DOI: 10.6653/MoCICHE.201902_46(1).0002

「歷史模型」— 科學研究方法的新進展

"History Model" — New advance in modern scientific research methods

周魁一 Zhou Kuiyi／中国水利水电科学研究院水利史研究所 教授
Department Of History of water conservancy, China Institute of Water Resources and Hydropower Research (IWHR), Beijing 100038, China.

近幾十年間，歷史科學與水利科學的交叉和融合形成了獨立的水利史學科，提出了帶有普遍意義的宏觀論證方法即「歷史模型」方法。「歷史模型」方法可以為人們提供一種發展的綜合思維方式，從而比較有效地避免學科單一的局限和依賴純經驗的判斷。因此，「歷史模型」方法在許多學科領域尤其在氣候、地質、地貌、水利、環境上有著廣闊的應用前景。

Abstract

During recent decades, cross and amalgamation of history science and water conservancy science forms an independent subject of water conservancy history, and puts forward the macroscopic reasoning method with universal significance, namely "history model". "History model" method provides the people a developmentally comprehensive thinking mode, which consequently effectively avoids the localization of single subject and dependence on judgment from pure experiences. Therefore, "History model" method has the broad prospect of application in many subjects, especially in climate, geology, physiognomy, water resources, and environment, etc.

20 世紀以來科學的發展使人類的認識進一步向微觀領域發展，人類對自然的擾動顯著增強。在社會生活中，科學取得有益的社會功能的同時，也引發了某些有害的社會後果。因此，自然科學的進步已不僅限於認識自然和改造自然，而且要面對和解決自然反作用於人類社會所帶來的種種社會問題。為此，科學家紛紛深入傳統學科的交叉地帶，自然科學與人文科學的交叉、聯盟、合流是當代科學發展中最活躍的文化潮流之一。其中自然科學的有關學科與歷史科學相結合的交叉研究，顯示出自身的優勢，開始受到普遍的關注。水利科學與歷史科學的交叉和融合進一步顯現了科學研究的活力，提出了帶有普遍意義的宏觀論證方法，即「歷史模型」的研究方法。本文將對這種新的研究方法的機理、優勢、特點和應用前景進行探討。

模型方法與歷史模型概念

近百年來科學研究突飛猛進，並且逐漸由事物的外部特性、深入到事物的內部機理。學科劃分愈來愈細密，研究手段也逐漸增多。對於多因素的動態的複雜系統的研究，科學研究本身，需要把整體分解成部分，把複雜事物的各個側面脫離開來，分別作為靜態問題來處理和分析，爾後再把這許多側面的影響重新疊加，以表現整體的結果。這種研究方法對科學的發展起到很大作用。但是，隨著研究的深入，人們逐漸發現，這種把複雜的動態系統分解為一個個靜態問題來研究的方法，並不能完全揭示研究物件的所有品性，因為事物是一個有機的整體，它的各個側面相互間有著密切的關聯和影響。因而，把一個整體的事務分解開來研究，爾後再加以整合的作法，難以照顧到各個側面之間的相互聯繫和影響，從而無法認清系統的全貌。此外，由於研究物件的複雜性，往往在研究工作

中不得不忽略一些次要的因素，而著重強調某幾項主要邊界條件的作用。而那些被忽略的因素對總體效果的影響強度，有許多是我們迄今無法確切掌握的。因此，某些複雜問題的定量研究，往往也只能得出定性的結論。就像在生態環境的模型實驗中，由於系統極為複雜，即使一個極為精緻的實驗，也無法涵蓋大自然生態系統各種要素和它們之間的相互影響。例如，20 世紀 90 年代耗費鉅資的「生物圈二號」實驗，8 個月後也因生態失衡而崩潰，無奈地以失敗告終。

模型實驗一定程度上具有綜合研究的性能。雖然在建模過程中，它必然要捨棄一些次要的非本質的因素，對原型加以簡化，因而表現得不那麼與原型相像。但是模型又極力從本質上表現原型的結構、功能和種種內在和外部聯繫，而且在實驗過程中，還可以近似反映出事先未能預知和模擬的各種影響因素之間的某些客觀聯繫。因而，可以比較有效地得到對物件的本質理解和未知規律探索，以及正確理論的提煉。以往一些水利問題的求解，大多採用人們熟知的物理模型和數學模型。

