

Repères



PARIS2015
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE
COP21-CMP11

气候关键数字 法国与世界 2016版



I4CE
INSTITUTE FOR
CLIMATE
ECONOMICS
Une initiative de la Chaire des Défis et
de l'Agence Française de Développement



LIBERTÉ • ÉGALITÉ • FRATERNITÉ
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



Ministère
de l'Écologie,
du Développement
durable
et de l'énergie

观察统计处

www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr
www.i4ce.org

气候关键数字 法国与世界

第一部分

气候变化

1.1 气候变暖	2
1.2 气候变化的影响	3
1.3 气候情景与碳预算	5
1.4 气候预测	7
1.5 温室效应	9
1.6 温室气体	10
1.7 温室气体储存库与流量：以二氧化碳为例	11
1.8 温室气体大气储存量增加	12

第二部分

全球温室气体排放

2.1 全球温室气体排放概况	13
2.2 全球能源燃烧碳排放	15
2.3 全球电力生产碳排放	22

第三部分

欧洲与法国温室气体排放

3.1 欧洲温室气体概况	24
3.2 法国温室气体概况	25
3.3 碳足迹与进口排放	26

第四部分

欧洲与法国温室气体排放行业分布

4.1 能源产业温室气体排放	28
4.2 交通温室气体排放	30
4.3 制造业与建筑业温室气体排放	32
4.4 其他产业温室气体排放	34
4.5 非能源使用温室气体排放	36

第五部分

气候政策

5.1 国际碳定价	39
5.2 国际谈判	40
5.3 京都议定书	41
5.4 《京都议定书》第一承诺期 (2008-2012)	42
5.5 《京都议定书》第二承诺期 (2013-2020)	43
5.6 欧盟承诺	44
5.7 欧盟碳配额体系 (EU ETS)	46
5.8 欧盟排放交易体系碳价格	48
5.9 2030年能源气候一揽子计划	49
5.10 投资应对气候变化	50
5.11 国家气候政策：以法国为例	52

实用信息

碳排放系数	53
术语汇编	55
实用网址	56

保持往年的持续性且针对气候变化的严峻挑战，2016年版《气候关键数字》将出现在2015年11月30日至12月11日在巴黎举办的第21次气候变化缔约方会议（COP 21）的内容中。

此新版是在2015版基础上的更新和丰富。因此，温室气体排放行业分析补充了两页农业以及土地利用、土地利用变化和林业活动（UTCF）排放方面的内容。另外，增加了一页国际碳定价的内容。最后，某些关于国际数据的页面分成了两页以方便阅读。

但是，尚无任何2013年国际温室气体排放数据。与往年不同，这些数据将在今年内由欧洲环境署（AEE）稍后发布。

发布这些数据，通过其内容组织和所涉及的主题，旨在让广大公众了解到气候变化及其机制、原因和效应以及国际社会对此采取的限制措施。

除了此纸版资料外，还开发了一款智能手机应用软件StatClimat。它含有法国及国际气候变化关键数字的主要内容。

作者

Medde - CGDD - SOeS

François-Xavier Dussud

Irénée Joassard

Florine Wong

Medde - DGEC - SCEE

国家气候变暖效应观测中心

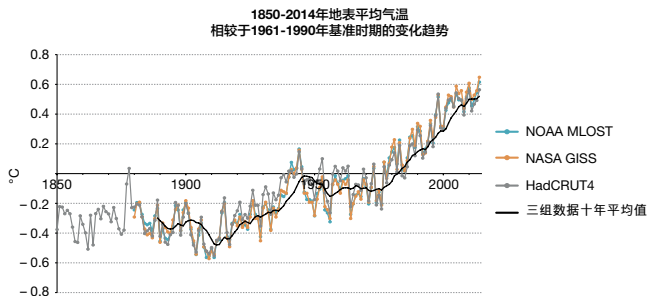
Jérôme Duvernoy

I4CE - 气候经济研究所

Romain Morel

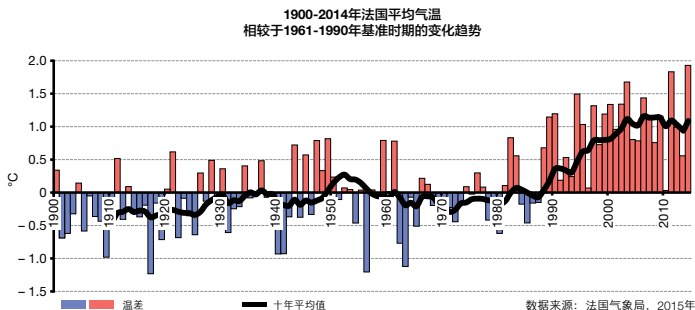
1.1 气候变暖

地表气温变化趋势



数据来源：NOAA、NASA与英国气象局，2015年

- > 2014年，地表平均气温比1961-1990年期间平均气温（14°C）高 $0.57 \pm 0.09^{\circ}\text{C}$ 。比近十年（2005-2014）平均气温高 0.08°C 。这一年是自1880年有记录以来最热的一年。
- > 在世界范围，1880年以来最热的十年始于1998年后。

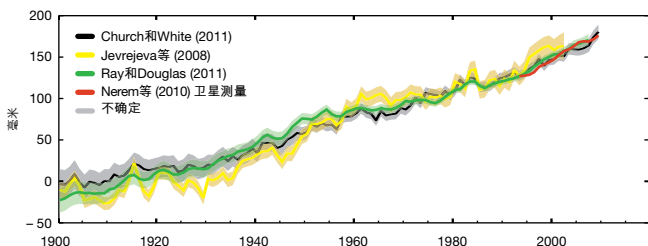


数据来源：法国气象局，2015年

- > 20世纪法国本土，东北地区气温平均增高 0.7°C 。西南地区更甚，增高 1.1°C 以上。
- > 在世界范围，2014年气温比1961-1990年期间平均气温高 1.9°C ，是有记录以来最热的一年，打破了此前2011年的纪录（ $+1.8^{\circ}\text{C}$ ）。

海平面上升

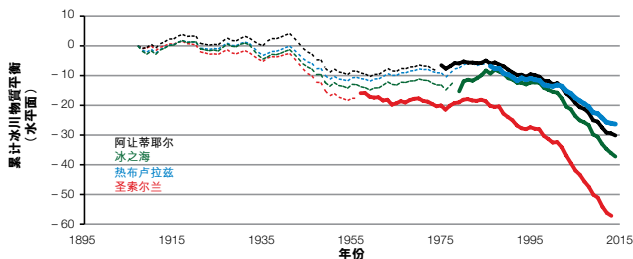
相较于1900-1905年基准时期全球平均海平面变化趋势



数据来源: Giec, 第一工作组, 2013年

- > 1901-2010年期间, 海平面平均每年上升 1.7 ± 0.3 毫米。
- > 1993-2010年期间每年上升 3.2 ± 0.4 毫米 (卫星观测), 达到历史新高。

1904年以来法国阿尔卑斯山冰川物质平衡变化趋势



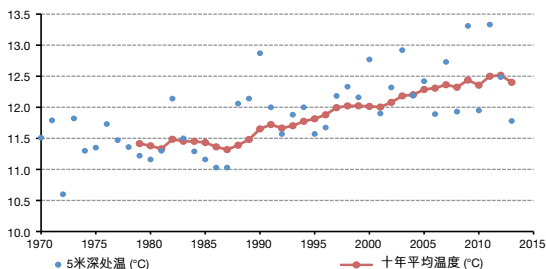
备注: 20世纪上半叶数据 (虚线) 为模型生成。实线为观测数据

数据来源: GLACIOCLIM观察处、LGGE (CNRS-UJF), 2015

- > 1942-1953年和1985年以后冰川急剧减少, 其原因不尽相同。近40年冰川骤减是由于冬季积雪少和夏季温度高的缘故。1982年以后有记录的冰川物质严重损失现象是因为夏季冰雪大量消融。2003年以后尤其显著。

1.2 气候变化的影响

莱芒湖5米深处温度变化趋势

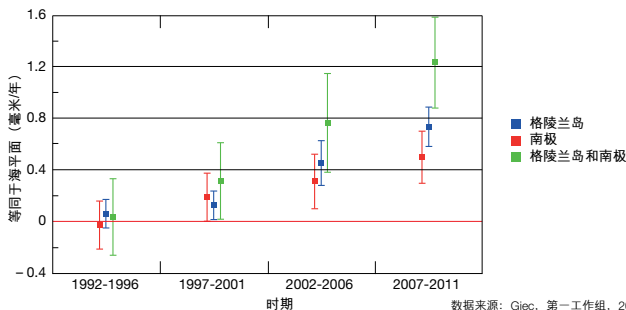


数据来源：国际莱芒湖保护委员会，2015年

> 1970-2013年期间莱芒湖水面温度增高了1.5°C。2013年平均温度为11.8°C。2009年和2011年远非水面温度最高的年份，2011年5米深处温度为13.3°C。

冰川融化

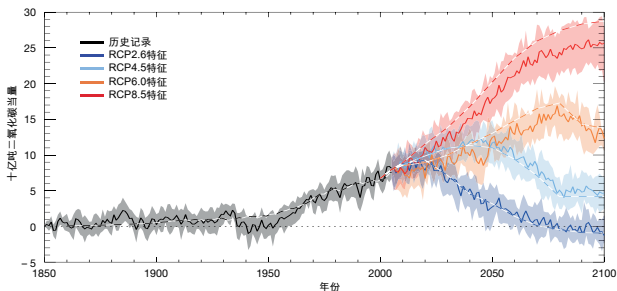
1992-2011年期间每5年等同于海平面的雪盖的流失



数据来源：Giec，第一工作组，2013年

> 20世纪北半球雪盖面积减少了。近年来减速有所提高。政府间气候变化专门委员会 (Giec) 估算，1970-2010年春季雪盖面积相较于1922-1970年减少了8%。雪盖面积的减少降低了地球反射率（反射太阳辐射的能力），是气温升高的因素之一。

政府间气候变化专门委员会 (Giec) 气候情景温室气体排放变化趋势

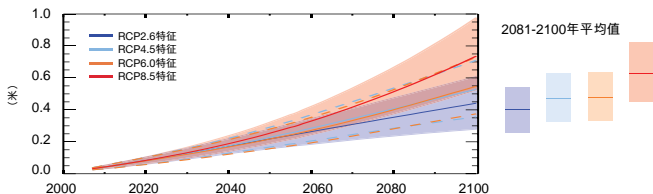
根据Giec温室气体变化的四个特征
(RCP) 作出的化石能源排放预测

数据来源: Giec, 第一工作组, 2013年

> 1990年, 政府间气候变化专门委员会 (Giec) 发布了其第一评估报告 (First Assessment Report – FAR), 2014年末发布了第五评估报告 (AR5)。政府间气候变化专门委员会 (Giec) 在每份报告中通报了基于不同气候情景的气候预测。第五评估报告 (AR5) 选取了四种温室气体浓度变化特征 (RCP即代表性浓度路径) 通过这些代表性浓度路径, 对气候及社会经济情景进行模拟。

政府间气候变化专门委员会 (Giec) 海平面变化趋势

相较于1986-2005年数据的海平面平均高度预测

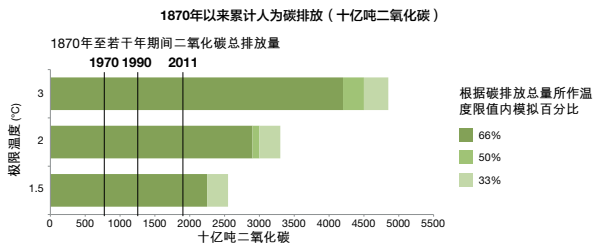


数据来源: Giec, 第一工作组, 2013年

- > 导致海平面升高的主要因素是海水热膨胀和陆地冰雪融化 (冰川、极地冰帽……)。
- > 人口大迁移将有可能导致海平面上升, 因为有10亿多人生活在沿海低地。
- > 尽管近年来取得了长足的进步, 但冰川融化预测模型仍然具有很大的不确定性。

1.3 气候情景与碳预算

根据气温升高作出的碳预算



备注：百分比不能看作是概率。图表显示：当模拟1870年以来累计排放5000十亿吨二氧化碳时，其中只有33%观察到气温升高在3°C以内。

数据来源：I4CE根据Giec第一和第三工作组数据，2014年

> 与最高碳排放量相应的碳预算可避免气温过度升高。例如，政府间气候变化专门委员会 (Giec) 指出，可取得66%的2°C以内的模拟气候情景自2011年起等于少排放了1000十亿吨二氧化碳，即以2011年的规模略少于30多年的排放量。

关于限制气温升高的概率的情景结果

气候情景	2100年温室气体浓度 (百万分之一二氧化碳当量)	累计碳排放量 (十亿吨二氧化碳)		相对于2010年碳排放量变化 (%)		2100年气温升高 (°C)	相对于1850-1900年的气温变化 21世纪不超过所示气温升高的可能性			
		2011-2050	2011-2100	2050	2100		1.5°C	2.0°C	3.0°C	4.0°C
RCP 2.6	450 (430-480)	550-1300	630-1180	-72至-41	-118至-78	1.5 - 1.7				
RCP 4.5	(580-650)	1260-1640	1870-2440	-38至+24	-134至-50	2.3 - 2.6				
	(650-720)	1310-1750	2570-3340	-11至+17	-54至-21	2.6 - 2.9				
RCP 6.0	(720-1000)	1570-1940	3620-4990	+18至+54	-7至+72	3.1 - 3.7				
RCP 8.5	> 1 000	1840-2310	5350-7010	+52至+95	+74至+178	4.1 - 4.8	**	**		

* 未考虑不确定因素的范畴

** 无任何模拟得出温度限值内的结果

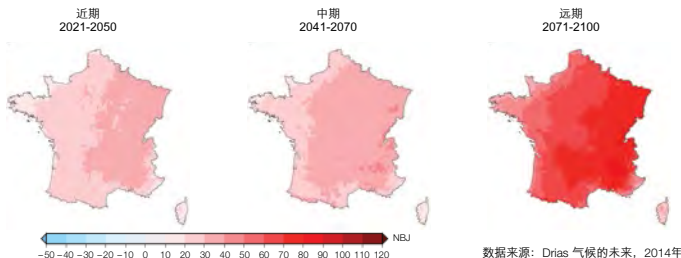
可能
更不可能
不可能
更有可能

数据来源：Giec，第三工作组，2014年

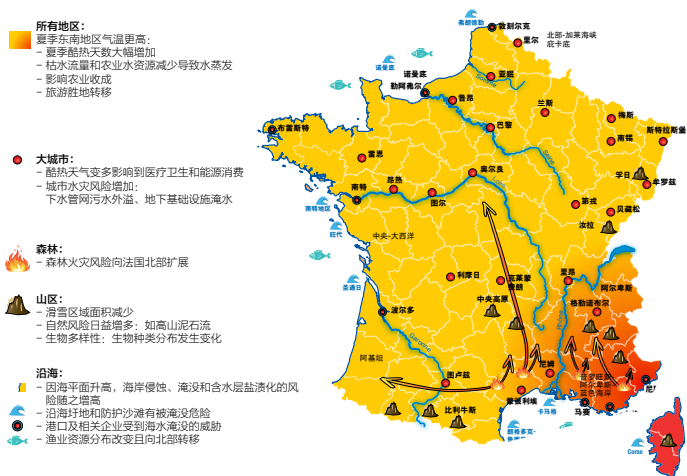
> 在政府间气候变化专门委员会 (Giec) 的四种主要情景中，只有目标最远大的RCP2.6情景有超过50%的可能性将温度升高限制在2°C以内。趋势情景 (RCP8.5) 有超过50%的可能性升高4°C以上。

