



# TUR 电能质量产品 2014版

- › 静止无功发生器 ( SVG )
- › 有源电力滤波器 ( APF )
- › 电能质量综合控制器 ( UPQC )



北京图灵科技有限公司  
Beijing Turing Science & Technology Co.,Ltd

# 电能质量产品

## 功率因数的概念

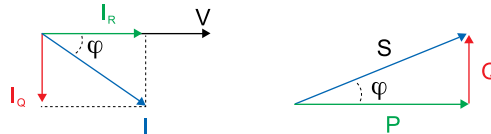
站在不同角度看，关注或表征电能质量问题会有不同的观点。从供电角度看，电能质量是指供应电力的参数符合标准和供电可靠性的程度；从用电设备生产商的角度看，电能质量是指对设备所要求的电能特性；从用户角度看，电能质量是指一切会引起用电设备异常运行、故障或停电的供电电压、电流及频率的异常扰动。但不管从哪个角度，电压、频率和波形都是衡量电能质量最基本的三要素。

### 常见电能质量问题：功率因数不足

在交流电路中，除了电阻性负载以外，还有电感性负载和电容性负载。电流在电源与这类电感性或电容性负载之间往返流动，此电能既不做功也不消耗，我们称它为无功电能，简称“无功功率”。

在理论上，有功功率是电压与电流间夹角的余弦与电压、电流的乘积；无功功率是该夹角的正弦与电压、电流的乘积。由于无功功率在电源、电网、用户之间往返流动，该功率与网络内各元件的电阻又产生了有功损耗。更值得注意的是在实际应用中由于无功功率的问题，使电网投资增加，年运行费用增加，而且由于无功容量缺乏，造成电压质量下降，甚至发生故障，给工农业生产造成极其严重的后果。

$$\cos \varphi = \frac{I_R}{I} = \frac{P}{S}$$



下表给出了一些常见设备的功率因数：

负载	功率因数 $\cos\varphi$
变压器（无负载条件）	0.1-0.15
电动机	0.7-0.85
金属工作仪表： - 电弧焊 - 电弧焊含补偿 - 电阻焊 - 电弧熔炉	0.35-0.6 0.7-0.8 0.4-0.6 0.75-0.9
荧光灯 - 补偿 - 未补偿	0.9 0.4-0.6
AC DC转换器	0.6-0.95
DC驱动器	0.4-0.75
AC驱动器	0.95-0.97
阻性负载	1

# 电能质量产品

## 功率因数调整电费表

根据国家有关部门颁发的文件，规定三种功率因数标准值，其适用范围如下：

1. 功率因数标准0.90，适用于160千伏安以上的高压供电工业用户（包括社队工业用户），装有带负荷调整电压装置的高压供电电力用户和3200千伏安及以上的高压供电电力排灌站；
2. 功率因数标准0.85，适用于100千伏安（千瓦）及以上的其他工业用户（包括社队工业用户）、100千伏安（千瓦）及以上的非工业用户和100千伏安（千瓦）及以上的电力排灌站；
3. 功率因数标准0.80，适用于100千伏安（千瓦）及以上农业用户和趸售用户，但大工业用户未划由电业直接管理的趸售用户，功率因数标准应为0.85。

用户的功率因数达不到相应的标准，电业部门就要对其加收电费，这部分电费叫力率电费。

表一：以0.9为标准值的功率因数调整电费表

实际功率因数	0.90	0.91	0.92	0.93	0.94	0.95-1.00										
电费减少 $n_1\%$	0.00	0.15	0.30	0.45	0.60	0.75										
实际功率因数	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	功率因数自0.64及以下，每降低0.01，电费增加2%
电费增加 $n_2\%$	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	
						8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	

表二：以0.85为标准值的功率因数调整电费表

实际功率因数	0.85	0.86	0.87	0.88	0.89	0.90	0.91	0.92	0.93	0.94-1.00								
电费减少 $n_1\%$	0.00	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.65	0.8	0.95	1.10								
实际功率因数	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	功率因数自0.59及以下，每降低0.01，电费增加2%
电费增加 $n_2\%$	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	
										9.0	9.5	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	

表三：以0.80为标准值的功率因数调整电费表

实际功率因数	0.80	0.81	0.82	0.83	0.84	0.85	0.86	0.87	0.88	0.89	0.90	0.91	0.92-1.00							
电费减少 $n_1\%$	0.00	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.15	1.30							
实际功率因数	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.67	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.61	功率因数自0.54及以下，每降低0.01，电费增加2%
电费增加 $n_2\%$	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	
													10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0		

# 电能质量产品

## 功率因数校正的计算

因数K ( kvar/kW )

