



地球生命最终可能会以何种形式终结？

然而，生命最终总能卷土重来。地球上总会出现新的物种，再开始一次新的循环。

那么，究竟怎样才能彻底除去地球上的所有生命呢？虽然人类的脆弱也许超乎我们的想象，但要使整个地球变成一片不毛之地，其实并没那么容易。不过，本文中列出的几种情况倒是有可能使地球上的所有生命彻底灭绝。并且其中最后一种或许真的无法避免。

小行星撞击

6600万年前，一颗足有一座城市那么大的小行星击中了墨西哥湾，宣告了恐龙的末日，当时地球上的其它生物也几乎被尽数抹去。尽管当时人类的祖先尚未诞生，但这次撞击也许堪称人类历史上最重要的一次事件。假如没有这次小行星撞击，恐龙也许一直都是地球的霸主，其它哺乳动物都只能在它们的阴影下苟且偷生。

然而，在这种随机事件中，人类不可能永远是赢家。未来也可能有一颗小行星，以同样轻松的方式杀死地球上的所有人类。幸运的是，这种情况在短期内不大可能发生。从地质记录来看，地球遭受大型小行星撞击的频率大约是每1亿年一次。不过，较小的小行星撞击倒是时有发生。甚至有证据表明，在过去几千年里，就有些

人死于陨石撞击。

但地球遭到大型小行星撞击、导致所有生命灭绝的概率究竟有多大呢？2017年发表在《自然》期刊上的一项研究指出，要想造成这种结果，这颗小行星必须大到一定程度才行。要想杀死地球上的所有生命，需要将所有海水煮沸、烧干。只有太阳系中最大的小行星（比如帕拉斯和灶神星）才能做到这一点。有证据显示，地球在形成早期曾遭到过一颗名叫忒伊亚的大型小行星的撞击。不过就目前来看，地球与这类大型天体相撞的几率还是微乎其微的。

缺氧而死

下面这种情况发生的可能性比前一种稍高一些。在展开介绍之前，我们先来回溯一下久远的历史。

将近25亿年前，地球经历了一段名叫“大氧化事件”的时期。由于蓝藻突然增多，大气中的氧气大量增加。自此之后，多细胞生物才得以在地球上存活，像人类这样的生物也有了呼吸的能力。

然而，大约4.5亿年前，地球上最严重的灭绝事件之一——晚奥陶纪大灭绝发生了。原因可能就是当时的氧气水平突然下降，并且持续了几百万年之久。

但为何会发生这种极端情况

呢？在奥陶纪期间，地球上的各个大洲全都连为一片，名叫冈瓦纳大陆。当时地球上的大部分生命仍然生活在海洋中，但陆地上已经开始有植物出现了。在奥陶纪末期，地球气候突然发生了一次巨变，导致这片超级大陆全部为冰川所覆盖。抛开别的不谈，光是全球气温的骤然降低，就足以导致许多物种消失了。

接下来，随着全球氧气水平骤跌，地球生物又经历了第二波大灭绝。科学家在全球各地收集的海床样本中，都可以找到这次巨变的证据。一些研究人员认为，当时的冰川导致海洋的分层发生了根本性变化，而各层海水的温度和氧气浓度都有所区别。但至于造成此次氧气大幅度减少的确切原因，仍需开展进一步探讨。

无论原因如何，当时地球上超过80%的物种都在奥陶纪大灭绝中消失了。

既然过去发生过这样的事件，未来是否会历史重演呢？事实上，近日发表在《自然通讯》上的一项研究指出，气候变化已经导致海洋中的氧气水平有所下降了，可能会造成一些海洋生物的灭绝。

伽马射线暴

就算奥陶纪大灭绝的起因真

的是一次突如其来的全球变冷，那么导致全球变冷的原因又是什么呢？多年来，有多名天文学家相继提出，罪魁祸首也许是一次伽马射线暴。

伽马射线暴是一种神秘的太空事件，是宇宙中最为猛烈、能量最高的爆炸。天文学家怀疑它们与极端超新星爆发事件有关。不过（谢天谢地），我们还从未近距离观察过伽马射线暴，因此对它们的了解还不充分。目前为止，我们只在其它星系中探测到过这类事件。

