

# 谐波治理及无功补偿选型设计指南

无功补偿暨谐波治理专业公司，专业的工业企业电能质量解决方案首选供应商。

## 上海坤友电气有限公司

微信公众号：“shkunyou”或“坤友电气”

电话：021-63800920

电话 2：021-63800942

电话 3：021-66319366

传真：021-23010250

Email: kunyou@shkunyou.com

<http://www.shkunyou.com.cn>

地址：上海市闸北区恒丰路 600 号机电大厦 B 区 528 室

坤友电气为您提供电能质量的检测、分析、评估和解决方案。

1. 提高功率因数，避免用电罚款；
2. 节省变压器容量，减少基本电费；
3. 提高错峰用电的产能，节约成本；
4. 提高设备稳定性，保障用电正常；
5. 变压器过载能力提高，有效使用容量提升；
6. 降低变压器的温升噪音，确保运行安全可靠；
7. 改善电压畸变，排除零线过热导致的安全隐患（火灾，设备短路）；

## 目录

坤友电气企业简介.....	6
概述.....	6
主要谐波源.....	13
谐波治理的必要性: .....	14
谐波治理的效益.....	15
谐波标准.....	15
<b>KYWK-2000 系列低压无功自动补偿控制器.....</b>	<b>15</b>
一、产品概述.....	15
二、型号命名及产品外形.....	15
三、技术参数.....	16
四、基本功能.....	17
五、接线示意图.....	17
<b>KYWK-5000 系列低压无功自动补偿控制器.....</b>	<b>17</b>
一、产品概述.....	17
二、型号命名及产品外形.....	18
三、技术参数.....	19
四、基本功能.....	19
五、接线示意图.....	20
<b>KYWK-6000 系列高压无功自动补偿控制器.....</b>	<b>20</b>
一、产品概述.....	20
二、型号命名及产品外形.....	20
三、技术参数.....	21
四、基本功能.....	21
五、接线示意图.....	23
<b>KYXBY 型谐波抑制器.....</b>	<b>23</b>
一、产品概述.....	23
二、型号说明及产品外形.....	24
三、技术参数.....	25
四、功能特点.....	25
五、型号规格.....	26
六、安装尺寸.....	26
七、接线示意图.....	26
<b>KYTSC 系列无触点可控硅模块.....</b>	<b>27</b>
一、产品概述.....	27
二、型号说明及产品外形.....	27
三、技术参数.....	28
四、功能特点.....	28
五、安装尺寸.....	28
六、接线示意图.....	29
七、注意事项:.....	29
<b>KYDSC 系列无功补偿调节器.....</b>	<b>29</b>
一、产品概述.....	29

二、型号说明及产品外形.....	30
三、技术参数.....	30
四、功能特点.....	30
五、安装尺寸.....	31
六、接线示意图.....	31
七、注意事项.....	32
KYLBC 型低压自愈式滤波电容器.....	32
一、产品概述.....	32
二、型号说明.....	32
三、技术性能.....	32
四、使用要求.....	33
五、技术参数.....	33
KYLBC 高压并联电容器.....	34
一、产品概述.....	34
KYLBC 高压并联电容器使用条件.....	34
KY-Dr 型串联铁芯电抗器.....	35
一、产品概述.....	35
二、型号说明.....	36
三、技术性能.....	37
四、使用要求.....	37
五、技术参数.....	37
KYLCF 型节能滤波补偿模块.....	37
一、产品概述.....	37
二、型号说明及产品外形.....	38
三、技术参数.....	38
四、功能特点.....	39
五、工作原理应用.....	39
六、使用方法.....	39
七、接线示意图.....	40
八、订货须知.....	40
KYTB 型高压并联电容器成套装置.....	40
一、概述.....	40
二、产品选型.....	41
三、执行标准.....	41
四、技术参数.....	41
五、装置的一次主接线图.....	43
六、装置的典型一次保护接线方式.....	43
七、装置的结构与特点.....	44
八、装置外形尺寸.....	46
九、订货须知.....	46
KYLB 系列低压滤波补偿装置.....	51
一、概述.....	51
二、产品选型.....	51
三、产品特点.....	52

四、技术参数.....	52
五、装置一次接线图.....	53
六、装置外形尺寸.....	55
七、产品订货须知.....	57
附：补偿容量选配表.....	57
<b>KYXBXZ 型谐波吸收装置.....</b>	<b>58</b>
一、产品概述.....	58
二、型号说明及产品外形.....	59
三、技术参数.....	59
四、功能特点.....	60
五、应用领域.....	60
六、常用型号.....	61
七、35mm 导轨安装.....	61
八、外形尺寸图.....	62
九、接线示意图.....	63
十、设计上图方式.....	64
<b>KYXBQ 型谐波吸收装置.....</b>	<b>69</b>
一、产品概述.....	69
二、基本原理图.....	70
三、型号说明及产品外形.....	71
四、技术参数.....	71
五、功能特点.....	71
六、应用领域.....	72
七、常用型号.....	74
八、安装尺寸.....	74
九、选型方法.....	74
十、设计上图方式.....	78
<b>KYSVG 型谐波吸收装置.....</b>	<b>错误！未定义书签。</b>
一、装置概述.....	错误！未定义书签。
二、装置型号说明.....	错误！未定义书签。
三、装置基本原理图：.....	错误！未定义书签。
四、装置的运行图：.....	错误！未定义书签。
五、装置的一次电路图：.....	错误！未定义书签。
六、技术参数.....	错误！未定义书签。
七、装置的主要功能.....	错误！未定义书签。
八、装置的技术特点.....	错误！未定义书签。
九、装置常用型号.....	错误！未定义书签。
十、装置典型设计图.....	错误！未定义书签。
十一、装置的应用领域.....	84
KYDY 电涌吸收器性能.....	错误！未定义书签。
KYDY 电涌吸收器全方位多级的端端解决.....	错误！未定义书签。
KYDY 电涌吸收器技术参数.....	错误！未定义书签。
KYDY 电涌吸收器使用前效果图.....	错误！未定义书签。
KYDY 电涌吸收器应用领域.....	错误！未定义书签。

KYDY 电涌吸收器安装选型 .....	错误！未定义书签。
谐波吸收装置应用案例.....	95
谐波吸收装置在医院的应用 .....	100
谐波吸收装置在智能建筑的应用 .....	102
谐波吸收装置在电视台/剧场/会堂的应用 .....	103
谐波吸收装置在会展中心的应用 .....	105
谐波吸收装置在工业企业的应用.....	105
谐波吸收装置在通信行业的应用.....	106
谐波吸收装置在数据中心的应用.....	107
谐波吸收装置在自动化生产线的应用.....	108
谐波吸收装置在汽车制造行业的应用.....	109
谐波吸收装置在水泥建材行业的应用.....	109
谐波吸收装置在石油化工行业的应用.....	109
谐波吸收装置在精密实验室的应用.....	110
谐波吸收装置在机场航站楼中的应用.....	110
谐波吸收装置在航空航天中的应用.....	111
谐波吸收装置在钢铁冶金行业的应用.....	111
谐波吸收装置在电厂的应用.....	112
谐波吸收装置在商务酒店的应用.....	113
谐波吸收装置更多行业的应用.....	115



## 坤友电气企业简介



上海坤友电气有限公司是一家专注于电能质量和电气化铁路领域的领导企业。公司坐落于上海市张江国家自主创新示范区·上海大学科技园，公司成立于2004年，经过多年的发展，现已成为集科研、生产、销售、国内外贸易、服务于一体的上海市高新技术企业。

上海坤友电气由电能质量、防雷浪涌、电气化铁路等三大事业部组成。事业部设管理层、电气研发部、工程部、市场部等。公司专业制造和销售 KYLCF 节能复合滤波模块单元、KYXBXZ 超强型谐波吸收装置、KYXBQ 谐波保护装置、KYSVG 动态无功发生装置、KYILB 有源电力滤波器和 KYDY 电涌吸收器。公司自主研发的 KYT-27.5 / 800 型电气化铁路专用复合材料过电压保护器已成功申请国家发明专利，获甘肃省科技进步三等奖，被认定为上海市高新技术成果转化项目，14 年获上海市技术发明三等奖。并与南车株洲电力机车、中国北车集团大同电

力机车、中国北车集团北京二七机车厂建立了长期而友好合作关系。公司产品均通过国家 ISO9001—2008 质量体系认证和国家强制性 3C 认证。

上海坤友电气是中国民参军联盟理事长单位，于 2010 年 2 月被认定为“上海市高新技术企业”；拥有 20 多项专利技术。公司一直秉承“有容乃大”的企业文化，使公司具有兼收并蓄、广纳善言的良好氛围，吸引行业资深专家、技术及管理精英、大中专毕业生与公司共同发展成长，长期与上海理工大学、中国电科院、原铁道部各设计院所等产学研单位建立长期的科技协作，技术力量十分雄厚。

上海坤友电气将继续贯彻“以事为本”、“一个现场，一个设计”的思想方针，为每个用户量身定做适合自己的解决方案，始终致力于成为高性能、高可靠、高效率 and 长寿命、环保的绿色电能系统的领导者。

## 坤友电气企业文化

### 坤友电气理念：

质量为先 信誉为重 管理为本 服务为诚。  
以人为本 为顾客创造价值 为伙伴提供发展 为投资者创造收益。

### 坤友电气精神：

务实诚信 勇于创新 锲而不舍 和谐发展。

### 坤友电气使命：

生产绿色产品，节约地球资源。积极响应国家和政府所倡导的节能、安全、环保等号召，以治理电网污染、促进电网节能降耗、加快绿色电网建设进程为己任，不断推进该领域的新技术、新产品的研究开发与产业化进程。

### 坤友电气目标：

立足中国、放眼世界、诚做专业的工业企业电能质量治理专家。

## 概述

随着科学技术的发展，工业生产水平和人民生活水平的提高，非线性用电设备在电网中大量投运，造成了电网的谐波分量占的比重越来越大。这些谐波在电网中普遍存在，对我们日常使用的设备都有比较大的影响。

在工业场合，大量 2~50 次的谐波影响着几乎所有工业设备（如行车、精密机床、中央空调、工业水泵、电焊等使用到电机及伺服的设备）。谐波造成工业设备的误动或者拒动，甚至是电机的抖动，直接导致无法生产或达不到生产要求。与此同时，谐波还会增加电网的热损耗和磁损耗，干扰电网的保护装置和自动化装置，直接影响电网安全。

在日用电场合，20 次以上的谐波电量能够影响到数据通讯、监控网络及精

确计量。例如在高次谐波场合，电信通话质量就会下降，出现噪音或刺耳的突波声；同理，在高次谐波场合里，数据交换机也会频繁出现数据堵塞、死机等现象。谐波对我们的生活及工作已经影响日重，不容我们忽视。因此，对谐波的研究以及如何抑制、治理已成为一个具有重要意义的课题。

电能在未来的能源消费中将占有越来越重要的地位。因此，关注电能质量，提高电能利用效率已经成为各行业，尤其是工业领域重点关注的话题。

工业行业是电能消费的最主要用户，工业行业每年电能消耗量占全社会电能消耗量的60%左右，而其中大约80%被重工业产业消耗。因此改善重工业企业的电能利用问题，是节能工作的重中之重。

此外，电能质量问题不只关系到企业以及全社会的电能消耗，良好的电能质量对企业的成本降低、生产安全、设备维护等方面都能起到不可忽视的作用。

目前，我国电力应用中常见的电能质量问题主要有：**谐波、三相不平衡、谐波、电压闪变、谐振暂态、脉冲暂态、瞬时电压升降、噪声等**。其中，瞬时电压升降与谐波是最为突出的两个电能质量问题。谐波问题是目前各输电、用电单位认为对电能质量影响最大的问题。非线性用电设备的大量应用是谐波产生的罪魁祸首。而瞬时电压升降，会影响精密设备的正常使用，并有可能降低其使用寿命，早已被众多发达国家重点关注。目前，我国电能质量产品主要应用于电力、钢铁、化工、车船制造、电信、银行等领域。

## 坤友电气为您提供电能质量的检测、分析、评估和解决方案

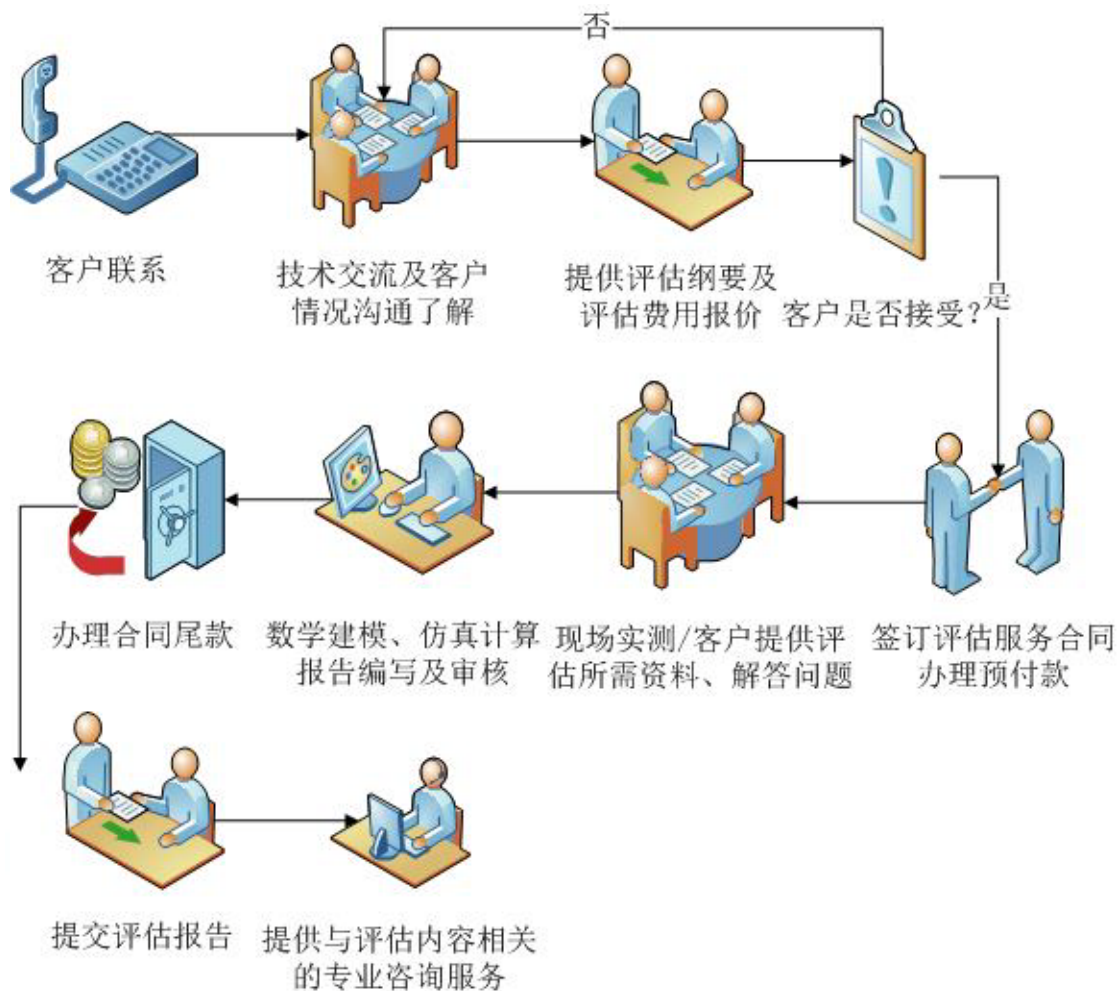
电能质量测试评估的准确性是解决电能质量问题的关键。上海坤友电气有限公司做为专业的电能质量工程研究中心，具有独到而先进的测量技术、专用的仪器仪表、庞大的数据库、资深的专家测试团队，为您出具权威、真实、可信的测试评估报告，站在电力用户角度为客户的工厂、酒店、商场等大型用电场合提供专业、详尽、客观的电能质量检测数据及有助于客户进行电能质量问题解决的专业分析报告。为用户找出自身电能质量缺陷之所在，也可以为用户追溯其他企业造成的电能质量伤害提供法律依据。

### 上海坤友电气为您解决电能质量问题，出具解决方案、推荐治理方案服务

1. 新建工厂、酒店、商场等大型用电场合电能质量的设计咨询服务；
2. 工厂、酒店、商场等大型用电场合电能质量咨询、电能质量测试、电能质量评估服务；
3. 电能质量治理成套（无功补偿、谐波治理）装置第三方效果检测分析、失效分析。



### 电能质量检测、分析、评估和解决方案流程图



通过电能质量测试评估，可对用户的用电环境给出结论性的意见，并提出多种解决问题的方案，供用户决策。

#### 坤友电气检测设备展示：

#### HIOKI 电力质量分析仪 3197



测量功能	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 电压和电流真有效值 (200 ms 连续计算)</li> <li>2. 电压(1/2) RMS: 半周期更新的 1 周期连续计算</li> <li>3. 电流(1/2) RMS: 半周期连续计算</li> <li>4. 频率</li> <li>5. 有功功率/ 无功功率/ 视在功率/ 功率因素/ 位移功率因素/ 有功或无功能量消耗</li> </ol>
------	---

	6 需量(有功或无功功率) 7 最高 50 次谐波分析 (不能进行时间序列测量或记录) 8 峰值电压和电流 9 总谐波电压畸变率 10 电压不平衡因素 11K 因素 (不能进行时间序列记录) 12 总谐波电流畸变率(不能进行时间序列记录)
事件检出	1. 电压突升, 电压突降, 电压中断:半周期测量电压 (1/2)真有效值 2. 冲击电流: 半周期测量电流(1/2)真有效值 3. 瞬时过电压: 50 Vrms 以上, 10 到 100 kHz 4. 定时:根据设定的时间检测事件 5. 手动: 按操作键检测事件

### Fluke 435 II 三相电能质量分析仪



#### 先进的电能质量功能、前所未有的电能分析性能

将 Fluke 435 II 三相电能质量分析仪作为您的保险单。无论设备发生任何问题, 有了 F435 II 三相电能质量分析仪, 您就可高枕无忧。配备有高级的电能质量测量功能和电能损失成本计算功能, F435 II 三相电能质量分析仪可解决任何用电问题。

#### Fluke 435 II 三相电能质量分析仪应用:

**电参数波形数据捕获:** 捕捉快速的 RMS 数值以查看每个波形, 从而可以确定电压、电流和频率的数值如何相互作用

**功率逆变器效率:** 功率逆变器效率

**电能货币化:** 计算因电能质量差而产生的财务成本

**电能量评估：** 量化判断节能设备安装前后能耗的改善情况

**一线故障排除：** 快速诊断屏显问题以恢复在线运行状态

**预防性维护：** 在电能质量问题引起停机前进行监测和预测

**长期分析：** 发现难以察觉的问题或间歇性问题

**负载研究：** 增加负载前验证电气系统的容量

### Fluke 1760 三相电能质量记录仪



#### 符合电能质量测试最严格的 A 级标准

Fluke 1760 三相电能质量记录仪完全符合 IEC 61000-4-30 A 级标准，非常适合高级电能质量分析和统一标准测试。此电能质量监视工具设计用于在中低压电网中分析公益事业和工业的配电系统，允许用户灵活自定义阈值、算法和测量选项。1760 电能记录仪可以捕获用户所选参数的最详细资料。

测量功能概览	
统计评估	电能质量统计符合 EN50160 标准和 DISDIP 表, 如 ITIC、CEBEMA 和 ANSI
事件列表	检测电压骤降、骤升和中断, 并存储在事件列表中。同时, 任何启动的触发器会生成一个事件, 并添加到此列表。 事件列表显示事件发生的准确时间, 以及持续时间和幅度。可依据这些事件的数种属性进行分类, 并选择其中一个做进一步的故障根源分析。 如果触发器启动, 则可以存储真有效 (RMS) 值、瞬态和快速瞬态。
不间断记录	Fluke 1760 记录以下参数的 RMS 值及相应的最小值和最大值: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 电压</li> <li>• 电流</li> <li>• 电能 P、Q、S</li> <li>• 功率因数</li> <li>• kWh</li> <li>• 闪变</li> <li>• 失衡</li> <li>• 频率</li> <li>• 谐波/间谐波</li> </ul> 连续采用以下时间累积: <ul style="list-style-type: none"> <li>1 天</li> <li>10 分钟</li> <li>自由间隔, 例如:15 分钟, 2 小时</li> </ul>
触发记录	<b>真有效值:</b> 可在 10 ms (1/2 周期)、20ms (1 个周期)、200ms (10/12 个周期) 或 3s (150/180 个周期) 之间调整累积时间。 RMS 值、谐波和间谐波的计算与电源频率同步。 谐波和间谐波的基本累积时间为 200ms <b>示波器:</b> 所有 8 个通道的采样率均为 10.24 kHz <b>快速瞬态:</b> 通道 1-4 快速瞬态 FFT 的采样率选择范围为 100 kHz 至 10 MHz

## 概述

《国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》

第六篇 绿色发展 建设资源节约型、环境友好型社会

第二十二章 加强资源节约和管理

落实节约优先战略, 全面实行资源利用总量控制、供需双向调节、差别化管理, 大幅度提高能源资源利用效率, 提升各类资源保障程度。

第一节 大力推进节能降耗

抑制高耗能产业过快增长, 突出抓好工业、建筑、交通、公共机构等领域节能, 加强重点用能单位节能管理。强化节能目标责任考核, 健全奖惩制度。完善

节能法规和标准，制订完善并严格执行主要耗能产品能耗限额和产品能效标准，加强固定资产投资项目节能评估和审查。健全节能市场化机制，加快推行合同能源管理和电力需求侧管理，完善能效标识、节能产品认证和节能产品政府强制采购制度。推广先进节能技术和产品。加强节能能力建设。开展万家企业节能低碳行动，深入推进节能减排全民行动。

随着科学技术的发展，工业生产水平和人民生活水平的提高，非线性用电设备在电网中大量投运，造成了电网的谐波分量占的比重越来越大。这些谐波在电网中普遍存在，对我们日常使用的设备都有比较大的影响。

在工业场合，大量 2~61 次的谐波几乎影响着所有工业设备（如行车、精密机床、中央空调、工业水泵、电焊等使用到电机及伺服的设备）。谐波容易造成工业设备的误动或者拒动，甚至是电机的抖动，直接导致无法生产或达不到生产要求。与此同时，谐波还会增加电网的热损耗和磁损耗，干扰电网的保护装置和自动化装置，直接影响电网安全。

在日用电场合，21 次以上的谐波电量能够影响到设备数据通讯、监控网络及精确计量。例如在高次谐波场合，电信通话质量就会下降，出现噪音或刺耳的突波声；同理，在高次谐波场合里，数据交换机也会频繁出现数据堵塞、死机等现象。谐波对我们的生活及工作的影响日以加重，不容我们忽视。因此，对谐波的研究以及如何抑制、治理已成为一个具有重要意义的课题。

上海坤友电气有限公司根据在电能质量领域多年的技术积累及市场经验。上海坤友电气有限公司与上海理工大学共同研发设计出了国际先进水平的 KYXBZ、KYXBQ 及 KYSVG 谐波吸收装置。产品根据各种工况谐波数据进行研发，能够适应目前各种电气场合，保护用户设备安全高效地运行，为客户的洁净能源做后盾。

## 主要谐波源

### 变频器

由于工业场合变频器大量的应用，在起到节能的同时也产生了大量的谐波，谐波叠加后对工业设备产生相当大的危害。类似的设备有调光用硅柜，中频炉等。

### UPS 类设备

UPS 的工作原理不可避免地产生大量谐波，这一点在 UPS 机房，通信机房等经常遇到。类似的设备有 EPS，太阳能逆变器，风能逆变器。

### 计算机等设备

计算机、PLC 等精密设备的开关电源会产生高次的用户侧谐波，由于计算机的数量庞大，叠加后对精密控制设备产生重要影响。

### 节能灯等

在带有单相非线性负载（如：节能灯）的三相四线制系统中，三次奇数倍谐



波无法抵消，而且是在中线导体相加。如果一个系统存在许多这样的负载，那么中线电流就会超过任何一相的电流因为中线没有断路器保护，这将非常危险。

电网负荷呈非线性和冲击性，引发了多种电能质量问题，电能质量的好坏，直接影响到产品的质量，评价电能质量有三方面标准：首先是电压方面，它包含电压的波动、偏移、闪变等；其次是频率波动；最后是电压的波形质量，即三相电压波形的对称性和正弦波的畸变率，也就是谐波所占的比重。其中各种电力电子开关器件的大量应用和负载的频繁波动是两大干扰源，可导致以下影响：

1. 功率因数低，增加电网损耗，加大电能生产成本，降低生产效率；
2. 无功冲击引起电网电压降低、波动及闪变，严重时导致传动装置及保护装置无法正常工作甚至停产；
3. 产生高次谐波电流，导致电网电压畸变；
  - 谐波会导致保护及安全自动装置误动作，影响生产；
  - 谐波导致电容器组谐波电流放大，使电容器过负荷或过电压，甚至烧毁；
  - 谐波会增加变压器损耗，引起变压器发热；
  - 谐波导致电力设备发热，增加损耗；电机力矩不稳甚至损坏，降低生产率；
  - 谐波会加速变压器和其它电力设备的绝缘老化，绝缘易击穿；
  - 谐波会干扰通讯信号，严重时使通讯无法正常运行，严重影响生产；
4. 导致保护及安全自动装置误动作；
5. 导致电网三相不平衡，产生负序电流使电机转子发生振动；
6. 对多租户大型商用办公大楼配电系统的谐波问题纠纷越来越突出，其原因有二：
  - 其一：办公设备效率，节能以及调速驱动（ASD），高效荧光照明和电子设备等，引起系统的谐波畸变水平不断升高；
  - 其二：由于这种系统的多用户特点和谐波源的小功率，及分散性特征带来责任区分上的困难，因此，当谐波问题发生时，容易引起供用电各方之间的纠纷；
7. 医疗设备误动作，带来医疗事故，甚至于电源系统遭到破坏；
8. 机场难以正常运行，国防设施受到影响；
9. 金融、证券交易中心，电源误动作，失灵，停电，将会造成重大经济损失；
10. 造成地铁、轻轨、电气机车、停电、停运的交通事故。从国外的电能质量分析比如英国电源质量问题出现的频率统计：方面谐波对地泄漏电流电压扰动发生频率
  - 高：一年造成的停机事故在 12 次以上；
  - 中：一年造成的停机事故在 2—12 次之间；
  - 低：一年造成的停机事故在 1 次以下；

### 谐波治理的必要性：

1. 减少了导体的集肤效应，避免导体的温度升高；
2. 降低变压器的铜损、铁损，减少了不必要的能耗；
3. 提高通讯设备工作环境，防止数据网络阻塞，使通信线路错误率大大降低，避免网络瘫痪；
4. 确保功率因数补偿设备的使用寿命；
5. 防止保护装置的误动作；

6. 能够保证精密加工设备的加工精度;

### 谐波治理的效益

1. 通过谐波治理减少无功分量, 从而减少用户变压器与负荷之间的视在功率 (视在电流), 达到设备投入少, 效益高的目的! 举个简单的例子: 原用 500KVA 变压器才能满足要求的情况下, 通过谐波治理, 350KVA 就能满足。同样, 系统中的电缆、断路器等所需, 在投入上也会大大减少。
2. 产生谐波大的地方很容易对设备产生不利影响, 特别是电子设备和补偿电容器组。严重的会引起电子设备无法工作, 以及补偿电容器组损坏, 上海坤友电气治理过由于谐波过大, 造成变压器爆炸的事故。因此, 谐波保护产品的投入能让您做到低损耗, 高收益。
3. 无功分量过大, 供电局是会罚款的。也是一笔支出。

### 谐波标准

根据 GB/T14549—93《电能质量公用电网谐波》规定, 在 0.4KV、10KV、35KV 时, 电网谐波电压谐波占有率分别不得大于 4%、3.2%、1.2%。针对以上情况, 为减少谐波产生的机会、减小谐波对电网的危害。

根据 JGJ16—2008《民用电气设计规范》, 该标准的 22.3 供电系统谐波防治中, 对谐波保护提出了明确要求。要求在重要的场合, 如银行、政府机关、医院, 大型计算中心的主要干线上设置 KYXBZX 型谐波吸收装置。

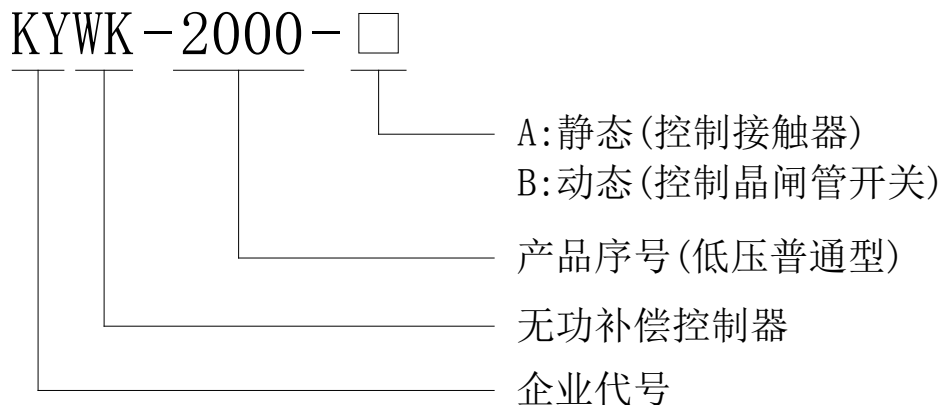
关于谐波的第一个国家强制标准《供配电系统设计规范》GB50052—2009 已于 2010 年 7 月 1 日生效, 该标准对谐波提出强制标准要求。

## KYWK-2000 系列低压无功自动补偿控制器

### 一、产品概述

本产品符合 DL / T 597—1996 低压无功补偿控制器订货技术条件, 其人机界面采用大屏幕 LCD 中文液晶显示器, 以先进的单片机技术为核心。适用于交流 0.4kV、50Hz 低压配电系统无功补偿控制。该产品功耗小、体积小、重量轻、安装操作方便, 主要应用于三相四线制的配电网, 监测配电变压器、配电线路运行状态和补偿电网无功, 根据无功功率大小, 功率因数和电压范围, 自动控制电容器投切进行补偿, 有效地提高供电电压质量、提高配电网的安全稳定及经济运行水平, 是城网、农网、电厂、工厂等无功补偿的首选产品。

### 二、型号命名及产品外形





关注我们微信公众号：“shkunyou”或“坤友电气”

### 三、技术参数

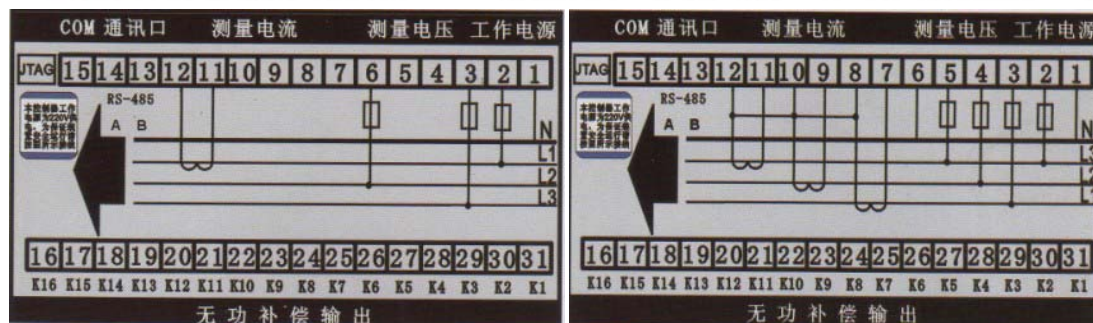
基本参数	电源电压	AC220V ± 20%
	电源频率	50Hz ± 5%
	取样电压	采用全共补方式: AC380V ± 20% 采用分补或共分方式: AC220V ± 20%
	取样电流	0~5A
	本机功耗	≤15W
	投切延时	20ms~20s
	控制接口	16路
使用条件	海拔高度	≤2500米
	环境温度	-20℃~50℃
	相对湿度	40℃时, 20%~90%
	环境条件	周围介质无爆炸危险, 无足以损坏绝缘及腐蚀金属的气体, 无导电尘埃, 安装地不易剧烈震动, 无雨雪侵蚀。
外型尺寸	外形尺寸	144mm×144mm×127mm
	开孔尺寸	138mm×138mm



### 四、基本功能

显示功能	采用低功耗 LCD 液晶中文显示屏，可实时监测电网有关参数，显示设置参数，工作状态
	可实时显示电网功率因数、电压、电流、频率、有功/无功功率、电压电流各次谐波畸变率、电容器投切状态和故障警示；
	可显示设置参数：电流变比、过压保护、欠压保护、总谐波畸变率超限、目标功率因数、投/切延时、电容回差、各路电容容量等。
	出现异常情况时，能明确提示故障名称，不用临时查找说明书，以便及时处理故障
设置功能	可直接设置电流变比、过压保护、欠压保护、总谐波畸变率超限、目标功率因数上下限、投/切延时、电容回差、各路电容容量等设置参数。
	设置参数自动记忆，掉电不丢失
无功补偿	取样物理量为无功功率，运行时无投切振荡、无补偿盲区
	具有手动投切和自动投切两种运行方式
	具有滤波模式、共分模式和循环模式三种投切方式，各路电容值任意设置
	补偿方式采用 $\Delta+Y$ 接法，提供 6 种分补+共补补偿方案
	控制输出能适应电子开关、复合电子开关、交流接触器等不同投切元件
	控制输出接点 16 路、每路 DC12V、60mA 或 AC220V、5A。（AC220V、5A 需定制）
保护功能	具有自检复归和自动复位功能
	具有欠压、过压保护功能
	具有谐波超限保护功能
	当电网出现故障或某个参数超限时，能明确提示故障名称，不用临时查找说明书，以便及时处理故障

### 五、接线示意图



全共补接法

分补接法

## KYWK-5000 系列低压无功自动补偿控制器

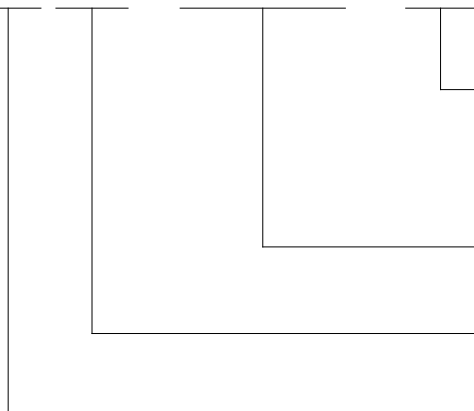
### 一、产品概述

本产品符合 DL / T 597—1996 低压无功补偿控制器订货技术条件，其人机界面采用大屏幕 TFT 彩色中文液晶显示器，采用高速微处理器、实时多任务操作系统。适用于交流 0.4kV、50Hz 低压配电系统无功补偿控制，产品实现了实时数据采集、通讯、历史数据存储、故障报警、电网谐波分析、无功补偿等功能，可以直接连接电脑进行联机操作。产品主要应用于三相四线制的配电网，监测配电变压器、配电线路运行状态和补偿电网无功，根据无功功率大小，功率因数和电压范围，自动控制电容器投切进行补偿，有效地提高供电电压质量、提

高配电网的安全稳定及经济运行水平，是城网、农网、电厂、工厂等无功补偿的首选产品。

## 二、型号命名及产品外形

KYWK-5000-□



- A: 静态 (控制接触器);
- B: 动态 (控制晶闸管开关)
- 产品序号 (低压加强型)
- 无功补偿控制器
- 企业代号





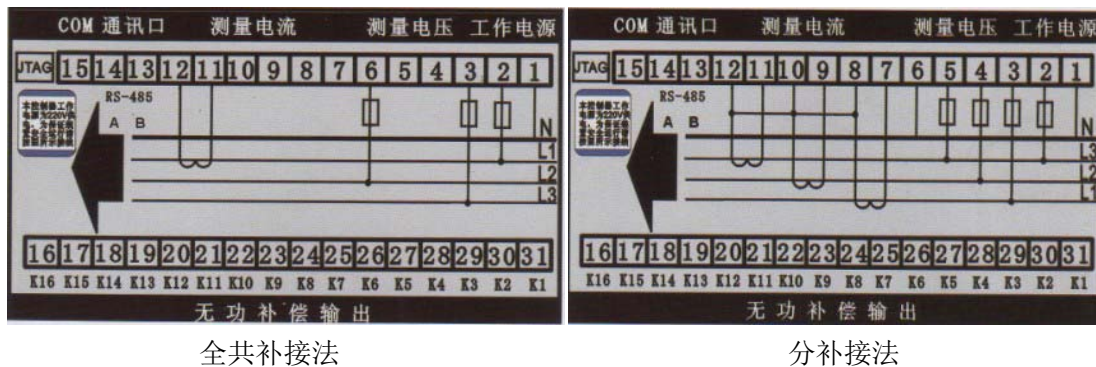
### 三、技术参数

基本参数	电源电压	AC220V ± 20%
	电源频率	50Hz ± 5%
	取样电压	采用全共补方式: AC380V ± 20% 采用分补或共分方式: AC220V ± 20%
	取样电流	0~5A
	本机功耗	≤15W
	投切延时	20ms~20s
	控制接口	16 路
使用条件	海拔高度	≤2500 米
	环境温度	-20℃~50℃
	相对湿度	40℃时, 20%~90%
	环境条件	周围介质无爆炸危险, 无足以损坏绝缘及腐蚀金属的气体, 无导电尘埃, 安装地不易剧烈震动, 无雨雪侵蚀。
外型尺寸	外形尺寸	144mm×144mm×127mm
	开孔尺寸	138mm×138mm

### 四、基本功能

显示功能	采用低功耗 TFT 彩色液晶中文显示屏, 可实时监测电网有关参数, 显示设置参数, 工作状态
	可实时显示电网功率因数、电压、电流、频率、有功/无功功率、电压电流各次谐波畸变率、电容器投切状态和故障警示;
	可显示设置参数: 电流变比、过压保护、欠压保护、总谐波畸变率超限、目标功率因数、投/切延时、电容回差、各路电容容量等。
	出现异常情况时, 能明确提示故障名称, 不用临时查找说明书, 以便及时处理故障
设置功能	可直接设置电流变比、过压保护、欠压保护、总谐波畸变率超限、目标功率因数上下限、投/切延时、电容回差、各路电容容量等设置参数。
	设置参数自动记忆, 掉电不丢失
无功补偿	取样物理量为无功功率, 运行时无投切振荡、无补偿盲区
	具有手动投切和自动投切两种运行方式
	具有滤波模式、共分模式和循环模式三种投切方式, 各路电容值任意设置
	补偿方式采用△+Y 接法, 提供 6 种分补+共补补偿方案
	控制输出能适应电子开关、复合电子开关、交流接触器等不同投切元件
控制输出接点 16 路、每路 DC12V、60mA 或 AC220V、5A。(AC220V、5A 需定制)	
保护功能	具有自检复归和自动复位功能
	具有欠压、过压保护功能
	具有谐波超限保护功能
	当电网出现故障或某个参数超限时, 能明确提示故障名称, 不用临时查找说明书, 以便及时处理故障

