



广州机械科学研究院有限公司
GUANGZHOU MECHANICAL ENGINEERING RESEARCH INSTITUTE CO.,LTD

广研检测

服务与产品手册

广研检测 1959

“广研检测”是广州机械科学研究院有限公司“设备润滑与检测研究所”的简称，该所拥有“机械工业油品检验评定中心”、“设备润滑与磨损状态监测中心”、“设备润滑管理咨询顾问中心”三个专业机构，是目前国内专门从事“油品质量检验评定、设备润滑状态监测、润滑磨损故障诊断、油液在线监测系统开发、设备润滑管理咨询”综合实力最强的第三方技术服务机构。

“广研检测”五十年来，以卓越的专业技术，在设备润滑与检测领域为我国石油化工、钢铁冶金、石油开采、能源电力、水泥矿山、汽车制造、装备制造、交通运输、港口航运、油品厂商等行业提供了全方位的技术服务。



联系方式：

免费热线：400-616-0808

电话：020-32389050，32389532，32385309

传真：020-32389648，82387730

网址：<http://www.gti-oil.com> 邮件：gti@gti-oil.com

地址：广州市萝岗区科学城新瑞路2号主楼三楼（PC：51000）

广研检测官方微信平台，欢迎关注！

目 录

第一部分：油品检测技术服务.....	- 1 -
1.新油质量评定.....	- 1 -
1.1.润滑油.....	- 1 -
1.2.润滑脂.....	- 2 -
1.3.燃料油.....	- 2 -
1.4.变压器油.....	- 3 -
1.5.抗燃油液压油.....	- 3 -
2.在用油液状态监测.....	- 3 -
2.1.齿轮箱.....	- 4 -
2.2.液压系统.....	- 4 -
2.3.透平机组.....	- 5 -
2.4.压缩机组.....	- 5 -
2.5.发动机组.....	- 6 -
2.6.脂润滑系统.....	- 7 -
2.7.变压器.....	- 7 -
3.润滑磨损故障诊断.....	- 7 -
3.1.油品劣化根源分析.....	- 8 -
3.2.油中异物来源分析.....	- 8 -
3.3.设备故障根源分析.....	- 9 -
4.设备润滑状态的台架试验评价.....	- 9 -
4.1.发动机台架试验.....	- 9 -
4.2.过滤器台架试验.....	- 10 -
4.3.液压系统台架试验.....	- 10 -
4.4.轴承台架试验.....	- 11 -
5.油液检测业务规范.....	- 11 -
5.1.服务流程.....	- 11 -

5.2.取样规范与服务.....	- 12 -
5.3.主要检测项目清单.....	- 14 -
5.4.设备在用油检测项目推荐表.....	- 16 -
5.5.设备在用油检测周期推荐表.....	- 17 -
第二部分：油液在线监测系统.....	- 18 -
6.油液在线监测.....	- 18 -
6.1.齿轮箱油液在线监测.....	- 18 -
6.2.液压系统油液在线监测.....	- 19 -
6.3.内燃机组油液在线监测.....	- 20 -
6.4.透平机组油液在线监测.....	- 21 -
第三部分：润滑管理咨询服务.....	- 22 -
7.润滑管理.....	- 22 -
7.1.企业设备润滑管理状况评价.....	- 22 -
7.2.企业设备润滑管理体系优化.....	- 25 -
7.3.企业润滑技术专项整改.....	- 26 -
7.4.企业润滑管理内训辅导.....	- 27 -
7.5.润滑管理公益培训论坛.....	- 30 -

第一部分：油品检测技术服务

“油品检测技术服务”是“广研检测”为社会提供技术服务的核心内容，主要包括：新油质量评定、在用油品状态监测、润滑磨损故障诊断、设备润滑状态台架试验评价等四部分内容。

1.新油质量评定

按照国家标准（GB）、国际标准化组织标准（ISO）、美国材料试验协会标准（ASTM）等相关石油产品性能试验标准和产品质量标准，对润滑油、润滑脂、燃料油、变压器油等一百余种油品的质量进行分析评价。

“广研检测”具有第三方公正检测实验室地位，质量体系符合国际标准化组织 ISO/IEC17025:2005 的技术要求，检测报告获得 70 多个国家的国际互认，出具的油品质量评定报告具有公信力，可作为法律仲裁依据。新油质量评价，能够帮助企业规避采购风险，严把新油入库质量关，确保设备润滑安全。

1.1.润滑油

对发动机油、液压油，齿轮油、汽轮机油（透平油）、压缩机油、冷冻机油、车辆齿轮油等各种工业润滑油品进行性能指标检测，根据产品的国家或国际标准进行质量评定，主要评定项目如表一。

表一：主要工业用油质量评定检测项目

序号	检测项目	齿轮油	液压油	透平油	压缩机油	发动机油
1	外观	√○	√○	√○	√○	√○
2	色度	√○	√○	√○	√○	√○
3	密度	√	√	√	√	√
4	运动粘度 40℃	√○	√○	√○	√○	√○
5	运动粘度 100℃	√○	√○	√○	√○	√○
6	粘度指数	√○	√○	√○	√○	√○
7	开口闪点	√	√	√	√	√○
8	水分	√○	√○	√○	√○	√○
6	酸值	√○	√○	√○	√○	√
7	总碱值					√○
8	倾点	√○	√○	√○	√○	√○
9	水分离性	√	√○	√○	√○	
10	铜片腐蚀	√	√	√	√	
11	液相锈蚀	√	√	√	√	
12	泡沫特性	√	√	√	√	√
14	空气释放值		√	√	√	

序号	检测项目	齿轮油	液压油	透平油	压缩机油	发动机油
15	机械杂质	√	√	√	√	√
16	最大无卡咬负荷		√○	√	√	
17	烧结负荷	√○				
18	磨斑直径	√	√			
19	元素分析	√○	√○	√○	√○	√○
20	清洁度		√○	√○	√	
21	旋转氧弹	√		√	√	
22	抗氧化含量			√		
23	红外光谱分析	√	√	√	√	√

注：√为全面分析检测，○为基本分析检测

1.2.润滑脂

对锂基脂、钙基脂、磺酸钙基脂、聚脲基脂等各种工业润滑脂进行性能指标检测，根据产品的国家或国际标准进行质量评定，主要评定项目如下表。

表二：工业润滑脂质量评定检测项目

序号	检测项目	序号	检测项目
1	工作锥入度 ☆	9	烧结负荷 ☆
2	延长工作锥入度	10	磨斑直径
3	滴点 ☆	11	蒸发量
4	水分 ☆	12	灰分
5	钢网分油	13	机械杂质
6	铜片腐蚀 ☆	14	显微镜杂质
7	相似粘度	15	水淋流失量
8	最大无卡咬负荷	16	元素分析 ☆

1.3.燃料油

对柴油、重柴油、重油等各种燃料油进行性能指标检测，根据产品的国家或国际标准进行质量评定，主要评定项目如表三、表四。

表三：柴油质量评定检测项目

序号	检测项目	序号	检测项目
1	色度 ☆	9	十六烷指数 ☆
2	运动粘度 20℃ ☆	10	馏程 ☆
3	密度 20℃ ☆	11	残炭 10%
4	酸度 ☆	12	灰分
5	水分 ☆	13	铜片腐蚀 50℃, 3h
6	闭口闪点 ☆	14	机械杂质
7	凝点 ☆	15	冷滤点
8	硫含量 ☆	16	总不溶物

表四：重质燃料油质量评定检测项目

序号	检测项目	序号	检测项目
1	运动粘度 50℃ ☆	8	热值 ☆
2	密度 ☆	9	倾点
3	水分 ☆	10	总酸值
4	闭口闪点 ☆	11	元素分析 ☆
5	硫含量 ☆	12	总沉淀物 ☆
6	灰分 ☆	13	相容性
7	残炭 ☆	14	沥青质

1.4.变压器油

对变压器油进行性能指标检测，根据产品的国家电力行业标准、国家标准或国际标准进行质量评定，主要评定项目如下表。

表五：变压器油质量评定检测项目

序号	检测项目	序号	检测项目
1	酸值 ☆	9	介质损耗因数 90℃ ☆
2	水分（微量） ☆	10	界面张力 ☆
3	闭口闪点 ☆	11	含气量
4	腐蚀性硫	12	溶解气体组分含量 ☆
5	PH 值（水溶性酸） ☆	13	糠醛
6	电阻率 90℃	14	油中颗粒度
7	油泥与沉淀物	15	氧化安定性
8	击穿电压 ☆	16	T501 含量

1.5.抗燃油液压油

根据产品的国家电力行业标准对抗燃油进行质量评定，主要评定项目如下表。

表六：抗燃油（EH 油）质量评定检测项目

序号	检测项目	序号	检测项目
1	运动粘度 40℃	7	酸值
2	密度 20℃	8	水分（微量）
3	开口闪点	9	氯含量
4	倾点	10	泡沫特性
5	自燃点	11	电阻率 20℃
6	污染度	12	空气释放

2.在用油液状态监测

在用润滑油是设备的血液，通过对在用润滑油的定期监测，能及时了解掌握设备在用润滑

油的劣化状态、污染状态和设备的磨损状态。在用润滑油的检测报告，能根据设备的润滑与磨损状态，提出相应的处理与解决措施，为企业设备管理人员开展润滑管理和视情维护提供决策依据，避免发生严重的润滑故障与机械失效。

2.1. 齿轮箱

齿轮箱是工业设备中的常见传动功能部件，齿面疲劳（点蚀与剥落）与齿面胶合是齿轮传动中最常见的失效形式。对齿轮箱在用油的状态监测，可以检测到齿轮齿面、滚动轴承的早期磨损，避免疲劳裂纹的进一步扩大；同时还可以及时发现齿轮箱的进水、稀油污染等降低油膜强度的危险源。

表六：齿轮箱在用润滑油的状态监测项目

序号	检测项目	基本套餐	中级套餐	高级套餐
1	外观	√	√	√
2	色度	√	√	√
3	运动粘度 40℃	√	√	√
4	运动粘度 100℃	√	√	√
5	粘度指数	√	√	√
6	总酸值	√	√	√
7	水分	√	√	√
8	元素分析	√	√	√
9	PQ 指数	√	√	√
10	污染度		√	√
11	磨粒分析			√

2.2. 液压系统

液压系统是工业设备中的常见传动控制系统，阀芯卡阻、泵体穴蚀、液压缸与活塞配合表面的磨蚀是液压系统安全运行的大障碍，而颗粒污染和微量的水分污染是造成此类故障的重要根源。对不同工作压力的液压系统，设置不同的目标清洁度，通过对液压油的状态监测和污染控制，实现对液压系统的主动维护，成倍降低液压系统的故障率。

