



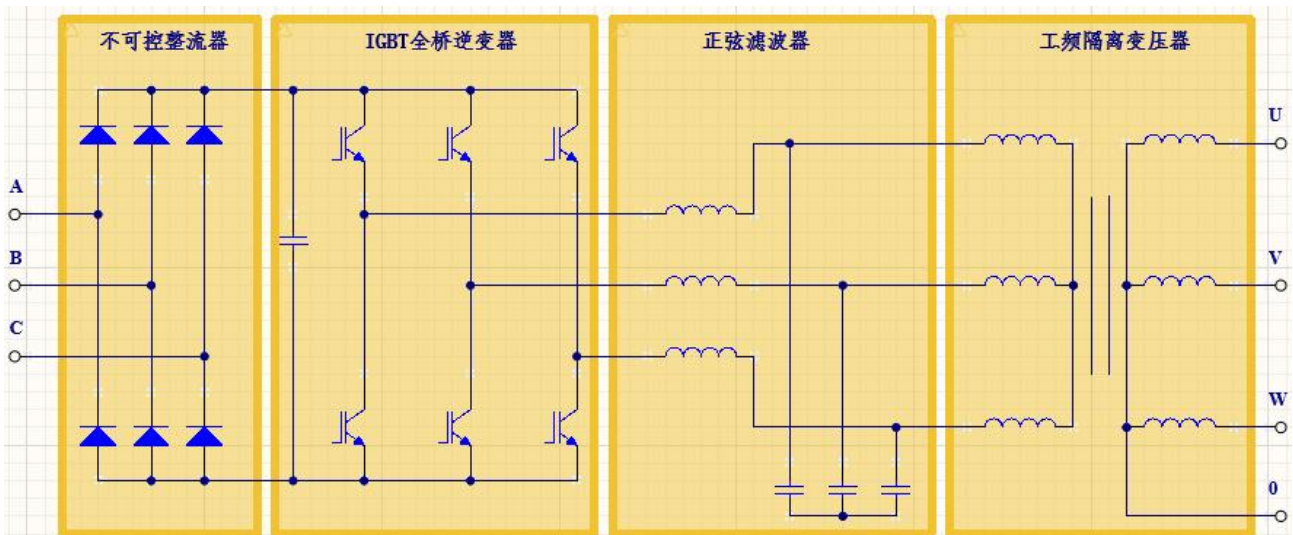
安利 AL90000 系列模块化高频链隔离变频电源

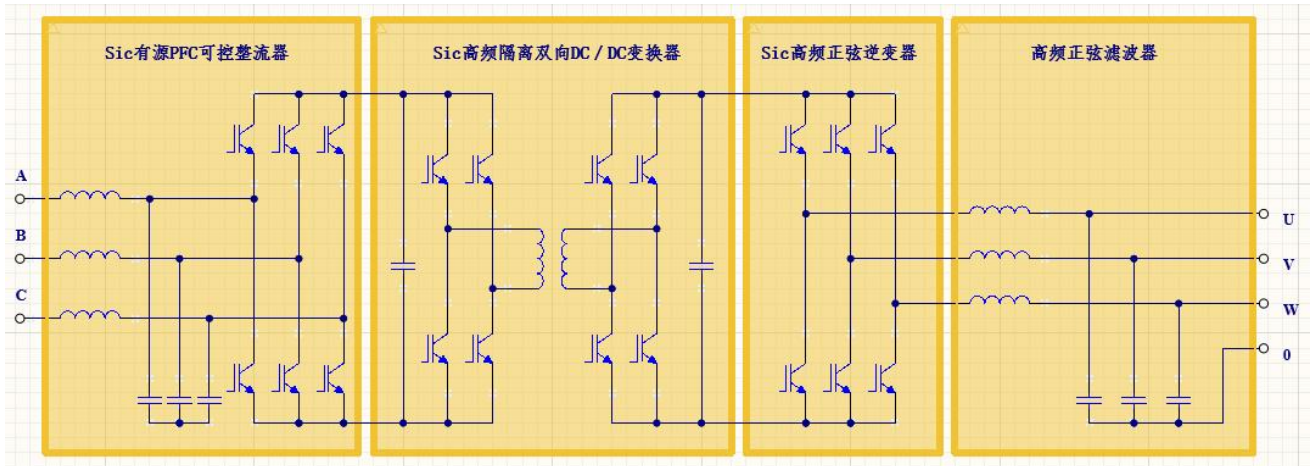
对于航空、船舶、车载等对变频电源设备的体积、重量、功率密度、输入 / 输出电源质量等有严格要求的应用场合，目前采用普通整流二极管构成的不可控整流器 + IGBT 功率器件构成的逆变器 + 输出工频隔离变压器这种电路拓扑方式已经不能适应更高要求了。为此，我司推出全新一代 AL90000 系列模块化高频链隔离变频电源设备，该设备采用有源 PFC 可控整流器 + 高频隔离双向 DC / DC 变换器 + 高频三相或单相正弦逆变器的电路拓扑方式，省略了对变频电源设备体积及重量影响最大的输出工频隔离变压器。相同输出功率容量情况下，AL90000 系列模块化高频链隔离变频电源设备是目前变频电源设备体积的三分之一，重量的四分之一。

