

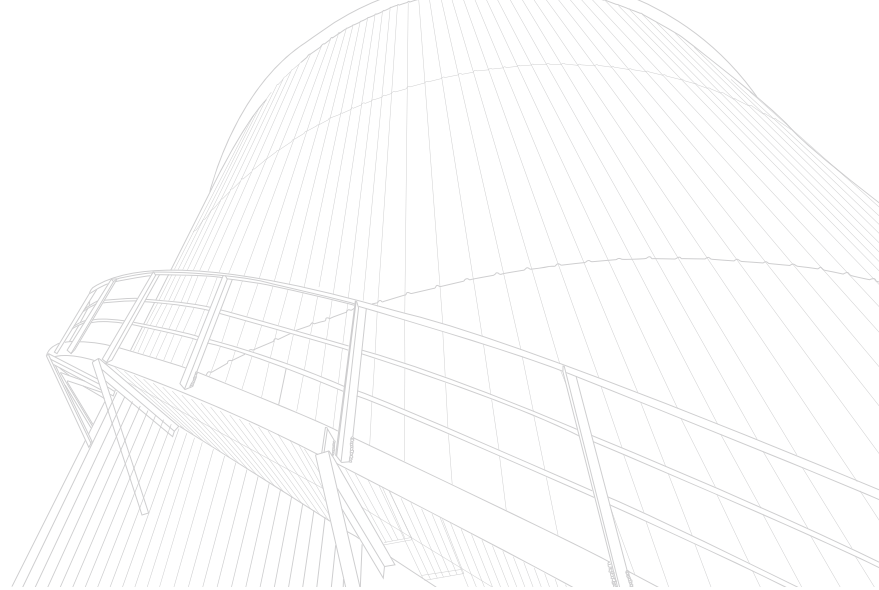


高档润滑油技术

2011 年



中国石油天然气集团公司 科技管理部



润物无声

昆仑润滑油—源自中国石油





目 录

简介	3
车船润滑油	4
工业油	10
特种润滑油	12
润滑油添加剂	18
润滑油评定技术	20
研发与生产装备	28
资质与标准	32
专家团队	33



中国石油

中国石油天然气集团公司是国家授权投资的机构和国家控股公司,是实行上下游、内外贸、产销一体化,按照现代企业制度运作,跨地区、跨行业、跨国经营的综合性石油公司,下设上游 17 家、下游 33 家、销售 36 家大型企业。作为中国境内最大的原油天然气生产、供应商和最大的炼油化工产品生产、供应商之一,中国石油天然气集团 2010 年国内生产原油 10500 万吨,生产天然气 725 亿立方米,加工原油 1.35 亿吨,全年实现营业收入 1.72 万亿元,实现利润 1727 亿元,实现利润在国内企业中位居榜首。

美国《财富》杂志 2010 年度全球 500 强公

司排名中,中国石油天然气集团公司居第 10 位,在全球 50 家大石油公司中位居第 5 位。中国石油天然气集团公司履行资源、市场和国际化战略,坚持推进科技进步,实施技术创新,以全面提升技术创新能力为主线,以解决制约主营业务发展的重大瓶颈技术为重点,不断完善技术创新体系,优化科技资源配置,强化科技人才队伍建设,技术创新能力大幅度提升,技术实力显著增强,取得了一大批高水平,具有自主知识产权的创新成果。

高档润滑油生产技术就是具有代表性的重大创新成果之一。

奉献能源 创造和谐

1 简介

高档润滑油

中国石油润滑油以关爱为理念，以提高国家润滑水平为使命，依托优势资源，依靠优良技术，为客户提供高质量的润滑产品和服务。关注于客户需求和机器设备的技术进步，长期致力于自主开发，取得了一批高水平、具有自主知识产权的特色创新成果。截至目前，拥有专利数十项，产品配方技术秘密近百项，700多个牌号的昆仑润滑油产品，营销服务网络覆盖全国，特色产品远销海外。

中国石油润滑油技术研发始于 50 年代，经过几十年的发展，建成了一个集生产、研发、销售、服务于一体的专业化公司，现已形成 4 大类 11 个系列 31 个专项的润滑油产品为代表的特色技术，涵盖了润滑油产品配方技术开发、添加剂技术开发、润滑油分析评价技术开发等多个领域。

中国石油人才结构完备，拥有研发、生产及技术服务一大批专业化人才，拥有与中国第一汽车集团技术中心的油品联合实验室以及产品检测站、博士后科研工作站等科学研究平台，可为用户提供全方位的技术支持。昆仑润滑油凭借持续独有的重要资源及对中国市场独特的理解，在满足润滑需求的同时不断自主创新，推动润滑油产品的升级换代和产业的不断发展。

昆仑润滑油国内销售分布图



中国

东北润滑油销售分公司	华东润滑油销售分公司
黑龙江，吉林，辽宁，山东	江苏，上海，浙江，江西，安徽
华北润滑油销售分公司	西南润滑油销售分公司
北京，天津，河北，山西，内蒙古	四川，重庆，云南，贵州，广西，西藏
西北润滑油销售分公司	中南润滑油销售分公司
甘肃，陕西，新疆，青海，宁夏	河南，海南，湖南，湖北，广东，福建

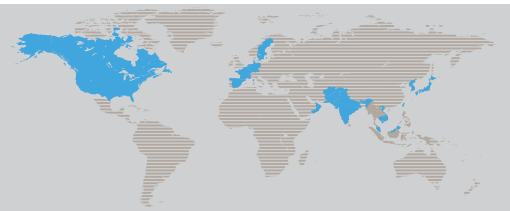
变压器油、车用油、润滑脂亚洲销售网络



亚洲

哈萨克斯坦
中国大陆
中国香港
中国台湾
新加坡

船用油供应中心

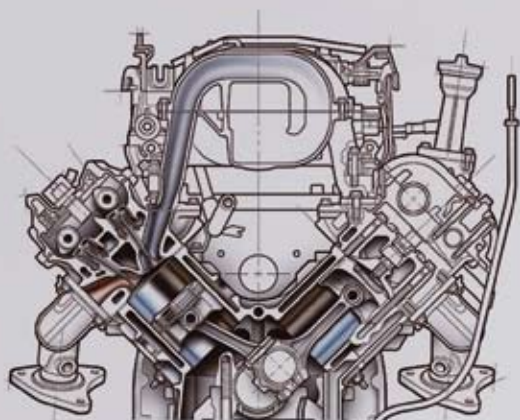


世界

北美洲	沙凡娜、洛杉矶、塔马克、纽约、休斯顿
中美洲	曼萨尼、巴拿马
欧洲	安特卫普、鹿特丹、勒阿弗尔、阿尔赫西拉斯
非洲	杰贝阿里、富查伊拉、沙拉拉、德班
亚洲	釜山、香港、光阳、新加坡、丹戎帕拉帕斯

2

车船润滑油



车船润滑油

中国石油自主开发的车用油产品包含柴油机油、汽油机油和燃气发动机油等系列产品，可以满足不同发动机和汽车的润滑要求。以水杨酸盐清净剂为主剂生产的系列产品具有优异的高温清净性、抗氧抗磨性及烟炱分散性。

柴油机油

昆仑柴油机油的独特配方技术，能防止因采用燃油直喷技术所造成的活塞环粘结和缸套抛光并保持发动机高度清洁；良好的氧化安定性和热稳定性，能有效控制油品黏度增长及活塞沉积物生成；卓越的抗磨特性，延长使用寿命。

中国石油推荐的柴油机油 CF-4、CH-4、CI-4+，专门针对商用车重载、高速运行的特点，并结合复杂的路况要求，具有良好的适应性，可提供 10W-40、15W-40 和 20W-50 三个黏度级别，近年来已得到广泛应用。





应用案例

- 昆仑 CF-4 柴油机油，通过东风 Cummins6BTA 试验、锡柴 CA6DL2-35（铝活塞）柴油机热冲击试验、上柴 6C250 柴油机 500h 耐久性试验。
- 昆仑 CH-4 柴油机油，通过东风 Cummins6CTA 试验。
- 昆仑 CI-4+ 柴油机油，通过锡柴国Ⅳ柴油发动机试验、在北京祥龙公交客车有限公司完成 22000km 使用试验。