表七：液压系统在用油的状态监测项目

序号	检测项目	基本套餐	中级套餐	高级套餐
1	外观	√	√	√
2	色度	√	√	√
3	运动粘度 40℃	√	√	√
4	运动粘度 100℃	√	√	√
5	粘度指数	√	√	√
6	总酸值	√	√	√
7	水分	√	√	√
8	元素分析	√	√	√
9	污染度	√	√	√
10	水分离性		√	√
11	磨粒分析			√

2.3.透平机组

各种蒸汽轮机、燃气轮机、水轮机、透平发动机以及离心压缩机，主要的运动摩擦副均为滑动轴承，可归为透平类的机械。油品氧化老化，形成的漆膜和油泥是造成透平滑动轴承故障的重要根源。对透平油进行状态监测，了解透平油的氧化程度、添加剂的消耗程度和漆膜生成倾向，可以避免透平因漆膜问题而导致轴温升高甚至跳机等问题。

表八：透平类机组在用油的状态监测项目

序号	检测项目	基本套餐	中级套餐	高级套餐
1	外观	√	√	√
2	色度	√	√	√
3	运动粘度 40℃	√	√	√
4	运动粘度 100℃	√	√	√
5	粘度指数	√	√	√
6	总酸值	√	√	√
7	微量水分	√	√	√
8	元素分析	√	√	√
9	污染度	√	√	√
10	水分离性		√	√
11	磨粒分析			√
12	漆膜倾向指数			√

2.4.压缩机组

由于较高的工作温度和油液循环率，压缩机润滑油的寿命一般都比较短，特别是在空气压

缩机内，油液很容易氧化生成积碳和漆膜，导致润滑问题的产生。对压缩机油的状态监测需要特别关注油液的氧化、漆膜生成倾向、析气性能和污染情况，保证其连续无故障的运行。

表九：压缩机组在用油的状态监测项目

序号	检测项目	基本套餐	中级套餐	高级套餐
1	外观	√	√	√
2	色度	√	√	√
3	运动粘度 40℃	√	√	√
4	运动粘度 100℃	√	√	√
5	粘度指数	√	√	√
6	总酸值	√	√	√
7	水分	√	√	√
8	元素分析	√	√	√
9	PQ 指数	√	√	√
10	污染度		√	√
11	水分离性			√
12	磨粒分析			√

2.5.发动机组

发动机具有最为复杂的润滑系统，发动机中的摩擦、燃烧产物、高温、水分和酸性物质对润滑油的负面作用很多。为了保证发动机良好的工作环境，需要通过状态监测来及时了解机油碱性清净分散剂的损耗、燃烧产物的污染、燃油和水分的污染等油品劣化程度，以便指导合理换油和更换滤器。同时能更及时发现发动机中的早期磨损征兆，避免发生拉缸或抱瓦等重大事故。

表十：发动机机组在用油的状态监测项目

序号	检测项目	基本套餐	中级套餐	高级套餐
1	运动粘度 40℃	√	√	√
2	运动粘度 100℃	√	√	√
3	粘度指数	√	√	√
4	总碱值	√	√	√
5	水分	√	√	√
6	元素分析	√	√	√
7	闭口闪点	√	√	√
8	红外光谱		√	√
9	磨粒分析			√

2.6.脂润滑系统

一般采用润滑脂进行润滑的轴承或齿轮，其工作条件相对于稀油润滑来说更加恶劣。由于润滑脂本身没有清洗和冷却的作用，导致脂中的磨粒会加剧机械表面的磨损。通过状态监测能判断轴承是否存在过度磨损或者缺油润滑，并及时进行加换脂或更换轴承。

表十一：脂润滑系统在用油脂的状态监测项目

序号	检测项目	基本套餐	中级套餐	高级套餐
1	工作锥入度	√	√	√
2	滴点	√	√	√
3	元素分析	√	√	√
4	PQ 指数	√	√	√
5	水分		√	√
6	磨粒分析		√	√
7	铜片腐蚀			√
8	烧结负荷			√

2.7.变压器

变压器油随着自身的自然老化和水分等外界污染的侵入，绝缘、散热和消弧等能力都会有所下降，另外变压器中不同部件的老化放电会产生不同的特征气体。因此通过状态监测可以及时监控变压器油的老化和污染情况，还可以辅助判断变压器中绝缘体的老化放电情况和部位。

表十二：变压器在用油的状态监测项目

序号	检测项目	基本套餐	中级套餐	高级套餐
1	酸值	√	√	√
2	水分（微量）	√	√	√
3	闭口闪点	√	√	√
4	PH 值	√	√	√
5	击穿电压	√	√	√
6	溶解气体组分含量	√	√	√
7	电阻率		√	√
8	介质损耗因数			√
9	界面张力			√

3.润滑磨损故障诊断

机械设备在使用过程中会发生各种各样的润滑磨损故障问题，需要分析这些故障的具体原因，指导制定相应的预防措施，避免同类型故障的发生。设备的润滑磨损故障通常分为以下种

类：油品品质严重劣化、油中存在大量异物、机械部件发生磨损。上述故障的原因主要来源于：油品本身质量问题、现场使用维护问题、设备自身缺陷问题等三个方面。

3.1.油品劣化根源分析

设备运行过程中，当客户发现使用中的油品颜色变化很深很黑、油中泡沫很多、过滤器压差很大等油品表观劣化现象时，可从下列分析程序中获取答案。



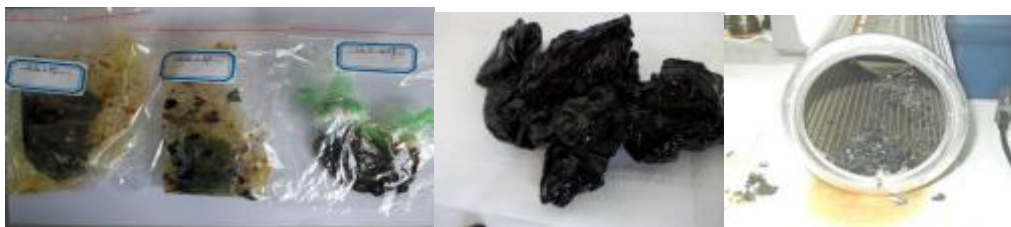
样品取样：客户应该在现场分别抽取：已劣化的油样一个、正在使用的未劣化的同类设备油样一个、同种新油样品一个。

检测分析：分别分析上述三种样品的常规理化指标、污染指标和磨损指标，同时需要了解故障油样设备的现场运行环境和状况。

诊断评价：通过对上述三种样品检测数据的对比分析，结合“广研检测”故障诊断专家长期积累的诊断经验，能有效判别设备在用油品劣化的根本原因。

3.2.油中异物来源分析

设备运行过程中，当客户发现油箱或过滤器上有粘稠或固体物、过滤器堵塞等润滑系统故障现象时，可从以下三个方面对油中异物来源进行分析：油品自身严重劣化产物、外界污染物、机械部件磨损产物。按照下列分析程序进行分析，能有效识别油中异物来源。



样品取样：客户应该在现场分别抽取：设备润滑系统粘附的粘稠物或固体物一份、该台设备在用润滑油样一个、同类型设备（润滑系统未发现异物）的在用油样一个、同种新油样品一个。

检测分析：分别分析上述四种样品的常规理化指标、沉积物的化学物体组分、沉积物显微形貌等参数指标的分析，同时需要了解故障设备的现场运行环境和状况。

诊断评价：通过对上述四种样品检测数据的对比分析，结合“广研检测”故障诊断专家长期积累的诊断经验，能有效判别油中异物的来源。

3.3.设备故障根源分析

机械设备在运行过程中，会发生齿轮、轴承、控制阀等运动部件的磨损失效故障，需要分析这些故障的具体原因。导致这些故障发生的原因很多，主要从以下五个方面来分析：运动部件的质量问题、运动部件的安装问题、设备的操作使用问题、设备新油质量问题、设备在用油质量问题。当企业设备发生运动部件磨损失效故障时，按照下列分析程序进行分析，能有效分析其磨损故障根源。



样品取样：客户应该在现场分别抽取：发生失效故障的部件（齿轮、轴承、控制阀等）、未发生失效故障的部件、该台设备发生故障时在用润滑油样一个、该台设备所用新油样品一个。

检测分析：分别对该台设备发生故障时的在用油样品、新油样品的相关理化指标进行分析，特别是对在用油中磨损颗粒的形貌分析，能有效判别该部件磨损是否与润滑质量有关；通过对发生失效故障部件的材料、断口、形貌的化学物理分析，能从材料、机械、运行角度上分析失效原因；上述分析同时需要了解故障设备的现场运行环境和状况。

诊断评价：通过对上述样品检测数据的综合分析，结合“广研检测”故障诊断专家长期积累的诊断经验，能有效分析判别设备磨损故障的根源。

4.设备润滑状态的台架试验评价

“设备润滑状态的台架试验评价”是指在实验室的环境下，采用实际机械设备，模拟现场各种工况，对润滑油的性能进行评价。台架试验是“广研检测”在新油质量评价和特殊工况评价方面的突出优势。除了模拟实际工况对润滑油进行评价外，还能对机械设备润滑系统的相关部件（过滤器、控制阀等）和各种润滑油、燃料油的功能添加剂进行评价。

4.1.发动机台架试验

发动机台架试验是确定柴油机油质量等级的重要依据，也可用于评价发动机的润滑油性

能、添加剂使用效果，及各种气温条件与行驶条件下的燃油经济性、噪音、排放性能。测试内容包括：发动机的功率、气缸磨损、活塞沉积物生成倾向；在高温条件下的氧化和轴瓦腐蚀性能，抗油泥、漆膜沉积和阀组磨损的能力等。



4.2. 过滤器台架试验

过滤器台架试验是评价润滑油过滤器、燃油过滤器、空气过滤器的过滤精度、过滤效率以及其它性能的方法。为了保护机械部件不受污染物的磨损与侵蚀，对过滤有多种性能要求，加上运行工况的多样性，使得很难确切地界定过滤器的使用性能标准。通过台架试验使过滤器的性能具有可比性。测试内容包括过滤器的流动阻力、纳污量与除污特性、介质转移、机械性能等指标。



