

和，在晶洞的中央和粘土中生成塊狀的方解石。水晶礦的形成過程至此告終。

由石灰岩變為矽鹼岩，最後生成水晶礦，在這種連續變化的過程中， CaCO_3 起着獨特的作用。它既可以與 SiO_2 化合成矽鹼岩礦物，又可以再結晶成塊狀的方解石。在石灰岩和矽鹼岩中具工業價值的水晶礦床的發現，雄辯地證明了 CaCO_3 對調節溶液中 SiO_2 的濃度及促成水晶的生成起着顯著作用。

在花崗岩內部接觸帶的矽鹼岩捕房附近，還有含水晶的石英-長石脈，雖然其中水晶的質量低劣，不具工業價值，然而這種類型水晶礦的發現，進一步證明了花崗岩、矽鹼岩與水晶礦的密切共生關係。

三、矽鹼岩型水晶礦的找礦方向

實際證明矽鹼岩型水晶礦是頗有工業價值的，因此在今後的普查中對矽鹼岩型水晶礦應特別予以注意。這種礦床生長的地質環境可以總結為下列幾點：

（一）生於粗粒斑狀花崗岩的外部接觸帶，距花崗岩的邊緣愈近，生成此種礦床的可能愈大，最有希望的地點是花崗岩侵入體向外突出的岩株及岩枝的外圍。

（二）矽鹼岩型水晶礦生於以黃綠色石榴石為主的水晶岩中，最好的成礦條件是矽鹼岩帶的上部覆蓋

著不易透水的岩層。由於矽鹼岩硬度很大，所以在地形上多成高峰峭壁。

矽鹼岩型水晶礦無論石英脈和含晶矽鹼岩洞，乳白色的脈石英都很少，因此這種礦床的機械分散量很不明顯，尋找這種礦床必須特別仔細。

四、對矽鹼岩型水晶礦床的評價原則

在矽鹼岩型水晶礦床中，無論是石英脈和含晶矽鹼岩洞，其規模都是很小的，只有由許多石英脈和含晶矽鹼岩洞組成的水晶礦化帶才具有工業價值。開采這種礦床唯一的方法是對水晶礦化帶的體積全部開采（包括石英脈和矽鹼岩），因此對這種礦床評價的首要問題不是石英脈的大小，而是水晶礦化帶的大小。礦化帶內石英脈和含晶矽鹼岩洞的分布密度和水晶的質量也就是說矽鹼岩型水晶礦床的工業價值的大小，直接決定於礦化帶的大小和礦化帶內平均每立方公尺可以採取晶塊的多少。另一方面在進行評價時必須考慮到以石榴石為主的矽鹼岩是最硬的岩石，開采時爆破效率很低，因此工業上對這種礦床的要求也應當相應的提高。目前一般最大的水晶礦床儲量為 30—20 噸，平均最低的水晶含量為每立方公尺 2 克晶塊重；不過水晶質量很好，開采容易的礦床雖然水晶的儲量小、含量低，亦具有工業價值。

對河淮盆地煤田的一些認識

鍾仕興

河淮盆地是指黃河淮河之間的廣大地區，區內石炭二疊紀煤系分布極為廣泛，是目前華東地區煤的主要產地。在這個區域，自北而南分布著若干個煤田，它們不僅在地理位置上、形態上極為接近，就煤系的沉積生成方面、構造方面，以及煤田的成因類型等都具有密切的關係。研究和找出它們之間的相互關係，對於開展這一地區的煤田地質普查工作是有重大意義的。作者僅就個人認識發表幾點意見，由於理論與實際經驗缺乏，有不當之處，請同志們批評指正。

河淮盆地在大地構造位置上，位於中朝陸台的東部，界於膠遼、淮陽兩地盾之間。中朝陸台是構成中、朝兩國大陸極其重要的構造單位，自元古代末呂梁運動之後就已基本硬化，但內部的穩定程度仍有所差別。這個陸台的南北，各有一個穩定程度極大的

地塊，即淮陽地盾與膠遼地盾，它們自呂梁運動以後就一直露出水面，經受侵蝕，因而表面沒有新的沉積岩蓋層。河淮盆地位於其間，具有地台的性質，就基底岩層來看，是和兩個古老地盾相同的，所不同者，只是在基底上沉積了自震旦紀以至於現在的厚層沉積岩蓋層。

