

古太古代

中国碳中和行业研究报告

2021年



海量行研报告免费读

复活节岛位于南太平洋东部，向东距离智利大陆本土约3600公里，荷兰航海家罗赫芬于1722年4月5日复活节发现并登上该岛，该岛因此而得名。复活节岛因巨大的石雕像和大石城遗迹驰名于世，也为人类文明留下了一个疑团，即：如此恢弘的文明，为何今天如此凋零？随着研究的逐步深入，这个谜团也逐步解开。

15世纪时，复活节岛上的森林已经消失，绝大部分树木灭绝，动物随之灭绝。由于森林消失，人们找不到木材建造船只，也就再也无法出海捕捉海豚。他们只能在浅海捕鱼，使得浅海的生态也遭到了严重的破坏，甚至连海贝也基本被吃光。随后复活节岛民由捕猎者转为农民，开始耕作。但森林消失带来的水土流失，让土壤变得越来越贫瘠。最终，当时具有世界上最为发达社会组织形式的复活节岛，只剩下孤独的石像能证明曾经的灿烂……

复活节岛的教训是工业时代人类以消耗能源为代价取得经济发展的一个古老缩影，这个缩影以碳循环的形式，变成了盘旋于人类文明头上的一朵阴云。然而当下所有有关碳中和的行动，都尚不能真正使碳循环恢复健康状态。所以，作为一种理念与行动兼具的碳中和，必然将矛盾的焦点转移向能源最终消耗载体，也就是城市，以及直接消耗能源的工业生产环节。在完美碳中和状态下，人类的社会组织形式、城市环境、居住状态和生产能耗率都将得到颠覆性优化。

开天：碳中和的起源及重要性

1

造人：碳中和对中国的颠覆性影响

2

治水：当前体系下控碳的可行模式

3

奔月：完美碳中和下的社会改造

4

一个老词的新生命

地球上的碳中和，可以追溯到35亿年前

就目前的研究来看，被科学界普遍认可的是地球形成于46亿年前。在形成之初，地球的地质活动十分剧烈，所以产生了超大量的二氧化碳。以现在我们的认知，二氧化碳是破坏环境的有害气体，但在当时，这些超量的二氧化碳很好的保护了地球，温室效应使地球得以留住来自太阳的能量。而到了35亿年前，地球孕育出了第一种生命——蓝藻。这种最初的原核生物，历经20多亿年的时间，将地球上超量的二氧化碳，通过光合作用转化为氧气，并将大量的碳固化下来，这才逐步形成了今天我们适宜地球生命生存的自然环境。在这第一轮碳中和过程中，蓝藻和后续其他动植物的作用下，原始地球中那些超大量的碳，都以煤、石油、天然气以及最重要、储量最大的页岩气、页岩油的形式，储藏在地壳里。

随着科技的发展，文明的进步，人类进入工业时代，对化石能源的依赖与日俱增。当今维持世界能源正常运转的代价，就是将过去首轮碳中和所固化下来的碳，挖掘出来重新释放它们的化学能，进而将二氧化碳再度排放到大气中。所以这就给地球环境带来了“倒退”的风险，也是基于这种认识，新一轮碳中和在环保、政治和经济的博弈下徐徐展开。

2019年全球已探明煤炭、石油及天然气总储量

2014年全球页岩气页岩油总储量



地球上可用于产生能源的碳，以煤、天然气和石油的常规资源存在。但更多的碳则以页岩气和页岩油的形式储存在也岩层中。



来源：国际能源署《世界能源统计与平衡》、美国能源信息署、公开市场资料。

严峻的碳排放形势

想让国际社会客观看待中国排碳量是不可能的

目前碳中和集中于二氧化碳方面的讨论，但实际上，高压电力设备绝缘使用的六氟化硫；半导体生产中作为氯氟碳的替代物的全氟化碳；一氧化氮、甲烷等气体，都是碳中和的目标。而在国际上，这些气体也是折合成二氧化碳当量，作为目标予以管控的。在联合国常任理事国中，中国的二氧化碳排放量在2000年以后加速上升，截至2019年，中国全年二氧化碳排放量高达106亿吨，已经遥遥领先全球。造成这种现状的原因是多方面的，而也正是因为原因过于复杂，中国的碳中和问题才更难得到国际社会的客观对待。所以于中国来说，碳中和是势在必行的国策，它将对未来中国社会和商业模式产生巨大影响。