## 五、接线示意图



# KYWK-6000 系列高压无功自动补偿控制器

## 一、产品概述

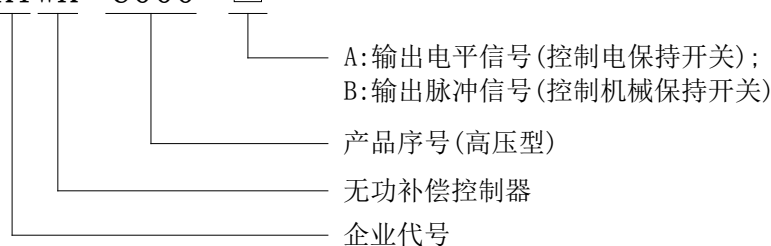
KYWK-6000 无功补偿控制器采用 32 位 ARM 微处理器芯片、多任务操作系统内核。海量存储，交流采样技术、LCD 中文显示，四象限分析等技术，实现了实时数据采集、通讯、历史数据存储、故障报警、电网谐波分析、无功补偿等功能，可以控制多达 16 路电容组、16 路开关量监测，可以直接连接电脑进行联机操作。

产品主要应用于高压配电网，监测配电变压器、配电线路运行状态和补偿电网无功，根据无功功率大小，功率因数和电压范围，自动控制电容器投切进行补偿，有效地提高供电电压质量、提高配电网的安全稳定及经济运行水平。

该产品是与机械产品的完美结合，有效的延长了机械产品的使用寿命，产品通过了电力工业部无功补偿成套装置质量检测中心的检验，质量可靠，是城网、农网、电厂、工厂等无功补偿的首选产品。

## 二、型号命名及产品外形

KYWK-6000-□





### 三、技术参数

基本参数	电源电压	AC220V ± 20%
	电源频率	50Hz ± 5%
	取样电压	AC0~100V (PT 二次电压)
	取样电流	0~5A (CT 二次电流)
	本机功耗	≤25W
	投切延时	1~9999s
	控制接口	16 路 (控制机械保持开关时为 8 路)
使用条件	海拔高度	≤2500 米
	环境温度	-15℃~50℃
	相对湿度	40℃时, 20%~90%
	环境条件	周围介质无爆炸危险, 无足以损坏绝缘及腐蚀金属的气体, 无导电尘埃, 安装地不易剧烈震动, 无雨雪侵蚀。
外型尺寸	外形尺寸	266mm×154mm×77mm
	开孔尺寸	262mm (长)×152mm (宽)

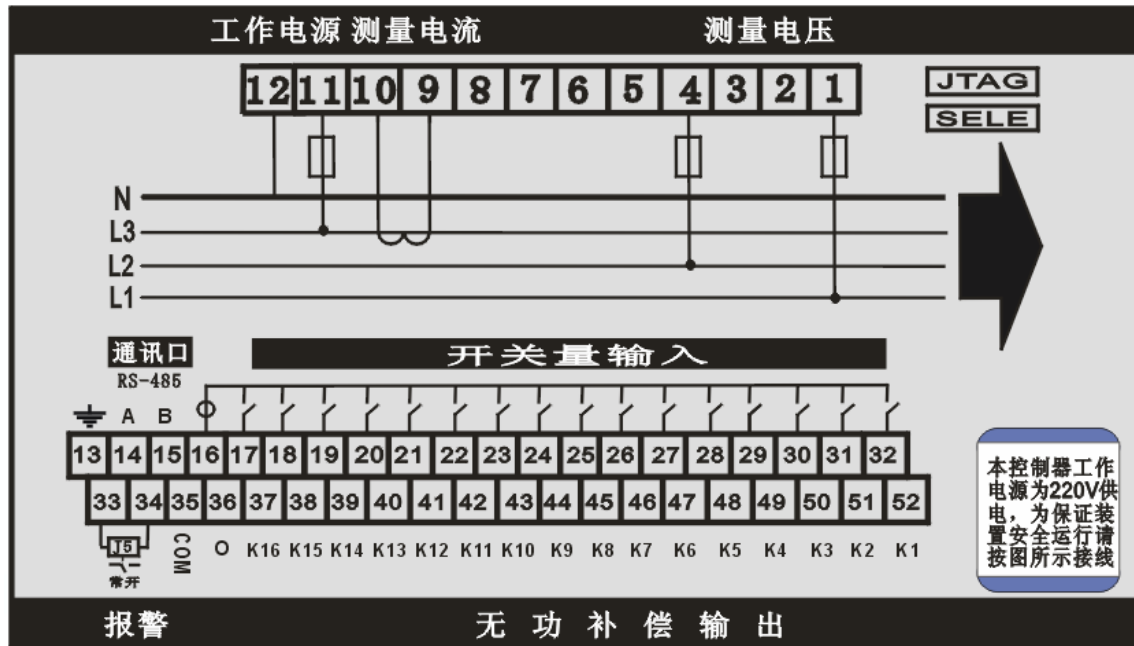
### 四、基本功能

显示功能	采用低功耗 TFT 彩色液晶中文显示屏, 可实时监测电网有关参数, 显示设置参数, 工作状态
	系统的实时状态, 包括实时数据、工作状态、投切状态等。 实时波形, 包括电压、电流实时波形, 为方便用户查看, 还显示实时的数据和投切状态。 系统实时谐波的情况, 具有直观的数据显示和形象的柱形图显示。

	数据记录，本窗口可供用户查询系统的报警事件，如过压、欠压等， 可显示设置参数：电流变比、电压变比、过压保护、欠压保护、总谐波畸变率超限、目标功率因数、投/切延时、电容回差、各路电容容量等。 出现异常情况时，能明确提示故障名称，不用临时查找说明书，以便及时处理故障
设置功能	可直接设置电流变比、电压变比、过压保护、欠压保护、电压、总谐波畸变率超限、目标功率因数上下限、投/切延时、电容回差、各路电容容量等设置参数。 设置参数自动记忆，掉电不丢失
无功补偿	取样物理量为无功功率，运行时无投切振荡、无补偿盲区 具有手动投切和自动投切两种运行方式 具有运行模式、调试模式和智能模拟模式三种运行方式，各路电容值任意设置 对不同容量电容，按无功量大小自动选择匹配电容逐个投入和切除并兼顾动作次数，不会出现投切振荡。可以按照任意指定次序对等容或不等容电容进行投切。 控制输出能适应交流真空断路器、交流真空接触器等不同投切元件
保护功能	具有自检复归和自动复位功能 具有欠压、过压保护功能 具有谐波超限保护功能 当电网出现故障或某个参数超限时，能明确提示故障名称，不用临时查找说明书，以便及时处理故障



## 五、接线示意图



# KYXBY 型谐波抑制器

## 一、产品概述

本系列产品可与电力电容器配套使用，本款谐波抑制器必须与用于补偿的电容器串联使用，不能单独使用，而且必须与所串联的电容器配套，如：电容器型号为：“BFMJ0.45—30—3”的话，则需配的抑制器为：“KYXBY0.45—30—3”。组成谐波抑制支路，能有效抑制电网的高次谐波，减轻电容器由谐波引起的过载，防止谐波放大，对电容器的安全运行、改善网络电压波形、提高供电质量和电网安全经济运行起良好的作用。

KYXBY 谐波抑制器是一种工业电气浪涌和噪声过滤系统。现代电子设备或者计算机的迅猛的增长，它们对电源波动的敏感性也相应的增加，电源不足增加了设备运行停止的可能性，电压的“骤升”，也给这些高端设备带来了困或。KYXBY 谐波抑制器安置在电容器补偿回路系统中，排除有害的电源干扰。消除有害高次谐波，浪涌，尖峰和其他噪声。同时提供公共



部分和单体系统的保护。

当在电容器补偿回路中串联安装一套 KYXBY 谐波抑制器系统,增加了您的整个用电系统的电力运营效率。能制止电力线感应电压浪涌高达几百伏。

滤除电网中的高频脉冲尖峰、高频 (1KHZ 以上频率) 谐波对于用电器的干扰, 滤除高频噪声, 净化电源电压波形。

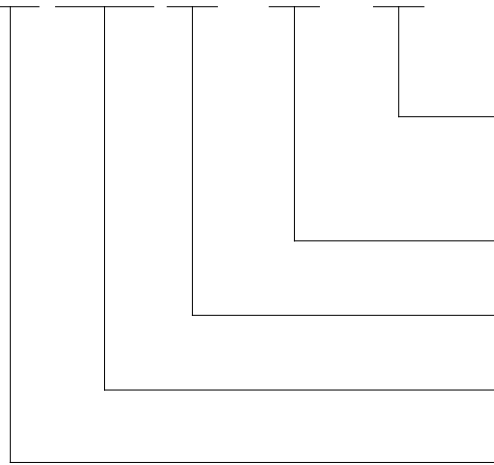
由于电力电子技术的快速发展, 非线性负荷用电器的增加, 配电网中的电压、电流畸变越来越严重, 我们通常所说的“滤波”, 主要是针对电流的畸变而言, 即主要在用户侧滤除谐波, 这对于大用电的用户以及大设备的用户而言, 是十分有效的, 但在实际的情况下, 有很多的用电户, 其用电量小, 但他们对用电的质量有要求极高, 如: 医院的精密仪器、实验室的测量仪器、化验室的仪器、控制系统的用电等, 他们对于电能的质量要求极高, 尤其是配电网中的“高次谐波”, 其频率在 1KHZ 以上的谐波, 更是毫无办法。安装一台“有源滤波器”, 价格太贵, 小公司承受不起。不安装, 系统又经常出问题, 有时甚至不能正常工作, 特别是对于医院的仪器, 尤其重要。而小用户的系统功率因数又极低, 需要安装电容补偿, 这时候, 在补偿电容器回路中串联一个“KYXBY 谐波抑制器”装置, 就是一举二得, 既可以抑制电容器的合闸涌流, 又可以滤除电压中的高次谐波。

本谐波抑制器能“吸收”功率高达数千瓦的浪涌信号。具有体积小、功率大、响应快、无噪声、价格低等诸多优点, 它的应用十分广泛, 如: 家用电器; 电子仪器; 仪表; 精密设备; 计算机系统; 通讯设备; 音、视频输入; 交、直流电源; 电机、继电器噪声的抑制等各个领域。它可以有效地对雷电、负载开关等人为操作错误引起的过电压冲击起保护作用。

KYXBY 型谐波抑制器采用非晶合金材料制作而成, 相当于一个小型的电抗器, 具有极佳的美感和较好的性能, 工作噪音低。产品可工作于高次谐波环境下, 损耗非常低。

## 二、型号说明及产品外形

KYXBY □ - □ - □



- 1: 用于Y接电容器;
- 3: 用于角接电容器
- 配套电容器额定容量(kvar)
- 配套电容器额定电压(kV)
- 谐波抑制器
- 企业代号



关注我们微信公众号：“shkunyou”或“坤友电气”

### 三、技术参数

额定电压	450V/690V
额定容量	1-60kvar, 特殊规格可定制
容差允许	-5%~+10%
额定保护频率	1KHz~10KHz
最大工作电压(相电压)	250V
最大峰值电压(相电压)	360V
对高次谐波的响应时间	1ns
使用条件	柜内使用, 环境温度-40℃~60℃, 湿度小于 85%, 海拔高度 ≤ 1500米
绝缘电阻	>2MΩ
耐压/接触点容量	导电部分与外壳间承受 2500VAC, 时间 0.2 秒, 无击穿和闪络现象 / 150A

### 四、功能特点

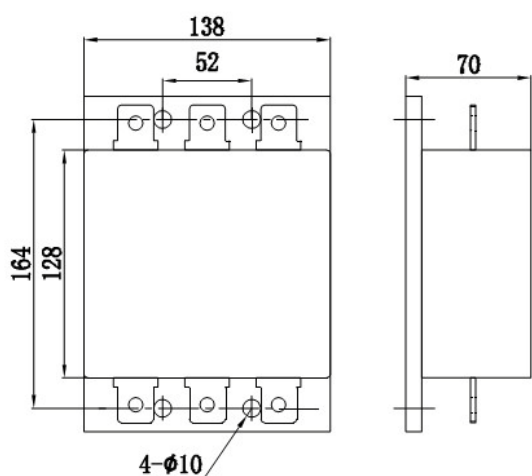
- 非晶合金材料制作而成, 损耗低, 仅为硅钢的 0.2~0.3。
- 对高次谐波有很强的抑制效果, 可工作于高次谐波下

- 饱和磁感应强度高，导磁率高装置本身几乎不耗电，具有超高的经济效益
- 性能稳定，结构设计合理，接线简单，安装调试方便

### 五、型号规格

型号规格	匹配的电容器	额定电流
KYXBY0.45-15-3	BFMJ0.45-15-3	19.2A
KYXBY0.45-20-3	BFMJ0.45-20-3	25.7A
KYXBY0.45-25-3	BFMJ0.45-25-3	32.1A
KYXBY0.45-30-3	BFMJ0.45-30-3	38.5A
KYXBY0.45-40-3	BFMJ0.45-40-3	51.3A

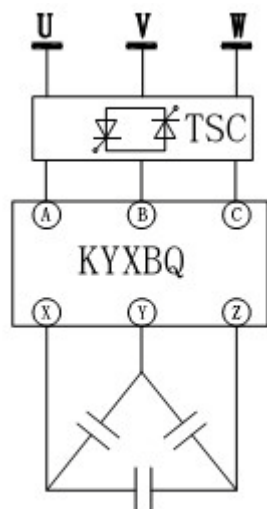
### 六、安装尺寸



KYXBY尺寸图

坤友电气有限公司

### 七、接线示意图



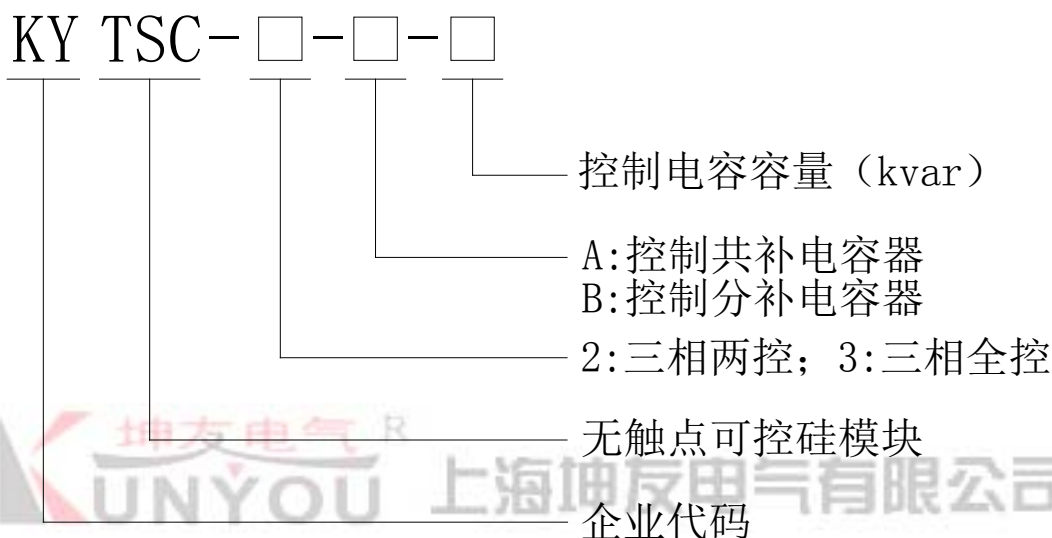
KYXBY接线示意图

# KYTSC 系列无触点可控硅模块

## 一、产品概述

KYTSC 系列无触点可控硅模块采用进口大功率可控硅、自行研制的过零触发和保护电路以及散热装置组成，主要用于 450V 以下容性或感性负载的通断控制，投切速度快，通断无涌流、无过电压，工作时无噪音，允许频繁投切，寿命长达 10 万小时以上，免维护。特别适用于快速投切的低压动态无功补偿装置。

## 二、型号说明及产品外形





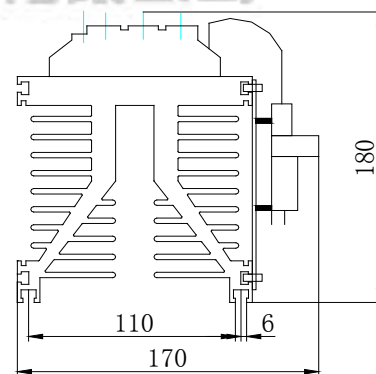
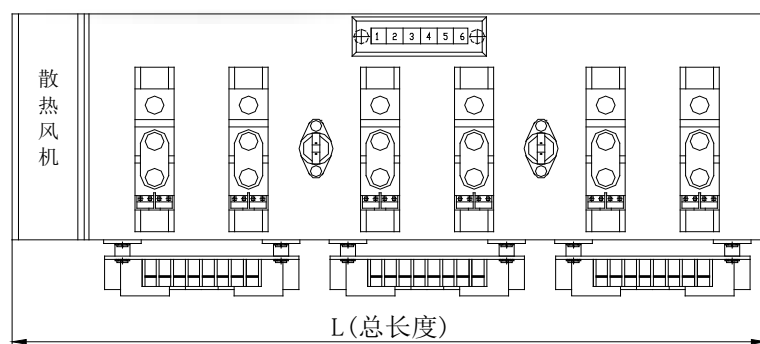
### 三、技术参数

额定电压	450V 以下
额定频率	50Hz
控制电容容量	三相共补 $\leq 60\text{kVar}$ ；单相分补 $\leq 20\text{kVar}$ ；
控制端电压	DC12V
控制端电流	20mA
投入涌流	$< 3I_n$

### 四、功能特点

- 采用过零触发技术，控制可控硅电压过零时导通，电流为零时切除，确保投入电容无涌流
- 投切速度快，时间小于 20ms
- 采用进口可控硅投切，反向耐压 1600V，经过市场运行证明质量可靠
- 采用了温控技术，保证可控硅在规定温度范围内工作，当有元件出现故障时或某原因造成模块温度超标时，调节器会自动退出，有效保护模块不损坏。
- 采用了有效的保护电路，
- 充分采用集成电路，尽量减少分立元件，使得模块体积尽可能合理并减少，节约柜体空间。
- 抗干扰电路设计，提高了模块的抗干扰能力，有效防止误触发引起的可控硅击穿故障
- 使用寿命长达 10 万小时以上，免维修
- 结构设计合理，接线简单，安装调试方便

### 五、安装尺寸



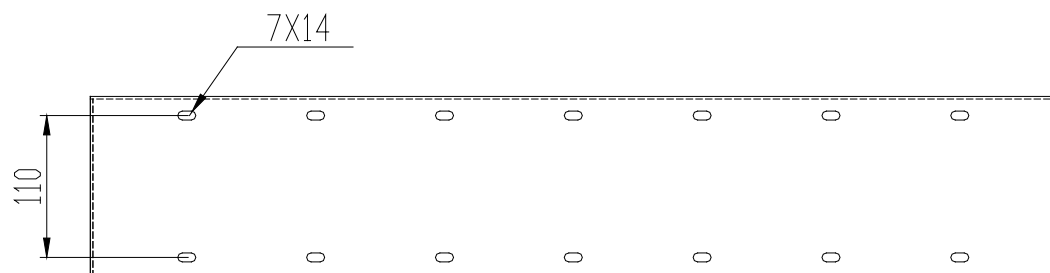
总长度  $L$  (mm) =  $120 \times$  开关路数 + 50 (风机尺寸)；

宽度为 170mm；

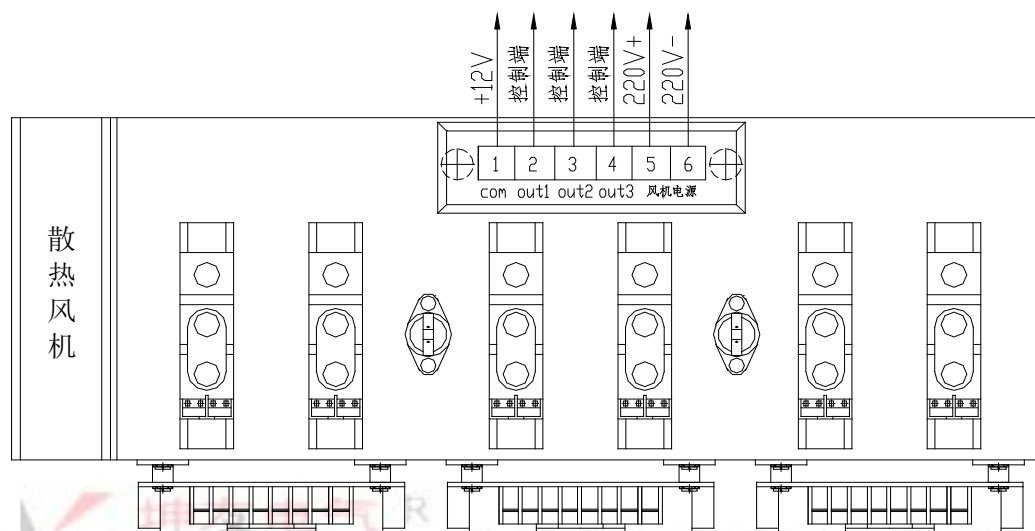
高度为 180mm；

安装方式为：使用 M5 的外六角螺栓，将螺栓的六角头滑入散热片底部槽内，然后用螺母将散热片固定在安装板上即可，安装板尺寸如下：





## 六、接线示意图



## 七、注意事项:

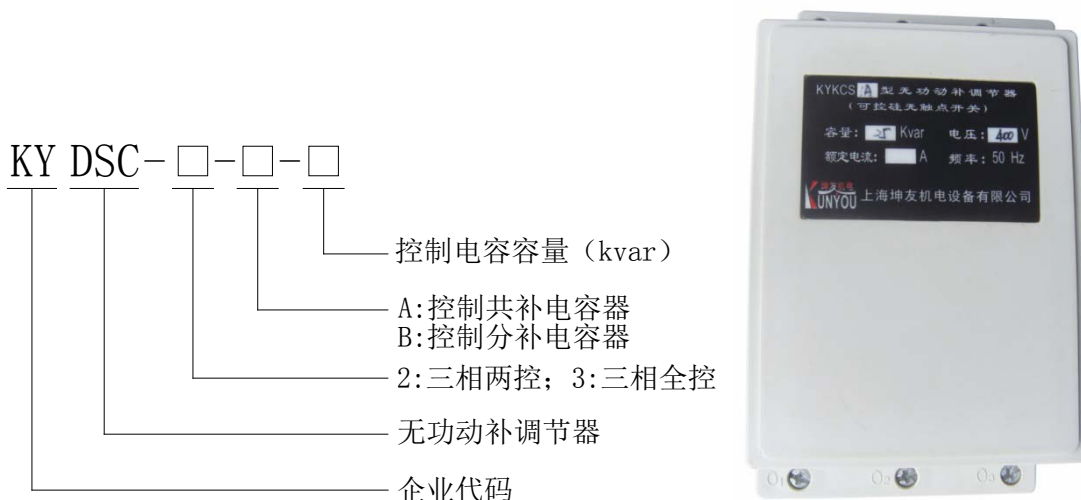
1. 当使用处电网谐波较大时, 请在电容器支路串联铁芯调谐电抗器, 防止谐波损坏可控硅
2. 由于可控硅电路存在漏电流, 因此在更换或安装电容时, 一定要将总闸断开后才能操作, 确保安全

# KYDSC 系列无功补调节器

## 一、产品概述

KYDSC 系列无功补调节器是一种能够对电力并联电容器进行快速投切的电子型无触点功率器件模块, 采用进口大功率可控硅、自行研制的过零触发和保护电路、散热装置及密闭外壳组成, 主要用于 450V 以下容性或感性负载的通断控制, 投切速度快, 通断无涌流、无过电压, 工作时无噪音, 允许频繁投切, 寿命长达 10 万小时以上, 免维护。特别适用于快速投切的低压动态无功补偿装置。

## 二、型号说明及产品外形



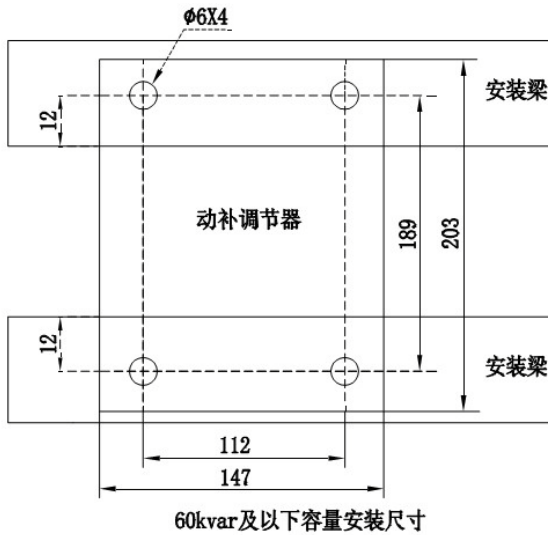
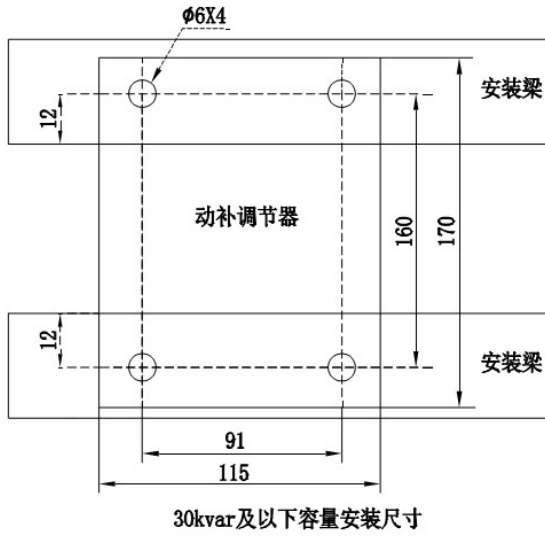
## 三、技术参数

额定电压	450V 以下
额定频率	50Hz
控制电容容量	三相共补≤60kVar；单相分补≤20kVar；
控制端电压	DC12V
控制端电流	20mA
投入涌流	<3In

## 四、功能特点

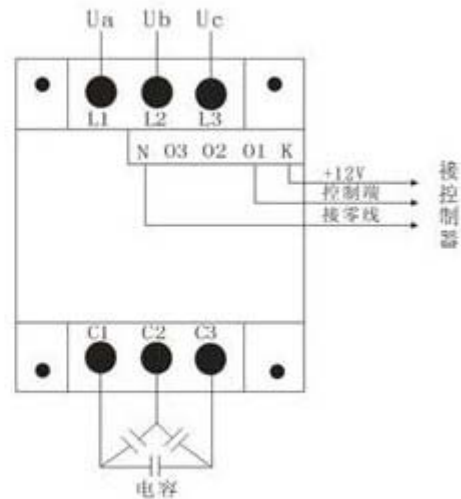
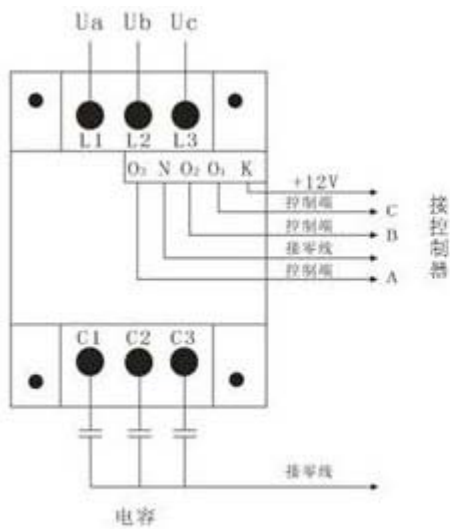
- 采用过零触发技术，控制可控硅电压过零时导通，电流为零时切除，确保投入电容无涌流
- 投切速度快，时间小于 20ms
- 采用进口可控硅投切，反向耐压 1600V，经过市场运行证明质量可靠
- 采用了温控技术，保证可控硅在规定温度范围内工作，当有元件出现故障时或某原因造成模块温度超标时，调节器会自动退出，有效保护模块不损坏。
- 采用了有效的保护电路，
- 充分采用集成电路，尽量减少分立元件，使得模块体积尽可能合理并减少，节约柜体空间。
- 抗干扰电路设计，提高了模块的抗干扰能力，有效防止误触发引起的可控硅击穿故障
- 使用寿命长达 10 万小时以上，免维修
- 结构设计合理，接线简单，安装调试方便

### 五、安装尺寸



坤友电气有限公司

### 六、接线示意图



### 七、注意事项:

- 1.安装时应使进线端在上,出现端在下,并在散热器和风扇处留有风道,以便于通风散热
- 2.当使用处电网谐波较大时,请在电容器支路串联铁芯调谐电抗器,防止谐波损坏可控硅
- 3.由于可控硅电路存在漏电流,因此在更换或安装电容时,一定要将总闸断开后才能操作,确保安全

## KYLBC 型低压自愈式滤波电容器

### 一、产品概述

KYLBC 型低压自愈式滤波电容器是与滤波电抗器串联后组成滤波支路,并联在低压母线上,用于滤除低压母线上的谐波电流。其技术参数为上海坤友电气有限公司根据多年现场经验计算总结得出,已在全国地区广泛使用,保证产品质量。电容器采用耐电压及诱电性良好的金属化聚丙烯膜作为介质,在高真空状态下用蒸馏的方式在聚丙烯薄膜的两面蒸馏极薄的金属合金复合层,如果介质发生破坏时,破坏点周围的金属化电极在瞬间即被挥发消失掉,而立即恢复绝缘,使得电容器恢复正常并继续运行,达到自愈功能。

### 二、型号说明



### 三、技术性能

- 具有良好的自愈性能,即在电介质局部击穿之后,能自动迅速地恢复其绝缘性能。

- 电容器的电容值容量误差小，为额定值之  $-5\% \sim +10\%$ ，相间不平衡大于 1.08。
- 电容器损耗低，在工频额定电压下， $20^{\circ}\text{C}$  时的损耗角正切值 ( $\text{tg } \delta$ ) 不大于 0.001。
- 电容器在 1.1 倍的额定电压下长期运行。
- 电容器在 1.3 倍的额定电流下长期运行。
- 产品密闭性好，在  $70^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$  之恒温槽中，加热 2 小时内外表均无泄露现象。
- 内置放电电阻，放电速度快，电容器脱离电源 1 分钟后残留电压降至 75V 以下。
- 体积小，重量轻，安装搬运方便
- 产品符合国家标准 GB/T 12747-2004《自愈式低压并联电容器》及 IEC 国际标准有关规定。

#### 四、使用要求

- 安装运行地区海拔不超过 2500m，使用时周围环境空气温度为  $-25 \sim +50^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不超过 90%。
- 安装运行场所应无有害气体和粉尘，无导电性或爆炸性尘埃。
- 安装运行场所应无剧烈的机械震动。
- 电容器投入运行时，必须抑制合闸涌流的大小，应在电容器支路串联限流电抗器，对于谐波严重的场所，应针对特定谐波串联抑制谐波用的串联铁芯电抗器，以避免电容器的早期损坏。

#### 五、技术参数

产品型号	额定电压 (kV)	额定容量 (kvar)	额定电流 (A)	相数	外形尺寸 mm			安装尺寸 mm (4- $\phi$ 9)
					长	宽	高	
KYLBC0.3-10-1	0.3	10	33.3	1	180	70	180+30	185×55
KYLBC0.3-15-1	0.3	15	50	1	180	70	205+30	185×55
KYLBC0.3-20-1	0.3	20	66.7	1	180	100	180+30	185×115
KYLBC0.3-25-1	0.3	25	83.3	1	180	100	220+30	185×115
KYLBC0.3-30-1	0.3	30	100	1	180	100	265+30	185×115
KYLBC0.4-10-1	0.4	10	25	1	180	70	155+30	185×55
KYLBC0.4-15-1	0.4	15	42.5	1	180	70	180+30	185×55
KYLBC0.4-20-1	0.4	20	50	1	180	100	205+30	185×115
KYLBC0.4-25-1	0.4	25	62.5	1	180	100	170+30	185×115
KYLBC0.4-30-1	0.4	30	75	1	180	100	210+30	185×115
KYLBC0.5-10-3	0.5	10	11.5	3	180	70	180+30	185×55
KYLBC0.5-15-3	0.5	15	17.3	3	180	70	205+30	185×55
KYLBC0.5-20-3	0.5	20	23	3	180	100	170+30	185×115
KYLBC0.5-25-3	0.5	25	28.9	3	180	100	210+30	185×115
KYLBC0.5-30-3	0.5	30	34.6	3	180	100	340+30	185×115
KYLBC0.5-50-3	0.5	50	57.7	3	260	110	295+30	295 (4- $\phi$ 10)
KYLBC0.5-100-3	0.5	100	115.5	3	260	110	500+30	295 (4- $\phi$ 10)

以上数据供参考，如有疑问，欢迎来电垂询



# KYLBC 高压并联电容器

## 一、产品概述

KYLBC 高压并联电容器主要应用于 50Hz 或 60Hz 交流电力系统，KYLBC 高压并联电容器主要用于改善交流电力系统的功率因数，降低线路损耗，提高网路末端电压质量，增大变压器的有功输出。产品性能符合 GB3983.2-89《高压并联电容器》及国际标准 IEC60871-1987。

KYLBC 高压并联电容器分单相、△(三相)、Y(星形)、Y-(星形、中性点引出)和 III(三节段、内部未联结)等形式。

KYLBC 高压并联电容器分户内型和户外型、并有适于湿热带、高原、污秽等地区用的各种特殊用途的产品型号。

## KYLBC 高压并联电容器使用条件

- 1.海拔高度不超过 1000m，环境空气温度-40℃~+40℃。
- 2.安装场所无剧烈的机械振动、无有害气体及蒸汽、无导电性及爆炸性尘埃。
- 3.连续运行电压 1.0Un，长期过电压最高值超过 1.1Un。
- 4.稳态过电流(包括谐波电流)不超过 1.43In。
- 5.最大允许容量不超过 1.35Qn。

型号 Model	额定值 Rated value				
	电压 UN(kV)	容量 QN(kvar)	频率 FN(Hz)	电容 CN(μF)	电流 IN(A)
KYLBC6.3-25-1W	6.3	25	50	2.005	3.968
KYLBC6.3-30-1W	6.3	30	50	2.406	4.762
KYLBC6.3-50-1W	6.3	50	50	4.01	7.937
KYLBC6.6/ 3-25-1W	6.6/ 3	25	50	5.481	6.561
KYLBC6.6/ 3-30-1W	6.6/ 3	30	50	6.577	7.873
KYLBC6.6/ 3-50-1W	6.6/ 3	50	50	10.96	13.12
KYLBC10.5-25-1W	10.5	25	50	0.7218	2.381
KYLBC10.5-30-1W	10.5	30	50	0.8861	2.857
KYLBC10.5-50-1W	10.5	50	50	1.444	4.762
KYLBC11/ 3-25-1W	11/ 3	25	50	1.973	3.936
KYLBC11/ 3-30-1W	11/ 3	30	50	2.368	4.724
KYLBC11/ 3-50-1W	11/ 3	50	50	3.946	7.873
KYLBC6.3-30-1W	6.3	30	50	2.406	4.762
KYLBC6.3-50-1W	6.3	50	50	4.01	7.937
KYLBC6.3-100-1W	6.3	100	50	8.02	15.87
KYLBC6.6/ 3-30-1W	6.6/ 3	30	50	6.577	7.873
KYLBC6.6/ 3-50-1w	6.6/ 3	50	50	10.96	13.12
KYLBC6.6/ 3-100-1W	6.6/ 3	100	50	21.92	26.24
KYLBC10.5-30-1W	10.5	30	50	0.8661	2.857
KYLBC10.5-50-1W	10.5	50	50	1.444	4.762
KYLBC10.5-100-1W	10.5	100	50	2.887	9.524

KYLBC11/ 3-30-1W	11/ 3	30	50	2.368	4.724
KYLBC11/ 3-50-1W	11/ 3	50	50	3.946	7.873
KYLBC11/ 3-100-1W	11/ 3	100	50	7.892	15.75
KYLBC11-50-1W	11	50	50	1.315	4.545
KYLBC11-100-1W	11	100	50	2.631	9.091
KYLBC11-65-3W(Y)	11	65	50	1.71	3.412
KYLBC11-80-3W(Y)	11	80	50	2.105	4.199
KYLBC11-100-3W(Y)	11	100	50	2.631	5.249
KYLBC11-150-3W(Y)	11	150	50	3.946	7.873
KYLBC6.6/ 3-100-1W	6.6/ 3	100	50	21.92	26.24
KYLBC6.6/ 3-150-1W	6.6/ 3	150	50	32.88	39.36
KYLBC6.6/ 3-200-1W	6.6/ 3	200	50	43.84	52.49
KYLBC11/ 3-100-1W	11/ 3	100	50	7.892	15.75
KYLBC11/ 3-150-1W	11/ 3	150	50	11.84	23.62
KYLBC11/ 3-200/1W	11/ 3	200	50	15.78	31.49
KYLBC11-100-1W	11	100	50	2.631	9.091
KYLBC11-150-1W	11	150	50	3.946	13.64
KYLBC11-200-1W	11	200	50	5.261	18.18
KYLBC12-100-1W	12	100	50	2.21	8.333
KYLBC12-150-1W	12	150	50	3.316	12.5
KYLBC12-200-1W	12	200	50	4.421	16.67
KYLBC6.6/ 3-100-1W	6.6/ 3	100	50	21.92	26.24
KYLBC6.6/ 3-150-1W	6.6/ 3	150	50	32.88	39.36
KYLBC6.6/ 3-200-1W	6.6/ 3	250	50	43.88	52.49
KYLBC11/ 3-100-1W	11/ 3	100	50	7.892	15.75
KYLBC11/ 3-150-1W	11/ 3	150	50	11.84	23.62
KYLBC11/ 3-200-1W	11/ 3	200	50	15.87	31.49
KYLBC11-100-1W	11	100	50	2.631	9.091
KYLBC11-150-1W	11	150	50	3.964	13.64
KYLBC11-200/1W	11	200	50	5.261	18.18
KYLBC12-100-1W	12	100	50	2.21	8.333
KYLBC12-150-1W	12	150	50	3.316	12.5
KYLBC12-200-1W	12	200	50	4.421	16.67

## KY-Dr 型串联铁芯电抗器

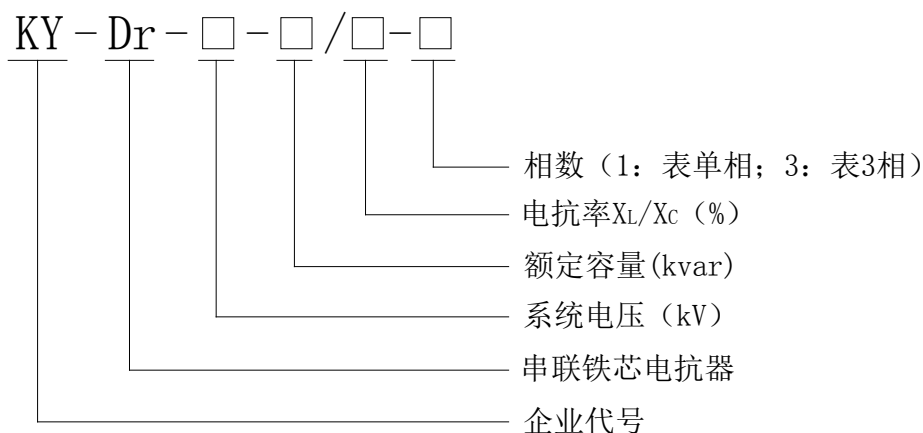
### 一、产品概述

本系列产品可与电力电容器配套使用，组成 LC 滤波支路，能有效抑制或滤除电网的高次谐波，减轻电容器由谐波引起的过载，防止谐波放大，对电容器的安全运行、改善网络电压波形、提高供电质量和电网安全经济运行起良好的作用。适用于 3、5、7 次及以上谐波负

