

## 机房UPS电池容量、后备电池配置、使用时间快速计算方法！

2017-04-29 09:24

阅读 6.9k

评论 0



UPS—Uninterruptible Power System 是不间断电源系统的简称，作用是提供不间断的稳定电中断(停电)时UPS之所以能不间断的供电，是有蓄电池储能的结果。不管是从事弱电工程或机房工程的集成商，在设计机房UPS供电系统时，经常会考虑机房设备后备电源UPS的容量计算、后备电池配置、和使用时间。从而达到节省投资和实现系统的可靠性、灵活性，为通信设备及计算机负载提供有效的保障。以下是教你如何简单快速的计算。



### UPS电池供电时间计算：

电池供电时间主要受负载大小、电池容量、环境温度、电池放电截止电压等因素影响。一般计算UPS电池供电时间，可以计算出电池放电电流,然后根据电池放电曲线查出其放电时间。电池放电电流可以按以下经验公式计算：

放电电流=UPS容量(VA)×功率因数/电池放电平均电压×效率

如要计算实际负载放电时间,只需将UPS容量换为实际负载容量即可。

从以上的公式 $780/0.6=1300W=1.3KVA$ ,山特C3KS是3KVA容量的应该能维持2小时电力,如果还怕不够的话可以选容量5KVA的,当然价格要比3KVA的贵一些。



如果对以上计算稍嫌复杂，还有一个简单的方法：你要计算的话要把实际负载W转换为VA.服务器等设备一般功率因素是0.8(如果是8000W的话就是 $8000/0.8=10000\text{VA}$ )。

电池包的选型,现在主流电池都是12V不同的是"AH数",也就是"安时数",一般UPS的电池要求都是12的倍数.说到这不知道你理解了没有,打个比方如果电池包是24V是话那就要用两组12V的并联(道理你应该清楚吧?)另外AH数是电池上标的,有很多种。然后我们就算每组电池的电池数,一个很简单的算法,但是并不是非常精确(电池包电压数\*AH\*电池个数=负载功率\*延时时间)根据这个你算出电池个数来就可以了。



数据中心运维管理

## UPS后备电池配置计算

UPS是有蓄电池储能，所能供电时间的长短由UPS蓄电池配置的计算方法介绍如下：

### 一、下列因素影响备用时间：

①  $N=36V \div 12V=3$ 节

②  $I=1000VA \div 36V=28A$

UPS蓄电池配置计算方法：

- 1、负载总功率 $P_{总}(W)$ ，考虑到UPS的功率因数，在计算时可直接以 $P_{总}$ 的伏安(VA)为单位来计算。
- 2、 $V_{低}$ 是蓄电池放电后的终止电压(V)，2V电池 $V_{低}=1.7V$ ；12V电池 $V_{低}=10.2V$
- 3、 $V_{浮}$ 是蓄电池的浮充电压(V)，2V电池 $V_{浮}=2.3V$ ；12V电池 $V_{浮}=13.8V$
- 4、 $K_h$ 为电池容量换算系数( $C_t/C_{10}$ )，10Hr放电率为1，5Hr放电率0.9，3Hr放电率为0.75，1Hr放电率为0.62
- 5、 $I$ 为电池工作电流(A)， $T$ 为连续放电时间(H)， $V$ 为UPS外接电池的直流供电电压(V)



## 二、计算方法

1、12V单体电池的数量N:  $N=V \div 12$  2V单体电池的数量为6N

2、电池工作电流I:  $I=P_{\text{总}} \div V$

3、实际电池容量C:  $C=I \times T \div K_h$

例如：功率为1KVA的电源备用时间4小时，选择科士达UPS的型号为HP9101H， $V=36V$ ，则

①  $N=36V \div 12V=3$ 节

②  $I=1000VA \div 36V=28A$

③  $C=28A \times 4H \div 0.9=124AH$

④ 电池的配量可选用100AH一组3节，或65AH二组6节，选用的结果有偏离，这要看用户的需求

注：12V蓄电池常用容量规格为7Ah、17Ah、24Ah、38Ah、65Ah、100Ah、200Ah等。根据以上计算方法，可列表格进行计算，以下表格供参考：



某品牌电池配置表

后备时间	总功率(kVA)	电池数量(个)	时间数	放电系数K	理论电池容量(Ah)
30分钟	1	3	0.5	0.5	30
1小时	1	3	1	0.63	48
2小时	20	16	2	0.68	334
3小时	10	32	3	0.75	113
4小时	1	3	4	0.8	151
5小时	10	32	5	0.9	157
6小时	10	32	6	0.92	185
8小时	1	3	8	0.96	252
10小时	20	20	10	1	909

**说明：**

- 1.放电率以电池在常温下计算,不同品牌的电池其放电率也不同，其值也应改变。
- 2.请在蓝色区域内填写对应的参数，将光标移至对应的红色单元格按下即可
- 3.理论电池容量 = 总功率\*时间数/（11\*电池数量\*放电系数）
- 4.实际电池容量取理论电池容量的N倍(N可选0.6、0.7、0.8、0.9等。)