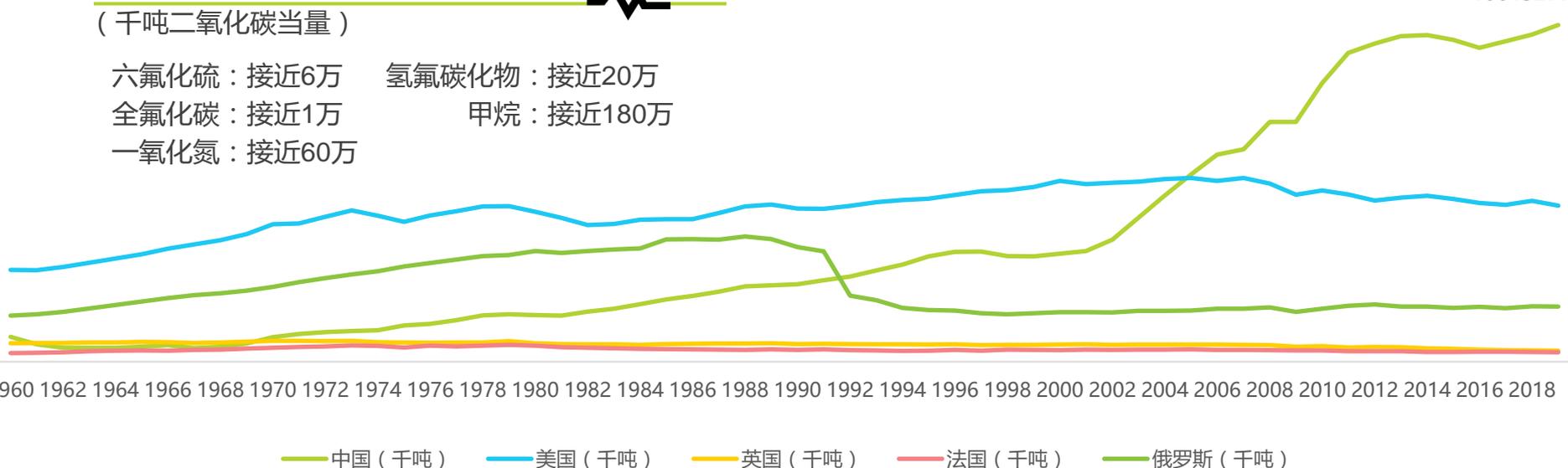
1960-2019年联合国常任理事国二氧化碳排放量

中国其他温室气体排放量
(千吨二氧化碳当量)

六氟化硫：接近6万 氢氟碳化物：接近20万
全氟化碳：接近1万 甲烷：接近180万
一氧化氮：接近60万



10615277.4



来源：二氧化碳排放量是化石燃料燃烧和水泥生产过程中产生的排放。它们包括在消费固态、液态和气态燃料以及天然气燃除时产生的二氧化碳。美国田纳西州橡树岭国家实验室环境科学部二氧化碳信息分析中心。国基能源署，公开市场资料，综合艾瑞统计模型核算。

