

StellarSpace

ZCH系列 中高压变频器



关于我们

奇点创新自成立以来始终专注于工业领域的自动化、数字化、智能化，构建起覆盖信息层、控制层、驱动层、执行层的核心技术。

公司专注于工业自动化产品的研发、生产和销售，包括可编程逻辑控制器（PLC）、伺服系统、变频器、工业电机等产品，并广泛应用于轻工、重工、高端装备等多个领域，为各行各业的客户提供智能、精准、高效的场景化解决方案，推进智能制造，助力产业数智化转型升级。



-产品构成-

功率单元

每相由3~9个单元组成，形成 $4N+1$ 阶梯 PWM 波，三相 Y 接，直接输出 3~11kV。

控制系统

基于高速 ARM、DSP、FPGA 的智能控制器；

磁链闭环矢量控制技术、优化的叠波 PWM 控制技术以实现优质的正弦电压、电流输出。



空气冷却

采用业内国际知名品牌离心风机，风量大、裕量足、寿命长、稳定性高，保障了高压变频器自身散热的需求，提高了产品的稳定性。

人机界面

使用知名品牌触摸屏，界面新颖，接口丰富，便于现场扩展和用户系统的连接。



旁路柜 / 接线柜

创新性的将旁路柜进行了集成化设计，在不改变产品安装尺寸的基础上，可内置一拖一手动旁路柜或者一拖一自动旁路柜。

变压器柜

变压器柜与功率单元柜采用前后布置的方案，通过先进的热设计，在保证满足散热的基础上，降低了现场的安装空间，为客户减少基建的成本。



-产品构成-

功率单元

全新的功率单元设计，产品更加轻量化、美观化；

创新性的半密封式结构设计使其环境适应性更强、可靠性更高。无寿命限制的可自愈薄膜电容，即使过电压击穿也不短路。

模块化设计

单元采用模块化设计，可任意互换，单元拆装方便。



多脉冲整流方式

输入侧采用移相变压器构成多脉冲整流方式，大大改善了网侧的电流波形，并提高了输入功率因数，降低了设备对电网的谐波污染。

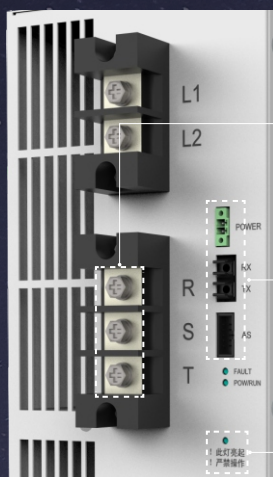


完善短路保护技术

移相变压器副边短路保护技术，避免变压器副边短路而引发的火灾、设备损坏等事故发生，减小客户损失，防止故障扩大化。
及时：能在变压器承受时间内及时检测到短路信息，并采取保护措施，保障设备安全；全方位：短路相数、短路位置全方位考虑，多种工况均能有效保护；灵活：无需额外增加设备，更加灵活可靠。



