

抗燃油的使用与维护

上海宏普液压技术有限公司 季会群

一、抗燃油的应用

随着科技的进步，汽轮机的参数等级逐步提高，高温、高压、高功率已经成为发展方向。同时对汽轮机的调节系统也提出了挑战，要求有更高的驱动力和更快速的响应性能，因而使用高压的电液调节系统成为必然。传统的液压调节系统使用透平油作为工质，其与润滑油共用油箱，在油质上无法保证伺服阀使用所需的清洁度，而其在高温环境下自燃的性能最终限制了它只能使用在低压系统中，而高压系统必须使用抗燃油。

使用高压抗燃油的纯电调电液控制系统以计算机作为控制器，可以方便地实现汽轮机控制的各种功能；以高压抗燃油驱动的油动机作为执行机构，带动阀门完成控制动作要求。同时以伺服阀作为电液转换器，实现计算机信号到液压输出的转换。为保证阀门控制的品质，高压抗燃油的油动机与阀门一一对应，通常又是直接相连的，也就是说油动机与高温蒸汽阀门和管道紧密相连。一旦发生泄露，抗燃油将直接接触高温部件，故抗燃油的自燃性能直接影响着机组的安全。

抗燃油全称为三苯基磷酸酯液压油。新华公司使用的抗燃油为美国阿克苏诺贝尔（AKZO NOBEL）公司生产的 EHC 抗燃油，EHC 代表电力液压控制系统专用。

抗燃油的特性：

- 优异的耐热防火性能
- 超群的氧化和热稳定性能
- 良好的水解稳定性能
- 优异的润滑性能
- 最高的清洁度
- 高介电性能，能够消除伺服阀上的电化腐蚀

二、抗燃油的耐热防火性能

抗燃油在电液控制系统中得到广泛应用主要是得益于其优异的耐热防火性能，下表是抗燃油与石油基润滑油在耐热防火方面的对比数据：

	抗燃油	石油基润滑油
闪点 (°C)	246	149~177
燃点 (°C)	352	204~260
自燃点 (°C)	566	260~371
喷雾可燃性能	5 秒钟内自动熄灭	继续燃烧
热歧管测试着火温度 (°C)	704	260~399
热歧管测试自动熄灭	是	否
热铁槽测试	不着火	着火并且继续燃烧

从上表数据可以看出：在闪点和燃点温度上，抗燃油与其它石油基润滑油并没有很大区别；而在自燃点上，抗燃油达到了 566°C，与其它石油基润滑油有了本质的差别，因为该温度已经超过了主蒸汽的温度，也就意味着当抗燃油滴落到汽轮机主蒸汽管道上时，不会因为高温而自行燃烧。同时，抗燃油还有自熄性能。当抗燃油燃烧后，其火苗不是越烧越大，而是越来越小直至熄灭。抗燃油的这两点性能足以使其应用于汽轮机的高温区域而不会引起防火安全问题。

汽轮机的本体、阀门和蒸汽管道上都包有保温层，油动机在检修或故障中泄漏出的抗燃油首先是滴落在保温层上，并渗入到保温层内部。因其优异的耐热防火性能使其不会发生燃烧，但在高温下，抗燃油会挥发并产生大量的油烟，同时伴随着浓重刺鼻的气味。故此，当有抗燃油洒落在保温层上后，应尽快铲除该部分保温层，清除油渍，避免抗燃油挥发到空气中。

三、抗燃油的运行指标控制

抗燃油是经过化学反应形成的合成油，不含任何添加剂。一些性能指标的变化会影响它的使用并加速其老化。而这些性能指标不能通过添加任何添加剂来改善，只能通过运行过程中采取有效的措施来控制。下表列出了抗燃油的一些主要特性指标：

	新油指标	运行指标
酸度, mgKOH/g	0.03	0.1
粘度指数, SUS (40°C)	220	200~230
最大含水量, %	0.03	0.1
颗粒分布, NAS	8	6

电阻率, GOHM/cm	12	5
最大含氯量, ppm	20	100
外观	浅黄色	浅棕色

下面就分别对这些指标提出一些运行控制要求。

1、酸度指标控制

高酸度会导致抗燃油产生沉淀、起泡以及空气间隔等问题,加速抗燃油的老化。高酸度的抗燃油也会对一些液压元件产生腐蚀,造成系统失效。故应严密监视抗燃油酸度指标,推荐每月检测一次。抗燃油中含水量过高和局部过热都会引起抗燃油的酸度增加。而对于EH系统来讲,因油动机和油管路都布置在高温蒸汽阀门和管道附近,有时高温不可避免,因此,局部过热是引起EH系统抗燃油酸度增加的主要原因。

