

《广研检测》电子报

第十四期 2017年10月01日

主办：广州机械科学研究院有限公司设备润滑与检测研究所

协办：中国机械工程学会摩擦学分会工业摩擦学工作委员会

技术总监：冯伟 责任编辑：董方奇 官网：www.gti-oil.com

咨询电话：020-32389050；020-32387916；传真：020-32389648

邮箱：gti@gti-oil.com；微信：gti1959；微博：广研检测 GTI



本期导读

机构动态.....	2
▪ 新标准，新模式--四项风电润滑油脂国家标准颁布.....	2
▪ 油液监测设备再添新成员--中国第一款防爆型在线油液监测仪研发成功.....	3
▪ 2017 润滑成长计划--北京机械润滑培训班顺利举办.....	4
检测技术.....	5
▪ 国家产品标准更新通知.....	5
▪ NSX-2100 紫外荧光硫分析仪.....	6
▪ 案例 1--立磨磨辊润滑油黏度增高原因分析.....	7
▪ 案例 2--空压机油箱中胶状物成因分析.....	8
润滑管理.....	10
▪ 某石油化工公司润滑可靠性评估案例.....	10
润滑问答.....	13
▪ 油温过高会对液压油及液压系统造成什么影响？.....	13
▪ 透平机组能否用液压油润滑？.....	13
会议通知.....	14
▪ 2018 年培训及会议计划.....	14

Services

机构动态

■ 新标准，新模式--四项风电润滑油脂国家标准颁布



日前，中国发布了风力发电机组系列专用润滑油脂国家标准，包括轴承润滑脂、开式齿轮润滑脂、变速箱齿轮油、液压油 4 项标准，并将于今年 10 月 1 日正式实施。该国家标准是由中国石化主导，联合中国水利电力物资有限公司、沈阳工业大学风能技术研究所及多家风电厂、风电设备制造企业共同研究，并经过反复的数据收集、应用验证及多次的修正与完善后形成的，是国内最新、最全面的风力发电机组专用润滑剂国家标准。

此次发布的 4 项风力发电机组系列专用润滑剂国家标准，都是基于风电配套用油长达 3-5 年的实际应用所制定的。并且与包括西门子、GE、明阳风电、金风科技、太原重机等国内外整机制造商、主齿轮箱制造商一直有着紧密的技术合作关系，共同研究、识别风电行业的润滑油脂需求，这保证了风电行业专用润滑油标准能够满足当前全球最前沿的风电设备润滑需求。

截至 2015 年底，中国风电累计并网装机容量已超过 1 亿千瓦，预计到 2020 年我国风电装机将达到 1.5 亿千瓦，前景广阔。我国气象条件复杂、风电场分布地域差异大，风电行业的发展需要相关行业共同推进，制定标准是润滑油行业对接风电行业发展需求

走出的第一步。

“市场+技术+服务”

“市场+技术+服务”是风电行业的模式创新，在该模式下，广研检测与风电客户建立良好的合作关系。2000年初，广研检测开始风电客户提供油液监测服务，到目前为止，为近40000台风机提供油液监测服务，长期的监测数据积累，通过大数据分析，建立风机润滑油脂监测智能诊断系统，承担国家能源局委托起草《风电场润滑油检测规程》标准。同时向风电企业提供润滑管理咨询、故障诊断与培训服务，提供全面的润滑解决方案，真正解决客户的润滑需求。长期与东汽风电、大唐新能源、华能新能源、国电新能源、联合动力、中车风电、湘电风能等国内风电企业合作。

[<<返回目录](#)

■ 油液监测设备再添新成员--中国第一款防爆型在线油液监测仪研发成功



随着油液监测技术的发展，市场上各种油液监测设备不一而足，但是绝大部分监测指标单一，而且只能应用于常规的生产场所。石油、化工、冶炼等行业的生产场所存在多种易燃易爆的介质，该种企业所需要的设备也要满足相应的防爆需求才能使用。为了

满足客户需求，广研检测在原有油液在线监测仪的基础上，再次取得技术性突破，成功研制出防爆型油液在线监测仪。广研检测的油液在线监测设备，监测指标多，准确性高，并通过了国家相关认证机构的检验。该仪器的成功研制，标志着油液在线监测技术的应用领域再次向前迈了一大步。

