



壳牌能源远景 *Sketch*

# 中国能源体系 2060 碳中和



聚焦能源转型  
国家和地区

[www.shell.com.cn/ChinaSketch](http://www.shell.com.cn/ChinaSketch)

@壳牌中国

#壳牌能源远景

## 综述

2020年9月，习近平主席在联合国大会上郑重提出，中国将努力争取于2060年前实现碳中和。按照这一目标，壳牌能源远景团队为中国在2060年前实现能源体系碳中和规划了一条可能的路径。这个任务极为艰巨，中国必须广泛开展低碳化改造，同时还要满足其经济发展对能源的需求。

不过我们认为，从经济和技术角度来看，只要中国以目标为导向迅速采取行动，就可以实现这个雄心勃勃的目标。然而，时不我待，必须只争朝夕。若未能在这十年结束之前采取有力措施，中国可能需要更长时间才能达到能源体系净零排放。

本报告勾勒了一条尽可能依靠低碳和零碳电力来推动经济发展的快速深度脱碳路径。在难以实现电气化的行业，则利用低碳氢能和生物燃料。为充分挖掘其能效潜力，中国还需要促使消费者和企业选择低碳替代品，同时大规模扩大其碳捕集、利用与封存（CCUS）的能力。

社会和政策偏好将决定中国在加快发展清洁技术和燃料、支持高能效和低碳排放选择，以及发展碳移除技术等方面的投入力度。这可能导致实际路径有所不同，但无论在任何场景下，仍须保持各方面行动协调一致。

## 推进转型进程

尽管中国已在大力推动能源体系低碳转型，但未来40年必须加快变革的步伐。

### 了解能源转型的影响

只有清楚地认识中国能源转型带来的宏观经济、区域、行业、社会和国际影响，才能加强其正面影响，同时管理负面影响，从而实现必要的脱碳深度和速度。

## 全面、连贯和可信的政策框架

成功的关键在于建立全面的政策框架，以推动整个经济低碳转型，加快各行业转型步伐，形成全社会支持低碳发展的局面。产业政策可以在以下方面起到促进变革的作用：

- 促进发展新产业，如制造太阳能电池板、风电机组、电池和制氢电解槽等；
- 发展低碳工业工艺，实现重工业绿色低碳转型，比如，利用氢能来生产绿色钢铁，在水泥生产设施部署CCUS解决方案，以及利用生物能源生产化学品等；
- 发展氢能和生物能源等低碳能源的供应渠道和供应链；以及开发面向消费者和企业的低碳数字解决方案。

### 行业行动联盟

要在难以实现电气化的行业加快转型步伐，需要整个行业生态圈，包括能源供应商、技术制造商、能源终端用户和基础设施业主，齐心协力沿着净零排放路径前进。

### 城市作为变革孵化器

城市是中国能源转型的关键阵地；到本世纪中叶，中国将有75%的人口居住在城市。城市是广阔的全社会能源转型的缩影，更是能源转型带来的机遇和挑战的写照。

# 中国能源体系 2060 碳中和

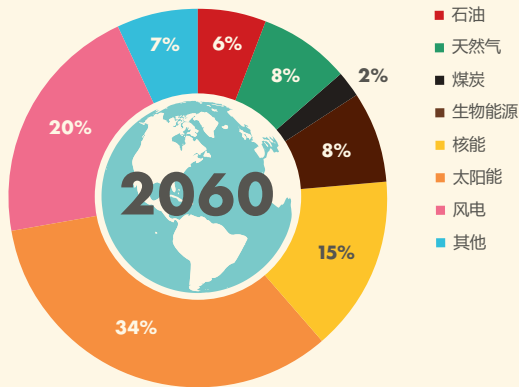


在变革能源生产方式的同时，也要相应地转变能源消费方式。诸如建筑物、道路旅客运输和轻工业等终端能源消费行业正在大规模推进电气化进程。难以实现电气化的行业，则综合利用低碳燃料（如清洁氢能和高级生物质能源）和 CCUS 技术等进行脱碳。

