

Innovation
+ Advance

Beyond Your Imagination

销售服务联络地址

深圳市汇川技术股份有限公司
Shenzhen Inovance Technology Co., Ltd.
地址：深圳市宝安区宝城70区留仙二路鸿威工业区E栋
总机：(0755)2979 9595
传真：(0755)2961 9897
客服：400-777-1260
<http://www.inovance.cn>

版权所有 © 深圳市汇川技术股份有限公司

Inoflex

MD380系列变频器



CE TÜV
TÜV Rheinland Group
本公司通过ISO9001
国际质量管理体系认证

公司简介 About Inovance



深圳市汇川技术股份有限公司专注于工业自动化控制产品的研发、生产和销售，定位服务于中高端设备制造商，以拥有自主知识产权的工业自动化控制技术为基础，以快速为客户提供个性化的解决方案为主要经营模式，实现企业价值与客户价值共同成长。

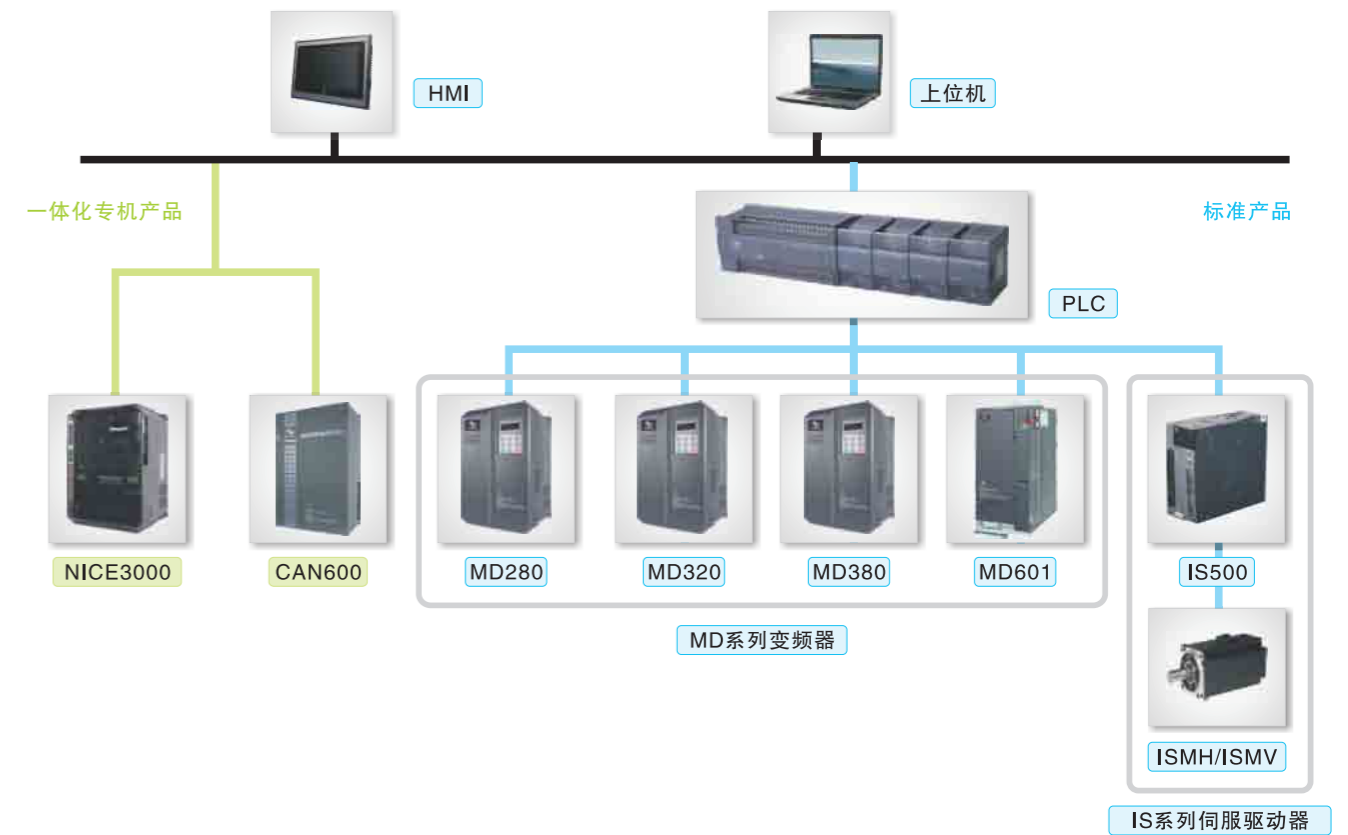
公司的主要产品包括低压变频器、一体化及专机、伺服系统和PLC/HMI等。公司在低压变频器市场的占有率在国产品牌厂商中名列前茅，其中一体化及专机产品在多个细分行业处于业内首创或领先地位。

公司是国家高新技术企业，拥有已获授权或正在申请的发明专利55项、实用新型专利19项、外观设计专利17项，掌握了高性能矢量变频技术、PLC技术、伺服技术和永磁同步电机等核心平台技术。公司于2010年9月在深交所创业板上市，股票代码:300124。公司拥有一支人数众多，技术领先的研发团队，专门从事核心平台技术的研究、应用技术的研究和产品的开发。

