

# 农用机电排灌设备易损原因及解决办法

李国忠

(厦门市同安区水电局)

**摘要:** 对农用机电排灌设备(水泵、电动机)灌溉运行时易损原因进行了分析。根据分析提出了相应的解决办法,从而可降低机电排灌设备的运行经费、延长使用寿命,使机电排灌站的最佳经济效益得到了充分发挥,减轻了农民的经济负担。

**关键词:** 水泵,电动机,故障,分析

**文献标识码:** B   **文章编号:** 1005-6254(2001)05-0028-03

527

农用机电排灌站的建设是保证农业生产遇旱能灌、遇涝能排,使农田土壤的水分含量保持在农作物生长所需的最优状况,保证农业高产稳产所采取的主要技术措施之一。水泵和电动机等是机电排灌站的关键设备,所以,加强其管理和维护至关重要。但是在实际运行中,由于农民不重视对水泵和电动机的管理和维护,导致机电排灌站不能发挥其经济效益,且使用寿命大为缩短,反而加重了农民的经济负担。为了解决这些问题,笔者根据多年的管理经验,对水泵和电动机易损的原因进行了分析,并据此分别提出了对应的解决办法。

## 1 水泵易损原因及解决办法

### 1.1 拦污设施

由于引水渠没有设置必要的拦污设施,或者拦污设施年久失修而损毁,抽水时,水中的浮莲、杂草等会随水流流进水泵,从而影响叶片的正常工作,严重时会导致叶片断裂。解决办法:宜在引水渠入口处设置拦污栅,并要定期清除杂物。

### 1.2 沉沙、冲沙及排沙设施

从多泥砂河流中取水的机电排灌站如没有设置沉砂、冲砂及排砂设施,抽水时极易把泥砂抽走。这样,大量的泥砂不仅会减少水泵的出力,甚至会磨损水泵的叶片,加速水泵的老化和损坏。解决办法:在引水渠入口处应设置沉砂、冲砂及排砂设施,使泥砂沉淀,还要定期进行排砂。

### 1.3 吸水池水位

吸水池水位过低,将使水泵的真空度过大,使水泵产生汽蚀现象,从而引起杂音和剧烈振动,破

坏水泵的正常工作。解决办法:对引水渠和吸水池结构进行技术改造,保证正常的吸水位。

### 1.4 润滑脂

水泵是否良好运行,对整个水泵机组的正常工作关系密切。一般中小型水泵机组大多采用滚珠轴承,且用黄油润滑。黄油用量的多寡,对水泵是否良好运行很关键,过多或过少都可能引起轴承发热。如果断油1~2 min 可致发热烧毁,严重者将使轴承和机轴象电焊似的粘结在一起。解决办法:根据气温的变化,改变黄油等润滑脂的用量。例如:热天室内气温高,轴承的温度相应也高,要求油量少许,以免热量无处散发;冬天室内气温低,油量可适当多些,以免影响轴承的润滑。

### 1.5 水源介质

如果取水口的水质受到污染而带有腐蚀性物质,则在抽水时会腐蚀水泵叶轮及过流部件,导致水泵损毁。解决办法:对水泵叶轮及过流部件涂防腐漆,并定期进行防腐处理。

### 1.6 密封填料

水泵密封情况与填料函压盖的松紧程度关系密切,太松了要漏水或大量渗水,过紧了要发热。发热会使填料膨胀,从而加剧与泵轴的摩擦,严重时可能冒出青烟,把填料上的润滑脂烧掉,导致填料失去弹性和润滑作用,这时,如果没有及时调整或更换填料,继续使用,将导致泵轴严重磨损,降低水泵使用寿命和工作效益。解决办法:加强管理,勤于检查,根据运行的实际情况调整压盖的松紧度,一旦发现填料发热冒青烟,应立即停机检查调整或更换填料,并检查冷却水的循环是否正常。

