

「金釘子」如何為全球地質年代「精準計時」？

——專訪中國古生物學會理事楊興蓮

中新社貴陽8月10日電 在地質學界，「金釘子」的意義不亞于奧運會金牌，一顆顆深藏于地層的「金釘子」，是劃分年代地層的唯一全球標準。2025年6月，全球第69顆、中國第11顆全球烏溜階「金釘子」永久標誌在貴州劍河釘入，這顆落戶中國西南深山的「金釘子」有何特別之處？它如何為全球地質學家解讀5.06億年前的地球密碼？近日，中國古生物學會理事、中國第11顆全球烏溜階「金釘子」研究團隊成員楊興蓮就此接受中新社「東西問」專訪。

現將採訪實錄摘要如下：

中新社記者：「金釘子」是什麼？為何國際地質學界需用「金釘子」來界定地層年代？

楊興蓮：「金釘子」並非是金製成的釘子，而是國際地層委員會借用「鐵路修建史」中的典故，將劃分和定義年代地層單位底界的地質學專業術語「全球界線層型剖面和點位」俗稱為「金釘子」，不僅喻指地質記錄中特殊的節點及其重要的科學價值，也形象地表達了它是「釘進」地球表面的一個有特殊含義的地理「點」，是丈量地層年代的一把「卡尺」。

地球已有46億年的演化歷史，生命演化的奧秘保存在層層岩石中。由于缺乏統一標準或「共同語言」，以往世界各國對年代地層的劃分差異極大，造成全球地層劃分和對比困難。

為釐清地球的演變脈絡，科學家建立以時間界面劃分的年代地層單位，「由大到小」依次為「宇、界、系、統、階」，年代地層表被劃分為110個左右的階，每兩個地質時代地層之間的界線會用一顆「金釘子」作為標誌。目前，全球100餘顆「金釘子」已有82顆確立，其中有11顆建立在中國，數量位居前列。

中新社記者：2025年6月，全球第69顆、中國第11顆全球烏溜階「金釘子」永久標誌在貴州劍河釘入，這顆「金釘子」緣何落戶劍河？

楊興蓮：釘在貴州劍河的這顆「金釘子」，于2018年6月獲得國際地質科學聯合會批准建立。該「金釘子」的研究由貴州大學趙元龍教授牽頭，聯合中國科學院南京地質古生物研究所、美國俄亥俄州立大學等單位專家組成的國際團隊研究完成。

國際學術界對「金釘子」的認定標準極為苛刻，根據國際地層委員會的要求，涉及地質、古生物條件、交通便利性、可進入性

和保護狀態等多個評價維度。

全球烏溜階「金釘子」永久標誌之所以能在貴州省劍河縣革東鎮八郎村的烏溜-曾家崖剖面釘入，主要有三個重要因素：一是劍河地區的地質和生物條件優越、通達性好；二是貴州大學趙元龍教授從1983年就開始帶領團隊對該區進行長期深入的綜合研究；三是貴州省人民政府自2002年起就將該區批准為省級自然保護區，2009年成為苗嶺國家地質公園的核心區，得到了永久保護。

相較于其它全球競爭剖面，劍河烏溜-曾家崖剖面更加連續且化石豐富、界線點上下地層出露更加完整，當地交通便利，位于國家地質公園內有利于保護，而且研究也最為深入，開展了岩石、生物、年代、化學、層序地層等多學科的綜合研究，完全符合國際上對「金釘子」剖面的要求。

尤為特殊的是，劍河「金釘子」不僅含有豐富的、以掘頭蟲類為主的三葉蟲動物群，而且還在緊接「金釘子」點位之上保存有大量軟軀體化石的凱裡生物群，包含10個化石門類，120餘個動物化石屬，具有重要科學意義。

中新社記者：位于貴州劍河的這顆「金釘子」如何為全球5.06億年前的地質年代「精準計時」？它揭示了當時地球環境與生命演化的哪些關鍵信息？

楊興蓮：在地球演化過程中，每個時代都有最典型的生物，找到標誌性化石，是確定不同地層時代的關鍵依據。國際地層委員會要求，「金釘子」的點位要以代表化石的「首次出現」為標誌。