但假如银河系中真的发生了一次伽马射线暴，就很可能造成地球上大量物种灭绝。如果伽马射线暴对准了地球方向，哪怕只持续10秒钟，也会至少破坏一半的地球臭氧层。而我们在近几十年里了解到，哪怕臭氧层只有一小部分遭到破坏，也足以削弱的地球“天然防晒层”，造成严重问题。而如果臭氧层削弱到一定程度，地球食物链就会遭到严重破坏，使得大量物种由此灭绝。

伽马射线暴会杀死海洋上层的所有生物，而大气中一大部分氧气都是由这些生物贡献的。此外，伽马射线还会使大气中的氧气和氮气分解。这两种气体再进一步转化为二氧化氮，对阳光起到阻隔作用。这样一来，整个地球都将变

得暗无天日，冰河时代也会随之到来。

太阳死亡

以上描述的这些场景虽然可怕，但与地球的最终命运相比，都显得不值一提。今年3月发表在《自然地球科学》上的一项研究指出，无论发不发生伽马射线暴，再过10亿年左右，地球上的大多数生命都将因缺氧而死。

研究人员提出，如今这种富氧大气并不会永久维持下去。再过10亿年左右，太阳活动就会导致地球氧气跌回大氧化事件之前的水平。为确认这一点，研究人员将气候模型与生物地质化学模型相结合，模拟了随着太阳不断衰老、释放的能量越来越多，地球大气会经历怎样的变化。

结果发现，到了一个时间点后，地球大气中的二氧化碳便会开始分解，依赖光合作产生氧气的植物和微生物将会随之死亡。届时，地球上的氧气含量将无法继续维持人类等动物生存。

这一过程的开始和持续时间将取决于多种因素，最短可能只需一万年。但研究人员指出，对地球而言，这一命运终归是无法避免的。

幸好，人类还有10亿年时间来寻找其它出路。

人类一年摄入微塑料总量相当一张信用卡！

在現代生活中，人們每天都在接觸塑料物質，微塑料更是無處不在。其實許多微塑料是人類肉眼無法直接觀察到的，那麼它們到底有害嗎？

愛爾蘭都柏林聖三一學院的一名環境工程師以前每天都用微波爐加熱自己的午餐，午餐都是放在一個塑料容器中，然後放入微波爐進行加熱，他身邊的許多同事也是這樣做的。但後來他發現一個令人不安的事實時，便停止了塑料容器加熱食物，那就是塑料食品容器在熱水中會釋放大量的微塑料顆粒。

研究報告稱，微塑料在人們的生活中無處不在，其危害性令人震驚，甚至水壺和嬰兒奶瓶也存在微塑料顆粒脫落現象，如果父母在塑料瓶中使用熱水衝嬰兒配方奶粉，在搖奶瓶的過程中就會釋放微塑料顆粒，這很可能導致嬰兒每天吞入100多萬個微塑料顆粒。

每個人都可能將沙塵微粒吸入肺部，人體也可能每天都在不同程度地攝入微塑料，但人們還不清楚攝入這些微粒是否對健康有害。人體攝入的大部分微塑料都會直接通過腸道，然後從肛門排出體外，但客觀地講，人體攝入微塑料後還是較高的風險潛在。

近20年來，研究人員一直擔心微塑料對人體的潛在危害，但事實

上，大多數研究關注微塑料對海洋生物造成的風險，往往忽視了它們對人體的傷害。2004年，英國普利茅斯大學海洋生態學家理查德·湯普森和同事在英國海灘上發現了大量塑料顆粒，便提出了“微塑料”這個術語，用于描述直徑小于5毫米的塑料顆粒。

此後，科學家在他們觀察到的所有區域都發現了微塑料——深海；北極雪和南極冰；貝類生物、食鹽、飲用水和啤酒，甚至微塑料還會飄浮在空中，或隨着雨雪降落在山巒和城市，這些微小的碎片可能需要幾十年甚至更長的時間才能完全降解，可以肯定的是，幾乎所有物種都一定程度地暴露在微塑料環境中。

