

上海市移动源“十五五”移动源治理需求、挑战与路径

汇报人：胡馨遥

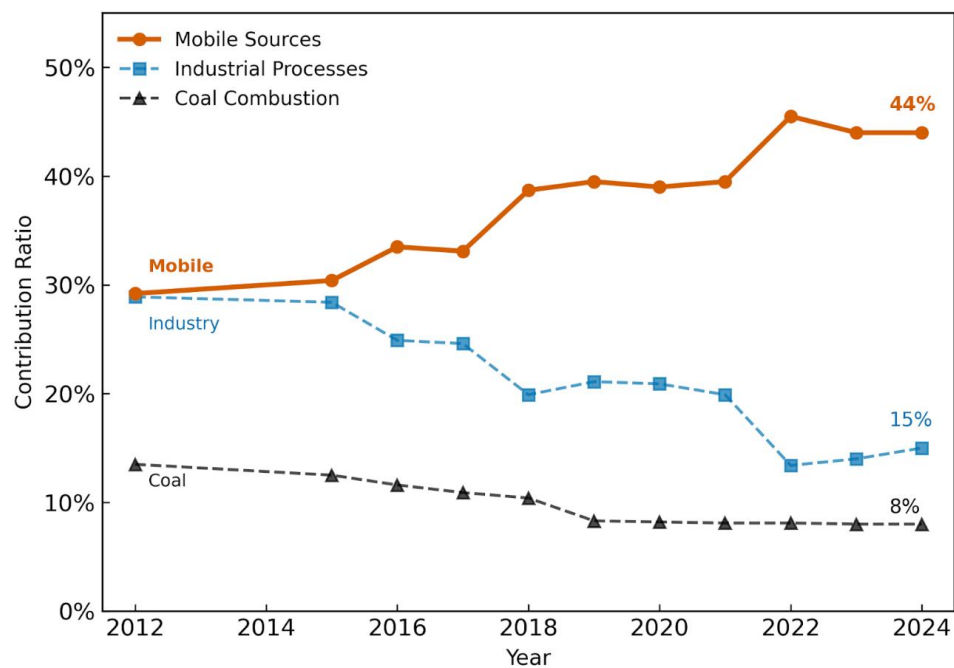
上海市环境科学研究院

国家环境保护城市大气复合污染成因与防治重点实验室

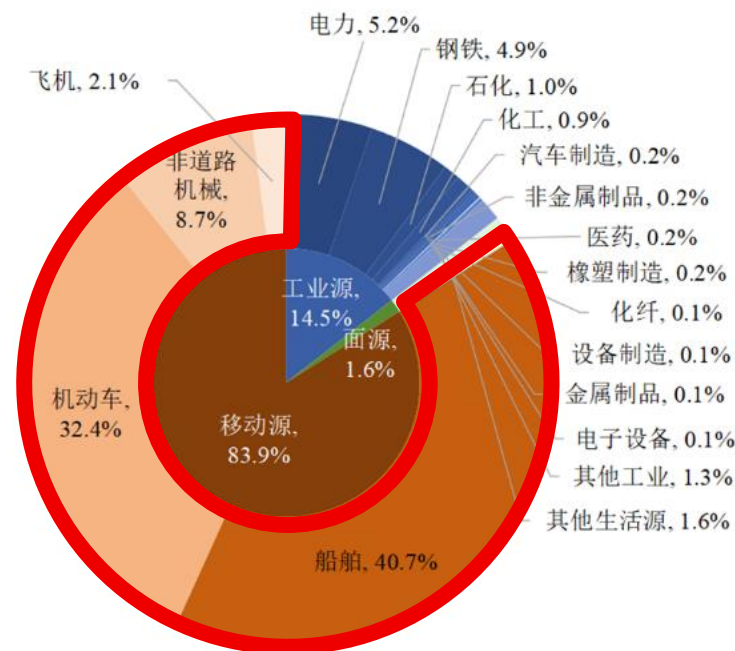
2026年9月18日·上海

背景：机动车排放制约空气质量持续改善

- 移动源是本市PM_{2.5}最重要的来源，贡献率不断上升，由2012年的29%上升到2024年的44%
- 移动源也是本市NO_x的最重要来源，贡献率超80%，船舶、机动车、非道路移动机械和飞机占比分别为40.7%、32.4%、8.7%和2.1%