一、沉積特點

淮陽地盾是南北古海的分野，因河淮盆地位於北面，所以沉積系統屬於北方型，以缺乏上奧陶紀至下石炭紀的地層為主要特徵。

自呂梁運動以後，整個中朝陸台褶皺變質而硬化，造成複雜的地形，經過長期侵蝕，地勢逐漸低平。自震旦紀中期以後，海水逐漸淹沒了這個地區，直到

奧陶紀以後才露出水面（震旦紀末與寒武紀末有間斷現象，但時間較短，影響不大），因而沉積了自震旦紀至奧陶紀的石灰岩層，但就下降的時間與速度來說，南北是有所不同的。根據沉積物的厚度和岩性來看，南部下降早而且深，北部下降晚而淺，淮南的震旦系厚達860公尺，其中包括屬於下震旦紀的陸相沉積物，到了賈汪，已減為160公尺，往北至魯西區僅有30至50公尺，而屬上震旦紀的海相砂質灰岩。由此說明地殼自南而北慢慢下降，魯西區在海侵最甚的震旦紀后期，才略被海水所浸沒。寒武紀的沉積，同樣說明南部的下降速度大，北部下降速度小，淮南整個寒武系厚達1200公尺，賈汪為850公尺，而魯西區為600公尺左右。奧陶系的厚度似乎有些不同，賈汪與魯西區的奧陶系厚800—900公尺左右，而淮南只有370公尺。但這並非奧陶紀沉積的真正厚度，因為奧陶紀以後，經歷了長期的侵蝕，而各處侵蝕的程度是不同的，下降速度大者，上升速度也應大，因而侵蝕就更厲害，這恐怕是淮南奧陶紀變薄的主要原因。因此可以認為，自震旦紀至奧陶紀，盆地內地殼下降的速度一直是南部大而逐漸向北變小的。

奧陶系沉積以後，中朝陸台廣泛地經受了一次造陸運動（按其時間相當於塔康運動或狹義的加里東運動），使其長期淹沒於海水以下的地台部分升出海面，經受志留、泥盆，以至下石炭紀的長期侵蝕，因而缺失這些時代的地層。並在侵蝕面上，殘留了屬風化殼相的山西式鉄礦和G層鋁土。直至中石炭紀時，才逐漸下降，接受沉積。

這時河淮盆地首先下降的却不是南部，而是北部，魯西區中石炭紀的本溪系厚50—90公尺，一般為60公尺左右，賈汪只有40公尺，而淮南則沒有中石炭紀的沉積物。這說明直至中石炭紀，北部已經下降并接受沉積，而南部還在遭受侵蝕。從總的方面來說，地殼在逐漸下降，但表現得不穩定。河淮地區本溪系普遍含有穩定的薄層灰岩兩層，代表當時地殼的波動經歷了兩個旋迴。其沉積物除薄層灰岩外，俱為紫色的砂岩、頁岩，因而說明當時的氣候干熱，不適於植物生長，有些地區雖偶見薄煤層，但均不可采。

到上石炭紀太原系沉積時，全區已普遍下降。河淮地區的太原系有一個很大的特征，就是厚度極為穩定，除淮南地區較薄，只有140公尺左右外，其他地區普遍是160公尺至190公尺。這說明當時地殼下降幅度極為均勻，但波動現象很厲害，其波動程度各處有所不同，總的情況是南部波動頻率大而幅度小，北部頻率小而幅度大。這些現象可從各個地區太原系所含石灰岩的層數得到證明，如淮南太原系含灰岩12

層，據有關人員研究，並初步確定經歷了六個旋迴，賈汪區含灰岩13層（實際上只能算11層），陶澱區10層，而新汝、萊蕪以及淄博地區則只有4—5層。從灰岩的總厚度來看也是南部大而北部小，淮南太原系灰岩總厚度為80公尺左右，賈汪為50公尺左右，陶澱40公尺左右，而新汝、萊蕪、淄博等地則不超出15公尺。這說明南部地形較低，受海侵時間較長，而往北地形漸高，因而受海侵時間為短。本區的太原系是主要含煤系之一，但煤層沉積的厚薄，則各有不同，愈往南地殼波動愈頻繁，海水淹沒時間也愈長，因而沉積煤層愈厚。反之愈往北波動愈少，且海侵時間較短，因而在較長時間內能保持在海水以上，造成近海沼澤環境而沉積煤層，所以沉積的煤層價值較大。實際情況與這一規律大致相符。太原系煤層還具另一特點，就是層數較多，但無厚煤層，可采的較少，這種情況是和當時地殼波動頻繁的關係分不開的。

