

甘 肃 地 质

GANSU GEOLOGY

7

(甘肃的石炭系)

甘肃省地质矿产局 编辑
甘肃科学技术出版社 出版

191126

甘肃地质

7

甘肃的石炭系

The Carboniferous System in Gansu Province

甘肃省地质矿产局区调队*

甘肃科学技术出版社

56.5623
160

甘肃省地质矿产局地质书刊编辑委员会

主 编 赵生贵
副主编 殷先明
编 委 汤中立 黄承熊 严济南
王博之 陆苏民 曾庆伦
李林曾 李瑾焕 李迎香

责任编辑：王郁明

甘 肃 地 质

7

甘肃省地质矿产局
甘肃科学技术出版社出版
(兰州第一新村51号)

甘肃省新华书店发行 兰州新华印刷厂印刷

开本787×1092毫米 1/16 印张9.25 插页2 字数193,000

1987年7月第1版 1987年7月第1次印刷

印数：1—3,000

书号：13463·10 定价：3.10元

ISBN7-5424-0024-X/N·3

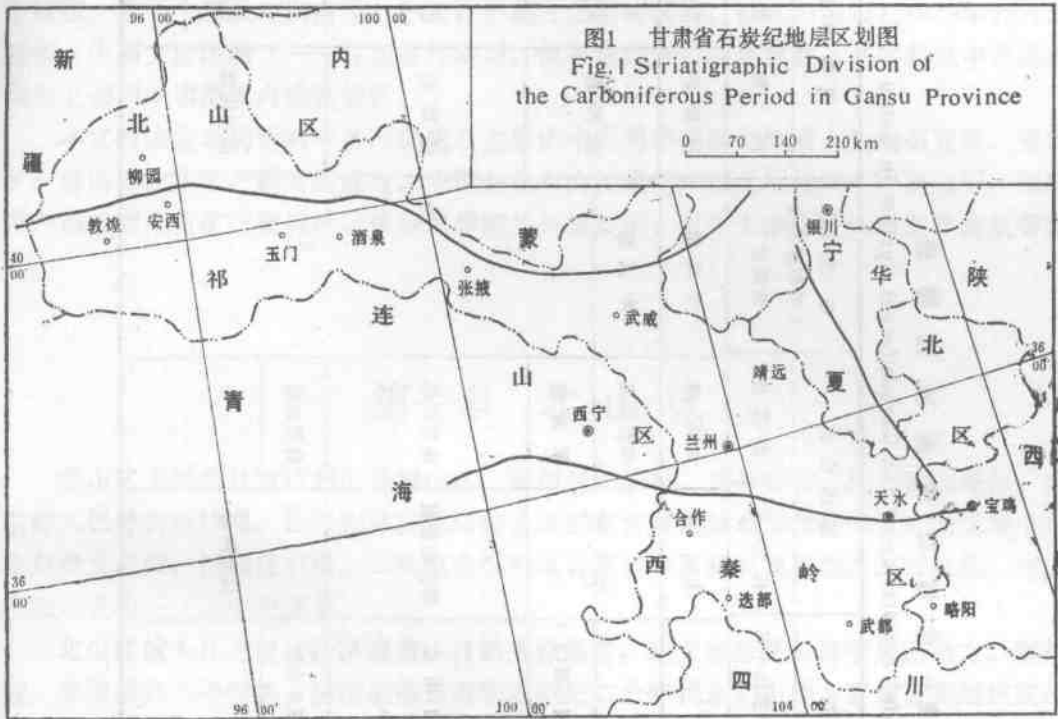
目 录

前言	(1)
第一章 北山区	(3)
第一节 黑鹰山小区的石炭系	(5)
一、下石炭统	(5)
二、中、上石炭统	(10)
第二节 马鬃山小区和红柳园小区的石炭系	(11)
一、马鬃山小区的石炭系	(12)
二、红柳园小区的石炭系	(12)
第二章 祁连山区	(28)
第一节 北祁连山及走廊地区的石炭系	(29)
一、玉门、酒泉一带的石炭系	(31)
二、肃南、张掖一带的石炭系	(34)
三、山丹、永昌及武威一带的石炭系	(39)
四、景泰、靖远一带的石炭系	(44)
五、北祁连山及走廊地区石炭系的划分对比	(56)
六、北祁连山及走廊地区石炭系的界线	(73)
七、石炭系沉积特征及厚度变化	(75)
第二节 中祁连山的石炭系	(76)
一、中祁连山西段的石炭系	(76)
二、中祁连山东段的石炭系	(83)
第三节 南祁连山的石炭系	(84)
第四节 龙首山区的石炭系	(86)
一、剖面叙述	(87)
二、划分与对比	(91)
第三章 陇东地区的石炭系	(94)
一、剖面叙述	(94)
二、划分与对比	(96)
第四章 西秦岭区	(97)
第一节 西秦岭南带的石炭系	(98)
一、剖面叙述	(99)
二、划分与对比	(104)
第二节 西秦岭北带的石炭系	(111)
一、王家店组	(111)
二、巴都组	(113)

三、下加岭组和草凉驿组	(114)
四、东扎口组	(118)
第五章 石炭纪沉积矿产	(122)
第六章 石炭纪岩相古地理概貌	(124)
一、甘肃晚泥盆世末期古地理态势	(124)
二、早石炭世早期古地理概貌	(125)
三、早石炭世晚期古地理概貌	(127)
四、中、晚石炭世古地理概貌	(130)
结语	(131)