防爆合作证号：CCRI 17.1186X

防爆标志：Ex d IIC T4 Gb

广州机械科学研究院有限公司(广研检测)致力于研究机械装备润滑在线监测与智能诊断系统的智能监控技术，在线监控机器在用油品的关键指标，通过系统智能数据处理，实时反映机器在用油液的劣化、污染、机械磨损状态变化趋势，及时预防机器重大的润滑事故，为企业制定合理的换油周期与维修决策提供科学依据。同时，该系统的应用为提高企业机器运行安全、提升企业可靠性润滑管理、促进企业润滑经济效益增长，节能减排具有积极作用。

[<<返回目录](#)

■ 2017 润滑成长计划--北京机械润滑培训班顺利举办



2017年8月22—25日，由国际机器润滑理事会（ICML）、美国润滑管理咨询公司（NORIA）、中国机械工程学会摩擦学分会（CTI）、机械工业润滑工程技术研究中心（MILC）联合主办，广研检测承办的“2017设备润滑管理与实用技术培训班”在古都北京举办。

本次培训班是2017年润滑成长计划继4月苏州培训班后的第二站，接下来将会在乌鲁木齐等地举办。青岛理工大学、中石化、中广核、浙江中烟、大庆油田、神华港务、中核核电、同方威视、道达尔润滑油等多家知名企业及学府的37名学员参加了本次培训。课程内容根据中国工业企业设备润滑管理现状，结合国际先进的润滑管理技术编制而成，符合国际机器润滑理事会（ICML）机器润滑技师考试和认证要求，理论与实践相结合，可操作性更强。学员培训后，可自愿参与国际机器润滑理事会（ICML）机器润滑技师考试，考试通过后，可获得ICML颁发的国际一级机械润滑工程师证书。在以往ICML考试中，学员们考试平均通过率高达91.7%。

广研检测自2012年开展润滑会议培训认证业务以来，举办内训、公开课、会议超过40场，参与单位超过1000家，参与人员超过4000人次，成为我国先进润滑管理理念传播的重要力量。

[<<返回目录](#)

检测技术

■ 国家产品标准更新通知

中国国家标准化管理委员会于2017年发布了5个新的产品标准，并对4个产品标准进行了更新，这些标准将于2017年12月1日起实施，具体见表1和表2所示。

表1 新发布的标准

标准代号	标准名称	实施日期
GB/T 33585-2017	复合磺酸钙基润滑脂	2017.12.01
GB/T 33540.1-2017	风力发电机组专用润滑剂 第1部分 轴承润滑脂	2017.12.01
GB/T 33540.2-2017	风力发电机组专用润滑剂 第2部分 开式齿轮润滑脂	2017.12.01
GB/T 33540.3-2017	风力发电机组专用润滑剂 第3部分 变速箱齿轮油	2017.12.01
GB/T 33540.4-2017	风力发电机组专用润滑剂 第4部分 液压油	2017.12.01

表2 更新的标准

现行标准	标准名称	更新版本	实施日期
GB/T 7595-2008	运行中变压器油质量	GB/T 7595-2017	2017.12.01
GB/T 7596-2008	电厂运行中矿物涡轮机油质量	GB/T 7595-2017	2017.12.01

GB/T 14541-2005	电厂用矿物涡轮机油维护管理导则	GB/T 7595-2017	2017. 12. 01
GB/T 14542-2005	变压器油维护管理导则	GB/T 7595-2017	2017. 12. 01

■ NSX-2100 紫外荧光硫分析仪

NSX-2100 紫外荧光硫分析仪是目前最先进的测硫仪器之一，广泛应用于加工原料中硫含量的测定，也可用于监控产品中的硫含量。



1、适用范围

适用于测定沸点范围约 25-400℃，卤素含量低于 0.35% (m/m)，室温下粘度范围约 0.2-10mm²/s 之间的液态烃中总硫含量。适用于总硫含量在 1.0-8000mg/kg 的石脑油、馏分油、发动机燃料和其他油品。

2、检测原理

将烃类试样直接注入裂解管或进样舟中，由进样器将试样送至高温燃烧管，在富氧条件中，硫被氧化成二氧化硫(SO₂)；试样燃烧生成的气体在除去水后被紫外光照射，二氧化硫吸收紫外光的能量转变为激发态的二氧化硫(SO*)，当激发态的二氧化硫返回到稳定态的二氧化硫时发射荧光，并由光电倍增管检测，由所得信号值计算出试样的硫含量。

