

全國地層會議 學術報告彙編

中國的志留系

全國地層委員會

科學出版社

全國地層會議 學術報告彙編

中國的志留系

全國地層委員會

科學出版社

1964

內 容 簡 介

本书系全国地层会议学术报告彙編之一。书中总结了我国过去数十年来,尤其是近十年以来关于志留紀地层的研究成果,对中国志留系的分布、分区、分类及对比均作了系统的研究。按照生物羣的性质和沉积情况将中国志留系分作十二个区,各区具有其特征;并将志留系分作上、中、下三統,建立若干化石带或化石层,书中对各区志留系也进行了对比,与国外,特别是与邻国志留系做了对比。同时还扼要論述了中国志留系的岩相变化及其所含沉积矿产。最后提出了当前存在的問題及其解决的途径。

本书可作为地質、地层、古生物工作者及地質院校教学参考。

全国地层会议学术报告彙編

中国的志留系

編 者 全 国 地 层 委 員 会

出版者 科 学 出 版 社

北京朝阳門大街 117 号
北京市书刊出版业营业許可証出字第 061 号

印刷者 中 国 科 学 院 印 刷 厂

总經售 新 华 书 店

1962 年 7 月第 一 版	书号: 2559 字数: 126,000
1964 年 5 月第三次印刷	开本: 787×1092 1/16
(京) 2,421—4,900	印张: 6 1/4 插頁: 3

定价: (7) 1.00 元

目 录

一、緒言	1
二、中国志留系的研究簡史	1
三、中国志留系的分布、分区及各区志留系的主要剖面	2
四、中国志留系的上下界綫	54
五、中国志留系的分类与对比	58
六、中国志留系的岩相变化及所含沉积矿产	75
七、中国志留紀古地理的輪廓	81
八、結束語	83
参考文献	88

中国的志留系

穆 恩 之

(中国科学院地质古生物研究所)

一、緒 言

1959年全国地层会议召开之前,为了系统地总结中国地层工作,尤其是建国十年来的地层工作成果供大会讨论,全国地层会议筹备委员会委托中国科学院地质古生物研究所起草中国古生界及中生界各系的总结报告。笔者被指派担任中国志留系总结的起草工作。九月底完成初稿,十月初在本所学术讨论会上进行讨论,十月底至十一月先后在全国地层会议的专题会议、预备会议及正式会议上多次讨论,到会同志提出不少意见及新的资料,最后根据大家所提的意见及资料又作了补充和修正。

本文所用地层名词系按照地层规范草案所规定,为了各系报告的用法统一,相当于“统”的或大于“统”的区域地层名称一律用“群”,小于“统”的用“组”。但有个别的略小于“统”的地层单位,本应另创新名而暂时仍沿用“群”的专有名称时,则仍用“群”,另加引号以资区别。

中国志留系的分层还不够详细,有些地层单位范围过大,应当细分成几个较小的地层单位,有些地层单位无地层名称或命名不当,应当另行命名。除根据会上的具体建议而采用者外,本文仅提出应进行分层及命名的意见,待将来经过详细野外工作后,再行细分及命名。

关于中国志留系的分区,起初分为五个大区十一个分区。兹参照中国地层区划将新疆区的阿尔泰山与天山区分开,全国共分为十二个区,不再用大区。

本文在起草过程中,承李积金、葛梅钰两同志协助收集文献,编制志留纪地层及化石带对比表;地层会议期间,承有关的代表同志提供宝贵意见与资料,特就此致谢。本所绘图室与文书室的同志昼夜赶绘图表及打字,亦于此志谢。

二、中国志留系的研究简史

中国志留系的研究已有数十年的历史。早在七十余年前,中国有志留系的存在已为世人所知。在早期来我国调查志留纪地层的有德、日、英、美等资本主义国家的地质人员,他们对我国的志留纪地层及化石仅作了零散的记载。

我国地质古生物工作者研究中国的志留纪地层,是自二十年代开始的(李四光,1924)。

解放以前的 25 年中,我国志留系的研究多限于华南地区,主要是长江流域和广东、云南等省。其中比較重要的工作是,对志留系的分层与分带的研究。李四光、赵亚曾、俞建章、孙云鑄、許杰、尹贊勳等先后对长江流域的志留系进行了分层,并建立了化石带;尹贊勳、孙云鑄等先后对云南西部的志留系作了詳細的研究,建立了志留系的分层系統及其化石带,尤其是笔石带;张席禔、孙云鑄、穆恩之等先后对广东西部志留系进行了研究,划分出志留系的下統和中統,并建立了笔石带。此外,孙云鑄、王曰伦等对云南东部志留系的研究,乐森璿、王曰伦等对貴州南部志留系的研究,都获得了重要的成果。西北地区新疆与祁連山志留系的发现也是非常重要的。1943 年孙云鑄教授在討論中国古生代地层的划分原則时,对中国的志留紀地层作了全面的論述,并作了綜合的分层与对比。在 1949 年我国解放的前夕,尹贊勳教授对中国南部的志留系作了系統的綜合研究,提出了中国志留系的分类,并对中国志留紀各世的古地理进行了研究。这些总结工作,对进一步研究中国的志留系打下了有利的基础。

