

# 中国国际工程咨询有限公司文件

咨高咨〔2018〕1517号

## 中国国际工程咨询有限公司关于 “悦芯擎”燃油清净增效组份技术可行性 咨询论证报告

**【内容提要】** 中国国际工程咨询有限公司(简称中咨公司)受北京市石油化工产品开发供应有限公司委托,对“悦芯擎”燃油清净增效组份技术可行性开展评估论证工作。鉴于此,中咨公司对“悦芯擎”前期基础产品-“油黄金”的各类试验数据、生产工艺流程等进行了深入系统的分析,并委托中汽研(天津)汽车工程研究院有限公司按国家标准对“悦芯擎”燃油清净增效组份进行了汽油车、柴油车冷态和热态实车转鼓试验。

从多年积累的通过稳态工况法测试实车排放和多家大型央企及上市公司工业应用测试的历史数据分析看,“油黄金”具有较

好的一氧化碳(CO)、碳氢化合物(HC)、氮氧化物(NO<sub>x</sub>)的综合减排效果,且具有一定的清除发动机积碳和降低颗粒物排放作用;从实车转鼓试验看,添加了“悦芯擎”燃油清净增效组份后,汽、柴油相关参试车辆污染排放也均有不同程度的改善,特别是从热态试验数据看,一氧化碳(CO)、碳氢化合物(HC)、氮氧化物(NO<sub>x</sub>)和颗粒物(PM)排放均有不同程度的下降,能够对减少机动车污染物排放总量做出积极贡献;从生产原料、生产工艺流程以及不同时期、多批次产品的试验数据分析,该产品工艺性能稳定、燃烧后无二次毒副污染影响。

根据有关数据,2017年京津冀地区因车辆产生的CO、HC、NO<sub>x</sub>和PM可吸入颗粒物排放量分别达到了约380万吨、42万吨、65万吨、6万吨。如在京津冀全面推广应用“悦芯擎”燃油清净增效组份,根据历史实验数据按CO减低25%、HC降低28%、NO<sub>x</sub>降低18%、PM可吸入颗粒物减排28%保守计算,可分别减少CO排放95万吨、HC排放11.76万吨、NO<sub>x</sub>排放11.7万吨和PM可吸入颗粒物排放1.68万吨。仅此一项措施即可实现李克强总理2019年“两会”期间提出的减低氮氧化物3%的目标。

综合判断,通过炼厂、油库、油站等源头添加,制备清净增效组份油并全面加以推广使用,有望填补国内汽、柴油和重油清净增效燃烧的空白,对大气氮氧化物(NO<sub>x</sub>)等污染状态改善做出积极的贡献;该产品利用石油特殊馏分为原料,采用完全自主技术和生产装备制备,无重金属和其他化学成分,综合生产和使

和颗粒物排放控制技术上仍然是国内外同行业面临的共性难题，车辆、燃油、使用、综合治理的局面尚未形成，更没有针对机动车燃油清净增效燃烧的相关标准，因此，有必要按照系统思维深入研究相关问题，辩证施策。

深圳厚和科技有限公司（简称厚和科技）多年来一直开展燃油清洁燃烧技术研究，研发的“油黄金”产品已经小批量投放市场销售。2016年起，中化集团北京市石油化工产品开发供应有限公司（简称北京石化公司）积极践行企业社会责任、勇于担当、积极投入，与厚和科技开展技术合作，以厚和科技的“油黄金”产品为基础，通过优势互补、联合攻关，研制出“悦芯擎”燃油清净增效组份，并积极利用该组份研制了清洁汽、柴油，期望在构建清洁低碳、安全高效能源体系，减少大气污染物排放、保护生态环境，以及为打赢蓝天保卫战等方面做出积极贡献。

## （二）开展的相关工作

为了使相关产品顺利进行扩大试点和尽快推广应用，2018年4月，中化集团北京石化公司委托中咨高技术咨询有限公司（简称高技术中心）对该产品研制的基础理论、工艺技术和减排效果等，进行全面的归纳总结、论证分析和深入验证。围绕上述任务，高技术中心开展了以下几项工作：

1. 前期准备工作，高技术中心与北京石化公司、厚和科技成立三方工作小组，研究制定“悦芯擎”燃油清净增效组份试验工作计划；三方相关科技和管理人员多次召开会议研究制订验证

方案、整理历史试验数据和材料等事项，组织业内专家召开验证方案论证会，委托专业机构进行验证测试等。

2. 对“油黄金”近 10 年的减排试验数据进行了系统梳理分析，整理了自 2006 年“油黄金”研发以来，所获得的主要试验数据和相关论证验证结论性资料，并汇编成册。

