

<http://www.geojournals.cn/dzxb/ch/index.aspx>

太原西山的月門溝系並論太原統 与山西統的上下界線問題

李星学 盛金章

(中国科学院古生物研究所)

一. 引言

月門溝系(太原統及山西統之合称)为中國北部最重要含煤地層之一。其在華北分佈之廣、在地質史劃分上的重要以及所含化石的众多,不只華北其他各時代的地層無出其右,即在全世界的同期沉積中,也不多見。此系在地層及古生物方面的意义,數十年來經中外學者各方面的研究,早已大著於世;其中所含工業用煤的丰富,就近年來的勘探証明,也远非从前所想像。但对此一重要含煤地層的涵义、地質時代及其与各个沉積的劃分和接觸關係等,則各家的意見,仍未完全一致,並且一直是中國地質界迫切需要解決的問題之一。

月門溝系的標準地點位於山西太原西山的月門溝。作者等 1951 年在太原西山進行煤田及石膏礦勘查時,曾与当年太原隊的李悅言、胡敏、田本裕、刘海闊、張宗祐及森田日子次等先生到月門溝、东大窰及斜道一帶作过短期的观察。此外,我們自己又在西山南部的明仙村、牛家口及南峪一帶填繪过一万分之一地質圖約 40 平方公里。同時,还作了一些比較詳細的地層剖面。因此,特將我們測自西山的一部分紀錄,參以前人的研究成果以及近幾年我們对華北其他同期煤田勘探中的見聞,寫成此文,以供同道参考,並就正於特別關心於此一問題的先生們。

由於月門溝系所含的化石多种多样,沉積环境也非常複雜,牽涉各方面的專門知識很多,就其地質時代的討論來說,更是一个具有世界意义

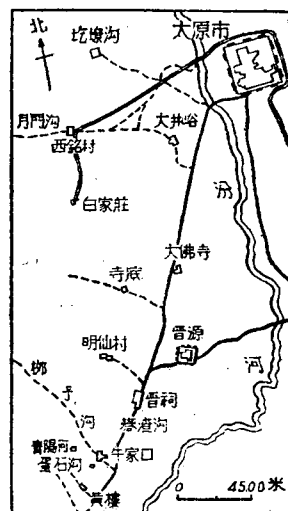


圖1 太原西山交通位置略圖

的地質問題，都遠非我們的知識水平及現有材料所能及。所以，本文的目的，只為某些問題提出了初步的探討，至於詳細的研究和確切的解決，則尚望有志於研究石炭二疊紀地層的先們和正在從事於華北煤田地質勘探工作者的共同努力：對於相關的地層多予注意，對於古生物標本廣泛採集，並加以綜合的研究與分析，予本文以不斷的補充與改正。

本文之成，野外工作時得李悅言、胡敏、田本裕、劉海闊等先生的協助很多。室內工作，腕足類化石的鑑定及相關地層的討論曾特別請教於王鈺、田本裕兩先生。張務聰、周其義、徐寶瑞先生等抄繪圖表，劉學筠同志加印相片，均此謹致謝忱。

二. 研究簡史

太原附近古生代地層的調查研究，自德人李希霍芬於 1870 年開始以來，八十餘年間，中外地質學者曾經臨其地者，為數甚多，其中不少人士並曾發表若干極為重要的專著；有些作品，甚至直到今日，仍不失為研究華北上部古生代地層極有價值的參考資料。

李希霍芬在其 1882 年的“中國”一書^[1] (China, 卷 2, 頁 406—411 及 508 的附表等) 中，首將太原附近的古生代地層，根據岩石性質的不同，自老而新劃分為四個層序，即：(1) 石炭紀石灰岩 (Kohlenkalk)，(2) 太原系 (Taiyang Schichten)，(3) 含煤建造 (Productive Steinkohlenformation 或 Steinkohlenführende Schichten)，及 (4) 煤系以上砂岩系 (Ueberkohlen Schichten)。除最上的砂岩系認為是石炭紀以後的沉積外，其餘的概歸之於石炭紀。此處應該特別指出的為：李希霍芬最初提出的太原系是約略與現今的本溪統相當，他是用以代表太原附近主要含煤建造以下的耐火粘土及以產鉄稱著的沉積的¹；此外，還包括有白雲石層，所以，它的下界也許比如今本溪統下的山西式鉄礦的底界還要低些。

25 年後，美人威理士等^[2]在華北作了掠奪性的調查，根據化石，他們除確定了李希霍芬的“石炭紀石灰岩”為奧陶紀，另名之為繁峙石灰岩外，又將上列 (2) 至 (4) 的岩層合併一起，統稱之為山西系或山西煤系 (Shansi System, Shansi Series, Shansi coal-bearing System 或 Shansi Coal Measures. 參看威理士等, 1907, 頁 148, 170 及 174—175 等)，並認為其下部的含煤沉積應屬於上石炭紀。

1922 年，瑞典人那琳發表了他在太原附近工作了多年的地層報告。在“山西太原縣

1) 這一耐火粘土及含鉄沉積，張文堂同志曾建議（參看地質知識，1955 年 6 期）歸為下石炭紀。我們認為根據 1954 年採自山西陽泉及河南鞏縣兩地淺部火土層中的鱗木化石看來，其屬於下石炭紀的可能性很小，故本文仍暫將其概括於本溪統之內。

地層詳考”中^[3]，他將太原系及山西系的層位重加釐訂，並將二者合称为月門溝(煤)系；又照葛利普^[4]對於其中動物化石初步鑑定的意見，將太原系屬於中下石炭紀，山西系屬於石炭二疊紀。月門溝系以上的地層則另名为石盒子系及石千峯系，分別歸之於二疊紀及二疊三疊紀。1924 年，那琳又寫了一篇專門討論石盒子系及石千峯系的岩性及其沉積環境的報告^[5]，在地層方面，只將他於 1922 年原放在石千峯系底部的“銀杏帶”(Ginkgo-Zone)¹⁾改屬於石盒子系的頂部，其他界線，均無變動。

那琳著作的應該重視，不只在於他的地層紀錄是相當的詳細，更重要的是因為他這一工作還牽涉到中國以後一系列的古生物研究工作，以及這些研究成果應用於實際的效用問題。他在太原附近所採的動物化石，交給前中國地質調查所和北大地質系後，曾經李四光^[6]、葛利普^[7]、趙亞曾^[8,9,10]、尹贊勳^[11,12]諸先生的詳為研究，並已於 1927—1933 年間，分別發表於中國古生物誌的各專冊中。其中需要特別指出的為：李四光、趙亞曾兩先生^[13]在詳細研究了華北(包括太原附近)的蜚科及腕足類化石後，曾分別得出相同的結論，即原先為那琳及葛利普訂為下石炭紀(韋先世)到中石炭紀(莫斯科世)的太原系，還可以分為上下兩部分。來自這兩部分的化石，無論是蜚科或腕足類，都各有其特殊的種屬，境界判然，互不混淆。因而，李、趙二先生特將其下部另名為本溪系，以代表華北的中石炭紀或莫斯科世；上部則仍襲用太原系的舊名，歸為上石炭紀或舊義的烏拉世。

表 1 太原附近上部古生代地層系統沿革對比表

李希霍芬 (1882)	威理士 (1907)	那 (1922)	琳 (1924)	葛利普 (1923-1924)	王竹泉 (1926)	李四光、趙亞曾 (1926-1927)	赫勒 (1927)	本文作者 (1956)	
煤系以上 砂岩系	山西系	上	石千峯系	石千峯系	紅色 砂岩頁岩系		石千峯系	石千峯統	上二疊紀
		部	石盒子系	石盒子系	黃色 砂岩頁岩系		石盒子系	石盒子統	中下二疊紀
含煤建造		下	山西系	山西系	山西系	山西系	山西系	山西統	二疊石炭紀
太原系		太原系	太原系	太原系	太原系	太原系	太原系	太原統	石炭二疊紀
石炭紀石炭系	雙丹石灰岩或馬家溝石灰岩 (奧陶紀)								
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		

附註：本表縱距長的長短並不代表厚度大小的意義橫列虛線表示其原分界的沿革不很明確。

那琳所採集的植物化石是交給赫勒^[14]研究的。大家所熟悉的“華夏植物羣”(原名大羽羊齒植物羣)就是本於這個完美的材料而創立的，而月門溝系的得以代表華北的石炭二疊紀沉積並著名於世，主要的也是得力於這一著作。對於李、趙二先生劃分本溪統

1) 那琳的“銀杏帶”中的植物化石，即赫勒於 1927 年所描述的石盒子系頂部第 27 層中的植物化石。

及太原統的意見，赫勒完全贊同，不過他還曾更明確地註明了月門溝系可分為上、下兩部分：上部就是那琳的狹義的山西系（即山西統，以下均同），下部則專指李、趙二先生的狹義的太原系（即太原統，以下均同），上下兩部分均屬於石炭二疊紀或斯梯芬（相當舊義的烏拉世），而不再包括中石炭紀的本溪系（即今之本溪統）在內。

很可惜的是：那琳的地層報告是寫在其相關的各种古生物的正式研究以前的，而這些化石經過分別研究及發表後，又一直沒有人將這些散見於各种專刊的資料彙總起來，作一綜合的分析研究，因此，後人在參考那琳的原著時尚多疑慮，而各个古生物學家對於太原附近地層系統的劃分和論點又不盡相符，以致三十餘年來月門溝系、太原統、山西統的涵義及相互的關係始終是“聚訟紛紜，莫衷一是”。

上列各家¹⁾之外，王竹泉先生對於華北的煤系沉積最為了解，他也曾多次到過太原，在1926年的“太原榆林福地實地說明書”中^[15]，他曾提出另一套地層系統的名稱（見表 I 之 V）。其中用以代表那琳的石盒子統的“黃色岩系”常為後人樂於引用。

抗戰期間，日人在太原一帶進行過掠奪式的資源勘探，但未見有正式報告問世，我們只在西山白家莊煤礦，得到或為小貫義男等所作開井的地層剖面紀錄一份^[16]，經整理解縮繪後，特附於圖版 II 之圖 2，以作討論地層對比之參考。

最後，還須指出，曾鼎乾先生曾於 1951 年發表“如何劃分石盒子系及狹義的山西系，並敘述二者間的不整合現象”一文^[17]，曾先生提請我們注意石盒子統與山西統間的接觸關係是很好的，可是他在引用那琳原文的方面，還有不少誤解失實的地方，因而他的某些論點也還需要商榷，該文不妥之處，最近張文堂^[18]同志雖已略有討論，但有些問題在張同志的文章裏也還沒有完全廓清，所以在本文以下的相關部分，還需加以較詳的論述。

三、太原西山月門溝系剖面的概述

我們已經簡單地敘述過月門溝系的研究歷史。從表 I，我們更可看出以往各家對月門溝系看法的不一致及其沿革的概略。在我們進而論證其各个相關問題以前，將月門溝系標準剖面所在區域的實際情況作一較詳的介紹是必要的，本文所附圖版 II 的三個柱狀剖面，就是為了便於這方面的了解而作的。

