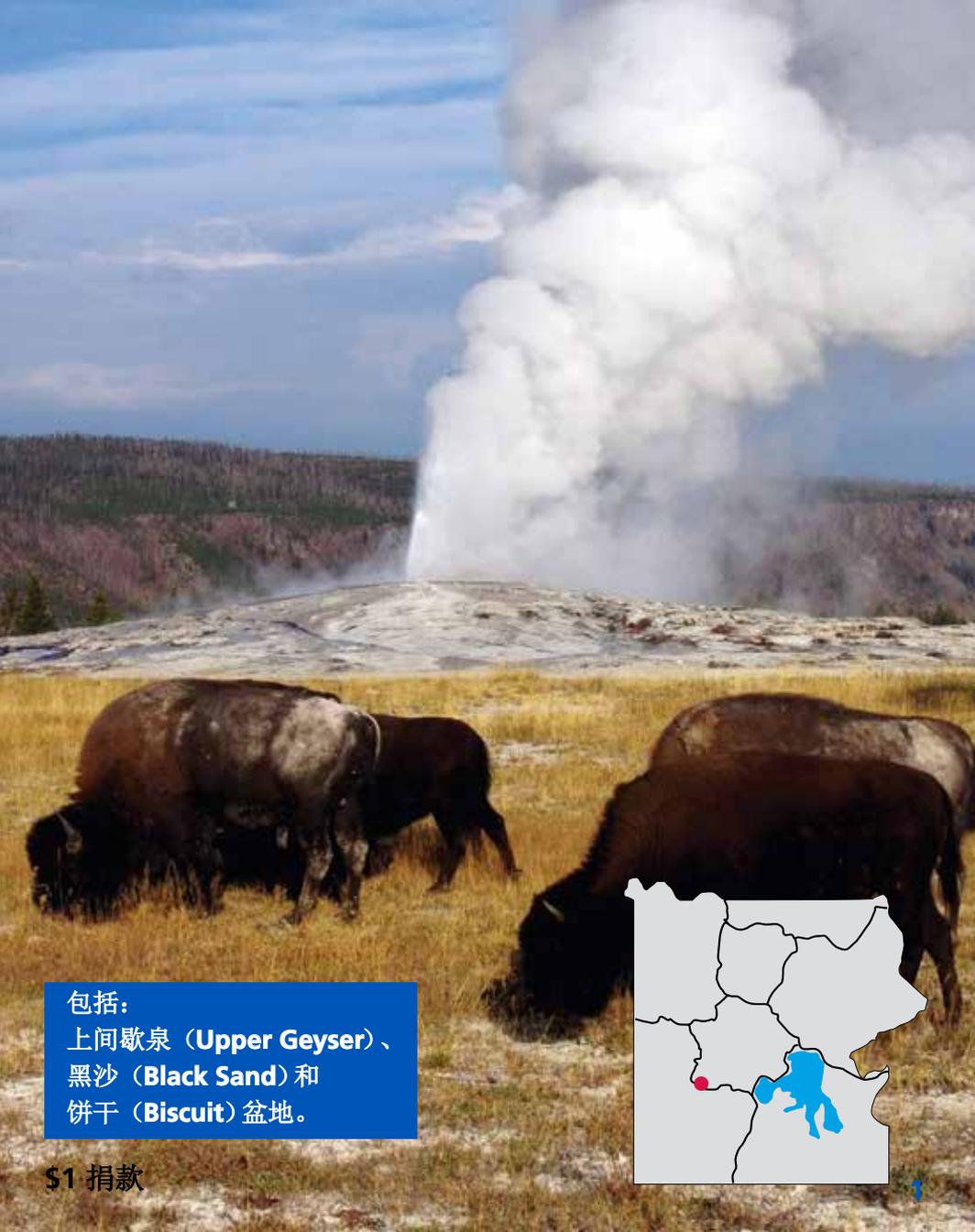


老忠诚间歇泉



步行道指南



包括：
上间歇泉（Upper Geyser）、
黑沙（Black Sand）和
饼干（Biscuit）盆地。



\$1 捐款

保护自己和景观

烫水•脆薄的地皮

地热景观是大自然脆弱的珍品。黄石公园汇聚了地球上最多的地热景观。你将有无与伦比的机会在自然环境中观看热泉、间歇泉、硫泥塘和喷气孔。为了保护这些珍贵的景观，供未来的人观赏，敬请：

