

新闻稿

BICES 2009 展览发布

Perkins 展台号 BF30

发布日期：二〇〇九年十一月

结合技术以发挥最大作用—— Perkins 怎样成功开发可满足最新排放法规的发动机

欧盟和美国即将实施的排放法规，都要求大幅减低氮氧化物（NO_x）和颗粒的排放量，Perkins 针对此严格标准成功结合多种技术和部件，以确保其新一代发动机不但能达到指定排放指标，性能同时获得进一步提升。

过往为满足前几个阶段排放法规，发动机制造商都是借助各项缸内技术，以改变燃烧过程的动态特性，从而使燃烧变得更清洁。但单倚靠这些技术已不足以达到美国 4 级过渡期 / 欧盟 IIIB 阶段排放标准要求的氮氧化物减幅。

经长时间研究后，Perkins 得出的结论是，只有两个可行的技术路径：利用废气来冷却燃烧过程；或安装一种称为“选择性催化还原”（SCR）的系统。

氮氧化物减排系统

氮氧化物是当发动机气缸内的温度达到非常高的时候形成。因应此情况，可将一小部分废气冷却，然后送进气缸，从而帮助冷却燃烧程序。

这做法的成本效益相对较高。所用装置可牢固地组装进发动机内，并只会占很少空间。这类装置预期可令油耗略有改善，较目前的 3 级标准产品约低 3%。

过去，Perkins 不太倾向采用这类技术，原因是烟灰，甚至硫酸可能会聚集在进气部件上，从而影响发动机的耐久性。但今天市场上已可供应含硫份较低的燃料，加上颗粒排放也比较低，这种技术已趋向扎实并适合于工业用发动机，故此，Perkins 已在新推出的发动机平台上采用此技术。

选择性催化还原技术

选择性催化还原技术(SCR)近期已开始在高速公路设备上获得更广泛接受，特别是在欧洲。选择性催化还原跟上述废气技术的主要分别是除了柴油燃料外，还需要加入另一液体。通常的做法是在机械中加装另一容器，而操作员需要定期加注，大概是主油箱加注三或四次柴油后，就需要加添这第二种液体。这种液体称作柴油机专用尿素还原剂。在欧洲，英文名称是 **Adblue**，北美洲则叫作 **DEF**，内含一种叫尿素的化合物。

尿素会被逐少量地注入废气系统（通常是柴油的 4 至 5%），然后与废气混合。这水解催化剂会将尿素转化成为氨气，氨气再与选择性催化还原装置内的氮氧化物发生作用，产生氮气、水和二氧化碳。接着还需要完成催化作用（氧化催化）的最后一个阶段，以清除排出气体中的残余氨气，因为氨气属有害性质而且会发出难闻气味。

研究结果证实，选择性催化还原较其他技术具备更高的节省油耗能力，约高 5%，虽然液体总消耗量实际十分相近。设备营运者是否能够通过选择性催化还原技术节省成本，须视乎特定国家的尿素和柴油的相对价格。举例来说，在英国，**Adblue** 现时较大多数非公路设备营运者用的红油略贵一点，但比公路用车辆的燃料便宜。生产尿素需要大量能源，因此未来尿素的价格很可能与柴油价一起升跌。此外，**SCR** 的省油优点也仅限于若干特定的工作状况，而 **Perkins** 研究人员发现，并此省油特性与大部分非公路用机械的关联性并不高。

但在现阶段，**Perkins** 生产的符合美国 4 级过渡期 / 欧盟 **IIIB** 阶段排放标准发动机并未有选用选择性催化还原技术，主要由于两个原因：

1) 用户处理尿素很不方便——尿素并不是容易处理的物料，无论是购买、运输、储存和加注，都极不便。在一些地区，目前仍未能肯定到了 2011 年有关排放法规实施时，是否已有足够的供应尿素基础设施。