（一）那琳在月門溝一帶所作的標準剖面 參看圖版 II，圖 3）

在那琳 1922 年的論文所附的許多插圖中，都曾涉及月門溝系，但大多不完全或只表示了月門分。本文所附剖面是採自那琳原稿系的一部文^[3]圖版 2 所列太原西山綜合

1) 霍世誠先生 1937 年發表的“山西陽曲西山地層系統”（礦冶資料，1 卷 7 期）我們未能得之閱，很以為憾。

柱狀剖面的相關部分。一切均照原样，只是已略去其中大部分的英文說明，括号內的字意則為我們实地所見及根据那琳原意所補註的。

此一剖面的岩性說明，在那琳原文及其相關的插圖中已表示得很詳細，此处不必另述。我們需要指出的為：(1)那琳最初所創的月門溝系，實是指一含煤建造，他不只在這一綜合柱狀剖面旁曾特別標註出“月門溝煤系”，在正文所列目次及該系的劃分及時代討論中([3], 3 頁及 55 頁)也都有“煤系”二字。在那琳 1924 年另一論文所列的綜合柱狀圖中，虽已將“煤”字去掉，但在正文中([5], 20, 21 頁)仍有“石炭紀含煤沉積”或“月門溝煤系”之稱。完全不提“煤”字，只用“月門溝系”實始於赫勒 1927 年的著作^[14]。嗣後，多從赫勒之意，但仍保留“煤系”之名者也偶而有之。我們的於此特加指出，並非主張必須恢復“月門溝煤系”的舊名。而是說明：在地層說明方面，我們虽已隨同近來的一般意見，將“太原系”、“山西系”等改為“太原統”、“山西統”，但月門溝系的“系”則仍不主張改為“統”¹⁾，因為此一“系”並非通稱的“系統”之“系”，而是專指“煤系”。另外，月門溝系為華北石炭二疊紀的代表沉積，還有兼代“石炭二疊系”之意，故仍以用“系”為宜。(2)此一剖面及那琳原文的許多地方，都曾特別註明：月門溝系的上下兩部（即山西統与太原統）的接觸關係為不整合或假整合。這一現象是常為許多人所忽視的。又山西統与石盒子統間的關係在此虽為整合接觸，其他地方却又有不一致的情形。此一問題將於後節另述。(3)东大窑石灰岩是位於山西統的中部，而非屬於太原統。我們曾親到該地觀察，確係如此。(4)幾種不同的譯名：山西統底部的“北閘口砂岩”應改為“北岔溝砂岩”。北岔溝為太原西山柳子溝上游三個支流之一（另二者名為“中岔溝”及“南岔溝”），那琳自己也曾([3], 27 頁)特別列舉“北岔溝”名稱之由來及其所在地。太原統頂部的“斜道石灰岩”，在有些文獻中²⁾，也另譯成“奈道石灰岩”或“仙島石灰岩”之名。“斜道”為太原經西山北去汾河上游一便道所必經的一個小村莊。那琳原文的許多地方都曾註有“斜道”二字，我們自不能隨便另譯。又太原統底部的“晉寺砂岩”也以改“晉祠砂岩”較佳。晉祠為太原南郊之名勝，現名晉祠鎮，“寺”可能為譯音之誤。此外如那琳原用的“畔溝石灰岩”、“毛兒溝石灰岩”等也別有“盤口石灰岩”及“帽兒溝石灰岩”之名。我們認為如無特殊理由，譯名應以原著者的為準，以免混淆。

(二)太原西山白家莊西山煤礦的一個地層柱狀剖面(圖版 II, 圖 2)

此一剖面係根据日人在白家莊西山煤礦第×廠第×井的開井紀錄^[16]縮繪而成(原圖的比例尺為 1:400)。此圖所示的含煤情況應該是最可靠的紀錄，可惜的是相關岩

1) 北京地質學院(1954)地史學講義有“月門溝統”的名稱。

2) 參閱北京地質學院地史學講義(1954, 106 頁等)及[3]的中文節譯部分。

性的描述太簡單,化石名称未列入,而各个系統的接觸關係也沒有提及。其另一缺點為其原歸於“本溪統”或“下部夾炭層”的紀錄是很难令人信以为真的。不然,何至將約 44 米厚的岩層全合为一,並且都是頁岩。从月門溝的標準剖面可知,此一剖面太原統的下界理当再低,或即如我們所加的虛線所示。同時,如用此圖与那琳的標準剖面相比,則那琳剖面中所列煤層的不够正確是很明顯的。此一點从下面將要提到的明仙村剖面也可得到同样的証明。

(三)明仙村北头官窪溝的一个地層柱狀剖面(圖版 II, 圖 1)

此為我們在太原西山所作許多剖面之一^[19, 20, 21], 以其代表月門溝系的沉積較全, 化石較多, 地點又在西山之南段, 因特列於此以作比較。此剖面的岩性已摘要述於圖中, 所須補作說明的为: (1) 太原西山各地所見煤層, 其在露頭部分的厚度常較其埋藏深处的真厚、或礦井中实际的開採厚度为小, 因而此剖面所見的厚度自仍不能代表其真实情况。(2) 此剖面所含的化石, 已經鑑定者¹⁾, 按剖面自上而下的順序, 計有下列各种:

1. 動物化石:

第 31 層(斜道石灰岩), ST 2075: 筴科, *Schwagerina complicata* (Schellwien),
Schwagerina cf. *richthofeni* (Schwager);
腕足類, ? *Rhipidomella* sp. 等。

第 25 層(毛兒溝石灰岩), ST 2074: 腕足類, *Choristites* sp.,
Neospirifer sp. 等。

第 22 層(庙口石灰岩), ST 2073: 有孔虫, *Cribrostomum* sp.,
Bradyina sp.,
筴科, *Quasifusulina longissima* (Möller),
Schwagerina complicata (Schellwien),
cf. *Rugosofusulina* sp.,
Schwagerina richthofeni (Schwager),
Ozawainella sp. 等。

ST 2072: 筴科, *Ozawainella angulata* (Colani),
Triticites sp.,
腕足類, *Dictyoclostus* sp. 等。

第 2—6 層(畔溝石灰岩) ST 2071: 採回之标本未找到可以鑑定的屬种。

ST 2070: 有孔虫, *Tetrataxis conica* Ehrenberg,
筴科, *Pseudostaffella* cf. *sphaeroidea* (Ehren.),
Ozawainella krasnokamski Safonova,
Putrella sp. (新种)等。

ST 2069: 有孔虫, *Tetrataxis conica* Ehrenberg,
筴科, *Fusulina konnoi* (Ozawa),

1) 腕足類、有孔虫類及植物化石係分別由王鈺、盛金章、李星學所鑑定。另有許多珊瑚、头足類及海百合等尚未研究。

Fusulina spp.,

Ozawainella sp. 等。

2. 植物化石：此處太原統的露頭不很好，只見到一些植物痕跡，但在明仙村以南 2 公里、晉祠鎮西約 1.2 公里的後窰附近^[20]，於與此剖面第 18 層及 13 層分別相當的層位中，曾採得保存頗佳的植物化石，特附列於此，以作參考。

第 18 層, ST 2104:

Neuropteris pseudovata Gothan et Sze,

Sphenophyllum oblongifolium (Germ. et Kaulf.),

Lepidodendron cf. *Gaudryi* Renault,

Alethopteris cf. *strictinervis* Jongmans et Gothan 等。

第 13 層, ST 2139:

Alethopteris cf. *strictinervis* Jongmans et Gothan,

Cordaites sp. 等。

此外，在白家莊松樹坑，於山西統頂部以下約 12 米處，曾採得 (ST 222):

Callipteridium koraiense (Tokunaga)。

上列各種化石，無論是動物的或植物的，顯示其所在層位的地質時代完全是一致的。有關其中若干重要種屬的意義，將於討論月門溝系的時代時另作介紹。

又根據上列三個剖面，及我們在西山多處的觀察，月門溝系的下列幾種現象是比較值得注意的：

(1) 太原統中最穩定的沉積是廟口石灰岩¹⁾及其下伏的一組厚煤層（即圖版 II，圖 3 的中帶炭或日人所稱的十五尺炭及八尺炭等），此為野外用以填圖及對比層序的良好標誌層。其上的毛兒溝石灰岩及斜道石灰岩也有一定的穩定性，但厚度較小，並偶有缺失，遠不如廟口石灰岩之易於識別。本統的下界，隨地不一，不易找到明確界限。

(2) 山西統底部的北岔溝砂岩為太原附近所有地層中層位最穩定、分佈最廣、厚度變化最小的一種標誌層。它幾全為白色石英所組成的粗砂岩，偶夾礫石，出露之處，常常造成陡岩，遙望即能識別。此層在山西其他煤田中也相當發育。故其下底可視為太原統及山西統的天然分界線。

(3) 山西統的東大窰石灰岩分佈很局限。月門溝以北已無其出現，在其南蛋石溝上游青陽河一帶的局部地區尚有發現。其無石灰岩出現之區，在其相當層位常為一菱鐵礦層所代換。

(4) 山西統比較穩定的兩組煤層：一組是中部的下節炭及大窰炭（即日人所謂的十八尺炭及九尺炭）。此兩炭層間所夾岩層的厚度，各地不一，大者可及 10 米以上，小者

1) 廟口石灰岩：有人另譯為廟溝石灰岩 [參看地質出版社，1955 年出版的中國標準化石：無脊椎動物 (II)，142 頁等]。那琳原文 28 頁，插圖 6 的說明也曾用“廟溝”兩字，其他地方則都用“廟口”。我們沒有到過這一標準地點，雖覺得“廟溝”可能合理些，也只好暫從其舊。

只數十厘米而合称为兩節炭。另一組为頂部的三尺炭,其厚度常在1米以下,但層位很穩定,分佈亦廣,常用以作为尋找山西統上界的輔助標誌層。

(5)太原統含煤層數之多以及煤層總厚度之大,比起山西統來,有过之而無不及。以往不少文獻,常只將山西統視為華北古生代的主要含煤沉積,恐大多是受那琳剖面所列煤層不够正確的影响。

(6)月門溝系的厚度是各地不一的。依我們的劃分:圖版 II,圖1的厚度为120.80米(內太原統54.90米,山西統65.90米);圖2的約112.50米(內太原統70米,山西統42.47米;圖3的为166米(內太原統97米,山西統69米)。厚度差別之外,其各个岩層間的变化也相当的大,可見在大面積內作其各層的確切對比及尋找其沉積旋迴等,更須小心。

四. 對於曾鼎乾先生“如何劃分石盒子系及狹義的山西系 並敘述二者間的不整合現象”一文的評論

由於“太原系”及“山西系”兩個名称在中國地質界已有五、六十年的歷史,中外學者曾涉及此兩“系”的著作,實不可勝數。其中,以記述其中所含化石及其地質時代的最多,專門討論其地質界線及接觸關係的甚少。因此,曾先生於1951年所發表的論文^[17],曾引起特別廣泛的注意。

