。

遍布埃塞俄比亚的砂质海退相标志着中生代沉积的结束，其已被等同于埃及和苏丹的努比亚（Nubian）砂岩。埃塞俄比亚的上部砂岩，朝着南东方向实际上是一个年龄逐渐变新的滨海边缘相。而沿着海退方向，上部砂岩层序的顶部可能包含一些风成沉积，这把它等同于真正的大陆努比亚砂岩是不合理的。

在提格雷（Tigre）地区，安塔罗（Antalo）灰岩向上分层，有时混合互层的过渡层进入上部砂岩层。粗粒砂岩主要由被高岭土或氧化铁固结的棱角状石英颗粒组成，这些固结物有时占很大比例。事实上，上部砂岩的岩性与阿迪格瑞特（Adigrat）砂岩的岩性很相似，这已经解释了以往这两个单元相互混淆的原因。

在提格雷地区，上部砂岩组的厚度各不相同：格拉尔塔（Gheralta）的薄层孤立地块最大是 100 米；麦伊麦西克（Mai Meshik）是 200 米；下伏于特拉普（Trap）岩系熔岩的沃格瑞特（Wogherat）地区是 300 m，其高原边部的上部砂岩向东倾斜；安塔罗地区附近的阿姆巴阿拉达姆（Amba Aradam）是 500 米。前中生代、前特拉普纪的剥蚀和准平原作用能够解释厚度向南增大的原因，但这种厚度上的变化与整合于安塔罗灰岩之下的阿迪格瑞特灰岩是相似的，并且这不能因此而被任何剥蚀作用所影响。此外，在提格雷地区，上部砂岩层顶部附近存在着中等大小的砾岩和近圆状石英卵石，这可能代表了边缘沉积的最终阶段（注意：砾岩上部砂岩可能是风成成因，虽然这还需要被证实）。在不同地点出现的此种砾岩肯定能够表明：在提格雷地区，上部砂岩层厚度的差异是原生的，并不是剥蚀成因的。因此，尽管已证明在上部砂岩和埃塞俄比亚中部的特拉普岩系之间存在轻微不整合，在提格雷地区却发现上部砂岩或者完整被保存下来，或者几乎完全被剥蚀作用所搬运。提格雷地区的部分台地地貌明显表现出来此种情况。

不同地区，由于不同岩相，上部砂岩年龄有差异，例如阿迪格瑞特砂岩。在这种情况下，海退相朝着南东方向年龄逐渐变新。在厄立特里亚地区，两个砂岩组在中生代沉

积盆地边缘合二为一，其年龄与提格雷地区安塔罗灰岩相同，为牛津期—早启莫里支期。在安塔罗地区，早启莫里支期灰岩分层进入到上部砂岩，后者可能是提通期。提格雷地区的上部砂岩完全无化石，一些学者认为其延伸进入下白垩统，这还未证实也是不太可能的，除非碎屑沉积物沉积速度相对较快。

在阿拜依 (Abbai) 盆地，上部砂岩于所有中生代地层中在北部出露最好，首先出现自北纬 11.00° 特拉普岩系玄武岩的下部。由于其南东倾向，上部砂岩在阿拜依盆地东部出露更厚，这里厚度达到 300 米以上。阿拜依盆地西部被东经 38.20° 西侧的近水平特拉普岩系玄武岩切断。沿着瓦隆 (Wallo) 地区的阿拜依东部支流峡谷，特别是阿达巴伊 (Adabai)、瓦奇特 (Wachit)、博塔 (Bota)、根莱利 (Ghenneli) 和亚萨姆 (Yasum) 河，巨厚海退相上部砂岩上覆于透镜状薄层页岩和石膏层。砂岩主要为白色，偶尔见红色，基质有种特有的油脂感，目前尚未能解释其成因。砂岩时常切层，但总体上规模较大，且松软、易被侵蚀，这能帮助解释在特拉普岩系熔岩的保护性盖层侵入之前，砂岩所遭受了相当强烈的剥蚀作用。杰普森 (Jepson) (1960) 报道了上部砂岩层与上覆火山岩有不规则接触，且时常发育凝灰岩和燧石干扰层。

在绍阿 (Shoa) 地区的上部砂岩，岩性与瓦隆地区相同，在穆加 (Mugher) 峡谷 (最西边出露点在阿拜依盆地) 和泽加沃德姆 (Zega Wodem) 峡谷出露良好。在后一个地点，于基底附近形成了 200 米厚，混合泥灰岩、粘土和石膏同心带的无化石砂岩。无化石砂岩形成始于启莫里支期后的下伏拉加吉玛 (Lagagima) 灰岩，如提通阶和可能的白垩纪基底。在提格雷地区，泽加沃德姆 (Zega Wodem) 峡谷顶部附近存在一个砾岩同心带。在阿拜依剖面，沿着亚德斯贝巴—黛布拉艾阿布拉 (Addis Ababa—Debra Earkos) 公路，前特拉普纪剥蚀作用导致上部砂岩缺失，熔岩明显完全整合于水平的安塔罗灰岩组之上。我们并不了解在前特拉普纪剥蚀作用之前，上部砂岩是否朝着沉积盆地边缘向西减薄。如果真是如此，剥蚀作用理应更易发生。因此，前特拉普纪剥蚀的实际数量也可能被高估了。

奥姆吉比 (Omo Ghibbie) 河谷上部出露砂岩，但基底不可见。先前的研究人员将此归因于阿迪格瑞特灰岩和上部砂岩 (斯特凡尼尼 (Stefanini) 1936, 达伊内利 (Dainelli) 1943)，但杰普森 (1960) 等人认为它们属于晚期的火山岩内部沉积。

丹纳基尔阿尔卑斯 (Danakil Alps) 灰岩层序的上部存在有页岩夹层的松散砂岩。在维尔塔山脉 (Mt. Huerta) 和一些其他地点，这种砂岩中的砾岩很常见。由于侏罗纪海床的不规则变化，上部砂岩的产状在基底砂岩和灰岩中显得不规则，该砂质相分布于古岛屿边缘的所有层位。

与埃塞俄比亚高原岩石相对比，索马里高原的白垩纪系即使在上部砂岩层也具有化石，同时在灰岩层中也完全如此。

在阿如斯高地，可能认为安塔罗灰岩组延伸进入白垩系，然后被晚期白垩纪上部砂岩组覆盖。这两个单元完整出露于威比 (Webi) 峡谷的阿布卡辛姆山脉附近，这里 400 米厚的中生代沉积物发育在基底杂岩和特拉普岩系之间，并显示如下序列：

- | | |
|----------------|-------|
| (1) 含三角蛤属楯石砂岩 | 阿普弟阶 |
| (2) 含笋螂属楯石白色灰岩 | 尼奥科姆统 |

- | | |
|-----------------|-------|
| (3) 含筭螂属楯石泥灰质灰岩 | 启莫里奇阶 |
| (4) 含腕足类动物黄色灰岩 | 牛津阶上部 |
| (5) 含等星珊瑚属生物礁灰岩 | 牛津阶 |

在阿如斯高地的上部砂岩能直接依靠古生物证据定年，因此显得很有意义。它不但产生了三角蛤属楯石动物群，而且在格拉瓦(Grawa)和玛姆克斯山脉(Mt. Mammuksi)，灰岩中的页岩同心带形成了阿普第—阿尔必期鸚鵡螺式 *Heminautilus*。阿布娜斯(Mt. Abunas)和阿布卡辛姆山脉的下伏灰岩中含有的双壳类、腹足类动物群，能将其精确定年在巴列姆期，灰岩中也含有纽康姆阶珊瑚种共星珊瑚属 *subornata*。意大利地质学家认为，在阿布卡辛姆山脉东部的谢客胡森恩(Sheik Hussein)地区，石膏层等同于阿如斯高地的阿普第期砂岩，但石膏层也可能代表了欧加登地区侏罗纪末主要石膏组的有限出露特征。

在谢赫谢赫高地(Chercher Highlands)，上部砂岩形成不规则分布的露头，这是前特拉普纪剥蚀作用的结果。在一些地点，上覆于灰岩的粗粒石英砂岩的薄透镜体，能单独代表上部砂岩，这可能是由于西北部新近形成的陆块的陆相风化与侵蚀作用。但是，在索加(Soca)河谷典型发育有150米厚的上部砂岩。在索加河谷的顶部附近，砂岩序列再一次显示出砾岩同心带。在谢赫谢赫的上部砂岩中无化石，但它与西南部阿如斯序列的关系，表明它属于纽康姆阶。

在哈拉尔(Harar)地区，由于前特普拉纪剥蚀作用，保留了很少的上部砂岩。因此，沿着戴尔(Dire)—达瓦(Dawa)—吉吉加(Jijiga)公路，能观察到玄武岩直接上覆于侏罗纪灰岩或者其他下部层位。然而，在哈拉尔西部的加拉穆拉塔(Gara Mullata)地区，约350米厚的上部砂岩层基底附近含有砾岩同心带。上部砂岩上覆于安塔罗灰岩，下伏于特拉普岩系盖层。也许此地区早期的特拉普岩系被侵蚀过，且可以肯定，该地区没有保存下来水平熔岩的等同物。加拉穆拉塔上部砂岩的灰岩夹层中含有阿普有孔虫和瓣鳃纲，包括圆笠虫属透镜体、*O.conoidea*、*O.discoidea*、*Vola atava*、歪咀蛎属和帽蚶属 *gabrielis* (见戈尔塔尼(Gortani) 1952)。在戈克提(Gokti)附近，晚侏罗世菊石灰岩分层进入提通阶砂岩，且可能是早白垩世年龄。

4. 侏罗纪古地理

由于缺乏适合的化石，难以确定现今非洲之角地区中生代海洋最早的海侵运动年代。在前寒武的古老准平原化陆块上，最初自南东方向快速涨潮。中生代海洋的海进可能早至晚三叠世，到瑞替期已经覆盖了索马里共和国和欧加登地区。

准平原化陆块仍然残留了大量的局部地势起伏。最早的海侵大致平滑地由南东向北西渐近，在不同地域有不同的延迟。因此推迟了现今的索科特拉岛(Socotra)、索马里南部、哈拉尔地区和丹纳基尔阿尔卑斯的海侵。与发育完整序列的邻区相对比，这些地区序列的基底缺失量可以推断出来，且据此可以估计这些古老山系的原始高度。索科特拉岛之上的森诺曼期海侵，指示更老地层有850米缺失，如同索马里北部发现的一样。因此，索科特拉山脉在四周平原(后者形成海床)之上一定至少被抬升到此高度。但是索科特拉岛之上哈盖尔山脉(Mt. Hagher)的基底杂岩团块，在最高的白垩系之上抬升了1100米。这表明最初高度至少有1950米，且古生代以后的剥蚀高度可能在中生代一

开始本来接近 2500 米。甚至，始新世灰岩沉积了 400 米的时候，始新世哈盖尔山脉的峰顶也高于海平面 700 米。

索马里兰中部高原上，白垩纪砂岩直接上覆于基底杂岩。在古班（Guban）发育原本被忽略的至少 1130 米厚的中生代更早期沉积物。这指示了东西走向的山脉在准平原之上抬升大于 1500 米，在西部抬升约 500 米。如前所述，一些作者将高原上侏罗纪沉积物的缺失归因于晚侏罗世的抬升作用，可能与亚丁湾早期断层作用和南部地区抬升之后的剥蚀作用有关。

丹纳基尔阿尔卑斯山脉在中生代一开始的原始高度还不能确定，但是可能与索马里兰山脉相似。在哈拉的康都山脉（Mt. Condudo），牛津阶地层上覆于基底杂岩，而在启莫里支阶的海尔（Hare）河谷，牛津阶地层也上覆于基底杂岩，早期沉积物中有约 500 米的缺失。在索马里南部，有证据表明博斯（Burs）地区在中生代开始有 350—450 米高。

侏罗纪海洋越过表面，在西北部留下更高的部分作为岛屿，且在广阔的平原沉积了上覆于基底砾岩的滨海砂。没有代表海侵前的砂粒和其他大陆沉积物，除了列在 P49—50 的两个局部事件。

在瑞替期覆盖了索马里共和国和欧加登之后，里阿斯世的海洋朝着绍阿和提格雷地区快速推进，淹没了绝大部分现今的索马里高原。在里阿斯统，一个后来形成阿迪格瑞特砂岩的基底砂质相，在肯尼亚东北部、哈拉尔、索马里兰、阿法尔（Afar）和绍阿之上与一些卵石层共同沉积。阿如斯地区沉积了含石膏的泻湖砂，同时石灰质相在索马里、欧加登和稍晚的肯尼亚东北部的深水域中首次出现。里阿斯统末期，很多岛屿在索科特拉岛、索马里南部、索马里兰、哈拉尔和丹纳基尔阿尔卑斯地区从加广加深的海域中耸立出来。

下部海侵砂沉积厚度不同：肯尼亚东北部有 100 米，哈拉尔和索马里兰东部是 80—90 米，谢赫谢赫和索马里兰中部是 200 米。由于接近原始的沉积盆地边缘，远至北部和西部绍阿和提格雷地区在减薄之前是最大的 500 米。在厄立特里亚地区，下部海侵砂岩与上部海退砂岩混在一起而难以辨认。下部砂岩厚度指示滨海环境在西北部稳定了更长时间，原始的快速海侵表明其时间逐渐穿过侏罗纪，直到启莫里支期早期达到最大延伸量。此后海退过程开始。

到了巴柔期和已确定的巴通期，海侵基底砂沉积于提格雷、绍阿西部和博拉娜（Borana）地区。到此时灰岩沉积范围大大地从里阿斯统延伸，从东南部向提格雷和也门扩展，覆盖了绍阿和部分哈拉尔地区。浅海环境在大部分索马里兰（远离山脉）和阿如斯地区已形成，水质到巴通期末变得足够清澈，已适合珊瑚的生长。巴通期末，海侵远至厄立特里亚地区，这里沉积了滨海砂，并有灰岩相形成于提格雷、阿法尔、绍阿、阿如斯、谢赫谢赫、哈拉尔、欧加登、索马里兰、索马里和肯尼亚东北部。丹纳基尔阿尔卑斯山脉当时被淹没，但是砂质还是沉积在浅滩山顶。索马里兰、哈拉尔、索马里和索科特拉岛残留了岛屿。

卡洛夫期，特别是牛津期，海侵速度显著减慢。特殊地，牛津期动物群在埃塞俄比亚北部和中部发育，可能此时有一个甚至很小的海退过程。在非洲之角东部，泥质沉积

常常伴随硫化物，改变了石灰质的厚状沉积。此地区侏罗纪残余物以岩性改变为特征。到牛津期，鲕状岩残留在哈拉尔地区。

在启莫里支期的非洲之角地区，前寒武之后海洋范围达到最大，埃塞俄比亚的海岸线直到西部都近平行于苏丹边界，除了南部地区海岸线向东掉转，我们认为现今出露范围指示原始海岸线。珊瑚礁大量存在于此时清澈的深水中，鲕状岩向北迁移远至丹纳基尔阿尔卑斯地区。哈拉尔附近海尔河谷的岛屿现在最终被淹没。灰岩相沉积现在向西延伸进入博拉娜、绍阿西部、高杰姆（Gojjam）东部和贝格黑穆德（Beghemeder）东部。虽然最终启莫里支期海岸线砂岩仅在厄立特里亚地区被完好保存下来，剥蚀作用已经搬运了沃里加（Wollega）、高杰姆西部和贝格黑穆德西部中生代地层的明显数量，并且关于埃塞俄比亚西南部和西北部地区的认识还不足，但可能的启莫里支期海岸线还是能被画出来。

这些最终的海岸线砂岩没有与埃及和苏丹南部的沙漠努比亚砂岩相混淆，后者被证实属于白垩纪，且上覆于埃及和西奈北部相似的更早期中生代和古生代大陆砂岩。埃塞俄比亚砂岩属于边缘海侵和海退的滨海相。苏丹东部的努比亚砂岩与埃塞俄比亚北部和西北部中生代序列的准确关系仍需进一步研究解释。

在非洲之角的某些相关区域，下沉造陆在侏罗纪前已经开始。因此，在莫桑比克的海峡地区，虽然只在侏罗纪早期完全开放，在二叠纪见证了海湾边缘动物群，三叠纪的边缘沉积和湿季草原相大陆沉积，厚度极大地发育在马达加斯加之上。阿拉伯中部的三叠纪鲕状岩也证实了此地区存在很早的中生代海侵。

沿着东非和马达加斯加的海岸，相比非洲之角和阿拉伯地区，侏罗纪海侵移动了更小的水平距离，虽然没有这些变化深度应该相同。这表明前者更强烈的倾斜运动与后者广泛的地台下沉相反。大体上，埃塞俄比亚的海侵运动从南东到北西。但是，埃塞俄比亚南部之上的北流，和从也门开始的埃塞俄比亚北部之上的东流已有证据。总体来讲，非洲之角地区的中生代海侵好像是规则的、毫无变化的，虽然向西北逐渐变得缓慢。也就是说，最初剧烈的造陆抬升逐渐减轻，直到早侏罗世才停止并开始接受沉积。因此，海洋只伴随了较小的波动，从南东到北西方向淹没了古老的古生代准平原，除了某些岛屿和浅滩，且海水处于相当一致的深度。到处发育的浅海动物群可以证实这个深度不比典型陆架海的深度大，如腕足类、双壳类、腹足类和珊瑚类。Gephalopods 除了东南部都很稀少。

5. 白垩纪古地理

非洲之角地区白垩纪沉积相基本都是海退序列，该地区西北部上侏罗统也属于海退沉积相。然而，在很多方面，白垩纪（和早侏罗世早期）海退相与侏罗纪海进相有很大不同，伴随着非洲之角地区的海退发生了一些重要的较小的震荡造陆运动。

大多数的造山运动都存在争议。达伊内利（Dainelli）（1943）认为阿鲁西（Arussi），哈勒尔（Harar）和索马里兰（Somaliland）地区的持续沉积证明在侏罗纪与白垩纪之间并没有发生大的海退。而斯特凡尼尼（Stefanini）（1936）和其他学者则认为非洲之角地区波特兰阶末时海水几乎全部退出，大陆环境占优势（以上部砂岩为代表）直到阿普特阶发生了一次新的、并不广阔的海进，这次海进远至西北的德雷达瓦（Dire Dawa）。在

索马里兰东部、西北部以及阿拉伯 (Arabia) 南部, 白垩纪岩石超覆于侏罗纪岩石之上, 这成为支持后一种观点的证据, 且暗示着白垩纪前强烈的剥蚀作用。

这两种理论之间必有其一是正确的。波特兰期开始发生海退, 但是海退不至于大到可以使从索马里兰北部延伸至阿鲁西的深海湾中的灰岩停止沉积, 而欧加登 (Ogaden) 同时发生蒸发岩沉积。上部砂岩是一种海退沉积, 它含有罕见的海相化石, 可能除了肯尼亚北东部 (N.E.Kenya) 和索马里兰中部之外都不含有陆相砂岩。因为这个原因, 上部砂岩不能像努比亚 (Nubian) 砂岩一样可以指示一种特定的沙漠环境, 它只能说明洋盆变浅最终陆地出现于海平线以上。

然而, 许多次级的海进过程确实发生在白垩纪, 特别是在欧加登和肯尼亚北东部地区。欧加登东部地区的阿普特阶穆斯塔希勒 (Mustahil) 灰岩与下伏主要石膏建造之间的不整合边界是一个重要的例子。阿普特期一次次要的海退, 造成了费尔法 (Ferfer) 石膏的沉积, 随之而来的是塞诺曼阶-土伦阶的海进, 沉积形成贝莱德文 (Belet Wen) 灰岩。然而在索马里兰东部和索科特拉 (Socotra), 证实有一次阿普特阶-阿尔必阶海进, 然后是塞诺曼阶-土伦阶的海退, 紧接着又是塞农阶的一个新的次级海进。

普遍认为在厄立特里亚 (Eritrea) 南部和提格雷 (Tigre) 北部的上层灰岩相当于提格雷南部基默里奇阶灰岩。波特兰期的海退导致提格雷南部, 阿法尔 (Afar) 以及沃里加 (Wollega) 东部地区上部砂岩相的沉积。提格雷和阿拜依 (Abbai) 盆地上部的 300 米厚的上部砂岩只能解释成, 假使到达这个过沉积补偿厚度以后, 海床才下沉, 并最终导致出现于海平线以上。相邻陆地地区的上升可能提供了砂质的来源, 因此海退初期厄立特里亚中、北部可能发生了最初的掀斜运动。

绍阿 (Shoa)、肯尼亚北东部和也门地区波特兰阶以包括含白云石灰岩、含石膏的泥灰岩和页岩的泻湖海退相为代表。索马里兰西部和哈勒尔地区上波特兰阶已经沉积了砂岩, 这暗示这些地区相对快的上升, 或者, 更可能的是一个残余高地。阿鲁西和谢赫谢赫 (Chercher) 地区从波特兰阶至晚白垩纪的灰岩相沉积指示着存在一个巨大的海湾, 海湾从索马里兰东部一直延伸到西南部。这个时期欧加登和索马里东部一直是泻湖环境。索科特拉和索马里兰中、南部地区岛屿和古老基底复合山的残余仍然在海平面上。

到白垩纪末期, 提格雷、沃里加、绍阿西部和阿法尔地区均为陆地, 这些地区的上部砂岩基本都是提塘期。哈勒尔有化石存在证明哈勒尔、瓦洛 (Wallo)、绍阿东部和索马里兰西部上部砂岩可能包括下白垩统。谢赫谢赫晚白垩世的砂岩在安塔罗 (Antalo) 灰岩之上, 而在索马里兰中部白垩纪砂岩和灰岩互层向东逐渐变为深水纯灰岩。晚白垩纪时欧加登和索马里兰南部都是泻湖相沉积, 肯尼亚北东部大部都是海湾环境, 后来发展为三角洲环境。交错层理表明海水由这个地区向北东方向退去。

到早白垩世末期, 哈勒尔、索马里兰西、南部和肯尼亚北东部都是陆地。索马里兰部下白垩统砂岩上覆于含厚壳蛤类中白垩世灰岩之上, 这表明海洋的变浅。但是索马里兰东部塞农阶含厚壳蛤类灰岩表明, 在白垩纪最末期的砂岩沉积之前直到早白垩世这个地区一直是浅海环境。欧加登地区砂岩在土伦阶灰岩之后沉积。非洲之角地区在白垩纪末时除索科特拉外都是深海环境。

与阿迪格瑞特 (Adigrat) 砂岩相比, 上部砂岩的厚度呈不规则变动, 尽管总体趋势

仍是从西北至南东向变薄。在索马里兰中部，厚 240 米的含浅海动物群波特兰阶灰岩被 600-1700 米厚的砂岩覆盖，而索马里兰东部 450 米厚的基默里奇阶-塞农阶灰岩被只有 30 米厚的砂岩覆盖。解释厚度的突然变化需要以下假设：在古班（Guban）地区（1）相邻地块大幅（向南？）上升以提供沉积物；（2）近岸海床大量的沉没以接纳沉积物。与上覆始新世地层整合接触排除了由于剥蚀作用而导致厚度变动的可能性。

侏罗纪时期海进是规则的、无变动的，但是由于古生代准平原地势起伏，其海进过程往往并不是严格同时的。与侏罗纪海进不同，一般来说，白垩纪和侏罗纪最早期以发生过几次复杂的震荡运动的海退序列为标志。这些多是局部特征，更为普遍的是阿普特阶欧加登和索马里兰地区发生的海进。然而，诸如“白垩纪海进至德雷达瓦地区”的表述是无意义的，因为谢赫谢赫和阿鲁西地区从侏罗纪一直到白垩纪都有连续的沉积。有些学者认为的白垩纪含化石灰岩沉积范围指示白垩纪时期海岸线也是不正确的。

很有意思的是，在马达加斯加（Madagascar）、坦噶尼喀（Tanganyika）、沙特阿拉伯南部以及非洲之角等地区白垩纪海相地层覆于侏罗纪地层之上，这表明这些地区也发生了白垩纪造陆掀斜运动。萨那（San'a）北东地区的砂岩等级降至泥灰岩和蒸发岩，这表明所谓的也门“努比亚砂岩”应该属于上部砂岩海退相。

四、第三纪

1. 海相沉积序列

（1）始新世

白垩纪末期，晚中生代的海退使非洲之角地区大部出露为陆地。然而始新世初期，海洋变深导致欧加登、索马里兰、索马里、索科特拉以及沙特阿拉伯大部分地区晚始新世灰岩的沉积。

索科特拉地区塞农阶灰岩整合过渡为始新世灰岩。东索马里兰地区塞农阶灰岩被马斯特里赫特阶砂岩相覆盖，马斯特里赫特阶砂岩相又被始新世灰岩覆盖。北索马里地区，土伦阶灰岩之上可能是塞农阶 Yesomma 砂岩相，然后是始新世灰岩。索马里兰中部地区始新世薄层灰岩发育于古班和埃塞俄比亚高原的白垩纪砂岩之上，区域上的基底杂岩高地现在可能已经被完全浸没。

一般来说，始新世地层整合覆盖于早白垩世地层之上，特别是在那些早白垩世地层为灰岩相的地区。晚始新世发生海进，其地层超覆于侏罗纪或基底杂岩之上。

（2）渐新世和中新世

非洲之角地区渐新世和中新世岩石为大量孤立的、沿着柏培拉（Berbera）到瓜达弗译（Guardafui）的亚丁（Aden）海岸线海湾分布的小露头的砂质相。一个更大的、更连续的露头沿着哈丰（Hafun）以南的索马里印度洋海岸分布。所有这些渐新世和中新世的露头从现今的海岸线向岛内延伸都不超过 10 千米，现今海平线以上最大海拔只有 300 米。

哈丰地区渐新世和中新世序列分为 3 个动物群剖面：

1) 含枝口虫属、圆卷虫属和各种瓣鳃动物、海胆类和石灰藻的结晶灰岩。布迪加尔阶？

2) 含凤螺属、cyphus、dendrophyllia inaequalis、玉螺属、衣笠螺属、含巨大有孔虫（直径 7cm）的鳞环虫属 Elephantina、L.sumatrensis、L.verbeeki、L.morgani 和各种海胆类砂质灰岩。阿启坦阶。

3) 含货币虫属 intermedius、鳞环虫科、头帕海胆属、灯笼海胆属、盾海胆属、euptagus rostratus、套海扇属、orbicella irradians、ostreola forskalii 等铁质砂岩。灰色泥灰岩带，常为石膏或云母，其中含有 pericosmus 和 brissopsis 等。渐新世（可能为斯坦普阶和卡赛阶）。

地层 1 和 2 总共大约厚 100 米，与地层 1 不整合接触，向西海进。

索马里兰地区渐新世-中新世最重要的海相沉积是从艾利温（Aliwein）山向南延伸至达加沙贝（Daga Shabell）断层的大阪盆地中的 30×20 千米露头。顺序为：

Dubar 统

上 Daban 统

中 Daban 统（古班下 Daban 统海进）

五、第四纪

与上述的地质年代相比，第四纪是一段特别的时期。由于非洲之角地区地貌类型很多，在最近这 100 万年里形成了很多不同类型的沉积。特别是在裂谷体系中，由于包括不同岩相熔岩在内的不规则的火山岩的存在，层序很复杂。事实上，第四纪地层中，在整个地区内还不能确定一条好的基准线，尽管洪积作用在这一方面比较有意义。也许最强有力的证据将来自更为详尽的考古学的研究和 ^{14}C 年龄测定，而考古学的研究已经为阐明非洲之角东部地区第四纪复杂地层提供了很大的帮助。对海洋沉积和大陆沉积来说，目前最大的未解决的难题是精确划定上新世-更新世边界。

第四纪时期地球经历了气候变动阶段，温暖、干燥与寒冷、潮湿阶段交替出现。更新世时期至少有四次寒冷、潮湿阶段，影响到欧洲和北美，形成了冰川。即使在寒冷、潮湿阶段，除了高山，非洲大陆气候也不会太寒冷以致形成永久冰雪。雨期相当于适中纬度的冰期，热的干燥的间雨期相当于适中地区的间冰期。雨期和间雨期交替出现。

大陆沉积明显比大洋沉积更能反映出这些气候的变化。因此尽管非洲地区缺乏合适的用于第四纪大陆沉积测年的化石，但根据洪积关系的测年可以得到一个相对年龄，这个年龄比大洋沉积物测得的更准确。在较新的第四纪大陆沉积物中存在较多的人类化石遗迹，根据这部分古人类文化发展水平，可以更好地确定地层年龄。在肯尼亚地区，已经获悉上溯到晚更新世的人类文化，但是在几乎还没作考古研究的埃塞俄比亚（Ethiopia）地区，我们只能了解到早更新世最早期的文化。

在肯尼亚地区第四纪地层和相关的人类文化尤其出名。裂谷底面的雨期沉积物包括湖泊和河川的粘土，砾石，硅藻土等，间雨期则多为黄土和风成砂沉积。长间雨期（Kamasian- Kanjeran）以含铁风化壳和物理风化为主要特点。Kageran 沉积集中在维多利亚（Victoria）湖和瓦吉尔（Wajir）与莫亚来（Moyale）之间。Kamasian 沉积更厚，广泛分布在裂谷底面，包括鲁道夫（Rudolf）湖盆。干布利雨期前强烈的构造活动和一些火山作用接着发生，干布利雨期期间裂谷拼合在一起。Makalian 主要是次级的河川沉

积，Nakuran 以现在正在萎缩的纳库鲁（Nakuru）湖的+145 米阶地和其他湖盆的相关阶地为代表。

乌干达（Uganda）和非洲之角地区最新的文章表明，事实上认为更新世以两个主要的雨期为代表更为确切，每一个雨期都有一个次级的干燥相将它分为两个潮湿相。因此，Kageran 和 Kamasian 雨期统一为第一次雨期，被由 Kanjeran 和干布利雨期组成的第二次雨期中的一个非常干燥的间雨期所分开。

也门地区已经辩认出两个主要雨期，其中第一雨期更强烈且以广阔的+30 米阶地为代表。第二雨期分为三个包含天然的勒瓦卢瓦文化细砾小阶地。干燥的间雨期常有火山活动。也门地区全新世的最后的潮湿相一直持续到近期。

埃塞俄比亚可得到的证据也说明雨期两分法较如上表格中给出的四分法更好。笔者故而用第一雨期、第二雨期这两个更为确切的名词。更新世期间埃塞俄比亚只有两个主要的雨期，分别与肯尼亚的 Kageran-Kamasian 和 Kanjeran-干布利雨期相当。

肯尼亚地区第四纪大陆沉积的主要类型如下：

1. 雨期 高山为冰川沉积和冰水沉积；
裂谷体系和塔娜（Tana）湖盆为湖泊沉积；
高原为河流沉积和卵石床。

2. 间雨期 风成砂和角砾，黄土，钙质砾岩和铁质风化表面，一些次级的石膏沉积。

在裂谷体系中亚丁火山系列熔岩和火山碎屑沉积经常与这些沉积物互层。

第二节 构造

埃塞俄比亚地区地质构造主要由以下几方面内容组成：前寒武纪基底以及覆于该基底单元之上的中生代海相地层和第三纪玄武岩系列，前者经历了强烈的褶皱和叶理化作用，后者产状近水平。这一整套岩石系列在晚始新世时期发生了抬升，并成为阿拉伯-埃塞俄比亚构造隆起的一部分，后期发生的裂谷事件贯穿了整个岩石系列单元，并在该地区形成了一个裂谷系统。本节内容将只对上述情况作一个较为简单的总结性描述。

前寒武系岩石系列下伏于整个埃塞俄比亚地区，形成了一个准平原基底，该基底经历了极为强烈的褶皱、剪切、劈裂和侵入作用，由一系列变质沉积岩和岩浆岩侵入体组成。片理/劈理和褶皱轴定位方向一般为南北向，但是在提格雷（Tigre）地区，这些线理走向表现出显著的顺时针闭合趋势（闭合方向为北东-南西向）。在厄立特里亚地区，人们已经识别出了大量地质特征，这些地质特征都是由上述这些基底褶皱与上覆等斜褶皱作用所共同影响形成的，其中上覆的等斜褶皱是埃塞俄比亚地区整个前寒武系基底最为典型的构造单元。目前还没有发现大型的前寒武纪逆断层构造，但是上述那个裂谷系统实际上是与下伏于后期地层底部的前寒武纪岩系深埋部分相关联的。

直到前寒武纪末期，该基底一直保持着刚性特征，正如第三纪构造隆升作用对该地区所产生的影响一样，该地区发生的任何一次褶皱作用实际上都只对基底单元产生了极为微小的影响。只有极少数情况下，前寒武系之后的地层才会发生强烈的褶皱，例如塌

陷构造，在塌陷构造影响下，上覆的沉积物普遍脱水，从而使得石膏层厚度发生了明显的减小，并向下淤填至一系列小型的陡倾等斜褶皱中。然而，整个非洲之角（索马里和埃塞俄比亚）的前寒武纪基底都经历了强烈的造陆运动过程，这种造陆运动一直持续到中生代，从该区域东南部一直延伸到整个非洲之角，发育了一系列沉积地层，在前寒武纪准平原地层面以上形成了一个明显的不整合面。这部分中生代沉积岩层仍然以近水平形式产出，但是与上覆第三纪溢流玄武岩层之间呈整合接触（只有在埃塞俄比亚高原中部的极少部分地区呈不整合接触），后者溢流玄武岩层其产状实际上依然接近水平。

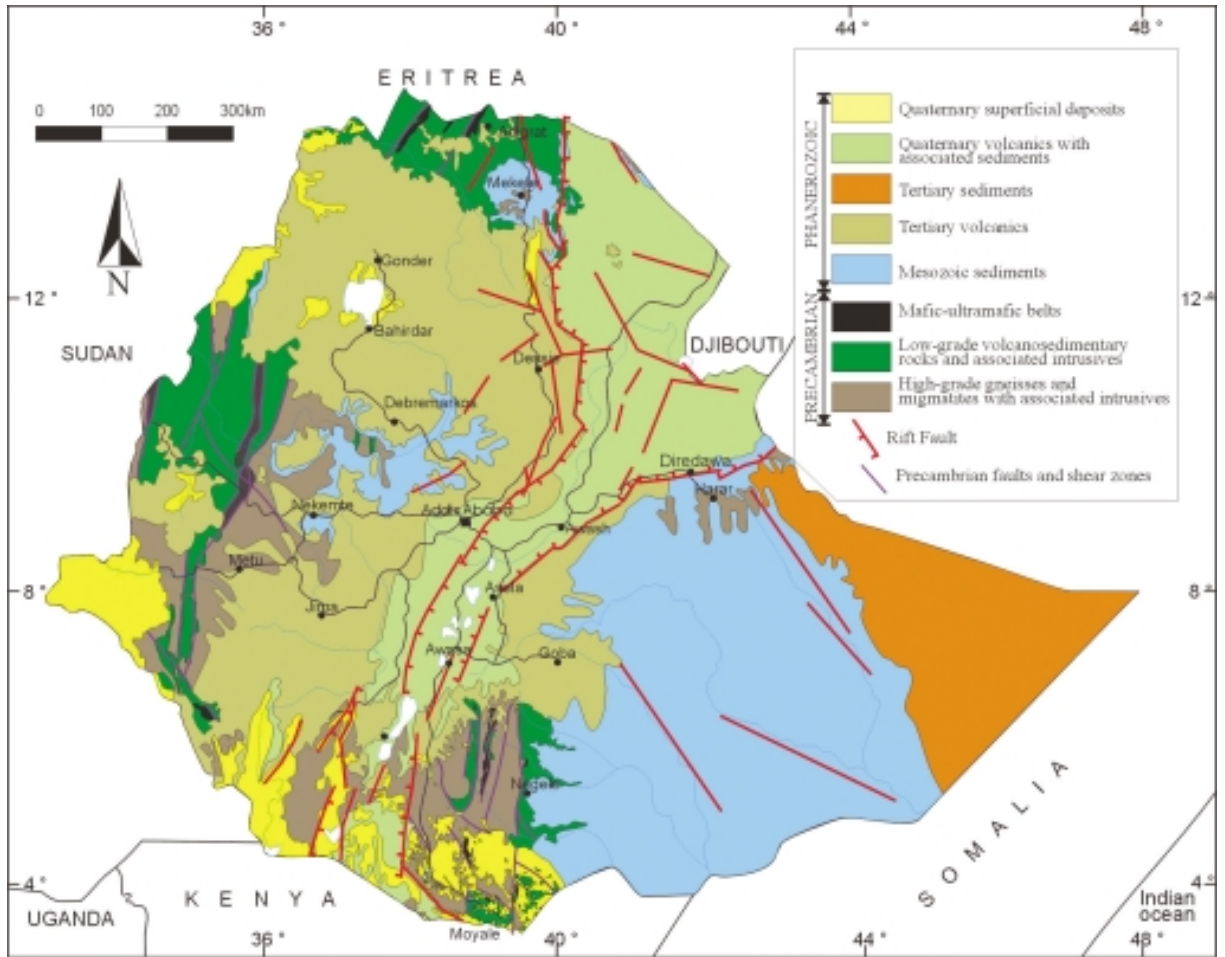


图 2-3 埃塞俄比亚构造分布图

虽然前寒武纪结晶基底表现出刚性块体特征从而能够在挤压褶皱作用下不受影响，但是在第三纪时期，该地区发生了明显的开裂，形成了地球上最为壮观的地质景观——非洲裂谷系统，该裂谷系统与红海和亚丁湾裂谷系统之间应该存在着成因联系。上述这种明显的断裂谷实际上代表了岩石圈层位的一个大型薄弱带，该薄弱带从叙利亚一直延伸到莫桑比克，绵延长度大于地球直径的六分之一。目前人们一致认同该裂谷系统应该是在拉张机制作用下形成的，而不是压性机制作用。在埃塞俄比亚地区，目前还没有发现与裂谷系统相关的逆断层作用，断层一般为正断层，倾角较陡，往往呈阶梯状和变形阶梯状形式出现。在埃塞俄比亚主断裂系统北部地区识别发现了扭断层系统，其他地质工作者也识别发现了环形断层系统。在坦喀尼喀（Tanganyika）地区，地质工作者经过

相关研究后证实，先前假设的裂谷河谷实际上只是断层一侧断盘的断面而已，目前已经得到公认，在埃塞俄比亚地区存在两个平行的正断层系统，但是这两个断层系统其年代和规模都是不相同的。埃塞俄比亚裂谷系统是一个极为特殊的地质系统，因为红海裂谷是一个正重力异常区，属于拉张分离裂谷而不是简单的凹陷断裂谷，而非洲裂谷系统却是一个负重力异常区，两者之间的转换点恰恰就位于埃塞俄比亚裂谷系统所在地区。

实际上，这三个裂谷系统的构造影响形式都可以在埃塞俄比亚地区找到，红海断裂带、亚丁湾以及东非裂谷，表现出汇聚特征，共同形成了巨大的阿法尔（Afar）下陷三角区域。从构造角度来说，阿法尔三角区域被一系列南北走向断层所限制，这些断层从安可贝尔（Ankober）以北一直经过瓦隆（Wallo）、提格雷和厄立特里亚延伸至马萨瓦（Massawa）附近，并在马萨瓦附近与红海断裂带汇合共同限制了阿法尔三角区域的北东边界。值得注意的是，在绍阿（Shoa）和瓦隆地区，大部分南北走向的断层系统表现出明显的逆断层性质，断盘向西滑落，沿着埃塞俄比亚高原边缘形成了小型地堑构造，这也证实了，下拗作用在阿法尔三角区域的形成过程中起到了极为重要的作用。沿着阿法尔东北部边缘，北西-南东走向的红海断层系统形成了丹纳基尔阿尔卑斯（Danakil Alps）地垒系统。阿法尔三角区域的南部边界是由一系列拱形断层所形成的，这些断层走向北东，从阿瓦士（Awash）河谷出发一直向东弯曲延伸，形成了索马里高原的北部边界，并继续延伸至索马里，最终消失在古班（Guban）和亚丁湾。近期有关研究表明，索马里印度洋海岸线实际上是一个巨大的海底陡崖，该海底陡崖面向东南方；该海底陡崖是否属于构造成因还有待考证。

在距亚的斯亚贝巴（埃塞俄比亚首都）以东约 170 公里处，组成阿法尔三角区域的南北和北东-南西走向的断裂系统发生了汇聚，并且彼此平行朝南南西方向延伸，并形成了埃塞俄比亚主裂谷。该裂谷平均宽约 80 公里，以不连续形式伸展至肯尼亚的鲁道夫湖（Lake Rudolf）盆地和格雷戈里（Gregory）裂谷地区。在埃塞俄比亚主裂谷地区很少发现有横断层系统，但是在阿法尔三角区域，这种横断层却极为普遍，当地区域内，横断层以复杂的网格状断层形式出现，并形成了目前所看到的形态特征或者是古老的湖型盆地系统。

一部分地质学家认为，鲁道夫湖裂谷断层一般以隐伏形式向北延伸，沿着迪德萨（Didessa）河谷、塔纳湖（Lake Tana）西部进入厄立特里亚和苏丹边境地带，并被特拉普系（Trap Series）熔岩序列所埋藏，断层的这种隐伏特征不仅表明断层系统晚于特拉普系岩层，同时也说明埃塞俄比亚裂谷系统也是在特拉普系岩层形成之后发育的。另外还有更多的证据表明，沿着埃塞俄比亚—苏丹边界存在一系列南北走向的断层系统，并限制了埃塞俄比亚高原的西部边界。根据这部分断层系统的形态特征可以知道，埃塞俄比亚高原地层自然特征基本上是水平产出的（实际上，绍阿地区的中生代地层以极为缓倾的角度朝着裂谷系统向东南方向倾斜），而索马里高原地区却截然相反，在索马里高原内部，地层规则而明显地倾斜，背离裂谷系统向东南方向倾斜。

在高原地区，地质工作者发现了重要的单断层系统，尤其是在埃塞俄比亚高原地区，索马里高原内部目前尚未完全研究透彻。在埃塞俄比亚高原内部，不但发现了大部分断层系统都是从裂谷系统地垒中出发并垂直向东延伸达数十公里进入高原地区（例如提格

雷地区的马卡里(Makalle)断层以及阿迪斯-阿巴巴-阿姆波(Addis-Ababa-Ambo)断层),而且还在高原内部和西部区域发现了东西走向的断层系统。沃莱加省(Wollega)的阿拜依(Abbai)盆地断层和土鲁瓦雷(Tulu Walel)断层就是较为典型的实例,同样,位于奥莫河(Omo river)南部吉马(Jimma)北部地区与块体倾斜相关的一系列断层系统也是较为重要的实例。另外,在阿贝尔提(Abalti)地区,呈东南方向延伸的奥莫峡谷吉马北部西向陡倾的熔岩区一直限制了绍阿水平产状的特拉普系地层;这些倾斜的圈闭系列岩层在马内提山脉(Manetti)、阿贝尔提南部以及沿着吉比(Ghibbie)(吉马)河谷西侧等地区有面积出露,景象极为壮观。实际上,吉比恩纳塔(Ennarta)、吉比(吉马)以及奥莫河下游等地区大部分区域都是受限于南北走向的大型断层系统,断层向东错落,并向北终止于奥莫河上游北西-南东向主断层系统。

由于缺失同期含化石沉积岩层,形成埃塞俄比亚裂谷系统的断层其准确年代目前还没能测得,但是根据埃塞俄比亚以外的邻近区域的相关证据可以知道,上述提及的三个主要的裂谷系统其年代信息如下:

亚丁湾(东西走向):在索马里兰地区,属于早中新世(在上新世时期也有活动);

