

## 欢迎

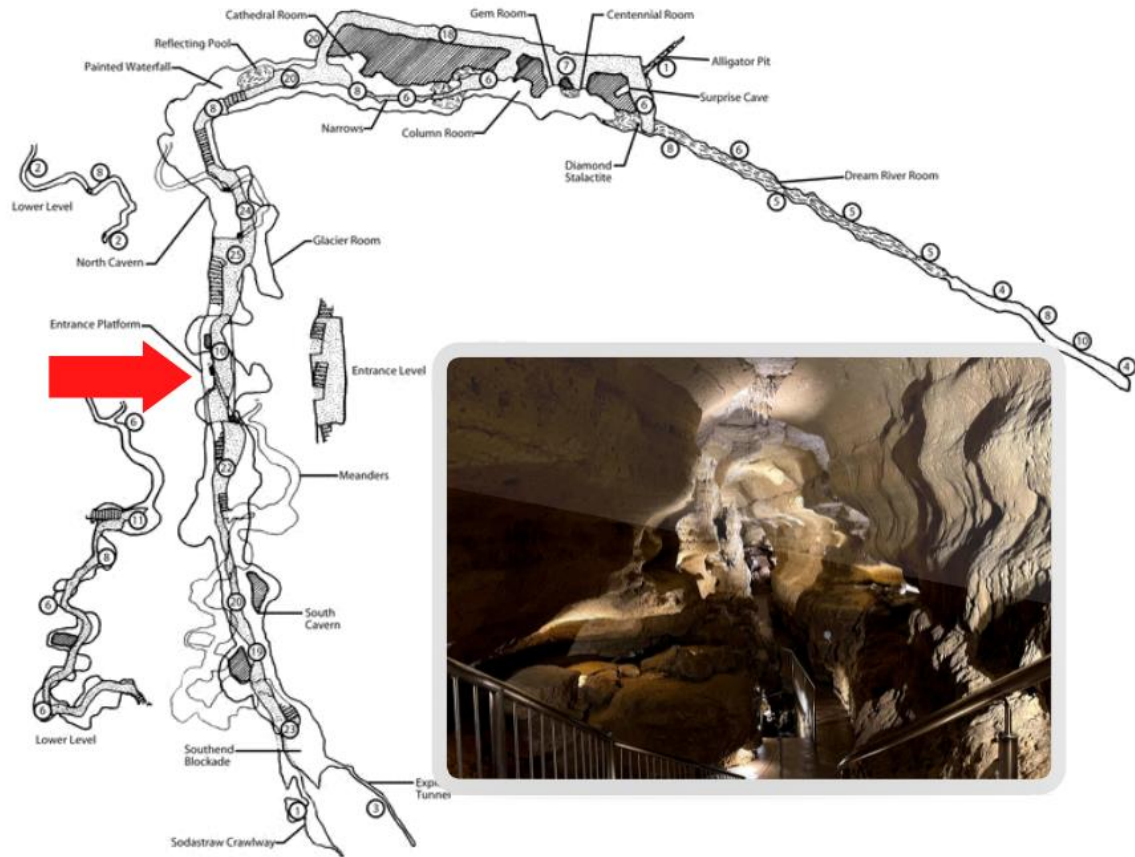
欢迎来到丘陵国家自然地标洞穴！今天，您可以按照自己的节奏探索洞穴，在地下通道上花费尽可能多的时间。以下是您旅行时有关洞穴的一些信息。

游览路线遵循环形路径。您将环绕洞穴的一半，然后是另一半。导航洞穴的最简单方法是沿着沿途的标志继续前进。工作人员将始终在该地区，所以如果您有问题，只需寻找另一位工作人员。

请遵循以下规则来保护洞穴：

- 请不要触摸岩石、墙壁和地层
- 洞穴内不允许嚼口香糖、吃东西、喝水、吸电子烟和吸烟
- 欢迎使用相机，并允许使用闪光灯拍照。
- 请慢慢来，如果其他人在你身后出现，让他们玩，而不是感到匆忙。

## 第 1 站 - 探索站点



“当烟尘散去时.....查尔斯·布里格姆、兰斯·道奇、韦恩·兰普曼和史黛西·柯林斯是第一个爬过坠落岩石的人.....他们是第一批看到奇迹和壮观美景的人类眼睛.....”——阿朗佐·庞德，来自原始指南

你在洞穴周围看到的岩石形成于 400 到 5 亿年前，在地质时期的奥陶纪时期。沉积物和古老的贝壳海洋生物聚集在曾经覆盖该地区的奥陶纪海底。随着时间的推移，形成了**沉积石灰岩**。

**土堆洞穴**1939 年 8 月 4 日，在采石场工人为当地的道路工程爆破石灰岩后，意外发现。仅仅3小时后，第一批探险者进入了洞穴。

现在，**您**将通过与 1939 年 8 月 4 日第一批探险者相同的入口进入洞穴——这个洞口是在位于我们头顶上方的石灰石采石场的例行爆炸后发现的。一名工作人员正在采石场工作，从该地区**开**采石灰石，为附近的道路制造砾石。1,600 磅炸药被泵入采石场墙顶部的 8 个孔中。爆炸过后，岩石和灰尘慢慢**沉降**，在岩石上露出一个洞。3 小时后，第一批探险者进入了洞穴。

以前录音中的采访语录：

“当 Lance Dodge 和 Wayne Lampman 钻出最后一个洞并在 1939 年 8 月的那个忠实的日子装上 1600 磅炸药时，有些事情是不对的。他们在 Blue Mounds 附近的一个采石场爆破岩石。兰斯的哥哥记得。” - 大约 1989 年的记者

“我们正在钻探，然后突然之间，有..底部刚刚下降。” - 弗农道奇，兰斯道奇的兄弟

“道奇说他们认为这只是一个鸿沟。但随着像这样的爆炸，他们进入了很快被称为**土墩洞**的地方。” - 大约 1989 年的记者

“这有点**吓**人，因为听起来像是玻璃掉下来了。” - Sanford Kleven，采石场工人，洞穴发现的见证人。

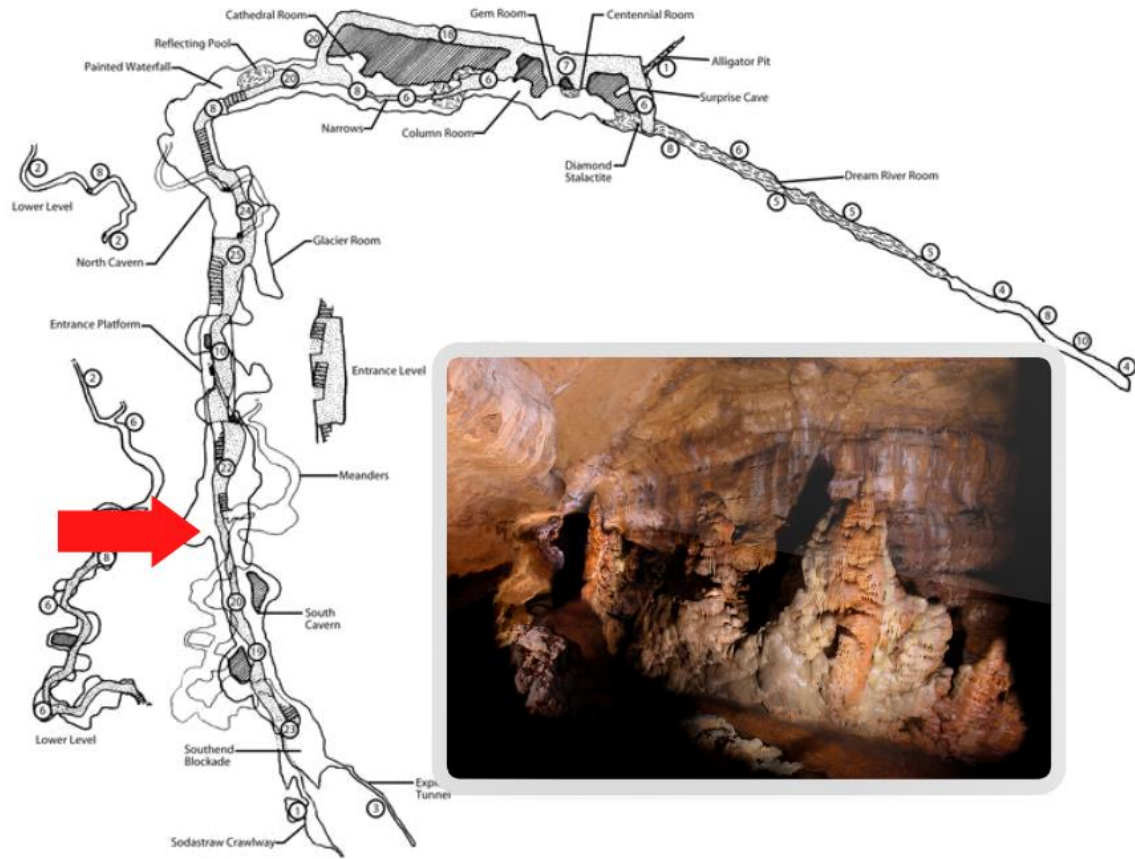
“我们都躲起来了。然后.....我们都.....我们都很好.....**你**知道，当这东西被炸**开**时，我们非常**惊讶**。” - Bob Jacobson，**卡**车司机，洞穴发现的见证人。

