

# 航空脱碳： 壳牌的航空之路

[www.shell.com/DecarbonisingAviation](http://www.shell.com/DecarbonisingAviation)  
#MakeTheFuture





# 目录

## 3 引言

## 5 壳牌的见解

航空业能够且必须在2050年之前实现净零排放  
可持续航空燃料是通往净零飞行的最清晰路径  
壳牌对航空业的愿景

## 11 业界观点

航空业至关重要，但必须负责任地增长  
阻碍脱碳的关键因素  
能源供应商的作用  
脱碳策略已经具备

## 16 壳牌在航空脱碳中的作用

赋能航空业进步  
避免碳排放  
减少碳排放  
抵消碳排放

## 25 新行业政策促进变革

## 30 结论

# 引言

社会和经济的巨大进步离不开航空业。通常情况下，航空业每年支持的经济活动可达3.5万亿美元，约占全球GDP的4.1%<sup>1</sup>。然而，航空业也是增长最快的温室气体排放源之一，目前，全球每年约有3%的碳排放来自于航空业。

为了世界能够继续享受航空运输所带来的益处，航空业必须减少碳排放。壳牌认为，航空业能够且应该在2050年实现净零排放，这意味着该行业到本世纪中叶应停止增加大气中的温室气体排放总量。

实现这一愿景有很大挑战，需要立刻开始行动。但我认为，只要业内各方都参与进来，航空业定能加快其实现净零排放的进程。

作为世界最大的燃料和润滑油供应商之一，同时也是大力投资低碳燃料技术和生产，以及基于自然的解决方案抵消碳排的跨国企业，壳牌将发挥一己之力！

为此，我们制定了到2025年每年生产约200万吨可持续航空燃料 (SAF) 的目标。届时，我们将成为可持续航空燃料的领先生产企业，这将加速航空业实现净零排放的进程。

除此之外，壳牌的其它努力包括与World Energy合作开发可持续航空燃料供应，投资可持续航空燃料技术公司LanzaJet，支持ZeroAvia开发氢动力飞机等。

尽管遭遇新冠疫情的冲击，但航空业仍须将脱碳作为其最高优先事项之一。壳牌认为，航空业脱碳没有单一的解决方案。该行业必须采取当前可采用的一切办法来解决排放问题。



安娜·马斯科洛  
(Anna Mascolo)  
壳牌航空总裁

在中短期内，我们必须利用技术来提高能量效率，**避免**飞机和燃油系统运营中的排放，这需要侧重于供应链及改进飞机设计和运营方式。此外，可持续航空燃料的供应必须增加至能让航空业大规模**减少**排放的水平。这需要政府出台雄心勃勃的政策，以鼓励大规模使用替代燃料。

高质量的**碳抵消**提供了一种通过购买项目产生的碳信用来补偿排放的方法，这些项目要么减少了温室气体排放，例如利用植物吸收二氧化碳，要么避免了温室气体排放。

与此同时，我们还必须大力研发电池电力和氢燃料推进技术。这些技术最早不太可能在21世纪40年代之前产生重大影响，但可为未来实现零碳飞行奠定基础。

我对未来的信心在某种程度上来自于航空发展史。

这个价值数十亿美元的产业始于两个兄弟研究如何飞上天空并安全地返回地面。在莱特兄弟完成划时代的飞行后不久，壳牌即成为航空事业的热情支持者。1921年，壳牌决定成立

壳牌航空, 以帮助将飞行发展成为一项比其他任何其他方式更快更远地运送旅客和货物的强大业务。

从航空事业的初创时期, 我们能学到什么呢? 每一次重大的进步, 都是通过合作来解决挑战的。

在许多情况下, 壳牌航空都扮演着赋能者角色, 帮助确定阻碍因素, 并通过合作消除阻碍。在壳牌的助力下, 机场拥有了第一套专用

加油系统, 无数次重大首飞事件取得圆满成功, 喷气式发动机和配套基础设施得以成功地开发。这让航空业乃至整个经济和社会都取得了进步。

如今, 当航空业面临着自莱特兄弟完成首次飞行以来的最大挑战时, 我们都需要找回那种通过协作解决问题的优良传统。

和以前一样, 现在首先是要真正地了解挑战是什么。这就是为什么壳牌要在2021年初, 邀

请航空业内专家一起, 探讨如何才能最好地加快脱碳进程。

共有100多位行业领袖参加了采访和研讨会, 他们慷慨地分享了自己的见解, 谨此, 向他们致以诚挚的感谢! 他们的见解被汇集和呈现在壳牌与德勤公司联合编制的《航空业脱碳: 展翅欲飞》报告中。该报告重点讲述脱碳进程如何因为一些阻碍因素而延缓, 并提出了克服这些阻碍的解决方案。

在本同系列报告中, 壳牌将在行业精英们发表的真知灼见基础上, 针对如何实现脱碳目标提出自己的见解。

虽然前方的路途还很遥远, 但值此壳牌航空成立百年之际, 我希望我们作为一个行业, 能从过去汲取经验, 通过合作加快实现净零排放。



# 壳牌的见解



# 航空业能够且必须在2050年之前实现净零排放

壳牌认为，航空业能够且必须在2050年之前实现净零排放。

我们支持国际航空运输协会（IATA）<sup>2</sup>到2050年在2005年基础上减少一半碳排放的目标，以及联合国国际民航组织（ICAO）自2020年起实现碳中和增长的目标<sup>3</sup>。但现在我们认为，这些目标还不够激进，必须加以修订。航空业必须进一步加快脱碳速度。若想达成《巴黎协定》中将全球变暖控制在1.5°C的最远大目标，我们没有时间可以浪费。

我们希望看到航空业以及那些依赖于航空业的行业，为到2050年实现净零排放制定出清晰的长期战略。这需要：

- 所有利益相关者携手加速可持续航空燃料的生产和使用；
- 不断探索新的燃料和航空技术；
- 让消费者和企业参与脱碳进程，为行业的蓬勃发展和转型创造正确的需求信号。

作为《航空业脱碳：展翅欲飞》报告的同系列报告，本报告旨在阐述壳牌对于航空业该如何脱碳的看法，并讲述壳牌为加速脱碳进程所采取的行动措施。





壳牌认为，综合监管制度，全行业合作开发可持续航空燃料，投资技术和新燃料，以及重新界定基于自然的碳汇，能帮助航空业在2050年实现脱碳。我们认为，为了实现净零排放，必须通过行业一体化模式来增加低碳能源（如可持续航空燃料）的需求和供应。壳牌已经在倡导政策制定及供应低碳燃料和自然解决方案方面发挥关键作用。我们愿意发挥更大的作用，以实现大规模生产可持续航空燃料的新目标。这一目标的实现，需要我们与包括客户和政府在内的其他行业参与者紧密合作。

### 三步脱碳法

壳牌主张通过政策修订和行业合作，采取三步法实现航空脱碳。

### 避免碳排放

- 通过改进飞机设计和在地勤中使用可再生能源或碳中和能源，提高能效；以及
- 开发新的净零排放燃料技术。

### 减少碳排放

- 加速可持续航空燃料的开发和应用。

### 抵消碳排放

- 利用基于自然的高质量碳汇补偿剩余未中和排放。

这三种方法产生最大影响的时间不同。有些工具（如基于自然的碳汇）现在已经可用。有些可持续航空燃料已在使用，但尚未实现大规模应用。但净零排放技术（如氢燃料飞机或电动飞机）远未成熟，可能最早要到2040年之后才能对航空业的碳排放产生实质性影响。

# 可持续航空燃料是通往净零飞行的最清晰路径

## 何为可持续航空燃料？

可持续航空燃料 (SAF) 可显著减少碳排放。

它属于掺入型燃料，这意味着它可与当前的航空煤油混合，用于世界上现有的飞机，而无需对飞机进行重大改造或升级。

可持续航空燃料可利用用于制造生物燃料的生物质（如废弃植物油或农业废弃物）来生产。但壳牌已证明，也可通过“电转液”等技术来合成可持续航空燃料。生产合成可持续航空燃料可减少甚至不产生碳排放。

