

# UPS 电源的日常维护和管理

王守奎

华能海南昌江核电有限公司

DOI:10.12238/hwr.v8i4.5320

**[摘要]** 本文主要阐明作者对UPS不间断电源的基本理论及工作原理的理解,并探讨UPS不间断电源的日常维护使用和管理等相关内容,寻求UPS不间断电源可靠及稳定运行的有效措施。

**[关键词]** UPS电源; 日常维护; 管理

**中图分类号:** TN86 **文献标识码:** A

## Daily maintenance and management of UPS power supply

Shoukui Wang

Huaneng Hainan Changjiang Nuclear Power Co., Ltd

**[Abstract]** This paper mainly explains the author's understanding of the basic theory and working principle of UPS uninterruptible power supply and discusses the daily maintenance, use and management of UPS uninterruptible power supply, seeking effective measures for reliable and stable operation of UPS uninterruptible power supply, and digging the development significance and prospect of UPS uninterruptible power supply.

**[Key words]** UPS power supply; Daily maintenance; manage

### 引言

随着现代网络信息技术的发展,科技水平的不断提高,UPS不间断电源在各类系统中的应用越来越广泛,尤其对于各广播电台、电视台等而言,它的使用,给广播电台、电视台的节目播出、稳定运行提供了强有力的保障,能够从容解决诸如市电断电、电源干扰等一系列突发问题的出现。因此,UPS不间断电源的自身使用安全就需要格外引起我们的重视,日常工作中,更应该注重对其的维护保养与管理使用。

### 1 UPS电源的基本概念及工作原理

#### 1.1 UPS电源的基本概念

UPS电源是不间断电源设备(Uninterruptible Power Supply)的首字母缩写<sup>[1]</sup>,UPS电源内部除主机外另设置有储能装置,通常为蓄电池组。储能装置的主要作用为当市电故障断电时,通过储能装置及蓄电池组源源不断地向使用设备供电,因此,我们通常习惯性又把它称为UPS不间断电源。按照UPS自身结构及运行原理,UPS电源又可分为:被动后备式UPS电源、在线互动式UPS电源以及双变换式UPS电源。

#### 1.2 UPS电源的工作原理

一套完整的UPS不间断电源系统主要由滤波器、充电器、整流器、逆变器、蓄电池组等构成。充电器和整流器的主要功能是将市电传输而来的交流电转换为直流电,保证蓄电池组等储能装置能够充足电能。同时,整流器的另一端连接逆变器,将市电传输而来交流电经整流器转换为直流电,后再经逆变器将直

流电再转换为交流电,通过静态控制开关、输出开关为负载设备提供电源。此外,这部分电源经过几次转化后,最终电压值也相对稳定,波动不大,保证了最终供给电压质量。而当市电因故障或其他原因断电时,由蓄电池组提供电能,途经逆变器后再提供给负载设备进行供电。当市电故障排除、问题处理完成,恢复供电时,UPS电源自动恢复至常规供电模式。

即便UPS电源能够保证外部环境带来的不利影响产生的损失及负面效果最低,但是任何电器元件都无法避免因使用时间较长造成的老化、损坏。当UPS电源系统中一旦整流器或者是逆变器发生故障时,UPS电源系统此时还有一项强大的功能,它能自动进入旁路供电模式,旁路市电经过各类元件后为负载设备提供电源。随着UPS电源自身不断发展,一些负载设备对于稳定性的要求,其内部部件及连接更为安全冗余,相较于之前的UPS电源更为安全、稳定。

### 2 UPS不间断电源日常使用中可能会出现故障

#### 2.1 电压输入故障

电压输入故障一般指市电传输而来的电压存在问题,常见的问题如电压值过高、电压值过低、电压值持续波动不稳定、电压缺相等。主要的故障诊断及排除方法是使用电压表或万用表等仪器设备,检查市电输入电压是否存在异常情况,如存在异常情况,需明确具体的异常内容,如前文提到的电压值是否在规定的要求范围之内,电压是否波动不稳定、是否缺相等。如检查无异常情况,基本可以排除电压输入故障。

## 2.2 储能装置故障

储能装置即蓄电池组发生故障,导致UPS不间断电源不能正常使用,常见的储能装置故障有蓄电池组因连续使用造成电池容量降低、蓄电池组因使用时间较长发生电池老化以及单体电池发生故障等问题。主要的故障诊断及排除方法采用观察法,即通过观察蓄电池组外观情况,进而判断蓄电池组是否存在问题,常见的肉眼可见的问题有蓄电池组漏液、蓄电池组局部突起等,另外,还可以使用万用表等仪器设备对蓄电池组的电压进行检测,通过检测的数值,判断电池是否具备使用条件。这里需要强调的是,充电、放电的频率也容易引起电池出现故障,尤其是放电深度过深,电池寿命受到影响。反复地充电、放电将加速蓄电池组的老化,进而产生一系列故障。如果充电电压不合适、充电时间过长等,也会导致蓄电池组的寿命严重缩短。