技术认证：

- 昆仑15W/40 CI-4柴油机油2004年6月获瑞典沃尔沃公司VDS 3技术认证；
- 昆仑天骄9800（CI-4/SL 15W/40）获康明斯发动机公司认证，满足CES 20078规格要求；
- 昆仑SJ/CH-4发动机油2004年7月获戴姆勒-克莱斯勒汽车公司技术认证，满足奔驰MB 228.3规格要求。



汽油机油

昆仑汽油机油磷、灰分含量低，具有优异的润滑性、有效防止活塞、缸套及其他零部件的磨损和擦伤，满足不断提高的环境保护和节能的需求。

中国石油推荐的昆仑汽油机油 SL/GF-3、SJ，可以满足不同的轿车润滑要求，可提供 5W-30、10W-30、10W-40 和 15W-40 四个黏度级别，近年来已得到广泛应用。



应用案例

- SL/GF-3在奥迪车上进行了20000km的行车试验。
- 在帕萨特燃气 / 汽油双燃料轿车、奥迪、蓝鸟、宝来车上进行应用，结果表明产品具有优良的氧化安定性和清净分散性，能有效控制高温沉积物的生成，更能满足 CNG/LPG 燃料对润滑油的特殊要求。
- 通过铃木技术准入。

专利

专利号	发明专利名称
03104811.0	高档汽油机油组合物
200610164861.9 (申请号)	汽油机油组合物
200910080627.1 (申请号)	一种节能型发动机油添加剂组合物



固定式燃气发动机油

昆仑固定式燃气发动机油具有适宜的硫酸盐灰分，可有效控制因灰分过高引起的沉积物和灰分过低引起的阀系磨损；同时具有优异的清净分散性能、抗氧化抗硝化性能和抗腐抗磨性能，有效延长设备换油周期。

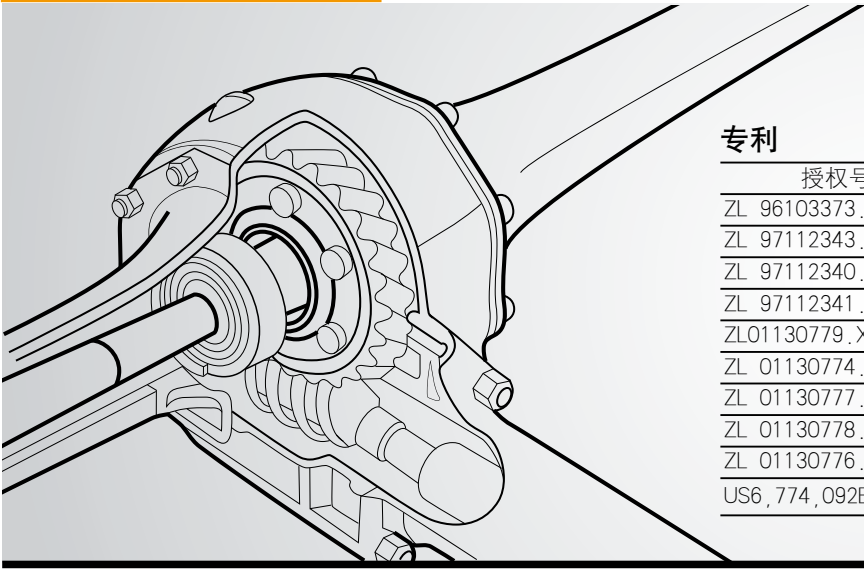
中国石油根据设备要润滑要求，推荐无灰型、低灰型和中灰型固定式燃气发动机油，可提供 SAE30、SAE40 两个黏度级别，近年来已得到广泛应用。



应用案例

- “昆仑 7701” 无灰型固定式燃气发动机油在 “昆仑 7701” 无灰型固定式燃气发动机油；
- “昆仑 7705” 低灰型固定式燃气发动机油在重庆鼎发 ZTY265 机组上完成 4000h 使用试验；
- “昆仑 7805” 低灰型固定式燃气发动机油在西南油气田 ZTY470 机组上进行了 4800h 使用试验；
- “昆仑 7810” 中灰型固定式燃气发动机油青海油田公司 D12V190 型燃气发电机组完成 5000h 使用试验。





专利

授权号	授权项目名称
ZL 96103373.8	一种润滑油添加剂的制备方法
ZL 97112343.8	通用齿轮油复合剂的组合物
ZL 97112340.3	齿轮润滑油组合物
ZL 97112341.1	齿轮润滑油添加剂组合物
ZL01130779.X	一种手动变速箱油添加剂组合物
ZL 01130774.9	一种润滑油添加剂
ZL 01130777.3	一种齿轮润滑油添加剂组合物
ZL 01130778.1	一种润滑油添加剂
ZL 01130776.5	一种润滑油添加剂及其制备方法
US6,774,092B2	一种手动变速箱油添加剂组合物

自动传动液

中国石油润滑油公司以矿物油、加氢油、半合成油或合成油为基础油，加入多种添加剂研制成功汽车自动传动液（ATF），它具有优秀的氧化安定性、摩擦特性和抗磨性能，是具备国际先进技术水平的润滑油。

应用案例

从 2003 年至今，为哈尔滨飞机制造公司、包头北奔重型汽车有限公司、中国重汽集团有限公司、杭州叉车厂提供自动传动液产品。

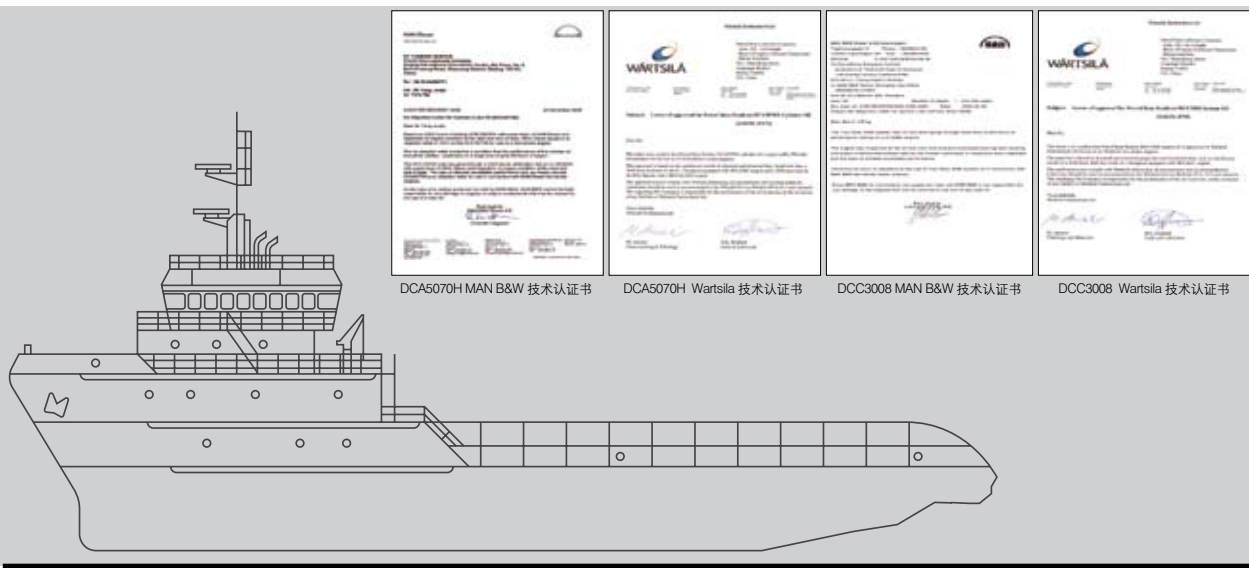
车辆齿轮油

为了满足带同步器手动变速箱和重负荷卡车后桥的润滑需求，中国石油开发了重负荷长寿命多效齿轮油、MTF10 轿车手动变速箱油、MTF18 商用车手动变速箱油、GL-5+ 长寿命超

