

谐波保护器设计选型指南

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提供商。

上海坤友电气有限公司

微信公众号：“shkunyou”或“坤友电气”

办公地址：上海市闸北区恒丰路 600 号机电大厦 B 区 528 室

电话：021-66319366

电话 1：021-63800920

电话 2：021-63800942

传真：021-23010250

Email: kunyou@shkunyou.com

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

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.....	3
坤友电气企业文化.....	4
概述.....	4
高次谐波的危害:	5
谐波治理的必要性:	5
KYXBQ-1000 谐波保护器功能:	5
KYXBQ-1000 谐波保护器应用场合:	5
KYXBQ-1000 谐波保护器技术参数:	6
KYXBQ-1000 谐波保护器常用型号:	7
KYXBQ-1000 谐波保护器图片:	7
KYXBQ-1000 接线示意图.....	8
KYXBQ-1000 设计上图方式.....	9
KYXBQ 谐波保护装置功能:	14
KYXBQ 谐波保护装置的应用:	14
KYXBQ 谐波保护装置技术参数:	14
KYXBQ 谐波保护装置常用型号:	14
KYXBQ 谐波保护装置图片:	15
KYXBQ 谐波保护装置选型方法.....	15
KYXBQ 谐波保护装置接线示意图.....	18
KYXBQ 谐波保护装置设计上图方式.....	19
KYXBQ 谐波保护装置设计上图图例.....	23
附录: KYXBQ 谐波保护器应用场合简述:	26
谐波危害的现象.....	26
主要谐波源.....	27
KYXBQ 谐波保护器在医院的应用.....	27
KYXBQ 谐波保护器在智能建筑的应用.....	29
谐波保护在电视台 / 剧场 / 会堂的应用.....	30
KYXBQ 谐波保护器在工业企业的应用.....	31
欲了解更多 KYXBQ 谐波保护器和谐波保护装置的应用及案例请访问:	33

坤友电气企业简介



上海坤友电气有限公司是专业从事无功补偿暨谐波治理的股份制高新技术企业。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，旗下现有工程技术部、市场营销部、事业部员工 150 名，其中各类专业技术人员占 30%。公司主营高低压无功补偿装置、有源电力滤波装置和铁路专用过电压保护器，一直保持着国内领先水平，是公司的三大支柱产业。

上海坤友电气谐波治理产业由电能质量事业部进行经营管理。事业部设运行管理中心、营销中心、技术中心。其生产的 KYLCF 节能复合滤波模块单元、KYXBXZ 新型电网谐波吸收装置、KYXBQ 谐波保护装置、KYSVG 动态无功发生装置和 KYILB 有源电力滤波器均属行业独创。公司自主研发的 KYT-27.5 / 800 型铁路专用过电压保护器已成功申请国家发明专利，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的友好合作关系。公司所产产品均通过国家 ISO9001—2008 质量体系认证和国家强制性 3C 认证。

多年来，上海坤友电气在系统集成研发和技术创新能力方面，主要依靠公司专家委员会和国家级企业技术中心两大平台，对公司研发和技术创新方面进行指导，同时公司与清华大学、上海交大、上海理工大学、上海电力大学等高等院校，中国电科院、原铁道部各设计院所建立了长期技术合作关系。由此开发的谐波保护暨无功补偿装置，在设计、工艺、制造水平及节能效果方面已达到国内先进水平，具有较强的技术和市场竞争优势。为需方营造一个无人职守、数字化、智能

化的电力产业链，使之具有信息数字化、通信网络化、信息共享标准化等相关功能。自动完成信息采集、测量、控制、保护、计量和检测等功能，并可根据需要支持电网实时自动控制、智能调节、在线分析决策、协同互动，使之能自动调节输出，确保节能高效。

上海坤友电气作为一支在电能质量优化、柔性输电、电网安全运行和节能降耗等相关领域的中坚力量，我们将积极响应国家号召，以推动民族电能质量发展为首要任务，全力服务国家建设，为低碳经济发展和资源节约型环境友好型社会建设奉献更加优质、高效的技术和服务。并将继续贯彻“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，将公司发展成为“中国最专业绿色龙头企业。”

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

随着科学技术发展、工业生产水平和人民生活水平的提高，在我们日常生产和生活中，大量非线性设备被采用投运，这些都造成了用电电网中谐波污染越来越严重。

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。

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,与上海电力大学研发设计出了国际先进水平的 KYXBQ 谐波保护器及谐波保护装置。产品根据各种复杂工况谐波数据研发,能够适应目前所有电气场合,保护用户设备安全高效地运行,为客户的洁净能源做后盾。

高次谐波的危害:

- ◆引起串联及并联谐振,放大谐波,造成危险的过压或过电流
- ◆产生谐波损耗,使用电设备效率降低
- ◆加速电气设备绝缘老化,使其容易击穿,从而缩短使用寿命
- ◆干扰通讯系统,降低信号的传输质量,破坏信号的正确传递
- ◆计算机电子设备、PLC 等芯片死机,寿命大幅缩水
- ◆引起保护装置误动作或者拒动作

谐波治理的必要性:

- ◆减少了导体的集肤效应,避免导体的温度升高
- ◆降低变压器的铜损、铁损,减少了不必要的能耗
- ◆提高通讯设备工作环境,防止数据网络阻塞,使通信线路比特错误率大大降低,避免网络瘫痪
- ◆确保功率因数补偿设备的使用寿命
- ◆防止保护装置的误动作
- ◆能够保证精密加工设备的加工精度

KYXBQ-1000 谐波保护器功能:

- ◆采用最先进的制造工艺,超微晶合金材料制造
- ◆能针对电网中 1KHZ~30MHZ 的谐波量进行主动吸收治理
- ◆抑制电网中的高频噪音、脉冲尖峰、浪涌电流
- ◆随时跟踪电压电流波形,对发生畸变的波形进行矫正

KYXBQ-1000 谐波保护器应用场合:

大量使用计算机、交换机、通讯器材的场所,如证券交易所、银行大楼、商业办公大楼、通讯基站、指挥中心。

存在大型电子调光控制系统、单相整流设备、大型功放设备的场所,例如 IMAX 影院、歌剧舞台、体育场馆、展览中心等。

对用电有严格洁净要求且本身属于用电 A 级单位场所,例如中大型医院、政府办公大楼、公安消防办公大楼等。

精密加工行业包括纳米和微米级加工行业;例如卷烟行业、薄膜业、医药精细化工行业等。

其他有对用电有特殊需求的行业

KYXBQ-1000 谐波保护器技术参数:

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: 132mm*120mm*70mm (长*宽*厚) 单相: 103mm*90mm*65mm (长*宽*厚)	
安装尺寸	三相: 4-φ6 (长×宽: 60mm×142mm) 单相: 4-φ9 (长×宽: 47mm×105mm)	
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	保护频率	1KHZ~20MHZ
	泄露电流	1.2mA
外部环境	温度范围	40℃-80℃
	存贮温度	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	铸铝
维护方式	免维护
使用寿命	15 年以上
接线方式	接线柱连接
重量	2.0kg

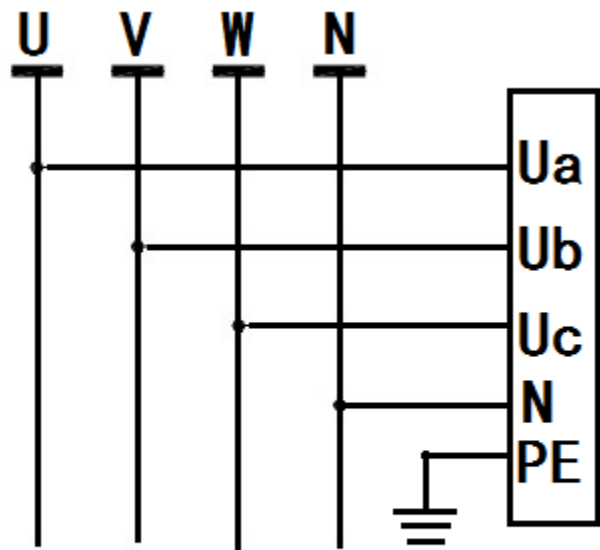
KYXBQ-1000 谐波保护器常用型号:

常用型号	电压 (V)	安装方式	保护频率
KYXBQ-1000-E	220	导轨	1KHZ~20MHZ
KYXBQ-1000-3	400	1KHZ~20MHZ	

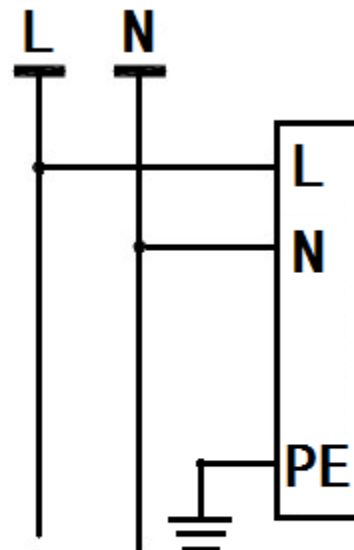
KYXBQ-1000 谐波保护器图片:



KYXBQ-1000 接线示意图

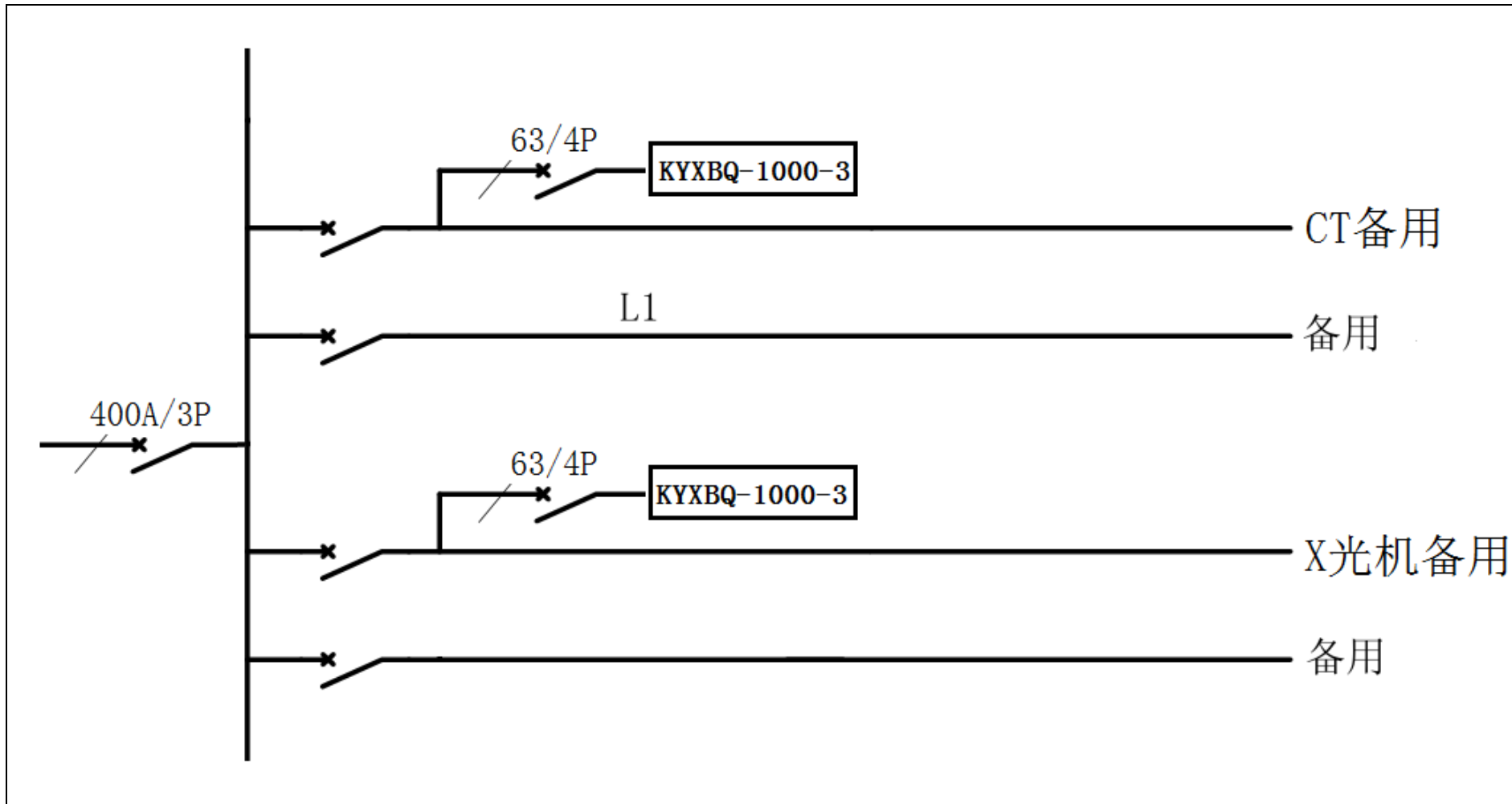


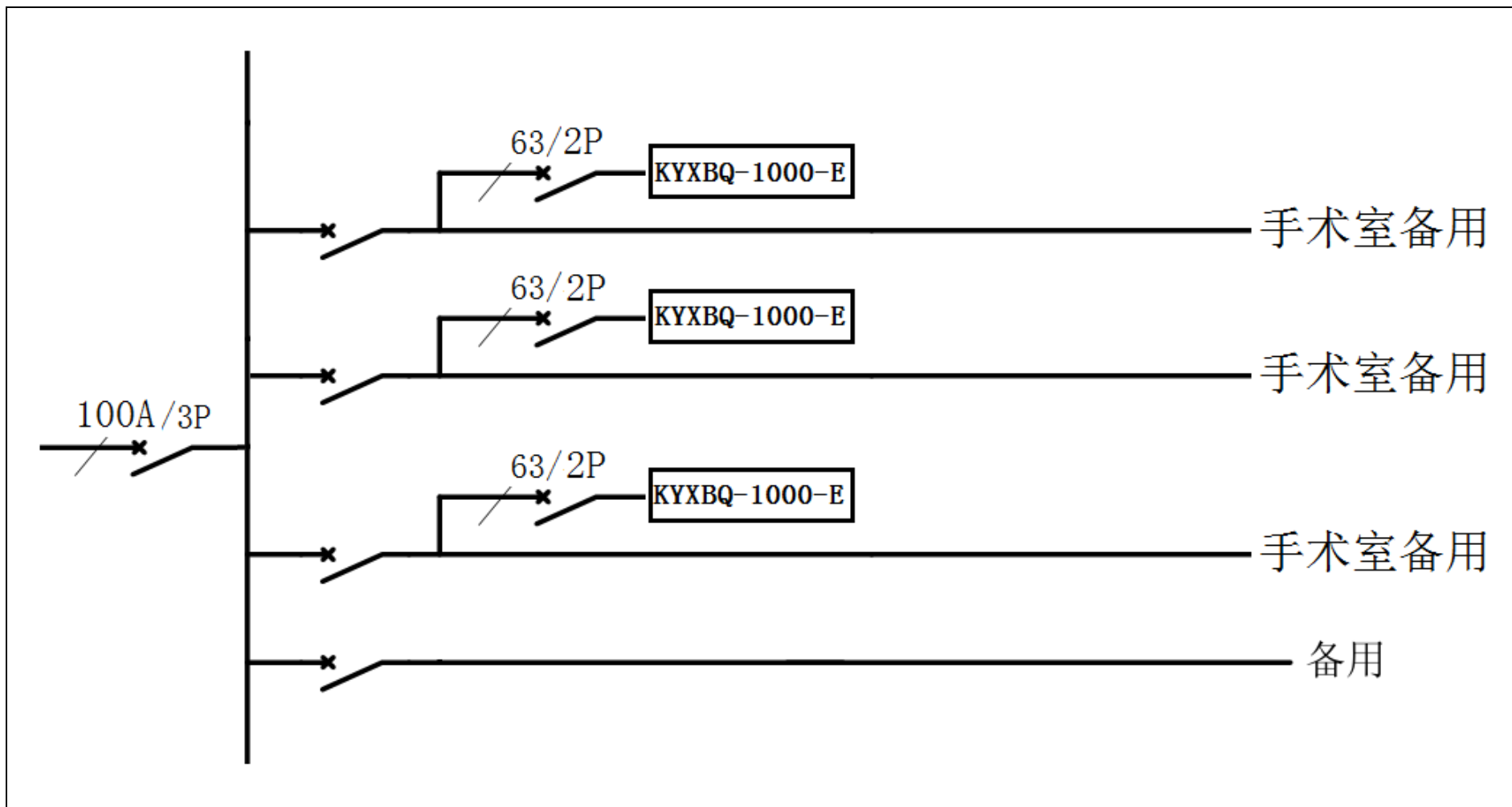
KYXBQ-1000-3 接线示意图

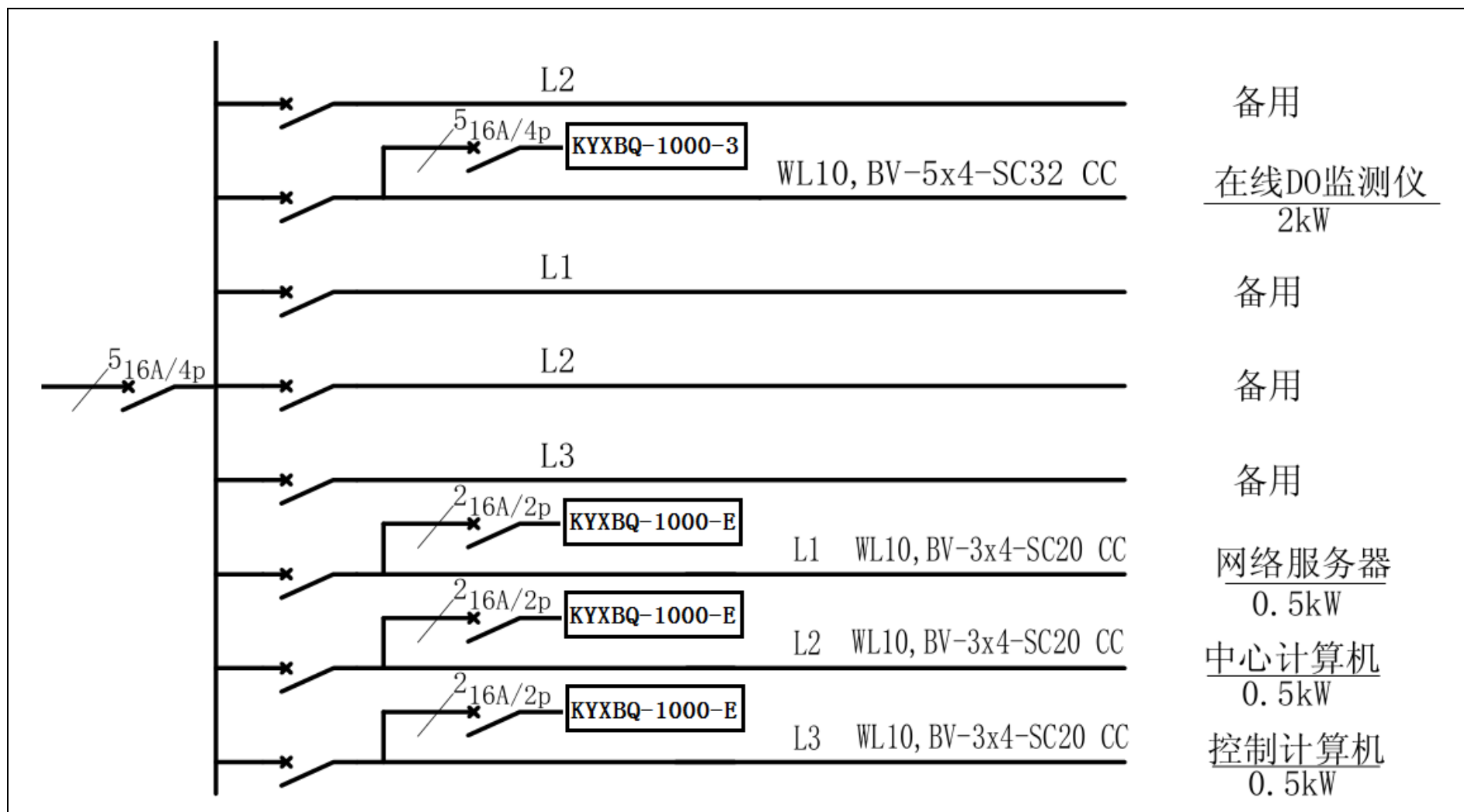


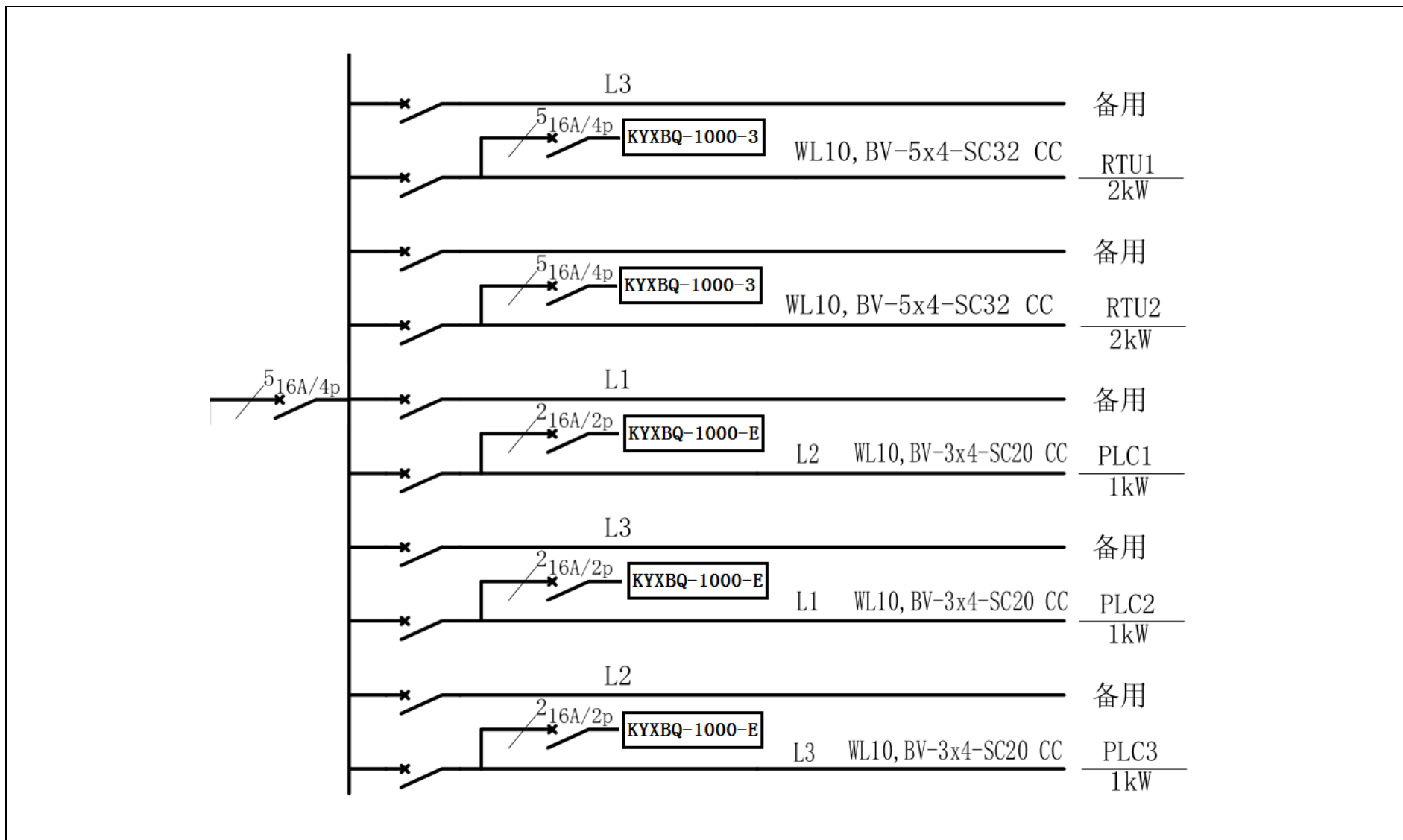
KYXBQ-1000-E 接线示意图

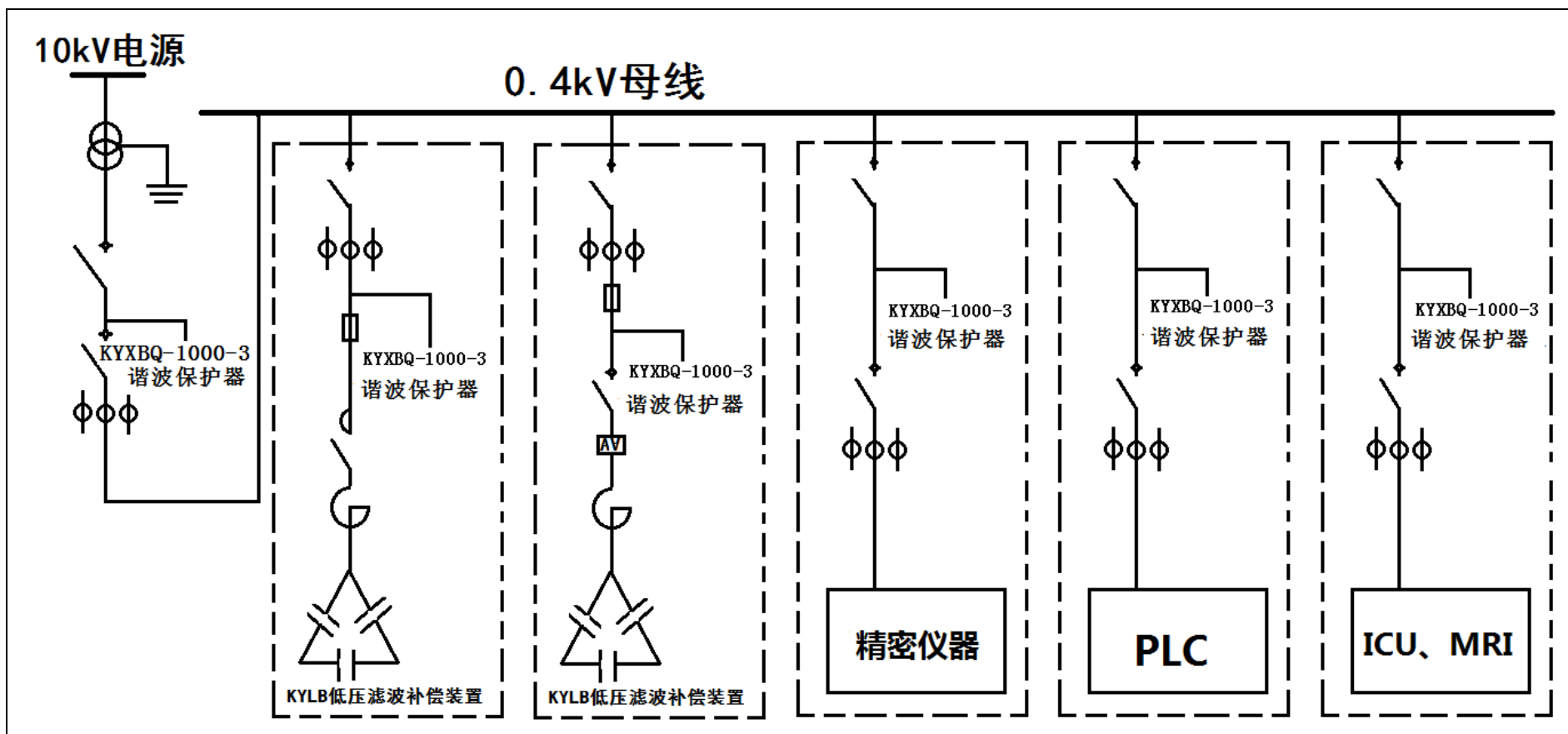
KYXBQ-1000 设计上图方式











KYXBQ 谐波保护装置功能:

- ◆ 动态实时分析系统谐波并滤除，净化系统，且响应速度极快
- ◆ 可同时滤除多次谐波，也可按照设定针对特定阶次谐波
- ◆ 能提供电流矫正，无论容性还是感性均能输出
- ◆ 可多台并机使用，提供不同容量组合

KYXBQ 谐波保护装置的应用:

大量使用计算机、交换机、通讯器材的场所，如证券交易所、银行大楼、商业办公大楼、通讯基站、指挥中心

存在大量谐波电流且负荷变化频繁的场所；如体育场馆、展览中心、地铁、点焊生产线等

冶金、造纸、化工、水泥、港口行车、矿山等重负荷、大谐波电流场合精密加工行业；例如卷烟行业、薄膜业、医药精细化工行业等。

其他存在大量整流设备的行业

KYXBQ 谐波保护装置技术参数:

额定滤波电流	50A	100A	200A
额定电压	AC208V/220V/380V/480V/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	响应时间小于 100 μs，对阶跃变化的谐波完全补偿时间小于 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%		
多台运行方式	并联运行，Max 10 台		
平均无故障时间	≥10 万小时		

KYXBQ 谐波保护装置常用型号:

常用型号	电压 (V)	安装方式	滤波效果
KYXBQ-50A/380V-4L	380	机架或柜体	97%
KYXBQ-100A/380V-4L	380	机架或柜体	97%
KYXBQ-200A/380V-4L	380	机架或柜体	97%
KYXBQ-250A/380V-4L	380	机架或柜体	97%
