

从霍山砂岩的討論看山西地台的盖层問題

梁 玉 左

由于广大地质工作者积极劳动的结果，已积累了大量新资料，最近期间有更多的人对山西地区有广泛分布的霍山砂岩的时代提出了不同的看法，如“山西省霍山砂岩的对比及时代”^[1]和“汉高砂岩及霍山砂岩的时代问题”^[2]两篇文章的发表就是例子。他们将多数人^[3-10]过去所认为的震旦纪沉积物——“霍山砂岩”根据实际资料加以否定，并认为它是代表寒武系的沉积。1959年夏天笔者曾在吕梁山中段的静乐、岚县、兴县、临县等地区进行过工作，大部时间虽在前寒武系古老地层中观察，但对吕梁古陆两侧的盖层问题亦多加注意。之后结合一些有关资料以及在五台山区工作的结果，笔者对霍山砂岩是否确为寒武纪沉积，愿提供一些新的实际资料作为补充，并进一步讨论山西地台的盖层问题。

山西地台大致包括山西省行政区的全部，由五台山、吕梁山和中条山等三个古老的地块所组成。前寒武纪地层发育，为华北陆台的重要构成部分。关于其盖层问题，已早有讨论，多数人认为山西地台是在经过强烈褶皱的吕梁运动以后开始稳定的。因之，形成地台的第一个盖层是震旦系^[3-9]。这种见解虽有少数人反对^[11]，但大多数人意见一致，几无异议。由于对霍山砂岩时代的否定，这就使得对山西地台的盖层问题有重新讨论的必要。

* * *

吕梁山地区基本上为一巨大的背斜构造^[12]，呈近于南北方向延伸，向南为汾河地堑所切断与中条山

分开。吕梁背斜的两翼及部分中条山地区，寒武系地层——霍山砂岩超复地盖在前寒武系地层的不同层位上。今介绍其剖面如下：

(一) 吕梁背斜的东翼岚县地区

① 岚县甲村剖面(图1)：

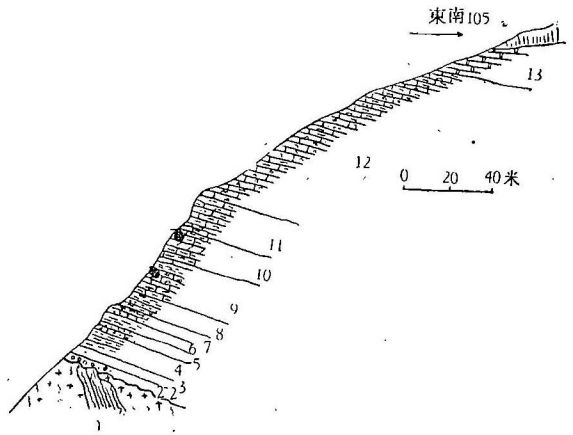


图1 岚县甲村寒武系盖层剖面

本剖面自新到老如下所示：

- 上复地层：第四纪黄土
- 13. 灰色及灰白色结晶状的白云质灰岩，夹竹叶状灰岩 15米+
 - 12. 灰色、青灰色的中薄层的竹叶状灰岩及鲕状灰岩，夹有多层三叶虫化石带 80米土