重负荷车辆齿轮油产品，可以满足用户对不同类型车辆的润滑需求。该系列产品的开发基于中国石油独特的添加剂和其配方技术以及台架试验技术平台。

应用案例

- KDL16 重负荷多效齿轮油已被 2009 年国庆阅兵相关装备作为指定用油。
- GL-5+ 长寿命超重负荷车辆齿轮油通过了东风商用车 10 万公里不换油的道路考核。
- MTF18 商用车手动变速箱油应用于綦江齿轮传动有限公司变速箱。
- 负荷长寿命多效齿轮油在新型轮式装甲车进行了 24 万 km 行车试验。结果表明，产品性能满足新型轮式装甲车辆 MT 和 AMT 变速箱和传动系统的使用要求。
- MTF18 商用车手动变速箱油在云南保山进行了 10 台车累计 110 万公里，单车行驶里程最大达到 14.1 万公里的行车试验。变速箱光亮如新。



船用油

中国石化气缸油 DCA5070H 和系统油 DCC3008 已经通过世界船用发动机两大 OEM——Wartsila 和 MAN B&W 的技术认证，可以推荐在其生产的大功率、长冲程最新型船用低速十字头发动机上使用昆仑润滑油，中国石化成为国内唯一通过上述两家著名船用发动机制造商认证的石油公司；中速机油 DCB4030 也已经为船用公司供油多年，在四冲程发动机上表现稳定，目前其高性能配方正在 MAN B&W 技术认证程序中。

中国石化船用发动机油已经长期为中远、中海等航运公司供油，占国内船用油市场份额的 35%；顺应国际化潮流，目前中国石化正在努力将船用油推向海外，与国际航运巨头——马士基公司签署长期供油协议。

技术认证

- 2006 年 12 月 26 日，中国石化昆仑 DCA5070H 船用气缸油获 MAN B&W 公司技术认证；
- 2008 年 10 月 9 日，中国石化昆仑 DCA5070H 船用气缸油获 Wartsila 技术认证；
- 2010 年 1 月 6 日，中国石化的 BOB 系统的气缸油专用复合剂 RHY3532 通过 MAN B&W 技术认证；
- 2002 年 2 月 6 日，中国石化昆仑 DCC3008 船用系统油获 MAN B&W 公司技术认证；
- 2008 年 6 月 24 日，中国石化昆仑 DCC3008 船用系统油获 Wartsila 技术认证。

应用案例

- 2003 年至今，为中远航运公司提供气缸油 DCA5070H；
- 2006 年至今，为马士基航运公司提供气缸油 DCA5070H；
- 2002 年至今，为中海货运公司提供系统油 DCC3008；
- 2008 年至今，为马士基航运公司提供系统油 DCC3008；
- 2000 年至今，为长江航运公司不同型号发动机提供 DCB4012、4030 和 4040 中速机油；
- 2005 年至今，为山东渤海轮渡公司提供提高性能配方的 DCB4012、4030 和 4040 中速机油。

3工业油

工业油

工业齿轮油

为了满足工业设备齿轮的润滑，中国石油开发了 KG 系列重负荷工业齿轮油、L-CKD、L-CKC 工业齿轮油。其中开发的 KG 系列重负荷工业齿轮油，产品除满足 GB5903 L-CKD 工业齿轮油要求外，同时符合 AGMA 及 DIN51517、US STEEL 224 性能要求，尤其适用于负荷大、易进水的机械设备的润滑。昆仑工业齿轮油品的开发基于中国石油特有的配方技术，已在包钢、柳钢等多家企业得到应用。

典型案例

2006 年 2 月昆仑 KG220 重负荷工业齿轮油获得广西柳州钢铁（集团）公司认可。

专利

专利号	发明专利名称
1130775.7	一种工业齿轮油添加剂组合物

应用案例

- 中国长江电力葛洲坝水电站 13 万机组（哈汽）
 - 华能南通电厂 60 万机组（GE）
 - 河南小浪底水电站 30 万机组（三菱）
 - 宝钢自备电厂 30 万机组（GE）
 - 河南郑州电厂 60 万机组（上汽）
 - 广西来宾电厂 60 万机组（东汽）
 - 浙江玉环华能电厂 100 万机组（西门子）
- 广州恒运电厂 60 万机组（东汽）
 - 重庆河川电厂 60 万机组（东汽）
 - 河南南阳天益燃气电厂 30 万机组（东汽）
 - 深圳大亚湾核电岭澳二期 100 万机组（东汽）
 - 上海汽轮机厂装机用油
 - 东方汽轮机厂装机用油
 - 哈尔滨汽轮机厂装机用油



汽轮机油

中国石油自主开发的汽轮机油产品包含昆仑 KTL 长寿命汽轮机油、KTL/S 长寿命高清洁汽轮机油和 KTL/EP 长寿命抗磨汽轮机油三个系列产品，能够满足不同设备的润滑需求。

技术认证

- 2005 年 11 月 4 日，昆仑 KTL32、46 汽轮机油和 KTL/EP46 极压型汽轮机油通过阿尔斯通 (ALSTOM) 公司认证；
- 2005 年 11 月 18 日，昆仑 KTL32、46 汽轮机油和 KTL/EP46 极压型汽轮机油通过西门子 (SIEMENS) 公司认证；
- 2005 年 7 月，昆仑 TSA32、46 与 KTL32、46 汽轮机油获哈尔滨汽轮机厂技术认可；
- 2005 年 12 月，昆仑 KTL32、46 和 KTL/EP46 汽轮机油获东方汽轮机厂技术认可；
- 2005 年 12 月，昆仑 KTL32、46 和 KTL/EP32、46 汽轮机油获上海汽轮机厂技术认可；
- 2006 年 8 月 21 日，昆仑 KTL32、46 汽轮机油获北京北重汽轮电机有限责任公司认可。



液压油

昆仑液压油产品系列包括 HL 抗氧防锈液压油、HM 抗磨液压油、HV 低温液压油、HS 合成型低温液压油、HG 液压导轨油、HMP 高压抗磨液压油、HMC 清洁液压油、HML 长寿命液压油、高效节能液压油等。其中，HL、HM、HV、HS、HG 满足 GB 11118.1-94 的技术要求，其余产品为中国石油自主研发的特色产品，在满足 GB 11118.1-94 基础上，在产品的某些性能指标上有所提高。

应用案例

- 上海电气
HMP 高压抗磨清洁液压油应用于上海电气的万吨油压机，该油压机主要用于生产船用轴承，系统压力 34MPa，柱塞泵，系统中包含十几个伺服阀，过滤器精度为 3~5 μm。中国石油为其提供 NAS 5 级的 HMP 46，应用情况良好。
- 北方奔驰
北方奔驰主要生产载重车、自卸车、半挂牵引车等重型汽车，产品广泛应用于公路、石油、化工、消防等多个行业，并远销伊拉克、埃塞俄比亚等国家。中国石油液压油产品一直作为其装机油，应用情况良好。
- 大连港务局
HML 长寿命液压油应用于大连港务局的龙门吊、叉车等，应用情况良好。
- 大庆化建公司
- 平朔安太堡煤矿

技术认可

- 2005 年 5 月，获得 Parker Denison 认证 
- 2007 年 2 月，获得 Eaton 认证 
- 2006 年 10 月，获得 Cincinnati Milacron 认证 

4

特种润滑油



特种润滑油

变压器油

中国石油是国内唯一一家生产环烷基变压器油的专业公司，具有 40 年的生产经验，是中国最大的变压器油供应商，年生产销售超过 14 个牌号近 24 万吨变压器油，占有国内电力变压器油市场 80% 以上份额。得天独厚的环烷基原油资源，先进的加工工艺、严格的专业化管理，而得到的环烷基变压器油，是当今世界公认的最优良的电器绝缘液体，具有电气绝缘性能优异、传热迅速、氧化安定性好等特点。产品在严格的质量控制程序下生产，产品资源固定，性能稳定可靠。变压器油系列产品符合所有国家标准规格的要求，如 GB2536、BS148 等，

也符合所有国际标准规格的要求，如 IEC60296、ASTMD3487 等。及电力设备制造企业 ABB、SIEMENS 等著名变压器制造商的特殊要求，得到电力行业各部门及广大用户的普遍赞誉，广泛应用在国内外主要变压器制造厂和重大工程建设项目。近几年在中国 $\pm 500\text{KV}$ 和 $\pm 800\text{KV}$ 高压直流换流变 (HVDC) 和 500KV 及 1000KV 的超高压交流变压器 (HVAC) 上也得到广泛应用。

