

KYTBBZ 柱上式高压无功 自动补偿装置

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”

地址：上海市闸北区恒丰路 600 号机电大厦 B 区 528 室

电话：021-63800920

电话：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）；

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、KYXBZ 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要务，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。

一、概述

在电力系统中，由于大量电动机负荷和其它用电设备的投入，造成电网供电质量下降，即功率因数较低、电压波动较大。近年来由于变频器和整流设备等电力电子设备的广泛使用，使得电网受到严重的谐波污染。在工业负荷发达的电网，日耗电量巨大，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，直接影响到工业产品的质量，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、电压的偏移、电压的闪变等；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；
 - 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. 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。
6. 增加变压器损耗，引起变压器发热。
7. 导致电力设备发热，电机力矩不稳甚至损坏。
8. 加速电力设备绝缘老化，绝缘易击穿。
9. 干扰通讯信号。
10. 导致电网三相不平衡，产生负序电流使电机转子发生振动。

电能质量相关现行的国家标准

- 《电能质量 供电电压允许偏差》(GB12325-2008)
- 《电能质量 三相电压允许不平衡度》(GB/T15543-2008)
- 《电能质量 电力系统频率允许偏差》(GB/T15945-2008)
- 《电能质量 电压波动和闪变》(GB12326-2008)
- 《电能质量 公用电网谐波》(GB/T14549-1993)
- 《电能质量 暂时过电压和瞬时过电压》(GB/T18481-01)
- 《电能质量 监测设备通用要求》(GB/T18481-2005)

我国城乡 10（6）KV 配电网系统，受供电半径大、负荷季节性强等因素的影响，长期以来存在着电压质量差、功率因数低和线损大等问题。因此降损节能、提高配电网供电质量，提高供电企业的经济效益，是电力系统迫切需要解决的问题，也是城乡电网规划和建设改造的主要目标之一。

KYTBZ 柱上式高压无功自动补偿装置（以下简称装置），将电压监测与无功补偿合为一体，是为改善电力系统 10（6）千伏线路无功大、线损高的状况而研制的专用无功功率自动补偿装置，可作提高功率因数、降低线路损耗、改善电压质量之用。

KYTBZ 柱上式高压无功自动补偿装置可根据线路需要，以电压、时间、电压时间、电压无功或功率因数为控制策略（根据用户需求可灵活选择），实现并联电容器进行自动投切。同时本装置还具有过电压、过电流、短路、速断、欠电压、10MIN 延时、缺相等保护功能。

KYTBZ 柱上式高压无功自动补偿装置主要由跌落式熔断器、大容量电压互感器、高压并联电容器组、电容器投切开关（户外柱上式负荷开关或真空接触器配箱体外壳）、电流互感器、氧化锌避雷器、无功补偿控制器组成。KYTBZ 柱上式高压无功自动补偿装置结构紧凑、安装方便，具有选址灵活、安全可靠、智能化程度高、运行效率高、使用寿命长等诸多优点。KYTBZ 柱上式高压无功自动补偿装置可在配电线路上选择最佳安装点安装。

KYTBZ1 型柱上式高压无功自动补偿装置用于 10kV 线路，主要由真空断路器、电容器组、控制器、避雷器、电流互感器、电压互感器、安装支架等组成。电流信号的采样使用开口式电流互感器。

KYTBZ2 型柱上式高压无功自动补偿装置用于变电站 10kV 母线，户外柱上安装，主要由真空断路器、电容器组、控制器、避雷器、安装支架等组成。输入模拟量采用变电站的电流信号和电压信号。

KYTBZ3 型柱上式高压无功自动补偿装置用于 10kV 线路，柱上安装，其结构与 TBBZ1 的区别为用真空接触器代替真空断路器、并将所有部件组装在一个户外柱上使用的箱壳内。

真空断路器带有 A、C 相电流互感器，可测量电容器回路的补偿电流，并作为装置的过流保护之用。与控制器配合，真空开关可实现自动投切和手动投切。操控电源为外部 220V 交流电源（变电站提供），线路柱上安装时为操控变压器。