3. 以产品研制生产核心技术和装备为主线，从生产原料、工艺流程、生产装备、科技成果等不同角度，对产品技术的先进性、规模化生产的技术可行性等进行了深入分析。

4. 委托中汽研（天津）汽车工程研究院有限公司严格按照国家相关标准进行专业的汽油车、柴油车对比排放测试，进一步取得权威试验数据。

5. 在上述工作成果基础上，综合梳理、系统分析、反复斟酌、座谈交流，形成咨询论证报告。

## 二、相关产品研制及技术指标情况

### （一）“油黄金”产品情况

该产品由厚和科技研制。厚和科技成立于 2006 年，公司科技人员基于高分子物理化学理论、燃烧学理论、分子动力学理论及液相高分子材料分子能级阶跃控制原理，经过多年潜心研究和不懈努力，发明并改进研制了集超声波、远红外、强磁化等技术于一体的多代“油黄金”产品制备装置；本着安全、经济、自主的原则，开展了近百次原料选取试验，并不断调整和完善工艺流程，以石油特殊馏份为基本原料，制备出了“悦芯擎”基础产品-“油黄

金”，并且实现小批量生产，取得 4 项国家发明专利和 26 项科技部查新报告。

“油黄金”为无色透明液体，比重 0.79 克/毫升，基本成份为石油馏分 C7-C17 烷烃混合物。油黄金产品问世后，有关方面开展了多批次、多方面的实车应用试验和工业应用实验，取得了大量的实测数据，验证了理论的正确性、制备装置的科学性和制备技术的稳定性。

## （二）“悦芯擎”燃油清净增效组份技术及性能指标

北京石化公司多年来积极探索开展组份油及燃油清洁燃烧组份的研制工作，目前在组份油方面已经取得积极进展，通过开展大量的实验测试，验证了组份油研制思路的正确性。近期，北京石化公司集成本公司的技术成果和厚和科技的产品和技术，研制了“悦芯擎”燃油清净增效组份，并计划在进一步的扩大试验和试点应用后，通过炼厂、油库、油站等组合营销模式，全面利用相关技术和该燃油清净增效组份，生产和销售组合清洁柴油和汽油。

“悦芯擎”燃油清净增效组份充分继承了“油黄金”的基本物理化学特性，产品为无色、透明的液体，不含重金属成份；产品性能稳定，常温储存保质期 3 年以上；比重、主要物质等原料基本相同，仅分子团大小、分子极化率、分子排列方式、分子振动幅度、红外吸收强度等理化指标存在差异。具体理化指标及综合使用效能数据如下：

(3) 试验目的：在安全可靠的前提下，测试碳素厂焙烧炉燃料重油、热电厂锅炉燃料柴油、物流中心运矿车和矿山部工程机械（柴油）等设备，在不同工况下按比例添加“油黄金”产品后节能降耗效果；

(4) 试验用油：0#柴油和 180#重油；

(5) 试验结果：重油节油率在 3%-5%左右；柴油节油率在 4%-8%；通过开缸检查和现场观察发现油黄金对清除积碳和提高燃烧效率、改善排烟浓度有积极作用，有利于减排。

#### 11. 测试数据综合分析

通过对油黄金产品在上述不同时期、不同车辆、不同检测机构检测车辆污染物排放取得的试验数据进行深入分析，有以下现象值得关注：

(1) 国家环保总局 2007 年依据有关标准进行的整车试验数据显示，加入油黄金产品后的汽油车辆在降低 HC、CO 排放的同时，NOX 及 PM 颗粒物也明显下降；柴油车污染排放光吸收系数下降 30%以上。

(2) 经广东东莞环保局、河北石家庄市环保局分别于 2009-2010 年和 2017 年进行的 29 辆汽油车及 35 辆柴油车进行普查测试，四大污染物虽个别车辆排放有所升高，但平均排放均有不同程度的下降，柴油车污染排放光吸收系数下降明显。

(3) 中国航天科工第六研究院四十六所于 2017 年 8 月 1 日-9 月 10 日依据 GB18285-2005（稳态工况法），对 28 辆汽油车使

用油黄金 200-800 公里前后的排放水平进行检测，发现虽个别车辆排放有所升高，但 28 辆受试车辆 CO 排放平均降低 36%，HC 排放平均降低 26%，NOX 排放平均降低 46%。

(4) 东莞、航天四十六所合计选择了 47 辆近 20 种车型的汽油车参试，综合减排数据为：1) HC: 32 辆车排放降低，车辆总有效率约 68%；47 辆车平均下降 44.18%。2) CO: 31 辆车排放降低，车辆有效率约 66%；47 辆车平均降低 37.3%。3) NOX: 33 辆车降低，车辆有效率约 70%；47 辆车平均降低 40.44%。总体判断，产品适应性强、减排效果明显。

