

# 中国30省(市)碳排放情况追踪, “第一梯队”谁来领跑?

作者: 绿色和平国内低碳发展政策研究项目组

## 主要结论

**1. 从中国碳排放的整体情况来看, 30个省份之间的碳排放情况差异较大<sup>1</sup>。**2019年, 碳排放总量最大的五省贡献了全国超过三分之一(36.65%)的碳排放总量, 而碳排放总量最小的五省仅占全国的不到5%; 各省份人均碳排放也差距较大, 介于3.94吨-33.29吨之间; 2005-2019年十五年间, 各省单位GDP碳排放(即碳排放强度)的变化差异明显, 降幅最大的省份碳排放强度下降了超过70%, 另有少数省份碳排放强度不降反升。

**2. 从京津冀江浙沪皖粤八个重点省(市)来看, 综合碳排放总量、强度和人均碳排放量指标, 除北京和上海两个直辖市外, 浙江的低碳转型也走在前列。**

- 八省(市)以全国约32.53%的碳排放总量占比贡献了全国43.43%的GDP(2019年), 2005-2019年, 八省(市)的碳排放强度降幅大于全国整体降幅。
- 从碳排放量与经济脱钩情况来看, 近期内(2015-2019年), 八省(市)的经济发展与碳排放量总体上均呈“脱钩”状态<sup>2</sup>, 但各省(市)“脱钩”程度存在差异。仅北京与上海为强脱钩, 而天津、广东和河北在2018、2019年则出现重新连接的趋势。

- 从碳排放总量来看, 2005-2019年, 北京的碳排放量出现了下降, 而其他七省的碳排放量则呈上升状态。近期内(2015-2019年), 北京、上海碳排放量出现下降, 浙江、天津的碳排放量微升, 而其他省份的碳排放量仍呈上升态势, 除江苏外, 其余省份增幅均超过10%。
- 从碳排放强度来看, 2005-2019年和2015-2019年(近期)两个时段内, 所有八个省(市)的碳排放强度均有显著下降, 降幅最大的依次为北京、上海、浙江与江苏。
- 从人均碳排放量来看, 2005-2019年, 北京、上海的人均碳排放量出现下降, 其他省份则仍在增长, 其中浙江省增幅最小(16.55%)、安徽省增幅最大(170.88%)。而近期内(2015-2019年), 人均碳排放量下降幅度最大的省份依次为北京、浙江和上海, 其他省份的人均碳排放量则仍在上升。

**3. 从京津冀、长三角、大湾区(广东)三大重点区域来看, 近期内(2015-2019年)长三角地区的低碳转型成效最为显著:**其碳排放强度降幅在三个区域中最高, 为19.65%; 人均碳排放量增幅为三个区域中最小, 仅增长3.06%。

1. 本简报使用的数据库涵盖除西藏、台湾、香港与澳门外30省(市)的时间序列数据。

2. 研究时段内“脱钩”状态的判定主要基于Tapio脱钩弹性模型。该模型将碳排放与经济的脱钩状态分为脱钩、负脱钩、连接三大类型, 并在此基础上细分为八种状态, 即: 强脱钩、弱脱钩、衰退性脱钩; 强负脱钩、弱负脱钩、扩张性负脱钩; 增长连接、衰退性连接。“扩张”指的是经济增长率为正值, “衰退”则指经济增长率为负值。

## 专家荐语：

积极应对气候变化、稳步推动世界经济绿色复苏是当前一项重要的时代课题。2021年10月28日，中国正式提交了《中国落实国家自主贡献成效和新目标新举措》，彰显了中国政府引领世界经济绿色低碳转型、推进世界净零排放进程的大国担当。

中国的碳达峰、碳中和“双控”目标采用国家总体部署、地方因地制宜的实施路线。中国各地区地理位置、资源禀赋、发展战略定位和发展阶段等方面的异质性，使得区域间绿色发展成效呈现显著差异。东部沿海省份依托地理位置优势与早期政策扶持取得了迅猛的发展，低碳发展始终走在全国前列，是全面转型的率先垂范。科学合理确定有序达峰目标，因地制宜研判各省绿色低碳发展路径与时间规划是我国“双碳”目标如期实现重要先决条件。

