



课程资源: <https://mooc1-1.chaoxing.com/course/216270217.html>

任务1 电力系统概述

Introduction of Power system

• 主讲老师：李云 •

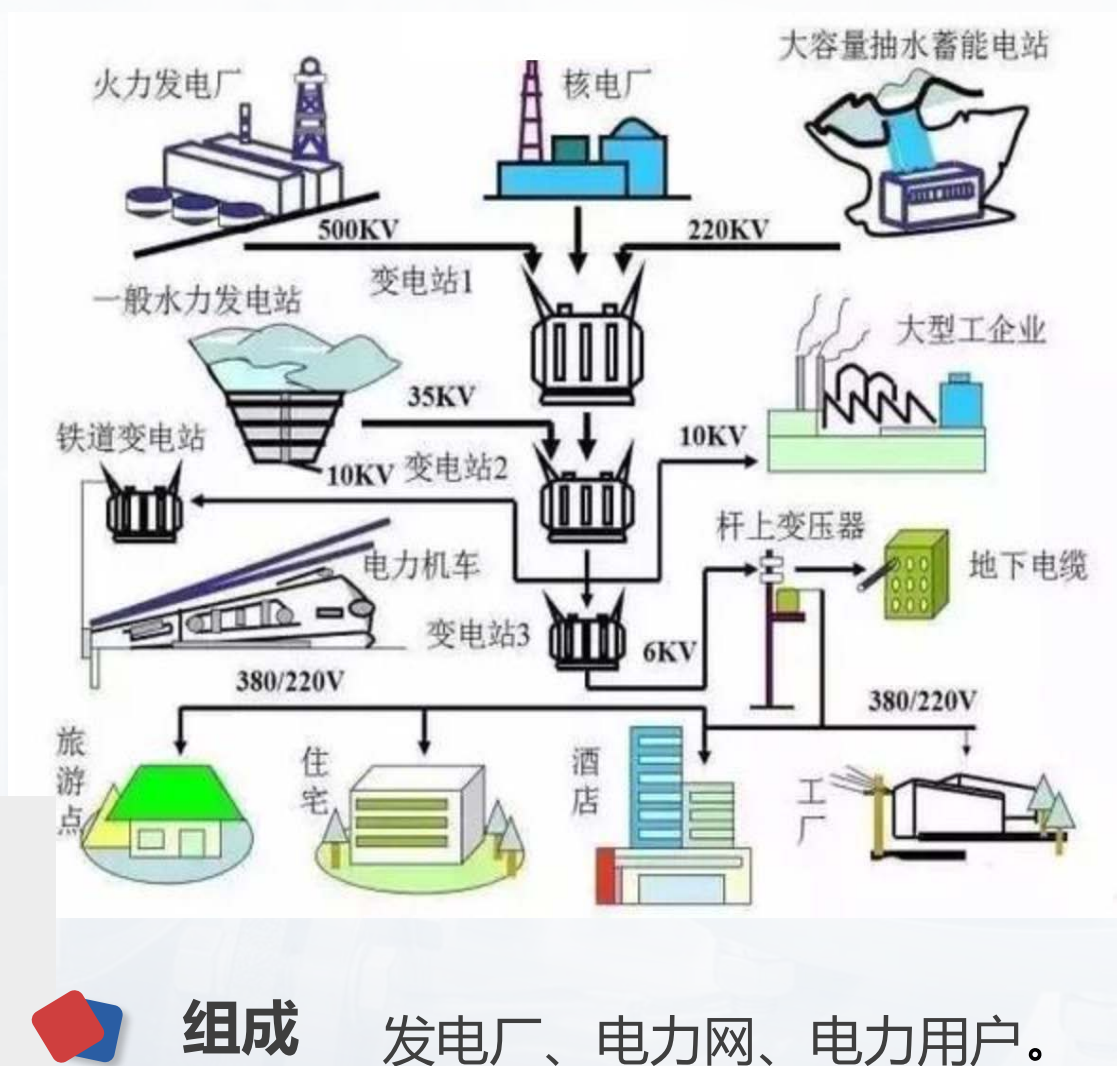
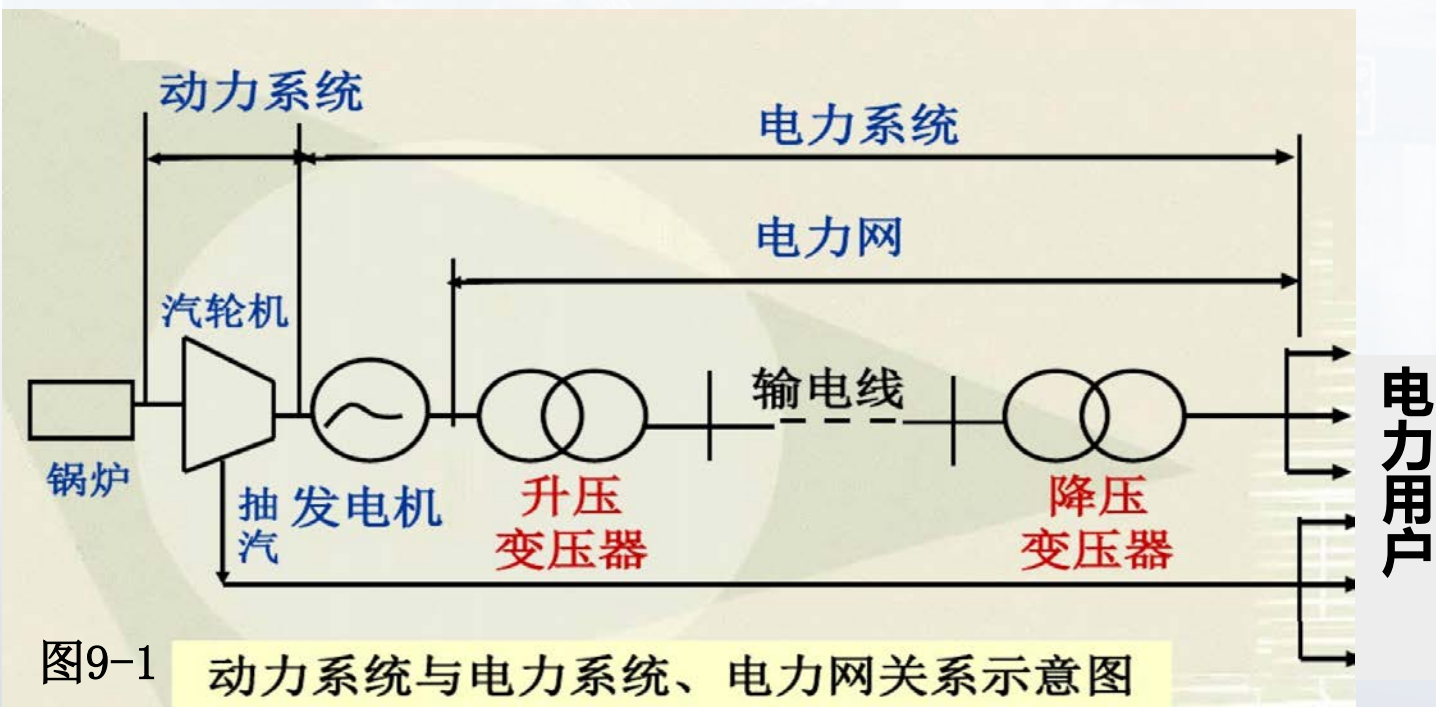