服务网络 Service Network



汇川综合产品解决方案 General Solution Of Inovance



MD系列矢量型变频器介绍 General Solution Of Inovance

性能	系列	目标市场	产品外观
1) 2象限、4象限运行模式可选； 2) 支持380v、480v、690v三个电压等级； 3) 支持1~8个抽屉式模式并联，模块间采用光纤并联； 4) 4种现场总线可同时使用：工业以太网、Profibus-DP、CAN和Modbus-RTU； 5) 通过点对点通信，实现多个变频器之间的负载分配； 6) 完善的后台监控功能：快速示波器功能、功能参数实时更新、故障前10秒参数记录等	MD601 max:1.6MW	石油钻机 起重设备 造纸设备 冶金设备等 高端应用场合	
1) 强大的电流矢量控制性能； 2) 丰富的扩展卡选配件； 3) 功能强大，并支持多种现场总线； 4) 同时支持异步电动机、同步电动机控制； 5) 支持用户可编程控制卡(PLC卡)，编程方法完全兼容H1u系列PLC。	max:400kW MD380	数控加工中心 印刷包装设备 起重设备 纺织设备等 高端应用场合	
张力控制专用变频器，满足各种情况下的卷绕张力控制；	max:132kW MD330	张力收放卷控制	
电梯控制专用变频器，满足各种电梯控制需求；	ME320L	电梯控制	
1) 高性能多功能； 2) 多种控制方式选择； 3) 丰富的功能； 4) 强大的可扩展性；	max:900kW MD320 MD300	线缆设备、EPS 金属制品设备 塑料机械、钢帘线设备 纺织印染机械 空压机等	



Inoflex MD380系列变频器

汇川inoflex系列变频器的主力机型。基于汇川对于客户需求的准确了解,秉承汇川对于高品质、高可靠性的一贯追求,MD380系列变频器将以卓越的性能和强大的功能,为您带来焕然一新的使用感觉。

1 出色的性能 | Perfect Performance

支持多种电机的矢量控制

- 支持三相交流异步电机, 三相交流同步电机的矢量控制。
- 支持不带绝对位置反馈的永磁同步电机矢量控制。



支持多种编码器

- 差分编码器 (同步电机、异步电机均支持)
- 开路集电极编码器 (同步电机、异步电机均支持)
- UVW编码器
- 旋转变压器编码器 (同步电机、异步电机均支持)
- 正弦编码器

全新的无速度传感器矢量控制性能

- 无速度传感器矢量控制,可以堵转运动,在0Hz输出150%额定力矩;
- 无传感器矢量控制对电机参数的敏感性降低,提高了现场适应性;
- 可应用于卷绕控制,多电机拖动同一负载下的负荷分配等场合;

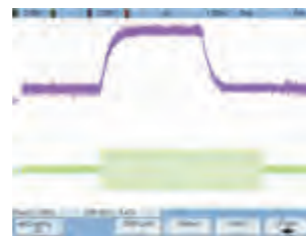
高起动转矩特性

- MD380变频器在0.5HZ可提供150%的启动转矩(无传感器矢量控制)。在0HZ可提供180%的零速转矩(有传感器矢量控制)。



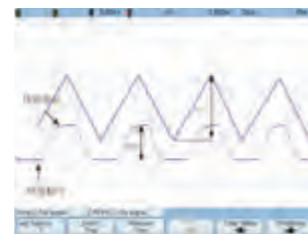
超群的响应性

- 无传感器矢量控制下,转矩响应 < 20ms。有传感器矢量控制下,转矩响应 < 5ms。



保护机械的转矩限制

- MD380变频器可以提供转矩限制,当转矩指令超过机械能够承受的最大转矩时,变频器可以将转矩限制在所设定的最大转矩以内发挥机械最大效率的前提下更妥善的保护设备安全。



2 用户可编程控制卡 | User Programmable Control Card



- PLC卡与变频器主CPU之间通讯速度快,2ms内可更新完PLC和主CPU之间常用数据;
- 用户软件可对变频器内部变量进行操作,也可对变频器所有端口资源操作;
- 编程方式可选择梯形图,兼容H1u系列PLC编程方法;

MD38PC1对外提供的用户资源

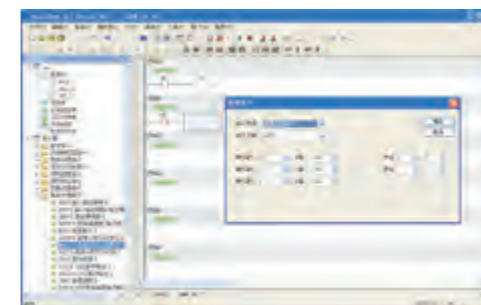
- MD38PC1对外提供的用户资源包括: 1*AI, 1*AO, 5*DI, 2*RELAY, 1*RS485。

描述	数量	说明
模拟输入	1	隔离输入, ±10V/±20mA 模拟输入, PT100输入, PTC
模拟输出	1	0~10V/0~20mA输出
数字输入	5	普通数字输入<100Hz
继电器输出	2	常开
通讯(RS485)	1	具备主站/从站的MODBUS

标准的PLC加标准变频器所不具备的功能

- PLC操作变频器内部变量及端口资源
- 变频器提供PLC专用参数值用于PLC程序内部使用
- 变频器支持PLC专属故障代码
- 2ms数据交互周期
- 变频器提供PLC专用监视组用于监控PLC内部变量

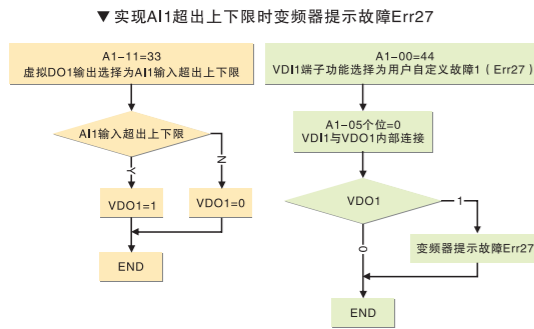
Visual Studio风格的编程环境



3 强大的功能 | powerful Function

虚拟IO功能

☺ 可设定5组虚拟DIDO，虚拟DI端子的状态可以直接由功能码给定或绑定对应的虚拟DO功能。

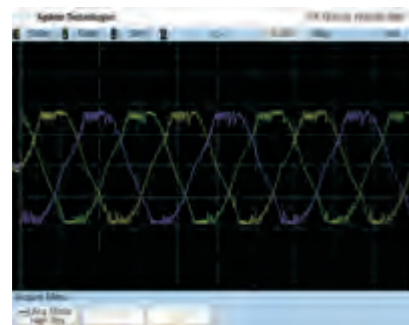


灵活实用的模拟量输入/输出

- ☺ 每个模拟量输入 (AI1~AI3)，可分别设置4个点的曲线，使用更灵活；
- ☺ AI1~AI3可出厂校正或用户现场校正线性曲线，校正后精度达20 mV；
- ☺ AO可出厂校正或用户现场校正线性曲线零漂和增益，校正后精度达20mV；
- ☺ AI1~AI3均可作为DI使用；
- ☺ AI3为隔离输入口，可作为PT100，PT1000或±10V输入口。