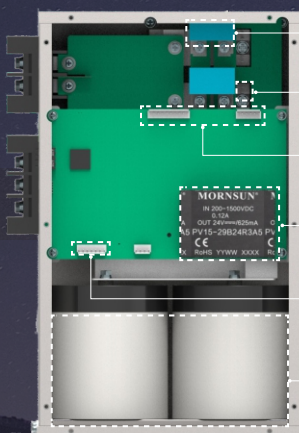
-产品特点-



使用高压型栅栏式功率接线端子，接线更方便，更安全。

功率单元面板上合理的布局；单元与控制部分的通讯采用光纤；丰富的接口，便于现场维护调式。

功率单元带电提醒，让现场维护更加安全放心。



高耐压 IGBT 吸收电容，吸收电压尖峰，保证 IGBT 电压更平稳。

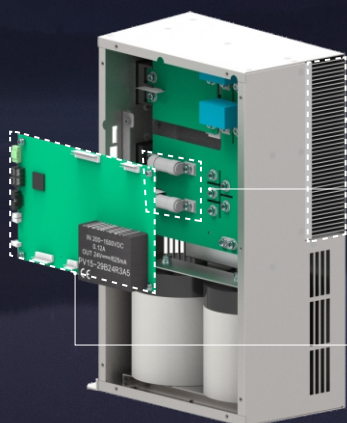
采用先进绝缘栅双极型功率管，功耗低、效率高。

IGBT 上下桥驱动连接器。

使用国内一线模块化电源可靠性更高，电压更平稳。

RST 检测连接器。

滤波电容能平稳和维持直流电压。特别设计的长寿命电力电子专用金属薄膜电容器。



独特的散热设计，将热量从散热器传到冷却空气。

输入熔丝在三相电压输入端，具有良好的保护性能。

控制板把PWM控制信号传递到门极驱动，门极驱动电路板 直接驱动 IGBT。

-产品性能优势-

性能优势



设计特点

高可靠性，采用 1700V 知名 高压 IGBT(绝缘栅双极型功 率管)。

用户利益

保证高可靠性的运行达到 20 年的平均无故障时间。



设计特点

主回路采用长寿命自愈式金属薄膜电容，以取代传统的需定期更换的电解电容。

用户利益

维护和运行成本低，在变频全寿命周期内无需维护和更换。



设计特点

整套系统效率高达 97.5% (设计值)。

用户利益

尤其在流量控制应用领域，节能效果相当可观。



设计特点

二极管整流确保了功率因数在调速范围内到达 95% 以上。

用户利益

无需设置功率因数补偿电容器。



设计特点

多电平 PWM 控制方式，使输出波形与正弦波非常相似 (6kV 变频为 11 电平，10kV 变频为 17 电平)。

用户利益

接近完美正弦的波形使电机无需降容运行，电机无额外的谐波发热。



设计特点

采用多脉冲整流和移相变压器：3.3kV级：18脉冲；6.0kV级：30脉冲；10kV级：48 脉冲。

用户利益

无需谐波滤波器，满足 IEE519 (1992) 和 GB145491993 所规定的高次谐波电流 输出限制标准。



设计特点

即使出现 300ms 以内的电源电压瞬时降低或停电的情况时，变频器也能保持输出继续运转。

用户利益

对于重要的负载来说，提供了安全的保障。



设计特点

同步切换功能可以平滑地无扰动切换到工频旁路。

用户利益

可由一台变频器控制多台电机当把电机的供电由变频切换到工频旁路时，对电网和电机均不产生冲击，无扰动可用于启动大功率电机的软启动。



设计特点

完美控制保证加速时间短，动态响应佳。

用户利益

可满足高精度控制的要求。对于变转矩负载则具有加速不过流，减速不过压的保护功能。



设计特点

变频器内置输入干式隔离变压器，一体化设计。

用户利益

对电机提供更好的保护，简化了安装，低廉的安装成本。



设计特点

直接驱动普通高压电机。可适配标准同步 / 异步电机以及其他特殊电机。

用户利益

无需输出变压器，节省成本和能源，同时也缩小对安装场地的要求。

-产品特点-



冶金行业

典型应用：泥浆泵、引风机、除磷泵、通风风机、除尘风机、离心进料泵、高炉鼓风机等。

在冶金行业，需要变频器来驱动大功率、大流量的设备，利用变频器稳定性得到进一步提高。



石化行业

典型应用：注水泵、引风机、挤压机、电潜泵、主管道泵、气体压缩机、锅炉给水泵等。