- 在地热景观区**不要离开木板步行道或步行道**，这些步行道带有正式的标志，并有人维护；为了你的安全和保护大自然脆弱的形态。
- **绝对不要往景观内扔东西**。岩石、树枝、硬币和其他物体会堵塞水流，并终止所有的景观活动。
- 在黄石公园的地热景观区**禁止吸烟**。
- 为了宠物的安全，**请勿将宠物**带入黄石公园地热景观区。
- **请勿摘花或搜集岩石**或其他物品。搜集任何自然或文化物品或取走、损坏或毁坏黄石国家公园内的任何植物、动物或矿物属于非法行为。
- **绝对不要接近或喂食野生动物**。熊和其他野生动物可能会在人们常去的地方出现——步行道、木板步行道和道路两旁。不要接近动物，与熊和狼保持 100 码（92 米）的距离，与所有其他野生动物保持 25 码（23 米）的距离。
- **有毒气体**：在某些地热景观曾测量到达到危险水平的硫化氢和二氧化碳。如果你感到不适，立即离开所在地点。





老忠诚间歇泉 (Old Faithful)

区域介绍

- 老忠诚间歇泉所在的上间歇泉盆地 (**Upper Geyser Basin**) 是沿火洞河 (**Firehole River**) 的三大间歇泉盆地之一。
- 世界上大多数活动间歇泉位于上间歇泉盆地。
- 世界上只有另外四个地方 — 俄国 (勘察加半岛)、智利、新西兰和冰岛 — 有大间歇泉群。
- 护园人会预测这里的五个间歇泉的喷发时间 — 老忠诚间歇泉、城堡间歇泉 (**Castle**)、大间歇泉 (**Grand**)、雏菊间歇泉 (**Daisy**) 和河滨间歇泉 (**Riverside**)。

间歇泉的地质结构

上间歇泉盆地聚集的地热景观提供了有关黄石公园火山地质结构的充足证据。在过去 210 万年间，黄石公园曾有三次重

要的喷发活动 — 火山依然在活动。部分熔岩或岩浆可能距离地表只有 3–8 英里 (5–13 公里)。此类岩浆为上升的地热景观提供了第一种成分：热量。雨水和雪提供了第二种重要的成分：水。水渗透到地表下方几千英尺 (一公里以上) 处，在那里被加热。地下裂缝构成了第三种成分：天然“管道”系统。热水通过管道上升，形成热泉和间歇泉。

在**间歇泉**中，管道收缩会阻止水自由地循环到地表散热。最深的水温会超过地表沸点 199°F (93°C)。周围的压力也会随着深度加深而增高。上覆水的巨大重量产生的不断增大的压力阻止较深处的水沸腾。蒸汽上升时不断冒泡，在接近水柱顶端时膨胀。受限的气泡在一个临界点将水托起，间歇泉溢出。这样会减轻系统的压力和猛力沸腾带来的结果。瞬间就会形成一个巨大的蒸汽柱，迫使水从出口以过热状态喷出 — 喷发开始。

在喷发时，水和热气被排出的速度比水和热气进入间歇泉管道系统的速度快。当水库中的水或热气耗尽时，喷发停止。喷泉式间歇泉从水池中往不同的方向喷水。圆锥形间歇泉以集中喷发的形式喷发，通常是圆锥形。

其他地热景观

热泉与间歇泉很接近，但热泉的地下渠道系统未收缩。水循环到地表，通过蒸发或径流散热。较凉的水可回到地下系统或流入附近的溪流。

喷气孔 — 黄石公园温度最高的地表景观 — 喷气孔蒸汽。喷气孔的地下系统向下一直到达热岩体，但所含水分很少。当雨水或融雪渗入喷气孔的管道时，立即会转化成蒸汽，温度可能比沸水更高。

硫泥塘是有少量水源的酸性景观。从地下深处上升的硫化氢被某些微生物用作能量来源。它们有助于将难闻的气体变成硫酸，硫酸会将岩石分化成粘土。各种不同的气体通过粘土散发，造成粘土起泡和发出噗噗的声响。



心形热泉



喷气孔



硫泥塘

不仅是老忠诚间歇泉

世界上间歇泉最集中的地点是上间歇泉盆地。本指南讨论几个较突出的间歇泉及其喷发规律。在夏季，你可以在老忠臣间隙泉游客中心大厅查看张贴的有关六个主要间歇泉的预测喷发时间表。（五个间歇泉在上间歇泉盆地；第六个间歇泉 — 大喷泉（**Great Fountain**） — 位于老忠诚间歇泉以北的下间歇泉。）但是，间歇泉的喷发模式随时可能变

化。预测的喷发时间是可提供的最佳估计时间。

多年的观察显示，几个间歇泉（例如河滨间歇泉）有喷发前征兆，这为预测喷发时间提供了基础。但是，间歇泉的喷发征兆有时会发生变化。大多数间歇泉很少有活动模式证据，因此无法预测喷发时间和模式。