在此背景下，绿色和平组织分析了中国除西藏自治区与港澳台地区外30省的碳排放趋势；综合经济发展与碳排放相关指标，深入剖析了京津冀和江浙沪皖粤八个重点地区的绿色低碳转型成效。报告内容详实、具有较高的政策参考价值。绿色低碳转型是应对气候变化挑战的必然选择，但其在我国的实施仍需克服诸多困难。省级政府应尽快摸清低碳转型的底数和成本，充分吸取报告归纳的“第一梯队”省（市）的经验教训，坚持地区间共同但有区别的责任原则，加紧出台面向各地实际情况的低碳转型路线图和可操作可落地的细化实施方案，为实现我国“双碳”目标提供支撑。

**格罗宁根大学 单钰理**

2022年1月

2021年12月举行的中央经济工作会议首次公开提出，将尽早实现能耗“双控”向碳排放总量和强度“双控”转变<sup>3</sup>。以碳排放总量和强度作为管理和考核指标，是中国实现能源转型和高质量发展的基础，是国际气候行动新形势下的新需要，也对企业、政府等主体的低碳转型行动与管理提出了更精细化的要求。10月，国务院发布《2030年前碳达峰行动方案》（下称《行动方案》），要求省级、自治区和直辖市政府“按照国家总体部署，结合本地区资源环境禀赋、产业布局、发展阶段等，坚持全国一盘棋，不抢跑，科学制定本地区碳达峰行动方案。”<sup>4</sup>

《行动方案》作为碳达峰碳中和“1+N”政策体系中“N之首”，明确了中国低碳转型的基准情景和路径；而各个省级政府的转型雄心和行动力，则决定了碳达峰行动的实际成效及绿色低碳改革的深度。目前，各省都在制定本省行动方案。绿色和平根据官方公开渠道统计的结果显示，“3060”目标提出后，中国已有三个省份（直辖市）公布了达峰时间表，另有七省在2021年发布的政府工作报告、十四五规划或重要会议中提出“率先达峰”。对于各省最终的双碳时间表，《行动方案》中明确指出：“各地区碳达峰行动方案经碳达峰碳中和工作领导小组综合平衡、审核通过后，由地方自行印发实施。”

省级政府是地方社会经济发展的主要政策制定方、推动者，也是引领政策和机制改革的关键力量。在国家绿色低碳治理进一步精细化的趋势下，省级政府“摸清家底”，掌握省内碳排放的基本情况和重点排放源，将为科学合理制定省内低碳发展转型策略奠定基础。

为了解中国各省低碳转型的基础与趋势、为各省制定双碳时间表和路径图提供历史排放趋势方面的

参考，国际环保组织绿色和平以“中国碳核算数据库（CEADs）”2005-2019年30省（区、市）碳排放数据为基础<sup>5</sup>，通过呈现碳排放总量、碳排放强度、人均碳排放等相关指标<sup>6</sup>，对各省历史碳排放状况进行梳理分析，并形成了本篇简报。

根据《行动方案》对东部沿海地区省份提出的要求，即“京津冀、长三角、粤港澳大湾区等区域要发挥高质量发展动力源和增长极作用，率先推动经济社会发展全面绿色转型”，本简报在对各省份进行情况梳理的基础上，着重分析北京、天津、河北、上海、浙江、江苏、安徽和广东八个省份（市）；此外，简报将研究时段划分为十五年内（2005-2019年）和近五年内（2015-2019年）两个时段，以探究八省（市）进行绿色低碳转型的基础和近期取得的成效<sup>7</sup>，为这些中国实现绿色低碳转型目标的“第一梯队”提供参考。

## 中国各省碳排放强度显著下降 但人均排放趋势分化

从碳排放总量来看，中国各省之间碳排放总量存在较大差异。以2019年为例，碳排放总量最大的前五省份（区、市）为山东、河北、江苏、内蒙古、广东，五省合计占全国碳排放总量的超过三分之一（36.65%）；而碳排放总量最小的后五、后十个省份的合计碳排放总量则分别仅贡献了全国碳排放总量的4.58%和13.10%。