物理模型是依據模型與原型之間的物理相似為基礎的一種模擬實驗方法；而數學模型則建立在兩者數學相似的基礎上。不管何種模型，都要通過對原型及其邊界條件的抽象、簡化、類比等方法，把原型的本質特徵抽象出來，構成一個實物或概念的體系。模型實質是簡化和典型化的介質（替代物），建立模型後的實驗和理論研究，就是通過對模型的研究來認識原型。因此原型、模型與理論成果三者之間的邏輯關係可以簡單地如圖 1 所示。

從原型出發，簡化和抽象出模型；反過來，從模型實驗結果可以提供對原型的解釋，即對模型的研究可以得出理論成果，反之從理論認識出發也可以修正和完善模型。可以認為，模型是在某種程度上反映所研究對象的主要性質的人造系統，它能合理地抽象和真實描述研究物件的有關性質。

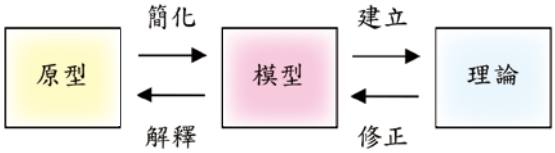

圖 1　原型、模型與理論成果之間的邏輯關係

從水利學界來看，不僅與水利直接相關的自然科學各分支之間是相互聯繫、相互影響的，而且，水利事業的發展與社會的政治、經濟對它的影響也密不可分。因此，學科間的交叉滲透不僅在水利科學各分支內部進行，而且也在社會科學和水利科學之間進行，水利法規、水利環境、水利經濟、水旱災害等學科應運而生。因此如果我們把歷史水利實踐（包括相關的自然地理變化）看作是在千百年來的歷史原型上的實驗，即幾何比尺和時間比尺都是 1：1 的模型實驗，如果我們的研究能將歷史水利的實踐及其演變在考證、鑒別的基礎上如實復原，構成一種抽象的模型，並引進相關的自然科學理論認識，由此分析推演，無疑將能夠對今人關心的有關問題給出解答。我們將其稱之為水利的「歷史模型」。

由於歷史是已逝的客觀存在，它所顯示的是綜合了各個影響因素的最終結果，因而應該可以被作為參證物件。又由於歷史上自然力的作用和人為的干預是客觀發生過的事情，歷史的參證一般具有相當的可靠性和生動的說服力。可以認為，從歷史角度探討區域水利的演變規律，展望其發展趨勢，是尋求解決問題的重要途徑，所以說以大自然為物件的研究領域，更應該重視歷史的研究。因此，科學研究在縱深發展之後，又回過頭來在其統一性和相關性方面尋找新的突破，著重要求在部分與部分之間、整體與部分之間，整體與外部環境之間的相互作用和相互制約的關係中，全面地考察研究物件，從而表現為學科間綜合的優勢。「歷史模型」促進了自然科學與社會科學相結合的綜合研究，從而增強了我們研究和解決與歷史關係密切的當代工程建設的某些宏觀問題的能力。歷史模型不是一個物質的模型，而是思維模型，本質上是歷史上客觀存在和演變的歷史原型；雖然歷史模型基於原型，但也並非天然生成在那裡，而必須借助研究者依據史實來描述和構建。如果把這個模型在自然力和人類活動共同作用看作模型的實驗條件，那麼，歷史原型隨時間的演變進程，不就是模型實驗過程和所要得到的結果嗎？

例如對長江三峽大型岩崩滑坡的研究就可以看作是歷史模型研究中的一類。模型構建首先需要在浩瀚的歷史資料中去搜索、爬梳，去粗取精地加以復原。其中一些資料來源於文人的寫作，並非是一律寫實和量化的記錄，為使其盡可能地模擬，不僅要小心翼翼地描摹、分析和復原歷史真實，同時還需要配合實地踏勘和借鑒地

質界以往的成果，對模型實際的規模和分佈作出切實的判斷。可見，歷史模型的實質乃是重建的歷史原型，及其在各種自然力和人類社會共同作用下的演變過程（用模型的術語表達就是實驗）。重建歷史原型的關鍵在於復原的客觀真實性，尤其是把握它的本質特徵。為此，除應用歷史學的研究方法而外，還必須借助於相關的自然科學成果，進行自然科學和社會科學的綜合分析，以期盡可能深入地重現歷史的真實，並依據所反映的客觀規律，進行判斷和得出結論。經過歷史文獻、地質成果和實地踏勘的相互印證，長江三峽大型岩崩滑坡所進行的歷史模型研究，成為現代地質勘測成果的重要補充。

