

# 壳牌能源 远景 概述



2025 2035  
2020 2030 2040

5 2095 2100  
2090 2100



能源远景有助于我们了解世界当前面临的现状, 从而做出更有利、更有韧性和更有可能带来变革的决策。三种未来都是有可能的, 但只有一种是真正理想的。这个最理想的远景就是“**天空1.5**” (Sky 1.5)。该远景是假设世界实现了《巴黎协定》的艰巨目标, 即, 本世纪将较工业化前水平的全球变暖控制在1.5°C。”

**本·范伯登** (Ben van Beurden)  
壳牌首席执行官

本概述报告将讲述三种遥远的远景：“**浪花**” (Waves)、“**孤岛**” (Islands) 和“**天空1.5**” (Sky 1.5)。访问[www.shell.com/transformationsscenarios](http://www.shell.com/transformationsscenarios)可查阅完整报告。

这三种远景都是迈向未来的可能路径, 既有吸引力, 也有挑战性。但在这三种远景中, 只有“天空1.5”远景的能源去碳化速度和时间足够快, 能达成在本世纪末将较工业化前水平的全球变暖控制在1.5°C的目标。

“天空1.5”远景充分汲取了在之前的能源转型中总结的经验教训。然而在过去几十年里, 影响能源体系的政策与制度转变速度相对缓慢, 而如今必须加快转型步伐, 这一过程势必具有极大的挑战性。它需要采取切实的行动, 来加快清洁技术的大规模部署, 激励新的行为习惯和投资抉择, 并消除排放。要想加快行动步伐, 不仅需要全新范围内的协作, 也需要智慧的政策和敢为人先的领导者。



## 能源转型远景: 四条结论

### 1. 能源需求会增长。

- 美好的生活体验和高质量的生活需要充足的能源来保障。
- 随着越来越多人开始追求高质量的生活, 产生的能源需求将无法通过提高能效来满足。
- 要维持一个健康的地球, 能源系统必须不再主要依赖于化石燃料, 而是更多地使用可持续的能源资源来实现净零排放。<sup>3</sup>

### 2. 能源系统定会转型, 而转型速度是关键。

- 要在去碳化的同时满足所有能源需求, 需要通过可再生能源发电来加速经济活动的电气化进程, 但仍允许电气化难度大的行业继续使用液体和气体燃料; 与此同时, 随着最终使用技术的发展, 这些燃料将从传统的化石燃料逐步地过渡到低碳和零碳能源。
- 这种能源转型已成必然, 只是不同地方、不同行业的转型步伐不尽相同而已。
- 目前所做的影响经济、能源系统和环境形态的社会政治抉择, 对未来的几十年都有重大影响。做出这些抉择可能是能源转型中最具挑战性的一环。

### 3. 转型有代价更有回报。

- 要实现《巴黎协定》目标, 必然需要付出实际行动和切实代价, 给经济和环境都能带来益处。
- 能源转型所需要的这些总体社会投资成本预计是可控的。
- 当前的新冠肺炎疫情等危机, 可以为转变传统模式、采用能更加适应未来的迫切需要的新模式提供契机。

### 4. 必须加快行动速度才有可能达成气候目标。

- 按照当前的进度不可能达成《巴黎协定》目标。
- 如果沿着已知的路径充分加快前进速度, 则实现这些气候目标即便极具挑战性, 但在技术上仍是可能的。
- 要想在规定时间内完成《巴黎协定》目标, 需要三个根本性的因素来帮助加快行动步伐: 政策、行业与政府的协调配合; 智慧的政策规则和激励举措; 以及敢为人先的领导者。



“

不是强者生存,  
也不是智者生存,  
而是适者生存。”

改编自达尔文的《物种起源》。

## 复苏、韧性和转型

新冠肺炎大流行酝酿出了许多重要转折机遇，给几乎所有社会和经济体都带来了改变。它暴露出了全球治理体系中的脆弱点和短板，但也促进了政策制度和行为习惯的改变，为未来开辟了新的可能性。

在人们的脑海中会出现不同的复苏目标：经济实力的复苏、安全感的复苏和幸福感的复苏。这些不同的目标构成了本报告所讲述的远景背后的驱动力。在某种程度上，所有社会都将同时追求这三个目标：物质繁荣、安全稳定、幸福安康，但在不同的实际情况和价值体系下，这三个目标又有着不同的优先级。

## 远景总结

能源转型远景（“浪花”、“孤岛”和“天空1.5”）探讨的是应对2020年危机的不同的初期复苏举措，以及这些应对举措又将如何发展成为迈向整个2020年代及更远的未来的路径。通过量化和比较每个社会做出的选择对能源和环境的不同影响，“远景能源格局：图解式研究”部分将更深入地揭示远景对于能源系统的意义。

