

地质科技资料选编（五十四）

亚洲地质资料汇编

第一册

七

中国地质科学院亚洲地质图编图组编辑
中华人民共和国地质部情报研究所出版发行

一九八〇年六月

PDG

编者的话

1973—1975年我们编制并出版了比例尺1:5,000,000亚洲地质图。在编图过程中,我们搜集和积累了截止七十年代初期亚洲各国和各地区大量实际资料。尽管在这些实际资料的基础上我们编写了《亚洲地质》一书,限于篇幅这本书只是概要论述了亚洲地质构造发展的基本事实和主要特点,对于亚洲这样一个广大的大陆来说,显然是不够的。为了给我国地质工作者和其他有关科学工作者提供更多的实际地质资料,以便于从更大范围的地质分析对比上来探讨我国的地质矿产规律,我们把搜集到的一些资料综合整理,编辑出这一套《亚洲地质资料汇编》,作为内部资料出版,供各有关部门参考。

为便于读者阅读和考虑到篇幅较长,这套汇编大体按自然地理分区分为四册:第一册为西亚地区,第二册为南亚地区,第三册为东亚及岛弧地区,第四册为北亚地区。各册均按国家和地区分章节叙述了自然地理概况、地层、岩浆岩、构造等基本状况,并分册列出了章节目录和主要参考资料。需加说明的是,由于各地区地质研究程度的差异和搜集到的资料多寡不一,所以各个国家和地区叙述的系统性和繁简程度就有较大的差别。

这套资料是由亚洲地质图编图组集体编辑的。参加编图组的单位有中国地质科学院地质矿产所,武汉地质学院,西北地质科学研究所。亚洲地质图的编图工作和文字上的编辑工作是在各级党政的领导和关怀下进行的。李春昱、王鸿楨二同志亲自参加了这一工作,并在业务上进行了指导。亚洲地质图编委会成员为:李廷栋(项目负责人)、马丽芳、王鸿楨、李春昱、楚旭春、邹由基、闵隆瑞、利文辉。

亚洲地质图编图组成员为:

中国地质科学院地质矿产所:李廷栋、马丽芳、闵隆瑞、谢良珍、盛莘夫、楚旭春、邹由基、张正坤、李慧贞、续固、严克明、黄怀曾、劳雄、范本贤、沈永慧。

武汉地质学院:王鸿楨、吴正文、刘和甫、赵玉栋。

西北地质科学院研究所:李春昱、马祖望。

汇编的编辑分工如下:

第一册,西亚地区

土耳其地质概况:严克明

塞浦路斯地质简述:李春昱

伊朗地质概要:严克明

阿富汗地质概述:王鸿楨

叙利亚、黎巴嫩、约旦、巴勒斯坦(包括以色列)及埃及的西奈半岛地质概况:李春昱

阿拉伯半岛南部地质情况概述:楚旭春

第二册,南亚地区

巴基斯坦地质概述:马丽芳

喜马拉雅西段地质概述：马祖望

喜马拉雅东段地质概述：马祖望

印度半岛地质概述：马丽芳

斯里兰卡地质概述：马丽芳

缅甸地质概述：马丽芳

中南半岛三国地质概要：王鸿桢

泰国地质概述：劳雄

马来半岛地质概述：黄怀曾

第三册，东亚及岛弧地区

印尼及其毗邻地区地质构造概况：吴正文

菲律宾地质构造概况：吴正文

日本地质情况概述：张正坤

朝鲜地质情况简介：刘和甫

蒙古地质情况简介：刘和甫

第四册，北亚地区

西伯利亚地台及其周围地区：闵隆瑞

元古代、古生代褶皱区：李慧贞

中生代褶皱带：续固

整个汇编由楚旭春同志最后统一审校、编辑，其他一些同志也参加了部分编辑工作。书中附图是由谢良珍、沈永慧、赵玉栋同志清绘的。

这套汇编是个资料摘要性的材料，主要是综合汇集了各国家和地区的一些实际地质资料，供各部门和地质工作者参考。限于时间和我们的水平，缺点和错误在所难免，希读者批评指正。

编 者

一九七九年二月

前 言

西亚地区包括土耳其、伊朗、阿富汗、叙利亚、黎巴嫩、约旦、巴勒斯坦（包括以色列）、伊拉克、沙特阿拉伯、阿拉伯也门共和国、也门民主人民共和国、阿拉伯联合酋长国、阿曼、卡塔尔、巴林、科威特和埃及的西奈半岛，以及地中海岛国塞浦路斯等19个国家和地区。根据资料搜集和使用资料方便，我们把上列各国和地区分成六部分编写。其顺序是：