KYXBQ-300A/380V-4L	380	机架或柜体	97%

KYXBQ 谐波保护装置图片:



KYXBQ 谐波保护装置选型方法

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 型谐波保护装置
- 采用集中谐波治理还是就地谐波治理

2) KYXBQ 型谐波保护装置的额定电压等级与频率要与系统一致;

3) 确定 KYXBQ 型谐波保护装置系列

- 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 型谐波保护装置容量

- 一般选取 KYXBQ 型谐波保护装置的额定补偿电流与负荷谐波电流大致相等；
- KYXBQ 型谐波保护装置的额定补偿电流大于负荷谐波电流滤波充分；
- KYXBQ 型谐波保护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 型谐波保护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 型谐波保护装置容量：

$$I_H = S_T \cdot \alpha_1$$

I_H ：谐波电流，单位 A

S_T ：计算负荷额定容量，单位 KVA

α_1 ：补偿系数，一般在 0.075~0.3 之间

----- α_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、焊接机、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 型谐波保护装置型号系列表，可选择 KYXBQ-100/380V-4L 型谐波保护装置。

方法二：根据负载类型确定 KYXBQ 型谐波保护装置规格。

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 型谐波保护装置型号系列表，可选择 KYXBQ—50/380V—4L 型谐波保护装置。

KYXBQ 型谐波保护装置选型参照表

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		

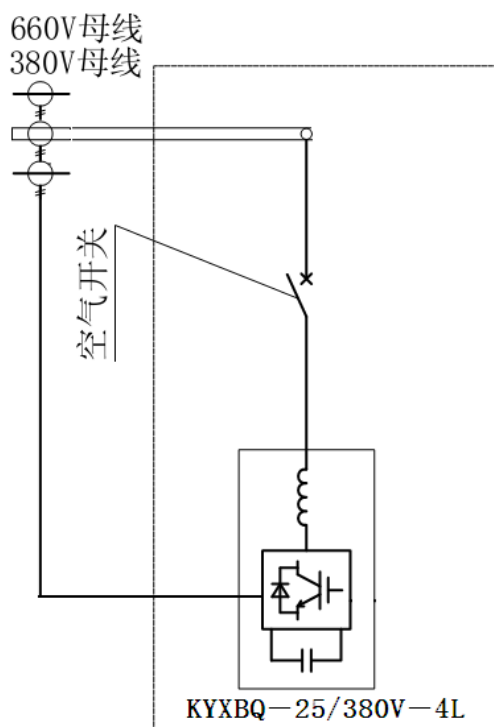
根据行业所属类别及变压器容量即可参照表 3 进行选型。