2) 技术十分复杂——需要在发动机以外添置多个部件，这系统才能有效运作。尿素在约摄氏负 9 度就会凝固，因此需要为管道和储液罐配备特别的加热装置。

然而，这项技术确是减低氮氧化物排放的有效方法，Perkins 极可能在美国第 4 级最终期 / 欧盟 IV 阶段及较后阶段排放法规正式实施，当氮氧化物标准进一步改紧时，考虑采用它作为其中一个解决方案。尽管单靠这项技术并不可能达到法规所要求的全部氮氧化物限值。

另一点必须注意的是，这系统只能有效减低氮氧化物排放，仍然需要其他后处理技术来控制颗粒排放。

柴油颗粒滤清器

无论是那家发动机制造商的产品，未来都需要采用某种废气后处理技术，方可达到美国 4 级过渡期 / 欧盟 IIIB 阶段排放法规要求的颗粒水平。在减低颗粒排放方面，Perkins 选择采用一种堇青石造的柴油颗粒滤清器（DPF）。这种多孔陶瓷材料清除颗粒的效率十分高——最少达到 90%，甚至更高。发动机的废气实际会流过这物料的多孔壁，过程中颗粒会沉积在堇青石表面上，排出来的废气便变得清洁。

柴油氧化催化器

柴油颗粒滤清器本身并不能清除法规限定的所有气体。还有碳氢化合物、一氧化碳及“可溶有机馏分”需要处理。因此柴油颗粒滤清器须与另一装置结合使用，这装置叫柴油氧化催化器（DOC）。柴油氧化催化器也是采用类似堇青石的材料，但应用的是通流原理。废气会直接流过装置而不是多孔壁。柴油颗粒滤清器和柴油氧化催化器会放置在机动设备里的同一个容器内。

随着柴油颗粒滤清器清除废气中的颗粒，烟灰会开始在装置上积聚，因而需要利用一个称作“再循环”的程序来清除。滤清器积聚烟灰的速度显然视乎发动机的清洁程度，颗粒排放量当然是愈小愈理想。机动设备的工作循环对烟灰积聚速度也有一定影响。

废气再循环技术

基本上可采用两种再循环技术来清除滤清器的烟灰：低温再循环是一种持续程序；高温再循环则是非非常的程序。低温再循环是利用一种贵金属催化剂，帮助在废气中产生氮氧化物，以便在约 250°C 或更高温度将碳氧化。

这项技术的其中一个缺点是必须有一定份量的氮氧化物才能发生作用。一般情况下，氮氧化物对颗粒的比率不得少于 25:1，最理想的是 40:1。即使发动机的颗粒排放十分低，只有在功率低于 130kW 的发动机才真正可行，因为法规允许这类发动机的氮氧化物水平可以略高一点。

这是一个持续程序，因此操作人员一般不会在工作循环中留意到有什么跟平常不一样的情况，也不需要采取什么特别措施。

Perkins 人员经广泛实地研究后，当中涉及测定大量不同非公路用设备的工作循环，有信心大部分机械都会有足够的工作时段，当中废气温度可达到高于 250°C，因而能够让滤清器在此条件下利用此方法有效再循环。但一些应用场合，特别是在低温或很轻载的工作循环下，将需要加添一些辅助设施来升高废气温度。在这些特别情况下，**Perkins** 会为发动机安装简便的机械装置来促进再循环。

高温再循环是一个非经常的程序，其作用是在发动机工作数小时后，将积聚烟灰燃烧掉。目前有多种方法可利用，但 **Perkins** 最终选择的方案是为 130kW 以上功率的发动机在废气流中加装燃烧器，将废气加热至 600°C 以上，然后在完全受控的情况下直接氧化积聚烟灰。

这系统较其他一些竞争对手所选用的系统都更稳固，可控性也很高，原因是它可以随时启动和停止再循环程序。这程序在较低速时油耗会较少，而通过量度机械的工作循环，我们再次证实这装置对几乎所有类别设备都有很大潜力，能够达到规定限值而无需操作员介入。

