
钳位式高压变频器和动态无功补偿



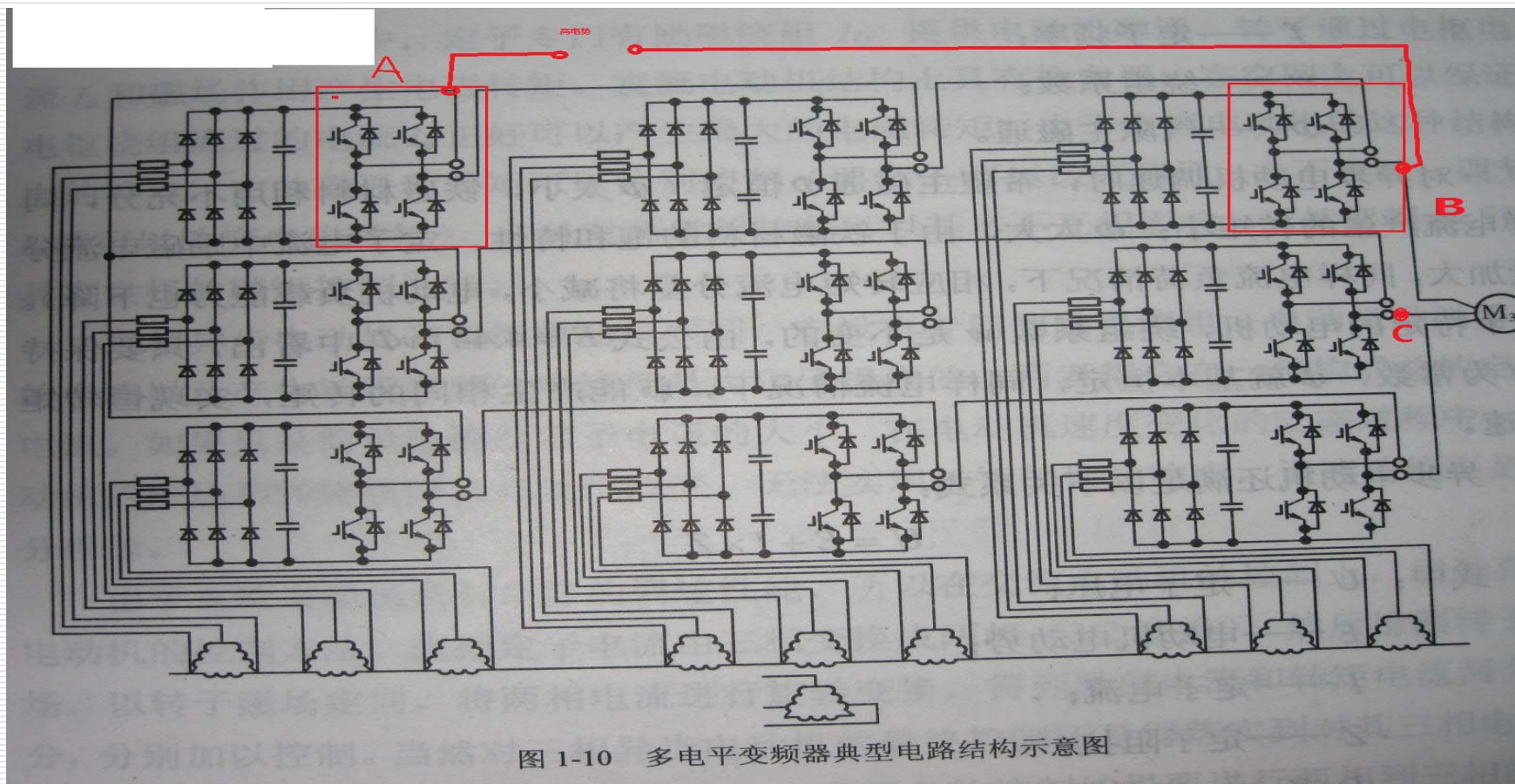
钳位式多电平高压变频

钳位式多电平高压变频

目前通用型高压变频（单元串联式，直接串联式）的技术特点（IGBT不能共散热器和体积庞大）导致高压变频不能装到防爆箱内。所以煤矿井下的高压电机任在使用老式的启动方式和调速方式，所以开发一种能用于井下防爆处理的高压变频器势在必行。