4.3. 液压系统台架试验

液压系统台架试验用于测定液压元件包括提升器、油泵、液压缸、液压阀和液压油的使用性能与耐久性。如测试评价抗磨液压油对油泵抗磨与寿命的影响，液压油对控制阀的影响，不同温度条件下液压油的启动性能、液压油含水或污染条件下液压系统元件的工作性能变化影响等。



4.4.轴承台架试验

大部分滚动轴承的损坏是疲劳失效。一般可采用台架耐久试验来测定轴承的寿命。除疲劳寿命试验外，还有轴承磨损寿命、精度寿命、噪音寿命等方面的寿命试验，以及密封性能、温升性能、摩擦力矩等性能试验。

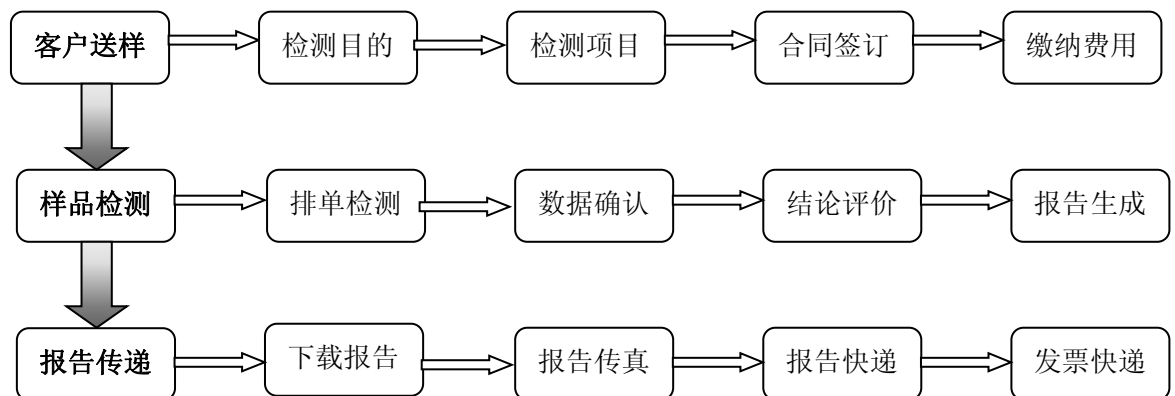
滑动轴承的台架试验可以用于测试评价轴承的油膜压力分布、油膜厚度分布、摩擦转矩、轴心轨迹、长轴承摆度、油膜温度分布等指标。对滑动轴承在不同负荷、温度、油液黏度条件下的各种特性做出评估。



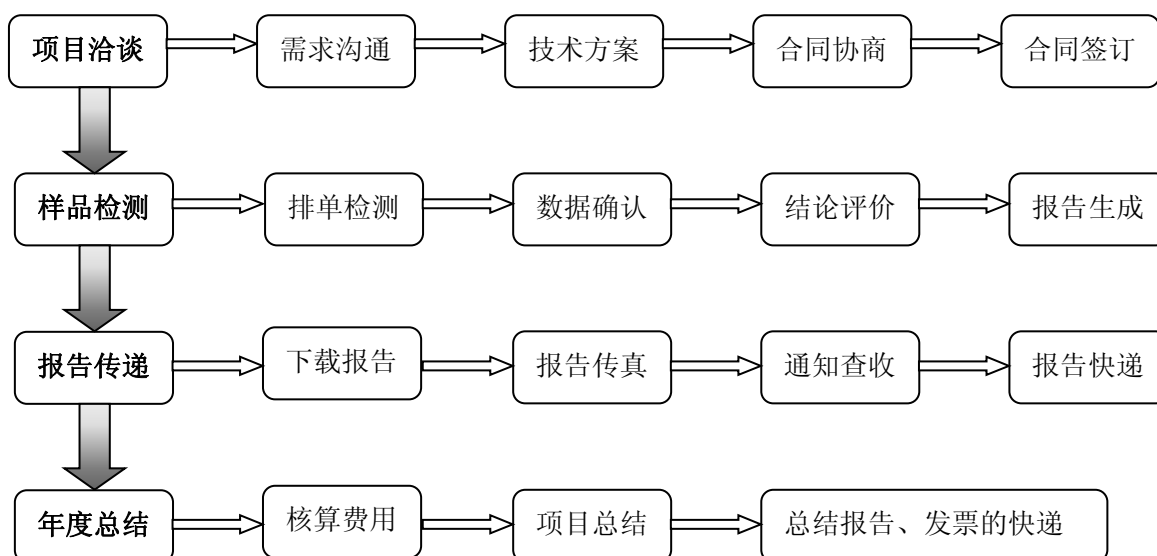
5.油液检测业务规范

5.1.服务流程

5.1.1. 零散客户服务流程



5.1.2. 长期客户服务流程



5.2. 取样规范与服务

样品的代表性，对机械设备的油液状态监测十分重要，企业在开展设备油液监测工作中必须高度重视取样方法的科学性，否则检测工作将前功尽弃。

5.2.1. 取样的两个基本目标

(1) 最大的信息来源

取样的方法应该确保油样中有尽可能多的信息，这些信息能反映油的污染程度、添加剂的消耗程度和设备关键摩擦副的磨损情况。

(2) 最小的外界污染

所取油样中的信息应该是标准的、一致的和有代表性的，必须保证取样过程中油样不会被润滑系统的外界污染。

5.2.2. 取样注意事项

- (1) 应在设备正常运转下进行取样，或在设备停机后尽快进行取样；
- (2) 相同设备的取样位置要固定，取样方式也要一致；
- (3) 确保取样瓶及取样工具的洁净，样品不应充满取样瓶，一般装至70-80%即可；
- (4) 取样时不要将放油口或油箱底的“死油”取出，须清除或避开“死油”后再取样；
- (5) 如果可能的话，请在过滤器前取样，而不是在过滤器中或后取样；
- (6) 不要在设备换油或置换较多在用油后取样；
- (7) 抽取样品前填写标签并贴于样品瓶上，相关设备信息须填写完整清晰；
- (8) 取样完毕后，要确保拧紧样品瓶盖，应尽快送至实验室进行检测；

5.2.3. 油液取样器操作说明

(1)先将油泵顶端的圆螺母拧松一圈,再将软管从上部穿过螺母,伸出油泵接头下端 20mm,以免油泵接头和油泵内部进油污染;拧紧螺母,使油泵接头与软管固定并良好密封。如图 1,图 2.



图 1 穿入软管



图 2 拧紧螺母

(2)将配套的油液清洁瓶拧到油泵接头上即可进行抽油作业。并将油管另一头浸入油池,浸入不宜太深,至油液中部,距离油箱壁 50mm 为宜.,以避免吸入沉积物。如图 3.

(3)将油泵手柄推到底后回拉,使油瓶内形成真空,油样在负压作用下顺着软管流入油瓶。以 46#液压油为例,反复抽拉 3-5 次左右可抽满 120ml 取样瓶(4)把油抽至油瓶 2/3 到 3/4 处即可,不要使油瓶抽满油。如图 4.



图 3 拧紧油样瓶



图 4 抽拉手柄

(5)从油泵接头上拧下油液样品瓶,拧紧瓶盖,注意避免混入尘土及其它外界杂质,填写并粘贴标签。

(6)剪断表面被油污染的软管部分后,拧松圆螺母,把软管从螺母上方抽出。软管不能反复使用。如图 5.。收好取样器,取样结束。



图 5 剪断软管

5.2.4. 取样服务

为了给客户提供“油液检测的全面解决方案”，“广研检测”为客户提供专业的现场取样服务。“广研检测”拥有一批高素质现场采样专业服务队伍，采样器材专业配备，保证油液检测效果。服务内容：润滑油、润滑脂、燃料油、变压器油等的采样服务。

5.3.主要检测项目清单

序号	检测项目	试验标准
1	色度	GB/T 6540、ASTM D1500
2	运动粘度(-40℃)	GB/T 265、GB/T 11137、ASTM D445
3	运动粘度	GB/T 265、GB/T 11137、ASTM D445
4	粘度指数	GB/T 1995、ASTM D2270
5	工作锥入度	GB/T 269、ASTM D217、ASTM D1403
6	延长工作锥入度	GB/T 269、ASTM D217、ASTM D1403
7	滴点	GB/T 4929、ASTM D566、GB/T3498、ASTM D2265
8	低温动力粘度	GB/T 6538、ASTM D5293
9	密度	GB/T 1884、ASTM D1298
10	总酸值	ASTM D664、GB/T 7304
11	总碱值	ASTM D2896、SH/T 0251
12	酸值	GB/T 264
13	酸度	GB/T 258
14	水分	GB/T 260、ASTM D95
15	水分(润滑脂)	GB/T 512
16	水分(微量)	GB/T 7600、GB/T 11133、SH/T 0207、ASTM D6304、ASTM E1064
17	开口闪点	GB/T 3536、ASTM D92
18	闭口闪点	GB/T 261、ASTM D93
19	倾点	GB/T 3535、ASTM D97
20	凝点	GB/T 510
21	燃点	GB/T 3536、ASTM D92
22	自燃点	DL/T 706
23	浊点	GB/T 6986
24	冷滤点	SH/T 0248
25	不溶物	GB/T 8926、ASTM D893
26	钢网分油	SH/T 0324、ASTM D6184
27	铜片腐蚀	GB/T 5096、ASTM D130
28	铜片腐蚀(润滑脂)	GB/T 7326、ASTM D4048
29	腐蚀(钢片、铝片)	SH/T 0195
30	液相锈蚀	GB/T 11143、ASTM D665
31	PH值	GB/T 259、GB/T 7598、GB/T 7304、SH/T 0069、GB/T 6144 5.3
32	水溶性酸或碱	GB/T 259
33	水分离性	GB/T 7305、ASTM D1401