清除烟灰

虽然滤清器里的颗粒几乎全部都会在再循环过程中完全氧化，但发动机润滑油中仍会有极少量矿物质（如磷化物）是不能燃烧的。因此发动机经过多个小时操作后，烟灰就会在柴油颗粒滤清器的各个通道中积聚，最终降低滤清器的处理量，增加背压，进而增加油耗和削弱发动机的性能。

烟灰是不能再循环的，因此必须用特别装置来清洁。美国环境保护局指定功率在 130kW 以下的发动机必须于操作 3,000 小时后方进行第一次烟灰清除工序，而 130kW 以上的发动机的烟灰清除间隔更要长达 4,500 小时。

在欧洲，虽然法规未有指定烟灰清除间隔，Perkins 认为烟灰清除工序会对机械的机主造成不便，因而应尽量避免。通过在较低功率端将滤清器尺寸略为加大，Perkins 成功提升若干发动机系列的功能，使完全免除烟灰维护工序。

硫份

燃料中的硫份不仅仅是 Perkins 必须解决的问题，而是整个发动机工业都必须面对的挑战。硫份会与贵金属催化剂产生作用，令催化剂无法正常发挥效能。监管机构认识到这问题，因而为非公路用燃料制订了“超低硫份柴油”标准。一般而言，硫份必须低于每百万分之十五（15ppm），这与现代公路用燃料的标准相近。

但这个更换燃料的做法也带来其他问题。例如，在加入超低硫份柴油前，油缸是否已真正倒空？考虑到这问题，Perkins 的研发人员将此列为重要的设计要求，特别着重保证所采用的技术能够全面照顾到设备操作员在加注燃料时可能会偶尔不小心犯错误的情况。

-完-

编辑参考资料

有关 Perkins 发动机有限公司

英国 Perkins（珀金斯）发动机有限公司创立于 1932 年，为全球领先的发动机制造商，是 4 至 2000 kW（5 至 2600hp）功率非公路用柴油及天然气发动机市场的翘楚。Perkins 公司擅长为客户量身定做发动机，完全满足客户的特定需求，因而备受设备生产商信赖。凭此优势，公司现时向全球 1,000 多家主要设备生产商供应发动机，这些发动机应用于 5,000 多种不同场合，覆盖五大市场：农用机械、建筑 / 工程机械、发电设备、工业用设备和物料装卸设备。时至今日，已有超过 1700 万台 Perkins 发动机投入服务，其中接近一半以上仍在使用中。

由 132 家 Perkins 代理商组成的全球网络，遍及 181 个国家和地区，透过 3500 个服务网点提供产品支持，所有网点均秉承最严格的标准，保证在世界每个角落的客户都可获得最优质的服务。

Perkins 在中国

上世纪七十年代初，Perkins 已为中国的客户提供服务，随着在中国的市场份额持续增长，公司在 2006 年于上海设立办事处，统筹管理中国市场。2007 年 10 月，Perkins 在第九届北京国际工程机械展（BICES）上，正式宣布在江苏省无锡兴建新工厂。工厂已于 2008 年 11 月投产，初期专注生产 400 系列发动机，以满足中国设备制造商的出口需求，2010 年将会进一步生产 1000 系列中型发动机。Perkins 的最终目标是要成为中国设备制造商的首选发动机供货商。

Perkins 目前在中国委任三家代理商：维佳动力系统有限公司、利星行机械有限公司及威斯特（北京）机械设备有限公司，组成覆盖全中国的完善网络，标志着 Perkins 公司对中国合作伙伴的承诺，提供最优良的销售及支持服务。

媒体询问，请联络：

Perkins 公司中国公关顾问—专业精英国际有限公司

北京联络处代表—张艳女士

电话：（86 10）6833 2639 / 1370 1324964 电邮：rzhdc@126.com

香港总办事处传讯经理—夏洁雯

电话：（852）3118 7930 电邮：katha@prosplus.com.hk