碳排放强度反映了经济增长过程中的单位碳排放。2020年12月，中国国家主席习近平在气候雄心峰会上宣布，到2030年，中国单位国内生产总值二氧化碳排放将比2005年下降65%以上。据中国官方公布，2019年，中国碳排放强度比2005年总体下降了约48.1%，提

3. 中央经济工作会议举行 [http://www.gov.cn/xinwen/2021-12/10/content\\_5659796.htm](http://www.gov.cn/xinwen/2021-12/10/content_5659796.htm)

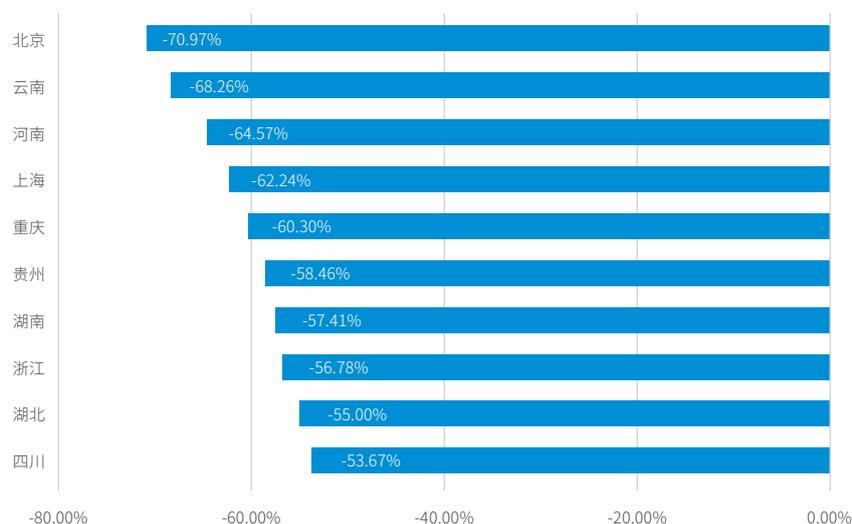
4. 国务院关于印发2030年前碳达峰行动方案的通知 [http://www.gov.cn/zhengce/content/2021-10/26/content\\_5644984.htm](http://www.gov.cn/zhengce/content/2021-10/26/content_5644984.htm)

5. 中国碳核算数据库（CEADs） <https://www.ceads.net.cn/data/province/>。CEADs依据《2006 IPCC国家温室气体清单指南》，测算了省级行政范围内的化石燃料燃烧和水泥工业生产过程的直接二氧化碳排放。数据库涵盖除西藏、台湾、香港与澳门外30省（市）的时间序列数据。

6. 计算中所用的人口、GDP等非碳排放数据来自国家统计局统计年鉴与统计公报。

7. 本简报与《中国应对气候变化的政策与行动》白皮书中的碳排放数据目标的基准年保持一致，即2005年和2015年。

图 1 | 2005-2019年碳排放强度降幅最大的十个省份



制图：绿色和平

前完成2020年强度下降40%-45%的目标<sup>8</sup>。而在省级层面，在同一时段内，据绿色和平计算，中国大部分省份的碳排强度呈下降态势，但降幅存在差异。其中，北京、上海、浙江、江苏、天津、广东等十五个省（区、市）的强度降幅高于全国水平。

从人均碳排放量来看，中国各省的人均碳排放量情况与碳排放强度表现存在一定同步性。仍以2019年为例，30省中人均碳排量最小的5省为云南、北京、四川、海南与河南，最高的省份则主要来自西北地区。云南省的人均碳排放量全国最低，为3.94吨，内蒙古的人均碳排放量则达到33.29吨，排名全国第一。从变化趋势看，近期内（2015-2019年），30省中有10省人均碳排放量呈下降趋势，而内蒙、宁夏、新疆、山西等省的人均排放量则仍呈明显上升趋势（增速大于20%）。

综上，从碳排放总量、碳排放强度和人均碳排放量等主要指标来看，中国不同省份的低碳转型的基础和条件各异。究其原因，这是各省经济发展阶段、

产业结构、能源结构、资源禀赋和发展战略定位等因素存在显著差异所致。

### 低碳转型“第一梯队”省（市）谁来领跑？

较大的区域差异要求不同省份政府需结合区域战略和地区实际制定科学实际的行动方案。产业结构偏轻、基础条件较好的省份有能力进一步加大双碳行动雄心，制定更积极的碳达峰时间表和双碳路线图，为中国2030年实现碳达峰、2060年实现碳中和创造有利条件和更大空间。