序号	检测项目	试验标准
34	破乳化度	GB/T 7605
35	相似粘度	SH/T 0048、ASTM D1092
36	旋转氧弹	SH/T 0193、ASTM D2272
37	最大无卡咬负荷	GB/T 3142、GB/T 12583、ASTM D2783
38	烧结负荷	GB/T 3142、GB/T 12583、ASTM D2783、SH/T 0202、ASTM D2596
39	综合磨损值	GB/T 3142、GB/T 12583、ASTM D2783、SH/T 0202
40	磨斑直径	SH/T 0189、SH/T 0204、ASTM D2266
41	空气释放	SH/T 0308、ASTM D3427
42	体积电阻率	DL/T 421
43	皂化值	GB/T 8021
44	矿物油含量	DL/T 571 附录 C
45	总不溶物	SH/T 0175、ASTM D2274
46	总沉淀物	ISO 10307-1、ISO 10307-2、SH/T 0701、SH/T 0702、ASTM D4870
47	蒸发损失	SH/T 0059、ASTM D5800
48	蒸发量	GB/T 7325
49	燃油稀释	ASTM D322
50	机械杂质	GB/T 511
51	机械杂质(润滑脂)	GB/T 513
52	硫含量	GB/T 17040、ASTM D4294
53	氯含量	DL 433
54	灰分	GB/T 508、SH/T 0327、ASTM D482
55	残炭	GB/T 17144、ASTM D4530
56	硫酸盐灰分	GB/T 2433、ASTM D874
57	击穿电压	DL/T 429.9、GB/T 507
58	介质损耗因数	GB/T 5654
59	相容性	ASTM D4740
60	界面张力	GB/T 6541
61	十六烷指数	GB/T 11139、ASTM D976
62	热值	GB/T 384、ASTM D4809、ASTM D240
63	馏程	GB/T 6536、ASTM D86
64	游离有机酸、碱	SH/T 0329
65	污染度	NAS 1638、ISO 4406
66	糠醛含量	DL/T 702
67	含气量	DL/T 703
68	溶解气体组分含量	GB/T 17623
69	显微镜杂质	SH/T 0336
70	泡沫特性	GB/T 12579、ASTM D892
71	泡沫倾向	SH/T 0066
72	消泡性	GB/T 6144 5.4
73	折光率	ATA GO PAL-a
74	红外光谱	GB/T 6040、ASTM E2412
75	红外组分分析	GB/T 6040

序号	检测项目	试验标准
76	元素分析（润滑脂、重油）	IP 501、ASTM D7303
77	元素分析（润滑油）	ASTM D5185、ASTM D5708、ASTM D6595、ASTM D5184、GB/T 17476、SH/T 0715、SH/T 0706、ASTM D4951
78	铁谱磨损分析	SH/T 0573
79	水淋流失量	SH/T 0109, ASTM D1264
80	抗氧化剂含量	ASTM D6971
81	漆膜倾向指数	ASTM D7843
82	T501 含量	GB/T 7602.3, SH/T 0802
83	水解安定性	SH/T 0301
84	开口杯老化	DL/T 429.6
85	油泥析出	DL/T 429.7
86	电镜-能谱分析	GB/T 17359
87	XRD (X 射线衍射) 分析	——
88	PQ 指数	APTC/QTD-D83
89	碳芳香度指数	ISO 8217 附录 F
90	贮存安定性	GB/T 6144 5.1
91	干燥性	APTC/QTD-D39
92	沥青质	SH/T 0266
93	防锈性（叠片）	GB/T 6144 5.7
94	防锈性（单片）	GB/T 6144 5.7
95	腐蚀试验（玻璃器皿）	SH/T 0085
96	腐蚀试验（铝）	GB/T 6144 5.6
97	腐蚀试验（紫铜）	GB/T 6144 5.6
98	腐蚀试验（铸铁）	GB/T 6144 5.6
99	腐蚀性硫	SH/T 0304, SH/T 0804
100	对机床油漆的适应性	GB/T 6144 附录 A

5.4.设备在用油检测项目推荐表

序号	检测项目	透平油	齿轮油	压缩机油	液压油	发动机油
1	外观	√	√	√	√	
2	色度	√	√	√	√	
3	运动粘度 40℃	√	√	√	√	√
4	运动粘度 100℃	√	√	√	√	√
5	粘度指数	√	√	√	√	√
6	水分	√	√	√	√	√
7	元素分析	√	√	√	√	√
8	总酸值	√	√	√	√	
9	污染度	√	△	△	√	
10	水分离性	△		☆	△	

序号	检测项目	透平油	齿轮油	压缩机油	液压油	发动机油
11	漆膜倾向指数	☆				
12	PQ 指数		√	√		
13	红外光谱					△
14	总碱值					√
15	闭口闪点					√
16	磨粒分析	☆	☆	☆	☆	☆

注：√基本分析；√+△中级分析；√+△+☆高级分析

5.5.设备在用油检测周期推荐表

准确率	费用	油样	检测套餐	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
95%	100%	样品 A	基本套餐	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
			中级套餐	△			△			△		△			
			高级套餐	☆						☆					
78%	-40%	样品 B	基本套餐	√		√		√		√		√		√	
			中级套餐	△		△		△		△		△		△	
			高级套餐	☆						☆					
60%	-57%	样品 C	基本套餐	√			√				√			√	
			中级套餐	△			△				△			△	
			高级套餐	☆											
35%	-63%	样品 D	基本套餐	√							√				
			中级套餐	△							△				
			高级套餐	☆											

第二部分：油液在线监测系统

“广研检测”根据众多企业设备润滑磨损状态在线监测的需要，专门组建了由教授级高工、博士、硕士组成的“油液在线监测研发室”，在实验室离线监测技术的基础上，开发了多系列“油液在线监测系统”，获得多项国家专利，已在船舶、电力、石化、冶金等行业的大型机组上得到广泛应用，

6.油液在线监测

“油液在线监测系统”采用先进的磨粒探测技术和流体传感技术，能实时监测设备在用油液的劣化状态、污染状态、磨损状态，还能监测设备滑动轴承油膜厚度、受力状态等机械性能指标。该系统采用数据无线传输技术，与企业中控室相联，实现设备润滑磨损状态的在线远程监测诊断。



6.1.齿轮箱油液在线监测

齿轮箱是工业动力传递的重要部件，也是磨损失效故障发生率较高的机械设备。以风电场的增速齿轮箱为例，增速齿轮箱处于风塔的顶端，平日处于无人值守的运行状态，良好润滑是保障齿轮箱安全运行的重要条件，因此安装“油液在线监测系统”，是保障风机增速齿轮箱正常运行的重要保障。齿轮箱油液在线监测系统可广泛应用于石化、水泥、钢铁、港口等行业领域。

齿轮箱油液在线监测十分方便，只需在齿轮箱外循环回路上安装轻巧的在线监测仪，所获得的数据便可通过无线发射方式或有线传输方式送到维护人员操作室，运维工程师无需到现场便可及时发现各个齿轮箱潜在润滑磨损故障。

“齿轮箱油液在线监测系统”主要技术指标：

(1) **油品粘度：**采用流体振动传感技术，检测齿轮油的黏度变化，当齿轮油由于加油错误或密封破损发生液压油污染时，便可及时发现并报警。

(2) **污染水分：**采用高分子薄膜电容传感技术，检测齿轮油中微量的水分变化。当齿轮箱由于呼吸作用而受到微量水分污染时，可及时发现避免形成冷凝水。

(3) **磨损颗粒：**采用磨粒探测技术，检测齿轮箱钢质齿面与有色金属滚动轴承保持架的磨

损情况，及时发现齿面的点蚀疲劳、胶合磨损和保持架的变形破裂等早期失效。

(4) 油液品质：采用液体介电常数传感技术，检测齿轮油的老化变质情况。避免由于齿轮油氧化而使得工作性能下降，导致齿轮箱的润滑不良。

(5) 油液污染：采用光学颗粒计数技术，检测齿轮油中污染颗粒的浓度，当空气中的砂砾粉尘通过破损处进入齿轮箱后能够及时发现从而避免对齿面造成划伤与疲劳。

(6) 系统配置：可根据客户需要，以上传感技术可单独采用或多传感技术联合使用，以获得风电齿轮箱的全面润滑磨损状态信息。



6.2. 液压系统油液在线监测

液压系统是各行业机械装备动作的主要控制部件，对液压油品质与污染情况进行状态监控是十分必要的。及早发现液压油的颗粒污染、水污染、异常高温等状态信息，及时进行防范处理，能有效提高液压系统的可靠性。

液压系统的油液在线监测十分方便，只需在液压系统回油管路上安装轻巧的在线监测仪，所获得的数据便可在液压系统控制台仪表盘上实时显示，或通过有线传输方式送到车间的维护人员值班室，使得维护工程师无需亲临现场便可及时发现液压系统的运行异常。

“液压系统油液在线监测系统”主要技术指标：

(1) 油液污染：采用光学颗粒计数技术，检测液压油中污染颗粒的浓度，当空气中的砂砾粉尘通过破损处进入液压系统后能够及时发现从而避免对阀芯表面造成划伤与卡阻。

(2) 微量水分：采用高分子薄膜电容传感技术，检测液压油中微量的水分变化。当液压系统由于呼吸作用而受到微量水分污染时，可及时发现避免形成冷凝水。

(3) 油品粘度：采用流体振动传感技术，检测液压油的黏度变化，当液压油由于加油错误或受到邻近系统油液污染时，便可及时发现并报警。

(4) 液压油温：采用高灵敏铂电阻，检测液压油温的变化。避免液压系统产生高温内泄漏与效率下降，减缓液压油的老化速率。

(5) 油液品质：采用液体介电常数传感技术，检测液压油的老化变质情况。避免由于齿轮

油氧化而使得工作性能下降，导致液压系统的动作不良。

(6) 系统配置：可根据客户需要，以上传感技术可单独采用或多传感技术联合使用，以获得液压系统的全面油质与污染状态信息。



6.3. 内燃机组油液在线监测

内燃机组是大型船舶、工程机械、海上作业平台、核电站的主要动力来源，一旦发生故障将导致很多机械设备失去动力源，而且其润滑系统工况恶劣，特别是在海上作业的平台船舶，内燃机机的可靠性状态监测显得更加重要。

内燃机的油液在线监测十分方便，只需在油底壳的回油管下设置油池，并安装上轻巧的在线监测仪，所获得的数据便可通过有线传输方式送到机舱的中央控制室。这样使得维护工程师在控制台上便可及时发现各个主机的潜在润滑故障。

“内燃机组油液在线监测系统”主要技术指标：

(1) 油品粘度：采用流体振动传感技术，检测内燃机油的黏度变化，当内燃机由于机械故障或破损发生燃油稀释或冷却液污染时，便可及时发现报警。

(2) 污染水分：采用液体介电常数传感技术，检测发动机油中的水分含量变化。当发动机由于机械故障或破损发生冷却液污染时，便可及时发现报警。

(3) 磨损颗粒：采用磨粒探测技术，检测内燃机缸体、活塞、轴承等润滑运动部件的磨损情况。

(4) 系统配置：可根据客户需要，以上传感技术可单独采用或多传感技术联合使用，以获得内燃机组的全面油质与污染状态信息。



6.4.透平机组油液在线监测

蒸汽轮机、燃气轮机、水轮机、离心式压缩机和流体泵等机械设备一般统称为透平机组，其主要的润滑摩擦部件是滑动轴承。其特点是负载高、造价高，对运行可靠性要求高。以水轮发电机组为例，水轮机的机械负载大，电力输出功率高，一旦发生故障容易对电网形成较大的冲击；另外水轮机的单机造价昂贵、维修不便。因此水轮机的运行中可靠性是电厂安全的重要一环。透平机组在火电厂、水电厂、石化、冶金、制气等行业领域中应用十分广泛。

