

技术课题

抗燃流体 — 转换性和相容性

抗燃流体应用

当存在液压流体可能接触到火源或高温设备表面的情况时，可使用抗燃流体。这种潜在火灾风险存在于压模操作、在钢厂连续铸造液压操作以及在压力机或加热炉附近的压力操作。

调节汽轮发电机蒸汽供给用电动液压控制 (EHC) 的高压和高温环境，也要求用抗燃流体降低会造成高昂代价的火灾风险和潜在危险。

合成酯类基础油是在动力透平控制系统电动液压控制中最常用的流体。尽管如此，在其它应用中也可使用许多其它类型的抗燃流体。对于所有相互不兼容的抗燃流体，当从一种抗燃流体更换为另一种时，应采取特别的安全措施。

什么是抗燃流体？

抗燃液压流体是指经特别配方制成的润滑剂，这种润滑剂更难点燃而且不会从火源扩散为火焰。抗燃不应与防火混淆，因为在特定条件下，抗燃流体仍会点燃和燃烧。

抗燃流体有数种类型而且通常分类如下：

- 油和水乳化液
- 水聚合物溶液
- 无水合成液

更明确地说，国际标准组织 (ISO) 将这些流体进一步分类如下：

- HFAE — 水包油型乳化液，含水量通常大于80%
- HFAS — 合成含水流体，含水量通常大于80%
- HFB — 油包水型乳化液，含水量通常大于40%
- HFC — 水聚合物溶液，含水量通常大于35% (也称作乙二醇溶液、聚亚烷基乙二醇溶液或水乙二醇)



- HFDR — 由磷酸酯组成的合成无水流体
- HFDU — 除磷酸酯外的合成无水流体。实例包括多元醇酯和聚亚烷基乙二醇

更换或转换为抗燃流体

我们可提供涵盖所有可能转换情况的详细转换程序。国际标准组织 (ISO) 特别对四个转换进行了说明：

- 从一种矿物油转换为一种水基流体 (分类HFAE、HFB或HFC)
- 从一种矿物油转换为一种合成无水流体 (分类HFD)
- 从一种水基流体 (分类HFAE、HFB 或HFC) 转换为一种合成无水流体 (分类HFD)
- 从一种合成无水流体 (分类HFD) 转换为一种水基流体 (分类HFAE、HFB或HFC)

任何转换或更换的主要检查点如下:

- 回路中每个可更换部件(密封、填料、软管和涂层)与拟引入回路的抗燃流体的相容性
- 排水和清洗(管道、阀门、储罐、粗滤器、过滤器和滤筒、泵等)
- 冲洗
- 再加注和检查,包括特定系统和油液监控(当转换为HFC流体时可能堵塞过滤器,原因是其去污特性导致先前形成的沉积物被清除)

从一种矿物油转换为一种水基流体(HFAE、HFAS、HFB或HFC)或者一种合成无水流体(HFD)

当流体有相容性时应特别注意,由于少量残余矿物油会削弱已更换水基流体(HFAE、HFB或HFC)的抗燃性和稳定性。

同样,矿物油和合成无水流体(分类HFD)之间至少有部分溶混性。因此,尽管少量残余矿物油不会改变一种HFD流体的性质,但可能会削弱其抗燃特性。

从一种抗燃流体更换为另一种不同的抗燃流体

当一个系统从一种给定分类的抗燃流体转换为另一种不同分类的抗燃流体时,这两者抗燃流体不得混合使用。

例如,任何一种水基流体(HFA、HFB或HFC)与一种合成无水流体(HFDR或HFDU)的混合结果会形成2层系统(水相和油相分离),进而产生潜在的泵的故障。

另外,建议不要混合两种类别相同但供应商不同的流体,除非已经确定这些混合物是相容的。

各种品牌名称可能令人费解,因此应通过咨询流体供应商了解在设备中使用流体的准确类型(类别HFA、HFB、HFC或HFD按照ISO分类)。

应咨询流体和系统制造厂并了解各种密封、金属和涂料的相容性,如果所有这些材料的化学成分不同,相容性可能有很大差异。

参考文件:

- ISO 12922, 第一版, 1999-10-15, 润滑剂、工业油和相关产品(等级L) — H系列(液压系统) — 类别HFAE, HFAS, HFB, HFC, HFDR和HFDU的技术规格。
- ISO 6743-4, 第二版1999-10-15 — 润滑剂、工业油和相关产品(等级L) — 分类 — 第4部分: H系列(液压系统)。
- ISO 7745: 1989和BS 7287: 1990 — 抗燃液压流体使用导则。
- 润滑原理, 第二版, 修订和增补 — D.M. Pirro和A.A. Wessol。

抗燃分类和相关运行温度汇总表

ISO分类	子分类	成分	含水量	典型温度范围(按照ISO)	说明
水基	HFAE	水包油乳化液	>80%(典型95%)	+5 ~ +50°C	储存温度>0°C
	HFAS	合成水基流体	>80%(典型95%)	+5 ~ +50°C	
	HFB	—	油包水(转化乳液)	>40%	+5 ~ +50°C
HFC	—	水聚合物溶液	>35%	-20 ~ +50°C	—
无水	HFDR	磷酸盐酯	无	-20 ~ +70°C	在有些情况下,应用最高温度达到150°C,但在此温度,流体可能迅速变坏而且应经常检查(上限温度仅允许短时间运行)。在高温回路,如高于+100°C,密封、填料、软管等必须使用特殊材料。若有疑问,请咨询设备制造厂和/或流体供应商的澄清声明。
	HFDU	除磷酸盐酯外的合成无水流体(聚亚烷基乙二醇/多元醇酯)	无	-20 ~ +70°C	