

电力用抗燃油滤油机的选型技巧

迟海涛

内蒙古华电乌达热电有限公司

DOI: 10.12238/jpm.v6i5.7990

[摘要] 本文聚焦于电力行业中抗燃油滤油机的选型领域，深入探讨随着进口国产化进程推进，滤油机在成本、滤油效果以及维护周期等方面呈现的显著变化，进而详细阐述如何依据这些变化进行科学合理的选型。通过对进口国产化前后滤油机各项性能指标的对比分析，结合实际电力生产场景中的应用案例，全面总结选型过程中的关键技巧与要点。研究表明，充分考虑进口国产化带来的成本大幅下降、滤油效果明显提升以及维护周期显著改善等因素，能够帮助电力企业精准选型，提高抗燃油滤油机的使用效率，降低运维成本，保障电力系统的稳定运行。

[关键词] 电力用抗燃油滤油机；进口国产化；成本；滤油效果；维护周期；选型技巧

Selection techniques of power fuel oil filter for fuel oil

Chi Haitao

Inner Mongolia Huadian Wuda Thermal Power Co., LTD.

[Abstract] This paper focuses on the selection of anti-wear oil filters in the power industry. It delves into the significant changes that have occurred in filter performance, cost, and maintenance cycles as the process of import substitution advances. The paper then elaborates on how to scientifically and reasonably select filters based on these changes. By comparing various performance metrics of filters before and after import substitution, and through case studies from actual power production scenarios, the paper comprehensively summarizes key techniques and points of consideration in the selection process. The study shows that fully considering the substantial cost reduction, significant improvement in filter performance, and marked enhancement in maintenance cycles brought about by import substitution can help power companies make precise selections, improve the efficiency of anti-wear oil filters, reduce operation and maintenance costs, and ensure the stable operation of power systems.

[Key words] power fuel oil filter; import and domestic production; cost; oil filtration effect; maintenance cycle; selection technique

一、引言

在电力行业中，抗燃油作为一种关键的工作介质，广泛应用于汽轮机调速系统等重要设备。抗燃油的清洁度直接关系到设备的运行稳定性和可靠性。为了保证抗燃油的质量，滤油机成为必不可少的设备。过去，我国电力行业在抗燃油滤油机领域主要依赖进口产品。然而，随着国内技术的不断发展与创新，进口国产化进程取得了显著进展。这一进程不仅使得滤油机成本大幅下降，还在滤油效果和维护周期方面带来了明显的改善。在此背景下，深入研究电力用抗燃油滤油机的选型技巧，对于电力企业合理配置设备、降低运营成本、提高生产效率具有重要的现实意义。

二、电力用抗燃油滤油机进口国产化的发展历程与现状

（一）发展历程

早期，由于国内在滤油机技术研发方面相对滞后，电力行业对抗燃油滤油机的需求主要依靠进口满足。进口滤油机凭借其先进的技术和稳定的性能，在国内电力市场占据主导地位。但进口产品价格高昂，售后服务成本高且响应速度慢，给电力企业带来了较大的运营压力。随着国内对电力设备国产化的重视程度不断提高，众多科研机构和企业加大了在滤油机技术研发方面的投入。经过多年的技术攻关，国内逐渐掌握了抗燃油滤油机的核心技术，实现了从依赖进口到自主研发生产的转变。

（二）现状

目前，国内生产的电力用抗燃油滤油机在技术水平上已经与国际先进水平接轨，部分产品甚至在某些性能指标上实现了

超越。在市场份额方面，国产滤油机凭借其价格优势和良好的性能，市场占有率不断提高。同时，国内企业在售后服务方面具有明显优势，能够及时响应客户需求，为电力企业提供更加便捷、高效的服务。

三、进口国产化对电力用抗燃油滤油机成本的影响

(一) 成本构成分析

1. 采购成本：进口抗燃油滤油机由于涉及进口关税、运输费用以及国外品牌溢价等因素，采购成本往往较高。而国产滤油机在原材料采购、生产制造等环节具有成本优势，采购价格相对较低。例如，一款进口高端抗燃油滤油机的采购价格可能在 100 万元以上，而性能相当的国产滤油机采购价格可能仅为 50 - 60 万元。

2. 运行成本：运行成本主要包括能耗、耗材更换费用等。国产滤油机在设计过程中更加注重节能降耗，采用了先进的节能技术和高效的过滤材料，使得运行能耗降低。同时，国产耗材价格相对较低，且供应渠道更加便捷，降低了耗材更换成本。据统计，国产滤油机在运行成本方面相比进口产品可降低 30% - 40%。

3. 维护成本：进口滤油机的维护往往需要依赖国外技术人员，维护费用高昂且维修周期长。国产滤油机在国内拥有完善的售后服务网络，技术人员能够快速响应并解决问题，维护成本大幅降低。例如，进口滤油机一次重大维修的费用可能高达数万元，且维修时间可能长达数周；而国产滤油机的维修费用通常在几千元，维修时间一般不超过一周。