红海(北西—南东走向):在埃及、苏丹和索马里兰等地区,属于晚渐新世和中新世;

东非裂谷系统(北北东—南南西走向):在肯尼亚地区,属于晚中新世—早上新世以及更新世。

关于埃塞俄比亚裂谷系统,目前还有其他一些值得关注的信息:

首先,形成埃塞俄比亚主裂谷系统以及阿法尔三角区域西部边界的东非断裂带其走向在很大程度上与前寒武系基底叶理化方向一致;这很有可能说明,裂谷系统的形成与岩石圈古大地构造事件相关;

其次,埃塞俄比亚主裂谷系统的断裂作用在时间上与伊朗和伊拉克境内的阿尔卑斯造山作用基本相同,主要发生在中新世时期;

第三,与阿拉伯-埃塞俄比亚构造隆起存在着极为密切的联系是埃塞俄比亚裂谷系统最为重要的特征。实际上,埃塞俄比亚裂谷系统稍晚于该构造隆起顶轴(crest-axes)形成时间,而不是准确地等时的。根据目前前寒武纪准平原表面的高度,在玛格丽特(Margherita)湖以及阿迪格瑞特(Adigrat)西部的提格雷等地区,抬升幅度可超过3000米。任何一个关于裂谷系统的成因理论都必须考虑到其与抬升作用的相关性,同时也必须了解抬升幅度控制因素与确保裂谷-断层活动要素之间的直接相关关系。

埃塞俄比亚主裂谷系统的不规则纵剖面特征可以证实,已抬升的构造隆起表面发生过下陷,这种下陷作用直接影响了高原内部一些主要河流的流向以及发育形态(例如威比谢贝利(Webi shebeli)和马雷布(Mareb)河等河流),这反过来也可以说明隆升区曾发生过下陷作用。

第三节 岩浆活动

埃塞俄比亚基底杂岩中岩浆岩侵入体(不管是前寒武纪时期最后一次造山运动之前

的还是之后的)分布范围极为广泛,尤其是酸性侵入岩类型,不仅如此,在基底杂岩中还存在闪长岩甚至超基性侵入岩体。花岗岩一般呈钙碱性,其 Na 含量一般大于 K 含量。岩浆岩表现出明显的岩浆分异和同化作用;很多侵入体周围都可见明显的接触变质作用现象,这在很大程度上排除了花岗岩混合成因的可能性。尽管几乎所有非洲之角地区的前寒武纪晚期侵入体都分布在相同的同源岩浆区,包括也门地区,但是碱性更强的侵入体单元往往趋向分布于第三纪裂谷系统区域。基本上所有的半深成侵入岩都与下部的深成侵入岩体相关联,但是在埃塞俄比亚基底杂岩内部却很少发现有熔岩。

东非大裂谷不乏现代火山活动,特别是位于东非大裂谷东支的埃塞俄比亚北部边界和中部地区火山活动频繁。

Fantale 火山位于埃塞俄比亚中部地区,是一个巨大的破火山口,上口直径有 15 km 宽,锥体底部海拔高度约 1100m,顶部约 1600 多米。从山顶上可以看到,破火山口内有更小规模的火山锥体分布,说明 Fantale 火山主体形成(大约 7 万年前)以后,还有小规模岩浆活动,至今破火山口内还有热泉和喷气孔在活动。从远处望去, Fantale 破火山形成巨大的、尖峰迭起的剪影,爆炸式喷发形成的尖锐的山峰表露无疑。在 Fantale 火山附近,分布了大量的爆炸式喷发产物和许多相对较小的火山锥,保留了形形色色的爆炸式火山形貌。在 Fantale 火山西北约 5 km 处,有个很新的火山锥,锥体高约 40m,外表呈土黄色,远远望去就像一个巨大的黄土堆,挖开的剖面显示青黑色的、象煤渣一样的火山渣。这个锥体风化比较轻,尚未形成土壤,植被发育很差,几乎没有植被覆盖,这些现象表明这个锥体还很年轻。因为新喷发的火山灰、火山渣,植物还不能生长,通常大约 200 年以内即可发育土壤、开始出现植被覆盖,土壤的厚度、植被的发育情况显示了火山锥的年龄信息。中国东北的天池火山 1000 年大喷发形成的厚层白色浮岩,已经被参天的大树、茂密的森林所覆盖,以此类比, Fantale 附近的这个火山至少是几百年内喷发的新火山。除此之外,埃塞俄比亚北部边界和中部地区还有一些正在喷发活动的火山。

第三章 区域矿产和成矿带划分

埃塞俄比亚矿产资源较为丰富。其中与前寒武纪变质-侵入杂岩有关的矿产主要有：金、铂、铌、钽、镍、铜、铁、铬、锰、钼、铜、铅、锌、高岭土、长石、粘土、石棉、滑石、大理岩、花岗岩等；与中生代沉积岩有关的矿产主要有：石灰岩、砂岩、石膏、粘土、油气等；与新生代火山及火山—沉积岩有关的矿产主要有：褐煤、蛋白石、油页岩、红土铁矿、斑脱土、粘土矿、珍珠岩、硅藻土、钾盐、石盐、油气等；与裂谷带有关的矿产主要有：地热、碱、浅成热液金、硅藻土、斑脱土、石盐、硫磺、浮石等。

已发现的金属矿产主要分布于北部 Tigray 至厄立特里亚边界、西部 Welega 至苏丹边界和南部 Adola 至肯尼亚边界，多与前寒武纪低级变质火山沉积岩中的构造热液作用有关，主要优势矿种为金、铂、铌钽、铁、铜等（图 3-1）。

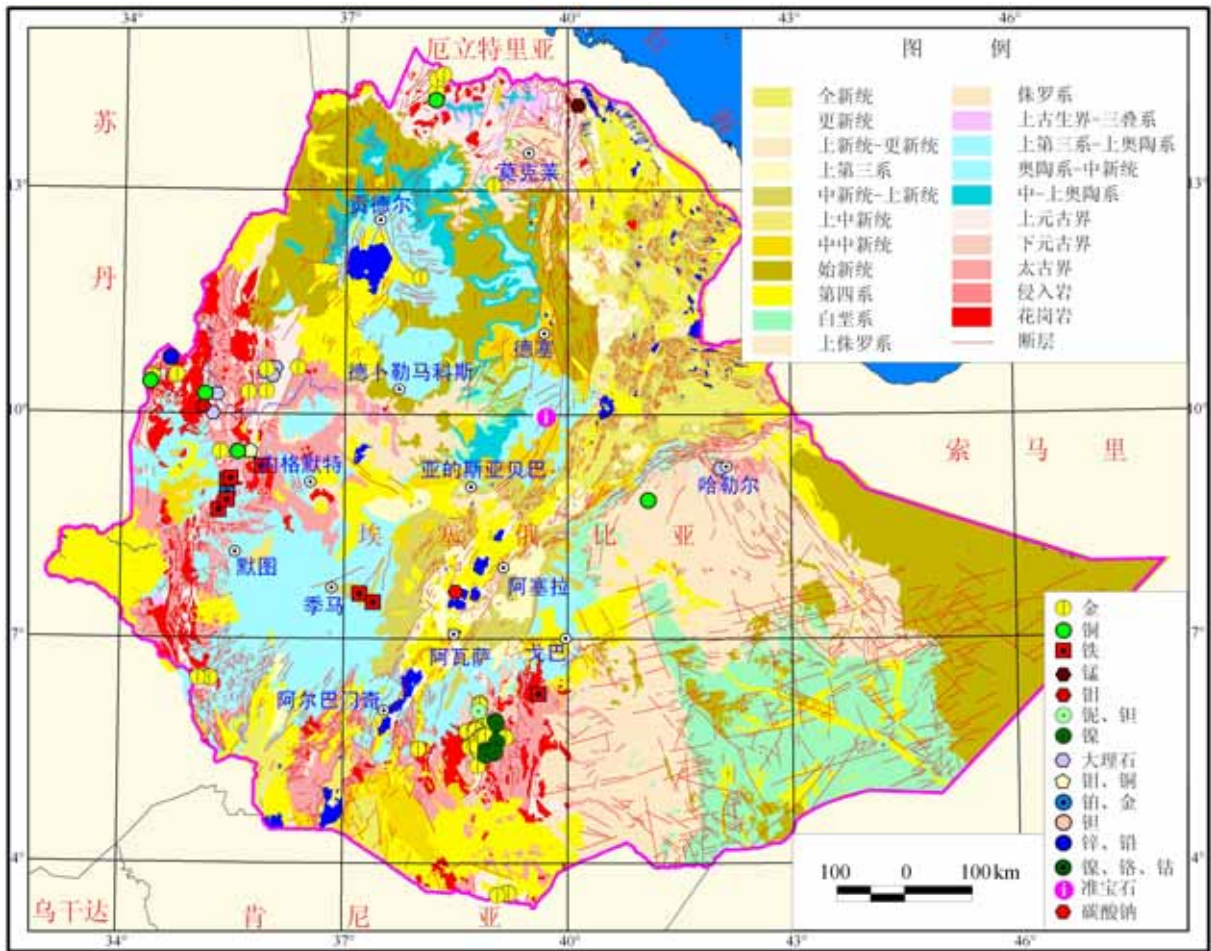


图 3-1 埃塞俄比亚矿产分布图

非金属矿产在各类地质体中均有分布，其中资源潜力较大、开发前景较好的非金属矿产主要分布于中-新生代沉积盆地和裂谷带内，主要优势矿种为纯碱、钾盐、硅藻土、斑脱土、石盐、石膏等。

能源矿产中煤炭主要为褐煤，主要赋存于新生代沉积岩中，具灰份高，固定碳低等

特点，煤质较差；地热资源丰富，分布于裂谷带内，属该国的优势能源矿产；油气资源主要在与索马里交界的欧加登（Ogaden）盆地中有一定的资源潜力。

第一节 区域矿产

一、金属矿产

已发现的金属矿产有金、铂、铌钽、镍、铁、锰、铬、钼、铜、铅锌等（图 3-2），这些矿产多与低级变质火山沉积岩的构造热演化作用有关。主要的优势矿种为金、铂、铌钽、铁、铜等。

金属矿床的分布显示有三个区域：

1. 南部 Adola 至肯尼亚边界，变质火山岩带及超基性岩带含原生金、砂金、铌钽及镍矿床。
2. 西部地区 Welega 至苏丹边界，超基性岩带中铂族元素、铁矿，变质火山沉积岩系的原生金、砂金及贱金属矿床。
3. 北部 Tigray 至厄立特里亚边界，在变质火山沉积岩带及其周缘的镁铁质超基性岩带中发育金、贱金属矿床。

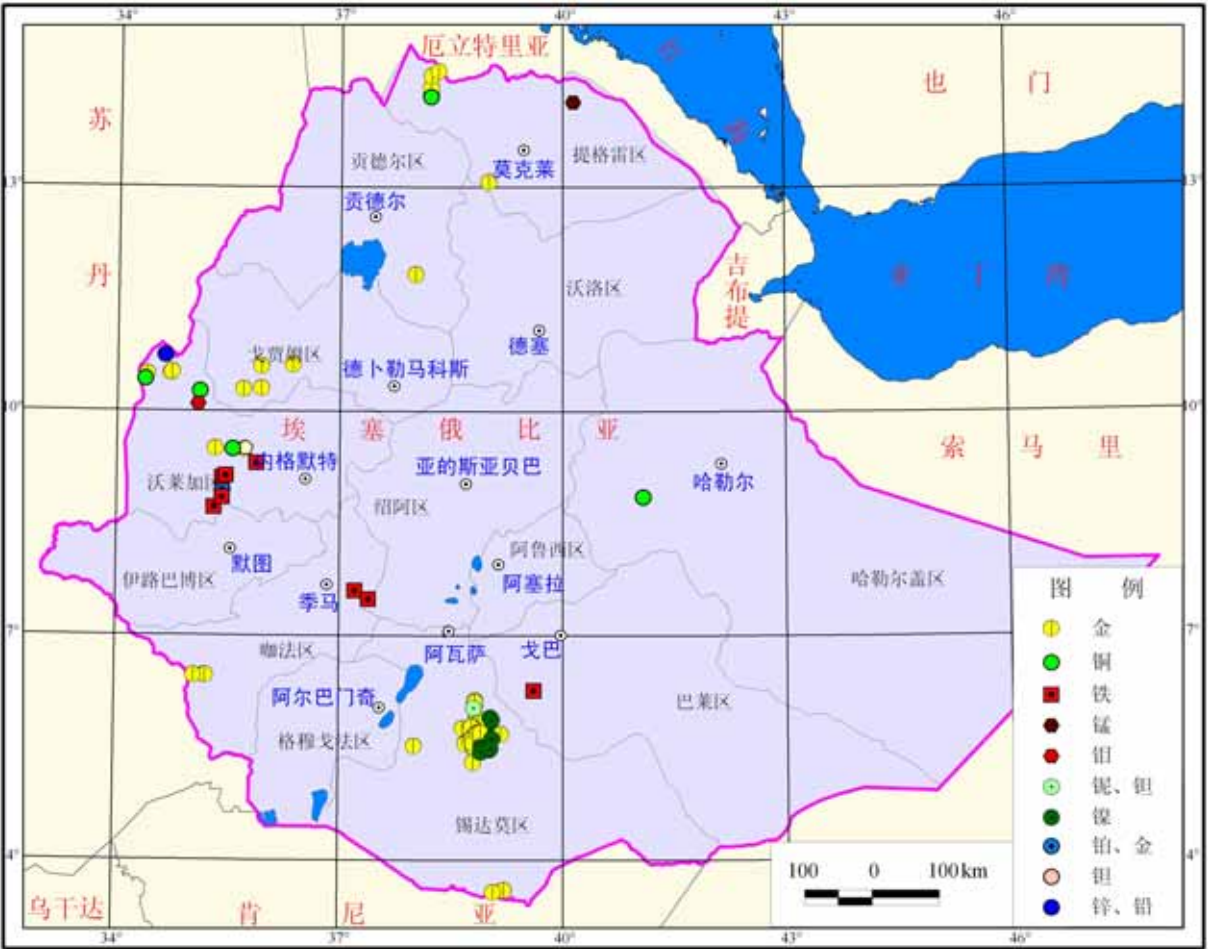


图 3-2 埃塞俄比亚金属矿分布图

（一）贵金属

1. 金矿

金矿广泛分布于埃塞俄比亚南、南西、北部等泛非火山沉积岩系中，南部 Adola 是目前最活跃的开采地区。主要类型：与剪切作用有关的金矿、含金的块状硫化物（VMS）及其次生铁帽型金矿、超浅成热液型金矿及砂金矿。

（1）与剪切作用有关的金矿

与剪切作用有关的金矿主要与泛非剪切带有关，产于绿片岩相和低角闪岩相的新元古代火山沉积岩中，容矿岩石主要为角闪岩、含炭石英—长石—云母片岩、石墨石英片岩、变砂岩、变砾岩及其伴生的基性、超基性岩，与西非、南非绿岩带金矿类似，主要产区为南部 Adola 地区、西部 Welega 地区及北部 Tigray 地区。

产于剪切带的含金石英脉一般长几米到几百米，甚至上千米，宽几十厘米到几十米。以 Lega Dembi 金矿为代表，该矿是埃塞俄比亚目前唯一的原生金矿床生产矿山，储量达 83 吨，矿体长约 2000m、宽约 100m，矿脉与围岩延伸方向一致，金主要呈粒状赋存于黄铁矿、方铅矿、黄铜矿等硫化物中，品位 10g/t 左右，蚀变类型有黄铁绢英岩化、绿泥石、碳酸岩、黑云母化，脉石矿物为石英、方解石，矿石矿物中黄铁矿、方铅矿、黄铜矿、磁黄铁矿以及碲铅矿、碲金银矿、碲银矿常见。

南部的 Adola、Arero 及 Moyale 等地区具有丰富的远景，金矿主要产于南北向剪切带，其中 Sakaro、Wollena、Kumudu、Megado、Serdo、Dawa、Haramsam、Hasammte、Chamuk 等是这一带的找矿潜力区；西部 Welega 地区该类型金矿主要与南北向和北西南东向剪切带密切相关，目前还未发现较大规模的原生矿，但成矿地质条件反映在 Baruda、Dul、Dura、Didessa、Surma 等存在极大的找矿前景；北部 Tigray 剪切带型和脉型的原生金矿受火山沉积岩系和近南北向剪切带控制，Terakemiti、Adi-Zeresenay、Zager、Asgede 和 Maikoka 一带为找矿远景区。

（2）含金的块状硫化物（VMS）及其次生铁帽型金矿

与 VMS 矿化及其氧化作用密切相关，分布于铁帽及蚀变带中，分布于阿拉伯—努比亚地盾的低级变质火山沉积岩系中。

（3）超浅成热液型金矿

主要产于裂谷中的第四纪火山碎屑岩中，以低硫化物（冰长石—绢云母）脉的形式出现，金属及贵金属元素产于脉中，硫化物黄铁矿、黄铜矿与铁氧化物共生，已在 Gedmsa 发现金及硫砷铜矿，Tendaho 发现辉锑矿、铜篮，热液蚀变主要为钾化、粘土化、青盘岩化等，目前金含量为 100—500ppb。

（4）砂金

残坡积—冲积型金矿广泛分布于 Adola、Welega 及 Tigray 等地区。Adola 地区砂金矿分布面积 7200km²，一般品位 0.1g/m³，其砂金矿点分布亦呈南北向展布，与该地区原生金矿带展布方向一致。最大的砂金位于 Bore 河谷，勘探储量为 4.5 吨。砂金矿一般产于干涸溪流、河流阶地、古河道及梯田的砾、砂、泥质、粘土沉积物中，受制于泛非剪切带和断裂，发育与原生金矿息息相关，埃塞俄比亚境内的砂金矿主要集中在三个区域，即南部 Adola—Moyale、西部 Welega—Blue Nile、北部 Tigray，这三个区域也是原生金

找矿的潜力区。

2. 铂族元素

铂族元素矿产主要与超基性侵入体有关，富含铂族元素的岩石为纯橄岩的次生蚀变产物及次生残余物，该国唯一开采的铂矿床为西部的 Yubdo 矿山，主要开采对象为蚀变纯橄岩体原地风化层，品位 $0.005-1.31\text{Pt}/\text{m}^3$ ，已产 2.7 吨铂矿，预计保有储量约 12 吨。蚀变的变质超基性岩体在埃塞俄比亚西部分布较广，Yubdo 外围已发现铂矿点出现，而 Kemashi 和 Ingessana 一带超基性岩体已证实有铂矿化存在。此外在新生代基性火山熔岩的次生富集带也报道有铂族元素矿化。

(二) 黑色金属

1. 镍（钴、铬）

目前发现的镍（钴、铬）矿床（点）主要位于南部的 Kenticha 一带，已发现约有 20 个含镍蛇纹岩体，其中 1/3 已进行了勘查工作，总计矿石储量约 1700 万吨，镍品位 1.3%，其中主要 Ulaula 矿床镍储量约 4 万吨，平均品位 1.33%；Talla 矿床镍储量 6.6 万吨，品位 1.1%。成矿作用与蚀变的超基性岩体密切相关，强烈蚀变作用使超基性岩体整体变成蛇纹岩，这些蛇纹岩遭受风化作用后形成厚度较大的红土风化层，红土化的蛇纹岩体中由于硅镁镍矿物（叶蛇纹石）在氧化过程中发生了次生富集，其品位往往较高。在埃塞俄比亚西部也有相同性质的超基性岩体出现，也发现有镍矿化存在。

2. 铁、钛

铁主要分布在 Tigray 和 Welega 地区，主要有三种类型：前寒武纪基性侵入体的铁钛矿、与前寒武纪含铁石英岩有关的条带状磁铁矿和次生红土和铁帽型。

已勘探的铁矿为西部 Welega 地区的 Bikilal 铁矿，该矿赋存于前寒武纪基性杂岩中，伴生钛磷，形成于超基性岩的熔离作用，矿石受超基性岩（橄辉岩、变角闪岩、变辉长岩）控制，超基性岩带宽 1km，长 12km，主要矿石矿物为磁铁矿（约 40%）、钛铁矿（约 29%）、磁黄铁矿、黄铁矿、磷灰石、黄铜矿、镍黄铁矿等，脉石有角闪石、绿泥石、金云母、橄榄石、长石及辉石，具致密块状结构，规模达中型以上，铁矿石储量达 5800 万吨，富磷灰石的磷矿石储量为 1.27 亿吨。

3. 锰

目前仅在 Tigray 地区发现一处具经济意义的小型锰矿床，其它地区锰矿化主要见于次生氧化带，经济价值不大。Tigray 地区 Enkafala 的小型锰矿储量约 7.5 万吨，产于上新世—更新世的海相沉积岩中，矿石由硬锰矿、软锰矿、锰钒矿等组成。

(三) 有色金属

埃塞俄比亚有色金属矿产目前尚未发现具有工业意义的矿床，仅在南部和西部发现了一些矿化，由于缺乏系统的勘查地质工作，其找矿前景目前难于估计，但从成矿地质条件分析，应有一定的找矿远景。

铜矿最有远景的类型可能为 VMS 型，远景地区为埃塞俄比亚西部的火山沉积岩带（Abetsdo、Kata），次为与超基性—基性岩体有关的矿床，再次为中生代红色砂岩型铜矿。

铅锌矿一般与金矿伴生产出，主要的远景类型亦为 VMS 型，还有可能产于玄武岩与基底岩石的接触部位，在红色砂岩型铜矿与碳酸盐岩中亦有可能产出或伴生产出。

钼（钨）：主要发现于 Fakasho 花岗岩基旁侧的浅色长英质岩脉（体）内，另在一些结晶花岗岩中也有发现。

（四）稀有金属

埃塞俄比亚稀有金属矿产包括铌、钽、锂、铍（铷、铯）等，成矿类型为伟晶岩型。目前开采的矿山仅一处，即南部 Adola 地区的 Kenticha 铌钽矿，为 1980 年 1/250000 区调工作中发现，由前苏联地质专家进一步勘探并于 1991 年完成勘探报告。该矿床位于埃塞 Sidamo 省 Shakisso 镇南东约 35 km，矿石类型有原生伟晶岩型和风化残坡积型。风化残坡积矿估计的 Ta_2O_5 储量为 3600 吨，平均品位约 0.011%；相当于铌钽铁矿矿物 7200 吨，品位 450 g/m³。可采铌钽铁矿大约为上述储量的一半。原生伟晶岩型矿石储量及品位情况如下： Ta_2O_5 储量 2.5 万吨，品位 0.02~0.025%； Li_2O 储量 20~100 万吨；BeO 储量约 5 万吨。

（五）放射性金属

2005 年在埃塞俄比亚南部 Werri 地区发现了铀（钍）矿化线索，随后埃塞俄比亚矿业能源部及埃塞俄比亚地质调查局组织了地质调查，工作时间为 20 天。调查方法主要为野外采样、地质填图和实验室化学分析。调查结果初步认定矿化类型为热液石英脉型。

二、非金属矿产

埃塞俄比亚的非金属矿产资源包括：大理岩、石灰岩、白云岩、粘土、高岭土、浮石、石膏、石英砂、石英、长石、钾盐、硫磺、斑脱土、岩盐、磷块岩、硅藻土、蓝晶石、石墨和纯碱等，主要优势矿种为纯碱、钾盐、硅藻土、斑脱土、石盐、石膏等。

纯碱：主要赋存于裂谷中的湖泊，尤其是 Abirata 和 Shala 地区，储量达 4.6 亿吨。

钾盐：产于 Danakil 洼地（盐谷）远景储量约 1.6 亿吨，品位 20%—25%，已勘探的 Dallol 矿床，储量达 2000 万吨。

石盐：主要来自 Danakil 洼地，面积达几千 km²，储量约 300 万吨。

石膏：主要分布于 Danakil、Ogaden、Showa、Gojjam、Tigray、Hararghe 的沉积岩层中，一般后几百米，储量巨大。

埃塞俄比亚的蒸发岩层主要分布在 Danakil 拗陷中，该拗陷大部分位于海平面以下。Danakil 拗陷的中心部分被一层厚度很大的蒸发岩沉积（盐建造）所覆盖，其上被第四纪火山岩覆盖。盐建造主要由一层厚的石膏和硬石膏的蒸发岩构成，夹有岩盐和钾盐层以及页岩层。

斑脱土：Afar 洼陷具有巨大的储量，大量矿床聚集于 Abaya 湖，产于湖泊沉积物中，远景储量约 1.7 亿吨。本次考察参观了东部裂谷区 Ledi 和 Gewane 两个点的斑脱土。

硅藻土：埃塞俄比亚已探明 12 处硅藻土产地，多数位于埃塞俄比亚主裂谷和 Afar 洼陷中。品质较好的硅藻土矿床局限在裂谷中心部分，包括 Gade Mota、Adami tulu、

Chefe Jilla 和 Abiyata。所有已知矿床均为湖泊成因，形成时代为古近纪至第四纪，估计储量 8500 万吨以上。

三、能源矿产

(一) 油气资源

1. 含油气盆地分布

埃塞俄比亚的沉积岩覆盖了该国大约 40% 的面积，主要分布在五个沉积盆地中，即：东部的欧加登 (Ogaden) 盆地、西北部的青尼罗河 (Blue Nile) 盆地、北部的默克莱 (Mekele) 盆地、西南部的甘贝拉 (Gambella) 盆地和南部裂谷盆地 (Southern Rift Basins)。多数盆地的发展/形成与伸展构造有关，自晚古生代以来间歇性地演化至新生代新近纪。沉积盆地分布情况如图 3-3，它们被认为是埃塞俄比亚油气资源的远景区。

(1) 欧加登盆地 (Ogaden)

欧加登盆地位于埃塞俄比亚东部，面积 35 万平方公里，为埃国最大的中生代沉积盆地。其北部、西北部为埃塞俄比亚主裂谷所限，西部、西南部为前寒武纪结晶基地，南部、东部、北东部与在统一区域背景上发展起来的索马里盆地相接。盆地最深处沉积厚度达 10km，时代从晚古生代到古近纪，为深海到浅海相和陆相沉积物。欧加登盆地已完成 46 口钻井，发现有两个分别称为卡卢卜 (Calub) 和希拉拉 (Hilala) 的气/凝析气田。卡卢卜的气凝聚储量估计为 2.7TCF，希拉拉大约为 1.3TCF。

(2) 青尼罗盆地 (Blue Nile)

面积 63000 平方公里，沉积层序类似于中生代的欧加登盆地。实际上，它在中生代时与欧加登盆地为同一个沉积盆地，只是在后来的地质演化中被东非大裂谷所分割，其更北侧的默克莱盆地 (Mekele) 也是这个统一沉积盆地的一部分。上侏罗统安塔洛 (Antalo) 灰岩 (相当于欧加登盆地的 Urandab 组) 是青尼罗盆地的远景生油岩石。盆地东北端 (Woreilu) 的渗透油样品的地球化学分析显示，该盆地有成熟的海相生油层。阿迪格拉特 (Adigrat) 砂岩，安巴 阿拉多姆 (Amba Aradom) 组的上部砂岩和安塔洛 (Antalo) 灰岩的一些层位被认为是远景油藏。

(3) 甘贝拉盆地 (Gambela)

面积 17500 平方公里，位于苏丹白泥罗裂谷 (White Nile Rift) 东南延伸带上-该带苏丹境内已发现含油的迈卢特 (Melut) 盆地。断限地堑中的晚中生代—古新世沉积物有望达到 5000 米的厚度。湖相页岩和伴生的河流相砂岩分别被认为是盆地中的远景生油和储油岩系。目前马来西亚 PETRONAS CARIGALI 公司正在对整个盆地进行勘探工作。

(4) 南部裂谷盆地 (Southern Rift Basins)

沿着东非裂谷系内其他一些小型地堑分布的奥莫 (Omo) 盆地和乔乌巴哈尔 (Chew Bahir) 盆地组成了南部裂谷盆地。根据早先的重力模拟，表明较大盆地中心的沉积厚度可达 3000 到 5000 米。也有研究认为其可能是苏丹的阿布贾比拉 (Abu Gabra) 裂谷和肯尼亚安扎 (Anza) 地堑中较老中生代裂谷的延伸部分。

(5) 默克莱盆地 (Mekele)

盆地面积为 8000 平方公里，中生代沉积厚度超过 2000 米。阿迪格拉特砂岩（厚度 150-160 米）被认为是远景油气藏，尽管远景生油岩系还有待确定。

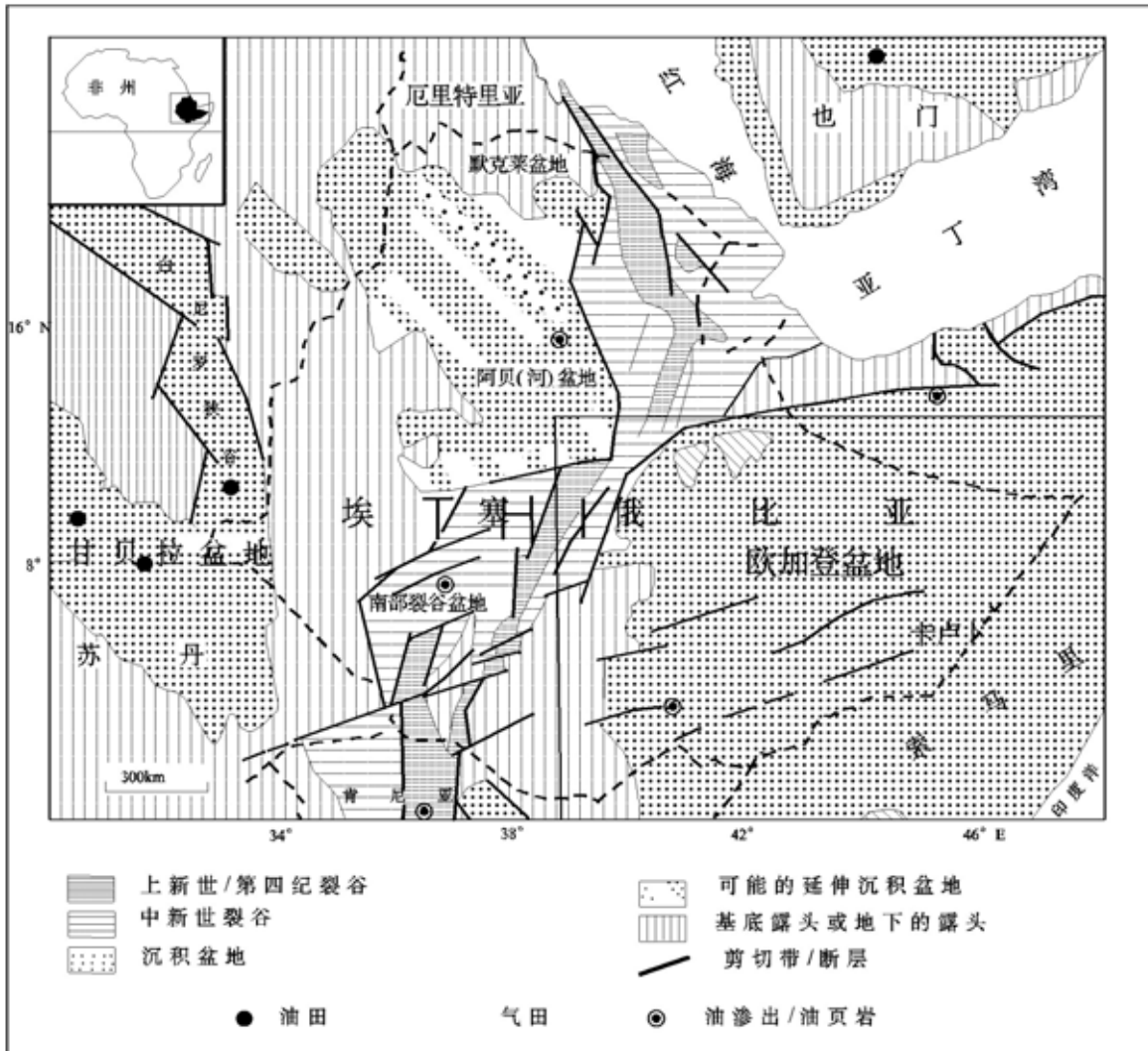


图 3-3 埃塞俄比亚含油气盆地分布图

2. 欧加登 (Ogaden) 盆地地层序列和生-储-盖组合

Ogaden 为埃国最大的沉积盆地，以下对其地层序列和生-储-盖组合作专门介绍：

卡卢卜组 (Calub)：由前裂谷期二叠系（可能有奥陶到志留系）冰川—河流相砂岩和砾岩组成，不整合覆盖在前寒武纪变质基底之上。

博赫组 (Bokh)：由二叠到三叠系富含有机质的湖相黑色—褐色页岩和纹层砂岩组成，代表初始裂谷期沉积。

贡布罗组 (Gumburo)：由中—上三叠统砂岩夹黑色页岩与红—绿色粉砂岩互层组成，为三角洲到河流相沉积。

阿迪格拉特组 (Adigrat)：由上三叠统到下侏罗统的细粒—中粒砂岩夹页岩组成，不整合于下覆地层之上，代表裂谷的早期阶段。该组最上部已经过渡到浅海沉积环境。

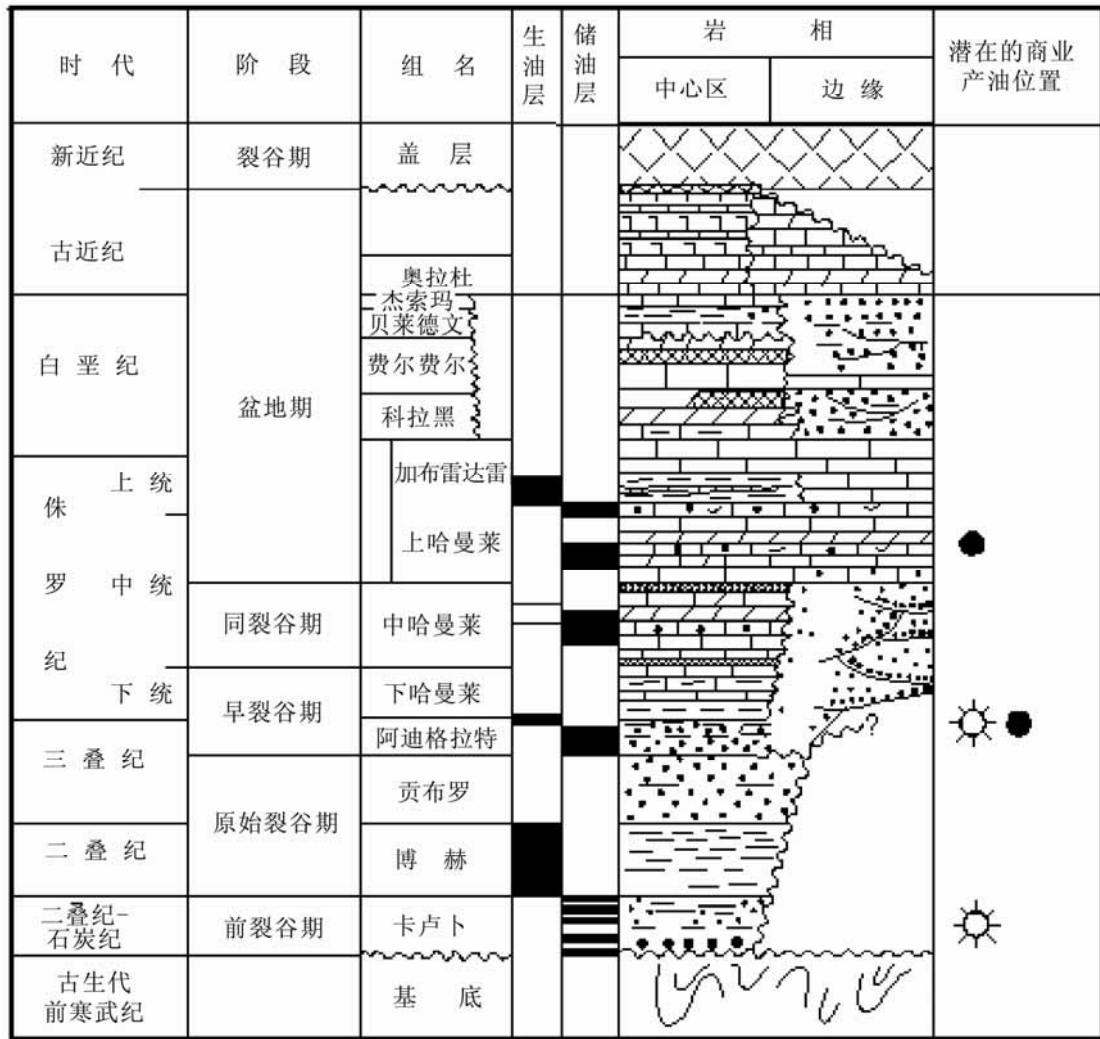


图 3-4 欧加登盆地综合地层

哈曼莱组 (Hamanlei): 下部由灰岩夹页岩组成, 中部由硬石膏、白云岩和灰岩组成, 局部有鲕状和叠层石层。上部由生物/鲕状灰岩组成。它们是早侏罗统到卡洛夫阶时代, 代表同裂谷期海相沉积地层。

乌兰达布 (Uarandab) 组: 由含深海海洋动物的暗色纹层泥灰岩和灰岩组成, 相当于海侵间断期 (卡洛夫阶—牛津阶) 最大泛滥平原沉积。

加布雷达雷 (Gabredarre) 组: 为上侏罗统的生物碎屑灰岩, 局部有鲕状和礁灰岩。代表被动边缘沉积。

科拉黑 (Gorrahei) 组、木斯塔希尔 (Mustahil) 组、费尔费尔 (Ferfer) 组、贝莱德文 (Belet Uen) 组、杰索玛 (Jesomma) 组相当于后裂谷期 (白垩纪) 海侵—海退交互沉积。奥拉杜 (Auradu) 组主要是古新世到更新世时期的沉积 (一些地区主要是火山岩)。

生油源岩远景: 欧加登盆地的主要生油岩是 Bokh 组 (二叠—三叠系)、过渡带 (Adigrat 组顶部至下 Hamanlei 组底部, 下侏罗统) 和 Uarandab 组 (中—上侏罗统),

其源油远景分别为 7kgHC/t、8.6-20kgHC/t 和 5.3kg HC/t，各自的净厚度分别为 300 米、120 米和 120 米。博赫组主要是天然气，其它几个层位则为油和（或）气。

储油岩层：具有优质储集特点的岩石单元包括 Calub 砂岩（石炭纪/二叠纪）、Adigrat 砂岩（晚三叠世—早侏罗统）和中、上 Hamanlei 组（中侏罗统，二者都是碳酸岩盐单元）。Adigrat 砂岩（净厚达 135 米）孔隙度 10%-20%，渗透率达 100mD。上 Hamanlei 组的孔隙度和渗透率相当好，分别为 20-23%、10-1000mD。中 Hamanlei 组的孔隙度值在 12-26%之间，渗透率为 5-6mD。Calub 砂岩净厚度达 40 米，孔隙度为 7%-20%，渗透率大约为 10mD。

储油构造和盖层：在欧加登盆地的几个块段已识别出与区域扭动构造、穹状隆起和断块构造相关联的拖曳褶皱，它们是盆地的远景储油构造。在盆地的西南部中生代地层中也已经识别出地层储油构造环境。Uarandab 组（主要为页岩和泥灰岩）是上 Hamanlei 组油藏汇集的良好区域性圈闭单元。中 Hamanlei 组的页岩夹层和蒸发岩（硬石膏）也是良好的圈闭层，覆盖在同为中 Hamanlei 组的油气藏之上。二叠纪的 Bokh 组页岩和沿下 Hamanlei 组过渡带的低渗透碳酸盐岩和页岩层分别很好地圈闭了 Calub 和 Adigrat 油气藏。

（二）煤炭资源

主要为褐煤，分布在 Gonder、Showa、Welo 等地区，主要赋存于新生代沉积岩中，煤质具高灰份、低固定炭和高挥发分。

（三）地热资源

由于特殊的构造地质条件，埃塞俄比亚地热资源十分丰富，构成其能源矿产的一大特色，与石油资源目前完全依赖进口形成鲜明对比。该国地热资源勘探开始于 1969 年。在过去这些年里，通过对裂谷系 120 多个点的地热资源潜力的调查，确定了 20 多个地区具有高焓热资源开发潜力，其中包括发电，也包括许多非发电的开发内容，例如园艺、畜牧、农业、农产品、休闲健身、瓶装矿泉水、

采矿和制冷、制热等。高焓热能主要集中在埃塞俄比亚主裂谷和阿法尔凹陷。

对裂谷系所进行的详细勘查表明，下列区域最有希望生产出巨量的地热电能：Aluto-Langano、Tendaho 地堑、Corbetti 火山口、Gademsa 火山口、Abaya 湖和 Dallol 等地。Aluto-Langano 地热田现有深井的生产能力接近 30 MW(兆瓦)，该热田的热能资源远景估计为 10~20 MW/km³，生产年限在 30 年以上。

第二节 成矿带划分

根据埃塞俄比亚地质特征和矿产产出，初略划分 3 条成矿带（图 3-5）。

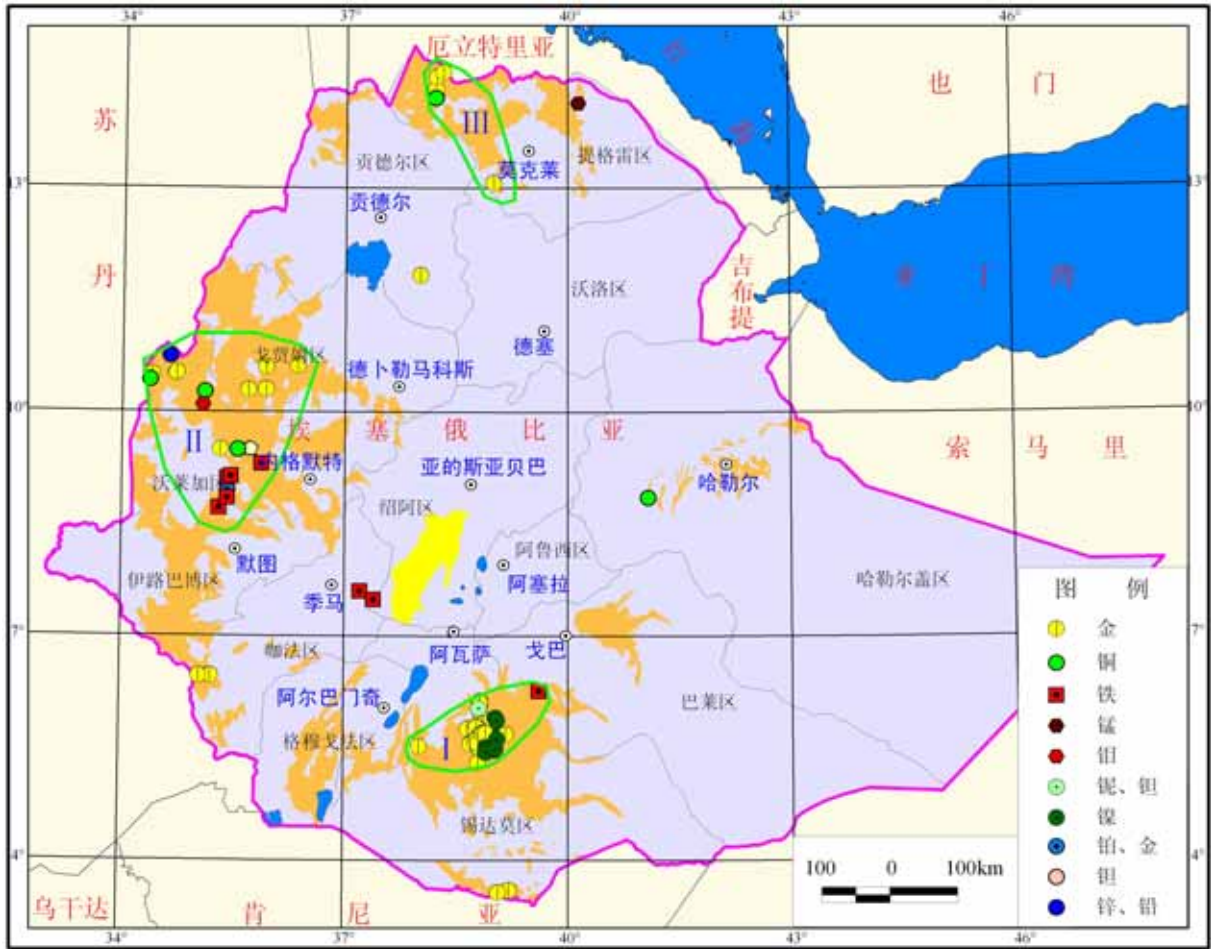


图 3-5 埃塞俄比亚金属成矿带

I—南部金-镍-铜-钼成矿带；II—西部铁-金-铂族-铜成矿带；III—北部金-铜成矿带

一、南部金-镍-铜-钼成矿带

位于南部 Adola 地区，变质火山岩带及超基性岩带含原生金、砂金、铜钼及镍矿床。

二、西部铁-金-铂族-铜成矿带

西部地区 Welega 至苏丹边界，超基性岩带中铂族元素、铁矿，变质火山沉积岩系的原生金、砂金及贱金属矿床。

根据西部成矿地质背景和矿产分布，对西部成矿带可进一步划分为 Yubdo—Bruda 近南北向成矿带和 Gara Gimi—Gizen 北北东向成矿带。

1. Yubdo—Baruda 近南北向成矿带

南至 Yubdo，北至 Baruda，西至 Nejo，东至 Gimbi，位于 Tulu Dimtu 泛非造山带的东部，包括 Kemashi 构造单元和 Dengi 构造单元的一部分。

