

# 兩岸地景保育技術交流計畫 成果報告

計畫主持人：王 鑫 教授

## 工作人員

---

|     |     |     |
|-----|-----|-----|
| 許玲玉 | 許慧美 | 許琇娟 |
| 何立德 | 洪瑜璟 | 簡妙玲 |

|              |    |
|--------------|----|
| 行政院農業委員會     | 委託 |
| 中華民國自然生態保育協會 | 辦理 |

中華民國八十六年九月三十日

# 目 錄

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| 前言 .....                            | 1   |
| 試論地質環境及其保護（陳安澤 研究員） .....           | 3   |
| 台灣地區特殊地景的保育（王鑫 教授） .....            | 13  |
| 中國大陸地區的自然景觀保護（洪瑜璟 老師） .....         | 27  |
| 我國的地景保育政策方向與策略（王鑫 教授、李光中 技士） .....  | 39  |
| 中國大陸地質景觀基本特徵及應用保護現狀研究（陳安澤 研究員） ...  | 45  |
| 中國的地質和化石遺址與世界遺產名錄及其保護現狀（潘江 研究員） .   | 77  |
| 參加兩岸地景保育技術交流計畫的感想和建議（陳安澤 研究員） ..... | 237 |
| 結論 .....                            | 241 |

# 前言

台灣地區地景保護政策可見於自然文化資產保存法、國家公園法、觀光發展條例，以及森林法等相關法規之中。農業委員會依據自然文化資產保存法，分別劃設了苗栗三義火炎山自然保留區（1986年 6月27日）、高雄烏山頂泥火山自然保留區（1992年 3月12日）及澎湖玄武岩自然保留區（1992年 3月12日）。除此之外，自1995年起，農業委員會更展開了系統性的地景普查計畫——“地景保育中程統籌計畫”，針對台灣地區的特殊地質、地形現象，進行全面性的調查與登錄工作，並建立電腦資料庫與查詢網路，以作為從事今後國土開發決策時之參考依據。

中國大陸地區不僅土地面積廣大，而且地形景觀富於變化。為瞭解大陸地景保護區的經營管理現況，並加強兩岸地景保育技術、經驗的交流，擬訂了本項計畫。

本計畫主要目的是(1)蒐集大陸地區的地景保育資訊；(2)瞭解其特殊地景保護區之現況；(3)出席兩岸所舉辦的地景保育相關研討會議；以及(4)邀請兩岸地景保育專家、學者互訪，藉以交換地景保育技術與經驗。

計畫進行期間，本計畫主持人曾出席兩岸所舉辦的地景保育相關研討會議（1. 1996年 8月在北京召開之第三十屆國際地質大會，2. 1997年 3月在台南召開的地形與環境教育研討會）之外，並且在會中發表地景保育相關論文，介紹台灣的地景保育現況。此外，也分別前往北京、南京……等地，拜會中國科學院地理研究所、中國地質科學院、北京大學城市與環境學系（地理系）、中國地質博物館、中國科學院南京分院地理研究所、國家環境保護局南京環境科學研究所、南京大學大地海洋科學系……等機構。同時，也前往黃山從事野外考察。

計畫期間，另邀請中國大陸地景保育學者、專家潘江先生、陳安澤先生、修保琨教授來訪；然因為來台手續不順，僅陳安澤先生一人成行，來台訪問二週。

本計畫的成果報告，由潘江、陳安澤、王鑫、李光中、洪瑜璟等分別就兩岸地區的地景保育現況以及發展方向撰寫，經彙編而成。

# 試論地質環境及其保護

陳安澤

中國地質科學院研究員

隨著人類物質文明程度的提高，人們對環境的關切程度日益增加。人們深為關切的環境狀況在繼續惡化，全球生命維持系統嚴重退化，而且目前趨勢如任其繼續下去，則可能破壞全球生態平衡、危害地球維持生命的特質，導致生態災難。在維持人類生存發展的自然生態環境中，地質環境處於基礎地位，一切自然生態環境都是以地質環境為載體的。地質環境一旦惡化，將導致生態環境惡化。當然生態環境惡化也會影響地質環境變壞，兩者具有密切的關係。所以要防止維持生命系統的地球特質的繼續惡化，就必須認識研究和保護好地球的特質——即適於人類生存發展的地質環境。本文試從地質環境的含義、地質環境類型劃分、地質環境與人類生存發展的關係、人類活動對地質環境的影響、中國大陸地質環境及保護現狀、地質工作在地質環境保護中的重要地位等幾個方面，概要論述地質環境及其保護的重要性。目的在於引起公眾對地質環境保護的關注，從而為環境保護貢獻微薄力量。

## 一、地質環境的含義及其類型劃分

### （一）地質環境的含義

地質環境是一個較新的概念，目前學術界對其確切含義還沒有統一的認識。張宗用先生認為“地質環境是與生物圈、水圈、大氣圈相互作用，最直接的，又是與人類活動關係密切的這部分岩石圈的範圍”。明確指出地質環境在空間上的上限是岩石圈表面，它的下限被認為是岩石圈內人類能夠深入的地方。其深度可隨科技水平提高和人類生產活動的需要而增加。哈承佑先生認為“地質環境是指地球在漫長的地質時期中，經過內、外動力地質作用形成的地質實體，...是指最新造山運動、第四紀最後一次冰期形成的地殼表層”。他提出了地質環境形成的時間概念，在空間上限於地殼表層。有人認為地質環境是由岩石圈、水圈和大氣圈組成的體系，也有認為地質環境僅由岩石圈及其風化物—土壤兩部分組成。綜上所述可否給地質環境一個這樣的含義：地質環境是地球物質在整個地質歷史時期內，經過內、外動力地質作用形成的，與當前人類生存發展有密切關係的地殼表層的自然物質空間的總和。本含義強調下述四點內容：1、強調地質環境是物質的。它由組成地殼的所有元素所構成。包括地殼表層的岩石、土壤和水體（包括冰）及各種固、液體礦產。廣義的地質環境應包括大氣圈（由於大氣圈不是地質學研究範圍，故本文所指的地質環境不包括大氣圈）；2、強調地質環境的空



間性和有形性。它在空間上的上限是組成地殼的岩石、土壤、水體的表面，其下限目前可定為地下 12 公里，即地球最深鑽井的深度。地質環境是有形的，各種地質作用（在外力地質作用中考慮了生物圈、氣圈的作用），形成的岩層、土層、地質構造形跡、各種地形景觀、古生物化石遺跡及地質災難遺跡等構成了地質環境的骨架；3、強調地質環境的時間性變化。地質環境是一個動態平衡體系。它隨地質時期的推進，和內、外力地質作用的演化而不斷改變。其變化的速率是十分緩慢的。但是由於近代人類生產、生活活動的參與，大大加快了地質環境的演變過程；4、強調地質環境與人類生存發展的密切關係。地質環境是只有和人聯系在一起才具有實際意義。

## （二）地質環境類型劃分

從地質環境具有物質性、空間性和時間變化性的概念出發，每一類地質環境單位都應是一個具有特定地質構造特徵、岩性結構、水文動態、地質作用、地形和氣候點的地質空間。據此可把地質環境分為若干級別。一級地質環境區可與大的地貌單元相一致。如：山地地質環境區、丘陵地質環境區、盆地地質環境區、高原地質環境區、平原地質環境區、沙漠地質環境區、河流地質環境、冰川地質環境區、湖沼地質環境區和海洋地質環境區。二級地質環境區可加進岩石、土壤類型、水質等地質物質成背景因素。如山地地質環境區可再分為沈積岩山地地質環境區、變質岩山地地質環境，火成岩山地地質環境。三級地質環境區則可進一步按岩石亞類分級，如沈積岩山地地質環境區可進一步分出砂頁岩山地地質環境區、石灰岩（或碳酸鹽岩）山地地質環境區。特殊的地質環境區還應把構造因素，如活動斷裂帶、火山活動帶等考慮進去。也可根據人類生存發展的需要劃分地質環境區。地質環境區的劃分既是環境地質學的一個理論問題，又是一個關係人類生存發展的實際應用問題，目前仍處於探索階段。我認為地質環境類型的劃分應遵循下列基本原則：1、地質成因原則。2、與人類生存發展相聯係的原則。3、簡明實用的原則。地質環境類型劃分，質量評價標準，調查評價方法是環境地質學的核心內容，具發展和完善這門學科的重要研究課題。同時，地質環境類型的劃分，將有利於人類認識、適應、保護和改善地質環境工作，有利人類健康、文明地發展生存下去。

## 二、地質環境與人類生存發展的關係

人類是在地質演化過程中產生的，是適應一定的地質環境而發展的。優良的地質環境給人類生存發展提供了物質基礎和活動空間。如提供了人類衣、食、住、行、康、娛所需的礦產資源、水資源、水地資源和優美的自然景觀資源。提供了具備有益人類健康生活所需的一切元素的優良的地球化學背景條件。但是地質環境並不都是有益於人類生存發展的。地質礦產資源是有限的，地質環境的容量也

是有限的。在一定的地質環境空間內，其滿足人類生存發展所需資源和承受人類工程技術經濟活動的最大潛能是有限的。人類所生產的消耗的所有物質，都是直接或間接取自地球環境。人類在生產或生活活動中產生的一切廢棄物，又都直接或間接地排放到地質環境中去。由於地質環境本身的淨化能力是有限的，人類產生的廢棄物已經引起了地質環境的惡化。地質環境對人口的承載力是有限的，據國際人口專家分析，地球賦存的資源和可能產生的財富，只能滿足 80 億人口的需要，超過這個界限，地球賦存的資源和可能產生的財富，將不能養活這麼龐大的人口。世界耕地資源已由 50 年代人均 0.24 公頃下降到現在的 0.17 公頃，預計到本世紀末將下降到 0.13 公頃。土地資源危機已經來臨。礦產資源是不可再生資源。據世界專家預測，各種礦產資源的開發利用年限是：煤 750 年、鐵 173 年、金 29 年、銅 48 年、鋁 64 年、錫 61 年、鋅 50 年、天然氣 49 年、石油 60 年。這雖是一個估算資料，確足以引起人們對礦產資源的危機感。淡水資源短缺已經成為全球最大的地質環境問題。目前全球 53 億人口中，有 34 億人口日均用水量僅 50 升。缺水國家達 80 多個。預計 2,025 — 2030 年間，全世界將有 40 — 50 億人口缺水，缺水量為 2000 億  $m^3$ 。世界上存在著劣化的地質環境，各種自然災害是構成劣化地質環境的重要因素。在某些特定地質環境內發生的地震、火山、滑坡、泥石流、地面沉降、地面塌陷、土地沙漠化、海水入侵、有害元素背景值高等，都會給人類生存發展帶來危害。這些造成地質環境惡化的動力主要是地質營力，但是人類的生活卻日益成誘發地質災害的重要力量。有人不完全統計，在 1971 — 1991 年的 20 年中，全世界因自然災害造成的損失約 250 — 1000 億美元，造成 280 萬人死亡。其中地質災害約佔 1/4。據美國研究人員估計，僅加利福尼亞州，從 1970 — 2000 年因地質災害造成的損失約在 55,324,580,000 美元。而今年元月發生在美國洛杉磯的大地震，估計經濟損失 500 億美元。總之，人類生存和發展與地質環境優劣有密切關係。優良地質環境支持著人類文明的快速發展，劣化的地質環境則給人類生存發展帶來巨大的災難。

### 三、人類對地質環境的影響

地質環境是地質作用的產物，是地球內力和地球外力到暫時能量平衡的一種自然狀態。所以說地質環境是一個動態平衡系統。其變化是有規律可循的。比如地震、火山爆發是地球內部應力為保持平衡而釋放能量的一種方式。它們多分布於地球內應集中和地殼薄弱地帶。隨著科學技術的進步，人們逐漸認識到世界上地多數發生在南緯 60° 和北緯 60° 之間的廣大地區，其中環太平洋地震活動帶是最強烈的地震帶，全世界約 80 % 的淺源地震，90 % 的中源地震和幾乎所有的深源地震都集中在該帶上。地震發生的規律也有一定規律可循。人們雖然無法制止地震發生，但是認識它的發生規律後，就可採取預報、預防措施，減少地震災害損失。又如經過研究發現某些城市地面沉降是和過度開採地下水有關。採取人工回灌，合理開採地下水，就可防止地面繼續下沉。除了自然力以處，人類活動

已成為改變地質環境的一個強在動力。有人統計，全世界修築堤壩的長度已超過地球赤道的長度。修築鐵路與公路的填築土方量可達  $100\text{km}^3$  / 年。預計 2000 年陸地的 15 % 將為樓群、道路、運河、水庫、礦場、礦井等工程建築所佔據。人類對地質環境的影響已不亞於大氣圈、水圈、生物圈的影響，人類已成為一個新的外力地質作用營力。由於地質環境的容量是有限的，人類活動已經超越了地質環境自我調節的能力，破壞著地質環境的平衡狀態，誘發或直接造成各種地質災害。如大型水庫誘發的天然地震，採礦引起的地面塌陷，過度墾荒、採伐、放牧致導水土流失、泥石流沙漠化，過度開採地下水引起的水位下降、水質惡化及地面沉降，某些挖掘工程引起的滑坡、塌陷等已成為惡化地質環境的地面災害。人類不當的活動會促使地質環境惡化。人類遵循自然規律，採取順應自然規律的措施，不但能預防地質災害，還能夠優化地質環境。如 2000 多年前，李冰父子遵循水文規律，在岷江沖積扇的軸部採用“深淘灘，低作堰”的辦法開挖主幹渠和灌溉分支渠系，修建成聞名世界的都江堰水利工程。它不但制服了岷江洪水泛濫，而且灌溉成都平原千里沃野，創造了一個“天府之國”的優良地質環境。荷蘭人民修築海堤，排除積水，把荒涼的濱海濕地改造成適於人類樂居的沃野，增加了 1/4 的優良國土。英國修建了東部沿海沃什灣防護工程，使  $2000\text{km}^2$  的低窪海濱變成陸地，成功地改變了該地區的地質環境。埃及在開羅西 150 公里處，把  $5000\text{km}^2$  的沙漠改造成了綠洲，是人工改造不良環境的又一典型實例。人類既可以劣化地質環境，又可以優化地質環境。認識自然規律，順應自然規律，保護優良地質環境，改善不良地質環境，應成為人類的自覺行動。

#### 四、中國大陸地質環境及保護現狀

中國大陸地域遼闊，地質結構複雜多樣，地殼運動頻繁而強烈，構成了多種多樣的地質環境。地質構造格局控制著大陸山川形勢，地質控制著大陸的地質環境。按照李四光先生的地質力學觀點，中國大陸存在著三個巨型緯向構造體系（1、陰山—天山構造帶，2、秦嶺崑崙構造帶，3、南嶺構造帶）；經向構造體系；走向北北東—南南西的新華夏系構造體系；走向東北—西南的華夏式構造體系和扭動構造體系。這些構造格架構成了中國大陸西高東低的地形趨勢，把大陸地勢由西向東分成三個明顯台階。西部為海拔平均高度 4000m 以上的青藏高原，構成了“世界屋脊”。越過青藏高原向東向北延伸，地勢降到海拔 1000 — 2000m 的高原和盆地。再向東降到海拔為 1000m 到 100m 以下的東部平原和丘陵山地。在上述地勢中分布著一系列山系、山系間盆地、高原、丘陵、平原、河流和湖泊，構成了大陸多姿多采的地質環境。在不同的地質環境中埋藏著各有特色的礦產資源，發育著雄偉壯麗的地質地貌景觀，也著不同類型的環境地質問題。

##### （一）大陸地質資源狀況

大陸地質資源比較豐富，種類齊全。截止 1990 年底，已發現礦產 162 種，礦床和礦點 20 多萬處。其中探明儲量的礦產 149 種。已建礦山 15,000 多處。在世界上佔明顯優勢的礦產有 20 多種，它們是煤、鎢、錫、銻、鉬、汞、釩、鈦、鋰、稀土、石墨、石膏、螢石、重晶石、菱鎂礦、滑石、耐火粘土等。比較豐富的有鐵、錳、鋁、銅、鉛、鋅、鎳、金、銀、磷、硫、高嶺土、石棉、石油、天然氣、鈾等。短缺或不足的礦產有鉻、鉑族、金剛石、鉀鹽、鈷和硼等。礦產的潛在價值居世界第三位。但是人均礦產資源量尚不及世界人均占有量的一半。總的來看礦產資源並不算很富餘，因此必須走資源節約型發展經濟的道路。地下水資源是評價地質環境優劣的重要因素，是關係人民生活 and 工農業發展關鍵所在。大陸水資源總量為 28,047 億  $\text{m}^3$  / 年。人均佔河川徑流量僅 2,600 $\text{m}^3$ ，低於世界人均水平的 1/3。大陸地下水資源為 8,716 $\text{m}^3$ ，約佔全部水資源的 30%，其中可採量為 2,900 億  $\text{m}^3$  / 年。地下水分布不均，北方乾旱、半乾旱的 17 個省（區）只佔 17.4%。目前，每年受旱農田達 3 億畝，農村有 5,000 萬人口和 3,000 萬頭牲畜飲水供應不足，數十個城市出現供水危機，局部地區地下水源面臨枯竭危險。總的來看水資源形勢十分嚴峻，南水北調勢在必行。

## （二）地質災害狀況

地質災害是地殼表層在內、外力地質作用影響下，使生態環境或人類生命、物質財富遭受破壞、損失的現象。主要有地震、火山、滑坡、泥石流、崩塌、地裂縫、地面塌陷、地面沉降、水土流失、土地鹽鹼化、沙漠化、沼澤化、海湖岸變遷、水質惡化、雪崩以及瓦斯爆炸、煤田自燃等。大陸是地質災害多發地區，據不完全統計年均損失約 85 — 120 億元。

1、地震災害：中國大陸地處太平洋地震帶與歐亞地震帶交匯部位，活動性構造相當發育，有史以來就是地震多發地區。本世紀全球共發生 7 級以上大地震 1,200 次，有 106 次發生在中國大陸，占世界近 1 / 10。大陸 46% 的城市及許多重大工程設施分布在地震帶上。近 40 年來地震造成的損失約年均 16 億元。從 1976 年唐山大地震之後，大陸上地震一度平靜，但從 80 年代中期開始又趨活躍。預計從現在到 2020 年大陸將有兩個地震活躍幕發生。

2、滑坡泥石流：大陸 2/3 為山區，泥石流災害嚴重，已估泥石流溝約 6 萬條，重點分布在西部山區。例如四川省大型滑坡泥石流 375 處，大中型 7,300 處，大中山型泥石流共 24 萬處。受威脅的具由本世紀 30 年代的 14 個，到 80 年代猛增到 135 個。雲南發現崩塌 1,097 處，泥石流 317 條，受威脅的具 70 多個。鄂西山區 4.6 萬  $\text{km}^2$  內，1980 — 1983 年共發生滑坡泥石流 4,000 餘處。長江三峽調察滑坡 156 處，其中大型 10 處。1982 年 7 月 17 日發生三峽雲陽雞子滑坡，約 180 萬  $\text{m}^3$  土石滑入長江，使江床增高 30m，斷航達 7 天之久。寶成鐵路 500km

範圍內有滑坡泥石流 1,000 餘條，整治費用早已超過修建費用。其它山區亦多有滑坡泥石流分布，滑坡泥石流已成為大陸最重要的地質災害，每年造成的經濟損失約達 30 — 50 億元。

3、水土流失：大陸水土流失面積 50 年代為 116 萬  $\text{km}^2$ ，80 年代發展到 150 萬  $\text{km}^2$ ，增加 36 %。長江中上游水土流失面積 50 年代為 30 萬  $\text{km}^2$ ，80 年代增到 35 萬  $\text{km}^2$ 。黃河流域水土流失面積 34 萬  $\text{km}^2$ 。估計整個大陸年流失土壤 50 億噸，已超過新土壤生長量，嚴重威脅著農業生產。每年因水土流失造成的經濟損失估計為 20 — 30 億元。

4、地質化：由於毀牧造田和超載放牧，造成土地沙漠化勢態進一步擴大。50 年代以來沙漠化土地擴大 5 萬  $\text{km}^2$ 。近 10 年來，平均每年擴大 6.6 萬  $\text{km}^2$ 。大陸整個沙漠和沙漠化土地面積為 150 萬  $\text{km}^2$ ，其中沙漠化土地為 19.48 萬  $\text{km}^2$ ，潛在沙化土地面積為 1.58 萬  $\text{km}^2$ 。若不採取措施到本紀末又將有 7.53 萬  $\text{km}^2$  淪為不毛之地。沙漠化造成的經濟損失年約 20 — 30 億元。

5、地面塌陷：西南、華南、華北碳酸鹽岩石分布區，岩溶作用強烈，地面塌陷嚴重。目前已在 17 個省（區）發現 737 處地面塌陷，塌坑近 3 萬個。每年造成的經濟損失數億—10 餘億元。

6、地面沉降：大陸東部沿海及其某些內陸土區，由於地殼變形和過量開採地下水面造成地面沉降。如上海、寧波、蘇州、無錫、天津、西安、太原等 30 多座城市發生地面沉降。上海自 1921 年出現地面沉降到 1965 年為止，最大沉降量累計達到 2.63m。影響範圍達 400  $\text{km}^2$ 。經治理已基本得到控制，從 1966 — 1987 年的 22 年間僅下沉 36.77mm。天津從 1959 — 1982 年累計沉降量為 2.15m。目前已達 2.5m。西安地面沉降發生於 1959 年，從 1972 — 1983 年最大累計量已達 777mm。到 1988 年已達 1.34m，沉降量大於 100mm 區已達 200  $\text{km}^2$ 。地面沉降給城市建設帶來危害。

7、海平面上升，海水倒侵：在過去的 100 年中，全球氣溫平均上升 0.5  $^{\circ}\text{C}$ ，致使海平面上升年均 1.2mm。大陸沿海海平面上升為 1.44mm / 年。南海為 2mm / 年，廣東沿海海平面上升為 2.19mm / 年。預計廣東沿海海平面到 2000 年、2050 年和 2100 年時，將分別比 1990 年上升 0.11m、0.66m 和 1.2m。海平面上升將嚴重影響沿岸港口碼頭和城市建設。沿海地區由於大量吸取地下水和其他原因，導致海水向大陸方向侵入。如大連市 1969 年前海水入侵僅為 4.2  $\text{km}^2$ ，到 1980 年擴大到 208.6  $\text{km}^2$  鹹水向陸地入侵達 2 — 9 公里，破壞了寶貴的地下淡水資源。

8、陸地水體面積縮小：由於淤積作用和乾旱化，致導大陸地表水體面積大範圍

退縮甚至消失。新疆阿克蘇一帶 50 年代的一些湖泊已經消失了。博斯騰湖已由 1958 年的  $1019\text{km}^2$  縮小到現在（1989 年） $930\text{km}^2$ 。青海湖的水位正以每 8 年 / m 的速度下降。烏島已與陸地相連。洞庭湖已從 1949 年的  $4,350\text{km}^2$  縮小到 80 年代的  $1,343\text{km}^2$ ，僅剩原水面的  $1/3$ 。湖北在 50 年代大於  $1\text{km}^2$  的湖泊有 1,066 個，總面積  $8000\text{km}^2$ ，到 80 年代僅剩湖泊 193 個，水面積為  $2000\text{km}^2$ ，僅剩  $1/4$ 。北方水面退縮，往往是沙漠化的前奏。南方水面減少，降低了蓄洪能力，增加了洪澇災害。

9、其它如煤田自然，造成的損失也很嚴重，僅新疆一地每年自燃煤炭就達 1 億噸，經濟損失數十億元；各種特殊土，如膨脹土、凍土等對土地、道路、建築的破壞也很嚴重。

地質災害已成為破壞大陸地質環境的重要災害。環境地質專家認為，在地質災害中有相當數量是人為作用造成的。規範人類活動是保護地質環境的重要措施。

### （三）大陸地質環境保護工作

大陸各個方面都很重視地質環境保護工作。如制定了一系列保護自然環境的法律和規定、建立專門地質環境管理機構和研究機構、建立地質環境監測網點、開展地質環境保護研究、建立自然保護區和專門的地質環境保護區，向公眾開展保護地質環境教育等。

環境保護的法律和法規，重要的有“環境保護法”、“礦產資源法”、“水法”、“森林法”、“土地管理法”、“水污染防治法”、“大氣污染防治法”、“水土保持法”以及“土地復墾規定”、“礦產資源監督管理暫行辦法”、“水污染物排放許可證管理辦法”、“污水處理設施環境保護監督管理辦法”等，各產業部門還制定了自己的地質環境保護辦法。這些法規的實施使地質環境保護有了法律依據。

為了加強對地質環境工作的統一規劃和管理，在地礦部內建立了地質環境管理司。並組織專門隊伍，從 1985 年起對東部沿海地帶，長江流域、黃河流域及其它交通幹線兩側的重要工農業經濟區，分 19 個區片（京津唐地區、滬寧杭地區、遼中南地區、珠江三角洲、山東半島、閩南三角地區、海南島、紅水河電站及礦產開發區，充騰—兩淮能源開發區、哈爾濱—長春地區、山西能源基地、以武漢為中心的長江中游沿岸地區、重慶—宜昌長江沿岸地區、湘、贛、粵交界地區。以蘭州為中心的黃河上游地區、攀西—六盤水開發區。烏魯木齊—克拉瑪依地區，總面積約 1,323 平方公里）進行了詳細的地質環境調查，提出了系統的地



質環境評價報告和地質環境保護對策。該項龐大工作已經完成。

各地質部門和工業部門建立了專門的地質環境保護專門隊伍。如地礦建立了 28 個環境水文地質監測總站，162 個分站，1.9 萬個觀測網點，控制面積 200 多萬平方公里。煤炭工業部建立了 37 個煤礦環境監測站，並對污染環境的煤礦石開展了大規模綜合作用工作。1990 年已綜合利用煤礦石 2772 萬噸。石油部門已設立了 112 個環境監測站，對油井污水、廢棄泥漿、落地原油、排放天然氣進行監測防治。其他如冶金、有色金屬部門也都建立了環境監測隊伍。

大陸還十分重視自然生態環境和地質景觀的保護工作，目前已建立各類自然保護區 638 處，保護區面積 5,505.68 公頃，約占大陸面積的 5 % 以上。其中地質遺跡保護區 40 多處，大陸還建立國家自然公園 100 餘處。自然保護區和國家公園的建立有效地保護了自然生態環境，也保護了地質環境。

大陸還建立了地質環境專門研究機構—地礦部環境地質研究所；建立了民間學術團體—中國地質災害研究會；出版了中國地質災害學報。在地質學會中建立環境地質專業委員會，不定期舉辦各種地質環境學術研討會。中國地質學會還利用“世界地球日”、“世界環境日”廣泛向社會公眾進行保護地球，保護環境、節約資源的宣傳教育。

1993 年在北京召開了第一屆東亞地區國家公園與保護區會議。通過了《東亞保護區行動計劃概要》和《第一屆東亞保護區會議倡議書》，並決定在北京建立東亞地區保護研究、監測與培訓中心。這必將推動大陸及整個東亞地區的自然環境保護工作。

## 結語

地質環境是整個自然生態環境的基礎，是人類生存發展的依托空間和自然資源的載體。地質環境是一個動態平衡體系，它與人類的工程技術經濟活動也是一個動態平衡體系。只有認識地質環境與生物圈、大氣圈特別是與人類活動之間的相互關聯又相互制約的道理，才能正確指導人們處理好經濟發展與保護環境的關係，從而促使社會經濟和地質環境保護得以協調發展。

地質資源是有限的，地質環境的容量也是有限的。地質科學工作者有責任向社會廣大公眾，特別是向決策者宣傳這一科學論點，以引起全社會對節約資源，保護優良地質環境問題的關注，促使決策部門制定優化地質環境，建立資源節約型經濟的發展戰略。促使有關方面採取措施加強對礦產資源和地質環境的監督管理。努力減少減緩地質資源枯竭的速度和地質環境惡化的發展趨勢，為子孫後代

造福。

要充分認識到科學技術高度發展的今天，人類已經成為改變地質環境的前所未有的巨大地質營力。正確認識地質環境演化規律，順應地質環境演化規律，人類將能在優化地質環境方面作出積極貢獻。違反自然規律，盲目進行超越地質環境適應能力的工程經濟活動，過渡開發資源，將會導致加快資源枯竭、地質環境迅速惡化，最終必然導致阻礙人類物質文明的發展。

地質環境學是地質學派生出來的一門新興應用學科，是解決地質環境問題的理論和方法。這門科學還不成熟，地質學要努力於其他學科學習，提倡各學科之間相互雜交與滲透，把地質學和人口、資源、環境和社會發展有機結合起來，使環境地質學日趨完善和成熟，從而為更好地解決地質環境問題奠定一個科學的理論基礎。

中國大陸和台灣在地質環境上都屬地殼活躍、地質災害頻繁發生區域。兩岸地球科學工作者、環境保護工作者，應當加強合作，加強學術和工作經驗交流，共同為保護兩岸自然環境作出貢獻。

本文在寫作過程中承蒙地礦部環境地質研究所哈承佑研究員提供資料並給予指導，特致謝意。



# 台灣地區特殊地景的保育

王 鑫

台灣大學地理系教授

## 摘 要

台灣的地質環境深具特色，因此發育了多樣的特殊地形景觀。本文選了十項地形景觀，分別介紹其特性及目前保育概況。

特殊地質現象，例如枕狀熔岩、利吉層、重要地質構造現象等，仍待整理彙編。

這些特殊地形、地質現象的保留是地質學家的責任。國際性的地球科學保育活動也正在加速成長中。

## 一、國外地球科學保育的發展

1993年 7月，英國政府的自然保育組織聯合地質學會舉辦了「地質與地景保育國際會議」。會中匯集了世界各地的地質學者、地形學者、保育學者、土地管理者、開發者、以及政府部門和民間團體的代表，共同研商有關地質與地景保育的課題。

這一次大會有四項主題，分別是保育與永續發展、地景保育、地方性的保育和社區發起的保育活動、現址保育及民衆覺知等。貫穿全程的則是研討成立地球科學保育相關國際公約的可行性。

該年元月，在南非舉辦的國際地質科學聯盟（IUGS）執行委員會會議報告中也提到該會祕書處已開始建立全球性必需保育的地質景點的電腦資料庫（World Heritage Database on Worldwide Geological Site）。其實，國際地質科學聯盟（IUGS）之下設有環境規劃委員會（The IUGS Commission for Environmental Planning，COGEOENVIRONMENT），他們也將地球科學保育納入研究範圍之內（

Wolff, 1993 )。此外，ICSU和聯合國科教文組織已研列了 250個具備世界襲產資格的地質景點 (Global Indicative List of Geological Sites, GILGES)，準備推薦加列到世界襲產名錄中；其中約150個被列名為優先考慮的景點，這些景點的種類包括化石產地、特殊地形、構造現象、以及火成活動跡地等 (Cowie and Wimbledon, 1993 )。

這一類有關地球科學保育的近期發展將呈現在馬爾文國際會議的論文集中，該論文集將於1994年由英國地質學會出版，書名” Geological and Landscape Conservation”。除此之外，英國自然署 (English Nature) 也將於1994年元月起出版” Earth Heritage” 期刊 (原名Earth Science Conservation, 已出版33期)，推廣有關地球科學保育的資訊。

在這之前，歐洲各國關懷地球科學保育的地質及地形學者，在荷蘭學者的主導下，於1980年即已籌組成立「地球科學保育歐洲工作小組 ( EWGESC )」，並先後舉辦了兩次會議。即1991年的Digne Symposium, 又稱第一次地質襲產國際會議 (First International Symposium on the Conservation of our Geological Heritage )，該次會議的經費由聯合國科教文組織支援；以及 1992 年舉辦的第三次EWGESC會議 (Erikstad, 1992)。

1993年的最近會議中，他們決議創立一個新的歐洲協會，ProGEO。後者成立的宗旨是促進歐洲地區地區地球科學保育現況，以及地球科學景點與地景的保護。

Digne Symposium的主要成果之一是公佈了一項” International Declaration of the Rights of the Memory of the Earth”。算是在國際間建立起地球科學保育的一個共識。1993年 7月在馬爾文的會議中，進一步研商了成立國際合約的可能性。在大會中思考的是生物歧異度 (Biodiversity) 之類的模式。不過眾說紛云，並沒有得到最後的具體共識。

目前，英國的地球科學保育遠遠領先世界各國，這可能是因為英國是地質學的發源地，而且民主化過程最進步的緣故。該國的自然署 (English Nature) 和地質調查所、地質學會、各地方博物館和民間團體合作進行的三項大計畫已經有了顯著的成效，不僅完整地登錄了各地方的地質、地形景觀，也提供各級學校眾多的教學場地。分別介紹如後：

1. NSGSD: The National Scheme for Geological Site Documentation ( NSGSD )。

地質景點登錄辦法——各地方（以郡為單位）博物館辦理，並由自然署及地質調查所支援。

2. SSSI: Sites of Special Scientific Interest。

具有特殊科學意義的景點——由自然署辦理。

3. RIGS: Regionally Important Geological and Geomorphological Sites。

區域性重要地質及地形景點——民間辦理，自然署提供獎助金。

NSGSD 計畫由各個郡的博物館辦理，主要的任務是蒐集、並登錄各地方的特殊地質景點（有特殊地質現象的地點）。這些資料的登錄方法已有統一的格式，而且各地的資料都送由地質調查所集中彙整，並建立資料庫。

SSSI（具有特殊科學意義的景點）的設定計畫實施已有多年，其法律基礎為1949年的國家公園及其通行法案、1981年的野生物及鄉村法案。

為了確定SSSI系統下的地質景點，自然署的前身——自然保育委員會（Nature Conservancy Council）成立了「地質保育檢討計畫（Geological Conservation Review）」，並費時七年（1977年～1984年）徹底地檢討了地質景點的選定，且於計畫結束後，逐步出版專題報告約51冊。此一計畫並選定了二千二百個地質景點。

RIGS是民間主導的地質、地形景觀保育活動，最具草根性。

除此之外，表現英國政府對「地球科學保育」重視的具體行動是在1991年核定出版了「Earth Science Conservation in Great Britain——A Strategy」。其中並公佈了政府的地球科學保育策略。同時也出版了地球科學保育技術手冊。

English Nature（自然署）有定期的刊物——Earth Science Conservation且已出版33期。此一刊物自1994年元月起將改名為Earth Heritage。也因此一刊物的出版，使「地球科學保育」的工作、技術、知識....等得以推廣。國家地球科學保育策略一書中，主要內容包括下列各項：

1. 繼續辦理（maintaining）「具有特殊科學意義的景點（SSSI: Sites of Special Scientific Interest）」的系統網路；

- 2.擴大區域性重要地質／地形景點（ Regionally Important Geological／Geomorphological Sites）的系統網路；
- 3.發展新的保育技術；
- 4.改善各景點的檔案登錄和樣本保存；
- 5.增進大眾對地球科學保育的覺知；
- 6.拓展國際聯繫。

## 二、台灣地區的特殊地景（地形景觀）

### （一）地景發育的背景

從地球歷史、大地構造背景、以及今日的地理位置等方面來看，台灣地區都深具特性。這些地形景觀發育的背景也說明了台灣特殊地景的成因。

台灣位居世界第一大陸塊——歐亞大陸的東南角落，鄰接著地球上最大的海洋——太平洋。它在地球歷史的演變過程中，大概出現在古生代晚期以後。古台灣島初生成之後，歷經成長、衰老和再生的階段。隨著地殼運動的起落轉承，第二代的台灣出現在大約四到二百萬年以前。

大地構造運動並沒有中止，持續的地殼運動推擠著台灣，地震常常是伴隨著斷層、褶皺作用而來的，因此台灣本島的外形在這些來自地球內部的營力作用下，一再地調整、變化。山脈隆起、斷層谷地持續陷落等作用....控制了台灣大地形區域的呈現。海岸山脈、花東縱谷、中央山脈、屏東平原、西海岸平原....等等都是地殼運動控制下生成的格局。

台灣的地理位置也主宰了它的氣候型態。無論是古老的地質時代裡，或是今日的狀況下，特殊的氣候因子：如氣溫高、濕度大、降雨量大，降雨集中....等，發生在這個具有特殊地形、地質環境下的台灣，就造成了特殊的地形作用。特殊的地形作用反映著台灣的環境特性，也因而塑造了台灣地區的特殊地景。

### （二）台灣的十大特殊地形景觀及其保育

- 1.高山景觀：山勢高大雄偉，深具崇高之美。

五嶽三尖以其高大、山勢尖銳兩項因子，被公認為本島諸山之首，它們代表了歐亞大陸邊緣地區造山運動的重要證據。其中，玉山主

峰高達3952公尺，是東亞地區第一高山。

|       |                  |
|-------|------------------|
| 五嶽：玉山 | 3952公尺（舊圖3997公尺） |
| 雪山    | 3886公尺（舊圖3884公尺） |
| 秀姑巒山  | 3824公尺（舊圖3860公尺） |
| 南湖大山  | 3742公尺（舊圖3740公尺） |
| 大武山   | 3092公尺（舊圖3090公尺） |

|         |                  |
|---------|------------------|
| 三尖：中央尖山 | 3705公尺（舊圖3703公尺） |
| 大霸尖山    | 3492公尺（舊圖3505公尺） |
| 達芬尖山    | 3208公尺（舊圖3220公尺） |

這些特殊高山地形的保育以保留原始特性為上策，除了登山步道及必要的安全設施之外，不宜有其它設施，它們是我們敬仰的偶像。這些高山景觀已經分別劃入國家公園以及自然保留區的範圍內，依法保護中。

2. 太魯閣的大理岩峽谷：岩石構成特殊，而且有巨大高差及陡峻坡度的懸崖峽谷地形。

太魯閣峽谷風景最具特色的兩點，一是岩壁由大理岩構成，二是具有巨大高差，及近垂直坡度的岩壁，形成極高的景觀品質。

雕塑地表的主要地質力量是河流的侵蝕作用。這種切割作用揭露了地面下、地層中埋藏的地球歷史。在太魯閣峽谷不僅可以看到變幻萬千的自然之美，甚至還可以見到數億年前生成的古老岩石。

太魯閣峽谷的錐麓大斷崖附近，在短短一公里的距離內，就已經拔高一、六六六公尺；太魯閣北方的清水山(高二、四〇七公尺)到清水斷崖之間高差近二、四〇〇公尺，直線距離僅約四公里。

太魯閣峽谷的生命包涵了它的形貌、植被，運行不已的地形作用、流水以及原住民。目前本區已劃入太魯閣國家公園，因此可以研擬妥善的管理計畫保育它的景觀特性。峽谷地區最大的威脅是遊客以及因為服務遊客而帶來的工程建設。如何兼顧實在太難了。但願我們能給予它無盡的關懷，小心地，像藝術家雕刻的心態一般，做每一項工程。

3. 澎湖的柱狀玄武岩：線形及質感之美，帶來特殊的體驗。

柱狀玄武岩是一種特殊的地質、地形景觀。當玄武岩漿噴發至地表在固化冷凝的過程中，柱狀節理便在其中慢慢生成，而後堅硬的玄武岩體不斷受到海水侵蝕，因此便露出一根根直線形結構，充分表現了大自然的鬼斧神工，令觀者為之讚嘆不已，是一種珍貴的自然景觀資源。就科學上而言，柱狀玄武岩景觀分別孕含了地質作用、地形作用及地殼變動的訊息，這些資料是地球科學教育及研究上的重要訊息，科學家得以藉之推論出地殼的過去、現在及未來的演變情形。因此這些奇特的地質、地形景觀 深具觀賞、教育、研究上的價值。

澎湖地區已經成立了國家風景區管理處，專責本區的觀光發展事宜。另外，在1992年 3月12日，農委會也依據自然文化資產保存法劃設錠鉤嶼、雞善嶼、小白沙嶼為柱狀玄武岩自然保留區，以杜絕不當的土地開發活動，並且依法管理。這一類的保護區只要杜絕開發開挖的活動，就能有效的保護這些特殊的地景。如果無法阻止上述的活動，那就難保了。在目前的遊憩壓力以及土地競用狀況之下，澎湖的柱狀玄武岩，十分危殆。

#### 4. 蘇花海岸清水斷崖：巨大高差，海蝕旺盛，早有盛名。

蘇花海岸的範圍，從宜蘭縣的北方澳延伸到花蓮縣的崇德。這一段全長約九十公里的海岸，除了少數的河口沖積扇外，幾乎沒有平地存在，都是具有三〇〇到一二〇〇公尺崖高的懸崖逼近海岸。和平以南到崇德是蘇花海岸的段，因為片麻岩和大理岩等堅硬的岩石出現，海岸更顯得陡峻。海岸到鄰近的山峰間平均坡度在四十五度以上，海岸邊由於海水的劇烈侵蝕更有幾乎垂直的。清水斷崖是本段，也是整條蘇花海岸中最壯觀的一處。崖高在一千公尺以上。在崇德附近觀賞，最能感到它的高峻。

蘇花海岸南段的清水斷崖大部份劃入太魯閣國家公園的範圍內，交由管理處負責保育的工作。本段海岸的壯偉可說可誇於世。目前最大的景觀傷害來自蘇花公路的拓寬工程，大量的開挖面以及因為邊坡崩塌而造成的疤痕，恐怕需要長期的維護才能再度綠化呈現自然的外貌。另外，一項潛在的威脅是採礦業者的開挖活動。本文建議一切採礦活動應遠離國家公園範圍。本省大理石出露甚多，應以非公園地區為優先採挖地區。

#### 5. 七星山、紗帽山：火山錐，山形獨立且完整。

台北市近郊陽明山國家公園裡的七星山與紗帽山是著名的地形景觀焦點，其特點主要在錐狀或鐘狀的山形。無疑地，完整而接近規則

幾何形的山形，是高品質的。七星山的外形另有一個特點，就是坡長大。紗帽山的另一個特點是像古代的烏紗帽。除了火山體外，溫泉和噴氣孔也是本區內重要的火山地質景觀。本區溫泉的形成是由地下水滲流入地下深處，受到熱源加熱後，再透過孔隙較大的岩層或岩層的裂隙湧出，並且在這些過程中吸收了各種不同的礦物質。噴氣孔則是另一項十分特殊的景觀，噴氣孔密集的地方如大油坑、小油坑、大磺嘴、馬槽等，都具有類似的外觀。例如荒涼、破碎的地貌，濃厚的硫磺味，瀰漫的蒸汽噴發以及一些殘破的採礦設施等。在噴氣孔的附近可以發現黃色針狀的硫磺結晶體，地表的岩石也因為受到熱水的換質作用，而變得鬆軟易碎；並呈現出黃、白、黑等各種顏色。

這些主要的火山體及溫氣孔、硫氣孔等，大都已劃入陽明山國家公園範圍內，依法納入管理。不過，由於國家公園設立之前，已存在某些採礦、引溫泉水、及登山等行為，因此可見景觀破壞的現象，而且未能完全阻止。北投地區的地熱谷，也是一個上佳的噴氣孔、溫泉源，可惜圍成小公園後，太過人工化，又引進了煮蛋的行為，因此出現不當利用和遊客過量、廢棄物太多的問題。更由於管理上的困難，因此攤販林立，垃圾遍地的情形常見。正確的保育利用方向是把地熱谷改變成自然公園，而改以環境教育活動為主要利用方式，名稱可以改為地熱谷自然教育園。

## 6. 野柳：海陸交界的狹長海岬，多奇形怪石。

野柳是台灣北部著名的風景區之一，特殊稀有的岩石形象，構成高品質的景觀，十分吸引人。又因野柳是一個突出的海岬，陸海的邊界具有景觀分析上的邊緣效果，加上它是一個向西傾斜的單面山，因此構成了多項高品質景觀的因素。

岩石海岸的坡腳受波浪長期的侵蝕，在近海水面的地方形成海蝕凹壁，繼續發育，上方岩壁可能因為失去支撐而崩落，於是岩壁後退，逐漸形成了海蝕崖與海蝕平臺。

野柳海岸的海蝕平臺發育在傾斜的層狀岩石之上，在波浪侵蝕作用進行的過程中，不同層的岩石，因為強度不同，抵抗侵蝕的力量不同，而形成平行且各呈隆起或低下的微起伏地形，造成了線狀排列的景觀特徵。

風化作用使得岩石表面的顆粒逐漸剝落。由於岩石各部分軟硬不同，風化作用又沿著岩石的破裂而進行，因此彷彿雕刻一般，大自然逐漸雕刻出各種形狀的大小景觀。

野柳風景區屬於台北縣建設局觀光課的轄區。依照早期的風景區計畫，景觀保護以及解說教育是最主要的發展方向。不過管理機關似乎仍以遊客量來評估績效，因此仍有開發、開挖之議，令人不寒而慄。依據資源的特性來看，野柳的特殊景觀應當做為自然保留區（彷彿美國 National Monument）。因此，建議提升它的管理層次，並且嚴禁任何開挖的行為。

#### 7. 小野柳海岸：地質現象豐富，是探索大自然奧秘的勝地。

台東縣的小野柳海岸是觀光局東部海岸風景特定區最南的風景據點。

小野柳的名稱顯然得自這裡的奇岩怪石。它們和在台灣北部海岸野柳所看到的有些相似。小野柳的地形和地質景觀在本風景特定區中，可算是獨樹一格。

海岸附近則可看到層理十分明顯的砂岩。在砂岩上又常被珊瑚礁所覆蓋。砂岩由於各層的軟硬不同，在海水長期的侵蝕作用後形成具有規則性起伏的外貌。

小野柳海岸最具特性的是岩石裡的原生沈積變形構造。這些沈積變形構造在岩石固化前便已產生。當時的環境可能是在海底的一片斜坡上，許多砂、泥沈積物在此堆積，偶而遇到地震等狀況，使得軟滑的沈積物有的因荷重而下陷，有的發生崩滑，有些已經半固化的岩塊被捲起而重新沈積...，而且這些構造的形態都與生成時的上、下顛倒，所以地質學者可以判斷此地的岩層經過了翻轉運動。閱讀岩石之書的活動，在這兒真是好極了。

小野柳海岸屬於東部海岸風景特定區管理處轄管的地質景觀區，因此是可以依法妥善管理的地區。除了加強自然解說活動之外，如何防止不當遊客行為以及安排棧道避免遊客踐踏傷害岩石等是有待改善的工作。配合學校辦理自然教育則是可以再向前進的工作。

#### 8. 墾丁珊瑚礁海岸地形：崎嶇凹凸，小規模地形富麗。

恆春半島的珊瑚礁可以概略地分為兩大類，分別是較老的恆春石灰岩以及較新的海岸珊瑚礁。老期的珊瑚礁石灰岩由於地殼的上升運動，都變成了臺地的地形，表面被一些礫層及土壤覆蓋。這種臺地面以恆春西臺地及鵝鑾鼻臺地較大。恆春西臺地位於恆春半島的西半部



，臺地面向東傾斜，西側則以珊瑚礁斷崖臨海；在斷崖下方的海岸又有較新生長的裙礁包圍。大平頂及關山都位在珊瑚礁斷崖的頂端。鵝鑾鼻附近有數階廣大的平頂臺地，北邊的最高，向南遞降到海岸。在臺地面下可以發現一些石灰岩被溶蝕後的特殊地形，如洞穴、鐘乳石等。

從佳樂水以南到半島西側的海口，海岸大多被珊瑚裙礁環繞。在海灣的中間偶而可以看到一片砂灘，如砂島、南灣、墾丁及白砂等地。珊瑚礁的海岸地形以龍坑及貓鼻頭最為特殊，前者是一片珊瑚礁的崩崖景觀，表面崎嶇，植物稀少，看來十分荒涼；後者則位於恆春西臺地的南端，海崖的下方，由於海蝕作用劇烈，常可看到海蝕溝、壺穴，還有一些被侵蝕後遺留下來的岩柱。貓鼻頭的名稱，就是來自一塊奇形的礁岩。

墾丁珊瑚礁海岸地形的保育問題主要包括漁港建設、遊憩區開發等。其餘的威脅大都已在國家公園法的限制下逐漸消失。

海水面以下的現生珊瑚礁是一般遊客不容易見到的。但卻是墾丁國家公園裡最重要的生態環境，最重要的生態資源。核能電廠的熱排水、各種污水的排放等都會直接地影響它們的生長。

9. 泥火山地景、泥岩惡地：泥火山嬌小玲瓏，是活生生的地形景觀；泥岩惡地光禿禿的辨狀脊，彷彿月之世界，引人遐思。

依據文獻記載，本省泥火山分佈在台南縣、高雄縣、花蓮縣、台東縣等地，可劃分為十七個泥火山區。除此之外天然氣氣苗自燃成火而沒有噴泥現象的還有多處，例如台南關子嶺以及恆春出火等地。前者屬於水火同源；後者則只見火苗。

泥火山和火山一樣，會從地下噴出一些物質，不過泥火山噴的不是岩漿而是泥漿，同時也伴隨者一些天然氣。天然氣噴發較多的泥火山，甚至可以點火引燃；就更接近「火」山了。

泥火山出現的地方常有幾個特徵，第一是有泥岩層的分布，供應泥火山噴發泥漿的來源；第二是有天然氣的外湧；第三是有斷層等通路，允許氣體與泥漿的湧出。

這些特殊自然現象中，僅有少數獲得經營管理上的保護。因此，若非成為一項風景區的觀光資源，那就是被棄置一旁的，自生自滅。近年來，這十幾個泥火山區的自然現象已經大受破壞。有些泥火山被

開挖成製磚廠的採泥場；有些被剷平，改種甘蔗等作物；更多的泥火山，被周圍不斷開發的土地，圍逼在一個侷促的狹窄角落。少數的泥火山則漸被用作觀光資源，將被圈圍在一個小面積的花園裡；例如高雄縣的烏山頂、養女湖，花蓮縣的羅山泥火山等。關子嶺的水火同源一直風聞有源頭被截斷的危險；恆春鎮的出火，雖然緊鄰國家公園的邊界，卻一直沒有受到關懷。因此這些珍奇的小地形景觀，依舊處在朝不保夕的環境裡。

根據農委會自然文化景觀技術小組野外調查的結果，認為還具有保護價值的區域以高雄縣的烏山頂、養女湖、千秋寮及月世界附近的小滾水最為重要。其次花蓮縣富里的羅山泥火山，台東縣關山鎮電光里的泡泡，恆春鎮的出火等地，都具有保護的價值。1992年 3月12日，農委會依據自然文化資產保存法，將高雄縣的烏山頂劃定為泥火山自然保留區，並交由高雄縣政府經營管理。

「惡地地形」，一般將它叫做「月世界」。惡地地形主要分布在泥岩地區內。臺灣本島曾文溪以南的臺南及高雄二縣境內就有這種巨厚的泥岩層。本島最著名的月世界地形景觀就分布在高雄縣田寮附近的古亭、崇德兩村一帶。

泥岩由於顆粒細小，而且顆粒間的膠結十分疏鬆，因此沖蝕狀況十分嚴重。泥岩的透水性低，遇水立即變得十分軟滑，順坡下流，因此山坡表面充滿了蝕溝和雨溝。加上臺灣西南部地區的降雨集中在六、七、八三個月裡，這三個月裡西南季風帶來的豪雨；以及熱帶低氣壓帶來的颱風雨，都有很大的降雨強度，更造成劇烈的雨滴沖蝕。月世界地區的山頂，僅少數有礫石層覆蓋，大多數沒有覆蓋的地方，侵蝕的現象就格外明顯，形成刀刃狀的山峰。除此之外，還有一些洞穴和天然橋等小地形，也都是經由同樣的侵蝕過程形成的。

除了高雄、臺南縣境內之外，在海岸山脈的西側，臺東縣的利吉到富里一帶，也有一條狹長的惡地地形分布區。

泥岩惡地的精華區之中，一般稱為台南月世界的地區已經發展成為攤販林立的風景區，不但開挖得亂七八糟，而且髒亂不堪，急待拯救。破壞之情可以用「水深火熱」來形容。高雄燕巢附近也有一個月世界，已遭到許多破壞，其中比較大面積的影響是農地和農路的闢建工程。

這些地區並不宜納入保護區，因此如何加強風景區的管理能力比較重要。

## 10. 火炎山：相對高度差異大、高低變化頻繁與河谷密度高。

苗栗縣三義火炎山，在大安溪北側，高速公路的西側。沿著高速公路，從大安溪橋到泰安休息站之間，可見火炎山前的諸小山峰，在外形上呈尖銳山峰的組合。山谷內堆滿了卵石，平時無水，望似卵石河流。這些卵石河流出谷之後在山前堆積，形成聯合沖積扇。這一帶礫岩層露出的形狀呈一長條，岩層延伸的方向是北北東，岩層向東南方成約20度的傾斜，附近最高峰約602公尺。

形成火炎山惡地地形的必備條件之一，是地質上必需有巨厚的礫石層，而且石礫與石礫間的膠結不很緻密。這些巨厚的礫層，是地質時代裡劇烈造山運動期間發育生成。地殼快速上升隆起的結果，使侵蝕的速度加大，大量粗大的石礫從高山地區被河川沖刷、攜帶到當時的河口堆積。急速的堆積使得大小石礫混成一堆，無法形成粗細層次分明的沈積岩。火炎山礫石層中的礫石，大部份是近圓形的，直徑從幾公分到30公分。主要是砂岩的碎塊經過河水搬運，邊緣磨得平滑後，堆積而成。這些巨厚的礫石層，後來因為地殼的變動，發生褶皺，而被隆起成山。

礫層露出水面成山之後，就開始它另外一段的發育歷史，它必需接受空氣、水、生物等不斷的風化與侵蝕，同時也天天遭受重力的影響。因此在已生成的邊坡上，一塊一塊的礫石隨重力往下崩落，風化、侵蝕，尤其是狂風暴雨的撞擊及河水的侵蝕沖蝕，更使一塊一塊石礫鬆動而終於下墜。又由於礫層的透水性良好，使得往下切的侵蝕容易進行。礫層乾燥時又能維持陡立的山坡。因此多項因素的綜合作用下，使得侵蝕的結果，造成壁立陡坡、密佈的深谷，以及深谷裡滿佈的卵石。

苗栗火炎山已經依據文化資產保存法劃設為自然保留區，交由林務局經營管理，該局每年編列年度管理計畫，維護本區完整性。如果管理單位嚴格依法辦事，則可達到保育的目的。

## 三、景觀保護的價值

特殊的地景除了可供科學研究之外，也具有觀賞的價值。因此，常將它們劃為自然保留區或風景區，從事適當的保育利用。實際上，特殊地景的保育有更多、更深入的價值。

景觀保護的價值，可以歸納成下列七項：

- 1.健康的價值：除了提供人們鍛鍊體魄的環境外，也提供靜態休憩活動以及激發靈感的場所，滿足人們生理上及心理上的需求。
- 2.精神上的價值：壯麗、奇偉的景觀，提供人們精神上、宗教上的象徵領導。雄偉、秀麗的景觀可以反映高尚的情操，培養人們自尊的情懷。
- 3.科學上的價值：大自然是一切科學發展的泉源，提供科學研究的環境。無論是生物科學、自然科學、或是工程科學都可從自然中找出法則。
- 4.教育的功能：自然環境是提供自然實習的最佳場所，也是大眾教育與學校教育的最好教材與教學環境。
- 5.遊憩價值：提供高品質的國民遊憩環境。
- 6.經濟價值：景觀保育區的設立可以促進周圍地區的經濟活動，由於這些活動是分散性的，因此金錢的流通涉及許多人，經濟利益直接分配到地方各個行業中，可以使周圍地方得到普遍的繁榮。
- 7.環境保護的價值：由於限制不當開發及大型工程活動。因此景觀保護也有助於集水區保護、生物的保護、水質及水量的保護、歷史與古蹟的保護、原始環境的保護、觀光遊憩資源的保護，以及土地資源的保護等。可以避免許多人為因素所引起的災害，而成爲安定的自然環境。

這些價值，就是我們保護地景的理由。

## 《參考文獻》

- 1.Cowie, J.W. and W.A. Wimbledon, 1993. The World Heritage List and its Relevance to Geology. Abstract, The Malvern International Conference on Geological and Landscape Conservation, U.K., p.14.
- 2.Erikstad, L., (ed.), 1992. Earth Science Conserva-

- tion in Europe. Proceedings from the 3rd Meeting of the European Working Group of Earth Science Conservation. NINA Utredning 41; p.1-72.
3. Harley, M., 1992. RIGS update. Earth Science Conservation, No.30, p. 22-23.
  4. International Union of Geological Sciences, 1993. Minutes, 38th Executive Committee Meeting, January 25-28, 1993. Pretoria, S.A. p.37.
  5. Joint Nature Conservation Committee, U.K., 1993. The Malvern International Conference on Geological and Landscape Conservation.
  6. Martini, G., 1992. The Digne Symposium—reflections and a vision of the future. Earth Science Conservation, No.30, p. 3.
  7. Nature Conservancy Council, 1991. Earth Science Conservation in Great Britain: A Strategy.
  8. Nature Conservancy Council, 1991. Earth Science Conservation in Great Britain: A Strategy. Appendices: A Handbook of Earth Science Conservation Techniques.
  9. Stanley, M.F., 1992. The National Scheme for Geological Site Documentation. in Erikstad, L. (ed.), 1992. Earth Science Conservation in Europe. Proceedings from the 3rd Meeting of the European Working Group of Earth Science Conservation. NINA Utredning 41; p. 17-23.
  10. Wolff, F., 1993. The IGUS Commission on Geoscience for Environmental Planning. Abstract, The Malvern International Conference on Geological and Landscape Conservation, U.K., p. 4.
  11. — (ed.), 1994. Geological and Landscape Conservation. Geological Society Publishing House.

