

# 基于三相交流电动机故障检修设计

李周平

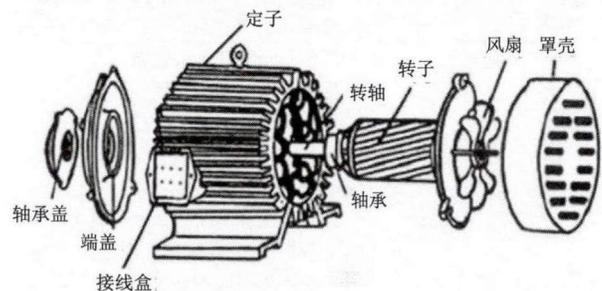
(陕西国防工业职业技术学院机电工程系, 陕西 西安 710300)

**摘要:** 阐述三相交流电动机机械、电气等方面故障, 有针对性提出其处理方法; 分析交流电动机常见故障产生的原因, 指出故障排除途径。故障能及时检查、发现和排除, 有效地防止事故的发生, 使电动机处于正常的运转状态, 保证设备正常工作。结合工程实际, 具有可操作性、可行性。

**关键词:** 电动机; 故障; 处理; 方法

**中图分类号:** TM30      **文献标识码:** A      **文章编号:** 94007-(2015)01-0035-03

工农业生产中常见三相交流异步电动机电气设备, 作用是将电能转换为机械能。而鼠笼型异步电动机用得最多, 其结构简单, 体积较小, 起步方便, 工作可靠, 便于维护和检修, 坚固耐用。因为三相异步电动机长期运行后, 会发生各种故障。所以, 判断故障原因, 做出相应处理, 防止故障扩大, 对保证设备正常运行是一项重要的工作。电动机运行中出现故障, 主要有电气、机械两方面。本文对常见故障现象和检修方面做一分析, 供大家参考。



图一 三相交流异步电动机的结构简图

## 1 机械方面故障的原因及后果

名称	项目 内容	产生原因	不良后果
扫 膛		轴承严重超差; 端盖内孔磨损; 端盖止口同机座止口磨损变形	机座、端盖、转子轴心不同引起扫膛 <sup>[1]</sup>
振 动		电动机本身: 转子不平衡不好; 磨损轴承间隙过大; 转轴弯曲; 端盖、机座、转子不同轴心; 电动机地基安装不平, 不到位; 地脚螺丝松动; 铁芯变形或松动; 紧固件松动。 联轴器(皮带轮)未校正中心 气隙不均匀; 风扇不平衡 机壳或基础强度不够	产生噪声 产生额外负荷
轴 承 过 热		滑脂过多或过少, 使用润滑油中含杂质多; 轴承同轴颈或端盖过松或过紧, 配合不当; 轴承内孔偏心, 同轴相擦; 未装平电动机端盖或轴承盖; 未装平电动机与负载间联轴器 皮带过紧; 轴承间隙过大或过小	电动机轴弯曲; 转子损坏 <sup>[2]</sup>

收稿日期: 2015-02-20

作者简介: 李周平(1962.04-), 男, 陕西凤翔人, 副教授、数控分院院长, 主要从事电工、电子、机械工程等教学、研究工作。

## 2 电气方面故障的原因及后果

名称	项目 内容	产生原因	不良后果
电压不正常		偏高电源电压,增大激磁电流 过高分电压 电源电压过低 没有减小负载转距,转子转数过低,转差率增大 三相电压不对称 一相电压偏高或偏低	电动机过分发热 危及电动机绝缘,有被击穿危险 电磁转矩大大降低 造成电动机过载,长时间发热会影响电动机寿命  某相电流过大,电动机发热
		转距减小	发出“嗡嗡”声,长时间会损坏绕组; 机壳带电
绕组接地		绕组受潮使绝缘电阻下降  电动机长期过载运行 有害气体腐蚀 重绕定子绕组 定、转子磨擦 引出线绝缘损坏 过电压(如雷击)	控制线路失控;绕组短路发热;电动机无法正常运行  绝缘损坏;触碰到铁心  绝缘灼伤 壳体相碰 绝缘击穿
		绕组短路	发生在槽内;线圈损坏 短路点在槽外
绕组断路		机座外壳外面导线碰断 接头处焊接不实松脱 滑环和转子线圈交接处开焊断裂	转速变慢,转动无力 定子三相电流增大;有“嗡嗡”的现象 有时不能启动 <sup>[3]</sup>
缺相运行		断一根火线 断一相绕组 某相熔断器的熔体接触不良 熔丝拧的过紧;熔体电流选择过小 安装不当引起的断线 单芯导线小圈扭结、接头受损 电动机绕组内部接头引线松脱、局部过热	严重过载 时间稍长电动机就会烧毁 熔体非故障性熔断 几乎压断 电动机负荷线路断线 运行过程中发生断线 绕组烧断 电动机出现缺相运行 <sup>[4]</sup>