Kemashi 岩石特征为变基性超基性岩体与变火山—沉积岩的混杂体，具有蛇绿混杂岩的特征，可能为弧后盆地环境；Dengi 构造单元以一套火山沉积岩系夹同一后期侵入

岩组合为特征，岩石地球化学反映可能属岛弧性质。两个构造单元以发育火山沉积岩和同一后期基性—酸性侵入岩为主要特征，强烈的火山沉积作用和岩浆活动为成矿提供了丰富的物质基础。形成于泛非碰撞造山时期的推覆作用及斜向挤压，在该带形成了一系列右行近南北向走滑剪切带（如 Chugi 和 Belete 剪切带）以及北北西—南南东向韧性剪切带（Chicho 韧性剪切带），剪切作用伴随的强烈构造热液活动，为成矿元素的进一步活化、迁移、富集提供了动力机制。早期超基性岩浆侵入伴随铂族元素、镍、铜及铬矿化，并在后期变质变形过程中成矿元素得到了进一步富集；火山沉积作用伴随 BIF 磁铁矿及块状硫化物多金属矿；后期基性岩浆熔离作用形成了钒钛磁铁矿型矿床；推覆及剪切作用伴随强烈金矿化。

有利的成矿地质背景和强烈的构造岩浆热液活动，使该带具备铂、镍、铬、铁、钛、金、铜等矿产的找矿潜力，Bikilal 铁矿、Yubdo 铂矿等成型矿床就位于 Yubdo—Baruda 成矿带内，并已发现 Kata 铜（铁、金）矿、Laga Emyo 砂金矿、Degero 砂金矿等一批矿（化）点，其中以铁矿点和砂金矿点居多，尤其砂金矿点总计有几十处，分布较为密集，且目前尚未发现原生金矿，反映其找矿前景巨大。

综上所述，Yubdo—Baruda 近南北向成矿带为金、铂、铁、铜成矿带，具有寻找基性超基性岩浆有关的铂（铁、镍、铬）矿、剪切带型金矿、变火山沉积型块状硫化物矿床、条带状磁铁矿床的前景。

2. Gara Gimi—Gizen 北北东向成矿带

南至 Gara Gimi，北至 Gizen，东至 Dabus 河流，西至埃塞俄比亚与苏丹国境线，位于 Tulu Dimtu 泛非造山带的西部，包括 Sirkole 和 Daka 两个构造单元，这两构造单元可能构成了 Tulu Dimtu 泛非造山带西部前陆。Sirkole 构造单元东西为中高级角闪岩相片麻岩组成，中部为中低级变质火山—沉积岩系。变火山沉积岩系呈北北东向展布，内部岩层彼此平行，岩石组合特征与 Dengi 单元中的火山沉积岩相似，并发育同-后期基性、超基性和酸性侵入岩，强烈的推覆剪切作用，形成了一系列近南北向的走滑剪切带（如 Megele、Hudush、Banga 等剪切带）；Daka 构造单元主要为片麻岩系，其变质程度中为角闪岩相，局部达麻粒岩相，该单元可能代表了更为古老的岩石基底。Sirkole 地区泛非火山沉积作用、构造岩浆活动与后期南北向走滑剪切为该带成矿创造了有利条件。

成矿作用主要与近南北向剪切作用和同（后）构造期花岗岩浆活动有关，主要矿产为金、铜（铅锌）、钼（钨）等，该带尚未发现成型矿床，但已发现 Dul 和 Manggo 等原生金矿，同时区域上分布有众多的砂金矿点，反映具有原生金的找矿潜力。几个铜钼矿点的出现，显示可能有岩浆作用有关的钼（铜）矿床以及火山沉积作用块状硫化物型多金属矿床存在。

Gara Gimi—Gizen 北北东向成矿带主要成矿元素为金、铜、钼等，剪切带型金矿、块状硫化物型多金属矿床及斑岩型铜钼矿是带内具备找矿前景的矿床类型。

三、北部金-铜成矿带

位于北部 Tigray 至厄立特里亚边界，在变质火山沉积岩带及其周缘的镁铁质超基性岩带中发育金、贱金属矿床。

第四章 重点地区成矿条件和资源潜力分析

第一节 西部地区

西部地区主要包括 Welega 地区，地理坐标为东经 $34^{\circ} 13'$ — $36^{\circ} 00'$ ，北纬 $7^{\circ} 47'$ — $10^{\circ} 35'$ ，重点介绍 Gimbi 和 Asosa 两个地区。

一、重点区地质特征

该区位于东非造山带的阿拉伯—努比亚地盾（ANS）。隶属于努比亚地盾，该地盾形成于 900—550ma，包括埃及东、中、北部，苏丹东部，厄特里特亚，埃塞俄比亚南、西、北部及索马里。分布的主要岩石类型为高变质的片麻岩、中低级变质的火山岩、沉积岩以及未变质或弱变质的侵入岩。上述这些岩石构成了埃塞俄比亚西部基底，广泛分布的中—新生代基性火山喷发岩则覆盖于片麻岩和变火山—沉积岩之上。

1. 岩石特征

根据前人资料，该区基底岩石从东向西分为 Didesa、Kemashi、Dengi、Sirkole、Daka 五个构造单元（图 4-1）。

（1）Didesa 构造单元

岩石主要由正、副片麻岩构成，岩性为黑云母片麻岩、石榴子石二云母片麻岩、长英质片麻岩、黑云母—角闪片麻岩、花岗片麻岩、滑石—石英片麻岩，局部存在大理岩。副片麻岩出露于 Inango 地区，正片麻岩见于 Ihud Gebeya 及 Chicha 一带。该构造单元侵入岩发育，同构造期的角闪辉长岩、花岗闪长岩、花岗岩在 Gimbi、Geda Addis、Aba Sina 等地区发育，后构造期的橄榄辉长岩及花岗岩见于 Bikilal、Genji 一带。

Didesa 片麻岩岩石学及岩石地球化学特征反映其变质程度达到中上角闪岩相，后期发生了退化变质作用。

（2）Kemashi 构造单元

由呈南北向狭长的中低级变质超基性—基性岩体、变火山岩、变沉积岩以及未变形的侵入岩组成。中低级变质超基性岩出露于 Tulu Dimtu 地区，岩性主要为蛇纹石化橄榄岩、二辉橄榄岩、纯橄岩、异剥橄榄岩以及透闪石—蛇纹石—滑石、蛇纹石—滑石、滑石—绿泥石等超基性片岩，相伴产出的变基性岩体出露于 Jaja Kubsa 地区，主要为变辉长岩、变角闪岩。变质火山岩分布于 Sayi 地区，主要为变质玄武岩以及绿帘石—绿泥石—阳起石、石英—绿帘石—绿泥石片岩、方解石—钠长石—石英—绿泥石片岩等基性片岩。变沉积岩出露于 Kingi 地区，主要为黄铁矿化泥砂质片岩、石墨千枚岩、石墨石英绢云母片岩，夹石墨石英岩和变质石英岩等。在 Korkameti 地区还出现了以石英岩、石英长石片岩、变质砂岩、变长石砂岩、变砾岩夹角闪岩和大理岩为代表的变浊积岩建造。同构造期侵入岩分布于 Shimale、Borchicha 一带，主要为变闪长岩和变花岗岩。此外 Hagelo 一带还见有一套由变质玄武岩/角闪岩、超基性岩、石英/硅岩和大理岩组成的构造混杂岩。

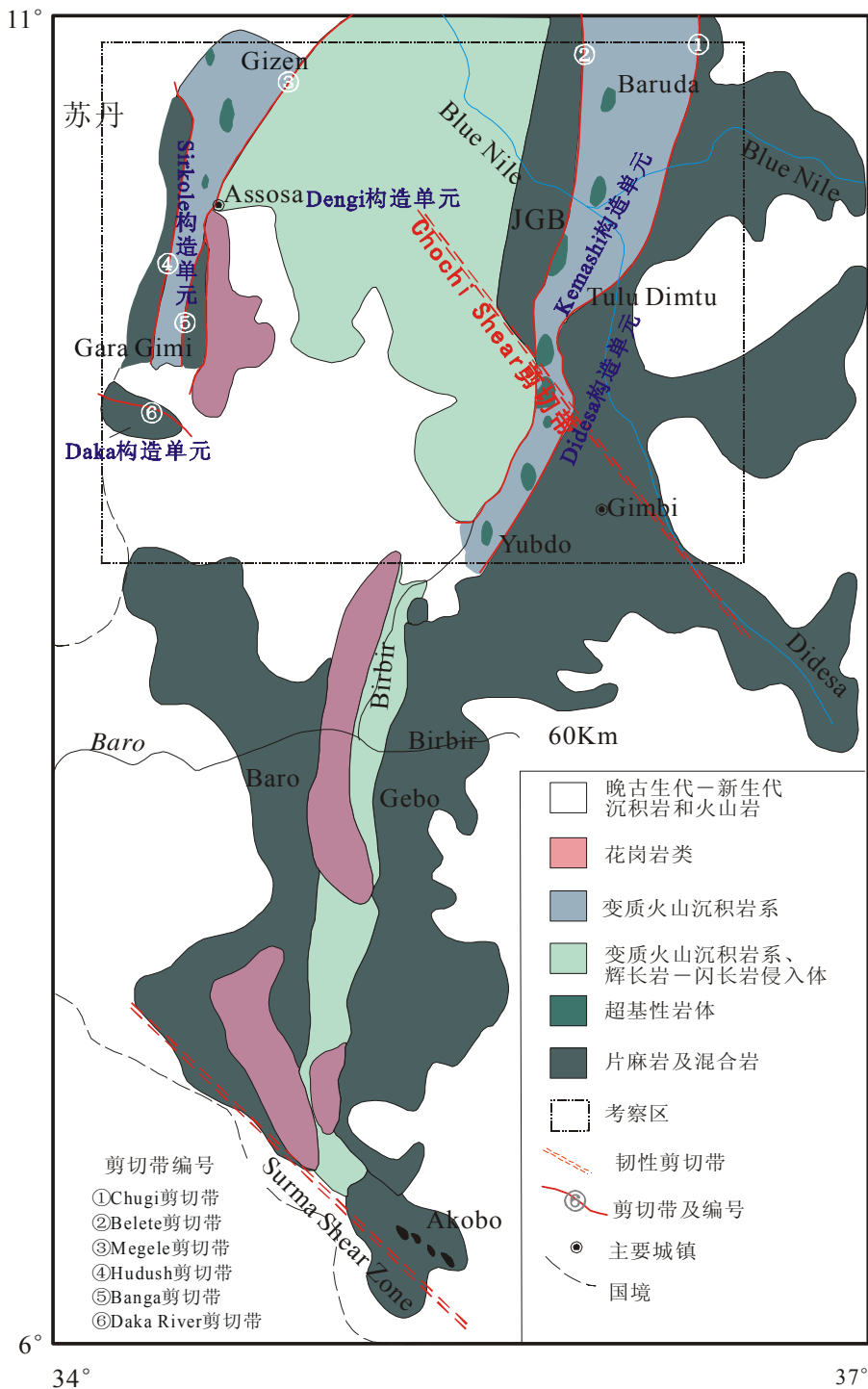


图 4-1 埃塞俄比亚西部地质简图

Kemashi 由大量玄武岩、基性-超基性侵入岩夹石墨片岩、石墨石英岩以及指示深海环境的火山碎屑岩组成，Hagelo 混杂岩具构造混杂性质，因此该构造单元岩石共生组合具有蛇绿岩套的特征。

(3) Dengi 构造单元

主要由变形变质火山—沉积岩系和片麻岩组成，并发育大量基性—酸性侵入体。片

麻岩出露于北部 Jamoa-Gantii 一带,由黑云母-角闪石片麻岩、泥质片麻岩组成的副片麻岩以及由基性片麻岩和花岗片麻岩组成的正片麻岩构成。低级变质火山-沉积岩系占据了 Dengi 单元的南东大部和北部,变质火山岩主要为变火山熔岩(玄武岩、安山岩、英安)及变火山碎屑岩(熔结凝灰岩、角砾岩、集块岩);变沉积岩主要为泥质岩、石墨片岩、石墨石英岩、条带磁铁矿层、变质砂岩、变质砾岩和大理岩。同构造期或构造前期侵入岩分布于 Gebeya Kemisa、Nedjo、Mendi、Anbesa Chaka 等地区,岩性主要为辉长岩类、闪长岩类及花岗岩类,后期构造侵入岩见于 Sirba、orde、Bambasi 一带,主要为辉长岩、花岗岩及正长岩体。

Dengi 火山-沉积岩及侵入岩的地质地球化学特征反映其具有岛弧火成岩特征。

(4) Sirkole 构造单元

由片麻岩和低中级变火山沉积岩组成,发育大量同-后期侵入岩。片麻岩见于 Tosho 和 Belbenja 地区,主要岩性为黑云母-角闪石片麻岩、角闪岩、黑云母片岩和花岗片麻岩。变火山沉积岩系出露于 Sirkole、Wasti 河谷和 Banga 一带。变火山岩主要岩性为透闪石-绿泥石片岩、绿泥石片岩、变玄武岩和变安山岩,次为白云母长石片岩、石墨石英岩、滑石蛇纹石片岩等。变沉积岩岩性主要为石墨千枚岩、石墨片岩、白云母长石片岩等。同-后期侵入岩分布于 Banga、Belmolde、Kerena、Muguf 等地,主要岩性为花岗岩和花岗闪长岩。

(5) Daka 构造单元

出露的主要岩石组合为正、副片麻岩及花岗岩体。片麻岩主要为黑云母-角闪石片麻岩、角闪岩及花岗片麻岩;少量后期花岗岩侵入体见于 Mug 地区。

Daka 整体变质程度高,南部变质程度高于北部,局部片麻岩含粗粒紫苏辉石,指示变质程度局部达麻粒岩相,并且该区片麻岩遭受了强烈混合岩化和部分熔融,其复杂性反映可能为新元古代以前的古老基底。

晚古生代的磨拉石及冰川沉积见于 Luma 盆地、Chancho 河谷、Were Hiru,其主要成分为复理石、河流及冰川沉积相的砂岩、页岩组合。

新生代火山熔岩广泛分布于该区,尤其在西南部大面积覆盖基底岩石,主要岩性为玄武岩、粗面岩、响岩。

2. 构造特征

该区主要构造为北东向褶皱推覆系统、平行造山带的 N-S 向剪切带和斜交的 NW—SE 向剪切带,所有这些构造均反映了本区在晚新元古代—早古生代泛非造山期处于长期的斜向挤压(碰撞)和消减状态。早期为褶皱、推覆作用,其后再褶皱和剪切作用形成平行造山带的剪切带,随后发生了不对称走滑剪切。共遭受了四个变形期,第一期变形为向西推覆作用,第二期变形形成了 N-S 向的走滑剪切带,第三期变形形成了北北西-南南东、北北东-南南西向剪切带,第四期变形导致了小型走滑拉分盆地形成。

区域上剪切带是最重要的构造,与本区金属成矿作用具有密切的关系。本区存在多个不同宽度和长度的南北向和北西—南东向剪切带,大多数剪切带同时亦为岩石构造单元的分界。主要剪切带有:

(1) Chugi 剪切带,宽 1km, N—S 向,为右行走滑剪切。

(2) Belete 剪切带, 宽 1.5km, N—S 向, 为右行剪切特征。

(3) Megele 剪切带, 宽 1km, N—S 向, 为右行剪切特征。

(4) Hudush 剪切带, 宽几 km, 近 N—S 向, 右行特征。

(5) Banga 剪切带, 宽 1km, 近 N—S 向。

(6) Daka River 剪切带, 宽接近 1.5km, 近 E—W 向, 为推覆剪切带。

(7) Chochi 剪切带为区域上重要的韧性剪切带, 呈 NNW—SSE 向, 宽 2.5km, 具左行性质。

该区显示了前泛非和泛非两期构造特征。前泛非期构造形迹主要体现在中、上角闪岩相片麻岩系中, 而晚新元古代时期的泛非构造经历了四期变形, 前三期为韧性变形, 最后一期为脆性变形, 形成了推覆、走滑剪切、褶皱等构造, 所有变形均形成于绿片岩相及低角闪岩相条件下。

二、矿产特征

本区岩石构造性质有利于矿床形成。泛非时期的火山—沉积作用和铁镁质超基性岩体侵入为成矿作用提供了丰富的物源基础, 广泛发育的 NNW—SSE 向剪切带以及南北向剪切带所伴随的构造热液作用导致了金、贱金属、镍、铂等成矿元素的富集。金属和非金属矿产主要与低绿片岩条件下的火山—沉积变质岩系和新元古代铁镁质超基性侵入岩有关, 中—高级角闪岩相片麻岩中仅见泛非岩体有关的岩浆成矿和脉型矿床。

西部矿产种类较多, 主要的金属矿产种类有: 金、铂(镍、铬)、铁(磷、钛、钒)、铜(铅锌)、钼(钨)等, 主要的非金属矿产有石墨、大理岩等, 具有较大找矿潜力的矿产主要为金、铁、铂族元素及铜多金属矿。

1. 铁矿

西部铁矿主要类型为与后构造期基性侵入岩有关的岩浆熔离型矿床, 次为与变质火山沉积岩或变沉积岩有关的铁矿(条带状磁铁矿)。中型矿床(Bikilal)一处, 矿点十几处。

(1) 岩浆熔离型铁矿床

以 Bikilal 铁矿为代表, 该矿床位于 Gimbi 镇北约 24km, 距 Addis 约 440km, 地理位置为: 北纬 $9^{\circ} 3' - 9^{\circ} 21'$, 东经 $35^{\circ} 48' - 35^{\circ} 54'$ 。产于前寒武纪辉长杂岩体内, 岩体呈南北向展布, 从 Bikilal 向 Gimbi 延伸约 20km, 岩体由块状和斑状的橄榄辉长岩、角闪岩、角闪—辉长岩、斜长岩组成, 岩体内部带性明显, 从内向外分别为橄榄辉长岩→斜长岩→角闪辉长岩和角闪岩→细粒辉长岩。矿化赋存主岩为角闪岩和角闪辉长岩, 呈长的透镜状分布于北东部, 磁铁矿呈块状, 钛铁矿及磷灰石呈浸染状分布岩体中, 矿带长 15km, 宽 0.7—1.2km。

空间上, 铁矿体与磷矿体是分开的, 磷矿体(含钛)位于上部, 铁矿体位于靠下部, 磷矿体主要有上下两个矿体, 一般富铁、钛的矿体, 磷含量低, 而富磷矿体含铁和钛一般不超过 25%, 已有勘探工作显示磷品位(平均, 下同) 3.0%, 铁品位 35%, 钛品位 5%, 钒品位 0.04%。综合已有资料, 该地区磷储量(矿石) 4.35 亿吨($\geq 3\%$), 铁矿石储量约 5700 万吨($\geq 35\%$)。整体属于低品位中型矿床, 矿床类型属岩浆熔离型, 可

能类似钒钛磁铁矿型矿床。区域上同类型的基性侵入岩分布较广，该类型铁矿在 Dengi 辉长—闪长杂岩体中也有发现，从成矿条件分析区域上这些岩体还有较大的找矿远景。

(2) 与变质火山沉积岩或变沉积岩有关的铁矿（条带状磁铁矿）

该类型铁矿露头在 Dengi—Nejo 一带随处可见，主要以磁铁矿和褐铁矿形式的矿物形式出现。Nejo 以北 8km 处，可见长 300-350m，宽 40-50m 的磁铁矿露头，围岩为铁染的石英岩，在 Dengi 许多地方也可见这种磁铁矿露头，估计在 Dengi—Nejo 一带存在一定规模的该类型铁矿带。

在 Kata 铜矿点北部考察发现，沿途见磁铁矿转石，呈块状和条带状，主要矿物为磁铁矿和褐铁矿，夹有石英及岩屑，两个捡块样分析结果显示含铁分别为 39.48 和 64.62%。

表 4-1 Kata 地区磁铁矿矿石分析结果

样号	样品名称	采样位置	测试项目								
			SiO ₂	TiO ₂	P ₂ O ₅	TFe	Cu	Pb	Zn	Au	V ₂ O ₅
			10 ⁻²	10 ⁻²	10 ⁻²	10 ⁻²	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁹	10 ⁻⁶
EK31	磁铁矿(褐铁矿)石	Kata	3.05	0.062	0.278	64.62	163	6.80	96.6	36.8	191
EK32	磁铁矿火山碎屑岩	Kata	31.34	0.047	1.52	39.48	1470	<1	475	708	772

资料来源：中国地质调查局宜昌地质调查中心实测数据。

资料显示 Nejo—Gimbi 一带存在该类型铁矿点，如 Gordana、Chago、Koree 等，显示区域上该类型铁矿有较大的找矿潜力。

2. 铂矿（铜、镍）

铂矿主要与变质超基性岩体（同构造期）有关，超基性岩由蚀变纯橄岩、蛇纹岩和滑石片岩组成，其围岩为基性火山岩和变沉积岩，主要的矿石矿物为黄

铁矿、磁黄铁矿、黄铜矿、镍黄铁矿和孔雀石等。目前在 Yubdo 地区已发现中型矿床一处，小型矿（化）点三处。

Yubdo 矿床位于 Gimbi 镇南西约 80km，地理位置 35° 25' 12"，8° 56' 24"。产于变质超基性岩石中，含矿岩石主要为蚀变的纯橄岩、蛇纹岩及滑石片岩，含矿岩石周缘由基性火山岩和变质沉积岩组成，主要的矿石矿物有黄铁矿、黄铜矿、磁黄铁矿、镍黄铁矿，氧化产物主要为孔雀石及褐铁矿等。已有资料分析发现蛇纹石化纯橄岩铂含量可达 806ppb，同时该地区蚀变岩石中还含有较高的金、镍、钴、铜、钡和铯等元素，但金矿化一般与铂矿体分开，铂矿化较好的岩石为 Birbiite，即一种硅化的纯橄岩，矿体走向为近南北向，与变质超基性岩带展布方向一致，矿化发生于整个超基性岩体，矿化面积较大。

该矿床整个勘探程度已达到详查，深部已有部分工程控制，其开采年代久远，自 1926 年断续开采至今，截止二十世纪 70 年代，估计有 2000kg 铂被开采。目前主要开采地表

氧化矿（残坡积物砂铂矿），深部矿体尚未开采。地表氧化的残坡积物厚度在 4—5 米以上，风化色为暗红色，呈土状，松散，铂矿主要赋存于原地风化蛇纹橄榄岩中，为来自超基性杂岩体的砂铂矿。对在该矿床采集的两个钻孔样由于分析技术等原因，暂未测试铂含量，含镍、铬、钴分别为 0.06%—0.071%、0.18%—0.25%、0.037%—0.0574%。

区域上已有资料证实在 Tulu Dimtu 造山带 Kemashi 超基性岩石中也存在 Pt (Cu、Ni) 矿化，这一区域的矿化主要与强蛇纹石化纯橄岩相关，矿物共生组合主要为磁铁矿、铬铁矿及黄铜矿等铜硫化物，蚀变主要为蛇纹石化、碳酸盐化、绿泥石化，分析发现微量铂族元素矿化存在，并且 Ni 含量达 2250×10^{-6} 、Cu 为 60×10^{-6} 、Co 为 105×10^{-6} ，显示可能存在铜镍硫化物型矿化。相同的岩石组合还见于 Ingessana 以西、苏丹南东。

上述资料表明在 Yubdo 以北的 Kemashi 变质超基性岩石中具有寻找铂、金贵金属及铜镍硫化物型矿产的潜力。

3. 金矿

金矿点在埃塞西部地区分布非常广泛，已发现大小矿点总计 70 余处，但均没有做过系统的勘查甚至调查工作，目前该地区关于金矿化的资料比较零散，资料的可靠性还有待进一步考证。

同埃塞南部和北部情况一样，西部金矿亦分为原生金和砂金两大类。

砂金是目前西部金矿点的主要类型，区内有 Laga Emyo 小型砂金矿床一处，矿点几十处。几乎所有比较大的河流及其支流均有砂金产出点，可进一步分为冲积型和残坡积型。冲积型砂金主要分布于干涸溪流、河流阶地、古河道等处，尤其是古今河漫滩部位（如 Degreo）往往较为富集。该类砂金一般距离原生金有一定距离，如 Sirkole 砂金距离淘金点约 1km，而 Degreo 砂金矿估计距原生金较远（大于 3km），但也有在砂金产出的河床处见有含金石英脉，如 Kurmuk 砂金河床基岩变质基性岩中即有含金石英脉发育。残坡积型一般产于原生金矿床或含金背景值较高岩石的残坡积物中，如农、梯田的砾、砂、泥质、粘土沉积物，类似于 Yubdo 砂铂金矿，一般距原岩很近。西部砂金可分为两个产出集中区：Asosa—Gizen 地区及 Nejo—Gimbi 地区。

原生金目前在西部有资料记载的矿点不多，描述较多的独立原生金矿，有 Asosa 地区的 Dul 金矿、Kata 金矿等。在 Sirkole 地区发现了较大规模的原生含金石英脉。根据资料，原生金的类型主要有以下几种：

(1) 与剪切带有关的石英脉型或蚀变岩型金矿

主要与区域上近南北向剪切带有关，含矿岩石涵盖除花岗岩及片麻岩外的几乎所有岩石类型，主要的有绢云片岩、千枚岩、石墨片岩及变质基性超基性岩石，金属硫化物主要有黄铁矿、方铅矿、白铁矿、毒砂、黄铜矿、磁黄铁矿等，金赋存于石英脉及其蚀变围岩中，或直接产于韧脆性剪切带（糜棱岩）中，主要蚀变为黄铁绢英岩化、硅化等。除近南北向剪切带外，西部地区可能还存在几条北西向的剪切带（如 Chochi 剪切带），其形成时间早于南北向剪切带，由于西部地区工作程度低，金矿成矿作用与南北向剪切带和北西向剪切带的关系尚不清楚。金成矿带主要受南北向剪切带控制或是受北西向剪切带的控制有待进一步工作，从目前构造岩浆带的展布及金矿点的分布特征看，成矿带受南北向剪切带影响更大一些。

Sirkole 地区 Menggo 含金石英脉宽几十 cm 至几十 m，矿脉整体呈北西—南东向展布（300° 左右走向），石英呈乳白色、灰色、烟灰色，表面氧化后呈褐黄—褐红色，常见风化空洞，并见有较多的铁氧化物成分，主要硫化物有黄铁矿、黄铜矿、方铅矿等，其中黄铁矿结晶较粗，硫化物于脉中多呈分散状。围岩为变质基性岩（变玄武岩），片理呈 330° 左右方向展布。Menggo 含金石英脉捡块样品品位达 1.11ppm，Kurmuk 砂金 0.567ppm（表 4-2）。Degero 和 Menggo 河床中的基性火山岩金含量均较低，表明砂金距原生金产地还有一定的距离。

Dul 地区主要岩石类型包括变质基性火山岩和沉积岩（绿片岩相和低角闪岩相）、辉长岩、闪长岩，石英脉展布方向为北北东—北东向，曾经做过勘查工作（填图面积 2.31km²，槽探 3500m，2700m 钻探），矿体多呈北北东向和北东向展布，最大控制深度 158m，最高品位达 64×10⁻⁶，金属矿物主要有自然金、黄铁矿、黄铜矿、磁黄铁矿、磁铁矿、白钨矿、钛铁矿，脉石矿物主要为石英、绢云母、方解石、菱铁矿、电气石等，蚀变主要有绿泥石绿帘石化。

表 4-2 西部考察区部分金矿化点分析结果

样号	地点	岩石名称	测试项目						
			Cu	Pb	Zn	Ni	As	Au	Ag
			10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁹	10 ⁻⁶
EK13	kurmuk	砂金（40m 以下）	31.0	12.4	56.8	38.8	1.88	567	0.076
EK16	Menggo	玄武岩	3.80	<1	136	23.3	7.84	0.42	0.16
EK17	Menggo	片理化玄武岩	32.8	<1	120	141	38.4	0.64	0.11
EK18	Menggo	含金石英脉	142	<1	21.8	15.6	6.79	0.90	0.50
EK19	Menggo	含金石英脉	27.3	<1	22.5	9.90	2.90	1110	0.28
EK23（2）	Degero	辉长岩	34.6	48.5	90.7	67.2	1.14	2.14	0.25

资料来源：中国地质调查局宜昌地质调查中心实测数据。

（2）与变质火山沉积作用有关的金矿

该类型主要见于 Kata、Guliso、Korka、Meti 和 Sirkole 地区，主要产于前寒武纪变质火山沉积岩系中，多与块状硫化物矿床伴生，这些变火山沉积岩主要是基性—酸性火山碎屑岩和沉积岩等，岩性多为变质杂砂岩、变质泥岩、变质凝灰岩以及各类片岩、千枚岩等，变质程度为低绿片岩相等。矿化体一般沿片理或千枚理产出，呈细（网）脉或单脉，主要硫化物为黄铁矿、闪锌矿、方铅矿、黄铜矿、磁铁矿及其风化产物（褐铁矿、孔雀石等），但围岩蚀变不强，主要见绿泥石化和绢云母化等，其形成与原始火山沉积作用成矿元素的初始富集相关，并在变质及后期构造剪切过程中得以富集成矿。

Dengi 金矿化体位于角砾状喷发相流纹岩和凝灰岩之间，该地区火山岩具有两个清晰的火山旋迴，每个旋迴从玄武岩开始，结束于厚层的粗面火山碎屑岩，矿体局限于粗粒酸性火山碎屑岩中，与金共生的矿石矿物包括黄铁矿、黄铜矿、闪锌矿、方铅矿。

夹条带状磁铁矿且具粒序层理的变质凝灰质岩石，也伴生金矿化。在 Dengi、Kata 等地区的露头可见条带状磁铁矿穿插有火山岩及火山碎屑岩夹层，Kata 地区两个捡块样金最高含量达 0.7×10^{-6} 。

(3) 产于变质基性超基性侵入岩石中的金矿

与铂、铜、铬等矿化伴生产出，与基性超基性岩浆侵入及近南北向剪切作用有关。

4. 铜矿

目前发现的铜矿化多与金矿伴生，尚未发现有价值的矿床（点），但存在较明显的找矿信息，可能的类型有：

(1) 石英斑岩型，产于钙碱性岩石中，石英呈蓝灰色，斑状结构，主要矿物为黄铜矿、兰铜矿、斑铜矿及孔雀石，含量 550 至 1300×10^{-6} 。

Dengi 地区 Kata 围岩发现有异常值达 1300×10^{-6} ，认为存在与岩浆侵入有关的石英斑岩矿化，并且斑岩中黑云母蚀变产生的石英细脉具有金矿化。

(2) 同生沉积（层控型），与前寒武纪变质火山沉积岩或沉积岩相关，矿物组合主要为黄铜矿、磁铁矿、斑铜矿，金品位 $0.5-20 \times 10^{-6}$ 。

(3) 构造热液型，与片麻岩中的剪切带有关，矿物主要为黄铜矿、孔雀石及黄铁矿等，品位达 550×10^{-6} 。

(4) 铜镍硫化物型，与变质超基性岩型铂镍矿伴生产出。

Kata 铜（金）矿点产于前寒武纪火山沉积变质岩中，直接围岩为千枚岩或片岩，矿化主要沿一破碎带发生，破碎带呈舒缓波状，与千枚理或片理方向一致，穿插有宽几毫米至 50cm 不等的石英脉，石英脉中有风化空洞，矿化带宽 $2-3\text{m}$ ，见黄铁矿、孔雀石及褐铁矿等，未见原生铜硫化物，疑有黝铜矿存在于石英脉中，石英脉边部可见强烈的粒状黄铁矿化，产状为北西向（ $300^\circ / \text{SW} \angle 40-60^\circ$ ）。该处见原意大利人开采老硐。深约几十米，矿床类型应属层控型矿床，捡块样分析结果如下（表 4-3）：

表 4-3 Kata 铜矿点分析结果

样号	岩性	测试项目						
		Cu	Pb	Zn	Ni	As	Au	Ag
		10^{-6}	10^{-6}	10^{-6}	10^{-6}	10^{-6}	10^{-9}	10^{-6}
EK27	千枚岩	246	<1	515	8.50	1.04	162	0.033
EK28 (1)	黄铁矿化石英脉	140	<1	91.5	8.00	6.32	86.0	0.12
EK28 (2)	黄铁矿化石英脉	339	7.50	73.7	3.50	275	384	0.91
EK29	矿化千枚岩	803	<1	261	13.7	4.73	21.2	0.33
EK30	孔雀石化千枚岩	1500	44.8	398	26.7	16.1	508	0.32

资料来源：中国地质调查局宜昌地质调查中心实测数据。

结果表明含矿和蚀变的千枚岩具有较高的铜、金、锌含量，铜变化范围 $0.014-0.15\%$ ，锌最高为 0.0515% ，金含量 $0.086-0.508 \times 10^{-6}$ ，反映该区成矿背景值高，有矿化显示，

进一步工作可能实现找矿突破。

三、找矿前景

根据该区地质矿产特征，初步筛选下述两个地区作为下一步工作的远景区：

1. Gimbi—Nejo 地区

Gimbi—Nejo 地区位于 Yubdo—Bruda 近南北向成矿带，坐标：东经 $35^{\circ} 20' \sim 35^{\circ} 50'$ ，北纬 $9^{\circ} 00' \sim 10^{\circ} 00'$ ，面积约 6073km^2 （图 4-2）。

该区与南部 Adola 地区极其相似，Tulu Dimtu 蛇绿混杂岩带为古老的缝合带，基性超基性岩浆作用强烈，发育岛弧型花岗岩带和火山沉积或沉积岩带（弧后盆地沉积？），低绿片岩相火山沉积岩系和超基性岩组合以及北北西—南南东和近南北向剪切作用所伴随的构造热液活动使该区具备了良好的成矿地质条件。

该区所属成矿带已有成型矿床，如南部与变质超基性岩有关的 Yubdo 铂金矿床、东部与基性杂岩体有关的 Bikilal 铁钛矿床（岩浆熔离型），成矿带上分布有多个与上述矿床赋矿岩体相同的变质超基性岩体和基性杂岩体，而且成矿环境亦极其相似，因此存在寻找同类型矿产的前景。

该区广泛的矿化信息显示该区具有进一步工作价值。该区是埃塞俄比亚西部砂金集中分布区之一，总计约 40 多个规模不等的砂金点，其中 Laga Emyo 和 Degero 砂金矿规模较大，但目前尚未有成型原生金矿发现，同时该地区还发现多处铁、铜、镍、铬及钼矿化，如 Gordoma、Bila 及 Guliso 一带的铁矿点、Small Tulu Dimtu 和 Tulu Dimtu 镍铬矿点、Chiltu 和 Tulu-Nasi 钼矿点，尤其在 Kata 地区发现不仅存在铜、金矿化，而且在火山碎屑沉积岩中还发现了条带状磁铁矿化，可能暗示了该区存在变火山沉积岩型的块状硫化物矿床和条带状磁铁矿床。

Gimbi—Nejo 地区岩石构造条件显示该区具有良好的成矿地质背景，是埃塞俄比亚西部寻找铂（镍、铬）、铁（钛）、金、铜多金属等矿产有利地区之一。

2. Asosa 地区

Asosa 地区位于 Gara Gimi—Gizen 北北东向成矿带，坐标：东经 $34^{\circ} 13' \sim 34^{\circ} 53'$ ，北纬 $10^{\circ} 00' \sim 10^{\circ} 48'$ ，面积约 5088km^2 （图 4-3）。

区内岩石为绿片岩相和低角闪岩相变质基性-超基性火山岩和火山沉积岩、沉积岩，同（后）期构造侵入岩（辉长岩、花岗岩、闪长岩）发育，近南北向剪切作用强烈。

该区为埃塞俄比亚西部另一个砂金集中分布区，约有 30 多个砂金点被发现，并且在 Dul 及 Sirkole 地区发现了多条原生含金石英脉，其中 Sirkole 地区露头石英脉宽达几十 m，显示矿化规模较大，Dul 地区已有工作反映可能存在蚀变岩型金矿化，综合上述信息说明该区具有寻找原生金矿床的前景。

该区以往零星资料发现存在与酸性岩浆作用有关的铜（铅锌）、钼（钨）及其它稀有元素矿化，如 Abetselo 铜矿点、Azail-Akendeyu 铜矿点、Ube 钼矿点、Abetselo 铜铅锌矿点，说明该区存在与酸性岩浆热液作用有关的贱金属及钼（钨）等矿化。

综上所述，Asosa 西部和西北部具有较大寻找原生金矿的远景，同时可能在寻找铜（铅锌）、钼（钨）等矿产方面有新的发现。

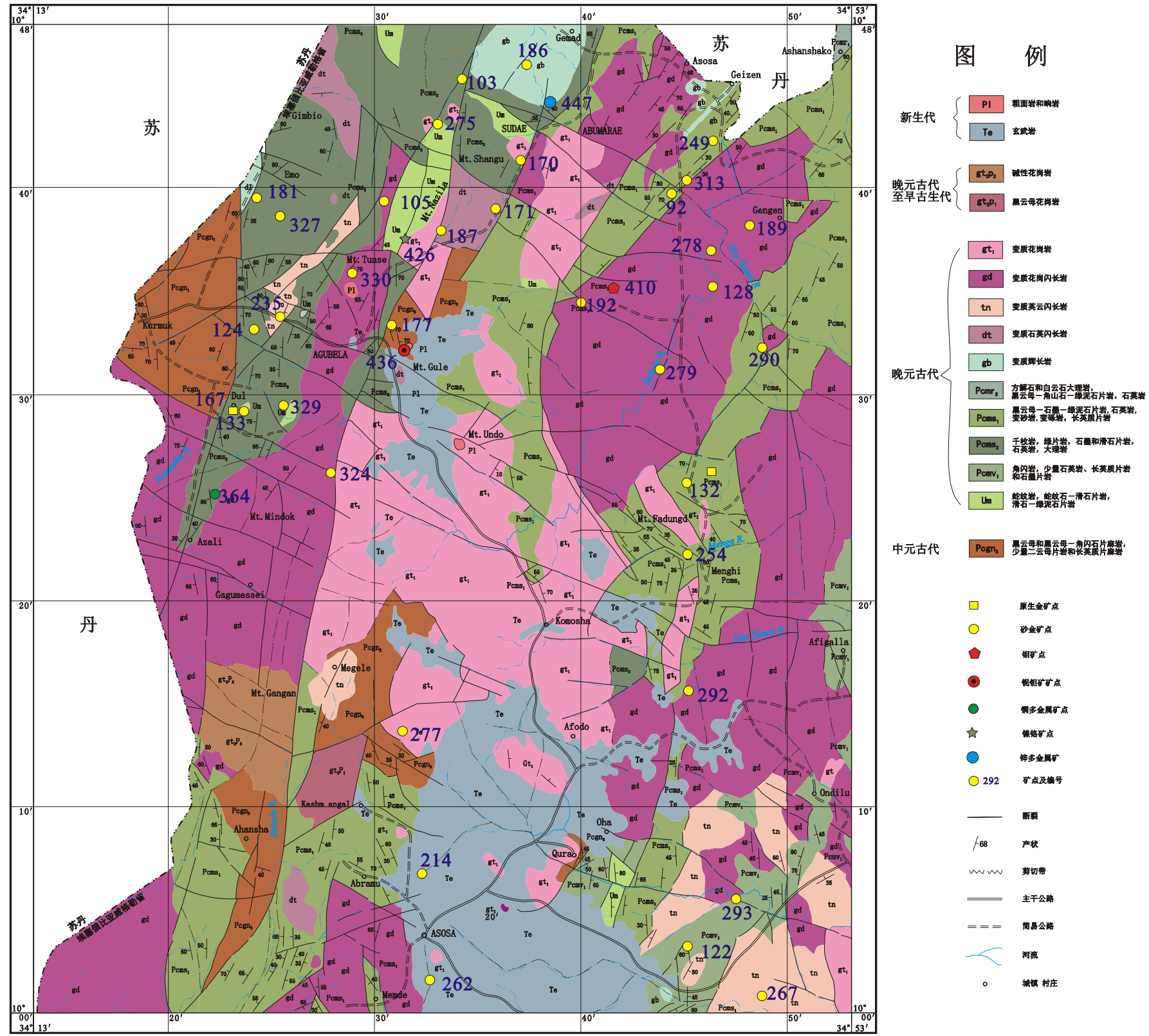


图 4-3 埃塞俄比亚 Asosa 地区金属矿产分布图

(据宜昌地质调查中心)

第二节 南部地区

一、重点区地质特征

该区位于非洲板块努比亚与索马利亚板块的交界部位北段。分布的主要岩石类型为前寒武系高变质的片麻岩、中低级变质的火山岩、沉积岩及变质超基性—酸性侵入岩，构成埃塞俄比亚南部变质基底；裂谷内部及附近分布的新生代双峰式裂谷火山岩广泛覆盖于前寒武系基底之上；东部为 Ogaden 盆地西部边缘，发育上古生界尤其是中生界沉积岩。基底地层区沿河流发育新生代陆相沉积岩并蕴藏丰富的砂金矿产；裂谷内部有湖泊相沉积岩及生物沉积岩，蕴藏有主要的非金属矿产。

二、矿产地质特征

该地区矿产资源潜力巨大，地质工作、矿产勘查和研究程度相对较高，资料比较丰富，且交通便利，矿产开发历史较长，因此是埃塞俄比亚最重要的矿业经济目标区域。矿产区域分布特点见图 4-4。