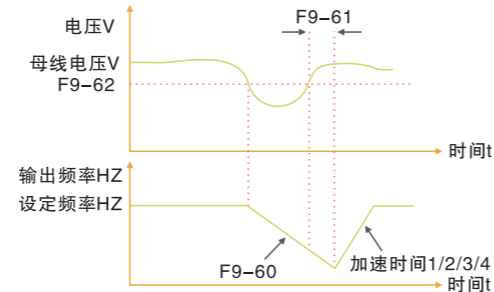
快速限流功能

☺ 快速限流功能可以避免变频器频繁的出现过流报警。当电流超过电流保护点时，快速限流功能可以将电流快速限制在电流保护点以内，从而保护设备的安全，避免因于突加负载或者干扰造成的过电流报警。



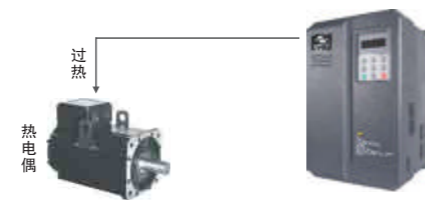
瞬停不停

☺ 此功能指在瞬时停电时变频器不会停机。在瞬间停电或电压突然降低的情况下，变频器降低输出速度，通过负载回馈能量，补偿电压的降低，以维持变频器短时间内继续运行。



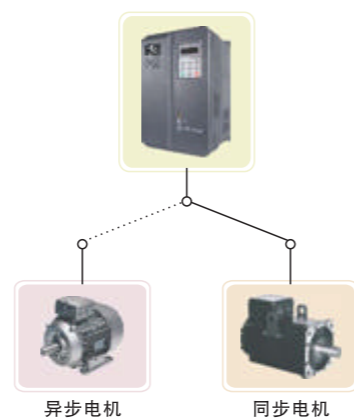
电机过热保护

☺ 选用输入输出扩展卡，模拟量输入AI3可接受电机温度传感器输入 (PT100, PT1000)。当电机温度超过预警值时，变频器输出脉冲信号提示过热，当电机温度超过过热保护值时，变频器故障输出给电机妥善的保护。