“看起来这是一个很大的**开**口。然后**你**可以听到钟乳石坠落的声音。听起来像是玻璃碎了。” - Sanford Kleven, 采石场工人, 洞穴发现的见证人。

“我们知道这里的某个地方有一个洞穴。而且, 当然, 也许更多。” - 史黛西·柯林斯 (Stacy Collins), 农民, 是最早进入土丘洞穴的人之一。

想象一下第一次窥视这个洞穴的感觉。也许类似于**您**今天**开**始探索时的兴奋感！

## 第2站——玛瑙岭



“地质学家有一句话——岩石记得。” -尼尔阿姆斯特朗

当您穿过土墩洞的南洞时，请注意石笋地层上方天花板上岩石的明显裂缝。这个裂缝是自然形成的裂缝。当石灰岩层被水塑造或随着时间的推移变干时，形成了许多像这样的多孔空间和裂缝。这是大量水渗入洞穴的地方，因此，许多洞穴位于这条裂缝上。您在洞穴中看到的地层集合被称为洞穴。其中有“紧紧”挂在天花板上的钟乳石，还有从地面升起的石笋，总有一天它们“可能”会爬到天花板上。

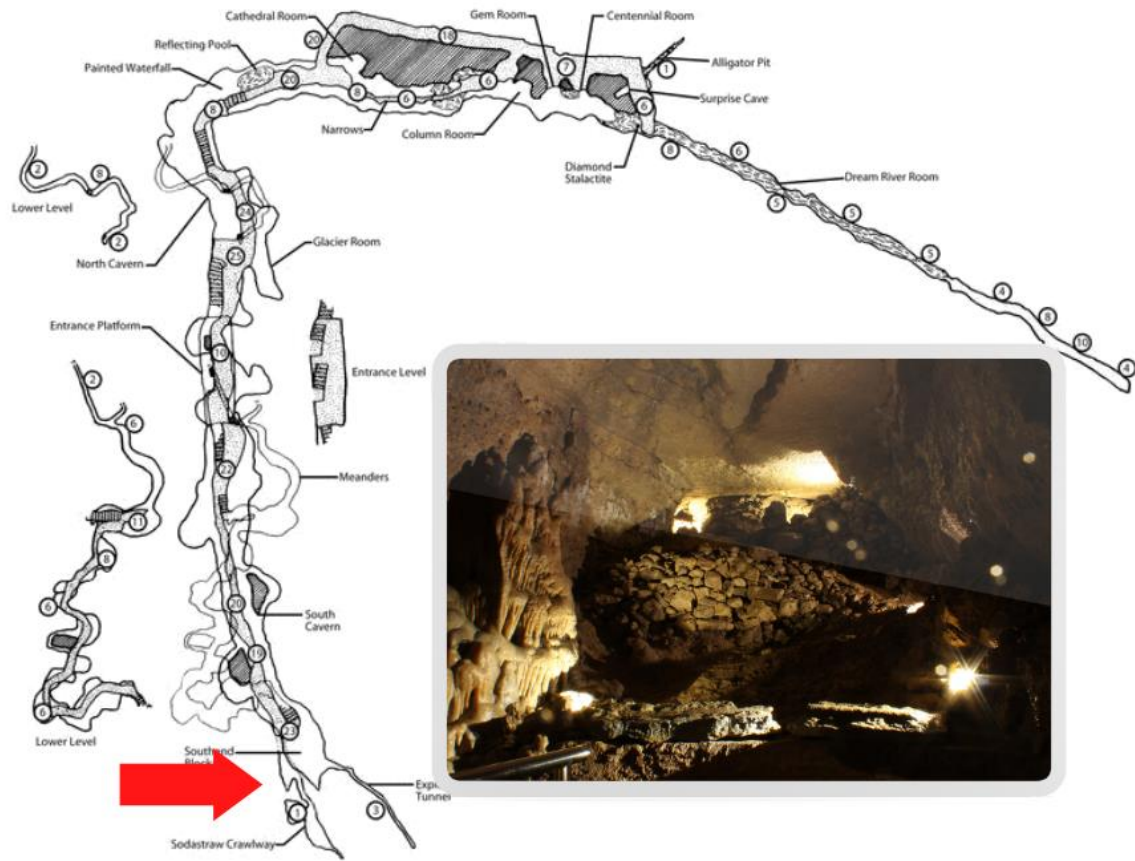
岩石看起来有点像融化的蜡，而且堆积得很慢。洞穴中的水量可以帮助或阻碍生长速度。太多了，水没有足够长的时间让晶体从水滴中沉淀出来，太慢了，没有多少矿物质被带下来堆积起来。最近由博士完成的研究。麦迪逊威斯康星大学的候选人表明，土墩洞的已知平均增长率约为 100 年增长一厘米。

以前录音中的采访语录：

“它一被炸进去，就好像我在里面爬一样。里面很漂亮 只是这个世界之外的东西。” - 默特尔·兰普曼，发现的见证人。

“最让我不安的部分是，你拿着手电筒走一件事，你不知道什么时候会下车。你可以让自己不被卡住。你不知道你什么时候会突然来到一个你不能跨过的地方或一个你不能下去的地方。” - 伊丽莎白布里格姆鲁尼，拥有采石场的农民的女儿。

### 第 3 站 - 南端



“地质学是一门研究自然界有机和无机王国发生的连续变化的科学。”——查尔斯·莱尔

化石是远古生物的遗骸、印象或痕迹。回首并直接在最后一个石笋上方，您可能会瞥见一个巨大的头足类化石，这是一种生活在 400 到 5 亿年前的鱿鱼。

土堆洞穴是数十个化石的家园，但这里是最大的一个，长约 6 英尺或近 2 米。洞穴中的这块化石是巨型头足类动物的锥形外壳。如果您直接从栏杆开始

的最后一个石笋上方看，**您**会注意到洞穴天花板上有一个细长的凸起。这是一种叫做巨型头足类动物的古代海洋生物的残骸。头足类动物是一种类似鱿鱼的海洋动物，生活在奥陶纪海中，奥陶纪海域是很久以前曾经覆盖该地区的古老水域。