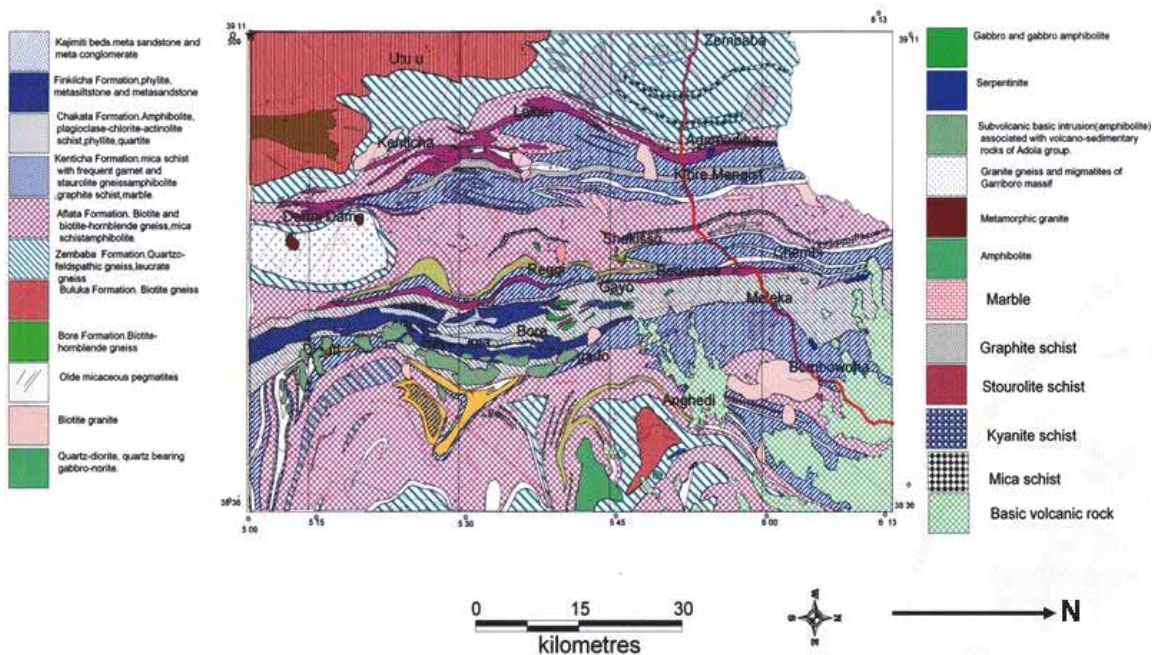


图 4-4 Adola (Kibre Mengist) 地区区域地质及矿产分布图

- 1-Kenticha 伟晶岩型钽铌矿床；
- 2-Bombowoha 风化壳型高岭土矿床；
- 3-Lega Dembi 剪切带型原生金矿床

金属和非金属矿产资源主要分布在绿岩带内，金属矿主要包括金、钽、镍、铁等，非金属矿产包括制造陶瓷、平板玻璃和水泥的原料以及高品质规格石材和半宝石等。该盆地的沉积岩区域，还存在天然气工业矿床。

区内主要矿山包括：Lega Dembi 原生金矿、Kenticha 钽—石英—长石—白云岩/菱镁矿、以及高岭土矿；小规模手工采矿的生产矿山有：Adola、Agere、Mariam 和 Moyale

地区无数的砂金矿，Lega Dembi 和 Meleka 地区的规格石材采石场，Mega、Afdera 和 Boji Dol 地区的岩盐生产，以及 Web/Degogo、Megado、Fulanto 和 Harakole 地区的宝石勘查等。

前寒武系岩石还赋存着已知的工业原料非金属矿床，包括石英、长石、高岭土、蓝晶石、石墨、白云岩、滑石、云母和多种宝石矿物。基性—超基性和酸性侵入体、变质岩和沉积岩以及火山岩中赋存有大多数的建材矿产资源和规格石材，包括花岗岩、辉长岩、玄武岩、大理岩和石灰岩等。

该区东部出露的沉积岩序列中蕴藏有储量巨大的灰岩、石膏、岩盐、粘土/页岩和天然气资源。这些矿产资源中的一部分在埃塞俄比亚国内消费，少量用于出口。

Adola 地区前寒武系中的高岭土、石英和长石正在被商业开采。Bombawoha 的高岭土以化学纯度高为特色，目前由 Tabor 陶瓷和硫酸铝工业公司使用，来自

Kenticha 矿山的长石和石英用于生产陶瓷的辅助原料。Bombawoha 地区的高岭土资源总量远远超过 100 万吨。而 Kenticha 地区的伟晶岩脉中则蕴藏着大约 50 万吨高品质长石和近似同等数量的石英资源。

蓝晶石和石墨是该区的耐火原料矿物。在 Moyale 地区的前寒武系岩石中蕴藏着 46 万吨结晶良好的片状石墨，品位约 8%，选矿后品位可达到 70%，回收率超过 90%；在 Adola 地区则若干呈带状分布细粒石墨矿。蓝晶石矿物的资源量超过 5000 万吨，蓝晶石矿物品位为 20~25%。蓝晶石矿带从南部的 Kibre Mengist 向北一直延伸到 Chembi 村。矿物分选试验表明，利用这些资源可以生产出能够满足耐火材料工业需求的高品质蓝晶石产品。Kenticha 地区的狭长白云岩和菱镁矿带是埃塞俄比亚正在生产的工业矿物产地，主要用于造纸、油漆和橡胶工业。

化肥原料如磷酸盐资源发现于沉积岩和火成岩中，不过其经济适用性还有待确定。埃塞俄比亚的火成磷酸盐资源一般与钛铁矿/磁铁矿矿石共/伴生，如在 Melka Arba 磷酸盐矿床就是如此。Melka Arba 地区的辉长质深成侵入岩体中蕴藏着大约 8300 万吨磷酸盐矿石，品位为 P_2O_5 4.2%、 TiO_2 94%。使用简单的磁法分选就可以生产出高品质的磷酸盐产品，但是回收率比较低。另外，从相关的块状铁矿透镜体中生产钛铁矿看来也还是可行的。

化工原料资源如岩盐和卤水盐发现于 Mega、Afdera 和 Boji Dol 等地，产品主要供国内消费。

Megado 地区有大量的橄榄石矿，其质量上乘者可挑选作为宝石使用，品质差的橄榄石可以用作冶金工业的炉渣调节剂、耐火材料和研磨剂。

在 Sofuomer 及其周围地区，有石灰岩、页岩和石膏矿的幸运组合，使得在该区建设一座水泥厂成为可能。数量巨大种类齐全的岩石，为建筑工业提供了良好的资源条件。盆地内的宝石资源潜力在埃塞俄比亚也是绝无仅有的，对其加以合理利用，将可能争取外汇并为社会提供就业机会。

尽管如此，现在对这些非金属工业矿物资源的了解还不够充分，因此有必要开展旨在出口和本地应用以生产矿产品的进一步的勘查工作。对碳氢化合物资源的勘探工作始于 1970 年代，由 Tenneco 公司在 Elkuran 实施了两个钻孔。1990 年代，HUNT Ethiopia

公司在实施地质和物探工作之前，对地球物理和地质资料进行了评估。从断裂裂隙中采取的气体样品以及土壤样品的地球化学数据显示了令人鼓舞的结果，有几个地点的 C1/C2 比值表明那里具有寻找石油的潜力。HUNT 公司在 Genale 的登记区发现，上侏罗统是一种极好的油源岩石，因为这种岩石中有源于海藻的海相有机质。该套岩石在盆地内广泛分布，包括 Elkuran 的钻孔区。

总之，埃塞俄比亚南部地区的主要矿产资源是原生金矿、砂金矿和钽矿，其次为可被已有工业利用的各种非金属矿产。

于 2004 年实施的有关调查研究表明，埃塞俄比亚南部 Genale-Dawa 河流域盆地内已发现的金属矿床（点）有 134 处，非金属矿床（点）有 99 处。此外，埃塞俄比亚地质调查局在 2005 年还对 Werri 村附近与伟晶岩有关的铀矿化进行了初步调查。

（一）金矿

原生金矿床和砂金矿床位于 Megado 构造带内，尤其是在 Kenticha 带中。Megado 构造带本质上是一个新元古代的绿岩带，经受了多期变形和岩浆活动及绿片岩相至低角闪岩相的变质作用。绝大多数原生金矿都发现于这一构造带中，如 Lega Dembi 金矿床。Genale-Dawa 河盆地内的主要金矿山为 Lega Dembi 原生金矿，此外在 Adola、Agere、Mariam 和 Moyale 地区无有数的砂金矿在进行小规模手工采。

埃塞俄比亚境内已知强度最大、历史最悠久的手工开采地就位于 Dawa 盆地内。Genale-Dawa 河盆地中很多人的生活都以某种形式与手工采矿活动有关。仅仅在 Adola 地区，就有超过 7 万人从事砂金矿开采活动。除了身强体壮的男性采矿者外，妇女、儿童和老人也都参与到手工开采金矿的活动中来。

Moyale-Adola 绿岩带是埃塞俄比亚工业和/或潜在工业金矿成矿的最有利地区，已经发现有几个原生金矿的找矿靶区，包括 Sakaro、Megado、Digati 和 Okote 等，而 Lega Dembi 则是该国唯一的岩金矿山。此外，该绿岩带中的大量砂金矿，也以各种不同规模被开采。

1. 原生金矿床（点）

在 Adola 地区，除了著名的 lega Dembi 原生金矿床之外，还有 30 多处原生金矿点和矿化点，另外还有 31 处重砂分散晕异常。

（1）Lega Dembi 金矿床

Lega Dembi 金矿床位于 Shakisso 镇西南 7 km 处，是埃塞俄比亚最大的原生金矿产地，于 1981 年由 Adola 金矿勘查项目（Adola Gold Exploration Project）发现和勘探。按照矿体分布，该矿床分为南、中、北三个矿体（带）（图 4-5），其中以北带研究最充分。北矿带长 2000 m，宽 65 m；南矿带由 6 条石英脉组成，石英脉长平均 840 m，厚度平均 3.4 m。

金矿赋存在一组南北走向的含金石英脉中，含金石英脉与介于低级变质岩和高级变质片麻岩之间的的几条同走向剪切带有关。含矿的石英脉为白色细粒糖粒状石英，石英中发育大量裂缝并含有硫化物团块。矿带伴随有围岩蚀变，最显著的为绢云母化、硅化和硫化物化。硫化物矿物种类包括方铅矿、黄铜矿和磁黄铁矿等，Bi、Pb、Ni、Te 和 Cu 等微量元素与金矿化有关。勘探结果证实该矿床储量为 83 吨，平均品位为 4 g/t。

Lega Dembi 金矿床于 1988 年开始露天开采，选场设计日处理矿石能力为 1500 吨，早期阶段年产量为 3 吨黄金。1990 年被私有化，以 1.75 亿美元出售给一家当地企业 Midroc Ethiopia 公司。1998 年 8 月，一家新公司获得采矿许可并开始生产，这家新公司的名称是 Midroc Legadembi 金矿股份公司 (Midroc Gold)。该公司计划年生产黄金 5 吨，现在实际年产量为 4 吨。

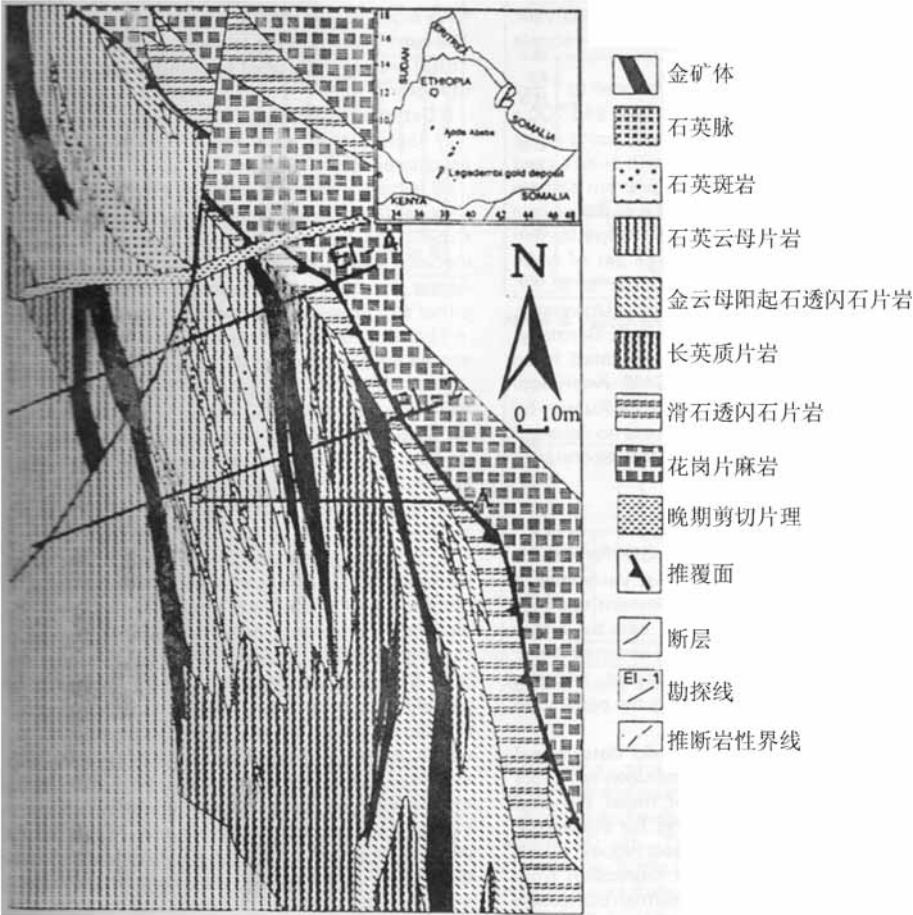


图 4-5 Lega Dembi 金矿床地质图

(2) Sakaro 金矿床

Sakaro 原生金矿床位于 Reji 村以西 3 km。含金石英脉和细脉赋存在斜长角闪岩、阳起石—透闪石片岩、石墨云母片岩和千枚岩中。矿带位于一条剪切带内，后者位于斜长角闪岩与变质沉积岩之间。石英脉宽 1~10 m，沿走向有分叉。为了确定含金石英脉的深度和长度以及对金储量进行评估，曾经施工了几个探槽和钻孔。钻孔最大深度为 200 m，最高品位出现在 105.3 m 和 108.2 m 深度上，金、银含量分别为 35 g/t 和 63 g/t。石英脉呈白色细粒糖粒状，其内含有石墨、细粒云母和硫化物（被氧化）的团块和薄片。对矿化样品的化学分析表明，Pb、Ag、Sb 和 Ni 等微量元素是矿化脉体的常见组分。规模最大的矿脉长 260 m，宽 5 m，最大延深 200 m，计算的金储量为 3 吨。

(3) Kumudu 金矿点

位于 Chakata 村以东 4 km。金矿化赋存在富含电气石的石英脉和石英网脉中，含矿

脉体大致与南北向区域构造线平行，矿区及附近岩石类型包括石英—石墨片岩、含云母千枚岩、滑石透闪石片岩和角闪石片岩。共有 4 种（A、B、C、D）矿化石英脉类型：A 型矿化石英脉呈乳白色，块状，富含方铅矿、黄铁矿、黄铜矿和闪锌矿等硫化物；B 型含矿石英脉富含电气石，含金最高达到 12.6 g/t，脉体规模是 4 种类型中最大的，延伸长度可达 220 m；C 型含矿石英脉与 B 型脉相伴产出但规模较小，最长仅 20 m，最宽 10 cm；D 型含矿石英脉呈硅化细脉和网脉，赋存在片麻岩中，含细粒自然金，最高品位为 20 g/t。矿石储量未进行估算。峡谷资源非洲有限公司（Canyon Resources Africa Ltd.）所进行的地球化学测量显示，土壤样品的金含量为 25~836 ppb，探槽样品中金含量为 2~301 g/t。

（4）Megado 靶区

位于 Shakisso 镇以南 27 km，是 1979—1981 年实施的 Adola 金矿勘查项目期间进行的勘探计划所圈定的。1995 年埃塞俄比亚地调局实施的“Megado—Serdo 原生金矿勘查的开发项目”，对 Megado 矿点进行了进一步的预测，工作内容包括详细填图、探槽、浅井和试钻孔。

AGEP、EMRDC、TMEP 和峡谷资源非洲有限公司对 Megado 靶区采集的不同样品研究结果如下：

32 件脉石英经破碎淘洗方法达到的金含量为 0.2~1 g/t；

刻槽样品经原子吸收光谱测定法（AAS）测定，276 件样品的金含量小于 0.2 g/t，22 件介于 0.3g/t 与 2.2 g/t 之间，另有两件样品的金含量分别为 2 g/t 和 4.4 g/t；

在 Serdo 取得的探槽样品，13 号探槽的两个样品金含量为 0.8 g/t 和 3.4 g/t，10 号和 8 号探槽各一个样品金含量分别为 2.7 g/t 和 0.7 g/t；

1993 年 Senbetto Chewaka 等对 Megado—Serdo 地区原生金矿进行的评价指出，Megado 平均品位为 2.75 g/t，Serdo 平均品位为 2.2 g/t，并建议开展钻探和其它方法以确定矿体在地下的延伸情况。

Megado 靶区于 1989 年由峡谷资源非洲有限公司登记并进行了详细的探槽和试钻探。该公司对 Megado—Serdo 地区原生金矿两个探槽的刻槽样品进行的分析结果如下：1 号探槽含金 0.03~4.31 g/t，270 号探槽含金 1.25~3.98 g/t。

该公司得到的结论是：在包括 Kumudo、Bore、Gagama、Ckeketa 和 Worko 在内的区域内，发现或找到原生金矿是很容易的事，不过规模小、品位低，矿脉窄且不连续。推测这些广泛分布的分散高异常，是本地区砂金矿的矿源，但可能不是单独的较高品位、较大规模原生金矿床的矿源。

（5）Ababa—Meleka 原生金矿点

Ababa 地区位于 Adola—Moyale 绿岩带向北的延伸带上，其西部以 Digati—Meleka 剪切带为边界，该剪切带介于高级变质的片岩和片麻岩与低级变质岩之间。本区的区域构造线方向和岩石类型与 lega Dembi 地区类似。此外，本区的河流以发育砂金矿著称。Adola 金矿勘查项目对本区主要河流中的砂金矿进行了预测勘查，并获得了不错的结果。在 Ababa—Meleka 金矿化区的两个地球化学晕中，分别采取样品 20 件和 17 件，得到其含金量分别为 0.002~0.89 g/t 和 0.009~2.74g/t。埃塞俄比亚地调局于 1990 年之前对

Ababa 地区进行了勘探，同期的一个矿产勘查培训项目对该区南部（Meleka 地区）开展了区域地质和地球化学勘查。在北部区域圈定了两条含金带，即 Ababa 和 Monissa 预测靶区；而在 Anferara 地区，则发现了金矿化的指示元素 Pb 和 Cu 的高异常，以及类似 Lega Dembi 金矿床的磁异常（TMEP, 1993）。在斜长角闪岩中的石英脉内观察到肉眼可见的金矿化。

这些预测区是峡谷资源非洲有限公司的矿权延续登记区，尽管目前是由 Midroc Gold 公司在进行后续勘查工作。峡谷资源非洲有限公司开展了土壤（地球化学）测量、探槽和钻探工程，在 Ababa-Meleka 地区确定了三个预区，即 Roba-Shakisso 预测区、Billa 预测区和 Harke 预测区。据探槽样品分析结果，Roba-Shakisso 预测区显示了最好的找矿前景。依据有利构造和强土壤化探异常确定了 4 个钻孔，总进尺为 635 m。

本区土壤样品含金量为 $5\sim 1598\times 10^{-9}$ ，1 号探槽样品含金量为 0.23~1.49 g/t，5 号探槽样品含金量为 0.173~35.348 g/t。

1~3 号钻孔的样品金含量最高分析值分别为 0.954 g/t、1.73 g/t 和 5.5 g/t。钻孔深度为 320~500 m。所有钻孔的岩芯中均有金矿化，但是与探槽样品结果的期望值还有差距。虽然这可以理解为初步结果因而还可以考虑进一步的工作，但这些结果并不能视作一项发现，如果以为通过开展大规模的钻探计划就期望在该地区找到金矿床，至少目前还不能作这样的准备。不过，该公司的这项决定似乎来自一项雄心勃勃的计划和超常的期望值。公司已经在 1998 年对 Billa 和 Harke 预测区安排了详细的勘探计划，该计划是要在整个项目完成之前实施的。

（6）Lega Dimi、Wollebo、Bedakessa、Gora 预测区

Midrock Gold 公司正在这些地区实施详细的地质和地球化学勘查。该区域是 Lega Dembi 矿床向北部的延伸，并且是 Adola 地区传统的砂金矿采矿区，目前已经探明的储量大约有 30 吨，类型与 Lega Dembi 矿床相似。

（7）Worseti-Gubda 原生金矿点

位于 Adola-Moyale 绿岩带内，Lega Dembi 矿床以南 15 km 处。在该金矿预测区中，矿化赋存在遭受剪切蚀变的花岗闪长岩中。据 JCI 公司（1998 和 1999）的报告，矿化体中蕴藏的黄金储量超过 500 万盎司（约 142 kg）。报告建议在花岗闪长岩体之上实施 5 个钻孔，不过这些钻探工程还没有实现。

在花岗闪长岩体北部靠近岩体与石墨片岩接触带的地方，有一个土壤金异常，异常与密集发育的石英脉有关，石英脉向北延伸长度约 1 km。岩体南部的土壤金异常是由单一探槽内的土壤样品获得的，该异常北部的样品数量很少。由于工作量不足，未能发现显著的矿化，于是该公司建议在 Werseti Gudba 地区开展进一步工作。

（8）Wollena 原生金矿点

位于 Sakaro 金矿床向南的延伸带上，矿化赋存在 4 条主要的石英脉中，长度约 300 m。发生金矿化的地质体除石英脉之外，还有斜长角闪岩中的硅化网脉和细脉带以及石英石墨片岩。对矿化岩石拣块样品进行化学分析，得到其金含量最高达 0.8 g/t。

（9）Dawa-Digati 地区

同 Megado 和 Moyale 地区一样，Strategic 的金矿勘查项目于 1993 年和 1994 年也对

Dawa – Digati 地区进行了研究勘查，他们利用 AGEP 和 TWEF 较早的勘探结果对 Dawa 及其周围地区多个地点进行了地质、地球化学和地球物理勘查，从 Finkilcha – Chebi 地区采集的水系沉积物中含金量为 1.4~4.1 g/t。1985 年 AGEP 报道了令人鼓舞的结果；1993 年 TMEP 根据化探数据，对在该区开展勘查提出方案建议。在 Digati 和 Mi – Essa 北部、Finkilcha – Chebi、Kursu 以及 Wachu – Dima 地区进行了研究调查，在 Mi – Essa 北部还进行了试钻，工作结果无明显进展。

(10) 北 Mi – Essa 地区

曾经在一条河床内发现一石英块中含有肉眼可见的自然金及少量硫化物，随后通过详细工作找到其源区并揭露出 23 条含金及硫化物的石英脉，这些原生含金石英脉中金的含量为 0.2~15.5 g/t。1993 年 TMEP 对 Mi – Essa 北部地区含硫化物的石英脉和岩石的全岩分析结果为：Cu $9\sim 16,160\times 10^{-6}$ 、Pb $14\sim 15,760\times 10^{-6}$ 、Zn $4\sim 120\times 10^{-6}$ 、Ag $0.5\sim 272\times 10^{-6}$ 、Au 0.1~109 g/t。

据“Dawa – Digati 地区原生金矿勘查评价项目”1995 年的结果，在北 Mi – Essa 地区南部的地表调查圈定了 3 条矿带，每条带内都有一组矿化石英脉，分析结果表明，各带含金品位平均分别为 7.3 g/t、6.1 g/t 和 9 g/t。地球物理测量显示有一个高极化率带，可能是有浸染状的硫化物引起的；试钻孔揭示有微弱围岩蚀变，石英脉和蚀变围岩中有不连续的金矿化，矿化石英脉具有收缩及膨大构造。

(11) Okote、Geleba 和 Bochoche 原生金矿点

1991 年开展的有关勘查项目圈定出两个异常区域，一个是位于 Okote 地区的东部含金带，14 个区异常和 7 个点异常呈线性排列，金含量为 0.01~4.08 g/m³；另一个是位于 Geleba 地区的西部含金带，3 个区异常和 5 个点异常的金含量为 0.01~7.33 g/m³。

金矿化和蚀变受构造控制，以及大量的小规模手工开采活动，都显示该区找金的潜力很大。Okote 和 Geleba 两个地区的岩石—构造条件与 Lega Dembi 很相似：区域性的 Lega Dembi – Aflata 剪切带通过该地区，其东侧为片麻岩地块，西侧则为 Adola 岩系中的含金绿片岩相岩石以及镁铁质—超镁铁质变质火山岩和蛇纹岩体。

自 1997 年开始，国有矿山企业和 JCI 埃塞俄比亚有限公司就开始在 Okote 地区开展勘探。国有的 Okete 靶区位于北部，JCI 公司的位于南部。JCI 公司圈定了 3 个原生金矿勘查区域，即 Okete 南部、Geleba 和 Bochoche。在 Bochoche 区获得了含金 0.2 g/t 的全岩样品分析结果，Geleba 区则有 7.33 g/t 的结果，Okete 区的黄铁矿单矿物人工重砂显示下列金含量分析结果 (ppm)：7.6、10.70、4.49、3.40、20.00、0.30、4.70。

(12) Haramsam 原生金矿点

从前，大雨过后，当地人常在该区地表拣到天然金块，人们也在河床和风化残积层中淘砂金。系统的勘查工作显示，在石英脉中存在明金，并有 Cu 和 Pb 的地球化学异常。化学分析表明金含量与硫化物和围岩蚀变之间存在相关关系。在其中一个地点，矿化带中的金含量高达 6.7 g/t，全岩及拣块样品中金含量分别高达 117 g/t 和 24.4 g/t。通过探槽计算得到一条长 600 m 的宽大石英脉中金的储量为 981.5 kg。本区的金矿化赋存在石英脉中，含矿石英脉的位于为硅化斜长角闪岩、石英长石云母片岩和石墨片岩。1:10,000 和 1:5,000 详细填图显示，矿化与硅化、硫化物蚀变、绢云母化和碳酸盐化等热液蚀变

以及氧化作用密切相关。自然金赋存在黄铁矿、黄铜矿、方铅矿和闪锌矿等硫化物中。矿化带对应高极化率（主要由硫化物引起）和高电阻率（主要由硅化引起）。据化探和物探结果确定了个钻孔位置，实施钻探总进尺为 790.13 m，但见矿情况不佳，因此建议开展进一步的槽探、坑探和钻探工作。

（13）Haramte 原生金矿点

有关勘查项目于 1989—1993 年曾首次在这里进行工作，随后一个名为“Moyale 金矿勘查与开发”的战略性的勘查项目于 1994 年实施了 13 个钻孔，总进尺为 2015.53m，并施工了 9 条探槽。

金矿化主要赋存在硫化物石英脉中，硫化物种类包括方铅矿、黄铁矿和黄铜矿。含金石英脉的围岩为变质辉长岩。在高极化率和高电阻率物探异常区发现了硫化物矿化以及相关的硅化蚀变。

本区围岩蚀变主要有泥化（粘土化）、青磐岩化和硅化。粘土化蚀变主要发育在石英脉和网脉附近，不论其围岩是粗粒辉长岩还是细粒辉长岩，在地表附近辉长岩体还被强烈高岭石化；青磐岩化表现为绿泥石化、绿帘石化和碳酸盐化，尤其在剪切带内发育明显；硅化在 Haramte 地区是最主要也最重要的热液蚀变类型，与硫化物矿化关系密切。蚀变带中的硫化物矿物主要为黄铁矿和黄铜矿，此外还有铁氧化物（褐铁矿）。

由于探槽和钻孔岩芯样品的分析结果显示的矿化情况不好，因此“Moyale 金矿勘查与开发项目”决定停止对这个地区进行调查工作。然而，野外证据显示，许多当地群众仍然在那里淘金，对象既有原生金矿（将石英脉和相关围岩破碎）也有砂金矿，甚至在早期勘查时挖开的探坑和探槽内采矿淘金。山脚残积物及河床冲积物内的砂金也被开采。这些现象和事实与“Moyale 金矿勘查与开发”的战略性的勘查项目得出的结论不符，因此有理由开展进一步的勘查和评价工作。

（14）Chamuk 原生金矿点

Chamuk 原生金矿点位于 Moyale 镇西北方向 2 km 处，1995 年“Moyale 金矿勘查与开发”项目开展了较系统的物、化探工作，圈定了 3 个相互靠近的金矿靶区。为了了解含金石英脉的产状和规模，曾施工了 35 条探槽和 18 个钻孔（总进尺为 1802 m）。工作结果发现，金矿化与 Pb、Zn 硫化物密切相关。含金硫化物石英脉的围岩为含金的石墨—黄铁矿质并富含绿泥石的岩石，矿脉与围岩不整合接触，是主要矿化类型；另一种矿化类型为矿化蚀变围岩，与本区岩石中的区域构造线方向大致平行，与矿化吻夺冠蚀变类型主要有硅化、碳酸盐化和绢云母化。

含金不整合石英脉长 80~90 m，最宽为 2 m，走向主要为东西向，近直立。含金硫化物除方铅矿和闪锌矿外，还有黄铁矿和黄铜矿。探坑、探槽和石英脉拣块样品分析得到的含金品位分别为 0.688 g/t、6.65 g/t 和 54.5 g/t。“Moyale 金矿勘查与开发”项目估计该区金矿储量和品位情况如下：以 0.3 g/t 为边界品位计算的储量为 0.7 吨，平均品位 1.51 g/t；以 1.0 g/t 为边界品位计算的储量为 45 kg，平均品位为 4.49 g/t。

当地群众仍在原先勘查项目留下的探坑和探槽内采金。脉石英转石和残积物也是砂金开采的对象。本区地表转石采样分析的结果（表 4-4），最高含量仅为 0.09 g/t。

表 4-4 南部 Negele–Moyale 地区石英脉金含量分析结果 (单位: 10^{-9})

样号	样品名称	采样地点	Au
ET05120805	硅化—石英脉	Negele–Moyale 路途河谷剪切带花岗岩与闪长岩界线附近	0.13
ET05120907A	白—灰色褐铁矿化硫化物(Py)石英脉	Moyale 镇西北部约 8km 冲沟石英脉型原生矿	93.8
ET05120907B	白—灰色褐铁矿化硫化物(Py)石英脉	Moyale 镇西北部约 8km 冲沟石英脉型原生矿	14.1
ET05120907C	褐色含镜铁矿石英脉	Moyale 镇西北部约 8km 冲沟石英脉型原生矿	0.69
ET05120907D	褐色含镜铁矿石英脉	Moyale 镇西北部约 8km 冲沟石英脉型原生矿	0.58

资料来源: 中国地质调查局宜昌地质调查中心实测数据。

2. 砂金矿床

(1) Adola 地区

在 Adola 地区有几个经济(工业)规模的砂金矿床, 其金储量的可信度取决于计算参数如砂金层厚度、含矿砂砾层中金品位的连续性以及矿区范围等。AGEP 进行的勘探网度为 $100\text{ m} \times 25\text{ m}$, 探槽宽度 0.7 m (有时采用浅钻), 并按照地表地形特征将 Adola 地区的砂金矿分为 3 类, 分别以 Mekeka、Shakisso 和 Aflata 为代表。

1) Shakisso 区: 是 Adola 地区最富饶的著名砂金矿区, 最初的(机械)水力开采活动是沿着一些溪流展开的, 包括 Shanka、Bedakessa、Kelecha、Deka Jila、Kapo 和 Wollebo 等溪流, 这些溪流内砂金矿的开采历史超过 60 年, 其中的尾矿现在仍被小规模手工开采。估计这些河谷中的砂金矿总储量为 2556.6 kg , 品位为 $0.3\sim 0.7\text{ g/t}$ 。

在 Shakisso 区地势较低的地段的溪流如 Lega Dima、Lega Dembi、Wollena、Tikur Wula、Chemeti、Sawana、Serdo Shet 和 Wanza 中, 蕴藏大量砂金, 该组溪流中的砂金矿总储量估计为 2323.3 kg , 品位为 $0.25\sim 1.8\text{ g/t}$ 。仅 Lega Dembi 河中的砂金储量就达 884.4 kg , 品位为 $0.2\sim 15.2\text{ g/t}$ 。

2) Mekeka 区: 该区的几个主要砂金矿床有 Ababa、Babicho、Silingo、Meknisa 和 Harudida。大量的采金活动对土地、湿地和自然植被等环境造成广泛的破坏。本区不论砂金矿还是原生金矿的潜力都很大。Adola 金矿企业(AGME)的早期数据显示, 该区砂金矿的总储量为 289.6 kg , 品位为 $0.2\sim 0.4\text{ g/t}$ 。

3) Aflata 区: 是 Adola 地区 3 个砂金矿区中面积最大的, 从 Megado 到 Burjiji 和 Aflata。最宽的河谷也就是最大的砂金矿开采地包括 Bore 河上游、Kajimiti、Bore 河下游、Abebech、Demi Denissa、Haru Abiti、Tesfa/Melaku、Buri、Gagama、Korkoro 和 Ababido。

Bore 河上游、Kajimiti 和 Bore 河下游河谷中的砂金矿储量分别为 3326.5 kg 、 2885 kg 和 1147 kg 。在 Bore 河上游、Kajimiti、Abebech 和 Demi Denissa 河谷, 既有小规模手工开采, 也有(机械)水力开采方法。机械开采的尾矿至今仍被开采, 特别是由妇女和儿童开采。Adola 金矿企业(AGME)目前正在 Ula Ulo 附近的 Bore 河下游河谷中开采砂金, 那里的小规模手工开采活动曾一度及其繁盛。如今 Buri Karo 则成了 Adola 地区手

工采矿者最集中的地方，同时也是一个悲惨生活的中心。

本区几个砂金矿床的范围从 Wachu Dima 一直延伸到 Aflata 和 burjiji，包括 Digati 和 Dawa 砂金矿床。这个地区的工作程度不高。

4) Burjiji 河谷砂金矿床：Burjiji 河盆地及其支流的流域覆盖 Adola 地区的大部分面积。Burjiji 河是 Dawa 河的主要支流之一。Burjiji 河的众多支

流中蕴藏有冲积型砂金矿，Burjiji 河谷的 4 层阶地中蕴藏有可观的砂金矿。这些含矿阶地的长度分别为 3720 m、12180 m、6320 m 和 830 m，相应的宽度分别为 30 m、50 m、60 m 和 120 m，含金砂砾层的厚度平均为 0.5 m。Burjiji 河谷砂金矿床的储量估计为 1.011 吨，平均品位为 0.23 g/t。

5) Olo - Idon 河谷砂金矿床：Olo - Idon 属于 Burjiji 河一条支流，两个阶地中有砂金矿，含矿阶地长度分别为 400 m 和 500 m，相应的宽度分别为 20 m 和 25 m，估计储量 19 kg，平均品位 0.23 g/t。尚有进一步工作价值。

(2) Moyale 地区

Adola - Moyale 成矿带的主要地段不同，Moyale 地区迄今未对砂金矿进行过系统勘探。当地村民在残坡积物的淘金现象很普遍，由于缺水，他们从很远的地方运水到采矿地点以便淘金，有时甚至使用风吹的办法；那里的河床冲积物也是开采对象。这说明 Moyale 地区存在砂金矿床。那里由于缺水和交通不便，以及因河谷狭窄陡峭，因此不利于机械化开采。不过如果设计得当，河谷内的砂金矿以及风化岩石和原生含金石英脉，也可以采用小规模机械化开采。

(3) Agere Mariam 矿带

根据埃塞俄比亚与前苏联政府之间签署的一项技术援助协议，1985 年设立了“Bulbul - Agere Mariam 矿产勘查项目”，对该矿带进行了勘查工作。工作区包括 Agere Mariam、Arero 和 Bulbul 三个地区，其地理坐标范围分别为(05°13'N~05°40'N、38°10'E~38°27'E)，(04°50'E~05°09'N、38°35'E~38°53'E)和(04°35'N~05°10'N、39°25'E~39°35'E)。重砂样品分析显示有金、钽易解石、磷钽矿、磁铁矿、钛铁矿和褐铁矿异常，化学分析揭示有 Cu、Sn、Ba、Nb、La、Ce、Y 异常。调查结果圈定了金、稀有金属和稀土金属的异常范围和形态，其中的金异常呈南北向，长度 48 km，宽度 4 km，异常区岩石类型为片岩类如含石墨石英云母片岩、石英金云母片岩、绿泥石云母片岩、滑石透闪石片岩以及斜长角闪岩，其中北部含金带 Au 异常值为 $3\sim 160\times 10^{-9}$ ，中部含金带 Au 值为 $2.2\sim 308\times 10^{-9}$ ，南部含金带 Au 值为 $29\sim 36\times 10^{-9}$ 。在上述异常区内圈定了 3 处靶区，并分别在 Kelaltu、Choricho 和 Kape 施工了钻探，其中一个钻孔(DDH-K9)不同深度的岩芯分析结果是：20.0~22.5 m Au 8 g/t，47~52 m Au 4 g/t，170~180 m Au 10 g/t，195~200 m Au 11 g/t。发现高含金值地段连续长度超过 100 m。另一个钻孔 DDH-KSB 的岩芯分析结果为：30~35 m Au 0.4 g/t，80~82 m Au 0.5 g/t，100~102 m Au 10 g/t，187~190 m Au 0.2 g/t。另外两个钻孔见矿情况不好，金含量为 0.1~0.3 g/t。

1) 原生金矿点

Kelaltu 靶区：实施过物、化探和钻探工程。化探异常面积 1200 m × 400 m。1992 年施工钻孔 4 个，总进尺 936 m。化学分析显示矿化长度连续超过 100 m，但强度不高，

金含量最高为 1.8×10^{-6} 。矿化与褐铁矿、磁黄铁矿、黄铜矿、闪锌矿和毒砂等硫化物有关，与矿化有关的围岩蚀变类型包括硅化、碳酸盐化和绿泥石化。有进一步工作价值。

Choricho 靶区：详细的物探和化探异常圈定的原生金矿靶区面积为 $1300 \text{ m} \times 500 \text{ m}$ ，呈 NW—SW 向延伸。低电阻率异常分布在西北部地区，是由富含硫化物矿物如褐铁矿和方铅矿的含石墨石英云母片岩所引起；高电阻率异常分布在东部地区，是由硅化蚀变岩石和石英脉引起的。可以肯定金矿化与硫化物和硅化蚀变带有关。基岩样品化学分析显示金含量为 $0.2 \sim 0.4 \times 10^{-6}$ 。

Kape 异常区：面积 $1370 \text{ m} \times 1000 \text{ m}$ ，呈 NW—SE 向延伸，与区域岩石单元的主体分布方向平行。物、化探异常与 Kelaltu 和 Choricho 靶区的情况类似。

除了上述 3 个原生金矿点之外，区域预测还指出在 Demi—Rufu、Bakaka 以及上述 3 个含金带向南延伸的区域，都有进一步工作的价值。

2) 砂金矿床

本区最早记录的砂金矿是 1950 年代在 Kape 河谷开采出 195 kg 黄金，那里至今仍有可观的砂金储量可供小规模机械化开采。1991 年的勘查项目对 Lakole、Kadida、Demi—Rufa 和 Oggo 河谷进行了调查和剖面测量，结果显示 Kape、Lakole、Kadida 和 Demi—Rufa 的砂金矿可供小规模开采，储量分布为 174.5 kg、3.7 kg、163 kg 和 9.8 kg；Oggo 河谷工作不足，估计砂金储量为 600 kg，那里的非法采活动正在对当地环境造成破坏。此外，该项目指出在 Berdaye、Bakaka、Ela—Badi、Dakonu 和 Meracha 河谷中也可能有砂金矿。

目前，整个 Agere Mariam 地区从事小规模手工采矿的人数超过 10,000 人。

(4) Kenticha 带

Kenticha 低级变质岩石—构造带从南部的 Dermi Dama 向北一直延伸到 Aranfama。AGEP 报道了几个原生金矿预测区，随后埃塞俄比亚地质调查局 (EIGS) 进行了一些包括钻探在内的工作。

该带内有无数的砂金矿产地，最早的原生金矿显示是 1975 年由手工采矿者于 Dermi Dama 地区发现的。1996—1997 年 Roraima 矿业公司对 Keta、Koko、Dermi Dama、Danissa、Kenticha、Borema 和 Kobo 几个靶区开展了详细的地质和化探工作，证实 Keta—Koko 剪切带是金矿化的主要控制因素之一。除 Borema 和 Kobo 外，所有的矿化显示都分布在 Keta—Koko 主剪切带内，表现形式为石英脉、网脉和细脉，围岩为剪切变形的超基性岩、黑云母片岩和斜长角闪岩。土壤化探显示不同岩石类型中的金和贱金属矿化都不明显，Ag、Pb、Zn、Cu、Mo 和 As 值不高，已知金矿化点的 Pb、Zn、Cu 含量非常低，表明金矿化类型为单一的金—石英型。Ni 和 Co 的含量被用来圈定超基性岩体，Pb、Zn 用来圈定伟晶岩体。调查结果未发现较大规模的低品位矿床或小型高品位矿床，甚至没有圈定出可供进一步工作的金和稀有金属靶区。尽管该公司得出了负面的结论，但是在如此大的范围内存在的有利构造和岩石条件，并不能根据少量勘查工作将发现原生金矿化的可能性排除掉。

Borema 原生金矿点：赋存在剪切带内的含滑石岩石中，围岩为伟晶岩体。矿化与石英脉、网脉和细脉有关，其中的残积矿床被大量手工开采。

Keta 原生金矿化点: 含矿石英脉赋存在剪切带内的黑云母片岩与超基性岩体的接触带中, 脉宽 0.35 m, 长 20 m, 已经完全被手工采矿者采空。石英脉中矿石的含金品位最高达 88 g/t, “废石”中金含量可达 15 g/t。

Koko 原生金矿化点: 在滑石透闪石片岩和滑石绿泥石片岩中, 发育一条 0.5 m 宽的含矿石英脉, 长度大约 50 m, 呈 N-S 方向延伸, 已经被完全采空。石英脉中富含金云母和明金, 未见硫化物矿物。

Dermi 原生金矿化点: 1975 年年由手工采矿者发现, 曾由 Adola 金矿勘查项目和联合国开发计划署与埃塞俄比亚地质调查局培训项目进行过勘查工作。61 件样品中有 7 件样品的金含量达到 10 g/t, 28 件样品含金量超过 1 g/t, 一件样品为 68 g/t。钻探岩芯中有 14 m 厚的矿化段, 含金 0.42 g/t。岩芯中见到黄铁矿、磁黄铁矿和黄铜矿以浸染状分布于黑云母和透闪石片岩中。联合国开发计划署与埃塞俄比亚地质调查局培训项目施工的钻孔中, 在不同深度内发现了厚度 0.5~1 m 的几个矿化体, 围岩为滑石绿泥石片岩和黑云母片岩, 金含量为 1~11.3 g/t, 不过矿化的连续性很差。

Dama 原生金矿化点: 位于 Dermi 镇 NNE 方向 4.5 km 处, 是根据土壤地球化学调查的结果发现的。含矿石英脉赋存在遭受剪切变形的蛇纹岩和滑石阳起石片岩中。探槽揭露出的矿石中金品位为 0.2~3.2 g/t, 矿化体长约 400 m, 宽 7~8 m。