3、检测方法

SH/T 0689-2000 轻质烃及发动机燃料和其他油品的总硫含量测定法（紫外荧光法）

4、检测意义

石油化工厂加工的原料中含有痕量硫化合物会引起催化剂中毒，加工过程中，生成的 H₂S 及低分子硫醇等有毒气体，会造成环境污染，危害人体健康。

含活性硫的油品会对机器零部件造成严重的腐蚀，发动机的使用寿命会缩短。

对一些含硫的添加剂能增强润滑油膜的强度，通过监测这些含硫添加剂的含量来评定润滑油的抗磨性能也是非常有意义。

[<<返回目录](#)

■ 案例 1--立磨磨辊润滑油黏度增高原因分析

一、案例背景

某水泥厂多年来一直在广州机械科学研究院设备润滑与磨损状态监测中心开展设备的油液监测工作。监测目的主要是通过油液监测发现设备可能出现的早期磨损，以便及时采取措施进行视情维修。

二、监测情况

在 2017 年 3 月 10 的油液监测中发现，该厂的一台立磨机的三个磨辊所用油品样品较为黏稠，见图 2.1。黏度短时间内出现不同程度的上升，个别黏度测试值已超出仪器检测上限，见表 2.1。

表 2.1 立磨磨辊在用油的检测数据

设备名称	立磨		
	1#磨辊	2#磨辊	3#磨辊
取样位置	克鲁勃 GH6-680	克鲁勃 GH6-680	克鲁勃 GH6-680
油品牌号	克鲁勃 GH6-680	克鲁勃 GH6-680	克鲁勃 GH6-680
取样时间	2017-02-28	2017-02-28	2017-02-28
运动黏度 40℃	1793	>2000	718.1
总酸值	2.84	2.76	1.95
水分	0.11	0.11	0.12
PQ 指数	313	253	113
Fe	329	195	203
Cu	103	487	9
Li	388	1037	23
Si	64	39	17
Ca	135	60	10
Zn	238	771	38
P	1797	1783	1726



图 2.1 立磨磨辊在用油外观（从左到右分别为 1#、2#、3#磨辊）

三、故障分析

根据黏度上升的幅度，结合油品总酸值、外观以及光谱数据的分析，发现 Li（锂）元素与油品的黏度值存在明显的关联，黏度值越高，Li（锂）元素含量越高，因此判断该油受到锂基润滑脂的污染。

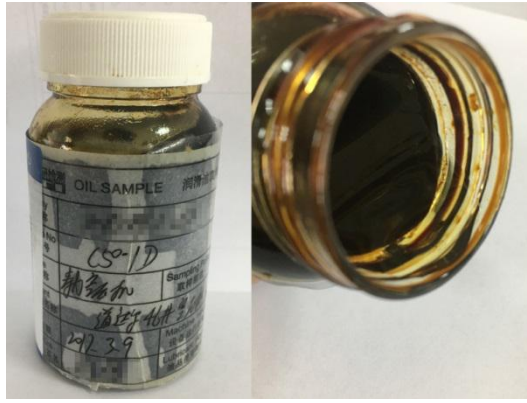
通过与现场沟通后，得知该轴承使用美孚富力 1500 润滑脂作为密封，而美孚富力 1500 润滑脂为锂基润滑脂，这也印证了上述推测。广研检测将诊断结果反馈给客户，建议现场检查一下密封是否出现泄漏。由于发现及时，进行了相关处理，该起泄漏事故未造成重大损失。

[<<返回目录](#)

■ 案例 2--空压机油箱中胶状物成因分析

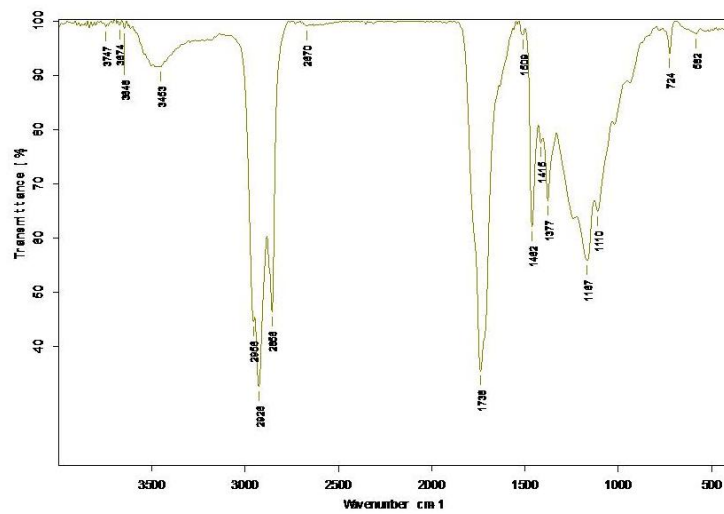
一、案例背景

某化工厂一台型号为 LS25S-350HHWC 寿力空压机，在 2015 年进行了换油处理，换油后设备润滑情况并未出现异常。在 2016 年 10 月，客户反映空压机油有变稠的现象，且在油箱中发现有黑色胶状物，如图所示，希望对胶状物进行分析，了解其成因及来源。