应用案例

● 中国第一条高压直流输电项目

灵宝直流背靠背换流站是西北—华中联网工程，是一个全“国产化”的大型直流联网换流站。换流站共有两组换流变压器（核心设备），一回 330kV 线路和一回 220kV 线路组成。330kV 侧变压器由西安变压器公司生产，使用中国石油昆仑 KI50X 直流变压器油；220kV 侧变压器由沈阳变压器厂生产，使用 KI50GX 直流变压器油。换流站于 2005 年 4 月开始试运行，于 7 月 3 日正式通电运行，至今已投入工业应用 4 年，运行状况良好。

● 750 千伏输变电示范工程

2006 年 9 月 26 日，我国第一次设计、第一次建设、第一次设备制造、第一次运行管理的 750 千伏输变电示范工程（以下简称 750 工程）实现安全运行一周年。这是国家电网公司建设坚强电网、实施电网发展方式转变战略取得的辉煌成就。核心电抗器由特变电工衡阳研制生产，使用“昆仑”KI50AX 变压器油。

● 1000kV 晋东南—南阳—荆门特高压交流试验示范工程

起于山西晋东南（长治）变电站，经河南南阳开关站，止于湖北荆门变电站。全线单回路架设，全长 640 公里。变电容量 600 万千伏安。系统标称电压 1000 千伏，最高运行电压 1100 千伏。2008 年 12 月全面竣工，完成系统调试投入试运行，2009 年 1 月完成 168 小时试运行投入商业运行，目前运行情况良好。设备国产化研制取得了历史性突破。主变由特变电工沈变研制生产使用“昆仑”KI25X 和 KI45X 变压器油。



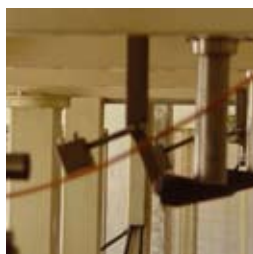
技术认证

- 2002 年 11 月，昆仑 KI50X 超高压交直流通用变压器油获德国 ABB 公司技术认可；
- 2002 年 9 月，昆仑 KI45AX 超高压变压器油获德国西门子（SIEMENS）公司全球认可；
- 产品通过美国 DOBLE 公司、ABB 公司、SIEMENS 公司的质量认证。





先进的产品质量台架评定设施



冷冻机油产品的生产线



冷冻机油

冷冻机油是制冷压缩机的专用润滑油，是决定和影响制冷系统的制冷功能和效果的至关重要的组成部分。在制冷系统中，主要发挥润滑、密封、散热、能量调节等作用。

中国石油拥有四十多年的环烷基冷冻机油产品研发及生产经验，并负责起草了 GB/T16630—1996 冷冻机油产品国家标准。目前，中国石油生产的“昆仑”牌系列冷冻机油产品，已占有国内冷冻机油市场 60% 以上的份额。产品性能优异，产品质量也多次获得业界的肯定。1979—1983 年，22 #、32 #、46 #、68 # 冷冻机油产品获国家银质奖、石油工业部优级产品称号及新疆维吾尔自治区优级产品称号；2003—2004 年，成功开发出含氢氟氯烃类冷媒（如 R22 等）的制冷系统用油——L-DRC 系列冷冻机油 L-DRC 系列冷冻机油，可全方位满

足以 R22 为冷媒的制冷系统用油需求。其中，与新日本石油合作生产的 ATMOS NM56 冷冻机油已被国内许多空调压缩机企业使用。2004—2006 年，成功开发出以碳氢工质（如 R600a 等）为冷媒的制冷系统用油——KRD 系列冷冻机油，先后获得四川丹蒲、上海科纳等制冷压缩机制造商的技术准入。

“昆仑”牌冷冻机油是中国石油润滑油分公司采用国内的环烷基原油资源、先进的加工工艺生产出的系列产品。产品在严格的质量控制程序下生产，资源固定、性能稳定、质量可靠。目前 L-DRA/A 系列、DRA/B 系列、DRC/A 系列、DRC/B 系列及 KRD 系列冷冻机油产品，已具备工业生产能力，年总生产量 5 万吨以上。（见图 33—37）

橡胶油

在橡胶的配合、加工和聚合过程中橡胶油是仅次于碳黑、生胶的第三大助剂材料，广泛应用于丁基橡胶（IIR）、乙丙橡胶（EPDM）、异戊橡胶（IR）、天然橡胶（NR）、顺丁橡胶（BR）、丁苯橡胶（SBR）、氯丁橡胶（CR）、丁腈橡胶（NBR）、热塑性弹性体（SBS）等合成橡胶的生产和加工过程。

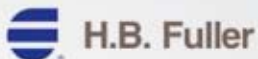
昆仑润滑油是世界第二大环烷基润滑油生产商，拥有丰富的低凝环烷基重油资源，此类原油具有密度大、黏度高、蜡含量低、倾点低、环烷烃含量高、沥青质含量低等特点，被世界公认为是生产橡胶油、变压器油、冷冻机油的

良好原料和宝贵资源。满足了国内橡胶、光缆、电缆填充膏、凡士林、润滑脂等特殊行业的需求，得到了各合成橡胶生产厂及不同应用领域广大用户的普遍赞誉。



应用案例：

- KN 系列优质环烷基橡胶油应用于 SBS 充油胶的生产，以及以 SBS 充油胶粒为原料的制鞋、热熔胶等行业。我国 SBS 的生产厂家主要有 3 家，总生产能力为 26 万吨 / 年，生产商主要是湖南岳阳巴陵石油化工公司合成橡胶厂（巴陵石化），北京燕山石化公司合成橡胶厂（燕山石化）和广东茂名石化乙烯工业公司（简称茂名石化）。昆仑 KN4010 优质环烷基橡胶油在国内这三大合成橡胶厂已经应用 9 年之久。
- 富乐公司是全球最大的专业生产和营销黏合剂，密封胶，涂料，油漆，以及其他特殊化工品的跨国公司之一，该公司采用昆仑 KN4010 优质环烷基橡胶油生产热熔胶产品。
- 波士胶是全球最大的黏合剂与密封胶生产商之一，该公司采用昆仑 KN4010 优质环烷基橡胶油生产热熔胶产品。KP 系列优质石蜡基橡胶油应用于乙丙胶的充油胶生产，以及以乙丙胶、三元乙丙充油胶粒为原料的汽车密封件、高档密封材料制造等行业。中国石油吉林石化公司充油三元乙丙胶的生产中应用 KP 系列优质石蜡基橡胶油为原料。





昆仑橡胶油

KN 系列优质环烷基橡胶油

KN 系列优质环烷基橡胶油主要用于充油 SBS 热塑性弹性体的生产，以及以 SBS 为主体原料的高档鞋料、黏合剂的生产；是生产高级日常生活、卫生类橡胶的理想橡胶油，同时广泛用于 NR（天然橡胶）、SBR（丁苯橡胶）、BR（顺丁橡胶）和 EPM（乙丙橡胶）等白色或彩色橡胶制品以及对产品质量要求较高的高档鞋料、黏合剂等高级日常生活、卫生类橡胶制品领域。

K 系列环烷基橡胶油

K 系列橡胶油既可作为合成橡胶厂用于合成的填充油，又可作为橡胶制品企业所用的操作油或软化剂，是目前应用较广泛的橡胶油系列产品之一。

K 系列环烷基橡胶油广泛用于 SBS（热塑性弹性体）、NR（天然橡胶）、SBR（丁苯橡胶）、BR（顺丁橡胶）和 EPM（乙丙橡胶）、EPDM（三元乙丙橡胶）等浅色或有色橡胶制品以及 TPR 鞋料、热溶胶、汽车密封件的生产中。