在飞机发动机中燃烧时，可持续航空燃料仍会产生排放，但相比传统航空燃料可减少高达80%的净碳排放。<sup>4</sup> 它是唯一经过验证和商

业认证的、能在未来二三十年里大规模减少航空排放的一项技术。

然而，可持续航空燃料现在的价格是传统煤油的2-8倍。因此，必须缩小这一成本差距，以使可持续航空燃料的需求能够推动产量提升。

## 实现净零排放的主要路径

壳牌认为，实现碳中和飞行的最清晰路径是投资可持续航空燃料并实现大规模生产。航空业越快增加可持续航空燃料的使用，到2050年实现净零排放的可能性就越大。

2019年，全球生产的可持续航空燃料不到20万吨，占商业航空公司目前使用的约3亿吨航

## 聚焦

### 在罗尔斯罗伊斯飞机引擎中使用100%的可持续航空燃料

可持续航空燃料被用作与传统航空燃料混合。可持续航空燃料的掺入比例有所不同，掺入比例越高，减少的净碳排放越多。2020年11月，壳牌与罗尔斯罗伊斯合作利用100%可持续航空燃料进行了飞机引擎地面实验。

此前业界一直认为，飞机引擎密封件需要芳烃及相关烃类化合物才能确保它们正常发挥作用。但罗尔斯罗伊斯的实验证明，新飞机引擎能够有效利用100%可持续航空燃料有效运行，这在传

统航空燃料中增加可持续航空燃料的比率奠定了基础。

2021年6月，壳牌与罗尔斯罗伊斯宣布将扩大和加速双方现有合作，包括共同致力于验证使用100%可持续航空燃料的可行性。借此，两家公司将有机会在罗尔斯罗伊斯进行的100%可持续航空燃料使用实验基础上，推动使用100%可持续航空燃料的认证工作。

罗尔斯罗伊斯首席技术官Paul Stein表示：“在支持航空脱碳的同时继续推动航空业不断进步，是罗尔斯罗伊斯和壳牌的共同目标。我们相信，为实现这些目标而共同努力，不仅有利于发展创新，也有利于深化合作，寻找发挥现已投入使用技术的净碳减排潜力的途径。”

空燃料总量不到0.1%。<sup>5</sup> 即使在所有已公布的可持续航空燃料生产项目建成之后，产能到2030年也只能提升至预期全球航空燃料需求的1%以上。

壳牌支持《航空业脱碳：展翅欲飞》报告中所述的业界观点：对燃料生产商和航空公

司的新政策激励措施，可以加速可持续航空燃料更广泛的应用。为能增加可持续航空燃料的供应和需求，壳牌将与企业、行业组织和政府携手推进行业政策框架的建立，以激励客户需求，并为基础设施建设、新技术和可持续航空燃料生产工厂提供财务支持。壳牌认为，必须设定传统航空燃料中的可持



续航空燃料最低掺入比。政策应在全球范围内实施和监管，且应覆盖航空业的所有参与者，包括货物装卸公司、商务旅客和消费者等航空受益者。

我们也是“清洁天空计划”（CST）联盟的创始成员之一，该联盟正致力于帮助可持续航空燃料实现广泛应用。该联盟旨在支持航空业到2050年实现净零排放的目标，壳牌支持其可持续航空燃料产量到2030年可以增加至欧洲航空燃料消费总量的10%的观点<sup>6</sup>。



# 壳牌对航空业的愿景

壳牌计划到2025年每年生产约200万吨可持续航空燃料，从而成为全球领先的可持续航空燃料生产商之一。这一产量加上我们的供应协议，将让我们为航空脱碳提供有力的支持。这是壳牌在2021年2月宣布的每年向壳牌增长支柱领域投资50-60亿美元的计划的一部分，其中包括市场营销业务、氢能、电

力和低碳燃料。<sup>7</sup> 对低碳燃料的投资包括投资可持续航空燃料。我们的目标是，到2030年让可持续航空燃料在我们全球航空燃料销售中占据至少10%。

我们的环境产品业务是世界上最大的碳市场参与者之一，我们与客户合作，帮助他们购

买基于自然的碳汇，以抵消他们无法避免或减少的排放。

脱碳工具已经存在，航空业若想达到社会的期望，到2050年实现净零排放，必须充分利用一切可用的选项。壳牌首选的脱碳方法分为三步：避免排放，减少排放，最后抵消所有剩余排放。这其中的每种方式将在不同时间发挥出最大影响力，但它们从现在到2050年都很重要。

## 帮助客户避免排放：

- 我们研发新航空燃料技术，如氢能。

- 我们帮助机场制定减少地勤碳排放的策略。

## 帮助客户减少排放：

- 我们通过合作和投资自有产能来供应可持续航空燃料。
- 我们通过合作来加快变革步伐和推动发展新技术。
- 我们计划到2025年每年生产约200万吨可持续航空燃料。

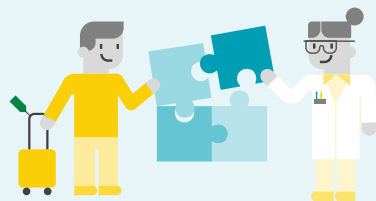
## 帮助客户抵消排放：

- 我们提供基于自然的高质量碳汇。

## 航空业为了脱碳必须达成：



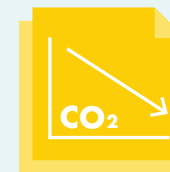
**汇聚各方力量：**在航空脱碳事业中没有过客之说，各方都必须发挥一己之力，包括政府、企业、民间组织和个人。



**采取一切措施：**挑战艰巨，而且并没有单一的解决途径。从现在到2050年我们必须部署所有可行的解决方案。不同的方案将在不同的时间发挥最大影响力。



**携手合作：**所有利益相关者必须携起手来，共同应对不断增加的碳排放。携手共进，我们可以发现挑战、克服挑战、赋能行业进步。



# 业界观点



## 航空业至关重要，但必须负责任地增长

航空业赋能社会进步。航空在帮助世界各地的人们拓展视野，拓宽生活、学习和工作机会方面，发挥着至关重要的作用。伴随航空业未来的增长，将有更多的个人、社区和企业享受到这样的机会。但航空业必须负责任地增长，必须为创造净零排放的未来贡献一己之力。

政府和民间组织正对航空业施加越来越大的脱碳压力。据国际能源署（IEA）的数据，航空是占2019年全球碳排放总量31%的六大难减排行业<sup>8</sup>之一。一直以来，航空业都被排除或部分排除在一些应对气候变化的重大行动之外。

这主要是因为，航空被认为是难脱碳行业，且碳排放在全球排放总量中只占3%，与公路货运或钢铁行业相比相对较小。但若按目前的轨迹发展，随着其他行业的脱碳速度不断

加快，航空业到2050年最高将占到全球碳排放总量的22%。<sup>9</sup>

航空业难减排的原因有很多。和其他难减排行业一样，航空业的资产寿命长，对能源的依赖性强，且电气化难度大。因此，这些行业的脱碳可能比其他行业更加需要技术和资金支持。目前唯一被证明可行的飞机驱动方式是使用煤油等高能量密度的燃料。

在新冠疫情导致旅客人数大幅减少之前，航空业在2019年产生了约10亿吨碳排放<sup>10</sup>。虽然这一数据可能比其他交通运输部门少，但政策制定者和监管机构对航空业的关注仍然不够。

