

二氧化碳捕捉与封存的事实

政府间气候变化专业委员会一份特别报告的一篇总结



二氧化碳捕捉与封存（CCS）是为了限制温室气体排放而将二氧化碳深埋地下的技术。该技术如何工作？它能否真正帮助应对气候变化的挑战？

A summary by:

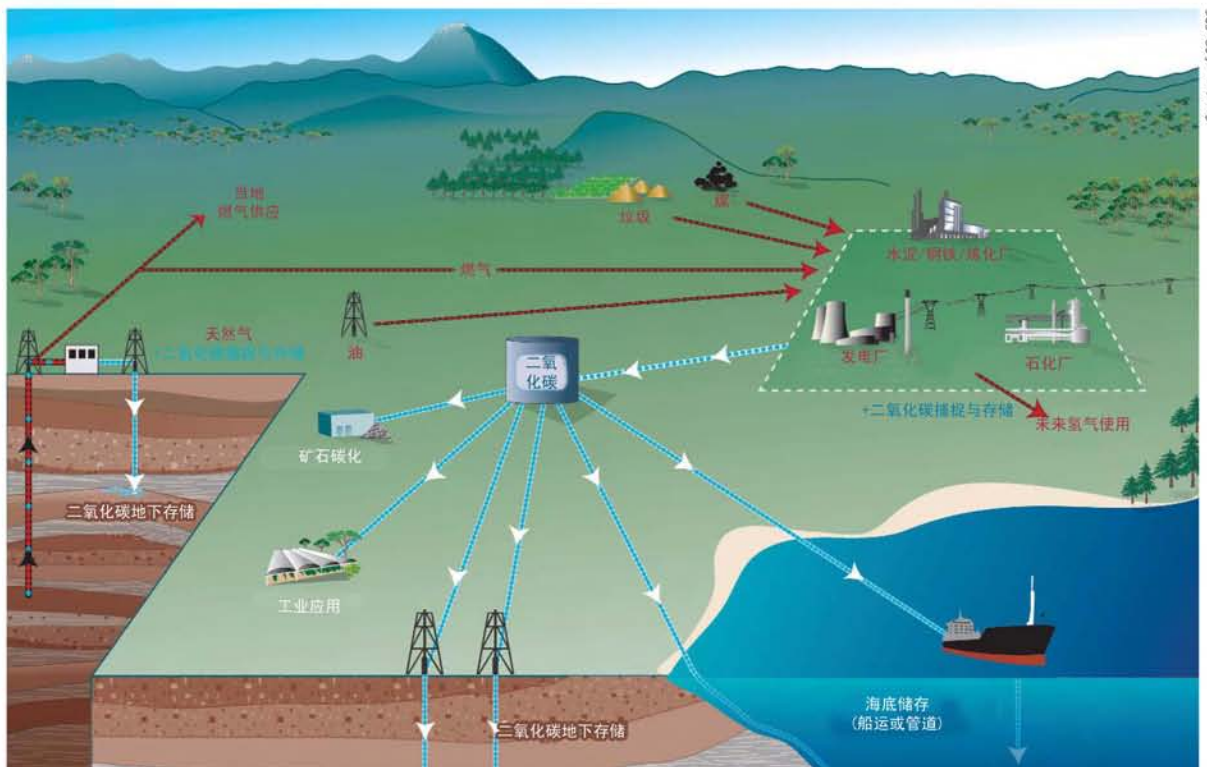
GreenFacts
Facts on Health and the Environment

何谓二氧化碳捕捉与封存（CCS）？

二氧化碳是一种在大气中自然产生的温室气体。包括燃烧化石类燃料以及相关行为的人类活动显著地增加了二氧化碳在大气中的密度，这造成了地球的全球变暖结果。

而限制人类活动排出到大气中二氧化碳的一项技术就是二氧化碳捕捉与封存（CCS）。该技术包括采集从发电厂或工业设施产生的二氧化碳并将其长时间的存储在地表以下地质层，海洋或其他物质内。这项技术与碳回收不同，碳回收技术主要指通过包括发展森林等自然过程来去除大气中的二氧化碳。

