

上海特波电机有限公司

科普专刊

电机保护器的选型



选型基本原则

目前，市场上电机保护产品未有统一标准，型号规格五花八门。制造厂商为了满足用户不同的使用需求派生出很多的系列产品，种类繁多，给广大用户选型带来诸多不便；用户在选型时应充分考虑电机保护实际需求，合理选择保护功能和保护方式，才能达到良好的保护效果，达到提高设备运行可靠性，减少非计划停车，减少事故损失的目的。

选型的基该方法：

1、与选型有关的条件

1) 电机参数：要先了解电机的规格型号、功能特性、防护型式、额定电压、额定电流、额定功率、电源频率、绝缘等级等。这些内容基本能给用户正确选择保护器提供了参考依据。

2) 环境条件：主要指常温、高温、高寒、腐蚀度、震动度、风沙、海拔、电磁污染等。

3) 电机用途：

主要指拖动机械设备要求特点，如风机、水泵、空压机、车床、油田抽油机等不同负载机械特性。

4) 控制方式：

控制模式有手动、自动、就地控制、远程控制、单机独立运行、生产线集中控制等情况。启动方式有直接、降压、星角、频敏变阻器、变频器、软起动等。

5) 其他方面：用户对现场生产监护管理情况，非正常性的停机对生产影响的严重程度等。

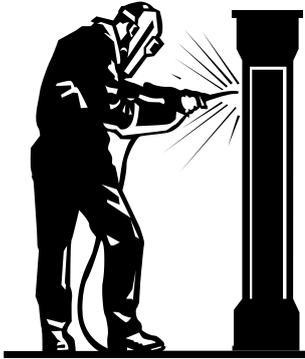
与保护器的选用相关的因素还有很多，如安装位置、电源情况、配电系统情况等；还要考虑是对新购电机配置保护，还是对电机保护升

级，还是对事故电机保护的完善等；还要考虑电机保护方式改变的难度和对生产影响程度；需根据现场实际工作条件综合考虑保护器的选型和调整。

本期内容：

电机保护器的选型	1
电机保护器的常见类型	2
保护器类型的选择	2
常见故障检修	3

电机保护器的常见类型



- 1) 热继电器：普通小容量交流电机，工作条件良好，不存在频繁启动等恶劣工况的场合；由于精度较差，可靠性不能保证，不推荐使用。
- 2) 电子型：检测三相电流值，整定电流值采用电位器或拨码开关，电路一般采用模拟式，采用反时限或定时限工作特性。保护功能包括过载、缺相、堵转等，故障类型采用指示灯显示，运行电量采用数码管显示。
- 3) 智能型：检测三相电流值，保护器使用单片机，实现电机智能

化综合保护，集保护、测量、通讯、显示为一体。整定电流采用数字设定，通过操作面板按钮来操作，用户可以根据电机具体情况在现场对各种参数修正设定；采用数码管作为显示窗口，或采用大屏幕液晶显示，能支持多种通讯协议，如 ModBUS、Profibus 等，价格相对较高，用于较重要场合；目前高压电机保护均采用智能型保护装置。

- 4) 热保护型：在电机中埋入热元件，根据电动机绕组的温度进行保护，保护效果好；

但电机容量较大时，需与电流监测型配合使用，避免电机堵转时温度急剧上升时，由于测温元件的滞后性，导致电机绕组受损。

- 5) 磁场温度检测型：在电机中埋入磁场检测线圈和测温元件，根据电机内部旋转磁场的变化和温度的变化进行保护，主要功能包括过载、堵转、缺相、过热保护和磨损监测，保护功能完善，缺点是需在电机内部安装磁场检测线圈和温度传感器。



保护器类型的选择

- 1) 对于工作条件要求不高、操作控制简单，停机对生产影响不大的单机独立运行电机，可选用普通型保护器，因普通型保护器结构简单，在现场安装接线、替换方便，操作简单，具有性价比高等特点。
- 2) 对于工作条件恶劣，对可靠性要求高，特别是涉及自动化生产线的电动机，应选用中高档、功能较全的智能型保护器。

- 3) 对于防爆电机，由于轴承磨损造成偏心，可能导致防爆间隙处摩擦出现高温，产生爆炸危险，应选择磨损状态监测功能。对于大容量高压潜水泵等特殊设备，由于检查维护困难，也应选择磨损状态监测功能，同时监测轴承的温度，避免发生扫膛事故造成重大经济损失。
- 4) 应用于有防爆要求场所的保护器，要根据

应用现场的具体要求，选用相应的防爆型保护器，避免安全事故发生。



常见故障检修

电动机通电后不启动

该故障除了电源回路、电机绕组不良外，大多是电机的启动电路异常。电扇、排风扇、洗衣机等电机一般采用电容器启动运转；而电冰箱、冷柜等的电机多采用电阻分相启动运转，一旦启动电路中的电容器或分相电阻损坏，电机就不能正常运转，检修时应先排除启动电路故障后再查电机故障。

若启动电路正常，则可能是电动机内部绕组局部短路或断路，可用万用表 $R \times 1$

挡测各绕组电阻值来判断。

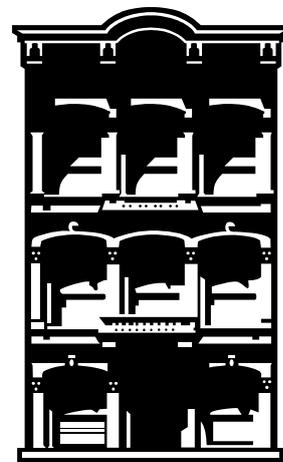
如电冰箱压缩机电机，正常情况下启动绕组电阻值约为 23Ω ，运行绕组电阻值为 10Ω 左右，启动和运行串接绕组正常阻值应为两者之和。

电动机转速慢而无力

电动机在通电后转速慢而无力时，对于电容启动式电机大多为电容器容量不足、漏电严重或电源电压过低；此外鼠笼转子铝条部分如果有严重的缺损及

断条情况，特别是洗衣机电机经常启动和正反交替运转，转子铝条较大的感应电流易使转子铝条断裂，也导致运转慢而无力。

当发现铝条有裂缝时，可用手电钻在裂缝间钻一个小孔，用相应的铝丝条嵌入孔内，然后将其敲平铆死，最后用钢锉和砂纸打磨平整光滑即可。若铝条断裂面较大时，有条件的可采用铝丝气焊的方法加以修补。



电动机外壳带电

一般要求电机泄漏电流不应大于 0.8mA ，以保证人身安全。

电动机外壳漏电的主要原因有电机内某引出线绝缘破损并碰触壳体；电机绕组局部烧毁引起定子与外壳间漏电。较多见的是长期处于高湿环境，导致电机受潮绝缘降低而使机壳带电。此时，可用摇表测量电机各绕组与机壳间的绝缘电阻值，若在 $2\text{M}\Omega$ 以下，则说明电机已受潮严重，应将电机定子绕组进行烘烤去潮处理。

电动机运转时温升加剧

各类家用单相电动机在正常工作状态下，其电机壳体表面温度一般比环境温度高 20°C 左右，最高温升不应高于 70°C 。如果电机

工作几分钟后出现壳体表面温度剧升，且机内散发焦油味甚至冒烟，则为电机过热故障。

电机过热温升的原因，主要有电机自身质量问题；电机长期处于超负荷运行状态（传动机构故障引起电机负荷大）；电机散热条件差；电机绕组局部短路等。其中较常见的是绕组匝间短路，可拆开机壳检查绕组。如果线包无烧毁现象，可将定子重新进行浸漆绝缘处理，然后烘干。若线包有局部烧毁，那只有更换绕组线包。

电动机运行噪声大

电机工作噪声大，一般有两种原因，一是机械噪声，主要是电机轴承磨损和缺油，产生硬摩擦噪

声。对此可清洗后加入润滑脂减少噪声。当转子轴与轴承松动或端盖松动时，也会使电机在旋转时产生轴向窜动发出噪声。也有一些装配质量差的电机，轴承室不同心，电机径向间隙不均匀等均会产生异常噪声。对此，只要拆下外盖和后内盖，取出转子和定子座，重新敲铆内盖的中心轴即可应急修复。

另外，一些罩极式电机的短路环松动或铁心松动而产生电磁噪声，应采取夹紧措施。



Techtop Motor

上海特波电机有限公司
上海浦东新区康桥镇康柳路303号

电话: +86-21-68192006
传真: +86-21-68193158
www.techttop.com



其他方面故障

工业用电机在长期运行过程中, 受应力所致常会出现磨损类故障: 如减速机的连接器传递扭矩较大, 法兰面上的连接

孔磨损造成的传递扭矩不平稳; 电机轴轴承损坏后, 造成的轴承位磨损; 轴头、键槽间的磨损等等。该类问题发生后, 传统方法多以补焊或刷镀后机加工修复为主, 但两者均存在一定弊端: 补焊高

温产生的热应力无法完全消除, 易造成材质损伤, 使部件出现弯曲或断裂; 而电刷镀受涂层厚度限制, 容易剥落, 且以上两种方法都是用金属修复金属, 无法改变“硬对硬”的配合关系, 在各力综合作用下, 仍会造成再次磨损。目前以非金属修复金属的方法主要是高分子复合材料修复。材料具有超强的粘着力, 优异的抗压

强度等综合性能, 应用高分子复合材料修复, 既无补焊热应力影响, 修复厚度也不受限制, 同时产品所具有的金属材料不具备的退让性, 可吸收设备的冲击震动, 避免再次磨损的可能, 并延长了设备部件的使用寿命, 为企业节省大量的停机时间, 创造巨大的经济价值。

谢谢!

编译: 伯毅

参考材料: <http://baike.so.com/doc/>