**UPS电源恒电流模式计算**

根据能量守恒原理，按如下公式计算：

$$C = (PL \times T) / (V_{bat} \times \eta \times K)$$

其中：

C 为蓄电池容量 (Ah),

PL 为UPS输出功率 (W) ；

T为电池后备时间 (h) ；

Vbat是电池组电压 (Vdc)

$\eta$ —UPS电池逆变效率 (0.90-0.95，根据机型选取)。

K—电池放电效率（系数）。

K的选取按照下表：

K	放电时间<1h	1h<h≤2h	2h<h≤4h	4h<h≤8h	h>8h
电池放电效率	0.6	0.7	0.8	0.9	1

根据计算结果，确定电池的Ah数，分别根据不同品牌电池选取合适的配置。

### UPS电源恒功率计算公式

$$W = PL \div (N \times 6 \times n) \text{ (watts/cell)}$$

注：

PL为UPS额定输出的有功功率(KW)；

N为12V的电池数量；

Vf为电池组额定电压，

n为逆变器效率。

即先计算出单体电池所需功率，再通过电池厂家提供的恒功率放电表查找可满足要求的电池型号。

终止放电电压按照1.75V/cell确定。通常电池厂家给出的功率表为单体2V/Cell的功率，定义为watts/cell。部分厂家给出的功率表为watts/block，则需要再乘6这个系数。

电池节数32节（30-40节偶数节可调），UPS电池逆变效率0.95，按满载20kVA\*0.9=18KW，后备2小时计算。

$$W/\text{cell} = PL / (N \times 6 \times n) = 18000 / (32 \times 6 \times 0.95) = 98.68 \text{ watts/cell}$$



## 1、根据负载功率（即IT设备功率）快速计算UPS所需容量）

**计算公式：**UPS容量(KVA) = 负载功率(KW) ÷ UPS功率因数 ÷ 0.7；(UPS功率因数一般在0.8 ~ 1之间)

1、UPS容量(KVA)：UPS容量一般用KVA表示(如10KVA，UPS容量KVA\*UPS功率因数=KW，一般情况下KVA≥KW，只有当UPS功率因素为1时，KVA=KW)

2、负载功率(KW)：需要带载IT设备的功率，一般用KW表示(如10KW)

3、UPS最大带载功率(KW) = UPS容量(KVA) × UPS功率因数(UPS功率因数一般在0.8 ~ 1之间，查UPS参数可得，一般取0.8)

4、配置UPS时，建议UPS所带的负载功率(KW)约为UPS最大带载功率(KW)的70%为佳；

**计算示例：**以10KW负载功率为例，计算所需要UPS容量步骤如下：

第一步：套用公式，UPS容量KVA = 10KW ÷ 0.8 ÷ 0.7 = 17.85KVA；

第二步：选用合适的UPS，根据以上结果实际可选用20KVA的UPS满足要求；

注：请关注“数高联盟”查看智慧秘笈，了解UPS输入输出配电快速计算方法。



## 2、UPS电池容量的快速计算方法

### 电池计算方法一

计算所需电池安时数(AH)(此方法简单快捷，一般的估算，采用此方法即可)。

**计算公式：** 电池安时数(AH)=UPS标称功率(VA)×功率因素×延时时长(小时数)÷逆变器启动电压(电池组电压)÷逆变器效率；

- 1、功率因数一般取0.8；
- 2、逆变器效率一般取0.9；
- 3、逆变器启动电压(电池组电压)根据不同型号UPS而不同(查UPS参数可得)

**计算示例：** 以3000VA UPS 延时4小时为例，计算步骤如下：

**第一步：** 查UPS参数，得UPS逆变器启动电压(电池组电压)：U=96V，选用电池额定电压：U1=12V，得出每组电池数量：N=U÷U1=96V÷12=8节/组；

**第二步：** 套用公式，电池安时数(AH)=3000VA×0.8×4小时÷96V÷0.9=111AH；

**第三步：** 选用合适的电池，以上结果得出需要111AH的蓄电池才能满足4小时的供电，但是常规蓄电池一般没有容量为111AH的，且需要8节/1组，我们可以选择2组(16节)65AH的蓄电池并联进行配置，其延时时间为：65AH×2÷3000VA÷0.8×96V×0.9=4.68小时；

**注：** 以上算出的电池安时数(AH)也常理解为：电池放出容量；如果电池放电效率不为1，参照以下公式换算出电池标称容量，再选电池。电池放出容量=电池标称容量×电池放电效率；电池放电效率不同型号参考值有：0.4 /0.5/0.6/0.7/0.8/0.9/1；



## 电池计算方法二

计算电池最大放电电流值(I<sub>最大</sub>)(此方法相对精确，如果追求更精确的配置，可采用此方法)