载的无功补偿及滤波作用。

该系列电抗器采用优质低损耗硅钢片及高强度漆包扁铜线精心制作而成，线圈排列紧密且均匀，具有极佳的美感和较好的散热性能，工作噪音低。产品可以在  $3\sqrt{2}$  端电压（峰值）下，在 1.35 倍额定电流下正常持续运行。也能在三次或五次电流含量均不大于 35% 的总电流有效值为 1.2 倍的额定电流下持续运行。

## 二、型号说明



关注我们微信公众号：“shkunyou” 或 “坤友电气”

### 三、技术性能

- 常用电抗率的种类：5%、6%、7%、12%、13%、14%，滤波用电抗器需根据用谐波情况定制。
- 真空浸渍，损耗功率低。
- 可抑制电路的突增电流，在有谐波的电路中，可减轻及抑制谐波电流。
- 工作噪音低，不大于 50dB。
- 电抗器各部位的温升限值：线圈温升不超过 95K（F 级）、120K（H 级）。
- 电抗器能在工频加谐波电流不大于 1.35 倍的额定电流下长期运行。
- 电抗值线性度好：在 1.8 倍额定电流下的电抗值与额定电流下的电抗值之比不低于 0.95。
- 三相电抗器的任意两相电抗值之差大于 ±3%。
- 与国内同类产品比具有体积小、重量轻、外观美、安装搬运方便等优点。
- 产品符合国家标准 GB/T 10229-1988《电抗器》及 IEC 国际标准有关规定。

### 四、使用要求

- 安装运行地区海拔不超过 2500m，使用时周围环境空气温度为 -25~+50℃，相对湿度不超过 90%。
- 安装运行场所应无有害气体和蒸汽，应无导电性或爆炸性尘埃。
- 安装运行场所应无剧烈的机械震动。

### 五、技术参数

产品型号	系统电压 (kV)	额定容量 (kvar)	电抗率 (%)	绝缘等级	外形尺寸 mm			安装尺寸 mm (4-φ11)
					长	宽	高	
KY-Dr-0.4-0.6/6-3	0.4	0.6	6	F	215	130	180	150×95
KY-Dr-0.4-0.9/6-3	0.4	0.9	6	F	215	135	185	150×100
KY-Dr-0.4-1.2/6-3	0.4	1.2	6	F	225	145	205	160×110
KY-Dr-0.4-1.5/6-3	0.4	1.5	6	F	225	150	215	160×115
KY-Dr-0.4-1.8/6-3	0.4	1.8	6	F	245	150	215	170×115
KY-Dr-0.4-2.4/6-3	0.4	2.4	6	F	245	160	235	170×125
KY-Dr-0.4-3.0/6-3	0.4	3.0	6	F	255	160	255	180×125
KY-Dr-0.4-3.6/6-3	0.4	3.6	6	F	255	170	265	180×135
KY-Dr-0.4-4.8/6-3	0.4	4.8	6	F	285	175	280	200×140
KY-Dr-0.4-6/6-3	0.4	6	6	F	315	170	305	230×140

以上数据供参考，如有疑问，欢迎来电垂询

## KYLCF 型节能滤波补偿模块

### 一、产品概述

由于电力电子技术的发展，非线性负荷的增加，配电网络中的电压、电流畸变越来越严重，我们通常所说的“滤波”，主要是针对电流的畸变而言，即主要在用户侧滤除谐波，这对于大用电的用户以及大设备的用户而言，是十分有效的，但在实际的情况下，有很多的用电户，其用电量小，但他们对用电的质量又要求极高，如：医院的精密仪器、实验室的测量



仪器、化验室的分析仪器、控制系统的用电等，他们对于电能的质量要求极高，尤其是配电网中的“高次谐波”，其频率在 1KHZ 以上的谐波，更是毫无办法。安装一台“有源滤波器”，价格太贵，小公司承受不起。不安装，系统又经常出问题，有时甚至不能正常工作，特别是对于医院的仪器，尤其重要。

上海坤友电气有限公司集多年的滤波补偿经验，吸收引进国外的先进器件，设计并制造了一款既可以滤除电流谐波，又能滤除电压中的高次谐波的节能滤波补偿模块。

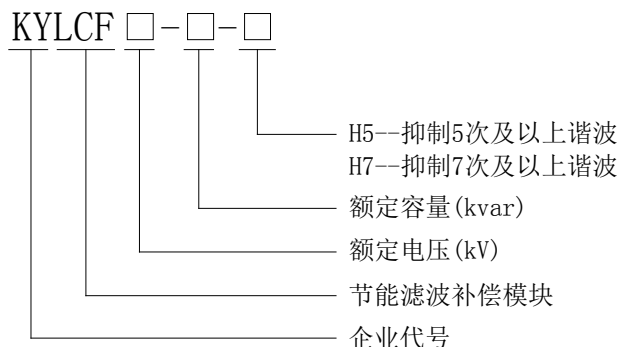
本节能滤波补偿模块是基于无源“LC”滤波装置的集成单元，其工作原理的一部分等同于分立元件的无源“LC”滤波装置，谐振频率一般而言设定在 H5 次位置，但每回路的装机容量不大于 30KVAR（基波补偿容量 24.8KVAR）。本说明书所涉及的装置，仅对于 H5 次谐波电流的滤除起作用，它的第二个功能，主要用于对电路元件进行快速过电压保护。它能“吸收”功率高达数千瓦的浪涌信号。具有体积小、功率大、响应快、无噪声、价格低等诸多优点，它的应用十分广泛，如：家用电器；电子仪器；仪表；精密设备；计算机系统；通讯设备；音、视频输入；交、直流电源；电机、继电器噪声的抑制等各个领域。它可以有效地对雷电、负载开关等人为操作错误引起的过电压冲击起保护作用。它可以保护变压器以后的所有电路元件。它可以对桥式整流器及以后的电路元件实行过电压保护。

当电路中由于雷电、各种电器干扰出现大幅度的瞬态干扰电压或脉冲电流（电压）时，它在极短的时间内（最高可达到  $1 \times 10^{-12}$  秒）迅速转入反向导通状态，并将电路的电压箝位在所要求的安全数值上，从而有效地保护电子线路中精密元器件免受损坏。干扰脉冲过去后，其箝位电压低于电路中其它器件的最高耐压，因此起到了对其它元器件的保护作用。能承受的瞬时脉冲功率可达上千瓦，其箝位时间仅为 1PS。

为此，上海坤友电气有限公司技术人员经过几年的摸索实践，以人性化的设计方法，将主要元器件高度集成，自成系统，这就为用户提供了更广阔的使用空间，为开关柜厂提供了更多的选择余地。同时，也使检修维护工作，变得更加灵活、方便。

自上海坤友电气有限公司推出节能滤波补偿模块后，深受用户和开关柜厂的欢迎，相信上海坤友电气有限公司倡导的模块化技术必将成为 无功补偿行业的新标准。

## 二、型号说明及产品外形



## 三、技术参数

额定电压	AC400V ± 20%
------	--------------

额定容量	20kvar、30kvar、40kvar、50kvar、60kvar
控制端电压	DC12V
投切开关类型	晶闸管投切
冷却方式	自带散热风机，超温启动
防护等级	IP20
单柜最大安装容量	800kvar（需柜体尺寸为 1000×1000×2200mm）
海拔高度	≤1500 米
外形尺寸	C 型设计：935mm*597mm*345mm（长*宽*高） L 型设计：730mm*420mm*350mm（长*宽*高）
外壳类型	冷轧钢板喷漆
接线方式	接线端子连接

额定电压 400V/50Hz，P6、P7、P14，三相；（其它容量规格可订制）

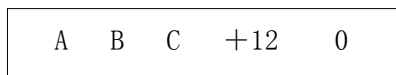
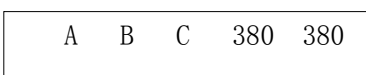
#### 四、功能特点

- 适配性强：可以与国内外各种柜型轻松配套，只需将接口连接即可。每个模块对外提供两个接口：电网接口和控制接口。
- 增容、减容方便：每个模块自成系统，可如搭积木般自由组合，所想即所得
- 结构紧凑：安装容量较传统固定式安装增加倍多
- 可根据系统谐波含量选择选择针对不同次数谐波的投切模块，保护电容，防止谐振，减少谐波污染
- 内置冷却风扇，自动控制风扇启动
- 结构设计合理，接线简单，安装调试、检修保养方便

#### 五、工作原理应用

本节能滤波补偿模块主要是为 0.4KV 系统中的异步电动机、直流电动机、变频电动机等负荷，以及实验室的仪器、控制部分的用电等量身定做的就地补偿和集中补偿装置，尤其是对于改造型的工程，它占地少，一般一台外形为“1000×800×2200（宽×深×高）的柜壳内，可以安装 10 台模块（折合为装机容量：800KVAR），安装工作量小。也可以作为就地补偿的首选单元，安装于需要补偿和滤波的用电器旁边。但是，本节能滤波补偿模块不是万能的，它不适用于中频炉、电弧炉、电焊机及其它铁磁谐振产生的谐波；系统中含有较高的 H3 次谐波时，需安装滤除 H3 次谐波的回路，方能投入本装置。

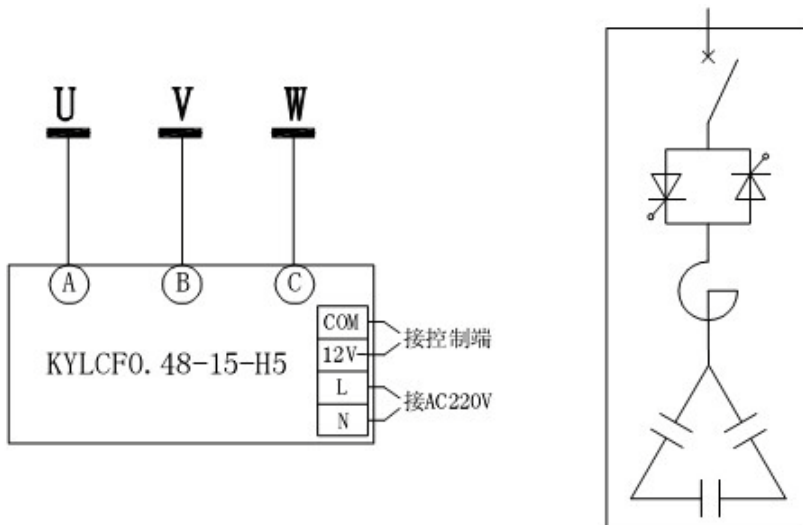
#### 六、使用方法



接线方式：在节能滤波补偿模块的侧面有一个三极微型断路器（63A），由柜内母排上（建议采用 BVR12MM2 的导线）接入三相 380V 电源。同时，在上图中“+12V 0”处接入晶闸管控制电源“+12V”，如果是接触器控制的，在此处接入 380V 控制电源，无论是“12V”还是“380V”，均由控制器提供。上图中的“ABC”为放电指示灯引出线，可以接到屏面上的指示灯。

电压：380VAC，也可以不用。

### 七、接线示意图



### 八、订货须知

用户订货时需要说明节能滤波补偿模块使用的环境，即主要负荷的性质，如：普通异步电动机、变频电机、直流用电，还是其它负荷。

本滤波装置的一个可控硅模块及其触发电路和作为进线开关和过流保护用的一只微型断路器集成安装在一个极小的腔体中，只要接入三相 380V 母线电压和可控硅的触发信号，节能滤波补偿模块就可以工作了。

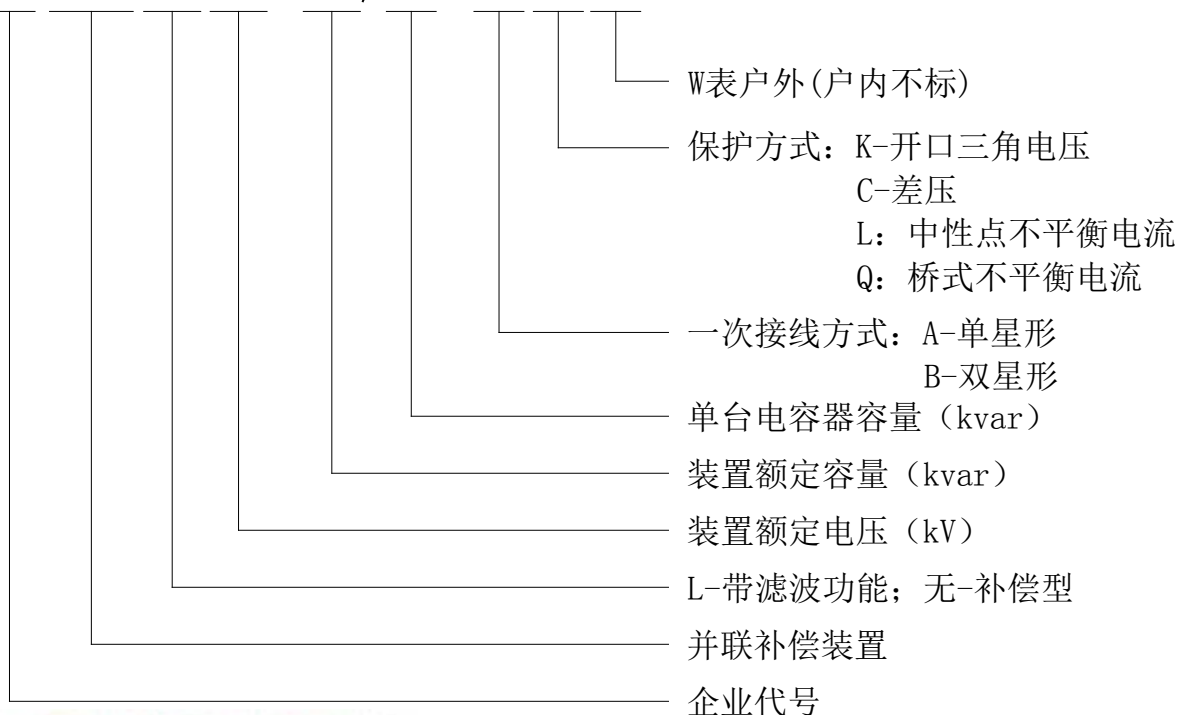
## KYTBB 型高压并联电容器成套装置

### 一、概述

高压并联电容器装置适用于频率 50Hz，电压等级为 6~35kV 的三相交流电力系统，用于提高系统功率因数、滤除谐波、改善电网质量、降低变压器及线路损耗、提供输电线路的送电能力、充分发挥输变电设备的经济效益。装置具有成套通用化，结构紧凑，安装维护方便，运行可靠，费用低等特点，因此特别适用于变电站集中补偿及用电设备的各种就地补偿。

## 二、产品选型

KYTBB □ □ - □ / □ - □ □ □



例如: KYTBLL10-3600/200-AKW,

KY: 坤友企业代号; TBB: 并联补偿装置; L: 带滤波功能; 10: 额定电压 10kV;

3000: 装置额定容量为 3000kVar; 200: 单台电容器 200kvar; A: 单星形接线;

K: 开口三角电压保护; W: 装置为户外。

## 三、执行标准

- 1、GB/T11024/.1-2001 并联电容器第一部分: 总则、性能、试验和定额安全要求安装和运行导则
- 2、DL/T 840-2003 高压并联电容器使用技术条件
- 3、GB50227-2008 高压并联电容器装置设计规范
- 4、DL/T 604-2009 高压并联电容器装置使用技术条件
- 5、JB/T 7111-1993 高压并联电容器装置
- 6、GB311 -1997 高压输变电设备的绝缘配合

## 四、技术参数

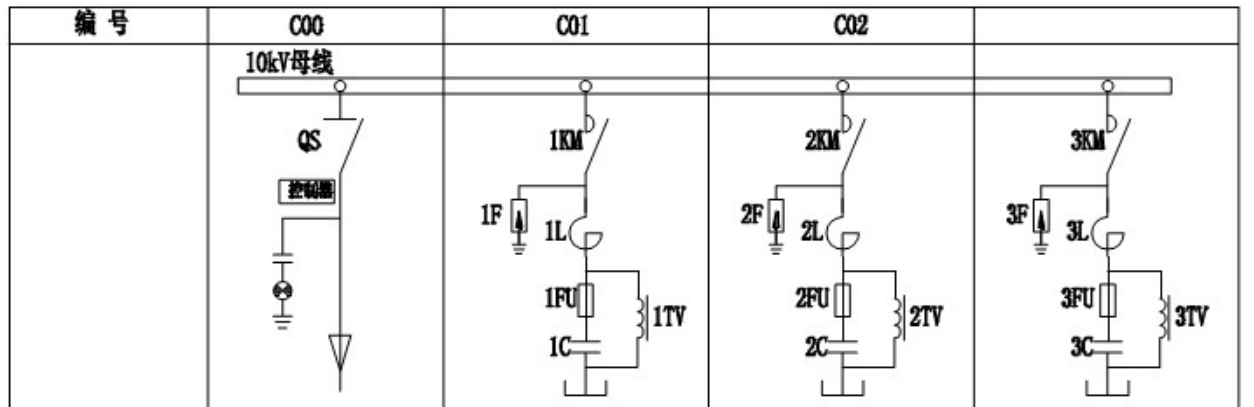
	项目	参数及说明
使用条件	运行条件	1.额定电压: 6kV、10kV、35kV 2.工作频率: 50Hz
	环境条件	1.海拔高度: 小于 1000m (高于 1000m 需订货时说明) 2.环境温度: 户内为-5°C~+40°C; 户外为-40°C~+45°C 3.相对湿度: 5%~95%, 无凝露 4.地震强度: < 8 级 5.安全场所: 除火灾、爆炸、水淹、强化学腐蚀等场所的地方



		6.最大风速：40m/s 及以下 7.安装场所：户内或户外
技术参数	装置容量	用户要求或根据用户情况而定
	控制方式	手动、自动控制（自动控制需配置控制器）
	结构型式	柜式或框架式（框架式可用于户外）
	安装场所	户内或户外，户外需采用框架式结构
	电抗率	用户要求，滤波电抗器参数需根据用户现场的谐波情况而定
	检测对象	电网无功功率
	电容偏差	装置每相的实测电容与标称电容之比不超过 0~+5%，三相间最大和最小电容之比不超过 1.02
	过电压能力	装置允许在 1.1 倍额定电压下长期运行
	过电流能力	装置允许在由于过电压和高次谐波造成的有效值为额定电流 1.30 倍稳态过电流下连续运行。
	放电器件	采用专用放电线圈并联在电容器回路，当电容器组从电源退出运行后，其端子间的电压在 5s 后可以由 $\sqrt{2}U_M$ 降至 30V 以下放电，
	保护功能	过压保护，失、欠压保护，速断保护，过流保护，开口三角电压保护，相电压差压保护，不平衡电流保护，桥差电流保护
	其他性能	装置采用真空接触器、氧化锌避雷器、串联电抗器，有效限制操作过电压、高次谐波和涌流

## 五、装置的一次主接线图

### KYTBB型自动投切式补偿装置一次主接线图

编号	C00		C01		C02				
									
名称	进线控制柜	数量	1#电容器柜	数量	2#电容器柜	数量	3#电容器柜	数量	
容量	3000kvar	1	1000kvar	1	1000kvar	1	1000kvar	1	
外形尺寸(宽×深×高mm)	800X1500X2400	1	1000X1500X2400	1	1200X1500X2400	1	1200X1500X2400		
主要一次元器件	控制器								
	带电显示装置	DXN-10	1						
	隔离开关	GN19-12/630	1						
	真空接触器			JCZ5-12J/400	1	JCZ5-12J/400	1	JCZ5-12J/400	1
	氧化锌避雷器			YH5WR-17/45	3	YH5WR-17/45	3	YH5WR-17/45	3
	熔断器			BRN-10/80A	3	BRN-10/80A	3	BRN-10/80A	3
	并联电容器			BAM11/√3-334-1W	3	BAM11/√3-334-1W	3	BAM11/√3-334-1W	3
串联电抗器			CKSC-60/10-6	1	CKSC-60/10-6	1	CKSC-60/10-6	1	
放电线圈			FDG <sub>2</sub> 11/√3-1.7-1	3	FDG <sub>2</sub> 11/√3-1.7-1	3	FDG <sub>2</sub> 11/√3-1.7-1	3	

注：L—串联电抗器    C—并联电容器    FV—氧化锌避雷器  
 TV—放电线圈    QS—隔离开关    FU—熔断器

## 六、装置的典型一次保护接线方式

并补装置常用的一次接线方式有图A~图D所示的几种

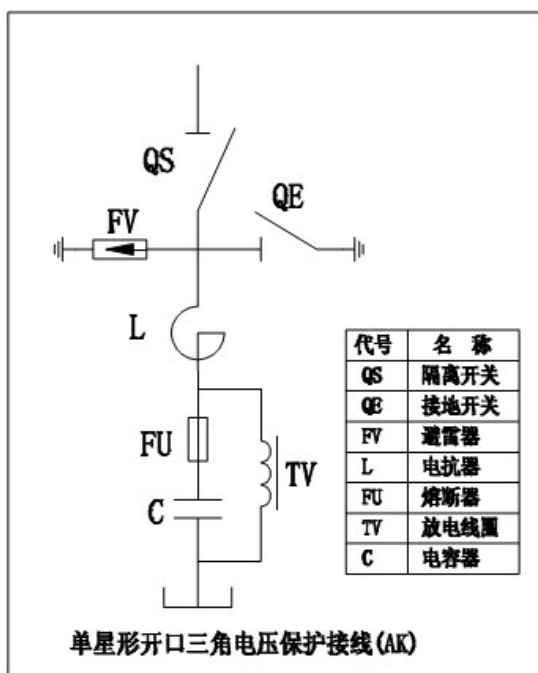
图A 单星形开口三角电压保护

图B 双星形中性点电流不平衡保护

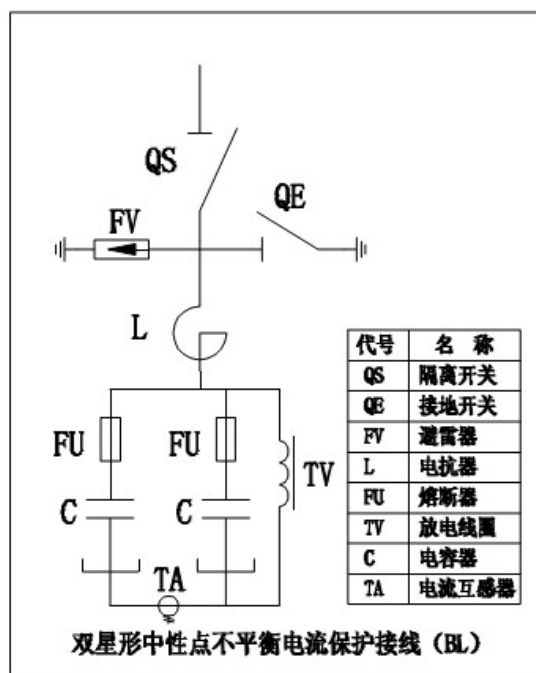
图C 单星形相电压差动保护

图D 桥式差电流不平衡保护

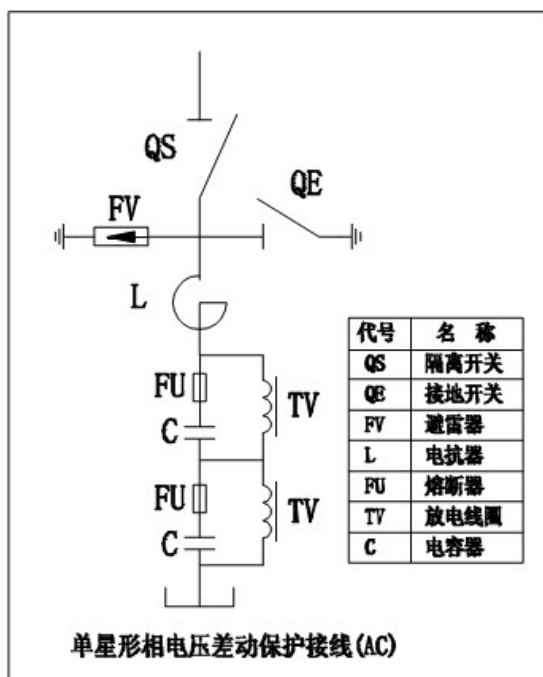
图A



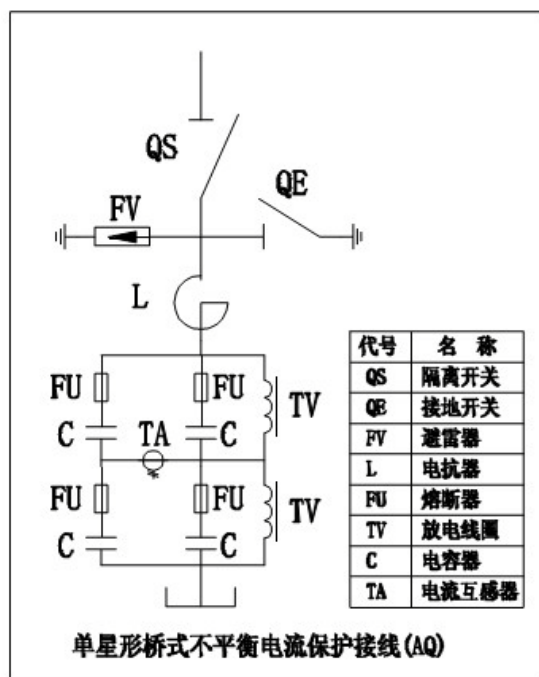
图B



图C



图D



以上几种接线方式应用范围各有不同：图 A、B 多用于单组容量不太大的地方，图 C、D 则用于单组容量较大的地方，特别是 D，单组容量很大时，应优先选用这种接线方式。

这四种接线方式的选择原则是：能用单星形接线的，就不要用双星形接线，布线越简单越好；当电容器组容量足够大，并联台数超过电容器爆破能量限度时，必须采用双星形接线，以便将电容器的并联台数减少 1/2，使之符合安全运行要求。

## 七、装置的结构与特点

1、装置的结构是由多台电容器及相应的配套设备组成的成套装置，结构方式主要包括柜式

和框架式两种，柜式结构紧凑，成套化程度高，用于户内；框架式结构简单，安装方便，可用于户外。用户具体选用那一种，要视补偿容量、安装场地、一次接线方式等要求而定，没有固定的模式。

2、装置主要有并联电容器、串联/滤波电抗器、真空接触器投切开关、放电线圈、电容器单台保护用熔断器、氧化锌避雷器、支柱绝缘子、连接母线、柜体或安装框架和围栏等组成。户内柜式装置柜体材料为优质冷轧钢板，采用数控机床加工成型，表面喷塑处理。户外框架式装置以表面热镀锌梁、柱、支持件等组成，在现场用紧固件连接而成，装置四周设有浸塑或不锈钢安全网状遮拦、网门等。

### (1) 并联电容器

并联电容器是并补装置的核心部件，产生容性无功功率，其他部件都是为了让它安全、充分发挥作用而配置的。

### (2) 串联/滤波电抗器

装置采用串联电抗器，串联在电容器回路中，用于抑制高次谐波，降低合闸涌流，减小谐波对电容器的危害。对于滤波型装置，针对特定次数的谐波，通过匹配电抗器与电容器的电抗率，设置特定次数的滤波回路，吸收谐波电流，达到滤波效果。

### (3) 真空接触器

合闸时触头没有弹跳，分闸时没有重击穿，可频繁操作，用于自动投切用。

#### ● 放电线圈

装置设置放电线圈直接并接于电容器两端，放电性能满足脱开电源后在规定时间内将电容器组上剩余电压自额定电压的峰值降至 50V 以下。

#### ● 氧化锌避雷器

装置采用氧化锌避雷器并接在线路上，以限制投切电容器组所引起的操作过电压，和其他过电压对电容器的伤害。

#### ● 熔断器

熔断器分别串接在每台电容器上，当电容器内部故障时熔断器能够可靠使熔丝熔断退出故障电容器。阻止故障进一步发展，同时借助熔断器尾部的弹出给出明显的故障点标记。

#### ● 保护装置

为防止系统出现异常伤及电容器和及时切除故障电容器以阻止事态扩大而设置。

#### ● 控制器

综合考虑无功功率大小，功率因数和电压范围，利用先进的开关和调节手段，自动合理控制电容器投切，以满足电网无功功率供需平衡，改善供电电压质量，减少电能损耗，达到提高供电电压质量，提高功率因数，降低系统损耗的目的。

#### ● 其他零部件

除了上述主要部件外，不同装置中还有柜体（框架）、支柱绝缘子、连接母线、围栏等。



## 八、装置外形尺寸

- 1、装置的常见外形结构见附图
- 2、装置的尺寸见附表

## 九、订货须知

- 1、填写订货参数表或签订技术协议，应注明要求结构型式、投切方式（自动或手动）、配及部件的内容，如是否配电抗器，电抗率的大小等。
- 2、需要滤波功能的装置，用户应提供现场设备的参数，如系统短路容量、主变参数等，以便设计滤波装置的参数及校核是否会发生谐振。
- 3、订货时请说明装置的使用场合，户内或户外、是否高原、具体的安装使用条件、电气指标要求，如额定电压、额定容量等。
- 4、用户如有特殊要求，请在订货时注明。

## 附图



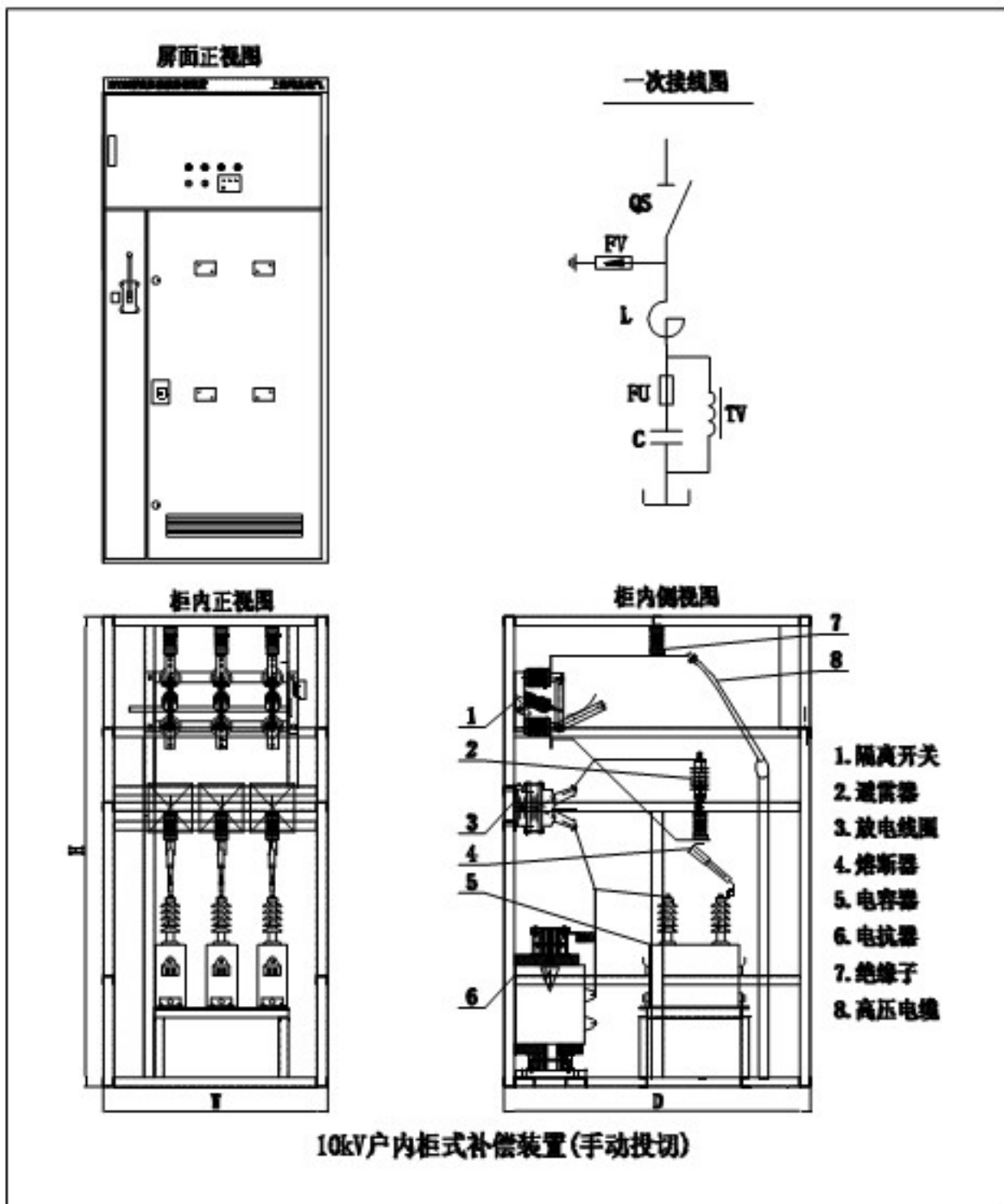


图 1

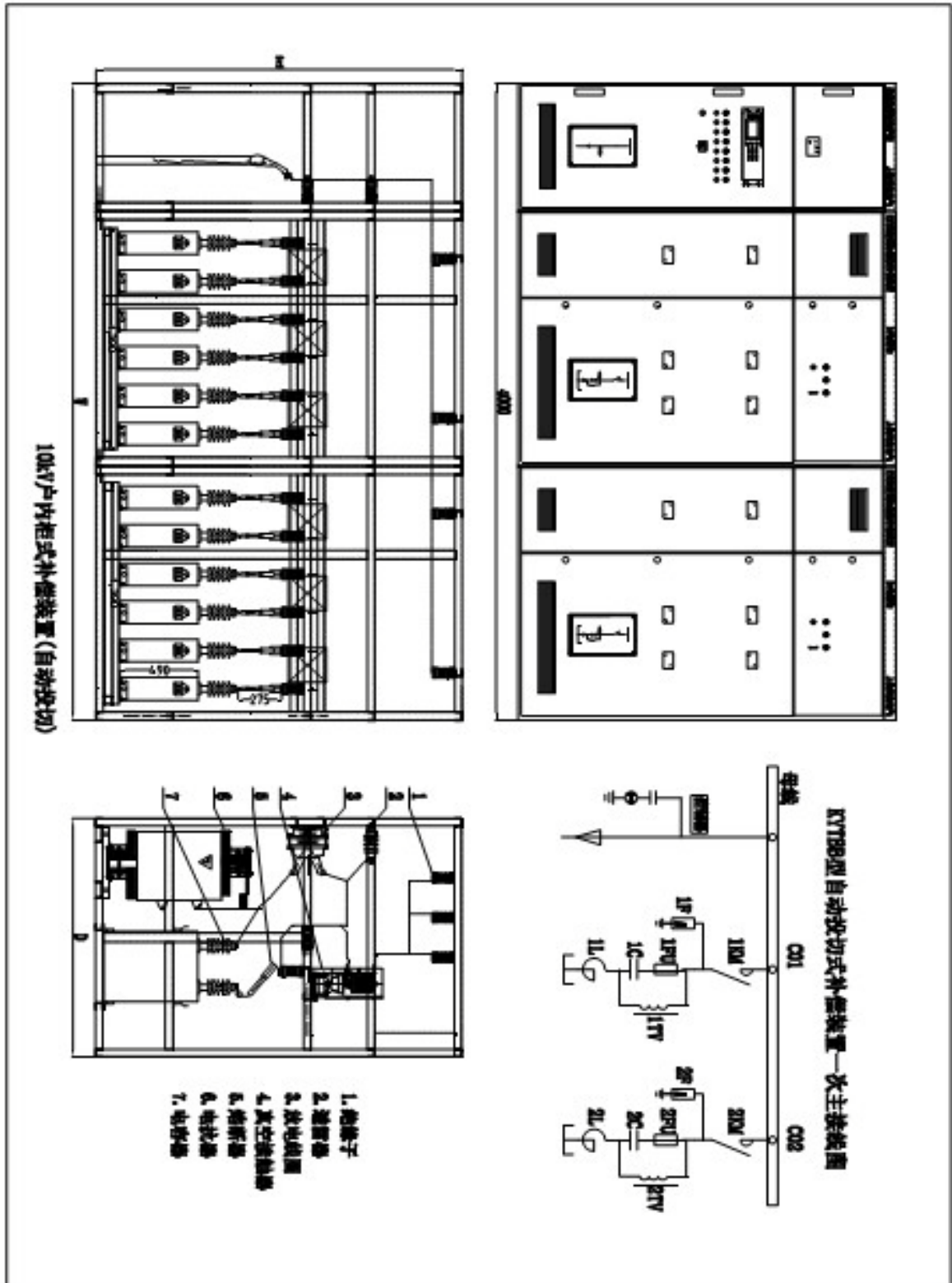


图 2

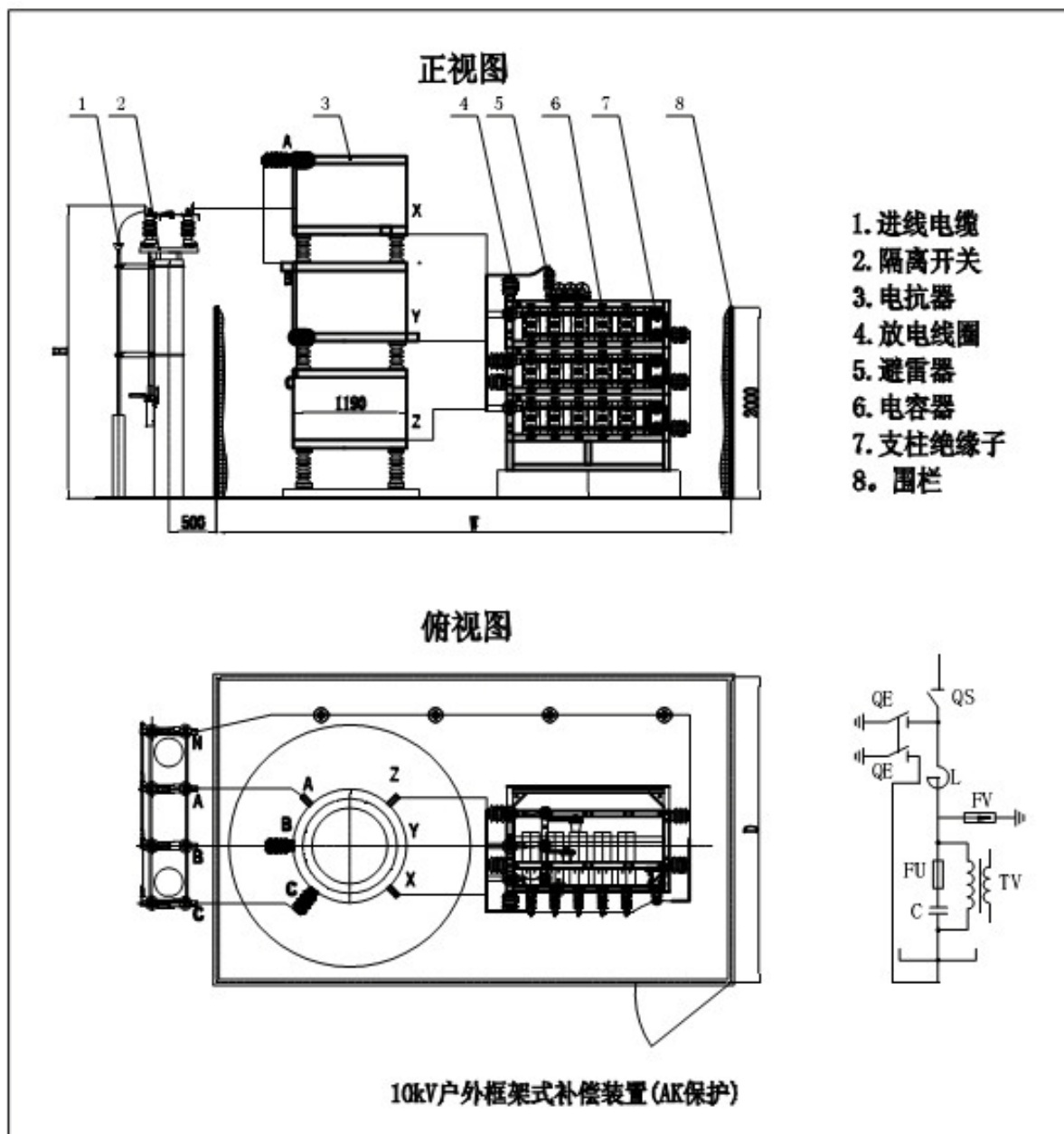


图 3

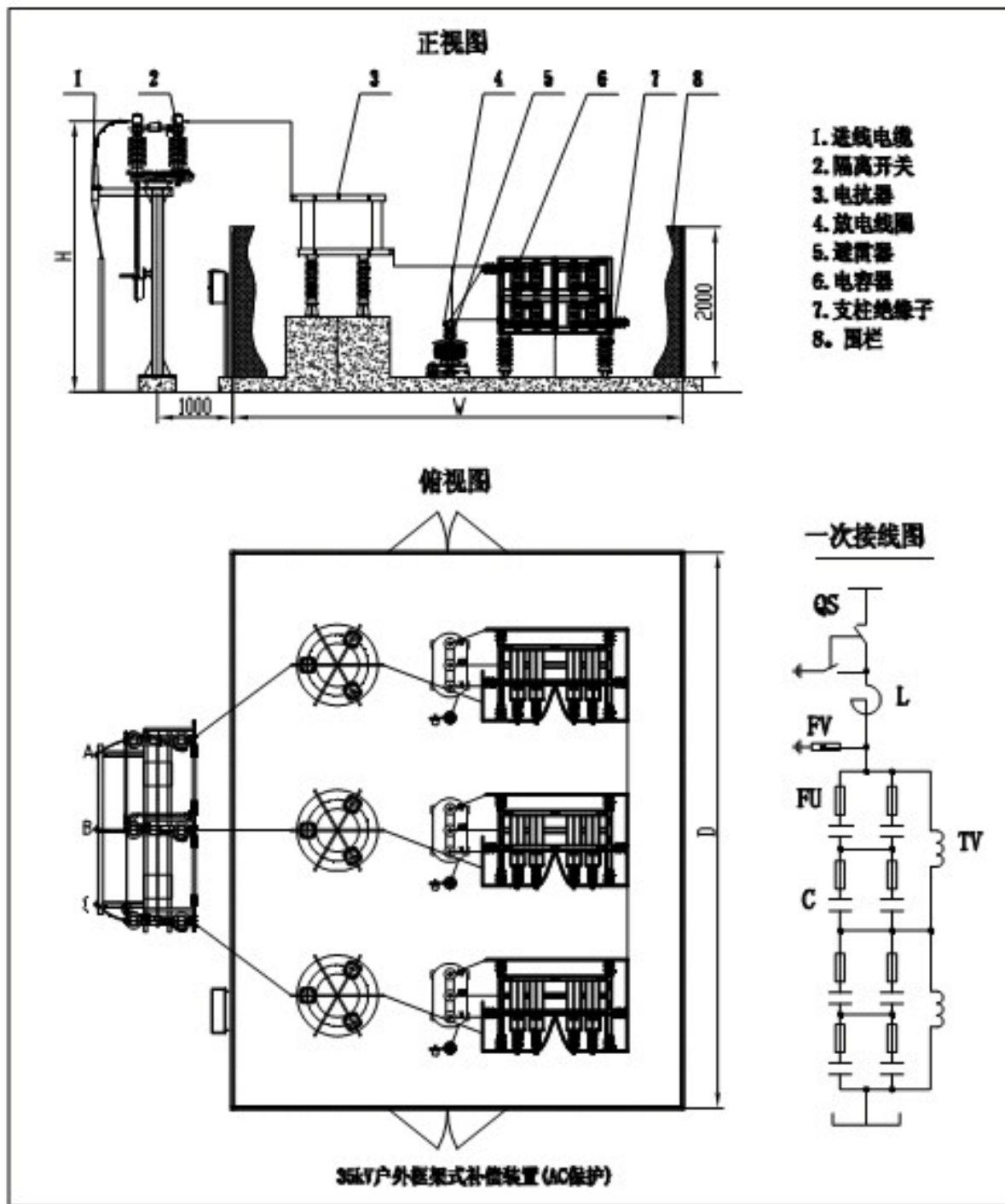


图 4

附表：KYTBB 型滤波补偿装置常用容量外形尺寸表

序号	型号规格	额定电压 kV	额定容量 kvar	外形尺寸(mm)			图号	备注
				W 宽	D 深/长	H 高		
1	KYTBB10-300/100-AK	10	300	1000	1400	2400	1	手动投切
2	KYTBB10-600/200-AK	10	600	1000	1400	2400		
3	KYTBB10-1000/334-AK	10	1000	1200	1500	2400		
4	KYTBB10-1200/200-AK	10	1200	1200	1500	2400		