可見，歷史模型是基於一種雖已逝去，但仍保留或凝結在文獻、文物、遺存等載體中的資訊。採集這些資訊，利用相關科學知識去透視它、啟動它，就將在其中表現出它的存在和演化。正是由於歷史模型是復原了的歷史原型，它包含了加於其上的自然和人為活動的全部實驗條件，因此有著顯著的客觀真實性，這是其一；其二，歷史模型的表達是在 1：1 的時間和幾何比尺上，通過解析這種囊括真實的自然與社會全部邊界條件下的運動規律，就應該會對認識今天的事物提供借鑒；其三，經由顯現出的規律和加入新的當代邊界條件，借助歷史思維的幫助，沿著時間軸向前推演，或可對發展前景提出有參考價值的預測。這就是我們所說的歷史模型的構建和實驗方法。當然，歷史模型雖然能再現歷史演進的真實，但由於歷史與現在只具有一定程度的相似性，它當然不可能窮盡對研究物件的所有認識。同時，像其它模型方法一樣，其成果也還需要實際核對總和修正。由此可見，歷史模型的概念與前述以框圖表示的模型方法的原理相比照，其科學內涵和功能是一致的。歷史模型研究的路徑與目標也可大致概括為如下框圖。

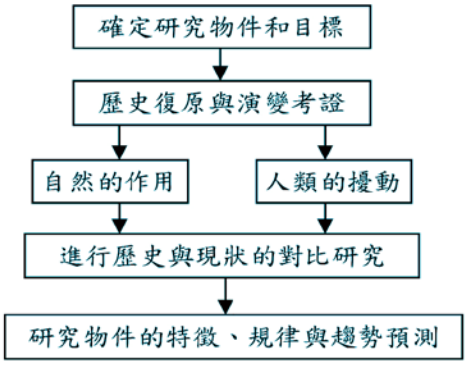

圖 2　歷史模型研究的路徑與目標框圖

「歷史模型」的研究方法是在長期的認識和實踐的基礎上逐步建立的。基於歷史規律研究解決現實問題的作法古已有之。早在 2000 年前，我國就有根據日食、月食等天象記錄來制定曆法；利用歷史物候資料來確定服務于農耕的節氣；依據歷史災害的統計規律來制定國家物資儲備政策等卓越的科學實踐等，也可以看作是歷史模型方法的早期實踐。

「歷史模型」— 科學發展對歷史研究的呼喚

科學技術在深度和廣度上的迅速發展，使得人們越來越多和越來越自覺地放棄以往那種孤立地觀察問題和解決問題的方法，而代之以辯證的觀點、歷史的觀點、全域的觀點和發展的觀點。人們也逐漸認識到，雖然歷史只是記述人類過去的事情，歷史的研究不可能提供人們對現實的全部認識，但是，人們的認識並不能離開歷史，因為歷史記錄了自然和社會變遷對所研究的事物的影響及其過程。歷史的研究對我們認識規律是必要的。

隨著自然科學深入的發展，人們還認識到工程建設對社會、經濟、環境的影響深遠。工程建設的成敗，甚至直接受社會、經濟、環境等條件的制約。因此，對於環境演變的歷史與趨勢、規劃思想與管理體制、減災方針與對策等方面的研究越來越迫切，而這些問題的解決，單純依靠工程技術的手段是遠遠不夠的。而恰恰在這些宏觀問題方面，歷史的研究有著自己獨到的優勢。這是由於歷史是前人的實踐、這種實踐所顯示的是綜合了自然、社會各種影響因素在內的總體結果，因而歷史實踐為我們留下具有實際意義的實驗資料或樣本。我們的祖先有著數千年的水利實踐，有較詳細記載的歷史已有一二千年。基於這一二千年的水利實踐所建立的「歷史模型」，在解決宏觀水利問題方面，將顯現出自己的優勢。

自然界和人類社會中的各個子系統，都可以看作是與外界不斷進行物質和能量交換的開放系統，它們都處在不斷的變化之中，事物各有其發生發展的歷史過程，這是應用「歷史模型」研究方法的客觀基礎。如果加在研究物件上的各種因素及其相互作用比較清晰，發展過程及其結果暴露得比較充分，由此反觀研

究物件演進的全過程，就更能清楚地分辨物件的各個部分、各個環節及其在發展過程中的內在聯繫，也就更能看清那些處於萌芽狀態的問題，從而避免「當事者迷」的局限。由此可見，歷史思維是人們進行創造性活動重要的思維訓練。歷史思維的培育對於科學研究有著同樣重要的意義，可以為我們提供一種發展的綜合的思維模式。因此，採用歷史模型方法可以比較有效地避免學科單一的局限和依賴純經驗的判斷。