钳位式多电平高压变频

单元串联式的IGBT对地耐压问题



钳位式多电平高压变频

单元串联式变频器的弊端：

- 1、每一组IGBT需要单独的散热器
 - 2、单只IGBT对地耐压不足
 - 3、移相变压器工艺要求高
-

钳位式多电平高压变频

采用物理钳位的四电平3300V变频器

- 1、采用了一种特殊的物理钳位方式解决了3300VIGBT用于3300V变频器时的对地耐压问题
 - 2、极小的体积方便了防爆处理的问题
-

一
一

动态无功补偿与谐波治理

动态无功补偿与谐波治理

随着现代电力电子的发展，各行业对整流器、变流器等半导体设备越来越多的使用，造成电网污染越趋严重，特别是像煤矿这样不允许出现电网故障的场所必须找到一种以之对应的对策，采用有源和无源相接合的这种方式组成的智能无功补偿和谐波治理方式是行之有效的。

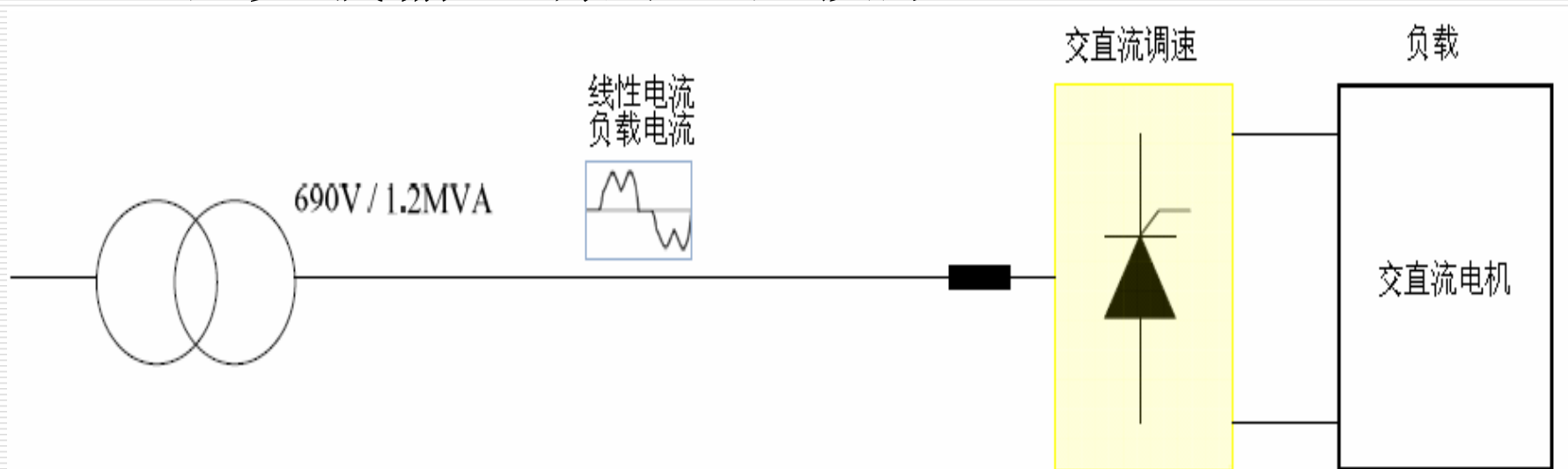
动态无功补偿与谐波治理

一种全智能谐波治理与无功补偿装置采用IGBT为主控制器件，以**无源**滤波单元和**有源**滤波单元相结合，基于电源矢量控制的理论和PWM整流回馈的理论基础，在投入运行前对电网进行自调谐获得电网的电感值，电容值等物理参数建立模型，这使得在补偿的精度上控制得很精确不会因为电网的物理参数的不同而影响补偿的效果。