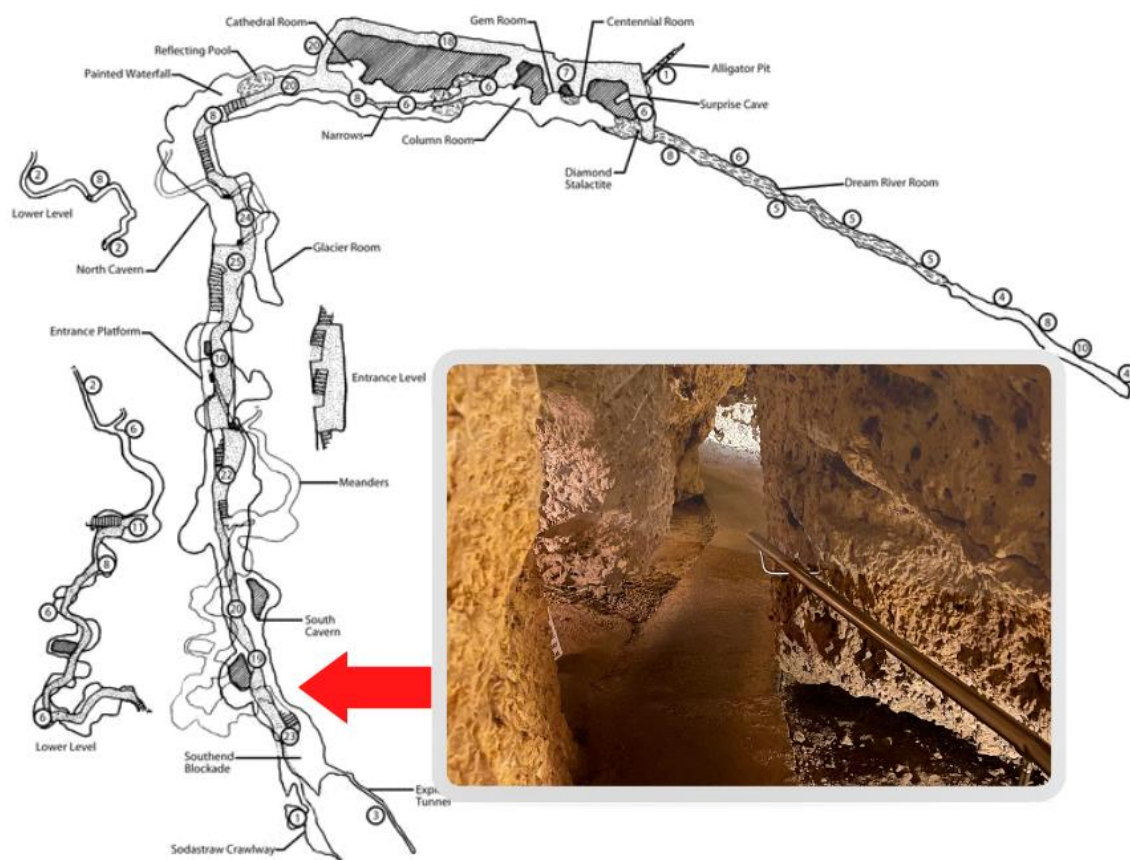
南端封锁是该地区的一堆瓦砾，禁止任何前进通道。这堆碎石是天坑的底部，这在喀斯特地形中很常见，这是洞穴地区的地质名称。地表以下的水会随着它的流逝而被侵蚀，如果岩石侵蚀得很快，**那么您**可能会形成一个天坑。随着岩石在下面慢慢侵蚀，洞穴的天花板终于变弱并倒塌。崩溃日期未知。

像这样的山洞，超级坚固，没有崩塌的危险，但是当初形成的时候，这个地方还没有那么坚固，今天却被填满了，无处可去。上面是一个凹陷的凹陷，现在非常坚固，**您**可以在我们的喀斯特景观小径上找到它。停车场附近有一个带有信息标志的大橡树树桩，位于该区域的表面上方。

在故障的左上方可以看到一条勘探隧道。洞穴科学家，称为洞穴学家，组织了一次挖掘坍塌的材料，以找到更多的洞穴。威斯康星洞穴学会成员从 1973 年冬天到 1974 年开始从事这项工作。他们挖了一条长约 70 英尺或 21 米的隧道。在没有发现新的洞穴通道后，该项目被放弃了。由于不稳定和不安全的条件，该项目被停止。更高级的研究已经排除了超出这一点的大量段落。这被认为是土墩洞的最南端。

看看**你**周围的石灰石。注意整个岩石表面的各种孔。这些孔被称为孔洞。**你**能看到石灰岩中的层吗？**你认为**哪一层是最古老的？最小的？

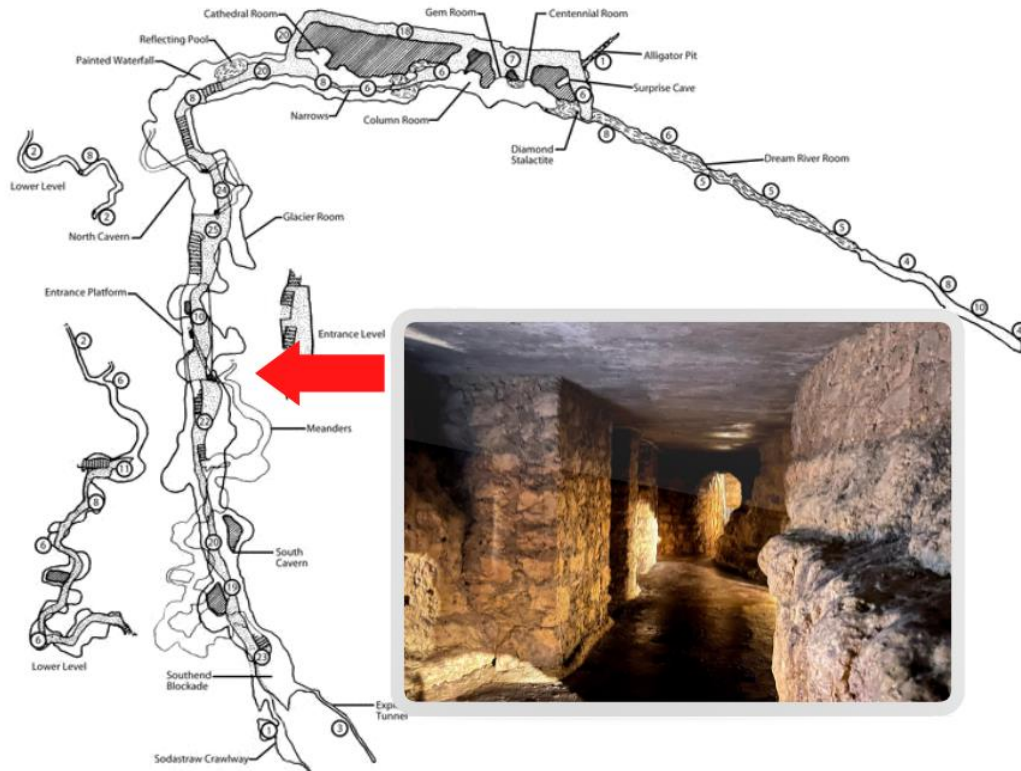
## 第 4 站——蜿蜒曲折



洞穴的这一部分被称为曲流。它是由一条地下溪流雕刻而成的。当你穿过岩石中的这个通道时，试着想象一下流水侵蚀了你周围的基岩。沿着小径的坑和曲折沿着创造它的漩涡，湍急的水的原始路线。在您步行期间，您将到达洞穴之旅的最低点，位于地表以下 70 英尺或约 21 米处。

洞穴的墙壁上也有强烈的水流痕迹。被称为扇贝，岩石中这些新月形的凹痕可以指示形成它们的地下溪流的方向和速度。大雨过后，山洞里仍然有水流过，但现在地下水位在几百英尺以下，所以这些通道并没有变大。