KP 系列优质石蜡基橡胶油

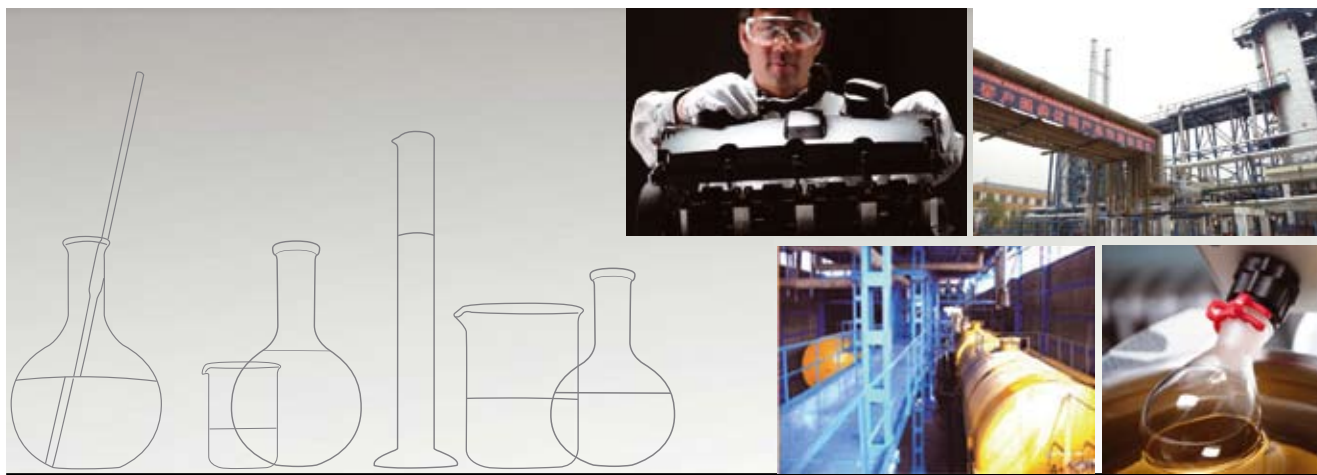
KP 系列优质石蜡基橡胶油主要用于充油 EPDM（三元乙丙橡胶）的生产，并广泛用于 IR（丁基橡胶）、EPM（乙丙橡胶）、IR（聚异戊二烯橡胶）、NR（天然橡胶）和一些热塑性橡胶。特别推荐用于要求气味小，初始颜色浅，耐热和光照性能好的橡胶制品。在丁基橡胶和乙丙橡胶的加工中，它是低不饱和度的供体。在汽车橡胶配件、家用电器配件、新型建材和电线电缆等有环保要求的制品生产领域，KP 系列优质石蜡基橡胶油也有非常出色的表现。



技术认证

5

润滑油添加剂



中国石油自主开发的润滑油添加剂系列产品主要包含烷基水杨酸钙、硫磷型极压抗磨剂等多个系列产品，能够满足昆仑润滑油产品研发的需要，产品可广泛应用于内燃机油、齿轮油、轴承油、造纸机循环用油等工业用油中，满足油品的使用要求。

中国石油拥有完整的添加剂研究、开发、生产体系，实现了产销研一体化，已申请了数十项添加剂专利技术。



烷基水杨酸钙

昆仑烷基水杨酸钙系列产品以具有合适烯烃馏分的烷基水杨酸，再经中和、钙化等工艺过程制得。产品具有极优的高温清净性能、良好的酸中和能力、较好的热稳定性和抗氧化性能，以及一定的低温分散能力。广泛应用于内燃机润滑油、工业油和润滑脂领域。目前世界上只有 SHELL 和中国石油等少数几家公司拥有自主知识产权的产业化技术。

昆仑烷基水杨酸钙系列产品按碱值高低分为 T109 中碱值烷基水杨酸钙和 T109B 高碱值烷基水杨酸钙。

应用案例

产品广泛应用于昆仑高档汽油机油、柴油机油及固定式燃气发动机油产品中。

专利

专利号	发明专利名称
ZL00122002	一种复合型超高碱值金属清净剂的制备方法
ZL00130608.1	一种超高碱值烷基水杨酸盐的制备方法
ZL97116375.8	超高碱值烷基水杨酸钙的制备方法
ZL95115487.7	一种润滑油添加剂的制备方法
ZL95117936.5	一种润滑油添加剂的制备方法
ZL94106384.4	一种烷基水杨酸盐添加剂的制备方法

硫磷型极压抗磨剂

以提高润滑油极压抗磨性和磷保持能力为主要目标的硫磷型极压抗磨剂系列产品的开发基于中国石油特色的含硫、含磷添加剂研发技术与设计平台，产品广泛应用于齿轮油、轴承油、造纸机循环用油等工业用油中。

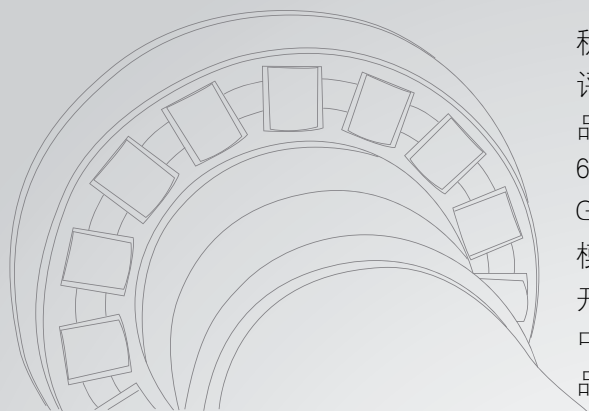
昆仑极压抗磨添加剂系列主要包含 RHY310A、RHY311、RHY313 及 RHY314 无灰抗磨剂。

应用案例

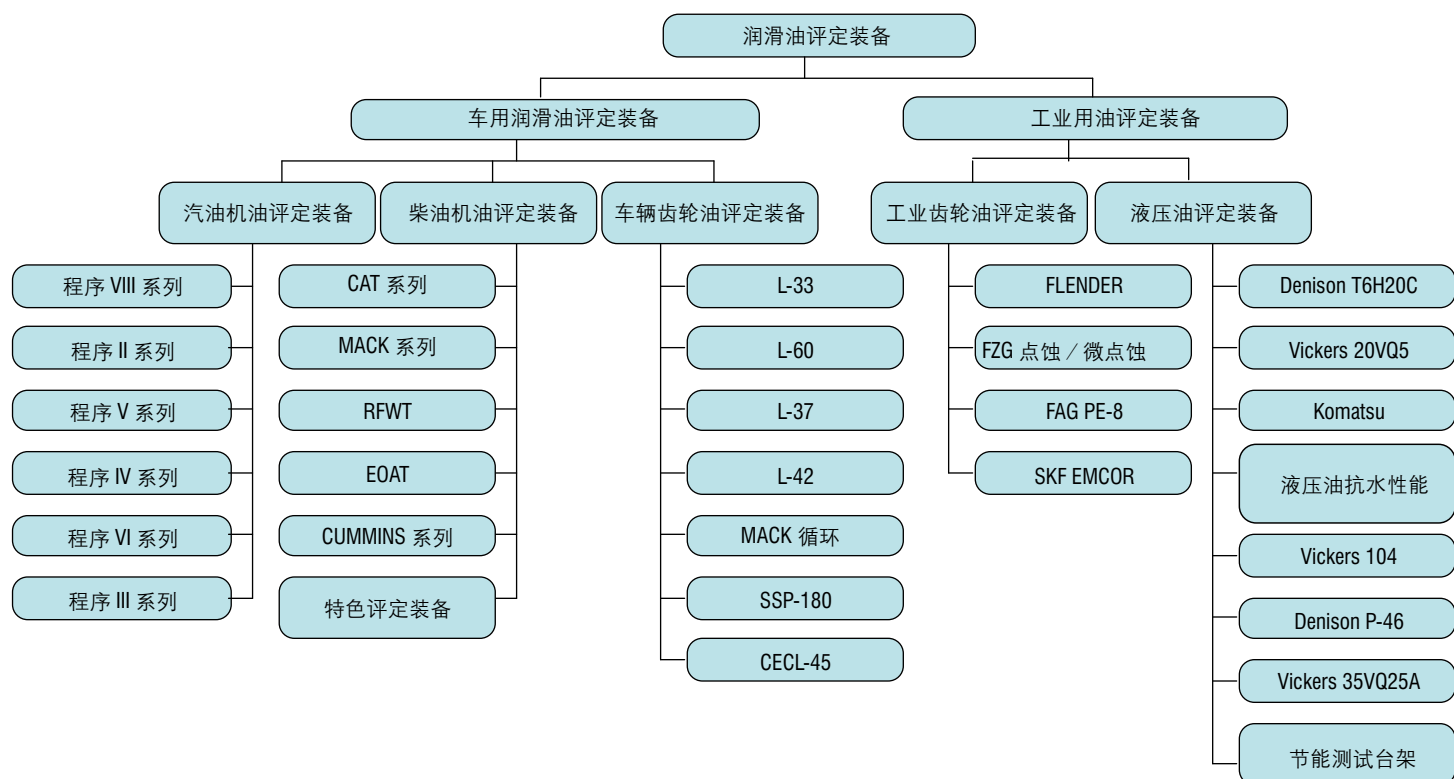
- RHY310A 成功应用于昆仑 GL-5+ 车辆齿轮油中；
- RHY311 成功应用于昆仑 MTF18 商用车手动变速箱油变速箱油；
- RHY313 成功应用于无灰液压油和摩托车减振器油中；
- RHY314 成功应用于风力发电机齿轮油和汽车减震器油中。



