



CREA

Centre for Research on Energy and Clean Air

中国能源与排放趋势 2023年12月简报

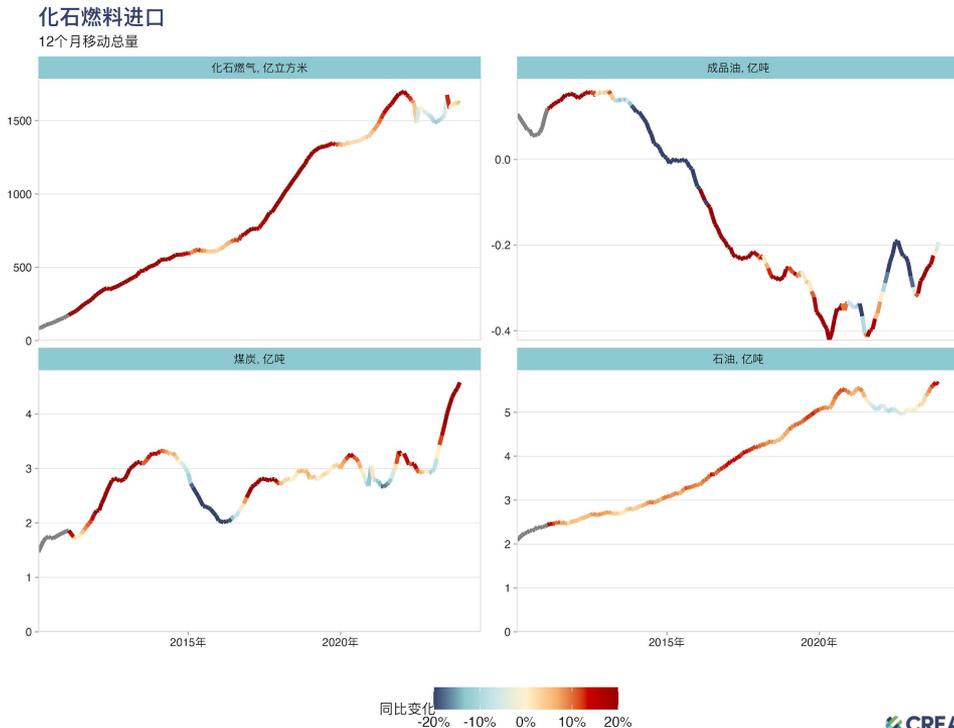
电力生产提速，太阳能发电强劲增长

- 总发电量11月同比增长10%，不过去年同期处在疫情期间，基准线较低。
- 太阳能发电继续保持强劲增长，增长率高达77%，风电增速也保持了上升趋势。
- 本月水电增速有所放缓，中国西南地区通常在11月步入枯水期，但今年的情况好过去年。
- 火电发电同比增长7%。
- 另一方面，核电发电量同比下降2%，主要原因是机组维修安排较上年同期增多。



石油和煤炭进口激增，天然气受挫

- 原油进口同比增长了12%，而石油产品净出口下降了35%，显示出国内石油需求复苏。
- 11月化石燃气进口量增长5%，但今年迄今为止的总进口量仍低于2021年的峰值，表明进口疲软受到天然气高价和相关政策转向的影响。
- 11月煤炭进口同比增长35%。