航空业绝大多数（约85%）的碳排放是由乘客出行造成的，但全球每年只有11%的人口乘坐飞机，其中许多都是飞行常客。2019年全



球航空客运量达到约45亿人次，预计未来30年将增加一倍以上。<sup>11</sup> 如果与航空业相关的

碳排放不立即减少，则其排放到2050年可能增加一倍以上。

## 阻碍脱碳的关键因素

《航空业脱碳：展翅欲飞》报告显示，90%的受访者将脱碳视为他们所在企业的前三大优先事项之一，但也指出了一些必须解决的关键阻碍因素。

### 可持续航空燃料价格昂贵

根据生产可持续航空燃料所用的原料、技术和生产工艺组合，可持续航空燃料目前比传统航空燃料贵2-8倍。这一成本超出了大多数航空公司的承受能力。在这个竞争激烈的行业，航空公司利润已经很低。然而，大规模生产可持续航空燃料可降低成本，但提高可持续航空燃料生产的生产效率和技术效率可能需要时间，因为许多生产路径仍然无法充分发挥其潜能。

### 监管框架缺失或远未成熟

政府和监管机构在减排目标方面缺乏清晰度和一致性。地方法规未能一贯地支持或鼓励脱碳，而且缺乏促使利益相关者使用可持续燃料或碳抵消的强制规定和激励措施。

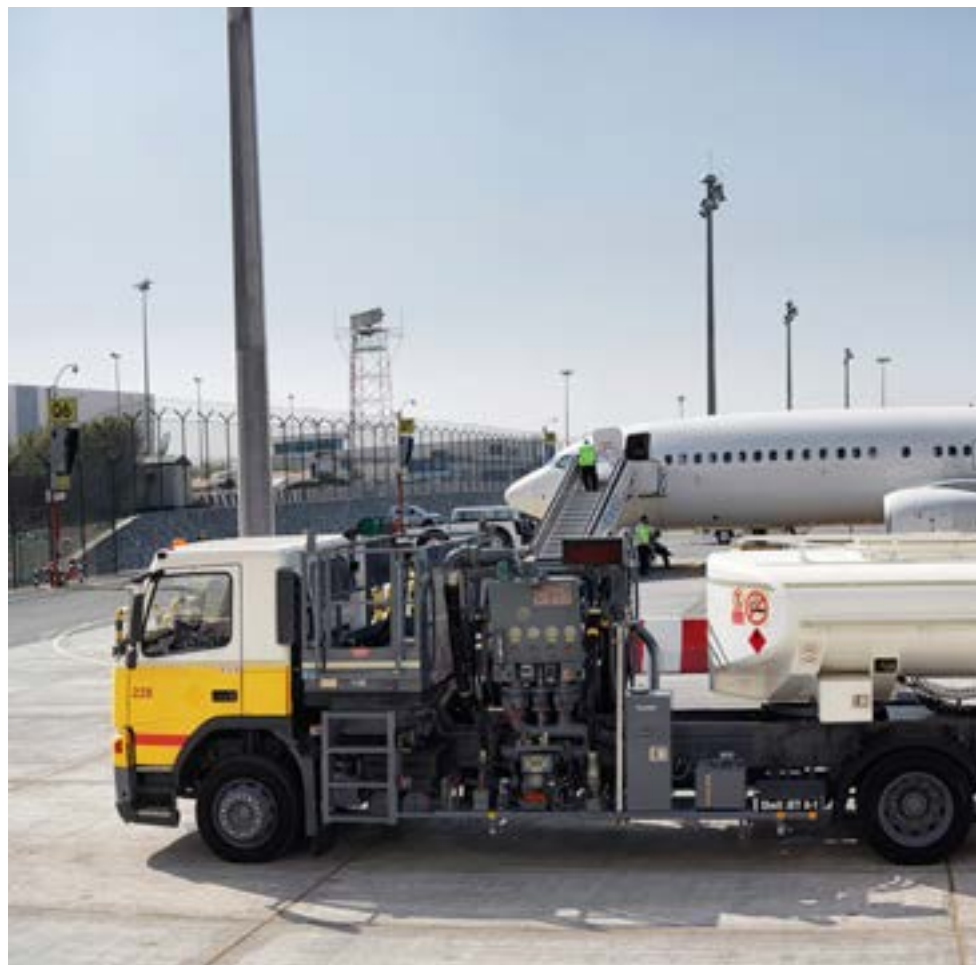
### 消费者对价格敏感

休闲旅客不愿意承担低排放解决方案的成本，因为他们总是期望买到便宜的机票，而不认为自己应对排放负责。尽管有85%受访的休闲旅客表示他们愿意为抵消排放买单，但真正付诸行动的人只有不到1%。<sup>12</sup>与此同时，随着疫情发生后企业开始持续使用线上会议平台，商务旅客所占份额可能下降。这将给航空公司利润率造成更大压力。

### 对碳抵消持怀疑态度

尽管碳抵消对于帮助航空业减少净排放有着直接作用，许多航空业内人士仍对碳抵消的价值持怀疑态度。在其他航空脱碳方法发展

成熟之前，碳抵消将扮演尤为重要的角色。但必须让碳抵消变得更透明且容易核查。碳抵消必须对旅客更具吸引力，且产生的影响应更明确。



## 脱碳策略已经具备

尽管面临脱碳阻碍，但行业共同认为我们已有克服这些阻碍的清晰策略。<sup>13</sup>

增加可持续航空燃料的生产、供应和使用是关键。要实现这一目标，航空公司需要终端消费者、商务旅客及货主表明是否愿意为使用可持续航空燃料的航班支付更高费用。航空公司有了明确的需求前景之后，才更愿意购买可持续航空燃料，这反过来又能支撑可持续航空燃料生产商投资更多产能。《航空业脱碳：展翅欲飞》报告中有个鼓舞人心的发现：设定净零目标并加入科学减碳倡议组织（SBTi）的企业越来越多。同样令人鼓舞的是，许多《财富》500强公司与可持续航空燃料生产商签订了大型承购协议。然而，必须有更多行动来进一步刺激可持续航空燃料的需求。

政府和监管机构应提供税额减免等激励，并颁布强制令，要求燃料生产商供应可持续航空燃料及航空公司使用可持续航空燃料。应鼓励银行和其他金融机构为生产和购买可持续航空燃料提供资金支持，以作为其环境、社会和治理（ESG）承诺的一部分。

对于监管和脱碳目标，行业共识认为必须设定更雄心勃勃的目标以实现净零排放。业内受访者认为，联合国的“国际航空碳抵消和减排计划”（CORSIA）是目前唯一正式的监管举措。CORSIA的目标是，控制碳排放保持在2019年的水平或以下，并在2005年的基础上减少50%。然而，许多受访者已做出到2050年实现净零排放的承诺。

另一个行业共识，加速脱碳的重要举措之一，是让航空公司和国际组织——如国

际航空运输协会（IATA）和国际民航组织（ICAO）——设定并公布一致、明确且更雄心勃勃的减排目标。

该行业认为，通过确保所有碳抵消都具有高质量，并遵从严格、可信的标准与保证，来

解决对碳抵消影响的怀疑。该行业还认为，航空公司应提高消费者对碳抵消作用的认识，让消费者更容易购买碳抵消，并通过忠诚度计划奖励购买碳抵消的消费者。



## 能源供应商的作用

《航空业脱碳：展翅欲飞》报告阐述了所有利益相关者如何为脱碳事业贡献一己之力，同时受访者清楚地知道能源供应商（如壳牌）的作用：

- 大规模生产和供应可持续航空燃料，并通过合作帮助小生产厂家实现生产；
- 加入行业组织，以促使监管机构出台激励生产、使用可持续航空燃料及购买碳抵消的措施；
- 在新燃料和技术的研发中发挥主导作用，如生物质转化、合成可持续航空燃料和氢燃料；以及
- 向社会宣传使用基于自然的碳抵消的益处。