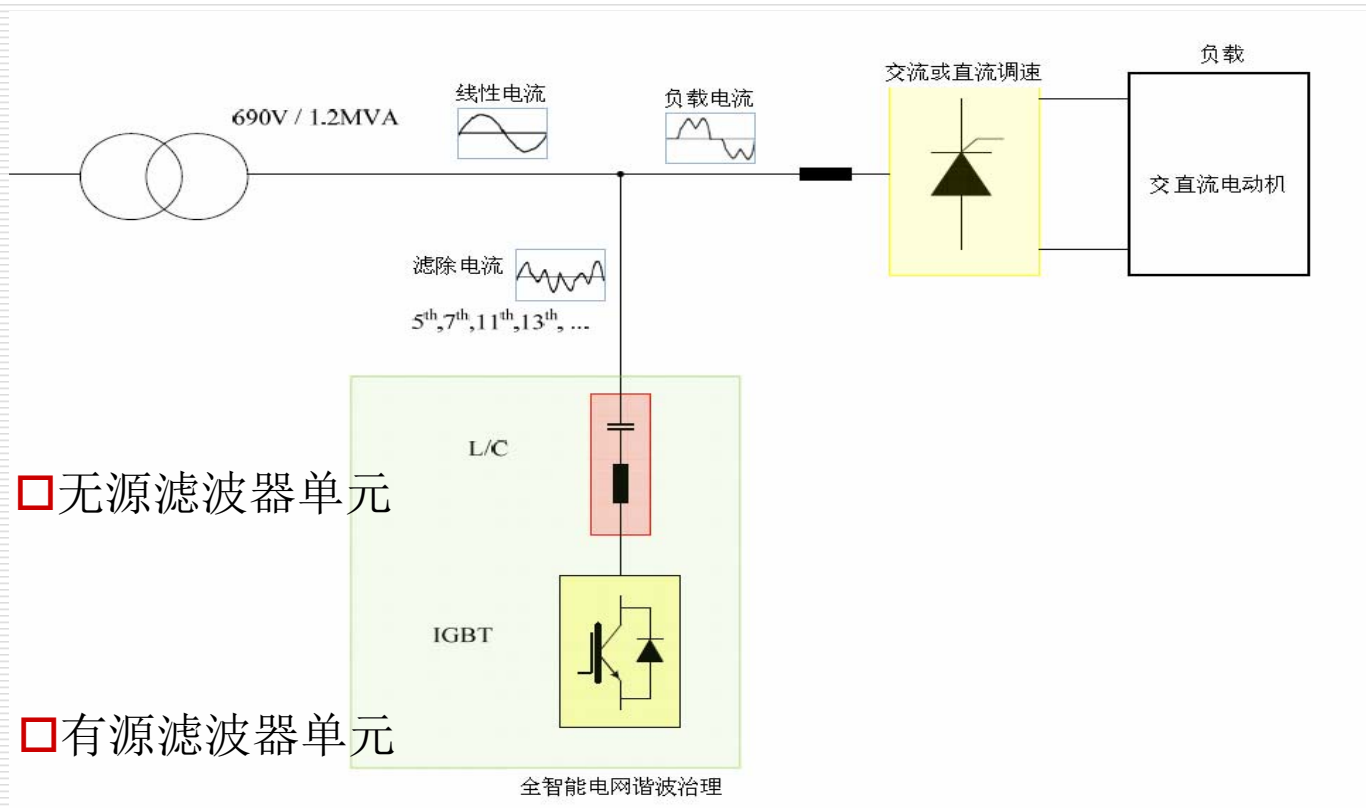
动态无功补偿与谐波治理

控制效果对比

这是在使用智能滤波器之前 6 脉动的整流负载输入端的电流波形

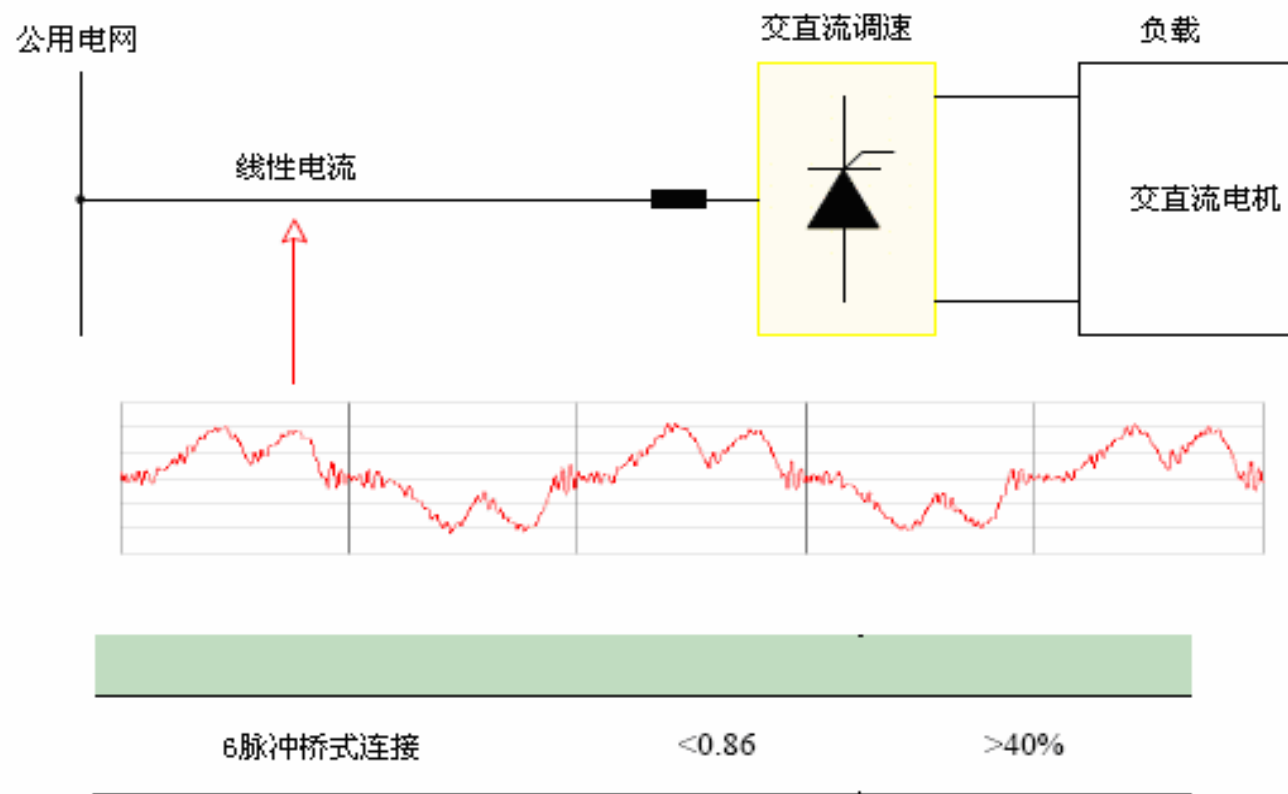


动态无功补偿与谐波治理



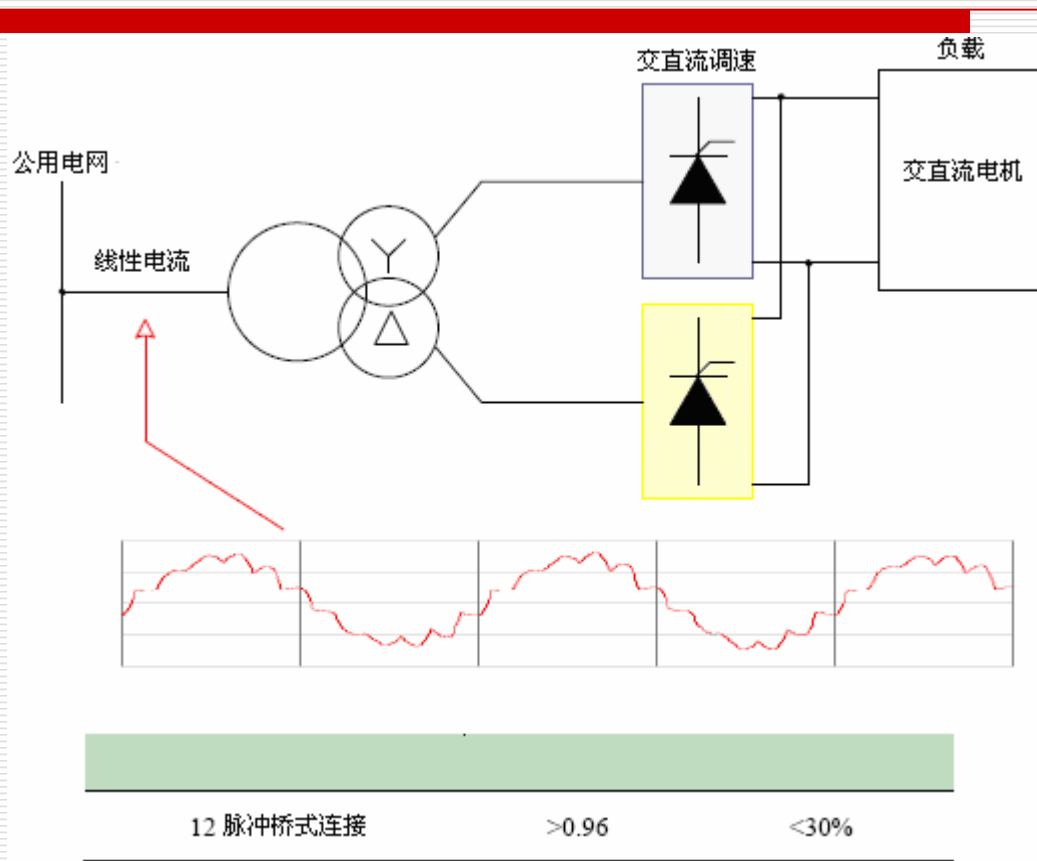
六脉动整流下的电流失真度大于40%，功率因数小于0.86

