



我们还能这样坚持多久？远古时代是否有足够的植物和动物死亡，来永远维持我们目前的化石燃料消耗水平？如果本世纪所有可用的化石燃料都燃烧殆尽，将有天量的二氧化碳排放到大气中，这种在地球上前所未见的情况会产生什么后果？

从目前来看，世界各国并没有表现出多少抑制化石燃料使用的意愿。当然，这并不意味着世界将继续沿着这条不归路走下去。那么，如果我们继续大量消耗化石燃料，直到最终耗尽，地球气候和人类社会将会发生什么？对于这个问题，一些研究工程学、物理学、气候模型和古气候的专家提出了各自的见解。

莎拉·卡迈克尔 (Sarah Carmichael)，美国阿巴拉契亚州立大学地球化学教授，《国家地理》探索者

首先要考虑的是时间尺度。如果我们燃烧了所有的化石燃料，那么在如此短的时间内排放到大气中的二氧化碳量将在地球历史上前所未见。即使是二叠纪末期的大灭绝事件(96%的生物灭绝)也无法与之相提并论。二叠纪末期大灭绝的主要原因是大规模的火山活动，这个过程可能就相当于燃烧了大量的化石燃料，因为火山活动发生的地点也埋藏着大量的煤和天然气矿藏；岩浆基本上把这些燃料都烧光了，并在这个过程中向大气中释放了大量二氧化碳。但是，二叠纪末期大灭绝事件持续了很长时间，至少从人类的时间尺度来看如此。在地质学的时间尺度上，该事件的过程相对较

短，大约为20万年或更短时间。相比之下，我们在地球上燃烧化石燃料的历史最多也只有200年左右，但我们已经看到了地球气候所受到的影响。

不过，还有一个因素使我们当下与远古时代的比较变得相当复杂，那就是今天的大陆结构和主要山脉的位置。当历史上发生其他大规模灭绝事件时，各个大陆所处的位置与今天非常不同。地球曾经历过盘古超大陆的形成、演变或分裂。由于大陆的边界不同，洋流也完全不同。当各个大陆汇集在一起时，就更可能发生糟糕的极端气候事件。

另一个复杂的因素是海平面，因为它与地形不断相互作用。例如，在泥盆纪晚期——这一时期的特征是气候从“温室”过渡到“冰窖”，并发生了地球历史上另一次重大的物种大灭绝——大陆地貌导致了内陆、浅海和局部海洋的出现。在今天的大陆构造中，并没有与这些地貌真正相似的部分。

如今，地球的各个大陆所处的位置，可能使我们获得了更多的保护，免受灾难性气候变化的影响。但是，就二氧化碳的排放速度和速率而言，我们完全处于一个未知的领域，因此我不能在这里预测具体的情况。

阿比盖尔·梅希滕贝格 (Abigail Mechtenburg)，美国圣母大学物理学助理教授，物理实验室副主任

我研究的东西往往被人忽视，那就是中低收入国家医院的停电问题。当化石燃料突然无法获得

的时候，我们会目睹病人因电力中断而死在医院和其他医疗机构中，这在自然灾害期间尤其严重。

目前，世界卫生组织还没有具体的政策来解决电力故障问题。世界上很大一部分人口已经面临化石燃料短缺的问题。他们有医疗保健，但由于停电以及柴油和天然气过于昂贵，只能死去。为什么会这样？这并不是石油短缺造成的，而是因为地下化石燃料的减少导致了石油价格的上涨。当然，最近价格有所下降，但即使以目前的价格，仍有一些国家的医院在为获得这些燃料而苦苦挣扎。

化石燃料耗尽也将严重影响交通。我们之所以能在新冠肺炎疫情中坚持到现在，唯一的原因是我们还可以运输各种物资。如果突然之间，我们不能像现在这样飞行，全球的经济将会被限制在半局部的条件下。

这一切会发生吗？这取决于人类自己的选择。但我们也不得不生活在严重的不确定之中——我们无法知道会发生什么。也就是说，我只能确定一百年后我们就完蛋了。

爱德华·S·鲁宾 (Edward S. Rubin)，美国卡内基梅隆大学工程、公共政策和机械工程教授

对这一假设问题的快速(也有些讨巧)回答是，我们永远不会完全耗尽化石燃料，因为最后一桶石油、最后1立方米天然气，或最后1吨煤炭都会过于昂贵，最终留在地下！相反地，我们会转向其他可用的能源，比如可再生能源(风能、太阳能、水能、生物质能等)，或