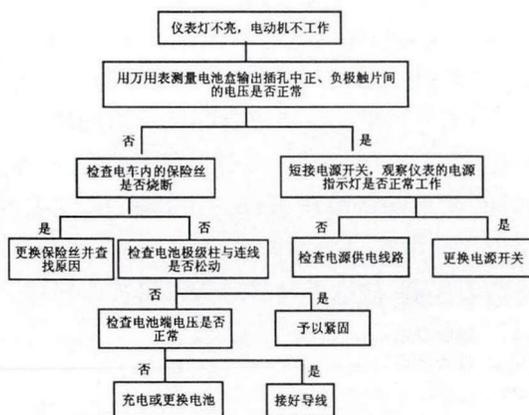
## 3 常见故障分析与处理

故障现象	产生原因	检修方法
通电后交流电动机不能转动; 无异响,无异味,未冒烟	电源未通(至少两相未通)	电源开关,
	熔丝熔断(至少两相熔断)	熔丝、接线盒有断点; 熔丝型号配搭、更换新熔丝
通电后交流电动机不转或熔丝烧断	过流继电器调得过小 控制设备接线错误	调节继电器整定值;同交流电动机配合 改正接线
	缺一相电源 定子线圈有一相反接	刀闸有一相未合上;电源回路有一相断线 消除反接故障
	定子绕组相间短路	查出短路点并修复
	定子绕组接地	消除接地
	定子绕组接线错误	查出误接并更正
	熔丝截面过小 电源线短路或接地	更换熔丝 消除接地点
通电后交流电动机不转,有嗡嗡声	定、转子绕组有断路(其中一相断线)、电源一相失电	查明断点予以修复
	绕组引出线始末端接错	判断绕组末端是否正确
	绕组内部接反	检查绕组极性
	电源回路接点松动 接触电阻大	紧固松动的接线螺丝 万用表判断各接头,予以修复

	交流电动机负载过大 转子卡住	减载 消除机械故障
通电后交流电动机不转,有嗡嗡声	电源电压过低 小型交流电动机装配太紧 轴承内油脂过硬 轴承卡住	检查接法是否误接为 Y;过细电源导线使压降过大;予以纠正 重新装配使之灵活 更换合格油脂 修复轴承 <sup>[5]</sup>
交流电动机起动困难,交流电动机转速比额定转速低太多(额定负载时)	电源电压过低 面接法误接为 Y 笼型转子开焊、断裂 定转子局部线圈错接、接反 电机绕组修复时匝数增加太多 电机过载	测量电源电压,设法改善 纠正接法 检查开焊、断点并修复 查出误接处,予以改正 恢复正确匝数 减载
交流电动机空载电流不平衡,三相电流相差大;交流电动机空载,过负载;电流表指针不稳、摆动	定子三相绕组重绕时匝数不相等 绕组首尾端接错 电源电压不平衡 绕组匝间短路、线圈反接 笼型转子断条 笼型转子导调开焊 绕线型转子故障(其中一相断路) 电刷、集电环短路装置接触不良	重新绕制定子绕组 检查并纠正 测量电源电压,消除不平衡 消除绕组故障 断条予以修复 更换转子 检查绕线型转子回路、修复 <sup>[6]</sup>
交流电动机空载电流平衡;或数值太大	定子绕组修复时匝数减少太多 电源电压过高 Y接交流电动机误接为 Δ 电动机装配时,转子装反 定子铁芯未对齐,减短有效长度 气隙太大、不均匀 大修拆除旧绕组时,用加热拆法不当,铁芯烧损。	定子绕组重绕,恢复正确匝数 恢复额定电压 改为 Y 重新装配 更换新转子、调整气隙 检修铁芯、重新计算绕组 适当增加匝数
交流电动机运行;响声不正常,有异响	转子与定子绝缘纸、槽楔相擦 定子绕组错接、短路 电源电压过高、不平衡 定转子铁芯相擦 风道堵塞、风扇擦风罩 轴承缺油 定转子铁芯松动 轴承磨损、油内有砂粒等异物	修剪绝缘,削低槽楔 消除定子绕组故障 调整电源电压 消除擦痕,修复电机内小转子 清理风道;重新安装 加油 定、转子铁芯检修 更换轴承、清洗轴承