国内供需缺口导致化石燃料进口量激增

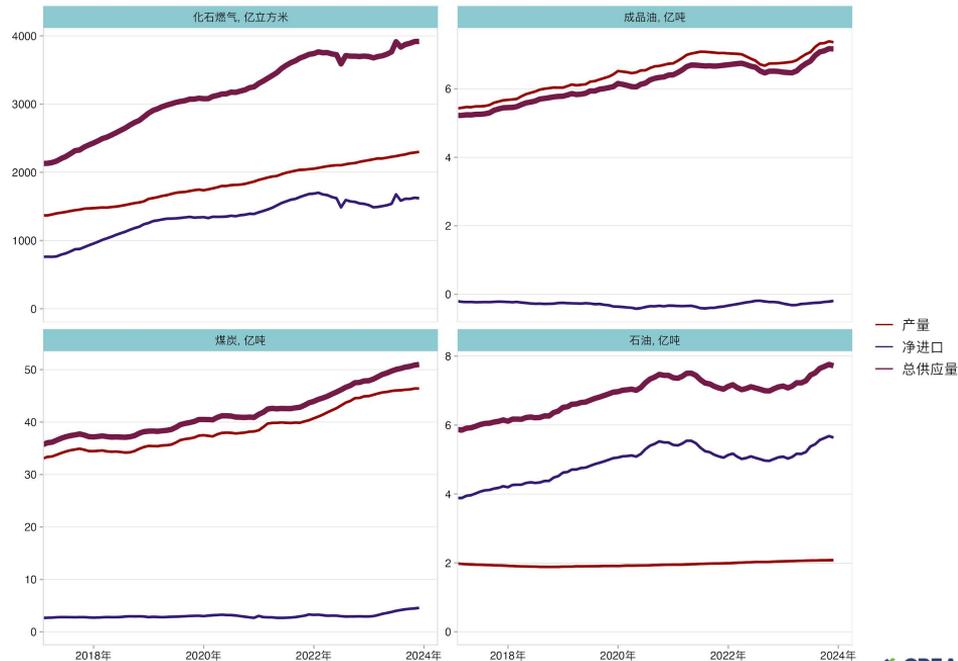
- 化石燃料总供应量(产量加进口量)持续增加, 所有化石燃料供应量都创下了新的记录, 表明需求持续增长。
- 供应量的增长主要来自于进口, 国内石油产量保持稳定, 但煤炭产量的增速却落后于实际需求。
- 天然气方面, 2021年以来国内产量有所增加, 但进口量仍未达峰值。但当前需求的增长正推动进口量回升。
- 总体煤炭供应增长放缓, 反映了火电发电和钢铁产业的减速。

政府在2021年至2022年间积极推动增加国内煤炭产量, 并抑制高煤价。结果是煤炭产量大幅增加, 但却以牺牲煤质为代价。这也意味着产出煤炭的能源含量并没有相应增加。沿海用户大规模转向进口煤炭, 导致了2023年煤炭进口量的激增。国内推动煤炭开采的失败对中国的能源安全政策产生了重大影响。

阅读更多: [煤炭产量和进口量为何双双破纪录增长?](#)

英文原文: [What is causing the record rise in both China's coal production and imports?](#)