本报告将阐述壳牌已经开展的行动，以及我们将如何付出更多努力来帮助航空业脱碳。



# 壳牌在航空业脱碳中的作用





## 赋能航空业进步

壳牌的目标是，到2050年成为一家净零排放的能源公司，与全社会步调保持一致<sup>14</sup>。对于航空业务，这意味着我们将投资新的可持续航空燃料的生产工厂，并继续与可持续航空燃料生产商、新技术开发商、飞机制造商及航空公司合作，为客户提供最好的产品与服务。我们还将为客户提供基于自然的碳汇。

在继续满足传统航空燃料需求的同时，壳牌将致力于服务于那些旨在2050年实现自身净零排放的企业和部门。这意味着我们将与客户合作，帮助他们减少排放。



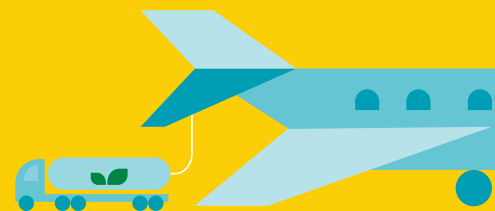
聚焦

### 航空先驱的百年支持者

100多年来，壳牌一直在支持航空业的发展，并与其他公司合作确定和克服各种挑战，从为路易斯·布莱里奥和艾米·约翰逊等早期飞行员的飞行提供动力，到设计燃烧室使弗兰克·惠特尔的喷气式发动机得以运转升空。



每年有超过  
**200万**  
架飞机  
使用壳牌燃料。



2017年，壳牌航空润滑油被销往  
**40**多个国家。



壳牌航空是为数不多的拥有专门航空研究设施的能源公司之一，  
**也是唯一**  
拥有活塞式航空发动机研究平台的能源公司。



超越  
**100**年  
的创新。



平均每  
**14**秒  
就有一架飞机  
加注壳牌燃料。



**世界最畅销的**  
活塞式航空发动机润滑油。



# 避免碳排放

## 电池电动飞机和氢燃料飞机

完全避免排放是终极目标，因此我们完全同意《航空业脱碳：展翅欲飞》报告中的结论，即必须大力研发和推进电池驱动飞机和氢燃料飞机技术。合作是实现这一目标的关键，壳牌在生产清洁氢<sup>15</sup>和满足该行业不断上升的氢能需求方面将发挥重要作用。

我们密切关注该行业开发氢燃料飞机的进展，并将继续与初创公司ZeroAvia等合作伙伴紧密合作，帮助推动技术进步。但我们要强调的是，在研发这些新技术的同时，航空业必须马上加速可持续航空燃料的发展，并充分利用高质量的碳抵消，如基于自然解决方案的碳抵消。

我们相信，电池驱动和氢燃料推进技术将在未来的航空业中发挥重要作用。

然而，即使现在已有可行的技术，它们也无法在2040年之前产生实质性影响。认证可能需要数年时间，而且这些技术还需要重新设计飞机和新建机场基础设施。因此，未来几十年避免碳排放的最清晰路径是提升空中和地面的能源使用效率。

## 能源效率是关键

针对航空业从现在到2050年如何减少排放所进行的大多数评估，都认为发动机和运营效率的提升起着关键作用。飞机制造商已经且必须继续帮助实现这些改进。

迄今为止，飞机和发动机技术的效率改进对减少航空业排放产生了最大的影响。在大规模使用可持续航空燃料之前，提升能效将继续发挥最大减排作用。

## 聚焦

### 使用氢燃料飞机

壳牌认为，氢燃料对航空脱碳可以发挥重要作用。第一批氢燃料飞机已在研发中，并已进入试飞阶段。ZeroAvia和空客等公司在行业发展中处于领先地位。到2025年前后将有小型支线飞机投入使用，到21世纪30年代将有更大运力的飞机投入使用。

2020年，壳牌宣布投资总部位于加州的氢燃料飞机初创公司ZeroAvia，以开发零排放商用飞

机。ZeroAvia已利用由其氢燃料电池动力系统驱动的六人座螺旋桨飞机完成超过35次试飞。

2021年3月，壳牌宣布再次向ZeroAvia注资，以开发能为更大的商用支线飞机提供动力的氢能技术。ZeroAvia已在英国进行了试飞。该公司的目标是，到2024年，利用十人座或二十人座的商用氢燃料飞机，完成最多500英里的飞行；到21世纪30年代，商用氢燃料飞机能够运送最多200名旅客，飞行3,000英里。



Credit: ZeroAvia

## 减少碳排放

至少到2050年，航空业仍需要使用高能量密度的液体燃料。壳牌认为，航空业最成功的脱碳路径是大规模使用可持续航空燃料。随着需求的增长，我们希望能成为全球领先的可持续航空燃料生产商和供应商之一。

《航空业脱碳：展翅欲飞》报告发现，受访者认为可持续航空燃料价格过于昂贵。如何降低成本并可持续地为可持续航空燃料提供原料，尚存在不确定性。壳牌认为，该行业必须加速发展可持续航空燃料，并确保能够大规模地使用可持续航空燃料。为了实现这一目标，我们认为，该行业需要更多的产能和新的政策激励来促进可持续航空燃料的生产和使用。

通过自己生产可持续航空燃料及与其他公司合作，包括美国最大的生物柴油和可持续航空燃料供应商之一World Energy，以及芬兰生

物燃料生产企业Neste，我们希望大幅增加可持续航空燃料供应。壳牌计划到2025年每年生产约200万吨可持续航空燃料。我们还有一系列可持续航空燃料技术正在开发中。

### 壳牌的可持续航空燃料生产

壳牌计划通过两种方式生产可持续航空燃料，一是以废弃植物油或农业废弃物等生物质为原料，后期再利用合成技术将不可回收的废物和乙醇转化成航空燃料。我们希望到2030年能够使用这种合成技术。只要有充足的需求，我们有些生产项目即可展开。另外一些项目则需要进一步投资开发新技术。

### 生物燃料（加氢处理酯和脂肪酸）

大多数生物燃料都是用玉米、甘蔗或植物油等农作物生产的。我们投资开发的生物



燃料则着重于以废物、非粮作物或林产品为原料。

2021年9月，壳牌宣布在荷兰鹿特丹的壳牌能源和化学产业园（原Pernis精炼厂），建设欧洲最大的生物燃料工厂之一<sup>16</sup>，并计划于2024年投产，届时每年将能生产82万吨低碳燃料。该工厂将以废弃食用油、废弃动物油脂及其他工农业残余物为原料。在该工厂生产的低碳燃料中，可持续航空燃料可占到一半，剩余是用于道路运输脱碳的可再生柴油。工厂将根据客户需求灵活地调整二者的占比。

2019年，壳牌还宣布将支持SkyNRG建设欧洲首家专门的可持续航空燃料生产工厂。<sup>17</sup>我们将为该项目贡献技术和商务专业知识。投产后，该工厂将以废弃食用油为原料，每年生产10万吨燃料。工厂的自身运营将使用可持续氢燃料。

### 可持续的可持续航空燃料生产

由于可能与农民争夺土地，人们对生物质作为可持续航空燃料的原料表达了担忧。一个担忧是：如果土地被用于生产生物燃料的原料，则农民可能砍伐树木来开辟农业用地，从而导致毁林。

鉴于这一点，壳牌认为，如果可用于生产生物燃料的土地面积是有限的，则应优先考虑为可持续航空燃料生产原料。这是因为航空业目前几乎没有可行的脱碳选择。

对于生物燃料的原料，我们有健全的可持续发展标准，并完全支持采用国际可持续农业实践标准。我们采购的所有原料，虽从人权、生物多样性或碳储量释放的角度上属于高风险，但都被权威的可持续发展项目认证为可持续。我们购买的99%的生物燃料都符合合同中的可持续性条款。

壳牌也是开发合成可持续燃料技术的引领者。需要合成燃料是因为，在某些地方，原料生产者与粮食种植者之间存在土地竞争，导致生物燃料的产量受到限制。如果能以有竞争力的方式大规模地生产合成燃料，那么我们相信，它应能凭借低排放及环境和土地使用优势而比生物燃料更优越。正在考虑的技术路径有以下几种：