5	KYTBB10-2400/200-AK	10	2400	4000	1500	2500	2	自动投切(分3组)
6	KYTBB10-3000/334-AK	10	3000	4400	1500	2500		
7	KYTBB10-3600/200-AK	10	3600	4400	1500	2500		
8	KYTBB10-4800/200-AKW	10	4800	5000	3000	3000	3	手动投切(不分组)
9	KYTBB10-5400/300-AKW	10	5400	5400	3000	3000		
10	KYTBB10-6000/200-AKW	10	6000	6000	3000	3000		
11	KYTBB35-7200/300-ACW	35	7200	5400	7000	4000	4	手动投切(不分组)
12	KYTBB35-10800/300-ACW	35	10800	6000	8000	4000		

注：以上数据仅供参考，根据不同分组、配置及安装场地要求，我公司可更改数据满足用户要求，具体要求以订货合同技术协议为准。

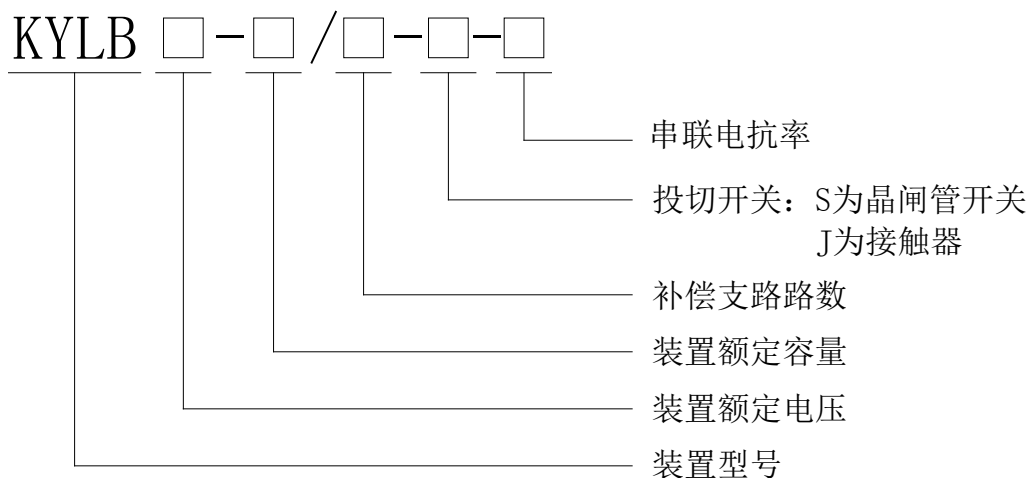
## KYLB 系列低压滤波补偿装置

### 一、概述

KYLB 系列低压动态无功补偿装置是上海坤友电气根据电力系统无功补偿及谐波治理的技术要求，结合多年研制生产电力设备的实践经验，开发的新型滤波补偿装置。KYLB 系列低压动态无功补偿装置为电力部门和电力用户专门设计，能够有效补偿无功功率，滤除电网谐波，提高电能质量，降低损耗，是不可缺少的节能设备。

KYLB 系列低压滤波补偿装置采用控制器跟踪系统无功负荷的变化，以无功功率和功率因数作为投切判据，自动合理投切。装置以大功率可控硅模块作为电容器投切开关，并在电容器支路串联电抗器，该产品以快速动态补偿无功和滤除谐波为主要功能，特别适用于冲击大、波动频繁、谐波严重的电网；可集共补和分补于一体，极大地方便满足了不同负载特性场合的需求。产品体积小、无噪声、投切无触点、响应速度快，是有触点低压无功补偿的更新换代产品。装置适用于 400V 低压配电网，可广泛用于户外台式变压器、室内配电室、箱式变电站以及冶金、机械、汽车制造、铁路、化工等企业用户进行自动跟踪补偿、配电监测和谐波治理。

### 二、产品选型



例如：KYLB0.4-300/10-S-6，

KYLB: 低压滤波补偿装置; 0.4: 额定电压 0.4kV; 10: 补偿支路为 10 路;

S : 晶闸管开关投切; 6: 额定电抗率为 6%。

设计院或用户可采用简单表示, 上例可表示为 KYLB0.4-300kvar

### 三、产品特点

1. 全数字化设计, 交流采样, 人机界面采用大屏幕 LCD 中文液晶显示器, 操作简便。
2. 电容器投切开关采用可控硅无触点开关。
3. 采用过零投切技术, 实现投切无电流冲击。
4. 快速动态响应, 20ms 内实现动态跟踪补偿。
5. 补偿装置具有完善的故障自诊断功能和齐全的数据显示功能 (能对过压、欠压、低负荷、电流谐波、电压谐波超限报警显示), 在无人值守的情况下能可靠稳定地运行 (能监测电网电压、电流、功率因数、有功功率、无功功率、频率、总谐波电压畸变率、总谐波电流畸变率、电容器投切状态等), 电容器投切控制程序支持等容、编码及滤波控制投切方式, 并具有手动补偿和自动补偿两种工作方式。
6. 柜内电容器可采用 $\Delta$ 接法、 $\Delta+Y$ 接法或 Y 型接法, 实现共补与分补合理配置, 既适用于三相平衡负载, 又适用于三相不平衡负载, 以最优补偿方式满足用户现场需要。
7. 电容器支路串联干式铁心电抗器, 可选择抑制谐波或滤除谐波。
8. 封闭式金属柜体, 防护等级为 IP30, 主要元器件由塑壳断路器、熔断器、无功补偿控制器、可控硅无触点开关、触发模块、干式铁心电抗器、电力电容器及配套元件等部件组成。
9. 应用场合: 负载功率因数低、变化范围大、变化速度快、对电压波动和动态补偿有较高要求的用电场合, 如电力、机械制造、汽车、冶金、造船、港运、铁路、煤矿、化工、油田等行业。

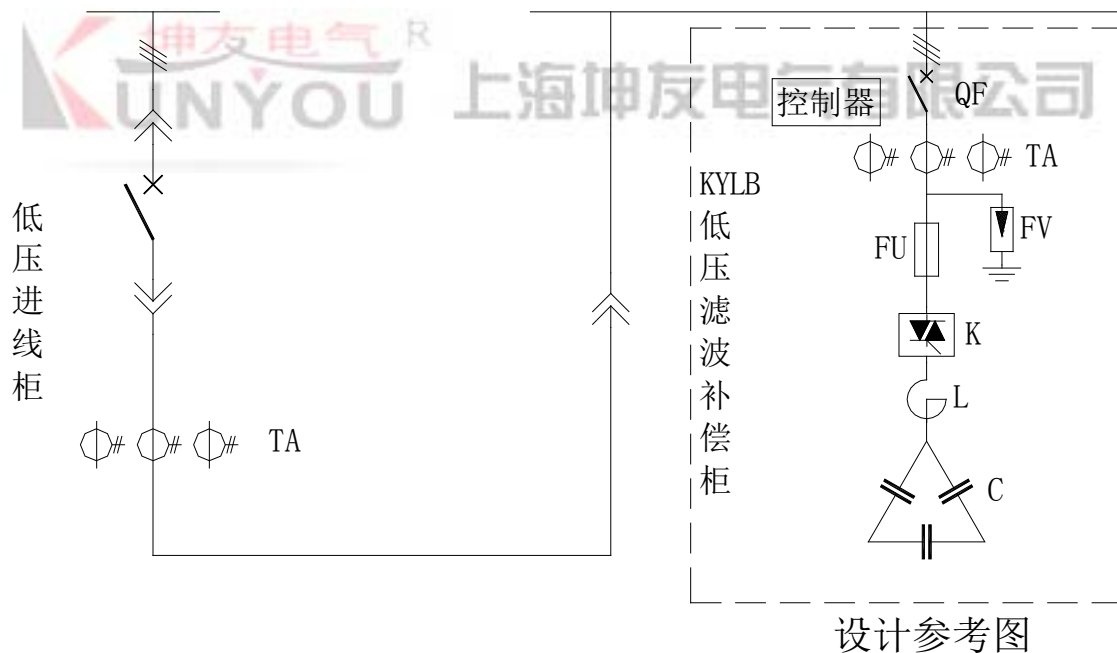
### 四、技术参数

	项目	参数及说明
使用条件	运行条件	1. 额定电压: 400V 2. 工作频率: 50Hz
	环境条件	1. 海拔高度: 小于 2500m 2. 环境温度: 户内, $-30^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$ 3. 相对湿度: 5%~95%, 无凝露 4. 地震强度: < 8 级 5. 安全场所: 除火灾、爆炸、水淹、强化学腐蚀等场所的地方 6. 最大风速: 40m/s 及以下

		7. 防护等级：户内，IP30；户外，IP54
技术参数	投切振荡	无
	合闸涌流	无
	投切方式	采用可控硅无触点开关，过零投切方式
	响应时间	小于 20ms
	补偿容量	90-360kVar(单台容量), 可以多台并用
	功率总损耗	<1.3W/kVar
	补偿效果	功率因数可达 0.95 以上
	谐波治理	系统谐波值满足国家标准
	检测对象	电网无功功率及谐波值
	保护功能	自检复归、自动复位、欠压、过压、谐波超限、小电流闭锁
	显示功能	装置具有完善的齐全的显示功能，能对投切状态、功率因数、电网电压、电流、有功功率、无功功率、频率、总谐波畸变率等进行显示

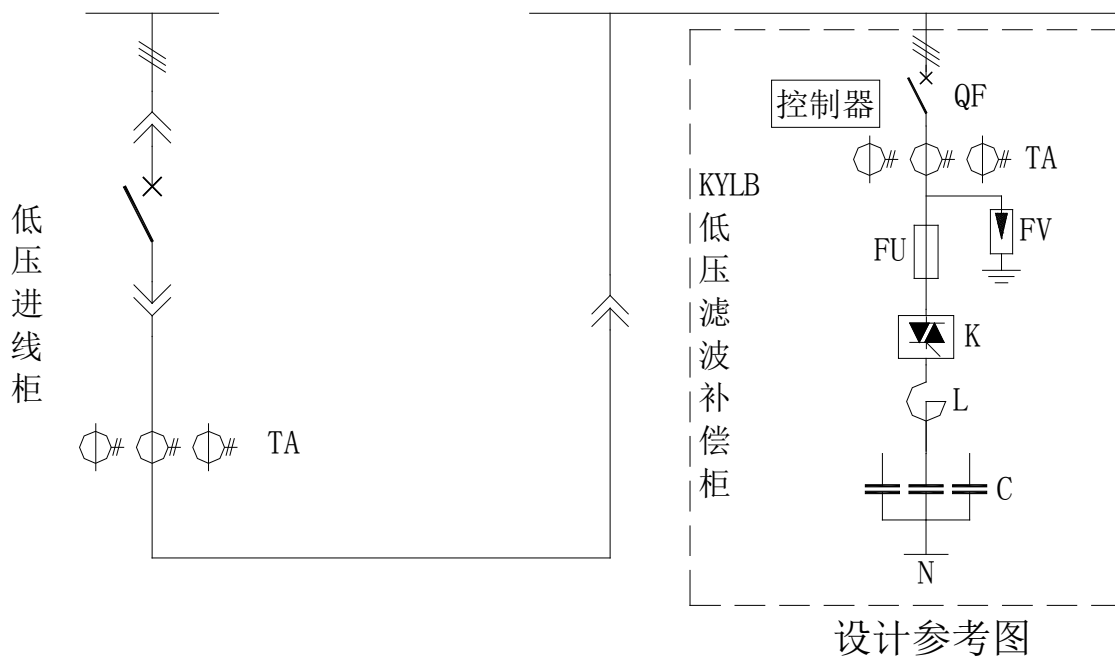
### 五、装置一次接线图

- 1、采用全共补方式，适用于三相负载平衡或基本平衡的低压用电系统，例如拖动类负载或三相整流用电负载。



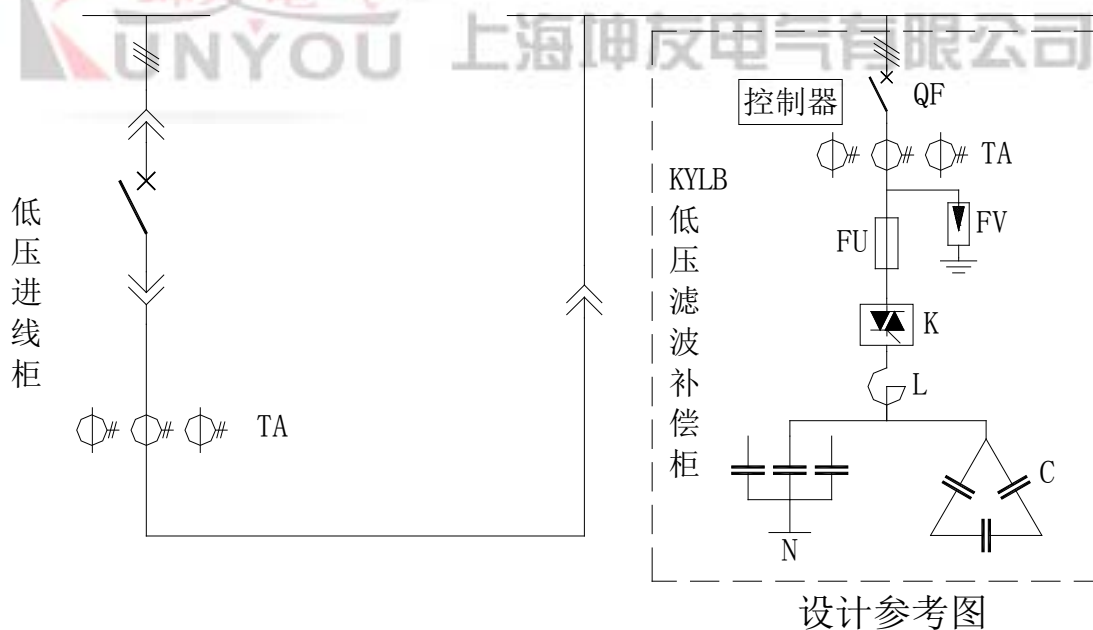
注：图中进线柜中 3 个电流互感器 TA 由用户安装，并将互感器信号引到电容补偿柜端子上。（若为全共补，可只提供 A 相电流互感器信号）

- 2、采用全分补方式，适用于三相负载严重不平衡的低压用电系统，例如两相（或单相）供电的焊机、整流设备等为主要生产设备的用电系统。



注：图中进线柜中 3 个电流互感器 TA 由用户安装，并将互感器信号引到电容补偿柜端子上。  
(若为全共补，可只提供 A 相电流互感器信号)

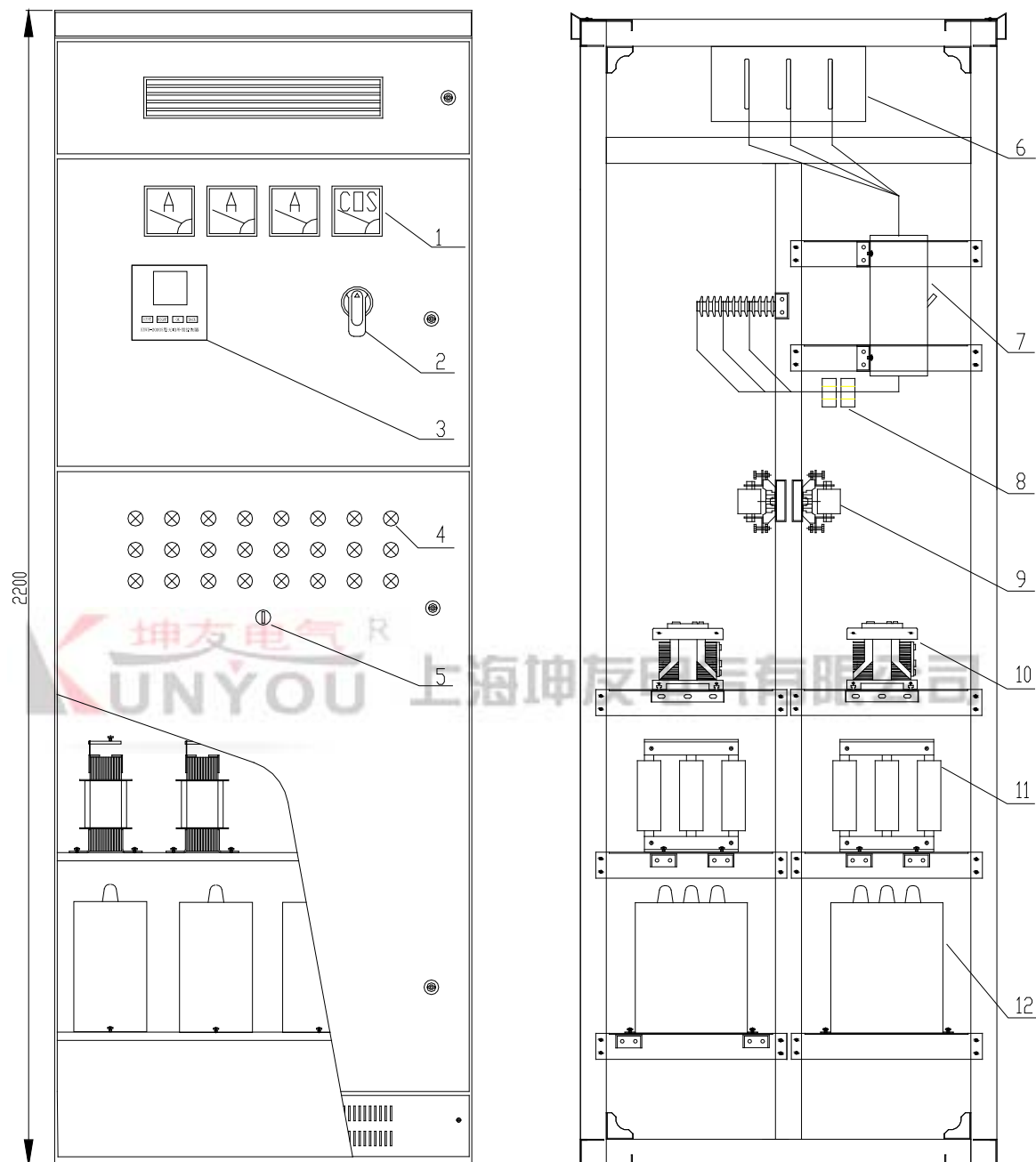
3、采用共补加分补的混合补偿方式，适用于三相负载有轻微不平衡的低压用电系统。负载主要为电机拖动类三相负载，但存在部分负载为单相或两相供电的用电设备。



注：图中进线柜中 3 个电流互感器 TA 由用户安装，并将互感器信号引到电容补偿柜端子上。  
(若为全共补，可只提供 A 相电流互感器信号)。

## 六、装置外形尺寸

户内柜体：高\*宽\*深(mm)=2200mm\*600（或 800，1000）mm\*600（或 800、1000）mm。  
可以和任意开关柜并柜。



图中：

1—电流表及功率因数表；2—塑壳断路器操作手柄；3—无功补偿控制器；4—放电指示灯；  
5—散热风机旋钮开关；6—水平母线夹；7—塑壳断路器；8—电流互感器；9—熔断器及安  
装底座；10—可控硅无触点开关；11—电抗器；12—电容器；





关注我们微信公众号：“shkunyoun” 或 “坤友电气”

**KYLB 型低压动态无功补偿装置常用容量外形尺寸表**

型号规格	共补	分补	柜数	(高×宽×深) mm
KYLB-120kVar	80kVar (20*4)	40kVar (13.33*3)	1	2200×800×600
KYLB-150kVar	100kVar (20*5)	50kVar (16.67*3)	1	2200×800×600
KYLB-180kVar	120kVar (30*4)	60kVar (10*6)	1	2200×800×800
KYLB-210kVar	140kVar (30*4+20*1)	70kVar (20*3)+(3.33*3)	1	2200×800×800
KYLB-240kVar	160kVar (20*8)	80kVar (20*3)+(6.67*3)	1	2200×800×800
KYLB-270kVar	180kVar (30*6)	90kVar (20*3)+(10*3)	1	2200×800×800
KYLB-270kVar	200kVar (20*10)	100kVar (20*3)+(13.33*3)	1	2200×800×800
KYLB-300kVar	240kVar (30*8)	120kVar (20*6)	1	2200×800×800
KYLB-360kVar	260kVar (40*6)+(20*1)	130kVar (20*6)+(3.33*3)	1	2200×1000×800
KYLB-390kVar	280kVar (40*7)	140kVar (20*6)+(6.67*3)	1	2200×1000×1000
KYLB-420kVar	300kVar (30*10)	150kVar (20*6)+(10*3)	1	2200×1000×1000
KYLB-450kVar	320kVar (40*8)	160kVar (20*6)+(13.33*3)	1	2200×1000×1000
KYLB-480kVar	360kVar (40*9)	180kVar (20*9)	2	2200×800×800
KYLB-540kVar	400kVar (40*10)	200kVar (20*9)+(6.67*3)	2	2200×800×800
KYLB-600kVar	480kVar (40*12)	240kVar (20*12)	2	2200×800×800
KYLB-720kVar	600kVar (50*12)	300kVar (20*15)	2	2200×1000×800
KYLB-900kVar	670kVar (50*13)+(20*1)	330kVar (20*15)+(10*3)	3	2200×800×800
KYLB-1000kVar	800kVar (70*10)+(50*2)	400kVar (20*18)+(13.33*3)	3	2200×1000×800
KYLB-1200kVar	80kVar (20*4)	40kVar (13.33*3)	3	2200×1000×1000

注：如单柜安装容量较大，可采用我公司生产的 KYLCF 型滤波补偿模块，使用该模块后，单柜安装容量最大可达 1080kvar。

### 七、产品订货须知

- 注明所选产品的型号、规格和数量（若有特殊设计要求敬请说明）
- 注明负荷谐波类型、含量及相关数据
- 注明安装地点、一次系统图和平面布置图
- 当与其他厂家产品并柜排列时，需提供柜体尺寸、水平母线规格、位置和颜色要求
- 订货时需提供相关通讯地址和联系电话

## 附：补偿容量选配表

补偿前 cos φ 1	目标 cos φ 2											
	0.75	0.80	0.82	0.84	0.85	0.88	0.90	0.92	0.94	0.96	0.98	1.00
	欲得到目标 cos φ 每 kW 负荷所需补偿容量 (kVar)											
0.40	1.41	1.54	1.60	1.65	1.70	1.76	1.81	1.87	1.93	2.00	2.09	2.19
0.45	1.11	1.24	1.29	1.34	1.40	1.45	1.50	1.56	1.62	1.69	1.78	1.99
0.50	0.85	0.98	1.04	1.09	1.14	1.20	1.25	1.31	1.37	1.44	1.53	1.73
0.52	0.76	0.89	0.95	1.00	1.03	1.11	1.16	1.22	1.28	1.35	1.44	1.64
0.54	0.68	0.81	0.85	0.92	0.97	1.02	1.08	1.14	1.20	1.27	1.36	1.56

0.56	0.60	0.73	0.78	0.84	0.89	0.94	1.00	1.05	1.12	1.19	1.28	1.48
0.58	0.52	0.66	0.71	0.76	0.81	0.87	0.92	0.98	1.04	1.11	1.20	1.41
0.60	0.45	0.58	0.64	0.69	0.74	0.80	0.85	0.91	0.97	1.04	1.13	1.33
0.62	0.39	0.52	0.57	0.62	0.67	0.73	0.78	0.84	0.90	0.97	1.06	1.27
0.64	0.32	0.45	0.51	0.56	0.61	0.67	0.72	0.78	0.84	0.91	1.00	1.20
0.66	0.26	0.39	0.45	0.49	0.55	0.60	0.66	0.71	0.78	0.85	0.94	1.14
0.68	0.20	0.33	0.38	0.43	0.49	0.51	0.60	0.65	0.72	0.79	0.88	1.08
0.70	0.14	0.27	0.33	0.38	0.43	0.49	0.55	0.60	0.66	0.73	0.82	1.02
0.72	0.08	0.22	0.27	0.32	0.37	0.43	0.48	0.54	0.60	0.67	0.76	0.97
0.74	0.03	0.16	0.21	0.26	0.32	0.37	0.42	0.48	0.55	0.62	0.71	0.91
0.76		0.11	0.16	0.21	0.27	0.32	0.37	0.43	0.50	0.56	0.65	0.86
0.78		0.05	0.11	0.16	0.21	0.267	0.32	0.38	0.44	0.51	0.60	0.80
0.80			0.05	0.10	0.16	0.21	0.27	0.33	0.39	0.46	0.55	0.75
0.82				0.05	0.11	0.16	0.21	0.27	0.33	0.40	0.49	0.70
0.84					0.05	0.11	0.16	0.22	0.28	0.35	0.44	0.65
0.86						0.06	0.11	0.17	0.23	0.30	0.39	0.59
0.88							0.06	0.11	0.17	0.25	0.33	0.54
0.90								0.06	0.12	0.19	0.28	0.48
0.92									0.06	0.13	0.22	0.43
0.94										0.07	0.16	0.36

以上表值根据公式  $Q_c = P \left( \sqrt{\frac{1}{\cos^2 \phi_1} - 1} - \sqrt{\frac{1}{\cos^2 \phi_2} - 1} \right)$  计算得出

其中， $\cos \phi_1$  为补偿前的功率因数；

$\cos \phi_2$  为补偿后欲到达的功率因数；

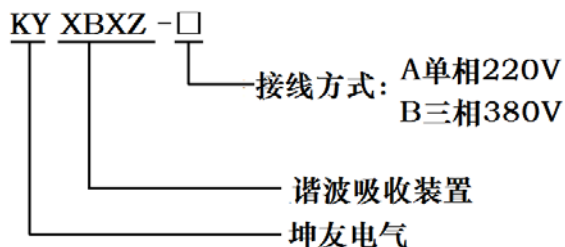
## KYXBXZ 型谐波吸收装置

### 一、产品概述

上海坤友电气有限公司与上海电力大学联合开发研制的最新技术的 KYXBXZ 型谐波吸收装置是国内唯一取得专利证书和通过 CE、CNAS 检测的产品。它能吸收 1KHZ~30MHZ 频率各种能量的谐波干扰，将谐波消除在发生源，自动消除对用电设备产生的随机高次谐波和高频噪声功能。对脉冲尖峰，浪涌等有保护功能。通过该智能谐波吸收装置能够净化电源、保护用电设备和功率因数补偿设备、防

止保护装置的误跳闸,实现在谐波环境下保护控制设备,使其免受谐波危害。如:精密设备、电脑、PLC、传感器、无线设备的保护,从而保护设备安全、高效地运行。

## 二、型号说明及产品外形



## 三、技术参数

额定电压	0.25KV (单相)、0.4KV (三相)	
最大脉冲电流值	15KA	
最大工作电压 (相电压)	250V	
最大峰值电压 (相电压)	700V	
钳位电压值	对于 3000V 的脉冲电压,可限制 410V 以下	
海拔高度	≤1500 米	
防护等级	IP44	
外形尺寸	三相: [120mm+40mm]*60mm (直径+航空插座*厚) 单相: [120mm+40mm]*60mm (直径+航空插座*厚)	
安装方式	三相: 35mm (导轨安装) 单相: 35mm (导轨安装)	
抗浪涌电流	对于 300V 的脉冲电压,脉冲电流不超过 1000A	
电路连接方式	星型	
绝缘电阻	>2MΩ	
耐压/接触点容量	导电部分与外壳间承受 2500VAC,时间 0.2 秒,无击穿和闪络现象/150A	
滤波性能	吸收频率	1KHZ~30MHZ
	泄露电流	1.2mA
外部环境	工作温度	-40℃——80℃

	存储温度	-50℃——60℃
	相对湿度	< 90%
	大气压力	52——110Kpa
	工作环境	无爆炸无腐蚀性气体导电尘埃，无细菌，无震荡，无冲击源，海拔 3500M 以下
电磁兼容性测试	震荡波抗扰度	IEC60225-22-4
	静电放电抗扰度	
	射频电磁辐射抗扰度	
	电快速瞬变脉冲群抗扰度	
电源	功耗	小于 1.0 W
	发热	小于 40℃（外部环境 25℃）
外部接口	端子/外壳	耐高温 100℃/铸铝
外壳类型	阻燃塑料	
维护方式	免维护	
使用寿命	15 年以上	
接线方式	接线柱	
重量	2.0kg	

#### 四、功能特点

- 采用超微晶体合金材料与创新科技的特别电路；
- 能吸收 1KHZ~30MHZ 频率各种能量的谐波干扰，消除高次谐波和高频噪声、脉冲尖峰、浪涌等干扰保护作用；
- 随时跟踪电压、电流波形，矫正因谐波影响而产生畸变的电压、电流波形，将谐波消除在发生源；
- 减少了用电设备的故障率和机器误操作，全面克服了由于谐波污染引起的高频干扰，保障了设备的安全运行；
- 装置本身几乎不耗电，具有超高的经济效益；
- 结构设计合理，接线简单，安装调试方便；

#### 五、应用领域

1. 机场：主控室、计算机房、广播系统、EIB 灯光调光系统等。
2. 医院：ICU（重症加强护理病房）、MRI（磁共振成像）、手术室、医学成像室、放疗科等。
3. 剧场/体育馆：解决由于谐波造成的 EIB 调光设备及其它控制设备的损坏。



4. 学校：精密实验室、机房、网络中心。
5. 研究所：精密仪器、机房、及其它高精度设备集中区。
6. 大型商场：解决由于节能灯大量应用造成的谐波问题。（KYXBZ 型谐波吸收装置与 KYXBQ 型谐波吸收装置共同配合解决。）
7. 银行：计算中心、营业部计算机、安防系统。
8. 税务/工商：大型计算机中心等。
9. 电信机房：移动基站。
10. 工厂：生产线的 PLC、计算机控制设备、高精度车床、PCS 系统、计量/称重等系统。
11. 电视台：图像设备、调光设备、计算机等。

### 六、常用型号

常用型号	电压 (V)	安装方式	保护频率
KYXBZ-A	220	35mm 导轨	1KHZ~30MHZ
KYXBZ-B	380	35mm 导轨	1KHZ~30MHZ

### 七、35mm 导轨安装



## 八、外形尺寸图



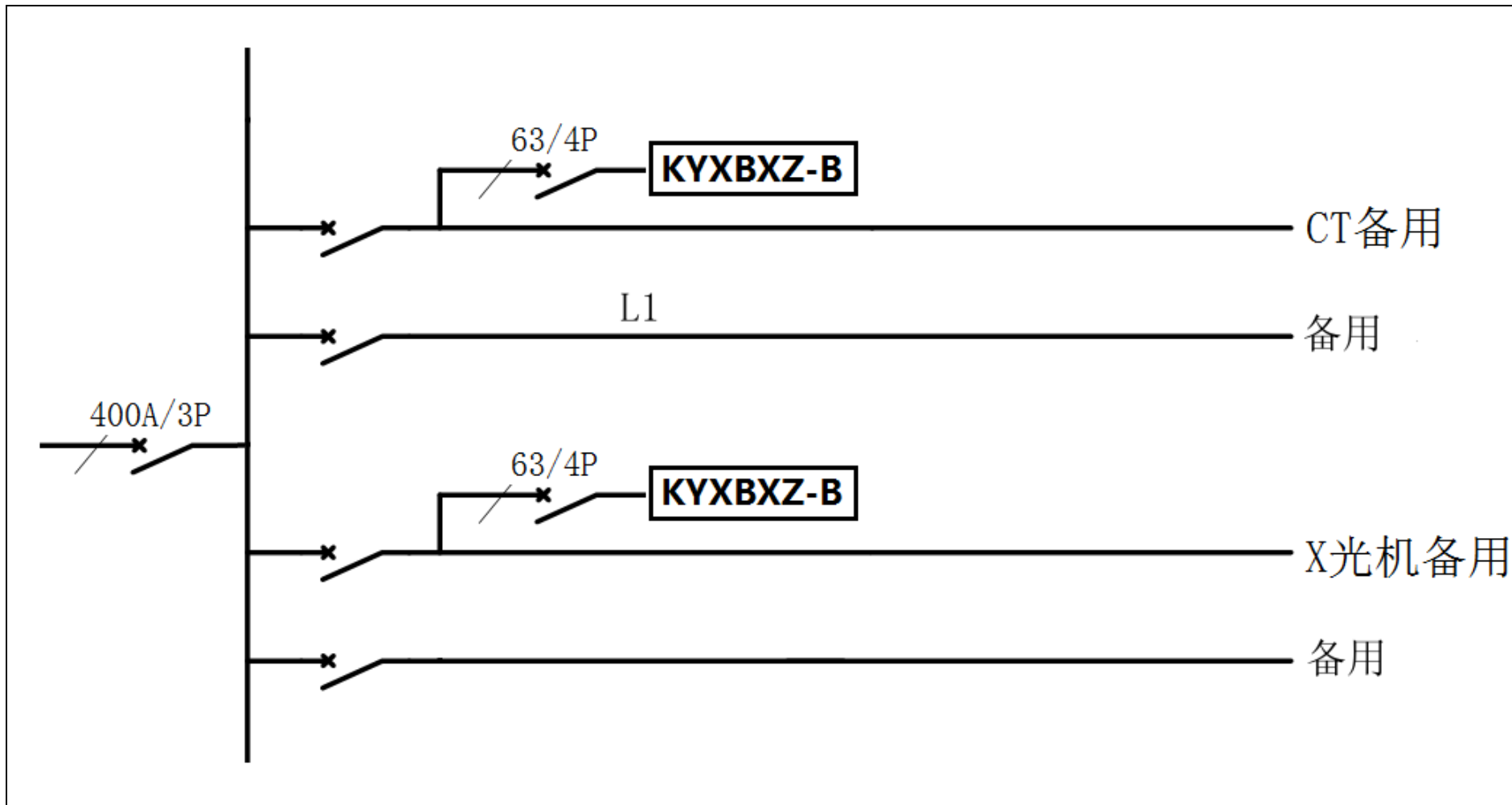
1. 三相：[120mm+40mm]\*60mm（直径+航空插座\*厚）
2. 单相：[120mm+40mm]\*60mm（直径+航空插座\*厚）