AL90000 系列模块化高频链隔离变频电源设备采用标准 19 英寸 2U 机箱尺寸电源模块化结构，每个电源模块结构相同，根据不同的应用可以实现 5KW~15KW 的单相或三相四线制变频电源额定功率容量输出。并且可根据变频电源总的输出功率容量采用任意多个电源模块并联，实现变频电源功率容量扩展或电源冗余结构。广泛应用于航空、船舶、车载以及实验室测试电源、测功电源、回馈式交流电子负载等特殊应用领域。

一、颠覆性

目前变频电源电路拓扑

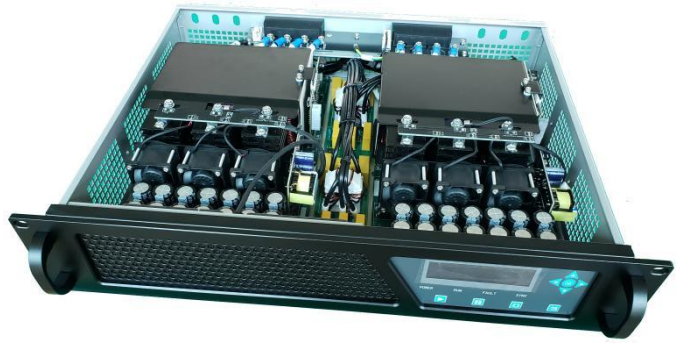


AL90000 系列高频链隔离变频电源设备电路拓扑

目前变频电源与 AL90000 系列模块化高频链隔离变频电源特性对比表

对比项目	目前变频电源	AL80000 系列高频链隔离变频电源
整流器	二极管不控整流器。输入谐波电流大 THDi $\geq 35\%$ ，输入功率因数低 PF ≤ 0.6 ，电路简单成熟，成本低。	有源 PFC 可控整流器。输入谐波电流小 THDi $\leq 3\%$ ，输入功率因数高 PF ≥ 0.99 ，电路复杂，成本高。
逆变器	IGBT 功率开关器件构成全桥逆变器。开关频率较低 3KHZ~6KHZ，控制速度较慢及精度较低，输出交流纹波较大，正弦波形圆滑度较差。	sic 碳化硅功率开关器件构成全桥逆变器或 DC / DC 变换器。开关频率高 40KHZ~80KHZ，控制速度快及精度高，输出交流纹波小，正弦波形圆滑度极好。
隔离变压器	工频输出隔离变压器。体积及重量大，制作成熟简单，价格贵。	高频隔离变压器。体积及重量小，技术及制作复杂。
正弦滤波器	由于逆变器开关频率较低，体积及重量大，发热及产生较大噪声。	由于逆变器开关频率高，体积及重量小，发热小，并且开关频率已远超出人类听觉范围，实现变频电源静音运行（仅散热风机声）。
模块化结构	整体式设计。	标准模块化设计。实现模块热插拔功能。
体积	大	小
重量	重	轻
技术含量	低	高

