

上海特波电机有限公司

科普专刊

电机的选择



本期内容:

电机的选择	1
电机故障分析	2
电机的维护	2

电机被广泛的作为动力装置来使用。在生产运行和检修过程中会出现各种各样的故障，如果不及时处理，将影响电机的正常运行。

一、电机的选择

1. 根据电机安装地点的不同来选择电机的形式。如在石油化工行业的易燃易爆场所应当选择防爆电机，其他场合可以使用开启式电机，粉尘较多，水滴飞溅的地方应当使用封闭式电机等。

2. 根据负荷使用情况，确定电机的功率。电机的功率一般应为生产机械功率的1.1~1.5倍。如果功率选择过大，不仅增加投资，同时也降低了机械效率，增加生产成本。如果功率选择过小，电机长期承受过大负荷，会使温度上升过高而损坏绝缘，缩短电机使用寿命。

3. 根据工作机械的转速要求以及减速机传动方式选择电机。转速配套原则是使电机和生产机械都在额

定转速下运行，传动方式两者相同。

二、电机常见故障分析

1. 机械故障

1) 扫膛：扫膛一般是由于轴承损坏，轴弯，或者检修时装配不当，导致定转子产生摩擦所致。

在电机的检修装配过程中，应

当保持电机各部件的清洁，保证端盖，轴承等的装配合理，不野蛮施工，否则导致相应部件受力变形，电机无法运转。

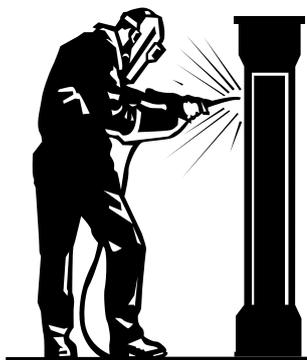
2) 轴承损坏：轴承损坏是电机运转中较常见的故障。导致轴承损坏的原因大致有：

① 轴承装配不当，如冷装时不均匀敲击轴承内圈使轴受到磨损，导致轴承内圈与轴承配合失去过盈量或过盈量变小，出现跑内圈现象，装电机端盖时不均匀敲击导致端盖轴承室与轴



承外圈配合过松出现跑外圈现象。无论跑内圈还是跑外圈均会引起轴承运行温升急剧上升以致烧毁，特别是跑内圈故障会造成转轴严重磨损和弯曲。但间断性跑外圈一般情况下不会造成轴承温度急剧上升，只要轴承完好，允许间断性跑外圈现象存在。

② 轴承重新更换，电机端盖嵌套后过盈量大或椭圆度超标引起轴承滚珠游隙过小或不均匀导致轴承运行时摩擦力增加，温度急剧上升直至烧毁。刷上直至烧毁。



③由于电机本体运行温升高，且轴承补充油脂不及时造成轴承缺油甚至烧毁。

④由于不同型号油脂混用造成轴承损坏。

⑤轴承本身存在制造质量问题，例如滚道锈斑、转动不灵活、游隙超标、保持架变形等。

⑥备机长期不运行，油脂变质，轴承生锈而又未进行检修。

3)振动：振动应先区分是电机本身引起的，还是传动装置不良所造成的，或者是机械负载端传递过来的，而后针对具体情况进行排除。属于电机本身引起的振动，多数是由于转子动平衡不好，以及轴承不良，转轴弯曲，或端盖、机座、转子不同轴或者电机安装地基不平，安装不到位，紧固件松动造

成的。振动会产生噪声，还会产生额外负荷。

2.电气故障

1)缺相运行：三相电源中只要有一相断路就会造成电机缺相运行。三相电机缺一相电源后，如在停止状态，由于合成转矩为零而堵转(无法起动)。电机的堵转电流比正常工作的电流大得多。因此，在此情况下接通电源时间过长或多次频繁地接通电源起将导致电机烧毁。运行中的电机缺一相时，电机气隙中产生的是三相谐波成分较高的椭圆形旋转磁场，如负载转矩很小，仍可维持运转，仅转速略有下降，并发出异常响声；负载重时，运行时间过长，将会使电机绕组烧毁。2).绕组短路或接地：绕组短路分为匝间断路和相间短路，相间短路易造成熔断

器熔断，断路器跳闸甚至影响上一级开关导致系统故障；匝间短路是由于绕组漆包线绝缘层性能差而损坏；从而使相间导线直接碰及，形成了一个低阻抗的电流回路，使匝间电流增大而使线包发热，时间长了会使整个定子绕组产生过热，最终因热量剧升而击毁绕组，匝间短路是电机温度异常升高的最大原因。短路故障可在降低定子绕组电源电压情况下，通过测量电流来判断，也可以测量其直流电阻来判断；而接地故障大多是由于绕组绝缘损坏，电机进水引起的，在起动电机前，首先应对电机绝缘进行测试，合格后才能送电运行。