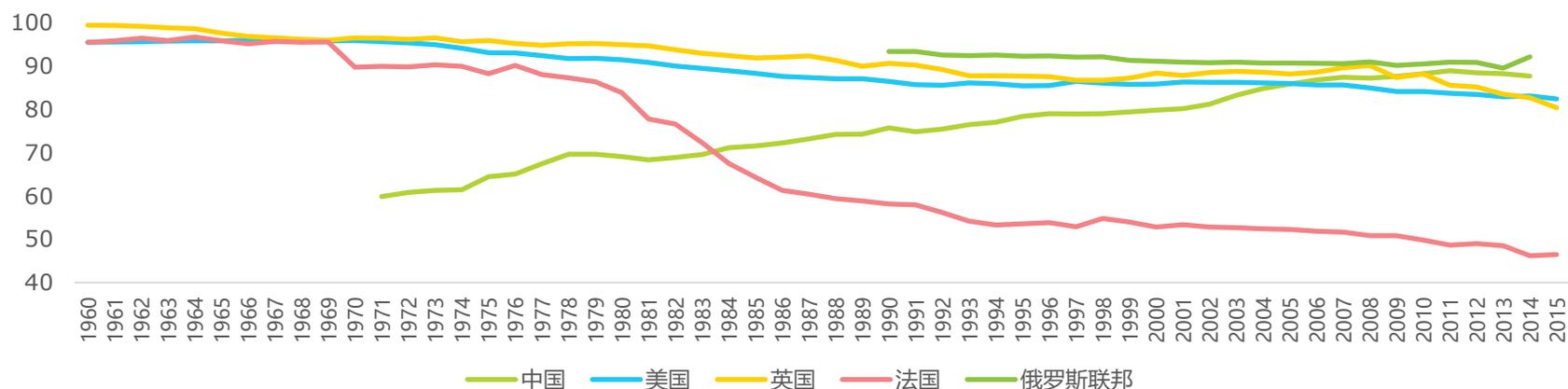
不出大气层的新航天

能源关乎国际竞争格局，也关乎一个国家的科技走向

蒸汽机的发明对于人类科技的走向起了决定性的作用，工业革命以后，人类对能源的需求量大幅增加，为了满足蒸汽动力对能源的需求，燃烧产生提供能量的资源，就成为几乎唯一的手段，这种能源利用模式至今都在社会和科技领域发挥着统治性的作用。中国近代在自然科学领域上处于不利地位，所以中国国家的工业化起步比较晚，在成为世界工厂以后，中国对间接太阳能的需求呈指数型暴增，所以其燃烧化石资源获取能源的百分比陡增。法国由于政治原因和地缘方面的原因，国家整体放弃了化石能源，转而使用核能。所以其通过化石燃料获得能源的占比在全球发达国家中最低。其余工业化国家其能源需求对化石燃料的消耗基本维持在正常水平。

而碳中和目标的提出，实际上是需要让人类对能源的供需恢复到“自产自销”的阶段，而不是一直向化石能源索取。由此引发的关于能源生产的技术革新，与工业制造低能耗化的技术革新，都将对未来产生深远影响，如果说蒸汽机改变了人类能源的历史走向，那本轮碳中和极大可能会使人类的科技线再度转折。从某种程度上说，就是让人类在面对地球时以“孤立无援”的拜访外星的情况作为思考基点，是出不大气层的新航天产业。