据估计化石燃料将作为一类主要能源持续存在到本世纪中叶。因此，与其它手段综合在一起的二氧化碳捕捉与封存技术将协助稳定大气中的温室气体浓度并与气候变化作战。



可能的二氧化碳捕捉与存储系统图表

哪类二氧化碳排放源适合用于捕捉与存储？

能产生大量二氧化碳的电厂或工业设施是合适的对象。而针对如家庭用加热系统或汽车等少量排放或移动排放的二氧化碳来源的技术则还没有完全被充分开发。

采用化石能源作为燃料的电厂所产生的很大一部分比例的二氧化碳有被捕捉的潜力。到2050年，该部分二氧化碳捕捉量将占据人类活动所产生二氧化碳总量的21-45%。



燃煤电厂是二氧化碳排放的重要来源

如何捕捉二氧化碳？

捕捉二氧化碳首先要将其从燃烧或工业流程中产生的各类气体中分离出来。对发电厂而言有三个体系可用：燃烧后，燃烧前和含氧燃料燃烧系统。被捕捉的二氧化碳必须被净化进而压缩以便于运输和存储。

此技术很可能将新建电厂的二氧化碳排放量降低约80-90%，但这增加了电力生产成本约35-85%。对于产生相对纯净的二氧化碳蒸汽的工业过程而言，每吨二氧化碳的捕捉成本会低些。

当二氧化碳被捕捉后如何实现运输？

除排放源直接位于存储地点上的情况外，被捕捉的二氧化碳需要被运输。自1970年以来，管道在美国被广泛用于运输二氧化碳。二氧化碳也能以液态的形式，通过类似液化石油气运输的模式来采取船运。

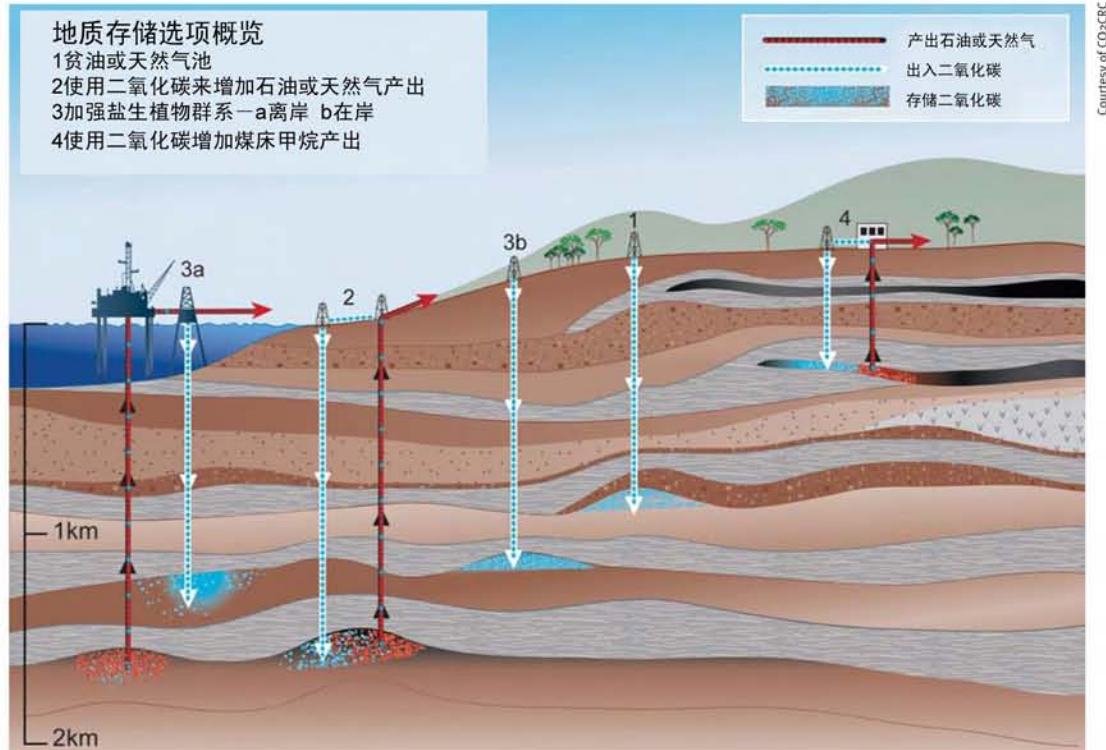
对二氧化碳管道和海运而言，成本取决于运输距离和运量。对于管道运输，在途经跨海区域、多山的丘陵地区或山区时候成本要更高一些。