在石化行业中，变频器能够无缝集成到泵站控制系统中，而不需要改动现有电机和接线，完全胜任新建 / 改造项目。



水泥行业

典型应用：生料磨机风机、除尘风机、预热风机、煤磨风机、研磨机、回转窑、高温风机等。

通过模块化设计，变频器在水泥行业中简化了安装、调试和维护。经验证性能更加可靠。



有色行业

典型应用：Id 风机、母液泵、种子泵、底流泵、溶出泵、喂料泵等。

变频器采用功率单元串联多电平技术，满足了负载调速节能、改善生产工艺的需要。



煤炭行业

典型应用：带式输送机（含多台电机驱动同一皮带方式）、搅拌 / 研磨机、各种渣浆泵、水泵、各类风机、压缩机等。

在大型传送带应用中，精确的转矩控制和多机控制中的自动负载均衡是关键。变频器很好响应了这种需求。



电力行业

典型应用：给水泵、一次风机、送风机、排风机、灰浆泵、循环泵、增加泵、凝结水泵、渣浆泵等。

传统的控制方法不仅效率低下，而且维护十分烦琐。变频器提供更可靠，更精确和更有效的直接驱动调速控制。

常见应用	电力：引风机、一 / 二次风机、循环水泵、给水泵、凝结水泵、浆液循环泵、立式煤磨
	油气及化工：电潜泵、注水泵、输油泵、管线压缩机、LNG 压缩机、空分压缩机、合成气压缩机、氨气压缩机(冰机)产品气压缩机、丙烯压缩机、二氧化碳压缩机
	矿业:皮带机、主扇风机、瓦斯排放泵、泥浆泵,破碎机、半自磨、球磨机、高压辊磨机
	水泥：生料磨循环风机、煤磨排风机、水泥磨排风机、窑头排风机、窑尾高温风机、窑尾排风机、跑冷机风机、煤磨机、辊压机
	冶金：除尘风机、烧结主抽风机、高炉鼓风机、循环水泵、除磷泵、冲渣泵、空分压缩机、磨机、冲压机、双向能量回收压缩机
	市政：取水泵、供水泵、一次抽水泵、二次清水泵、海水淡化泵、升压泵、灌溉泵
	垃圾发电：各类普通风机及水泵
主要功能	低电压穿越、掉电恢复自启动(20s 内)、单元旁路功能、飞车启动功能、同步投切功能、控制电源冗余设计（可选）、功率单元冗余设计 (N+1, 可选)、风机冗余（可选）及其他按客户要求定制的功能、磨机专用控制功能模块
变频器配套设备	激磁涌流抑制柜、一拖一手动旁路柜、一拖二手动旁路柜，一拖一自动旁路柜、一拖二自动旁路柜、一拖一同步投切柜、输出电抗器柜、隔离柜

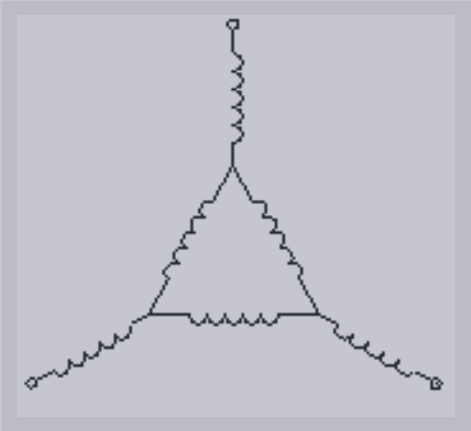
完美无谐波方案

移相变压器副边绕组采用延边三角形接法，改变每相副边绕组相位角

- 消除单元产生的谐波对电网的影响。
- 以两个单元串联为例进行分析：移相角度 $\sigma = 60^\circ / 2 = 30^\circ$
- 将电流折算到1次输入侧，按傅里叶级数展开：

$$\begin{aligned} I_a &= \frac{1}{2} (I_1 \sin(\omega t) + I_5 \sin(7\omega t) + I_7 \sin(7\omega t) + I_{11} \sin(11\omega t) \\ &\quad + I_{13} \sin(13\omega t)) \\ I_b &= \frac{1}{2} (I_1 \sin(\omega t) - I_5 \sin(7\omega t) - I_7 \sin(7\omega t) - I_{11} \sin(11\omega t) \\ &\quad + I_{13} \sin(13\omega t)) \end{aligned}$$

