

能化专题报告：2024 年 5 月 22 日

**天然气重卡渗透率逐年提升，中国柴油需求下滑****能化专题报告****主要逻辑：**

天然气重卡销量自 2017 年开始逐步增加，2023 年有加速态势，2024 年势头不减。月度数据看，天然气重卡渗透率已经达到 40%。

天然气重卡优势明显，相较柴油重卡具备安全性、环保性，同时由于天然气的能源性质能有效提高发动机寿命。在单位热值下的气柴价格比低于 0.7 时，天然气重卡的渗透率将明显提升。天然气价格持续走低，有效降低了天然气重卡整车年运营成本；叠加近年来公路运费持续低迷，天然气重卡的经济性优势更为凸显。同时国家也出台了诸多新能源车相关政策法规，助力天然气重卡的渗透率的不断提升。**仅从单车年度燃料费用看，天然气重卡较柴油重卡会减少 38.8% 的费用支出。**

由于我国天然气资源分布情况以及天然气需求存在需求缺口，进口天然气主要依赖管道运输，因此天然气价格具备地区差异，导致天然气重卡销售区域集中度高，目前销售区域主要集中在华北、西北、西南地区。

**后市展望：**

通过核算实际重卡运营保有量数据，测算出每辆重卡每年实际柴油消耗量，以此计算天然气重卡将替代的柴油需求量。经测算，2013-2023 年度，所替代的柴油量占实际柴油消费量比重处于不断上涨态势，2023 年天然气重卡替代了约 3% 的柴油需求量。

对未来天然气重卡渗透率进行测算，若维持 2023 年 16% 的水平，则随着天然气重卡保有量的提升，天然气重卡在 2024-2026 年对柴油需求的替代将分别达到 3.77%、4.39% 和 4.75%。

**风险提示：**

天然气价格上涨，柴油价格下跌，单位焦耳的气柴价格比攀升。

分析师：董丹丹

期货交易咨询从业信息：Z0017387

期货从业信息：F03095464

联系方式：18616602602

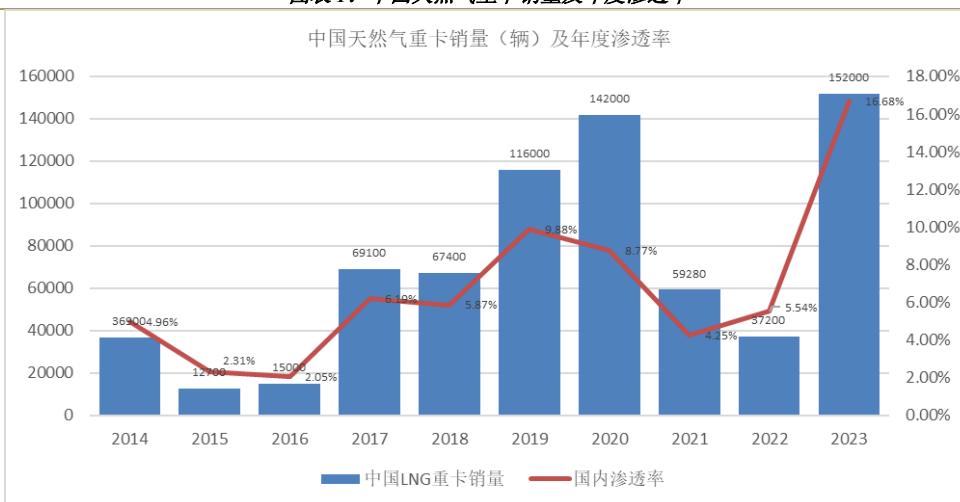
发布日期：2024 年 5 月 22 日

## 一、天然气重卡渗透率不断攀升

作为近年来中国重卡市场最火热的细分领域，天然气重卡销量不断刷新以往年份记录。根据第一商用车网终端销量数据，2024 年 4 月份，4 月销 2.64 万辆，同比暴涨 160%，单月销量史上第三高。至此，天然气重卡市场自 2022 年 12 月开始的销量增长成功扩大至“17 连增”。2024 年 4 月天然气重卡销量为 2.64 万辆，同比增长 160%，环比下滑 10%；天然气重卡月度渗透率约为 41%（同比+23pcts），连续 17 个月保持增长；2024 年 1-4 月累计销售天然气重卡约 7.16 万辆（同比+144%），渗透率约为 36%（同比+23pcts），天然气重卡销售火热。

