



高性能工程型变频器

能科科技股份有限公司
总部地址：北京市海淀区西北旺东路 10 号院区 5 号楼
中关村软件园互联网创新中心
电 话：010-58741901
邮 编：100193
工厂地址：北京市房山区城关街道顾八路一区 9 号
电 话：010-81306009
邮 编：102400
网 址：www.nancal.com



能科微信



能科官网

版本号：20190723

本公司对样本有解释和说明权，样本内容仅供参考



高压变频器	工程型变频器	高压软起动	APF	低压 SVG	SVG-C	SPC	高压 SVG	岸电电源
								
2.3kV-18kV	400V/480V/690V	1.14kV-13.8kV	400V/480V/690V	400V/480V/690V	400V/480V/690V	400V	3kV-35kV	高压：6kV/6.6kV 低压：400V/690V
200kW-15MW(风冷) 7MW-65MW(水冷)	37kW-8MW	220kW-26MW	50A-750A	30kvar-600kvar	100kvar-600kvar	35kvar-100kvar	1000kvar-100Mvar	高压：300kVA-20MVA 低压：100kVA-8MVA
风机、水泵、压缩机节能、工艺调速	高性能单 / 多机变频 驱动系统	电机软起动	谐波治理	无功补偿	无功补偿	三相不平衡治理	高压无功补偿	船舶供电

公司简介

能科科技股份有限公司,成立于 2006 年 12 月,2016 年 10 月在上交所上市(股票代码: 603859.SH),致力成为业内领先的智能制造与智能电气先进技术提供商,坚持智能制造、智能电气双轮驱动战略,依托先进的工业软件和电力电子技术,为客户定制专属的,以工业互联网为核心的,数字化、网络化、智能化系统解决方案。

能科股份旗下设有多家分子公司,包括:
能科科技股份有限公司北京分公司
能科电气传动系统有限公司(香港)

智能制造业务:
北京能科瑞元数字技术有限公司
上海能隆智能设备有限公司
北京瑞德合创科技发展有限公司
能科特控(北京)技术有限公司
北京博天昊宇科技有限公司

智能电气业务:
上海能传电气有限公司
北京能科瑞康节能技术开发有限公司



产品概况

产品介绍

NC EVFD 系列工程型变频器是能科股份推出的新一代高性能工艺调速装置，可提供电机驱动系统整套解决方案，可实现 V/F 控制、无速度传感器矢量控制和有速度传感器矢量控制，满足通用行业及特殊领域应用。该装置可为客户在各个行业和应用提供较好的兼容性和灵活性，可驱动轧机、起重机、皮带机、泵和风机等各种设备，适用于冶金、石油钻机、港口机械、矿山、测试台、水泥、船舶推进、海上作业、橡胶密炼机、物料搬运和制浆造纸等行业。

产品配置

- 基本特点：单传动 / 多传动、两象限工作 / 四象限工作、模块式供货 / 柜体式供货
- 电压等级：400V/480V/690V
- 功率范围：最大至 8000kW
- 单个逆变模块输出功率：45kW~560kW
- 整流类型：二极管整流 (DSU)、IGBT PWM 整流 (ISU1)、IGBT 6 脉波整流 (ISU2)
- 控制对象：交流异步电机、永磁同步电机、励磁同步电机
- 控制方式：V/F 控制、无速度传感器矢量控制和有速度传感器矢量控制
- 丰富的对外接口：RS232、RS485、Profibus、Profinet、CAN、Ethernet 等

产品特点

- 高性能矢量控制技术，带参数自测定和在线辨识功能
- DSP+FPGA+ARM 全数字控制平台
- 高功率密度，高可靠性
- 行业定制化设计，兼容主流工业场合
- 可选金属膜电容，电容无需串联，无均压器件
- N8i 模块标配输出 du/dt 滤波器 (N6i、N7i 为可选)
- 模块冗余设计，提供最多 16 个模块并联，模块无需均流电抗器
- 创新的分布式散热设计和精确的仿真，使得散热更均匀，提升了冲击负载适应能力
- 风道与内部元器件隔离，独立散热风道，确保带电部分不受粉尘影响
- 高可靠外转子风机，风机维护无需拆解功率单元
- 主要器件同侧更换，易于维修维护
- 基于互联网的变频器远程实时监控系统，实现有线、无线网络的数据交换以及远程分析