(二) 成本下降带来的优势

1. 降低企业运营成本：成本的大幅下降直接减轻了电力企业的经济负担，使得企业能够将更多资金投入到其他关键领域，如技术研发、设备升级等，提高企业的综合竞争力。

2. 提高项目经济效益：在电力工程项目建设中，选用成本较低的国产抗燃油滤油机能够降低项目总投资，提高项目的投资回报率，为企业带来更好的经济效益。

四、进口国产化对电力用抗燃油滤油机滤油效果的提升

(一) 滤油技术改进

1. 过滤精度提高：国产抗燃油滤油机在研发过程中，不断优化过滤技术，提高过滤精度。采用了先进的滤芯材料和过滤结构，能够有效去除抗燃油中的微小颗粒杂质，使过滤精度达到更高水平。例如，部分国产滤油机的过滤精度可达到 $1\mu\text{m}$ 以下，相比进口产品具有更高的清洁度保障能力。

2. 水分去除能力增强：抗燃油中的水分会严重影响其性能，甚至导致设备故障。国产滤油机在水分去除技术方面取得了显著突破，采用了高效的真空脱水技术和吸附脱水技术，能够快速、彻底地去除抗燃油中的水分。实验数据表明，国产滤

油机在水分去除能力方面比进口产品提高了 20% - 30%。

3. 破乳化性能提升：抗燃油在使用过程中容易发生乳化现象，影响其正常工作。国产滤油机通过改进破乳化技术，能够快速将乳化的抗燃油破乳分离，恢复其性能。在实际应用中，国产滤油机的破乳化时间明显缩短，提高了抗燃油的使用效率。

(二) 滤油效果提升的意义

1. 保障设备稳定运行：良好的滤油效果能够有效去除抗燃油中的杂质、水分等有害物质，减少设备磨损，降低设备故障发生率，保障汽轮机调速系统等设备的稳定运行，提高电力生产的安全性和可靠性。

2. 延长抗燃油使用寿命：通过提高滤油效果，能够保持抗燃油的良好性能，延长其使用寿命，减少抗燃油的更换次数，降低企业的运营成本。

五、进口国产化对电力用抗燃油滤油机维护周期的改善

(一) 设备可靠性提高

1. 零部件质量提升：国产抗燃油滤油机在生产过程中，注重零部件的质量控制，采用了优质的原材料和先进的制造工艺，提高了零部件的可靠性和耐用性。例如，国产滤油机的滤芯采用了高强度、耐腐蚀的材料，能够承受更高的工作压力和更长时间的使用，减少了滤芯的更换频率。

2. 结构优化设计：在设备结构设计方面，国产滤油机进行了优化，使设备的运行更加稳定，减少了因结构不合理导致的故障发生。例如，通过优化设备的管路布局 and 连接方式，降低了泄漏风险，提高了设备的可靠性。

(二) 维护周期延长的好处

1. 减少设备停机时间：维护周期的延长意味着设备可以更长地连续运行，减少了因维护导致的停机时间，提高了电力生产的连续性和效率。

2. 降低维护工作量：较少的维护次数和较长的维护周期，降低了维护人员的工作强度，减少了维护所需的人力、物力资源投入。

六、电力用抗燃油滤油机的选型技巧

(一) 根据电力系统规模选型

1. 大型电力系统：对于大型电力系统，如大型火力发电厂、核电站等，由于其抗燃油使用量大、设备运行要求高，应选择处理能力强、过滤精度高、稳定性好的滤油机。例如，可以选择具有多级过滤系统、大流量处理能力的国产高端滤油机，以满足大型电力系统对滤油效率和质量的严格要求。

2. 中小型电力系统：中小型电力系统，如小型水电站、分布式能源电站等，抗燃油使用量相对较小，可根据实际需求选择处理能力适中、性价比高的滤油机。在保证滤油效果的前提

下, 注重设备的经济性和灵活性。

(二) 依据抗燃油特性选型

1. 抗燃油类型: 不同类型的抗燃油具有不同的物理化学性质, 应根据抗燃油的具体类型选择与之适配的滤油机。例如, 对于磷酸酯抗燃油, 由于其具有较强的腐蚀性, 应选择采用耐腐蚀材料制造的滤油机。

2. 抗燃油污染程度: 如果抗燃油污染程度较高, 含有大量杂质、水分等, 应选择过滤精度高、水分去除能力强的滤油机。对于污染程度较轻的抗燃油, 可以选择相对简单、经济的滤油机。

(三) 考虑滤油机性能指标

1. 过滤精度: 过滤精度是衡量滤油机性能的关键指标之一, 应根据电力设备对抗燃油清洁度的要求选择合适的过滤精度。一般来说, 对于汽轮机调速系统等关键设备, 过滤精度应达到 $3\mu\text{m}$ 以下。