2015 年-2023 年天然气重卡渗透率保持攀升状态；虽然受疫情对交运周转量的影响，叠加 2022 年天然气价格鲜有低于 6000 元/吨的时候，并不具备燃气成本优势，销售绝对值出现下滑，但天然气重卡 2021、2022 年渗透率仍维持在 4.25%、5.54% 水平。2023 年渗透率更是达到 16.68%。

图表 1：中国天然气重卡销量及年度渗透率



数据来源：第一商用车网，中信建投期货整理

图表 2：中国天然气市场价（元/吨）



数据来源：隆众石化网，钢联数据，中信建投期货整理

## 二、天然气重卡相较柴油重卡更具经济性

### 2.1、天然气重卡具备安全环保性

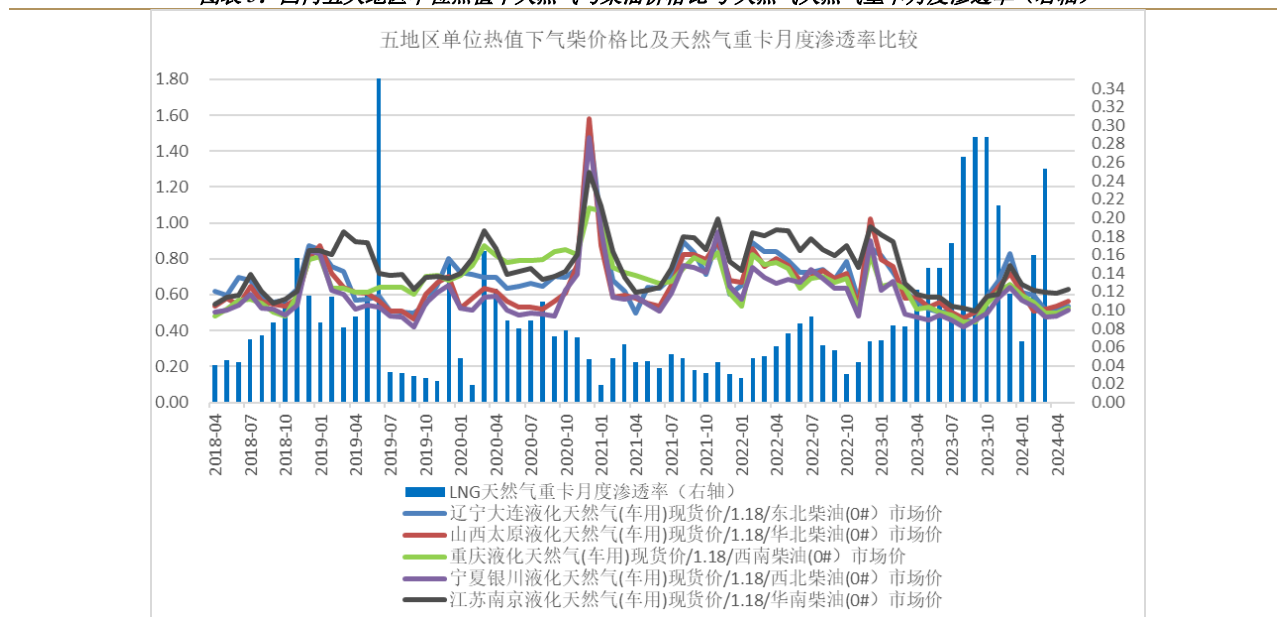
其一，液态天然气燃烧延长发动机寿命。天然气燃料汽车同比柴油车的尾气排放，天然气尾气中 HC 含量降低了 70% 上下、CO 含量降低了 90% 左右、NO<sub>x</sub> 含量降低了 35%、尤其是柴油车特有的固体颗粒物含量几乎降低了 100%，能够轻松实现欧 IV 排放甚至更高的排放标准，减排二氧化碳 90%，综合减排 80%。其二，具备安全性是燃气汽车的又一大优势。天然气燃点在 650℃ 以上，比汽油燃点（427℃）高出 223℃，与汽油比不易点燃；密度低：泄漏气体很快在空气中散发，很难形成遇火燃烧的浓度；抗爆性：辛烷值高，可达 130，比目前最好的 96 号汽车辛烷值高得多。其三，良好的环保性：开采和使用过程都是无污染；电动汽车虽然在使用环节零污染，但是在发电和电池的回收环节却存在污染。柴油重卡为实现尾气低排放，需添加尿素液，尿素加注站及尿素液的生产均需要社会配套。

