

## 使用有机物来进行纳米碳的捕捉及制成氢

国际商业发展公司 (GUO Business Development Consult) 的名字由来具有“国际化”及“走出去”的意思，英语和国语发音也跟“GO”相似，给我们一种动力，能在国际上成功推行我们当前的策略。我们公司的总部位于奥地利维也纳，是一间云集欧洲、亚洲企业家和工程师的独立技术公司。本公司致力发展能源效益及可再生能源的生产和储存，我们专有化的技术已在世界各地拥有若干的知识产权。我们的核心团队拥有超过 25 年丰富经验，在业务发展和电子，汽车或家电应用材料的热管理技术领域中演着技术领导的地位。凭借强大的科学和技术背景，我们已经创造成本效益的解决方案，使用最新、最先进、低成本的技术和材料，确保在基础技术领先的状态下，为客户在未来的市场上占领着领导位置。在过去开发的 10 年中，我们通过与科研院所，大学和工业研发团队在欧洲，美国，香港，中国和澳大利亚的纳米技术研究合作中奠定了领先的基础技术，更为我们的将来创造一个可持续发展的洁净都市。

我们拥有一项技术来热催化分解碳氢化气体来生产氢气和纳米形态的碳，希望将此技术发展为减低人为排放甲烷的应用技术。甲烷是全球第二大的温室气体排放，几乎是电力，工业，运输的二氧化碳排放量的总和。我们这个独有的、专利的纳米碳捕捉[nCCU]是利用了催化化学气相沉积的办法[CCVD]:

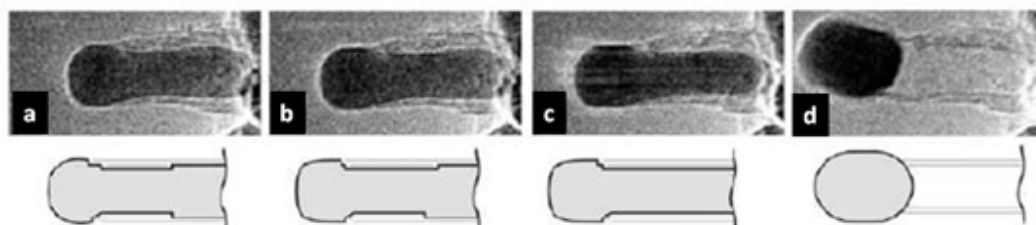


图 1 在催化剂下生长的碳纳米管

我们制成每摩尔氢气[H<sub>2</sub>]所需的能量较传统的水蒸汽重整[SMR]制氢法为少，约 55%左右。水蒸汽重整法是当今最常见的制氢方法，但其二氧化碳排放量是氢气生产的几倍，按重量比算，所投入的水份则是氢气生产的 9 倍。

纳米碳[nC]是一种高品位的碳，比传统的碳黑产品[CB]比较更为优越，现时碳黑的年产量为 1 千 200 万吨，二氧化碳排放量则为其产量的 3.5 倍，产生大量二氧化碳排放量。可行性：若使用 nC 替代碳黑的话，约 10-20%的碳黑重量比便达致相同的性能。

因此，将垃圾填埋气体转化成两个可用的商业产品，氢及纳米碳能为温室气体减排作出贡献。例如 1 吨甲烷（可减 23 吨二氧化碳量），氢（跟传统水蒸汽重整法比较可减速比 2 吨二氧化碳量），nC（跟传统碳黑的应用可减 10 吨二氧化碳量）= 共减 35 吨的二氧化碳。

## 氢气

约 82% 的产量在现场被使用掉，其余的 10% 则用来制造甲醇和 8% 为其他工业应用。现场的法有 1/3 为现成汽油的去硫化和升级，而其余的大部分则进入化肥生产。在汽油炼油，氢是最重要的中介产物，有帮助较低级的碳氢化物转化成更高品质的潜力。其实我们当前这个反应的 2 个产物 - 高表面活性纳米碳和氢气亦是碳氢化物的两个基本元素代表，可与二氧化碳合成，并制作出不同的气体或液体碳氢产品（synthetic gasoline）。

## 利用有机废弃物的生物精炼概念

都市固体废物生活垃圾[MSW]通常约 50% 是有机的（而当中的 2/3 可发酵，1/3 可燃烧）。在经合组织区域中[OECD]，人均产量为 1.5 公斤/人/每天，按此数字，下图示的安装已可有 4000 个了！利用我们的概念可产生的能源值达 40Mtoe（OECD 能源的 1% 消费）。如果氢气被用于交通运输，因为更好的轮转化效率，其原油替代甚至会达到 122Mtoe（5.7% 的石油运输）。按上述数字，经合组织的城市生活垃圾，如利用生物精炼的概念来制造合成燃，已经可以提供全球航空 12.5% 的燃料消费了。