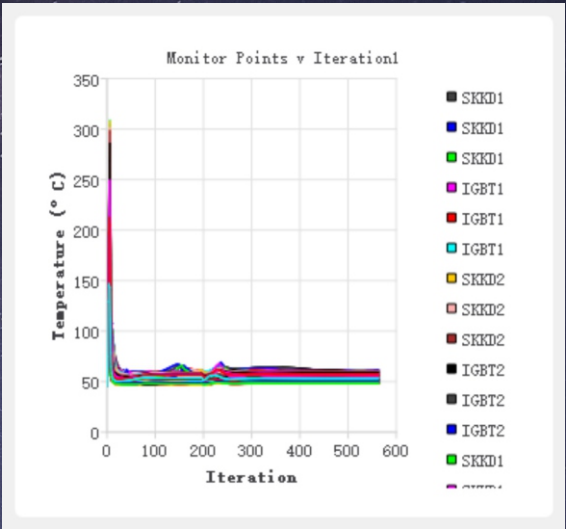
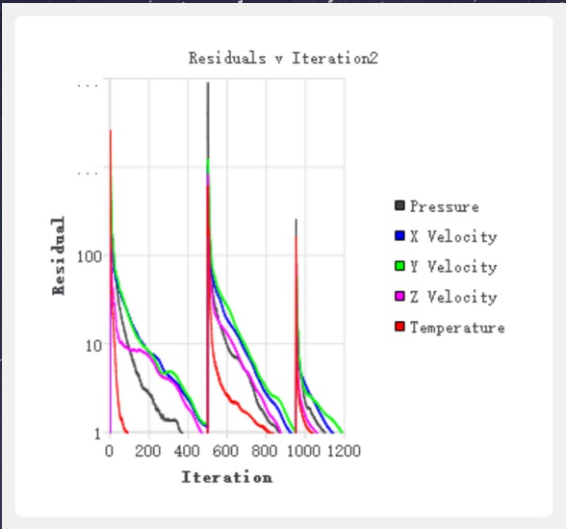
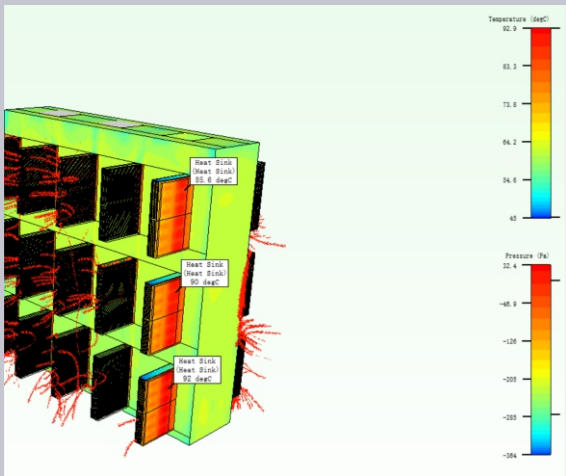
5、7、11 次谐波相位角相差 180°，通过移相整流技术，谐波相互抵消。



延边三角形

以10 kV 变频器的输入移相变压器为例，原边绕组为10 kV，副边共24 个三相绕组，每组输出电压为690 V。每个绕组为延边三角形接法，移相角度差 7.5°，可以有效地消除 47 次以下的谐波，也就说 48 脉冲整流可以有效地消除 47 次（6n-1，n 为每相单元数量）以下的谐波。

热仿真分析



节能原理

风机与水泵是用于输送流体（气体和液体）的机械设备。风机与水泵的作用是把原动机的机械能或其它能源的能量传递给流体，以实现流体的输送。即流体获得机械能后，除用于克服输送过程中的通流阻力外，还可以实现从低压区输送到高压区，或从低位区输送到高位区。通常用来输送气体的机械设备称为风机（压缩机），而输送液体的机械设备则称为泵。

风机与水泵的性能参数

风机与水泵的基本性能参数表示基本性能，基本性能参数有流量、全压、轴功率、效率、转速、比转速等6个。

■ 流量：

以字母Q(q)表示，单位为（升）l/s、m³/s、m³/h 等。

■ 全压：

全压 p 表示气体或液体进过风机或水泵后所获得的机械能。全压 p 是指单位体积气体或液体进口截面 1 流至口截面 2 所获得的机械能。全压的计算式为：

$$p = (p_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2) - (p_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2) N / m^2$$

■ 轴功率：

由原动机或传动装置传到风机或水泵轴上的功率，称轴功率，用 P 表示，单位为 kW。

$$P = \frac{Q \times p \times g}{1000 \eta_r \eta_f} = \frac{Q \times p}{102 \eta_r \eta_f}$$

式中：Q---风量、水量（m³/s，Nm³/s）；

p---全压（kg/m²）；

η_f - 效率；

“1/102” = g/1000----由kg.m/s 变换为kW 的单位变换系数。

η_r - 传动装置效率；

1) 若风量、水量的单位用“m³/h”，单位用“kg/m²”的话，则还要除以 3600：
$$P = \frac{Q \times p \times g}{3,600,000 \eta_r \eta_f}$$

2) 若风量、水量的单位用“m³/s”，压力的单位用“MPa”的话，则：
$$P = \frac{Q \times p \times 1000000}{1000 \eta_r \eta_f} = 1000 \frac{Q \times p}{\eta_r \eta_f}$$

3) 若风量、水量的单位用“m³/h”，压力的单位用“MPa”的话，则还要除以 3600：
$$P = \frac{1000 \times Q \times p}{3600 \eta_r \eta_f} = \frac{Q \times p}{3.6 \eta_r \eta_f}$$

4) 若风量、水量的单位用“m³/s”，压力的单位用“kPa”的话，则：
$$P = \frac{Q \times p \times 1000}{1000 \eta_r \eta_f} = \frac{Q \times p}{\eta_r \eta_f}$$