土耳其；

塞浦路斯；

伊朗；

阿富汗；

阿拉伯半岛西北角各个国家和地区，其中包括：叙利亚、黎巴嫩、约旦、巴勒斯坦（包括以色列）和埃及的西奈半岛；

阿拉伯半岛除上述的大部分国家和地区外，在南部尚有：伊拉克、沙特阿拉伯、阿拉伯也门共和国、也门民主人民共和国、阿拉伯联合酋长国、阿曼、科威特、卡塔尔和巴林。

总的说来，西亚各国和地区地质研究程度不高，但也存在着一定程度上的差异。我们根据收集到的资料内容详略不同，如有的地区只有地质图而无系统的地质文献，有的地区则未收集到较大比例尺地质图件等实际困难，尽量地将地理概况，地层、岩浆岩、地质构造以及主要矿产各方面分别叙述。其中以地层、岩浆岩和构造为主要对象。这些资料除作为编制“亚洲地质图”的重要依据外，也可供今后研究本区地质的参考。

再一点要说明的是，土耳其地质资料汇编是七三一七四年间根据土耳其各个地区分散资料连贯汇总而成，资料比较陈旧且不系统。一九七八年我们又将R. Brinkmann所著一九七六年出版的《土耳其地质》一书中的主要内容，尤其是地层部分摘要翻译成文，作为新资料的补充。它的内容较新颖且系统，文内若有矛盾，似应以后一部分为准，或请读者以土耳其其他较新地质文献资料进行校正。

目 录

土耳其地质概况

一、地理概况	1
二、地层	2
(一) 前寒武系	2
(二) 古生界	2
1. 寒武系	4
2. 奥陶系	4
3. 志留系	5
4. 泥盆系	5
5. 石炭系	7
6. 二迭系	9
(三) 中生界	11
7. 三迭系	12
8. 侏罗系	13
9. 白垩系	15
(四) 新生界	20
三、侵入岩	29
四、地质构造及地质发展简史	30
五、结束语	37
六、地质资料补充	37
(一) 结晶基底	37
(二) 底寒武系和寒武系	38
(三) 奥陶系	39
(四) 志留系	41
(五) 加里东构造运动	42
(六) 泥盆系	42
(七) 石炭统	45
(八) 二迭系	49
(九) 三迭系	52
(十) 侏罗系	54
(十一) 白垩系	57
(十二) 第三系	59
(十三) 第四系	60
(十四) 阿尔卑斯构造和变质作用	63

(十五) 岩浆作用.....	63
附: 主要参考资料.....	64

塞浦路斯地质简述

一、地理概况.....	65
二、地质区划.....	65
三、地层.....	65
(一) 上石炭统至上白垩统.....	65
(二) 上三迭统.....	65
(三) 上白垩统至下中新统.....	65
(四) 中中新统.....	65
(五) 上中新统至上上新统.....	66
(六) 更新统.....	66
四、岩浆岩.....	66
五、地质构造.....	66
六、地质发展史.....	67
附: 参考资料.....	67

伊朗地质概要

一、地理概况.....	69
二、地质调查简史.....	69
三、地层.....	70
(一) 前寒武系和底寒武系.....	70
(二) 古生界.....	71
(三) 中生界.....	73
(四) 新生界.....	81
(五) 变质岩.....	87
(六) 盐锥.....	88
四、岩浆岩.....	88
五、地质构造.....	89
六、地质发展简史.....	94
七、石油地质及其它矿产.....	96
附: 参考资料.....	99

阿富汗地质概述

一、地貌特征及地层分区.....	101
------------------	-----

二、地层	103
(一) 元古界	103
(二) 寒武系	104
(三) 奥陶系、志留系	105
(四) 泥盆系	105
(五) 石炭系	106
(六) 二迭系	107
(七) 三迭系	108
(八) 侏罗系	108
(九) 白垩系	111
(十) 第三系	111
(十一) 第四系	112
三、地质构造	112
(一) 阿富汗的大地构造分区	112
(二) 各区地质构造的主要特征	113
(三) 阿富汗地质构造的基本特征	116
四、地质发展史	119
(一) 晚元古代阶段	119
(二) 早、中古生代阶段	119
(三) 晚古生代至侏罗纪阶段	120
(四) 晚中生代至老第三纪末阶段	121
(五) 晚第三纪至第四纪阶段	122
阿富汗三个构造带地层发育简表	122
阿富汗构造分区图	123
附：重要参考文献	124

叙利亚、黎巴嫩、约旦、巴勒斯坦（包括以色列）及埃及 的西奈半岛地质概述

一、地理及地貌概况	125
二、地质区划概况	127
三、地层	127
(一) 前寒武系	127
(二) 寒武系	128
(三) 奥陶系	130
(四) 志留系	131
(五) 泥盆系	132

(六) 石炭系.....	133
(七) 二迭系.....	135
(八) 三迭系.....	136
(九) 侏罗系.....	139
(十) 白垩系.....	142
(十一) 第三系.....	147
(十二) 第四系.....	152
四、岩浆岩.....	154
(一) 古生代岩浆岩.....	154
(二) 中生代岩浆岩.....	154
(三) 新生代岩浆岩.....	154
五、构造.....	155
(一) 构造区划.....	155
(二) 断裂.....	156
(三) 褶皱.....	157
(四) 构造运动时期.....	158
六、地质发展简史.....	159
七、重要矿产.....	160
(一) 石油.....	160
(二) 煤.....	160
(三) 石盐、钾盐及石膏.....	160
(四) 磷.....	161
(五) 铬.....	161
(六) 铁.....	161
附：主要资料来源及参考文献.....	162