### “浪花”远景 —— 起步晚但速度快的去碳化路径

对于“浪花”远景，应对由新冠肺炎大流行造成的2020危机的初期举措是修复经济，即把财富放在首位。自我利益在很大程度上都与经济挂钩，而韧性是根据经济实力来判断的。经济复苏速度很快，但代价是一波波的疫情反复来袭。能源和化石燃料的消耗及温室气体排放激增，但再大的浪花终究也会被汹涌的暗流所瓦解。表面上的经济成功掩盖了一个更深层次的场景：加剧不平等，加剧社会不满，加剧劳工动荡。公众也开始对频发的极端天气事件产生反应。对从公共卫生到社会福利再到气候变化等结构性问题的忽视，将被认为是造成社会和环境压力的原因。从能源的角度来看，因为社会和政治层面对于气候变化的激烈抵抗，化石燃料的使用量将在政策的驱动下迅速减少。全球煤炭和石油的使用量将在2030年代达到峰值，而天然气的使用量也将不久之后达到峰值。这条去碳化路径的行进速度快，但起步时间晚，无法达成《巴黎协定》提出的全球社会在2100年左右实现能源系统净零排放的目标。世界必须面对的是一个气温长期高企的未来，即气温较工业化前水平升高2.3°C左右——这是一条起步晚但速度快的去碳化路径。

### “孤岛”远景 —— 起步晚且速度慢的去碳化路径

在“孤岛”远景中，政府和社会决定首先关注自身安全，民族主义大潮将危及战后地缘政治秩序。这当中有一种将韧性理解为自主和自给自足的孤岛心态。这种专注于内部的复苏举措能取得的成效参差不齐。有些国家能收获相对不错的成果，而还有些国家则因政策不得力而万分艰难。国际贸易和合作中摩擦不断，导致

随着时间的推移，关注点将从短期恢复转向长期韧性，即，面对变化和不确定性时的生存、适应和成长能力。当前的危机可为进行在变革韧性（通过深度地转变来更好地顺应新环境的能力）上更与众不同的深度变革提供机会窗口，这种变革是以实验、创新和远见为主要特色的。

要变革全球的能源体系，需要许多不同类型的组织都能面向未来，支持创建学习和实验的氛围，建立透明、包容、普遍接受和负责任的合作和治理制度与体系。

全球经济增长开始停滞不前，应对气候挑战所需的全球协作也会受到阻碍。《巴黎协定》气候联盟将解体。专注于本国短期经济成效的国家，在很长一段时间内将继续依赖于廉价的化石能源，而全球的碳排放只能缓慢减少。极端天气事件最终会造成很大的破坏和苦难，但造成这个后果的原因大多被归咎于其它国家，而不是本国的政治。虽然按照正常进度进行的设备和基础设施更新换代，以及清洁技术部署，也能不断取得进步，且最终也能在2100年以后实现净零排放，但却无法在规定时间内完成《巴黎协定》目标。按照“孤岛”远景中的转型模式，大气中的二氧化碳含量将导致2100年较工业化前水平的平均温升达到2.5°C左右，且气温还会缓慢上升——这是一条起步晚且速度慢的去碳化路径。

### “天空1.5”远景

#### —— 立即起步且速度快的去碳化路径

在“天空1.5”远景中，应对2020危机的初期举措是专注于应对疫情和对公众福祉的相关挑战，即把健康放在首位。在国际医学界和科学界为开发疫苗而进行的协作和健康竞争树立起成功的范例之后，全世界都会更加深入地认识到合作对于解决更广泛的挑战的价值。从能源的角度来看，人们将从成功的绿色政策和投资中学习经验教训，而它们可以支持经济的稳步复苏和碳排放的不断减少。美国、中国及亚洲和欧洲其他以技术为导向的经济体，将把开发和部署清洁技术作为一个旨在提高本国工业与技术竞争力的经济目标。全球经济将进入一个快速而深入的电气化时代，经济增长将被可再生能源所主导。全球对煤炭和石油的需求将在2020年代达到峰值，对天然气的需求将在2030年代达到峰值。在电气化难度较大的经济领域，生物燃料和氢燃料将帮助液体和气体燃料逐步地去碳化。主要经济体将在2050年实现二氧化碳净零排放的目标。就全球而言，全世界都在朝着实现《巴黎协定》的艰巨目标迈进，即，温升暂时地超出1.5°C，到本世纪末将较工业化前水平的全球平均温升限制在1.5°C——这是一条能立即起步且速度快的去碳化路径。