### 乙醇制航空燃料 (ATJ)

壳牌已投资可持续燃料技术公司LanzaJet，该公司利用催化转化技术将乙醇转化为可持续航空燃料<sup>18</sup>我们将转让该公司的乙醇制航空

燃料技术，并在未来几年探索扩大生产规模的可能。

### 费托法

该技术具备在未来的项目中用于合成可持续航空燃料的潜力。费托工艺是将产自煤炭、天然气或生物质的一氧化碳和氢气转化为合成润滑油和合成燃料。

壳牌与加拿大生物燃料和可再生化学品公司Enerkem近日宣布，将在鹿特丹的一个废物变航空燃料项目中使用费托技术。<sup>19</sup>该项目将利用Enerkem的技术，利用废物制取合成气，再通过费托工艺将这些气体转化升级为可持续航空燃料。

该项目每年将处理多达36万吨回收废弃物，并生产多达8万吨可再生产品，其中约有75%可是可持续航空燃料，剩余的用作道路运输燃料，或者用于循环化学品生产。

Enerkem、壳牌和鹿特丹港计划在2021年底提交该项目的许可申请。做出最终投资决定后，该项目可能需要大约3年的建设期，预计在2025或2026年建成投产。

### 电转液

航空脱碳的长远解决方案可能是电转液 (PTL)，即，利用从空气中直接捕获的和从排放点源捕获的二氧化碳，结合可再生电力和氢气，制取合成燃料。然而，电转液技术若要实现商业化应用，所有主要原料成分的成本和规模都需取得重大突破，比如可再生电力和氢气生产，以及二氧化碳捕获等。

壳牌认为，要在2040年之前使电转液具备竞争力，所需的成本降低难以实现，且任何可扩展的生产都需要时间。然而，我们对《航空业脱碳：展翅腾飞》报告中的调查结果感到鼓舞，因为电转液在航空业得到许多参与者的支持。壳牌正在设法开发这项技术，并验证其潜在的应用。

2020年2月，壳牌与荷兰皇家航空 (KLM) 及荷兰交通部携手，部分利用以可持续方式生产并通过认证的合成煤油，完成全球首趟从阿姆斯特丹史基浦机场飞往马德里的客运航班。<sup>20</sup>该合成煤油源自于壳牌的电转液技术。

在德国，我们正考虑在莱茵能源和化学产业园建一个商业规模的生物电转液工厂。<sup>21</sup>该项目将于2023年开始建设，在2025年底投

入生产。初期年产能约为10万吨。该项目正在等待最终投资决定。

### 壳牌通过合作供应可持续航空燃料

在投资开发自己的可持续航空燃料技术和生产设施的同时，我们也与现有的生产商合作以履行供应协议。我们是欧洲和北美首个通

过主流加油基础设施给飞机加注可持续航空燃料的燃料供应商。

2020年10月，我们与红岩生物燃料公司（Red Rock Biofuels）签订协议，以销售和配送该公司在美国俄勒冈州Lakeview市的新生产物精炼厂生产的可持续航空燃料。<sup>22</sup>除了面向红岩生物燃料公司现有的航空公司客户销

售可持续航空燃料，壳牌还销售该公司基于纤维素生产的可再生柴油。

2021年1月，ECB集团与壳牌签订一份为期五年的合同，每年将向壳牌提供超5亿升可再生柴油和可再生航空燃料。<sup>23</sup> ECB正在巴拉圭建设一家工厂，预计将从2024年开始执行合同。



## 聚焦

### 与World Energy合作供应可持续航空燃料

2020年1月，壳牌航空与美国最大的生物柴油和可持续航空燃料供应商之一World Energy宣布合作实现可扩展的可持续航空燃料供应。该协议是全球最重大的可持续航空燃料供应合同之一，将向汉莎集团的旧金山国际机场（SFO）供应高达100万加仑可持续航空燃料。

这将减少由汉莎集团旗下的德国汉莎航空公司和瑞士国际航空公司运营的，从旧金山国际机场到法兰克福、慕尼黑和苏黎世的三条洲际航线的航班碳排放。可持续航空燃料由World Energy在其加州派拉蒙的精炼厂以废弃油脂为原料进行生产。

World Energy首席执行官Gene Gebolys表示：“向低碳燃料转型不可能一蹴而就，不可能依靠单打独斗来实现……我们致力于为那些选择现在就行动起来，率先向更清洁的能源未来迈进的企业供应低碳燃料。”

2020年7月，壳牌航空宣布携手World Energy，在12个月内为亚马逊航空的货运业务供应高达600万加仑调的可持续航空燃料。

# 抵消碳排放

## 必须立即利用基于自然的碳汇

壳牌认为，必须立即利用基于自然解决方案相关联的高质量碳汇来抵消排放。发展可持续航空燃料固然最为重要，但可持续航空燃料还需要时间来达到足够的产量。基于自然的解决方案现在已可使用，壳牌坚定认为航空业现阶段应利用基于自然的解决方案来抵消排放。基于自然的解决方案是航空业现有的最佳脱碳工具，可供其在减轻对气候变化影响的同时，发展最终能让该行业进一步减少和避免排放的可持续航空燃料和其他技术。

气候科学家明确指出，能吸收和储存碳的大自然，可在能源系统转型中发挥重要作用。但壳牌同意《航空业脱碳：展翅欲飞》报告中描述的业界观点，即航空业、民间组织和公众对碳抵消的价值存在怀疑。他们尤其怀

疑碳抵消和碳汇是否能够合法地抵消碳排放。许多人不明白什么是高质量的补偿。

## 重新清晰地界定碳抵消

我们支持《航空业脱碳：展翅欲飞》报告中的结论，即碳抵消需要更高的透明度，更一致的标准用以界定可信和高质量补偿。我们也同意业界的观点，即，必须向所有利益相关者（包括消费者在内）更清晰地表达现在利用碳抵消作为航空脱碳重要工具的益处。

本报告针对全球6,000名旅客开展的一项调查发现，只有不到1%的旅客抵消了飞行产生的碳排放。<sup>24</sup>然而这项调查还显示，85%的旅客表示他们愿意为抵消排放买单。作为行业而言，我们必须让消费者更容易购买碳抵消。

## 聚焦

### 投资自然项目，助力净零未来

壳牌公司希望在2020年至2021年期间投资至多2亿美元，用于减少或避免二氧化碳排放的自然项目。这些项目包括修复和保护森林、草原和湿地。除了我们正在采取的避免和减少排放的措施，自然项目将能帮助我们在2050年之前实现净零排放。

下面是一些壳牌投资自然项目的案例：

- 我们与WeForest合作，在2020至2022年期间修复了塞内加尔Sine-Saloum地区4,775公顷的红树林。
- 2020年，壳牌与Tsilhqot'in National Government宣布携手在加拿大不列颠哥伦比亚省的Tsilhqo'地区开展再造林项目，该地区

和Tsilhqot'in社区近年来受山火影响严重。

大约84万棵（均为本地物种）的种植，将由Tsilhqo'旗下的林业公司Central Chilcotin Rehabilitation管理。将在受火灾影响且不能自行恢复或恢复缓慢的区域进行再造林。

- 2020年，我们收购了Select Carbon，该公司与农民和其他土地所有者合作，在澳大利亚各地开发碳农业项目。碳农业是指，通过管理土地，使植物通过用叶片吸收碳，将碳储存在茎秆中或经根部将碳吸收到土壤中，来尽可能多的除去二氧化碳。Select Carbon开发和管理的項目总数已达70个以上，共覆盖澳大利亚约900万公顷土地。
- 2019年，我们与荷兰国家林业局Staatsbosbeheer建立合作，携手在12年里在荷兰的森林中种植500多万棵树。

