



润滑油 应用技术问答

关子杰 钟光飞 编著

中国石化出版社
[HTTP://WWW.SINOPEC-PRESS.COM](http://www.sinopec-press.com)

润滑油应用技术问答

关子杰 钟光飞 编著

中国石化出版社

内 容 提 要

本书以问答的形式,系统地介绍了润滑油的基础知识,详细解答了各润滑油品种在选用、使用过程中出现的各种问题,并给出了解决方案,同时对润滑油设备故障诊断及润滑管理作了较详细的介绍。本书内容紧密结合实际,具有实用性强、可操作性好的特点。

本书可供设备管理工作、设备操作人员、润滑管理工作、润滑油营销人员及润滑油技术服务人员阅读参考,也可作为企业有关润滑油方面的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

润滑油应用技术问答/关子杰,钟光飞编著. —北京:
中国石化出版社,2012.5
ISBN 978-7-5114-1516-5

I. ①润… II. ①关…②钟… III. ①润滑油-问题解
答 IV. ①TE626.3-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 076434 号

未经本社书面授权,本书任何部分不得被复制、抄袭,或者以任何形式或任何方式传播。版权所有,侵权必究。

中国石化出版社出版发行

地址:北京市东城区安定门外大街 58 号

邮编:100011 电话:(010)84271850

读者服务部电话:(010)84289974

<http://www.sinopec-press.com>

E-mail:press@sinopec.com

北京科信印刷有限公司印刷

全国各地新华书店经销

*

787×1092 毫米 16 开本 17.5 印张 312 千字

2012 年 6 月第 1 版 2012 年 6 月第 1 次印刷

定价:48.00 元

前 言

润滑油应用技术是一门既传统又新颖的跨行业技术。润滑的目的是解决机械设备的摩擦磨损等各种问题，但润滑油的使用者往往精于机械设备知识而对润滑油知识知之不多，润滑油的生产者往往精于润滑油知识而对机械设备知识知之也不多，因此润滑油在机械设备上能否用得合理，在机械设备出现故障后要判断是设备本身的问题还是润滑油质量问题亦或是操作者的错误是很难的；而机械设备性能提高了，对润滑油性能提出了新要求，润滑油生产者也很难针对新要求加以改进。很显然，在机械设备与润滑油之间应该有一个环节或桥梁，它是这两个专业的边缘技术，这就是润滑油应用技术，它要求机械设备专业人员或管理人员应具有一定的润滑油基本知识，也要求润滑油专业人员应具有机械设备及润滑油应用的基本知识，这样当两方面的人员讨论设备故障原因或润滑油质量升级换碟时，就容易有共同语言，易于取得符合客观的结论，从而得到正确的解决方案。

但润滑油应用技术不像机械设备专业和润滑油专业那样有一套现成的知识范畴便于学习，而是要上述专业人员再学习，各自补充其“跨界”的知识，再加上不断实践和论证，使润滑油应用技术不断地充实和提高。可以说润滑油应用技术是一门实践性很强的发展中的新技术，正在不断充实中。例如下列的问题，都属于润滑油应用技术范畴：

(1) 面对琳琅满目的润滑油品种和五花八门的宣传广告，润滑油用户应如何根据自己的设备要求和使用条件，选择合适的润滑油品种、档次、品牌及供应商，不至于浪费金钱以至上当受骗？

(2) 购买润滑油后，润滑油用户如何保管和合理使用，从而提高设备的运转效率，节约能源，减少因润滑缺陷而产生的故障，延长设备的使用寿命？

(3) 当设备运转不正常或出现故障后，面对设备质量、润滑油质量、操作错误三方面的原因，设备和润滑油双方人员如何运用专业知识分析、找出真正的原因，进而举一反三，提出整改措施，而不是相互推托而耽误时机？

(4) 作为润滑油营销的售后服务人员，如何协助用户选用合适油品、指导合理应用、分析故障原因，使供需双方受益？

(5) 在润滑油应用技术发展初期，其重点放在润滑油营销的服务上，后来发现在润滑油的开发过程中，润滑油应用技术有更大的反推力，因为润滑油产品只有在应用后才能暴露它的某些功能缺陷，从而找到改进质量的方向。当机械行业

为了节能和减排而改进了机型，也只有在新机型上使用现行的润滑油后才能发现油性能的不足，从而促使润滑油品质的升级换代，因而可以说润滑油的发展离不开应用技术，润滑油专业人员不具备一定的机械设备基本知识和润滑油应用技术，其发展也是有限的。