首先需要說明的是曾先生的論文(以下均簡稱“曾文”)中,引據那琳原著^[3]不够正確的地方相当多,而且都未註明其確切的出處,若不加以詳細指出,一般讀者是很难發現其錯誤的所在的。例如,最近,張文堂同志(見[18],423頁),虽已指出了曾文的錯誤:“那琳的剖面內並未註明亦未提出上月門溝系和下石盒子系是不整合接觸關係,曾同志在引用那琳的剖面時,把山西系和下石盒子系構成不整合接觸關係这是不够恰当的。”但他所說的“那琳的剖面內並未註明……不整合接觸關係”却使人半信半疑。因為,曾文引據那琳的剖面,曾再三註明是“太原东山”,而那琳原文^[3]所附(圖版 III)太原东山石盒子統柱狀剖面的底部,也恰好在石盒子統与山西統北岔溝砂岩之接觸處,註有“不整合”三字。又從張同志對於曾鼎乾給山西統所下的定义曾明白地表示:除了對於上述的那一不整合仍有疑問外,“这个定义作者在原則上完全同意”。我們可以看出,他虽已感覺到曾文有問題,但曾文問題的關鍵所在,还是沒有弄清楚。

我們且先來談談“太原东山”的問題吧。曾文87頁及91頁所附的兩個太原附近的地層柱狀圖,及其在88頁及92頁的說明中,都曾註明这所謂“太原东山”的資料是“根據那琳”的。这真是一个令人相当困惑的問題。因为在太原东山早已看不到山西統上

部的剖面是众所周知的事实，而那琳原文中也曾一再強調地說明过这种現象。所以，在东山是不可能那种剖面存在的。那末，曾文的剖面倒底是什麼地方的呢？我們如果將曾文列於 88 頁“太原东山”剖面說明的層 2—16 与 92 頁的層 1—5 以及其相關的柱狀圖用与那琳 1922 年原文 16—17 頁的說明及 15 頁的插圖 4 仔細地对照和分析後，就可發覺，原來：曾文 88 頁的層 2—11 与那琳原文 16—17 頁的層 57—66 完全相当；曾文的層 12……及層 15 等則不过是那琳的層 67—69……及層 74—76 等簡化之和。同样的，曾文 92 頁的層 1—5，也是那琳的層 77—85 的合併或簡化而成。

根据上列線索，我們又可看出，曾文 87 頁及 91 頁的那兩個“太原东山”的柱狀剖面實質上就是那琳的 15 頁插圖 4 的層 57—85 的部分。不过正如張文堂同志指出过的，那种介於下石盒子統与山西統之間的斜交不整合關係是曾先生自己所構成的，而在不加註解地將其分割为兩部分，並分別的編入了兩個插圖中後，就更加令人糊塗了。但是，曾先生所引据的剖面和其說明，那琳原文中都明明地標註了“太原府西三十里……”而不是“太原东山”。

此外，曾先生對於那琳原文簡譯的內容，也还多需要商榷的地方。例如，那琳原文層 71—76 中，有三層含有石灰岩（其中有一層厚到 0.3 米），另兩層含鈣質頁岩或泥石；而曾文歸併为他的層 14 及 15 後，却只於層 15 提及“有時含有石灰質”。曾文中，东大窑石灰岩的位置也与那琳原文的不大相符；同時，那一介於太原統与山西統間的假整合，在那琳原文的許多地方都着重地註明了的，曾先生也似乎沒有加以注意。

曾先生對於那琳的駱駝鉢砂岩也是頗多誤解的。

为了說明這一問題，我們要把曾被曾先生摘引过的那琳的一段原文（參看曾文 91 頁及那琳原文 49—50 頁）翻譯如下：“駱駝鉢砂岩（或岩組）。我用这个名称以表示一組厚約 35 米，具有帶狀粘土質的淺色砂岩，它位於月門溝系的最上部¹⁾；在畔溝和月門溝及其支流一帶，曾看到它的特別發育得好的狀況（加了着重點的兩句，是曾文 91 頁以“……”略去了的部分。此处以及本文以下各处的着重點，都是我們加註的）。与煤系，和与下二疊紀的沉積一樣，它都是通过一些过渡層緊密地連接着。這一組砂岩，除了作为煤系的標誌的黑色粘土頁岩外，还包括有一种为煤系所無但却为二疊紀石盒子統所特有的新型沉積，即那些淺色的、灰綠色的或灰色的粘土頁岩和粘土岩。因此，駱駝鉢砂岩，在某種程度上是可以当作介於石炭紀煤系及不含煤的二疊紀的石盒子統之間的一組过渡層來看待的。”由此可知，那琳既然一再地說明了駱駝鉢砂岩是一界於石炭紀煤

1) 此句原文为“……, which occurs in the uppermost part of the Yuehmenkou series.”

系及石盒子統之間的過渡層，那他就不會在山西統與駱駝鉢砂岩之間画一不整合。又如上面已提到過的，那琳在太原東山的綜合柱狀剖面中雖註有“不整合”，但那裏石盒子統的下部却根本沒有駱駝鉢砂岩存在，所以那琳也就不會如曾先生所說的把駱駝鉢砂岩當作石盒子統的底砂岩來看待。至於曾先生在“完全贊同那琳的敘述後”，接着又說：“著者足跡所到之處，所有各地所見到的駱駝鉢砂岩，都有這種情形而且非常準確”，以及在 99 頁描述靜樂剖面時所說的：“……，雖然比較薄，然而的確是駱駝鉢砂岩則絕無問題。”與那琳原意的駱駝鉢砂岩相比，就更有問題了。

為了證明他的駱駝鉢砂岩確是石盒子統的底砂岩，曾先生在 91 頁還曾寫道：“……再從古生物的不連續上看，二者之間可以斷定不是一個整合關係。”然而曾先生並沒有說明他所根據的古生物是什麼，就植物化石來說，他自己文中所附的那幾種化石，以及赫勒^[14]、馬底幼等^[29,28]研究過的有關山西統及石盒子統的植物化石，都從來沒有說其間會有顯著的差別。動物化石則除曾發現於山西統東大窯石灰岩的外，石盒子統的似乎至今還沒有人見到過。所以曾先生的這一論點，也是缺乏可靠的根據的。

綜上所述，我們就可以看出，曾先生在 86 頁所謂“根據野外的觀察和那琳的詳細剖面”對山西統所下的定義：山西系（狹義的）是“在陸相石盒子系之下，夾海相地層之上的一組岩層，陸相的，……，上界止於石盒子系的底砂岩駱駝鉢砂岩，其下與太原系是整合的，其上與石盒子系成不整合¹接觸，”其中是還包括着不少值得商榷的地方的。因此，我們也就很難同意張文堂同志對這個定義的看法（見 [18]，424 頁）：“這一定義既沒有人反對，那就應當是我們承認了的事實。”

最後，還要說明一下，我們所以花了這麼多的篇幅來討論曾先生這一論文，實在是因為它影響的面很廣。除了剛才所舉張文堂的論文外，就手邊最方便的 1954 年資料來說，我們還可以舉幾個例子為證：（1）胡希廉在“山東及蘇北石炭二疊紀煤田地質”^[24]一文的 78 頁，曾認為“山西系純為陸相沉積”，是其區別於太原統的最大的特徵。（2）王鈺等的“遼東太子河流域地層”^[25]中，在 124 頁引証了曾鼎乾對於駱駝鉢砂岩的一大段的描述以後，於是認為太子河系統的“王八蓋子砂岩”可與“駱駝鉢砂岩”相比。（3）北京地質學院的地史學講義（未出版），在 106 頁所列太原西山的標準剖面的太原統中，雖未如曾文的將東大窯石灰岩包括在內，但在 116 頁介紹包括山西統的二疊系時，却說是“全屬陸相堆積”，這些意見，都難免不是受曾先生一文的影响的。

1) 關於山西統與石盒子統間的接觸關係及東大窯石灰岩的問題，在下文還要詳為討論。

五. 月門溝系、太原統、山西統的涵义及各个名詞的存廢問題

前面已經說過,表 1 也已很明顯地指出:最初那琳的月門溝(煤)系是包括着廣义的太原系及狹义的山西系的。廣义的太原系又是現在的本溪統与太原統的合称。其实,自李四光、趙亞曾^[13]將本溪統正式確定以代表華北的中石炭紀沉積,並將狹义的太原系限制於上石炭紀,以及赫勒^[14]又將月門溝系的範圍釐訂为:上月門溝系即狹义的山西系(山西統),下月門溝系即狹义的太原系(太原統)以後,本溪統及太原統等在國內固已很少混用,而月門溝系在國際上的許多著作中,實質上也早已成了華北石炭二疊紀沉積或石炭二疊系的代名詞,所以它的不能再包括中石炭紀的本溪統在內是很清楚的,可是少數對於這些名詞的歷史淵源和其相互關係不够了解的人,將它們的範圍任意擴大或改变,或是对其時代仍从过去的看法,也还是常有的現象。除了像斯行健^[26]、黃汲清^[27]先生已指出过的^[28,29]外,我們还可以举幾個大家都易於看到的例子。譬如,苏联斯特拉霍夫在他的名著“地史学原理”^[30]一書中,關於山西統的介述虽然很正確,對於太原統的認識却似乎仍只着重在那琳^[3]与葛利普^[31]對於“太原系”的看法上,以致他的太原期固还包含了中石炭紀,而在該書的附圖(圖版 4)的“下石炭紀古地理圖”中,在華北月門溝系佈露的區域,也画有一大塊“含煤沉積”。國內方面,像前中央地質調查所出版的一百万分之一的“中國地質圖”,並經楚旭春同志改編後於 1948 年再版的“太原幅”^[32]中,本溪統仍被列入月門溝系之內。这样固然減少了若干編圖方面的困难,同時却給地層名詞方面造成了混亂,似应避免。再如,張文堂同志也主張“下月門溝系应包括太原系及本溪系”,我們認為这也是不很合適的。

此外,上列各个名詞的存廢問題也有很多不同的意見。像張文堂同志最近所提出的(見[18], 425 頁),“‘月門溝系’一詞,似嫌陈舊……”,而想將“月門溝系”廢去的情形是比較少的,爭論最多的还是“太原系”与“山西系”的問題。除了上面斯、黃兩先生所指出的國際學者對於“太原系”及“山西系”各有偏好的情形外,國內方面,趙亞曾先生^[33]早就主張用“山西系”以包括“太原系”;但主張用“太原系”或太原統以包括“山西系”或山西統的則更多,並且直到解放以後仍大有人在。如“中國地質學”^[34]第十章, 108 頁,及“普查須知”第八章¹⁾, 229 頁所列山西中部的地層剖面中,都是將山西統包括於太原系或太原統之內的。刘國昌先生等^[35,36,37]也曾一貫的主張,“山西系”是用不着保留的。

