

电机轴承润滑脂的正确选用

靳宇 (燕山石化生产运行保障中心 北京市 102500)

摘要:介绍电机轴承润滑脂的品牌、性能、工作原理及选用原则、方法和使用范围,对正确选用轴承润滑脂提供理论依据,并起到一定的指导作用。

关键词:轴承 润滑脂 电机 性能

一、前言:

随着化工企业对设备连续运行的需要,电动机能够长周期安全平稳运行成为一个企业创造效益、提高行业竞争力的重要因素,甚至关系到企业的生存与发展。电机轴承故障的40%由润滑不良导致,提高润滑质量可以提高轴承寿命2~5倍。滚动轴承的70%使用润滑脂来润滑。因此,正确选择润滑脂其重要性不容忽视。

二、电机轴承润滑脂工作原理及性能要求

(1)、工作原理

电机转动时,润滑脂内的三维纤维网状结构经过剪切作用在滚动体、轴承座和轴承座圈上形成的一层油膜而起到润滑作用。随着不断的剪切作用析出润滑脂并在轴承盖的空腔内不断地循环流动,轴承温度得到冷却并趋近于一个平衡值。

(2)、性能要求

首先,应具备适应南北方、室内外、昼夜温差性能;润滑性、抗磨性、抗氧化性、流动性好,润滑脂本身不含有固形物,在-25~120℃时,起动力矩小、运转力矩低、耗能少、温升低;其次,应具有防水、防锈、防腐蚀性和绝缘性,可适用于苛刻的工作环境;同时,具有良好的减振作用,降低噪声、保护环境,并且寿命长。

三、轴承润滑脂选择原则

正确选用润滑脂主要考虑其在减摩、防护、密封等方面所发挥的作用。保证设备处于良好润滑状态,防止设备损坏,延长操作周期,减少维修工作量,降低润滑脂消耗和生产成本的重要措施。

3.1、滑动轴承润滑脂

润滑脂应具有良好的粘附性;对于潮湿或淋水的环境应选用防水性好的钙基、铝基或锂基润滑脂;高温环境里,润滑脂的最高允许温度应满足工作要求;大负荷、低转速时应选用锥入度小的润滑脂,高转速时还应考虑机械安定性好、粘度低等特性。

3.2、滚动轴承润滑脂

(1)工作温度 润滑点的工作温度超过润滑脂上限后,温度每升高10~15℃,润滑脂寿命减少1/2,当润滑脂基础油损失50~60%时,润滑脂润滑能力丧失。所以,高温时应考虑抗氧化性好、热蒸发损失小、滴点高等因素。

(2)速度 根据经验,转速为20000r/min的主轴,选用球轴承,脂的锥入度为220~250;转速为10000r/min时,脂的锥入度为175~205;转速为1000r/min时,脂的锥入度在245~295范围内。

(3)负荷 高负荷采用粘度、抗磨性、极压性、稠化剂含量高的润滑脂;中、低负荷采用中等粘度、短纤维润滑脂。

(4)环境 根据不同的工作条件选择适宜的润滑脂,比如防

水、防尘、防锈、防化学介质等。

(5)填充量 一般填充至容积的1/3~1/2,低转速轴承可填充至2/3以上。

除此之外,还应该考虑润滑脂的经济性。

3.3、利用设备运转速度选择润滑脂

润滑脂的选用受轴承转速限制。滚动轴承的速度因数极限为350000,滑动轴承的速度极限为5m/s,云华齿轮的速度极限为10m/s,润滑涡轮的速度极限为5m/s。当设备运转速度超过极限时,不宜采用润滑脂进行润滑。

3.4、利用设备运转负荷选择润滑脂

根据设备运转负荷来选择润滑脂。对中负荷和高负荷的运转设备应该选择极压型润滑脂产品进行润滑,否则会损伤设备。

四、润滑脂的品种与应用

国内轴承润滑脂市场包含众多品牌,产品主要有SKF公司系列产品、长城系列润滑脂、壳牌 AvaniaRLQ2、美孚 HP222、美孚 MoBulux2、雪佛龙 SRI2、日本协同、重庆一坪 7014、7019 等产品。该表(表2-3)根据设备的工作条件和润滑脂的使用特性,同时结合轴承的速度指数、负荷比等列举了国内外几种润滑脂。

五、结束语

表 2-1 转速界定和转速极限值

转速	滚动轴承速度因数 $K_a \times n \times d_m$	滑动轴承轴颈圆周速度 $V/m \cdot s^{-1}$
低速	<100000	<1
中速	$\geq 100000 \sim \leq 250000$	$\geq 1 \sim \leq 3$
高速	$\geq 250000 \sim \leq 350000$	$\geq 3 \sim \leq 5$
速度因数极限	≤ 350000	≤ 5

注: K_a -轴承系数,深沟球轴承、角接触滚珠轴承 $K_a=1$;锥形轴承、滚针轴承、球型轴承 $K_a=2$;轴向负荷圆柱滚子轴承 $K_a=3$;

N -转速, r/min; d_m -轴承名称直径, $d_m=D+d/2$, D 为轴承外径, d 为轴承内径, mm;

