品质有保证 服务伴终身

扫码了解更多信息

ld-harvest.com

客户关爱中心热线：400 650 4466

北京利德华福电气技术有限公司
Beijing Leader Harvest Electric Technology Co., Ltd
ld-harvest.com

北京市昌平区阳坊镇阳坊工业南区
邮编: 102205
电话: (010)8977 4466
传真: (010)8977 4466

South Zone of Yang Fang, Industrial Park, Changping, District Beijing, 102205 P.R.C
Tel: (010)8977 4466
Fax:(010)8977 4466

由于标准和材料的变更，文中所述特性和本资料中的图像只有经过我们的业务部门确认以后，才对我们有约束。

本手册采用生态纸印刷

2022年12月

# 利德华福HAR9000系列
# 超大功率水冷型高压变频器

# 推广手册

ld-harvest.com

# 利德华福
# 高压变频器产品综述

**产品系列**

HARSVERT

级联型多电平高压变频器

275 - 23000kVA

最高 13.8kV

强迫风冷

**应用领域**

风机、泵、压缩机、磨机、皮带机等变频应用

**产品特点**

两象限运行

集成变压器

30 脉冲 /48 脉冲 *1 整流

11 电平 /17 电平 *2 输出

IGBT

可按客户需求定制

**产品系列**

HAR3000

四象限能量回馈高压变频器

300 - 3000kVA

最高 10kV

强迫风冷

**应用领域**

提升机、下行皮带、测试台、双向能量驱动回馈压缩机组等能量回馈型应用

**产品特点**

四象限运行

集成变压器

IGBT

可按客户需求定制

全功率回馈

**产品系列**

HAR9000

水冷大功率高压变频器

7000 - 53000kVA

最高 11kV

水冷

**应用领域**

大型压缩机，风机，泵，测试台等应用

**产品特点**

两象限运行

可分离的变压器设计与布局

≥ 36 脉冲整流

4500V PPI 压接式增强型 IGBT (IEGT)，夹片式双面水冷换热技术功率器件少 *3*4

可按客户需求定制

*1 典型 6kV 变频器为 30 脉冲整流，典型 10kV 变频器为 48 脉冲整流；
*2 典型 6kV 变频器输出电平数为 11 电平，典型 10kV 变频器输出电平数为 17 电平；
*3 典型 6kV 变频器输出电平数为 5 电平，典型 10kV 变频器输出电平数为 7 电平；
*4 对比 HARSVERT 系列变频器；

# 利德华福HAR9000系列
# 超大功率水冷型高压变频器

利德华福HAR9000系列
水冷大功率高压变频器

一款专为高价值、超大功率关键负载应用而设计的高可靠、耐久型高压变频器。

50MW输出功率、4500V PPI功率器件、封闭水冷散热系统，长寿命关键元件及多项冗余、容错、数字化技术赋能，实现 **20** 年以上设备寿命和低故障率。

HAR9000 系列超大功率水冷型高压变频器采用高压 4500V PPI 功率器件，用最少的功率器件实现大容量的输出；多重整流满足 IEEE/GB 电网谐波要求；模块组件化结构设计加功率单元旁路功能，可以单独更换故障单元，快速恢复运行，可保证设备的最高可用性；水冷系统，冷却效率高，不受恶劣现场环境的影响；薄膜电容、低电压穿越、冗余控制电源等设计，进一步提高了变频器的可靠性。