# 中國大陸地區的自然景觀保護

洪瑜璟

台北縣永平中學教師

## 前 言

中國人對景觀欣賞的歷史十分悠久；自古以來，文人騷客頗好寄情於山水之中；王公貴族、富賈巨紳等興建的庭園也都用來作為觀賞及怡情養性的地方。我國許多自然山水、古剎名山、皇室陵園等都是極有價值的自然或文化景觀。

現今世界上各種自然生態系統和各種自然地帶的自然景觀、歷史遺蹟、鄉土景觀，正在迅速地遭到人類的干擾和破壞。在大陸地區也不例外。文化革命時期的大規模破壞、近年來的積極開發，都使得許多有價值的自然環境及自然、文化景觀遭受威脅或毀壞。經濟發展與成長，為國家社會增加財富、提升生活水準；而自然文化景觀之維護與保育，則為大眾及後代子孫帶來美好的生活品質。二者對國家社會而言，同等重要，應等量齊觀。

## 一、自然保護的目的

大陸近年來逐漸重視自然資源保育，積極地成立保護區，保護自然資源及景觀。自然保護的目的是為了給當代和後代人建立最舒適的生活、工作和生產條件，以保證經濟的持續發展和社會的繁榮進步。自然保護是通過對自然資源和環境採取一系列的合理管理措施來實現的（金鑒明、王禮嬭、薛達元，1991）。

自然保護有下列幾個主要目標（金鑒明、王禮嬭、薛達元，1991）：

1. 保護人類賴以生存和發展的生態過程和生命支持系統（如水、土、光、熱、氣等自然系統，農業、森林、草原、草地、淡水和沿海等生態系統），使其免遭破壞和污染；

2. 保證生物資源（水產資源、陸地野生動植物資源等）的永續利用；
3. 保存生物種的遺傳多樣性；
4. 保留自然歷史紀念物（瀑布、火山口、隕石、地層剖面、山洞、古生物化石以及古樹名木、名勝古蹟等）。

## 二、保護區的定義及類別

### （一）保護區的定義

保護區是指爲了保護自然環境和自然資源，把包含保護對象的一定面積的陸地或水域劃分出來，進行特殊保護和管理的區域（于亞平，1989）。

保護區是將具有代表性的自然景觀地域（如珍稀動植物的天然分布區、重要的天然風景區、水源涵養區、具有特殊意義的自然地質剖面和重要的自然遺蹟及人文遺蹟等）以及其它爲了科學研究、教育、文化娛樂目的而劃分出的保護地域的總稱。

保護區實質上是指一些根據某種意義和價值劃出來加以特別保護的自然地域的總稱。

保護區是指在不同的自然地帶和大的自然地理區域內，劃出一定的範圍，將國家的自然資源和自然歷史遺產保護起來的場所（金鑒明、王禮嬭、薛達元，1991）。

中國學派認爲：保護區的概念具有兩個含義：一是指具體的特定的某一種保護區；一是指所有具有保護性質的區域的總稱（金鑒明、王禮嬭、薛達元，1991）。

### （二）保護區的保護對象

保護區主要是用來保護具有代表性的、自然的、近自然的、半自然的、人工的以及破壞或退化後還能夠恢復的生態系統，保護瀕危、孑遺、珍稀的遺傳資源物種；保護山地、河流、水源；保護國家和地方公園及自然景觀、歷史遺蹟等（金鑒明、王禮嬭、薛達元，1991）。

### (三) 大陸的自然保護區

大陸的自然保護區分爲五個類別(金鑒明、王禮嬭、薛達元，1991)：

- (1) 生態系統自然保護區
- (2) 珍貴植物或特殊植被及水源涵養自然保護區
- (3) 野生動物自然保護區
- (4) 森林公園(自然公園)
- (5) 自然歷史遺蹟保護區

上述自然保護區又區分國家級、省級、市級和縣級四個等級。在國內具有典型意義，在國際上有重大影響或有特殊科學研究價值的自然保護區域，列爲國家級自然保護區。在各省、自治區和直轄市內有典型意義，有重要科學實驗價值或實用價值的自然保護區域，列爲省級自然保護區。在各市、縣範圍內有保護價值的自然區域，列爲市、縣級自然保護區(于亞平，1989)。

本文介紹前述保護區中有關自然、文化景觀之保護區。計有珍貴植物野生動物自然保護區、森林公園(自然公園)、自然歷史遺蹟保護區三項。

## 三、大陸自然文化景觀保護區之發展與現況

### (一) 大陸自然保護區之發展沿革

大陸的自然保護區工作與其他一些國家相比，發展較晚，也曾經中斷、歷經波折，其自然保護區的建設工作較有成效的歷史只有十多年。

大陸自然保護區的建立開始於1956年。1956年在廣東省肇慶市建立了以保護南亞熱帶季風雨林爲主的第一個自然保護區——鼎湖山自然保護區。1957年在福建省建甌縣建立了萬木林自然保護區。此後，於1958年在動植物最豐富的雲南省西雙版納建立了小勐養、勐侖、勐臘三個自然保護區等。截至1965年爲止，大陸正式建立的自然保護區共有19處，面積爲648874公頃。

在「文革」十年期間，大陸的自然保護區事業受到嚴重的摧殘，一些已經劃定建立的自然保護區被破壞或撤消，野生動



植物資源遭到嚴重的破壞。

從1973年開始，自然保護區的建設進入一個緩慢的發展階段。到1978年底，大陸共建有自然保護區34個，面積達 126.5萬公頃，佔國土面積的0.13%。

自從1978年起，大陸政府對自然保護工作加強重視，頒布一系列法令和政策，採取不少措施，促進了自然保護事業的發展，自然保護事業又獲得了新生。1984年6月彙編出《全國自然保護區區劃方案》，結果是：全國27個省、市、自治區（未包括天津、上海）新規劃自然保護區361處，加上1983年前已建立的保護區133處，總數494處，總面積1684萬公頃，佔國土面積的1.75%。

到1987年初，全國自然保護區總數達481個，總面積達2370萬公頃，佔國土面積的2.47%（于亞平，1989）。到了1989年初，全國自然保護區已超過600個，面積超過國土面積的3%。至此，除上海市外，大陸30個省（市、自治區）都設立了自然保護區（金鑒明、王禮嫻、薛達元，1991）。

## （二）陸自然文化景觀保護區之現況

大陸疆域遼闊，山地面積大，自然條件複雜，再加上自然環境發展演化歷史長久，因而生物種類極為豐富。另外，自然地理條件的複雜性和多樣性，常常使一些地區成為某些孑遺生物的「避難所」，從而使一些珍貴的「活化石」能保存下來。正因如此，在大陸的自然保護區中，生物型自然保護區的數量最多。

大陸有許多具有重要科學價值的自然歷史遺蹟，其中有一些在世界上都是典型的。這是探索地球歷史的窗口和進行科學研究的基地，愈來愈受到國內外的重視。目前大陸已建立起地層剖面、古生物化石集中地、火山遺蹟、特殊地貌等自然歷史遺蹟型自然保護區多處。

大陸的自然風景區類型多樣，資源豐富，是景色優美的天然公園，自古以來，就受到人們的喜愛。自然風景區是人們欣賞大自然、豐富精神生活與文化生活以及休息和療養的重要場所。但是，長期以來不合理地開墾；環境污染與人口壓力過大等，常使一些著名的風景區遭到不同程度的破壞。為了科學地保護與合理地開發、利用自然風景資源，建立自然風景型自然

保護區很有必要。四川省九寨溝自然保護區就是一處以保護自然風景為主要目的的自然風景型自然保護區。此外，其他類型的自然保護區中，也有一些同時還是著名的風景區（金鑒明、王禮嬭、薛達元，1991）

此外，中國大陸國務院于1982年 11 月批轉了城鄉建設環境保護部、文化部和國家旅遊局關於審定第一批國家重點風景名勝區的請示，隨後公佈了第一批國家重點風景名勝區 44 處。

國家審定的重點風景名勝區實際上具有國家公園和旅遊環境保護區的性質。它的設立類似於自然保護區但又有不同。設立自然保護區的思想，主要是基於利用保護區為人類提供自然生態系統的天然“本底”，提供各種生態系統及生物物種的天然儲存庫，當然同時也具有保護自然植被及其組成的生態系統，改善環境條件的作用。保護區的設立對旅遊環境，特別對自然風景資源也起了保護作用。實際上隨著保護區事業的發展，一些對公眾和旅遊者開放的風景區也逐漸列入了保護區的範圍，自然保護區開始具有多種類型，或者同一保護區具有多種功能。中國大陸自然保護區，大體上可分為以保護典型完整自然生態系統、保護珍稀動植物資源、保護特殊地貌類型和典型地質剖面、以及保護自然風景為主等幾種類型。其中以自然風景為主要保護對象的自然保護區就和重點風景名勝區或國家公園是一致的。

茲將大陸的自然文化景觀保護區就珍貴植物、野生動物自然保護區、森林公園（自然公園）、自然歷史遺蹟保護區三項做一說明：

#### 1. 珍貴植物、野生動物自然保護區

對於珍貴植物資源進行保護的地區，如豐林（紅松林）、慶元（百山祖冷杉）、金佛山（銀杉）、東寨港（紅樹林）、庫爾濱（越桔）等自然保護區，劃定時主要考慮某些珍貴特有、瀕危的植物。這類自然保護區的面積大小根據實際情況和物種的要求而定，像豐林自然保護區面積為 1.84 萬公頃。其任務因具體對象不同可能是多方面的：如搶救瀕危植物種，建立物種基因庫；保存和研究某種珍貴植物；發展培育珍貴稀有植物；某些植物資源合理利用方式之研究等。

採取的措施根據各自不同的任務進行考慮，對有利於保護對象恢復、發展的因素就採用和保留；對有影響或有障礙的因素就要限制或消除。

對各種珍稀動物或其他有特殊價值的野生動物進行保護，如向海（丹頂鶴、白鶴）、佛坪（大熊貓）、鹽城（丹頂鶴）、白河（金絲猴）、南灣（獼猴）、靖安（大鯢）、呼瑪河（大馬哈河）、鄱陽湖（白鶴等珍貴水禽）等自然保護區劃定時，主要考慮保護某些（種）動物為目的，對動物棲息的生態環境也必須予以保護。這類自然保護區的任務是保護某種稀有、特有、瀕危動物或有特殊價值的動物。

它既可能是某種動物的棲息、繁殖保護地、或物種儲存地，也可能是有價值的動物資源發展、試驗基地。這類自然保護區的面積根據保護動物的密度、種群狀況及活動的適宜範圍來確定，特別是一些大型野生動物自然保護區面積都比較大。對於一些經濟價值高的動物，保護和發展是為合理持續的利用，因而有實際措施和發展，但要注意調整因種群發展快、密度過大對環境造成破壞等不利因素的出現。在野生動物保護區切忌引入外地或其他區系的動物，以免產生災難性的後果。

## 2. 森林公園（自然公園）

這是一些自然景觀優雅，有觀賞價值的地方，劃定時既要考慮保護自然環境及生物、非生物資源的需要，開展管理及科學研究工作，同時又要考慮到有條件地開放某一部分，以開展具有教育性質的參觀遊覽，滿足公眾對文化、娛樂生活及欣賞大自然的需要，成為開展自然科學宣傳教育的一個基地，如張家界、天童山、樓觀臺森林公園及縉雲山、紅楓湖、鏡泊湖、南岳、天子山、索溪峪、九寨溝自然保護區，一般都遠離城鎮，但區內的一切生活、娛樂設施的建築，要統一規劃，設置在一定的範圍內，決不允許對自然景觀及物種造成影響或破壞，並要避免人為活動造成的一切污染。

## 3. 自然歷史遺蹟保護區

對那些主要由非生物資源形成的地質剖面、化石產地、火山、溫泉、岩溶、冰川等自然歷史遺蹟地區，需要採

取特殊保護的手段和措施，如五大連池、山旺化石和伊通火山群自然保護區，目前單獨建立的不多，很多都與其他保護對象處於同一地域而劃為一個保護區，如長白山、太白山、賀蘭山、托木爾峰等自然保護區，都含有各種自然歷史遺蹟。有些地方如周口店北京猿人化石產地，國家早已明令保護(金鑒明、王禮嬭、薛達元，1991)。

#### 四、相關法規及政策

中國大陸於 1950 年 5 月即頒發了《古蹟、珍貴文物、圖書及稀有生物保護辦法》，1951 年 5 月下達了《關於地方文物名勝古蹟的保護管理辦法》，確立了對人類文化遺產、民族寶貴財富所採取的積極保護方針。1961 年 3 月國務院又制定了文物保護管理暫行條例 18 條，並公佈了第一批全國重點文物保護單位 180 處。1982 年全國五屆人大常委會第 25 次會議。又批准了《中華人民共和國文物保護法》。保護法規定：“一切機關、組織和個人都有保護國家文物的義務。”對破壞行為要“依法追究刑事責任”。以後，中國大陸又公佈了森林法、保護珍稀動物法等多種法規(陳安澤、盧雲亭,1991)。

1985 年 6 月 7 日中國大陸政府頒佈了《風景名勝區管理暫行條例》，城鄉建設環境保護部制定了《風景名勝區保護管理實施辦法》以及與旅遊有關的《環境保護法》等。

#### 五、參考文獻

- 1、于亞平  
1989 《中國自然保護區一覽表》；國家環境保護局自然保護處 編；北京：中國環境出版社。
- 2、金鑒明、王禮嬭、薛達元 編著  
1991 《自然保護概論》；北京：中國環境出版社。
- 3、孫文昌  
1992 〈中國旅遊的潛勢與兩岸旅遊業的發展〉；〈觀光管理〉，創刊號；台北。
- 4、陳安澤、盧雲亭  
1991 《旅遊地學概論》；北京：北京大學出版社。

表一：大陸景觀保護區分類表

(金鑒明、王禮嬭、薛達元，1991)

| 一級類型         | 二級類型         | 實 例                              |
|--------------|--------------|----------------------------------|
| 生物型自然保護區     | 植物類自然保護區     | 花坪銀杉自然保護區<br>塔里木胡楊林自然保護區         |
|              | 動物類自然保護區     | 臥龍大熊貓自然保護區<br>老鐵山蛇島自然保護區         |
| 自然歷史遺蹟型自然保護區 | 古生物遺蹟自然保護區   | 山旺萬卷生物化石集中地自然保護區                 |
|              | 地質作用遺蹟類自然保護區 | 五大蓮池火山遺蹟自然保護區<br>天津貝殼堤古海岸遺蹟自然保護區 |
| 自然風景型自然保護區   | 自然風景類自然保護區   | 九寨溝自然風景自然保護區                     |

表二： 中國風景名勝區和歷史文化名城一覽表(孫文昌，1991)

| 順序號 | 省、市、<br>自治區 | 旅 遊 城 市         | 風 景 名 勝 區                   | 歷 史 文 化 城            |
|-----|-------------|-----------------|-----------------------------|----------------------|
| 1   | 北 京         | 北京              | 八達嶺—十三陵                     | 北京                   |
| 2   | 上 海         | 上海              |                             | 上海                   |
| 3   | 天 津         | 天津              |                             | 天津                   |
| 4   | 遼 寧         | 瀋陽、大連、錦州、丹東     | 鞍山千山、鴨綠江、金石灘、興城、大連旅順        | 瀋陽                   |
| 5   | 河 北         | 石家莊、承德、秦皇島      | 承德避暑山莊—外八廟、秦皇島—北戴河、野三坡、蒼岩山  | 承德、保定、平遙             |
| 6   | 山 東         | 濟南、青島、泰安、煙台     | 泰山、青島嶗山、膠東海濱                | 曲阜、濟南                |
| 7   | 江 蘇         | 南京、蘇州、無錫、南通、連雲港 | 鐘山、太湖、天台山、蜀岡—瘦西湖            | 南京、蘇州、揚州、鎮江、常熟、徐州、淮安 |
| 8   | 浙 江         | 杭州、寧波、溫州        | 西湖、富春江、雁蕩山、普陀山、天台山、楠溪山、嵯泗列島 | 杭州、紹興、寧波             |
| 9   | 福 建         | 福州、廈門、泉州        | 武夷山、鼓浪嶼—萬石山、太姥山、清源山         | 福州、泉州、漳州             |
| 10  | 廣 東         | 廣州、深圳、珠海、汕頭     | 肇慶星湖、西樵山、丹霞山                | 廣州、潮州                |

續表二：

| 順序號 | 省、市、<br>自 治 區 | 旅 遊 城 市  | 風 景 名 勝 區      | 歷 史 文 化 城      |
|-----|---------------|----------|----------------|----------------|
| 11  | 廣 西           | 南寧、桂林、北海 | 桂林-灕江、桂平西山、花山  | 桂林             |
| 12  | 海 南           | 海口、三亞    |                |                |
| 13  | 黑 龍 江         | 哈爾濱、齊齊哈爾 | 五大連池、鏡泊湖       |                |
| 14  | 吉 林           | 長春、吉林    | 八大部-淨月潭、松花湖    |                |
| 15  | 山 西           | 太原、大同    | 五台山、恆山、壺口瀑布    | 大同             |
| 16  | 陝 西           | 西安       | 華山、臨潼驪山        | 西安、延安、韓成、榆林    |
| 17  | 河 南           | 鄭州、開封、洛陽 | 洛陽龍門、嵩山、雞公山    | 洛陽、開封、安陽、南陽、商丘 |
| 18  | 湖 北           | 武漢、宜昌、襄樊 | 武漢東湖、武當山、大洪山   | 武漢、江陵、襄樊       |
| 19  | 湖 南           | 長沙、衡陽、大庸 | 衡山、岳陽洞庭湖、武陵源   | 長沙             |
| 20  | 江 西           | 南昌、九江    | 井崗山、廬山、三清山、龍虎山 | 南昌、景德鎮         |
| 21  | 安 徽           | 合肥、黃山、蕪湖 | 黃山、九華山、天柱山、琅琊山 | 歙縣、壽縣、亳縣       |

續表二：

| 順序號 | 省、市、<br>自 治 區 | 旅 遊 城 市      | 風 景 名 勝 區                                | 歷 史 文 化 城      |
|-----|---------------|--------------|------------------------------------------|----------------|
| 22  | 四 川           | 成都、重慶、樂山、宜賓  | 峨嵋山、三峽、九寨溝、黃龍寺、縉雲山、劍門蜀道、青城山-都江堰、貢嘎山、蜀南竹海 | 成都、重慶、閬中、自貢、宜賓 |
| 23  | 雲 南           | 昆明、大理、允景洪    | 路南石林、大理、西雙版納、三江并流、滇池麗江的玉龍雪山              | 昆明、大理、鎮遠、麗江    |
| 24  | 貴 州           | 貴陽、遵義        | 黃果樹、織金洞、舞陽河、紅楓湖、龍宮                       | 遵義             |
| 25  | 內 蒙 古         | 呼和浩特、海拉爾     |                                          | 呼和浩特           |
| 26  | 寧 夏           | 銀川           | 西夏王陵                                     | 銀川             |
| 27  | 甘 肅           | 蘭州、敦煌、武威、嘉峪關 | 麥積山                                      | 武威、張掖、嘉峪關、敦煌   |
| 28  | 新 疆           | 烏魯木齊、喀什、吐魯蕃  | 天山天池                                     | 喀什             |
| 29  | 青 海           | 西寧           | 青海湖                                      |                |
| 30  | 西 藏           | 拉薩           | 雅砻江                                      | 拉薩、日喀則         |
| 31  | 臺 灣           | 臺北、高雄、基隆     | 墾丁、玉山、陽明山、太魯閣、佛光山                        |                |



表三： 中國世界襲產地點

| 順序號 | 成立年代 | 世 界 襲 產 地 | 保 護 類 別  |
|-----|------|-----------|----------|
| 1   | 1987 | 泰 山       | 風景名勝區    |
| 2   | 1987 | 長 城       | 歷史名勝區    |
| 3   | 1987 | 故 宮 博 物 院 | 明、清皇宮    |
| 4   | 1987 | 莫 高 窟     | 敦煌壁畫     |
| 5   | 1987 | 秦 始 皇 陵 寢 | 歷史文物區    |
| 6   | 1987 | 周 口 店     | 北京人遺址    |
| 7   | 1990 | 黃 山       | 風景名勝區    |
| 8   | 1992 | 武 陵       | 風景、歷史名勝區 |
| 9   | 1992 | 九 寨 溝     | 風景、歷史名勝區 |
| 10  | 1992 | 黃 龍       | 風景、歷史名勝區 |

# 我國的地景保育政策方向與策略

王 鑫\* 李光中\*\*

\* 台灣大學地理學系 教授

\*\* 農業委員會保育科 技士

## 一、現況分析

我國「文化資產保存法」及其施行細則中規定，具有獨特地形、地質意義之地區為自然文化景觀之一部分，得依法劃設為「自然保留區」加以保護。農委會為該法中自然文化景觀之主管機關，負責自然文化景觀之維護、保育、宣揚及管理機構之監督等事項，目前已依該法指定公告有十八處自然保留區，其中以特殊地質／地形景觀為主要保護對象者有苗栗三義火炎山、澎湖柱狀玄武岩（包括雞善嶼、小白沙嶼、錠鉤嶼等三島嶼）、烏山頂泥火山等三處自然保留區，並分別指定臺灣省政府農林廳林務局、澎湖縣政府、高雄縣政府等為管理機關負責管理。依文化資產保存法第五十二條規定：「生態保育區與自然保留區，禁止改變及破壞其原有自然狀態」。因此，上述三個地景自然保留區皆依法受到嚴格的保護。除了文化資產保存法之外，其它與地景保育相關的法律還有國家公園法、發展觀光條例、森林法、都市計畫法及區域計畫法等。

我國「國家公園法」中規定國家公園之選定標準包括「具有特殊自然景觀、地形地物、化石……，足以代表國家自然遺產者」。臺灣地區自一九八二年起即相繼成立有墾丁、玉山、陽明山、太魯閣、雪霸及金門等六座國家公園，各具不同特色之自然景觀，如墾丁國家公園之珊瑚礁海岸地景、玉山及雪霸國家公園之高山溪谷地景、陽明山國家公園之火山地景、太魯閣國家公園之高山溪谷等地景。上述特殊地景多劃歸為國家公園五種分區中之「特別景觀區」，該分區之定義係指「無法以人力再造之特殊天然景緻，而嚴格限制開發行為之地區」，故屬國家公園範圍內之特殊地景皆依法受到嚴格之保護。國家公園法之主管機關為內政部，各國家公園並分設管理處，掌理區內國家公園法規定事項，並配屬國家公園警察隊，專責區內治安秩序之維護與資源保護，以及協助處理違反國家公園法有關事項。

我國「發展觀光條例」中規定觀光主管機關（在中央為交通部）

得將重要風景或名勝地區劃為風景特定區，專設機構經營管理之。依交通部發布之風景特定區管理規則，將風景特定區劃分為國家級、省(市)級及縣(市)級三種等級，分由各級主管機關公告之。以目前我國國家級之風景特定區而言，有東北角國家風景區、東海岸國家風景區、澎湖國家風景區等三處，皆設有國家風景區管理處負責經營管理，這三處國家風景區都具有豐富珍貴的海岸地景資源，並且已經納入各處風景區計畫中之地質保護區、景觀保護區加以保護。發展觀光條例並規定：「為維護風景特定區內自然與文化資源之完整，在該區域內之任何設施計畫，均應徵得觀光主管機關之同意」，使風景區內發展觀光旅遊事業之同時，得兼顧特殊地景資源之保護事宜。

此外，臺灣省農林廳林務局依據行政院核定實施之「臺灣森林經營管理方案」第十三條：「為保存自然景觀之完整，維護珍貴稀有動植物之繁衍，應積極依法劃定自然、生態保護區及野生動物保護區，並供科學研究及教育之用」規定，至今共劃設有三十五處國有林自然保護區，其中多處已依據文化資產保存法公告為自然保留區，以特殊地質／地形景觀為主要保護對象者除上述之苗栗三義火炎山自然保留區外，另有觀音海岸、甲仙四德化石、六龜十八羅漢山等三處國有林自然保護區，這些保護區皆納入各國有林事業區經營管理計畫中，並受森林法之規範；同時臺灣省政府以及各縣市政府依據行政院1984年所核定之「臺灣地區自然生態保育方案」，針對轄內特殊地景亦劃設保護區加以保護，如基隆市之和平島海蝕地形保護區、台北縣之大華壺穴保護區、花蓮縣之富里羅山泥火山保護區等。

除了上述法規明文規定地景保育事項之外，其它法規中，也有相關條文可以達到地景保育的目的。例如區域計畫法、都市計畫法、水土保持法、野生動物保護法等。

隨著省市自治法的實施，台灣地區立法體系將有不斷的調適。因此加強教育宣導、建立全民地景保育的共識，正可引導今後法規的訂定。地方級的地景資源，必需依賴地方自發性的保育行動，才能落實。全民的參與是唯一的有效途徑。

## 二、地景保育的政策方向與策略

我國現行法規中，包含地景保育項目者，已如前述。目前國內地景保育僅屬起步階段，因此整體性的規劃，最具重要性。由於我國土地資源管理行政分屬兩大體系，因此地景保育也應分別納入兩大體系之中，方能落實。其一為都市計畫、區域計畫、及各級地方政府辦理之縣市綜合開發計畫等。其二為單一目的事業計畫，如自然文化資產

保存、國家公園、國家風景區、自然保護區……等。以區域計畫為例，即可藉土地使用編定方式，納入地景保育。經由各級政府依據各種相關法規研擬的地方性都市計畫及鄉鎮計畫等，是落實地景保育的最佳途徑。在中央、省及縣市立法、行政體制中，納入地景保育，明訂組織、人力、財務、任務、考核、訓練等相關事項，則是地景保育紮根的作法。

我國各級政府中，目前僅有農委會積極推動並統籌全國地景保育工作。今後仍需協同經濟部（礦業司及中央地質調查所）、交通部（觀光局）及省市政府，共同辦理相關業務，方能事半功倍。

地景保育為一持續性工作，有賴永久性機構持續辦理。因此，在今後各級政府修改組織法期間，應適時、適地納入地景保育相關事項。或成立專責單位，或明列於相關單位之任務中。

地景保育策略可分八項說明之：

- （一）地景保育景點之調查、登錄及建檔。
- （二）地景保育景點之分類、分級及評鑑選址。
- （三）地景保育區之監測及管理。
- （四）地景保育技術之研究與開發。
- （五）地景保育人員培訓。
- （六）地景保育教育宣導。
- （七）地景保育國際交流。
- （八）研擬我國「邁向二十一世紀地景保育方案」。

### （一）地景保育景點之調查、登錄及建檔

確認地景保育之對象，為本項策略之主要內容。地景保育景點調查、登錄及建檔工作，目前由農委會辦理中。今後有賴經濟部地質調查所之積極參與，方能結合地質專業與保育專業。就長期發展而言，地景保育景點之調查、登錄及建檔工作，有必要持續更新，因此常設機構是必要的。理想的執行方式，仍然有賴保育部門與地質調查部門的合作。調查、登錄及建檔工作以能依統一方式進行最佳。

### （二）地景保育景點之分類、分級及評鑑選址

地景保育景點經調查登錄之後，應依一定準則進行分類、分級及評鑑選址。上述準則之擬定應依一定之程序，並取得合法支持。本項

工作之依據可回歸各相關法規，如文化資產保存法、國家公園法、發展觀光條例、都市計畫法、區域計畫法等。本項工作以完成地景保育區之劃設爲止。

### （三）地景保育區之監測及管理

依法劃定之地景保育區，應有適宜之經營管理。本項工作應由依法指定之管理機構辦理。監測與管理爲長期工作，必需面對不斷產生的問題，因此有賴專責機構研發專門技術，方能因應。

### （四）地景保育技術之研究與開發

地景保育景點的位置及出露狀況不一，因此保育的技術方法也不相同。更因常面臨保育與開發必需兼顧的難題，因此善用工程技術是必要的。本項工作需要土木工程、水土保持工程、景觀工程……等的配合。因此有迫切的研究發展需求。

### （五）地景保育人員培訓

各級政府單位中，負責地景保育工作的人員必需借助培訓計畫成長。因此研擬培訓計畫，定期辦理專業人員研習訓練是必要的。問題產生是不斷的，因此也將有不斷的新事故，仰賴管理人員處理。保護區的經營管理，需要有專業素養的管理人員。本項工作，國內仍持大力發展。

### （六）地景保育教育宣導

地景保育景點散佈全國各地，因此依賴政府部門直接管理將十分不易。喚起民衆共同關懷並參與保育行動是最有效的方法。藉由宣導教育，組織民衆義務關愛鄉土是最有效的保育途徑。

### （七）地景保育國際交流

地景保育屬於自然保育的一部份。國際性的學術交流與研習活動十分活躍。其中，尤以英國及歐陸國家在地景保育方面較屬先進。英國除設有自然署（English Nature）統籌各類保育工作之外，另已完成國家地球科學保育方案（Earth Science Conservation in Great Britain: A Strategy, 1990）。該國累積數十年之經驗可供我國地球科學保育工作參考。我國台灣地區，具特殊地質背景，因此發育出多

彩多姿的地景，如能極推動保育工作，則在國際間，應可取得領先地位。

#### （八）研擬我國「邁向二十一世紀地景保育方案」

檢討過去，策劃將來。依據近期國內發展之狀況，應可研擬我國長期地景保育發展政策。從而為世世代代留下一片美好樂土。

總而言之，健全法規與行政體系之後，地景保育的方法方能有效執行。地景保育的三大工作項目包括①鑑定重要景點，②擴大宣導提升民衆覺知，及③透過規劃體系保護各景點。這些工作都必須持續進行，方能達成目的。地景保育景點的選址也應有合理的程序，方能獲得民衆的支持。

地景保育的任務能否達成，有賴①地景保育在政府行政作業中的定位，②人力、財力的充實，③落實的工作計畫。這些基本條件具備之後，地景保育才能順利推展。

# 中國大陸地質景觀基本特徵及應用保護現狀研究

陳安澤

中國地質科學院研究員

眾所周知地球從誕生到現在約有 46 億年歷史了，在漫長的地質歷史時期中，蘊育了生命，形成了山川秀麗的大千世界。今天我們看到的奇山秀水及保存在岩層中的生命遺跡和地質構造遺跡都是地球歷史的天然紀錄，統稱為地質景觀，是人類最為寶貴的天然財產。地球創造了人類，人類創造了現代物質文明，人類與地球有著極為親密的關係。地質景觀在人類生存發展中佔有基礎地位，有著極為重要的實用價值。它不但是人類了解地球歷史發展及探尋礦產資源的實物資料，也是人類回歸自然，休養身心的遊憩資源。人類文明愈是高度發展，地質景觀資源在人類生活中的位置就愈加重要，研究地質景觀已成為當今人類社會的重要責任。中國地域遼闊，地質景觀類型多，高品質者多，研究與保護地質景觀資源任重而道遠。本文試從地質景觀的含義，地質景觀的類型劃分，中國大陸地質景觀資源分布、利用及研究保護現狀進行概要論述，以期為促進地質景觀的利用和保護貢獻微薄的力量。

## 一、地質景觀的含義及類型劃分

### （一）地質景觀的含義

地質景觀(Geological Landscape)簡稱地景，是一個由地質和景觀兩個學術名詞組合而成的新術語，目前學術界尚沒有一個統一的定義。本文借用地理學上景觀的含義並把它和地質學聯繫起來，去闡述它的定義。由於地質的概念是比較明確的，因此我們要先弄清楚景觀的概念。景觀（Landscape）源於德文 Landcraft 最早的概念是地方風景或景色。到 19 世紀早期，景觀的地理學含義為“一個地理區域的總體”。後來發展成為景觀學，不同的學者對景觀的含義有不同闡述，概括起來有：（1）地理學的綜合概念。被看作地理綜合體，包括自然景觀和人文景觀兩部分；（2）自然地理學的綜合概念。等同於一般意義上的自然綜合體，不同任何等級單位發生聯繫；（3）自然地理學的區域概念。被視為區域單位，相當於自然區劃等級單位系統中的下限單位，亦稱自然地理區；（4）自然地理學的類型概念。理解為具有分類含義的自然綜合體，類似於生物學中“種”的概念，可用於任何地域分類單位。綜合起來，景觀是地球表面一定範圍內呈現出來的，可被人們感知的一種自然現象。它具有下列要素：1、限於地球表面；2、有一定範圍；3、有一定形象；4、人們能夠直接觀察和感知；5、有一定觀賞價值。而地質的含意是指地球的物質組成和這些物質在長達 46 億年的歷程中，在內外地質作用力的影響下，留下的痕跡以及當今的存在情況。把景觀賦以地質含義，限定在地質範圍內，地質景觀就有了特定的內容，就可以給地質景觀

一個明確的概念。我們是否可以給地質景觀下這樣一個定義，即：地質景觀是在地質歷史時期中，在內外地質營力的作用下，形成具有觀賞價值的地表形態和有重大科學價值的保留在岩層中的生命遺跡及地質構造遺跡。地質景觀具有實用價值，是一種重要的地質資源。這個定義除了景觀的要素外，還強調下列因素，1. 限定地質景觀是地質作用的產物；2. 強調地質景觀的科學意義，並非所有的地質現象都可作為地質景觀，只有那些能夠反映地球演化重大事件的古生物遺跡和地質構造遺跡才能作為地質景觀。3. 強調地質景觀是指那些具有觀賞價值的特殊地形；4. 提出地質景觀具有資源性質，可被人們開發利用，轉變為社會效益和經濟效益。但是這種資源和礦產資源，森林資源不同，第一，它可以重複利用，第二，它不需改變本身的物理化學性質，第三，它不需移動其原始產位。人們利用的是它的科學價值、美學價值、教育價值和環境價值。把地質景觀作為一種重要的資源對待，就有一個對它進行分類，對它進行調查，對它的質與量進行評估的問題，就有一個對它進行科學保護，以便持續利用它的問題。

對地質景觀含義的理解，無疑是一個值得探討的問題，目前大多數地學工作者只把具有觀賞價值的地貌作為地質景觀。作者提出的地質景觀是廣義的地質景觀概念，並賦予以上的含義。

## （二）地質景觀類型劃分

由於對地質景觀含義的理解不同，目前學術界尚沒有一個統一的劃分方案，立足點的不同，所提出的分類方案也各不相同。分類學是科學研究的基礎，任何一門新學科的建立，第一位的便是建立本學科的分類系統。分類的目的通常有兩類，一類是為了便於利用，一類是便於進行深入研究，但歸根結底還是為了應用。學科或事物的分類，大多是從應用中產生的，隨著應用的發展分類才會更加完美、科學合理。據我所知，當前對地景的劃分，主要來自兩個方面的應用需要，一個是自然保護的需要，一個是旅遊業的需要。前者是全球性的一項有組織有計劃的工作，其最主要的策劃者是聯合國教科文組織(UNESCO)和世界自然保護聯盟(IUCN)。聯合國教科文組織為了促進全球自然環境的保護，設立了專門管理機構生態處 (The World Heritage Secretariat of the Division of Ecological Science)，和世界文化和自然遺產保護委員會 (The Convention Concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage)。世界自然保護聯盟，是教科文組織和法國共同倡議建立的，其宗旨是有效地保護自然與自然資源的國際性領導機構。目前已有 144 個國家和 70 多個政府機構和學術團體作為團體會員。其下設有國家公園與保護區委員會 (CNPPA)。聯合國教科文組織為了保護地景資源，設立了專門的工作組。"The Working Group on Geological and Palaeobiological Sites"地質古物遺產景點工作組。該組於 1993 年對地質遺產類型提出了一個景點(Types of Sites)類型的分類方案（表一）：



表一：聯合國教科文組織地質遺產工作組地景分類方案（1993）

| 類型編號 | 大 類 名 稱                                            | 類 型 名 稱                                             |
|------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| A    | 古生物(Palaeobiological)                              | 動物、植物、可疑生物、生物痕跡、疊層石                                 |
| B    | 地貌(Geomorphic)                                     | 洞穴、火山、瀑布、山地、風化地貌、峽灣、岩溶                              |
| C    | 古環境(Palaeoenvironmental)                           | 古氣候、全球沉積變化                                          |
| D    | 岩石 (Igneous metamorphic and sedimentary)           | 火成岩、變質岩、沉積岩的結構與構造                                   |
| E    | 地層(Stratigraphic)                                  | 地層事件、層序地層、主要地層界線字和界                                 |
| F    | 礦物(Mineralogical)                                  |                                                     |
| G    | 構造(Structural)                                     | 主要區域構造或主要構造現象                                       |
| H    | 經濟地質(Economic)                                     | 所有礦床類型：侵入的、噴出的、接觸的，如金剛石金伯利岩管、金礦、金屬和非金屬礦坑或採場         |
| I    | 其它(Other)                                          | 具有歷史意義的地質景點                                         |
| J    | 相關關係(Relationships)                                | 板塊構造                                                |
| K    | 隕石坑(Astroblemes)                                   | 地球上被隕石撞擊的證據，現代隕石撞擊坑                                 |
| L    | 大陸和海洋尺度的地質特徵 (Continental/ Oceanic scale feature ) | 構造板塊和它的邊界等，如非洲大裂谷、南極裂谷，島弧系，聖安德列斯斷層，從太空能清楚看到的地球上的地質體 |
| M    | 海底地貌(Submarine)                                    | 大陸架、海底黑煙洞、深海溝、海山、海底斷層                               |

這個方案把地質古生物遺產類型分 13 大類，每一類中分為若干類型，總的稱為景點類型(Types of Sites)。這個方案包括了地質景觀的各種類型，是迄今我所見到的較全的一個分類方案。英國是最重視地景保護的國家，該國爲了保護具有區域性重要地質及地形景點(Regionally Important Geological and

Geomorphological sites, 簡稱 RIGS), 而把地質景點劃分為 15 種類型, 它們是 (1) 考古學(Archaeology); (2) 工程地質(Engineering Geology); (3) 環境地質(Environment); (4) 地貌學 (Geomorphology) (5) 工業地質學(Industrial Geology); (6) 岩性學 (Lithology); (7) 礦物學(Mineralogy); (8) 古環境(Palaeoenvironment); (9) 古生物學(Palaeontology); (10) 岩理學(petrology); (11) (地質) 關係 (Relationship); (12) 洞穴學(Speleology); (13) 地層學(Stratigraphy); (14) 構造地質學(Structure); (15) 地方意義的地質景點 (Type locality)。鄧靄松女士從地質遺跡保護角度出發提出了一個分類方案, 她把地質遺跡分為四個大類, 即: (1) 地質構造類; (2) 生物化石類; (3) 地質景觀類; (4) 地質災害遺址類 (表二):

表二：地質災害遺跡分類表 (鄧靄松, 1993)

| 類                | 業 類                                                                                           | 說 明                                               |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 地<br>質<br>構<br>造 | 地質剖面                                                                                          | 地層界線層型剖面、地層單位層型剖面 (含副層型剖面), 生物化石組合帶地層剖面, 岩性岩相建造剖面 |
|                  | 地質構造形跡                                                                                        |                                                   |
|                  | 岩石、礦物、寶石、玉石                                                                                   |                                                   |
|                  | 其它 (隕石坑、鳴沙、礦坑, 古冰川遺跡等)                                                                        |                                                   |
| 生<br>物<br>化<br>石 | 古人類、古脊椎動物化石、古生物化石、遺跡化石                                                                        |                                                   |
| 地<br>質<br>景<br>觀 | 碳酸鹽岩景觀 (溶蝕、沈積)、花崗岩景觀、變質岩景觀、石英砂岩景觀、紅色砂礫岩景觀 (丹霞)、河湖相沉積景觀 (土林)、黃土景觀、火山地質景觀、雅丹、風蝕城堡、海岸景觀 (海蝕, 沉積) | 山岳                                                |
|                  | 現代冰川、瀑布、湖泊、奇泉、礦泉、溫泉                                                                           | 水體                                                |

續表二：地質災害遺跡分類表（鄧靄松，1993）

|        |                            |  |
|--------|----------------------------|--|
| 地質災害遺址 | 地震、崩塌、滑坡、泥石流、地裂縫、地面沉降、地面塌陷 |  |
|--------|----------------------------|--|

以上是從地景保護角度提出的分類方案的代表。

地質景觀是十分重要的旅遊資源。從旅遊業角度出發，也提出了許多分類方案。比如筆者等在《旅遊地學概念》一書中，曾把與地質有關的旅遊資源分爲：地質旅遊資源、地貌旅遊資源、洞穴旅遊資源、海岸旅遊資源、河流旅遊資源、湖泊旅遊資源、冰川旅遊資源、地下水旅遊資源等 8 大類型 40 個亞類。尹澤生先生等編著的中國旅遊資源普查規範中把與地質有關的景觀類型劃分爲兩大類 20 個業類：一、地文景觀基本類型，包括：（1）典型地質構造；（2）標準地層剖面；（3）生物化石點；（4）自然災變遺跡；（5）名山；（6）火山熔岩景觀；（7）蝕餘景觀；（8）奇特與形象山石；（9）沙（礫石）地風景；（10）沙（礫石）灘；（11）小型島嶼；（12）洞穴；（13）其它地文景觀。二、水域風光類基本類型，包括：（1）風景河段；（2）漂流河段；（3）湖泊；（4）瀑布；（5）泉；（6）現代冰川；（7）其它水域風光。這個方案已作爲國家旅遊局的法定方案，用於旅遊資源的普查工作。

地質礦產部環境地質研究所在編制中國旅遊資源圖時，把地質景觀劃分爲 35 種類型（表三）：

表三：旅遊地質資源分類表（1992）

| 序號 | 類別名稱             | 主 要 旅 遊 價 值 |            |            |     |             |
|----|------------------|-------------|------------|------------|-----|-------------|
|    |                  | 地質科普<br>與考察 | 山水風光<br>觀賞 | 增長文史<br>知識 | 療 養 | 開展體育<br>與探險 |
| 1  | 重要地質剖面           | √           |            |            |     |             |
| 2  | 重要化石產地           | √           |            |            |     |             |
| 3  | 有特殊價值的礦物、岩石、礦床產地 | √           |            | √          |     |             |
| 4  | 重要地質構造遺跡         | √           |            |            |     |             |

續表三：旅遊地質資源分類表

|    |                |   |   |   |   |   |
|----|----------------|---|---|---|---|---|
| 5  | 古人類遺跡          | √ |   | √ |   |   |
| 6  | 溶洞             | √ | √ | √ |   | √ |
| 7  | 碳酸鹽岩峰叢、峰林地質景觀  | √ | √ |   |   |   |
| 8  | 碳酸鹽岩山岳丘陵地質景觀   | √ | √ |   |   |   |
| 9  | 高山鈣華地質景觀       | √ | √ |   |   |   |
| 10 | 砂岩峰林地質景觀       | √ | √ |   |   |   |
| 11 | 土林地質景觀         | √ | √ |   |   |   |
| 12 | 丹霞地質景觀         | √ | √ |   |   |   |
| 13 | 雅丹地質景觀         | √ | √ |   |   |   |
| 14 | 沙漠地質景觀         | √ | √ |   |   |   |
| 15 | 花崗岩地質景觀        | √ | √ |   |   |   |
| 16 | 火山及熔岩地質景觀      | √ | √ | √ | √ |   |
| 17 | 變質岩山岳丘陵地質景觀    | √ | √ |   |   |   |
| 18 | 海岸地質景觀         | √ | √ |   | √ |   |
| 19 | 現代山岳冰川地質景觀及登山地 | √ | √ |   |   |   |
| 20 | 古冰川遺跡          | √ | √ |   |   |   |
| 21 | 凍融地質景觀         | √ |   |   |   |   |
| 22 | 峽谷             | √ | √ |   |   |   |
| 23 | 瀑布             | √ | √ |   |   |   |
| 24 | 河湖地質景觀         | √ | √ |   | √ | √ |

續表三：旅遊地質資源分類表

|    |             |           |   |   |   |  |
|----|-------------|-----------|---|---|---|--|
| 25 | 溫泉及地熱地質景觀   | √         |   | √ | √ |  |
| 26 | 具有特殊意義的泉    | √         |   | √ | √ |  |
| 27 | 地震遺跡        | √         |   | √ |   |  |
| 28 | 崩塌、滑坡、泥石流遺跡 | √         |   |   |   |  |
| 29 | 隕石墜落遺址      | √         |   |   |   |  |
| 30 | 重要的古代水利工程   |           | √ | √ |   |  |
| 31 | 古採礦、古冶煉遺址   | √         |   | √ |   |  |
| 32 | 古燒瓷遺址       |           |   | √ |   |  |
| 33 | 石窟、岩畫及摩崖題刻  |           | √ | √ |   |  |
| 34 | 其它地質景觀      |           | √ | √ | √ |  |
| 35 | 多種地質景觀      | 依其所包含類別而定 |   |   |   |  |

◎引自《中國旅遊地質資源圖說明》

從旅遊業應用的角度出發還有許多分類方案，但上述方案是具有代表性的方案。以上兩大類分類方案看，因側重點的不同，其類型劃分的繁簡程度不盡相同。從地質遺產保護出發的方案，強調地質科學學科的系統性，較少顧及旅遊業的需要，從旅遊業應用出發的方案則強調其有觀賞價值的地質景觀，對地質學科學的系統性則注意不夠。但是，兩類劃分方案從總體上看卻有其一致性，它們劃分的種屬都是相互包容的，而不是相互排斥的，只是繁簡程度不同而已。綜合上述各類方案，作者提出一個可以滿足各種需要的綜合性的地質景觀類型劃分方案。本方案把地質景觀分為 4 大類， 19 類， 52 亞類。在應用時各家還可結合實際需要劃分出更多的“種”（表四）：

表四：地質景觀類型簡表（陳安澤，1997）

| 大 類        | 類     | 業 類            | 舉 例 說 明                                                |
|------------|-------|----------------|--------------------------------------------------------|
| 一、地質構造現象大類 | 1.地層類 | 1.層型剖面         | 經國際地層委員會通過的全球性地層界線層型剖面 and 界線點。例如浙江長興二疊紀與三疊紀界線剖面。      |
|            |       | 2.區域標準剖面       | 國內或亞洲具有代表性的典型參考剖面。如三峽震旦系剖面，河北薊縣中上元古界地層剖面等。             |
|            |       | 3.典型沉積層序剖面     | 在層序地層學上有代表性的典型剖面。如四川峨嵋山三疊系剖面。                          |
|            |       | 4.事件地層剖面       | 具有全球意義，反映地球災變事件的遺跡。如廣西泥盆紀弗拉斯／法門階含鈹異常。                  |
|            | 2.構造類 | 5.典型全球性構造      | 具全球意義的巨型構造。如反映印度板塊與歐亞板塊碰撞結合部位的西藏雅魯藏布江縫合帶。              |
|            |       | 6.典型區域性構造      | 能反映大洲或國家範圍內的典型構造。如中國的郯廬斷裂，北美的聖安德列斯斷層等。                 |
|            |       | 7.典型中、小型構造     | 能反映具體構造形式的典型摺曲、斷裂等。如北京西山的摺疊層構造，秦嶺北緣山前鐵爐子溝斷裂。           |
|            | 3.岩石類 | 8.典型火成岩（區、體）   | 在成因、結構構造、類型上有典型意義的岩體或岩區。例如北京周口店白堊紀崗閃長岩體，北京密雲元古宙環斑花崗岩體。 |
|            |       | 9.典型沉積岩（區）     | 在成因、結構構造、類型上有典型意義的岩區或露頭。如北京西山丁家灘含微晶丘碳酸鹽岩。              |
|            |       | 10.典型變質岩（區）    | 在成因、結構構造上有典型意義的岩石類型或岩區。如甘肅北山清水溝藍閃石片岩。                  |
|            | 4.礦物類 | 11.典型金屬礦物（產地）  | 在結晶、種屬上有特殊意義的金屬礦物產地，例如湖南貴州的辰砂晶洞等。                      |
|            |       | 12.典型非金屬礦物（產地） | 在結晶、種屬上有特殊意義的非金屬礦物產地。例如：新疆和田白玉產地，緬甸的翡翠產地等。             |

續表四：地質景觀類型簡表（陳安澤，1997）

|            |                   |               |                                                                           |
|------------|-------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 一、地質構造現象大類 | 5.礦床類             | 13.典型金屬礦床（坑）  | 在經濟價值上有國際或全國意義的金屬礦床或礦坑。如內蒙白雲鄂博鋁、稀土超大型礦床。稀土儲量占世界 5/6。                      |
|            |                   | 14.典型非金屬礦床（坑） | 在經濟價值上有國際或全國意義的非金屬礦床或礦坑。如中國遼寧海城菱鎂礦，南非金剛石。                                 |
| 二、古生物大類    | 6.古人類             | 15.古人類遺址      | 在人類演化史上有重大價值的古人類遺址；如北京周口店中國猿人遺址，西安半坡古人類遺址等。                               |
|            | 7.古動物類            | 16.古脊椎動物埋藏地   | 有重大科學意義的古脊椎動物埋藏地。如四川自貢大山鋪侏羅紀恐龍埋藏地、遼寧北票中生代鳥類化石埋藏地。                         |
|            |                   | 17.古無脊椎動物埋藏地  | 有重大科學意義的古脊椎動物埋藏地。如陝西紫陽志留紀筆石群。                                             |
|            | 8.古植物類            | 18.古植物化石埋藏地   | 有重大科學意義的古植物埋藏地。如新疆準噶爾盆地中生代硅化木群。                                           |
|            |                   | 19.古孑遺植物產地    | 曾在地質歷史時期生活過而現在仍在活著的植物，亦稱為活植物化石。如湖南柴雲萬峰山銀杉，冷杉群。                            |
|            | 9.古生態群落類          | 20.古生物群落埋藏地   | 種屬繁多，保存完整的，能反映某地質時代一定地理區生態環境的古生物群落埋藏地。如山東臨朐山旺中新世古生物群保護區。雲南澄江早寒武世澄江動物群埋藏地。 |
|            | 10.古生物遺跡或可疑古生物遺跡類 | 21.古生物遺跡埋藏地   | 具重要科學價值的古生物活動留下的足跡，爪痕、印痕等。如內蒙恐龍足跡。                                        |
|            |                   | 22.可疑古生物遺跡埋藏地 | 具重要科學價值的可疑生物遺跡產地。如疊層石及前寒武紀可疑化石產地等。                                        |
| 三、環境地質現象大類 | 11.地震類            | 23.古地震遺跡      | 地質歷史上重大的地震遺跡。如遼寧大連金石灘震旦系寒武系地震遺跡。                                          |

續表四：地質景觀類型簡表（陳安澤，1997）

|            |              |                         |                                                           |
|------------|--------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 三、環境地質現象大類 | 11.地震類       | 24.歷史地震遺跡               | 有歷史記錄以來的重大地震遺跡。如1679年河北三河—平谷8級地震遺跡。                       |
|            | 12.火山類       | 25.古火山遺跡                | 地質歷史上重要的火山遺跡，如黑龍江五大連池火山群。台灣陽明山火山地質公園。                     |
|            |              | 26.現代火山                 | 現正在活動的火山。如美國夏威夷現代火山。                                      |
|            | 13.冰川類       | 27.古冰川遺跡                | 地質歷史上重要的冰川遺跡。如四川西昌螺髻山第四紀古冰川遺址。                            |
|            |              | 28.現代冰川                 | 現在仍在活動的冰川。如四川康定貢嘎山海螺溝現代海洋性冰川群。                            |
|            | 14.隕石坑       | 29.古隕石坑                 | 地質歷史上隕石撞擊地球留下的遺跡。如愛沙尼亞卡利隕石坑。                              |
|            |              | 30.現代隕石坑                | 有歷史記載的隕石撞擊地球遺跡。如1976年吉林石隕石隕落遺跡。                           |
|            | 15.其它環境地質現象類 | 31.滑坡遺跡                 | 大型或特大型滑坡遺跡。如長江三峽新灘滑坡。                                     |
|            |              | 32.泥石流遺跡                | 大型或特大型泥石流遺跡。如貴州東川泥石流遺跡。                                   |
|            |              | 33.地面沉降遺跡               | 重要地面沉降地區（點）。如上海外灘地面沉降遺跡。                                  |
| 四、風景地貌大類   | 16.山石景類      | 34.花崗岩景區（點）             | 由花崗岩類岩石組成的重要風景區（點）。如安徽黃山風景區，河南魯山石人山景區等。                   |
|            |              | 35.火山岩景區（點）<br>四、風景地貌大類 | 由基性或酸性熔岩組成的重要風景區（點）。如浙江雁蕩山風景區（以酸性流紋岩為主）。台灣澎湖景區（以基性玄武岩為主）。 |



續表四：地質景觀類型簡表（陳安澤，1997）

|          |          |                 |                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------|----------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 四、風景地貌大類 | 16. 山石景類 | 36. 層狀硅鋁質岩景區（點） | 由沉積形成的層狀硅鋁質岩石，如砂、頁、礫岩組成的重要風景區。構成本風景區的類型很多。如（1）河北贊皇嶂石岩型景區（元古代砂岩）；（2）湖南張家界砂岩峰林型景區（泥盆紀砂岩）；（3）廣東仁化丹霞地貌型景區（中生代砂岩、礫岩）；（4）雲南元謀土林型景區（新生代砂岩、泥岩）；（5）新疆准噶爾烏爾禾”魔鬼城”型景區（中生代砂岩風蝕地貌）；（6）新疆塔里木盆地雅丹地貌型景區（第三紀、第四紀糊相泥岩風蝕地貌）；（7）雲南陸良彩色砂林景區（新生代湖相半膠結砂質岩石）。 |
|          |          | 37. 碳酸鹽岩景區（點）   | 由碳酸鹽岩石溶蝕或再沉澱而形成的重要風景區（點）。構成本類景區的類型亦較多。主要有（1）峰叢、峰林地形為主的”桂林山水”型景區；（2）以巨形石牙為主景的雲南路南石林型景區；（3）以鈣華堆積為主的景觀，如雲南白水台鈣華流景區、四川黃龍鈣華流景區。                                                                                                            |
|          |          | 38. 黃土景區（點）     | 由黃土狀岩石受侵蝕形成的典型地貌景區（點）。如陝北、隴東、黃土構成的景區。                                                                                                                                                                                                 |
|          |          | 39. 沙積景區（點）     | 主要由各種沙堆積形成的景區。主要有兩種類型。（1）沙漠型：如塔里木盆地沙漠，甘肅敦煌鳴沙山景區；（2）海灘型：如秦皇島的黃金海岸海灘型景區（主要是石英砂）；美國夏威夷海灘型景區（主要是珊瑚沙）。                                                                                                                                     |
|          |          | 40. 變質岩景區（點）    | 主要由變質岩組成的景區（點）。如山東泰山景區等                                                                                                                                                                                                               |
|          |          | 41. 其它山石景區（點）   | 具有登山探險重大價值的高峰，懸崖等。如中尼邊界的珠穆朗瑪峰。                                                                                                                                                                                                        |

續表四：地質景觀類型簡表（陳安澤，1997）

|          |         |             |                                                                 |
|----------|---------|-------------|-----------------------------------------------------------------|
| 四、風景地貌大類 | 17. 洞穴類 | 42. 可溶性岩石洞穴 | 碳酸鹽岩等可溶性岩石溶蝕形成的具有重要觀賞價值的洞穴。可再分為充水和非充水溶洞。前者如遼寧本溪水洞景區，後者如北京石花洞景區。 |
|          |         | 43. 非溶性岩石洞穴 | 可溶性岩石以外，各種岩石組成的洞穴。如海南島玄武岩熔洞等。                                   |
|          | 18. 峽谷類 | 44. 峽谷景區    | 河流形成的具有重要觀賞價值的峽谷。如西藏南迦巴瓦大峽谷、三峽及美國的科羅拉多大峽谷。                      |
|          | 19 水景類  | 45. 風景河流    | 具重要觀賞價值或漂流價值的河流或河段。如浙江富春江、廣西漓江等觀賞河流，金沙江的漂流江段等。                  |
|          |         | 46. 風景湖泊    | 具重要旅遊度假價值或重要科考價值的湖泊。如浙江杭州西湖，江蘇太湖等。                              |
|          |         | 47. 風景海灣（岸） | 水質良好，景色秀麗的海濱地區。如海南島的雅龍灣度假區等。                                    |
|          |         | 48. 瀑布      | 具重要觀賞價值的落差或寬度大的跌水。如貴州黃果樹瀑布、黃河壺口瀑布等。                             |
|          |         | 49. 泉水      | 具重要觀賞價值的泉水或泉群。如山東濟南趵突泉，河南輝縣百泉景區等。                               |
|          |         | 50. 溫泉      | 水溫在 25℃ 以上具療養遊樂價值的天然溫泉。如陝西臨潼麗山溫泉。                               |
|          |         | 51. 泥火山與泥泉  | 與地下水活動有關形成的泥火山與泥泉。如台灣及新疆的泥火山等。                                  |
|          |         | 52. 其它水景    | 以上水景不能包括的水景。如地下河等。                                              |

## 二、中國大陸地景資源基本特色及分布規律

地景資源是地球在漫長演化時期中留下的遺跡，其資源特色、品種類型、豐富程度、分布狀況與某一區域的範圍大小、地質的歷史的長短、在全球結構中所處的位置以及地殼活動的頻度、強度有密切關係。現在的中國大陸（中國岩石圈板塊）約占歐亞大陸的 1 / 5，其面積和整個歐洲相當。早在早太古宇時（大於 35 億年）這片大陸並不是一個整體，而是幾個互不相連的微古陸核，直到晚元古代中期，塔里木陸塊與華北陸塊拼接並與揚子陸塊和華夏陸塊匯合形成原始的

中國古陸。又經過其後漫長的地質時期的發展演化才構成現今中國大陸的模樣。中國大陸在全球結構上處於北方勞亞古大陸與南方岡瓦納古大陸之間，在兩個古大陸拼接過程中倍受影響。尤其是在中新生代時期，勞亞古陸和岡瓦納古大陸從南北兩個方向向中間擠壓，太平洋板塊向亞洲大陸俯沖，使中國岩石圈板塊受到三個方向的熱力—動力作用的影響。特別是新生代早期印度板塊向北俯衝與歐亞板塊的藏滇板塊南緣相接，使特提斯喜馬拉雅構造帶急劇上升，形成了地球第三極—青藏高原，從而奠定了中國大陸西高東低的地形格架。與此同時，菲律賓板塊向西俯衝與歐亞板塊的中國板塊相接，促使台灣中央山脈快速隆升，成為這片大陸東緣地景的一大特色。

綜上所述，中國這片古老的大陸，幅員遼闊，地質歷史悠久，在全球結構中所處地位獨特，遭受地殼運動期次多（共 12 期，它們是遷西運動、阜平運動、五台運動，呂梁運動、四堡運動，普寧運動，張廣才嶺運動、加里東運動、華里西運動、印支運動、燕山運動、喜馬拉雅運動）、強度大，因此構成的地景類型多，品質高，分布廣。世界上其它地區的地景類型這裡幾乎都有分布，而某些地景（如青藏高原區的地景）則是世界所罕見。現將中國大陸地景特色及分布狀況簡述如下：

#### （一）地質構造現象大類：

1、地層類：中國大陸各斷代地層發育齊全， $\text{km}^2$ 總出露面積約 8,670,000  $\text{km}^2$ ，占陸地面積的 90.3 %。其中太古宙出露面積約 74000  $\text{km}^2$ ，佔地層出露面積的 0.9 %；元古宙 59700  $\text{km}^2$ ，佔 6.9 %；下古生界 58000  $\text{km}^2$ ，佔 6.7 %；上古生界 95000  $\text{km}^2$ ，佔 11 %；中生界 2458000  $\text{km}^2$ ，佔 28 %；新生界 4011000  $\text{km}^2$ ，佔 46.2 %。經過幾代地質學家近百年的研究建立了一整套標準地層剖面，其中很多剖面具有全球或亞洲對比意義。如遼寧鞍山的早太古宙花崗質岩石 U-Pb 年齡為 38 億年，是亞洲最古老的岩石，也是世界少數最古老岩石之一。天津薊縣中晚元古界剖面、雲南晉寧梅樹村元古界—古生界界線即前寒武系—寒武系界線剖面、湖北峽東震旦系剖面、山東張夏—崑崙山中國北方和國際前寒武系地層劃分對比標準剖面，吉林渾江太陽盆寒武—奧陶系界線剖面，廣西桂林南邊村泥盆系—石炭系界線剖面，寧夏石峽溝陸相泥盆系剖面。浙江長興煤山古生界—中生界界線，即二疊系—三疊系界線剖面。廣東南雄陸相白堊系—第三系界線剖面。河北泥河灣第三系—第四系界線剖面等都是具有世界或歐亞大陸地層對比的典型地層界線剖面。都是應與保護的地質景觀。

2、構造類：由於中國大陸是多個全球性板塊結合帶分布區，地殼運動期次多，特別是中新生代以來的燕山運動和喜馬拉雅運動活動強烈，因此無論是典型的全球構造遺跡、區域性構造遺跡或典型的中小型構造遺跡不但類型多、分布廣，且值得保護的遺址多。（1）典型全球性構造：是指其構造規模和影響範圍具有全球意義的巨型地質構造，如全球六大板塊的邊界等。此類構造在中國大陸出現的有西藏雅魯藏布江縫合帶，它是早第三紀中晚期印度板塊向北俯衝與歐亞

板塊碰撞的結合帶，也是南北兩個古陸的會聚邊界。沿該帶有典型的混雜岩、蛇綠岩、弧前盆地和火山—岩漿弧組合，是典型全球性構造的代表，現已成為世界地質學家嚮往的聖地。出現在中國大陸板塊東南緣與菲律賓海板塊結合部位的台東縱谷，亦是一個聞名世界的全球性構造。（2）典型的區域性構造：是指具有洲際性或相當大區域地質意義的構造，它往往決定著區域地質特徵和構造演化。這類構造數量眾多，類型複雜多樣。在中國大陸最具代表性的有郯城—廬江斷裂帶，它是一條主要為中生代以來形成的具有左行平移運動的斷裂帶，方向為北東向，南起安徽廬江向北穿越渤海直到遼寧境內，它與太平洋彼岸北美洲的聖安德列斯斷裂帶有鏡相對稱分布的關係，引起地質學家的興趣。其它如阿爾金左行平移斷裂帶、祁連、西金烏蘭—金沙江斷裂帶都是典型的區域性構造。（3）典型的中小型構造：係指局部的地層褶曲和斷裂構造。這類構造往往在視線範圍內就能一目了然，是非地質專業的公眾了解地殼運動的最佳對象。由於它的數量繁多，不再例舉。

3、岩石礦物類：岩石礦物是構成地殼的基礎材料，也是構成各種地景的基礎物質，在地景研究上有重要地位。某些稀有種屬或特殊的結構構造，反映著所在地區的地質發育過程，本身就是主要的地景資源。以礦物為例，僅1958年以來中國大陸地區新發現的礦物就達70餘種，其中產於湖南香花嶺的含鉍礦物香花石，產於內蒙白雲鄂博的稀土礦物白雲鄂博石等都是新礦物的重要品種。而且湖南錫礦山的輝銻礦晶簇、湖南慈利石門的雄黃晶簇以及湘黔交界處所產的辰砂晶簇等都是享譽世界的礦物精品。中國大陸岩漿岩分布廣，其總出露面積為1,820,000 km<sup>2</sup>，佔陸地面積的19%，其中火山岩約為890,000 km<sup>2</sup>，侵入岩930,000 km<sup>2</sup>，它們是中國古老陸塊各造山帶的重要組成部分，具有立典的岩類、岩體（區）多。如侵入岩：（1）河北邯鄲地區的二長岩體，是典型的大陸型岩漿侵入岩，岩漿來源自地幔和地殼的交接部位，岩石類型從輝長岩、二長岩到正長岩—鹼性正長岩都有分布，代表著一個完整的岩漿演化系列，在國外此類岩石主要產於板塊俯衝帶和大陸裂谷帶。（2）福建漳州含晶洞鹼性花崗岩體，是典型的S型過鋁花崗岩。（3）北京八達嶺—蓮花山花崗岩體，是典型的I型深源花崗岩。在火山岩方面也有不少典型岩類和岩區：（1）黑龍江五大連池的富集地幔型高鉀玄武岩區。（2）海南島雷瓊虧損地幔型鈉質玄武岩區。（3）河北張北大麻坪似原始地幔型橄欖玄武岩區，以富含寶石級橄欖石為特徵。（4）吉林長白山天池再循環地幔岩漿型鹼流岩和玄武岩區。中國大陸變質岩分布廣，變質時代從太古代到新生代都有，岩石類型多樣，具有立典意義者多。如：（1）安徽大別出榴輝岩、石榴石橄欖岩、石榴石輝石岩和硬玉石英岩、超高壓變質帶，本變質岩系以含有超高壓礦物組合（柯石英+硬玉+金剛石）為特徵。（2）湖北桐柏—大別高壓榴輝岩（含蘭閃石）、超高壓榴輝岩（含蘭閃石、蘭晶石、柯石英）。（3）甘肅北祁連清水溝早古生代高級蘭片岩帶。（4）山東蒙陰晚太古含典型蠟刺構造斜長角閃岩等。

4、礦床類：各種礦產的埋藏地稱為礦床。由於中國大陸地質結構複雜，形成礦產的地質條件優越，因此礦產十分豐富。到目前為止共找到各類礦產168

種，已有探明儲量的礦產 151 種、礦產地 21276 處，有 20 餘種礦產儲量居世界前列，其中稀土、鈦、鉬、鎢、錫、鉬、銻、釩、鋰、石膏等 15 種礦產儲量居世界 1—2 位，人均占有量超過世界人均水平。在眾多的礦產地中有許多具有世界意義的特大礦床，如內蒙白雲鄂博鈾、稀土、鐵礦床。其稀土儲量約占世界總儲量的 5/6，其它如江西贛南鎢礦、湖南錫礦山銻礦、甘肅金川銅鎳礦、遼寧大石橋菱鎂礦、新疆阿爾泰稀有金屬—寶石偉晶岩礦床都是世界級超大型礦床，這些礦床都是有重大保護價值的地質景觀。

(二)古生物大類：古生物是現代生物的鼻祖，是追索古生態環境，確定地質年代的重要物證，是十分重要的地質景觀資源。

1、古人類。中國大陸古人類遺址眾多，從古猿，猿人，古人到新人四個人類演化階段的遺址都有發現，被認為是世界人類的發源地之一。雲南開遠臘瑪古猿、北京周口店北京猿人、廣東韶關馬壩人和周口店山頂洞人是上述四個階段的代表。西安半坡人和浙江河姆渡人則完全是現代人的祖先了。北京周口店北京猿人遺址已被列入世界自然遺產名錄。

2、古脊椎動物。是除古人類之外，最能引人關注的古生物。特別是近年來有關恐龍的電影風行全球，古脊椎動物熱正在全球掀起，它已大大超出地質學界的範疇。中國大陸古脊椎動物的特點是品種多，珍品多。如“恐龍之鄉”四川自貢大山鋪中侏羅世恐龍動物群，化石豐富，保存完整，有蜥腳類，鳥腳類、獸腳類，水生鱉龍類，天空飛的翼龍類，已發現的恐龍約 100 餘條，較完整者占 1/3。新疆準噶爾、內蒙古戈壁亦有大量中生代恐龍埋藏地。近年來在河南南陽地區發現的恐龍蛋化石區，恐龍蛋數量之多，保存完整度之高，堪稱世界一絕。在遼寧北票中生代地層中發現了上百枚鳥類化石，這是繼德國 1875 年發現鳥類化石之後最主要的發現之一，初步研究說明這裡所產的中華龍鳥(*Sinosauropteryx prima* gem. et sp. Nov, Jiet Ji 1996)是早於德國始祖鳥的更原始的鳥類化石，這有可能真正揭開鳥類起源之謎，遼寧北票鳥化石產地應列為世界自然遺產。

3、古無脊椎動物：是古生物中門類最多，確定地層時代最常用的化石。本類古生物化石中最重要有三葉蟲、筆石、腕足類、珊瑚、頭足類等。保存完整度高，科學意義大的古無脊椎動物化石產地如山東泰安寒武紀三葉蟲，陝西紫陽志留紀筆石群、貴州關嶺中生代的海百合都有保護價值。特別指出的是，雲南澄江早寒武世地層中保存完整的節肢動物、水母、海綿、蠕蟲、古介形蟲、腕足類、藻類等化石組成的古無脊椎動物群，可與世界著名的澳大利亞埃迪卡拉生物群和加拿大布吉斯頁岩生物群相媲美，其時代恰好介於兩者之間。在研究動物起源和早期演化方面有重大科學價值，從而轟動了國際學術界，應是重要的世界性自然遺產。

其它的古植物、古生態群落、遺跡化石和可疑古生物化石等也有許多值得立典保護的產出地。

(三) 環境地質現象大類：關於地質環境的含義，作者曾提出：地質環境是地球物質在內、外動力地質作用下形成的與當前人類生存發展有密切關係的地殼表層的自然物質的空間的總和。本文所劃分的環境地質現象大類主要是指與當前人類生存發展有密切關係的地景類型，即地質災變所形成的地景。研究與保護這類地景將對認識自然災害，預防和減輕自然災害有所幫助。

1、地震類：地震是地殼運動的一種現象。由於中國大陸處於幾個全球性板塊的交匯區，東瀕太平洋地震帶，西部和西南部是歐亞地震帶所經過的地區，因此在地質歷史上或現今都是地震多發區域。地質歷史時期的地震遺跡保留在各時代的岩層中，如遼寧大連金石灘海岸地層中，保留著震旦紀（> 7 億年）和寒武紀（5.2 億年）大於 6 級地震的遺跡。人類有史以來，中國大陸共紀錄地震 8137 次，其中破壞性地震 1004 次，占全球總數的 35 %。20 世紀以來僅大於 8 級的巨大地震就有 9 次，它們主要分布於台灣臨近海域、新疆、西藏、寧夏、甘肅、從地域上看以西部為主。地震造成的災害十分嚴重，僅 1901 — 1980 年統計，中國因地震死亡的人數就達 61 萬之多。地震留下的遺跡很多。如 1679 年河北三河—平谷 8 級地震遺跡，其地震斷層陡坎、正斷層充填楔、斷塞塘等仍清晰可見；1933 年四川疊溪 7.5 級地震形成的疊溪地震湖保存完好；1976 年河北唐山 7.8 級地震遺址等都是重要的地震遺跡。

2、火山類。火山是重要的地質內動力現象之一。當岩漿上升到地表之後即成火山。在史前噴發而現在無活動的火山稱死火山，有歷史記載而現在無噴發活動的火山稱休眠火山，現在正噴發的稱活火山。由於中國大陸所處的地質構造環境之故，在地質歷史上是火山活動最活躍的地區之一。火山活動形成的火山岩的面積約 890000 km<sup>2</sup>，佔陸地面積 9.3 %。其中海相基性火山岩為 370000 km<sup>2</sup>，陸相基性火山岩為 87000 km<sup>2</sup>，陸相中酸性火山岩為 435000 km<sup>2</sup>。由於時代久遠，中生代之前的火山機構已很少保存，但中生代以來，特別是新生代的火山機構大多保存完好，有重要的觀賞價值和保護價值。現共發現古火山 1060 座，主要分布在黑龍江、吉林、內蒙古、山東、東南沿海、海南島、崑崙山及台灣等。主要古火山群有(1) 五大連池—興安嶺火山群，約 80 座火山，其中五大連池火燒山火山和老黑山火山是 1719 — 1721 年噴發，岩性為富鉀鹼性玄武岩，其熔岩景觀類型之多，保存之完整，在世界是亦堪稱典範。它已被列為國家級地質遺跡自然保護區。(2) 長白山火山群。約 100 多座火山，其最新噴發年代是 1579 年 1702 年。岩性為鹼性流紋岩、粗面岩。長白山天池火山口湖深 319.7m，面積為 9.2 km<sup>2</sup>，是著名風景區。(3) 大同一豐鎮火山群。有 80 多座火山，岩性為玄武岩，是華北地區火山集中分布地區。(4) 達里諾爾火山群，約 102 多座火山錐，岩性為玄武岩，分布在內蒙古火山岩台地上。(5) 崑崙山火山群。約 80 多座火山，岩性為安山岩，其中一座火山在 1951 年 5 月 27 日曾噴發過。(6) 江淮火山群，約幾十座火山，岩性為玄武岩，以南京方山火山，六合方山火山最為著名。聞名中外的“雨花石”（火山瑪瑙）就是來源於這組火山群。(7) 騰衝火山群，約 45 座火山，岩性為安山岩和玄武岩，至今仍有熱、沸泉、噴氣孔等火山活動現象。(8) 瓊—雷火山群，分布在雷州半島和海南島北部，岩性為玄武岩。(9) 台灣火山群。



(略)。其它如福建、浙江沿海，黑龍江鏡泊湖地區等地亦有火山分布。有人曾預測長白山火山群有再次噴發的跡象。

3、冰川類。中國大陸在地質歷史上曾有兩個冰川時期，一個是震旦紀古冰川期，只在地層中留下了冰磧岩層。以湖北宜昌南沱出露的冰磧層最為典型，其它如在黔東、湘西、雲南都有發現。另一個是第四紀冰川期，它在許多地方都留下了冰川剝蝕地貌，如四川螺髻山，陝西太白山、江西廬山、安徽黃山、北京西山、台灣玉山等都有冰川遺跡發現。有個別學者還提出青藏大冰蓋的證據。但地學界對中國大陸東部地區是否有第四紀冰川分布還存在爭論。而現代冰川則廣泛分布在西部地區，冰川面積 58651 km<sup>2</sup>，是世界上中、低緯度山岳冰川最發達的大陸。其中大陸性冰川占冰川面積 80 % 以上，分布在喀喇崑崙山、唐古拉山、崑崙山、祁連山、天山等。其中喬戈里峰北坡的音蘇蓋提冰川長 41.5km，為中國最長冰川，是冰川探險的好去處。祁連山的“七一”冰川，烏魯木齊一號冰川等已成旅遊勝地。海洋性冰川分布在氣候濕潤的念青唐古拉山東段，喜馬拉雅山南翼和橫斷山區。如念青唐古拉山南翼的卡欣冰川長達 33 公里，冰舌末端下降到海拔 2530m 的森林中，是青藏高原最大的海洋性冰川，珠峰地區的著名的絨布冰川長 22.2km，以其發育著相對高度約 40—50m 形怪狀的冰塔林最為壯觀。貢嘎山海螺溝冰川有現代冰川 71 條，已被建為冰川地質公園。

4、隕石坑：天體墜落到地球上留下的沖擊坑稱隕石坑。地質歷史上的隕石坑稱古隕石坑，有歷史紀錄的隕石坑稱現代隕石坑或隕石遺跡。地質學家認為在白堊紀和第三紀之交，有一大達 10km 石墜落到地球上。隕擊粉塵覆蓋全球，導致恐龍滅絕。因此研究隕石坑有重大的科學意義。世界上已經發現了一大批古隕石坑，如加拿大的馬尼科甘 (Manicouagan) 隕石坑，在地表呈現一個直徑為 65km 形湖，還有一個為直徑為 100km 環。有人認為中國大陸也有眾多的古隕石坑，如內蒙多倫隕石坑（侏羅紀與白堊紀之間），吉林上河灣隕石坑（晚侏羅世與早白堊世之間？）及廣東始興龍頭峰隕石坑（15200 萬年）。中國大陸歷史記載的隕石墜落現象很多，1976 年在吉林降落的石隕石雨是規模較大的一次。

5、滑坡、泥石流、地面沉降等亦是重要的環境地質遺跡，前兩者多分布於西部山區，後者主要分布於東部沿海地區。甘肅灑勒山滑坡是黃土高原上保存最完整的巨型滑坡。發生於 1983 年 3 月，滑坡體積達 4,000 多萬 m<sup>3</sup>，使三個村莊被毀。長江西陵峽北岸的新灘滑坡體積 3,000 多萬 m<sup>3</sup>。發生於 1985 年 6 月，使新灘古鎮毀於一旦。東部地區有 38 座城市出現地面沉降，除地殼構造自然沉降外，主要是過量開採地下水造成。上海地面沉降始於 1920 年，至 1964 年最大沉降深度已達 2.63m，外灘遺留下多處地面沉降標誌物，如外白渡橋淨空減少，上海大廈一層已降至地面以下。上海地面沉降 60 年代已被控制。

（四）風景地貌大類：風景一詞最早見於南朝宋劉義慶所著《世說新語》：“過江諸人，每至美日輒相邀新亭，藉卉飲宴。周侯中座而嘆曰：風景不殊，正自有山河之異！”。“山河之異”是風景的基礎條件，也是本文把造型優美的奇

