

- 关于一级负荷、一级负荷中特别重要的负荷、二级负荷及三级负荷的定义

根据《供配电系统设计规范》 GB50052-2009 中第 3.0.1 条——

3.0.1 电力负荷应根据对供电可靠性的要求及中断供电在对人身安全、经济损失上所造成的影响程度进行分级，并应符合下列规定：

1 符合下列情况之一时，应视为**一级负荷**。

1)中断供电将造成人身伤害时。

2)中断供电将在经济上造成重大损失时。

3)中断供电将影响重要用电单位的正常工作。

2 在一级负荷中，当中断供电将造成人员伤亡或重大设备损坏或发生中毒、爆炸和火灾等情况的负荷，以及特别重要场所的不允许中断供电的负荷，应视为**一级负荷中特别重要的负荷**。

3 符合下列情况之一时，应视为**二级负荷**。

1)中断供电将在经济上造成较大损失时。

2)中断供电将影响较重要用电单位的正常工作。

4 不属于一级和二级负荷者应为**三级负荷**。

根据《石油化工装置电力设计规范》 SH/T 3038-2017——

4.1.2 **一级负荷**是指生产装置工作电源突然中断时，将打乱关键性的连续生产工艺过程，造成重大经济损失，供电恢复后需很长时间才能恢复生产的生产装置以及**确保其正常操作的公用工程的用电负荷**。

4.1.3 一级负荷中当生产装置工作电源突然中断时，为确保安全停车，避免引起爆炸、火灾、中毒、人员伤亡、关键设备损坏，或事故一旦发生能及时处理，防止事故扩大，保证关键设备，抢救及撤离工作人员，而不允许中断供电的负荷，应视为**一级符合中特别重要的负荷**。

4.1.4 **二级负荷**是指生产装置工作电源突然中断时，将造成较大经济损失，恢复供电后，需较长时间恢复正常生产的生产装置及**为其服务的公用工程的用电负荷**。

标黄为 SH/T 3083-2017 相较 GB50052-2009 增加的内容

- 关于几级负荷的判定

根据《供配电系统设计规范》 GB50052-2009 中第 3.0.1 条条文说明【截取】——

政府应该只对涉及人身和生产安全的问题采取强制性的规定，而对于停电造成的经济损失的评价主要应该取决于用户所能接受的能力。

1 例如**中压及以上的锅炉给水泵，大型压缩机的润滑油泵**等；或者事故一旦发生能够及时处理，防止事故扩大，保证工作人员的抢救和撤离，而必须保证的用电负荷，亦为**特别**

**重要负荷。**在工业生产中，如正常电源中断时处理**安全停产所必须的应急照明、通信系统；保证安全停产的自动控制装置**等。

2 对于中断供电将会在经济上产生重大损失的用电负荷视为**一级负荷**。例如：使生产过程或生产装备处于不安全状态、重大产品报废、用重要原料生产的产品大量报废、生产企业的连续生产过程被打乱需要长时间才能恢复等将在经济上造成重大损失，则其负荷特性为一级负荷。

3 中断供电使得主要设备损坏、大量产品报废、连续生产过程被打乱需较长时间才能恢复、重点企业大量减产等将在经济上造成较大损失，则其负荷特性为**二级负荷**。

4 在一个区域内，当用电负荷中**一级负荷占大多数**时，本区域的负荷作为一个**整体可以认为是一级负荷**；在一个区域内，当用电负荷中一级负荷所占的数量和容量都较少时，而**二级负荷所占的数量和容量较大**时，本区域的负荷作为一个**整体可以认为是二级负荷**。在确定一个区域的负荷特性时，应分别统计特别重要负荷，一、二、三级负荷的数量和容量，并研究在电源出现故障时需向该区域保证供电的程度。

如在一个生产装置中只有**少量的用电设备生产连续性要求高**，不允许中断供电，其负荷为**一级负荷**，而**其他的用电设备可以断电**，其性质为**三级负荷**，则**整个生产装置的用电负荷可以确定为三级负荷**；如果生产装置区的大部分用电设备生产的连续性都要求很高，停产将会造成重大的经济损失，则可以确定本装置的负荷特性为一级负荷。如果区域负荷的特性为一级负荷，则应该按照一级负荷的供电要求对整个区域供电；如果**区域负荷特性是二级负荷**，则对**整个区域按照二级负荷的供电要求进行供电**，对**其中少量的特别重要负荷按照规定供电**。