我們的意見是:太原統与山西統兩個名詞,固然都要保留,月門溝系(或月門溝煤

1) 中央地質部普查委員會編,地質出版社 1955 年出版。

系)一名也不能廢棄。因為,除了前述相關的各种理由及其在野外工作中的实际需要外,从苏联對於地層系統的劃分愈來愈求其詳的先進經驗來看,我們似不應該只圖一時的方便,而籠統地將它們重歸為一,也是很明顯的。至於太原統与山西統的時代是不是一样?兩者的岩性有何區別?它們的分界線到底何在?我們以為,那都是我們認識能力的限度与工作方法的問題。它們在層位上的不同和相互的關係是很清楚的,二者縱然在某處無法劃分,或一時還不知其到底屬於太原統抑山西統時,我們很可以名之為月門溝系,而不必強指其為太原統或山西統。同時,我們今後必須確定:山西統及太原統就是指 1926 年以後^[13,14]的狹義的山西系及狹義的太原系,分別屬於月門溝系的上下部。也就是說,月門溝系就是山西統与太原統之和,代表中國北部(甚至包括西北部的一部分)的上石炭紀到下二疊紀或二疊石炭紀的沉積。至於其各自所包含的內容,上下境界及時代,除已如表 1 之 VIII 及圖版 II,圖 1—3 各柱狀剖面所表示的以外,在下列各个相關的地方,我們還要作一些必要的補充說明。

六. 月門溝系的上界 山西統与石盒子統的劃分 及其接觸關係問題

前已指出,曾鼎乾所謂存在於月門溝系標準剖面的那一“不整合”是与实际情况不相符的,而駱駝鉢砂岩也不是到处都“非常準確”,那末我們如何去劃分山西統与石盒子統並識別其間的關係呢?這的確是一個非常難的課題。如今我們雖還沒有找到可靠的解答,但在進一步討論其關係時,我們劃分的依据是什麼,總是應該先來說明的。

最初,當我們試用駱駝鉢砂岩為標誌層失敗以後,我們也曾一度想在石盒子統下部,找出另一標誌層來。但正如那琳指出過的(見[3], 63 頁),石盒子統的岩層,無論是橫的伸延,縱的遞變,都漫無規律,甚至一、二十米厚的砂岩,在短距離內也有很快尖滅的情形。因而,我們不得不回到山西統去想办法。山西統上部的其他沉積也是變化多端的,只有那一“三尺炭”層相當穩定(參看圖版 II, 圖 1—3),分佈很廣,而且幾乎到处有人開採。所以用“三尺炭”來確定山西統的頂部是沒有什麼困難的。問題是石盒子統的下部如何与山西統識別的問題。石盒子統底部的岩性与山西統的虽很接近,也偶含煤層,但是在太原西山一帶,其中的煤層是從來沒有人開採的。所以我們就是在找到了“三尺炭”以後,再將其上不远所見的第一層較厚的砂岩即當作石盒子統的下底。如若“三尺炭”不存在,就將很容易地發現其間的侵蝕面。

用这种劃分山西統与石盒子統的方法,1951 年太原隊的全体同志在太原西山的北起圪壕溝南達平泉約 200 平方公里的區域中,我們可以說:在晉祠鎮以北的地區,我們不

只沒有發現過山西統与石盒子統間的不整合現象，就是可靠的假整合關係也很少見到。晉祠鎮以南則不然，虽然山西統出露的面積，已远比北部為小，可是黃樓以北至晉祠鎮以及青陽河一帶，我們及森田、劉海闊等，曾分別在不少的地方看到過兩統間的假整合關係，有的甚至还顯示出一種与不整合毫無差別的現象。森田等的材料不在手邊，下面所舉的只是我們自己所見的例子。

圖 2 表示在晉祠鎮西南約 1 公里礮渣溝上游所見的一個地質剖面。在溝的北側，山西統与石盒子統為明顯的假整合接觸關係。溝南，却已有些不整合的現象。可惜的是這一帶的地層傾斜一般都很小，加上附近又有煤堆覆蓋，因而要在其接觸處測出兩者間的走向与傾角的差別是很難的。但總的說來，溝南的山西統，在 *f* 處所測的走向為正南北，傾角 15° 西，其上不遠的石盒子統走向却為北 10° 西，傾角 30° 南西（圖中所示石盒子統的傾角反而很小，是因我們所見係其接近於走向部分的露岩所致）。

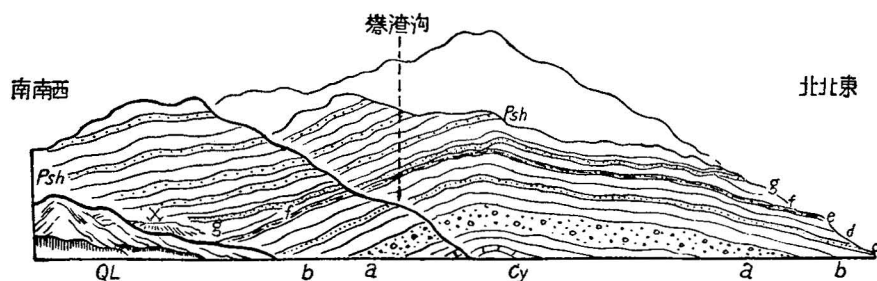


圖 2 晉祠西南礮渣溝上游山西統与石盒子統的接觸現象

說明：本剖面係自礮渣溝与水溝分水嶺之東坡向西北看（東西距離約 250 米）

Cy. 太原統上部：灰黑頁岩，薄砂岩夾扁豆狀石灰岩（大部掩覆，厚度不明）。

a-g. 山西統：a. 白色石英粗砂岩及礫質砂岩（即北岔溝砂岩層），9 米土。

b-c. 灰白及黑色頁岩夾薄砂岩及煤線，頂部為白色石英粗砂岩，8 米土。

d-e. 灰白薄層石英砂岩与砂質頁岩之互層，6 米土。

f. 巧克力色砂質頁岩夾灰頁岩及鉄質扁豆體，3 米土。

g. 灰黑頁岩夾少許白砂岩，並含煤（厚度不明）。

Psh. 石盒子統下部：灰黃及綠黃色頁岩及砂岩之互層，20—30 米。

QL. 第四紀：馬蘭黃土；X 廢煤密。

我們^[20]發現此剖面後，並曾請太原隊的全体地質工作者來共同觀察過，當時大家一致認為這是一不整合現象。又在此一剖面所在地的西南（只隔一石盒子統所成的分水嶺）約 300 米處，我們也曾看到同樣的不整合現象。

圖版 I，圖 1 是有關山西統与石盒子統接觸關係的另一值得注意的地方，即蛋石溝（亦名鑽石溝）口蛋石村南側的鷄眼峯。圖片所示為鷄眼峯北側的剖面^[21]。乍看起來，

山西統与石盒子統的接觸顯然是一正斷層的關係。但是就近觀察時，却找不到足以判定為斷層的實據，並且在鷄眼崙的南側也是此種現象，兩統的接觸面与水平面所成的角度更小，只 30° 上下。太原西山的斷層，一般都是近乎垂直的正斷層，在其臨近汾河平原大地塹的邊緣地帶還發生低角度的正斷層是頗難解釋的。況且，附近除了斷距二、三米的小斷層外，又無其他可以互相連接的斷層，又因石盒子統下部並無一定的底礫岩層，其不同層次可以和山西統接觸的情形在其他地方也有過，所以鷄眼崙這一現象也可能是一種特殊的不整合關係，或者就是所謂傾斜不整合嵌入¹⁾。

關於太原附近的山西統与石盒子統間的不整合關係，前已提過，在那琳原文^[3]圖版 III 的東山綜合柱狀剖面中，在石盒子統与北岔溝砂岩之間是加註過一個“不整合”的，很明顯，這是由於東山的山西統幾乎全部不存在，而石盒子統底部与老地層接觸的岩層也常不一致的原故。但在正文中，那琳並未交待此一“不整合”的詳情，只說可能是一種造陸作用的結果，致太原東山曾經高出西山很多。雖然，後來（見 [5]，20 頁）他又承認這是一不整合現象，但也未舉出更多的理由來，由此可見，那琳對於太原附近山西統与石盒子統的分界和接觸關係的看法，始終是含糊其辭和相互矛盾的。

從上面所講的情況可以知道，如果只從太原附近來論定山西統与石盒子統的接觸關係，的確是一樁不容易的事。所以，我們還得參証其他地區的一些情形。

在華北月門溝系佈露之區，山西統与石盒子統是往往沒有明顯界線，一般都將兩者視作連續沉積。有些地方，如太子河流域^[35]的柳塘統与彩家統，大同煤田^[38]的山西統与怀仁統，以及山東的山西統^[24, 36, 37]与石盒子統之間，也有假整合關係的報道。至於兩者為不整合的接觸關係，則除太原附近的外，只有曾鼎乾^[17]還另外介紹過靜樂、陽泉及壽陽的三個剖面。對於曾鼎乾這一“不整合”問題，前已說過，張文堂同志認為是仍有疑問的。不過張同志所懷疑的理由，曾先生（曾文，94 頁）大多已經交待過了，所以還不足以成為否定的根據。我們對於靜樂等地的“不整合”也感到同樣的懷疑。我們的理由或根據是：（1）太原的那一“不整合”的問題，前已談過。（2）靜樂的，就曾文插圖 4 所列西馬坊剖面來看，山西統与石盒子統間看不出任何角差不整合現象，曾先生在圖下也自己註釋為“表示太原系及山西系的缺失”，而非不整合關係。同樣的，曾文 98 頁所附西馬坊的地質圖，顯示石盒子統与其下老地層的接觸關係，也不一定是不整合，用假整合也同樣可以解釋。（3）陽泉的，曾文未附正規的地質剖面（柱狀圖式的不足為憑）。不過據田本裕同志於 1953 年口述：他於 1950 年与曾先生在陽泉一道所見的，構成那一“不

1) B. A. Апрохов 著（馬万鈞譯）：地質製圖學，頁 233 - 234，圖 112 之 2（商務印書館 1954 年出版）。

整合”的“駱駝鉢砂岩”，在 1952 年他与刘海闊等重在陽泉煤田測繪五千分之一的地質圖時，已劃入了山西統的中上部。因此，这一“不整合”似亦难以成立。(4)寿陽的，只此一处，我們还没有理由說它不是。但我們对它还是怀疑的。

綜上所述，山西統及石盒子統的接觸關係，除太原附近的局部地區確有不整合現象外，其他廣大區域都可說是無明顯的間斷或假整合關係。在太原东山及西山南段，兩者間的假整合或不連續的現象相当清楚。所以从整体看，我們認為將山西統与石盒子統的接觸關係当作假整合是比較合宜的。这一關係的確定對於西山南部煤田的勘探具有决定性的意义。因为有些地方山西統的主要煤層，可能在石盒子統沉積以前，就已被蝕去無存了。

