

中国移动源环境管理年报

China Mobile Source Environmental Management Annual Report

2024

中华人民共和国生态环境部

Ministry of Ecology and Environment of the People's Republic of China

目 录

摘要	1
第 I 部分 机动车排放情况	1
1 机动车产销量	1
2 机动车保有量	2
3 机动车污染物排放量	3
4 汽车污染物排放量	4
4.1 按车型划分的汽车污染物排放量	4
4.2 按燃料类型划分的汽车污染物排放量	6
4.3 按排放标准划分的汽车污染物排放量	7
4.4 柴油货车污染物排放量	8
第 II 部分 新生产机动车环境管理	12
1 机动车排放标准实施	12
2 机动车环保信息公开	13
2.1 环保信息公开情况	14
2.2 随车清单公开情况	14
3 新车生产一致性监管	15
4 机动车排放召回管理	15
5 新车排放检验机构监管	16
第 III 部分 在用机动车环境管理	17
1 机动车环保定期检验	17
1.1 机动车环保定期检验	17
1.2 机动车环保定期检验机构监督检查	18
2 机动车环保监督抽测	19

3 机动车环境监管能力建设	19
第IV部分 车用燃料环境管理	21
1 车用燃料标准实施	21
2 车用汽油标准环保指标	22
3 车用柴油标准环保指标	23
4 油气回收情况	23
5 车用燃料监管	23
第V部分 非道路移动源环境管理	24
1 非道路移动源排放量	24
1.1 工程机械排放量	25
1.2 农业机械排放量	28
2 新生产非道路移动源环境管理	31
2.1 非道路移动源排放标准实施	31
2.2 非道路移动机械环保信息公开	32
3 在用非道路移动源环境管理	33
3.1 非道路移动机械低排放控制区划定	33
3.2 非道路移动机械编码登记	34
4 非道路移动机械执法检查情况	35
4.1 编码登记查验情况	35
4.2 尾气排放检查情况	36
第VI部分 运输结构调整	40
1 旅客运输情况	40
2 货物运输情况	41
3 运输设备情况	42
4 铁路大宗货物运输情况	42
5 港口大宗货物集疏港情况	42

专栏 1: 空气质量持续改善行动计划	10
专栏 2: 京津冀及周边地区、汾渭平原 2023-2024 年秋冬季大气污染综合治理攻坚方案	11
专栏 3: 《重点行业移动源监管与核查技术指南》(HJ 1321-2023)	20
专栏 4: 《非道路移动机械排放远程监控技术规范》(HJ 1322-2023)	37
专栏 5: 各地积极出台老旧柴油叉车淘汰更新补贴政策	38
专栏 6: 工程机械电动化发展迅速	39
专栏 7: 临汾市全力推动移动源清洁低碳改造	43
专栏 8: 天津市分类施策推进天津港清洁运输	44
附件 1: 全国交通货物运输量	45
附件 2: 2023 年移动源生态环境地方法规颁布情况	47
附件 3: 道路机动车源分类表	48
附件 4: 非道路移动源分类表	49
附件 5: 全国移动源排放量计算说明	50

摘要

当前，移动源已经成为大气污染排放的重要来源。2023年，全国移动源污染物排放总量为1924.6万吨。其中，一氧化碳(CO)、二氧化硫(SO₂)、碳氢化合物(HC)、氮氧化物(NO_x)、颗粒物(PM)排放量分别为724.9万吨、18.7万吨、227.7万吨、926.5万吨、26.8万吨。

2023年，全国机动车污染物排放总量为1389.6万吨。其中，CO、HC、NO_x、PM排放量分别为724.9万吨、187.2万吨、473.1万吨、4.4万吨。汽车CO、HC、NO_x和PM排放量分别占机动车排放量的89.9%、90.8%、97.8%、93.2%；其中，汽油车CO、HC排放量分别占汽车排放量的84.9%、83.5%；柴油车NO_x、PM排放量分别占汽车排放量的87.8%、99%以上。

2023年，全国非道路移动源排放总量为535.0万吨。其中，SO₂、HC、NO_x、PM分别为18.7万吨、40.5万吨、453.4万吨、22.4万吨。工程机械、农业机械、船舶、铁路内燃机车、飞机排放的NO_x分别占非道路移动源排放总量的26.7%、32.5%、35.7%、3.3%、1.8%。

2023年，各地按照中央决策部署，统筹开展“车-油-路-企”行动，在提升新生产机动车污染防治水平、规范在用机动车排放检验、开展车用油品质量检查、强化非道路移动机械和船舶环保监管、推进运输结构调整、完善用车大户制度、建立完善移动源污染治理体系等方面取得了积极成效。

第 I 部分 机动车排放情况

1 机动车产销量

2023 年，全国汽车产销量¹⁾分别为 3016.1 万辆和 3009.4 万辆，同比增长 11.6% 和 12.0%；汽车出口量为 491 万辆，同比增长 57.9%；汽车进口²⁾79.9 万辆，同比下降 8.9%。其中，重型货车销售 91.1 万辆，同比增长 35.6%；新能源重卡销量 3.5 万辆，同比增长 37.4%。

2023 年，全国新能源汽车产销量分别为 958.7 万辆和 949.5 万辆，同比增长 35.8% 和 37.9%，市场占有率达到 31.6%。其中纯电动汽车销量 668.5 万辆，同比增长 24.6%；插电式混合动力汽车销量 280.4 万辆，同比增长 84.7%。

2023 年，全国摩托车产销量³⁾分别为 1941.6 万辆和 1899.1 万辆，同比下降 8.8% 和 11.3%。

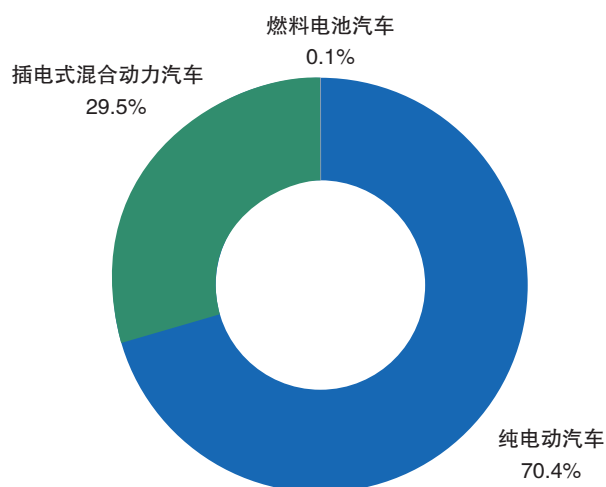


图 1 2023 年全国不同类别新能源汽车销量占比

1 数据来源于中国汽车工业协会

2 数据来源于海关总署

3 数据来源于中国摩托车商会

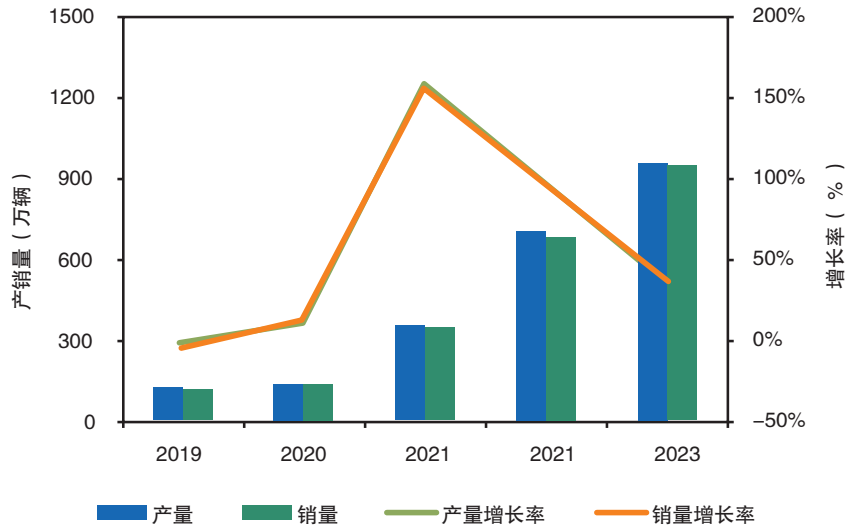


图2 2019-2023年全国新能源汽车产销量及增速

2023年，全国二手车市场累计交易量1841.3万辆⁴⁾，同比增长14.9%。报废机动车回收拆解数量516万辆⁵⁾，同比增长29.3%。

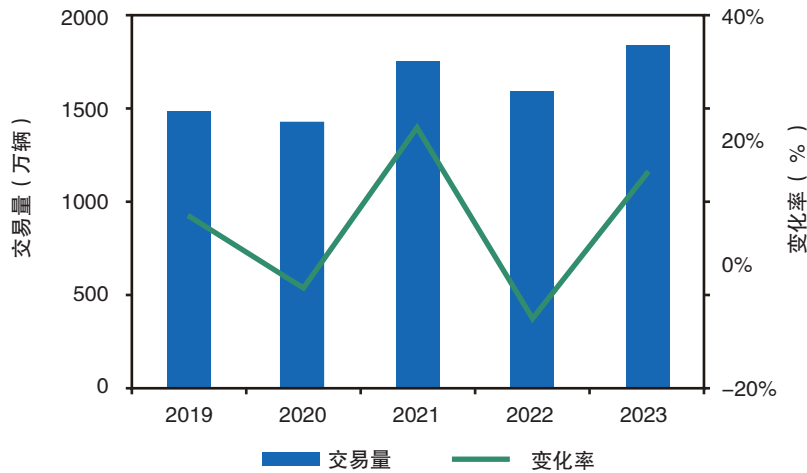


图3 2019-2023年全国二手车交易量及增速

2 机动车保有量

2023年，全国机动车保有量达4.35⁶⁾亿辆；其中汽车保有量达3.36亿辆，同比增长5.3%。全国有94个城市的汽车保有量超过百万辆，同比增加10个城市，其中43个城市超200万辆，25个城市超300万辆，成都、北京、重庆、上海、苏州等5个城市超过500万辆。

4 数据来源于中国汽车流通协会

5 数据来源于中国物资再生协会

6 机动车包括汽车、低速汽车、摩托车、挂车与拖拉机等。数据来源于公安部和统计局

2023年，全国新能源汽车保有量达2041万辆，占汽车总量的6.1%；其中纯电动汽车保有量1552万辆，占新能源汽车总量的76.0%。全国新注册登记新能源汽车743万辆，占新注册登记汽车总量的30.2%，呈持续高速增长趋势。

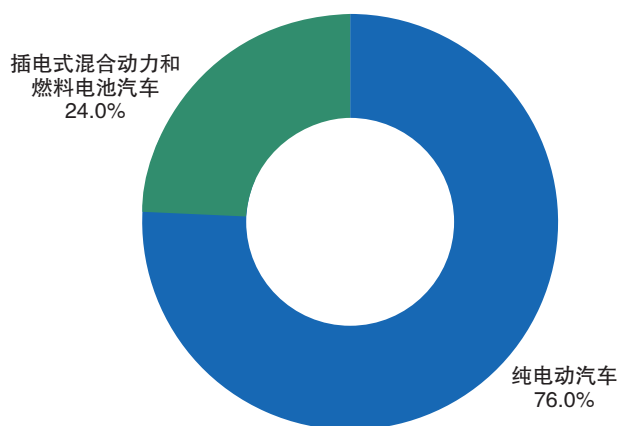


图4 2023年全国不同类别新能源汽车保有量占比

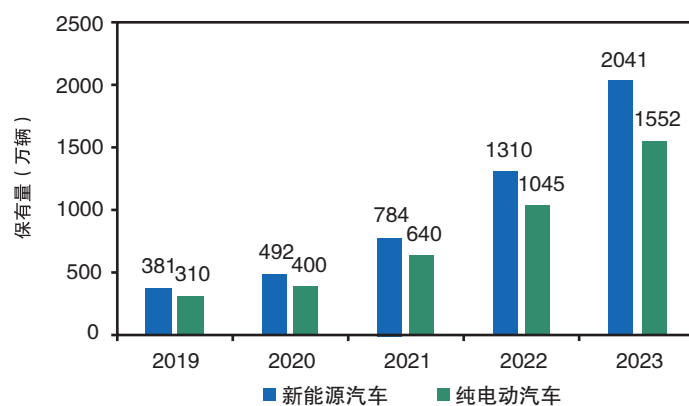


图5 2019-2023年新能源汽车及纯电动汽车保有量

3 机动车污染物排放量⁷⁾

2023年，全国机动车四项污染物⁸⁾排放总量为1389.6万吨。其中，一氧化碳(CO)、碳氢化合物(HC)、氮氧化物(NO_x)、颗粒物(PM)排放量分别为724.9万吨、187.2万吨、473.1万吨、4.4万吨。汽车是污染物排放总量的主要贡献者，其排放的CO、HC、NO_x和PM达到或超过机动车排放总量的90%。各类机动车污染物排放量分担率见图6。

7 2019年起机动车污染物排放量测算根据第二次全国污染源普查情况进行了调整

8 指一氧化碳(CO)、碳氢化合物(HC)、氮氧化物(NO_x)和颗粒物(PM)，下同

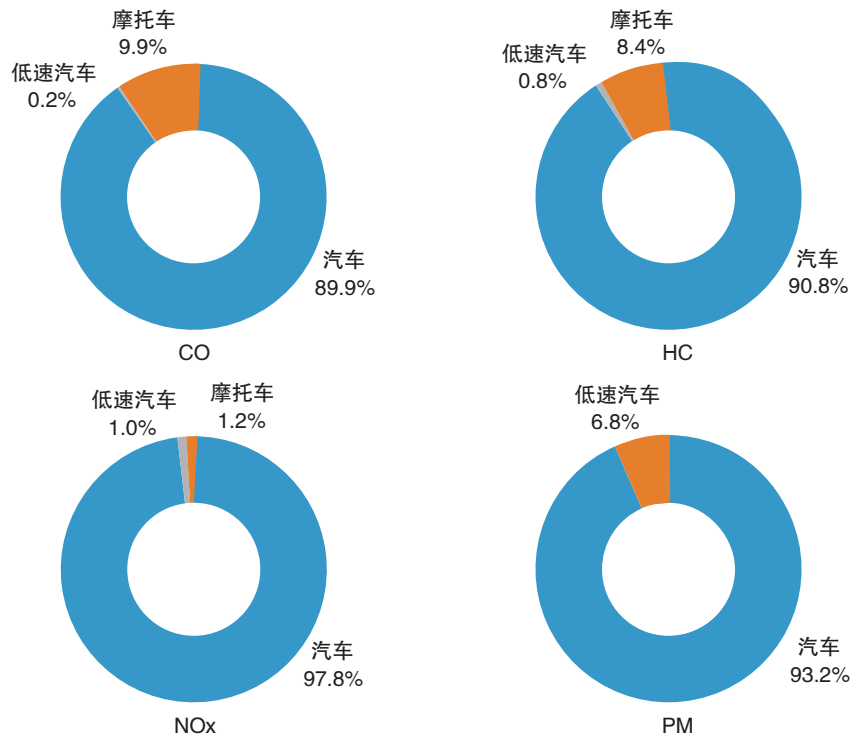


图6 机动车污染物排放量分担率

其中，汽车、低速汽车、摩托车 CO 排放量分别为 651.3 万吨、1.6 万吨、72.0 万吨，占 89.9%、0.2%、9.9%；汽车、低速汽车、摩托车 HC 排放量分别为 169.9 万吨、1.5 万吨、15.8 万吨，占 90.8%、0.8%、8.4%；汽车、低速汽车、摩托车 NOx 排放量分别为 462.8 万吨、4.7 万吨、5.6 万吨，占 97.8%、1.0%、1.2%；汽车、低速汽车 PM 排放量分别为 4.1 万吨、0.3 万吨，占 93.2%、6.8%。