对法国的影响

未来异常高温额外天数
(Giec的RCP4.5情景, 2014年)



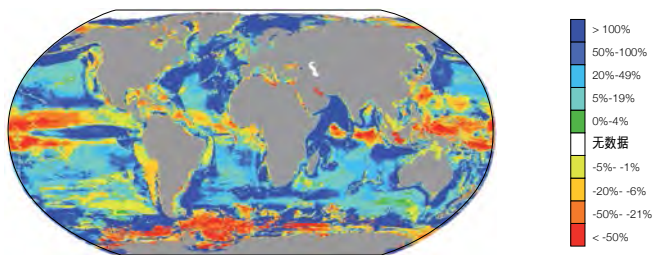
至2050年及其后法国本土
气候变化潜在影响示意图



数据来源: I4CE, 2015年, 根据Giec (2014年)、Medde (2014年和2015年)、Onerc (2010年) 和法国气象局数据

21世纪中期渔业资源的变化

根据RCP 6.0情景得出的2001-2010年平均值与
2051-2060年平均值之间最大潜在渔业资源的变化

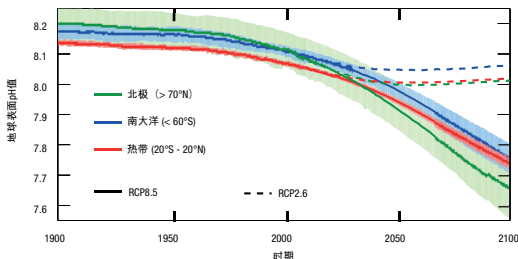


数据来源: Giec, 第二工作组, 2014年

> 根据21世纪中期气候预测, 在某些地区海洋生物的重新分布和生物多样性的减少将对渔业产量和生态系统造成负面影响。

海洋酸化

RCP2.6和RCP8.5情景下海洋酸化趋势



数据来源: Giec, 第一工作组, 2013年

> 一部分排放到大气中的二氧化碳溶解在海洋中。海洋由此变酸, 并降低了有益贝壳类生物生长的碳酸盐离子浓度和pH值。

> 此外, 气候的变化会对海洋成分产生多种影响, 如降低氧浓度。这些变化将对海洋生物多样性产生严重的影响。

大气在自然温室效应中的作用

当前能源流量 (W/m^2)

太阳为地球提供能量。一部分被直接或间接反射到空间，大部分被大气或地球表面吸收。目前地球表面温度归之于温室气体的存在，它们将大部分地球表面的太阳辐射再次反射回来。

数据来源: Giec, 第一工作组, 2013年

人类活动与温室效应

- > 大气中人类温室气体排放量的增多助长了能量向地面的反射。由此系统失衡，导致地面温度上升。
- > 由某一因素引起的相较于基准年份的辐射变化称为《辐射强迫》。正辐射强迫对气候变暖有正贡献。
- > 某些人类活动，如气溶胶的排放可减少能量向地面的反射。相较于1750年，2013年负辐射强迫估算为 $-0.45 \pm 0.5 \text{ W/m}^2$ ，人类温室气体辐射强迫为 $+2.90 \pm 0.29 \text{ W/m}^2$ 。相较于1750年，2013年人类活动引起的全部辐射强迫为 $+2.55 \pm 1.1 \text{ W/m}^2$ 。

1.6 温室气体

温室气体

> 除水蒸气外，大气中温室气体的含量为0.1%。自然水蒸气在0.4%至4%之间，是主要的温室气体。人类活动对水蒸气浓度的变化影响极小。

人类温室气体

	二氧化碳	甲烷	一氧化二氮	氢氟碳化物	全氟碳化物	六氟化硫	三氟化氮
2013年大气浓度 (括号内为2005年数据)	395 ppm (379 ppm)	1814 ppb (1774 ppb)	326 ppb (319 ppb)	> 123 ppt (> 67 ppt)	> 83 ppt (> 79 ppt)	7,9 ppt (5,6 ppt)	< 1 ppt
在大气中的存在时间		- 9年	131年	0.1年至270年	2000年至50000年	3200年	500年
地球变暖能力 (百年累计)	1	28-30	265	[1.4 ; 14800]	[6630 ; 11100]	23,500	16,100
人为温室气体排放源	化石能源的燃烧和特带森林的采伐	垃圾场、农业、畜牧业和工业生产	农业、工业、肥料使用	喷雾、制冷、工业生产			电子元件制造
1750年以来至2013年人类活动引起的辐射强迫的变化 (W/m²) (括号内为2005年数据)	+ 1.88 (+ 1.66)	+ 0.50 (+ 0.48)	+ 0.18 (+ 0.16)				+ 0.12 (+ 0.09)

ppm = 百万分之一，ppb = 十亿分之一，
ppt = 万亿分之一

数据来源: Giec, 第一工作组, 2013年, NOAA (2015年),
Agage (2015年)

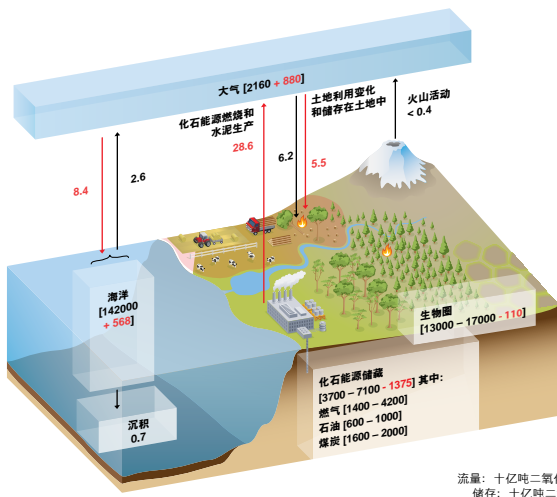
> 全球变暖能力 (PRG) 指1千克温室气体，相对于1千克二氧化碳，在100年的时间内反射回地面的能量导致地球变暖的潜能值。它取决于温室气体的浓度和存留时间。例如：1千克甲烷和28至30千克二氧化碳在其排放后的100年中使大气变暖的程度是一样的。

> 臭氧，特别是对流层中的臭氧也是一种温室气体，1750年以来由于其浓度增加，其辐射强迫上升了+0.35 W/m²。

> 关于消耗臭氧层物质的《蒙特利尔议定书》涉及的气体（主要是氟烃 (CFC) 和含氢氯氟烃 (HCFC)) 也属于温室气体。1750年以来其辐射强迫上升了+0.33 W/m²。

尽管二氧化碳是全球变暖能力最弱的气体，但它却是1750年以来气候变暖的最主要因素。

2000年二氧化碳简单循环



此图表显示：(i) 方括号中，黑色数字为前工业时代储存库规模（单位十亿吨二氧化碳当量），红色数字为它们在1750-2011年期间的变化；(ii) 箭头表示每年储存库之间的碳流量（单位十亿吨二氧化碳当量）。黑色箭头为前工业时代的碳流量。红色箭头为2000-2009年期间与人类活动发展相关的碳流量。

数据来源：Giec，第一工作组，2013年

> 四大储存库可储存不同类型的碳：

- 大气层：气态二氧化碳；
- 生物圈：有机物质，包括森林；
- 海洋：钙、溶解的二氧化碳；
- 地下：岩石、沉积、化石燃料。

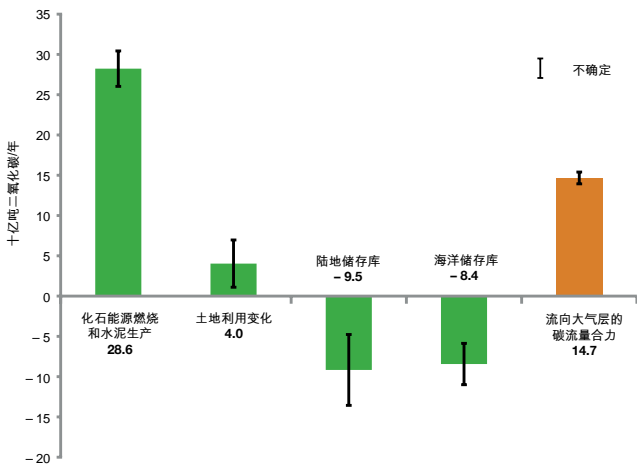
> 这些储存库间的碳流量形成了碳的自然循环，因人类碳排放而变得紊乱，此类排放改变了相互间交换的碳流量或创造出新的流量。例：有机碳化能源的燃烧。

> 2000年以来，人类活动从生物圈和岩石圈释放的340十亿吨二氧化碳，大气层吸收了160，海洋吸收了90。大气层是受人类活动影响最大的储存库：储存的碳量比前工业时代增多了近40%。

1.8 温室气体大气储量增加

二氧化碳储存能力与排放的失衡

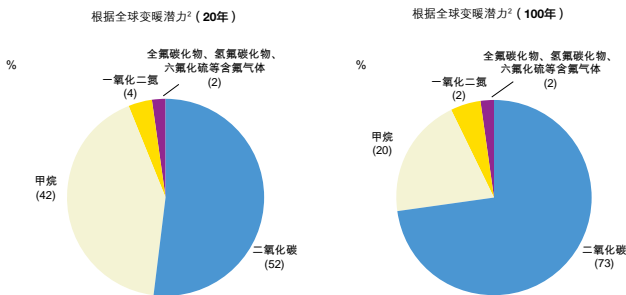
2000-2009年期间每年温室气体排放源和储存库向大气层排放的二氧化碳净流量。



数据来源：Giec，第一工作组，2013年

- > 自工业活动开展以来，陆地和海洋储存库吸收了半数人为碳排放。剩余碳排放存留于大气层中，导致大气二氧化碳浓度增加。
- > 森林是最主要的陆地碳储存库。它每年吸收并储存9.2十亿吨二氧化碳净排放量，相当于全球温室气体的33%。
- > 在法国，森林生物能源吸收并储存的净排放量估算为57.3百万吨二氧化碳，即全国化石碳排放量的12%（Citepa，2014）。
- > 林木采伐导致有机物质燃烧和分解引起的温室气体排放。这类毛排放量占每年人为温室气体排放源的11%（数据来源：van der Werf et co-auteurs，2009，自然地球科学）。

2010年全球温室气体¹排放量分布



数据来源: Giec, 第三工作组, 2014年

> 《京都议定书》涉及的六种温室气体的排放量1970年以来增多了80%，1990年以来增多了45%，2013年达到54十亿吨二氧化碳当量。

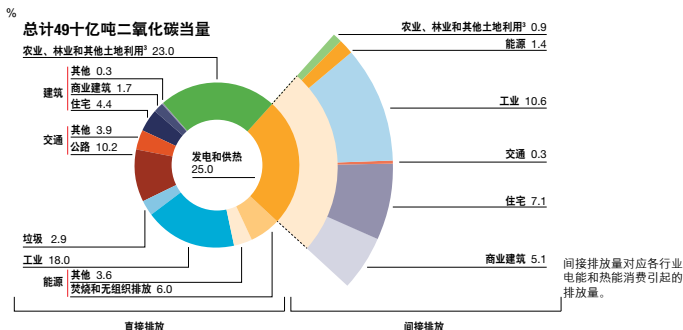
CO₂: 二氧化碳; N₂O: 一氧化二氮; CH₄: 甲烷; HFC: 氢氟碳化物; PFC: 全氟碳化物;

SF₆: 六氟化硫

1. 包括与土地利用、土地利用变化和林业活动 (UTCF) 相关的排放。

2. 全球变暖潜力 (PRG) 可比较一定时期内不同温室气体对全球变暖的贡献。通常取100年为时限。不过，此时限会低估某些气体的短期作用。因此有时会以20年为时限。

2010年全球产业温室气体排放量分布

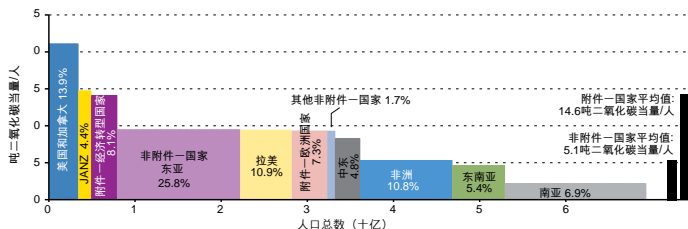


3. Afat: 农业、林业和其他土地利用。

数据来源: Giec, 第三工作组, 2014年

2.1 全球温室气体排放概况

2012年全球人均温室气体¹排放分布

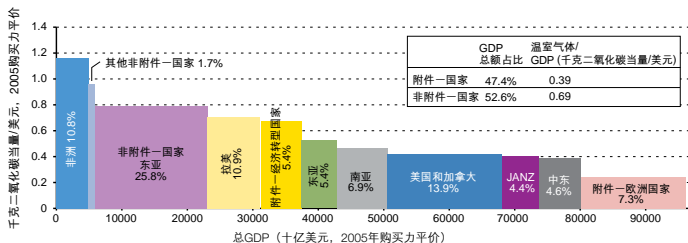


ISO 3166标准国家代码。

数据来源: I4CE根据JRC EDGAR和世界银行数据, 2015年

> 2012年, 附件一国家²占全球人口总数的17%, 总GDP的47%, 温室气体排放总量的34%。其温室气体排放量人均14.6吨二氧化碳当量, 即非附件B国家人均排放量的两倍有余。相较2004年的四倍, 此差异有所缩小,

2012年全球单位GDP温室气体¹排放分布



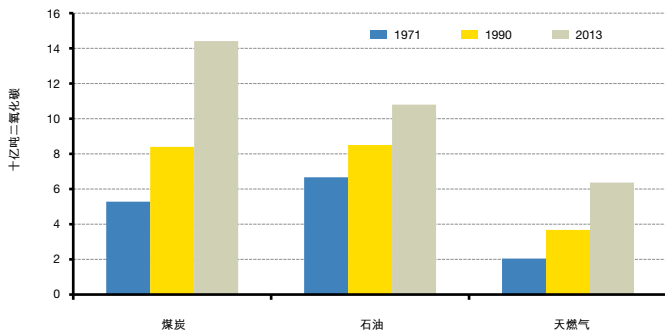
ISO 3166标准国家代码。

数据来源: I4CE根据JRC EDGAR和世界银行数据, 2015年

> 2005年购买力平价 (PPA), 每创造一个单位的财富, 附件一国家平均温室气体排放不到非附件一国家温室气体排放的一半。

1. 包括与土地利用、土地利用变化和林业活动 (UTCF) 相关的排放。
2. 附件一国家为发达国家, 实际也是《京都议定书》附件B国家 (参见第41页)。

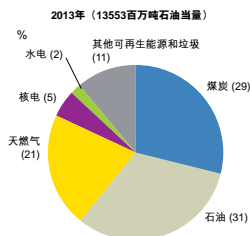
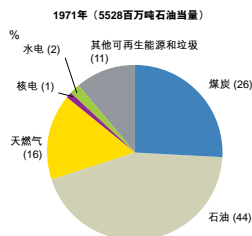
全球能源燃烧碳排放量