解放以后,随着大规模地质勘探工作的开展,在許多地区,尤其是西北和东北边远地区,发现了志留紀地层。同时,在过去已知的地区又作了更詳細的調查研究工作,获得了很多新的重要資料。其中比較重要的工作是,各地区志留系标准剖面的建立及化石带的划分与对比。俞建章、张文堂、业治錚等对东北吉林志留系的研究,尹贊勳、张文堂等对祁連山志留系的研究,张日东、俞昌民等对天山志留系的研究,孙云鑄等对鄂西志留系的研究,楊敬之、秦洪宾、江能人等对黔南志留系的研究,区元任、敖振寬等对湖北志留系的研究,都建立了相当詳細的志留系剖面。此外,白云鄂博志留系的发现,甘肃东部志留系的发现,秦岭东部志留系的研究,以及广东西南部志留系,尤其是上志留統的发现,都是非常重要的。这些資料,对于中国志留紀生物羣性質、志留系岩相变化、沉积环境以及古地理的研究,提供了极其重要的依据,对于寻找志留系中的沉积矿产将起重要作用。

十年来,中国志留系的研究不仅在地理的分布上逐渐扩大范围,在志留系的发育上也丰富了内容。过去一般认为中国的志留系仅下統发育,中統及上統,尤其是上統不发育,或者极少。近年来許多地区中—上志留統的发现,証明了中国志留系是相当齐全的。当奥陶系与志留系的分界确定后,以及下志留統最底部化石的陆續发现,說明中国志留系下統在許多地区发育完整,并无缺失。目前虽然有些志留紀地层資料尚未整理发表,有些志留系的重要化石尚未詳細研究描述,但就此基础上,总结建国十年来对志留系研究的成果,对今后工作还是很有帮助的。

三、中国志留系的分布、分区及各区志留系的主要剖面

中国志留紀地层分布頗为广泛,除辽宁、河北、山西、山东等省无志留紀地层,福建、台湾尚未发现志留紀地层以外,各省均有志留系发现。按照沉积情况及其所含生物羣的性質,結合古地理及大地构造的情况,中国的志留系可分十二个区,各区特征如下:

(一) 东北—内蒙区——包括东北北部及内蒙古自治区的大部分。志留系上、下两部

分为碎屑岩,中部为碳酸盐类沉积;岩层輕微变质,化石少,仅見中志留世化石,以珊瑚为主。上下接触关系不明。

(二) 阿尔泰区——志留系全部的主要岩层为浅灰綠色砂岩、粉砂岩及片岩夹有砾岩夹层。产腕足类及珊瑚化石。

(三) 天山区——志留系厚度大,变质,多断层,上下接触关系不甚清楚。仅見中及晚志留世化石,以珊瑚为主,尚未发现早志留世化石。

(四) 祁連山区——志留系厚度大,輕微变质,三分清楚,下部为笔石頁岩;中部为珊瑚石灰岩及頁岩,化石丰富,以珊瑚为主;上部为紅色粉砂岩及細砂岩,化石少,仅見少量珊瑚及三叶虫等。

(五) 秦岭区——西自甘肃南部,东至河南西南角。志留紀地层厚度大,变质較深。三分尚清楚,化石不多。

(六) 揚子上游区——包括四川、湖北及其边邻地区。志留系厚度不大,未变质,化石丰富,大部分地区志留系三分明显;中部岩相变化大,且有显著的超复現象。

(七) 揚子下游区——包括安徽省的中部长江两岸及江苏省的南部。志留系上、中、下三分不明显,下部仍为笔石頁岩,但黑色頁岩較少,中部一般无碳酸盐类的沉积,上部主要为砂岩,化石較少。