自动投切原理：在控制电压在合格范围内的情况下，按照电网对无功的需求

来控制电容器的投切。在没有电流信号时，还可采用电压，时间，电压时间方式进行控制。

产品符合标准 JB / T7111—1993《高压并联电容器装置》、DL / T604—1996《高压并联电容器装置订货技术条件》。

三、使用环境条件

★安装地点：户外，周围无剧烈机械振动，无有害气体及蒸汽，无导电性或爆炸性尘埃；

★海拔高度：≤1000 米；

★环境温度：-25℃~+45℃；

★风速：不大于 34M / S；

★地震烈度：不超过 8 度；

★日照：幅度不超过 0.1W / CM²；

★相对湿度：日平均不大于 95%，月平均不大于 90%；

★与上述任一条件不符合时，视为特殊使用环境，应向制造厂提出来，双方协商解决。

四、主要技术参数

额定电压：10（6）KV

额定频率：50HZ

额定容量：100—1200KVAR

中性点接线方式：非有效接地或中性点绝缘。

产品主要规格见表 1

注：1. 600KVAR 以下分为电容器内置式和电容器外置式两种，电容器内置式为双杆安装，电容器外置式为单杆安装；

2. 600KVAR 以上为电容器外置式，安装方式为双杆安装。

五、KYTBBZ 柱上式高压无功自动补偿装置结构、工作原理

1、KYTBZ 柱上式高压无功自动补偿装置由跌落式熔断器、大容量电压互感器、高压并联电容器组（带放电电阻）、高压真空接触器、采样电流互感器、氧化锌避雷器、无功补偿控制器、箱体、进出线套管及安装支架组成。

2、工作原理

2.1、关合跌落式熔断器，KYTBZ 柱上式高压无功自动补偿装置高压电源被接通，大容量电压互感器向高压无功补偿自动控制器（简称控制器）及高压真空接触器操动机构提供交流 220V 电源。当线路的电压、或功率因数、或运行时间处于预先设定的投切范围时，控制器接通操动机构电源，使高压真空接触器合闸，将电容器组投入线路运行。当线路的电压、或功率因数、或运行时间处于切除范围时，控制器接通分励脱扣器电源，使高压真空接触器分闸，将电容器组退出运行。从而实现电容器的自动投切，达到提高功率因数、降低线损、改善电压质量的目的，同时防止无功倒送。

2.2、当线路电压高于过电压保护整定值（一般 $1.1\sim 1.3U_N$ ）并达到设定时间（一般 $20\sim 30S$ ）时，控制器使高压真空接触器跳闸，电容器退出运行。在设定时间内，线路电压恢复正常，接触器不跳闸。接触器跳闸后，当线路电压恢复正常时，控制器延时 10MIN 使接触器合闸。

2.3、因电容器本身故障使电流超过过流保护整定值（ $1.4\sim 1.5I_N$ ）并达到设定时间（一般 5S）时，控制器使高压真空接触器跳闸，电容器退出运行；当电容器击穿相与中性点短路时，高压真空接触器延时 $0.2S\sim 0.5S$ 跳闸，使电容器退出运行，同时控制器自行闭锁。

2.4、当线路电压降到欠压设定值（一般 $0.6U_N$ ）以下及断电时，达到设定时间（一般 $0.2S\sim 0.5S$ ）高压真空接触器跳闸。当线路电压恢复正常时，控制器延时 10MIN 使高压真空接触器合闸。

2.5、在跌落式熔断器与高压真空接触器之间出现相间短路时，跌落式熔断器动作切除故障相。在高压真空接触器与电容器之间出现相间短路时，跌落式熔断器动作切除故障，同时高压真空接触器延时 $0.2S\sim 0.5S$ 跳闸，并不再投入。

2.6、雷击过电压：由配电型金属氧化锌避雷器实现保护。

2.7、操作过电压：由电容型金属氧化锌避雷器实现保护。

3、主要元器件

3.1、高压并联电容器

KYTBBZ 柱上式高压无功自动补偿装置选用 BFM 或 BAM 全膜高压并联电容器，电容器内装有放电电阻和熔丝，熔丝可切除故障元件，延长电容器的使用寿命。

注意：电容器退出运行 10 分钟后电容器电荷通过放电电阻泄放至 50V 以下，此时仍不能用手触摸电容器的电极，而应该用带绝缘手柄的金属棒短接电容器两电极后再将其端子接地方可触及。详见电容器使用说明书。

3.2、户内交流高压真空接触器

交流高压真空接触器是新一代电容器投切设备，其技术指标满足国标 GB7675—87《交流高压真空断路器的开合电容器组试验》要求，且寿命长，在额定电流下可达 20 万次。这对于用于无功补偿时的频繁投切，是很重要的。详见真空接触器使用说明书。

