

MCIS 基础知识—电源篇

中达电通股份有限公司
关键基础架构 (MCIS) 产品开发处



内容目录



- ☑ 名词概念
- ☑ 电力问题
- ☑ UPS分类
- ☑ 负载特性
- ☑ 配置说明
- ☑ 谐波解决
- ☑ 油机匹配
- ☑ 应用方案
- ☑ 注意事项
- ☑ 案例分享

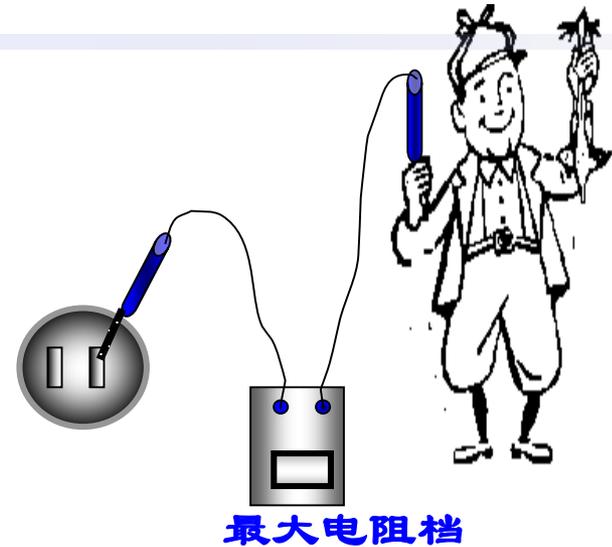
名词概念

市电

◆ 单相二线制

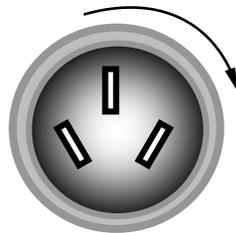
火-零线的确定

用试电笔或万用表



◆ 单相三线制

火-零线的确定



顺时针：G→L→N

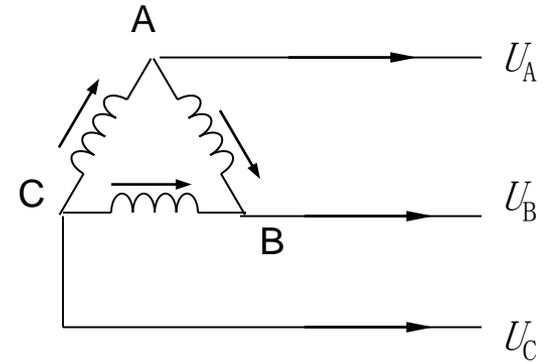
名词概念

市电

◆ 三相三线制

$$U_A = U_B = U_C = U_{AB} = U_{BC} = U_{CA}$$

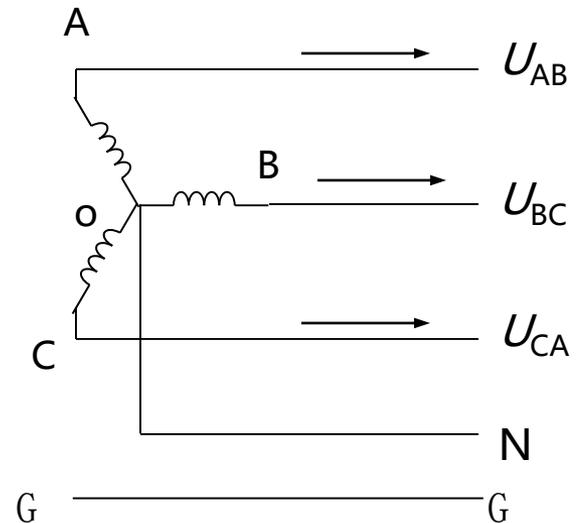
$$I_A = I_B = I_C = \sqrt{3}I_{AB} = \sqrt{3}I_{BC} = \sqrt{3}I_{CA}$$



◆ 三相四线制

$$U_{AB} = U_{BC} = U_{CA} = \sqrt{3}U_A = \sqrt{3}U_B = \sqrt{3}U_C$$

$$I_A = I_B = I_C = I_{AB} = I_{BC} = I_{CA}$$



◆ 三相五线制

名词概念

电压

电压voltage是指稳恒电路中任意两点间的电势差。单位为伏特。在交流电路中，电压有瞬时值、平均值和有效值之分，有时简称其有效值为电压。如通常照明用电为220伏即指电压有效值。电压的字母是U，单位是V。