数据来源：国际能源署，2015年9月

> 2013年化石能源（煤炭、天然气和石油）占全球能源结构的81%（比1971年低5%），欧盟28国为74%，法国凭借核能的较多利用，仅为49%。全球范围内，1971-2013年，石油占能源结构的比例降低13%，燃气（+5%）、核电（+4%）和煤炭（+3%）使用增多。2013年占能源结构29%的煤炭是仅次于石油的第二大能源，但其碳排放量却最高（45%）。实际上，其碳排放系数高于燃气和石油（参见第54页）。可再生能源产量增速接近能源总产量的增速，40年中其在全球能源结构中的比例无变化。

全球一次能源结构



数据来源：国际能源署，2015年9月

2.2 全球能源燃烧碳排放

全球能源¹燃烧碳排放量

百万吨二氧化碳

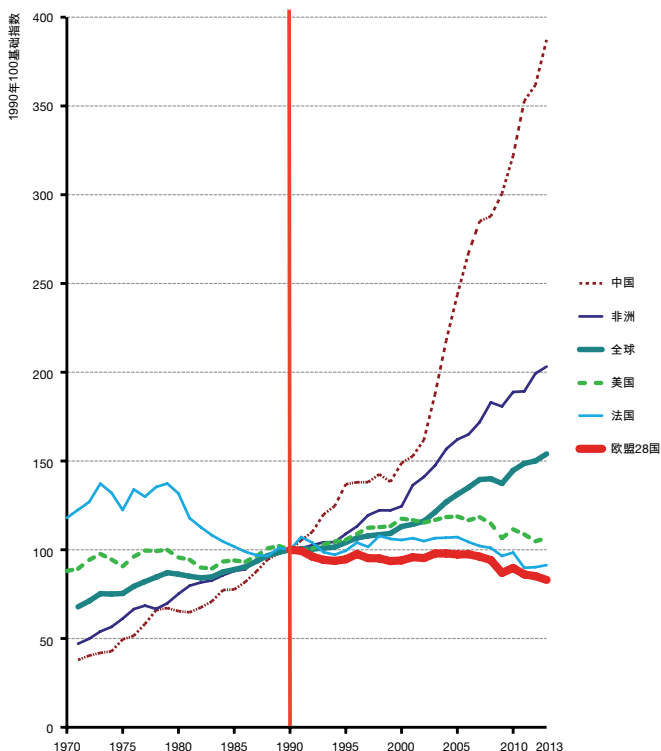
	1990	2012	2013	2013年占比 (%)	2013/2012变化 (%)	2013/1990变化 (%)
北美	5481	5989	6108	19.2	+ 2.0	+ 11.4
其中：加拿大	419	524	536	1.7	+ 2.4	+ 28.0
美国	4802	5032	5120	16.1	+ 1.7	+ 6.6
拉美	583	1179	1210	3.8	+ 2.6	+ 107.6
其中：巴西	184	422	452	1.4	+ 7.2	+ 145.5
欧洲与前苏联国家	7841	6244	6126	19.3	- 1.9	- 21.9
其中：欧盟28国	4024	3425	3340	10.5	- 2.5	- 17.0
前欧盟15国	3038	2751	2692	8.5	- 2.1	- 11.4
其中：德国	940	745	760	2.4	+ 2.0	- 19.2
西班牙	203	260	236	0.7	- 9.5	+16.3
法国	346	312	316	1.0	+ 1.2	- 8.7
意大利	389	367	338	1.1	- 7.8	- 13.1
英国	548	462	449	1.4	- 2.8	- 18.1
13个新成员国	986	674	648	2.0	- 3.8	- 34.2
其中：俄罗斯	2163	1551	1543	4.9	- 0.5	- 28.7
非洲	529	1054	1075	3.4	+ 1.9	+ 103.2
中东	568	1689	1716	5.4	+ 1.6	+ 202.0
远东	4711	13277	13999	44.1	+ 5.4	+ 197.2
其中：中国	2217	8,021	8585	27.0	+ 7.0	+ 287.3
韩国	232	575	572	1.8	- 0.5	+ 147.0
印度	534	1780	1869	5.9	+ 5.0	+ 249.9
日本	1049	1217	1235	3.9	+ 1.5	+ 17.7
大洋洲	281	418	419	1.3	+ 0.3	+ 49.1
附件一国家	13721	12872	12874	40.5	+ 0.0	- 6.2
非附件一国家	6272	16979	17778	56.0	+ 4.7	+ 183.5
国际海运和空运²	630	1096	1103	3.5	+ 0.7	+ 75.1
全球	20623	30947	31755	100.0	+ 2.6	+ 54.0

数据来源：国际能源署，2015年9月

1. 用于最终用途（交通、供暖……）或非最终用途（发电、炼油……）的化石能源燃烧碳排放。这些数据是国际能源署在能源平衡表的基础上估算的。与后续第三章和第四章使用的联合国气候变化框架公约（CCNUCC）温室气体排放清单相比较，存在着计算范围和计算方式（特别是碳排放系数）的差异。

2. 国际海运和空运燃油排放量未计入各国数据中。

> 2013年，全球能源燃烧碳排放量达到31.8十亿吨，比2012年增多2.6%。以8.6十亿吨碳排放，中国居世界首位，远远超过美国。2013年，中美两国能源燃烧碳排放量占全球总排放量的43%。

全球能源¹燃烧碳排放量

数据来源：国际能源署，2015年9月

> 1990-2013年，全球能源燃烧碳排放量增多了50%。中国涨幅显著：此期间排放量翻了四倍。欧盟排放量出现减少趋势（1990以来减少15%）。长期以来法国排放量也有减少，但近三年保持稳定。

2.2 全球能源燃烧碳排放

全球人均能源燃烧碳排放量

吨二氧化碳/人

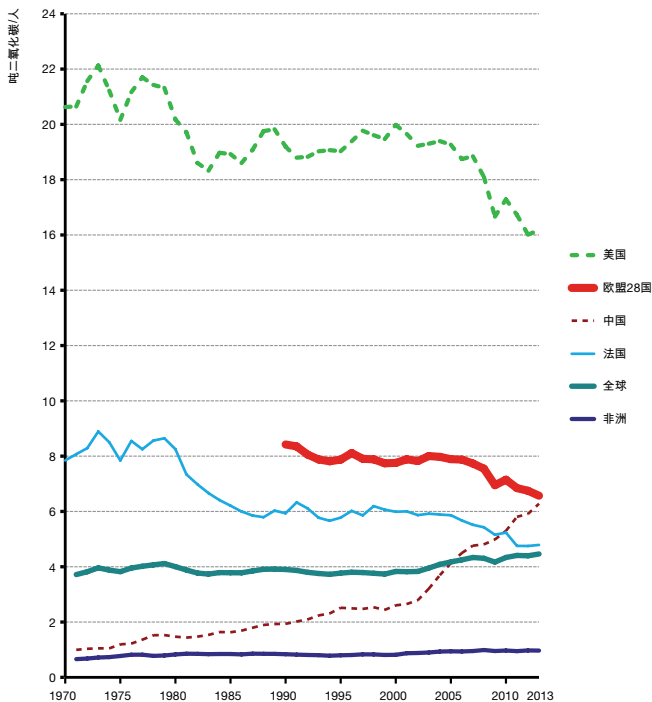
	1990	2012	2013	2013/2012变化 (%)	2013/1990变化 (%)
北美	15.0	12.9	13.0	+ 1.1	- 13.5
其中：加拿大	15.1	15.1	15.3	+ 1.2	+ 0.8
美国	19.2	16.0	16.2	+ 1.0	- 15.7
拉美	1.6	2.4	2.5	+ 1.6	+ 50.7
其中：巴西	1.2	2.1	2.3	+ 6.6	+ 84.1
欧洲与前苏联国家	9.3	7.0	6.8	- 2.2	- 26.9
其中：欧盟28国	8.4	6.7	6.6	- 2.7	- 22.0
前欧盟15国	8.3	6.8	6.7	- 2.4	- 19.5
其中：德国	11.8	9.1	9.3	+ 1.7	- 21.9
西班牙	5.2	5.6	5.1	- 9.2	- 2.6
法国	5.9	4.8	4.8	+ 0.8	- 19.3
意大利	6.9	6.1	5.6	- 8.3	- 18.7
英国	9.6	7.2	7.0	- 2.8	- 26.8
13个新成员国	8.8	6.4	6.1	- 4.7	- 30.9
其中：俄罗斯	14.6	10.8	10.8	-	- 26.0
非洲	0.8	1.0	1.0	- 0.6	+ 15.7
中东	4.3	7.6	7.6	- 0.4	+ 76.0
远东	1.6	3.4	3.6	+ 4.5	+ 124.3
其中：中国	1.9	5.9	6.3	+ 6.2	+ 224.5
韩国	5.4	11.5	11.4	- 1.0	+ 110.8
印度	0.6	1.4	1.5	+ 4.1	+ 143.2
日本	8.5	9.5	9.7	+ 1.6	+ 14.3
大洋洲	13.7	15.3	15.1	- 1.3	+ 10.4
附件一国家	11.7	9.9	9.9	- 0.3	- 15.2
非附件一国家	1.5	3.0	3.1	+ 3.2	+ 100.0
全球	3.9	4.4	4.5	+ 2.5	+ 15.6

数据来源：国际能源署，2015年9月

> 2013年，人均能源燃烧碳排放量达4.5吨二氧化碳。附件一国家相对稳定（-0.3%），其他国家持续增长（+3.2%）。

> 人均排放量北美和大洋洲最高（加拿大和美国超过15吨二氧化碳/人）。在欧洲大陆，俄罗斯人均排放量为10.8吨二氧化碳。高于欧盟28国平均值（6.9吨二氧化碳/人），而法国低于此平均值（5.1吨二氧化碳/人）。2012年，法国人均排放量比美国人均排放量少三倍（16.1吨二氧化碳/人）。

全球人均能源燃烧碳排放量



数据来源：国际能源署，2015年9月

> 1990年以来，欧盟能源燃烧人均排放量减少（-22.0%），法国不及此平均值（-19.3%）。在拉美，尤其是在远东，二十年中人均排放量猛增：中国增长了三倍，2013年达6.1吨二氧化碳/人，印度和韩国增长了两倍。北美排放量在美国的推动下减少，加拿大则未变化。

2.2 全球能源燃烧碳排放

全球单位GDP能源燃烧碳排放量

吨二氧化碳/百万美元，2005年购买力平价¹

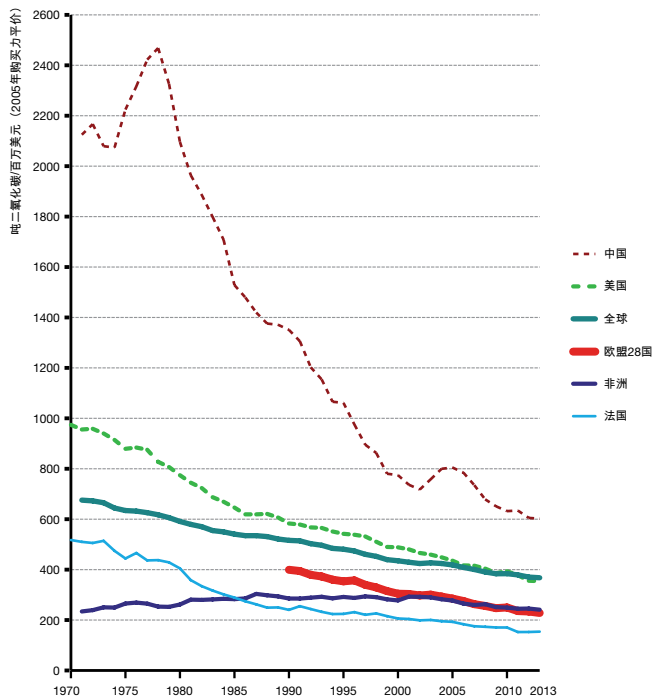
	1990	2012	2013	2013/2012变化 (%)	2013/1990变化 (%)
北美	555	352	352	-0.1	-36.7
其中：加拿大	542	403	405	+0.4	-25.3
美国	583	356	354	-0.5	-39.2
拉美	216	209	207	-0.7	-4.0
其中：巴西	138	167	174	+4.6	+26.0
欧洲与前苏联国家	565	316	307	-2.6	-45.6
其中：欧盟28国	399	234	228	-2.6	-42.9
前欧盟15国	340	215	211	-2.1	-38.0
其中：德国	443	254	259	+1.9	-41.6
西班牙	259	209	191	-8.4	-26.2
法国	240	153	154	+1.0	-35.9
意大利	279	221	208	-6.2	-25.6
英国	385	211	201	-4.4	-47.6
13个新成员国	860	364	346	-5.1	-59.8
其中：俄罗斯	1155	712	699	-1.8	-39.5
非洲	285	246	241	-1.9	-15.6
中东	311	378	378	+0.1	+21.5
远东	504	423	422	-0.4	-16.3
其中：中国	1351	605	602	-0.5	-55.4
韩国	490	380	368	-3.3	-25.0
印度	389	326	320	-1.8	-17.7
日本	320	304	303	-0.1	-5.3
大洋洲	571	422	413	-2.2	-27.6
附件一国家	526	327	323	-1.3	-38.5
非附件一国家	453	384	382	-0.4	-15.5
全球	516	370	368	-0.5	-28.7

1. 购买力平价。

数据来源：国际能源署，2015年9月

> 远东单位GDP碳排放量最高，各国差异极大：印度320克二氧化碳/美元，中国则超过600克二氧化碳/美元。但俄罗斯更高（699克二氧化碳/美元）。欧盟平均值相对较低（228克二氧化碳/美元），法国为最低之一：154克二氧化碳/美元，瑞典（108克二氧化碳/美元）低于法国。

全球单位GDP能源燃烧碳排放量



数据来源：国际能源署，2015年9月

> 1990年以来，单位GDP碳排放量在世界各地有所减低（-29%），中东是个例外（+21.5%）。欧盟（-42.9%）和北美（-36.7%）降幅尤其明显。中国是23年中降幅最大的国家：单位GDP碳排放量降低了一半以上。不过2013年中国仍然保持在一个较高的水平。