如何将二氧化碳封存于地下？

通过许多早已在油气行业内运用的相同方法，压缩后的二氧化碳能被注射到地表以下的多孔岩石内。

地质学上三种主流存储方式是油气储备层，深层盐生层和不可开采的煤床。比方说，二氧化碳能通过物理方式被存储于封装良好的岩石层下或在岩石内的多孔区域。它也能通过化学方式被融于水中并和周围的岩石发生反应。从这些储备区内泄漏的风险非常之小。

对于二氧化碳封存而言，存于地质层以下是最为廉价和最为环保所接受的选择。



地质存储选项

本文是由绿色事实撰写的关于政府间气候变化专业委员会关于二氧化碳捕捉与存储的如实小节。
更多详情，请登录：www.greenfacts.org/en/co2-capture-storage

二氧化碳能否封存于深海？

海洋能够封存二氧化碳是因为它能溶解于水。当大气中二氧化碳密度增加时，海洋会化解更多的二氧化碳。

被捕捉的二氧化碳很可能被直接注射到深海，其中的大部分将保留许多世纪。

然而，二氧化碳注射将危害注射点周围的海洋生物有机体系。此外，人们预计大量注射二氧化碳终将影响整个海洋。

编者注：由于影响环境的因素，在海洋中封存二氧化碳将普遍被认为不被接受的一项选择。

如何将二氧化碳封存于其它介质？

通过与一些自然存在的矿物质发生化学反应，二氧化碳能通过矿物碳化的过程转化为固体并在事实上永久保存。这是一个自然发生的过程，但非常缓慢。

为在矿物中人工存储二氧化碳可以加速这些化学反应并得到工业化的运用。但是，由于大量能源和可开采的矿物需要被使用，因此这项方案的成本优势减少。

在如肥料等工业制造产品生产上使用二氧化碳捕捉在技术上还是可行的。但总体上，由于此类产品会将它们自身产生的二氧化碳迅速排放到大气中，因此这对二氧化碳排放的影响比较小。

不同二氧化碳捕捉与封存方案在成本上的区别？

人们预计二氧化碳捕捉与封存将增加电力生产成本达20-50%，但其中仍含有有很多重要的不确定因素。

在一个涵盖二氧化碳捕捉、运输封存和监控一体化的体系中，二氧化碳捕捉和压缩过程将是最为昂贵的步骤。

地址存储被认为比海洋存储更具备成本优势，最昂贵的技术是矿物碳化。

总体成本将取决于技术选项和诸如位置或燃料和电力成本等因素两大方面。针对像氢能制造类工业过程所产生的二氧化碳捕捉和存储，这类成本会比电厂要低些。



氢气能被用于制作包括交通运输方面在内的燃料电池上。这将有利于二氧化碳排放的集中与捕捉。

如何能够量化减排工作？

现在还有许多措施需要用来预估并报告温室气体从大气中降低或去除的量。当一吨二氧化碳被永久储存后将带来等同于少排一吨二氧化碳的效果。而临时存储一吨二氧化碳的效果就要差很多。