山秀水列入風景地貌的所在。風景地貌是指具有觀賞遊憩價值的地貌，是地質景觀中最為廣大人民群眾關注的類型。其形態特徵類型及分布規律均受基礎地質條件所制約。大地構造格局控制著風景地貌類型的地理分布，岩石成分與結構、構造控制著風景地貌的基本類型，地質營力則控制著風景地貌造型。中國大陸現今總地貌形態主要受中生代以來的新構造運動所控制。太平洋板塊和印度板塊向中國大陸板塊的俯衝擠壓，使總的地貌形成西高東低四個台階的大格局，它基本上控制了風景地貌的地理分布。（1）青藏高原台階：面積 2300000 km<sup>2</sup>，平均海拔 4000m 以上，素有“世界屋脊”之稱。這裏山高谷深，湖泊廣布，山谷冰川發育，世界第一高峰珠穆朗瑪峰（海拔 8848.13m）位於本區。（2）崑崙山—祁連山—岷山—橫斷山台坎：為第一台階和第二台階的交接部位，落差可 2000-3000m，是各種山岳景觀最豐富多采的地帶。（3）中西部高原台階：面積約 4000000 km<sup>2</sup>，平均海拔 1000-2000m，它由一系列的山地、盆地和高原組成，包括了阿爾泰山、天山、秦嶺、準噶爾盆地、塔里木盆地、四川盆地、內蒙古高原、黃土高原和雲貴高原。是沙漠、黃土、岩溶、峽谷、瀑布、洞穴河流等風景地貌最為集中的地區。（4）大興安嶺—太行—巫山—雪峰山台坎：為第二第三台階的分界山脈。本區峽谷、瀑布、山石景觀發育。（5）東部低山丘陵與平原台階，面積約 3300000 km<sup>2</sup>，由海拔平均 1000m 以下的丘陵和海拔 200m 以下的平原構成，包括東北平原，華北平原，長江中下游平原，以及相鄰的長白山地、遼東丘陵、魯東丘陵和東南沿海丘陵。本區是花崗岩、火山岩、變質岩層狀硅鋁質岩以及泉水、河流等風景地貌最為發育的地區。（6）大陸海岸台階：是海岸、海灣、海島風景資源分布區，也是未來發展遊憩最有利的地區。（7）海域大陸架台階（略）。

風景地貌大類可分為山石景觀類、洞穴類、峽谷類及水景類等四個類型。現分述如下：

1、山石景觀類：本類景觀是風景地貌的主題，組成風景地貌的岩石類型及其分布狀況，決定著本類景觀的類型及分布。

（1）花崗岩景區：花崗岩由於石質堅硬、節理發育，易形成造型雄偉的柱狀石峰、懸崖絕壁和各種擬人似物的怪石，成為引人入勝的風景地貌資源。中國大陸成景最好的是燕山期花崗岩，它們主要分布在東部地區，著名的景區有黃山、九華山、天柱山、衡山、三青山、鼓山、太姥山、鼓浪嶼、雞公山、華山、普陀山、天台山、盤山、嶗山、雲蒙山、醫巫閭山、千山等。從地貌學上看，黃山是花崗岩景區的典型代表，從美學角度看黃山的自然景色也是山石類景觀中最傑出的代表，素有“五岳歸來不看山，黃山歸來不看岳”的讚譽。

（2）火山岩景區。火山岩約佔中國陸地面積的 9%，在火山岩區除了保存完整的火山機構，及各種熔岩地景之外，尚有因遭受風化作用形成的造型地貌，如浙江雁蕩山、遼寧關門山中生代酸性火山岩受侵蝕形成的風景區及吉林伊通、南京六合柱子山等玄武岩節理柱形成的景區等。



(3) 層狀硅鋁質岩景區。層狀硅鋁質岩石主要是指產出為層狀，成分上以硅鋁元素為主的岩石。它們包括各種砂岩、頁岩、泥岩、礫岩和輕度變質的板岩、石英岩等。岩層的時代、產狀、岩性及岩石結構構造及外動力條件等決定著本類風景地貌的種屬和價值。從時代上看以元古代、下古生代、中生代地層為主要成景地層，產狀平緩垂直節理發育，抗風化能力強的砂岩、礫岩、石英岩成景較好。風景地貌類型以岩層的時代和形成的外動力條件可劃分為①“嶂石岩型”，中元古界石英岩、石英砂岩形成的景區。如太行山的嶂石岩，蒼岩山、林慮山景區等，它們以雄偉的斷崖、箱形谷地、一線天及圓穹形回音谷為特色。②“武陵源型”，泥盆系石英砂岩形成的砂岩峰林地貌，以湖南張家界景區為代表。在80 km<sup>2</sup>景區內有數千個幾十米到幾百米的石柱拔地而起，成群成列分布，為世界罕見的奇觀。張家界已被列入世界自然遺產名錄。這種類型在廣西大瑤山也有分布。③“丹霞型”，侏羅、白堊系紅色砂岩，礫岩形成的風景地貌。以頂平、身陡、麓緩的方山、石峰、陡崖、石柱地貌為特徵。廣東仁化丹霞山區是本類型的代表。其它著名景區有福建武夷山、江西圭峰、甘肅麥積山、河北承德、四川寶鼎山等。④“烏爾禾型”，中生代紅色砂岩泥岩層因風蝕而成的城堡狀地貌。以新疆準噶爾盆地烏爾禾為代表。在幾十平方公里內，一座座頂部平坦，四周壁立高約20—50m的“古堡”，高低錯落，大小相間，蔚為壯觀。在哈密盆地也有分布。⑤“雅丹型”，“雅丹”為維吾爾語，原意是具有陡壁的小山。構成此類地貌的岩石為第三系、第四系固結很差的湖相堆積砂泥岩，受定向風吹蝕，形成條形排列的低矮土丘，高約幾米至10m，以塔里木盆地羅布泊地區最為典型。柴達木盆地也有分布。⑥“土林型”，是第四系半固結的砂岩，泥岩遭暴雨徑流侵蝕而成的土柱或壁立柱狀地貌。柱體一般高20m至40m，以雲南元謀土林最為典型。其它還見於四川西昌、西藏扎達、甘肅天水等地。⑦“砂林型”是第四系未固結湖積沙層，經暴雨冲刷而成的惡地，地形變化很快。由於氧化鐵錳等膠結物質的渲染，呈現出五彩繽紛的色彩，引人注目。以雲南陸良彩色砂林景區為代表。

(4) 碳酸鹽岩景區：碳酸鹽岩景區是風景地貌中品級高、分布廣的最主要的景區類型。其成景因素主要決定於岩石的化學性質、層組類型、岩層產狀以及分布地區的雨量和氣溫。按化學成分碳酸鹽岩主要品種有石灰岩、白雲岩和泥灰岩。實驗得出它們的相對溶解度是，石灰岩大致為1，白雲岩為0.4-0.7，泥灰岩則多在0.5以下。因此，石灰岩成景條件最好，白雲岩和泥灰岩因溶解度差，成景條件也相對差。層組類型係指單一碳酸鹽岩岩層的厚度以及與非碳酸鹽岩層的組合情況。大體可分為巨厚層（>100m）、厚層（30-100m）、薄層（<30m）和含有非碳酸鹽岩夾層4種層組類型。以巨厚層、厚層碳酸鹽成景條件最優，薄層及含有其它岩石夾層者成景較差。岩層產狀平緩，垂直節理較發育者成景較好。溫熱多雨地區成景好，反之則差。中國大陸完全裸露的碳酸鹽岩層約120平方公里，在所有的省區均有分布，但最為集中的是廣西、貴州、湖北、湖南、雲南及四川的大部和廣東北部地區。北方地區的山西、河北、山東、陝西、內蒙的碳酸鹽岩主要是白雲質石灰岩及白雲岩。東北及華北地區碳酸鹽岩分布較為零星，岩層厚度也小。東部地區的碳酸鹽岩多是小片分布，但純石灰岩比重較大。構成此類風景地貌的主要地區是南方濕潤多雨的碳酸鹽岩集中分布區，具體

地區及構成景觀的地層層位如：雲南滇東地區的石炭系豐寧統、威寧統、馬平統、二疊系陽新統，三疊系嘉陵江統、火把沖統；黔西南地區二疊系棲霞階、茅口階及部分三疊系平而關統、三橋統、嘉陵江統；廣西桂中、桂北地區，泥盆系郁江組、桂林組、融縣組，石炭系黃龍統、馬平統、二疊系郁江組、陽新統。三峽地區三疊系大冶統，奧陶系宜昌統，寒武系石龍洞組和震旦系燈影統。由於該區的碳酸鹽岩可溶性強，經水溶蝕後可塑造出峰叢、峰林、石林等秀麗多姿的風景地貌。桂林山水、雲南路南石林是本類風景地貌的傑出代表。桂林景區以錐狀塔狀山峰呈連座叢聚的峰叢或互相隔離的峰林地貌為特色。唐代文學家韓愈的名句“江作青羅帶、山如碧玉簪”是對這種風景地貌的寫照。雲南路南石林景區，由相對高度 20—50m 成群出現的石灰岩柱所構成，遠望如林故名石林地貌。除以上風景地貌外，還有鈣華堆積形成鈣華流，鈣華池，鈣華台。前者以四川松潘黃龍景區為代表，後者以雲南中甸白水台景區為代表。黃龍景區的鈣華流長 4km，寬 150-250m，最高點海拔 3560m，最低處 3170m，是極為罕見的高寒岩溶景觀，已列入世界自然遺產名錄。本類岩石形成的太湖石是觀賞石中的珍品。

(5) 黃土景區。黃土高原位于黃河中游地區，面積約 40 萬 $\text{km}^2$ ，主要包括陝西、甘肅、山西及寧夏、青海、河南、內蒙古等省區。黃土厚度從 50m 至 200m，蘭州附近最厚可達 300 多公尺。黃土遭侵蝕後可形成壯觀的峽、梁、溝地貌，個別情況下可形成高大的黃土柱。以陝北、隴東、隴西及渭北的黃土景觀最為典型，在世界上也是獨一無二的。

(6) 沙(礫)地景區。中國大陸有沙漠 116 萬 $\text{km}^2$ ，主要分布在新疆塔里木盆地、青海、甘肅北部和寧夏，內蒙古中南部。最著名的沙漠有塔里木盆地的塔克拉瑪干沙漠、準噶爾盆地古爾班通古特沙漠，柴達木盆地沙漠、騰格里沙漠、巴丹吉林沙漠等。以塔克拉瑪干沙漠地貌最為壯觀和典型，因開發石油而修建的橫貫該區的沙漠公路為沙漠考察創造了良好條件。巴丹吉林沙漠的大沙丘高度超過 500m，為全球第一。此外，沙漠中的鳴沙現象亦很受遊人關注，甘肅敦煌鳴沙山、內蒙古達拉特旗嚮沙灣，已成為著名景區。

(7) 變質岩景區。中國大陸變質岩分布廣，僅太古宇和元古宇變質岩系就達 190000  $\text{km}^2$ 。變質岩構成的景區很多，如泰山、嵩山、五台山、武當山、梵淨山景區等。由太古代變質雜岩構成的泰山景區，在華北平原上拔地而起，山勢陡峻，峰巒層疊，有“一覽眾山小”的磅礴氣勢，加之其文化內含深厚，已被聯合國教科文組織列入世界自然文化遺產名錄。台灣地區的太魯閣國家公園、玉山國家公園、雪霸國家公園都是變質岩形成的景區。變質岩風景地貌具有重要意義。

2、洞穴類：洞穴類風景地貌與山石類風景地貌不同，它是隱藏在地下，以微觀地貌形態為特徵的風景資源。按長度可分為，小洞 < 50m，中等洞 50—500m，大洞 500—5000m，巨洞 > 5000m。按坡降和水流方式，分為垂直洞和水平洞。按洞穴結構系統可分為樹枝狀洞、迷宮洞、分叉和花環狀通道等。按組成洞穴的岩石性質可分為可溶性岩石洞穴，和非可溶性岩石洞穴兩類。前者如碳

酸鹽岩洞穴、岩鹽洞穴、石膏洞穴等，它們主要是由地下水溶蝕作用所形成，各種洞穴堆積物構成了玲瓏多姿的地下奇景。據不完全統計，大陸地區洞穴有近萬個之多。凡有碳酸鹽岩分布的地區均有洞穴分布，大的洞穴系統以南方特別是雲貴地區為主，華北、東北也有洞穴分布，但其發育規模和密度均不及南方省區。青藏高原及新疆、內蒙古等氣候乾旱地區尚未發現大的洞穴系統，但有石膏及岩鹽洞穴分布。已知最長的洞是湖北利川騰龍洞，長約 40 公里，最深的洞是貴州水城吳家大洞，深 430m，最大的洞廳是貴州紫雲格必河洞的苗廳，面積 1160000 m<sup>2</sup>。非可溶性岩石洞穴，包括火山熔岩管道洞穴，風蝕洞穴、崩塌洞穴等。中國大陸已開發旅遊洞穴 200 多處（全球約 8,000 餘處），著名的洞穴景區如北京周口店、房山石花洞、桂林七星岩、蘆笛岩，貴州織金洞，雲南宜良九鄉洞穴群，浙江桐廬瑤林洞，遼寧本溪水洞等。近年在四川武隆縣發現的芙蓉洞，其化學沉積物造型種屬之多，色澤之美，在國內外洞穴都屬罕見，有極大的觀賞價值和科學保護價值。

3、峽谷類：峽谷是風景地貌中最為壯麗的地景，也是使人最能感受大自然神奇力量的場所。中國大陸從珠穆朗瑪峰到東部海岸，地勢落差達 8,000 多 m，青藏高原的河流流經幾個大台坎時，流速加快，底蝕作用加強，從而形成一系列巨大的峽谷地貌，如長江水系的虎跳峽恰好出現在昆崙山—橫斷山台坎上，長江三峽則出現在巫山台坎上，黃河水系的峽谷和長江相似，在流經崑崙山—祁連山—岷山—橫斷山台坎時形成了從青海的龍羊峽到寧夏的青銅峽連續 19 個峽谷。而三門峽正好出現在第二個台坎邊緣。世界第一大峽谷雅魯藏布江南迦巴瓦峽谷，從峰頂到谷底高差超過 7,000m，最窄處不到 100 坎，兩岸壁立千仞，如刀削斧劈一般，極為險峻，它所處的位置亦是最高一級台階直接向最低一級台階的過渡地區。珠江發源於雲貴高原，在通過第二台坎的斜坡地帶向珠江三角洲平原過渡時形成了大藤峽，羚羊峽，大鼎峽和三榕峽。在台灣地區的立霧溪切割中央山脈瀉入太平洋時，便形成了著名的太魯閣峽谷。峽谷既是修建水壩的良好基址也是觀賞自然景觀的好去處。如美國的科羅拉多大峽谷國家公園是美國最著名的國家公園之一。長江三峽一直是繁忙的旅遊線路。

4、水景類：水是組成地球的重要物質，占地表面積約 71 % 以上。茫茫海洋，滾滾江河，粼粼湖蕩，挂挂瀑布，眼眼泉水構成了氣象萬千的水景世界。水景在形成地景中占有極為重要的地位。所有山石、洞穴、峽谷景觀都和水的的作用有關，水的本身也是極為重要景觀資源，它具有形、影、聲、色、味覺的美感，是人們欣賞、享受自然美的主要對象。人類是天然的親水生物，自古以來對水就非常崇敬。孔子在《論語·雍也》中提出“知者樂水，仁者樂山”的論點，把人們對山水的欣敬提高到道德素養品格節操的高度。研究水景在某種意義上已超出了自然科學的範疇。

（1）風景河段：具有觀賞價值的河流段落。中國大陸流域超過 100 km<sup>2</sup> 的河流超過 50000 條，其中 1600 條流域超過 1000 km<sup>2</sup>，超過 10000 km<sup>2</sup> 的河流 79 條。河流總長度超過 226800km。在眾多的河流中不乏風景優美的風景河段。如桂林的漓江、浙江的富春江都是著名的風景河流。常年流水，水量豐沛、水質潔

淨、兩岸景色優美是風景河流的基本條件。南方及東北地區的河流因水量充足，兩岸植被好，易達到風景河段要求。華北及西北地區多是季節性河流，兩岸植被較差，絕大部分達不到風景河段要求。

(2) 漂流河段：可以開展水上漂流、探險活動的河流段落。中國大陸許多河流，落差大，流速急，多探險性漂流河段。金沙江、大渡河、雅魯藏布江、黃河上游河段等都是理想的探險漂流河段。一些河面較窄，有一定落差但水勢較平穩的河段，可作遊樂性漂流河段。如武夷山的九曲溪、遼東的太子河、浙江的富春江等，都是理想的遊樂型漂流河段。

(3) 風景海灣(灘)：水質良好，坡降較小，海岸地貌奇特的海灣或小型島嶼，是度假旅遊的最理想的地區，以花崗岩質海岸和玄武岩質海岸成景較佳。前者如鼓浪嶼、秦皇島景區，後者如台灣澎湖景區等。中國大陸海岸線長度 18000 多 km，有海島 5000 多個，風景海灣(灘、島)良多，已建起一大批海灣度假基地。

(4) 瀑布：從陡坡或懸崖處傾瀉下來的水流。由於它在風景地貌景觀中是山和水完美的結合產物，並具有鮮明的形、聲、色等美學特徵，因此是一種極富吸引遊人的地景。中國大陸瀑布眾多，大型瀑布多分布在第一、第二台坎上及東部的丘陵山區。著名的瀑布有貴州黃果樹瀑布、黃河上的壺口瀑布。河南修正縣雲台山瀑布總落差 320m，是大陸落差最大的瀑布。廬山香爐峰瀑布雖是小型瀑布，但在詩人眼中已是奇觀，唐人李白在遊覽之後發出“飛流直下三千尺，疑是銀河落九天”的讚美之詞。

(5) 地下河：沿地下洞穴或裂隙流動的徑流稱地下河，亦稱暗河，多分布在現今地下水面附近的洞穴中。流量較大，水位變化小的暗河是重要的遊覽對象。著名的有本溪水洞地下河，長 2,800m，平均水深度 5m，是北方最重要的旅遊地下河。其它如貴州安順龍宮洞、廣西柳州萬華洞、江西萍鄉藥龍洞、廣東肇慶七星岩、雲南瀘西阿廬古洞都有地下河。凡有地下河的旅遊的洞穴，其遊覽效果和效益都很好。

(6) 風景湖泊：水質優良，湖岸景色宜人的湖泊稱為風景湖泊。按形成原因可以分為構造湖：因地殼斷裂產生的積水凹地形成的湖泊，如雲南滇池、洱海；火口湖：因古火山口積水而成的湖泊，如長白山天池、廣東湛江湖光岩，雲南騰衝大龍潭、黑龍江五大連池、南格球火山口湖等；堰塞湖：河流被自然崩落物質堵塞而形成的湖泊，如五大連池火山堰塞湖，黑龍江鏡泊湖火山堰塞湖，西藏易貢錯泥石流堰塞湖等；海跡湖：原為海域後被泥沙淤積而與海洋分開的湖泊，如杭州西湖等，冰蝕湖：冰川剝蝕形成的湖泊，如西藏丁青縣的布托錯，四川甘孜新路海，新疆阿爾泰的喀納斯湖等；河成湖：包括河曲自然裁彎取直形成的牛軛湖和堤間窪地積水形成的湖泊，前者如湖北長江沿岸的湖泊，後者如河北的白洋澱；風蝕湖：由風蝕凹地積水形成的湖泊，如西部沙漠中的湖泊；岩溶湖：可溶

性岩石因溶蝕形成的積水凹地。如貴州威寧草海，雲南中甸帕海等。中國大陸面積在  $1\text{ km}^2$  的湖泊約 2,800 多個，超過  $1,000\text{ km}^2$  的只有 15 個。湖水透明度越高，湖的觀賞價值越大，湖光山色是人們對自然美的追求，風景湖泊在旅遊中占有重要地位。

(7) 泉水(含溫泉)：地下水的天然露頭。泉水是地景中既有觀賞價值又有飲用、療養價值的資源，自古以來就是人們旅憩、休療的重要對象。河南輝縣的百泉早在 3,000 多年前就被發現，《詩經·邶風·泉水》篇中寫到“毖彼泉水，亦流於淇”就是指的這片泉水。陝西臨潼麗山溫泉在唐代便成為旅遊療養勝地。美國的黃石國家公園是一個因間竭噴泉聞名世界的旅遊區。但凡有眾多清泉涌流之處都會成為風景勝地。中國大陸地區地下水資源豐富，藏量約  $87 \times 10^{10}\text{ m}^3/\text{a}$ ，其中相當數量以泉水形式湧出地表。碳酸鹽岩分布區的岩溶泉在數量上或湧出量上都占主要地位。中國的名泉，絕大部分是岩溶泉，如濟南的趵突泉，河南輝縣百泉，太原的晉祠泉，杭州的虎跑泉等。大陸地區大於  $25^\circ\text{C}$  以上的溫泉 2200 處，其中超過  $80^\circ\text{C}$  的高溫泉有 136 處。它們分布於西藏、雲南、福建、廣東。台灣也是高溫泉的產區。溫泉成為名泉者數量很多，如北京小湯山溫泉，遼寧湯崗子溫泉，廣東從化溫泉等。台灣地區的北投溫泉、陽明山溫泉、關子嶺溫泉和四重溪溫泉都是溫泉中的佼佼者。據說，日本有溫泉 19560 處，建有溫泉保健所 570 所，療養院 2053 所，溫泉旅館 1000 餘所，接待遊人數為世界之冠。可見溫泉在旅遊業中的位置。大陸還有一些十分奇特的泉水，如喊泉、笑泉、羞泉、魚泉、藥泉、火泉、冰泉、乳泉等，也很有觀賞價值。

(8) 泥火山與泥泉：特定地質條件下由地下水、天然氣或火山氣體在地質構造營力或岩漿侵入作用力的驅動下，將大量泥漿、岩石碎屑、天然氣等沿岩層裂隙噴至地表，形成類似火山地貌的景觀稱泥火山或泥泉。泥火山多出現在油氣地區，如阿塞拜疆巴庫油田地區的泥火山錐體可達數百米高。大陸地區的泥火山見於新疆獨山子油田區，有泥火山錐和泥流分布，並伴有可燃氣體噴出。台灣地區的泥火山不但數量多，且地貌類型多樣。在台南縣、高雄縣、屏東縣、花蓮縣、台東縣均有分布，以高雄縣的烏山頂養女湖、千秋寮及月世界的泥火山最為典型。泥火山是可以靠近觀察而無危險的地質現象，是人們了解大自然神奇力量的活的地質博物館，在科學上有重要的保護價值，在旅遊上也有一定價值。

總之風景地貌，不但在地質科學研究上有重要意義，也是發展旅遊業的重要資源，研究和保護好風景地貌，是地學工作者義不容辭的責任。

### 三、中國大陸地景資源在旅遊業中應用現狀

中國大陸地區的旅遊業是從 1978 年後才真正發展起來的。從入境遊客和旅遊外匯收入計算，1978 年入境遊客 180.22 萬人次，旅遊外匯收入 2.629 億美元，到 1996 年入境遊客已上升到 5112.75 萬人次，旅遊外匯外入上升到 102 億美元。



18年來，入境旅遊人數增長28倍，旅遊外匯收入增長39倍。旅遊外匯收入在世界旅遊業中的排名，也從數十名之後躍升至第8位，同時，境內旅遊人數也在激增，1996年境內旅遊人數已達6.39億人次，旅遊收入達到1638億元人民幣，旅遊業已成為國民經濟的重要部分。眾所周知，旅遊業的構成有三大要素，即：1.主體要素—遊客；2.客體要素—旅遊對象，即旅遊資源；3.介體要素—為旅遊服務的交通、食宿等設施。所以隨著旅遊人數的速猛增加，對旅遊資源的需求也急劇增加。一系列的自然景觀與人文景觀資源被開發成為旅遊景區（點）。在已建成的各類景區（點）中，地質景觀區（點）占有重要地位。大陸地區以自然景觀為主的旅遊景區（點）主要有三類，即風景名勝區，森林公園和旅遊度假區。

（一）風景名勝區：根據1985年6月7日發布的風景名勝區管理暫行條例第二條規定“凡具有觀賞、文化或科學價值，自然景物、人文景物比較集中環境優美，具有一定規模和範圍，可供人們遊覽、休息或進行科學、文化活動的地區，應當劃為風景名勝。”在實施辦法中明確規定自然景物是指“具有觀賞文化或科學價值的山河、湖海、地貌、森林、動植物、化石、特殊地質、天文氣象等”。風景名勝區又分為“國家重點風景名勝區”（相當於國際上的國家公園），“省級風景名勝區”和“縣級風景名勝區”等三個級別。國家重點風景名勝區由建設部歸口管理，省和縣級風景名勝區分別由所在省、縣政府領導。目前已頒布了三批國家重點風景名勝區，共119處，其中1982年首批為44處，1988年第二批為40處，1994年第三批為35處。目前正在進行第四批的申報和審批工作，預計1997年底或1998年上半年可完成。此外，到1994年已建成省級風景名勝區256處，縣級風景名勝區137處，以上合計共有各級風景名勝區512處，總面積96000 km<sup>2</sup>，它們是大陸旅遊業的主要對象。在各類風景名勝區中以地質景觀為主景的風景名勝區占有絕對優勢。以國家重點風景名勝區為例，在119處景區中以地景為主的景區108處，占90%。它們是：

- 1、古火山遺跡類：《1》黑龍江五大連池；《2》黑龍江鏡泊湖；《3》雲南騰衝；《4》廣東西樵山。
- 2、花崗岩景區類：《1》天津盤山；《2》遼寧千山；《3》遼寧鳳凰山；《4》浙江普陀山；《5》安徽黃山；《6》安徽九華山；《7》安徽天柱山；《8》福建鼓浪嶼—萬石山；《9》福建太姥山；《10》江西三清山；《11》山西北武當山；《12》山東青島嶗山；《13》河南雞公山；《14》湖北九宮山；《15》湖南衡山；《16》陝西華山；《17》江西井崗山；《18》廣西桂平西山；《19》福建清源山；《20》北京八達嶺。
- 3、火山岩景區類：《1》浙江雁蕩山（流紋岩）；《2》浙江天台山（流紋岩）；《3》浙江莫干山（流紋岩）；《4》四川峨眉山（玄武岩）。

- 4、層狀硅鋁質岩景區類：嶂石岩型：《1》河北贊皇嶂石岩；《2》河北井陘蒼岩山；《3》河南王屋山—雲台山；張家界型：《1》湖南武陵源；丹霞型：《1》河北承德避暑山莊外八廟；《2》福建武夷山；《3》江西龍虎山；《4》廣東丹霞山；《5》四川青城山；《6》甘肅麥積山；《7》甘肅崆峒山；《8》福建仙都；《9》福建冠孚山；《10》貴州赤水；《11》安徽齊雲山。
- 5、碳酸鹽岩景區類：《1》河北野三坡；《2》山西恒山；《3》山西五老峰；《4》安徽琅琊山；《5》廣東肇慶星湖；《6》廣西桂林漓江；《7》四川黃龍；《8》四川九寨溝；《9》雲南路南石林；《10》浙江雙龍；《11》四川金佛山。
- 6、沙（礫）地景區類：《1》甘肅鳴沙山—月牙泉。
- 7、變質岩景區類：《1》山西五台山；《2》江蘇雲台山；《3》山東泰山；《4》江西廬山；《5》河南嵩山；《6》湖北武當山。
- 8、洞穴景區類：《1》遼寧本溪水洞；《2》貴州織金洞；《3》雲南建水；《4》雲南九鄉；《5》貴州龍宮；《6》湖北大洪山；《7》福建桃源洞—鱗隱石林。
- 9、峽谷景區類：《1》長江三峽；《2》貴州馬嶺河峽谷；《3》雲南三江並流；《4》貴州舞陽河；《5》四川縉雲山。
- 10、風景河段類：《1》遼寧鴨綠江；《2》浙江富春江—新安江；《3》雲南瑞麗江—大盈江；《4》浙江南溪江；《5》貴州荔枝江。
- 11、風景海灣（灘、島）：《1》河北秦皇島北戴河；《2》遼寧金石灘；《3》遼寧興城海濱；《4》遼寧大連海濱；《5》山東膠東半島海濱；《6》海南三亞海濱；《7》浙江嵯泗列島；《8》福建海壇。
- 12、瀑布景區類：《1》黃河壺口；《2》貴州黃果樹；《3》四川四面山。
- 13、風景湖泊類：《1》吉林松花湖；《2》吉林淨月潭；《3》江蘇太湖；《4》浙江杭州西湖；《5》雲南滇池；《6》雲南大理洱海；《7》湖北武漢東湖；《8》湖南洞庭湖；《9》青海青海湖；《10》新疆天山天池；《11》福建金湖；《12》貴州紅楓湖；《13》江蘇蜀崗瘦西湖。
- 14、泉水景區類：《1》陝西臨潼麗山溫泉。

15、古冰川遺跡：《1》四川康定貢嘎山。

16、雪山類：《1》四川西嶺雪山；《2》四川四姑娘山；《3》雲南麗江玉龍雪山。

從以上可知中國大陸國家重點風景名勝區中，花崗岩類景區、碳酸岩類景區、層狀硅鋁質岩類景區以及風景湖類景區數量最多。省、縣級風景名勝區中，地景也占主導地位。

（二）森林公園：森林公園是以森林景觀為主體，融其它自然景觀和人文景觀的生態型郊野公園。中國大陸地區的森林公園分為三級，第一級國家森林公園，由林業部歸口管理，第二級省級森林公園由各省林業廳管理，第三級市、縣級森林公園，由市、縣林業部門管理。第一個國家森林公園—湖南張家界國家森林公園，它建立於1982年9月，到1996年12月經林業部批准的森林公園共357處，其中國家森林公園269處，其餘為省縣級森林公園。總面積約28900 km<sup>2</sup>。大部分森林公園都有地質景觀分布，其中不少是以地質景觀為主，如吉林長白國家森林公園，黑龍江火山口國家森林公園都是以火山景觀為主的公園。現將森林公園分布列表如下（表五）：

表五：中國大陸地區森林公園分布一覽表

| 省(直轄市、自治區) | 森林公園數目 |      | 省(直轄市、自治區) | 森林公園數目 |      |
|------------|--------|------|------------|--------|------|
|            | 國家級    | 省、縣級 |            | 國家級    | 省、縣級 |
| 北 京        | 4      | 1    | 河 南        | 13     | 2    |
| 河 北        | 7      |      | 湖 北        | 13     | 28   |
| 山 西        | 18     |      | 湖 南        | 20     |      |
| 內 蒙 古      | 10     |      | 廣 東        | 12     |      |
| 遼 寧        | 16     |      | 海 南        | 1      |      |
| 吉 林        | 11     |      | 廣 西        | 10     | 1    |
| 黑 龍 江      | 14     | 1    | 四 川        | 13     | 12   |
| 江 蘇        | 10     | 2    | 貴 州        | 2      |      |
| 上 海        | 2      |      | 雲 南        | 16     | 1    |
| 浙 江        | 6      | 28   | 陝 西        | 5      |      |



續表五：中國大陸地區森林公園分布一覽表

|     |     |    |     |     |    |
|-----|-----|----|-----|-----|----|
| 安 徽 | 23  | 4  | 甘 肅 | 6   | 1  |
| 福 建 | 2   | 4  | 青 海 | 2   |    |
| 江 西 | 9   | 2  | 新 疆 | 2   |    |
| 山 東 | 22  | 1  | 西 藏 |     |    |
| 合 計 | 154 | 43 |     | 115 | 45 |

總計：國家級 269 個，省縣級 88 個。

森林公園的建立是林業管理體制上的一個重大轉折，它改變了以砍伐為主的森林工業格局，有利於森林資源和自然環境的保護，同時也為人們回歸大自然，開展森林旅遊創造了條件。

（三）旅遊度假區：大陸地區為了適應旅遊業發展的需要從 1984 年起正在建立一系列旅遊度假區，這是一項新生事物。度假區分國家級和省級兩類，目前正在建立的國家旅遊度假區 12 處，都是以地景為依托而建立的。它們是：《1》山東青島石老人旅遊度假區（海濱型），《2》遼寧大連金石灘旅遊度假區（海濱型），《3》江蘇蘇州太湖旅遊度假區（湖濱型），《4》江蘇無錫太湖旅遊度假區（湖濱型），《5》杭州之江旅遊度假區（湖濱型），《6》上海佘山旅遊度假區（海濱型），《7》福建武夷山旅遊度假區（山岳型，丹霞地貌），《8》福建湄洲灣旅遊度假區（海濱型），《9》雲南昆明滇池旅遊度假區（湖濱型），《10》廣州南湖旅遊度假區（湖濱型），《11》廣西北海銀灘旅遊度假區（海濱型），《12》海南三亞雅龍灣旅遊度假區（海濱型）。省級旅遊度假區還有以溫泉或冰雪等地景為依托的類型。地景在遊度假區建設中也發揮著重要作用。除了風景地貌類地景在旅遊業中得到廣泛利用之外，其它如地質構造、古生物、環境地質類地景在旅遊業中的應用也日益重要。如 1996 年在北京召開的第三十屆國際地質大會期間，在大陸地區籌備了 142 條地質旅行路線，主題涉及地層、古生物、區域構造、岩石、礦產、水文地質、工程地質、環境地質等地質學的各主要領域，在地域分布上幾乎涉及大陸所有省（市、區），觀查對象都是典型的地質景觀，代表著大陸地景的基本面貌和研究水平。這些地質旅行路線引起了來自 100 多個國家和地區的幾千名地質學家的關注，並給予了很高評價，每一條地段旅行路線都編寫了旅行指南，對每一個地景觀察點都進行了詳細的描述，這不但為旅行者提供了幫助，也為今後地景保護工作打下了基礎。這些地質旅行路線不僅對地學專家有用，而且對大中學生、對那些對地質科學感興趣的人們也是很好的野外旅行對象。地質旅行路線已被中國地質學會保存下來作為國內外地質專家考察和向青少年普及地學知識之用。為此，中國地質學會建立了專門的工作機

構“科學考察工作部”，負責這項工作實施。旅行是一個含義寬廣的概念，它不但包括普通大眾的以觀光、渡假等遊憩性活動，也應包括高層次的科學旅遊。從廣義上講，地質景觀在旅遊業中的應用是全方位的，十分廣泛的。隨著人類現代物質文明生活的提高，城市化的擴大，人們脫離自然情況會愈來愈嚴重，同時，住在都市的人口嚮往大自然的傾向也會愈來愈強烈。回歸自然，到大自然中去休憩身心，放鬆一下緊張的神經，已成現代社會人們的普遍要求。而地景正是大自然的傑出代表，是今後旅遊業的主要對象之一。預計今後大陸地區將有更多的地景應用於旅遊業。地學工作者有責任事先作好調查、開發規劃工作，特別要在開發前提出科學的保育方案，以期地景的永續利用。

#### 四、中國大陸地質景觀保護工作現狀

大陸地區地質景觀類型多樣、分布廣泛、有保護價值的地景多。各級政府及群眾學術團體對地景保護工作都很重視，採取了一系列保護措施，建立了一批不同等級，不同類型的地景保護區（地段、點或地質公園），並開展了許多地景保護研究工作，現將有關情況簡述如下：

（一）地景保護區等級劃分。大陸地區的地景保護區分為世界級、國家級、省級和縣級四個等級。世界級是指列入聯合國世界遺產名錄的保護區。其它級別的保護區由相應級別政府批准建立。如國家級地景保護區的建立，由國務院地質礦產行政主管部門或地質遺跡所在的省、自治區、直轄市人民政府提出申請，經國家自然保護區評審委員會評審後，由國務院環境保護行政主管部門審查並簽署意見，報國務院批准，公布。省級地景保護區的建立，由地質遺跡所在地的市（地）縣（市）人民政府或同級地質礦產行政管理部門提出申請，經省級自然保護區評審委員會評審後，由省、自治區、直轄市人民政府環境保護行政主管部門審查並簽署意見，報省、自治區、直轄市人民政府批准、公布。縣級地景保護區的建立，由地質遺跡所在地的縣級人民政府地質礦產行政主管部門提出申請，經縣級自然保護區評審委員會評審後，由縣（市）人民政府環境保護行政主管部門審查並簽署意見，報縣（市）人民政府批准、公布。地景保護區在保護程度上又分：一級保護，非經批准不得入內，且只能進行科學考察或組織參觀，不得進行旅遊活動；二級保護，經批准可進行科考，教學及適當旅遊活動；三級保護，經批准，可組織開展旅遊活動。

（二）地質景觀保護區類型：大陸地區的地景保護區可分為專門的地景保護區和附帶的地景保護區兩類。前者稱為“地質遺跡”保護區，保護對象主要是地質景觀內容；後者是在保護其它自然環境或自然資源時附帶保護地景資源的，或者保護對象是生物中的“活化石”—以子遺生物為主的自然保護區。現將已知各類地景保護區的數量及級別列表如下（表六）：

表六：中國大陸地區地景保護區分類統計表

| 等 級             | 世界級 | 國家級 | 省 級 | 縣 級 | 待 定 | 合 計 |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 地質遺跡類保護區        | 8 △ | 14  | 30  | 17  | 2   | 71  |
| 有地質遺跡內容的自然保護區   | 5 ※ | 24  | 49  | 24  | 4   | 106 |
| “活化石”—子遺生物自然保護區 | 2 ※ | 10  | 33  | 12  | 3   | 60  |
| 總 計             | 15  | 48  | 112 | 53  | 9   | 237 |

△列入世界遺產名錄

※加入世界“人與生物圈”保護區網

地質遺跡類保護區是地景為主要對象的保護區，如天津薊縣中上元古界地層剖面保護區，山東臨朐山旺中生代古生物群保護區等。目前建立這類保護區的數量還很少，它與大陸豐富的地景資源不相匹配。但是已經建立的保護區確為今後工作打下了良好基礎。附帶地質遺跡的自然保護區有 100 餘處，它們的主要保護對象是生態環境，地景也占有一定地位。如陝西太白山國家自然保護區，主要對象是該區的珍稀動植物及生態環境，但是這裡的第四紀冰川遺跡也是非常典型的，有重要的保護價值。其它所有這種類型的保護區中，都有地景保護對象。本文把有子遺生物自然的保護區列入地景保護對象，是因為這些子遺生物都是地質歷史上，主要是第三紀遺留下來的生物，它們對研究地質環境變遷，古生物演化有重要價值，被稱為活著的化石。以植物為例，在中國大陸地區發現地質歷史時期的子遺植物 6 個綱，10 個科，17 個屬的幾十種植物。其中，裸子植物油杉屬、鐵杉屬、水松、禿杉、銀杉、元寶山冷杉、粗榧、紅豆杉、榧樹（香榧）以及被子植物香果樹均為第三紀子遺植物，而百山祖冷杉、水杉等則是第四紀冰期的幸存者。大陸地區已建立以子遺植物為主要保護對象的自然保護區 47 處。除了以上保護區類型外，各種風景名勝區、森林公園中的地景資源也得到一定保護。

（三）地景保護管理工作：從以上可以看出大陸地區的地景保護區的類型是多樣的，這必然帶來管理工作的多部門性。總的自然環境保護工作是國家環保局負責的。地景保護屬於自然環境保護的一部分，涉及地景保護的部門和單位很多。如：地質礦產部負責有關地質遺跡保護工作，該部於 1995 年 5 月 4 日發布了《地質遺跡保護管理規定》，該規定共設立 6 章 25 條，較詳細地闡明了“地質遺跡的保護內容”、“地質遺跡保護區的建設”“地質遺跡保護區的管理”“法律責任”，等內容，是一個完整的地景保護規定。地質礦產部地質環境管理司負責具體實施工作。建設部負責國家級風景名勝區中的地景保護工作。林業部負責國家森林公園中的地景保護工作。國家海洋局負責海洋自然保護區中有關地景的保護工作，如珊瑚礁的保護區和海岸、海島保護區等。國家地震局參與對地震遺跡的保護工作。由於某些古生物被歸入文物保護類型，所以國家文物局也參與了

地景保護工作。一些礦業部門，水利部門也都或多或少地參與了地景保護工作。當然各級地方政府是地景保護的重要執行者。中國地質學會及各地方地質學會參與了地景保護的學術交流工作。多部門，多層次的地景保護工作，增加了地質保護管理工作的複雜性，但是從另一個側面看，也有利於調動各個方面的積極性，反而有利於地景保護工作進行。

以上是大陸地景保護工作的基本情況。台灣的同行人在地景保護工作方面做出了許多成績，通過這次海峽兩岸地景保護學術交流活動，一定會有益於兩岸地景保護工作之推進。我預祝會議圓滿成功。

### 主要參考文獻：

- 1、陳安澤等，旅遊地學概論，1991，5，北京大學出版社。
- 2、盧雲亭，現代旅遊地理學，1988，9，江蘇人民出版社。
- 3、陳安澤等，試論地質境及其保護，第一屆東亞國家公園與保護區會議論文集，P.88-395，1994，12，中國環境科學出版社。
- 4、鄧靄松，中國的地質遺跡及保護，第一屆東亞國家公園與保護區會議論文集，P.221-229，1994，12，中國環境科學出版社。
- 5、程裕淇，中國區域地質概論，1994，9，地質出版社。
- 6、黃汲清，中國主要地質構造單位，1994，9，地質出版社。
- 7、何春蓀，台灣地質概論台灣地質圖說明書，1994，1，中央地質調查所。
- 8、地礦部環境地質所，中國旅遊地質資源圖說明書，1992，中國地圖出版社。
- 9、地礦部環境地質所，中國地質自然保護圖說明書，1992，中國地圖出版社。
- 10、潘江，中國的世界文化與自然遺產，1995，地質出版社。
- 11、國家旅遊局中國旅遊統計年鑒，1995，中國旅遊出版社。
- 12、國家旅遊局資源司，中國旅遊資源普查規範，1992，中國旅遊出版社。
- 13、地質辭典辦公室，地質辭典--普通地質構造地質分冊，1983地質出版社。
- 14、左大康，現代地理學辭典，1990，7，商務印書館。
- 15、中國科學院地理所，中國自然景觀，1991，中國畫報出版社。
- 16、章銘陶，中國大地，1991，商務印書館（香港）有限公司。
- 17、王鑫，自然景觀及特殊地質現象登錄計畫之規劃研究，1994，6，台灣大學地理系。
- 18、王鑫，泥火山地景保留區調查報告，1995，台灣大學地理系。
- 19、中國地質學會，八十年代中國地質科學，1992，8，北京科技出版社。
- 20、中國科學院地理所，中國1:100萬地貌圖說明書，1987。
- 21、盧耀如，中國岩溶，1985，地質出版社。
- 22、宋林華等，喀斯特景觀與洞穴旅遊，1993，中國環景科學出版社。
- 23、宋林華等，喀斯特與洞穴風景旅遊資源研究，1994，中國環景科學出版社。
- 24、胡素敏，中國名泉，1992，地質出版社。
- 25、郭希哲等，中國地質災害與防治，1991，地質出版社。

- 26、段永候等，中國地質災害，1992，12，中國環境科學出版社。
- 27、謝凝高，山水審美與自然的交響曲，1991，11，北京大學出版社。
- 28、季強，中生代原始鳥類研究之啓迪，《地球》，1997，1，地質出版社。
- 29、Chen Shu peng. 《Atlas of geo-science analyses of landsat imagery in China》  
1981.12 Science Press Beijing, China.
- 30、J.W. Cowie. Report of world heritage. The international convention for  
conservation of cultural and natural sites(including geology and  
palaeobiological sites), working group on Geological and Palaeobiological sites.  
Cooperative project of UNESCO. IUGS. IGCP and IUCN. November 1993.

# 中國的地質和化石遺址與世界遺產名錄及其保護現狀

潘 江

(中國地質博物館研究員)

## 目 錄

### ◎ 緒 論

1、《保護世界文化與自然遺產公約》及其《世界遺產名錄》

2、全球地質及化石遺址名錄

3、中國地質及化石遺址的科學價值

4、地質和化石遺址的保護與管理

5、結 論

### 附 錄：

1、保護世界文化與自然遺產公約（參見第83頁）

2、推荐用臨時表格

3、國際地科聯地學遺址基礎資料表 1-4

### 主要參考文獻

## 作者簡介

潘江，男，江蘇鹽城市人。1927 年生。北京中國地質博物館研究員。

1954 年開始發表地層古生物學論文，在國內外刊物上已發表論文 150 餘篇，專著四部。

現任國際文化與自然遺址保護委員會地質及古生物遺址工作組執行委員，國際地層委員會泥盆紀地層分會通訊委員，中國地質學會地質學史研究會委員。曾任中國古生物學會第三屆理事會理事，古脊椎動物學會第一及第二屆理事會理事，中國古生物學報編委等。

專著《寧夏陸相泥盆系及其生物群》於 1988 年獲寧夏回族自治區科學技術進步成果二等獎。其它主要論著有：《南京泥盆紀五通系魚化石》（科學出版社，1958）、《中國志留紀及泥盆紀早期脊椎動物生物地層及地理研究》（英國皇家學會學報，1988）、《中國志留紀及泥盆紀盔甲魚類的新發現》（英文，地質出版社，1992）、《中國的世界文化與自然遺產》（地質出版社，1995）。

自 1978 年以來，曾先後應邀赴英國、澳大利亞、加拿大、俄羅斯、愛沙尼亞、拉脫維亞、法國等國出席國際學術討論會，並進行考察。

1995 年 3 月曾應海峽兩岸地質學研討會籌備委員會之邀，赴台出席會議，並參加環台灣島的地質考察。同年 6 月，建設部聘請為該部風景名勝專家顧問。

# 中國的地質和化石遺址與世界遺產名錄及其保護現狀

## China's Geological and Fossil Sites for the World Heritage List and their Protection

潘 江

(中國地質博物館研究員)

關鍵詞：中國 世界遺產 地質和化石遺址（遺跡） 保護與管理

### 摘 要

本文概要介紹中國地質及化石（古生物）遺址（遺跡）之保護與管理現狀。全文分爲：1.《保護世界文化與自然遺產公約》及其《世界遺產名錄》；2.全球地質及化石遺址名錄；3.中國地質及化石遺址的科學價值；4.地質及化石遺址的保護與管理等四部分。本文首先介紹世界遺產之概念、世界遺產公約之宗旨及《世界遺產名錄》之現況。截止到1995年，全球已有469處列入《名錄》，中國的14處世界遺產<sup>[44,45]</sup>，其中9處也是地質遺跡。1996年中國又增加了兩處，共16處。爲了保護全球地質遺址，國際團體於1989年發起籌建了地質遺址工作組，努力完善世界地質遺址《名錄》，中國已有七處列入預選《名錄》<sup>[47,48]</sup>。

中國有較多具有全球意義的地質遺址，“爲代表地球的主要歷史階段並包括生命記錄的突出模式”。本文第3部分介紹中國“正在進行的地質作用的突出模式”。最後闡明保護和管理的現況和存在問題。依據法律規定，依靠地方政府和社會公眾是保護和管理工作的根本。重視調查研究是基礎。保護世界遺產爲司法性、實用性的任務，且爲締約國政府的行爲和國際性義務，其目的是動員人們團結一致保護遺跡、保護人類居住的星球。

### ◎ 緒 論

地球及生活在這顆星球上的生命，自從誕生以來，在億萬年的形成和演化、變遷過程之中，給現今居住在地球上的人類保存並保留了很多不可再生的自然遺產\*（含遺址、遺跡）和文化遺產，而兩者又往往是相輔相成的，因爲“風水”秀麗，而且具有衣食之源的山、川、平原，常爲人類先祖之故居，在這些地方不僅保存了地質（含地學）遺跡，同時也經常發現極其重要的人類文化，例如中國大

---

\* 英語 Heritage 可譯爲漢語“遺產”或“襲產”。



陸上的“五岳”（東岳泰山<sup>[14]</sup>、南岳衡山、西岳華山<sup>[36,37]</sup>、北岳恒山、中岳嵩山<sup>[37]</sup>）；臺灣島上的墾丁、太魯閣、玉山、陽明山、雪霸等處均有人文史跡孕育在山明水秀的地景（Landscape）之中，因此保育地景與史前及史後之人文史蹟是不可分割的。而人類在“從猿到人”以及其後的數千年的歷史長河中，從陶器時代至青銅器時代、鐵器時代之後，進入公元世紀，創造了輝煌的文化遺產，其中由於戰火、自然和人為的災害已有相當可觀的遺址不復存在。地質遺址同樣如此。

同樣現況，地球自從形成之後，在岩石中保存了一部完整的“編年史”，其中含有地殼演變史、海陸變遷史、生物進化史（以化石為主要依據）等，但很多極其重要的地質遺跡，由於人類自身的不嚴肅，不知保育而毀於一旦，特別是在近代工業的畸形發展過程中，為了開礦、築路、修水壩、採石而被破壞。更令人痛心的是為了金錢，將很多地質遺跡標本視為“商品”，亂採之後出售。例如近期報導的河南晚白堊世恐龍蛋化石、遼寧晚侏羅世原始鳥類化石等事件。為了使上述地質遺跡及與其相關的人類文化遺產（如北京猿人等人類化石產地）<sup>[30]</sup>不再繼續受到人類自身的破壞，並主動採取切實可行的保育措施，共同保護地球，保護地質、化石、地貌等遺跡。這種巨大的保護浪潮在全球已開始應運而生<sup>[40-48]</sup>，並將成為眾望所歸。這也是本文寫作的宗旨，殷切希望能得到有關方面和有識之士的支持，停止對有價值的地質（含地學其他學科）遺址和遺跡的破壞，因為這些珍貴的自然遺跡是無價之寶，一旦被破壞之後，在地球上是不能再生的。地質遺址眾多，而且很普遍，目前我們倡導要保護的遺跡，是指那些具有全球、全中國意義的遺跡<sup>[21,22]</sup>。孔子曰：“不以規矩不能成方圓”，因此要保育地質遺址（含自然界其它方面的），必須有章可尋，有法可依，並明確其保育對象的概念及要求，才能共同促進這項偉大工程向正確方向持續發展。故有必要從世界遺產之概念、何謂保護世界遺產公約？全球地質遺址等問題開章明義，進而回顧我國的重要地質遺跡的保育對策<sup>[39,43]</sup>。本文為作者近期著作的綜合論述<sup>[20-43]</sup>（見參考文獻），其宗旨是希望有關方面重視對地質遺跡的保護，在地景地區（風景名勝區）要注意保護那些不可再生的天（天文）、地（地學）、生（生物界）珍貴遺產<sup>[23]</sup>。

本文係應臺灣大學地理學系王鑫教授、許玲玉女士，台灣自然生態保育協會，農業及交通界有關朋友之邀而作；並承王鑫教授指正，盧立伍和姬書安副研究員校閱文稿，著者在此一併致以謝意。

# 1、《保護世界文化與自然遺產公約》及其《世界遺產名錄》

保育地景、保護地質遺跡工作是保護自然遺產的重要組成部分。早在 1972 年討論《保護世界遺產公約》之前就提出。當時在歐洲，尤其是英國比較重視。回憶 1978 年 9 月著者訪問英國時該國已有專門機構，專職或兼職人員對全英地質露頭登記載冊，並承惠贈兩大本。爲了促使全社會關注這方面的保育工作，著者先從 1995 的著作：《中國的世界文化與自然遺產——世界遺產名錄與地質學及自然風景區（地景）的關係》（THE WORLD CULTURAL AND NATURAL HERITAGE IN CHINA--The World Heritage List and its Relevance to Landscape and Geology in China）<sup>[36,37]</sup>一書，以修訂本<sup>[37]</sup>爲主引錄如次：

**1.1 世界遺產概念——“遺產”** 這個人們普遍了解的名詞，往往僅被狹義理解爲直系親屬留給子孫後代的財產。本文介紹的“世界遺產”之概念，乃如下所說的“人類共同繼承的文化及自然財產”，爲“留給後代的最大財富”，“一旦消失不可再生的世界遺產”。1988 年米歇爾·帕朗（Micher Parent，法）在《信使》上發表的文章，作了如下論述，闡明了世界遺產之概念，現引錄如次：對具有普遍價值的遺產登記造冊是一項振奮人心的理智行動，但有關遺產的概念需要有一個比較嚴格的定義。因爲，由於受到科學發展和歷史、文化概念不斷擴充的影響，遺產的概念有包羅萬象之傾向。誠然，一切都屬於歷史，整個大自然和人類造物都留下了值得大書特書的遺跡。但是，世界在迅速變化，如果真正重要的遺跡得不到特別普遍的承認，那麼即使是這樣的遺跡也會被迅猛變化之勢一掃而盡。如果發生這種情況，就具體的遺址和遺物而言，有關永久價值的觀念及其表達方式就可能喪失殆盡。每個國家都有其自己的文化和自然遺產。在公約的 124 個（1988）締約國中，許多國家都向世界遺產委員會提交了檔案材料，使許多遺產列入了《世界遺產名錄》。但是，並不是所有的國家都這樣做了。試問這是爲什麼？一個國家在批准公約（除非它認爲這種批准只是象徵性的）以後不進一步採取行動是不合邏輯的。而且，爲什麼公約在開始 5 年（1972-1977）只有 35 個締約國？爲什麼 1972 年通過公約時沒有獲得普遍一致的支持？目前各締約國、教科文組織和國際古蹟遺址理事會爲確定國際合作的領域（具有共同的文化、信仰和建築技術的地區或主要的交通和貿易路線）所作的共同努力受到了阻礙，因爲地圖上依然存在著空白點，就像早期地圖集上爲表示尚未發現的地域所標的空白一樣。

顯然，國與國之間也有著巨大的差異，因爲它們在幅員大小、人口密度、文化史的長短、歷史興衰或迄今對保護遺產的關注程度等方面都各不相同。同樣，列入名錄的文化遺產大大超過自然遺產這一事實本身也並無多大意義。一處文化遺產可能是一座孤零零的小型建築，甚或是荒野中的一處古蹟而一處自然遺產卻可能是一個比某些國家還要大的廣闊的國家公園。對世界遺產所作的新聞報導有助於勵採取重大的保護行動，但是，要使報導取得成功，制定名錄一定要嚴格，

而且必須具有代表性，完全真實可靠。最後，通力援助世界遺產還需要對它們的情況進行長期監測，保證公約受到尊重，財政援助使用得當。沒有價值的遺產是不應列入清單的。幸運的是，還沒有發生這種情況。但是世界遺產概念的發展和成功需要人們提高警惕。不要把超國家的管理看成是侵犯國家主權，因為這些國家是在權衡了利弊之後自由作出承諾的。任何社會都可以向《公約》尋求支持，保持其文化特性。這種支持不僅限於物質援助，而且可以提供遺產免遭破壞或者同不尊重遺產利益的集團進行鬥爭。

1988 年，教科文組織總幹事費德里科·馬約爾·扎拉戈扎（Federico Mayor Zaragoza, Director-General of UNESCO）在《信使》上也強調上述遺產為“人類共同繼承的財產”（A legacy for all），文章很概要，現轉錄如下：“每個民族的文化遺產都是這個民族各方面創造才能的表現，同時也顯示出一種神秘的連續性，把這個民族以往創造的一切和將來可能創造的一切聯繫了起來”。保護這些遺產是一個具有生命力和創造力的民族的固有活動。一個民族所處的自然環境對該民族文化特性的形成也有影響。人類創造的成果美化了自然景色，而自然景色本身又是靈感和美的源泉。自然遺產與文化遺產互為補充，相輔相成，兩者不可分割。自然遺產對科學研究和保護動植物品種具有重大意義，而這些動植物物種乃是不可欠缺的資源，沒有這些資源就不能維持我們星球上的生命。不論是紀念性建築物還是建築群，是山水風景還是自然保留地，這些遺產都因時間的消逝、人類不負責的行為、侵蝕、潮濕、污染、迅速城市化和旅遊人數激增等原因，不斷面臨被破壞的危險。

面對著各地這種日趨嚴重的危險，全世界人民重新意識到保護遺產的必要性，重新燃起為保護遺產並向公眾展示而積極合作的熱望。為此，各國在立法、財政、技術和行政方面都採取了相應的措施，並得到了教科文組織的大力支持和鼓勵。教科文組織一項最重要的主動行動是擬定了保護世界自然與文化遺產公約，這一公約以一種嶄新的概念為基礎：認為保護遺產不只是每一個擁有這類應保護的財產的國家單獨的責任，而是整個人類的共同責任，因為人類是全球自然和文化史上一切偉大的里程碑的托管者。

眾所周知，自然和文化遺產往往是兩者不可分割，四川樂山就是一個很好的事例。因為一個民族所處的豐衣足食的自然環境（岷江、大渡河與青衣江三江匯流處）與該民族文化特徵（漢唐文化）的形成有直接的影響。人類所創造的古老文化與地球上的風景名勝以及各類地質遺址，美化了大自然，而自然奇觀又是真善美的源泉，為研究人類和地球每一發展階段的歷史和成礦規律，提供了不可再現的“記錄”。因此人類必須共同繼承和研究這些遺產，並給予保護。

**1.2 保護世界文化與自然遺產公約——《公約》於 1972 年通過之後，成立了一個由 21 個締約國組成的委員會，負責根據制定的標準審查確有資格列入世**

界遺產名錄的文化和自然遺產<sup>[85,86]</sup>。《公約》各締約國將本國認為具有突出價值的自然和文化遺產向委員會提出名單，與此同時承擔起保護這些遺產的責任。如果它們的提名為委員會所接受，那麼，根據該《公約》設立的世界遺產基金的規定，它們還可能獲得國際社會的某種援助。由於發展不平衡或保護不當，文化和自然遺產正不斷受到威脅。必須進行國際合作才能使可能消失的各種遺跡得以保存，使當代文化更加豐富多彩，並拯救物種擺脫滅絕的命運，持久地更新自然資源，保持生態平衡。實施世界遺產公約乃是這種努力的先導。而且公約的適用範圍正在逐步明確，因此人們越來越清楚，為達到目的所需的資助遠遠超出了世界遺產委員會的財務範圍，該委員會所能資助的只是緊急項目，專家研究、資金不足的長期項目，為避免遺產受到損壞並保證其權威性所需採取的預防性措施及其費用。過去 20 多年內，有 140 個以上的國家參加了公約，有 288 處遺址（1988）列入了世界遺產名錄，由此證明公約的成就卓著。希望有朝一日這份《名錄》中所列的遺產將遍及全球，成為公認的自然和文化名勝的參考名錄，而對這些名勝的保護今後將關係到所有國家和整個人類。

《公約》規定：遺產的辨明、保護、養護和移交給未來，主要是該國的責任，其宗旨是：依照現代科學方法建立一個永久性的有效制度，共同保護遺產。《公約》是評估世界遺產的依據。現摘要如下：

#### 附錄 1：保護世界文化和自然遺產公約（摘要）<sup>[86]</sup>

宗旨：依照現代科學方法建立一個永久性的有效制度，共同保護具有傑出和普遍價值的文化和自然遺產。規定：

- (a) 締約國確認關於文化和自然遺產的辨明、保護、養護和移交給未來世代代主要是該國的責任；
- (b) 締約國將該項遺產的保護工作列入全面的規劃方案之內，設立保護其遺產的服務，開展科學和技術研究，採取必要的法律、科學、行政和財政步驟以保護其遺產；
- (c) 締約國在保護文化和自然遺產方面應互相協助；
- (d) 設立世界遺產委員會，各締約國向該委員會提供該國的國家遺產目錄，並由該委員會發行《世界遺產名錄》和《危險狀態的世界遺產名錄》；
- (e) 設立世界遺產基金，由各締約國和其它有關機構資助；
- (f) 任何締約國都可為其列舉的遺產的組成部分要求協助，而這類協助可由世界遺產基金會以研究、提供專家、貸款或津貼等方式授予。

締約狀況：開放給教科文組織的所有成員國以及經邀請的其他國家批准或認可。批准和認可文書交存教科文組織總幹事。

通過日期及地點：1972 年 11 月 16 日，巴黎。1975 年 12 月 17 日生效。

世界遺產公約的標誌象徵著文化與自然遺產之間相互依存的關係。中央的正方形是人類創造的形狀，圓圈代表大自然，兩者密切相連。標誌呈圓形，既象徵全世界，也象徵著要進行保護（圖1）。

爲了闡明保護世界遺產公約的宗旨和目的，如何促進國際合作？嚴格執行評選標準，世界遺產委員會及其世界遺產基金的來源及其使用等問題，《世界遺產》(1992)有如下簡明的說明，現摘錄如下<sup>[44]</sup>：

（1）何謂《世界遺產公約》？——埃及金字塔和科羅拉多大峽谷有何共同之處？聖米歇爾峰和泰姬陵、安第斯山脈古印加人的馬丘比丘和東非的恩戈羅火山口又有何共同之處？毫無疑問，它們之間共同之處甚少，但它們卻都是氣勢雄偉的古蹟遺址，一旦消失，對每一個人來說都是無法彌補的損失。

這些古跡遺址同其他許多遺址一起，載入了同一個名錄，即《世界文化和自然遺產名錄》。古希臘人就他們所知，認爲世界有七大奇蹟。現在，這七大奇蹟實際上已全部消失，而且早已無影無蹤。但在當今這個世界上，古代留下的奇跡遠不止這七個。讓我們每一個人都來保護這些古蹟，保護古代文明的這些最重要的見證，保護大自然中那些最動人的美景。

這是制訂《保護世界文化和自然遺產公約》的目的所在。這個國際公約於1972年獲得教科文組織大會通過，到1992年1月1日爲止，已有123個締約國（1996年已達144個締約國）。它的主要任務是確定世界範圍的自然與文化遺產，將認爲具有突出意義和普遍價值而需要全人類共同承擔保護責任的古蹟遺址編成一部名錄。該公約的宗旨正在於促進各國各民族人民之間的合作，爲保護古蹟作出積極的貢獻。

公約的觀念既深刻又獨具匠心。它體現了一些重要的新觀念，把人們迄今止幾乎一直認爲是互不相干的自然保護與文化保護聯繫了起來。長期以來，自然與文化一直被認爲是互相對立的兩種因素，人類理應征服對自己不利的自然環境，文化則象徵著各種高尚的價值觀念。然而，自然和文化是相輔相成，各民族的文化特性是在他們所生活的環境中形成的，而人類建造的最美的工程之所以美，其部分原因往往是由於它們地處優美的自然環境之中。再者，某些最爲壯觀的自然遺址也帶有長久以來人類活動的印記。但遺憾的是，在我們今天的世界，文化古跡和自然遺址看來同樣都受到破壞的威脅。

因此，公約申明並確認了世界遺產的存在，它們屬於全人類所有。我們可以明顯地感覺到，這些古蹟不僅反映了孕育它們的文化，而且反映了全人類的遠大理想，因此是人類共同繼承的遺產。同樣，某些具有自然美的遺址，雖然十分遙遠，也好像是專門爲我們每個人提供的。公約力圖通過編制《世界遺產名錄》來確定這一共同的遺產<sup>[44]</sup>。



圖 1 聯合國教科文組織（ UNESCO ）及世界遺產標誌（說明見正文）。

(2) 促進國際合作——各國一經簽署該公約，即須保證保護本國領土內公認為具有突出普遍價值的古蹟遺址。從某種意義上說，這些國家向世界提供了它們擁有的並應完好無損地留給後代的最大財富。而為了保護這些奇蹟，它們可以得到國際上的援助。為此，公約建立了一個國際合作機構。機構通過由公約簽署國中選出的 21 個國家的專家組成的世界遺產委員會行使職能。公約委員會每年舉行一次會議，有兩大任務：一確定世界遺產項目，即挑選那些堪稱世界遺產之一部分的文化和自然奇蹟。委員會在履行職責時得到了國際古蹟遺址理事會(ICOMOS)和國際保護自然和自然資源聯盟(IUCN)的幫助，這兩個組織仔細審查各國的提名，並起草評價報告；一管理“世界遺產基金”，決定對提出申請的國家給予技術和財政援助。

(3) 確定遺產——世界遺產委員會負責決定已加入公約的國家提出的古蹟遺址哪些應列入《世界遺產名錄》。經過幾年的努力，這份名錄雖尚不完善，但隨著公約委員會不斷接受建議和不斷有新的國家加入，名錄中的名單也在逐年增加。編制這份名錄確實是一項艱巨的任務。究竟如何才能斷定某一遺址或古跡比另一個優越，因而能成為世界遺產之一部分？換言之，究竟根據什麼標準認為這一文化財富或自然財富“具有突出的普遍價值”？在這一方面，公約本身對於哪些類型的古蹟遺址應被視為文化遺產，哪些自然地理構造（地學的），野生動物生境和自然景觀應視為自然遺產作了規定。

遺產委員會還具體規定了編制這一名錄的標準。例如，文化古蹟必須真實可靠，對其代表的某一文化或產生過重大的建築上的影響，或提供了獨一無二的見證，或與具有普遍重要意義的思想或信仰有關，或是這種文化的傳統生活方式的突出典範。自然奇觀則須是表明地球處於某一演變狀態的典型，或是代表某種生物演化過程，或是某些瀕危動物的自然生境。它們或是景色秀麗，蔚為壯觀，或是集中了大批野生動物，委員會嚴格執行這些標準，以避免名錄過長，或僅僅成為一份各國所願列入的所有地方的清單。此外，列入這份名錄的古蹟遺址一旦受到某種嚴重的威脅，即可列入稱為《瀕危世界遺產名錄》的補充名錄中，以待採取緊急措施<sup>[44]</sup>。

(4) 世界遺產基金——公約最重要的成就之一是建立了“世界遺產基金”，使其能要求國際社會為保護列入名錄的文化和自然奇蹟提供資助。基金將用於各種方式的援助和技術合作，其中包括為確定或消除惡化的原因以及規劃保護措施而進行的專家研究，就地培訓保護或修復技術方面的專業人員，提供設備以保護自然公園或修復古蹟等等，世界遺產基金從不同的來源接受資金：

——公約加入國必須繳納的款項，固定為它們向教科文組織預算繳款的 1 %。

——各加入國的自願捐款，各機構或個人的贈款，通過各國或國際銷售活動



得到的款項。

該基金的規模與需求相比仍然較小，但它已經資助了一些重要項目，耗資數百萬美元，以保護非洲、拉丁美洲及加勒比地區和歐洲的文化和自然財富。您也可以參加這項意義重大的工作，請將捐款直接寄往世界遺產基金會：The World Heritage Fund, UNESCO Account ( No.0330-1/5-770.002-4 ) , Societe Generale, Agency AG, OfficeFB, 45 avenue Kleber, 75016-Paris (巴黎) (引自《世界遺產》1992，中國對外翻譯出版公司)。

**1.3 世界文化和自然遺產名錄——教科文組織認為人類是全球自然及文化史上一切偉大里程碑的托管者。**世界遺產委員會不僅僅是列出這些遺產，它還試圖擬定一份盡可能全面和具有連續性的《名錄》，按類別和地區排列，反映相互依存性和時空生態系統互補性。編纂《世界文化和自然遺產名錄》可以對全球極其豐富多彩的《遺產》作出估量，列入《名錄》使那些遺產聲名大增，並得到更好的保護條件。對一個擁有世界遺產的國家的人民來說，這種國際承認為所在國清查最優秀的遺址提供了非常好的機會和效益，並能發現一系列更好、更重要的，而且也就更為珍惜的遺產。當然有關遺產的概念，需要有一個比較嚴格的定義，但當前尚不普及。上面已經說過制定《名錄》並不是一種學術活動，而是一項具有司法性、技術性和實用性的國際義務和任務，其目的是動員人們團結一致，積極保護、研究全人類的共同遺產（遺址）。每個國家在批准加入《公約》之後，要求更進一步採取行動保護遺產。列入《名錄》的世界遺址必須完全具有全球代表性價值。關於自然遺產，目前主要是地質、古生物、自然地理、現生生物生境、風景區等方面最突出的遺址，而且在古生物方面尤為突出，且分布廣泛。截至目前為止，自從《公約》生效以來，已鑑別出 100 多處世界自然遺址，加上文化遺址，總數已達 469 ( 1996 ) 處，到 2000 年底自然遺產的數目可能要增加到二百多處。但地質類的提名，如中國蕪縣晚前寒武紀剖面、希臘 Lesbos 遺址等在評估時已給國際自然及自然資源保護聯盟 ( INCN ) 造成了困難。