作者简介:李国忠(1967—),男,福建省厦门市同安区水电局助理工程师,从事水利水电工作;福建省厦门市同安区(361100)。

## 2 电动机易损原因及解决办法

### 2.1 电源的电压

小型农用机电排灌站大多没有配备专用配电变压器,电源大多引自农村电网配电变压器,所以距离较远,而且导线的布置不甚合理,导致电压降损耗往往超过10%以上,使实际工作电压常低于350V以下,且无功损耗偏大,功率因素常在0.8以下。如果电动机长期在这样超低压、超负荷的恶劣条件下运行,流过线圈绕组的电流值将比正常值大,致使线圈绕组长时间发热,结果导致线圈绕组的绝缘老化,严重时可致绝缘烧毁,造成电动机损坏。解决办法:改善导线布置方式,使其更科学、更合理;适当增大导线的截面,最少使电压提高到370V以上,并在靠近电动机处安装无功功率补偿装置,提高功率因数,把功率因素控制在0.9以上。这样,就能保证电动机的运行安全和延长使用寿命,达到节能增效的目的。

由于农用配电变压器大多照明、动力合用,且三相负荷的分配很不均衡,导致三相电压不平衡,所以电动机运行时会产生逆序电流和逆序磁场,因此就有逆序转矩存在,且数值相当大,使电动机工作效率降低,影响其正常工作;每当三相电压的不平衡度超过5%时,流过电动机某相的电流值可能超过其正常值20%以上,这时电动机就会出现出力减小、线圈绕组发热等现象,使电动机效率降低甚至损坏。解决办法:利用农村电网改造的机会,使三相用电的负荷尽可能分配均匀;如果条件允许,在靠近排灌站附近增设一台排灌专用配电变压器。

### 2.2 机电排灌系房

要保证电动机能正常运行,需要有良好的通风、散热条件。然而,由于管理不到位以及部分农民贪图便利,常把泵房用来堆放稻草、肥料等杂物,使水泵、电动机的工作环境恶劣,大量灰尘积聚在电动机绕组的表面。由于灰尘的静电作用和吸热效应,使电动机绕组的温度上升;又由于散热差,导致电动机的绝缘水平降低,加速了电动机的老化。另外,当室内温度低于5℃时,会给水泵、电动机的运行造成不利影响。解决办法:加强泵房的管理,严禁堆放诸如稻草、肥料等杂物,特别要禁放具有腐蚀性的物质,并要经常清理、打扫,保持工作环境的干净、整洁;同时,如果电动机绕组内有积尘,要及时除去,以保证电动机运行安全的可靠

性。对于严寒地区,当室内温度低于5℃时,应设置采暖设备,保证水泵、电动机的使用寿命。

### 2.3 配电保护装置

为了节省投资,农用机电排灌站的配电保护装置常常过于简单粗糙。笔者就以下常见的两种控制方法进行分析,并提出解决办法。

(1) 仅靠刀闸开关控制,没有设置具有保护功能的配电板。如果水泵与电动机的传动轴发生偏斜、锈蚀或被异物卡住,电动机在此种情况下长期运行,会导致绕组温度急剧上升,直至烧毁。解决办法:可安装设有电压表、电流表、信号继电器(如:电铃)等仪表的简单配电板,便于操作人员随时观察、分析运行情况;发生事故时,及早发出警告,便于操作人员及时进行检查和处理。

(2) 设有熔断器、铁壳开关和无功功率补偿器,但缺少失压、过流和温升等保护装置。因为农用线路停电频繁,负荷差别大,造成电动机的开停次数多,这使得熔断器的熔丝容易烧断而造成电动机断相、失压和过流,由于无法自行切断电源,导致电动机烧毁。解决办法:安装具有失压、过流和温度保护装置的配电屏。另外,笔者介绍一种三相电动机永缺相启动装置控制电路<sup>[1]</sup>给大家,有条件的可考虑设置,其特点为:①主电路任缺一相,电动机绝对不会启动;②主接触器线圈电源取自电动机端子,主电路任缺一相,电动机会自动停机;③可靠性高。具体运行控制电路如图1所示。