目前很多机组仍然采用硅藻土滤芯来处理抗燃油,当酸度指标超过0.1 mgKOH/g时,需使用硅藻土过滤器(投入再生装置)将酸度指标降至0.1以下。当酸度较高时,需使用多个硅藻土滤芯才能使酸度降至0.1以下;当酸度大于0.3时,使用硅藻土很难使酸度降下来;当酸度超过0.5时,使用硅藻土过滤器已经不能使酸度指标下降到正常值。建议采用离子交换树脂滤芯代理硅藻土滤芯,可大幅提高酸值处理速度,并可长期投运。

2、粘度指标控制

抗燃油的粘度受温度影响很大,不同温度下的粘度指标相差很大。但在固定温度下抗燃油的粘度指标是比较稳定的,只有当抗燃油中混入了其它液体,它的粘度才发生变化。所以说,监视抗燃油的粘度是为了监视污染。推荐每六个月检测一次。

3、含水量指标控制

抗燃油中的水分在高温高压下会发生水解,水解所产生的酸性产物又催化产生进一步的水解,加剧抗燃油的老化。抗燃油中含水量过高会对系统中某些敏感部件产生腐蚀和/或侵蚀,并会促使抗燃油酸度增加。水分主要是通过油箱中空气结露的方式进入到抗燃油中,使用带干燥剂的空气过滤器可以解决水分进入到油箱中的问题。当抗燃油中含水量很大时,需使用真空脱水。

含水量指标推荐每三个月检测一次。

4、颗粒度指标控制

地址: 上海市闵行区都市路431号226室
电话: 021-61998812 021-61361490

网址: www.hongpuyeya.com
传真: 021-61361490

邮箱: hongpuyeya@126.com
手机: 13761890367 13501976576

抗燃油中的固体颗粒主要来源于外部污染及内部零件的磨损，包括不正确的冲洗和经常更换过滤滤芯。抗燃油中颗粒度指标过高，会引起控制元件卡涩、节流孔堵塞及加速液压元件的磨损等，油中的固体颗粒还会加快抗燃油的老化。所以说，油中的颗粒度指标对整个系统影响很大，应严格加以控制。推荐每月检测一次。通常采取如下措施来控制抗燃油的颗粒污染：

- 1) 在系统中合理地布置过滤器；
- 2) 新油过滤合格后才能加入到系统中；
- 3) 经常开启滤油泵旁路滤油。

注意：每次更换过滤器滤芯后应装上冲洗板进行油冲洗。

5、电阻率指标控制

抗燃油高电阻率可帮助防止由电化学腐蚀引起的伺服阀损坏。抗燃油的电阻率指标是抗燃油性能指标的综合反应，当抗燃油酸度指标增加、抗燃油中含水量增加、抗燃油中含氯量增加时，都会引起电阻率降低。因此，观察电阻率的变化，会知晓抗燃油的其它性能指标是否正常。当抗燃油中电阻率指标偏低时，可投入使用离子交换树脂滤芯来提高电阻率指标。

推荐每三个月检测一次。

6、含氯量指标控制

抗燃油中氯含量过高会引起伺服阀电化学腐蚀，引起内泄加大，造成系统失效。要防止氯离子进入到系统中，不可使用含氯溶剂去清洗系统部件，严禁使用含氯的喷雾清洁剂清理 EH 系统各部件的内外表面。

推荐每六个月检测一次。

7、泡沫特性指标控制

抗燃油中泡沫特性指标过高时，会引起噪声、气蚀，影响控制精度，损害元件寿命。当油中含水量过高或混入不同品质的油液时，会引起抗燃油泡沫特性过高。特别是混入其它油质后，泡沫特性会急剧变化，严重时会产生大量泡沫。加入适量的新油会降低泡沫特性。

推荐每六个月检测一次。

8、外观检查

抗燃油颜色的变化是油质改变的综合反映，当抗燃油出现老化、水解、沉淀等现象时，油液的颜色会变深。新油表现为浅黄色，并澄清透明，当颜色表现为深棕

色时，可能表示油质已经老化。

四、抗燃油的防护及处理

按照供应商提供的资料，抗燃油属微毒物品。在接触抗燃油过程中应避免吞入，避免伤口接触抗燃油，避免抗燃油进入眼睛中。一旦发生抗燃油进入眼睛中应立即用大量清水清洗，如果有疼痛感则需到医院进行治疗。抗燃油不可直接倾倒，否则会造成污染。用过的抗燃油应储存在专用的油桶内，由供应商负责回收。用过的抗燃油污染物（如抹布、清洗液等）应交有资质的环保部门处理。