中國的自然遺址為世界天然名勝的一部分，它們位於地球的水圈、生物圈及岩石圈。例如黃山為由花崗岩形成的天然奇觀，是岩石圈範圍內地質內、外動力作用的結果，而迎客松等古樹名木則為氣圈、水圈、生物圈內的生命。因此我們必須對“世界天然名勝”的含義及其保護的重要性和科學價值有足夠的認識。1988 年美國動物學家艾莉森·喬利 ( Alison Jolly ) ( 她的著作有《狐猴的習性——馬達加斯加實地研究》，芝加哥大學出版社，1966 年；《我們自己的世界：馬達加斯加的人與自然》，耶魯大學出版社，1980 年；《靈長目動物習性的變化》，紐約麥克米倫公司，1985 年第二版 ) 曾著文論述世界天然名勝 ( The world's wild places ) 。在文章的開頭，很風趣的從中國孔夫子說起，原文是這樣寫的：“一位老人沿著陡峭的山坡向上攀登。松樹林像撐開的華蓋落在身後，路旁石縫中伸出一棵棵盤根錯節的松柏。老人的弟子們緊緊跟隨，由於疲勞，他們腿部肌肉



在不停的抖動。他們登上山頂，在色彩瑰麗的廟宇中和衣而臥。天將拂曉，老人又起身登程，他站在懸崖上，下面是萬丈深淵。遠處是連綿 200 里的平原，一馬平川，直達東海。太陽升起來了，突然放出萬道霞光，在大氣層的折射下，像一只紅玉石的高腳杯被分成上下兩部分。老人高聲感嘆：登泰山而小天下！他的弟子把話記錄了下來”（圖 2）。”這是 2500 多年前孔子登泰山觀日出的情景。1987 年 12 月，經中國政府提議，泰山被宣布為世界文化及自然遺產，每年都有千百萬中外遊客登泰山遊覽，但泰山的意義遠不止於此，它還是全世界的寶貴財富。”總上所述，泰山是全球公認的世界遺產，是由於具有突出的文化和自然因素，被列入世界遺產名錄。泰山是中國東部一系列地質變化中最古老、最重要的一例，曾發現大量寒武紀時期的三葉蟲（孫雲鑄，1924；盧衍豪、董南庭，1953）。泰山地區已知的藥用植物多達 462 種，有些樹已有數百年至千年的歷史。泰山有 22 個廟宇，97 處古跡，819 塊石碑和 1018 處摩崖石刻（圖 3），此外還有許多反映中國古老傳統文化的古蹟。泰山也是中國文明的發祥地之一，人類活動的遺跡可追溯到 40 萬年以前。在新石器時代（5000—6000 年前），在泰山的北部和南部分別孕育和發展了大汶口文化和龍山文化。泰山地區在戰國時期是齊國和魯國的所在地，兩國在公元前 770 年到前 476 年間創造了許多東方文化奇蹟。齊國建造的 500 餘里長的城牆遺址依然可見。泰山上的廟宇，如玉帝觀、斗母宮和碧霞祠等，都是佛教和道教的重要遺址<sup>[13~14]</sup>。

世界遺產的天然名勝分為三大類：第一類是成群大哺乳動物的生境，大都是自然界中最為壯觀的環境；第二類是濕地自然保護區；第三類是生物圈保留地，這類地區要實行一整套新的管理方法，其目的在於調自然界與人的需要。關於地保護：如果說陸地是寶貴的資源，那麼水資源也同樣如此，而往往因為對濕地的使用目的不同而發生激烈的爭論。多處世界遺產名勝可以說明這一點，這些名勝包含湖、原始河流和低地沼澤。據新華社天津 1993 年 7 月 18 日電：“我國最近批准在天津古海岸與濕地自然區域建立國家海洋類型自然保護區。這一區域迄今已有幾千年歷史。至此，中國國家級海洋類型自然保護區總數已達七個。據了解，這一自然保護區面積約二百多平方公里，其保護對象是貝殼堤、牡蠣灘和七里海濕地生態環境，這些都是七千年以來古海岸變遷的海洋遺跡。專家們介紹，貝殼堤是由潮汐風浪將近岸海底的貝殼搬運堆積而成的沿岸砂堤，在天津的貝殼堤上曾出土過大量戰國時期和唐宋時期的古遺跡和珍貴文物。它的發現糾正了關於天津無古可考的說法。牡蠣灘是由死的和活的牡蠣殼體堆積而成的，為研究古海灣的形成和變遷、海洋生態環境及海洋生物物種的演變，提供了重要的依據。濕地的核心保護區在天津東北郊寧河縣的七里海，面積約一百餘平方公里，是典型的瀉湖濕地生態環境。這裡空氣清新，水域遼闊，蘆葦繁茂，生物物種繁多。據初步調查，這塊濕地有水生、濕生植物群落十二種，哺乳類動物五種，鳥類二十七種，魚類十三種，是天津濱海地區的重要餌類基地，也是許多珍稀和瀕危野生生物遷徙、繁殖和棲息之地，對調節天津地區的小氣候，保護生物物種多樣性，具有重要作用”<sup>[81]</sup>。至於在臺灣島的濱海地區和澎湖群島邊緣，可能也不例外。



圖2 孔子登泰山之“登臨處”，孔子曰：“登泰山而小天下”。

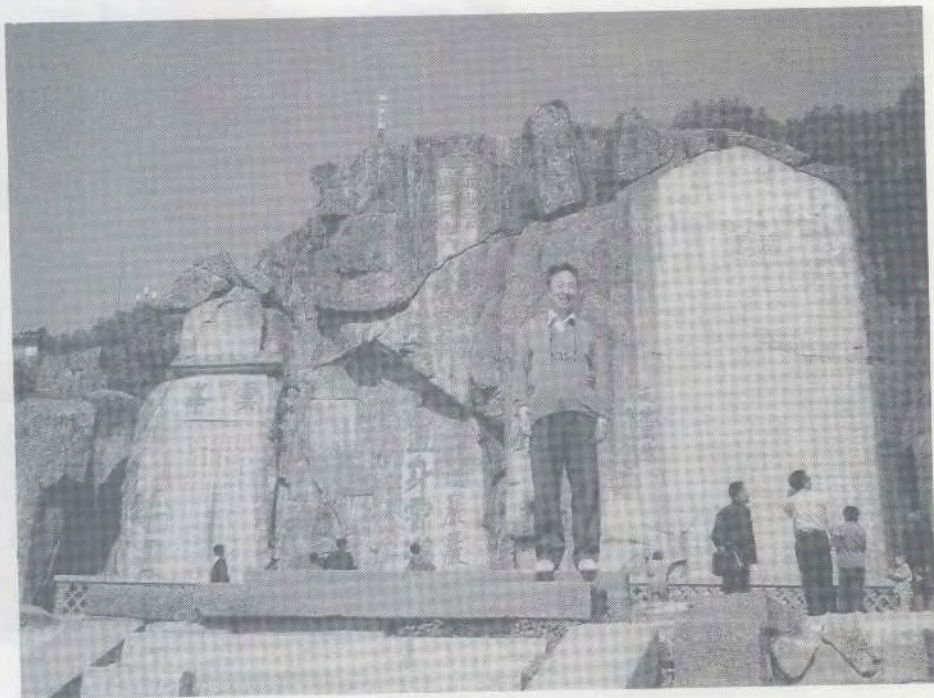


圖 3 泰山之頂的唐代摩崖石刻，刻於太古代泰山群（group）的混合花崗岩之垂直節理面之上。



關於成群大哺乳動物的生境：我國還沒有列入世界遺產的先例。大熊貓保護區，乃眾望所歸。

關於生物圈保留地：建立保護生物圈保留地的目的，正如教科文組織人與生物圈計劃中所設想的，是爲了協調自然生境與人的需要。如今人們利用這一觀點來保護世界遺產中的天然名勝。按最好的設想，生物圈保留地應該是一個變化最小的自然生境中心，四周有一個或數個緩沖地帶，人們對這些緩衝地帶的開發利用不致影響中心區的繼續存在。中國《自然保護區條例》的十八條，同樣規定“自然保護區可以分爲核心區、緩衝區和實驗區”。生物圈保留地的建立構成了世界範圍的保護網，其目的在於保留生物的多樣性，提供有助於人類與大自然和諧相處的資料。要想做到這一點，關鍵在於對緩衝地帶的開發要有節制，使之既能提供經濟利益，又能爲當地居民樹立一種有益於環境的道德規範。建立生物圈保留地的目的是保護地球上各個生態系統所特有的品種。有些品種對當地來說十分重要，但還不足以列入世界遺產名錄。美國一個國家就有 43 處生物圈保留地，但只有五處被列入世界遺產名錄。它們是黃石公園、大沼澤地、雷德伍德國家公園、奧林匹克國家公園和大霧山國家公園。

地質遺跡是自然遺產的主要組成之一。爲了便於對提名的每個自然遺產的價值進行評判並確定該遺產是否列入《世界遺產名錄》，世界遺產委員會根據國際古蹟遺址理事會（ICOMOS）、國際自然及自然資源保護聯盟(IUCN)和羅馬國際文物保護與修復研究中心（ICCROM）的建議，擬定了鑑定世界文化和自然遺產的標準。同時，世界遺產委員會委託國際古蹟遺址理事會和羅馬中心對提名的世界文化遺產地進行考察，並向委員會提交評估報告。國際自然及自然資源保護聯盟負責對提名的自然遺產地進行考察並向委員會提交評估報告。在委員會全會審議之前，先由主席團提出能否納入《名錄》的建議，然後提交全會做出正式決定。自然遺產（例如石林、石灰岩溶洞等）“從美學或科學角度看，應具有突出、普遍價值的由物質和生物結構或這類結構群組成的自然面貌；從科學或保護角度看，具有突出、普遍價值的地質和自然地理結構以及明確劃定的瀕危動植物物種生境區。總之，從科學、保護或自然美角度看，必須具有突出、普遍價值的天然名勝或明確劃定的自然地帶。”

列入《世界自然遺產名錄》的標準—制定世界遺產名錄並不是一種學術活動，而是一項具有實用性的國際義務，其目的是積極保護遺產。凡被推薦列入《世界遺產名錄》的自然遺產，須符合下列一項或幾項標準：

- （1）構成代表地球演化史中重要階段（如早寒武世澄江動物群、晚白堊世恐龍蛋等）的突出例證；
- （2）構成代表進行中的重要地質過程（如冰川作用、火山活動等）、生物演化過程（如熱帶雨林、沙漠、凍土帶等生物群落）以及人類與自然

環境相互關係（如梯田農業景觀）的突出例證；

- （3）獨特、稀少或絕妙的自然現象、地貌或具有罕見自然美的地帶（諸如河流、山脈、瀑布等生態系統和自然地貌）；
- （4）尚存的珍稀或瀕危動植物物種的棲息地（包括舉世關注的動植物聚居的生態系統）。

被列入世界遺產名錄的遺產並不是值得保護的唯一財產。我們是想把有幸列入該名錄的遺產作為榜樣，鼓勵各國或地區制定政策保護整個環境。因此，公約的目標是宏偉的，也是可信的。在發生災難的情況下，它可以使每個締約國都具有威望，並向它們提供具體的援助和保護措施。而對於自然災難，迄今為止，任何國家都無法得到非常確切的預告，哪怕是最發達和設備最先進的國家也一樣。

世界遺產委員會並不僅僅是列出文化和自然遺產，它還試圖擬定一份盡可能全面和具有連貫性的名錄，按類別和地區排列，反映出各種文化的相互依存性和時空生態系統的互補性。

列入世界遺產名錄使那些自然和文化遺產更具有國際影響。對一個擁有世界遺產的國家的人民來說，這種承認為他們清查本國最優秀的遺產提供了機會。但是，更為重要的是，其他國家的人民由此也得到了發現這些類似遺產的機會，雖然有的已遐邇聞名，但有些可能還鮮為人知。

編纂遺產名錄可以對世界上極其豐富多彩的遺產作出估量。忠於職守的聯合國教科文組織正在為發現每一處世界遺產作出自己的貢獻。1996年12月5日“世界文化與自然遺產”再添新成員，據【拉美社墨西哥城12月5日電】聯合國教科文組織今天決定把世界上另外5個地點列入世界文化與自然遺產，這樣，全世界自然保護區就上升為107個。這項決定是該組織在墨西哥梅里達市舉行的第20次大會上宣布的。會議公報指出，聯合國教科文組織決定將伯利茲的大堡礁、俄羅斯的堪察加半島火山、俄羅斯的貝加爾湖、尼日爾W國家公園和扎伊爾的奧卡皮動物保護區，列入世界文化與自然遺產。公報還說，伯利茲大堡礁是北半球最大的大堡礁，它是瀕臨滅絕的海龜、海牛和美洲海鱷藏身之處。堪察加半島位於亞洲，它擁有大量的活火山和許多稀有的野生植物。貝加爾湖已有2500萬年的歷史，它擁有地球上20%的不凍的淡水，湖中生物種類繁多。尼日爾的W國家公園是西非的潮濕地帶，它擁有許多稀有動植物。扎伊爾的奧卡皮動物保護區中生活著許多瀕臨滅絕的鳥類。此外，中國的峨眉山—樂山大佛也同時被列入世界文化與自然遺產。

**1.4 中國的世界遺產——1996年《世界遺產》，共刊登全球列入世界遺產名錄的文化及自然遺產469處。回顧1992年為358處，五年後增加了111處。1994年中國有4處被批准列入“世界遺產名錄”（見下表），1996年12月增加了四川**



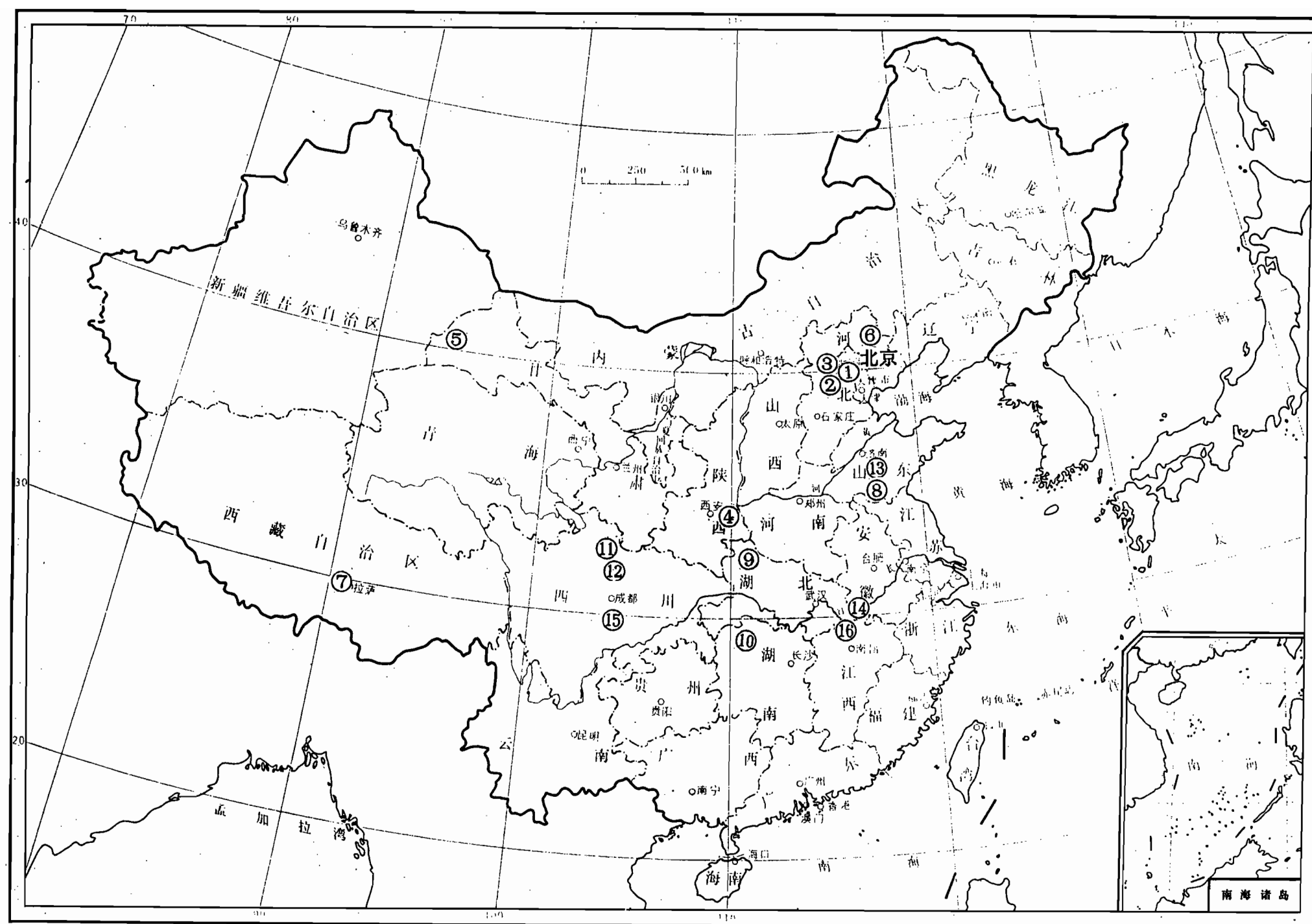


圖 4 中國的世界遺產分布略圖

〔 1 〕北京故宮博物院〔 2 〕北京猿人遺址〔 3 〕長城（八達嶺）〔 4 〕秦始皇陵〔 5 〕莫高窟〔 6 〕承德〔 7 〕布達拉宮〔 8 〕孔廟、孔府及孔林〔 9 〕武當山〔 10 〕武陵源〔 11 〕九寨溝〔 12 〕黃龍〔 13 〕泰山〔 14 〕黃山〔 15 〕峨嵋山—樂山大佛〔 16 〕廬山。〔 1 〕—〔 9 〕為世界文化遺產，〔 10 〕—〔 12 〕為世界自然遺產，〔 13 〕—〔 15 〕為世界文化及自然遺產，〔 16 〕為世界文化景觀。

地質出版社 1999 年 12 月

峨眉山——樂山大佛及江西廬山，總共 16 處，如下表所示（圖 4）：

### （ 1 ）世界文化遺產

- 1.北京市故宮博物院（聯合國教科文組織 1987 年 12 月 11 日批准。教科文組織出版的《世界遺產》，1990、1996 年英文版及 1992 年中文版的編號均為 300，以下簡稱《世界遺產》編號）。
- 2.北京市周口店北京人遺址（1987 年 12 月 11 日批准。《世界遺產》編號 301）。
- 3.長城（1987 年 12 月 11 日批准。《世界遺產》編號 303）。
- 4.陝西省秦始皇陵（含兵馬俑，1987 年 12 月 11 日批准。《世界遺產》編號 304）
- 5.甘肅省敦煌莫高窟（1987 年 12 月 11 日批准。《世界遺產》編號 305）。
- 6.河北省承德避暑山莊及周圍寺廟（1994 年 12 月 17 日批准。《世界遺產》編號 413）
- 7.西藏自治區拉薩布達拉宮（1994 年 12 月 17 日批准。《世界遺產》編號 414）
- 8.山東省孔府、孔廟和孔林（1994 年 12 月 17 日批准。《世界遺產》編號 415）
- 9.湖北省武當山古建築群（1994 年 12 月 17 日批准。《世界遺產》編號 416）

### （ 2 ）世界文化景觀（ World Cultural Landscape ）

- 1.江西省廬山（1996 年 12 月 6 日批准）<sup>[18]</sup>。

### （ 3 ）世界自然遺產

- 1.湖南省武陵源（1992 年 12 月 14 日批准。《世界遺產》編號 364）。
- 2.四川省九寨溝（1992 年 12 月 14 日批准。《世界遺產》編號 365）<sup>[6,19]</sup>。
- 3.四川省黃龍（1992 年 12 月 14 日批准。《世界遺產》編號 366）<sup>[5,8,12]</sup>。

### （ 4 ）世界文化和自然遺產

- 1.山東省泰山（1987 年 12 月 11 日批准。《世界遺產》編號 302）<sup>[13,14]</sup>。
- 2.安徽省黃山（1990 年 12 月 12 日批准。《世界遺產》。編號 323）。
- 3.四川省峨眉山——樂山大佛（1996 年 12 月 6 日批准）<sup>[17]</sup>。

屬於下列各類內容之一者，可列爲“文化遺產”。文物：從歷史、藝術或科學角度看，具有突出、普遍價值的建築物、雕刻和繪畫，具有考古意義的成分或結構，銘文、洞穴住區及各文物的綜合體；建築群：從歷史、藝術或科學角度看，

緣地帶（劉增乾，1959），即青藏高原東緣南北向之川滇山系與北東向之龍門山系的交接部位<sup>[55]</sup>。為斷塊山(fault-block mountains)。由於在山內缺失白堊紀及第三紀沉積，故峨眉山的隆起應從中生代後期開始，即隨著康藏高原的上升而隆起。燕山運動和喜馬拉雅運動對峨眉山的形成起了重要作用和影響。目前峨眉山仍在繼續上升<sup>[17、53]</sup>。

峨眉山的基底為中元古代晉寧期花崗岩（楊登華，1945）。蓋層的下部為：晚前寒武紀洪椿坪組和喇叭崗組，並與下寒武統呈整合關係。本區缺失中及上奧陶統、志留系、泥盆系、石炭系及晚三疊世以後的地層。晚二疊世大陸拉斑玄武岩建造發育。受印支運動影響，大部分地區缺失晚三疊世以後地層，僅北西向金坪斷裂與鳳儀斷裂控制的榮經斷凹（IV<sub>24</sub>，見《四川地質志》，1991，568 頁）內有上三疊統，為灰色陸屑建造、侏羅系為紅色陸屑建造<sup>[50]</sup>。本區獨特的地層剖面（圖 5）有：

【1】麥地坪剖面——為中國下寒武統與晚前寒武系呈連續沉積的三個著名剖面之一（其它兩個為雲南梅樹村及湖北峽東剖面），該剖面一度曾建議列為國際層型剖面的預選剖面之一。因富產小殼化石，地層層序鱗次櫛比（殷繼成等，1980）<sup>[55]</sup>。麥地坪組為南京地質古生物研究所、四川石油科研所命名(1965)，建組剖面位於峨眉山麥地坪。前人曾將本組歸屬於洪椿組或燈影組內，稱麥地坪段、含磷組、含磷段。由於岩性、岩相與燈影組類同，該組底界難於確定。四川地質志採用出現多門類小殼化石組合為標誌，將其時代定為早寒武世，單獨分出稱為麥地坪組。峨眉市麥地坪前寒武系—寒武系界線剖面的麥地坪組最具代表性。區內麥地坪組亦廣泛分布，為一套含磷硅質條帶白雲岩、薄層條帶狀磷塊岩及砂質白雲岩，與下伏燈影組呈整合接觸。

綜合各地資料，麥地坪組產有小殼動物：*Anabarites trisulcatus*, *Archaeooides*, *Anabarella*, *Allatheca*, *Bemella*, *Barbitositheca*, *Circotheca longiconica*, *C. nana*, *C. subcurcata*, *Conotheca*, *Chancelloria*, *Conularia*, *Cambrotubus*, *Dentachites*, *Emieicinus*, *Emiethella*, *Ganloudina*, *Lophochites*, *lopworthella*, *lotouchella*, *Leibotheca*, *Lagenaconularia*, *Mabiania*, *Maidipingoconus*, *Paragloborilus*, *Protohertzina*, *Pseudorthis*, *Ovalitheca*, *Olivoooides*, *Rugatotheca*, *Spatuloconus rudis*, *Scenella*, *Sachites*, *Spinulitheca*, *Siphogonuchites*, *Turcutheca*, *Tiksitheca*, *Heraultipegma*, *Hyolithellus*, *Zhijinites* 等。

依據國際前寒武系—寒武系界線的劃分原則，以後生軟軀體動物群進化到首次大量出現多門類小殼動物群的變化特點為準，後生軟軀體動物群應歸於晚前寒武紀，大量多門類小殼動物群首次出現就是寒武紀的開始。這樣，四川寒武系的底界線應劃在小殼動物 *Anabarites-Circotheca* 組合的底界上，即以麥地坪組的底界作為寒武系的底界。



【2】二疊紀峨眉山玄武岩——為我國已故地質學家趙亞曾(1929)創名<sup>[46]</sup>於峨眉山。在鹽源、木里、會東一帶，峨眉山玄武岩最發育，以此為中心向四周有如下的變化特點：噴發強度減弱，厚度變小，噴發時間漸次後移，由超基性—基性—中酸性—鹼性，礦化由磁鐵礦—赤鐵礦，含銅砂岩赤鐵礦—煤線。大體以康滇地軸為界，西部以非穩定型海相噴發為主，東部為次穩定到穩定的以陸相為主的噴發。峨眉山玄武岩對研究二疊紀古環境具有極其重要的科學意義。峨眉山的萬佛頂(3099m)、千佛頂和金頂(3077m)為峨眉山的最高處，代表最高的夷平面(圖6)，“三頂”均覆蓋著峨眉山玄武岩，其垂直節理非常發育，因而形成懸崖，並構成多種高山地景<sup>[17、40]</sup>。

【3】龍門洞下、中三疊統剖面(圖7)——峨眉山在三疊紀地處上揚子臺地西緣，為被動大陸邊緣到前陸盆地(早~中三疊世)和陸內山前盆地(晚三疊世)的重要轉變時期。三疊系厚1600m，下統由飛仙關組陸相碎屑岩到嘉陵江組淺海相碳酸鹽沉積，為海進和相對海平面上升期，發育高頻層序。早三疊世晚期和中三疊世晚期為海退期，發育蒸發岩，並夾火山沉積岩。發展到晚三疊世為前陸磨拉石三角洲沉積。龍門洞剖面位於峨眉西約10km的天景鄉挖斷山至龍門洞地段，全長約1.5km。位於挖斷山背斜北東翼。地層沿公路及河床連續裸露，傾角近於直立，部分略有倒轉，層序完整、露頭清晰、沉積相標誌明顯，交通方便等諸種優勢，不僅日益聞名中外，而且是研究濱岸沉積相的理想剖面之一。從1979年開始，國內外一些著名的地質學家、沉積學家相繼作過研究、考察。1983年，經四川省政府批准，該剖面被列為自然科學保護點(圖8)。

上述三個剖面不僅為本區具有典型意義的地層剖面，而且在國內及國際上也享有盛名。前已述及，峨眉山為斷塊山，地處現代世界生物區系的接合和過渡地帶；至今尚保存有原始的生態環境，擁有珍稀瀕危的物種。燕山運動和喜馬拉雅運動，以及新造運動使青藏高原地殼的抬升，同時形成了集雄秀景觀於一體的峨眉山。它以其獨特的地質結構，得天獨厚的氣候、水文、土壤條件，完美的自然生態環境，古老的佛教文化及建築群，充分體現了多學科的研究價值及保護意義。

峨眉山由於地景背景優越，即處於多種自然因素交匯地帶，形成了極為豐富的植物群落和上述複雜的區系成份。其主要特徵是：1.植物種類豐富，在僅154km<sup>2</sup>的地景區內，擁有高等植物242科，3200種以上，約占中國植物群落總數的1/10；2.原始和特有種繁多，共有320餘種，以“峨眉”定名的屬、種名稱達100餘；3.具有世界上最典型，保存最好的亞熱帶植物類型、完整的亞熱帶森林垂直帶；4.植物區系複雜，反映在組成上既有中國—日本植物區系成份，又有中國—喜馬拉雅植物區系成份。主要由於在全球具有如上所述的獨特植物群落，加之在峨眉山的清音閣、遇仙寺一帶有酷似進入“仙境”，在金頂等處有如臨“天堂”之感的美麗景色，故而促成峨眉山成為世界遺產，眾多事例說明地質、地貌、

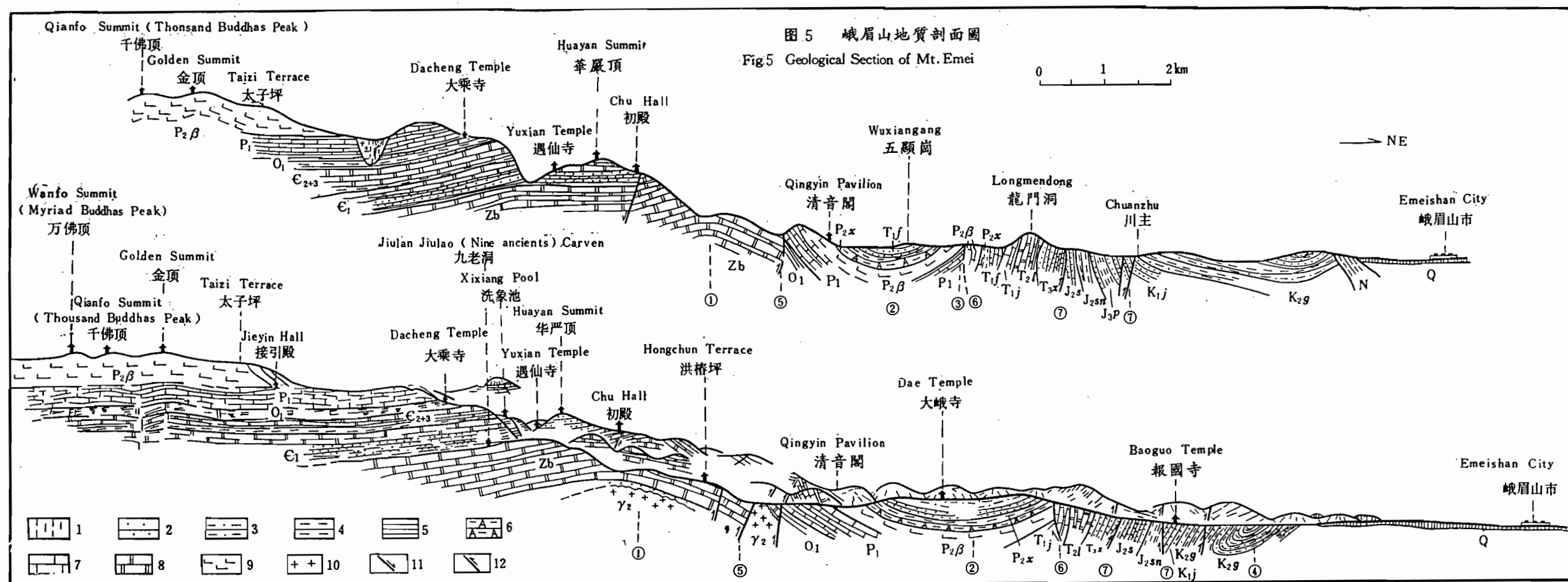


图5 四川峨眉山地质剖面图 (依刘怀仁, 1996)

Q—第四系；N—第三系； $K_{2g}$ —上白垩统灌口组； $K_1$ —下白垩统夹关组； $J_{3p}$ —上侏罗统蓬莱镇组； $J_{2s}$ —中侏罗统沙溪庙组； $T_{3x}$ —上三叠统须家河组； $T_{2l}$ —中三叠统雷口坡组； $T_{1j}$ —下三叠统嘉陵江组； $T_{1f}$ —下三叠统飞仙关组； $P_{2x}$ —上二叠统宣威组； $P_{2\beta}$ —上二叠统峨眉山玄武岩； $P_1$ —下二叠统； $O_1$ —下奥陶统； $\epsilon_{2+3}$ —中上寒武统； $\epsilon_1$ —下寒武统； $Zb$ —上震旦统； $\gamma_2$ —元古代峨眉山花岗岩；①—峨眉山背斜；②—桂花场向斜；③—牛背山背斜；④—大庙向斜；⑤—万年寺断层；⑥—挖断山断层；⑦—报国寺断层；1—现代冲积层；2—砂岩；3—砂质页岩；4—泥岩；5—页岩；6—铝土质页岩；7—石灰岩；8—白云岩；9—玄武岩；10—花岗岩；11—正断层；12—逆断层。Q—Quaternary；N—Neogene； $K_{2g}$ —Guankou Formation of Upper Cretaceous； $K_{1j}$ —Jiaguan Formation of Lower； $J_{3p}$ —Penglaizhen Formation of Upper Jurassic； $J_{2s}$ —Shaximiao Formation of Middle Jurassic； $T_{3x}$ —Xujiahe Formation of Upper Triassic； $T_{2l}$ —Leikoupo Formation of Middle Triassic； $T_{1j}$ —Jialingjiang of Lower Triassic； $T_{1f}$ —Fiexiangguan Formation of Lower Triassic； $P_{2x}$ —Xuanwei Formation of Upper Permian； $P_{2\beta}$ —Emeishan Basalt of Upper Permian； $P_1$ —Lower Permian； $O_1$ —Lower Ordovician； $\epsilon_{2+3}$ —Middle and Upper Cambrian； $\epsilon_1$ —Lower Cambrian； $Zb$ —Upper Sinian； $\gamma_2$ —Proterozoic granite；①—Emeishan fault；②—Guihuachang syncline；③—Niubeushan anticline；④—Damiao syncline；⑤—Wanniansi fault；⑥—Waduanshan fault；⑦—Baoguo fault；1—Modern alluvial；2—Sandstone；3—Sandy shale；4—Mudstone；5—Shale；6—Aluminous shale；7—Limestone；8—Dolomite；9—Basalt；10—Granite；11—Normal fault；12—Thrust fault。



圖 6 從峨嵋山金頂（高 3077m）遠眺千佛頂和萬佛頂（高 3099m）。 “三頂” 爲二疊紀玄武岩覆蓋，岩石堅硬，垂直及水平節理面發達，形成懸崖及多種高山特有的地景如：日出、日落、佛光、佛燈、松濤、雪景、雲海等。管理工作的難點爲不文明的遊客和小商販向崖下拋棄生活垃圾，其對策是加強宣導與監督，定期派人下崖清掃。



圖 7 早三疊世嘉陵江組灰白色薄層石灰岩與紫紅色砂岩互層，出露於河床之水中中央，因地層層面近垂直，露頭似“船形”，故稱“石船”，為峨嵋山的主要地景之一（圖 6—7，峨嵋山風景區管理委員會林萌攝）。



圖 8 龍門洞三疊紀地層剖面保護點標牌。

古生物等遺址，與世界文化及自然遺產往往緊密相關，特別是自然風景資源區，往往是獨特的地貌與地質構造相融合而形成的優美地景佳境。而只有這種組合且在世界上是唯一的才能列入世界遺產名錄。

(2) 四川樂山大佛(圖9)——1996年樂山大佛與峨眉山作為同一個項目申報“世界文化與自然遺產”，已於1996年12月同時被批准。開鑿於盛唐時期的樂山大佛，通高71m，坐身高59.96m，以其巍峨雄奇著稱於世，是世界上最大的石刻彌勒佛像。始於唐玄宗開元元年開鑿，歷時九十年(713~803年)。佛像位於三江匯流處，依崖端坐在白堊紀夾關組紅色砂岩之中，比例勻稱，雍容大度。與公元1~4世紀，鑿岩為穴的500多座東漢麻浩岩墓，構成規模宏大的漢唐文化遺產<sup>[37]</sup>。

樂山市文化局對防止大佛的地質災害十分重視，曾作過一些無損探測研究佛像表層風化深度，並經常邀請專家共商防止風化、河流侵蝕及其保護對策，使大佛修舊如故，並整治大佛“身居鬧市”的環境。大佛的地質環境為位於最高洪水位之上，因此千百年沒有被淹沒。砂岩為厚層，節理不很發育，層面近水平，岩石中的砂粒均勻致密。目前應注意防止暴雨後的塌方和河流的長流浸蝕，而且已有前兆。

(3) 江西廬山——範圍為東經115° 52'~116° 08'，北緯29° 26'~29° 41'。為斷塊山<sup>[18]</sup>，北臨長江，東濱鄱陽湖，為著名的文化名山，有初創於940年的白鹿洞書院。有四世紀的東林寺。十九世紀之後英、美、俄等國曾在廬山修建了各具本國特色的別墅群。

廬山地區有遠古文化遺址二十餘處，中古文化遺址600餘處。摩崖石刻900餘處，碑刻300餘塊。有16大自然奇觀，景點400餘處。由於廬山有悠久的東方文化，於1996年被列為世界文化景觀。

就地景而論，廬山及鄱陽湖地區具有第四紀冰川和泥石流等遺跡，是第四紀強烈上升的斷塊山，當廬山上升之際，周邊相對下陷，鄱陽盆地進一步發生、發展，繼而形成鄱陽湖，成為湖光山色宜人之境。目前該湖區已建立為候鳥保護區。在國內外知名度很高，為地學界、自然生態保護界所矚目。

1997年3月28日，在人民大會堂湖北廳舉行峨眉山——樂山大佛、廬山風景名勝區列入《世界遺產名錄》證書頒發儀式，著者應邀出席。1997年申報待批的為蘇州園林、山西平遙古城及雲南麗江古城。

我國近期還將繼續申請世界文化與自然遺產。風景名勝區，文物保護單位等正在進行前期準備工作。這些遺址之中也包含非常著名而重要的地質地貌名區。



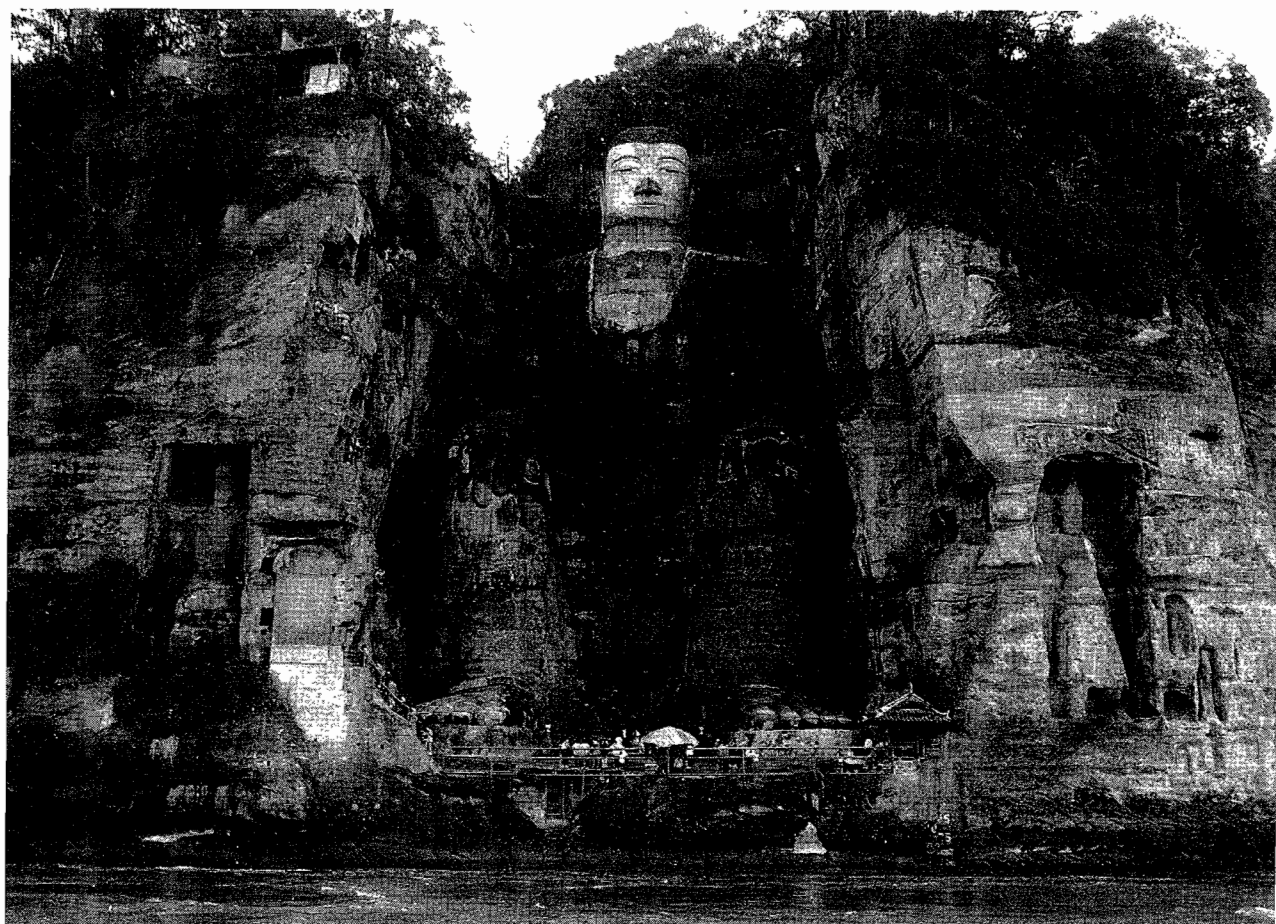


圖 9 樂山大佛高 58.7m，端坐在岷江、青衣江、大渡河匯流處的紅色砂岩之間  
（唐長壽攝，樂山大佛管理處供稿，1995）。



1.5 中國的預選名錄——1996 年 UNESCO 出版的《中國的世界遺產》(China's World Heritage)一書的 34 ~ 38 頁,列出了中國的預選名錄(TENTATIVE LIST)36 處<sup>[45]</sup> :

1. 浙江省余杭縣良渚考古遺址 ( Liangzhu Archaeological Sites )
2. 遼寧省朝陽牛河梁考古遺址 ( Niuheliang Archaeological Sites )
3. 江西省九江廬山國家風景名勝區 ( Lushan National Park , 1996 年 12 月已批准 )
4. 河南省安陽殷墟 ( Yinxu )
5. 湖北省黃石銅祿山古銅礦冶煉遺址 ( Ancient Copper Mine Sites )<sup>[51]</sup>
6. 中國歷史上橫貫大陸的商貿路線——絲綢之路 ( The Silk Road, Chinese section of the historic transcontinental trade route )
7. 山西省平遙縣平遙 ( Pingyao ) 古城 ( Historic city ) , 待批
8. 四川省都江堰市都江堰 ( 古水利工程 )
9. 陝西省西安漢朝 ( Han ) 長安古城舊址 ( Ruins )
10. 山西省五臺縣佛光寺 ( Foguang Monastery )
11. 河南省洛陽市龍門石窟 ( 位於奧陶紀石灰岩內 )
12. 山西省大同雲崗石窟 ( 位於侏羅紀砂岩內 )
13. 北京市雲居寺寶塔及石經版 ( Stone Scriptures )
14. 河北省趙縣安濟 ( Anji ) 橋 ( 亦稱趙州橋 )
15. 重慶市大足縣大足石刻 ( 侏羅紀砂岩 )
16. 陝西省西安大明宮 ( Daming Palace ) 遺址 ( Ruins )
17. 天津市薊縣獨樂寺
18. 河北省定州開元寺塔
19. 陝西省西安碑林 ( The Forest of Steles )
20. 安徽省黃山市西遞古民居
21. 安徽省黟縣宏村古民居
22. 山西省應縣佛宮寺釋迦 ( Sakya ) 塔 ( 亦稱木塔 )
23. 北京市北海公園
24. 雲南省麗江納西 ( Naxi ) 族自治縣麗江古城 ( Lijiang Historic Town ) , 待批
25. 北京市豐臺區蘆溝橋
26. 內蒙古自治區錫林格勒盟正藍旗元上都歷史遺址
27. 山西省芮城永樂宮 ( Yongle Palace , 以元代壁畫最為著名 )
28. 北京、安徽、江蘇、河北及遼寧十處明清陵廟 ( Mausoleums ) 遺址
29. 陝西省西安市西安城牆
30. 北京市昌平縣明十三陵 ( The Ming Tombs )
31. 北京市天壇 ( The Temple of Heaven )
32. 北京市古觀象臺 ( Ancient Obervatory )

- 33. 山西省襄汾縣丁村（Dingcun）古遺址
- 34. 北京市海淀區頤和園（The Summer Palace）
- 35. 江蘇省蘇州園林（Suzhou Classical Gardens），待批
- 36. 廣西三江壯族自治縣永濟橋（又名程陽風雨橋，橋長 76m，寬 3.4m，高 10.6m）

上列 36 處遺產，均為文化古蹟，代表中華古老文化。其中北京有七處，著者於 1996 年 10 日曾向北京市文化局建議按類別合並申報為上策。著者認為從現在起應加強自然遺產的推薦工作，特別是有關地學方面的遺跡。例如：河南南陽盆地（亦稱西峽盆地）白堊紀以恐龍蛋為代表的蛋化石遺跡；河南嵩山；遼寧北票市上園鄉晚侏羅世原始鳥化石群（含熱河動物群）；廣西桂林亞熱帶喀斯特地貌；雲南早寒武世早期澄江動物群；雲南路南石林等。

應當著重介紹的是遼西的熱河生物群化石保存精美，包括昆蟲、葉肢介、魚類、爬行類、鳥類等化石，尤其是鳥類化石已成為現今世界科技界的關注焦點。這些原始鳥類的大量發現，使人們對鳥類的起源和早期演化提出了新的看法，其中中華龍鳥(*Sinosauropteryx*)更引起世人重視。北票無愧於為迄今為止的早期鳥類的“故鄉”，現已證實為一個鳥群，堪稱早期鳥類化石之最。目前看來遼西是世界上解決鳥類起源及早期演化等諸多重大理論問題最有希望的地區。同時上園還產翼龍、鸚鵡嘴龍、蜥蜴、龜類等爬行動物化石及門類眾多的昆蟲和魚類化石<sup>[82]</sup>，這些亦具有非常重要的地學價值。

必須指出的是由於鳥類、恐龍蛋、恐龍、魚類等化石精美、數量大，近幾年來已成為少數不法分子的追逐熱點，他們對化石進行濫採亂挖，使大量有研究價值的珍貴化石流失國外。目前地質礦產部、遼寧省、河南省及當地政府已對化石點採取了初步保護措施。如上所述，中國的自然遺產，特別是與地學有關的遺產，遠不止上列十餘處，有待進一步調查、申報。中國是世界遺產公約的締約國，有責任保護好這些不可再生的遺產，“建立一個永久性的有效制度，共同保護具有傑出和普遍價值的文化與自然遺產”，肩負起“辨明、保護、養護”的重任，並“移交給未來世代”是中國的責任。開展科學和技術研究、採取必要的法律手段、行政步驟以保護其遺產，是當今的重託和任務<sup>[25 ~ 31]</sup>。

## 2、全球地質及化石遺址名錄

**2.1 引言**——著者應聯合國教科文組織(UNESCO)生態處的邀請，於 1991 年 2 月 11 日～13 日出席在巴黎總部召開的“地質(含化石)工作組特別會議”(圖 10)。會議由生態處主辦，國際工作組主席 Cowie (英，Bristol 大學地質系) 主持。這次是自 1989 年 9 月“工作組”在華盛頓成立以來的第一次工作會議。成立的目的與任務是希望早日建立《全球地質(含化石)遺址名錄》，加強對這些遺址的保護和管理工作。工作組是四個國際組織(聯合國教科文組織、國際地質科學聯合會、國際地質對比計劃、國際自然及自然資源保護聯盟的協作計劃)確定的計劃，並共同召開了這次特別會議<sup>[47]</sup>。

特別工作會議(Task Force Meeting)由下列人員出席了會議(圖 11)，並給以特別的幫助(Assisted by a Task Force)：

- 1.D. De. Almeida Campos，巴西
- 2.D. H. Collins，加拿大(圖 11 前左側)
- 3.U. G. Cordani，國際地科聯主席
- 4.E. Dudich，國際地質對比計劃秘書
- 5.N. Ishwaran，教科文組織(圖 11，後左 2)
- 6.E. B. Joyce，澳大利亞
- 7.P. N. Ganga，肯尼亞(圖 11，後左 1)
- 8.Pan Jiang，潘江，中國(圖 11，後左 2)
- 9.J. Robertson，聯合國教科文組織
- 10.I. D. Ryabchikov，前蘇聯(圖 11，後中)
- 11.J. Thorsell，國際自然及自然資源保護聯盟
- 12.W. A. Wimbledon，副主席(圖 11，前右側)

工作組主席 J. W. Cowie 博士於 1990 年 3 月發出通知。教科文組織生態處於 1991 年 1 月發出官方邀請信。UNESCO 駐北京辦事處負責我的邀請信的確認、聯繫、購買機票等事宜。會議的主要議題為：1.討論能夠列入“世界地質(含化石)遺址”的標準和對推薦報告的要求；2.討論各國申請的 150 個地質遺址的首輪篩選工作，供世界遺產委員會在批准申請列入《世界文化及自然遺產名錄》時裁決。在這次會議召開之前中國申報 7 處(地質礦產部系統三處，中國科學院系統四處)。在巴黎開會前夕，受廣西地質礦產局的委託，又申報了“桂林熱帶岩溶”，以上共八處。

**2.2 會議概況**——《特別工作會議報告》的前言中說明：世界地質遺址工作組僅部分成員應邀出席。會議的目的是對確有全球性重大價值的地質遺址進行鑒別，形成一個預選的《臨時性的全球地質名錄》(GILGES)。這個名錄以後要呈

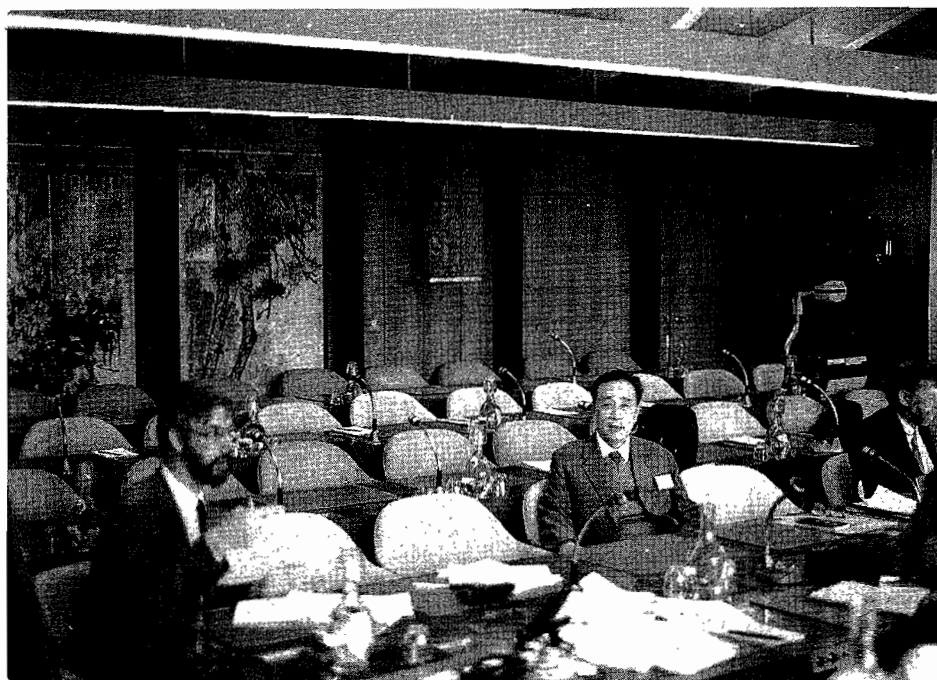


圖 10 著者出席在巴黎 UNESCO 總部召開的地質遺址工作組特別會議，右側爲工作組副主席 W. A. Wimbledon（英）。



圖 11 著者與參加工作組特別會議的代表合影（ 1991 年 2 月 12 日於巴黎 UNESCO 。 ）

交“世界遺產委員會”(WHC)作出適當決議。在本次會議及其會議報告中提出的評估標準，將有助於確立鑑別重要地質遺址的工作方法和程序。國際自然及自然資源保護聯盟(IUCN)建議世界遺產委員會根據提名進行最終裁決。應當強調的是作為特別會議報告的第V部分(見原文第12頁)的“地質遺址名錄”<sup>[47]</sup>並非是最後結果，還須繼續加以修訂。它是個還不固定的名錄，具有可反覆推敲、增刪的特性。若對該名錄及其附圖與表作一瀏覽，便會發現它在地理、地質兩方面均呈現出不平衡現象。不平衡不是由於意見不同或偏見的結果，相反迄今為止，世界各國地質界的各學術團體按理應當對世界遺址工作組主席柯依的請求作出反應，並為遺址的推薦提供信息。可是以地質界為例，在全世界約60個國際性地質學術團體中僅有15個給予了推薦意見與答復(1990)。出席會議的還有UNESCO生態處官員2人，另有秘書2人列席了會議(圖11)。

2月11日(星期一)：下午討論指南(Guidelines)。在會前於1990年12月主席已分別發出信函征求意见。下午3時開始討論所申報的150多處遺址(在會前主席於1990年9月亦已分別寄給出席會議者，請會前準備好意見)。關於遺址的排序，首輪按國家，第二次名單按地區，即北美、南美、西歐、北歐、東亞等。我負責東亞區評選的首先發言，莫斯科科學院地質礦床、石油、礦物及地球化學研究所石油化學物理研究室主任、通訊院士I. D. Ryabchikov(圖11，後排當中)補充。東亞區共九處遺址列入討論稿，中國八處，泰國一處。

2月12日(星期二)：全天討論各國申報的遺址，下午討論中國申報的八個點：1.山東臨朐縣山旺中新世生物群。2.河南嵩山前寒武紀不整合及地層形變。3.湖南西部泥盆紀砂岩峰林地貌及早志留世脊椎動物化石。4.北京周口店北京猿人化石。5.雲南早寒武世澄江動物群。6.四川自貢大山鋪中侏羅世恐龍化石埋藏遺址。7.廣西桂林熱帶(亞熱帶)岩溶地貌。8.天津薊縣元古代化石群及其地層剖面。

上列八個遺址，著者根據在國內編制的小型版圖，作了簡要說明，1~7無不同意見，均列入優先一等(分優先1, 2, 3等，即1~3)，“薊縣剖面”在會前散發的第一次《名錄》中被列入，但在第二次《名錄》中從“名單”中已被刪去，我向有關方面詢問，據說是因為薊縣剖面沒有被國際地層委員會正式批准為層型剖面，而且地層時代及其概念變動太快。我說：“這是元古代的一個很好的剖面，特別是某些組的疊層石、微體古生物化石等是世界罕見的，應作為以化石為主的古生物遺址列入《名錄》。”

由於所篩選的遺址仍超過原定的60~90處。在會後工作組主席和UNESCO生態處又與有關方面商量後，對整個名單又刪去了幾處。在會後分發的《特別工作會議報告》(Report of Task Force Meeting)的第一及第二次初稿中，薊縣剖面仍沒有列入，我曾兩次在上述報告初稿中予以說明。後來在正式報告中才將薊

縣剖面列為不分等級(Priority)的遺址。上述 1, 4, 5, 6 遺址由南京地質古生物研究所開放實驗室孫衛國和著者共同申請中國科學院系統基金進行工作，並分別分工負責推薦，其它由地質礦產部環境司鄧藹松與著者及有關省局進行。但其中的山東山旺中新世生物群和四川自貢侏羅紀恐龍群的推薦工作由潘江和孫衛國協助山旺化石博物館孫博及自貢恐龍館歐陽輝等完成。

2 月 12 日(星期二)：下午 4 時後，分為兩個小組，一組(五人)研究推薦報告的具體要求和推薦表的格式(見本文附表)及每一章節的重點要求；另一小組(4 人)討論遺址的分類標準，編寫指南的要求。我參加後一小組。

2 月 13 日(星期三)：上午首先討論南美的遺址。10 時以後討論 12 日下午兩個小組的討論結果，並向大會提交建議報告。12 時 35 分會議結束(圖 12)。

我於 2 月 25 日上午由法國北部 Lille 大學飛回巴黎，再次去 UNESCO 生態處詢問會議紀要及有關文件何時分發給各成員。當時正在整理，約五月中旬可寄出。同時我收集了有關中國黃山、泰山、周口店猿人化石及加拿大恐龍化石的遺址報告及其批件，以供回國後修改補充我國的報告。

總之，這次去法國的主要任務是參加國際地質(含化石)遺址工作組的特別工作會議。經過會前、會議期間的共同努力，七個遺址在首輪篩選中被列為優先一等，為中國爭取到了成果，為中國開展這項工作向前邁進了一步(註：上述湖南武陵源風景名勝區泥盆紀砂岩峰林已於 1992 年列入世界自然遺產名錄，於 1993 年 2 月 28 日在北京人民大會堂頒發證書)。三天的討論內容全部在磁帶上錄有錄音，這是《報告》的重要依據。世界地質遺址工作組有一個可貴的人員來源，它的 50 至 60 名成員，有的是以著名地質學家身份被邀請參加的，有的是作為國際性的地質學術團體的代表加入的(見本文所列參加會議人員名單)。由於經費的原因，限制了從各地到巴黎開會的名額。

在會議期間還談論到眾所周知的世界遺產公約第 5 條，即涉及到其保護現況和有效的措施。對自然遺址而言，唯一允許的是為了科學研究在某些地方作適當採集。有的工作要留待將來去考慮，現有的管理還必須更嚴格地限制採集標本。在保存的意願和開放之間的平衡必須嚴格。大家認為，就地質遺址而言，保存完全不等於是保護，保存是保護工作的開始，還要具備先進的保護技術，並建立法規。

地質遺址問題的另一面是，地質學要用非常長的時間尺度來考慮幾十億年的事件，並要對比地質歷史時期的空間關係，例如大陸漂移、海洋變遷、古生物地理、古生態、埋藏學都必須納入一併考慮，這就需要一整套互相彌補的地質遺址來說明過去的地質事件，而且地球發展史及其生物史遺址可互為佐證。





圖 12 著者與參加上述會議的部份代表在巴黎 UNESCO 門前合影留念。

**2.3 關於地質遺址的“等級”**——若要求《名錄》切實可行，且具有說服力，名錄中所列的遺址除要求達到入選標準外，還要求在同相似遺址之間的對比時能站穩腳跟。這項工作還不能說已經達到，還有大量工作要做，並需要制定其等級標準。在《報告》的第VI部分對此進行了討論（見原文第4及30頁）。1996年8月，在北京召開第30屆國際地質大會期間，W. A. Wimbledon（英）還繼續與著者專門討論了關於“同類似遺址的對比”，每個遺址除了要求達到上述入選標準的同時，必須特別重視“對比”，尤其是洲際之間的對比。他並出示了幾處遺址的典型示範“對比表”，徵求同行們的意見。我認為通過對比，才可實事求是的知道某一遺址是否是全球最為突出的，獨一無二的世界級遺址。Wimbledon計劃在1997年召開一次會議，促進這方面的工作，並將上述《名錄》和工作組的工作再繼續深入下去。

國際學術團體的指導性意見對世界遺產委員會有重要影響，但過去他們很少發表關於地質方面的意見。自從世界遺產公約於1972年生效以來，30多年間已鑒別出100多處世界自然遺址（加上文化遺址，世界遺產遺址的總數已近500處），到2000年底，自然遺址的數目可能要增加到200多處，但評選通常十分嚴格。上述遺產提名，如中國貴州黃果樹瀑布、新疆交河古城、湖北銅綠山古礦冶遺址等在評估時給世界遺產委員會和世界自然及自然資源聯盟造成了一些困難。目前看來，一些遺址部分屬於地質範疇，但遺址的多重性為合作提供了必要條件。大家認為很有必要建立一個得到公認的地質資料庫（database），例如：環太平洋邊緣的900座活火山，疊層石，瀑布，洞穴及其它地形類型都需要進行全面的分類統計。在巴黎會議上國際地科聯主席Cordani教授表示要建立一個更大、更全的全球地質遺址資料庫，這將是一個重大貢獻。

在聯合國教科文組織總部的三天會議上，大家都一致認為在《世界地質遺址名錄》(GILGES)中應設立優選等級，經過討論，這些等級確定為：一等（Priority 1，最高）、二等（Priority 2）和三等（Priority 3，最低）。並有人認為那些現在還沒有充分的理由和條件，即須再適當研究後才能確定等級的遺址，可繼續保留在《名錄》內作為“等級未分”的遺址（Unclassified Priority and Under consideration）。這類遺址在有等級(1～3等)的遺址入選之後再提升入選，要麼將徹底被否決；這一範疇還適用於在會議之後新提名的遺址，還包括在會上由於各方面的意見而未作明確分類的遺址。但在1993年的《報告》<sup>[48]</sup>中又不再採用“等級”，我認為在預選階段，還是要考慮分階段進行評估工作的必要性和現實需要。

會議進一步認為地質遺址名錄應當僅收錄具有國際意義的遺址，而不能收入那些被地質遺址工作組或其特別工作小組認為僅在某些方面具有大區域意義的遺址。對於後一類遺址，許多國家已有專門機構受理。名錄在範圍和數量上也不能沒有限制，因迄今它已收錄250處。

**2.4 關於地貌類遺址**——在會議期間對一些有爭議問題的討論表明，名錄在地理覆蓋面上和地質學各主題方面還不完備。大家認為這個《名錄》也不能變得太多，新遺址的加入，就意味著在將來有一些遺址要被刪除。更為全面了解信息的國際地科聯（IUGS）的地質遺址資料庫（IUGS，GSD），可能擁有上千個遺址，如 900 座活火山等，相信重要的遺址是不會被忽略掉的。無論是 IUGS、GSD 等國際組織還是《名錄》，對世界遺產委員會而言，都有巨大的將來價值，尤其是二個名錄中都同時收錄的遺址。

會議認為地貌類遺址（參見《報告》原文第 27 頁<sup>[47]</sup>）處理最難，它常引起爭論，特別工作組內的意見也有分歧。有人建議，這類遺址如果由別的世界自然遺址工作組來專門考慮，恐怕更為合適。並指出地質理論的“均變論”思想對地貌學也非常重要，這一理論對研究當代地形及其遺址和進行中的地質作用則顯得必不可少。在會上還討論到，如已有大量洞穴、瀑布、冰川和其它類型地貌的提名一樣，遺址推薦的大門還應向海岸，沉積與侵蝕，河流侵蝕與沉積等敞開。當然，這還需要作進一步的研究，並建立起更全面的資料庫才能解決。地貌學作為地質學的組成部分是合理的，而且毋庸置疑。

關於地形的重要性，地質學家對現代景觀的研究提供了關於遙遠過去的信息。根據位於南半球崗瓦納古陸地區的國家的現代地形資料，可以反推當地至少在白堊紀時的情況。現代景觀裡蘊藏著新生代，甚至中生代的信息，這基本上是一個最近才提出的觀點，在崗瓦納的部分地區，對某些古老年齡的景觀的識別已廣為知曉。而今，這一概念和方法現在也擴大運用到了歐洲，尤其是在斯堪的那維亞。

特別工作組會議僅大體上分析了地形／景觀問題。一致意見是應當由聯合國教科文組織的另一工作組來致力於這方面的工作。對《地質名錄》來說，主要問題之一是地層層型，也是一個顯得太大的課題。也應由國際地科聯更為全面的資料庫(IUGS，GSD)來受理。

**2.5 世界地質遺址目錄(GILGES)的評估要點和科學意義<sup>[47·48]</sup>**——經過上述巴黎會議的討論，在“特別會議報告”中明確了下列 5 點評估要點（詳見下文）。其評估標準的前三條與世界自然遺址的原標準的原則基本相同，其區別為強調了生命紀錄和地貌，並認為第 4 條不適用於地質範疇。為了更適合於地質遺址，對世界遺產委員會的自然遺址提名標準作出了相應的對比意見和建議，如下表所示：

| 世界自然遺產的原標準                                                                                      | 提出的地質遺址新標準(1993)                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| ( 1 ) 為代表地球演化歷史主要階段的突出模式。                                                                       | ( i ) 為代表地球歷史的主要階段，並包括生命記錄的突出模式。                                   |
| ( 2 ) 為代表重要的正在進行的地質作用，生物進化和明顯區別於地球發展時期人類與自然環境間相互作用的突出模式；重點是動物界和植物界的發展過程，陸地和海洋以及淡水體變遷中正在進行的地質作用。 | ( ii ) 為正在進行的地質作用的突出模式；重點是在地形發展過程中正在進行的地質作用（如火山噴發、沉積作用）等地貌／自然地理過程。 |
| ( 3 ) 含有最好的自然現象形成物和面貌，例如最重要的生態學的突出模式，具有特別自然美景或具有特別的自然與文化要素相結合的地區。                               | ( iii ) 代表重要地貌／自然地理面貌的突出模式（如火山噴發，斷層崖，島山等）。                         |
| ( 4 ) 含義最重要也最有意義的自然棲息地，從科學和保護的角度來看，該區具有重要價值，但受到威脅的動植物種還幸存的地區。                                   | ( iv ) 不適合於地質範疇。                                                   |

在上列地質遺址標準中，進化一詞應避免使用，因為通常單指生物界，然而地質學包含了地質歷史時期所發生的物理、化學和生物的演化，所有這些方面都能在全息地層學中運用。地質名錄將反映地球歷史的漸進性、階段性變化，而不是單純的歸於達爾文的進化論，並需重視“災變事件”的前因後果。

地質遺址標準之 iv 條，我贊同應為：“含義最重要也最有意義的化石、礦物、岩石等標本的產地，從科學和保護的角度來看，該區具有重要價值，但受到破壞的地質標本還幸存的地區”。

會議代表衷心希望地質遺址的保護工作能受到所在國政府的高度重視，並制定相應的法律，避免把遺址束之高閣的做法。或者把資料僅輸入到同意或不同意的框架中，而不是靠遺址的自然特性來決定框架的做法。看來有必要進行二種途徑間的對話，相信會取得一致意見。作為巴黎會議的結果，討論和通訊仍在繼續，而工作的繼續將為 GILGES 名錄積累更多、更好的信息。在《會議報告》的《前言》的結束部分，作為《地質遺址名錄》的總結和要求，列出了地質遺址科學價值評估的要點：

1. 具有研究地質演化和地質作用過程的重要性。

- 2.地質現象的完整性，而且相關的特征都要具備，如火山岩、岩漿岩系 (magmatic series)的特徵，相帶如何完整？有多少噴出岩和噴出類型等等？
- 3.研究水平如何？關鍵性的測量參數質量如何（如化石、礦物的鑑定、同位素年齡的測定等）？
- 4.遺址在時間／或空間上的獨特性。
- 5.遺址主體部分材料的質量（特別是化石的鑑定是否正確無誤）。

經過大家的討論，爲了使地質遺址更適合於世界文化與自然遺產的提名，提出了對地質遺址的新標準，並列表與世界遺產委員會的要求相對比。這項工作是由一個五人小組提出上述要求並嚴格進行篩選。

**2.6 地質遺址的類型及其科學分類**——在上述特別工作會議報告中，對初稿(1989)的類型與分類進行了修訂，並列出優先一等遺址的統計數量。在 1993 年工作組《報告》中仍繼續採用下列分類，如前所述。但對遺址不再劃分爲優先 1、2 及 3 三個等級。