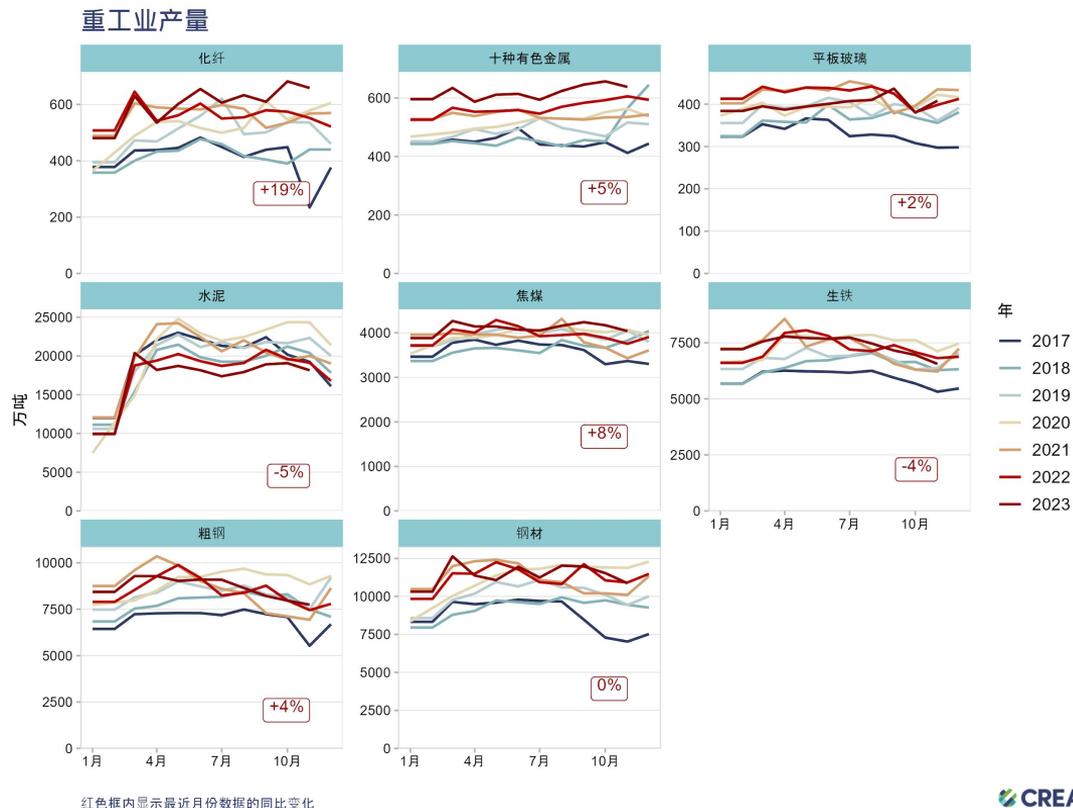
化石燃料供应
12个月移动总量



房地产行业投资持续低迷

- 十一月生铁产量同比下降了4%，水泥产量下降了5%，反映了房地产行业投资的持续低迷。
- 受到国内年底赶工和钢价反弹刺激，粗钢产量同比增长4%，但整体仍处于下滑趋势。
- 政府旨在将全国粗钢产量控制在2022年水平以下，这需要在11月-12月期间粗钢生产减少8%，但这可能难以实现。
- 化工和有色金属产量加速增长。
- 钢铁产量与去年同期相比持平，仍受出口的增长支持，十一月出口同比增长了43.2%。对铁路和工业机械投资的增长在很大程度上抵消了国内建筑需求下降的影响。
- 电池、太阳能和其他清洁能源技术制造正在推动相关商品的需求。
- 水泥产量自2020年以来一直都在下降，表明行业产能过剩，建筑量不断减少。

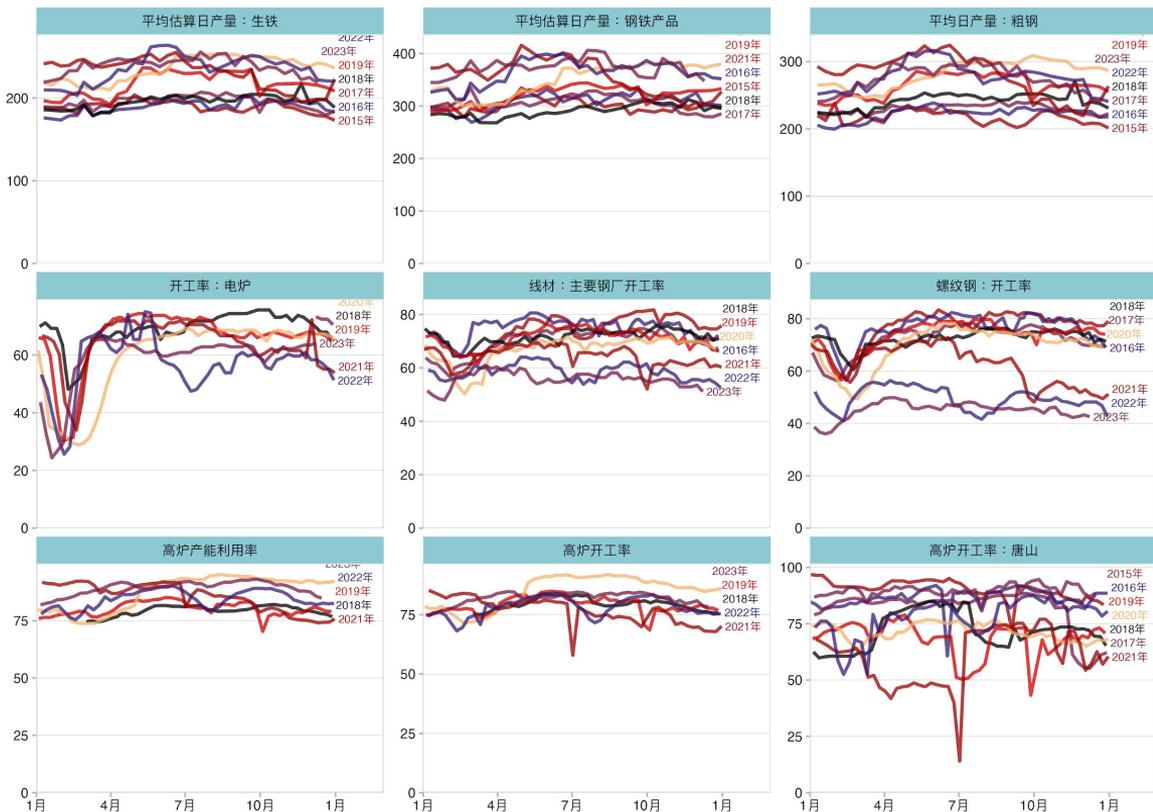
如果将用电排放计算在内，钢铁和水泥是中国最大的二氧化碳排放行业。它们也是中国房地产、基础设施和其它固定资产投资的风向标，对中国的经济和排放有着重要影响。