产品组成

人机交互界面

- 自主研发的智能面板，接口丰富，使用方便
- 可选高分辨率 LCD 显示器
- 支持多种语言



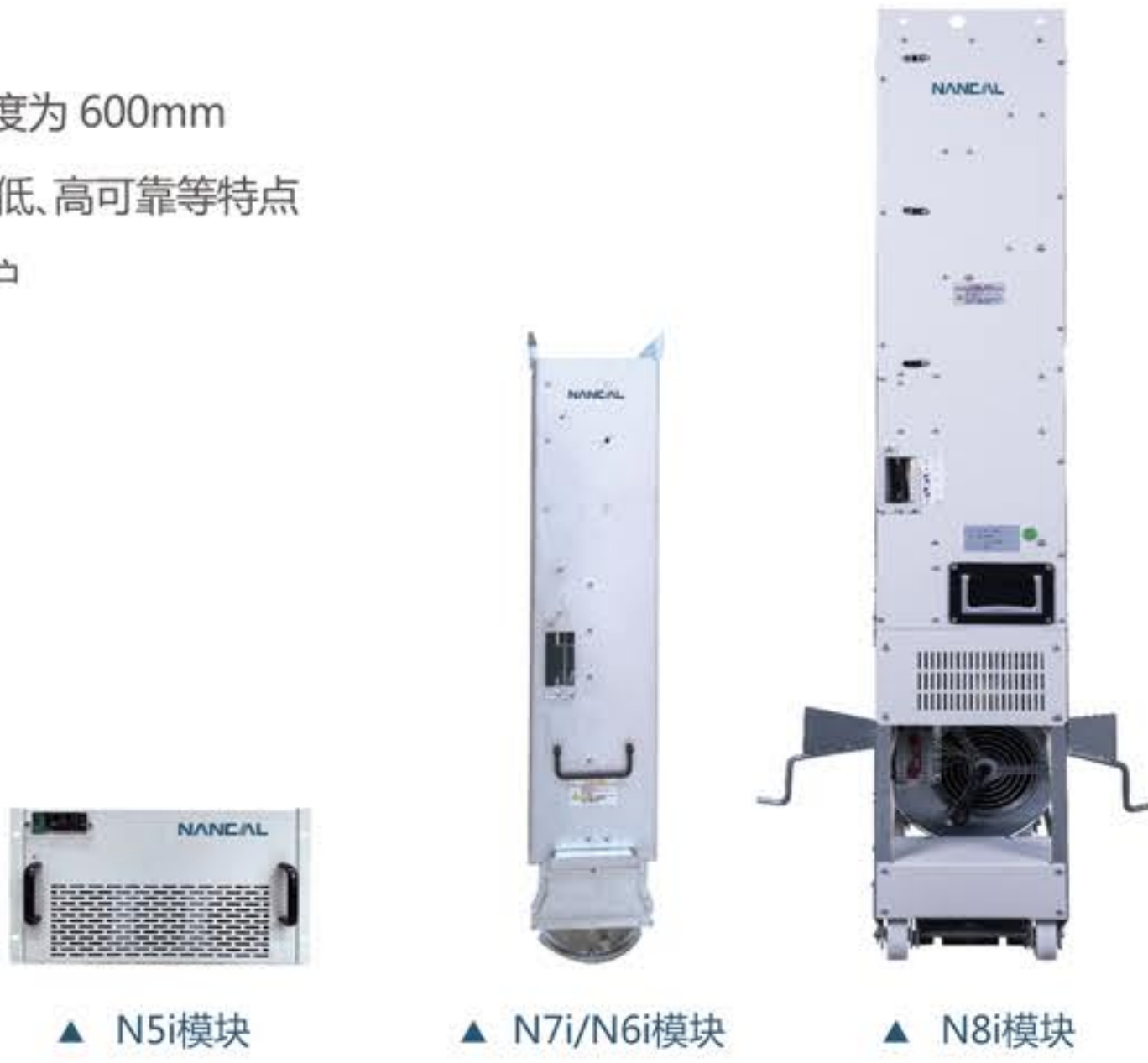
一体化智能主控板

- 32 位工业级 DSP/ 大规模集成电路全数字控制，无工控机，高可靠，可实现与所有主要自动化网络通讯链接
- 采用 DSP+FPGA+ARM 的三核控制系统平台，高性能，高可靠性，超强运算能力
- 控制驱动光纤隔离，提高产品抗干扰能力
- 内置多种接口，如数字量、模拟量、总线通讯、测速码盘等



功率模块

- 业内高功率密度，以 690V/1100kW 为例，逆变柜体宽度为 600mm
- 采用新一代 IGBT 功率器件，具有结温高 (175°C)、损耗低、高可靠等特点
- 模块底部装有脚轮，方便从柜体中拆卸和安装，易于维护