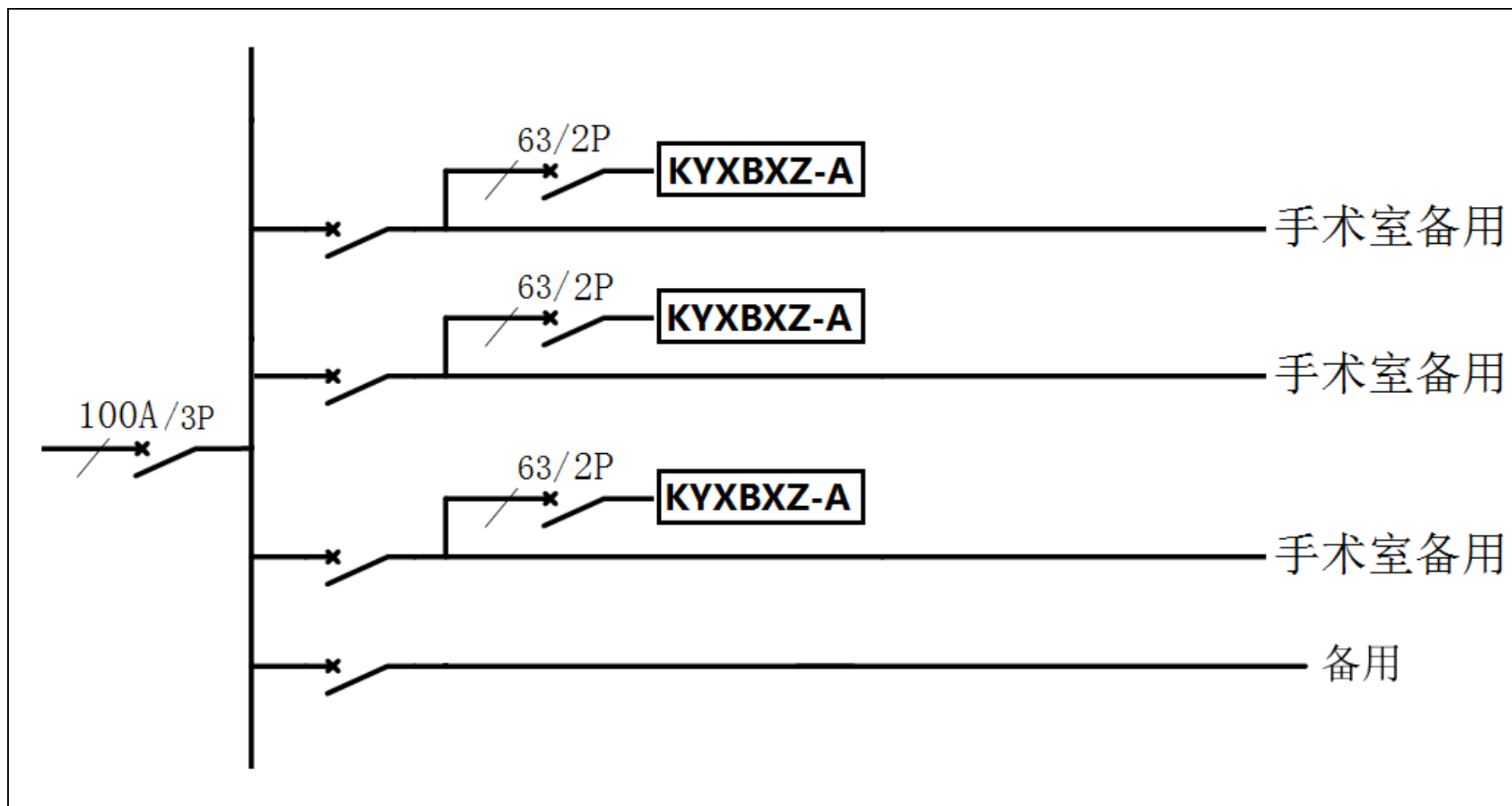
## 九、接线示意图



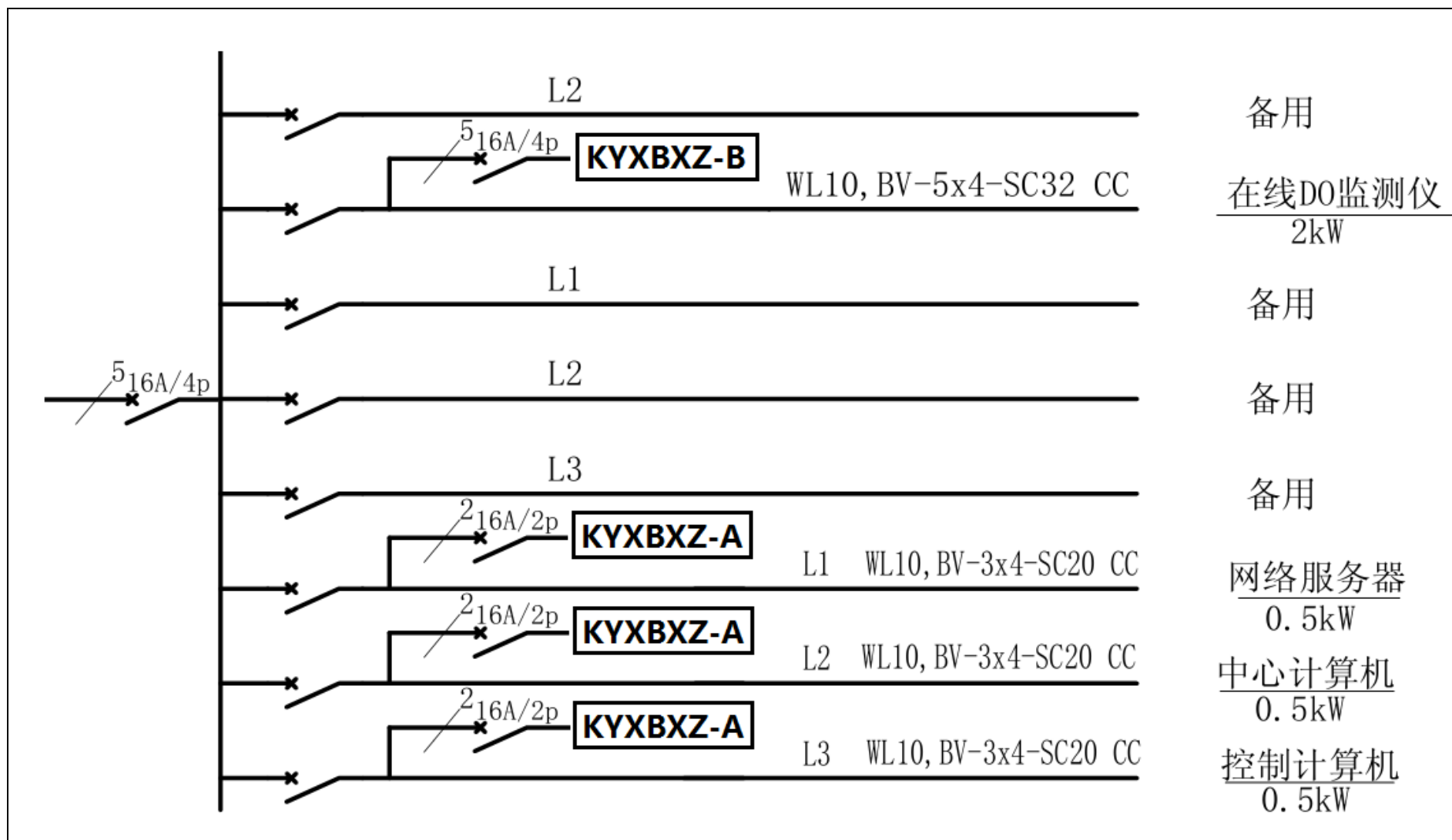
- 黄线接电源 A 相。
- 绿线接电源 B 相。
- 红线接电源 C 相。
- 蓝线接电源零线。
- 黑线接地

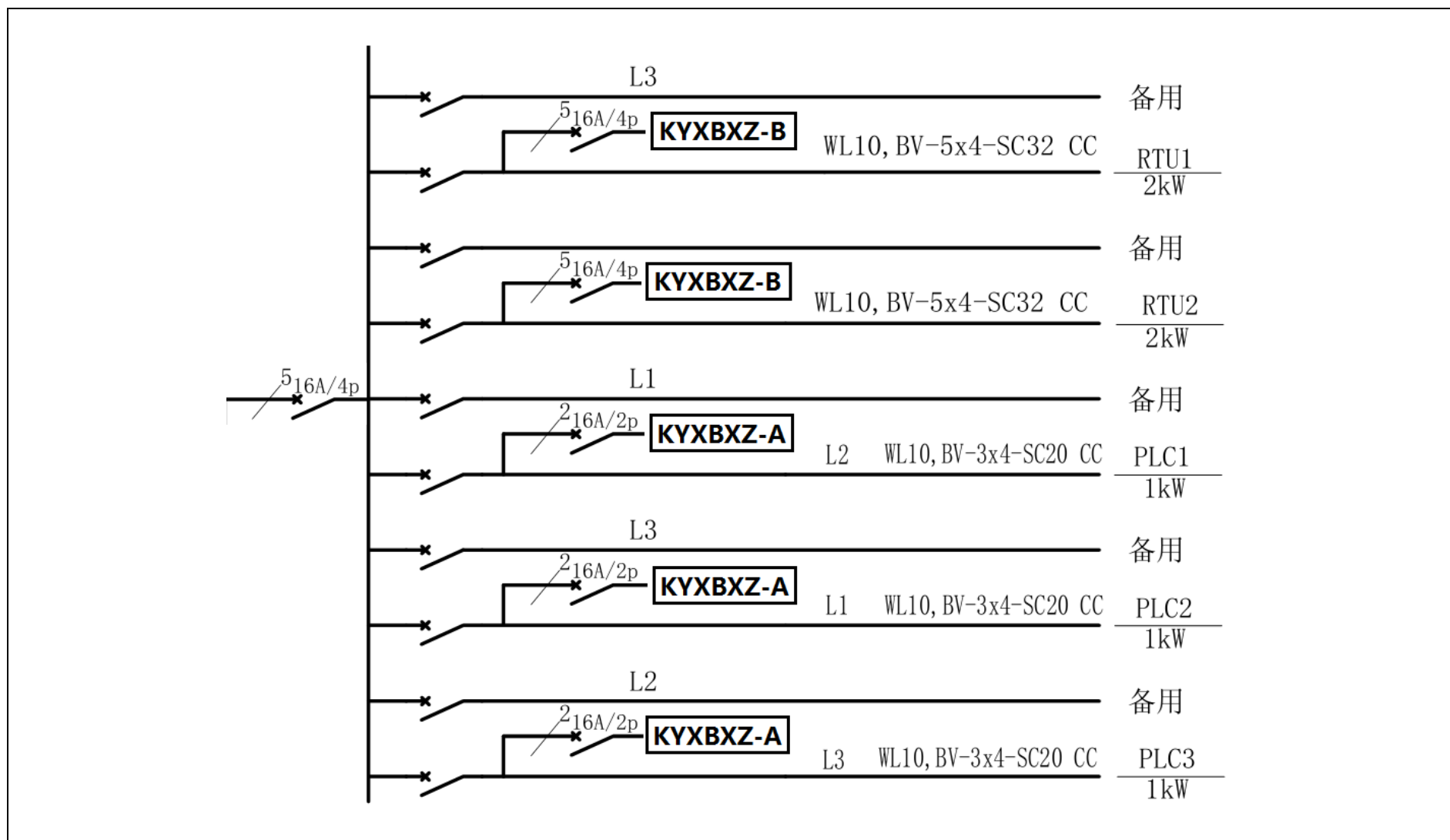
### 十、设计上图方式



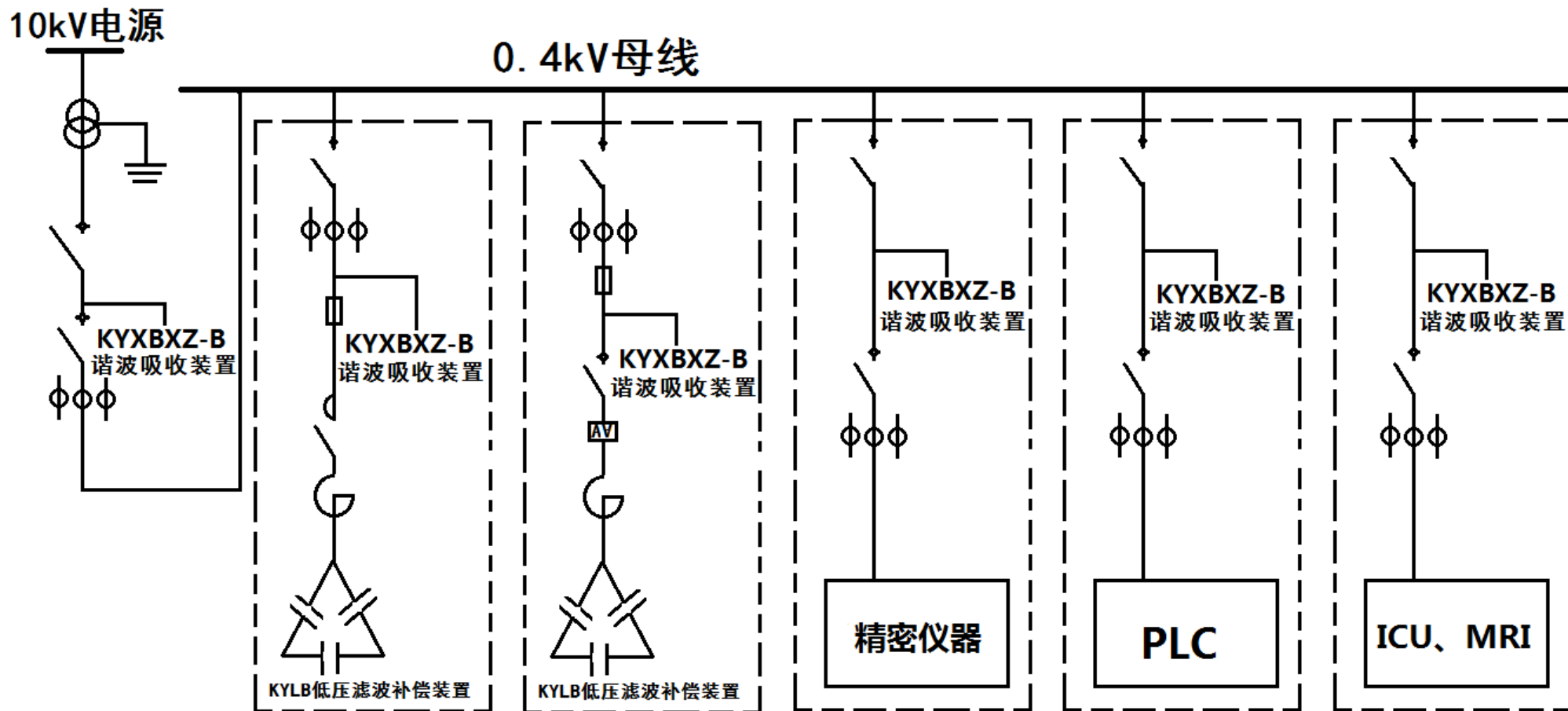








KYXBXZ I 谐波吸收装置配电系统图



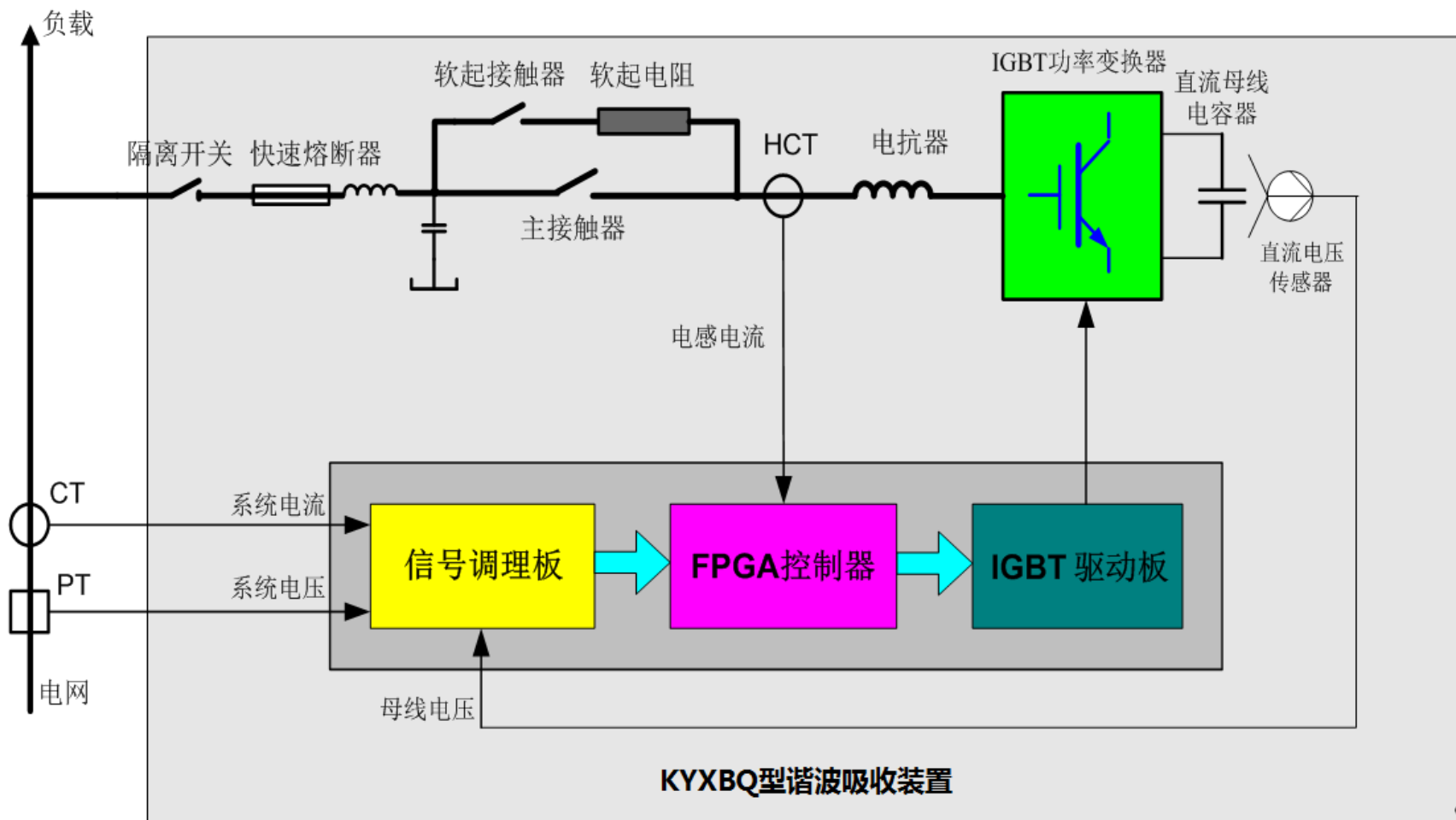
# KYXBQ 型谐波吸收装置

## 一、产品概述

上海坤友电气有限公司根据市场的需求研制出 KYXBQ 型谐波吸收装置是由上海坤友电气有限公司与上海理工大学共同组建的研发队伍自主研发并具有完全自主知识产权的国产化的高科技产品，为谐波治理提供了完美的解决方案，是采用现代电力电子技术和基于高速 DSP 数字信号处理技术制成的新型谐波治理装置。它由指令电流运算电路和补偿电流发生电路两个主要部分组成。指令电流运算电路实时监视线路中的电流，并将模拟电流信号转换为数字信号，送入高速数字信号处理器（DSP）对信号进行处理，将谐波与基波分离，并以脉宽调制（PWM）信号形式向补偿电流发生电路送出驱动脉冲，驱动 IGBT 功率模块，生成与谐波电流幅值相等、极性相反的补偿电流并注入电网，对谐波电流进行补偿或抵消，主动消除电力谐波，从而实现对电力谐波的治理。



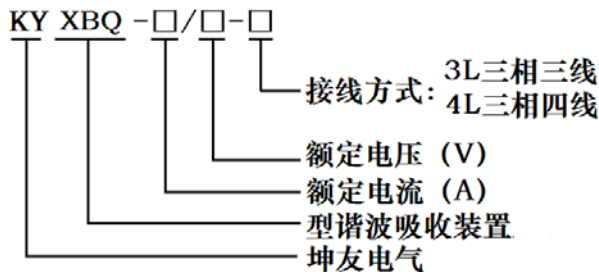
## 二、基本原理图





坤友电气 KYXBQ 型谐波吸收装置主体主要由基于 IGBT 的电压源逆变器、滤波电抗器、直流储能单元和数字化控制系统等 4 部分构成。KYXBQ 型谐波吸收装置的作用相当于一个受控电流源，与负载并联接入电网，可以补偿电网谐波、三相不平衡、无功功率，抑制电压闪变，从而改善电能质量。

### 三、型号说明及产品外形



注:

1. 系列代码: KYXBQ 系列
2. 额定电流: 30A-600A
3. 额定电压: 400V-690V
4. 接线方式: 3L 代表三相三线制, 4L 代表三相四线制

### 四、技术参数

额定滤波电流	100A	150A	200A	300A
额定电压	400V/690V ± 20%			
频率	50Hz ± 10%			
谐波衰减比	>10, 典型值(负载电流 THD<50%)			
冲击电流	小于额定电流			
滤波范围	同时滤除 2~61 次谐波, 共高达 60 种谐波			
滤波程度	全面跟踪滤波			
滤波能力	对目标谐波, 有效滤波能力可高达 97.5%(在额定负载)			
正常响应时间	100 μs			
阶跃响应时间	响应时间<100 μs, 对阶跃变化的谐波完全补偿时间<10ms			
有功功率损耗	<2.5% 额定模块功率下, 97.5%效率			
过载能力	120%, 瞬间 300%			
冷却方式	强制风冷			
运行噪音	≤70dB (额定工况下 1m 距离)			
多台运行方式	能实现 8 台 KYXBQ 并联运行, 且由一个 FPGA 进行集中控制			
平均无故障时间	≥10 万小时			

### 五、功能特点

- 可同时滤除 2 次到 61 次, 高达 60 种谐波;
- 采用高清晰, 5.7 英寸中文彩色触摸屏;
- 可过滤零线中的(第 3 次、第 9 次..)零序谐波 (三相四线型) ;
- 对目标谐波, 有效滤波能力可达 97.5%;
- 响应时间小于 100 μs, 对阶跃变化的谐波完全补偿时间小于 10ms(1/2 周波) ;
- 使用具有自适应能力的领域筛选矢量补偿算法方式, 可确保最佳滤波精度;
- 自适应谐波情况, 自动滤除, 无需设定滤波模式和选择滤除谐波的种类;

- 能够自动适应电网的阻抗变化；
- 可在不改变无功功率和负载平衡的情况下滤除谐波；
- 可产生无功功率，并控制功率因数(可选)；
- 可平衡各相和相之间的负载电流(可选)；
- 不会过载；
- 采用 Xilinx 公司的 Spartan3adsp FPGA 进行集中控制。FPGA 时钟频率最高可到 200MHz，内部有 84 个硬件 DSP 单元，DSP 并行运行，运算速率远高于单个 DSP 控制方式，且通信延迟小，响应速度更快，便于采用更先进的控制算法，使 KYXBQ 型谐波吸收装置达到更加卓越的滤波补偿效果。
- 可以实现 8 台 KYXBQ 型谐波吸收装置并联且只使用一个 FPGA 集中控制,克服了多个控制器之间通信存在延迟以及可能受到干扰的缺点，增强了补偿性能，提高了系统的可靠性。
- 采用闭环控制策略，并结合独创的自适应电流平均值控制算法。由于电流平均值控制的开关频率是恒定的，因此克服了传统的滞环电流控制由于开关频率变化所带来的输出频谱范围宽、滤波较困难、高频谐波会干扰电网等缺点，使 KYXBQ 型谐波吸收装置达到了卓越的滤波性能。
- 设计选型简单，不需要进行详细的电网分析，只需要测量谐波电流的大小。
- 实施故障记录和事件记录，并可查询历史记录。

## 六、应用领域

### 1. 轨道交通行业

#### 轨道交通牵引系统

- 1) 电动机车运行所需的牵引负荷
- 2) 车站、区间、车辆段控制中心等其它建筑物所需要的动力照明用电，诸如：通风机、空调、自动扶梯、电梯、水泵、照明、AFC 系统、FAS、BAS、通信系统信号系统等。

城市轨道交通的供电系统中波源主要为：

- 1) 牵引整流逆变装置产生的高次谐波（11 次、13 次）；
- 2) 其次是站用变电站中的大量非线性负荷（3 次、5 次、7 次等）；

由于牵引负荷安装在 35KV 侧，一般采用 12 脉波的整流装置，谐波含量会降低；如果谐波含量不超标，可考虑只在低压 0.4KV 侧治理第二大用电群产生的谐波。

城市公交充电站：

很多城市已向电动公交发展，在电动公交集体充电的充电站，大量充电机同时工作的时候产生的谐波会对周围电网和设备造成很大的影响。

### 2. 钻井平台

海上石油平台钻井设备的电动机配置如下：两组泥浆泵组的电机、绞车电机、转盘电机、顶驱电机。每一段母线上有四台由全交流变频驱动系统控制的大型电动机。交流变频系统会产生大量的高次谐波，6 脉波交流变频驱动会产生 5、7、11、13 次等谐波。

由于变频器功率因数较高，一般在 0.9 以上，同时产生大量的谐波，电流谐波畸变率 THDI 达 30%以上，因此在治理谐波的同时，必须保证系统不会过补偿。

### 3. 汽车制造行业

车身车间大量使用电焊机、激光焊机和大量感性负荷（以电动机为主）等

非线性负荷，导致了车间所有变压器负荷电流都存在严重的谐波电流 3、5、7、9 和 11 次为主，0.4KV 低压母线的电压总畸变率达到 5%以上，电流总畸变率（THDI）达到了 40%左右，造成 0.4KV 低压母线的电压总畸变率严重超标，并导致了用电设备和变压器存在严重的谐波功率损耗。同时，车间所有变压器负荷电流都存在严重的无功功率需求，部分变压器平均功率因数仅为 0.6 左右，存在严重的功率损耗问题，并导致变压器输出有功容量严重不足。

4. 机场航站：机场的办公中心、电梯、照明设备。
5. 院校及体育场馆  
大量的电梯、荧光灯、电脑、UPS 电源、打印机等设备产生大量的 3 次谐波全在中性线上叠加，会造成中性线电流过大从而损坏绝缘。还会造成继电保护设备的误动和拒动。
6. 冶金  
钢铁企业：大量采用的是中频加热设备，变频驱动设备。电弧炉和中频炉在正常生产时会对电网造成高次谐波、电压闪变、电压波动、三相电压及电流不平衡。  
轧钢企业：轧钢机、打磨机、电机拖动设备，都是采用变频驱动来实现的，在设备运行过程中全产生 5、7、11、13 次特征谐波。
7. 石油化工  
石油化工企业低压配电系统中主要谐波源：  
机泵变频调速装置（VVVF）；  
工艺装置或水系统使用变频调速装置主要目的是：
8. 造纸：变频器作为设备传动的核心部件在造纸行业应用广泛，变频器的大量应用，必将产生大量的 5、7、11、13 次谐波。
9. 通讯：移动、联通、电信、网通的办公大楼。
10. 医院配电系统
11. 烟草行业
12. 网络数据中心
13. 宝石、单晶硅、玻璃合成行业
14. 塑料纸薄膜生产和芯片生产线
15. 港口机械  
港机是大型的提升设备，一般都采用很大的变频器，因此是港口机械主要的谐波发生源，因此对于该类应用场合也应作为 KYXBQ 型谐波吸收装置的应用之一。
16. 电气化铁路  
电气化铁路一般使用直流电机拖动，因此是一个市政方面的主要谐波源。根据现有上海、北京等地电气化铁路的运行情况，大多数系统都安装了谐波治理装置。KYXBQ 型谐波吸收装置可以达到电气铁路滤波器国产化的作用。
17. 高精度自动化生产线  
高精度自动化生产线本身不产生谐波，但是对于电能质量有很高的要求，因此需要在高精度自动化生产线的供电侧安装 KYXBQ 型谐波吸收装置，以降低谐波对生产线的影响
18. 办公大楼、大型商业区等节能灯和空调集中场所  
这些场所的谐波情况也非常严重，治理方法宜采用坤友电气集中谐波治理方案，以节省成本。

## 19. 军工及航天

### 七、常用型号

常用型号	电压 (V)	安装方式	滤波效果
KYXBQ-30/400V-4L	400	机架	97%
KYXBQ-50/400V-4L	400	机架	97%
KYXBQ-70/400V-4L	400	柜体	97%
KYXBQ-100/400V-4L	400	柜体	97%
KYXBQ-125/400V-4L	400	柜体	97%
KYXBQ-150/400V-4L	400	柜体	97%
KYXBQ-200/400V-4L	400	柜体	97%
KYXBQ-300/400V-4L	400	柜体	97%
KYXBQ-50/400V-3L	400	机架	97%
KYXBQ-70/400V-3L	400	柜体	97%
KYXBQ-100/400V-3L	400	柜体	97%
KYXBQ-125/400V-3L	400	柜体	97%
KYXBQ-150/400V-3L	400	柜体	97%
KYXBQ-200/690V-3L	690	柜体	97%
KYXBQ-300/690V-3L	690	柜体	97%

### 八、安装尺寸

柜体规格为 2200mm×800mm×800mm (高×深×宽), 布局紧凑、合理, 元件安装后无摇晃、不变形。独立的隔室之间采用钢板或高强度阻燃环保塑料功能板相互隔开。

### 九、选型方法

#### 选型依据

#### 1) 设计方案的选择

- 选用 KYLB 低压滤波补偿装置还是 KYXBQ 型谐波吸收装置
- 采用集中谐波治理还是就地谐波治理

#### 2) KYXBQ 型谐波吸收装置的额定电压等级与频率要与系统一致;

#### 3) 确定 KYXBQ 型谐波吸收装置系列

- 有中性线: 选用 3 相 4 线系统, 即 4L 系列;
- 无中性线: 选用 3 相 3 线系统, 即 3L 系列;

#### 4) 确定 KYXBQ 型谐波吸收装置容量

- 一般选取 KYXBQ 型谐波吸收装置的额定补偿电流与负荷谐波电流大致相等;
- KYXBQ 型谐波吸收装置的额定补偿电流大于负荷谐波电流滤波充分;
- KYXBQ 型谐波吸收装置的额定补偿电流适当小于负荷谐波电流性价比高;



### 容量确定及规格选型

KYXBQ 型谐波吸收装置规格选型的方法有两种：

根据变压器总容量和补偿效果要求，确定治理对象所属行业，选择不同的补偿系数，最终确定所需容量大小，简称“方法一”。

根据不同类型的非线性负载的各自容量，按照其各自的谐波电流畸变率，确定各自所需补偿电流的大小，最后叠加计算得出所需补偿的总电流，简称“方法二”。

**方法一：**根据变压器总容量，由下面的经验公式，确定所需 KYXBQ 型谐波吸收装置容量：

$$I_H = S_T \cdot \alpha_1$$

$I_H$ ：谐波电流，单位 A

$S_T$ ：计算负荷额定容量，单位 KVA

$\alpha_1$ ：补偿系数，一般在 0.075~0.3 之间

----- $\alpha_1$ ----- 根据不同应用场所的数值选取建议：

- 1) 无特殊干扰的一般项目，如写字楼、住宅楼等，补偿系数选 0.075~0.12。
- 2) 中等干扰的项目，如节能灯、电脑、复印机、打印机、空调相对集中的办公楼、灯光照明比较多的体育场馆和舞台剧场、通信数据中心、银行数据中心、电视演播中心、一般工厂等，补偿系数选 0.12~0.225。
- 3) 强干扰的项目，如通讯基站、电弧炉、大型 UPS 设备、变频器、焊机、电镀设备、整流设备等工厂，补偿系数选 0.225~0.3。
- 4) 个别谐波环境特殊的行业，治理标准不同，上述经验公式可能无法直接使用，可根据具体情况另行处理。

计算选型示例 1：

某高档写字楼，负荷计算容量为 1250KVA。

负荷补偿系数 按写字楼可近似选取 0.08；

因此： $I_H = S_T \cdot \alpha_1 = 1250 \times 0.08 = 100$

参照 KYXBQ 型谐波吸收装置型号系列表，可选择 KYXBQ-100/400V-4L 型谐波吸收装置。

**方法二：**根据负载类型确定 KYXBQ 型谐波吸收装置规格。

电气设备中常见非线性负载谐波含量如表 1 所示：

**表 1 谐波含量表**

负载类型	典型谐波含量 (%)	负载类型	典型谐波含量 (%)
变频器	33~50	客户电梯	15~30
中频感应加热电源	30~35	六脉冲整流器	28~38
LED 灯	15~20	十二脉冲整流器	10~12
节能灯	15~30	电焊机	25~58
电子镇流器	15~18	变频空调	6~34
开关电源	20~30	UPS	10~25



### 计算选型示例 2:

某系统主要负荷为非线性负载变频器和 LED 灯，其工作电流分别都为 70A。

则：变频器的谐波电流=70A×40%=28A；

LED 灯的谐波电流=70A×20%=14A；

负荷总谐波电流=28A+14A=42A。

参照 KYXBQ 型谐波吸收装置型号系列表，可选择 KYXBQ-50/400V-4L 型谐波吸收装置。

### KYXBQ 型谐波吸收装置选型参照表

为了方便进行快速选型，首先将行业进行分类，各行业所属类别如表 2 所示。

**表 2 行业分类**

行业	类别	行业	类别	行业	类别
LED 屏	II	煤矿	III	医院办公类	I
办公楼	I	汽车充电站	III	银行证券	I
玻璃厂	III	汽车制造	III	印刷	III
大型超市	II	商业广场	II	影院	II
电镀厂	III	石油化工	III	娱乐场所	II
电视演播中心	II	食品加工	III	造纸	III
电子加工	III	塑料加工	III	展览中心	II
发电厂	III	隧道类照明	II	住宅楼	I
纺织	III	体育馆	II	医技楼	II
风电厂	III	图书馆	II	雷达基站	III
钢铁	III	污水处理	III	酒店	I
港口	III	舞台剧场	II	冶金	III
轨道交通	III	写字楼	I	药业	III
焊接	III	学校	I	交通类照明	II
机械加工	III	烟草	III		

根据行业所属类别及变压器容量即可参照表 3 进行选型。

**表 3 选型表**

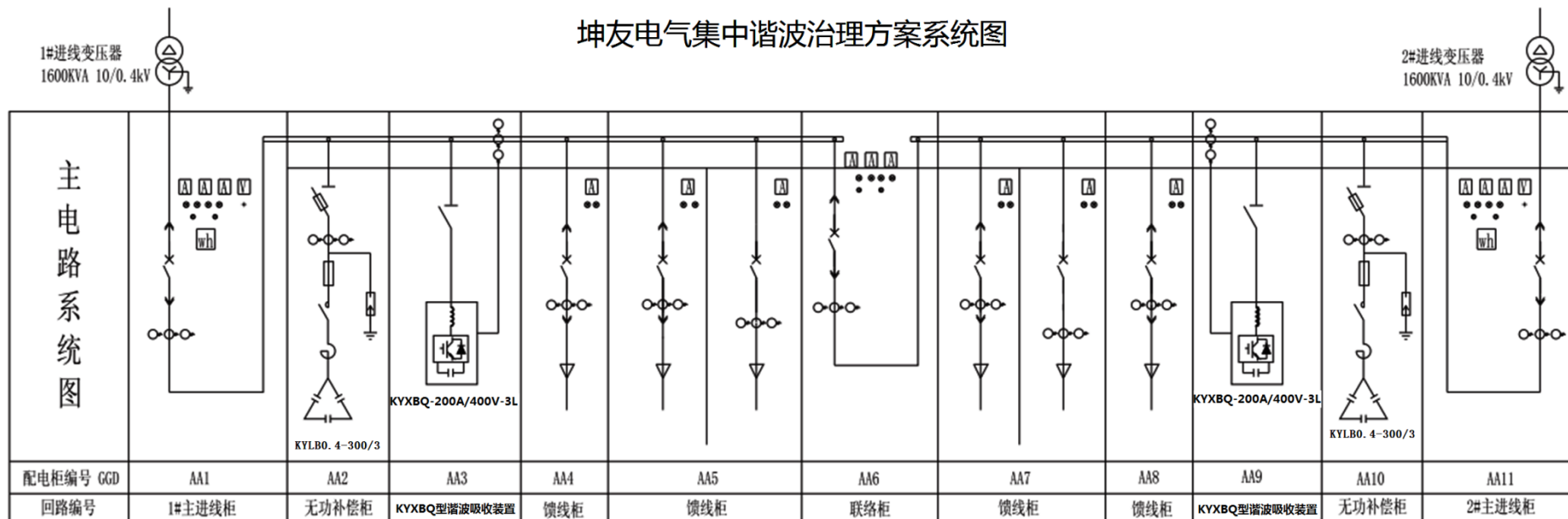
变压器容量 (kVA)	I		II		III	
	谐波吸收装置型号	数量	谐波吸收装置型号	数量	谐波吸收装置型号	数量
200	KYXBQ-50/400V-4L	1台	KYXBQ-50/400V-4L	1台	KYXBQ-50/400V-3L	1台
250	KYXBQ-50/400V-4L	1台	KYXBQ-50/400V-4L	1台	KYXBQ-50/400V-3L	1台
315	KYXBQ-50/400V-4L	1台	KYXBQ-100/400V-4L	1台	KYXBQ-100/400V-3L	1台
400	KYXBQ-50/400V-4L	1台	KYXBQ-100/400V-4L	1台	KYXBQ-100/400V-3L	1台
500	KYXBQ-100/380V-4L	1台	KYXBQ-100/400V-4L	1台	KYXBQ-150/400V-3L	1台
630	KYXBQ-100/400V-4L	1台	KYXBQ-150/400V-4L	1台	KYXBQ-150/400V-3L	1台
800	KYXBQ-100/400V-4L	1台	KYXBQ-150/400V-4L	1台	KYXBQ-200/400V-3L	1台
1000	KYXBQ-150/400V-4L	1台	KYXBQ-200/400V-4L	1台	KYXBQ-100/400V-3L	1台
					KYXBQ-150/400V-3L	1台
1250	KYXBQ-150/400V-4L	1台	KYXBQ-100/400V-4L	1台	KYXBQ-300/400V-3L	1台
			KYXBQ-150/400V-4L	1台		
1600	KYXBQ-200/400V-4L	1台	KYXBQ-300/400V-4L	1台	KYXBQ-200/400V-3L	2台
2000	KYXBQ-200/400V-4L	1台	KYXBQ-200/400V-4L	2台	KYXBQ-200/400V-3L	1台
					KYXBQ-300/400V-3L	1台