11. 灰色、青灰色的脆性泥质灰岩，夹有灰色及烟灰色的頁岩 20米土
 10. 灰色、灰綠色的鈣质頁岩，夹有薄层泥灰岩 20米土
- 在本剖面北約1公里处的东沟，于此层中采到的化石有：*Anomocare* sp., *Proasaphiscus* sp.。
9. 中薄层的泥灰岩及砾状鲕状灰岩互层。在砾状鲕状灰岩中找到三叶虫化石，計有：*Inouyia capax* (Walcott), *Proasaphiscus* sp.。又于本剖面北的东沟，于相当的层位中找到三叶虫化石：*Inouyia capax* (Walcott), *Solenoparia* sp. 20米土
 8. 灰綠色、黄綠色、紫紅色的鈣质頁岩，层面上含有少量的云母碎片，上部夹有薄层泥质灰岩 10米土
 7. 灰白色的鈣质石英砂岩，呈厚层状，层间夹有頁岩，形成陡崖 4米土
 6. 紫紅色頁岩，含有云母碎片，夹有2—3层薄层状的紫色粉砂岩 2米土
 5. 綠紫色的粗砂岩，夹有小砾石 2米土
 4. 紫色的砂质頁岩及頁岩，薄层状，层面上含有很多云母碎片，其中夹有两层厚1—2米的紫色砂岩，还有粉砂岩 10米土
 3. 紫紅色的石英砂岩 2米土
 2. 砾岩，主要为石英，还有各色的千枚岩及片岩 1—2米

~~~~~不整合~~~~~

1. 前寒武紀花崗岩及結晶片岩。

② 袁家村菠箕山西坡剖面(见图2):

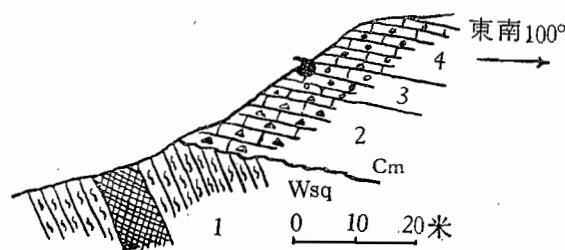


图2 袁家村菠箕山西坡寒武系盖層剖面

上复地层: 寒武紀地层

3. 薄层的砾状泥质灰岩，砾石有石英及灰岩本身，还能見到三叶虫的碎片 ..... 8米土
2. 薄层状的黄色泥灰岩及灰色的鲕状灰岩，含有小顆粒的石英，三叶虫碎片极多，可鑑定的有：*Solenoparia* sp., *Proasaphiscus* sp. .... 3—5米
1. 砾岩，砾石成分主要为石英等，一般大小在3—5厘米，最下部为20—30厘米 ..... 22米土

~~~~~不整合~~~~~

下伏地层: 前寒武系灰綠色絹云母綠泥石片岩、千

枚岩，有的地方直接盖在鉄矿层之上。

⑨ 宁家湾以东剖面(图3)距第一剖面約4公里。

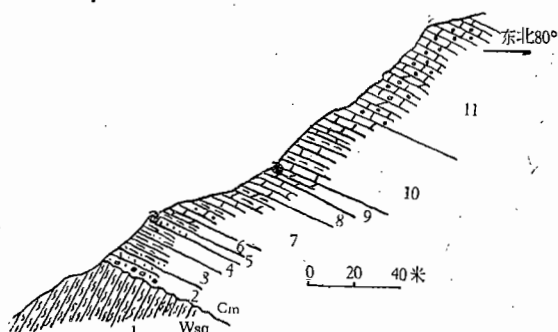


图3 宁家湾以东寒武系盖層剖面

其岩性由新到老描述如下:

10. 灰白色、青灰色的竹叶状灰岩及鲕状灰岩，夹有脆性的泥灰岩 60米土
9. 灰色及青灰色的脆性泥灰岩，薄层状，夹有頁岩，其中亦夹有鲕状灰岩，并含三叶虫碎片 40米土
8. 青灰色的灰岩及泥灰岩，风化后为灰黄色，夹有鲕状灰岩，含丰富的三叶虫化石，已鑑定的有 *Proasaphiscus* sp. 4米土
7. 青灰色的含砾状鲕状灰岩 8米土
6. 青灰色的結晶灰岩，夹有泥灰岩及頁岩，风化面上呈黄色，其中含三叶虫化石碎片 25米土
5. 灰綠色、黄綠色的結晶状的泥灰岩，[夹有鈣质頁岩] 5米土
4. 黄綠色、灰綠色的粗粒砂岩，含 *Obolus* 化石 2米土
3. 紫色及灰綠色的鈣质頁岩及砂岩 5米土
2. 紫色的砂岩及砂质頁岩，夹有粉砂岩，层面上有云母碎片 12米土
1. 淡紫色的粗砂岩 6米土

~~~~~不整合~~~~~

下伏岩层: 前寒武系地层为綠色及紫色的千枚岩及板岩。

根据上述剖面的分析和对比可以看出:第④,⑨剖面几乎完全一样,只是在图3剖面中的底部沒有見到砾岩。第②剖面稍有不同,既不見砂頁岩,层位似更往上,所以本区的寒武系底部砂砾岩并不稳定,其沉积开始时的层位亦有上下。从大区域来看,此砂砾岩相当稳定<sup>[1]</sup>,即为前人所称的“霍山砂岩”。笔者虽同意张嘉琦、沈錫昌等人的意見,即其时代应为寒武紀;但在具体仔細分析时,“霍山砂岩”在本区似代表了中寒武世开始时的沉积相,应更为合理。首先,因为这层石英砂岩和有化石的中寒武世地层为連續沉积,沒有間断,从不整合面至找到化石的层位才不过20—40米。早寒武世的沉积过程很长,区区的几十米沉积物

是不能代表这一漫长的地质时代的。其次, 这层石英砂砾岩和有化石的中寒武系地层之间, 组成了一个完整的沉积旋回。第三, 从化石来看, 这里所找到的三叶虫都是中寒武系化石, 而下寒武系化石迄今未有发现。

因此, 无论从古生物上、沉积旋回上或沉积特征上看, 都说明了“霍山砂岩”在本区为中寒武系地层。

## (二) 吕梁背斜的西翼兴县地区

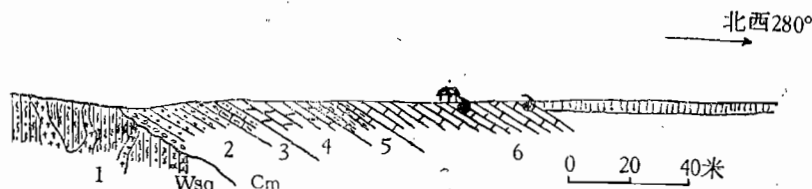


图4 兴县寨上村东北之寒武系盖层实测剖面图

### ① 兴县寨上村东北剖面(见图4):

上复地层: 第四纪黄土

5. 灰色的厚层状鲕状灰岩往上层变薄, 并夹有砾状灰岩, 其中富含三叶虫化石, 可能为 *Inouyia* (?) sp., 此外还找到 *Obolus* 和 *Hyolithes* ..... 30米土
4. 灰色及黄绿色的泥灰岩夹钙质页岩及石英砂岩 ..... 4米土
3. 土黄色的结晶状泥灰岩, 中厚层 ..... 15米土
2. 钙质石英砂岩 ..... 2米土
1. 底部有一点砾岩, 主要为白色的及黄色的石英砂岩, 质纯, 几全为石英, 部份层位中含有铁质溶洞 ..... 18米土

~~~~~不整合~~~~~

下伏地层: 前寒武纪黑云母片麻岩及角闪片麻岩, 被伟晶岩脉所穿插。

② 兴县寨上村北黑茶山南端西坡剖面(图5):