**油气、化工行业**

LNG 压缩机、合成气压缩机、氨气压缩机、二氧化碳压缩机、乙烯压缩机、丙烯压缩机、产品气压缩机等

**新能源**

空气储能、熔盐储能、飞轮储能、储气库、氢能输储等领域

**应用：**空气压缩机、储气库压缩机、二氧化碳压缩机、氢气压缩机等

**水利工程**

水网调度、水资源配置、抽水蓄能、农网灌溉等领域

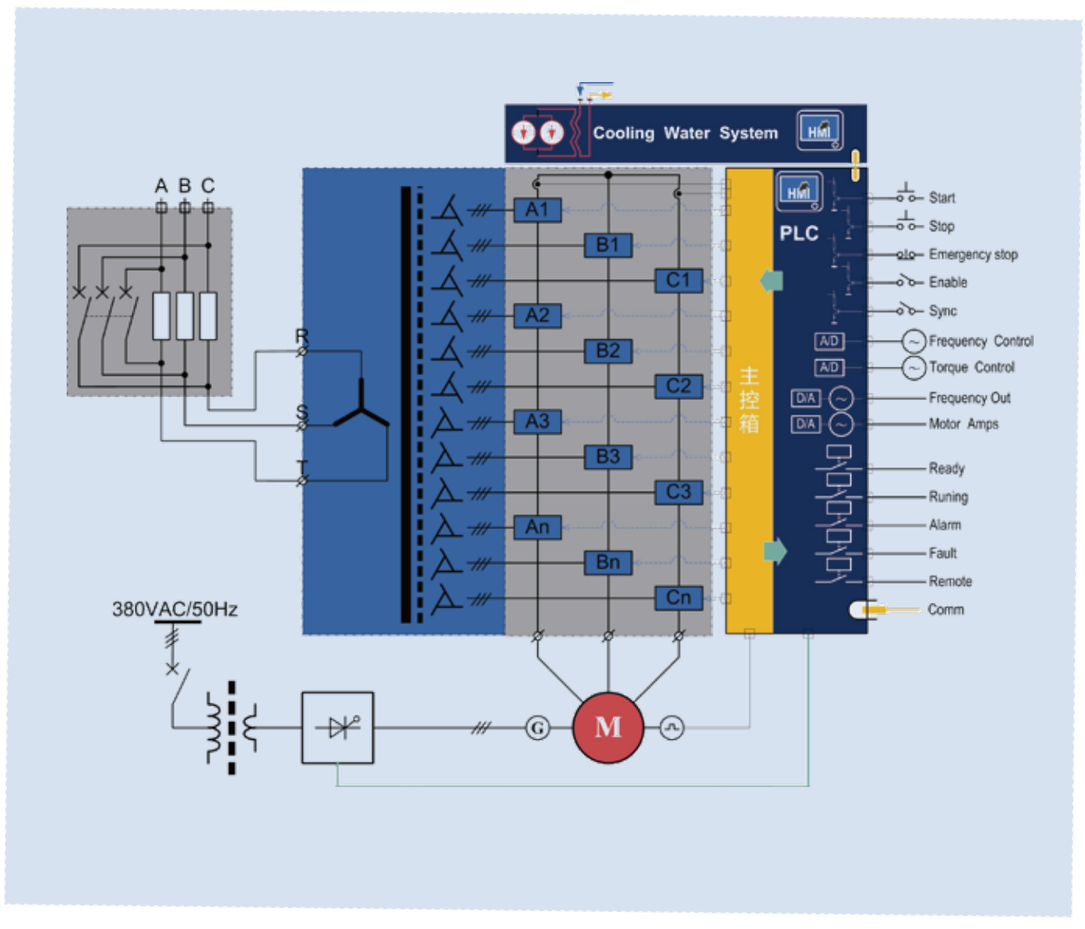
**应用：**混流泵、涡轮泵、提水泵、取水泵等

# 利德华福HAR9000系列
# 超大功率水冷型高压变频器产品特点

## + 简单

高耐压功率器件 + 成熟可靠的拓扑结构

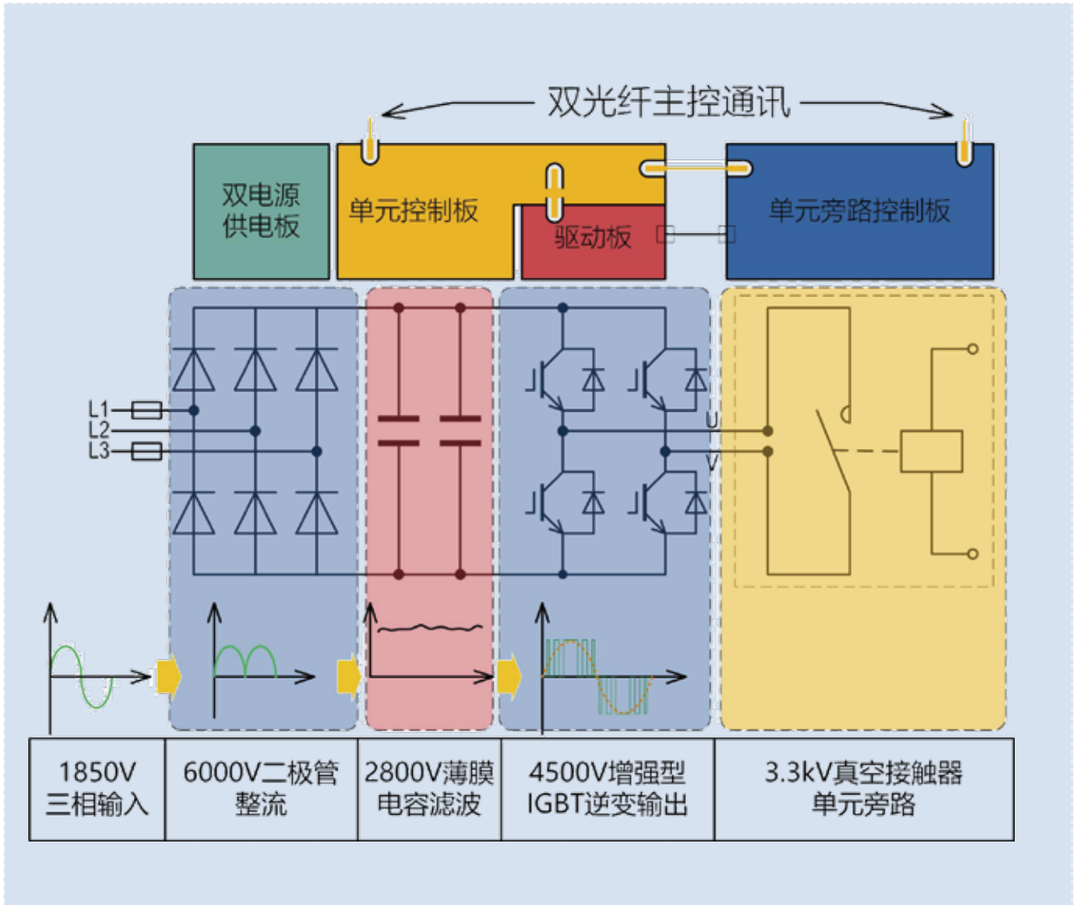
- 经典 H 桥级联型拓扑，成熟应用超 20 年，广泛应用于各种高压变频器产品
- 采用 4500V 耐压 IGBT，IGBT 数量最高同比减少 80%
- 2800VDC 一体化结构金属薄膜电容器组，无需串并联结构



# + 可靠

### 冗余供电回路 + 冗余控制回路 + 单元自动旁路

- 采用冗余供电回路设计，功率单元控制电源既可以通过直流母线供电，也可以通过外部系统供电
- 单元自动旁路功能，功率单元故障不停机，可以旁路故障功率单元后进行降容输出，保障设备的连续运行
- 采用冗余单元旁路控制设计，功率单元旁路既可以通过单元控制板控制，也可以通过主控控制，确保各种故障情况下，均可以实现有效的旁路
- 具备低电压穿越功能，严格按照国家 DL/T 1648-2016 4.2 标准设计，通过国家电控配电设备质量监督检验中心检验，保障在电网电压波动的情况下，依然保持连续稳定运行




### 功率器件双面散热，高效冷却

- 增强型 IGBT，采用双面连接，双面散热，配合水冷却系统，可对功率器件进行快速冷却，保持 IGBT 温度始终保持在稳定范围，实现设备的持久稳定运行，并保持低故障率