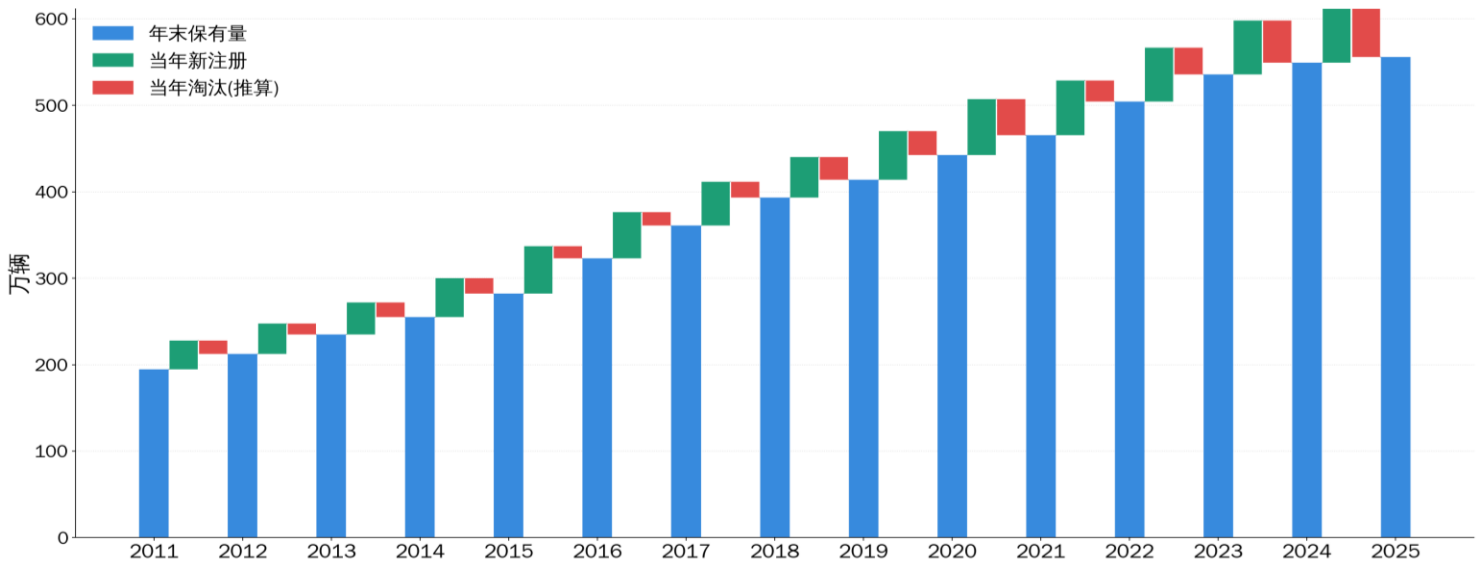
上海市PM_{2.5}源解析结果



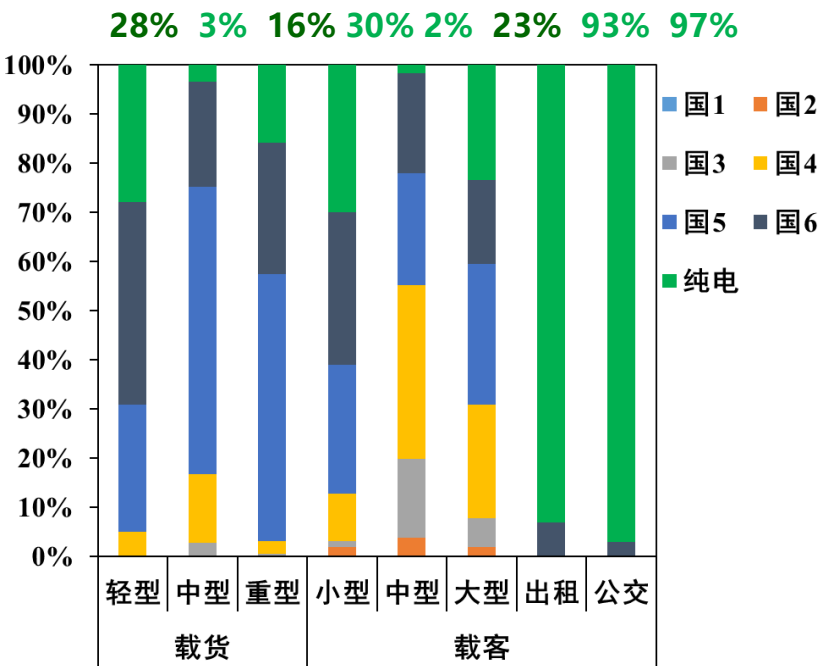
上海市氮氧化物来源

背景：机动车保有量持续增加、电动化比例不断攀升

- 保有量：2011–2025年上海民用汽车保有量由194.75万辆增至555.9万辆，十五年增长1.85倍
- 清洁化：上海公交、出租已基本实现纯电动化。小型客车电动化达约30%全国领先。重型货车仍以国5柴油车为绝对主体(约55%)、纯电占比约16%



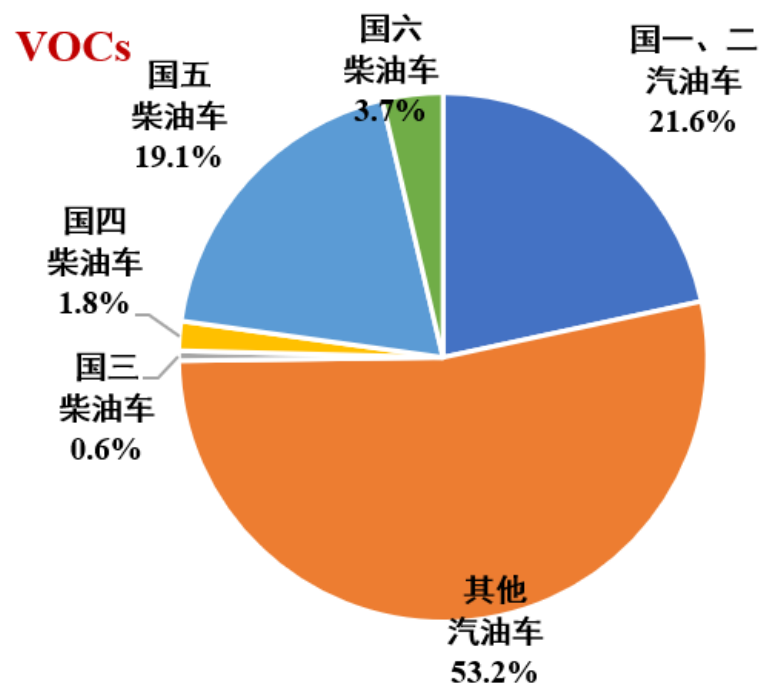
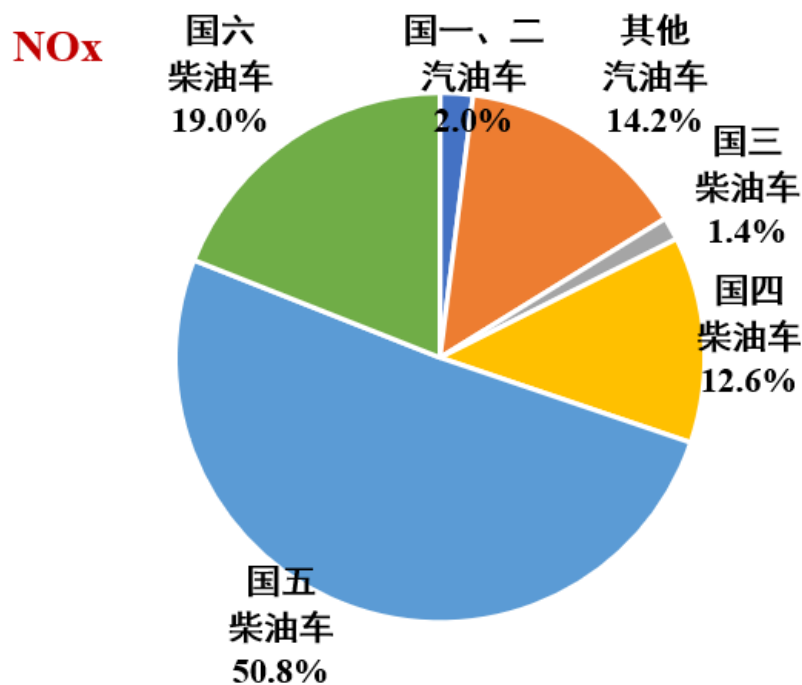
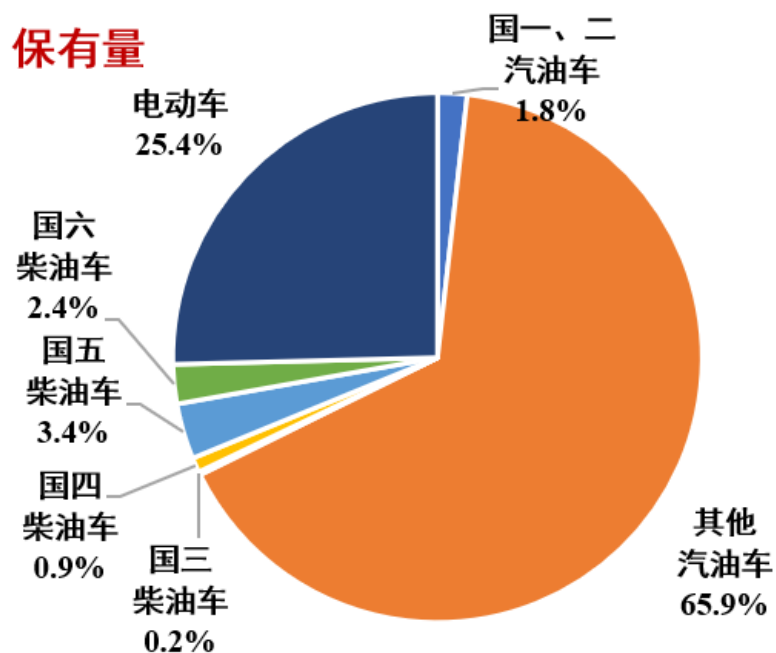
保有、注册、淘汰情况