## 2.3 整流器故障

整流器故障即整流器元件本身出现问题,交流电无法正常转换为直流电,导致经整流器后输出的电压值异常、不稳定。同时还伴有整流器自身过热等问题的出现。主要的故障诊断及排除方法为使用万用表等仪器设备对整流器输出的直流电压进行检测,如检测的电压数值异常,则证明整流器出现故障,如检测的电压数值未发生异常,则可初步判断并非整流器故障,进而排查下一个相关元件。

## 2.4 逆变器故障

逆变器故障造成经逆变器输出的交流电压值波动、异常、不稳定,波形失真。其主要原因可能为逆变器元件自身损坏或自身温度过高,造成无法正常工作,或者可能由于后续控制系统出现异常引起交流电压值异常。主要的故障诊断及排除方法与整流器故障诊断、排除基本一致,即采用万用表等仪器设备对经逆变器输出的交流电压进行检测,如检测的电压数值异常,则证明整流器出现故障,如检测的电压数值未发生异常,则可初步判断并非整流器故障,进而排查下一个相关元件。

## 2.5 监控系统故障

监控系统故障即当市电断电或某些元件发生故障时,无法切换至电池供电或旁路市电供电。监控系统自身的故障诊断功能也无法实现,报警功能也出现异常<sup>[2]</sup>。主要的故障诊断及排除方法为检查UPS不间断电源的控制面板及远程控制系统,查看各元件是否正常工作,有无异常情况发生,当突发事件发生时,控制系统能否实现切换功能。

## 2.6 局部接口故障

局部接口故障主要是指网络通信接口出现问题,可能出现的问题有负载设备电源、网络连接失败,网络线路出现故障,负载设备的终端接口或UPS不间断电源的接口损坏,或者还有一些因通信协议问题而引起的异常情况。主要的故障诊断及排除方法为排查各接口、端口本身是否发生损坏,其连接是否牢靠,网络线路是否中断等。

## 2.7 其他故障

UPS不间断电源系统常见的其他故障还有机械故障、温度异

常引发的一系列故障等。主要的故障诊断及排除方法为检查使用设备是否与UPS不间断电源系统匹配,UPS不间断电源系统周围环境情况是否满足其正常运行要求,是否存在电磁波干扰,灰尘、湿度及温度等能否达到要求指标范围之内。这里需要强调的是,异常的环境温度将导致蓄电池组的寿命急剧缩短,尤其是出现高温环境,在正常使用的环境温度基础上,每升高10℃,蓄电池组的寿命将缩短一半。

## 3 UPS不间断电源日常使用维护和管理

### 3.1 环境管理

UPS不间断电源在日常使用中,首先应注意对其所在的环境进行有效的控制,保证环境内的灰尘、温度、湿度适宜,并应具备良好的通风环境,保证散热效果,防止逆变器超温<sup>[3]</sup>。针对环境内的灰尘,主要应采取有效的预防措施,地面、周围墙体、天花板等均应保证不易沉积灰尘,同时门窗应进行良好的封闭,保证外部灰尘不进入到UPS电源室。如仍无法有效控制灰尘的进入,则需要定期对机房及各类机器设备进行清理,一般清洁的频率可以控制在每季度一次,保证灰尘不沉积,不影响UPS不间断电源的工作效率。同时清理灰尘的同时,应当注意不得触碰设备元件及各类端口连接,以免发生其他故障。

其次,应对UPS电源室内的温度进行合理控制,保证UPS不间断电源系统始终处于一个适宜的环境温度。尤其应控制UPS电源室内的温度不宜高出标准温度,可采取增加抽风扇容量、增加抽风扇数量、将抽风扇引出室外等措施保证散热效果,使整个系统自身不过热,能够有效运转起来。

还有控制UPS电源室内的湿度,不宜过湿,一旦室内湿度过大,有可能导致元件受潮,进而引发线路短路或老化问题,影响UPS电源系统使用寿命。

### 3.2 UPS电源系统的主机管理

在UPS不间断电源系统连接负载设备时,应严格控制负载设备相关功率等要求满足UPS电源主机的参数要求,使其相互匹配。UPS电源启动时,不得带有负载设备直接启动,同时不得长时间满载或过载运行。还要避免UPS电源的启闭次数,不可频繁开机、关机。如不可避免地出现需要反复启闭,则应控制两次启闭间隔时间不小于一分钟。另外,应该严格按照操作规程完成UPS电源的电路接入工作,保证零线、火线、接电线按照要求接驳,同时保证相序。一般而言,UPS电源系统的检查应至少每半年开展一次,要求较为严格的,应每年开展三次,确保UPS不间断电源系统的可靠、稳定。

### 3.3 UPS电源系统的储能装置管理

首先应严格控制UPS电源系统储能装置即蓄电池组的充电频率,保证其不过度、深度放电。对于新的蓄电池组,在连接负载设备前,必须完成均衡充电工作。对于长时间未启用的UPS不间断电源,重新开启前,不应进行负载,而应预先将蓄电池组浮充10个小时左右为宜。定期安排专职人员对电池局部进行检查及保养、清理,检查电池是否破损,是否有电池内部液体流出,局部是否出现鼓起情况。及时更换受损严重或无法正常使用的