前 言

甘肃的石炭系分布广泛，类型齐全，出露良好，化石丰富，是研究我国石炭纪地层的重要地区之一。根据沉积相、沉积厚度及古生物特征，可以把甘肃的石炭系划分为四个大区（图1）。



一、北山区：包括敦煌——安西一线以北至蒙古人民共和国以南广大地区。岩性以海相碎屑岩、火山岩、灰岩为主，厚度可达3,000m以上，为地槽型沉积，是天山——兴安地槽系的一部分。

二、祁连山区：包括南、北祁连山及河西走廊地区。岩性以碎屑岩、灰岩为主，为海陆交互相沉积，厚度仅数百米，属地台型沉积。

三、华北区：甘肃仅包括陇东地区。石炭系出露零星，岩性主要为碎屑岩，区划上是鄂尔多斯西缘的一部分，属地台型沉积。

四、西秦岭区：包括宝成铁路以西的秦岭山系。岩性以灰岩为主，局部为碎屑岩，沉积厚度较大，可达1,000m以上，具有冒地槽特征。

甘肃石炭系的研究虽有一定的基础，但与我国南方相比则较为薄弱。甘肃石炭纪的地层划分与华南的相应地层对比见表1。

本文由史美良执笔，马继祖参加原始资料整理，文稿及图表最后由何永翰修改、整理。图件由本队绘图室清绘。

表1 甘肃石炭系对比简表
Tab. 1 Brief correlation of the Carboniferous System in Gansu

地层系统		地层区		南		北山区		祁连山区		华北区 (鄂尔多斯盆地西缘)		西秦岭区		国际联合方案(1974)
		马平阶	达拉阶	马平组	红柳园小区	黑鹰山小区	南祁连	北祁连	南	北	南	北	南	
上统	中统	马平阶	达拉阶	马平组	干泉组	?	上	太原组	太原组	太原组	东海组	东张口组	热格阶	卡西莫夫阶
		滑石板阶	滑石板组	滑石板组	芙蓉台子组	石板山组(?)	中	羊虎沟组	本溪组	岷河组	下加岭组	未命名	巴什基尔阶	
		德坞阶	德坞组	摆佐组	石板山组	石板山组(?)	统	靖远组				芙蓉霍夫阶		
下统	宁统	大塘阶	大塘组	上司组	红柳园组	白山组	怀头他拉组	臭牛沟组			略阳组	巴都组	韦亮阶	
		岩关阶	岩关组	汤肥沟组		绿条山组	城壕沟组	前黑山组					杜内阶	
		待建阶	待建组	草老河组							益哇沟组	王家店组		

在第二届全国地层会议(1979)上,有些作者主张将石炭系二分^[2,3]。新的划分方案得到大多数地层古生物工作者的赞同。不足的是,这些理由主要依据我国华南的石炭系剖面材料,考虑我国北方地区的石炭系研究现状不够。由于本文需要与甘肃区域地层表^[1]保持一致性,同时广大地质工作者对二分方案还需要有一个了解、熟悉、适应过程,故仍采用三分方案。在三分方案中将中上统合并即与二分方案相当,所以不影响今后的研究对比。

已经出版的甘肃区域地层表中,额济纳旗和阿拉善右旗属甘肃省辖。自1979年7月1日起,这两个旗又划归内蒙。本文在编制古地理略图时,以地图出版社1979年12月出版的《中国交通图册》——甘肃省作底图。但考虑到资料的连贯性,文字叙述中又适当利用上述两个旗范围内的新资料。

本文内未发表的资料中各门类化石主要由中国科学院南京地质古生物研究所、地质矿产部西安地质矿产研究所鉴定。少部分化石由地质矿产部沈阳地质矿产研究所、地质矿产部成都地质矿产研究所、中国科学院兰州地质所、兰州大学地质地理系及我队等鉴定。

第一章 北山区

北山区主要指甘肃西部的马鬃山区,向西延入新疆,北与蒙古人民共和国相邻,向东跨入巴丹吉林沙漠。巴丹吉林南部阿拉善地区在甘肃区域地层表的综合地层区划中是划归华北区的,但该区石炭、二叠纪在沉积或岩浆岩方面却表现了强烈的活动性。所以应归入天山——兴安地槽系。

北山区被大片戈壁、沙漠覆盖,自然条件恶劣,绝大部分是人迹罕见的地方。解放前,俄国的奥勃鲁契夫,法国的德日进和本世纪二十年代末的中瑞考察团曾穿越该区的部分地区,但并未取得有价值的地质资料。

新中国成立后,该区地质矿产调查工作逐步展开。1958——1964年修泽雷、赵祥生等在编图时,对北山地区进行过地质调查,将石炭系划分为下统南坡子泉群,中统、上统双铺堂群,下、中统都有化石依据。