多电机切换

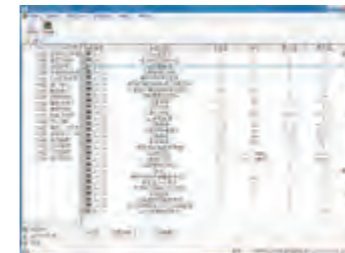
☺ 具备4组电机参数，可实现4个电机切换控制可实现同步电机与异步电机的切换。



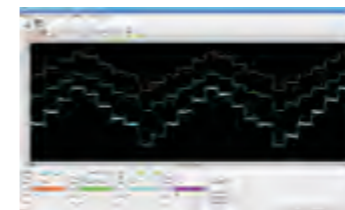
4 便捷的应用 | Convenient Application

强大的后台软件

☺ 后台软件可实现变频器参数的上传与下载功能、实时示波器功能。



◆ 后台功能码操作界面



◆ 示波器



◆ 修改后台变频器参数参数

恢复用户参数

☺ 当调试或误操作导致参数混乱时，可选择恢复出厂参数，也可恢复用户之前自行保存的参数，不容易造成参数混乱。

恢复出厂参数

恢复用户参数

支持多种现场总线

☺ 支持多种总线通讯模式，方便连接各种外围设置。

- 支持类型：RS485
- PROFIBUS-DP
- CAN-LINK
- CANOPEN

CAN-LINK为汇川技术自有的现场总线协议。

5 可靠性设计 | Reliability Design

7.5kW以上标准配置直流电抗器

- ☺ 有效提高输入侧的功率因数
- ☺ 提高变频器整机效率和热稳定性
- ☺ 有效地消除输入侧的高次谐波对变频器的影响，减小对外传导和辐射干扰

耐环境设计

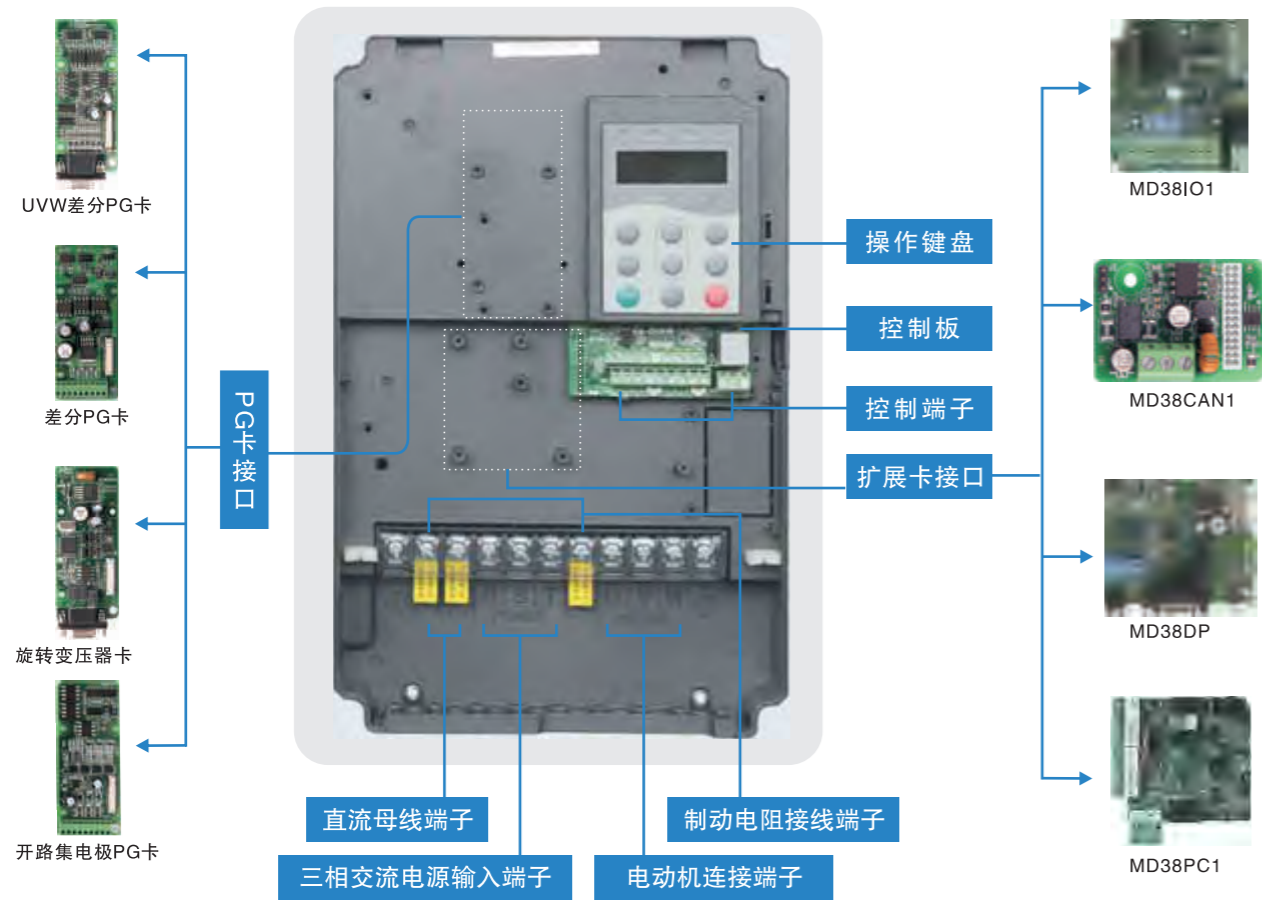
- ☺ 具有防尘、防潮、防霉菌的三防漆处理工艺
- ☺ 宽电压范围设计
- ☺ 全系列独立风道设计
- ☺ 符合RoHS标准

风扇更换简单

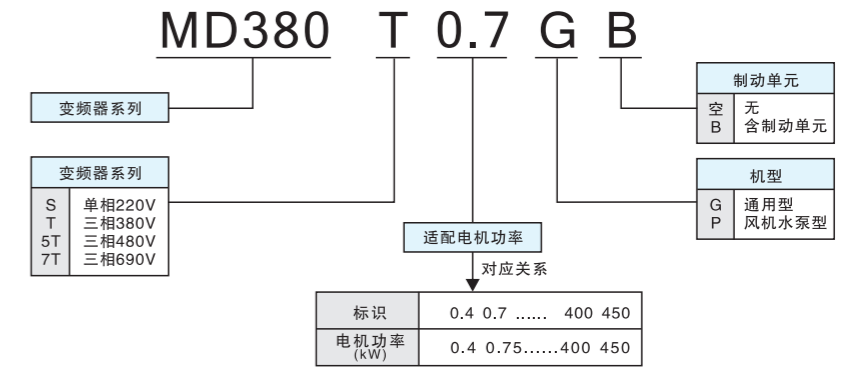
☺ 风扇更换简单，便于清理维护及更换。



6 丰富的可扩展能力 | Rich Expansion Capability



8 型号与技术数据 | Model and Technical Data



变频器型号	电源容量 kVA	输入电流 A	输出电流 A	适配电机 kW HP	
单相电源: 200...240V, 50/60Hz					
MD380S0.4	1.0	5.4	2.3	0.4	0.5
MD380S0.7	1.5	8.2	4.0	0.75	1
MD380S1.5	3.0	14.0	7.0	1.5	2
MD380S2.2	4.0	23.0	9.6	2.2	3
三相电源: 380...480V, 50/60Hz					
MD380T0.7	1.5	3.4	2.1	0.75	1
MD380T1.5	3.0	5.0	3.8	1.5	2
MD380T2.2	4.0	5.8	5.1	2.2	3
MD380T3.7	5.9	10.5	9.0	3.7	5
MD380T5.5	8.9	14.6	13.0	5.5	7.5
MD380T7.5	11.0	20.5	17.0	7.5	10
MD380T11	17.0	26.0	25.0	11.0	15
MD380T15	21.0	35.0	32.0	15.0	20