阿拉伯半岛南部地质情况概述

一、地理概况.....	163
二、地质资料情况.....	164
三、地层.....	164
(一) 前寒武系.....	164
(二) 寒武系.....	166
(三) 寒武奥陶系.....	166
(四) 奥陶志留系.....	166
(五) 志留泥盆系.....	167
(六) 二迭系.....	167
(七) 二迭三迭系.....	168
(八) 三迭系.....	168

(九) 三迭侏罗系.....	168
(十) 侏罗系.....	168
(十一) 白垩系.....	171
(十二) 第三系.....	180
(十三) 第四系.....	185
四、岩浆岩	185
(一) 侵入岩.....	186
(二) 暗色岩系与喷发岩.....	186
五、地质构造	186
(一) 构造单元的划分.....	186
(二) 褶皱.....	187
(三) 断裂.....	188
六、波斯湾西岸的石油资源	188
附：参考文献	191

土耳其地质概况

一、地理概况

土耳其共和国位于亚洲西部，地跨欧、亚两洲，东接伊朗，东北邻苏联，南部东段与伊拉克、叙利亚接壤，西部与西北部和希腊、保加利亚接界。北濒黑海，南部西段临地中海，与塞浦路斯相望。面积 780,576 平方公里。亚洲部分位于小亚细亚半岛上，占全国总面积的 96.9%；欧洲部分位于巴尔干半岛东南部。

全境绝大部分为高原、山地，仅沿海有狭窄的平原。小亚细亚半岛东西长约 1,000 公里，南北宽约 600 公里。半岛的主体是安纳托利亚高原，海拔 800 至 1,200 米，地面比较平坦。高原周围山脉环绕，北边为与黑海海岸平行的屈雷山脉，克罗卢山脉等。向黑海作阶梯状下降，海拔 2,000 至 2,500 米，西部比东部低，山间多陷落盆地。高原南边是托罗斯山脉，由弧形的东南、中、西托罗斯等山脉组成。各山脉呈雁行式排列，海拔 2,000—3,000 米左右，山势峭拔，向东汇入亚美尼亚高原。亚美尼亚高原是小亚细亚半岛和伊朗高原周围山脉汇集的地区，地势高峻，多死火山，地面熔岩分布。大阿勒山是一座死火山，海拔 5,165 米，是土耳其的最高峰。境内常有地震。安纳托利亚高原西部山脉和海岸直交。海岸线弯曲复杂，半岛、岛屿、岬角、海湾相间。

土耳其东部的凡湖，面积 3,760 平方公里，是土耳其最大的湖泊，为咸水湖。湖面海拔 1,720 米，水深约 25 米。境内河流大部分水流湍急，不利航行。东南部为著名的底格里斯和幼发拉底两河的上游。安纳托利亚高原中部有克泽尔河等流入黑海。克泽尔河干流长 1,150 公里，是小亚细亚半岛上最重要的河流。西部注入爱琴海的河流，多迂回曲折，河谷为连接高原内部的通道。

在土耳其欧、亚两部分领土之间，是黑海进入爱琴海、地中海的要道博斯普鲁斯海峡、马尔马拉海和达达尼尔海峡。马尔马拉海东西长约 250 公里，南北宽约 70 公里，最深 1,355 米。博斯普鲁斯海峡沟通黑海和马尔马拉海，长约 30 公里，宽 800—2,400 米，最深 80 米，最浅处 27.5 米。这两个海峡为黑海沿岸国家出外海的通道。

土耳其矿物资源丰富，铬、汞、锑、硼、重晶石储量在世界上均居前列。铬铁矿主要矿点在东南部的居累曼、厄斯基色希尔省北部、地中海沿岸的安塔利亚和费提耶之间地区。汞矿主要分布在西部伊兹密尔省的卡拉布隆。锑矿主要分布在中部尼德省。硼矿储量丰富，主要分布在厄斯基色希尔省和巴勒克西尔省。煤矿中，褐煤主要分布于黑海边的宋古尔达克周围，是中东地区最大的煤田。铁矿以锡瓦斯省东南部的迪夫里吉最集中。铜矿主要产地为迪亚巴克尔省的埃尔加尼和阿尔特温省的木尔古尔等地。石油主要分布在锡尔特省的库尔特兰附近。其它矿产尚有锰、镁、铝、硫磺、石棉、铅、锌、钨等，森林面积 1,800 多万公顷，主要分布在降雨较多的向海山坡。

土耳其重要城市有：安卡拉—首都。人口 1,200,000，位于安纳托利亚高原中部，为全国经济、交通、贸易中心。伊斯坦布尔—人口 2,240,000，位于博斯普鲁斯海峡西岸，是全国最大城市。伊兹密尔，位于爱琴海东岸，自古代起即为贸易中心。布尔萨，