4 汽车污染物排放量

2023 年，全国汽车 CO、HC、NOx、PM 排放量分别为 651.3 万吨、169.9 万吨、462.8 万吨、4.1 万吨。其中，柴油车排放的 NOx 占汽车排放总量的 80% 以上，PM 占 90% 以上；而汽油车排放的 CO、HC 占汽车排放总量的 80% 以上。

4.1 按车型划分的汽车污染物排放量

(1) 客车污染物排放情况

2023 年，全国客车 CO、HC、NOx、PM 排放量分别为 470.7 万吨、132.3 万吨、75.6 万吨、0.4 万吨，占汽车排放总量的 72.3%、77.9%、16.3%、9.2%。

进一步分析表明，微型客车的四项污染物排放量分别为 3.1 万吨、0.8 万吨、0.2 万吨、0.001 万吨；小型客车的四项污染物排放量分别为 450.6 万吨、129.5 万吨、23.0 万吨、0.1 万吨；中型客车的四项污染物排放量分别为 1.9 万吨、0.2 万吨、2.7 万吨、0.03 万吨；大型客车的四项污染物排放量分别为 15.1 万吨、1.8 万吨、49.7 万吨、0.3 万吨。

(2) 货车污染物排放情况

2023 年，全国货车 CO、HC、NO_x、PM 排放量分别为 180.6 万吨、37.6 万吨、387.2 万吨、3.7 万吨，占汽车排放总量的 27.7%、22.1%、83.7%、90.8%。

进一步分析表明，微型货车的四项污染物排放量分别为 0.04 万吨、0.01 万吨、0.001 万吨、0.001 万吨；轻型货车的四项污染物排放量分别为 118.3 万吨、17.0 万吨、21.5 万吨、1.5 万吨；中型货车的四项污染物排放量分别为 3.1 万吨、0.6 万吨、15.7 万吨、0.2 万吨；重型货车的四项污染物排放量分别为 59.2 万吨、20.0 万吨、350.0 万吨、2.0 万吨。

按车型划分的四项污染物排放量分担率见图 7 至图 10。

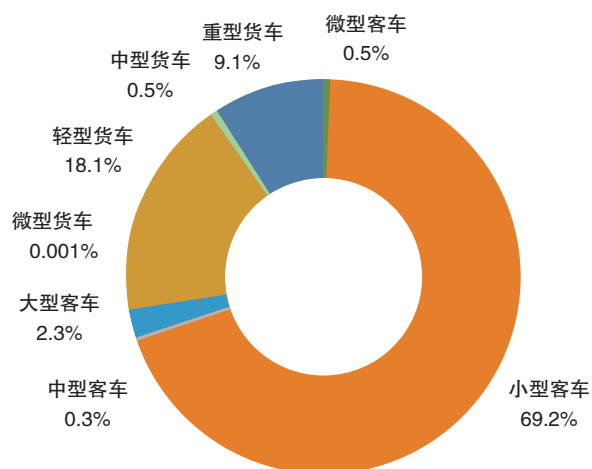


图 7 各类型汽车的 CO 排放量分担率

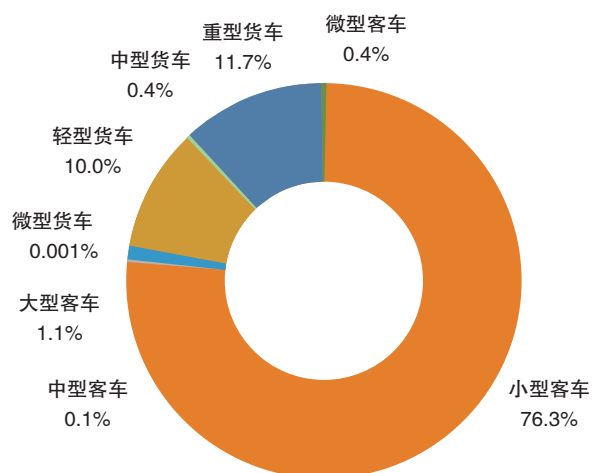


图 8 各类型汽车的 HC 排放量分担率

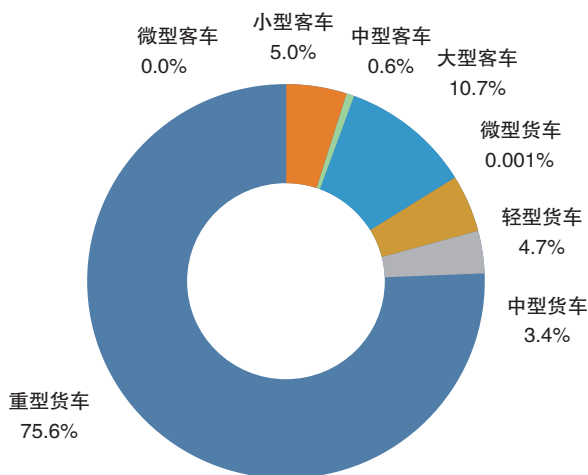


图9 各类型汽车的NOx排放量分担率

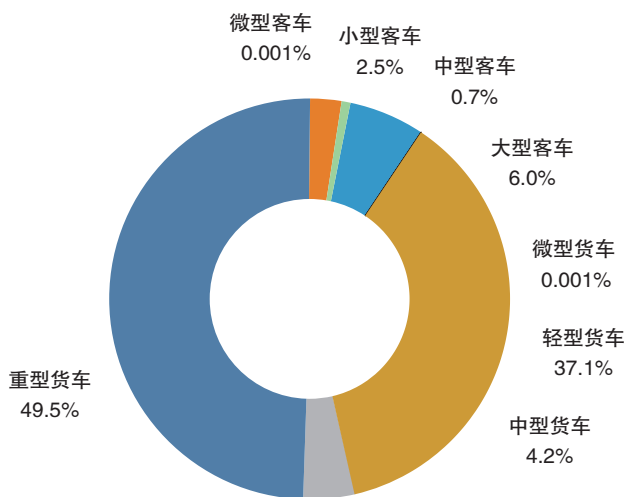


图10 各类型汽车的PM排放量分担率

4.2 按燃料类型划分的汽车污染物排放量

(1) 汽油车污染物排放情况

2023年全国汽油车CO、HC、NOx排放量分别为552.8万吨、141.9万吨、27.0万吨，占汽车排放总量的84.9%、83.5%、5.8%。

(2) 柴油车污染物排放情况

2023年全国柴油车CO、HC、NOx、PM排放量分别为91.5万吨、13.0万吨、406.5万吨、4.1万吨，占汽车排放总量的14.0%、7.6%、87.8%、99%以上。

(3) 燃气车污染物排放情况

2023年全国燃气车CO、HC、NOx排放量分别为7.0万吨、15.0万吨、29.3万吨，占汽

车排放总量的 1.1%、8.9%、6.4%。

不同燃料类型汽车的污染物排放量分担率见图 11。

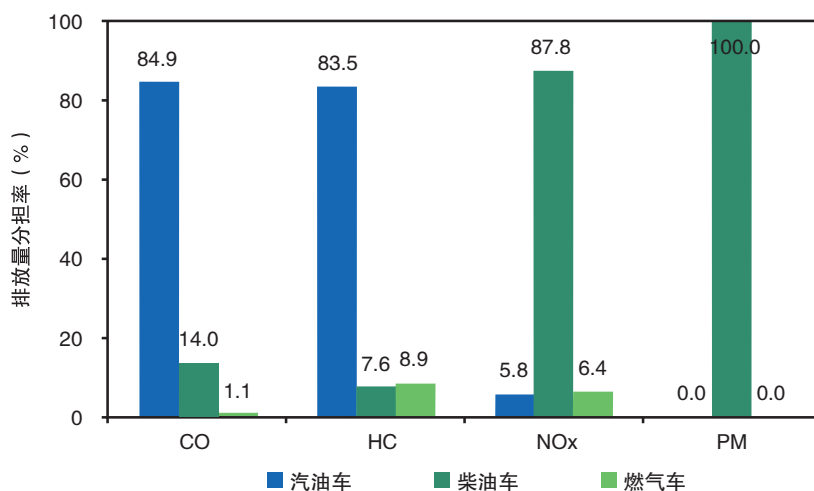


图 11 不同燃料类型汽车的污染物排放量分担率

4.3 按排放标准划分的汽车污染物排放量

(1) 国三及以前排放标准汽车污染物排放情况

2023 年，全国国三及以前排放标准汽车四项污染物排放量分别为 151.9 万吨、36.4 万吨、76.5 万吨、1.2 万吨，占汽车排放总量的 23.3%、21.3%、16.5%、29.2%。

(2) 国四排放标准汽车污染物排放情况

2023 年，全国国四排放标准汽车四项污染物排放量分别为 241.6 万吨、70.3 万吨、168.3 万吨、1.3 万吨，占汽车排放总量的 37.1%、41.4%、36.4%、30.6%。

(3) 国五标准汽车污染物排放情况

2023 年，全国国五排放标准汽车四项污染物排放量分别为 151.9 万吨、46.5 万吨、192.0 万吨、1.3 万吨，占汽车排放总量的 23.3%、27.4%、41.5%、31.7%。

(4) 国六标准汽车污染物排放情况

2023 年，全国国六排放标准汽车四项污染物排放量分别为 105.9 万吨、16.7 万吨、26.0 万吨、0.3 万吨，占汽车排放总量的 16.3%、9.9%、5.6%、8.5%。

不同排放标准阶段汽车污染物排放量分担率见图 12。

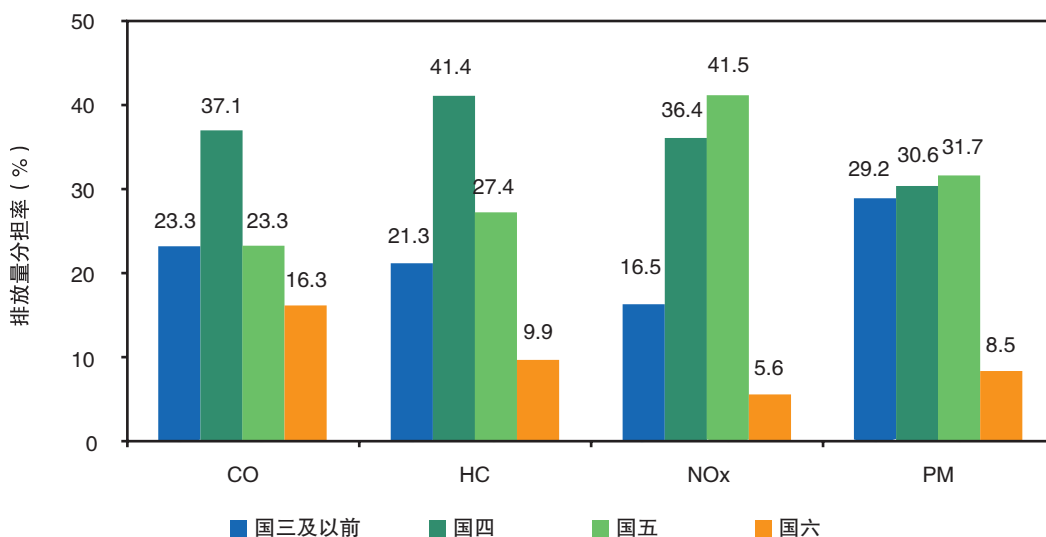


图 12 不同排放标准汽车污染物排放量分担率

4.4 柴油货车污染物排放量

2023年，柴油货车CO、HC、NOx、PM排放量分别为84.6万吨、11.8万吨、357.8万吨、3.7万吨，占汽车排放总量的13.0%、6.9%、77.3%、90.2%。

进一步分析表明，微型柴油货车四项污染物排放量较低；轻型柴油货车四项污染物排放量分别为25.8万吨、5.3万吨、17.9万吨、1.5万吨；中型柴油货车四项污染物排放量分别为3.1万吨、0.6万吨、15.7万吨、0.2万吨；重型柴油货车四项污染物排放量分别为55.7万吨、5.9万吨、324.2万吨、2.0万吨。

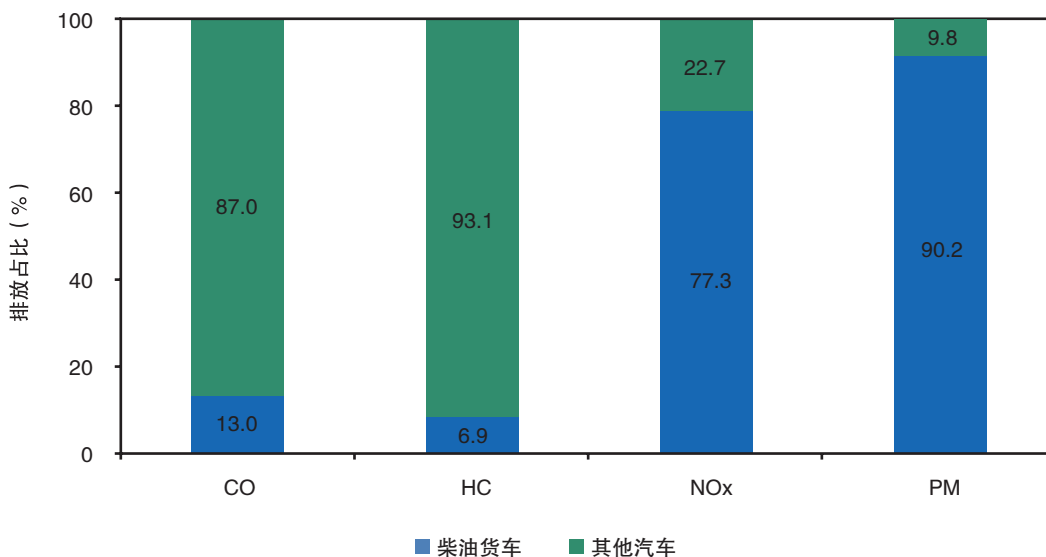


图 13 柴油货车污染物排放量分担率

按排放标准分类，国三及以前排放标准柴油货车四项污染物排放量分别为 15.3 万吨、3.6 万吨、49.7 万吨、1.0 万吨；国四排放标准柴油货车四项污染物排放量分别为 28.5 万吨、4.0 万吨、132.7 万吨、1.2 万吨；国五排放标准柴油货车四项污染物排放量分别为 34.7 万吨、3.7 万吨、159.1 万吨、1.2 万吨；国六排放标准柴油货车四项污染物排放量分别为 6.1 万吨、0.5 万吨、16.3 万吨、0.3 万吨。

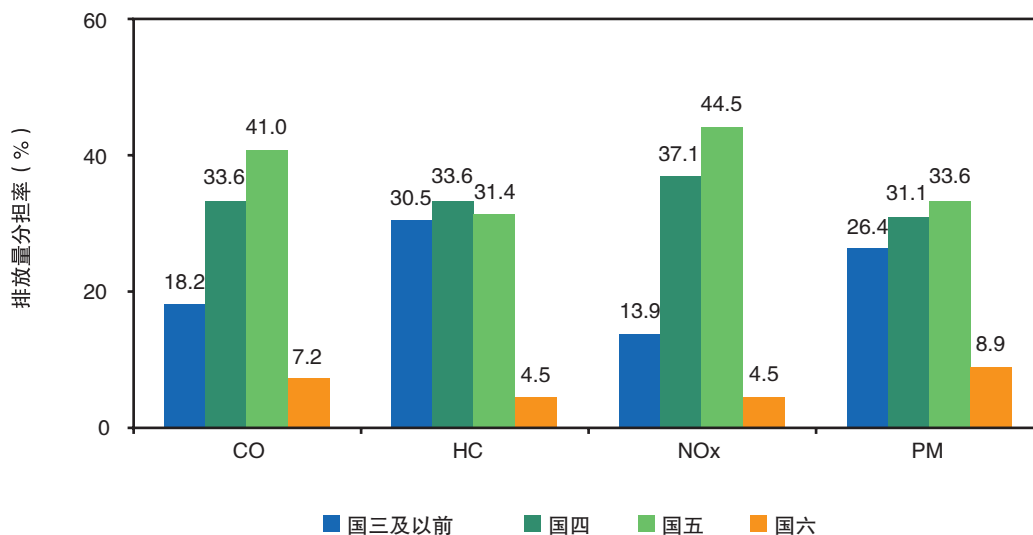


图 14 不同排放标准柴油货车污染物排放量分担率

我国对新生产机动车开展的环境管理，主要通过制定和实施机动车污染物排放标准，从设计、定型、生产、销售等环节加强环境监管，保证机动车能够稳定达到排放标准的要求。新生产机动车的环境管理是源头预防和控制机动车污染物排放的重要手段。

