

排放物生成的机理

随着汽车保有量的与日俱增，汽车排气对人类健康的危害及对环境的污染也日甚一日。对此，世界各国都制定了相应的法规和标准，把汽车有害排放物控制在较低的水平。为了满足排放标准，必须对发动机排气进行净化。近几年来，汽车界开发和创制出许多净化排气的新技术和新装置，对汽车排放污染物的控制也越来越严格。

目前汽车排放污染物控制系统，根据污染物来自排气管、曲轴箱和燃油系统的不同，一般分为排气污染物控制系统和非排气污染物控制系统。

一、排气污染物的主要成份及其生成机理

发动机的有害排放物主要有一氧化碳（CO）、碳氢化合物（HC）、氮氧化合物（NO_x）和微粒，如图 1 所示。CO 是燃油的不完全燃烧产物，主要是燃油混合气过浓，燃烧时氧气不足造成的，是一种无色、无味的有毒气体。

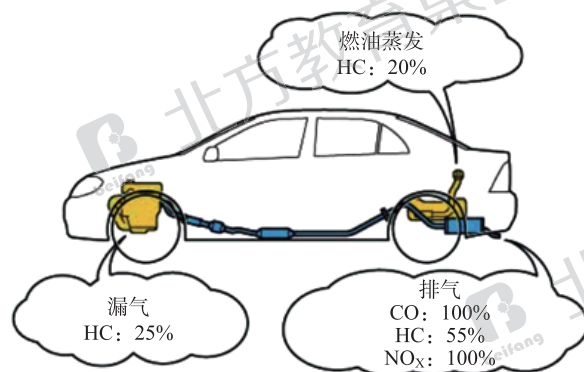


图 1 汽车有害物质的主要成分

它与血液中血红素的亲和力是氧气的 300 倍，因此当人吸入 CO 后，血液吸收和运送氧的能力降低，从而使心脏、头脑等重要器官严重缺氧，引起头晕、头痛、恶心等中毒症状，轻则使中枢神经系统受损，重则会使心血管工作困难，直至死亡（当吸入含容积浓度为 0.3% 的 CO 气体时，可致人于死亡）。汽车尾气中 CO 的产生是燃烧不充分所致，是氧气不足而生成的中间产物。燃气中的氧气量充足时，理论上燃料燃烧后不会存在 CO。但当氧气量不足时，就会有部分燃料不能完全燃烧，而生成 CO。

HC 包括未燃烧和未完全燃烧的燃油、润滑油及其裂解产物和部分氧化物，其中有些成分会对眼睛和皮肤有强刺激作用，且浓度高时会引起头晕、恶心、贫血甚至急性中毒。车用发动机的碳氢排放物中有完全未燃烧的燃料，但更多的是燃料的不完全燃烧产物，还有小部分由润滑油不完全燃烧而生成。排气中未燃碳氢物的成份十分复杂，其中有些是原来燃料中不含有的成份，这是部分氧化反应所致。

车用发动机在正常运转情况下，HC 的生成区主要位于气缸壁的四周边缘，故对整个气缸容积来说是不均匀的，而且对排气过程而言 HC 的分布也是不均匀的。在发动机一个工作循环内，排气中 HC 的浓度出现两个峰值，一个出现在排气门刚打开时的先期排气阶段，另一个峰值出现在排气行程结束时。HC 的生成主要由火焰在壁面淬冷、狭隙效应、润滑油膜的吸附和解吸、燃烧室内沉积物的影响、体积淬熄及碳氢化合物的后期氧化所致。

NO_x 主要是指 NO 和 NO₂，产生于燃烧室内高温富氧的环境中。空气中 NO_x 浓度在 10ppm ~ 20ppm 时可刺激口腔及鼻粘膜、眼角膜等。当 NO_x 超过 500ppm 时，几分钟可使人出现肺气肿而死亡。发动机排气中的氮氧化物 NO_x 包含 NO 和 NO₂，其中大部分是 NO，它们是 N₂ 在燃烧高温下的产物。

二、排气污染物控制系统分类

1. 三元催化系统；
2. 废气再循环控制（EGR）系统；
3. 二次空气喷射（AIR）系统。

三、非排气污染物控制系统

1. 非排气污染物的含义

指由排气管以外的其它途径排放到大气中的有害污染物，如图 2 所示。

2. 分类

- (1) 曲轴箱强制通风（PCV）系统；
- (2) 燃油蒸发控制（EVAP）系统。

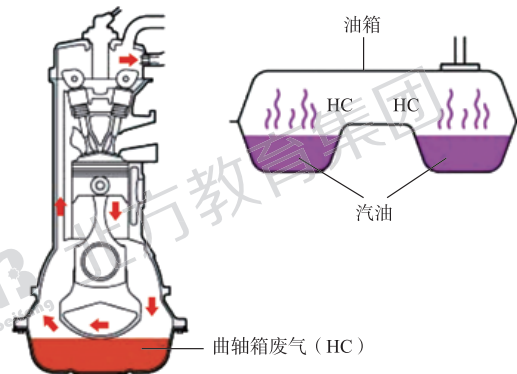


图 2 曲轴箱窜气；燃油蒸发