赵庆林、姜春发(1959)在第一届全国地层会议上把北山的石炭系划分为下石炭系和石炭二叠系。郦诚(1962)报导了马鬃山及其以南地区的石炭系^[4]。甘肃区调队(1965)总结了该队历年来地层工作的成果,把北山石炭系划分为下统红柳园组、中上统花牛山群,上统小泉组,但中、上统缺乏代表性剖面。郭敬信等(1967)将本区的石炭系划分为南北两带,并作了较详的划分。金松桥(1974)根据历年区调资料,把北山区北带的下统划分为下部绿条山组,上部白山组,南带仍引用红柳园组^[5]。甘肃地质力学区调队(1975)对北山的中、上石炭统重新进行了划分。新建石板山组一名代表中统下部,置于芨芨台子组之下;上统称干泉群。但石板山组与芨芨台子组的关系并未弄清。

最近,甘肃区调队在巴丹吉林沙漠腹地因格井一带,找到了含筭的上石炭统(阿木

表2 北山区石炭纪地层划分沿革表

Tab. 2 Division of the Carboniferous System in the Beishan Province

中国南方地层系统		赵庆林 姜春发 (1959)	修泽雷 赵祥生 (1964)	甘肃 区队 (1965)	郭敬信等 (1967)		金松桥 (1974)		甘肃区域地层表 (1980)		本 文						
					南带	北带	南带	北带	南带	北带	南带	北带					
上统	马平组	石炭二叠系	双铺堂群	小泉组	?	中	统	干泉群	干泉组	干泉组	?						
	达拉组												麦麦台子组	麦麦台子组	麦麦台子组	麦麦台子组	石板山组(?)
	稍石板组												石板山组	石板山组	石板山组	石板山组	
中统	摆佐组	下石炭系	南坡子群	白山组	南坡子泉组	红柳园组	白山组	红柳园组	红柳园组	红柳园组	白山组	白山组					
	上司组												柳园组	苦泉组	绿条山组		
	旧司组												柳园组	苦泉组			
	汤肥沟组												柳园组	苦泉组			
	革老河组												柳园组	苦泉组			
邵东组	柳园组	苦泉组															
下统		下石炭系	南坡子群	白山组	南坡子泉组	红柳园组	白山组	红柳园组	红柳园组	红柳园组	白山组	白山组					
													柳园组	苦泉组	绿条山组		
													柳园组	苦泉组			
													柳园组	苦泉组			
													柳园组	苦泉组			
	柳园组	苦泉组															

山组), 无疑是一很重要的发现。

北山区石炭系的划分沿革见表 2。

第一节 黑鹰山小区的石炭系

黑鹰山小区的范围包括马鬃山以北至中蒙边界的狭长地区。黑鹰山位于内蒙额济纳旗境内。该小区在甘肃境内面积不大。

一、下石炭统

本区下石炭统可划分为绿条山组和白山组。绿条山组分布在靠近中蒙边界绿条山及黑鹰山一带的沙林浩来。岩性为千枚岩、板岩、砂岩夹大理岩、砾岩及少量火山岩, 厚度大于 1924m。白山组分布在甘新交界的明水一带, 以中酸性火山岩为主, 夹灰岩及铁矿层, 厚度大于 2,300m。

(一) 剖面叙述

1. 甜水井北山绿条山组剖面: 剖面位于明水北东约 65° 方向 150km, 北距中蒙边界 5km, 属内蒙额济纳旗管辖。剖面由甘肃地质力学区调队测制, 列述如下*:

15. 深绿色千枚岩及黄绿色硅质板岩 (未见顶)	>123m
14. 灰黑色千枚状板岩与灰白色条带状硅质板岩互层, 夹绿色千枚岩	145m
13. 灰黑色千枚状板岩	259m
12. 灰、灰黄色硅质板岩夹灰黑色千枚状板岩	192m
11. 绿色千枚岩, 夹条带状硅质岩	80m
10. 灰黄色长石石英砂岩夹砾岩及大理岩	474m
9. 深灰色长石石英砂岩	72m
8. 浅黄色细砂岩夹粉砂岩	49m
7. 灰色钙质砂岩夹砾岩	57m
6. 灰黄色硬砂质长石砂岩	72m
5. 灰黄色粉砂岩夹细砂岩	46m
4. 黄绿色长石砂岩夹含砾粗砂岩	113m
3. 灰黄、绿色硬砂质长石砂岩与黑色粉砂质板岩互层	64m
2. 灰色含砾硅质大理岩	37m
1. 黄绿色片理化含砾硬砂质长石砂岩、砾岩夹大理岩, 含腕足类: <i>Syringothyris</i> sp., <i>Athyris sulcata</i> Yang, <i>Atrypa</i> sp., <i>Gamarotoechia depressa</i> Tien; 珊瑚: <i>Caninia</i> sp., <i>Caninophyllum</i> sp., <i>Multithecopora</i> sp., <i>Mictophyllum</i> sp.; 腹足类: <i>Bellerophon</i> sp. 及苔藓类等化石	141m

~~~~~不 整 合~~~~~

下伏地层: 中下泥盆统雀儿山群

该剖面之北约 10km 绿条山 采获腕足类: *Syringothyris* cf. *texta* (Hall), *altaica* Tolmatchev, *Neospirifer* sp., *Dielasma* sp., *Cleiothyridina* sp., *Lino-productus simenensis* (Tschernyschew); 瓣鳃类: *Schizodus?* *meeanus* Girty, *S. akiniformis* Phillips, *Aviculopecten?* *choniukouensis* Yin; 腹足类:

\* 本文引用剖面时, 文字都作了适当简化, 但层号不变。

*Baylea* sp. ; 头足类: *Eoasianites* sp. 等。向东, 在沙林浩来南, 又采获腕足类: *Schuchertella* cf. *magnae* (Tolmatchev), *Pugnoides boonensis* 等。

2. 白山白山组剖面: 剖面位于明水北西北约 20km 甘肃与新疆的交界处, 为白山组的命名剖面, 由甘肃地质力学区调队测制, 列述如下:

- |                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 10. 灰绿色绿泥绢云千枚岩夹铁矿层 (未见顶)                                                                                                                                                                                                                                              | >143m |
| 9. 深灰色片理化流纹岩, 顶为大理岩                                                                                                                                                                                                                                                   | 75m   |
| 8. 灰白、纯白色厚层大理岩夹深灰色中厚层大理岩, 含珊瑚化石碎片                                                                                                                                                                                                                                     | 226m  |
| 7. 灰白、深灰色厚层含硅质结核大理岩或硅质条带大理岩, 含珊瑚化石: <i>Lithostrotion</i> sp.,<br><i>L.</i> cf. <i>rossicum</i> (Stuckenber), <i>Gangamophyllum</i> sp.                                                                                                                                | 245m  |
| 6. 灰白色中厚层大理岩夹七层珊瑚礁灰岩, 含珊瑚化石, <i>Siphonophyllum</i> cf. <i>cylindrica</i><br>Sculer, <i>S.</i> sp., <i>Thysanophyllum</i> cf. <i>grabau</i> Yü, <i>Lithostrotion curvatum</i> Yü,<br><i>L. caespitosum</i> (Martin), <i>Gangamophyllum</i> sp., <i>Syringopora</i> sp. | 103m  |
| 5. 灰绿色安山质角砾熔岩及安山质含砾凝灰熔岩夹大理岩, 含珊瑚: <i>Lithostrotion</i> sp.,<br><i>Syringopora hyperbolo tabulata</i> (Yoh)                                                                                                                                                            | 170m  |
| 4. 紫灰色具杏仁构造安山岩与灰绿色致密块状安山岩, 夹暗灰色安山质晶屑凝灰熔岩                                                                                                                                                                                                                              | 874m  |
| 3. 灰紫色球粒流纹岩, 流纹质凝灰熔岩及流纹质含砾凝灰熔岩                                                                                                                                                                                                                                        | 145m  |
| 2. 灰绿色流纹质凝灰熔岩与霏细岩互层, 夹硅质岩及大理岩, 大理岩中含珊瑚: <i>Lithostrotion irregulare</i> (Phillips); 腕足类: <i>Dictyoclostus</i> sp., <i>Striatifera</i> sp., 三叶虫: <i>Ditomopyge</i> sp.                                                                                                 | 186m  |
| 1. 灰绿色片理化流纹质含角砾凝灰熔岩 (未见底)                                                                                                                                                                                                                                             | >130m |

3. 南坡子泉白山组剖面: 南坡子泉位于星星峡 80° 方向 59 公里 (甘新交界新疆一侧), 剖面位于南坡子泉西北 4 km。剖面最初由甘肃区调队测制, 后中国科学院兰州地质所重测, 列述如下:

- |                                                                       |       |