表 3 选型表

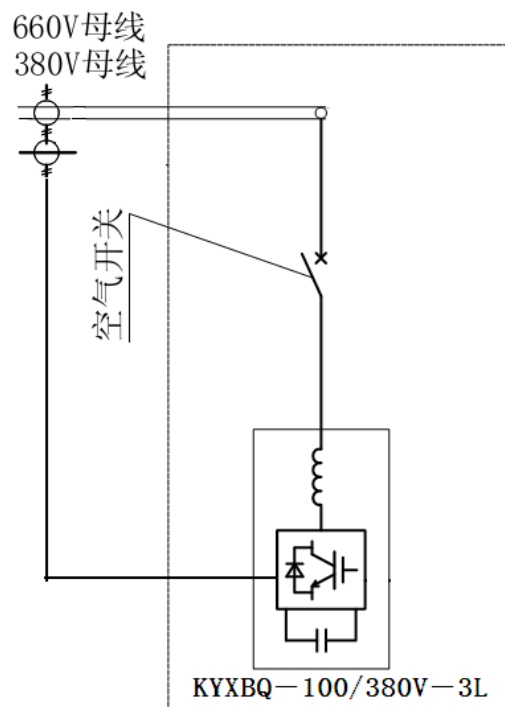
变压器容量 (kVA)	I		II		III	
	谐波保护装置型号	数量	谐波保护装置型号	数量	谐波保护装置型号	数量

200	KYXBQ-50/380V-4L	1台	KYXBQ-50/380V-4L	1台	KYXBQ-50/380V-3L	1台
250	KYXBQ-50/380V-4L	1台	KYXBQ-50/380V-4L	1台	KYXBQ-50/380V-3L	1台
315	KYXBQ-50/380V-4L	1台	KYXBQ-100/380V-4L	1台	KYXBQ-100/380V-3L	1台
400	KYXBQ-50/380V-4L	1台	KYXBQ-100/380V-4L	1台	KYXBQ-100/380V-3L	1台
500	KYXBQ-100/380V-4L	1台	KYXBQ-100/380V-4L	1台	KYXBQ-150/380V-3L	1台
630	KYXBQ-100/380V-4L	1台	KYXBQ-150/380V-4L	1台	KYXBQ-150/380V-3L	1台
800	KYXBQ-100/380V-4L	1台	KYXBQ-150/380V-4L	1台	KYXBQ-200/380V-3L	1台
1000	KYXBQ-150/380V-4L	1台	KYXBQ-200/380V-4L	1台	KYXBQ-100/380V-3L	1台
					KYXBQ-150/380V-3L	1台
1250	KYXBQ-150/380V-4L	1台	KYXBQ-100/380V-4L	1台	KYXBQ-300/380V-3L	1台
			KYXBQ-150/380V-4L	1台		
1600	KYXBQ-200/380V-4L	1台	KYXBQ-300/380V-4L	1台	KYXBQ-200/380V-3L	2台
2000	KYXBQ-200/380V-4L	1台	KYXBQ-200/380V-4L	2台	KYXBQ-200/380V-3L	1台
					KYXBQ-300/380V-3L	1台
2500	KYXBQ-300/380V-4L	1台	KYXBQ-200/380V-4L	1台	KYXBQ-300/380V-3L	2台
			KYXBQ-300/380V-4L	1台		