## 第 5 站 - 发现中



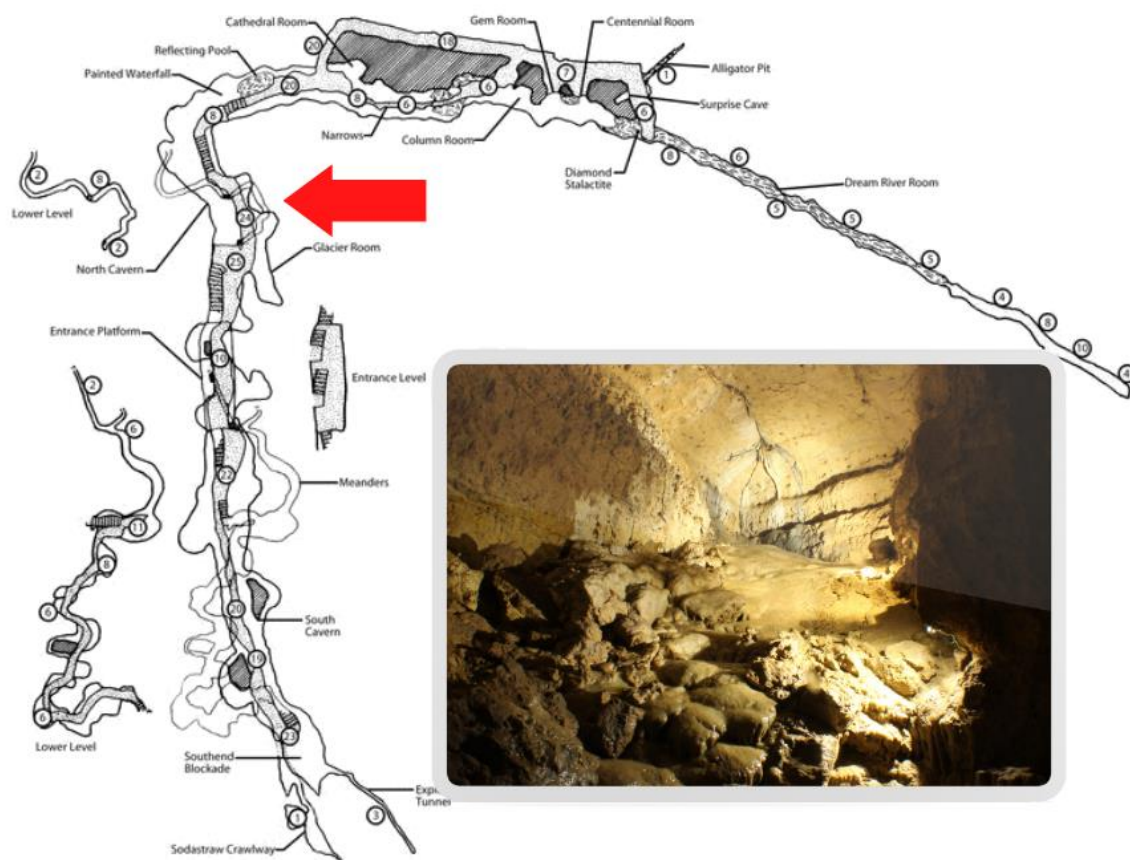
“.....人们可以向下看.....类似于架子和**开**瓶器的较低通道，它们混合在一个迷宫中，洞穴水随着它们深入地下而跟随。” – Alonzo Pond，来自原始指南

我们在这里，回到发现点的下方。当丘陵洞穴被发现时，洞穴的天花板在采石场爆炸中掉到了这里。

我们还在水泥人行道上发现越来越多的洞。这些孔是通过将水滴到新的湿水泥上而**开始**的。随着水继续滴在相同的地方，这些洞可能已经扩大了。

在这个房间里看看**你**身后的窗台下面，看到连续的水雕通道，上面散落着碎石。这是今天仍然存在的发现日爆炸的残余证据。

## 第 6 站 - 北洞穴



“在这里，我们有机会看到大自然创造的洞穴。这真是一个未受破坏的自然奇观。” – EF Bean 博士，威斯康星州地质学家，大约 1940 年

如果我们看这里的天花板，我们可以看到石灰岩中有几个会聚的裂缝。这可能证明这里发生了更多的化学侵蚀，使这个房间比其他房间大得多。这也表明这可能是**两个**洞穴相遇的地方。

看向南角，回到我们刚来的方向。地板上的方解石形成称为流石。流石是矿物质的表面**涂层**，通常是方解石，由带矿物质的洞穴水流**沉积**而成。水来自

这个地层顶部的土丘上方的一个水池。在流石中坐着“海豹萨米”，一只头靠在岩石上的海豹。**你能找到他吗？**

在流石之上，在拐角处是一个看起来像树根的地层，但根部很薄，像一条带子。这被称为丝带钟乳石或帷幔，但我们中的一些人亲切地称其为“洞穴培根”。当水沿着倾斜的天花板或洞穴的墙壁滴流时，会形成**一种**矿物质沉积物的痕迹。随着时间的推移，这些方解石条相互堆**叠**，形成方解石的窄脊。

这是我们洞穴系统中较大的房间之一。它是向东洞穴系统的过渡点。楼梯经过的断层顶部是流石，当**您**经过楼梯时，**您**会看到它。

看看**你**能不能把岩石中的形状想象成来自我们上方世界的东西——流石上的印章、天花板上的稻草，或者可能是一个巨大的脚印或一张脸。这个图像是我们用心**灵**和思想观点建立的联想的一个有趣的实验。当我们努力理解我们在这个地下仙境中看到的奇幻场景时，各地的洞穴之旅往往充满了富有想象力的名称。