2500	KYXBQ-300/400V-4L	1台	KYXBQ-200/400V-4L	1台	KYXBQ-300/400V-3L	2台
			KYXBQ-300/400V-4L	1台		

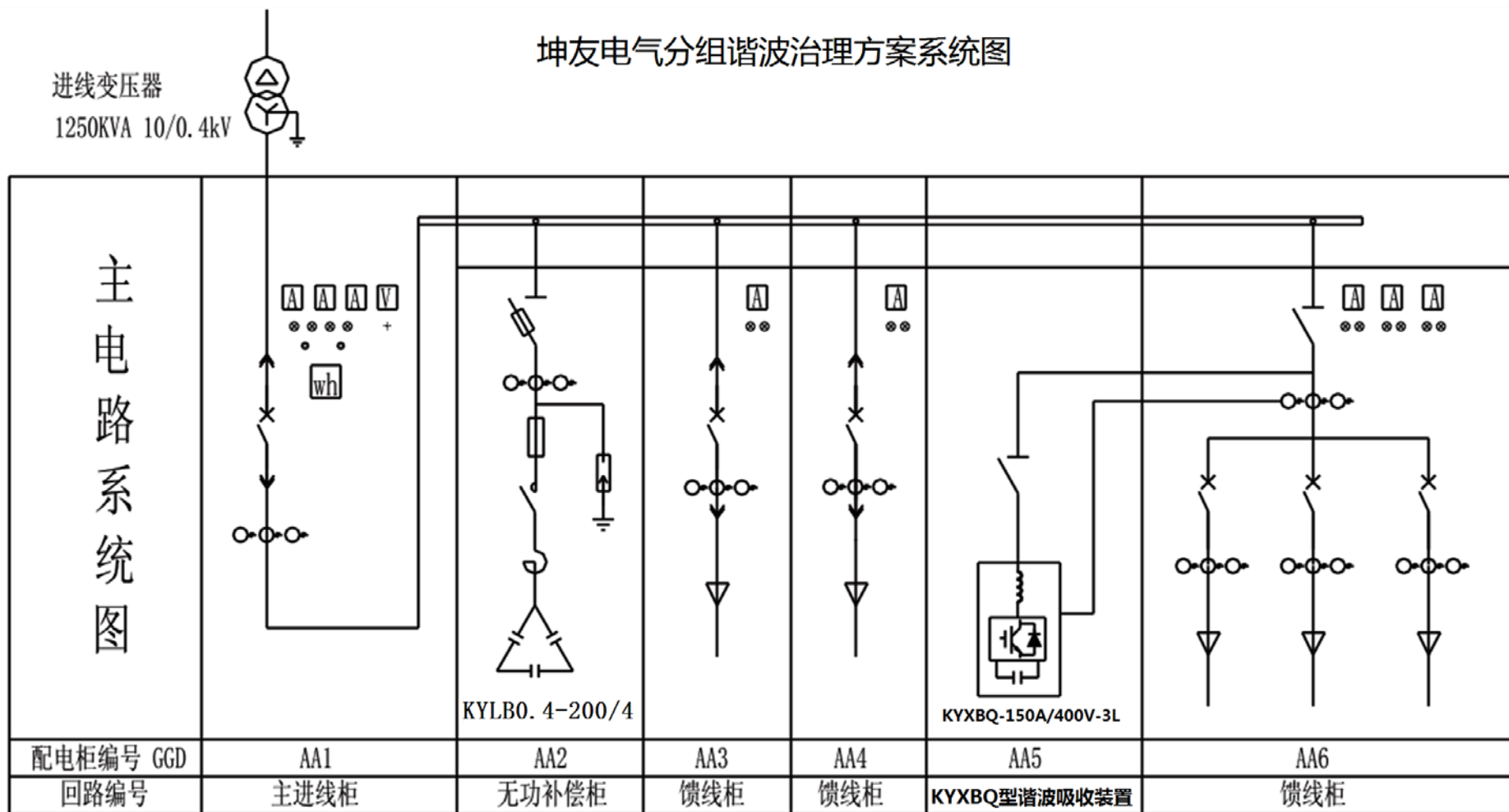


## 十、设计上图方式

1. 坤友电气集中谐波治理方案可对所有低压非线性负荷实现滤波。适用于非线性负荷较为分散、单个负荷容量较小的场合。KYXBQ型谐波吸收装置安装于低压配电室内。见下图：

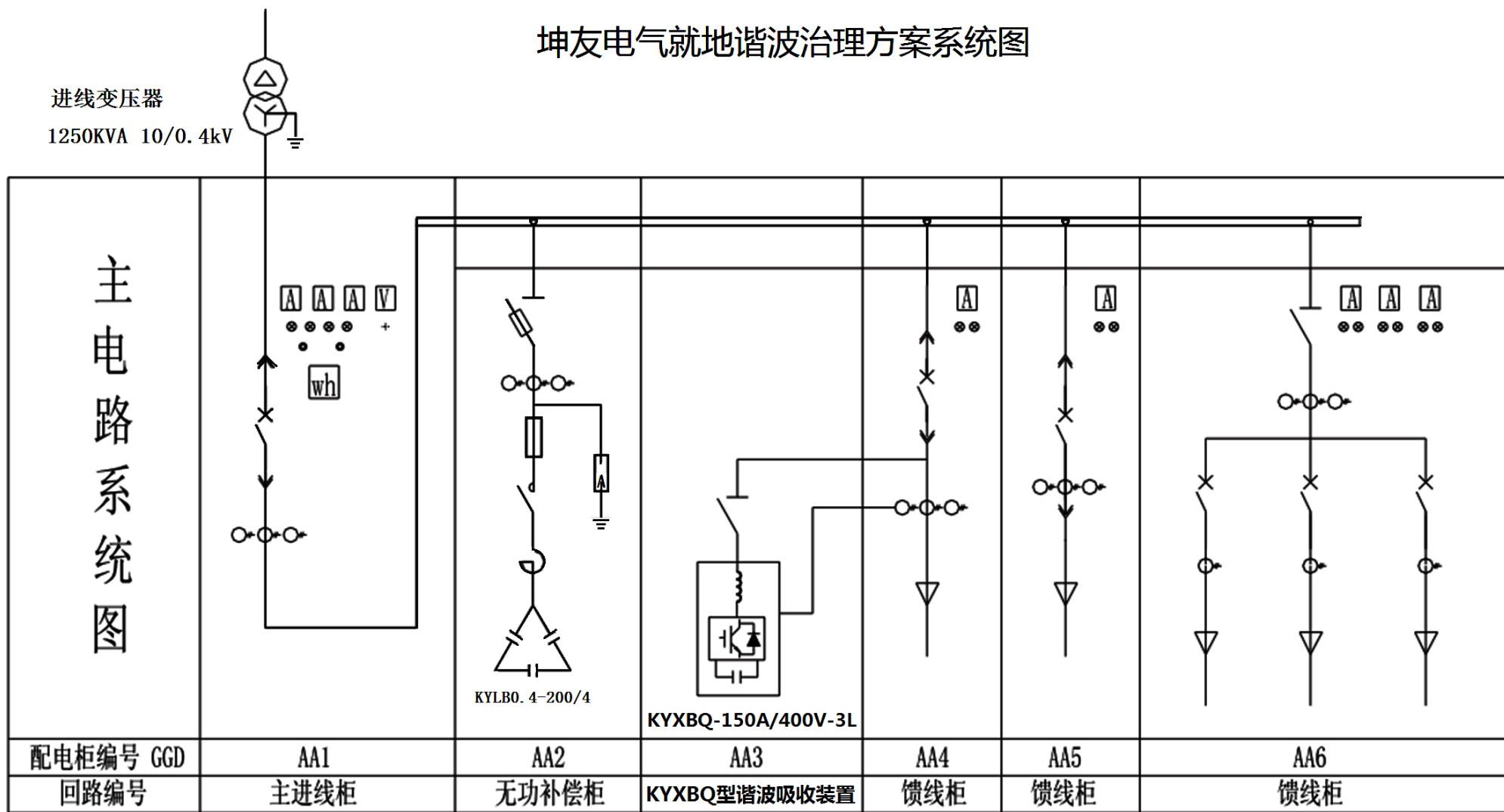


2. 坤友电气分组谐波治理方案中 KYXBQ 型谐波吸收装置安装于二级低压配电盘，适用于非线性负荷相对集中的场合。见下图：



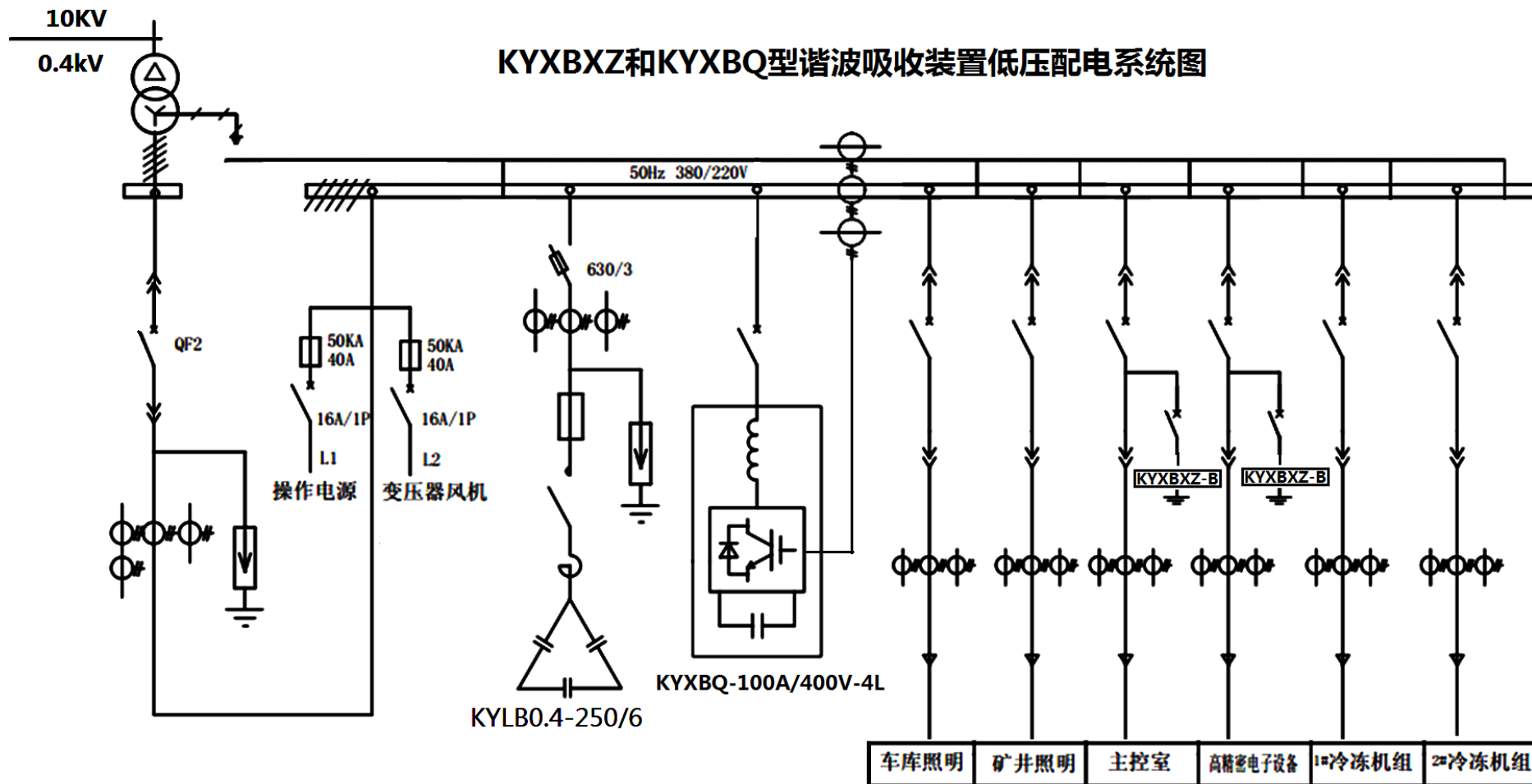
3. 坤友电气就地谐波治理方案适用于单个非线性负荷产生较大谐波畸变且分布相对分散的场合，KYXBQ 型谐波吸收装置安装在该非线性负荷侧。KYXBQ 型谐波吸收装置的安装与谐波源越近，滤波效果越好，这是减小谐波电流和谐波电压畸变的最好办法。由于 KYXBQ 型谐波吸收装置安装位置的灵活性，可以完全实现根据设计需要达到最佳的谐波治理效果。见下图：

坤友电气就地谐波治理方案系统图



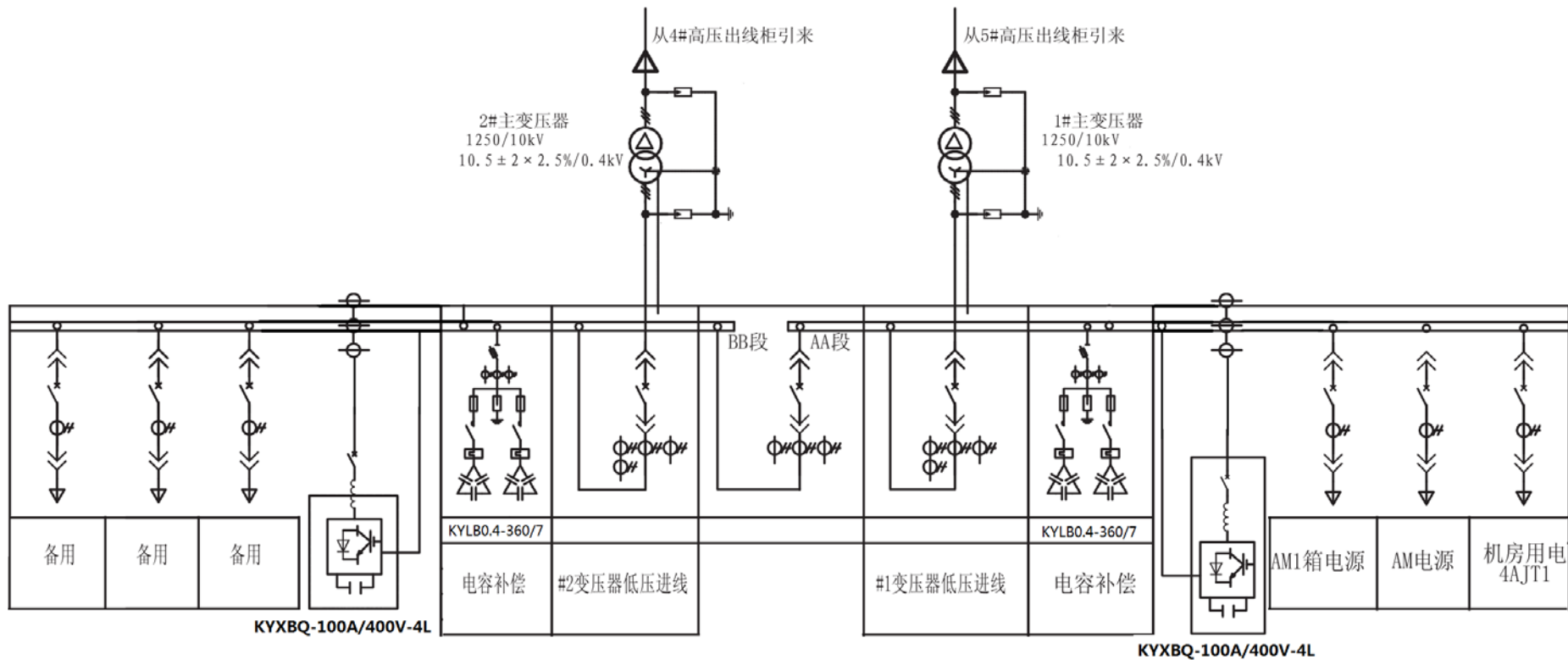


4. KYXBZ 和 KYXBQ 型谐波吸收装置配置图一

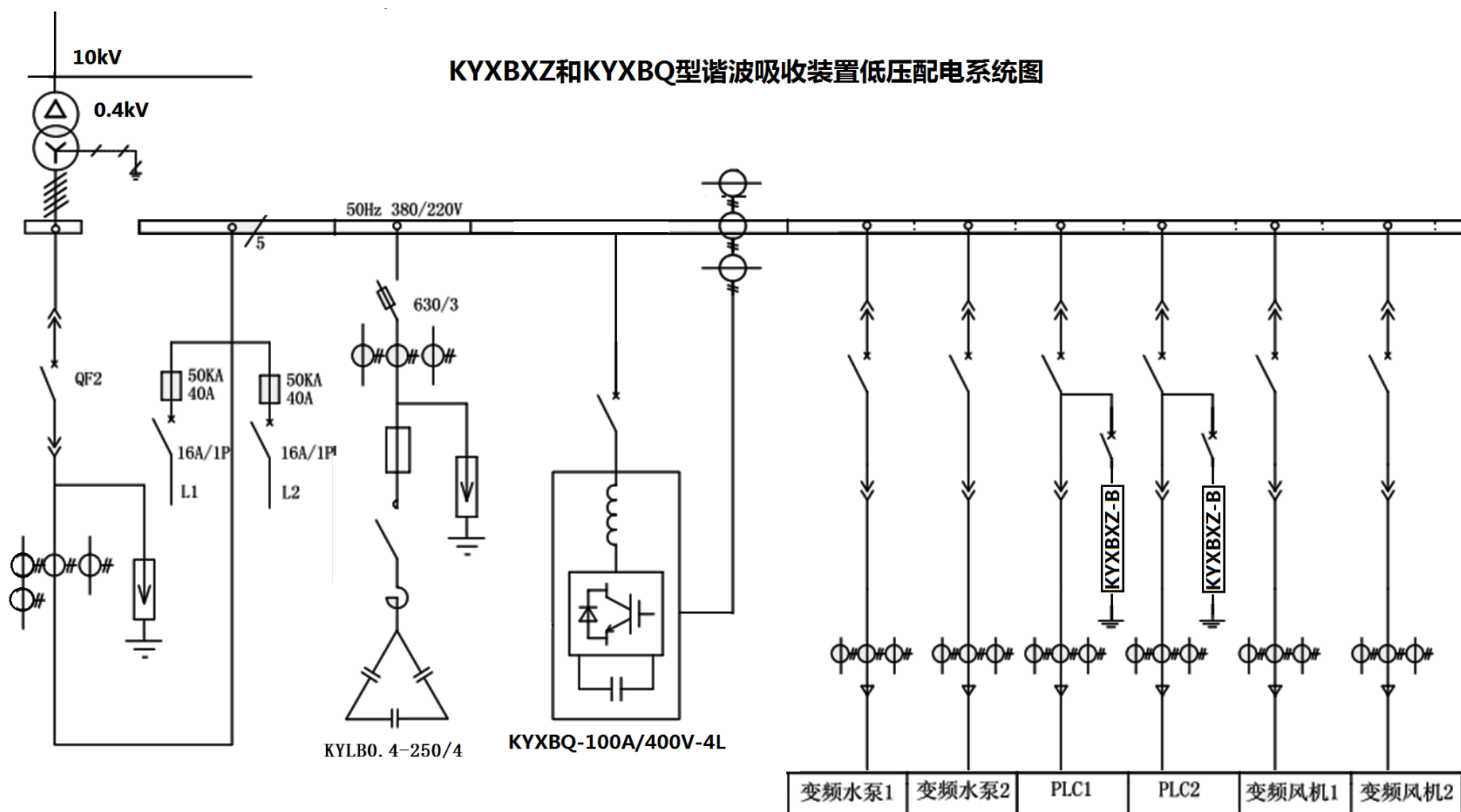


5. KYXBQ 型谐波吸收装置配置图二

KYXBQ型谐波吸收装置低压配电系统图



6. KYXBZ 和 KYXBQ 型谐波吸收装置配置图三



# KYSVG 动态无功发生装置

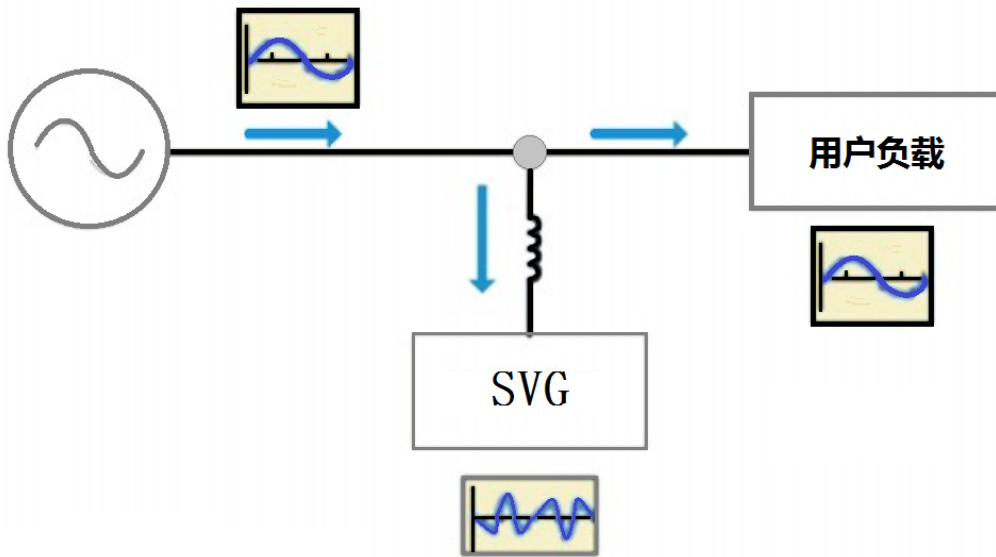
## 一、概述

KYSVG 动态无功发生装置是柔性交流输电技术（Flexible AC Transmission System, 简称 FACTS）的主要装置之一，它代表着现阶段电力系统无功补偿技术新的发展方向。KYSVG 动态无功发生装置能够快速连续地提供容性和感性无功功率，实现适当的电压和无功功率控制，保障电力系统稳定、高效、优质地运行。KYSVG 动态无功发生装置并联于电网中，相当于一个可变的无功电流源，通过调节逆变器交流侧输出电压的幅值和相位，或者直接控制其交流侧电流的幅值和相位，迅速吸收或者发出所需要的无功功率，实现快速动态调节无功的目的。当采用直接电流控制时，直接对交流侧电流进行控制，不仅可以跟踪补偿冲击型负载的冲击电流，而且可以对谐波电流也进行跟踪补偿。在配电网中，将中小容量的 KYSVG 动态无功发生装置安装在某些特殊负荷（如电弧炉）附近，可以显著地改善负荷与公共电网连接点处的电能质量，如提高功率因数、克服三相不平衡、消除电压闪变和电压波动、抑止谐波污染等。KYSVG 动态无功发生装置是无功补偿领域最新技术应用的代表。



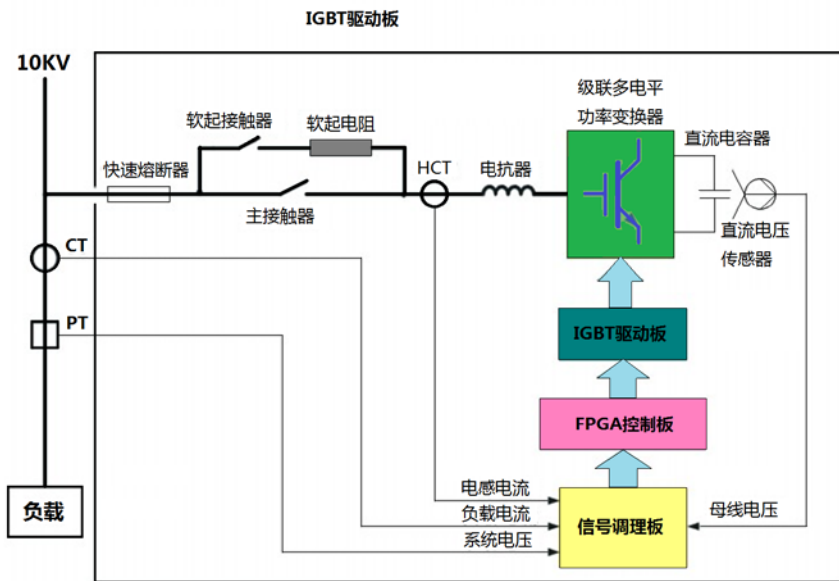
关注我们微信公众号：“shkunyou”或“坤友电气”

## 二、原理



SVG与系统的连接示意图

## 三、一次电路图

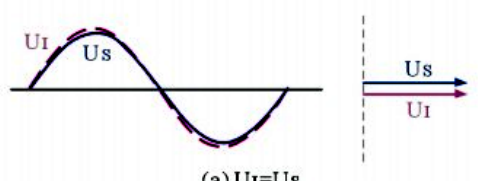
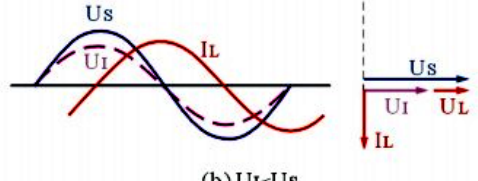
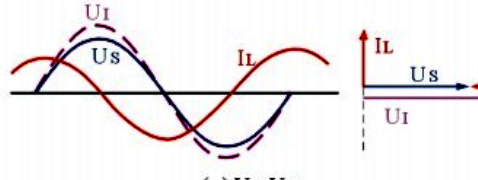


KYSVG装置内部电路示意图

如上图所示，KYSVG的主电路主要包括控制系统、IGBT功率变换器和电抗器三部分。通过对功率变换器的控制，可以调节功率变换器的输出电压，进而调节电抗器上的电流，使KYSVG吸收或发出满足要求的无功电流，实现动态无功补偿的目的；同时使KYSVG产生指定的谐波来补偿负荷重的电流谐波，实现谐波补偿的目的。KYSVG是新一代的动态无功补偿和谐波治理领域最新技术应用的代表。



#### 四、运行模式

运行模式	波形	说明
空载	 <p>(a) <math>U_I = U_S</math></p>	如果 $U_I = U_S$ , SVG 不起任何补偿作用。
感性	 <p>(b) <math>U_I &lt; U_S</math></p>	如果 $U_I < U_S$ , SVG 输出的无功电流滞后电网电压, SVG 吸收感性无功, 且其无功可连续调节。
容性	 <p>(c) <math>U_I &lt; U_S</math></p>	如果 $U_I < U_S$ , SVG 输出的无功电流超前电网电压, SVG 吸收容性无功, 且其无功可连续调节。

#### 五、主要功能

##### 1) 动态补偿无功功率, 降低线损, 节能降耗

配电系统中的大量负荷, 如异步电动机、感应电炉以及大容量整流设备、电力机车等, 在运行中都能表现为感性, 需要消耗大量的无功, 增加了供电线路上的电能损失, 降低了电压质量, 同时无功电流也降低了发、输、供电设备的有效利用率; 对于电力用户而言, 低功率因数会增加电费支出, 增加变压器损耗, 加大生产成本。

KYSVG 动态无功发生装置可跟随负荷无功的变化, 实现无功功率的动态补偿, 使线路损耗降到最低, 充分提高了发、输、供电设备的利用率。

##### 2) 动态滤除谐波, 改善电能质量, 节能降耗

非线性负荷在产生冲击性无功功率的同时, 常常对公用电网注入大量谐波。KYSVG 动态无功发生装置采用了以 IGBT 作为功率半导体器件的有源滤波技术, 响应速度快、可靠性高、动态跟踪滤除各次谐波, KYSVG 动态无功发生装置具备滤波性能不受系统参数变化的影响、无谐波放大危险等突出优点, 是动态无功补偿和谐波治理的首选节能解决方案。

##### 3) 输电系统稳定控制, 提高线路传输容量

在长距离输电线路中安装 KYSVG 动态无功发生装置, 不但可以在正常状态下补偿线路的无功功率, 而且可以在系统故障情况下, 提供及时快速的无功调节, 阻尼系数震荡, 提高输电系统稳定性, 从而有效提高线路输电容量。

##### 4) 维持负荷端电压, 加强系统电压稳定性

对于负荷中心，由于负荷容量大，且没有大型无功电源支撑，因此容易造成电压偏低甚至电压崩溃的事故。KYSVG 动态无功发生装置具有的快速调节无功功率的功能可以有效维持负荷侧电压，提高供电系统的电压稳定性。

#### 5) 电压波动与闪变抑制

非线性负荷，如电弧炉、轧钢机、电气化铁路等，负荷的快速变化引起电压波动和闪变，不能满足用户对电压质量的要求，会导致设备运行性能不良，出现过电流、过热，保护装置误动及设备烧坏等事故，并且设备性能、生产效率和产品质量都将受到影响。电压波动和闪变对安全生产及人体健康都是极为不利的。

KYSVG 动态无功发生装置小于 10ms 的全响应速度使其特别适合于电压波动和闪变的抑制，国际大电网（CRGRE）也将其推荐为如电弧炉等快速波动负荷引起的电压波动和闪变抑制的首选方案。

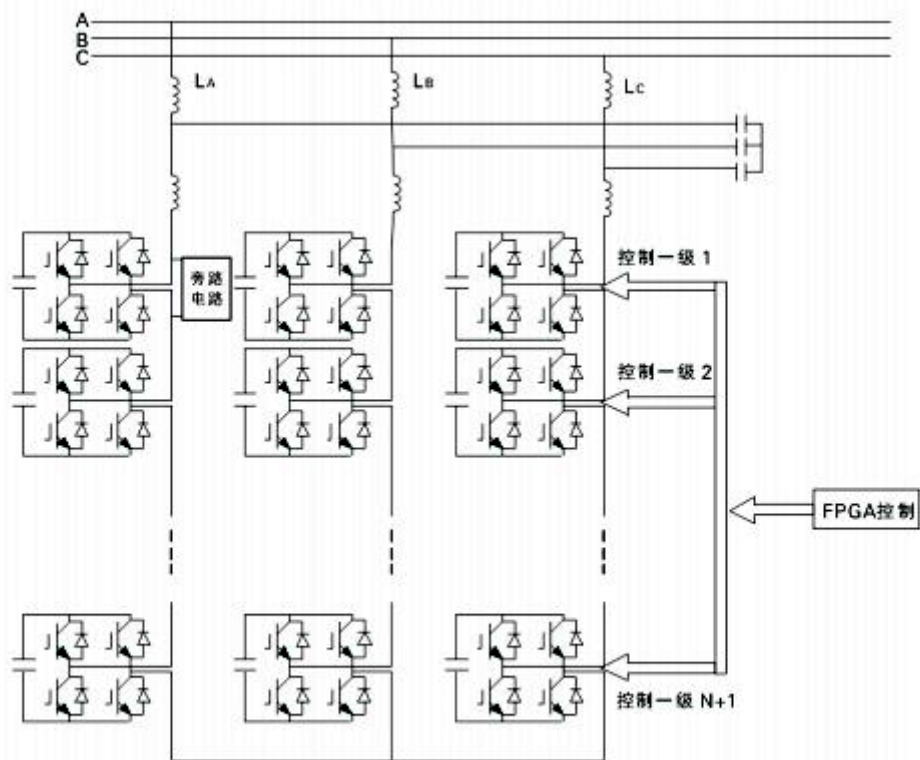
#### 6) 补偿三相不平衡

三相电压不平衡对用户的用电设备和电网的输变电设备造成很大的危害：导致中性点形成较高对地电压，使电子设备积累大量的静电而造成致命的损坏；负序电流会造成变压器损耗加大，造成变压器发热，有效输出容量减小。

### 六、技术特点

#### 1. 直挂式级联多电平主电路结构

采用 H 桥级联多电平电路架构，直接接入 6kv、10kv、27.5kv 和 35kv 电网。采用了 N+1 或 N+2 冗余结构，当一个 H 桥链节损坏后，通过旁路电路切除故障模块并启用第 N+1 备用功率模块，装置仍可继续满负荷运行，自身运行可靠性极高。



SVG 结构图

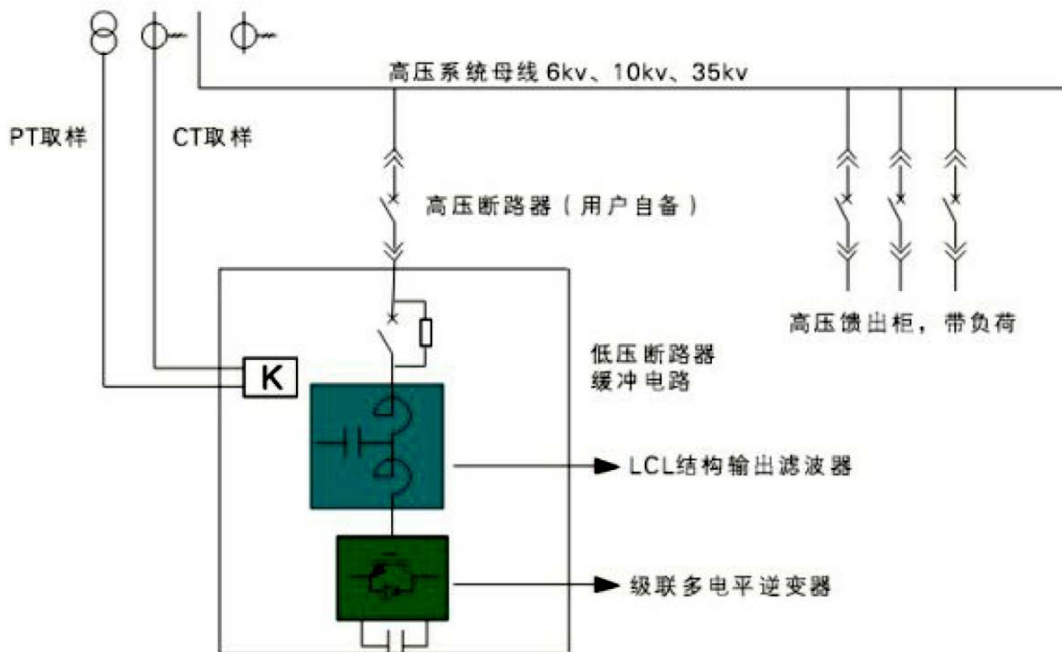


图表 1 单个功率模块实物图

## 2. 输出滤波器采用 LCL 结构

KYSVG 动态无功发生装置接入电网，采用 LCL 结构，与传统的通过单个电抗器直接接入电网相比，具有以下优点：适应于任何现场电网系统阻抗，不会发生谐振，保证装置的可靠性和安全性；KYSVG 动态无功发生装置工作时，IGBT 高频开关产生的高次谐波不注入电网，补偿无功和滤除谐波的效果更好。





### 3. 性能强大的 FPGA 控制器进行集中控制

在控制系统方面,公司采用 XILINX 公司的 Spartan6dsp FPGA 进行集中控制。FPGA 时钟频率最高可到 200MHz 内部有 84 个硬件 DSP 单元, DSP 并联运行, 运算速率远高于单个 DSP 控制方式, 且通信延迟小, 响应速度快, 便于采用更先进的控制算法, 使 KYSVG 动态无功发生装置达到更加卓越的补偿效果。

### 4. 采用新型的控制算法和调制方式

采用基于滑动 DFT 迭代算法的检测方法及同相载波层叠调制方法, 大大减小了计算延时, 结合控制系统的超强计算能力, 使 KYSVG 动态无功发生装置滤除谐波的能力大大增强, 可滤除 30 次以内所有谐波, 滤波效率达 97% 以上。

### 5. 提供友好的全中文 windows 监控和操作界面

- 实现远程监控和网络化控制。
- 内含丰富的 FPGA 资源, 可以和用户现场灵活接口, 满足用户特殊需求。
- 液晶屏为触摸屏, 用户无须键盘, 即可直接通过液晶屏进行状态监视、参数设置、运行控制、故障查询等操作。

### 6. 主要原器件采用原装进口

上海坤友电气有限公司直流母线电容采用薄膜电容, 该电容具有承受纹波电流大、耐压能力强寿命长(设计可达 20 年以上)的特点, 采用有自愈能力的安全膜技术, 大大提高了安全性, 代表了全球最新的 DC—Link 技术水平。

上海坤友电气有限公司使用国外原装进口的 IGBT 模块。该 IGBT 模块采用了





最新的第四代 IGBT 技术, 开关损耗和通态损耗大大减小, 同时功率周次明显增加, 因此其寿命也明显增加。



## 7. 其它关键部件



风机-德国EBM



光纤-美国Avago



FPGA-美国Xilinx



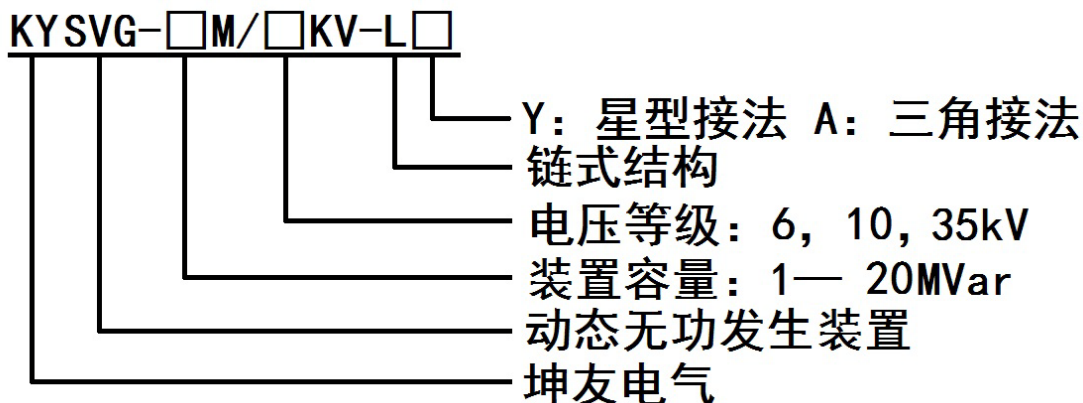
IGBT驱动-瑞士Concept

## 七、技术参数

额定工作电压(kV)	6kV/10kV/35kV
单机装机容量(MVar)	1—20Mvar
瞬时响应速度	<1ms
全响应速度	<10ms
电压闪变抑制比	5:1
补偿后的电流畸变率	THDI<2%, 可滤除 30 次内谐波
补偿后的电压畸变率	THDV<3%
功率因数	>0.99, 用户可自行设定
校正三相不平衡	不平衡度<3%
设计使用年限	>20 年
整机效率	>99%
与上位机通讯的功能	具有与上位机实时通讯的功能, 通过上位机监控到装置的运行状态和运行参数
安装和散热方式	户内安装, 风冷散热
过载能力	过载限流能力, 以及 2*1rms 的峰值过载能力
保护功能	电网过压保护、输出速断保护、输出过流保护、过温保护、光纤通讯中断保护、IGBT 驱动保护、直流过压保护。
通讯接口	支持 RS232/RS485 和 CAN 现场总线, 备有计算机网络监控的 RJ45 扩展口和通信转换模块, 可以灵活支持 Modbus、Profibus、TCP/IP 和 IEC61850 等通信协议。
电磁兼容	达到欧盟标准 EN50121-5:2000 要求
电网频率	50±2.5Hz, 超过±2.5Hz 关机
噪音水平	<75dB
防护等级	IP31

环境温度	-15℃~+45℃
相对湿度	<95% (不凝露)
海拔高度	≤1000 米 (如大于 1000 米则降额运行或特殊定制)