通過研究，團隊提議以三葉蟲印度掘頭蟲在劍河烏溜-曾家崖剖面的首次出現定義寒武系第3統及第5階底界，其首現點耦合于萊德利基蟲類三葉蟲和小油桐蟲類三葉蟲的滅絕層位及全球性碳同位素負異常等重大地質事件。

目前，最新版的國際年代地層表中寒武系苗嶺統（第3統）和烏溜階（第5階）底界年齡就是通過整合這些三葉蟲的全球生物地層資料，結合高精度凝灰巖及碎屑鉛石U-Pb測年數據，「精準計時」全球5.06億年前的地質年代。

5億多年前是生物演化和生態創新最為關鍵的一段歷史，當時海洋和大氣含氧量迅速增高，發生了被稱為「寒武紀大爆發」的後生物快速輻射的重大演化事件。如劍河「金釘子」點位之上出現的凱裡生物群，為揭示動物門類起源及早期生態系統演變提供



了不可替代的證據。

中新社記者：目前有11顆「金釘子」建立在中國，數量位居前列，這一成果對提昇中國在地球科學領域的話語權有何作用？人類應該如何更好地保護「金釘子」？

楊興蓮：「金釘子」的確立，體現了一個國家地質學研究的綜合實力。

按國際地層委員會的要求，批准後要為「金釘子」建立永久性標誌，所在國家應對「金釘子」加以妥善保護。如果說釘下一顆「金釘子」不容易，保護好這些珍稀地質遺跡亦是一遭時代難題，目前主要面臨著「金釘子」剖面的自然風化剝蝕、地質災害甚至是人為性破壞、以及當地政府如何平衡保護和開發衝突的共性挑戰等問題。

因此，對「金釘子」剖面實施動態維護、加強科學普及及提昇大眾保護意識和出台「金釘子」保護的法律法規顯得較為迫切，應該讓「金釘子」保護超越學術範疇，成為政府、社會和公眾共同承擔的責任。同時探討科普研學與當地文旅產業融合發展，將「金釘子」打造成集科學研究、科普教育、生態旅遊于一體的地質文化品牌，實現從「金釘子」到「金點子」再到「金鑰匙」的發展之路，助力鄉村振興建設。

受人類跨域活動、動物遷徙、水和大氣流動等因素影響，污染破壞的後果終將反噬行動主體。全球臭氧層空洞、氣候變化和海洋塑料污染等議題，都已直觀印證了污染問題的跨國界性和環境權的共享屬性。若一國奉行以鄰為壑的思路，祇保護本國環境卻把他國污染破壞，不僅違背道德準則，更無法真正實現自身環境權益的有效維護。

從這個意義上看，國際社會需要三管齊下：一是深化對環境權廣泛性、長期性的認知，強化充分有效的合作；二是審慎行動，評估自身行為對跨域環境權的潛在影響；三是深化國家間合作，重點提昇發展中國家的環境治理能力。

國際社會更應倡導審慎行動，通過預先規劃與污染防控，減少環境損失、共建綠水青山；同時加強知識共享與發展支持，實現共同、協調、可持續的清潔發展。

部分國家僅以損害賠償索求經濟利益，本質上並沒有抓住環境問題的核心和關鍵；有些國家表面高喊口號，卻不切實幫助知識和能力不足的國家維護環境；有些則大肆提昇環境稅、以環境為藉口設貿易壁壘……這些都不是真誠的環保舉措，反可能以環保之名阻礙發展，加劇環境破壞。

李鴻銘丁憂

菲律濱中國洪門竹林協義總團大岷大北分團訊:本分團顧問李鴻銘大哥令尊李府榮忠義伯父（晉江市陳埭鎮洋埭李），不幸於二零二五年八月九日凌晨零時十分，壽終於崇基醫院，享壽九十高齡。老成凋謝，軫悼同深。現設靈於計順市亞蘭禮查大街聖國殯儀館SANCTUARIUM 101-FLEUR DEB LIS靈堂。擇訂於八月十四日（星期四）上午七時出殯安葬於恆安紀念墓園。

本團聞耗，經派員慰唁其家屬，勉其節哀順變。

李鴻銘丁憂

菲律濱絲竹尚義社總社暨四聯樂府訊:本總社名譽顧問李鴻銘同志令尊李府榮忠義伯父（晉江市陳埭鎮洋埭李），不幸於二零二五年八月九日凌晨零時十分，壽終於崇基醫院，享壽九十高齡。老成凋謝，軫悼同深。現設靈於計順市亞蘭禮查大街聖國殯儀