图1：如今与能源有关的二氧化碳排放以及需要变革的关键领域

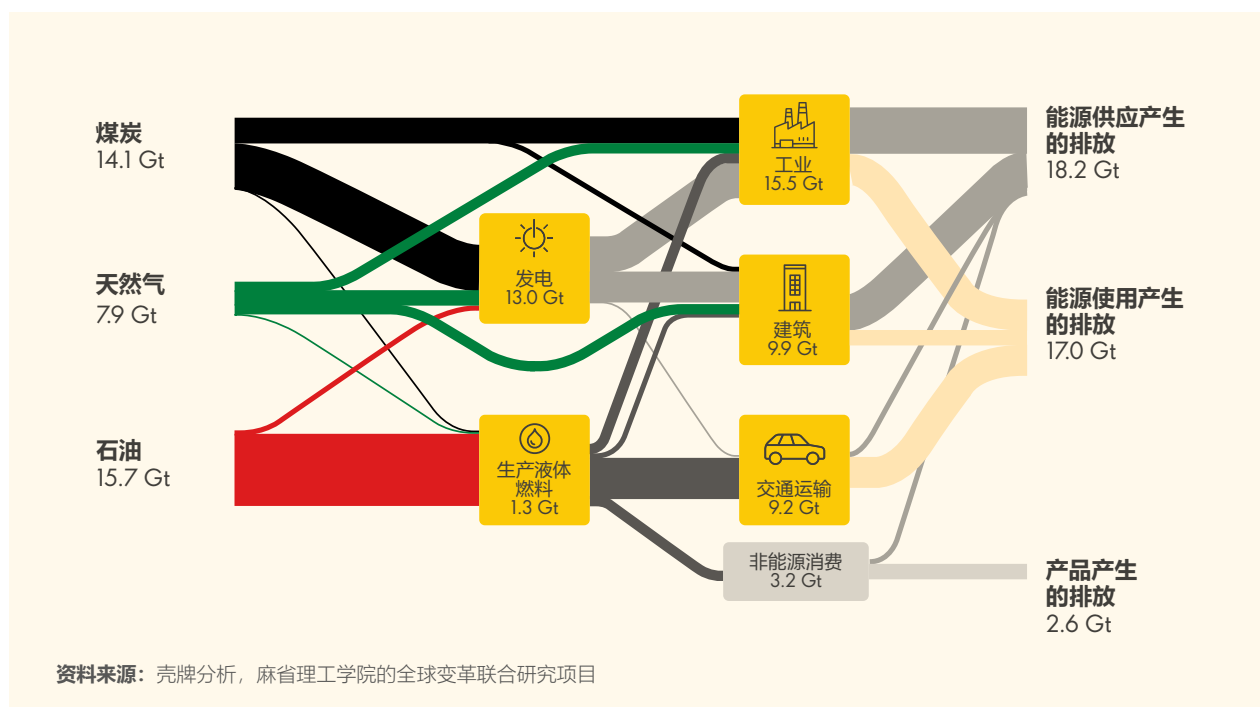
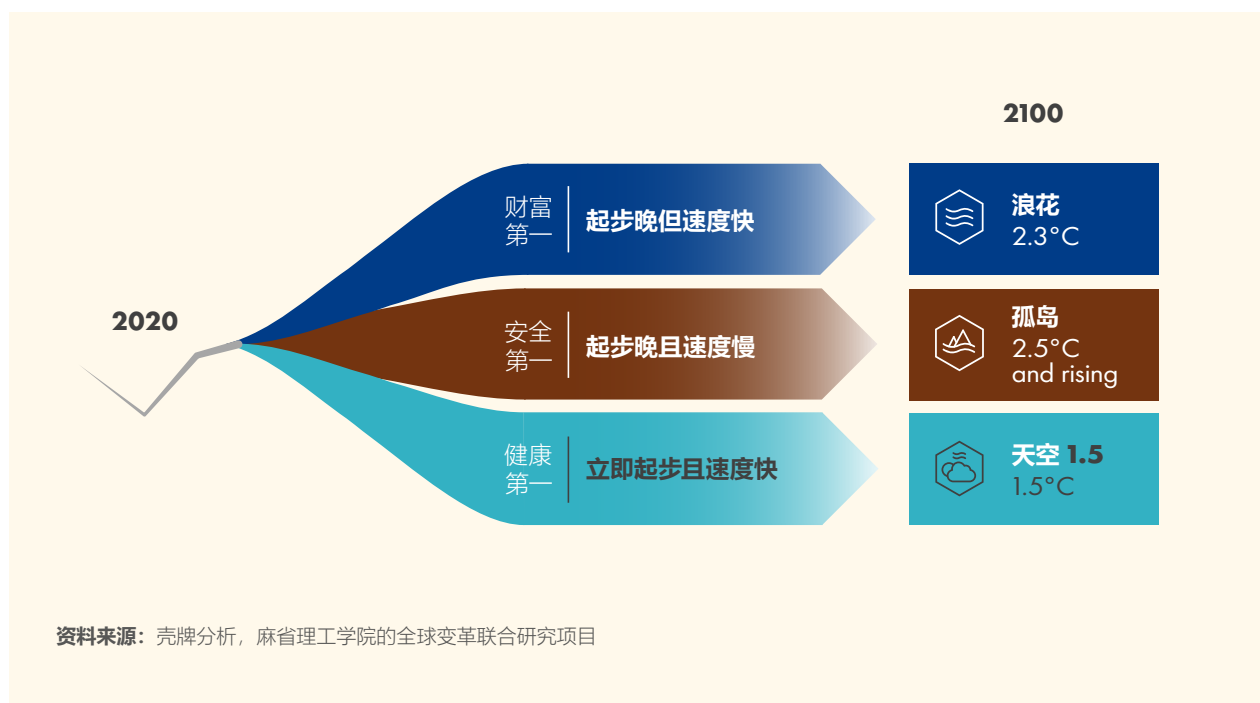