2.2 全球电力生产碳排放

全球电力生产碳排放量¹

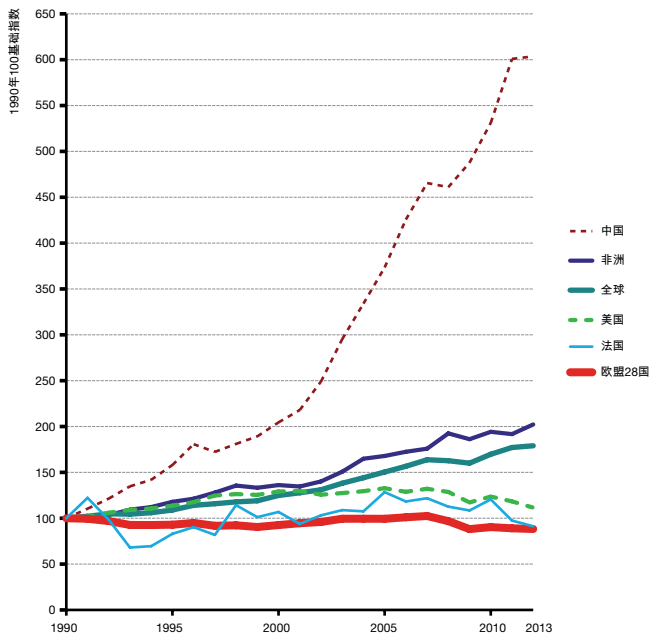
百万吨二氧化碳

	1990	2012	2013	2013年能源碳排放量 占比(%) ²	2013/2012变化 (%)	2013/1990变化 (%)
北美	2062	2358	2384	38.6	+ 1.1	+ 14.4
其中：加拿大	97	103	105	19.3	+ 1.5	+ 6.4
美国	1901	2120	2128	41.4	+ 0.4	+ 11.6
拉美	97	265	289	21.9	+ 9.3	+ 172.6
其中：巴西	13	55	77	12.2	+ 39.1	+ 331.7
欧洲与前苏联国家	2814	2436	2343	39.8	- 3.8	- 13.4
其中：欧盟28国	1454	1283	1207	38.4	- 5.9	- 11.8
前欧盟15国	1026	966	907	35.9	- 6.1	- 5.9
其中：德国	382	330	332	43.4	+ 0.7	- 13.6
西班牙	66	91	69	38.6	- 24.2	+ 37.8
法国	45	41	39	13.1	- 4.4	- 8.7
意大利	124	128	111	37.9	- 13.4	+ 3.6
英国	218	176	163	39.2	- 7.2	- 19.2
13个新成员国	428	317	300	48.9	- 5.3	- 25.9
其中：俄罗斯	811	689	680	44.7	- 1.4	- 15.0
非洲	215	435	435	40.5	- 0.1	+ 102.3
中东	183	668	680	38.9	+ 1.8	+ 264.2
远东	1418	6019	6322	43.0	+ 5.0	+ 324.5
其中：中国	587	3542	3786	41.3	+ 6.9	+ 503.6
韩国	57	308	300	53.7	- 2.4	+ 437.4
印度	218	913	945	48.9	+ 3.5	+ 318.7
日本	371	570	584	46.2	+ 2.4	+ 53.4
大洋洲	132	210	205	50.1	- 2.3	+ 58.9
附件一国家	5043	5223	5147	40.6	- 1.5	+ 3.6
非附件一国家	1879	7169	7511	40.3	+ 4.8	+ 281.6
全球	6922	12392	12658	39.0	+ 2.2	+ 79.0

数据来源：国际能源署，2015年9月

1. 包含主要业务活动为电力生产（包括热电联产）的碳排放以及独立电力生产商发电厂的碳排放。后者生产电力作为另一业务活动的补充，主要是工业活动。Giec的指导方针建议计入产生碳排放的终端领域中独立电力生产商的碳排放。这是此数据和第28页的数据存在差异的原因之一。
2. 电力生产（包括热电联产）碳排放量与能源燃烧碳排放量之比

> 2013年，全球电力生产（包括热电联产）碳排放量达12.6十亿吨二氧化碳。在德国，46%电力生产依赖煤炭，是其电力生产碳排放量占欧盟28国电力生产碳排放量的四分之一的的主要原因；尽管法国发电量（包括热电联产）占欧洲发电量的17%，但碳排放量仅占3%。

全球电力生产碳排放量¹

数据来源：国际能源署，2015年9月

1. 包含主要业务活动为电力生产（包括热电联产）的碳排放以及独立电力生产商发电厂的碳排放。后者生产电力作为另一业务活动的补充，主要是工业活动。Giec的指导方针建议计入产生碳排放的终端领域中独立电力生产商的碳排放。这是此数据和第28页的数据存在差异的原因之一。

> 1990年以来，电力生产碳排放量以年均2.7%的速度不断增长，这一时期总体增幅达79%。中国翻了六倍，韩国五倍，印度和巴西超过四倍。不过，1990年以来欧盟28国的排放量降低了12%，2011年为1.1十亿吨二氧化碳。不过例外的是，1990-2013年期间，意大利和西班牙此排放量分别增长了3.6%和37.8%。

3.1 欧洲温室气体概况

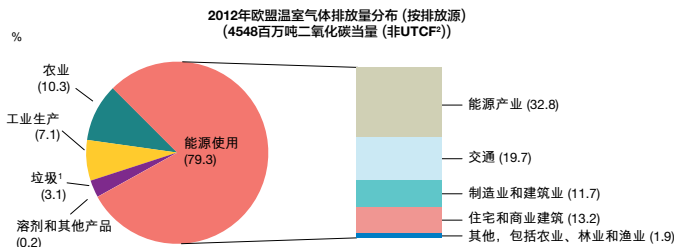
2012年欧盟28国排放量

百万吨二氧化碳当量

数据来源:	年份	二氧化碳	甲烷	一氧化二氮	含氟气体	总计
能源利用	1990	4136.1	155.5	33.5	0.0	4325.1
	2012	3495.5	76.4	32.4	0.0	3604.3
工业生产	1990	284.3	1.4	116.1	60.3	462.1
	2012	212.3	1.1	12.1	95.2	320.7
溶剂和其他产品使用	1990	11.8	0.0	5.1	0.0	16.9
	2012	6.8	0.0	3.1	0.0	9.9
农业	1990	0.0	257.6	360.3	0.0	617.9
	2012	0.0	198.8	271.9	0.0	470.6
垃圾 ¹	1990	4.9	191.7	13.5	0.0	210.1
	2012	2.9	125.5	14.4	0.0	142.8
总计 (非UTC ²)	1990	4437.1	606.1	528.6	60.3	5632.1
	2012	3717.5	401.8	333.8	95.2	4548.4
UTC ²	1990	- 267.6	5.5	5.6	0.0	- 258.5
	2012	- 313.5	5.2	7.0	0.0	- 301.3
总计	1990	4169.5	611.7	534.2	60.3	5375.7
	2012	3404.0	406.9	340.8	95.2	4247.1

数据来源: 欧洲环境署, 2014年6月

- > 1990-2012年期间欧洲非UTC²温室气体排放量减少了19%。
- > 欧盟能源利用是温室气体的主要排放源 (79%)。
- > 温室气体排放量最高的产业是能源产业(33%排放量), 其次是交通业 (20%)。
- > 2011-2012年欧盟排放量减少了1.3%。这主要是因为经济放缓, 特别是公路交通业和制造业。



数据来源: 欧洲环境署, 2014年6月

1. 垃圾焚烧能源回收 (包括《能源产业》)。详见第32页
2. 土地利用、土地利用变化和林业活动 (UTC²)

2013年法国排放量

百万吨二氧化碳当量

数据来源:	年份	二氧化碳	甲烷	一氧化二氮	含氟气体	总计
能源利用	1990	369.4	12.3	3.5	0.6	385.8
	2013	344.6	3.1	4.1	15.6	367.3
工业生产	1990	24.9	0.1	23.6	11.2	59.8
	2013	17.6	0.1	0.9	5.2	23.7
溶剂和其他产品使用	1990	1.8	0.0	0.0	0.0	1.8
	2013	0.9	0.0	0.0	0.0	0.9
农业	1990	1.8	42.1	42.6	0.0	86.4
	2013	1.9	39.0	38.5	0.2	79.5
垃圾 ¹	1990	2.1	14.3	0.9	0.0	17.3
	2013	1.5	17.1	1.0	0.0	19.6
总计 (非UTC ²)	1990	399.9	68.7	70.6	11.8	551.1
	2013	366.5	59.2	44.4	21.0	491.1
UTC ²	1990	- 39.0	1.3	0.2	0.0	- 37.5
	2013	- 48.0	1.3	0.1	0.0	- 46.6
总计	1990	360.9	70.1	70.8	11.8	513.6
	2013	318.5	60.5	44.5	21.0	444.5

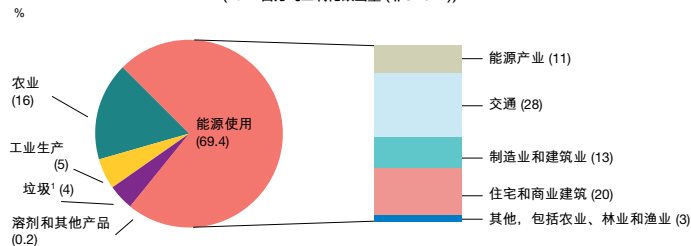
数据来源: Citepa, 2015年6月

> 1990-2013年期间法国非UTC²温室气体排放量减少了11%。

> 同整个欧盟一样, 能源利用是法国温室气体的主要排放源 (74%)。不过, 法国温室气体排放量最高的是交通业 (27.6%), 因为较多利用核能发电, 所以能源产业排放量相对较低 (11.5%)。

> 2012-2013年法国排放量保持不变。

2013年法国温室气体排放量分布 (按排放源) (含海外省)
(491.1百万吨二氧化碳当量 (非UTC²))



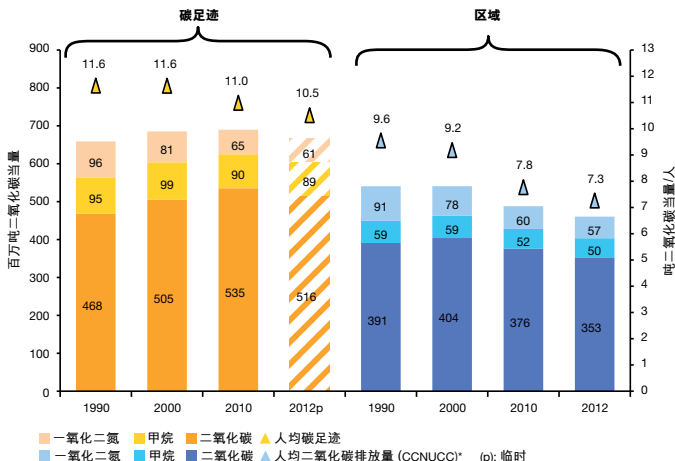
数据来源: Citepa, 气候计划形式清单 (京都范围), 2015年4月。

1. 垃圾焚烧能源回收 (包括《能源产业》)。详见第32页

2. 土地利用、土地利用变化和林业活动 (UTC²)

3.3 碳足迹与进口排放

根据区域方法和碳足迹方法得出的法国温室气体排放量



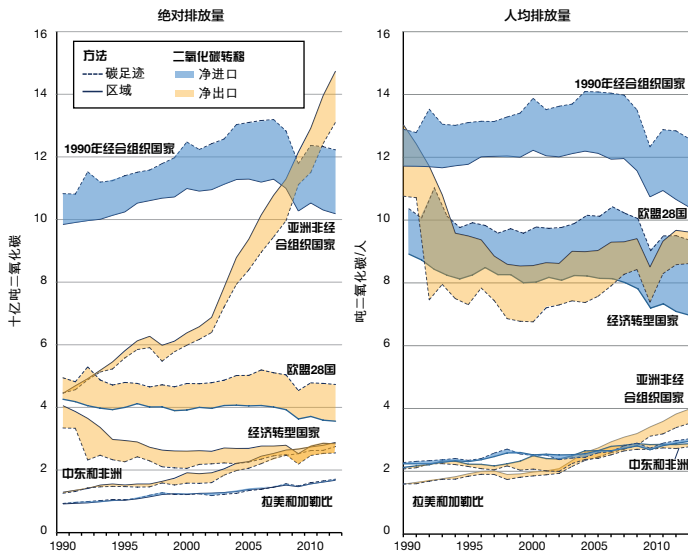
数据来源：SOeS根据AIE, Citepa、海关、Eurostat、Insee数据计算

> 区域方法可统计某地温室气体排放量。通过加上与进口产品相关的排放量和减去与法国生产并出口的产品相关的排放量，碳足迹方法可统计与国内最终需求相关的排放量。因此，法国人的最终需求碳足迹指其在法国及国外消费引起的温室气体排放量。

> 2012年碳足迹与1990年大体一致。但是，考虑到人口的增长，人均碳足迹为10.5吨二氧化碳当量，减少了10%。同一时期，区域排放量减少了15%，人均减少24%，2012年为7.3吨二氧化碳当量。

> 碳足迹水平的维持是由于家庭直接碳排放大体未变（暖气和私家车，19%碳足迹），2012年仅比1990年高出4%，也由于与进口相关的碳排放量比1990年增长了51%（企业中间消费和家庭最终需求，50%碳足迹）以及法国企业与满足国内需求生产相关的碳排放量减少（-36%）。

根据不同方法得出的国际能源燃烧碳排放量比较



数据来源：I4CE根据全球碳预算数据，2015年

> 1990-2012年，经合组织碳排放增长了3%（根据区域方法）和13%（根据碳足迹方法）。亚洲非经合组织国家碳排放（根据区域方法）三十年中增长了三倍，2008年超过了经合组织的碳排放水平。2011年亚洲非经合组织国家碳排放（根据碳足迹方法）超过了经合组织的碳排放水平。2000年以来亚洲非经合组织国家碳排放（根据碳足迹方法）年均增长7%。

> 人均碳排放量方面，发达国家和发展中国家之间差距明显。在经济转型国家，主要是中欧和东欧国家，人均碳排放量（根据区域方法）逐渐趋同于经合组织。人均碳排放量（根据碳足迹）发达国家和发展中国家之间的差距超过30%。亚洲非经合组织国家人均碳排放量比经合组织少2.6至3.6倍。

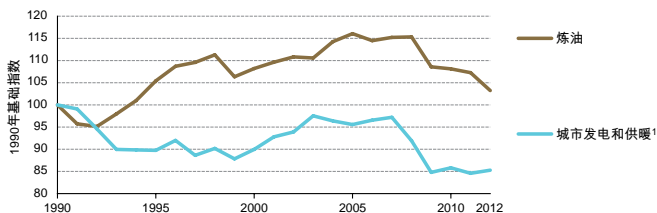
4.1 能源产业温室气体排放

欧盟能源产业温室气体排放量

百万吨二氧化碳当量

	1990	2000	2005	2011	2012	2012/1990 (年均增长率%) ¹
城市发电和供暖 ²	1437	1293	1373	1215	1225	-0.7
炼油	123	133	143	132	127	0.1
固体矿物燃料 ³ 加工和其他	116	82	78	66	56	-3.2
能源产业无组织排放 ⁴	156	112	96	81	81	-3.0
总计	1832	1620	1690	1494	1489	-0.9

本资料发布时，尚无2013年数据。

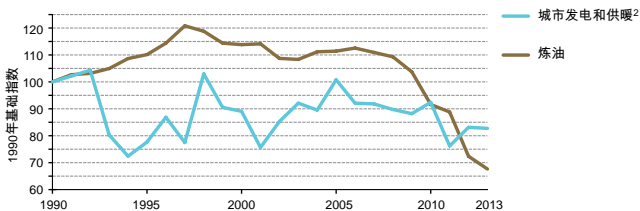


数据来源：欧洲环境署，2014年6月

法国能源产业温室气体排放量（含海外省）

百万吨二氧化碳当量

	1990	2000	2005	2012	2013	2012/1990 (年均增长率%) ¹
城市发电和供暖 ²	49.7	44.3	50.1	41.3	41.1	-0.8
炼油	12.0	13.7	13.4	8.7	8.1	-1.7
固体矿物燃料 ³ 加工和其他	4.8	4.4	3.8	3.0	3.1	-1.9
能源产业无组织排放 ⁴	10.6	8.3	5.5	4.4	4.2	-4.0
总计	77.2	70.6	72.8	57.5	56.6	-1.3