(6) 长期以来，设备故障诊断属于机械设备专业范围，通过检测因故障而呈现的不正常的机械振动、温升、噪音、磨粒分析等机械方法对设备状况作监测，仅把润滑油当成磨粒承载的“油液”。近几年我们发现润滑油流经设备主要运转部位，它的变化包含了设备内部的多方面信息，就像我们的血液化验，不仅能得到血液的信息，还可以从中了解到身体其他器官的情况。因此润滑油用以作故障诊断往往更快、更准、更方便，预见性更强，应与机械方法互相结合，使设备故障诊断这一学科更完善。

以上内容都包含在润滑油应用技术上，也包含在本书中。笔者多年来在与用户的交往中体会到，一种本行业外的新知识要让已有一定工作实践的在职人员接受，采用老师与学生间的教科书灌输方式去学习，往往事倍功半。因此本书针对在润滑油应用实践中可能引起的疑问及出现的问题，以一问一答的方式来进行阐述，所选问题注重典型性、实用性和可操作性，以期提高读者的学习兴趣和学习效率。

本书在编写过程中参考并引用了有关图书文献资料，在此向作者致以深深的感谢！

润滑油应用技术是一门新技术，正在不断地充实和发展中，由于编者水平有限，必定有许多不足之处，欢迎广大读者批评指正。

目 录

第一章 润滑和润滑油基础知识	(1)
1. 什么叫摩擦学?	(1)
2. 什么是摩擦? 有何分类?	(1)
3. 摩擦对人类是有害的吗?	(2)
4. 什么是磨损? 如何分类?	(2)
5. 什么是润滑? 如何分类?	(3)
6. 如何理解润滑在国民经济中的重要性?	(4)
7. 什么是润滑油?	(4)
8. 润滑剂是如何分类的?	(4)
9. 润滑油的作用仅是润滑吗?	(5)
10. 润滑油是怎样生产的? 生产过程中有哪些注意事项?	(6)
11. 什么是基础油? 如何分类?	(7)
12. 什么是矿物基础油? 如何分类? 其质量标准是什么?	(7)
13. 什么是加氢基础油? 为什么将来在市场上会越来越多?	(8)
14. 什么是合成油? 它一定比矿物油好吗?	(8)
15. 什么是润滑油用的添加剂? 如何分类?	(10)
16. 为什么说润滑油的技术含量在于添加剂配方?	(10)
17. 什么是油的清净分散剂?	(12)
18. 什么是抗氧抗腐剂?	(13)
19. 什么是极压抗磨剂?	(13)
20. 什么是油性添加剂?	(13)
21. 什么是抗氧剂?	(14)
22. 什么是黏度添加剂?	(14)
23. 什么是防锈剂?	(15)
24. 什么是抗泡剂?	(15)
25. 什么是降凝剂?	(15)
26. 润滑油有哪些质量指标?	(16)
27. 什么是润滑油的理化指标?	(16)
28. 什么是油的外观(色度)?	(17)
29. 什么是油的密度?	(17)
30. 什么是油的黏度?	(17)
31. 什么是油的黏度指数?	(17)

32. 什么是油的闪点?	(17)
33. 什么是油的凝点和倾点?	(18)
34. 什么是油的酸值、碱值和中和值?	(18)
35. 什么是油的水分?	(18)
36. 什么是油的溶剂不溶物(含机械杂质)?	(18)
37. 什么是油的灰分和硫酸灰分?	(19)
38. 什么是油的残炭?	(19)
39. 润滑油的密度和相对密度(比重)有什么区别?	(19)
40. 润滑油的黏度有几种表示形式?	(19)
41. 黏度比和黏度指数都表示润滑油的黏温性能,为什么黏度指数更适用?	(20)
42. 机械杂质是一个什么样的指标?	(20)
43. 什么是润滑油的性能指标?	(20)
44. 什么是油的氧化安定性?	(21)
45. 什么是油的热安定性?	(21)
46. 什么是油的油性和极压性?	(21)
47. 什么是油的腐蚀和锈蚀?	(21)
48. 什么是油的抗泡性?	(21)
49. 什么是油的水解安定性?	(22)
50. 什么是油的抗乳化性?	(22)
51. 什么是油的空气释放值?	(22)
52. 什么是油的橡胶密封件相容性?	(22)
53. 什么是油的苯胺点?	(22)
54. 国内外润滑油常用检验项目的标准对照是怎样的?	(23)
55. 为什么各品种润滑油有不同的氧化稳定性试验方法? 这些方法的结果有相关性吗?	(23)
56. 为什么润滑油的极压磨损性能有多个品种的模拟试验方法? 它们的试验结果有一致性吗?	(24)
57. 如何理解润滑油的抗泡性和空气释放值?	(24)
58. 什么是润滑油的模拟台架试验?	(24)
59. 在本书中很多润滑油产品都有一个特色指标,这个指标有什么意义?	(24)
60. 对成品润滑油进行观色、闻味和手摸能得到什么信息?	(25)
61. 为什么目前充斥润滑油市场的用“非标”基础油生产的润滑油 对设备使用是有害的?有简单的判别方法吗?	(25)
62. 对于同样一种润滑油,进口油的质量一定比国产油好吗?	(26)
第二章 内燃机油	(28)
1. 为什么说内燃机油是润滑油中遭受的条件最为复杂、 要求最为苛刻的油品之一?	(28)
2. 内燃机油有什么特有要求?	(28)