- A.古生物學的——大小動植物、有疑問的化石、生物化學、疊層石等，58 處。
- B.地貌的——洞穴、火山、瀑布、地形、風化、峽谷、海灣、喀斯特（岩溶），12 處。
- C.古環境的——關於反映過去的古氣候、全球沉積地質學遺址，7 處。
- D.岩漿岩、變質岩及沉積岩的結構和構造的——10 處。
- E.地層學的——事件、層序、主要地層單位（宙、界、系）界線的層型，12 處。
- F.礦物學的——2 處。
- G.構造地質學的——主要爲大地構造或重力構造，2 處。
- H.經濟地質的——包括與侵入岩、噴出岩有關的全部類型及其邊界，產金剛石的管脈狀金伯利岩，金礦場，金屬及非金屬礦山及採坑，沒有優先一等。
- I. 其它的（歷史的）——對地質科學發展具有歷史意義的遺址，3 處。
- J. 地質關係方面的——板塊構造，2 處。
- K.古隕石坑的——外星球天體侵入的證據，隕石，1 處。
- L.全球範圍的大陸／大洋地質特徵的——板塊構造及其邊緣等，如非洲大裂谷，南極裂谷，島弧，聖安弟斯大斷裂，能從太空中看得最清楚的地質特徵，零處。
- M.海底的——黑 Smokers 海溝，斷層懸崖，零處。

通過本節遺址類型的介紹，對名錄來說，地層層型應由更爲全面的資料庫來受理。同時，《名錄》中的古生物學遺址也爲數過多，其次是地貌的、岩石的、地層學的。而有些類型只有 2～3 處（如 F，G，J 類），有的還沒有（如 H，

L，M類）。說明了不平衡性和今後的工作方向，特別需要重視經濟地質。

實踐說明世界地質遺址工作組的工作，對中國申報自然遺產時，已經起了作用。正如國際自然與自然資源保護聯盟（IUCN）對武陵源《技術評價報告》中的《附加建議》中所陳述的事實：“中國所審議的5個（指四川黃龍、九寨溝；貴州黃果樹瀑布；雲南路南石林及湖南武陵源）提名中，武陵源是唯一作為優先地點被包括在地質特別工作組1991年2月的報告中的（該小組中一個成員是來自中國的代表，潘江）。”其次評價武陵源的主要障礙是缺少充分的地圖，而實際上潘江在上述會議上已展示了很精美的圖件，只是由於部門之間，交流信息不及時，而發生的暫時障礙而已。

**2.7 全球地質遺址預選名錄（縮寫為 GILGES）<sup>[48]</sup>**——1989年8月在華盛頓召開第28屆國際地質大會期間，聯合國教科文組織、國際地質科學聯合會（IUGS）、國際地質對比計劃（IGCP）和國際自然和自然資源保護聯盟（IUCN）決定，共同合作，並制定了一個計劃，組建“地質（含化石）遺址工作組”“Working Group on Geological (inc. Fossil) Sites”，隸屬於聯合國世界遺產委員會（UNESCO World Heritage Convention），由當時的國際地層委員會主席考依（J. W. Cowie，英）任主席及召集人。工作組有50～60名成員，由於經費的原因，限制了1991年1月11～13日在巴黎召開特別工作會議（Task Force Meeting）的規模，亞洲僅潘江應邀出席。會議的任務是對各國推薦的具有全球性重大價值的地質遺址進行鑑別，形成一個臨時性的全球名錄（To establish procedures and criteria, and to draw up a provisional Global Indicative List of Geological Sites, GILGES），並已於1991年6月呈交世界遺產委員會來處理，以便作出適當決議。特別工作會議還專門提出了評估標準（詳見前文）；修改了原先的地質遺址分類方案。這兩項標準將有助於今後完善鑑別優秀遺址，為國際自然保護委員會向世界遺產委員會根據所提交的上述全球名錄，進行最終裁決。七年（1997）之後，上述地質遺產名錄因種種原因，還沒有最後結果，相反還必須加以修訂和反復補充並進行修改、增刪。工作組與有關機構的關係如下所示：

**UNESCO WORLD HERITAGE CONVENTION**

**Working Group on Geological (inc. fossil) Sites**

**A Cooperative Project of UNESCO, IUGS, IGCP & IUCN**

1993年10月，上述地質（含化石）遺址工作組更改名稱，如下所示：<sup>[48]</sup>

**世界遺產**

**WORLD HERITAGE**

**PATRIMOINE MONDIAL**

**國際文化與自然遺址保護委員會**

**（含地質學及古生物學）**

THE INTERNATIONAL CONVENTION FOR  
CONSERVATION OF CULTURAL AND NATURAL SITES  
(INCLUDING GEOLOGY AND PALAEOBIOLOGY)

地質及古生物遺址工作組

Working Group on Geological and Palaeobiological Sites

聯合國教科文組織，國際地科聯，國際地質對比計劃，

國際自然保護委員會合作計劃

A cooperative project of UNESCO, IUGS, IGCP and IUCN

自 1991 年 2 月之後，工作組沒有再開會，故而工作沒有明顯的進展。1997 年將改選。

**2.8 第一屆國際地質遺產保護討論會(1991.6)**——歐洲對地質遺址的保護工作，比其他地區先行了一步，在聯合國教科文組織的推動和支持下，歐洲地球科學保護工作組（EWEGESC）於 1991 年 6 月 10 ~ 16 日在法國南部上普羅旺斯阿爾卑斯省迪尼鎮（Digne）召開了第一屆國際地質遺產保護討論會。應會議秘書長馬庭英（G. Martini）的邀請，我作為國家代表和上述世界地質遺址保護工作組成員的名義出席會議。會議由法國環境部、地質學會、古生物學會、地質委員會及地方政府支持。26 個國家近 90 名代表出席了大會。11 ~ 13 號宣讀論文，中國共提交 7 篇，占大會論文的 1/10。14 ~ 16 日赴阿爾卑斯山南端及馬賽之西的地中海沿岸地區考察地質及風景保護區。當地的電視臺和報紙登載了中國代表出席會議的像片，並轉播了桂林、自貢等保護區的概況。<sup>[24]</sup>

召開這次會議的目的是“保護我們地質遺產”（On the Conservation of Our Geological Heritage）。

（1）出席國際會議前的準備工作——1991 年 2 月中旬，我曾赴法參加在聯合國教科文組織生態部召開的國際地質（含化石）遺址工作組特別會議。在會議期間法國代表邀請我參加這次國際會議，並送給我第一號通知，三月初回國後，向有關領導匯報了這一情況，同時收到第二號通知及正式邀請信，邀請我作為國家代表出席會議。很快得到同意。我於三月中旬離京赴四川自貢恐龍博物館、桂林水文地質環境保護總站、河南嵩山風景名勝保護委員會及山東山旺化石博物館，向他們介紹“巴黎二月會議”概況及“六月會議”的要求和主題，組織提交討論會的論文。上述四個單位，立即組織有關專業人員投入論文編寫工作。除河南嵩山外，均按時寄出了論文摘要，並印入會議論文摘要（共六篇）。五月初各單位先後將論文全文（英，中）寄京，並協助修改和翻譯。桂林水文總站還專程派人來京送交論文。自貢恐龍博物館多次通報準備情況。共提交了下列論文（英文全文 1994 年刊登在會議論文集）：<sup>[25、26、33 ~ 35、49、54、56]</sup>

1. 潘江：中國地質（含化石）遺產的保護（大會論文摘要編號 5）<sup>[25、33]</sup>

2. 艾萬鈺：武陵源砂岩峰林——國家地質保護區（編號 40）



- 3.劉金榮、袁道先、潘江：桂林熱帶岩溶地質遺產的特徵和分布及其保護的重要性（編號 43）<sup>[26、34、35]</sup>
- 4.歐陽輝、葉勇：中國四川自貢大山鋪侏羅紀恐龍埋藏遺址的保護（編號 46）<sup>[54]</sup>
- 5.鐘長永等：中國古代鹽礦探礦遺址的保護（編號 47）<sup>[87]</sup>
- 6.張惠民等：薊縣剖面——中國第一個國家地質遺產保護區（編號 48）<sup>[56]</sup>
- 7.符光宏、王志周：河南嵩山前寒武紀不整合及其保護（沒有編入論文摘要）<sup>[49]</sup>
- 8.劉金榮、袁道先、潘江：中國及桂林市政府關於宣傳科學研究與地質遺產之關係的規定與有關章程<sup>[35]</sup>
- 9.潘江：中國的早期脊椎動物保護——魚類時代（在地質愛好者集會上的發言）

（2）國際會議組織概況<sup>[42]</sup>——會議在法國東南部 Digne 鎮會議中心召開。全稱為：“第一屆保護我們的地質遺產國際討論會”（1<sup>st</sup> International Symposium of the Conservation of Our Geological Heritage）。會議的語言為英文及法文。會議的主題：1.目前關於地球科學保護方面的國家及國際法律機構；2.如何保護地質遺產；3.各國的保護措施；4.教育在促進地球科學保護方面的作用。

會議由聯合國教科文組織，法國環境部，上普羅旺斯阿爾卑斯省，迪尼鎮等，共同支持召開。由歐洲地球科學保護工作組（EWGESC）等團體組織。組織委員會的主要成員由 G. Black（英，EWGESC 主席），G. Martini（法），P. Jacobs（比）等 EWGESC 委員們組成。討論會的秘書長由保護工作組(EWGESC)委員、上普羅旺斯阿爾卑斯省地質中心主任 G. Martini 擔任。參加會議的國家共 26 個：澳大利亞（4 人）、奧地利（3 人）、比利時（2 人）、保加利亞（1 人）、中國（1 人）、前捷克斯洛伐克（1 人）、丹麥（2 人）、芬蘭（1 人）、法國（41 人）、德國（4 人）、英國（6 人）、匈牙利（2 人）、印度（3 人）、愛爾蘭（1 人）、意大利（4 人）、荷蘭（1 人）、尼日爾（1 人）、挪威（3 人）、波蘭（1 人）、葡萄牙（2 人）、羅馬尼亞（1 人）、西班牙（6 人）、瑞典（2 人）、瑞士（1 人）、原蘇聯（2 人）、前南斯拉夫（1 人）等。亞洲只有中國和印度出席。美國、加拿大及南美沒有代表參加會議。

（3）會議大事紀——我於 5 月 20 日接第 3 號通知，5 月 27 及 28 日兩次接到 Martini 博士的傳真(Fax)，促請出席。30 日答復，決定參加會議。6 月 5 日離北京，當日下午到巴黎，7～9 號訪問法國自然歷史博物館，10 日晨從巴黎乘火車，下午二時到馬賽。組織委員會派人準時到車站迎接，改乘長途汽車，與捷克、法國代表一同前往 Digne 鎮，下午六時半到達，受到會議主席和秘書長等的歡迎。

11 號上午 10 時舉行開幕式，經與秘書處商量，派一小姐協助我布置“中國地質遺址”小型展覽（桂林、四川自貢、山旺、武陵源、嵩山、蕪縣），當即受到代表們的圍觀（因為其它國家沒有展出）。新聞界要求在地方電視臺播放，十二號晚播出自貢恐龍與桂林熱帶岩溶，並有報導中國代表的特寫鏡頭，在 13 號晚 Digne 鎮鎮長的招待會上，又再次為與會代表重放了上述內容的電視報導。

大會主席 G. Black（英）在開幕詞上，強調加強地質遺址的保護工作的重要性，並重溫了有關國際公約，希望各國加強合作和交流，討論並通過“國際保護地質遺產宣言”。感謝來自亞洲的中國和印度代表遠道來歐洲參加會議。

十一日下午，我在全體大會上作了學術報告：《關於中國地質（含化石）遺產的保護》，並放映了一些幻燈片，受到了與會者的好評。

十二日晚九時，舉行科普性群眾集會，宣傳保護我們的地質遺產的重要性及上述宣言。根據會前通知的要求，其主題是：環球之時代歷程（A Round the Earth Through the Time）。我的報告說明在地球的發展過程中，有一魚類時代，其時代為志留紀及泥盆紀，對研究生物發展史，具有重要的古生物學意義。報告結束後記者們前來為我照像，並詢問中國的有關問題。

十三日上午分為三個小組宣讀論文，在第三組，我代讀了下列中國學者提交的論文。

1. 歐陽輝、葉勇：中國四川大山鋪中侏羅世恐龍埋藏遺址的保護<sup>[54]</sup>。
2. 劉金榮、袁道先、潘江：桂林熱帶岩溶地質遺址的特徵和分布及其保護的重要性<sup>[26]</sup>。
3. 艾萬鈺：武陵源砂岩峰林——國家地質保護區。

在報告的進行過程中放映了幻燈片，受到代表們的熱烈掌聲，並叫“好”，“美麗”，“自然奇觀”。

十三日下午，以聯合國教科文組織（UNESCO）地質（含化石）遺址工作組成員的身份，擔任最後一次大會的副主席（圖 13），並主持會議〔因主席 W. Wimbledon 在會上宣讀報告，他擔任地質遺址（含化石）工作組副主席〕。下午六時會議閉幕，並宣讀了上述宣言（即 Digne 宣言）。

十四日晨離開 Digne 鎮，去阿爾卑斯山南端及馬賽之西的地中海沿岸，參觀考察地質構造、化石遺址、風景自然保護區及附設的小型陳列館（圖 14）。

十四日阿爾卑斯 Nice-Matin 日報刊登了中國代表潘江出席討論會議，在前排就坐的照片。



圖 13 1991 年 6 月 13 日下午著者在法國南部 Digne 鎮主持第一屆國際地質遺產保護討論會。

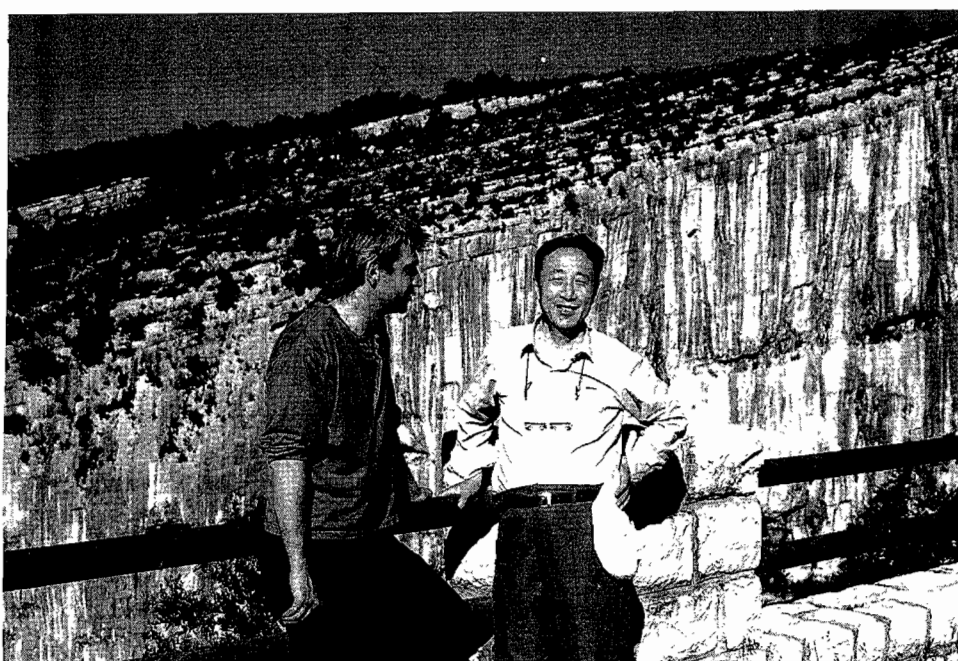


圖 14 著者與上述國際會議的秘書長 G. Martini 在法國南部考察，討論關於加強保護地質遺產問題（1991 年 6 月 16 日下午）。

十四日晚住 Moustiers。十五日晚住 Arles。十六日下午五時到達馬賽。十七日上午離馬賽，下午回到巴黎，住中國駐法大使館教育處。十九日開始訪問法國自然歷史博物館及脊椎動物研究所。

(4) 收穫和存在問題——1. 有 26 個國家的代表出席這次國際討論會，中國僅一名，大會安排五篇中國論文在會議上宣讀（編入大會論文摘要的論文共 61 篇），因而進一步擴大了中國地質遺址的影響。相比之下，中國的遺址，與這次參觀的法國遺址和其它國家介紹的遺址相比，更具有全球意義，特別是桂林熱帶岩溶，四川自貢中侏羅世恐龍群，山東山旺中新世生物群，河南嵩山前寒武紀的三大不整合及其地層形變等。但我國的遺址，急需出版英文推薦報告及其宣傳品，並應加強立法工作和保護措施。

2. 在會議上所宣讀的論文，因時間緊，沒有充分交換意見，但與會代表們認為中國是地質大國，為什麼才考慮 8 個地質遺址，而世界文化及自然遺產委員會才批准兩個（泰山、黃山；註：1993 年已增加湖南武陵源，四川九寨溝和黃龍，1996 年增加了峨眉山——樂山大佛），建議加強這方面的工作。

3. 中國所介紹的遺址以古生物、地層、地質構造、地貌為主。目前缺少礦物、礦產（經濟地質）方面的，如中國貴州的汞礦，湖南的銻礦，江西的鎢礦以及一些新礦物的著名產地，應分批建立保護點，因為這些是其它國家所沒有的，具有明顯的全球意義。

4. 地理分布不普遍，中國目前介紹的遺址多在東部交通方便範圍內，今後應重視西部。從會議上英國、法國、澳大利亞所散發的報告和出版品來看，他們的學會和有關政府部門比較積極，並得到有關財團的支持。有專門的項目和課題，分工合作，統一管理領導。

5. 通過參加會議，開闊了眼界，廣交了朋友。這項工作英、法、澳大利亞走在前面。美洲因沒有國家出席，詳情不甚了解，這次會議同時也是“第四屆歐洲地球科學保護工作組國際會議”。英國和法國已召開六次以上的全國性討論會，其重點是關於遺址的標準、推薦和保護研究。英國自然保護委員會的出版品有：“英國地球科學保護”。法國有“法國世界文化及自然遺產手冊”。澳大利亞也有相應的出版物。

6. 下屆國際地質遺產及風景區保護討論會，1993 年在英國召開（我應邀，但因故沒有出席）。

7. 中國向 UNESCO 推薦的世界自然遺址，除了已批准的六處和世界地質工

作組第一輪已通過的 7 處，還應規劃下一階段工作。建議以礦產方面為主，如湖南輝鎳礦、貴州汞礦、江西鎢礦床等；其它方面：長江源頭、黃河源頭、青海湖等。

總之，世界地質（含化石）遺址的推薦和保護工作，反映一個國家的研究水平和成就，為向國際介紹中國地質特徵的重要窗口。工業先進的國家在開礦、興修水利、鐵路、水壩等工程已給予重視。我國雖早已制定文物保護法等，但僅涉及古脊椎動物與人類化石的保護與發掘（地質遺址保護法規《地質遺跡保護管理規定》已於 1995 年 5 月 4 日發布施行）。

在出席這次大會的過程中，進一步了解到在國際上對保護地質遺址的概況和措施，不僅有全歐保護組織，而且英、法等國還有全國性的和地方的團體，並發行定期和不定期的通俗刊物。在保護區和保護點設有法律性的標牌，有小型遺址陳列室或博物館。重視教育對促進地球科學保護方面的作用，並取得良好效果，也就是說在科普方面很有成效，例如有一次我與一位青年人交談，他首先問我：先生你是地質學家？還是古生物學家？我說：我是地質學家，也是古生物學家，我研究古魚類。他當即回答：泥盆紀是魚類時代。從這次簡短的對話，可以了解到非專業青年地學愛好者，在地學知識方面的廣度和深度。在這次國際會議上我進一步介紹了中國廣為人知或鮮為人知的“遺址”。當地電視臺還放映了“桂林山水”、“自貢恐龍”錄像帶。我的體會是，保護這些遺址是因為它有其不可估價的科學意義，特別是對研究地球和生物的發生、演化史，具有極其重要的科學價值，而且不僅僅是一種美學和旅遊方面的享受。目前我們在解釋上面所說的這些天然名勝時，往往側重於趣味性，經常採用神話傳話，而沒有積極從科學普及的角度，說明自然奇觀——地景的成因和自然客觀歷史背景。

**2.9 國際地質及地景（景觀）保護討論會，英國(1993)<sup>[42]</sup>**——目前世界各國都重視對地質遺址及自然資源—風景（地景）名勝區的保護工作，並與保護人類自身的環境及其文化相聯繫。這是精神與物質文明建設的長遠規劃與建設措施。1993 年 7 月 17 ~ 24 日在英國大馬爾維（Great Malvern）召開了“國際保護地質及地景討論會”（The Malvern International Conference on Geological and Landscape Conservation，簡稱 The Malvern Conference '93，縮寫為 MC '93）。會議由英國自然（English Nature）、蘇格蘭自然遺產（Scottish Natural Heritage）及威爾士鄉間委員會（Countryside Council for Wales）等自然保護組織聯合舉辦；倫敦地質學會保護委員會（The Conservation Committee of the Geological Society of London）及地質學家協會（The Geologists' Association）協助。

（1）會議主題：根據會前大會組織者的來信和會議文件，這次國際會議側重地景名勝區的保護工作。大會主題為：

1.支持發展 (Sustainable Development) ——在下列三個主題的前提下，調查世界地質資料的利用與保護關係；如何協調發展地球科學與保護遺址；工藝技術的有效作用。蘇格蘭自然遺產組織的格羅夫斯 ( Rofts Crofts ) 就這一主題作中心發言。

2.地景 (景觀) 保護 ( Landscape Conservation ) ——評估全球地景區國家公園的保護模式所取得的經驗，包括機構組織，管理方針等問題。

3.地方的保護工作與社會支持 (Local Conservation and Community Initiatives) ——由於很多成功的保護工作，往往僅限於某一時期，而盡力並持久保護遺址的關鍵，在於地方當局和熱愛自然並自願盡義務者。還討論了社會各方面的積極因素和保護途徑。

4.遺址保護與出版品 ( Site Conservation and Public Awareness ) ——希望探討一種好的辦法，說服人們增強對保護遺址的觀念，及其對保護價值的重視，由法國馬庭英 ( Gny Martini ， 1991 年在法國召開的國際保護我們的地質遺址討論會議的秘書長 ) 作重點發言。

英國地質學家協會爲我提供了出席會議的機票，大會組織者資助開會期間的經費。後因故沒有出席，失去了一次國際交流的好機會。現根據筆者收到的會議日程，論文目錄以及會前的十多次來往信函和傳真，略述其概況。臺灣大學王鑫及林俊全教授出席了會議。1995 年 3 月我訪問臺灣大學地理學系時承介紹了實況。

( 2 ) 會議概況：會議在大馬爾維的艾拜(Abbey)旅館註冊，開會地點在冬季花園(Winter Garden)及艾爾格大廳(Elgar Hall)。

7 月 18 日上午舉行開幕式。之後爲第一主題——“支持” ( Sustainability ) 的專題報告，並分爲保護地球的資源及計劃。下午繼續宣讀論文：保護工作的實際事例 (如在保護區附近修建國際機場的處理)、關於化石遺產的保護、世界遺產名錄與地質學的關係 (世界地質及古生物遺址工作組主席 J·考依等作了這方面的報告)、保護礦物資源的意義。同時進行關於國際保護方面的討論，並著重交流經驗。

7 月 19 日上午 8：30～15：00 分爲兩個會場宣讀關於“地景區的保護”方面的論文 30 多篇，其後參觀展覽會。下午 3 時後，部分代表參加國際保護會議的第一次工作會議。

7 月 20 日，赴威爾士大俄姆礦山 ( Great Orme Mine )、艾爾金 ( Elge ) 志



留紀標準剖面等地進行野外考察（1978年9月著者曾考察過）。7月21日，繼續宣讀關於保護風景區的論文，同時進行國際會議的第二次工作會議。是日下午部分代表去野外旅行，參觀國家鷦鷯巢窟保護區（Wren's Nest）及地質考察，訪問博物館（Blach Country Museum）。晚間舉行大會招待會。7月22日，同時分組進行第4主題——遺址保護及科普知識的論文報告會，共宣讀20餘篇論文。德國著名地層古生物學家W·祁格勒（Ziegler）的論文題目為：Messel油坑遺址的保護。大會於下午15：00～15：30進行閉幕式。在此之前並舉行了工作會議。部分代表於當日晚離去，赴北威爾士進行會後旅行。

（3）會議論文：根據日程表的統計，下列31個國家和地區的近120位提交了102篇論文：奧地利（1篇）、澳大利亞（7篇）、保加利亞（3篇）、中國（4篇，潘江1篇，臺灣省3篇）、捷克（1篇）、愛沙尼亞（1篇）、芬蘭（1篇）、法國（1篇）、德國（3篇）、香港（1篇）、匈牙利（1篇）、冰島（1篇）、印度（1篇）、意大利（1篇）、愛爾蘭（2篇）、立陶宛（3篇）、馬耳他（1篇）、荷蘭（2篇）、挪威（4篇）、新西蘭（1篇）、波蘭（3篇）、羅馬尼亞（4篇）、俄羅斯（1篇）、西班牙（3篇）、斯洛伐克（1篇）、南非（1篇）、土耳其（1篇）、英國（29篇）、烏克蘭（1篇）、美國（4篇）。會議文集於1994年出版。

我向大會提交了論文《中國國家地質遺址和地景區的保護》<sup>[30]</sup>，原安排在19日下午宣讀。臺灣大學王鑫教授等（S. Wang et al）的論文《臺灣海岸線區域地景區的發展》（Regional landscape evaluation in the coastal range of Taiwan）安排在19日，為第一個報告，並列為重點發言。林俊全教授（J. C. Lin）的論文《臺灣野外保護區的收穫》（Acquiring field data in the protected areas of Taiwan）安排在21日宣讀，這兩篇文章均列為《地景區保護》主題之內。在林氏之後，D. Workman宣讀《香港地質保護》。

上屆國際討論會（1990年6月在法國召開），美國和加拿大都沒有出席，這次美國提交了4篇論文，介紹岩穴協會的工作概況，猛瑪象（Mammoth）洞穴博物館和地景區及歷史遺址的保護現狀。

（4）結語：從1993年10月開始，每年10月均開展“中華環保（環境保護）世紀行”，從所報導的事例（如哈爾濱市環保的改善等）和一些“先辦事，後治理”（如河南黑河造紙廠，陝西銅川等）的教訓來分析，瞻望二十一世紀，“為了錦秀中華更美好”，我們應當超前安排中華大地上的風景名勝區和地球科學遺址的保護工作，加強科學知識普及，提高全民的保護意識，進一步加強保護風景區以免遭人為的破壞，使人們意識到若一旦被破壞，將永遠不可再生。尤其是要對世界及國家重點風景區，切不可“城市化”，形成“旅館林立”，並一而再的建高架索道。這樣做下去，久而久之，將會出現生態環境的失衡，而發生“災

變事件”，使大自然的遺產及人類自身也將受到損害。

**2.10 第 30 屆國際地質大會，北京(1996)**——在國際地質大會期間於 8 月 9 日下午，由聯合國教科文組織及國際自然及自然資源保護聯盟（IUCN）與中國地質博物館共同召開了 B5 專題討論會：“地質和化石遺址與世界遺產名錄”，會議由 F. Wolfgang Eder（教科文組織地學部主任）和潘江擔任主席（圖 15）。澳大利亞、中國、日本、希臘、保加利亞、法國、德國、英國、俄羅斯代表在會上宣讀了論文。

臺灣大學地理學系王鑫教授、許玲玉女士、楊建夫先生等出席了 B5 專題討論會，並宣讀了論文。

在會議上宣讀了 10 篇論文及 3 篇講解展示。

1996 年 8 月 11 日下午在北京國際貿易中心還召開了專家討論會，研討地質及古生物遺址工作，會議由 UNESCO，IUCN 及 IUGS 組織召開。以色列、加拿大、中國、德國、蒙古、比利時、挪威、英國、希臘、日本、新西蘭、澳大利亞、巴西、瑞典、俄羅斯、坦桑尼亞等國的代表出席了討論會，介紹各自國家的現況及保護遺址的重要性，而當前最重要任務為加強有效的管理、進行國際合作與交流。

會議由 Eder 致簡短的歡迎詞，並回顧了主要國際活動的背景如下所示：

1989 年 9 月的 Washington 會議；1991 年 2 月的 Task Force Meeting（GILGES, UNESCO, Paris）（圖 16）；1991 年法國 Digne 會議；1993 年 Malvan 會議。同時也談到地區活動，如 1996 年的羅馬會議。

在討論會期間，上述工作組副主席 W. A. Wimbledon（英）面告著者他將擔任主席，他認為要積極開展工作，今後的評估工作要側重洲際間對同類相似遺址之間的對比，選出當中最為突出並具有全球唯一代表價值的遺址，批准為世界地質遺址。關於 1991 年<sup>[47]</sup>和 1993 年<sup>[48]</sup>報告中的某些觀點和對某些遺址的評估是否合適，即存在著不同見解，需要進一步修改和改進。

總之，經常召開國際會議，廣泛進行國際學術和工作交流，對健全和建立全球地質遺跡的保護和管理的工作十分必要。至於臺灣海峽兩岸之間的學術交流則更加需要，這也是本《篇》的宗旨和希望。



圖 15 潘江與 UNESCO 地球科學部主任 F. W. Eder 共同擔任第 30 屆國際地質大會 B5 專題討論會主席，會議由 UNESCO，IUCN 及中國地質博物館共同召集，主題為《地質學遺址與世界遺產名錄》（北京，1996 年 8 月 8 日下午）。



圖 16 潘江與法國 Digne 國際會議的秘書長等老朋友相聚在三十屆國際地質大會（北京國際貿易中心，1996 年 8 月 8 日下午）。



### 3、中國地質及化石遺址的科學價值

前面已經說明在臨時全球地質遺址預選名錄（GILGES）當中，東亞區（第VII區）共列入9處遺址，中國為8處。下文中的（A）（B）（C）等表示“遺址類別”，（i）（ii）（iii）等表示提名的標準（參考前文第2部分）。中國列入優先1等的有七個遺址，並作了如下簡明的說明。本文梗概介紹上述中國的地質及化石遺跡，其描述基本按國際地質及古生物遺址工作組及國際地質科學聯合會（IUGS）制定的基礎地學調查表（參見附錄的五張附表）的項目與要求敘述。中國這些遺址的地理分布位置如圖17所示。

#### 3.1 北京人（猿人）遺址（Peking Man Site，<sup>[30-37, 63-76]</sup>，古生物學的，A類）

**地理位置**——位於北京市西南郊房山區周口店龍骨山，距市中心約50km。龍骨山南北長約220m，其東西寬約190m，高出周口店地區的河床約66m。龍骨山北坡有一洞穴，東西長約140m，南北向的最大寬度約40m，該洞的西端狹窄，寬僅2m，並很快尖滅。洞的北側有一南北向的裂隙，寬約7m，北京猿人的第一具頭蓋骨產於此裂隙下部的“下洞”內，這一巨洞就是世界聞名的猿人洞，又稱周口店第一地點（摘自1996年12月21日下午參觀周口店北京人遺址時所購“簡介”）。

**符合的標準**——北京人（猿人）遺址已於1987年12月11日被UNESCO批准列入世界文化遺產目錄（圖18），因為北京猿人化石為世界上最豐富，研究較早而且科研水平高的古人類化石遺址之一。與人類化石同層被發掘出來的，還有大量其它門類的脊椎動物化石。因此北京人遺址不僅是人類文化的遺址（如用火、石器），而且是古生物的遺址，已為世界地質及古生物遺址工作組所認可，並列入預選名錄。1991年2月在教科文總部召開的“地質（含化石）遺址工作組特別會議”的《報告》第21頁，將北京人遺址列為東亞區第一號古生物類（A）遺址，並認為符合評選標準的第1條（i），為東亞區優先一等[Eastern Asia (CATEGORY XI), Priority 1, PEKING MAN SITE, Beijing, China (A) (i)]。1993年工作組更名為國際文化與自然遺產保護委員會地質及古生物遺址工作組。在工作報告中仍舊作上述記錄（在報告的23頁），說明“北京人”遺址進一步得到認可，不僅是世界文化遺產，而且也應當是古生物學的（A）遺址<sup>[30]</sup>。

UNESCO主持出版的《中國的世界遺產》（CHINA'S WORLD HERITAGE，1996）稱頌北京人（猿人）遺址（Peking Man Site）為“人類學的界標遺址”（An Anthropological Site）。國人認為是“古人類化石聖地”。（參見《人民畫報》1992年第9期，27～31頁，撰文／祁國琴）。



北京人的發現，展示了現已絕滅的古人類文明的再現（符合世界文化遺產評估標準第Ⅲ條，縮寫為 C Ⅲ，以下從略）；而且在理論上和事實上有用地證明亞洲大陸的人類社會從中更新世（Middle Pleistocene）到舊石器時代(Palaeolithic age)就開始出現<sup>[45]</sup>。

上述兩方面的結論和依據乃北京猿人被列入世界遺產名錄的主要理由。

發現及研究簡史——回顧歷史，早在 1921 年，當時任中國政府礦政顧問、地質調查所顧問及該所地質礦產陳列館主任的瑞典地質學家和考古學家安特生，到周口店調查，來到龍骨山。他說：“有一種預感，我們祖先的遺骸就埋在這裏”之後，奧地利古生物學家師丹斯基果然在此發現了兩枚猿人的牙齒。1926 年，安特生在為瑞典皇太子伉儷訪華的歡迎會上宣布了這一消息。

從 1927 年開始由美國洛克菲勒基金會資助，連續進行了十年大規模的發掘，有一系列重要的發現。特別是 1929 年，在中國學者裴文中主持下，第一個北京猿人完整頭蓋骨的發現，轟動了全世界！這個發現使延續了二十多年的“爪哇人”是人、還是猿的爭論終於有了答案。這是人類起源研究的一個新的里程碑，把人類歷史向前推進了五十萬年。從此，周口店北京猿人遺址成為世界著名的文化聖地。

全球性價值——發現北京猿人的周口店第一地點是一個奧陶紀石灰岩洞穴。其堆積層厚達 40m。包括：角礫、粗砂、粉砂、粘土、鈣板和灰燼等，從上至下分為 17 層。北京猿人及大量哺乳動物化石等出現在 3～11 層，所在層位為地質歷史的第四紀中更新世的中期。根據鈾同位素、裂變徑跡、熱發光、氨基酸和古地磁等方法測定的結果，北京猿人生活的時代為距今四十六至二十三萬年。

半個多世紀以來，在周口店第一地點共出土了北京猿人的六具頭骨、十五個下頷骨、一百五十多顆牙齒和相當數量的肢骨<sup>[65~66]</sup>，代表了在此前後生活的四十多個猿人個體。令人痛心的是，這些極為珍貴的人類化石，除了 1966 年及其後發現的一個頭骨、一個下頷骨、六枚牙齒和二件肢骨外，其餘的北京猿人化石連同山頂洞人的化石，在第二次世界大戰中都丟失了。除了人類化石外，還出土了近十萬件石器、骨器，數以萬計的代表近百種的哺乳動物、鳥化石和用火遺跡。

從北京猿人化石的研究中得知，他們的四肢與軀體已基本上與現代人相似，已能直立邁步行走。但是他們的腦量平均為 1088 毫升，只是現代人的三分之二；從北京猿人的復原頭像（圖 19）可以看出北京猿人的頭骨低平，眉脊明顯突起，面部和嘴巴向前突出。

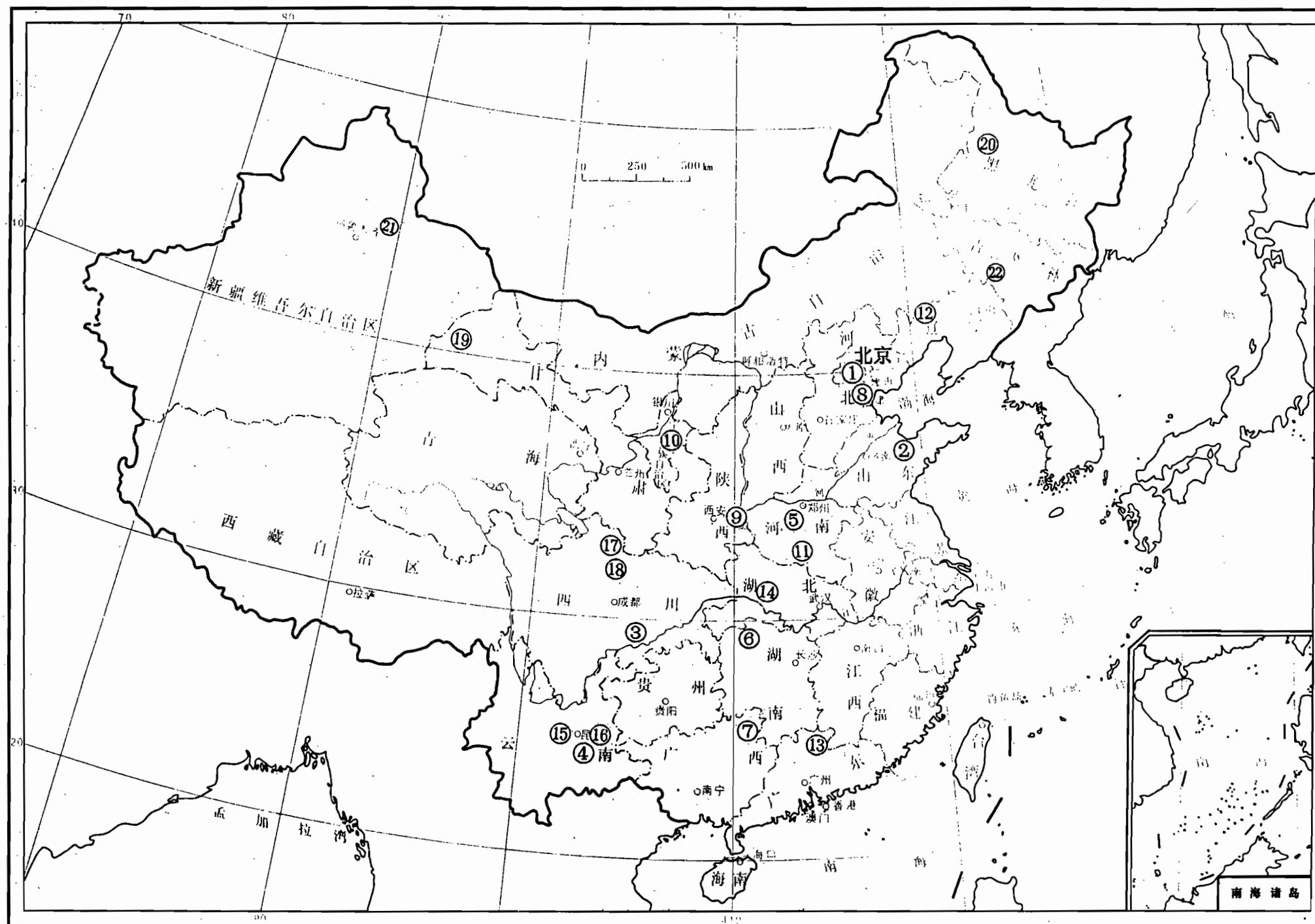


圖 17 中國主要地質遺址分布略圖

- 1.北京猿人，2.山東山旺，3.四川自貢恐龍、桑海井（滷水、天然氣），
- 4.雲南澄江，5.河南嵩山，6.湖南武陵源，7.廣西桂林，8.天津薊縣，
- 9.陝西華山，10.寧夏中寧，11.河南南陽，12.遼寧北票，13.廣東南雄，
- 14.湖北宜昌，15.雲南祿丰，16.雲南路南，17.四川黃龍，18.四川九寨溝，
- 19.甘肅敦煌、鳴沙山、月牙湖，20.黑龍江五大連池，21.新疆準噶爾盆地東部（奇台石樹溝），22.吉林伊通火山群。



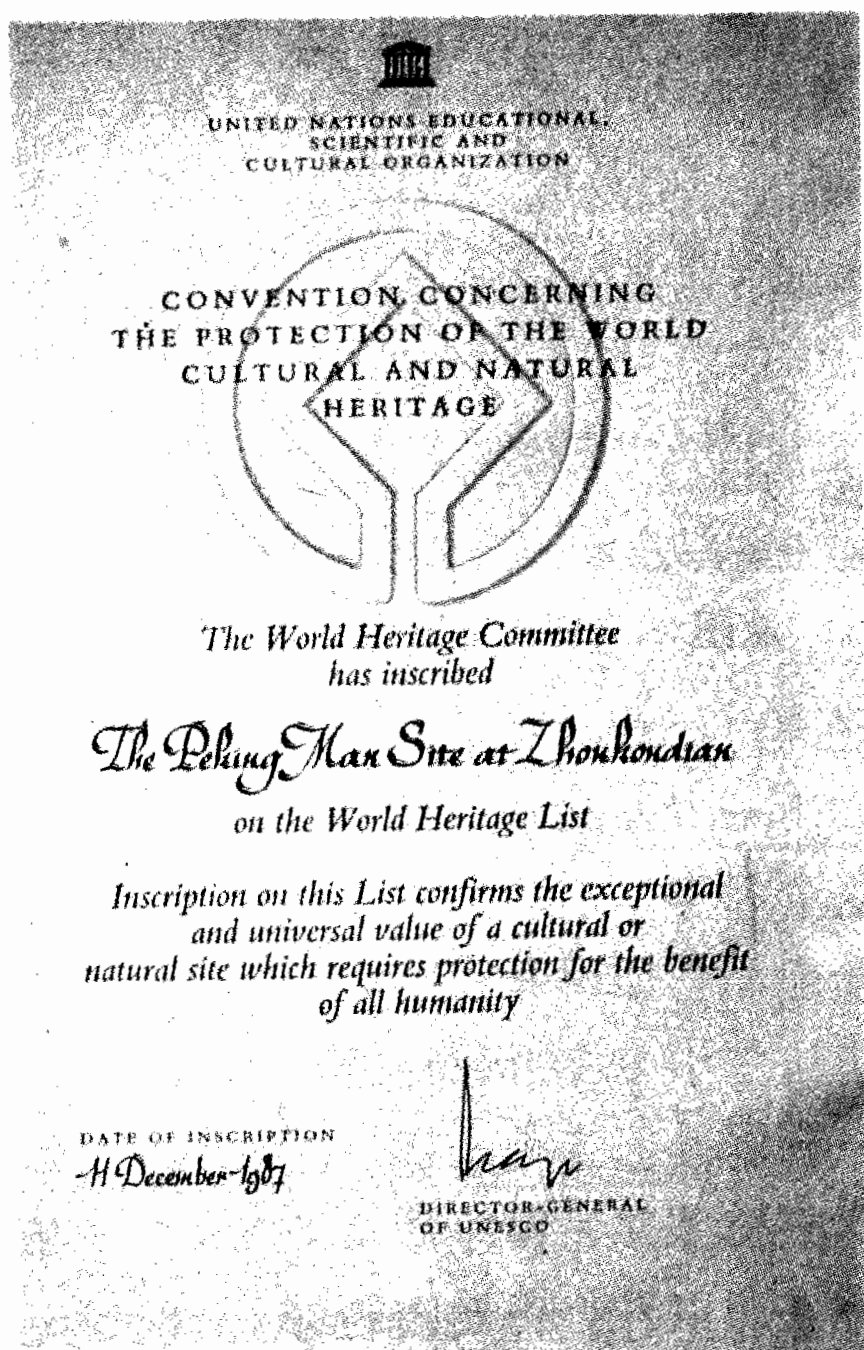


圖 18 UNESCO 總幹事簽發的證書，周口店北京人遺址被列入世界文化遺產名錄（依周口店北京猿人遺址說明書，1996）。



圖 19 北京猿人復原像（攝影者崔貴海贈，1995）。

根據對周口店地區地質、地貌以及周口店第一地點出土的動、植物化石的研究，可以大致復原北京猿人生活時期的自然環境：在龍骨山西北是起伏的山丘，生長著繁茂的森林，劍齒虎、野豬、斑鹿和犀牛出沒林中；東南是一片廣闊的草原，成群的三門馬、大角鹿、羚羊往返奔馳；河邊、湖畔是河狸、水獺和水牛活動的場所；洞穴的居住者則除了北京猿人外，還有洞熊、鬣狗等。

北京猿人以鹿類和其它一些小動物為狩獵對象，也經常以野果、樹葉和根莖等為食。他們不僅要向大自然索取食物，也得同威脅他們生命的動物作鬥爭。

從洞內發現的大量石器說明北京猿人已會用多種方法制造石器。此外，在洞穴內還發現大量用火遺跡，最厚處達 6m。他們應是已知最早用火者（以上引自祁國琴撰文，1992）。賓福德和何傳坤在 1985 年《當代人類學》第四期上發表了一篇題為“遙遠的埋藏學：周口店是‘北京人之家’嗎？”的文章，對周口店遺址中的一些現象提出了假設，其中之一是洞穴中的灰燼層並非人類用火遺跡，可能是穴棲動物如鼠、鳥和蝙蝠等的糞便自燃所致。而被魏敦瑞鑑定為一塊燒過的骨頭可能是被礦染的。因為這些異議，北京猿人使用火的問題成為當代世界學術界最關注的熱點問題之一。著者認為猿人最早使用的火種，無疑是利用大自然火種，其引用的來源為天然雷電火源，或洞內外自燃火源。而且最早用火者在開始時是從不自覺到自覺。上述動物糞便自燃之假設即便是事實，也不能完全否定北京猿人為最早使用火者，可以設想，若洞中“自燃之火”，一旦被他們繼續使用，並控制，則誰也無法徹底否定北京人為用火者。而且洞中深處之自燃之火，開始其火勢一般不能形成大火。因為有煙和火，其氣溫可高於洞外，對猿人過冬、過夜是有利的居住條件。若洞頂存在“裂隙”的假設可信的話，則此“隙”可作為天然的通氣、通煙“孔”（在喀斯特洞附近一般有落水洞），而對北京人來說，為作“猿人之家”，應該是很好的棲息之處，因為樸樹籽可從“洞頂”輸入，大量糞便長期自燃，又不必從洞外遠處運回燃料。再如陳淳（1995 年《化石》2 期，32 頁）所分析：“賓福德的文章沒有考慮洞穴中存在大量石器這一重要文化現象，而從純自然原因來分析埋藏動力，顯示了分析的致命弱點”<sup>[63]</sup>。

管理與保存——屬中國科學院古脊椎動物與古人類研究所（IVPP）領導<sup>[64]</sup>，已建立北京猿人遺址博物館（圖 20）。到目前為止，已發現的北京猿人化石共計有：完整和比較完整的頭蓋骨 6 個，頭骨破片（包括單獨的面骨）12 件，下頷骨 15 件，牙齒 157 個（包括連於上、下頷骨的），股骨斷片 7 件，脛骨 1 件，肱骨 3 件，鎖骨 1 件，月骨 1 件。這批材料分別產於第一地點的第 3～10 層。除了 1966 年發現的頷骨與枕骨以及 1949 年和 1951 年發現的幾顆牙齒（現保存在 IVPP）外，其餘標本在抗日戰爭期間在美國人手裡弄得下落不明瞭<sup>[64~66]</sup>。上述哺乳動物化石及石器，其中大部分保存在北京中國科學院古脊椎動物與古人類研究所，一部分保存在北京中國地質博物館。



圖 20 北京猿人遺址（潘江攝影，1996.12.21）。

3.2 山東省山旺古生物化石國家重點自然保護區<sup>[28、29、36]</sup>(古生物學的, A 類; 21 ~ 22)

地理位置——山旺位於山東省中部臨朐縣城東約 22km。

符合的標準——山旺中新世化石遺址, 為世界著名的新第三紀化石產地, 其地質時代為中中新世。化石門類多, 保存完整, 而且非常豐富, 通常稱山旺生物群, 是世界罕見的中中新世化石產地, 1979 年 2 月 17 日公布山旺為國家重點自然保護區。同年 10 月, 山東省政府立碑, 中國古生物學會在山東召開了學術年會並考察這一遺址, 舉行了揭牌儀式, 繼而新建了山旺古生物博物館新館, 已發現 500 種以上動植物化石、昆蟲有 300 ~ 400 種。係一很古老的哺乳動物群產地。很多化石現保存在遺址博物館。露頭(保存化石的圍岩為硅藻土)極易風化。現已停止開採發掘, 但仍有大量化石(A 類)(i)。

本文的部分章節, 曾在《地質(含化石)遺址工作組特別會議》(UNESCO 總部)及《第一屆國際保護我們的地質遺址討論會》上陳述, 其目的是為了爭取山旺能早日列入《世界遺址名錄》。1991 年《特別工作會議》的《報告》第 21 頁, 作了如下記錄: Miocene Shanwang Fossil Site, Shantung Province, N. China. 500 species of plants and animals, especially 270 spp. of insects. Many ancestral mammalian faunas, mainly now in on-site museum. Outcrop weathers very rapidly. Collecting now forbidden but more fossils are there (A)(i)〔譯文: 山旺中新世化石遺址位於中國北方山東省, 已發現 500 種以上動植物化石, 昆蟲有 270 種, 係一很古哺乳動物群產地。很多化石現保存在遺址博物館。露頭(保存化石的圍岩的硅藻土)極易風化, 現已停止開採發掘, 但仍有大量化石, 為古生物類(A 類), 提名標準符合第 1 項(i)〕。上述工作組 1993 年的《報告》仍舊作上述記載, 說明被繼續認可。

研究簡史——早在 1875 年(即清光緒元年), 《臨朐縣續志》(亥孟秋, 海青署, 卷二十一之二十二, 三十四頁)記載: “堯山在城東(臨朐)產煤, 以質劣火力弱, 不易銷售, 故歷次採掘皆無效。山之東麓有巨澗, 澗邊露出礦物, 其質非土非石, 平正潔白, 層層成片, 揭示之, 內有黑色花紋, 蟲者, 魚者, 鳥者, 獸者, 山水人物花卉者不一, 俗名萬卷書, 惟干則碎裂, 不能久存....”。

從上述古籍中的這段記載, 可以肯定在山旺堯山一帶產有豐富的昆蟲、魚類、鳥類、哺乳、爬行動物及植物等化石。而“萬卷書”一詞也是來源於《臨朐縣續志》。

1934 年秋, 楊鍾健教授和曾旅居美國的古脊椎動物學家卞美年訪問山東齊魯大學地質系時, 從該系主任 Scott 教授處獲知, 在山東臨朐縣山旺有很多種保



存很好的魚類和植物化石。翌年五月，楊氏親赴山旺進行野外考察，又發現了一批昆蟲、兩棲、爬行和哺乳動物化石。1936年楊氏首次發表“山東益都、昌樂及臨朐新生代地層”（楊鍾健，1936），繼而又描述了山東中新世的哺乳動物（楊鍾健，1937）和魚類化石（楊鍾健、張春霖，1936），從此山旺生物群受到中、外地質古生物學者的廣泛重視，享有盛譽。30年後，楊老還相繼研究了本區內的蠓蠅化石（楊鍾健，1965），蛙類和翼手類化石（楊鍾健，1977）。迄今為止，關於山旺古脊椎動物方面的論文已發表30餘篇，包括魚類、兩棲類、爬行類、鳥類和哺乳動物。這些研究工作以70和80年代最為突出，其中周家健（1990）對鯉科，葉祥奎（1977，1980，1981）對鳥類，邱占祥（1985，1986），李傳夔（1979），謝萬明（1982），閻德發等（1983）對哺乳類的研究，闡明山旺生物群中的脊椎動物有相當多的門類。

古山旺湖沼及它的周圍生長著十分茂密的亞熱帶植物群落。早在1940年，已故胡先驌教授等（1940），首次描述了山旺植物群。50年代，宋之琛等（1959，1964），李浩敏等（1978，1986），及王憲曾（1981），劉耕武（1986）對孢粉組合和植物群的時代和古環境進行了描述和討論。《中國新生代植物》和《華東古生物圖冊》等綜合性著作，對某些屬種名稱進行了修訂並討論了地質時代。

硅藻化石十分豐富，早在山旺生物群發現之初，阮維周曾進行了研究（1937）。最近，中國地質科學院地質研究所李家英正對其進行深入的研究。無脊椎動物化石，以昆蟲最為豐富，但直到70年代才開始受到廣泛的重視，洪友崇（1979，1983，1985），張俊峰（1986，1989，1990）等先後進行描述。1989年張俊峰出版了專著，對前人所定屬種進行了修訂。1994年張俊峰和孫博再次描述了山旺的昆蟲新材料。

1986年鄭淑英描述了介形類。除了昆蟲化石，關於其它門類的無脊椎動物化石，還沒有詳細的報告。此外，王憲曾（1981）對山旺湖的古環境進行了論述。王惠芬（1981）對玄武岩進行了K-Ar同位素年齡的研究。1994年張明書、單蓮芳研究了山旺盆地的沉積背景、事件地質學等問題。總之，山旺化石群的研究歷史悠久，論文和專著達50多種（參考文獻詳見本文所列文獻29、36、37）。

地層簡介——“山旺系”為楊鍾健1936年研究臨朐新生代地質時命名。目前關於山旺組的沉積時代，意見基本趨於一致，屬中新世（圖21）。根據孢粉組合，劉耕武認為不排除山旺組有屬早中新世晚期沉積的可能性。至於牛山組，一般均被歸入中新世，但劉耕武（1986）將其與山旺組歸併為一個組。王惠芬等（1981）用K-Ar金岩法測定山旺地區的玄武岩同位素地質年齡為24～20至13.5～7.86Ma，時代為中新世，其中包括了堯山組，也包括了牛山組中的樣品。山東省區域地層表編寫組（1978）和洪友崇（1985）等把堯山組歸入上新







世，張俊峰（1986，1989）認為堯山組的時代屬於中新世似無疑問。

關於地層分層，由於在山旺組沉積前後均有大量玄武岩噴發，並有明顯的烘烤層，而且呈不整合，故又通稱“上玄武岩”及“下玄武岩”（圖 22）。總之，山旺組的化石，大致可分為 3 個組合帶；即上部化石層，位於山旺組上段的上部，即張俊峰（1989）的第 9 層，化石比較稀少，目前很難採集到完整的個體（脊椎動物）；中部為主要化石層，即第 3 層，也就是所謂紙狀頁岩——硅藻土層，化石門類多，而且十分豐富，大部分脊椎動物、昆蟲和植物化石均來自這一主要化石層；下部化石層，即上述剖面的第 2 層，位於山旺組上段的底部，這一層的化石比第 9 層的要較為豐富，1990 年我們還見到不少哺乳類的殘缺肢骨化石。

據閻德發（1983），邱鑄鼎（1981）等的綜合調查研究，均認為化石層分布於山旺組下、中、上 3 段的下部（該文的 SW1，SW2，SW3）。

上化石層(SW3)產：山旺矮腳犀 *Brachypotherium shanwangensis*(Wang)，1965；半島豬獸 *Hyotherium penisulus* Chang，1974。中化石層，即主要化石層（即 SW2）：產魚、兩棲、爬行、鳥和哺乳類（閻德發等，1983）。玄武蛙、硅藻中新蛇、山旺山東鳥、秀麗楊氏鳥、意外山東蝙蝠、簡單近無角犀，解家河古獾、德氏柄杯鹿、三角原古鹿等均產自本層。SW2 厚 15～25m，目前關於各門類化石的確切垂直布，尚待進一步研究。因為以往所發現的化石，均來自主採坑（目前我們稱第 3 化石坑）。

應當特別說明，臺灣大學阮維周教授早年（1937）曾對山旺組硅藻土進行過詳細的研究，一度對該地的經濟發展產生過良好的效益（採礦業）。

1990 年夏，潘江、修保琨與北京大學地質學系同學，曾在山旺進行地質填圖，其分層按上述分層制圖，我們感到迄今為止，雖然已發現大量動植物化石，但在地層上的垂直變化，尚不十分清楚，特別是產大量動、植物化石的硅藻土層，需要進行科研性的發掘，進一步揭開“萬卷書”的豐富內容。

比較——李傳夔等(1984)根據山旺哺乳動物群認為可與歐洲陸相的 Orleanian 及 Asteracian 下部哺乳動物對比的事實，贊同山旺期相當 MN3-MN6，屬中中新世早期。邱占祥等（1986）支持這一意見。李浩敏（1978）根據山旺植物群的特徵，認為山旺植物群與日本臺島型植物群相似，兩者的時代大體上都屬於中中新世。鑑於歐、亞大陸其他地區的中新世昆蟲種類貧乏，唯德國西部奧埃寧根（Oeningen）中新世昆蟲群種類豐富，其標本鑑定的年代又較早，許多科級分類位置和屬、種屬名稱需要再修訂，再者不少模式標本據說已經丟失，因此德國的這個昆蟲群很難與中國山東省山旺昆蟲群對比。故從山旺組的昆蟲化石特徵也難以推斷具體的時代。



圖 22 新生代火山口內的玄武岩柱狀節理，在古山旺盆地周邊有十多座古火山。

保護與管理——山旺作為國家重點自然保護區，並不意味著停止開採硅藻土，成為“一塘死水”或“養魚池”。保護的目的，就是要進一步有計劃地進行研究式的開發性發掘，並從不同的角度，深入研究生物群的特徵及古生態學、埋葬學、古地理、古環境等問題，並達到永久保存，才是最終的目的。

山旺的化石多保存在呈紙狀頁岩的硅藻土內，極易風化，在很短的時間內可成為碎片，目前較好的保存方法為迅速用紙包好，使其基本密封，使水份慢慢消失，進而在標本的周圍塗以蠟，這樣才可以使化石與圍岩不脫離、卷曲、破裂。另一種辦法是將其裝入塑料袋或器皿內密封起來。

山旺自從 1980 年國家將這一以化石而著稱的地質遺跡列為全國重點自然保護區開始，建立了化石保護管理機構——山旺化石保護管理所，所址設在山旺村；成立了古生物博物館，位於臨朐縣城內，為遺址博物館。這裏將成為一個研究與陳列的場所。保護區自成立以來一直由文物系統管理與領導。

保存——山旺地區的動、植化石產地自 1980 年開始停止開採工業原料——硅藻土，禁止化石作為商品出售到國內外，僅供國內大專學校、研究所及博物館之教學、研究及陳列之需求。山旺早期的脊椎動物化石之型標本現保存在北京中國科學院古脊椎動物與古人類研究所。目前山旺古生物博物館之館藏標本已有上萬件，其中有大量昆蟲化石的型標本。中國地質博物館也有收藏。

**3.3 四川省自貢大山鋪中侏羅世恐龍群遺址**<sup>[36, 37, 47, 48]</sup>（古生物學的，A 類；圖 23 ~ 24）

地理位置——四川省自貢市大山鋪，其地理座標為北緯 29° 25'，東經 104° 48'。

符合的標準——1991 年 2 月 12 日下午，“特別工作會議”代表討論後一致通過將自貢恐龍群遺址列入初選《名錄》的“優先一等”。在會後定稿的工作組特別會議報告的 22 頁，列入全球暫定地質遺址名錄（Provisional Global Indicative List of Geological Sites，簡寫為 GILGES）東亞區第 3 號遺址，並作如下記錄：3. Zigong M. Jurassic Dinosaurs, Dashanpu, Zigong City, Sichuan Province, China. Covered by museum building. 2800 square meters with 100 individual dinosaurs, reptiles (mammal-like), amphibians, fishes (A) (i) [譯文：3. 四川省自貢市大山鋪中侏羅世恐龍群。已建立了一個遺址博物館，將化石就地保護，復蓋在建築物內。2800 m<sup>2</sup>內，發現 100 個恐龍、爬行類（似哺乳）、兩棲類及魚類（A 類，即古生物學的），符合評選標準第一條（i）]。

1993 年 11 月工作組主席柯依從英國 Bristol 大學寄來的《1993 年報告》，



在 23 頁仍舊作上述記錄，說明這一遺址進一步得到認可<sup>[48]</sup>。

**發現及特徵**——大山鋪的恐龍化石是 1972 年發現的，化石埋藏集中，重疊堆積，數量大，種屬類別多，保存好，已發掘的 2800 m<sup>2</sup>面積範圍內，已經獲得的 100 多個恐龍（dinosaurs）及翼龍（pterosaurs）、蛇頸龍（plesiosaurs）、似哺乳爬行動物（mammal-like reptiles）、龜（turtles）、鱷（crocodiles）、兩棲類（amphibious animals）、魚類（fishes）化石，共包括了 3 個綱（class），11 個目（order），15 個科（family），近 20 個屬（genus）。有陸生、水生、兩棲、又有空中飛行的古脊椎動物，其中有長達 20m 的食植物的長頸蜥腳龍、有數量多保存好的短頸蜥腳龍，有凶猛的食肉恐龍，也有身軀較小，僅 1.4m 長的鳥腳龍，而且有目前世界上發現時代最早、保存完整的原始劍龍，其伴生動物有我國在中侏羅世地層中首次發現的翼龍，有內陸湖中生活的蛇頸龍，有爬行類向哺乳類過渡的似哺乳爬行動物三列齒獸，有過去認為在三疊紀晚期業已絕滅，現在卻從中侏羅統中被發現的兩棲迷齒類動物化石。

**全球性價值**——地質時代為中侏羅世的恐龍化石產地在世界上極為罕見。而且類別和門類特別多，保存又好，數量又大，因此自貢恐龍遺址有極其重要的科學與觀賞價值。為研究恐龍的生態環境及其演化的最為重要的遺址之一（圖 23）。自貢大山鋪發掘出的爬行動物化石，填補了全球研究其演化所缺失的某些中間環節，因此受到中外學者的重視，即具有突出的學術意義和研究價值，迄今已發表 5 本專著，10 多篇學術論文。研究工作仍在進行之中。1994～1995 年又有新產地及完整恐龍化石被發現。

**保護與管理**——中國是《保護世界文化與自然遺產公約》的締約國。政府在發現這一珍貴的恐龍遺址之後，就開始籌建了遺址博物館——自貢恐龍博物館（）（Zigong Dinosaur Museum），於 1987 建成並開放。該館占地面積約 25000 m<sup>2</sup>，建築面積為 6000 m<sup>2</sup>，其地下室為保存著巨大恐龍的埋藏遺址，1～3 層樓為陳列室。這一遺址博物館為中國最大的恐龍博物館，對普及恐龍及地質古生物科學知識，提高人們的保護意識，起了促進作用。為了保護這一古生物遺址，四川省人民代表大會和自貢市人民代表大會已經制定了保護法規和條例。遺址現已得到地方政府的妥善保護。並有良好的庫房將化石就地保護。

1991 年 2 月 12 日潘江在巴黎聯合國教科文總部召開的地質（含化石）遺址工作組特別會議上，根據自貢恐龍博物館的推薦用臨時表格及報告的內容（由歐陽輝、葉勇等協同整理），因發言時間很短，當時配合展示的圖片僅就主要內容，作了簡要陳述，說明了列入名錄的理由。建議將自貢大山鋪恐龍化石遺址，列入特別工作會議期間所討論的《名錄》，並列為“優先一等”。

自貢市及其周邊地區的恐龍產地均由恐龍博物館負責管理及發掘，該館屬自





圖 23 四川自貢大山鋪恐龍博物館。



貢市文化局領導。1997 年 3 月舉行了建館十周年慶典，著者應邀出席。獲悉中及晚侏羅世恐龍產地日漸增多。

保存——大山鋪發現的化石標本大部分保存在自貢恐龍博物館（圖 24）。在北京中國科學院古脊椎動物與古人類研究所、成都地質學院（現改稱成都理工學院）、重慶自然博物館亦有收藏品。

由於建立了遺址博物館，近幾年來在大山鋪遺址附近新發現的恐龍化石均得到應有的保護，並即時進行了發掘。這些事實說明建立遺址博物館的重要性。新發現的恐龍化石也均保存在該館並進行研究。

3.4 雲南早寒武世早期澄江動物群保護區<sup>[28, 29, 68~75]</sup>（古生物學的，A 類；圖 25 ~ 27）。

地理位置——雲南澄江縣帽天山。地理座標：東經 105° 57'30"，北緯 24° 39'30"。

符合的標準——1991 年 2 月 12 日下午，在巴黎 UNESCO 總部潘江即席展示了《推薦表》和《古生物學報》之後，作了很短的發言，因為，會議主席柯依曾到過澄江考察，他很了解在古生物發展史上的極其重要的意義，故很順利被通過為“優先一等”列入名錄。在會後根據錄音整理的報告第 22 頁中，作了如下記錄(GILGES)：4.Chengjiang Fauna Reserve, Mt. Maotianshan & Mt. Dapotou, Yunnan Province, China. Early Cambrian marine metazoan > 60 genera-sponges, worms, medusoids, brachiopods, hyoliths, trilobites and other arthropods (A). Specimens in Nanjiang Museum (i) [ 4.雲南澄江動物群，早寒武世海相後生動物群，60 多屬，有海綿類，蠕蟲類、水母類、腕足類、軟舌螺類、三葉蟲及其它節肢動物（A 類，即古生物的）。主要標本保存在南京地質古生物研究所陳列館。符合評選標準（i）] 。

保護與埋藏——澄江縣帽天山是澄江動物群（Chengjiang Fauna）的首次被發現地點，故名澄江動物群。化石產於早寒武世初期海相地層中，為一特異門類海洋無脊椎動物化石組合，以含大量保存十分完善的軟軀體原生動物化石為特徵（參見古生物學報第 20 卷第 3 期，1987）。這一動物群廣泛分布於雲南昆明地區筇竹寺組上部，包括海綿動物、腔腸動物、腕足動物、軟體動物、環節動物、三葉蟲和多種其它節肢動物，還有一些很奇異的分類位置不明的種類。1996 年 1 月 24 日，著者與耿弘、蔣志文等曾從石林到帽天山考察。

澄江動物群——澄江動物群有三葉蟲化石：<sup>[69]</sup>中間型古萊得利基蟲 *Eoredlichia intermedia* (Lu)，雲南頭蟲屬 *Yunnanoccephalus kobayashi*，1936；長尾諾氏蟲 *Naraoia longicaudata* Zhang et Hou，1985；具刺諾氏蟲 *Naraoia spinosa*



中承製。出版後，由中國科學院古脊椎動物研究所（現為中國古動物館）收藏。1991年3月，作者曾到該館參觀，並與該館負責人合影。

（註：圖）自貢恐龍博物館。該館位於四川省自貢市，是中國第一座以恐龍為主題的博物館。該館收藏了大量的恐龍化石，並設有恐龍骨骼組裝實驗室。該館於1991年3月建成開放，是作者參觀的對象。

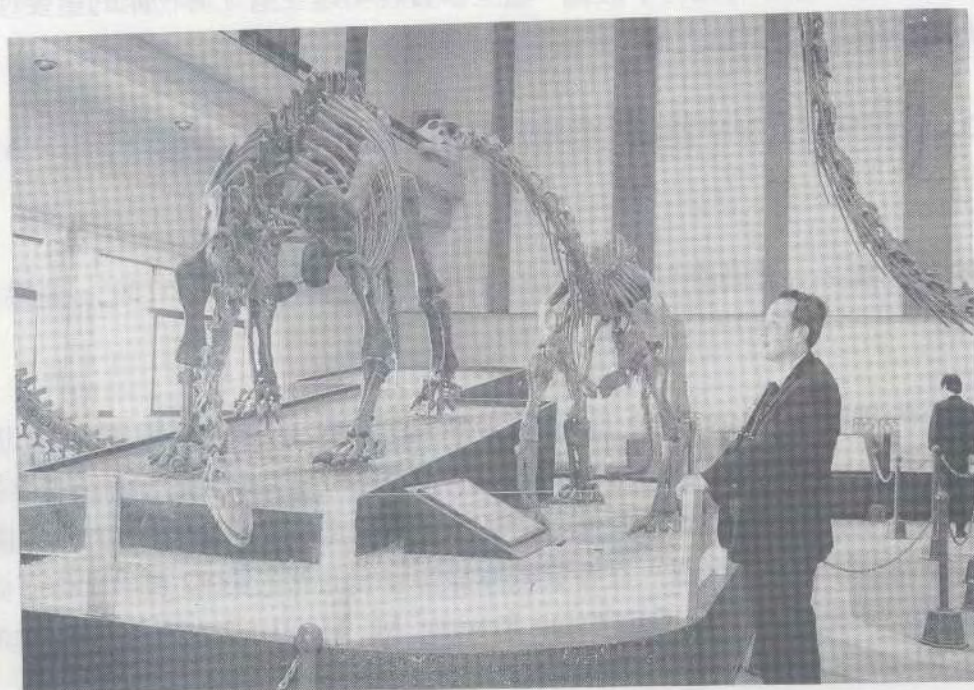


圖 24 著者參觀自貢恐龍博物館（1991年3月）。



Zhang et Hou, 1985 等。其它門類有：

(1) 非三葉蟲大型節肢動物 Non-trilobita Large Arthropods (分類位置未定 Class, Order, and Family Uncertain): 迷人始蟲 *Alalcomenaeus? illecebrosus* Hou, 1987; 多節尖峰蟲 *Jianfengia multisegmentalis* Hou, 1987<sup>[70]</sup>; 延長撫仙湖蟲 *Fuxianhuia protensa* Hou, 1987 (圖 25)<sup>[72]</sup>; 寬跨烏蟲 *Kuamaia lata* Hou, 1987; 刺狀菱頭蟲 *Rhombicalvaris acantha* Hou, 1987 (圖 26); 異形網面蟲 *Retifacies abnormalis* Hou, Chen et Lu, 1989; 鋸齒刺節蟲 *Acanthomeridiom serratum* Hou, Chen et Lu, 1989; 等稱尾頭蟲 *Urokodia aequalis* Hou, Chen et Lu, 1989<sup>[70]</sup>等。

(2) 大型雙瓣節肢動物 (Large Bivalved Arthropods, 軟介綱 Malacostraca Latreille, 1860; 葉蝦亞綱 Phyllocarida Packard, 1876): 銳蝦屬 *Perspicaris* Briggs, 1977; 銳蝦? 未定種 *Perspica? sp.*

分類位置不定 (Class, Order and Family Uncertain), 原蝦科 Protocarididae Miller, 1889; 雲南鰓蝦 *Branchiocaris? yunnanensis* Hou, 1987。Chen et Lu, 1989<sup>[70]</sup>。

分類位置不定 (Class, Order and Family Uncertain): 耳形等刺蟲 *Isoxys auritus* (Jiang)。等刺蟲屬 *Isoxys* Walcott, 1890<sup>[73]</sup>, 奇異等刺蟲 *Isoxys paradoxus* Hou, 1987。澄江融囊蟲 *Combinivalvula chengjiangensis* Hou, 1987; 楔形古蟲 *Vetulicola cuneatus* Hou, 1987 等。

(3) 古介形類 (Archaeostracoda; 介形類亞綱 Ostracoda Latreille, 1806; 古足亞目 Archaeocopida Sylvester-Bradley, 1961): 帽天山昆明介 *Kunmingella maotianshanensis* Hou et Shu, 1983; 大地壩昆明介 *K. dadiyakouensis* Huo et Shu; 粗壯新昆明介 *Neokunmingella ruide* Hou, 1987; 膨大姚營介 *Yaoyingella inflata* Chang, 1974; 陳氏昆陽介 *Kunyangella cheni*, 1964; 織金遵義介 *Tsunyiella zhijinensis* Yin, 1978; 武定介未定種 *Wutingella* sp.