钢铁产品产量开始下滑

- 11月，生铁和粗钢产量继续下滑。
- 用于建筑的钢铁产品(螺纹钢、线材)产量持续创下新低。
- 11月，钢铁产品产量在10月底出现大幅上升后，开始下跌。
- “钢铁之都”唐山的10-11月高炉运营率自2014年以来达到了最高水平，唐山也是北京市空气污染的重要来源之一。
 - 河北省的工业产出是国家政策的晴雨表：当保证空气质量和控制排放成为首要任务时，该地区由于对北京空气污染的影响，会受到最严格的监管。

钢铁行业周运行数据

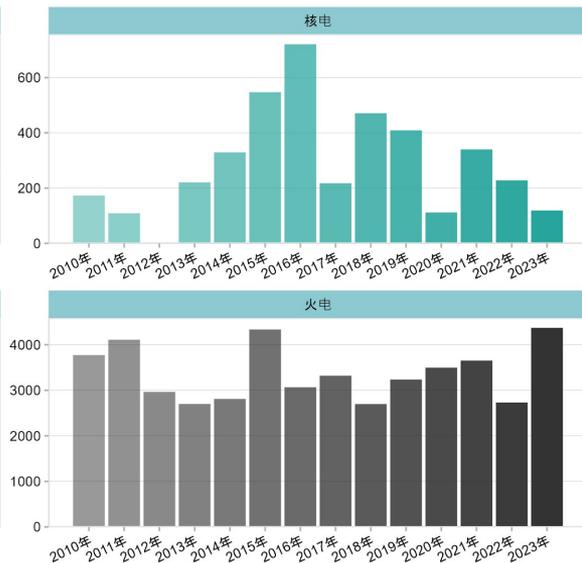
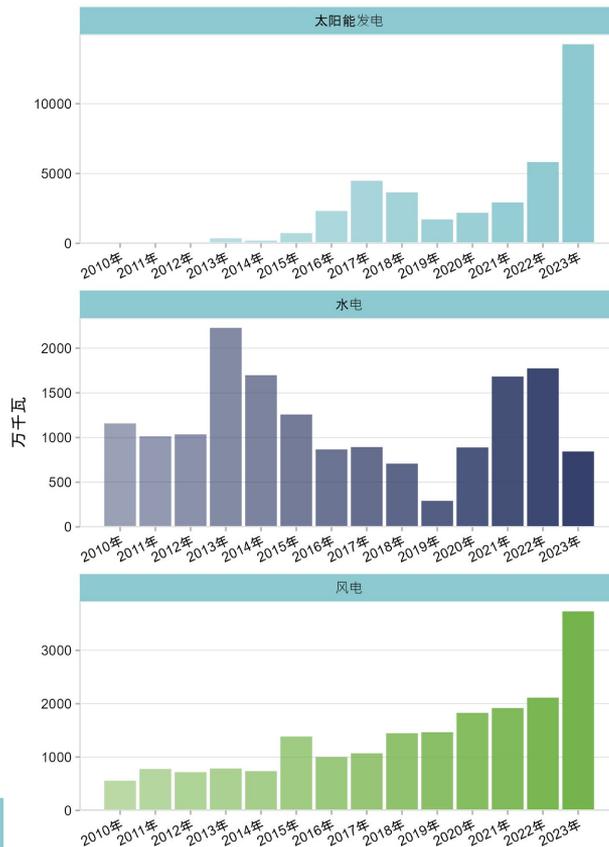


数据来源：万得资讯

“风光”和煤电新增发电装机容量创纪录

- 强劲的太阳能和风能发电装机持续增加，仅在前十个月就惊人地增加了143GW太阳能和37GW的风能。
- 今年前十个月，火电(煤电和气电)的投产创下了至少自2009以来的新纪录。这是由于2020年启动的煤电项目都在近期投产，显示出煤电开工建设速度之快。
- 中国推出了煤电容量电价机制，计划于2024年1月1日起实施。

