

奥陶纪化石

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



一些古老的贝壳在周围的石灰岩中留下了它们存在的证据。这些是化石。这里的天花板上有头足类动物的印记，这是一种与现代鹦鹉螺有关的古代遗物。印象最宽的一端应该是头部和触手所在的位置。在整个洞穴中，您可能会瞥见其他常见的奥陶纪化石，例如腹足动物和海百合。

腹足类



海百合



头足类



仔细观察这里的头足类化石。注意壳段，称为隔膜。当动物还活着时，大约每年都会有一段生长。你估计这只头足类动物的年龄有多大？

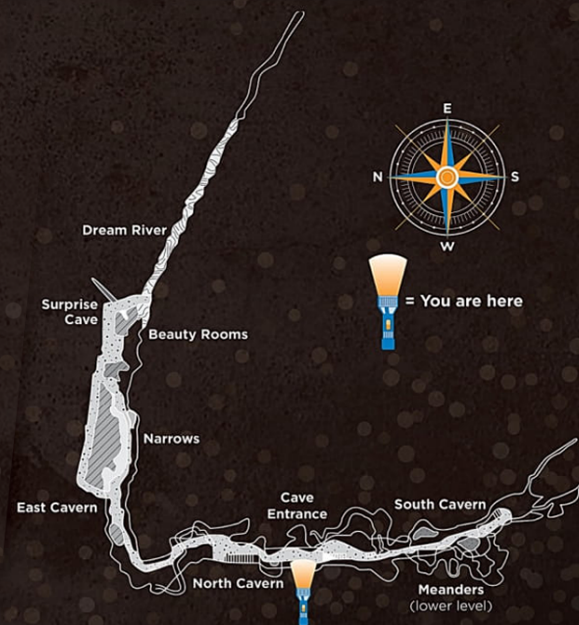
石灰岩洞穴形成

“.....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

土墩洞是由侵蚀形成的石灰岩溶洞。你今天走过的岩石上的开口首先是由水和二氧化碳的溶液化学形成的，也称为碳酸。一些区域是由冒泡的硫酸形成的，硫酸是由下方岩石中的铅和其他矿藏产生的。后来，在流水的作用下，溶洞尺寸增大，冲走沉积物，挖空了更多的溶洞区域。



在这个房间里看看你身后的窗台下面，看到持续的水雕刻通道散落着碎石——今天仍然存在的发现日爆炸的残余证据。



寂静黑暗中的石像

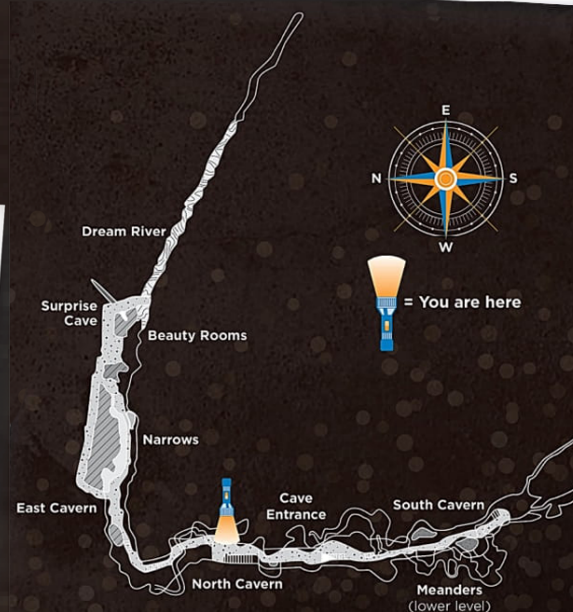
“在这里，我们有机会看到大自然创造的洞穴。这真是一个未受破坏的自然奇观。”

— EF Bean 博士，威斯康星州地质学家，大约 1940 年



石灰石的多孔性质为雨水和融雪中的水提供了空间，可以通过岩石渗入洞穴。溶解的碳酸钙（方解石）以富含矿物质的水滴形式被带入洞穴。方解石晶体沉淀，在天花板、地板和墙壁上以石笋、钟乳石、流石和帷幔的形式留下各种沉积物。

看看你是否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。



极端微生物：洞穴生活

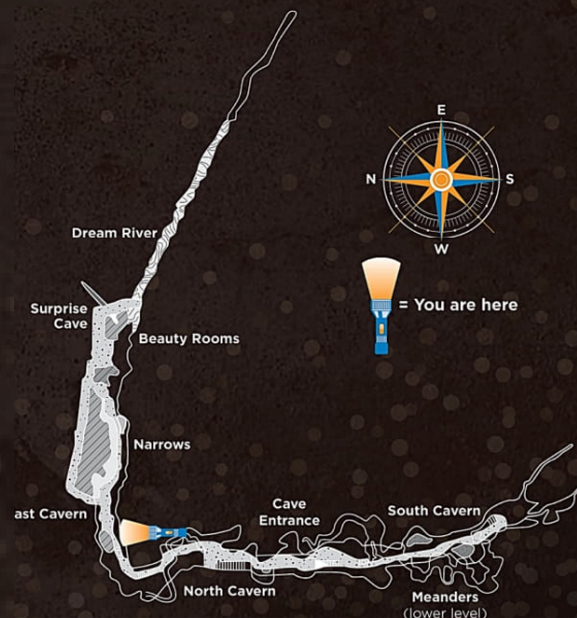
“当一个人在自然界中拉扯一件东西时，他会发现它与世界其他地方相连。” ——约翰·缪尔