MD380T18.5	24.0	38.5	37.0	18.5	25
MD380T22	30.0	46.5	45.0	22	30
MD380T30	40.0	62.0	60.0	30	40
MD380T37	57.0	76.0	75.0	37	50
MD380T45	69.0	92.0	91.0	45	60
MD380T55	85.0	113.0	112.0	55	70
MD380T75	114.0	157.0	150.0	75	100
MD380T90	134.0	180.0	176.0	90	125
MD380T110	160.0	214.0	210.0	110	150
MD380T132	192.0	256.0	253.0	132	175
MD380T160	231.0	307.0	304.0	160	210
MD380T200	250.0	385.0	377.0	200	260
MD380T220	280.0	430.0	426.0	220	300
MD380T250	355.0	468.0	465.0	250	330
MD380T280	396.0	525.0	520.0	280	370
MD380T315	445.0	590.0	585.0	315.0	420
MD380T355	500.0	665.0	650.0	355.0	470
MD380T400	565.0	785.0	725.0	400.0	530
MD380T450	630.0	883.0	820.0	450.0	600
三相电源: 690V, 50/60Hz					
MD380-7T55	84.0	70.0	65.0	55	70
MD380-7T75	107.0	90.0	86.0	75	100
MD380-7T90	125.0	105.0	100.0	90	125
MD380-7T110	155.0	130.0	120.0	110	150
MD380-7T132	192.0	170.0	150.0	132	175
MD380-7T160	231.0	200.0	175.0	160	210
MD380-7T200	250.0	235.0	215.0	200	260
MD380-7T220	280.0	247.0	245.0	220	300
MD380-7T250	355.0	265.0	260.0	250	330
MD380-7T280	396.0	305.0	299.0	280	370
MD380-7T315	445.0	350.0	330.0	315	420
MD380-7T355	500.0	382.0	374.0	355	470
MD380-7T400	565.0	435.0	410.0	400	530
MD380-7T450	630.0	490.0	465.0	450	600
MD380-7T500	700.0	595.0	550.0	500	660
MD380-7T560	630.0	605.0	575.0	560	750