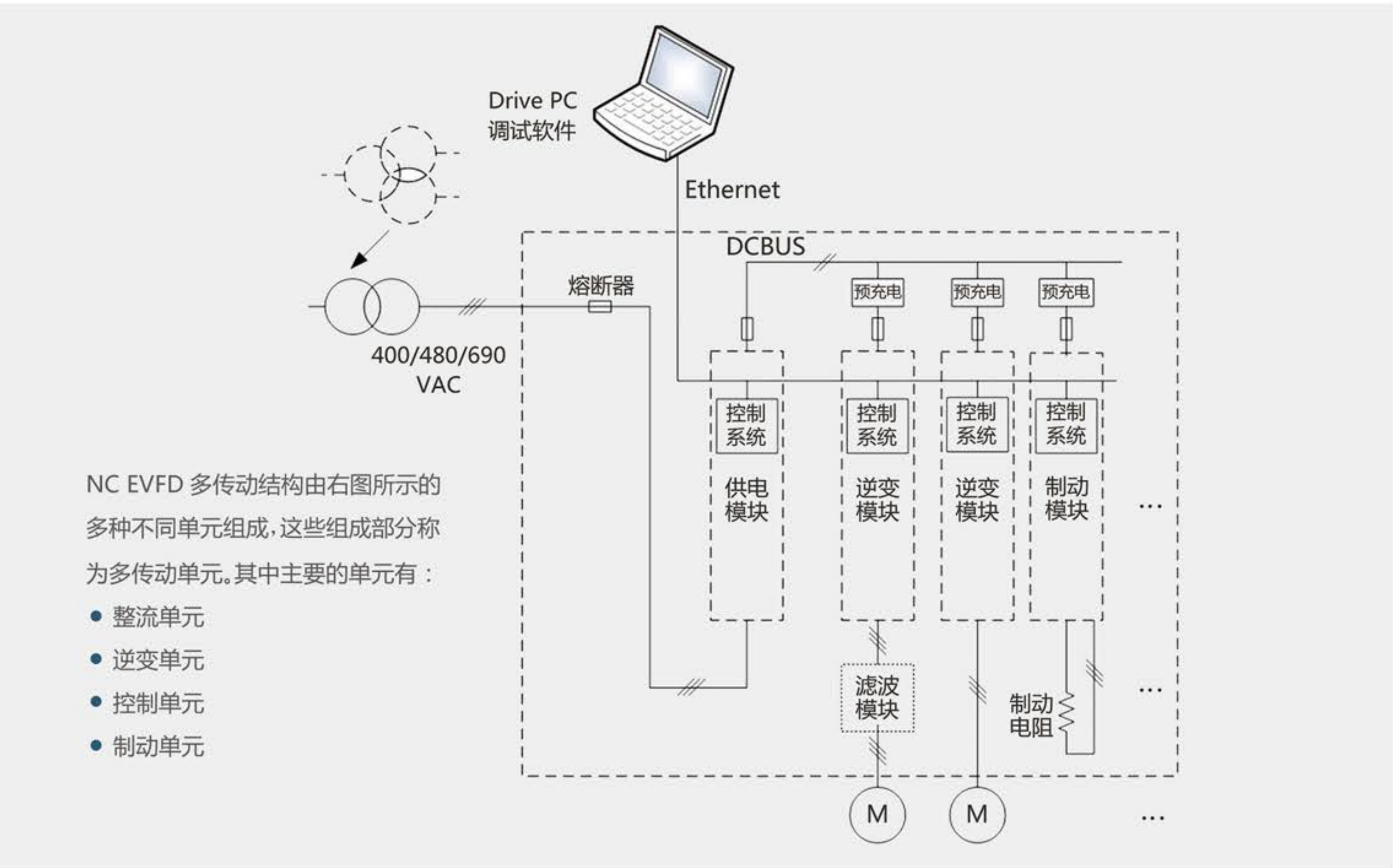


熔断式隔离开关（可选）

- 隔离和保护一体，支持本组逆变柜在线维护和柜外操作，安全可靠
- 高分断能力，快速熔断器可快速安全保护，提高产品可靠性

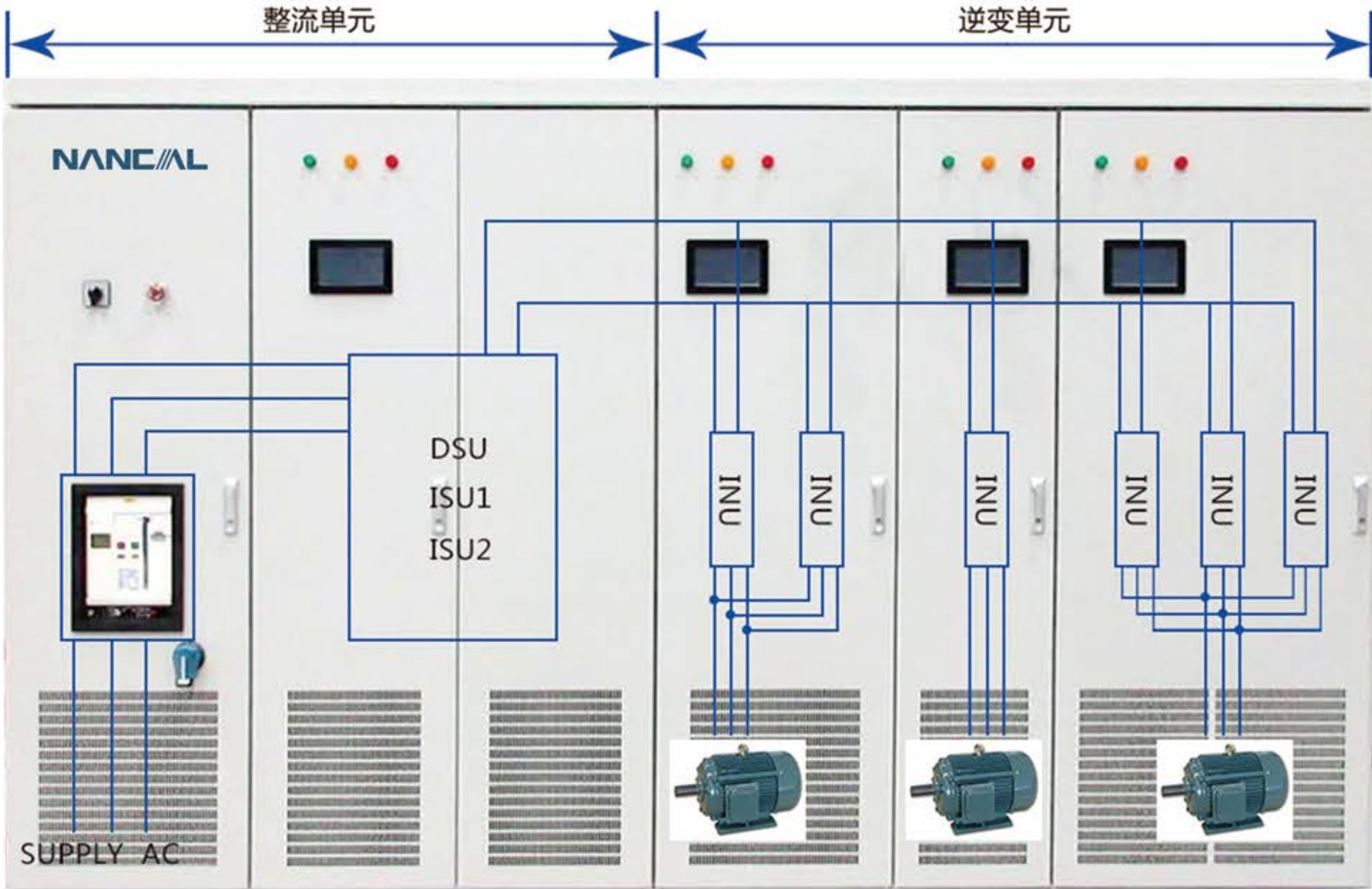
多传动解决方案

多传动是工业传动产品的一个类型，由连接到公共直流母线的工业传动模块构成。公共直流母线为传动模块提供直流电压。直流电压由一套装置中唯一的整流单元提供。整流单元有从简单的二极管整流单元到复杂的有源 IGBT 整流单元的多种选择。



多传动结构可简化安装，带来如下多种优势：

- 降低连线、安装和维护费用
- 节省空间
- 减少器件数量，提高可靠性
- 减小线电流并且简化制动装置
- 公共直流母线实现电能循环，可以实现电机到电机的制动而无需制动斩波器或能量回馈单元
- 多传动的公共整流单元确保了装置整体安全性和控制功能多样性



应用系统集成的特殊设计

- 模块底部装有脚轮，维护的时候方便从柜体中拆卸和安装
- 逆变单元和整流单元的模块能够并联以输出更高的电流
- 模块化设计、紧凑化设计和简易操作的模块，可以减少柜体的数量和宽度从而节省安装体积