土壤和岩石中的锰和铁矿物质提供了丰富的色彩，为乳白色的方解石地层增添了蓝色、灰色、红色和棕色的色调。氧化，即发生这种情况的过程，在洞穴中得到以细菌形式存在的微观生命的帮助。这些细菌滋养了我们唯一的一种原生洞穴动物 *Coecobrya tenebricosa*，一种跳尾。这些微小的六足动物于 1941 年被发现并于 1958 年被发现，它们生活在洞穴中色彩最丰富的区域及其周围——通常是在水池中——它们可以很容易地获得食物来源。

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



透过瀑布底部的水池，你能看到天花板的倒影吗？上面的圆顶给人一种水池比现实更深的错觉。当您穿过洞穴的下几个区域时，请注意水池中的额外反射。



随着时间的推移地质变化

“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

在数百万年的过程中，地上和地下的条件都发生了变化。周期性的戏剧性事件影响了水下沉积物，留下了被遗忘的生命形式层，变成了正在发育的岩石中的化石记录。古老的海洋消退，岩石上升到海平面以上，形成旱地，随着时间的推移收缩和开裂。落在地表的水穿过岩石层溶解并形成下面的洞穴。附近数千年的永久冻土和冰川在景观中雕刻，通过冰和流动的水的间隔重塑洞穴通道。



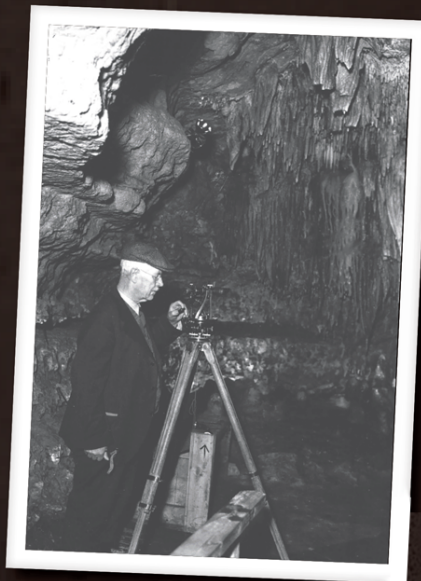
这是一个有证据表明在数千年或数百万年的极端事件中出现了长期的渐进变化。寻找类似于栖息鸟的石笋。进入“缩小”，注意左边洞穴地板上的洞穴部分。



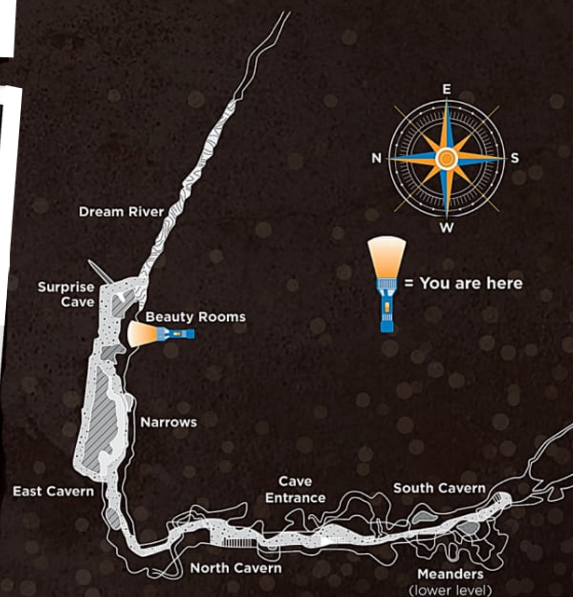
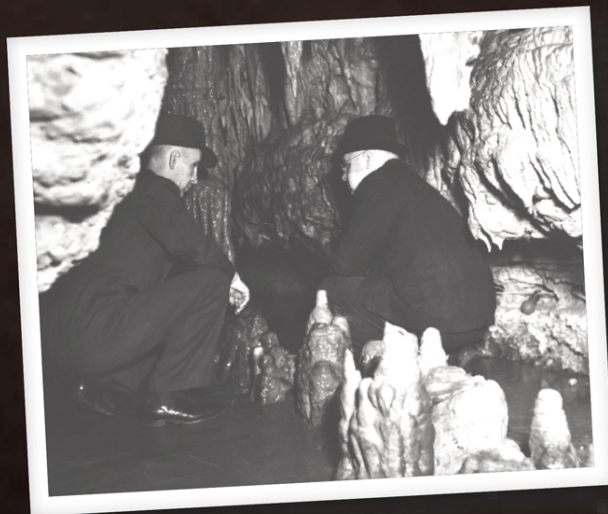
保护洞穴珍宝