清洁化情况

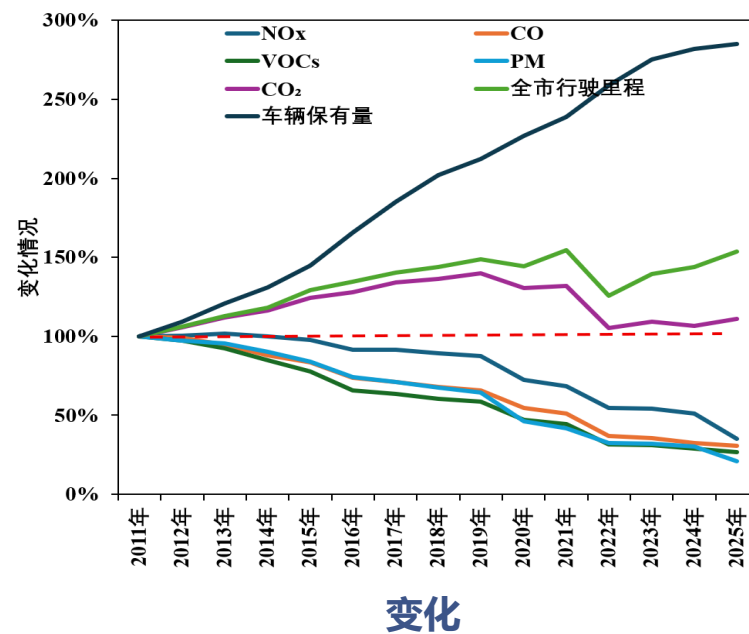
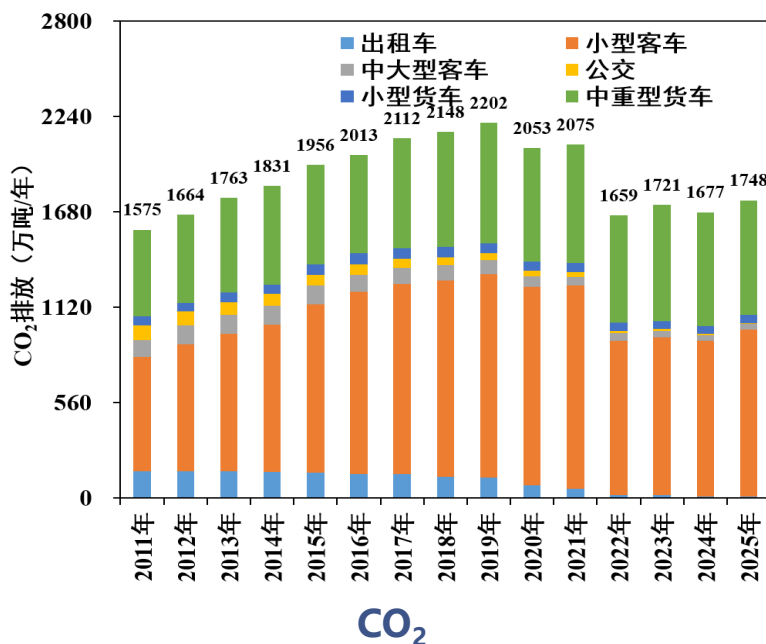
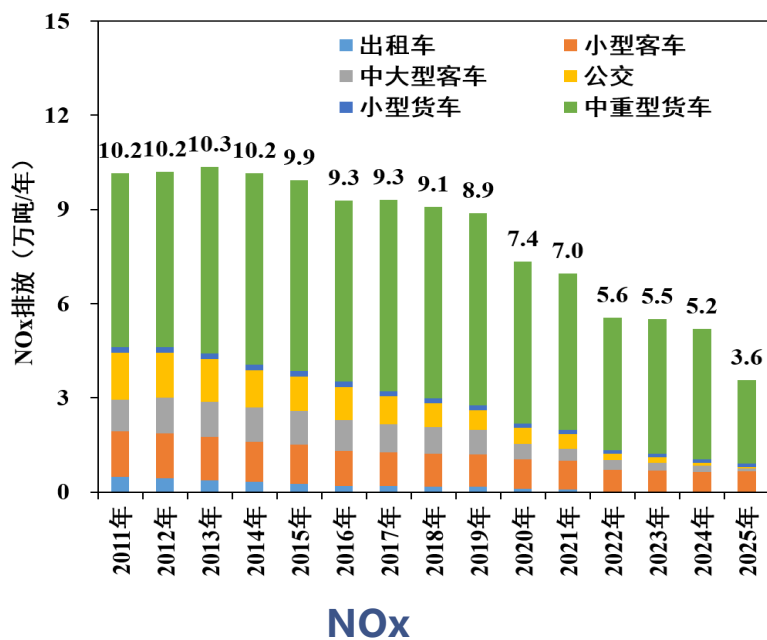
背景：柴油车是机动车减排的关键