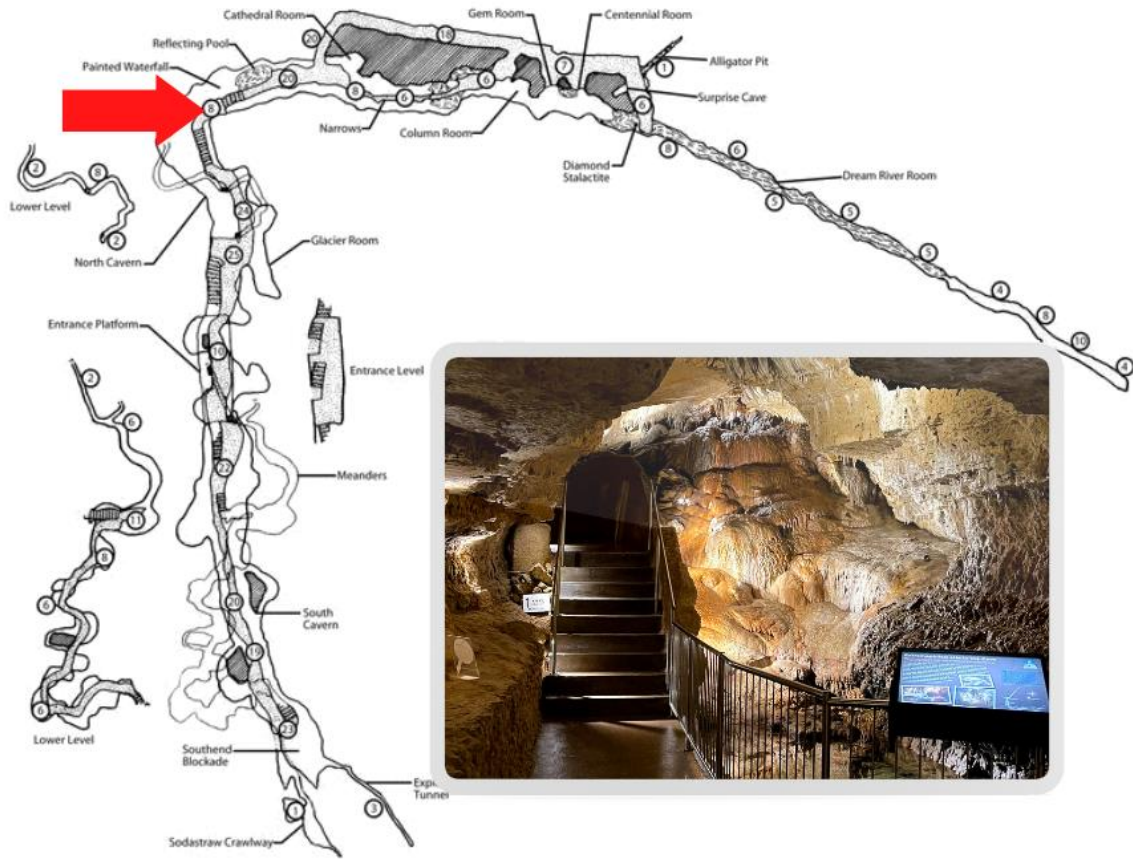
以前录音中的采访语录：

**“关于这一惊人发现的消息迅速传播开来。地质学家建议 Brigham's 封锁入口，直到做好保护这一地质宝藏的准备工作。”** - 大约 1989 年的记者

**“我们知道这是人们想要来看的东西。并且应该开发它。”** - Fred Hanneman Jr., **开发人员 Fred H. Hanneman 的儿子**

**“谈到自然现象，我想不出自 1939 年以来在威斯康星州发现的另一件事开始产生这种影响。”** - Jack Halzehueter, 历史顾问

## 第 7 站 - 彩绘瀑布



“当一个人在自然界中拉扯一件东西时，他会发现它与世界其他地方相连。”  
——约翰·缪尔

楼梯旁的流石结构被命名为彩绘瀑布。由于存在不同的矿物质，这里主要可以看到 3 种不同的颜色。矿物方解石是白色的；氧化铁给我们带来红色、橙色和棕色；锰给我们带来黑色、蓝色、紫色和灰色的色调。这就是为什么我们称这个美丽的地形为彩绘瀑布，因为它看起来像是被涂上了颜色。

彩绘的瀑布隐藏了北方的封锁或**坍塌**，即我们第二个洞穴天坑的底部。这证明了**坍塌**发生在多长时间之前，现在它真的很坚固，否则你会看到流石**开裂**。

我们洞穴里的食物链很短。我们的洞穴里有 3 种本地物种。第一种是被称为跳虫的昆虫。弹尾鱼主要是在水池中观察到的，如果有的话，它们很少受到干扰。这些弹尾鱼会吃掉我们水中的细菌。我们有**两种**主要类型的细菌。一种是 Leptothrix，它更喜欢锰。另一个是Gallionella，它喜欢铁。它们氧化矿物质，改变它们，从而产生我们在洞穴中看到的颜色。

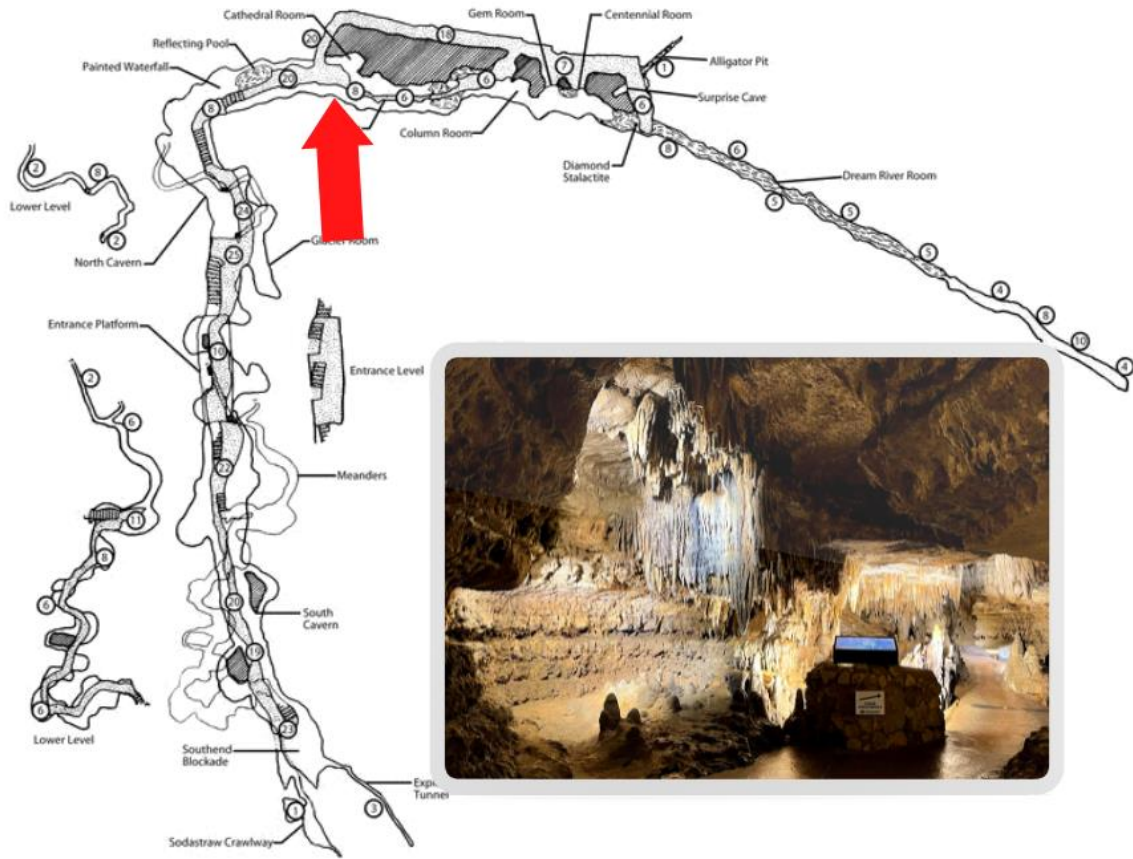
略高于水池的是一个看起来像烧焦的西兰花的地层。这是洞穴珊瑚，是一种非常常见的洞穴形态。它有多种尺寸、形状和颜色，但最常见于类似爆米花的小而多节的簇中，有时被称为“洞穴爆米花”。洞穴珊瑚，这种黑暗和凹凸不平的方解石形成反映了这个水池以前的水位。

在整个洞穴中可以观察到几个圆顶，其中最大的在我们上方。它有超过 5 英尺深，如果你向下看水，你会看到上面这个圆顶的美丽倒影。这个圆顶有几种可能的解释。可能是硫酸导致了穹顶的形成，或者石灰岩中的裂缝以允许快速溶解的方式排列，或者穹顶的形成是因为主洞穴上方的一个较小的洞穴与它相连，作为两者之间的岩石洞穴溶解。

管状钟乳石或苏打吸管位于彩绘瀑布正上方的天花板上。这些脆弱的钟乳石中间是空心的，由水滴**沉积**的方解石环构成。水从苏打吸管内部流下，将方解石**沉积物**留在底部。

当苏打吸管中间的孔被堵塞并且水从外面流动时，会形成锥形钟乳石或冰柱，导致它们变稠。

## 第 8 站 - 大教堂厅



您现在正穿过山洞路下方。当我们从这个地方向前走时，我们将穿过威斯康星州的基岩，该基岩位于停车场入口对面的田野下。

这个区域被称为大教堂室。绰号大教堂室或礼拜堂室来自让人联想到管风琴的大型钟乳石阵列。发现洞穴时，采石场老板的女儿伊丽莎白·布里格姆·鲁尼 (Elizabeth Brigham Rooney) 15 岁。她在日记中写道：“这个洞穴太可爱了，可以称之为大教堂洞穴”。这个名字没有被选择，但我们确实为她准备了这个漂亮的房间。