数据来源：Citepa，2015年6月

1. 年均增长率。
2. 包括垃圾燃烧能源回收。
3. 固体矿物燃料（煤炭及衍生物）主要与炼焦厂生产活动相关的排放
4. 主要与化石能源（石油、燃气和煤炭）采掘活动相关

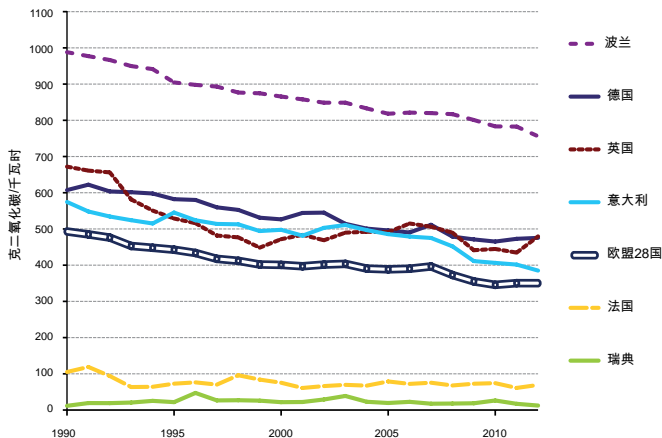
欧盟每度电碳排放量

克二氧化碳/千瓦时

	1990	2000	2010	2011	2011/2010变化 (%)	2011/1990变化 (%)
欧盟28国	493	401	350	350	0.0	-29.0
欧盟15国	442	363	309	314	1.8	-28.9
其中：德国	607	526	473	475	0.6	-21.7
奥地利	238	170	210	165	-21.5	-30.7
比利时	347	291	196	212	8.2	-38.9
西班牙	427	432	292	305	4.4	-28.5
芬兰	188	173	191	134	-29.6	-28.8
法国	105	75	61	69	13.4	-34.1
意大利	575	498	402	385	-4.1	-33.0
荷兰	607	478	405	441	8.9	-27.4
英国	672	472	435	479	10.3	-28.7
瑞典	12	22	17	12	-28.0	6.1
13个新成员国	745	626	590	563	-4.5	-24.4
其中：波兰	988	866	783	756	-3.4	-23.5
捷克	744	728	590	552	-6.5	-25.8

数据来源：国际能源署，2014年3月

> 欧盟28国电力生产（包括热电联产）单位碳排放量各不相同。煤炭业相对重要的国家此碳排放量极高（超过400克二氧化碳/千瓦时），如德国和某些中欧及东欧国家。可再生能源和/或核能发展水平高的国家此碳排放量较低，如法国（76%核电和10%水电）和瑞典（47%水电和38%核电）。



数据来源：国际能源署，2014年3月

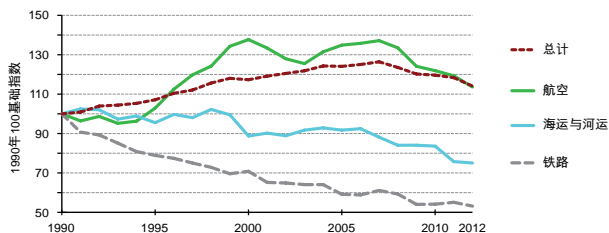
4.2 交通温室气体排放

欧盟交通温室气体¹排放量

百万吨二氧化碳当量

	1990	2000	2005	2011	2012	2012/1990 (年均增长率%) ²
航空	14	20	19	17	16	0.6
公路	722	860	913	875	843	0.7
铁路	13	10	8	7	7	-2.8
海运与河运	23	20	21	17	17	-1.3
其他方式	10	9	10	9	9	-0.1
总计	783	918	971	926	893	0.6

本资料发布时，尚无2013年数据。



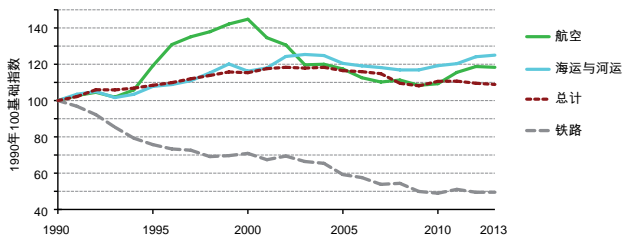
备注：公路运输曲线因容易和总曲线混淆而未标出。

数据来源：欧洲环境署，2014年6月

法国交通³温室气体排放量 (含海外省)

百万吨二氧化碳当量

	1990	2000	2005	2012	2013	2012/1990 (年均增长率%) ²
航空	4.3	6.2	5.0	5.1	5.1	0.7
公路	114.6	131.1	133.3	125.3	124.5	0.4
铁路	1.1	0.8	0.6	0.5	0.5	-3.0
海运与河运	1.1	1.3	1.3	1.4	1.4	1.0
其他方式	0.2	0.5	0.9	0.5	0.5	3.7
总计	121.3	139.9	141.2	134.2	132.8	0.4



1. 国际交通除外。
2. 年均增长率。
3. 包括本土与海外省之间的交通，但不包括国际交通。

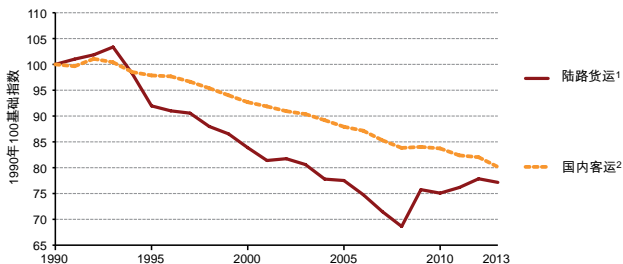
数据来源：Citepa，2015年6月

法国本土温室气体排放密度

1990年基础指数

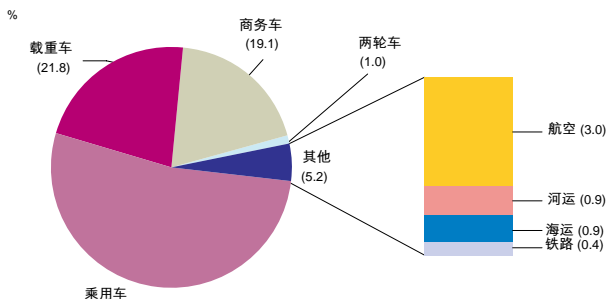
	1990	2000	2005	2010	2013
国内客运 ¹	100	92.7	87.9	82.4	82.0
陆路货运 ²	100	83.9	77.5	76.2	77.9

单位温室气体排放量



数据来源: Citepa, 2015年6月, SOeS

法国本土各种交通方式³温室气体排放量 (2013年131.4百万吨二氧化碳当量)



数据来源: Citepa, 2015年6月

1. 货运每吨公里温室气体排放量。

2. 客运每人公里温室气体排放量。

3. 仅包括本土交通。

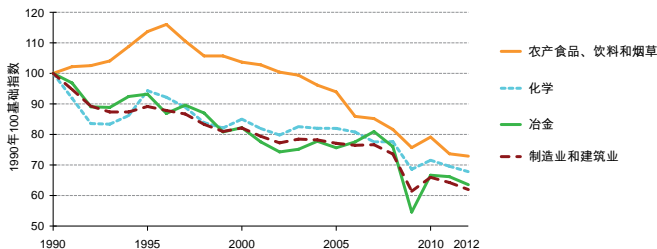
4.3 制造业与建筑业温室气体排放

欧盟制造业与建筑业能源温室气体排放量

百万吨二氧化碳当量

	1990	2000	2005	2011	2012	2012/1990 (%)
总计	861	707	663	553	533	- 38
其中：冶金	185	152	140	123	118	- 36
化学	133	113	109	92	90	- 32
农产食品、饮料和烟草	54	56	51	40	39	- 27

本资料发布时，尚无2013年数据。

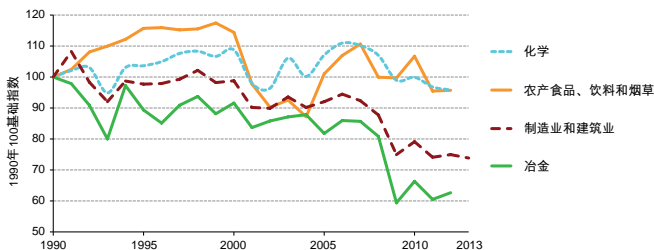


数据来源：欧洲环境署，2014年6月

法国制造业与建筑业能源温室气体排放量（含海外省）

百万吨二氧化碳当量

	1990	2000	2005	2012	2013	2013/1990 (%)
总计	86.3	84.3	85.2	64.7	63.7	- 26
其中：冶金	21.5	19.7	17.6	13.0	n.d.	n.d.
化学	19.8	21.6	21.2	19.2	n.d.	n.d.
农产食品、饮料和烟草	9.3	10.6	9.4	8.9	n.d.	n.d.



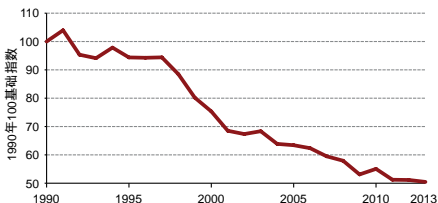
数据来源：Citepa，2015年6月

法国制造业与建筑业温室气体排放密度

1990年基础指数

	1990	2000	2005	2010	2013
温室气体排放/附加值	100	75.3	63.4	55.1	50.5

单位附加值温室气体排放量

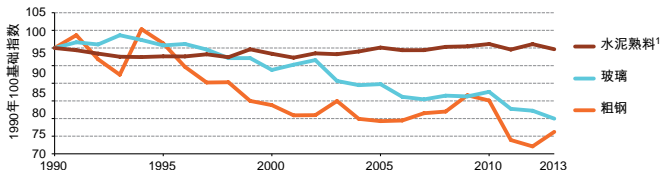


数据来源: Insee (附加值)、Citepa (温室气体排放量), 2015年6月

法国能源密集型产品碳排放密度

		1990	2000	2005	2010	2013	2013/1990 (%)
粗钢	产量 (百万吨)	19.0	21.0	19.5	15.4	15.7	-17
	吨二氧化碳/吨钢	1.4	1.2	1.1	1.2	1.10	-24
玻璃	产量 (百万吨)	4.8	5.5	5.6	4.6	4.5	-6
	吨二氧化碳/吨玻璃	0.80	0.75	0.72	0.70	0.64	-20
水泥熟料 ¹	产量 (百万吨)	20.9	16.3	17.3	14.9	13.8	-34
	吨二氧化碳/吨水泥熟料	0.86	0.85	0.86	0.87	0.9	0

二氧化碳特别排放量



1. 出自硅石、氧化铁和石灰焙烧和混合的水泥的成分。

数据来源: 法国钢铁联合会 (FFA)、玻璃工业联合会 (FCSIV)、
法国水泥工业联合会 (SFC)

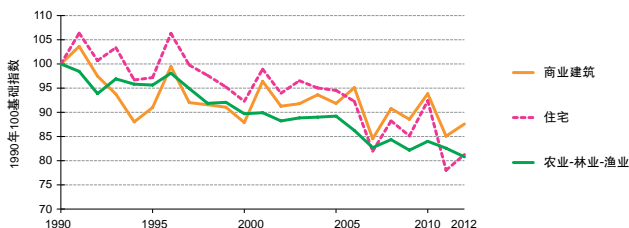
4.4 其他产业温室气体排放

欧盟其他产业¹能源温室气体排放量

百万吨二氧化碳当量

	1990	2000	2005	2011	2012	2012/1990 (年均增长率%) ²
总计	849	759	778	669	688	-1.0
其中：住宅	523	483	495	408	425	-0.9
第三产业（建筑与公共工程除外）	201	177	185	171	176	-0.6
农业-林业-渔业	97	87	86	80	78	-1.0

本资料发布时，尚无2013年数据。

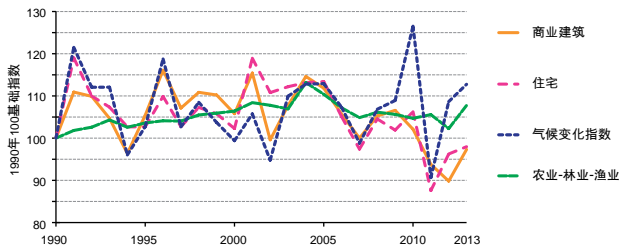


数据来源：欧洲环境署，2014年6月

法国其他产业¹能源温室气体排放量（含海外省）

百万吨二氧化碳当量

	1990	2000	2005	2012	2013	2012/1990 (年均增长率%) ²
总计	100.6	104.4	113.3	95.7	99.5	0.0
其中：住宅	60.1	61.5	68.2	57.9	58.9	-0.1
第三产业（建筑与公共工程除外）	28.7	30.4	32.1	25.8	27.9	-0.1
农业-林业-渔业	11.7	12.5	13.0	12.0	12.6	0.3



数据来源：Citepa，2015年6月；SOeS根据法国气象局数据

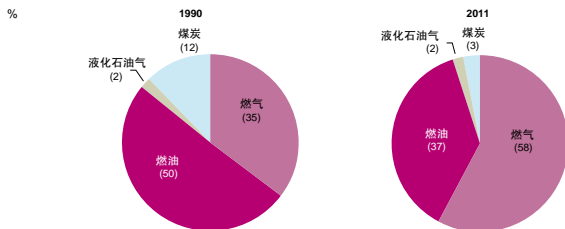
> 住宅和第三产业碳排放取决于气候条件。1994、2002、2007和2011年气温尤其温暖。由此减少了暖气消费以及碳排放。相反，1991、1996和2010年天气较冷。

1. 除能源、交通、制造和建筑以外的其他产业的直接碳排放。
2. 年均增长率

法国本土各种能源在与住宅暖气¹相关的碳排放中的贡献率

% - 气候变化修正数据

	1990	1995	2000	2005	2010	2011
燃气（液化石油气除外）	35	42	45	52	59	58
燃油	50	46	45	42	37	37
液化石油气（GPL）	2	3	3	3	2	2
煤炭	12	9	6	3	3	3



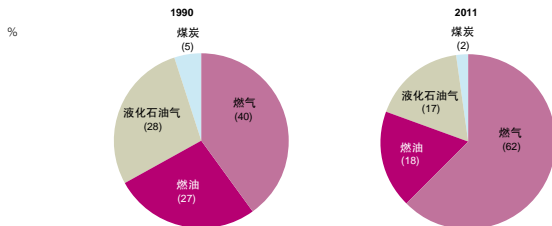
数据来源：SOeS根据Ceren数据

> 这一时期，天然气取代煤炭和燃油成为住宅暖气的主要能源，因此它在碳排放中的贡献率升高。

法国本土各种能源在与家庭热水¹和烹饪¹相关的碳排放中的贡献率

%

	1990	1995	2000	2005	2010	2011
燃气（液化石油气除外）	40	42	45	54	61	62
燃油	27	28	28	23	19	18
液化石油气（GPL）	28	26	24	21	18	17
煤炭	5	4	3	2	2	2