电动机容量选择：
$$P_d = \frac{P}{\eta_d}$$
（式中： η_d - 电动机效率。）

节能原理

(接上页)

即：
$$P = \frac{Q \cdot p}{\eta_r \eta_f \eta_d}$$

■ 效率：

风量、水量输出功率（有效功率） P_u 与输入功率（轴功率） P 之比，称为风量、水量的效率或全压效率，以 η 表示：

$$\eta = \frac{P_u}{P} = \frac{Q \cdot p}{P}$$

■ 转速：

风量、水量的转速指轴旋转的速度，即单位时间内风机轴的转数，以 n 表示，单位为rpm(r/min)或s⁻¹（弧度/秒）。

■ 比转速：

风量、水量的比转速以 n_y 表示，用下式定义：

$$n_y = \frac{5.54n\sqrt{q}}{(\frac{1.2}{\rho}p)^{3/4}}$$

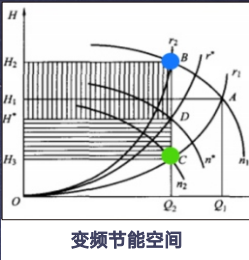
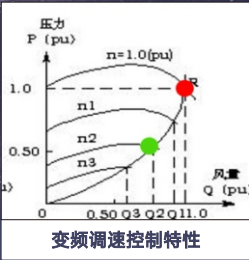
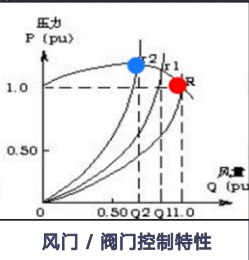
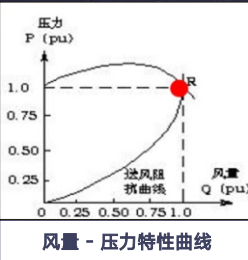
作为性能参数的比转速是按风量、水量最高效率点对应的基本性能参数计算得出的。对于几何相似的风量、水量，不论其尺寸大小、转速高低，其比转速均是一定的。因此，比转速也是风量、水量分类的一种准则。

■ 风量、水量拖动系统的主要特点：

叶片式风机水泵的负载特性属于平方转矩型，即其轴上需要提供的转矩与转速的二次方成正比。风机水泵在满足三个相似条件：几何相似、运动相似和动力相似的情况下遵循相似定律；对于同一台风机（或水泵），当输送的流体密度 ρ 不变仅转速改变时，其性能参数的变化遵循比例定律：流量与转速的一次方成正比；扬程（压力）与转速的二次方成正比；

轴功率则与转速的三次方成正比。即：

$$\frac{Q}{Q'} = \frac{n}{n'} \quad ; \quad \frac{H}{H'} = \left(\frac{n}{n'}\right)^2 \quad \frac{p}{p'} = \left(\frac{n}{n'}\right)^2 \quad ; \quad \frac{P}{P'} = \left(\frac{n}{n'}\right)^3$$