Kenticha 原生金矿化点: 含金石英脉赋存在黑云母片岩与 Kenticha 超基性岩体的接触带内, 脉体规模小, 宽度大约 0.6 m, 长度不超过 10 m。钻探表明矿化很局限。

(5) Bulbul 带

该带由埃塞俄比亚南部最东端的前寒武系岩石构成, 其东侧为中生界沉积岩覆盖区, 西侧则与高级变质的片麻岩接触。1961—1963 年在该带的 Neghele 以南曾寻找砂金矿, 但没有找到。1991 年在该带开展了分散流重砂矿物取样调查, 未发现明金, 也无化探异常显示。然而, 正如 Bisrat Yibas(2000)所指出的, 该带的岩石类型与 Adola-Moyale 相似, 并且是 Kenticha 带向南的延伸, 因此绿岩带中某些有利部位应该有进一步工作价值。

(二) 稀有金属矿

埃塞俄比亚南部的稀有金属矿主要为铌、钽, 伴生锂、铍等, 成矿类型为伟晶岩型。主要分布在 Adola 地区。Kozyrev 等(1985)报道, 在 Ula Ulo 村向北 5 km 的 Ula Ulo、Chembi 和 Gudba 河谷中也有绿柱石矿化。稀有金属元素锂、钽、铌、铍主要发现于 Kenticha 山的伟晶岩内。AGEP 报道了稀有金属元素的水系沉积物地球化学异常及很高的铌铁矿—钽铁矿含量值。这些伟晶岩中发生程度不等的钽、铌、锂和铍矿化, 如 Dermi-Dama、Chambi、Bupo、Kalkile-Kote 和 Kenticha 等。Kenticha 地区的稀有金属矿化自 1979 年起就已经为世人所知; 随后, 1980 年在 Adola 金矿勘查项目实施和 1/25 万区调工作过程中发现了 Kenticha 钽矿床。

1. Kenticha 矿床: 是埃塞俄比亚目前开采的唯一一处稀有金属的矿山, 位于南部 Adola 地区的 Kenticha (图 4-6), 矿床由俄罗斯地质专家帮助进行勘探工作并于 1991 年完成勘探报告。

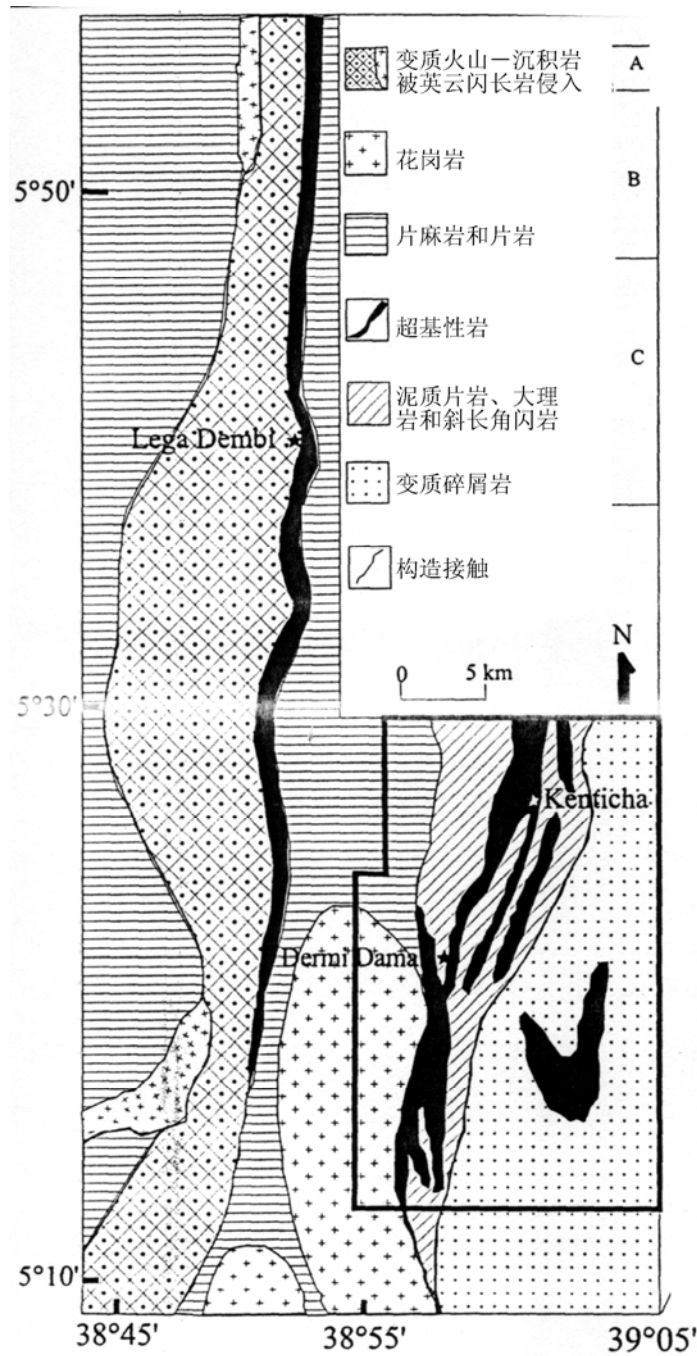


图 4-6 Kenticha 稀有金属伟晶岩矿床区域地质图

Kenticha 矿床地理位置：位于 Sidamo 省 Shakisso 镇 SSE 方向 35 km 处，Awata 河和 Mormora 河之间的 Kenticha 山脊西坡，由 Shakisso 镇到 Kenticha 矿区有沙土路相通，路程长度约 53 km。地理坐标为：05°27'30"E~05°29'00"N, 39°01'00"E~39°02'00"E。矿区海拔标高为 1500~1900 m，地形高差一般为 50~200 m，坡度 10°~30°。风化蛇纹岩和滑石片岩多形成陡坡，而风化伟晶岩和花岗岩则形成缓坡。该矿区交通较为便利，水源丰富，目前为国有矿山，生产钽铁矿精矿砂，同时开采长石和石英。Kenticha 地区的伟晶岩脉中蕴藏着大约 50 万吨高品质长石和近似同等数量的石英资源。

Kenticha 伟晶岩带内有许多条含钽的稀有金属伟晶岩脉。伟晶岩脉沿 Kenticha 剪切带分布，多与超基性岩伴生，以前认为伟晶岩脉侵入超基性岩体中，现在一般认为超基性岩与稀有金属伟晶岩属于断层接触，超基性岩是沿巨大的区域性剪切—推覆构造带推覆到伟晶岩脉之上的。矿石样品的 Ta₂O₅ 含量见表 4-5。

表 4-5 Kenticha 稀有金属矿床矿石样品的 Ta₂O₅ 含量

Ta ₂ O ₅ 含量 (%)	样品数量	钽铁矿—钽铁矿平均含量(×10 ⁻⁶)		C ₁ /C ₂	相关系数
		据矿物成分分析(C ₁)	据化学分析计算(C ₂)		
0.02-0.10	58	187	453	0.41	0.307
0.01-0.019	94	40	184	0.40	0.253
0.01	49	39	112	0.35	-0.261
合计	201				
平均		97	244	0.40	0.454

引自宜昌地质调查中心考察报告。

含矿伟晶岩的造岩矿物有微斜长石、天河石、石英、钠长石、白云母和黑云母。含稀有金属的矿物包括：钽铁矿(columbite)、钽钽铁矿(tantalite/niobite)、细晶石(钽烧绿石 microlite)、烧绿石(pyrochlore)、锂辉石(spodumene)、锂云母(lepidolite)和绿柱石。Kenticha 的矿化延伸长度约 12km，分为 9 个矿段。矿石类型有原生伟晶岩型矿石和风化残坡积型矿石两种。原生伟晶岩型矿石储量及品位情况如下：Ta₂O₅ 储量 2.585 万吨，品位 0.02~0.025%；Li₂O 储量 20~100 万吨；BeO 储量约 5 万吨。风化残坡积矿估计的 Ta₂O₅ 储量为 3600 吨，平均品位约 0.011%；相当于钽钽铁矿矿物 7200 吨，品位 167×10⁻⁶。可采钽钽铁矿大约为上述储量的一半。

钽、钽矿化主要集中在含矿伟晶岩的石英核附近。石英则是该矿山的一种副产品。半工业试验选厂的设计年生产能力为 20 吨 Ta₂O₅，2004 年时的年生产量为 60 吨 Ta₂O₅。后来经过改进，选厂的年生产能力达到 100 吨 Ta₂O₅。2004 年这家国有股份公司装备了 200 米钻机，并计划在 8 个地点施工 40 个钻孔，该企业将利用这一详细勘探工作重新计算矿带内原生矿石的储量和品位情况。该公司还在 Shakisso 安装了一台 X 射线荧光分析仪(XRF)，将有助于揭示矿石成分并确定矿石品位。人们相信，利用该矿床的矿石将来还能够以经济形式生产出锂、铷、铯和稀土金属。

Kenticha 钽矿企业(The Kenticha Tantalum Mine Enterprise)以往是将产品出口到比利时和美国，现在则以更好的价格销售到中国市场，2003—2004 年对中国市场的销售价格大致为每磅 31 美元。

Kentich 稀有金属矿床位于一个大的蛇纹岩化超基性岩体内，剖面上呈南北走向的长条状，长 5~6 km，东西宽 1.5 km。超基性岩体受 Kenticha 深断裂和另外两条高角度大断裂(走向分别为 NW 和 NE 向)控制，岩体位于一走向 N300°W 的线性航磁异常东

部，该航磁异常分布在 Kenticha、Ula Ulo 和 Hayadima 村之间。

2. 其它稀有金属矿点和矿化点：包括 Meleka、Bulbul、Arero 和 Kikile，其中 Bulbul 和 Arero 两个地点仅有重砂异常报道，是开展金矿调查时得到的数据。在 Kikile 也只有初步工作，总共采集了 16 件不系统的样品，X 射线荧光分析显示铌含量高于钽含量 (TMEP, 1993)：Nb₂O₅：2.99~67.7%，Ta₂O₅：0.9~24.4%。

Meleka 稀有金属矿点位于 Meleka 村北东，Ababa 河与 Babicho 河交汇处。1990—1995 年期间曾经有几个工作组在那里作过工作，对其矿物学及产状进行了调查，但勘探工作则非常有限。稀有金属伟晶岩脉赋存在靠近一个花岗岩体的黑云母片岩中。残积物重砂测量显示铌钽铁矿含量为 0.39×10^{-6} 。此外还有一些其它的副矿物。

此外，在 Ula Ulo 村附近的 Chembi 东和 Chembi 西矿化点采集的捡块样品分析结果为：Chembi 西为 Nb₂O₅ 0.52%、Ta₂O₅ 0.08%，Chembi 东为 Nb₂O₅ 35.06%、Ta₂O₅ 6.71%。

位于 Dermi Dama 村和 Kenticha 稀有金属矿床之间的道路附近一处钽矿化点，其矿化赋存在钠长石化伟晶岩中，其风化壳中（钽矿物）的品位为 $0.4 \sim 160 \times 10^{-6}$ 。Kenticha 带内的 Ketawicha 伟晶岩风化壳 3 个样品的（钽矿物）含量为 $83 \sim 479 \times 10^{-6}$ 。

（三）放射性元素矿化

1. Wadera 铀（钍）矿化点：1967—1971 年联合国矿产调查研究项目在 Wader 村附近的 Wadera 组砂岩中发现两处放射性异常，地表异常值为 4500 伽玛，钻孔中则为 8500 伽玛。地表异常带呈 N-S 方向展布，长度 235 m，异常厚度为 0.9~1.2 m。伦敦地质可行研究所对 6 件样品进行了分析测试，结果是：ThO₂：0.03~0.1%，U₃O₈：0.0022~0.0043%，此外还检测到 Ce、La、Y、Zr 等元素。1984 年 Berhanu 对埃塞俄比亚的放射性异常和铀（钍）建议矿化点进行总结研究后，认为 Wadera 地区很有潜力，并建议对样品开展实验室分析。

埃塞俄比亚南部的 Wadera 组砂岩以具有高放射性背景为特征，其放射性背景值从 60~70 cps 变化到 100~200 cps，显示了良好的矿化潜力和找矿前景。

2. Kenticha 铀（钍）矿化点：1975—1976 年，在 Kenticha 带的伟晶岩中也报道发现有放射性异常，如在 Arero 和 Hagere Mariam 两个地点。

3. Werri 铀（钍）矿化点：位于 Oromia 省的 Bale 带（图 4-7）。区域上 Negele 地区为埃塞俄比亚南部元古宙结晶基底，在东部地区其上被侏罗系—白垩系海相沉积岩所覆盖，北部地区有古近纪—新近纪火山岩盖层（图 4-8）。结晶基底中广泛分布片麻岩，而低级变质岩石则呈狭窄带状分布于其内，二者分别属于莫桑比克带和阿拉伯—努比亚地盾的一部分。矿化区出露岩石几乎全部为前寒武系基底中的黑云母片麻岩，少量长英质片麻岩，局部有角闪黑云片麻岩和零星黑云母花岗岩。伟晶岩在该区随处可见，主要沿黑云母片麻岩线理方向展布。伟晶岩类型简单，组成矿物主要为长石和石英，少量黑云母和白云母，局部见到磁铁矿、赤铁矿和钛铁矿。矿物粒度中—巨粒，块状构造，总体颜色为粉红或白色，以前者为主。有简单分带，多有呈脉状的石英核，埃塞地质专家认为后者是热液石英脉。中国地质调查局专家组南部分组的三位专家现场考察后否定了这一成因观点，认为矿化应属伟晶岩型，所谓石英脉实际上是脉状伟晶岩中的石英核。

根据埃塞俄比亚国家放射性防护协会的建议，埃塞俄比亚地质调查局于 2005 年在该区开展了为期 20 天的地质调查。在 100 km² 范围内采集水系沉积物样品 87 件（图 4-9），重砂样品 23 件，探槽样品 21 件，并进行了填图和实验室化学分析。所有水系沉积物样品中的铀含量都低于实验室检出限（10×10⁻⁶），表明这种方法不适于该种矿化类型；探槽样品则显示了高的铀含量值，在 1 号探槽中有 3 个特高值段，U 含量分别为 2442×10⁻⁶、2259×10⁻⁶ 和 2311×10⁻⁶，此外还有高值段含 U 515×10⁻⁶、325×10⁻⁶、309×10⁻⁶ 和 222×10⁻⁶；2 号探槽中的铀含量较低，除一段高于 900×10⁻⁶ 外，其余均低于 200×10⁻⁶。根据我国的标准，单独铀矿床边界品位（U）0.03%（300×10⁻⁶），工业品位（U）0.05%（500×10⁻⁶）。

一个有趣的现象是在石英核（脉）的下盘附近铀含量都显示很高，但高铀含量并不总是出现在石英核（脉）附近，这说明所谓矿化属于热液石英脉型的观点确是值得商榷的。

放射性测量显示 NE 向展布的高放射性异常带分布于测区中部，另外在南部、东北部和西南部都有未封闭的放射性异常区。

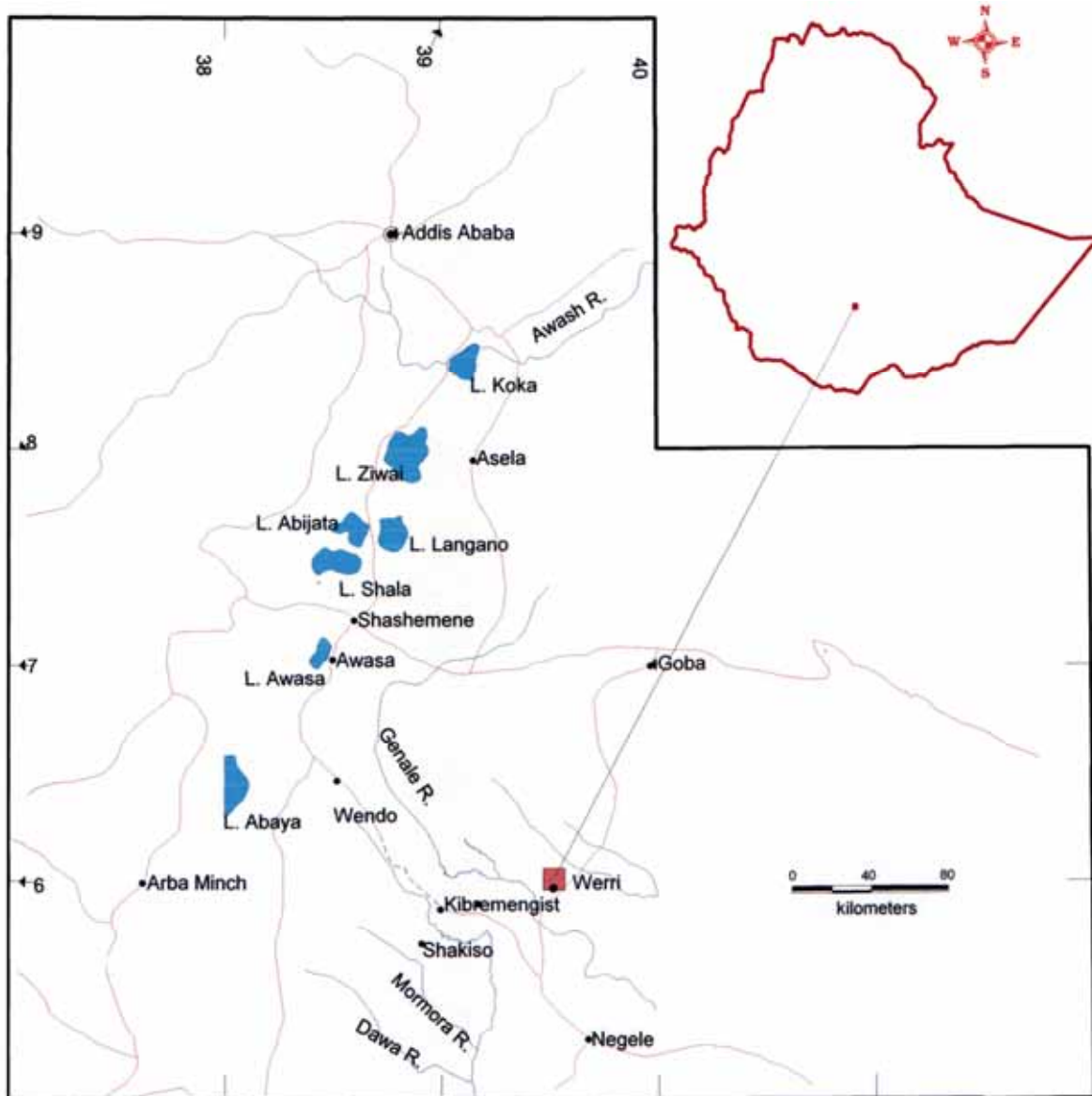


图 4-7 Werri 铀矿化点位置图

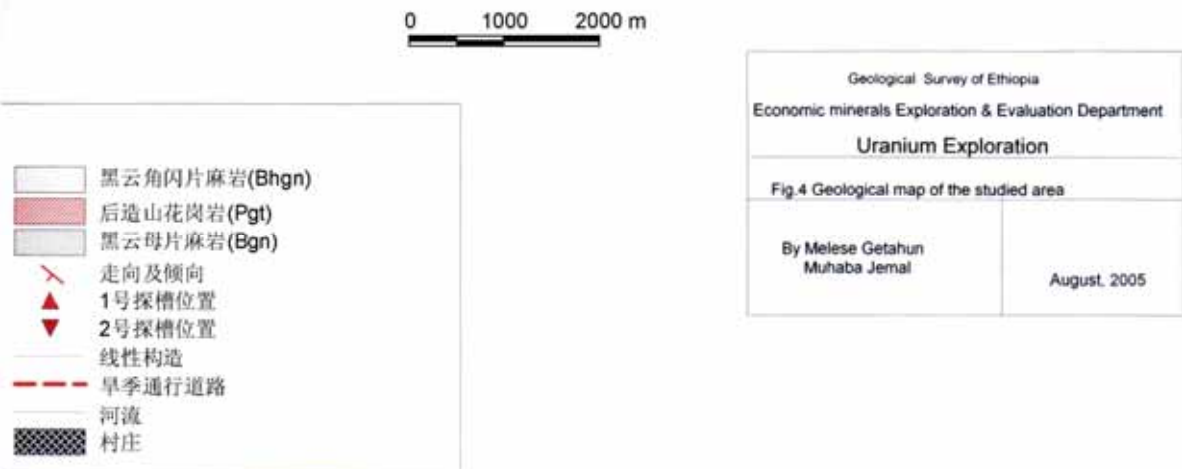
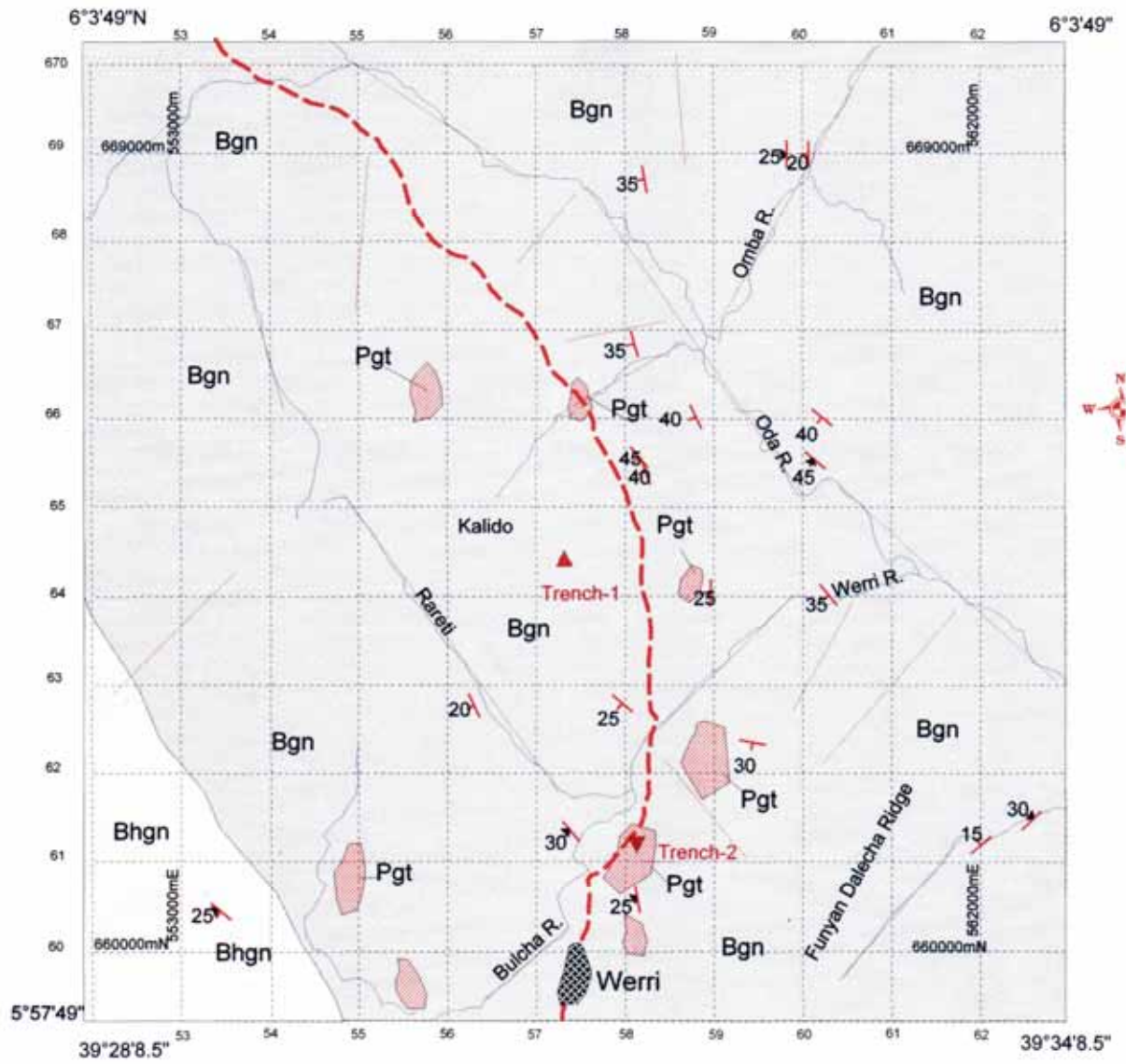


图 4-8 Werri 铀矿化点地质图

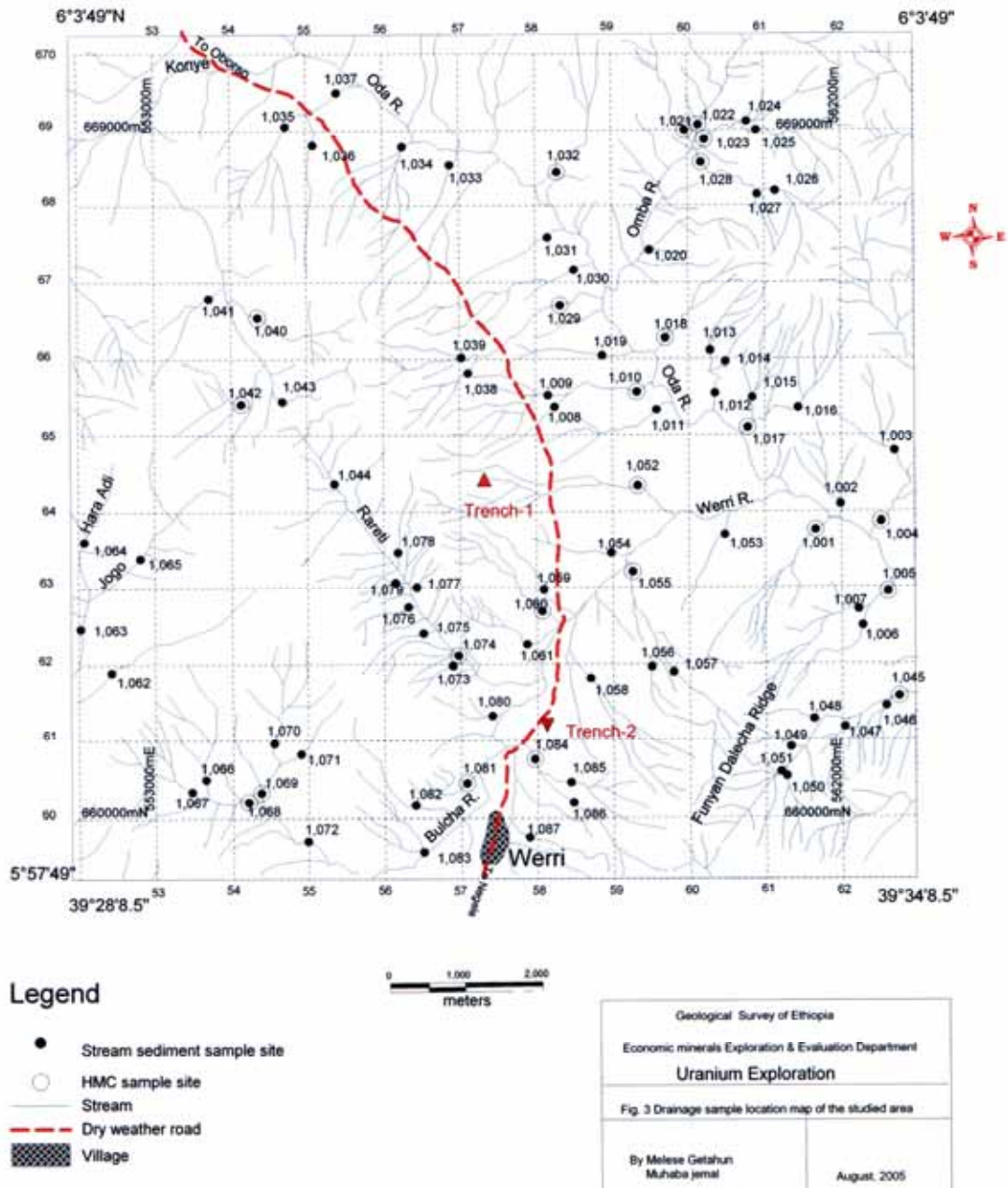


图 4-9 Werri 铀矿化点分散流采样位置图

表 4-6 Werri 铀矿化点铀、钍含量分析结果 (单位: 10^{-6})

送样号	样品名称	采样地点	U	Th
ET05120702	白色石英	Werri 伟晶岩脉型铀矿化点	0.56	5.88
ET05120703A	灰色石英	Werri 伟晶岩脉型铀矿化点	0.56	6.43
ET05120703B	灰色石英	Werri 伟晶岩脉型铀矿化点	0.64	5.19
ET05120703C	灰色石英	Werri 伟晶岩脉型铀矿化点	0.89	5.24
ET05120703D	灰色石英	Werri 伟晶岩脉型铀矿化点	0.56	5.53
ET05120704B	肉红色钾长石	Werri 伟晶岩脉型铀矿化点	2.23	6.28

资料来源: 中国地质调查局宜昌地质调查中心实测数据。

对伟晶岩中的石英核采集了样品并进行了铀、钍含量分析测试，结果见表 4-6，显示其中的 U、Th 含量均不高，接近甚至稍低于其各自的地壳平均丰度值（克拉克值），也说明 Werri 的矿化类型不应属于热液石英脉型。

总之，Werri 地区显示了很大的铀异常范围和很高的矿化强度，在 1 号探槽中有 6 段达到单独铀矿产的边界品位，有 3 段甚至达到边界品位的 7~8 倍，工业品位的 4.5~5 倍，因此应具有很好的找矿前景。

（四）工业原料和非金属矿产

埃塞俄比亚南部地区的工业原料和非金属矿产较为丰富，尤其以 Bombowoha 的高岭土矿床、Moyale 和 Kenticha-Kenbre Mengist 地区的石墨矿床储量巨大，另外 Megado 地区的橄榄石及 Chembi 地区的蓝晶石也有很好的潜力。

Chembi 蓝晶石矿床：位于 Adola 带东北部的前寒武系基底中，含矿岩石类型为蓝晶石石英片岩，分布面积巨大，从 Genale 河向南一直延伸到 Kibre Mengist 地区，长度超过 30 km。其中 15 km 矿段的蓝晶石储量就超过 1,000 万吨。蓝晶石品位（矿物含量）为 20~25%，利用简单的浮选方法即可将品位提高到 94%。蓝晶石品质优良，其铝含量大大超过 61%，而全碱和铁含量则分别低于 0.2% 和 0.6%。因此，与轨迹市场上销售的蓝晶石相比，Chembi 的蓝晶石属于无铁的高品质类型，是耐火材料工业中的上乘原材料。

石墨矿床：Moyale 和 Kenticha-Kenbre Mengist 两个地区的石墨矿床都有巨大的规模和储量，在本报告的非金属矿产部分已经作了较详细的介绍，此处择要予以补充。

Moyale 矿床的石墨储量估计为 46 万吨，石墨粒度较大，品位较高。

Kenticha-Kenbre Mengist 地区的 Bekeka 石墨矿床：石墨片岩露头沿区域构造线方向（近 N-S 向）连续延伸，长度为 4.75 km，宽度为 40~180 m，石墨矿石属于低品位（3.3~22.2%，平均 8.14%）的细粒石墨，直接工业利用价值不如 Moyale 的石墨矿。

根据钒的地球化学性质和成矿属性，在海相黑色页岩或石煤中一般都有钒等微量元素的聚集或成矿，有时还伴生有银、钼等元素的矿化富集，在我国秦岭及以南地区的晚前寒武系一下古生界黑色页岩中就有许多此类矿床。埃塞俄比亚南部的石墨矿床虽然已经遭受变质改造，但其原岩的形成环境却是相似的。本次考察对 Kenticha-Kenbre Mengist 地区 3 个地点的含石墨岩石进行的微量元素化学分析表明（表 4-7），钒的含量接近或超过了单独钒矿床的边界品位（ $V_2O_5 \geq 0.1\%$ ）；随着目前钒的市场价格的上涨和采矿技术的提高，伴生钒矿床的工业品位随之降低，因此 Kenticha-Kenbre Mengist 地区的石墨矿石也达到了伴生钒矿床的工业品位（ $V_2O_5 \geq 0.1 \sim 0.5\%$ ）。

表 4-7 Kenticha-Kenbre Mengist 石墨矿石中钒等微量元素分析结果

（单位： V_2O_5 10^{-2} ；Au, 10^{-9} ；其它, 10^{-6} ）

送样号	样品名称	采样地点	V_2O_5	U	Ni	Mo	Au	Ag
ET05120410	石墨矿石	Bekeka 东矿段	0.185	2.39	37.8	17.3	1.95	0.018
ET05120411	含 Py 石墨石英糜棱岩	Bekeka 西矿段	0.090	2.40	40.2	18.7	1.19	0.037
ET05120602	石墨矿石	Adola 地区接触变质带	0.204	8.70	36.7	13.4	0.76	0.058

资料来源：中国地质调查局宜昌地质调查中心实测数据。

虽未对 Moyale 地区石墨矿石中的钒含量进行分析测试，但与 Adola 地区进行对比，推测很有可能也伴生有品位较高的钒矿资源。

（五）其它金属矿产

埃塞俄比亚南部地区目前已知的其它金属矿化信息包括钨、锡、钼、铂族元素、铬和镍等。

镍矿化点有北部地区的 Chafe 和 Fulanto，以及南部地区的 Garriboro。属于超基性岩浆型矿化，24 个含矿超基性岩体分布在两个（Adola 和 Kenticha）南北走向、长度超过 180 km 的超基性岩带中。铂族元素和铬矿化与镍类似，也属于超基性岩浆型，分布在系统的超基性岩带中。

钨、锡、钼矿化显示仅为异常，发现于蚀变矿化的伟晶岩或花岗岩中，主要在 Adola 地区，找矿前景一般。

三、成矿远景

南部地区总体属于 Adola–Moyale 结晶基底成矿带，为一综合性多矿种多类型成矿带，其中又可分为 Adola 金—稀有金属—钒—石墨—高岭土—蓝晶石—滑石成矿亚带、Werri 铀（钍）矿成矿亚区以及 Moyale 金—石墨（钒？）—滑石成矿亚区。

在上述成矿带划分的基础上，初步筛选下述 4 个地区作为下一步工作的远景区：

1. Adola 地区

目标矿种为金、稀有金属和钒（石墨），成矿类型的剪切带热液型原生金矿床、伟晶岩型稀有金属矿床和沉积变质型石墨—钒矿床。

2. Werri 地区

目标矿种和成矿类型为伟晶岩型高品位铀（钍）矿床。

3. Wadera 地区

目标矿种为铀，矿床类型为可地浸型砂岩铀矿床。

4. Moyale 地区

目标矿种为金和钒，矿床类型为热液石英脉型原生金矿床和沉积变质型石墨—钒矿床。

第三节 Ogaden 盆地

Ogaden 盆地位于埃塞俄比亚东部，面积约 35 万平方公里，为埃国最大的中新生代沉积盆地。

截至目前，埃塞俄比亚尚没有发现工业油田，其石油资源完全依赖进口。埃塞境内油气资源的勘探目前尚处于未成熟阶段。

1. 钻探工作量不够：35 万平方公里的 Ogaden 盆地目前仅完成 46 口钻井，并且主要是上一个世纪 90 年代之前完成的。近年来由于能源市场的巨大需求，这项工作又变得十分活跃。埃塞俄比亚的石油钻井一直依赖外国公司承担，目前我国也有石油公司介入。

2. 地球物理勘查-重测、磁测、地震波反射测量等，也十分有限，且大部分为 1945—1990 年资料，资料老化，质量差。与钻井工作相配套，近年来这项工作也恢复起来。

3. 基础地质工作和综合研究不够。埃塞经济落后，国家对地质工作投入少，沉积盆地的基础地质工作程度低，缺乏综合研究，而这些都是进行油气资源远景分析的基础工作。

但根据现有资料分析，仍可以认为欧加登盆地（Ogaden）是一个油气资源潜力巨大的盆地。上文已介绍其生油岩、储积层和盖层的具体情况，从宏观上再强调两点：

其一，该盆地面积巨大，接近埃塞俄比亚国土总面积的三分之一，并延伸至索马里、肯尼亚等周边国家。沉积层厚度巨大，具有生、储、盖的完美组合。现有 46 口探井中，已有 1 口发现油苗（Ogaden 西部的 Denikale），6 口遇到油显，2 口发现气/凝析气田（Calub 和 Hilala），9 口见到气显。目前，之所以没有发现具有工业规模的油田，可能是因为该盆地次级构造比较复杂，基础地质情况没有查清，因而井位没有布置到适当的位置。

其二，在周围地质条件相似甚至属于同一个沉积盆地的其他周边国家的相当地层中已经勘探出工业油流，如也门、苏丹（相似的地质条件），索马里、肯尼亚（基本属于同一个沉积盆地）。1945 年至今，到此工作过的大多数地质工作者也认为这是一个很有潜力的石油勘探盆地。

毫无疑问，地质历史上与之构成统一沉积盆地、沉积层序相似的青尼罗盆地、默克莱盆地也应该有着比较好的油气资源远景，尤其是面积达 63000 平方公里的青尼罗河盆地，其钻探已发现油苗（盆地东部的 Were Ilu）。甘贝拉盆地在地质属性上属于另一组盆地，即它位于苏丹白泥罗河裂谷的东南延伸带，该带苏丹境内已发现迈卢特（Melut）含油盆地。甘贝拉盆地最近也打出油气苗，前景可观。南部裂谷盆地（包括 Omo 盆地和 Chew Bahir 盆地）在地质属性则有别于上述盆地，即它们属于东非裂谷系的主裂谷带，目前已发现油显，昭示着一定的油气资源前景。

总之，埃塞俄比亚的油气资源前景比较广阔，但地质工作程度差，目前乃至今后相当长一段时间，关键是把工作做到位。必须加强沉积盆地的基础地质工作，加强地球物理勘探，加强高分辨率地震地层学和层序地层学研究。鉴于埃塞目前的经济状况，国家对基础地质工作的投入十分有限，石油公司进入该区，不能首先急功近利地忙于布钻，而应该首先投入一些铺垫性的基础地质工作，提高地质研究程度，使钻探工作更有针对性，达到事半功倍的效果。

第五章 矿产勘查和矿业开发

埃塞俄比亚矿产勘查工作程度很低，目前该国矿产资源种类、分布规律、资源潜力还不是很清楚。二十世纪早—中期主要为零星和无序的矿产勘查，一些较为有名的矿山被发现，如 1920 年发现了尤伯多（Yubdo）铂金属矿床，1950 年在阿法尔洼地（Afar Depression）发现了 Enkafela 锰矿床。随着 1960 年联合国开发组织（UNDP）在埃塞俄比亚西部和南部矿产调查的开展，现代矿产勘查技术正式被介绍到埃塞俄比亚。

在二十世纪中—后期至二十一世纪初的三十多年内，在埃塞俄比亚绿岩带内相继发现了一批金、铌钽矿、铜、锌、铁、镍等金属矿产以及钾盐、岩盐、石膏、高岭土、长石等非金属矿产。南部的 Lega dembi 原生金矿、Kenticha 钽金属矿床、Moyale 金矿，西部的 Yubdo 铂矿、Dul 金矿、Bikilal 铁矿、Oda-godere 地区金矿，北部的 Terakemiti 原生金矿均进行过不同程度的勘查工作。与此同时一些重要的非金属矿产资源也在这一时期进行了勘探，如 Bombawoha 高岭土、Kenticha 和 Bombase-babile 的长石、Galleti 和 Hula-Kuni 白云岩及方解石大理岩、埃塞俄比亚裂谷地区和阿法尔洼地的硅藻土、石盐、碳酸钠和钾盐等矿产，其中 Dallol 钾盐矿以储量大、品位高而著称。

能源矿产中，地热资源勘探程度比较高，目前埃塞俄比亚主裂谷的 Aluto-Langano 和阿法尔洼地（Afar Depression）的 Tendaho，已经完成比较系统的地热勘探。围绕油气资源的基础地质和勘探工作程度比较低，资源家底远未查清。约占全国总面积三分之一的 Ogaden 盆地，自 1945 年以来先后有十几家外国公司在不同区段开展过工作，但都因一时的勘探效果不佳或政治形势变化而未能持续下去，及至 1998 年，Ogaden 盆地完成钻井 46 口。由于能源市场的巨大需求，近年来 Ogaden、Ganbela 等盆地的油气勘查工作又重新得到重视。西南部 Yayo 地区的煤炭资源和油页岩的勘探工作正在进行之中。

目前该国已发现各类金属及非金属矿产资源 40 余种，矿床、矿点和矿化点总计约 600 余处，除了少数矿床由政府或私营公司进行过系统勘探和初步普查外，绝大多数矿床（点）仅做过正式或非正式的踏勘性检查。

表 5-1 埃塞俄比亚矿产品的产量（单位：吨，除非另有说明）

矿种 [®]		2003	2004	2005	2006	2007 ^e
水泥，在水中凝固		1,130,066	1,315,934	1,568,624	1,700,000	1,700,000
粘土[®]：						
砖块 ^e		100,000	106,609	120,000	120,000	130,000
高岭土，瓷器用		3,088	4,251	3,726	1,641	1,700
其他粘土 ^e	立方米	28,000	30,000	33,000	33,000	35,000
钨铁矿-钽铁矿，矿石和精矿：						
毛重	千克	58,350	70,730	92,500	108,900	120,000
含铌量 ^e	（同上）	5,800	7,100	9,300	11,000	12000
含钽量	（同上）	35,000	45,000	59,000	70,000	7700

硅藻土		700	2,000	400	400	420
长石		208	361	445	478	510

宝石[®]

紫水晶	千克	NA	1	1	43	45
绿玉	(同上)	NA	2	2	2	2
翡翠	(同上)	--	1		--	--
石榴子石	(同上)	6	11	20	20	20
蛋白石	(同上)	187	370	496	516	440
橄榄石	(同上)	1	--	--	4	4
石英	(同上)	31	469	31	31	35
蓝宝石	(同上)	8	1	--	--	--
电气石	(同上)	5	5	1	1	1
黄金, 矿山产量, 含金量 [®]	(同上)	3,875	3,443	4,376	4,028	3,400
石膏和硬石膏, 原矿		48,058	51,200	34,729	35,000	37,000
石灰		3,400	3,800	3,800	3,800	4,000
铂金, 矿山产量, 含铂量 [®]	千克	--	--	--	5	5
石英		115	170	99	40	40
食盐		145,070	200,000	87,354	218,000	230,000
银, 矿山产量, 含银量	千克	999	1,133	886	550	330
苏打粉, 天然		4,377	6,444	8,207	4100	--
钢铁[°]:						
粗钢		6,000	30,000	60,000	60,000	110,000
半成品钢		40,000	70,000	110,000	110,000	200,000

石材, 沙石和砾石[®]:

玄武岩:

板/片	建筑用石材	506,100	477,100	651,700	1,029,000	1,100,000
其他	其他	620,000	18,700	52,900	57,700	61,000
白云岩		1,600	2,250	2,148	12,812	14,000
花岗岩	平方米	4,087	19,499	21,000	21,000	22,000
熔灰岩	立方米	229,013	229,277	258,829	204,516	220,000

灰岩:

板/片	平方米	6,420	3,078	3,300	3,300	3,500
其他	千吨	2,290	2,380	1,635	1,750	1,900

大理岩:

板/片	平方米	106,241	122,008	130,000	130,000	140,000
-----	-----	---------	---------	---------	---------	---------

水磨石	(同上)	144,045	114,446	120,000	120,000	130,000
石块及其他		16,200	14,600	22,000	22,000	23,000
浮石		218,676	270,994	255,334	255,622	270,000
流纹岩		33,700	20,700	22,000	22,000	23,000
沙子 ^e	千吨	660	490	312	810	860
砂岩	(同上)	318	1,221	1,300	1,300	1,400
火山灰 ^e		100,000	85,000	68,351	133,706	140,000
硅砂		5,400	4,550	4,900	4,900	5,200