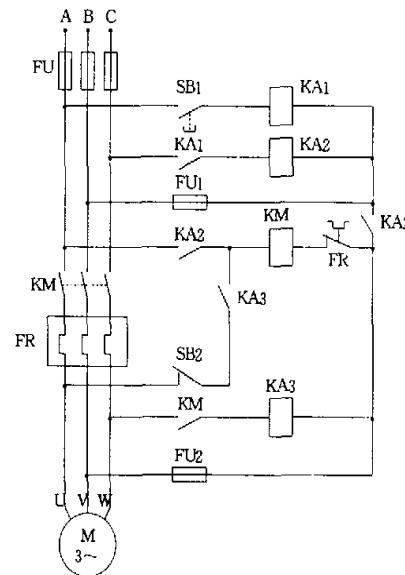


图1

(下转第38页)

## 参 考 文 献

1 施振中. 模糊逻辑控制技术及其应用. 北京航空航天大学出版社, 1995, 149~151

2 陶永华等. 新型 PID 控制及其应用. 北京: 机械工业出版社, 1998, 103~105

## A New Type Water Supply System With Fuzzy-control Under Variable Frequency and Stable Pressure

TAN Yan-liang

(School of Electrical and Information Engineering, Jiangsu University of Science and Technology, Zhenjiang, Jiangsu 212013, China)

GUO Yi-qian

(Electrical and Electronics Engineering College, Nanjing Normal University, Nanjing, Jiangsu 210042, China)

**Abstract:** This paper deals with a new water supply system with fuzzy-PID variable frequency and stable pressure. The fuzzy-PID floats and migrates the volume, then it leads the volume into the calculating of the fuzzy-PID. The system enjoys both the advantages of the fuzzy-PID and the characteristics of the PID regulator.

**Key words:** Pump, Variable frequency, PID, Pressure for water, Fuzzy-control

(上接第 29 页)

### 2.4 轴承

轴承变形、受蚀不能正常工作, 是电动机故障的常见原因。由于轴承长期高速转动而产生磨损、电蚀, 以及维修人员拆卸安装不当, 受潮、进水和润滑油变质产生化学反应等原因导致轴承锈蚀、损坏, 造成电动机不能工作。解决办法: 新轴承工作 500 h 左右应进行一次检查维护, 并添加润滑油。以后每运行 1 000 h 左右应进行检修, 清除老化、变质的润滑油, 添加新鲜的润滑油; 需要拆装时, 应由专业的技术维修人员, 使用专用的设备和工具, 禁止随意敲打而造成不必要的损坏。

### 2.5 绕组

机电排灌站一般临近江、河建设, 工作环境比较潮湿, 如果电动机长时间不运行, 其绕组容易受潮, 甚至产生霉变, 导致绕组绝缘降低, 电动机不能正常工作。解决办法: 保持泵房通风良好、环境

干燥; 对长时间不用的电动机应定期启动, 使其运行 5 min; 每次开机前均要用万用表量测绕组绝缘情况, 对达不到开机条件的, 要采用红外线或预热来驱除湿气, 直至达到要求, 方可开机。

## 3 结语

实践告诉我们, 加强对农用机电排灌设备的管理及责任心, 是保证其运行安全的关键。操作人员要经过技术培训, 持证上岗; 对机电设备要定期做好检查、维护和保养工作, 常抓不懈, 才能保证机电排灌设备运行安全的可靠性和使用寿命, 从而使机电排灌站发挥最佳的经济效益和使用寿命, 达到减轻农民的经济负担, 更多更好地为农业现代化生产服务。

## 参 考 文 献

1 李凤祥. 泵用三相电动机永不缺相启动和运行控制电路的设计. 排灌机械, 2000, 18(1): 27~29

(上接第 34 页)

## Automation System of GaoGang Pumping Station Pivot of Water Conservancy

QIAN Fu-jun

(Taizhou Yinjiang River Administration of Jiangsu Province, Taizhou, Jiangsu 225300, China)

YANG Peng, JIANG Bu-jun, CHEN Hong

(Institute of Engineering, Yangzhou University, Yangzhou, Jiangsu 225009, China)

LU Ze-qun, YE Jian

(Water Conservancy Department of Jiangsu Province, Nanjing, Jiangsu 210000, China)

**Abstract:** The functions of automation system of GaoGang Pumping Station pivot of water conservancy is introduced in detail. The automation system's distributed architecture, location of devices and its action are also described.

**Key words:** Pivot of water conservancy, Pumping Station, Monitor and control of computer, Management