- **保有量**：柴油车、汽油车、电动车占比分别为6.9%、67.7%、25.4%
- **NOx**：仅占保有量6.9%的柴油车贡献了83.8%的NOx，目前国五柴油车已经成为机动车NOx主要来源
- **VOCs**：占保有量67.7%的汽油车贡献了74.7%的VOCs，但仅占保有量1.8%的国一、国二车贡献了21.6%的VOCs排放



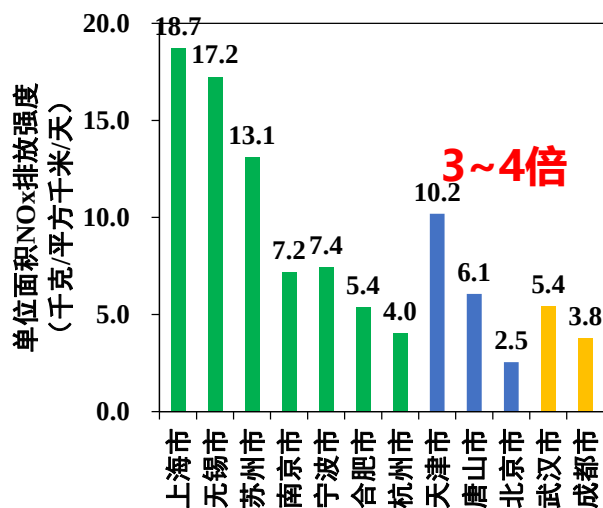
背景：上海市机动车运行排放情况

- **NO_x**: 较2011年，小型客车NO_x下降54.2%（电动替代为主），中重型货车下降52.0%（国三、国四淘汰为主），但重货仍以2.66万吨居首，是减排攻坚重点
- **CO₂**: 总量于2019年达峰，此后下行主要由公共领域及小客车的电动化替代驱动，而中重型货车因电动化进展较慢仍处高位、降幅有限
- **综合**: 车辆保有量翻番，NO_x下降50%，机动车污染与交通增长实现深度脱钩，但是重型货车电动化是下一步工作的关键

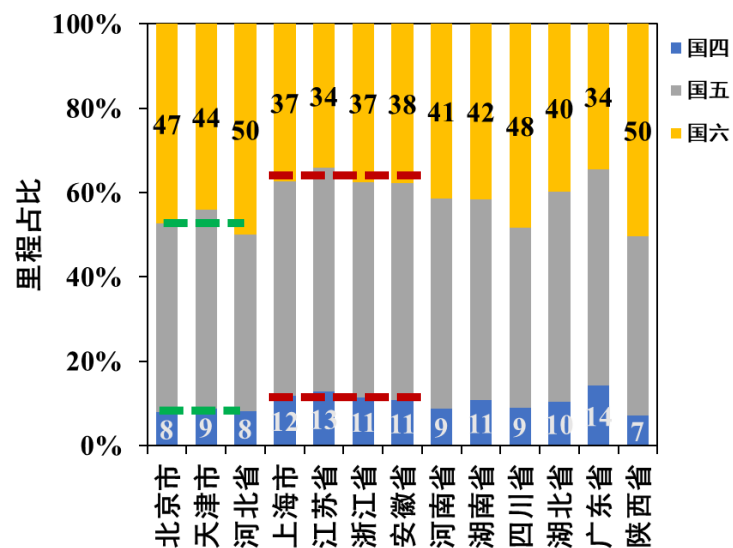


遗留问题：排放强度高，国五比例高、电动化水平偏落后

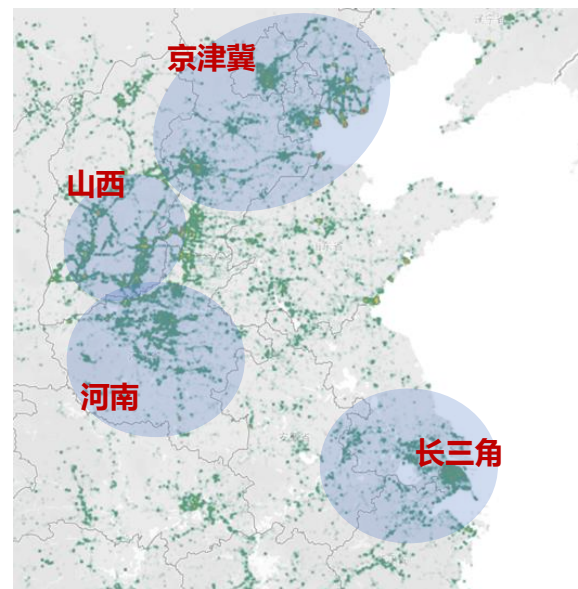
- ❑ 柴油车贡献大强度高：上海及周边城市单位面积道路货运NOx排放强度显著高于京津冀和其他城市
- ❑ 柴油车清洁化水平偏低：国五比例超51%，显著高于京津冀的42~45%的水平
- ❑ 重型货车电动化比例低：上海、江苏、浙江、安徽行驶里程分别为4%、3%、2%和2%，低于河北的10~11%



