

电阻率低的原因分析及对 EH 系统的影响

电阻率是抗燃油的一个重要指标，当电阻率偏低时会引起伺服阀等液压元件发生电化学反应。伺服阀是一个非常精密的元件，其阀芯阀套之间的间隙为 $1\mu\text{m}$ ，阀芯的位移也只有 0.4mm 。如果伺服阀长期工作在电阻率低的抗燃油中，其阀芯上的尖角很容易被腐蚀，一旦该处被腐蚀掉 0.1mm 的尖角，伺服阀的内泄漏量就会从 1 l/min 增加到 $10\sim 20\text{ l/min}$ 。如果系统中有多多个伺服阀发生电化学反应，EH 系统的工作压力就无法维持，会造成系统失效。所以，对抗燃油的电阻率应给予高度重视。

抗燃油的电阻率是一个综合指标，根据国外抗燃油研究机构提供的资料，影响抗燃油电阻率的因素有很多，最直接的因素有水分、酸值和金属离子。

抗燃油中水分含量过高会增加导电性能而使电阻率降低。另外，抗燃油中的水分在高温高压下会发生水解，水解会产生磷酸，而磷酸又是水解的催化剂，促使进一步的水解发生。所以，抗燃油中的水分对电阻率影响很大，必须及时控制。推荐每三个月检测一次，当水分高于 0.1% 后应及时进行脱水。

抗燃油高温氧化和水解都会产生酸，酸值升高时会引起抗燃油产生沉淀、起泡和空气间隔等问题，会引起电阻率降低，所以在运行中应保证抗燃油的酸值低于 0.1mgKOH/g 。推荐每月检测一次抗燃油的酸值指标，当酸值指标接近 0.1 时就需投入再生装置进行处理。

抗燃油中的金属离子含量是最容易被忽视的指标，因为在国家标准中没有具体指标，但国外对抗燃油中金属离子的含量有严格的规定，不能超过 10ppm 。当抗燃油中金属离子含量超标时，势必会使电阻率降低。通常抗燃油系统都是使用硅藻土作为除酸的手段，硅藻土中富含钙、镁、铁等金属离子，当它与抗燃油接触时，这些金属离子就会进入到抗燃油中。所以，长期投运硅藻土势必会引起金属离子超标，使电阻率下降。如果在使用中发现电阻率降低，就应该去检测金属离子的含量。

除了上述三个主要的指标，还有一些因素也会对抗燃油的电阻率产生影响。如氯离子、凝胶、沉淀物、硅藻土污染物、矿物油等。抗燃油本身没有氯离子，但一些清洗剂中含有大量的氯离子，如喷雾清洁剂、汽油等，一旦使用了这些清洁剂，氯离子就会进入到抗燃油中。氯离子除了使电阻率降低以外，还大量地积聚在伺服阀的阀口处，加速伺服阀腐蚀。所以，在 EH 系统清洁时严禁使用喷雾清

洁剂，禁止使用汽油。硅藻土失效以后与抗燃油反应产生凝胶状的磷酸金属盐的衍生物，这种衍生物呈凝胶状，对电阻率也有影响。常分布在伺服阀阀口、油泵泵体、过滤器、油箱等处。另外，如果抗燃油中混入其它矿物油（如透平油等）也会使电阻率降低。

如果电阻率是由酸值、金属离子引起的，使用离子交换树脂过滤器可以提高抗燃油的电阻率。首先，离子交换树脂具有极强的除酸性能，其除酸能力是硅藻土的七倍，可以保持抗燃油的酸值指标在 0.1 以下。其次，离子交换树脂不会释放金属离子，还可以吸收抗燃油中原有的金属离子，保持抗燃油的金属离子含量低于 10ppm。另外，离子交换树脂可以对抗燃油中的凝胶和沉淀物进行分解，将它们转化成酸后被吸收。但离子交换树脂对矿物油颗粒污染没有处理效果。

如果抗燃油中水分含量很高，可投入真空脱水机，日常维护可使用本公司的吸水过滤器来去除抗燃油中的水分。吸水过滤器采用进口的吸水滤芯，通过滤芯中的亲水材料的吸附作用达到抗燃油的脱水功效。吸水过滤器除吸水功能外，还具有精密过滤功能。可以与离子交换树脂过滤器共同组成一套新型的抗燃油再生装置。如果用离子交换树脂替代硅藻土，用吸水精滤器替代纤维素过滤器，就可以达到对抗燃油进行除酸、脱水、颗粒过滤的多重处理的功效，满足 EH 系统的使用需要。