新增发电装机容量,前10个月累计值



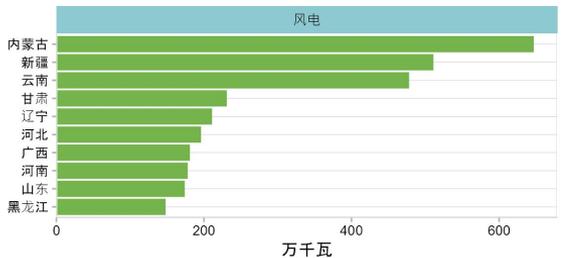
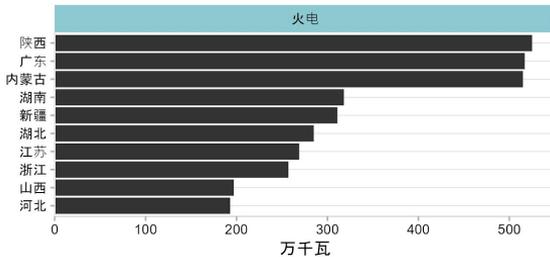
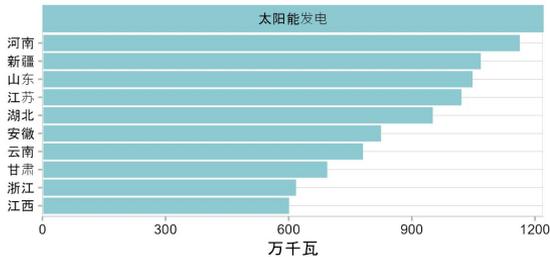
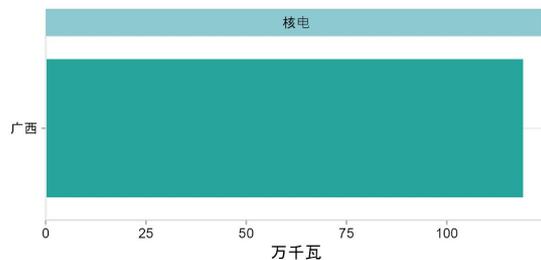
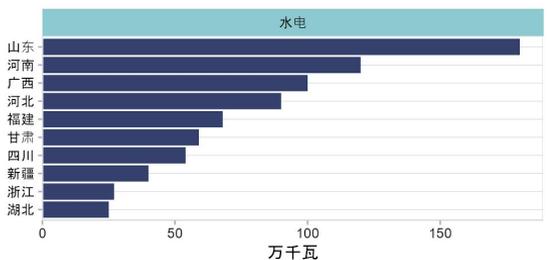
分布式光伏与集中式风电蓬勃发展

- 河南和山东领先太阳能发电新增装机量，这些地区积极鼓励太阳能发展，采取“整县(屋顶分布式)光伏”政策，力争在2023年年底前完成屋顶太阳能装机目标。
- 内蒙古和新疆领跑风电发展，力争推进省内的风光大基地项目在年底前全面投入运行。
- 在陕西、内蒙古和新疆，火电(煤电)新增装机容量加速增长，这些地区旨在向东部经济发达地区输送电力。然而，广东、浙江和其他东部省份也已经启动了大规模的煤电项目，导致在未来几年内，这些煤电厂一旦投产就会出现产能过剩。

阅读更多：[中国多省加入新一轮煤电建设热潮](#)
英文原文：[China's new coal power spree continues as more provinces jump on the bandwagon](#)

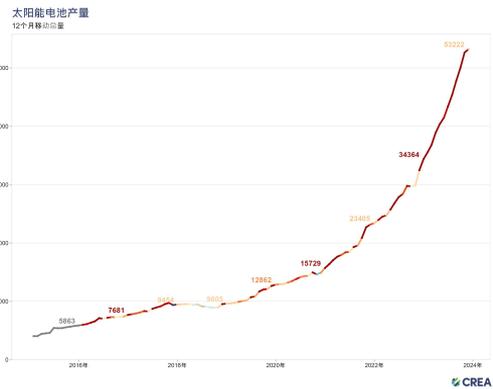
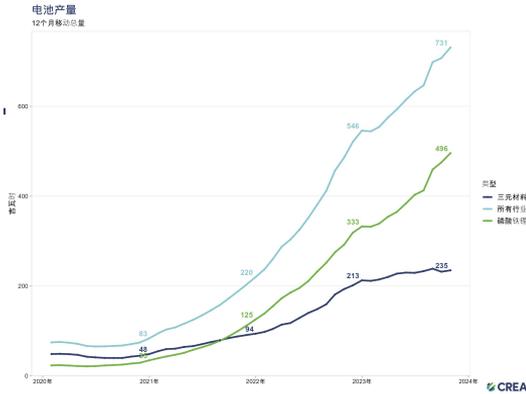
各省新增装机容量

