

2011年5月

对话 ACFA

对话对象:鲍晓峰先生(中国机动车船污染防治技术委员会主任、中国环境科学研究院移动源污染控制首席专家)

在现代文明的今天,汽车已经成为人类不可或缺的交通运输工具,并成为近现代物质文明的支柱之一。但是,我们也看到在汽车产业高速发展、汽车产量和保有量不断增加的同时,由其产生的污染也成为人类社会的顽疾之一。

在中国大陆大中型城市,汽车尾气已成为主要的大气污染源。有资料表明,上海市的汽车总量只相当于日本东京的1/12,但空气中主要由汽车排放的CO、HC和NO_x的总量却与之基本相同。

中国汽车数量随着经济的迅速发展和社会需要的增加,还将大幅度增长,由此可见,减少汽车尾气排放物已成为我国城市化进程中和谐发展所必须解决的问题。尾气含有什么有害物质?危害到底有多大?人们为了防治尾气已经或者正在做哪些努力?

(这篇文章初次刊登在《中国化工信息周刊》第35期)

谁来拯救我们的城市——汽车尾气的危害

——访中国机动车污染防治技术委员会主任 鲍晓峰

(《中国化工信息周刊》记者 任云峰)

亚洲清洁燃料协会: 鲍主任,您好!我们知道,在上个世纪,汽车对于普通市民来说还属于奢侈品,城市汽车拥有量不多,鲜有人提及尾气污染。但伴随着轿车走进千家万户,汽车尾气已成为我国城市化进程的一大顽疾。作为我国机动车污染防治技术领域的专家,您能否介绍一下我国机动车发展情况以及尾气污染的现状?

鲍晓峰: 的确,中国近年来的机动车产业迅速发展,机动车保有量呈快速增长趋势。据我掌握的数据,2009 我国汽车产量 1379 万辆,保有量 7619 万辆;摩托车产量 1717 万辆,保有量 9453 万辆。我国已超过美国成为世界第一大汽车生产和消费国。大城市机动车增长也是相当迅猛,今年上半年,北京市机动车每月以 5.75 万辆的速度在增长,半年增加了 34.5 万辆,超过了石家庄市机动车总量,这也是历史上增量最多的半年,目前北京市机动车总量已达到 436.4 万辆。

机动车在为人们提供便捷生活的同时,其尾气排放已经成为影响我国城市环境空气质量和居民健康水平的主要污染源。我国城市环境空气质量监测表明,北京、上海和广州约 80%的一氧化碳(CO)及碳氢化合物(HC),60%的氮氧化物(NO_x)均来源于机动车排放源,中国部分大中城市空气污染类型正由煤烟污染型向机动车污染型转化。

亚洲清洁燃料协会: 我们在街头也随机采访过一些市民,大家也都知道尾气有害,但是当问到其中有什么污染物时,大部分人却对此知之甚少,这些尾气到底对我们有哪些危害?

鲍晓峰: 我国机动车尾气污染防治知识的普及还有些滞后,这需要社会共同的努力。机动车排放的主要污染物有一氧化碳(CO)、氮氧化物(NO_x)、颗粒物(PM,又称碳黑)、碳氢化合物(HC)等几种。

其中，CO是是机动车排放中最有害气体之一，吸入人体之后很容易引起缺氧、头痛、头晕、呕吐等中毒症状，当浓度超过人体承受能力时，可以致人死亡。Nox会刺激人的耳鼻喉和呼吸道，引起哮喘支气管炎和肺心病，并且与CO₂在强烈阳光的照射下，就会产生高浓度的臭氧，对人的眼睛、皮肤和呼吸系统产生强烈的刺激，引起各种癌变。PM是一种石墨类的含碳物质（碳烟），颗粒愈小，悬浮在空气中的时间愈长，对人体和动植物都有严重危害，尤其对人的神经系统和生育系统危害更大。HC是燃料未充分燃烧就被排放出去，与氮氧化物结合后，受到阳光照射立即会产生化学反应，生成一种新的淡兰色的烟雾污染物，形成光化学烟雾，不仅对人体有害，更会损害植物，降低大气能见度。历史上因为尾气排放过多已经多次出现了“光化学烟雾事件”。据报道，北京和南宁分别于1998年和2001年发生过小范围光化学烟雾现象。