本报告描述了中国如何在 2060 年前实现能源体系净零二氧化碳排放，并且各行各业尽可能接近二氧化碳零排放。剩余排放则通过碳移除技术来归零。

## 中国能源消费转型

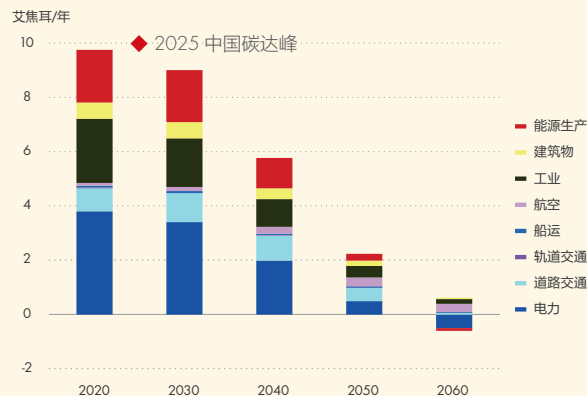
从如今以化石能源为主，到 2060 年以可再生能源为主



资料来源：壳牌基于国家能源署历史数据作出的分析

## 能源二氧化碳排放量下降

中国各行业的能源相关二氧化碳排放量



资料来源：壳牌基于国家能源署历史数据作出的分析

## 这十年中的五大关键行动领域：

1. 投资建设可靠的可再生能源电力网络；
2. 确立中国在低碳制造业的市场领导者地位；
3. 通过氢能、生物质能源和 CCUS 实现转型的技术示范项目实现重工业转型；
4. 开始有序实施煤炭转型退出；
5. 通过制订综合政策和建立行业联盟，加速采取行动，并将城市作为变革的孵化器。

## 未来 40 年的行动领域

### 加快发展清洁技术

1. 面向终端用户的发电量增至三倍；
2. 面向终端消费和制氢的电力系统规模增至四倍；
3. 风电和太阳能发电在能源结构中的占比提高到 80%；
4. 氢能占终端能源消费的份额从目前的较低水平提高到 16%；
5. 生物资源能源化利用增加八倍，并大幅增加生物质的商业化利用；

### 支持高能效和低碳选择

6. 投资提高能效，在未来 40 年，使整个经济体的能耗强度降低一半；
7. 在 2030 年至 2060 年期间，将政府主导的碳价格提高至少四倍；

### 实施碳移除

8. 未来 40 年内，CCUS 规模增加 400 倍以上。

壳牌编写本报告的假定场景是，到 2060 年中国能源体系将实现碳中和，这与习近平主席 2020 年 9 月在联合国大会上提出的目标一致。本报告采用的初始数据来自壳牌《“天空”远景报告》。本简报报稿于当前实际发展动态的延伸，探索了如何通过以目标为导向的方法来实现这个雄心勃勃的目标。我们的行动方案设计基于逆向思维，从当前现实情况出发，考虑了切实可行的变革时间表。尽管其目标和假设极富挑战，但我们认为，从经济和技术角度来看，目前这仍然是支持中国推动经济可持续发展的可行路径。然而，我们也认为，时不我待，必须只争朝夕。若未能及时采取有力措施，中国可能需要更长时间才能达到能源体系净零排放。当然，中国也可能沿着其他路径实现能源体系碳中和，这取决于中国在技术和政策上的优先排序。对中国而言，本报告提出的目标和假设比壳牌《“天空”远景报告》更加雄心勃勃。壳牌认为，不同地方和不同行业朝着净零排放迈进的步伐可能不尽相同，但都应当以最快速度行动，以使全社会达成《巴黎协定》的目标。本报告并非对未来的设想或预测。壳牌远景报告，包括本报告，并非壳牌的战略或商业计划。壳牌远景报告是我们在制定壳牌战略时需要考虑的诸多可变因素之一。从根本上说，社会能否实现其脱碳目标并不在壳牌的控制范围之内。虽然我们希望能与社会同步推进能源转型进程，但只有政府才能构建框架，为成功提供支撑。荷兰皇家壳牌有限公司直接或间接投资的公司是各自独立的实体。为方便起见，本报告有时使用“壳牌”、“壳牌集团”和“荷兰皇家壳牌”来泛指荷兰皇家壳牌有限公司及其旗下子公司。与此相似，文中还使用“我们”和“我们的”这样的词语来泛指荷兰皇家壳牌有限公司及其子公司或为这些子公司工作的人们。