

## 歡迎

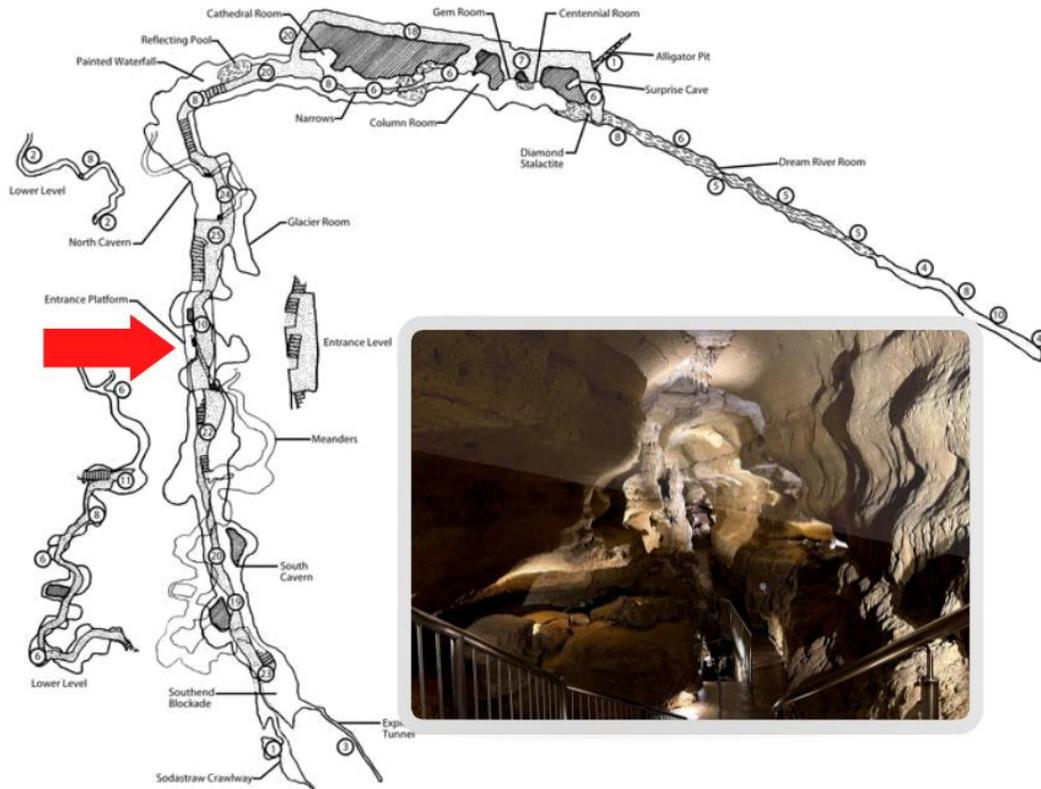
歡迎來到丘陵國家自然地標洞穴！今天，您可以按照自己的節奏探索洞穴，在地下通道上花費盡可能多的時間。以下是您旅行時有關洞穴的一些信息。

遊覽路線遵循環形路徑。您將環繞洞穴的一半，然後是另一半。導航洞穴的最簡單方法是沿著沿途的標誌繼續前進。工作人員將始終在該地區，所以如果您有問題，只需尋找另一位工作人員。

請遵循以下規則來保護洞穴：

- 請不要觸摸岩石、牆壁和地層
- 洞穴內不允許嚼口香糖、吃東西、喝水、吸電子煙和吸煙
- 歡迎使用相機，並允許使用閃光燈拍照。
- 請慢慢來，如果其他人在你身後出現，讓他們玩，而不是感到匆忙。

## 第 1 站 - 探索站點



“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

你在洞穴周圍看到的岩石形成於 400 到 5 億年前，在地質時期的奧陶紀時期。沉積物和古老的貝殼海洋生物聚集在曾經覆蓋該地區的奧陶紀海底。隨著時間的推移，形成了沉積石灰岩。

土堆洞穴1939年8月4日，在採石場工人為當地的道路工程爆破石灰岩後，意外發現。僅僅3小時後，第一批探險者進入了洞穴。

現在，您將通過與 1939 年 8 月 4 日第一批探險者相同的入口進入洞穴——這個洞口是在位於我們頭頂上方的石灰石採石場的例行爆炸後發現的。一名工作人員正在採石場工作，從該地區開採石灰石，為附近的道路製造礫石。1,600 磅炸藥被泵入採石場牆頂部的 8 個孔中。爆炸過後，岩石和灰塵慢慢沉降，在岩石上露出一個洞。3 小時後，第一批探險者進入了洞穴。

以前錄音中的採訪語錄：

“當 Lance Dodge 和 Wayne Lampman 鑽出最後一個洞並在 1939 年 8 月的那個忠實的日子裡裝上 1600 磅炸藥時，有些事情是不對的。他們在 Blue Mounds 附近的一個採石場爆破岩石。蘭斯的哥哥記得。” - 大約 1989 年的記者

“我們正在鑽探，然後突然之間，有..底部剛剛下降。” - 弗農道奇，蘭斯道奇的兄弟

“道奇說他們認為這只是一個鴻溝。但隨著像這樣的爆炸，他們進入了很快被稱為土墩洞的地方。” - 大約 1989 年的記者

“這有點嚇人，因為聽起來像是玻璃掉下來了。” - Sanford Kleven，採石場工人，洞穴發現的見證人。

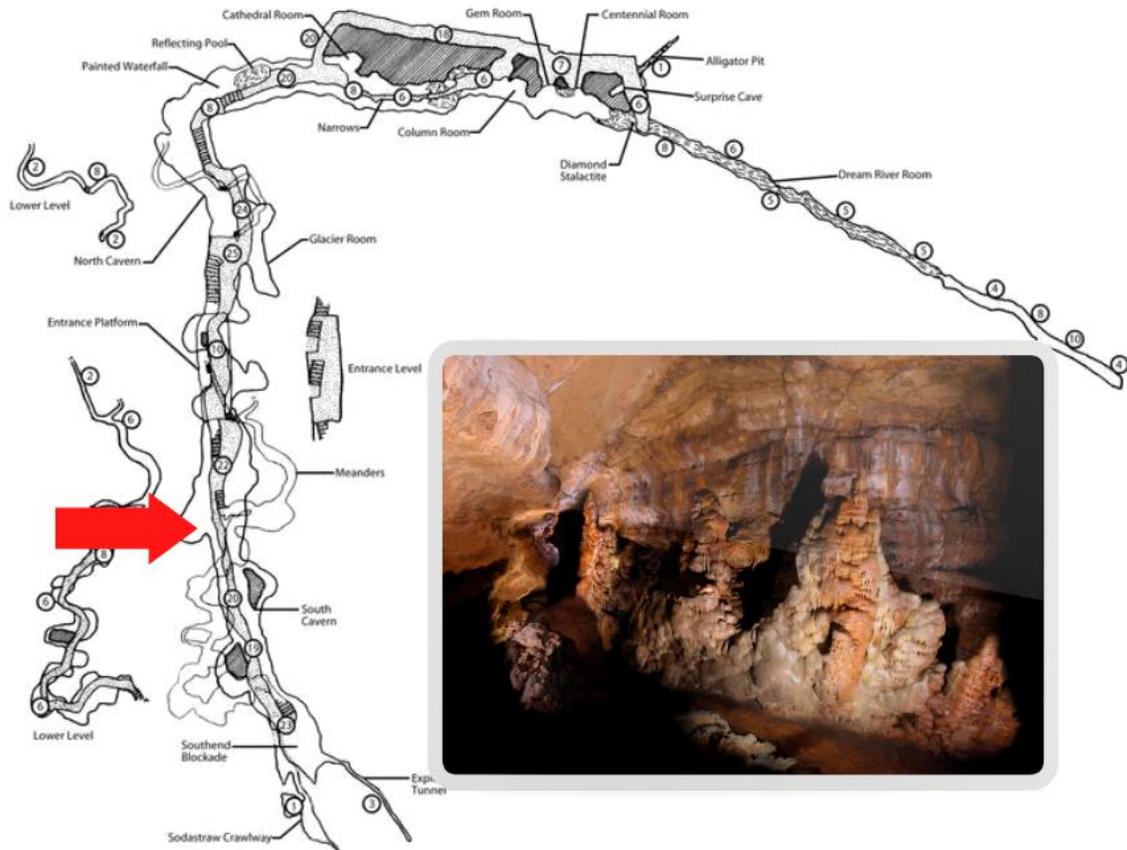
“我們都躲起來了。然後.....我們都.....我們都很好.....你知道，當這東西被炸開時，我們非常驚訝。” - Bob Jacobson，卡車司機，洞穴發現的見證人。