3. 为什么内燃机油要有合适的黏度和好的黏温性能?	(28)
4. 为什么良好的清净分散性和氧化稳定性是内燃机油最主要的特性之一?	(29)
5. 为什么内燃机油要有一定碱性?	(30)
6. 为什么内燃机油要有好的极压抗磨性?	(30)
7. 为什么内燃机油要有好的抗泡性?	(30)
8. 为什么内燃机油要有好的低温流动性?	(30)
9. 内燃机油有哪些特有的性能指标?	(30)
10. 什么是内燃机油的高温高剪切黏度? 它和内燃机的什么性能有关?	(30)
11. 什么是内燃机油的低温启动黏度和低温临界泵送黏度? 为什么两个指标都合格才能保证内燃机低温启动成功?	(31)
12. 什么是内燃机油的台架试验? 为什么内燃机油一定要通过 特定的台架试验才能称得上是某一档次的油品?	(32)
13. 为什么多级油有非牛顿流体性质? 为什么这种 流动性能解决冷启动问题?	(32)
14. 内燃机油台架试验有哪些内容?	(32)
15. 内燃机油是如何分类的?	(34)
16. 什么是内燃机油的黏度分类?	(34)
17. 什么是内燃机油的质量分类?	(34)
18. 美国和欧洲内燃机油的质量分类有何不同?	(35)
19. 我国的内燃机油如何分类?	(36)
20. 内燃机油如何命名?	(36)
21. 带有“W”的多级内燃机油的特色指标是什么?	(36)
22. 内燃机油是如何组成的?	(36)
23. 如何选择内燃机油的黏度级别和质量档次?	(37)
24. 如何理解内燃机油在使用中的降解(老化)? 它和换油期有何关系?	(37)
25. 现行汽车用内燃机油的换油期有几种? 换油期长短应考虑哪些因素?	(39)
26. 过期不换油有什么害处?	(42)
27. 内燃机油能代用和混用吗?	(42)
28. 当机油压力低至亮红灯时是表示机油质量有问题吗?	(42)
29. 为什么用多级内燃机油时, 即使油压低至亮红灯也不会造成润滑缺失?	(43)
30. 有什么简单的方法能测出油的劣化程度?	(43)
31. 为什么汽车长期在开开停停低油温下行驶和持续在 高速高温下行驶都要缩短换油期?	(45)
32. 为什么有的内燃机油在使用中黏度会下降很快?	(45)
33. 内燃机活塞环黏结、裙部漆膜严重与润滑油质量有关系吗?	(45)
34. 在内燃机中最容易发生磨损故障的有哪些部位?	(46)
35. 为什么有的内燃机油使用时黏度会上升很大?	(46)
36. 为什么多级油既能解决汽车的冷启动, 又能节能且降低磨损?	(47)