初始 $\cos\varphi$	最终 $\cos\varphi$												
	0.80	0.85	0.90	0.91	0.92	0.93	0.94	0.95	0.96	0.97	0.98	0.99	1
0.60	0.583	0.714	0.849	0.878	0.907	0.938	0.970	1.005	1.042	1.083	1.130	1.191	1.333
0.61	0.549	0.679	0.815	0.843	0.873	0.904	0.936	0.970	1.007	1.048	1.096	1.157	1.299
0.62	0.515	0.646	0.781	0.810	0.839	0.870	0.903	0.937	0.974	1.015	1.062	1.123	1.265
0.63	0.483	0.613	0.748	0.777	0.807	0.837	0.870	0.904	0.941	0.982	1.030	1.090	1.233
0.64	0.451	0.581	0.716	0.745	0.775	0.805	0.838	0.872	0.909	0.950	0.998	1.058	1.201
0.65	0.419	0.549	0.685	0.714	0.743	0.774	0.806	0.840	0.877	0.919	0.966	1.027	1.169
0.66	0.388	0.519	0.654	0.683	0.712	0.743	0.775	0.810	0.847	0.888	0.935	0.996	1.138
0.67	0.358	0.488	0.624	0.652	0.682	0.713	0.745	0.779	0.816	0.857	0.905	0.966	1.108
0.68	0.328	0.459	0.594	0.623	0.652	0.683	0.715	0.750	0.787	0.828	0.875	0.936	1.078
0.69	0.299	0.429	0.585	0.593	0.623	0.654	0.686	0.720	0.757	0.798	0.846	0.907	1.049
0.70	0.270	0.400	0.536	0.565	0.594	0.625	0.657	0.692	0.729	0.770	0.817	0.878	1.020
0.71	0.242	0.372	0.508	0.536	0.566	0.597	0.629	0.663	0.700	0.741	0.789	0.849	0.992
0.72	0.214	0.344	0.480	0.508	0.538	0.569	0.601	0.635	0.672	0.713	0.761	0.821	0.964
0.73	0.186	0.316	0.452	0.481	0.510	0.541	0.573	0.608	0.645	0.686	0.733	0.794	0.936
0.74	0.159	0.289	0.425	0.453	0.483	0.514	0.546	0.580	0.617	0.658	0.706	0.766	0.909
0.75	0.132	0.262	0.398	0.426	0.456	0.487	0.519	0.553	0.590	0.631	0.679	0.739	0.882
0.76	0.105	0.235	0.371	0.400	0.429	0.460	0.492	0.526	0.563	0.605	0.652	0.713	0.855
0.77	0.079	0.209	0.344	0.373	0.403	0.433	0.466	0.500	0.537	0.578	0.626	0.686	0.829
0.78	0.052	0.183	0.318	0.347	0.376	0.407	0.439	0.474	0.511	0.552	0.599	0.660	0.802
0.79	0.026	0.156	0.292	0.320	0.350	0.381	0.413	0.447	0.484	0.525	0.573	0.634	0.776
0.80		0.130	0.266	0.294	0.324	0.355	0.387	0.421	0.458	0.499	0.547	0.608	0.750
0.81		0.104	0.240	0.268	0.298	0.329	0.361	0.395	0.432	0.473	0.521	0.581	0.724
0.82		0.078	0.214	0.242	0.272	0.303	0.335	0.369	0.406	0.447	0.495	0.556	0.698
0.83		0.052	0.188	0.216	0.246	0.277	0.309	0.343	0.380	0.421	0.469	0.530	0.672
0.84		0.026	0.162	0.190	0.220	0.251	0.283	0.317	0.354	0.395	0.443	0.503	0.646
0.85			0.135	0.164	0.194	0.225	0.257	0.291	0.328	0.369	0.417	0.477	0.620
0.86			0.109	0.138	0.167	0.198	0.230	0.265	0.302	0.343	0.390	0.451	0.593
0.87			0.082	0.111	0.141	0.172	0.204	0.238	0.275	0.316	0.364	0.424	0.567
0.88			0.055	0.084	0.114	0.145	0.177	0.211	0.248	0.289	0.337	0.397	0.540
0.89			0.028	0.057	0.086	0.117	0.149	0.184	0.221	0.262	0.309	0.370	0.512
0.90				0.029	0.058	0.089	0.121	0.156	0.193	0.234	0.281	0.342	0.484

### 示例

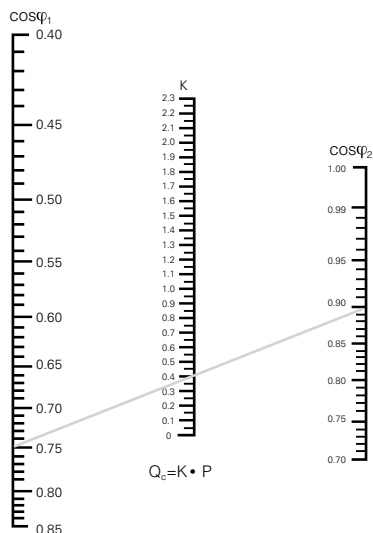
在电压为400V和 $\cos\varphi=0.75$ 时，有功功率等于300kW的设备中，希望将功率因数增大至0.90。在上表中可看到，在“最终 $\cos\varphi$ ”中选取0.9，“初始 $\cos\varphi$ ”中选取0.75，相对应的系数K为0.398。