“看起來這是一個很大的開口。然後你可以聽到鐘乳石墜落的聲音。聽起來像是玻璃碎了。” - Sanford Kleven，採石場工人，洞穴發現的見證人。

“我們知道這裡的某個地方有一個洞穴。而且，當然，也許更多。” - 史黛西·柯林斯 (Stacy Collins)，農民，是最早進入土丘洞穴的人之一。

想像一下第一次窺視這個洞穴的感覺。也許類似於您今天開始探索時的興奮感！

## 第 2 站——瑪瑙嶺



“地質學家有一句話——岩石記得。” -尼爾阿姆斯特朗

當您穿過土墩洞的南洞時，請注意石筍地層上方天花板上岩石的明顯裂縫。這個裂縫是自然形成的裂縫。當石灰岩層被水塑造或隨著時間的推移變乾時，形成了許多像這樣的多孔空間和裂縫。這是大量水滲入洞穴的地方，因此，許多洞穴位於這條裂縫上。你在洞穴中看到的地層集合被稱為洞穴。其中有“緊緊”掛在天花板上的鐘乳石，還有從地面升起的石筍，總有一天它們“可能”會爬到天花板上。

岩石看起來有點像融化的蠟，而且堆積得很慢。洞穴中的水量可以幫助或阻礙生長速度。太多了，水沒有足夠長的時間讓晶體從水滴中沉澱出來，太慢了，沒有多少礦物質被帶下來堆積起來。最近由博士完成的研究。麥迪遜威

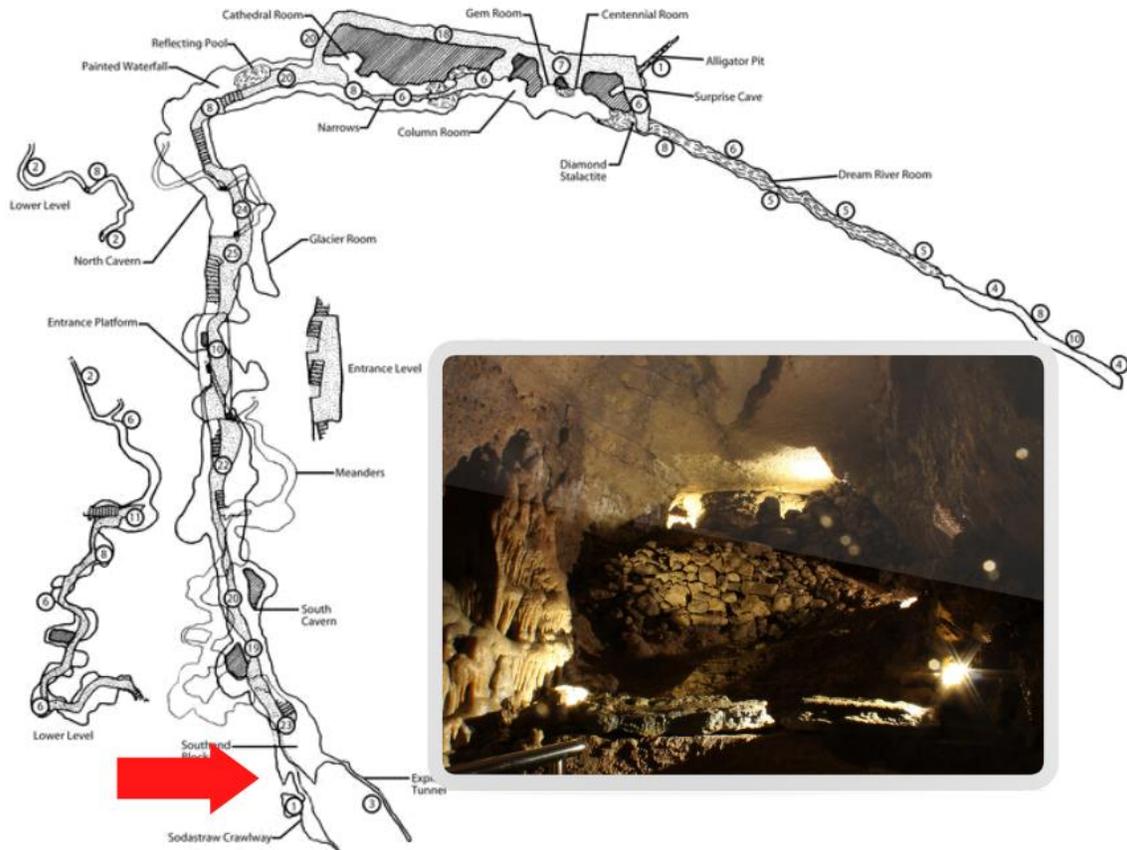
斯康星大學的候選人表明，土墩洞的已知平均增長率約為 100 年增長一厘米。

以前錄音中的採訪語錄：

“它一被炸進去，就好像我在裡面爬一樣。裡面很漂亮 只是這個世界之外的東西。” - 默特爾·蘭普曼，發現的見證人。

“最讓我不安的部分是，你拿著手電筒走一件事，你不知道什麼時候會下車。你可以讓自己不被卡住。你不知道你什麼時候會突然來到一個你不能跨過的水或一個你不能下去的地方。” - 伊麗莎白布里格姆魯尼，擁有採石場的農民的女兒。

## 第 3 站 - 南端



“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

化石是遠古生物的遺骸、印像或痕跡。回首並直接在最後一個石筍上方，您可能瞥見一個巨大的頭足類化石，這是一種生活在 400 到 5 億年前的魷魚。

土堆洞穴是數十個化石的家園，但這裡是最大的一個，長約 6 英尺或近 2 米。洞穴中的這塊化石是巨型頭足類動物的錐形外殼。如果您直接從欄杆開始的最後一個石筍上方看，您會注意到洞穴天花板上有一個細長的凸起。這是一種叫做巨型頭足類動物的古代海洋生物的殘骸。頭足類動物是一種類似魷

魚的海洋動物，生活在奧陶紀海中，奧陶紀海域是很久以前曾經覆蓋該地區的古老水域。

南端封鎖是該地區的一堆瓦礫，禁止任何前進通道。這堆碎石是天坑的底部，這在喀斯特地形中很常見，這是洞穴地區的地質名稱。地表以下的水會隨著它的流逝而被侵蝕，如果岩石侵蝕得很快，那麼你可能會形成一個天坑。隨著岩石在下面慢慢侵蝕，洞穴的天花板終於變弱並倒塌。崩潰日期未知。