表 2-2 设备运转负荷的界定

负荷	滚动轴承		滑动轴承
	Pr/C	Pa/C	P/(Bd)/k Pa
低负荷	<0.05	<0.03	<2.9×10 ³
中负荷	0.05~0.15	0.03~0.10	2.9×10 ³ ~4.9×10 ³
高负荷	>0.15	>0.10	>4.9×10 ³

注: P_r -轴承径向负荷, kN; P_a -轴瓦所受负荷, kN; B -轴瓦宽度, mm; C -轴承额定动态负荷, kN; d -轴瓦内径, mm。

(下转第 71 页)

润状态;对于柱、墙等竖向混凝土构件亦应保湿养护。【4】二次抹压一般在混凝土临近初凝时,分为人工抹压和机械抹压。因对面积较大的楼板或屋面等平面混凝土构件,抹压时间较长,特别是中午在夏季烈日下进行抹压,很难完全闭合混凝土表面有一定深度的塑性裂缝,甚至抹压使混凝土表面提浆在高温气候条件下产生新的裂缝。所以在夏季施工中,二次抹压完要马上覆盖保湿养护。

二次抹压的弊端就是使混凝土的表面太过光滑不利于下道工序的进行。

三、混凝土表面养护剂养护法

混凝土养护剂适用于自然养护的大型预制构件及剪力墙、梁等竖向构件。混凝土养护剂应根据不同产品特点严格按技术要求操作,施工环境温度不宜低于 5℃,风力不宜大于 5 级,雨天室外不得施工。垂直面施工应选择附着力强并不易流淌的养护剂。【5】

混凝土产生裂缝的主要时间在初凝前,扩展在初凝和终凝之间。混凝土的养护时间应尽可能在初凝之前,根据国家规范标准混凝土养护剂是水溶性的,同时混凝土的泌水会溶解部分养护剂引起保湿性能下降。

四、混凝土表面直接喷雾养护法

在混凝土浇筑振捣振平之后,马上用喷雾的形式喷淋混

凝土的表面,并在混凝土初凝前多次喷淋水分保湿养护。该法能与第一种方法起到相近的防裂效果,但是可能破坏混凝土表面的完整。

结束语

现今混凝土施工追求效率,使得混凝土的坍落度要求普遍为大流动性混凝土,且施工工艺不规范。故对混凝土的养护要求更高,以弥补施工过程中的缺陷。

参考文献

- [1] 黄士元. 混凝土早期裂缝的成因及防止 [J]. 混凝土, 2000,(7):45-50.
- [2] 邱玉深. 大体积混凝土养护的温度控制 [J]. 混凝土, 2003,(12):48-50.
- [3] 安明苗、朱金铨、覃维祖. 高性能混凝土自收缩的抑制措施 [J]. 混凝土, 2001,(5):37-41.
- [4] DBJ/T 13-42-2012,预拌混凝土生产施工技术规程[M].福建:福建省住房和城乡建设厅,2013.
- [5] 张振蕾,金恒刚,石中涛,张大利. 混凝土养护剂应用技术研究 [J]. 辽宁建材, 2011,(3):

(上接第 69 页)

表 2-3 润滑脂选用表

性能 品牌	轴承		供脂方式		低温	强震动	高速	低速	抗摩擦	防水	防锈	工作温度℃ 低/高	稠化剂/基础油	速度指数 Kaxnxdm	适合负荷比 P/C, >		适用范围
	滚动	滑动	人工	压力											轴向	径向	
LGHQ3 SKF	Y	Y	Y	Y		Y	Y	Y	Y	Y	Y	-20/150	复合锂皂/矿物油	<60000	0.15	0.20	高温
LGLC2 SKF	Y	Y	Y	Y	T		T	N	T	T	T	-35/150	钙复合皂/矿物油	<20000	0.10	0.15	低温、高转
LGWM1 SKF	Y	Y	Y	Y	T	N		Y	Y	T	T	-35/140	锂皂/矿物油	<50000	0.10	0.15	低温、高负荷
LGFC2 SKF	Y	Y	Y	Y		Y			Y	T	T	-20/80	钙皂/植物油	<20000	0.10	0.15	与食品兼容
HTHS(长城)	Y		Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	-40/200	高温稠化剂/矿物油	20000-50000	0.10	0.15	高温、高速
HAS(长城)	Y		Y	Y	Y	Y				Y	Y	-40/130	羟基硬脂酸/矿物油	<50000	0.10	0.15	6206 以上的中小型轴承
2# 中国	Y	Y	Y	Y	Y		T	T		T	T	-60/120	锂钙皂/矿物油	20000-50000	0.10	0.15	固体润滑材料

注:Y-可以选用,N-不能选用,T-推荐选用

轴承的良好润滑是电机安全、平稳运行的重要保证之一,应根据电机的运转速度、运转负荷、工作环境等因素,选择恰当、合理的润滑脂,不但增加了轴承的使用寿命又起到了抗磨损、防腐蚀、降低噪声等效果,保证设备长周期、可靠、经济运行。

参考文献

- [1] 朱廷彬. 润滑脂技术大全·中国石化出版社, 2009
- [2] 陈国志. 轴承润滑脂的使用·哈尔滨轴承, 2004
- [3] 王先会. 工业润滑油脂应用技术·中国石化出版社, 2005