据美国地质调查局

^e估计值；估计值被约为不超过三位有效数字。^f修订值。NA 表示未获得数据。

^①数据收集至2007年6月20日。

^②除了铂金和钢铁外，数据截至于所列埃塞俄比亚历法的当年7月7日。

^③除了所列的矿种，褐煤、硫酸和滑石据报道有生产，但是数据量不足以估计其产量。

^④媒体报道的数据。

^⑤当报道的数据是体积或件数时，估计出了其吨数。

^⑥不包括走私的个体产量。

^⑦只是Yubdo矿山的的数据。铂金据报道也是包含在产自Lega Dembi矿山的金锭中的；但是其信息量还不足以估算其产量。

第一节 矿权登记

据埃塞俄比亚矿能部矿管处收集的矿权资料，目前该国矿权包括已注册、已申报二种情况和找矿、勘探、开采三种类型。与金属矿产的分布情况相似，无论是已注册还是已申报的矿权主要分布于南部 Adola 地区、西北部 Blue Nile 地区、北部 Mekele 地区、西部 Welega 地区和东部 Dire Dawa 地区。据不完全统计，三个区域共有矿权 172 处，约占埃塞境内矿权总数的 90%。其中北部、西部、南部地区各有矿权 56、75、41 处，分别占三个区域矿权数的 32.56%、43.60%、23.84%（图 5-1）。矿权分布特点如下：

1. 目前埃塞境内以已注册的找矿和勘探许可证为主，反映该国矿业尚处于起步阶段，开发潜力较大。

2. 北部、西部和南部的矿权主要分布在前寒武纪构造岩浆变质杂岩中的金属矿化密集区，反映出三个区域是埃塞具有良好成矿地质条件的金属矿产找矿区。

3. 绝大多数已注册和已申报的矿权位于已知矿产地分布区或其外围，反映出埃塞俄比亚目前矿权注册和申报主要围绕已知矿化信息的总趋势。

4. 比较而言，已注册矿权以北部较多，南部较少，而已申报矿权在西部较高，表明以往工作条件较差、工作程度较低的西部地区近年来已引起各国矿业投资者的关注。

5. 北部、西部、南部前寒武纪构造岩浆变质杂岩分布面积约 13000、32000、15000 km²。西部地区虽已注册和已申报矿权数量较多，在三个区域所占比例亦较高，但西部

前寒武纪构造岩浆变质杂岩分布面积及未被矿权占有的面积最大，表明该区仍有较大的矿权申报空间。

6. 已注册矿权因各种原因，除少数矿权外，绝大部分属圈地行为，并未投入实质性运作，尤其是埃塞本国人持有的矿权更为突出。

7. 政府有关部门监管不力，无证采矿、乱采滥挖、持勘探之名行采矿之实等现象较为普遍。

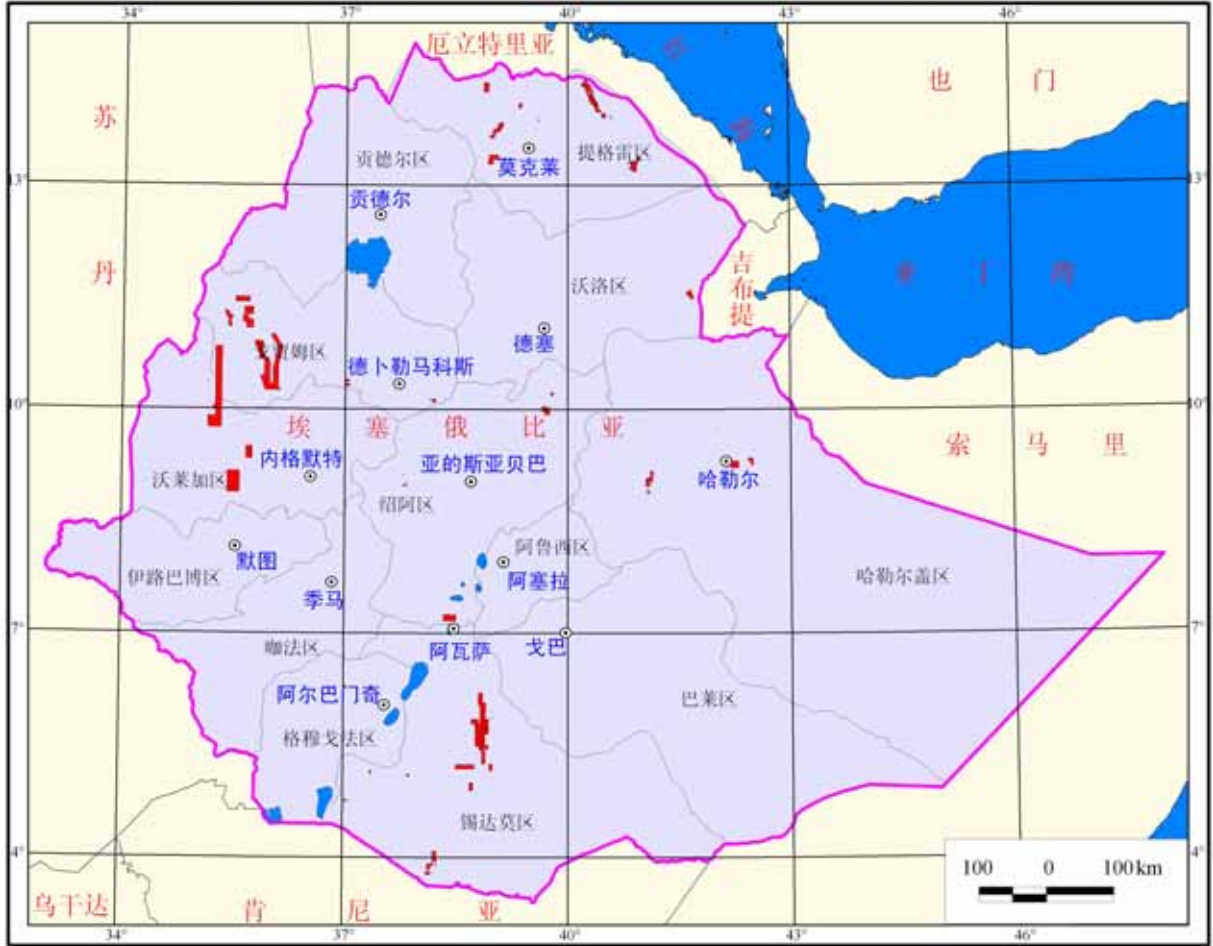


图 5-1 埃塞俄比亚矿权分布图

第二节 矿业开发

一、矿业开发现状

埃塞矿产资源虽较为丰富，但由于经济基础差，地质勘探程度低，采选工艺落后等方面的原因，开发利用的矿产资源种类少、规模小、产能低，矿业产值不到国内生产总值的 1%。目前开采的主要有金、铂、铌钽等金属矿产，硅藻土、水泥用灰岩、长石、石膏、高岭土、岩盐、天然碱、砂石料等非金属矿产及地热、矿泉水等，且大多属自发性的民间行为，开发规模小，运作不规范。其中金、铌钽等是埃塞俄比亚出口创汇的主

要矿产。

2007年，埃塞俄比亚在全球钽的生产中起到重要作用：该国钽矿石的产量占全球总量的5%。埃塞俄比亚的矿产消耗量在全球意义上并不显著。

在2006~07财政年度，制造业占国内生产总值的5.1%；采矿业和采石行业占0.4%。在该财年，矿业的总产量值增长了6%。估计有50万埃塞俄比亚人受雇于手工采矿活动。

在2006~07财政年度，钽的产量增加了10%，铌（钶）的产量增加了9%。银的产量下降了约40%。金的产量下降了16%，蛋白石的产量下降了大约15%。所有纯碱采矿作业均被关闭。水泥从2002~03财年到2005~06财年增长了接近50%。建筑材料的较高速增长可能归因于建筑业的增长。

Mugher水泥公司和Messebo建材股份公司是国营企业。Dire Dawa水泥厂是已私有化。黄金、大理石、铂金以及大多数盐矿企业是私营的。铌、苏打粉和钽矿采矿公司是国营的。手工采矿者生产粘土，碎石，硅藻土，宝石，黄金，石膏，盐，沙和石英砂。

1. 黄金

Midroc黄金矿山上市公司（Midroc埃塞俄比亚集团公司的一个分公司）在埃塞俄比亚南部的Lega Dembi矿山每年生产3000kg黄金。2006年末，预计该矿山还可以开采14年。Midroc计划2007年末或者2008年初开始地下开采。英国的Sheba勘探公司在埃塞俄比亚北部勘探黄金和铜。英国的黄金矿业远景公司Ltd.在Tulu Kapi地区勘探；2006年7月，该公司被英国矿业资源公司购买。

2. 钢铁

Abyssinia综合钢铁股份有限公司是埃塞俄比亚钢筋生产的领头羊。截至2007年该公司每年生产150,000吨钢筋。该公司预计在2008年4月，将产量将提高到300,000t/yr。计划到2007年1月将其产能从10,000吨/年提高到20,000吨/年。Sheba钢铁制造股份有限公司2007年产能从10,000t/yr增加到20,000t/yr；该公司计划到2008年中期将产量增至50,000t/yr。

3. 水泥

据2006年统计，埃塞俄比亚每年的水泥需求估计为440万吨。据2007年末统计，尽管埃塞俄比亚在不断的启用新厂，但是国内水泥最高产量也仅约为2Mt/t；灌溉和水利发电，灌溉水渠，住房建设水坝，新道路等工程都是造成水泥短缺的因素。

Mugher水泥公司计划在2006年12月的早些时候开始将其产能从90万吨/年扩张到230万吨/年。该项目计划在2009年9月完成，预计耗资1.6亿美元。2007年，国家水泥公司计划将Dire Dawa水泥厂的产能从72,000吨/年增加到150,000吨/年。产能为12万吨/年的Jema水泥股份有限公司，8月开始生产。Abyssinia水泥公司10月开设了其在Chantcho新水泥厂。十月份Abyssinia水泥公司的生产率为55,000t/yr。该公司计划11月将产能增至55,000t/yr，2009年10月增至110,000t/yr。

美国的North Holding投资公司计划在Amhara的Dejen地区新建一个产能为7.8Mt/yr的水泥厂。该水泥厂计划2009年建成，预计耗资约为5.5亿美元。Derba-Midroc水泥公司计划在Chantcho附近新建一个产能为2.56Mt/yr的水泥厂，预计耗资1.8亿美元。

4. 粘土和页岩

2007年12月，Abyssinia水泥公司获得了一个在Oromia州Sululata地区的勘探许可证。该公司计划粘土的产能为224,000 t/yr，以供其新的水泥厂使用。Mugher计划在Oromia州的Alemgena地区新建一个新的砖瓦厂。

5. 纯碱

国际矿业有限责任公司计划耗资1.7亿美元重新启动Abiyata湖附近的苏打的生产，与此同时在Shalla湖地区开始了新的苏打生产项目。2006年7月，由于Abiyata湖的减退采矿作业被迫关闭。由于采矿和为灌溉而进行的河流改道，Bulbulla河（Abiyata湖的一个支流）的水位明显下降。碳酸钠和氢氧化钠厂从前为65个公司提供原材料，包括一个玻璃厂。

6. 天然气

2007年6月，为了卡Calub和Hilala气田开发埃塞俄比亚政府与马来西亚的国油探勘海外私人有限公司签订了一项产量分成协议。马来西亚国家石油公司计划在Calub建造天然气处理厂以及通向Djibouti的天然气管道，预计耗资19亿美元。处理厂和管道建设可能需要3年以上的时间才能完成。

7. 石油

2007年，马来西亚国家石油公司（Petronas）分别获得Calub和Hilala附近的11、15号油气田。Petronas公司在Gambella盆地和Ogaden盆地勘探原油。同年7月，政府将Ogaden盆地的7、8号油气田批给了瑞典的Lundin Petroleum AB公司。Lundin还拥有埃塞俄比亚的Ogaden盆地2、6号油气田和北部的Agidala地区的开采权。

埃塞俄比亚的较低的勘探水平有可能限制了铌、黄金、银和钽产量的上升。水泥的需求量有可能上升至5.7-5.9Mt/yr，原因是，政府打算修建新的房屋，水坝和道路。由于受限于产能，水泥的产量在2009年前不大可能会增产。2010年以后水泥产量可能上升至20Mt/yr。其他建筑材料的产量有可能增长。

二、矿业投资活动

近年来，埃塞俄比亚政府为促进本国矿产资源的勘查开发，相继出台了包括降低投资资本金及矿权准入门槛、简化办证手续、投资保护、免除进口关税、减免矿业税费及汇兑方面的法规及措施，并致力于能源、交通、通讯等基础设施的建设，矿业投资环境已大为改善。目前已吸引了包括美国、英国、加拿大、意大利、俄罗斯、马来西亚、沙特阿拉伯、南非、加纳等国的矿业公司进入该国进行勘查开发投资，其中不乏如必和必拓矿业公司、英国黄金勘探公司等大型跨国矿业公司；我国一些国有和民营矿业公司也开始介入埃塞矿产资源的勘查开发，如宜昌地质矿产研究所、湖北省地质矿业开发公司、北京东南亚资源有限公司、北方-拉利贝拉有限公司、山东矿业公司、江西铌钽矿业公司等。图5-2是埃塞俄比亚各种许可证和矿种的投资资源情况分布图。

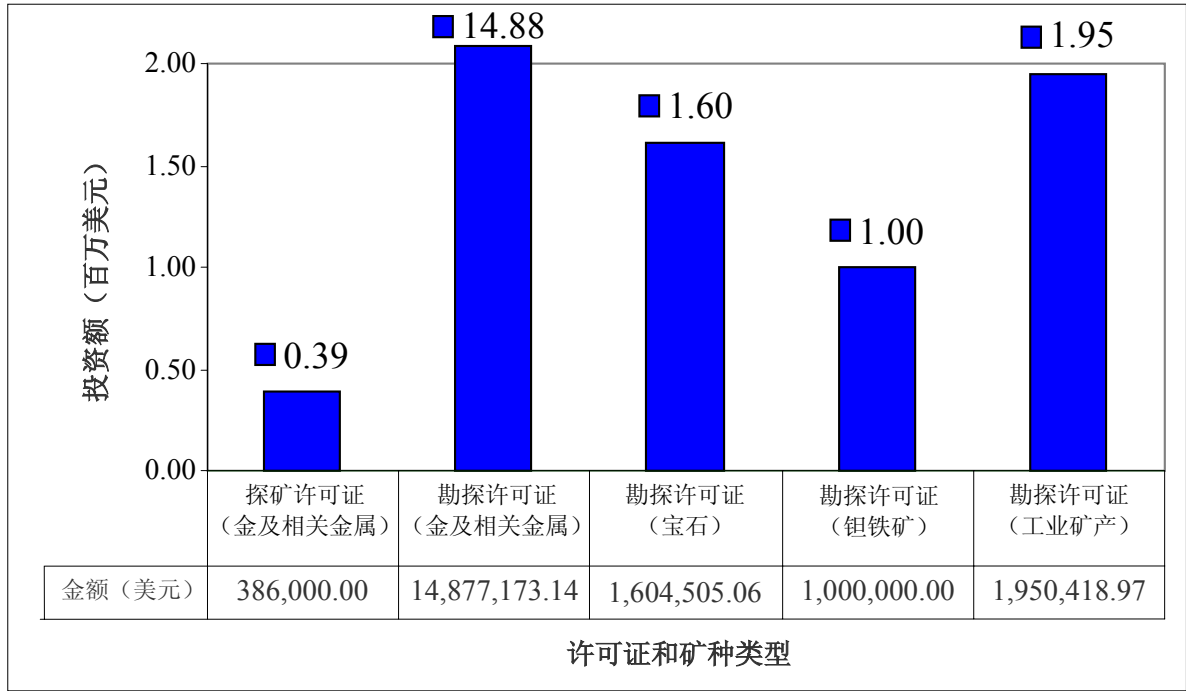


图 5-2 埃塞俄比亚投资额与许可证和矿种类型关系分布图

第三节 矿业开发政策

一、矿产资源政策

埃塞俄比亚成矿地质条件十分优越，但由于地质工作程度低，再加上投资开发力度不够等原因，造成矿业发展的速度十分缓慢。为了促进矿业的发展，使矿业成为埃塞俄比亚经济发展的又一支柱，埃塞俄比亚政府采取了一系列措施，鼓励私有经济，尤其是外国资本，进入矿业开发领域。

近几年来，埃塞俄比亚政府逐步改进投资政策，以吸引外来投资。在矿业开发方面，采取的各种促进措施已吸引了不少的采矿公司。迄今为止除当地参与者之外，8家外国公司已被授予执照，准予勘探、开发和开采金矿、铂族金属矿、贱金属矿、贵金属矿和其它矿产他们包括加拿大、美国、圭亚那、意大利和沙特阿拉伯等国的公司。一家加纳公司和一家南非主要的矿业公司正在以合资的形式跟各自的合作伙伴在埃塞俄比亚开展经营。其它一些当地和外国公司的申请也在办理之中。

目前，埃塞俄比亚在矿业投资政策方面的要点如下：

1. 对外国投资者的投资额要求

- (1) 外国投资者需为每一个投资项目投放至少 10 万美元的资本；
- (2) 对于同当地伙伴进行联合投资的外国投资者的最低资本要求是 6 万美元；
- (3) 对于利用现有投资带来的利润或红利，对另一新项目进行投资的外国投资者的最低资本要求是 10 万美元。

2. 汇兑政策

任何外国投资者有权按当日银行的比价将如下款项兑换成外汇汇出埃塞境内。

- (1) 投资所获的利润和红利；
- (2) 偿付外部贷款的本金与利息；
- (3) 技术转让协议有关的付款；
- (4) 企业的出售或清盘所得的进项；
- (5) 向当地投资者转让股份或部分所有权的进项。

3. 投资保护

埃塞俄比亚是世界银行多边投资担保机构全球公约的签署者，该公约对货币转移、征用和国有化、战争和社会动乱和毁约等有关的政治和非商业性风险提供法律保护。

4. 矿业方面的税收

资源税最高到 5%（稀有矿物 5%，其它金属和非金属矿物 3%，部分个案可商量）；所得税 35%；政府所有权益（可选）2%；股息税 10%。

5. 矿区使用费

- (1) 征收标准：贵重矿物 5%；金属或非金属矿产 3%。
- (2) 矿区使用费在矿区现场按价计算，在每季度结束后 30 内按季缴纳。
- (3) 在给予开发优先权的地方，且有必要鼓励采矿投资时，矿区使用费租金须另行签订协议。
- (4) 在条件适当情况下，颁证当局经相关政府部门同意，可以降低、暂停或免收矿区使用费。

6. 优惠政策

- (1) 相关法规中的优惠政策
 - 1) 采矿业务所有领域全部向私人投资开放；
 - 2) 提供 1 年的独家普查许可证和 3 年的独家勘探许可证，该许可证每年续签一次，但只可续签两次；
 - 3) 提供 20 年的独家开采许可证，每 10 年续签一次，可无限次续签；
 - 4) 如许可证持有人在开采过程中发现原来许可证中未列明的矿种，仍拥有其开采权；
 - 5) 保证许可证持有人有权向国内和海外销售矿产资源；
 - 6) 对矿山运营所需的设备、机械和车辆提供免除进口关税待遇；
 - 7) 保证投资人在埃塞俄比亚境内银行开立和使用一个外汇账户；
 - 8) 相对较低的资源税，为 2-5%不等，根据不同的出产地征收；
 - 9) 投资人持有一部分外汇收入，并可以把利润、分红、本金和境外贷款利息汇出埃塞俄比亚；
 - 10) 提供通过磋商和国际仲裁解决争议的机制。
- (2) 《采矿所得税公告 No.53/1993》中提供以下优惠政策
 - 1) 大幅度减税和开支计算；
 - 2) 十年内亏损延后暂记；
 - 3) 连续四年内可以注销投资。

(3)《矿业法》和《所得税公告》的现行修正案中包括以下优惠政策

- 1) 国家持有的矿产经营所有权由 10%降低到 2%;
- 2) 矿业所得税从 45%降低到 35%。

此外,根据《矿业法》的现行修正案,由本地投资者投资的小规模采矿、勘探和普查项目的许可证申请和管理工作归属地方政府,而联邦矿产能源部负责管理大规模采矿项目以及矿产普查、勘探和采矿的外资及合资项目。在联邦政府中,矿产能源部矿产部是接受和处理许可证申请、促进和规范矿产经营的主要办事机构。

二、埃塞俄比亚现行石油勘探政策

承包方的收益包含在产品的分成中,预期为最高 85%,最低 25%。政府参与是一项基本原则,因为政府期望保留在发现石油地区参与石油开发的权利。只有在生产阶段,政府才希望谈判参与不超过 20%的股份。在一份最近签署的合同中政府参与了 10%的股份。政府对生产率的分成不超 12.5%并且是可以谈判的。

土地年租金: 勘查阶段为\$ US 4/km², 勘察延续阶段为\$ US 8~20/km², 开发阶段为\$ US 200/km²。不收取股息汇款或利润输出税。应征所得税: 石油生产所得税为 50%。

矿业与能源部被埃塞俄比亚政府授权,签署石油(勘查开发)协议,并对石油开采实施管理。有关石油协议方面的争议自行协商解决或提交国际仲裁,其详细内容要列入石油协议之中。

迄今为止,埃塞俄比亚政府尚未与任何公司签署石油生产协议,因为目前还没有发现工业油田。唯一发现的一处天然气是由 Calub 天然气股份公司(CGSC)登记的,但尚未签署正式协议。CGSC 只是持有埃塞俄比亚矿业与能源部颁发的临时许可在进行运作。

三、矿业投资环境

1. 货币兑换与转账政策

埃塞俄比亚《投资公告(法案)》允许所有的外国投资者自由汇寄利润和红利、外债本息、与技术转让相关的费用。外国投资者也可以汇寄由销售、流动资产、股票过户、企业部分所有权、债务服务所需资金或其他国际支付所带来的收益。按照埃塞俄比亚国家银行外汇条例,允许外籍雇员汇寄薪水。在埃塞俄比亚的美国企业在汇寄分红回国上不会遇到阻碍。

埃塞俄比亚国家银行在外币交易上保持垄断。埃塞俄比亚国家银行监管所有的海外付款和汇款。该国货币(比尔)不能自由兑换。1998年9月,埃塞俄比亚发布了几个公告(法案),稍微放宽了对国家外汇市场的限制。2004年,埃塞俄比亚国家银行发布命令,允许非常驻埃塞俄比亚人和非常驻外籍埃塞俄比亚人建立和使用外币账户,最低存款为 100 美元,最高为 5,000 美元。2006年,国家银行修改了命令,往来账中的最高存款为 50,000 美元。同时,这条命令允许开通最低存款为 5,000 美元的固定外币账户。2006年,国家银行发布了另外两条关于花卉出口、提供国际汇寄服务的命令。对于必须以高利率才能获得外汇的政策,部分企业持否定态度。

在过去三年里，比尔相当稳定，从 2004 年 6 月 8.57 比尔兑 1 美元逐渐贬值到 2006 年 12 月 8.75 比尔兑 1 美元。在此期间，由于国内动荡的局面，投资者失去信心，2005 年底汇率开始发散，但银行间的汇率与平行汇率（或“黑色市场”）之间的差异已有明显减小。

2. 征用与赔偿

1996 年，根据埃塞俄比亚投资公告（法案）及其后的修订案，如果没有公共利益的要求和法律要求及足够的赔偿金，国内投资者或外国投资者的资产不可以全部或部分收归国有。没有法院指令，这些资产不可以被查封、没收或卖掉。

在埃塞俄比亚过渡政府（1991~1995 年）和 1995 年中期上台的埃塞俄比亚联邦民主共和国的执政期间没有发生过任何征用土地的行为。然而，发生过几起美国公民的企业财产被马克思主义的德格政府（1974 ~1991 年执政）征用的事件，至今仍未得到解决。

在埃塞俄比亚，没有土地私有制所有权。该国土地租用最长为 99 年。近几年，由于新的所有人无法还清拖欠政府的债务，几个私有化纺织厂再次被政府占有。

3. 争端的解决

根据埃塞俄比亚《投资法案》，涉及外国投资者或投资国的涉外投资争端，应以双方都同意的方式解决。不能友好解决的争端，在以政府或投资国为签约方的双边或多边都同意的情况下，可以移交至埃塞俄比亚的主管法院或国际仲裁。

尽管埃塞俄比亚的司法系统正努力加强其能力，但其发展仍然不健全，人员缺少且经验不足。财产权和合同权得到公认，且有书面的商业法和破产法，这样就可以解决缺少相互谅解的商业事务。对于埃塞俄比亚当局是否会完全接受或执行国际仲裁机构的决议是没有保证的。大使馆会例行公事地忠告投资者，明确说明纠纷会由埃塞俄比亚仲裁解决（现由商业总会管理仲裁中心解决），如果国内法院缺少经验，会由国外仲裁来解决。

埃塞俄比亚不是“国际投资争端解决中心”的成员。

4. 业绩要求与奖励办法

2003 年投资公告修订案向特殊领域的投资者提供投资奖励。

从事制造业、农产工业或特定农产品生产的投资者，以及出口产品占 50%以上或向出口商供应产品占 75%以上的投资者，可以免除五年所得税。出口产品少于 50%或只向国内市场供应其产品的投资者可以免除两年所得税。在特殊情况下，董事会和部长委员会可以加大免税的力度。

政府通过埃塞俄比亚开发银行设立了 1.74 亿美元的借贷专用资金，并对花卉、皮件、纺织品、服装、农产品及相关产品等出口领域降低了租费率。投资者可以向专用资金借用 70%的项目经费，而无需出示可行性商业计划及抵押 30%的个人资产。

在甘贝拉州、本尚古勒-古马兹州、南奥穆州（South Omo）、阿法尔州和索马里州等相对不发达的地区进行投资的投资者将有资格额外免除一年所得税。但是，出口皮和皮革加工品的投资者没有获得所得税税收奖励的权利。

扩大或改进现有企业的投资者，或出口产品占 50%以上的投资者，或增加产量 25%

的投资者，有资格免除两年所得税。

允许投资者进口建立新的企业或扩大现有企业所必需的免税资本货物和建筑材料。价值为资本货物 15%的配件可以免除进口税。如果本地有能力生产资本货物和建筑材料，且价格、质量和数量均具有竞争力，这种特权就取消。

5. 私有制的权利及建立

国内和国外私营机构都有权建立、分配、拥有并转让大多数形式的工商企业。

实际上，与民营企业相比，特别是在埃塞俄比亚的规章制度和官僚主义的环境之下，国有企业具有相当大的优势，包括获得信贷及更快捷的通关手续。当谈到国有企业和政党所有企业时，本地商人和外国投资者均对缺乏公平的竞争环境表示出了不满。

6. 财产权的保护

尽管所有的土地所有权仍然在国家的控制之中，但财产担保权是受到保护和执行的。

在门格斯图海尔—马里安政权（1974~1991 年）期间被“合法”或“非法”没收的财产的返还问题仍未得到解决。政府的立场是，被“合法”没收的财产，即经过法院命令或政府在官方公报中公布后而被没收的财产，仍属于国有财产。国家在适当的时候可以选择出售这些财产。在大多数情况下，通过冗长的司法上诉程序，由口头命令或其他非正式的方式没收的财产正被逐步返还给合法的所有人或其继承人。

投资用地可以进行出租，根据建造市场楼层的城市用地的定期拍卖情况来制定价格。但是各个地区的土地租赁法规不论是在形式上还是在实际情况中均不相同。根据 1996 年 6 月《投资公告》及其后的“修订案”，投资管理局对特许投资者的财产租赁起定位和促进作用。

一般对贷款所要求的条件很少，很少有抵押贷款。该国没有担保权益记录系统。

7. 监管体制的透明度

虽然以前曾有过利用繁琐的管理程序和许可证发放要求来阻止美国出口商品（特别是个人卫生与保健产品）在当地销售的先例，但一般都认为，埃塞俄比亚的监管体制是公正的。现在，在埃塞俄比亚投资代办处，外国投资者大约花几个小时就可以获得投资、商业和其他许可证。

8. 有效资本市场和证券投资

尽管私营部门最先建立了公司股份买卖机制，但埃塞俄比亚并没有证券市场。

在市场条件下，投资者具有信用度，但 100%资产抵押这项规定使一些投资者利用商机的能力受到了限制。面向出口的投资者可以向埃塞俄比亚开发银行专用资金借款，而不需要抵押 70%以上的项目费用。

在埃塞俄比亚不允许经营外资银行。目前在该国有 11 个授权经营的银行，3 个为国有银行，8 个为私有银行。其中一些银行拥有极高的不履约贷款资产（不良资产）记录。国有的埃塞俄比亚商业银行所拥有的资产大约占全部银行系统的三分之二。

埃塞俄比亚政府在一定程度上控制了利率。银行存款利率的下限是由埃塞俄比亚国家银行制定的。由于埃塞俄比亚没有真正的证券市场，政府不能通过市场操作来影响利率，但保留有调整利率的权利。允许贷款利率发生浮动。最低存款利率由 2002 年 5 月

的6%下调到现在的3%。在过去两年里，通货膨胀率的升高使实际利率仍为负数。政府认为这个现象是必要的，可以降低贷款利率而鼓励经济活动。政府提供28天、3个月和6个月的短期国库券，但不允许利率超过储蓄存款率。1998年9月，为了与市场上的私营部门和个体户相适应，埃塞俄比亚把短期国库券的最低面额降到5000比尔（约合600美元）。这些短期国库券的收益率很低。

埃塞俄比亚没有批准私营公司通过公司条例限制或禁止外国投资、参股或控股的相关法律法规。私营部门或政府部门不会限制外国公司参与到产业标准制定公会或组织中。没有私营公司限制外国公司对国内企业的投资、参股或控股的先例。

私营公司并不使用“交叉持股”或“稳定股东”，不会通过兼并或收购来限制外国投资。

9. 政治暴力

对投资者来说，埃塞俄比亚是相对较稳定和安全的。近年来，在奥罗米亚州、南方州和索马里州偶发的种族和宗教暴力并没有对国外或国内投资者产生严重的影响。事实上，近几年来奥罗米亚州的国内投资与国外投资协调发展。然而，在2005年大选之后，全国政治动荡，在首都亚的斯亚贝巴发生了两次由示威转为暴力的事件。罢工、示威、抵制和关闭政府企业，影响到了生产、就业、贸易、运输及国家经济的其他方面。直到2006年，动荡才基本上平息下来。

10. 腐败

2004年出版的《联合国投资指南》之“埃塞俄比亚篇”指出，从私营部门来看，埃塞俄比亚实际上并不存在常见的官僚腐败。该《指南》还指出，办事拖延和办事难的官僚作风的确存在，但这并不是由于官员想发财而引起的。

2004年埃塞俄比亚的“腐败感知指数”在145个国家中排名第114位（指数越大说明其腐败程度越高）；2005年在159个国家中排名第137位；2006年在160个国家中排名第130位，这表明腐败呈恶化的趋势。频繁地取消电信、电力和其他基础设施的标可能会引起腐败的发生。另外，国有企业和政党所有企业在土地租赁和信贷方面具有优先权。

2001年3月，埃塞俄比亚政府发动了反腐败斗争，大量政府官员和私营部门官员被拘留。2001年3月24日，政府通过了反腐败规程和法规，建立了“反腐败委员会”。自反腐败委员会建立之日起，委员会逮捕了很多官员，包括私有制代办处、埃塞俄比亚国有商业银行和私营企业的主管，对他们的腐败行为进行了起诉。在前两年里，没有出现较大规模的逮捕活动。

行贿和受贿都是刑事犯罪，且贿赂不能减免课税。接受贿赂的大使馆工作人员即使不了解外国投资者的情况也会被控告腐败。“司法行政部”和“反腐败委员会”均为政府机构，其主要职责是反腐败。

11. 双边投资协议

到目前为止，埃塞俄比亚与中国、丹麦、意大利、科威特、马来西亚、荷兰、俄罗斯、苏丹、瑞士、突尼斯、土耳其、也门，以及近期与吉布斯，均签订了双边投资协议。投资代办处表示愿意与美国讨论双边投资条约。于1953年10月8日生效的《友好与经济关系条约》，负责管理美国与埃塞俄比亚之间的经济与领事关系。埃塞俄比亚与意大利、科威特、罗马尼亚、俄罗斯、突尼斯、也门、以色列和南非签订了双重征税条约，

但没有与美国签订双重征税条约。

12. OPIC 海外私人投资公司及其他投资保险项目

在埃塞俄比亚，海外私人投资公司（OPIC）向美国投资者提供风险保险和借贷。2000年10月，当时的埃塞俄比亚“投资管理局”（即现在的“投资代办处”）和 OPIC 签订了投资鼓励协议，该协议于 2003 年 4 月 8 日由埃塞俄比亚议会批准。1995 年，OPIC 向一个美国公司承建的价值 48 百万美元的炼糖厂新建项目提供了政治风险保险。它同时还向承建道路设计项目的美国公司提供了风险保险。2003 年，OPIC 向 Med-Pharm 项目提供了借贷和风险保险，这是由美籍埃塞俄比亚人出资新建的美国公司建立的医学实验室。该项目现在已经开始运作。埃塞俄比亚是多边投资担保机构（MIGA）的成员国之

13. 劳动力

埃塞俄比亚约有劳动力 3.5 百万人，其中 85% 从事自给性农业，大部分是农民。除农业之外，在制造业这样的公共部门中，永久工人和临时工人的数量从 1978 年的 78,000 人上升到 1999 年的 300,000 人，并保持该水平至今。大约有 40% 的城市劳动力处于失业中。非正规经济在一定程度上缓解了城市失业率较高的问题。

在埃塞俄比亚，劳动力资源充足且低廉。但很多领域里的熟练技工较少。

只有 300,000 名工人是工会成员。不允许民间部门的雇员成立工会。国际劳工组织的大部分核心劳工标准被制定为法律。2003 年 3 月，埃塞俄比亚议会批准了国际劳工组织第 182 条的童工劳动公约。

在正规经济中，童工并不是一个迫切的问题，但在农村地区和城市地区的非正规经济中是一个常见的问题。禁止雇主雇佣 14 岁以下的少年。劳动法严格规定了哪些部门可以雇佣 14 至 18 岁的“年轻工人”，但并不强制执行这项规定。

埃塞俄比亚普遍享有劳动保护。在 2005 年和 2006 年，没有发生正式的罢工。1997 年 4 月，政府对埃塞俄比亚工会联盟（CETU）进行了重新认证。之后，CETU 把工作重点放在工人的基本利益上，如工作保障、加薪、解雇费、健康和退休金等。该机构可以授予成立劳动协会、进行劳资谈判的权利。工会认为，2004 年 2 月生效的新《劳动法》是偏向雇主的。工人要履行基本义务，不能举行罢工。

1998 年 3 月，埃塞俄比亚雇主联合会（EEA）提出了“三分主义”。EEA 主张劳动和平，与国际劳工组织、CETU、劳动与社会事务部协调合作。其领导阶层支持采用国际劳工组织所有的核心劳动标准。通常企业家认为，与劳动力合作也是在谋求自身利益。

14. 外贸区与自由港

埃塞俄比亚没有指定为外贸区或自由港的地区。由于 1998 年~2000 年的埃塞俄比亚一厄立特里亚战争，埃塞俄比亚在经过厄立特里亚的阿萨布港口的出口和进口都被禁止。因此，埃塞俄比亚几乎只能通过吉布提港来进行贸易。尽管埃塞俄比亚努力向小规模走私贸易施压，但不合法的咖啡、活禽、阿拉伯茶（一种类似于轻度麻醉的安非他明的叶子）、水果和蔬菜的出口，以及烟酒、纺织品、电子产品和其他消费品的非法进口仍在继续。埃塞俄比亚政府对纺织品、皮革和园艺产品的出口提供支持，包括低价出租小块土地、设定信用贷款最高限额为 1.74 亿美元（约合 15 亿比尔），以促进出口。

15. 外国直接投资的相关统计数据

过去几年，埃塞俄比亚的外国直接投资逐步增长，由 2002 年的 4 千万美元增长到 2004 年的 7 千万美元。花卉、园艺和皮革是吸引外国直接投资的主要组成部分。过去 15 年来，以外国直接投资形式流入埃塞俄比亚的美国资本累计超过 4 亿美元。当前，美国在埃塞俄比亚的直接投资估计约为 6 千万美元。

参与到埃塞俄比亚经济中的美国公司有波音、嘉吉、希尔顿饭店、朗讯科技、思科、可口可乐、百事可乐、谢佛事务所 (Schaffer & Associates)、先锋高产种子公司 (Pioneer Hi-Bred Seeds)、敦豪国际、联邦快递公司、联合包裹运送服务公司、卡特彼勒 (Caterpillar) 公司、马克卡车、通用汽车、施乐公司、约翰迪尔、奈维斯塔与休斯网络。

概况起来，埃塞俄比亚矿业投资环境主要为以下几点：

(1) 政治法律环境

埃塞俄比亚政局基本稳定，尽管反政府武装在边远地区制造一定的恐怖活动，但政府控制局势的能力比较强。埃塞政府颁布《投资法》、《矿业法》和《矿业所得税法》等法律法规，以保护企业和个人的利益。在世界银行的支持下，埃塞政府还在完善采矿法，以期吸引更多的外商来埃塞投资矿业。

(2) 经济发展状况

埃塞俄比亚是发展中国家商业环境比较纯净的国家，也是最不发达国家中腐败程度最低的国家。埃塞俄比亚以农牧业经济为主，工业基础薄弱，经济比较落后，政府正在不断加大力度吸引外资，在矿业领域，全部向私人投资开放，出台了提供多种形式的独家勘探执照，以及免除采矿经营所必需的机械设备、车辆及配件的进口关税等政策以鼓励矿业开发。

(3) 双边关系

双边政治关系长期稳定，贸易往来频繁，双边贸易领域的投资和合作正在不断加强。2007 年双边贸易额达 8.6 亿美元。

(4) 矿业及相关优惠政策

近几年来，埃塞俄比亚政府通过放宽投资限制，降低投资最低限额，简化审批手续，给与税收优惠等政策吸引外资。在矿业领域的优惠政策主要包括：采矿业务所有领域全部向私人投资开放、免除采矿经营所必需的机械设备、车辆及配件的进口关税、保证投资人有权在埃塞国内和国外市场出售矿物、准许利润、分红、本金和境外贷款利息汇出埃塞等。

第四节 矿业法

在埃塞俄比亚政府的新经济政策中，允许私人投资进入矿业的全部领域，并制定了相应的法规和财政制度以吸引国际矿业公司参与埃塞俄比亚矿产资源的开发。矿产能源部为促进这项改革修订了《矿业法》。

《矿业法》和《矿产所得税法》于 1993 年 6 月颁布。《矿业管理条例》于 1994 年 4 月生效。为了吸引投资者，政府在 1996 年和 1998 年分别对《矿业法》和《矿业所得税

公告》进行了修订。

埃塞俄比亚矿业实行许可证制度，主要分为预查许可证、探矿许可证、采矿许可证三种不同层次的许可证，前一层次的许可证是后一层次申请的基础。

1. 许可证的管理机关

埃塞俄比亚对许可证的管理实行二级管理体制，即：

(1) 埃塞俄比亚联邦政府矿产和能源部负责以下许可证的发放。

- 1) 国内投资者的大规模采矿许可证
- 2) 外国投资者的预查、探矿和采矿许可证

(2) 各州矿产和能源管理局负责以下许可证的发放。

- 1) 手工采矿许可
- 2) 国内投资者的预查、探矿和小规模采矿许可证

2. 许可证申请的主体

自然人和法人均可，国籍不限，也可联合申请。

3. 许可证的授予方式

实行公告与审批制度。许可证管理机关在收到许可证申请后，立即在有广泛发行量的报纸上刊登公告，如果在 30 天内没有收到反对发放许可证的材料，许可证管理机关在审批后发放许可证。

4. 许可区域的面积

(1) 单个许可证所能覆盖的最大面积如下：

- 1) 预查许可证：50 平方公里
- 2) 探矿许可证：20 平方公里
- 3) 手工采矿许可证：5000 平方米
- 4) 小规模工业化及建筑矿产开采许可证：20,000 平方米
- 5) 大规模工业化及建筑矿产开采许可证：200,000 平方米
- 6) 其他采矿许可证：10 平方公里

(2) 除手工采矿的业主不得同时持有两个以上开采面积超过 10,000 平方米的许可证外，其它许可证的业主可持有两个以上的许可证；

(3) 许可证管理机关有权直接变更或修订本条中的最大、最小许可面积。

5. 许可证的转让、延期

除预查许可证外，其它许可证可以申请延期，其中探矿许可证只能延期二次，每次一年。探矿许可证可以申请过户和转让。采矿许可证可以申请过户、转让、抵押、继承。

6. 奖励制度

对发现矿产或矿藏的，许可证管理机关予以奖励，并且在 12 个月内，优先申请探矿许可证或采矿许可证，也可同时申请探矿和采矿许可证。

7. 安全与环保

安全和环境保护是埃塞俄比亚政府特别重视的两个问题，任何人从事矿产经营，都必须采用确保其代理、雇员和其他人员人身健康和安全的的方式，而且还要把对自然环境的破坏和污染降低到最小程度。要求申请大规模采矿许可证的必须提交环境影响评估报

告。

8. 土地租用

土地实行租用制度，每年交纳一定租金。

9. 相关费用、租金、矿区使用费及其它费用

表 5-2 埃塞俄比亚相关费用列表

序号	类别	项目	费用（比尔）
1	申请许可证的费用	预查许可证	100
		探矿许可证	200
		手工采矿许可证	10
		小规模采矿许可证	
		贵重矿产	300
		其他矿产	200
		大规模采矿许可证	5000
2	申请许可证延期需交纳的费用	探矿许可证	100
		手工采矿许可证	10
		小规模采矿许可证	
		贵重矿产	200
		其他矿产	100
		大规模采矿许可证	3000
3	土地租金	预查许可证	40
		探矿许可证	60
		手工开采许可证	
		贵重矿产	100
		其他矿产	20
		小规模采矿许可证	
		贵重矿产	100
		其他矿产	50
		大规模采矿许可证	400

10. 几个概念

(1) 小规模采矿是指年采矿量不超过：

1) 金、铂、银及其它珍贵和半珍贵矿物

 100,000 米³ 砂矿开采

 75,000 吨初级沉淀物开采

2) 金属矿，如铁、铅、铜、镍

- 150,000 吨露天开采
 - 75,000 吨地下开采
 - 3) 每年 120,000 吨的工业矿物,如高岭土、斑脱土、硅藻土、白云石、石英及煤
 - 4) 建筑用矿物
 - 80,000 米³ 的沙子、砾石、浮石、石粘土之类
 - 10,000 米³ 的巨型大理石和花岗岩
 - 5) 20,000 米³ 的矿泉水
 - 6) 温泉
 - 2,000,000 米³, 用于沐浴、消遣、医疗
 - 25 兆瓦或能生产出相当于 25 兆瓦电能的供工业或其它用途的地热蒸气
 - 7) 能提取 14,000 吨盐的盐水
- (2) 大规模采矿是指年采矿量超过以上规定的贵重、半贵重矿石除外的采矿作业。

1994 年 4 月 20 日颁布的《埃塞俄比亚矿业管理条例》(中文版)和 1993 年 6 月 23 日颁布的《埃塞俄比亚矿业法》(英文版)的全部内容见附件一和附件二。