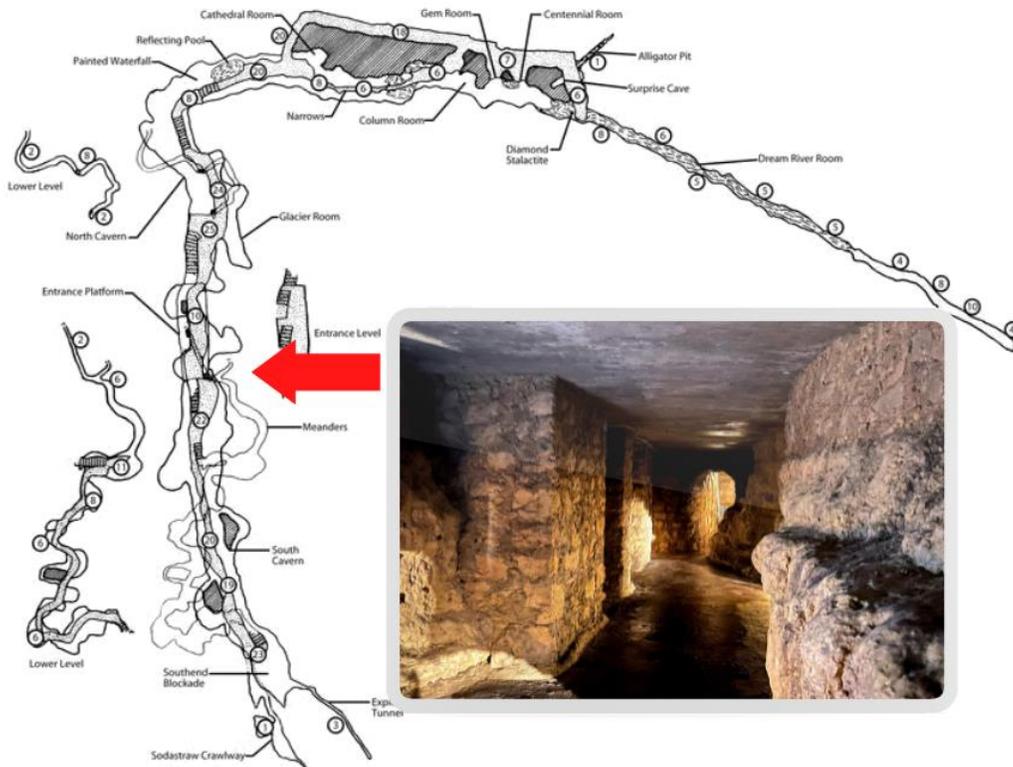
像這樣的山洞，超級堅固，沒有崩塌的危險，但是當初形成的時候，這個地方還沒有那麼堅固，今天卻被填滿了，無處可去。上面是一個凹陷的凹陷，現在非常堅固，您可以在我們的喀斯特景觀小徑上找到它。停車場附近有一個帶有信息標誌的大橡樹樹樁，位於該區域的表面上方。

在故障的左上方可以看到一條勘探隧道。洞穴科學家，稱為洞穴學家，組織了一次挖掘坍塌的材料，以找到更多的洞穴。威斯康星洞穴學會成員從 1973 年冬天到 1974 年開始從事這項工作。他們挖了一條長約 70 英尺或 21 米的隧道。在沒有發現新的洞穴通道後，該項目被放棄了。由於不穩定和不安全的條件，該項目被停止。更高級的研究已經排除了超出這一點的大量段落。這被認為是土墩洞的最南端。

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？



## 第 5 站 - 發現中



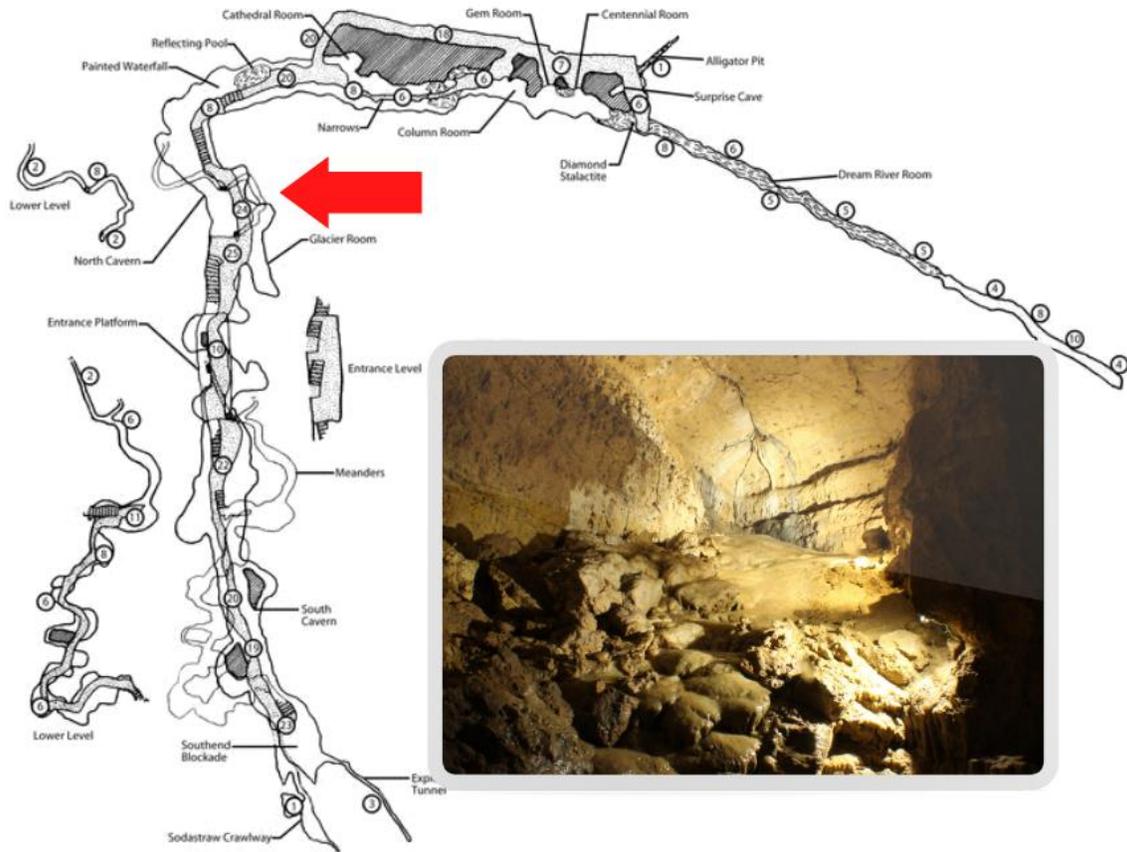
“.....人們可以向下看.....類似於架子和開瓶器的較低通道，它們混合在一個迷宮中，洞穴水隨著它們深入地下而跟隨。” – Alonzo Pond，來自原始指南

我們在這裡，回到發現點的下方。當丘陵洞穴被發現時，洞穴的天花板在採石場爆炸中掉到了這裡。

我們還在水泥人行道上發現越來越多的洞。這些孔是通過將水滴到新的濕水泥上而開始的。隨著水繼續滴在相同的地方，這些洞可能已經擴大了。

在這個房間裡看看你身後的窗台下面，看到連續的水雕通道，上面散落著碎石。這是今天仍然存在的發現日爆炸的殘餘證據。

## 第 6 站 - 北洞穴



“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

如果我們看這裡的天花板，我們可以看到石灰岩中有幾個會聚的裂縫。這可能證明這裡發生了更多的化學侵蝕，使這個房間比其他房間大得多。這也表明這可能是兩個洞穴相遇的地方。