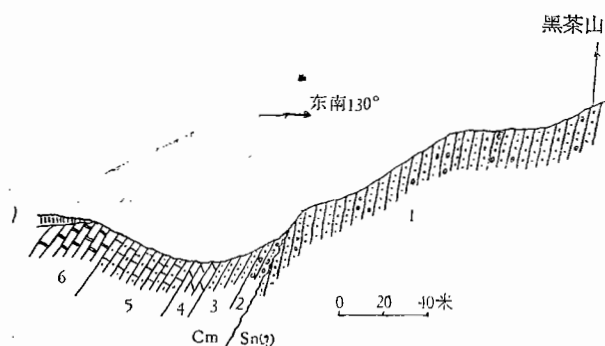


图5 兴县寨上村北黑茶山南端西坡寒武系盖层剖面图

上复地层: 第四纪黄土

6. 灰色及灰白色的白云质灰岩 20米土
5. 灰色及深灰色的灰岩及鲕状灰岩, 其中含有三叶虫化石 40米土
4. 黄色的结晶状泥灰岩 10米土
3. 灰色及灰白色的石英砂岩, 质很纯, 部份含有铁质溶洞 15米土
2. 砾岩, 薄层状, 砾石主要为石英碎块 4米土

~~~~~不整合~~~~~

震旦系(?): “黑茶山石英岩”或“汉高砂岩”。

1. 白色及灰白色的长石砂岩及石英砂岩, 厚层状, 夹有多层间砾岩, 底部砾岩的砾石较大, 一般在5—20厘米之间, 亦有大于20厘米以上者 ..... 1000米—

分析上述两剖面, 不难看出基本上是一致的, 所不同的是“霍山砂岩”可超复地盖在前寒武系的各个不同层位上。第①剖面是和前寒武系片麻岩接触, 第②剖面是和震旦系(?)“黑茶山石英岩”接触。因此, 震旦系若在本区确切存在时, 无疑的是和寒武系之间有一大的运动面存在的。

根据沈锡昌<sup>[12]</sup>、张嘉琦<sup>[13]</sup>、北京地质学院区测队、及马杏垣<sup>[13]</sup>、桑志华<sup>[14]</sup>、赵国权等人的资料, 在大范围内无论是霍山地区、吕梁山南北段或中条山及太行山等地, 其沉积情况都大致和本区相同。因之, 沈锡昌同志的意见: “霍山砂岩是代表山西地区早寒武世后期至中寒武世早期的沉积物”是值得重视的。笔者认为在山西吕梁山地区的“霍山砂岩”更多的代表了中寒武世的沉积物。关于其上一股不厚的紫色及灰绿色页岩, 在现今还没有找到化石的情况下, 从沉积旋回及上下层位关系等方面考虑, 若认为是早寒武世的馒头组, 还不如说是中寒武系开始海侵时的沉积物更为合理。张嘉琦和沈锡昌两人都认为此页岩层是下寒武统馒头组的沉积, 这是很值得商榷的。

“黑茶山石英岩”是发育在兴县寨上村一带的大厚度碎屑岩系, 因形成著名的黑茶山而得名。对其时代问题还不明确, 需要讨论。今介绍其剖面如下(图6)。

“黑茶山石英岩”在本区最厚处达1,000余米, 其上下关系清楚。上界以大角度不整合和寒武系的“霍山砂岩”接触, 下界又以不整合和为伟晶岩脉所穿插的角闪片麻岩、黑云母片麻岩分界。无论从沉积特征及变质程度等方面来看, 显然都和上下岩系各不一致。但由于其上还没有出露碳酸盐相的沉积, 这就不能确认其为震旦纪地层。据北京地质学院区测队等的资

料,黑茶山石英岩向南斷續地和“汉高砂岩”相連,位于同一构造綫上;向北到界河口一带,笔者又見到寒

武系的“霍山砂岩”直接盖在前寒武系片麻岩及片麻状花崗閃长岩之上,已完全尖灭。因此,我們亦认为“黑茶

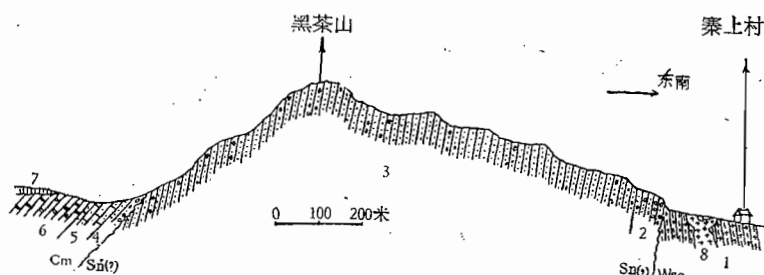


图6 兴縣寨上村北震旦系(?)黑茶山石英岩剖面图