电流

电流的大小称为电流强度（简称电流，符号为I），是指单位时间内通过导线某一截面的电荷量。电流单位安培，简称安，符号是：A。

$$I = \frac{Q}{t}$$

欧姆定律

$$U = I \times R$$

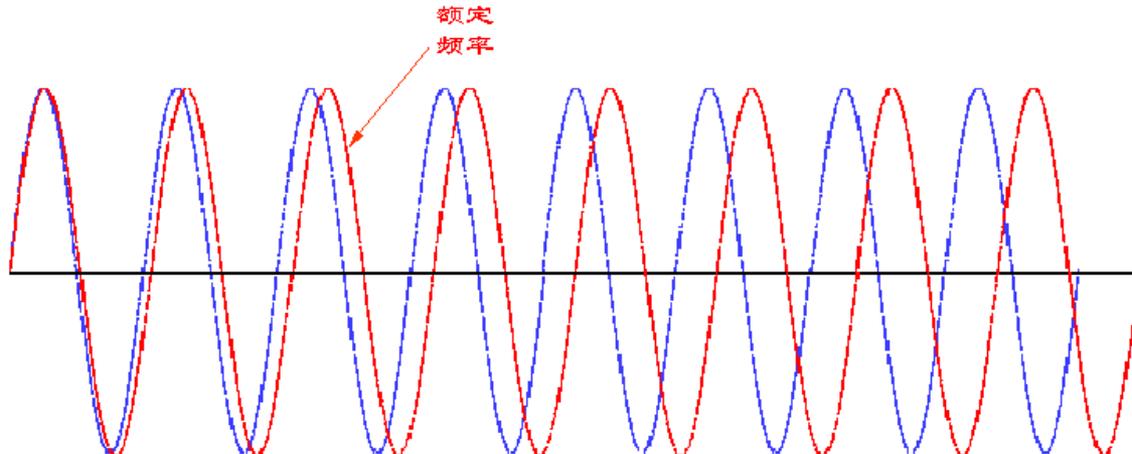
名词概念

频率

- ◆ 作周期运动的事物在单位时间里重复的次数。市电频率就是在一秒钟内正弦波重复的次数，称为赫兹，用 Hz 表示

频率偏移

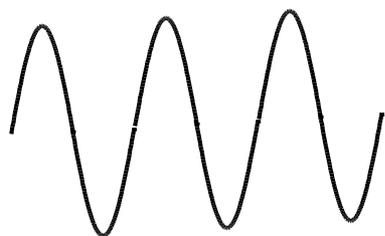
- ◆ 偏离额定值的频率百分数



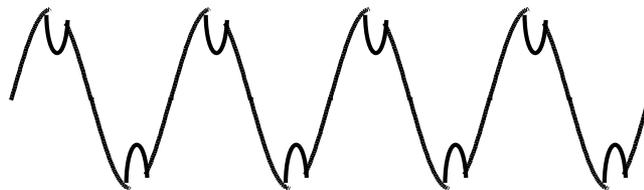
名词概念

波形失真

- ◆ 所谓失真就是相对于原来正常波形的变形，一般用百分数表示，正弦波的失真就是谐波含量的百分比

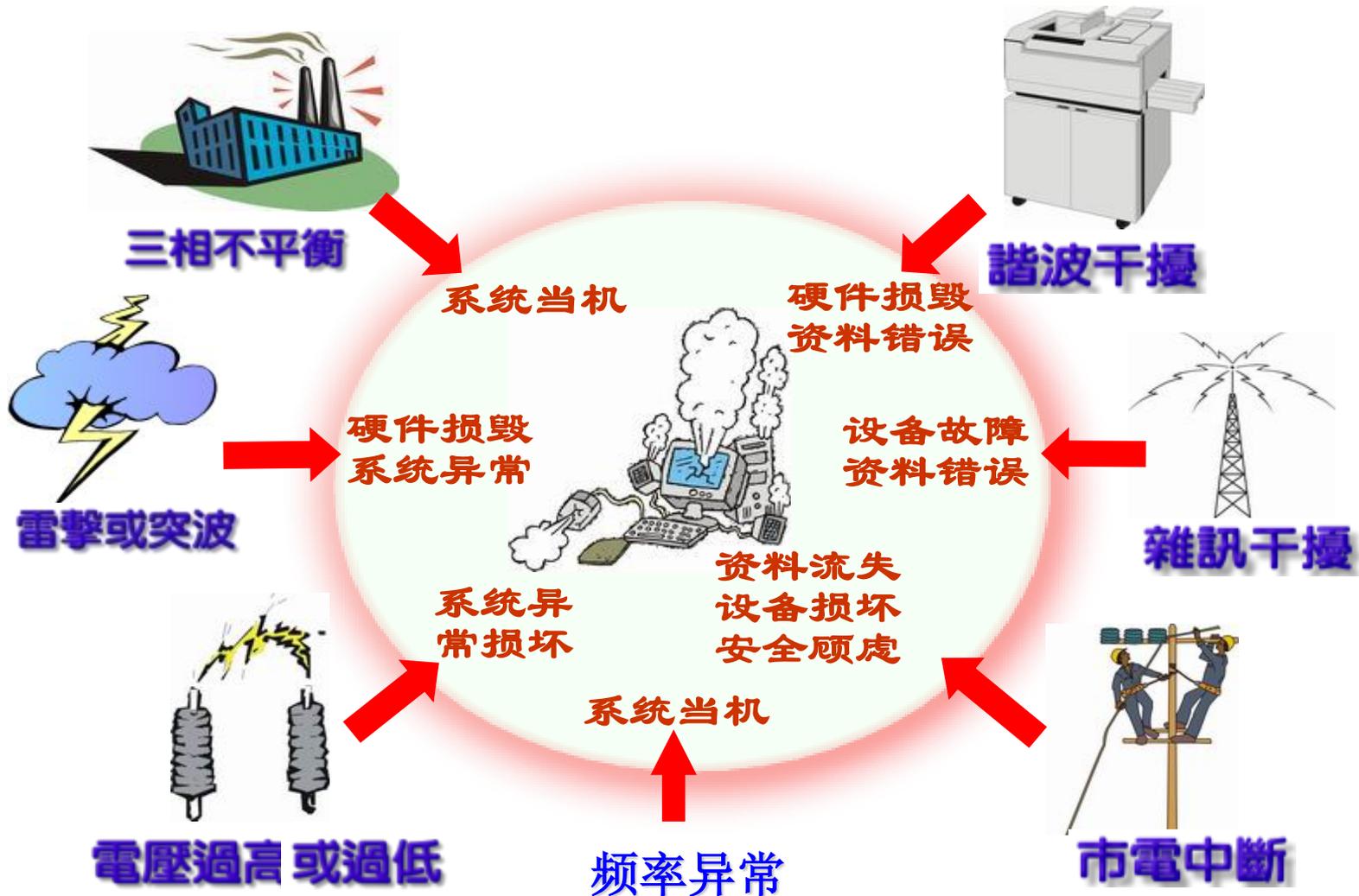


正常正弦波

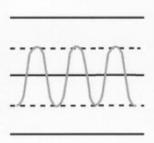
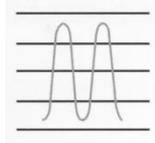
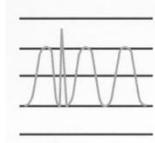
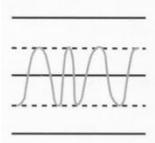


一种失真的正弦波

电力问题



• 常见电力波形

| | | | | | | |
|---|---|---|--|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |
| 正常市电 | 电压过低 | 电压过高 | 市电中断 | 噪声干扰 | 高压突波 | 频率飘移 |

• 解决方案

| 电力问题 | 突波吸收器 | 稳压器 | 后备式UPS | 在线互动式UPS | 在线式UPS |
|------|-------|-----|--------|----------|--------|
| 低电压 | × | △ | ×/△ | △ | ○ |
| 高电压 | △ | △ | ×/△ | △ | ○ |
| 断电 | × | × | ○ | ○ | ○ |
| 噪声干扰 | × | × | × | △ | ○ |
| 高压突波 | △ | △ | ×/△ | △ | ○ |
| 频率飘移 | × | × | △ | △ | ○ |