老忠诚间歇泉虽然不是黄石公园内最大或最经常喷发的间歇泉，但比其他大间歇泉的喷发频率高。两次喷发之间的平均间隔时间约为 90 分钟，在 50–127 分钟之间。喷发延续 1.5–5 分钟时间，喷出 3,700–8,400 加仑（14,000–32,000 升）沸腾的水，喷发高度达 106–184 英尺（30–55 米）。1870 年沃什伯恩远征队（Washburn Expedition）队员因为该间歇泉始终如一的喷发而为之命名。虽然老忠诚间歇泉的平均喷发间隔时间已拉长，其壮观程度依然与一个世纪以前一样。

喷泉山（Geyser Hill）

如果你到达时**银莲花间歇泉（Anemone Geyser）**是空的，等候几分钟，观看典型喷发的各个阶段。水池会聚满水，并溢出，然后水泡升起。突然，银莲花间歇泉会喷发到 6 英尺（2 米）或更高。然后水在流走时发出噗噗的声响。

通常每隔 7–10 十分钟会重复这一周期。

羽毛间歇泉（Plume Geyser）会让你感到吃惊。该间歇泉在一小时左右的时间喷发 3–5 次，能达到 25 英尺（8 米）的高度。

蜂窝间歇泉（Beehive Geyser）是该间歇泉盆地内受人们喜爱的一个间歇泉，但喷发不规律。在活动期内，该间歇泉通常每天喷发一到两次，每次持续 4–5 分钟。该间歇泉狭窄的圆锥体就像一个喷嘴，将强有力的水柱喷到 150–200 英尺（46–61 米）的高空。

狮群间歇泉（The Lion Group）由四个间歇泉组成，自左向右分别是：小幼师（**Little Cub**）、母狮（**Lioness**）、大幼狮（**Big Cub**）和公狮（**Lion**）。公狮是最大的圆锥体，喷发高度达到 70 英尺（21 米），持续时间为 1–7 分钟。如果你亲眼看到该间歇泉喷发，你可能会听到该间歇泉如何获得这个名称：在喷发前通常会突然喷出蒸汽，并伴有低沉的怒吼声。

摄影者因**双重池（Doublet Pool）**一连串的平台、精美的边饰和深蓝色的水爱上它。双重池会定期出现震动、表面波波动和发出明显的重击声——很可能是溃灭的蒸汽泡所致。

你可以离开从狮群间歇泉到双重池之间的木板步行道，短途步行至**孤独间歇泉 (Solitary Geyser)** — 受人类影响变化最大的一个景观。你还可以在 2.1 英里长的环形步行道上经过孤独间歇泉，继续穿过洛奇波尔树林 (Lodgepole Forest)，抵达**观景点**

(Observation Point)，观看老忠诚间歇泉地区的全景。这条步行道的另一端通往火洞河桥 (Firehole River Bridge)。

女巨人间歇泉 (Giantess Geyser) — 一种喷泉式间歇泉 — 在其经常喷发期内获得了这一威武的称号。多条喷涌的水柱可高达 200 英尺 (60 米) 的高空，地面因地下蒸汽爆炸而发生震动。女巨人间歇泉每年会出现 2–6 次连续喷发，每小时可能喷发两次，有巨量蒸汽喷发，喷发活动会持续十二小时到两天或更长时间。

城堡间歇泉 (Castle Geyser) 至牵牛花池 (Morning Glory Pool)

城堡间歇泉辉煌的圆锥体已有数千年的历史，该间歇泉坐落的平台历史甚至更加悠久。它们共同组成世界上最大的硅华结构。城堡间歇泉目前大约每 14 小时喷发一次。

喷发的水柱经常高达 75 英尺 (24 米)，并持续约 20 分钟，然后是长达 30–40 分钟的

喧嚣蒸汽期。如果城堡间歇泉出现较小的喷发 — 持续几分钟的无蒸汽喷发 — 无法预测下一次大喷发的时间。

羽冠池 (Crested Pool) 的温度高达 199°F (93°C) 以上，几乎总是处于沸腾状态，有时沸腾的水会高达 6 英尺 (2 米) 或以上。该极高的温度阻止了大多数细菌的生长，因此使池内的水湛蓝无比。沿环绕喷泉的错综复杂的烧结结构 — “羽冠” 边缘，沸腾尤其活跃。请注意倾听滚热的水发出的滋滋声。