### 冗余密闭水冷却系统

- 冗余水泵，保证冷却系统的高可用性和可靠性
- 去离子水密闭循环，带漏水检测，电导率检测，压力检测等全方位监控，通过在线补水等方式实现冷却系统的高效可靠运行

# + 坚固

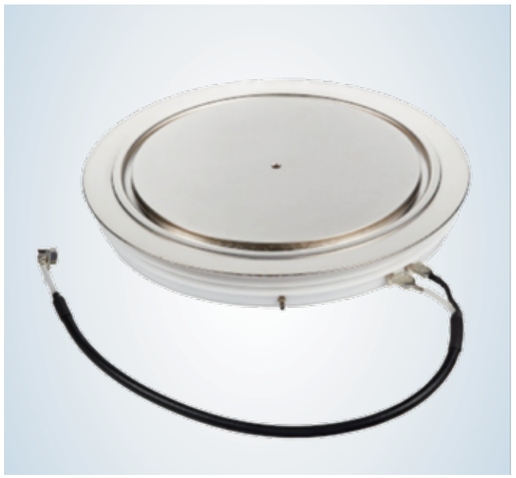
### 框架式安装 + 压接式 IGBT

- 增强型 IGBT，整体为饼状结构，可承受高达 70kN 压力，采用压力压接的方式，增大接触面积，并实现稳固的连接，免受振动、热应力、材料疲劳等影响，器件生命周期更长
- IGBT 整体采用框架进行安装和固定，整体结构压紧力矩高达 70kN，结构坚固，各方向受力均匀，设备可有效承受不同种类的应力，如震动，电应力等

# + 耐久

### 自愈式薄膜电容

- 采用金属薄膜电容，耐压高，内阻低，发热小，可自愈，寿命长



### 陶瓷封装二极管 + 陶瓷封装 IGBT

- 采用高耐久性陶瓷封装，带来了高热稳定性和高物理化学稳定性，能保证 20 年以上的设备寿命

## 利德华福HAR9000系列
## 超大功率水冷型高压变频器技术参数

| 设备参数 | |
|---|---|
| 整流形式 | 18~54脉冲二极管整流 |
| 逆变形式 | H桥级联型多电平变频器（PWM）（采用4500V PPI IGBT） |
| 输出电压 | 6kV，6.6kV，10kV，11kV |
| 输出电流 | 1400A，最大2×1400A |
| 输出功率 | 6000~25800kW，最大51600kW |
| 支持电机类型 | 异步感应电机，他励同步电机，永磁同步电机 |
| 输出频率 | V/F：0~120Hz；矢量：0.5~70Hz |
| 电机控制模式 | V/F控制，无速度反馈矢量控制，有速度反馈矢量控制 |
| 过载能力 | 120%，1min/10min |
| 网侧功率因数 | ≥0.95（20%~100%负载） |
| 变频器效率 | 99.0% |
| 噪声等级 | 75dBA |

| 机柜参数 | |
|---|---|
| 进出线方式 | 上进下出 (变频器本体部分，不包含变压器) |
| 柜体颜色 | RAL7035，其他颜色请联系我们 |
| 防护等级 | IP40，更高防护等级请联系我们 |

| 环境参数 | |
|---|---|
| 环境温度 | 0~40℃ |
| 冷却方式 | 水冷 |
| 外部冷却水温度 | 5~32℃ |
| 海拔 | 2000masl，更高海拔请联系我们 |