● 不同负荷的电源设置要求

负荷级别	电源设置要求
一级负荷中特别重要的负荷	双重电源+应急电源
一级负荷	双重电源
二级负荷	双回路供电

注：《**石油化工装置电力设计规范**》**SH/T 3038-2017** 中第 4.2.7 条提到二级负荷供电系统宜由两路电源供电，该条中与《**供配电系统设计规范**》**GB50052-2009** 中第 3.0.7 条均提到“当负荷较小或地区供电条件困难时，才允许由一回 6kV 及以上的专用架空线供电。”

● 不同电源的定义

✧ **双重电源**：由两个电路提供，这两个电路就安全供电而言被认为是互相独立的。

根据《**供配电系统设计规范**》**GB50052-2009** 中第 3.0.2 条条文说明——

“双重电源”一词引用了《国际电工词汇》IEC60050. 601-1985 第 601 章中的术语第

601-02-19 条 “duplicate supply”。因地区大电力网在主网电压上部是并网的，用电部门无论从电网取几回电源进线，也无法得到严格意义上的两个独立电源。所以这里指的双重电源可以是——

- 1) 分别来自不同电网的电源;
- 2) 来自同一电网但在运行时电路互相之间联系很弱，或者来自同一个电网但其间的电气距离较远，一个电源系统任意一处出现异常运行时或发生短路故障时，另一个电源仍能不间断供电。

双重电源可一用一备，亦可同时工作，各供一部分负荷。

✧ **应急电源：**用作应急供电系统组成部分的电源。

根据《供配电系统设计规范》 GB50052-2009 中第 3.0.4 条——

下列电源可作为应急电源：

- 1 独立于正常电源的发电机组。
- 2 供电网络中独立于正常电源的专用的馈电线路。
- 3 蓄电池。
- 4 干电池。

专用馈电线路个人理解是自备电站。

根据《石油化工装置电力设计规范》 SH/T 3038-2017 中第 4.2.3 条——

4.2.3 下列电源可作为应急电源：

- a) 直流蓄电池装置;
- b) UPS 电源装置;
- c) EPS 电源装置;
- d) 快速自起动的发电装置:
  - 1) 自起动柴油发电机;
  - 2) 自起动燃气发电机组;
  - 3) 独立于正常电源的其他类型发电机组。
- e) 从生产装置外引入的独立于正常电源的专用馈电线路。

根据《供配电系统设计规范》 GB50052-2009 中第 3.0.5 条——

应急电源应根据允许中断供电的时间选择，并应符合下列规定：

- 1 允许中断供电时间为 15s 以上的供电，可选用快速自启动的发电机组。
- 2 自投装置的动作时间能满足允许中断供电时间的，可选用带有自动投入装置的独立于正常电源之外的专用馈电线路。
- 3 允许中断供电时间为毫秒级的供电，可选用蓄电池静止型不间断供电装置或柴油机

不间断供电装置。

**3.0.5 条文说明** 应急电源类型的选择，应根据特别重要负荷的容量、允许中断供电的时间，以及要求的电源为交流或直流等条件来进行。【截取】

1 允许停电时间为毫秒级，且容量不大的特别重要负荷，可采用直流电源的，应由蓄电池装置作为应急电源。

2 若特别重要负荷要求交流电源供电，允许停电时间为毫秒级，且容量不大，可采用静止型不间断供电装置。

3 若有需要驱动的电动机负荷，且负荷不大，可以采用静止型应急电源，负荷较大，允许停电时间为 15s 以上的可采用快速启动的发电机组，这是考虑快速启动的发电机组一般启动时间在 10s 以内。