性能优势

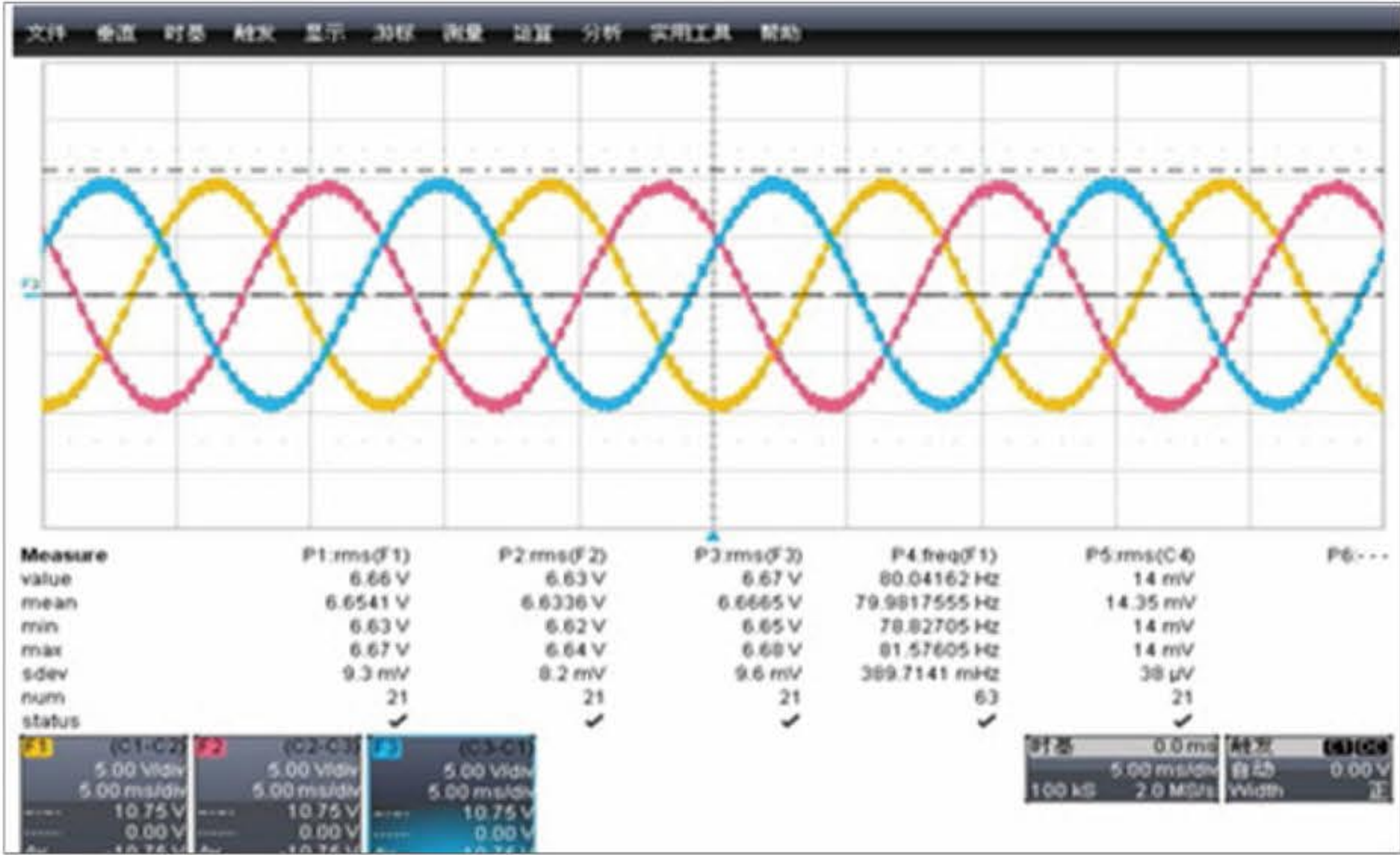
IGBT 整流供电可选

技术特点

- IGBT 整流：可以实现四象限能量回馈，IGBT 整流单元分为 PWM 整流 (ISU1) 和 6 脉波整流 (ISU2)
- 由整流单元 + LCL / L 滤波器组成
- ISU1 适用于要求电网谐波低，且需要能量回馈的应用场合；ISU2 适用于预算经济且需要能量回馈的场合

技术竞争力

- 精准的锁相环技术及电流控制，系统适应性强，对电网干扰小
- ISU1 采用矢量控制技术和 LCL 滤波技术，极大降低谐波含量，电流谐波失真 THD≤5%
- 具有无功补偿功能，系统功率因数接近 1
- 直流母线电压可控 (ISU1 整流)，有效减小电网波动对母线电压的影响
- IGBT 整流模块可并联，且无需专用连接件，最大功率 8000kW，电压范围从 400V~690V



采用 ISU1 时输入电流波形

速度传感器故障时可在线切换为无速度传感器控制

技术特点

即使运行于有速度传感器控制模式时，控制系统仍能通过电机模型实时估算电机转速，从而可以在速度传感器故障时在线切换为无速度传感器控制模式。

技术竞争力

- 减少了因速度传感器故障导致停机运行带来的不必要损失，满足特殊场合需求
- 切换过程快速平稳，电流几乎无冲击
- 支持编码器断线硬件检测

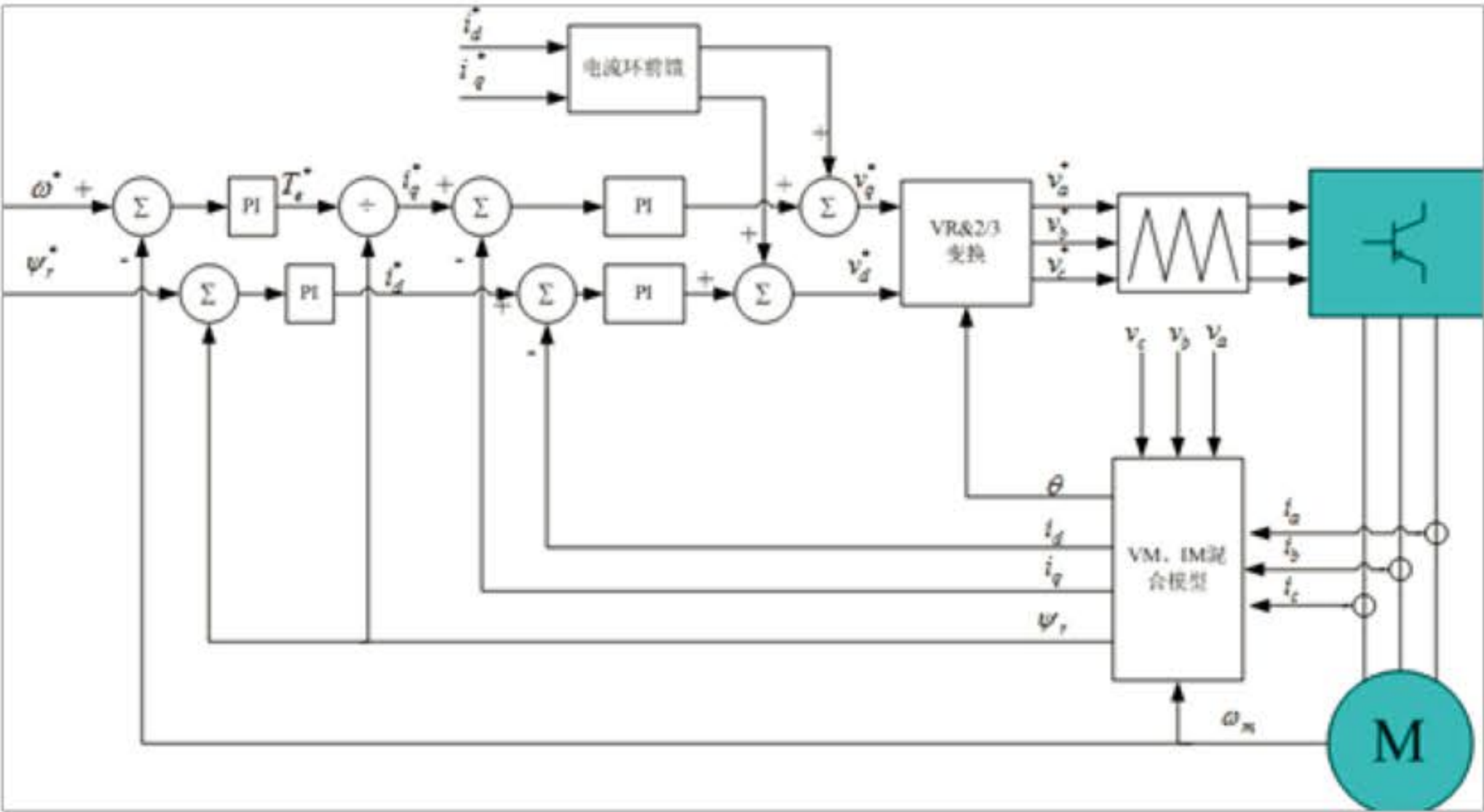
永磁同步电机专用矢量控制算法

技术特点

- 改进的电机磁链模型，提供更高的转矩动态响应性能和更宽的弱磁调速范围
- 针对不同应用提供多种控制策略：最大转矩 / 电流 (MTPA) 控制、功率因数 1 控制、最优效率控制等
- 提供有速度传感器矢量控制和无速度传感器矢量控制两种控制模式