37. 什么叫汽车的“热启动”？热启动不良有何害处？如何克服？	(4 7)
38. 为什么有时汽车的机油耗特别大？	(4 8)
39. 为什么使用多级油和多功能油可以大大简化混合车队的润滑管理？	(4 8)
40. 某润滑油经销商向你保证他的油能在多少万公里换油，你相信吗？	(4 8)
41. 摩托车的二冲程汽油机油与车用四冲程汽油机油有何区别？	(4 8)
42. 摩托车二冲程汽油机有哪两种润滑方式？	(4 9)
43. 摩托车二冲程汽油机油与四冲程汽油机油在组成上有何区别？如何分类？	(4 9)
44. 如何选用摩托车二冲程汽油机油？	(5 0)
45. 摩托车用四冲程汽油机油与车用四冲程汽油机油有何区别？如何分类？	(5 0)
46. 以四冲程汽油机为动力的摩托车可以用车用汽油机油吗？	(5 0)
47. 摩托车的动力有二冲程汽油机或四冲程汽油机，能都用同一汽油机油吗？	(5 1)
48. 舷外机油是什么样的内燃机油？	(5 1)
49. 内燃机车用柴油机油能用车用柴油机油替代吗？	(5 3)
50. 内燃机车柴油机油如何分类？我国使用的有哪些品种？	(5 3)
51. 内燃机车柴油机油如何作运行管理？	(5 4)
52. 船用柴油机对润滑油有什么要求？	(5 4)
53. 船用中速筒状活塞柴油机油与车用柴油机油的区别在哪里？	(5 5)
54. 中速筒状活塞柴油机油如何选用和换油？	(5 6)
55. 船用低速十字头二冲程柴油机油有什么特点？	(5 6)
56. 船用中速筒状活塞柴油机油和低速二冲程十字头船用 汽缸油有哪些特色指标？	(5 7)
57. 船用汽缸油如何选用？	(5 7)
58. 船用润滑油将面对怎样的新变化？	(5 7)
59. 气体燃料发动机对润滑油有什么要求？	(5 8)
60. 气体发动机油的规格和分类现况如何？	(5 9)
61. 为什么内燃机油有低黏度化的倾向？	(5 9)
62. 很多汽油机油和柴油机油的宣传广告都把它的能力和先进的排放指标捆在 一起，自称为“绿色、环保”润滑油之类，这种说法对吗？	(5 9)
63. 很多润滑油广告把质量与磁性、陶瓷、纳米等所谓“高科技” 联系在一起，应不应该相信？	(6 1)
64. 为什么一些所谓内燃机油“节能”商品在我国市场能不断有新面孔 出现的背后是暴利的推动？	(6 2)
第三章 齿轮油	(6 3)
1. 齿轮润滑有什么特点？	(6 3)
2. 润滑与齿轮失效有哪些关联？	(6 3)
3. 齿轮油有哪些性能要求？	(6 4)
4. 齿轮油有什么样的黏度要求？	(6 4)
5. 为什么齿轮油要求有良好的热氧化稳定性？	(6 4)

6. 为什么齿轮油特别要求有高的抗磨损及耐载荷性能?	(64)
7. 为什么齿轮油要求有良好的抗泡性能?	(64)
8. 为什么齿轮油要求有良好的抗乳化性能?	(65)
9. 为什么齿轮油特别要求有良好的抗剪切安定性?	(65)
10. 有哪些评定润滑油摩擦磨损的模拟评定方法?	(65)
11. 齿轮油如何分类?	(66)
12. 工业齿轮油如何分类? 什么是工业闭式齿轮油? 其命名和组成是什么?	(66)
13. 什么是车辆齿轮油? 如何分类? 与工业齿轮油有何差别?	(67)
14. 车辆齿轮油有什么质量要求?	(69)
15. 为什么车辆齿轮油的规格中低温流动性方面没有倾点 要求而有成沟点要求?	(72)
16. 车辆齿轮油的布氏黏度反映什么性能?	(72)
17. 车辆齿轮油的承载性和极压性是否一回事? 是不是极压性越高越好?	(72)
18. 车辆齿轮油有哪些台架试验?	(72)
19. 工业齿轮油和车辆齿轮油的特色指标是什么?	(73)
20. 工业齿轮油和车辆齿轮油的组成是什么?	(73)
21. 为什么有些品种防锈油与齿轮油共用时, 会对齿轮油的承载性能有影响?	(73)
22. 什么是工业开式齿轮油? 有什么性能特点?	(73)
23. 什么是蜗轮蜗杆油?	(75)
24. 为什么用 PAG 作蜗轮蜗杆油既能降低油温又能延长换油期?	(75)
25. 为什么不提倡使用渣油型齿轮油和名为“双曲线齿轮油”的商品?	(76)
26. 如何选用车辆后桥齿轮油?	(76)
27. 如何选用手动变速箱齿轮油?	(77)
28. 如何选用工业闭式齿轮油?	(77)
29. 在选用闭式工业齿轮油时为什么提倡选用重负荷工业齿轮油(CKD 型)?	(78)
30. 选择齿轮油黏度时为什么不提倡“就高不就低”?	(79)
31. 汽车手动变速箱和后桥变速箱用油能否通用?	(79)
32. 工业齿轮油与车辆齿轮油能否互相代用?	(79)
33. 能用工业齿轮油代替蜗轮蜗杆油吗?	(79)
34. 能用内燃机油代替齿轮油吗?	(79)
35. 如何做好工业齿轮油的使用维护和掌握齿轮油的换油期?	(79)
36. 车辆齿轮油使用中应注意什么? 如何掌握换油期?	(80)
37. 有没有多级齿轮油? 有何优点?	(80)
38. 工业齿轮油只能用在齿轮润滑上吗?	(80)
第四章 液压油	(82)
1. 什么是液压油? 它有哪些主要性能?	(82)
2. 为什么液压油要有合适的黏度和良好的黏温性能?	(82)
3. 为什么液压油要有良好的氧化安定性?	(82)

