**SSS离合器在电厂燃气机上的应用及其关键技术分析**

张三 广东XX发电有限XX公司

**【摘要】：**随着全球能源需求的不断增长以及对环境保护的日益重视，燃气发电作为一种相对环保且高效的发电方式，受到了广泛关注。燃气发电中的燃气轮机作为核心设备之一，其性能和效率直接影响着发电厂的运行成本和能源利用效率。文章主要研究 SSS 离合器在电厂燃气机上的应用及其关键技术。通过合理应用 SSS 离合器，可以实现燃气轮机的灵活启停，提高运行效率和经济性，改善电网调度，降低环境影响，从而促进能源领域的可持续发展

**【关键词】：**SSS 离合器 ；电厂燃气机 ；关键技术

［中图分类号］ TM311 ［文献标志码］ A ［文章编号］1001–523X（2023）10–0021–03

**Application and Key Technology of SSS Clutch in Power Plant Gas Engine**

HUANG Bo

［Abstract］With the continuous growth of global energy demand and the increasing attention of environmental protection, gas-fired power generation has been widely concerned as a relatively environmentally friendly and efficient power generation method. As one of the core equipment in gas-fired power generation, the performance and efficiency of gas turbine directly affect the operation cost and energy utilization efficiency of power plant. Under this background, it is of great value to study the application of SS clutch in power plant gas engine. Through the rational application of SSS clutch, the flexible start and stop of gas turbines can be realized, the operation efficiency and economy can be improved, the power grid dispatching can be improved, the environmental impact can be reduced, and the sustainable development of the energy field can be promoted.

［Keywords］SSS clutch;plant gas engine;key technology.

**前言**

SSS 离合器作为一种新型离合器技术，通过探索其在电厂燃气机上的应用，可以为该领域的技术创新和应用提供有益的参考[1]。在文章的工程方案设计中，工程组将SSS离合器应用于燃气发电厂的燃气机中，通过SSS离合器的灵活启停特性，燃气机的启停过程变得更加高效和节能。当电网负荷不足时，燃气机可以快速启动，满足当地居民的用电需求；而当电网负荷充足时，燃气 机可以快速停机，避免不必要的能量损耗。此外，SSS离合器的应用还改善了电网调度的灵活性。通过灵活控制燃气机的启停，电厂可以根据电网负荷的变化进行实时调整，保持电网的稳定运行。通过SSS离合器在电厂燃气机上的应用，燃气发电厂实现了高效稳定的运行，提高了电厂的发电效率，同时也降低了能量损耗。该案例为其他燃气发电厂提供了一个成功的示范，促进了清洁能源的发展和可持续发展目标的实现。

**1、SSS离合器工作原理**

SSS 离合器是一种特殊的离合器，其工作原理基于油压控制和摩擦传动由3个同心圆筒组成，分别是外筒、中筒和内筒。内筒连接动力源（通常是发动机或电动机），外筒连接负载（如传动装置）[2]。而中筒则通过油腔与内筒和外筒相连。当油压施加在中筒时，其会推动外筒和内筒之间的摩擦片靠近，从而实现两者的连接。当油压释放时，摩擦片会分离，断开动力源与负载之间的传动。SSS离合器的独特设计使其能够实现无级启动和停机, 从而提高传动的平稳性和效率[3]。

具体来看，在离合器工作时，动力源（例如发动机） 通过内筒传递动力，而外筒连接着负载（例如传动装置）。 在初始状态下，中筒和外筒之间的摩擦片处于分离状态。 当控制压力施加在中筒的控制腔时，中筒被推动向外筒移动。随着中筒移动，摩擦片逐渐靠近，产生摩擦力。 这使得外筒和内筒之间的摩擦片开始传递动力，使得动力源与负载之间实现传动连接。通过控制控制腔的油压，SSS离合器可以实现灵活的启动和停机过程。当需要启动或加速时，增加控制腔的油压会迫使中筒向外筒移动，使摩擦片更紧密地连接，从而传递更大的动力。相反， 当需要停机或减速时，减少控制腔的油压会使摩擦片分离，断开动力源与负载之间的传动连接[4]。这种无级启动和停机的特性使得SSS离合器在传动过程中具有较高的平稳性和效率。

**2、SSS离合器在电厂燃气机应用中的关键技术**

2.1高压油控制技术

高压油控制技术在 SSS 离合器中是实现其灵活启停和传动控制的关键。原理是通过控制油压的大小和传输 方向来实现 SSS 离合器的连接和断开。在电厂燃气机应用中，高压油控制技术的应用涉及油泵、控制阀和油路系统的设计与优化。

（1）高压油控制技术依赖于一个精密的油泵系统。油泵负责产生高压油，将其输送到 SSS 离合器的控制腔中。当油压施加在中筒的控制腔时，中筒会被推动，使摩擦片逐渐靠近，实现外筒和内筒之间的传动连接。当油压释放时，摩擦片分离，断开动力源与负载之间的传动连接。通过调整油泵的工作状态和输出压力，可以精确地控制SSS离合器的启停和传动过程，从而实现燃气机的灵活运行[5]。

