

1939 年發現 – 每天重新發現

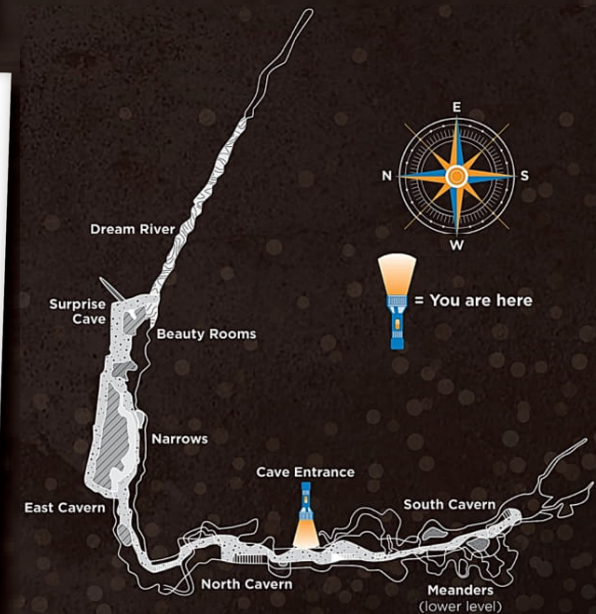
當煙塵散去時.....查爾斯·布里格姆、蘭斯·道奇、韋恩·蘭普曼和史黛西·柯林斯是第一個爬過墜落岩石的人.....他們是第一批看到奇蹟和壯觀美景的人類眼睛.....”——阿朗佐·龐德，來自原始指南



該洞穴是在 1939 年 8 月 4 日石灰石採石場爆炸後意外發現的。當灰塵和煙霧散去後，工人們看到採石場表面有兩個大洞。幾個小時後，第一次進入洞穴。



想像一下第一次窺視這個洞穴的感覺——可能類似於你今天開始探索時的興奮感！



水的故事 和石頭

📷 只拍照片，只留下腳印，
只消殺時間。”——探洞者的座右銘

一兩百萬年前，這個洞穴
開始形成。今天，您將沿著水在洞穴中留下的路徑
並沉積了方解石地層，已知
作為speleothems。

請幫助我們保護洞穴，請...