是邻近马尔马拉海的工商业中心。阿达纳，是巴格达铁路的大站。

二、地 层

目前我们没有收集到土耳其完整、系统的地质文字资料。地质图系依据一九七一年德意志联邦地质局所编的五百万分之一的欧洲及地中海地区地质图。地质情况则根据土耳其矿物研究及勘探所出版杂志的分散文章汇集整理而成。

土耳其最老的地层是晚前寒武纪，出露于马尔丁附近。（据欧洲地质图最老的地层是前寒武系加古生界，以 $Pr + Pl$ 表示，出露于土耳其的西北部、西南部和东部的南端地区，而变质的古生代地层在图上则有较多地区出露）。除含化石的寒武纪以外，还有许多变质岩地层，认为属于比志留纪更老的古生代地层。

志留系分布于伊斯坦布尔地区和中部南端的卡尔德山附近（地质图上以 $S + O$ 表示）。

泥盆纪地层分布比较广泛，除几个隆起地块外，当时都为海水淹没。尤以北部巴腾（Barten）地区泥盆系比较重要，可以划分上、中、下三统。（上统可能包括部分石炭系）。

石炭二迭系，在土耳其也有相当分布。一般石炭系下统为海相，上统为陆相。

中生界从三迭系海浸开始，分布于广大面积内。在地质图上尤以西南部出露面积大。但中生界图上多未进一步划分、区别，局部地区二迭和三迭系也分不开。

新生界的第三系在土耳其分布很广，许多地方掩盖所有老地层。新第三系海水从西北及东方进入土耳其。中新统分布很广，此后除少数地区外，无海相地层。海相第四系见于黑海边的锡诺普及伊斯密尔海湾以及地中海东北角上安塔基亚。

（一）、前 寒 武 系

关于前寒武系报导极少。

在叙利亚与土耳其交界之西约 20 公里，伊斯肯德伦海湾之东，出露黑色变质岩，厚度超过 1,000 米。为不含化石的层理清楚的石英砂岩，暗红色至暗棕绿色片岩互层，角度不整合于寒武系之下。

叙利亚与土耳其交界的土耳其境内的马尔丁地区隆起的核部，出露变质云母片岩，千枚岩，及局部含赤铁矿砂岩，厚约 750 多米。其中有安山岩、流纹岩夹层。上覆不整合为寒武纪地层。在寒武纪地层中有前寒武系变质岩砾石。其前寒武系基底属阿拉伯地块及阿尔卑斯地槽前麓。

在东南托罗斯山脉西部，前寒武系为中级变质石英岩、千枚岩、泥质板岩及绢云母片岩。以轻微角度不整合伏于寒武奥陶纪地层之下。

上述几处前寒武纪地层，同位素年龄值为 500—1,000 百万年。它们可能均属同期岩层。组成阿拉伯地块基底。认为系经前寒武纪晚期的阿森特运动褶皱固化。其地质时代列入元古代晚期，相当于我国震旦亚界的上部。

（二）、古 生 界

古生界地层在土耳其有较多地区出露，多数系变质程度不等的变质岩。但有时

与前寒武系、中生界地层不好划分，而合称为前寒武系加古生界和古生界加中生界。

在东部安纳托利亚山间盆地，其中 Sivas 盆地，古生界为一套变质片岩、板岩、大理岩，厚约 1,000—1,500 米。在 Tekman-Karayazi 盆地沉积为变质片岩和大理岩，有酸性和基性岩侵入。

在安卡拉东北约 35 公里的 Hasannoglan 地区，古生界的高变质和轻变质片岩广泛出露。前者属于下部古生代，位于石炭、二迭系之下。由云母片岩，千枚岩，石墨片岩，绿泥石片岩和灰黑色的各种成分的片岩组成。从上下关系看，按如下规律分布（由下而上）：a，灰黑色系列；b，云母片岩和泥质片岩；c，千枚岩和绿泥石片岩。在片岩系列中，也包含有石英岩系和钙质片岩，多呈扁豆体分布。从构造特征来看，它们多填集于封闭褶皱之中，呈北东—南西向分布。轻度变质片岩，在本区称之为比二迭纪老的岩层，可能属于上部古生代地层。

在卡腊曼 (Karaman) 南东的木特 (Mut) 地区，古生代地层由淡黄、褐色和兰色泥质片岩和灰岩组成。片岩形成一个外圈。没有化石。仅系从岩性分析对比确定其为古生界，厚约 50 米。其上不整合盖覆着早白垩世地层。

土耳其西部屈塔希亚 (Kutahya) 和格迪兹 (Gediz) 区之间，古生界组成本区的基底。由千枚岩，泥质片岩，绢云母片岩和绿泥石—白云母片岩组成。形成高山山脊。在 Saraygedigi 和 Karasal tepesi 之间，出露硬砂岩，呈淡绿色，显示了明显的片理。系为地槽型沉积，遭受了区域变质后形成。古生界片岩和硬砂岩之上整合覆以中生界灰岩。本区古生界、中生界、新生界沉积综合如下：