在一般立式的透平机组中的滑动轴承，推力轴承最为重要，因此通常在推力轴承油槽旁边安装上轻巧的在线监测仪，所获得的数据便可通过有线传输方式送到透平机组的单元控制室。这样使得维护工程师在单元控制室上便可及时发现透平机组的潜在润滑故障。

“透平机组油液在线监测系统”主要技术指标：

(1) 油品粘度：采用流体振动传感技术，检测透平油的黏度变化，避免透平油因为加错油而导致油膜强度下降，并及时发现油液的劣化。

(2) 微量水分：采用高分子薄膜电容传感技术，检测透平油中微量的水分变化。当透平油由于呼吸作用而受到微量水分污染时，可及时发现避免形成冷凝水。

(3) 磨损颗粒：采用磨粒探测技术，检测透平中的有色金属与黑色金属部件的磨损情况，及时发现大型透平由于结构设计不合理而带来的微动磨损，或短期内的磨损失效。

(4) 油膜厚度：采用电涡流传感器测量滑动轴承油膜厚度，避免油膜因突发故障破裂而导致轴承烧毁。

(5) 系统配置：可根据客户需要，以上传感技术可单独采用或多传感技术联合使用，以获得水轮发电机组的全面油质与污染状态信息。



第三部分：润滑管理咨询服务

润滑管理是企业设备管理的重要组成部分，也是许多企业设备管理的薄弱环节。“广研检测”根据我国企业设备润滑管理的现状和提升需求，组建了由具有丰富现场设备润滑技术和管理经验的专家、教授、博士、高工组成的“设备润滑管理咨询顾问中心”，为工矿企业提供设备润滑管理咨询服务。

“广研检测”为企业提供的设备润滑管理咨询服务主要有以下五个模块：企业设备润滑管理状况评价、企业设备润滑管理体系优化、企业润滑技术专项整改、企业润滑管理内训辅导、润滑管理公益培训论坛。

7. 润滑管理

7.1. 企业设备润滑管理状况评价

“广研检测”通过近五年的酝酿，于2012年9月，在“机械工程学会摩擦学分会工业摩擦学工作委员会成立大会”上正式发布了“润滑审计”的概念、定义、内容和实施标准，为企业开展“设备润滑管理状况评价”提供了理论依据和行动指南。

7.1.1. 什么叫“润滑审计”

是一项对企业设备润滑管理全过程进行的独立、公正的调查评价。以企业设备安全和经济效益为核心，以现代润滑理念和技术为依据，对企业的设备润滑管理提出整改提升的方法和措施。



“工业摩擦学工作委员会成立大会”正式发布“润滑审计”的概念、定义和内容

7.1.2. 企业为什么要开展“润滑审计”

(1) 润滑的重要性

—— 润滑是保障机械设备安全运行的重要基础；

—— 润滑问题是导致机械设备磨损失效的主要根源。

(2) 润滑管理的紧迫感

—— 润滑是我国企业设备管理的薄弱环节，缺乏先进理念；

—— 影响润滑的因素很多，覆盖设备的全生命周期，而且容易忽视；

—— 润滑不良导致的设备磨损是个渐进的过程，难以察觉和重视；

—— 设备润滑磨损故障分析极为复杂，技术性很强；

—— 合理润滑带来的效益是长远的、渐进的，导致企业忽视润滑技术的提升；

—— 我国润滑产品、润滑技术市场混乱，严重损害企业利益；

—— 我国是润滑油脂的生产大国，也是消耗大国，企业油耗浪费严重；

—— 许多企业润滑知识匮乏，润滑管理不当，时常导致设备故障和能源损失。

(3) “润滑审计”能为企业带来的效益

—— 全面系统的发现企业润滑管理中存在的问题；

—— 对企业设备润滑管理存在的问题提出针对性的整改方法和措施；

—— 帮助企业建立完善“润滑管理体系文件”和实施“润滑技术整改提升”；

—— 能为企业显著降低油品、备件消耗、为企业减少设备运维成本；

—— 能预测设备的润滑磨损故障隐患，指导设备的视情维护；

—— 能通过全面合理润滑，保障设备安全运行，减少设备故障停机损失。

7.1.3. “企业设备润滑管理状况评价”的实施内容

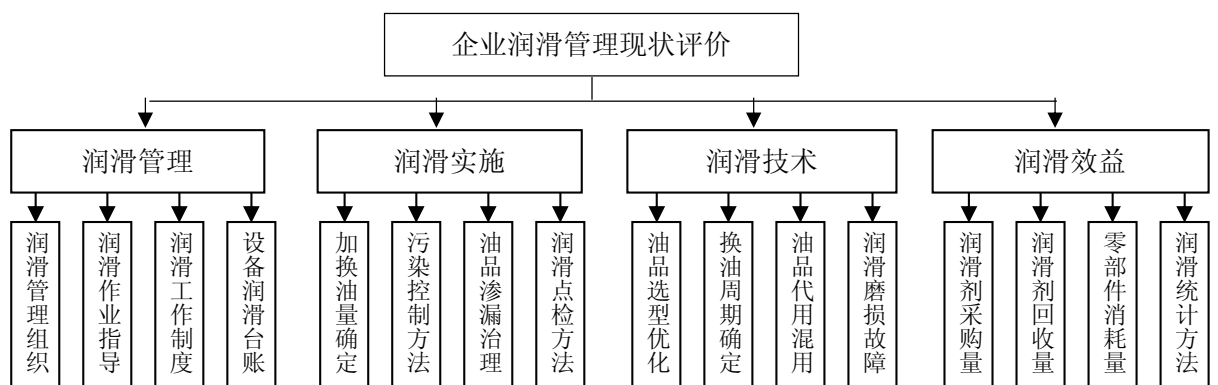
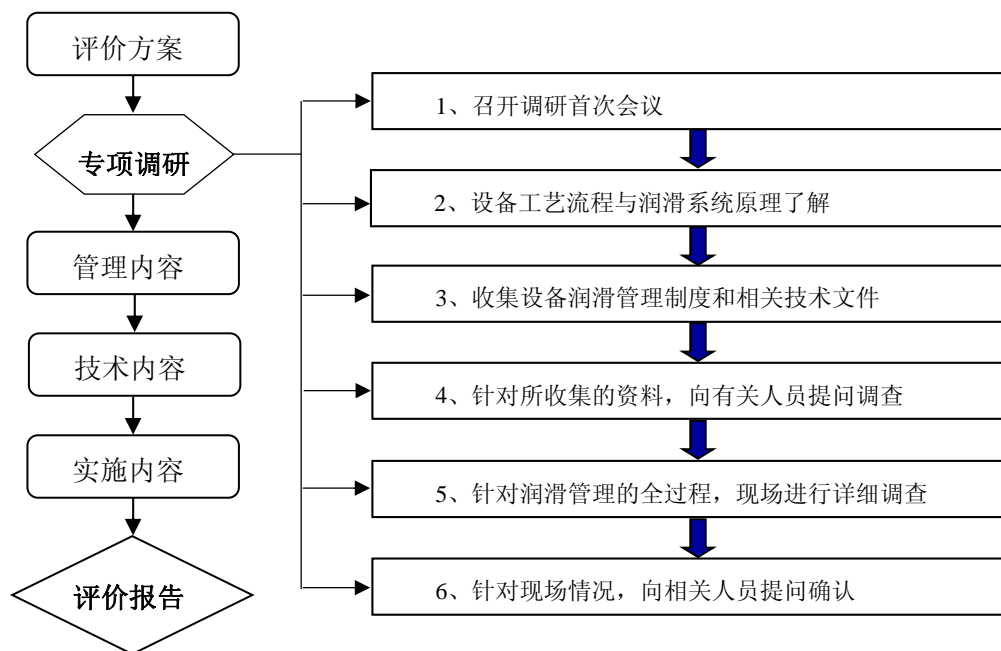