看向南角，回到我們剛來的方向。地板上的方解石形成稱為流石。流石是礦物質的表面塗層，通常是方解石，由帶礦物質的洞穴水流沉積而成。水來自這個地層頂部的土丘上方的一個水池。在流石中坐著“海豹薩米”，一隻頭靠在岩石上的海豹。你能找到他嗎？

在流石之上，在拐角處是一個看起來像樹根的地層，但根部很薄，像一條帶子。這被稱為絲帶鐘乳石或帷幔，但我們中的一些人親切地稱其為“洞穴培根”。當水沿著傾斜的天花板或洞穴的牆壁滴流時，會形成一種礦物質沉積物的痕跡。隨著時間的推移，這些方解石條相互堆疊，形成方解石的窄脊。

這是我們洞穴系統中較大的房間之一。它是向東洞穴系統的過渡點。樓梯經過的斷層頂部是流石，當您經過樓梯時，您會看到它。

看看你能不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。

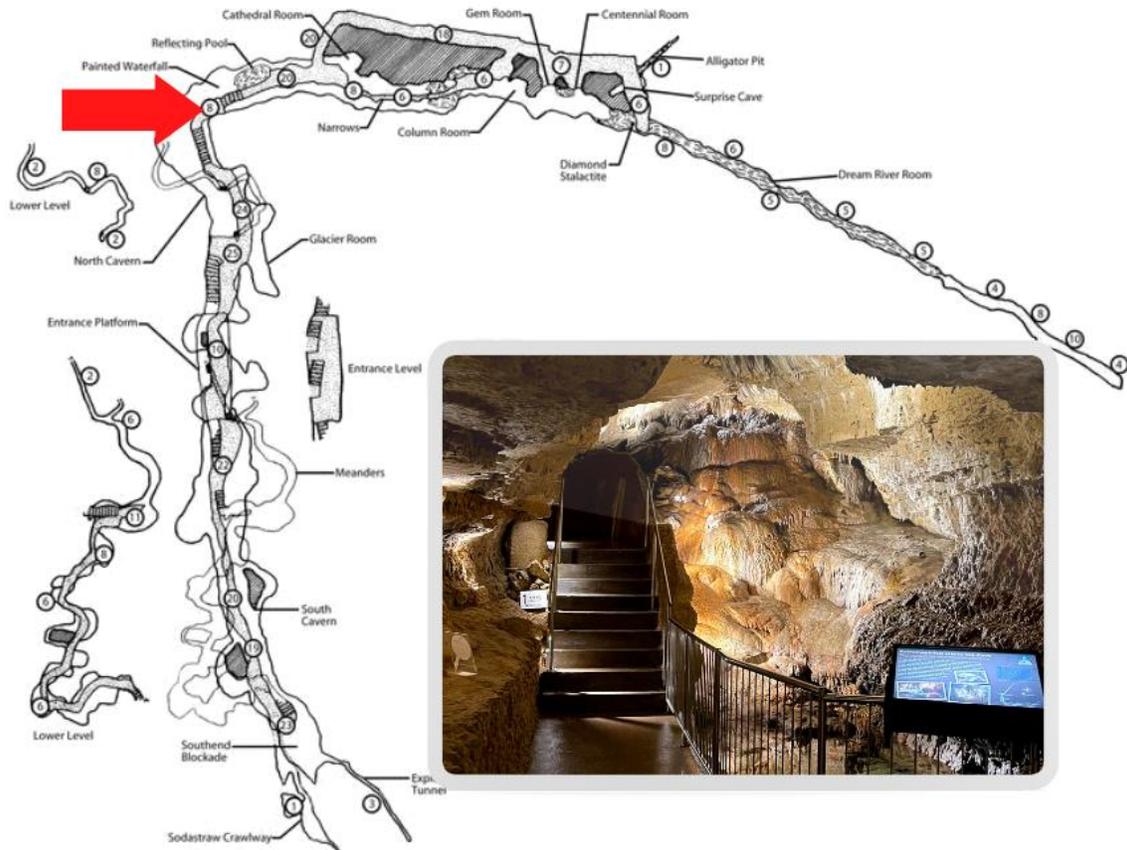
以前錄音中的採訪語錄：

“關於這一驚人發現的消息迅速傳播開來。地質學家建議 Brigham's 封鎖入口，直到做好保護這一地質寶藏的準備工作。” - 大約 1989 年的記者

“我們知道這是人們想要來看的东西。並且應該開發它。” - Fred Hanneman Jr., 開發人員 Fred H. Hanneman 的兒子

“談到自然現象，我想不出自 1939 年以來在威斯康星州發現的另一件事開始產生這種影響。” - Jack Halzhueter, 歷史顧問

## 第 7 站 - 彩繪瀑布



“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

樓梯旁的流石結構被命名為彩繪瀑布。由於存在不同的礦物質，這裡主要可以看到 3 種不同的顏色。礦物方解石是白色的；氧化鐵給我們帶來紅色、橙色和棕色；錳給我們帶來黑色、藍色、紫色和灰色的色調。這就是為什麼我們稱這個美麗的地形為彩繪瀑布，因為它看起來像是被塗上了顏色。

彩繪的瀑布隱藏了北方的封鎖或坍塌，即我們第二個洞穴天坑的底部。這證明了坍塌發生在多長時間之前，現在它真的很堅固，否則你會看到流石開裂。

。

我們洞穴裡的食物鏈很短。我們的洞穴裡有 3 種本地物種。第一種是被稱為跳蟲的昆蟲。彈尾魚主要是在水池中觀察到的，如果有的話，它們很少受到干擾。這些彈尾魚會吃掉我們水中的細菌。我們有兩種主要類型的細菌。一種是 *Leptothrix*，它更喜歡錳。另一個是 *Gallionella*，牠喜歡鐵。它們氧化礦物質，改變它們，從而產生我們在洞穴中看到的顏色。