“深入大自然，你就会更好地理解一切。” - 阿尔伯特爱因斯坦

为了让游客可以进入整个东部洞穴的宏伟隐藏通道，必须进行思考和规划。在 1940 年代初期，人们决定在狭窄蜿蜒的自然通道旁精心打造一条人造隧道。通往最令人惊叹的房间的开口是为了方便观看，同时也尽量减少对游客的影响。1948年，东洞第一座“美容室”对外开放。它被命名为“百年厅”，标志着威斯康星州建国 100 周年。



看看您可以在这里观察到多少种不同类型的洞穴构造。注意一些方解石地层中存在的锰和氧化铁的彩色脉络。



时间旅行——一次一个编队



“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

Cave of the Mounds 与威斯康星大学麦迪逊分校地球科学系在教育 and 研究方面进行了合作。最近，已经进行了研究以评估洞穴形成、洞穴的活跃生长和当地气候随时间变化之间的关系。土墩洞内最古老的石笋已有 257,000 年的历史。这是这个洞穴记录的近百万年增长历史的四分之一！这项研究的主要目标是通过使用 speleothems 重建过去 250,000 年来北美中部大陆的气候状况。



仔细观察岩石上的小开口。在这个微型洞穴中，可以观察到许多熟悉的形态。你看到一些石碑上的搁板石了吗？在这个“惊奇洞穴”附近是为当前的华盛顿大学地球科学研究采集洞穴样本的区域之一。



1939 年发现 – 每天重新发现

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

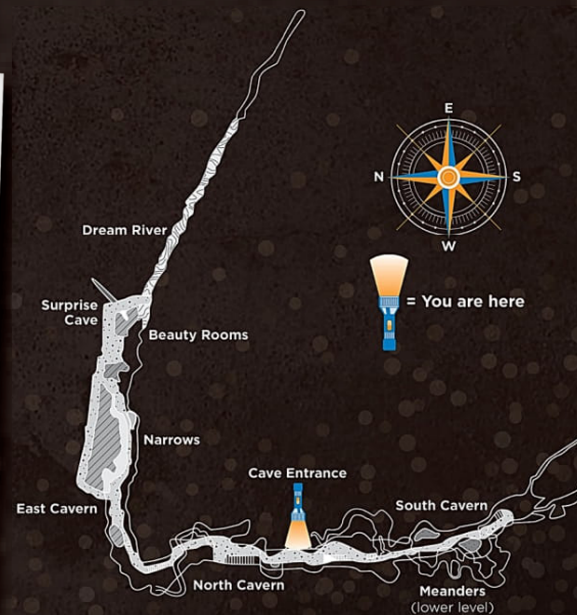


该洞穴是在 1939 年 8 月 4 日石灰石采石场爆炸后意外发现的。当灰尘和烟雾散去后，工人们看到采石场表面有两个大洞。几个小时后，第一次进入洞穴。



想象一下第一次窥视这个洞穴的感觉——可能类似于你今天开始探索时的兴奋感！

采石场工人在发现爆炸后照看。



水的故事 和石头

📷 只拍照片，只留下脚印，
只消杀时间。” ——探洞者的座右铭

一两百万年前，这个洞穴
开始形成。今天，您将沿着水在洞穴中留下的路径
并沉积了方解石地层，已知
作为 speleothems。

请帮助我们保护洞穴，请...

- ✓ 不要触摸洞穴中的岩石或地层。
- ✓ 请勿在洞穴内进食、饮水或嚼口香糖。
- ✓ 请留在指定的铺砌小径上。

🔦 穿过“南洞”，寻找从洞顶垂下的钟乳石。
注意从地面长出的石笋山脊。洞穴的形成非常非常缓慢。地质研究表明，它们已经生长了超过 250,000 年！

Una historia de agua
y piedra

钟乳石

柱子

石笋

流石

石灰岩地层

地质学家有一句话——岩石记得。” -尼尔阿姆斯特朗

您现在被威斯康星州一些最古老的岩石所包围。这块被称为石灰石的岩石构成了我们伟大国家的基石。400-5亿年前，北美大部分地区被古老的海洋所覆盖。这片奥陶纪海生机勃勃……大多是带壳动物，它们是现代海洋生物的远亲。随着时间的推移，碳酸钙壳与其他沉积物层层压实，形成了我们今天在这里看到的石灰岩。



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？