KYXBQ 谐波保护装置接线示意图



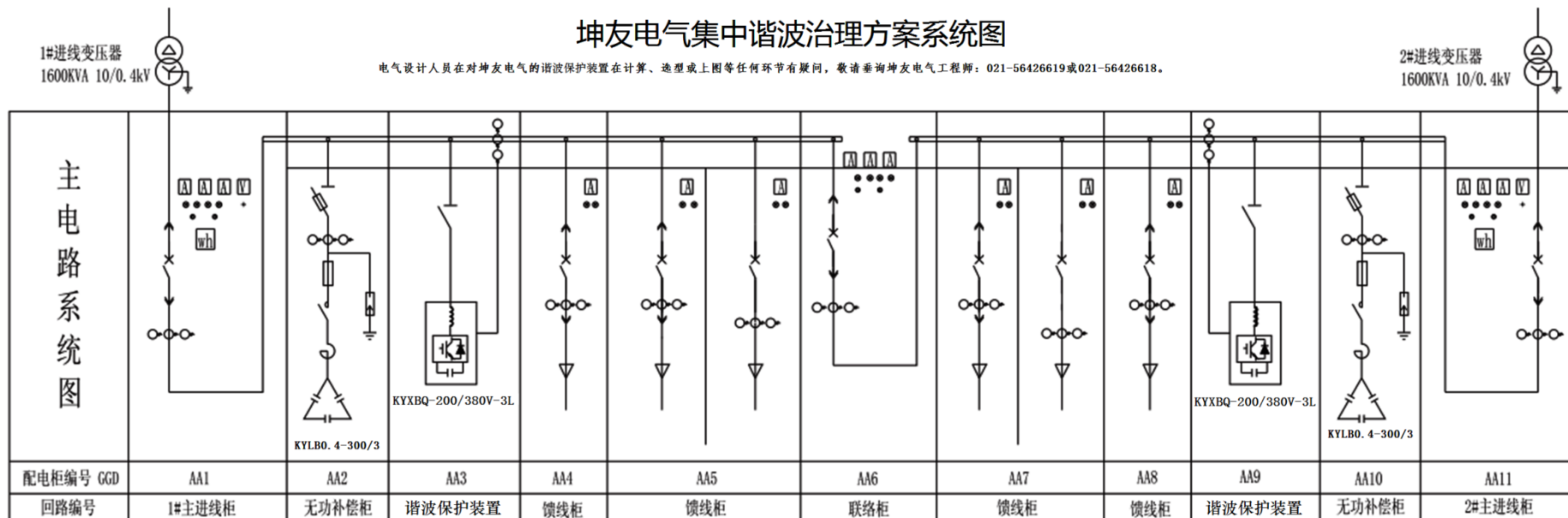
KYXBQ 谐波保护装置三相四线接线图

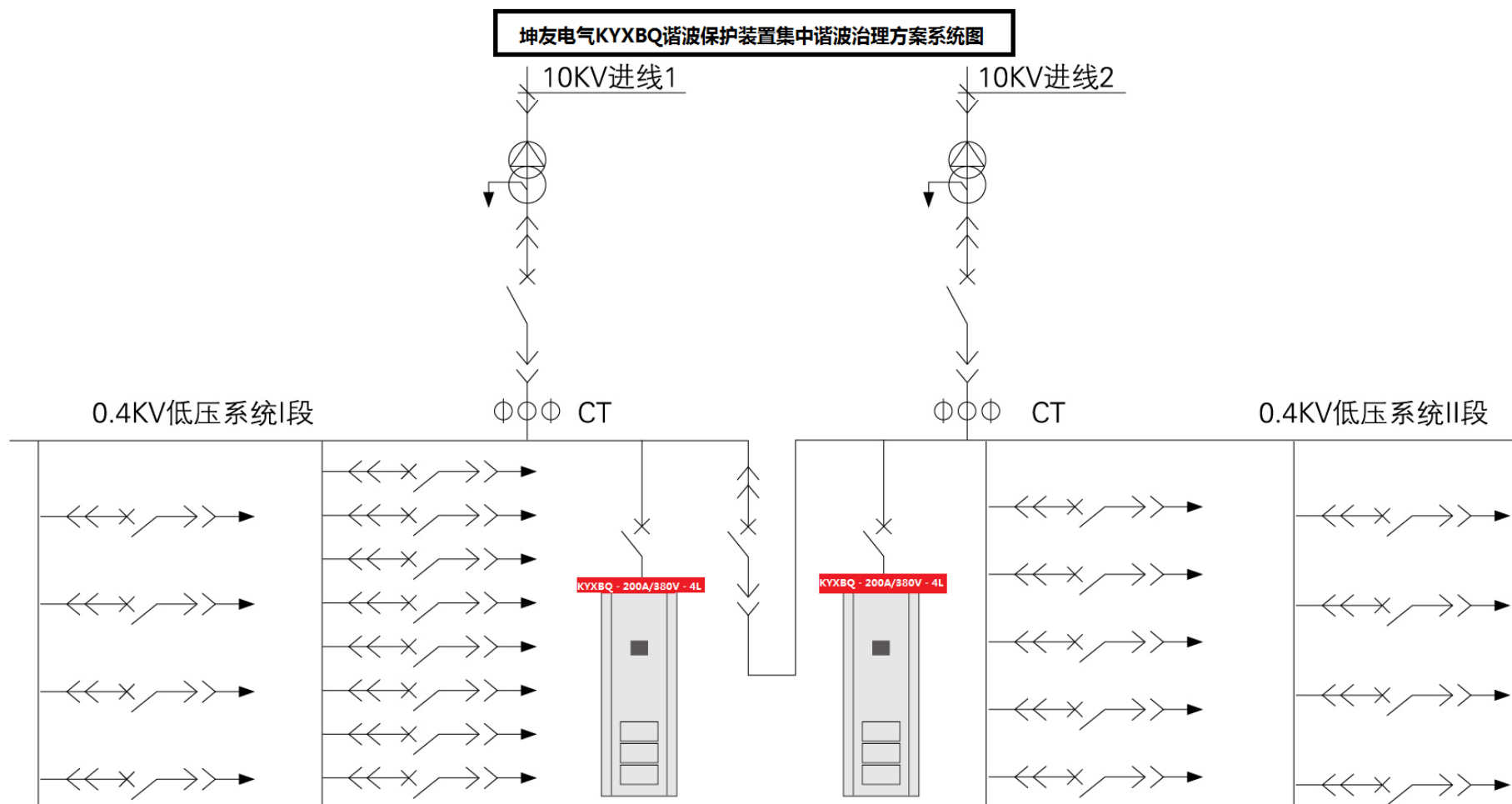


KYXBQ 谐波保护装置三相三线接线图

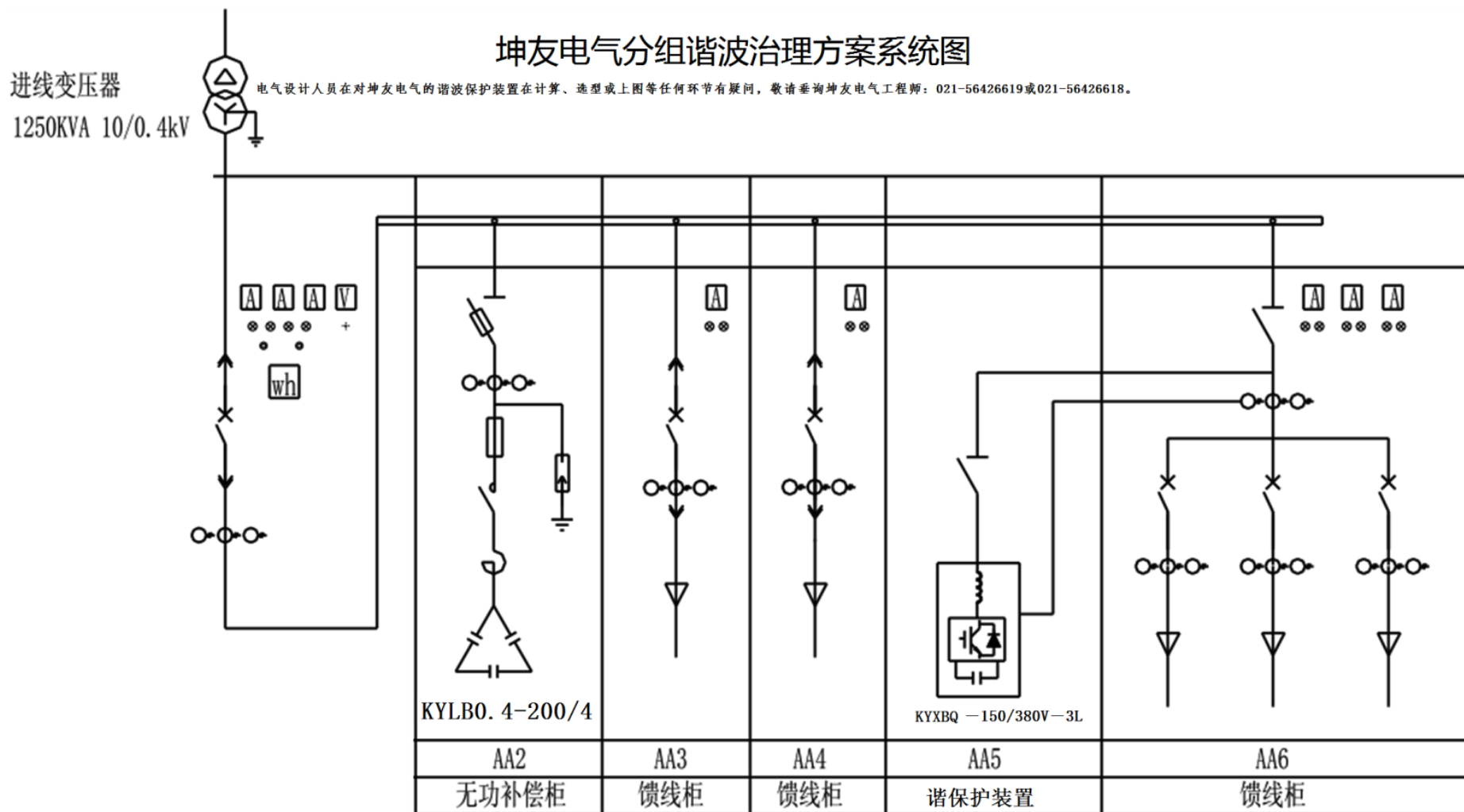
KYXBQ 谐波保护装置设计上图方式

1. 坤友电气集中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 谐波保护装置安装于低压配电室内。见下图：





