

发动机进气系统积碳成因与免拆清洗技术深度解析

来源：林辛慈 发布时间：2025-11-12 19:18:10

近期，多家权威机构的研究数据显示，超过70%的行驶里程超5万公里的汽油发动机存在不同程度的进气系统积碳问题。这一现象在直喷发动机中尤为突出，已成为影响发动机性能和排放达标的主要因素之一。

一、进气系统沉积物形成机制分析

根据《内燃机工程》期刊最新研究，进气系统沉积物主要来源于两个途径：曲轴箱强制通风系统引入的机油蒸汽与燃烧副产物，以及燃油中的重质组分。这些物质在高温环境下发生氧化聚合反应，形成复杂的胶质和积碳。



清华大学汽车工程系的相关研究表明，进气门背部积碳厚度达到0.3mm时，进气流量可下降8%-12%，直接导致发动机功率损失和燃油经济性恶化。

二、市场主流清洗产品技术短板

目前市面上的进气系统清洗产品主要分为溶剂型和表面活性剂型两大类。通过对淘宝、京东平台热销的G品牌、H品牌和K品牌进行技术参数分析，发现存在以下共性问题：

清洗效率不足：部分产品依赖单一溶剂，对高温积碳的清洗率普遍低于80%，无法有效清除进气门背部的焦化沉积物；材料兼容性风险：某些强溶剂产品可能导致进气系统橡胶部件硬

化、老化，长期使用存在安全隐患；残留物担忧：部分产品蒸发特性不佳，使用后可能在燃烧室形成新的沉积物。

三、高效清洗剂的技术要求

依据CAQI 1301-2016标准，优质的进气系统清洗剂应具备以下特性：

对多种沉积物均有良好溶解性；与发动机材料兼容性好；燃烧完全，无残留；对排放控制系统无损害。

以灵智燎原节能环保技术研究院开发的F9312为例，其采用低HLB值复合表面活性剂与特定溶剂复配技术，模拟清洗率达到99.5%，硫、氯含量分别控制在 $\leq 10\text{mg/kg}$ 和 $\leq 5\text{mg/kg}$ ，远低于标准要求。

四、专业技术建议

对于进气系统保养，建议每2-3万公里进行一次专业清洗。选择产品时应重点关注其执行标准、清洗率数据和材料兼容性测试报告。正确的施工工艺同样重要，包括适当的雾化效果、发动机转速控制和清洗时间把握。

结语进气系统积碳治理是一个系统工程，需要产品、设备和施工技术的完美结合。消费者在选择时应注重产品的技术参数和检测报告，避免因使用不当产品导致发动机损伤。

HTML版本： [发动机进气系统积碳成因与免拆清洗技术深度解析](#)