电力系统



定义

电力系统是由生产、转换、分配、输送和使用电能的**发电厂**、**变电站**、**输电线路**和**电力用户**联系在一起组成的统一整体。



组成

发电厂、电力网、电力用户。



1.发电厂

火力发电：初投资少，能耗高、成本大、污染严重。

水力发电：可再生无污染，电源往往离用电负荷远。

风力发电：灵活分散可再生，噪声大对无线通信有干扰。

核能发电：体积小、运输量小、无灰渣，核泄漏会污染。

潮汐发电：可再生、无污染、不占耕地。

地热发电：不需燃料和锅炉。

太阳能发电：容量小、发电量不高。





2. 电力网



定义

在电力系统中除去发电厂和电力用户以外的部分称为**电力网络**，简称电网，如图9-1所示。一个电网由多个**变配电站**和**电力线路**组成。

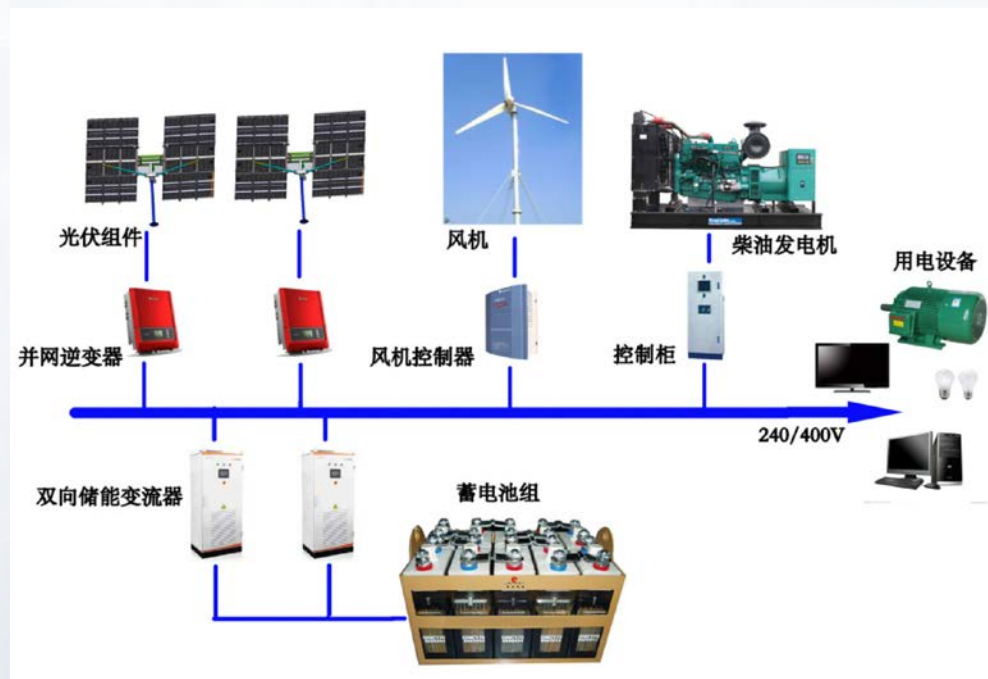


供配电系统



定义

供配电系统是电力系统的一个重要组成部分，包括电力系统中区域变电站和用户变电站，涉及电力系统电能发、输、**配**、**用**的后两个环节，其运行特点、要求与电力系统基本相同，只是由于供配电系统直接面向电力用户，因此供电、用电的安全性尤显重要。