数据来源：SOeS根据Ceren数据

1. 未考虑化石能源燃烧碳排放。电力碳排放内容未作评估。

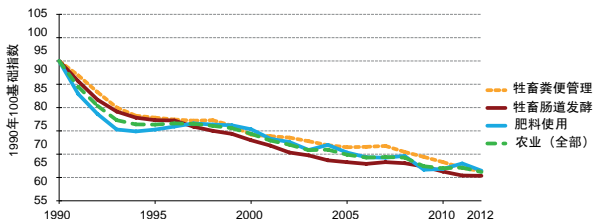
4.5 非能源使用温室气体排放

欧盟农业温室气体排放量

百万吨二氧化碳当量

	1990	2000	2005	2010	2012	2012/1990 (%)
总计	618	521	494	476	471	-24
其中：牲畜肠道发酵	195	162	153	147	147	-25
牲畜粪便管理	103	87	84	80	79	-24
肥料使用	316	269	254	246	241	-24

本资料发布时，尚无2013年数据。



备注：为避免混淆，牧场碳排放变化曲线未标出。

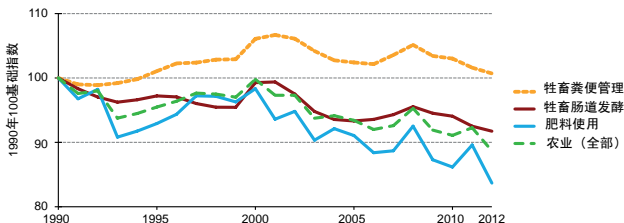
数据来源：欧洲环境署，2014年6月

法国农业温室气体排放量（含海外省）

百万吨二氧化碳当量

	1990	2000	2005	2010	2012	2012/1990 (%)
总计	86.4	86.9	81.3	80.8	79.5	-8
其中：牲畜肠道发酵	36.6	36.2	33.7	34.0	33.2	-9
牲畜粪便管理	8.5	8.8	8.3	8.4	8.2	-4
肥料使用	41.1	41.6	39.0	38.1	37.7	-8

本资料发布时，尚无2013年数据。



数据来源：Citepa，2014年6月

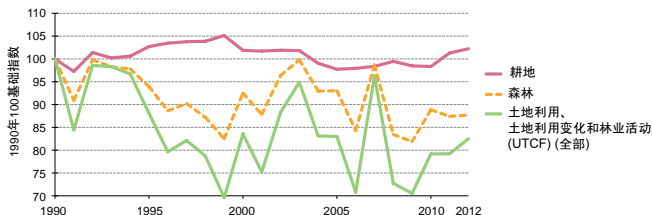
> 欧盟农业排放以年均0.8%的速度持续降低。法国农业排放有所起伏，但总体上仍呈下降趋势（2000年以来年均-0.6%）。

欧盟土地利用、土地利用变化和林业活动 (UTCF)¹ 温室气体排放量

百万吨二氧化碳当量

	1990	2000	2005	2010	2012	2012/1990 (%)
总计	-256	-299	-300	-310	-310	-21
其中：森林	-397	-427	-425	-441	-447	-13
耕地	92	93	89	90	93	+1
牧场	10	-10	-13	-10	-9	-188

本资料发布时，尚无2013年数据。



备注：为避免混淆，牧场碳排放变化曲线未标出。

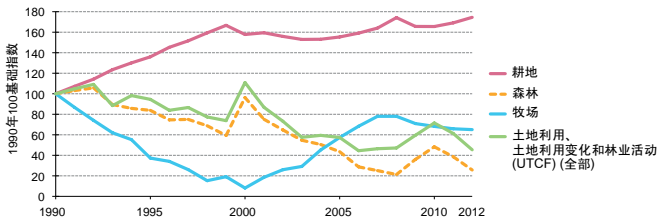
数据来源：欧洲环境署，2014年6月

法国土地利用、土地利用变化和林业活动 (UTCF)¹ 温室气体排放量 (含海外省)

百万吨二氧化碳当量

	1990	2000	2005	2010	2012	2012/1990 (%)
总计	-28.6	-25.5	-40.8	-36.8	-44.3	-55
其中：森林	-39.9	-41.3	-62.4	-60.5	-69.5	-74
耕地	14.7	23.1	22.8	24.3	25.6	+75
牧场	-8.7	-16.7	-12.4	-11.5	-11.8	-35

本资料发布时，尚无2013年数据。



数据来源：Citepa，2014年6月

> 欧盟和法国土地利用、土地利用变化和林业活动 (UTCF) 均为负排放。这意味着土地利用、土地利用变化和林业活动 (UTCF) 储存的温室气体超过了其排放。这主要归之于森林的作用。1990年以来此储存呈增长趋势。

1. 与土地利用、土地利用变化和林业活动相关的排放

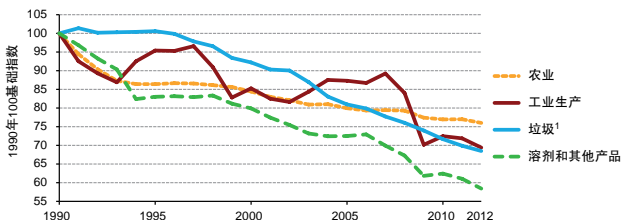
4.5 非能源使用温室气体排放

欧盟非能源使用温室气体排放量

百万吨二氧化碳当量

	1990	2000	2005	2011	2012	2012/1990 (年均增长率%) ²
总计	1307	1129	1086	966	944	-1.5
农业	618	521	494	476	471	-1.2
工业生产	462	394	403	332	321	-1.6
垃圾 ¹	210	200	176	147	143	-1.7
溶剂和其他产品使用	17	14	12	10	10	-2.4

本资料发布时，尚无2013年数据。

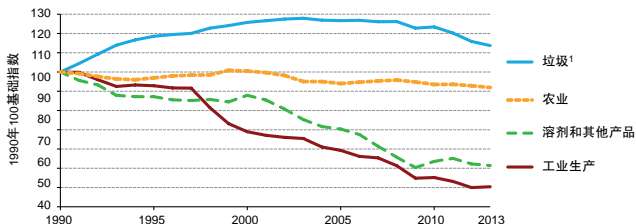


数据来源：欧洲环境署，2014年6月

法国非能源使用温室气体排放量（含海外省）

百万吨二氧化碳当量

	1990	2000	2005	2010	2013	2013/1990 (年均增长率%) ²
总计	165.6	151.6	140.0	130.3	124.3	-1.2
农业	86.4	86.9	81.3	80.8	79.5	-0.4
工业生产	60.1	41.5	35.6	27.2	24.3	-3.9
垃圾 ¹	17.3	21.7	21.9	21.3	19.6	0.6
溶剂和其他产品使用	1.8	1.6	1.3	1.0	0.9	-2.9



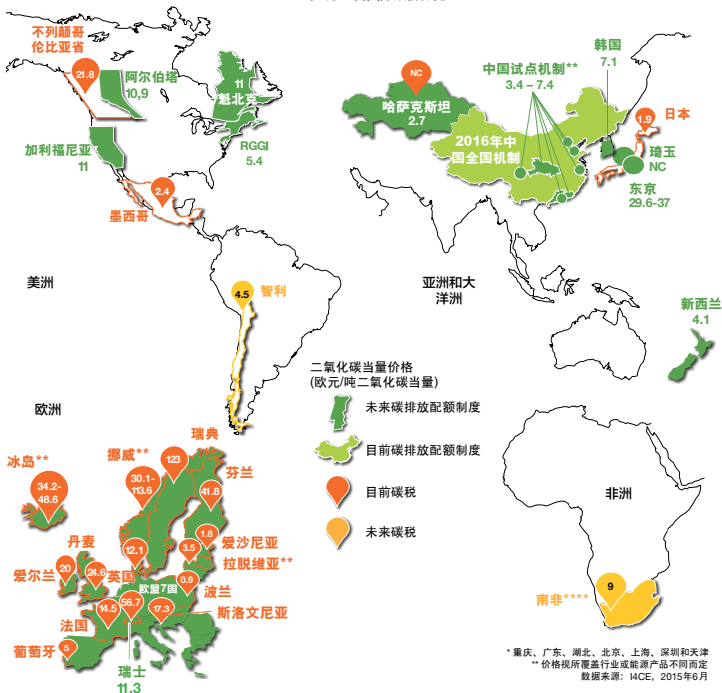
数据来源：Citepa，2015年6月

1. 非垃圾焚烧能源回收（包括《能源产业》）。
2. 年均增长率。

> 为了刺激经济主体多投资清洁能源或低碳技术，少投资高碳技术，某些国家决定确定一吨二氧化碳当量的经济价值。为了隐性或显性碳价的出现，经济工具气候公共政策工具箱中列出了一些经济工具。某些工具建立在价格（税费）基础上，另一些建立在碳密度水平（排放标准）或排放减少量（配额制度或排放交易机制）基础上。

> 2015年，54个国家、15个省或州和7个城市建立了碳定价机制。2015年，全球温室气体排放被碳定价工具所覆盖：**8.77%**排放交易机制、**4.26%**碳税和**4.18%**排放标准。

2015年6月30日国际碳价概览



5.2 国际谈判

联合国气候变化框架公约 (CCNUCC)¹

> 第一个旨在避免人类对气候产生危险影响的国际条约是1992年在里约热内卢通过的联合国气候变化框架公约 (CCNUCC)。它认可三项原则：

- **预防原则：** 不应当以科学上对于气候变化影响的不确定性为理由推迟采取预防措施；
- **共同但有区别的责任原则：** 所有排放都对气候变化产生了影响，但是工业化程度较高的国家应对目前温室气体浓度的升高负有更多的责任；
- **经济发展权利原则：** 应对气候变化措施不应当影响到发展中国家对于可持续经济增长和消除贫困的优先需求。

> 联合国气候变化框架公约 (CCNUCC) 成员国每年召开《缔约方会议》(COP)。届时作出联合国气候变化框架公约 (CCNUCC) 的重要决议。第21次缔约方会议2015年11月30日至12月11日在法国巴黎布尔热召开。

国际谈判最新进展

> 自坎昆会议 (2010) 起，谈判的终极目标是从此时到世纪末平均气温增长稳定在2°C。自德班会议 (2011) 起，谈判力图在2015年之前达成关于2020年后的国际协议。

> 此协议形式标志着相对于已决定延长至2020年的《京都议定书》而言范式的变化。谈判围绕着四个基础展开：

- 寻求达成一项国际协议；
- 各国作出承诺，主要通过其国内贡献来实现；
- 财政承诺，特别是实现在2020年之前发达国家每年援助发展中国家1000亿美元的目标，
- 非国家行为体作出承诺，如地方行政区、私人企业和金融机构。



数据来源：I4CE

1. 英文：UNFCCC (联合国气候变化框架公约)。

> 1997年签署的《京都议定书》于2005年正式生效，这是在俄罗斯通过该条约后，达到了1990年附录B占全球排放量55%以上且至少55个国家批准的规定，由此成为具有法律约束力的国际公约。

> 《京都议定书》通过后，2008-2012年期间工业化程度较高的38国(议定书附录B列出的国家)的排放量应比1990年至少减少5%。各国目标有所不同。非附录B国家无排放方面的承诺。

> 2011年在德班，各国约定该议定书延长至2012年后。即所谓的《京都议定书》第二承诺期（参见第43页）。

> 为取得一致，附录B国家应拥有与其整个期间（2008-2012年为第一承诺期）实际总排放量相同的碳配额（配额排放单位）和碳信用。

> 涉及六种 人类活动温室气体：二氧化碳、甲烷、一氧化氮、氟碳化物、全氟碳化物、六氟化硫。2013年起，三氟化氮也包含在内。

> 附录B国家中只有美国未通过。因此美国无排放承诺。2011年12月，加拿大退出《京都议定书》。2012年12月退出生效。因此加拿大不再遵守《京都议定书》第一承诺期的承诺。

2013年9月30日《京都议定书》缔约国



数据来源：CCNUCC

《京都议定书》第一承诺期 (2008-2012)

- 最初附录B国家减排5%的目标根据这些国家的经济状况和发展潜力在各国间分配。
- 中欧和东欧国家得到了比其实际排放量更多的配额排放单位以推动其经济发展。此多余的配额称为《热气》(hot air)。
- 总体上，即使不考虑热气影响，发达国家也大大超过了其目标。反之，超幅(20%)主要归之于热气影响。

国家	京都议定书 2008-2012年 目标 (%) ¹	2008-2012年期间取 得的年平均配额排放 单位 (百万)	2008-2012年期间年平均土地利用、 土地利用变化和林业活动 (UTCFL) 碳信用		京都目标差距 (%)
			百万吨二氧化碳当量	变化 (%) ¹	
欧盟15国	-8	3924	3754	-12	4
保加利亚	-8	122	62	-53	45
克罗地亚	-5	30	28	-11	6
爱沙尼亚	-8	39	20	-54	46
匈牙利	-6	108	65	-44	38
拉脱维亚	-8	24	10	-61	53
立陶宛	-8	45	21	-58	50
波兰	-6	530	396	-30	24
捷克	-8	179	135	-31	23
罗马尼亚	-8	256	120	-57	49
斯洛伐克	-8	66	45	-37	29
斯洛文尼亚	-8	19	18	-10	2
澳大利亚	8	592	571	4	4
冰岛	10	4	3	-6	-16
日本	-6	1186	1230	-3	-3
列支敦士登	-8	0	< 1	4	-12
摩纳哥	-8	0	< 1	-12	4
挪威	1	50	52	5	-4
新西兰	0	62	60	-2	2
俄罗斯	0	3323	2117	-36	36
瑞士	-8	49	51	-4	-4
乌克兰	0	921	395	-57	57
总计	-4	11528	9153	-24	20
美国 ²	-7	n.a.	6759	10	-17
加拿大 ³	-6	n.a.	704	19	-25
白俄罗斯 ⁴	-8	n.a.	89	-36	-28
哈萨克斯坦 ⁴	0	n.a.	271	-25	25

欧盟国家、非欧盟附录B国家、第一承诺期不实行《京都议定书》的附录B国家。

1. 相较于基准年份，一般指1990年。2. 未通过议定书。3. 2011年底宣布退出议定书。

4. 增加了白俄罗斯和哈萨克斯坦到附录B的修正案未通过，因此未实行。

数据来源：I4CE根据CCNUCC数据，2015年

- 自2008年起，附录B国家可交易其配额排放单位，条件是始终持有至少90%的配额量或相当于其最新温室气体清单的五倍。
- 2013年底所有附录B国家拥有足够的碳配额和碳信用以取得一致。

> 《京都议定书》第二承诺期 (2013-2020) 的规则2012年在多哈制定完成。日本、俄罗斯和新西兰宣布不参加《京都议定书》第二承诺期。已宣布参加第二承诺期的国家排放量占2010年世界总排放量的13%。

> 多哈会议通过了一系列修正案以限制第二承诺期的热气影响。规则之一就是令各国作出碳排放量不得超过2008-2010年时期的承诺。此规则不影响白俄罗斯、哈萨克斯坦和乌克兰最终参加第二承诺期, 对于第二承诺期而言, 第一承诺期的累计富余配额能够使其抵偿这些新规则的影响。

> 对那些希望加强其当期目标的国家而言, 这是一项促进举措的新规则。

> 为了能够正式实行, 这些规则至少应由75%批准《京都议定书》的国家通过。2015年9月2日, 43个缔约国, 即略多于20%的国家完成了第二承诺期的通过程序。