### 2.2、气柴比彰显天然气重卡经济性，降低整车运营成本

#### 2.1 同等热值角度下，气柴比进入 0.7 以下的价格洼地，天然气重卡明显的放量

考虑气柴热值比，在同等热值下的折算价格成本：官方柴油数据价格按吨核算，考虑到整车加油基本按升核算，吨升换算取决于柴油的密度。通常国标柴油的密度范围为 0.83~0.855g/ml，不同型号的密度不同。0 号柴油的密度在标准温度 20℃ 时，一般是 0.84~0.86g/cm<sup>3</sup> 之间，如果按照这个密度范围计算，1 吨柴油就大约有 1162~1190 升，按均值 1180 升计算，每升柴油热值为  $3.3 \times 10^7$  J，则每吨柴油热值： $3.894 \times 10^{10}$  J；在计算热值过程中，考虑我国天然气采用体积衡量而不是热值衡量，因此无法确定成本中二氧化碳、天然气含量来确保热值，因此天然气单位采用重量单位核算，基本保证甲烷纯度。每公斤天然气热值： $46044370$  J，则每吨天然气热值约为  $4.604 \times 10^{10}$  J，最终核算结果：单位重量下的气柴热值比 1.18。

图表 3：国内五大地区单位热值下天然气与柴油价格比与天然气重卡月度渗透率（右轴）



数据来源：Wind，第一商用车网，中信建投期货整理

通过对天然气价格和柴油价格进行单位热值处理（气价/1.18），计算出重点天然气重卡市场区域（西北、河北、西南）的天然气与柴油价格比（图表3）。当气柴比进入0.7以下的价格洼地，天然气重卡会产生明显的放量，因此气柴比反映的天然气价格经济性是天然气重卡销量能否持续的重要影响因素。尤其是2023年以来，气柴比持续低位，2023年天然气重卡实现152000辆的历史性突破，渗透率中枢明显抬升。

考虑到燃料效率问题，天然气与空气形成混合气的热值比柴油的混合气热值低约10%，造成功率下降；同时天然气进气比例大导致进入气缸的空气量减少，甲烷的火焰传播速度比柴油低，也会使发动机总燃烧期增长，造成气缸内压力和温度上升缓慢，致使发动机动力下降。故综上所述，同排量发动机在使用天然气作燃料时，最大功率一般要下降12%左右。每吨天然气在发动机中的实际热值约为  $4.604 \times 10^7 \text{J} \times (1-12\%) = 4.052 \times 10^7 \text{J}$ ，实际气柴热值比为1.04。综合考虑天然气较柴油热值及燃烧效率，驱动消费者大规模转向购买天然气重卡的临界点，我们认为气柴价格比在0.6以下更有性价比。

## 2.2 使用天然气重卡能有效降低整车年度营运成本

假设项基本采用均值进行设置，根据对重卡司机的草根调研，对实际运营情况进行设置，结合天然气重卡主流车型的油耗表现进行核算，基本假设如下：

①重卡全年运营，运营公司、散客为尽快回本，人休车不休。每天运输里程400公里以上，核算出每年15万-20万公里每年卡车运输里程，采用400公里估算值每年16万公里；

②采用主流车型的百公里油耗均值；油耗往往与运输历程、速度、路况、驾驶习惯等影响因素相关，重卡基本采用长途、中高速运输；

③柴油重卡尿素添加每百公里3-5升，按均值3升/公里计算；而天然气重卡不需要添加尿素。

图表4：整车运营成本年度核算

整车运营成本年度核算		
基本假设项	柴油重卡	天然气重卡
年均行驶里程：公里	160000	160000
能源可变成本：		
柴油、天然气价格：元/升、元/公斤	6.62	3.6876281
百公里油耗（升）、气耗（公斤）	33	32
核算燃油成本（元）	349536	188806.56
可变成本合计（元）	349536	188807
其他不变成本：		
尿素使用量：升	1584	0
尿素价格：元/升	8.5	8.5
核算尿素成本（元）	13464	0
购车价格（元）	280000	380000
保险（元）	40000	40000
过路费（元）	320000	320000
折旧成本（元）	20000	20000
其他成本（元）	20000	30000
其他不变成本（元）合计	693464	790000
总计（元）	1043000	978807
年运营成本节省费用（元）	64193	
节省费用占总成本之比	6.15%	
输入柴油、天然气价格：元/升、元/公斤	6.62	4.36
考虑气柴热值比，同等热值下成本	6.62	3.6876281