(4) 節肢動物—環節動物過渡類型 (Arthropod-Annelid Intermediate Marine Animal): 長足裸里蟲 *Luoli shania longicruris* Hou et Chen, 1989 等。

(5) 環節動物 Annelide Lamarck, 1809 (蠕形海生動物 Worm-like Marine Animal<sup>[75]</sup>, 分類位置未定): 雲南火把蟲 *Facivermis yunnanensis* Hou et Chen, 1989; 圓筒帽天山蠕蟲 *Maotianshaniania cylindrica* Sun et Hou, 1987; 中華微網蟲 *Microdictyon sinicum* chen, Hou et Lu, 1989<sup>[74]</sup>。

(6) 內虹蟲類 Entoprocta (綱、目未定, 足杯蟲科 Dinomischidae Conway



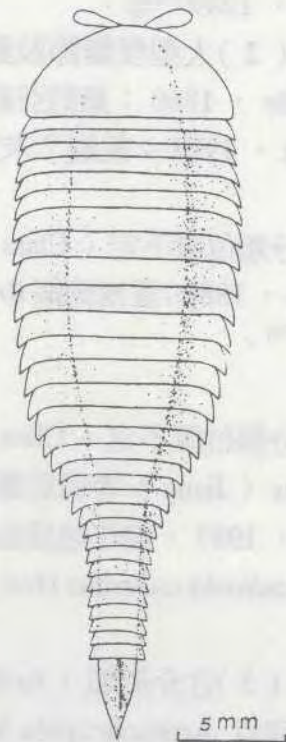


圖 25 撫仙湖蟲 *Fuxianhuia protensa* Hou, 1987, 被視復原圖及標本(撰自《古生物學報》第 26 卷, 第 3 期, 侯光先文)。早寒武世。

圖 25 — 27 爲早寒武世早期澄江動物群的化石, 產地雲南澄江, 標本保存在南京中國科學院地質古生物研究所。



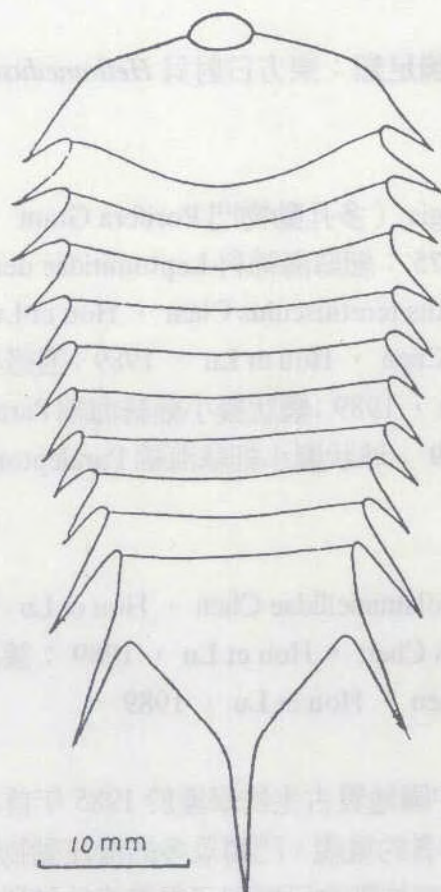


圖 26 刺狀菱頭蟲 *Rhombicalvaria acantha* Hou, 1987, 被視復原圖 (同上, 侯光先, 1987)。早寒武世。



Morris, 1977, emend. Chen, Hou et Lu, 1989): 奇妙足杯蟲 *Dinomischus venustus* Chen, Hou et Lu, 1989。

(7) 水母類 Medusa (水螅綱 Hydrozoa)<sup>[71]</sup>: 大輪盤水母 *Rotodiscus grandis* Sun et Hou, 1987。鉢水母綱 Scyphoxoa 目未定(旗口水母目? 或根口水母目?) (? Semaestomeae or ? Rhizostomeae): 真形星口水母 *Stellostomites ermorphus* Sun et Hou, 1987 (圖 27); 華美雲南水母 *Yunnanomedusa eleganta* Sun et Hou, 1987 (圖 27)

(8) 可能的軟體腕足類: 東方日射貝 *Heliomedusa orientalis* Sun et Hou, 1987

(9) 海綿類 Spongia (多孔動物門 Porifera Grant, 1872; 普通海綿綱 Demospongia Sollas, 1875; 細絲海綿科 Leptomitidae deaubenfels, 1955): 次圓柱形細絲海綿 *Leptomitella teretiusculus* Chen, Hou et Lu, 1989; 錐形小細絲海綿 *Leptomitella conica* Chen, Hou et Lu, 1989; 困惑小細絲海綿 *Leptomitella confusa* Chen, Hou et Lu, 1989; 網狀擬小細絲海綿 *Paraleptomitella dictyodroma* Chen, Hou et Lu, 1989; 球狀擬小細絲海綿 *Paraleptomitella globula* Chen, Hou et Lu, 1989。

四層海綿科: *Quadrolaminiellidae* Chen, Hou et Lu, 1989: 對角四層海綿 *Quadrolaminiella diagonalis* Chen, Hou et Lu, 1989; 簇狀四層海綿 *Quadrolaminiella crassa* Chen, Hou et Lu, 1989。

科學意義——自從中國地質古生物學家於 1985 年首次描述並報導這一重要發現以來，引起國內外學者的重視。門類眾多的澄江動物群化石，說明大約在五億五千萬年以前，海洋無脊椎動物已經到了很繁盛的階段，為全面了解寒武紀早期後生動物群的特徵提供了具有科學價值的標本。

比較——澄江動物群的時代為早寒武世早期，因此其地質時代早於加拿大中寒武世布爾吉斯頁岩生物群 (Burgess Shale Biota)，而且澄江的化石豐富，門類眾多，保存特佳，對探討後生動物的演化具有極其重要的意義。布爾吉斯頁岩動物群系由 C. D. Walcott 於 1909 年在加拿大西部不列顛哥倫比亞 (British Columbia) 發現的，其時代稍晚於澄江動物群，約為 530 百萬年。經過近 80 餘年的發掘研究，已發現 13 個不同類別的 120 餘屬 161 種之多，遠遠超過伊迪卡拉動物群和“澄江動物群”的內容。其中節肢動物占 44 屬，目前其比例大致與澄江動物群的發現相類似，而且有些門類十分接近，如 *Naraoia*, *Alalcomeneus*, *Branchiocaris*, *Perspicaris*, *Urukodia*, *Retifacies*, *Acanthomeridion*, *Dinomischus*，以及若干環節動物、腕足類、海綿類化石，足見二者在演化上的





圖 27 華美雲南水母 *Yunnanomedusa eleganta* Sun et Hou, 1987, (同上, 孫衛國、侯光先, 1987, 圖版 VI, 圖 2)



緊密聯繫。

自 1946 年 B. C. Sprigg 作為南澳大利亞政府助理地質學家赴伊迪卡拉山檢查老鉛礦而發現著名的伊迪卡拉動物群以來，已發現大約有 1600 多件標本，描述發表了 21 屬 30 種，分屬於 3 門 4 綱 4 亞綱 3 目 11 科以及大量分類位置不定類型（M. F. Glaessner，1984，52～53 頁），其中，腔腸動物占 67%，環節動物 25%，節肢動物 5%，非三葉蟲節肢動物 1 種，鰓足類 1 種。由此不難看出，時限為距今 670～570 百萬年的伊迪卡拉動物群主要以腔腸動物、特別是水母、其次是水螅類占優勢，節肢動物極少。這與以節肢動物為主的澄江動物群相比，充分顯示其原始性。但二者亦在水母類及多毛類環節動物方面有一些相似處，表明澄江動物群（距今約 570 百萬年）有其繼承性。從時代上看，澄江動物群居三者以中，從地理分布上看，它處於澳大利亞—亞洲—北美大陸橋之中間位置。澄江動物群的發現，從垂向（時代上）、橫向（地域上）將這三個動物群系在一起，從而使後生動物早期演化史和譜系更趨完整。這就是為什麼這一發現會引起全世界古生物學界極大重視的主要原因之一。

保護與保存——迄今已經採集到這類化石達萬餘件，主要標本現保存在中國科學院南京地質古生物研究所。很少一部分化石仍保存在雲南省澄江縣。雲南省政府於 1987 年批准設立了澄江動物群化石自然保護區，並設有管理機構。主要化石產地在澄江縣東山區帽天山和大坡頭，兩個化石遺址相距約 3km。日常管理工作由澄江縣科學技術委員會（局）管理，已立保護碑，但保護區的界碑還沒有設立。在縣博物館內有早寒武世澄江動物群陳列室，展出海相後生動物群 60 多屬的一些常見化石，有海綿類，蠕蟲類、水母類、腕足類、軟舌螺類、三葉蟲及其它節肢動物等（註：部分“比較”內容摘引自《澄江動物群保護區基礎地質及開發前景》，編寫人：蔣志文、羅惠麟，1992 年 4 月）。

3.5 河南省登封縣嵩山地質遺址<sup>[36～39、47～49]</sup>（構造地質學的，G 類；地層學的，E 類；岩石學的，D 類；圖 28～30）

地理地置——嵩山是中國“五岳”中的“中岳”，位於東經 112° 53'～113° 11'，北緯 34° 23'～34° 33'。地質遺址位於嵩山國家風景名勝區（國家公園）及嵩山國家森林公園內。

符合的標準——1991 年 2 月 12 日下午，“工作組特別會議”代表一致通過將“嵩山地質遺址”列入初選《名錄》的“優先一等”。在會後定稿的《地質遺址工作組特別會議報告》的 22 頁，列入東亞區的第 5 號遺址，並作如下記錄（GILGES）：5. Songshan National Park, Henan Province, China. Structure and stratigraphy from Archean to Cenozoic（E）（i）（ii）〔5. 河南省嵩山國家公園。構造及地層，從太古代至新生代（E 類），即地層類，符合評選標準（i）



及(ii))。1993年11月“工作組”主席柯依給工作組執行委員們寄來的信件及1993年《報告》的第23頁，仍舊作上述記錄，說明進一步予以認可。

概況——從《河南省區域地質志》所附地層柱狀圖可以看出，其地層為華北類型，因其古生代至新生代地層，就世而言，缺失晚奧陶世到早石炭世沉積。太古代和元古界很發育，聞名遐邇，自上而下分為：元古代—羅圈組、五佛山群和嵩山群；太古代—登封群。羅圈組（含冰川沉積）與上覆下寒武統之間有明顯的不整合，名“少林運動”（王曰倫，1959）。五佛山群與下伏嵩山群之間，普遍也有不整合現象，名“中岳運動”（張爾道，1954；圖28）。嵩山群與下伏太古代登封群之間亦呈現明顯的不整合關係，名“嵩陽運動”（張伯聲，1951；圖29）。

五佛山群分為五個組；嵩山群可細分為四個組；登封群分為三個組。上述地層：羅圈組、五佛山群、嵩山群、登封群（含組的名稱；圖30）的標準剖面，著名的“嵩陽運動”、“中岳運動”和“少林運動”的命名地和典型剖面均在嵩山地區。因此，嵩山是研究中國前寒武系的經典地區之一（圖30）。

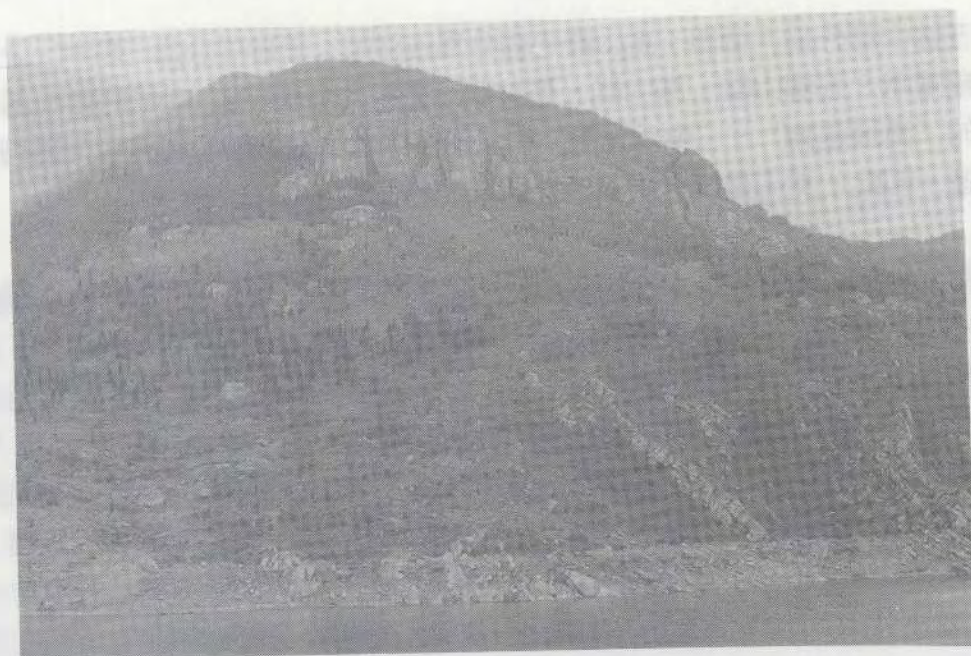
在河南《地質圖》及《構造圖》上，可以看出嵩山曾經受了多次構造運動的影響，保留著形態各異的構造形跡。發生在前寒武紀的三次強烈造山運動，可在短距離內舉目可及，十分清楚。太古代末的嵩陽運動使登封群產生了近東西向為主的褶皺、斷裂並變質，造成下元古界嵩山群與登封群之間呈角度不整合。早元古代末的中岳運動奠定了本區內穩定的褶皺基底，使嵩山群產生了近南北向的緊密同斜線狀褶皺並變質，從而改變了登封群的構造面貌，加深了其變質程度，使登封群更加複雜化。少林運動將嵩山再次抬升，使五佛山群形成典型的重力滑動構造。古生代以來的構造運動，在嵩山可觀察到的有懷遠運動和印支—燕山運動等遺跡。

嵩山地區的主要岩漿岩有：太古代的變閃長岩體和花崗偉晶岩脈，分別侵入登封群的中及下部。變閃長岩體鉀—鋁法年齡為  $29.86 \pm 1.81$  億和  $30.6 \pm 3.1$  億年。花崗偉晶岩脈白雲母鉀—氬法年齡為  $20.55 \sim 23.45$  億年（依據河南省地質局等編《嵩山地區地質導遊》，1982.4）。

總之，嵩山地區的前寒武系及其構造運動遺跡不同於中國和亞洲的其它地區，而且在世界上也很罕見，其更為可貴的是匯集在一個小範圍之內，加之交通十分方便，為中外地質學家提供了極為有利的進行學術討論和交流的現場。據不完全统计，中外地質、古生物學家已發表中、英文科學論文30多篇。

對比——馬杏垣院士曾“十上嵩山”，他認為：嵩山地區地質現象中最可貴的是它的重力滑動構造，這是最宏偉，可以說是獨一無二的。世界上晚前







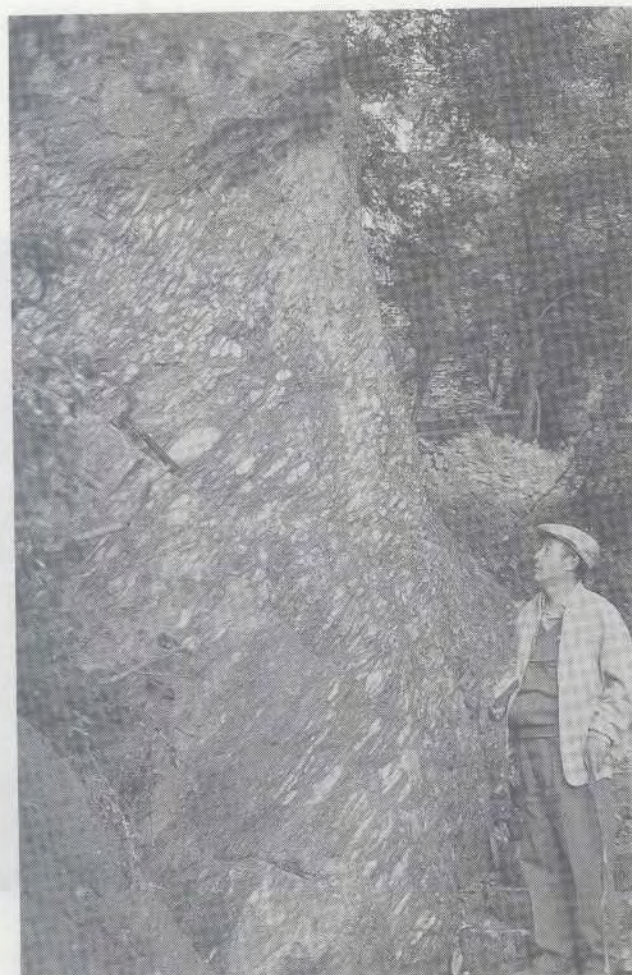


圖 29 下元古界嵩山群之底部的變形礫岩層，在沿山坡向下 3 — 4m，即出露下伏地層太古代登封群，兩者的產狀呈明顯角度下整合。1951 年張伯聲命名為嵩陽運動。登封縣石船北。



圖 30 太古界登封群斜長角閃片麻岩形成的複雜褶皺。登封縣君召北。1990 年 9 月攝。圖 28 — 30，登封嵩山宋書範攝，1991。

寒武紀重力構造雖然在西南非（納米比亞）也有，但不如中國嵩山精彩，從古構造觀念講，它們是輕沉積物的變形，琳琅滿目，真值得保護（引自馬杏垣院士 1990 年 11 月 17 日給潘江的來信）。

保護概況——河南嵩山地區的地質構造及地層，從太古代至新生代（E 類）保存完好，由嵩山風景名勝管理委員會主管。登封還是一座古老的文化科學名城。現在還保存了古老的天文臺——周公測景（影）臺，相傳為周公旦測日影定歷法之遺址。中國歷史上的天文學家、曆法家都在這裡作過研究，制定了實用的農用曆法。觀星臺是元代郭守敬(1231 ~ 1316)在元初創建。還有中國古代的最高學府嵩陽書院（Songyang Academy），初建於北魏孝文帝太和八年（公元 484 年）。唐碑（744 年刻立）、名刹少林寺、高僧塔林、中岳廟等古建築群均列為全國重點保護文物。嵩山還是黃河流域南岸的國家森林公園之一，風景優美。我深信嵩山成為世界地質遺址之後，還將成為世界文化及自然遺產。

### 3.6 湖南省武陵源泥盆紀石英砂岩峰林遺址<sup>[36、37]</sup>（地貌的，B 類；圖 31 ~ 35）

地理位置——武陵源位於湖南省西北部。石英砂岩峰林區的範圍為東經 110° 20'30" ~ 110° 41'15"，北緯 29° 16'25" ~ 29° 24'25"。昆侖峰海拔 1262.5m。最高峰兔兒望月峰海拔 1264.5m。

符合的標準——1991 年 2 月 12 日下午，“工作組特別會議”代表經過討論後，一致通過將武陵源列入《初選名錄》的“優先一等”。在《工作組特別會議報告》(GILGES)的 22 頁，列為東亞區的第 6 號遺址，並作如下記錄：6. Wulingyuan National Park, Hunan Province, China. Devonian mud and debris flows, rainstorm area, forest of pinnacles which are flat-topped-3100 peaks. Early Silurian and Middle Silurian vertebrates (B) (ii) (iii) [譯文：6. 湖南武陵源國家公園。泥盆紀砂岩峰林及泥石流，為暴雨區，有 3100 多個平頂山峰。產早及中志留世脊椎動物（B 類，即地貌類），符合評選標準（ii）及（iii）]。1993 年 11 月工作組主席柯依寄來的《報告》的 23 頁仍舊作上述記錄，說明再次予以認可。

1992 年底，世界遺產委員會第 16 屆年會已正式批准武陵源為自然遺產，列入《世界遺產名錄》，從而填補了中國在《名錄》中的自然遺產的空白。1993 年 2 月 28 日聯合國教科文組織總幹事馬約爾（F. Mayor Zaragoza, Director-General of UNESCO）在北京人民大會堂向武陵源、四川九寨溝及黃龍頒發了證書。作者應邀出席了這一證書頒發儀式。

總之，武陵源的地質特徵符合世界自然遺產及地質遺址新標準的第 2 項（ii），為代表地球“正在進行的地質作用的突出模式，重點是在地形發展過程中正在進行的地質作用”，應屬地貌類遺址。



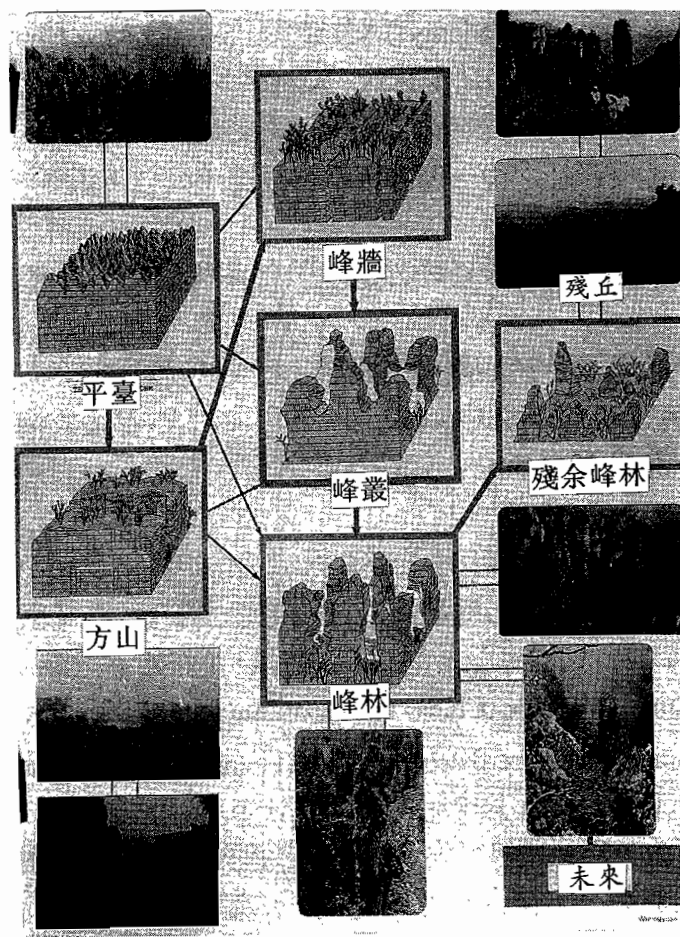


圖 31 湖南武陵源地區泥盆紀雲臺觀組石英砂岩峰林發育演變示意圖。  
A 平臺(方山)→ B 峰牆→ C 峰叢→ D 峰林→ E 殘餘峰林(老年期地貌)。



圖 32 峰牆，厚層石英砂岩，層面近水平，垂直節理非常發育，形成峰叢的前期階段。張家界。



圖 33 峰叢，兩峰相距較近，峰較短，群峰發育於同一基岩，基底高於地表。  
為形成峰林的第二階段。



圖 34 峰林，多為各自孤立的群峰，為峰林地貌的第三階段，因本區長期處於暴雨區，而地層垂直節理又非常發育，易於被山洪沖刷而再搬運，地殼運動使地形向上抬升，由於外動力的作用，以物理風化為主導作用，形成了秀麗的石英砂岩峰林地景。



圖 35 殘餘峰林，高度低，一般分布在山坡或低窪處，為老年期。天子山。



**地質概況**——湖南武陵源泥盆紀砂岩峰林長期處於暴雨及泥石流地區，有 3100 多個平頂峰林。產早及中志留世脊椎動物（B）（ii）（iii）。從地質學的觀點來看，這一帶的泥盆紀石英砂岩的特徵是厚層狀、堅硬致密、垂直節理特別發育，而其層面基本水平。這些自然因素是形成並演變成爲峰林遺址的客觀條件。根據長期在湖南工作的地質學家們的調查研究，武陵源峰林的形成條件，可以簡要歸納爲：

1.因岩石爲堅硬致密的石英砂岩，並具很發育的垂直節理，其層面水平；2.因地質構造是形成峰林的主因，係地殼不斷抬升而成峰林（即地殼運動——印支運動以來，經燕山運動至喜馬拉雅運動）；3.因古氣候和古地形是必不可少的條件；4.因長期處於暴雨區，沖刷作用強烈。總之這類地貌的成因是以物理風化作用爲主導，而不是化學溶解作用。當岩石沿節理裂隙破裂後，因位於周期性的特大暴雨區，流水將切割下的岩石，因重力作用而崩塌下的砂岩一併迅速搬運至低處及下流，使河流改道，地形改觀。

根據湖南地質礦產局的地質隊的調查，武陵源的峰林海拔爲 500 ~ 1000m，其形態和發育特徵可分爲平臺（方山）→峰牆→峰林→（峰叢）→殘餘峰林（老年期，圖 31 ~ 35）。

在武陵源峰林砂岩分布區內及周邊地區還產有歐亞大陸最古老的脊椎動物無頷類盔甲魚類化石（Agnatha，Galeaspida）——湖南大庸魚（*Dayongaspis hunanensis* Pan et Zeng，1985），大眼錐角魚（*Konoceraspis grandoculus* Pan，1992）及中華棘魚類（sinacanthid）的棘刺，這些魚化石爲著者 1982 年發現，產於早志留世溶溪組紫紅色砂質泥岩內，距今約 4 億年。這些重要化石遺址的發現，對研究古魚類及脊椎動物的發生與演化具有重要的科學價值。1982、1983 及 1990 年，著者曾到該區調查研究。1983 年 10 月因公受傷。另在桑植縣境內有恐龍化石。而且武陵源還是現代野生動物和植物群落的天然動植物園。再者，從美學角度來觀賞武陵源的秀麗風光，它集奇、秀、幽、野（自然）於一體。特別在有雲霧的時候。石英砂岩峰巒酷似塔林，其造型奇特。在幽靜的山谷中，有小溪流水，變幻的雲霧，再加上周圍的石灰岩溶洞和砂岩天生橋，構成了一幅蔚然壯觀的山野風光。

**對比**——武陵源爲世界上罕見而獨特的泥盆系（雲臺觀組）石英砂岩峰林地貌遺址，她的形成不同於廣西及南斯拉夫的喀斯特地貌，也有別於廣東的丹霞地貌，而且明顯區別於雲南元謀一帶的“土林”。因其形成的主導作用爲地殼抬升，外動力、重力和流水促使岩石沿垂直節理崩塌之後，迅速被山洪搬運等物理風化作用的結果，而喀斯特地形的形成以化學風化作用爲主因。故兩者之間的成因區別極其不同。

**保護與管理**——武陵源保護區的保護範圍分爲張家界、索溪峪和天子山三

個分區，呈品字狀鼎立三方，分布在原大庸縣、桑植縣境內。各景區均有管理機構，進行保護和管理工作。張家界併為國家森林公園。前幾年的特大暴雨所形成的特大山洪和泥石流改變了局部地形，瞬間大量崩塌下的岩石被洪水迅速搬運到下游，以今論古，顯示其峰林地貌的成因和過程。並造成損失。魚化石保存在北京中國地質博物館。

### 3.7 廣西壯族自治區桂林熱帶岩溶（喀斯特）遺址<sup>[26, 34~37]</sup>（地貌的，B類；圖 36 ~ 38）

地理位置——桂林熱帶岩溶主要分布於桂林國家風景名勝區桂林市至陽朔之間，坐標為東經 100° 10' ~ 110° 34'，北緯 24° 42' ~ 25° 20'。總面積達 200km<sup>2</sup>。

符合的標準——由於推薦表及附件寄出很晚，1991 年在 UNESCO 總部召開的國際地質遺址特別會議《報告》的初稿中沒有被列入名錄，經潘江再次通信說明，於報告的第二稿及正式報告中才列為東亞區第 7 號遺址，並在報告的第 22 頁，作如下的記錄(GILGES)：7. Guilin National Park, Guangxi Zhuangzu Autonomous Region, South China. Tropical Karst developed in Upper Devonian and Lower Carboniferous limestone (B) (ii) (iii) [譯文：7. 華南廣西壯族自治區桂林國家公園。熱帶岩溶，發育於晚泥盆世及早石炭世石灰岩地區（B 類，即地貌類，符合評選標準第 (ii) 及 (iii) ]。在工作組 1993 年報告的 23 頁，仍作如上記錄，說明桂林熱帶岩溶遺址再次被認可，並被列入上述名錄。

地質特徵——中國有句名言：“桂林山水甲天下”，就地質學觀點而言，“桂林熱帶岩溶（喀斯特）甲全球”。因為世界上著名的岩溶專家在考察桂林岩溶之後，都認為該區可作為“世界熱帶岩溶發育最好的模式”。桂林地區的碳酸鹽岩連續沉積厚達 2580m，質純而層厚，且夾層較少，以典型的熱帶岩溶峰林地貌（塔狀和錐狀岩溶）和奇特多姿的熱帶岩溶洞穴為特徵。發育於晚泥盆世及早石炭世石灰岩地區。可分為下列幾種類型：

1. 溶蝕侵蝕地貌——發育於質地不純、層理較薄，並有非碳酸鹽岩夾層的中泥盆統東崗嶺組。特徵為正地形呈渾圓的叢丘等，負地形分為鍋狀窪地及谷地，故不具備典型熱帶岩溶地貌景觀。

2. 溶蝕地貌——為典型熱帶岩溶地貌景觀。多洞穴，有“無山不洞、無洞不奇”之稱，洞中有大量次生化學沉積物。代表性地貌類型：（1）峰叢窪地，（2）峰林谷地（或峰叢谷地），（3）孤峰平原。

熱帶岩溶洞穴在桂林地區亦很發育，其洞長大於 20m 者約有 1000 多個。不

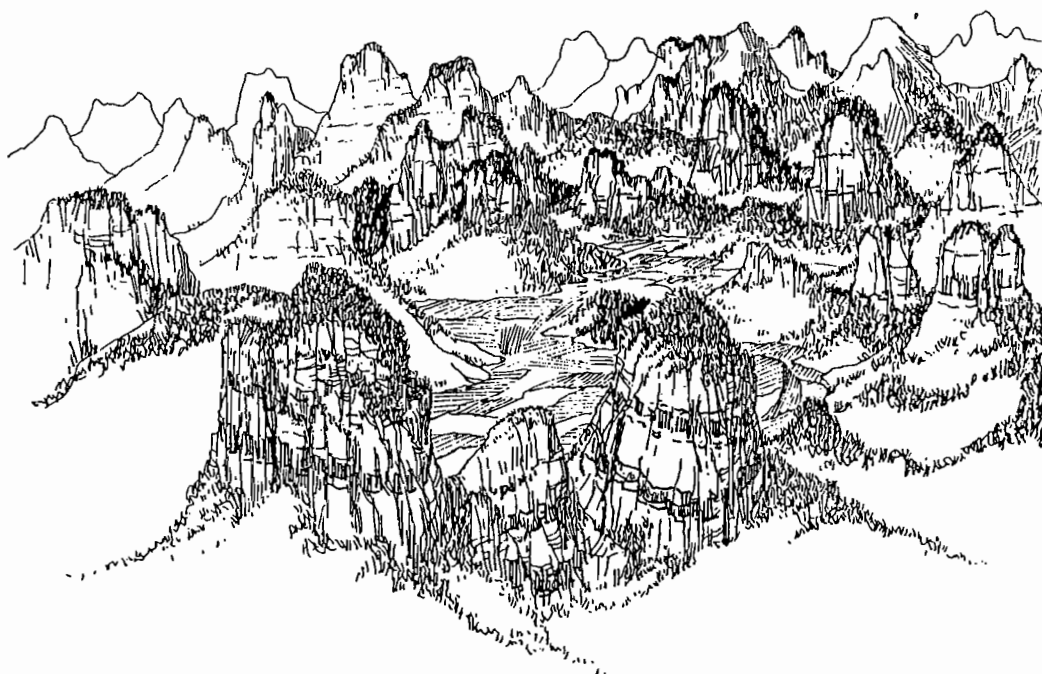


圖 36 峰叢窪地（Peak cluster depression），發育於晚泥盆世至早石炭世石灰岩地區。地層層面近水平。桂林灕江地區。

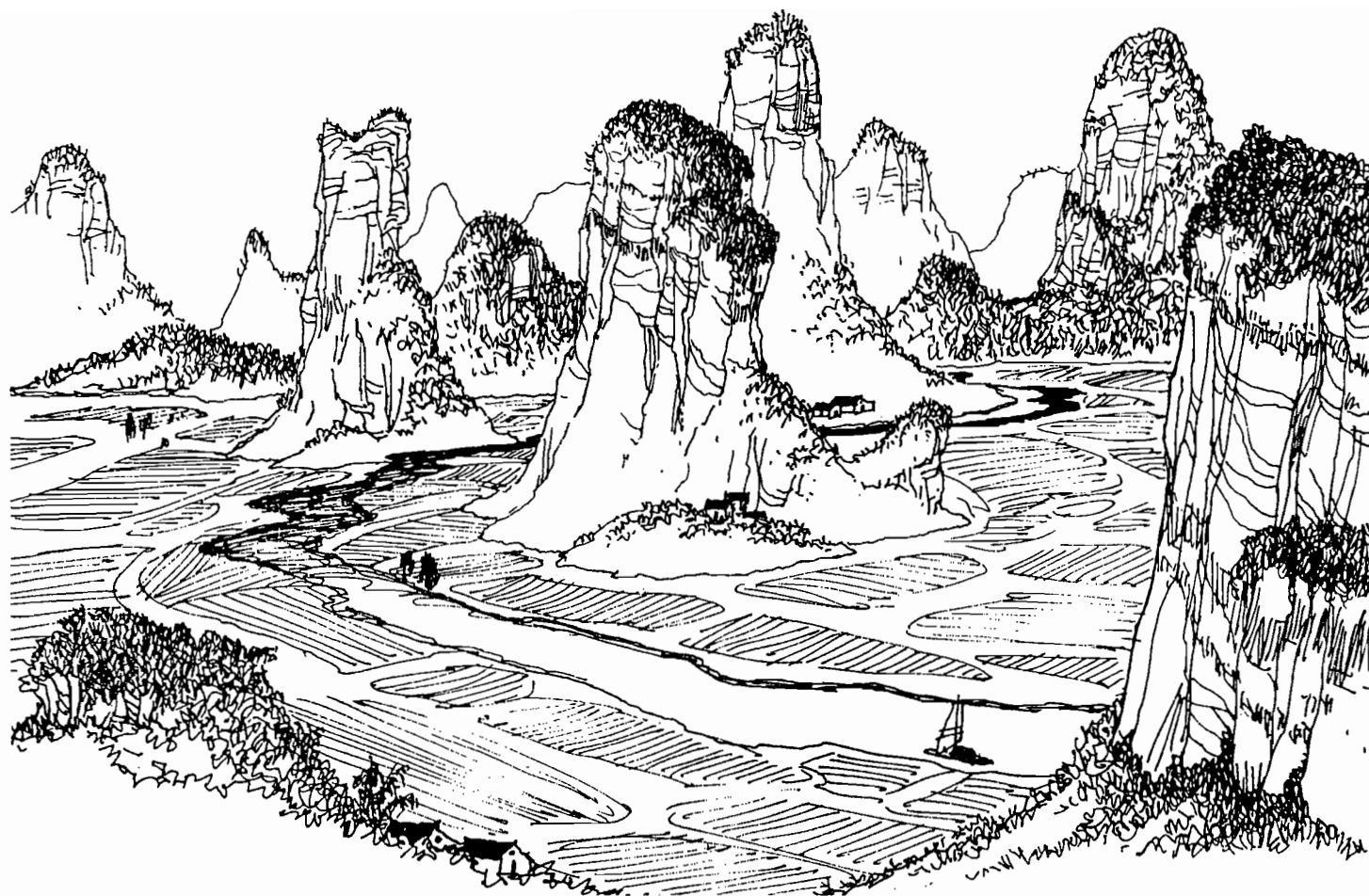


圖 37 峰林平原 ( Peak forest plain )，厚層石灰岩，垂直節理發育，地層層面近水平。



圖 38 廣西陽朔縣興坪鄉白底村蓮花洞中的次生化學沈積物——蓮花盆(共 108 朵)。



同地貌區的洞穴，有不同的特徵，且與地貌有關。（1）峰叢窪地區（圖 36）：以單向洞穴為主，在地表多表現為漏斗，落水洞等。（2）峰林（圖 37，峰叢）谷地及孤峰平原區：以水平洞穴為主，基本上是無山不洞。（3）叢丘、嶺丘、緩丘區：岩溶作用不強烈，一般為小型洞穴，且數量較少。代表性洞穴系統分布很廣泛，其中以下列最著名：【1】七星岩洞穴系統；【2】蘆笛岩洞穴系統；【3】穿山洞穴系統；【4】蓮花岩洞穴系統（圖 38）；【5】羅田大岩洞穴系統等等。

對比及列入《名錄》的理由——桂林熱帶岩溶地貌各類現象齊全而且典型，是世界上獨特的模式區。英國牛津大學教授 M. M. 斯維婷(Sweeting)等著名岩溶學家在考察桂林之後曾說：“中國南部以桂林為代表的岩溶，可能成為世界性的岩溶模式”。美國、古巴熱帶岩溶主要發育在侏羅紀，白堊紀及第三紀地層中，由於岩性不純、層理較薄、並有非碳酸鹽岩的夾層，故所形成的熱帶岩溶地貌與桂林無法相比，即使是在純石灰岩中形成的峰林（包括峰叢及坡立谷），其石峰山頂僅呈緩和的“鼓狀丘”、窪地和漏斗淺而不規則，正地形之“錐”還不十分明顯，負地形之窪也不深化。菲律賓的寶和島熱帶岩溶發育於第三系，峰林低矮而不深化，山峰呈饅頭狀，與桂林也無法對比。越南海防一帶，雖有與桂林相似的地貌，但因被海水淹沒而不具典型意義。

陽朔縣興坪鄉白底村蓮花岩洞中的次生化學堆積物——蓮花盆形態之完善，數量之多，形成機理之清楚是全球罕見的。蓮花盆是熱帶氣候條件下的產物（圖 28）。在墨西哥、牙買加等國雖有相似的堆積，但不如桂林的發育而完善，且數量如此之多。因為在上述白底村蓮花岩洞內，在一處面積僅為 105 m<sup>2</sup>之內，就有蓮花盆十多個，另一處其面積為 630 m<sup>2</sup>，有 100 多個蓮花盆，大者直徑達 1.3m，有的獨立成“朵”，有的聯“朵”成群。根據 C<sup>14</sup> 測定其生成年代為 4700 ± 100 年（取材於《推薦用臨時性表格》及其附件，該表由劉金榮、鄧靄松、袁道先、潘江協助完成）。

國際評論與推薦——“IGCP-229”國際研討會各國岩溶專家學者對桂林熱帶岩溶（喀斯特）的評價與保護建議：

桂林岩溶由質純厚層的碳酸鹽岩組成。由於它具備漫長的岩溶發育歷史。岩溶景觀發育得極為典型。各種洞穴堆積物也很發育（尤以蓮花洞中的 108 朵石蓮花為世界上獨一無二的，圖 38）。所有這些特徵，使桂林岩溶景觀成為重要的世界遺產，它具有科學研究與保護的價值。桂林熱帶岩溶將成為世界熱帶岩溶的發育模式。桂林將是研究岩溶的最佳地點。因此，應對其加強管理與保護。並且把桂林熱帶岩溶推薦作為世界級地質遺產。下列專家學者在建議函上簽了字：M. M. Sweeting(英國牛津大學)；Peter Bull(英國牛津大學)；U. Y. Kazuko(日本東京：Komazawa 大學)；Hajime Miura(日本：Okayama Shera 大學)；

Hess Tohn( 美國沙漠調查研究所)；E.Raeissi( 伊朗 Shiraz 大學)；W. Dreybrodt ( 德國 Bremen 大學)；N. Saman ( 伊朗 Shiraz 大學)；Bijan Aghili ( 伊朗 Mahab Ghodss C. E. Co )；M. Yoshino ( 日本 Aichi 大學地理系)；Annamaria Nador ( 匈牙利地質研究所)；F. Moore ( 伊朗 Shiraz 大學)；Chuan hai Song Charoen ( 泰國礦產資源部地下水司)。1991 年 7 月 9 日，於桂林。

**3.8 天津市薊縣中、上元古界國家自然保護區**<sup>[16、36、37、41、56~60]</sup> ( 古生物學的，A 類；古環境的，C 類；地層學的，E 類；圖 39 ~ 41 )。

地理位置——位於天津市薊縣城北至黃崖關、常州村之間。剖面的起點為常州村，終點府君山。薊縣原屬河北省，現改隸天津市。保護區總面積 900 公頃，南北長 24km，東西寬 350m。地理座標為北緯 40° 16' ~ 40° 20'，東經 117° 16' ~ 117° 30'。

符合的標準——1991 年國際地質 ( 含化石 ) 地質工作組《報告》曾將薊縣剖面列為未分優先等級，並作如下評論：中國天津薊縣，元古代沉積厚 9200m。800 ~ 1200Ma 年代，Grabau 1922 年所稱震旦系的標準地層剖面 ( E )。早在 1987 年國家環境保護局曾向世界遺產委員會申報世界遺址。由於該剖面沒有被國際地層委員會批准為世界層型剖面，該剖面亦已不代表“震旦系”，故沒有獲得贊同。

1985 年 10 月 2 日舉行了國家重點保護區立碑揭幕 ( 圖 39 )，1989 年 10 月 13 日遺址陳列館建成 ( 圖 40 )。

研究史的回顧<sup>[41]</sup>——薊縣保護區內所出露的元古代地層的厚度近萬米，係高振西(1907 ~ 1991)、熊永先(1906 ? ~ 1958 ?)及高平(1909 ~ 1985)於 1933 年首次發現並研究，迄今已有 60 多年歷史<sup>[60]</sup>。

上述地層起初稱震旦系，原文的題目為《中國北方震旦紀地層的初步研究》[60]。50 年代曾有學者提出原青白口統的下馬嶺組和景兒峪組可能為早寒武世早期沉積。1959 年，為全國第一屆地層會議編寫的“中國的前寒武系”提出“北方震旦系”和“南方震旦系”概念，分別以薊縣及峽東剖面為代表。1975 年由許杰主持召開的“中國震旦系”討論會，提出一個折衷辦法，將南方的震旦系保留，薊縣的原震旦系分為“青白口系”、“薊縣系”和“長城系”，南北四個“系”統稱“震旦亞界”，均屬“中、上元古界”。事實上這次會議出現了所謂“雙名法”，即震旦一詞二用的嚴重缺點，並不符合國際間通用的地層命名概念與規範。當時在前排就坐的只有高振西教授一人沒有舉手同意一詞兩用。

1982 年 7 月 22 ~ 24 日，全國地層會議在北京中國地質科學研究院召開了

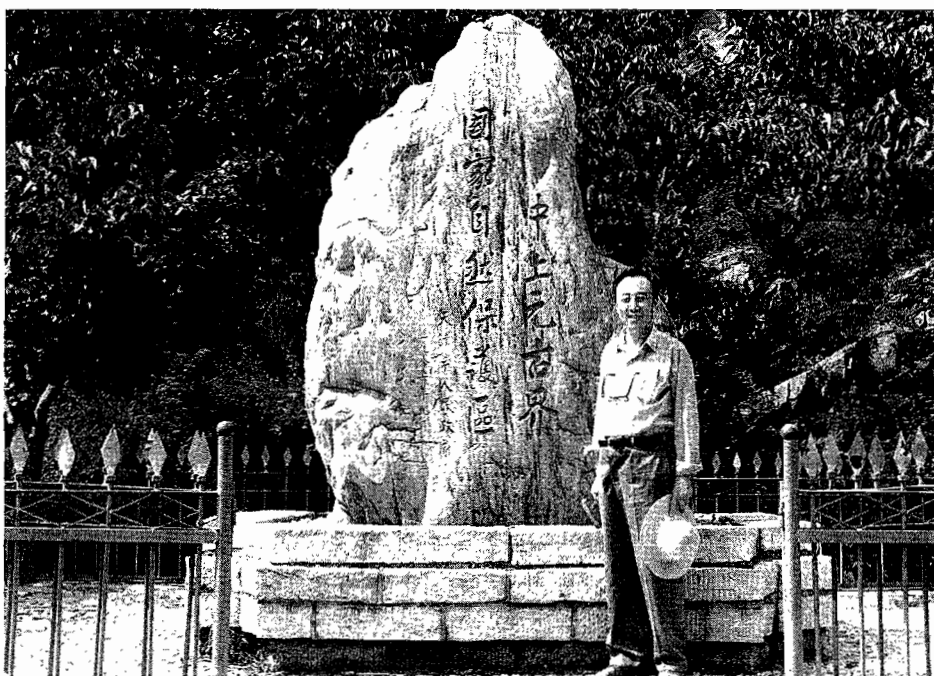


圖 39 天津薊縣中上元古界國家自然保護區石碑，位於常州村附近的常州村組底部。



圖 40 薊縣保護區陳列館。



圖 41 薊縣保護區管理處。



晚前寒武紀地層分類命名會議。會議作了如下決定：“震旦系”和“震旦亞界”不能同時並存，廢除“震旦亞界”，將“震旦系”一詞限於湖北長江三峽之東的峽東剖面，代表一段晚前寒武紀地層。在會議期間高振西表示應慎重考慮，不要輕易作出廢除“震旦亞界”，並重申採用“青白口系”、“薊縣系”和“長城系”的決定，要考慮這些“系”能否得到國際地層委員會的承認，並列入全球地質年表。從 1987 ~ 1993 年，薊縣剖面申請列入世界自然遺產名錄和世界地質遺址預選名錄工作來看，由於涉及到上述薊縣剖面的地層時代的歸屬、分類與命名概念的一再修改與廢除，已經為申報工作造成不良後果，為國際地質（含化石）遺址特別工作組會議（1992.2，巴黎）預選評估時造成困難<sup>[47、48、56]</sup>。近幾年來，在疊層石和微體化石方面<sup>[57、58]</sup>取得了重大進展，應以這兩方面為主，進行申報<sup>[48]</sup>，並與文化古跡獨樂寺等相結合，因後者已列入中國的世界遺產預選名單<sup>[45]</sup>。

價值——保護區內出露的元古代地層不僅厚度大（9200m），地層序列完整，構造簡單，很少間斷，其間無大斷層的破壞，是舉世無雙的前寒武紀陸殼剖面<sup>[59、60]</sup>，代表地球演化史持續時間長（1.8 ~ 0.85Ga），化石豐富、疊層石發育，由非變質的沉積岩和火山岩組成，並產炭質膜宏觀藻，距今約 19 ~ 8 億年的地質歷史，反映了當時的古地理、古氣候、古生物群、古構造、古地磁、礦產等多方面的大自然信息。從 50 年代相繼在這些方面均取得重要進展，曾得到世界各國科學家們的讚譽，名揚全世界。我國及國際著名地質學家黃汲清院士 1992 年 2 月 1 日為《高振西地質文選》題詞，高度評價薊縣剖面，題詞為：“一萬米前寒武剖面發明（現）顯著，地層地史奠定著對比目標，名揚全世界”。

黃老還為高老《文選》作序，其中有關高老發現並研究薊縣剖面的功績是這樣寫的：早在北京大學學習期間，他就研究“震旦”一詞的意義及在中國地質學上的變遷，寫成文章，發表在《國立北京大學地質學會會刊》第 4 期（1930 年）上。接著，在北京西山、河北省薊縣（今屬天津市）進行地質調查時，與熊永先、高平合作，發現和研究了薊縣震旦系剖面，被證明是一個劃時代、有國際影響的基礎研究性質的重大貢獻。盡管後來對震旦系的命名和歸屬有所變化，但高先生等奠定的薊縣剖面岩石地層單位的基本格局，則為中外地質學家所認同。薊縣元古代陸殼剖面，經過 60 多年的研究，目前一般劃分為 3 個系（群）、11 個組、105 層，其名稱和厚度如下（自上而下）：

#### 上覆地層——早寒武世府君山組

~~~~~不整合（薊縣運動）~~~~~

|                                                                                      |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 青白口系(群, Group, 1933 年高振西等稱青白口群), 1.00 ~ 0.85Ga : .....                               | 371m  |
| 景兒峪組 (Formation), 相當原景兒峪石灰岩的中及下部, 因其上部發現三葉蟲化石之後被劃歸下寒武統之下部的府君山組, 其間有一不整合, 孫雲鑄命名為薊縣運動) | 203m  |
| 下馬嶺組 (高振西、熊永先及高平 (1933), 原名下馬嶺頁岩)                                                    | 168m  |
| 薊縣系 (群, 1933 年高振西等採用薊縣群), 1.6 ~ 1.0Ga : .....                                        | 4569m |
| 鐵嶺組 (原名鐵嶺石灰岩)                                                                        | 333m  |
| 洪水莊組 (原名洪水莊頁岩)                                                                       | 131m  |
| 霧迷山組 (原名霧迷山石灰岩)                                                                      | 3398m |
| 楊莊組 (原名楊莊頁岩, 紅色為主)                                                                   | 707m  |
| 長城系 (群, 1933 年高振西等命名為長城群), 1.8 ~ 1.6Ga : .....                                       | 4257m |
| 高于莊組 (原名高于莊石灰岩, 曾劃歸薊縣群)                                                              | 1558m |
| 大紅峪組 (原名大紅峪石英岩, 原大紅峪組中、上部)                                                           | 408m  |
| 團山子組 (原名紅峪石英岩之下部)                                                                    | 518m  |
| 串嶺溝組 (黑色頁岩, 原名串嶺溝頁岩)                                                                 | 889m  |
| 常州溝組 (高振西等, 原名長城石英岩、1959 年後改稱黃崖關組、1964 年俞建章等又改名常州村組)                                 | 854m  |

~~~~~不整合~~~~~

#### 下伏地層——元古界遷西群變質雜岩

保護與保存——薊縣陸殼剖面的化石標本, 收藏在地質礦產部天津地質礦產研究所、北京中國地質科學院地質研究所、中國科學院南京地質古生物研究所等單位。另外河北地質學院也有所收藏。保護區於 1984 年成立之初組建了管理處 (圖 41), 負責保護與管理工作。1994 年舉辦了慶祝成立保護區十周年活動<sup>[41]</sup>。1996 年 11 月召開了規劃評審會。這兩次會議著者均被邀出席, 曾建議: 1. 修改補充遺址陳列館的內容; 2. 出版綜合性著作 (中、英文), 擴大國際影響; 3. 編輯研究薊縣剖面的科學文獻目錄; 4. 突出薊縣剖面的全球價值的宣傳工作; 5. 保護區改稱“薊縣元古界國家自然保護區”, 以適應當前前寒武系地質的新進展。

### 3.9 陝西華山國家風景名勝區<sup>[36、61]</sup> (地貌的, B 類; 岩漿岩的, D 類; 圖 42 ~ 46)

地理位置——華山位於西安市東約 120km 的華陰縣境內。東經 11° 05', 北緯 34° 28'。

地質特徵——華山“奇拔峻秀”, 長期以來被譽為“奇險天下第一山”,

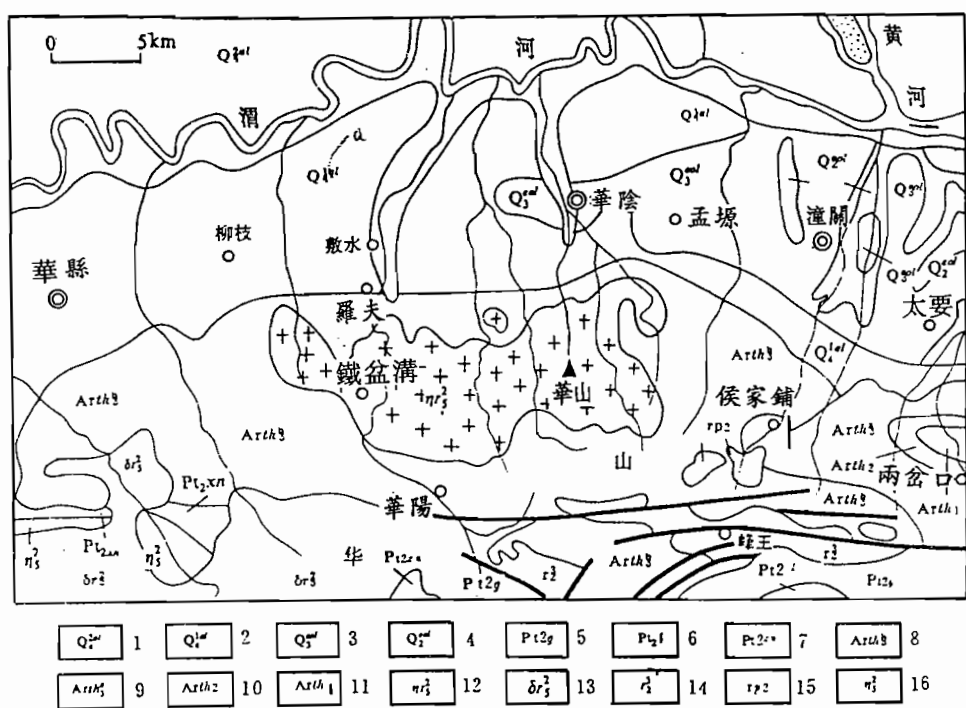


圖 42 華山地區區域地質略圖（滕志宏編，1995）。

1. 全新世晚期沖積物； 2. 全新世早期沖積物； 3. 晚更新世風積黃土； 4. 中更新世風積黃土； 5. 中元古代高山河組； 6. 中元古代龍家園組； 7. 中元古代熊耳群； 8. 太古代太華群下亞群； 12. 燕山早期二長花崗岩； 13. 燕山早期閃長花崗岩； 14. 元古代花崗岩； 15. 元古代花崗偉晶岩； 16. 燕山早期二長岩。

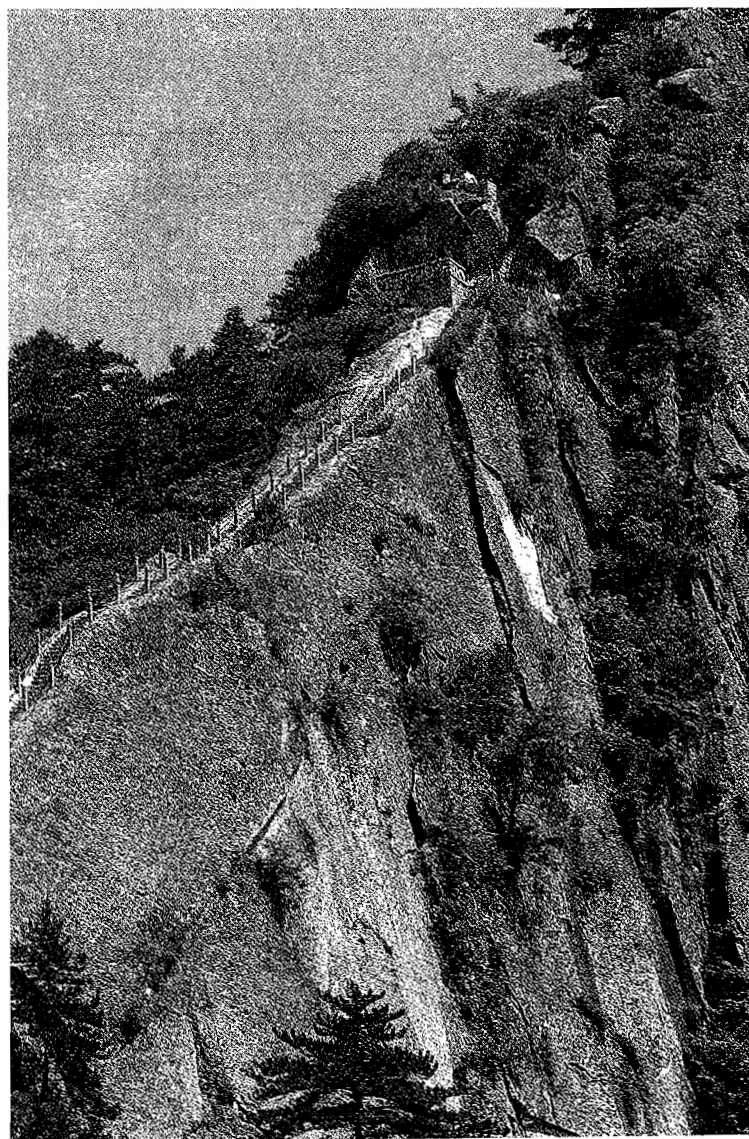


圖 43 華山蒼龍嶺，爲中生代燕山期花崗岩，登山道路寬 1—2m，兩側爲千丈懸崖，路位於同方向（南北向），並相鄰在兩個節理面之間，在路中央還可見到同組節理縱貫其中。爲從北峰到東、南及西峰的必經之道，地形十分險要（張解民攝，人民中國雜誌社）。

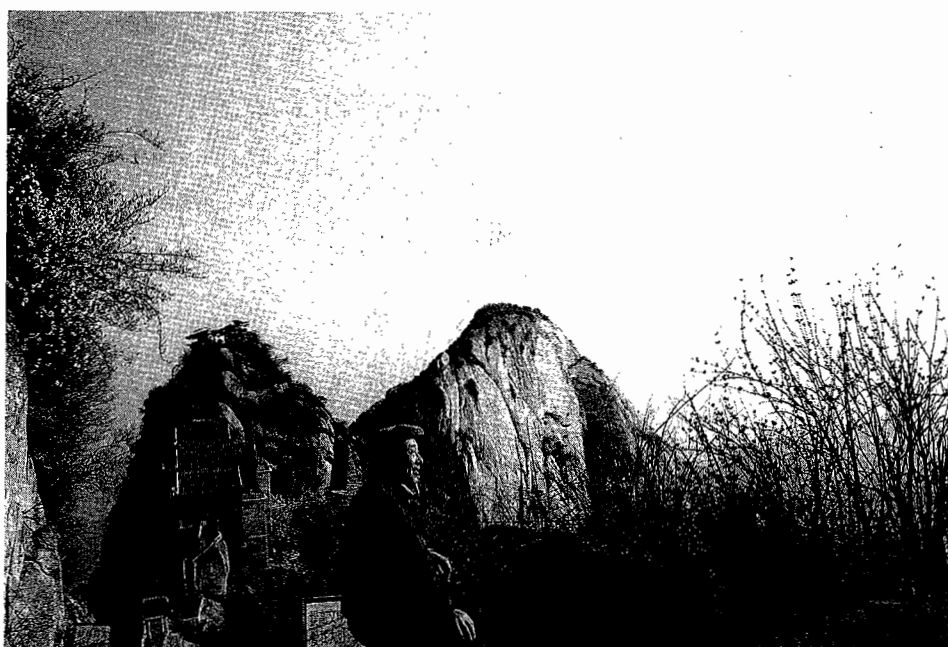


圖 44 遠眺華山北峰（1994 年 4 月初著者考察華山時西北大學地質學系滕志宏攝）。



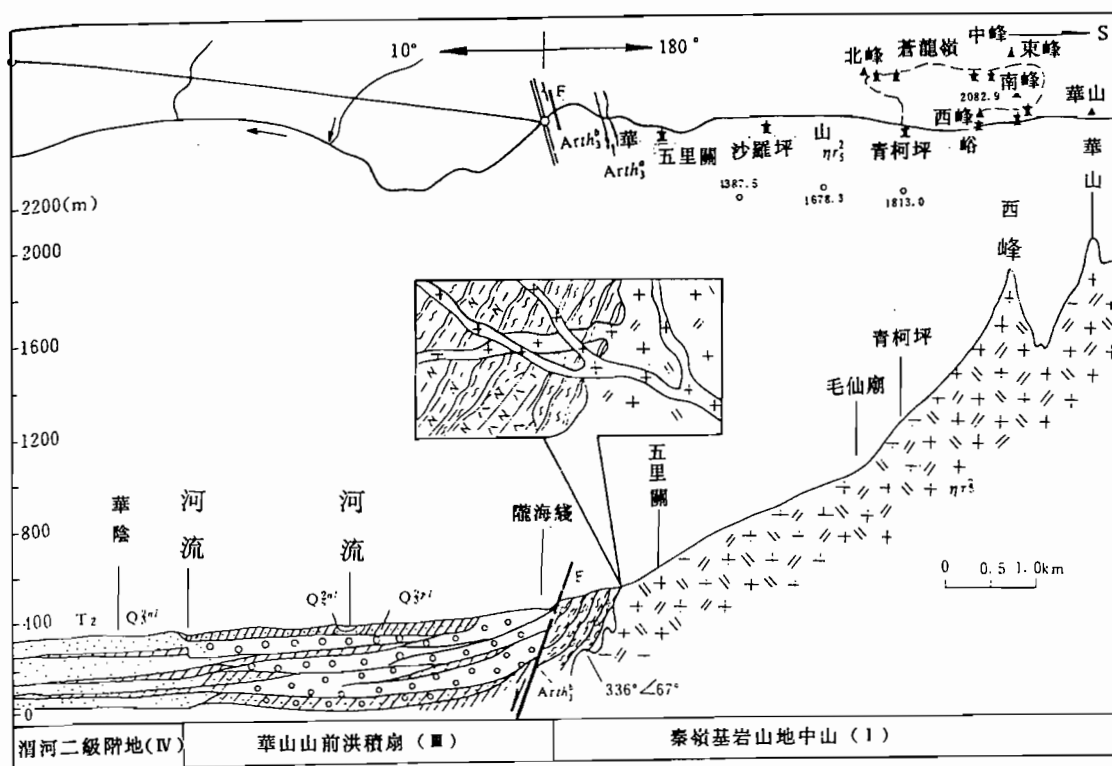


圖 45 華山峪（從華陽縣至華山）路線地質剖面圖（滕志宏編，1995，圖例參見圖 42）。1.基岩剝蝕斷塊中低山；2.完整黃土台塬；3.破碎黃土台塬；4.一般階地；5.二級階地；6.三級階地；7.河漫灘地貌；8.沖洪積扇地貌。

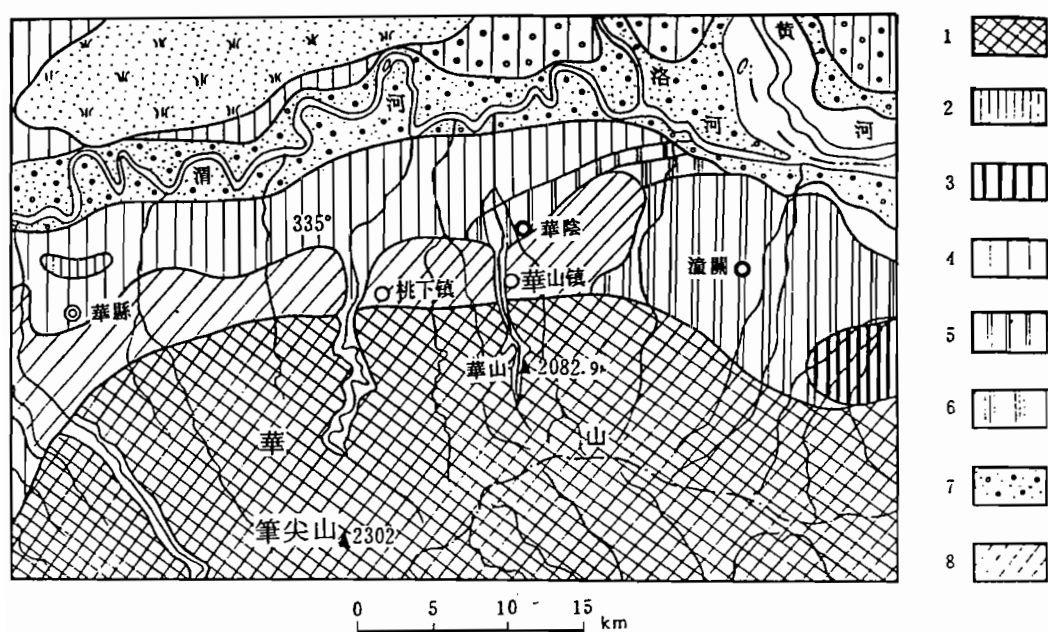


圖 46 華山地區地貌類型圖（圖例說明同上）。

是因為她的主體為一以燕山期為主體的複合侵入岩（圖 42），由於巨大的花崗岩體具有二組很發育的近垂直的和一組近水平的節理面，並長期受地殼運動（造山作用）而不斷抬升和外動力的風化作用的長期影響，因而在地質演變史上，促使她形成巍然壯觀的東峰、南峰、西峰、北峰和中峰，而且還有 70 多座小峰環衛而立，並形成了眾所周知的千尺幢、百尺峽、蒼龍嶺、擦耳石、上天梯、長空棧道等險道與狹路。也就是說可貴的華山風景資源是地球內、外動力的產物。而不是“劈山救母”之神功（華山有一懸崖名劈山救母）。