作为中国东部沿海最发达的三个区域，京津冀、长三角和大湾区将成为中国各区域实现低碳绿色转型目标的“第一梯队”，不仅在绿色低碳经济发展的技术、市场层面率先发力，相应地也应在低碳转型雄心等方面争做“排头兵”。针对这一点，《行动方案》中提出了相应要求：“京津冀、长三角、粤港澳大湾区等区域要发挥高质量发展动力源和增长极作用，率先推动经济社会发展全面绿色转型。” **未来，各区域内**

8. 我国应对气候变化和推动低碳发展取得显著成效 [http://www.gov.cn/xinwen/2020-09/27/content\\_5547713.htm](http://www.gov.cn/xinwen/2020-09/27/content_5547713.htm)

## 良好的统筹协作，和各省围绕绿色低碳转型所展开的良性竞争与合作，将成为中国双碳行动中两股重要推动力。

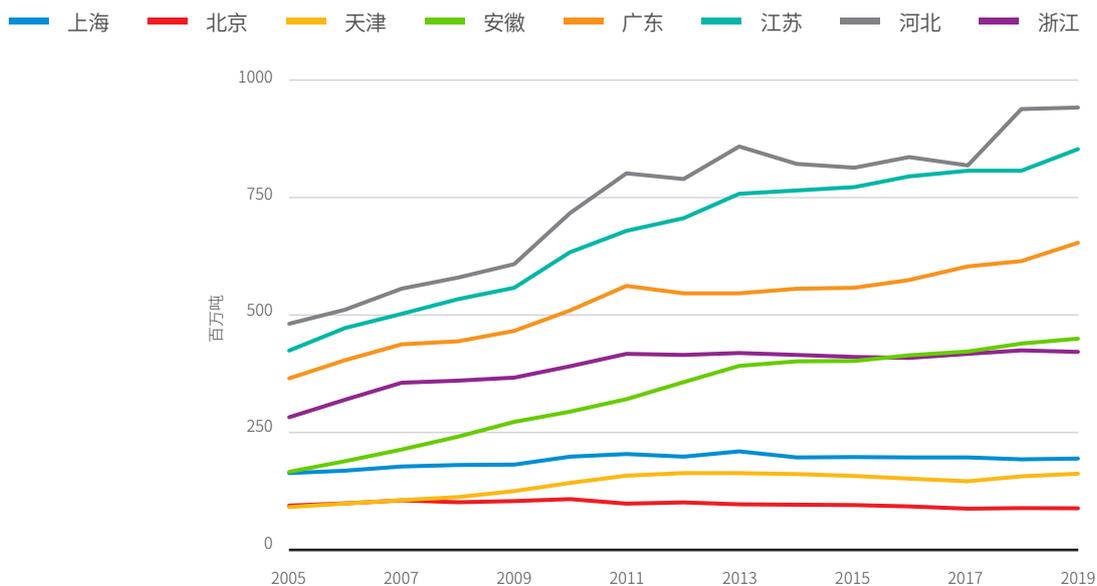
相较中国其他地区，上述三大区域省份拥有较好的转型基础。据绿色和平统计，2019年，“第一梯队”的北京、天津、河北、江苏、浙江、上海、安徽和广东八省（市），以全国约32.53%的碳排放总量占比，贡献了全国43.43%的GDP。碳排放强度方面，八省（市）平均碳排放强度为1.37吨/万元。

分省份来看，**碳排放总量方面**，2005-2019年，“第一梯队”内最大排放省份一直是河北、江苏和广东，2019年，江苏省的碳排放总量是邻省浙江的两倍。从变化趋势来看，2005-2019年，安徽、河北、江

苏和广东四省碳排放总量均呈上升态势，其中，安徽和江苏的增幅最大，分别达到169.64%、100.44%；相比之下，浙江、上海、北京和天津的碳排放总量增幅较小，浙江增长了48.87%，北京则出现了负增长（-7.75%）。