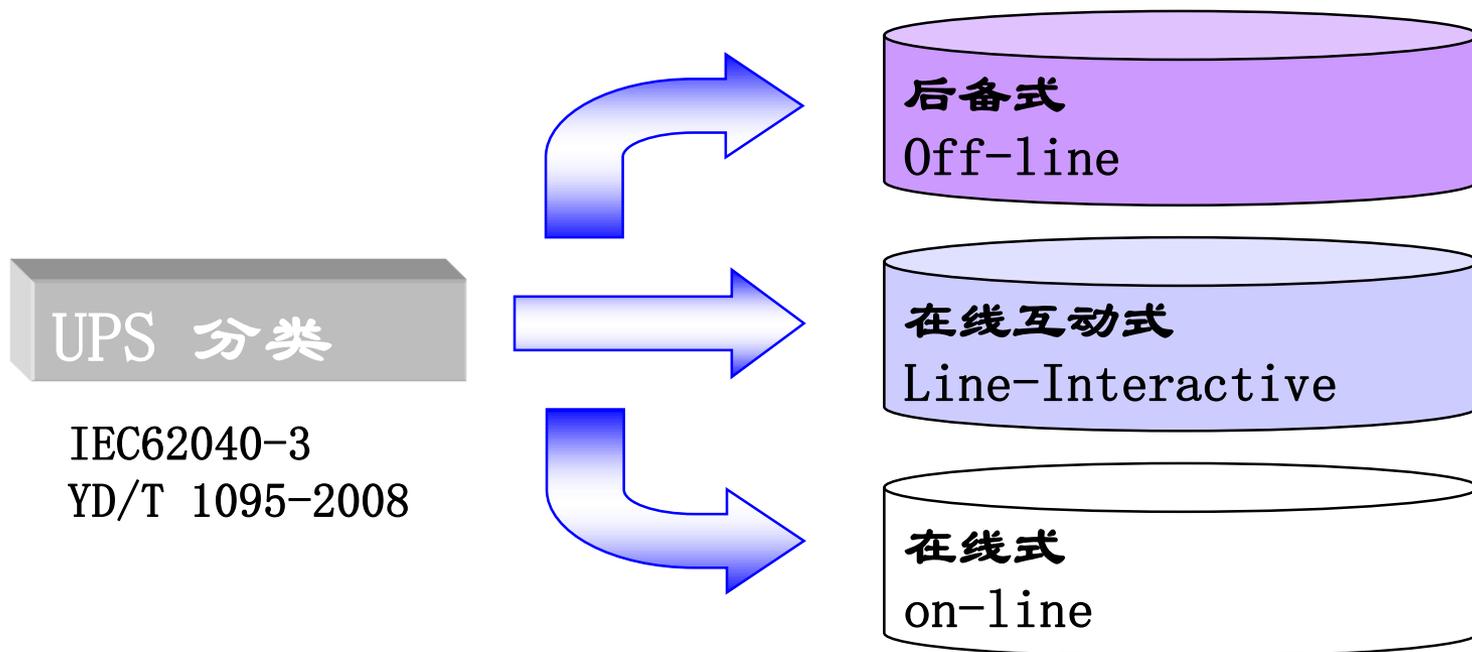
○ 较佳保护

△ 有限或视状况保护

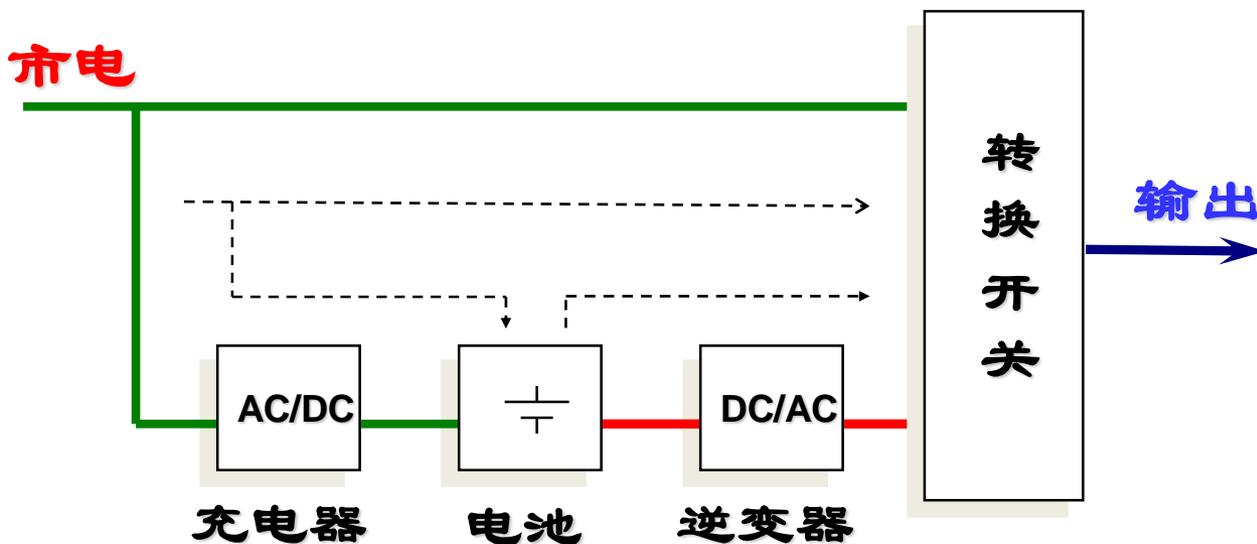
× 没有保护

UPS 功能及分类

- **UPS：不间断电源系统** (Uninterruptible Power System缩写)
- **UPS三大基本功能：稳压、稳频、不间断**
- **UPS分类(静止变换式)**

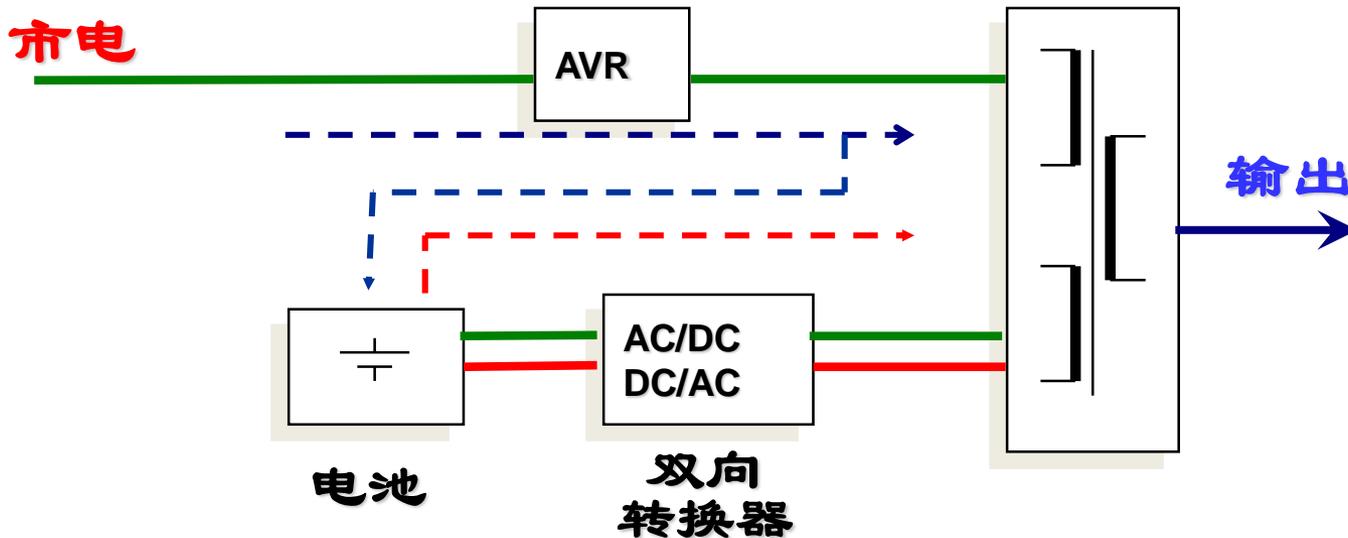


后备式 UPS



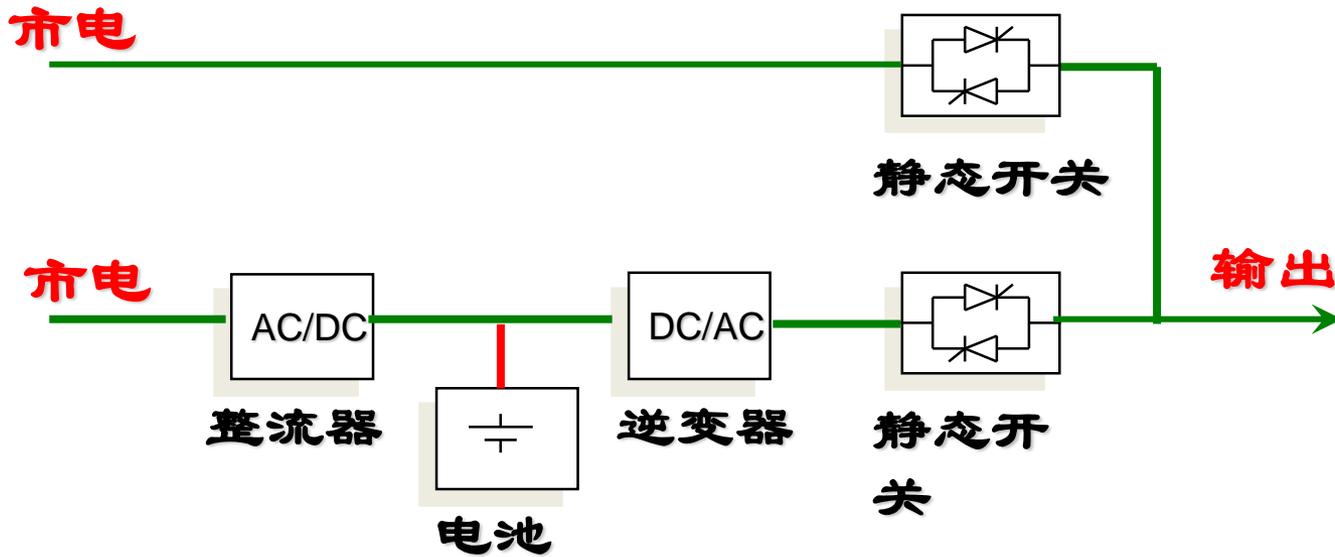
- 市电正常:UPS输出等于市电输入(但是经过杂讯干扰)
- 市电异常时:逆变器转换电池能源为AC输出给负载
- 输出:模拟正弦波

在线互动式UPS



- 市电正常:UPS输出等于市电输入(但是经过杂讯抑制)
- 市电异常时:Inverter转换电池能源为AC输出给负载
- 电压过高或过低时:AVR动作调整电压至合理的范围
- 输出:正弦波或模拟正弦波

在线式 UPS



市电正常: UPS透过整流-逆变,提供干净稳定的正弦波
市电异常时: 逆变器转换电池能源为AC输出给负载
电压过高或过低时: 逆变器自动调整电压至合理范围
输出: 正弦波