重視整體性和廣泛聯繫是中國古代哲學和自然科學的傳統。英國科學史家李約瑟在其所著《中國科學技術史》一書中提出：「當希臘人和印度人很早就仔細地考慮形式邏輯的時候，中國人則一直傾向於發展辯證邏輯。」諾貝爾獎獲得者、比利時物理、化學家普裡戈金進一步認為：近 10 年物理和數學的研究，如托姆的突變理論、重整化群、分支都更符合中國傳統的著重研究整體性和自發性，研究協調和協和的思想。在一定意義上說，現代科學的新趨勢「將是西方科學和中國對整體性、協和性理解的很好的結合，這將導致新的自然哲學和自然觀。」高度評價了中國古代科學思維的現代意義。

歷史科學與自然科學跨學科的綜合研究有著自己的優勢。例如，竺可楨（1890 ~ 1974 年）在 1973 年提出的《中國近五千年來氣候變遷的初步研究》，在搜集了大量的歷史物候現象的基礎上，進行歷史與氣候的綜合分析，從而得出我國近五千年氣溫變遷的規律。這一結論和國外對挪威雪線研究得到的氣溫變遷規律基本一致。這篇論文得到國際學術界的高度評價，被認為是研究方法的一個創新。是在歷史悠久並具有豐富文化典籍的中國才有可能提出的。

充分利用我國所特有的豐富的歷史文化遺產進行歷史研究，是能夠對當代科學技術發展和生產建設作出有益的貢獻的。國外學者對此也有同樣的認識，在 20 世紀 20 年代，德國和美國一些著名的水利科學家就已經提出，黃河的歷史源遠流長，治黃不能不研究黃河的歷史。日本學者也認為，水利的一些學科是在經驗的基礎上形成的，歷史的借鑒是至關重要的。1982 年日本東京農業大學教授佐藤俊明博士一行來華訪問，在座談中他談到：「我平素認為搞科學就得首先研究歷史。從現代科學的角度看，這種想法也許有一點可笑。但是，我們所搞的學科是在經驗的基礎上形成的，因此，其中存在著歷史的重要性。」1988 年日本河川調查研究會前會長高橋裕教授在給筆者的來信中，強調水利史研究將對發展現代科學治水起到重要作用，「我希望能使這一觀點深入到東亞各國以致世界的水利技術界。我再次對水利水電科學研究院設置水利史研究室的遠見卓識表示敬意。」對於歷史研究能為現實服務的認識，外國學者是與我們相通的。

由此可見，對於自然科學研究來說，即使在科學技術日益發展，微觀研究日益深入的情況下，歷史研究對於人們認識自然和改造自然仍然有其不可替代的作用。可以說，人們越是關心自己周圍的客觀世界，就越是要研究它的歷史。傳統科學技術雖然大都陳舊了，被取代了，例如古代水利技術。但是水利建設事業在數千年實踐中所積累的經驗教訓和所顯示的變遷規律，都是可寶貴的和具有借鑒意義的，而這正是歷史研究對現代建設的價值所在。「歷史模型」研究方法的提出，將有益於自然科學的多學科，尤其是自然與社會科學宏觀問題研究的深入開展。

當然，水利史學科的研究方向，尤其是它的基礎研究領域，比歷史模型方法所涉獵的範圍要廣泛得多。

「歷史模型」的優勢

讓我們從以下五方面進行探討。

可以有效地延長資料序列

對於氣象、水文、地震、滑坡等自然現象來說，在未能掌握其成因和演化的內部機理的時候，難以進行量的計算。而如果有較長的資料序列，則可以找出其間的統計規律。歷時愈長，統計結果愈接近實際。但現代科學的實測資料一般只有幾十年到一百多年，對於提高統計精度來說是不充分的。怎樣才能延長資料系列呢？以水文為例，國外近年發展起來的「比較水文學」，是將有實測水文記錄的某流域與類似的無實測資料的流域進行比較，對其間降水、地形等有區別的部分加以適當修正，從而可以將一個流域的水文記錄移植到相近的流域。這種移植的研究方法，在其它領域也有應用。不過，我國卻較少採用這種方法，這是由於我國有大量的水文現象的歷史記錄，內容之

豐富為各國所羨慕，如果能夠直接應用本流域的水文歷史記錄，進行歷史水文的復原和定量研究，將顯著延長水文系列。而且，由於採用的是本流域的歷史資料，是以往實際發生過的，因而，比從外流域引進者更切實可信。歷史水文研究在五十年代已取得重要成果，並已實際作為長江三峽和黃河小浪底工程設計的主要水文依據。