%

国家	相较于基准年份的第一承诺期 (2008-2012) 承诺 ¹	相较于基准年份的第二承诺期 (2013-2020) 承诺 ¹	相较于2008-2012年排放量的各国第二承诺期 (2013-2020) 目标	多哈修正案实行之后相较于基准年份 ¹ 的第二承诺期承诺	多哈修正案实行和富余配额 ² 转让之后相较于2008-2012年排放量的第二承诺期承诺
澳大利亚	+ 8%	- 0.5%	+ 0.5%	- 1.0%	+ 2.3%
白俄罗斯 ³	n.a.	- 12%	+ 37%	- 36%	0.4%
克罗地亚 ⁴	- 5%	- 20%	- 16.3%	- 20%	- 13.5%
冰岛 ⁴	+ 10%	- 20%	- 26%	- 20%	- 13.4%
哈萨克斯坦 ³	n.a.	- 5%	+ 30%	- 27%	- 2.6%
列支敦士登	- 8%	- 16%	- 21%	- 16%	- 18.0%
摩纳哥	- 6%	- 22%	- 13%	- 22%	- 7.7%
挪威	+ 1%	- 16%	- 22%	- 16%	- 21.9%
瑞士	- 8%	- 15.8%	- 17%	- 15.8%	- 15.1%
欧盟27国 ⁵	- 7.9%	- 20%	- 3%	- 20%	- 1.5%
乌克兰	0%	- 24%	+ 77%	- 57%	+ 81.1% ⁶
总计	- 5.6%	- 18.2%	+ 3.2%	- 23.5%	+ 3.4%
总计 非欧盟经济转 型国家 ³ 除外	- 6.4%	- 18.3%	- 2.4%	- 18.8%	- 2.1%

数据来源: IACE根据CCNUCC数据, 2015年

1. 一般指1990年。

2. 根据2008-2012年排放量计算的富余, 未考虑碳配额和碳信用交易。

3. 经济转型国家此处只包含非欧盟国家。白俄罗斯、哈萨克斯坦和乌克兰参加尚未确定。

4. 第二承诺期, 克罗地亚和冰岛希望遵照《京都议定书》第4条与欧盟共同履行其承诺。

5. 欧盟27国第一承诺期承诺各不相同。所提供的数据集中了相关国的数据。在欧盟能源气候一揽子计划框架下, 欧盟承诺遵守这些不考虑出自第一承诺期的富余配额排放单位的目标。

6. 只有乌克兰正式重新审视其第二承诺期承诺以令其与2008-2010年排放水平相符时, 此百分比才有效。

京都议定书成员国

第一承诺期京都目标 (2008-2012)

> 欧盟 (UE) 实现了在其15个成员国间分配其-8%的总体目标。自此，欧盟扩展至其他13国，除塞浦路斯和马耳他以外，这些国家均在《京都议定书》中作出了承诺。

国家	2008-2012年 京都目标 (%) ¹	2008-2012年期间取 得的年平均配额排 放单位 (百万)	2008-2012年期间年平均土地利用、 土地利用变化和林业活动 (UTCFL) 碳信用		京都目标差距 (%)
			百万吨二氧化 碳当量	变化 (%) ¹	
德国	- 21.0	974	932	- 24.4	3.4
奥地利	- 13.0	69	81	+ 2.9	- 15.9
比利时	- 7.5	135	126	- 13.9	6.4
丹麦	- 21.0	55	58	- 17.8	- 3.2
西班牙	+ 15.0	333	346	+ 19.3	- 4.3
芬兰	0,0	71	67	- 5.7	5.7
法国	0,0	564	504	- 10.6	10.6
希腊	+ 25.0	134	119	+ 11.4	13.6
爱尔兰	+ 13.0	63	58	+ 3.9	9.1
意大利	- 6.5	483	478	- 7.5	1.0
卢森堡	- 28.0	9	12	- 9.4	- 18.6
荷兰	- 6.0	200	200	- 6.2	0.2
葡萄牙	+ 27.0	76	62	+ 2.5	24.5
英国	- 12.5	682	600	- 23.1	10.6
瑞典	+ 4.0	75	59	- 18.8	22.8

1. 相较于基准年份，一般指1990年。

数据来源：I4CE根据欧盟和CCNUCC数据，2015

减碳努力分担决议

> 在通过《京都协定书》承诺时，欧盟代表其所有成员国作出承诺（第一承诺期15国，第二承诺期27国）。其后欧盟在其成员国间分配此承诺。第一承诺期的承诺是在2002年通过的减碳努力分担决议的指令下完成的。

> 欧盟享有的这种灵活性称为《bubbling》。在欧盟内部，碳配额和碳信用富余的国家可补偿不足的国家。在这种情况下，欧盟全体将被视为是一致的。

能源气候一揽子计划 (2020)

> 2007年3月欧洲议会宣布2020年三大目标，即《3x20》：

- 在能源消费中可再生能源占20%；
 - 提高20%能效；
 - 比1990年减少20%温室气体排放。在达成令人满意的国际气候协议的情况下，减排目标设定为-30%。

> 2009年3月能源气候一揽子计划确定了实现目标的具体方式并在成员国间进行分配。其后成员国自行通过更严格的本国法规。

> 2014年，欧盟提出确定新的2030年气候能源一揽子计划（参见第49页）。它应当是2015年12月巴黎会议预期达成的新国际协议欧盟承诺的基础。

国家	相较于2005年的 2020年非欧盟排放交易 体系产业 温室气体 排放变化（%）		2020年 在最终能源总消费中 可再生能源占比（%）		一次能源消费 年度变化 （%/年）		终端能源消费 年度变化 （%/年）	
	2020年目标	2012年 完成情况	2020年目标	2012年 完成情况	2020年目标	2012年 完成情况	2020年目标	2012年 完成情况
德国	-14	-4	18	12	-0.91	-0.91	-0.78	-0.36
奥地利	-16	-11	34	32	-0.24	-0.37	-0.46	-0.42
比利时	-15	-8	13	7	-1.05	-0.71	-0.82	-0.06
保加利亚	20	5	16	16	-1.19	-0.88	-0.68	-1.33
塞浦路斯	-5	-21	13	8	1.14	0.02	1.25	-0.53
克罗地亚	11	-9	20	17	n/a	-1.14	2.54	-1.01
丹麦	-20	-15	30	26	-0.53	-1.09	-0.31	-1.33
西班牙	-10	-18	20	14	-0.83	-1.61	-1.32	-2.29
爱沙尼亚	11	-7	25	26	1.26	1.62	-0.18	-0.03
芬兰	-16	-13	38	34	0.49	-0.14	0.35	-0.04
法国	-14	-9	23	13	-0.68	-0.85	-1.42	-1.09
希腊	-4	-20	18	14	-0.82	-1.76	-0.15	-2.84
匈牙利	10	-21	13	10	0.30	-2.26	-0.01	-2.91
爱尔兰	-20	-12	16	7	-0.37	-1.17	-0.51	-2.32
意大利	-13	-18	17	14	-0.82	-1.99	-0.44	-1.74
拉脱维亚	17	1	40	36	1.19	-0.18	0.71	0.03
立陶宛	15	-4	23	22	-1.31	-4.20	-0.48	0.71
卢森堡	-20	-5	11	3	-0.42	-1.08	-0.36	-0.99
马耳他	5	-4	10	1	-1.79	-2.00	2.25	2.37
荷兰	-16	-15	14	5	-0.80	-0.28	0.07	-0.14
波兰	14	11	15	11	0.61	0.85	1.26	1.25
葡萄牙	1	-12	31	25	-0.67	-2.48	-0.59	-2.30
捷克共和国	9	-2	13	11	-0.42	-0.73	-0.43	-1.12
罗马尼亚	19	-7	24	23	1.05	-1.25	1.37	-1.21
英国	-16	-9	15	4	-1.50	-1.86	0.22	-1.86
斯洛伐克	13	-8	14	10	-0.61	-1.71	-0.70	-1.57
斯洛文尼亚	4	-7	25	20	0.28	-0.28	0.26	-0.12
瑞典	-17	-20	49	51	-0.77	-0.22	-0.70	-0.55
欧盟28国	-9	-9	20	14	-0.95	-1.08	-0.60	-1.04

备注：克罗地亚未通告一次能源消费方面的承诺。表格中的颜色表示根据AEE数据各国完成其中期目标的情况：各国完全履行（绿色），部分履行（浅橙色）或完全未履行（深橙色）其中期目标。

数据来源：欧盟委员会，2009；欧洲环境署，2015

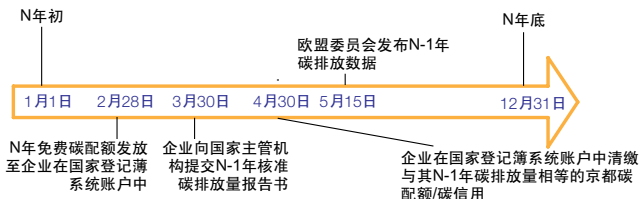
5.7 欧盟碳配额体系 (EU ETS)

运作原则

> 自2005年起, 欧盟排放交易体系 (EU ETS) 设定了一个约11400家能源和工业企业碳排放上限, 这些企业是欧盟近50%碳排放的责任人。自2013年起, 这一范围扩大, 包含了新的领域和温室气体, 16400家企业和欧盟内所有航空公司均受此政策约束。

> 这些企业每年应清缴与其上年度经核查的排放量相当的配额 (1吨配额 = 1吨碳排放量)。自2008年起, 企业也被允许使用京都信用额度 (URCE或URE, 参见术语汇编), 该信用额度平均限于2008-2012年期间其配额的13.5%。这个门槛实际上已经达到了。

欧盟排放交易体系年度日程表



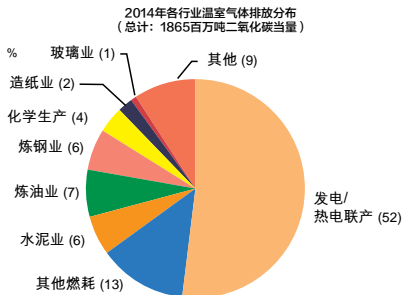
数据来源: I4CE

覆盖的温室气体排放

> 起初, 欧盟排放交易体系只覆盖二氧化碳的排放。自2013年起, 也覆盖了化学和铝生产行业一氧化二氮和六氟化硫的排放。

> 能源行业 (发电、供热、炼油、炼焦) 是欧盟排放交易体系的主要行业。电力生产商接近排放量的一半。

> 2008年, 挪威、冰岛和列支敦士登加入欧盟排放交易体系27成员国的行列。2013年克罗地亚加入其中。



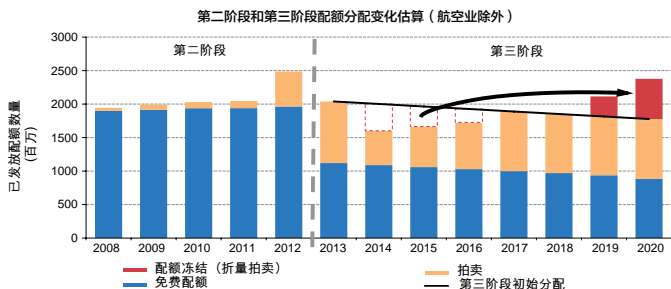
数据来源: CITL, I4CE

配额分配

- > 在欧盟排放交易体系最初两个阶段（2005-2007年测试阶段，2008-2012年京都承诺期），所覆盖的企业大部分每年会收到免费配额，其金额由各成员国在欧盟委员会监控下指指定的国家配额分配计划（PNAQ）确定。
- > 第三阶段（2013-2020），配额分配由欧盟委员会集中完成。欧盟排放交易体系相关领域减排目标为2005-2020年期间-21%，即每年-1.74%。

免费配额日趋减少

- > 第一阶段拍卖配额比例为0.13%，第二阶段为3.6%。
- > 自2013年起，拍卖涉及：
 - 电力行业100%碳排放上限，中欧和东欧八国暂时免除；
 - 2013年其他行业20%碳排放上限，此比例2020年将逐渐增至70%，2027年增至100%。
- > 免费配额根据按行业或产品制定的碳密度标准（Benchmarks）来设立。欧盟委员会列出的经受碳泄露风险¹的工业行业及子行业，将享受到按基准设立的100%免费配额至2020年。
- > 最后，随着2012年7月投票通过的第三阶段拍卖日程表的审定，2013年至少30%的配额将用于拍卖，2027年预计达到75%。
- > 拍卖可为互助形式，但是收入将由各国管理。



数据来源：I4CE根据欧盟委员会数据

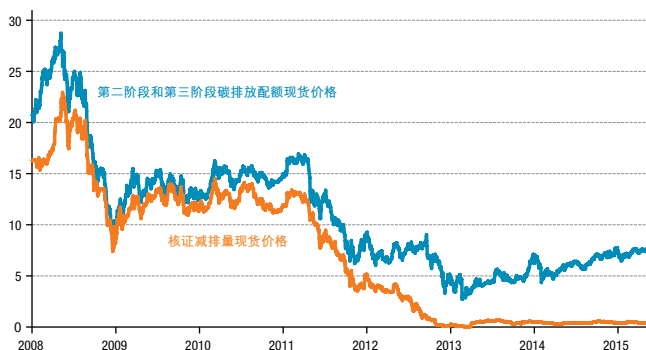
1. 碳泄露引起企业外迁以逃避碳限制。

碳配额交易

> 碳配额（或欧盟排放配额（European Union Allowances）是可以交易的：一家企业的排放比其分配的配额要多的话，可以在市场上另购配额；反之则可以出售自己未使用的配额。是否参与交易主要取决于市场上的配额价格。因此减排成本会更低。

> 配额供需双方 自愿交易，即工业企业通过双边合同或在交易市场、公开给出价格和交易数量的门户网站进行交易。

价格曲线



备注：曲线中断是由于交易所和登记处临时关闭的原因。

数据来源：BlueNext、ICE

> 现货价格即碳配额或核证减排量（URCE）立即交货的碳配额或碳信用交易合同价格；期货价格指合同规定日后交货的碳配额或碳信用交易合同价格。

> 配额价格受到诸多因素的影响，如经济形势、从现在至2020年的能效和可再生能源政策、配额的变动以及2020年后减排规定可视性的缺乏。企业清缴的京都碳信用总额（核证减排量和减排单位）接近其许可使用的最高门槛（参见第46页），这说明自2012年起与欧洲配额价格没有关系。

协议的2030年目标

> 在2014年10月23至24日召开的欧盟峰会上，28个成员国的国家元首和政府首脑批准了2020-2030年期间气候与能源政策行动框架。此框架构成了欧盟全体成员努力减少温室气体排放的基础。行动框架提出三个目标：

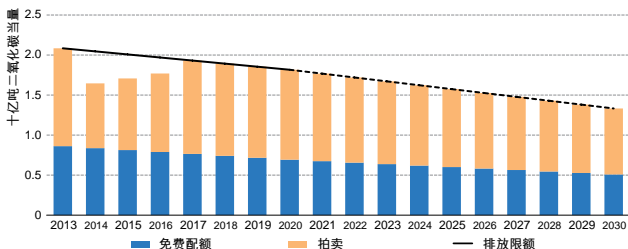
- 在1990年的基础上，集体强制性地减少40%以上的温室气体排放；
- 实现欧盟最终能源消费中可再生能源占27%的目标；
- 实现2030年能效提高27%以上的指示目标。

