

大型泵机组的检修安装技术

姚新明^①

(北京首钢建设集团有限公司, 北京 100000)

摘要: 泵用机械密封的安装和维护水平, 对设备的正常使用和生产的稳定性有很大的影响。目前, 机械密封的规格、型号参差不齐, 加上化学系统的复杂环境, 需要熟练掌握机械密封的安装和维修技术。本文对不同介质、不同工况下的机械密封的泄漏进行分析、整理, 并将其应用于实践, 归纳引起机械密封泄漏的主要原因。在机械密封的日常维修保养中, 应严格按照《泵用机械密封安装技术要求和检修规程》进行, 并在检修过程中克服一些认识上的错误, 运用积累的经验, 对现场发生的各种泄漏现象及时做出准确判断与处理, 使检修工作事半功倍。在制造过程中, 使用最多的是机械泵。由于机械泵的工作性能对其工作效率有很大的影响, 所以对其拆装技术的要求很高。本文根据实际情况, 对机泵的拆装和安装工艺进行总结。

关键词: 检修; 安装; 大型泵机组
中图分类号: TV675 **文献标志码:** A



在生产中, 机械密封件的应用非常广泛, 对泵的轴封装置也有很大的要求。由于机械密封结构复杂, 工艺要求高, 加工难度大, 所以在组装不当时, 容易发生泄漏、提前损坏, 导致密封件更换率高, 维护强度大, 成本高, 维护频繁、强度大, 原材料消耗高, 影响生产。因此, 正确地设置机械密封件, 减少跑、冒、滴、漏, 避免对设备和基础设施造成损害, 以提高设备的使用寿命, 对节约能源、减少环境污染、提高经济效益有重要意义。

1 机泵拆卸、安装、调试

1.1 拆卸和安装

在拆下喷油泵时, 要做好记号, 清楚地标明与什么齿轮啮合, 或安装在花键上的螺丝。在卸下喷油泵后, 不能再旋转曲轴, 以免供油提前角度错误。在进行喷油泵安装操作时, 应根据原位置及连接方式进行。在进行喷油泵安装工作时, 为确保凸轮轴与同步齿轮传动轴的同心度, 应满足设计要求。若不能保证两轴的同心度, 就很容易造成凸轮轴断裂、轴承破损等问题。在安装过程中, 应注意控制以下几个方面:
①确保喷油泵进油管和回油管连接螺栓的位置, 以免

喷油泵不能正常工作; ②若原定位不清楚, 可遵循检验调整供油提前角度的原则, 进行安装操作; ③如果喷油泵安装不当, 应采用适当的检查方式, 并进行安装质量检验。

1.2 调试

完成喷油泵安装作业后, 要进行调试。

1.2.1 供油时间

拆卸第一汽缸的高压油管, 在出油阀的阀座上安装一根试油管。将操纵杆置于最大供油位置, 用改锥撬开活塞下端, 完成油压工作。在玻璃管内油面冒油时, 将飞轮外环上相应的刻度记录下来, 并根据此时的刻度逐一进行检验。若各气缸的喷油提前角度不在标准值内, 且误差较小、偏差同向、小于 1° , 则说明联轴器螺丝松动, 应立即进行调整。若各气缸的进油提前角度不在标准范围内, 且尺寸不同, 则可能是部件组装不当或磨损不同所致。

1.2.2 喷油泵供油量调整

在油泵试验台上进行油泵的供油调节。将加速器控制臂置于最大供油位置, 当齿轮处于静止状态时, 启动试验台, 使压力泵的转速由低升高至额定, 每100

作者简介: 姚新明(1984—), 男, 汉族, 河北省唐山市乐亭县中堡乡三官庙村人, 本科, 毕业于河北建筑工程学院, 工程师, 研究方向: 公用设备安装。

次或200次，每一气缸的供油必须满足发动机的额定油量。每一气缸的进料不能大于3%，若不能满足要求，则应调整齿杆末端的调整螺丝，并改变齿杆的冲程。具体的调节过程是：①松开锁紧螺丝。②调节螺丝，将螺丝旋入内部，以减少机油；向外旋紧，供油量就会增大^[1]。