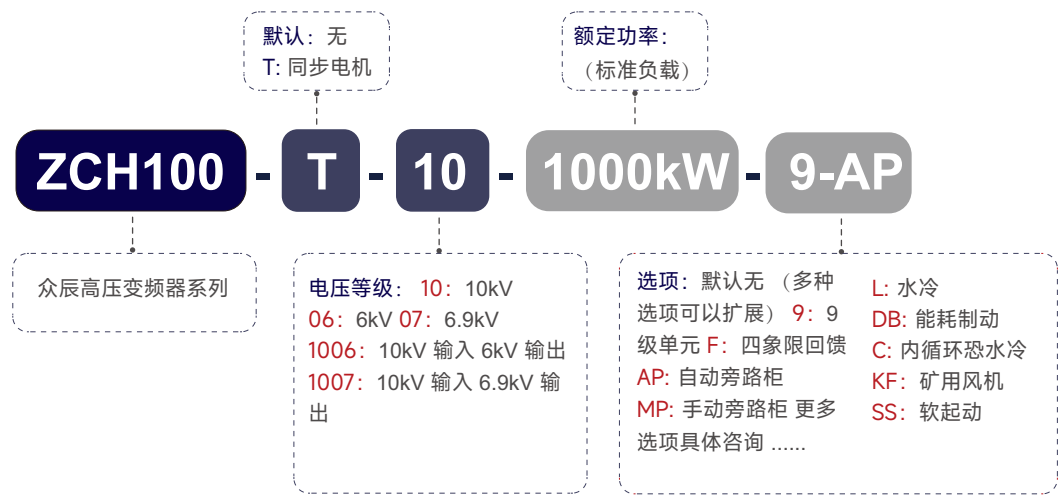


技术规范表

项目	电压	6kV系列	10kV系列
输入	输入额定电压	3相50/60Hz , 6kV	3相50/60Hz , 10kV
	电压波动范围	6kV/10kV±10%满载运行，-10%~-35% 允许长期降额运行	
	频率变化范围	50Hz±10%	
	单元输入电压	690V	
	输入功率因数	>0.95 （20%负荷以上）	
	输入电流谐波	<2% 满足IEEE519-1992和GBT14549-93	
输出	输出电压范围	0~6kV	0~10kV
	输出容量范围	230~7000kVA	250~12500kVA
	单元输出电压	690V	
	输出频率范围	0~50Hz max330Hz 120Hz以上厂家定制	
	调速比	40:1 (通用矢量) 100:1 (SVC) 200:1 (FVC)	
	转速精度	±0.5 % (SVC) ±0.2 % (FVC)	
	转矩响应	> 750rad/s	
	启动转矩	0.5HZ/150% (SVC) ; 0Hz/180% (FVC)	
技术方案		单元串联，交直交，高高方式	
控制方式		通用矢量、无/有速度传感器控制方式（SVC/FVC）	
整流形式		二极管三相全桥	
逆变形式		IGBT逆变桥	
加减速时间		0.1-6500秒，>6500秒厂家定制	
起停控制		本地或远方	
控制系统		ARM、DSP、CPLD、HMI、PLC	
面板显示		触摸屏，简体中文（其他语言可定制）	
过载能力		120%额定电流,1分钟	
整机效率		> 97.5%	
变频器装置有无熔断器		功率单元输入侧带熔断器	
电气隔离部分是否采用光纤		是	
是否需要输入滤波器		否	
是否需要输出滤波器		否	
是否需要功率因素补偿		否	
功率单元保护		过压、欠压、均压、输入缺相、过流、超温、通讯等	
系统保护		电机过载、输出过载、输出短路、输出接地、输入过流、输入过压、输入不平衡、输入 接地、冷却风扇故障报警、门开关联锁保护、变压器过热报警、变压器过热跳闸等	
平均无故障时间		50000小时	
通讯接口		Modbus 及其他特殊可按用户定制	
开关量输入		4 24 路，继电器干式接点（其他可定制）	
开关量输出		14 路，继电器干式接点（其他可定制）	
模拟量输入		4路, 4~20mA 或 0~10V（其他可定制）	
模拟量输出		4路, 4~20mA 或 0~10V（其他可定制）	
使用环境		室内	
环境温度		-10℃~+40℃ , +40℃~ + 50℃降额运行；低于 -10℃，启动前需要预热	
环境湿度		5%~95% ,无凝露	
海拔高度		<1000m ,大于1000m需要降额运行，具体请在订货时说明	
设备总噪声		<75dB	
冷却方式		强迫风冷	
防护等级		IP30、IP31(IP42 可定制)	
进出线方式		下进下出/上进上出特殊可按用户定制	
控制电源		380V±10%AC三相四线	