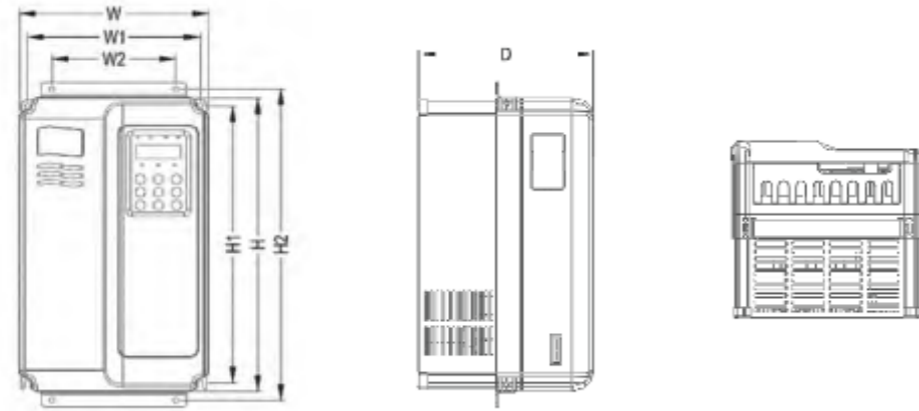
7 操作简单 | Easy for Operation



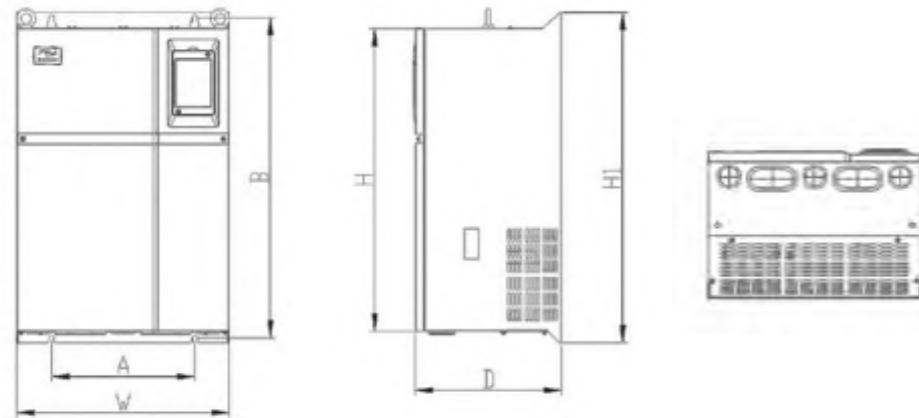
9 产品外型图 | Physical Appearance



变频器外型图



0.4kW~15kW外型尺寸及安装尺寸示意图



18.5kW~450kW外型尺寸及安装尺寸示意图

※110kW以上机型采用上端进线方式。

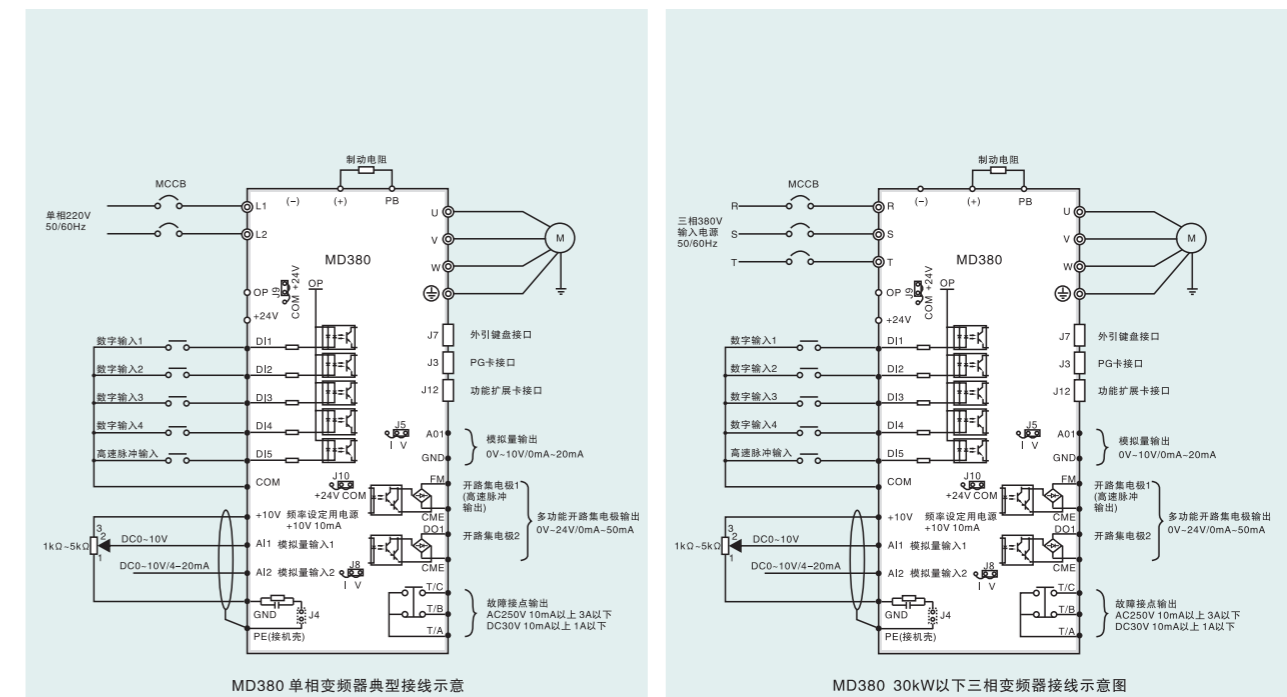
10 安装尺寸 | Mounting Dimensions

变频器型号	安装孔位 mm		外型尺寸mm				安装孔径 mm	重量 kg
	A	B	H	H1	W	D		
MD380S0.4G	113	172	186	/	125	164	ø5.0	1.1
MD380S0.7G								
MD380S1.5G								
MD380S2.2G								
MD380T0.7GB								
MD380T1.5GB								
MD380T2.2GB	148	236	248	/	160	183	ø5.0	2.5
MD380T3.7GB								
MD380T5.5PB								
MD380T5.5GB								
MD380T7.5PB								
MD380T7.5GB*								
MD380T11PB*	190	305	322	/	208	192	ø6	6.5
MD380T11GB*								
MD380T15PB*								
MD380T15GB*								
MD380T18.5PB								
MD380T18.5G								
MD380T22P	235	447	432	463	285	228	ø8	20
MD380T22G								
MD380T30P								
MD380T30G								
MD380T37P								
MD380T37G								
MD380T45P	260	580	549	600	385	265	ø10	32
MD380T45G								
MD380T55P								
MD380T55G								
MD380T75P								
MD380T75G								
MD380T90P	343	678	660	700	473	307	ø10	47
MD380T90G								
MD380T110P								
MD380T110G								
MD380T132P								
MD380T132G								
MD380T160P	449	905	880	930	579	375	ø10	90
MD380T160G								
MD380T200P								
MD380T200G								
MD380T220P								
MD380T220G								
MD380T250P	420	1030	983	1060	650	377	ø12	130
MD380T250G								
MD380T280P								
MD380T280G								
MD380T315P								
MD380T315G								
MD380T355P	520	1300	1203	1358	800	400	ø14	200
MD380T355G								
MD380T400P								
MD380T400G								
MD380T450P								
MD380-7T55G								
MD380-7T75P								
MD380-7T75G								
MD380-7T90P								
MD380-7T90G								
MD380-7T110P								
MD380-7T110G	320	1166	1090	1192	440	310	ø10	90
MD380-7T132P								
MD380-7T132GH								
MD380-7T160PH								
MD380-7T160GH								
MD380-7T200PH								
MD380-7T200GH	420	1030	983	1060	650	377	ø12	130
MD380-7T220PH								
MD380-7T220GH								
MD380-7T250PH								
MD380-7T250GH								
MD380-7T280PH								
MD380-7T280G	520	1300	1203	1358	800	400	ø14	200
MD380-7T315P								
MD380-7T315G								
MD380-7T355P								
MD380-7T355G								
MD380-7T400P								
MD380-7T400G	520	1300	1203	1358	800	400	ø14	200
MD380-7T450P								
MD380-7T450G								
MD380-7T500P								
MD380-7T500G								
MD380-7T560P								