4. 为什么液压油的抗乳化性能要好?	(8 2)
5. 为什么液压油的润滑抗磨性要好	(8 3)
6. 为什么液压油要有良好的抗泡性和空气释放值?	(8 3)
7. 为什么液压油水解安定性要好?	(8 3)
8. 为什么液压液要有良好的防腐蚀性和防锈蚀性?	(8 3)
9. 为什么液压液要有良好的抗剪切性能?	(8 3)
10. 为什么液压液要有良好的过滤性?	(8 3)
11. 为什么液压液的密封材料相容性要好?	(8 4)
12. 液压油如何分类?	(8 4)
13. HL 液压油与旧的机械油相比有哪些进步?	(8 7)
14. HM 油比 HL 油性能上有哪些提高?	(8 8)
15. 为什么在液压油中 HM 液压油是发展最快、换代最频繁的品种?	(8 8)
16. 为什么说目前世界上 HM 液压油规格中, 以 Denison HF-0 为最高水平?	(8 8)
17. 什么是抗磨液压油的特色指标?	(8 9)
18. 在抗磨液压油中为什么有高锌、低锌、无灰的说法?	(8 9)
19. 是不是无灰型抗磨液压油一定比含锌液压油好?	(8 9)
20. 为什么有的液压系统的铜部件在使用中会变色、变薄?	(8 9)
21. 有些用户把市场上的一些润滑油如齿轮油、抗磨液压油去做四球机试验, 以其 P_v 值判断其性能优劣, 这种做法值得提倡吗?	(9 0)
22. 什么是导轨油? 它有什么特有性能?	(9 0)
23. 导轨油与液压导轨油有何区别?	(9 1)
24. 导轨油和液压导轨油的特色指标是什么?	(9 2)
25. 什么是 HV、HS 液压油?	(9 2)
26. 什么叫抗燃液压油? 各种抗燃液压油有哪些优缺点?	(9 2)
27. 什么是水-乙二醇抗燃液?	(9 3)
28. 应用水-乙二醇抗燃液应注意些什么?	(9 4)
29. 什么是酯类抗燃液?	(9 5)
30. 应用酯类抗燃液应注意些什么?	(9 6)
31. 什么是磷酸酯抗燃液?	(9 6)
32. 应用磷酸酯抗燃液应注意些什么?	(9 7)
33. 抗燃液的特色指标是什么?	(9 7)
34. 几种抗燃液可以互换使用吗?	(9 7)
35. 液力传动液(简称 ATF)用在哪里?	(9 7)
36. 液力传动液如何工作? 有何性能要求?	(9 8)
37. 液力传动液对黏度和低温性能要求比别的油高在哪里?	(9 8)
38. 液力传动液对抗氧化性能要求比别的油苛刻在哪里?	(9 8)
39. 液力传动液对密封材料相容性要求比别的油复杂在哪里?	(9 8)
40. 为什么液力传动液有特定的摩擦性能要求?	(9 8)