有助於揭示事物的發展規律

在探討規律、預測未來方面，歷史模型研究有著明顯的優勢。這是由於事物的發展都是沿著時間的脈絡，隨著時間的延伸呈現出發展的規律性。即使在科學昌明的今天，許多自然現象發生和發展的規律仍然是難以捉摸的。考查自然現象的歷史演變，把事物放在其演化進程的歷史背景中去進行綜合分析，對於人們認識的深化往往會有所幫助。這是由於自然界和人類改造自然的活動都處於不斷地運動之中，而事物的發展是有階段性的，這個階段性是由事物內部矛盾激化、緩和、解決和再發生所構成，並隨著時間的推移而逐步顯現的。在這裡時間是關鍵要素，是用以闡發事物發展的不可或缺的座標。因此，研究事物的歷史過程，通過長時序歷史資料的統計分析，有助於認識其規律性。而對於預測未來，認識這些規律也是至關重要的。例如，區域水利的治理涉及的因素是複雜的，往往需要借助於歷史的研究。因為歷史上的實踐，包含著各種因素的綜合作用。採用某種治理措施，得到了一種效果。根據新的情況，重新改進了治理方式，相應地又取得了另一種效果，如此不斷迴圈演進，呈現出水利矛盾發展過程的階段性。那麼，如果考察一個地區水利歷史的長過程，總結認識過程的各個階段，則將更充分地暴露出事物發展的內在規律性。對規律的認識不斷深化，則將有助於選擇合理的治理途徑，有助於進一步探索水利發展的方向。例如淮穎地區的水利發展，早在漢代就顯現出蓄水和排水的反復更迭。乾旱時期灌溉成為緊迫的任務。而當降雨過多，過分的蓄水設施又成了澇災的直接原因。早期建造的鴻隙陂，是一座有相當規模的蓄水灌溉陂塘。漢成帝時，由於雨潦而被廢毀。東漢初年本地連年大旱，灌溉再次成為主要的需求，於是重新恢復鴻隙陂。而到了西晉時期，情況又發生了變化，「東南水災特劇」，五穀不收，住處也有問題，低田到處積水，於是又不得不將大批蓄水陂塘廢除，並對排水河道進行疏浚。類似的蓄與排的反復，後代還曾出現。遺憾的是，這一歷史教訓並未得到認真的總結。於是，1958 年提出「一塊地對一塊天」的口號，盲目發展灌溉，阻斷排水通道，因而導致大面積漬澇和鹽鹼的發生。

又例如，在長江三峽大型岩崩和滑坡研究中，歷史模型也顯示了優越性。配合長江三峽工程可行性論證，1982 年開設了長江三峽大型岩崩與滑坡的歷史研究的課題。研究者查閱了歷時 1800 年的有關歷史文獻和地質勘測資料，先後三次去現場考察，在此基礎上提出的研究報告，對本區今後可能出現的類似地質災害，在地理分佈、發生誘因、可能的規模和頻率等方面，提供了一個實在的參考，成為預測它們對工程施工，今後的運行以及城鎮和航運安全影響的依據。「歷史模型」取得了地質理論分析和計算所難以做出的成果。本報告收入長江三峽工程論證專家組《地質地震專題論證文集》。

河口海岸動力地貌學的學者們提出的連雲港、張家港、杭州灣建港的研究成果，取得了巨大的社會效益和經濟效益。在其研究過程中，發揮了多學科綜合研究優勢，既採用傳統的歷史分析方法，勾畫出河口海岸的歷史演變過程，又從地貌學、水文學、地質學中尋找河口海岸變化的動力，並推測未來的發展方向，成為歷史考證與現代科學結合的綜合研究的出色成果。

20 世紀 50 年代開始的對我國歷史地震資料的整編和研究，通過對歷史地震活動特徵與地質構造分析和所得出的成果，已經成為中長期地震預報的主要依據。有關研究還可以勾畫出各地區的地震基本烈度，成為工程建設的抗震設計規範。

便於認識事物的特點

由於自然和社會條件的不同、各個國家和地區的水利都有各自的特點，正確地把握這個特點進行建設，才會有事半功倍的效果。而從一二千年的長時間來看，就能更清楚地認識這種特點。不過，由於近代水利技術大多從西方引進並幾乎完全取代了我國的傳