图2：三种远景的去碳化进度





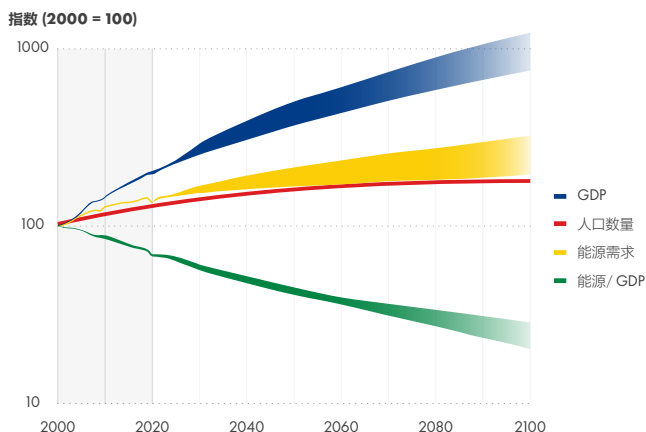
The background features a dark blue field filled with numerous small, glowing bokeh lights. A diagonal band of larger, brighter orange and yellow bokeh lights runs from the bottom left towards the center. In the top right corner, there are several overlapping, semi-transparent grey geometric shapes, including a large cube-like form and smaller rectangular blocks, some with white lines intersecting them. On the left side, there are several thin white lines forming a partial grid or frame.

# 远景能源格局： 图解式研究

## 1. 世界的能源效率将提高很多，但能源消耗仍将增长

结构性改革和效率提高将使全球经济增速达到能源需求增速的2-3倍

### 世界趋势

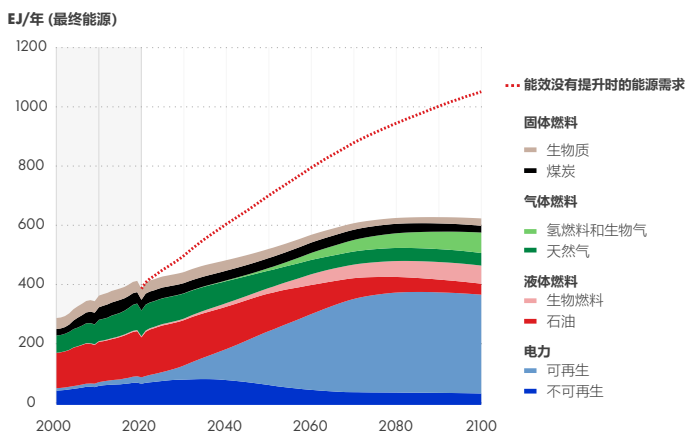


资料来源：远景范围来自壳牌对联合国人口司 (2019)、美国谘商会 (GDP) 和国际能源署 (2020) 的世界能源平衡报告 (链接) 提供的数据进行的分析，保留所有权利。

## 2. 能源系统将通过向电气化和低碳燃料转型来实现去碳化

电气化和燃料的去碳化将助力全球能源系统实现转型

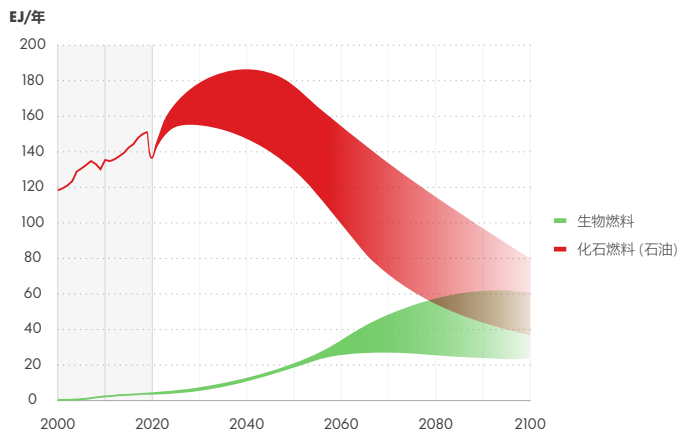
### 能源使用量 (“天空1.5” 远景)