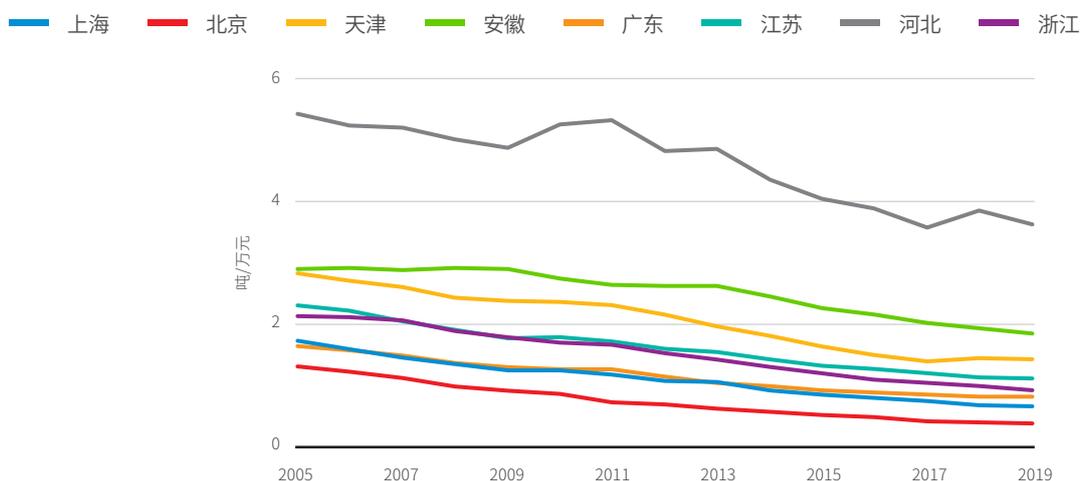
而近期内（2015-2019年），八省（市）碳排放总量变化情况可分为三类：第一类为北京、上海，两市碳排放总量出现负增长，分别下降了6.76%和1.23%；第二类为浙江、天津，两省（市）碳排放总量虽然仍在波动上升，但增速放缓，分别为2.08%、2.6%；第三类为广东、河北、安徽、江苏，四省的碳排放总量攀升仍较为明显，分别增长了17.51%、15.83%、11.54%与9.85%。

图 2 | “第一梯队”省（市）碳排放总量（2005-2019年）



制图：绿色和平

图3 | “第一梯队”省(市)碳排放强度(2005-2019年)

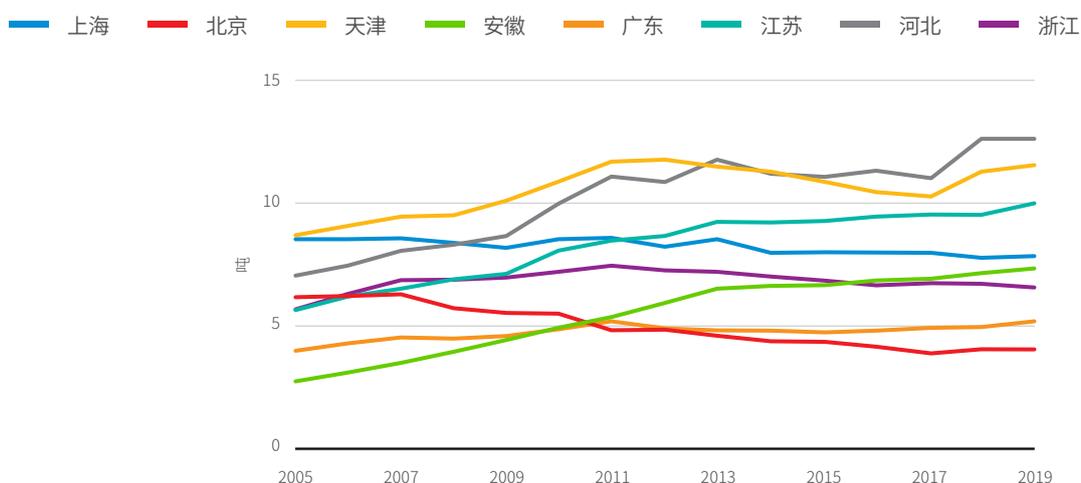


制图: 绿色和平

**碳排放强度方面**, 2019年, 排放强度最小的四个省依次为北京、上海、广东和浙江。从强度变化趋势来看, 2005至2019年, 除北京、上海外, 排放强度降幅最大省份依次为浙江、江苏、天津、广东、安徽和河北。而近期内(2015-2019年), 排放强度降幅最大的四个省份依次为: 北京、上海、浙江、安徽。