七. 月門溝系的下界：太原統与本溪統的分界問題

月門溝系的下界何在？这實質上就是太原統与本溪統的分界問題。本溪統最發育之區的本溪煤田是沒有太原期的海相沉積的^[95]，而太原統標準剖面所在地的月門溝，在那琳初創月門溝系之名時，因还没有本溪統的發現，就是 1926 年本溪統正式建立之後，也从未有人將月門溝標準剖面中的太原統的下界正式審定过。因此太原統与本溪統的分界，也还是一个值得討論的問題。

最初，李四光、趙亞曾兩先生^[18]將那琳的“太原系”上下兩部劃分为太原統及本溪統時，對於二者在太原標準剖面的分界線是未表示十分肯定的意見的，並且他們對於那琳在月門溝標準剖面中所註廟口石灰岩及畔溝石灰岩的位置是否正確，還會幾次^[13:39]地加以怀疑。他們曾指出，某些標準化石在这兩層石灰岩中，是有不正常的出現或互相共生的情形的。虽然如此，在他們 1926 年的論文所附的“華北古生代煤系对比表”中，还是將太原西山太原統的下界劃在緊接於廟口石灰岩之下的煤層（即那琳的第 III 煤層）的底盤处。1927 年赫勒（見 [14]，260 頁）在重新釐訂月門溝系的下部只包括太原統時，認為其与本溪統的分界，可能还要低到晉祠砂岩附近。可惜他並未說明理由，而那琳曾於晉祠砂岩中採得的第 I 層植物化石到底是些什麼东西，赫勒也始終沒有交待过。

根据我們在西山各地的調查，赫勒所建議的界線是比較合乎实际情况的，我們並認為晉祠砂岩可暫視作太原統的下底，与其下本溪統之間，可能为一假整合關係。因为：(1)在月門溝、东大窰及毛兒溝一帶的那琳標準剖面的幾層石灰岩中，我們曾分別採得許多瓣科化石，經鑑定後，最低的畔溝石灰岩(ST 2022)含有：*Ozawainella* cf. *vozhgalica* Safonova, *Pseudostafella* sp., *Fusulina* aff. *konoii* Ozawa. 等。其上的廟口石灰岩(ST 2023)中，有：*Quasifusulina longissima* (Möller), *Rugosofusulina* cf., *R. alpina*

(Schellwien)等;再上的毛兒溝石灰岩(ST 2024)中,有 *Schwagerina vernenili* var. *obtusata* Lee, *Schwagerina* spp. 等。很明顯,上列屬於本溪統的畔溝石灰岩中的標準屬種,與其上屬於太原統廟口石灰岩的,毫無混淆的現象。當年李、趙二先生曾指出(見[13], 131 頁),在月門溝剖面最低的一層石灰岩中,李先生曾有 *Pseudostaffella*¹⁾ *sphaeroidea* 的發現,因而認為那琳剖面原註的廟口石灰岩應改為畔溝石灰岩,其上的毛兒溝石灰岩方為真正的廟口石灰岩。我們覺得,可能是由於當時李、趙兩先生只著重了那琳原文14頁插圖3那個東大窰的剖面,而沒有多加考慮到11頁插圖2的毛兒溝剖面也是組成那琳的月門溝系標準剖面的一部分。因而,他們以為產於月門溝最低的石灰岩中的化石,就必然是出於那琳插圖3中的廟口石灰岩。這一問題,在李、趙兩先生以後的相關的著作中也沒有再加說明。實際上,我們認為,他們那一含“*Staffella*”的最低石灰岩可能就是那琳插圖2的畔溝石灰岩,也就是相當於我們的ST 2022化石層。另外趙先生(見[39], 224 頁)所指,畔溝石灰岩有太原統標準化石 *Choristites parlovi*²⁾ 與本溪統的 *Choristites mosquensis* 共生的情形,或許也是由於同樣的誤會。因為在他1929年的古生物誌中^[10],述及上列兩個標準化石的層位及時代時,已再沒有提到它們有共生的情形了。(2)如本圖版II,圖1所示,在廟口石灰岩及中帶炭以下,我們還曾發現兩層植物化石,這些植物化石是具有比中石炭紀為新的特性的。(3)明仙村附近的局部地點,在中帶炭以下及距晉祠砂岩不遠的扁豆狀石灰岩中,我們曾找到過 *Triticites* sp., 表示太原統的下界應該還在中帶炭層之下。(4)晉祠砂岩本身是一組砂岩頁岩的互層,變化無常,但有時它成為一較厚的紫灰色砂岩,與其上的岩層為連續關係。與其下伏的本溪統的岩性,雖也相近,可是本溪統在西山的厚度及其所含石灰岩的層數,各地相差很大,故其間可能為一不連續關係。這種情形和華北一般地區的本溪統與太原統的接觸關係,都是一致的。

八. 太原統與山西統的分界及其接觸關係

在討論太原統與山西統分界線以前,首先需要解決的是東大窰石灰岩是屬於山西統抑是屬於太原統的問題。

東大窰石灰岩,按那琳的原意^[3]及各個標準剖面所示,無疑的是屬於山西統的。可是,由於這一石灰岩的分佈不廣,其中已發現的化石,又還不足以決定其確切的時代,因此對它還存在着許多不同的看法。

1) 此化石從前原名為 *Staffella sphaeroidea*.

2) 原訂名 *Spirifer taiyuensis* Chao.

那琳創东大窑石灰岩之名時，主要根据葛利普^[7]對於其中動物化石的鑑定，認為它及其所屬的山西統都是石炭二疊紀的。這一意見，葛利普在“中國地史學”（見[31]，253，372 及 492 頁）中，仍然沒有改變。葛利普並認為山西保德的土門頁岩也可能是东大窑石灰岩的同期沉積，而在書末（519 頁）的附表中，甚至將东大窑石灰岩及土門頁岩的時代，均註成了二疊紀。其後，趙亞曾（見[8]，30，42 及 177 頁）指出东大窑石灰岩的腕足類，大多是太原統中常見的化石，定其時代為石炭二疊紀或下二疊紀，都值得懷疑。李四光先生也認為（見[13]，129 頁）从东大窑石灰岩的含有瓣科這一事實來說，它可能是屬於“烏拉世”而應歸之於太原統的。但當時李先生並沒有見到其中的瓣科標本，而後來在他的名著“中國北部之瓣科”一書中，也只附了一張“在太原西山东大窑的一个漂礫中，找到的 *Quasifusulina longissima*¹⁾ 的一个幼虫”（見[6]，圖版 21，圖 16），並且這個標本在正文中也未特別提出加以描述。近年來，如曾鼎乾、張文堂兩同志的將东大窑石灰岩列入太原統或歸為上石炭紀，則或未說明理由；或者是沒有舉出新的證據。

我們以為現今的山西統既不是早期威理士等的山西系，而是那琳及赫勒等的狹義的山西系，同時东大窑石灰岩与其上的沉積又無明顯可見的不連續關係，則东大窑石灰岩理當按其標準剖面所示的位置，而歸於山西統。至於其所屬的時代為何，已是另一問題。況且，就今所知，其中還沒有發現過任何足以確定其時代的標準化石。就以趙亞曾先生^[8]所舉的最重要的長身貝化石來說，东大窑石灰岩中所產的 *Dictyoclostus taiyuanfuensis* (Gr.)²⁾ 及 *D. manchuricus* (Chao) 因曾見於太原統中，但兩者均為新種；而 *Dictyoclostus* 一屬在中國地層上的分佈也是自下石炭紀以至上二疊紀。因此，這兩個新種的地質歷程是不是可以稍高而及於下二疊紀，也還是值得考慮的問題。东大窑石灰岩含有瓣科，是早知道的事實，可是其中究竟是些什麼屬種呢？除了上面所說的那一產自漂礫中的 *Quasifusulina* 外，從來還沒有其他正式的報道過。固然，那個漂礫很可能就是东大窑石灰岩的漂礫，然而同樣的也可能是太原統石灰岩的漂礫，因為东大窑一帶不只有太原統的露頭，並且還有幾個廢煤窑，如火石礮坑、青石灣坑等，據說都可能是採過太原統的煤層的。這一次，我們在东大窑石灰岩標準地點的原生露頭處，雖曾採得不少的含瓣標本，並且製了不少的薄片，可惜化石保存得不够好，只知其為 *Schwagerina* sp. 而已，加上這一屬是石炭紀及二疊紀都很多的，所以它的發現仍然不能有助於其所在地層時代的決定。此層石灰岩，除东大窑以外，在西山的青陽河及柳子溝中游的少數地點，也曾見到与其性質相近、層位相同的扁豆狀石灰岩層，但其中都未獲可靠的化石。

1) 原定為 *Schwagerina longissima* Möller.

2) 原訂為 *Productus taiyuanfuensis* Grabau.

东大窑石灰岩,除太原西山已知的地點及張文堂^[18]、李星学^[40]指出过的以外,据田本裕同志最近的通信及寄來的标本石,山西安澤縣山西統的下部亦有其存在,其中的化石据余汶同志鑑定为 *Berdlophon* sp. 另外,峯峯所採的蠕科也只能定其为 *Schwagerina* sp., 都还無助於地層時代的決定。

东大窑石灰岩既为一海相沉積,为何独如此局限於少數地點呢?

我們以为,海相沉積物的不只石灰岩一种是众所周知的事实。華北太原統及本溪統的鈣質頁岩含有海相化石的情形也在在皆是。因此,我們有理由可以設想:沉積东大窑石灰岩的海水,在華北既已近於尾声,則其所到之处,不一定都有石灰岩的造成及其所含的化石特少,那都是意料中的事实。例如,太原西山的东大窑石灰岩在其同層位伸延的地方常变为菱鉄礦及扁豆狀石灰岩,山西灵石山西統下部煤層的底板中含有海相碗足類及峯峯煤田相当於东大窑石灰岩沉積中的蠕科是含於鉄質結核中,都可以为証。同時,我們又可設想,东大窑石灰岩同期的海相沉積知道很少,一方面是由於我們大多習慣於凡在石炭二疊紀沉積中碰到了海相石灰岩,就將它歸入太原統。另一方面,對於不是石灰岩的沉積,則一律視為陸相沉積,而不肯多花時間去尋找化石。

縱然如是,我們認為有些地點还是或可列为东大窑石灰岩同期沉積的对象的。除葛利普早已指出过的保德土門頁岩外,甘肅中衛上河沿煤田月門溝系所含海相石灰岩的層次特別多,其最高的石灰岩層到底是太原統抑是山西統的,值得今後的注意。再西,到蘭州以北的紅水縣的大喇牌建造中,因含有 *Linoproductus hemisphaerium* (Kutorga), 趙亞曾^[8]、葛利普^[31-41]一直都主張將它視為二疊紀的沉積。但尹贊勳先生^[42]却認為也有为上石炭紀的可能。無論其時代为何,大喇牌建造總还是为东大窑石灰岩的來龍去脈的問題提供了一个可能的方面。