动态无功补偿与谐波治理



□ 十二脉动下的电流失真度可以小于**30%**，功率因数大于**0.96**

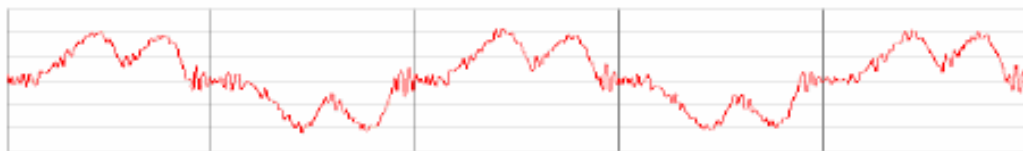
动态无功补偿与谐波治理



在使用动态无功补偿与谐波治理后六脉动整流的负载电流失真度被控制在4%以下，功率因数提高到0.98以上

动态无功补偿与谐波治理

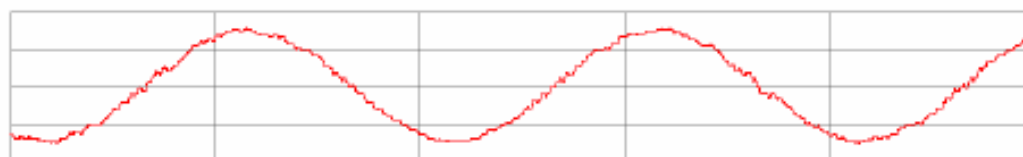