（2）高压油控制技术涉及控制阀和油路系统的设计。 控制阀负责调节油压的大小和方向，确保油压能够快速、准确地传递到SSS离合器的控制腔。油路系统的设计要求高压油能够稳定地传输，并且在各个部件之间有良好的油路连接，避免泄漏和能量损失。通过合理设计和优化控制阀和油路系统，可以实现高效的高压油控制，保障SSS离合器的稳定性和可靠性。

2.2摩擦片材料和设计

（1）摩擦片的材料选择至关重要。由于燃气发电厂中燃气机的运行环境较为恶劣，摩擦片需要具有优异的耐磨性、摩擦性能和高温性能。通常，高性能摩擦片采用耐磨耗材料，如耐磨钢、碳化钨等，以确保长时间的稳定运行。同时，摩擦片还需要具备较高的摩擦系数，以实现可靠的传动效果。

（2）摩擦片的设计也需要考虑到与其他部件的协调配合。摩擦片应该与外筒和内筒之间的接触面积适当匹 配，以保其能够充分传递动力，同时避免能量损失。

（3）摩擦片的几何形状和表面处理也需要进行合理的设计和加工，以提高其摩擦性能和耐磨性。

总体而言，合适的摩擦片材料和设计可以保证燃气机在启停过程中传动效率的稳定和高效。此外，摩擦片的耐磨性和高温性能也可以确保 SSS 离合器的长期稳定运行。

2.3动力传递控制技术

动力传递控制技术在 SSS 离合器中是实现启停和传动过程的关键。其原理是通过控制动力源与负载之间的连接和断开，实现燃气机的灵活启停和运行控制。在电厂燃气机应用中，动力传递控制技术的应用涉及控制系统的设计与优化。

（1）动力传递控制技术依赖于精密的控制系统。该系统由传感器、控制器和执行器组成，用于监测燃气机的工作状态和控制SSS离合器的启停和传动过程。当需要启动燃气机时，控制器接收到信号后向执行器发送指令，调整高压油的控制腔，使摩擦片逐渐靠近，从而实现动力源与负载的传动连接。反之，当需要停止燃气机时，控制器再次发送指令，减小高压油的控制腔，使摩擦片分离，断开传动连接。通过精确控制和调节，动力传递控制技术可以实现燃气机的无级启停和平稳运行。

（2）动力传递控制技术涉及传动过程中的动态调整。 在电厂燃气机运行过程中，负载和电网负荷可能会发生变化，因此需要根据实时的工况调整动力传递过程。控制系统可以通过传感器实时获取燃气机和电网的工作状态，根据预设的控制策略调整高压油的控制腔，确保燃气机在不同负荷情况下实现平稳启停和运行。这种动态 调整技术可以有效提高燃气机的运行效率和稳定性，优化电厂的发电性能。

2.4可靠性和安全性设计

（1）可靠性设计原理是在 SSS离合器的设计和制造过程中考虑到各种潜在故障因素，并采取相应的措施来 降低故障发生的可能性。在电厂燃气机应用中，离合器是关键的传动部件，任何故障都可能导致设备停机或事故发生，因此需要对离合器的每个部件进行仔细地设计和测试。采用高品质的材料和工艺，确保离合器的各个组件能够承受高温、高压和高负载的工作环境，从而延长离合器的使用寿命。此外，还需要进行全面的性能测 试和模拟运行，以验证离合器在不同工况下的稳定性和可靠性。

（2）安全性设计原理是通过在 SSS离合器中添加安全保护装置和控制系统，防止潜在的事故和故障发生，确保设备和人员的安全。在电厂燃气机应用中，离合器的启动和停止过程需要进行严格控制，以避免意外事故的发生。因此，可靠的控制系统和传感器被集成到离合器中，以实时监测和控制传动过程。在发现故障或异常情况时，控制系统会及时发出警报信号，并采取相应的措施，例如自动停机或断开传动连接，以确保设备和人员的安全。此外，还需要对操作人员进行相关培训和安全指导，确保他们正确操作离合器，遵守安全规程，避免操作错误导致的事故。

2.5节能环保技术

节能环保技术在 SSS离合器应用中是为了减少能源消耗和环境污染，实现燃气机的高效运行和可持续发展。其原理是通过优化离合器的设计和控制策略，最大限度地减少能量损失和排放，从而提高传动效率和降低对环 境的影响。在电厂燃气机应用中，节能环保技术的应用涉及传动效率优化和能量回收利用。

（1）节能环保技术通过优化离合器的设计，提高传动效率，减少能量损失。通过选择合适的材料和设计合理的摩擦片，降低摩擦损耗和能量浪费。此外，通过减少传动过程中的能量损耗，如振动和噪音，进一步提高传动效率。另外，采用先进的控制系统，根据实时工况调整动力传递过程，避免不必要的能量浪费。通过这些优化措施，节能环保技术可以显著提高燃气机的能源利用率，降低能耗，实现节能目标。