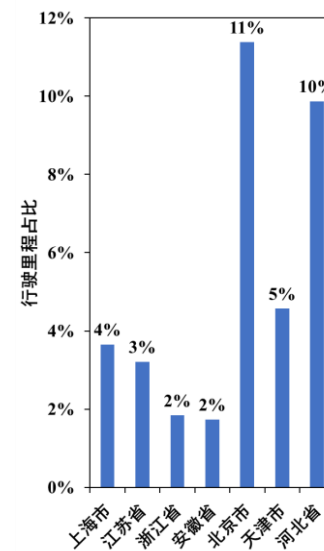
主要城市NOx排放强度



区域及兄弟省市重型柴油车分排放标准构成



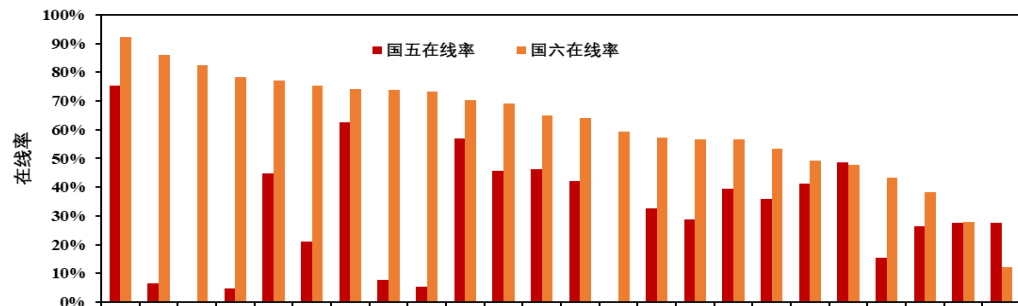
长三角、京津冀电动化占比（现状）



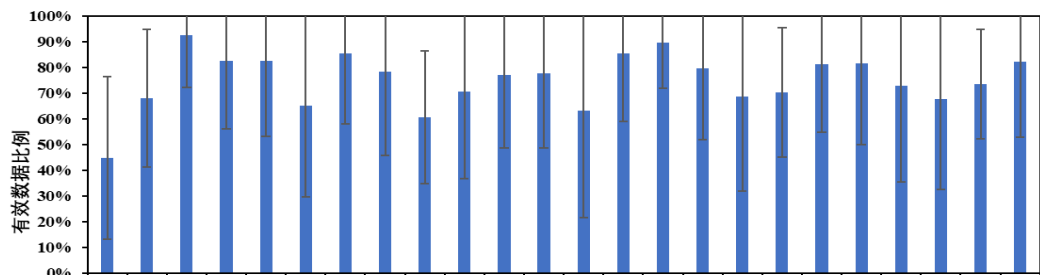
“车”开展识别问题车型识别

- **在线率**，国六车在线率明显高于国五，某些品牌车辆在线率较低，长期离线可能存在屏蔽SCR问题
- **数据质量**，某些品牌NO_x有效数据比例显著低于平均水平，ECU和终端被恶意篡改（CAL ID，CVN）
- **排放情况**，进入国六时代各品牌车辆NO_x排放水平显著降低，但仍然存在高排放车辆