东大窑石灰岩既肯定为山西統的以後,太原統的上界就不得不限制於北岔溝砂岩之下。兩者的分界線,按那琳^[3]的原意是位於斜道石灰岩与北岔溝砂岩底部煤層以下約 0.5 米处(參閱圖版 II, 圖 3)。這一界線之上有一薄層含有鉄質結核及石灰岩礫塊的黑色頁岩,那琳認為这可代表二者間为一假整合關係。我們認為,那琳所指的这些事实基本上是对的。然而从西山整個的情形看,太原統与山西統的分界線实不如上移到北岔溝砂岩的底界处更为恰当。因为:(1)北岔溝砂岩底部的煤層及那一層含石灰岩礫塊的頁岩,在許多地方並不存在,就是那琳自己的插圖 8 (見[3], 33 頁)中,也有此情况。(2)北岔溝砂岩为一分佈很廣、相当穩定、並且是以白色称著的厚層砂岩,为二者分界附近最易識別的標誌層。(3)岩性粗糙,底部常含礫石,大者達 30 厘米;所以从沉積旋迴看,也具有底礫岩的性質。至於太原統与山西統間的假整合關係,除那琳原文已列举的

許多剖面外，在西山南部的許多地方，我們也曾看到類似的現象。圖版I，圖 2 的照片是顯示在牛家口西北約 1 公里貓兒溝与柳子溝相交處所見山西統北岔溝砂岩底部的含礫岩層与太原統上部的斜道石灰岩逕相接觸的狀況。

九. 太原統与山西統的時代問題

三十年前，李四光、趙亞曾^[13]兩先生將本溪統自那琳的太原系單獨分出來，並確定了狹義的太原系或太原統为上石炭紀或“烏拉世”的沉積以後，接着赫勒^[14]根据植物化石的研究，也得出了太原統以至於包括山西統的整个月門溝系的時代都是石炭二疊紀或斯梯芬（相當於海相的“烏拉世”）的結論。他們这种意見，無論國內國外，都一直是最流行和最具權威性的。但我們也當指出，丁文江、葛利普^[43]及黃汲清（見[27]，206 頁）等还是一度主張過將太原統歸為下二疊紀的。

李、趙二先生確定太原統的为上石炭紀，主要是根据其中的動物羣与苏联當時“烏拉統”的非常相似之故。他們所列举中、苏兩國上石炭紀共有的最重要的標準化石中，在瓣科有：*Pseudoschwagerina princeps* (Ehrenb.)，*Quasifusulina longissima* (Möller) 及 *Triticites* spp. 等。在腕足類为 *Choristites parlovi* (Stuckenbergl) 等。無疑的，在中國，这些化石直到現在还同样地被認為是上石炭紀太原統中最可靠的標準化石。然而在國外，正如趙金科先生^[44]已指出的，近二十年來，石炭紀与二疊紀的分界線及 *Pseudoschwagerina princeps* 所在地層的時代問題，都已有了很大的变革，同時，“烏拉統”一名，也已逐漸趨於廢除。的確如此，縱然我們还保持太原統及其同期沉積為中國的上石炭紀的看法，“烏拉統”或“烏拉世”一名，則無論按什麼含義，我們都以暫時不用為宜。因為老的“烏拉統”固已用得很混亂，就是我們还視為上石炭紀最重要的標準化石 *Pseudoschwagerina princeps*，在國外大多數的學者^[45,46]也都早就歸於下二疊紀了。

虽然，最近苏联 E. A. 伊凡諾娃等^[47]又恢復了烏拉世一名，並用它來代表莫斯科附近的上石炭紀。但在她所列的上石炭紀或烏拉世地層分帶及其重要化石一表中（見[47]，10, 250, 257 頁）*Choristites parlovi*，*Quasifusulina longissima* 及 *Triticites* spp. 等，固和以往一样还同样佔着極重要的位置，却已看不到任何种的 *Pseudoschwagerina*。由此可見，她的烏拉世与我們的太原統或馬平石灰岩等，还是有一定的差別的。此外，在美國也早就認為 *Pseudoschwagerina* 在地層上開始出現的時間比 *Triticites* 的為遲；所以 *Triticites* 在地層上的分佈虽仍为上石炭紀至下二疊紀，但凡含 *Pseudoschwagerina* 的地層却都已歸之於下二疊紀了。

中國的太原統和馬平統与其他各國的上石炭紀沉積如何对比呢？為什麼唯独中國

的 *Pseudoschwagerina* 的層位会比世界其他各地的为低呢？中國的 *Pseudoschwagerina* 与 *Triticites* 在地層上最早的出現是不是也有先後之分呢？这都是中國地質古生物工作者所必須迅速解決的問題。

就我們所知，太原統標準剖面所在地的太原統中，过去一直还没有發現 *Pseudoschwagerina* 的報道，我們自己在西山所採的許多標本中，也尚未見其踪跡。在華北沉積的其他地方，过去似乎只在陝西及河南兩處有其紀錄（見[6]，12頁）。近年來交給古生物研究所鑑定過的華北許多煤田中的蠕科標本中，也只有河南宜洛及甘肅中衛上河沿兩地有其出現。宜洛煤田中它位於太原統的上部；甘肅中衛的確切層位还不清楚。在中國南方，根据李四光先生等（見[48]，280—281頁，見[49]，7頁）的研究，*Pseudoschwagerina princeps* 虽在整个船山石灰岩中都有，但一般都富集在該石灰岩的頂部。陈旭先生（見[50]，48頁）研究廣西黃龍及馬平灰岩中之蠕科時也指出，“根据朱森先生所云，这个种（意指 *Pseudoschwagerina princeps*）佔佈於整个馬平灰岩中，但在灰岩的頂部特別丰富。”然而趙金科先生（見[51]，336頁）在廣西馬平灰岩中所見到的事实則是 *Quasifusulina longissima* 及 *Triticites* 的許多种在下部，*Pseudoschwagerina princeps* 在上部。根据1955年古生物研究所龍潭隊在观山的剖面中所見，*Pseudoschwagerina* 也僅出現在船山灰岩的頂部。又据日人報告^[53]，在朝鮮的“烏拉統”中，此种化石¹⁾也是發現於較高的層位的。但是，值得注意的是，一向認為限於上石炭紀的 *Quasifusulina longissima*²⁾ 在安徽瀝溪縣的一塊標本上，*Pseudoschwagerina princeps* 却和它共生在一起。

上列情形，使我們还難得出什麼結論來。不过，各地所見的馬平石灰岩、船山石灰岩或太原統底部沉積開始的時間是否相同，还是我們今後值得注意的另一个問題。因为不只各地的馬平石灰岩、船山石灰岩或太原統的厚度多相差很大，就是其与黃龍石灰岩或本溪統間常有一假整合，甚至於不整合的存在，也是早已知道的事实（見[34]，18頁；[37]，156頁）。

腕足類的 *Choristites parlovi*，据趙亞曾过去的研究，是只見於太原統的雷口石灰岩及毛兒溝石灰岩的；較高的斜道石灰岩中从無其發現。此化石在莫斯科附近，据E.A. 伊凡諾娃等的報告，也是限於上石炭紀的 Гжельский 層(C₃^{gt})中的。

由上可見，太原統的時代虽还牽涉到一个 *Pseudoschwagerina* 的問題，但从其他的

1) 該文的 *Neoschwagerina princeps* 应为 *Pseudoschwagerina princeps* 之誤。

2) 此化石，据E.A. 伊凡諾娃的記載（見[47]，252頁），有出現於中石炭紀頂部的情形；李四光先生則曾認為（見[6]，115頁）它的地質歷程也可能及於二疊紀。

動物化石來看，將它歸於上石炭紀还是有充足的理由的。我們今後需要特別注意的是 *Pseudoschwagerina* 始現時的層位及与其他標準化石的共生關係的問題。

再从植物化石來說，太原附近的太原統中那琳原採有三層化石，但經赫勒研究後公諸於世的，只其第二及第三兩層的化石，其中最重要的为 *Neuropteris pseudovata* Gothan et Sze¹⁾。此化石与歐美中石炭紀頂部的標準化石 *Neuropteris ovata* Hoffm. 实無何大的區別，因而 Jongmans 甚至於主張（見[28]，50, 51 頁）將中國的太原統歸为中石炭紀的頂部。但此化石从未在中國中石炭紀的地層中出現过，在太原統及山西統則常有發現，故至今仍視作中國特有的新种，並为月門溝系的重要的標準化石之一。另外兩種具有代表性的化石为 *Annularia* cf. *pseudostellata* Potonie 及 *Lepidodendron* cf. *Gaudryi* Renault²⁾。這兩種化石，虽其种名的鑑定还不十分確定，但它們顯示出与歐洲斯梯芬的標準植物分子有最親密的關係則是無疑的。因此，赫勒是贊成將太原統列入上石炭紀的頂部或斯梯芬世的。後來斯行健先生、Mathieu 及 Stockmans 等研究了其他地方同期沉積的植物化石，也都維持了相同的意見，我們这次在西山太原統所採的标本，除 *Neuropteris pseudovata* 及 *Lepid.* cf. *Gaudryi* 外，还有一 *Alethopteris* cf. *strictinervis* J. & G.，後者只見於印度尼西亞的上石炭紀地層之中。因此，从植物化石來看，太原統的歸为上石炭紀也是同样的具有相当充足的理由的。

山西統的時代問題本來比太原統的要複雜得多。但是其中只东大窑石灰岩含有動物化石，並且我們在前面討論它的分佈時，已經說明了那些化石都还不足決定其確切的時代。於此，就只須談談山西統中所含植物化石的情形了。

首先需要指出，从植物化石來討論山西統的時代，如果只根据太原附近的材料是不够的。太原附近山西統所含植物化石很少，而且还没有發現过比較重要的標準屬种，因此無論根据赫勒当年所描述过的或是我們这一次所採得的，都不足以解决我們的問題。

那琳在太原山西統中只發現过一層植物化石（即其西山第6層），据赫勒的研究为：*Annularia stellata* (Schloth.)，*Calamites* cf. *suckowii* Brongn.，*Stigmaria ficoides* (Sternberg) 及 *Cordaites* cf. *principalis* (Germ.)。赫勒自己已指出过，这四种化石的地質歷程都很長，在歐洲从維斯發（中石炭紀）到下二疊紀的沉積中都常有其發現，因此都不能確切地決定其所在地層的時代。赫勒当年將山西統与太原統同样視為石炭二疊紀或斯梯芬世，主要是由於山西統的沉積环境和含煤情况都与太原統的很相似，而其他地方同期沉積中的植物化石也知道得很少的緣故。我們这一次在山西統中發現的植

1) 此化石，那琳最初的破碎标本，赫勒定为 *Neuropteris* sp. a.