高压变频器产品选型

命名规则



安装规格表

型号	适 配 电 机 功 率(kW)	变 频 器 容 量(kVA)	重 量 (kg)	柜型	柜体尺寸 (L×W×H)
ZCH100-06-185kW	185	230	2650	A1柜体	1900×1500×2000
ZCH100-06-220kW	220	275			
ZCH100-06-250kW	250	320			
ZCH100-06-280kW	280	350	2760		
ZCH100-06-315kW	315	400			
ZCH100-06-355kW	355	450	2930		
ZCH100-06-400kW	400	500			
ZCH100-06-450kW	450	560	3160		
ZCH100-06-500kW	500	630	3360		
ZCH100-06-560kW	560	700	3985	B1柜体	2700×1500×2000
ZCH100-06-630kW	630	800	4042		
ZCH100-06-710kW	710	900	4160		
ZCH100-06-800kW	800	1000	4382		
ZCH100-06-900kW	900	1150	4590		
ZCH100-06-1000kW	1000	1250	4792		
ZCH100-06-1120kW	1120	1400	4985		
ZCH100-06-1250kW	1250	1600	5285		
ZCH100-06-1400kW	1400	1800	6120	C1柜体	3033×1650×2200
ZCH100-06-1600kW	1600	2000	6390		
ZCH100-06-1800kW	1800	2250	6745		
ZCH100-06-2000kW	2000	2500	7090		
ZCH100-06-2250kW	2250	2800	9220	D1柜体	5400×1400×2400
ZCH100-06-2500kW	2500	3200	9570		
ZCH100-06-2800kW	2800	3500	10070		
ZCH100-06-3200kW	3200	4000	10670		
ZCH100-06-3600kW	3550	4500	11240		
ZCH100-06-4000kW	4000	5000	12500	F1柜体	6850×1400×2400
ZCH100-06-4500kW	4500	5650	13000		
ZCH100-06-5000kW	5000	6300	14000		
ZCH100-06-5600kW	5600	7000	17755	G1柜体	8200×1600×2400/2600
ZCH100-06-6300kW	6300	8000	18795		
ZCH100-06-6600kW	7100	9000	19450		

高压变频器产品选型

型号	适 配 电 机 功 率 (kW)	变 频 器 容 量 (kVA)	重 量 (kg)	柜型	柜体尺寸 (L×W×H)
ZCH100-10-185kW	185	230	2220	A柜体	2700×1500×2000
ZCH100-10-220kW	220	275	2240		
ZCH100-10-250kW	250	320	2260		
ZCH100-10-280kW	280	350	2286		
ZCH100-10-315kW	315	400	2316		
ZCH100-10-355kW	355	450	2346		
ZCH100-10-400kW	400	500	2383		
ZCH100-10-450kW	450	560	2433		
ZCH100-10-500kW	500	630	2483		
ZCH100-10-560kW	560	700	2593		
ZCH100-10-630kW	630	800	2719		
ZCH100-10-710kW	710	900	2875		
ZCH100-10-800kW	800	1000	3062		
ZCH100-10-900kW	900	1150	3192	B柜体	3033×1650×2200
ZCH100-10-1000kW	1000	1250	3258		
ZCH100-10-1120kW	1120	1400	3409		
ZCH100-10-1250kW	1250	1600	4390		
ZCH100-10-1400kW	1400	1800	4648		
ZCH100-10-1600kW	1600	2000	4948		
ZCH100-10-1800kW	1800	2250	5270		
ZCH100-10-2000kW	2000	2500	5604	C柜体	4000×1500×2200
ZCH100-10-2250kW	2250	2800	5916		
ZCH100-10-2500kW	2500	3150	7990		
ZCH100-10-2800kW	2800	3500	8150		
ZCH100-10-3200kW	3200	4000	8700		
ZCH100-10-3600kW	3550	4500	8820	D柜体	6925×1500×2455
ZCH100-10-4000kW	4000	5000	11990		
ZCH100-10-4500kW	4500	5600	12500		
ZCH100-10-5000kW	5000	6300	13300		
ZCH100-10-5500kW	5600	7000	13800		
ZCH100-10-6300kW	6300	8000	18410	E柜体	9100×1650×2455
ZCH100-10-7100kW	7100	9000	19700		
ZCH100-10-8000kW	8000	10000	20400	F柜体	9200×1700×2800
ZCH100-10-9000kW	9000	11250	22500		
ZCH100-10-10000kW	10000	12500	27120	G柜体	12200×1600×2455
ZCH100-10-11000kW	11000	13750	28860		

备注：

- 上述尺寸及重量仅供参考，具体尺寸及重量以技术协议为准；
- 标准系列输入电压和输出电压是一致的；
- 整体尺寸的高度不包含风机的高度，风机高度需另加 300mm 到 600mm 不等；
- 以上的整机尺寸和重量指控制柜、单元柜、变压器柜三者之和，不含工频旁路柜部分；
- 设备正面离墙壁的距离不小于 1500mm，背面离墙壁的距离不小于 1000mm，侧面离墙壁的距离不小于 800mm，顶部离房顶的距离不小于 1000mm；
- 标准过载能力 120%/1 分钟，每 10 分钟允许过载 1 分钟；可选择 125%、150%、200% 的过载能力，以满足不同应用的需要；
- 适用电机功率可能因电机的形式和结构差异而改变，仅供参考。



奇点创新（深圳）自动化技术有限公司

📍 服务地址：江苏省苏州市吴中区吴中大道1421号6-1901