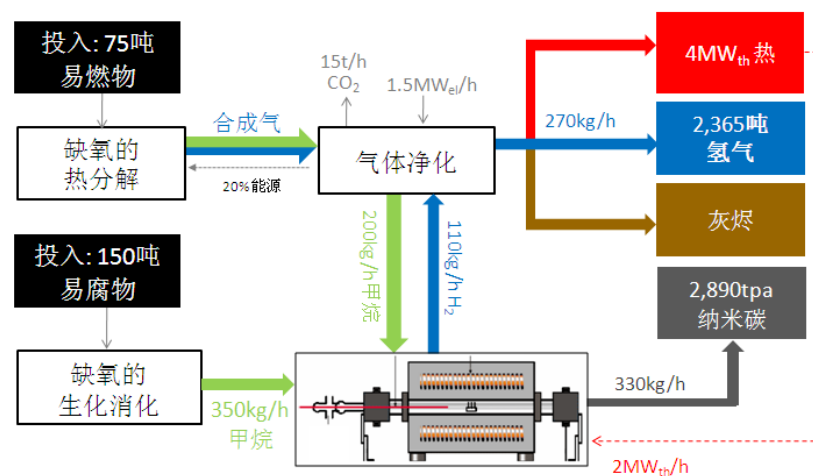


图 2 生物精炼的概念应用在整治城市生活垃圾

## 纳米碳能开拓数十亿美元的应用市场

如果 nC 的价格在 €15/kg，可应用在热塑性的材料上，利用 nC 的机械性能，可减少树脂的使用从而节省树脂的成本，但热塑性材料的性能可保持不变（现有的零件可轻 50%）。利用 nC 的导电性能，可替代金属为填充物并应用在家电，如汽车、太阳能电池板和手持式无线的电子产品，其优势在于节省重量、无腐蚀、高表面光洁度和自由设计、高注塑度或挤出允许度。但是，这些技术距离实际大规模应用市场的广泛应用，会涉及到一些市场的时间。因此，在此期间 nC 可被炼制成生物燃料。

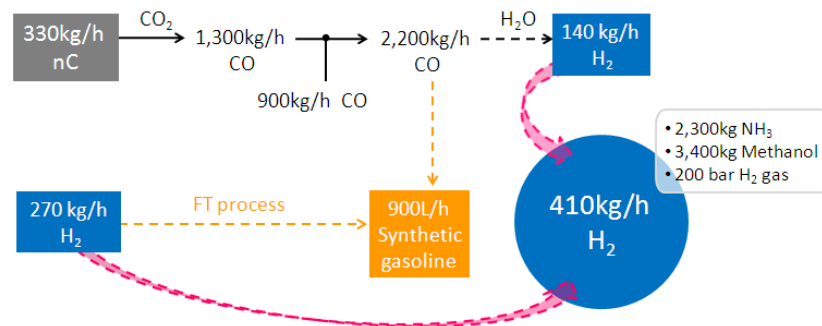


图 3 生物精炼的灵活产品组合

## 可再生能源的协同作用

光伏(太陽能)以及风能不可避免的帶來供應上的波动。当风变弱或有云的出現時，其供应便有賴於备份的能力，因為這可以在有限的服务時間中得到最大的經濟效益。在这里，我們的生物精炼概念產生的氫，既可為上述的發電規模作后备电力裝置，更可作化学品的生产(合成燃料如碳氢产品)，当然其产能力則依賴与后备电力裝置的協調時間。例如，在风力发电与电网的例子下，这将如下所示：

今天有机物分解气体的使用皆为发电并送其至电网，但一年的能量单位只有 **22Mtoe**，远远不及水力发电或是核电。除了电力外、水力发电或是核电更不会产生二氧化碳。所以，我们当前提出的生物精炼概念便为有机物分解气体提供附加值，其价值远比气体发电更高。

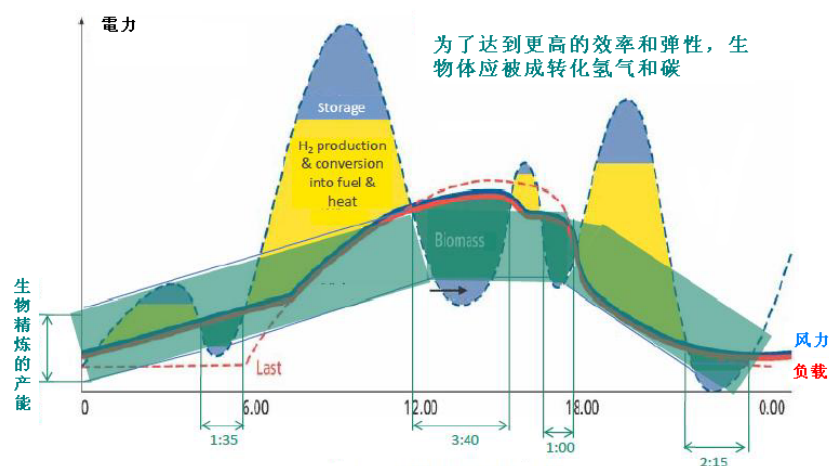


图 4 具弹性的生物精炼产物与风能设备的互相协调

## 现有的技术

加速厌氧分解有机质在过去十年已成熟，奥地利 **Guessing**(欧洲可再生中心能源)开始将陆续推出其他地方。无论是热或高温发酵均这两个进程，可視為生物精炼提供原料。

一个可连续的生产已于奥地利的公司 C-polymer 証明了，Guo Business Development Consult 更基于奥地利 Guessing 的成功，与当地的大学和研究院携手合作进行连串可行性测试：包括其大规模的生产、热控处理、气体分隔及净化的技术和它们的开支预算。



图 5(左) 我们在奥地利的催化反应器 (C-Polymer); (右) 在奥地利 Guessing 的气化反应器

### 推出潜力

在经合组织中，今天可燃的废物已佔能源消费的 4.3%（全球消费的数字是 13%）。这还不包括 2/3 的农作物生产时及运送途中的损失。

假如全世界皆采取这种精炼做法，其潜在的发展可达到 50,000 个精炼厂，能够支持 60% 的氢燃料电池汽车或 20% 的合成燃料支持航空运输。当计划一开始，它将代表可再生能源和/或重复的能源概念，令其可以在没有补贴支持下得以经营。再者，更多的氢气将投放市场，可令 nC 进入大众产品的应用，令整个概念具有竞争力，令产品生产成本可有弹性的混合计算，而这亦是精炼的性质。

这肯定自工业化以来另一项技术将在温室气体排放的进化方面留下痕迹。