|-----------------------------------------------------------------------|-------|
| 31. 灰黑色板岩, 中厚层细砂岩与灰绿色中粒砂岩、砾岩互层, 下部板岩中含植物化石 <i>Cordaites</i> sp. (未见顶) | >383m |
| 30. 灰黑、灰绿色细砂岩夹板岩及砂砾岩                                                  | 372m  |
| 29. 灰、灰绿色凝灰质砾岩, 凝灰质粗砂岩与灰绿色细砂岩、砂质板岩互层                                  | 344m  |
| 28. 灰黑色钙质板岩, 灰、灰绿色泥质板岩, 夹灰绿色砂岩, 板岩中夹串珠状石灰岩                            | 234m  |
| 27. 灰黑、灰绿色板岩, 夹灰色中粒砂岩, 板岩中含灰黑色串珠状石灰岩, 砂岩层面上有时可见不对称水成波痕                | 245m  |
| 26. 灰绿色板岩、砂质板岩, 夹灰绿色细砂岩、中粒长石石英砂岩、板岩中含串珠状硅质岩                           | 65m   |
| 25. 掩盖                                                                | 91m   |
| 24. 灰绿、暗紫、褐黄色硅质页岩与褐色砂质页岩互层, 夹灰绿色砂岩                                    | 88m   |
| 23. 灰绿色凝灰岩                                                            | 33m   |
| 22. 灰黑、紫蓝色凝灰质细砂岩, 向上变粗, 局部有砾岩凸镜体                                      | 97m   |
| 21. 褐紫、暗紫色硅质板岩与褐黄色细砂岩互层                                               | 104m  |
| 20. 紫色凝灰质砂岩、板岩, 夹凝灰质砾岩及石灰岩扁豆体                                         | 94m   |
| 19. 紫、灰色英安岩, 流纹英安岩及英安斑岩                                               | 278m  |
| 18. 紫色晶屑凝灰岩, 含少量岩屑, 具气孔状空洞, 并为褐铁矿充填                                   | 140m  |

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 17. 灰黄色中——粗粒长石砂岩夹浅黄色、灰紫色晶屑凝灰岩及少量细砂岩、硅质岩                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 66m  |
| 16. 紫色火山角砾岩，风化后见空洞，并为二氧化硅同心圆状充填                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 38m  |
| 15. 掩盖                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 100m |
| 14. 灰绿色晶屑凝灰岩，含少量岩屑                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 325m |
| 13. 灰绿色凝灰质砂岩                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 122m |
| 12. 深紫、浅灰、深灰色英安岩，局部具流纹构造，顶部为猪肝色流纹质火山角砾岩                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 151m |
| 11. 深灰色中厚层、薄层灰岩，局部夹灰绿色砂质页岩、紫色页岩，产两层化石，珊瑚： <i>Lithostrotion irregulare asiaticus</i> Yabe et Hayasaka；腕足类： <i>Gigantoproductus edelburgensis</i> (Phillips)， <i>G. irregulare</i> (Janischewsky)， <i>G. cf. moderatus</i> (schwetzow)， <i>G. semiglobosus</i> (Paeckelmann)， <i>Striatifera kok-ascharensis</i> (Graber)， <i>S. striata</i> (Fischer)， <i>S. sp.</i> ， <i>Echinoconchus cf. elegans</i> (McCoy)， <i>E. sp.</i> ， <i>Megachonetes zimmeimanni</i> (Paeckelmann)                                                                                        | 68m  |
| 10. 灰黑、灰白色中厚层灰岩，夹鲕状灰岩，含珊瑚： <i>Bothrophyllum brevisseptatum</i> (Yü)， <i>Palaeosmilia cf. sororia</i> (Reed)， <i>Syringopora intermixta</i> Cowper Reed， <i>Lithostrotion irregulare asiaticum</i> Yabe et Hayasaka                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 61m  |
| 9. 灰白色厚层、块状结晶灰岩，夹灰黑色灰岩及灰色钙质细砂岩，含珊瑚： <i>Palaeosmilia cf. sororia</i> (Reed)， <i>Ekvasophyllum aff. enclinatabulatum</i> Sutherland， <i>Arachnolasma simplex</i> Yü， <i>Diphyphyllum multicystatum</i> Yü， <i>Carruthersella sp.</i> ， <i>Syringopora intermixta</i> Cowper Reed， <i>Lithostrotion irregulare asiaticum</i> Yabe et Hayasaka， <i>Lophophyllum sp.</i> ， <i>Ganinia sp.</i> ；腕足类： <i>Rhipidomella sp.</i> ， <i>Gigantoproductus sp.</i> ， <i>Echinoconchus cf. elegans</i> (McCoy)， <i>Composita sp.</i> ， <i>Dictyoclostus sp.</i> ， <i>Avonia sp.</i> | 199m |
| 8. 灰黑、黑色薄——中厚层灰岩，夹砂质、硅质灰岩，含珊瑚： <i>Kueichowphyllum cf. heishihkuanense</i> Yü， <i>Palaeosmilia sp.</i> ， <i>Arachnolasma simplex</i> Yü， <i>Carruthersella sp.</i> ， <i>Caninia sp.</i> ；腕足类： <i>Athyris sp.</i> 及海百合茎化石                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 153m |
| 7. 灰绿、米黄色凝灰质粗砂岩，向上颗粒变细                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 46m  |
| 6. 灰绿、紫色安山玢岩                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 59m  |
| 5. 灰绿色火山角砾岩                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 47m  |
| 4. 紫、灰绿色安山斑岩夹少量火山角砾岩                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 182m |
| 3. 灰紫、灰绿色凝灰岩与安山玢岩互层                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 183m |
| 2. 暗紫、暗绿色安山玢岩                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 197m |