数据来源：Wind，中信建投期货整理

综上，以陕西地区天然气、柴油价格最新价（2024.4.21）计算，考虑气柴热值比，同等热值下天然气重卡单年节省成本 6.41 万元左右；根据可变成本和固定成本核算，柴油重卡与天然气重卡的成本平衡点在 1.62 元附近（柴油价格单位元/升，天然气价格单位元/公斤）；同时单车运输里程越长，整车年度营运成本越大，经济性更佳。

此外，根据实际调研情况，以 2023 年重庆市场价格为例，假设一辆重卡年运行里程 10 万公里，与柴油相比年节约燃料成本可达 10.5 万元(图表 5)。国内东风、陕汽等品牌重卡经销商联合国内某石化公司提供增值服务，提供保价两年内天然气加注价格不高于柴油价格承诺，相当于购车附赠价格期权，通过商业行为稳定气柴比保持合理区间；叠加对于加气站、加气卡、运维保障的保障，有效提高了天然气重卡的产品附加值。按照中石化的测算，天然气重卡比柴油车重卡年度能节省燃料费用比例高达 38.8%。

图表 5：天然气重卡与柴油牵引车燃料费用成本优势（以重庆地区价格为例）

成本优势				
序号	类型	2023 年价格对比		
	重卡种类	天然气重卡	柴油重卡	柴油车-天然气车
1	销售单价元/公斤	5.1	7.6	2.5
2	每百公里燃料消耗（公斤，升）	33	36	3
3	每公里燃料费用（元）	2	3	1
4	年行驶里程（万公里）	10	10	0
5	年燃料费用（万元）	17	27	10.5

数据来源：中石化等企业材料，中信建投期货整理

### 2.3 运输利润端压制柴油重卡放量，天然气低运营成本更为凸显

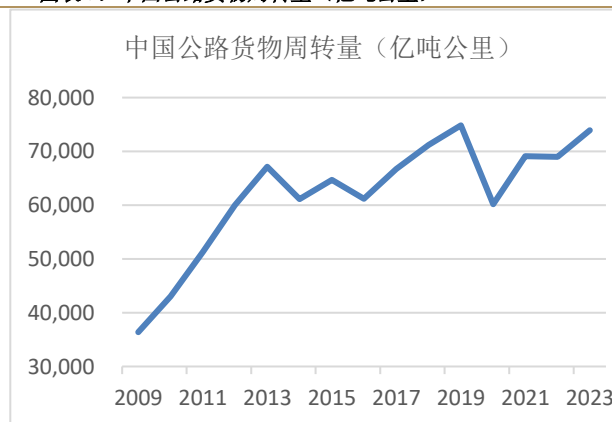
中国公路运输周转量自 2008 年后，尤其是四万亿政策出台后基建、地产等大力发展，交运景气度持续攀升，即便是在 2020 年疫情冲击下，交运周转量仍维持在 6 万亿吨公里的高位，且中国柴油消耗量中，交运仓储所需柴油消耗量占比始终维持在 60%左右，因此我国柴油重卡运力始终保持饱和状态。然而，运价方面，公路运输运价自 2019 年持续低迷，中国公路物流运价指数维持在 1000 左右波动，且运价变化幅度显著下降，柴油重卡的高燃油成本容忍度持续紧张，尤其是面临换车周期的车主，因此这也是 2018 年以来天然气重卡持续上量的重要原因。