41. 液力传动液对抗泡性要求与其他润滑油有何区别?	(99)
42. 液力传动液对抗磨性和剪切稳定性要求如何?	(99)
43. 为什么液力传动液是一种要求苛刻而技术复杂的油品?	(99)
44. 液力传动液的特色指标是什么?	(99)
45. 液力传动液有哪些分类和规格?	(99)
46. 使用不合格的液力传动液会产生什么问题?	(100)
47. 为什么说 20 世纪 80 年代前我国的液力传动油、变扭器油之类 液力传动油根本不是严格意义上的液力传动油?	(101)
48. 如何掌握 ATF 的换油期?	(101)
49. 如何选用液压油的品种?	(101)
50. 如何选择液压油的黏度?	(102)
51. 如何选择液压油的质量档次?	(102)
52. 为什么符合我国国家标准的抗磨液压油还算不上最高水平的抗磨液压油?	(103)
53. 液压油系统如何使用和维护?	(103)
54. 如何处理液压油的一般故障?	(104)
55. 为什么有时液压执行机构会动作缓慢或“无力”?	(105)
56. 为什么有时液压泵会频繁损坏?	(105)
57. 为什么有时液压系统会严重泄漏?	(105)
58. 如何掌握液压油的换油期?	(105)
59. 为什么抗磨液压油不适用于建设工程机械的液压系统? 它们的工作条件有何区别?	(107)
60. 日本专用于建设机械的液压油 HK、HKB 有何规格? 它与抗磨液压油 HM 有何区别?	(108)
61. 为什么说目前的我国勾机类建设机械在使用时产生的很多故障是用油 不当所造成的? 在没有专用油前有何合适的建议?	(109)
62. 有的高档柴油机除了有柴油机油的性能外, 还具有某规格的 重负荷液力传动液功能, 正确吗?	(110)
63. 液压油中造成固体颗粒污染的来源有哪些? 有何危害? 如何防止?	(110)
64. 相同黏度液压油能互换吗?	(110)
65. 能用内燃机油或齿轮油代换液压油吗?	(110)
第五章 压缩机油	(111)
1. 压缩机有哪些类型?	(111)
2. 往复式压缩机的结构有什么特点?	(112)
3. 往复式压缩机的润滑有哪些特点?	(112)
4. 往复式压缩机油的使用条件是什么?	(113)
5. 往复式压缩机对润滑油有什么要求?	(113)
6. 回转式压缩机的结构特点是什么?	(114)
7. 回转式压缩机的润滑特点是什么?	(114)

8. 为什么油冷回转式压缩机油工作条件是十分苛刻的？	(115)
9. 油冷回转式压缩机对润滑油有什么要求？	(115)
10. 速度型压缩机有什么结构特点？	(115)
11. 速度型压缩机的润滑特点是什么？	(116)
12. 压缩机油如何分类？有哪些品种规格？	(116)
13. 压缩机油名称的含义是什么？	(119)
14. 压缩机油的组成是什么？	(119)
15. 如何选用压缩机油？	(119)
16. 为什么压缩机也可以使用其他润滑油？	(122)
17. 压缩机运行中为什么要控制给油量？如何控制？	(122)
18. 如何掌握压缩机油的换油期？	(123)
19. 压缩机用油不当或油质量差会发生什么故障或事故？	(124)
20. 压缩机中生成积炭有哪些原因？	(124)
21. 压缩机中生成积炭有哪些危害？	(124)
22. 为什么要严格控制压缩机的进气温度？	(125)
23. 为什么要尽量使压缩机的工作环境清洁、干燥？	(125)
24. 压缩机如何防火防爆？	(125)
25. 很多喷油式回转压缩机在运转中会发生油严重结焦的故障， 此故障有何特点？故障原因是什么？	(125)
26. 从润滑油的角度出发，使喷油式回转压缩机长周期运转的建议是什么？	(126)
27. 为什么乙烯气高压压缩机不能采用矿物油型压缩机油？	(127)
28. 为什么压缩机油也要走低黏度化道路？	(127)
第六章 汽轮机油	(128)
1. 汽轮机的工作条件是怎样的？	(128)
2. 汽轮机油的作用及性能要求是什么？	(128)
3. 为什么汽轮机油要有优良的抗氧化稳定性？	(129)
4. 为什么汽轮机油要有好的抗乳化和防锈性能？	(129)
5. 为什么汽轮机油要有适当的黏度和好的黏温性能？	(129)
6. 为什么汽轮机油的抗泡性要好？	(129)
7. 为什么有的汽轮机油要求有极压性能？	(129)
8. 汽轮机油如何分类？有哪些品种？	(129)
9. 什么是防锈汽轮机油？	(130)
10. 什么是抗氨汽轮机油？	(131)
11. 什么是极压汽轮机油？	(132)
12. 为什么新一代汽轮机油性能优于旧一代汽轮机油？	(133)
13. 汽轮机油的组成是什么？	(133)
14. 如何选用汽轮机油？	(133)
15. 如何做好汽轮机油在运行中的维护？	(134)