3.3、控制器

KYWK-2000 型控制器采用微电脑技术实现电容器组按时间、电压或功率因数自动投切，投切范围可由用户根据线路实际情况任意设置，以达到最佳补偿效果。为保证装置的正常运行，自控器设置有过电压保护、欠电压保护和过流保护及延时功能，其整定值可根据需要设置。当电容器内部故障而出现过大电流跳闸后自控器将自行闭锁。自控器同时能显示累计工作次数和时间。

3.4、氧化锌避雷器

HY5WS 型氧化锌避雷器作雷击过电压保护之用，用于保护控制电源变压器和真空接触器。

HY5WR 型氧化锌避雷器为电容器保护之用，作操作过电压保护，主要技术参数见下表：

氧化锌避雷器主要技术参数

3.5、大容量电压互感器

大容量电压互感器提供低压操作电源，又兼作电压互感器提供线路电压取样，变比为 10000 / 220 / 100 或 6000 / 220 / 100，准确度为 1 级。容量为 1000VA。

3.6、跌落式熔断器

RW11—12F 跌落式熔断器，爬电比距 $\geq 25\text{MM} / \text{KV}$ ，额定开断容量为 100MVA。熔丝选用国家资源部推广的新型“T”型熔体，具有优良的熔断特性。熔丝额定电流应不小于 1.5 倍装置的额定电流，但不宜过大，应满足下列要求：根据安装处最大短路电流，查熔丝的安 / 秒特性曲线，其熔断时间应小于 0.15 秒。

3.7、采样电流互感器

LZKW—10 型电流互感器出厂工频耐压为 35KV，1MIN 通过（美国国家标准），该互感器结构合理，测量精度高。安装方便，使用寿命长。

4、装置功能

4.1、基本功能

4.1.1、记录功能

- (1) 日最高、最低电压、电流、功率因数及出现时间；
- (2) 整点电压、电流、无功、功率因数；
- (3) 投电容前、投电容后运行数据；
- (4) 电容器累计运行时间；
- (5) 停电时间记录，上电时间记录；
- (6) 事故报警记录，事故点的电压、电流、功率因数、事故原因；
- (7) 装置掉电数据不丢失。

4.1.2、通讯功能：

可根据用户需要提供有线和无线两种通讯接口。

(1) 有线通讯接口 RS—232 可下载当前运行数据和所有记录，对装置进行遥控操作；也可与配网自动化系统及其他通信网络相连，上传各种信息，对装置进行遥控操作和参数设定，实现远程控制。

(2) 近距离无线通讯可通过手提电脑采集装置的运行数据和信息，及对装置进行遥控操作和参数设定。

(3) GPRS 远程无线数字通讯，可通过 GPRS 网络在调度中心进行远程数据读写和操作，实现无线远程控制；并可将管理范围内的所有线路上的无功补偿装置联成网络，通过调度中心进行统一的无功调配，从而使整个电网的无功平衡、电压稳定，保证供电电压质量和功率因数达到期望要求，达到减少线路和电能损耗的目的。

4.2、控制功能：

4.2.1、手动控制（代码为 0000）

4.2.2、自动控制：

A、按时间控制（代码为 1111）；

B、按电压控制（代码为 2222）；

C、按时间电压控制（代码为 3333）；

D、按功率因数控制（代码为 4444）；

E、按电压无功控制（代码为 5555）；

4.3、保护功能

4.3.1、具有外熔断器保护。

4.3.2、装置通电延时（放电延时）内，在所有控制方式下不投电容（手动除外），确保装置通电后，电容有充分的放电时间。

4.3.3、欠压保护：当电压低于欠压定值，并达到欠压状态延时，切除电容器，装置报警；当电压恢复正常后，装置自动进入正常控制。

4.3.4、过压保护：当电压高于过压设定值并达到过压状态延时，切除电容器，装置报警，当电压恢复正常后，装置自动进入正常控制。

4.3.5、过电流保护：当电容器电流高于过电流保护设定值并达到过流状态延时，切除电容器，并延时（放电延时），在满足要求的情况下投电容，当电流恢复正常时，恢复正常控制；当电流再次高于过电流设定值，并达到设定时间，切除电容器，报警灯亮，装置完全退出控制。待电流恢复正常，不能恢复该保护，需按动“复归”键清除。装置掉电仍保存该保护。