专栏 1：空气质量持续改善行动计划

2023年11月,国务院印发实施了《空气质量持续改善行动计划》(以下简称《行动计划》),明确了今后一段时间大气污染治理的工作重点和行动举措。这是国家继《大气污染防治行动计划》《打赢蓝天保卫战三年行动计划》之后发布的第三个“大气十条”。

《行动计划》更加突出了移动源污染防治。一是聚焦关键领域,持续优化调整货物运输结构。聚焦煤炭领域,探索将清洁运输作为煤矿等行业项目审核和监管重点,推进煤炭主产区煤炭和焦炭中长距离铁路运输比例力争达90%。聚焦港口领域,重点区域和粤港澳大湾区沿海主要港口铁矿石、焦炭清洁运输比例力争达到80%。二是紧抓重点领域,加快车辆和机械结构优化调整力度。以公共领域用车、中重型货车和非道路移动机械为重点,要求重点区域公共领域用车新能源化比例不低于80%,火电、钢铁、煤炭、焦化、有色、水泥等行业和物流园区发展零排放货运车队,因地制宜加快重点场所非道路移动机械新能源化。基本淘汰第一阶段及以下排放标准的非道路移动机械。三是突出全链条监管,全面保障成品油质量。联合有关部门对油品进口、生产、仓储、销售、运输、使用“六个环节”全环节监管,坚决打击将非标油品作为发动机燃料销售等行为。提升油箱柴油抽测频次,形成问题线索溯源机制,严厉追究生产、销售、运输者主体责任。

专栏 2：京津冀及周边地区、汾渭平原 2023–2024 年秋冬季大气污染综合治理攻坚方案

2023 年 12 月，生态环境部等 11 部门和 7 省市人民政府联合印发《京津冀及周边地区、汾渭平原 2023–2024 年秋冬季大气污染综合治理攻坚方案》（以下简称《方案》）。

《方案》明确了重点区域秋冬季移动源治理攻坚方案。一是加快推进运输结构调整。按期推进铁路专用线重点项目建设；新建或迁建大宗货物年运输量 150 万吨以上的企业、物流园区、储煤基地、粮食储备库和港口，原则上要接入铁路专用线或管道。推进煤炭、火电、钢铁、焦化、建材等行业企业清洁运输，推动水曹铁路运力不断提升。二是推进老旧高排放车辆淘汰更新。新增或更新的公共领域车辆中新能源汽车比例不低于 80%；加快推进重点行业重型货车以及重点场所场内作业车辆和机械新能源化；加快推进国三及以下排放标准汽车淘汰更新。三是加大移动源排放达标监管力度。实施移动源达标监管定期调度制度。各地组织开展排放检验机构、主要物流通道和重点场所重型柴油车和非道路移动机械、国六燃气货车专项检查。四是加强车用油品综合执法。各地要持续打击黑加油站点，开展车船和工程机械实际使用柴油和尿素抽测，对发现的非标油问题线索进行追溯。

第 II 部分 新生产机动车环境管理

1 机动车排放标准实施

目前，我国新生产机动车环境管理范围包括轻型汽车（轻型汽油车、轻型柴油车、轻型单一气体燃料车、轻型两用燃料车、轻型混合动力车、轻型甲醇单燃料汽车、轻型柴油/甲醇双燃料汽车等）、重型汽车（重型汽油车、重型柴油车、重型气体燃料车、重型双燃料车、重型混合动力车、重型甲醇单燃料汽车、重型柴油/甲醇双燃料汽车等）、车用发动机（重型汽油发动机、重型柴油发动机、重型气体燃料发动机、重型甲醇单燃料发动机、重型柴油/甲醇双燃料发动机等）、摩托车、轻便摩托车和三轮汽车。截至 2023 年 12 月 31 日，我国新生产机动车执行的现行标准见表 1。

表1 新生产机动车执行的现行标准

车辆（发动机）类型	标准类型	标准标号	标准名称
轻型汽车	污染物	GB 3847-2018	《柴油车污染物排放限值及测量方法（自由加速法及加载减速法）》
		GB 18285-2018	《汽油车污染物排放限值及测量方法（双怠速法及简易工况法）》
		GB 18352.6-2016	《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》
		GB 19755-2016	《轻型混合动力电动汽车污染物排放控制要求及测量方法》
	HJ 1137-2020	《甲醇燃料汽车非常规污染物排放测量方法》	
噪声	GB 1495-2002	《汽车加速行驶车外噪声限值及测量方法》	
重型汽车（发动机）	污染物	GB 3847-2018	《柴油车污染物排放限值及测量方法（自由加速法及加载减速法）》
		GB 11340-2005	《装用点燃式发动机重型汽车曲轴箱污染物排放限值及测量方法》
		GB 14762-2008	《重型车用汽油发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法（中国Ⅲ、Ⅳ阶段）》
		GB 14763-2005	《装用点燃式发动机重型汽车燃油蒸发污染物排放限值及测量方法（收集法）》
		GB 17691-2018	《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》
		GB 18285-2018	《汽油车污染物排放限值及测量方法（双怠速法及简易工况法）》
		GB 20890-2007	《重型汽车排气污染物排放控制系统耐久性要求及试验方法》
		HJ 437-2008	《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车车诊断（OBD）系统技术要求》
		HJ 438-2008	《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排放控制系统耐久性技术要求》
		HJ 439-2008	《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车在用符合性技术要求》
		HJ 857-2017	《重型柴油车、气体燃料车排气污染物车载测量方法及技术要求》
		HJ 1137-2020	《甲醇燃料汽车非常规污染物排放测量方法》
	HJ 1239-2021	《重型车排放远程监控技术规范》	
噪声	GB 1495-2002	《汽车加速行驶车外噪声限值及测量方法》	

车辆（发动机）类型	标准类型	标准标号	标准名称
摩托车	污染物	GB 14621-2011	《摩托车和轻便摩托车排气污染物排放限值及测量方法（双怠速法）》
		GB 14622-2016	《摩托车污染物排放限值及测量方法（中国第四阶段）》
		GB 18176-2016	《轻便摩托车污染物排放限值及测量方法（中国第四阶段）》
		GB 19758-2005	《摩托车和轻便摩托车排气烟度排放限值及测量方法》
		GB 16169-2005	《摩托车和轻便摩托车加速行驶噪声限值及测量方法》
低速汽车	污染物	GB 18322-2002	《农用运输车自由加速烟度排放限值及测量方法》
		GB 19756-2005	《三轮汽车和低速货车用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国Ⅰ、Ⅱ阶段）》
		GB 20891-2014	《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》及修改单
		GB 19757-2005	《三轮汽车和低速货车加速行驶噪声限值及测量方法（中国Ⅰ、Ⅱ阶段）》

全国新生产机动车排放标准实施进度见图 15。

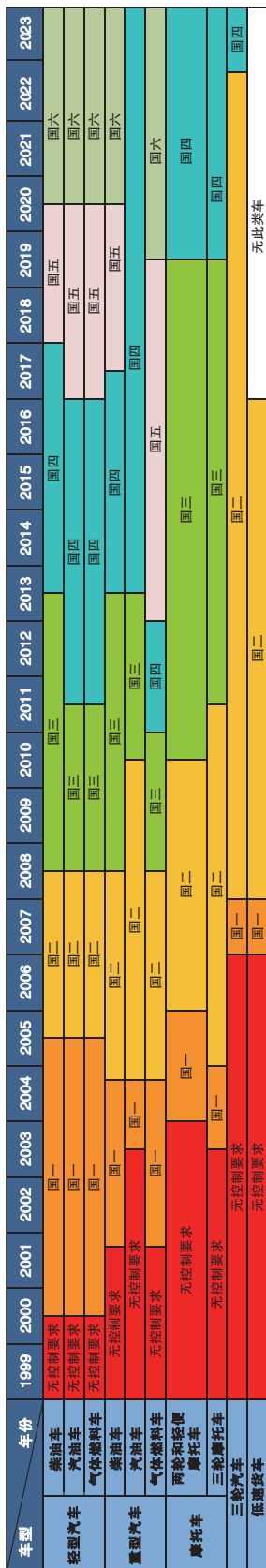


图 15 全国新生产机动车排放标准实施进度

2 机动车环保信息公开

机动车环保信息公开是贯彻落实《中华人民共和国大气污染防治法》要求，根据《关于开展机动车和非道路移动机械环保信息公开工作的公告》（国环规大气〔2016〕3号），机动车生产、进口企业应在产品出厂或货物入境前，以随车清单的方式公开其生产、进口机动车的排放检验信息和污染控制技术信息。

2.1 环保信息公开情况

2023年，共有1347家机动车企业27561个车型进行了信息公开，包括156家进口企业1334个车型和1195家国内生产企业26227个车型。

轻型车环保信息公开情况。共有523家企业5815个车型进行了信息公开。其中含95家进口企业875个车型、425家国内生产企业4940个车型。

重型车环保信息公开情况。共有873家企业16181个车型进行了信息公开。其中含13家进口企业39个车型、860家国内生产企业16142个车型。

摩托车环保信息公开情况。共有198家企业1500个车型进行了信息公开。其中含51家进口企业388个车型、150家国内生产企业1112个车型。

电动车环保信息公开情况。共有353家企业4065个车型进行了信息公开。其中含10家进口企业32个车型、344家国内生产企业4033个车型。

2.2 随车清单公开情况

2023年，全国共有1450家企业公开随车清单30790709张，包括176家进口企业公开的905409张随车清单和1281家国内生产企业公开的29885300张随车清单。

轻型车随车清单公开情况。共有573家企业公开了18726580张随车清单，占随车清单公开总数的60.8%。其中含112家进口企业公开的745518张随车清单，462家国内生产企业公开的17981062张随车清单。

重型车随车清单公开情况。共有952家企业公开了1302496张随车清单，占随车清单公开总数的4.2%。其中含22家进口企业公开的2422张随车清单，932家国内生产企业公开的1300074张随车清单。

摩托车随车清单公开情况。共有240家企业公开了5141319张随车清单，占随车清单公开总数的16.7%。其中含55家进口企业公开的128406张随车清单，188家国内生产企业公开的5012913张随车清单。

电动车随车清单公开情况。共有291家企业公开了5620314张随车清单，占随车清单公开总数的18.3%。其中含13家进口企业公开的29063张随车清单，279家国内生产企业公开的5591251张随车清单。

2023年机动车不同车类随车清单占比情况见图16。

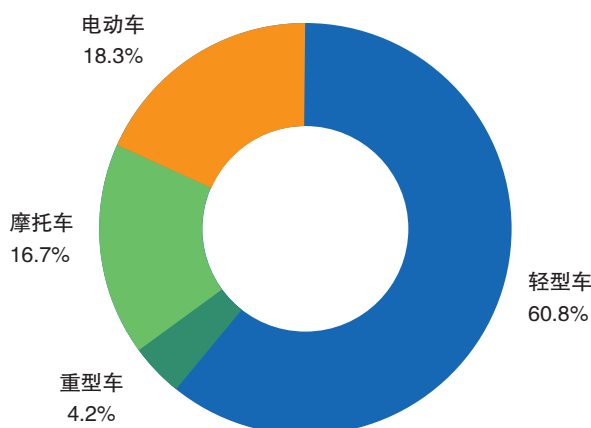


图 16 2023 年机动车环保信息公开随车清单统计

3 新车生产一致性监管

2023 年，各级生态环境部门开展新车信息公开及配置核查共 39.1 万辆次，发现 392 辆次配置核查不符合；抽查生产企业 875 家，发现问题企业 48 家，处罚企业 2 家；抽测车型 4485 个，发现问题车型 54 个，处罚车型 2 个，处罚金额 21 万元。

4 机动车排放召回管理

2023 年汽车排放召回案例 8 件，涉及 181 万辆。2 月，丰田汽车（中国）投资有限公司因燃油箱通风管外壳（树脂材料）上部的形状不当，在使用过程中可能产生微小裂痕，主动召回 22965 辆汽车。4 月，南京汽车集团有限公司由于发动机排放控制车载诊断系统（OBD）故障指示灯的熄灭条件与重型柴油车污染物排放国家标准的要求不符，主动召回 4532 辆汽车。6 月，梅赛德斯 - 奔驰（中国）汽车销售有限公司因发动机控制单元软件中催化器监测部分不符合规范，无法及时监测过度老化，主动召回 2518 辆汽车。7 月，东风本田汽车有限公司和广汽本田汽车有限公司因发动机电子控制单元（ECU）设定原因，极端情况下可能出现 OBD 历史信息被清除和故障灯熄灭条件与轻型汽车污染物排放标准的要求不符，分别主动召回 12553 辆和 4142 辆汽车。9 月，东风汽车有限公司因发动机废气再循环阀（EGR 阀）密封不严，内部轴承可能被含氯冷凝水腐蚀，造成阀体卡滞，发动机运转不良，故障灯点亮，CO、NO_x 等污染物排放增加，存在不合理排放，主动召回 1188020 辆汽车。9 月，宝马（中国）汽车贸易有限公司因 OBD 软件问题，当燃油箱泄漏诊断泵和阀发生故障时，OBD 报警灯无法按预期点亮，主动召回 13 辆汽车。12 月，一汽丰田汽车有限公司、广汽丰田汽车有限公司和丰田汽车（中国）投资有限公司，因高压燃油泵内部零件的耐压性能不足，燃油泵内部可能发生磨损，导致燃油泵焊接部位因应力集中产生裂纹，主动召回 575913 辆汽车。

5 新车排放检验机构监管

推动各地全面开展新生产机动车检验机构联网工作，截至 2023 年底，共有 29 家检验机构完成了与生态环境部视频监控平台联网工作。

表2 与生态环境部信息联网的新生产机动车和非道路移动机械排放检验机构名单

序号	检验机构名称	地点
1	国家客车质量检验检测中心	重庆
2	国家机动车质量检验检测中心（重庆）	重庆
3	国家汽车质量检验检测中心（长春）	长春
4	国家机动车产品质量检验检测中心（上海）	上海
5	国家拖拉机质量检验检测中心	洛阳
6	国家农机具质量检验检测中心	北京
7	国家重型汽车质量检验检测中心	济南
8	国家轿车质量检验检测中心	天津
9	襄阳达安汽车检测中心有限公司	襄阳
10	厦门环境保护机动车污染控制技术中心	厦门
11	上海机械工业内燃机检测所责任有限公司	上海
12	常州市金坛区检验检测中心	常州
13	江苏省农用动力机械检测中心有限公司	常州
14	国家摩托车质量检验检测中心	西安
15	天津摩托车质量监督检验所	天津
16	机械工业内燃机产品质量检测中心（济南）	济南
17	国家汽车质量检验检测中心（北京顺义）	北京
18	机械工业拖拉机农用运输车产品质量检测中心	长春
19	中机科（北京）车辆检测工程研究院有限公司	北京
20	国家汽车质量检验检测中心（北京通州）	北京
21	国家新能源汽车质量检验检测中心	武汉
22	华业检测技术服务有限公司	苏州
23	国家摩托车质量检验检测中心（重庆）	重庆
24	中汽研汽车检验中心（广州）有限公司	广州
25	中汽研汽车检验中心（昆明）有限公司	昆明
26	中机寰宇（山东）车辆认证检测有限公司	德州
27	国家汽车质量检验检测中心（广西）	柳州
28	湖南机动车检测技术有限公司	株洲
29	河南凯瑞车辆检测认证中心有限公司	焦作