自 1970 年代以来，我们一直在大教堂厅举行婚礼。第一次婚礼是 1973 年**两**位导游之间的婚礼。在土**墩**洞举行的婚礼很常见，我们每年都有**两**到三场。

你注意到大教堂房间地板上的石笋横截面了吗？它类似于树桩。当水流过地层时，随着时间的推移，这些环形成了矿物质层。较厚的环在潮湿时期形成；在干燥期间更薄。钟乳石和石笋环不用于**确定**地层的年龄。然而，环的厚度和颜色的变化很大程度上反映了过去 25 万年的气候变化。

Polly the Parrot 是一个石笋，栖息在**您**右侧小路附近的一组钟乳石上。Polly the Parrot 石笋几乎是纯方解石，并且是半透明的。它生长在一组钟乳石之上，这些钟乳石曾经是从天花板上的光秃秃的斑块上长出来的，就在下一段之前。整群钟乳石早就断了，倒挂在**离**原处几尺远的地方。我们不知道这些**沉重**的钟乳石是如何掉落或翻转的。水或泥浆的存在可能解释了地层的当前位置。

洞穴中的这些洪水事件是**什么**时候发生的？**关于**波利鲑鱼与冰川融化造成的洪水之间的**关系**，我们能说些什么？洞穴保护和保护这个隐藏的宝藏是我们的首要任务。1988 年，Cave of the Mounds 成为国家自然地标，与国家公园管理局建立公私合作**关系**。根据联邦法律，从洞穴中损坏或移除任何东西都是违法的。

不可能知道洞穴中**每**次发生洪水的时间。随着时间的推移，**每**一集都创造了如此多的变化，将洞穴塑造成我们今天所看到和体验的东西。我们不知道，也可能永远不会知道。然而，由于科学的进步，我们发现附近生长在波利附近的石笋之一大约有 2000 年的历史。

最近的一项研究表明，山洞中的地层已经增长了 25 万多年。铀钍年代测定表明，土丘洞中最古老的地层开始形成于 257,000 年前！这是迄今为止中西部有记录的最古老的石笋，位于我们看到头足类化石的南洞。

以前录音中的采访语录：

“伊丽莎白·布莱根·鲁尼，发现洞穴时她才 15 岁。” - 大约 1989 年的记者

“最让我不安的部分是，你拿着手电筒走一件事，你不知道什么时候会下车。你可以让自己不被卡住。你不知道什么时候你会突然来到你无法跨越的水域或你无法下的悬崖。” - 伊丽莎白·布莱根·鲁尼，洞穴主人老查尔斯·布莱根的女儿。

“鲁尼在这片土地上长大，并在 39 年夏天剩下的时间里爬山洞。她的父亲邀请霍雷布山的开发商在第二年春天开放洞穴做生意，因为山洞已经接待了超过 500 万人。” - 大约 1989 年的记者

“Lucille Brechler 记得威斯康星州一个较大的旅游景点的第一个危险日子。” - 大约 1989 年的记者

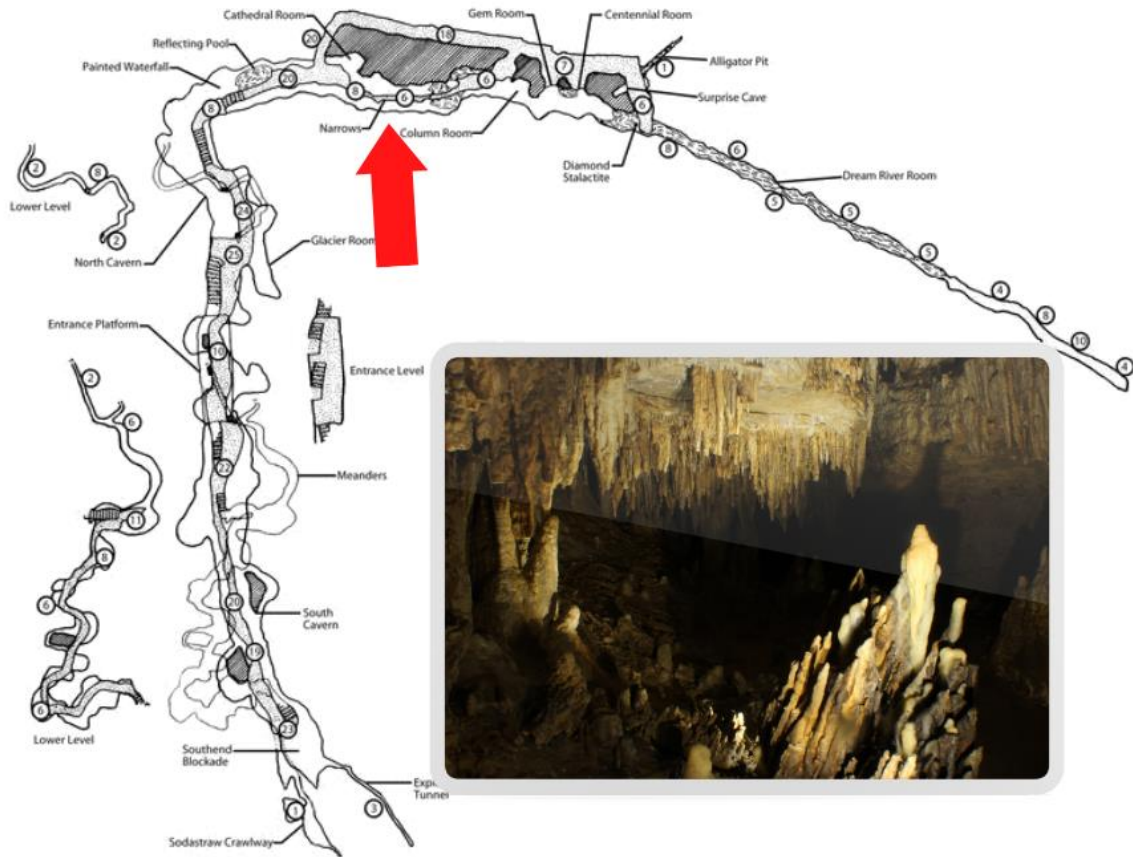
“他们把他们的妻子带到那里，在你不得不爬过这一切并注意你的脚步和一切之前把我们带进来。我们同意了。我们不知道会发生什么。” - Lucille Brechler，洞穴开发商 Carl P. Brechler 的妻子

“在接下来的 30 年里，Brechler 和 Hanneman 家族每年都会看到 100,000 名游客在洞穴中跋涉。孩子们充当向导，甚至为明信片摆姿势。” - 大约 1989 年的记者

“工作量很大。我们都辛苦了。大多数孩子和所有人，**两个**家庭。他们都在不同的时间在那里工作。我们有很多优秀的人为我们工作。” - Lucille Brechler，洞穴**开发商** Carl P. Brechler 的妻子