2 影响机泵运行可靠性的因素

2.1 机泵未按规定安装

在实际工作中，部分建筑工人对中小型水泵的安装不重视，往往会出现下列问题：第一，部分水泵安装不够牢固，水泵松动，与整个水泵产生共鸣，导致水泵受损；第二，抽水和排出管道中的额外压力很大，使泵体承受过大的压力，造成泵壳和泵罩的变形，最后造成机泵的损坏；第三，电机和水泵不同心，这是因为没有对水泵和电机转子的共轴性进行检查，进而对水泵的工作产生很大的影响。

2.2 机泵无法达到规定的寿命

在冶金工业中，对水泵的工作寿命提出更高的要求，但是在实际应用中，其性能往往会迅速下降，有的甚至会出现故障。产生这种情况的原因有：第一，机泵制造厂商调整了不同的空隙，使其工作寿命延长，从而使其空隙增大，进而使其性能指标无法满足规定的要求。另外，由于使用过程中原料的化学、机械性能不达标，使机械泵的耐冲刷能力、耐磨性能大大降低，从而严重影响水泵的工作性能。第二，部分中小型企业生产过程中对质量和可靠性的要求不高，往往在规定的时间内就出现故障。第三，发动机性能的下降会引起连锁反应，从而影响水泵的工作效率。

2.3 运行维护和管理不善

部分化工厂对机泵的使用、维修、管理不到位：第一，某些化工厂在维修时，往往会对其进行不必要的拆卸；第二，部分化工厂经常不注意机泵的维修，从而造成水封、水冷及油路不畅通，使机泵过流面积减小，甚至出现阻塞；第三，不经常更换易损件，部分已超出容许范围的易损件仍然在使用，从而极大地降低机泵的工作效率，给生产工艺和产品质量带来不利的影响；第四，由于部分化工企业管理不善，对机泵的日常使用和维修没有进行良好的记录，造成设备故障时缺少可供分析的资料，不但影响设备的维修，而且经常会造成设备的重复使用。

2.4 附件和管网系统发生故障

有的化工厂在维修时，往往把重点放在主设备上，忽视辅助设备和管道系统的检查，同时，设备、管网等设备的失效会使设备的运行效率大打折扣。从总体上讲，造成管道设备和管道系统失效的主要原因有三个：第一，操作参数不能适应现场工况的变化，造成管线上的逆止阀、调节阀、底阀等因杂物堆积而失效；第二，管道管径不能及时解决，造成管道过流截面面积显著减小，从而影响管道的正常工作；第三，长时间使用后，密封圈容易失去弹性，会引起吸气管道的泄漏，从而引起机泵的振动^[2]。

3 维修分析

3.1 运行中密封闪蒸与平衡

可蒸发的泵送液在经过密封表面时会发生闪蒸，因此在表面间需要特殊的液体并保持这样的状态。检验是否存在需要平衡设计而非平衡设计的压力，若密封已达到平衡，则压力可能大大超出规定。根据实际装箱的压力、温度和物料的相对密度，测定待加工的物料的蒸发压力。

3.2 密封泄漏和在压盖周围有结冰现象

由于蒸发，产品在经过密封面时会发生闪光。如果冻结，毫无疑问，静密封件和碳密封环肯定有损伤。如有可能，应对这些表面进行检验和修理，并在需要时，在改变蒸发状态之后进行替换。

3.3 密封稳定地滴液

检查密封垫在密封盒表面的压力。对水平分离式泵体，应检查连接表面及压力罩的密封性。压盖表面会产生变形和不平整；压盖螺栓的分配不当或者螺栓的压力太大，会导致静密件的变形。这种情况主要出现在有边框的密封件上。在安装过程中，转动部件或静环密封上的连接部位会受到损伤。磨削表面可能是磨料或其他微粒造成的。若为一体装配或与泵套管连接，则泄漏会从套管底部流出。请注意，部分新的密封在开始工作后会出现渗漏，但在几个小时内会慢慢减少。

3.4 密封振鸣声

密封振鸣提示密封处于干燥的操作条件下，缺乏流体润滑。可以从排水管或外部的液源中导入一个循环的冲洗管道。

3.5 旋转面有粉末，显示在压盖上的密封外侧和沿轴

如果在密封面上没有足够的液体，则会因为蒸发

液的闪蒸而在密封间留下一些细小的晶体颗粒，或者会发生干燥的接触，从而导致摩擦。从密封设计上看，是因为密封室的压力过大，因此，解决的办法是重新调整密封的压力。

3.6 密封件渗漏，不存在任何重大缺陷

表面可能是不平整的，这可以从底部拆卸和检查磨损模式来判断，或者因为太大的压帽螺栓压紧了静密封件，使其同时发生弯曲、变形。还可以通过对磨损模式的检查来判断这一点。连接到泵的出口和进口的不适当的管道也会对泵造成压力，而且在轴向中心处也会使密封件发生弯曲。若遇此问题，一般采用竖向抽吸式叶轮离心泵。