# 电能质量产品

## 功率因数校正的计算

因此，所需补偿无功的容量： $Q_c = K \cdot P = 0.398 \cdot 300 = 119.4 \text{ kvar}$

也可使用下图来确定因数K。

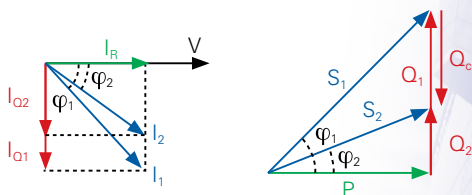


如图示，在初始 $\cos\varphi$ 值与目标数值之间连线，线与中间刻度的交叉点得出K值，将K乘以负数的有功功率P就可得出必需的无功功率 $Q_c$ 。

改进功率因数即采取必要的步骤，通过本地提供所需的无功功率，增大装置定义段的功率因数，从而减少流过上游电网的电流及功率值。通过此方式，线路、发电机和变压器的规格可根据较低的视在功率进行选择。

在正弦波形下，如需从 $\cos\varphi_1$ 转换到 $\cos\varphi_2$ 。所需的无功功率公式（适用于三相系统和单相系统）如下：

$$Q_c = (\text{tg}\varphi_1 - \text{tg}\varphi_2) \cdot P = K \cdot P$$



P: 负载吸收的有功功率

$Q_1, \varphi_1$ : 功率因数校正前的总无功功率和相移角

$Q_2, \varphi_2$ : 功率因数校正后的总无功功率和相移角

$Q_c$ : 电容器组的无功功率



## 电能质量产品

### 功率因数校正技术的发展

在电网的发展过程中，最早出现、最实用、最为广泛应用的是在电感性电网中（例如包含电动机、变压器、线路）采用并联电容器进行无功补偿。这种电容器称之为移相电容器，其安装的目的是为了提<sub>高</sub>电网的功率因数。

后来出现的静止无功补偿装置（SVC）往往是专指使用晶闸管的静止无功补偿装置，包括晶闸管控制电抗器（TCR）和晶闸管投切电容器（TSC），以及这两者的混合装置（TCR+TSC），或者晶闸管控制电抗器与固定电容器（FC）或机械投切电容器（MSC）混合使用的装置（TCR+FC、TCR+MSC）。但由于SVC装置占地面积大；晶闸管发热量大，需要辅助冷却设备；自身产生的谐波量大，需要配备专用滤波设备，维护费用大；所以，随着电力电子技术的进一步发展，一种更为先进的静止无功补偿装置出现了，这就是采用自换相变流电路的静止无功补偿装置——静止无功发生器（SVG）。

静止无功发生器SVG的核心技术是基于可关断电力电子器件IGBT（绝缘栅型双极晶体管，可实现快速的导通/关断控制，开关频率可达到3500Hz以上）的电压源型逆变技术。SVG也被称为“静止调相机”，它可以快速、连续、平滑地调节输出无功，且可实现无功的感性与容性双向调节。

在构成上，TCR是通过斩波控制，实现电抗器的等值阻抗调节；MCR是通过可控硅励磁装置控制铁心饱和度和，从而改变等效电抗的装置，两者都属于阻抗型补偿装置；SVG是通过逆变器的控制实现无功的快速调节，不再需要大容量的交流电容/电抗器件，是属于电源型的主动式补偿装置。

静止无功发生器是FACTS（Flexible Alternative Current Transmission Systems）设备的主要成员，它以数字信号处理器（DSP）为核心，通过电抗器将自换相桥式电路并联在电网上，采用实时数据采集技术和动态跟踪技术，不断监测电网和系统的电压、电流并进行一系列的运算，最后经由以IGBT为核心的变流单元输出补偿到系统或电网，在快速连续的补偿调整系统无功功率的同时，还可以显著地改善负荷与公共电网连接点处的电能质量，提高功率因数、克服三相不平衡、消除电压闪变和电压波动、抑制谐波污染。

对比项目	传统LC回路	低压系列SVG
稳定性	由LC组成补偿回路，容易同系统发生谐振	不受系统谐波影响，实时动态补偿，系统更稳定
寿命	实际使用寿命通常不超过3年，经常出现1年一换或者3月一换，甚至投切上即跳闸的现象	因为不存在谐振过电压的问题，可以长期使用（MTBF大于10万小时）
响应时间	20ms以上	小于5~10ms
运行范围	一般为0~1，（TCR可达-1~1），切换时间较慢	-1~1，从容性到感性调节，且可以快速切换
容量稳定性	电容器容量一般每年下降，建议运行时间不超过4年	容量稳定，可以长期使用
调节平滑性	有级调节，一般切换容量为20~60kvar	无级调节，可以一直保证稳定在目标PF
谐波含量	较大	谐波含量极低，不会对电网造成二次污染
稳定电压	过补或者欠补，造成系统电压的过压或者欠压	不会发生过补或者欠补，可以有效稳定系统电压
容量充足性	在系统电压较低的时候，也是系统最需要无功补偿的时候，LC补偿回路补偿容量反而会下降，难以给予足够的补偿容量。	由于采用有源型补偿电路，补偿容量基本不受系统电压影响，在各种工况下均可以提供充足的补偿容量

## 电能质量产品

### TUR SVG 系列静止无功发生器

#### TUR SVG



与传统的以TCR为代表的SVC装置相比，SVG的调节速度更快，运行范围更宽，而且在采取多重化、多电平或PWM技术等措施后补偿电流为正弦波，不含谐波分量。更重要的是，SVG使用的电抗器和电容元件远比SVC中使用的电抗器和电容元件要小，这将大大缩小装置的体积和成本，并且使用寿命远远高于传统无功补偿装置。SVG具有如此优越的性能，显示了动态无功补偿装置的发展方向。

