

封面展示



2013 年第05期

www.bmeep.com.cn

出版: 香港捷玛国际出版中心

编辑: 《建筑机电工程》杂志社

社长: Jim G. B. Han(加拿大)

编委会主任: 花铁森

编委副主任: 贺智修

编委会顾问: 陈怀德 陈振明 程大章 崔长起
龙惟定 方汝清 李兴林 鲁宏深
潘德琦 瞿二澜 寿炜炜 唐祝华
王瑞官 王元恺 温伯银 吴达金
吴祯东 吴成东 肖睿书 俞丽华
张飞碧 张渭方 赵姚同 赵济安
郑大华 诸建华 周国兴 左亚洲

编委会委员: 程宏伟 范强强 方玉妹 冯旭东
归谈纯 郭筱莹 何 焰 李国章
邵民杰 王 健 王志强 武 广
夏 林 徐 凤 姚国樑 叶大法
张海宁 周明潭

主 编: 花铁森

副主编: 姜文源 陈众励 陈汝东

本期特约执行主编: 田建强

地址: 香港湾仔轩尼诗大道139
号中国海外大厦10楼

上海联络外电话: 86-21-
34613501

编辑部信箱: bmee2004@msn.com
国际标准刊号: ISSN 1812-2353
出版日期: 12月18日
定 价: 15港币

案例透析

在工程中使用超大功率UPS的体会

文 / 天津市建筑设计院机电三所 温海水

摘要 根据超大功率UPS特征,分析了UPS内部结构特征,总结在工程设计和使用中应注意的几
提出要根据工程类别,使用类型不同的UPS

关键词 UPS 蓄电池 电源 主机 接地系统

概述

一般民用建筑使用UPS(Uninterrupted Power Supply 不间断电源)功率较小,通常应用在弱
功率往往在10KVA以下。我在设计泰达足球场时,设计了超大功率的UPS:四台300KVA、10分钟的UPS
比赛场地照明系统中(pitch lighting);两台30KVA、4小时的UPS使用在两个弱电机房。该工程于
月进行设计,2004年初竣工。2004年的中超联赛,供天津泰达队作为主场比赛使用。工程全部投资:
民币。设计符合国际足联(FIFA)的有关标准,可以承接奥林匹克运动会和世界杯的比赛。体育场
台座区设有36390个观众席位,分为3层。另设有团体贵宾包厢席共有1150个席位。多数观众席席位
赛场地长边平行的东西两侧,70%的席位在屋顶的覆盖下。

针对在该工程使用超大功率UPS谈谈我的体会。

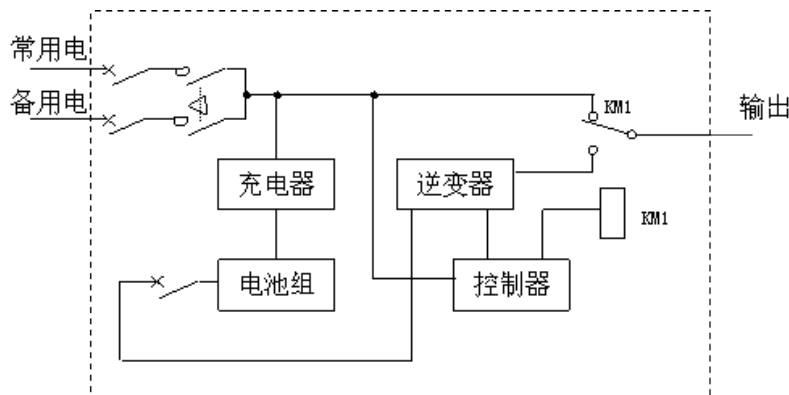
一. UPS的选择

UPS工作原理主要有两种类型——在线式(动态)和后备式(静态)。

在线式UPS在电网供电正常时,输出经过逆变器,能实现在线连续供电。但由于逆变器长期连
故其效率和可靠性要低一些,并且价格很高。后备式UPS在电网正常时经过旁路开关由电网直接对
电,同时经整流器对蓄电池组进行浮充。当电网突然断电,将自动切换到蓄电池组对逆变器供电。
电源价格较低,且逆变器部分寿命较长,但在电源突然停电时有一段切换时间才给负载供电。因此
负载难以起到及时的保证。一般来说选用在线式UPS,以满足重要设备稳定运行的需要。