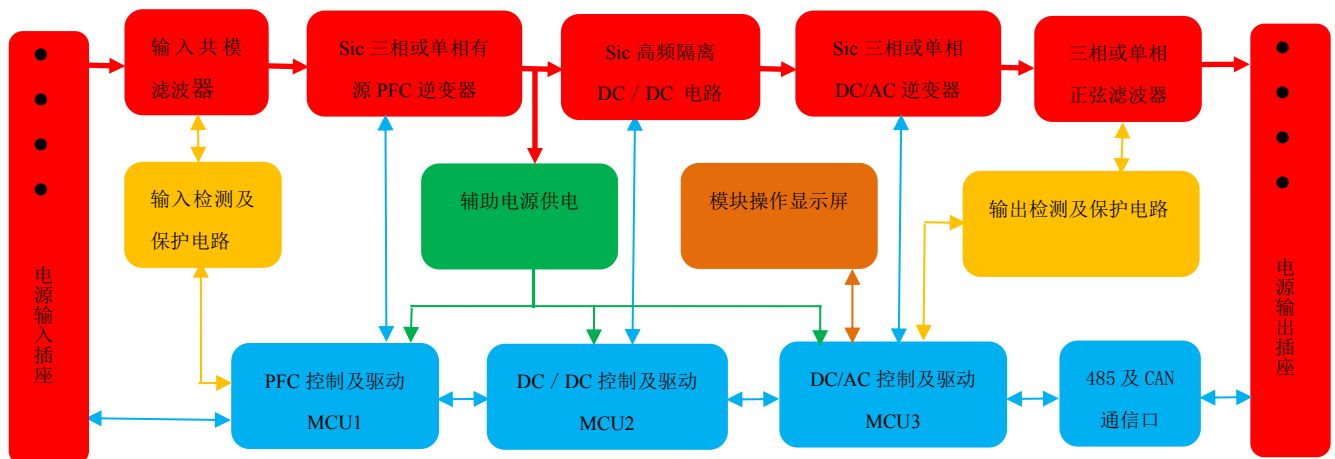
二、 高频链隔离变频电源模块简介

AL90000 系列高频链隔离变频电源模块采用 sic 碳化硅功率开关器件，开关频率 40KHz~80KHz 高频设计，大大减少设备的体积重量以及大大提升输出电源波形纯净度及动态特性，实现变频电源无噪音运行（轻微散热风机声除外）。输入电源采用有源 PFC 整流，输入电源总谐波失真度 $THDi \leq 3\%$ ，输入电源功率因数 ≥ 0.99 ；电源模块具备承受 ≥ 3 倍额定电流冲击能力，负载适应性强。



适用于电动机、空调等各种冲击性复杂负荷；采用标准 19 英寸 2U 机箱电源模块化设计，每个电源模块功率容量可达 15KVA，根据变频电源设备输出功率容量可实现多个电源模块并联扩容或冗余供电。广泛应用于航空、舰船、车载等对变频电源设备的体积重量以及对输入 / 输出电源质量有严格要求的使用场合。

二、 电源模块主电路框图及设计说明



模块主电路框图

目前绝大部分的变频电源都是采用二极管 6 脉波不控全桥整流电路，输入电流总谐波失真度 $THDi \geq 65\%$ 左右，输入功率因数在 0.6~0.8 左右，当输入电网功率容量较小时，则对输入电网产生较大的谐波干扰及较大的无功损耗，对于输入电网电源质量有较严格要求的使用场合，采用二极管不控整流方式是不适合的。