(八) 浙赣皖区——包括浙江西部、安徽南部及江西北部。志留紀地层以頁岩及砂岩为主,厚度大,化石少,下部产笔石,中、上部产腕足类、三叶虫、瓣鳃类等。

(九) 湘粤桂区——包括湖南中南部,广东西部及广西东部。志留系几乎全为笔石相頁岩及細砂岩,大部变质較深。

(十) 滇东黔南區——仅見中及上志留統,缺失下志留統。中、下部有碳酸盐类沉积,向上砂岩增多。厚度不大,未变质,主要为介壳相。

(十一) 滇西区——岩相变化大,多断层,真实厚度及接触关系不甚明了。

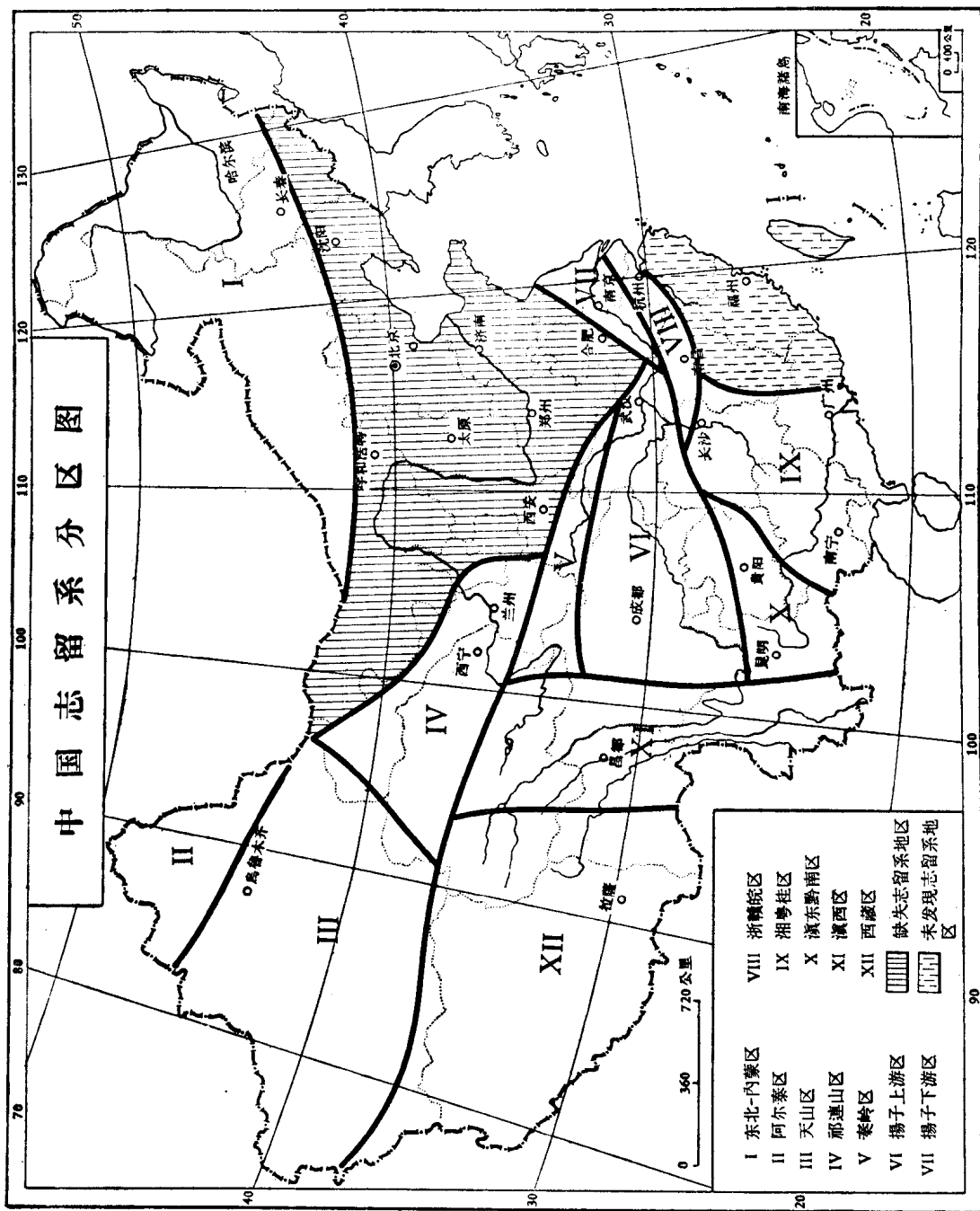
(十二) 西藏区——志留系在喜馬拉雅山西段,狼楚河上游发育,未进行詳細調查工作,所列剖面及化石均引用邻区斯匹迪的材料。

从上述各区志留系的特征看来,各区志留系不論就岩性上、化石上、厚度上均有显著差别。为了便于了解中国志留系的分布及发育的輪廓,下面分区介紹各区的主要剖面。但限于篇幅,不便将所有剖面——詳細罗列,有些詳細的剖面作了必要的簡化,如欲探其細节,可以参考原著。茲分別述之如次。

(一) 东北-内蒙区

本区范围包括东北北部吉林省、黑龙江省及内蒙古自治区的大部分。本区志留紀地层仅有两处已經肯定,即吉林的二道沟和内蒙的白云鄂博。大兴安岭及小兴安岭的志留系尚未完全确定,統称为奥陶志留系或志留泥盆系。

中国志留系分区图



本图中国国界线的画法,根据地图出版社“中华人民共和国地图”编制。

1. 吉林二道沟的志留系

吉林的志留紀地层十余年前在吉林省永吉县城西約 10 公里的二道沟发现,矢部长克等(1944)曾报导下列志留紀珊瑚化石。

Favosites sp., cf. *Striatopora cristata* (Blumenbach), *Cladopora* (?) sp., *Aulopora* (?) sp., *Pseudomphyma infundibula* Yabe et Equachi。

由于这些化石的发现,虽然知道吉林有志留系存在,但其真实情况一直不清楚,直到解放以后俞建章、张文堂(1951)研究后,才有了了解。

据俞建章等所测吉林二道沟剖面看来,此处志留紀地层共厚約 500 米,可分为三部分:(1)下部为千枚质頁岩,底部为花崗岩所截;(2)中部为灰色块状石灰岩及泥质石灰岩,中夹 1—6 米的頁岩,共厚約 80 米;(3)上部为稍受变质的灰綠色頁岩,頂部被掩盖。中部石灰岩中产丰富的珊瑚 *Favosites*, *Disphyllum* 及苔蘚虫化石。

1950 年,穆恩之也曾到二道沟观察志留紀地层,在中部石灰岩中获得一些珊瑚化石已交由俞建章教授一并研究,并在长崗岭志留系上部綠色頁岩中获得海百合莖及介壳碎片。

据最近业治錚等的研究,二道沟羣厚在 900 米以上,并在珊瑚石灰岩之上发现王冠虫化石,其詳細剖面自上而下如次:

早二迭世的杂色砂頁岩	30 米以上
——断层——	
暗綠色綠泥石片岩、絹云母片岩	40 米以上
——断层——	
黑色頁岩,上部夹薄层砂质石灰岩	50—100 米
黃褐色粗砂岩含有腕足类化石及三叶虫 <i>Encrinurus</i> (<i>Coronocephalus</i>) <i>rex</i> Grabau?	
褐色、黑色及杂色粉砂岩夹薄层砂质石灰岩	200 米
黑色頁岩与砂岩互层	5—100 米
灰白色厚层石灰岩及泥质石灰岩,含有珊瑚、腕足类及苔蘚虫等化石	30—100 米
杂色砂頁岩含海百合莖化石	300 米
花崗岩侵入	
黑色頁岩受輕微变质,中夹少量砂质頁岩及砂化石灰岩	100 米以上
——断层——	
早二迭世乳白色中性熔岩,正长斑岩及紫色安山岩砾岩等	

上列剖面的含珊瑚等化石的石灰岩,即以前日本地质工作者所說的“二道沟石灰岩”,过去的化石多采自此层。其上又发现 *Encrinurus rex* Grabau, 其时代为志留紀无疑,但据俞建章教授面告,其中曾发现泥盆紀化石,此处有无泥盆系存在是值得进一步研究的。