简单的说，SVG的基本原理就是将自换相桥式电路直接并联到电网上或者通过电抗器并联到电网上，适当地调节桥式电路交流侧输出电压的相位和幅值，或者直接控制其交流侧电流，就可以使该装置吸收或者发出满足要求的无功电流，实现动态无功补偿的目的。

图灵自主研发的TUR SVG系列静止无功发生器集动态无功补偿与动态滤波于一体，采用高性能控制芯片和全控型电力电子器件，运用最先进的控制理论和全数字控制方法，实时检测电网中负载电流，快速分离出无功分量及谐波电流分量，并根据无功分量及谐波电流的大小产生控制指令，实时将大小相等、方向相反的补偿电流注入到电网中，实现瞬时补偿无功和滤除谐波，性能优越，具有响应速度快、补偿效率高、安装和操作容易、维护简单、补偿性能不受系统参数影响的特点，是最理想的无功补偿产品。



# 电能质量产品

## TUR SVG 性能特点及优势

### 性能特点

TUR SVG静止无功发生装置是面向二十一世纪，突破传统的电容、电抗无功补偿理论的一种高新技术产品。它集电力电子技术、计算机技术和现代控制技术于一体，应用于配电系统的无功补偿，可实现从感性到容性的连续、快速无功调节，有效抑制电压波动与系统振荡，改善负荷三相不平衡，增强系统稳定性，同时可取得节能降耗、供电设备增容的明显效益。例如，当TUR SVG用于焊机、电弧炉、电石炉等负载进行补偿时，平均耗电往往可降低4%~15%，经济效益非常显著。

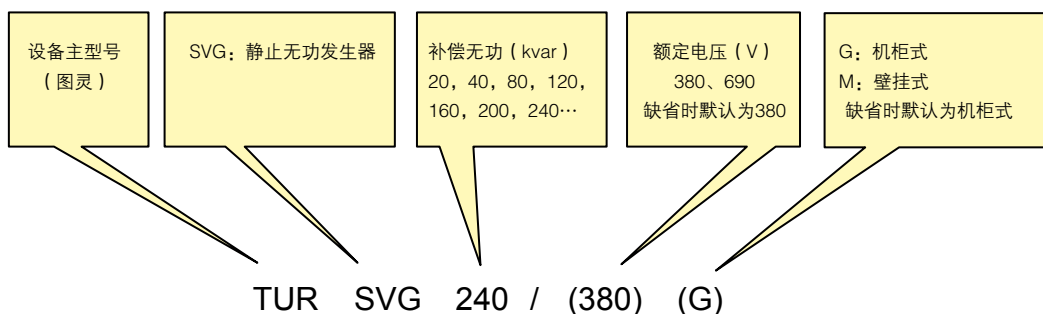
- 20~560kvar全系列产品，有柜式和模块式两种结构，支持各种柜体安装方式。
- 控制器使用DSP+ARM控制系统，采用最优双闭环控制技术，SVG补偿容量即安装容量，达到同等补偿效果SVG容量可以比SVC容量小20%~30%。
- SVG采用有源型补偿电路，补偿容量受系统电压影响很小。在系统电压变低时，也能够输出与额定工况相近的无功电流。可动态双向（-1~1）连续调节无功功率，完全动态响应时间5~10ms（瞬时响应时间小于100 $\mu$ s），不发生谐振和谐波电压放大，可从额定感性工况到额定容性工况连续输出无功。
- TUR SVG在满负荷输出无功的同时，还可补偿SVG额定容量30%的谐波电流。
- 具有完备的保护功能，包括过载、过电压、欠电压、过电流、温度保护以及自诊断功能。
- 系统可根据运行温度，自动调节设备最大输出电流，不会发生超载导致设备损坏。
- SVG自身损耗极小且基本上不需要维护，由于不存在谐振过电压的问题，使用寿命在十年以上（MTBF大于10万小时）
- 通过变压器的耦合作用，可应用到6~10kV系统中，扩展了电压等级方面的应用范围。
- 显示操作界面采用7寸工业级触摸屏，操作简单方便；显示界面可以实时显示电压、电流等参数；菜单设置灵活，通过软件设定电流互感器变比及极性，根据需要设置目标功率因数以及输出电流大小，并可以查询和存储实时故障记录和事件记录。
- 无需进行复杂的电网分析，设计选型简单，安装和操作容易，进线方式灵活，可选择顶部进线方式或底部进线方式。
- 考虑严酷工业环境需求，器件均经严格筛选，核心部件都采购自国际知名厂家，完善电磁兼容设计，冗余保护措施，确保装置能够长期稳定运行。
- 可多机并联工作，根据用户需要灵活扩大补偿容量。
- 采用通用的通信协议，通信接口为RS232、RS485、MODBUS、USB或以太网口。