各类UPS比较

各类UPS性能对比

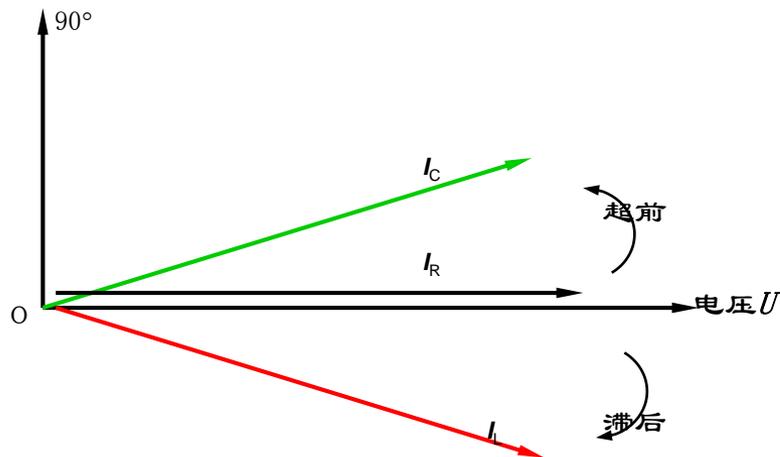
| | 优点 | 缺点 |
|-------|------------------------------|--------------------------------------|
| 后备式 | 体积小、重量轻，线路简单、便宜，市电正常时几乎无电能损耗 | 需转换时间（4ms），无法提供完全保护功能，电池放电效率 < 80% |
| 在线互动式 | 充电时间快，市电正常时效率可达94%以上 | 需转换时间（0-5ms），无法提供完全保护功能，电池放电效率 < 80% |
| 在线式 | 系统提供完全保护，无任何转换时间，电源输出品质最佳 | 结构复杂，成本高，电能利用效率相对较低，线路复杂 |

UPS负载性质

负载性质定义

- ◆ 电阻性负载：负载上的电流与电压同相，称这个负载是线性负载或电阻性负载
- ◆ 电容性负载：负载上的电流超前电压一个相位时，称这个负载是非线性负载或电容性负载，如具整流器类负载
- ◆ 电感性负载：负载上的电流滞后电压一个相位时，称这个负载是非线性负载或电感性负载，如具变压器、马达负载

• 超前、滞后矢量图：



输出功率

视在功率 S

$$S = \text{电压}V \times \text{电流}A = VA(\text{伏安})$$

有功功率 P : 直接被负载消耗

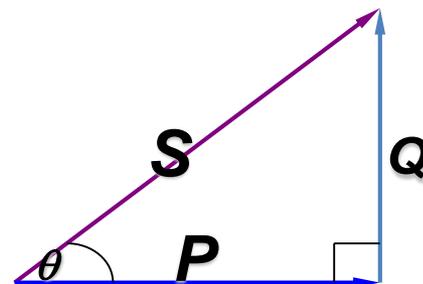
$$P = S \times \text{功率因数}PF = W(\text{瓦特})$$

无功功率 Q : 储能器件吸收并储存在里面而不被消耗

$$Q = S \times \sqrt{1 - PF^2}$$

功率因数 PF

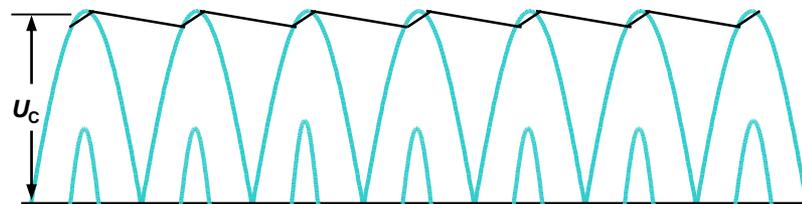
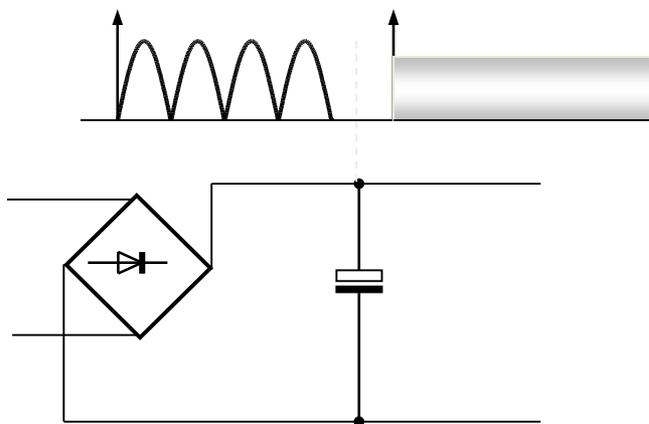
$$PF = P/S = \cos \theta$$



$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$$

无功功率作用

无功功率有用吗？

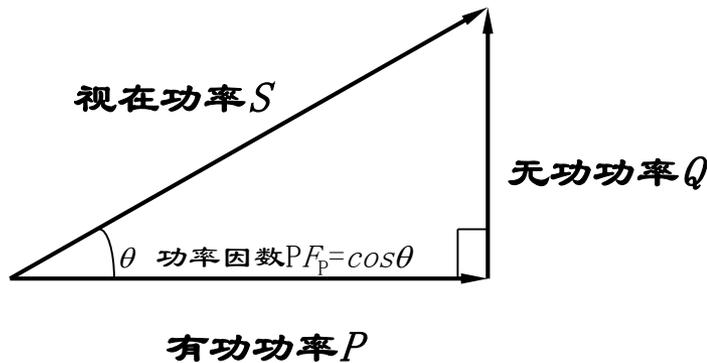


- ◆ 可以帮助有功功率做功
- ◆ 可以转化为有功功率

功率因数

功率因数定义

- ◆ 电流和电压相位差角的余弦值或电流和电压等效相位差角的余弦值
- ◆ 功率因数不是百分数，而是一个直角三角形的关系



PF_P : 有功功率的功率因数 $PF_P = \cos \theta$

PF_Q : 无功功率的功率因数 $PF_Q = \sin \theta$

$$PF_P^2 + PF_Q^2 = 1$$

- UPS功率因数

输入功率因数：表示对输入市电有功功率的吸收能力与干扰强度

输出功率因数：表示对负载性质的适应能力

UPS选用考虑因素(一)

电源种类

- a. **电压相数 (单相/三相)**
- b. **电压及变动范围**
- c. **频率及变动范围**

负载容量

- a. **kVA、kW、PF**
- b. **浪涌系数**
- c. **预备容量**

负载特性

- a. **稳态**
- b. **暂态 (马达启动、变压器激磁电流...)**

$$\text{UPS容量 (VA)} \geq \{ \text{负载总容量 (W)} / 0.8 \} / 80\%$$

UPS选用考虑因素(二)

环境因素

- a. 温度
- b. 湿度
- c. 通风
- d. 噪音

结构条件

- a. 通风大小
- b. 地板承重力

环保要求

- a. 效率
- b. EMI (电磁干扰)

智能化

- a. 监控管理
- b. 集中动环监控管理

UPS配置案例

一用户机房统计负载总容量为50kW,请问配置一台多大容量UPS合适?

- ◆ UPS容量(kVA) \geq {负载总容量(kW)/0.8}/80%

UPS输出功率因数PF

安全负载百分比(以下)

$$\geq (50\text{kW}/0.8)/80\%$$

$$\geq 78.125\text{kVA}$$

- 该用户配置80kVA UPS电源完全满足机房负载用电需求

UPS配置案例

某工厂统计负载(电机)总容量为20kW,请问配置一台多大容量UPS合适?

- ◆ 负载特性:电机直流启动,启动电流一般为额定电流3-7倍
如采用变频器启动,启动电流一般为额定电流2.5倍左右
- ◆ UPS容量(kVA) $\geq \{ \text{负载总容量(kW)} * 5 / 0.8 \} / 80\%$

电机直接启动功率(5倍)

UPS输出功率因数PF

安全负载百分比(以下)

$$\geq (20\text{kW} * 5 / 0.8) / 80\%$$

$$\geq 156.25\text{kVA}$$

- 该用户配置160kVA UPS电源完全满足负载用电需求

蓄电池选用考虑因素

DC额定电压 (决定电池cell数)

UPS(负载)容量大小 (决定电池容量Ah)

后备时间长短 (决定电池容量Ah)

工作环境温度 (决定电池使用寿命)

5°C ~ 35°C , 最佳温度25°C , 3.3mV/cell/°C

电池计算方法-恒功率法

恒功率计算公式

- ◆ $P(W) = \{P(VA) \times PF\} / (\mu \times \eta)$
- ◆ $Pnc = P(W) / (n \times N)$

计算因子

- ◆ $P(W)$: 电池组提供的总功率
- ◆ $P(VA)$: UPS标称容量
- ◆ PF : UPS输出功率因数
- ◆ η : 逆变器转换效率
- ◆ μ : 将电池电压提升为DC Bus电压效率
- ◆ Pnc : 每cell提供功率
- ◆ n : 机器配置的电池数量
- ◆ N : 单颗电池的cell数