2. 坤友电气分组治理方案中 KYXBQ 谐波保护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:

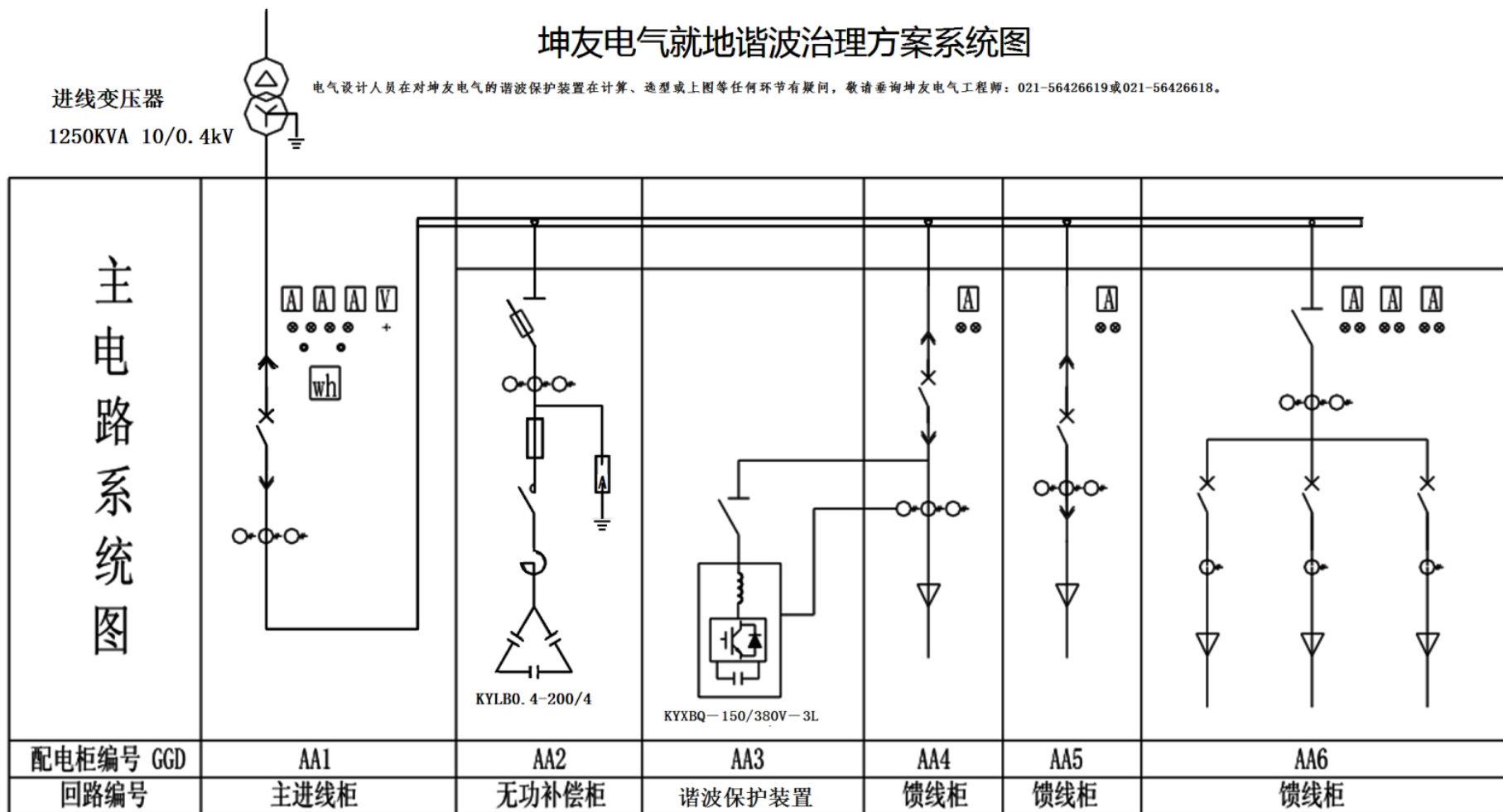


3. 坤友电气就地治理方案适用于单个非线性负荷产生较大谐波畸变且分布相对分散的场合，KYXBQ 谐波保护装置安装在该非线性负

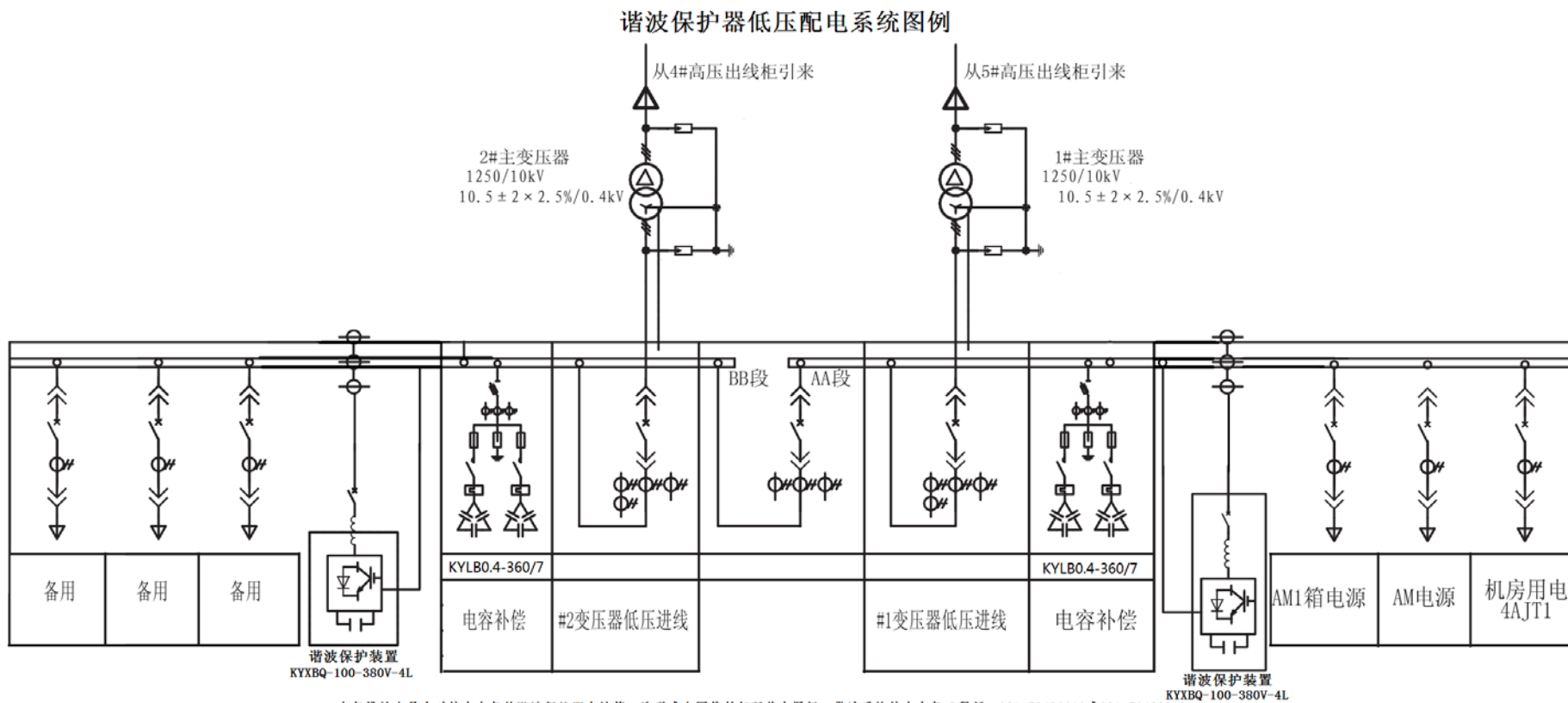
荷侧。KYXBQ 谐波保护装置的安装与谐波源越近，滤波效果越好，这是减小谐波电流和谐波电压畸变的最好办法。由于 KYXBQ 谐波保护装置安装位置的灵活性，可以完全实现根据设计需要达到最佳的谐波治理效果。见下图：