这一套地层过去称为二道沟石灰岩,当作志留系的中部。“中国区域地层表”(草案)中則称为二道沟統,其时代属于中志留世。虽然中部石灰岩中所产化石为中志留世产物,

而其上下地层确有与中国南方志留纪地层相似之处,可能并不限于中志留统,有包括下志留统及上志留统的可能,故改称为二道沟群。二道沟群上下两部分为碎屑岩沉积,中部为化学岩,代表一个沉积旋回,三分相当清楚,可以与华南志留纪地层相对比。

2. 内蒙白云鄂博的志留系

内蒙白云鄂博附近的志留系是在 1955 年发现的。翁理巽等在白云鄂博东北约 20 公里处所采珊瑚化石经吴望始(1958)研究后,共描述下列数种: *Entelophyllum* aff. *yassense* (Etheridge), *Entelophyllum* sp., *Amplexoides* sp., *Pycnostylus* sp., *Favosites gothlandicus* Lamarck, *Syringopora* cf. *bifurcata* Lonsdale, *Heliolites interstinctus* (Linnaeus)。

根据吴望始的意见,含这些珊瑚化石的地层其时代似应属于志留纪,很可能属于中志留世。

此处志留系详细情况并不清楚,仅知上述珊瑚化石产于红色砂岩所夹含的石灰岩中,这些珊瑚化石的层位在含晚石炭世笔石类化石的石灰岩之下约 2500 米。

杨杰等(1957)在白云鄂博地区比较老的地层的上部大理岩中也曾发现管状珊瑚及棘皮动物茎部的化石,认为其时代似为奥陶志留纪。惜无详细剖面,地层情况仍不清楚。

此外,在大兴安岭及小兴安岭均有可疑的志留纪地层。

在大兴安岭有一套千枚岩与石灰岩的互层,厚约 400 米,称为奥陶志留系,不整合于震旦系之上,上部产珊瑚及苔藓虫化石。最近地质部大兴安岭队在大兴安岭发现奥陶纪三叶虫及笔石 *Cardiograptus*, 因此,这里有奥陶系的存在已经肯定。在大兴安岭哈拉河地区奥陶系之上有一套以千枚岩质页岩及粉砂岩为主的地层,据宁奇生、唐克东、曹从周、张梦岩等研究,其时代为志留纪一早泥盆世,并命名为鹿沟群(原称鹿沟组)。鹿沟群共厚 500—3100 米,富产珊瑚、腕足类、苔藓虫、海百合、三叶虫等化石。其中珊瑚化石据杜巴托洛夫鉴定,主要有 *Favosites* cf. *gasimuricus* var. *sibirica* Rukhin, *Favosites* aff. *sibiricus* Peetz, *Favosites* cf. *forbesi* E. et H., *Favosites* cf. *pachyspinosus* Dubat., *Thamnopora cervicornis* (Blainv.) 等。杜巴托洛夫认为从这些珊瑚看来,鹿沟群的时代应为志留纪到早泥盆世。腕足类化石经田奇瑞鉴定,主要有 *Resserella* cf. *canalis* (Sow.), *Rafinesquina vasuta* (Courad), *Leptaena rhomboidalis* Widk., *Strophomena* sp. nov., *Herbertella* sp., *Boreodorthis* sp. nov., *Mendosella* cf. *uberis* 等,田奇瑞根据这些腕足类化石,认为鹿沟群的时代应为志留纪。李善姬鉴定三叶虫的结果,有 *Phacops breviceps* Barrande, *P.* cf. *fecundes* Barr., *P.* sp. 等,认为鹿沟群的时代应为早泥盆世到中泥盆世。从这些情况看来,鹿沟群可能包括志留系及泥盆系下部的岩层。详情如何有待将来的工作证明。

在小兴安岭,不整合于前寒武纪变质岩及下泥盆统之间,有厚约 30 米的红紫色及绿色页岩,疑其为奥陶志留系,但未发现化石,无法肯定。

(二) 阿尔泰区

本区范围包括新疆维吾尔自治区北部阿尔泰山地区。据袁复礼教授最近的报告,本区志留系分布于库尔特、卡拉麦累河流域及卡叶勒特、科鲁木特“两河发源”地松木克达坂。袁氏将此处志留系命名为“科鲁木特岩系”,并指出与早年命名的松木克系为同一层。(中国区域地层表中将“松木克系”误为“松克木系”)今改称为科鲁木特群。

科鲁木特群的出露厚度为 600 米,全部的主要岩层为浅灰绿色砂岩、粉砂岩及片岩,其特点为夹有大量的圆砾石及砾岩夹层。其下与中-上奥陶统的哈巴岩群(过去袁氏命名的“阿山系”作废)之间的接触面具有底砾岩;其上为下泥盆统的科布林茨组不整合所盖复。

科鲁木特群所产化石不多,以腕足类与珊瑚为主。主要有下列数种:

珊瑚: *Favosites forbesi* E. et H.

腕足类: *Camarotoechia cumurtukensis* Tchern., *Spirifer pedaschenkowi* Tchern.