2023年1-10月

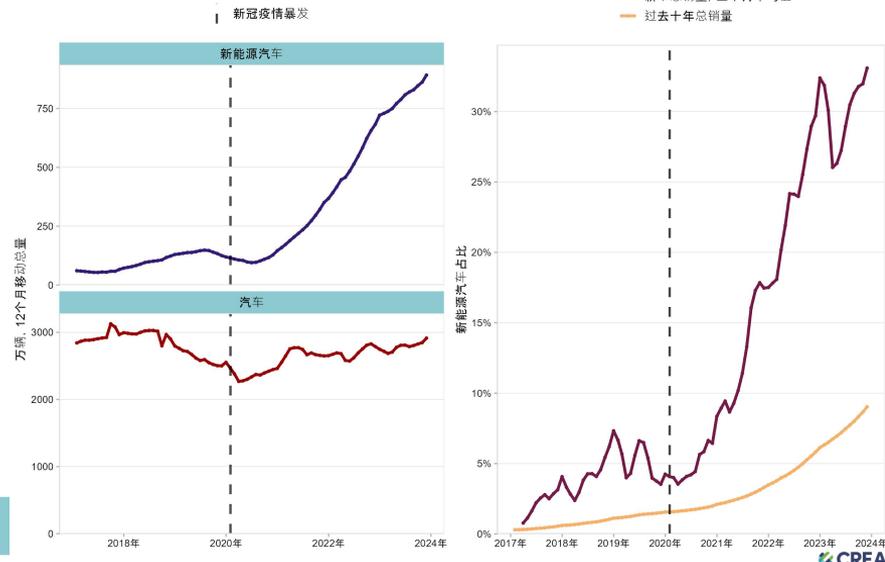


太阳能电池和新能源汽车产量创新高

- 过去12个月的太阳能电池产量达到532吉瓦，在过去两年内翻了一番，预计全球太阳能发电装置将快速增长。再增加一倍将使太阳能电池产量达到根据巴黎协定减少全球排放所需的水平。
- 新能源汽车产量节节攀升，十一月同比增长39%，而所有汽车产量增长24%。
- 电动汽车的强劲增长首次对汽油需求造成了影响。电车在道路上的占比从一年前的5.5%增加到了现在的8.7%，将汽油需求增长减少了约3个百分点。



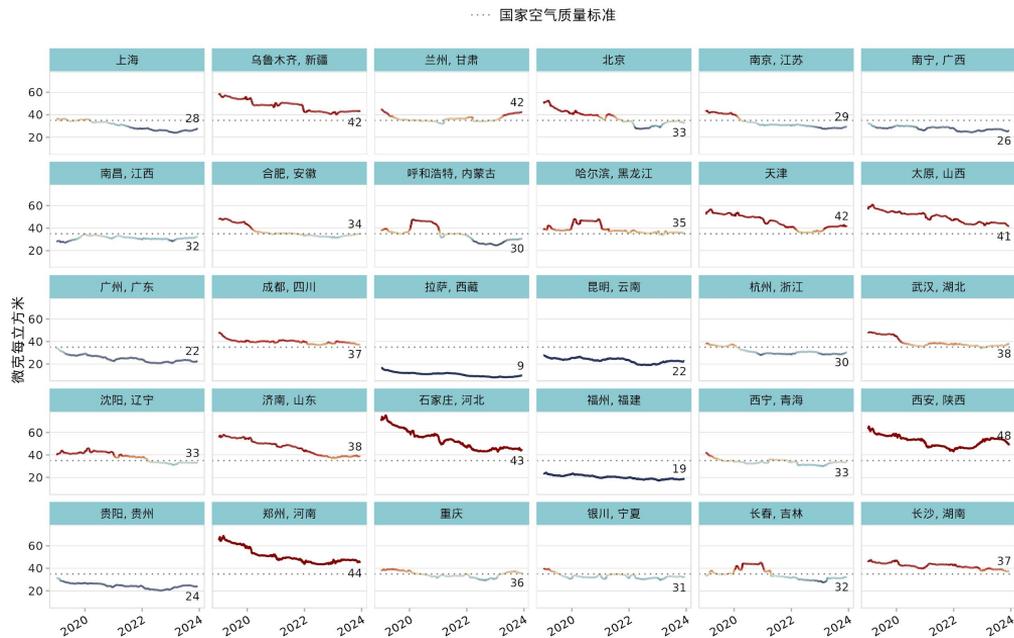
汽车产量



截至11月，13个省会城市尚未达到国家PM2.5的标准

- 截至11月，13个中国省会城市PM2.5的12个月移动平均值超过了国家规定的PM2.5空气质量标准(35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)。其中，西安、郑州和石家庄的平均PM2.5水平最高，分别为49.8、46.1和44.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。
- 合肥和西宁存在超过国家标准风险，它们的12个月移动平均值分别为34.9和33.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。
- 11月份，17个省会城市PM2.5的12个月滑动平均值较10月份有所增加，占总数的57%。