1. 前震旦系片麻岩,主要为角閃片麻岩与黑云母片麻岩,并为伟晶岩脉所穿插; 2—3. 震旦系: 2. 砾岩,砾石主要为石英,大者在20—30厘米; 3. 长石砂岩及石英砂岩,夹砾岩; 4—6. 寒武系: 4. 砾岩及砂岩, 5. 青灰色灰色的鲕状灰岩含有三叶虫化石; 6. 白云质灰岩; 7. 第四紀黃土; 8. 伟晶岩脉

山石英岩”应等于“汉高砂岩”,其时代可能是属于震旦紀的沉积,但还需要作进一步的工作。

\* \* \*

根据对上述资料的分析,既然有足够的証据认为分布于呂梁山、中条山及太行山等地区的“霍山砂岩”并不是震旦系地层,而为中下寒武系的沉积,所以前人据以闡述的山西地台盖层,在本質上就不是震旦系,而为寒武系。如馬杏垣等人在“五台山区的震旦系及河北山西北部震旦紀古地理”<sup>[6]</sup>一文中所描述的,在靜乐、苛嵐一带的震旦系石英砂岩,就是寒武紀沉积的“霍山砂岩”。因此,在这个地层基础上所塑造出的古地理图及大地构造輪廓,就有出入。笔者认为他們所称的震旦紀“靜苛海湾”并不存在。实际上震旦紀地层在呂梁古陆的东侧是没有沉积的。若确认其西侧的“汉高砂岩”为震旦紀地层时,則其分布范围亦只限于由兴县黑茶山到临县汉高山的南北一綫。向西南經中条山有可能和秦岭地槽的震旦系相連。

野外現象表明,在呂梁山地区,当震旦系(?)“汉高砂岩”沉积以后,古陆的基底并没有稳定,还經受过一次大规模的地壳运动,使震旦系(?)地层褶皱翘起,和寒武系之間呈明显的角度不整合。如在汉高山<sup>[2]</sup>和黑茶山一带,就能清楚地看到这种現象。由于这次运动的影响,使呂梁古陆繼續上升,經過长期的沉积間断,在西側已接受震旦系(?)沉积的地区,重新遭受到风化剝蝕。整个早寒武世的漫长过程中,似只在局部地区有一些少量沉积。中寒武世开始时,大规模的海侵才逐漸淹沒掉此一古老的陆地。因此,在呂梁山地区,若确认汉高砂岩为震旦紀时,則它和寒武紀之間有一个长期的沉积間断面存在<sup>[15]</sup>,两者的关系为不整合,寒武紀地层是可以超复地盖在前寒武系的各个不

同层位上。所以沈錫昌同志的意見:认为震旦系和寒武系的关系基本上为假整合,这是不能为人所接受的。

又据謝断哲等人的資料<sup>[16]</sup>,在鄂尔多斯地区的情况基本上相同,亦多缺乏早寒武世沉积,震旦系和寒武系之間有一长期間断,可見震旦紀末期很有可能和呂梁山地区相連。

根据沈其韓等人1958年在五台山地区工作的結果,认为震旦系和寒武系之間为角度不整合,寒武系开始沉积时的碎屑岩較厚<sup>[17]</sup>,五台山以北的渾源地区据宣化地质学校区測队等人的資料,应有早寒武世毛庄組的沉积。因此,五台山地区的寒武系地层层位,比呂梁山地区似趋于往下。

太行山北段西坡,在定襄一带,据赵国权的資料,寒武紀地层是不整合地盖在滹沱系(震旦系)之上,其沉积情况大致同五台山地区。太行山中段石家庄以西地区,据 Л. И. 包罗維可夫等最近的观察<sup>[22]</sup>,該区所指的震旦系砂岩与馒头組紫色頁岩为过渡性質,应同属下寒武統。王曰伦等亦持同一意見,它和滹沱系之間亦为不整合。