这是一个有证据表明在数千年或数百万年的**极端**事件中出现了长期的渐进变化。寻找类似于栖息鸟的石笋。进入“Narrows”，注意左边洞穴地板上的洞穴段。

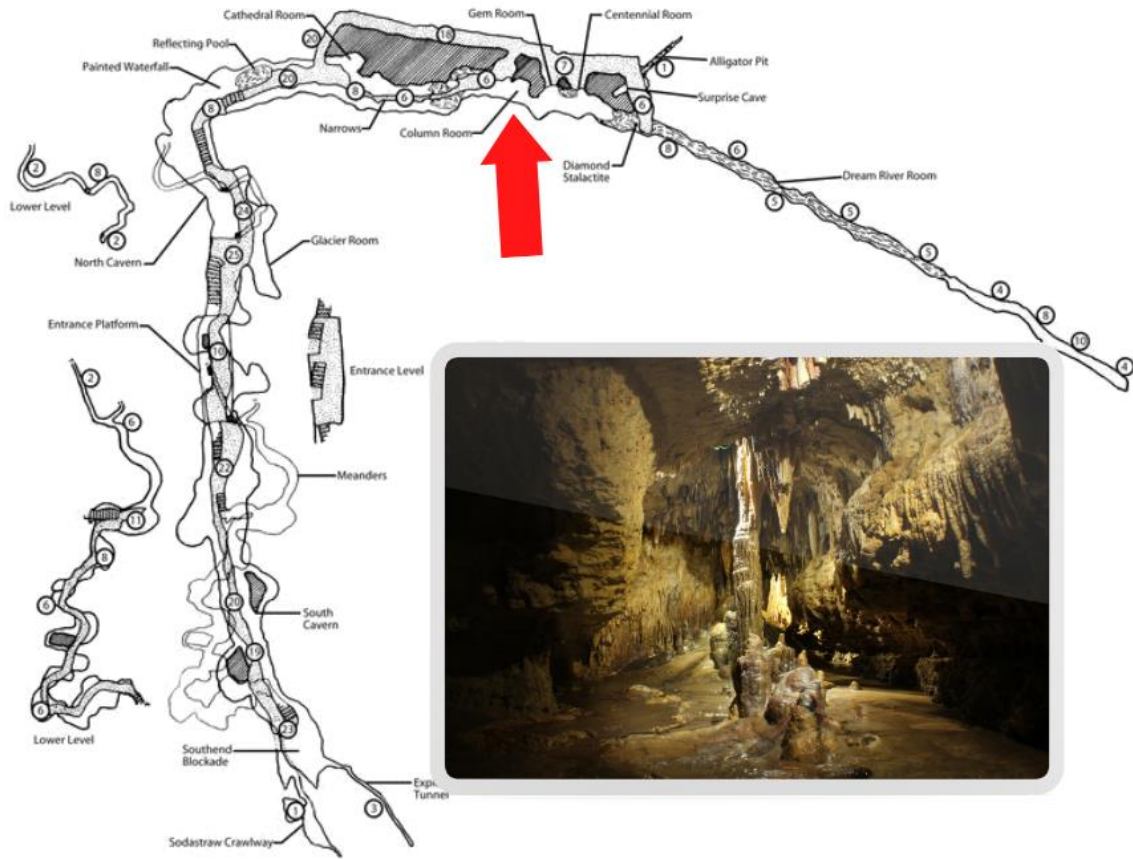
## 第 9 站 - 窄道



“随着时间的推移，地球因难以察觉的缓慢变化而发生了变化，经历了定期的破坏和重建循环，其中许多我们今天可以在我们周围看到。”——詹姆斯·赫顿，“地质学之父”，约 1788 年

这条路现在穿过一条由各种洞穴形成的通道。当您通过窄道时，您可能需要侧身才能通过。水在人行道的两侧，看起来很深，这是反射造成的错觉。水只有几英寸深。

## 第 10 站——柱间



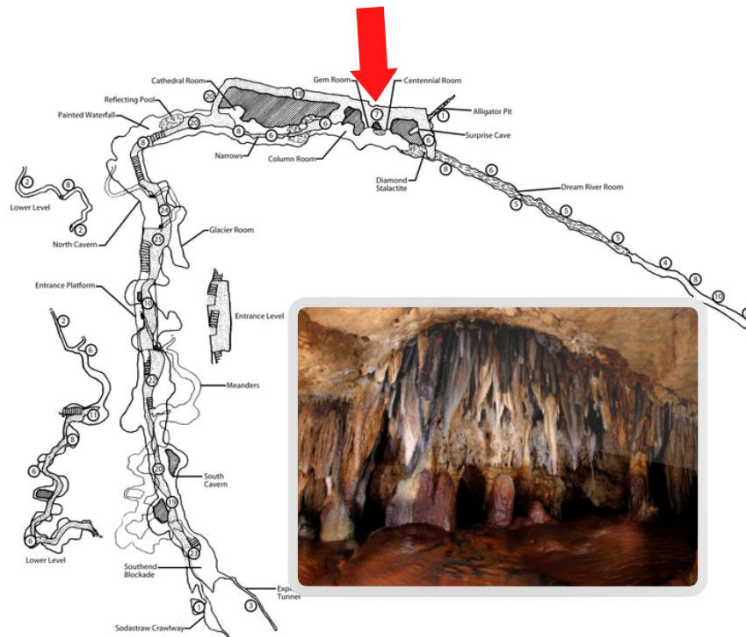
“如果你要描述一个像你在这个洞穴里的环境。你没有意识到，当你在这里时，它是多么的奇怪。这里的自然环境完全是黑暗的。地质学，你可以学到很多东西。不仅仅是洞穴本身，还有威斯康星州如何随着时间的推移而发生变化。它让我意识到这个世界充满了奇妙的事物。其中许多事情比你想象的更接近。就在拐角处，一百英尺外，地下一百英尺，可能会有惊人的事情。外面有各种各样的惊喜，你永远不知道在哪里，就像惊喜的本质一样，你永远不知道它们在哪里或它们会出现在哪里。他们就在外面，这个洞穴就是其中之一。” – 麦迪逊大学地质博物馆馆长 Richard Slaughter 博士

当钟乳石和石笋结合形成柱状结构时，就会形成柱状结构。这个区域有很多列。当钟乳石和石笋一起生长时，或者当其中一个或另一个到达地板或天花板时，就会形成一个柱子。

东洞在柱子之外继续延伸约 300 英尺，但它非常狭窄，并且充满了令人难以置信的洞穴，因此穿过它是不切实际的。与东部洞穴的一部分平行的隧道使人们可以在不损坏它们的情况下欣赏洞穴的美丽。

当您进入洞穴之旅的下一部分时，您将进入一条人造隧道。隧道于 1957 年完工，游客可以在保留岩层自然美景的同时观赏洞穴的其余部分。尽管这是一条人造隧道，但我们仍然不接触墙壁或天花板，因为我们已经在许多地方生长了地层。

## 第 11 站 - 美容室



以前录音中的采访语录：

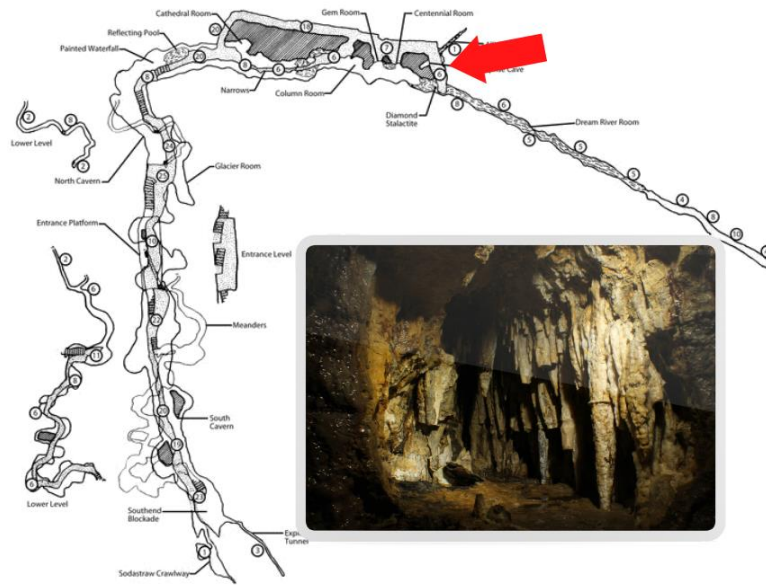
“我们知道这是人们想要来看的东西。并且应该开发它。” - Fred Hanneman Jr, 洞穴**开发商** Fred H. Hanneman 的儿子

这两扇窗户于 1948 年向**公众开放**，让人们得以一窥地下洞穴环境中可能出现的各种形态。第一个窗口是宝石室，于 1946 年**开放**，随后是 1948 年的百年纪念室。它之所以得名，是因为它在威斯康星州成立 100 年后向**公众开放**。