技术竞争力

- 转子初始位置自动检测功能，定位更为精确



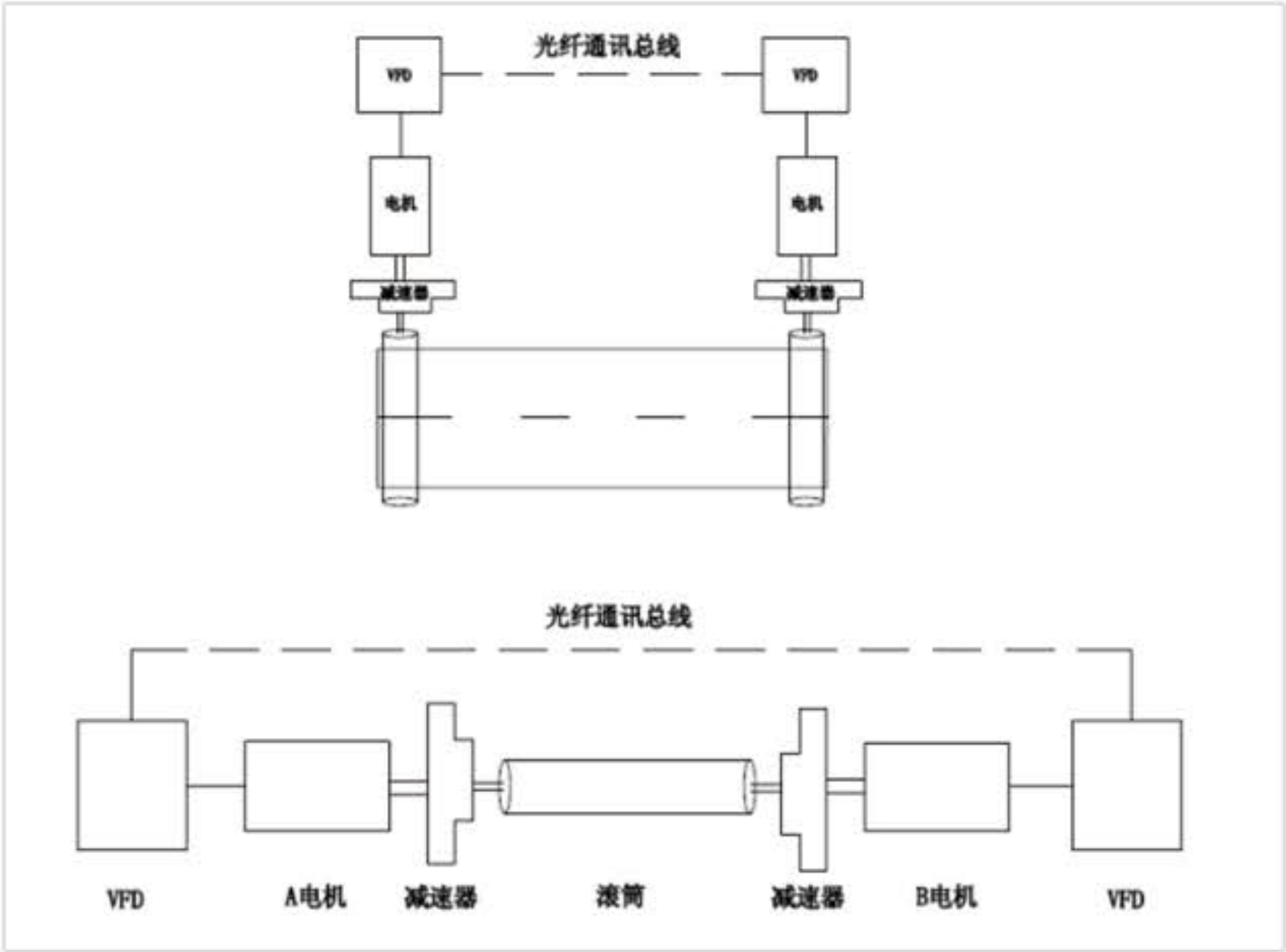
多电机同步协调控制与负荷分配

技术特点

应用于多台电机拖动同一负载，电机同步传动或比例同步传动的场合，可以满足齿轮、链条、皮带、网毯等多种连接方式的同步传动需求，如轧钢设备、绞车、纺丝机、造纸生产线、起重机、皮带机、磨机、升船机等。

技术竞争力

- 抗扭振、防打滑、精准的速度同步控制和负荷分配



快速制动技术

技术特点

- 叠频制动：输出电压矢量上叠加可控的高频分量，部分转子动能通过电机绕组消耗，产生更大的阻力矩，从而有效安全地加快电机的减速制动
- 增磁制动：制动时通过增大电机磁通，大幅度提高制动转矩
- 直流制动：低速时施加可控的直流电压，确保消除驱动系统的“爬行”现象