在最糟糕的情況下，一個人每年攝入微塑料的總量可能相當于一張信用卡。

對微塑料的最早期調查集中在個人護理產品中的微珠，同時，研究人員還觀察塑料材質在塑造成物體之前脫落的原塑料微粒，以及廢棄塑料瓶和其他殘骸緩慢被侵蝕形成的碎片，這些微塑料都會被衝入河流和海洋。2015年，海洋學家評估稱，全球表層水域漂浮着15萬億-51萬億塑料微粒，此外，微塑料的其他來源還包括：道路上汽車輪胎損耗脫落的塑料橡膠微粒，

衣服上脫落的合成微纖維，這些顆粒會在海洋和陸地之間轉移，因此人們很可能通過許多來源吸入或者吞食微塑料顆粒。

通過對空氣、水、鹽和海鮮食物中的微塑料進行有限調查發現，兒童和成年人每天可能少則攝入幾十個微塑料顆粒，多則達到10萬個以上，在最糟糕的情況下，一個人每年攝入微塑料總量可能相當于一張信用卡。

目前，監管機構正在向量化人體健康風險邁出第一步——測量人類的微塑料暴露量。今年7月，美國加州水資源控制委員會（加州環保局的一個分支機構）將成為世界上第一個宣布定量飲用水中微塑料濃度執行標準測量的監管機構，其目的是監測未來4年的飲用水狀況，並公開報告結果。

評估微塑料對人類或者動物的影響是很大的一個難題，這說起來容易做起來難。此前100多項實驗研究曾將動物（主要是水栖生物）暴露于微塑料污染中，研究人員發現這種情況下可能會導致某些生物繁殖率降低或者遭受物理損傷，其具體原因很難解釋。因為微塑料形狀、大小不同，且具有不同的化學成分，每項實驗研究中使用的微塑料材質都不相同。

“塑料定時炸彈”：納米塑料顆

粒可能進入細胞

最小的微塑料顆粒被稱為納米塑料——直徑小于1微米，它們是最令研究人員擔心的物質。一些納米塑料顆粒可能會進入細胞，潛在地幹擾細胞正常活動。但大多數納米塑料顆粒太小，科學家甚至無法觀察到它，它們沒有被環境科學家計算在人體攝入的微塑料數量中，環保機構也不會監管它們是否對人體構成危害。

但有一點非常清楚——微塑料污染祇會愈演愈烈，對人類生存環境構成更大的威脅。全球每年大約制造4億噸塑料，預計到2050年將達到8億噸，即使明天全球所有塑料制造商都神奇地停止生產，垃圾填埋場和當前環境中現有的塑料（估計大約有50億噸）將繼續分解成無法收集清理的小碎片，從而不斷地形成大量微塑料，這些微塑料可以形象的被稱為“塑料定時炸彈”。

如果問及當前微塑料會人類構成怎樣的危害，現在的狀況可能并不令人感到恐懼，但如果我們什麼都不做，未來人類的生存環境將令人擔憂。

傷害模式

關於塑料微粒具體的危害性，研究人員提出了幾種理論。如果它們足夠小，就能進入人體細胞或

者組織，它們會作為一種外物質對人體構成刺激反應，甚至導致疾病。例如：長而薄的石棉纖維，會使肺組織發炎並導致癌癥。它們還有一種潛在與空氣污染類似的現象，來自發電廠、汽車尾氣和森林火灾的煤烟顆粒（被稱為PM10和PM2.5），可以沉積在人體氣管和肺部，達到高濃度時可損害呼吸系統。空氣中PM10顆粒數量是微塑料顆粒的數千倍，但未來微塑料顆粒對人體構成的威脅不容小覷。

較大的微塑料更有可能產生化學毒性的負面影響，制造商在塑料中添加增塑劑、穩定劑和顏料等化合物，這些物質中存在不同程度的毒性作用，例如這些物質會幹擾人體分泌系統。微塑料的負面影響還取決於它們從塑料物質中脫離速度，以及微塑料在人體中逗留時間，目前研究人員剛剛開始研究這些因素。

另一種觀點是，環境中的微塑料可能會吸引化學污染物，然後動物通過吞食，將化學污染物轉移至體內。動物也可能從食物和水中攝入污染物質，甚至包括塑料雜質，如果它們吞咽的食物基本沒有被污染，可能有助於移除自己內臟中的污染物，目前研究人員仍不能就微塑料攜帶污染物是重大問題而達成一致。