統技術，因而，往往不自覺地形成輕視自己的歷史實踐，忽視我國水利自身特點的傾向。

我國北方河流大多都是高含沙水流，黃河含沙量更居於世界諸大河之冠。兩千年前的古人對黃河含沙量就有「一石水而六斗泥」的描述，並針對性的提出，在治水的同時必須治沙的辯證思想。遺憾的是，2000 年後的今天在引進國外先進技術的時候，卻把這一點淡忘了。以至於 20 世紀 50 年代在興建三門峽水利樞紐時，沒有充分地注意到黃河特大含沙量可能引起的特殊問題，從而導致失誤，不得不下決心對三門峽水庫進行改建，重新打開了大壩的底孔，用以排泄泥沙和洪水，水庫原來預期的效益因而大打折扣。造成失誤的原因很多，毋庸諱言，其中存在著照搬國外清水河流梯級開發理論，沒有清醒地注意到黃河特大含沙量可能引起的特殊問題這樣一個原因。可見在現代化建設中，引進國外先進的科學技術是必要的，但必須結合我國自身的特點，引進技術要為我所用。對於認識事物的特點，從歷史上進行考察是便當的途徑之一。

體現了社會科學與自然科學交叉研究的優勢

科學技術的深入發展，暴露出本來似乎不相干的多種事物之間的深層次聯繫。研究物件與其影響因素往往構成一個大系統，因此，難於通過實驗或計算直接求解。然而，歷史上的工程建設（例如水利建設）活動原本是前人的實踐，這個實踐既包括相關的自然地理演變等自然因素在內，還直接受到政治、經濟、資源、環境、法律等條件的制約，顯現出多種制約因素綜合作用的結果。因而通過歷史模型研究自然科學和社會科學交叉領域的問題，有著獨到的優勢。

歷史模型在防洪方略研究中取得了公認的成果。水災史的研究發現，後代水災損失和水災頻次往往超過前代。尤其是近幾十年來我國調控洪水的工程能力有了很大提高，但水災損失卻在急劇增長，發生頻率也未見減少。如何理解這個表面矛盾著的現象呢？從氣象、水文等自然條件來看，雖然洪水的年際變化較大，但從一個時段來看，各條江河的自然態洪水都有相對穩定的量級和發生概率。然而世界各主要洪水國家的水災損失卻無不幾倍、幾十倍地增長，因此，將近幾十年和前幾十年相比較，既然洪水量級和發生概率相差不多，那麼水災損失大幅度提高的主要原因，當然不是自然條件的改變，而是社會因素的變遷。歷史的研究表明，減災的努力至少要包括兩個方面，一是提高工程防洪能力；二是調整社會以適應洪水。西漢末年賈讓提出的治河三策，其中心思想就是：防洪減災既要制約洪水，也要適應洪水；生產要發展，但也要同時滿足防洪需要，不能過分侵佔河灘地去壓迫洪水，即所謂「古者立國居民，疆理土地，必遺川澤之分」，「且以大漢方制萬里，豈其與水爭咫尺之地」。通過歷史和中外防洪方略比較研究，我們提出的「災害的雙重屬性」概念以及基於這一概念所提出的有關建議，已被政府主管部門所接受。

「歷史模型」的研究更具中國特色

我國歷史悠久，記述自然現象的歷史文獻十分豐富。較詳細的文字記載有 2000 多年，被形容為汗牛充棟。明清以來迅速發展的數量多達 8000 多部的地方誌，提供了時間上長達數百年，地域上幾乎遍及全國的具體的資料系統。豐富的歷史遺產對當代科學技術發展和生產建設是寶貴財富。例如對當代的熱門話題 — 氣溫上升後，海平面將如何變化？國外專家從熱平衡等角度計算，海水溫度上升 1°C，海平面也將抬升，但數值卻大相徑庭：一個計算結果是 2 米，另一個是 0.6 米。

其實在有豐富的歷史文獻的情況下，這類複雜問題的解決，也可以借助於歷史模型的研究。例如，歷史研究表明在唐代前後約有 500 年時間，年平均氣溫較現在高 1°C 左右，研究當年的海岸線，我們有可能判別出海平面增高的，當然還要顧及全球各地的情況。

「歷史模型」研究的特點和應用前景

從水利學科來看，古代的水利史研究是作為歷史科學的一個分支而存在的。同時水利史研究從它誕生之日起，就以服務于水利建設為己任。著名史學家司馬遷撰寫《史記》，就以「究天人之際，通古今之變」為治史之宗旨，並執筆寫下了我國第一部水利史 — 《史記 · 河渠書》，供後人借鑒。近幾十年間，社會科學和自然科學之間的聯繫日漸廣泛，邊緣學科和交叉

