

访谈：在氢的帮助下讨论碳中和飞行



要从根本上减少航空运输造成的排放，空中机动性必须是什么样的？全世界都在讨论氢作为一种可能的解决方案。然而，使用氢燃料飞行不仅需要全新的推进系统，而且还需要将这行种燃料生产出来和并运输到机场。

如何在确保航空运输在经济上可行的同时进行这些改变？气候研究员卡特琳·达尔曼(Katrin Dahlmann)、飞机推进工程师杰尼克·H ä ß y (Jannik H ä ß y)和可再生能源研究员Veatriki Papantoni聚集在一起，讨论如何实现低排放的航空运输。

通过《气候保护法》，德国联邦政府的目标是到2045年实现温室气体中性。航空运输将在其中发挥什么作用？

H ä ß y：“2019年，在大流行之前，空中交通排放的二氧化碳约占全球二氧化碳排放量的3%。”

“随着疫苗接种率的提高，商务和休闲旅游将会出现反弹。此外，全球对航空旅行的需求预计将在未来几十年继续增长。”

达尔曼：“特别是在航空运输领域，除排放二氧化碳外，此类活动的其他影响也对气候产生了相当大的影响。”

“目前，航空运输贡献了5%的人为温室效应。现在迫切需要采取行动，减少航空运输排放及其对气候的影响。”

如果你想保护气候，一定要减少旅行吗？

H ä ß y：“在我看来，这个世界太多样化，太美丽了，完全不进行长途旅行是不可能的。跨文化交流对世界和平至关重要。也就是说，我们需要问问自己，是否我们的每一次飞行都是必要的。从根本上创新的概念飞机可以大大降低对气候的影响。问题是飞机发动机的开发时间很长。”

达尔曼：“短期内，改变飞行模式和航线规划可以减少气候影响。”

在较低的大气层中飞行可以减少42%的气候变暖效应。然而，这样做的一个问题是，飞机会消耗更多的燃料，由于空气阻力增大，飞行速度也会变慢。”

“另一种可能是在特别容易形成尾迹的区域外围飞行。编队飞行也可以减少温室气体排放，减少尾迹的形成。这需要飞行控制和空中交通管理领域的解决方案。”



DLR飞机推进工程师杰尼克·H ä ß y (Jannik H ä ß y)

有没有什么技术创新可以帮助保护气候？

H ä ß y：“今天的飞机燃气轮机可以通过更大的风扇、陶瓷等新材料或更先进的冷却技术变得更高效，排放更少的温室气体。此外，我们可以使用可持续航空燃料(SAFs)。”

“它们导致了一个封闭的碳循环，因为它们被燃烧时，它们只会释放生产过程中捕获的二氧化碳。使用氢作为燃料也能使飞机引擎完全脱碳。氢要么在飞机燃气轮机中燃烧，要么在燃料电池中进行电化学反应。然而，这需要很多技术上的创新。”

“一个例子是不同的储罐，因为液态氢的体积比煤油大，必须在极低的温度下储存。”

达尔曼：“新的飞机机翼设计也有助于减少燃料消耗。这将大大提高低空飞行的成本效益，尽管它仍会有些昂贵。碳排放交易等政策变化可以让这一举措在实践中更容易实施，并激励航空公司的行动。”

COVID-19大流行是推动创新的好时机吗？

达尔曼：“由于疫情，2020年4月航空客运量下降了90%，导致二氧化碳、臭氧和尾迹减少。这意味着短期内对气候的影响更小。但为了保护气候，我们需要长期的影响。我认为，'Fridays for Future'和德国2021年夏季发生的风暴让公众更加意识到这个问题。尽管新冠肺炎疫情对整个航空业造成了严重影响，但现在是变革的重要时刻。”

达尔曼女士，二氧化碳经常被认为是气候变化的罪魁祸首，但在一开始你提到了其他因素，具体是什么？

达尔曼：“除了二氧化碳，传统燃料燃烧过程中也会产生氮氧化物(NO_x)。这些物质与氧气发生反应，产生臭氧。平流层的臭氧层保护地球上的生物免受过度的太阳辐射。”

“但在大气的低层，特别是对流层的上层，也就是今天飞机运行的地方，臭氧同样具有全球变暖的效应。此外，我们不应该低估尾迹的影响(飞机尾迹, Aircraft Cloud, 飞机飞行中机尾后面有时出现的白烟状长条凝结物, 是飞机排出的废气与环境空气相混合而出现的水汽凝结现象)。这些是人造云，可以将热量保留在大气中。”



DLR气候研究员卡特琳·达尔曼(Katrin Dahlmann)

Hä ßy先生，你是否已经有了可以解决这些问题的推进系统的计划？

Häby：“

一个完全由氢气驱动的燃气轮机不会产生任何二氧化碳，主要排放物是水蒸气。此外，与燃烧传统燃料或合成燃料相比，可以产生更少的氮氧化物。此外，也没有颗粒物形成，从而减少了尾迹的形成。如果氢气在燃料电池中完成转换，就可以完全消除氮氧化物的排放。”