◆ 蓄电池选型

根据计算出的每cell蓄电池功率，在蓄电池恒功率放电特性表中查相应的放电时间匹配的功率。

电池容量选配案例-恒功率法

已知用户需求一台30kVA，负载要求后备1小时。

◆ 配置中达 GES-H30kVA UPS

PF=0.8，n=20 (H30K电池数12V电池20只/组)，N=6 (12V电池由6个单体串联)， $\mu=1$ ， $\eta=0.95$

◆ 计算步骤

$$\begin{aligned} P(W) &= \{P(VA) \times PF\} / (\mu \times \eta) \\ &= (30000 \times 0.8) / (1 \times 0.95) \\ &= 25263 \text{ (W)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_{nc} &= P(W) / (n \times N) \\ &= 25263 / (20 \times 6) \\ &= 210.5 \text{ (W)} \end{aligned}$$

电池容量选配案例-恒功率法

◆ 电池恒功率放电特性表查询

DCF126-12系列蓄电池恒功率放电特性数据 (瓦特/cell, 25°C)

| 型号 | 终止电压 | 放电时间 | | | | | | 放电时间 (小时) | | | | | | | |
|---------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|
| | | 1 | 5 | 10 | 15 | 30 | 45 | 1 | 2 | 3 | 5 | 8 | 10 | 12 | 20 |
| DCF126-12/100 | 1.60 | 709.5 | 534.6 | 382.2 | 298.1 | 189.1 | 154.1 | 117.1 | 70.8 | 51.0 | 34.58 | 22.57 | 20.34 | 17.12 | 8.85 |
| | 1.65 | 686.3 | 528.0 | 373.8 | 292.2 | 187.0 | 152.5 | 115.8 | 69.7 | 50.1 | 34.22 | 22.14 | 19.95 | 17.09 | 8.82 |
| | 1.70 | 665.6 | 499.4 | 359.1 | 285.9 | 184.7 | 149.3 | 114.3 | 69.3 | 49.8 | 34.02 | 22.01 | 19.82 | 17.05 | 8.85 |
| | 1.75 | 639.6 | 469.6 | 345.9 | 284.9 | 181.3 | 145.1 | 112.2 | 68.4 | 49.1 | 33.59 | 21.74 | 19.76 | 16.99 | 8.86 |
| | 1.80 | 580.5 | 432.9 | 324.2 | 277.9 | 176.9 | 143.0 | 109.4 | 66.9 | 48.0 | 32.81 | 21.23 | 19.30 | 16.60 | 8.78 |
| | 1.85 | 540.9 | 394.8 | 297.7 | 272.1 | 174.1 | 142.3 | 106.5 | 64.2 | 46.6 | 31.49 | 20.81 | 18.92 | 16.27 | 8.60 |

◆ 电池配置

查中达DCF126-12/100电池放电1小时提供的功率112.2W,
 $112.2W \times 2 = 224.4W$ > 需求的每cell提供功率210.5W

配置DCF126-12/100电池2组并联, 满足后备时间需求

电池计算方法-电源法

电源法计算公式

依据《通信电源设备安装工程设计规范》YD/T 5040-2005

$$Q \geq \frac{KIT}{\eta [1+a(t-25)]}$$

- ◆ Q---蓄电池容量 (AH) ；
- ◆ K---安全系数，取1.25 ；
- ◆ I---蓄电池的放电电流 (A) ；
- ◆ T---放电小时数 (h) ；
- ◆ η ---放电容量系数 ；
- ◆ t---实际电池所在地最低环境温度数值，所在地有采暖设备时，按15℃考虑，无采暖设备时，按5℃考虑；(空调散热按25℃考虑)
- ◆ a---电池温度系数 (1/℃) ，当放电小时率 ≥ 10 时，取 $a=0.006$ ；当 $1 \leq$ 放电小时率 < 10 时，取 $a=0.008$ ；当放电小时率 < 1 时，取 $a=0.01$

电池计算方法-电源法

电池放电电流 I

$$I = \frac{S \times 0.8}{\mu U}$$

S---UPS额定容量 (KVA) ；

u---逆变器的效率 ；

U---蓄电池放电时逆变器的输入电压 (V) (单体电池电压1.85V时)

铅酸蓄电池放电容量系数 (η) 表

| 电池放电小时数 (h) | | 0.5 | | | 1 | | | 2 | 3 | 4 | 6 | 8 | 10 | ≥20 |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-------|
| 放电终止电压 (V) | | 1.65 | 1.7 | 1.75 | 1.7 | 1.75 | 1.8 | 1.8 | 1.8 | 1.8 | 1.8 | 1.8 | 1.8 | ≥1.85 |
| 放电容量系数 | 防酸电池 | 0.38 | 0.35 | 0.3 | 0.53 | 0.5 | 0.4 | 0.61 | 0.75 | 0.79 | 0.88 | 0.94 | 1 | 1 |
| | 阀控电池 | 0.48 | 0.45 | 0.4 | 0.58 | 0.55 | 0.45 | 0.61 | 0.75 | 0.79 | 0.88 | 0.94 | 1 | 1 |

电池容量选配案例-电源法

已知用户需求一台30kVA，负载要求后备1小时。

◆ 配置中达 GES-H30kVA UPS

$$S=30\text{kVA}, Pf=0.8, \mu=0.95, U=1.85 \times 20 \times 6=222\text{Vdc}$$

◆ 计算步骤

$$\begin{aligned} I &= S \times 0.8 / (\mu \times U) \\ &= (30000 \times 0.8) / (0.95 \times 222) \\ &= 113.8(\text{A}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q &\geq KIT / \{\eta \times (1 + a(t-25))\} \\ &\geq (1.25 \times 113.8 \times 1) / \{0.55 \times (1 + 0.008 \times (25-25))\} \\ &\geq 258.6(\text{AH}) \end{aligned}$$

配置DCF126-12/150电池2组并联，满足后备时间要

电池计算方法-估算法

电池容量AH可理解为电流A与时间(小时)的乘积
计算公式

$$I_{\max} = S \times 0.8 / \eta_{\text{Inv}} / U_{\text{low}}$$

$$Q = (I_{\max} \times T) / 60\% \quad \text{电池放电容量深度考虑为60\%}$$

I_{\max} —电池最大放电电流(A)

S —UPS额定容量(KVA)

η_{Inv} —逆变器的效率

U_{low} —最低电池电压(逆变器关闭前电压Vdc)

T —后备时间(H)

Q —蓄电池容量(AH)

电池容量选配案例-估算法

已知用户需求一台30kVA，负载要求后备1小时。

- ◆ 配置中达 GES-H30kVA UPS

$$S=30\text{kVA}, \text{Pf}=0.8, \eta_{\text{Inv}}=0.95, U_{\text{low}}=1.75 \times 20 \times 6=210\text{Vdc}$$

- ◆ 计算步骤

$$\begin{aligned} I &= S \times 0.8 / (\eta \times U) \\ &= (30000 \times 0.8) / (0.95 \times 210) \\ &= 120.3 \text{ (A)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q &= (I \times T) / 60\% \\ &= (120.3 \times 1) / 60\% \\ &= 200 \text{ (AH)} \end{aligned}$$

配置DCF126-12/100电池2组并联，满足后备时间要求

线径及开关选配

电线电缆数据表

| 序号 | 铜电线型号 | 单载流量(A) | 线槽载流量(A) | 灯吼载流量(A) | 电压降mv/M | 修正系数 |
|----|-----------------------|---------|----------|----------|---------|------|
| | BV(30°C) | | | | | |
| 1 | 1.0mm ² /c | 10 | 6 | 9 | | 0.7 |
| 2 | 1.5mm ² /c | 15 | 8 | 10 | 30.86 | 0.7 |
| 3 | 2.5mm ² /c | 20 | 12 | 18 | 18.9 | 0.7 |
| 4 | 4mm ² /c | 25 | 20 | 23 | 11.76 | 0.7 |
| 5 | 6mm ² /c | 40 | 25 | 30 | 7.86 | 0.7 |
| 6 | 10mm ² /c | 50 | 30 | 41 | 4.67 | 0.7 |
| 7 | 16mm ² /c | 70 | 40 | 53 | 2.95 | 0.7 |
| 8 | 25mm ² /c | 90 | 60 | 70 | 1.87 | 0.7 |
| 9 | 35mm ² /c | 110 | 70 | 87 | 1.35 | 0.7 |
| 10 | 50mm ² /c | 175 | 90 | 109 | 1.01 | 0.7 |
| 11 | 70mm ² /c | 220 | 120 | 130 | 0.71 | 0.7 |
| 12 | 95mm ² /c | 280 | 150 | 170 | 0.52 | 0.7 |
| 13 | 120mm ² /c | 300 | 180 | 210 | 0.43 | 0.7 |
| 14 | 150mm ² /c | 380 | 220 | 234 | 0.36 | 0.7 |
| 15 | 185mm ² /c | 450 | 250 | 261 | 0.3 | 0.7 |