# 利德华福HAR9000系列
## 超大功率水冷型高压变频器异步电机选型表

| 推荐电机功率 | 变频器型号 | 变频器容量 | 额定输出电流 | 尺寸（宽*深*高） | | | 重量 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| kW | 适用于异步电机 | kVA | A | mm | mm | mm | kg |
| 6kV | | | | | | | |
| 6000 | HAR9000-VA06/660 | 6858 | 660 | 5,800 | 1,800 | 3,425 | 8,550 |
| 7100 | HAR9000-VA06/780 | 8105 | 780 | 5,800 | 1,800 | 3,425 | 8,750 |
| 7700 | HAR9000-VA06/850 | 8833 | 850 | 5,800 | 1,800 | 3,425 | 8,950 |
| 9100 | HAR9000-VA06/1000 | 10392 | 1000 | 5,800 | 1,800 | 3,425 | 9,150 |
| 10000 | HAR9000-VA06/1100 | 11431 | 1100 | 5,800 | 1,800 | 3,425 | 9,350 |
| 11300 | HAR9000-VA06/1250 | 12990 | 1250 | 5,800 | 1,800 | 3,425 | 9,550 |
| 12700 | HAR9000-VA06/1400 | 14548 | 1400 | 5,800 | 1,800 | 3,425 | 9,750 |
| 6.6kV | | | | | | | |
| 6600 | HAR9000-VA66/660 | 7544 | 660 | 5,800 | 1,800 | 3,425 | 8,550 |
| 7800 | HAR9000-VA66/780 | 8916 | 780 | 5,800 | 1,800 | 3,425 | 8,750 |
| 8500 | HAR9000-VA66/850 | 9716 | 850 | 5,800 | 1,800 | 3,425 | 8,950 |
| 10000 | HAR9000-VA66/1000 | 11431 | 1000 | 5,800 | 1,800 | 3,425 | 9,150 |
| 11000 | HAR9000-VA66/1100 | 12574 | 1100 | 5,800 | 1,800 | 3,425 | 9,350 |
| 12500 | HAR9000-VA66/1250 | 14289 | 1250 | 5,800 | 1,800 | 3,425 | 9,550 |
| 14000 | HAR9000-VA66/1400 | 16003 | 1400 | 5,800 | 1,800 | 3,425 | 9,750 |
| 10kV | | | | | | | |
| 10000 | HAR9000-VA10/660 | 11431 | 660 | 7,100 | 1,800 | 3,425 | 11,050 |
| 11800 | HAR9000-VA10/780 | 13509 | 780 | 7,100 | 1,800 | 3,425 | 11,350 |
| 12900 | HAR9000-VA10/850 | 14722 | 850 | 7,100 | 1,800 | 3,425 | 11,650 |
| 15100 | HAR9000-VA10/1000 | 17320 | 1000 | 7,100 | 1,800 | 3,425 | 11,950 |
| 16600 | HAR9000-VA10/1100 | 19052 | 1100 | 7,100 | 1,800 | 3,425 | 12,250 |
| 18900 | HAR9000-VA10/1250 | 21650 | 1250 | 7,100 | 1,800 | 3,425 | 12,550 |
| 21200 | HAR9000-VA10/1400 | 24248 | 1400 | 7,300 | 1,800 | 3,425 | 13,050 |
| 11kV | | | | | | | |
| 11000 | HAR9000-VA11/660 | 12574 | 660 | 8,400 | 1,800 | 3,425 | 13,550 |
| 13000 | HAR9000-VA11/780 | 14860 | 780 | 8,400 | 1,800 | 3,425 | 13,950 |
| 14100 | HAR9000-VA11/850 | 16194 | 850 | 8,400 | 1,800 | 3,425 | 14,350 |
| 16600 | HAR9000-VA11/1000 | 19052 | 1000 | 8,400 | 1,800 | 3,425 | 14,750 |
| 18300 | HAR9000-VA11/1100 | 20957 | 1100 | 8,600 | 1,800 | 3,425 | 15,350 |
| 20800 | HAR9000-VA11/1250 | 23815 | 1250 | 8,600 | 1,800 | 3,425 | 15,750 |
| 23300 | HAR9000-VA11/1400 | 26672 | 1400 | 8,600 | 1,800 | 3,425 | 16,150 |