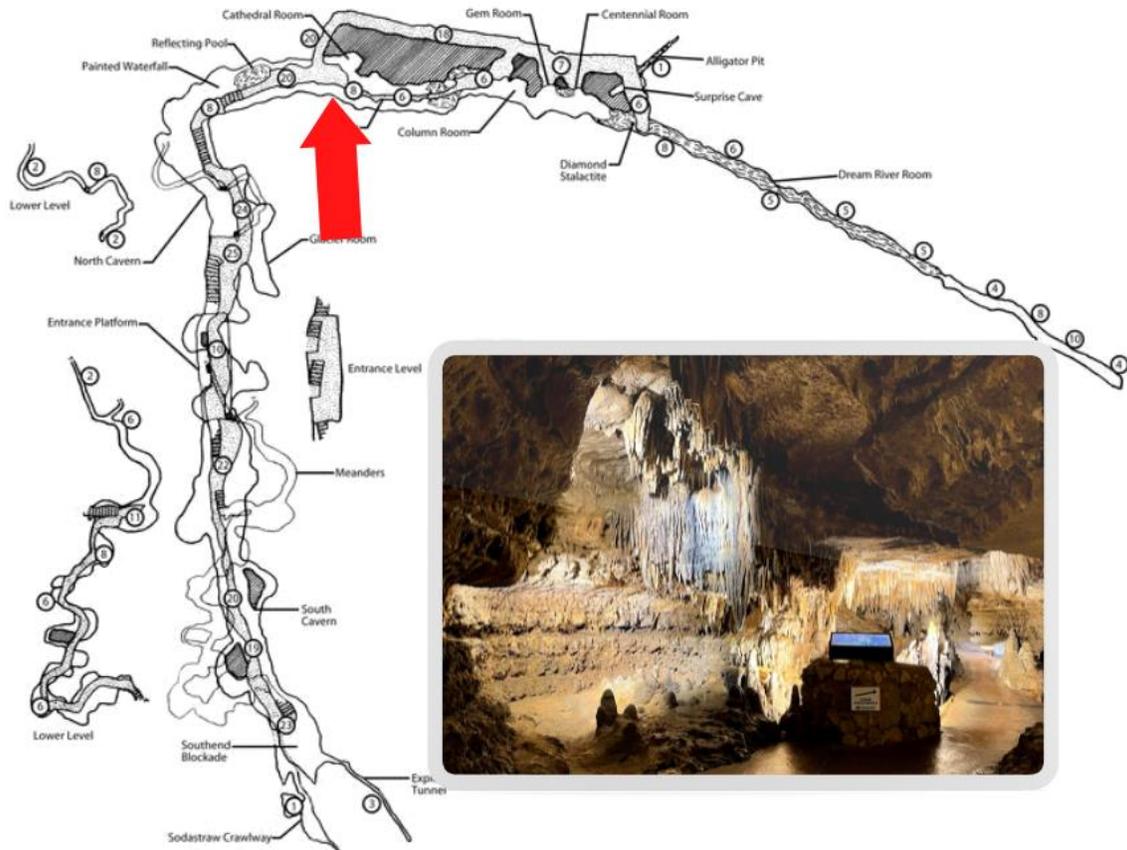
略高於水池的是一個看起來像燒焦的西蘭花的地層。這是洞穴珊瑚，是一種非常常見的洞穴形態。它有多種尺寸、形狀和顏色，但最常見於類似爆米花的小而多節的簇中，有時被稱為“洞穴爆米花”。洞穴珊瑚，這種黑暗和凹凸不平的方解石形成反映了這個水池以前的水位。

在整個洞穴中可以觀察到幾個圓頂，其中最大的在我們上方。它有超過 5 英尺深，如果你向下看水，你會看到上面這個圓頂的美麗倒影。這個圓頂有幾種可能的解釋。可能是硫酸導致了穹頂的形成，或者石灰岩中的裂縫以允許快速溶解的方式排列，或者穹頂的形成是因為主洞穴上方的一個較小的洞穴與它相連，作為兩者之間的岩石洞穴溶解。

管狀鐘乳石或蘇打吸管位於彩繪瀑布正上方的天花板上。這些脆弱的鐘乳石中間是空心的，由水滴沉積的方解石環構成。水從蘇打吸管內部流下，將方解石沉積物留在底部。

當蘇打吸管中間的孔被堵塞並且水從外面流動時，會形成錐形鐘乳石或冰柱，導致它們變稠。

## 第 8 站 - 大教堂廳



您現在正穿過山洞路下方。當我們從這個地方向前走時，我們將穿過威斯康星州的基岩，該基岩位於停車場入口對面的田野下。

這個區域被稱為大教堂室。綽號大教堂室或禮拜堂室來自讓人聯想到管風琴的大型鐘乳石陣列。發現洞穴時，採石場老闆的女兒伊麗莎白·布里格姆·魯尼 (Elizabeth Brigham Rooney) 15 歲。她在日記中寫道：“這個洞穴太可愛了，可以稱之為大教堂洞穴”。這個名字沒有被選擇，但我們確實為她準備了這個漂亮的房間。

自 1970 年代以來，我們一直在大教堂廳舉行婚禮。第一次婚禮是 1973 年兩位導遊之間的婚禮。在土墩洞舉行的婚禮很常見，我們每年都有兩到三場。

你注意到大教堂房間地板上的石筍橫截面了嗎？它類似於樹樁。當水流過地層時，隨著時間的推移，這些環形成了礦物質層。較厚的環在潮濕時期形成；在乾燥期間更薄。鐘乳石和石筍環不用於確定地層的年齡。然而，環的厚度和顏色的變化很大程度上反映了過去 25 萬年的氣候變化。

**Polly the Parrot** 是一個石筍，棲息在您右側小路附近的一組鐘乳石上。**Polly the Parrot** 石筍幾乎是純方解石，並且是半透明的。它生長在一組鐘乳石之上，這些鐘乳石曾經是從天花板上的光禿禿的斑塊上長出來的，就在下一段之前。整群鐘乳石早就斷了，倒掛在離原處幾尺遠的地方。我們不知道這些沉重的鐘乳石是如何掉落或翻轉的。水或泥漿的存在可能解釋了地層的當前位置。

洞穴中的這些洪水事件是什麼時候發生的？關於波利鱸魚與冰川融化造成的洪水之間的關係，我們能說些什麼？洞穴保護和保護這個隱藏的寶藏是我們的首要任務。1988 年，**Cave of the Mounds** 成為國家自然地標，與國家公園管理局建立公私合作關係。根據聯邦法律，從洞穴中損壞或移除任何東西都是非法的。

不可能知道洞穴中每次發生洪水的時間。隨著時間的推移，每一集都創造瞭如此多的變化，將洞穴塑造成我們今天所看到和體驗的東西。我們不知道，也可能永遠不會知道。然而，由於科學的進步，我們發現附近生長在波利附近的石筍之一大約有 2000 年的歷史。

最近的一項研究表明，山洞中的地層已經增長了 25 萬多年。鈾鈷年代測定表明，土丘洞中最古老的地層開始形成於 257,000 年前！這是迄今為止中西部有記錄的最古老的石筍，位於我們看到頭足類化石的南洞。

以前錄音中的採訪語錄：

“伊麗莎白·布萊根·魯尼，發現洞穴時她才 15 歲。” - 大約 1989 年的記者

“最讓我不安的部分是，你拿著手電筒走一件事，你不知道什麼時候會下車。你可以讓自己不被卡住。你不知道什麼時候你會突然來到你無法跨越的水域

或你無法下去的懸崖。” - 伊麗莎白·布萊根·魯尼，洞穴主人老查爾斯·布萊根的女兒。

“魯尼在這片土地上長大，並在 39 年夏天剩下的時間裡爬山洞。她的父親邀請霍雷布山的開發商在第二年春天開放洞穴做生意，因為山洞已經接待了超過 500 萬人。” - 大約 1989 年的記者