目前用于温室气体排放测算的方法亦可用于二氧化碳捕捉与存储体系。还有许多问题需要通过国家和国际政治流程来解决。

结论：二氧化碳捕捉与封存的未来

二氧化碳捕捉与封存在技术上是可行的。它将于本世纪在降低温室气体排放上扮演重要角色。但在其大规模运用前还有很多问题需要解决。

我们需要在电力行业通过整个项目技术运用来增长知识和积累经验。也同时需要对相关成本控制做进一步研究分析并评估潜在的地质存储点的合适程度。我们也需要矿物碳化的试点项目经验。

我们需要创造一个合适的法律法规环境并解决在发展中国家运用此技术的障碍问题。

如果在知识上填补了空缺并且许多相关条件能满足，只要限制温室气体排放的政策持续稳定，那二氧化碳捕捉与封存体系将能在接下去的几个十年中被大规模运用。

科学届认为二氧化碳捕捉与封存是降低二氧化碳排放的一个重要选项。如果它被运用，那用于稳定大气中温室气体含量的成本会减少30%甚至更多。

专业术语：

大气：大气是包围在地球周围的一层气体。大气由78%的氮气，21%的氧气及少量的氩气、氦气、二氧化碳及臭氧组成。大气吸收太阳辐射的紫外线，减小昼夜的温差，对保护地球上的生物起着重要的作用。

二氧化碳：一种无色、无味、不可燃气体，在大气中的浓度很低（约为0.03%）。当含碳物质，如木材或化石燃料，燃烧时就会产生二氧化碳。有机物的呼吸和腐烂也会向大气中排放二氧化碳。植物通过光合作用吸收二氧化碳。二氧化碳是导致全球变暖的主要温室气体。

气候变化：联合国气候变化框架公约对气候变化的定义为：除在类似时期内所观测的气候的自然变异之外，由于直接或间接的人类活动改变了地球大气的组成而造成的气候变化。

化石燃料：是经过上百万年的历史由腐烂的动植物经过复杂的地质变化在高温高压环境下形成的原油、煤炭、天然气、油砂等不可再生的一种可燃的有机物地质沉淀。

温室气体：地球大气中由人类或自然所产生的一种气体，能吸收地球辐射的热量并保持大气的温度，从而导致众所周知的温室效应。地球大气中的主要温室气体有水蒸汽、二氧化碳、一氧化二氮、甲烷及臭氧。

矿物碳化：将含有镁和钙的硅酸盐矿石同二氧化碳进行反应，一般选用方解石和菱镁矿，从而稳定、安全的存储固态的二氧化碳。

关于本文

本文是政府间气候变化专业委员会关于《二氧化碳捕捉与封存特别报告》（2005年）的如实小节，由绿色事实撰写，由三位独立的专家审核。政府间气候变化专业委员会于1988年由世界气象组织及联合国环境规划署共同成立。其发布的大量关于气候变化的报告被广泛参考。

相关出版物可在其网站：www.ipcc.ch上获得。

A more detailed summary can be found on www.greenfacts.org/en/co2-capture-storage/ in English & French.

Produced by:



GreenFacts is an independent non-profit organisation that publishes faithful online summaries of scientific consensus documents produced by international bodies such as the Intergovernmental Panel on Climate Change, the Millennium Ecosystem Assessment or the World Health Organization.
www.greenfacts.org | 2007@greenfacts.org | Tel: +32 (0)2 211 34 88

Published with the support of:



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Agency for Development
and Cooperation SDC

Printed with the support of:



Avec le soutien du Ministre de la Recherche
scientifique de la Région de Bruxelles-Capitale
Met de steun van de Minister van Wetenschappelijk Onderzoek
van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest
With the support of the Minister of Scientific Research of the
Brussels Capital Region



Distributed with the support of:

