

设备维护

轮胎定型硫化机滑动轴承故障浅析及维护

赵 创

(风神轮胎股份有限公司, 河南 焦作 454003)

摘要: 详细介绍国产轮胎定型硫化机滑动轴承出现故障的两大原因, 即缺油磨损和承载过大, 并就硫化机的维护提出解决方案。

关键词: 轮胎定型硫化机; 滑动轴承; 缺油磨损; 合模力; 维护

轮胎定型硫化机是轮胎生产的关键设备, 目前国内轮胎硫化使用的硫化机以桂林橡机和福建三明 2 个厂家生产的产品居多, 2 个厂家的产品结构大同小异, 各有所长。

因为使用高压蒸汽和过热水作为工作介质, 轮胎硫化机属于安全重点监控设备, 工作环境高温、高湿, 使硫化机的使用和维护难度增大。

硫化机各部位之间运动都要靠滑动轴承, 这些滑动轴承就像是硫化机的关节, 至关重要。滑动轴承俗称铜瓦, 采用气动干油柱塞泵注油, 润滑油脂为锂基脂 2[#] (耐水、耐高温)。一台硫化机有 11 种滑动轴承, 主要工作部位为左右对称的 22 个主要润滑点, 保障硫化机滑动轴承的正常润滑是硫化机维护的重中之重。滑动轴承的主要故障就是磨蚀, 造成磨蚀的 2 个原因是缺油和承载过大。

1 滑动轴承缺油磨损

滑动轴承采用气动干油柱塞泵注油, 每开合模一次, 油泵柱塞返回一次。正常情况下气动干油泵完全可以保证轴承润滑, 但油脂润滑的缺点很多, 不如液油润滑, 就一个油泵。每台硫化机左右两侧采用 2 个油泵注油, 工作线路为油泵-油路分配器-轴承。气动+油泵与靠电机工作的液油泵比较起来, 缺点较多, 气动干油泵受风压、工作压力等因素影响存在极大的不确定性, 所以要经常检查其工作状态、工作压力以及油路分配器是否正常, 各个工作接头中间结有任何一点泄漏, 对应轴承就得不到足够润滑。油路分配器泄漏以及

硫化机震动引起接头松动而导致的漏油是油路的常见故障, 而油泵附属的工作气动电磁阀故障也是油路的常见故障, 排除这些故障相当繁琐。

如果故障没有及时排除, 高温、高湿的工作环境就会使油路末端 $\Phi 6\text{ mm}$ 的紫铜管的油脂干结, 如同人体血管栓塞, 无法为功能器官供血, 自然造成病变。机器也是一样的, 缺油是导致滑动轴承磨损的最大原因。由于滑动轴承内圈材质为黄铜或铝合金, 一旦缺油, 强大的合模力很快便将滑动轴承内圈磨蚀, 造成较大机械故障。

2 硫化机承载过大, 合模力过大

硫化机合模锁紧到死点位置是硫化机合模力最大的位置, 所谓合模力即合模时硫化机曲柄臂因拉伸而发生的弹性形变应力, 工作原则要求以最小的合模力来满足工艺要求。合模力过大的原因如下。

1. 用来调整合模力大小的调模机构没有锁死, 从而在开合模过程中, 造成模具上固定板位移, 使合模力变大。由于调模齿轮采用左旋螺纹, 所以合模力波动一般都是增大, 尤其桂林橡机早期产的硫化机, 调模机构没有采用二级变速, 如果没有锁死, 合模力更容易波动。

2. 电气故障造成合模力增大。电气故障造成合模力增大, 主要是主令控制器发生故障, 导致硫化机合模过载。主令控制器分机械式和电子编码器式。桂林橡机产硫化机早期使用机械式主令控制器, 虽然也很精确, 但由于其内部结构材质大多

为塑料,在高温、高湿的工作环境中长期工作,容易造成其老化破碎,一旦发生故障失灵,会导致硫化机控制失控,使合模力增大。

目前主要采用电子编码器,而电子编码器也有其缺点,即怕水。福建三明产的硫化机主令控制器就是一个编码器,其怕水又曝露在外,没有防范措施,一旦有管道砂眼或蒸汽、热水使其受湿,就会损坏,造成控制失灵,合模力波动,冲击滑动轴承。