4.3.6、过流速断保护：当电容器电流高于过流速断保护设定值并达到过流速短延时，切除电容器，故障灯亮（控制器上），同时报警灯亮，装置完全退出控制。当电流恢复正常，不能复归该保护，需按动“复归”键清除。装置掉电仍保存该保护。

4.3.7、拒动保护：电容器合闸后，三相电容器电流同时为零，切除电容器，并延时（放电时间），在满足控制条件下试投电容器，此时若电容器三相电流再次为零，切除电容器，故障灯亮（控制器上），同时报警灯亮，装置掉电或按“复归”键清除。

4.3.8、机构故障保护：电容器在分闸位置，三相电容器电流任一相不为零时，控制器再次发控制命令，故障灯亮（控制器上），同时报警灯亮，装置完全退出控制。

4.3.9、缺相保护：当电容器在合闸位置，三相电流当中任一相为零时，装置将切除电容器。故障灯亮（控制器上），同时报警灯亮，装置完全退出控制。断电或按“复归”键可复归该保护。

4.3.10、电容器延时保护：电容器切除后，需延时再进行控制，延时时间有放电延时来确定。

4.3.11、日动作次数限制：当投电容的次数等于日投切次数限制后，装置不再投入，第二天装置自动恢复动作。

六、6KV~10KV 配电线路最佳补偿容量和补偿位置的选择

6KV~10KV 配电线路如何合理选择安装 XBZ 高压无功自动补偿装置，使配电线路损耗最小，投资最少，获得的补偿效益最好，是一个值得分析的重要问题。

按照等网损微增率准则，通过数学分析，得出以下结论，见下表。

注：最佳补偿容量是指线路所需总无功容量的最佳分配方法，即变电站占总补偿容量的比例，线路上占总补偿容量的比例。

在实际应用中，由于现场情况不一定完全满足表中要求，因此要灵活运用表中数据。在安装地点选择时，还要综合考虑安装点的交通、环境、运输和今后的管理等方面的问题。

七、安装与调试

7.1 投切装置一次原理图

7.2、安装

安装前应进行安装前检查。应检查包装是否完好无损，检查铭牌参数是否与定货参数相符，产品随机文件、配件是否齐全。箱内是否干燥清洁，接线是否牢靠。安装前仔细检查各紧固件是否有运输过程中因强烈振动造成的松动现象。若有，应紧固好。本产品安装参见附图 1、附图 2、附图 3。

注意事项：

(1) 10KV 进线应接在进线套管的接线柱上，补偿电容接在出线套管的接线柱，位置不能接反。

(2) 电流互感器要安装在电压取样接线点之前即电源侧，且安装在线路 C 相（参见附图 1）。

(3) 电流互感器出线连接一定要牢固，严禁互感器出现开路，电流互感器二次线整体要穿在合适 PVC 管内以作防护用，在进 PVC 管时要用捆扎带捆绑处理，防止二次线在接口处坠断，二次线在进入柜子后要作同样的捆绑处理。

(4) 在安装过程中不要伤害高压电缆、导线，以免降低绝缘强度。各导线的安装不得有误，应反复检查，按规程进行测试和试验。

(5) 装置外壳和互感器接地部位都要可靠接地。

7.3、通电调试运行

7.3.1、检查电路的接点是否符合电气原理图要求，电器元件的电气间隙和爬电距离是否符合要求。

7.3.2、真空接触器检查

检查真空接触器是否完好无损、是否受潮。

7.3.3、电容器检查

检查电容器的连接是否正确，安装是否符合要求。

检查电容器有无泄漏、外壳鼓肚等现象。

若有电容器损坏，用新电容进行更换时，须注意两者基本参数一定要基本一致，且都应有

放电电阻。

7.3.4、一切检查完毕，由专业工作人员送上装置主回路 10KV 电源。

7.3.5、无功补偿控制器的调试

无功补偿控制器的操作详见其使用说明书。

八、注意事项

尽管电容器内部带有放电电阻，检修时仍必须先对电容器可靠放电，以确保人身和设备的绝对安全！正常运行时，控制装置电源由电压互感器提供，试验时应将电压互感器二次侧拆掉，否则控制装置电源侧直接接入 AC220V 电源，电压互感器一次侧会产生 10KV 高压。