资料来源：壳牌对国际能源署 (2020) 的世界能源平衡报告 (链接) 提供的数据进行的分析，保留所有权利。

因此，石油需求将在未来二十年达到峰值，然后因为被电力和生物燃料取代而逐步下降

### 液体燃料需求



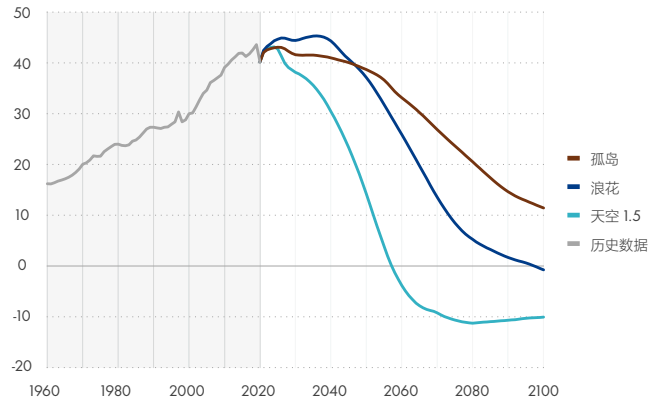
资料来源：壳牌对国际能源署 (2020) 的世界能源平衡报告 (链接) 提供的数据进行的分析，保留所有权利。

### 3. 碳排放能得到控制, 关键是何时得到控制

按照“天空1.5”远景, 总二氧化碳排放到2050年代末就能达到净零排放, 但按照“浪花”和“孤岛”远景, 要到2100年或更晚才能达到净零排放

#### 二氧化碳排放

Gt CO<sub>2</sub>/年

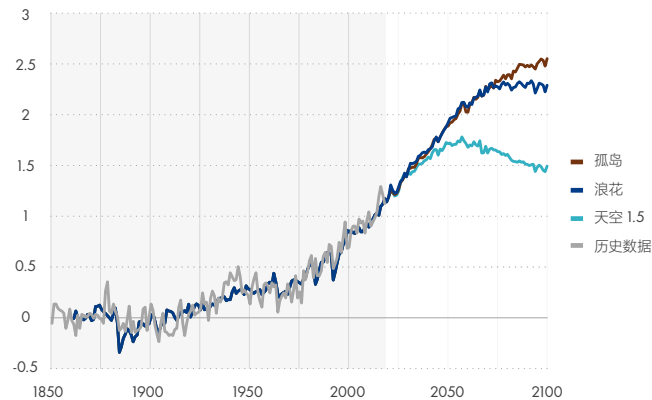


资料来源: 壳牌对全球碳计划组织 (2020) 和国际能源署 (2020) 的世界能源平衡报告 (链接) 提供的数据进行的分析, 保留所有权利。

全球变暖的影响是巨大的。气温有可能在21世纪60年代停止上升, 但也有可能继续上升, 直到本世纪末甚至更久

#### 世界平均地表温度

比1850-1900高出的温度 (°C)



资料来源: 壳牌分析, 英国气象局哈德利中心 (2020) (气温历史, HadCRUT5), 麻省理工学院的全球变革联合研究项目 (远景)。

“天空1.5”的目标更远大, 一般可比另外两种远景提前10-20年实现阶段性去碳化目标

#### 阶段性去碳化目标

	天空 1.5	浪花	孤岛
煤炭消费达峰	2014	2031	2028
石油消费达峰	2025	2037	2037
天然气消费达峰	2034	2043	2046
全球经济的电气化达到30%	2035	2046	2066
全球经济的电气化达到50%	2061	2080	>2100
太阳能和风力发电占据20%	2029	2031	2035
太阳能和风力发电占据50%	2043	2053	2068
电动乘用车占据20%	2030	2042	2068
电动乘用车占据50%	2046	2059	2086
氢燃料电池客机占据10%	2082	2057	>2100
氢燃料电池客机占据20%	2095	2066	>2100
二氧化碳排放相比2019年减少50%	2046	2064	2078
总碳排放达到净零	2058	2098	>>2100