据报道，让我们想象一下远古地球的样子，长满植物的沼泽，充满生命的海洋，还有漫步在大地上的恐龙。在这些植物和动物死去之后，埋藏在土壤之下，在3亿年的时间里经过一系列复杂的过程，变成了煤炭、石油和天然气。现在，无数庞大的机器正源源不断地将这些死去动植物的遗存提取出来，为人类社会的经济发展提供动力。

如果地球的化石燃料耗尽会发生什么？

许还有核能。如果能源供应因为某种原因而受到限制，那么能源需求就必须进行调整，以满足那个假想世界中的可用能源供应，而这些可用能源就会得到更有效的利用。

杰西卡·卡明斯基 (Jessica Kaminsky)，美国华盛顿大学土木与环境工程助理教授

我们最终将转向可再生的电能；如果我们还想要人类继续存在的话，或者还想要继续使用电灯和互联网等等，那就没有其他选择。当我们停止使用化石燃料(可能是因为我们觉得环境或经济成本太高)时会发生什么，这个问题的答案取决于何时停止使用化石燃料，或者更确切地说，到那时科技进步的程度。具体而言，我们仍需要在电池和能量存储方面取得突破，因为风能和太阳能发电并不总是能按需求来获得，而且现有的存储技术仍然成本高昂。

如果我们过早地停止使用所有化石燃料，那就将不得不决定是接受更高的电力价格，还是更低的电力可靠性。如果在电网覆盖的地方，我们能接受大部分时间能使用电灯，但有时使用不了的情况，那我们就不需要在昂贵的存储设备上投资太多。在这种情况下，医院或研究实验室等无法接受电力可靠性下降的地方，可以需要花钱购买微电网，以补充现有的大型电网。然而，许多人甚至大多数人认为，降低电力可靠性在政治上并不可行。另一个问题是，社会是否会考虑用核能发电。我个人并不喜欢核能，因为我认为灾难性故障和核废料管理的风险太高，但有很多

人不同意我的观点，认为这是一种未得到充分利用且具有很高碳效率(没有直接碳排放)的电力资源。

在我看来，更有趣或至少更紧迫的问题是，当我们停止使用如此多的化石燃料来发电时会发生什么？例如，我们在技术上已经达到有相当大比例的电力——好的地区国家又大约80%——可能来自可再生能源。这些技术的成本效益和可靠性也是相当不错的，特别是当我们能用不同的技术满足总电力需求的很小一部分时。随着太阳能的成本持续直线下降，支持可再生能源的财政理由只会变得更加有力——在一些市场上，太阳能已经是低成本的选择，不必借助补贴。

肯·卡尔德拉 (Ken Caldera)，卡内基科学研究所全球生态学名誉资深科学家

在地球表层的沉积壳中有1000万亿吨的碳，所以我们永远不会耗尽化石燃料。只不过，最终你为了提取碳所付出的成本要比燃烧这些碳所得到的好处大得多。

地球上存在着丰富的风能、太阳能和核能。有了足够的电力，就可以从水中提取氢气，从植物中提取碳，或者直接利用大气中的二氧化碳来提取碳，从而合成燃料。这些碳中和(实现净碳足迹为零，即增加的温室气体与减少的相等)燃料可以用于长途飞机和其他需要高密度能量储存的场景。

我不认为化石燃料耗尽是个问题。也许更大的问题是我们没能够快地耗尽化石燃料，以保护我们免受危险气候变化的影响。

如何将白日梦变成现实？

心理学研究表明，我们应该开始制定务实的计划来实现我们的目标，而不是简单地沉迷于白日梦。这意味着，我们需要将那些美好的愿景与当前的现实进行比较，找出障碍，再找到克服这些障碍的最佳方法。

心理学家将这个过程称为“心理对照”(mental contrasting)。他们的研究显示，大多数人在日常生活中无法有效地使用这一策略——这意味着我们的美好愿望只是一厢情愿，我们永远无法实现自己的梦想。学习如何有效地进行心理对照可以提高解决问题的能力、动力和自控力，这些都能给我们的个人生活和职业生涯带来巨大的好处。

“梦想实现理论”

加布里埃尔·厄廷根 (Gabriele Oettingen) 是美国纽约大学的心理学教授，她在这一领域开创了许多研究，并称之为“梦想实现理论”(Fantasy Realisation Theory)。她的兴趣始于20世纪90年代的一些研究，其中得出了与大多数人直觉相反的结果：所有研究都表明，正向思考本身可能会适得其反。例如，通过对节食者的研究，她发现人们对减肥的想象越