图表 6：中国公路物流运价指数



数据来源：wind，中信建投期货整理

图表 7：中国公路货物周转量（亿吨公里）



数据来源：wind，中信建投期货整理



## 2.4 国家相关部门政策助力天然气重卡持续发展

图表8：天然气重卡产业相关国家政策

天然气重卡行业发展相关政策			
政策名称	发布部门	发布时间	相关内容
“十四五”现代物流发展规划	国务院	2022年	深入推进物流领域节能减排。加强货运车辆适用的充电桩、加氢站及内河船舶适用的岸电设施、液化天然气(LNG)加注站等配套布局建设，加快新能源、符合国六排放标准等货运车辆在现代物流特别是城市配送领域应用促进新能源叉车在仓储领域应用。
关于加快建设全国统一大市场的意见	中共中央、国务院	2022年	稳妥推进天然气市场化改革，加快建立统一的天然气能量计量计价体系。
《“十四五”节能减排综合工作方案》	生态环境部国家发展改革委等六部门	2022年	提出要积极发展天然气车辆，提高天然气在交通领域的使用比例，并加大对新能源汽车和天然气车辆的政策扶持力度
“十四五”现代综合交通运输体系发展规划	国务院	2021年	在长江干线、京杭运河和西江航运干线等开展液化天然气加注站建设
2030年前碳达峰行动方案	国务院	2021年	大力推广新能源汽车，逐步降低传统燃油汽车在新车产销和汽车保有量中的占比推动城市公共服务车辆电动化替代，推广电力、氢燃料、液化天然气动力重型货运车辆。
《新能源汽车产业发展规划(2019-2025)年》	工信部	2019年	提出要大力发展天然气汽车，提高天然气在交通领域的使用比例。
《能源技术创新行动计划(2018-2022年)》	国家能源局	2018年	明确提出要加快天然气发动机技术研发和产业推广，推动天然气在交通领域的应用
《“十三五”节能减排综合工作方案》	国务院	2017年	鼓励在城市物流、客运、出租车等公共领域推广使用天然气汽车，并提出要研究完善城市公交车和出租车等燃气车辆燃料消耗量标示制度。
《能源技术革命创新行动计划(2016-2030年)》	国家发改委	2016年	提出要重点推进天然气发动机技术研发和应用，促进天然气替代能源的发展

数据来源：公开资料，中信建投期货整理

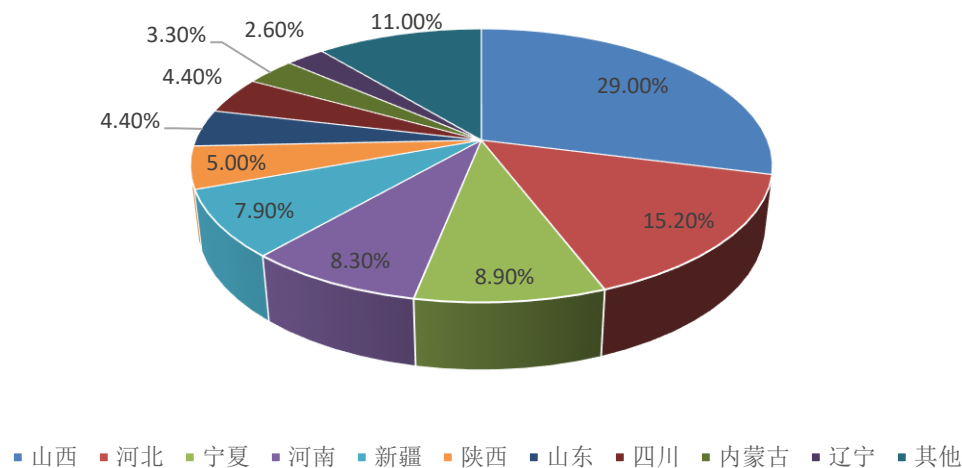
## 三、天然气重卡市场集中，与区域天然气价联系密切

### 1. 天然气重卡销售分布集中于华北、西北、西南地区

2023年天然气重卡渗透率快速突破，天然气重卡销售区域重要集中在华北、西北、西南地区，其中山西、河北市场占有率远超其他省份；前十大地区集中度占全市场89%，处于高集中度状态。