新生界

第四系 冲积层

更新统砾岩层

上新统：黑耀岩

硅藻土或白垩灰岩

泥灰岩

坚硬白色灰岩

中生界

蛇纹岩系（或称绿色岩系）

白云质灰岩

晶质灰岩、片岩

晶质灰岩（大或小的晶体）

不 整 合

古生界

千枚岩、绿泥石和白云母片岩、硬砂岩

在土耳其西北部，屈塔希亚以西的达加迪地区，古生界的变质岩系底部有辉绿岩出现，其上为片岩和扁豆体、层状大理岩。变质岩系遭受到海西运动影响，经受了区域变质，同时也受花岗岩侵入影响形成接触变质。片岩系一般走向呈北东—南西向。

于艾登—纳济利线以北一带（28°E—38°N），可能属于古生界的结晶变质岩，共分片麻岩，云母片岩、石英岩及大理岩四组。片麻岩组组成东西向的核心，其中也夹有

云母片岩, 石墨片岩和大理岩。云母片岩与片麻岩组无显明的分界, 其中也夹有页岩, 石英岩和大理石。石英岩组与云母片岩组也呈过渡关系。在高山顶部多由大理岩组成。

土耳其西端的伊兹密尔海湾之南, 门德雷斯河以北, 古生界的结晶片岩为本区最老岩层。包括下部的片麻岩、云母片岩、绿泥片岩、云母片状石英岩, 以及上部的大理岩。上覆不整合为白垩系。

安卡拉西北 Beypazari-Nallihan-Seben 区古生界出露结晶片岩及大理岩, 最下部有片麻岩条带, 偶夹大理岩及透镜体。此套地层可能属于下古生界。在本区南部它们与安山岩成断层接触, 北部上覆侏罗系及安山岩。

在托罗斯山脉中部的比特牛斯地块, 由古生代沉积并变质的绿色片岩和角闪岩相变质岩组成, 其南界是一构造带, 上述老变质岩系逆冲于复理石和蛇纹岩之上, 形成混杂堆积。

1. 寒武系

在欧洲地质图上, 寒武系并没有单独划出。根据文字资料报导, 它们在土耳其出露也很零星, 记载不多。

在马耳丁隆起, 有厚约 1,500—1,800 米的寒武系地层。底部有底砾岩, 含结晶岩, 石英岩及火山岩砾石, 不整合于前寒武系基底之上。其岩性自下而上为红棕色石英斑岩、暗红色砂岩、砾岩、砂岩、具火山岩成分, 红色泥质砂岩、变质灰岩、白云岩、片岩、片状砂岩及海绿石片岩。上部的白云岩、灰岩及海绿石片岩、砂岩呈互层状, 称之为太尔拜斯米 (Telbesmi) 系, 其中采到 *Paradoxides cf. metiterraneus* Pompec-ki, 属中寒武世。寒武系下伏为元古代的火山岩系。除上述含化石的寒武系以外, 尚有一些变质岩地层, 有片麻岩、云母片岩、石英岩、千枚岩、大理岩, 并有花岗岩的侵入。但是以上变质岩系只能认为它们比志留系为老, 不能确定属于寒武系。

在伊斯肯德伦湾之东, 亦有寒武系出露, 厚度超过 1,000 米。由新到老特征如下:

上部: 泥灰岩、泥灰质石灰岩, 向上为暗绿色泥灰质页岩。采有中寒武世化石, *Pardailhamia cf. barthouxi* (Mansuy)。

中部: 兰灰色白云质灰岩, 豆荚状粗晶质暗色白云灰岩或白云岩条带, 无化石。

下部: 厚层砂岩及砾岩, 夹含铁质云母页岩, 具交错层, 无化石。厚 600 米。

~~~~~ 不 整 合 ~~~~~

基底变质岩 (可能属元古代晚期)

### 2. 奥陶系

奥陶系与寒武系情况相同。地质图上未单独划分。仅在阿达纳之北东, 卡尔德山图上表示奥陶系加志留系。有的地方仅在钻孔资料中见到。在叙利亚东北近土耳其地区, 在两个深钻孔中见到奥陶系, 它们为暗色至黑灰色含云母砂质页岩, 上部有少量石英细砂岩层或透镜体。厚 318 米。含笔石、腕足及三叶虫化石, 定为中奥陶世兰代洛阶。另一钻孔中有三叶虫化石 *Colpocorphyne arago*, *Pseudobasiliscus cf. nobilis*。此后又见到 *Amplexograptus cf. perexcavatus*, 则认为该地层属兰代洛, 喀拉多克至阿石极阶。在叙利亚东部全为海相, 而在土耳其和伊拉克边界则为浅水沉积, 陆相沉积, 仅偶夹海相层, 含 *Orthoceras sp.*, 没有笔石。

### 3. 志留系

志留系地层同样分布零星, 报导很少。

在伊斯坦布尔地区, 志留系主要为砾岩, 长石砂岩, 石英岩杂砂岩和硅质页岩组成。最近并在黑片岩中找到过笔石化石。上覆下泥盆统灰岩。

在土耳其西北的黑海边宋古尔达克盆地, 有含笔石的片岩, 千枚岩与红色砂岩。

在西南部的木拉黑色片岩与硅质片岩可能属于志留系, 与伊斯坦布尔地区的含化石的片岩系相当。

在阿达纳北找到含笔石的暗灰色、黑色片岩, 它们不整合于泥盆系以及石炭、二迭系之下。此外在阿达纳东北 Ferjipara 和 Bahce 区找到灰色、黑色云母砂岩、石英岩、片岩, 则认为是属志留系。

在东南托罗斯山脉, 有板状黑色硅质页岩。含 *Soirograptus turriculatus minor* (Bauceek), *Spirograptus planus* (Barrande), *Monograptus johiferus bulgaricus* (Haberf), *M. (M.) halli* (Barrande), *Rastrites carnicus* (Seelmeies), *Petalolithus elongatus elongatus* (Bauckk pribye)。根据上述化石组合, 该地层应属于早志留世兰达夫里阶, 而且属于 *Rastrites* 带。在笔石层之上为棕色含直角石, 腕足类的石灰岩。

此外, 通过深钻孔资料, 在叙利亚东北与土耳其交界的卡梅什利 (Kamiehlie) 附近, 在二迭系地层之下, 有厚约 500 米的单调、无化石的灰色泥质砂岩。通过孢粉研究含 *Veryhachium*, *Michrhystridium* 及 *Hystriosphæridium* 等分子, 认为系海相沉积的志留系。

### 4. 泥盆系

泥盆系地层在土耳其分布比较广泛。除几个隆起地块外, 当时都为海水淹没。

在伊斯坦布尔地区泥盆系下部主要是石英岩, 灰岩及硬砂岩与片岩; 中部是结核状灰岩及硅质片岩; 上部 (可能为上泥盆统?) 为泥质片岩, 硬砂岩及砾岩的互层, 称之为色雷斯系 (Thrace Series) (但有人认为可能应划归于石炭系), 并向东延伸至卡斯塔莫努。

博斯普鲁斯北海岸, 泥盆系一般由页岩、杂砂岩、黑色灰岩及结核状灰岩所组成。与放射虫岩伴生的结核状灰岩, 一般属于中泥盆统, 结核灰岩属于泥盆系上统。

在北部的巴尔腾 (Barten) 区泥盆系比较重要, 三统可以划分: 下统含红棕色砂岩、片岩、石英岩及暗灰色灰岩, 富含化石。中统为结晶白云灰岩。上统为厚层灰色灰岩, 含上泥盆统和石炭纪化石碎片。巴尔腾北的阿马斯腊泥盆系三统的划分更为清楚, 如下所示:

下统: 在 Lnkum 背斜的核部, 于 Bartinsuyn 河的西部。由绿、红色含铁页岩组成, 厚约 250 米, 可能尚包括部分志留系上统地层。向上包含或多或少的石英岩夹层, 有微细砾岩或燧石石英岩 (呈紫色、灰色、褐色和白色, 中等粒级)、角砾状石英岩, 厚度可能达 400 米。化石中含 *Spirifer crassifolius* 代表, 指明该岩组属早泥盆世晚期的 *Coblentzian* (柯布兰兹) 阶。

中统: 黑色晶质灰岩, 有时含有燧石, 灰岩和白云质灰岩。在西部出露有 360 米厚, 在东部出露有 1,200 米厚。

上统：灰岩和白云岩组成，包含晚泥盆世的化石群：*Spirifer verneuili* Murchison, *Productella subaculeata* Murchison, *Athyris communis* Coss, 等分子、厚约325—900米。

其上部可能属于 Tournaisian 阶，即 Lower Dinatian 阶（早石炭世），但无化石证据。

上述沉积序列的下伏地层为包括煤系地层的底部岩系。可能属于晚志留世，出露于本区西和西南一个大的区域。上覆地层可以肯定的有早石炭世晚期—韦宪阶的沉积，有 *Dibunophyllum* 带控制。主要沉积为下部燧石，白云质海相灰岩等，最大厚度1,250米，上部为泥质页岩，包含灰岩夹层，180—320米厚。

泥盆系在达加迪（Dagardi），组成最老的地层，主要是结晶片岩。这些复合岩系形成后遭到区域变形影响，属于地槽型沉积。