中条山地区,据白瑾等人的資料,震旦系和寒武系之間的关系为不整合;而馬杏垣等人<sup>[13]</sup>資料中所指的震旦系霍山砂岩或汉高砂岩至少有一部分应为寒武紀地层,和下伏的古老片麻岩系为不整合接触。

根据上述几个地区的情况来看,在整个山西地区,震旦系和寒武系的关系都大致相同,可以呂梁山地区为代表,足見震旦紀末期的地壳运动是有其广泛的区域性的。

呂梁古陆是一个繼承性很久的隆起地带,我們若垂直其走向綫由东向西切一剖面仔細分析对比时,不难发现在寒武紀和震旦紀这两个大的沉积时代里,此

一古老陆地是逐渐由东向西迁移的(如图7;8所示)。

当震旦系沉积时,吕梁古陆早已隆起,在整个震旦纪时期,似未完全为海水所淹没,大部地区仍出露海平

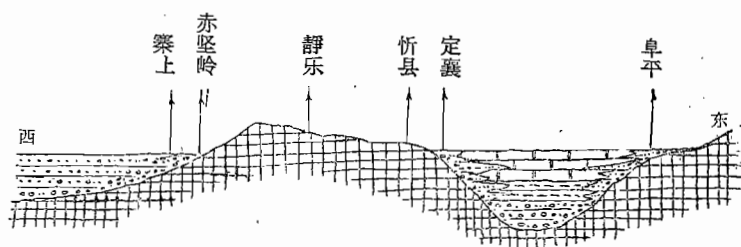


图7 震旦纪时吕梁古陆沉积情况示意图

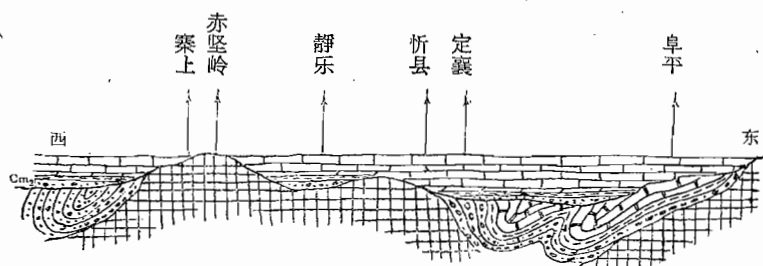


图8 寒武纪时吕梁古陆沉积情况示意图

面以上。震旦纪末期由于剧烈的地壳运动,使此隆起

的古陆呈波浪状地向西移动,已沉积的震旦纪地层,亦受到强烈的褶曲变动。

当早寒武世开始时,吕梁地区大部分仍是陆地;在太行山及五台山一带,似有早寒武世沉积;中寒武纪时,大规模的海侵才由东向西逐渐淹没掉此一古老的陆地,但很可能残存一些局部地区呈岛屿状分布。由此可见,吕梁古陆虽很早形成,但并不稳定。

据王植、白瑾、马杏垣<sup>[18]</sup>、张伯声<sup>[19]</sup>、孙大中、石世民<sup>[20]</sup>等人有关中条山的资料,现为大家所公认的震旦系担山石英岩,显然也不是基底盖层很稳定时的沉积,此后并有大规模的海底火山喷发。

在五台地区,若按王曰伦等人<sup>[21]</sup>的意见,滹沱群是下震旦系时,则其沉积型相显然亦不是基底稳定时的沉积物,当然这还需要作进一步的工作。

综上所述,由于霍山砂岩时代的改变及其沉积特征,从震旦系和寒武系间广泛不整合面的存在,以及吕梁山、中条山、五台山等地区古基底的不稳定等各方面看来,山西地台真正的稳定时期是在寒武纪以后。形成地台的第一个盖层是寒武系。

\* \* \*

上述要点可归纳如下:

(1) 根据三叶虫化石和沉积旋迴的分析,“霍山砂岩”在山西地台的吕梁山地区是代表中寒武世开始海

侵时的沉积物。其上不很厚的紫色、灰绿色的页岩层。亦代表中寒武世的沉积,不应看作是馒头组的发育。在太行山等地可能有部分霍山砂岩为下寒武统中上部的沉积,其上的紫色页岩亦不能认为是馒头页岩的发育。

(2) “汉高砂岩”和“黑茶山石英岩”是一个时代的沉积,有可能属震旦系(?)的一部分,但属震旦系哪一部分或较震旦系为新,都还需作进一步工作。

(3) 若确认汉高砂岩为震旦纪,则和寒武系霍山砂岩之间的关系为不整合。

(4) 震旦纪时,吕梁古陆的大部分地区没有沉积,马杏垣等所称的“静苛海湾”由于霍山砂岩时代的确定,所以并不存在。