| 1. 灰、灰绿色凝灰岩、凝灰质砂岩（未见底）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 39m  |

上述剖面以岩性划分自上而下可分四段：砂板岩段、紫色火山碎屑岩段、灰岩段、火山岩段。上部砂板岩段含植物化石 *Cordaites sp.* 有可能属中统。剖面两侧，还采到珊瑚：*Syringopora weiningensis* Chi，*Gangamophyllum hamiensis yamansuen-sis* Fan et Lin，*Auloclisia sp.*，*Neoclisiophyllum yangtzeense* (Yoh)，*Kueichowpora kwangtungensis* Lin；腕足类：*Gigantoproductus giganteus* (Martin)，*G. latissimus* (Sowerby)，*Kansuella kansuensis* Chao 等。

在破城山（明水西南15km）一带，白山组以凝灰岩、火山角砾岩为主，夹灰岩，灰岩中含珊瑚化石：*Kueichowphyllum sp.*，*Arachnolasma sinense* var. *aichi-apingense* Fan，*A. sinense* var. *densum* Wu，*Lophophyllum cf. tortuosu-*

(Michelin), *Palaeosmilia merophylloides* (Yü), *Syringopora hyperbolotabulata* (Yoh) 及腕足类等。

## (二) 地层划分及对比

黑鹰山小区下石炭统下部绿条山组可与我国南方岩关阶上部对比; 上部白山组则可与大塘阶和德坞阶对比。

1. 绿条山组: 下部以砂砾岩为主, 上部以板岩为主, 岩相比较稳定。其下与中下泥盆统雀儿山群呈不整合接触。

绿条山组的化石以腕足类为主, 主要有: *Syringothyris* cf. *texta*, *S. altaica*, *Schuchertella* cf. *magnae*, *Pugnoides boonensis*, *Athyris sulcata*, *Camarotoechia depressa*, *Cleiothyridina* sp., *Dielasma* sp., *Linoproductus simenensis*, *Neospirifer* sp. 等。珊瑚、瓣鳃类、苔藓类属种不多。

管孔石燕 *Syringothyris* 在北半球广泛分布, 层位稳定, 我国也有报导。杨式溥最早报导了新疆波罗霍洛山所产的两个种: *Syringothyris altaica*, *S.* cf. *texta*。层位在杜内阶上部<sup>[6]</sup>。冯儒林(1977)描述了贵州独山的管孔石燕 *Syringothyris texta* 等七个种, 层位在珊瑚化石 *Pseudouralinia* 之下, 相当于岩关阶中部<sup>[7]</sup>。青海区调队施希德(1979)及王增吉(1981)分别报导了柴达木北部阿木尼克山和欧龙布鲁克山的 *Syringothyris texta* 等三个种, 相当于杜内阶中上部<sup>[8]</sup>。北山的绿条山组的时代无疑相当于西欧的杜内晚期。但是, 绿条山组的化石产于剖面底部, 其上近1900米不含化石, 与白山组又是整合接触, 所以剖面上部是否仍为杜内阶有待研究。

2. 白山组: 最初由中国科学院兰州地质所郭敬信等所创, 命名地点在金塔县北山煤窑东5 km, 地层区划属北山南带——红柳园小区。命名剖面顶底不全, 但所含珊瑚化石组合具有一定特色。白山组的本来含义代表下石炭统顶部, 位于红柳园组之上。以后, 甘肃地质力学区调队以白山剖面代替原来的命名剖面, 并以白山组代表北山北带的早石炭世晚期地层。

白山组的生物群以珊瑚为主, 主要种属见表3。其组合可以与我国南方大塘阶上司组以及新疆东部牙满苏组对比。

金松桥把珊瑚化石划分为自上而下四个组合带<sup>[5]</sup>:

(4) *Amplexus* 组合

(3) *Neoclisiophyllum yengtzeense*—*Kveichowpora Kwangtungensis* 组合

(2) *Arachnolasma sinense*—*Syringopora weiningensis* 组合

(1) *Thysanophyllum* cf. *grabaui*—*Lithostrotion curvatum* 组合

由于黑鹰山地区下石炭统剖面划分较粗, 化石采集不够充分, 化石研究也较差。其中有的组合带的代表性分子不在主要剖面上出现, 上下层位关系也不够准确。因此上述分带有待今后工作验证。

*Thysanophyllum* 根据俞建章的划分是华南大塘阶旧司组的带化石。*Thysanophyllum* cf. *grabaui* 见于白山剖面, 但出现的层位偏高。结合同一层位及其上下的珊瑚化石组合看, 仍然应属上司组。*Siphonophyllia* cf. *cylindrica* *Thysanophyllum* cf. *graba-*

表3 黑鹰山小区大塘期珊瑚化石分布表

Tab. 3 Distribution of fossil corals of Datang stage in Heiyingshan region

| 黑 鹰 山 小 区                                         | 祁 连 山 | 华 南 | 新 疆 博 乐 霍 洛 山 |
|---------------------------------------------------|-------|-----|---------------|
| <i>Arachnolasma simplex</i>                       |       | +   |               |
| <i>A. sinense</i> var. <i>aichiapingense</i>      |       | +   |               |
| <i>A. sinense</i> var. <i>densum</i>              |       | +   |               |
| <i>Auloelsia</i> sp.                              | +     |     |               |
| <i>Bothrophyllum brevisseptatum</i>               | +     |     |               |
| <i>Caninia</i> sp.                                |       |     |               |
| <i>Carruthersella</i> sp.                         | +     | +   |               |
| <i>Diphyphyllum maltieystatum</i>                 |       | +   |               |
| <i>Ekvasophyllum</i> aff. <i>enclinatabulatum</i> | +     | +   |               |
| <i>Gangamophyllum hamiensis yamansuensis</i>      |       | +   |               |
| <i>Kueichouphyllum heishihkuanense</i>            | +     | +   | +             |
| <i>Kueichowpora kwangtugensis</i>                 |       | +   |               |
| <i>Lithostrotion caespitosum</i>                  |       |     | +             |
| <i>L. curvatum</i>                                |       | +   |               |
| <i>L. irregulare</i>                              | +     | +   | +             |
| <i>L. irregulare asiaticum</i>                    | +     | +   |               |
| <i>L. cf. rossicum</i>                            | +     |     |               |
| <i>Lophophyllum</i> cf. <i>tortusum</i>           |       | +   |               |
| <i>Neoclesiophyllum yengtzeense</i>               |       | +   |               |
| <i>Palaeosmilia</i> cf. <i>merophylloides</i>     | +     |     |               |