**人均碳排放量方面**, 2019年, 八省(市)中人均碳排放量最低的四省依次为北京、广东、浙江和安徽。从变化趋势上来看, 北京、上海的人均碳排放量在2007年、浙江的人均碳排放量在2011年达到一个峰值之后, 都呈波动下降趋势。近期内(2015-2019年), 人均碳排放量下降最快的省份依次为北京、浙江和上海, 而其他五省的人均碳排放量则仍呈增长态势。

图4 | “第一梯队”省(市)人均碳排放量(2005-2019年)



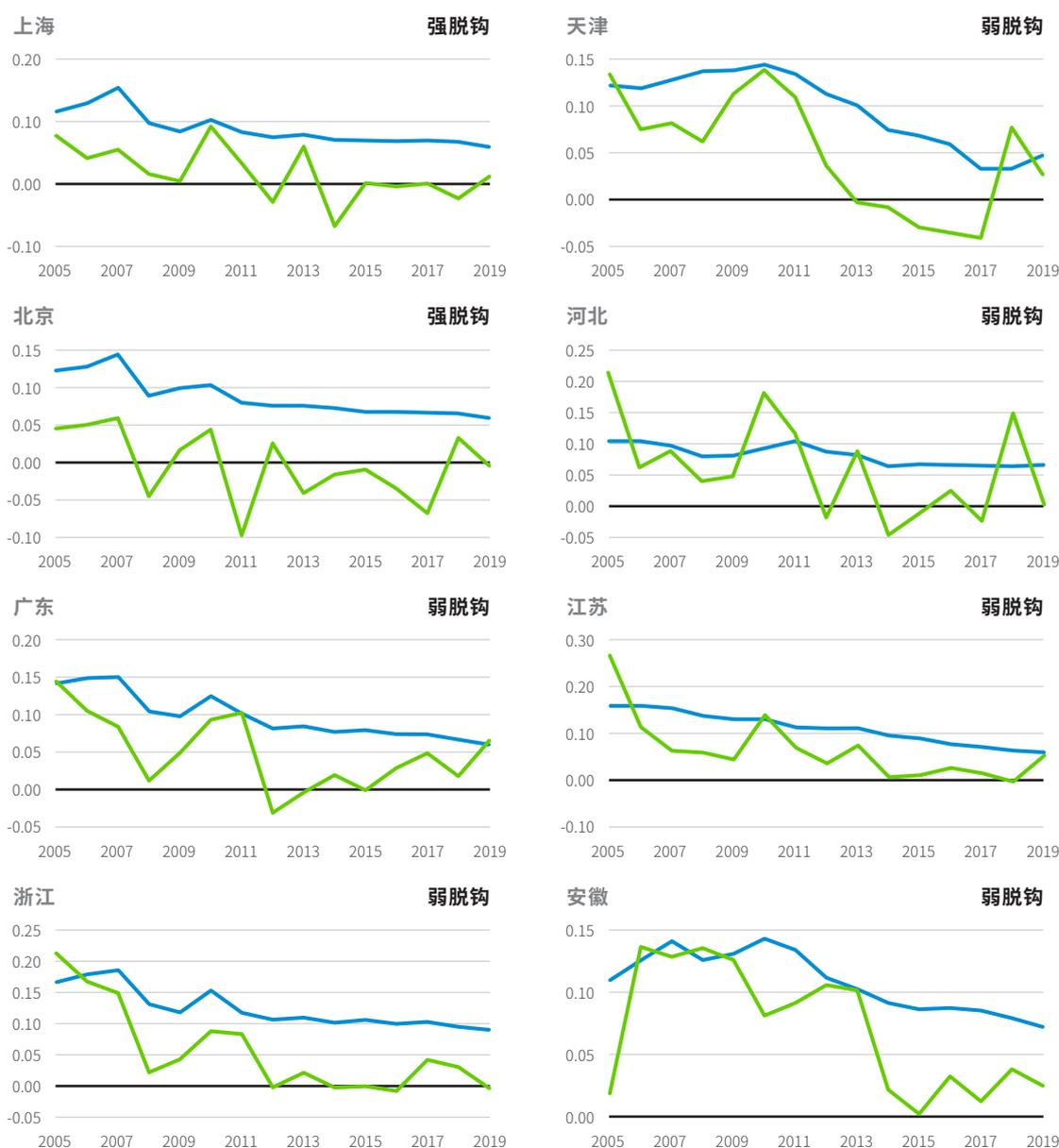
制图: 绿色和平

从各省(市)的脱钩趋势来看, 2015-2019年, 八省(市)均处于经济发展与碳排放“脱钩”的状态, 即经济增长对碳排放增长的依赖逐步减弱, 但各省“脱钩”的程度存在差别。上海、北京在这一时段内呈强脱钩状态; 天津、广东、江苏、河北、安徽和浙江则呈