# 电能质量产品

## TUR SVG 参数与选型

### TUR 静止无功发生器编号规则



### 柜式SVG参数

参数	规格
	20kvar/40kvar/80kvar/120kvar/160kvar/200kvar/240kvar/280kvar/320kvar/360kvar/
整机性能	
额定电压 (V)	360~440
频率 (Hz)	50/60(自动扫频)
频率偏差	± 5%
额定补偿容量 (KVAR)	20kvar/40kVar/80kVar/120kVar/160kVar/200kVar/240kVar/280kVar/320kVar/360kVar/
整机效率	>97%
容量补偿范围内	cos φ >0.99
动态响应时间	100 μ S
完全响应时间	5~10ms
噪声 (dB)	< 65
防护等级	IP20
保护	
过压保护	+20%
过温保护	IGBT: 70°C 其他: 80°C
短路保护	有
安全接地保护	有
自动限容保护	有
安装	
尺寸 (mm, 高*宽*深)	1800*600*800/2200*600*800/2200*800*800/2200*800*1000 (支持更大尺寸柜型)
重量 (kg)	128~377
标准安装	立式
电缆通道位置	底(顶)部
进风通道	底部
并联台数	不限
环境	
运行环境温度	-30~45° C
存储环境温度	-40~65°C
相对湿度	最大95% 无凝露
海拔高度	2000m (2000m以上根据GB/T3859.2, 每增加100m, 容量降低1%)
安装地点	室内

# 电能质量产品

## TUR SVG 参数与选型

### 模块组合式SVG参数

单模块参数 \ 单模块规格	TUR SVG 20 kvar M	TUR SVG 40 kvar M
额定电压 (V)	360~440	360~440
频率 (Hz)	50/60(自动扫频)	50/60(自动扫频)
频率偏差	± 5%	± 5%
额定补偿容量 (KVAR)	20	40
最大无功输出 (KVAR)	20	40
整机效率	>97%	>97%
容量补偿范围内	$\cos \phi > 0.99$	$\cos \phi > 0.99$
动态响应时间	100 $\mu$ s	100 $\mu$ s
完全响应时间	5~10ms	5~10ms
噪声 (dB)	< 65	< 65
防护等级	IP20	IP20
保护		
过压保护	± 10%	± 10%
过温保护	IGBT: 70°C 其他: 80°C	IGBT: 70°C 其他: 80°C
短路保护	有	有
安全接地保护	有	有
自动限容保护	20	40
安装		
单模块尺寸 (mm, 高*宽*深)	190*440*700	190*440*700
重量 (kg)	30	38
标准安装	壁挂	壁挂
电缆通道位置	顶部	顶部
进风通道	底部	底部
并联台数	不限	不限
环境		
运行环境温度	-30~45°C	-30~45°C
存储环境温度	-40~65°C	-40~65°C
相对湿度	最大95% 无凝露	最大95% 无凝露
海拔高度	2000m (2000m以上根据GB/T3859.2, 每增加100m, 容量降低1%)	2000m (2000m以上根据GB/T3859.2, 每增加100m, 容量降低1%)

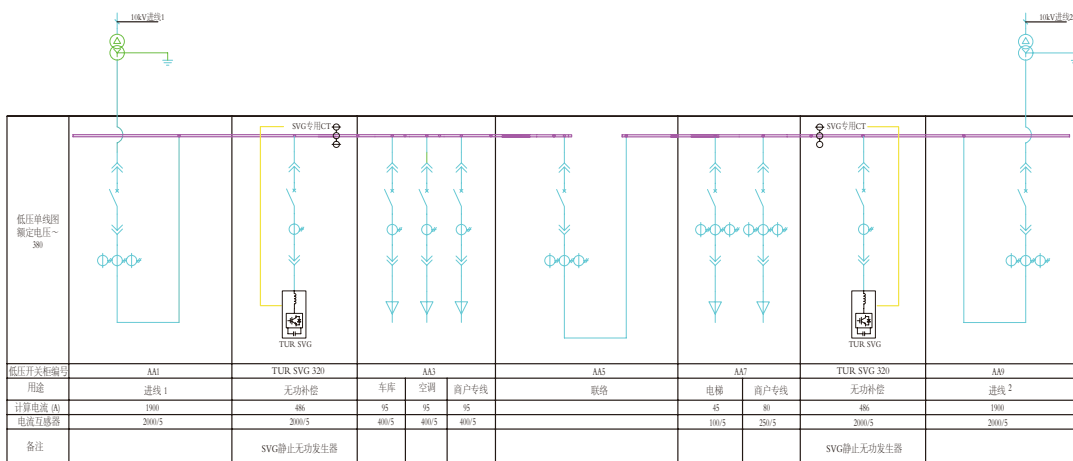
注: 20kvar和40kvar两种模块可任意组合, 可单机壁挂使用, 也可组合到一个机柜中使用, 特别适于狭小空间的使用。