6 润滑油 评定技术



中国石油拥有先进完备的润滑油评定设施，建筑面积 4200m²，拥有从实验室模拟试验到台架试验所必需的评价手段和设备，以及雄厚的技术力量，确保了润滑油产品质量及品质的不断提高。其拥有的主要台架和评定设备 60 余台套，可进行符合 API 标准的 SL、CF、CF-4、CI-4、GL-5、MT-1 等规格油品和添加剂的实验室研究、分析检测、模拟试验、台架评定等各项研究工作。同时，与国内 OEM 开展技术合作，形成了柴油机油、液压油等特色评定技术。中国石油润滑油评定技术处于国内领先水平，为润滑油产品的研究开发奠定了坚实的基础。





中国石油车用润滑油评定技术包含了汽油机油、柴油机油及车辆齿轮油评定技术，其试验结果是确定车用油质量等级的依据。

汽油机油评定技术

针对汽油机高转速、中低负荷工况多以及开开停停工况较多造成的发动机油泥沉积、发动机腐蚀磨损以及阀系磨损等内容建立的汽油机油评定技术，是确定汽油机油质量等级的依据。

汽油机油评定技术包含汽油发动机台架试验设备及评定方法，分为程序Ⅲ系列、程序Ⅴ系列、程序Ⅵ系列、程序Ⅳ系列、程序Ⅷ汽油发动机台架及BRT试验。

技术特点

- BRT 试验：用来评定汽车在低温和短途行驶条件下的润滑油对发动机阀系锈蚀或腐蚀的保护能力。
- 程序Ⅲ系列发动机试验：用来评定发动机润滑油的高温氧化、增稠、油泥及漆膜沉积、发动机磨损的能力。
- 程序Ⅴ系列发动机试验：用来评定发动机润滑油抗油泥、漆膜沉积和阀系磨损的能力。
- 程序Ⅵ系列发动机试验：用于评定润滑油对发动机燃油经济性影响。
- 程序Ⅳ系列发动机试验：在高档汽油机油规格中，出于对汽车三元催化转化器的保护，对高档汽油机中磷含量限制越来越苛刻，导致汽油发动机阀系磨损问题比较突出，因此专门引入程序ⅣA单独进行滑动阀系磨损试验。
- L-38/程序Ⅷ发动机试验：用来评定内燃机油在高温条件下的抗氧化和轴瓦腐蚀保护性能。

适用范围：

汽油机油评定技术可用于评价 SG 到 SL/GF-3 规格的汽油机油性能。



柴油机油评定技术

针对柴油机采用高压共轨、延迟喷油、EGR等后处理技术及其连续重负荷运转的工况下造成的发动机磨损、积碳、阀系磨损和滤清器堵塞等内容建立的柴油机油评定技术。

柴油机油评定技术包含柴油发动机台架试验设备及评定方法，分为Cat单缸机系列发动机试验、Mack系列发动机试验、Cat C13发动机试验、康明斯ISB发动机试验、发动机滚子随动件磨损试验(RFWT)、程序Ⅲ发动机试验及L-38/程序Ⅷ发动机试验等。

技术特点

- Cat单缸机系列发动机试验：用来评定润滑油的活塞环黏结、活塞环和气缸磨损、活塞沉积物生成倾向。该单缸机系列试验已经由1G2、1K、1N发展到了目前的1P、1R试验。
- Mack系列发动机试验：Mack系列发动机试验主要分为两类。
- MackT-8用于评定润滑油因为机油中烟炱增加造成的黏度增长倾向，以评定API CF-4以上级别柴油机油。
- MackT-11/T12用于评价柴油机油对的活塞环—缸套、轴瓦的磨损保护性能。
- 康明斯ISB发动机试验：用于评价在较高烟炱含量的条件下，柴油机油对凸轮轴和阀系的抗磨损性能。
- 康明斯ISM发动机试验：取代了CI-4规格中要求的康明斯M11EGR试验。评定项目主要针对由于烟炱含量增加导致的配气机构磨损、油泥以及机油滤清器堵塞。
- 发动机滚子随动件磨损试验(RFWT)：发动机滚子随动件磨损试验(RFWT)：该试验是CG-4、CH-4、CI-4、CJ-4规格中用于评价烟炱引起的滚动挺杆和阀系磨损。
- CatC13发动机试验：该试验用于评价柴油机油的高温活
- 塞清净性以及机油消耗的控制能力。

适用范围

柴油机油评定技术可用于评价CF-4到CJ-4规格的柴油机油性能。

柴油机油特色评定技术

利用一汽解放汽车有限公司无锡柴油机厂 6DL 系列发动机为试验平台，建立的 6DL 发动机台架和试验方法，用于评价柴油机油高温清净性和烟炱分散性能。目前该试验方法已经作为一汽集团公司的企业标准。



技术特点

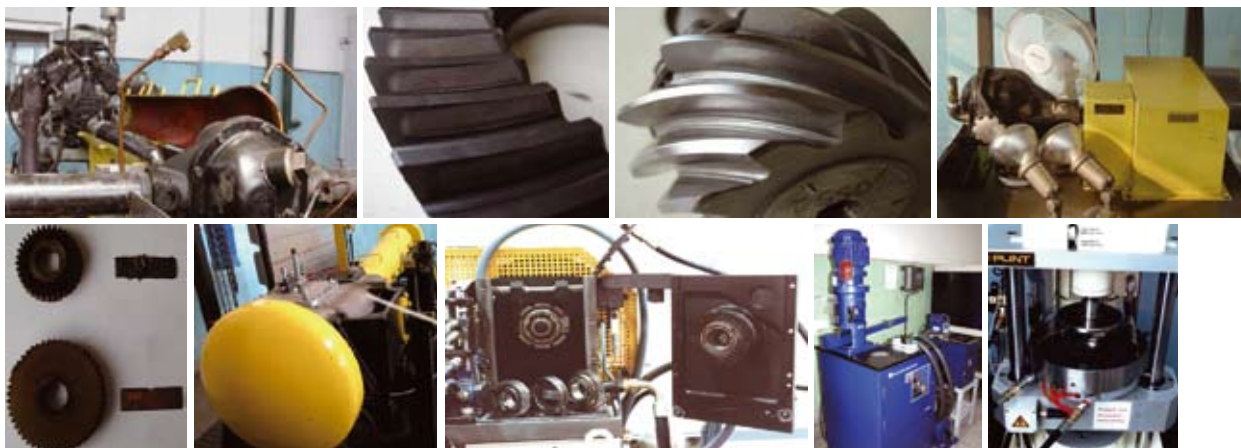
- 6DL 1-30 发动机试验（方法标准号：Q/CAM-146-2005）：用来评定发动机的活塞清净性、环和气缸磨损、活塞沉积物生成倾向以及机油消耗。
- 6DL 2-35 发动机试验：用来评定烟炱增加造成的润滑油黏度增长 倾向。

特色技术

利用一汽解放汽车有限公司无锡柴油机厂 6DL 系列发动机为试验平台，针对我国国产柴油车经常处于重载、超载、长期高速行驶的工况，建立的 6DL 发动机台架和试验方法，可更好地评价润滑油高温清净性（活塞沉积物）、抗磨性能（凸轮磨损、缸套抛光磨损、活塞环失重）、由烟炱引起的润滑油黏度增长及机油消耗等。