館SANCTUARIUM 101-FLEUR DEB LIS靈堂。擇訂於八月十四日（星期四）上午七時出殯安葬於恆安紀念墓園。

本社聞耗，經派員慰唁其家屬，勉其節哀順變。

李鴻銘丁憂

菲華桃園堂總堂訊:本總堂名譽顧問李鴻銘昆仲令尊李府榮忠義伯父（晉江市陳埭鎮洋埭李），不幸於二零二五年八月九日凌晨零時十分，壽終於崇基醫院，享壽九十高齡。老成凋謝，軫悼同深。現設靈於計順市亞蘭禮查大街聖國殯儀館SANCTUARIUM 101-FLEUR DEB LIS靈堂。擇訂於八月十四日（星期四）上午七時出殯安葬於恆安紀念墓園。

本堂聞耗，經派員慰唁其家屬，勉其節哀順變。

李鴻銘丁憂

菲律濱中國洪門近南學校校友會訊:本會名譽顧問李鴻銘先生令尊、與故李法銘先生尊夫人李洪迎輝女士令家翁李榮忠老伯父（晉江市陳埭鎮洋埭李），不幸於二零二五年八月九日凌晨零時十分，壽終於崇基醫院，享壽九十高齡。老成凋謝，軫悼同深。現設靈於計順市亞蘭禮查大街聖國殯儀館SANCTUARIUM 101-FLEUR DE LIS靈堂。擇訂八月十四日（星期四）上午七時出殯安葬於恆安紀念墓園。

本會聞耗，經派員慰唁其家屬，勉其節哀順便。

李鴻銘丁憂

菲華青商會訊:本會榮譽會長李鴻銘令尊（晉江市陳埭鎮洋埭李）不幸於二零二五年八月九日凌晨零時十分，壽終於崇基醫院，享壽九十高齡。老成凋謝，軫悼同深。現設靈於計順市亞蘭禮查大街聖國殯儀館SANCTUARIUM 101-FLEUR DEB LIS靈堂。擇訂八月十四日（星期四）上午七時出殯安葬於恆安紀念墓園。

本會聞耗，經派員慰唁其家屬，並擬訂於八月十三日(星期三)，下午七時在其靈前舉行獻花祭禮，敬請同仁屆時準時出席參加獻花祭禮，藉表哀悼，以盡會誼。

李鴻銘丁憂

菲律濱中國洪門竹林協義總團訊：本總團副監事長李鴻銘大哥令尊李榮忠義老伯父，不幸於二零二五年八月九日凌晨零時十分，壽終於崇基醫院，享壽九十高齡。老成凋謝，軫悼同深。現設靈於計順市亞蘭禮查大街聖國殯儀館SANCTUARIUM 101-FLEUR DEB LIS靈堂。擇訂八月十四日（星期四）上午七時出殯安葬於恆安紀念墓園。

本總團聞耗，經派員持禮節慰唁其家屬，勉以節哀順變，並擬訂於八月十三日(星期三)下午吉時在其靈前舉行獻花祭禮，敬請務希全體昆仲準時出席參加獻花祭禮及越日出殯行列執紼，藉表哀悼，以盡蘭誼。

李鴻銘丁憂

菲華聯誼總會訊:本會常務理事李鴻銘同志令尊李榮忠老先生（晉江市陳埭鎮洋埭李），不幸於二零二五年八月九日凌晨零時

十分，壽終於崇基醫院，享壽九十高齡。老成凋謝，軫悼同深。現設靈於計順市亞蘭禮查大街聖國殯儀館SANCTUARIUM 101-FLEUR DEB LIS靈堂。擇訂八月十四日（星期四）上午吉時出殯安葬於恆安紀念墓園。