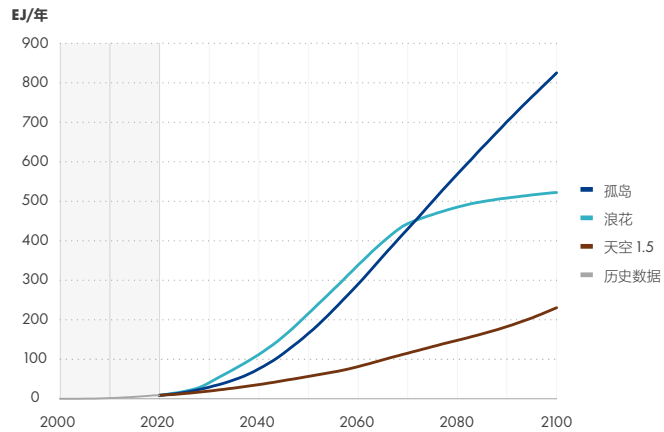
资料来源: 壳牌分析



#### 4. 要想达成气候目标, 除了需要加速发展可再生能源、生物燃料和氢燃料, 还必须采取基于自然和技术的脱碳策略

不同远景的太阳能和风力发电量是不同的, 但它对于实现去碳化目标至关重要

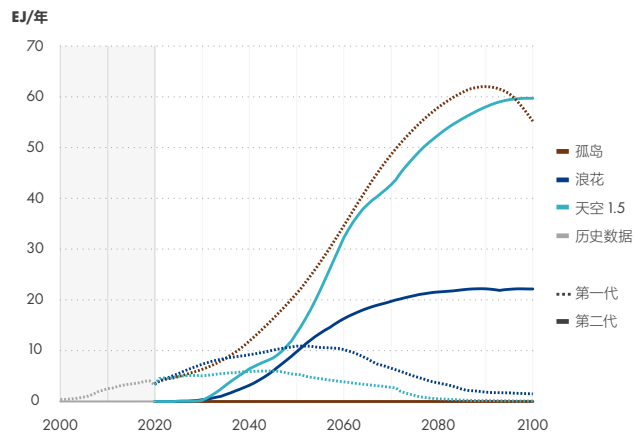
##### 太阳能和风力发电量



资料来源: 壳牌对国际能源署 (2020) 的世界能源平衡报告 (链接) 提供的数据进行的分析, 保留所有权利。

需要生物燃料来支持液体燃料去碳化

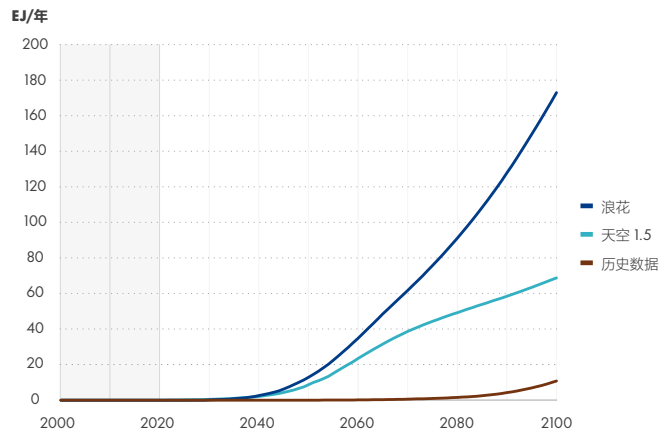
##### 生物燃料需求



资料来源: 壳牌对国际能源署 (2020) 的世界能源平衡报告 (链接) 提供的数据进行的分析, 保留所有权利。

取决于政策支持、配合及时机, 氢燃料到2040年以后可能成为一种重要的能量载体

##### 氢燃料需求

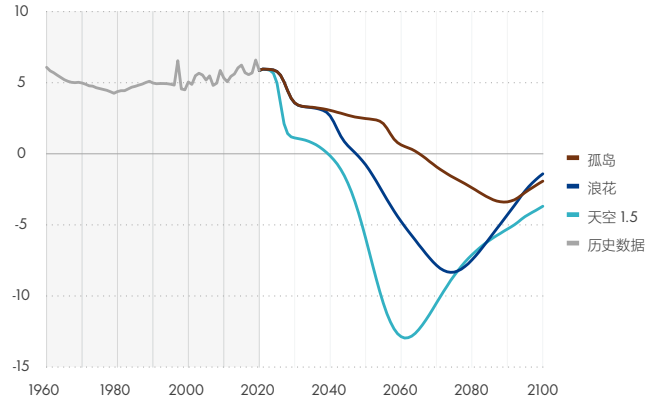


资料来源: 壳牌对国际能源署 (2020) 的世界能源平衡报告 (链接) 提供的数据进行的分析, 保留所有权利。

基于自然的碳排放捕获对于完成《巴黎协定》目标至关重要，但不同远景的碳排放捕获情况是不同的

### 基于自然的脱碳量

Gt CO<sub>2</sub>/年

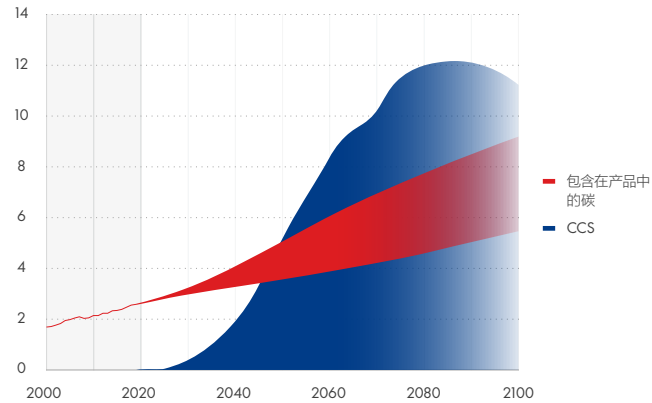


资料来源: 壳牌分析, 全球碳计划组织 (2020)。

通过碳捕集与埋存 (CCS) 来消除二氧化碳排放对于达成《巴黎协定》目标至关重要; 但产品制造仍然需要碳, 这部分碳不会造成碳排放增加

### 通过CCS消除的碳排放和产品中的碳

Gt CO<sub>2</sub> 当量/年

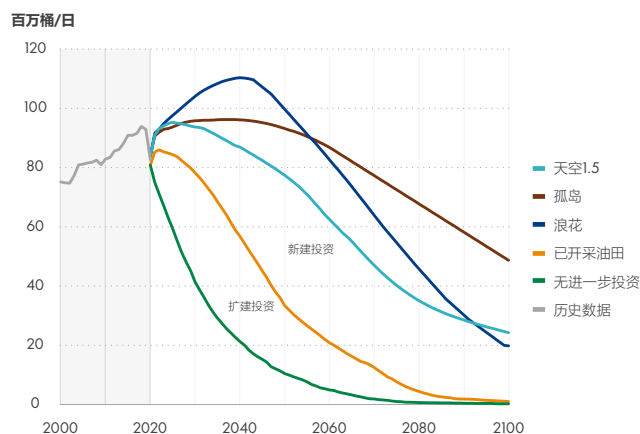


资料来源: 壳牌分析