图表9：2023年度重点市场区域top10天然气重卡市场份额

2023年度重点市场区域天然气重卡市场份额top10

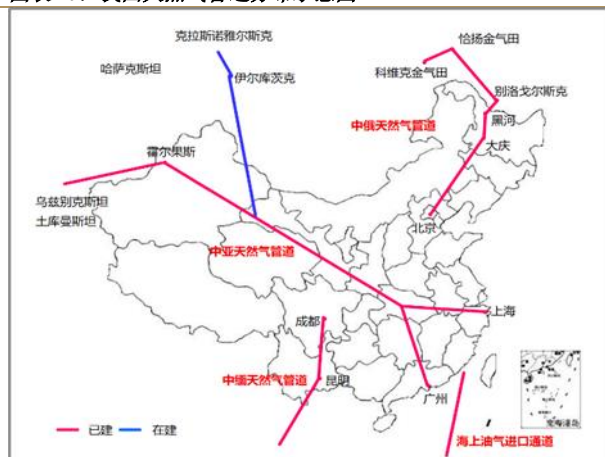


数据来源：第一商用车网，中信建投期货整理

## 2. 国内天然气价格的优势性区域在于资源分布和管道运输

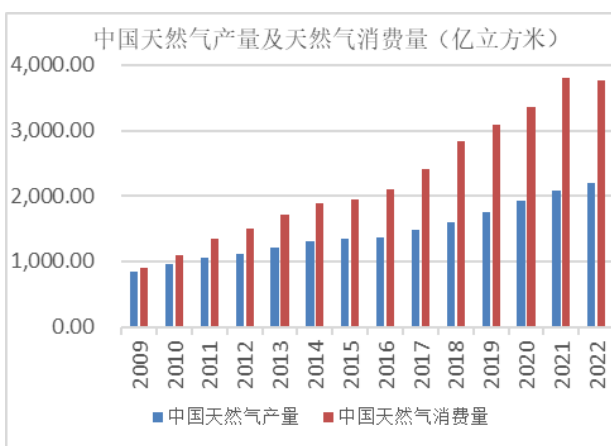
我国天然气资源主要分布于塔里木、四川、鄂尔多斯、东海陆架及南海北部海域。由于我国天然气资源主要集中在西部地区，天然气供给充足，受管道运输等成本影响较低；我国城市化、工业化进程加快，以及环保要求的提高对能源消费结构的影响，我国天然气产量和消费量快速增长，增幅远高于世界平均水平，国内存在明显的需求缺口，因此天然气进口以及相应的管道建设成为我国天然气应用与发展的重要推动力。

图表10：我国天然气管道分布示意图



数据来源：中石油及中石化公司材料，中信建投期货整理

图表11：2009-2022年中国天然气产量及消费量（亿立方米）



数据来源：wind，中信建投期货整理

总体来看，单位热值下天然气成本低于柴油成本。西北、西南、东北地区天然气市场价明显偏低，主要受益于靠近我国天然气产区，且靠近天然气进口管道源头，管道运营成本较低，所以价格变动主要受国际天然气价格影响，波动性也相对大；华南地区市场价格明显高于其他三区，价格波动基础上叠加高管道运营成本，价格相对稳定，因此对于天然气重卡在西北、西南、东北地区具备低燃料成本优势。

图表 12：华北地区单位热值下气柴价格比较



数据来源：Wind，中信建投期货研发部

图表 12：西南地区单位热值下气柴价格比较

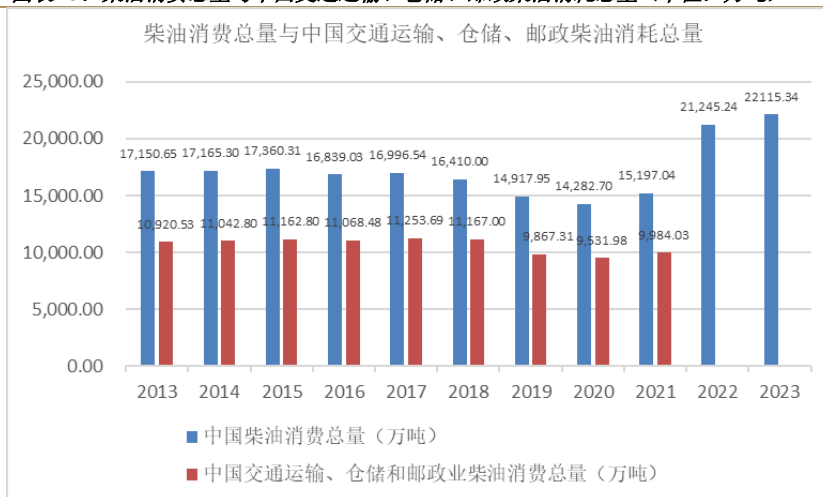


数据来源：Wind，中信建投期货研发部

## 四、天然气重卡的发展大概会减少多少柴油的需求

柴油重卡是我国柴油高耗能的大户，相较于天然气重卡、新能源重卡，其结构占比约 90%；重卡保有量角度，国标 15 年强制报废，考虑到环保政策尾气限制等政策因素，柴油重卡司机平均更新年限 10 年左右，因此采用 2013 年-2023 年十年间中国重卡销售总量 1083.79 万辆，核算后柴油重卡保有量约为  $1083.79 \times 90\% \approx 980$  万辆。