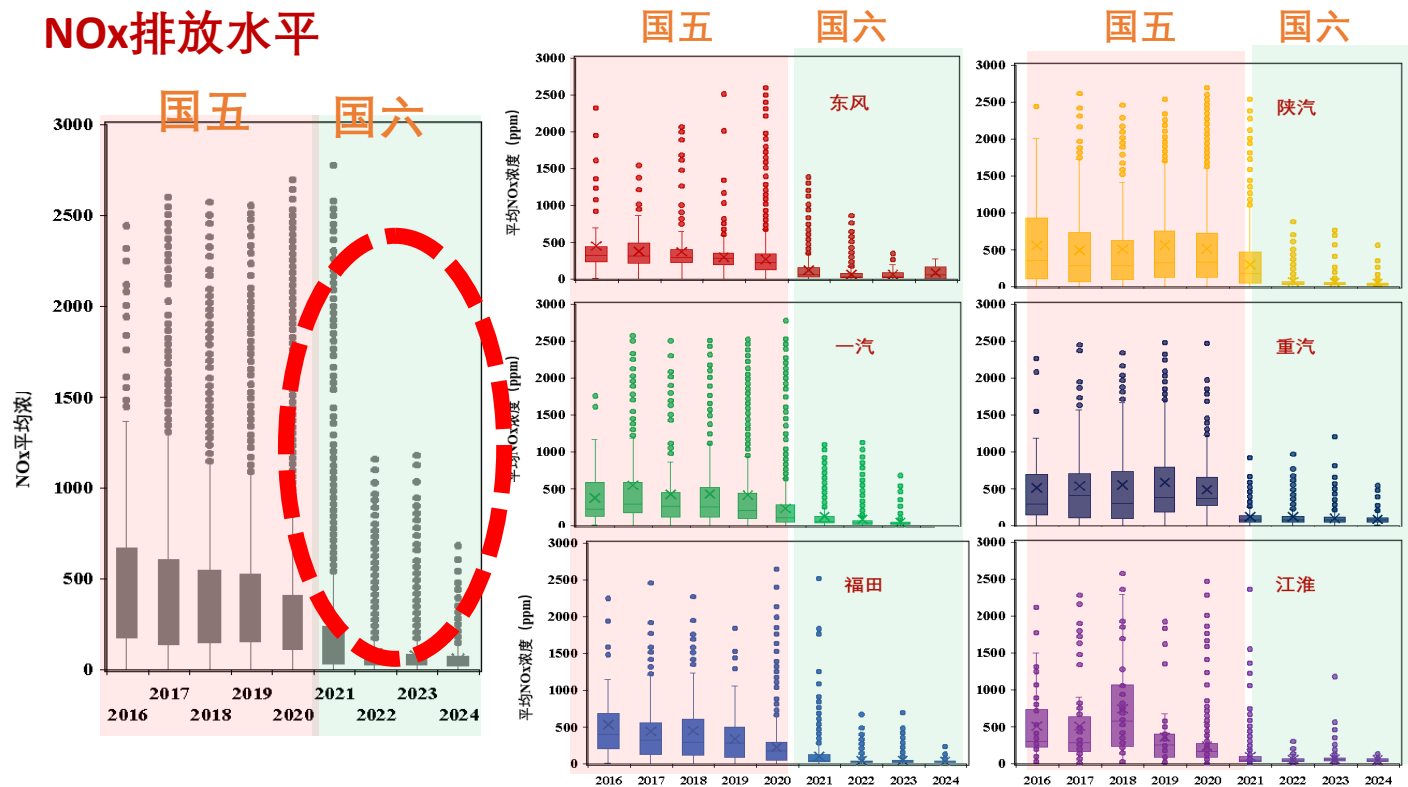
车辆在线率



数据质量



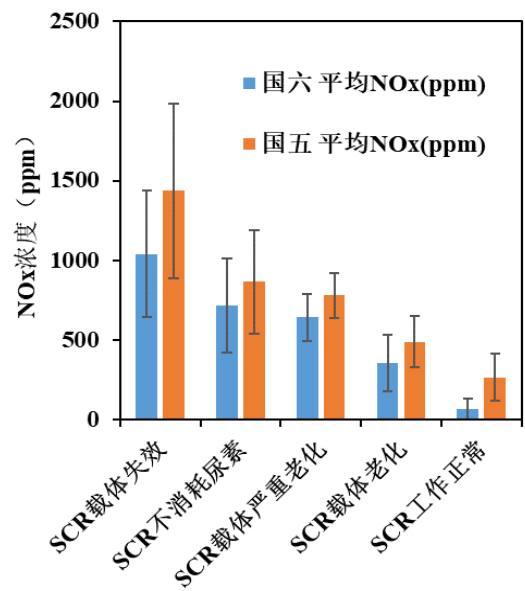
NO_x排放水平



高排放车辆实时监控与故障诊断

高排车辆识别：

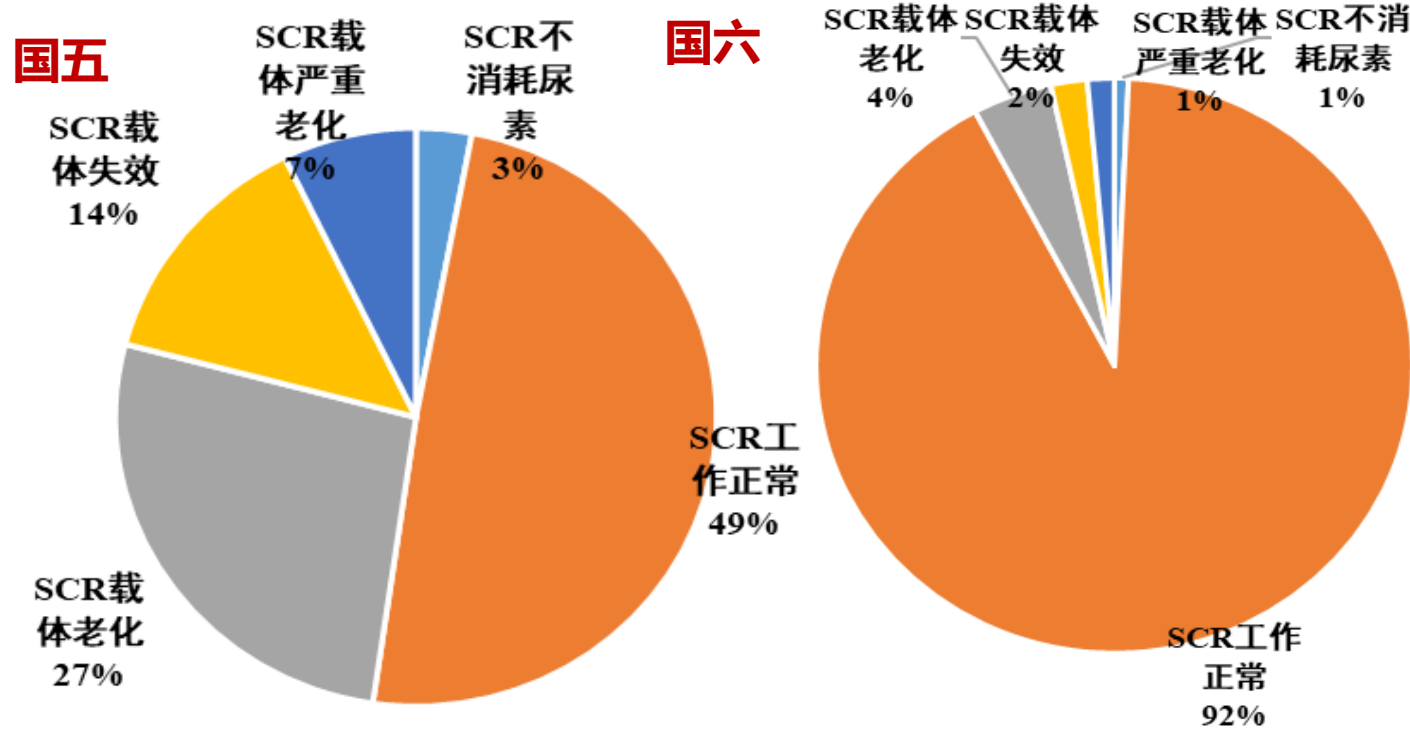
- 结合NO_x浓度分布、尿素消耗情况、MIL灯故障和故障信息开展高排放车辆识别和诊断
- SCR载体老化、完全失效、不消耗尿素是国五、国六重型柴油车发生NO_x排放的主要原因，造成51%的国五车和8%的国六车NO_x异常高排放



在数据统计周期内，有效数据点中氮氧化物瞬时浓度值大于等于 1200ppm 的数据点占比 Rn（%）在不同区间内的诊断结果。Rn 计算方法详见附录 A.2。

表 1 不同 Rn 取值范围的诊断结果

取值范围	Rn<1%	1%≤Rn<15%	15%≤Rn<30%	Rn≥30%
诊断结果	正常	轻度高排放	中度高排放	重度高排放

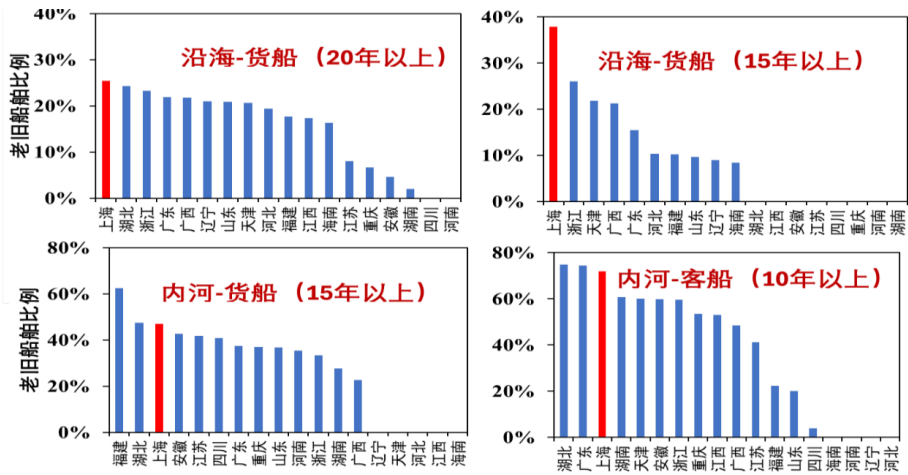


遗留问题：： 老旧船舶、非道路机械存量 大、 清洁替代短板 仍存

船舶： 老旧更新和航行排放治理压力大

- 老旧船比例偏高。原材料显示，上海内河、沿海老旧船占比均处于全国前列。
- 污染过程影响突出。2026年1月15—16日，偏东风影响下船舶对PM_{2.5}贡献最高约30%。