同时，机动车排放的SO₂、可吸入颗粒物等污染物使我国城市酸雨、灰霾等区域性大气污染问题日益突出，严重威胁了人民群众的身体健康。

亚洲清洁燃料协会：汽车尾气的污染问题，在每年的“两会”上都是委员们关注的热点。那目前对于机动车尾气的管理和治理工作，我国政府有什么具体的举措？

鲍晓峰：我国政府对于机动车污染相当重视，很早就制定了《大气污染防治法》，目前正在实施国III标准；计划于2011年1月1日和2011年7月1日起，开始执行第四阶段重型柴油车排放标准和第四阶段轻型汽车排放标准（即国IV）。

尾气的排放与燃料密不可分，燃料标准也跟尾气标准紧密配合推出，我国现行的适用于点燃式发动机的燃料标准有《车用汽油国家标准》、《车用乙醇汽油国家标准》（即E10）、《车用甲醇汽油国家标准》（即M85）；用于压燃式发动机的燃料标准有《车用柴油国家标准》、《轻柴油国家标准》和生物柴油（即B5）国家标准。按照国家环保部的要求，2007年/2010年，全国开始实施国家第三/四阶段车用燃料标准（相当于欧III/欧IV标准），国III车用无铅汽油标准的硫含量为150ppm，国IV车用无铅汽油标准的硫含量为50ppm，与此前普遍使用的硫含量为500ppm的无铅汽油相比，新无铅汽油标准不仅硫含量显著降低，而且提高了对蒸汽压的控制水平，从而大大减少了城市光化学烟雾发生的可能性。

同时，我国也十分注重机动车污染控制技术的开发与应用。譬如在汽车的排气管上安装“催化转换器”（用Pt、Pd合金作催化剂），使NO和CO反应生成可参与生态环境循环的气体，并促使烃类燃烧及SO₂的转化等。

亚洲清洁燃料协会: 我们知道, 节能减排与环境保护正成为大家的共识, 因此发展替代能源似乎正成为未来解决这一问题的关键。我国也确立了发展多元化车用替代燃料的总体战略, 那么目前替代车用燃料的发展及使用情况如何? 您怎么看待?

鲍晓峰: 目前替代燃料逐渐向多元化发展, 主要包括: 生物燃料、液化石油气 (LPG)、压缩天然气 (CNG)、电能、气制液体燃料 (GTLs)、生物质液化燃料 (BTLs)、甲醇汽油 (MTG) 和太阳能, 这些替代燃料有其潜在优势, 但也各有其发展的瓶颈。

第一代生物燃料因被指责同粮食作物争地、水和农业化学品, 这加重了粮食安全问题、抬高粮食价格和对生物多样性造成负面影响, 所以逐渐转向了非粮作物的生产研发。目前, 我国利用薯类、甜高粱、小桐子等非粮作物、植物生产燃料乙醇和生物柴油的技术已进入项目示范阶段; 纤维素乙醇燃料、生物质费托合成柴油燃料、加氢生物柴油、藻类生物柴油等第二代生物柴油技术目前尚处于技术研发阶段。但总体上看, 我国生物液体燃料产业发展仍需克服如下挑战: 一是原料资源基础仍然薄弱; 二是技术产业发展水平不高; 三是缺乏足够强的经济竞争力和抗风险能力。

电动能源有相当多的挑战需要克服, 最直接的问题就是基础设施的短缺, 以及短距离旅行的可行性。此外, 将轻型交通车辆电动化和开发廉价轻型车辆也需要相当的时间。虽然电池科技的研究成果持续在进步, 但尚未成熟, 因此是否能被大规模应用还须看后续发展。

LPG 和 CNG 相容的车辆已有一定的研发成果, 但由于造价问题, 尚无法成为主流的消费选择, 与同高品质且清洁的传统能源相比, LPG 和 CNG 的排放问题也不容忽视。

其它被认真考虑的替代能源包括 GTLs、BTLs 和 MTG。GTLs 是指利用天然气合成液体燃料, 虽然其燃烧清洁度较传统燃料高, 但是目前的生产量仅能满足需求的一小部分, 况且还需要天然气资源的供应。对于 BTLs 几乎所有的低含水率的生物质, 如剩余物或有机废弃物, 都可用来生产, 此燃料的主要优势为大部分的生物原料立即就可以被使用, 且除了进行含水率控制之外, 不需要做任何加工, 但是, 高生产成本使其无法满足大规模的商业要求。