2023 年共对 10 家新车排放检验机构进行了“双随机、一公开”检查，抽取了 82 份检验报告，涉及 82 个车（机）型。检查内容包括试验视频和原始记录的调取、试验报告计算等内容，通过抽查视频，对试验环境条件、试验人员车（机）安装操作情况、仪器设备使用标定情况、标气及标准物质的有效性和滤纸称重操作情况等进行了检查。对发现问题的检验机构要求整改。

第三部分 在用机动车环境管理

在用机动车的环境管理由各级生态环境主管部门依法组织实施。目前已建立了机动车环保定期检验、机动车环保监督抽测、老旧车淘汰等管理制度。各地检验机构和能力建设不断加强，在用机动车环境管理体系基本形成。

1 机动车环保定期检验

1.1 机动车环保定期检验

依据大气污染防治法规定，目前全国 31 个省（区、市）均已开展了机动车环保定期检验工作。截至 2023 年底，全国已联网机动车排放检验机构共计 15129 家，其中汽油车（含燃气车）简易工况法检测线 34556 条，柴油车加载减速检测线 28139 条，OBD 检测工位 44032 条。全国汽车排放检验机构建设情况详见表 3。

表3 2023年全国机动车排放检验机构检测线情况⁹⁾

序号	省份	检验机构数（家）	OBD 检测线（条）	汽油车（含燃气车）检测线（条）	
				简易工况法	加载减速
1	北京	63	486	335	106
2	天津	90	335	293	200
3	河北	763	3264	2653	2231
4	山西	418	962	849	669
5	内蒙古	616	1352	1058	978
6	辽宁	544	936	1189	879
7	吉林	399	841	635	507
8	黑龙江	577	1043	764	891
9	上海	145	954	358	287
10	江苏	1088	2276	1895	1481
11	浙江	424	1902	1361	636
12	安徽	458	1229	898	824
13	福建	518	225	1009	841
14	江西	395	955	685	775
15	山东	1535	6201	4938	3917
16	河南	1094	3139	2346	1581

9 数据来源：地方生态环境主管部门填报数据

序号	省份	检验机构数（家）	OBD 检测线（条）	汽油车（含燃气车）检测线（条）	
				简易工况法	加载减速
17	湖北	407	1293	965	894
18	湖南	503	1154	874	1003
19	广东	1489	4962	3201	2534
20	广西	571	1315	887	891
21	海南	120	233	209	191
22	重庆	179	532	439	375
23	四川	562	2554	1949	1348
24	贵州	410	935	617	751
25	云南	688	2114	1719	1511
26	西藏	45	118	102	30
27	陕西	282	1004	913	630
28	甘肃	275	609	467	500
29	青海	74	210	167	143
30	宁夏	91	251	221	169
31	新疆	306	648	560	366

2023年，通过国家-省-市三级联网平台报送机动车定期检验数据的机构共14939家，报送数据共1.3亿条，定期检验累计报送数据7.7亿条。其中，汽油车（含燃气车）稳态工况法、简易瞬态工况法、双怠速法检测首检合格率分别为97.6%、96.5%、96.7%。柴油车加载减速工况法、自由加速法检测首检合格率分别为96.4%、98.6%。

1.2 机动车环保定期检验机构监督检查

加强机动车环保定期检验监管，是保障在用车排放达标的主要措施之一，全国各级生态环境主管部门近年来不断加大机动车检验机构执法监管工作力度。2023年，生态环境部组织开展机动车检验机构专项调研工作，重点核查检验机构日常检验行为的合法性与规范性，完成山西、黑龙江、湖北、湖南、甘肃、安徽等6省12个城市52家检验机构核查工作，发现违法问题248个。2023年，各级生态环境部门开展排放检验机构监督检查74591家次，查处违规机构2546家次，处罚金额共计7070.1万元。

2 机动车环保监督抽测

按照《中华人民共和国大气污染防治法》，县级以上地方人民政府生态环境主管部门可以在机动车集中停放地、维修地对在用机动车的大气污染物排放状况进行监督抽测；在不影响正常通行的情况下，可以通过遥感监测等技术手段对在道路上行驶的机动车的大气污染物排放状况进行监督抽测，公安机关交通管理部门予以配合。2023年，地方生态环境部门遥感监测（含黑烟抓拍）车辆23.6亿辆次，处罚车辆2.2万辆次，处罚金额198万元；路检路查车辆773.4万辆，处罚车辆4.2万辆次，处罚金额711万元；入户检查车辆99.6万辆次，处罚车辆1.2万辆次，处罚金额478万元；国六重型燃气车后处理装置查验31.4万辆次，处罚车辆0.1万辆次，处罚金额126万元。

3 机动车环境监管能力建设

各地生态环境部门加快推进机动车自动化监测能力建设。截至2023年底，全国已完成建设遥感监测（含黑烟抓拍）点位并与国家-省-市三级联网平台联网2404个，当年报送16.3亿条监测数据，累计报送52.2亿数据。

2023年，宁夏回族自治区新颁布了机动车和非道路移动机械排放污染防治条例，安徽省对机动车排气污染防治办法进行了修订；六盘水市新颁布了机动车和非道路移动机械排气污染防治条例，厦门市对机动车排气污染防治条例进行了修订。详细情况见附表2。

专栏 3：《重点行业移动源监管与核查技术指南》（HJ 1321—2023）

2023 年 12 月，生态环境部发布国家生态环境标准《重点行业移动源监管与核查技术指南》（HJ 1321—2023），规定了重点行业企业门禁及视频监控系统建设、监管系统建设及核查技术等要求。该标准是我国首个在污染防治领域针对重点行业运输环节提出规范要求的指南性标准，是对车辆排放管理的一大突破，也是柴油货车污染治理攻坚战统筹“车油路企”协同治理中对“企”管理的重要举措。

第IV部分 车用燃料环境管理

车用燃料是机动车环境管理的重要内容，直接影响机动车的实际排放。目前，全国范围内均已供应符合国六标准的车用汽柴油，柴油实现了车用柴油、普通柴油和部分船舶用油的“三油并轨”。从技术上来说，车用汽油的发展方向是无硫化、降低烯烃和芳烃含量以及夏季蒸气压值；车用柴油的发展方向是无硫化、提高十六烷值和降低多环芳烃含量。在碳达峰、碳中和的大背景下，发展低碳燃料是未来车用燃料发展的重要方向。

1 车用燃料标准实施

截至 2023 年 12 月 31 日，我国车用燃料执行的现行标准见表 4。

表4 车用燃料执行的现行标准

燃料类型	标准标号	标准名称
汽油标准	GB 17930-2016	《车用汽油》
	GB 18351-2017	《车用乙醇汽油（E10）》
	GB 22030-2017	《车用乙醇汽油调合组分油》
	GB 23799-2021	《车用甲醇汽油（M85）》
	GB/T 23510-2009	《车用燃料甲醇》
	GB 35793-2018	《车用乙醇汽油 E85》
	DB11/ 238-2021	《车用汽油环保技术要求》
柴油标准	GB 19147-2016	《车用柴油》
	GB 25199-2017	《B5 柴油》
	DB11/ 239-2021	《车用柴油环保技术要求》
油气排放控制标准	GB 20950-2020	《储油库大气污染物排放标准》
	GB 20951-2020	《油品运输大气污染物排放标准》
	GB 20952-2020	《加油站大气污染物排放标准》
	GB 50156-2012	《汽车加油加气站设计与施工规范》
	GB 50759-2012	《油品装载系统油气回收设施设计规范》
清净剂标准	GB 19592-2019	《汽油清净剂》
	GB 32859-2016	《柴油清净剂》
氮氧化物还原剂标准	GB 29518-2013	《柴油发动机氮氧化物还原剂 尿素水溶液（AUS32）》

全国车用燃料标准实施进度见图 17。

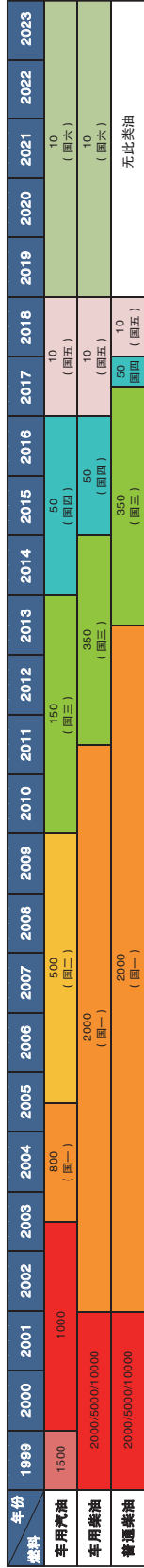


图 17 全国车用燃料标准实施进度

2 车用汽油标准环保指标

2023 年我国车用汽油主要环保指标规定及实施时间见表 5。

表 5 车用汽油环保指标

环保指标	GB 17930 车用汽油 国六 A	GB 17930 车用汽油 国六 B	GB18351 车用乙醇汽油 (E10) 国六 A	GB18351 车用乙醇汽油 (E10) 国六 B	DB11/238-2021 车用汽 油环保技术要求*
硫含量 (mg/kg)	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10
夏季蒸气压 (kPa)	40-65	40-65	40-65	40-65	42-62
烯烃 (%)	≤ 18	≤ 15	≤ 18	≤ 15	≤ 12
锰含量 (mg/L)	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2
芳烃 (%)	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 32
实施日期	2019.1.1	2023.1.1	2019.1.1	2023.1.1	2021.12.1

*DB11/238-2021 为北京市地方标准。

3 车用柴油标准环保指标

2023 年我国车用柴油环保指标规定及实施时间见表 6。

表6 车用柴油（0#）环保指标

环保指标	GB19147 车用柴油（六）	GB25199 B5 车用柴油（六）	DB11/239-2021 《车用柴油环保技术要求》*
硫含量（mg/kg）	≤ 10	≤ 10	≤ 10
十六烷值	≥ 51	≥ 51	≥ 51
密度（kg/m ³ ）	810-845	810-845	810-845
多环芳烃（%）	≤ 7	≤ 7	≤ 5
润滑性、磨斑直径（μm）	≤ 460	≤ 460	≤ 460
实施日期	2019.1.1	2019.1.1	2021.12.1

*DB11/238-2021 为北京市地方标准。

4 油气回收情况

2023 年，全国加油站 98422 家、储油库 2624 座、油罐车 52531 辆；原油成品油码头 258 个，完成油气回收设施改造码头 170 个；8000 总吨及以上现有油船 178 艘，安装油气回收设施油船 173 艘；150 总吨及以上新投入使用油船 117 艘，安装油气回收设施油船 92 艘。

5 车用燃料监管

为持续深入打好蓝天保卫战，切实保障人民群众身体健康，以空气质量持续改善推动经济高质量发展，2023 年 11 月，国务院发布《空气质量持续改善行动计划》（以下简称“行动计划”）。行动计划中提出要全面保障成品油质量。加强油品进口、生产、仓储、销售、运输、使用全环节监管，全面清理整顿自建油罐、流动加油车（船）和黑加油站点，坚决打击将非标油品作为发动机燃料销售等行为。提升货车、非道路移动机械、船舶油箱中柴油抽测频次，对发现的线索进行溯源，严厉追究相关生产、销售、运输者主体责任。同时提出要鼓励重点区域城市开展燃油蒸发排放控制检测。

2023 年，各级生态环境部门开展车辆油箱油品抽测 13755 辆次，发现超标样品 268 个，溯源加油站 114 家；开展非道路移动机械油箱油品抽测 12575 台次，发现超标样品 221 个，溯源加油站 114 家；开展加油站油气回收检查 215255 家次，处罚 1245 家次，处罚金额 2544 万元；开展储油库油气回收检查 3503 座次，处罚 26 座次，处罚金额 126 万元；开展公路油罐车油气回收检查 25148 辆次，处罚 114 辆次，处罚金额 94 万元。

第 V 部分 非道路移动源环境管理

非道路移动源主要包括工程机械、农业机械、小型通用机械、船舶、飞机、铁路机车等。近年来，随着产业转型升级、燃煤和机动车污染防治力度的加大，非道路移动源排放逐渐凸显。目前，非道路移动源环境管理制度体系初步形成，制定并实施了新生产非道路移动机械用柴油机、小型点燃式发动机、船舶发动机污染物排放标准和非道路移动柴油机械烟度排放标准，建立了非道路移动机械环保信息公开制度，划定了船舶排放控制区和禁止使用高排放非道路移动机械的区域，并严格开展监督执法。

1 非道路移动源排放量

2023 年，非道路移动源¹⁰⁾排放二氧化硫 (SO₂)、HC、NO_x、PM 分别为 18.7 万吨、40.5 万吨、453.4 万吨、22.4 万吨。其中，工程机械、农业机械、船舶¹¹⁾、铁路内燃机车、飞机排放的 HC 分别占非道路移动源排放总量的 24.3%、45.1%、27.4%、2.0%、1.2%；排放的 NO_x 分别占非道路移动源排放总量的 26.7%、32.5%、35.7%、3.3%、1.8%；排放的 PM 分别占非道路移动源排放总量的 31.2%、36.2%、28.6%、2.7%、1.3%。非道路移动源排放构成见图 18 至图 20。