2) 此化石一度为斯行健等改为 *Lepid. hallei* Sze et Lee，故於此暫加一“cf.”。

物,除在白家莊附近採得的 *Callipteridium koraiense* (Tok.) 外,在仙居溝還找到過 *Calamites suckowii* 及 *Lepidolendron* sp.,但也都無助於山西統時代的決定。

據前所述,我們可以說將山西統與太原統一樣地歸為上石炭紀或石炭二疊紀,就古生物方面的證據來說,顯然還是不够充分的。另外,從近十餘年來的總的趨勢看來,將山西統改列於下二疊紀的底部,用與華南的棲霞石灰岩對比,自經黃汲清^[53]、斯行健^[54]二先生提倡以來,這已逐漸是中外一致的意見了。但張文堂同志最近(見[18],424—425頁)卻又正式提出:“山西系不是下二疊紀”而應歸為上石炭紀的說法。固然,他所指出的,“在最近發表的一些文章裏,就很少發現有足够的理由陳述山西系是下二疊紀”,是確有若干理由的。但是,像他繼續列舉的證據,却正如他自己所說的一樣,“是難使人理解與信服的”。他主張將山西統歸到上石炭紀的主要的理由有兩點:(1)“下石盒子系上部找到了下二疊紀最重要的標準化石 *Callipteris conferta* Sternberg,相反的並沒有在山西系地層中發現,斯行健先生在……亦曾指出:‘下石盒子系化石的多數證據,都足以證明其屬於下二疊紀’。”(2)“從沉積環境和沉積物來看,山西系和太原系是有‘親緣’關係的,與石盒子系地層尤其是下石盒子系地層是絕不相同的,下石盒子系與山西系分界的相當的駱駝鉢砂岩是在每一個地區都存在着顯著地發育的。”

很顯然,上列張文堂同志的第一個理由是還值得討論的。如果我們用同樣的口吻說:太原統早經確證為上石炭紀,其中所含的最重要的標準化石如 *Quasifusulina longissima*, *Choristites parlovi* 等從來還沒有在山西系中發現過。是不是山西統就一定要屬於下二疊紀呢?其次,他所舉的“山西系與太原系是有‘親緣’關係的”是任何人都不能否認的,可是他所說的山西統與下石盒子統是絕不相同,却很使人迷惑,尤其是看了他在同一頁接着所引論出的另一意見以後。他說:“若是說山西系是一過渡層,倒還不如說山西的下石盒子系是一過渡的岩層。因為山西的下石盒子系的沉積有碳質的灰黑色頁岩和極薄的煤層……再由植物化石上來看,斯行健先生又指出:‘下石盒子系的多數種屬都會分佈於歐美上石炭紀至下二疊紀,其中若干植物是屬於石炭紀的,……’所以無論從岩石組成上或是生物學上來說,都足以說明山西的下石盒子系是一過渡性的岩層。”這一段關於下石盒子統是一過渡性岩層的論據,很顯然,與上面所列山西統與下石盒子統是絕不相同的理由是完全矛盾的,是可以相互否定。關於駱駝鉢砂岩的問題是我們上面早已交待過的,而過去主張將山西統歸入上石炭紀的人(包括赫勒在內),從來沒有舉出任何生物學上的證據以證明下石盒子統是一過渡層,也是早已知道的事實。張同志再進一步所說的:“石炭二疊紀”一詞似可省去,“若還有需要的話,最好用來代表下石盒子系。”也沒有提及他所依據的理由是什麼。

此外，我們還要指出，就植物化石來說，太原附近的山西統中虽仍無何增加，但在華北其他煤田的同期沉積，近十餘年來还是有不少新發現，其中一部分並已經正式發表^[53,55]。像那些過去只見於石盒子統或視為下二疊紀的標準植物：*Sphenophyllum thonii* Mahr, *Tingia carbonica* (Schenk), *Taeniopteris multineris* Weiss, *Taeniopteris nystroemii* Halle, *Pecopteris arcuata* Halle, *Emplectopteridium alatum* Kawasaki 及 *Cladophlebis nystroemii* Halle 等，均出現於河北開平及山西潞安一帶相當於山西統的沉積中，這不能不說明山西統的屬於下二疊紀實比屬於上石炭紀為宜，甚至於認定其為下二疊紀也無不可。

總之，由於山西統的植物化石与石盒子統的大多相同，動物化石方面又沒有不能屬於下二疊紀的反證，其下的太原統的具有 *Pseudoschwagerina* 又顯示其还包括部分較上石炭紀為晚的沉積物的可能；再由山西以外的許多地方，如河北開平、河南平頂山等的石盒子統下部，也含有可採煤層的情況看，我們認為將山西統的歸為下二疊紀是已有相當充分的理由。不過如果保守一點，像 Mathieu 及 Stockmans 的定其為“二疊石炭紀”或“二疊斯梯芬” (Stephano-Permian)，我們也不反對。無保留地將它放到上石炭紀，在沒有充分的証據以前，我們還不敢贊同。

太原統及山西統的時代，既已分別論定其應屬於上石炭紀及下二疊紀。則就整個月門溝系，或是某一處的太原統与山西統無法劃分時的情形來說，則如赫勒當年所為的定其時代為石炭二疊紀或斯梯芬還是可以的。我們如考慮到太原統還稍含有下二疊紀的成分，同時斯梯芬的涵意与烏拉統的原是相同的，則用“二疊石炭紀”或“二疊斯梯芬”也許比“石炭二疊紀”還要恰當些。

十. 結 語

太原西山的月門溝系自經那琳、李四光、趙亞曾、赫勒等從地層及古生物方面分別予以介紹及研究後，早已成為全世界知名的、具有代表性的石炭二疊紀沉積之一。同時，我國最重要的含煤地層，太原統及山西統兩名稱的來由，也是以太原西山為標準地點。因此，對於太原西山地質的任何發現或討論，向來會引起廣泛的注意。然而，多年以來，對於月門溝系、太原統、山西統的涵義、相互關係、上下界線、地質時代以及其各個名詞的存廢問題，始終是意見分歧，漫無標準。這種情況，不只使外國學者對於中國石炭二疊紀沉積產生了不少誤解，而且在我國日益開展的地質普查、煤田勘探以及地層古生物的研究工作中，也造成了許多困難。

本文之作，除摘要地介紹了前人重要的研究成果和增補了一部分新的材料外，對於

目前流行着的若干欠正確的概念和歷史上某一些不清楚的問題，都曾給以批評或討論。最後認為，月門溝系、太原統及山西統三個名詞，無論在世界地質文獻或是目前實際工作中，都已經成為最通用的地質術語，故三者不可偏廢。三者的相互關係及涵義可重新確定如次：月門溝系為華北二疊石炭紀的代表沉積，通常可分為上、下兩部，上部為山西統，下部為太原統，兩者分別屬於上石炭紀及下二疊紀。如在兩者不可劃分之區或是对整個月門溝系的時代而言，則可稱為二疊石炭紀或二疊斯梯芬。至於石炭紀的本溪統，已不應再概括於月門溝系之內。而今後所稱的太原統或山西統，也都是指 1926 年以後的狹義的太原系及山西系而言。

本文對於各相關地層的標準化石、主要岩性及其上下界線等的介紹與討論，雖多以太原西山一地的材料為限，但此區既為月門溝系、太原統及山西統的標準剖面所在地，則其中的大部意見和事實，自亦可代表華北的一般情況，並或可適當地應用於各相關地區的地層劃分與對比中。

參 考 文 獻

- [1] Richthofen, F. v., 1882. China. Bd. 2, S. 406, 410—411.
- [2] Willis, B. & Blackwelder, E., 1907. Research in China. vol. 1, pt. 1, pp. 148, 170, 174—175.
- [3] Norin, E., 1922. The Late Palaeozoic and Early Mesozoic sediments of Central Shansi. *Bull. Geol. Surv. China*, No. 4.
- [4] Grabau, A. W., 1922. Comments on the fossil lists, in E. Norin, 1922, p. 47.
- [5] Norin, E., 1924. The Lithological character of the Permian sediments of the Angara series in Central Shansi, N. China. *Geol. Fören. Stockholm Förh.*, Bd. 46, H. 1—2.
- [6] Lee, J. S. (李四光), 1927. Fusulinidae of North China. *Pal. Sinica*, Ser. B, vol. 4, fasc. 1.
- [7] Grabau, A. W., 1922. Palaeozoic Corals of China, Pt. 1: Producti. *Pal. Sinica*, Ser. B, vol. 2, fasc. 1.
- [8] 趙亞曾, 1927. Fauna of the Taiyuan Formation of N. China, -Pelecypoda. *Pal. Sinica*, Ser. B, vol. 9, fasc. 3.
- [9] 趙亞曾, 1927. Productidae of China. *Pal. Sinica*, Ser. B, vol. 5, fasc. 2.
- [10] 趙亞曾, 1929. Carboniferous and Permian Spiriferids of China. *Pal. Sinica*, Ser. B, vol. 11, fasc. 1.
- [11] 尹贊勳, 1932. Gastropoda of the Penchi and Taiyuan series of N. China. *Pal. Sinica*, Ser. B, vol. 11, fasc. 2.
- [12] 尹贊勳, 1933. Cephalopoda of the Penchi and Taiyuan series of N. China. *Pal. Sinica*, Ser. B, vol. 11, fasc. 3.
- [13] 李四光、趙亞曾, 1926. Classification and Correlation of Palaeozoic coal-bearing formations in N. China. *Bull. Geol. Soc. China*, vol. 5, No. 2.
- [14] Halle, T. G., 1927. Palaeozoic Plants from Central Shansi. *Pal. Sinica*, Ser. A, vol. 2, fasc. 1.