二、检测结果

对胶状物进行红外组分分析，结果表明该样品为二聚亚油酸/甘醇共聚物。



胶状物红外分析结果

根据红外光谱的检测结果，推测压缩机中可能混有醇类物质。与客户沟通后得知，该设备最初所用油品为 SULLUBE 32 寿力专用油，在 2015 年采用 Total Dacnis 46 进行了替代。SULLUBE 32 是以 PAG（聚乙二醇）合成油，而 Total Dacnis 46 是矿物油，两者并不相容，混合后在高温下会发生反应生成胶状物。由于该空压机机头底部的油品是不参与循环的，也无法排出。在 2015 年换油时，机头部位仍残留有部分 SULLUBE 32 合成油，这部分油与后来加入系统的 Total Dacnis 46 在机头的高温下发生反应，生成了“二聚亚油酸/甘醇共聚物”胶状物。

三、案例启示

1、设备润滑应合理选用润滑油。与合成油相比，矿物型润滑油的高温抗氧化性较差，不适合用于温度较高的设备，须根据机器的现场工况和润滑油的产品说明进行合理选型。

2、设备进行换油处理时，应注意彻底清洗油路，特别是部分死角位置。如无法彻底清洗时，应在换油前进行混油实验，根据试验结果评估换油风险。

[<<返回目录](#)

润滑管理

■ 某石油化工公司润滑可靠性评估案例

一、项目背景

该公司是一家从事石油炼化的企业，原油加工能力为 1000 万吨/年。为进一步提升设备润滑可靠性，实现精益化润滑管理，与广研咨询合作，开展润滑可靠性评估，通过第三方评估系统了解生产相关设备和现场润滑管理状况，提出有针对性的改善方案及实施办法。

二、润滑可靠性评估总流程

润滑可靠性评估（Assessment of Plant Lubrication Reliability: APL）是以油品的全生命周期管理、设备安全可靠性管理和参与人员润滑技能提升为主线，以设备润滑技术为基础，针对企业润滑全过程开展系统性评估的一套评估体系。