11 技术规范 Technical Specifications

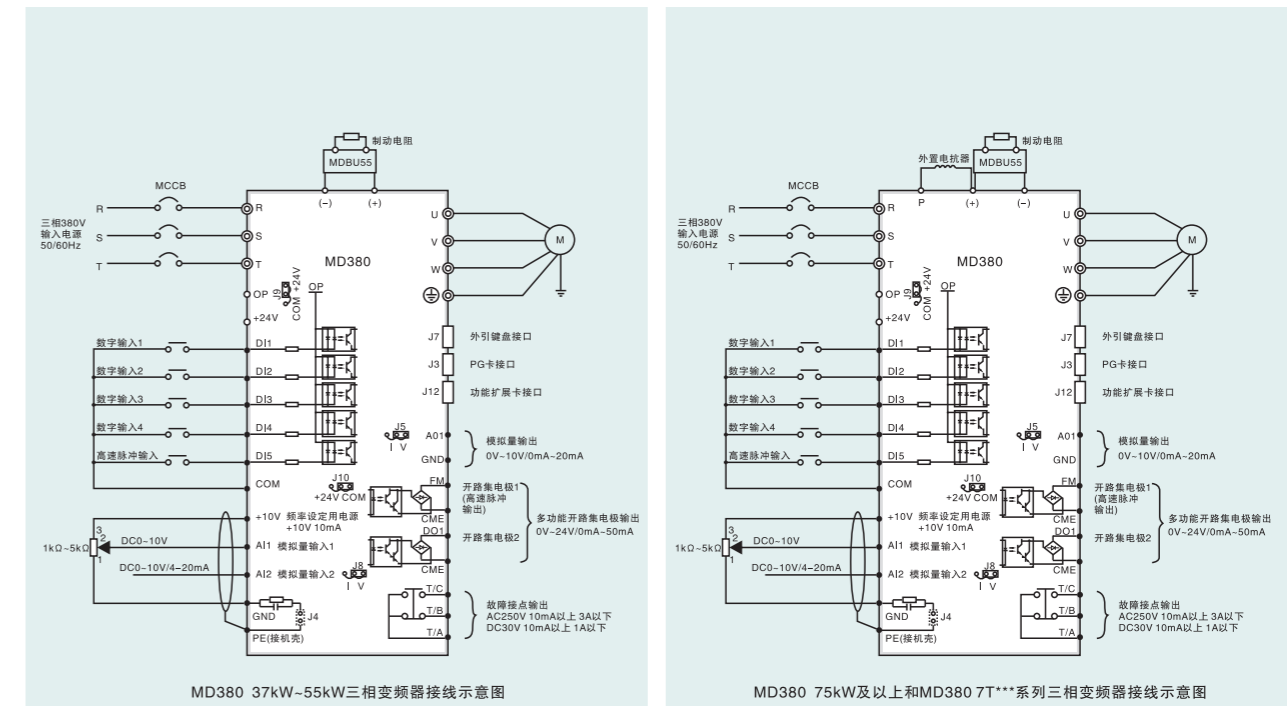
项目	规格
最高频率	V/F控制：0~3200Hz、矢量控制：0~300Hz
载波频率	0.5kHz~16kHz；可根据负载特性，自动调整载波频率。
输入频率分辨率	数字设定：0.01Hz 模拟设定：最高频率×0.025%
控制方式	开环矢量控制（SVC） 闭环矢量控制（FVC） V/F控制
启动转矩	G型机：0.5Hz/150%（SVC）；0Hz/180%（FVC） P型机：0.5Hz/100%
调速范围	1：200（SVC） 1：1000（FVC） 1：50（VF）
稳速精度	±0.5%（SVC） ±0.02%（FVC）
转矩控制精度	±5%（FVC）
过载能力	G型机：150%额定电流60s；180%额定电流1s。 P型机：120%额定电流60s；150%额定电流1s。
转矩提升	自动转矩提升；手动转矩提升0.1%~30.0%
V/F曲线	三种方式：直线型；多点型；N次方型V/F曲线（1.2次方、1.4次方、1.6次方、1.8次方、2次方）
V/F分离	2种方式：全分离、半分离
加减速曲线	直线或S曲线加减速方式；四种加减速时间；加减速时间范围0.0~6500.0s
直流制动	直流制动频率：0.00Hz~最大频率，制动时间：0.0s~36.0s，制动动作电流值：0.0%~100.0%
点动控制	点动频率范围：0.00Hz~50.00Hz；点动加减速时间0.0s~6500.0s
简易PLC、多段速运行	通过内置PLC或控制端子实现最多16段速运行
内置PID	可方便实现过程控制闭环控制系统
自动电压调整（AVR）	当电网电压变化时，能自动保持输出电压恒定
过压过流失速控制	对运行期间电流电压自动限制，防止频繁过流过压跳闸
快速限流功能	最大限度减小过流故障，保护变频器正常运行
转矩限定与控制	“挖土机”特性，对运行期间转矩自动限制，防止频繁过流跳闸；矢量控制模式可实现转矩控制
上电外围设备安全自检	可实现上电对外围设备进行安全检测（如接地、短路等）
共直流母线功能	可实现多台变频器共用直流母线的功能
QUICK 键	五种菜单模式选择：基本菜单、高级菜单、监视菜单、校验菜单、用户自定义菜单
MF.K 键	可编程键：命令通道切换/正反转运行/点动运行功能选择
纺织摆频控制	多种三角波频率控制功能
定时控制	定时控制功能：设定时间范围0h~65535h
运行命令通道	三种通道：操作面板给定、控制端子给定、串行通讯口给定。可通过多种方式切换
频率源	共有10种频率源：数字给定、模拟电压给定、模拟电流给定、脉冲给定、串行口给定。可通过多种方式切换
辅助频率源	10种辅助频率源。可灵活实现辅助频率微调、频率合成
输入端子	五个数字输入端子，其中一个可作高速脉冲输入，输入频率最高可达100kHz。（可扩展至十个）兼容有源PNP或NPN输入方式 二个模拟量输入端子，其中一个只能用作电压输入，另一个可作电压或电流输入。（可扩展一个电压输入端子）
输出端子	一个高速脉冲输出端子（可选为开路集电极式），0kHz~100kHz的方波信号输出，可实现设定频率、输出频率等物理量的输出。 一个数字式输出端子（可扩展至两个） 一个继电器输出端子（可扩展至两个） 一个模拟输出端子（可扩展至两个），分别可选0mA~20mA或0V~10V，可实现设定频率、输出频率等物理量的输出
虚拟IO	5个虚拟DI、5个虚拟DO
LED显示	显示参数
参数拷贝	可通过LCD操作面板选件实现参数的快速复制
按键锁定和功能选择	实现按键的部分或全部锁定，定义部分按键的作用范围，以防止误操作
保护功能	上电电机短路检测、输入输出缺相保护、过流保护、过压保护、欠压保护、过热保护、过载保护等
选配件	多功能输入输出扩展卡、制动组件、通讯卡、PG卡、用户可编程卡等
使用场所	室内，不受阳光直射，无尘埃、腐蚀性气体、可燃性气体、油雾、水蒸汽、滴水或盐份等
海拔高度	低于1000m
环境温度	-10℃~+40℃（环境温度在40℃~50℃，请降额使用）
湿度	小于95%RH，无水珠凝结
振动	小于5.9m/s ² （0.6g）
存储温度	-20℃~+60℃