16. 如何掌握汽轮机油的换油期?	(135)
17. 透平油就是汽轮机油吗?	(135)
18. 汽轮机油能与其他润滑油混用和代用吗?	(135)
19. 抗氨汽轮机油的特色指标是什么?	(135)
第七章 冷冻机油	(136)
1. 什么是冷冻机? 其制冷原理是什么?	(136)
2. 什么是冷冻机油? 有什么性能要求?	(136)
3. 冷冻机油相比一般压缩机油有何特别之处?	(137)
4. 冷冻机油的基础油有哪些? 加入什么添加剂?	(137)
5. 冷冻机油如何分类? 有哪些产品规格?	(138)
6. 冷冻机油的特色指标是什么?	(141)
7. 冷冻机油对黏度和黏温性能有何特别要求?	(141)
8. 为什么冷冻机油要求热稳定性和化学稳定性要好?	(141)
9. 制冷剂有哪些类型? 冷冻机油有何低温性能要求?	(141)
10. 什么是冷冻机油的絮凝点? 测量时应注意什么?	(142)
11. 冷冻机油的抗磨损性能要求如何?	(142)
12. 为什么冷冻机油的含水量要少?	(142)
13. 为什么冷冻机油的水含量测定比一般润滑油更为严格?	(142)
14. 为什么冷冻机油要有良好的绝缘性?	(142)
15. 什么是“油击”? 为什么能通过提高油的抗泡性防止油击?	(143)
16. 为什么在制冷剂 R12 的制冷循环系统中不能用加降凝剂和增黏剂 的冷冻机油?	(143)
17. 如何选用冷冻机油?	(143)
18. 如何掌握冷冻机油的换油期及使用中的维护管理?	(144)
19. 什么是镀铜现象? 如何防止?	(144)
20. 在全封闭制冷系统中混入空气有何危害?	(145)
21. 什么叫“油堵”? 如何防止?	(145)
22. 冷冻机油低黏度化应注意什么?	(145)
第八章 电器绝缘油	(146)
1. 什么是电器绝缘油?	(146)
2. 为什么变压器油要求有好的导热性和流动性?	(146)
3. 为什么变压器油要求有良好的绝缘性能?	(146)
4. 为什么变压器油要求有良好的抗氧化安定性?	(146)
5. 变压器油由哪些组分组成?	(146)
6. 变压器油如何分类? 有哪些品种?	(146)
7. 变压器油与超高变压器油有哪些主要区别?	(148)
8. 变压器油如何命名? 有哪些牌号?	(149)
9. 变压器油的特色指标是什么?	(149)

10. 如何选用变压器油?	(149)
11. 变压器油在加到变压器前要注意什么?	(149)
12. 变压器油使用中如何检验、换油?	(149)
13. 电绝缘油在储运和运行中的水分从哪里来? 对性能有什么危害?	(152)
14. 黏度对电绝缘油的使用有何影响?	(152)
15. 为什么对变压器油有密度要求?	(152)
16. 酸值在变压器油使用中有何意义?	(153)
17. 测定运行中电绝缘油的 pH 值意义何在?	(153)
18. 测定变压器油析气性的目的及意义是什么?	(153)
19. 什么叫电容率?	(153)
20. 什么是电绝缘油的介质损耗因数?	(153)
21. 什么是电绝缘油的击穿电压?	(153)
22. 变压器油、电容器油和电缆油能否通用?	(153)
23. 当找不到变压器油时, 能否用 HL 液压油代替?	(153)
24. 电绝缘油在使用中发现有炭黑颗粒, 是何原因? 如何处理?	(153)
25. 不同牌号的变压器油能混用吗?	(154)
26. 电绝缘油在储运中有何注意事项?	(154)
第九章 热处理液	(155)
1. 金属为什么要热处理?	(155)
2. 什么叫淬火?	(155)
3. 钢材淬火中的冷却过程对淬火效果有何影响?	(155)
4. 冷却介质在淬火中有哪三个冷却过程? 冷却速度与淬火硬度有何关系?	(156)
5. 热处理中对冷却介质有哪些主要要求?	(156)
6. 为什么热处理油的闪点和燃点要高?	(157)
7. 为什么淬火油也要低黏度化?	(157)
8. 为什么热处理油的水含量要很低?	(157)
9. 什么是淬火强烈度(H 值)?	(157)
10. 什么叫淬硬?	(158)
11. 哪些是易硬化材料?	(158)
12. 哪些是难硬化材料?	(158)
13. 什么叫热浴淬火?	(158)
14. 什么叫回火?	(158)
15. 什么叫特性温度?	(158)
16. 什么叫真空淬火油?	(158)
17. 什么叫等温淬火油?	(158)
18. 什么叫分级淬火油?	(158)
19. 什么叫多级(通用)淬火油?	(159)
20. 水基淬火液的淬火原理是什么?	(159)