進入山西系沉積時，陸台普遍上升，海水從此退出，當時盆地雖已露出海面，但仍接受陸相沉積，從近海沼澤變為遠海沼澤，而沉積的厚度已不如太原系均勻，淮南山西系只有30公尺，而賈汪在厚的地方達180公尺，魯西區則為100公尺左右。煤層特點若與太原系相比，層數較少，但大部可采，而變化是南部沉積較好，往北逐漸變壞，這正與太原系的煤層相反。

到石盒子系沉積時，盆地下降速度同樣是不均勻的，但是變化却很有規律，自南而北逐漸變薄。淮南石盒子系厚750公尺（若加上石千峯統地層則達900公尺），賈汪為600公尺，陶澱約450公尺，而到新汝、淄博則只有200—300公尺左右。這時由於氣候有很大的變化，因而南北石盒子系在含煤方面大不相同。其變化是自南往北煤層沉積逐漸變壞，如淮南石盒子系含煤數十層，到賈汪區只有數層，再北則僅有一二層薄層煤，甚至完全不含煤，並變為代表干熱氣候的雜色砂頁岩系。

太原系至石盒子系的沉積是連續的，因而使其相互界綫很難劃分，上述各系厚度的劃分，主要是根據岩性。太原系與山西系的劃分是以太原系最上一層的石灰岩為界，而山西系與石盒子系的界綫則是以一層較厚的砂礫岩來劃分。這種劃分的方法雖不是很科學的，但在實用上，不會有很大的毛病。

太原系至石盒子系的煤系，在盆地中的沉積有許多種變化，而這些變化，主要是受地殼運動和氣候等影響所造成的。其變化規律綜合起來，有下列三點：

1. 從煤系厚度變化來看：太原系的厚度各處都很穩定，山西系的厚度有所變化，而石盒子系的厚度變化更大，其變化規律是南部最厚，往北逐漸變薄。

2.从煤層沉積的時間上看：太原系時由於地壳升降波動頻繁，沉積煤層多而薄。山西系時波動漸趨平緩，沉積煤層層數較少而厚度較大，各處普遍有可采層。石盒子系由於當時受氣候變化的影響，變化很大，在氣候溫濕的南部，煤層多而厚，氣候干熱的北部，甚至沒有煤層的沉積。

3.从煤層沉積的空間變化來看：南部总的成煤時間較長，而主要的成煤時間較晚，因而主要煤層在煤系的中上部。北部則总的成煤時間較短，但主要的成煤時間較早，因而主要煤層存在於煤系的下部。主要成煤期是自北往南隨時間而逐漸遷移。

煤系沉積以後，沉積了中生代與新生代的地層。中生代地層在河淮地區普遍有所缺失，而其缺失情況不一致，三疊紀紅色層，除在新汶萊蕪區未見到外，其他地區均有所沉積，其中以淮南最為發育，估計在1000公尺以上，與二疊紀呈假整合接觸關係。在新汶、萊蕪等地缺失三疊紀，可能是燕山運動後受到侵蝕的緣故。侏羅紀、白堊紀地層，缺失地區更多，侏羅紀直至目前僅在淄博、章邱地區發現，與三疊紀的接觸關係尚未搞清。白堊紀地層則只在新汶、萊蕪區發現，厚度達900公尺以上，與煤系呈明顯的不整合接觸。根據這些情況，究竟侏羅紀、白堊紀是否普遍有所沉積，還不能得出結論，有待今後進一步研究。但可以認為，中生代地層的缺失，是和燕山運動的影響分不開的。

燕山運動是本區自呂梁運動以後唯一的造山運動，它使自震旦紀至中生代的地層發生褶皺，並形成今天的構造輪廓。燕山運動以後，沉積了第三紀，它在本區普遍有所沉積，但厚度極不一致，在新汶、萊蕪地區，厚度達1000公尺，並與較老地層呈明顯的不整合。這是燕山運動對本區影響的又一明證。