航空公司和机场提供清晰准确的信息也很重要，这些信息可促使旅客思考他们该如何减少自己的碳足迹，从而帮助航空业脱碳。应鼓励旅客购买碳抵消。壳牌从中看到了与航

空公司和机场合作，以帮助向客户提供清晰准确的碳抵消信息的机会。

## 壳牌基于自然的解决方案产品

我们向客户（包括个人和企业）提供自愿处理他们产生的碳排放的机会。壳牌面向全球提供多样化、高质量和基于自然的碳汇。我们的环境产品业务是世界上最大的碳市场参

与者之一。我们团队与从世界各地严格挑选出的一系列环境项目开发商合作，通过他们的项目产生自愿碳汇。

壳牌通过基于自然的解决方案组合，为客户提供经过认证的高质量碳汇。2021年1月，

我们开始向阿提哈德航空公司提供碳汇，支持该航空公司努力实现净零排放。<sup>25</sup> 2021年2月，壳牌航空还签订了一份让Jetex航空公司的客户能够抵消飞行产生的碳排放的协议<sup>26</sup>。



## 聚焦

### 壳牌如何抵消自己的排放

我们的净零目标涵盖我们的运营及使用我们销售的所有能源产品所产生的排放。重要的是，它还包含其他公司生产的、被壳牌作为产品出售给客户的石油天然气所产生的排放，这使得该目标的涵盖面更全。

为与这一目标及我们的“赋能进步”战略保持一致，我们计划到2030年利用基于自然的解决方案每年抵消约1.2亿吨排放。我们使用的基于自然的解决方案将达到经独立认证的最高质量。我们将与科学减碳倡议组织（SBTi）和转型路径倡议组织（TPI）等机构合作，制定行业标准，并与这些标准保持一致。

我们80%以上的商务旅行排放来自于长途飞行，我们正在采取一系列措施，以确保能够减少和抵消这些旅行所产生的排放。自2019年起，壳牌还利用基于自然的解决方案的碳汇来抵消壳牌员工通过公司预订服务预订的所有商务航班、酒店住宿和汽车租赁的碳排放。



# 新行业政策 赋能变革



# 新行业政策赋能变革

## 政府的关键作用

壳牌认为，政府的支持对发展可持续航空燃料、新能源技术和利用碳抵消减排，能起到关键推动作用。因此，我们倡导建立一贯和长期的新航空政策框架。

新政策应涵盖所有行业参与者，包括飞机制造商、航空公司、燃料供应商和生产商、机场乃至消费者，以促进合作和实现行业一体化的脱碳模式。这种模式可带来整个行业所需要的重大投资和变革，让所有参与者都能贡献一己之力。

然而，合作和行业一体化模式的成功，必须要有政策的赋能和支持。壳牌认为，政策应包括鼓励投资可持续航空燃料生产的激励措施，以及确保供有所需的可持续航空燃料强

制令。换言之，我们认为政策必须推动供需同步增长，从而为投资者提供信心，进而带动实现可持续航空燃料的大规模应用。

由于航空是个全球性业务，我们认为政策应在全球范围内实施和监管。例如，如果一个国家的可持续航空燃料掺入比例比另一个国家高，那么这可能导致航空公司选择在可持续航空燃料掺入比例更低、因而油价更低的地方加油。全球或者至少地区一致的政策，能帮助避免这种市场扭曲。

壳牌与企业、行业组织和政府携手推进我们提出的行业一体化政策框架。壳牌积极参与一些政策论坛，包括世界经济论坛（WEF）的“清洁天空倡议”（Clean Skies Initiative）、英国净零航空委员会（JZC）和荷兰可持续航空圆桌会议等，并与众多行业伙伴、利益



相关者和政府合作，以制定协调一致的、支持可持续航空燃料的长期部署的政策框架，并建立推动航空脱碳的支持性政策环境。

该框架要实现的目的是在全球范围内制定协调一致的政策，以推动航空脱碳。并将重点放在脱碳的一大关键促成因素，即在全球范围内大规模部署可持续航空燃料。

### 增加可持续航空燃料的应用

要创造可持续航空燃料需求，必须颁布可持续航空燃料强制令，即设定传统航空燃料中可持续航空燃料的最低掺入比例。设定的掺入比例应当激进，但也应与构建供应能力和基础设施的步伐相一致。壳牌支持到2030年让可持续航空燃料占到全球航空燃料总产量10%、到2050年占到至少50%的目标。

我们认为应定期地评估可持续航空燃料掺入比例，以便随着可持续航空燃料产量的增长和商业化，能够系统地提升可持续航空燃料掺入比例。应对违规者给予明确的经济处罚。

任何强制令最初都应允许继续使用产自第一代原料（如谷物、玉米、甜菜、甘蔗、油菜籽等）的可持续航空燃料，以及产自废弃物的、符合明确和全球一致的可持续性和碳排放

标准的燃料。强制令应为生产源自先进原料（如农林残余物）的可持续航空燃料及合成燃料指明清晰的路径。

在可持续航空燃料能通过燃料供应链出售给各机场实现更广泛的应用之前，强制令最初应允许采取“订购+认证”（book & claim）的交易模式。这将确保可持续航空燃料行业在处于早期发展阶段时，无需构建不经济的小供应链。这使得在原料、产能和需求都充足的地方，可持续航空燃料的产量可以最大化。

可持续航空燃料掺入强制令是一项必要的政策措施，但其无法提供足够的刺激促使资本以所需的规模投资于可持续航空燃料，以使航空业能在2050年实现净零排放。政府应提供或鼓励长期资金支持，并出台财务激励措施，以促进可持续航空燃料的新技术快速实现规模化。

政策应包括支持拨款、贷款担保和税收激励的财政和金融工具，比如，使得资产的账面价值能够更早地加速折旧。

财政和金融措施还应包括针对可持续航空燃料产品的其他银行担保政策，如长期购买协议，或以业绩为导向的生产税额减免，其期限应足以涵盖项目的整个生命周期。这将有



助于缓解价格波动，保障市场稳定，从而保护买卖双方的利益。

可持续航空燃料的政策框架需配合强劲且不断上升的碳价。这将能部分地弥补可持续航空燃料与传统航空燃料之间的长期成本差异，也将激励飞机设计和航空运营不断提升能源效率。

政府还应考虑到早期实施强制令对航空业的影响，并意识到该行业所面临的经济挑战。支持持续的需求对于鼓励可持续航空燃料的生产商投资扩大产能至关重要。

应鼓励机场、航空服务提供商和监管机构提供运营激励，以鼓励航空公司使用新技术或替代燃料，如可持续航空燃料。这些激励可以是降低使用可持续航空燃料或零碳技术的飞机起降服务费。

政府应考虑诸如价格补贴、可持续航空燃料掺混抵税或可持续航空燃料碳汇加倍等选项。这些选项将在中短期内为可持续航空燃料提供必要的初步支持，应有明确的时间期限。

如果某个国家或地区正在考虑对航空燃料征税，则它应以碳排放为基础，应使可持续航

空燃料完全免税。将消费税率与燃料的碳排放强度挂钩，能为低碳或零碳航空燃料提供额外的激励。

### 澄清疑虑和鼓励碳抵消

政府和国际组织应将使用基于自然的解决方案纳入到合规要求中，还应支持建立高诚信度和功能性的基于自然的解决方案的碳汇市场，并鼓励持续使用自愿碳抵消。

我们认为，国际航空碳抵消和减排计划（CORSIA）应确保任何碳抵消项目都能鼓励发展和增加使用低碳燃料。这需要：

- 对利用碳汇能够抵消的碳排放比例予以限制；
- 确保使用可持续航空燃料具有高的合规价值，如合规加乘系数；以及
- 允许国家监管机构以市场价格为计划减排基金购买碳汇，再以最高价格出售给那些无法满足排放要求的组织。