AL90000 系列模块化高频链隔离变频电源采用有源 PFC 整流方式。对于单相输入电源采用 sic 碳化硅高频功率因数校正 Boost 升压整流电路；对于三相输入电源采用 sic 碳化硅全桥 PWM 整流电路；实现变频电源高输入功率因数低输入电流谐波之目的。

输入电源经有源 PFC 整流后输出 DC 直流母线电压，该 DC 直流母线电压一路接至 Sic 高频隔离双向 DC / DC 逆变器，通过高频隔离变压器，实现输入电路与输出电路电气隔离。并且该高频隔离 DC / DC 电路为双向能量转换电路，能实现能量由输入至输出或由输出至输入双向自动传输。另一路接至辅助电源 DC / DC 隔离转换器，为整个模块提供各种电压的辅助电源。直流母线上并接有多个大容量支撑电容，一方面实现直流母线滤波功能，另一方面为冲击性负荷提供充足的瞬间功率容量。

目前绝大部分的变频电源都是采用 IGBT 作为功率开关器件，由于器件特性的影响，其开关频率一般在 3.6KHz~6KHz 左右，如需更高的开关频率，则 IGBT 的开关损耗成倍增加，发热量巨大。所以用 IGBT 作为功率开关器件的变频电源其开关频率不能设置太高，造成 SPWM 波输出脉冲较少，正弦波形圆滑度较差，需要较大的电抗器进行低通正弦滤波，正弦滤波器体积大发热高。由于该频率在人耳听觉范围内，所以会产生较大的电抗器噪声。另外由于开关频率不够高，对于输出电压的调整速度、

稳压精度等都有较大影响。

AL90000 系列模块化高频链隔离变频电源采用 sic 碳化硅作为功率开关器件，其开关频率设置高达 40KHz~80KHz，大大减少正弦滤波器的体积及发热量，由于该频率已超出人耳听觉范围内，所以变频电源可实现无噪音运行，并且输出电压的调整速度、稳压精度等都有较大提升。

另外，该系列高频链隔离变频电源采用了多项目最新的高频逆变电路拓扑设计及控制算法外，还采用了多项我司在变频电源行业历经二十多年不断研发优化的专有控制技术及制造工艺，这些专有技术包括并不限于如下：“sic 碳化硅管并联驱动及保护技术”、“单相有源 PFC 整流技术”、“三相 PWM 整流技术”、“SVPWM 波生成控制技术”、“瞬时电压波形控制技术”、“逐波限流控制技术”、“无主自适应同步并联运行控制技术”、“电源模块热插拔技术”等我司专有技术及严谨的设计制造工艺，确保该系列高频链隔离变频电源设备的质量性能达到目前最高水平。