图1 “企业设备润滑管理现状评价”咨询模块内容



7.1.4.“企业设备润滑管理状况评价”的实施步骤



实施案例：目前在石化、港口、水泥、烟草、制造等企业实施开展

 <p>湛江港（集团）股份有限公司三分公司 设备“润滑审计”咨询项目</p> <p>关键设备润滑现状及评价</p> <p>广州机械科学研究院有限公司 湛江港集团“设备润滑审计咨询服务”项目组 2013年06月19日</p>	<h3>目 录</h3> <table border="0"> <tr><td>一、 项目开展背景</td><td>2</td></tr> <tr><td>二、 润滑审计开展意义</td><td>3</td></tr> <tr><td>三、 润滑现状评价形式和访谈人员</td><td>3</td></tr> <tr><td> 3.1 评价形式</td><td>4</td></tr> <tr><td> 3.2 访谈人员</td><td>4</td></tr> <tr><td> 3.3 润滑详细现场的有关信息</td><td>5</td></tr> <tr><td> 3.3.1 召开调研首次会议</td><td>5</td></tr> <tr><td> 3.3.2 现场查看</td><td>6</td></tr> <tr><td>四、 港口机械设备润滑现场情况</td><td>6</td></tr> <tr><td> 4.1 卸船机</td><td>6</td></tr> <tr><td> 4.2 皮带机</td><td>7</td></tr> <tr><td> 4.3 装载机</td><td>8</td></tr> <tr><td> 4.4 塔吊</td><td>9</td></tr> <tr><td> 4.5 船舶岸吊吊钩（铁牛）</td><td>11</td></tr> <tr><td>五、 设备润滑管理</td><td>12</td></tr> <tr><td> 5.1 现场润滑管理制度</td><td>13</td></tr> <tr><td> 5.2 现场润滑管理方法</td><td>13</td></tr> <tr><td>六、 润滑管理现状评价</td><td>13</td></tr> <tr><td> 6.1 设备润滑管理现状总体评价</td><td>14</td></tr> <tr><td> 6.1.1 设备润滑管理文件制度问题</td><td>14</td></tr> <tr><td> 6.1.2 现场设备润滑油料问题</td><td>14</td></tr> <tr><td> 6.1.3 润滑油品牌、润滑油管理问题</td><td>14</td></tr> <tr><td> 6.1.4 油品仓储管理问题</td><td>15</td></tr> <tr><td> 6.1.5 油品油品选用问题</td><td>16</td></tr> <tr><td> 6.1.6 油品更新问题</td><td>16</td></tr> <tr><td> 6.1.7 油品油品使用监控</td><td>17</td></tr> <tr><td> 6.1.8 油品油品回收利用问题</td><td>17</td></tr> <tr><td> 6.1.9 操作人员是否规范工作</td><td>18</td></tr> <tr><td> 6.2 设备润滑现场现状评价</td><td>18</td></tr> <tr><td>七、 咨询机构简介</td><td>18</td></tr> <tr><td>八、 附录</td><td>19</td></tr> </table>	一、 项目开展背景	2	二、 润滑审计开展意义	3	三、 润滑现状评价形式和访谈人员	3	3.1 评价形式	4	3.2 访谈人员	4	3.3 润滑详细现场的有关信息	5	3.3.1 召开调研首次会议	5	3.3.2 现场查看	6	四、 港口机械设备润滑现场情况	6	4.1 卸船机	6	4.2 皮带机	7	4.3 装载机	8	4.4 塔吊	9	4.5 船舶岸吊吊钩（铁牛）	11	五、 设备润滑管理	12	5.1 现场润滑管理制度	13	5.2 现场润滑管理方法	13	六、 润滑管理现状评价	13	6.1 设备润滑管理现状总体评价	14	6.1.1 设备润滑管理文件制度问题	14	6.1.2 现场设备润滑油料问题	14	6.1.3 润滑油品牌、润滑油管理问题	14	6.1.4 油品仓储管理问题	15	6.1.5 油品油品选用问题	16	6.1.6 油品更新问题	16	6.1.7 油品油品使用监控	17	6.1.8 油品油品回收利用问题	17	6.1.9 操作人员是否规范工作	18	6.2 设备润滑现场现状评价	18	七、 咨询机构简介	18	八、 附录	19
一、 项目开展背景	2																																																														
二、 润滑审计开展意义	3																																																														
三、 润滑现状评价形式和访谈人员	3																																																														
3.1 评价形式	4																																																														
3.2 访谈人员	4																																																														
3.3 润滑详细现场的有关信息	5																																																														
3.3.1 召开调研首次会议	5																																																														
3.3.2 现场查看	6																																																														
四、 港口机械设备润滑现场情况	6																																																														
4.1 卸船机	6																																																														
4.2 皮带机	7																																																														
4.3 装载机	8																																																														
4.4 塔吊	9																																																														
4.5 船舶岸吊吊钩（铁牛）	11																																																														
五、 设备润滑管理	12																																																														
5.1 现场润滑管理制度	13																																																														
5.2 现场润滑管理方法	13																																																														
六、 润滑管理现状评价	13																																																														
6.1 设备润滑管理现状总体评价	14																																																														
6.1.1 设备润滑管理文件制度问题	14																																																														
6.1.2 现场设备润滑油料问题	14																																																														
6.1.3 润滑油品牌、润滑油管理问题	14																																																														
6.1.4 油品仓储管理问题	15																																																														
6.1.5 油品油品选用问题	16																																																														
6.1.6 油品更新问题	16																																																														
6.1.7 油品油品使用监控	17																																																														
6.1.8 油品油品回收利用问题	17																																																														
6.1.9 操作人员是否规范工作	18																																																														
6.2 设备润滑现场现状评价	18																																																														
七、 咨询机构简介	18																																																														
八、 附录	19																																																														

7.2.企业设备润滑管理体系优化

管理体系的健全，是企业开展设备润滑管理的基础。“广研检测”通过对企业开展“设备润滑管理状况评价”咨询项目，能够客观、科学地发现企业设备润滑管理的“强项”和“短板”。对企业的“强项”，我们进一步优化；对企业的“短板”，我们则协同辅导企业来提升。

7.2.1.“企业设备润滑管理体系优化”的内容

“企业设备润滑管理体系优化”咨询模块，就是在“企业设备润滑管理状况评价”咨询模块完成的基础上，“广研检测”咨询专家将国内外先进的润滑管理理念和方法融入企业的设备润滑管理体系，帮助企业建立健全完善的设备润滑管理体系和作业操作体系，使得企业在设备润滑管理上“有法可依、有度可循”。

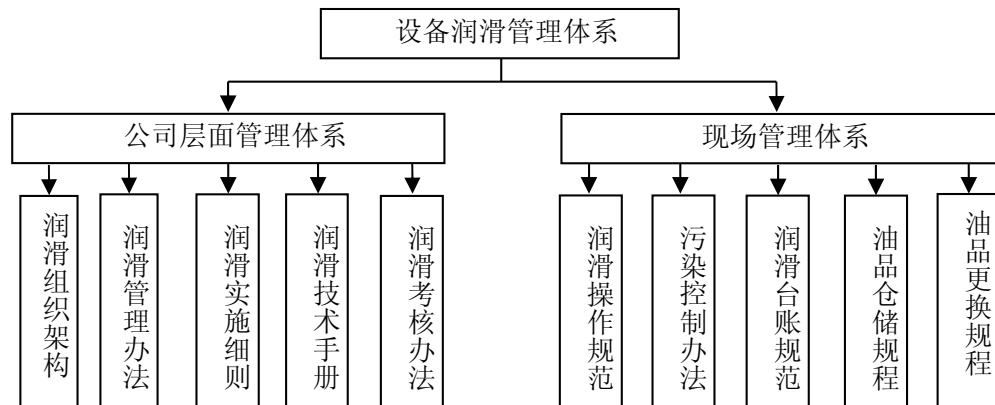
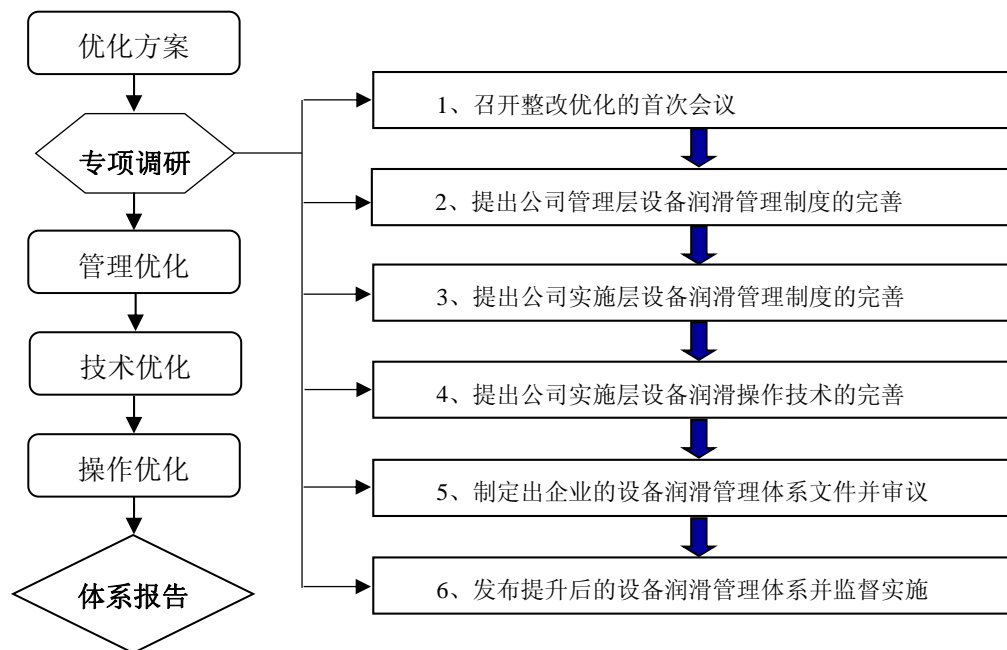
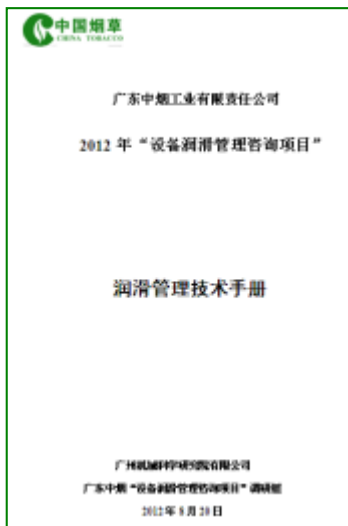


图2 “企业设备润滑管理体系提升”咨询模块内容

7.2.2.“企业设备润滑管理体系优化”的实施步骤



实施案例： 化工、烟草、港口、水泥、制造等企业实施开展



- 1 范围
- 2 规范性引用文件
- 3 术语和定义
- 4 设备润滑技术方法
 - 4.1 设备润滑点确认方法
 - 4.2 润滑剂选型方法
 - 4.3 润滑油加换油操作方法
 - 4.4 润滑脂加换脂操作方法
 - 4.5 润滑点加油量的确定方法
 - 4.6 润滑脂加脂量的确定方法
 - 4.7 润滑点加换油周期的确定方法
 - 4.8 润滑点日常点检操作方法
 - 4.9 新润滑剂验收方法
 - 4.10 润滑剂和器具的场所及保管方法
 - 4.11 润滑油过滤及器具清洁方法
 - 4.12 在用润滑剂的过程质量检测方法
 - 4.13 润滑油种类的代用及合并方法
 - 4.14 废油的回收处置方法
 - 4.15 设备润滑故障故障分析方法
 - 4.16 设备润滑密封和堵塞治理方法
 - 4.17 设备润滑密封改造技术方法
 - 4.18 设备润滑管理统计方法
- 5 关键设备主要部位润滑规范
 - 5.1 术语和定义
 - 5.2 总则
 - 5.3 润滑操作规定
 - 5.4 关键设备关键部位润滑点
- 6 报告和记录

- 4.9 新润滑剂验收方法
 - 4.9.1 润滑剂验收目的
 - 4.9.2 形式检查
 - 4.9.3 外观检查
 - 4.9.4 抽样检测验收
 - 4.9.5 新润滑剂验收的检测项目
 - 4.9.6 新油验收的质量指标
 - 4.9.7 新脂验收的质量指标
 - 4.9.8 入库、领料等内部流转环节的验收