第四紀與第三紀的接觸關係亦可見到輕微的不整合，這也說明喜馬拉雅運動對本區有輕微的影響，但與燕山運動比較，則微不足道，因而未能改變燕山運動所形成的構造輪廓。

二、構造特點

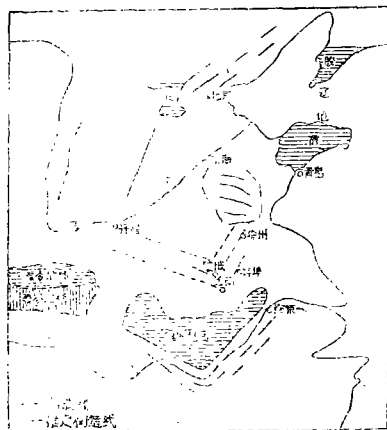
燕山運動對中朝陸台來說是一個很重要的運動。中朝陸台自呂梁運動之後，就已基本穩定。自古生代乃至中生代的長時期內，一直沒有強烈的造山運動，而只有垂直的升降造陸運動，因此加里東、華力西等運動皆未使其重新產生褶皺。但到了中生代後期乃至末期的燕山運動，却活動起來了，在地台的許多地方都產生了褶皺（當然這種褶皺的性質仍屬陸台式的，與地槽區褶皺有基本的不同），而另一部分，却從此

不斷的下陷，接受巨厚的沉積物，因此地台顯出兩種不同的外貌。河淮盆地應屬華北地台的一部分，在燕山運動之前的沉積和今天的華北大平原應該是一致的，而經歷燕山運動之後，河淮盆地產生了許多輕微褶皺，經過侵蝕後形成今天的許多小山，同時基岩出露，成為產煤之區。其西的華北大平原，則下降被新的沉積物所淹沒，成為一望無際的平原地形，基岩深深埋藏於地下，因而難以使人了解。

當我們了解河淮地區的構造形式和構造綫的時候，首先應該考慮燕山運動時應力的方向，根據許多現象的觀察，應力來自北方，而作大致南北方向。但是，我們應注意膠遼、淮陽兩地盾的存在，對其構造形成的重大影響，同時在印支運動所形成的淮陽弧構造，也會有一定的影響。為了敘述方便，可以分為下列三部分：

1.北部魯

西區：經燕山運動後，這個地區褶皺隆起，成為陸背斜，它是一個復背斜，自北而南造成了數個向斜與背斜，向斜中賦存煤系地層，成為今天的主要煤產區與勘



河淮地帶構造形式示意圖

探區。由於壓應力來自北方，因而使每個向斜的北翼遭受破壞，僅有南翼保存較好。按壓應力方向，褶皺軸應該是東西方向，但實際情況是，主要走向都是北西西或北西，自復背斜往東，甚至可以見到近於南北的走向，如臨沂、莒縣等地。另外在北端的淄博、章邱向斜中有兩個近於南北方向的大斷層，其中之一將淄博的走向改為北東，並以弧形的狀態與章邱相聯；另一斷層則把章邱斷開為章東章西兩段，斷距很大，在平行擠壓方向出現這樣巨大的斷層是較少見的。這些現象如果考慮到膠遼地盾對它的影響，則能得到較合理的解釋。因為當其南北方向受擠壓而向東西方向引張的時候，東部受到剛硬的膠遼地盾的阻礙，地層不能自由擴張，因而折向南，使走向改為北西—南東，同時受阻後產生了一個東西方向的壓應力，這可能是淄博章邱兩個大斷層的產生和淄博走向改變的原因。復背斜的東端，由於華北平原的不斷下陷，其交界處的地層也改為近於南北（或北北東）走向，

这样一來，魯西區在外形上又像一個穹窿。

2.中部：自賈汪煤田與孤山、烈山等煤田相聯構成一北北東的走向，而這樣的構造綫似乎與壓應力方向不一致。這可以用淮陽地盾的東端向北東延伸，由於淮陽弧的存在對它的影響來解釋。因位於淮陽弧的東翼以北，其走向是和東翼相平行的，從形式看來，它可能構成淮陽弧內弧的一翼。據胡希廉先生意見，可能與淮南煤田相聯。作者認為還有一個可能，就是不與淮南相聯，而與蒙城渦陽等地相聯，而淮南則構成另一個內弧。由於這個地區走向的改變，使其與造山運動應力方向相斜交，因而受壓程度減少。賈汪煤田斷裂比較少，而煤層的小褶皺卻很多，也可能是這個原因造成的。