国际航空碳抵消和减排计划（CORSIA）还应确保拥有透明的程序，使得碳抵消所减少和消除的排放是真实、可核查且永久的。



# 结论



## 齐心协力，助力航空脱碳

航空对社会经济的进步至关重要，但若想继续享受航空的益处，航空业必须更快地减少排放，更早地实现净零排放。壳牌认为，航空业能够且必须在2050年之前实现净零排放。本报告就如何最好地实现这一目标给出了我们的见解。

我们认为，可持续航空燃料对于航空脱碳有着至关重要的作用。我们希望看到该行业加速可持续航空燃料的生产和使用。航空业还应持续探索最终能帮助实现零排放飞行的替代推进技术，如电池动力飞机和氢燃料飞机等。

然而，可持续航空燃料的大规模部署需要时间，替代技术能够用于商业航空甚至需要更长时间。

相比之下，使用管理良好的基于自然的解决方案项目来抵消碳排放的高质量碳汇现在已经面世，应该鼓励这种做法，以此向行业表明消费者重视脱碳解决方案。

我们已在采取行动扩大我们在可持续航空燃料的生产和供应，包括生物燃料和合成燃料。我们计划到2025年每年生产约200万吨可持续航空燃料，到2030年让可持续航空燃料在我们全球航空燃料销售中占据至少10%。我们已有许多可持续航空燃料供应合作伙伴。作为全球领先的燃料供应商之一，我们将继续寻求新的合作。

航空脱碳需要全行业合作与协调一致，同时需要政府给予激励性和强制性政策支持。只有当所有各方——从航空公司和消费者到能源生产商和政府——共同迅速行动，航空业才能实现零净增长。在这条脱碳道路上，壳牌正在寻找同道者。孤掌难鸣，独木难支。无论你是想要降低航空相关排放的企业，还是航空公司亦可可持续航空燃料生产商，我们都期待与您携手，共同帮助航空业在2050年实现净零排放！



## 尾注

- 1 航空运输行动小组 (2020), “享受超越国界的航空益处”, [https://aviationbenefits.org/media/167186/abbb2020\\_full.pdf](https://aviationbenefits.org/media/167186/abbb2020_full.pdf), accessed 9 September 2021
- 2 IATA (2021), “气候变化简报”, [https://www.iata.org/contentassets/d13875e9ed784f75bac90f000760e998/fact\\_sheet\\_on\\_climate\\_change.pdf](https://www.iata.org/contentassets/d13875e9ed784f75bac90f000760e998/fact_sheet_on_climate_change.pdf), 2021年9月9日访问
- 3 ICAO (2020), “何为CORSIA及它有何作用?”, [https://www.icao.int/environmental-protection/pages/a39\\_corsia\\_faq2.aspx](https://www.icao.int/environmental-protection/pages/a39_corsia_faq2.aspx), 2021年9月9日访问
- 4 航空运输行动小组 (2020), “2050路标: 平衡连通性增长与全球航空运输业对气候危机的全面响应”, [https://aviationbenefits.org/media/167187/w2050\\_full.pdf](https://aviationbenefits.org/media/167187/w2050_full.pdf), 2021年9月9日访问
- 5 世界经济论坛 (2020), “清洁天空计划: 可持续航空燃料作为实现净零航空的路径”, [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Clean\\_Skies\\_Tomorrow\\_SAF\\_Analytics\\_2020.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Clean_Skies_Tomorrow_SAF_Analytics_2020.pdf), 2021年9月9日访问
- 6 世界经济论坛 (2021), “欧洲可持续航空燃料掺入比例指南”, [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_CST\\_EU\\_Policy\\_2021.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_CST_EU_Policy_2021.pdf), 2021年9月9日访问
- 7 壳牌新闻稿 (2021), “壳牌凭借客户至上战略加速推动净零排放”, <https://www.shell.com/media/news-and-media-releases/2021/shell-accelerates-drive-for-net-zero-emissions-with-customer-first-strategy.html>, 2021年9月9日访问
- 8 六个难减排的行业分别是: 道路运输、钢铁、水泥、化工、航空和航运。
- 9 欧洲议会 (2015), “国际航空和航运减排目标”, [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/569964/IPOL\\_STU\(2015\)\\_569964\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/569964/IPOL_STU(2015)_569964_EN.pdf), 2021年9月9日访问
- 10 壳牌和德勤 (2021), “航空业脱碳: 展翅欲飞”
- 11 壳牌和德勤 (2021), “航空业脱碳: 展翅欲飞”
- 12 壳牌和德勤 (2021), “航空业脱碳: 展翅欲飞”
- 13 壳牌和德勤 (2021), “航空业脱碳: 展翅欲飞”
- 14 壳牌的气候目标, <https://www.shell.com/energy-and-innovation/the-energy-future/our-climate-target.html#iframe=L3dlYmFwcHMvY2xpbWF0ZV9hbWJpdGlvb8>, 2021年9月9日访问
- 15 壳牌对清洁氢的定义包括: 百分百地利用可再生能源电解水制取的氢气通常被称为绿氢; 100%可再生天然气转化; 天然气转化并进行碳捕集和封存, 其中天然气或炼油气通过需要蒸汽 (蒸汽转化) 或氧气 (部分氧化) 中的一个参与, 或者需要二者依次参与 (自热转化) 的反应被转化成氢气, 并且期间产生的二氧化碳被捕获起来, 这种方法生产的氢气通常被称为蓝氢; 以及热解法, 将天然气或可再生天然气加热至高温以产生氢气, 同时产生固态碳副产物。对于绿氢、清洁氢或低碳氢, 目前还没有被普遍认可的定义。
- 16 壳牌新闻稿 (2021), “壳牌建设欧洲最大生物燃料工厂之一”, <https://www.shell.com/media/news-and-media-releases/2021/shell-to-build-one-of-europes-biggest-biofuels-facilities.html>, 2021年9月16日访问
- 17 壳牌新闻稿 (2019), “壳牌航空支持SkyNRG建设欧洲首家可持续航空燃料工厂”, <https://www.shell.com/business-customers/aviation/news-and-media-releases/news-and-media-2019/shell-aviation-supports-skyng.html#vanity-aHR0cHM6Ly93d3cuc2hlbGwuY29tL3NoZWxslWF2aWF0aW9uLXN1cHBvcnRzLXNreW5yZy5odG1s>, 2021年9月9日访问

- 18 LanzaJet新闻稿 (2021), “壳牌投资LanzaJet, 帮助加快LanzaJet先进的乙醇制航空燃料技术在全球的商业化应用, 以解决航空业迫切的脱碳需求”, <https://www.lanzajet.com/lanzajet-welcomes-new-investor-shell/>, 2021年9月9日访问
- 19 Enerkem新闻稿 (2021), “从‘变废为化学品’到‘变废为航空燃料’”, <https://enerkem.com/news-release/from-waste-to-chemicals-to-waste-to-jet/>, 2021年9月9日访问
- 20 KLM新闻稿 (2021), “KLM、壳牌和荷兰基础设施与水资源管理部携手在荷兰创下世界第一: 利用可持续合成煤油完成首趟客运航班”, <https://news.klm.com/world-first-in-the-netherlands-by-klm-shell-and-dutch-ministry-for-infrastructure-and-water-management-first-passenger-flight-performed-with-sustainable-synthetic-kerosene/>, 2021年9月9日访问
- 21 壳牌新闻稿 (2021), “壳牌启动欧洲最大的PEM绿氢电解装置”, <https://www.shell.com/media/news-and-media-releases/2021/shell-starts-up-europes-largest-pem-green-hydrogen-electrolyser.html>, 2021年9月9日访问
- 22 Red Rock Biofuels新闻稿 (2020), “Red Rock与壳牌签署销售和配送低碳、可持续航空燃料和柴油的协议”, <https://www.redrockbio.com/redrockshellpressrelease/>, 2021年9月9日访问
- 23 ECB集团新闻稿 (2021), “ECB集团与壳牌签署超25亿升生物燃料采购与销售协议”, <https://www.ecbgroup.com.br/en/Noticia/ecb-group-signs-biofuel-purchase-and-sale-agreement-for-more-than-25-billion-litres-with-shell>, 2021年9月9日访问
- 24 壳牌和德勤 (2021), “航空业脱碳: 展翅欲飞”
- 25 Etihad新闻稿 (2021), “阿提哈德航空公司推进碳抵消计划”, <https://www.etihad.com/en-gb/news/etihad-airways-boosts-carbon-offset-programme>, 2021年9月9日访问
- 26 Jetex新闻稿 (2021), “Jetex尽可能地减少飞行产生的碳足迹”, <https://www.jetex.com/jetex-makes-flying-with-a-reduced-carbon-footprint-possible/>, 2021年9月9日访问