其中 *Favosites forbesi* 的地理分布很广,为世界性的化石,乃中、上志留统常见的一种,但在中国则常出现在中志留世地层中,因此,产上列化石的层位可能为中志留统。

(三) 天山区

本区范围包括新疆维吾尔自治区的中部,天山山脉及其边缘邻近地区。

1. 天山西部的志留系

天山西段的志留纪地层相当发育,岩层厚达两千余米,为地槽相沉积。喀什北部志留纪地层,可作如下的划分:

上复岩层:下泥盆统

~~~~~不整合~~~~~

上志留统:

上部:粉砂岩与片岩的互层,夹石灰岩凸镜体,石灰岩中产下列珊瑚化石 *Squameo-*

*favosites*, *Favosites hisingeri* E. et H., *Heliolites*, *Syringopora* 1000 米

中部:砂质片岩及粉砂岩 200 米

下部:酸性喷发岩 250 米

中、上志留统:

暗灰色石灰岩与絹云母千枚岩及绿泥石片岩的互层,上部为石灰岩与石灰岩砾岩的

互层 1000 米

从上列剖面看来,上志留统中有 *Favosites hisingeri* 与 *Squameofavosites* 共生。前者为欧洲志留系中常见之物,后者则限于上志留统到泥盆系,故其时代比较肯定。下部未见化石,其时代不能确定。从层位上看,位于火山喷发岩之下,可能属于中志留统。

在柯坪塔克地区,志留纪地层变薄,共厚 350 米,根据张日东、俞昌民、陆麟黄、张遵信等观察,其层序如下:

上复地层:泥盆系

——整合——

柯坪塔克羣:

上部:黃褐色及淺綠色中厚层至薄层状鈣質砂岩夹薄片状砂質頁岩 100 米

下部:灰綠色至綠色細砂岩夹砂質頁岩及泥岩砂岩层,向上具有波紋构造,砂岩向下

漸粗,底部有厚2—10米的細砾岩 250 米

---假整合---

中奥陶世薩尔干羣

张日东、俞昌民等在上列剖面中并未获得化石,但地质部在柯坪塔克岩系的砂岩中曾获得珊瑚化石 *Codonophyllum*, *Plasmopora*, *Propora* 等,其时代应为志留紀。

在柯坪以北烏什以西地区,不整合于下石炭統之下,有一套綠色岩系,其中夹有石灰岩凸鏡体,产珊瑚化石 *Propora* sp.。此种化石亦为志留紀的产物,此一綠色岩系应与柯坪塔克岩系相当。

## 2. 天山东部的志留系

天山东部的志留紀地层以庫魯克塔克为代表。据张日东、俞昌民等研究,此处志留紀地层仅有中志留統及上志留統,尚未发现下志留統。此处中志留統及上志留統被分別命名为硫磺山羣及阿拉塔克羣。

上志留統阿拉塔克羣共厚 660 米,其上与下泥盆紀石灰岩之間为断层接触,其下部被掩复,底未露出。所含岩层层序如下:

上部:綠色粉砂岩及石英綠泥石片岩夹白色大理岩凸鏡体,富产珊瑚 *Favosites* 等 231 米

中部:灰綠粉砂岩及薄层状大理岩夹少量紫色細砂岩,大理岩中含珊瑚化石 246 米

下部:黑色及灰色薄层石灰岩及泥質石灰岩富产珊瑚化石 *Kyphophyllum*(?) sp., *Cy-*

*stiphyllum* sp., Cf. *Micula* sp., *Squameofavosites* sp., *Heliolites* sp., *Favosites* sp.,

*Thamnopora* sp. 183 米

从上列化石看来阿拉塔克羣可与喀什北部的上志留統相比, *Squameofavosites* 为二者共有的重要珊瑚化石。

中志留統硫磺山羣共厚約 470 米。其上与上志留統之間为整合关系,其下与中奥陶世石灰岩之間为断层接触。所含岩层与化石如下:

上部:石灰岩砾岩,砾石全为大理岩化的石灰岩,胶結物为浅褐色砂質 70 米

下部:紫褐色及綠色砂岩及粉砂岩含石灰岩凸鏡体,底部夹有綠色千枚岩,石灰岩中产

下列珊瑚化石 *Cystiphyllum* cf. *cylindrica* Lonsdale, *Favosites* sp., *Heliolites* sp.,

*Plasmopora* sp. 約 400 米

上列剖面的下部被断层所截,底未露出。这个地区究竟有无下志留統存在,尚不能确定。

此外,在东天山的南麓庫車地区,亦有志留紀地层存在,但未見化石。此处志留紀地层分为上、下两部分。

上部(S<sub>b</sub>):白色及浅灰色致密块状石灰岩及大理岩

約 700 米

下部(S<sub>4</sub>): 暗灰色頁岩夹砂岩及砾岩  
因无化石,其确切时代尙不能肯定。

約 1000 米

#### (四) 祁連山区

祁連山区的志留紀地层仅在北祁連山发现,以玉門县境的志留系露头最好,化石非常丰富。向东則变质較深,志留紀化石稀少,在祁連山东端中宁、中卫一带仅見中、上志留統尙未发现下志留統。此外,在青海門源城北老虎沟乱石堆一带中、上志留世石灰岩不整合于奥陶系之上,缺失下志留統。

##### 1. 祁連山北麓的志留系

祁連山的志留紀化石首先在玉門县境发现,尹贊勳、王尙文(1948)、俞昌民(1956)曾經有过报导,但志留紀地层情况不詳,直到 1957 年尹贊勳、徐道一、鍾富道、李蔭槐等在玉門骯脏沟一带,詳測了剖面以后,志留紀地层才基本上清楚。尹贊勳等将志留系分为下列三統:

- 上志留統——旱峽統
- 中志留統——老沟山統
- 下志留統——骯脏沟統

1958 年张文堂、范嘉松、李积金等又在骯脏沟、旱峽、窟窿山口一带詳測志留系剖面,补充了許多新的化石材料,建立了下志留統的笔石带。张文堂等沿用尹贊勳等的分层系統。其中“老沟山”系“泉脑沟山”之誤,老沟山統改称泉脑沟山羣。这里为了避免用“統”,改称为羣。茲将张文堂等所測骯脏沟泉脑沟山志留系剖面簡化如下:

旱峽羣(共厚 2885 米,頂部被断层所截)

- 18. 紫紅色厚层状粉砂岩及細砂岩,层面上常具有波痕 922 米
- 17. 紫紅色厚层状粉砂岩及細砂岩夹含紫紅色砂質頁岩 990 米
- 16. 紅色細砂岩与灰綠色及暗綠色粉砂岩的互层,其中夹含极薄的紫色頁岩 195 米
- 15. 紫紅色厚层状粉砂岩,层面上具有波痕 336 米
- 14. 灰綠色鈣質粉砂岩及紫紅色粉砂岩与砂質頁岩互层,其中夹有泥灰岩产下列化石 (NY72,73):