UPS按功率大小,可分为三种:50KVA以上为超大功率;10KVA~50KVA为中大功率,以下为和小
选择UPS的容量时要注意以下几点:a.按有功功率选择UPS的容量时要注意UPS的功率因数一般为0.8;
的负载率一般不超过其额定容量的80%;c.蓄电池组的选择,一般UPS的标准后备时间有10min和30m
种,有特殊要求可适当调整蓄电池的单只容量和并联的组数,同时要调节UPS蓄电池组的充电电流。

UPS工作框图如下:



二. UPS的输入/输出电源选择

大功率在线式UPS的输入电源形式有三相三线制和三相四线制两种。三相四线制输入的UPS,其
源直接取自输入电源。三相三线制输入的UPS,当输出为单相交流220V时,需要有一台单相380V/220
路变压器。根据低压供电系统的接地运行方式来确定输入电源。双电源供电系统中,UPS的整
源和旁路输入电源应取自双电源,且UPS内的主断路器及旁路断路器一定选择高品质产品,以增加
的可靠性。

如低压动力系统为IT系统，动力变压器中性点经阻抗接地，系统不配出中性线。照明部分为TN照明变压器中性点直接接地。若选用三相四线输入的UPS，一种办法是输入电源取自照明电源柜，而源柜主断路器的经常跳闸给UPS的安全供电带来极大的威胁；另一种办法是电源取自低压动力回路，增加输入隔离变压器以配出中性线，这样就增加了不必要的设备投资，而且整流输入和旁路输入不同的电源。所以，可采用三相三线制输入的UPS，且所需单相380V/220V的旁路变压器同三相隔离相比价格便宜得多，体积也小得多，可直接安装在UPS柜内。但非常重要负荷一定要选择三相四线制复接地。为避免以上问题，超大功率UPS电源应直接由低压配电柜配出，在UPS室做双低压互投柜，UPS。

超大功率UPS的输出电压一般为三相四线制AC380V。

3. 环境温度的要求

UPS对环境温度的要求较高，一般为0~40℃，最佳温度为25℃±5%。夏季气温最高时可达35℃若通风不好，设备本身运行所产生的大量热量不能及时排出，使UPS室内的气温迅速上升，若超过50℃变压器将停止工作且报警。而且，温度的高低会影响蓄电池的工作状态。温度过低，影响蓄电池的输出力；温度过高会缩短电池寿命。所以UPS室需要安装空调器或者通风机来调节室温。

四. 蓄电池的选择、检修与维护

UPS一般都配用密封性铅酸免维护蓄电池。虽说是“免维护”，实际上许多蓄电池仍需要适当的维护。要保证蓄电池的特性不变，温度条件要适当，而且免维护蓄电池仍需要定期充放电，这样可以提高的使用寿命。

在该工程中，为了避免以上问题，采用了胶体蓄电池。与铅酸免维护蓄电池相比，具有以下性能优势：耐候性好，对寒冷气候有较强的适应性，长期处于严寒条件下仍能保持强劲动力；在恶劣条件下，持久耐用。

环保：由于采用优质的胶体电解质，可彻底消除酸污染，不会造成环境污染。

可长期存放：由于其具有自放电量小的特点，即使在长期储存后，仍可提供强劲动力。

使用时间长：胶体蓄电池的寿命是普通蓄电池寿命的二倍以上。浮充运行情况下可达到10年（度）。

与传统铅酸蓄电池的性能比较：

	胶 体 蓄 电 池	普 通 酸 液 电 池
低温启动	在寒冷地区起动的正常	在寒冷地区难以启动
储存时间	自放电小，充电后储存6—9个月可起动的正常；储存期大于十二个月充电后仍可使用	自放电率高，充电后储存期小于四个月，储存十二个月电池失去容量，难以使用
环保性能	不爬酸、无酸雾产生，不污染环境	溢出的酸性物质腐蚀设备污染周围环境
放电性能	耐深放电，亏电状态下恢复能力极好，不会因若干次亏电而失去容量	经几次亏电就会失去容量，易使电池报废
维 护	维护简单，只需加注纯净水	维护麻烦，需调整酸液密度，补酸液
寿 命	寿命长，是酸液电池的二倍以上，电池更换率低因此运行成本低	电池更换率高，运行成本高