单相UPS系统电流计算

输入电流 I_{max}

- ◆
$$I_{max} = \frac{P}{220 \times Pf}$$

式中：P – UPS额定容量
Pf – 输入功率因数

• 输出电流 I_{max}

- ◆
$$I_{max} = \frac{P \times Pf}{220}$$

式中：P – UPS额定容量
Pf – 输出功率因数

电流放电电流 I_{max}

- ◆
$$I_{max} = \frac{P \times Pf}{U \times \eta}$$

式中：P – UPS额定容量、Pf – 输出功率因数、U – 关机电池电压、
 η – 逆变器转换效率

三相UPS系统电流计算

输入电流 I_{max}

$$\diamond I_{max} = \frac{P}{(1.73 \times 380) \times Pf}$$

式中：P – UPS额定容量

Pf – 输入功率因数

• 输出电流 I_{max}

$$\diamond I_{max} = \frac{P \times Pf}{1.73 \times 380}$$

式中：P – UPS额定容量

Pf – 输出功率因数

电流放电电流 I_{max}

$$\diamond I_{max} = \frac{P \times Pf}{U \times \eta}$$

式中：P – UPS额定容量、Pf – 输出功率因数、U – 关机电池电压、

η – 逆变器转换效率

线缆、空开选配

计算出电流，根据电流选配线缆规格

- ◆ 方法一:计算出电流后查询线缆载流数据表选择电线型号
所选择电线型号之载流量(A) \geq 计算电流值
- ◆ 方法二:铜导线安全载流量 $4\sim 8\text{A}/\text{mm}^2$
导线截面积 $S \geq I / 5\sim 8\text{A}/\text{mm}^2 = 0.25I\sim 0.125I (\text{mm}^2)$

计算出电流，根据电流选配空开型号

- ◆ 空开额定电流值 $\geq 1.25I$
- ◆ 电池组开关须选配直流或者交直流两用型开关

线缆选配案例

台达 H1FT120K UPS如何配置输入输出电缆？

计算电流

- ◆ 输入电流 $I=120000/(1.73*380*0.99)=185(A)$
- ◆ 输出电流 $I=120000*0.8/(1.73*380)=146(A)$
- ◆ 电流组放电电流 $I=120000*0.8/(10.5*40*0.95)=240(A)$

电缆选配

- ◆ 方法一选配电缆规格：
交流输入电缆 70mm^2 交流输出电缆 50mm^2 直流电缆 95mm^2
- ◆ 方法二选配电缆规格：
交流输入电缆 50mm^2 交流输出电缆 50mm^2 直流电缆 70mm^2

导线截面选择

口诀：(铝芯绝缘线载流量与截面的倍数关系)

10下五，100上二，25、35，四、三界，70、95，两倍半；
穿管、温度，八、九折。裸线加一半。铜线升级算。

| | | | | |
|------|-------|-------|-------|---------|
| 1~10 | 16~25 | 35~50 | 70~95 | 120.... |
| 五倍 | 四倍 | 三倍 | 二倍半 | 二倍 |

若是穿管敷设，计算后，再打八折；

若环境温度超过25°C，计算后再打九折

我国常用导线标称截面(平方毫米)排列如下：

**1、1.5、2.5、4、6、10、16、25、35、50、
70、95、120、150、185...**

谐波的产生

回转机械设计不良所造成的谐波

- ◆ 比如：同步电动机、感应电动机...
- 变压器铁芯磁饱和所产生之高次谐波
- ◆ 比如：变压器、饱和电抗器、灯管启动器...

非线性特性负载所生产之高次谐波

- ◆ 比如：整流器、变频器、静态的无效电力设备...

谐波的影响

| 受影响设备 | | 问题 |
|-------|---------|-------------|
| 电力 | 电容器 电抗器 | 燃烧 过热 振动 噪音 |
| 电容器 | 电力熔丝 | 熔断 误动作 |
| 马达开关 | 接地故障开关 | 误动作 |
| 消费者 | 立体音响 | 噪声 噪音 |
| 产品 | 电视 | 画面闪烁 |
| 其它 | 马达 | 振动 噪音 |
| | 电梯 | 振动 停止 |
| | 控制器 | 误动作 |

被动滤波器(谐波滤波器)

- ◆ 由被动组件(R-L-C)串并联组成，制造低阻抗回路并联于谐波发生源，以有效吸收谐波含量，达到滤波效果
- 相移操作(12-PULSE 整流器)
 - ◆ 依据电路特性，产生两组相位移电源，使其电流谐波部分可相互抵消，进而达到滤波的效果

主动滤波器(Active Filter)

- ◆ 由半导体开关及储能组件所组成，藉由控制半导体开关的ON/OFF，以补偿负载所需的虚功及谐波电流

谐波解决方案

| 方案 \ 项目 | PF | THDi | 成本 |
|------------|--------|-------|----|
| 6P | > 0.75 | < 34% | 低 |
| 6P+被动式滤波器 | > 0.9 | < 10% | 中等 |
| 12P | > 0.9 | < 10% | 中等 |
| 12P+被动式滤波器 | > 0.95 | < 5% | 高 |
| 6P+主动滤波器 | > 0.95 | < 5% | 高 |
| 6P+混合滤波器 | > 0.99 | < 3% | 最高 |

电压凹陷瞬时、谐波电流

- ◆ 原因：相位控制整流器所造成
- ◆ 影响：发电机振动, 过热, 噪音及损失增加
- ◆ 解决：
 - a. 增加发电机额定容量
 - b. 采用12-pulse整流器
 - c. 加输入谐波滤波器

阶跃性负载

- ◆ 原因：当UPS切换至发电机供电瞬间
- ◆ 影响：造成发电机电压及频率摇摆 (swing)
- ◆ 解决：
 - a. 整流器具软启动 (Soft Start, Walk-in) 功能
 - b. 多机并联系统整流器分时启动

UPS与发电机搭配问题(三)

频率波动

- ◆ 原因：由于发电机本身特性及UPS负载变动
- ◆ 影响：发电机频率不稳定及UPS锁相失败
- ◆ 解决：
 - a. 提升发电机性能
 - b. 改善UPS反应时间及Slew Rate

发电机容量选配

一般来说：

- ◆ 若UPS输入为6-PULSE整流器则搭配发电机容量应为UPS容量之2.5倍及以上
- ◆ 若UPS输入为12-PULSE整流器则搭配发电机容量应为UPS容量之1.5倍及以上
- ◆ 若UPS输入为IGBT+PFC整流器则搭配发电机容量应为UPS容量之1.1 ~ 1.3倍及以上

UPS应用方案

单机方案

串联热备份方案

并机冗余方案(独立旁路)

并机冗余方案(共享旁路)

并机冗余方案(共用电池)