**计算公式：** I<sub>最大</sub>=Pcosφ/(η\*E<sub>临界</sub>\*N)



- 1、P：UPS电源的标称输出功率；
- 2、 $\cos\phi$ ：UPS电源的输出功率因数(UPS一般为0.8)
- 3、 $\eta$ ：UPS逆变器的效率，一般为0.88~0.94(实际计算中可以取0.9)
- 4、E临界：蓄电池组的临界放电电压(12V电池约为10.5V，2V电池约为1.7V)
- 5、N：每组电池的数量；
- 6、根据所选的蓄电池组的后备时间，查出所需的电池组的放电速率值C，然后根据：电池组的标称容量=I最大/C，算出电池组的标称容量；时间与放电速率C示例表如下：

30分钟	60分钟	90分钟	120分钟	180分钟
0.92C	0.61C	0.5C	0.42C	0.35C

**计算示例：**以300KVA UPS延时30分钟为例，计算步骤如下：

**第一步：**查UPS参数，得UPS逆变器启动电压(电池组电压)：U=360V，选用电池额定电压：U1=12V，得出每组电池数量：N=U÷U1=360V÷12=30节/组；

**第二步：**套用公式，I最大=P×cosφ÷(η×N×E)=300000VA×0.8÷(0.9×30×10.5)=846A；

**第三步：**套用公式，得出电池组的标称容量=I最大/C=846÷0.92=919AH；

**第四步：**选用合适的电池，以上结果得出电池组的总容量=919AH×30节×12V=330840AH，可采用电池150AH 30节6组；

### 电池计算方法三

电池恒功率算法(此方法精确，快捷，计算出恒功率数值后，查电池厂家恒功率表。推荐！推荐！推荐！)

**恒功率计算公式：**W=(P·cosΦ)/(ηN·6)

2V单体电池放电截止电压：1.70V；

UPS输出功率因数cosΦ：0.8；

UPS逆变效率η：0.95；

UPS电池节数：N(一般为12V电池的节数，查电池恒功率表一般是电池2V对应的W数，换算成2V电池节数：N\*6)

**计算示例：**以400KVA UPS延时30分钟为例，计算步骤如下：

**第一步：**套用公式， $W=(400\times1000\times0.8)/(0.95\times32\text{pcs}\times6)=1754.39\text{W}$

**第二步：**计算出W值后，查电池厂家恒功率表如下（可选977.7的2组，满足要求）：

Battery Groupeur	Batterie La batterie	3'	4'	5'	6'	7'	8'	9'	10'	15'	20'	25'	30'
power.com XC 121300; 1,7V/Z		395,4	360,0	330,4	305,3	283,7	265,0	248,5	234,0	183,3	152,8	131,9	116,4
power.com XC 121700; 1,7V/Z		486,0	443,3	407,5	376,9	350,6	327,7	307,6	289,9	227,6	189,9	164,1	144,9
power.com XC 122100; 1,7V/Z		659,4	597,4	545,9	502,6	465,5	433,5	405,7	381,1	292,5	239,3	203,2	176,3
power.com XC 122600; 1,7V/Z		734,5	671,1	617,7	572,1	532,7	498,4	468,2	441,5	343,4	283,8	244,1	214,4
power.com XC 123000; 1,7V/Z		832,1	761,0	700,9	649,6	605,2	566,5	532,4	502,1	391,0	323,4	278,3	244,5
power.com XC 123400; 1,7V/Z		992,8	901,6	825,6	761,3	706,2	658,5	616,7	580,0	446,6	366,4	314,0	274,7
power.com XC 124100; 1,7V/Z		1038,8	957,3	887,5	827,2	774,4	728,0	686,8	650,0	512,5	433,6	375,1	330,4
power.com XC 124400; 1,7V/Z		1181,3	1082,8	999,4	927,8	865,7	811,3	763,4	720,7	563,3	468,9	404,6	356,5
power.com XC 125100; 1,7V/Z		1369,0	1256,6	1161,0	1078,8	1007,3	944,7	889,4	840,1	657,8	546,7	467,3	408,0
power.com XC 21100; 1,7V/Z		1253,3	1195,2	1142,3	1093,8	1049,2	1008,1	970,1	934,8	790,8	685,2	604,3	540,6
power.com XC 21600; 1,7V/Z		2119,0	1997,8	1889,5	1792,2	1704,3	1624,7	1552,0	1485,6	1223,4	1039,7	903,8	804,8
power.com XC 21900; 1,7V/Z		2474,0	2356,5	2249,5	2151,7	2061,9	1978,4	1898,0	1822,7	1511,5	1272,8	1107,7	977,7
power.com XC 22700; 1,7V/Z		3466,5	3293,7	3137,1	2994,6	2864,3	2744,9	2634,9	2533,4	2123,7	1827,1	1602,9	1430,0

**补充说明：**UPS后备蓄电池的容量计算方法很多(电源法、恒功率法、恒流法、估算法等)，各种计算方法各有侧重点，在实际应用中需要综合考虑蓄电池的使用情况，UPS所带负载情况以及应用的场合来选择适合的电池容量计算方法。