# 利德华福HAR9000系列
## 超大功率水冷型高压变频器同步电机选型表

| 推荐电机功率 | 变频器型号 | 变频器容量 | 额定输出电流 | 尺寸（宽*深*高） | | | 重量 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| kW | 适用于同步电机 | kVA | A | mm | mm | mm | kg |
| 6kV | | | | | | | |
| 6000 | HAR9000-VS06/660 | 6858 | 660 | 5,800 | 1,800 | 3,425 | 8,550 |
| 7800 | HAR9000-VS06/780 | 8105 | 780 | 5,800 | 1,800 | 3,425 | 8,750 |
| 8500 | HAR9000-VS06/850 | 8833 | 850 | 5,800 | 1,800 | 3,425 | 8,950 |
| 10000 | HAR9000-VS06/1000 | 10392 | 1000 | 5,800 | 1,800 | 3,425 | 9,150 |
| 11000 | HAR9000-VS06/1100 | 11431 | 1100 | 5,800 | 1,800 | 3,425 | 9,350 |
| 12600 | HAR9000-VS06/1250 | 12990 | 1250 | 5,800 | 1,800 | 3,425 | 9,550 |
| 14100 | HAR9000-VS06/1400 | 14548 | 1400 | 5,800 | 1,800 | 3,425 | 9,750 |
| 6.6kV | | | | | | | |
| 7300 | HAR9000-VS66/660 | 7544 | 660 | 5,800 | 1,800 | 3,425 | 8,550 |
| 8600 | HAR9000-VS66/780 | 8916 | 780 | 5,800 | 1,800 | 3,425 | 8,750 |
| 9400 | HAR9000-VS66/850 | 9716 | 850 | 5,800 | 1,800 | 3,425 | 8,950 |
| 11000 | HAR9000-VS66/1000 | 11431 | 1000 | 5,800 | 1,800 | 3,425 | 9,150 |
| 12200 | HAR9000-VS66/1100 | 12574 | 1100 | 5,800 | 1,800 | 3,425 | 9,350 |
| 13800 | HAR9000-VS66/1250 | 14289 | 1250 | 5,800 | 1,800 | 3,425 | 9,550 |
| 15500 | HAR9000-VS66/1400 | 16003 | 1400 | 5,800 | 1,800 | 3,425 | 9,750 |
| 10kV | | | | | | | |
| 11000 | HAR9000-VS10/660 | 11431 | 660 | 7,100 | 1,800 | 3,425 | 11,050 |
| 13100 | HAR9000-VS10/780 | 13509 | 780 | 7,100 | 1,800 | 3,425 | 11,350 |
| 14200 | HAR9000-VS10/850 | 14722 | 850 | 7,100 | 1,800 | 3,425 | 11,650 |
| 16800 | HAR9000-VS10/1000 | 17320 | 1000 | 7,100 | 1,800 | 3,425 | 11,950 |
| 18400 | HAR9000-VS10/1100 | 19052 | 1100 | 7,100 | 1,800 | 3,425 | 12,250 |
| 21000 | HAR9000-VS10/1250 | 21650 | 1250 | 7,100 | 1,800 | 3,425 | 12,550 |
| 23500 | HAR9000-VS10/1400 | 24248 | 1400 | 7,300 | 1,800 | 3,425 | 13,050 |
| 11kV | | | | | | | |
| 12200 | HAR9000-VS11/660 | 12574 | 660 | 8,400 | 1,800 | 3,425 | 13,550 |
| 14400 | HAR9000-VS11/780 | 14860 | 780 | 8,400 | 1,800 | 3,425 | 13,950 |
| 15700 | HAR9000-VS11/850 | 16194 | 850 | 8,400 | 1,800 | 3,425 | 14,350 |
| 18400 | HAR9000-VS11/1000 | 19052 | 1000 | 8,400 | 1,800 | 3,425 | 14,750 |
| 20300 | HAR9000-VS11/1100 | 20957 | 1100 | 8,600 | 1,800 | 3,425 | 15,350 |
| 23100 | HAR9000-VS11/1250 | 23815 | 1250 | 8,600 | 1,800 | 3,425 | 15,750 |
| 25800 | HAR9000-VS11/1400 | 26672 | 1400 | 8,600 | 1,800 | 3,425 | 16,150 |