21. 水基淬火液产品的冷却性能如何测定?	(159)
22. 水基淬火液有何优点? 由什么组成?	(159)
23. 水基淬火液如何使用和维护?	(160)
24. 水基淬火液有哪些品牌?	(160)
25. 淬火油的冷却速度是如何测定的?	(161)
26. 淬火油如何分类? 产品规格有哪些?	(162)
27. 如何选用淬火油?	(163)
28. 淬火油在使用时如何维护和换油?	(163)
29. 淬火油的特色指标是什么?	(164)
30. 真空淬火油的特色指标是什么?	(164)
31. 如何使工件淬火后表面光亮?	(164)
32. 光亮淬火油为何能使工件淬火后表面光亮?	(164)
第十章 热传导油	(165)
1. 为什么要用热传导油?	(165)
2. 热传导液加热相比直接加热有哪些优点?	(165)
3. 热传导油有哪些性能要求?	(165)
4. 热传导油如何分类?	(165)
5. 热传导油的新技术要求有哪些?	(167)
6. 热传导油的新标准与旧标准有何区别?	(168)
7. 热传导油的特色指标是什么?	(168)
8. 矿物油型热传导油如何组成?	(168)
9. 有机合成材料中有哪些可作为热传导油? 它们的热传导性能如何?	(168)
10. 石蜡基矿物油热传导油的热传导数据有哪些?	(169)
11. 导热油有哪些应用场合?	(170)
12. 选用热传导油时应注意什么?	(170)
13. 使用热传导油有什么注意事项?	(170)
14. 如何掌握导热油的换油期?	(171)
15. 为什么有的导热油系统升温很慢或升不上去? 如何解决?	(171)
16. 导热油变质过快、沉积物多是何原因? 如何解决?	(172)
17. 导热油工作温度越高越好吗?	(172)
第十一章 防锈油	(173)
1. 为什么要重视金属防锈工作?	(173)
2. 金属的腐蚀和锈蚀有何区别?	(173)
3. 金属腐蚀有哪几种主要类型?	(173)
4. 金属锈蚀的主要因素是什么?	(173)
5. 金属锈蚀的原因是什么?	(173)
6. 防锈油用基础油有哪些?	(174)
7. 防锈油用防锈添加剂有哪些?	(174)

8. 防锈油为什么能防锈?	(174)
9. 如何测定防锈油的防锈效果?	(175)
10. 有什么评定防锈的新方法?	(175)
11. 防锈油如何分类? 有哪些品种?	(176)
12. 防锈油有哪些技术指标要求?	(177)
13. 我国防锈油规格同日本、美国的规格有什么对应关系?	(180)
14. 防锈油的特色指标是什么?	(180)
15. 什么叫工序间防锈和封存防锈?	(180)
16. 什么是短期润滑长期防锈和短期防锈长期润滑?	(182)
17. 如何选用合适的防锈油?	(182)
18. 如何使用防锈油?	(182)
19. 防锈失效有哪些原因?	(183)
第十二章 金属加工液	(184)
1. 金属加工液有哪些特点?	(184)
2. 金属加工液如何分类?	(184)
3. 金属加工液有哪些主要功能?	(187)
4. 金属加工液应具有哪些性能要求?	(187)
5. 为什么金属加工液要求有良好的润滑性能,但要求的复杂性又大于其他油?	(187)
6. 为什么金属加工液要有良好的冷却性能,但又更复杂?	(187)
7. 为什么金属加工液要有良好的润湿性和渗透性?	(188)
8. 为什么金属加工液要有良好的防锈性?	(188)
9. 为什么金属加工液要有良好的抗泡性?	(188)
10. 为什么金属加工液要有良好的防霉性?	(189)
11. 为什么金属加工液要求低油雾?	(189)
12. 为什么金属加工液要有良好的清洗性?	(189)
13. 为什么金属加工液要有良好的退火清净性?	(189)
14. 金属加工液由哪些组分组成?	(189)
15. 如何选用金属加工液?	(190)
16. 磨削时产生局部“烧伤”的原因是什么?	(191)
17. 在强力切削中,金属加工液的四球机的 P_d 值有什么指导作用?	(191)
18. 冲压加工用油如何称呼?	(192)
19. 按冲压板材的种类如何选用冲压油?	(192)
20. 冲压加工板材的厚度对冲压油的黏度有什么要求?	(192)
21. 我国的旧产品“轧钢机油”是怎么样的油品?	(192)
22. 选用水基和油基金属加工液时应考虑哪些因素?	(192)
23. 切削油在使用中如何维护?	(195)
24. 水基切削液在使用中如何维护?	(195)
25. 常用的三种水基金属加工液的性能有何异同?	(195)