技术竞争力

- 即使在二极管整流场合，电机减速时间的缩短得到保证，能够满足许多工艺在减速方面的苛刻要求

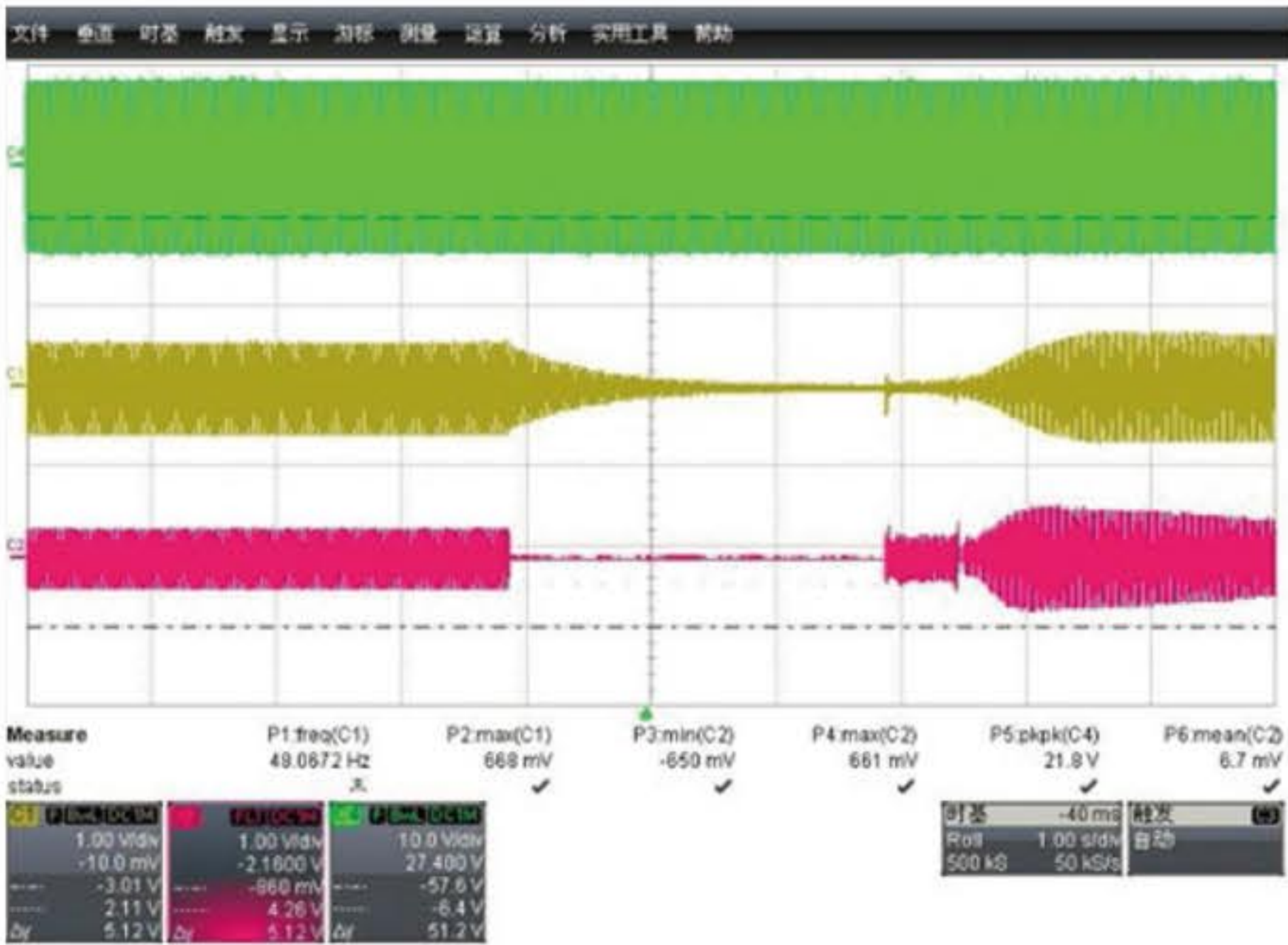
旋转再启动功能

技术特点

在启动旋转中的电机，变频器可自动搜索电机当前转速并按照设定加减速时间恢复正常运行状态（即转速跟踪技术），保证机组安全运行不跳闸。在现场主动力电源母线段切换过程中，系统自动适应，不停机。

技术竞争力

- 减少瞬间停电对生产的影响
- 减少对电网和机械负载的冲击



■ 黄色：电压 ■ 红色：电流

电机参数自测定和在线辨识功能

技术特点

在电机运行前，可对电机主要参数进行自测定，在电机运行过程中，对部分随运行工况变化的参数进行在线辨识。

技术竞争力

在未知电机参数的情况下变频器能精准的计算出电机参数，用于矢量控制及调节器参数自动优化，可用于旧电机改造。

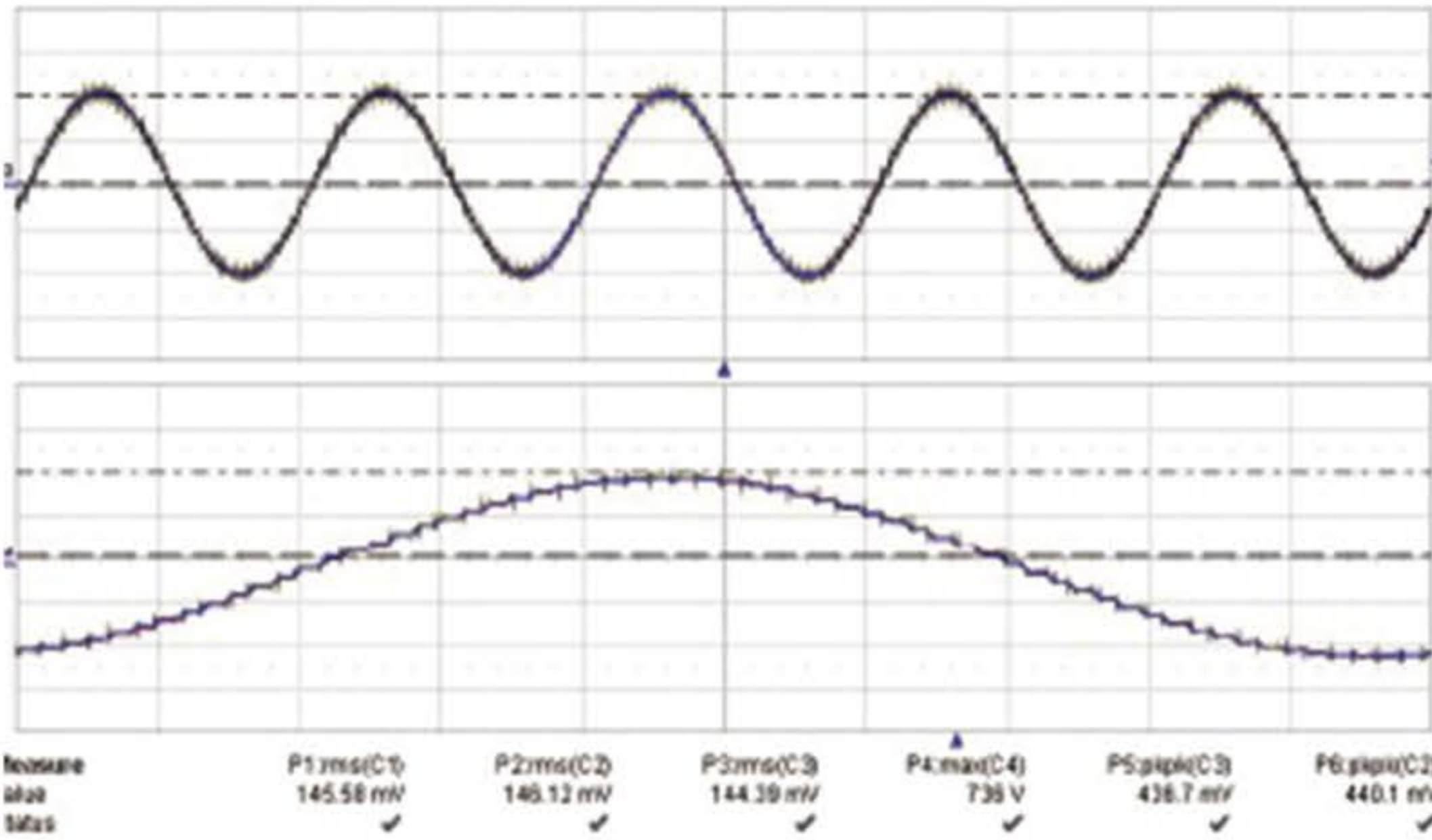
并机均流技术

技术特点

在功率模块并联应用场合，并机均流技术通过先进算法实时调整各模块电流，无需外置均流电抗器，实现负载电流在各模块间的均衡分配。

技术竞争力

- 支持多个同类型模块并联运行
- 某一模块故障后，系统可降额运行



输出电流波形



变频器自检功能

技术特点

运行前对变频器 IGBT 模块进行自动检测，识别故障模块，防止启动后故障扩大。

技术竞争力

- 有效保护变频器
- 快速确定故障位置

出厂测试

系统测试环节

- 自主研发的一流工程传动变频器专用负载实验站, 确保每台设备出厂前经过严格测试, 测试检查项目近百项, 每台设备出厂前都经过满载老化试验
- 实验站可进行 400V、480V、690V 等不同电压等级的满载实验需求, 能满足四象限能量回馈的实验要求