- ✓ 不要觸摸洞穴中的岩石或地層。
- ✓ 請勿在洞穴內進食、飲水或嚼口香糖。
- ✓ 請留在指定的鋪砌小徑上。

🔦 穿過“南洞”，尋找從洞頂垂下的鐘乳石。
注意從地面長出的石筍山脊。洞穴的形成非常非常緩慢。地質研究表明，它們已經生長了超過 250,000 年！

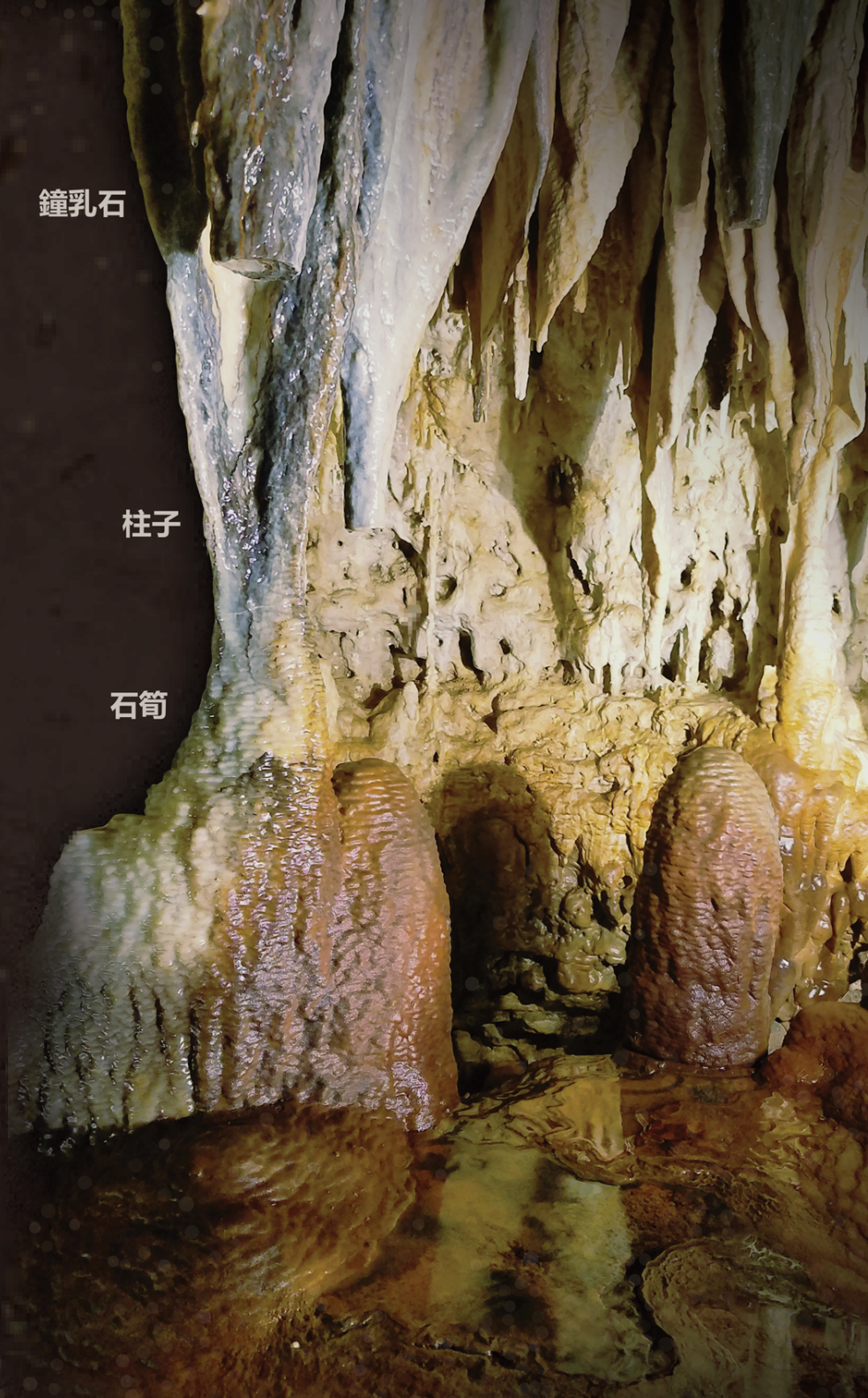
Una historia de agua
y piedra

鐘乳石

柱子

石筍

流石



石灰岩地層

地質學家有一句話——岩石記得。” -尼爾阿姆斯特朗

您現在被威斯康星州一些最古老的岩石所包圍。這塊被稱為石灰石的岩石構成了我們偉大國家的基石。400-5億年前，北美大部分地區被古老的海洋所覆蓋。這片奧陶紀海生機勃勃……大多是帶殼動物，它們是現代海洋生物的遠親。隨著時間的推移，碳酸鈣殼與其他沉積物層層壓實，形成了我們今天在這裡看到的石灰岩。



看看你周圍的石灰石。注意整個岩石表面的各種孔。這些孔被稱為孔洞。你能看到石灰岩中的層嗎？你認為哪一層是最古老的？最小的？



奧陶紀化石

地質學是一門研究自然界有機和無機王國發生的連續變化的科學。” ——查爾斯·萊爾



一些古老的貝殼在周圍的石灰岩中留下了它們存在的證據。這些是化石。這裡的天花板上有頭足類動物的印記，這是一種與現代鸚鵡螺有關的古代遺物。印象最寬的一端應該是頭部和觸手所在的位置。在整個洞穴中，您可能會瞥見其他常見的奧陶紀化石，例如腹足動物和海百合。

腹足類



海百合



頭足類



仔細觀察這裡的頭足類化石。注意殼段，稱為隔膜。當動物還活著時，大約每年都會有一段生長。你估計這只頭足類動物的年齡有多大？

石灰岩洞穴形成

“.....人們可以向下看.....類似於架子和開瓶器的較低通道，它們混合在一個迷宮中，洞穴水隨著它們深入地
下而跟隨。” - Alonzo Pond, 來自原始指南

土墩洞是由侵蝕形成的石灰岩溶洞。你今天走過的岩石上的開口首先是由水和二氧化碳的溶液化學形成的，也稱為碳酸。一些區域是由冒泡的硫酸形成的，硫酸是由下方岩石中的鉛和其他礦藏產生的。後來，在流水的作用下，溶洞尺寸增大，沖走沉積物，挖空了更多的溶洞區域。



在這個房間裡看看你身後的窗台下面，看到持續的水雕刻通道散落著碎石——今天仍然存在的發現日爆炸的殘餘證據。



寂靜黑暗中的石像

“在這裡，我們有機會看到大自然創造的洞穴。這真是一個未受破壞的自然奇觀。”

— EF Bean 博士，威斯康星州地質學家，大約 1940 年

石灰石的多孔性質為雨水和融雪中的水提供了空間，可以通過岩石滲入洞穴。溶解的碳酸鈣（方解石）以富含礦物質的水滴形式被帶入洞穴。方解石晶體沉澱，在天花板、地板和牆壁上以石筍、鐘乳石、流石和帷幔的形式留下各種沉積物。