现在，**您**可以在这两个窗口中看到几乎所有类型的 speleothem 的示例。寻找独特的蜂巢石笋和帷幔钟乳石。

洞帘像窗帘一样悬垂，有的石笋像蜂箱。边缘石坝沿着流石表面形成蜿蜒的水池，而搁板石则保护着从下面冒出来的水池。一根巨大的柱子从洞底升到天花板。

## 第 12 站——惊喜洞穴



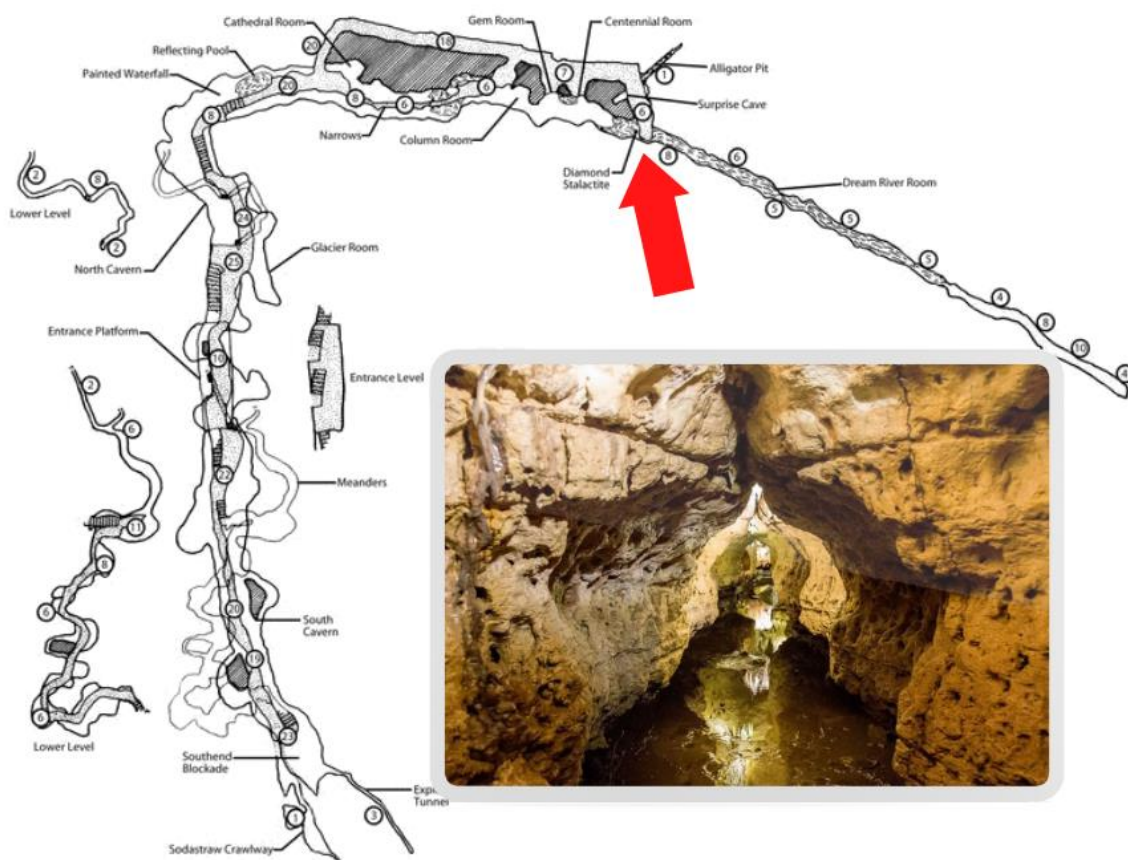
“我认为人们看着石笋和钟乳石，并认为它们是美丽的**构造**，但他们没有意识到随着时间的推移，他们也拥有**关于**地球气候的**丰富**知识。” – 威斯康星大学麦迪逊分校地球科学系 Cameron Batchelor 博士

该地区于 1957 年被**挖掘**出来，也是这个**惊喜洞穴**首次被发现的时候。这个洞穴是一个**惊喜**，因为钻隧道的人不知道它在那里。

洞穴被定义为岩石上的一个洞，该洞是自然形成的，并且足够大，可以供人进入。这个洞被称为惊喜洞。像这样的小洞穴在石灰岩中很常见，而且很可能在威斯康星州很**丰富**。据威斯康星洞穴学会称，威斯康星州有 400 个已知洞穴。

**惊喜洞穴**下方是**缟玛瑙丝带**。在本节中，威斯康星大学麦迪逊分校地球科学专业的学生 Cameron Batchelor 通过铀-钍测年采集了一个小样本以测定其年代。**她**发现样本大约有 121,000 年的历史。

## 第 13 站 - 梦河

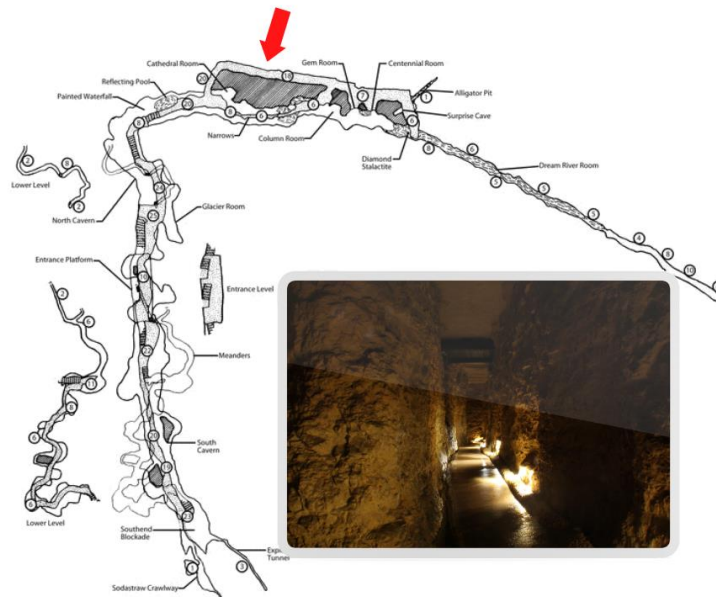


“深入大自然，你就会更好地理解一切。” - 阿尔伯特爱因斯坦

东洞的最后一段在一个圆顶区域结束，可以看到梦幻河。Dream River 向后延伸 250 英尺，并在尽头急剧变窄。“河流”中的水池经常反射出令人惊叹的倒影。该地区曾被称为“长池”——据传是为了纪念第一任经理阿朗佐·庞德和他的妻子，娘家姓隆。

别忘了抬头看！洞窟的裂痕再次出现在你的头顶，与满眼穹顶一起，五彩斑斓，满眼都是水！洞穴之吻是水滴，据说可以为接受它们的人带来好运！

## 第 14 站——人造隧道



这条隧道的天花板如此之高的原因是一个数学错误——承包商在挖掘隧道区域的过程中错误地估计了洞穴的深度。当他们发现错误时，他们已经到达了柱间区域，这就是为什么美容室和惊喜洞穴区域的天花板要低得多的原因。

我们现在在离开洞穴时继续穿过隧道。抬头看天花板，找到矿井的底部。用于开发人造隧道的大部分设备都是通过该竖井带来的。当您从停车场入口向左看时，可以在土丘路洞窟对面的田野中看到该竖井的顶部。它看起来像一个蓝色的小屋顶。

非常感谢你今天来。我们希望您喜欢这个洞穴，并希望我们启发您帮助保护和保护自然场所。

“发现以前不知道的东西在这里真的很令人惊讶。我们在威斯康星州没有太多这样的经历。新发现真的很不寻常。” -Jack Holzehueter, 历史顾问