图表 13：柴油消费总量与中国交通运输、仓储、邮政柴油消耗总量（单位：万吨）



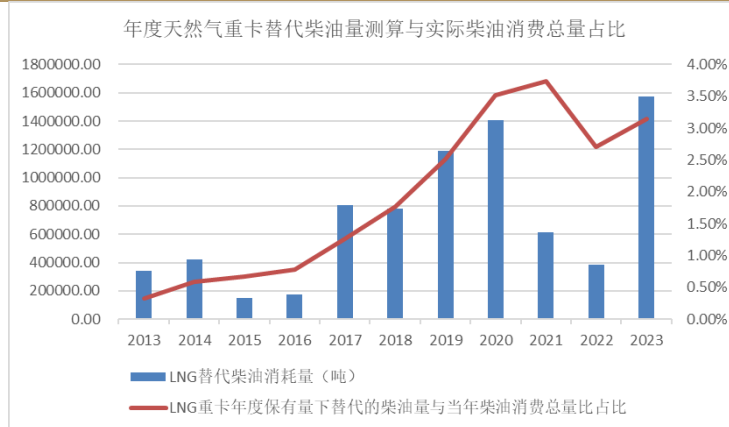
数据来源：Wind，中信建投期货整理

考虑到重卡保有量由运行保有量与闲置保有量共同构成，其中闲置保有量由供需不匹配性闲置、政策性闲置与经营常规性闲置共同构成。供需不匹配闲置方面，重卡运力与货运需求之间存在供需周期，每个周期可以持续若干年，因此供需闲置可以互相抵消；政策性闲置主要分布在使用年限在 10 年 15 年的重卡，主要由于环保政策和报废制度的时间差导致，因此不再运行保有量考虑范围内；经常性闲置受运力景气度影响较大，按 12% 固定比例折算，最终得出柴油重卡实际运行保有量约为  $980 \times 0.88 \approx 860$  万辆。



中国交通运输、仓储、邮政柴油消耗总量自 2013 年到 2023 年基本维持在 9500-11000 万吨附近（图表 16），而我国重卡货运周转量占交通货运周转量约 90%，因此重卡整体消耗的柴油量维持在 8550 万-9900 万吨附近，因此核算出单车每年承担的柴油消耗量 11-13 吨（ $9500/860=11.04$ ； $11000/860=12.79$ ）左右。

图表 14：年度天然气重卡替代柴油量与柴油消费总量占比测算



数据来源：Wind，中信建投期货整理

对于天然气重卡所替代的柴油量，首先测算天然气重卡的在途保有量，其换车周期一般为 8-10 年，采用均值 9 年进行核算；其次，根据之前所测算的单位重卡每年柴油消耗量 11-13 吨与天然气重卡在途保有量的乘积，得出年度天然气重卡替代的柴油量。总体来看，2013-2023 年度天然气重卡保有量下替代的柴油量对实际柴油消费量的占比逐年增长，2023 年为 3.1%。

未来对拖累柴油消费的预判上，仍在于天然气重卡的渗透率。从成长性角度看，根据国内天然气重卡市占率最大的公司一汽解放 2023 年报对未来发展的展望：未来三年，商用车尤其是中重卡行业进入深度调整期，将带来诸多前所未有的变化。主要特点为需求维持低位、产品结构调整、存量竞争加剧；重卡需求结构面临深度调整。未来天然气重卡由于气价稳定及“油气价格比”上升，天然气重卡销量将维持高位。市占率排名第二的公司中国重卡 2023 年报展望：油气差价带来的燃气车结构性增量机遇仍将继续，燃气车需求将持续上升。

因此我们假设中国重卡销量未来整体维持 2023 年 92 万辆的规模，实际柴油消耗量维持 2023 年 2.21 亿吨不变，从悲观、中性、乐观角度假设未来 5 年天然气重卡渗透率，得出不同情形下的所替代的柴油消耗量以及天然气重卡在途保有量所替代的柴油保有量与实际柴油消耗量占比，如下：

图表 15：不同情形的渗透率情形下天然气重卡销量（辆）及替代柴油消耗量（吨）

2024-2026 年天然气重卡销量预测												
项目	悲观				中性				乐观			
	年度渗透率	销量 (辆)	替代柴油量 (吨)	占 2023 年柴油消耗的比例	年度渗透率	销量 (辆)	替代柴油量 (吨)	占 2023 年柴油消耗的比例	年度渗透率	销量 (辆)	替代柴油量 (吨)	占 2023 年柴油消耗的比例
2024E	16%	147200	8336364	3.77%	25%	230000	9193627	4.16%	40.00%	368000	10622399	4.80%
2025E	16%	147200	9705086	4.39%	30%	276000	11895869	5.38%	45.00%	414000	14753412	6.67%
2026E	16%	147200	10513688	4.75%	35%	322000	14514248	6.56%	50.00%	460000	18800563	8.50%