2. 处理流量: 滤油机的处理流量应与电力系统中抗燃油的循环流量相匹配。处理流量过小, 无法满足抗燃油的净化需求; 处理流量过大, 则会造成能源浪费和设备投资增加。

3. 水分去除能力: 根据抗燃油中水分含量和允许的水分残留量, 选择具有相应水分去除能力的滤油机。对于水分含量较高的抗燃油, 应优先选择采用高效真空脱水技术的滤油机。

(四) 关注滤油机的维护便利性

1. 滤芯更换便捷性: 滤芯是滤油机的关键部件, 需要定期更换。应选择滤芯更换方便、快捷的滤油机, 减少维护时间和工作量。例如, 一些滤油机采用了快速更换滤芯的设计, 能够在短时间内完成滤芯更换。

2. 故障诊断与维修便利性: 选择具有完善故障诊断系统的滤油机, 能够及时发现设备故障并进行维修。同时, 设备的结构应便于维修人员进行检修和维护, 降低维修难度和成本。

(五) 参考实际应用案例和用户评价

1. 案例分析: 研究其他电力企业在抗燃油滤油机选型和使用方面的实际案例, 了解不同型号滤油机在实际运行中的表现, 包括滤油效果、维护周期、故障发生率等, 为自身选型提供参考。

2. 用户评价: 通过互联网、行业论坛等渠道收集用户对不同品牌和型号滤油机的评价, 了解用户在使用过程中的体验和满意度, 选择口碑良好的滤油机产品。

七、电力用抗燃油滤油机选型案例分析

(一) 案例一: 某大型火力发电厂

1. 项目背景: 该火力发电厂装机容量为 1000MW, 汽轮机调速系统采用磷酸酯抗燃油。原使用的进口抗燃油滤油机采购成本高, 维护周期短, 且滤油效果逐渐无法满足设备运行要求。

2. 选型过程: 经过对市场上多种国产抗燃油滤油机的调研

和对比, 综合考虑电力系统规模、抗燃油特性、滤油机性能指标以及维护便利性等因素, 最终选择了一款具有多级过滤系统、过滤精度达到 $1\mu\text{m}$ 、处理流量为 500L/min 的国产滤油机。该滤油机采用了耐腐蚀材料制造, 能够适应磷酸酯抗燃油的特性。

3. 实施效果: 使用该国产滤油机后, 抗燃油的清洁度得到了有效保障, 设备运行稳定性明显提高。与原进口滤油机相比, 采购成本降低了 40%, 维护周期延长了 50%, 滤油效果提升显著, 每年可为企业节省大量的运营成本。

(二) 案例二: 某小型水电站

1. 项目背景: 该小型水电站装机容量为 50MW, 抗燃油使用量相对较小。原使用的滤油机存在滤油效果差、能耗高的问题。

2. 选型过程: 根据水电站的实际需求, 选择了一款处理流量为 100L/min、过滤精度为 $3\mu\text{m}$ 的国产滤油机。该滤油机具有节能降耗的特点, 且滤芯更换方便。

3. 实施效果: 新滤油机投入使用后, 抗燃油的质量得到了明显改善, 设备故障率降低。同时, 由于滤油机能耗降低, 运行成本大幅下降。在维护方面, 滤芯更换便捷, 减少了维护工作量和时间。

八、结论

随着电力用抗燃油滤油机进口国产化进程的推进, 在成本、滤油效果和周期等方面发生了显著变化。成本大幅下降、滤油效果明显提升以及维护周期显著改善, 为电力企业在滤油机选型方面提供了更多的选择和更大的优势。在选型过程中, 电力企业应充分考虑电力系统规模、抗燃油特性、滤油机性能指标、维护便利性等因素, 结合实际应用案例和用户评价, 科学合理地选择抗燃油滤油机。通过精准选型, 能够提高滤油机的使用效率, 降低运维成本, 保障电力系统的稳定运行, 促进电力行业的可持续发展。在未来, 随着国产滤油机技术的不断进步和完善, 电力企业应持续关注行业动态, 及时调整选型策略, 以适应电力生产不断发展的需求。

[参考文献]

[1]李小明. 电力设备用油处理技术 [M]. 北京: 中国电力出版社, 2018.

[2]王大力. 滤油机原理与应用 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2017.

[3]张建国. 国产抗燃油滤油机的技术发展和应用 [J]. 电力设备, 2020, 21 (5): 35 - 38.

[4]刘海洋. 抗燃油清洁度对电力设备运行的影响及处理措施 [J]. 电力工程技术, 2019, 38 (4): 76 - 80.

[5]赵强. 如何选择合适的抗燃油滤油机 [J]. 电气技术与经济, 2018, 25 (3): 45 - 48.