| <i>P. cf. sororia</i>                             |       | +   |               |
| <i>Siphonophyllia</i> cf. <i>cylindrica</i>       | +     |     | +             |
| <i>Syringopora hyperbolo-tabulata</i>             | +     |     |               |
| <i>S. intermixta</i>                              |       | +   |               |
| <i>S. weiningensis</i>                            |       | +   |               |
| <i>Thysanophyllum</i> cf. <i>grabau</i>           |       | +   |               |

*mui* 出现在同一层位。俞建章研究的新疆东部牙满苏组(相当上司组)的珊瑚化石群也出现 *Siphonophyllia* 两个种。这说明 *Thysanophyllum* 和 *Siphonophyllia* 都可以上延至上司组。所以,俞建章等将白山组含 *Thysanophyllum* “大理岩段”与牙满苏地区下石炭统下部火山碎屑岩段对比,置于大塘阶下部是有问题的〔11〕。应把大理岩及其以上的全部地层与牙满苏组对比才较合理。当然,大理岩之上有相当大厚度的地层不含化石,其时代并不可靠,有待今后进一步工作。

黑鹰山地区应存在大塘阶下部地层。因为绿条山组与上覆地层是整合关系。白山组

含化石的大理岩之下还有厚约1,000m的火山岩不含化石或含少量化石。这段地层可能与旧司组相当。

黑鹰山小区大塘期的腕足类化石也很重要,主要有:*Gigantoproductus edelburgensis*, *G. irregularis*, *G. cf. moderatus*, *G. semiglobosus*, *G. giganteus*, *G. letissimus*, *Striatifera striata*, *S. kok-dscharensis*, *Kansuella kansuensis*, *Echinoconchus cf. elegans*, *Megachonetes zimmermanni*, *Rhipidomella sp.*, *Composita sp.*, *Dictyoclostus sp.*, *Avonia sp.* 等。其中 *Gigantoproductus*, *Striatifera* 两个属最重要,它们都是我国南方及新疆、祁连山、西秦岭大塘阶上部地层的常见分子,也是欧洲韦宪阶上部的主要分子。

### (三) 下石炭统岩性特征及变化

绿条山组是一套碎屑岩。下部以砂岩、含砾粗砂岩为主,夹砾岩及少量大理岩,在甜水井北山厚1.125m。上部以板岩、千枚岩为主,厚799m。这套地层不含火山岩,岩相变化不大,比较容易识别。

白山组据南坡子泉剖面可划分为三个岩段,即上火山岩段:岩性为灰绿、紫色凝灰质砂岩、凝灰岩、英安岩、厚大于1,600米;灰岩段:灰、灰黑色灰岩,含珊瑚、腕足类化石,厚481m;下火山岩段:为中性火山岩及火山碎屑岩,厚大于750m。白山剖面与其相似,上火山岩段为流纹岩、千枚岩夹大理岩,厚大于218m;灰岩段为灰白色大理岩,含珊瑚化石,厚574m;下火山岩段为中及酸性火山岩夹大理岩,含少量珊瑚、腕足类,厚约1,500m。星星峡以东苦泉剖面也相似,即上部为酸性火山岩夹砂岩、凝灰岩,厚大于800m;中部为灰岩夹砂岩、细砾岩,含珊瑚、腕足类,厚386m;下部为酸性火山岩、砂岩、砾岩,厚大于440m。

所以,白山组在星星峡以东及以北地区岩相是相对稳定的。其最大特征是两大套火山岩之间夹一套灰岩,化石层主要含于其中,这为地层对比提供了一定的方便条件(图2)。

火山活动有两大阶段:早期以中基性安山玢岩为主,可相变为流纹岩;晚期以英安岩、流纹岩为特征,逐渐过渡为正常沉积碎屑岩。

### (四) 下石炭统的上下接触关系

绿条山组以角度不整合覆盖在含腕足类化石 *Acrospirifer* 的雀儿山群之上。绿条山组仅代表岩关阶上部,即晚泥盆世至岩关早期地层缺失,说明其间构造变动和沉积间断是很大的。

绿条山组与白山组为整合接触。但本区没有找到一条整个下统的连续剖面,所以二者的确切界线是不够清楚的。

白山组与中石炭统石板山组为不整合或平行不整合。但这一界线并没有研究清楚。因为石板山组资料欠缺,没有发现可靠的接触界线剖面。同时白山组上火山岩段也没有化石依据,是否应该全部划归下统还是问题。

## 二、中、上石炭统

黑鹰山小区的中石炭统引用红柳园一带的石板山组一名。

甘肃区调队曾把本区的中统称北坡子泉组,命名剖面位于明水西北约30km,剖面

如下:

7. 灰绿色凝灰岩、硅质岩夹紫红色不纯灰夹(未见顶), 灰岩内含腕足类: *Choristites* cf. *gobicus* Chao, *C. cf. trautscholdi* (Stuckenbergl), *C. aff. yuani* Chao, *C. sp.*, *Spirifer* cf. *carinatus* Chao及腹足类*Eumphalus* sp.等 >20m
6. 灰绿色凝灰岩 400m
5. 白色变质石英砂岩、凝灰质片岩 40m
4. 浅灰色石英斑岩 100m
3. 绿色安山玢岩 200m
2. 紫色安山玢岩 500m
1. 灰绿色英安岩, 安山玢岩 1000m

— 断 层 —

下伏地层: 下石炭统

腕足类化石由张研、郭敬信等鉴定, 为中石炭世分子。目前黑鹰山地区中石炭统仅见于明水西南破城山一带。破城山北剖面如下:

上覆地层: 下石炭统

— 断 层 —

中石炭统

8. 灰绿色片理化含砾凝灰岩 >233m
7. 灰、灰白色大理岩砾岩, 砾石中含珊瑚*Syringopora* sp. 163m
6. 灰色杂砾岩, 在大理岩砾石中含珊瑚和海百合茎化石 188m
5. 灰、灰褐色片理化含砾凝灰岩夹薄层凝灰岩 685m
4. 灰绿、紫色安山玄武岩夹凝灰岩 183m
3. 杂色凝灰砾岩、灰色凝灰砂岩 91m
2. 紫、绿色玄武玢岩 165m
1. 紫色蚀变安山玢岩 57m

— 断 层 —

下伏地层: 蓟县系平头山群

在破城山井北有一层厚约10m的灰绿色砾岩, 不整合于下石炭统之上。大理岩砾石中含下石炭统常见的化石。

上述剖面划为中统的依据不够充分。因为砾石中的早石炭世化石只能证明该剖面时代晚于早石炭世, 并不能确证其为中统。因此, 如果北坡子泉含*Choristites*的中统剖面确实不存在, 那么到目前为止本区还没有一条可靠的中统剖面。但南坡子泉一带一套碎屑岩中, 曾采到植物化石*Cordaites principalis* (Germ), 其时代可能为中或晚石炭世。另外, 在新疆北天山、东准噶尔地区, 都有中、上石炭统存在; 在蒙古人民共和国南部以及我国内蒙锡林郭勒盟北部也有陆相中石炭统存在<sup>[9]</sup>。所以, 黑鹰山小区的中、晚石炭世地层应是今后值得重视的研究课题。

## 第二节 马鬃山小区和红柳园小区的石炭系

马鬃山小区和红柳园小区的范围包括马鬃山及其以南至敦煌—安西—金塔以北大片



地区。这里的石炭系研究较黑鹰山小区详细，石炭系下、中、上统齐全。下面分别叙述：

### 一、马鬃山小区的石炭系

由于马鬃山在晚古生代是北山区的构造隆起带，所以晚古生代地层缺失较多，石炭系仅见有零星的下统分布，厚度也不大。

中国科学院兰州地质所郦诚报导的通畅口以西（马鬃山煤窑南2 km）的剖面如下〔4〕：

- |                                                                                                                                    |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4. 棕灰色砂岩、淡绿色板岩夹白色灰岩（未见顶）                                                                                                           | 200~300mm |
| 3. 灰色砂砾岩、紫色砂岩夹薄层石灰岩                                                                                                                | 约50mm     |
| 2. 灰色砂岩、含砾砂岩，夹薄层石灰岩，含珊瑚及腕足类： <i>Kueichouphyllum</i> sp, <i>Dictyoclostus</i> cf. <i>inflatus</i> (Mcchesney), <i>Productus</i> sp. | 约50mm     |
| 1. 棕灰色砾岩，砾石成份以黑色燧石为主                                                                                                               | 约10mm     |