[a] 使用6脉冲整流器



[b] 使用12脉冲整流器



[c] 使用混合有源滤波器



六脉动整流、十二脉动整流和使用智能滤波器后的输入电流波形比较

12脉冲桥式

>0.96

<30%

6脉冲桥式

<0.86

>40%

使用有源滤波器

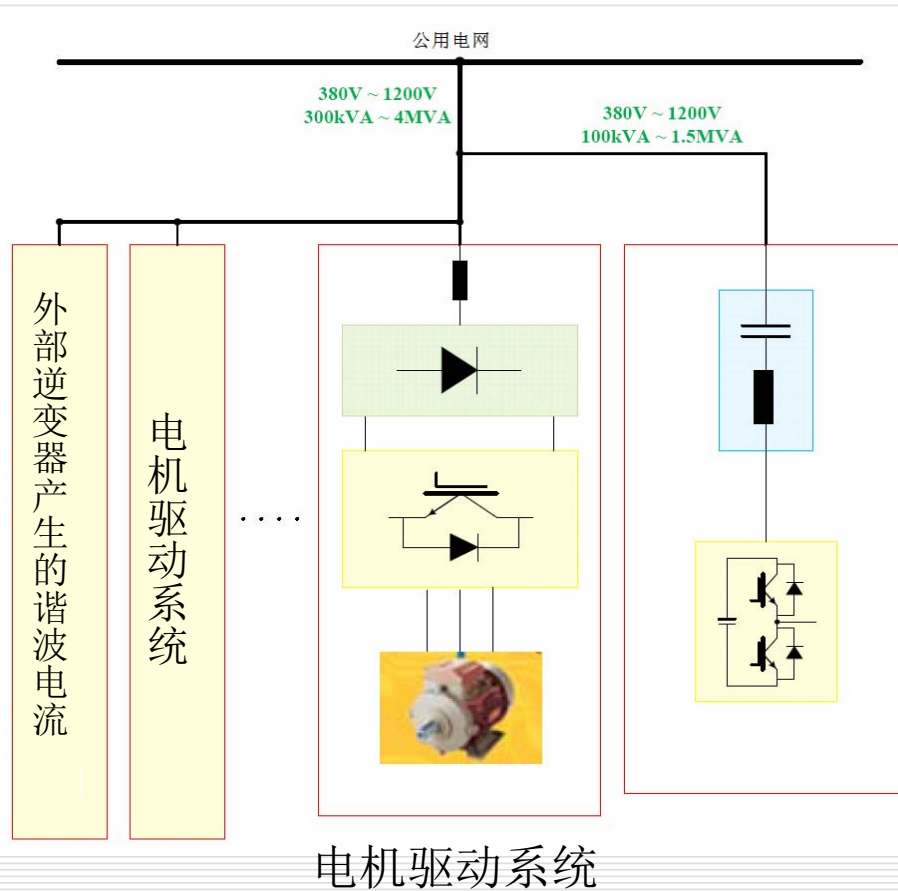
>0.98

<4%

动态无功补偿与谐波治理

结构 ⁺	5 th	7 th	11 th	13 th	17 th	其他 ⁺	总谐波失真 ⁺	[%]
没有使用用智能滤波器前 ⁺	30	7	4	2	1	1	30	~
	40	10	7	4	3	3	45	~
使用智能滤波器后 ⁺	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	1.0	3.0	~
	1.2	1.2	1.5	1.5	1.5	1.5	5.0	~