适用范围

- 6DL1-30 发动机试验适用于 APICF-4 级柴油机油相关性 能评定。
- 6DL2-35 发动机试验适用于 CF-4、CH-4 和 CI-4 柴油 机油相关性 能评定。



车辆齿轮油评定技术

模拟汽车在加速、爬坡、高速行驶和复杂天气情况下对齿轮的擦伤、磨损以及油品的抗油泥、抗氧化性能而建立的车辆齿轮油评定技术，其试验结果是确定车辆齿轮油质量等级的依据。

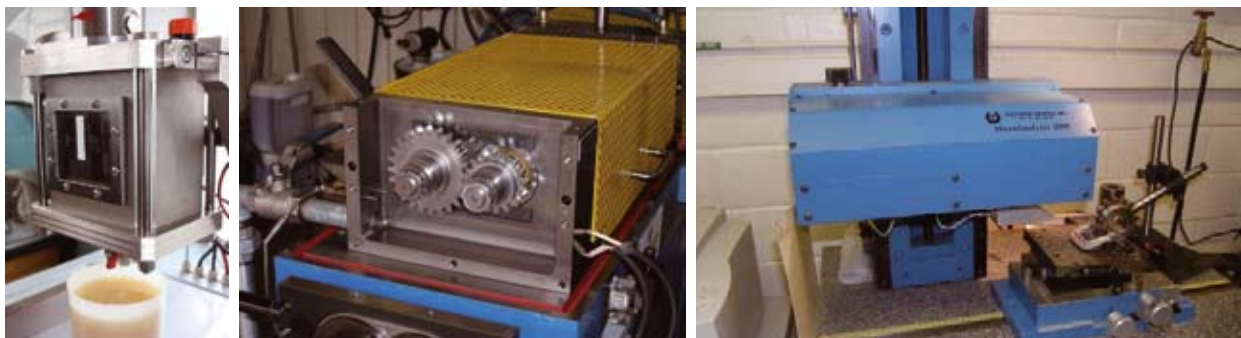
车辆齿轮油评定技术包含车辆齿轮油台架试验设备及评定方法，分为 CRC L-33、L-60、L-37 及 L-42、MACK 循环、SSP-180 等试验台架。

技术特点

- CRCL-37 高扭矩试验：用来评定车辆齿轮油承载能力、磨损及极压特性，评定 APIGL-5 车辆齿轮油。
- CRCL-42 高速冲击试验：用来评价车辆齿轮油的抗擦伤性能，评定 API GL-5 规格的车辆齿轮油。
- CRCL-33 车辆齿轮油的锈蚀试验：用来评价含水齿轮油对金属零件的腐蚀情况，评定 APIGL-5 车辆齿轮油。
- CRCL-60 和 CRCL-60-1 车辆齿轮油热氧化安定性试验：用来评定齿轮油的热氧化安定性。
- MACK 循环试验：用来评定手动变速箱油热安定性，以评定 API MT-1 手动变速箱油。
- SSP-180 试验：用来评定变速箱油换档耐久性的试验，以确定润滑油的换档品质与换档次数之间的关系。
- CECL-45：试验采用圆锥滚子轴承，主要评价润滑油剪切后运动黏度的下降情况，以确定润滑油的抗剪切性能。
- TE92M：用于评价自动变速箱油的摩擦特性和摩擦耐久性。

适用范围

车辆齿轮油评定技术可用于评定 GL-5、MT-1、PM-1 等规格的齿轮油。



工业齿轮油评定技术

根据 OEM 提出的评定要求，针对工业设备中齿轮油典型应用场合建立的佛兰德 (FLENDER) 油沫试验、FZG 点蚀 / 微点蚀试验、FAG FE-8 试验、SKF EMCOR 试验，其试验结果是确定工业齿轮油质量的重要依据之一。

技术特点

- 佛兰德 (FLENDER) 油沫试验：采用一对标准的齿轮模拟齿轮油的实际使用情况，并通过油沫的体积—时间关系判断齿轮油的抗泡性能。
- FZG 点蚀 / 微点蚀试验：用于评定润滑对齿轮付承载表面极压状态下产生疲劳点蚀 / 微点蚀行为的抑制效果。
- FAG FE-8 试验：用于评价各类齿轮油在轴承试验中的抗磨损性能。
- SKF EMCOR 试验：用于测试潮湿条件下，润滑油、润滑脂对轴承锈蚀的保护性能。





液压油评定技术

液压油评定技术包含液压油（液）台架试验设备及评定方法，分为高压抗磨性能、抗水性能、氧化耐久性能、节能性能测试台架评定技术。台架试验结果是确定液压油性能等级的依据，并为研发高性能液压油配方进行实验评定。

技术特点

- Denison T6H20C 台架：使用双联混合泵，使叶片泵试验与柱塞泵试验评定能同时进行，完成液压油 HF-0 规格评定。进行脉动压力加载试验，干相试验温度达到 110℃，是所有液压油台架评定的最高试验温度，试验条件极为苛刻。
- Vickers 20VQ5 氧化耐久性评定台架：使用 Vickers 20VQ5 叶片泵，高温高压条件下进行空气夹带试验，考察油品酸值增加、黏度变化及油泥生成情况。
- Komatsu HPV35+35 双联柱塞泵台架：使用 Komatsu 小松柱塞泵，试验时间 500h，压力 34.5MPa，温度 95℃，试验条件较为苛刻。通过此规格的油品，适用于压力超过 34.3MPa，油温 100℃ 的液压系统。
- 节能测试台架：液压油节能台架为高效节能液压油的开发提供了试验平台，并为标准试验方法的建立进行了探索研究。液压油柱塞泵节能测试台架申请国家实用新型专利一项。

- 液压油抗水性能模拟台架：基于泵相似理论和流体动力相似准则，在液压油台架模拟评定方面，探索一种可靠的测试方法，使评定试验简单、可靠、省油、省时。台架试验方法适用于液压油湿相性能的抗磨性和过滤性考察评定。
- Vickers 104 叶片泵台架：试验是确定抗磨液压油的性能。油品经过电机驱动 104—C 叶片泵 100 小时。比较试验前后叶片泵的叶片和定子的失重情况，重量的损失决定油品的性能。此台架方法由中国石油起草，已建立石化行业标准。
- Denison P—46 柱塞泵台架：试验是在 Denison 46 系列柱塞泵上测试液压油的磨损情况，试验持续 100 小时，泵的压力为 34.5MPa，分两个测试阶段，第一阶段 71℃ 60 小时，第二阶段 99℃ 40 小时。此台架方法由中国石油起草，已建立石化行业标准。
- Vickers 35VQ25A 叶片泵台架：通过 35VQ25A 叶片泵的定子和叶片的失重来评定抗磨液压油的特性，试验时间 50 小时，泵出口压力 21MPa，进口温度 93.3℃。试验使用三个泵，若有一个泵失败，则需加测两个必须通过。此台架方法由中国石油起草，已建立石化行业标准。

专利：

《液压油干 / 湿相磨损性能模拟评定台架》，授权专利证号 ZL2006 2 0092702.8 《液压油节能测试台架》，授权专利证号 200920107873.7

序号	专利号	发明专利名称	授权日期
1	3104811	高档汽油机油组合物	2006.01.18
2	200610164861.9 (申请号)	汽油机油组合物	2006.12.07(申请)
3	200910080627.1 (申请号)	一种节能型发动机油添加剂组合物	2009.03.20(申请)
4	1130774.9	一种润滑油添加剂	2005.5.25
5	1130776.5	一种润滑油添加剂及其制备方法	2006.1.18
6	US 6,774,092	Additive composition for gearbox oil	2004.8.10
7	200710098945.1	小轿车手动变速箱齿轮润滑油组合物	2008.11.5
8	CN00122002	一种复合型超高碱值金属清净剂的制备方法	2003.11.05
9	CN00130608.1	一种超高碱值烷基水杨酸盐的制备方法	2003.07.23
10	CN97116375.8	超高碱值烷基水杨酸钙的制备方法	2001.04.04
11	CN95115487.7	一种润滑油添加剂的制备方法	1999.06.23
12	CN95117936.5	一种润滑油添加剂的制备方法	1999.03.31
13	CN94106384.4	一种烷基水杨酸盐添加剂的制备方法	1997.02.05
14	ZL2006 2 0092702.8	液压油干 / 湿相磨损性能模拟评定台架	2007.08.15
15	200920107873.7	液压油节能测试台架	2010.02.03