3. 合模时溢流阀风压过大造成合模力波动。全钢载重子午线轮胎生产中,硫化机采用活络模具,其向心机构触下侧板时要靠溢流阀平稳泄压,保证足够的力量抱胎以压出花纹,溢流阀风压小,会导致活络模抱胎时无力缩回,从而导致胎坯报废。溢流阀风压过大,会造成合模时冲击阻力大,电流大,合模力大。福建三明产硫化机此故障明显,模具触侧板合模力过大,即正常溢流阀风压为 $0.3 \sim 0.4 \text{ MPa}$,触侧板合模力为 100 kN ,过大的溢流阀风压造成合模力波动。

4. 异常情况导致合模力增大。这种情况主要是硫化机合模压异物。机械手或其它部位松动脱落的螺丝合模时操作人员没有及时发现,合模时压在模具或其它工作表面,从而导致硫化机合模力异常增大,这是硫化机使用的最大禁忌。合模压物对模具和硫化机造成的伤害是难以弥补的,尤其对滑动轴承造成的损坏是不可逆转的,会严重影响硫化机的使用寿命和精度。

上述的一些原因对硫化机的影响较大,最终受冲击的还是滑动轴承,同时任何原因都不可能单独作用,2个或多个因素叠加在一起,同时向滑动轴承施压,如果没有及时发现、处理,很容易造成滑动轴承磨蚀损坏。比如,在滑动轴承缺油时,合模又突然压了一块铁,强大的合模力会将铁块压扁,而滑动轴承内圈的材质较软,强大的合模力很容易将其损坏,而滑动轴承薄弱的机械结构也一样经不起这样的摧残。目前滑动轴承主要内圈材质为黄铜或铜铝合金,内圈与轴承座采用几个 $\Phi 6 \text{ mm}$ 的定位螺丝钉,俗称骑马销或纹缝钉定位,缺油时小直径的滑动轴承如减速机,很容易将3个定位钉孔磨蚀,从而造成内圈磨移,跟着轴一起转动,俗称抱瓦。大直径的轴承就会在受力最

大处磨蚀,直到将其磨透,出现严重的机械故障,一旦磨蚀量过大造成齿轮脱齿,几十吨的横梁就会瞬间倾倒,后果不堪设想。

3 硫化机的维护

硫化机故障,只要用心观察,前期都有预警。硫化机日常维护离不开八字方针:调整、紧固、润滑、堵漏,更高标准要求还要加上清洁,其最重要的维护就是润滑,做好润滑工作注意以下几点。

1. 保证供油系统正常。气动干油泵作为供油动力部件,首先必须保障正常,常见的油泵故障为油泵密封件磨损老化而不能正常工作以及供风源仪表风压及电磁阀故障,但很容易排除。

2. 油路分配器保证正常。油路分配器工作原理很简单,其维护主要就是堵漏,绝不可忽视油路分配器因O形圈磨损老化而漏油,分给它的油漏了,滑动轴泵就没油了。

3. 经常检查主要滑动轴承。滑动轴承的润滑情况直接关系到硫化机工作性能,经常对滑动轴承的润滑情况进行检查是硫化机维护的重中之重。检查时必须认真擦拭掉其表面油污,认真观察,最好在工作运动时观察其磨损情况。

缺油的滑动轴承就像患了关节炎的病人,开合模时发出刺耳的声音,尤其以直径小、离减速机近、承载大的减速机左右轴承和减速机齿轮与曲柄齿轮之间的中间轴左右轴承(俗称二轴)发生抱瓦类故障多,直径大的轴承容易发现故障。

最后,需要指出的是,合模力和合模电流参数是硫化机维护工作的重要参数。合模电流即硫化机锁模到死点时的最大电流,它是硫化机的脉搏,以蒸汽室外直径 63.5 英寸 、采用 16 kW 电机的硫化机为例,合模电流除启动瞬间电流较大以外,正常工作电流为 $5 \sim 10 \text{ A}$,模具触侧板电流因合模力增大而波动,一般为 15 A ,合模到死点位置电流最大 $20 \sim 25 \text{ A}$ 。合模电流过大或不稳定都值得好好去查,直接影响硫化机工作状态和精度。

另外,合模力是监控硫化机的参数,合模力的大小直接反映硫化机目前的工作状态。

合模力与合模电流在正常情况下是成正比的,电流大,合模力也大,排除电气故障后,合模力增大,电流肯定随之增大。