弱脱钩状态, 在此状态下, 碳排放增速略小于GDP增速。值得注意的是, “第一梯队”八省(市)虽总体呈经济与碳排放脱钩状态, 但通过观察逐年情况可以发现, 天津、广东、河北在部分年份(2018、2019年)出现了碳排增速再次大于GDP增速的情况。

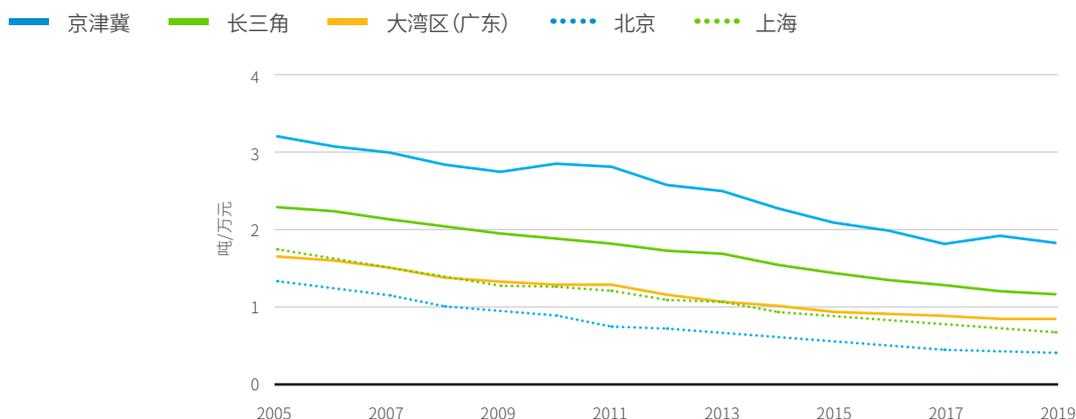
图 5 | “第一梯队”省(市)经济发展与碳排放脱钩趋势

— GDP增长率 — 碳排放总量增长率



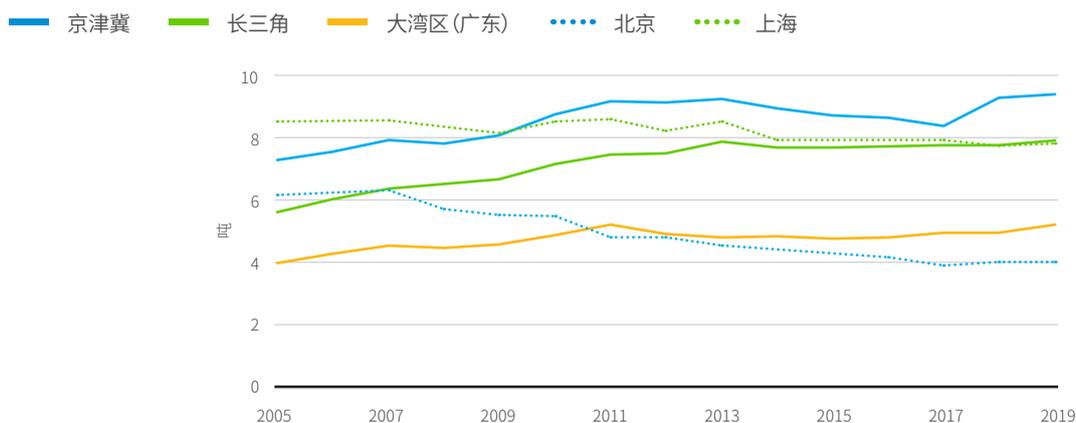
制图: 绿色和平

图6 | 三大区域碳排放强度 (2005-2019年)