本次润滑可靠性评估分 9 个重点评估项目，重点关注企业润滑安全与润滑效益，以全面实现企业润滑可靠性管理。

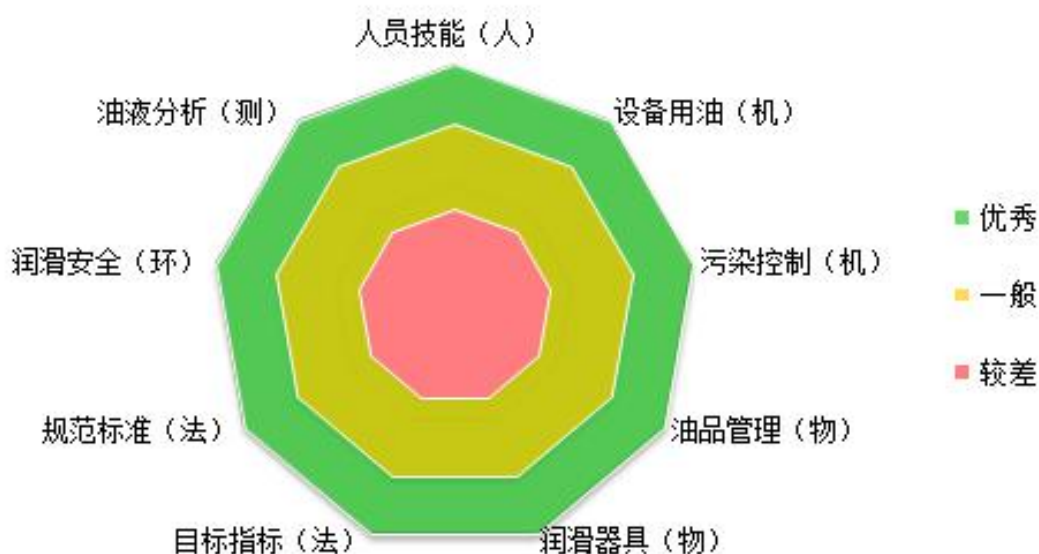


图 2.1 润滑可靠性评估 9 个项目

广研检测与企业管理人员组成的“APL 评估小组”于企业现场开展了一系列项目评估活动，评估总流程如下图 2.2 所示。

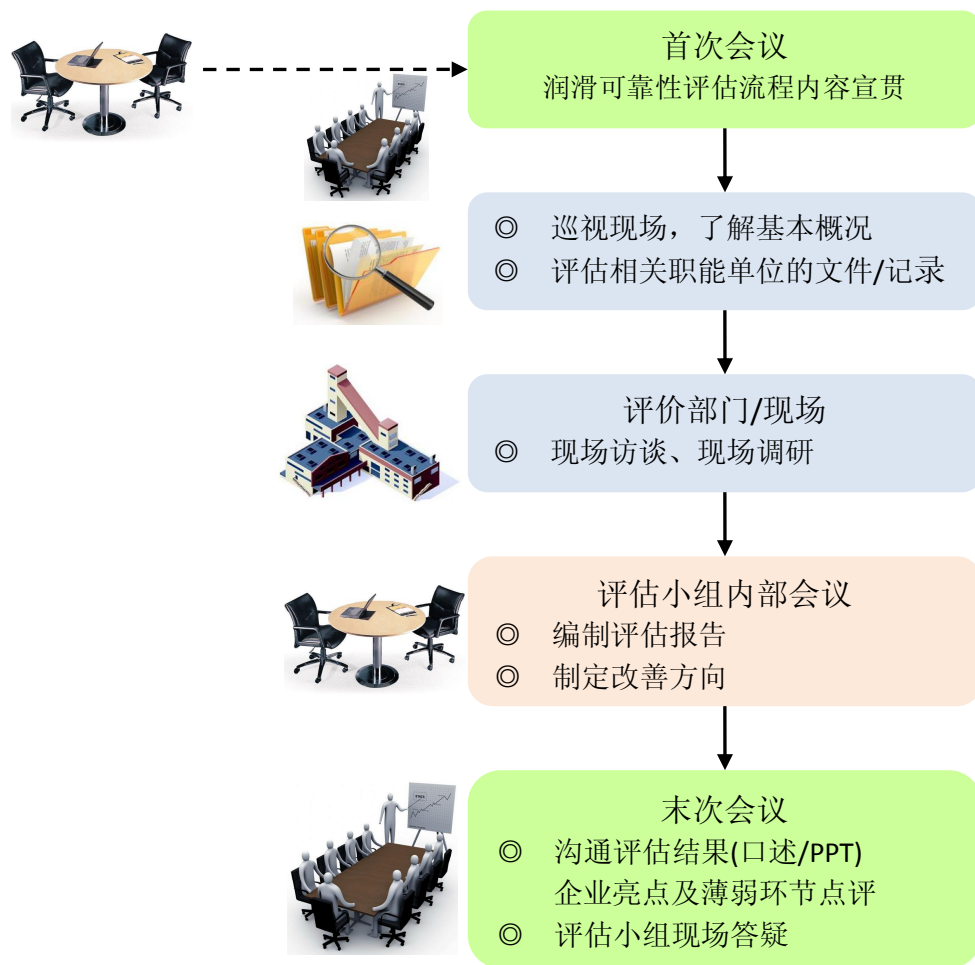


图 2.2 润滑可靠性评估总流程

三、 润滑可靠性评估详细工作

润滑可靠性评估开展周期为 4 天，每天具体工作内容如下图 3.1 所示。

润滑可靠性评估 流程安排(4 天)			
第一天 (准备)	第二天 (实施)	第三天 (整理)	第四天 (发布)
<ul style="list-style-type: none"> • 首次会议 • APL 宣贯 	<ul style="list-style-type: none"> • 现场访谈 • 现场调研 	<ul style="list-style-type: none"> • 编制评估报告 • 制定改善方向 	<ul style="list-style-type: none"> • 沟通评估结果 • 发布评估报告

图 3.1 润滑可靠性评估流程安排



图 3.2 现场调研访谈

其中，重点是生产设备的现场调研，包括了解设备的典型参数特征、使用工况、油品信息、设备的加换油方法、现场问题处理、润滑故障分析、现场润滑维护记录、润滑管理记录等内容。取得的结果如下：