通过近期的使用，也证明了胶体蓄电池更能使UPS电源系统良好运行。但胶体蓄电池造价较高。

计算电池数量如下：

240KW、10分钟后备用时间

负载功率：240KW(300KVA @PF=0.8)

UPS放电效率：0.95/50%负载 0.96/75%负载 0.967/100%负载

UPS电池组电池个数：64节12V电池 直流电压2x384Vdc

电池放电功率参数： 10分钟放电速率

	GNB	霍克	Liberty
放电功率	400W/Cell (75AH/12V)	360W/Cell (85AH/12V)	310W/Cell (75AH/12V)
放电功率(100AH/12V)	484W/Cell	424W/Cell	400W/Cell

$$= \frac{\text{负载功率}}{\text{UPS并机数} \times \text{电池单体数量} \times \text{UPS效率}}$$

单机电池放电功率：

$$= \frac{240KW}{1 \times 384 \times 0.95} \approx 658W / Cell$$

根据该实际所需放电功率值，确定电池组数：

	GNB	霍克	Liberty
所需电池组数(75AH/12V)	1.65	1.83	2.1
所需电池组数(100AH/12V)	1.35	1.55	1.65

可见无论选择100AH或是75AH电池均需要2组电池并联，因此从性价比角度选择：Liberty75AH电池最为经济，实际配置的容量为150AH，即每台UPS配置128节75AH./12V电池单体，4台UPS合计512节。

因此，每台UPS同时配置4个电池柜。

40KW、10分钟后备时间

$$\text{单机电池放电功率:} = \frac{\text{负载功率}}{\text{UPS并机数} \times \text{电池单体数量} \times \text{UPS效率}}$$

$$= \frac{32KW}{1 \times 384 \times 0.95} \approx 87.8W / Cell$$

根据该实际所需放电功率值，确定电池容量：

选择Liberty 33AH电池满足负载要求，即每台UPS配置64节33AH/12V电池。

每台UPS同时配置2个电池柜。

根据实际情况，对UPS蓄电池组每年进行一次充放电试验即可。蓄电池放电时，放电电流可按放电、蓄电池向逆变器供电时蓄电池所需要输出的电流值作参考，并可根据蓄电池的放电曲线、额定容量及放电电流的大小确定放电时间。每次放电逐只检测电池电压，发现不符合要求的取下来单独（可用直流稳压电源作充电器），充电电流为0.2C10（C10为10h放电率）；充电电压根据电池型号；若经2~3次充放电后性能仍不能恢复，则需要更换蓄电池。

五. 运行及故障信号的监控

UPS得以广泛应用的原因在于它的供电可靠性，但不能因其可靠性高而忽视对其运行状态的监控。要求UPS系统具有RS232和RS485/RS422标准通信接口，标准的通讯协议，通过该接口实现远程遥测和遥控。

遥测内容包括：三相输入电压、电流、三相输出电压、三相输出电流、输出频率、标示电池电压、标示电池温度。

遥信内容包括：UPS/旁路供电、蓄电池放电电压低、市电故障、整流器故障、逆变器故障、旁路故障、输出屏各开关工作状态。

对于每一个遥信项目，提供一个继电器干接点信号，信号通过信号端子板送出。继电器干接点容量为1A/60VDC（或0.5A/125VDC）。

六. 拟制谐波的要求

为了减少UPS电源输入端产生并回馈电网的谐波含量，达到更好的EMC效果，要求UPS主机除了符合标准输入滤波器外，还要加装增强型滤波装置，使输入总谐波含量<8%，UPS电磁传播干扰符合EN55022—B级标准。以保证整个电网的安全、可靠运行。

七. 荷载的配制

因为超大功率的UPS重量较大，在建筑内设置时，一定要考虑楼板的荷载。通常作法是在UPS下钢筋混凝土梁，高出地面10cm，再敷设基础槽钢。以方便UPS的安装。

30KVA、4小时的UPS：

主机为800×1700×800，重350Kg；电池架为3200×1700×800，重5000Kg。

300KVA、10分钟的UPS参数：

主机为1500×1700×800，重1400Kg；电池架为3200×1700×800，重5000Kg。

以上论述仅为本人在工程中的一点体会，不妥之处，请指正。