學科的發展十分迅速。歷史科學和近代水利科學的相互滲透，形成了新的發展優勢，形成為獨立的水利史學科。之所以稱它為獨立的學科，是因為它既有不同於歷史科學（研究以往的人類社會），和水利科學（研究當代的水利）的獨立的研究物件（歷史的水利及其環境），又有自己特有的研究方法。「歷史模型」研究方法既首先採用歷史學的資料搜集、校勘和考據的基本手段，對史實作出客觀地評價和解釋；又需要應用水利科學技術以及相關的自然科學和社會科學知識，對歷史事實進行分析鑒別，以重建歷史的真實及其具體的發展過程，並由此建立起「歷史模型」。在此基礎上進行理論的思考和探索，找出其前後關係和因果線索，演繹出形成當前狀況的原因，在此基礎上對未來趨勢進行判斷和預測，進而得出相應的研究結論。

「歷史模型」的研究方法所擅長的領域大致可以分作兩個方面。一類是歷史自然規律的研究（包括基本不受人類活動影響的純自然演變，例如天文、氣象、潮汐、地震、洪水等，也包括顯著受人類社會干預的自然變遷，如河流湖泊、環境、水災等）；另一類是歷史治理經驗的探討。已完成的並在生產實踐中得到應用的「歷史模型」成果，既標誌著水利史研究服務於生產實踐的能力，也進一步明確了水利史學科的地位。

如何認識「歷史模型」和「物理模型」、「數學模型」研究方法的技術特點及其優勢與不足呢？

第一 它們都是科學研究的手段，都是根據已知的邊界條件，把握其中主要的、本質的影響因素，模擬和預測事物發展的未來，都可以取得定性和某種定量的結論，殊途同歸，這是它們的共同點。

第二 「歷史模型」的研究物件主要是宏觀問題，例如環境變遷、歷史水文、治水思想、管理體制、水利規劃等；而「數學模型」和「物理模型」一般在微觀研究方面有較高精度。它們分別在各自的領域裡表現出自己的優勢。

第三 「歷史模型」擅長復原以往千百年時間裡的歷史狀況，便於揭露在長時序中所顯現出來的事物運動的規律和特點。比照「物理模型」，「歷史模型」可以免去製作縮小比尺的實物模型，卻可以得到「身臨其境」的實驗結果；可以用歷史資訊來代替「數學模型」所必須建立的數學表達，卻免去一些人為擬定的因素及其量值。這正是「歷史模型」方法的優勢之一。

第四 在軟科學領域，諸如減災科學、環境科學等領域，採用歷史模型方法的精度取決於歷史資訊的量化。相對「數學模型」和「物理模型」來說，「歷史模型」的成果可能是初步定量的。但是，由於歷史是實際發生過的，並且所展現的是在多種自然和社會因素綜合作用下的整體效果，因而它的結論具有相當的可靠性。

第五 歷史研究所依據的基礎主要是歷史文獻和遺存。而我國歷史文獻之豐富，在世界上是首屈一指的。因此，「歷史模型」研究方法本身更帶有中國的特色。歷史模型研究在資料豐富地區適用性較好。

第六 一般來說，「歷史模型」研究的花費較少。以歷史水文研究為例，為著理解所取得的前數百年的洪水極值資料的價值，可以對比當前為取得每一年的水文資料需要投入多少經費和人力，數百年又需投入多少，即可明瞭。相比之下，歷史水文研究的投入只是九牛一毛。

可見，和「數學模型」、「物理模型」一樣，「歷史模型」既有自己獨到的優勢，同時也有著自己的局限性。正確認識它們各自的特點和適用範圍，對於選擇和使用這些方法是重要的。

「歷史模型」研究方法有著廣闊的應用前景，尤其在氣候、地質、地貌、水利、環境等地學領域有重要應用價值。但是，應用歷史模型方法必須首先對大量的古代文獻記載進行咀嚼消化和比較鑒別，爾後再應用科學技術知識進行條分縷析地研究。可見，通過歷史模型所能得到的成果精度，首先取決於歷史復原的真實程度和理論思考的深度和廣度。在這裡，研究者既需要歷史的、哲學的和相關自然科學的基礎知識，更要十分注意防止主觀隨意性，注意避免淺嘗輒止就大發宏論或只靠摘取個別事例，就對一個複雜問題作出肯定判斷的作法。