3.南部淮陽區：淮南煤田為一向斜，軸向近於北西，而本身又為一小弧形構造，弧的東翼舜耕山為近東西走向，而西翼北公山則為北北西至北西走向。謝家榮先生認為淮南煤田可能向西北延展與河南平頂山煤田發生聯系。作者也認為這種推測是很恰當的，同時作者還認為往東還可能通過蚌埠的北面向北東方向延展，因而構成與淮陽弧相適應的內弧。淮南煤田由於緊接淮陽地盾以北，當受北側來源的壓應力時，由於沒有活動的余地，因而受擠壓較厲害，以至構造複雜。區內不僅存在着逆掩斷層，同時地層傾角也很陡，甚至倒轉，斜切斷層也極為發育。

三、煤田成因類型

煤田成因類型的確定，首先有賴於對於大地構造的研究，但我們這方面的工作做得很少，而中朝陸台的存在及其範圍早為許多地質工作者所承認，這個陸台的高積極其廣闊。江淮盆地位於這個陸台的東部，距離西部的地槽區還很遠，只有淮南地區的南部與秦嶺地槽較接近。因此從位置來看，江淮盆地的煤田是位於煤田內部的煤田，同時從本區域的沉積特點來看也是相符的。

如果我們再從煤系的沉積情況來看，自太原系至石盒子系，這個地區普遍有沉積，而太原系的厚度又極為穩定，山西系與石盒子系雖然有所變化，但這種變化是漸變的，而且具有一定的規律性。這就說明當時江淮地區是一個廣闊平坦的沉積盆地，位於盆地內的許多煤田是相互聯接或斷續相聯的。如果我們再根據這個地區的煤系厚度不大，煤層層數不多（淮南例外），厚度皆為薄煤層（少數為中厚煤層），煤的炭化程度低，煤質穩定、煤層傾角平緩等特征來看，似乎是符合內盆地類型。例如魯西及賈汪諸煤田，無論從位置上或從煤系來看都是很明顯的。

淮南煤田，謝家榮先生曾把它劃為山前凹地型。

按其位置接近秦嶺地槽，煤系厚度較大，煤層層數多，構造複雜等情況來看，這樣劃分是很正確的。但是，如果我們把它與魯西、賈汪等諸煤田相比較，則發現它們之間有許多地方是相似的，因而在成因上有不可分割的聯系，詳細情況前面已有敘述，現就煤系方面，補充一些意見。

從煤系來看，太原系與山西系的沉積已如前述，無論在厚度和煤層數量上，和魯西、賈汪等煤田相比，基本上沒有多大差別，所不同者只是石盒子系在淮南的厚度較大，煤層也特多。我們說淮南煤系的厚度大，也是由於石盒子系厚度大的結果。但是太原系至石盒子系的沉積是連續的沉積，而石盒子系在厚度上以及所含煤層層數上的變化，又是自南而北逐漸變化的，所以它們在成因上有着不少分割的聯系。另一方面，從秦嶺地槽的褶皺時期來看，其主要的褶皺期似在二疊紀以後，即石盒子系沉積之後。如果真是這樣的話，那末我們可以這樣說：淮南石盒子系之所以沉積厚，並非因秦嶺褶皺時使其凹陷造成邊緣凹地的緣故，而是由於河淮盆地內部地殼下降速度的差別，以及氣候變化的差別所造成的。這樣看來淮南煤田似乎劃為地台上的邊緣盆地，甚至是內盆地更為恰當些。

總的說來，河淮盆地的諸煤田，作者認為都應屬於地台型的煤田，而不是過渡型，更不是地槽型。

四、幾點意見

根據以上對河淮盆地煤田情況的論述，關於如何在河淮地區開展普查找礦工作以發現更多的煤炭基地問題，作者提出以下幾點不成熟的意見，供大家參考。

1.從地層沉積來看，自震旦紀以至煤系沉積完了，在這段期間沒有任何造山運動，奧陶紀後雖然經歷了一個造陸運動，缺失了許多地層，但至石炭紀時，地殼已普遍下降，太原系至石盒子系的沉積具有普遍性，根據這些事實，我們可以這樣認為：

（1）盆地內凡是有比石炭二疊紀更老的地層出露的地區，依其層次排列次序，在適當地區一定能找到煤系（如果中間有構造關係則例外）。

（2）魯西津浦路以西，在沉積物復蓋不厚的地區，有可能找到有價值的煤田。

2.從煤層沉積在空間上的分布來看，盆地的南部較北部有利，特別是在北起陶庵，南至淮南的一段距離內，沿津浦路的兩側是很有希望的。

3.從構造觀點來看，淮南、賈汪兩煤田都可能是構成淮陽弧構造的兩個內弧的一部分，因而沿其弧形構造綫的延長方向，可能找到與之相聯的煤田。