三、电源模块性能指标

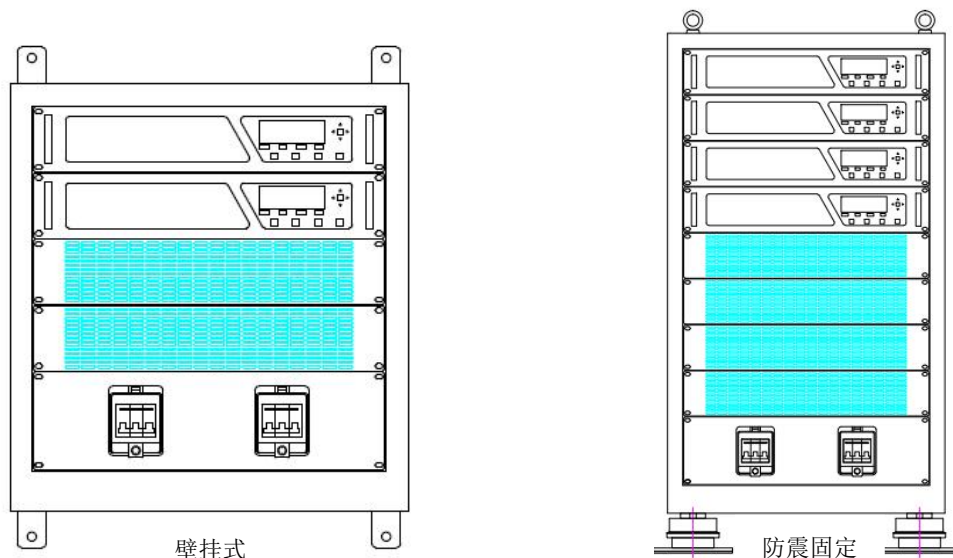
项目	规格、内容	指标	
使用环境	工作环境	户内（注：如户外安装则需安装在户外防护箱内）	
	工作环境湿度	≤95%，无凝露	
	工作环境温度	-20℃~+45℃	
	贮存温度	-40℃~65℃	
	大气压力及海拔高度	79kPa ~106kPa，海拔高度<2000m;2000m 以上需要考虑降额使用	
	冷却方式	强制风冷	
输入特性	输入电源额定电压	单相 110V，单相 220V，单相 260V，三相 200V，三相 380V，三相 440V，三相 460V	
	输入电源电压波动范围	±20%	
	输入电源制式	单相+PE 保护地，三相三线制+PE 保护地。三相四线制+PE 保护地	
	输入电源额定频率	50Hz，60Hz，400Hz	
	输入电源频率波动范围	±10Hz	
	输入功率因数	≥0.99（注：大于 1/3 额定电流）	
	输入电流总谐波畸变率	THDi ≤3%（注：大于 50% 额定电流）	
	热插拨及开机瞬间冲击电流	小于 120% 额定电流	
输出特性	输出电源制式	单相，三相三线制	
	输出电源额定电压	单相 110V，单相 220V，单相 260V，三相 200V，三相 380V，三相 440V，三相 460V	
	稳压输出电压调节范围	50v~+20% 额定输出电压	
	输出电压总谐波畸变率	THDu ≤0.5%	
	输出电压波峰系数	CF=1.4±0.1（注：空载）	
	输出电源电压稳压率	静态 ≤0.5v，动态 ≤±1% 额定电压（注：0~100% 梯跳式负荷）	
		100% 额定负荷突加 / 突减时输出电压瞬间变化率（sags and swells）≤±3%，并且在 0.5 个基波周期（8ms）内恢复至额定输出电压。	
	输出电源额定频率	50Hz，60Hz，400Hz	
	输出电源频率精度	0.001Hz	
	输出电源频率稳定度	≤0.01% 额定输出频率（注：0~100% 负荷变化时输出频率不变）	
	电源模块额定输出电流	20A	
	电源模块过载能力	125% 额定电流 10 分钟，150% 额定电流 30 秒。	
		能承受 3 倍额定输出电流的瞬间峰值电流冲击，当大于 3 倍额定输出电流的瞬间峰值电流变频电源反时限跳闸保护。（反时限跳闸即电流越大跳闸保护时间越短）	
三相输出电压不平衡	≤±1% 额定电压		
三相输出电压相位角	120°（±0.1°）		