土耳其西端的伊兹密尔泥盆系为含长石砂岩、硬砂岩、片岩及灰岩互层。围绕 Mencleras Massif 有古生代片岩，无化石，根据沉积特征和岩性对比，可能属于泥盆系和志留系。向西到克拉比克（Karaburun）半岛，泥盆系剖面于北西部分，分布20公里长，10公里宽。主要由片岩、砂岩、砾岩、硬砂岩、石英岩和灰色灰岩组成。这个系列曾为 Ktenas 细分为数个群，直至石炭系上统。系列为连续沉积，粗略厚度大约3,000米。但无化石参照。泥盆系以下，属于变质岩系的前泥盆系。在 Sakiz 岛，泥盆系上为角度不整合覆以中石炭统，但到 Yalkentas 南，在 Karaburun 半岛，泥盆系的硬砂岩和片岩和其上的下石炭统灰岩，没有化石和不整合存在。在 Oreudere 区另一个剖面上有中生界的底砾岩覆于泥盆系之上。本区泥盆系岩组走向为 NNE，倾角 30°—60°。整合接触的石炭系下统和泥盆系，当海西造山运动时受到褶皱，其褶皱轴向为 NNE。

地中海东北岸的安塔利亚湾的阿拉尼亚地块，含腕足类化石的岩层，属于泥盆系上统。向东沿陶鲁斯约三分之二的古生代地层属于泥盆系，多属上统。主要为兰灰色、浅色石灰岩、钙质片岩、泥灰质片岩及砂岩。向东延伸至马拉提亚。

迪亚巴特尔附近的下中泥盆统包括粘土、泥质灰岩及砂质灰岩，中部含有薄层沥青质砂岩，更东延伸到凡湖东的 Hakkari。

土耳其东南部，在叙利亚的卡梅什利之北约80公里，泥盆系构造推覆体背斜层的核心部分，向南推移，出露厚度约90米。下部60米，泥灰质灰岩、页岩、泥岩及砂质石灰岩，含腕足类化石群：*Atrypa reticularis* (Linne)，曾认为属中、下泥盆统，后又找到 *Cystospirifer verneuili* (Murchison)，认为是中、上泥盆统。上部30米，缺少化石，为沥青质砂岩、页岩，时代未能确定。

土耳其南部（叙利亚阿勒波西北约110公里，Giaaur Dagn 西北部）。泥盆系为褶皱的片理化石灰岩、页岩及砂岩互层。在砂岩中找到 *Chonetes strophomena*，瓣鳃类及腹足类化石。更北有含海百合石灰岩，含 *Spirifer cf. verneuili*。

在东托罗斯山脉，土叙交界的西北约180公里，有富含化石的上部中泥盆世珊瑚灰岩，和晚泥盆世腕足化石灰岩，相当于欧洲的艾裴尔阶。珊瑚化石属于欧洲型。有：

*Cathrocolona eifelensis* (Nicholson) ; *Paramphipora blokkini* (Yavorsky); *Disphyllum auburgense* (Wedekind), 等。

其上为暗色灰岩，有化石：

*Thamaphyllum hornesi penecke?* *Favosites bohemicus* (Maurer) ; *Chaetetes rotundus* Lecompte; 属于吉维特阶。泥盆上统，为兰色灰岩、泥灰质灰岩及页岩，含珊瑚及腕足类化石：

*Phillipsastraea edsmensis* Unralaner ; *Pachyphyllum rhenanum* (Sehlutes) ; *Macgeea supradevonic* (Penecke) ; *Hexagonaria sedgwicki* (Edwards & Haime) ; *Productella subaculeata* (Murchison) ; *Camarotoechia liunica* (Buch) ; *Atrypa reticularis* (Linne) ; *Cyrtospirifer disjunctus* (Sowerby) 。除此外，尚沉积有暗色泥灰岩、砂岩及海百合灰岩。

## 5. 石炭系

石炭系和二迭系往往不好划分，在土耳其有相当分布。但不少地区由于后来隆起剥蚀，已保留无几，多呈零星出露。

北部宋古尔达克盆地石炭系研究比较详细，是土耳其主要燃料产地。石炭系下统为海相，上统产煤为陆相地层。在白云质灰岩中产 *Productus*, *Syringopora* 以及 *Lithostrotion* 属于维宪期。向东延伸至阿马斯腊。陆相地层含粘土砂质页岩、砾岩、砂岩、耐火粘土等，也部分延伸至阿马斯腊。杜内期在本区是否存在是个疑问。

阿马斯腊的石炭系地层划分比较详尽，由上至下，划分如下：

二迭系 (P) :

Aritdere 组，砂、页岩、煤层，最大厚度

110 米

整合接触

石炭系上统 ( $C_3$ ) 斯太番阶

上部稍含钙质，下部呈灰—绿色，白色和红色砂质岩。分为两个序列：

斯太番 (Stephanian) 底层，含有 *Pollenifera* 和 *Bentzispovites* 等。维士法阶 (Westphalian) 不含灰岩。

石炭系中统 D 期 ( $C_2^1$ ?)

D ( $C_2^1$ ) 一分布于 Tarlaegri, Yilanli, Sapakdere, Sinarli 和 Gomü. 特征化石有：*Mixoneura ovata* Hoflm; *Mariopteris nervosa* Br. *Odontopteris* sp.; *Pecopteris unita* Br. (连续进入斯太番阶) 由砂岩和砾岩组成，上覆维士法阶的 Tavan 煤层。底由三个封闭型 Ku-ruclera 煤层组成。厚 40—180 米，偶尔可达 300 米。

石炭系中统 C 期 ( $C_2^2$ ?)

C ( $C_2^2$ ) 一由黑—灰砂质泥页岩和煤层组成，并有粘土夹层，靠上部有砂岩和砾岩。化石丰富，有：*Neuropteris varinervis* Bunb; *Neuropteris scheuchzeri* Hoffm; *Neuropteris tenifolia* Schi; *Linopteris münsteri* Eichw; *Linopteris obliqua* Bunb; 沉积序列可细为两个部分：下部 Tarlaagsi 或 (Schlehan) 系，厚 50 米，有数个煤层；上部由砂岩和砾岩组成，厚 100 米。维士法阶，含煤层厚度有达 125 米，偶有达 230 米者。