其他技术特点

可选电机保护功能

- 电机绕组温度保护
- 电机轴承温度保护
- 电机震动保护

热设计裕量大

- 采用高性能风机, 风量大, 可靠性高
- 高可靠外转子风机, 风机维护无需拆解功率单元
- 整体热设计裕量大, 为系统的散热能力提供保障

输入电压自适应

- 输入电压波动时, 实时闭环调节, 确保输出电压恒定
- 电机不因电网大的波动而受到冲击
- 输入电压波动范围 -10%(-15%1 分钟)~+10% 工况下, 系统仍能不降额正常运行

丰富的总线接口

- 支持 Ethernet, Modbus, CAN, Profibus, Profinet 等多种总线协议
- 编码器接口支持常用速度传感器, 适配增量型编码器, 绝对值编码器和旋转变压器等

启动和维护工具

友好的操作面板

- 彩色触摸屏人机交互界面, 接口丰富, 使用方便, 适合单机和多传动系统显示和控制
- 助手型操作屏让操作更直观, 让导航更轻松
- 高分辨率显示器有利于进行视觉引导, 显示丰富
- 实时显示系统运行状态和故障, 描述故障原因并提示解决方案
- 节省调试和维护时间
- 适用于多传动系统, 可以实现参数备份及相互拷贝

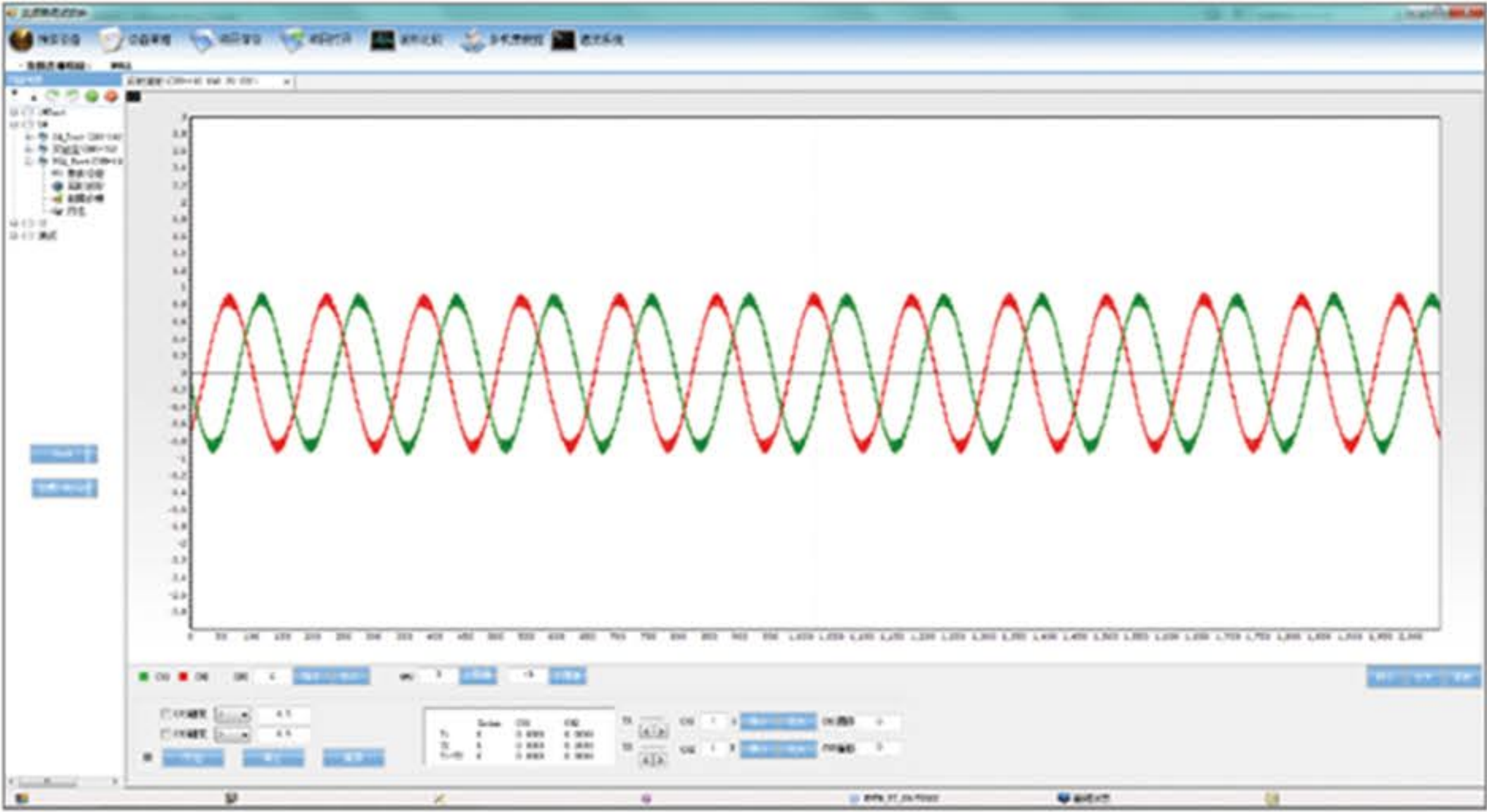
调试软件 Drive PC

能科的 Drive PC 软件是成熟和易于使用的 PC 机软件工具，用于能科工业传动的调试和维护。其拥有的优异特性和采用的清晰的图形化操作界面，使得 Drive PC 成为用户的系统中一个很有价值的选件，可以为故障检测、系统维护和服务以及培训等提供必要的信息。

通过历史记录缓存器，可以在 PC 机的存储器中保存大量数据。传动的数据记录器可以通过 Drive PC 软件访问，并且以图形化界面显示出来。传动中的故障记录器可以自动记录每一个故障、警报和发生的时间。传动中存储的历史故障信息可以上传到用户计算机中。