2.电力网

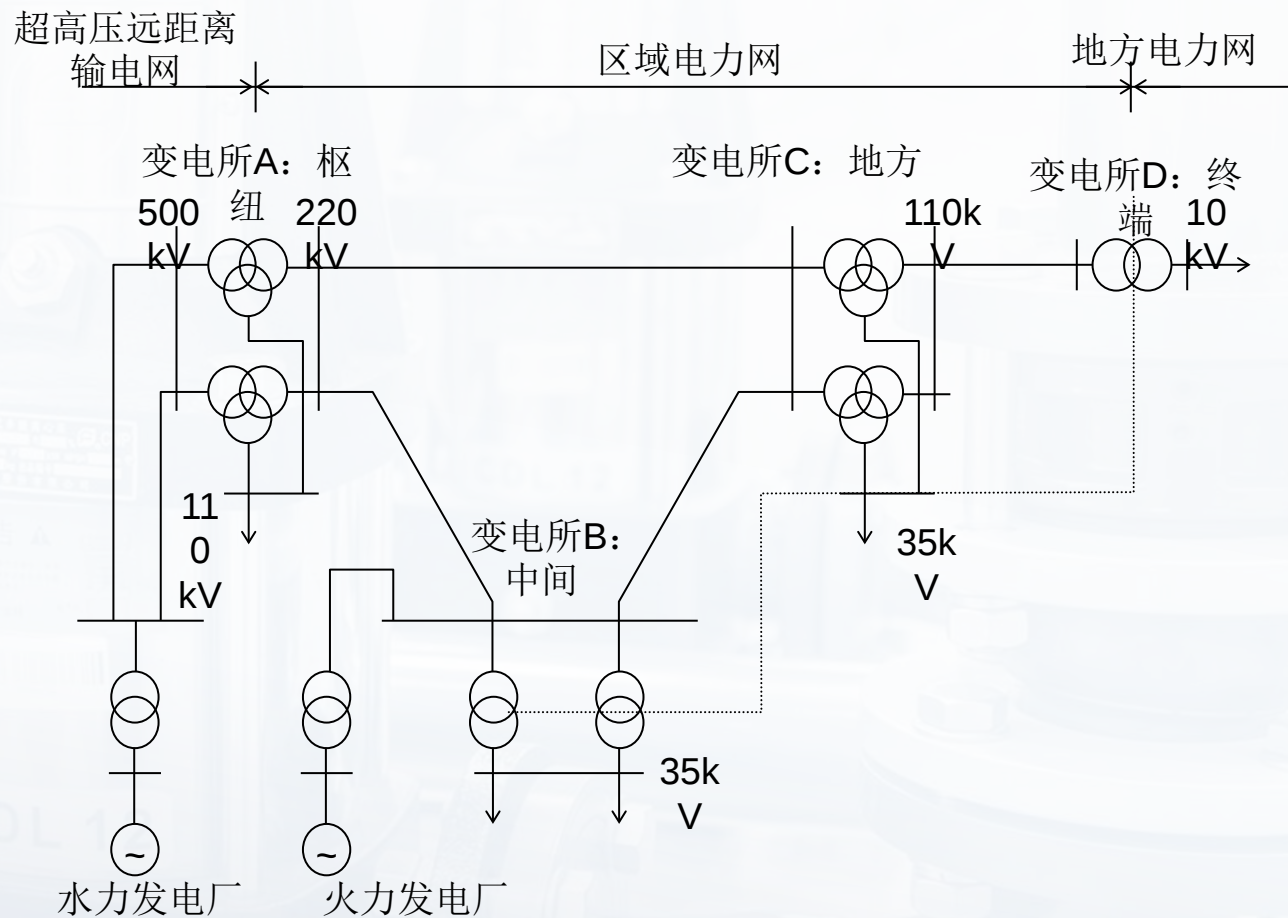


按电压等级的供电范围的大小的分类：

地方电力网：电压等级在35kV及以下，供电半径在20~50km以内。

区域电力网：电压等级在35kV以上（一般为110kV~220kV），供电半径超过50km，联系较多发电厂的网路。

超高压远距离输电网：电压等级为30kV~500kV的网络，其主要任务是把远处发电厂生产的电能输送到负荷中心，同时还联系若干区域电力网形成跨省、跨地区的大型电力系统。





电压等级（我国）

低压配电电压：220/380V

高压供电电压：6、10、35、110KV等



电压选择

用电设备容量在250KW以上时应以高压10KV供电;

用电设备容量在250KW以下时一般应以低压方式供电，低压配电电压应采用220/380V;

