

## 电容补偿柜的作用和工作原理

### 一. 电容补偿柜之作用：

用于补偿发电机无功电流、减轻发电机工作负荷，增加发电机可使用容量，可减少工厂一定的用电量、节省工业电力，提高发供电设备的供电质量和供电能力。

### 二 . 电容柜工作原理

用电设备除电阻性负载外，大部分用电设备均属感性用电负载（如日光灯、变压器、马达等用电设备）这些感应负载，使供电电源电压相位发生改变（即电流滞后于电压），因此电压波动大，无功功率增大，浪费大量电能。当功率因数过低时，以致供电电源输出电流过大而出现超负载现象。电容补偿柜内的电容控制系统可解决以上弊端，它可根据用电负荷的变化，而自动设置。电容组数的投入，进行电流补偿，从而减低大量无功电流，使线路电能损耗降到最低程度，提供一个高素质的电力源。

### 三 . 电容补偿技术：

在工业生产中广泛使用的交流异步电动机，电焊机、电磁铁工频加热器等用点设备都是感性负载。这些感性负载在进行能量转换过程中，使加在其上的电压超前电流一个角度。这个角度的余弦，叫做功率因数，这个电流（既有电阻又有电感的线圈中流过的电流）可分解为与电压相同相位的有功分量和落后于电压 90 度的无功分量。这个无功分量叫做电感无功电流。与电感无功电流相应的功率叫做电感无功功率。当功率因数很低时，也就是无功功率很大时会有以下危害：

- 增长线路电流使线路损耗增大，浪费电能。
- 因线路电流增大，可使电压降低影响设备使用。
- 对变压器而言，无功功率越大，则供电局所收的每度电电费越贵，当功率因数低于 0.7 时，供电局可拒绝供电。
- 对发电机而言，以 310KW 发电机为例。

310KW 发电机的额定功率为 280KW ，额定电流为 530A ，当负载功率因数 0.6 时

$$\text{功率} = 380 \times 530 \times 1.732 \times 0.6 = 210\text{KW}$$

从上可看出，在负载为 530A 时，机组的柴油机部分很轻松，而电球以不堪重负，如负荷再增加则需再开一台发电机。加接入电容补偿柜，让功率因数达到 0.96 ，同样 210KW 的负荷。

$$\text{电流} = 210000 / ( 380 \times 1.732 \times 0.96 ) = 332\text{A}$$

补偿后电流降低了近 200A ，柴油机和电球部分都相当轻松，再增加部分负荷也能承受，不需再加开一台发电机，可节约大量柴油。也让其他机组充分休息。从以上可看出，电容补偿的经济效益可观，是低压配电系统中不可缺少的重要成员。

原理：把具有容性负荷的装置与感性负荷并联接在同一电路,当容性负荷释放能量时,感性负荷吸收能量;而感性负荷释放能量时,容性负荷却在吸收能量,能量在两种负荷之间互相交换.这样,感性负荷所吸收的无功功率可由容性负荷输出的无功功率中得到补偿,这就是他的补偿原理

低压电容补偿柜是在变压器的低压侧运行的，一般它受功率因素控制而自动运行的。因所带负载的种类不同而确定电容的容量及电容组的数量，当供用电系统正常时，由控制器捕捉功率因素来控制投入的电容组的数量。

与有功功率的计量相反，无功功率的计量应该是：电压电流完全同相位时（纯电阻负载），无功表示应该是“0”。那么取 AC 电压与 B 相电流的道理应该是，它们的向量关系为 90 度（电角度），对于纯电阻负载，此时计量值为“0”，而如果是非电阻性负载，上述相位差角度就大于或小于 90 度，此时无功计量表就有数值。

作用：补偿无功功率，提高电能质量，降低损耗，同时提供配电运行数据

低压电容补偿柜是在变压器的低压侧运行的，一般它受功率因素控制而自动运行的。因所带负载的种类不同而确定电容的容量及电容组的数量，当供用电系统正常时，由控制器捕捉功率因素来控制投入的电容组的数量。

1.降低配电线路无功电能的输送，所以可以减少配电线路上的电能损耗。

2.挖掘设备的潜力，提高设备的出力，充分提高设备的利用率（比如 变压器）

3.补偿感性无功，提高功率因数，节约电能，减少电费开支

4.提高电压，改善电能质量

开关柜的一次接线图中"电容补偿",PT 柜,带电指示器,都有什么作用?它们的各自目的是什么?

### 电容补偿

电容补偿得作用就是降低无功功率，提高功率因数。（在上次您的问题“有功功率=视在功率\* $\cos$ "中的" $\cos$ "什么意思?它的中文叫什么?”就提到“有功功率”“无功功率”“视在功率”），因为我们的用电设备大多数都是电感型的，所以要用电容来补偿。

### PT 柜

PT 就是电压互感器，PT 柜里装有 PT 和避雷器，PT 是把母线上的高电压转换成 100V 的电压，测量元件（用来测量母线的电压和作为各个支路的功率表、电能表等的电压输入量）和继电保护元件（电压型保护和带方向保护）的输入量。

### 带电指示器

带电指示器是用来监视设备是否带电的电器元件，它的作用和试电笔相似。