(5) 至于山西地台,过去所指的震旦纪地层,现在确知其大部分为寒武系。又震旦系沉积后有一次大规模的地壳运动,其基底并不稳定,到寒武纪以后才停止活动,所以形成地台的第一个盖层是寒武系。

本文所用吕梁地区的大部资料是沈其韩和梁玉左两人共同工作的结果,写成后沈其韩同志曾作过修改;此外王曰伦同志给予具体的指导;刘长安同志亦提过宝贵意见;化石资料是项礼文同志代为鉴定;在此一并致谢。由于时间仓促、且资料不全,笔者的看法可能有不正确的地方,希同志们批评指正。

## 参考文献

- [1] 张嘉琦, 1959: 山西省霍山砂岩的对比及时代。地质论评, 19卷11期。
- [2] 沈锡昌, 1959: 汉高砂岩及霍山砂岩的时代问题。北京地质学院。
- [3] 王鸿祯, 1956: 地史学教程。地质出版社。
- [4] 王鸿祯, 1955: 从中国东部前寒武纪岩系发育论中国东部大地构造分区。地质学报, 35卷4期。
- [5] 王鸿祯, 1956: 中国震旦系及其世界之对比。地质学报, 36卷4期。
- [6] 马杏垣等, 1956: 五台山区震旦系及河北山西北部震旦系古地理。地质学报, 36卷3期。
- [7] 马杏垣等, 1957: 五台山区地质构造基本特征。地质出版社。
- [8] 赵宗溥, 1954: 中国前寒武纪地层问题。地质学报, 34卷2期。
- [9] 赵宗溥, 1956: 关于中国滹沱系与震旦纪问题。地质学报, 36卷1期。

- [10] 刘鴻允, 1956: 中国古地理图, 科学出版社。
- [11] 孙云鑄, 1959: 中国前寒武系的划分和对比問題。地質論評, 19 卷 1 期。
- [12] 常达, 1956: 中国地質学。地質出版社。
- [13] 馬杏垣等, 1959: 秦岭地軸北側的震旦紀。北京地質学院学报第 5 期。
- [14] 桑志华、德日进, 1927: On the basal beds of the sedimentary series in southwestern Shansi. *Bull. Geol. Soc. China*, VI, 1.
- [15] 德日进, 1937: 中国太古界上及震旦紀上之侵蝕面。地質論評, 2 卷 6 期。
- [16] 謝繼哲, 1960: 内蒙伊克昭盟地質及含油远景评价。中国地質, 第 1 期。
- [17] 沈其韓等, 1959: 山西五台寒武系、震旦系和滹沱系的关系問題。地質論評, 19 卷 1 期。
- [18] 馬杏垣, 1957: 关于河南嵩山区的前寒武紀地层及其对比問題。地質学报, 37 卷 1 期。
- [19] 张伯声, 1958: 中条山的前寒武系及其大地构造发展。西北大学学报, 第 2 期。
- [20] 孙大中、石世民, 1959: 山西省中条山前震旦系地层及构造。地質学报, 39 卷第 3 期。
- [21] 王曰伦, 1959: 华北震旦紀地質观察。全国地层会議文件。
- [22] Л. И. 包罗維可夫: 在某一个座談会上发言資料。  
[注: 本文所参考的未刊資料均未列入]