当线路电流不超过30A时，可用220V单相供电。

多数大中型民用建筑以10KV电压供电，少数特大型民用建筑可由35KV电压供电。

我国电力网目前一般采用五级电压：0.4/10/35/110/220或330KV





3.变电所

定义

是变换**电压**和交换**电能**的场所。

分类

按其在电力系统中的地位分类

枢纽变电所：起到对整个电力系统各部分的纽带联结作用，负责对整个系统中电能传输和分配；

中间变电所：

地区变电所：是将上级电站送来的电能做一次降压后分配给终端电站；

终端电站所：接受区域变电站的电能，将其降压为能满足用电设备电压要求的电能且合理地分配给各用电设备。





4.电力用户



定义

就是电能消耗的场所。是从电力系统中汲取电能，并将电能转化为机械能、热能、光能等。如电动机、电炉、照明器等设备。



电力系统运行的特点

(1) 电能生产的重要性：

转换方便，易于大量生产、集中管理、远距离输送、自动控制

(2) 系统暂态过程的快速性：

元件的投入和退出 故障

(3) 电能发、输、配、用的同时性：

系统结构合理，便于运行调度



对电力系统运行的基本要求如下：

(1) 保证供电可靠性

供电可靠性:是指供电企业对用户的供电连续性

(2) 保证电能质量

电能质量:指标包括**频率**、**电压**和**波形**的质量

(3) 提高电力系统运行的经济性

经济性：主要体现在电力网的接线方式和合理的选择设备。

(4) 环境保护问题



电能质量

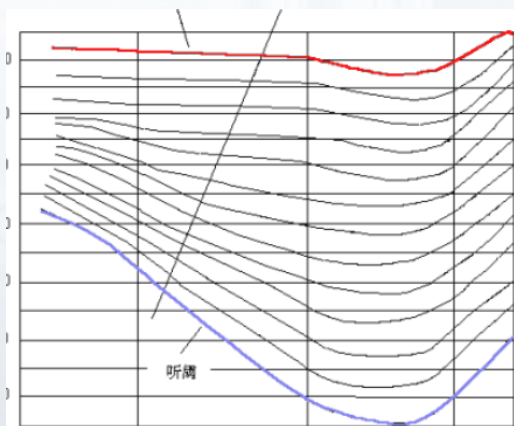
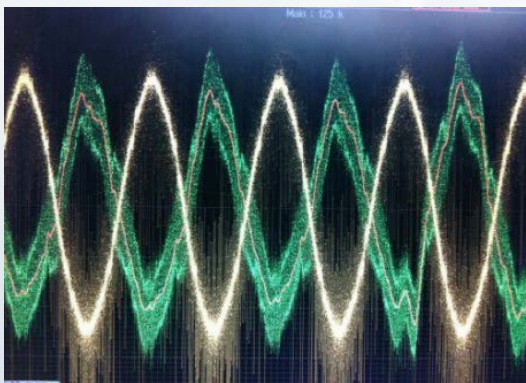
电力系统应根据用户对**供电连续性**的要求可靠供电，同时保证所供电能的质量，衡量电能质量的**主要指标**是**频率**、**电压**和**波形**。



1. 频率质量

一个交流电力系统只能有一个频率。我国规定的电力系统**标称频率**（**工频**）为50Hz。当电能供需不平衡时，系统频率便会偏离其标称值。**频率偏差**不仅影响用电设备的工作状态，而且影响电力系统的稳定运行。《电能质量 电力系统频率允许偏差》

（GB/T15945-2008）规定：电力系统正常频率偏差允许值为 $\pm 0.2\text{Hz}$ ，当系统容量较小时，偏差值可放宽到 $\pm 0.5\text{Hz}$ 。





2.电压质量

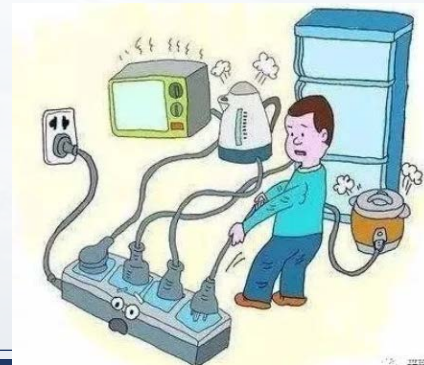
国家标准《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）规定，正常运行情况下，用电设备端子处电压偏差的允许值应符合下列要求：