## 5. 石油和天然气供应方面仍需继续投资

三种远景在未来的石油消费轨迹上有很大不同，但必须继续投资以补偿潜在的产能下降

**石油\*总产量**

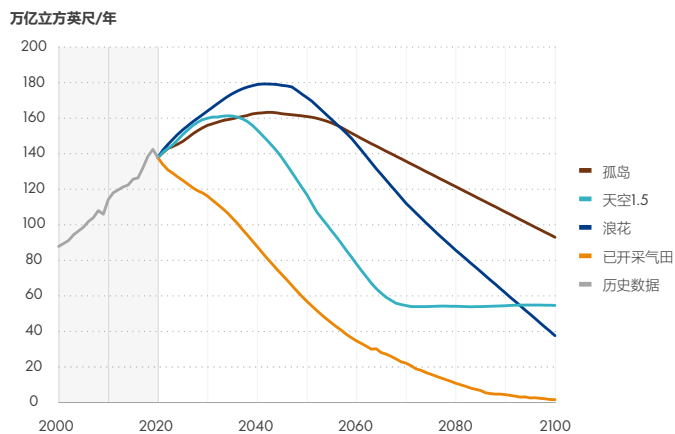


\*石油含天然气凝析液

资料来源: 壳牌对Rystad Energy提供的数据进行的分析。

天然气需求在2020年代会保持稳定，但之后会增加不确定性

**天然气\*产量**



\*天然气含相关和不相关的气体

资料来源: 壳牌对Rystad Energy提供的数据进行的分析。





壳牌远景  
能源转型



要想拥有美好的生活和健康的地球，能源系统必须转型。但我们的世界还未开始采取必要的行动。

实现这一愿景所需采取的实际行动可以总结为：

- 大规模地部署更清洁的技术；
- 转变行为及投资选择；以及
- 消除可能累积在大气中的排放。

### 加快行动步伐的因素

除了市场力量的自然或连续演变，还有三个重要因素可以帮助加快行动速度以实现清洁技术的大规模部署：配合一致、智慧的政策和敢为人先的领导者。

#### 1. 政策、行业与政府的协调配合

所有部门都采取同样的三种推进方式：

1. 通过做出更节能高效的选择来提高能源生产率；
2. 做出改变以促进低碳能源产品的使用；以及
3. 消除或封存无法避免的排放。

当不同的行动主体面对的是同样的压力时，更容易形成统一战线。气候压力会带来社会压力，进而导致政治压力、商业压力乃至投资者压力，最终就能形成联盟。

#### 2. 政策框架和激励

要想系统地解决阻碍变革的因素及关键主体之间缺乏协调的问题——尤其是在电气化难度较高因而难以减排的行业中，必须有政策的支持。这需要行业针对性的政策保持协调一致，需要这些政策能先创造市场和创造对低碳能源产品的需求，以及提供有时限的财政支持来让这些产品实现商业化和上市。针对去碳化目标，及用于监测和确保实现这些目标的进度的程序，制定明确和确定的长期政策与法律法规，有助于鼓励进行所需的大笔前期资本投资。实现气候中和需要满足下列条件的政策框架：