坤友电气就地谐波治理方案系统图

电气设计人员在对坤友电气的谐波保护装置在计算、选型或上图等任何环节有疑问，敬请垂询坤友电气工程师：021-56426619或021-56426618。



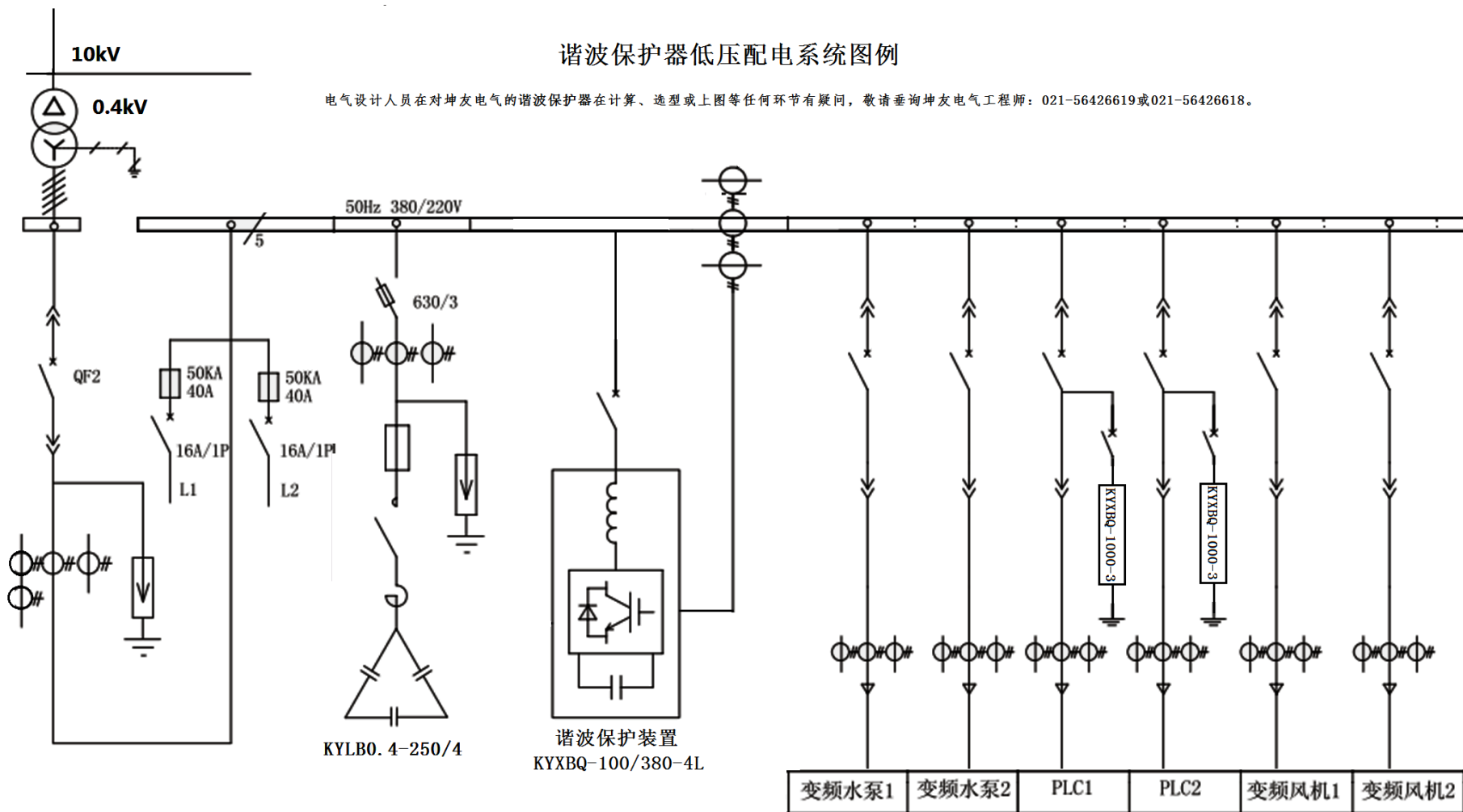
KYXBQ 谐波保护装置设计上图图例

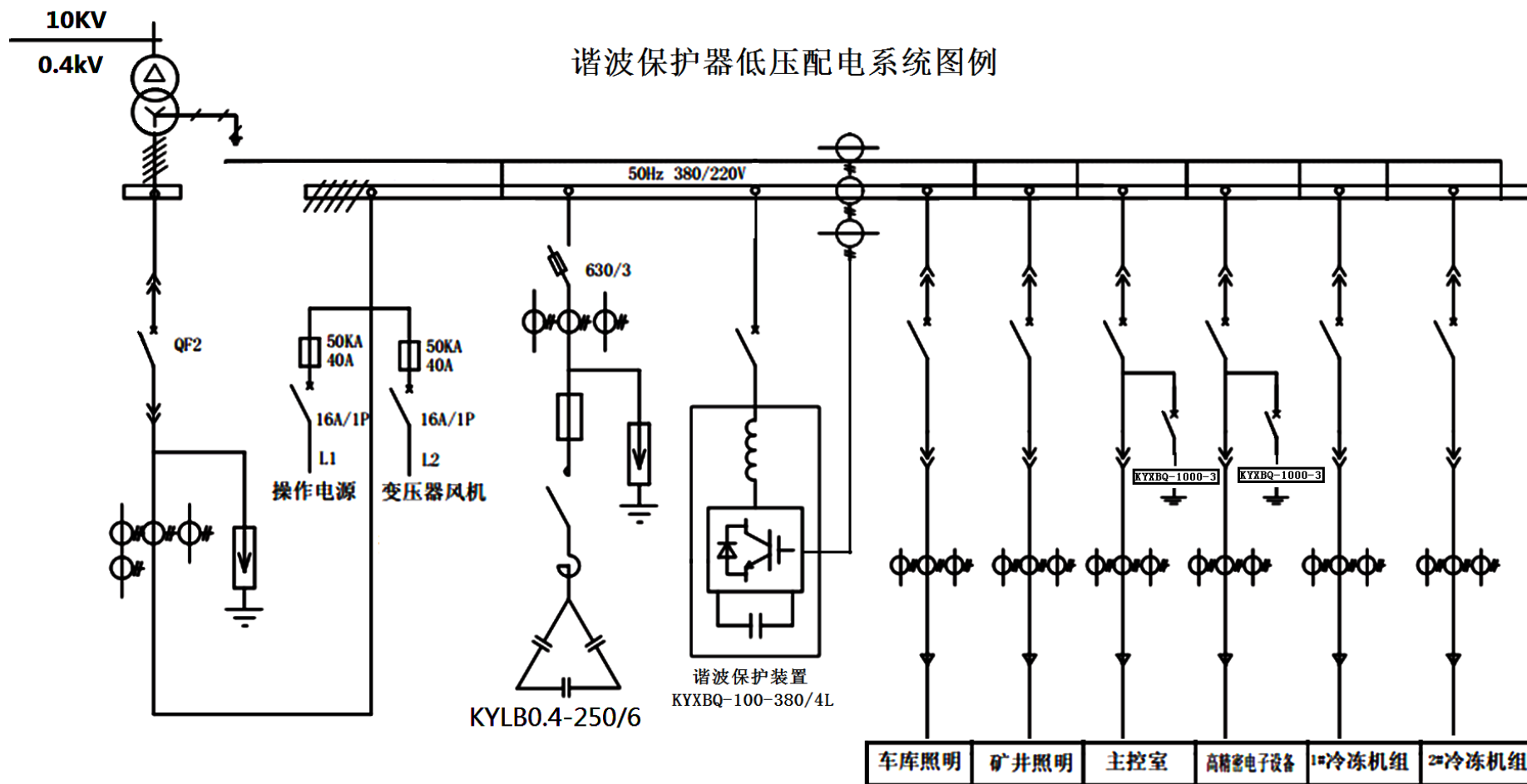


电气设计人员在对坤友电气的谐波保护器在计算、选型或上图等任何环节有疑问，敬请垂询坤友电气工程师：021-56426619或021-56426618。

谐波保护器低压配电系统图例

电气设计人员在对坤友电气的谐波保护器在计算、选型或上图等任何环节有疑问，敬请垂询坤友电气工程师：021-56426619或021-56426618。





电气设计人员在对坤友电气的谐波保护器在计算、选型或上图等任何环节有疑问，敬请垂询坤友电气工程师：021-56426619或021-56426618。

附录：KYXBQ 谐波保护器应用场合简述：

计算机电子设备、PLC、电机、电器等
电源净化、消除浪涌、尖峰电压、电路噪音和静电等干扰
各类变频装置
电脑伺服器（包括流水生产线上的各类伺服马达等）
电子调光装置
电子镇流装置
各类高压灯具（碘钨灯、水银灯、节能灯、日光灯等）
电脑供电系统
不间断电源装置（UPS）
电梯、空调等
复印机、微波炉、录像机及各类充电器等日常办公生活用电器
电脑网络
数字通讯设备

谐波危害的现象

变压器的不良表现

谐波可以引起变压器的芯损和铜损。变压器通常按 50HZ 的相电流负载设计。由于涡流和磁滞现象，高频率的谐波电流使芯损增加，与同样的基波电流相比产生更多的发热。

计算机控制设备死机

由于谐波的频率与计算机、PLC 等设备的工作频率非常接近，从而严重干扰其正常工作，经常会出现死机、数据丢失、系统重启等现象。

断路器的误动作

对于任何一种断路器，如果所有负载的总和还不至于使断路器动作，那么谐波很可能是其动作的原因。

电气柜的震动

按 50HZ 设计的配电柜在高频谐波电流产生的磁场下会发生机械谐振。如果配电柜振动并发出嗡嗡的声音，很可能是由于在谐波频率下的谐振造成的。

精密设备的干扰

由于高次谐波的干扰会造成高精密设备（如 CT 机，大型计算机，EIB，控制机房等设备）的运行故障通讯系统中的音频干扰通讯系统经常提供谐波问题的首要线索。通讯电缆通常与中线导体并排敷设。中线导体中三次奇数倍谐波对通讯电缆产生的感应干扰，可以在电话线中听到。

楼宇建筑中的谐波

谐波的前兆在整个配电系统都可以显示，而不一定非要在谐波源。例如：荧光灯照明系统的谐波可以回流到配电变压器中甚至到达他的一次绕组中。这个变压器可能处于良好的工作状态，但还是会对其他负载产生的谐波的损坏。

母线和接线板的过热

中线母线和接线板的尺寸是按钮电流的额定值设计的，并不包括谐波引起的附加负载。当中线导体由于三次奇数倍谐波而过载时，它们也会过载。对于它们的过热现象，也可以怀疑是由上述谐波造成的。

主要谐波源

变频器

由于工业场合大量变频器的应用，在节能的同时产生大量的谐波，而且变频器的数量众多，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主要产生的是高次的用户侧谐波，但是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。

KYXBQ 谐波保护器在医院的应用

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。

最新技术的 KYXBQ 谐波保护器能吸收各种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、脉冲尖峰、电涌等干扰。

KYXBQ 谐波保护装置应用范围

KYXBQ 谐波保护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 谐波保护装置，一般医院低压主接线为单母线分两段接线，在该情况下，KYXBQ 谐波保护装置应设在两段母线的低压总进线开关柜旁。

一般配置 KYXBQ 谐波保护装置，套数：2 套。

KYXBQ-1000 谐波保护器应用范围

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 A 计数器软件故障等。

一般配置 KYXBQ-1000-3 谐波保护器，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 KYXBQ-1000 谐波保护器（单相）。

一般配置 KYXBQ-1000-3 谐波保护器，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 KYXBQ-1000 谐波保护器（单相）。

一般配置 KYXBQ-1000-3 谐波保护器，台数：1 台。

4) 医学成像室

γ 计数器、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 KYXBQ-1000-3 谐波保护器，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 KYXBQ-1000-E 谐波保

护器。

KYXBQ 谐波保护器总计 (约):

KYXBQ 谐波保护装置 (100A~200A): 2 套配置地点: 配电房。

KYXBQ-1000-3 谐波保护器: 10 台配置地点: 重要科室。

KYXBQ-1000-E 谐波保护器: 20 台配置地点: 重要设备。

KYXBQ 谐波保护器类似项目应用案例:

江苏镇江人民医院、上海新华医院、沈阳胸科医院。

KYXBQ 谐波保护器在智能建筑的应用

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。

最新技术的 KYXBQ 谐波保护器能吸收各种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、脉冲尖峰、电涌等干扰。

智能建筑中 KYXBQ 谐波保护装器的应用范围

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 谐波保护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 谐波保护装置,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 谐波保护装置应设在两段母线的低压开关柜柜列末端。

一般配置 KYXBQ 谐波保护装置,套数: 2 套。

KYXBQ-1000-3 谐波保护器及 KYXBQ-1000-E 谐波保护器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 KYXBQ-1000-3 谐波保护器,台数: 10 台。 KYXBQ-1000-E 谐波保护器,台数: 40 台。

总计 (约):

KYXBQ 谐波保护装置 (100A~200A): 2 套配置地点: 变电所低压配电室

KYXBQ-1000-3 谐波保护器: 10 台配置地点: UPS 间, 灯光集控室, 弱电配电间等

KYXBQ-1000-E 谐波保护器: 40 台配置地点: 单相 UPS, RTU, PLC, 网络服务器等。

KYXBQ 谐波保护器类似项目应用案例:

内蒙古灵异(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、上海航空工业研究室、上海核工业设计研究所

谐波保护在电视台 / 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,通过调光配电线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 KYXBQ 谐波保护器的应用范围

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 谐波保护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 谐波保护装置，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 谐波保护装置应设在两段母线的低压开关柜列末端，一般配置 KYXBQ 谐波保护装置，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，UPS 设备，主控计算机等，建议配置 KYXBQ-1000-3 谐波保护器，个别重要单相设备配置 KYXBQ-1000-E 谐波保护器。

一般配置 KYXBQ-1000-3 谐波保护器，台数：10 台。

一般配置 KYXBQ-1000-E 谐波保护器，台数：40 台。

总计（约）：KYXBQ 谐波保护装置（100A~200A）：2 台配置地点：变电所低压配电室 KYXBQ-1000-3 谐波保护器：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。

KYXBQ-1000-E 谐波保护器：40 台配置地点：UPS，RTU，PLC，网络服务器等。

4. KYXBQ 谐波保护器类似项目应用案例：

江西吉安文化艺术馆、上海企业联合管（世博会）

KYXBQ 谐波保护器在工业企业的应用

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，这种危害对换流变压尤为严重，因为交流滤波器通常装在交流侧，谐波电流仍通过换流变压器，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，某些断路器的磁吹线圈不能正常工作。

4) 对输电线的影晌

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。

最新技术 KYXBQ 谐波保护器能吸收各种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、脉冲尖峰、电涌等干扰。

1. KYXBQ 谐波保护装置应用

KYXBQ 谐波保护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 谐波保护装置。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 谐波保护装置应在各个低压总进线旁。

一般配置 KYXBQ 谐波保护装置 套数：2—10 套(或根据设备数量而定)

2. KYXBQ-1000 谐波保护器应用范围

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 KYXBQ-1000-3 谐波保护器 台数：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 KYXBQ-1000-E 谐波保护器。

一般配置 KYXBQ-1000E 谐波保护器，台数：15 台(或根据设备数量而定)

3. KYXBQ 谐波保护器总计(约)：

KYXBQ 谐波保护装置：2—10 套配置地点：配电房。

KYXBQ-1000-3 谐波保护器：15 台配置地点：重要车间或控制线路。

KYXBQ-1000-E 谐波保护器：20 台配置地点：重要设备。

4. KYXBQ 谐波保护器类似项目应用案例：

上海航空工业部、武汉高铁(铁路局)、上海日盛、内蒙古包头稀土高新开发区

欲了解更多 KYXBQ 谐波保护器和谐波保护装置的应用及案例请访问：

坤友机电：<http://www.shkunyou.com/>

坤友电气：<http://www.shkunyou.com.cn/>



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。