①**电动机**： $\pm 5\%$ 。

②**照明**：在一般场所为 $\pm 5\%$ ；

对于远离变电所的小面积一般工作场所,难以满足以上要求时，可为 $+5\%$ 、 -10% ；
应急照明、道路照明和警卫照明等为 $+5\%$ 、 -10% 。

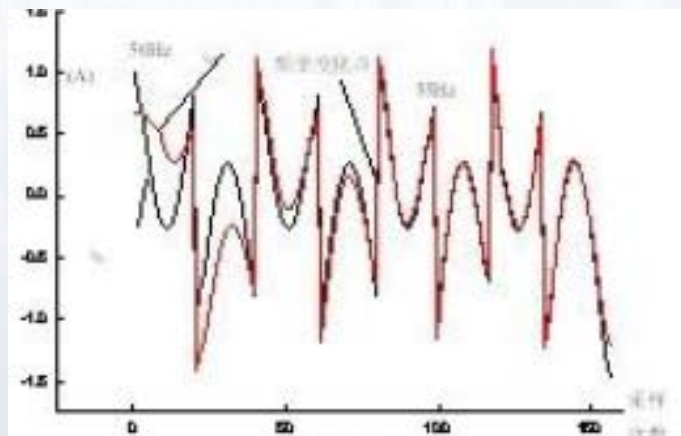
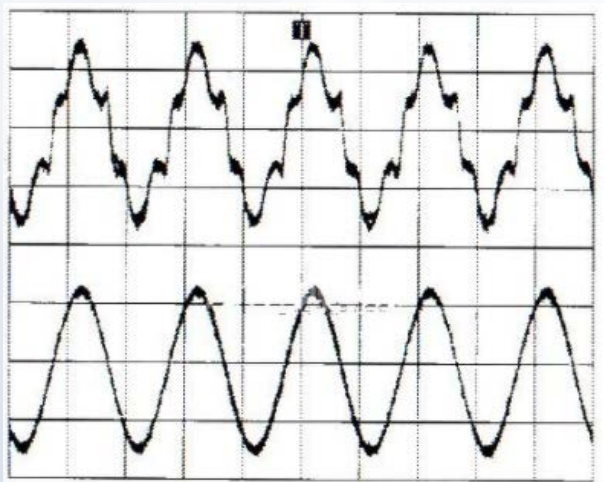
③**其他用电设备**：当无特殊规定时为 $\pm 5\%$ 。





3. 波形质量

电力系统电压的波形应是**50Hz的正弦波形**，如果波形偏离正弦波形就称为**波形畸变**，可以根据**傅里叶级数**从**畸变**的波形中分解出**50Hz的基波**及一系列的**高次谐波**。电压或电流中含有的**高次谐波**越多，或者高次谐波的**幅值**（或有效值）越大，其波形离正弦波形就越远，畸变就越严重，波形**质量**就越差。