各地老旧船舶占比（原图）



口径：船龄原图未注明统计年份，需核实后用于定量比较；30%为特定污染过程峰值。机械数据采用2025年底规划材料口径。

来源：《问题3：船舶排放02》p.1；《十五五大气规划_20251128》p.6、19、20、23—24。

机械： 淘汰尚未完成， 重点场所替代不足

- 老旧存量仍大。2025年底材料记录，国二机械已淘汰约5000台，仍有2万余台待推进。
- 清洁化水平仍待提升。机场新能源率为26%，港口63%的原统计口径包含约33% LNG。

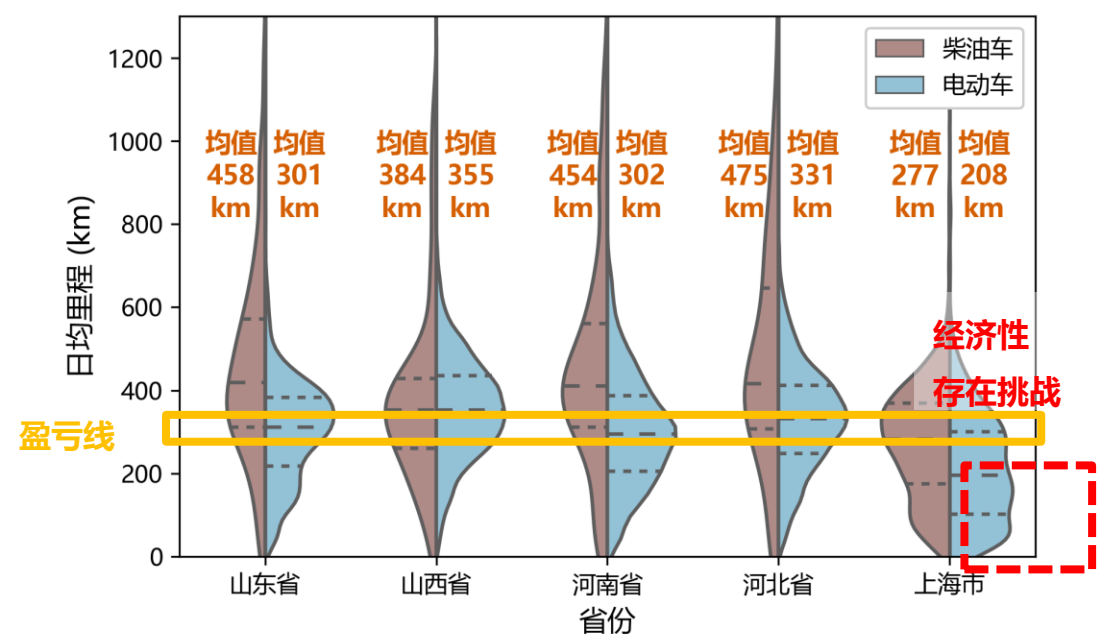
港口、机场新能源化水平

	保有量 (万辆)	排放量 (吨)	十五五 目标	上海	北京	深圳	唐山	郑州
机场	0.47	663	100%	26%				
港口	0.36	1615	100%	63%*				

* 目前港口新能源率为63%，其中包含约33%LNG

重点突破：本市电动重卡运行场景受限，需加快布局

- 上海市及周边运营电动重卡日均里程显著低于山河四省同类车辆，难以充分发挥电动化运营成本低廉的优势，车辆全生命周期经济性面临挑战，可能需要针对性补能网络建设政策补贴支撑
- 上海市电动重卡配套基础设施建设仍相对滞后，需进一步加快布局与建设力度



注：若车辆有20%以上的OD点在某省，则统计该省里程分布时考虑该车辆

沪牌牵引车分省日均里程分布



沪牌分车型运行和日里程

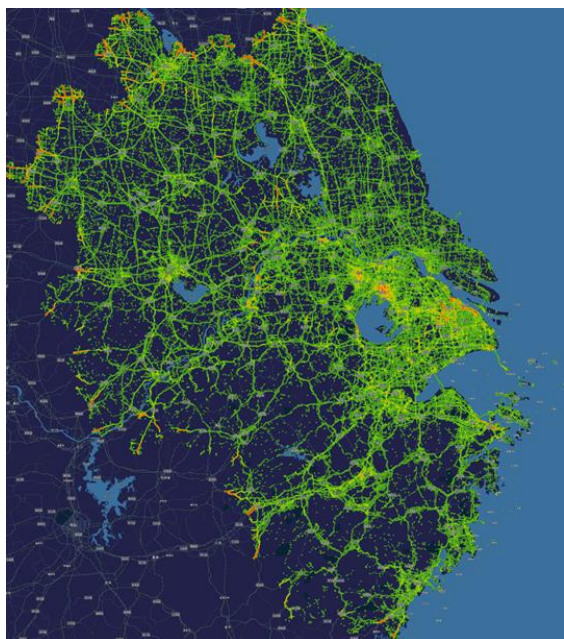
重点突破：移动源治理亟需法规突破，推动生态环境法典细化和地方实践

关键突破方向	法典已明确的制度基础	配套法规规章亟需细化（建议）
01 全寿命达标责任	生产检验、维修及环保召回 第222、226—228条	细化在用符合性核查与排放质保责任 衔接超标发现、维修复检和缺陷召回
02 反作弊与数字取证	非接触监测、排放系统监管及反作弊 第223、226条，第1124—1125条	统一遥感、OBD及远程数据的证据规则 完善软件篡改鉴定与作弊链条追责
03 重点用车企业责任	运输及装卸排放纳入单位防治责任 第220条	明确重点用车单位范围与承运商管理义务 细化车辆核验、台账留存和责任认定
04 非道路与船舶监管	非道路机械与船舶分工监管 第224条	完善机械登记、跨区域作业信息共享 衔接船舶监管、案件移送与整改复核