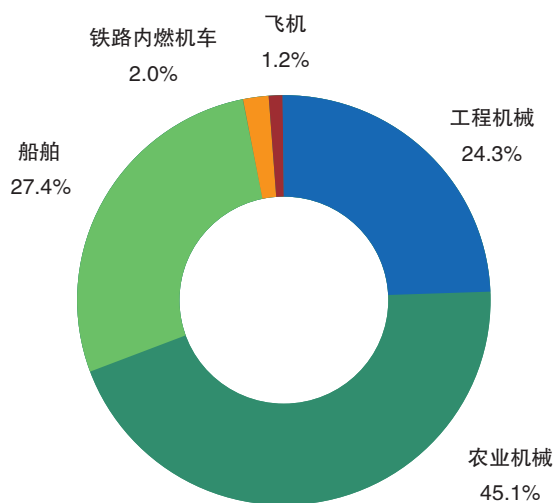


图 18 非道路移动源 HC 排放量构成

10 2019 年起非道路移动源排放量测算根据第二次全国污染源普查情况进行了调整；不含小型通用机械、柴油发电机组、三轮农用运输车和四轮农用运输车（下同）

11 船舶排放包括内河、沿海与远洋船舶排放，地理范围为领海基线外 24 海里向陆地一侧的水域

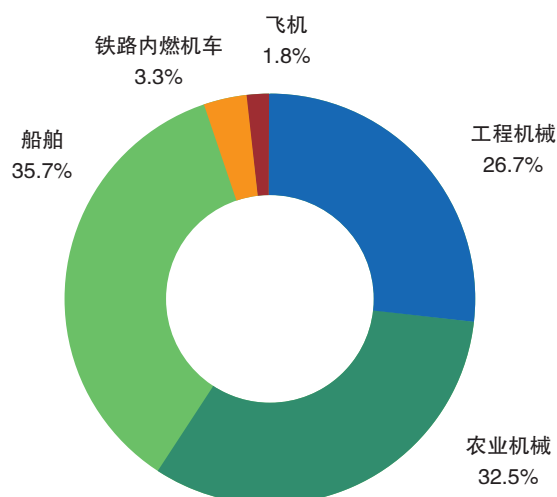


图 19 非道路移动源 NOx 排放量构成

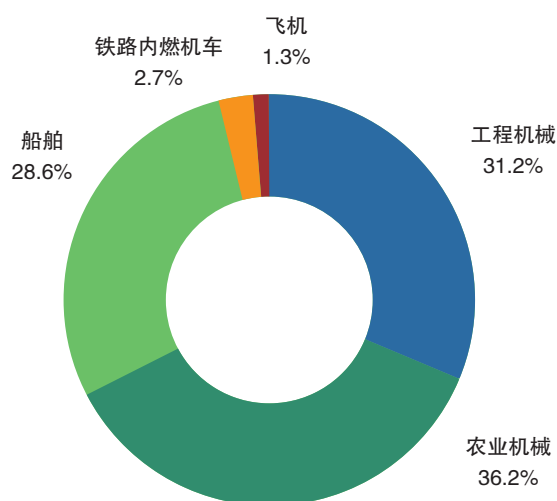


图 20 非道路移动源 PM 排放量构成

1.1 工程机械排放量

(1) 按机械类型划分的工程机械排放量

2023 年全国工程机械排放量中，挖掘机排放 HC、NO_x、PM 分别为 3.9 万吨、46.1 万吨、3.8 万吨；推土机排放 HC、NO_x、PM 分别为 0.3 万吨、1.5 万吨、0.1 万吨；装载机排放 HC、NO_x、PM 分别为 4.0 万吨、46.4 万吨、2.3 万吨；叉车排放 HC、NO_x、PM 分别为 1.1 万吨、18.9 万吨、0.7 万吨；压路机排放 HC、NO_x、PM 分别为 0.4 万吨、6.7 万吨、0.01 万吨；摊铺机排放 HC、NO_x、PM 分别为 0.1 万吨、0.7 万吨、0.1 万吨；平地机排放 HC、NO_x、PM 分别为 0.04 万吨、0.7 万吨、0.01 万吨。按机械类型划分的工程机械排放量构成见图 21 至图 23。

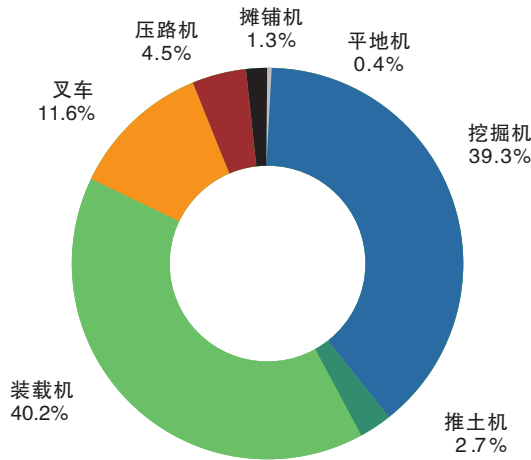


图 21 按机械类型划分的工程机械 HC 排放量构成

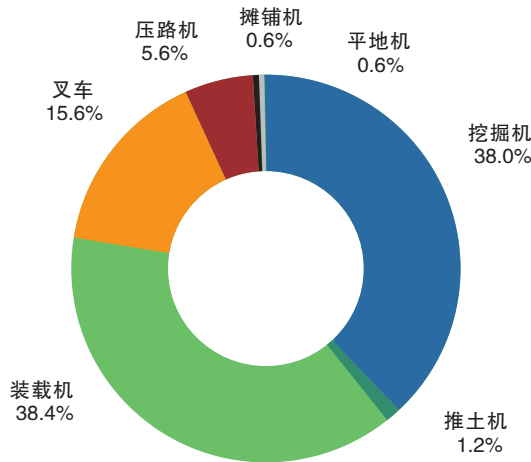


图 22 按机械类型划分的工程机械 NOx 排放量构成

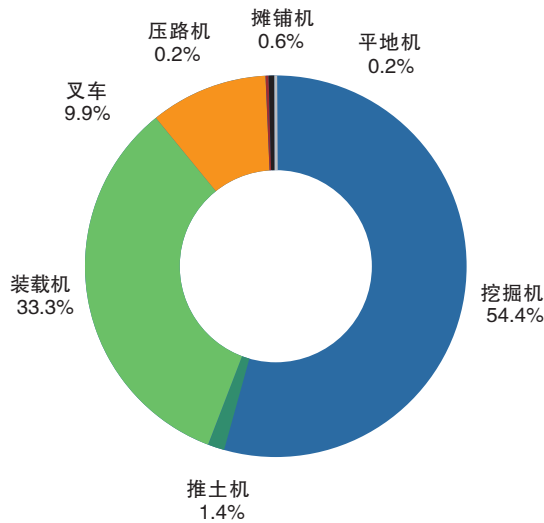


图 23 按机械类型划分的工程机械 PM 排放量构成

(2) 按排放标准划分的工程机械排放量

2023 年全国工程机械排放量中，国一及以前排放标准的工程机械排放 HC、NO_x、PM 分别为 1.0 万吨、12.6 万吨、0.8 万吨；国二排放标准的工程机械排放 HC、NO_x、PM 分别为 2.8 万吨、32.5 万吨、1.6 万吨；国三排放标准的工程机械排放 HC、NO_x、PM 分别为 5.5 万吨、72.0 万吨、4.5 万吨；国四排放标准的工程机械排放 HC、NO_x、PM 分别为 0.5 万吨、3.9 万吨、0.1 万吨。按排放标准划分的工程机械排放量构成见图 24 至图 26。

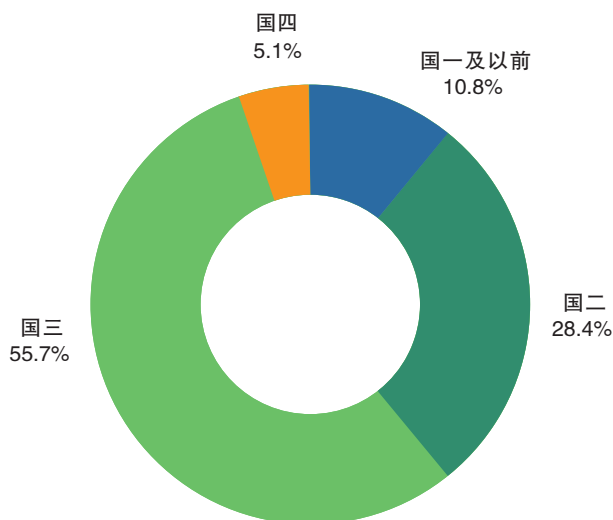


图 24 按排放标准划分的工程机械 HC 排放量构成

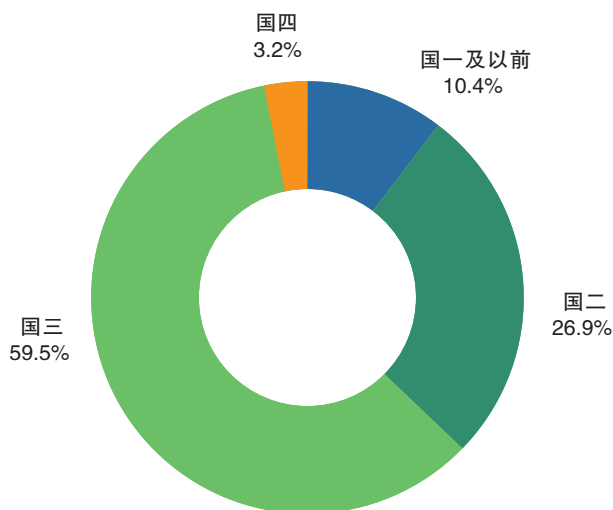


图 25 按排放标准划分的工程机械 NO_x 排放量构成

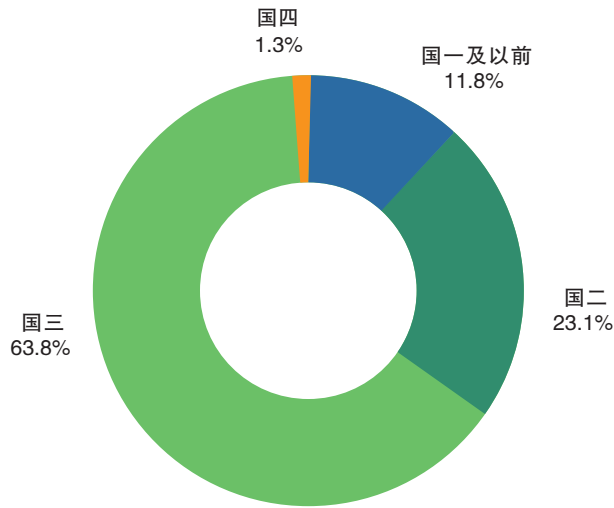


图 26 按排放标准划分的工程机械 PM 排放量构成

1.2 农业机械排放量

(1) 按机械类型划分的农业机械¹²⁾排放量

2023 年全国农业机械排放量中，大中型拖拉机排放 HC、NO_x、PM 分别为 5.2 万吨、51.5 万吨、1.0 万吨；小型拖拉机排放 HC、NO_x、PM 分别为 3.7 万吨、33.6 万吨、0.7 万吨；联合收割机排放 HC、NO_x、PM 分别为 0.8 万吨、9.8 万吨、0.4 万吨；渔业机械排放 HC、NO_x、PM 分别为 0.6 万吨、3.6 万吨、0.4 万吨；其他农用机械排放 HC、NO_x、PM 分别为 8.0 万吨、48.8 万吨、5.6 万吨。按机械类型划分的农业机械排放量构成见图 27 至图 29。

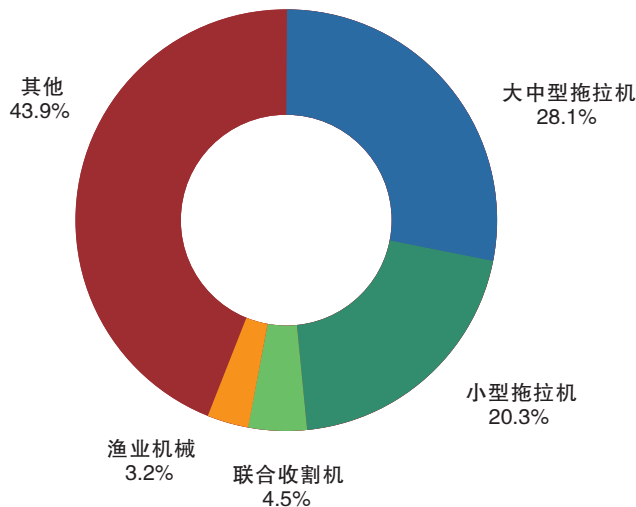


图 27 按机械类型划分的农业机械 HC 排放量构成

12 柴油排灌机械纳入其他机械（下同）

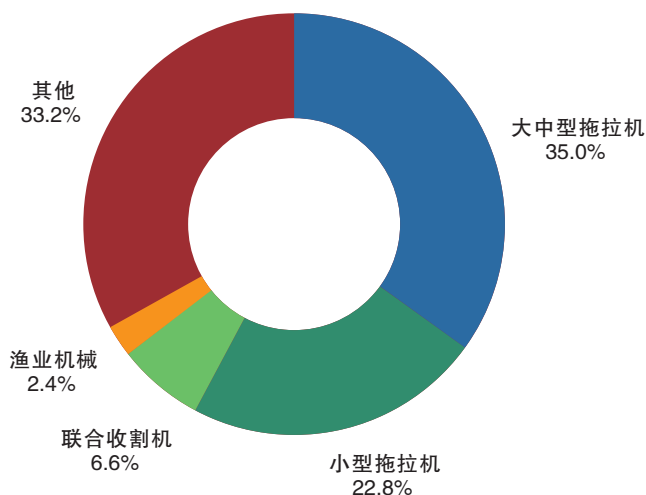


图 28 按机械类型划分的农业机械 NOx 排放量构成

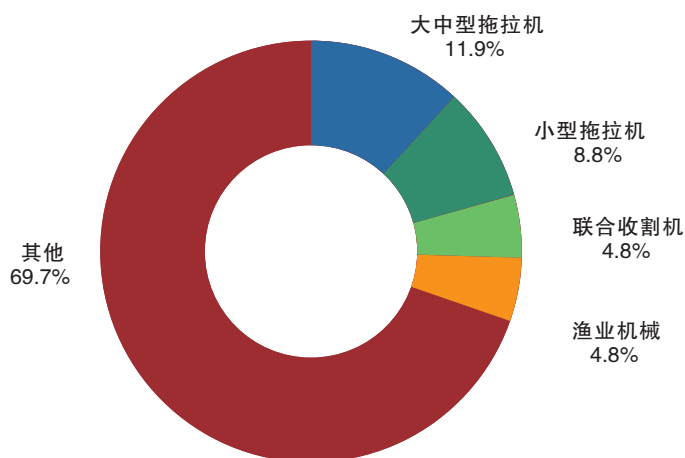


图 29 按机械类型划分的农业机械 PM 排放量构成

(2) 按排放标准划分的农业机械排放量

2023 年全国农业机械排放量中，国一及以前排放标准的农业机械排放 HC、NOx、PM 分别为 3.2 万吨、27.9 万吨、1.7 万吨；国二排放标准的农业机械排放 HC、NOx、PM 分别为 11.5 万吨、89.3 万吨、5.3 万吨；国三排放标准的农业机械排放 HC、NOx、PM 分别为 3.2 万吨、28.0 万吨、1.1 万吨；国四排放标准的农业机械排放 HC、NOx、PM 分别为 0.4 万吨、2.1 万吨、0.03 万吨。按排放标准划分的农业机械排放量构成见图 30 至图 32。

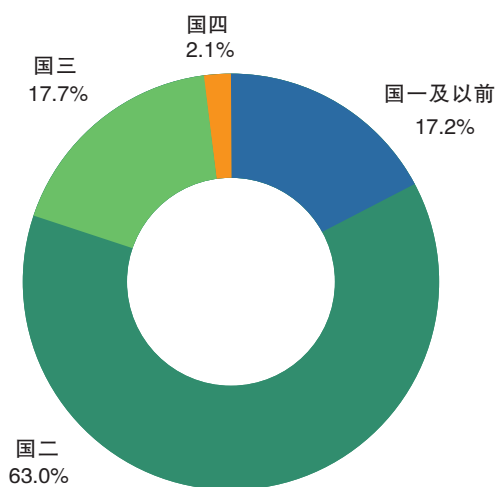


图 30 按排放标准划分的农业机械 HC 排放量构成

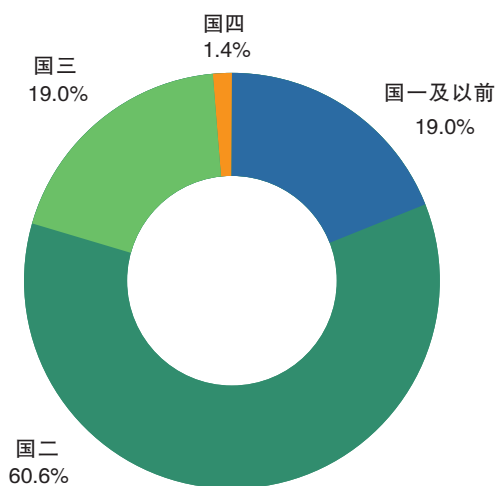


图 31 按排放标准划分的农业机械 NOx 排放量构成

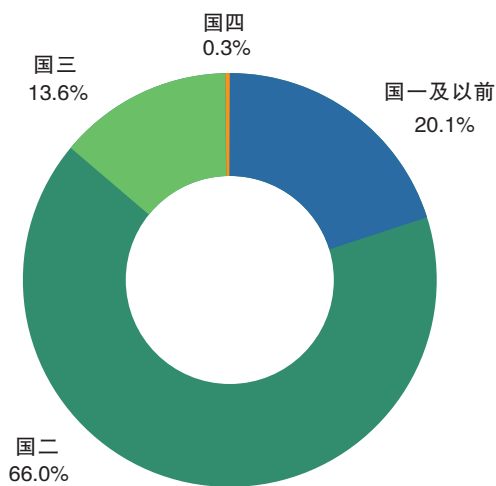


图 32 按排放标准划分的农业机械 PM 排放量构成

2 新生产非道路移动源环境管理

2.1 非道路移动源排放标准实施

目前，我国新生产非道路移动源环境管理范围包括非道路移动机械、非道路移动机械用柴油发动机、非道路移动机械用小型汽油发动机和船舶柴油发动机。截至 2023 年底，我国新生产非道路移动源执行的现行标准见表 7。