7.3.企业润滑技术专项整改

“企业润滑技术专项”是指企业在贯彻“先进的润滑管理理念和体系”时所遇到的各种“具体的润滑技术问题”。若这些润滑技术问题不能及时整改解决，企业的设备润滑管理体系难以具体落实，企业的润滑管理水平也无法有效提升。

7.3.1.“企业润滑技术专项整改”内容

“企业润滑技术专项整改”是支撑企业润滑管理进步的具体行动，其实质是辅导企业解决设备润滑实施过程中的技术难题。下框图是“企业润滑技术专项整改”的主要实施项目，这些专项可以根据缓急程度和重要程度分阶段实施。

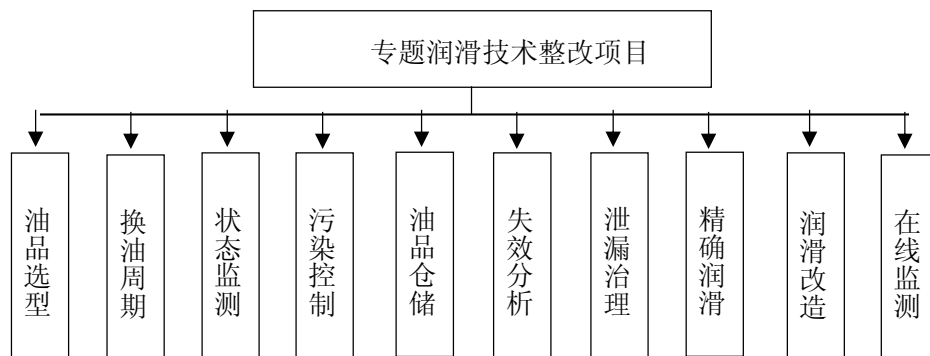
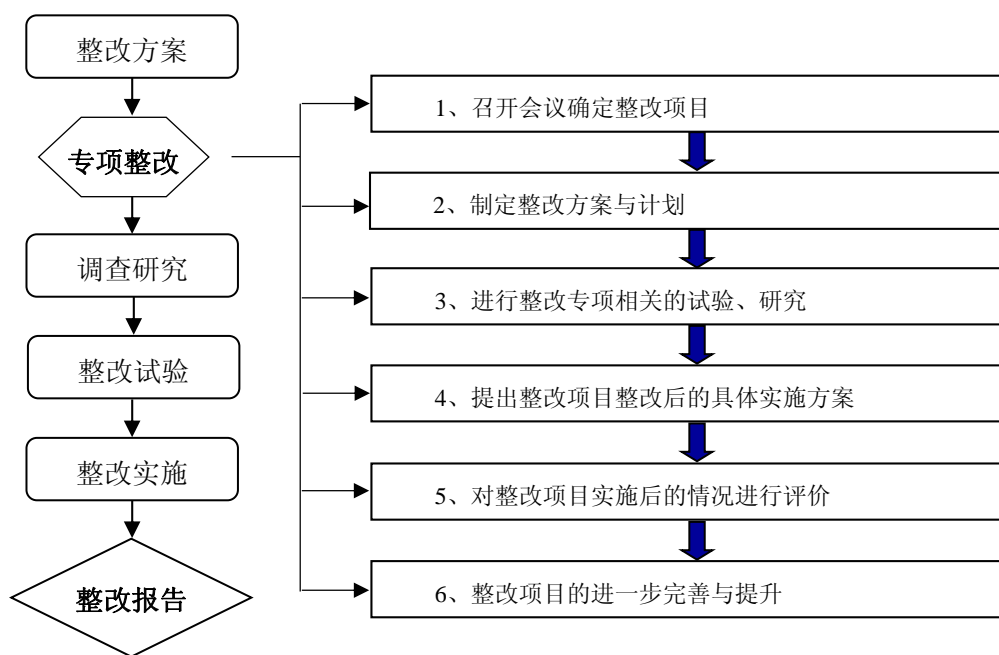
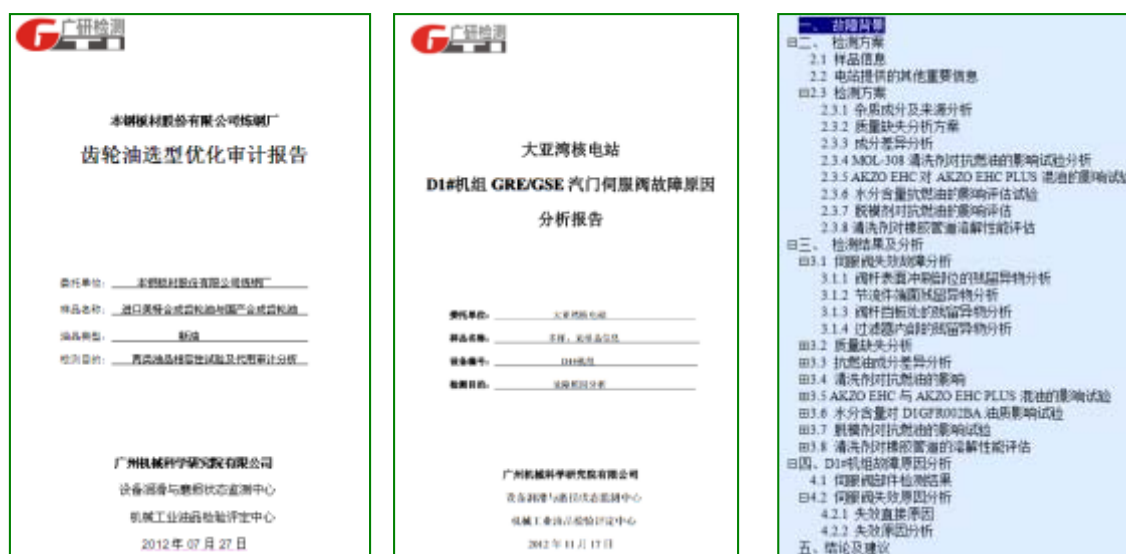


图3 “企业润滑技术专项整改”咨询模块内容

7.3.2. “企业润滑技术专项整改”实施步骤



实施案例： 电力、石化、冶金、港口、水泥、矿山、制造等企业实施开展



异物分析



故障诊断



失效分析



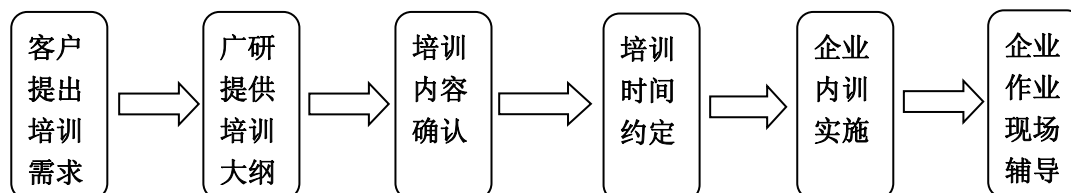
组份分析

7.4.企业润滑管理内训辅导

企业在润滑管理提升和润滑技术实施过程中，相关技术和实施人员会遇到许多技术和操作

上的问题，为此“广研检测”咨询专家深入企业，对相关人员开设针对性的“润滑技术内训辅导”课程，课程具有目标性和前瞻性，能结合企业的现场情况，解决企业现场问题，提升企业润滑管理、技术和操作水平。

7.4.1. 内训课程实施流程



7.4.2. 内训课程内容：

适用对象： 企业生产和设备管理人员；设备润滑、维修工程师和技师；可靠性工程师及预知维修技术人员。

内训课范例一（制造业）

- ◆现代工业设备润滑磨损管理需求及理念
- ◆油液监测技术与维保决策
- ◆油液检测/监测报告解读
- ◆润滑油性能指标与润滑失效
- ◆设备润滑管理与维护
- ◆润滑管理提升决策-润滑审计咨询

内训课范例二（钢厂）

- ◆问题引入——钢厂设备润滑磨损故障案例
- ◆现代钢厂设备润滑磨损管理需求及理念
- ◆钢厂设备润滑油品质监测技术
- ◆钢厂设备磨损状态监测技术
- ◆钢厂设备振动状态监测技术
- ◆钢厂设备润滑磨损及振动在线监测系统
- ◆钢厂稀油站含水率在线监测自动放水装置
- ◆在线监测实施案例及总结

7.4.3. 定制课（特邀课）内容

适用对象一： 主管设备厂长或副厂长、设备主管经理或副经理、设备科长等管理层

范例内容:

- ◆设备润滑维护不善对企业经济利润的影响
- ◆全新的设备润滑管理理念
- ◆有效润滑在避免设备故障中的作用
- ◆国外先进企业开展设备润滑视情维护基本策略

适用对象二：企业生产和设备管理人员；设备润滑、维修工程师和技师；可靠性工程师及预知维修技术人员等实际作业层。

范例内容:

- ◆油品质量评价方法和润滑磨损故障诊断步骤。
- ◆油液分析技术贯穿“设备润滑管理的全生命过程”
- ◆针对不同的设备确定监测项目、诊断标准的制订
- ◆润滑油品质量评价项目、污染评价项目、磨损评价项目解读
- ◆港口设备润滑磨损状态监测为企业带来效益的案例分享



企业内训现场



内训考试



证书颁发

7.4.4. 企业现场润滑技术辅导

- ◆ 现场加换油操作规程的优化
- ◆ 油品选型优化与归类
- ◆ 企业现场润滑污染控制
- ◆ 设备润滑泄漏、渗漏治理
- ◆ 设备润滑系统改造
- ◆ 设备润滑系统的日常维护
- ◆ 润滑油脂取样技术



油品优化归类现场辅导



润滑油取样辅导



密封泄漏治理辅导

7.5. 润滑管理公益培训论坛

“广研检测”肩负着提升我国“企业设备润滑管理和安全可靠水平”的历史使命，将50年来沉淀的摩擦学知识回馈于社会。“广研检测”拥有《润滑与密封》、《机床与液压》两本润滑、密封、液压领域国家级专业期刊资讯平台和“工业摩擦学工作委员会”的行业平台，每年主办十余次“润滑管理和技术培训班”、主办一次全国行业性的“中国企业润滑管理高峰论坛”，推动我国设备润滑管理的进步。

7.5.1. 设备润滑管理实用技术培训班

(1) 通用班课程简介

广研检测“润滑管理实用技术培训”课程是在长期为工业企业开展设备润滑磨损状态监测、设备润滑管理技术服务交流的基础上，根据国际标准化组织颁发的培训标准 ISO 18436-4-2008《设备状态监测和诊断——企业现场润滑管理及检测人员的认证和评估要求》结合数以百计的“设备润滑磨损诊断”监测案例，精心打造的培训教程体系，保证了培训内容的国际先进性和技术实用性，以此实现全新润滑理念与先进润滑管理实用技术的传播。