“Lucille Brechler 記得威斯康星州一個較大的旅遊景點的第一個危險日子。” - 大約 1989 年的記者

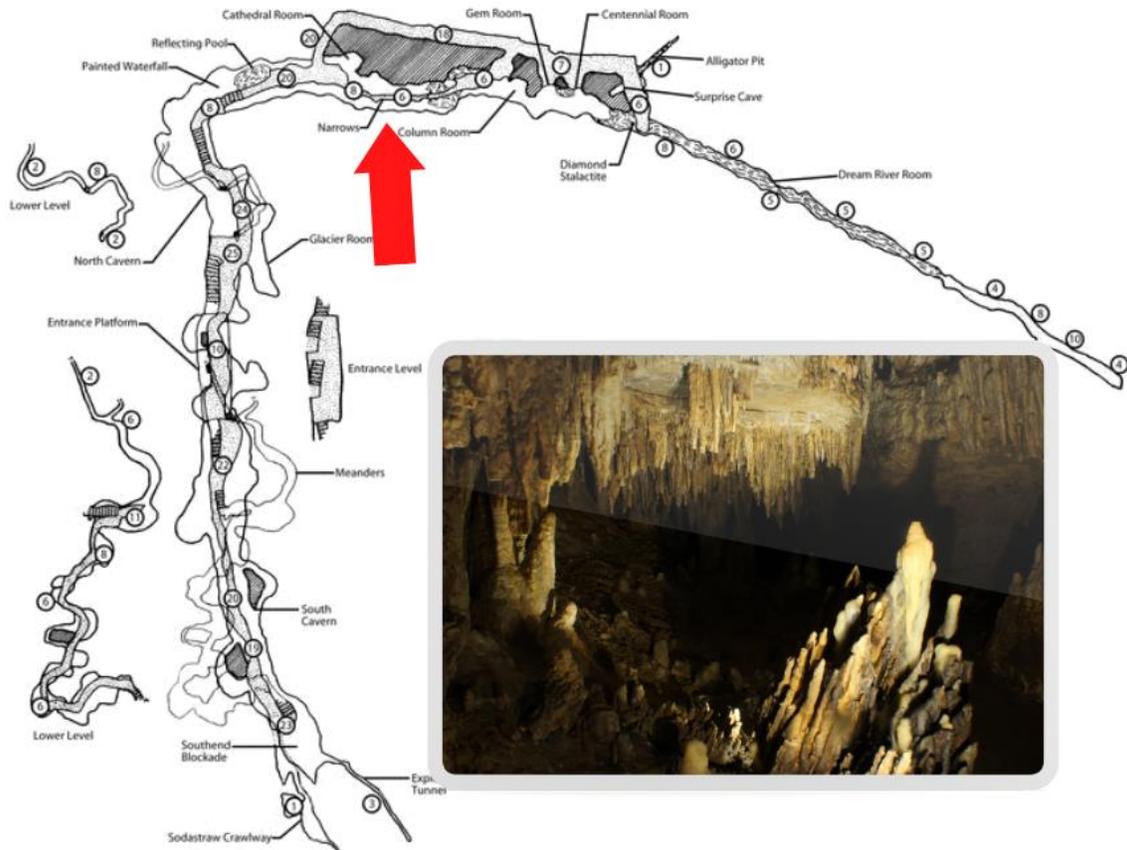
“他們把他們的妻子帶到那裡，在你不得不爬過這一切並註意你的腳步和一切之前把我們帶進來。我們同意了。我們不知道會發生什麼。” - Lucille Brechler，洞穴開發商 Carl P. Brechler 的妻子

“在接下來的 30 年裡，Brechler 和 Hanneman 家族每年都會看到 100,000 名遊客在洞穴中跋涉。孩子們充當嚮導，甚至為明信片擺姿勢。” - 大約 1989 年的記者

“工作量很大。我們都辛苦了。大多數孩子和所有人，兩個家庭。他們都在不同的時間在那里工作。我們有很多優秀的人為我們工作。” - Lucille Brechler，洞穴開發商 Carl P. Brechler 的妻子