珊瑚: *Palaeofavosites hanhsiensis* C. M. Yu, *Favosites* sp., *Syringopora* sp., *Tryplasma* cf. *princeps* Etheridge

三叶虫: *Scutellum* (*Thysanopeltella*) sp. 82 米

- 13. 紫紅色厚层状砂質頁岩,夹含薄层状至中厚层状粉砂岩 368 米

泉脑沟山羣(共厚 1098 米,与上、下岩层均系整合接触)

- 12. 灰綠色及紫色砂質頁岩与灰綠色粉砂岩及泥灰岩的互层,含下列珊瑚化石(NY68-71):  
*Palaeofavosites* sp., *Mutisolenia* sp., *Tryplasma* sp. 132 米
- 11. 灰綠色粉砂岩、砂質頁岩与石灰岩的互层含珊瑚化石 (NY66-67) 12 米
- 10. 灰綠色及紫色粉砂岩与砂質頁岩及泥灰岩的互层,含下列珊瑚化石 (NY58-61): *Palaeofavosites*, *Favosites forbesi* E. et H., *Mesofavosites* sp. 403 米
- 9. 灰綠色及紫色砂質頁岩与灰綠色粉砂岩及黃色薄层砂岩的互层,其中夹含少許灰綠

- 色泥灰岩,含下列珊瑚化石 (NY52c-57): *Palaeofavosites*, *Favosites* 191 米
8. 灰綠色及暗紫色砂質頁岩与粉砂岩的互层, 含腕足类化石(NY52a-b)。
- 骀髁沟組(共厚 2220 米,底未露出) 348 米
7. 蓝灰色砂質頁岩与粉砂岩的互层, 其中夹含肉紅色的中粒砂岩, 含下列笔石 *Demirastrites* (*Oktavites*) sp. (NY51), *Retiolites geinitzianus angustidens* E. et W. (NY50) 608 米
6. 暗灰色砂質頁岩与藍灰色薄层状粉砂岩的互层, 中部偶夹有黃色及白色砂岩, 含下列笔石 (NY46-49): *Retiolites geinitzianus angustidens* E. et W., *Monograptus Priodon* Bronn, *Monoclimacis griestoniensis* Nich., *M. vomerina* Nich., *M. vomerina gracilis* E. et W., *Demirastrites* (*Oktavites*) sp. 181 米
5. 蓝灰色厚层状粉砂岩与藍灰色砂質頁岩的互层, 偶夹黃色及肉紅色中粒砂岩, 含下列笔石 (NY40-45): *Streptograptus crispus* Lapworth, *Monograptus*, *Demirastrites* 147 米
4. 灰綠色粉砂岩、細砂岩与頁岩的互层 322 米
3. 灰色粉砂岩与黑色頁岩的互层, 中夹黃色及灰白色石英砂岩, 含下列笔石(NY31-39): *Retiolites geinitzianus angustidens* E. et W., *Monograptus priodon* Bronn, *M. acus* Lapw., *Demirastrites*, *Monoclimacis*, *Streptograptus crispus* Lapw. 436 米
2. 黑色頁岩、灰色粉砂岩与灰白色砂岩的互层, 含下列笔石 (NY26a-c-30): *Petalolithus tenuis* Barr., *P. altissimus* E. et W., *Monograptus priodon* Bronn, *Streptograptus runcinatus* Lapworth, *Spirograptus turriculatus* (Barr.), *Rastrites linnaei* (Barr.) 436 米
1. 綠色砾岩, 底未露出, 頂部夹暗灰色厚层状粉砂岩含笔石化石 (NY26d) 88 米

从上列剖面看来, 此处志留系相当完全, 上、中、下三統具有代表, 其間均系整合接触。仅上志留統頂部被断去, 下志留統底部未露出。骀髁沟羣盛产笔石, 至少可以分作三个化石带, 即上列剖面的第 1—2 层为 *Spirograptus turriculatus* 带, 第 3—5 层为 *Streptograptus crispus* 带, 第 6 层为 *Monoclimacis griestoniensis* 带, 第 7 层有可能相当于 *Oktavites spiralis* 带, 过去尹贊勳、王尚文等在玉門西哈拉子沟所发现的 *Monoclimacis vomerina* 及 *Cyrtograptus* sp. 可能相当于此一剖面的第 7 层, 代表下志留統頂部的笔石带。这样, 骀髁沟羣的时代为早志留世后期, 属于兰德維列統上部。

泉脑沟山羣中盛产珊瑚化石, 主要的属有 *Palaeofavosites*, *Favosites*, *Mesofavosites*, *Multisolenia* 等, 其中比較重要的种有 *Favosites forbesi* 这是中国志留系中常見的化石, 但在外国亦可延到上志留統。*Mesofavosites* 也是欧洲中奥陶統至志留系尤其是志留系中常見的化石, 这些珊瑚化石尚未詳細研究, 将来詳細研究后, 可以进行更細的分层和分带, 但总的看来, 泉脑沟山羣的时代应为 Wenlockian。

旱峡羣中化石很少, 过去一直被誤作泥盆紀的沉积, 俞昌民曾描述过其中的一种珊瑚化石, 即 *Palaeofavosites hanhsiensis* C. M. Yu, 认为是志留紀的产物。但仍不能肯定旱峡羣的时代, 直到尹贊勳等做了詳細工作之后才确定其为上志留統。

## 2. 門源乱石堆的志留系

青海門源城北老虎沟大坂北坡乱石堆的志留紀地层, 为王俊发等于 1956 年所发现。1957 年, 李璞、徐道一、李康等作了进一步的研究, 确定其上下关系, 取名为乱石堆石灰

岩。初认为其时代为泥盆纪,宋叔和曾经引用。后经仔细鉴定标本,确定其为志留系,其剖面如次:

上复地层:紫红色砂岩及泥岩(PT)