适用对象：

企业生产和设备管理人员；设备润滑、维修工程师和技师；油品采购及质检人员；可靠性工程师及预知维修技术人员；润滑剂行业专业人员、实验室分析师、运行经理等。

课程内容：

(一) 全新的润滑理念与设备维护策略

- ◆ 设备为什么会发生润滑磨损失效
- ◆ 设备维护不善对企业经济利润的影响
- ◆ 全新的设备润滑管理理念
- ◆ 有效润滑在避免设备故障中的作用（案例讲解）
- ◆ 国家标准“GB/T13608-2009 合理润滑技术通则”解读
- ◆ 国外先进企业开展设备视情维护（CBM）的基本策略

（二）机械设备的润滑理论基础

- ◆ 机械设备的摩擦、磨损及润滑
- ◆ 设备传动部件的磨损形式、磨损失效机理（图解案例）
- ◆ 设备传动部件的润滑形式、润滑失效机理（图解案例）
- ◆ 设备传动部件对润滑油品质的要求特点
- ◆ 设备对润滑系统的设计要求特点

（三）润滑油脂基础知识及产品发展趋势

- ◆ 润滑油、润滑脂的化学物理组成
- ◆ 基础油、添加剂的种类及功能特点
- ◆ 国内外润滑油的新技术特点和发展趋势
- ◆ 润滑油添加剂配方的组成及发展趋势
- ◆ 各类润滑油、燃料油、变压器油的性能特点、质量鉴别和选型（案例分析）
- ◆ 润滑脂的性能特点、质量鉴别和选型（案例分析）

（四）润滑油的现场使用管理及设备润滑系统的维护

- ◆ 润滑油的采购验收和储存管理
- ◆ 润滑油的领用和现场加油规范（案例分析）
- ◆ 现场润滑油误用或混用的鉴别及预防（案例分析）
- ◆ 现场影响润滑油使用寿命的关键因素（案例分析）
- ◆ 油中固体颗粒、软体颗粒及水分液体的来源及危害（案例分析）
- ◆ 设备运动副“漆膜”的形成机理及预防
- ◆ 设备润滑系统的污染控制（方案设计、实施案例）
- ◆ 污染控制为企业带来效益的案例分析

（五）国际先进润滑技术与方式的最新发展解读

- ◆ 油气润滑技术、集中润滑技术
- ◆ 固体润滑技术、纳米润滑技术

（六）油液分析及设备润滑磨损状态监测

- ◆ 油液分析技术贯穿“设备润滑管理的全生命过程”
- ◆ 针对不同的设备确定监测项目、诊断标准的制订
- ◆ 润滑油品质评价项目、污染评价项目、磨损评价项目解读
- ◆ 设备润滑磨损状态监测为企业带来效益的案例分享

（七）典型设备的润滑磨损故障机理对设备日常维护的影响

◆柴油机关键摩擦副的润滑磨损失效机理解读

- (1) 柴油机润滑系统特点解读、故障征兆及故障根源分析
- (2) 关键摩擦副（缸套活塞环、凸轮机构、主轴颈与轴承）的磨损和润滑失效机理
- (3) 柴油机的润滑磨损失效机理对油品选型、日常维护、故障处理的指导作用

◆透平机组关键摩擦副的润滑磨损失效机理解读

(1) 透平机组（燃气轮机、水轮机、压缩机）润滑系统特点解读、故障征兆及故障根源分析

- (2) 关键摩擦副（滚动轴承、推力轴承、油膜轴承）的磨损和润滑失效机理
- (3) 透平机组润滑磨损失效机理对油品选型、日常维护、故障处理的指导作用

◆齿轮箱关键摩擦副的润滑磨损失效机理解读

- (1) 齿轮箱润滑系统特点解读、故障特征及根源分析
- (2) 关键摩擦副（齿面、轴承）的磨损和润滑失效机理
- (3) 齿轮箱润滑磨损失效机理对油品选型、日常维护、故障处理的指导作用

◆液压系统关键摩擦副的润滑磨损失效机理解读

- (1) 设备液压系统润滑特点解读、故障征兆及故障根源分析
 - (2) 关键摩擦副（泵、阀、液压缸）的磨损和润滑失效机理
 - (3) 液压系统润滑磨损失效机理对油品选型、日常维护、故障处理的指导作用
- (八) 企业现场“专项润滑管理”项目的开展步骤及案例分享

◆设备用油选型与归类、油品污染控制

◆换油标准及换油周期的制定、油品代用混用风险评价

◆润滑系统异物分析、零部件失效分析及案例

◆在线油液监测实施、润滑泄漏治理

课程收益

(一) 生产和设备管理领导

对国内外先进的润滑管理方法、具体措施和所获得的经济效益全面了解，为进一步完善本企业的设备润滑管理和预知性维修体制提供决策依据。

(二) 设备润滑、维修工程师和技师

能有效提高自己对设备润滑磨损故障根源的分析能力，掌握现代设备润滑管理的具体方法和实施步骤，能根据本企业的具体情况开展相关的润滑管理工作。

(三) 油品采购及质检人员

能对油品质量深刻了解，掌握油品质量评定方法和选型优化步骤。

(2) 行业班

行业课程课程简介

“行业设备润滑管理实用技术培训”课程是广研检测根据历年来在各行业（风电行业、水泥行业、冶金行业、石油化工、交通行业等）开展设备润滑管理解决方案、设备润滑与磨损状态监测、设备磨损故障诊断、油品质量选型评定等的基础上，采用国际先进的润滑技术培训标准，结合各行业的油液监测与润滑管理案例，精心编辑的培训教程，以此实现全新润滑管理理念与先进润滑管理实用技术在行业里的针对性应用。

适用对象：

企业生产和设备管理人员；设备润滑、维修工程师和技师；油品采购及质检人员；可靠性工程师及预知维修技术人员；润滑剂行业专业人员、实验室分析师、运行经理等。

课程内容（水泥行业范例）

第一部份：理念篇（含案例讲解）

- ◆设备润滑维护不善对企业经济利润的影响
- ◆全新的设备润滑管理理念
- ◆有效润滑在避免设备故障中的作用
- ◆国外先进企业开展水泥设备润滑视情维护的基本策略

第二部份：理论篇（含图解案例）

- ◆水泥机械设备的摩擦、磨损及润滑
- ◆水泥机械设备传动部件的磨损及润滑形式、失效机理
- ◆不同水泥机械设备传动部件对润滑油品质的要求特点
- ◆齿轮箱关键摩擦副的润滑磨损失效机理解读
- ◆液压系统关键摩擦副的润滑磨损失效机理解读
- ◆风机关键摩擦副的润滑磨损失效机理解读

第三部份：知识篇（含案例分析）

- ◆润滑油、润滑脂、基础油、添加剂的种类及功能特点
- ◆国内外润滑油的最新技术特点和发展趋势
- ◆齿轮油、液压油、特种油的性能特点、质量鉴别和选型
- ◆润滑油脂的性能特点、质量鉴别和选型
- ◆国际水泥设备先进润滑技术与方式解读

第四部份：方法篇（含案例分析）

- ◆水泥机械设备用油选型、换油标准及换油周期的制订

- ◆水泥机械设备润滑油的管理和现场加油方法
- ◆水泥机械设备开展基于油液分析的“润滑与磨损状态监测”
- ◆生产现场润滑油误用或混用的鉴别及预防
- ◆现场影响润滑油使用寿命的关键因素（氧化、温度等）
- ◆水泥机械设备润滑系统的污染控制及经济效益分析
- ◆油中污染颗粒的来源及危害
- ◆设备润滑系统的污染控制方案设计

课程收益

（一）生产和设备管理领导

对国内外先进的润滑管理方法、具体措施和所获得的经济效益全面了解，为进一步完善本企业的设备润滑管理和预知性维修体制提供决策依据。

（二）设备润滑、维修工程师和技师

能有效提高自己对设备润滑磨损故障根源的分析能力，掌握现代设备润滑管理的具体方法和实施步骤，能根据本企业的具体情况开展相关的润滑管理工作。

（三）油品采购及质检人员

能对油品质量深刻了解，掌握油品质量评定方法和选型优化步骤。

7.5.2. 油液检测技术培训

“广研检测”为了促进我国油液检测技术的发展，为社会各相关企业与机构提供油液检测技术培训服务。

- ◆润滑油检测流程
- ◆齿轮油、液压油、汽轮机油、柴油机油、润滑脂等油品检测套餐分析
- ◆润滑油脂检测标准解读
- ◆润滑异物、摩擦部件失效检测
- ◆油品检测项目的实验室操作实习
- ◆润滑油检测实验室的质量管理
- ◆检测实验室的 LIMS 系统讲解

7.5.3. 全国企业设备润滑管理高峰论坛

“广研检测”为了推动我国企业设备润滑管理的进步，利用拥有的“工业摩擦学工作委员会”和“机械工业润滑工程技术研究中心”两个全国性的设备润滑技术交流组织，每年主办一次全国性的企业设备润滑管理高峰论坛，是国内规模最大的设备润滑管理盛会，为我国工矿企业搭建了设备润滑管理技术的交流平台。

论坛主题

- ◆院士、专家的润滑摩擦学工业应用主旨报告；
- ◆国际最新的设备润滑管理发展状况；
- ◆工业企业设备润滑问题的治理案例；
- ◆润滑油及润滑技术的最新发展。
- ◆“润滑审计”——企业设备润滑管理的风向标；
- ◆新型企业设备润滑管理体系的发布；
- ◆优秀工业企业设备润滑管理经验分享；
- ◆设备润滑系统污染控制、密封泄漏防治方法及案例；
- ◆摩擦学（摩擦、磨损、润滑）知识在工业工程中的应用及案例；
- ◆国内外润滑油、润滑脂的最新发展动态与应用技术；
- ◆集中润滑、油气润滑、其它润滑装置和方法的最新发展和技术动态。

参会对象

(1) 从事工业摩擦学应用技术研究、设备润滑管理与技术研究的相关高等院校和科研院所的专家学者；

(2) 企业设备主管领导，企业设备部、装备部、机动部（处、科、室）领导，企业润滑工程师、设备可靠性工程师、设备完整性工程师；

(3) 从事润滑油品、润滑装置、污染控制设备、密封泄漏防治、油品检测设备等产品 and 装置研发推广的企业管理、研发和技术人员。