# 电能质量产品

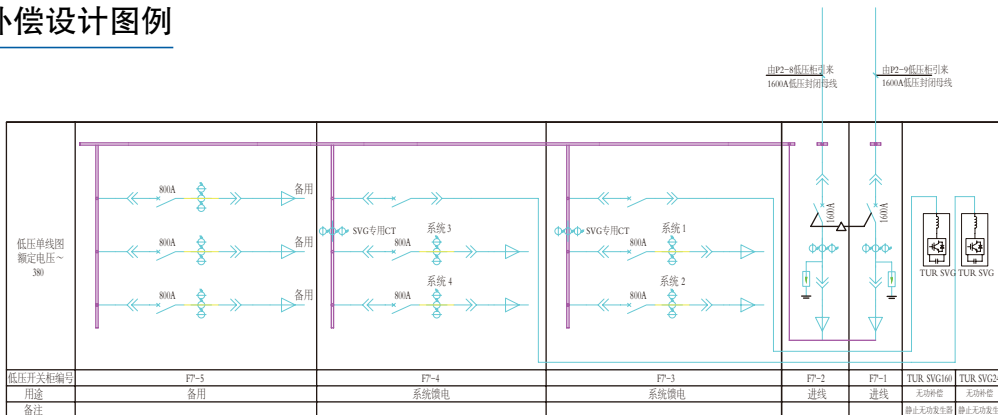
## TUR SVG 设计示例

### TUR SVG 设计示例

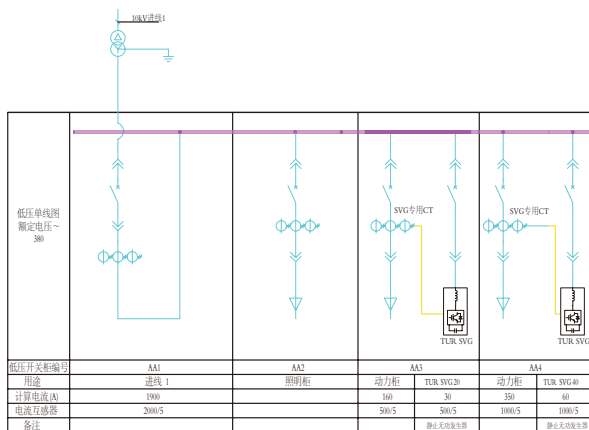
#### 集中补偿设计图例



#### 局部补偿设计图例



#### 就地补偿设计图例



## 电能质量产品

### TUR SVG 应用领域

## TUR SVG应用领域

TUR SVG 静态无功发生器已广泛应用于工矿企业、煤炭、船舶、冶金、地铁、轨道交通、风电、基础设施、油气开采、电信、机场港口和大型物流设施以及数据中心等众多行业场合。

### 钢铁厂，港口设备

钢厂轧机、港口门机、工厂吊车等场合，设备工作时消耗大量无功电流，无功电流可以在变压器的高压侧和低压侧导致明显的电压降落，特别在轧机轧制、吊车起升下降的过程中电压闪变、电压波动非常明显。



### 油田

油田钻井队多采用柴油机发电，其负荷主要是钻机、泥浆泵等设备，负荷的变化较快，功率因数较低。而且其动力来源都是由柴油燃料提供的。运行时需从发电机发出无功功率，使供电设备及线路的能量和电压损失加大，发电机有功出力受限。



### 中频感应加热炉

中频感应加热设备是广泛应用于铁路、冶金、汽车等行业的透热、锻造、弯管等热处理加工工艺的设备，其特点：功率因数较低，电流、电压相位不同步，需要SVG无功发生器装置进行无功补偿。



### 电气化铁路及轨道交通

电气化铁路及轨道交通输电线路较长，负载变化快速，导致明显的电压降落和电压闪变，产生大容量容性无功，功率因数低，抬高了线路末端电压，存在与系统谐振的可能，影响系统稳定性。

### 医院、高层建筑或其他商业中心

医院、高层建筑或商业中心其负荷多是电梯、空调、照明、通风风机等，功率因数低。而且现在的医疗中心、计算机和其他的敏感负载，对电能质量要求高。

### 汽车和船舶制造等行业

汽车和船舶制造等行业中电焊机是必不可少的设备，由于电焊机随机性、快速性以及冲击性，负荷变化非常快速、消耗了大量的无功电能，电能质量问题极其严重。



# 电能质量产品

## TUR SVG 应用案例

### 案例一：公用建筑配电室的无功补偿

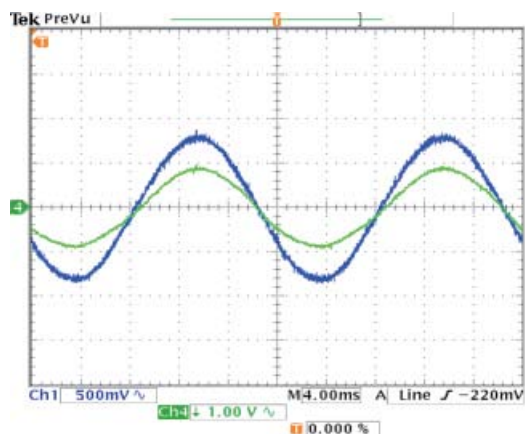
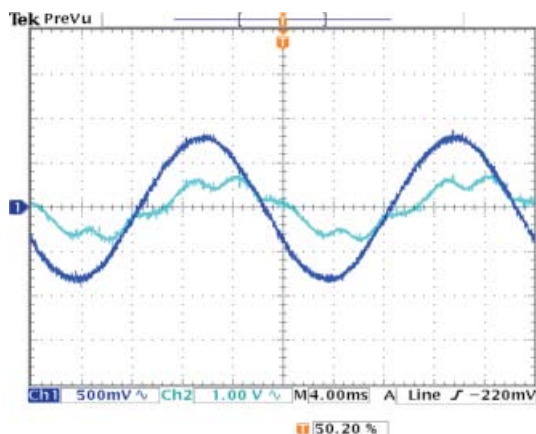
#### 负荷概况