~~~~~不整合~~~~~

4. 白色、灰色及粉红色致密状厚层石灰岩,含苔藓虫、腕足类、珊瑚等化石 150 米

3. 黑色及灰黑色薄层泥质石灰岩,含三叶虫、腕足类、瓣鳃类、腹足类等化石 20 米

三叶虫: *Scutellum* sp.

腕足类: *Rhynchonella* [*Camartoechia* (?)] *borealis* Schlotheim, *Uncinulus* sp. nov.

瓣鳃类: *Leiopteria* sp. nov.

腹足类: *Hormotoma* sp.

2. 黄绿色及浅绿色薄层状细砂岩和砂质页岩,上部夹有黑色薄层泥灰岩,含不易鉴定之

腕足类化石 30 米

1. 灰绿色及灰色底砾岩,砾岩多为绿色砂岩及板岩,风化后呈棕红色 ? 米

~~~~~不整合~~~~~

下伏地层:奥陶纪灰绿色砂岩

上列化石中 *Scutellum* 曾发现于旱峡群中,也曾在湖北罗惹坪群中找到。*Uncinulus* 曾发现于云南上志留统中, *Rhynchonella borealis* 的变种曾出现于四川中志留统, *Hormotoma* 则为中国南方中、上志留统中常见的化石。因此,乱石堆石灰岩(应称为乱石堆群)的时代应为中、晚志留世。此处可能缺失下志留统。中、上志留统超复在奥陶系上。

东至肃南县境、民乐县境及扁渡口一带,张文堂、陈立人等均曾见到志留系下部砾岩之下夹有砂岩,且在扁渡口附近下部砂岩中曾发现单笔石。另外,宋叔和还报导了祁连山东部的志留系白坡子群,岩层以比较单调的硬砂岩及灰绿色千枚岩的互层为主,有些地区,其中夹有砾岩、凝灰岩、熔岩和石灰岩层,厚达 2500 米,与上下的岩系均可能为不整合接触。因无化石证据,其确切时代及层位尚不能肯定。

### 3. 祁连山东端中宁附近的志留系

中宁附近的志留纪地层是最近郭勇岭、甘克文(1958)发现的。郭勇岭等在中宁城南野猪沟所测志留系剖面如下:

上复岩层:老君山砾岩

~~~~~不整合~~~~~

上部:灰色薄层状石灰岩间夹红色页岩 约 15 米

中部:灰色至灰黑色薄层状含泥质较多的石灰岩,富含化石, *Halysites* sp.,
Favosites sp., *Dalmanella* sp., (?) *Coronoccephalus* sp. 20 米

下部:页岩夹黄色泥岩,泥岩中有灰质结核 *Hormotoma* sp. 25 米以上

——连续(?)——

下伏岩层:绿色岩系(奥陶系)

郭勇岭等根据初步鉴定化石结果,认为这一套岩层的时代应为中志留世,可以与泉脑沟山群、高寨田群、罗惹坪群、坟头群、马龙群等相对比。

1958年李康、钟富道也曾在野猪沟测得志留纪地层剖面,他们认为此处志留纪地层上

下均系断层接触,仅出露 38 米,其中化石經俞昌民鑑定,认为上志留統及中志留統均有代表。李康、鍾富道引用玉門地区的志留紀地层名称,下部称为泉脑沟山羣,上部称为旱峽羣(原称为統);其剖面如下:

泥盆紀老君山砾岩

——断层——

旱峽羣

- | | |
|---|------|
| 10. 紫色泥質云母砂岩,含珊瑚化石 <i>Palaeofavosites</i> sp. | 10 米 |
| 9. 紫色及浅褐色砾岩,砾石成分以石灰岩为主,砂質胶結 | 10 米 |

泉脑沟山羣

- | | |
|---|-------|
| 8. 灰白色砂質石灰岩,質堅硬,风化面呈褐黃色 | 2—3 米 |
| 7. 綠色砂質板岩夹薄层状石灰岩 | 3—4 米 |
| 6. 灰色中层状砂質石灰岩 | 0.5 米 |
| 5. 暗綠色砂質板岩,风化面呈紫紅色 | 0.6 米 |
| 4. 浅灰色中层状石灰岩富含珊瑚化石 | 0.9 米 |
| 3. 灰色瘤状石灰岩,风化面呈紫色或褐色 | 2.5 米 |
| 2. 灰色中层状石灰岩,偶含燧石条带富含珊瑚: <i>Favosites</i> sp., <i>Palaeofavosites</i> sp., <i>Multisolenia</i> sp. | 5 米 |
| 1. 灰色薄层石灰岩含珊瑚化石 <i>Favosites</i> sp. | 2 米 |