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“Narrows”，注意左邊洞穴地板上的洞穴段。

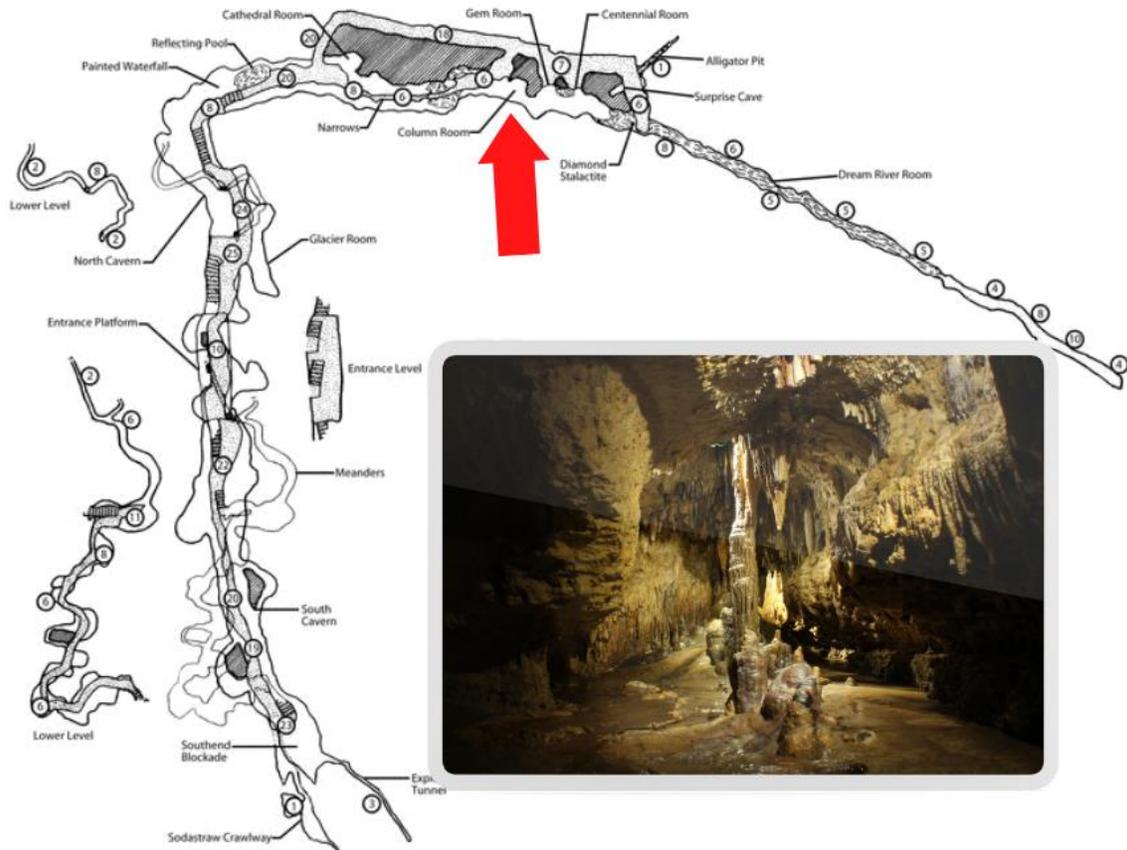
## 第 9 站 - 窄道



“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

這條路現在穿過一條由各種洞穴形成的通道。當您通過窄道時，您可能需要側身才能通過。水在人行道的兩側，看起來很深，這是反射造成的錯覺。水只有幾英寸深。

## 第 10 站——柱間



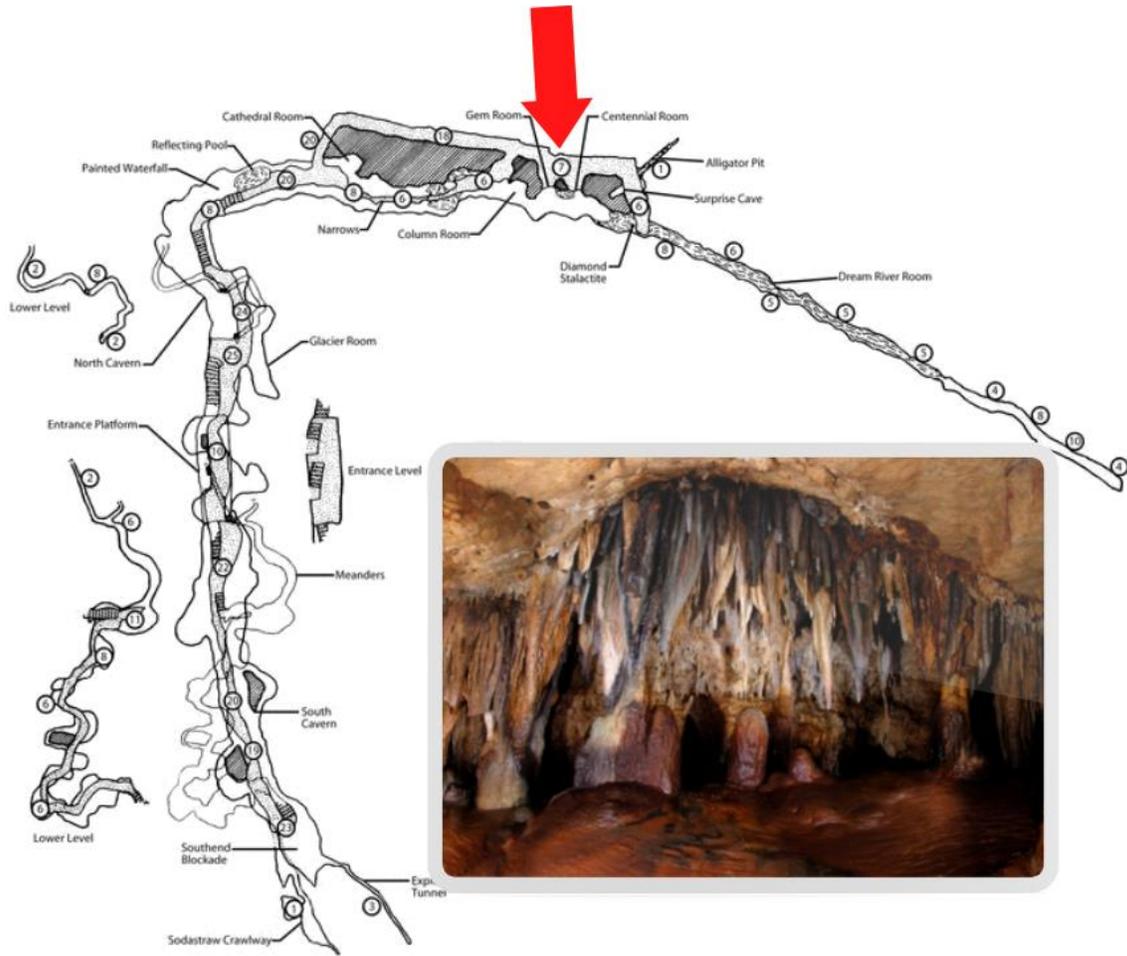
“如果你要描述一個像你在這個洞穴裡的環境。你沒有意識到，當你在這裡時，它是多麼的奇怪。這裡的自然環境完全是黑暗的。地質學，你可以學到很多東西。不僅僅是洞穴本身，還有威斯康星州如何隨著時間的推移而發生變化。它讓我意識到這個世界充滿了奇妙的事物。其中許多事情比你想像的更接近。就在拐角處，一百英尺外，地下一百英尺，可能會有驚人的事情。外面有各種各樣的驚喜，你永遠不知道在哪裡，就像驚喜的本質一樣，你永遠不知道它們在哪里或它們會出現在哪裡。他們就在外面，這個洞穴就是其中之一。” – 麥迪遜大學地質博物館館長 Richard Slaughter 博士

當鐘乳石和石筍結合形成柱狀結構時，就會形成柱狀結構。這個區域有很多列。當鐘乳石和石筍一起生長時，或者當其中一個或另一個到達地板或天花板時，就會形成一個柱子。

東洞在柱子之外繼續延伸約 300 英尺，但它非常狹窄，並且充滿了令人難以置信的洞穴，因此穿過它是不切實際的。與東部洞穴的一部分平行的隧道使人們可以在不損壞它們的情況下欣賞洞穴的美麗。

當您進入洞穴之旅的下一部分時，您將進入一條人造隧道。隧道於 1957 年完工，遊客可以在保留岩層自然美景的同時觀賞洞穴的其餘部分。儘管這是一條人造隧道，但我們仍然不接觸牆壁或天花板，因為我們已經在許多地方生長了地層。

## 第 11 站 - 美容室



以前錄音中的採訪語錄：

“我們知道這是人們想要來看的东西。並且應該開發它。” - Fred Hanneman Jr, 洞穴開發商 Fred H. Hanneman 的兒子

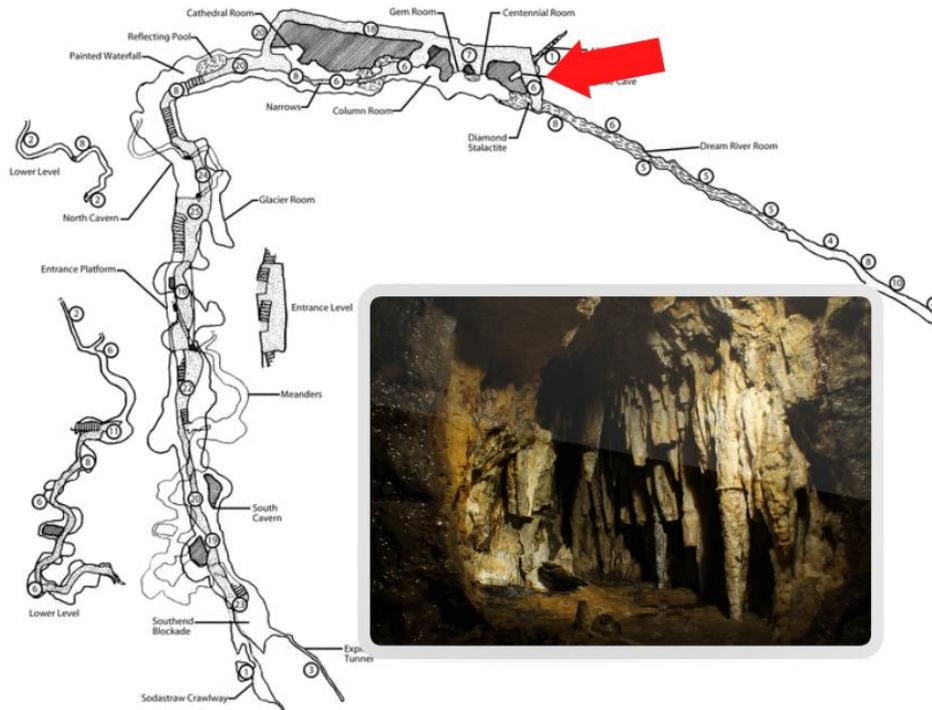
這兩扇窗戶於 1948 年向公眾開放，讓人們得以一窺地下洞穴環境中可能出現的各種形態。第一個窗口是寶石室，於 1946 年開放，隨後是 1948 年的百年紀念室。它之所以得名，是因為它在威斯康星州成立 100 年後向公眾開放。