主要用电负荷为变频器传动系统，本负荷场合多次出现传统无功补偿电容柜过载及烧毁，传动系统变频器故障，其它设备控制板烧毁等问题。系统功率因数低，电缆发热等，每月缴纳一定数量的力率电费。



#### 治理措施

治理措施为变压器后端，无功源前端配置2台TUR SVG 320kVAR静止无功发生器。



#### 无功补偿效果

从无功补偿效果比较可以明显看出，投入SVG后电流波形基本接近为正弦波，功率因数为1，无功电流得到彻底补偿，和传统无功补偿电容柜相比所有负荷正常运行，电缆发热问题彻底解决。

## 电能质量产品

### TUR SVG 应用案例

#### 案例二：工矿企业配电室的无功补偿

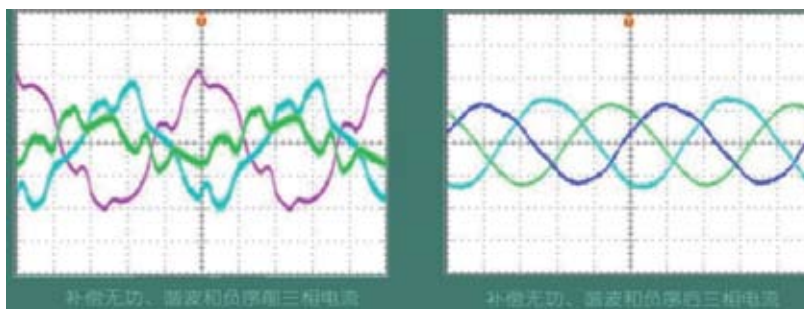
##### 负荷概况

主要负荷为变频器传动系统、电机类负载。本负荷场合多次出现传统无功补偿电容柜过载及烧毁，传动系统变频器故障，其它设备控制板烧毁等问题，系统功率因数很低，变压器容量不足，电缆发热，每月缴纳一定数量的罚款。



##### 治理措施

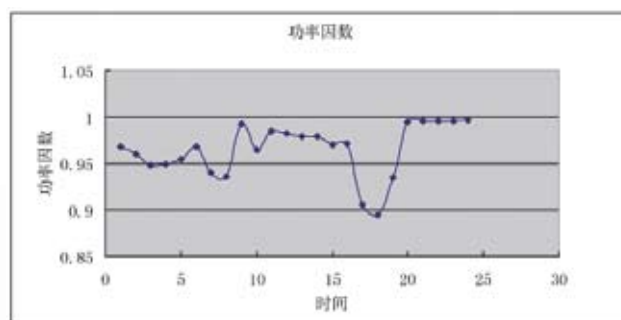
治理措施为SVG安装在变压器后端，配置1台TUR SVG 240kVAR静止无功发生器。



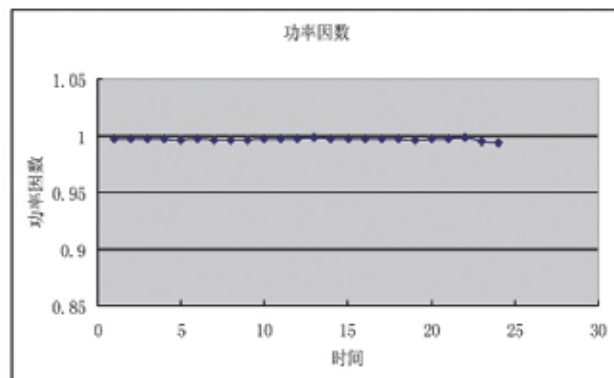
##### 无功补偿效果

从无功补偿效果比较可以明显看出，投入SVG后电流波形基本接近为正弦波，功率因数为1，无功电流得到彻底补偿，所有负荷正常运行，变压器无需扩容，电缆发热问题彻底解决。

SVG补偿前



SVG补偿后



# 电能质量产品

## TUR SVG 应用案例

### 案例三：机场港口的无功补偿

#### 负荷概况

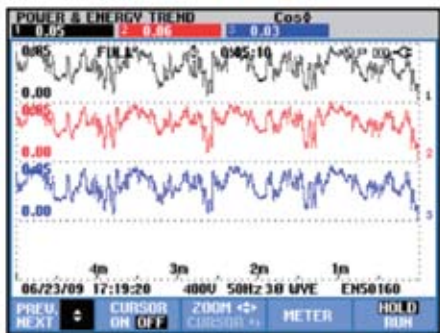
主要负荷为门机、变频类负载。设备工作时消耗大量无功电流，无功电流在变压器的高压侧和低压侧导致明显的电压降落，特别在门机、吊车起升下降的过程中电压闪变、电压波动非常明显。系统功率因数很低，变压器容量不足，每月缴纳一定数量的罚款。



