

# 中国温室气体排放基本状况、主要特征及 变化趋势

◆徐华清、马翠梅、徐丹卉

近日，中国按照《联合国气候变化框架公约》（以下简称《公约》）相关要求向《公约》秘书处提交了《中华人民共和国气候变化第四次国家信息通报》和《中华人民共和国气候变化第三次两年更新报告》，向国际社会报告了2017和2018年中国国家温室气体清单，并按要求对国家自主贡献基年2005年温室气体排放与吸收进行了回算，现将中国温室气体清单编制及相关情况作一简要说明与解读，以便于社会各界正确认识理解和把握。

## 中国温室气体清单编制方法、报告范围及数据来源

国家温室气体清单反映的是特定年度国土范围内所有人为温室气体排放源和吸收汇的温室气体排放和吸收情况。通过编制国家温室气体清单，可以全面摸清温室气体排放和吸收状况，识别关键排放源，分析排放基本特征，预测未来控排潜力，支撑制定减缓目标及相关政策和行动。此前，中国已按要求正式提交了1994、2005、2010、2012以及2014年共五个年度的国家温室气体清单。

清单编制方法基本遵循《2006年IPCC清单指南》。根

据《公约》有关规定，发达国家需采用《2006年IPCC清单指南》，发展中国家则采用《1996年IPCC清单指南》编制国家温室气体清单，结合《巴黎协定》增强透明度框架模式相关要求，自2024年起所有国家温室气体清单报告均采用《2006年IPCC清单指南》进行编制。为提前做好技术储备和加强自身能力建设，本轮中国国家温室气体清单编制方法基本遵循《2006年IPCC清单指南》，各排放源与吸收汇主要采用层级2和层级3的核算方法，其中道路交通的甲烷和氧化亚氮排放、水稻种植甲烷排放和农用地氧化亚氮排放采用层级3的模型方法估算。

清单报告范围与国际通行做法保持一致。根据IPCC清单指南，国家温室气体清单覆盖范围包括能源活动，工业生产过程，农业活动，土地利用、土地利用变化和林业（以下简称LULUCF）以及废弃物处理等五大领域的排放和吸收，报告二氧化碳（CO<sub>2</sub>）、甲烷（CH<sub>4</sub>）、氧化亚氮（N<sub>2</sub>O）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟化碳（PFCs）和六氟化硫（SF<sub>6</sub>）等六类温室气体。在排放源覆盖范围上，能源活动新增废弃油气井、冷放空和火炬甲烷逃逸排放等，工业生产过程新增己内酰胺生产过程的氧化亚氮排放，二氧化钛、甲醇和乙烯生产过程的二氧化碳排放等，农业活动新增动物粪便管理、放牧动物的氧化亚氮间接排放等，以及LULUCF领域新增林地和草地因火烧导致的非二氧化碳温室气体排放等。

清单数据来源优先采用权威活动水平统计及实测或调研排放因子数据。国家温室气体清单编制所需活动水平数据主要来自国家统计局提供的基础统计数据 and 主管部门及行业协会的统计资料，另有小部分数据通过专项调研获取。排放因子优先采用本国特征参数，包括全国碳市场排放报告提供的企业实测数据、相关部门组织开展的实测及统计调查数据、相关研究机构发表的实测和调研数据等。

### **中国温室气体排放与吸收基本情况及主要特征**

从总量看，中国温室气体排放增速呈现明显放缓迹象。2018 年中国温室气体排放总量（不包括 LULUCF）约为 130.35 亿吨二氧化碳当量，LULUCF 的温室气体吸收汇约为 12.57 亿吨二氧化碳当量。在不考虑 LULUCF 的情况下，2005-2018 年中国温室气体排放年均增速为 3.8%，其中 2017—2018 年增速为 1.8%，呈现明显放缓迹象。

从增量看，中国排放增量基本来自能源活动和工业生产过程。2017—2018 年，中国温室气体排放增长 2.28 亿吨二氧化碳当量（不包括 LULUCF），其中能源活动排放增量为 1.65 亿吨二氧化碳当量，主要源自发电和供热量上升。工业生产过程排放增长 0.86 亿吨二氧化碳当量，主要是由于水泥熟料、石灰、煤制甲醇等产量增长以及空调、冰箱及工商制冷消费量增长导致。废弃物处理排放增长 0.06 亿吨二氧化碳当量，原因是生活垃圾处理量增加。农业活动排放减少 0.30

亿吨二氧化碳当量，主要是因为化肥消费量的减少。

从排放源构成看，中国能源活动和工业生产过程排放占比超过 90%。2018 年，中国能源活动、工业生产过程、农业活动和废弃物处理排放占比分别为 77.9%、14.5%、6.1%和 1.5%（不包括 LULUCF）。能源活动排放量为 101.55 亿吨二氧化碳当量，工业生产过程排放量为 18.87 亿吨二氧化碳当量，其中水泥、石灰的生产过程排放和 HFCs 的使用排放占比约 60%。农业活动为 7.93 亿吨二氧化碳当量，其中动物肠道发酵、农用地、水稻种植排放占比超 80%。废弃物处理为 2.00 亿吨二氧化碳当量，其中填埋和废水处理排放占比约 97%。LULUCF 吸收量为 12.57 亿吨二氧化碳当量，其中林业是最大的吸收汇，吸收量占比约 80%。

从温室气体构成看，中国 CO<sub>2</sub> 和 CH<sub>4</sub> 两种温室气体排放占比超过 93%。2018 年，中国 CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O、HFCs、PFCs 和 SF<sub>6</sub> 排放占比分别是 83.6%、9.7%、4.6%、1.4%、0.2%和 0.6%（不包括 LULUCF）。CO<sub>2</sub> 排放总量为 108.96 亿吨，其中化石燃料燃烧、非金属矿物制品生产过程排放占比较大，分别为 86.3%和 9.1%。CH<sub>4</sub> 排放为 6013.2 万吨，其中煤炭开采和油气系统逃逸、动物肠道发酵、水稻种植以及废弃物填埋处理的排放较大，占比分别为 42.1%、16.9%、14.6%和 7.3%。N<sub>2</sub>O 排放为 191.4 万吨，其中农用地排放和己二酸生产过程排放占比大，分别为 37.6%和 17.4%。含氟气体排放为 2.84

亿吨二氧化碳当量，全部来自于工业生产过程，其中 HFCs 的使用排放占比近 60%。

### 中国温室气体排放的变化趋势及控排战略

中国作为发展中大国的基本国情，特别是以煤为主的能源结构，决定了中国温室气体排放总量相对较大，单位 GDP 以及单位能源的 CO<sub>2</sub> 排放水平相对较高，但随着中国加快产业结构调整 and 能源绿色低碳发展，中国温室气体排放控制已经取得明显效果。根据 2020 年国家温室气体清单编制初步结果，“十三五”期间，中国温室气体排放总量年均增长率为 2.1%，人均温室气体排放年均增速为 1.7% (不包括 LULUCF)，均显著低于 2005-2020 年的年均变化，2020 年我国碳排放强度比 2005 年下降 48.4%，超额完成向国际社会承诺的行动目标。

下一步，中国将继续坚定不移实施积极应对气候变化国家战略，坚定不移走生态优先、绿色低碳的高质量发展道路，积极稳妥推进碳达峰碳中和，有力有序有效做好碳达峰工作，在碳排放强度控制的基础上，逐步转向碳排放总量和强度“双控”，持续推动应对气候变化工作取得新进展。

作者单位：国家应对气候变化战略研究和国际合作中心