- [15] 王竹泉, 1926. 中國地質圖太原榆林幅說明書. 前中央地質調查所出版.
- [16] 小貫义男等? 1943. 太原西山白家莊西山煤礦第×廠第×井柱狀圖(未出版).
- [17] 曾鼎乾, (1950) 1951. 如何劃分石盒子系及狹義的山西系並敘述二者間的不整合現象. 地質論評, 15 卷, 4—6 期.
- [18] 張文堂, 1955. 對我國北方上古生代地層的一些認識. 地質學報, 35 卷, 4 期.
- [19] 李星学、盛金章, 1951. 太原西山明仙村的煤与石膏. 前地質礦產探勘局(未出版報告).
- [20] 李星学、盛金章, 1952. 太原西山地質圖(一萬分之一)牛家口幅說明書. 同上.
- [21] 李星学、盛金章, 1952. 太原西山地質圖(一萬分之一)南峪幅說明書. 同上.
- [22] Mathieu, F. F., 1939. La Stratigraphie du Bassin Houiller de Kaiping (Chine). Mus. Roy. d'Hist. Nat. Belgique.
- [23] Stockmans, F. et Mathieu, F. F., 1939. La Flore Paleozoique du Bassin Houiller de Kaiping (Chine). Mus. Roy. d'Hist. Nat. Belgique.
- [24] 胡希廉, 1954. 山东及苏北石炭二疊紀煤田地質中的幾點認識. 地質學報, 34 卷, 1 期.
- [25] 王銍、盧衍豪等, 1954. 遼東太子河流域地層(II). 地質學報, 34 卷 2 期.
- [26] 斯行健, 1953. 中國古生代植物圖鑑. 頁 110—112, 中國科學院出版.
- [27] 黃汲清, 1942. 對於“第二次石炭紀地層研究推進會議記錄”(容曼士主編)的述譯. 195, 200 頁. 地質論評, 7 卷, 4—5 期.
- [28] Jongmans, W. J., (1935) 1937. The flora of the Upper Carboniferous of Djambi (Sumatra) and its possible bearing on the Paleogeography of the Carboniferous. C. R. du Deuxième Congrès pour l'avancement des études de stratigraphie carbonifere. Maestricht, pp. 356—8.
- [29] Kahler, F. & G., (1935) 1937. Stratigraphische und Fazielle untersuchungen im Oberkarbon und Perm der Karnischen Alpen. Ditto, pp. 475—478.
- [30] Орпачов, H. M., 1943. 地史学原理 (中譯本, 下冊第 86 及 103 頁及其附圖 4). 地質出版社, 1955.
- [31] Grabau, A. W., 1923—24. Stratigraphy of China, Pt. I. 前中央地質調查所出版.
- [32] 楚旭春, 1948. 中國地質圖(百萬分之一)太原幅. 前中央地質調查所出版.
- [33] 趙亞曾, 1926. 南滿石炭紀地層之研究. 地質彙報, 8 号. 前中央地質調查所出版.
- [34] 李四光(張文佑編譯), 1952. 中國地質学. 正風出版社.
- [35] 刘國昌、王作賓等, 1947. 河北省開滦國營煤礦區說明. 礦測近訊, 74 期.
- [36] 刘國昌, 1949. 中國石炭二疊紀含煤地層之对比. 礦測近訊, 105 期.
- [37] 刘國昌、楊博泉等, 1950. 山东萊蕪、新泰、蒙陰等縣地質礦產. 礦測近訊, 118 期.
- [38] 森田日子次, 1949. 山西大同煤田之研究. 第一編: 地層(未出版手稿).
- [39] 趙亞曾, 1925. On the Age of the Taiyuan series of North China. Bull. Geol. Surv. China, vol. 4, Nos. 3, 4.
- [40] 李星学, 1956. 中國各主要含煤地層的标准植物化石. 科学出版社出版.
- [41] Grabau, A. W., 1931. The Permian of Mongolia. pp. 491—492, Amer. Mus. Nat. Hist., New York.
- [42] 尹贊勳, 1935. Upper Palaeozoic Ammonoids of China. Pal. Sinica, Ser. B, vol. 11, fasc. 4.
- [43] Ting, V. K. & Grabau, A. W., (1933) 1936. The Permian of China and its bearing on Permian Classification. Report of the 16th Internat. Geol. Congr., Washington, 1933, vol. 1.
- [44] 趙金科, 1955. Some Permian Ammonoids from Kwangsi and their Significance. 古生物學報, 3 卷, 2 期.
- [45] Dunbar, C. O., 1940. The Type Permian: Its Classification and Correlation. Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol., vol. 24, No. 2.

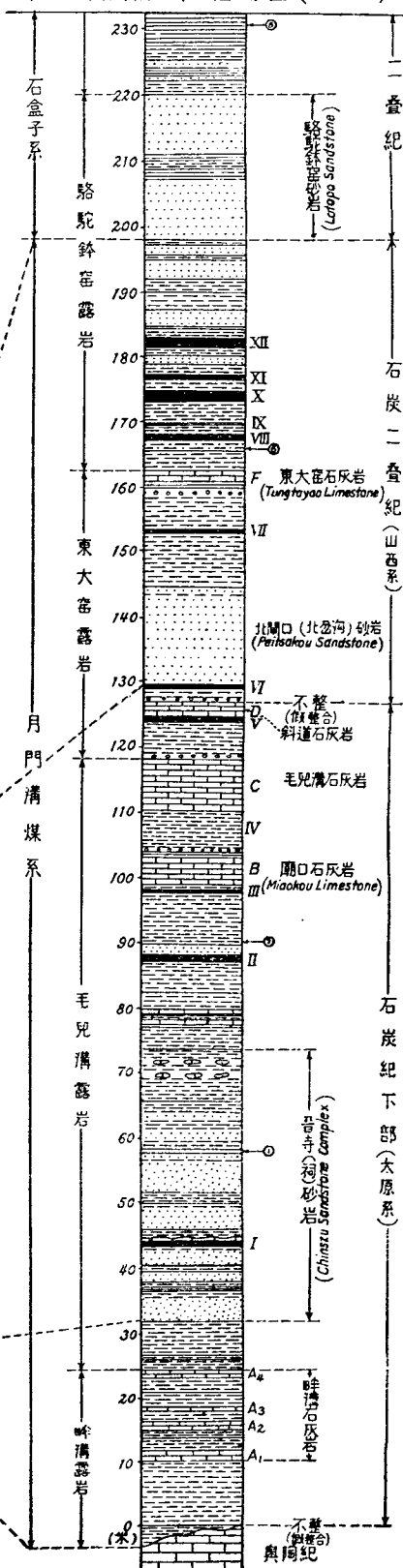
- [46] Moore, R. C., 1940. Carboniferous-Permian Boundary. *Bull. Amer. Assoc. Petroleum Geologists*, 24 (2), 283—236.
- [47] Еванова, Е. А. и Хворова, И. В., 1955. Стратиграфия Среднего и Верхнего карбона западной части Московской Синекизмы. *Изв. АН СССР, тр. Палеонтол. Инст.*, т. 53.
- [48] 李四光、朱森, 1931. Distribution of the Dominant Types of the *Fusulinoid Foraminifera* in the Chinese Seas. *Bull. Geol. Soc. China*, vol. 10.
- [49] 李四光、朱森, 1932. 南京龍潭地質指南. 前中央研究院地質研究所.
- [50] 陈 旭, 1934. Fusulinidae of the Huanglung and Maping Limestones, Kwangsi. *Mem. Nat. Res. Inst. Geol.*, No. 14.
- [51] 趙金科, 1947. Stratigraphical Development in Kwangsi. *Bull. Geol. Soc. China*, vol. 27.
- [52] Hayasaka, I., (1933) 1936. The Japanese Carboniferous. *Report of the 16th Internat. Geol. Congr.*, 1933, Washington. 1, 585—592.
- [53] 黃汲清, 1932. The Permian Formation of Southern China. *Geol. Mem.*, Ser. A, No. 10.
- [54] 斯行健, 1942. Ueber ein neues Exemplar von *Psaronius* aus dem Omeishan Basalt in Weining (Kueichou) mit besonder Berücksichtigung des Alters des Basaltes in Südwestchina. *Bull. Geol. Soc. China*, vol. 22, Nos. 1—2.
- [55] 李星学, 1955. 山西东南部山西系中 *Emplectopteridium alatum* Kaw. 的發現及討論. *古生物学報*, 3 卷, 3 期.



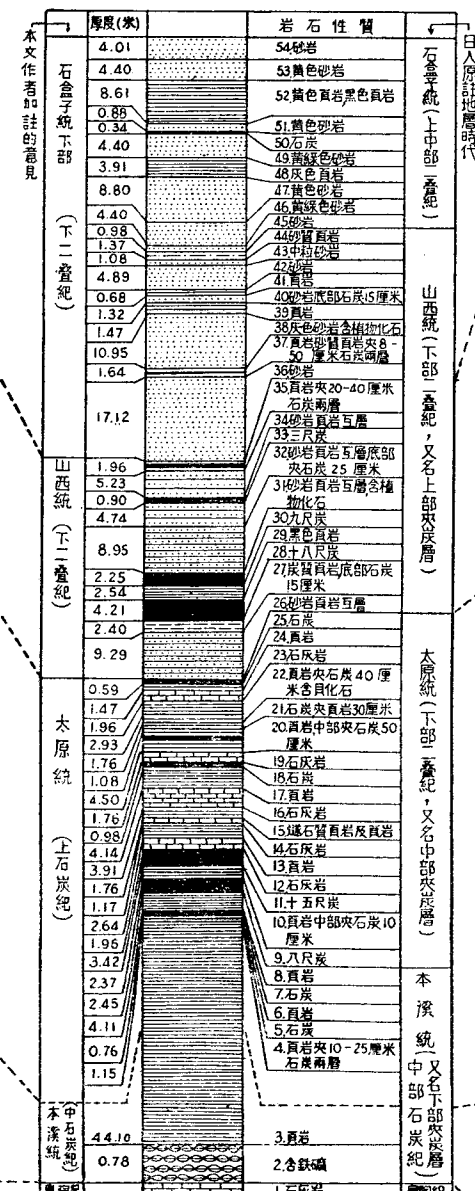
圖 版 說 明

- 圖 1. 太原西山蛋石村南側山西統与石盒子統間的一种“傾斜不整合嵌入”現象 (Cy. 太原統上部; P-C. 山西統下部; a. 北岔溝砂岩; Psh 石盒子統下部)。
- 圖 2. 太原西山牛家口西北約 1 公里山西統底部北岔溝砂岩与太原統上部斜道石灰岩 逕相接觸的情形 (鋼錘以下為太原統, 其上為山西統北岔溝砂岩底部的礫岩)。

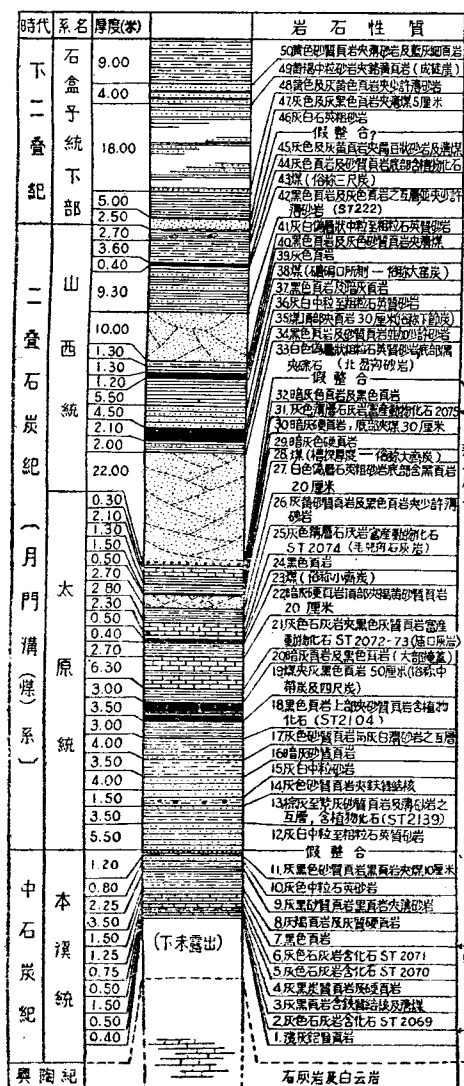
3. 西山月門溝一帶地層柱狀圖 (據Norin, 1992, Pl. II)



2. 白家莊西山煤礦第X廠X號井柱狀圖 (據日人資料繪)



1. 晉祠明仙村北頭官窑溝地層柱狀圖



圖版 2 太原西山月門溝系地層柱狀圖對照