第六章 认识和建议

第一节 在埃塞俄比亚从事矿产勘查的有利条件与不利因素

一、埃塞俄比亚矿业投资的有利因素

1. 资源潜力巨大

埃塞俄比亚的地质工作程度非常低，有广阔的极具成矿远景的处女地可以开展地质工作；另外，目前已发现的一些矿床，如钾盐、高岭土、石膏、石墨、硅藻土、膨润土等，储量规模大，且具有较好的开发条件，但由于缺乏投资而未进行开发。

埃塞南部的 Adola、Arero 及 Moyale 等地区是该国金矿的远景区。

Kemashi 和 Ingessana 一带超基性岩体已证实有铂矿化存在，此外在新生代基性火山熔岩的次生富集带也报道有铂族元素矿化，这些地区也是铂族元素的找矿远景区。

铜矿最有远景的类型可能为火山喷气沉积型(VMS 型)，远景地区为埃塞俄比亚西部的火山沉积岩带 (Abetsdo、Kata)，次为与超基性—基性岩体有关的矿床，再次为中生代红色砂岩型铜矿。

铅锌矿一般与金矿伴生产出，主要的远景类型亦为 VMS 型，还有可能产于玄武岩与基底岩石的接触部位，在红色砂岩型铜矿与碳酸盐岩中亦有可能产出或伴生产出。

截至目前，埃塞俄比亚尚没有发现工业油田，其石油资源完全依赖进口。埃塞境内油气资源的勘探目前尚处于未成熟阶段。但根据现有资料分析，欧加登 (Ogaden) 盆地是一个油气资源潜力巨大的盆地。

2. 埃塞俄比亚已具备比较好的投资环境

埃塞俄比亚的政治气候稳定，并实行自由市场经济。采取了有利的宏观经济政策和激励外来投资的政策。埃塞俄比亚目前的矿业和投资等方面的法律，能保护外来投资者的利益。

3. 埃塞俄比亚和中国的外交关系处于历史上最好的时期

埃塞俄比亚和中国有着源远流长的友好关系。在埃塞俄比亚的任何地方，都能感受到埃塞俄比亚政府和人民对中国人民的友好情意。近几年来，埃塞俄比亚和中国的经贸关系发展迅速，中国的小商品在埃塞俄比亚随处可见，两国的外交关系处于历史上最好的时期。

4. 目前是投资埃塞俄比亚矿业的最佳时机

目前，埃塞俄比亚政府鼓励私营经济进入矿业开发领域，正计划对现有的一些国有矿山进行改制或拍卖，可以考虑择机介入。

5. 劳动力资源丰富

埃塞俄比亚人口 8500 万，通用阿姆哈拉语，在大学、大专、高中和商务活动中广泛使用英语，具有丰富廉价劳动力资源。

二、在埃塞俄比亚进行矿业投资的不利因素

1. 基础设施比较落后，影响了矿业开发

埃塞俄比亚的交通、电力、电信、水利等基础设施总体十分落后，远不能适应经济的快速发展，尤其是电力、水利等基础条件可能成为制约其矿业发展的关键性因素。

2. 基础地质工作程度低，矿产资源家底不清，影响了矿业投资。

3. 高素质劳动力少

埃塞俄比亚高等教育薄弱，劳动力受教育程度低，劳动力素质总体不高。即便是国家重要事业部门——埃塞俄比亚地质调查局，其总人数 794 人中，大学本科以上（含大学本科）也只有 216 人。

4. 与周边国家存在边界纠纷，影响了这些地区重要矿产的开发

如靠近厄立特里亚边境的 Danakil 凹陷，有大量的钾盐矿床，但因边界上的军事对峙，目前难以得到开采。

第二节 建议

鉴于以上的认识，编者建议在考虑对埃塞俄比亚的矿产资源开发问题上，国内的企业应该持审慎的态度：首先，埃塞俄比亚基础地质工作程度低，矿产资源的情况不是很清晰，仍然是一个待开垦的“处女地”，因此，不建议立即投入开发，而是在投入先期勘查和勘探的基础上，再考虑开发问题；其次，埃塞俄比亚的基础设施比较落后，立即投入开发会增加投资的负担。

建议首先从国家层面出发，以合作或援助形式来提高埃塞俄比亚的基础地质水平，为国内企业“走出去”到埃塞俄比亚投资开发降低风险。

1. 开展技术援助，培训埃塞俄比亚地质技术人员，可以在中国培训，也可以结合在埃塞俄比亚的地质调查工作实地培训，为两国在地质矿产领域的长期合作打下基础；

2. 在埃塞俄比亚境内选择矿产资源有利远景地区，以合作开展地质调查或经济援助形式，摸清资源潜力，为中国企业提供远景区，降低投资风险；

上述两方面的工作目前已经投入部分资金开展了相应工作，下一步应该加大力度，尽可能安排财政专项，通过在埃塞俄比亚全面开展前期地质调查工作，摸清埃塞俄比亚矿产资源潜力，研究投资环境，为我国政府提供决策依据，为企业“走出去”勘查开发埃塞俄比亚矿产资源降低投资风险。

3. 目前建议下列五个地区做为进一步开展矿产地质调查工作的候选区：

(1) 南部 Adola 为中心的变质岩基底及伟晶岩分布区，面积约 14000 km²。从中选择若干重点地区开展进一步工作，调查评价矿种为金、钽、铌、锂、铍、铀、石墨等。

(2) 南部 Moyale 地区开展 1:5 万矿产地质调查，面积约 1800 km²。调查评价矿种以原生金矿为主。

(3) 西部 Gimbi—Nejo 基性超基性岩体及变质火山沉积岩分布区，面积约 9100 km²。调查评价矿种为金、铂、铁等。

(4) 西部 Asosa 变质火山沉积岩及酸性岩浆岩分布区，面积约 5000 km²。调查评价矿种为金等。

(5) 西北部玄武岩风化红土层分布区，调查评价矿种为铂、镍、钴、铝土矿等。

4. 根据埃塞俄比亚地质矿产特征，我国企业“走出去”到埃塞俄比亚进行矿产资源勘查开发的首选区域是南部、西部和北部的金属矿产资源以及东部的油气资源。由于南部被申请矿权相对较少，是进入前期勘查首选区域，另外西部地区虽然已经申请矿权较多，但成矿的前寒武纪岩浆变质杂岩分布面积和未被矿权占有的面积最大，仍然有很大的矿权申请空间，北部地区更多应该采取合作开发模式。

参考文献

- [1] P. A. Mohr, 1970, the Geology of Ethiopia, University College of Addis Ababa Press.
- [2] SOLOMON GERRA, 2008, GEOLOGY & MINERAL RESOURCES OF ETHIOPIA (矿产资源评价与管理官员研修班内部报告)。
- [3] Delegates of the Ministry of Mines & Energy of F.D.R. Ethiopia, 2006, Mineral Investment opportunities in Ethiopia (非洲国家矿产资源管理研修班内部报告)。
- [4] Wubshet, 2005, 埃塞俄比亚地质矿产概况(亚非国家矿产资源管理研修班内部报告)。
- [5] Kimemu Nure, 2005, 埃塞俄比亚地质工作程度概况(亚非国家矿产资源管理研修班内部报告)。
- [6] 崔荣国, 王淑玲, 马建明, 李继生, 2009, 埃塞俄比亚金属矿产资源及开发现状, 中国金属通报 2009 年第 12 期。
- [7] 崔荣国, 王淑玲, 马建明, 李继生, 埃塞俄比亚矿业政策与开发前景, 中国金属通报 2009 年第 13 期。
- [8] 埃塞俄比亚矿产勘查开发进展情况, 2009, 湖北地质矿产勘查开发局。
- [9] 山东推进境外矿产资源建设 初步形成五大基地, 现代矿业, 2009 年 3 月第 3 期。
- [10] 徐景银, 2008, 埃塞俄比亚矿产资源状况及其开发利用前景, 资源环境与工程 2008 第 22 卷。
- [11] 埃塞俄比亚的投资新规定, 2007, 埃塞俄比亚投资经商处。
- [12] 王茂林, 张继承, 胡起生, 境外矿产勘查投资风险及经济效益评估, 2007, 资源环境与工程第 21 卷第 6 期。
- [13] 埃塞俄比亚境内的地质活动将形成大裂缝, 2006 年 11 月, 东南商报。
- [14] 地球第五大洋横空出世, 2005, 今日国土 12 月刊。
- [15] 伊唯, 2005, 中国将首次赴东非大裂谷进行考察, 科学之友。
- [16] 涂春根 商俊伟, 塞俄比亚 Kenticha 含钽稀有金属矿, 2004, 稀有金属快报 23 卷第 2 期。
- [17] 李献水, 张心彬, 1999, 埃塞俄比亚煤炭地质考察报告, 中国煤田地质第 11 卷 4 期。
- [18] 埃塞俄比亚最大的黄金生产矿山, 前寒武纪研究进展, 1998 年 3 月
- [19] 隋建立, 刘嘉麒, 东非大裂谷考察记实, 自然杂志 28 卷 2 期。
- [20] 南埃塞俄比亚莱加登比金矿床的地质特征对泛非金矿勘查的意义, 张立生译自《Mineralium Deposita》, 32 (5), 491~504 (1997)。
- [21] <http://www.geology.gov.et/> 埃塞俄比亚地质调查局
- [22] <http://minerals.usgs.gov> 美国地质调查局
- [23] www.xinhuanet.com 新华网
- [24] <http://www.mining.com> 矿业新闻网

- [25]<http://www.infomine.com> 全球矿业信息网
- [26]<http://www.mining-journal.com> 国际矿业资讯
- [27]<http://www.intierra.com/default.asp> 矿业信息网
- [28]<http://et.mofcom.gov.cn> 中国驻埃塞俄比亚经商处网站
- [29]<http://et.china-embassy.org/chn/> 中国驻埃塞俄比亚大使馆

附录 资料索引

一、文本资料

1. Lahmeyer International GmbH in association with Yeshi-Ber Consult. Genele-Dawa River Basin Integrated Resources Development Master Plan Study Project, Phase 1 report, part II, sector reports: physical characteristics, C.: mineral resources. Report no. GDMP-P1D.II-C. Ministry of Water Resources, the Federal Democratic Republic of Ethiopia. Addis Ababa: 2004. 126p.
2. Tadesse Worku and Melese Getahun. Beles-Dinder (Ethionor) Gold and Base Metal Exploration Project, Part I, Reconnaissance Geology and Drainage Geochemical Survey of Baruda-Beles Area, Northwestern Ethiopia. Economic Mineral Exploration and Evaluation Department, Geological survey of Ethiopia Addis Ababa: 2002. 149p.
3. Dandena Tolessa and Walter Pohl. Constrains on interpretation of geochemical data for gold exploration in multiply deformed and metamorphosed areas: an example from Legadembi gold deposit, southern Ethiopia. *Journal of African Earth Sciences*, 1999, 29(2): 267-380.
4. Tecele T, Polertaiev I A, Edris M, Volegov N P, Berhanu A and Sorokin A B (translated from Russian by G M Bezoulov). The geology and rare metal potential of the Kenticha pegmatite deposit. Ministry of Mines and Energy, Ethiopian Mineral Resources Development Corporation, Kenticha Tantalum Expliration and Development Project. Shakisso, Ethiopia: 1991. 113p.
5. Tibebe Mengistu and Haile Michael Fentaw. Industrial Mineral and Rocks Resource Potential of Ethiopia. Geological Survey of Ethiopia, Ministry of Mines, Federal Democratic Republic of Ethiopia. Addis Ababa: 2003. 66p.
6. Artena S A. Sidamo Nickel Concession and Mining Agreement. 1973. 47p. Report from GSE.
7. Terje Bjerkgard. Geology in the Baruda, Galesa and Bilen areas, Western Ethiopia: preliminary results. Geological Survey of Norway (Norges geologiske undersøkele). NGU Report 97.189. Trondheim, Norway: 1997. 49p.
8. Alvar Braathen and Tor Grenne. Geology and mineralization of the Baruda area, Metekel District, Gojam Province, Ethiopia: preliminary results. Geological Survey of Norway (Norges geologiske undersøkele). NGU Report 97.116. Trondheim, Norway: 1997.

21p.

9. Getahun Seyid and Workineh Haro. Feology of Dibati, Kilaj and Western half of Kupar areas (Subsheets B, H and Western half of J/NC 37-5) (Bure Sheet). Regional Geology and Geochemistry Department, Geological Survey of Ethiopia, Ministry of Mines. Addis Ababa: 2003. 61p.

10. Said Monamed and Sentayehu Zewdie. Report on the evaluation of Bombowoha kaolin deposits. Economic Minerals Exploration and Evaluation Department, Geological Survey of Ethiopia, the Federal Democratic Republic of Ethiopia. Addis Ababa: 2000. 39p.

11. Zenebe Bekele, Tesfaye Selato, Abraham Kidanu and Tedbabu Worku. Report on the geology, geochemistry and geophysics of Bure and Abergele areas. Bure-Abergele Gold and Base Metals Exploration Project. Economic Minerals Exploration and Evaluation Department, Ethiopian Institute of Geological Surveys, Ministry of Mines and Energy. Addis Ababa: 1999. 106p. (with Geological Map of Abergele Area at the scale of 1:100,000).

12. Aweke Negussie and Daniel Meshesha. Geology of Subsheets A (Shar) and G (Bulen) of Bure map Sheet (NC 37-5). Regional Geology and Geochemistry Department, Geological Survey of Ethiopia. Ministry of Mines. Addis Ababa: 2003. 61p.

13. Woleram Knoth and Sisay Abera. Report on diatomite around Tulu, Arsi Administrative Region. 1982. 23p with 19 appendixes.

14. Melese Getahun, Shimelis Belayneh, Yomuma Oli and Muhaba Jemal. Report on reconnaissance geochemical and geophysical exploration for uranium in Werri area, Bale zone, Oromia National Regional State. Economic Minerals Exploration and Evaluation Department, Geological Survey of Ethiopia. Addis Ababa: 2005. 40p.

15. Lulu Tsige. Geology, Metamorphism, and Gold Mineralization of the Kenticha-Katawicha Area, Adola Belt, Southern Ethiopia. A Thesis submitted to the faculty of Natural Sciences, University of Viena, for the requirement of the Degree of Doctor of Natural Sciences. Vienna: 1999. 145p. Geological Survey of Ethiopia. Annual Report July 2003 – June 2004 (1996 Eth. C.). Geological Survey of Ethiopia, Ministry of Mines, the Federal Democratic Republic of Ethiopia. Addis Ababa: 2004. 49p.

16. Davidson A. Reconnaissance geology and geochemistry of parts of Ilubabor, Kafa, Gemu Gofa and Sidamo, Ethiopia. The Omo River Project. Ethiopian Institute of Geological Surveys, Ministry of Mines and Energy, the Provisional Military Government of Socialist Ethiopia. Bulletin No. 2. Addis Ababa: 1983. 89p. Bedru Hussien Mohammed. The geology, structure and geochemistry of the crystalline rocks of the Moyale area, Southern Ethiopia:

Implications for the tectogenesis of the Precambrian basement. Band 50. PhD dissertation at University of Tübingen, German Academic Exchange Services. Tübingen, Germany: 1999. 102p.

17. Petroleum Operation Department, Ministry of Mines and Energy of Ethiopia. Petroleum Potential of Ethiopia. Addis Ababa: 2005. 29p.

18. Petroleum Operation Department, Ministry of Mines, Government of Ethiopia. Guidelines for Submission of Applications for Petroleum Production Sharing Agreement, Onshore Blocks. Addis Ababa. 83p.

19. Getaneh Assefa. Lithostratigraphy and environment of deposition of the Late Jurassic – Early Cretaceous sequence of the central part of Northwestern Plateau, Ethiopia. N. Jb. Geol. Palaont. Abh, 1991, 182: 255-284; Stuttgart.

20. Antonio Russo, Modena, Getaneh Assefa and Balemwal Atnafu. Sedimentary evolution of the Abay River (Blue Nile) Basin, Ethiopia. N. Jb. Geol. Palaont. Mh, 1994, (5): 291-308; Stuttgart.

21. Getaneh Assefa. Stratigraphy and sedimentation of the type Gohatsion Formation (Lias – Malm), Abbay River Basin, Ethiopia. Ethiop. J. Sci., 1980, 3(2): 87-109.

22. Nigussie Teshome and Belete H Selassie. Generalized Geological and Industrial mineral Occurrence Map of Ethiopia (Scale 1:2,000,000). Geological Survey of Ethiopia. Addis Ababa: 2003.

23. Masresha G Selassie, Abera Fantaya and Teshome Numaro. Generalized Geological and Metallic Mineral Occurrence Map of Ethiopia (Scale: 1:2,000,000). Geological Survey of Ethiopia. Addis Ababa: 2000.

24. Geological Survey of Ethiopia, Ministry of Mines and Energy. 1:250,000 Scale Geological Map of Kurmuk and Asosa Sheet (black and white copy). Ethiopian Mapping Authority. Addis Ababa: 1997.

25. Geological Survey of Ethiopia, Ministry of Mines and Energy. 1:250,000 Scale Geological Map of Yabello Sheet (black and white copy). Addis Ababa: 2004.

26. Tom Heldal (NGU) and Haileyesus Walle (GSE). Building-stones of Ethiopia. Ethionor (GSE/NGU, an Ethiopian-Norwegian Cooperation). Printed in Norway by Grytting A/S: 2002. 61p.

27. Mengesha Tefera, Tadiwos Chernet and Workineh Hare. Exploration of the Geological Map of Ethiopia (Scale 1:2,000,000), 2nd edition. Ethiopian Institute of

Geological Surveys, Ministry of Mines and Energy, the Federal Democratic Republic of Ethiopia, Bulletin No. 3. Addis Ababa: 1996. 79p.

28. Kindergarten and Formal Education Curriculum Division, Social Sciences Panel, Ministry of Education. Atlas for Secondary Schools of Ethiopia. Educational Materials Production and Distribution Agency. Macmillan Publishers Ltd., 1984.

29. Mohamed Amin, Duncan Willetts and Alastair Matheson. Journey through Ethiopia. Camerapix Publishers International, Nairobi, Kenya (printed in Singapore): 2004. 191p.

30. Graham Hancock, Richard Pankhurst and Duncan Willetts. Under Ethiopian Skies. 3rd edition. Ethiopian Tourist Trading Enterprise. Published by Camerapix Publishers Limited, Nairobi, Kenya (printed in Singapore): 1997. 200p.

31. Nigel Pavitt. Africa's Great Rift Valley. Harry N. Abrams, Inc., Publishers New York (printed in Kong Kong): 2001. 208p.

32. Gebremedhin Tadesse .The Proterozoic Tectonic Evolution of the Tulu Dimtu Orogenic Belt In The GIMBI-TOSHO Region, Western Ethiopia. PH.D.Thesis.2004.322p.

33. Geological Survey of Ethiopia .Tendaho Geothermal Project .Final Report

34. Malis Eduard and Tibebe Mengistu. Report on Bentonite around Mille and Gewne Wollo and Hararghe Administrative Region .1983. 59 p.

35 . Kebede Hailu Belete. The Ptrology of the Mafic-ultramafic Rocks and the Surrounding Basement, West Ethiopia, and Genesis of Platinum-group Minerals Related to an Alaskan-type Ultramafic Intrusions of Yubdo Area. PH.D.Thesis.2000.278p.

36 . Masresha Bekele Mamo. Geological and Geochemical Conditions For The Occurrence Of Gold in Dul area, Western Ethiopia.1999.188p.

37. Boliden Contech (BCH). Prefeasibility study of Bikilal Iron ore project .final report(Phase1).1995.155p.

38. Geological Survey of Ethiopia. Bikilal phosphate exploration and pre-feasibility study .final report .2004.62p.

39. Geological Survey of Ethiopia .Geology of the Gimbi area. compoled by Tadesse Alemu and Tsegaye Abebe.2000.158p.

二、图件及数据库

1 . Generalized geological and metallic mineral occurrence map of Ethiopia
(1 2000000)

2. Generalized geological and industrial mineral occurrence map of Ethiopia (2)
(1 2000000)
3. Geological map of Ethiopia (1 2000000)
4. Geological map of Kurmuk and asosa (1 250000)
5. Geological map of Dodola (1 250000)
6. Geological map of Adi Ramet (1 : 250000)
7. Geological map of Adigrat (1 250000)
8. Geological map of Axum (1 250000)
9. Geological map of Dire Dawa (1 250000)
10. Geological map of Gimbi (1 250000)
11. Geological map of Gore (1 250000)
12. Geological map of Mekele (1 250000)
13. Geological map of Nazret (1 250000)
14. Geological map of Nekemte (1 250000)
15. Geological map of Yabello (1 250000)
16. Geological map of Adola area (1 50000)

附件一 埃塞俄比亚矿业管理条例

第 53 年—第 84 号

亚的斯亚贝巴, 1994 年 4 月 20 日

埃塞俄比亚过渡政府 矿业管理条例

目录

第一部分 总则

1. 简称
2. 定义

第二部分 采矿许可

第一章 采矿许可的申请

3. 考察许可的申请
4. 勘探许可的申请
5. 采矿许可的申请

第二章 采矿许可的签发

6. 许可申请的登记、公告和核实
7. 提出异议
8. 许可的批准与注册
9. 拒绝发证
10. 许可区域的面积
11. 禁采区域
12. 联合许可
13. 许可证的发放与更换

第三章 许可的更新、转让与撤回

14. 勘探许可的延期
15. 手工开采许可的延期
16. 小型及大型采矿许可的延期
17. 许可的过户、转让、抵押及继承
18. 撤回与中止

第三部分 发现

19. 发现通知
20. 确认及发放许可
21. 发现证书持有人的权利和义务

第四部分 持证人的权利和义务

第一章 权利

22. 基础设施和其它建筑

23. 考察、勘探期间所获矿产的处置

24. 航拍及数据

第二章 义务

25. 划定边界

26. 工作计划和费用支出

27. 开发与生产计划

28. 雇佣与培训

29. 健康、安全与环境保护

30. 账册、记录与报告

31. 许可证的出示

第五部分 相关费用、租金、矿区使用费及其它费用

32. 许可费

33. 租金

34. 矿区使用费

35. 其它费用

36. 滞纳金

第六部分 违规与处罚

37. 严重违法

38. 轻度违法

39. 管理性违规

40. 处罚

第七部分 其它

41. 争议解决程序

42. 时限的缩短或延长

43. 政府对持证人的协助

44. 监管人的权力与义务

45. 生效日期

部长理事会法令 1994 年第 182 号

矿产经营部长理事会法令

部长理事会法令 1994 年第 182 号

采矿法

以下法令由部长理事会依照总理及部长理事会 1991 年第 2 号公告第 4 (2) 条关于《权利和义务的界定》而颁布。

第一部分 总则

1. 简称

以下法规可称之为《部长理事会 1994 年第 182 号矿业管理条例》。

2. 定义

文中如无其它要求，以下法规的定义为：

(1) 《1993 年第 52 号采矿公告》的定义适用。

(2) “小规模采矿”指年采矿量不超过：

A. 金、铂、银及其它珍贵和半珍贵矿物

①100,000m³砂矿开采

②75,000 吨初级沉淀物开采

B. 金属矿,如铁、铅、铜、镍

①150,000 吨露天开采

②75,000 吨地下开采

C. 每年 120,000 吨的工业矿物，如高岭土、斑脱土、硅藻土、白云石、石英及煤

D. 建筑用矿物

①80,000m³的沙子、砾石、浮石、石粘土之类

②10,000m³的巨型大理石和花岗岩

E. 20,000m³的矿泉水

F. 温泉

①2,000,000 m³，用于沐浴、消遣、医疗

②25 兆瓦或能生产出相当于 25 兆瓦电能的供工业或其它用途的地热蒸气

G. 能提取 14,000 吨盐的盐水

(3) “大规模采矿”指年采矿量超过本条款第 2 条规定的贵重、半贵重矿石除外的采矿作业

(4) 《公告》指《1993 年第 52 号采矿公告》

第二部分 采矿许可

第一章 采矿许可的申请

3. 考察许可的申请

考察许可申请应涵盖以下内容：

A. 如果申请人是自然人

①全名、出生地和日期

②职业

③住所和地址

B. 如果申请人是法人

①名称、国籍、法定形式和资产

- ②总部地址、驻埃塞代表处的名称和地址
- ③经该实体适当人员正式确认的以下文本
 - a.公司章程和备忘录副本
 - b.董事会最新年度报告副本
 - c.最近3年的资产负债表、损益报表和审计报告副本
 - d.董事会董事及其他有权代表申请人签字的人员名单、住址和国籍
 - e.计划勘探的区域和矿物类别
 - f.之前已在埃塞取得的许可证或其它采矿权证
 - g.申请人的财务状况、技术能力和经验
 - h.申请人在许可证有效期内的的工作规划和预计开支
 - i.颁证当局要求提供的其它信息

4. 勘探许可的申请

申请勘探许可须提供：

- A. 所述法规第3条所要求的全部信息
- B. 申请人的考察许可,以此为申请勘探许可的基础
- C. 申请人已知的要求允许勘探的区域和矿物概况报告

5. 采矿许可的申请

A. 申请小规模或大规模采矿许可须包括以下内容

- ①法规第3条所要求的全部信息
- ②申请人的勘探许可证,以此为申请采矿许可的基础
- ③申请勘探许可的期限
- ④矿物储量情况,包括已确认的、预计或推测的储量,以及矿物质的物理和化学性质、矿相和技术特征
- ⑤申请许可区域的开采计划,适当的规模,标明由官方划界勘测确认的标记边界转折点及转折点间距的地理坐标,并标明所有重要的地标、建筑物、地形或其它自然特征
- ⑥开发和生产规划以及颁证当局合理要求提供的其它信息

B. 申请大规模采矿许可须包括前款规定外,还须

①注明销售收入、资金、运营成本、折旧及其它耗损、预计利润、现金流的综合可研报告

②招聘和培训的简要计划

③基础设施的具体要求

④环境影响评估报告

C. 申请手工采矿许可须包括

- ①申请人全名、住址、出生地和日期
- ②申请许可开采的矿物种类和区域
- ③颁证当局要求提供的其它信息

第二章 采矿许可的签发

6. 许可申请的登记、公告和核实

A. 颁证当局收到格式正确、内容完整的许可申请后，应立即予以记录特备的登记簿中，并给予申请人标明日期和序号的收据

B. 考察、勘探或大、小规模采矿许可的申请登记后，应立即在有广泛发行量的报纸上刊登公告

C. 公告费用由申请人承担

D. 本条 B 款所指公告刊登后的 30 天内，颁证当局应对申请人提供的信息进行核实

7. 提出异议

(1) 在本法规第 6 (4) 条规定的 30 天内，任何人可向颁证当局提交书面材料反对许可证的发放。

(2) 颁证当局应在 30 天内及时对依据本条 (1) 款提出的反对意见举行听证并做出决定。

8. 许可的批准与注册

(1) 如果在本法规第 6 (4) 条限定的 30 天内，颁证当局没有收到反对发放许可的材料，颁证当局应在核实申请人所递交的所有材料并在申请人已支付相关费用及租金的情况下，向申请人发放申请区域内的矿产开发许可证，或申请区域的一部分及公告第 6 条及本法规的第 11 条列明以外的矿产或不属于被保留的矿产的开发许可证。但申请人须满足以下条件，否则不予发证：

a. 已在申请材料中向颁证当局表明其拥有实现许可证中规定的目标的资金、技术能力及经验；

b. 已向颁证当局提交或同意提交其可接受的工作计划、支出或开发生产计划。

(2) 颁证当局在收到根据本法规第 7 条提出的反对材料的情况下，将推迟发证，但应在登记注册后的 120 天内做出决定，如果决定驳回反对意见，应根据本条第 (1) 款规定向申请人颁发许可证。

(3) 如果颁证当局决定发放许可证，须将该决定写入注册登记簿中并由申请人签字。

(4) 如公告第 46 (1) 中所述，国内投资人的手工采矿许可证及建筑采矿许可证由国家或地区自治政府的矿产能源局发放，其他的矿产开发许可证则由矿产能源部发放。

9. 拒绝发证

(1) 如果颁证当局认定申请人的申请或其支持材料存在重大不足，将通知申请人并阐明原因。

(2) 申请人为提供证明材料支持其申请，可同颁证当局进行沟通磋商，并允许有不少于 30 天的时间来应对颁证当局的申请驳回，以便修改或完善其申请。

(3) 如经磋商且时效已过，颁证当局仍认定申请人的申请或其支持材料或其资质不足而不能发证，将通知申请人。

(4) 申请人的申请在被拒绝的情况下，他有权按照本法规第 44 (2) 条的规定诉诸法律。

10. 许可区域的面积

(1) 单个许可所能覆盖的最大面积如下：

- a. 考察许可：50 平方公里
- b. 勘探许可：20 平方公里
- c. 手工采矿许可：5000 平方米
- d. 小规模工业化及建筑矿产开采许可：20,000 平方米
- e. 大规模工业化及建筑矿产开采许可：200,000 平方米
- f. 其他采矿许可：10 平方公里

(2) 手工采矿的业主不得同时持有两个以上开采面积超过 10,000 平方米的许可；

(3) 颁证当局有权直接变更或修订本条中的最大、最小许可面积。

11. 禁采区域

(1) 除非颁证当局另有规定，否则对下述地点 100 米以内不发放开采许可证：历史遗迹、文化或宗教圣地或公众建筑、铁路、公路、机场、大坝、水库、管道、工厂或其他政府设施。

(2) 除非颁证当局另有规定，否则在下述地点 100 米以内，任何人不得从事矿业考察活动：市区、村落、墓地或实际已耕种的土地。

(3) 其他法律规定禁止从事矿产开发活动的区域。

12. 联合许可

(1) 申请人根据公告第 34 条申请联合许可证时，应符合所申请的每个许可的申请条件，并提供该联合申请是合理的依据。

(2) 如果颁证当局认定申请人满足所申请的每个许可的条件，且申请人的申请依据充分并且不含对矿产的开发和生产造成破坏，将向申请人发放联合许可证。

13. 许可证的发放与更换

(1) 持证人可向颁证当局申请一份或多份许可证。颁证当局收到持证人的申请后应向其颁发经鉴定的许可证。

(2) 持证人的许可证丢失或损坏，可向颁证当局申请更换或补发新证。颁证当局收到持证人的申请后，应向其颁发或更换许可证。

第三章 许可的延期、转让及撤销

14. 勘探许可的延期

(1) 勘探许可须在到期前 90 天申请延期，申请材料须包括以下内容：

- a. 申请原许可或上一延期许可是提供的信息发生变化；
- b. 符合上级要求的年报；
- c. 申请人在延期内拟从事的详细工作计划及费用开支；
- d. 根据公告第 11 条许可面积中拟放弃的部分；
- e. 颁证当局可能要求提供的其他信息。

(2) 除非颁证当局同意，否则，上条 d 款中提到的拟放弃的区域应该是按要求以 1 平方公里为单元组成的规则几何面积。

(3) 在校验完申请人的申请材料且申请人已按法规支付延期费及租金后，颁证当局将根据公告第 10 条 (1) 和 (2) 款办理申请人的勘探延期许可。

15. 手工开采许可的延期

(1) 勘探许可须在到期前 30 天申请延期，申请材料须包括以下内容：

- a. 申请原许可或已延期许可的延期材料中有关信息的变化及；
- b. 其它颁证当局可能要求提供的信息。

(2) 在校验完申请人的申请材料且申请人已按法规支付延期费及租金后，许可证据将根据公告第 15 (1) 条将申请人的勘探许可延期。

16. 小型及大型采矿许可的延期

(1) 勘探许可须在到期前 180 天申请延期，申请材料须包括以下内容：

- a. 申请原许可或已延期许可的延期材料中有关信息的变化及；
- b. 提供一份包括剩余矿产已探明储量、估计储量及推断储量的详细计划；
- c. 其它颁证当局可能要求提供的信息。

(2) 在校验完申请人的申请材料且申请人已按法规支付延期费及租金后，颁证当局将根据公告第 17 条和第 19 条办理申请人的勘探延期许可。

17. 许可的过户、转让、抵押及继承

(1) 勘探许可的过户或转让申请、根据公告第 9 (8) 条获得小型或大型采矿许可权以及根据公告第 16 (2) 条或 18 (2) 条申请过户或转让小型或大型采矿许可须包括以下内容：

- a. 根据本法规第 3 条的法规提交许可接受人或受让人的所有信息；
- b. 接受人或受让人对于遵守被转让许可的所有条款的承诺，包括适用的工作计划及开支或开发生产计划及其他；
- c. 过户或转让的合同及经济、财务条款的详细内容。

(2) 根据公告第 16 (2) 条或 18 (2) 条申请小型或大型采矿许可证抵押须包括以下内容：

- a. 根据本法规第 3 条的规定提交抵押受益人的信息；
- b. 拟用作抵押物的性质和条件以及；
- c. 可用作抵押物的条件，包括：颁证当局有可能要求最终许可获得者应有资金及技术资质及其遵守许可证条款的承诺、开发生产计划及其它承诺。

(3) 根据公告第 16 (2) 条或 18 (2) 条以继承的方式转让小型或大型采矿许可的申请应具备以下内容：

- a. 决定许可证持有者继承人的有关法律文件和本法规第 3 条要求的继承人的全部资料；
- b. 申请人的财务状况、技术实力及经验，以及；
- c. 继承人遵守许可证所有条款的承诺，包括开发生产计划及其他。

(4) 根据公告第 14 (2) 条：

- a. 申请过户、转让、抵押手工采矿许可，须根据本法规第 5 (3) 条提供抵押物接受人、受让人或受益人的所有信息；

b. 申请通过继承方式转让手工开矿许可，需根据本法规第 5（3）条提供确定继承人法律程序情况及继承人的所有信息。

18. 撤回与中止

（1）颁证当局可以依据本法规第 40 条的规定，撤回或中止任何有不当行为的持证人的许可。

（2）除了本条第一款的规定，也可以依据第 15 条第二款的规定，撤回手工开采许可。

第三部分 发现

19. 发现通知

（1）任何人一旦发现矿产或矿藏，应立即根据情况将发现矿产的地方标示出来，或将估计的矿藏区域标示出来。标识要依照颁证当局指定的形式和材质办理，并标注发现人的姓名。

（2）任何发现矿产或矿藏的人，都应向管理部门提交发现通知，指明发现地点和矿产性质并提交所发现的矿产样品。

（3）颁证当局如认为适当，可对提交发现通知的人予以奖励。

20. 确认及发放许可

（1）接到发现通知后，颁证当局应确认提交的矿产性质以及发现人安放标识的地点，并且确认这一区域及所发现矿产不在先前已发放的许可或接受的申请涵盖范围内，这一区域未被保留或排除。

（2）如果发现被证实且符合本条第一款的规定，该区域就可以申请许可。颁证当局应向发现人发放自签发日 12 个月有效的发现证书。

21. 发现证书持有人的权利和义务

（1）持有发现证书的人如果在发现证书有效期内提出申请，并且符合申请要求，在财力和技术上有能力勘探或开采所发现的矿产，则应有权得到相应的勘探或开采或两者联合许可。

（2）在发现证书有效期内，发现人可以就所发现的矿产或矿藏进行考察，但是不可以勘探或开采或处置这些矿产。

第四部分 持证人的权利和义务

第一章 权利

22. 基础设施和其他建筑

（1）持证人建造基础设施和其他设施必须符合设计要求和相关技术标准，并依据适用法规建造、维护和运营，以确保安全有效的使用。

（2）如果持证人建造基础设施供其它人商业性使用，则可以要求颁证当局在使用者当中分摊这些设施的建设和营运用费。

(3) 颁证当局应该本着公平的原则分摊这些费用，根据每个使用者的用量和使用年限，按比例分摊这些设施的年折旧和运营维护费用。年折旧额应按设施的未折旧总额除以持证人剩余许可年限计算。

23. 考察、勘探期间所获矿产的处置

(1) 如果考察或勘探许可证的持有人想保有或处置在考察、勘探中获得的矿产，应就此向颁证当局申请。

(2) 颁证当局可以批准从许可区域上运走矿产，前提条件是已向申请人征税，而且申请人交付了规定的费用，并被批准有权保有或处置矿产。

24. 航拍及数据

(1) 如果持证人想对许可区域进行航拍，应先征得颁证当局及其指明的其他政府部门的同意。

(2) 持证人依据本条第一款取得的航拍照片应立即提交一份给颁证当局备案。

(3) 持证人有权参阅颁证当局拥有的不保密的地图和数据。

第二章 义务

25. 划定边界

(1) 在申请小型或大型开采许可之前，申请人应先划定所申请的区域边界。划界应在区域每个转角及直边都放置标识。

(2) 放在转角的标识应用砖石、金属或类似的材料制作，且直径不小于 25 厘米。放在直边上的标识应用砖石、金属或类似的材料制作，且直径不小于 10 厘米。所有的标识必须高出地面至少 1 米，且牢固地固定于地面或地下。

(3) 每个标识上都应固定标牌，写明申请人姓名并最终注明许可证号码。

(4) 持证人也应根据本法规第 11 或 31 条的规定，调整其已划定的许可区域边界，以反映其发生的任何变化。并且应该改布标识位置以准确反映这种变化。

(5) 颁证当局可以指定官员对申请许可的区域或已被许可的区域边界进行检查确认，亦可要求政府测量员对其边界进行确认。

(6) 申请人或持证人，视情况而定，应协助颁证当局进行此项确认。

(7) 如果测量员认定边界不能准确反映申请区域或被许可区域，则该边界应进行相应调整。申请人或持证人，视情况而定，应支付测量费用。

26. 工作计划和费用支出

(1) 考察或勘探许可的申请人提交的工作计划和费用支出应与适当的作业规模相符，要考虑申请区域面积、矿产类型、作业以及最终矿藏的潜在性质等等，须满足条令规定的最低工作量和费用支出要求。

(2) 如果工作计划和费用支出符合本条第一款的规定，则颁证当局应予以批准。如果颁证当局认为其有实质性不足，就应将其意见通知申请人，以便其改进工作计划。

(3) 如果持证人在任一年里没有完成最低工作量或最低费用支出，就应该向政府支付与此相当的一笔钱以补偿与条令规定的不足。颁证当局可从持证人缴纳的保证金里提取这笔钱。

(4) 如果某一年里持证人超额完成了工作计划和费用支出义务，则超出部分可以算作下一年度的工作量和费用支出，但是下一年还须完成一个最低工作量和费用支出额。

27. 开发与生产计划

(1) 申请小型或大型开采许可证的申请人提交的开发和生产计划，应该写明申请人打算如何装备，如何开采等内容。

(2) 计划应与本法规第 26 条规定的目标相一致，如有不同，应该是合理的，且事先得到颁证当局的允许；应为开采矿藏设定适宜的比率，与矿藏的性质特点、目标市场情况以及其他经济技术因素相一致。

(3) 如果提交的开发和生产计划符合本条第二款的规定，则颁证当局应予以批准。如果颁证当局考虑了所有相关因素，仍认为其有实质性不足，就应将其意见通知申请人，以便其改进计划。

28. 雇佣和培训

(1) 持证人应依据本法规第 27 条第一款的规定优先雇佣埃塞公民。如果埃塞人无法胜任某个职位，持证人可以雇佣合格的外国公民。颁证当局应协助持证人取得必要的政府批件，以便外国公民及其赡养人进入并居留埃塞。

(2) 雇佣和培训水平应与作业规模和性质相称，不应对他们经济和有效的行为造成损害。

(3) 勘探许可的持证人应在每年年底的 30 天前向颁证当局提交下一年的雇佣和培训计划。这种计划除非另行约定，原则上不应为粗放型。

(4) 持小型或大型开采许可证的人应在每年年底 6 天前向颁证当局提交下一年的雇佣和培训计划。

(5) 如果颁证当局认为根据第 4 款提交的计划有实质性不足，则应在收到计划 30 天内通知持证人，并说明其意见及理由以供持证人修改其计划。

(6) 根据本条规定提交的雇佣和培训计划应按以下类别详细列出：非熟练工，熟练工人，职员，技工和管理人员。

29. 健康、安全与环境保护

(1) 持证人应该为其代理人和雇工提供适当的服装和保护设施，并保证他们受到适当培训或具备从事其工作的资格。

(2) 持证人应提供与其工作性质和水平相称的必要的健康医疗设施，并应当切实遵守安全谨慎运输、储存、管理和使用爆炸物及化学品的有关程序。

(3) 持证人应立即向颁证当局报告任何造成人员死亡、重伤或财产损毁、影响环境或作业的行为或事件，并立即采取减轻其影响的必要措施。

(4) 许可证到期或中止之前，持证人应填充、关闭、堵塞或以其他方式安全毁弃所有的矿道、矿坑和其他有潜在危险的设施。

(5) 除非颁证当局另有规定，大型或小型采矿许可证持有者应逐步恢复或开垦许可证项下的土地，如可行，可以租赁，以便在许可证到期前，该证项下的土地全部复垦备用。

(6) 手工采矿许可证持有者应采取与其生产相适应的一切环境保护措施，特别是要填坑、植树，并不得在生产过程中使用汞或类似材料。

30. 账册、记录与报告

(1) 在许可证有效期内，持证人应该在埃塞俄比亚保持：

1) 下列情况的每周变化情况记录：

- A. 所有生产；
- B. 所有雇员（分类），劳动条件和事故；
- C. 所有生产、储存、处理、运输、出口和销售的矿产品清单；
- D. 所有设备、机械以及其他有形资产的清单。

2) 从许可证区域内采取的两份矿物样品、所有化验及分析、技术报告副本以及被容许采矿区内所采矿物的其它报告。

(2) 考察许可证持有者应在当年结束后的 30 天内按规定向颁证当局提交年度报告。

(3) 勘探许可证持有者应在当年结束后的 30 天内，按规定向颁证当局提交年度报告。

(4) 大型或小型采矿许可证持有者在每季度结束后 30 天以内，向颁证当局提交包含下述内容的季度报告：

- 1) 所有生产，包括地质工作性质、进度、成效、与矿产生产有关的情况，以及矿产储量的任何变化；
- 2) 根据本法第二十八条第 6 款规定的每类雇员的工作天数、劳动条件和事故；
- 3) 所有生产、存放、处理、运输、出售和出口（包括离岸价或其他价格条件）的矿产清单，目的地，出口产品的买方国籍，所有销售产品的价格；
- 4) 设备、机械或其他有形资产的清单以及相应的变化情况；
- 5) 颁证当局合理要求的其他资料。

(5) 在每年结束后的 30 天内，持证人按本条第 4 款要求向颁证当局提交相同内容的年度报告。

31. 许可证的出示

当许可证地段或租赁地段的相关官员、合法占有人或任何其他有利益关系人提出要求时，持证人或其代理或雇员应出示颁证当局颁发的许可证或副件。

第五部分 相关费用、租金、矿区使用费及其它费用

32. 许可费

(1) 按法规第 39 条，许可证申请者要支付的许可费用为：

- 1) 考察许可证.....100 比尔
- 2) 勘探许可证.....200 比尔
- 3) 手工采矿许可证.....10 比尔
- 4) 小型采矿许可证
- A. 贵重矿产.....300 比尔

B. 其他矿产.....	200 比尔
C. 大型采矿许可证.....	5000 比尔
(2) 根据本法规第三十九条, 申请许可证延期, 需交延期费如下:	
1) 勘探许可证.....	100 比尔
2) 手工采矿许可证.....	10 比尔
3) 小型采矿许可证	
A. 贵重矿产.....	200 比尔
B. 其他矿产.....	100 比尔
4) 大型采矿许可证.....	3000 比尔