行业间努力分担

> 该行动框架持续至2020年，温室气体排放分配到两个行业中：

> 欧盟排放交易体系覆盖的能源密集型行业，其目标是欧盟全体成员在2005年的基础上减排43%。欧洲议会提出欧盟排放交易体系运作规则指导方针，包括2020年后每年减少2.2%的水平，继续分配免费配额，配额中的一部分专用于拍卖，实施旨在稳定市场价格的工具。这项确定欧盟排放交易体系运作方式的指令预计会在2015年下半年出台。

2020年后欧盟排放交易体系的排放上限变化估算

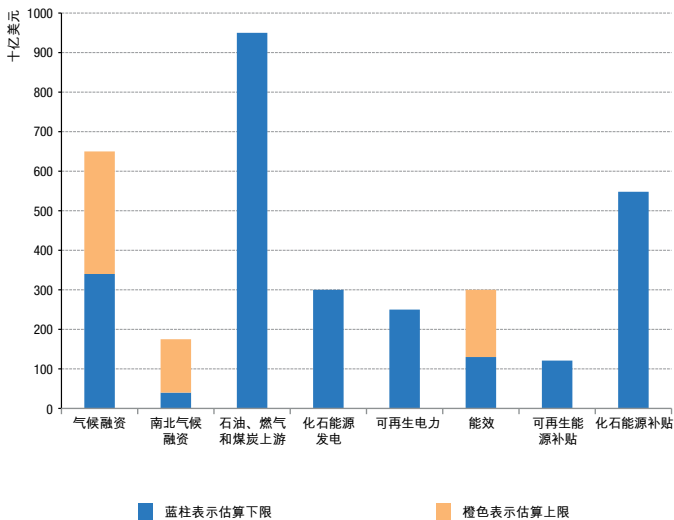


数据来源：I4CE根据欧盟委员会数据

> 欧盟排放交易体系未覆盖的行业的目标是在2005年的基础上减排30%。此目标2016年将在成员国间分配，以体现各国减排潜力以及各自的发展水平。

5.10 投资应对气候变化

全球年度投资和补贴估算



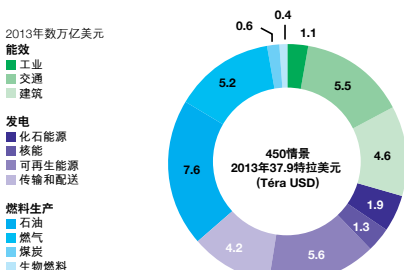
数据来源：国际能源署，2014年6月；常设融资委员会2014

> 气候融资或气候金融聚集了全部的金融流量，有助于采取对减轻（减少温室气体排放）或适应气候变化方面产生积极影响的措施。根据组织和定义，视影响程度不同存在着区别，这涉及到所投资措施主要目标的共同利益。

> 坎昆会议确定的从现在至2020年发达国家承诺每年为发展中国家动员1000亿美元（参见第40页）的会计规则尚未最后完成。不过，联合国气候变化框架公约（CCNUCC）常设融资委员会估计，根据融资类型的不同，发达国家为发展中国家开展的气候融资达到400到1750亿美元。

国际能源署 (AIE) 450情景2015-2030年所需国际能源投资

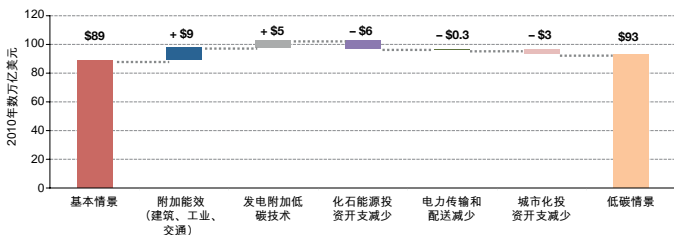
> 实现2°C的目标需要在各行业动员巨额资金，从现在至2030年每年投入数万亿美元。此资金的动员同时涉及能源的生产和利用。从基于目前需求持续性的情景可见，无论气候约束如何，均需要投入巨资应对能源需求的增加。



数据来源：国际能源署，2015年6月

> 趋势情景与450 ppm情景（即气温上升超过2°C的概率限制在50%之内）之间的差异主要在于投资的分配。实际上，无论是国际能源署的模型还是全球经济和气候委员会范围更广的模型，2°C情景投资的追加额估计为5%左右。

2015-2030年所需国际投资



数据来源：全球经济和气候委员会，2014

长期目标

- > 法国是低碳工业化经济，因采用去煤炭化的电力生产方式，人均碳排放和单位GDP碳排放均较低。
- > 依照政府间气候变化专门委员会（Giec）的建议，法国制定了到2050年将其温室气体排放减少到1990年水平的四分之一的目标。绿色增长能源转换法令确定了2030年减排40%的中期目标。
- > 2013年，温室气体排放比1990年水平低11%。2014年的临时结果显示降低了18%。不过这一理想结果是相对而言的，2014年法国各地气候温和，寒冷天气远少于往年正常情况。

减少公共建筑和场所能源消费：

- 个人节能措施：更换高能耗对流式电暖器、分发低能耗灯泡、屋顶保温、房屋能源革新许可证、更换老旧家用锅炉；
- 开展服务和通讯计数器相关网络；
- 设立房屋能源革新专门咨询处：能源转换税收抵免、环保无息贷款（éco-PTZ）、国家住房署（Anah）补助、工程咨询；
- 公共照明设施升级；
- 一栋或数栋公共建筑翻新工程能源审计；
- 发展可再生能源。

减少温室气体排放和交通污染：

- 公共交通工具更新为清洁汽车；
- 有益于清洁交通的公共场所治理：电动汽车专用车位、自行车道和安全化自行车停放处、拼车停车场；
- 帮助企业制定员工出行方案。

发展循环经济和垃圾可持续管理：

- 提前取消一次性塑料袋补助；
- 采取措施应对食物浪费；
- 垃圾源头分类和创新垃圾处理及利用设备。

本地生产可再生能源：

- 本地可再生能源发展计划：生物能源供热网、工农业沼气厂、太阳能集热器、风电场和光伏电场、热电联产、废热和地热回收；
- 健康地球计划模式零农药措施、无农药市镇；
- 在学校机构和生态菜园内开辟自然角；
- 教育养蜂场和昆虫孵化笼（国家传粉计划）

发展环境教育、环保公民责任和本地动员：

- 能源转换公民服务计划；
- 组织公民竞赛，如正能量家庭挑战赛；
- 参与性项目融资。

交通

1000公里（约巴黎-阿姆斯特丹之间往返一次）=

- > **汽车0.21吨二氧化碳（法国平均值），即213克二氧化碳/公里¹**。增加乘客人数可相应减少此类排放；
- > **飞机0.31吨二氧化碳（75%满座率）**。行程越短，每公里排放量越多，因为起飞和降落较耗燃油¹；
- > **火车0.07吨二氧化碳**。排放量取决于能源来源。在法国，此排放量较低（9克二氧化碳/公里），因为核电占了较大比例¹。

电力生产和消费

一座发电能力250百万瓦的标准发电厂基本运作（8000时/年）的排放量为：

- > 煤炭发电**1.7百万吨二氧化碳/年**（0.87吨二氧化碳/百万瓦，热效率40%）²；
- > 燃气发电**0.72百万吨二氧化碳/年**（0.36吨二氧化碳/百万瓦，热效率55%）²；
- > **1.5吨二氧化碳/年** 排放量源自欧洲家庭电力消费²，如照明、暖气和使用电器，主要是建筑的碳排放。

工业

一座年产量100万吨钢铁的标准炼钢厂平均排放量为：

- > 转炉炼钢**1.8百万吨二氧化碳/年**（1.8吨二氧化碳/吨钢）³；
- > 电炉炼钢（废钢原材料）**0.5百万吨二氧化碳/年**（0.5吨二氧化碳/吨钢（相应电力消耗直接排放））³；

其他碳排放工业：

- > 标准水泥厂**0.35百万吨二氧化碳/年** 其年产量50万吨/年（0.7吨二氧化碳/吨水泥）⁴；
- > 标准玻璃厂**0.09百万吨二氧化碳/年** 其年产量15万吨/年（0.6吨二氧化碳/吨玻璃）⁵；

林业和农业

> 采伐每公顷热带森林排放**580吨二氧化碳当量**（燃烧和分解）⁶。

法国农业碳排放平均值：

- > 每头奶牛**3吨二氧化碳当量/年**（牲畜肠道发酵）和**2.2吨二氧化碳当量/年**（粪便）⁷；
- > 每头猪**0.5吨二氧化碳当量/年**（粪便）⁷。

1. 数据来源：Ademe，低碳。2. 数据来源：AIE。3. 数据来源：欧盟委员会。4. 数据来源：水泥可持续发展倡议。5. 数据来源：玻璃工业联合会。6. 数据来源：Giec。7. 数据来源：Citepa。

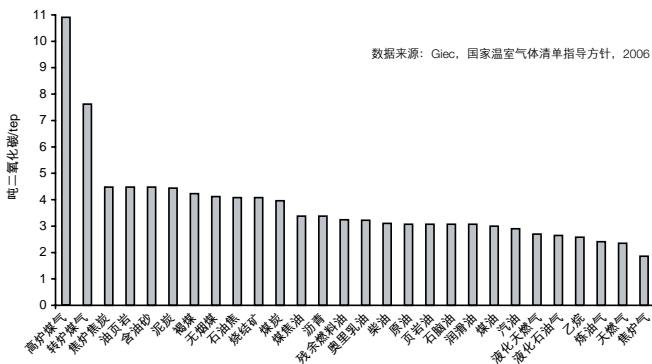
碳排放系数

吨二氧化碳/tep

高炉煤气	10,9	柴油	3,1
焦炉焦炭	4,5	页岩油	3,1
含油砂	4,5	原油和其他石油产品	3,1
泥炭	4,4	煤油	3,0
褐煤和褐煤球	4,2	汽油	2,9
烧结矿	4,1	液化天然气 (GNL)	2,7
无烟煤	4,1	液化石油气 (GPL)	2,6
石油焦	4,1	炼油气	2,4
煤炭 (焦炭、次烟煤或烟煤)	4,0	天然气	2,3
沥青	3,4	焦炉气	1,9

数据来源: Giec, 国家温室气体清单指导方针, 2006

- > 碳排放系数指每一种能源燃烧或使用过程中单位能源 (即吨石油当量或tep) 所产生的碳排放量。计算碳排放系数即把碳排放量和能源产量联系了起来。
- > 此碳排放系数是标准值, 可由各国细化。
- > 在此不考虑生物能源的特殊情况: 生物能源燃烧碳排放由该生物能源生长过程中通过光合作用吸收二氧化碳所补偿。否则, 非补偿性碳排放计入土地利用、土地利用变化和林业活动 (UTCf)。



人为排放:

与人类活动相关的排放(工业、农业……)

CCNUCC:

联合国气候变化框架公约(UNFCCC, 英文全称United Nations Framework convention on Climate Change)。

二氧化碳当量:

以各种温室气体相对于二氧化碳的变暖能力来衡量其排放的度量单位。

温室气体:

大气中自然或人为产生的能够吸收并重新发射红外线辐射的气体。

Giec:

政府间气候变化专门委员会。国际气象组织和联合国环境计划署(PNUE)领导的研究团体,负责组织气候变化方面的科研工作(IPCC, 英文全称Intergovernmental Panel on Climate Change)。

KP-CP1/KP-CP2:

《京都议定书》第一承诺期和第二承诺期。

MDP:

清洁发展机制(CDM, 英文全称Clean Development Mechanism)。

MOC:

联合执行(JI, 英文全称Joint Implementation)。

**附录一国家
和附录B国家:**

联合国气候变化框架公约(CCNUCC)附录一国家包括发达国家和经济转型国家。这些国家大部分也是《京都议定书》附录B国家,议定书旨在声明各国应履行的承诺。唯一的区别:克罗地亚、列支敦士登、摩纳哥和斯洛文尼亚加入附录B国家;白俄罗斯和土耳其缺席。

GDP:

国内生产总值。衡量一个国家在一定时期内创造的财富。把它换算成购买力平价(PPA),可用来进行国家间的比较。

碳排放配额:

市场体系记账单位。指1吨二氧化碳。

国际海运和空运:

国际航海和航空交通。

tep:

吨石油当量。能源量度单位。

UQA:

配额排放单位(AAU, 英文全称Assigned Amount Unit)。

URCE:

核证减排量, 清洁发展机制(MDP)交易单位(CER, 英文全称Certified Emission Reduction)。

URE:

联合执行(MOC)减排单位(ERU, 英文全称Emission Reduction Unit)。

UTCf:

土地利用、土地利用变化和林业活动(LULUCF, 英文全称Land Use, Land Use Change and Forestry)。

单位

1 T 10000亿	1 G 10亿	1 M 100万
1 ppm 百万分之一	1 ppb 十亿分之一	1 ppt 一万亿分之一

能源量度单位

参见: SOeS发布的《2014年版能源关键数字 - Repères》。

实用网址

Ademe

环境与能源管理署 www.ademe.fr

AEE

欧洲环境署 www.eea.europa.eu

AIE

国际能源署 www.iea.org

CCNUCC

联合国气候变化框架公约 <http://unfccc.int>

I4CE - 气候经济研究所 www.i4ce.org

气候经济研究所

法国信托局及信托局气候中心与巴黎第九大学 www.chaireeconomieduclimat.org

Citepa

跨专业大气污染技术研究中心 www.citepa.org

欧盟委员会 <http://ec.europa.eu>

CITL - 国际交易日志委员会 <http://ec.europa.eu/environment/ets>

《气候行动》总署 <http://ec.europa.eu/clima>

Drias 气候的未来

法国气象局、IPSL、CERFACS www.drias-climat.fr

Giec

政府间气候变化专门委员会 www.ipcc.ch

Medde

生态、可持续发展与能源部 www.developpement-durable.gouv.fr

可持续发展总署 - SOeS www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr

能源与气候总署 www.developpement-durable.gouv.fr/energie

NOAA

美国国家海洋和大气管理局 www.noaa.gov

PNUE - Ris www.uneprisoe.org

生物适应性门户网站

国家气候变暖效应观测中心 www.onerc.gouv.fr

巴黎第九大学 - CGEMP

能源与原材料地缘政治研究中心 www.dauphine.fr/cgemp

WRI

世界资源研究所 www.wri.org

数据来源为《Giec, 第三工作组, 2014》的图表和信息摘自2014年气候变化: 减缓气候变化政府间气候变化专门委员会第五次评估报告第三工作组报告。主要涉及报告图1.3 (《Repères》第13页) 和表SPM1.1 (第6页) 和1.1 (第13页)。

数据来源为《Giec, 第一工作组, 2013》的图表和信息摘自2014年气候变化: 物理科学基础政府间气候变化专门委员会第五次评估报告第一工作组报告。主要涉及报告图SPM (1.3) (《Repères》第3页)、4.17 (第4页)、TS.22 (第5页)、6.28 (第8页)、2.11 (第9页)、6.1 (第11页) 和表2.2 (第6页)、2.1 (第10页) 和6.1 (第12页)。



可持续发展总署 – SOeS

Tour Séquoia

92055 La Défense Cedex

电子邮箱: diffusion.soes.cgdd@developpement-durable.gouv.fr

能源与气候总署 – SCEE

Tour Séquoia

92055 La Défense cedex

电子邮箱: scee.dgec@developpement-durable.gouv.fr

I4CE – 气候经济研究所

47 rue de la Victoire

75009 Paris

电子邮箱: contact@i4ce.org