

氟碳表面改性涂层材料在减轻内燃机活塞积碳及消除喷油嘴积碳的作用原理及处理工艺

一、积碳产生的原因及危害：

因内燃机气缸活塞密封性不好，润滑油窜入燃烧室烧掉，形成积碳或燃油窜入润滑油或水分、磨损物和其它污染物混入润滑油或由于高温的作用，使润滑油稀释、变质，导致润滑失效，进一步加剧积碳的产生。

内燃机积碳的危害及清除积碳是内燃机的燃料和润滑油在高温及氧化作用下的生成物，当燃料及窜入燃烧室的润滑油不能完全燃烧时，未燃部分的胶质粘附在零件表面上，被高温烤灼及氧化成为沥青质、油焦质和炭青质等复杂混合物，于是形成了积碳。积碳是一种有害有毒的物质。积碳的危害一、导致早燃积碳粘附在组成燃烧室的各零件表面，缩小了燃烧室容积，改变了压缩比及工作性能。同时积碳成为许多炽热点，容易诱发早燃。火花塞上的积碳往往造成火花塞不能跳火或者火花过弱。二、影响散热厚厚一层积碳容易使发动机产生过热现象。三、增加磨损。积碳的硬度很高，如果脱落进入活塞处，对内燃机缸体产生粘着磨损、磨粒磨损，使内燃机动力不足，缩短内燃机使用寿命。

二、氟碳涂层材料对内燃机消除积碳的作用原理：

1. **表面能极低，积碳等物质极难吸附在金属表面。**经氟碳涂层处理的金属表面，氟碳分子形成的分隔膜的表面能极低（为 2 - 4mn/m(毫牛/米)，而美孚的最小值为 18mn/m(毫牛/米)），减少了不完全燃烧产生的胶质积碳物质对活塞环的附着、粘结。
2. **氟碳涂层具有对润滑系统的洗涤和清洁功能。**氟碳涂层材料有着极高的表面活性，在吸附于固体表面形成分子膜的同时，很容易地将粘附在活塞上的胶膜和黑色积碳洗涤下来，并分散在油中被过滤掉；同时，所形成的分子膜增加了机械系统的气密性，大大减少了窜油、窜气和机械的磨损，从根本上限制了发动机高温沉积物的生成和粘附。
3. **氟碳涂层材料对润滑油保护作用消除减少了积碳的产生。**氟特加氟碳涂层材料一方面由于氟碳分子膜的存在，降低了表面摩擦力，减少了表面磨损，大大减少了磨损物质的产生，同时由于提高了摩擦副之间的密封性，抑制了窜气、窜油、烧机油现象，减少了积碳、胶质的产生，从而大大减少了对润滑油的稀释介质，减少了烧机油导致的流失；另一方面，由于氟特加氟碳涂层材料的使用，随着摩擦力的减小，加上能使润滑油较好地保持在摩擦部位，降低了摩擦部位的温度，延缓了润滑油的变质。
4. **氟碳涂层材料增加气缸活塞环轴向密封及径向密封，减少了积碳的产生。**防止工质气体和润滑油泄漏，提高制气效率。
5. **氟碳涂层材料降低活塞与气缸产生的摩擦热量减少润滑油高温下氧化。**由于降低了摩擦幅之间的摩擦系数，减少了运动阻力，降低摩擦产生的热量，极大的减少活塞环处润滑油高温下的氧化及自燃。
6. **氟碳涂层自修复功能。**能自修复内燃机汽缸内表面磨损，提高组件的抗磨及密封性能。

三、运转 200 小时后活塞外观积碳情况分析(没有使用氟碳涂层材料处理)：



- 1、(左图) 活塞表面积碳多集中在档油环以下，连杆活塞销处，且活塞档油环因积碳卡在档油槽内，使档油环卡失去弹性。由于少量的积碳使档油环卡死，造成回油不畅通，加剧积碳的形成。
- 2、(右图) 活塞内部活塞顶处积碳，而下部无明显积碳，是由于活塞顶受高温燃气使润滑油氧化形成积碳。
- 3、活塞环与汽缸摩擦产生热量，致使靠近活塞档油环处有积碳，而远离档油环处无明显积碳。

四、氟碳涂层材料对内燃机防止积碳处理方法：

1. 对于成装内燃机进行润滑油介质处理，使氟碳涂层材料与润滑油短暂的混和，随着机器的运转氟碳涂层对金属摩擦部位进行氟碳涂层处理。氟碳涂层加入量是润滑油体积的 6.5‰。
2. 对内燃机喷油嘴，采用热处理的方面，涂敷氟碳涂层。
3. 对极易积碳的活塞环、档油环及活塞槽进行热处理，增加轴向径向密封，减少降低胶质物质的粘附堆积；活塞与缸体摩擦幅进行热处理，降低摩擦阻力。
4. 建立对喷油嘴同时采取热处理方法，减少燃油对喷油冲刷，提供喷油质量。