负荷



定义

这里“**负荷**”的概念是指用电设备，“**负荷的大小**”是指用电设备功率的大小。不同的负荷，重要程度是不同的。



工业插头



附加装置插头



装置插头



SCHUKO插头



连接器



插座



明装插座



机械连锁A



附加插座



机械连锁B





1. 负荷分级

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。

(1) 符合下列条件之一的，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**（特级负荷）。

1. 负荷分级

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。

(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**。



2.不同等级负荷对电源的要求

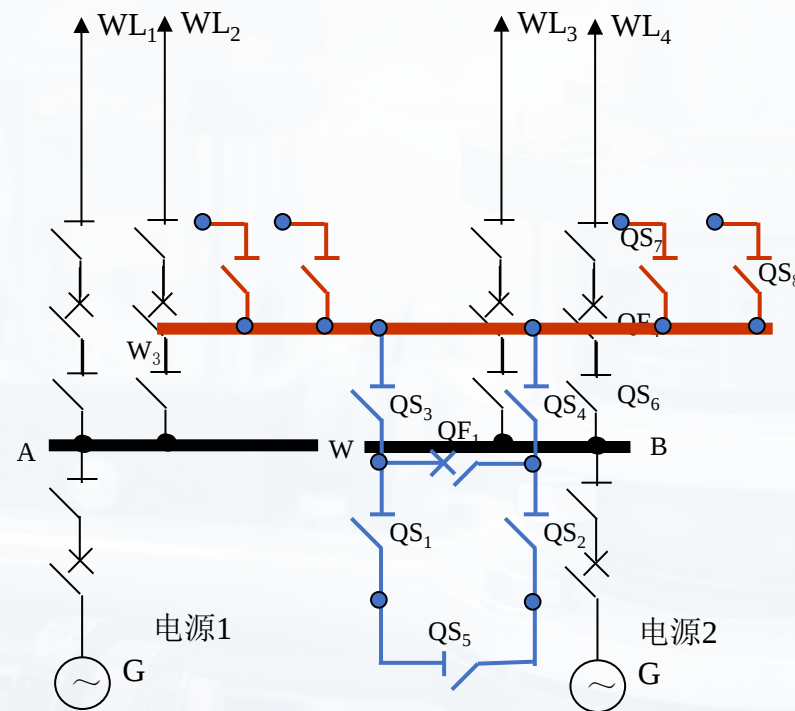
(1) 一级负荷对电源的要求

一级负荷应由**双重电源**供电，当一电源发生故障时，另一电源不应同时受到损坏。

一级负荷中特别重要的负荷（特级负荷）供电，应符合下列要求：