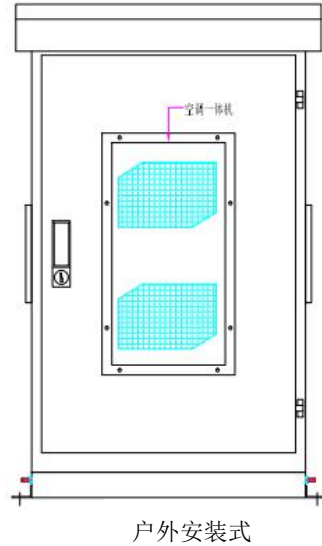
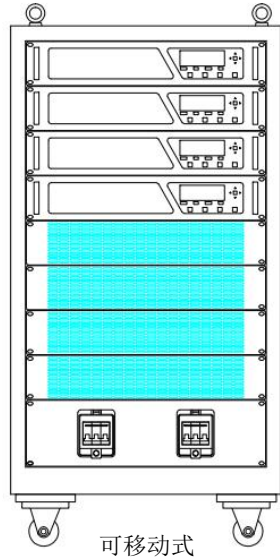
	电源模块整体效率	≥95% (注: 100%额定电流)
结构性能指标	主电路拓扑结构	高频 Boost 升压整流电路, 高频三相 PWM 整流电路, 高频三相全桥逆变电路
	调制方式	SVPWM 空间矢量脉宽调制方式
	电压控制方式	瞬时电压波形反馈控制方式
	开关频率	≥40KHz~80KHz
	主控处理器芯片	国产 DSP 处理器, 主频 150MHz, 单核或进口 TMS320F28337, 主频 200MHz, 双核
	操作显示屏	3.12 寸单色 LOD 文本显示屏+轻触式操作按键
保护性能指标	关机保护	输入电源发生相序、缺相 (三相不平衡度)、欠压、过压、过流、短路、直流母线过压时电源模块关机保护, 并显示故障信息。(保护阈值任意设定)
		输出电源发生缺相、欠压、过压、过流、短路时电源模块关机保护并断开输出及显示故障信息 (保护阈值任意设定)
		散热器温度过高 (散热风机故障)、电源模块同步故障关机保护并断开输出及显示故障信息 (温度保护阈值任意设定)
	输出电流限制功能	瞬时峰值输出电流限流, 限流阈值任意设定 (逐波限流控制技术)
显示性能指标	输入电源显示功能	显示输入电源三相线 (相) 电压、频率、三相线电流、视在功率、有功功率、无功功率、功率因数。(显示和计量精度为 0.5 级, 显示位数小数点后 1 位)
	输出电源显示功能	显示输出电源三相线 (相) 电压、频率、三相线电流、视在功率、有功功率、无功功率、功率因数。(显示和计量精度为 0.5 级, 显示位数小数点后 1 位)
	系统运行参数显示功能	系统运行时间、直流母线电压、开关频率设定值、输出电压设定值、输出频率设定值、散热器温度。(显示位数小数点后 1 位)
	故障信息显示功能	以文字走马灯形式显示故障告警信息
	操作信息显示功能	以文字走马灯形式显示操作提示信息及故障处理方法
其它性能指标	耐压绝缘强度	输入 / 输出端口对壳体 2500V/AC、1 分钟, 不应有击穿打火现象 (泄漏电流 < 10mA)
	绝缘电阻	输入 / 输出端口对壳体 > 100MΩ (测试电压 500Vdc)
	运行噪声	≤ 55dB (注: 仅风机声音)
	电源模块外形尺寸	标准 19 英寸 2U 机箱 (宽 48.26cm 高 4.445cm 深 58cm)
	电源模块重量	11.3Kg

四、机架设计说明

AL90000 系列模块化高频链隔离变频电源设备由电源模块+机架组合而成, 电源模块通过插座与机架电气连接, 实现电源模块在线热插拔功能。

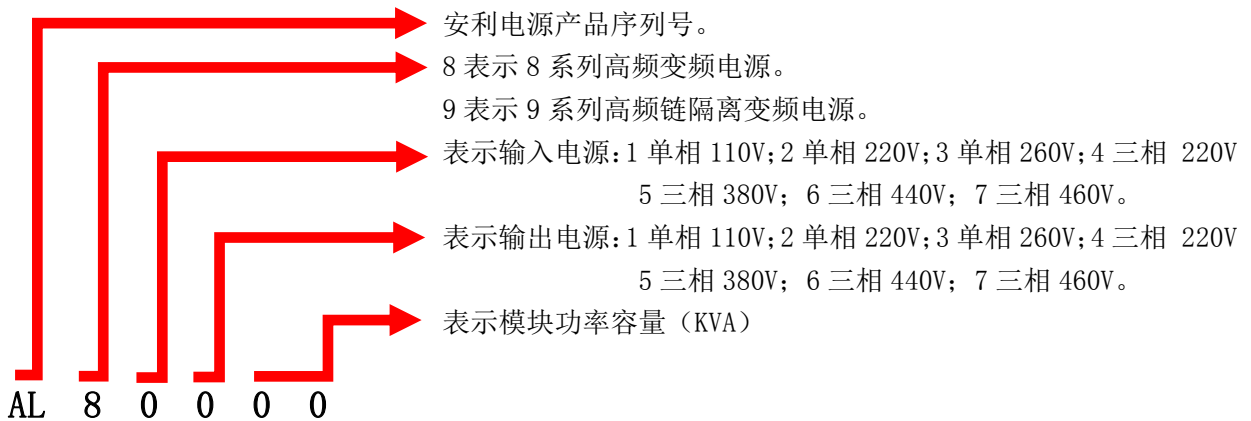
机架安装输入 / 输出断路器开关模块及相应的一、二次接线回路。机架分壁挂式、防震固定式、可移动式及户外安装式等多种结构, 并可根据客户要求设计不同款式机架。