表 7 新生产非道路移动源执行的现行标准

机械类型	标准编号	标准名称
非道路移动机械	GB 20891-2014	《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》及修改单
	GB 26133-2010	《非道路移动机械用小型点燃式发动机排气污染物排放限值与测量方法（中国第一、二阶段）》
	GB 36886-2018	《非道路移动柴油机械排气烟度限值及测量方法》
	HJ 1014-2020	《非道路柴油移动机械污染物排放控制技术要求》
	HJ 1322-2023	《非道路移动机械排放远程监控技术规范》
船舶	GB 15097-2016	《船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法（中国第一、二阶段）》

全国新生产非道路移动源排放标准实施进度见图 33。

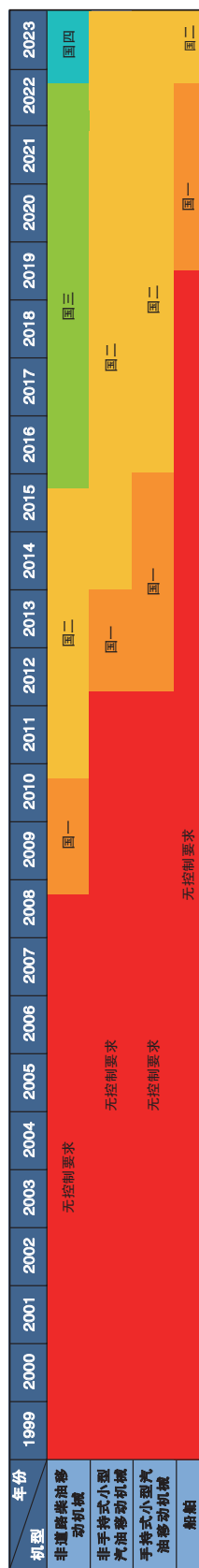


图 33 全国新生产非道路移动源排放标准实施进度

2.2 非道路移动机械环保信息公开

2.2.1 机型信息公开情况

2023年，非道路移动机械企业共公开了11801个机械机型。其中：叉车1207个、挖掘机615个、装载机1216个、压路机200个、推土机57个、摊铺机65个、平地机35个、拖拉机3853个、插秧机185个、收获机械1477个、其他机械2891个。

截至2023年底，国四阶段非道路柴油移动机械累计共有1196家机械企业，公开了16437个机械机型。其中：叉车2986个、挖掘机987个、装载机1479个、压路机340个、推土机90个、摊铺机134个、平地机63个、拖拉机4709个、插秧机185个、收获机械1935个、其他机械3529个。

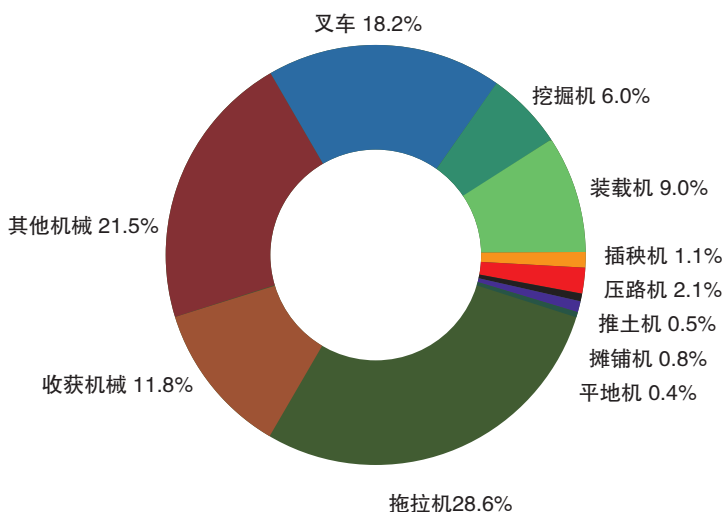


图 34 非道路移动机械机型信息公开累计数量

2.2.2 单机信息上传情况

2023年，共上传175.50万台非道路移动机械单机信息。其中：叉车267359个、挖掘机83278个、装载机65730个、压路机3925个、推土机909个、摊铺机880个、平地机358个、拖拉机322173个、插秧机39455个、收获机械101259个、其他机械869638个。

截至2023年底，累计共有990家国四阶段非道路柴油移动机械生产企业，共上传103.28万台国四阶段非道路柴油移动机械单机信息。其中：叉车334386个、联网19867个；挖掘机90375个、联网41456个；装载机72045个、联网39702个；压路机4204个、联网1835个；推土机945个、联网902个；摊铺机997个、联网821个；平地机402个、联网227个；拖拉机337418个、联网201669个；插秧机28870个、联网1001个；收获机械105538个、联网80900个；其他机械57584个、联网16995个。

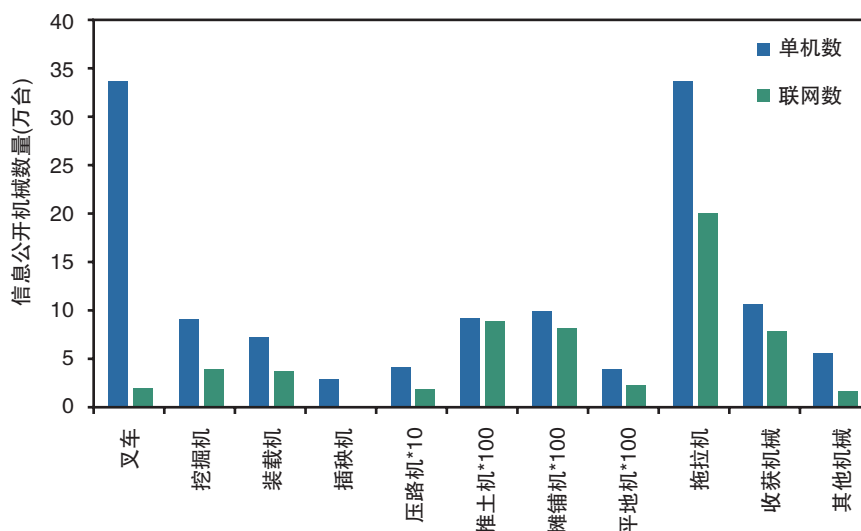


图 35 国四阶段非道路移动机械机型和单机信息公开累计数量及联网情况

3 在用非道路移动源环境管理

3.1 非道路移动机械低排放控制区划定

按照《中华人民共和国大气污染防治法》第六十一条的要求，城市人民政府根据当地大气环境质量状况，划定并公布禁止高排放非道路移动机械使用的区域。截至 2023 年底，共有 320 个地级及以上城市已经划定非道路移动机械低排放控制区，部分城市已经进行了低排放控制区修订工作，对低排放控制区内的非道路移动机械开展环保信息公开情况和编码登记查验、烟度和油品抽测等监督执法。

表8 地级及以上城市非道路移动机械排放控制区划定情况表¹³⁾

序号	省(区、市)	城市名称
1	北京	北京
2	天津	天津
3	河北	石家庄、唐山、秦皇岛、邯郸、邢台、保定、张家口、承德、沧州、廊坊、衡水
4	山西	太原、大同、阳泉、长治、晋城、朔州、晋中、运城、忻州、临汾、吕梁
5	内蒙古	呼和浩特、包头、乌海、赤峰、通辽、鄂尔多斯、呼伦贝尔、巴彦淖尔、乌兰察布、锡林郭勒、阿拉善、兴安
6	辽宁	沈阳、大连、鞍山、抚顺、本溪、丹东、锦州、营口、阜新、辽阳、盘锦、铁岭、朝阳、葫芦岛
7	吉林	长春、吉林、四平、辽源、通化、白山、松原、白城、梅河口、延边
8	黑龙江	哈尔滨、齐齐哈尔、鸡西、鹤岗、双鸭山、大庆、伊春、佳木斯、七台河、牡丹江、黑河、绥化、大兴安岭
9	上海	上海
10	江苏	南京、无锡、徐州、常州、苏州、南通、连云港、淮安、盐城、扬州、镇江、泰州、宿迁

13 数据来源：地方生态环境主管部门填报数据

序号	省（区、市）	城市名称
11	浙江	杭州、宁波、温州、嘉兴、湖州、绍兴、金华、衢州、舟山、台州、丽水
12	安徽	合肥、芜湖、蚌埠、淮南、马鞍山、淮北、铜陵、安庆、黄山、滁州、阜阳、宿州、六安、亳州、池州、宣城
13	福建	福州、厦门、莆田、三明、泉州、漳州、南平、龙岩、宁德
14	江西	南昌、景德镇、萍乡、九江、新余、鹰潭、赣州、吉安、宜春、抚州、上饶
15	山东	济南、青岛、淄博、枣庄、东营、烟台、潍坊、济宁、泰安、威海、日照、临沂、德州、聊城、滨州、菏泽
16	河南	郑州、开封、洛阳、平顶山、安阳、鹤壁、新乡、焦作、濮阳、许昌、漯河、三门峡、南阳、商丘、信阳、周口、驻马店
17	湖北	武汉、黄石、十堰、宜昌、襄阳、鄂州、荆门、孝感、荆州、黄冈、咸宁、随州、恩施
18	湖南	长沙、株洲、湘潭、衡阳、邵阳、岳阳、常德、张家界、益阳、郴州、永州、怀化、娄底、湘西
19	广东	广州、韶关、深圳、珠海、汕头、佛山、江门、湛江、茂名、肇庆、惠州、梅州、汕尾、河源、阳江、清远、东莞、中山、潮州、揭阳、云浮
20	广西	南宁、柳州、桂林、梧州、北海、防城港、钦州、贵港、玉林、百色、贺州、河池、来宾、崇左
21	海南	海口、三亚、儋州
22	重庆	重庆
23	四川	成都、自贡、攀枝花、泸州、德阳、绵阳、广元、遂宁、内江、乐山、南充、眉山、宜宾、广安、达州、雅安、巴中、资阳
24	贵州	贵阳、六盘水、遵义、安顺、毕节、铜仁、黔西南、黔东南、黔南
25	云南	昆明、曲靖、玉溪、保山、昭通、丽江、普洱、临沧、楚雄、红河、文山、西双版纳、大理、德宏、怒江、迪庆
26	西藏	拉萨、日喀则、昌都、林芝、山南、那曲、阿里
27	陕西	西安、铜川、宝鸡、咸阳、渭南、延安、汉中、榆林、安康、商洛
28	甘肃	兰州、金昌、白银、天水、武威、张掖、平凉、酒泉、定西、临夏、庆阳、甘南、嘉峪关、陇南
29	青海	西宁
30	宁夏	银川、中卫、固原、石嘴山
31	新疆	乌鲁木齐、克拉玛依、哈密、昌吉、阿克苏、伊犁、巴音郭楞、阿勒泰

3.2 非道路移动机械编码登记

截至 2023 年底，全国 31 个省（区、市）均开展了非道路移动机械编码登记工作，累计上传非道路移动机械编码登记数据 355.3 万条，其中 2023 年新增编码登记数据 49.1 万条；累计上传场内车辆编码登记数据 27.0 万条，其中 2023 年新增编码登记数据 3.8 万条。