优先建议：统筹完善移动源配套法规规章，打通责任认定、监测取证与执法衔接

区域协调：统一在用车监管手势

建议区域协同推进监管平台、检验标准、清洁车辆激励和国四治理安排，减少跨区域政策差异。



长三角重型车网络

01 探索建立统一的机动车监管系统

统一数据接口、判定规则和处置流程，关联检验、遥感及远程监控信息，形成区域“一车一档”，跟踪问题车辆整改。

02 区域共同实施GB 3847限值b

协同推进适用柴油车执行同一排放检验限值，统一检测方法和质控要求，衔接检验结果应用与异地整改反馈。

03 区域共同探索清洁车辆免年检

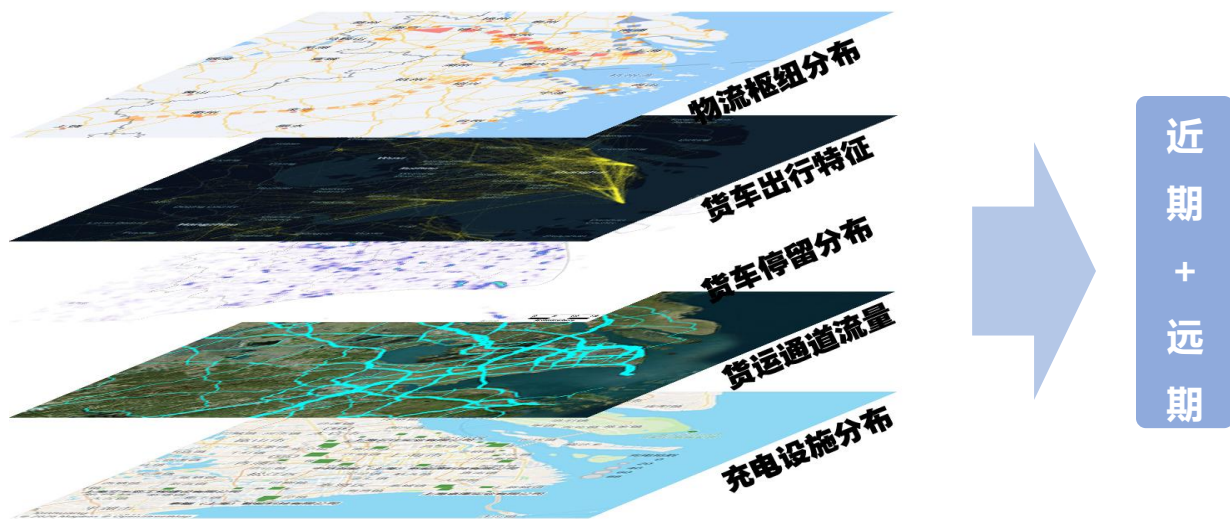
统一清洁车辆认定条件，研究环保定期检验减免试点。

明确监测要求、复核条件和退出机制，形成区域一致的激励安排。

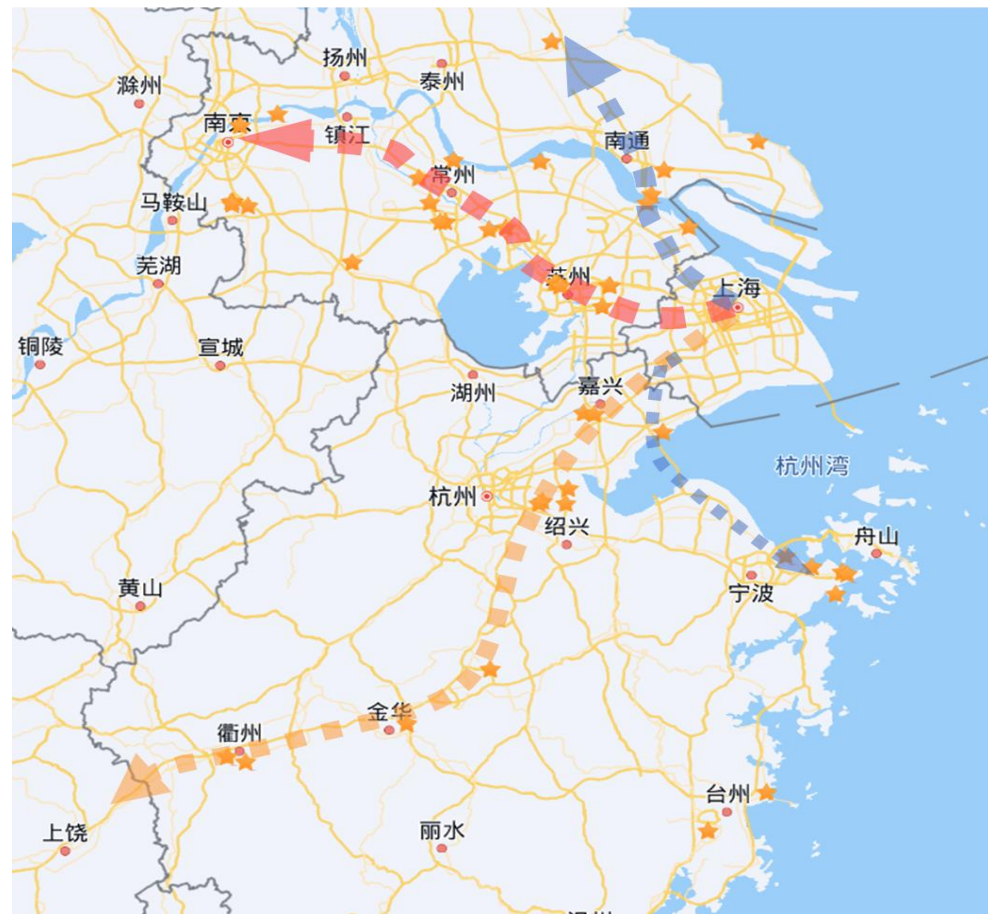
04 加强车辆信息互通，统一国四淘汰、限行节奏

共享车辆排放阶段、淘汰更新及通行管理信息，统筹实施时间、过渡期和豁免规则，减少老旧车辆跨区域转移。

区域协调：以上海港、宁波舟山港为核心协同推进区域零排放走廊建设



- **上海关键节点识别：**外高桥港、洋山港、芦潮港中心站、虹桥机场、浦东机场（上海东站）、大型物流园区(保税区)等
- **长三角关键节点识别：**依托江苏10个国家物流枢纽、浙江8个国家物流枢纽为基础：苏州“一园两区”布局建设、太仓港、无锡惠山高新技术产业开发区、常州长三角现代物流中心核心区、南京港龙潭港区、南京经开区、江宁经开区、禄口国际机场、南通港、杭州萧山机场、宁波舟山港、义乌国际枢纽港、嘉兴综合物流园等。





汇报完毕

请领导批评指正