✧ **备用电源：**当正常电源断电时，由于非安全原因用来维持电气装置或其某些部分所需的电源。

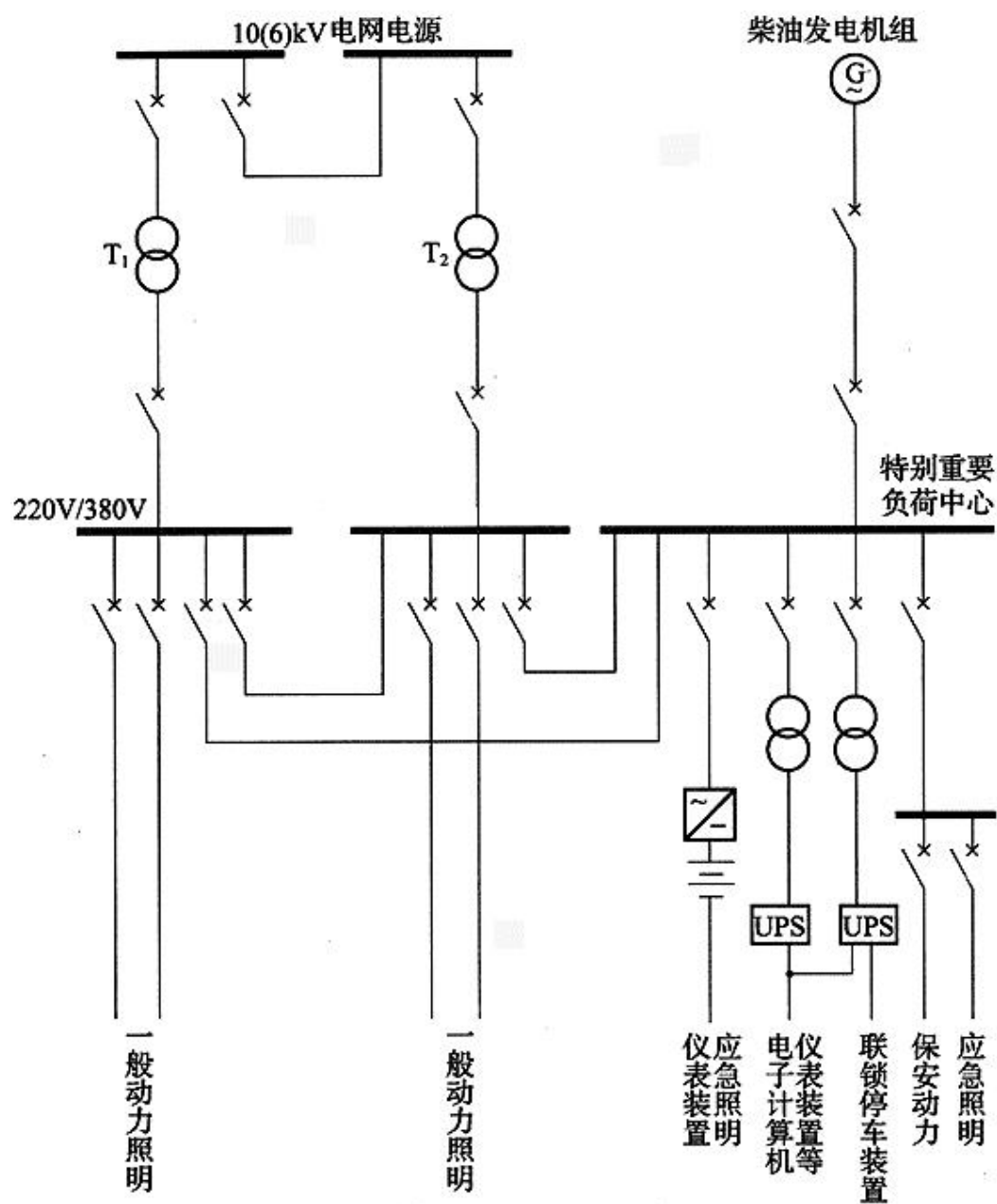


图 1 应急电源接线示例

EPS 电源与 UPS 电源区别

	UPS 电源	EPS 电源
应用	一般用于精密仪器负载（如电脑、服务器等 IT 行业设备），要求供电质量较高，强调逆变切换时间、输出电压、频率稳定性、输出波型的纯正性等要求。	主要用于消防行业用电设备，强调能够持续供电功能。
功能	相同：均具有市电旁路及逆变电路。	
	<ul style="list-style-type: none"><li>● 如在线式仅有一路总输出，一般强调其三大功能： 1) 稳压稳频 2) 对切换时间要求极高的不间断供电 3) 可净化市电。</li><li>● 日常着重整流/逆变的双变换电路供电，逆变器故障或超载时才转为旁路供电，电能利用率不高（一般为 80%-90%）。</li><li>● 在国外如欧美国家电网及供电较完善的国家，为了节能，部分使用 UPS 的场所已被逆变切换时间极短（小于 10ms）的 EPS 取代。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 具有持续供电功能，一般对逆变切换时间要求不高，特殊场合的应用具有一定要求，有多路输出且对各路输出及单个蓄电池具有监控检测功能。</li><li>● 日常着重旁路供电，市电停电时才转为逆变供电，电能利用率高。</li></ul>
结构	负载属于容性负载，主带设备一般是计算机，主要用于大型机房，确保不间断供电和稳压的。	<ul style="list-style-type: none"><li>● 负载一般是感性和阻性的，能够带电机、照明、风机、水泵等设备，为应急消防产品，是集中应急供电的专用应急消防照明电源。</li><li>● 逆变器冗余量大，进线柜和出线柜都在 EPS 内部，电机负荷有变频启动。</li><li>● 机壳和导线有阻燃措施，有多路互投功，可与消防联动。</li></ul>