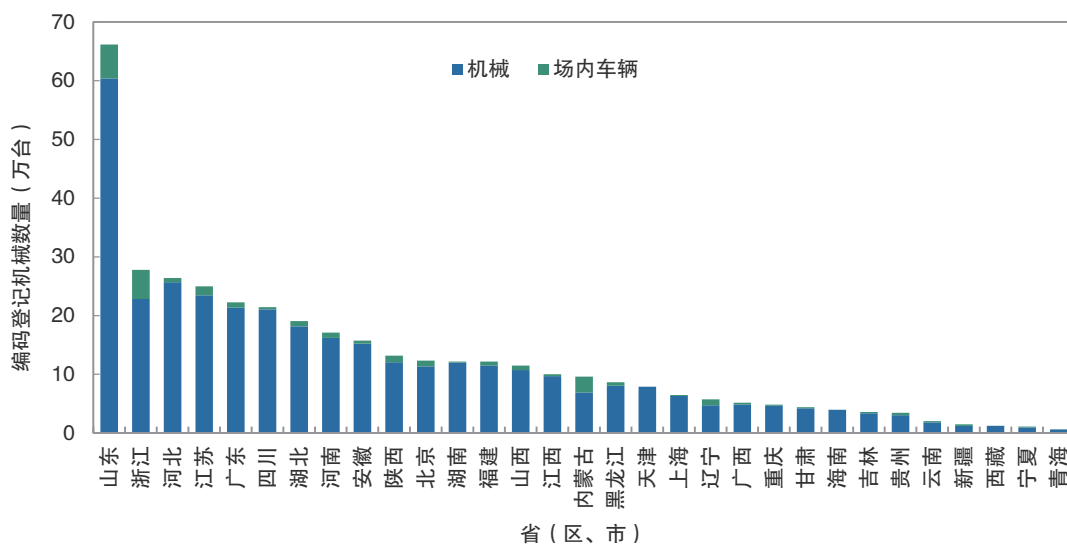


图 36 各省（区、市）非道路移动机械编码登记情况

4 非道路移动机械执法检查情况

4.1 编码登记查验情况

2023年，各级生态环境部门开展非道路移动机械编码登记信息查验共106.6万台次，发现3.6万台次信息登记不规范。

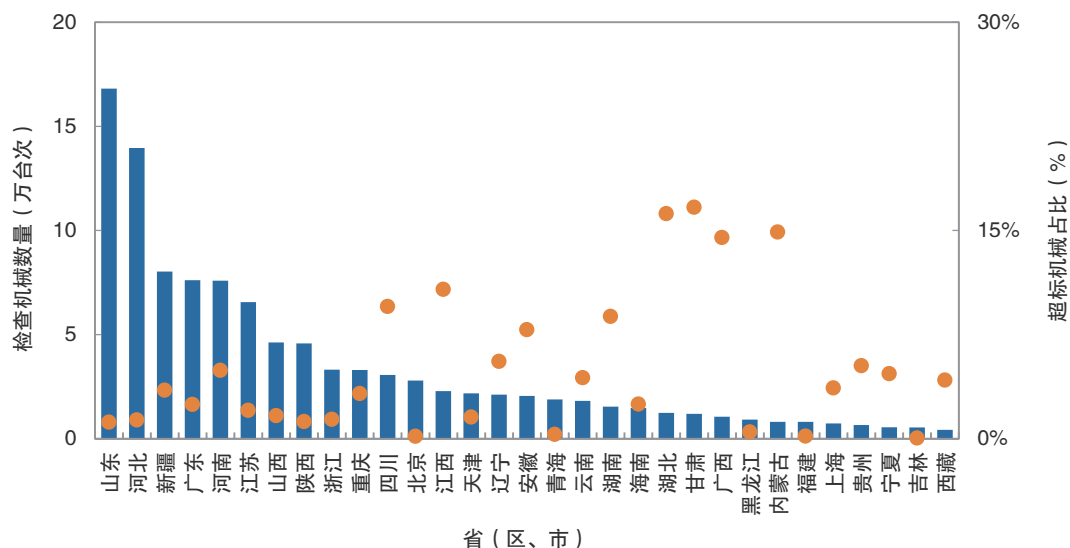


图 37 各省（区、市）非道路移动机械编码登记查验情况

4.2 尾气排放检查情况

2023年，各级生态环境部门开展非道路移动机械烟度排放检查共54.3万台次，其中2.2万台次机械排放超标。

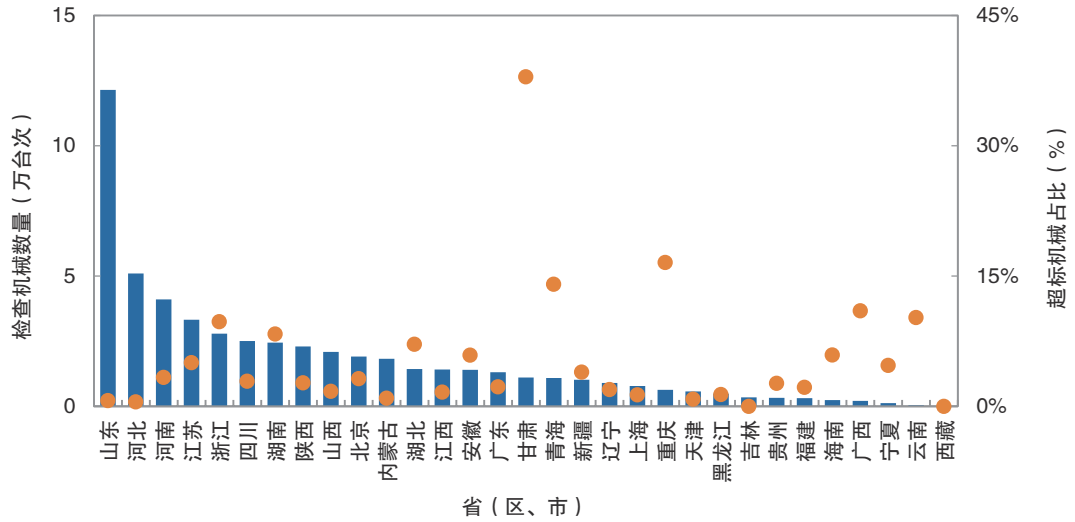


图 38 各省(区、市)非道路移动机械尾气排放检查情况

专栏 4：《非道路移动机械排放远程监控技术规范》（HJ 1322-2023）

2023年12月，生态环境部发布国家生态环境标准《非道路移动机械排放远程监控技术规范》，规定了非道路移动机械排放远程监控的一般要求，车载终端和企业平台的功能、性能和安全性要求，以及测试方法和数据传输的通信协议及数据格式。该标准适用于满足第四阶段额定净功率37kW及以上非道路柴油移动机械的远程在线监控联网。该标准的发布，标志着我国在非道路机械排放监控领域的又一次创新性突破。

专栏 5：各地积极出台老旧柴油叉车淘汰更新补贴政策

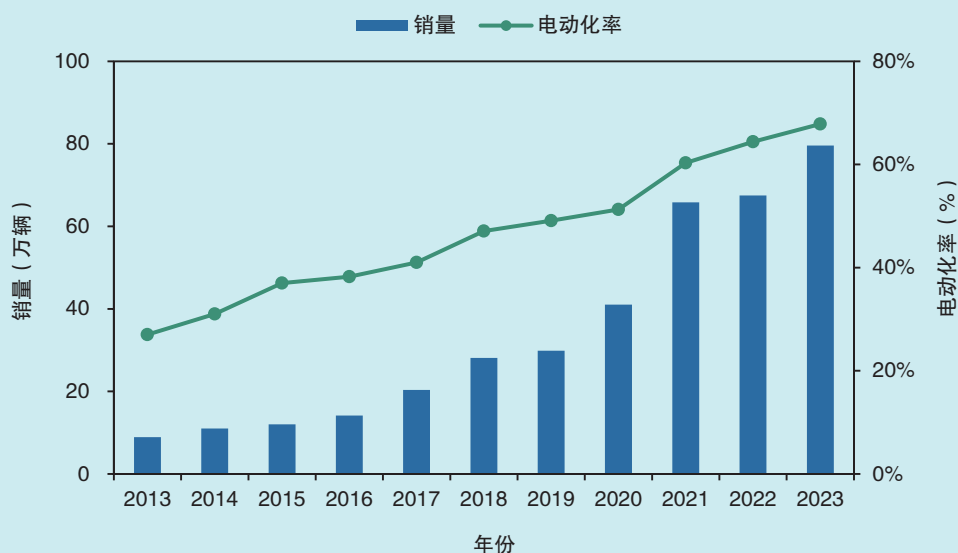
2023 年，北京市延庆、丰台、门头沟区等分别发布《延庆区促进非道路移动机械报废方案》《丰台区关于 2023—2025 年燃油叉车淘汰更新电动化工作方案》《门头沟区鼓励非道路移动机械（叉车）电动化方案》，规定对在本地报废解体厂报废并更新为纯电动的叉车，按照每千瓦时电池容量补助 1500 元；每台电动叉车补助金额不超过 7.5 万元或购置价格的 20%。

浙江省金华、杭州、舟山、丽水、义乌市等分别发布了《金华市老旧柴油叉车淘汰替换新能源工作方案》《杭州市国二及以下柴油叉车淘汰更新补助实施细则（试行）》《舟山市老旧柴油叉车淘汰替换新能源工作实施方案》《丽水市推进老旧柴油叉车淘汰替换新能源工作方案》《义乌市老旧柴油叉车淘汰替换新能源工作实施方案》，各地结合当地具体情况制订的更新补贴方案存在稍微差异。以金华市为例，对淘汰额定载荷 $\leq 1\text{t}$ 、 $1-2\text{t}$ 、 $2-3\text{t}$ 、 $>3\text{t}$ 的老旧柴油叉车分别补贴 2000 元/台、4000 元/台、6000 元/台、8000 元/台，对购置额定载荷 $\leq 1\text{t}$ 、 $1-2\text{t}$ 、 $2-3\text{t}$ 、 $>3\text{t}$ 的新能源叉车分别补贴 5000 元/台、7000 元/台、10000 元/台、12000 元/台。

专栏 6：工程机械电动化发展迅速

在国家政策和市场需求的双重驱动下，节能、环保、高效成为工程机械行业的主要发展方向。伴随“三电”技术的日趋成熟，电动工程机械的研发和生产成本不断降低、终端市场竞争力逐渐增强。目前，我国工程机械制造主流企业，如三一、徐工、柳工、中联重科、杭叉等积极布局叉车、装载机、挖掘机等的电动化产品。

国内叉车电动化率增长迅速。2023年，新增或更新的叉车电动化率达到68%，较2013年增加41个百分点，年均增长4个百分点；其中≤3t、3-4t、4-5t、5-7t、>7t的叉车电动化率分别约为99%、19%、28%、25%、5%。



2023年，我国新增或更换的装载机电动化率达到3.5%，单月最高电动化率为6.1%，电动装载机已经在港口、工业企业、物流园区、铁路建设等场景进行应用。此外，挖掘机、推土机、压路机等工程机械也有电动产品开始投入示范应用。

第VI部分 运输结构调整

我国运输结构以公路运输为主，承担了约70%左右的旅客和货物运输。优化调整运输结构，构建以电气化铁路、清洁船舶为主的中长途客货运，以低排放车、新能源车为主的短途客货运体系，是改善大气环境质量的重要举措之一。

1 旅客运输情况

2023年，全国完成客运量157.4亿人。其中，铁路客运38.5亿人，占比24.5%；公路客运110.1亿人，占比69.9%；水路客运2.6亿人，占比1.7%；民航客运6.2亿人，占比3.9%。

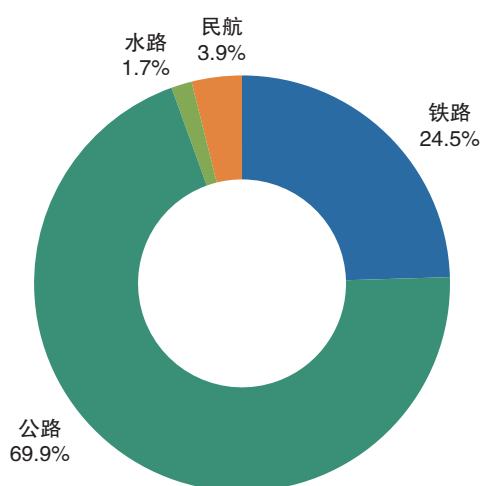


图 39 全国客运量构成

全年完成旅客周转量29832.2亿人公里。其中，铁路旅客周转量14729.4亿人公里，占比49.4%；公路旅客周转量4740.0亿人公里，占比15.9%；水路旅客周转量53.8亿人公里，占比0.2%；民航旅客周转量10309.0亿人公里，占比34.5%。

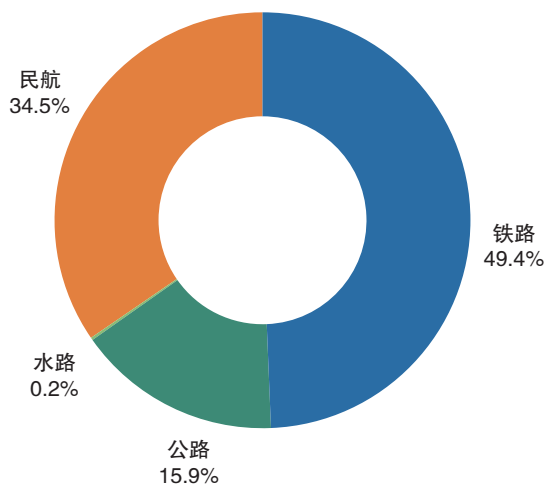


图 40 全国旅客周转量构成

2 货物运输情况

2023年，全国完成营业性货运量557.1亿吨，同比增加8.1%。其中，铁路货运50.4亿吨，占比9.1%；公路货运量403.4亿吨，占比72.4%；水路货运93.7亿吨，占比16.8%。

全年完成货物周转量247745.3亿吨公里，同比上升6.9%。其中，铁路货物周转量36460.4亿吨公里，占比14.7%；公路货物周转量73950.2亿吨公里，占比29.8%；水路货物周转量129951.5亿吨公里，占比52.5%。

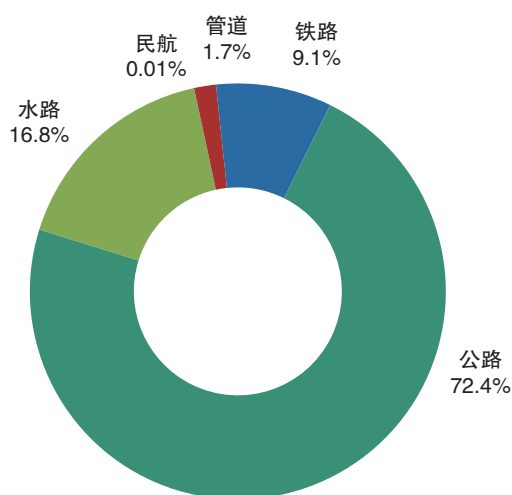


图 41 全国营业性货运量构成

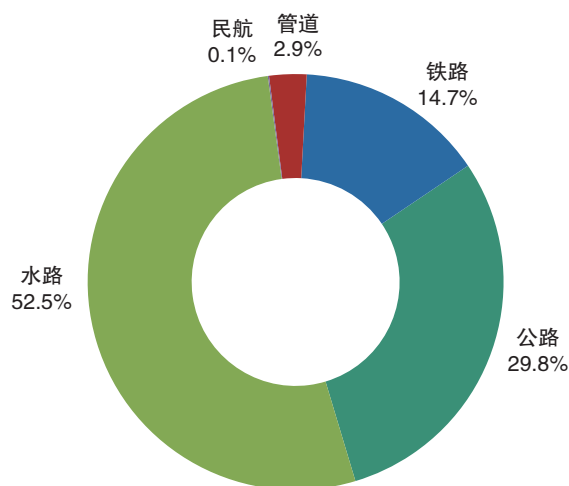


图 42 全国营业性货物周转量构成

2017年以来，交通运输结构调整拉开序幕，货运结构调整不断深入。大宗货物“公转铁”“公转水”深入推进。2023年，我国铁路货运量50.4亿吨，比2017年增长了13.5亿吨；水路货运量93.7亿吨，比2017年增长了26.9亿吨；多式联运加快推进，2023年全国港口完成集装箱铁水联运量1018.4万标箱，比2017年增长了670.4万标箱。

3 运输设备情况

2023年，全国拥有铁路机车2.2万台，其中内燃机车0.78万台、电力机车1.5万台。全国拥有铁路客车7.8万辆，其中，动车组4427标准组、35416辆，铁路货车100.7万辆。

全国拥有公路营运汽车1226.2万辆。分结构看，拥有载客汽车55.2万辆、1638.3万客位；载货汽车1171.0万辆、17216.7万吨位，其中，普通货车358.7万辆、4434.5万吨位，专用货车68.7万辆、817.8万吨位，牵引车370.4万辆，挂车373.2万辆，11964.5万吨位。

全国拥有水上运输船舶11.8万艘，净载重量3.0亿吨，载容量81.3万客位，集装箱箱位304.2万标准箱。

全国拥有城市公共汽电车68.3万辆，其中纯电动车47.4万辆。拥有城市轨道交通配属车辆6.67万辆，巡游出租汽车136.7万辆，城市客运轮渡船舶180艘。

4 铁路大宗货物运输情况

2023年，新开通铁路专用线92条，累计开通铁路专用线486条。全国煤炭货运量27.8亿吨，同比增长1.9%；冶炼物资货运量9.1亿吨，同比下降5.3%；石油货运量1.3亿吨，同比增长5.4%；粮食货运量0.7亿吨，同比下降8.0%；化肥及农村货运量0.5亿吨，同比下降7.2%；集装箱货运量7.9亿吨，同比增长7.4%。

5 港口大宗货物集疏港情况

2023年全国港口完成货物吞吐量169.7亿吨，同比增长8.2%；其中，内河港口完成61.4亿吨，同比增长10.5%，沿海港口完成108.4亿吨，同比增长6.9%。外贸货物吞吐量50.5亿吨，同比增长9.5%，内贸货物吞吐量119.3亿吨，同比增长7.7%。

分物种来看，煤炭及制品30.4亿吨，同比增长6.0%，石油、天然气及制品14.3亿吨，同比增长10.5%，金属矿石26.2亿吨，同比增长6.1%。

完成集装箱吞吐量3.1亿标准箱，同比增长4.9%；其中，内河集装箱吞吐量0.4亿标准箱，同比增长9.2%，沿海集装箱吞吐量2.7亿标准箱，同比增长4.3%。完成集装箱铁水联运量1018.4万标箱，同比增长15.9%。

专栏 7：临汾市全力推动移动源清洁低碳改造

近年来，临汾市将移动源清洁低碳改造作为持续改善空气质量的关键路径和重要举措，从公共领域用车电动化、重点行业清洁运输、新能源配套产业链等三方面，持续推动移动源减污降碳。