(2)节能环保技术还包括能量回收利用。在燃气机的启停过程中，传统的离合器通常会产生较大的能量损耗，这些能量损耗会以热量的形式散发到环境中。而采用SSS离合器可以实现无级启停，其中的高压油控制技术可以精确控制启动和停止过程，减少能量损耗。同时，节能环保技术还可以考虑能量回收利用的方法，例如将部分能量回收用于电厂其他系统的供能，实现能量的再利用，进一步提高能源利用效率和减少环境污染。

**3、SSS离合器在电厂燃气机中的应用**

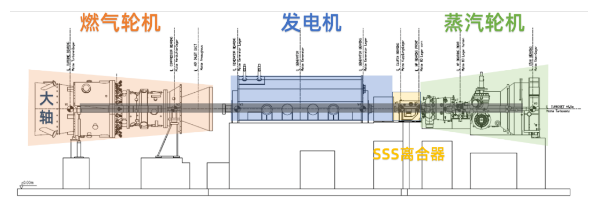
在某工程案例中，SSS离合器被应用于连接燃气机和汽轮机(图1),实现二者之间的联动传动。该电厂采用了一套先进的能源系统，其中燃气机和汽轮机是主要的发电装置。燃气机主要负责在高效燃烧的条件下产生高温高压气体，而汽轮机则将这些高温高压气体转换为机械能，并驱动发电机产生电能。具体的应用流程如下。

图 1 SSS离合器在电厂燃气机中的应用示意图

(1)准备阶段： 在电厂燃气机和汽轮机之间安装SSS离合器，并确保连接部件的密封和稳固。配置高压油泵、控制阀和油路系统，准备进行高压油控制技术的应用。

(2)启动过程： 当需要启动燃气机时，控制系统接收启动信号，将高压油传递到SSS离合器的控制腔。高压油的压力逐渐增加，使得离合器的摩擦片逐渐靠近，实现燃气机和汽轮机之间的传动连接。

(3)传动过程： 一旦燃气机启动成功，燃气机产生高温高压气体，并驱动汽轮机运转。此时，SSS离合器实现了燃气机和汽轮机之间的联动传动。燃气机的机械能通过SSS离合器传递给汽轮机，汽轮机将高温高压气体转换为机械能，并驱动发电机产生电能。

(4)停止过程： 当需要停止燃气机时，控制系统接收停机信号，调整高压油的控制腔，使离合器的摩擦片分离，断开传动连接。此时，燃气机和汽轮机分别停止运转，实现了燃气机和汽轮机之间的脱联。

(5)运行控制： 在电厂运行过程中，控制系统根据实时工况，调整高压油的传输流量和压力，以实现SSS离合器的动态控制。通过精确的控制，可以根据电网负荷情况，实现燃气机和汽轮机之间的联动运行或独立运行，从而提高发电效率和稳定性。

为了确保燃气机和汽轮机之间的联动传动和启停的灵活性，电厂选择了SSS离合器作为连接介质。在这个应用中，SSS离合器位于燃气机和汽轮机的转轴之间，充当了两者之间的传动连接。当需要启动燃气机时，控制系统将高压油传递到SSS离合器的控制腔，使得离合器的摩擦片逐渐靠近，实现燃气机和汽轮机之间的传动连接。一旦燃气机达到工作状态，可以通过控制系统精确地调整离合器，确保其在不同负荷情况下的传动效率和稳定性。这个工程案例中的SSS离合器的应用，使得燃气机和汽轮机之间的传动过程更加灵活可靠。在电厂运行时，燃气机和汽轮机可以独立运行，也可以实现联动运行，根据电网负荷情况实现高效的发电运行。通过SSS离合器的应用，电厂不仅提高了发电效率和稳定性，还增加了系统的灵活性和可靠性。

**4、结束语**

SSS 离合器凭借其独特的运行特性，能够有效符合 国家节能环保的政策要求，在热负荷且稳定运行的情况 下，可给发电企业提供更多的效益。文章结合现场安装、 调试经历，结合厂家安装说明书，对 SSS 离合器安装流 程进行综合性的阐述，以期能够推广使用SSS 离合器。

**【参考文献】**

[1]宋亚军,司派友,郝向中,等. 带有SSS离合器汽轮发电机组轴系振动分析与处理[J]. 热能动力工程,2022,37(7):171-176.

[2]陈昊,周瑞平,雷俊松,等. 燃机并入冲击载荷下推进轴系动态响应特性研究[J]. 推进技术,2020,41(11):2509-2517.

[3]田建业. SSS离合器的功能和A、B值及拆卸要点[J]. 设备管理与维修,2022(6):61-62. [4]杨光,刘洋,姚正林,等. 燃气-蒸汽联合循环机组SSS离合器啮合相位角控制技术[J]. 发电设备,2022,36(3):214-218.

[5]李金峰. 汽轮机高负荷下轴向位移大的原因分析及应对措施[J]. 今日制造与升级,2022(9):109-111.

[6]王维萌,宋亚军,吴昕,等. 三菱F4级燃气-蒸汽联合循环机组供热模式切换[J]. 化工机械,2022,49(1):163-170.