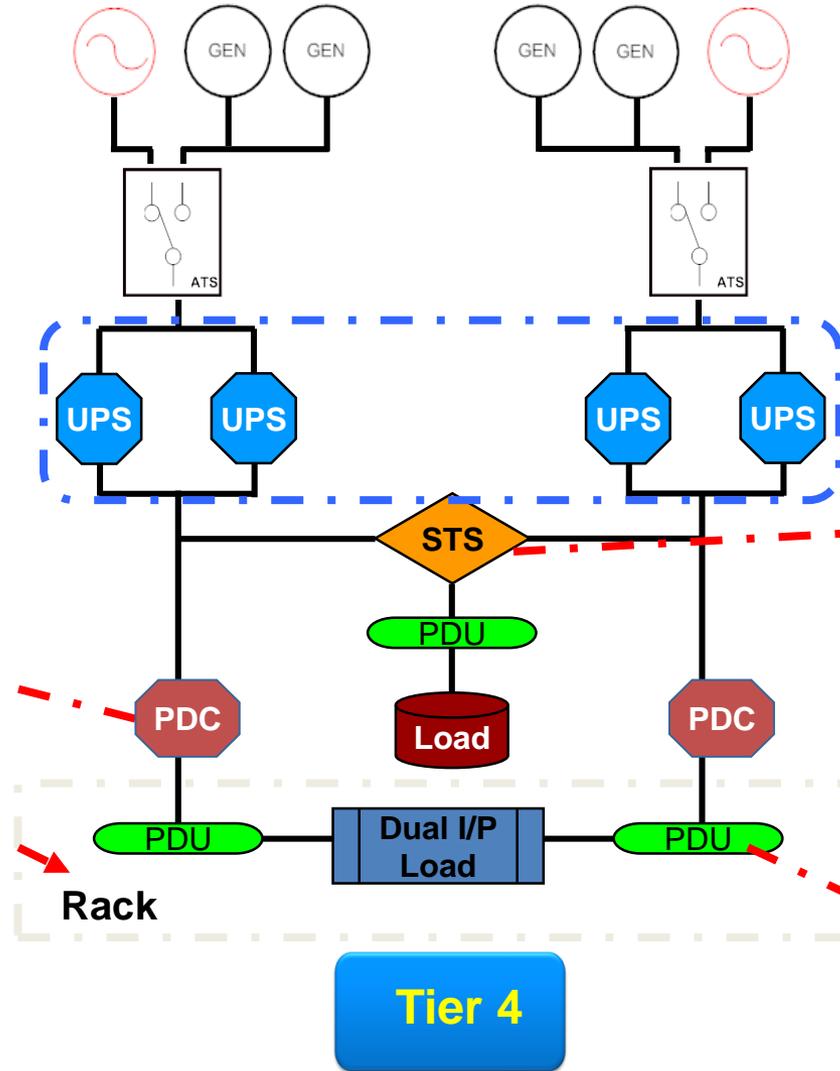
模块并联(N+1)冗余方案

双母线方案(2N、 2(N+1))

三母线方案(3N、 3(N+1))



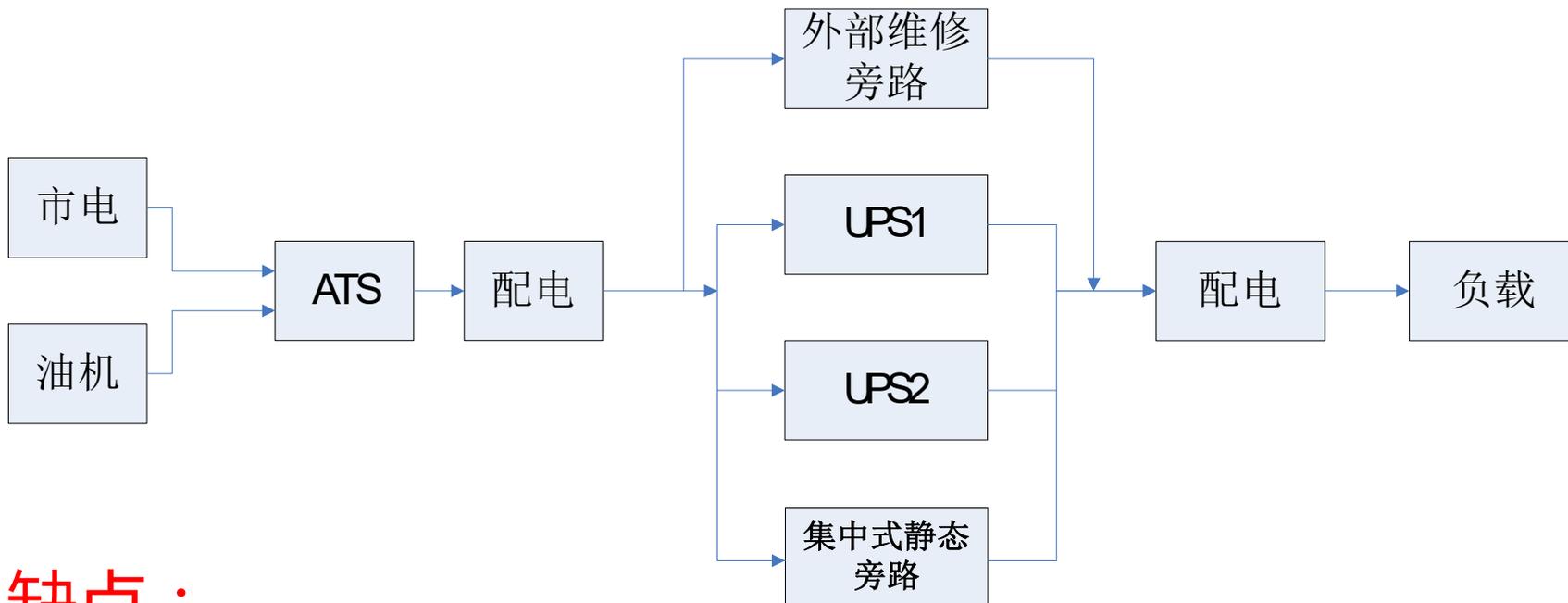
TIA 942 System Configuration



Tier 4



并机冗余系统(独立旁路)



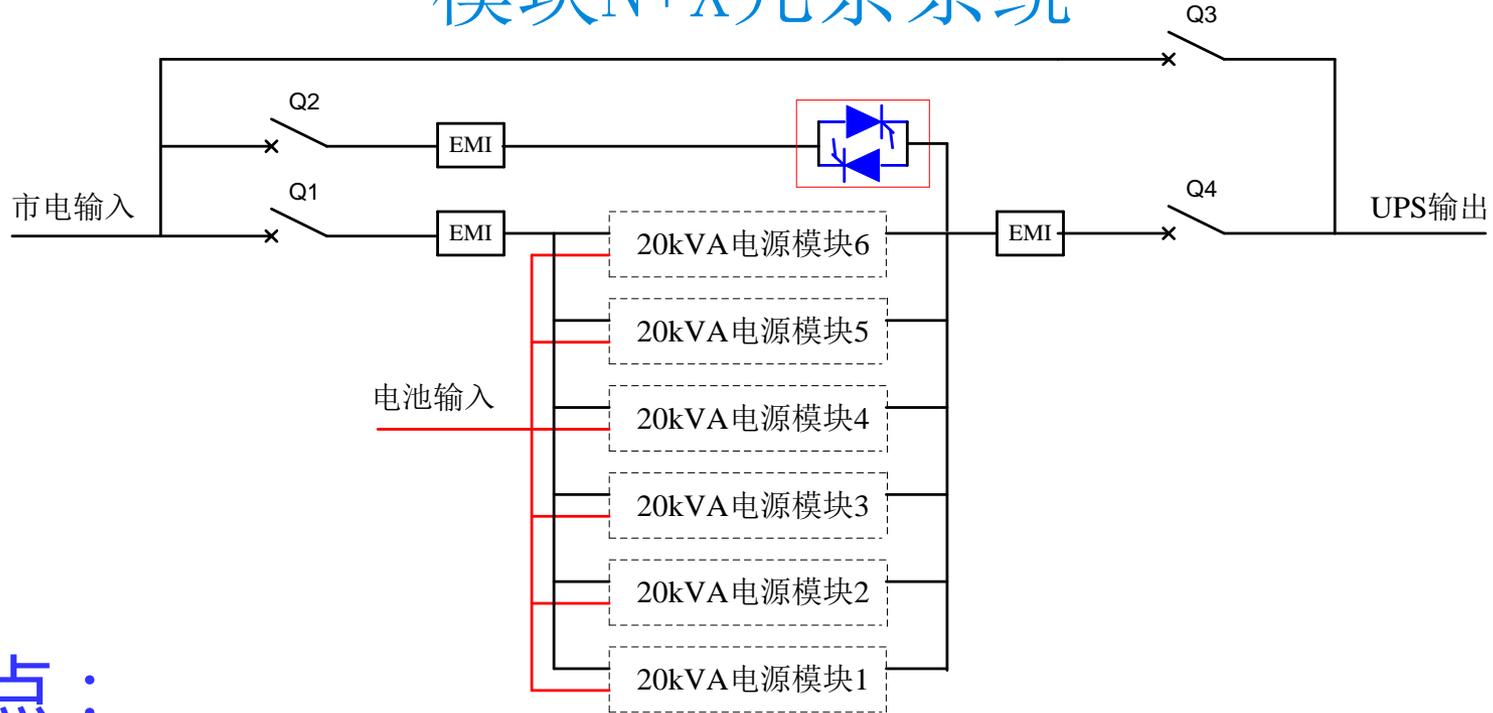
缺点：

并联中UPS必须是同一品牌、型号、容量...