- 全面，覆盖全经济体；
- 行业内部和之间保持一致；以及
- 长期具有可信性和可预测性。

#### 3. 敢为人先的领导者

要想成功地建立跨越国界的联盟，需要政府、企业、城市和民间团体在前面带头，以带动更多人加入进来。

发达国家和发展中国家制定的气候目标应会不同，实现净零排放目标的速度和进度也会不同，但这两种国家都需要有敢为人先的领导者。

“

宏观层面的转型成本是可控的，不会阻碍能源转型的进度。可能阻碍转型进度的是成本的分配。”







## 结论：危机即机遇

新冠肺炎疫情大爆发给全球经济和气候变化都带来了严重影响，也使得对变革韧性的需求变得前所未有的强烈。当前这场危机为唤起全世界需要在更广泛的战线上协同加快行动的紧迫感提供了契机。

因为减轻日益加剧的全球气候变化的影响和风险对几乎每个人都有益处，所以“天空1.5”远景中描述的发展路径很可能符合大多数人的利益。每个人都能做出选择——全球社会可以更广泛地追求变革韧性，对世界将面临哪种发展路径施加影响。为实现《巴黎协定》的艰巨目标所需要的转型速度虽然极具挑战性，但只要能果断地加快行动，它在技术上和经济上都是可行的。历史经验证明，危机能促使人们行动起来。为了地球未来的健康，全球社会必须从现在开始行动起来。

“

全球社会可能需要根据自身的韧性做好迎接任何一种远景的准备，但谁也不能做一个被动的旁观者。”



# 免责声明

壳牌能源远景并非是对未来的预测或预期。壳牌能源远景（包括本报告中讲述的远景）并非壳牌的战略或业务计划。在制定公司战略时，我们会将远景作为需要考虑的众多变数之一。毕竟，每个社会能否达成它的去碳化目标不是壳牌能够控制的。虽然我们打算在去碳化道路上与社会同步前进，但只有政府能创造成功的条件。“天空1.5”远景在来自壳牌“天空”远景的数据基础上，进行了重要的更新。

第一，“天空1.5”远景采用了最新的建模方法来分析疫情的影响和复苏情况，以与“天空1.5”远景描述保持一致。

第二，它将这一预测融入到现有的“天空”远景（2018）能源系统数据（截止到2030年左右）中。

第三，基于自然的解决方案的广泛规模化发展被带入到核心远景中，使得能从广泛的新型规模化发展模式受益。

【2018年，为完成在本世纪末将较工业化前水平的温升控制在1.5°C的目标所需的基于自然的解决方案，是作为对“天空”远景的敏感度进行分析的。在IPCC的关于全球变暖1.5°C的专题报告（SR15）中也回顾和包含了这一分析。】第四，此次首次介绍了壳牌新的石油和天然气供应模式，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”远景结合了来自不同渠道的、2020年之前的最新历史数据和估计数据，尤其是国际能源署在能源方面的广泛统计数据。和“天空”远景一样，该远景是假设社会能够达成《巴黎协定》的1.5°C气候目标。它植根于如今艰难但又现实的发展现状，从中探索出一种以目标为导向的方式来实现这个目标。在考虑如今面临的现实情境以及做出改变的实际时间表之后，我们回过头来再设计达成这个目标的路径。当然，达成该目标可以选择的潜在路径有很多。虽然在维持全球经济增长的情况下，还要达成《巴黎协定》目标及“天空1.5”远景中描述的未来，是件极具挑战性的事情，但如今仍是一条技术上可行的路径。但我们认为这一机会窗口正在快速关闭中。

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业务联合组织中持有的、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、计划和假定的陈述。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 2019 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2月25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。

# 尾注

1. 壳牌能源远景（包括本报告中讲述的远景）并非壳牌的战略或业务计划。在制定公司战略时，我们会将远景作为需要考虑的众多变数之一。毕竟，每个社会能否达成它的去碳化目标不是壳牌能够控制的。
2. 美好的生活和健康的地球，壳牌，2016： [链接](#)。
3. “天空”远景，壳牌，2018： [链接](#)。

**50**  
**YEARS**  
#ShellScenarios

[www.shell.com/transformationscenarios](http://www.shell.com/transformationscenarios)

© 2021 Shell International B.V.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, published or transmitted, in any form or by any means, without the prior written permission of Shell International B.V.