MTG 是将未加工的甲醇直接转化为低硫低苯汽油, MTG 可直接出售或者同传统炼油厂出来的汽油混合, 这项技术最初由 ExxonMobil 在 20 年前商业化, 由于经济原因在 1996 年停止生产。太阳能汽车也有待微型太阳能板的成功研发才能普遍被应用。

由于传统燃料工业基础设施完善成熟，规模巨大，成本相对低廉，汽油、柴油等传统燃料仍然是现在消费者的第一选择。

亚洲清洁燃料协会：看来虽然人们对于替代清洁燃料寄予了厚望，但是似乎在相当长的时间内石油仍然会是主要的燃料。那有没有一些方法可以在现行条件下实现一定的燃料清洁化呢？

鲍晓峰：车用燃料是机动车排放污染的源头，控制机动车排放必须从源头抓起。车用燃料品质对发动机的运行状况和排放性能都有明显的影响，应当看到，我国在汽车燃油上存在品质明显落后于汽车技术进步的情况，经常遭遇“国III车烧国II油”的尴尬局面，这会使得我国的车辆在使用时劣化速度加快，用于保证车辆排放的后处理装置将更容易失效，造成在用车的排放很快达到较高水平，加重机动车污染物排放。

硫是车用燃料首要的毒物，其次是烯烃、苯和芳烃，尤其是多环芳烃。这是因为含硫汽油对汽车尾气催化转化器的活性、耐久性及车载诊断系统（OBD）等有直接影响，对大气环境也会造成污染；烯烃的化学性质活泼，具有较强的光化学反应活性，蒸发排放又会造成光化学污染；芳烃可增加发动机燃烧室沉积物，额外增加发动机工作对辛烷值的要求，其燃烧也会使尾气排放中 NO_x 和CO增加，并会使排放物中苯含量增加；苯是公认的致癌物，它在汽油中会由于蒸发和燃烧不完全而排入大气污染环境。总而言之，这些组分是造成汽车尾气排放有害物污染环境的源头。因而继汽油无铅化之后，世界各国清洁汽油质量的发展趋势是低硫、低苯、低芳烃和低烯烃化

众所周知，降低汽油中的硫含量和烯烃含量是生产清洁汽油的关键。而成品汽油中硫的90%~95%来源于催化裂化汽油，汽油中的烯烃主要来自催化裂化汽油组分。在我国完成车用汽油无铅化进程后，我国汽油组成中催化裂化汽油所占比例过高，给我国车用汽油清洁化提出了挑战。含氧物和清净剂是在汽油清洁化中重要的两种添加成分。目前在汽油中采用的MTBE、ETBE等醚类添加剂即属于氧化物并可以在成品油生产过程中就直接添加，这些氧化物既有利于汽油燃烧完全和降低有害废气排放，也能显著降低排气管中CO、 NO_x 、PM、HC和苯的排放，还能降低蒸气排放量和减少地面臭氧量或烟雾的形成。清净剂有两大作用，一是保持发动机性能稳定，它可以清洁喷油嘴、进气阀上面的胶状物质和积炭，使燃料燃烧更加充分；二是可以减少汽车尾气中有害气体的排放量，大约减少5%~15%左右。虽然我国的燃油清净剂产品目前在技术方面已经比较成熟。但是，由于在车用燃料价格形成机制上存在着缺陷，使已经形成的燃油清净剂市场严重萎缩，严重影响了机动车环保的效果。

亚洲清洁燃料协会: 感谢您给我们做了这么专业翔实的介绍, 在采访的最后想请您谈一下您对于我国机动车尾气控制的发展方向及未来的展望?

鲍晓峰: 我国机动车污染的防治, 应该继续完善法规、标准和政策体系; 强化环保监管力度, 加强新生产机动车和在用车的监督管理; 注重机动车技术研发, 改进发动机的结构, 在发动机内部进行尾气净化处理; 改进汽车燃料, 加大清洁燃料、无铅汽油等的推广, 发展新型清洁能源的机动车; 同时促进城市可持续交通发展, 积极发展公共交通体系, 科学引导汽车家庭化; 改善居民步行、自行车出行条件, 鼓励居民选择绿色出行方式, 从而迈上真正意义上的“可持续交通”道路, 以减少污染, 改善环境。

Copyright ©2011 Asian Clean Fuels Association. All rights reserved.