1960-2015年联合国常任理事国化石燃料能耗占全部能耗的百分比

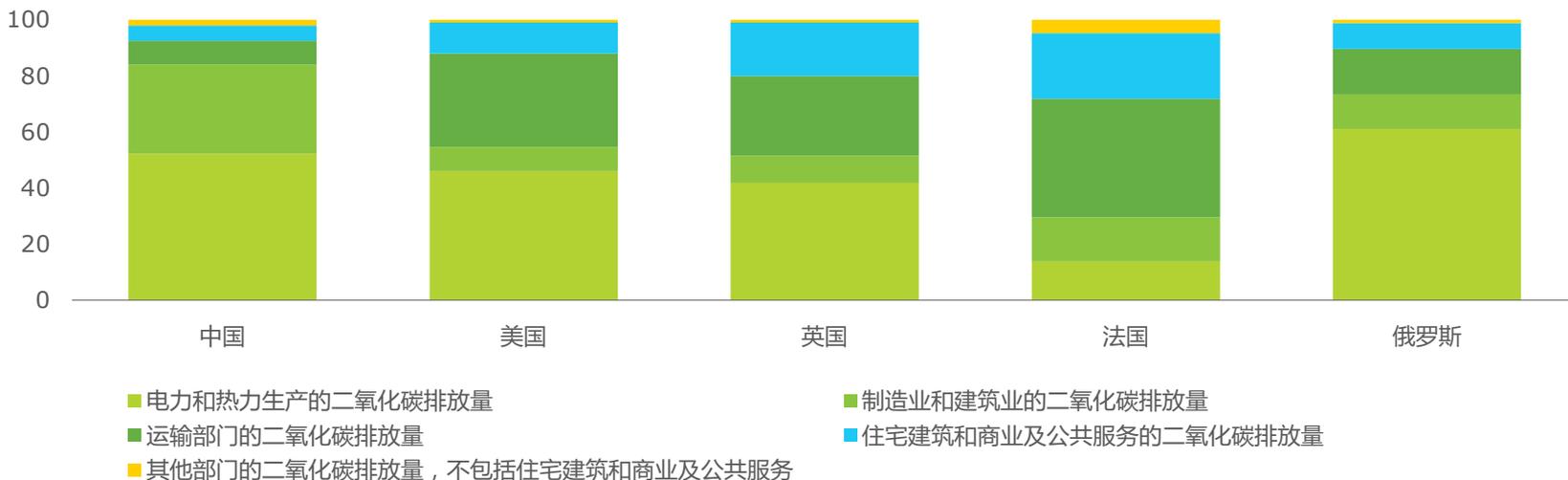


来源：化石燃料包括煤、石油和天然气产品。国际能源机构。

以碳中和为名义的产业升级

中国若实现碳中和，对国内能源和制造业会产生颠覆性影响

各国各行业二氧化碳排放量结构



来源：运输业的CO₂排放涵盖所有运输活动（不论部门）燃烧燃料产生的排放，国际船舶燃料和国际航空除外。这里包括国内航空、国内航行、公路、铁路和管道运输，对应IPCC碳源汇类别1A3。此外，IEA的数据采集方式不能把能源消耗按照具体的最终用户进行分解，因此自用生产者单独列为一项（未分配的自用生产者）。

其他部门的排放，除去住宅建筑和商业及公共服务，涵盖商业/机构性活动、居住、农业/林业、渔业产生的排放以及包括在IPCC碳源汇1A4和1A5类别内的别处没有说明的排放。根据1996年《IPCC指南》，此类别也包括生产电力和（或）热力的商业/居住/农业部门的自用生产者。IEA数据的采集方式不能把能源消耗按照具体的最终用户进行分解，因此，自用生产者单独列为一项（未分配自用生产者）。

制造业和建筑业的CO₂排放涵盖工业燃烧燃料产生的排放。IPCC碳源汇类别1A2包括了这些排放。然而，根据1996年《IPCC指南》，IPCC类别也包括生产电力和（或）热力的工业自用生产者的排放。IEA数据的采集方式不能把能源消耗按照具体的最终用户进行分解，因此，自用生产者单独列为一项（未分配自用生产者）。制造业和建筑业还包括高炉投入焦炭所产生的排放，此项可计入转换部门、工业部门或单独的IPCC碳源汇类别2工业加工。

电力和热力生产的二氧化碳（CO₂）排放是指国际能源署（IEA）三类CO₂排放的总和：（1）专业电力和热力生产者，涵盖专业发电厂、热电联产电厂的CO₂排放量的总和。专业生产者（原称公共事业）的定义为其主要活动是供给大众，可以是国有或私营企业，对应IPCC碳源汇类别1A1a。对于燃烧燃料的CO₂排放（概要）档案，电厂自备现场使用燃料的排放也包括在内。（2）未分配自用生产者，涵盖自用生产者生产电力和（或）热力产生的排放，完全或者部分自用，作为支持其主要活动的一项活动，可以是国有或私营企业。根据1996年《IPCC指南》，这些排放通常分布在工业、运输和“其他”部门。（3）其他能源产业，涵盖为炼油厂生产固体燃料产生的排放、采煤、油气开采以及其他能源生产行业燃烧燃料产生的排放，对应IPCC碳源汇类别1A1b和1A1c。根据1996年《IPCC指南》，高炉使用焦炭产生的排放可以计入此类或计入工业加工碳源汇类别。在详细的部门计算里，某些非能源加工可以区别开来。在高炉里通过燃烧焦炭还原铁的过程中，焦炭氧化的主要目的是生产生铁，其排放可以视为工业加工。必须小心注意不要在能源和工业加工两个类别重复计算这些排放。根据IEA的估算，这些排放包括在此类别。

住宅建筑和商业及公共服务的CO₂排放涵盖居民燃烧燃料的所有排放，对应IPCC碳源汇类别1A4b。商业及公共服务涵盖国际产业标准分类（ISIC）41、50-52、55、63-67、70-75、80、90-93、99类。

国际能源机构《国际能源机构关于燃料燃烧的二氧化碳排放的电子文件》。

开天：碳中和的起源及重要性

1

造人：碳中和对中国的颠覆性影响

2

治水：当前体系下控碳的可行模式

3

奔月：完美碳中和下的社会改造

4

预览已结束，完整报告链接和二维码如下：

https://www.yunbaogao.cn/report/index/report?reportId=1_20714