華山的面積約 1700k m<sup>2</sup>。在華山的北側、南面、東段、西段及華山山脈自身，均有大斷裂存在，而且這些斷層之中含有繼承性活動斷裂（見圖 42，45），根據地質學家的調查，在燕山地殼造山運動以前就可能存在，在燕山期及其後，伴隨著喜馬拉雅山抬升的喜馬拉雅山期地殼運動使華山的高度更為增高。多次繼承性的地殼運動是形成華山的內動力。因此可以在某種意義上說，華山是斷層活動與地殼上升形成的高山。在華山的山頂和中部有夷平面，在登山的途中可以看到古河床沉積物和山麓堆積。根據這些地質現象，說明華山在燕山造山運動之後開始形成更高的山岳。燕山期巨大花崗岩體的侵入，使它周圍的晚太古代太華群變質。由於燕山運動末期及其後的地殼運動又促使華山不斷抬升，而覆蓋及殘留在花崗岩之上的地層，經外動力的風化作用和山洪的沖刷，一掃而光，使花崗岩體從地殼深處裸露到光天化日之下。到了第三紀華山再度升起，繼而新構造運動使華山更為峻秀，高插雲霄。人們登臨絕頂，頓有“只有天在上，更無山與齊”之感。

上面所說的太華群變質岩系，在華山峪之西的仙峪口出露良好。在華山自古一條道的華山峪的入口處，經玉泉院向南行，穿過隴海鐵路之後，在五里關之北，可以觀察到花崗岩與太華群的接觸關係，前者呈淺灰白色，後者呈深灰黑色岩石。在華山峪之東的黃甫峪，過了鐵路橋和公路橋，也可見巨大的華山花崗岩，但沒有太華群的出露。從地質圖上（見圖 42）可以看出花崗岩體出露在地表大致呈卵圓形，四邊被太華群等老地層包圍，即侵入在太華群內。

華山多坪和臺，如桃林坪、聚仙坪、青柯坪、王猛臺、朝陽臺等，這些坪和臺有些為階地，代表古地文期，闡明華山不斷抬升的連續性、繼承性。華山北麓大斷裂長期活動造成地貌明顯的反差，黃河古道曾沿北麓東西向斷裂經過，由於華山仍在繼續抬升，黃河及渭河河床故向北遷移改道。

華山有九崖，如：擦耳崖、沖霄崖、日月崖、仙掌崖等千丈峻崖，大多是花崗岩的垂直節理面，或節理面與斷層面相復合而形成的千尺直立懸崖。垂直節理面以近南北向最為發育（如蒼龍嶺，圖 43），傾向西或東，傾角約 78°～85°。水平節理面不明顯，傾角 8°～10°。東、南及西峰為一夷平面。北峰高 1614m（圖 44），為稍低的夷平面。南峰海拔 2160.5m，東峰高程為 2090m，西峰高

2082.6m。就山脈水系而言，華山南依秦嶺山脈（北秦嶺），北臨渭河和黃河，為登山旅遊聖地。華山古稱西岳。就地理交通位置而言，她靠近陝西省華陰市，位於關中平原的東部，即關中八百里秦川之東。古“關中大道”也在她的北側穿過。潼關在華山的東北方。華山南高北低，西高東低，按地勢變化可以大致劃分為大於 1000m 高度及起伏較大的中山區（圖 45），800～1000m 的低山區，600～800m 的黃土山麓臺塬區，400～600m 的山前傾斜洪積扇區及 400m 以下的渭河沖積平原區。依據海拔高程、地形起伏狀態、組成物質類型之成因，本區的地貌可大致分為下列幾種類型（圖 46）：

- (1) 剝蝕斷塊中山、低山地貌
- (2) 山麓黃土臺塬地貌—— a.二級破碎黃土臺塬地貌， b.一級完整黃土臺塬地貌
- (3) 山前沖、洪積扇地貌
- (4) 渭河河谷地貌可再分為 I、II、III 級階地及河漫灘地貌( 依騰志宏等，1995，華山地質地貌)。

華山的斷裂構造，其主幹斷裂有：渭河斷裂、華山斷裂、觀北斷裂、巡馬道斷裂等。

褶皺構造在華山地區僅見於東南部，為一複式褶皺，主要由太華群和中元古界地層組成。

保護與管理——1982 年華山被列為國家重點風景名勝區之後，成立了華山管理局，為開發華山風景資源，投資一千多萬元拓寬了道路，加固和增加了全山的安全設施，新建了五座拱橋，開闢了登雲梯，建成了無線電通訊設施，保障了山上山下通訊聯繫。最近已在黃甫峪建成長 7km 的公路和 2.5km 的登山石階，從黃甫峪內直到北峰，已大功告成，結束“自古華山一條路”的歷史，並修建了索道，通向北峰。

華山的安管理工作非常重要，眾所周知，由於“華山奇險冠天下”是從千尺幢開始，因從華山玉泉院至毛女洞為長達 4km 多的上坡路，到達回心石後高程才開始明顯上升，過了回心石後奇險方開始，一般體力較弱者已力不從心，有些人則依依不捨而離去，而華山之美、華山之奇、華山之險則為一些半途而廢者所不能領略，也不能陶醉在大自然美之中。加之由於宣傳不夠，影響了觀光人數，特別是在旅遊淡季時間。我認為華山是一座提倡登山旅遊和生態旅遊的最佳場所，但需進一步增加安全設施。在黃甫峪至北峰索道建成之後，要重視遊客在北峰等地的臨時過量集中和疏導問題。同時要經常注意防洪問題。要解除人們登華山怕“奇險”、畏“懸崖”的心理。

華山是一個風景資源豐富、生態完整的花崗岩山岳型地貌區，她具有重要的地學和美學價值。獨特的高峰地形，奇險的景觀，已廣為人知。她高於黃山最高峰——蓮花峰（高程為 1864m）近 300m（南峰為 2160.5m），春花秋葉，雲海日出，高山古柏，有千餘種植物群落，還具有特殊的中華道教文化和古建築群（如西岳廟等），她無愧為國家重點風景名勝區，它有可能成為世界地質遺址和世界文化與自然遺產，但地質、地貌、植物、動物、歷史文化等方面的調查工作和綜合研究還不夠深入。1993 年 11 月及次年 4 月，著者應邀考察華山時曾建議：建立一支與其相適應的科技骨幹隊伍，在力所能及的範圍內開展工作；成立華山文化和科學協會，廣招賢才，提高知名度；要實行科學管理；健全獎勵制度。

目前華山生態環境的污染程度，比國內其它風景區所存在的問題要輕，但應當早日注意製藥廠和周邊開採金礦的長期排污後果。華山在 80 年代基本上是山內旅遊，山外有生活區。應嚴格按國家批准的規劃，進行建設和管理，保持這一已經形成的良好布局。鐵路在華山之陰橫穿而過，對生態環境已經形成不利因素，即在步入華山大門之後，首先給游客以破壞自然美的不良影響，特別是鐵路南側、華山之陰的大片防止滑坡的防護石牆。從 1993 年開始，在西峰長期開山炸石，就地取花崗岩石材，建設高級賓館，破壞了華山原有的自然美，使一些古樹名木也被毀，令人痛心。今後不宜再在華山之陰和山內興建高層建築。也不宜從外地引種非土生土長的植物，以保持華山植物群落的區域特徵和外來病蟲害的發生。在入山的山道兩側所種植的樹木花草，不要城市化，以保持自然生態美的為好。華山目前還沒有垃圾成丘，也應早日注意，雖然每次大洪水可以沖走一些垃圾，進行一次天然大清洗，垃圾順流而下，對渭河和黃河下游的污染，必將帶來一定程度的影響，應當從防止陝西省和下游諸省的被污染來全盤考慮。對古建築群的修復工作，要重視修古如古，保持古風古貌，不失歷史文物的原貌，切不可古今相結合、不倫不類。對魏長城要加強保護，特別是華山之陰的終點處。在經濟投入有困難的情況下，對“西漢京師倉”，在發掘之後進行回填，這是可取的上策。

總之，華山具有突出的地質、地貌特徵，保存了全球少有的花崗岩山岳型的自然美，理應受到人類的全面保護，因為，對研究喜馬拉雅造山運動對中國板塊的影響，燕山期花崗岩的特徵，太華群金屬礦的成因和秦嶺地質史均具有科學價值和重要意義。它代表地球發展史中一個主要階段的記錄和模式。

要提高知名度，在希望爭取成為世界遺址之前，進行前期準備工作的同時，要加強科學研究，而且特別重視保護和管理工作，如果後兩者達不到國際標準，也會影響華山的世界地位和前景。

開發也應增加新的旅遊路線。仙峪口仍保留有古棧道的遺跡，可以開發成生態旅遊線路。希望在近期之內能有多方面的專著出版，這對提高華山的世界知名



度，開發旅遊事業將會出現新局面。

**3.10 寧夏中寧石峽溝陸相泥盆系及其生物群保護遺址**<sup>[36,76]</sup>（古生物學的，A類；地層學的，E類；圖 47 ~ 49，）

地理位置——寧夏回族自治區中寧縣石峽溝。

地層特徵——地層建組剖面位於中寧縣石峽溝，為紅色陸源碎屑岩，厚達 550—600m。地層出露完整，其間無斷層及褶皺，各組之間界線出露清楚，富產魚類及植物化石，其地層層序如下：

上覆地層：中石炭統羊虎溝群

—— — — — 平行不整合 — — — —

上泥盆統中寧組——產小頭槳鱗魚 *Remigolepis microcephala* Pan，中寧槳鱗魚 *R. zhongningensis* Pan，碩大槳鱗魚 *R. major* Pan，斯氏中華魚 *Sinolepis szei* Pan，植物 *Leptophloeum rhombicum* Dawson。厚 270m。

————— 整合 —————

上泥盆統大岱溝組——產植物 *L. rhombicum* Dawson, *Sphenopteridicm* sp.等。厚 45m。

~~~~~角度不整合（寧夏運動）~~~~~

中泥盆世石峽溝組——產魚化石：牛首山溝鱗魚 *Bothriolepis iushoushanensis* Pan et Wang，瓣甲魚 *Quasipetalichthys* sp.等。厚 250m。

~~~~~角度不整合（祁連運動）~~~~~

下伏地層：中寒武統香山群

上列魚類化石在本區均系首次發現，具有重要生物地層學與古地理意義。

保護價值——寧夏中寧石峽溝陸源碎屑岩相泥盆系及其生物群遺址，是寧夏區域地質調查隊的科技人員於 1972 年到 1974 年進行 1：20 萬區域地質調查中發現的，爾後，與中國地質博物館潘江等長期合作研究，於 1987 年出版了寧夏第一部地層古生物專著《寧夏陸相泥盆系及其生物群》[76]，引起國內外有關地層學專家的廣泛關注，1989 年獲寧夏科技進步二等獎，1990 年 2 月 28 日自治區政府批准該剖面為寧夏第一個地質自然保護點。這一地質遺址的地層層序出露良好，接觸關係清楚，富產魚類等早期脊椎動物化石及植物化石，迄今僅胴甲魚目已發現三科三屬八種，其中槳鱗魚在歐亞大陸為首次發現。中寧石峽溝泥盆系剖面，既是我國西北地區難得的最完整、化石最豐富的代表性剖面，又是首次發現。中寧石峽溝泥盆系剖面，即是我國西北地區難得的最完整、化石最豐富的代表性剖面，又是首次發現瓣甲魚、牛首山溝鱗魚、中寧槳鱗魚、斯氏中華魚等的唯一產地和“寧夏運動”的命名地（圖 47），實屬研究我國乃至亞洲泥盆紀陸源碎屑相（老紅砂岩）地層較理想的地區之一，具有重要的科研價值和特殊的

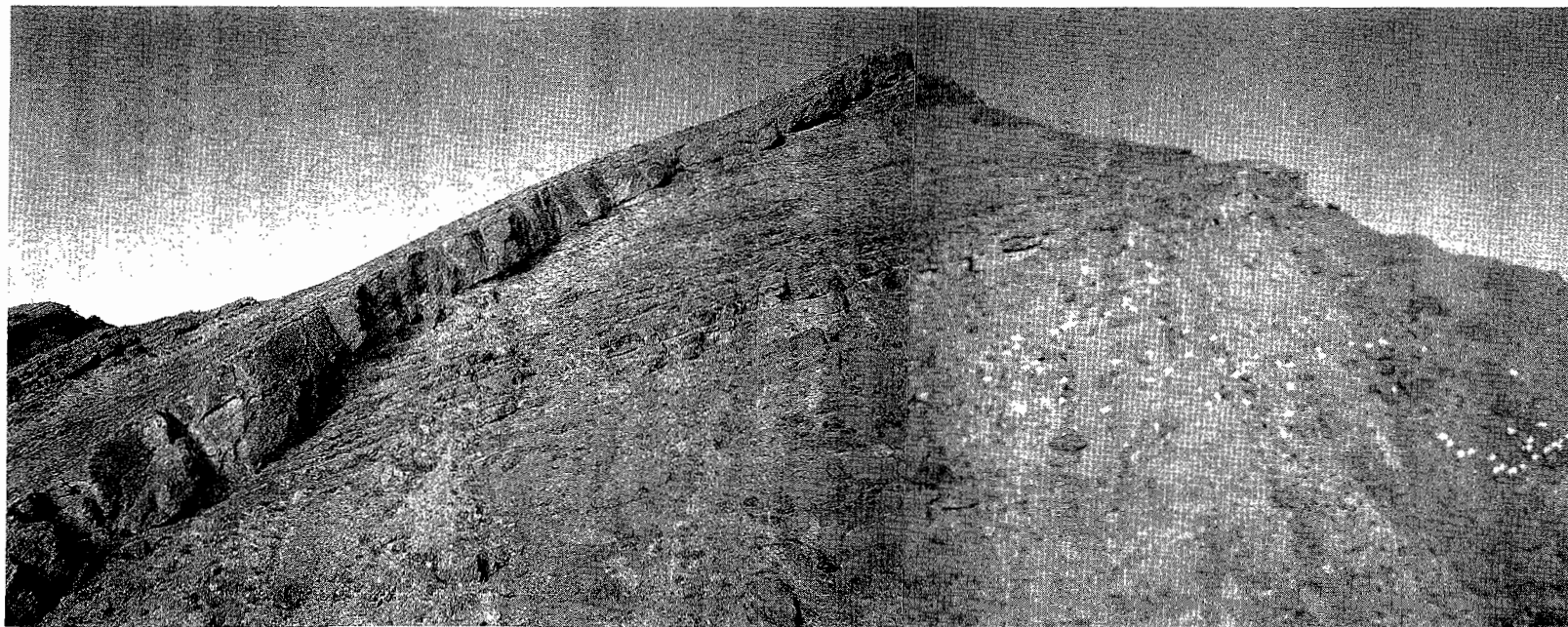


圖 47 寧夏運動，晚泥盆世（產槳鱗魚 *remigolepis*）中寧組不整合在中泥盆世西峽溝組（產溝鱗魚 *bothriolepis*）之上。中寧縣牛首山。



圖 48 寧夏中寧陸相泥盆系及其生物群保護遺址碑，1990 年 5 月 4 日上午舉行立碑儀式，碑位於西峽溝中寧組的上部，其附近為中寧槳鱗魚型標本產地。

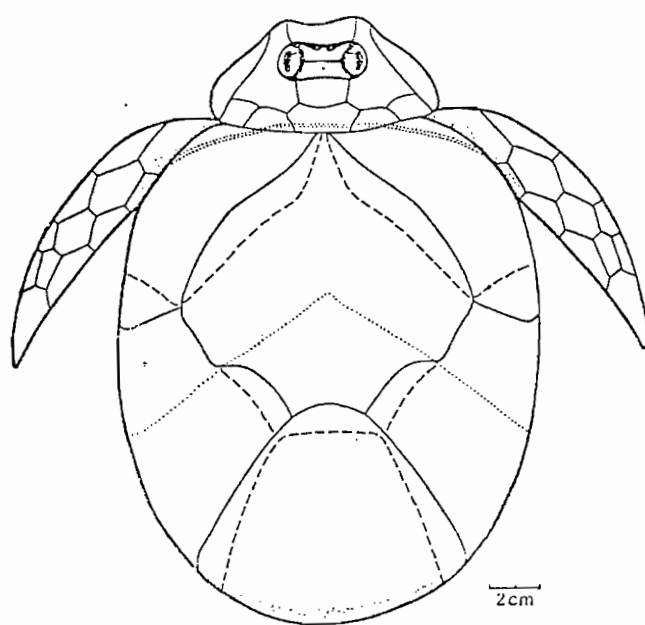


圖 49 小頭槳鱗魚 *Remiglepis microcephala* Pan , 1987 。

保護意義。

1990 年 5 月 4 日，“寧夏中寧陸相泥盆系及其生物群保護遺址”揭碑儀式在寧夏中寧縣石峽溝舉行，這是我國第一個陸源碎屑岩相泥盆系地質遺址立碑（國 48）。寧夏上述泥盆紀剖面，不但是我國西北迄今已知陸相泥盆系發育最好的剖面，也是研究我國，乃至歐亞大陸及澳洲泥盆紀地層的理想地區之一。這一剖面的地層系統的建立，是近幾年來我國泥盆系研究工作中取得的一項突出成果。石峽溝剖面已成為世界已知的槳鱗魚屬種較多、保存較好的產地之一，溝鱗魚和斯氏中華魚系初次在我國西北地區發現。而且中華魚科在我國西部、華南以及澳洲已被廣泛發現。

保存——寧夏中寧及中衛中及晚泥盆世的魚化石型標本現均保存在北京中國地質博物館<sup>[76]</sup>（圖 49）。植物化石保存在中國科學院南京地質古生物研究所。

**3.11 河南南陽西峽盆地恐龍蛋遺址**<sup>[1,3,4,32,36,37]</sup>（古生物學的，A 類；古環境的，C 類；圖 50～53）

地理位置——位於河南省西南部，西峽盆地為山間斷陷盆地。蛋化石最初在西峽縣發現，故而著名。南陽市含西峽、淅川、內鄉等縣來<sup>[1,3,4]</sup>。地理坐標為：東經 110°～112°，北緯 30°～33° 50'。

發現及分布——在南陽境內發現蛋化石的歷史已較久遠。自 1992 年冬以來，由於發現大批蛋化石，並掀起一股作為“商品”向國內外盜賣蛋化石的“熱潮”。這一事件震驚了全球，也引起了聯合國教科文組織的關注。1993 年，《科技日報》將南陽恐龍蛋的大量發現，列為“1993 年世界十大科技新聞之一”。

蛋化石廣泛分布於晚白堊世陸相沉積內。總面積近兩萬平方公里，主要分布地點有<sup>[7,15]</sup>：

1. 西峽縣三里廟村劉營一帶蛋的數量多、層位多。長型（圖 52）、大圓形、小圓形蛋（圖 51）均有，但恐龍骨骼化石少。

2. 內鄉夏館白岸河——1996 年 3 月在內鄉夏館安溝東嶺發現一具比較完整的鴨嘴龍類的骨骼化石（無頭骨），這一發現填補了該區無較完整的恐龍骨骼化石之空缺。

3. 淅川的蛋化石保存完好，但恐龍骨骼化石少見。

此外，在相鄰的湖北鄖縣也發現大量蛋化石，產於湖相黃、紅色泥岩內，蛋多為圓形，殼體完整。





圖 50 河南南陽恐龍蛋保護與研究討論會會場，南陽市，1995 年 5 月。



圖 51 圓形蛋，像上面對觀眾的面，係埋藏時的腹面，因蛋的背面有破損而與圍岩貼連，不易分開（西峽博物館展品）。



圖 52 長形蛋，背視，呈圓形排列，其背面比較光滑，易與圍岩分離，因無明顯破損。內鄉縣赤眉村廟山水庫附近（1996 年 5 月 23 日攝）。



圖 53 台灣大學動物學系陶錫珍傳教授及著者，參觀南陽市博物館恐龍蛋化石時簽名留念（1996年5月22日）。圖49—53承重慶自然博物館李慶華女士攝影。

地質概況及其保護——目前在西峽等地進行了“有效保護”（圖 49）。

1. 蛋與“龍”的關係 根據著者 1996 年 5 月下旬參加“南陽恐龍化石保護與研究國際學術討論會”（圖 50）期間，參觀南陽、西峽博物館及赴野外考察，我贊同會議組織者們的介紹：夏館、西峽晚白堊世的蛋殼破損或嚴重受擠壓；淅川、鄖縣（湖北）的蛋保存完好者居多，在恐龍骨骼化石的埋藏情況方面，夏館的鴨嘴龍類，迄今僅發現一具不完整的骨骼，而西峽欠佳。而淅川則難於尋找到恐龍化石。

基於以上的結果，回顧數十年的恐龍蛋發現史和研究史，眾所周知，中國是世界上恐龍蛋發現最早、最多的國家。中國在很多省（區）的白堊紀紅色地層中產恐龍蛋。也曾在生物顯微鏡和電子顯微鏡下對蛋殼的微細結構作切片研究。根據蛋形和組織學特徵，分為長形蛋，圓形蛋等。但還沒有找到與某類恐龍之親緣關係，即沒有獲得直接／直觀的依據。但一般常認為與原角龍相聯繫。這大概是由於數十年前某外國學者曾在蒙古恐龍蛋內“發現”有未孵化出的“小恐龍”並與原角龍同層被發現的影響一脈相承。而我國一些學者治學很嚴肅而認真，初期僅作為蛋化石來記述，其命名是按蛋的形狀及蛋殼特徵進行分類，而沒有按生物分類學的雙名法，鑑定為某類恐龍的某屬某種的蛋，著者認為西峽的蛋化石可能有其它爬行動物及鳥類的。

綜合以上所述，蒙古的蛋化石層中確有較多的原角龍化石；山東的蛋化石層在蛋的附近及其上之地層中也有原角龍化石。這些現象說明上述蛋化石與原角龍有關係，至少有共生同層的關係。但在我國還沒有可以直接證明這些蛋是原角龍的蛋的確切無疑的直接依據。

我引述上面的研究簡史和概況的目的，是為了能得出哪些確是恐龍蛋及其與恐龍類別的關係，而不是企圖否定這些蛋不是恐龍蛋，並且更希望能早日徹底解決這一重大問題，即是什麼恐龍的蛋。

從西峽的蛋化石的形態和大小來比較，這些蛋與以往中國發現的蛋既有區別，也有相似之處；但其形態更為多樣，也就是說數種爬行動物的蛋。需要全面研究，並進行綜合比較，取得豐碩新成果，進而為研究恐龍的絕滅提供新依據。這樣將更加提高西峽蛋化石遺址的世界知名度。實踐出真知，在進行室內研究工作時，要重視現場調查研究，獲取第一手資料，發現新的恐龍遺址。目前還不宜根據一具恐龍骨骼，即一屬一種，而稱之謂一個恐龍群。

2. 大量的蛋孵化成“龍”沒有？為什麼？<sup>[32]</sup>如下所述，目前在西峽等地所發現的蛋相當多，但還沒有發現相應數量與屬種的恐龍化石，只有很少的碎骨片。也就是說到目前為止，蛋多“龍”少，或有蛋無“龍”。但並不排除將來被發現



的可能性。最近在夏館發現鴨嘴龍骨骼化石就是一大進展。但若要找到與蛋的數量相當的恐龍化石，其前景尚無線索。

大量的蛋其中有相當多的蛋沒有孵化為恐龍是什麼原因？我認為可能有下列的內因與外因：

（1）從內因方面來考慮，以千計的蛋，沒有能夠孵化出“龍子龍孫”，可能受精不正常，沒有形成正常胚胎。它們的直系雙親可能患有某種疾病，抑或生理上的缺陷。至於這種傳染病的病因和病理，可能與中生代末的某種地質、天文隕石幕事件有關係。需要進一步探討，但無疑與當時的生態、環境有關。

（2）從外因上來分析，可能當時的氣候有災變因素，孵化溫度不合適，即由於溫度偏高或偏低。當溫度超量偏高，在無法生活的客觀環境之下，他們的雙親只好自覺或不自覺的背井離鄉，棄蛋逃亡，故只有蛋，而不見恐龍被保存為化石。或氣溫達不到孵化溫度而夭折，也可能正如有些爬行動物在下蛋並埋藏好之後，就離開了產卵地。當產卵地遇到水、旱災，則難以孵化出小恐龍。

總之，白堊紀晚期是恐龍絕滅的期限，有蛋無龍並不奇怪。至於能保存如此之多的蛋，主要是因為蛋的生育者在下蛋之後，將蛋就地埋藏，進行自然孵化，由於蛋不與空氣直接接觸，並不易腐化與破碎，而且蛋有較堅硬的蛋殼，故具備了保存為化石的必要條件與前提。

撫今追昔，追本溯源。大量成“窩”的蛋化石，在採集發掘時，經常是從蛋的腹面向上進行反方向挖掘，因其腹面光滑，易與圍岩分離，而其蛋的背面多因破裂，故與圍岩很難分開。這樣的蛋陳列在博物館時，往往給觀眾一種錯覺，認為數十個呈有規律排列的蛋“完整無缺”，應當是“沒有孵化”的“一窩蛋”，但實際上你所看到的是蛋的腹面（下面），而其背面（上面，圖 51）則黏連在圍岩上，與圍岩很難分離開。這些事實說明，這類保存狀態的蛋，極其可能已有小恐龍破殼而去，但出殼之後，是否能成活？並長大成“大龍”？則存在兩種可能性。鑑於南陽地區的蛋其中有很大數量的，都有破損現象，除了那些因後期因素，在形成化石之後受到嚴重擠壓的蛋，有大數量的應當是由於小恐龍或其它爬行類破殼而出所致。而目前所發現的恐龍化石又極少，出殼之後的幼子有很多可能沒有成活長大。

西峽等地保存大量完整及不完整的蛋，並成窩原地埋葬，且有數種形態的蛋，大小各異。說明當時的西峽盆地是一座適合多種爬行動物，包括恐龍在內在與生育後代的天然“產房”，飲食居住條件均屬上等。之所以沒有孵化成“龍”，極其可能是由於災變事件的降臨，主導因素是什麼？有待調查研究。

有多種形狀的蛋，說明當時有多種爬行動物聚居在這裡生育後代，但他們的蛋沒有孵化成“龍”，或出殼後沒有長大，則進一步闡明不是個別種群或屬與種的內因，而是當時存在的普遍問題，即那時地球上的環境，他們賴以生存的環境有了突變，發生了生物危機。建議開展產蛋地層的隕石雨撞擊事件的研究，雖然工作量大，缺乏經驗，所需的研究經費又昂貴，也勢在必行，應逐步開展。這一工作應從鎳（Ni）異常和銥（Ir）異常入手，爲了避免假異常，對背景值應事先有所考慮。據近年來的研究證明隕石雨撞擊、鎳事件、銥事件發生的時期與生物危機的時期，即所在地層的層位、時代應正好或基本相吻合。

3.加強科學研究、進行保護發掘<sup>[36]</sup>——有如此之多的恐龍蛋，而且有多種形狀（圖 52），在全球實屬罕見，應當加強研究，爭取列入《世界文化與自然遺產名錄》，但目前存在的主要問題有：

（1）由於前幾年的不合理發掘，目的是作爲商品出售，因此沒有關於保存、埋藏、分布、古生態等方面的確切科學記錄，故不知其詳細的分布規律。需要進一步補課，進行科學調查研究與發掘，將具代表性的蛋就地在野外保存、保護。

（2）迄今(1997)還沒有關於這些蛋的系統而深入的科學研究報告、論文及專著問世（據了解已開始進行，參見本文附記）。目前首先是要進行保護，因爲保存是保護的開始。但蛋與蛋之間的區別，可以通過現有的蛋化石進行研究。雖然這批大量的蛋化石在地層上的規律尚不詳。通常必須在研究清楚之後，方可爭取列入世界自然遺產名錄。因爲科研水平、保護、管理均是能否入選的標準。

應早日開展埋藏學研究，並興建蛋化石遺址博物館，就地設立埋藏廳，保留並保護其原狀。

總之，保護化石不僅僅是爲了保護蛋本身，而更重要是要研究在地球歷史上的關鍵時刻的環境背景和恐龍的絕滅原因。爲什麼有蛋無龍，或蛋非常多而龍則罕見，即有大量的蛋，而沒有發現成群恐龍的遺骨？或應有的“龍骨”。要達到持久保護的目的，在深入了解之後，才會有更迫切的責任感。

綜合以上所述，研究上述當前所存在的問題不可忽視隕（隕石）擊幕、生物危機、災變論等學說，眾所周知，內因是依據，起主導作用，而外因——自然環境發生突變，即客觀往往是能否使恐龍存在的關鍵性事件。現已得到佐證，中生代後期的重大災變事件，導致當時的恐龍在生理上發生致命的危機。因而所產的蛋，不僅是胚胎發生異常，蛋殼也一定會發生異常，殼內爲軟組織，一般不易保存，通常很難獲得保存胚胎的化石。但對蛋殼的研究我國已有多例，並已證實蛋殼結構有異常結果，這無疑具有重要的意義，對解釋大量的蛋爲什麼沒有孵化出恐龍，即當時發生生物危機的內因與外因有所了解。

就保護而論，由於分布面積廣，而且分布在幾個縣市，統一領導，統一管理是當務之急，因為露出地表和接近地表的化石已“蛋去穴空”。“有效保護、合理利用、加強管理”的方針與對策正在受到廣泛的重視（圖 56）並取得成效。已相繼在南陽（圖 50）、西峽（圖 51）等地籌建了小型遺址博物館或陳列室，加強推廣宣傳恐龍及恐龍蛋知識的普及和保護對策。同時還開展學術交流（圖 50），由於蛋化石產地遠離大都市，又相當分散，限於目前的經濟條件、資金來源不足，研究工作還不深入，因此目前不宜興建現代化的大型聲、光、電動的“白堊紀公園”。要充分考慮觀眾流量和經濟效果能否持久？

【附記】 據美國《大眾科學》月刊 1994 年 7 月號彗星撞擊一文介紹：有證據表明 6500 萬年前恐龍和其他許多物種的滅絕是由於一顆隕石撞擊今墨西哥尤卡坦半島所致。因太陽光被塵埃遮蔽，氣溫驟然下降，生物因寒冷或饑餓而死亡。

本世紀最著名的外物撞擊地球事件是 1908 年一個小行星落在西伯利亞的通古斯卡河地區，數百平方公里的森林被夷為平地。這次撞擊產生的亮光在北半球許多地區上空持續二到三天。

關於恐龍絕滅的原因有多種假說，如生物競爭（與哺乳類和鳥類）、恐龍自身的病態（體型高大、而大腦很小）、外星球撞擊、氣候異常等，作者認為恐龍絕滅的原因不是單一因素，而是多種原因。病態是主要內因。生態環境驟變是主要外因。最近（1977）英國學者認為恐龍滅絕先於小行星撞擊地球，據【路透社倫敦 3 月 26 日電】小行星在 6500 萬年前消滅了恐龍，倫敦的一批科學家今天正式對這一流行的說法提出了質疑。他們在《地質學會會刊》上發表的文章中說，大規模的滅絕在小行星撞擊地球時已經進行了數百萬年了，小行星對地球的撞擊相當於“最後一擊”。據以自然歷史博物館的諾曼·麥克勞德為首的 22 位科學家說，火山猛烈爆發再加上全球海平面大幅度降低削弱了恐龍在地球上稱王稱霸的地位。有充分的證據表明，一顆小行星在現在的墨西哥南部附近撞擊了地球，引起了巨大的海嘯和掀起了帶來 5000 年冬天的塵雲，他們寫到：“發生在白堊紀末的撞擊事件從對地球環境最後一擊的角度來說，導致恐龍大規模滅絕。”“但是化石的紀錄表明，同大規模滅絕相聯繫的大部分生物多樣性的喪失，在小行星到達地球時已經發生了。”他們指出，海平面降低了大約 100 米，而且有一股巨大的熔岩流到了現在的印度次大陸，這兩種現象可能對氣候起到了很大的破壞作用。

《北京大學學報》（自然科學版）（1995 年 3 月，第 31 卷，第 2 期）刊登了張昀、安成才、李毅等關於西峽 XL-01 號恐龍蛋保存有遺傳信息部分片段的論文之後，中外有不同見解和解釋。

**3.12 遼寧北票上園地區鳥化石群<sup>[9-11]</sup>**（含熱河動物群遺跡，晚侏羅世；古生物學的，A類；圖54）

**地理位置**——位於遼西北票上園一帶（北票屬朝陽市，鄰近地區亦產鳥化石）。

**科學意義與保護價值**——遼西中生代晚期生物群（通稱熱河動物群）的發現與研究工作始於世紀二十年代，已取得了重大進展，但對許多問題的觀點至今尚不能取得共同的認識。

著名的熱河動物群源於 Grabau 教授 1923 年創立的熱河系（Series），化石門類多、保存好，含鳥類、翼龍、鸚鵡嘴龍、蜥蜴、龜類、魚類、昆蟲、蝦、葉肢介等。尤其是鳥類化石已成為世界科技界的熱點。孔子鳥（*Confuciusornis*）與德國始組鳥（*Archaeopteryx*）相比有許多相似的特徵。中華龍鳥（*Sinosauropteryx*）具有許多小型獸腳類恐龍的特徵。

遼寧省西部侏羅紀及白堊紀地層，根據前人的綜合研究，自上而下為<sup>[82]</sup>：

早白堊世——孫家灣組（紫紅色礫岩，不含煤層）

—— — — — 假整合 — — — —

早白堊世——阜新組

早白堊世——沙海組（沼澤相含煤地層）

—— — — — 假整合 — — — —

晚侏羅世～早白堊世——九佛堂組（強烈火山活動後形成的湖相沉積）

—— — — — 假整合 — — — —

晚侏羅世——義縣組（為一套中酸、中基性火山岩系夾多層沉積岩）

————— 不整合 —————

晚～中侏羅世——土城子組（以河流相灰紫色岩系為主）

—— — — — 假整合 — — — —

中侏羅世——藍旗組（相當北京 髫髻山組，為夾沉積岩的中性火山噴發岩系）

中侏羅世——海房溝組（相當北京九龍山組，含礫岩）

—— — — — 假整合 — — — —

中～早侏羅世——北票組（含煤地層，相當北京門頭溝組）

上述原始中華龍鳥產於義縣組底部第一層凝灰岩下部，其層位據季強和姬書安的報導（1996）低於產孔子鳥（*Confuciusornis sanctus*）的岩層<sup>[9]</sup>。

在北票上園已發現原始鳥類化石數百只，這些化石出於不同層位，而且在鳥化石層之下尚有數千米厚的陸相地層，很有希望再發現新的鳥化石層，有可能對

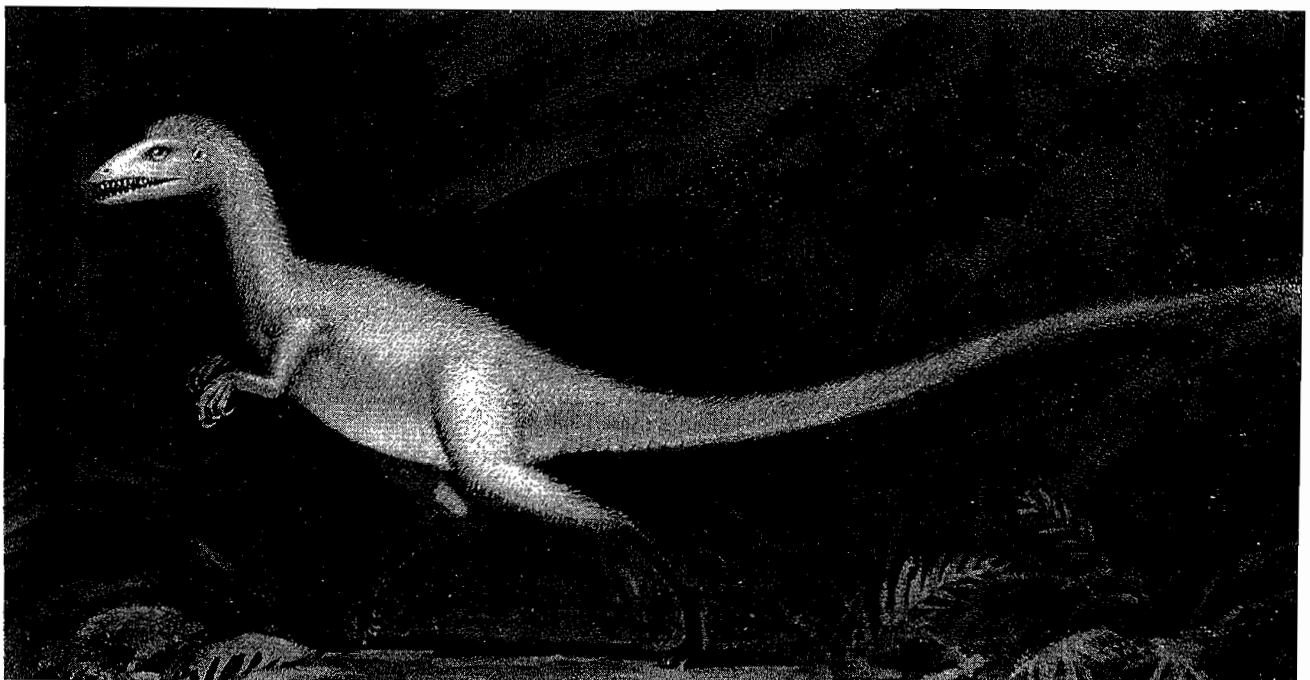


圖 54 原始中華龍鳥 *Sinosauropteryx prima* Ji et Ji , 1996 , 幼鳥復原圖。中國地質博物館梁湘榮攝（ 1996 ）。



鳥的起源和早期演化提供重要材料。而德國的始祖鳥多年來僅發現 7 件，該層及其下伏地層均為海相地層，看來不具備研究上述的地層基礎。

**保護與保存**——近幾年來少數不法分子對上述化石進行濫採亂挖，大量標本流失國外。遼寧省及當地政府、地質礦產部對化石產地已採取了初步保護措施，開始籌建自然保護區，並計劃建立遺址博物館。

中國地質博物館 1997 年已收藏了幾十件原始鳥類化石及大量昆蟲、魚、翼龍、蜥蜴、龜類等化石，有的已著文發表，有的正在研究之中。而且其收藏數量與屬種日漸增多<sup>[9,83]</sup>。

### 3.13 新疆準噶爾盆地東部侏羅紀木化石（古生物學的，A 類）

**地理位置**——位於烏魯木齊市東北方，克拉麥理山南坡之將軍戈壁的石樹溝一帶。地理坐標：東經 89° 05'~90° 05'，北緯 40° 08'~40° 12'。

**地質概況**——在新疆準噶爾盆地東部（奇臺）一帶，於渺無人煙的戈壁荒原之中，發現了數以千計的木化石（硅化木），其地質時代根據初步研究為侏羅紀。這些木化石當中最長者達 30~40m，直徑 2~3m，有的直立如生，有的倒臥，似林中倒下的枯樹。殘存的樹根及下部仍直立，一般高 1~2m，露出現今地表的樹根化石，在地面出露伸展達幾十米。樹皮、樹幹、樹根保存完好者甚多。

早在 1930 年袁復禮就曾於該處發現這些化石及天山奇臺龍。70 年代新疆地質礦產局第一區域地質大隊在該區進行 1:20 萬地質調查時又有新的發現。80 年代中國—加拿大聯合調查隊對此進行了專門調查，並發現更多更好的恐龍化石。

木化石產於晚侏羅世石樹溝組的下亞組及中亞組。初步鑑定有：柏型木（*Cupressinoxylon*）、南洋杉型木（*Araucarioxylon*）等。石樹溝組下亞組（下部），厚 180~388m，並產奇臺天山龍（*Tienschansaurus chitaiensis* Young）等恐龍化石。石樹溝組中亞組（中部）厚 200~437m，在粉砂岩中含楔羊齒（*Sphenopteris* sp.）等。根據硅化木（1100 餘株）多為原地（*in situ*）埋藏特徵，本區從侏羅紀後期開始，地殼運動以升降運動為主，因很多木石化多與地層層面相垂直保存。有如此密集的參天大樹林，說明氣候溫濕，植被茂盛，而且恐龍成群。

**保護**——新疆維吾爾自治區政府已將其列為新疆的自然保護區。

### 3.14 黑龍江五大連池火山群<sup>[78]</sup>（地貌的，B類，火山，地形）

**地理位置**——位於黑龍江省五大連池市（原德都縣北都）。在小興安嶺西側，訥漠爾河的支流白河上游。

**地質特徵**——五大連池火山群是第四紀更新世以來，火山多次噴發的產物。據歷史記載，老黑山和火燒山兩座火山錐及其熔岩流，是公元 1719 ~ 1721 年（清康熙五十八年~六十年）間噴發形成的，距今只有 270 多年。由於火山熔岩堵塞白河上流形成五個有溪水相連的火山熔岩堰塞湖，故名五大連池，在其周圍分布者 14 座孤立的平頂圓錐形火山口，排列成兩條火山。熔岩臺地的展布範圍，東西最長 36km，南北最寬 25km，面積 600km<sup>2</sup>，海拔高度 400 ~ 600m。位於外圍的 12 座火山錐及其周圍的熔岩臺地形成較早，已遭受長期自然風化，大部分有表土覆蓋。唯有中部的兩座火山，即上述老黑山和火燒山及其周圍的熔岩流，因噴出時間才 270 餘年，在 1979 年以前，原貌幾乎未受破壞，保存了典型的熔岩景觀，如火山錐、熔岩流、火山碎屑物、噴氣錐等。火山岩石為優良建築材料和工業原料，地溫異常和天然硫黃為探索地下礦產的形成提供了重要線索，與火山有關的礦泉水可用於治療多種疾病。

**保存與管理**——為了加強保護，1982 年審定五大連池為第一批國家重點風景名勝之一（共 44 處）。

開發觀光旅遊及地質旅遊，要正確處理好開發與保護之間的關係。若處理不當，會出現促使不可再生的資源將遭到毀滅性破壞。五大連池為我國目前保存最好的現代火山群遺址，由於這裏的礦泉水含有大量的碳酸氣體以及氫、硒、鉀等礦物質，並具有顯著療效，每年前來療養的人數以萬計。因為管理不善，濫砍亂伐森林、盲目擴大耕地、濫採石料，使一些火山堰塞湖的水土大量流失、故湖床上升、湖面擴大、泥沙淤積、容量減少、五大連池有可能被淤平的前景。許多珍貴的火山地質地貌也遭到破壞，如一些極其罕見的噴氣錐被砸壞。幾十處療養院、礦泉水廠及村落的生活污水下滲入礦泉水的補給區，已面臨被嚴重污染的前期階段。若任上述狀況繼續發展下去，這將是無法挽回的巨大損失。屆時也就談不上開發和利用，並將自受其害，自毀家園、家產。望有識之士要正確處理眼前利益與長遠效益之間的矛盾，早日採取對策，務必要保護好五大連池——國家重點風景名勝區。

### 3.15 湖北大冶銅綠山古銅礦冶遺址<sup>[51,79]</sup>（其它的，I類，歷史性的，對地質探礦、採礦及冶煉科學的發展具有歷史意義的遺址）

**地理位置**——位於大冶縣，在群山懷抱的大冶湖邊。在黃石市西南 20 餘公里。

古礦冶遺址的時代——經過多年的發掘，已發現春秋時期（公元前 8 ～ 5 世紀）的煉銅豎爐八座，木、銅生產工具和生活用具上千件。還有戰國到漢代（公元前五世紀至公元後二世紀）的礦井，主要使用鐵、木工具。此外，還發現宋代煉銅地爐十七座。

地質概況——古礦冶遺址多位於中生代花崗閃長斑岩與三疊紀大冶組（石灰岩）接觸變質矽卡岩帶和破碎帶內。大冶組的石灰岩因花崗閃長岩體的侵入，變質為大理岩。先民開採的礦體大部出露或接近地表，為氧化和次生富集帶，主要礦石為自然銅、赤銅礦、孔雀石等。從古礦井挖出的礦泥含銅品位為 12 ～ 20 %，含鐵 30 % 左右。估計先民先後已冶煉 8 ～ 10 萬噸銅。

開採與冶煉——春秋時代的古礦井內發現的工具具有木鏟、木耙、木槌、銅斧、銅鐮等。戰國至西漢的礦井中，銅制工具逐漸被鐵工具所取代，說明從青銅時代進入鐵器時代，礦井深達 50M，並採取了堅井、斜井、盲井和平巷等相結合的開採方式，初步解決了井下的支柱、通風、排水和照明。戰國以前的礦井開採深度為 20 ～ 30M 左右，井巷斷面一般為 60 × 60cm，有的支架砍成矛狀，插入井壁，防止井架滑動。戰國到漢代的礦井深 40 ～ 50m，井巷斷面為 80 × 80cm，最大的平巷內空高 1.6m，寬 1.95m，斜井呈階梯狀，順礦延伸，兩側開拓平巷回採礦石。在通風方面，創造了利用井口高低不同所產生的氣壓差，形成自然風流，並採取關閉廢井控制風流，保證風流能達到最深工作面。利用木制水槽，構成井下排水系統，先將水引到積水井，再用桶提出井外。運輸礦石採用“分層提升”，利用轆轤等提升工具。其開採深度為 30 ～ 60m，以低於潛水面 23m。

在冶煉方面，早期採用紅色粘土、石英砂、鐵礦粉、高嶺土等耐火材料築成煉銅豎爐，爐缸呈橢圓形，爐身的下部保存完好，復原爐高約 1.5m，面積約 0.2m<sup>2</sup>，爐底下部中空，可能是為了保持爐溫及防潮而設。爐缸上沿有喇叭形風口，直徑約 5cm，側面有一拱形門，用以排放銅液和煉渣，和煉爐同時出土的還有木炭以及碎礦用的工具石砧和石球等。圓形銅錠含銅量為 93 % 以上，古礦渣平均含銅量只有 0.7 %，說明當時的冶煉技術水平很高。冶煉溫度控制在 1200℃ 左右。

保護與管理——已成立遺址博物館，由湖北省黃石市博物館、銅綠山古銅礦遺址博物館負責保護與管理。已列入中國世界遺產預選名單(1966)。

### 3.16 四川自貢桑海井<sup>[84]</sup>（其它的，I 類，歷史性的；圖 55）

地理位置——四川自貢市大安長堰塘附近，地理座標，北緯 29° 25'，東經 104° 48'。



圖 55 四川自貢市桑海井(謝奇等攝影;自貢鹽業歷史博物館鍾長永供稿, 1997 年 3 月)。

價值——自貢鹽場的燊海井以人力採用衝擊式頓鑽法打井，井深達 1001.42m，是一口天然 和黑鹵兼產的生產井，採用石圈和木柱固井，是十九世紀 30 年代世界上第一口超千米深井（1835 年），成為十九世紀初期全球鑽井史上的創舉。以牛力拉動絞盤車推汲鹵水。現今仍繼續生產鹵水和天然氣。聯合國教科文組織《博物館》雜誌 1980 年第 4 期曾作如下記載，“深達 1101.42m，這是中國當時深井的最高紀錄，也是十九世紀中葉之前的世界深井鑽井紀錄。”

保護——為全國重點文物保護單位，已建立小型遺址博物館（陳列室），並對外開放。目前，人們可以看到一個較為典型的清代鹽井生產現場，進門左側是高達 18.3m 的天車和碓房，右側為大車房。這是中國鑽井技術發展史上的一塊豐碑，也是世界鹽井和石油井中最早的超千米深井遺址。

3.17 綜合以上所述，除了上述 13 處及附圖 17 所示 22 處的地質遺跡，還有一些具有重要價值的遺址急需列為保護區。本文僅舉有代表性的予以說明。

從上述遺跡可以說明，從 70—90 年代，中國在古生物學方面有五大動要發現，並具有全球意義，且已得到世界各國學術界不尋常的關注，而且新聞界也曾廣為報導，這些遺跡是：

- (1) 雲南早寒武世早期澄江動物群；
- (2) 遼寧北票晚侏羅世原始鳥類化石群（含熱河動物群）；
- (3) 新疆準噶爾盆地東部石樹溝晚侏羅世石樹溝組下及中亞組數以千計的木化石群、恐龍群；
- (4) 河南南陽地區（含西峽盆地）晚白堊世數以萬計的恐龍蛋化石；
- (5) 四川自貢大山鋪中侏羅世（晚侏羅世的恐龍也日漸增多）以恐龍化石為主的古脊椎動物群；

在地貌學方面，湖南西北部的武陵源泥盆紀石英砂岩峰林，為世界一絕。

高寒地帶的喀斯特和湖泊以及鈣華沉積，在全球應以四川九寨溝和黃龍，為屈指可數的遺跡。但近期出現湖泊衰老、地下水下降、鈣華砂化、鈣華瀑布向源侵蝕等趨勢，是當前環境保護方面的新問題。

關於北京猿人遺址的爭議<sup>[63]</sup>，涉及到“猿人洞並非北京人棲身之所”、“洞穴中灰燼層並非人類用火遺跡”、“曾被認為是北京人食物的櫟樹籽可能是從洞頂裂隙中落入，而非被猿人帶入的”等原則性觀點（假說）。著者認為這些假設與爭議，給人們以新的啟示，說明以往那些研究已很深入的問題，隨著時代步伐，同樣要採用埋藏學方法對遺址重新進行再研究。回答上述新假說，並將使“老樹逢春”，從而促進北京猿人遺址的發掘與研究工作可“欲窮千里目，更上一層樓”。



總之，上述已發現的遺跡、亦已受到自然與人類自身的破壞；而老遺址又遇到新問題。這些現實現狀終將促成地質及古生物遺跡得到更妥善的管理與保護。

## 4、地質和化石遺址的保護與管理

**4.1 概況與回顧**——中國的自然保護區條例的第十條之第四項明文規定：“具有重大科學文化價值的地質構造、著名溶洞、化石分布區、冰川、火山、溫泉等自然遺跡”，“應當建立自然保護區”。自然保護區，“是指對有代表性的自然生態系統，珍稀瀕危野生動植物物種的天然集中分布區，有特殊意義的自然遺跡等保護對象所在的陸地、陸地水體或者海域，依法劃出一定面積予以特殊保護和管理的區域”（見第二條），其中也包含地質、地貌保護區（詳見下文）。上述中國的世界遺產及著名的地質遺跡，其中多分布在國家風景名勝區、自然保護區[2]、或森林公園範圍內，現已初步得到相應的保護與管理。例如湖南武陵源泥盆紀砂岩峰林，黑龍江五大連池現代火山群等均為重點風景名勝區。有些也是國家森林公園（如張家界）。再如，天津薊縣中、上元古界地層剖面，吉林伊通火山群等為專門建立的地質自然保護區，現均設有保護該區的管理機構及遺址博物館，已經埋設了固定的標誌並發布公告。

按行政管理分工而言，上述重點風景名勝區由建設部門主管與領導；重點自然保護區由國家環境保護系統的自然保護單位主管與管理。森林公園由林業部門領導。例如嵩山為重點風景名勝區，也是嵩山國家森林公園所在地，雖已實行統一管理及領導，但區內著名的少林寺又受佛教協會領導，而嵩陽書院、周公測景臺、觀星臺、中岳廟等古文化遺址又另屬國家文物（文化）系統管理。由於一個地區的不同類型的遺跡受不同專業部門的管理與領導，其優點是專業對口、能接受各方面的專家學者的指導、資金來源多渠道，但管理工作中的有些問題，經常需要統一協調，也往往各自為政，各持己見，缺乏統一的規畫與管理，即存在著雙重領導與多重領導關係。

截止到 1994 年，國家級重點風景名勝區已有 119 處、國家級重點自然保護區到 1993 年已批准 20 餘處（見下列名單）、國家森林公園截止 1995 年 8 月已達 236 處：

### 第一批中國的國家風景名勝區名單（44 處，1982 年）

|       |            |       |         |          |         |       |         |
|-------|------------|-------|---------|----------|---------|-------|---------|
| 1.北京  | 八達陵—十三陵    | 12.浙江 | 富春江—新安江 | 23.河南    | 雞公山     | 34.四川 | 重慶縉雲山   |
| 2.河北  | 承德避暑山莊和外八廟 | 13.浙江 | 雁蕩山     | 24.河南    | 洛陽龍門    | 35.四川 | 青城山—都江堰 |
| 3.河北  | 秦皇島北戴河     | 14.浙江 | 普陀山     | 25.河南    | 嵩山      | 36.四川 | 劍門蜀道    |
| 4.山西  | 五臺山        | 15.安徽 | 黃山      | 26.湖北    | 武漢東湖    | 37.貴州 | 黃果樹     |
| 5.山西  | 恆山         | 16.安徽 | 九華山     | 27.湖北    | 武當山     | 38.雲南 | 路南石林    |
| 6.遼寧  | 鞍山千山       | 17.安徽 | 天柱山     | 28.湖南    | 衡山      | 39.雲南 | 大理      |
| 7.黑龍江 | 鏡泊湖        | 18.福建 | 武夷山     | 29.廣東    | 肇慶星湖    | 40.雲南 | 西雙版納    |
| 8.黑龍江 | 五大連池       | 19.江西 | 廬山      | 30.廣西    | 桂林灕江    | 41.陝西 | 華山      |
| 9.江蘇  | 太湖         | 20.江西 | 井岡山     | 31.四川    | 峨嵋山     | 42.陝西 | 臨潼麗山    |
| 10.江蘇 | 南京鍾山       | 21.山東 | 泰山      | 32.鄂西—川東 | 長江三峽    | 43.甘肅 | 麥積山     |
| 11.浙江 | 杭州西湖       | 22.山東 | 青島嶗山    | 33.四川    | 黃龍寺—九寨溝 | 44.新疆 | 天山天池    |

## 第二批中國的國家風景名勝區名單（40處，1988年）

|                |               |               |              |
|----------------|---------------|---------------|--------------|
| 1.河北 野山坡       | 11.江蘇 蜀崗瘦西湖   | 21.山東 膠東半島海濱  | 31.四川 蜀南竹海   |
| 2.河北 蒼岩山       | 12.浙江 天臺山     | 22.湖北 大洪山     | 32.貴州 織金洞    |
| 3.山西—陝西 黃河壺口瀑布 | 13.浙江 嵯泗列島    | 23.湖南 武陵源     | 33.貴州 舞陽河    |
| 4.遼寧 鴨綠江       | 14.浙江 楠溪江     | 24.湖南 岳陽樓 洞庭湖 | 34.貴州 紅楓湖    |
| 5.遼寧 金石灘       | 15.安徽 琅琊山     | 25.廣東 西樵山     | 35.貴州 龍宮     |
| 6.遼寧 興城海灘      | 16.福建 清源山     | 26.廣東 丹霞山     | 36.雲南 三江並流   |
| 7.遼寧 大連海濱—旅順口  | 17.福建 鼓浪嶼—萬石山 | 27.廣西 桂平西山    | 37.雲南 昆明滇池   |
| 8.吉林 松花湖       | 18.福建 太姥山     | 28.廣西 花山      | 38.雲南 麗江玉龍雪山 |
| 9.吉林 “八大郡”—淨月潭 | 19.江西 三清山     | 29.四川 貢嘎山     | 39.西藏 雅魯河    |
| 10.江蘇 雲臺山      | 20.江西 龍虎山     | 30.四川 金佛山     | 40.寧夏 西夏王陵   |

## 第三批中國的國家風景名勝區名單（35處，1994年）

|           |                |              |               |
|-----------|----------------|--------------|---------------|
| 1.天津 盤山   | 10.浙江 仙都       | 19.湖北 九宮山    | 28.雲南 騰衝地熱火山  |
| 2.河北 嶂岩石  | 11.安徽 齊雲山      | 20.湖南 韶山     | 29.雲南 瑞麗江—太盈江 |
| 3.山西 北武當山 | 12.福建 桃源洞—麟隱山石 | 21.海南 三亞熱帶海濱 | 30.雲南 九鄉      |
| 4.山西 五老峰  | 13.福建 金湖       | 22.四川 西嶺雪山   | 31.雲南 建水      |
| 5.遼寧 鳳凰山  | 14.福建 鴛鴦溪      | 23.四川 四面山    | 32.陝西 寶雞天臺山   |
| 6.遼寧 本溪水洞 | 15.福建 海壇       | 24.四川 四姑娘山   | 33.甘肅 崆峒山     |
| 7.浙江 莫干山  | 16.福建 冠豸山      | 25.貴州 荔波樟江   | 34.甘肅 鳴沙山     |
| 8.浙江 雪竇山  | 17.河南 王屋山—雲臺山  | 26.貴州 赤水     | 35.青海 青海湖     |
| 9.浙江 雙龍   | 18.湖北 隆中       | 27.貴州 馬嶺河峽谷  |               |

上列風景名區亦稱國家重點風景名勝區，其圓形徽誌上半部英文字為 "NATIONAL PARK OF CHINA"，意譯為“中國國家公園”。下半部為“中國國家風景名勝區”。

至於地層及化石遺跡，截止到1996年，國家級的只有三處，即天津薊縣中、上元古界地質剖面保護區、山東山旺古生物化石保護區和北京猿人遺址。薊縣地質剖面保護區為國家重點自然保護區，屬國家環境保護系統領導。山旺中新世古生物遺址亦為國家重點自然保護區，受國家文物系統領導。至於北京猿人遺址則為國家重點文物保護單位，屬中國科學院古脊椎動物與古人類研究所。

## 中國的人與生物圈保護區

|            |                |            |             |
|------------|----------------|------------|-------------|
| 四川臥龍自然保護區  | 廣東鼎湖山自然保護區     | 吉林長白山自然保護區 | 貴州梵淨山自然保護區  |
| 福建武夷山自然保護區 | 內蒙古錫林郭勒草原自然保護區 | 湖北神農架自然保護區 | 新疆博格達峰自然保留區 |

# 國家的重點自然保護區

| 名 稱               | 位 置                 |
|-------------------|---------------------|
| 松山自然保護區           | 北京延慶                |
| 蓟縣中、下元古界地質剖面自然保護區 | 天津蓟縣                |
| 霧靈山自然保護區          | 河北興隆                |
| 昌黎黃金海岸自然保護區       | 河北昌黎                |
| 廬山自然保護區           | 山西方山、交城             |
| 歷山自然保護區           | 山西占條山東面             |
| 大清溝自然保護區          | 內蒙古哲里木盟             |
| 蛇島老鐵山自然保護區        | 遼寧大連市               |
| 醫巫閭山自然保護區         | 遼寧義縣、北鎮             |
| 白石砬子自然保護區         | 遼寧寬甸                |
| 雙台河口自然保護區         | 遼寧盤錦市               |
| 長白山自然保護區          | 吉林安圖、撫松、長白三縣交界處     |
| 向海自然保護區           | 吉林通榆                |
| 豐林自然保護區           | 黑龍江小興安嶺南坡           |
| 呼中自然保護區           | 黑龍江大興安嶺林區           |
| 天目山自然保護區          | 浙江臨安                |
| 南麂列島海洋自然保護區       | 浙江平陽                |
| 揚子鱉自然保護區          | 安徽宣州市、南陵、廣德、涇縣等少數地區 |
| 古牛峰自然保護區          | 安徽祁門、石臺             |
| 福建武夷山自然保護區        | 福建建陽、武夷山、光澤         |
| 梅花山自然保護區          | 福建西部玳瑁山             |

| 名 稱          | 位 置             |
|--------------|-----------------|
| 鄱陽湖候鳥自然保護區   | 江西水修            |
| 長島自然保護區      | 山東長島            |
| 雞公山自然保護區     | 河南南部大別山區        |
| 寶天曼自然保護區     | 河南內鄉            |
| 神農架自然保護區     | 湖北巴東、興山、房縣三縣交界處 |
| 八大公山自然保護區    | 湖南桑植            |
| 鼎湖山自然保護區     | 廣東肇慶市           |
| 內伶仃島—福田自然保護區 | 廣東深圳市蛇口區        |
| 車八嶺自然保護區     | 廣東始興            |
| 花坪自然保護區      | 廣西龍勝、臨桂         |
| 弄崗自然保護區      | 廣西龍州            |
| 山口紅樹林生態自然保護區 | 廣西合浦            |
| 東寨港自然保護區     | 海南瓊山            |
| 大田自然保護區      | 海南東方            |
| 霸王嶺自然保護區     | 海南昌江、白沙交界處      |
| 大洲島海洋生態自然保護區 | 海南萬寧            |
| 三亞珊瑚礁自然保護區   | 海南三亞市           |
| 唐家河自然保護區     | 四川青川            |
| 臥龍自然保護區      | 四川汶川            |
| 梵淨山自然保護區     | 貴州江口、印江、松桃三縣交界處 |
| 茂崗自然保護區      | 貴州荔波東南面茂蘭區      |

| 名 稱          | 位 置                   |
|--------------|-----------------------|
| 高黎貢山自然保護區    | 雲南保山市和騰衝、瀾水交界處        |
| 南滾河自然保護區     | 雲南滄原                  |
| 西雙版納自然保護區    | 雲南景洪、勐臘、勐海            |
| 白馬雪山自然保護區    | 雲南德欽                  |
| 哀牢山自然保護區     | 雲南楚雄等五市縣交界處           |
| 墨脫自然保護區      | 西藏墨脫                  |
| 佛坪自然保護區      | 陝西佛坪                  |
| 太白山自然保護區     | 陝西太白、眉縣、周至三縣交界處       |
| 周至自然保護區      | 陝西周至南部秦嶺北坡            |
| 牛背樑自然保護區     | 陝西柞水、寧峽、長安            |
| 白水江自然保護區     | 甘肅文縣、武都               |
| 興隆山自然保護區     | 甘肅隴中                  |
| 祁連山自然保護區     | 甘肅、青海交界處              |
| 隆寶自然保護區      | 青海玉樹                  |
| 賀蘭山自然保護區     | 寧夏銀川平原西北部             |
| 六盤山自然保護區     | 寧夏固原、隆德、西吉、海原、涇源五縣交界處 |
| 阿爾金山自然保護區    | 新疆且末、若羌               |
| 巴音布爾克天鵝自然保護區 | 新疆和靜                  |
| 哈納斯自然保護區     | 新疆布爾津                 |

以上兩表引自《交通旅遊圖冊》（46頁，1993，地圖出版社，北京），根據《中國自然保護區圖》（1995，科學出版社），還有下列國家重點自然保護區（有\*者亦為國家重點風景名勝區）：天津古海岸與濕地，內蒙達賚湖（湖泊、草原珍禽）；吉林伊通火山群；黑龍江札龍（濕地、丹頂鶴等）、牡丹峰（次生林）、興凱湖（濕地、珍禽）；山東山旺古生物化石國家自然重點保護區；安徽

鶴落坪（森林及珍稀動植物）；浙江烏岩嶺（黃腹角雉、獼猴）、鳳陽山一百山祖（常綠闊葉林）；江蘇鹽城灘塗及珍禽；福建深滬灣（海底古森林、牡蠣礁遺跡）；湖北長江天峨州白鱉豚、長江新螺段白鱉豚；湖南東洞庭、壺瓶山（次生林），廣東南嶺（森林、珍稀動植物）；廣西上岳（金花茶）、合浦儒艮（海龜、紅樹林）；貴州赤水\*杪欏（植物）、草海（濕地等）；雲南蒼山洱海（斷層湖泊、冰川遺跡）；甘肅安西荒漠、白水江（大熊貓等）；寧夏沙坡頭（沙生植物）；西藏珠穆朗瑪峰等（以上共 88 處）<sup>[81]</sup>。

省（區、市）自然保護區當中的地質、地貌保護區有（有\*者亦為國家風景名勝區）；遼寧大連金石灘\*（元古代地層因海蝕等作用所形成的地貌）、桓仁（喀斯特溶洞）；吉林三角龍灣（火山口地貌）；黑龍江鏡泊湖（火山口、森林）\*、五大連池\*（現代火山地貌）；江蘇南京雨花臺（雨花臺組礫石剖面）、建湖縣九龍口（古瀉湖、濕地）；山東即墨馬山（硅化木）、東營黃河三角洲；湖北峽東震旦系地層剖面；湖南郴州萬花岩（鐘乳石）、冷水江波月洞（特殊地質構造）、祁陽岩門口岩洞（特殊地質構造）；廣西象州大樂（大落）、北流風門、橫縣六景及南丹羅福（這四處為泥盆系地質剖面）；海南文昌七星嶺（地貌景觀）、臨高古銀（平川瀑布）、臨高多文嶺（地貌景觀）、儋州下浦（地質地貌）、儋州黑神頭（地貌）、儋州溫泉（地熱）、儋州英島（地質環境）、儋州西華（地質環境）、儋州龍門（地質地貌）、儋州白神頭（地質地貌）、儋州豬伏羊（地質環境）、儋州火山口；四川通江諾水河（河流生態）、黔江小南河（地質構造）；雲南昆明滇池\*（高原湖泊等）、晉寧梅樹村（震旦系—寒武系地層剖面）、路南石林\*（喀斯特地貌）、大理\*蒼山洱海（斷層湖泊、冰川遺跡）、南洵士林（地質地貌）、鶴慶朝霞洞（地貌景觀、地下水等）、寧蒗瀾沽湖（高原湖泊），以上共 37 處<sup>[2,81]</sup>。

**4.2 措施與管理規定**——早在 1982 年 4 月 17 日，在北京地質學會召開的旅遊地質座談會上，殷維翰、潘江、陳傳康、陳安澤以及與會的許多人士，各抒己見，熱烈討論了關於旅遊地質學的概念、範疇、研究內容、研究方法以及旅遊地質學的任務等，各家均深信：發展旅遊地質事業，必將有力地促進我國的物質及精神文明建設（發表在《地質報》1982 年 5 月 3 日第 4 版）<sup>[20,36]</sup>。但有時也因發展旅遊和興辦工業出現與保護遺跡之間的矛盾，即重開發、忽視保護，形成環境污染、破壞遺跡和自然生態平衡。

1994 年 12 月我國才發佈施行了《自然保護區條例》，保護有代表性的自然生態系統、有特殊意義的自然遺跡。

目前歐、美各國早已開始對本國具有重要地質科學價值的地質“名勝古跡”廣泛進行保護，列為地質“保護區”或“保護點”，例如英國，早將全國的重要地質露頭進行了編錄，匯編成兩巨冊，並設立了“英國地質露頭保護委員會”管理這一工作。每當有國際代表團參觀時，這個委員會還派一名官員陪同，到了嚴