一是全面推进公共领域用车“电动化”。2017-2023年，先后将市区522辆公交车、1800多辆出租车、90辆网约车全部更换为纯电动车，建成15座公交车充电站，285个充电桩，成为山西省首个出租车、公交车纯电动“双覆盖”城市。同时，持续推进公务、环卫、物流等公共领域用车新能源化。

二是全方位推进重点行业清洁运输。市区周边“一城三区”的火电、钢铁、焦化、水泥4个行业企业的进出厂非特种运输车辆、厂内运输车辆和非道路移动机械全面更换为新能源；市区规划区施工工地的装载机、叉车、打桩机类机械全部更换为新能源，进出市区规划区的混凝土搅拌车全部实现“纯电化”。以绩效评级为抓手，推动申报A级绩效的焦化、钢铁、水泥行业除特种车辆外的新能源及清洁能源运输比例达到100%；以工业园区为载体，推动汾河谷地区域内的7个开发区的156家企业开展车辆更新替代，目前已有112家完成清洁运输改造。

三是大力培育新能源汽车产业链。开沃汽车集团、吉利远程新能源商用车集团等均已签约进驻临汾。建成投运加氢站1座，重卡充电设施354枪，重卡换电站11座；公用充电设施5492枪，实现全市157个乡镇（街道）100%全覆盖；目前正在制订氢能产业规划和充换电站规划。

专栏 8：天津市分类施策推进天津港清洁运输

天津港是京津冀及“三北”地区的海上门户。为推动港口移动源污染治理，天津市分类施策推进港区内作业、市内运输、跨区域运输三个环节清洁化。

一是以建设世界一流绿色港口为战略驱动，加快推动港区内作业清洁化。建设“零碳”码头，采取“单小车岸桥+地面智能解锁站+智能水平运输机器人+水平运输边装卸堆场”核心工艺，减少集装箱作业倒运环节 50%，码头装卸、水平运输、生产辅助等机械设备 100% 采用绿电驱动，北疆港区 C 段智能化集装箱码头运营全过程实现零碳排放。太平洋国际集装箱码头成为全国首个获评“五星级绿色港口”的传统集装箱码头，120 辆电动集卡、27 辆辅助用车全部实现电动化替代，同步建设智能充电设施。天津港集团集装箱和干散货泊位实现岸电全覆盖。

二是以港产城融合发展为战略核心，稳步推动市域运输清洁化。积极推动交通运输结构调整，开工建设黄万铁路电气化改造工程，谋划新能源船舶河海联运示范工程。天津港保税区打造氢燃料电池车辆运营平台，示范应用氢燃料电池重卡、叉车、大巴、环卫车，初步形成集氢气制取、储运、燃料电池核心零部件及示范应用的产业链布局。其中，荣程新能聚焦港口钢厂等运输场景，投用 275 辆氢燃料电池重卡，建设运营 4 座加氢站，加快实施氢能多元化示范应用。

三是以京津冀协同发展作为战略牵引，有序推动跨区域运输清洁化。着力推进“公转铁”“散改集”，煤炭全部采用铁路运输方式，铁矿石铁路运输比例稳定达到 65% 以上，开通海铁联运通道 40 余条，集装箱海铁联运量达到 122.7 万标箱，参与建设京津冀多地至天津港的 6 个氢燃料电池汽车高速运输场景，带动区域交通运输绿色转型。

附件 1：全国交通货物运输量

年度	货运量 合计	运输方式				
		公路	铁路	水路	民航	管道
	万吨	万吨	万吨	万吨	万吨	万吨
1980	546537	382048	111279	42676	8.9	10525
1981	523764	363663	107673	41490	9.4	10929
1982	548205	379205	113495	44329	10.2	11166
1983	576887	401413	118784	45058	11.6	11620
1984	716907	533382	124074	46892	15	12544
1985	745763	538062	130709	63322	19.5	13650
1986	853557	620113	135635	82962	22.4	14825
1987	948229	711424	140653	80979	29.9	15143
1988	982195	732315	144948	89281	32.8	15618
1989	988435	733781	151489	87493	31	15641
1990	970602	724040	150681	80094	37	15750
1991	985793	733907	152893	83370	45.2	15578
1992	1045899	780941	157627	92490	57.5	14783
1993	1115902	840256	162794	97938	69.4	14845
1994	1180396	894914	163216	107091	82.9	15092
1995	1234938	940387	165982	113194	101.1	15274
1996	1298421	983860	171024	127430	115	15992
1997	1278218	976536	172149	113406	124.7	16002
1998	1267427	976004	164309	109555	140.1	17419
1999	1293008	990444	167554	114608	170.4	20232
2000	1358682	1038813	178581	122391	196.7	18700
2001	1401786	1056312	193189	132675	171.0	19439
2002	1483447	1116324	204956	141832	202.1	20133
2003	1564492	1159957	224248	158070	219.0	21998
2004	1706412	1244990	249017	187394	276.7	24734
2005	1862066	1341778	269296	219648	306.7	31037

年度	货运量 合计	运输方式				
		公路	铁路	水路	民航	管道
	万吨	万吨	万吨	万吨	万吨	万吨
2006	2037060	1466347	288224	248703	349.4	33436
2007	2275822	1639432	314237	281199	401.8	40552
2008	2585937	1916759	330354	294510	407.6	43906
2009	2825222	2127834	333348	318996	445.5	44598
2010	3241807	2448052	364271	378949	563.0	49972
2011	3696961	2820100	393263	425960	557.5	57073
2012	4100436	3188475	390438	458705	545.0	62274
2013	4098900	3076648	396697	559785	561.3	65209
2014	4167296	3113334	381334	598283	594.1	73752
2015	4175886	3150019	335801	613567	629.3	75870
2016	4386763	3341259	333186	638238	668.0	73411
2017	4804851	3686858	368865	667846	705.9	80576
2018	5152732	3956871	402631	702684	738.5	89807
2019	4713624	3435480	438904	747225	753.1	91261
2020	4735564	3426413	445761	761630	677	101083
2021	5298500	3913889	477372	823973	732	82534
2022	5152572	3711928	498424	855352	608	86260
2023	5570636	4033681	503535	936746	735	95939

数据来源：《中国统计年鉴》和国家统计局统计数据

附件 2：2023 年移动源生态环境地方法规颁布情况

序号	省份	地级市	法规名称	颁布日期	颁布单位
1	宁夏回族自治区	--	宁夏回族自治区机动车和非道路移动机械排放污染防治条例	2023 年 8 月 2 日	宁夏回族自治区人民代表大会
2	贵州省	六盘水市	六盘水市机动车和非道路移动机械排气污染防治条例	2023 年 11 月 29 日	贵州省人民代表大会
3	福建省	厦门市	厦门经济特区机动车排气污染防治条例（2023 年修正）	2023 年 2 月 22 日	厦门市人民代表大会
4	安徽省	--	安徽省机动车排气污染防治办法（2023 年修订）	2023 年 9 月 21 日	安徽省人民政府
5	安徽省	--	安徽省长江船舶污染防治条例	2023 年 7 月 31 日	安徽省人民代表大会

附件 3：道路机动车源分类表

分类		说明	
汽车	载客汽车	大型	车长大于等于 6000mm 或者乘坐人数大于等于 20 人的载客汽车
		中型	车长小于 6000mm 且乘坐人数为 10~19 人的载客汽车
		小型	车长小于 6000mm 且乘坐人数小于等于 9 人的载客汽车，但不包括微型载客汽车
		微型	车长小于等于 3500mm 且发动机气缸总排量小于等于 1000mL 的载客汽车
	载货汽车	重型	总质量大于等于 12000kg 的载货汽车
		中型	车长大于等于 6000mm 或者总质量大于等于 4500kg 且小于 12000kg 的载货汽车，但不包括低速货车
		轻型	车长小于 6000mm 且总质量小于 4500kg 的载货汽车，但不包括微型载货汽车、低速汽车
		微型	车长小于等于 3500mm 且总质量小于等于 1800kg 的载货汽车，但不包括低速汽车
低速汽车	三轮汽车	以柴油机为动力，最大设计车速小于等于 50km/h，总质量小于等于 2000kg，长小于等于 4600mm，宽小于等于 1600mm，高小于等于 2000mm，具有三个车轮的货车。其中，采用方向盘转向、曲传递轴传递动力、有驾驶室且驾驶人座椅后有物品放置空间的，总质量小于等于 3000kg，长小于等于 5200mm，宽小于等于 1800mm，高小于等于 2200mm。	
	低速货车	以柴油机为动力，最大设计车速小于 70km/h，总质量小于等于 4500kg，长小于等于 6000mm，宽小于等于 2000mm，高小于等于 2500mm，具有四个车轮的货车。	
摩托车	普通	最大设计车速大于 50km/h 或者发动机气缸总排量大于 50mL 的摩托车。	
	轻便	最大设计车速小于等于 50km/h，且若使用发动机驱动，发动机气缸总排量小于等于 50mL 的摩托车。	

附件 4：非道路移动源分类表

分类		说明
非道路移动机械	工程机械	用于工程建设施工机械的总称，主要燃料为柴油。包括挖掘机、推土机、装载机、叉车、压路机、摊铺机、平地机以及其他机械等。
	农业机械	在作物种植业和畜牧业生产过程中，以及农、畜产品初加工和处理过程中所使用的各种机械，主要燃料为柴油。包括拖拉机、农用运输车（农机牌照）、联合收割机、排灌机械以及其他机械等。
	小型通用机械	使用净功率不大于 19kW 的小型点燃式发动机的非道路移动机械，包括草坪机、油锯、发电机、水泵、割灌机等。
	柴油发电机组	以柴油为燃料，在恒定转速下工作的移动式发电机组。
船舶		能航行或停泊于水域进行运输和作业的交通工具。
铁路内燃机车		以内燃机产生动力，并通过传动装置驱动车轮的铁路机车，主要燃料为柴油。
飞机		具有机翼和一具或多具发动机，靠自身动力能在大气中飞行的航空器，主要燃料为航空煤油。

附件 5：全国移动源排放量计算说明

附 5.1 机动车和工程机械排放量

机动车和工程机械排放量采用环境统计数据。

附 5.2 农业机械排放量

农业机械排放量计算方法与第二次全国污染源普查方法及《大气污染物与温室气体融合排放清单编制技术指南（试行）》规定的功率法一致；根据总动力进行计算，公式如下：

$$E = \sum_j \sum_k (D_{j,k} \times LF_{j,k} \times hr_{j,k} \times EF_{j,k}) \times 10^{-6} \quad (\text{附 1-1})$$

式中， E 为农业机械排放量，单位为吨； j 为农业机械类别； k 为排放阶段； D 为农业机械总动力，单位为千瓦； LF 为负载因子，无量纲； hr 为年工作小时数，单位为小时； EF 为排放因子，单位为克/千瓦时。

其中，农业机械总动力采用《中国农业机械工业年鉴》数据；负载因子、年工作小时数、各机械类型国零至国三阶段排放因子采用第二次全国污染源普查数据；各机械类型国四阶段排放因子采用《大气污染物与温室气体融合排放清单编制技术指南（试行）》数据。

附 5.3 船舶排放量

内河船舶排放量计算方法与《大气污染物与温室气体融合排放清单编制技术指南（试行）》规定的燃油法一致；根据客货周转量进行计算，公式如下：

$$E = (0.065 \times Z_{\text{客}} + Z_{\text{货}}) \times YX \times EF \times 10^{-6} \quad (\text{附 1-2})$$

式中， E 为内河船舶排放量，单位为吨； $Z_{\text{客}}$ 为客运周转量，单位为万人公里； $Z_{\text{货}}$ 为货物周转量，单位为万吨公里； YX 为油耗系数，单位为千克/万吨公里，可由调研获得，若无实际调研数据，推荐值取 50 千克/万吨公里； EF 为排放因子，单位为克/千克燃料。

沿海和远洋船舶排放量计算方法与第二次全国污染源普查方法及《大气污染物与温室气体融合排放清单编制技术指南（试行）》规定的功率法一致；根据船舶自动识别系统（Automatic Identification System, AIS）进行计算。船舶排放量主要包括主机排放、副机排放、锅炉排放三部分，公式如下：

$$E = \sum_{i=1}^n E_i \quad (\text{附 1-3})$$

式中， E 为船舶总排放量，单位为吨； E_i 为 i 船舶排放量，单位为吨。

$$E_i = E_{\text{主机},i} + E_{\text{副机},i} + E_{\text{锅炉},i} \quad (\text{附 1-4})$$

式中， $E_{\text{主机},i}$ 为 i 船舶主机排放量，单位为吨； $E_{\text{副机},i}$ 为 i 船舶副机排放量，单位为吨；

$E_{\text{锅炉},i}$ 为 i 船舶锅炉排放量，单位为吨。

船舶主机排放量计算公式如下：

$$E_{\text{主机}} = EF \times MCR \times LLA \times T \times LF \times 10^{-6} \quad (\text{附 1-5})$$

式中， EF 为主机排放因子，单位为克 / 千瓦时； MCR 为主机额定功率，单位为千瓦； LLA 为排放因子负荷修正系数，主要应用于当船舶主机负荷小于 20% 时修正主机的排放因子； T 为船舶实际航行时间，单位为时，是每艘船舶相邻两次 AIS 数据上传时间之差； LF 为发动机实际负荷，无量纲。

副机、锅炉排放量计算公式如下：

$$E = EF \times \sum_i \sum_j CR_{i,j} \times T_i \times 10^{-6} \quad (\text{附 1-6})$$

式中， E 为副机或锅炉排放量（吨）； EF 为船舶副机或锅炉排放因子，单位为克 / 千瓦时； i 为船舶的实际航行工况，共分为系泊、锚泊、机动和巡航四种； j 为船舶类型； $CR_{i,j}$ 为 j 类型船舶在 i 工况下的实际功率，单位为千瓦； T_i 为 i 工况下的航行时间，单位为时。

其中，旅客和货物周转量数据采用国家统计局数据，船舶 AIS 和静态数据采用商业购买数据，排放因子采用第二次全国污染源普查数据。

附 5.4 飞机排放量

飞机污染物排放量计算方法与第二次全国污染源普查及《大气污染物与温室气体融合排放清单编制技术指南（试行）》规定的方法一致；仅考虑机场民航飞机起降排放，公式如下：

$$E = C_{LTO} \times EF \times 10^{-3} \quad (\text{附 1-7})$$

式中， E 为民航飞机排放量，单位为吨； C_{LTO} 为民航飞机起飞着陆循环次数，单位为次，约等于两个起降架次； EF 为排放因子，单位为千克 / 次。

其中，起降架次采用《民航机场生产统计公报》数据；排放因子采用第二次全国污染源普查数据。

附 5.5 铁路内燃机车排放量

铁路内燃机车排放量计算方法与第二次全国污染源普查及《大气污染物与温室气体融合排放清单编制技术指南（试行）》规定的方法一致；根据燃油消耗量进行计算，公式如下：

$$E = (Y \times EF) \times 10^{-6} \quad (\text{附 1-8})$$

式中， E 为铁路内燃机车排放量，单位为吨； Y 为燃油消耗量，单位为千克； EF 为排放因子，单位为克 / 千克燃料。

其中，燃油消耗量根据 2017 年第二次全国污染源普查结果、旅客和货物周转量推算获取，排放因子采用第二次全国污染源普查数据。



中华人民共和国生态环境部

地址：北京市东城区东长安街12号

邮编：100006

网址：www.mee.gov.cn

Ministry of Ecology and Environment of
the People's Republic of China

Address: No.12, East Chang'an Avenue, Dongcheng District, Beijing

Postal Code: 100006

Website: www.mee.gov.cn