6 研发与 生产装备



科研技术支持

润滑油配方和添加剂作为润滑油行业的核心技术，中国石油一直致力于通过不断的改进、创新，提升产品技术水平，提高产品质量，为广大用户提供最好的技术与产品。

- 集润滑油、润滑油添加剂以及燃料添加剂和原油加工工艺的研究开发、分析评定、技术信息研究和市场服务于一体的具有持续科技创新与发展能力的大型综合科研实体。
- 拥有国际先进水平具有各种分析、评定设备 1578 多台（套），可进行符合 API 标准的 SL、CF、CF-4、GL-5、MT-1、MIL-PRF-2105E 和 DENISON HF-0 等规格油品和添加剂的实验室研究、分析检测、模拟试验、台架评定、中型放大及行车试验等各项研究工作。
- 拥有国内一流的较完备的模拟试验装置和国家认可的实验室分析检测资质。





- 拥有装备完善的添加剂中试基地，能够进行各类中试研究。
- 拥有从产品研究到市场技术服务完整的技术体系和一支高素质的团队。
- 拥有与中国第一汽车集团技术中心的油品联合实验室、与中科院兰州化学物理研究所精细石油化工中间体国家工程中心、企业博士后科研工作站、润滑油重点实验室。
- 兰州研发中心拥有 4m³ 间歇反应装置、两套 500L 反应装置和一套 200L 反应装置、一套 500L 压力反应装置，可实现添加剂中试放大研究。
- 拥有与中国人民解放军总后勤部油料研究所成立联合实验室及与海军后勤技术装备研究所成立的联合实验室，建立了满足全球液压油 OEM 规格的评价体系。
- 路博润—兰炼添加剂厂拥有先进的添加剂单剂和复合剂生产装置装置，可实现添加剂单剂和复合剂的工业放大试验及 4 万吨 / 年的添加剂生产。
- 截止 2009 年底，在润滑油领域共取得科技成果 836 多项，获国家技术发明奖 2 项，国家科技进步奖 36 项，省、部级科技成果奖 201 项，工业化转化率 85% 以上。申请国家专利 131 项，申请国外专利 1 项，获授权专利 74 项，其中润滑油领域申请专利 105 项，授权专利 67 项。为润滑油产品的开发奠定了良好的技术基础。



润滑油生产厂：

兰州润滑油厂	辽河润滑油厂
大连润滑油厂	抚顺润滑油厂
华东润滑油厂	玉门润滑油厂
克拉玛依润滑油厂	成都润滑油厂
大庆润滑油一厂	兰州润滑脂厂
大庆润滑油二厂	北京昆仑润滑油厂
独山子润滑油厂	无锡中国石油润滑脂责任公司

生产装备

中国石油拥有 14 个润滑油及润滑脂生产厂，其基础油资源量和生产能力分别占国内的 60% 和 67%，各润滑油生产厂加工手段齐全，拥有世界上最先进调和技术和装备，各厂均有完善的检测设备和手段，拥有国内最完备、最先进的润滑油分析测试中心。能够生产 28 个大类 700 多个牌号年产销 200 万吨的润滑油（脂、剂）产品，具有极强的供给保障能力。

中国石油积极引进新技术与新工艺，近年来结合现代计量技术、计算机控制技术的推广应用，脉冲调和系统、自动通球扫线系统、SMB 同步计量调和系统、ABB 自动批量调和系统、DDU 自动抽桶系统及间歇多向式气动涡流搅拌系统等越来越多地投入到各厂的生产运行环节，新建厂全程实现 DCS 控制，工艺水平国际一流、国内领先减少了生产损失、提高了生产效率、改善了产品质量。





7

资质与标准



8

专家团队

中国石油在润滑油研究开发方面有 40 多年的经历，拥有一批各领域的学科带头人。



伏喜胜 齿轮油、手动变速箱油研发专家，石油化工教授级高工，工学硕士，理学博士。从事齿轮油及其添加剂的研究开发工作。在国内外期刊和学术会议发表论文和专著共计五十余篇。申请国内外专利 18 项，已授权专利 13 项，其中有一项美国专利（专利号 USP 6,774,092），2005 年获中国石油集团公司十大优秀专利、中国优秀专利奖。获省部级技术发明一项，省部级技术创新一项，国家技术发明二等奖一项。

联系电话：0931-7932973

邮址：fuxisheng_rhy@petrochina.com.cn



王泽恩 教授级高级工程师。现任中国石油大连润滑油厂厂长，曾任润滑油研发中心主任多年。一直从事润滑油配方及相关添加剂研究，取得多项科研成果，其中获得集团公司技术创新二等奖一项，股份公司技术创新一等奖一项，润滑油公司技术创新一等奖、二等奖多项，公开发表文章 10 余篇。

联系电话：0411-86788701

邮址：wangzeen_rhy@petrochina.com.cn



李韶辉 高级工程师，中国石油润滑油公司一级技术专家。主要从事自动传动液配方及相关添加剂研究，取得多项科研成果，其中获得集团公司技术进步三等奖一项，润滑油公司技术创新一等奖一项，二等奖两项。公开发表文章 15 篇。目前承担润滑油公司科研项目《自动变速箱专用油的开发》。

联系电话：0411-86774288

邮址：lishaohui_rhy@petrochina.com.cn



孙丁伟 内燃机油专家，高级工程师，从事润滑油研发 18 年。共取得成果 20 项，其中获股份公司科技成果二等奖 1 项，三等奖 1 项；润滑油公司科技成果一等奖 4 项，二等奖 2 项；甘肃省科技成果奖三等奖 1 项；兰州炼油化工总厂科技成果一等奖 3 项，二等奖 2 项。已申请专利 6 项，有授权专利 4 项。在国内外重要的学术性刊物、会议、杂志上发表论文 17 篇。

联系电话：0931-7932977

邮址：sundingwei_rhy@petrochina.com.cn



翟月奎 高级工程师，中国石油天然气集团公司技术专家。中国石油大连润滑油研发中心主任。主要从事内燃机油配方及相关添加剂研究，取得多项科研成果，其中获得集团公司技术进步二等奖三项，润滑油公司技术创新一等奖三项，公开发表文章 20 多篇。目前承担集团公司科研项目《润滑油评价方法及标准研究》和销售公司项目《低速船用发动机油开发及 OEM 认证》。

联系电话：0411-86774288

邮址：zhaiyuekui_rhy@petrochina.com.cn



李韶辉 高级工程师，中国石油润滑油公司一级技术专家。主要从事自动传动液配方及相关添加剂研究，取得多项科研成果，其中获得集团公司技术进步三等奖一项，润滑油公司技术创新一等奖一项，二等奖两项。公开发表文章 15 篇。目前承担润滑油公司科研项目《自动变速箱专用油的开发》。

联系电话：0411-86774288

邮址：lishaohui_rhy@petrochina.com.cn



周旭光 润滑油添加剂研发专家，高级工程师，理学硕士。现在中国石油兰州润滑油研究开发中心从事添加剂的研究开发工作，先后研制开发出多种润滑油添加剂及燃料油添加剂产品，在国内外会议及期刊上发表论文十余篇，取得科研成果 10 余项，其中获得中国石油天然气集团公司技术进步奖二项。

联系电话：0931-7932972

邮址：zhouxuguang_rhy@petrochina.com.cn



谢惊春 高级工程师，主要从事润滑油台架评定研究，获股份公司技术创新二等奖一项，润滑油公司科技创新一等奖一项，负责引进台架 6 套，在润滑油评定台架试验中有突出的贡献。

联系电话：0931-7933713

邮址：xiejingchun_rhy@petrochina.com.cn



联系人：刁顺 先生
电 话：59986059
Email: sdiao@cnpc.com.cn

Contact: Mr. Diao Shun
Tel: 59986059
Email: sdiao@cnpc.com.cn