蓄电池组,保证UPS不间断电源系统持续运行。更换蓄电池组的时候应注意蓄电池组的品牌、型号等相关参数应保持一致,避免因不同厂家、不同型号的蓄电池组混用导致电池寿命缩短。

另外,对于电池的检查需进行多频次的检查,及时发现可能导致严重事故的隐患与问题,通常我们对蓄电池组可进行日常巡检、定期周检及定期年检。

### 3.3.1 日常巡检

需设置专职人员每日对蓄电池组进行检查,主要观察蓄电池组外观情况,是否存在破损、变形情况,其他元件是否有因电池问题影响而导致的异常情况。确保各系统、元件处于正常运转状态中。

### 3.3.2 定期周检

应由所在地区的相关主管领导组织开展周检活动,并安排人员如实记录相关信息。针对异常情况,应当及时组织相关人员开展调查、分析工作,及时将隐患排除。

### 3.3.3 定期年检

每年应定期组织开展一次大型停机检查工作,切断外部电源来源,检修UPS电源系统内部可能存在的异常情况,并及时将隐患排除。

3.4 提高各类人员的思想意识,组织开展各类培训、交流活动

提高各类接触或操作UPS电源系统人员的思想意识,使他们养成爱护设备、维护设备的良好习惯。同时,定期开展一系列的培训活动,让维护人员、清洁人员认识UPS电源系统,知道系统内的薄弱环节与注意事项,如何操作才能延长UPS电源的使用寿命。不同地方的UPS电源系统的维护与管理都可能有自己的心得,所以还要组织不同人群间的交流,充分挖掘UPS电源日常维护与管理的核心内容。

## 4 UPS不间断电源系统在使用过程中的注意事项

### 4.1 严禁阳光直射

UPS不间断电源在安装过程中应注意对于太阳光直射的防范,避免产生直射的情况出现。同时,在安装区域内还要保证足够的空间能够用来通风换气,安装时的温度要控制在25℃以内,避免因环境温度的升高而影响蓄电池组的使用寿命。

### 4.2 UPS不间断电源不宜连接大功率可控硅负载设备

在UPS不间断电源的输出端,不宜连接大功率可控硅负载设备。一旦连接上述负载设备,可能造成逆变器损坏并无法修复使用<sup>[4]</sup>。

#### 4.2.1 保证各类开关启闭顺序

需按照操作规程要求,按一定的顺序完成各开关的启闭工作。防止因开关启闭顺序不当,导致负载陡增或骤降,经逆变器输

出的电压波动较为严重,影响UPS不间断电源的正常工作状态。

#### 4.2.2 合理规划,减少UPS电源的启闭频率

不得随意启闭UPS不间断电源的开关,如频繁启闭操作,将引起供电线路的更换。通常情况下,两次启闭间隔在一分钟之内。

#### 4.3 负载设备功率

根据大量数据得出,对于大部分UPS不间断电源来讲,其最佳负载设备的功率为50%~60%额定输出功率,不宜过载运行也不宜轻载运行,以保证UPS不间断电源系统的高效运行<sup>[5]</sup>。

#### 4.4 合理选用UPS电源

UPS不间断电源适用于微电容性负载,不适用于电感性负载,类似空调、风机、电钻、电动机等设备并不适用。另外,当UPS电源连接的负载设备为电阻性或电感性负载时,应避免出现过载运行的情况。

#### 4.5 做好日常保养、清洁、检查工作

对UPS电源系统应定期高质量完成各类保养、清洁、检查工作,及时消除各类隐患,更换不合格配件,并如实做好相应记录,保证后期维修保养源头可追溯。

## 5 结语

本文简单介绍了UPS不间断电源系统的基本内容及工作原理,并指出了在日常工作中可能会出现故障以及判断及排除故障的简单方法,同时对于UPS不间断电源的日常维护保养与管理也给出了一定的建议。本文最后还指出了UPS电源在使用过程中需特别注意的相关事项。由此得出结论,在UPS电源大量应用的同时,更应加强其日常维护与管理工作,使UPS电源更能适应高标准、高要求的应用环境,进一步促进UPS电源的发展。

## 【参考文献】

- [1]范若鸣.UPS电源故障解决方案与运维管理[J].现代电视技术,2023(1):129-131+148.
- [2]赵丁叶.潘家口水电厂UPS电源系统改造及应用研究[J].海河水利,2023(11):98-100+118.
- [3]范若鸣.UPS电源故障解决方案与运维管理[J].现代电视技术,2023(01):129-131+148.
- [4]龚灿,李晓斌,罗元波,等.一起电源切换装置引起的UPS电源模块故障[J].电工技术,2023(3):1-3.
- [5]范云鹏.建筑机电安装中UPS电源的相关分析[J].中国设备工程,2023(12):109-111.

## 作者简介:

王守奎(1976--),男,汉族,山东省胶州市人,本科,华能海南昌江核电有限公司,中级工程师,研究方向:中低压配电系统及保护,直流及UPS系统。