3) 三相电流不平衡：三相电流不平衡的故障，常常由于电机外部电源电压不平衡所引起，其内部原因主要是绕组匝间短路或在电机重绕修理时线圈匝数错误或接线错误。

止烧毁电机。在电机投用前，电机的各个保护参数应当校验准确无误，保证故障发生时动作的可靠性，灵敏性。

4) 当轴承的运行状况不好时，电机运行时的振动及噪声将明显增大，检查轴承的径向游隙一定数值时，即更换轴承。

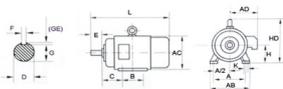
三、电机的维护

1) 使用环境应经常保持干燥，室外电机应当注意防雨措施，防止电机进水；电机表面应保持清洁，进风口不应受尘、纤维等阻碍。

3) 应保证电机在运行过程中良好的润滑，一般的电机运行5000h左右，即应补充或更换滑脂，运行中发现轴承过热或润滑脂变质时，应及时更换润滑脂。更换润滑脂时，应消除旧的润滑脂，并用汽油洗净轴承及轴承盖的油槽，然后将润滑脂填充轴承内外圈之间空腔的1/2(对2极)及2/3(对4.6.8极)。

5) 拆卸电机时，从定子中轴出转子时，应防止损坏定子绕组或绝缘。

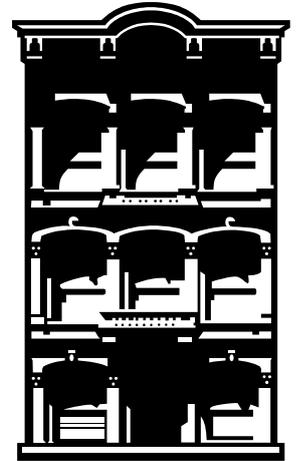
6) 更换绕组时必须记下原绕组的形式，尺寸及匝数、线规等，当失落了这些数据时，应向制造厂索取，随意更改原设计绕组，常常使电机某项或几项性能恶化，甚至无法使用。



电动机的运行保护

- 1) 电动机正常运行时发出的声音应该是平稳、轻快、平均并且有节奏的，如出现尖叫、沉闷、摩擦、撞击和振动等异声时，应立即停机检查，观察电动机有无振动、噪声和异常气味。
- 2) 检查电动机的温度及电动机的轴承、定子和外壳等部位的温度有无异常变化，这对无电压、电流指示及过载保护的电动机尤为重
- 3) 注意传动装置的检查。电动机运行时，要随时注意查看皮带轮或联轴器有无松动，传动皮带是否有过紧、过松的现象等，若有，应停车进行调整。
- 4) 保持电动机在额定电流下工作。电动机过载运行，主要是拖动的负荷过大、电压过低，或被带动的机械卡滞等造成的。检查电动机三相电流是否平衡，其三相电流任何一相
- 5) 交流电动机滑环或直流电动机换向器的火花。电动机运行中，电刷与换向器或滑环之间难免出现火花，如果所发生的火花大于某一规定限度，尤其是出现放电性的红色电弧火花时，将产生破坏作用，必须及时加以纠正。

电流与其他两相电流平均值之差不允许超过 10%，以保证电动机安全运行。如超过则表明电动机有故障，必须查明原因并排除。



电动机的故障判断

- 1) 电动机运行时有火花产生当火花在交流电动机的转子电刷的两相中产生时，证明另一相存在断路。若交流电动机的某一相短路，则火花在三相电中均产生，产生火花较小的一相被短路。当电动机负载过重时，火花在三相电路中均产生，且都比较剧烈，维修时，可根据上述情况，酌情处理。
- 2) 电动机绕组局部烧坏类似于同步电动机，其绕组局部烧坏现象多因绕组电流过大引起。而致使电流过大的原因，主要包括电动机长时间高温使
- 3) 密封老化，电机绕组受电、化学腐蚀，产生短路。
- 4) 绕线式电动机切除启动电阻后转速缓慢此类故障主要由以下原因引起：(1)用于紧固导电环和转子绕组的螺钉松脱，导致导电环和绕组之间的连线中断，致使转速缓慢；亦有可能由于操作失误。(2)电刷压力过小、导电环接触面过于粗糙，导致导电环与电刷之间无法正常接触，进而引起火花产生，致使转速缓慢。
- 5) 电动机无法启动并伴有嗡嗡声或电动机运行中转速下降，滑差

变大，此类故障主要是由于三相电源缺相引起的。鼠笼式电动机启动后无法达到额定转速，若鼠笼式三相异步电动机在启动后无法达到额定转速，多由负载轴被卡住、鼠笼转子开焊或焊条、电动机未正确接线造成。



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.techtop.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!

资料提供: 上海电机学院 李轶华、王明星