动态无功补偿与谐波治理 低压解决方案



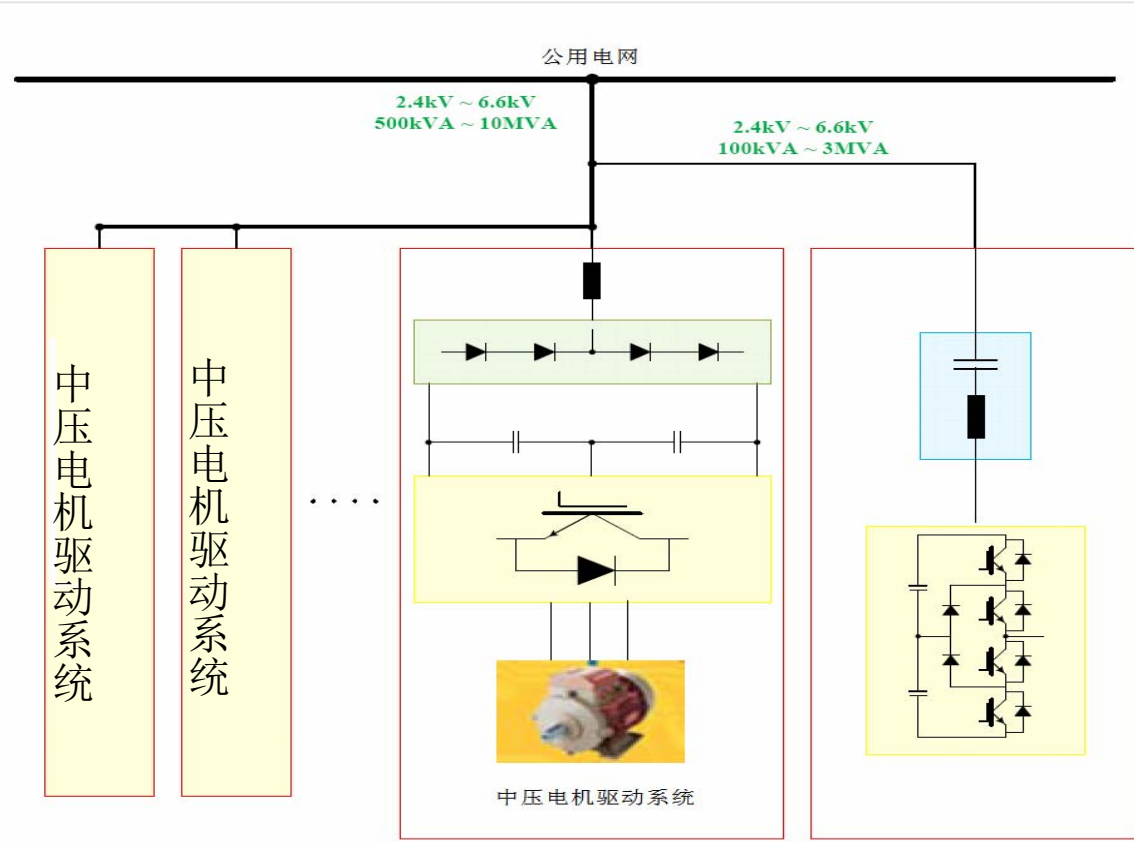
无源滤波器
 $0.3 * \text{电网总功率} [\text{VA}]$

二级200~480V
有源滤波器

滤波器结构

400V	电压	320V ~ 500V	
	频率	50/60Hz	
	标称功率	无源单元	0.3 x 电网总功率
		有源单元	0.1 x 电网总功率
	有源单元	结构	2级
电压		200V	
690V	电压	550V ~ 800V	
	频率	50/60Hz	
	标称功率	无源单元	0.3 x 电网总功率
		有源单元	0.1 x 电网总功率
	有源单元	结构	2级
电压		250V	
1200V	电压	950V ~ 1400V	
	频率	50/60Hz	
	标称功率	无源单元	0.3 x 电网总功率
		有源单元	0.1 x 电网总功率
	有源单元	结构	2级
电压		420V	

动态无功补偿与谐波治理 中压解决方案



无源滤波器
 $0.3 * \text{电网总功率} [\text{VA}]$

3级 690V~2.4kV
有源滤波器 ($0.1 * \text{电网总功率} [\text{VA}]$)

滤波器结构

2.4kV	电压	2.0kV ~ 2.8kV		
	频率	50/60Hz		
	标称功率	无源单元	0.3 x 电网总功率	
		有源单元	0.1 x 电网总功率	
	有源单元	结构	3 级	
		电压	690V	
3.3kV	电压	2.8kV ~ 3.8kV		
	频率	50/60Hz		
	标称功率	无源单元	0.3 x 电网总功率	
		有源单元	0.1 x 电网总功率	
	有源单元	结构	3 级	
		电压	1.2kV	
6.6kV	电压	5.6kV ~ 7.6kV		
	频率	50/60Hz		
	标称功率	无源单元	0.3 x 电网总功率	
		有源单元	0.1 x 电网总功率	
	有源单元	结构	3 级	
		电压	2.4kV	