~~~~~ 不整合 ~~~~~

下伏地层：前寒武系

在地质图上，本区还有不少下石炭统分布，但大都缺乏确切的化石依据。甘肃地质力学区调队在马鬃山主峰以东14km孔雀泉附近一套中酸性凝灰熔岩、凝灰岩上部的灰岩夹层中采到珊瑚 *Amplexus* sp; 腕足类 *Camarotoechia* sp, *Spirifer* sp; 腹足类 *Meekospira* sp, *Straparollus* sp, *Eumphalus* sp., ?*Yunania* sp, 等, 可能属下石炭统。

二、红柳园小区的石炭系

红柳园小区的石炭系发育较好，研究也较详细。石炭系可划分为下统红柳园组，中统石板山组、茆茆台子组，上统干泉组。现分别叙述如下：

(一) 下石炭统红柳园组

红柳园组代表本区早石炭世晚期地层。

赵庆林、姜春发和郦诚都报导过红柳园一带的早石炭世地层〔4〕，荣获大塘期的腕足类：*Gigantoproductus* cf. *latissimus* (Sowerby), *G. giganteus* (Martin) *G. sinuatus* Wang, *Striatifera striata* (Fisoher), *Echinoconchus* cf. *elegans* (McCoy), *Ambocoelia* sp.; 珊瑚：*Kueichouphyllum* sp.。甘肃区调队(1960)测制了红柳园剖面，1965年正式建立红柳园组一名。以后这一名称被广泛采用。郭敬信等(1967)重测了红柳园剖面，并改称为“柳园组”。金松桥(1974)和甘肃区域地层表(1980年)仍使用红柳园组一名。

1. 剖面叙述

(1) 红柳园剖面：位于兰新铁路柳园镇西南9.5km，安西至星星峡的公路干线至红柳园有一支线至辉铜山，后者正好穿过剖面。剖面列述如下：

上覆地层：中石炭统，含植物化石：

Neuropteris sp., *Sphenopteris* sp.

----- 平行不整合 -----

红柳园组

377.3m

10. 灰色薄—中厚层石灰岩，含丰富的珊瑚及少量腕足类、腹足类化石。珊瑚。*Lonsdaleia longisepta* *crassicolumellata* DObrolyubova, *L. crassiconus* McCoy,