省会城市PM2.5浓度
12个月移动平均



重点区域臭氧污染突出

- 今年中国有11个省会城市尚未达到国家标准(160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)。自十月以来,这个数字减少了一个,这是因为广州在11月达标。
- 臭氧污染最为严重的地区集中在京津冀及周边地区、汾渭平原和长江三角洲地区,而西南的贵州和广西以及东北的黑龙江的省会城市中臭氧污染相对较轻。
- 上海、广州和武汉今年存在不能达到国家臭氧标准的风险,它们12个月第90百分位浓度分别高达为157、159和159 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

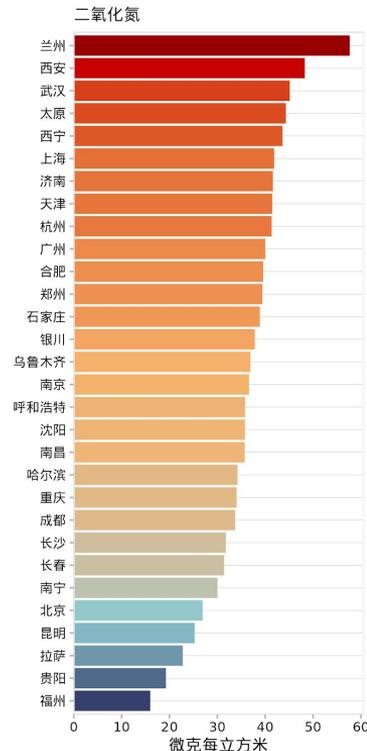
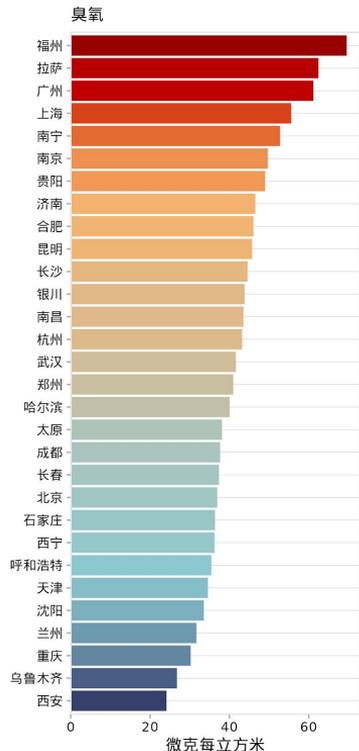
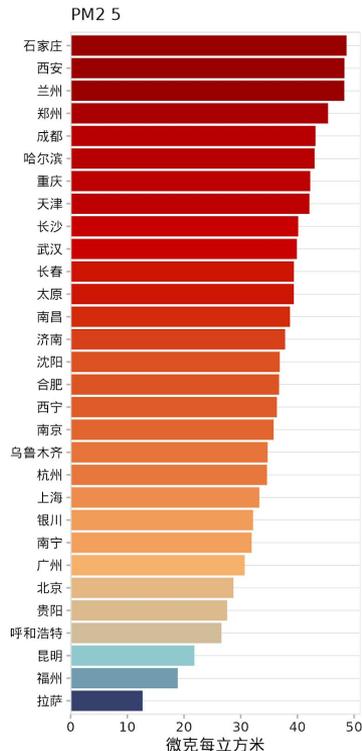


11月，北方和东南地区省会城市的空气污染最为严重

- 11月，北方地区的PM2.5污染最为严重。毗邻北京的河北省省会石家庄、陕西省西安和甘肃兰州位居榜首。其次是郑州、成都和哈尔滨。
- 福建、西藏、广东、上海和南宁等地的省会是臭氧污染最严重的城市，主要集中在东南地区。
- 甘肃的省会兰州二氧化氮污染最为严重，其次是陕西省会西安。二氧化氮会导致PM2.5和臭氧污染升高的同时，其本身也是一种可产生直接危害的污染物。