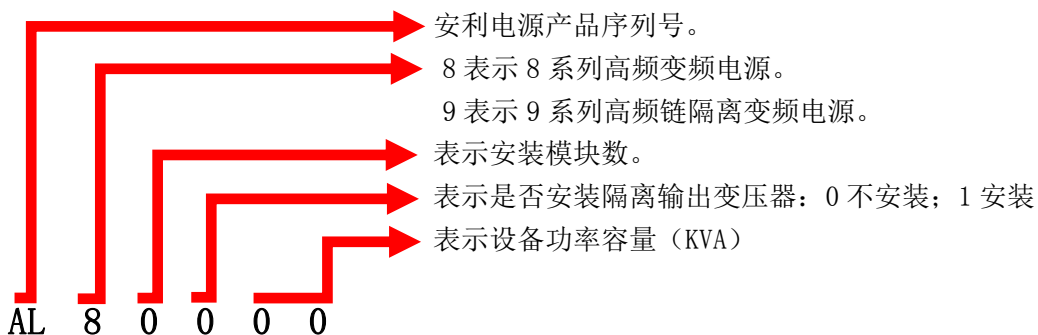


五、设备型号命名规则

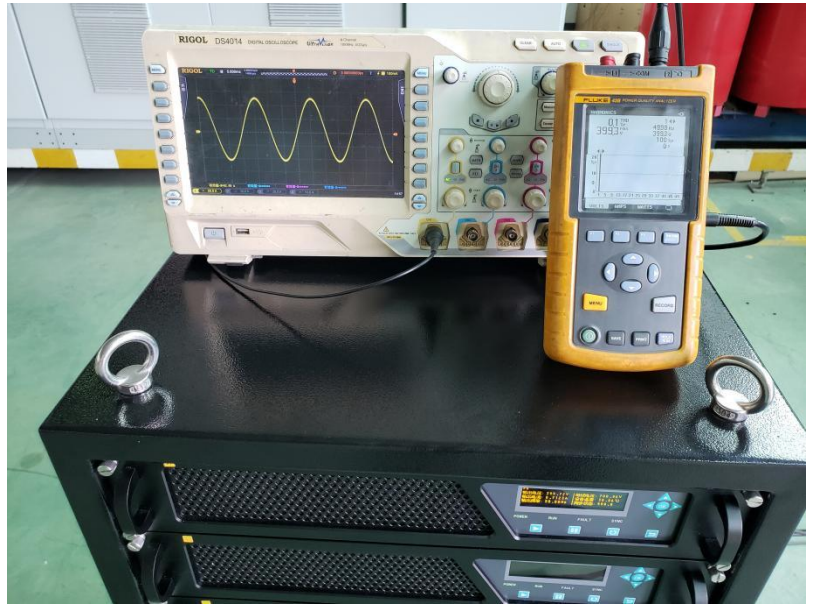
5.1、电源模块型号命名规则



5.2、机架（设备）型号命名规则



六、设备照片参考



欢迎垂询！

查询热线：13828083831，13802617500，15322126986