——断层——

泥盆紀紅色砂岩

最近孙肇才、陈焕疆等也曾报导这一带的志留紀地层,他們列举了两个地点的剖面,一在中宁米鉢山、长山头一带,一在牛首山山子沟(干河子沟)。其情况与郭勇岭等所見相似,而与李康等所見不同,为了便于比較,茲列其两处剖面如次:

米鉢山剖面:

泥盆系(D)紫紅色砾岩、砂岩夹灰白色砂質泥岩上部产 *Leptophloeum rhombicum* Dawson 1500 米
 ~~~角度不整合~~~

- |                                                                                                                   |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 中、上志留統( $S_{2+3}$ )                                                                                               | 共約 80 米 |
| 6. 灰黑色不純石灰岩富产化石: <i>Favosites</i> sp., <i>Halysites</i> sp., <i>Eospirifer</i> sp., <i>Coronocephalus</i> rex Gr. | 15 米    |
| 5. 紫紅色泥質石灰岩与薄层石灰岩                                                                                                 | 5 米     |
| 4. 紫紅色泥灰岩与石灰岩,局部珊瑚富集成礁状                                                                                           | 15 米    |
| 3. 灰質砾岩及泥質石灰岩富含珊瑚及腕足类化石                                                                                           | 10 米±   |
| 2. 灰黑色块状石灰岩                                                                                                       | 20 米±   |
| 1. 薄层石灰岩与黃綠色頁岩的互层,頁岩中夹含石灰岩扁豆体                                                                                     | 15 米    |

#### 下志留統( $S_1$ )

|                 |      |
|-----------------|------|
| 灰綠色板状細砂岩与板状頁岩互层 | 厚度不明 |
| —— ? ——         |      |

|                                 |          |
|---------------------------------|----------|
| 平涼羣( $O_2$ )灰綠色粉砂岩,云母砂岩夹板状不純石灰岩 | 約 2000 米 |
|---------------------------------|----------|

上列志留系剖面与郭勇岭等所測剖面相似,上部是否有上志留統存在尙不能肯定。李康、鍾富道的旱峽羣是否相当于上列剖面的上部,尙待进一步証实。

另一个問題就是下志留統是否存在的問題。上列剖面中的下志留統綠頁岩即郭勇岭



等所指的奥陶纪绿色岩系,如果其下与平凉群之间有间断关系,则此层绿色岩系有属于下志留统的可能,但无化石证据,这也是值得将来注意的。

另外,孙肇才等在牛首山所测剖面与米鉢山剖面不同,此处中、上志留统已不存在。仅见可疑的下志留统,其层序如下:

|                 |                                   |          |
|-----------------|-----------------------------------|----------|
| 泥盆系(D)          | 紫红色砂岩具有底砾岩                        | 約 400 米  |
| ~~~~~角度不整合~~~~~ |                                   |          |
| 下志留统( $S_1$ )   |                                   |          |
|                 | 上部以深灰绿色含云母细砂岩为主,夹若干层杂色页岩,底部为厚层粗砾岩 | 約 600 米  |
| ~~~~~?~~~~~     |                                   |          |
| 平凉群( $O_2$ )    | 灰色板状石灰岩夹灰绿色钙质砂岩及砂页岩               | 1000 米以上 |

此处仅见下部绿色岩系,未见上部石灰岩,此层绿色岩系与前一剖面的( $S_1$ )以及郭勇岭的“奥陶纪绿色岩系”就层位上看应可对比,惜亦未见化石。其上缺失中、上志留统,当系志留纪后侵蚀的结果。此外,孙肇才等曾经指出中、上志留统在固原以东超复在下奥陶统之上。郭勇岭等也曾提到环县有志留系存在的可能,但据最近俞昌民对固原及富平的鏈状珊瑚的研究结果,证明都是上奥陶统,而非志留系。因此,这一带可能没有志留系存在。

## (五) 秦 岭 区

本区范围包括秦岭南部西自甘肃南部向东伸延经过陕西南部、湖北西北部到达河南西南边境。本区志留纪地层厚度大,上、中、下三统俱全。惜多变质,化石不甚丰富,研究的工作较少,兹分西段、中段及东段三段介绍。

### 1. 秦岭西段的志留系

西秦岭的志留纪地层以白龙江上游甘肃南部西固、武都一带发育良好,这一带的志留系被叶连俊、关士聪(1945)命名为“白龙江系”。白龙江群不整合于中泥盆世古道岭石灰岩之下,共厚约 5500 米。主要为黑色千枚岩,绿色片岩夹蓝灰色石灰岩及煤两三层,石灰岩中产下列化石: *Halysites* sp., *Favosites* sp., *Orthoceras* sp. 海百合茎(五花状)。

此外在武都以南直到四川边境有一大套变质岩系取名为“碧口系”。叶连俊、关士聪认为“碧口系”的时代应为震旦纪至志留纪,因在碧口以南所见“碧口系”上部的岩性与“白龙江系”相似。

最近黄振辉曾到这一带工作,证明碧口群上部即是白龙江群,因而将白龙江群从碧口群分出,将碧口群局限于下部,可能为寒武奥陶系,据黄振辉观察,白龙江群厚 3500—4000 米,以黑色千枚岩(部分含炭质)为主,夹薄层砂岩、绿色千枚岩、蓝灰色石灰岩及煤层。从全部看来,下部以千枚岩为主,中部以石灰岩(含燧石条带及燧石结核)及绿色片岩为主,向上则多板状片岩,石灰岩中产珊瑚化石。岩层顺序大致与中国南方长江中上游的志留纪地层相似,惟厚度大,变质深,显然为地槽沉积。

虽然仅在中部石灰岩中发现化石,白龙江群可能包括全部志留系的沉积。