看看你是否能把岩石中的形狀想像成來自我們上方世界的東西——流石上的印章、天花板上的稻草，或者可能是一個巨大的腳印或一張臉。這個圖像是我們用心靈和思想觀點建立的聯想的一個有趣的實驗。當我們努力理解我們在這個地下仙境中看到的奇幻場景時，各地的洞穴之旅往往充滿了富有想像力的名稱。



極端微生物：洞穴生活

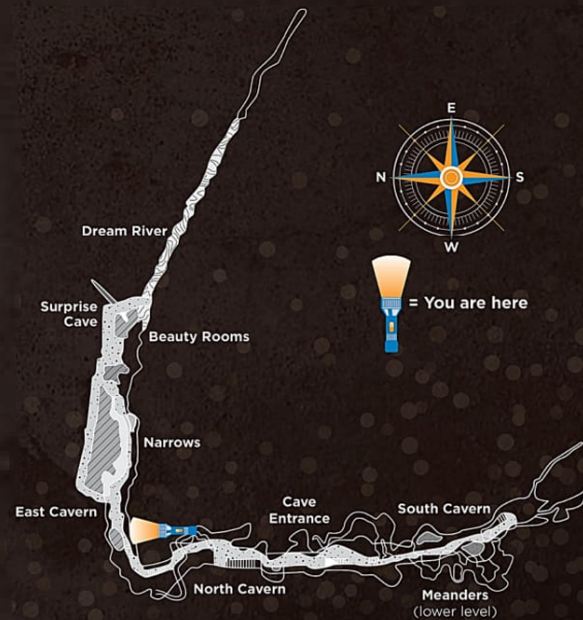
“當一個人在自然界中拉扯一件東西時，他會發現它與世界其他地方相連。” ——約翰·繆爾

土壤和岩石中的錳和鐵礦物質提供了豐富的色彩，為乳白色的方解石地層增添了藍色、灰色、紅色和棕色的色調。氧化，即發生這種情況的過程，在洞穴中得到以細菌形式存在的微觀生命的幫助。這些細菌滋養了我們唯一的一種原生洞穴動物 *Coecobrya tenebricosa*，一種跳尾。這些微小的六足動物於 1941 年被發現並於 1958 年被發現，它們生活在洞穴中色彩最豐富的區域及其周圍——通常是在水池中——它們可以很容易地獲得食物來源。

Source: Kenneth Christiansen, Collembola Database, Grinnell College, 2006



透過瀑布底部的水池，你能看到天花板的倒影嗎？上面的圓頂給人一種水池比現實更深的錯覺。當您穿過洞穴的下幾個區域時，請注意水池中的額外反射。



隨著時間的推移地質變化

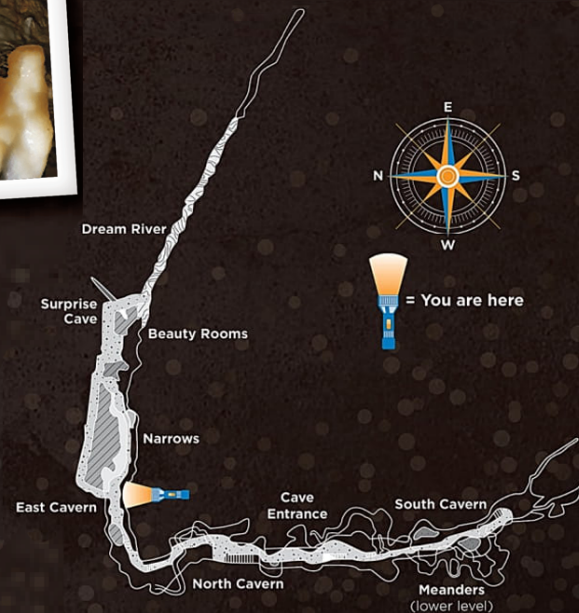
隨著時間的推移，地球因難以察覺的緩慢變化而發生了變化，經歷了定期的破壞和重建循環，其中許多我們今天可以在我們周圍看到。” ——詹姆斯·赫頓，“地質學之父”，約 1788 年



在數百萬年的過程中，地上和地下的條件都發生了變化。週期性的戲劇性事件影響了水下沉積物，留下了被遺忘的生命形式層，變成了正在發育的岩石中的化石記錄。古老的海洋消退，岩石上升到海平面以上，形成旱地，隨著時間的推移收縮和開裂。落在地表的水穿過岩石層溶解並形成下面的洞穴。附近數千年的永久凍土和冰川在景觀中雕刻，通過冰和流動的水的間隔重塑洞穴通道。