1）除应由双重电源供电外，尚应增设应急电源，并严禁将其他负荷接入应急供电系统。

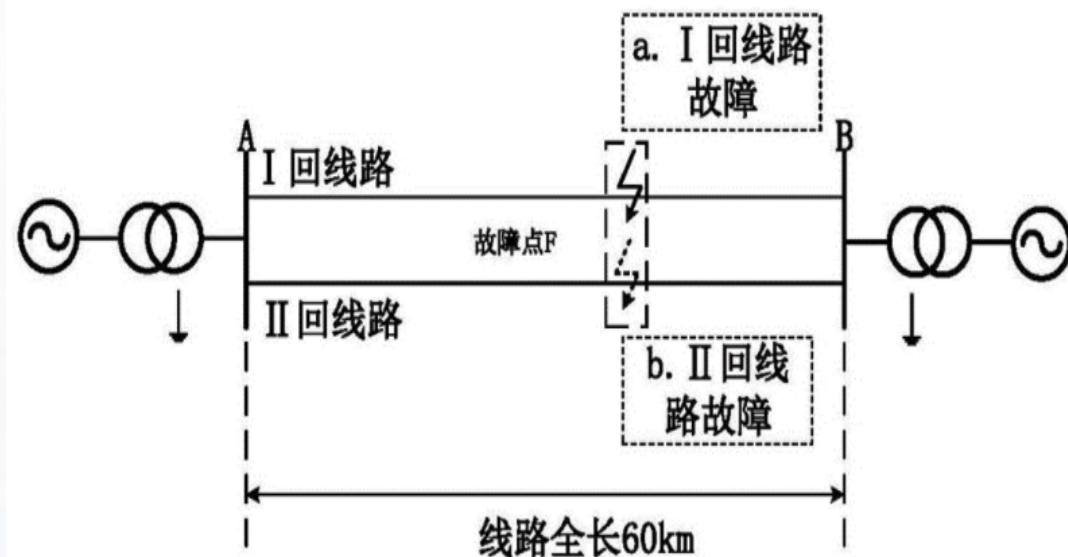
2）设备的供电电源的切换时间，应满足设备允许中断供电的要求。



2.不同等级负荷对电源的要求

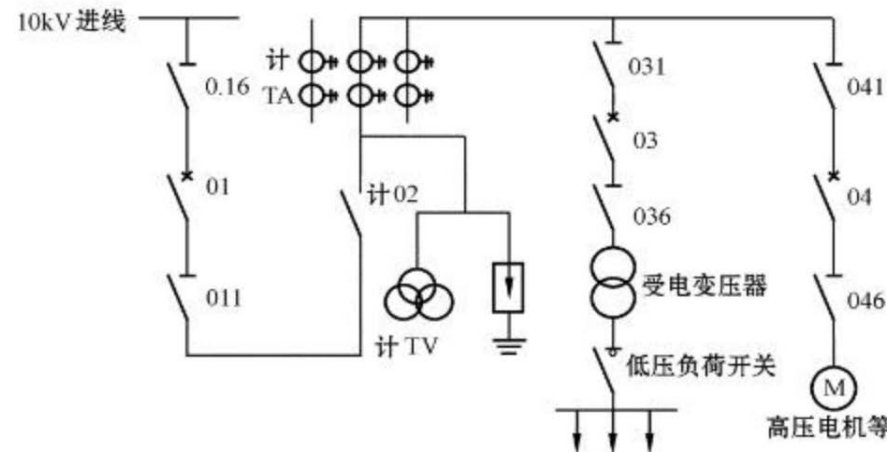
(2) 二级负荷对电源的要求

二级负荷的供电系统，宜由**两回线路**供电。在负荷较小或地区供电条件困难时，二级负荷可由一回**6kV**及以上专用的架空线路供电。



(3) 三级负荷对电源的要求

三级负荷对电源无特殊要求，一般以**单电源**供电即可。



现代社会，停电会怎样？





国家电网公司
STATE GRID
CORPORATION OF CHINA

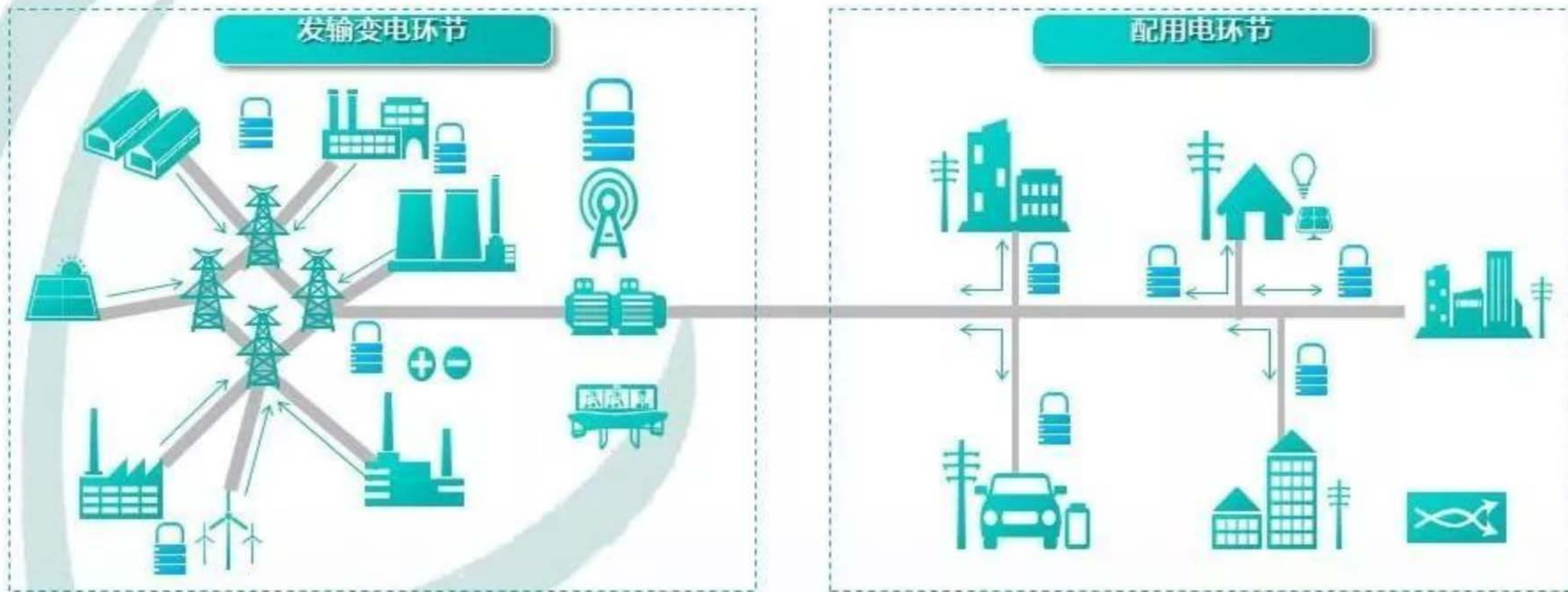
二、行业发展趋势

为什么电力系统要互联？



愿景：集成的电力系统

广泛互联、智能互动、灵活柔性、安全可控的新一代电力系统



全球能源互联网



全球能源互联网





湖南城建职业技术学院
HUNAN URBAN CONSTRUCTION COLLEGE

谢谢观看

T h a n k s f o r w a t c h i n g