五、内燃机组氟碳涂层功效

减摩擦抗磨损 - - 减小摩擦，降低磨损，延长发动机、曲轴、传动轴寿命 2—5 倍。

提高喷油质量 - - (在对喷油嘴进行处理后)增强内燃机喷油泵耐磨性，提高喷油压力和喷雾质量。

清洗积炭胶质 - - 抑制积炭形成，清除陈旧积炭和胶质，清洁摩擦环境，保护润滑油。

增强密封性能 - - 增强气缸密封性能，提高气缸压缩比，提高发动机动力。

改善燃烧环境 - - 防止窜油窜气，改善燃烧环境，提高燃油使用效率。

防止机油漫流 - - 使气缸、曲轴和传动轴在停止工作时始终挂住润滑油，避免了启动时干摩擦，使冷启动容易。

六、氟碳涂层材料对内燃机减轻或消除积碳应用实例：

1. 2004 年 6 月福建晋源发电厂的“氟特加氟碳涂层材料对国产 30k1-c 压缩机的试验报告”中叙述到“高压漏气较大，漏出气体带出润滑油散布在空气中和地面，因机油高温氧化形成的积碳较大”“经过氟碳涂层处理后，设备运行 100 小时后，无积碳生成”。
2. 襄樊内燃机车工厂众力公司“涡喷 5 燃油喷油嘴测试报告”叙述“在使用三十天后，未处理的喷嘴有明显积碳，经过氟碳表面活性剂处理的喷嘴，基本没有积碳附着”。目前襄樊内燃机车喷油嘴运行 1000 小时，仍无积碳现象产生。
3. 国内某飞机研究设计所，在航空发动机上对喷嘴进行氟碳涂层处理，消除喷嘴油积碳，取得了很好的效果。

4. 晋江万宝利体育用品有限公司空气压缩机是厦门华信成机械设备有限公司 2001 年生产的，型号为 HS 30150，功率为 7.5KW，排气量 15m³/min，排气压力 10Mpa。处理情况：加入氟特加运行 30 分钟后，噪音、振动均降低。由于氟碳涂层材料对压缩机内部表面沉积物质进行清洁，使用一周后机油颜色变得很黑，经重新换机油后各项性能指标都比处理前提高。
5. 对于汽油机动车辆在发动机初次使用氟碳涂层材料时，第一次更换润滑油时会比不使用还要黑。这是因为，氟特加与金属的吸附力很强，会迅速将原来吸附在金属表面的积炭、胶质剥离开来，达到了清洗的效果。这时，刚换的润滑油很快会变黑。这是因为氟碳分子在较短时间内对陈旧积炭和胶质进行清洗所形成的。待下次更换润滑油后，新产生的积炭会很少，能在较长时间内保持润滑油清亮。
6. “晋江登利路自备柴油发电机组使用 FTJ 情况报告”叙述使用氟碳涂前“机油温升快且高，机油消耗大，每 24 小时要加入机油 4KG；燃油油耗大，平均每小时耗油 5KG”，使用氟碳涂层后“机油温度明显降低，消耗减小，每 24 小时加入机油 1KG；燃油油耗减小，平均每小时耗油 3KG”。前后燃油、机油的改变，得益于氟碳涂层自动修复，加强活塞轴向、径向密封。
7. 俄罗斯舰队技术服务基地“发动机介质处理剂《 20 MCK》在舰船上的使用报告”叙述到“得到的分析结果表明，能稳定地降低柴油机振动水平，特别是在频率为 20-180 赫兹的区域内。能降低磨损产物中铁的含量 28-45%，铅的含量降低 2-9%，锌的含量降低 4-18%，稍微提高一点（不到 1%）磨损产物中铬的含量。可以确定《 20 》有的良好的清洗性能，这样，在状态接近大修的 M-849 发动机中加入《 20 》后工作 5 个小时以后，油过滤器被冲洗下来的沉淀物堵塞。”“经仪表测定，在发动机的工作参数没有发生改变的前提下，得到的客观数据证明，提高了基本零件的寿命 1.3-2 倍，提高了柴油机汽缸的压缩达到 4-10%，降低燃料耗量 3-7%，减少润滑油用量 6-12%，改善了柴油机的振动特性曲线”

上海氟特加氟碳涂层处理中心

<http://www.ftjft.com>

唐先生 13361810356 QQ : 10419624 MSN : tospring44@hotmail.com

上海氟特加氟碳涂层处理中心

<http://www.ftjft.com>

唐先生 13361810356 QQ : 10419624 MSN : tospring44@hotmail.com