如果你看到人群聚集在**大间歇泉 (Grand Geyser)** 旁，池水看起来很满，请稍稍等候。你可能会幸运地看到世界上可预测喷发最高的间歇泉喷发。大间歇泉是经典的喷泉式间歇泉，会喷出一股股强有力的水柱，而不是像老忠诚间歇泉那样喷发稳定的水柱。平均喷发



城堡间歇泉在近处看时是一个令人印象深刻的地质景观。但从远处观看，其形状看起来犹如石筑城堡的护墙和城垛。

基色

在整个黄石公园，地热景观内和周围的彩带通常是因嗜热菌（嗜热生物体）而形成。这些生物体——藻类、细菌和古生菌——是在地球上栖息了近四十亿年的远古生物形态。老忠诚间歇泉地区常见的蓝藻细菌在高达 167°F (75°C) 温度时生长旺盛。其他嗜热微生物甚至能在更热的水中生存。对一些此类生物形态的研究激发了一系列科学领域的革命。1966 年，托马斯·布洛克 (Thomas Brock) 博士在黄石公园的热泉中发现了一种称为栖热水生菌的细菌。科学家从这种细菌中提取出一种酶，这种酶对开发 DNA “指纹图” 作出了贡献，该指纹图是犯罪和医疗



研究中广泛使用的一种有力的工具。在黄石公园发现了众多其他嗜热微生物，每一种都生成可能对社会十分重要的独特的酶。

时间为 9–12 分钟，包括 1–4 次喷发，有时会高达 200 英尺（60 米）。

美女池 (Beauty Pool) 在水温最高时颜色最鲜艳，与邻近的**彩色池 (Chromatic Pool)** 密切相关。在阶段性的能量转换期间，一个温泉的水位升高时，另一个温泉的水位会降低。

巨人间歇泉 (Giant Geyser) 于 1955 年进入休眠状态。从那以后，该间歇泉一直在缓慢

地活动起来，但活动状况捉摸不定。在 2007 年期间，该间歇泉喷发超过 50 次；在 2010 年，却仅喷发了一次。该间歇泉壮观的喷发可持续一个多小时，水柱高达 250 英尺（76 米）。在喷发之前和喷发期间，同一个平台上的小间歇泉也可能喷发。

一个广受欢迎的景观**洞穴间歇泉 (Grotto Geyser)** 喷发高度达 15 英尺（5 米），持续时间从 1.5 小时到 24 小

时不等。其古怪的圆锥形可能是因硅华覆盖的树木所致。坐落在火洞河岸上的**河畔间歇泉 (Riverside Geyser)** 是黄石公园内景色最美和可预测的间歇泉。在 20 分钟的喷发期间，一条 75 英尺 (23 米) 高的水柱在河上形成一道优美的弧形。喷发间隔时间约为六小时。在喷发开始前 90–120 分钟，能够看到水顺着圆锥形边缘流下。

牵牛花池 (Morning Glory Pool) 长期以来一直是公园游客最钟爱的景点，于十九世纪八十年代因其与同名花极为相似而得名。该蓝色的水池很快就成了故意破坏的对象；多年来，人们在牵牛花池中扔进了成吨的硬币、垃圾、岩石和木头。这些物体的很多残骸嵌入

了池壁温泉通风口，因而降低了水流动和水温。故意破坏行为已经减少，但仍然是一个问题。自然变化可能也在使水温降低。较凉的温度使橘黄色和黄色细菌大量生长。请向护园人报告任何故意破坏行为。

沿山坡向上一直来到**雏菊间歇泉 (Daisy Geyser)**，在这里你能看到间歇泉盆地全景，也能近距离观看雏菊间歇泉喷发。雏菊间歇泉的喷发呈现一个角度，达到 75 英尺 (23 米) 的高度，持续 3–5 分钟。该间歇泉的喷发通常可预测，喷发间隔时间为 120–210 分钟。当近旁的不可预测的**华丽间歇泉 (Splendid Geyser)** 喷发时，则会出现例外情况。

形式和功能

当你在上间歇泉盆地探索时，会注意到间歇泉和热泉周围的岩石结构的多样性。当热水从间歇泉中喷发或从热泉中流淌下来时，会冷却，并留下一层称为硅华的薄沉淀物，这种物质主要由二氧化硅（与玻璃中发现的物质相同）组成。当硅华从间歇泉内喷溅出来时，就形成一种球形岩石，称为间歇泉沉积物。