# 免责声明

荷兰皇家壳牌集团直接和间接投资的公司为独立的实体。在本报告中，为了方便起见，有时使用“壳牌”、“壳牌集团”、及“荷兰皇家壳牌”等词，它们一般是指荷兰皇家壳牌集团及其子公司。同样，“我们”、“我们的”一般也用于指代荷兰皇家壳牌及其子公司或者为公司工作的人。这些措辞也用于简单区别某家特定公司。本报告中所用的“子公司”、“壳牌子公司”和“壳牌公司”是指荷兰皇家壳牌直接或间接控制的实体。壳牌拥有联合控制权的实体和非法入业务一般分别称为“合资公司”和“联合运营业务”。壳牌拥有重大影响但既无控制权也无联合控制权的实体称之为“关联公司”。为了方便起见，“壳牌股权”用于表示壳牌在一家实体或非法人联合组织中持有的、除开所有第三方股权之后的直接和/或间接所有者权益。

本报告包含来自壳牌“天空1.5”远景的数据和分析结果。壳牌远景并不是对未来的预测。包含本报告中所包含场景的壳牌远景并非壳牌的战略或业务计划。在制定公司战略时，我们将壳牌远景作为需要考虑的众多可变因素之一。社会最终能否达成脱碳目标不在壳牌的控制范围之内。虽然我们打算在脱碳之旅中与社会保持一致步

调，但只有政府能构建成功框架。“天空1.5”远景的数据源自壳牌的“天空”远景，但是有重要的更新。第一，该远景对新冠疫情的影响和疫情后复苏，采用了与“天空1.5”远景描述相一致的最新模型。第二，它将这一预测融入到了“天空”（2018）远景中现有的、2030年之前的能源系统数据中。第三，核心远景中引入了自然解决方案的全面规模化，因而能采用这一全面规模化的最新模型。（2018年，达到到本世纪末将升温控制在对比工业化前1.5°C的目标所需的自然解决方案，是按照对“天空”远景的敏感度进行分析的。在IPCC的《全球升温1.5°C特别报告》（SR15）中也审核并包含了这一分析。）第四，首次呈现了我们新的石油天然气供应模型，以及与“天空1.5”远景描述和需求相一致的展望。第五，“天空1.5”远景吸收了不同来源的、截至2020年的最新历史数据和估算，尤其是来自国际能源署的全面能源统计数据。和“天空”远景一样，“天空1.5”远景同样假设社会能实现《巴黎协定》中将升温控制在1.5°C的延伸目标。它立足于现在看来颇具难度而又实际的发展动态，但探索了一条以目标为导向的、实现这一目标的路径。通过考虑如今的现实情况，结合切合实际的变革时间表，我们重新设计了实现这一目标的路径。当然，社会要实现

这一目标可以选取一系列潜在的路径。虽然实现《巴黎协定》目标及“天空1.5”远景中描述的未来，并保持全球经济增长，极具挑战性；但如今这仍是一条技术上可能的路径。

壳牌的运营计划、展望和预算是以10年为期预测的，每年更新一次。它们反映了当前的经济环境，以及我们合理预计的未来十年的情况。因此，壳牌的运营计划、展望、预算和价格设想未反映我们的净零排放目标。未来，随着社会逐步迈向净零排放，我们预计壳牌的运营计划、展望、预算和价格设想将反映这一进展。

此外，在本报告中我们可能提到“壳牌的净碳足迹”，它包含壳牌生产能源产品所产生的碳排放，壳牌供应商为我们生产能源产品供应能源所产生的碳排放，以及壳牌客户使用我们销售的能源产品所产生的碳排放。壳牌只控制自身的排放。使用“壳牌的净碳足迹”一词只是为了方便，并不代表这些排放是来自壳牌或其子公司。

本报告包含关于荷兰皇家壳牌有限公司的财务状况、运营结果和各项业务的前瞻性陈述（其含义见美国1995年证券诉讼改革法案规定）。除历史事实之外，所有其他陈述均是或可能被视为前瞻性陈述。前瞻性陈述是指，基于管理层的当前预期和假定，而做出的关于未来预期的陈述，其中包含已知和未知风险及不确定因素，可能导致实际结果、业绩或事件与前瞻性陈述中明示或默示的情况大相径庭。前瞻性陈述包括但不限于，有关荷兰皇家壳牌有限公司可能面临的市场风险的陈述以及表达管理层的预期、信心、估计、预测、计划和假设的陈述。这些前瞻性陈述是指使用诸如“预期”、“相信”、“可能”、“估计”、“希望”、“打算”、“可以”、“计划”、“目标”、“展望”、“也许”、“预计”、“将”、“试图”、“目的”、

“风险”、“应当”以及类似词语或表述的陈述。荷兰皇家壳牌有限公司未来的运营可能受到诸多因素的影响，使得其运营结果与本报告中的前瞻性陈述差别迥异。这些因素包括（但不限于）：（a）原油和天然气的价格波动；（b）壳牌集团产品的需求变化；（c）货币汇率波动；（d）钻探和生产结果；（e）储量估计；（f）市场损失和行业竞争；（g）环境风险和自然风险；（h）查明合适的潜在收购财产和目标以及成功谈判并完成交易的相关风险；（i）在发展中国家和受到国际制裁的国家从事业务的风险；（j）立法、财政和法规方面的发展，包括应对气候变化的法规性措施；（k）不同国家和地区的经济金融市场条件；（l）政治风险、项目延期或提前、审批和成本估算；（m）传染病所造成影响的相关风险，例如新型冠状病毒肺炎的爆发；以及（n）贸易条件变化。本声明不保证未来的股息支付将匹配或超过以前的股息支付。本声明中包含或提及的警示陈述明确限制了本报告所包括的全部前瞻性陈述。读者不应不适当地依赖于前瞻性陈述。关于其他可能影响未来业绩的因素，请参见皇家荷兰壳牌20-F（截止到2020年12月31日，可登录[www.shell.com/investor](http://www.shell.com/investor)上打开或[www.sec.gov](http://www.sec.gov)下载），读者就此同样应给予考虑。所有前瞻性陈述仅应截至本报告发布之日（2021年9月20日）有效。荷兰皇家壳牌有限公司及旗下任何子公司均无义务公开更新或修改任何前瞻性陈述以反映新信息、未来事件或其他信息。由于上述风险，结果可能严重偏离本报告的前瞻性陈述中明示、默示或隐含的情况。

在本报告中，我们可能使用了SEC准则严格禁止在向SEC提交的文件中使用的词语。敦促投资者仔细考虑我们在表20-F、文件编号1-32575（可登录SEC网站[www.sec.gov](http://www.sec.gov)下载）中披露的信息。

如欲了解更多信息，请访问：

**[www.shell.com/DecarbonisingAviation](http://www.shell.com/DecarbonisingAviation)**

[#MakeTheFuture](#)

欢迎与我们互动：壳牌LinkedIn主页

[Shell LinkedIn Page](#)

© 2021 Shell International B.V.

保留所有权利。未经Shell International B.V. 事先书面同意，禁止以任何形式或任何途径复制、在检索系统中保存、发布或传播本文件的任何部分。