UPS上下游配电系统存在单点故障点，旁路无容错

由于负载平均分配，以1 + 1为例单台容量低于50%负载，低于额定容量，效率较低.

模块N+X冗余系统



优点：

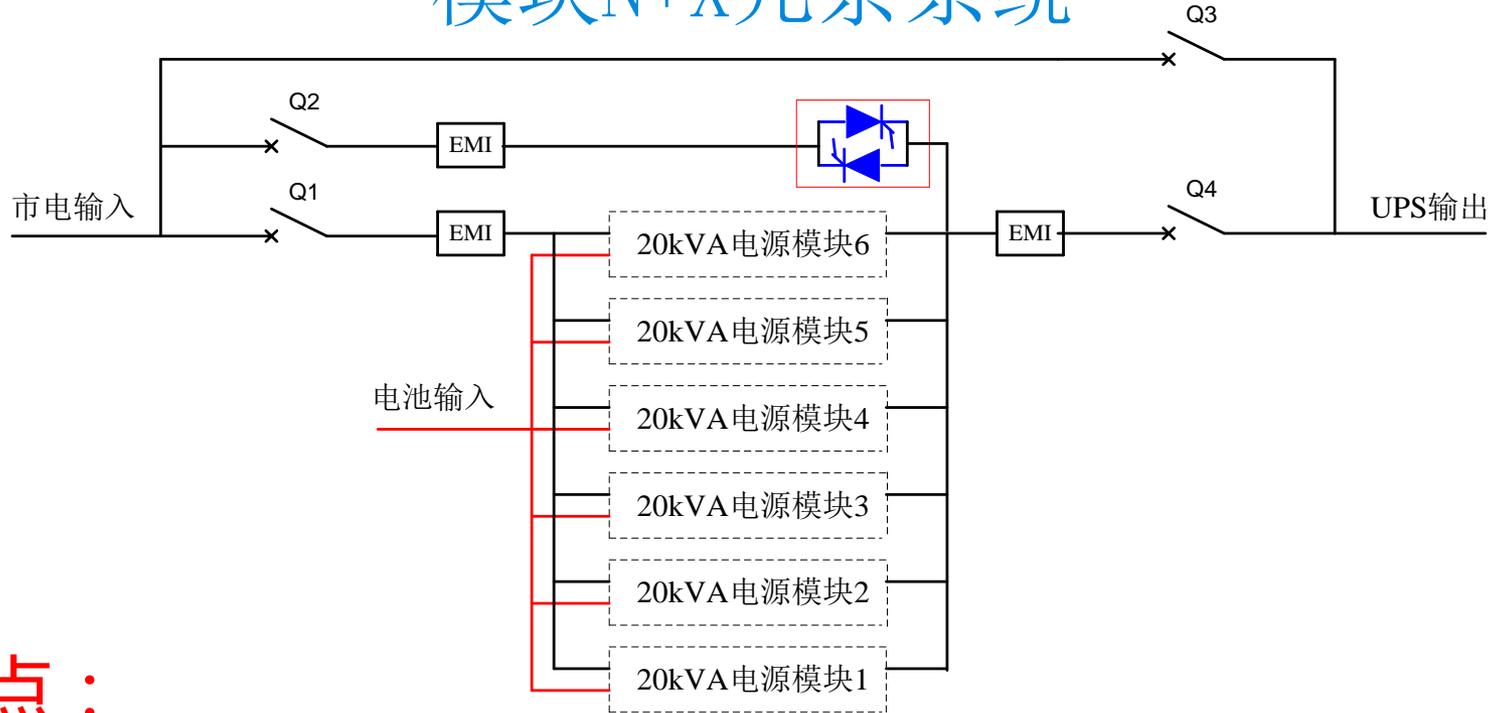
模块热拔插设计，最快的系统修复时间(典型10min)

根据负载容量自动N+X冗余组合，提供最高系统可靠性.

按需扩容，提供最经济的投资策略.

高效节能，最低的运营成本

模块N+X冗余系统



缺点：

电力配电开关、线缆需按照机架最终容量配配置
增加初期配电电缆的投资

各方案可靠度比较

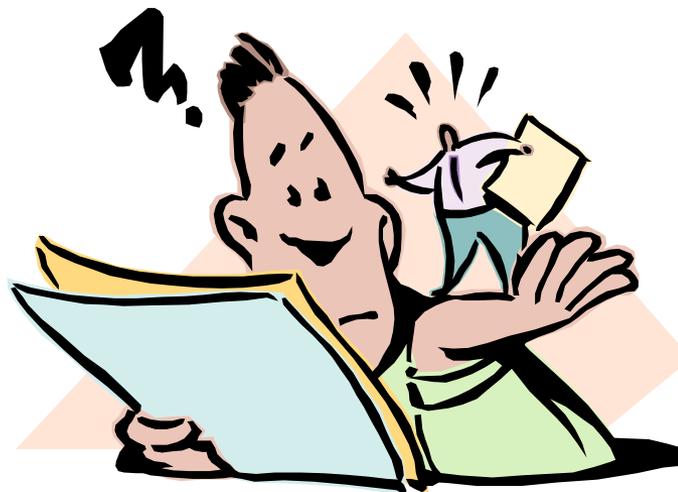
| | 单机 | 串机 | 并机 | 双母线 |
|--------------|--------|---------|----------|----------|
| 对负载双重保护 | 没有 | 有(0) | 有(0) | 有(00) |
| 维护保养时输出逆变器电源 | 否 | 是(00) | 是(00) | 是(00) |
| 系统寿命 | 短 | 长(0) | 长(0 0) | 长(0 0) |
| 过载能力 | 低 | 低 | 高(0 0) | 高(0) |
| 容量扩充性 | 低 | 低 | 高(00) | 高(0) |
| MTTR | 短(0) | 短(0) | 长 | 长 |
| 对市电电源品质要求 | 低(0) | 低(0) | 较高 | 较高 |
| 对杂讯耐受性 | 高(0) | 高(0) | 较低 | 较低 |

UPS注意事项

安装

使用

维护



安装注意事项

根据负载大小和特性确定UPS容量

- 参见ups选配章节

根据电网质量和负载大小确定UPS后用时间及容量

- 参见蓄电池选配章节

安装环境

- 湿度、温度、落尘、承重、安装空间

接地情况

- 接地电阻小于 4Ω

配电要求

- 符合国家标准之材质、线缆、空开

市电供电方案采用双电源输入时

- 一定要处理好“零”线的接入方式

并联系系统敷线事项

- 线缆的长度尽量一致

输入端设计发电油机时，发电机组的配置

- 参见发电机配置章节

电池安装注意事项

- 不可佩戴手表、戒指或其它金属物品
- 使用带绝缘手柄的工具
- 不要在电池上放置工具或金属物

操作使用注意事项

应有指定专人管理，非专业人员不得操作UPS

使用UPS之前，必须先仔细阅读使用说明书

按照要求作业程序开、关机，或者转旁路操作

保持环境符合要求，定期巡视机房，观察UPS和电池
状态

定期对电池充放电

机房内需配置干式灭火器

维护注意事项

安装房间内应有合格维护工程师定期检查

定期巡检注意事项：

- 通风、风扇、开关与端子的电线连接、接地、清除积灰、运行状况检查、以及电池的相应检查…

勿拆卸UPS及内部器件，勿移动电池柜

异常情况发生时, 应及时通知厂家或专业维修人员处理



Q & A

Smarter. Greener. Together.
共创智能绿生活

想深入了解中达电通,请浏览 www.deltagreentech.com.cn