省会城市月均污染物浓度

2023 11



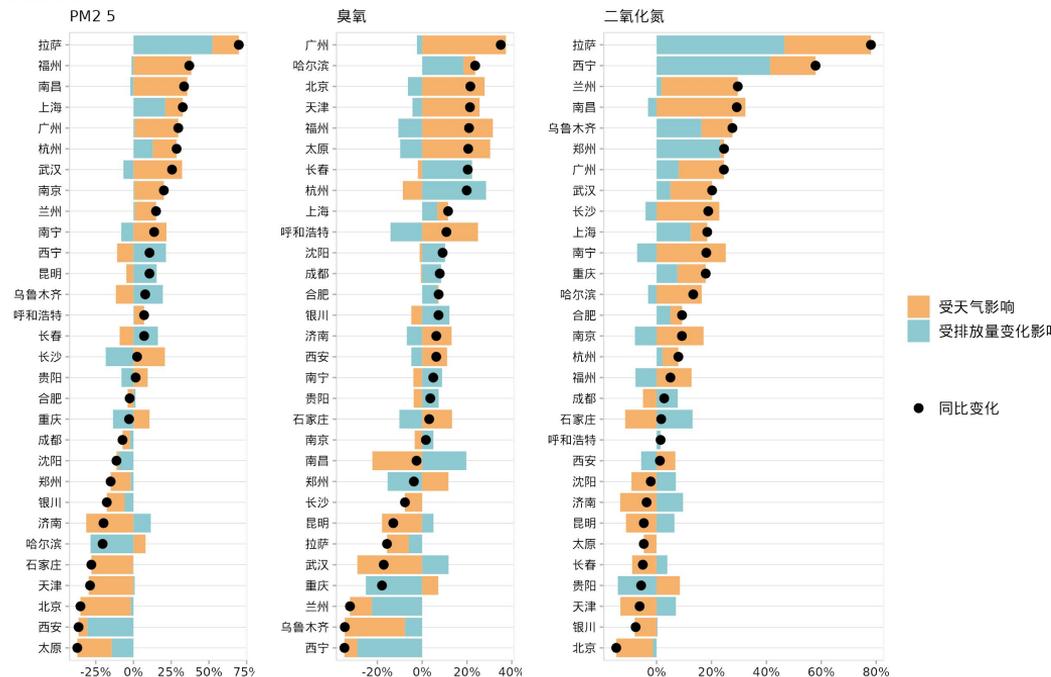
东南地区PM2.5污染凸显，东部沿海臭氧污染同比上升

- PM2.5形成污染物排放在中国东南部的福州（福建）和南昌（江西）增加最为显著，主要是由于天气的影响。由于排放增加导致的PM2.5的同比增长在拉萨（西藏）、西宁（青海）、上海以及乌鲁木齐（新疆）最为显著。
- 由于不利的天气条件，广州、北京和天津的臭氧水平出现了增加，尽管我们的分析表明臭氧生成排放有所减少。
- 哈尔滨、长春和杭州的臭氧水平增加主要是由于排放增加。
- NO2的增加在拉萨、西宁和兰州最为显著。

我们的分析采用了针对每个城市实际数据进行训练的机器学习模型，以预测天气因素对空气污染水平的影响，无法由天气因素解释的变化归因于排放量因素。

省会城市污染物浓度同比变化

2023 11



按污染物分类：空气污染最严重的7天

PM2.5 (排除沙尘暴因素)

城市	省份	日期	平均浓度	最高浓度
邢台	河北	10月28日-11月03日	150	234
邯郸	河北	10月28日-11月03日	146	243
保定	河北	10月27日-11月02日	141	224
衡水	河北	10月28日-11月03日	137	185
沧州	河北	10月28日-11月03日	135	192

臭氧

城市	省份	日期	平均浓度	最高浓度
湛江	广东	11月20日 - 11月26日	121	131
阜阳	安徽	10月28日 - 11月3日	113	131
茂名	广东	11月21日 - 11月27日	112	129
亳州	安徽	10月27日 - 11月2日	111	127
济南	山东	10月27日 - 11月2日	111	147

沙尘暴 ($PM_{2.5}$)

城市	省份	日期	平均浓度	最高浓度
庆阳	甘肃	11月30日 - 12月6日	15	75
巴彦淖尔	内蒙古	11月30日 - 12月6日	14	63
乌海	内蒙古	11月30日 - 12月6日	14	67
朔州	山西	11月30日 - 12月6日	14	99
吴忠	宁夏	11月30日 - 12月6日	14	48

二氧化氮

城市	省份	日期	平均浓度	最高浓度
兰州	甘肃	11月16日 - 11月22日	72	91
太原	山西	10月26日 - 11月1日	69	77
保定	河北	11月29日 - 12月5日	63	87
武汉	湖北	10月27日 - 11月2日	63	72
佛山	广东	11月19日 - 11月25日	62	77

Unit: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

数据来源

- 工业产量、发电量、新增装机容量以及能源的进出口数据均基于中国政府官方数据，通过Wind金融终端获取，其中部分数据未由政府公开发布。
- 空气质量数据来自中国政府的空气质量监测站。受天气影响的空气质量数据采用CREA的去除天气影响[算法](#)推算得出。