#### 4 检修优化流程图

仪表灯不亮,电动机不工作的故障检修程序



#### 5、结论

通过对三相交流电动机故障检修的流程设计,简化了在工农业生产中对机械、电器设备的检修、诊断过程,对生产的可靠、安全、平稳运行提供了有力的保障。

熟悉电动机常见故障特点、原因,通过听声音,仔细找故障点;利用嗅觉,客观分析故障;利用手感,亲自检查故障,采用正确的方法对电动机故障予以排除,并定期检查和维修,就能保证电动机安全运行,从而延长设备寿命。

(下转第 47 页)

develop the ways to medical care, making them practical. They advocate the concept of Daoyinbaojian, Martial arts healthy body, so that the health care gets a new development. In one word, Chinese traditional medical health care should be a traditional, scientific, complete special science with both theory and practice in its development.

**Key Words:** Ming and Qing Dynasties; Health care; Development

### 参 考 文 献

- [1] 杨玉辉. 中医是比西药更完美的科学[M]. 北京:北京科学技术出版社,2005:63.
- [2] 蔡子徽. 论中医学的生态化建构原理[J]. 牡丹江医学院学报,2010,31(6):4-7.
- [3] 肖小河,肖培根,王永炎. 中药科学研究的几个关键问题[J]. 中国中药杂志,2009,34(2):119-123.
- [4] 徐砚,通林琳,王钊. 后基因组时代的中药现代化研究[J]. 世界科学技术——中医药现代化,2001,3(2):1-5.
- [5] 陈樟平,陈琼,刘均城. 弘扬中医文化的时代意义[J]. 中医药管理杂志,2012,20(7):631-632.

(上接第 37 页)

## Faults of the Three—phase Alternating—current Motor and Their Treatments

*LI Zhouping*

(School of Mechanical and Electronic Engineering, Shaanxi Institute of Technology, Xi'an Shaanxi 710300)

**Abstract:** The faults in the mechanical, electrical aspects of the the three—phase alternating—current motor are illustrated in this article, and the ways to deal with them are put forward. The causes of the faults occurring in the alternative electric motors are analyzed and the ways to deal with them are given. If the faults can be checked, found out and got rid of in time, accidents can be avoided effectively. This can make the motor operate normally, in a good state. This combines the work and the reality, it is operable, and feasible.

**Key Words:** Motor; Faults; Treatments; Methods

### 参 考 文 献

- [1] 李凤. 三相异步电动机的故障和修理[M]. 北京:北京高教出版社,2001.
- [2] 金续曾. 三相异步电动机使用与维修[M]. 北京:中国电力出版社,2003.
- [3] (日)海老原大树. 电动机实用手册[M]. 北京:科学出版社,2006.
- [4] 席思达. 电工技术[M]. 北京:高教出版社,2008.
- [5] 李玉宁. 电动机常见故障分析与维护[J]. 科技创新导报,2008,(32).
- [6] 刘浩. 煤矿电动机常见故障分析及保护方案设计[J]. 中国高新技术企业,2009,(23).
- [7] 谭力. 电动机的故障分析与预防[J]. 安徽农学通报,2009,15(6).