### 八、规格型号



产品型号	电压等级 (kv)	容 量 (MVA)	外形尺寸					
			高 (mm)	深 (mm)	控制柜 (mm)	功率柜 (mm)	启动柜 (mm)	总宽度 (mm)
KYSVG-2M/6KV-LY	6	2	2850	1700	800	2150	1100	4050
KYSVG-3M/6KV-LY	6	3	2850	1700	800	2150	1100	4050
KYSVG-4M/6KV-LY	6	4	2850	1700	800	2150	1100	4050
KYSVG-6M/6KV-LY	6	6	2850	1700	800	3000	1100	4900
KYSVG-8M/6KV-LY	6	8	2850	1700	800	4430	1100	6330
KYSVG-10M/6KV-LY	6	10	2850	1700	800	4430	1100	6330
KYSVG-2M/10KV-LY	10	2	2850	1700	800	2600	1100	4500
KYSVG-3M/10KV-LY	10	3	2850	1700	800	2600	1100	4500
KYSVG-5M/10KV-LY	10	5	2850	1700	800	2600	1100	4500
KYSVG-8M/10KV-LY	10	8	2850	1700	800	3900	1100	5800
KYSVG-10M/10KV-LY	10	10	2850	1700	800	4700	1100	6600
KYSVG-15M/10KV-LY	10	15	2850	1700	800	6050	1100	7950
KYSVG-5M/35KV-LY	35	5	2850	1700	800	2600	1300	4700
KYSVG-10M/35KV-LY	35	10	2850	1700	800	4700	1300	6800
KYSVG-15M/35KV-LY	35	15	2850	1700	800	6050	1300	8150
KYSVG-20M/35KV-LY	35	20	2850	2000	800	6050	1300	8150
KYSVG-25M/35KV-LY	35	25	2850	2000	800	7350	1300	9450

#### 说明:

10. 上表所示为 6~35kV 的 KYSVG 动态无功发生装置, 全部采用链式结构。
11. 关于容量的说明: 容量 (MVA) 表示从感性到容量动态调节范围内的额定最大调节容量。
12. 上海坤友电气有限公司高压 KYSVG 动态无功发生装置, 通常采用空心电抗器。表中列出控制柜和功率柜的安装尺寸, 给出成套装置整体室内的安装尺寸, 可参考此整体安装尺寸进行工程设计。
13. 产品在不断改型中, 以上数据敬请参考, 上海坤友电气有限公司保留升级更改之权力。

## 九、设计图例

## 十一、装置的应用领域

### 1. 电弧炉

电弧炉作为非线性及无规律负荷接入电网，将会对电网产生一系列不良影响，其中主要是：

- 1) 产生高次谐波，其中普遍存在如 2、4 次偶次谐波和 3、5、7 次等奇次谐波共存的状况，使电压畸变更趋复杂化。
- 2) 导致电网严重三相不平衡，产生负序电流。
- 3) 存在严重的电压闪变。
- 4) 拉低系统功率因数。

彻底解决上述问题的方法是用户必须安装 KYSVG 型谐波吸收装置具有的分相补偿功能可以消除电弧炉造成的三相不平衡，KYSVG 型谐波吸收装置可以消除有害的高次谐波并通过向系统提供容性无功来提高功率因数。

### 2. 远距离电力输送

电力系统目前正在趋向于大功率电网，长距离输电，高能量消耗，迫使输配电系统不得不更加有效。KYSVG 型谐波吸收装置可以明显提高电力系统输配电性能，即在不同的电网条件下，为保持一个平衡的电压，可以在电网的一处或多处适当的位置安装 KYSVG 型谐波吸收装置，以达到以下目的：

- 1) 稳定系统电压
- 2) 减少传输损耗
- 3) 增加传输能力，使现有电网发挥最大效率
- 4) 提高瞬变稳态极限
- 5) 增加小干扰下的阻尼
- 6) 缓冲功率振荡

### 3. 轧机

轧机的无功冲击负荷会对电网造成以下影响：

- 1) 功率因数下降
- 2) 电压波动及电压降，严重时使电气设备不能正常工作，降低生产效率。
- 3) 产生有害高次谐波，主要以 5、7、11、13 次为代表的奇次谐波，会使电网电压产生严重畸变。

KYSVG 型谐波吸收装置可以完美的解决上述问题，保持母线电压平稳，无谐波干扰，功率因数接近 1.0。

### 4. 提升机

提升机在工作中会对电网产生如下影响：

- 1) 引起电网电压降及电压波动
- 2) 拉低系统功率因数
- 3) 传动装置会产生有害高次谐波

KYSVG 型谐波吸收装置可以完美的解决上述问题。

### 5. 风电场升压站

在风电场升压站中，若采用分级投切电容器组的方式来补偿系统无功提高功率因数，这种方式只能提供容性无功，但是不能随风速的变化而实现快速动态调节，容易造成向系统倒送无功，抬高母线电压，危害用电设备及系统稳定性。KYSVG 型谐波吸收装置可以快速精确的进行容性及感性无功补偿，

在稳定母线电压提高功率因数的同时，能彻底解决无功倒送问题。KYSVG 型谐波吸收装置成为改善风电场升压站电能质量的理想选择。

## 6. 电力机车供电

电力机车运输方式在保护环境的同时也对电网造成了严重“污染”。电车机车单相供电造成了供电网的三相严重不平衡及低功率因数，并产生负序电流。电力机车的冲击负荷引起严重的电压波动。电力电子元件在电力机车上的运行产生了有害的低次谐波，主要以 3、5、7、11 次为主。目前世界上解决这一问题的唯一途径就是在铁路沿线适当位置安装 KYSVG 型谐波吸收装置来提高功率因数。

## 7. 城市二级变电站

在区域电网中，一般采用分级投切电容器组的方式来补偿系统无功，改善功率因数，这种方式只能向系统提供容性无功，并且不能随负载的变化而实现快速精确调节，在保证母线功率因数的同时，容易造成向系统倒送无功，抬高母线电压，危害用电设备及系统稳定性。KYSVG 型谐波吸收装置可以快速精确地进行容性及感性无功补偿，使 KYSVG 型谐波吸收装置在稳定母线电压，提高功率因数的同时，彻底、方便地解决了无功倒送问题。KYSVG 型谐波吸收装置成为改善区域电网供电质量的最有效的方法。

## 8. 电力行业，指各大电网公司、省电力公司、各地的供电公司

- 中大型电网的枢纽变电站。指长距离送电的中点，或者大型负荷中心的变电站口
- 中低压系统对多个用户的无功与谐波进行集中补偿，尤其冲击型负荷较多的场合
- 中低压系统对无功进行动态补偿，以提高功率因数，节能降耗
- 风电场的无功动态补偿，即防止风电接入系统引起的一系列电能质量问题，也防止系统故障或干扰影响风机

## 9. 石化和天然气行业

- 给较多中低压电机供电的变电站集中补偿
- 大型电机的无功就地动态补偿

## 10. 钢铁与冶金行业

- 各类交直交型、交交变频的轧机，各类辊类负载
- 电弧炉，转炉、氧枪的升降系统，电焊机，压焊机
- 钢水运送车
- 各类中频炉的谐波治理
- 各类整流、电解设备的谐波治理

## 11. 区域电网

高能耗的工业负荷在我国总用电负荷中占了较大成分，如钢铁冶金、石油化工等，这些大工业用户往往有自己的电网系统。供电部门对这些大用户有功率因数与电能质量等技术指标约束，KYSVG 型谐波吸收装置对这些大用户自己内部的电网进行综合无功补偿，达到电力系统对其功率因数与电能质量的要求，同时自身也取得了节能降耗的巨大效益。常见的工业用户包括大型电焊机、大型木材加工厂、重型粉碎机、矿井提升机、港口大型起重机等。

## 12. 光伏供电

光伏电源项目现场中运行的负荷多为感性负荷，大量存在的感性负荷，不仅



造成系统功率因数过低，降低了生产效率，增加企业电能费用支出，还会引起电网电压波动，严重时影响带载设备的安全运行，给企业带来不必要的经济损失。

根据《国家电网公司光伏电站接入电网技术规定(试行)》规定，大型和中型光伏电站的功率因数应该能够在 0.98（超前）~0.98（滞后）范围内连续可调。因而，光伏发电系统需要通过无功补偿的方式来提高功率因数，保证电能质量。KYSVG 型谐波吸收装置可以很好的解决以上问题，保证光伏发电系统的稳定运行。

## KYDY 电涌吸收器

### 一、概述：

KYDY 电涌吸收器具有浪涌吸收响应速度快（小于 1 纳秒）、滤波算法独特（ORN 跟踪滤波）、封装技术优良（专利的化学封装）、真正的 10 模保护和过硬的产品，是中国首屈一指的电涌吸收器。秉承其始终如一的卓越品质和不懈追求的创新精神，面向高端行业和工业控制领域，为中国的工业化和现代化保驾护航。

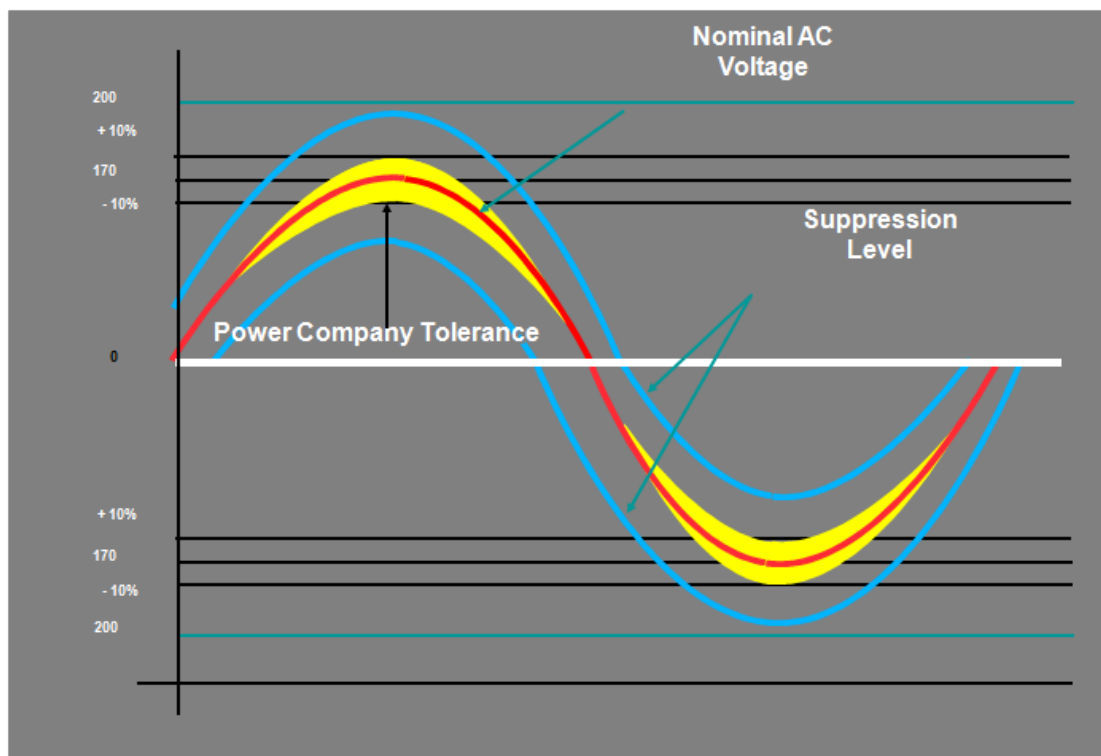
### 二、型号说明及产品外形



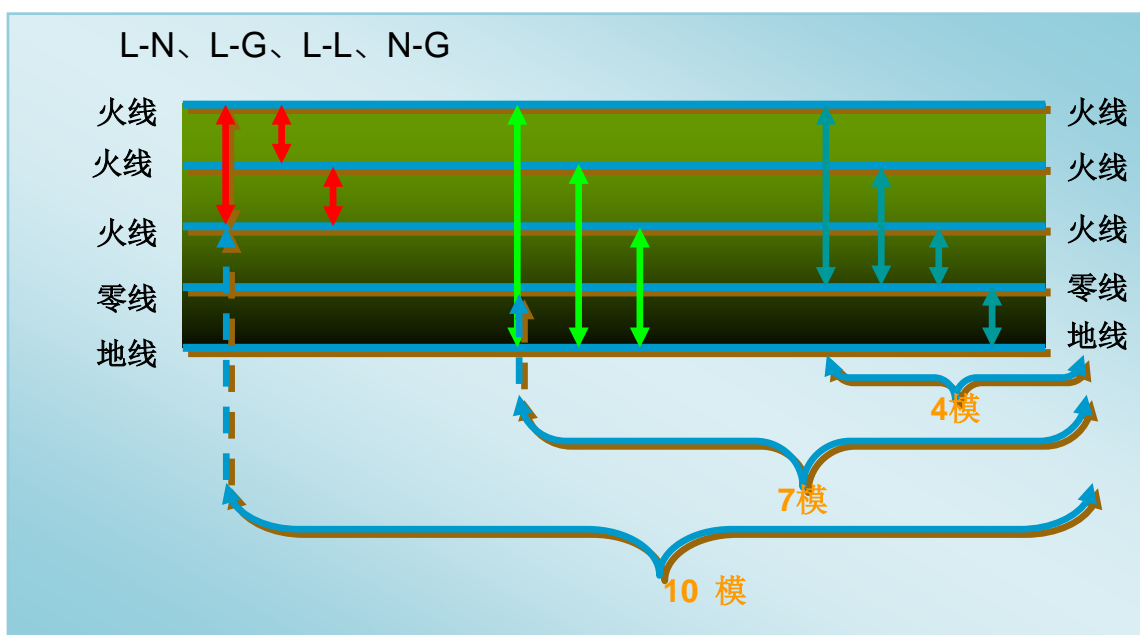
### 三、功能特点

- 多级防护机制，彻底消解 LEMP，残压可达 0V；
- 响应速度小于 1 纳秒，快速吸收电涌和雷击电涌；
- 最大过流防护能力高达 1000KA，远高于 LEMP 电气指标；
- 专利的正旋波 ORN 跟踪算法，精确消除电涌、噪音过滤电力污染；
- 独一无二的化学封装专利技术，优异的 EMC 性能，保障器件持久的可靠性；
- 混合多元及热、电双保险熔断设计，造就数年免维护的卓越品质；
- 真正的 10 模（全模）保护，阻断电涌所有可能通路，洁净用电环境；
- 外壳采用 NEMA 4 标准，防水、防火、防爆、防静电；
- 长达 10 年的免费更换承诺，解除客户的后顾之忧；





图表 2 正旋波 ORN 跟踪算法



图表 3 真正的 10 模（全模）保护

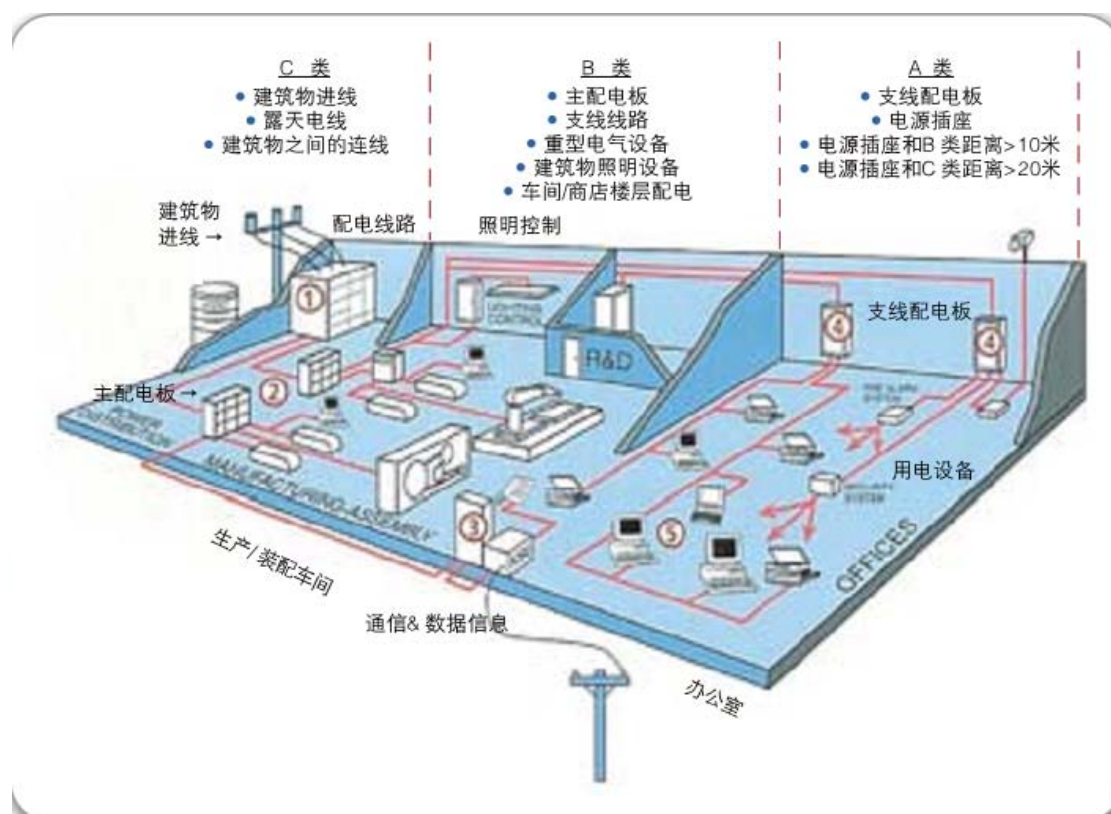
1. KYDY 电涌吸收器的作用为：改善电源质量、保护精密仪器、延长设备寿命、降低维护成本。
2. KYDY 电涌吸收器是浪涌保护器，既能保护精密仪器，也能保护 UPS，并消解其产生的浪涌。
3. KYDY 电涌吸收器的外壳采用的是高强度的 ABS 材料，符合 NEMA 4/ IP65 标准，防水、防火、防爆、防尘，而且内部采用专利的化学封装技术。因此，KYDY 电涌吸收器可以在室外和矿井下应用对设备电机和高速钻头进行浪涌保护。

4. 总而言之，它不仅仅是保护雷击浪涌，凡是以大规模集成电路和微处理器为核心组件的测量、监控、保护、通信、计算机网络等先进电子设备均需要进行浪涌保护。

5. 市面上所有同类产品响应速度一般为 5-25 纳秒，而 KYDY 电涌吸收器响应速度小于 1 纳秒。

6. KYDY 电涌吸收器产品的过流保护能力从 20KA-1000KA，最大工作电压高达 690V；市面上所有同类产品过流能力不超过 120KA，最大工作电压 380V 左右。

#### 四、全方位多级的端解决



- 系统化的分级保护方案，彻底清除电涌的干扰
  - ① 建筑物进电保护区
  - ② 生产及关键负载保护区
  - ③ 通讯及数字线路保护区
  - ④ 行政办公保护区
  - ⑤ 数据信息安全保护区
- 提升设备 MTBF（平均无故障运行时间）10——100 倍
- 减少设备故障 90%以上，降低维护费用
- 减少用电企业对电力公网的污染
- 为数据中心提供可靠的电力保障，保护信息安全
- 与防雷器形成双保险，防止外部雷击的破坏（IEEE 推荐方案）

#### 五、KYDY 电涌吸收器的作用：

减少停机待产

从 500 强企业到小商户，从工业、农业到商业，从民用到军用，每时每刻的竞争，停顿就是损失和开支。

### 增长设备寿命

由于能避免急冲电流对机械设备，如线路板、压缩机、发动机、灯泡等的损坏，设备的使用期可大大延长到一倍时间。

### 避免服务停顿

为了避免闪电造成损坏而将电讯、电脑、交通等系统关闭而造成时间、金钱和客户服务上的损失，无以计量。客户得不到服务，要面对他们的投诉，更坏的是他们把生意转到其它竞争对手。

### 数据保护

在当今数码世界，大量资料使用电脑储存和通过电信来传送数据已经成为工、农、商业及军事的最大资产。KYDY 电涌吸收器使用正弦波段跟踪 (Sine Wave Tracking) 和 EMI/RFI 噪音过滤线路板 (Noise Filtering Circuitry) 等技术，能充分保障数据库的安全。

### 无需重新启动

每次系统损坏或停顿，重新启动是一件非常烦恼的事情。所有电压、时差、密码等等都要重新调整，花费很多时间。

### 节省能源开支

KYDY 电涌吸收器把电源中不洁净和超压的电流过滤，可增强设备运作的功能和减低过热的能源损失。一般电压可减少 10% 的电力，480V 大功能设备可节省达 25% 的电力。

## 六、技术参数

额定电压	12V、24V、36V、42V、110V、220V、400V、690V	
最大电涌电流	20——1000KA/相	
适用范围	ANSI/IEEE C62.41 标准规定的 C、B、A 区： 电源电涌吸收器 关键负载电涌吸收器 通信及数据线电涌吸收器 控制线电涌吸收器	
设计	紧凑设计、安装方便	
质保	10 年免费更换服务	
安全认证	CE	
电气特性	保护模式	10 模 (全模) 保护
	输入电源频率	50~420HZ, (标配: 60HZ)
	响应时间	< 1 纳秒
	EMI/RFI 噪音抑制	30dB (1k HZ~10M HZ)
	过电保护	内置热/电双保险丝

	标准监控	每相均有状态指示灯，C型干触点
机械特性	尺寸	长×宽×高（285×155×115mm）
	重量	1.7kg
	安装方式	壁挂
	接线方式	并联
	外壳类型	符合 NEMA4 标准的高强度 ABS 塑料
	工作环境温度	-50~100 摄氏度
	工作环境湿度	5%~95%摄氏度
	选配功能	电涌计数器

## 七、应用领域

- 1、通信系统：移动、电信、联通以及电话交换系统；
- 2、金融系统：邮政、银行、证券；
- 3、电力、供配电系统；
- 4、交通系统：铁路、轨道、高速公路、机场导航辅助设备及港口码头；
- 5、大型 UPS 机房、工厂自动化、计算机机房、智能大厦；
- 6、广播电视台、广播电视站；
- 7、军事设施、实验室、图书馆、学校；
- 8、精密电子设备场所；
- 9、自来水工业；
- 10、炼油厂、化工厂、石化、天然气战场及其他易燃易爆场所；
- 11、报警及监控系统。
- 12、其他  
如各种配电站、配电房、配电柜、交直流配电屏、开关箱以及其它各种重要且遭受雷电、内部浪涌威胁、侵扰的设备。

## 八、选配指南

### 安装位置：

- 主配电柜、开关柜、配电板（电源电涌吸收器）
- 连接 UPS、变频器、PLC 的精密仪器前端（精密仪器电涌吸收器）
- 电话线、传真线、MODEM（电信及数字线路电涌吸收器）

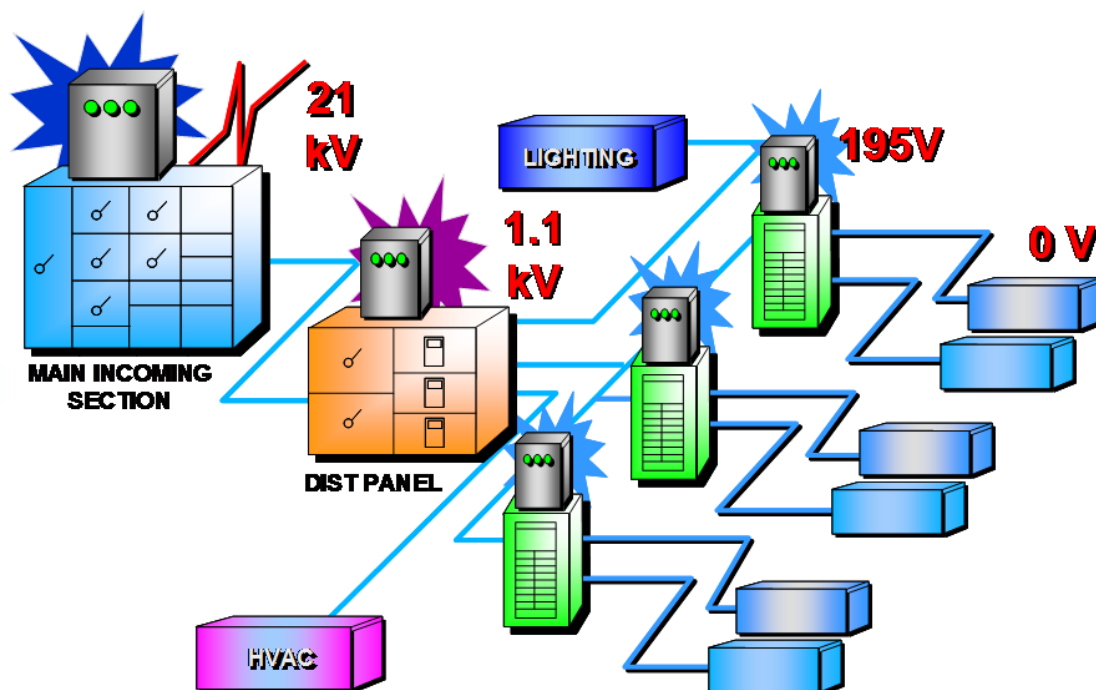
### 选配原则

- 以配电柜的额定电流为参考，选择所需要的 SPD 级别（过电流防护能力），如 400A 的配电柜则选择每相 40 KA 的产品。可以高配，不能低配。
- SPD 防护级别确定后，根据客户的预算和需保护设备的精密程度，可以分别选择一般配置、高级配置和顶级配置的 SPD。

## 九、常用最大防护选型表

产品型号	额定电压 (V)	最大电涌 (kA)	接线方式
KYDY-20KA/220V	220V	20kA	一相三线
KYDY-40KA/220V	220V	120kA	一相三线
KYDY-60KA/220V	220V	60kA	一相三线
KYDY-120KA/220V	220V	120kA	一相三线
KYDY-180KA/220V	220V	180kA	一相三线
KYDY-240KA/220V	220V	240kA	一相三线
KYDY-40KA/400V	400V	40kA	三相五线

KYDY-60KA/400V	400V	60kA	三相五线
KYDY-80KA/400V	400V	80kA	三相五线
KYDY-100KA/400V	400V	100kA	三相五线
KYDY-200KA/400V	400V	200kA	三相五线
KYDY-400KA/400V	400V	400kA	三相五线
KYDY-600KA/400V	400V	600kA	三相五线
KYDY-800KA/400V	400V	800kA	三相五线
KYDY-1000KA/400V	400V	1000kA	三相五线
KYDY-120KA/690V	690V	120kA	三相四线
KYDY-240KA/690V	690V	240kA	三相四线
KYDY-360KA/690V	690V	360kA	三相四线
KYDY-480KA/690V	690V	480kA	三相四线
KYDY-600KA/690V	690V	600kA	三相四线



图表 4KYDY 电涌吸收器使用前后效果图

## 谐波吸收装置应用案例

### 谐波吸收装置在医院的应用

现代化医疗机构为提高医疗服务水平，不断引入新型、复杂的各种先进医疗设备如磁共振成像（MRI）、全身螺旋 CT 扫描仪、高频电刀等等。这些先进的医疗设备都具有高档的计算机部件和大量的高灵敏微电子器件，对供电电源的谐波质量要求很高。

由于高次谐波的存在，操作人员在工作中经常遇到这些先进的医疗仪器和设备出现故障，轻则出现数据差错、图像模糊、信息丢失，工作受到干扰，重则硬件突然损坏，软件遭到冲击，仪器设备无法继续正常工作。特别是检测人体生物电信号的仪器设备，如心电图机、脑电图机、心电监护仪、超声诊断仪等直接接触人体的仪器设备，由于信号非常的微弱，如果受到干扰，



就会在检测结果如波形、图形、图像上叠加一种类似于某些病变的畸变（谐波）造成误诊，同时还会引起微电击，严重时还有生命危险。因此在使用这些先进的医疗仪器设备时，应采取谐波保护措施，确保仪器设备的安全。

#### **KYXBQ 型谐波吸收装置应用范围**

谐波吸收装置从源头消除谐波污染，为用电设备提供谐波保护。在医院的变电所低压各回路的总进线处，每回路宜各配置一套 KYXBQ 型谐波吸收装置，一般医院低压主接线为单母线分两段接线，在该情况下，KYXBQ 型谐波吸收装置应设在两段母线的低压总进线开关柜旁。

一般配置 KYXBQ 型谐波吸收装置，套数：2 套。

#### **KYXBZ I 型谐波吸收装置应用范围**

##### 1) 手术室

手术室中有电刀，除颤器、心电图机等，谐波污染会造成心电图机输出数据改变和  $\mu\text{A}$  计数器软件故障等。

一般配置 KYXBZ-B 型谐波吸收装置，台数：1 台。

##### 2) ICU（重症监护病房）

ICU 病房在给病人提供支持治疗时，必须在病人附近同时安放和使用许多医疗设备，如心电监护仪、多功能呼吸机、心电图机、起搏器等。谐波污染严重而且复杂，更应采取谐波保护措施。针对特殊设备单独配置 KYXBZ I-B 谐波吸收装置。

一般配置 KYXBZ-B 型谐波吸收装置，台数：1~2 台。

##### 3) 放疗科

放疗科中移动式放射剂量测量系统（如速率计、校准室等）若遭受高次谐波干扰，它们内嵌的电子元件可能记录噪声并改变数据输出。针对仪器配置 KYXBZ-B 型谐波吸收装置。

一般配置 KYXBZ-B 型谐波吸收装置，台数：1 台。

##### 4) 医学成像室

$\Gamma$  计数仪、移动式 X 射线机等极易受高次谐波干扰而改变数据输出。

一般配置 KYXBZ-B 型谐波吸收装置，台数：1 台。

##### 5) 医院的信息网络系统

医疗的特性决定了医院信息网络系统必须 24 小时全天候无间隙稳定运转。高次谐波污染往往使得这些智能化系统设备产生误码、错码，产生误动作；运行时经常出现程序运行错误、数据错误、时间错误、死机、无故重新启动，甚至可以使整个网络瘫痪。针对精密设备如重要计算机，再配置 KYXBZ-B 型谐波吸收装置。

鉴于电能质量在医院的特殊地位，谐波治理就必须从源头抓起。

医院门诊室的 ECG（心电图）对谐波特别敏感；当电外科器械之类的谐波源接近门诊室时，ECG 的输出数据会改变，甚至有用信号被彻底覆盖而无法识别。

一般配置 KYXBZ-B 谐波吸收装置，台数：1 台。

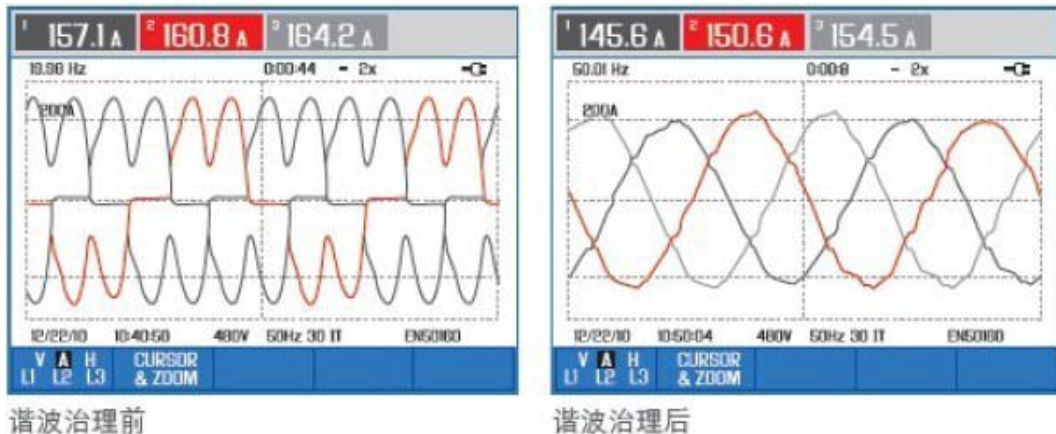
#### **一般医院谐波吸收装置配置总计：**

KYXBQ 型谐波吸收装置（100A~200A）：2 套，配置地点：配电房。

KYXBZ-B 型谐波吸收装置：10 台，配置地点：重要科室。

KYXBZ-B 型谐波吸收装置：20 台，配置地点：重要设备。

下图为某医院变电所低配总进线安装 KYXBQ 型谐波吸收装置前后实测电流波形如下图所示，该处在安装 KYXBQ 型谐波吸收装置对电力侧谐波进行治理后，谐波含量大大降低。



谐波治理前

谐波治理后



谐波吸收装置在医院应用案例：

江苏镇江人民医院、上海新华医院、沈阳胸科医院。

## 谐波吸收装置在智能建筑的应用

为适应现代社会信息化与经济全球化的需要以及随着计算机技术、通信技术和控制技术的日新月异，智能建筑中使用了大量的现代化用电设备和装置如通讯系统、计算机、网络控制设备、变频空调、各种数码办公设备、灯光调控、消防系统、监控系统等。恶劣的谐波环境对保证系统和设备的安全正常运行造成了极大的威胁。

电子计算机、微处理器以及其它电子仪器设备普遍存在着绝缘强度低、对谐波环境要求高、过电压耐受能力差的弱点。高次谐波污染往往使得这些高灵敏的电子系统在运行时，经常出现程序运行错误、数据错误、时间错误、死机、无故重新启动，甚至造成用电设备的永久性损坏，给人们的工作和日常生活造成了巨大损失。

在消除或抑制谐波危害方面，智能建筑系统以往只是采取一些防范措施，如根据负载确定电力变压器额定容量时，考虑谐波畸变而留有裕量；为易受干扰设备加装线路滤波器等，无法从根本上消除谐波危害。

### 智能建筑中 KYXBQ 型谐波吸收装置的应用范围

智能建筑一般为一级或二级负荷，由电业供给两回高压线路，KYXBQ 型谐波吸收装置一般设在变电所低压开关柜列的末端，每回路宜各配置一套 KYXBQ 型谐波吸收装置，一般智能建筑低压主接线为单母线分两段接线。在该情况下，KYXBQ 型谐波吸收装置应设在两段母线的低压开关柜柜列末端。

一般配置 KYXBQ 型谐波吸收装置，套数：2 套。

KYXBZ-A 型谐波吸收装置及 KYXBZ-B 型谐波吸收装置则根据智能建筑谐波源设备的空间分布情况及数量分别配置。

一般配置 KYXBZ-B 型谐波吸收装置，台数：10 台。KYXBZ-A 型谐波吸收装置，台数：25 台。

#### 一般智能建筑谐波吸收配置总计：

KYXBQ 型谐波吸收装置（100A~200A）：2 套，配置地点：低压配电室的进线回路各一套。

KYXBZ-B 型谐波吸收装置：10 台，配置地点：UPS 间，灯光集控室，放置机房，通信设备，弱电配电间等。

KYXBZ-A 型谐波吸收装置：25 台，配置地点：单相 UPS，RTU，PLC，网络服务器等。

#### 谐波吸收装置在智能建筑应用案例：

内蒙古灵奕（武警指挥学院）、龙元建设集团股份有限公司、宁波华鼎建设有限公司

## 谐波吸收装置在电视台/剧场/会堂的应用

### 1. 电视台/剧场/会堂设备造成的谐波污染：

目前，高科技的产品使人们尽情地享受着各种视觉、听觉所给予的乐趣。然而，由此而带来的照明光污染、电磁辐射污染、高次谐波污染等对人体有害的“声、光、电病毒”，往往被人们所忽视。民用建筑电气设备中存在着众多的非线性特性负载高次谐波源，如：荧光灯、气体放电灯、计算机、UPS 装置、电子调速装备、软起动设备等。尤其在剧场电气设备中，舞台灯光的可控硅调光装置引起的电流波形畸变，使高次谐波问题尤为严重。

高次谐波污染不仅常常引发供电设施以及用电设备的故障，而且会造成电能的极大浪费。电视台/剧场/会堂照明光源大多为荧光灯、金属卤化物灯等气体放电类电光源，这些光源和舞台电脑调光灯等属于非线性电气设备，因此在运行时会产生高次谐波，造成频闪、电缆发热，从而对通信、有线电视等弱电回路产生杂音；对精密的数字控制系统产生干扰，甚至产生故障。因此需要采取相应的高次谐波保护措施。

目前剧场使用的可控硅调光装置，多采用移相调压，会引起电流波形畸变，高次谐波系列分量增大，通过调光配电路构成对可控硅触发电路的相互干扰和音视频等系统的干扰。

### 2. 针对电视台/剧场/会堂存在的谐波问题，坤友电气建议方案如下：

1) 采用电力侧谐波与用户侧谐波同时治理的方案。

由于电视台/剧场/会堂特殊情况，谐波分布比较广，而且均造成了一定的危害：

——电力侧谐波造成电容器的多次烧毁

——用户侧谐波造成 IBUS 等精密控制设备的多次烧毁

所以必须同时治理电力侧谐波与用户侧谐波。

2) 采用靠近谐波源的方式。

3) 根据坤友电气谐波治理的经验，IBUS 等精密控制设备的烧毁说明用户侧谐波较为严重，所以在重要的设备处加强谐波保护。

### 3. 电视台/剧场/会堂中谐波吸收装置的应用范围

电视台/剧场/会堂一般为一级或二级负荷，由电业供给两回高压线路，



KYXBQ 型谐波吸收装置一般设在变电所低压开关柜列末端，每回路宜各配置一套 KYXBQ 型谐波吸收装置，一般电视台/剧场/会堂低压主接线为单母线分两段接线，在该情况下，KYXBQ 型谐波吸收装置应设在两段母线的低压开关柜柜列末端，一般配置 KYXBQ 型谐波吸收装置，套数：2 套。

对于电视台/剧场/会堂的重要设备，如调光设备，播控设备，EIB 设备，播控设备，UPS 设备，主控计算机等，建议配置 KYXBZ-B 型谐波吸收装置，个别重要单相设备配置 KYXBZ-A 型谐波吸收装置。

一般配置 KYXBZ-B 型谐波吸收装置，台数：10 台。

一般配置 KYXBZ-A 型谐波吸收装置，台数：40 台。

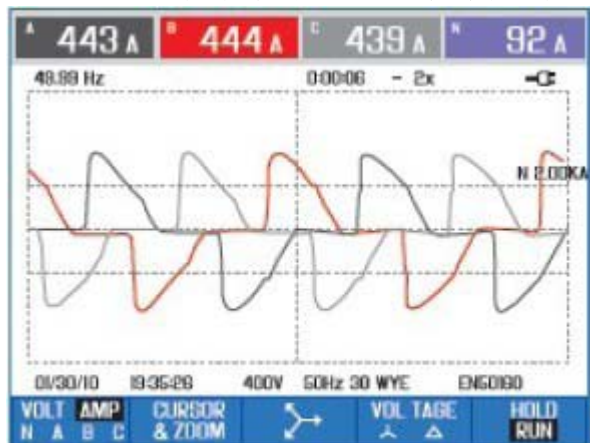
**一般电视台/剧场/会堂中谐波吸收装置配置总计：**

KYXBQ 型谐波吸收装置（100A~200A）：2 套，配置地点：变电所低压配电室。

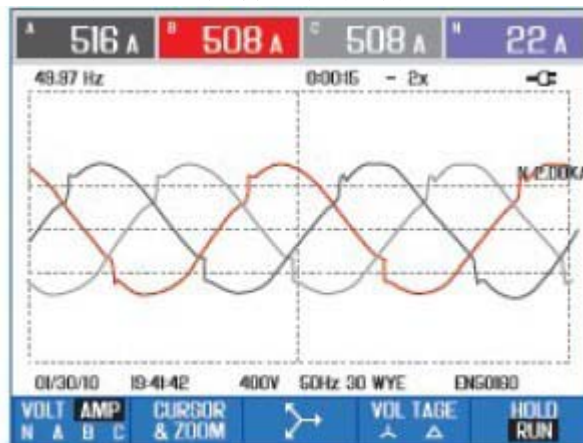
KYXBZ-B 型谐波吸收装置：10 台，配置地点：UPS 间，舞台控制室，演播室，灯光集控室，弱电配电间等。