33. 租金

依照本法律第四十条第 1 款, 每个许可证要付的年租金按该许可证项下的土地面积平方公里计算。

(1) 考察许可证持有者.....	40 比尔
(2) 勘探许可证持有者.....	60 比尔
(3) 手工开采许可证持有者	
A. 贵重矿产.....	100 比尔
B. 其他矿产.....	50 比尔
(4) 小型采矿许可证持有者	
A. 贵重矿产.....	100 比尔
B. 其他矿产.....	50 比尔
(5) 大型采矿许可证持有者	
采矿许可.....	400 比尔

34. 矿区使用费

(1) 根据本法规第三十七条第 1 款, 矿区使用费如下:

1) 贵重矿物.....	5%
2) 金属或非金属矿产, 包括建设用矿产.....	3%
3) 地热矿床和矿泉水.....	2%

(2) 根据本条第 1 款支付的矿区使用费应在矿区现场按价计算, 在每季度结束后 30 天内按季缴纳。

(3) 尽管本条第 1 款已有规定, 但在给予开发优先权的地方, 且有必要鼓励采矿投资时, 矿区使用费租金须另行签订协议。

(4) 在条件适当情况下, 颁证当局经相关政府部门同意, 可以降低、暂停或免收矿区使用费。

35. 其他费用

- (1) 根据本法规第四十九条, 文件登记费为每页 10 比尔。
- (2) 根据本法规第五十一条, 听证记录副件费为每页 5 比尔。
- (3) 按照本法规第十三条提供服务的收费为 10 比尔。

36. 滞纳金

根据本法规第三十三条和第三十四条到期应付而没有支付的款项，如果没有本法第六部分关于对颁证当局的索赔或抗辩，每月按 2%收取滞纳金。

第六部分 违法行为与处罚

37. 严重违法

(1) 任何人

- 1) 没有许可证而从事采矿操作；
- 2) 提供虚假许可证或欺骗，或者没有按照法规第十二条和本法第十九条第 2 款规定向颁证当局提交发现通知。

(2) 任何持证人

- 1) 不计后果、忽视法规，随意从事不正当矿产开采；
- 2) 多次违反有关环境、健康、安全及其他采矿承诺责任；
- 3) 多次、实质性地不履行行政及财政义务。

上述将构成严重违法。

38. 轻度违法

持证人：

(1) 没有按要求保存账簿、记录、其他文件及材料，或所保存的账簿和记录有实质性的错误或不完整，没有按要求向有关当局提交文件，或没有按要求进行通知；

(2) 忽视法律进行采矿，或者随意采矿对他人的健康或安全造成危害，危及环境或矿藏，不遵守通常良好的采矿作法，或没有遵守许可证规定的义务。

(3) 未向政府支付到期应付款项；或

(4) 未能允许颁证机构授权的官员进入许可证规定的区域，租地、矿区办公场所及其它场所，或未能让他们查阅帐簿或档案或其他文件和材料，或未执行这类官员的合法指令；将视为轻度违规。

39. 管理性违规

任何持证人：

(1) 未能完整、准确地用现行做法保存好帐簿和档案，不包括那些有错的和不完整的；

(2) 未能根据要求及时将记录和其他资料归档或上报；或未能以适当和谨慎的方式进行矿产作业，或未能遵守规则或指令，但未对人身健康、安全、环境或矿床造成危害；

将视为管理违规。

40. 处罚

(1) 对本法规第 37 条中规定的主要违规行为或失职的处罚是立即吊消许可并处以不超过 5000 比尔的罚款，如再次发生同类违规行为，将加倍罚款。

(2) 如果持证人得到违规通知后立即采取措施，纠正违反第 38 条款所述的违规和失职行为，将处予不超过 2000 比尔的罚款。但如果有关人员不能或没有采取纠错行动，将处予双倍罚款。此外，如果持证人未采取补救行动或如果违规导致或不断导致对人身

健康、安全、环境或矿床的危害，颁证当局可立即命令持证者暂停矿产作业，直至违规行为、失职或状况得到纠正。

(3) 如果持证者得到纠错通知，未能及时纠正违规行为，即构成本法规第 39 条的管理违规，或如果不能纠正违规，将处以不超过 500 比尔的罚款。

(4) 如果构成轻度或管理违规行为或失职不断或多次发生，颁证当局将其分为严重或轻度违规，并对持证人进行程度不同的处罚。

(5) 任何人违犯本条以外的规定，将按本公告 53/5/规定予以处罚。

第七部分 其他

41. 争议解决程序

(1) 在许可证局管辖之下，按公告第 51/1/条款规定审理和裁决案件时采用如下程序：

A. 申诉者向颁证当局提交概述争议和申诉理由的文件。文件应陈述申诉缘由和希望解决的办法。

B. 颁证当局收到文件后应立即通知被申诉方并发送申诉副本，告知当事双方举行争议听证的时间和地点。

C. 按颁证当局指定的时间和地点，当事双方出席、陈述案件，并提交有关证据。颁证当局做好所有证词的记录。颁证当局可中止听证会，将会期改为任何其他时间和地点召开，也可在一方缺席的情况下按原听证会意见或体会状况进行。

D. 在争议案件提出后和裁决之前的任何时间，颁证当局可查封、保存和保护任何矿产资源，或有争议的财产，或要求第三方提供财产价值担保。

E. 颁证当局应将有关争议的裁决通知各方并提供诉讼记录副本。

F. 颁证当局可将裁决书和听证记录的副本送达主管司法机关。法院应按法律规定强制执行。

G. 相关费用由败诉方承担。

H. 埃塞俄比亚民事诉讼法中有关在法院进行诉讼一审的规定适用于颁证当局主持的听诉过程，不影响本款规定的实施。

(2) 颁证当局将有关争议、诉讼和裁决的所有资料存档。

42. 时限的缩短或延长

尽管本法规规定了审理案件的期限，颁证当局可因正当理由缩短或延长期限，但这一做法不得损害持证者享受许可证或公告规定的权益，或不危害持证者履行许可证或公告项下的职责。

43. 政府对持证者的协助

如颁证当局认为必要，可对手工和小规模开采许可证持有者提供如下支持和协助：

(1) 采取下列方式为持证者鉴定和界定矿产藏量、保留矿产资源和有关矿区：

(2) 提供技术和管理协助、支持和培训；

(3) 协助融资；

(4) 协助采矿合作社团的自愿组成和运作；

(5) 对持证者开产的矿产品提出处理、运输、仓储和销售的建议。

44. 监管人的权利和义务

(1) 根据颁证当局颁布的条令，监管人对采矿作业的技术和管理及本公告规定的其他义务承担监管的主要责任。

(2) 在不影响颁证当局委派专门官员和本条第 3 款规定的情况下，监管人有权根据颁证当局的指令执行本法规规定。任何对监管人所作决定的控诉，都将提交颁证当局局长处理。

(3) 除监管人或颁证当局专门指派的其他官员外，所有按照本法规第 41 条提出的争议，均由颁证当局局长审理和裁定。

45. 生效日期

本法规自颁布之日起生效

1994 年 4 月 20 日，亚的斯亚贝巴
埃塞俄比亚过渡政府总理
塔姆拉特·雷尼

附件二 埃塞俄比亚矿业法（英文版）

Negarit Gazeta of the Transitional Government of Ethiopia

CONTENTS

Proclamation No. 52/1993

Mining Proclamation No. 52/1993 Page 368

PART I - GENERAL

1. Short Title
2. Definitions
3. Scope of Application

PART II - MINING RIGHTS

CHAPTER I - GENERAL

4. Requirements
5. Eligibility for Mining Rights
6. Reserved and Excluded Areas and Minerals
7. Government Mining Operations

CHAPTER II - PRE-DEVELOPMENT RIGHTS

SECTION 1 - PROSPECTING

8. Prospecting License
9. Relinquished of Portion of License area

SECTION 2 - DISCOVERY

10. Notification of Discoveries
11. Preferential Right

CHAPTER III - DEVELOPMENT RIGHTS

SECTION 1 - ARTISANAL MINING

12. Artisanal Mining License
13. Duration and Renewal

SECTION 2 - SMALL-SCALE MINING

14. Small-Scale Mining License
15. Duration and Renewal

SECTION 3 - LARGE-SCALE MINING

16. Large-Scale Mining License

17. Duration and Removal

SECTION 4 - MINERAL WATER, GEOTHERMAL DEPOSITS AND CONSTRUCTION MINERALS

18. Mineral Water and Geothermal Deposits

19. Construction Materials

CHAPTER IV - RIGHTS AND OBLIGATIONS OF LICENSEE

20. Possession and use of land

21. Use of construction minerals, water and timber

22. Other Occupants

23. Infrastructure and other Construction

24. Conduct of Mining Operations

25. Employment, Training and Local Supply

26. Delimitation of Areas

27. Books, Records and Reports

CHAPTER V - COMMON PROVISIONS FOR LICENSES

28. Applications

29. Modification and Relinquishment

30. Boundaries

31. Superimposition of Licenses

32. Combined Licenses

33. Title to, Sale and Export of Minerals

34. Surrender

PART III - FINANCIAL REGIME

35. Royalty

36. Taxes

37. Fees

38. Rentals

39. Exemption from Customs Duties and Taxes

40. Exchange Control

41. Other Incentives

42. Participation

43. Guarantee

PART IV – ADMINISTRATION

44. Responsibility of the Licensing Authority

45. Inspection of Mining Operations

46. Registration and Representation of Licensees

47. Registration of Licenses & Leases

48. Confidentiality

- 49. Settlement of Disputes
- 50. Termination of Mining Rights
- 51. Infractions and Sanctions

PART V - MISCELLANEOUS

- 52. Existing Mining Rights
- 53. Repeals and Inapplicable Laws
- 54. Effective Date

PROCLAMATION NO. 52/1993 - A PROCLAMATION TO PROMOTE THE DEVELOPMENT OF MINERAL RESOURCES

WHEREAS, all mineral resources are public property which have a significant contribution to the economic development of the country and that the state shall ensure the conservation and development of the resources for the benefit of the people;

WHEREAS, prospecting, exploration and exploitation of mineral resources should be carried out in accordance with appropriate technology and sound principles of resource conservation and develop national expertise in the mining industry; and

WHEREAS, recognizing the significant role of private investment in the capital formation, technology acquisition and marketing of minerals;

WHEREAS, to achieve these ends it is essential to promulgate a new law on mining operations;

NOW, THEREFORE, in accordance with article 9 (d) of the Transitional Period Charter of Ethiopia, it is hereby proclaimed as follows:

PART I - GENERAL

1. Short Title

This Proclamation may be cited as the "Mining Proclamation No. 52/1993."

2. Definitions

In this Proclamation unless the context provides otherwise:

1. "agreement" means a contract between the Government and a licensee in order to prospect, explore and mine for minerals;
2. "artisanal mining" means, unless otherwise specified by directive issued by the Minister, non-mechanized mining operations of gold, platinum, precious minerals, metals, salt, clay, and other similar minerals, an essentially manual nature carried out by Ethiopian individuals or groups of such persons;

3. "construction minerals" means sand, gravel, stone (marble, granite, basalt etc) clay including non-metallic minerals used for construction purpose and such other minerals as the Minister may, by directive, so designate;

4. "controller" means an officer authorized by the Licensing Authority to control Mining Operations;

5. "deposit" means any natural concentration of minerals found on or within a specified area of the earth's crust;

6. "to explore" means to undertake all acts to search for, appraise and evaluate a deposit, by used different methods of studies/geological, geochemical and geophysical/relating to subsurface geology and structure, excavation, boring and drilling, analysis of the physical and chemical properties of minerals and examination of the economic feasibility of developing and producing a deposit;

7. "Government" means the Central Transitional Government or the National/Regional Transitional Self Government, as may be appropriate;

8. "large-scale mining" means any mining operation to be designed as such by the Minister in accordance with regulations to be issued for implementing this Proclamation;

9. "license" means a license issued pursuant to this Proclamation to prospect, explore or mine for minerals;

10. "License area" means any area which is the subject of a License:

11. "Licensing Authority" means the Mines and Energy Bureau of the National/Regional Self-Government for artisanal mining and construction minerals mining carried out by domestic investors and Ministry of Mines and Energy for the rest of mining operations.

12. "to mine" means to undertake all acts to develop, extract and remove minerals from a deposit, including their storage, treatment, processing (excluding smelting and refining), transportation and/or disposal;

13. "mineral water" means water containing minerals with healthful properties and water such as brines from which minerals may be extracted on an economic basis;

14. "minerals" means any naturally occurring mineral substance of economic value forming part of or found on or within the earth's crust, including salt, mineral water and geothermal deposits, but excluding petroleum, natural gas and oil shale as defined in article 2(7) of Proclamation No. 295/1986;

15. "Minister" and "Ministry" means the Minister and the Ministry of Mines and Energy, respectively;

16. "Mining Operations" means all acts carried out to prospect, explore and mine for minerals;

17. "person" means any natural or legal person;

18. "precious minerals" means precious metals such as platinum, gold and silver and precious stones such as diamonds, rubies, emeralds and sapphires and such other minerals as

the Minister may, by directive so designate;

19. "to prospect" means to undertake on or above the surface of the earth all acts to search for mineral occurrences in order to ascertain the possible presence of minerals including the geological and structural characteristics of the land;

20. "Small-scale mining" means mining operations to be designated as such by the Minister in accordance with regulations to be issued for implementing this Proclamation.

3. Scope of Application

This Proclamation shall apply to and govern the conduct of all operations and related activities within the territory of Ethiopia.

PART II - MINING RIGHTS

CHAPTER I - GENERAL

4. Requirements of Mining Rights

1. Without prejudice to sub-article 2 of this Article, Articles 20(1) and 21 of this Proclamation, no person shall prospect, explore or mine unless he is a holder of a license.

2. Any Ethiopian may prospect without a prospecting license, provided he does not interfere in any way with the rights of a license or any other person.

5. Eligibility for Mining Rights

1. Without prejudice to sub-article 2 of this Article, any person, who satisfies the requirements of license set out in this Proclamation, regulations, and directives to be issued under this Proclamation, may acquire a license provided that he is qualified to carry on trade under the provisions of the Commercial Code and possessing the required financial resources, technical competence, professional skill and experience necessary to fulfill the obligations under the license.

2. No person is required to possess financial resources, technical competence, professional skill and experience in order to acquire artisanal mining license.

3. No person whose license has been revoked except as provided for under Article 15(2) of this Proclamation may hold another license for 5 years following such revocation.

4. Domestic investors who fulfil all requirements provided under sub-article 1 of this Article shall have priority in acquiring license.

6. Reserved and Excluded Areas and Minerals

The Government may designate any area of mineral as reserved or excluded for particular mining operations and exclude any area from mining operations particularly as regards sites of historical, cultural or religious interest and public buildings, infrastructures and other installations.

7. Government Mining Operations

The Government may undertake some mining operations that are vital for overall economic growth either by itself or in partnership with private investors.

CHAPTER II - PRE-DEVELOPMENT RIGHTS

SECTION 1 - PROSPECTING

8. Prospecting License

1. A prospecting license grants an exclusive right to prospect for the minerals within the license area. Prospecting license may not be transferred, assigned, encumbered or inherited.

2. A prospecting license is valid for a period of one year and may not be renewed.

3. Upon his discovery of indications of minerals specified in the license within the license area, the licensee shall have the right to be granted an exploration license, provided that,

a. has fulfilled all obligations under the exploration license;

b. meets all requirements in connection with the application for such a mining license;

and

c. is not a breach of any provisions of this Proclamation, regulation or directives issued hereunder which would constitute grounds for suspension or revocation of the exploration license.

9. Relinquished of Portion of License area

1. In applying for each renewal of an exploration license, the licensee shall indicate the portion of the license area, to be relinquished, which shall not be less than one quarter of the original license area.

2. The form, orientation and other details regarding relinquishments shall be specified by directive issued by the Minister.

SECTION 2 - DISCOVERY

10. Notification of Discoveries

Any person who discovers indications or existence of minerals shall immediately notify the controller in writing the location and nature of such discovery.

11. Preferential Right

1. Any person who is not a licensee in an area where he discovers indications or a deposit of minerals which were not previously discovered and any licensee who discovers indications or a deposit of minerals which are not specified in the license or which are not located within the license area and which were not previously discovered shall immediately mark the location of the indication of the minerals or the likely boundary of the deposit.

2. If the minerals and the area in question are not subject to an exclusive license or have been excluded or reserved, the discoverer shall have a preferential right to obtain an

exploration or a mining license thereon. In such event, the Licensing Authority shall immediately issue a Discovery Certificate Valid for a period of one year from the date of notification of the discovery. During such period the discoverer may seek to acquire the financial and technical capability necessary to explore and/or to mine for the minerals in question or he may assign or transfer such right to a third party with a prior approval of the controller.

3. The holder of a Discovery Certificate shall have the right to be granted an exploration or a mining or a combined exploration/mining license, as the case may be, with regard to such minerals, and a holder of a discovery certificate who is a licensee shall, alternatively, have the right to be granted an amendment to the license to include the discovered minerals or area adjacent to his existing license, provided that the amended license area doesn't exceed the maximum allowable area and provided that he meets all requirements pertaining to the relevant application.

CHAPTER III - DEVELOPMENT RIGHTS

SECTION 1 – ARTISANAL MINING

12. Artisanal Mining License

1. An artisanal mining license grants an exclusive right to explore and mine for the minerals within the license area. Artisanal mining operations shall exclude all tunnelling and other underground work except vertical excavations of less than fifteen meters in depth.

2. An artisanal mining license may be transferred, assigned, encumbered or inherited, subject to the approval of the Licensing Authority.

13. Duration and Renewal

1. An artisanal mining license shall be valid for one year and may be renewed indefinitely for like periods.

2. The Licensing Authority may, after giving 90 days prior written notice, cancel an artisanal mining license where it is considered that the deposit requires more advanced exploration and mining method for the best development of its economic potential.

3. The Licensing Authority shall give preferential treatment to the licensee where the latter shows that he has the necessary technical and financial resources to engage in the advanced exploration and mining as prescribed by the Licensing Authority.

4. Where preferential treatment is not accorded to the licensee, the Licensing Authority shall determine the amount of compensation which shall be paid to the licensee for the loss he incurred due to the cancellation of the license. Such compensation shall be paid to the licensee promptly.

SECTION 2 - SMALL-SCALE MINING

14. Small-Scale Mining License

1. A small-scale mining license grants an exclusive right to mine for the minerals within the area specified in the license. The license shall cover an area reasonably necessary to carry out mining operations. The form and boundary of the area shall be determined boundary of the area shall be determined by directive issued by the Minister.

2. A small-scale mining license may be transferred, assigned or encumbered with the prior approval of the Licensing Authority Subject to the provisions of Article 5 of this Proclamation, the license may also be inherited, provided that no subdivision of the license area by partition shall result without the prior approval of the Licensing Authority and, provided further, that suspension of mining operations under the license for more than 90 days shall be grounds for its revocation.

15. Duration and Renewal

1. A small-scale mining license shall be valid for a maximum period of ten years or the life of the deposit, whichever is shorter, and may be renewed for a maximum period of five years each subject to sub-article 2 of this Article.

2. The licensee shall have the right to renew the license, provided that he can demonstrate the continued economic viability of mining the deposit, has fulfilled the obligations specified in the license and is not in breach of any provision of this Proclamation, regulations or directives issued hereunder which constitutes grounds for suspension or revocation of the license.

SECTION 3 - LARGE-SCALE MINING

16. Large-Scale Mining License

1. A large-Scale mining license grants an exclusive right to mine for the minerals within the area specified in the license. The license shall cover the area reasonably necessary to carry out mining operations. The form and boundary of the area shall be determined by directive issued by the Minister.

2. A large-scale mining license may be transferred, assigned or encumbered with the prior approval of the Licensing Authority. Subject to the provisions of Article 5 of this Proclamation, the license may also be inherited, provided, that no subdivision of the license area by partition shall result without the prior approval of the Licensing Authority and, provided further, that suspension of mining operations under the license for more than 180 days shall be grounds for its revocation.

17. Duration and Renewal

1. A large-scale mining license shall be valid for a maximum period of twenty years or the

life of the deposit whichever is shorter. The license may be renewed subject to sub-article 2 of this Article for a maximum period of ten years each.

2. The licensee shall have the right to renew the license, provided he can demonstrate the continued economic viability of mining the deposit, has fulfilled the obligations specified in the license and is not in breach of any provision of this Proclamation, regulations or directives issued hereunder which constitutes grounds for suspension or revocation of the license.

SECTION 4 - MINERAL WATER, GEOTHERMAL DEPOSITS AND CONSTRUCTION MINERALS

18. Mineral Water and Geothermal Deposits

1. A legitimate occupant of land may produce and use for non-commercial purpose, without charge and with prior notification to the Licensing Authority, mineral water from the area he occupies, provided that the area is not reserved or excluded pursuant to Article 6 of this Proclamation and, provided further, that he does not disturb or damage the adjacent occupant's land or property.

2. The mining license of mineral water may specify the amount and rate of production, which shall generally be limited to that which permits the renewal of the water aquifer, and the horizon or depth from which the water may be extracted. The license of brines may specify conditions of production and of extraction and disposal of minerals produced and of the use and disposal of the water remaining.

3. The mining license of geothermal deposit may limit the volume of water and the calorific content which may be extracted, it may also fix conditions on the extraction and disposal of by-products and on the production, use and reinjection of water in order to preserve the deposit.

19. Construction Minerals.

1. A legitimate occupant of land, may produce and use for non commercial purpose, free of charge and without permission of the Licensing Authority, construction minerals from the area he occupies, provided that the area is not reserved or excluded pursuant to Article 6 of this Proclamation and, provided further, that he does not disturb or damage the adjacent occupant's land or property.

2. Any person may produce and use for non-commercial purpose without charge and with prior permission of the Licensing Authority, construction minerals for the construction and maintenance of roads, dams, airports, schools, hospitals and other non-commercial public works.

3. The provisions of Articles 24 and 26 sub articles (3) and (4) of this Proclamation shall apply to the mining operation of construction minerals conducted pursuant to sub article (2) of this Article.

CHAPTER IV - RIGHTS AND OBLIGATIONS OF LICENSEE

20. Possession and use of land

1. The licensee may enter and occupy the land covered by the license during its term.
2. The licensee may use the land of the license area for activities in support of mining operations and may grow crops and graze livestock for the consumption of himself, his agents and employees and their dependents.
3. The holder of a small-scale or a large-scale mining license may also request the appropriate authority a lease for land outside of the license area which is required for mining operations. The terms and conditions of such lease shall be determined by the appropriate authority and its duration shall be the same as that of the license including any renewals thereof.

21. Use of construction minerals, water and timber

1. The licensee may remove and use construction minerals required for mining operations which are found within the license area or within the land covered by a lease, provided that no other license has been issued to another person for such minerals.
2. The licensee may use surface and subsurface water found in the license area and the area of a lease for the consumption of himself, his agents, employees and their dependents. A licensee may also use surface water for mining operations, provided that such use does not result in the substantial reduction of the amount of water needed by other users or, unless authorized pursuant to directive, result in the pollution thereof. A licensee shall not construct a dam or divert any watercourse without the prior approval of the appropriate government authority.
3. The holder of an exploration, small-scale or large scale mining license may cut and use, from the license area and the area of lease, timber which is necessary for mining operations. The licensee shall comply with the applicable laws regarding the cutting of timber and reforestation and must submit a restoration plan as may be specified by directive.
4. The holder of prospecting license or an artisanal mining license shall cut and use only such timber as is strictly necessary for access to the areas in which mining operations are carried out.

22. Other Occupants

1. The licensee shall take proper precaution not to interfere with the other legitimate occupants of the license area, the land covered by a lease and adjacent land.
2. Notwithstanding the provision of sub-article 1 of this Article, if the licensee's mining operations require that the other occupant be displaced the licensee shall attempt to negotiate the compensation payable to such occupant. If the occupant refuses to be displaced or to agree on the amount of compensation, the Licensing Authority may cause the expropriation of immovable property, if any, and the eviction of such occupant on behalf of the licensee's

mining operations, subject to the licensee's payment of compensation determined by the Licensing Authority. In this connection, mining operations shall be deemed a public purpose within the meaning of Article 1460 of the Civil Code of Ethiopia.

3. A Licensee shall, if he damages, injures or destroys any installations or other property of another legitimate occupant of the license area, the land covered by a lease or adjacent land, pay to the occupant compensation representing the value of such damage, destruction or injury.

23. Infrastructure and other Construction

1. The holder of an exploration, small-scale or large-scale mining license may construct, operate and maintain within the license area and the area covered by a lease all infrastructure necessary for operations, including facilities for roads, communications and power. The licensee may also, with the prior approval of the Licensing Authority and in consultation with other authorities of the Government, construct such facilities outside of the areas covered by the license and a lease.

2. The licensee may use the existing infrastructure if their use by such licensee shall not impair the use thereof by other persons.

3. The Licensing Authority may require the licensee to cooperate and contribute financially in the construction and maintenance of infrastructure to be used jointly with another licensee or other persons within the areas covered by his license or lease if such infrastructure is to the economic benefit of the persons concerned. The allocation of the costs of construction and maintenance of such infrastructure shall be determined by the Licensing Authority on the basis of proportional use.

4. The Licensing Authority may require the licensee to permit other persons to use infrastructure of the licensee, provided that such use does not impede mining operations.

5. The Licensing Authority may impose on such person stated under sub- article 4 hereof a fee payable to the licensee if the use of such infrastructure is not for a non-commercial purpose. The fee imposed shall be based on the extent of that person's use in proportion to the total use of such infrastructure by all other such persons and the licensee.

6. In circumstances of urgency or national emergency, the Government may also require the licensee to permit another person or the Government to use temporarily the infrastructure of the licensee, subject only to the payment of compensation in the event of damage thereto.

7. The licensee may construct within the area covered by the license or a lease all industrial, administrative, residential, medical and other buildings and facilities necessary for mining operations.

8. All construction by the holder of a prospecting, an exploration or an artisanal mining license shall be of a temporary nature and shall be removed prior to the termination of the license or to the relinquishment of the area on which such construction is located.

9. Notwithstanding the provisions of Article 52 (2) of this Proclamation, all constructions

of permanent nature built by a holder of a small-scale or large-scale mining license may, upon the termination of the license, either be removed by the licensee or be abandoned and become the property of the Government free of charge.

24. Conduct of Mining Operations

The licensee shall:

1. promptly commence and carry out mining operations in a prudent, diligent and efficient manner, in accordance with appropriate technology and good practices generally accepted in the mining industry;
2. comply with all work programmes and expenditure obligations unless a departure there from is justified and receives the prior approval of the Licensing Authority, and avoid the performance of work or the incurring of expenditure which is not required;
3. conduct mining operations in such a manner as to ensure the health and safety of his agents, employees and other persons, and to minimize damage or pollution to the environment; and
4. conduct mining operations in accordance with applicable regulations and directives.

25. Employment, Training and Local Supply

The licensee shall,

1. give preference to the employment of Ethiopian nationals, provided that such persons have the required qualifications;
2. give employees the training and education necessary for mining operations and comply with appropriate training programs;
3. give preference to domestic goods and services, where they are readily available at competitive prices and are of comparable quality.

26. Delimitation of Areas

1. The applicant for a small-scale or large-scale mining license shall delimit by official survey the boundaries of the area for which the license is sought. The same obligation shall apply with regard to the application for a lease.
2. Upon the modification of a license area, pursuant to Articles 11, 13 (3) or 31 of this Proclamation, or of an area subject to a lease, the license shall immediately delimit by official survey the boundaries of the area resulting from the modification.

27. Books, Records and Reports

The licensee shall:

1. maintain records of mining operations and submit reports and other documents periodically to the Licensing Authority, the form, content and manner of which shall be specified by directive to be issued by the Minister;
2. maintain all financial, employment, commercial and other books and records and comply with all other reporting and filing obligations under the appropriate laws;
3. make available all books and records for inspection by the Licensing Authority and

other duly authorized officials.

CHAPTER V - COMMON PROVISIONS FOR LICENSES

28. Applications

An application for a license or for its amendment, renewal, transfer, assignment, encumbrance or inheritance shall be in the form and contain the information specified by regulations and directives issued to implement this Proclamation.

29. Modification and Relinquishment

1. The Licensing Authority may amend a license to add minerals which were not originally specified in the license.

2. If the holder of an exploration license or an artisanal small-scale or large-scale mining license determines that the license area does not include the entire deposit of minerals for which the license has been granted, the licensee may request that the area be adjusted to incorporate the entire deposit, provided that no exclusive license or an application thereof exists for such minerals in the additional area adjacent requested and that it doesn't exceed the maximum area allowed and that the area has not been reserved or excluded. If the licensee and the Licensing Authority agree on an appropriate adjustment to work program and expenditure obligations or to the development and production program, as the case may be, the Licensing Authority shall modify the license to include such additional adjacent area.

3. The licensee may, upon giving prior notice to the Licensing Authority, relinquish all or any part of the license area or the rights with regard to any minerals specified in the license, provided that the licensee has fulfilled all obligations under the license and is in compliance with the provisions of this Proclamation, regulations or directives issued hereunder. The notice requirements and other formalities relating to such relinquishments shall be specified by directive issued by the Minister.

4. The licensee shall vacate the whole of the license area and the entire area upon termination of the license.

30. Boundaries

The license area shall comprise all of the land within its boundaries and all subsoil thereunder to an indefinite depth within the vertical planes passing through each boundary.

31. Superimposition of Licenses

1. Unless the Licensing Authority determines otherwise on the basis of the economic benefit of the minerals or other appropriate investment objectives:

a. a large-scale mining operations shall take precedence over small-scale and artisanal mining operations, and small-scale mining operations shall take precedence over that of artisanal mining operations;

b. if more than one license of the same type has been issued covering the same area but

for different minerals, the first-issued licensee shall take precedence over mining operation area of the other licensee.

2. If any area subject to a license is found to be superimposed upon that of another such license for the same minerals, the area in dispute shall be considered to be within the area of the first-issued license, and no compensation or indemnity shall be payable to the licensee of the more recently granted right, but the latter shall thereafter be allowed a reduction of rental in proportion to the reduction of his licensee area.

3. Subject to the provisions of sub articles 1 and 2 of this Article, the Licensing Authority may grant licenses for different minerals within the same licensee area subject to notification of the holder of any existing license in the same area and assessment of the impact of the superimposed license on existing mining operations.

32. Combined Licenses

The Licensing Authority may, in circumstances he deems appropriate issue licenses which combine exploration and mining rights.

33. Title to, Sale and Export of Minerals

1. The holder of a prospecting or an exploration licensee is permitted to remove, transport, analyze and, with the prior consent of the Minister, export samples of minerals for testing. However, such minerals shall remain the property of the Government, and the licensee shall not dispose of them without the prior consent of the Minister.

2. The holder of an artisanal, small-scale or large-scale mining license shall obtain title to the minerals specified in the license upon their extraction.

3. The holder of mining license shall have the right to sell the minerals locally or export all minerals specified in the license.

34. Surrender

1. The holder of a small-scale or large-scale mining license or a lease may subject to any regulations issued hereunder and the rights of persons claiming from or under the license, surrender any such licensee or lease by giving to the Licensing Authority, unless otherwise agreed, at least twelve (12) months advance written notice.

2. Any person who surrenders his license or lease right, pursuant to sub article 1 of this Article, shall not be released from the liability or performing the duties imposed upon him and due to be performed during the term of the license or lease.

PART III - FINANCIAL REGIME

35. Royalty

1. The licensee shall pay royalty for all minerals produced.

2. The rates and manner of such payment, unless specified by agreement shall be as determined by regulations issued hereunder. The regulation may specify the conditions under

which the rate and manner of royalty payment shall be determined by agreement.

3. The Licensing Authority may, in circumstances he deems appropriate, cause the reduction, suspension or waivers of the imposition of royalty by requesting the appropriate Government body.

36. Taxes

1. The licensee shall pay income tax in accordance with the Mining Tax Proclamation No. 53/1993.

2. The compensation received, according to their contract of employment, by expatriate employees of the licensee or his contractor shall be exempted from the payment of income tax.

37. Fees

The licensee shall pay filing fees in connection with the application for a license and for the renewal thereof. The amount and manner of such fees shall be determined by regulations issued hereunder.

38. Rentals

1. The licensee shall pay annually in advance a surface rental for the license area. Such rentals shall be specified by regulations issued hereunder and may be adjusted; such adjustments shall only apply to licenses issued after the date of the adjustment.

2. The licensee shall also pay annually in advance a rental for the area covered by a lease. Such rental shall be fixed in the instrument granting the lease and shall remain fixed during its term, unless the instrument provide otherwise.

39. Exemption from Customs Duties and Taxes

1. The holder of a license and his contractor shall be entitled to import into Ethiopia, free of all import duties and taxes, all equipment, machinery, vehicles and spare parts (excluding Sedan Cars and their spare parts) necessary for mining operations.

2. The expatriate personnel of the licensees and their contractors shall be entitled to import, free of all duties and taxes, their personal effects including single Sedan Car within six months of their arrival.

3. All goods imported pursuant to sub-articles 1 and 2 of this Article may be exported, free of all export duties and taxes, but may, subject to the provisions of Articles 25 (8) and 52 (2), be disposed of with the payment of duty and tax thereon in accordance with the applicable Laws.

4. The holder of a license is entitled to export, free of all duties and taxes, all minerals produced pursuant to his license.

40. Exchange Control

1. A holder of a large-scale mining license or holder of a small-scale mining license producing exportable minerals may:

a. open and operate a foreign currency account in banks in Ethiopia in accordance with

the regulations of the National Bank of Ethiopia;

b. retain a portion of his foreign currency earning as may be determined by directives to be issued by the National Bank of Ethiopia and pay from the retained earnings where foreign currency may not be readily available by the National Bank for the following purposes:

1. to import equipments necessary for the mining operations;
2. for services, leases, and licenses to be paid for in foreign currency in accordance with agreement entered into;
3. for reimbursement of loans and debt services due legally to financial institutions outside Ethiopia.
4. for compensation payable to foreign employees who are not permanent resident in Ethiopia, and
5. for such other activities which contribute to the process and enhancement of the mining operations.

2. A holder of a large-scale mining license or holder of a small-scale mining license producing exportable minerals may make the following remittances out of Ethiopia in the currency of investment or in an approved currency at the prevailing rate of exchange on the date of remittance:

- a. profits and dividends accruing from mining investment;
- b. principal and interest on a foreign loan;
- c. fees, royalties or any other payments accruing pursuant to a technology or management agreement relating to the mining investment;
- d. proceeds from sales of assets upon the liquidation or winding up of the mining business of a foreign investor or enterprise due to bankruptcy;
- e. payment from the sale or transfer of shares of a mining investment or acquisition in part or in whole of a mining operation by a domestic investor.

3. Expatriates employed in a mining operations may remit salaries and other payments accruing from their employment in accordance with the foreign exchange regulations of Ethiopia.

41. Other Incentives

The rates of royalty and rentals to be determined under Articles 37 and 40 (1) of this Proclamation shall be in such a manner as to encourage investment in minerals given priority of development and mineral development areas.

42. Participation

Without prejudice to the provisions of Article 7 of this Proclamation, the Government may acquire without cost a participation interest of up to ten percent of any large-scale mining investment. An additional equity participation of the Government may also be provided by agreement, which shall specify the percentage, timing, financing, resulting rights and obligations and other details of such participation.

43. Guarantee

The Licensing Authority may require the applicant for a license, or renewal or for the transfer, assignment or encumbrance of a license to provide a cash, bank or other guarantee to secure the applicant's obligations. The conditions of such a guarantee shall be determined by directives to be issued by the Minister.

PART IV - ADMINISTRATION

44. Responsibility of the Licensing Authority

1. The power to issue artisanal mining license and, construction mining license undertaken by domestic investors shall be given by Mines and Energy Bureau of National/Regional Self-Government while other mining operation licenses shall be given by the Ministry of Mines and Energy.

2. The Licensing Authority has the power to:

a. issue, suspend or cancel a license pursuant to this Proclamation and regulations and directives issued hereunder;

b. ensure that a licensee has the financial resources, technical competence and experience necessary to fulfill the obligations under the license;

c. either by competitive bidding or direct negotiation, enter into agreements on behalf of the Government;

d. inspect and ensure that mining operations are carried out in accordance with this Proclamation, regulations and directives issued hereunder and any agreement;

e. without prejudice to the economic viability of the licensee's mining operations, require that the licensee, establish a smelting or refining plant for the treatment of minerals;

f. without prejudice to Proclamation No. 33/1992 issued to define the sharing of Revenue between the Central Government and the National/Regional Self-Government, collect and audit royalties, rentals and other fees payable pursuant to this Proclamation;

g. without prejudice to prior commitments of the licensee, require that a licensee sell all or a portion of his minerals to the Government, to a person owned by it, or to another Ethiopian person subject to the payment of the international market price prevailing at the time of the sales transaction;

h. require an applicant for large-scale mining license to submit an environmental impact study before the granting of the license.

3. The Minister may issue directives and prepare model contracts to serve as basis for the negotiation of agreements in order to give effect to the provisions of this Proclamation.

45. Inspection of Mining Operations

An officer, duly authorized by the Licensing Authority may, at all reasonable times but so as not to unreasonably impede or obstruct the mining operations, enter, inspect and examine

any place, works machinery and equipment occupied or used in or in connection with mining operations.

46. Registration and Representation of Licensees

1. Unless otherwise permitted or determined by the Licensing Authority, the licensee shall be registered in the Registry of Trade with the appropriate authority and shall maintain an office in Ethiopia during the entire term of the license.

2. The Licensee shall not be required to obtain any other authorization or permission from any other Government office in order to produce, sell or export minerals covered by the license or to import any goods or to enter into contract for the acquisition of licenses of any intellectual property required for mining operations.

3. The provision of sub-article 2 of this Article shall not relieve the licensee from complying with obligations of customs and bank formalities.

4. The licensee that is not a natural person shall also maintain, during the term of the license a representative who is authorized to set on his behalf and shall notify the Licensing Authority of the identity of such representative or any change thereof.

47. Registration of Licenses & Leases

1. Every license, lease and every instrument under which such right is transferred, assigned, surrendered, suspended, revoked, encumbered, inherited or otherwise treated shall be registered in the registry maintained for this purpose by Licensing Authority. Each instrument relating to such rights must be presented for registration within 90 days after the date thereof, or it shall otherwise be null and void. This registry shall be open to the public for inspection.

2. A copy of every instrument required to be filed with the Licensing Authority for registration, together with the map or other plan necessary for identification of the area concerned, shall be filed with the Register of Immovable Property of the Government pursuant to the applicable laws.

48. Confidentiality

1. Except as provided in Article 49 of this Proclamation all information submitted in application, reports and other filings pursuant to this Proclamation shall be kept confidential.

2. Notwithstanding the provision of sub article 1 of this Article;

a. Government officials may request access to such information for their official duties;

b. the Government may compile and distribute information, geographic or geological maps, statistics and reports and other documents where the identity of licensee is not disclosed or apparent;

c. this confidentiality obligation shall not be applicable to information that has been disclosed by the licensee to a third party or is otherwise a public knowledge.

3. This confidentiality obligation shall end upon the termination of the license to which such information relates or as otherwise specified by agreement.

49. Settlement of Disputes

1. The Licensing Authority may, in accordance with procedures to be laid down by regulations, examine and decide dispute's between licensees, as well as between a licensee and a third party concerning rights arising from licenses. The :Licensing Authority shall have the power to determine and execute compensation to be paid by one party to the other.

2. A decision of the Licensing Authority made pursuant to sub-article 1 of this Article may be appealed to the court of competent jurisdiction; provided, however that no such appeal shall be admitted after the expiration of 60 days of the receipt of such decision or order by the appeallant.

3. The Licensing Authority shall have the option to refer to a competent court disputes submitted to him pursuant to sub-article 1 of this Article.

4. The Licensing Authority shall have the power to administer oaths in any proceeding before him.

5. Any dispute, controversy or claim between the government and the licensee arising out of , or relating to, the agreement or the interpretation, breach or termination thereof shall, to extent possible, be resolved through negotiations.

6. In the event that agreement cannot be reached through negotiations, the case shall be settled by arbitration in accordance with the procedures specified in the agreement. An arbitral award shall be final and binding upon the Parties.

50. Termination of Mining Rights

1. The Mining Rights shall terminate if:

- a. the licensee relinquishes the whole area or surrenders the license;
- b. the license is revoked by the Licensing Authority pursuant to the provisions of this Proclamation or regulations issued pursuant to this Proclamation;
- c. the license expires without being renewed; or
- d. without prejudice to the right of heirs, the licensee dies or where the licensee is not a natural person, it is liquidated or declared bankrupt.

2. Upon the termination of a small-scale or a large-scale mining license, the Government may, unless an agreement specifies otherwise, acquire all of the immovable and movable property used in mining operations at a price equal to the then undepreciated and unamortized value of such assets, as shown in the financial books of account of the licensee. If the Government does not exercise such right, the licensee shall be free to dispose of such assets to another person in accordance with applicable laws.

3. The holder of a license or a lease may be required, on surrender or revocation, to fence and safeguard to the satisfaction of the Licensing Authority, any pits and such other works in the license and/or lease area so that the health, life and property of persons may not be endangered.

51. Infractions and Sanctions

1. If a licensee, or another person fails to comply with the requirements of this Proclamation, regulations or directive issued pursuant to this Proclamation or with the obligations of the license applicable to such person, he shall be guilty of an infraction under this Proclamation.

2. An infraction may result in revocation or suspension of the license and/or in the imposition of a fine. The classification of infractions and the sanctions applicable to each category, in addition to those which may be applicable under the Penal Code of Ethiopia shall be specified by regulation.

3. Officials of the Licensing Authority or any other person shall report all infractions to the Controller. A report of any infraction shall include a statement of the facts and all available evidence in support of such statement.

4. The Controller shall immediately notify the licensee of the infraction reported, and the licensee shall take immediate remedial action, if such infraction is capable of remedy.

5. Any person who violates the provisions of this Proclamation or regulations or directives issued hereunder is guilty of an offence and liable, upon conviction, to punishment under the provisions of the Penal Code.

PART V - MISCELLANEOUS

52. Existing Mining Rights

1. All mining rights existing before entry into force of this Proclamation shall remain valid and shall be governed by the terms of that agreement, provided, however, that if such terms are inconsistent with the provisions of this Proclamation, the licensing Authority shall undertake negotiations with the holder of such right so that the terms of such right shall, in so far as practicable, be revised to conform to the provisions of this Proclamation.

2. Notwithstanding the provision of sub-article 1 of this Article, the holder of mining rights issued before entry into force of this Proclamation may be entitled to incentives under this Proclamation, provided, however, the licensee shall be willing to negotiate with the Licensing Authority regarding the agreement which is inconsistent with this Proclamation.

53. Repeals and Inapplicable Laws

1. The following are hereby repealed.

- a. Mining Proclamation No. 282 of 1971;
- b. Proclamation No. 39 of 1975;
- c. Mining Regulation No. 396 of 1971.

2. Unless otherwise provided by agreement, the provisions of the Civil Code of Ethiopia regarding Administrative Contracts shall not be applicable to such agreements that may be concluded between the Government and the licensee.

3. Any law, regulations, directives or practices which are inconsistent with this

Proclamation shall not apply with respect to matters provided for in this Proclamations.

54. Effective Date

This Proclamation shall enter into force on the date of its publication in the Negarit Gazeta.

Done at Addis Ababa this 23rd day of June 1993.

**MELES ZENAWI
PRESIDENT OF THE TRANSITIONAL
GOVERNMENT OF ETHIOP**