石炭系中统 B 期 ( $C_2^3$ ?)

B ( $C_2^3$ ) 一由黑、灰等粒砂岩、砂质页岩、页岩和微细砾石组成。上部界限由粘土层组成维士法阶煤层的底。

主要化石有：*Alethopteris lonchotica* Schl; *Discopteris vullersi* Stur; *Lonchopteris* sp.; 维士法阶 A-B 的化石有：*Neuropteris ravineruis* Burb; *Sphenophyllum emarginatum* Br; *Linopteris* sp.;

厚度 320 米。仅包括薄的煤层；在 Dokuk 区有 0.85 厚的一层煤层。

石炭系中统 A 期 ( $C_1^2$ ?)

A ( $C_1^1$ ) 一由砾岩、砂岩和页岩组成，有煤系遗迹可见。特征化石有：*Neuropteris schlehani* Stur; *Neuropteris giganta* Bgt; *Mariopteris acuta* Bgt; *Sphenophyllum cuneifolium* Sternb; 以及 *Zonalesporites brasserti* (Stach & Zerndt) Pot. & Kr; *Setosisporites praetextus* (Zemdt) Pot. & Kr; *Setosisporites hirsutus* (Loose) Ibrahim; *Cystosporites varius* (Wicher) Dijkstra; *Tuberculatisporites tuberosus* Ibrahim; *Zagenoisporites rugosus* (Loose) Pot. & Kr.;

一般总厚度本区为 200—300 米。

石炭系纳缪尔期。包括 A-B-C (Alacaagzi 阶段) 过渡型； $C_1-C_2$

由砂岩和页岩组成，包含薄煤层。上覆于韦宪阶上部页岩，具有两个灰岩夹层。

重要化石有：*Caretiopteridium waldenburgense* Zimm; *Diplomena bermudensisforme* Schloth; *Pecopteris aspera* Bgt.; *Mecocalamites* sp.; *Laginicula crassiaculeata* (Zerndt) Pat. & Kr.; *Lagenicula subpilosa* (Ibrahim) Pot. & Kr.; *Rotatisporites ratatus* (Bartlett) Pot. & Kr.; *Zonalesporites brasserti* (Stach & Zemdt) Pot. & Kr.; *Setosisporites praetextus* (Zerndt) Pot. & Kr.;

以上沉积多于 300 米厚。

石炭系下统晚期—韦先阶 ( $C_1^2$ )

上部，泥质页岩 (Culm 相) 包含灰岩夹层，厚 180—320 米。包含下统的 *Dibunophyllum* 带；

下部，由燧石、白云质海相灰岩组成。最大厚度 1,250 米。包含 *Dibunophyllum* 带。

泥盆系上统。可能包括部分杜内阶 ( $C_1^1$ )

灰岩和白云岩组成，包含上泥盆世化石群：*Spirifer verneuili* Murchison; *Productella subaculeata* Murchison; *Athyris communis* Goss.

厚 325—900 米。

其上部可能属于杜内阶—早石炭世早期，即与西欧的狄南统相当。但无化石证据，不能确定。

由阿马斯腊向南，在安卡拉东北 35 公里处，也发育石炭系和石炭、二迭系。在属于深变质岩系的下部古生界地层之上，覆以岩性为云母片岩、千枚岩、石墨片岩、绿泥片岩的泥盆系。其上的石炭系地层，大致可以划分为以下四组：(由老到新)：

(1) 黑砂岩和片岩及粘土层互层，与下伏高变质岩系具不同的走向；

(2) 较轻微变质的云母片岩；

(3) 相当于早石炭世的库尔木统 (Culm 相)，介于古生界变质岩系与二迭系含纺锤虫灰岩之间。

(4) 泥质片岩、砂岩有植物遗迹，分布于安卡拉周围。Chaput (1936) 也置它于库尔木统之内。

在 Karacadere 地区，S. Erk. 根据微细化石和其他化石研究，认为有属于石炭系上统到二迭系的地层。所含化石如下：纺锤虫：*Millerella* sp., *Nummulostegina* sp., *Ozawainella* sp., *Staffella* sp., *Triticites* sp., *Pseudoschwagerina* sp., *Schwagerina* sp., *Paleofusulina* sp.; 其他小型化石：*Lunucammina* sp., *Endothyra* sp., *Plectogyra* sp., *Bigennerina* sp., *Monogenerina* sp., *Textularia* sp., *Climacammina* sp., *Cribrogenerina* sp., *Tetrataxis* sp., *Pachyphlois* sp., *Ammodiscus* sp., *Hemidiscus* sp..