(5) 厚和科技的奔驰 2011 款 E200L CGI 优雅型车辆，从 2011 年第一箱油开始使用油黄金产品，基础油为低标号的 93# 汽油(油品升级国五标准后改用 92#)，累计行驶里程 10 万公里。该车辆于 2012、2013、2015、2017、2018 年分别在深圳安茂华车辆检测有限公司进行稳态工况法尾气污染物检测，车辆尾气中污染物排放始终维持在极低水平，远远低于限值。

(6) 总结多家大型央企工业应用过程，在重油、柴油中按比例添加“油黄金”产品后的实际效果表明：“油黄金”产品是一种安全、稳定的清净增效助剂，具有明显的节能降耗、降低污染物排放的作用。其中重油节油率 3%-8.7%，柴油节油率在 4%-8%；NOX 排放上，柴油降低 5%-10%，重油最高降低 33.95%；CO 排放降低 10%-55%；排烟浓度降低 10%-21%；通过拆解检查和现场观察发现，“油黄金”产品对清除积炭、提高燃烧率、改善排

一系列自主知识产权，抢占了国内燃油清净增效发展的技术制高点，对发挥中央企业的引领作用，助力国家构建清洁低碳能源体系，培育绿色竞争优势，以实际行动践行中化集团创新发展理念，具有典型示范意义。

8. 根据产品研发相关理论、生产工艺技术、产品减排机理、实际减排效果等进行综合判断，“悦芯擎”及其基础产品的研制成功应属于燃油清洁燃烧技术领域的一项重大发现，有望推动燃油生产的革命性进步。

9. 在国家有关部门的政策支持和地方政府的大力协助下，由中化集团生产和销售“悦芯擎”清净增效组份，具有独特的渠道优势、原料优势，有利于该项技术和产品的推广；采取炼厂、油库、油站调和，不但能使其广泛应用得到保证，而且还可使产品质量和使用效果得到有效控制。

10. 根据有关数据，2017年京津冀地区因车辆产生的CO、HC、NO<sub>x</sub>和PM可吸入颗粒物排放量分别达到了约380万吨、42万吨、65万吨、6万吨。如全面推广应用“悦芯擎”燃油清净增效组份，根据历史实验数据按CO降低25%、HC降低28%、NO<sub>x</sub>降低18%、PM可吸入颗粒物降低28%保守计算，可分别减少CO排放95万吨、HC排放11.76万吨、NO<sub>x</sub>排放11.7万吨和PM可吸入颗粒物排放1.68万吨。

11. 根据有关方面分析，机动车尾气排放对大气污染的贡献度将近40%。使用“悦芯擎”燃油清净增效组份后，按车辆向大气

点。

5. 建议中化集团积极联合车辆、船舶、环境保护等军、地有关方面，着手研究制定集汽、柴油车辆动力系统研发、船舶动力系统研发、燃油清净增效生产为一体的污染控制国家标准；并针对“三油并轨”后的具体技术要求，尽早填补国内汽、柴油等燃油清净增效燃烧的行业标准和国家标准空白，抢占组份油绿色发展国际制高点，引领行业发展。

附件：咨询论证人员名单

中国国际工程咨询有限公司

2018年9月27日

中国国际工程咨询有限公司办公厅

2018年9月29日印发

附件

## 咨询论证人员名单

- 鲍晓峰 移动源污染排放控制技术国家工程实验室 专家委员会 理事长 首席专家
- 熊春华 军事科学院军事新能源技术研究所 科技委主任
- 李振国 中国汽车技术研究中心 副主任 高级工程师
- 钟祥麟 中国汽车技术研究中心 高级工程师
- 朱仁成 郑州大学 副教授
- 晏 永 中化集团北京石化公司 总经理
- 张晓峰 中化集团北京石化公司 副总经理
- 杜 彪 中化集团北京石化公司 数质量总监
- 鲁 冰 中化集团北京石化公司 实验室主任
- 高晓塞 中船重工集团物资总公司 原书记 研究员级高工
- 任 伟 中船华东事业投资有限公司 董事长
- 冀 华 中船重工物资贸易集团上海实业有限公司 综合经营处处长
- 张立恒 河北省委政策研究室 副主任
- 戴喜明 河北省环保厅 副处长
- 严汝建 哈尔滨工程大学中国制造和国家安全产业研究院 常务副院长 教授
- 赵 勇 中国航天科工集团公司六院 党委书记 研究员

武博祎 中国国际工程咨询有限公司 总经理助理

国家制造强国战略咨询委员会 委员

张李宁 中国国际工程咨询有限公司 研究员

闫文敏 中咨高技术咨询中心有限公司 工程师