本會聞耗，經派員慰唁其家屬，並擬訂於8月13日（星期三）下午七時，在其靈前舉行獻花祭禮，屆時希請本會全體理事撥冗準時出席參加祭禮，藉表哀悼，而盡會誼。

李洪迎輝家翁逝世

菲律濱中國洪門進步黨大岷南區支部訊：本支部李洪迎輝義嫂令家翁，李府榮忠義老伯父（晉江市陳埭鎮洋埭李），不幸於二零二五年八月九日凌晨零時十分，壽終於崇基醫院，享壽九十高齡。老成凋謝，軫悼同深。現設靈於計順市亞蘭禮查大街聖國殯儀館SANCTUARIUM 101-FLEUR DEB LIS靈堂。擇訂於八月十四日（星期四）上午吉時出殯安葬於恆安紀念墓園。本支部訂於八月十三日(星期三)下午吉時，在其靈前舉行獻花祭禮。敬請各位大哥、義姐屆時準時出席參加獻花祭禮，藉表哀悼，而盡洪誼。

李鴻銘丁憂

菲律濱晉江市羅山中學校校友會訊：本會李顧問鴻銘學長令尊李榮忠老伯父（晉江市陳埭鎮洋埭李），不幸於二零二五年八月九日凌晨零時十分，壽終於崇基醫院，享壽九十高齡。老成凋謝，軫悼同深。現設靈於計順市亞蘭禮查大街聖國殯儀館SANCTUARIUM 101-FLEUR DEB LIS靈堂，擇訂八月十四日（星期四）上午七時出殯安葬於恆安紀念墓園。

本會聞耗，經派員慰唁其家屬，勉其節哀順變，藉表哀思，而盡窗誼。

李鴻銘丁憂

菲律賓絲綢之路國際商會訊：本會董事李鴻銘令尊李府榮忠老先生（晉江市陳埭鎮洋埭李）不幸於2025年8月9日凌晨0時10分，壽終於崇基醫院，享壽九十高齡。老成凋謝，軫悼同深。現設靈於計順市亞蘭禮查大街聖國殯儀館SANCTUARIUM 101-FLEUR DEB LIS靈堂，擇訂8月14日（星期四）上午7時出殯安葬於恆安紀念墓園。

本會聞耗，經電函慰唁其家屬，敬獻花圈，表達沉痛哀悼和深切慰問，勉其節哀順變，藉表哀思，以盡商誼。

二〇二五年八月十一日

本會全體理事

秘書長：姚慶良 莊偉東

副理事長：蔡金東 蔡永寧

理事長：潘振興 陳輝程

為通告事：：本總會稽查主任李鴻銘大哥令尊李榮忠義伯父（祖籍福建省晉江市陳埭鎮洋埭李），不幸於二零二五年八月九日凌晨零時十分，壽終於崇基醫院，享壽九十高齡。老成凋謝，軫悼同深。現設靈於計順市亞蘭禮查大街聖國殯儀館SANCTUARIUM 101-FLEUR DEB LIS靈堂。擇訂八月十四日（星期四）上午吉時出殯安葬於恆安紀念墓園。

本總會聞耗，深表哀悼！經派員慰唁其家屬，勉其節哀順變。茲訂於八月十三日（星期三）下午吉時在其靈前舉行獻花祭禮。屆時務希全體理事撥冗自發準時出席獻花禮，藉表哀悼，而盡洪誼。

右通告

菲律濱中國洪門聯合總會 執紼 獻花 通告

福建晉江陳埭鎮洋埭李

訃告	
莊秋聲 (晉江市青陽鎮斗壇——壁立) 逝世於八月七日 現設靈於計順市亞蘭禮查大街聖國殯儀館SANCTUARIUM 309-MARIGOLD靈堂 出殯於八月十二日上午八時	鮑林秀玉 （晉江鮑厝村） 逝世於八月七日 現停柩於計順市亞蘭禮查大街聖國殯儀館211號靈堂（SANCTUARIUM 211-LILY OF THE VALLEY） 擇訂八月十三日下午二時出殯
郭士氣（桑榆） (晉江市金井鎮鈔岱村) 逝世於八月三日 現設靈於計順市亞蘭禮查大街聖國殯儀館SANCTUARIUM 201-GLADIOLUS靈堂 出殯於八月十一日上午十時	李榮忠 (晉江市陳埭鎮洋埭李) 逝世於八月九日 現設靈於計順市亞蘭禮查大街聖國殯儀館101號靈堂（SANCTUARIUM 101-FLEUR DEB LIS） 擇訂八月十四日（星期四）上午七時出殯