其一是了解目前企业设备润滑管理的现状和前期在设备润滑技术管理方面取得的成效；

其二是发现目前企业现场设备润滑管理存在的问题，内容涉及管理实施制度、人员培训、润滑维护、仓储管理、润滑泄漏、状态监测、润滑效益等多方面；如图 3.3-3.6。



3.3 水污染



3.4 阳光热辐射和粉尘污染



3.5 现场漏油情况



3.6 呼吸口污染

其三是针对上述存在的问题提出了改进建议和具体完善措施。

四、改善提升

评估是润滑改善非常重要的基础，本次评估工作对企业设备润滑管理的现状做出全面的系统评估，明确企业的管理亮点与薄弱环节，为后续提升方向决策提供铺垫。

为帮助企业整体提升润滑可靠性水平，广研检测后续将通过油品检测与数据分析设备用油存在的问题，并提出设备后期维修维保建议。同时规范企业现场润滑管理，编制一整套适合企业的设备润滑管理制度文件，实现公司管理层对全公司的设备润滑管理有制度可循、各作业现场对设备润滑管理的开展有具体的技术文件指导的目标。

[<<返回目录](#)

润滑问答

■ 油温过高会对液压油及液压系统造成什么影响？

油温过高会影响液压油的寿命，进而影响液压系统的可靠性，具体表现在以下几个方面：

- (1) 使油品氧化，黏度上升，造成油品黏性阻力增大，造成系统发热升温；
- (2) 消耗油中的添加剂，影响油品抗氧、防锈、抗磨等性能，造成系统液压元件磨损；
- (3) 油品氧化后，生成酸性物质，对液压元件造成腐蚀；
- (4) 氧化生成油泥等胶质物质，堵塞阻尼小孔和缝隙式阀口等，导致阀件出现卡涩。

[<<返回目录](#)

■ 透平机组能否用液压油润滑？

透平机组一般建议选用汽轮机油，不建议选用液压油，主要有以下原因：

(1) 透平机组轴承高速运转会产生大量的摩擦热，这些摩擦热大部分都会被润滑油带走，因此润滑油的工作温度相对较高，要求油品具有良好的高温稳定性能；同时，透平机组的润滑油在循环使用过程中，长期与空气和金属接触，需要油品具有良好的氧化安定性，因此通常用氧化安定性较好的汽轮机油来润滑。而液压油的主要作用是传递动力，更加注重抗磨性能，高温稳定性能及氧化安定性比汽轮机油差，不适合长期用于汽轮机油的润滑。

(2) 含锌液压油中添加有 ZDDP 抗氧防腐剂，这类添加剂会对银、铜合金，尤其是青铜部件造成腐蚀，透平机组中含有较多铜合金部件（如轴瓦、阀门、油环、垫圈等），使用含锌液压油可能会造成这些部件的腐蚀。

(3) 在使用液压油时，需考虑其与密封件的适应性，若选用的液压油与密封件不适应，则可能产生涂料溶解、橡胶膨胀等现象，一方面污染油品，另一方面还会导致密封失效。

综上所述，不建议盲目采用液压油对透平机组进行润滑。

[<<返回目录](#)

会议通知

■ 2018 年培训及会议计划

月份	课程名称	日期	地点	天数	价格
3月	轨道交通施工与运营设备润滑管理交流会	10-11日	广州	1.5天	¥1980
4月	设备润滑管理与实用技术培训班& ICML(一级)认证考试	18-20日	武汉	3天&1天	¥3200& ¥1200
6月	电力行业润滑管理与技术交流会	29-30日	海南	2天	¥1980
7月	中国企业润滑管理高峰论坛	26-27日	待定	2天	¥2800
8月	风电行业设备润滑管理与实用技术培训班& ICML(一级)认证考试	22-24日	呼和 浩特	3天&1天	¥3200& ¥1200
9月	设备润滑管理与实用技术培训班(MLT-II)&ICML (二级)认证考试	21-22日	青岛	3天&1天	¥4500& ¥1200
9月	石化行业润滑管理与技术交流会	28-29日	北海	2天	¥1980
12月	设备润滑管理导师实训班	20-21号	广州	1.5天	¥1980

注意：各培训课程的开设时间会根据实际情况有所变动，详细情况请致电咨询！

相关举办单位

国际机器润滑理事会(ICML)

中国机械工程工业摩擦学工作委员会

美国 NORIA 润滑管理咨询公司

广州机械科学研究院有限公司

机械工业润滑工程技术研究中心

机械工业油品检验评定中心

[<<返回目录](#)