水蒸气不也是一种强大的温室气体吗？

达尔曼：“是的，没错。然而，对流层上部的水蒸气只在那里停留很短的时间。海拔越高，水汽的寿命就越长，因此对气候的影响也就越大。直接氢燃烧会产生更多的水蒸气，但研究表明，这只占气候影响的10%。我们目前正在用我们的空气气候模型研究这种影响。”

今天的飞机都以类似的方式运行——使用传统的燃气涡轮机。如何在使用新技术的同时确保机票价格保持在可承受范围内？

Häby：“

目前，还不清楚哪种技术将证明自己适用于哪种应用。我们目前认为燃料电池更适合为小型、短途飞机提供动力。在中长途飞行中，氢在燃气轮机中的燃烧将成为可能的选择。”

“短期的替代方案将是资产证券化。燃油目前约占商用飞机运营成本的20%至30%。SAFs最初将导致这部分成本的增加。然而，DLR正在设法再次减少它们。例如，这可以通过修改机队部署计划来实现。航空公司可以用更小、更高效和充分利用的机型来覆盖更短的距离。然而，票价肯定会上涨。”

SAFs燃烧产生的二氧化碳对大气和地面的影响是否和臭氧一样？

达尔曼：“不，由于二氧化碳的寿命很长，它会在大气中均匀分布。”

如果飞机经历了这些变化，那么机场等基础设施也必须适应吗？

Papantoni：“使用氢动力的飞机越多，所需的氢气供应量就越大。”

“卡车可以将少量氢运往机场。但随着需求的增加，相应的供应网络的扩张变得必要。在可再生能源潜力巨大的地区，现场进行电解将具有成本效益。”



DLR可再生能源研究员Veatriki Papantoni

为大型机队提供燃料需要多少氢？

Häßy：“

每千克燃料中氢所含的能量大约是煤油的三倍。德国每年大约消耗1000万吨航空煤油，所以如果使用氢燃料，只需要消耗1/3质量的煤油。但仅在德国供应是不够的；目的地机场也需要有氢气基础设施。”

如何可持续、经济地生产足够的氢气供全球航空运输使用？

Papantoni：“航空运输不是唯一需要氢的行业；钢铁、化工或船运等难以脱碳的行业也需要氢。”

“

需要加快可再生能源的生产，以满足这一需求。能源系统需要提高效率。然而，风或阳光较少的地区将依赖进口。二氧化碳的高价格，例如通过欧盟碳排放交易，将使氢作为替代能源载体更具吸引力。”

电解制氢对环境有什么影响？如果SAFs和氢气的生产成本很高，这不是效率低下吗？

Papantoni：“气候影响只是整体环境影响的一个因素。生产氢需要电、水和必要的工厂。制造一公斤氢气需要多达18升的纯净水。因此，在建立氢经济时，必须确保有足够的可用水。”

“我们还在调查建造这些工厂所需的原材料提取对环境的影响。

SAFs和氢可能不太适用于那些容易电气化的应用，比如乘用车。对于长途飞行或海洋应用，这些能源提供了一种生态效率高的替代方案。”

“在SAFs和氢气的生产中也有协同效应。可再生能源的发电量随季节而波动。用氢和合成燃料储存多余的电力是可能的。”

作为科学家，你们是如何能够如此清晰地预见到这一切？

Häβy：“飞机是非常复杂的系统。各个组件之间有许多相互依赖关系。在DLR，有各自系统和学科的专家。困难在于将所有这些专业知识结合起来，并使其作为一个整体可用。”

“在EXACT项目中，我们正在开发结合DLR各研究所能力的软件。这使我们能够评估包括不同推进概念和飞机类型在内的一系列场景，包括它们对气候的影响。该项目的发现可以帮助行业来决定支持或反对某项技术。”

达尔曼：“我们的空气气候模型可以让我们确定由于排放和尾迹造成的全球近地表温度的变化。结合其他DLR软件工具，我们正在评估可能的解决方案，以减少未来航空运输对气候变化的影响，尽管客流量在增加。”

Papantoni：“除了排放造成的气候影响，作为EXACT项目的一部分，我们正在研究飞机运营和生产对环境的影响。为了做到这一点，我们正在进行一个生命周期评估，分析能量和物质在整个生命周期中的流动。这使我们能够全面预测对生态系统和人类健康的影响。”



关于DLR

总部位于科隆的德国宇航中心（Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt，简称DLR）。是德国负责研究航空航天并且计划、实施航天任务的机构，是德国国家级航空和航天研究中心，其广泛的研究和开发工作被纳入国家和国际合作项目中。

（素材来自：DLR 全球氢能网、新能源网综合）

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/news/176928.html>