九、随机文件

装箱清单 产品使用说明书

产品合格证 主要元件的使用说明书

十、订货须知

★ 补偿容量 ★ 安装方式（单杆安装或双杆安装）

★ 自动控制方式 ★ 电杆规格（长度、梢径）

★ 采样电流互感器变比，若无特殊说明，其变比为 150 : 5。

注意：1、10KV 进线应接在进线套管的接线柱上，电容器应接在出线套管的接线柱，位置不能接反。

2、电流互感器要安装在电压取样接线点之前即电源侧。

附图：



谐波治理工程业绩表

- | | |
|---------------------|-------------------|
| 1. 扬中市祥源电气有限公司 | 13. 安庆中电 |
| 2. 内蒙古宇力成套电器制造有限公司 | 14. 山东平安电气设备有限公司 |
| 3. 上海达精电器成套设备有限公司 | 15. 河南德众电气有限公司 |
| 4. 北京人民电气投资有限公司 | 16. 浙江天润电气有限公司 |
| 5. 中发电气股份有限公司 | 17. 惠州市惠电科技发展有限公司 |
| 6. 上海弘钧机电工程有限公司 | 18. 上海航空工业部 |
| 7. 江苏宏飞电器制造有限公司 | 19. 上海企业联合管（世博会） |
| 8. 艾尼尔生（北京）工程技术有限公司 | 20. 武汉高铁（铁路局） |
| 9. 江西吉安文化艺术中心 | 21. 内蒙古灵异（武警指挥学院） |
| 10. 上海宾瑞自动化科技有限公司 | 22. 沈阳胸科医院 |
| 11. 江苏成城电气有限公司 | 23. 石家庄科林电气设备有限公司 |
| 12. 武汉西高电器有限公司 | 24. 天津科谛网络技术有限公司 |

- | | |
|------------------------|---------------------|
| 25. 上海日盛 | 47. 北京海淀区供电局 |
| 26. 四川施德博电气有限公司 | 48. 赤峰山金银铅有限公司 |
| 27. 北京世纪恒安电控设备有限责任公司 | 49. 宁波万荣特种钢有限公司 |
| 28. 龙元建设集团股份有限公司 | 50. 辽源矿业(集团)有限责任公司 |
| 29. 上海电气股份有限公司 | 51. 襄阳安迈电气有限公司 |
| 30. 长沙长振电气有限公司 | 52. 瓦房店电力工程有限公司 |
| 31. 宁波华鼎建设有限公司 | 53. 扬州宏远电子有限公司 |
| 32. 西蒙电气 | 54. 连云港市云台农场供电所 |
| 33. 绵阳合源电气 | 55. 江苏银环精密钢管股份有限公司 |
| 34. 成都科星电气桥架 | 56. 江苏瑞普车业有限公司 |
| 35. 内蒙古包头稀土高新开发区 | 57. 上海信达机械有限公司 |
| 36. 杭州泰通 | 58. 苏州石川制铁股份有限公司 |
| 37. 上海新华医院 | 59. 北京昌平昌隆福利铸钢厂 |
| 38. 上海航空工业研究室 | 60. 包头奥特莱自动控制技术有限公司 |
| 39. 上海核工业设计研究所 | 61. 湖北三环锻造有限公司 |
| 40. 江苏镇江人民医院 | 62. 南京恒荣铸钢有限公司 |
| 41. 9107 工程科研实验办公主楼实验室 | 63. 南京大全电气有限公司 |
| 42. 北京荣盛集团 | 64. 北京世纪恒安电控设备有限公司 |
| 43. 重庆嘉陵特种装备有限公司 | 65. 温州市同昌冷拔型钢有限公司 |
| 44. 建滔(连州)玻璃纤维有限公司 | 66. 新疆宏远电子有限公司 |
| 45. 山东新安煤矿 | 67. 宁波耐吉高压开关有限公司 |
| 46. 杭州联源重工 | 68. 内蒙古海拉尔蒙西水泥厂 |

- 69. 四川山盛水泥厂
- 70. 浙江联达化纤有限公司
- 71. 北京双华世纪科技有限公司
- 72. 淮北矿务局临涣水厂
- 73. 新疆西部宏远电子有限公司
- 74. 新疆西部宏远电子有限公司
- 75. 内蒙边防武警
- 76. 黑龙江多宝山铜业股份有限公司

上海坤友电气更多信息请访问：

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。