12 典型接线图 Typical Wiring Diagram



MD380 单相变频器典型接线示意图

MD380 30kW以下三相变频器接线示意图



MD380 37kW-55kW三相变频器接线示意图

MD380 75kW及以上和MD380 7T***系列三相变频器接线示意图

13 可选附件 | Optional Parts

图片	型号	描述
	MD38PG3	UVW差分PG卡: 1.对外5V供电 2.支持A、B、Z、U、V、W六路差分输入信号,其中A、B输入信号最高可300KHz输入 3.DB15接口 4.无分频输出
	MD38PG1	差分PG卡: 1.对外5V供电 2.支持A、B、Z三路差分输入,其中A、B输入信号最高可300KHz输入 3.无分频输出
	MD38PG4	旋转变压器卡: 1.10KHz、7V Rms激励输出 2.分辨率:12位 3.DB9接口 4.无分频输出
	MD38PG5	开路集电极PG卡: 1.对外15V供电 2.支持A、B、Z三路开路集电极输入,其中A、B两路信号最高可100KHz输入 3.有分频输出(1:1分频输出)
	MD38IO1	扩展IO及通讯功能卡: 1.1路隔离的模拟量输入AI3,支持±10V输入,可以测量PT100,PT1000,不能同时使用 2.CAN-LINK与MODBUS通信口。(两个通信功能不能同时使用,需要跳线选择) 3.DI×5、DO×1、RELAY×1、AO×1 4.3.7KW及以上功率选配
	MD38CAN1	CAN-LINK通讯卡: 1.支持CAN-LINK协议
	MD38CAN2	CANOPEN通讯适配卡
	MD38DP	Profibus DP通讯卡: 1.具备CAN-LINK 2.具备Profibus DP通讯功能 3.3.7KW及以上功率选配
	MD38PC1	用户可编程控制卡: 1.1路隔离的模拟量输入AI接口,可输入±10V、±20mA,可以测量PT100,PTC,不能同时使用 2.带隔离的RS485通信接口 3.通用IO接口:DI×5、RELAY×2、AO×1 4.3.7KW及以上功率选配
	MD38TX1	隔离485通讯适配卡

※另可提供:型号MDKE4(手持操作器)、型号MD38IO2(简化IO,DI×3,全系列适用)
※型号MD38PC2(简易用户可编程控制卡)目前正在开发中

14 制动组件选型指南 | Brake Components Prototyping

制动组件选型指南

下表为指导数据,用户可根据实际情况选择不同的电阻阻值和功率,(阻值一定不能小于表中推荐值,但功率可以放大。)制动电阻的选择需要根据实际应用系统中电机发电的功率来确定,与系统惯性、减速时间、位能负载的能量等都有关系,需要客户根据实际情况选择。系统的惯量越大、需要的减速时间越短、制动得越频繁,则制动电阻需要选择功率越大、需要选择的阻值越小。

阻值的选择
制动时,电机的再生能量几乎全部消耗在制动电阻上。
可根据公式: $U \cdot U/R = P_b$
⊙公式中U----系统稳定制动的制动电压
(不同的系统也不一样,对于380VAC系统一般取700V)
⊙ P_b ----制动功率

制动电阻的功率选择

理论上制动电阻的功率和制动功率一致,但是考虑到降额为70%。
可根据公式: $0.7 \cdot P_r = P_b \cdot D$
⊙ P_r ----电阻的功率
⊙D----制动频度(再生过程占整个工作过程的比例)
电梯-----20%~30%
开卷和取卷-----20~30%
离心机-----50%~60%
偶然制动负载-----5%
一般取10%

MD380变频器制动组件选型表(以G型机为例)

变频器型号	制动电阻推荐功率	制动电阻推荐阻值	制动单元	备注
MD380S0.4	80W	≥200Ω	内置可选	变频器型号后加“B”
MD380S0.7	80W	≥150Ω		
MD380S1.5	100W	≥100Ω		
MD380S2.2	100W	≥70Ω	标准内置	无特殊说明
MD380T0.7	150W	≥300Ω		
MD380T1.5	150W	≥220Ω		
MD380T2.2	250W	≥200Ω		
MD380T3.7	300W	≥130Ω		
MD380T5.5	400W	≥90Ω		
MD380T7.5	500W	≥65Ω		
MD380T11	800W	≥43Ω	内置可选	变频器型号后加“B”
MD380T15	1000W	≥32Ω		
MD380T18.5	1300W	≥25Ω		
MD380T22	1500W	≥22Ω		
MD380T30	2500W	≥16Ω		
MD380T37	3.7kW	≥16.0Ω	外置	MDBU-35-B
MD380T45	4.5kW	≥16Ω	外置	MDBU-35-B
MD380T55	5.5kW	≥8Ω	外置	MDBU-70-B
MD380T75	7.5kW	≥8Ω	外置	MDBU-70-B
MD380T90	4.5kW×2	≥8Ω×2	外置	MDBU-70-B×2
MD380T110	5.5kW×2	≥8Ω×2	外置	MDBU-70-B×2
MD380T132	6.5kW×2	≥8Ω×2	外置	MDBU-70-B×2
MD380T160	16kW	≥2.5Ω	外置	MDBU-210-B
MD380T200	20kW	≥2.5Ω	外置	MDBU-210-B
MD380T220	22kW	≥2.5Ω	外置	MDBU-210-B
MD380T250	12.5kW×2	≥2.5Ω×2	外置	MDBU-210-B×2
MD380T280	14kW×2	≥2.5Ω×2	外置	MDBU-210-B×2
MD380T315	16kW×2	≥2.5Ω×2	外置	MDBU-210-B×2
MD380T355	17kW×2	≥2.5Ω×2	外置	MDBU-210-B×2
MD380T400	14kW×3	≥2.5Ω×3	外置	MDBU-210-B×3

※×2表示两个制动单元带各自的制动电阻并联使用,×3意义同×2;