歷史的研究不是一成不變的，它同樣是隨著時代的進步而發展，表現出時代的特徵。今天，雖然科學技術比起古人是高度發達的，但人們對於現實世界和人類社會的認識，卻遠遠沒有完結，需要不斷發掘和認識。隨著社會的發展，人們對於歷史的認識也在不

斷地深化，不斷趨於完善和正確。科學每前進一步，再回過頭來看歷史，也總會有新的發現，新的理解。可以認為，現代科學技術的發展對古老的歷史科學提出了挑戰，提出了要求，同時，它也為歷史研究的深入，提供了比過去先進的方法和手段。換句話說，科學的發展非但不應該排斥歷史，相反地，把歷史的經驗和資訊科學化，正是科學所要完成的重要課題。歷史發展沒有止境，人們為豐富對自然和社會的認識而進行的歷史研究也將沒有止境。

參考文獻

1. 竺可楨，「為什麼要研究我國古代科學史」，《人民日報》，1954 年 8 月 27 日。
2. 沈怡編著《黃河問題討論集》（1971），臺灣商務印書館。書中選載曾受聘兩度來華考察的美國專家費禮門教授于（1926）年致沈怡的信：「昔人有言：失敗者，成功之母也。… 愈是有識之士，曾于有千餘年歷史之中國治河問題下過一番研究功夫者，必將愈為遲疑，不敢隨意作批評。蓋中國歷史中有許多事實必須首先熟悉也。」第 34 頁。
3. 佐藤俊朗，「我平素認為搞科學就得首先研究歷史，從現代科學的角度看，這種想法也許有一點可笑。但是，我們所搞的學科是在經驗的基礎上形成的，因此，其中存在著歷史的重要性。… 像我們這樣從事以大自然為物件的科學領域裡，還不可能科學地分析一切自然界所特有的條件。也就是說，經過實踐與沒有經過實踐會有很大的差別 … 所以我認為必須以歷史為基礎進行研究。近代科學的某些方面不能脫離歷史。換言之，把歷史與經驗科學化，正是科學所要研究的內容。」引自《黃河の治水と利水》，載（日）水利科學，1982 年第 1 期，第 26 頁。
4. 高橋裕（1989），關於水利史研究的通信，載《黃河史志資料》第 1 期，第 32 頁。
5. 周魁一（1986），略論水利的歷史模型，水利史研究室成立五十周年學術研究論文集，水利電力出版社，第 16-21 頁。
6. 宋正海等（1994），歷史自然學的理論與實踐，學苑出版社，第 87-89 頁、第 171-176 頁。
7. 連長雲（1995），模型研究動態，科技導報，第 8 期，第 10-12 頁。
8. 羅祖德（1988），河口海岸動力地貌學創立發展的方法論啟示，自然科學方法研究，華東師範大學出版社，第 230-242 頁。
9. 姚漢源（2016），從歷史上看中國水利的特徵，水的歷史審視，中國書籍出版社，第 2-10 頁。
10. 周魁一（2004），防洪減災觀念的理論進展，自然災害學報，第 1 期，第 1-8 頁。
11. 普裡戈金（1980），從存在到演化，自然雜誌，第 1 期，第 11-14 頁。

（注：本文原載周魁一著，《水利的歷史閱讀》，中國水利水電出版社，2008 年，第 610-627 頁，本次重刊略有刪減修改。）

土木水利 双月刊

向您約稿

本刊出版有關土木水利工程之報導及論文，以知識性、報導性、及聯誼性為主要取向，為一綜合性刊物，內容分工程論著、技術報導、工程講座、特介、工程新知報導及其他各類報導性文章及專欄，歡迎賜稿，來稿請 email: service@ciche.org.tw 或寄 10055 台北市中正區仁愛路二段 1 號 4 樓，中國土木水利工程學會編輯出版委員會會刊編輯小組收，刊登後將贈送每位作者一本雜誌，不再另致稿酬；歡迎以英文撰寫之國內外工程報導之文章，相關注意事項如後：

- 工程新知及技術報導，行文宜簡潔。
- 技術研究為工程實務之研究心得，工程講座為對某一問題廣泛而深入之論述與探討。工程報導為新知介紹及國內外工程之報導。
- 本刊並歡迎對已刊登文章之討論及來函。
- 工程論著及技術研究類文章，由本刊委請專家 1 ~ 2 人審查，來文請寄電子檔案，照片解析度需 300 dpi 以上。
- 文章應力求精簡，並附圖表照片，所有圖表及照片務求清晰，且應附簡短說明，並均請註明製圖者及攝影者，請勿任意由網站下載圖片，以釐清版權問題。