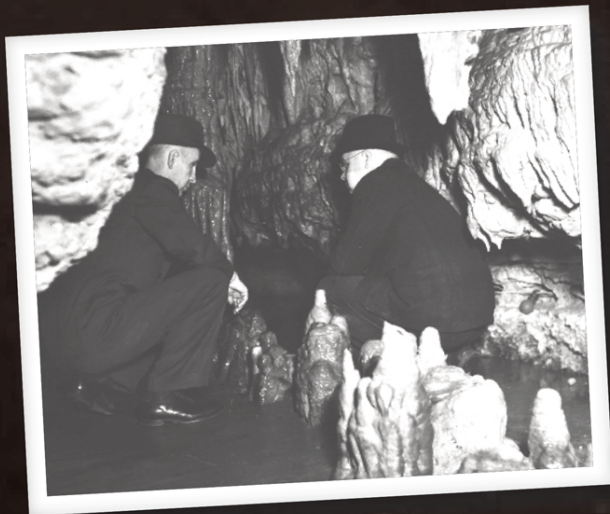
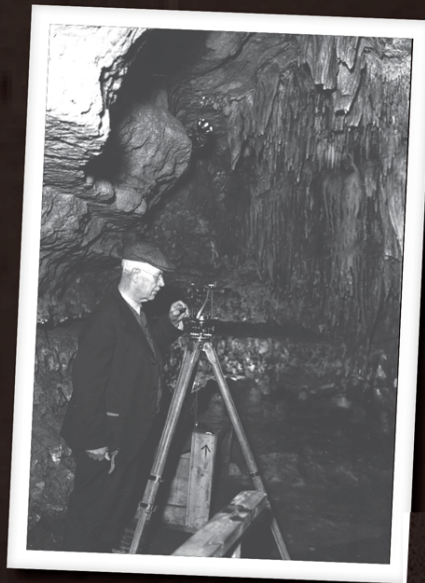
這是一個有證據表明在數千年或數百萬年的極端事件中出現了長期的漸進變化。尋找類似於棲息鳥的石筍。進入“變窄”，注意左邊洞穴地板上的洞穴部分。



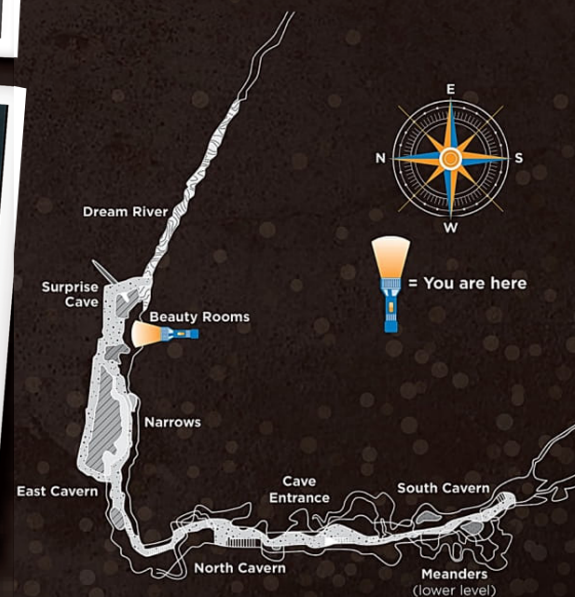
保護洞穴珍寶

“深入大自然，你就會更好地理解一切。” - 艾爾伯特愛因斯坦

為了讓遊客可以進入整個東部洞穴的宏偉隱藏通道，必須進行思考和規劃。在 1940 年代初期，人們決定在狹窄蜿蜒的自然通道旁精心打造一條人造隧道。通往最令人驚嘆的房間的開口是為了方便觀看，同時也盡量減少對遊客的影響。1948 年，東洞第一座“美容室”對外開放。它被命名為“百年廳”，標誌著威斯康星州建國 100 週年。



看看您可以在這裡觀察到多少種不同類型的洞穴構造。注意一些方解石地層中存在的錳和氧化鐵的彩色脈絡。



時間旅行——一次一個編隊



“我認為人們看著石筍和鍾乳石，並認為它們是美麗的構造，但他們沒有意識到隨著時間的推移，他們也擁有關於地球氣候的豐富知識。” — 威斯康星大學麥迪遜分校地球科學系 Cameron Batchelor 博士

Cave of the Mounds 與威斯康星大學麥迪遜分校地球科學系在教育 and 研究方面進行了合作。最近，已經進行了一些研究來評估洞穴形成、洞穴的活躍生長和當地氣候隨時間變化之間的關係。土墩洞內最古老的石筍已有 257,000 年的歷史。這是這個洞穴記錄的近百萬年增長歷史的四分之一！這項研究的主要目標是通過使用 speleothems 重建過去 250,000 年來北美中部大陸的氣候狀況。



仔細觀察岩石上的小開口。在這個微型洞穴中，可以觀察到許多熟悉的形態。你看到一些石碑上的攔板石了嗎？在這個“驚奇洞穴”附近是為當前的華盛頓大學地球科學研究採集洞穴樣本的區域之一。