3.7 密封寿命短

造成密封件使用寿命较短的主要原因是表面间的摩擦力和快速磨损。摩擦源可以是泥浆，也可以是过饱和水的突然冷却，还可以是因为两个表面间的液体发生闪蒸，导致两个表面之间晶体化。当出现这样的情况时，应对其进行降温或加热，以保证从排出孔至填料箱的泵流体的流通或外部清洗。

3.8 设备错位，连接管受应力而弯曲

如果密封的温度太高，就必须进行旁通或循环。沿轴线检查是否有磨损的密封件。阻流器和不良的导气罩常常会导致这种状况。检查所有的冲洗管道和通孔，确保其通畅、干净、无堵塞，并通过增大冷却管道或增大循环管道上的开孔来减少热量。另外，可能是选择的密封方式不合适。

4 机泵拆卸与安装技术要点综述

4.1 做好事前准备工作

在进行机泵拆装前，操作人员应熟悉机泵的图纸，读懂其使用说明书，了解其内部构造。对机泵的操作环境进行调研，包括物料性质、工作环境等，并做好相关的准备。请注意，在接触腐蚀性介质时，要佩戴口罩、穿橡胶鞋子等保护物品。与电力操作员保持联络，断开电源。对机泵和轴封部位的进口法兰，应采用保护装置或屏蔽措施，尽可能地停止工作。另外，做好场地清洁工作，把备品托盘摆放整齐。放置时要按拆装次序排列，以免损坏。螺栓、垫圈等小型部件应分开放置，避免遗失。卸下材料时，应用清水清洗，避免材料受损。对咬合处比较紧密的零件，应用木头做垫子，然后用锤子轻轻敲击，不能粗暴操

作。应使用专业的工具进行拆解，避免出现划痕和损伤^[1]。

4.2 做好检查和清理

在更换和安装机泵时，应进行检查和清理。检查和清理工作包括：①确保泵体及基座无裂缝，无杂物及材料残渣，无渗漏现象，且内壁表面平滑。②机泵的轴不能有腐蚀、裂缝等问题。控制泵轴轴颈表面粗糙度，安装叶轮、轴套、接头位置为 $Ra3.2 \mu\text{m}$ ；安装滚动轴承位置为 $Ra1.6 \mu\text{m}$ 。控制轴的直线度误差，轴颈位置为 0.02mm ，其余部分为 0.10mm 。③套管不得有裂缝；外环表面不得有任何质量问题，如砂眼、气孔；表面粗糙度应控制在 $Ra1.6 \mu\text{m}$ 以内。④对水泵的叶轮和流道进行清洁，不得有粘沙、毛刺等，流道与非机加工面的连接处要光滑。⑤机封的密封面不得有刮伤、磨损，金属环的表面粗糙度应为 $Ra0.002 \mu\text{m}$ ，非金属环的表面粗糙度为 $Ra0.4 \mu\text{m}$ ；

4.3 做好质量的把控

在进行机泵的拆装时，必须对操作质量进行严格控制。在操作前，要对操作人员进行技术培训，以便其掌握机械泵拆装的要领和质量控制要点。在操作过程中，严格按照机泵的拆装方案进行工作，提高对产品质量的控制。在整个生产过程中进行检修、清扫，确保工作的有效性，使水泵正常运行。

5 结束语

提高机械密封件的技术含量，加强机械密封件的安装与维修，不仅可以大大延长机械密封件的使用寿命，而且可以节省维修费用，降低维修人员的劳动强度。合理的计划既要保证生产与维护的同步进行，又要注重运用科学的维护手段，以达到最大限度地提高维护的效果。只要对机械密封进行正确的安装、维护和使用，就可以减少跑、冒、滴、漏，为节能、保护环境、增加经济效益做出贡献。

参考文献

- [1] 惠嘉.温度对聚四氟乙烯材料特性的影响研究[J].火工品, 2006(1): 46-48.
- [2] 王汝美.实用机械密封技术问答[M].北京:中国石化出版社, 1995.
- [3] 陈匡民.流体动密封[M].成都:成都科技大学出版社, 1990.