制图：绿色和平

图7 | 三大区域人均碳排放量 (2005-2019年)



制图：绿色和平

**分区域来看**，京津冀、长三角、大湾区（广东）三大区域内，长三角地区近期（2015-2019年）的减碳成效最为显著<sup>9</sup>。从碳排放强度来看，三大区域由低到高排序依次为大湾区（广东）、长三角和京津冀。碳排放强度下降最快的区域则依次为长三角、京津冀和大湾区（广东），长三角的降幅最大，达到19.65%。人均碳排放量最小的区域则依次为大湾区（广东）、长三角和京津冀，三个区域的人均碳排放量都有所上升，上升幅度最小的是长三角地区，增幅为3.06%。

综合上述碳排总量、强度、人均指标及趋势来看，在“第一梯队”省（市）中，北京和上海两个直辖市的低碳转型走在前列。浙江则在各项指标中，紧跟北京、上海两市，位列“第一梯队”各省（市）前列。

此外，省（市）与其所在区域减排情况的分化现象也值得注意。北京虽然在八省（市）中碳排放强度最小，但其所在的京津冀地区却是三大区域内碳排放强度最大的区域；北京的人均碳排已经达峰，但京津冀地区的人均碳排放量则仍呈波动上升态势。

9. 区域碳排放表现（即区域碳排放强度与人均碳排放量），取区域内各省数据的平均值

## 政策建议

基于上述梳理与分析，“第一梯队”省（市）应该科学合理制定省内达峰路线图，为全国达峰和争取更大空间的同时，更加速省（市）内的低碳、高质量发展战略转型。为更好更快实现达峰，绿色和平建议：

1. 北京、上海两个直辖市应在过去十五年良好的低碳转型成果的基础上继续加强双碳行动雄心，并进一步辐射和带动京津冀、长三角地区的绿色低碳转型，实现更良好的区域协同。

2. 浙江省的碳排放总量已经连续多年保持较为平稳、未出现快速上升态势，人均碳排放量在2011年达到7.51万吨后也保持缓步下降状态。在此基础上，浙江省应继续坚持绿色低碳发展，根据《行动方案》的要求，省发改委等部门在发展规划制定和项目审批时应警惕，坚决不再走依靠“两高”项目拉动经济增长的老路。

3. 中央政府应在双碳的顶层设计基础上，合理设置对于省级及以下地方政府双碳行动的激励，并积极鼓励、奖励双碳工作成效显著的省份。具体来说，中央政府可以探索将碳排放相关指标科学合理地纳入官员考核体系，并在未来考虑对重点指标实行“一票否决”；将财政资金奖惩与双碳相关指标完成度挂钩，并加速完善绿色税收、政府绿色采购和绿色转移支付的顶层设计和绿色财政试点工作。实际上，中央财政部在2021年11月底发布的《支持浙江省探索创新打造财政推动共同富裕省域范例的实施方案》<sup>10</sup>中提出将财政奖惩与双碳目标（能耗强度与碳排放强度）完成度挂钩的政策，便是很好的尝试。

## 免责声明：

1. 不同数据库的计算方法论、核算范围和基础数据来源各不相同，因而得出的排放数据结果也存在一定程度的偏差。本篇简报的分析基于开源数据库，若对分析结果存疑，欢迎与我们联系沟通。
2. 本简报作环保公益和信息分享目的使用，不作为公众及任何第三方的决策依据，绿色和平亦不承担因此而引发的相关责任。
3. 本简报所用数据的收集时间截至2021年12月，后续发生的数据更新、修订将不会被反映在简报分析中。

10. 财政部：关于印发《支持浙江省探索创新打造财政推动共同富裕省域范例的实施方案》的通知 [http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-12/01/content\\_5655198.htm](http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-12/01/content_5655198.htm)