KYXBZ-A 型谐波吸收装置：40 台，配置地点：UPS，RTU，PLC，网络服务器等。

下图为某剧场调光硅控室电源箱在未安装 KYXBQ 型谐波吸收装置前的检测图，可以明显的看到电流的畸变和谐波含有率的含量很大，该处在安装 KYXBQ 型谐波吸收装置对电力侧谐波进行治理后，谐波含量大大降低。



谐波治理前



谐波治理后



**谐波吸收装置在电视台/剧场/会堂中应用案例：**

江西吉安文化艺术馆、上海企业联合管（世博会）

## 谐波吸收装置在会展中心的应用

大型的会展中心存在大量的非线性负载，如中央空调、UPS 稳压电源、节能灯等。由于这些负载的存在，使得会展中心的配电回路存在着大量的谐波。而会展中心在进行展览时，常有展商的计算机或精密仪器类设备，因此会展中心进行全面的谐波治理是非常必要的。

某会展中心经常出现视频监控网络受干扰，音响噪音以及电容器烧毁等现象，经坤友电气检测，该会展中心的配电回路中存在着远超国家标准允许值的电力侧谐波电流和用户侧谐波电流，急需治理。

### 谐波吸收装置的选型应用：

KYXBQ-200/400V-4L 型谐波吸收装置，安装于主回路进线，用于治理电力侧谐波。

KYXBZ-B 型谐波吸收装置，安装于中央空调，EIB，机房，高科技展厅等处，用于治理用户侧谐波。

## 谐波吸收装置在工业企业的应用

在当今的工业企业中，为了提高生产率，采用了大量的电动机设备和智能控制设备。例如变压器、电动机、变频器、PLC 控制器、整流器、交直流换流设备和电子电压调整设备等等。这些先进的设备及控制器的选用，大大提高了工业的生产率，节约了成本，但是它们同样也是谐波产生的首要来源，而且其本身对电能质量的要求也很高。

由于高次谐波的存在，工厂里经常会遇到如下问题：

### 1) 对变压器的影响

谐波电压可使变压器的磁滞及涡流损耗增加，使绝缘材料承受的电气应力增大，而谐波电流使变压器的铜耗增加，这种危害对整流变压器尤为严重，因为交流滤波器通常装在交流侧，谐波电流仍通过整流变压器，滤波器对它不起作用。

### 2) 对电容器和电缆的影响

在谐波电压作用下，使电容器产生额外的功率损耗。电容器对供电系统其它部分产生串联、并联谐振，可能发生危险的过电压及过电流，这往往引起电容器熔丝熔断或使电容器损坏。在谐波电压作用下，电缆的介质损耗也增加。使电力电缆绝缘损坏，电缆发生单相接地故障的次数明显增加。

### 3) 对断路器运行的影响

谐波含量较多的电流将使断路器的遮断能力降低。当存在严重的谐波电流时，某些断路器的磁性线圈不能正常工作。

### 4) 对输电线的影

当谐波电流流过输电线（电缆）时，导线的直径愈大，因集肤效应而使谐波频率下的电阻增大，谐波产生的附加损耗也愈大，同时引起无功功率增大，功率因数下降。

### 5) 严重干扰控制设备

在畸变电源供线性负荷时，控制设备的运行会受到干扰，通常表现为死机、误动、重启，带来巨大的经济损失。

### KYXBQ 型谐波吸收装置应用范围

KYXBQ 型谐波吸收装置从源头消除谐波污染，为用电设备提供谐波保护。



在工厂的变电所，每个低压回路的总进线处建议配置一套 KYXBQ 型谐波吸收装置。一般在工厂存在着多个车间，每个车间都有各自的变压器出现，每个变压器出现对应的低压主进线多为单母线分两段的接线方式，则 KYXBQ 型谐波吸收装置应在各个低压总进线旁。

一般配置 KYXBQ 型谐波吸收装置 套数：2—10 套（或根据设备数量而定）

#### **KYXBZ I 谐波吸收装置应用范围**

1) 智能控制系统如 PLC、DCS 等的电源处保证控制电源平稳，控制系统稳定运行，避免死机及误动作等情况。

一般配置 KYXBZ-B 谐波吸收装置 个数：1 台。

2) 重要的 PLC 控制器电源旁 PLC 等控制设备受到干扰会导致误动、死机、寿命缩短及被控设备抖动等现象。根据设备的重要情况，重要的设备还可以再就近配置 KYXBZ-B 型谐波吸收装置。

一般配置 KYXBZ-B 型谐波吸收装置台数：15 台（或根据设备数量而定）

#### **一般工业企业谐波吸收装置配置总计：**

KYXBQ 型谐波吸收装置：2—10 套，配置地点：配电房。

KYXBZ-B 型谐波吸收装置：35 台，配置地点：重要设备、重要车间或控制线路。

#### **谐波吸收装置在工业企业中应用案例：**

上海航空工业部、武汉地铁（铁路局）、上海日盛、内蒙古包头稀土高新开发区

## **谐波吸收装置在通信行业的应用**

通信系统中的主要谐波源为大量使用的 UPS 设备和各类设备中的开关电源。典型设备如：开关电源、变频空调、三相 6/12 脉冲整流的 UPS。其中 5 次，7 次，11 次谐波电流最严重，有时也含有较多的 3 次谐波。

通信系统中的主要谐波影响的对象为基站，交换机之类的高精密通信设备。非线性负载所产生的谐波会对通信系统产生干扰、降低通信质量、甚至引起通信设备故障。

采用 KYXBQ 型谐波吸收装置针对谐波产生源，如：UPS 机房。

采用 KYXBZ 型谐波吸收装置针对 1KHZ—30MHZ 的用户侧谐波进行治理，从而保护精密通信设备的安全：

- 提高用户通信系统及配电系统的稳定性、延长用户通信设备及电力设备的使用寿命；
- 改善通信信号的传输质量，保证通信信号的正常传递及通信设备的使用性能；通信行业的谐波特点；
- 消除 UPS 等电子产品谐波造成的变压器发热、电压波形畸变带来的安全隐患；
- 改善机房空调等设备耗能状况，提高系统功率减少各类弱电设备由于干扰造成的死机、重启等问题；

#### **谐波吸收装置的选型应用：**

应用位置：UPS 机房，供电回路的二段母线

谐波吸收装置型号：KYXBQ—100/400V—4L 2 套

谐波治理目标：电力侧谐波大幅下降，达到国家标准。

应用位置：交换机房进线或营业厅进线。

谐波吸收装置型号：KYXBXZ-B 3 台

谐波治理目标：保护精密通信设备不受用户侧谐波危害。

## 谐波吸收装置在数据中心的应用

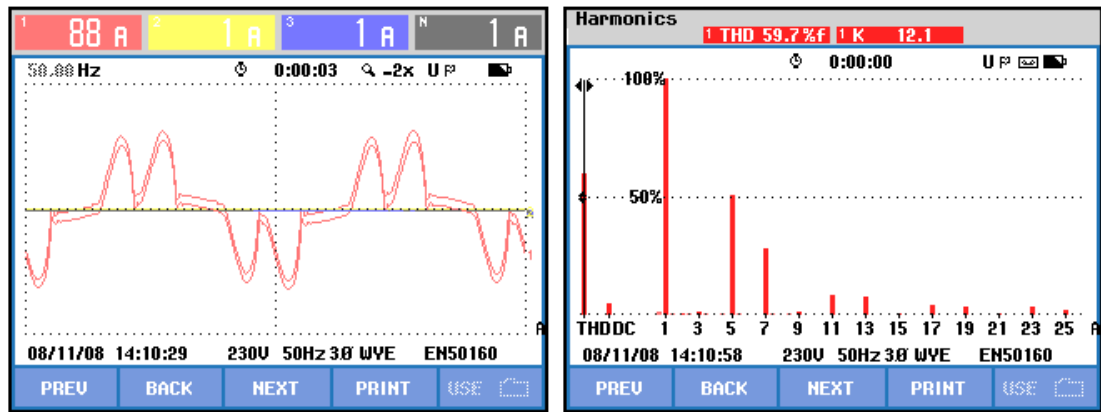
大型数据中心作为现代社会的重要信息基础设施，对于供电可靠性稳定性要求极高。

电子计算机、微处理器以及其它电子仪器设备普遍存在着绝缘强度低、对谐波环境要求高、过电压耐受能力差的弱点。高次谐波污染往往使得这些高灵敏的电子系统在运行时，经常出现程序运行错误、数据错误、时间错误、死机、无故重新启动，甚至造成用电设备的永久性损坏，给大型数据中心的工作造成了难以挽回的巨大损失。

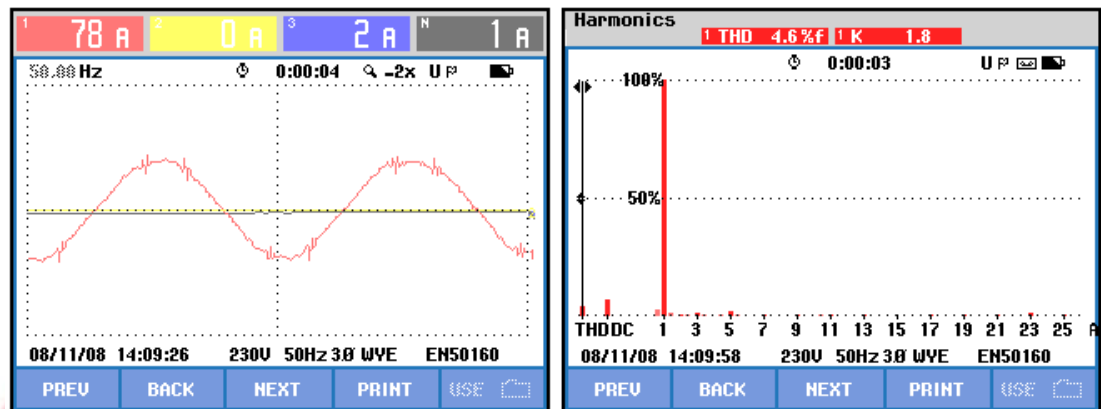
在消除或抑制谐波危害方面，大型数据中心系统以往只是采取一些防范措施，如根据负载确定电力变压器额定容量时，考虑谐波畸变而留有裕量；为易受干扰设备加装线路滤波器等，无法从根本上消除谐波危害。

随着《中华人民共和国国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》提出了“十一五”期间单位国内生产总值能耗降低 20% 左右，主要污染物排放总量减少 10% 的约束性指标。明确指出了要建设资源节约型、环境友好型的和谐社会，特别是大型数据机房更是对各项节能指标有严格的要求，上海坤友电气有限公司谐波治理专业公司，专业的工业企业电能质量解决方案提供商。

数据中心的谐波来源主要为 UPS，以 5，7 次谐波及高次的用户侧谐波为主，会造成计算机紊乱和柴油发电机可用容量减小的问题。



谐波治理前



谐波治理后

### 谐波吸收装置的选型应用：

应用位置：柴油机、UPS 回路和重要设备回路

谐波吸收装置型号：KYXBQ 型谐波吸收装置应用于主回路：UPS、柴油机  
KYXBXZ 型谐波吸收装置应用于重要回路：计算机、

控制室

数量：按照实际情况选用

## 谐波吸收装置在自动化生产线的应用

工厂场合中大量自动化生产线的应用对供电的谐波提出了更高的要求。

自动化生产线中的谐波源主要为变频器，虽然采用变频器驱动的电动机系统具有节能效果明显、调节方便、维护简单、网络化等优点，但它的非线性、冲击性用电的工作方式，带来了很多的干扰问题。对于一台变频器来讲，输入端的谐波会通过输入电源线对配电网产生影响。

针对自动化生产线的谐波治理主要体现在以下 2 个方面：

KYXBQ 型谐波吸收装置：针对电力侧谐波保护配电设备、电机等。

KYXBXZ 型谐波吸收装置：针对用户侧谐波保护自动化控制设备，如：计算机、PLC、DCS 等。

自动化工业企业的生产车间经常出现变压器噪音巨大，变频器或电容烧毁，生产线传输中断，通讯数据丢失等情况。坤友电气根据多年谐波治理经验分析判断，造成以上情况，根源在于用户配电系统中电力侧谐波和用户侧谐波的含量都比较大，需要进行全面的谐波治理。

该车间安装 KYXBXZ 型谐波吸收装置及 KYXBQ 型谐波吸收装置后，谐波得到了治理。

在自动化生产线的 PLC 柜，控制室的配电端各安装 1 台 KYXBXZ-B 型谐波吸收装置，消除设备死机，重启造成的经济损失。

## 谐波吸收装置在汽车制造行业的应用

焊机是汽车制造行业中必不可少的设备。由于焊机工作具有随机性、快速性以及冲击性的特点，使得大量应用焊机的汽车制造行业的电能质量问题极其严重。在汽车制造企业，普遍面临如焊接质量不稳定、自动化程度很高的焊接机器人由于电压不稳而不能工作、无功补偿系统屡次更换方案仍无法投入使用而面临无功罚款等等的问题。

汽车涂装车间是自动化程度比较高的生产车间，谐波对自动化生产线也会产生影响。

在汽车厂总装车间区域配电屏电源输入端处安装 KYXBQ 谐波吸收装置，谐波造成的焊机烧毁、电容柜难投，微机电源系统击穿等故障再也不会发生。

### 谐波吸收装置的选型应用：

谐波吸收装置型号：KYXBQ-150/400V-4L 2 套

安装地点：车间进线

谐波吸收装置型号：KYXBXZ-B 6 台

安装地点：PLC 柜，控制室，机械手等

## 谐波吸收装置在水泥建材行业的应用

在节能降耗的背景下，大功率可控硅整流装置和变频调速装置等非线性负载在大型水泥生产线中得到广泛应用，但这些非线性负载对电网系统的谐波污染也越来越严重，谐波治理工作迫在眉睫。

某水泥厂窑头变电站的电容经常出现烧毁，变压器过热且有噪音，通过检测是由于谐波引起的，厂方在该厂窑头变电站某变频电机输入端采用了 KYXBQ 型谐波吸收装置，上述现象迅速得到明显改善。

经过 KYXBQ 型谐波吸收装置治理后对该变频电机输入端进行的谐波检测，电流曲线基本是正弦波形，谐波含量已达到国家标准。

针对水泥厂重要的控制设备，如 PLC 柜，DCS 系统等，采用 KYXBXZ-B 型谐波吸收装置分散并靠近 PLC 柜等布置，能大大减少 PLC 死机，烧毁等问题，使水泥厂运行效率提高。

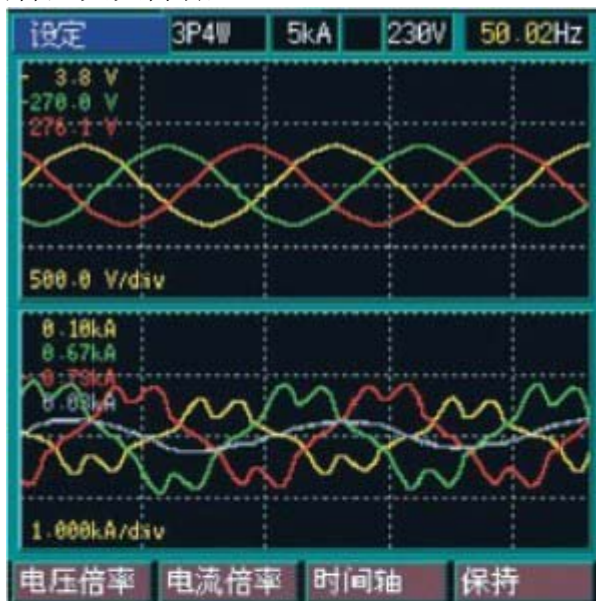
## 谐波吸收装置在石油化工行业的应用

石油化工的生产工艺决定了该行业存在大量泵类负载，且不少泵类负载都配有变频器。目前绝大部分变频器的整流环节都是应用 6 脉冲整流将交流电转化为直流电，因此所产生的谐波以 5 次、7 次、11 次谐波为主。谐波电流使变压器产生附加损耗，从而引起过热，使绝缘介质老化加速。同时，谐波对电力系统中的电容器等主要元器件都有直接的负面影响。另外，以假想波形为正弦波设计制造的测量、计量仪表在谐波严重时读数偏差很大。

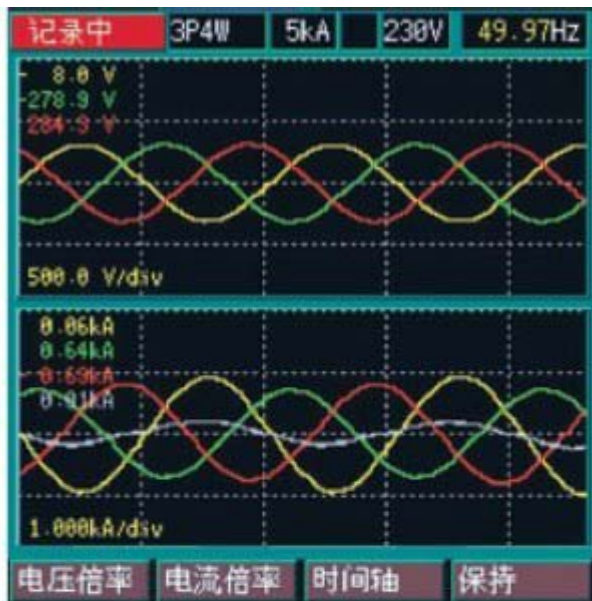
下图为某炼油厂催化重整车间低配总进线母排处测得的单相电流波形，THDI 变化较大，业主称因谐波串扰谐振，已多次发生电容爆裂、接触器熔焊咬死等故障。该处在安装 KYXBQ 型谐波吸收装置对电力侧谐波进行治理后，



谐波含量大大降低。



谐波治理前测试数据



谐波治理后测试数据



## 谐波吸收装置在精密实验室的应用

现代化精密试验室常有大量的精密仪器，它们对用电环境要求非常高，同时精密实验室存在大量非线性负载，如稳压电源、节能灯、变频空调及开关电源等，因此受这些设备产生的谐波干扰，精密仪器经常出现偏离、损坏等现象。

现代化的 IDC 机房存在高密度的精密电子设备，从而产生很大的高次谐波，对计算机类设备影响很大，需采取全面的谐波保护措施。

可见，谐波治理在精密实验室是非常重要的。

### 谐波吸收装置的应用：

在精密实验室配电屏的电源输入端安装 KYXBQ 型谐波吸收装置消除电力侧谐波，而在各精密仪器电源馈入端加装 KYXBXZ-B 型谐波吸收装置以消除用户侧谐波。

### 谐波吸收装置在精密实验室中应用案例：

9107 工程科研实验办公主楼实验室、上海航空工业研究室、上海核工业设计研究所

## 谐波吸收装置在机场航站楼中的应用

机场、航站楼等作为现代交通枢纽的核心建筑队供电质量的要求较一般



办公建筑要高得多，不仅因为其内部有其内部有大量的电子办公设备，而且重要的信息系统：如离港、航班管理与显示设备等。如果因谐波等供电质量导致设备故障甚至供电中断，将会带来不可估量的损失。

#### 机场谐波特点：

航站楼内非线性谐波源设备容量大、数量多，产生严重的谐波污染，例如数量众多的 400HZ 中频电源、容量数百 KVA 的大容量 UPS、电机调速与传动设备、大量电力电子设备（计算机、电视机、通信设备等）、照明灯具等。必须进行有效的谐波治理，才能确保机场供电安全，此外，还能带来节能降耗，延长其他电气设备使用寿命等效益。

机场灯光站调光设备谐波大，电流大，安装 KYXBQ 型谐波吸收装置后，系统可正常运行，提高设备运行可靠率，提高柴油机工作能力，减少能耗。

#### 谐波吸收装置的应用：

谐波吸收装置应用位置：主回路和重要设备回路

KYXBQ-100/400V-4L 应用于主回路：UPS、控制室、灯光站

KYXBZ-B 应用于重要控制回路：机房、控制室

KYXBZ-A 应用于重要控制回路：音响、交换机

## 谐波吸收装置在航空航天中的应用

航天城中使用的大量的现代化、高精度、高科技、高灵敏度、高价值设备和装置，如专用精密设备、通讯系统、计算机、网络控制设备、变频空调、各种数码办公设备、灯光调控、消防系统、监控系统等。

#### 航空航天产业的谐波主要表现为：

- 1、范围要求广，对电力侧谐波和用户侧谐波要同时治理。
- 2、效果要求高，对电力侧谐波和用户侧谐波治理的效果高于国家标准。

#### 谐波吸收装置的选型

坤友电气全面谐波滤除体系完全适用于高标准、高要求的航空航天产业。KYXBQ-200/400V-4L 型谐波吸收装置，应用于航空航天产业的厂房，大型设备的配电回路。

KYXBZ-B 型谐波吸收装置专用于精密仪器，设备供电回路，防止高频的用户侧谐波干扰设备运行。

KYXBZ-A 型谐波吸收装置专用于超精密设备端。

## 谐波吸收装置在钢铁冶金行业的应用

#### 钢铁厂谐波的主要特点：

- 钢铁厂大量应用变频器造成电力侧谐波严重超标以及用户侧谐波超高。
- 现代钢铁厂大量应用 DCS, PLC, PC 等精密控制设备，这些控制设备对用户侧谐波非常敏感，需要针对性采取治理措施。
- 现代化钢铁企业大量使用中频炉等电子整流设备，在高压侧产生大量谐波，需采取高压谐波保护装置。

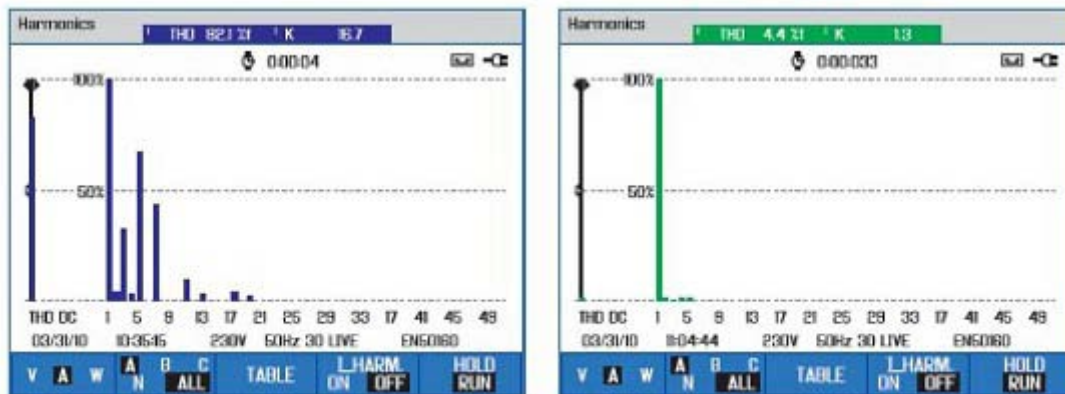
#### 谐波吸收装置的应用：

某钢管厂使用了大量的变频器，变频器的使用大大提高了生产效率，但是也随之产生了大量谐波致使无功补偿无法正常投入，导线过载，电气元器件寿命缩短，变压器噪声严重等异常现象，同时控制设备容易死机、重启，

大大影响生产。

在变电所低压进线处安装了 KYXBQ 型谐波吸收装置，谐波得到明显的抑制。

在相关的 PLC 柜、控制室安装了 KYXBZ-B 型谐波吸收装置，控制设备的死机重启现象基本消除。如下图



谐波治理前

谐波治理后



## 谐波吸收装置在电厂的应用

随着电厂装机容量的不断增大，对电厂的自动化运行水平的要求也越来越高，DCS 控制系统、PLC、大型计算机系统及网络通信系统等高科技广泛应用于电厂，其特点是：计算机技术及信息技术、传感技术、光纤通讯网络技术、微电子技术越来越成熟，集成度愈来愈高，DCS 控制系统、PLC、计算机的功能更加完美，体积愈来愈小。

但随着微电子技术集成度的提高，微电子器件工作电压也变得更低，耐压水平也相对更低，对外界干扰尤其是谐波干扰更加敏感，从而导致控制系统失灵，严重的会造成控制元件损坏。

### 谐波吸收装置的应用：

一般情况下，低压主接线为单母线分两段，可以在电厂厂用电系统低压配电间处配置 KYXBQ 型谐波吸收装置。每回低压开关柜柜列末端旁各配置一套 KYXBQ 型谐波吸收装置，采样点与准入点参见系统图。如有分变电所，各分变电所的每路低压开关柜柜列末端同样宜各配置一套 KYXBQ 型谐波吸收装置。

### 谐波吸收装置的应用：

建议 KYXBQ 型谐波吸收装置设在电厂厂用电配电室以及变频器调速装置、可控硅整流器励磁控制装置处。

KYXBZ-B 型谐波吸收装置保护 DCS 控制系统、PLC、大型计算机系统及

网络通信系统。

## 谐波吸收装置在商务酒店的应用

### 商务酒店谐波的产生:

目前随着技术的发展,商务酒店自动化程度越来越高,自动控制设备越来越多,EIB系统已逐渐成为高档商务酒店的标准配置。同时为节能,变频器在空调系统和电梯中大量使用。但上述设备在工作中产生大量谐波,以变频器为例,既有整流器又有高频逆变,在高低频段同时产生大量的谐波。当此类设备足够多时就会使产生的谐波超出设备允许的范围,引起各种故障。以某商务酒店为例:

该商务酒店总建筑面积 20 万平米,中央空调、电梯全部为变频拖动,有数个大型数据机房全部安装 UPS,同时全楼装有 EIB 系统。但此商务酒店在试运行阶段即出现电梯死机和弱电间内设备损坏的故障,后经检测。发现该项目供电系统存在大量谐波。

### 商务酒店的谐波治理:

上海坤友电气有限公司谐波治理方案:

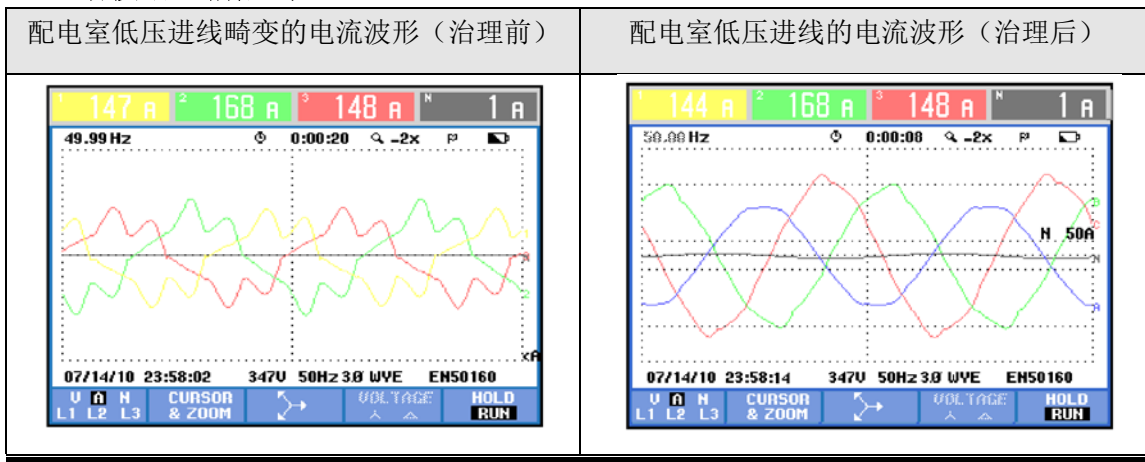
1. 采用电力侧谐波与用户侧谐波同时治理的方案。
2. 由于酒店的特殊情况,谐波分布比较广,尤其是 EIB 系统和空调通风系统。因此采用谐波源治理和末端治理相结合的方式。
3. 根据上海坤友电气有限公司的经验,用户侧谐波较为严重会造成 IBUS 等控制设备的烧毁。在重要的设备处需要加强谐波保护。

### 谐波治理装置安装:

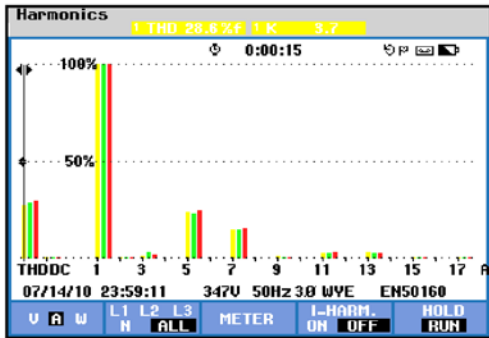
在配电室变压器母线处、中央空调致冷机变频器旁加装 KYXBQ 型谐波吸收装置。

在中控室、弱电机房、总统套等加装 KYXBZ-B 型谐波吸收装置。

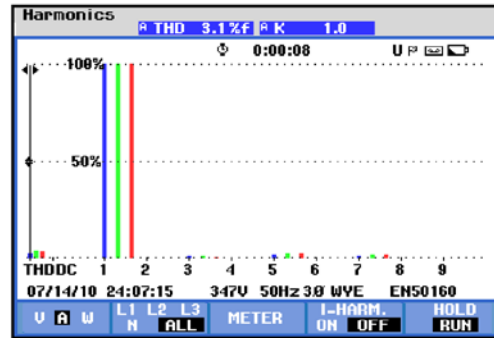
### 谐波治理前后对比:



配电室电流谐波频谱图（治理前）



配电室的电流谐波频谱图（治理后）



配电室电流谐波畸变率（治理前）

谐波表格

Amp	L1	L2	L3	N
THD%f	30.5	35.2	29.7	65.5
H3%f	1.3	4.9	4.4	27.2
H5%f	25.6	24.4	24.9	16.2
H7%f	15.8	15.7	15.6	10.8
H9%f	1.1	1.0	0.5	8.6
H11%f	3.1	3.2	3.0	6.9
H13%f	3.6	2.6	2.8	5.9
H15%f	0.6	0.4	0.3	5.0

07/15/10 00:00:40 347V 50Hz 3Ø WYE ENS0160

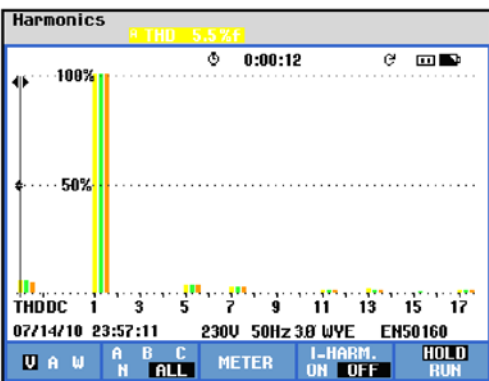
配电室的电流谐波畸变率（治理后）

谐波表格

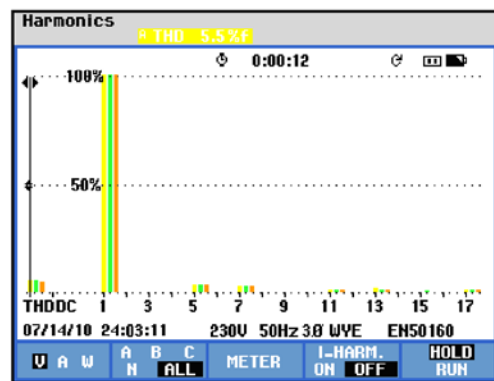
Amp	A	B	C	N
THD%f	3.1	4.1	3.7	4.4
H3%f	1.0	1.1	0.8	3.1
H5%f	2.0	2.8	2.7	1.2
H7%f	1.7	2.5	2.0	2.1
H9%f	0.1	0.1	0.0	1.0
H11%f	0.9	1.2	1.0	1.2
H13%f	0.5	0.7	0.6	0.7
H15%f	0.0	0.0	0.0	0.3

07/15/10 00:05:10 347V 50Hz 3Ø WYE ENS0160

配电室电压谐波频谱图（治理前）



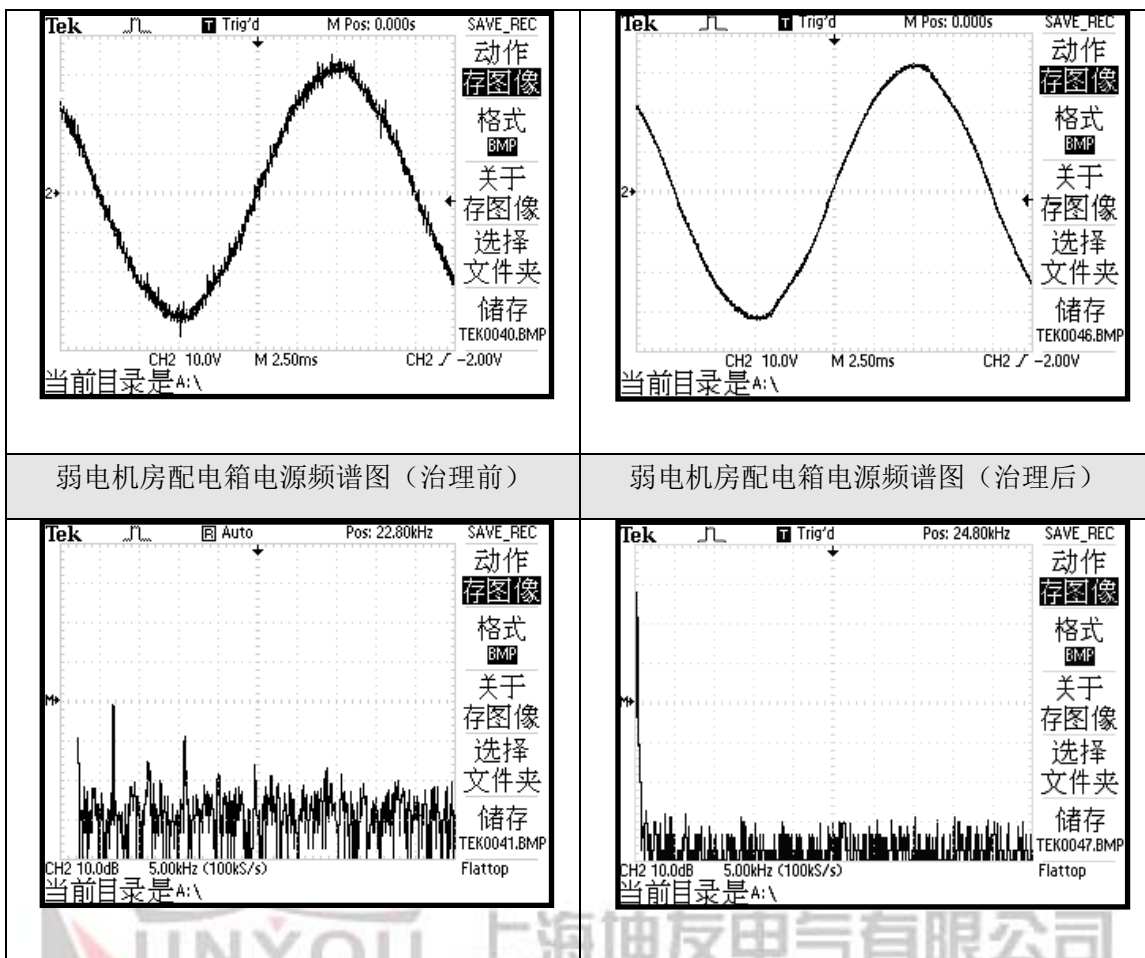
配电室电压谐波频谱图（治理后）



弱电机房配电箱电源波形图（治理前）

弱电机房配电箱电源波形图（治理后）





## 谐波吸收装置更多行业的应用

坤友电气的谐波吸收装置为很多工厂、企业、数据中心、半导体、实验室等不同的领域提供了一系列的全面谐波保护解决方案。

- **半导体行业应用**  
半导体行业的大量精密设备
- **电气化铁道及城市轨道交通行业**  
380V 系统谐波补偿，尤其是轨道交通  
电气化铁道 10KV 系统谐波及无功动态补偿，尤其是采用电缆供电的场合  
铁路货运站的大型起重机类负载
- **石化和天然气行业**  
采用中低压变频与调速的钻机，潜油泵，风机等  
炼制环节的蒸馏，裂解，催化，加氢，糠醛等生产线（变频器与 UPS），  
聚酯切片类负载  
焦化翻斗车等  
DCS 控制系统、PLC、大型计算机系统及网络通信系统
- **电力行业**  
发电厂采用变频与调速的风机，水泵  
各类直流电源，UPS 等



DCS 控制系统、PLC、大型计算机系统及网络通信系统

➤ **钢铁行业**

各类交直交型，交交变频的轧机，各类辊类负载

电弧炉，转炉、氧枪的升降系统，电焊机，压焊机

钢水运送车

冶金行业（尤其是有色冶金行业）各类整流、电解设备

DCS 控制系统、PLC、大型计算机系统及网络通信系统

➤ **水泥行业**

煅烧用的大型砖窑：变频驱动的风机

PLC 控制柜

➤ **汽车工业**

电焊机，各类操作与控制电源

➤ **水处理行业**

污水处理设备，臭氧发生设备

➤ **矿山**

电铲类负载

矿井提升机、各类粉碎机、破碎机、球磨机

➤ **造船业**

码头与场内的大型起重机设备，翻斗车

各类焊机

船上的各类电源，传动系统

船闸控制系统

➤ **办公大楼及商业大厦、计算中心、住宅大厦**

中央空调（夏季占这类用户总用电量 50%以上），冷冻泵、冷却泵、风机的调速

供暖类负载，指采用变频传动的锅炉等

各类计算机类电源、UPS 等的谐波集中补偿变频空调、冰箱等的谐波集中补偿

➤ **各类特种电源**

UPS，尤其是通讯、电信、计算中心、工矿企业集控中心用的大容量 UPS

高效与科研院所的各类试验电源

国防、机场的 400Hz 飞机拖动电源

➤ **轻工业**

包括纺织、粘胶纤维等行业的纺锭电机（变频传动控制的电机）

各类纺丝机、拉丝机负载

PLC 控制系统

➤ **精密制造，机械制造，卷烟、造市、玻璃、陶瓷、制药、饮料、食品、包装等生产线**

各类连续型生产线（传动与伺服系统、控制电源）

离心机、搅拌机、注塑机、印染机、各类烟卷机。

造币机磨床，各类车床，经常采用 200Hz 到 800Hz 的电源驱动控制电机

制衣与洗衣厂的洗熨设备

- 各种采用电机给料型生产线
- **市政**
- SCR 或 IGBT 调压型照明节电系统
  - 剧院等的调光系统
  - 大型电梯与升降机
  - 音乐喷泉
  - 景区的缆车、滑雪车、大型游艺设备
  - EIB, IBUS 系统等



想要了解更多电能质量行业资讯和解决方案，请在微信公众号中搜索“坤友电气”或“shkunyou”或用手机扫描左方二维码，即可获得坤友电气每月精华内容推送。