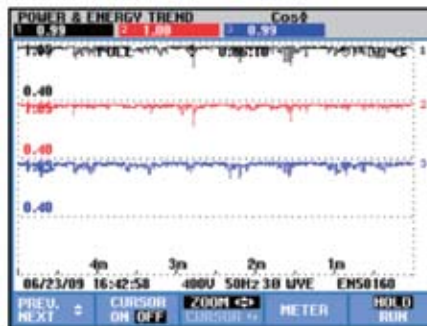
#### 治理措施

治理措施为SVG安装在变压器后端，配置2台TUR SVG 320kvar静止无功发生器。

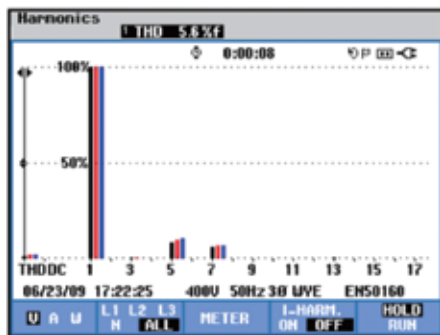
补偿前功率因数趋势



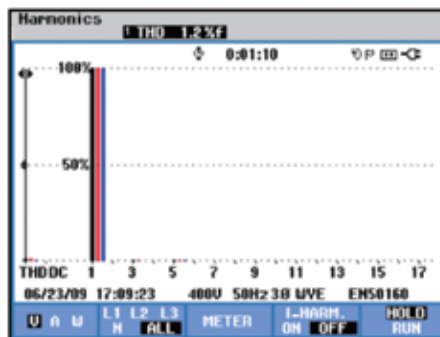
补偿后功率因数趋势



补偿前电压谐波含量



补偿后电压谐波含量



#### 补偿效果

从补偿效果可以看出，配置2台TUR SVG 320kvar静止无功发生器后，TUR SVG能适时跟踪配电系统中的无功需求量并及时补偿，不出现过补及欠补现象，并保证平均功率因数在0.99左右，视在电流大大下降，减少了无功电流对配电系统的冲击，减小电压波动，谐波电压畸变率由5.6%下降到1.2%，消除了力率电费罚款，为配电系统的安全、稳定运行提供了保障。

## 北京图灵科技有限公司简介



北京图灵科技有限公司是一家专业从事电能质量技术应用的高科技公司，专注于为广大用户提供高效、清洁的用电环境，为智能电网、新能源产业提供性价比高的电力电子产品及解决方案。公司全面采用ISO9001质量管理体系和卓越绩效管理模式，本着“以共赢的方式提供有价值的服务”的宗旨，依托卓越可靠的产品质量和深入丰富的专业经验，为广大用户不断提供理想的产品和期望的服务，藉此与广大客户建立亲密的伙伴关系，实现共赢。

公司主要产品为TUR系列有源电力滤波器、静止无功发生器、综合电能质量控制器、电涌保护器等，其技术性能、参数指标符合国际电工委员会标准和相关国家标准、行业标准的要求，产品已通过电力工业设备及仪表质量检测测试中心、北京雷电防护装置测试中心等权威部门检测。公司研发生产的TUR APF有源电力滤波器、TUR SVG静止无功发生器，在技术上处于国内领先地位，该设备采用目前最先进的谐波及无功检测方式，对大小和频率快速变化的谐波和无功功率以及三相不平衡进行实时跟踪补偿，从而改善电能质量，提高用电设备效率，降低电网损耗，显著提高供电系统的可靠性。由于优异的产品性能和良好的服务，图灵公司的TUR系列电能质量产品已广泛应用于电力、冶金、航天、航空、石油化工、造船、建筑、医疗、通信、交通、汽车制造、污水处理、制药、造纸、焊接、烟草、精密机械等行业中。

做为快速成长的高新技术企业，图灵公司坚持技术领先、质量优先的路线赢得客户。图灵公司在已经取得ISO9001认证的基础上，TUR系列保护产品又通过了欧盟安全认证-CE认证。为更好地服务全国各地的客户，北京图灵科技有限公司在武汉设立了分公司，在上海设立了子公司，并将不断完善全国的服务网络。

## 图灵核心价值观

### 合作

“我们都是一只翅膀的天使，只有相互拥抱才能展翅飞翔”。分利合作是我们的基本原则。我们做一切事情都要坚持使我们的客户、合作伙伴、股东、员工、社会共同获益的原则。

### 人本

我们是技术密集型公司，核心资源是人，我们的服务对象也是人，他们有自己的情感、好恶、智慧和需求。因此，我们必须时刻保持一颗恭敬心，与人为善地对待我们的客户、员工以及所有与我们发生关系的人；要给予我们的员工尊重、培养、开发和信任。

### 诚信

我们对顾客忠诚，信守言诺。我们提倡员工之间真诚相待，每个人都把诚信作为个人道德准则。我们在公司内部营造公平、公正、公开的环境，我们面向社会决不欺世盗名。

### 和谐

我们注意顾客、股东、员工、合作伙伴的利益均衡，倡导宽松的文化氛围，每个人都参与群体的沟通，通过共同的愿景凝聚在一起。

### 勤奋

我们坚信“业精于勤，荒于嬉”。面对市场的激烈竞争，我们惟有永不满足地奋斗才能使我们的理想成为现实。



**北京图灵科技有限公司**

地址：北京市朝阳区广顺南大街16号嘉美中心1603号

电话：010-64775876 010-64775708

010-64775261 010-64775961

传真：010-84763397

网页：<http://www.turingtech.com.cn>

信箱：[services@turingtech.com.cn](mailto:services@turingtech.com.cn)

邮编：100102