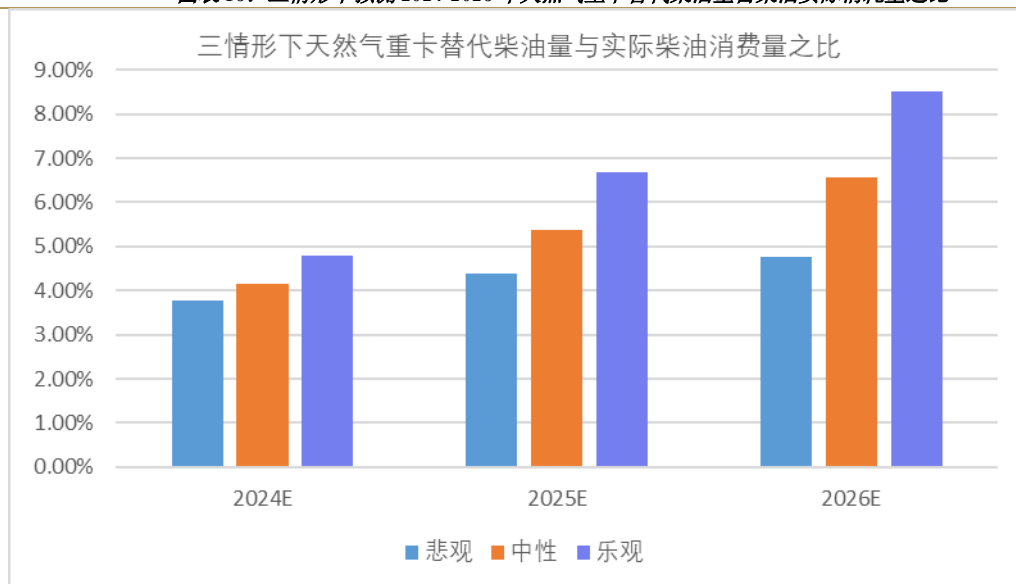
注：①悲观情形假设年度渗透率维持 2023 年水平不变。

②整体渗透率仍沿用 2013 年为起始数据进行计算，未考虑天然气重卡淘汰情况；

③在计算柴油替代消耗量上，单车每年承担的柴油消耗量在悲观、中性、乐观情形下，分别采取 11、12、13 吨进行计算。

数据来源：第一商用车网，Wind，中信建投期货整理

图表 16：三情形下预测 2024-2026 年天然气重卡替代柴油量占柴油实际消耗量之比



数据来源：中信建投期货整理

## 联系我们

全国统一客服电话：400-8877-780

网址：[www.cfc108.com](http://www.cfc108.com)

获取更多研报报告、专业客户经理一对一服务、  
了解公司更多信息，扫描右方二维码即可获得！



## 重要声明

本报告观点和信息仅供符合证监会适当性管理规定的期货交易者参考，据此操作、责任自负。中信建投期货有限公司（下称“中信建投”）不因任何订阅或接收本报告的行为而将订阅人视为中信建投的客户。

本报告发布内容如涉及或属于系列解读，则交易者若使用所载资料，有可能会因缺乏对完整内容的了解而对其中假设依据、研究依据、结论等内容产生误解。提请交易者参阅中信建投已发布的完整系列报告，仔细阅读其所附各项声明、数据来源及风险提示，关注相关的分析、预测能够成立的关键假设条件，关注研究依据和研究结论的目标价格及时间周期，并准确理解研究逻辑。

中信建投对本报告所载资料的准确性、可靠性、时效性及完整性不作任何明示或暗示的保证。本报告中的资料、意见等仅代表报告发布之时的判断，相

关研究观点可能依据中信建投后续发布的报告在不发布通知的情形下作出更改。

中信建投的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见不一致的市场评论和/或观点。本报告发布内容并非交易决策服务，在任何情形下都不构成对接收本报告内容交易者的任何交易建议，交易者应充分了解各类交易风险并谨慎考虑本报告发布内容是否符合自身特定状况，自主做出交易决策并自行承担交易风险。交易者根据本报告内容做出的任何决策与中信建投或相关作者无关。

本报告发布的内容仅为中信建投所有。未经中信建投事先书面许可，任何机构和/或个人不得以任何形式对本报告进行翻版、复制和刊发，如需引用、转发等，需注明出处为“中信建投期货”，且不得对本报告进行任何增删或修改。亦不得从未经中信建投书面授权的任何机构、个人或其运营的媒体平台接收、翻版、复制或引用本报告发布的全部或部分内容。版权所有，违者必究。