岩石结构提供了有关景观活动及其年龄的线索。如果你看到薄薄多层丝带般的熔结物悬挂在水池边，你可能看到的是热泉，而不是活动的间歇泉。如果你知道熔结物在地热区形成的平均速率，你就能够猜测某种结构的年龄。在老忠诚间歇泉区，熔结物每一个世纪平均约形成一英寸 (2.5 厘米)。请想象大间歇泉的年龄，大间歇泉有世界上最高的间歇泉圆锥体。

黑沙和饼干盆地

（Black Sand and Biscuit Basins）



黑沙盆地

（Black Sand Basin）

你可以从雏菊间歇泉步行或从老忠诚间歇泉沿主路向西北开车一英里（1.6 公里）到黑沙盆地。该盆地因黑色火山玻璃（黑曜石）生成的沙子而得名，该盆地有黄石公园最壮观的一些热泉景观。你会在这里看到**祖母绿池（Emerald Pool）**、**彩虹池（Rainbow Pool）**和**日落湖（Sunset Lake）**。日落湖实际上是一个间歇泉，该间歇泉不经常喷发，因为水上大量的蒸汽，喷发很少引起人们的注意。请注意观看位于铁泉溪（Iron Spring Creek）边缘的**悬崖间歇泉（Cliff Geyser）**，该间歇泉每隔几分钟喷发一次，有时水柱高达 40 英尺（12 米）。

饼干盆地

（Biscuit Basin）

饼干盆地位于老忠诚间歇泉以北三英里（5 公里）处，因其曾环绕**蓝宝石池（Sapphire Pool）**饼干状沉积物而得名（请看上方的照片）。继 1959 年黑布根湖地震（Hebgen Lake Earthquake）后，蓝宝石池喷发了，“饼干”沉积物被吹走；蓝宝石池最后一次喷发是在 1991 年。蓝宝石池依然是黄石公园内最美丽的蓝色水池之一。芥末泉（**Mustard Spring**）具有强烈的色彩对比，珠宝间歇泉（**Jewel Geyser**）则增添了刺激，该间歇泉每 7-10 分钟喷发一次。



冬季北美野牛和其他野生动物聚集在地热区。暖气驱走了严寒，并提供小块绿色饲料。

间歇泉喷发预测

老忠诚间歇泉_____

城堡间歇泉_____

大间歇泉_____

雏菊间歇泉_____

河畔间歇泉_____

大喷泉_____

仅限夏季：位于火洞湖大道（Firehole Lake Drive）老忠诚间歇泉以北 8 英里（12.6 公里）处。

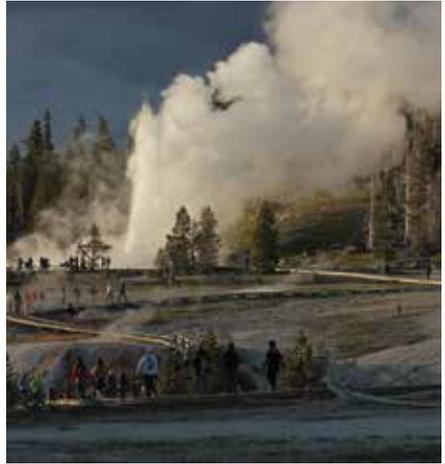
如需了解详情

如果你需要了解有关地质结构和地热景观的进一步详情，在游客中心有黄石公园协会出售的此类资料和其他物品：

《间歇泉介绍》（*Geysers: What They Are & How They Work*），作者 T. Scott Bryan

《高温下的生物》（*Life at High Temperatures*），作者 Thomas Brock 博士

《大提顿国家公园和黄石国家公园解说》（*Interpreting the Landscape of Grand Teton and Yellowstone National Parks*），作者 John N. Good 和 Kenneth L. Pierce



大间歇泉（Grand Geysers）

《生命的色彩：黄石国家公园的微生物》（*Living Colors: The Microbes of Yellowstone National Park*），作者蒙大拿州立大学

《黄石国家公园微生物鉴别指南》（*Microbes of Yellowstone National Park Identification Guide*），作者蒙大拿州立大学

《透视地球的窗口：黄石和大提顿国家公园的地质学故事》（*Windows into the Earth: The Geologic Story of Yellowstone and Grand Teton National Parks*），作者 Robert B. Smith 和 Lee J. Siegel

封面：Bill Poage 摄影。所有其他照片由国家公园服务部（NPS）摄影师拍摄。



如需了解有关会员资格、游客教育计划的信息和查看我们的网上商店，请访问我们的网站

www.YellowstoneAssociation.org，
或请拨打电话号码
406-848-2400。

本指南由黄石公园协会与国家公园服务部（National Park Service）合作出版。黄石公园协会是为公园及其游客服务的非营利组织。你的捐款将被用于资助黄石国家公园的研究和教育。