禁採集古生物標本的地區，就有言在先，聲明不許採集，例如在威爾土地區的著名的羅德洛骨頭層（魚化石），他們就是用這種形式保護的（1978年9月我訪問這一古生物遺址時親眼所見）。在這些地區，還樹立了保護牌。這樣不僅可以對一些罕見的化石加以保護，同時也控制了本國標本的隨意外流。目前，我國雖已開始注意到“地質名區”保護工作的重要性，但僅限於對個別地點的“試點”，例如1978年中國古生物學會在山東臨朐縣召開山旺現場會議時，曾建議對聞名中外的山旺“萬卷書”（第三紀動植物群）進行保護，嚴禁亂採；1980年浙江將上二疊統長興組標準剖面列為保護點。這些工作僅是良好的開端，但就全國而言還沒有普遍開展起來。對中國特有的、具有世界意義的地質“保護區”應早日實行“禁獵”，再也不可忽視了，例如：南京附近龍潭，是我國重要的地質名區，由於大量採石，已使一些重要地質構造現象和地層標準剖面基本不復存在。1993年筆者又舊地重遊，南京龍潭觀山由於採石已夷為平地而無露頭存在。因此我國晚泥盆世五通組（群）下段——觀山段的標準剖面也就無影無蹤了。就北京地區來說，除了周口店北京猿人產地受到保護外，其它應當保護的“地質名勝”，則沒有受到應有保護，如上方山雲水洞等，已受到不同程度的破壞。近來，國外友人來華考察、旅遊者日漸增多，我國珍貴的、罕有的古生物、礦物、岩石標本，也有一定數量的外流，此事也應引起廣泛的注意，加以必要的保護，必須在地質保護區內實行“禁獵”，採集標本要嚴格審批<sup>[20]</sup>。將化石單純作“商品”向國外出售，已經造成中國化石的大量外流和破壞，應當引起高度重視和深思，要為子孫後代留下大自然的珍貴遺產。

宣傳普及保護世界自然遺產及地質遺跡的價值和意義，是當前的重要任務，而且任重而道遠。《文物保護法》早在1982年就公布，1985年發布了法規——《風景名勝區管理暫行條例》。1987年發布施行《風景名勝區管理暫行條例實施辦法》。第二、第三批國家重點風景名勝保護區也於1988年及1994年相繼審定公布。為了宣傳有關法律、保護措施、保護技術、提高全民的保護意識，要特別重視教育在促進地球科學保護方面的作用，應該再辦一些刊物，或在某些刊物中增設專門的欄目，其任務是提高全民的保護和管理知識和才能。在保護上述遺產方面，中國雖有一些不即時之處，但“亡羊補牢，未為晚也”，要早日提到議事日程。在申報方面切不可“揠苗助長”，要實事求是，認真負責。經濟上去了，文化科學水平提高了，保護意識必將加強。希望在發展旅遊取得良好經濟效益之後，應當更加重視保護工作，重視保護工作取得了成績之後，旅遊事業將會更上一層樓。形成良性循環是大勢所趨。在近期，建議匯編《中國的世界自然遺產》、《重點風景名勝區》、《重點自然保護區》等畫冊，並普及這方面的知識和擴大社會影響，提高中國在這些方面的知名度。中國幅員廣大，她具有很多美好的珍貴地質（含化石及風景名勝區）遺址，分布在全國各地，並享譽全球。列入《世界文化及自然遺產名錄》的自然遺產現已增加到十六處（1987—1996年），其中的泰山、黃山及北京猿人遺址不僅具有重要的地貌和古生物學的科學意義，而且兼有極其可貴的全球性文化遺址價值。官方有效的法律條文，對自然遺產的長

期保護具有重要意義。關於保護化石遺址的法規正在制定。早在 1961 年曾頒發了中國科學院關於保護古脊椎動物化石的報告，對保護這些化石起了重要作用。中國的國家公園，即自然風景名勝區，其中很多也是地質遺址。專門管理機構的建立，為保護上述這些遺產提供了服務措施。為了加強對地質遺跡的管理，使其得到有效的保護及合理利用，地質礦產部根據礦產資源法、環境保護法、自然保護區條例，於 1995 年 5 月發布施行了《地質遺跡保護管理規定》（以下簡稱《規定》）。《規定》中所稱地質遺跡，是指地球演化地質歷史時期由於各種內、外動力地質作用所形成、發展並留下來的珍貴的、不可再生的地質自然遺產。

關於地質遺跡的保護內容，按《規定》將對下列地質遺跡應當予以保護：

（1）對追溯地質歷史具有重大科學研究價值的典型層型剖面（含副層型剖面）、生物化石組合帶地層剖面、岩性岩相建造剖面及典型地質構造剖面和構造形跡（按國際地質遺址工作組的分類，相當地層學的，地質構造的遺跡）；

（2）對地球演化和生物進化具有重要科學文化價值的古人類與古脊椎動物、無脊椎動物、微體古生物、古植物等化石與產地以及重要古生物的活動遺跡（古生物學的）；

（3）具有重大科學研究和觀賞價值的岩溶（喀斯特）、丹霞、黃土、雅丹、花崗岩奇峰、石英砂岩峰林、火山、冰川、隕石、鳴沙、海岸等奇特地質景觀（地貌的、古隕石坑的、古氣候的）；

（4）具有特殊科學研究和觀賞價值的岩石、礦物、寶玉石及其典型產地（岩石的、礦物的）；

（5）有獨特醫療、保健作用或科學研究價值的溫泉、礦泉、礦泥、地下水活動痕跡以及有特殊地質意義的瀑布、湖泊、奇泉（地下水的、地貌的）；

（6）具有科學研究意義的典型地震、地裂、塌陷、沉降、崩塌、滑坡、泥石流等地質災害遺跡（災害地質的、古環境的）；

上述地質遺跡的保護內容，實際上也是地質遺跡的分類（詳見國際地質遺址工作組的報告）<sup>[47,48]</sup>，著者認為對地質遺址（跡）要有一個全球性的科學分類，相互接軌。

在當前最為繁重的任務是建設地質遺跡保護區與加強科學管理工作，按《規定》首先應對具有國際、國內和大區域性典型意義的地質遺跡進行必要的保護，建立國家級、省級、縣級地質遺跡保護區、地質遺跡保護段、地質遺跡保護點或

地質公園（以下統稱地質遺跡保護區）。《規定》中關於國家級及省級地質遺跡保護區的分級標準各有三條：

甲、國家級地質遺跡保護區：

- (1) 能為一個大區域甚至全球演化過程中，某一重大地質歷史事件或演化階段提供重要地質證據的地質遺跡；
- (2) 具有國際或國內大區域地層（構造）對比意義的典型剖面、化石及產地；
- (3) 具有國際或國內典型地學意義的地質景觀或現象。

乙、省級地質遺跡保護區：

- (1) 能為區域地質歷史演化階段提供重要地質證據的地質遺跡；
- (2) 有區域地層（構造）對比意義的典型剖面、化石及產地；
- (3) 地學分區及分類上，具有代表性或較高歷史、文化、旅遊價值的地質景觀。

關於上列地質遺跡保護區的申報和審批，由相對應的地質礦產行政主管部門或地質遺跡所在地的省、自治區、直轄市政府提出申請，經國家級自然保護區評審委員會評審後，由國家環境保護行政主管部門審查並簽署意見，報上級批准、公布。

對保護區內的地質遺跡按其地學價值與意義，一般分為一級保護，二級保護和三級保護區。

一級保護：對國際或國內具有極為罕見和重要科學價值的地質遺跡實施一級保護，非經批准不得入內，經設立該級遺跡保護區的政府的地質礦產行政主管部門批准，可組織進行參觀、科研或國際間交流。

二級保護：對大區域範圍內具有重要科學價值的地質遺跡實施二級保護。經設立該級地質遺跡保護區的政府的地質礦產行政主管部門批准，可有組織地進行科研、教學、學術交流及適當的旅遊活動。

三級保護：對具有一定價值的地質遺跡實施三級保護。經設立該級地質遺跡保護區的政府的地質礦產行政主管部門批准，可組織開展旅遊活動。總之，目前首先應對國家地質遺址的保護工作給予足夠的關注，加強管理工作並健全制度。促進自然生態環境不再繼續惡化。按自然保護區條例，將保護區分為核心區，緩衝區和實驗區。核心區內保存完好的天然狀態的生態系統，為珍稀、瀕危動植物的集中分布地，緩衝區只准進入從事科學研究、觀測活動。緩衝區外圍為實驗區，

可以進入從事科學試驗，教學實習，參觀考察、旅遊以及馴化、繁殖珍奇、瀕危野生動植物等活動。

中國上述法律的宗旨與《保護世界文化和自然遺產公約》是一致的，其目的是：保護和移交給未來世世代代是該國的主要責任，因為中國是上述國際公約的締約國。

具體到每個國家公園和國家地質遺址保護區，均分別制定有適合於該地區的法律性條例，如上所述，並曾由省（區）、縣人民代表大會通過後公布實施。地方政府也應積極支持。

國家《礦產資源法》對保護地質遺址，也起一定的作用，因為基本上每個縣均設立有礦產管理局。

上述文物法對保護山西省新生代哺乳動物化石，曾起過很好的效果。

**4.3 關於保護地質遺址的途徑——**爲了更加重視保護文化和自然遺產工作，中國於 1985 年 12 月 12 日加入《世界保護文化及自然遺產公約》，成爲締約國。眾所周知，上述公約是 1972 年 11 月 16 日在巴黎通過的，生效日期爲 1975 年 12 月 17 日。因此，中國的申報世界遺產工作於 1987 年才開始起步，晚於其他國家。根據上述公約、條例、規定，保證落實這些法規是非常重要的前提。同時也及時設立了保護著名風景名勝區、自然保護區及地質遺址的管理機構，並組織科學家開展深入的調查研究工作。最現實的保護措施是分期分批公布國家級及省（區）級保護區。1982 年 10 月 28 日國家審定批准了第一批 44 處國家重點風景名勝區（國家公園）名單，其中包括已列入《世界文化及自然遺產目錄》的長城（含八達嶺等處）、泰山、黃山、黃龍、九寨溝，此外還有：河北秦皇島北戴河、山西五臺山、山西恒山、遼寧鞍山千山；黑龍江鏡泊湖、五大連池；江蘇太湖、南京鐘山；浙江杭州西湖、富春江—新安江、雁蕩山、普陀山；安徽九華山、天柱山；福建武夷山；江西井岡山，山東青島嶗山；河南雞公山、洛陽龍門、嵩山；湖北武當山；廣西桂林灕江；雲南路南石林等等。1988 年第二批名單爲 40 處。1994 年又審定了 35 處，共計 119 處，其中含很多地質遺跡。現舉例說明之：

119 處之中有 15 處以上爲巨大花崗岩體，而且多爲中生代燕山期花崗岩，如安徽黃山、九華山、青島嶗山、陝西華山、遼寧千山、天津盤山、北京八達嶺長城等。

119 處之中有二十多處爲喀斯特地貌與溶洞，其中最爲著名的有：廣西桂林七星岩、蘆笛岩，雲南路南石林，雲南宜良九鄉洞穴群、雲南建水洞穴等。

119 處之中有 15 處以上，因處於丹霞地貌區，而形成極其美麗的地景，如廣東丹霞山、福建武夷山、福建冠豸山、廣西桂平西山等。

119 處之中有火山景觀 4 處，如雲南省騰沖、黑龍江省的五大連池及鏡泊湖。此外，國家重點自然保護區——吉林伊通火山群及山東臨朐山旺古生物化石保護區的周邊也有新生代火山群遺址，並保存古火山口多處。

119 處之中因古生代及中生代火山岩系發育，而形成奇特景觀的有：四川省峨眉山（二疊紀玄武岩）、浙江雁蕩山、仙都（中生代）等地。

119 處之中見有二處獨特的高寒鈣華地質遺址：四川省黃龍及九寨溝。

119 處之中迄今僅甘肅省鳴沙山月牙湖為沙漠地質遺址。

119 處之中迄今也僅湖南武陵源一帶為世上罕見的泥盆紀砂岩峰林地貌。

119 處之中土林以雲南省元謀和甘肅天水最佳。

119 處之中有瀑布景觀的有 1/3，但最壯觀的為貴州省黃果樹及黃河口瀑布。

119 處之中有十處為海岸和海島地貌區：河北省秦皇島北戴河；遼寧大連金石灘、大連海濱—旅順口、興城海濱；山東省膠東半島海濱；浙江省普陀山、嵎泗列島；福建省海壇、鼓浪嶼—萬石山；海南省三亞海濱。其特點為均位於有基岩出露而構成的岩石海岸，故而形成山海奇觀。

119 處之中湖泊有 12 處，約占 1/10，如黑龍江五大連池、吉林省松花湖、淨月潭；湖南岳陽樓—洞庭湖；江蘇省太湖；浙江省杭州西湖；青海省青海湖；雲南省昆明滇池、大理洱海；新疆天山天池等。

上列的那些著名風景名勝區，其中很多是古老中華的文化遺產，如泰山、五臺山、嵩山等，而且也是中外著名的地質遺址。為了加強管理，均設有專門機構，保護這些遺址，地方政府和公安部門也密切配合，以防不法份子採集古生物標本，作為商品出售，因為目前還有不法商人，他們私自將山西等地的新生代哺乳動物化石（即中藥材龍骨，Dragon-bone）及其它地區的鳥類、恐龍、爬行動物（如貴州龍）、魚類、三葉蟲等化石走私出口。為了保護標本，近期加強了法律和科學知識的普及，發行一些通俗讀物，並放映了電視《世界文化與自然遺產》（北京電視臺，1996～1997），擴大宣傳了保護遺址的知識。

開礦、採石、築路、興建水庫也有破壞地質遺址的事件發生，但有時也發現一些新的或更具有科學價值的地質現象，或非常罕見的化石，這是矛盾的兩個對

立面，現舉例說明：山東臨朐縣山旺中新世動物和植物產地，俗稱“萬卷書”，在硅藻土中保存了大量化石，早在清代就有記載。60—70年代工業部門在山旺建立礦山，在開採硅藻土的過程中又發現了門類更多的化石，但大部分作為礦石被破壞，成為工業原料，後來中國古生物學會向國家報告了這一情況。1980年被批准為“國家自然重點保護區”，臨朐縣政府即時成立了山旺古生物化石保護保管所及山旺化石博物館。由於國家的重視，科學家的建議，地方政府的支持，山旺硅藻土礦停止開採，化石得到了保存。但可持續發展的系統科學研究性發掘工作還沒有落實其近期及長遠的規劃。

再如，對北京猿人遺址，周口店的鄉鎮企業曾一度不夠重視對這一全球著名的人類化石產地的保護工作，在猿人產地附近放炮開採奧陶紀石灰岩，影響了對這一遺址的保護，當《北京日報》刊登這一消息之後，北京市政府非常關注，在短期內停止了採石，並批評了當地政府和廠礦，從這一事件之後，北京人遺址得到了進一步的保護。另外，不文明的參觀者有時在猿人洞內帶走岩石標本，或取下又拋之。

無可否認，教育在促進保護地球科學遺址方面有不可忽視的影響。因為教育乃立國之本，對保護地球科學遺址來說，也不例外，在近期起了相當好的作用。通常利用科普期刊，登載一些文章進行宣傳，如《地球》、《化石》、《大自然》、《地理知識》、《風景名勝》等雜誌。這些期刊由有關學會、協會或博物館主編。此外，每年還舉辦全國性和省（區）的地學夏令營，均取得一定的明顯效果。近十多年來，中國開始在中、小學生的教科書中逐步增加地球科學知識的內容，促使教育在促進保護地質遺址和風景名勝區的工作中發揮了良好的效果，使孩子們從小養成良好的保護習慣和美德。

爲了更好的保護上述遺產，迄今爲止，在一些著名的地質遺址相繼建立了遺址博物館，例如：北京猿人遺址博物館（國家重點文物保護單位），山東山旺中新世化石博物館（國家重點自然保護區），四川自貢大山鋪恐龍博物館（省級保護單位），天津市薊縣中、上元古界國家自然保護區陳列館（國家重點自然保護區）、雲南省祿豐恐龍博物館、廣西桂林岩溶博物館等。通過這些建立在地質遺址所在地或其附近的博物館，對於促進並加強對遺址的保護，對人民進行愛國主義教育和普及地球科學知識，均起了良好的作用並獲得經濟效益。因此這些遺址也就得到了更爲妥善的保護。實踐證明通過這些遺址博物館，更好地保護了上述遺址，使大自然留給全人類的遺產得到應有的保護。

加強法制、普及地學知識，對增強保護地質遺跡的作用非常重要，而且不可忽視，回憶從60年代就開始逐步制定有關法規，尤其是對古脊椎動物化石，曾得到了應有的有效保護，而且經常召開這方面的會議，宣傳其保護意義，同時也進行科學知識的普及。爲此，於1961年3月18日國家曾轉發了中國科學院《關



於保護古脊椎動物化石問題的請示報告》的通知，這是一項很重要的措施，使一些重要的古脊椎動物及古人類化石產地受到地方政府的保護（如山西、廣西、山東）。增強了人們保護這些遺址的責任感和對科學價值的認識。

自 1988 年世界地質（含化石）遺址工作組在華盛頓成立之後（第 28 屆國際地質大會期間成立），於 1991 年 2 月在巴黎聯合國教科文總部召開特別工作會議，從 1991 年在法國召開的“第一屆國際保護我們的地質遺址討論會”到 1993 年地質及地景區保護討論會（英國），顯示世界各國均將保護地質及風景名勝區提到了重要議事日程，並相應地建立了洲際、國家、地方的保護管理機構或團體。開放的中國也應適應這一大趨勢，如目前開展的中華環境保護世紀行（1993 年 10 月開始，每年舉行）工作一樣，而且兩者有因果關係，要超前規劃保護風景名勝和地質遺址。總之，上述幾方面，是目前在保護自然資源及其遺址工作中很受重視的事項，即法律是前提，建立管理機構是主要措施，宣傳與教育應為本。

關於地質遺跡保護區的管理工作，在《規定》中規定：“縣級以上政府地質礦產行政主管部門擬定本轄區內地質遺跡保護區的發展規劃，經同級環境保護行政主管部門審查簽署意見，由同級計劃部門綜合平衡後報同級的政府批准實施。”

“建立地質遺跡保護區應當兼顧保護對象的完整性及當地經濟建設和群眾生產、生活的需要。”通常地質遺跡保護區的範圍和邊界由批准建立該保護區的政府確定、埋設固定標誌並發布公告。未經原審批機關批准，任何單位和個人不得自行移動、變更碑石、界標。在這方面山東省臨朐縣中新世山旺古生物保護區、天津薊縣中上元古界地質剖面自然保護區的工作很正規。四川峨眉山在二疊紀峨眉玄武岩等岩石地層建組標準剖面的所在地也設立了碑石，其目的是增強保護意識及促進科學知識普及。對於分布於其它類型自然保護區內的地質遺跡保護區，保護區所在地的地質礦產行政主管部門，應根據地質遺跡保護區審批機關提出的保護要求，在原自然保護區管理機構的協助下，對地質遺跡保護區實施管理。目前和今後地質遺跡保護區管理機構的主要職責：

- 一、貫徹執行上述有關地質遺跡保護的方針、政策和法律、法規；
- 二、制定管理制度，管理在保護區內從事的各項活動，包括開展有關科研、教學、旅遊等活動；
- 三、對保護的內容進行監測、維護，防止遺跡被破壞和污染；
- 四、開展保護地質遺跡的宣傳、教育活動。

**4.4 保護工作中存在的問題**——在《規定》中明確說明：在保護區內任何單位和個人不得在對地質遺跡造成影響的一定範圍內進行採石、取土、開礦、放牧、砍伐以及其它對保護對象有損害的活動。未經管理機構批准，不得在保護區範圍內採集標本和化石。並規定：不得在保護區內修建與地質遺跡保護無關的廠房或其他建築設施；對已建成並可能對地質遺跡造成污染或破壞的設施，應限期治理

或停業外遷。上述情況，在 90 年代初曾在雲南省路南石林地區出現過，但很快由路南縣政府阻止，將水泥廠停建外遷。再如，蘄縣保護區從開始就注意在保護區的周邊地帶的鐵嶺組石灰岩（純質水泥原料）的開採與利用實行控制與嚴格審批，並收到良好效果。但最使人們失望和關注的是，河南南陽地區的恐龍蛋及其它爬行類的蛋化石，曾一度發生作為“商品”行為的發掘與走私活動，由於科學家們聯合簽名，向有關部門極積提出建議，新聞界也同時加強了關於蛋化石的科學價值、保護的重要性等方面的宣傳報導，公安、海關部門打擊了犯法份子，沒收了走私的蛋化石，使亂掘、亂買、亂賣的現象有了明顯的阻止。但由於蛋化石分布廣，點又特別多，使保護與管理工作往往顧此而失彼，加之目前專門管理機構還處於啓步階段。關於上述蛋化石及遼寧北票侏羅紀鳥化石遺跡的保護及其保護區的建立將另文專題介紹，但必須指出，在大面積範圍內要保護好眾多的地質遺跡（點），必須依靠人民大眾，只有在普及法律及科學知識，增加人們的保護觀點及意識之基礎上，才能主動而自覺地做到點面相結合的廣泛保護。而目前最突出的矛盾，其焦點集中在經濟開發與加強保護之間的不協調發展。“魚與熊掌”兩者如何兼顧乃當務之急也。

保護地質遺跡是環境保護的一部分，應實行“積極保護、合理開放”的原則（圖 56），被保護的地質遺跡是國家的寶貴財富，任何單位和個人不得破壞、挖掘、買賣或以其他形式轉讓。但當前存在的嚴重問題是如何做到合理開發。1996 年 1 月 21 日《中國教育報》第 2473 號，于建坤在“《世界遺產名錄》：告訴我們什麼”一文中，強調了世界文化與自然遺產具有不可再生性，“保護世界遺產——人類的共同責任”，並指出破壞性旅遊開發帶來了災難，現轉摘如下：

“撥開金錢迷霧”：“據中國聯合國教科文組織全國委員會有關人士介紹，目前我國列入《世界遺產名錄》的 14 項遺產、500 多處全國重點文物保護單位和國家級風景名勝區面臨著一個共同的威脅——破壞性旅遊開發。不僅在中國，在其他國家旅遊開發與遺產保護的矛盾也在日益加劇。一些旅遊部門打著發展當地經濟的旗號，為經濟利益驅動，無視遺產保護法規，棄保護遺產的職責於不顧，盲目地、不加節制地大搞旅遊開發。設置過多過濫的旅遊設施，不經過文物管理部門的同意，在重點保護區範圍內亂搭亂建，蓋旅遊賓館，建旅遊飯店；在遺址旁挖井開採地下水；在貼近重點保護區建小煤廠、小石灰廠，排出大量煙霧和有害氣體，形成酸雨，腐蝕遺址表面。有的地方為了增加旅遊收入，對遺址超負荷使用，使遊客量超過可載量，對遺址造成難以彌補的損壞。本來，適度的開發旅遊資源，回收的經濟效益可為遺產保護提供部分資金，形成一種良性循環。但事實並非如此，一些地方部門一面呼籲遺產保護資金匱乏，一面斥巨資建新的旅遊景點，如“鬼宮神殿、仿古建築、遊樂宮”等，這些景點雖非任何意義上的遺產，但其豪華程度使世界級、國家級的文化和自然遺產相形見绌。如果聽任一些人為了眼前的經濟利益，讓國家、民族的無價之寶毀掉，留給子孫後代一些不倫不類的贗品，我們將何顏以對後人？這不僅是對民族精華的戕害，也是對人類共同財

產的破壞。1994年，聯合國教科文組織派專家對我國1987年列入《世界遺產名錄》的萬里長城、北京故宮、周口店北京人遺址、秦始皇陵（含兵馬俑）、莫高窟等五項世界文化遺產的管理和保護現狀，按照公約的規定，進行了監測考察。在基本肯定我國有關部門所做的成績同時，聯合國專家提出了警告。例如八達嶺長城遊客過量問題，尤其是在這段長城上修建纜車鋼架，對這個著名文化景觀的整體和諧所造成的破壞問題，一直遲遲得不到解決；如故宮漢白玉等石質文物的保護；秦始皇陵入口處亂設的旅遊攤點問題等等。聯合國教科文組織世界遺產委員會在聽取了考察專家的報告後，審查了48項遺產地的保護與管理狀況，將其中存在嚴重問題的15項遺產列入《瀕危世界遺產名錄》，其中包括著名的美國黃石國家公園和厄瓜多爾加拉帕戈斯島國家公園，被列入瀕危名錄的遺產，如果在限期內沒有改進，就要從《世界遺產名錄》中被除名。所以，瀕危名錄是一警告，鞭策著人們時時刻刻注意遺產保護問題。如何克服自然和人為的因素，有效地保護文化和自然遺產，已引起世界各國的關注。人們常說只有一個地球，住在這個地球上無論哪一個國家，哪一個民族，都有責任改變目光短淺、急功近利的觀念，保護好這個星球上的精華，使之完美地傳給子孫後代。”

目前一些古生物遺址屬文物系統主管，例如四川省自貢大山鋪中侏羅世恐龍遺址、山東山旺中新世化石群遺址、河南南陽地區西峽等盆地內的白堊紀恐龍蛋化石產地等，這些地質遺跡多年來由文物系統的省、縣文化局領導，回顧歷史背景，係因下列因素形成現行的管理體制：

（1）早在60年代之初，爲了扭轉山西等省的新生代脊椎動物化石，被大量發掘後，作爲中藥商品——“龍骨”，向國內外銷售。“中國科學院關於保護古脊椎動物化石的請示報告”（發文日期爲1961年3月18日）被國家轉發給所在省政府、文化部和衛生部。當時希望“古脊椎動物化石同文物一樣受到國家的保護”，因文物由文化部管理，故文件轉發給文化部。由於“龍骨”在歷時久遠之前，在中國就被長期作爲中藥材，當時又由供銷社收購後，轉賣給醫藥衛生部門，並出口東南亞，故文件又轉發給衛生部。

（2）國家《文物保護法》早於其它法規先行公布（1982年11月19日通過），在《總則》中僅確切闡明“具有科學價值的古脊動物化石和古人類化石同文物一樣受到國家的保護”，而沒有認爲化石與文物“同類”。由於受“同樣保護”的因素，故而一些重要化石產地相繼由各所在縣的文化局領導。而地質礦產管理局在其後才在各縣普遍成立。另一客觀存在現狀是由於中國的古脊椎動物與古人類化石的主要研究工作在中國科學院的一個同名研究所進行，又鑑於古人類化石兼具文化與古生物學雙重價值，人類也是脊椎動物，其“親緣”關係又相近，故而把人類化石以外的脊椎動物化石，如恐龍化石、恐龍蛋、哺乳動物化石，也列入“同文物一樣”的管理保護範圍之內。

(3) 由於對化石和文物的含義沒有進行嚴格區分，使這兩個完全不同的科學範疇的實物概念不清，故化石多年歸文化部門管理。而科學的定義：文物是由人類活動而形成的，反映歷代各朝的社會制度、社會生產、社會生活的代表性實物；而化石為在地質歷史中，經過自然界作用，保存於地層中的古生物遺體、遺物和他們的生活、活動遺跡，經過礦物質的充填和交代（交替）等作用，形成保持原來形狀、結構或僅是印模的鈣化、硅化、黃鐵礦化、碳化等的生物遺體、遺物、遺跡等。

近幾年來，有關方面和人士們已對文物與化石的定義和概念的認識逐步深化、並已開始將化石的保護工作從文物口向科技口和地質部門轉向，有改屬地質礦產部門管理與領導的趨勢，並作出了初步行動和動向。但關鍵是其建設與管理經費的來源。著者認為化石與地質工作關係密切，應改歸地質系統領導，並成立保護化石遺址工作組，規劃全國的化石遺跡的保護與管理工作。最終篩選出全國地質及古生物遺跡名錄。

風景區的環境一旦污染，植物群落將被毀，數十年內很難恢復自然原貌。一旦發生火災，也是如此，中外均已先例。

附帶談一談關於在自然風景區建設高架索道問題。總的來說，風景區首先應給人們以自然美的享受，並保護自然生態環境，而不宜建設索道。但為了遊客的方便，特別是對中老年遊客的方便，為了籌集一些必要的建設風景區的資金，在必要時可以適當地建設索道。但應當注意三個問題<sup>[36]</sup>：

(1) 力求選線合理，做到最低限度地破壞自然風景區景觀，線路要隱蔽，切不可在主景點區和主要旅遊線路地帶。

(2) 索道的上及下站的建築面積要少，建築物要簡而小，不宜建貴賓休息室、商店、旅舍等附加設施，方便遊客即可，不求華麗，要與自然景觀相協調。四川青城山的“宮殿式”大屋頂下站，雖頗有氣勢，但不可取。

(3) 在一個風景區不宜建多條索道，更不宜在小範圍內建一條以上的索道。就建設索道單位來說，在短期內可以收到很好的經濟效益。但從整個自然風景區的經濟收益來看，總的收入不能持久，還有可能下降，因為索道建成之後，遊客將大大縮短在該區的旅遊時間，一般達不到 24 小時的停留，故旅遊者的消費額要少於建索道之前。總之，在建設索道的同時及建成後，仍要提倡徒步登山和生態旅遊，以減少乘客的超員和過量集中到某一著名景點。這樣，還可達到體育鍛煉的目的。

總結以上所述“礦產、水流、森林、山嶺、草原、荒地、灘塗等自然資源都

屬國家所有”，故無論是文化還是自然遺產要獲得永久性的長期保護，首要的工作是必須採取有效的保護措施，健全國家法律和地方法規條例。早在 1982 年 11 月 19 日公布的《文物保護法》，其中第一章《總則》中的第五條明確規定：“古脊椎動物化石和古人類化石，同文物一樣受國家保護”。文中的“同”說明三者“同樣受國家保護”，並不說明化石和文物屬同一範疇，均為文物與文化遺產。

二十多年前曾委託中國古生物學會，在北京開始起草《化石保護法》，已經進行過三次廣泛的徵求意見，迄今尚未完成最後程序。制定這個法規的目的是為了保護化石，進一步開展化石的研究工作。

對於風景名勝區來說，自從 1985 年頒布《風景名勝區管理暫行條例》之後。1987 年發布了《風景名勝區管理暫行條例實施辦法》。目前地方性的管理規則已公布。對保護風景名勝（含地質遺跡及地景）已有法可依。1995 年為《條例》頒布十周年，建設部發出《關於加強風景名勝區保護管理工作的通知》（1995 年 5 月 5 日），對進一步管好名山大川、旅遊勝地起了促進作用，對保護環境，形成文明清潔山，開始收到積極的效果。近幾年來繼續開展創建“衛生山、安全山、文明山”工作，其目標係希望在風景名勝區、古文化景觀（含地質遺跡）能依法管理，使自然生態環境有明顯的進一步改觀，但這項工作仍將任重而道遠，而關鍵在於持之以恆。同時急需提倡做文明遊客、參觀者和廣大遊客也是保護者和主人翁。

## 5、結 論

**5.1 《保護世界文化與自然遺產公約》已獲碩果——華夏大地上所保留的古老文化與大自然的瑰麗豐碑，含地質遺跡，已名揚四海，甲冠天下。此乃作者編寫此文的初衷。當今神州大地上，對待關於文化與自然遺址的保護與開發問題上，在某些地方有重視開發，忽視保護的傾向，作者在書中已闡明其辯證關係，即兩者不可偏廢，而保存只是保護的開端。此著者多年來編寫這類書、文的願望。希望各界共同努力，為子子孫孫留下美好的遺產，使之達到永遠保存的目的，成為持續保護地球及生物歷史長河中的重要篇章，為人類作出華夏應做的奉獻，無愧為後人。中國擁有堪稱世界之最的文化與自然遺址，實際上不僅上述十六處，所以應加快步伐，將代表華夏及人類之古老文化的典型遺址，景色秀麗、蔚然壯觀的自然風景名勝區妥善保護，因為這些自然奇觀是證明地球處於某一演變及發展過程的典型事件，或是代表某類生物演化過程的迄今為止獨一無二的遺址，包括某些瀕危或孑遺、先驅動植物及古生物（化石）的自然生境，或集中了大批極其罕見的野生動物（如大熊貓等）和植物的自然保護區，應按世界遺產委員會的評選標準，進行嚴格篩選，將那些突出的遺跡，申請列入《世界文化與自然遺產名錄》。以上是著者編寫《世界文化與自然遺產公約》及其《世界遺產名錄》部分的中心思想，並將其列為首篇。**

**5.2 加強國際合作、促進建立世界地質遺址名錄——保護全球地質遺跡已是當今世界的大趨所勢，因為人類再不改善目前的環境，並繼續污染和破壞下去，將自毀其家園。而地景是地球氣圈、岩石圈、生物圈與水圈的綜合產物，她們是地球的內、外動力的地質作用的結果。因此，中、外著名風景區的形成與地質學、地貌學、地理學的研究密切相關。作者希望通本文能起到有關這方面的科學知識的普及與橋梁作用，能通過保護遺跡工作促進並加強行業與部門之間的交流與合作，進而反思我們的對策、行為和目的。欲達到全面保護地質遺跡，並有章法可循，必須行動起來建立《全球地質（含化石、地貌）遺址名錄》，加強國際交流與合作，定期舉辦講習班（圖 56）。但這項繁重而且不易在短期內做到的宏偉目標，需要幾代人的努力，有志者事必成。社會各界行動起來，方可實現，但此項工作的起動不宜過晚，更不可有名無實。衷心希望各界人士在各類公園、人文古跡區、地景遺跡處，要切實做到國際性義務：“除了足跡什麼都不留、除了攝影什麼都不取”的美德，共同保護地球。**

**5.3 具有全球意義的中國地質遺址與日俱增——本文的第三部分為：《中國地質及化石遺址的科學價值》，迄今中國有多少這方面的遺址已廣泛受到國際和全國的認可和關注？當前世界各國的概況又怎樣？這些是急需要廣為告知天下，使人們普遍有所了解之後，才會主動承擔保護之重任，也就是說筆者應臺灣各界友人的盛情邀情，來臺赴會、講座、研討對策，並編寫本文的目的是希望中國的自然風景名勝區、各類地質遺址能早日得到應有的保護，使管理工作有明顯**





圖 56 1993 年 10 月 UNESCO 委託專家來黃山共同舉辦“中國黃山風景資源保護管理研習班”。中 N. Ishwaran（UNESCO），右潘江，左宋雲槐（峨嵋山）。

的改進，同時希望地質旅遊事業也取得進展，更希望於中國的世界文化及自然遺產工作取得新的成績，有更多的遺產能早日列入世界文化與自然遺產名錄。近期，我國雖然在這些方面出現了可喜的新面貌，但與當前國際動態相比較，仍須繼續努力。因為有的國家已把冰川、海岸、死谷地形、生物化石遺址、名山大川等都列入遊覽保護重地。紐西蘭、墨西哥、羅馬尼亞、瑞士的旅遊教育都相當普遍而深入，有電化教育中心，有普及到中小學的旅遊教材。目前我國在自然風景名勝區大都偏重神話和傳說方面的講解，在不同程度上忽視進行自然科學知識、保護常識及法律概念的引導與解說。美國三十多處著名公園和八十多處風景名勝當中，具有科學意義的自然風景區占了一半，如黃石公園、科羅拉多大峽谷等，有地質學家作導遊，有地質專著。人們愛護散落在地上的木化石等，因為遊客比較自覺，並有工作人員和警察的保護與檢查。

目前有不少國家的礦物、岩石及其產地都在法律保護之列，並已有不少先例。希臘人稱導遊工作者是最好的“大使”，因為他（她）們肩負著傳播友誼、交通文化和科學知識的重任。遊人首先是通過導遊來認識他們的國家，了解人類的歷史，認識大自然的奧秘，開闊人們的思想，培養心靈的真善美，進而形成尊重、愛護大自然的良好習慣。這一思路並構成作者編著本文的主線來進行的。因為，地景和地質遺跡以及風景名勝（含文化遺址）是一類重要的資源，它們具有不可再生的特性，而且其價值不是能以金錢培育或再造的物質，一旦被消失，是無法可以補救的。故在當前首先要進行普查，繼而詳查，評估其價值的等級，廣告天下，達到普天之下廣為知之，群起而保護之。

**5.4 廣為宣傳、依法保護、健全行政管理體系——關於《地質遺跡的保護與管理》**乃本文之末篇，著者認為依法保護，健全行政管理，開展法律及地學知識普及，廣為宣傳重要的地質（含古生物）遺跡的科學價值及其在地球和生物發展史中的極其重要的地位，乃當務之急。正如著者在《末篇》中所轉引並強調的“撥開金錢迷霧”中所言，鑑於在現實生活之中，仍存在著對珍貴遺跡、遺址視為“搖錢樹”者，他們僅在口頭上言之為“傳世之寶”者。危害更大的是一些不法分子從中犯法取利。眾所周知之事，在 1991 — 1994 年期間，河南西峽縣恐龍蛋的亂採亂掘和非法出口事件，已使大批蛋化石流失到國外，而這些珍貴的國寶，國內學者還沒有進行系統的研究，應該引以為鑑。所幸者近期已經引起各級政府的重視，並加強了管理（圖 57），我們希望有關方面爭取把這一化石遺址，列入世界自然遺產名錄。因為這是全球迄今產蛋最多，而且是保存最集中，並為形態類別最多的恐龍蛋化石產地。此外，在近期，侏羅紀鳥類、魚類及其它三疊紀海相地層中的爬行類（胡氏貴州龍等）化石也有非法出口的現象，應依法重判不法份子，使這些不正常現象不再發生，也是著者要出版本文的出發點。在保護地質遺跡的同時，必將涉及到一些文化古跡，在保護文化古跡的過程中也會發現文物就在地質遺跡之中，或近在咫尺，而且這是常見不鮮的現實，但過去在很長的過程之中，人們總認為文化遺產與自然遺產，兩者之間表面看來似乎沒有或甚



圖 57 河南西峽縣博物館的宣傳標語牌。

少共同之處。其實不然，以往曾片面地認為是相互關係不密切的兩種因素，然而，大自然景觀與人類的文化恰實是相輔相成的。綜觀地球與人類史，各民族的文化特性是在各自所生活的環境中形成的，而人類自身建造的最美好的人類文化遺產之所以真、善、美，其主要原因往往是由於該民族地處優美的自然環境之中。而這些最為壯觀的大自然遺址，既具有當時能夠提供人類賴以長久生存並發展的優越自然條件，又保留了人類活動的遺跡。而這些珍貴的遺產，在當今世界受到了不應有的破壞和威脅。鑑於上述現狀，聯合國教科文組織獨具匠心，在上述《公約》的概念中體現了這些新觀點。這也是本書要特別介紹，並予以宣傳的。現實事例，中外均極為普遍。現僅舉二例，便可闡明。如上所述，東岳泰山是中華文明的發祥地之一，在她的北部和南部分別孕育和發展了享譽全球的大汶口文化和龍山文化；而華夏民族則與華山與夏水緊密相聯並依存。眾所周知，泰山和華山自古以來就被尊為五岳之中的東岳和西岳，均為壯麗的自然風景名勝區，歷代帝王、墨客騷人曾為之留下傳世詩文與摩崖石刻，形成文化古跡與自然遺產相輔相成。總之保護地質遺跡，應當與保護文物相配合，彼此協作，將會事半功倍，共同做到尊重大自然、保護大自然，但事不宜遲。

現已公布的主要法規有：文物保護法（1982 施行）、風景名勝區管理暫行條例（1987）、自然保護區條例（1994）、地質遺跡保護管理規定（1995）。總之保護和管理工作應以法律為準繩，克服權大於法的傾向。

**5.5 重視調查研究**——要保護好重要地質遺跡、舉世獨特的遺址，其前題是必須對該遺跡進行深入的研究，並得到國際間的認同與贊許，即首先要公正而確切的給予評價，並進行洲際間之對比，查明其共同之點與區別之處，並公布於眾，切不可名實不符。因為這是一項大有可為的事業。而保護世界遺產是全人類的共同責任。破壞性旅遊開發將會帶來嚴重災難，因此必須再次強調世界文化和自然遺產、文化景觀、地質及古生物遺址具有不可再生性，一旦被破壞，將造成難以彌補的後果。無可諱言，目前我國的上述遺址面臨著一個共同的威脅，急功近利的片面觀念、並存在忽視保護和管理工作的傾向。

附錄 2：推薦用臨時表格

OUTLINE PROPOSAL FOR A TENTATIVE WORLD HERITAGE SITE

國名

Name of country : \_\_\_\_\_

草擬者 Drawn up by : \_\_\_\_\_

Address & fax no. : \_\_\_\_\_

地址 : \_\_\_\_\_

日期

Date \_\_\_\_\_

1. NAME OF PROPERTY 遺產名稱

GEOGRAPHICAL LOCATION

地理位置

2. DESCRIPTION 描述

3. JUSTIFICATION OF "OUTSTANDING UNIVERSAL VALUE" 全球性特別價值

\* Criteria met : 標準

\* Assurances of integrity : 保證完整

\* Comparison with other similar properties : 與類似的比較

\* Please present separate nominations, if possible, in the order of priority to be nominated. 如有可能按提名順序申報，地址如下：

Send to: Dr. J.W. Cowie, Geological Advisor to World Heritage Secretariat,  
Department of Geology, University of Bristol, Wills Memorial Building,  
Queens Road, Bristol BS8 1RJ, England, U.K. *Fax* : 44-272-253385

附錄 3: 國際地科聯地學遺址基礎資料表之一

# IUGS GEOSITES

## Database on Geological Sites

For office use only

IUGS Geosite No.  World Heritage List   
 Date of initial entry  GILGES   
 Date of changes  WCMC of IUCN

Proposer name   
 Proposer address   
 Proposer phone   
 Proposer fax   
 Site name   
 Country   
 State, Province, Region   
 National sovereignty   
 Ownership   
 Latitude  Altitude   
 Longitude   
 Area of site

### Geographic category (pragmatic): 地理位置

- |                                                           |                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> I Arctic & Sub-Arctic            | <input type="checkbox"/> IX Antarctica                                                 |
| <input type="checkbox"/> II&III N. & W. Europe            | <input type="checkbox"/> XI E. Asia                                                    |
| <input type="checkbox"/> IV E. Europe (to Ural Mountains) | <input type="checkbox"/> X Africa                                                      |
| <input type="checkbox"/> V S. Europe                      | <input type="checkbox"/> XII Australasia (Australia, New Zealand and Papua New Guinea) |
| <input type="checkbox"/> VI N. America                    | <input type="checkbox"/> XIII Oceanic Islands                                          |
| <input type="checkbox"/> VII Central America & Mexico     | <input type="checkbox"/> XIV S. Asia (India, Sri-Lanka&Indian Ocean Is.)               |
| <input type="checkbox"/> VIII S. America                  | <input type="checkbox"/> XV W. Asia (Iran, Arabia, Middle East, Levant)                |

主要情况

Active status

|                                     |                                                |
|-------------------------------------|------------------------------------------------|
| Staff on site <input type="text"/>  | Access excellent <input type="text"/>          |
| Museum on site <input type="text"/> | Access good <input type="text"/>               |
| No facilities <input type="text"/>  | Access poor <input type="text"/>               |
|                                     | Access very difficult <input type="text"/>     |
|                                     | Access only by permission <input type="text"/> |



### 附錄 3：國際地科聯地學遺址基礎資料表之二

**History and date of establishment:** 歷史及建立日期

**Current management:** 日常管理

**Threats to conservation:** 對保護的威脅

**Documentation:** 文件

**Collections, repository:** 收藏品, 存放地點

### 附錄 3：國際地科聯地學遺址基礎資料表之三

#### 地球科學類型 Earth Science Category

主要 PRIMARY INTEREST

次要 SECONDARY INTEREST

☐

A. Palaeobiology

☐
☐

B. Geomorphic

☐
☐

C. Palaeoenvironmental

☐
☐

D. Igneous, metamorphic & sedimentary

☐
☐

E. Stratigraphic

☐
☐

F. Mineralogic

☐
☐

G. Structural

☐
☐

H. Economic

☐
☐

I. Historic

☐
☐

J. Relationships: tectonic plates

☐
☐

K. Astroblemes

☐
☐

L. Cont./Oceanic global scale features

☐
☐

M. Submarine

☐

i major stages of earth history

☐

ii ongoing geological processes

☐

iii geomorphic, physiographic feature

☐

#### Comparisons to and relationships with other sites: 對比及其關係

請按了解情況填寫

Please fill in if known

IUCN Management Category: 國際自然及自然資源聯盟

Strict Nature Reserve

I

☐

NAY

VI

☐

管理類目

National Park

II

☐

NAY

VII

☐

National Monument/  
Natural Landmark

III

☐

Multiple Use

VIII

☐

Managed  
Nature Reserve

IV

☐

Biosphere Reserve

IX

☐

NAY

V

☐

World Heritage Site

X

☐

世界遺產委員會評估意見

World Heritage Convention Integrity:

Yes

☐

Partly

☐

Mostly

☐

Not possible

☐

附錄 3：國際地科聯地學遺址基礎資料表之四

Conservation value for the geological sciences: 地質學的保护價值

Please return the completed form to: 回信

**IUGS Secretariat**  
Geological Survey of Norway  
P.O. Box 3006 Lade  
N-7002 TRONDHEIM, NORWAY  
Phone: +47 73 904166  
Telefax: +47 73 921620

with a copy to: 副本投寄:

Dr. John W. Cowie  
Department of Geology  
University of Bristol  
Wills Memorial Building  
BRISTOL BS8 1 RJ  
U.K.

## 主要參考文獻 ( REFERENCE )

- [1] 王德有、周世全，1995，西峽盆地新類型恐龍蛋化石的發現。《河南地質》，13〔4〕：262—267，鄭州。
- [2] 王夢虎、施光孚、嚴旬，1990，自然保護區工作指南。中國林業出版社，北京。
- [3] 李西興、尹仲科、劉羽，1995，河南西峽恐龍蛋一新屬的發現。武漢化工學院學報，17（1）：38—41。
- [4] 周世全、韓世敬，1993，河南省恐龍蛋化石的初步研究。《河南地質》，11（1）：44—51，鄭州。
- [5] 周緒綸，1993，黃龍鈣華景觀的地質災害及其對策。宋林華，丁懷元主編，喀斯特景觀與洞穴旅遊，79—83頁。中國環境科學出版社，北京。
- [6] 周緒綸，1994，九寨溝湖泊景觀的衰老現象與保護對策。宋林華等主編，喀斯特與洞穴風景旅遊資源研究，66—72頁。地震出版社，北京。
- [7] 鄒喻蘋、尹蓁、方曉思等，1995，西峽晚白堊世恐龍蛋化石內的DNA。科學通報，40（8）：737—740，北京。
- [8] 羅少安、鬍家讓、毛金初，1994，黃龍洞是怎樣形成的。《風景名勝》，第8期，48頁，杭州。
- [9] 季強、姬書安，1996，中國最早鳥類化石的發現及鳥類的起源。《中國地質》，10期，30—32頁，北京。
- [10] 侯連海、周忠和、顧玉才、張和，1995，侏羅紀鳥類化石在中國的首次發現。科學通報，40（8），726—729頁，北京。
- [11] 侯連海、周忠和、顧玉才、孫玉鐵，1995，遼寧中生代鳥類綜述。古脊椎動物學報，33（4）：261—271頁。
- [12] 陳茂勛主編，姜澤凡、唐伯宋撰文，1991，四川省黃龍—九寨溝高寒岩溶地質自然景觀考察指南。成都科技大學出版社。
- [13] 孫竹友，1983，東岳泰山。《地理知識》，第四期，北京。
- [14] 謝凝高主編，1992，中國泰山，1—341頁。山東科學技術出版社，濟南。
- [15] 程政武、方曉思、王毅民等，1995，河南西峽盆地白堊紀產恐龍蛋地層研究新進展。科學通報，40（16）：1487—1490，北京。
- [16] 楊立公、趙士餘（執筆），1992，天津市薊縣中上古元界國家自然保護區。天津科學技術出版社。
- [17] 劉懷仁，1996，峨嵋山地質景觀考察指南。成都科技大學出版社。
- [18] 馬振興、高忠壇，1996，廬山第四紀冰川和鄱陽湖第四紀地質。第30屆國際地質大會地質旅遊指南（T332）。地質出版社（英文及中文）。
- [19] 范曉，1987，九寨溝風光地貌成因探討。四川旅遊地學會編，旅遊地

- 學研究與旅遊資源開發，159—173頁。四川科技出版社。
- [20] 潘江，1982，對地質保護區要“禁獵”。中國地質報，5月3日，第4版，北京。
- [21] 潘江，1989，世界自然遺產保護和遺產目錄。中國地質報，12月18日，第3版，北京。
- [22] 潘江、姬書安、鄧藹松，1990，世界自然遺產名冊——地質（含化石）遺址。中國地質報，3月16日，第3版。
- [23] 潘江，1991a，世界自然與環境保護。《爲了錦繡中華更美好》——保護地質環境和防治地質災害論文集，108—110頁。中國科學技術出版社，北京。
- [24] 潘江，1991b，第一屆國際地質遺產保護討論會（在法舉行）。中國地質礦產報，7月24日，第2版，北京。
- [25] Pan Jiang, 1991c, on the conservation of geological (inc. fossil) heritage in China. 1<sup>st</sup> Symposium international sur la protection du Patrimoine geologique, TERRA abstracts 6 (Presentations Nationales), P.2, Digne, France, Blackwell Scientific Publications.
- [26] Liu Jinrong, Pan Jiang And Yuan Daoxian, 1991, Tropical Karst geological heritage of Guilin and protection measures. 1<sup>st</sup> Symposium international sur la protection du Patrimoine geologique, TERRA abstracts 43 (Aspects de la Protection du Patrimoine Geologique, Sujets, Techniques et Outils), P.10, Digne, France, Blackwell Scientific Publications.
- [27] 潘江、姬書安，1991，我國已有7處遺址被列入世界地質遺址目錄。中國地質礦產報，1月7日，第2版，北京。
- [28] 孫衛國、潘江，1991，世界遺產名錄中國地質古生物遺址研究。現代古生物學與地層學開放研究室年報（1989—1990），1：137—139。南京大學出版社。
- Sun Wei-Guo & Pan Jiang, 1991, Chinese geology and paleontology relics in world heritage. *Palaeoworld*, 1：137—139.
- [29] 潘江，1991，山東中新世山旺生物群遺址研究概況。同上，140—146。Pan Jiang, 1991, An introduction to the relics of Miocene Shanwang biota in Shandong. *Palaeoworld*, 1：140—146
- [30] 潘江，1992，“北京人”是世界文化及古生物遺產。《北京人第一頭蓋骨發現六十週年文集》，31—32頁。北京科學技術出版社，北京。
- [31] Pan Jiang, 1994a, Conservation of national geological sites in China. From O'Halloran, D., Green, C., Harley, M., Stanley, M. & Knill, J. (eds.), 1994, Geological and Landscape Conservation. Geological Society, pp.243-245. London.
- [32] 潘江，1994b，西峽爲何多蛋而少恐龍。河南日報，1994年10月4日，

科技版，五彩園，鄭州。

- [ 33 ] Pan Jiang, 1994c, On the conservation of geological ( inc. fossil ) heritage in China. Mem. Soc. Geol. France, no. 165. 61-66.
- [ 34 ] Liu Jinrong, Yuan Daoxian And Pan Jiang, 1994, Characteristics and diatribution of tropical karst geological heritage in Guilin ( Guangxi, P. R. China ), the necessity and importance for its protection. Mem. Soc. Geol. France, no.165. 185-189.
- [ 35 ] Liu Jinrong, Yuan Daoxian And Pan Jiang, 1994, Rules, measures made by the Peoples' Republic Of China and Guilin Municipal Government., the relevant sicientufucal research, monitoring and propagation for geological heritage. Mem. Soc. Geol. France, 1994, n. s. no.165, pp. 191-193.
- [ 36 ] 潘 江，1995a，中國的世界文化與自然遺產。第一版（ 2 月），1 — 144 頁。地質出版社，北京。
- [ 37 ] 潘 江，1995b，中國的世界文化與自然遺產——世界遺產名錄與地質學及自然風景區的關係（修訂版）。1995 年 11 月，1 — 166 頁。地質出版社，北京。
- [ 38 ] 潘 江，1995c，世界遺產公約。《地景保育通訊》，No. 2，15 — 18 頁，台灣大學地理學系台灣地形研究室發行，台北。
- [ 39 ] 潘 江，1995d，保護地質及化石遺址。《化石》，95 — 2，15 — 18 頁，科學出版社，北京。
- [ 40 ] 潘 江，1995e，峨眉岩石述悠。《風景名勝》，第 3 期，46 頁。杭州。
- [ 41 ] 潘 江，1995f，自然瑰寶、華夏之驕，慶祝天津薊縣中、上元古界國家自然保護區成立十週年。《地球》，第 4 期，10 — 11 頁。
- [ 42 ] 潘 江，1995g，中國的文化與自然遺產概況。《大自然》，第 49 期，100 — 104 頁，圖 1 — 7。台灣台北。
- [ 43 ] 潘 江，1996，世界遺產與全球地學遺址。《地球》，第 3 期，8 — 9 頁。
- [ 44 ] UNESCO, 1995, The World Heritage. Incafo, madrid.
- [ 45 ] UNESCO, 1996, China's World Heritage. Paris, France.
- [ 46 ] chao, y. t., 1929, Geological notes in Szechuan. Bull. Geol. Soc. China, vol.8, no.2, 137-149.
- [ 47 ] Cowie J W, 1991, Report Of Task Force Meeting. 1-37. Working Group on Geological ( inc. Fossil ) Sites, A Cooperative Project of UNESCO, IUGS, IGCP and IVCN, UNESCO World Heritage Convention.
- [ 48 ] Cowie J W, 1991, Report. Working Group on Geological and Palaeobiological Sites, the International Convention for Conservation of Cultural and Natural Sites ( including Geology and Palaeobiology ).
- [ 49 ] fu guanghong and wang zhizhou, 1994, the precambrian unconformity of songsshan



- in henan province of china and its conservation. Mem. Soc. Geol. France, no.165. 171-173. ( 1994 )
- [ 50 ] Hiem, A., 1930, The structure of the sacred Omei-Shan, Szechuan. Bull. Geol. Soc. China, vol.9, no.1, 59-78.
- [ 51 ] Huangshi Museum et al., 1980, tonglushan ( Mt. Werdigris daye )-a pearl among ancient mines. Beijing: Cultural Relics Publishing House.
- [ 52 ] Liao, Y. Z. & G. C. Xu, 1993, Characteristics of lunan karst landform and appraisal of its tourism resources. In L. H. Song & H. Y. Ting ( eds. ) , Karst landscape and cave tourism: 175-180. China Environmental Science Press.
- [ 53 ] Liu H. R., 1996, Geological tripping guidebook to the geology and landscape of Mount Emei. Chengdu : Chengdu University Of Science And Technology Press.
- [ 54 ] Ouyang Hui And Ye Yong, 1994, On the conservation of dashanpu dinosaur burial site, Zigong City, Sichuan province, SW China. Soc. Geol. France, no.165. 175-181.
- [ 55 ] Ying Jicheng Et Al., 1993, Geological evolution and Mineralization from the surrounding areas of Sicheng Basin and its vicinal regions during the Sinian Subera. Press of Chengdu University of Science and Technology, Chengdu, Sichuan, China.
- [ 56 ] Zhang Huimin Ans Li Hauikun, 1994, Jixian section, the first national conservation zone for geological heritage in China. Soc. Geol. France, no.165. 183-184.
- [ 57 ] 朱士興等， 1993 ，中國疊層石。天津大學出版社。
- [ 58 ] 朱士興等， 1994 ，華北台地中、上元古界生物地層序列。地質出版社。
- [ 59 ] 陳晉鑣、張惠民等，蕪縣震旦亞界的研究。前寒武紀地質研究，中國震旦亞界， 56 — 111 頁。天津科學技術出版社。
- [ 60 ] 高振西等， 1933 ，中國北方震旦紀地質。中國地質學會會志，第 13 卷， 243 — 288 頁。
- [ 61 ] 田澤生， 1982 ，西岳華山。科學出版社，北京。
- [ 62 ] 宋建中， 1995 ，瀚海奇觀——森林化石。《化石》，第 1 期， 21 頁。
- [ 63 ] 陳 淳， 1995 ，南京湯山古人類意義。《化石》，第 2 期。 31 — 32 頁。
- [ 64 ] 賈蘭坡， 1996 ，前地質調查所新生代研究室的建立與發展。前地質調查所 ( 1916 — 1950 ) 的歷史回顧——歷史評述與主要貢獻， 118 — 120 頁，程裕淇、陳夢熊主編。地質出版社，北京。
- [ 65 ] 賈蘭坡， 1996 ，“北京人”的劫難。同上， 128 — 129 頁。
- [ 66 ] 胡承志， 1996 ，新生代研究室與周口店的發掘工作。同上， 121 — 127 頁。
- [ 67 ] 陳夢熊、程裕淇， 1996 ，前地質調查所 ( 1916 — 1950 ) 的歷史回顧。同上， 1 — 25 頁。

- [68] 侯光先、孫衛國，1988，澄江動物群在雲南晉寧梅樹村的發現。古生物學報，27（1）：1—12頁。
- [69] 張文堂，1987，澄江動物群及其中的三葉蟲。同上，26（3）：223—235頁。
- [70] 侯先光，1987，雲南澄江早寒武世兩個保存附肢的節肢動物。同上，26（3）：236—256頁。
- [71] 孫衛國、侯先光，1987，雲南澄江早寒武世水母化石。同上，26（3）：257—271頁。
- [72] 侯先光，1987，雲南澄江早寒武世三個新的大型節肢動物。同上，26（3）：272—285頁。
- [73] 侯先光，1987，雲南澄江早寒武世大型雙瓣殼節肢動物。同上，26（3）：286—296頁。
- [74] 孫衛國、侯先光，1987，雲南澄江早寒武世蠕蟲化石——*Maotianshania* gen.nov.。同上，26（3）：299—305頁。
- [75] 羅惠麟、張世山，1986，雲南晉寧地區早寒武世蠕形動物及遺跡化石。同上，25（3）。
- [76] 潘江等，1987，寧夏陸相泥盆系及其生物群。地質出版社，北京。
- [77] 朱濟成，1995，開發利用地質資源對環境的影響。《地球》，第2期，7—9頁。
- [78] 地質博物館，1979，中國五大連池火山。上海科學技術出版社。
- [79] 湖北省黃石市博物館等編，1980，銅綠山—中國古礦冶遺址。文物出版社，北京。
- [80] 陳安澤、王鑫、鄧藹松、偉正主編，1996，中國地質遺跡。河南先博多媒體技術有限公司製作。河南科學技術出版社，鄭州。
- [81] 國家環境保護局南京環境科學研究所、國家環境保護局自然保護司編製，1995，中國自然保護區圖（Map of the Natural Reserves in China）。主編張更生。科學出版社。
- [82] 任東、盧立伍、郭子光、姬書安，1995，北京與鄰區侏羅—白堊紀動物群及其地層。地震出版社，北京。
- [83] 季強，1997，中生代原始鳥類研究之啓迪。《地球》，第1期，2—5頁。
- [84] 自貢市鹽業歷史博物館編，1989，自貢市鹽業歷史博物館。四川省對外廣告公司、香港州立印刷有限公司承印。
- [85] 聯合國教育、科學與文化組織關於國家保護文化與自然遺產的建議（1972年11月16日在巴黎通過）。中文譯文刊《中國風景園林學會系列科技書》國外園林法法規之研究，312—324頁，馮采芹等編譯，1991，中國科學技術出版社，北京。
- [86] 聯合國教育、科學與文化組織保護世界文化和自然遺產公約（UNESCO

第 17 會議於 1972 年 11 月 16 日在巴黎通過)。中文譯文同上，325 — 339 頁。

- [ 87 ] Zaong Chang Yong, Li Weygang and Liang Ying, 1994, The ruins of Chinese well salt mine and their protection, Mem. Soc. Geol. France, n. s. no.165, pp.165-170.

# 參加兩岸地景保育技術交流計畫的感想和建議

陳安澤

中國地質科學院研究員

本人應自然生態保育協會的邀請，於1997年7月23日至8月6日來台參加兩岸地景保育研討會議。在停留期間，除了出席第一屆海峽兩岸永續發展技術交流研討會、兩岸地景保育技術交流座談會之外，並先後考察野柳風景區、北海岸風景區、高雄烏山頂泥火山自然保留區、墾丁國家公園、東部海岸國家風景區、花東縱谷國家風景區、太魯閣國家公園、陽明山國家公園；同時又先後拜會了國家公園學會、戶外遊憩學會、台灣大學地質系、台灣大學地理系、台灣師範大學地理系、高雄師範大學地理系、中山大學海洋環境資源系等學術團體和地學教學部門，以及其他幾個與地景保育有關的管理部門。實地考察台灣的地景，並和許多同行學者進行座談和學術交流。因此，這次的訪問可以說是高效率的。對所有的接待單位和個人，特別是台灣大學地理系王鑫教授、許玲玉小姐的精心安排與全程陪同，是使這次兩岸交流活動得以圓滿成功的主要因素，本人對此深表感謝。現將若干感想和幾點建議簡述如下：

## 一、感想

### （一）台灣地景獨特多樣，科學研究價值高、觀賞價值高。

由於台灣地處歐亞大陸板塊和太平洋板塊及菲律賓海板塊的交接部位，在地質構造上、地形上形成了一系列重大科學價值的地景，如板塊構造縫合帶、造山帶、3000公尺以上的眾多高峰，在極短的平面距離內形成的巨型深切峽谷等。由於台灣島四面環海，加上特殊的海岸帶岩石，形成了眾多的、其它海岸帶不多見的，具有極高觀賞價值的海蝕地貌。如野柳的女王頭、蘑菇石、燭狀石等；東北角海岸、小野柳及佳樂水的砂岩海蝕地貌等，不但是研究海蝕地質作用的良好對象，也是具有極高觀賞價值的地質體。其它像典型的海蝕平台，海蝕槽、珊瑚礁，以及泥火山等都是十分寶貴的地景。

### （二）台灣地景的脆弱性大，保育難度也大。

由於菲律賓海板塊還在不斷向西運動，台灣島仍在繼續上升，使本來受擠壓破碎的岩層、高差懸殊的地形仍在遭受擠壓變形、升高。

新生代砂岩本身膠結度就差，海蝕速度又快，所形成的微型地景自然風化速度很快，再加上遊客太多，且大部份的遊客又不注意和愛護這些特殊的地景，因此保育起來相當困難，保育工作量極大。

(三) 台灣在地景保育研究工作方面的成績顯著，且有關方面重視程度高。

以王鑫教授為首的台灣地景保育研究工作已發展多年，在總結自己研究成果和吸收他人已有經驗的基礎上，已經制訂了一整套地景保育工作程序和完備的工作方法，並已經做了許多實例。除了進行全面性的地景調查登錄工作之外，並初步建立了地景登錄的電腦資料庫和網站，這些十分寶貴的經驗，值得大陸同行學習。

(四) 兩岸地景保育交流工作非常重要，且頗具意義。

此次來台考察、交流，時間雖短但受益良多。兩岸地景可類比之處很多，在保育工作方面，彼此相互可以作為借鏡，因此加強交流對促進和提高兩岸地景保育是一項非常重要且有意義的工作。

## 二、建議

(一) 加強兩岸地景保育交流活動，定期或不定期地舉辦兩岸地景保育研討會。交流地景保育資料，並可派員互訪且實地考察特殊地景保育景點。

(二) 發展兩岸地景保育合作研究。可先從兩岸可比較之地景開始研究。例如：海峽兩岸海蝕地貌對比研究；兩岸高山地景對比研究等；或者是地景保育基礎工作研究，如地景類型劃分、地景評價準則、地景調查工作程序和方法、地景資料庫的建立、地景科普教育等。建議合作出版地景保育專著、科普讀物、聲像諮詢材料（光碟、錄影帶、錄音帶）等，並希望能夠納入有關政府部門的計畫中。

(三) 建議制訂地景保育長期規劃，建立地景保育研究常設機構、先對台灣地景作全面普查，並列出一個系統完整的地景名錄，再組織各方面學者、專家予以評議，並經權威部門批准。然後按照這個地景名錄，有計畫、分批、分期進行實地調查，編寫報告，登錄入庫。

- (四) 建議對已經進行系統研究工作的地景景點設立保護標記，除標明地景名稱外，還要標明保護級別，及必要的科學解釋。這對某一地景點或地景區的保護和對公眾普及地景保育知識都是十分必要的。
- (五) 對些瀕危的特殊地景，如女王頭、燭狀石等，要儘快制訂保護措施，必要時應設專人保護。



## 結 論

台灣地區致力於地景保育工作可以從自然文化資產保存法、國家公園法、觀光發展條例，以及森林法....等相關法規的制訂，以及由各個機構依據上述法規，分別劃設的苗栗三義火炎山自然保留區、高雄烏山頂泥火山自然保留區、澎湖玄武岩自然保留區、墾丁、玉山、陽明山、太魯閣、雪霸、金門等國家公園、東北角、東部海岸、澎湖國家風景區....等地區所從事的地景保護工作得到印證。除此之外，自1995年起，農業委員會更展開了系統性的地景普查計畫——“地景保育中程統籌計畫”，針對台灣地區的特殊地質、地形現象，進行全面性的調查與登錄工作，並建立電腦資料庫與查詢網路，藉以作為從事今後國土開發決策時的參考依據。

1995年5月4日中國大陸的地質礦產部發佈了「地質遺跡保護管理規定」。在這之前，中國大陸的地質礦產部地質環境管理司、建設部、林業部、國家海洋局、國家地震局、國家文物局、其它的礦業部門、水利部門都參與了地景保護的工作；而且各級地方政府更是地景保護的重要執行者。

中國大陸的地質礦產部地質研究所在1992年編印了「中國地質自然保護區圖及說明書」；又在地質學會之下設立了「科學考察工作部」，並於1996年在北京召開的「第三十屆國際地質大會」期間，開發了142條地質旅遊路線，作為今後從事地球科學研究、教育、旅遊...等工作的重要據點。

兩岸地景保育的學術交流是為了促進彼此在地景保育方面的瞭解與共識，並在共同一致的目標下，努力從事保育中華民族世代承襲的自然襲產的重大使命。明顯地，現今在海峽兩岸都已起步進行這項工作。不過，仍待努力的地方還很多。學術研究的成果都還偏少，經營管理的技術發展更是缺乏成功的案例。因此，研擬「邁向二十一世紀的地景保育策略」，以喚起民衆對地景保育的重視，並且落實在政府部門的施政工作之中，則是雙方都必需努力的工作。「地景保育」是一個新興的領域，兩岸攜手合作，也許還可以走在世界潮流的尖端。

中國地大物博，地景多樣性足以傲世。因此，加強兩岸交流，共同協力保護中華民族的地質遺跡和地景襲產，是每一個人的心願。尤其，藉由兩岸地景保育人士的互訪活動、出席兩岸所舉辦的相關會議....等，對於促進兩岸地景保育技術交流而言，都是非常有成效的途徑，應該多予支持與鼓勵。