。

現在，您可以在這兩個窗口中看到幾乎所有類型的 speleothem 的示例。尋找獨特的蜂巢石筍和帷幔鐘乳石。

洞簾像窗簾一樣懸垂，有的石筍像蜂箱。邊緣石壩沿著流石表面形成蜿蜒的水池，而攔板石則保護著從下面冒出來的水池。一根巨大的柱子從洞底升到天花板。

## 第 12 站——驚喜洞穴



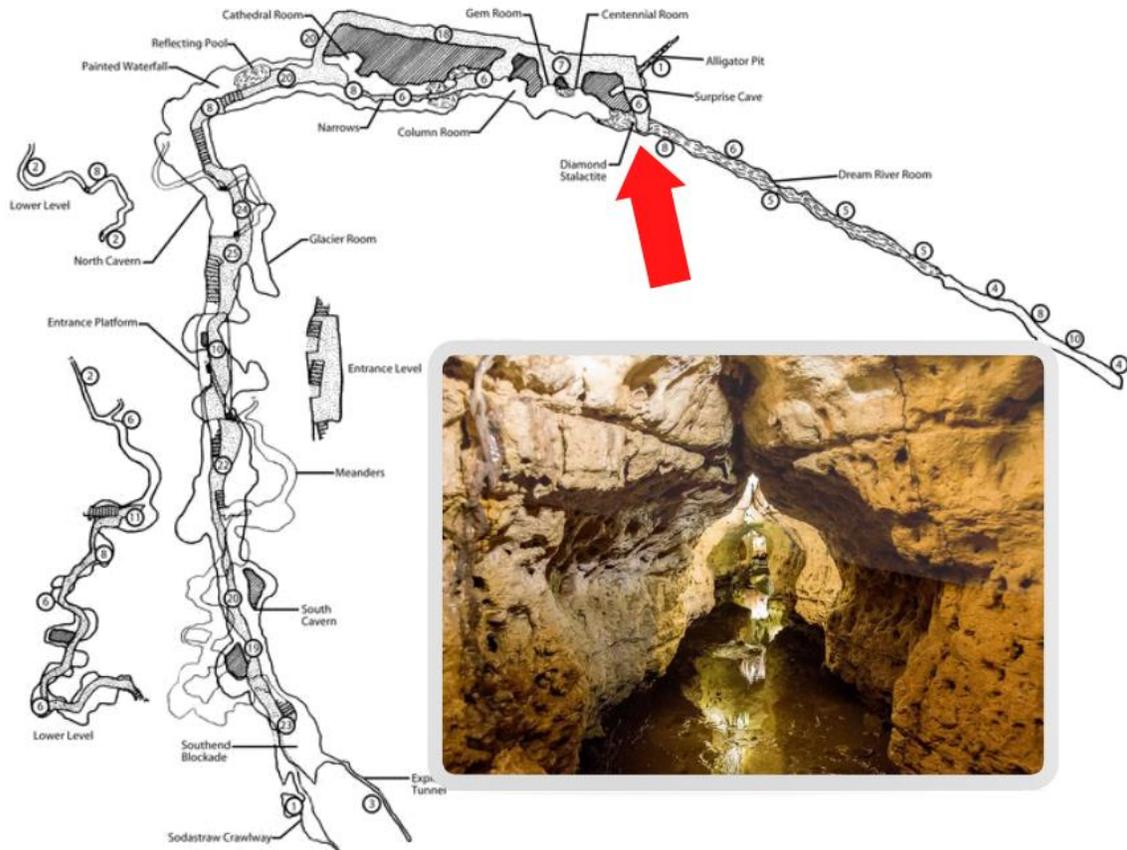
“我認為人們看著石筍和鍾乳石，並認為它們是美麗的構造，但他們沒有意識到隨著時間的推移，他們也擁有關於地球氣候的豐富知識。” – 威斯康星大學麥迪遜分校地球科學系 Cameron Batchelor 博士

該地區於 1957 年被挖掘出來，也是這個驚喜洞穴首次被發現的時候。這個洞穴是一個驚喜，因為鑽隧道的人不知道它在那裡。

洞穴被定義為岩石上的一個洞，該洞是自然形成的，並且足夠大，可以供人進入。這個洞被稱為驚喜洞。像這樣的小洞穴在石灰岩中很常見，而且很可能在威斯康星州很豐富。據威斯康星洞穴學會稱，威斯康星州有 400 個已知洞穴。

驚喜洞穴下方是縞瑪瑙絲帶。在本節中，威斯康星大學麥迪遜分校地球科學專業的學生 Cameron Batchelor 通過鈾-鈷測年採集了一個小樣本以測定其年代。她發現樣本大約有 121,000 年的歷史。

## 第 13 站 - 夢河

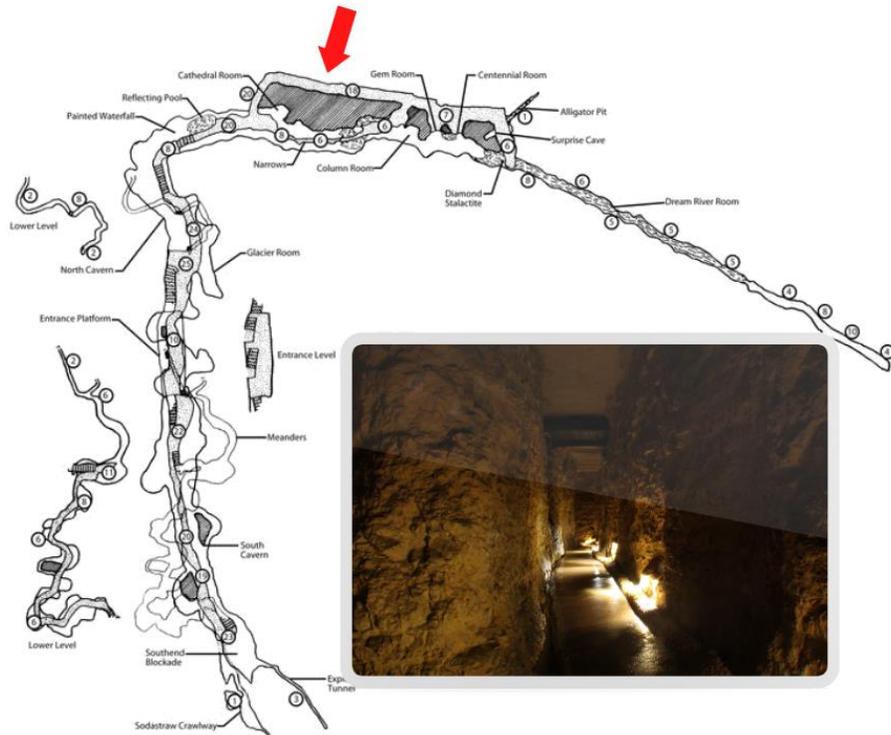


“深入大自然，你就會更好地理解一切。” - 艾爾伯特愛因斯坦

東洞的最後一段在一個圓頂區域結束，可以看到夢幻河。Dream River 向後延伸 250 英尺，並在盡頭急劇變窄。“河流”中的水池經常反射出令人驚嘆的倒影。該地區曾被稱為“長池”——據傳是為了紀念第一任經理阿朗佐·龐德和他的妻子，娘家姓隆。

別忘了抬頭看！洞窟的裂痕再次出現在你的頭頂，與滿眼穹頂一起，五彩斑斕，滿眼都是水！洞穴之吻是水滴，據說可以為接受它們的人帶來好運！

## 第 14 站——人造隧道



這條隧道的天花板如此之高的原因是一個數學錯誤——承包商在挖掘隧道區域的過程中錯誤地估計了洞穴的深度。當他們發現錯誤時，他們已經到達了柱間區域，這就是為什麼美容室和驚喜洞穴區域的天花板要低得多的原因。

我們現在在離開洞穴時繼續穿過隧道。抬頭看天花板，找到礦井的底部。用於開發人造隧道的大部分設備都是通過該豎井帶來的。當您從停車場入口向左看時，可以在土丘路洞窟對面的田野中看到該豎井的頂部。它看起來像一個藍色的小屋頂。

非常感謝你今天來。我們希望您喜歡這個洞穴，並希望我們啟發您幫助保護和保護自然場所。

“發現以前不知道的東西在這裡真的很令人驚訝。我們在威斯康星州沒有太多這樣的經歷。新發現真的很不尋常。” -Jack Holzehueter, 歷史顧問