多，他们真正减掉体重的可能性就越小；与之类似，那些梦想学业成功的学生往往比那些没有梦想成功的学生成绩更差。

积极的想法怎么会适得其反呢？根据这些结果，厄廷根推测，参与者在无意中将白日梦与现实混淆了；梦想唤起的温暖情绪让他们感觉好像已经实现了目标，因此他们不太可能投入所有必要的努力，以取得真正的成功。

因此，在21世纪初，厄廷根开始研究简单的现实检验能否让正向思考者重回正轨。她和德国的同事一起招募了55位学习英语的学生，其中一些人被要求写一篇故事，内容是关于精通英语的好处。这是一种“积极的幻想”。学生们的回答五花八门，有的说“我父亲很高兴”，有的说“我可以和后街男孩聊聊了”。另一些学生则被要求列出可能阻碍他们实现目标的障碍，即“消极的现实”，比如词汇不够多，或者被诱惑去踢足球而不是做家庭作业等。第三组学生被要求同时做这两件事，首先参与积极的幻想，然后承认消极的现实。这就是“心理对照”的干预。

果不其然，厄廷根发现，进行心理对照的孩子在接下来三个月里取得了更好的进步。对于那些

最初对成功有最高期望的学生来说尤其如此。通过这个简单的练习，他们将期望转化为可能的最好成绩，而其他学生得到的成绩则比较一般。

心理对照与执行意向

在接下来的几年里，这些早期发现激发了一股涓涓细流，然后是一股洪流，学者们在许多不同的背景下进行了新的研究。这些研究共同建立起一个令人信服的论点，表明心理对照可以作为一种非常有价值的通用工具。

我们现在知道，心理对照的好处包括提高学习成绩、改善饮食、加强锻炼和减少饮酒等。厄廷根在2019年发现，心理对照也有助于人们在交际舞比赛中取得成功，因为他们比赛前的训练中投入更多。在今年早些时候发表的一篇文章中，研究人员指出，心理对照可以帮助个人克服挫折，调和分歧，还能改善人际关系。

“(心理对照)现在已经有了一些研究”，在德国特里尔大学和美国利森菲尔德研究所研究心理对照的心理学家凯特娅·弗雷德里希斯 (Katja Friederichs) 说，“从体育到商业，它对人们在各个领域实现自己的目标都很有帮助。”

在不同的情况下，这种策略似乎都坚定了人们的决心，变得更加果断。“对于大多数愿望而言，你必须调动力量去克服障碍，”德国汉堡大学的蒂穆尔·赛文瑟 (Timur Sevincer) 赞同地说道，“而心理对照可以帮助人们做到这一点。”

在过去几年中的研究中，赛文瑟分析了人们在日常生活中是否会自发地使用心理对照策略。在典型的实验中，他会让参与者写下下一个重要的个人愿望，然后分析他们的答案，以找出积极幻想的迹象，然后进行现实检验。研究表明，只有10%到25%的人人会自发地使用这种强大的策略来追求目标，而大多数人只是沉浸在积极的幻想中，或者陷入对他们所面临挑战的消极思考中。由此可以推断，通过心理对照来平衡这两种思维方式可能会让很多人受益。

当心理对照与“执行意向”(implementation intention，指将情境线索与有效反应联系起来)相结合时，似乎会特别有效。从本质上说，一旦确定阻止你实现目标的障碍，你就应该计划具体的方法来克服这些挑战。

这种心理对照与执行意向相结合的策略(mental contrasting with implementation intention，简称MCI策略)听起来似乎很显而易见，但值得注意的是，这是一个很

多人都没有注意到的简单步骤。在今年早些时候发表的一项研究中，纽约大学的社会心理学家伊丽莎白·穆特 (Elizabeth Mutter) 分析了近年来这种策略在戒烟方面的应用。例如，一位参与者发现压力经常触发他们的吸烟习惯，因此决定用散步代替抽烟。

穆特发现，有趣的是，对香烟依赖最大的人最有可能从心理对照和执行意向中获益。这一发现与弗雷德里希斯的研究一致，后者的研究结果表明，心理对照给那些自我调节能力普遍较差的人带来的好处最大。

穆特表示，这种策略的简单性可能会使其成为公共卫生项目中特别有用的补充。他说：“你可以在很短的时间内(大约10分钟)学会心理对照与执行意向，而不需要付出金钱代价。”

精神上的“肌肉”

如果你想尝试心理对照，请记住“WOOP”这个缩写，它会提醒你思考自己的愿望(wish)，想象结果(outcome)，确定障碍(obstacle)，然后制定一个计划(plan)来克服这些挑战。

随着时间的推移，这些简单的步骤应该成为一种精神习惯。当你发现自己陷入那些感觉良好但没有结果的幻想中时，你就可以应用这些简单的步骤，避免这些幻想破坏你的成功。