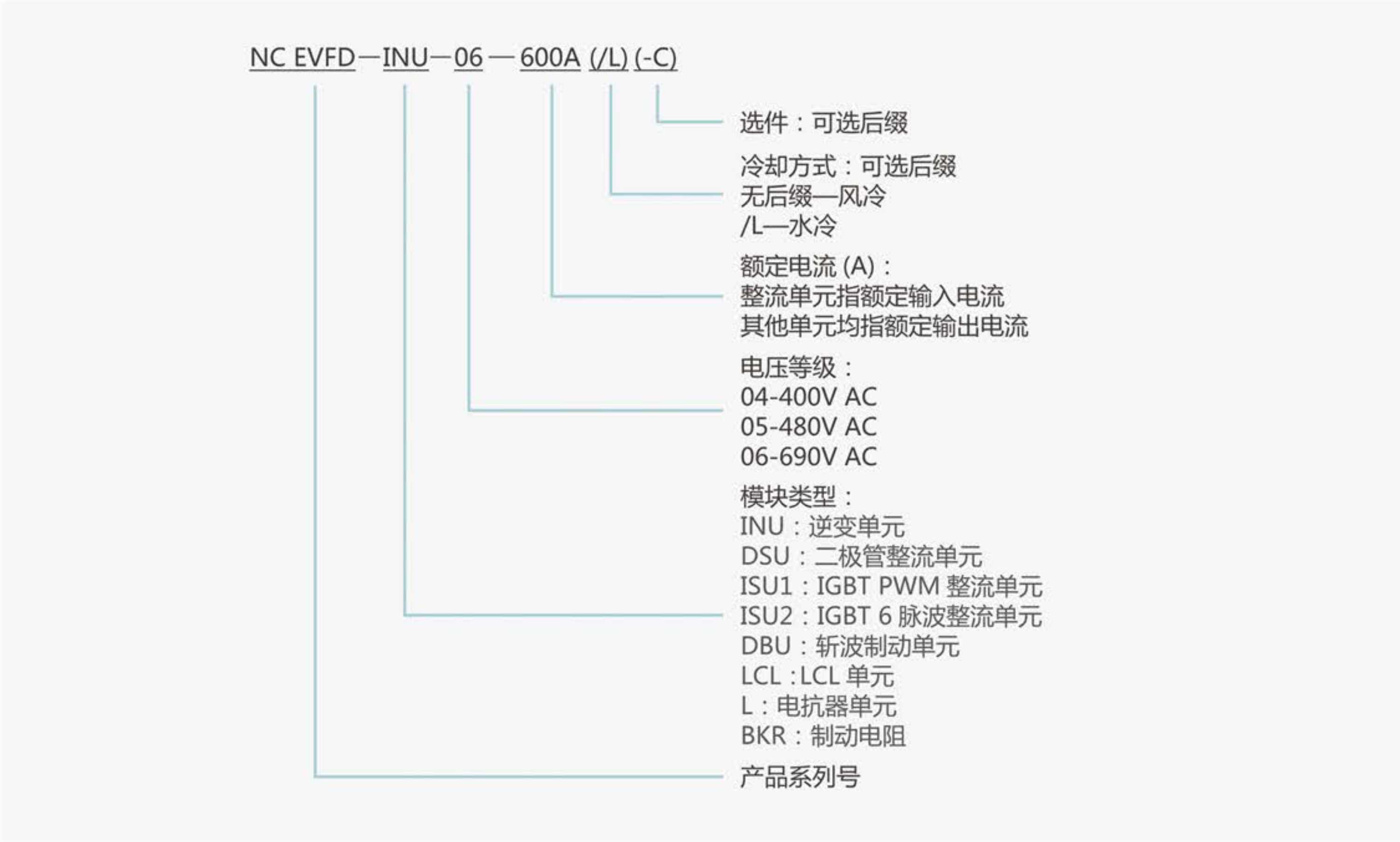
使用 Drive PC 软件，用户可以通过在一台计算机显示器上集成各个传动的实际值，同步跟随多台协同工作的传动。

传动参数可以通过 Drive PC 软件存储于 PC 机，同时可以在任何需要的时候很简单的下载到传动。Drive PC 可以对整个控制板软件在需要的时候进行存储和恢复，这使得一个控制板可以作为多种型号传动的备件。



型号代码

传动模块型号代码

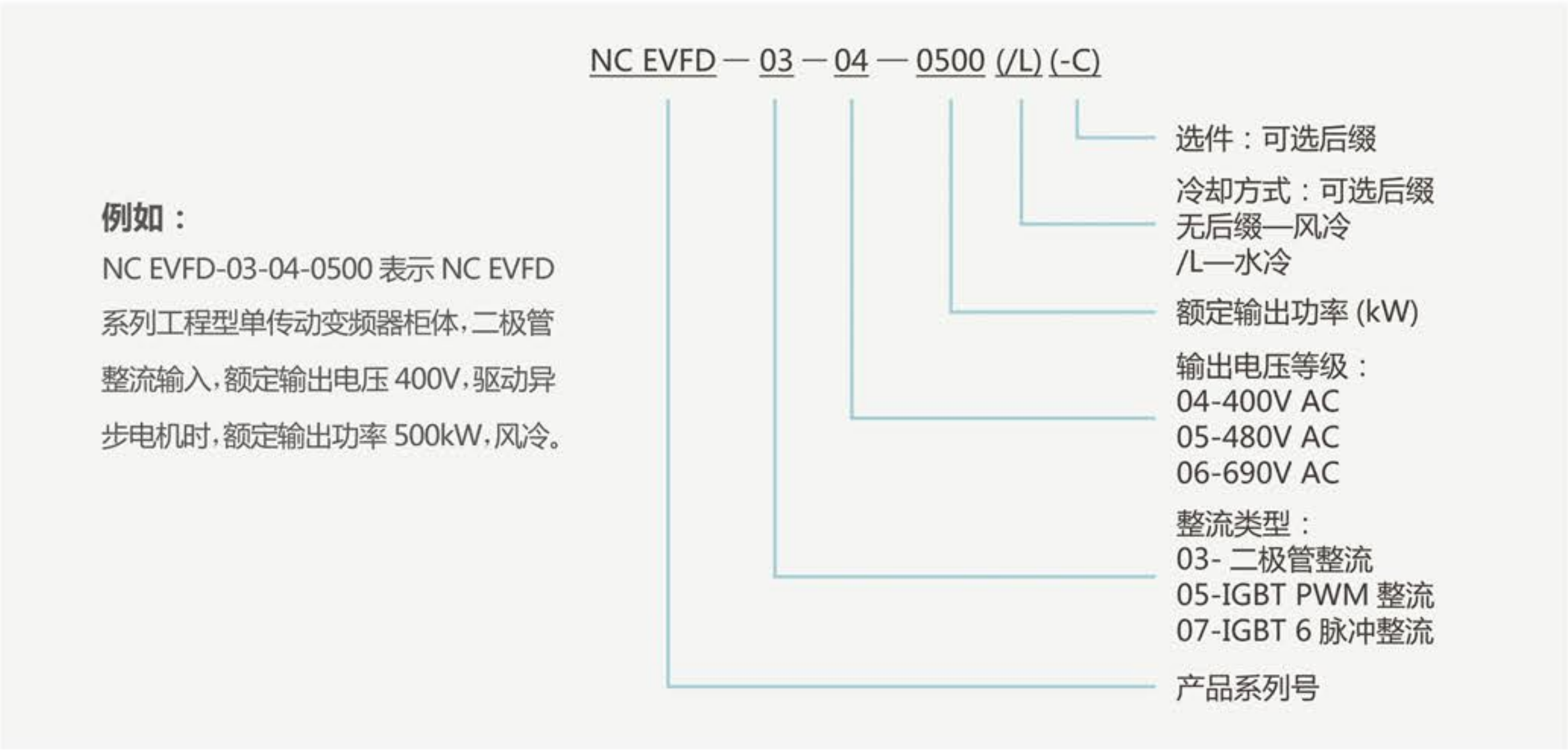


例如：
NC EVFD-INU-06-600A 表示 NC EVFD 系列工程型变频器的 INU 逆变单元模块，风冷，额定输出电压 690V，额定输出电流 600A。

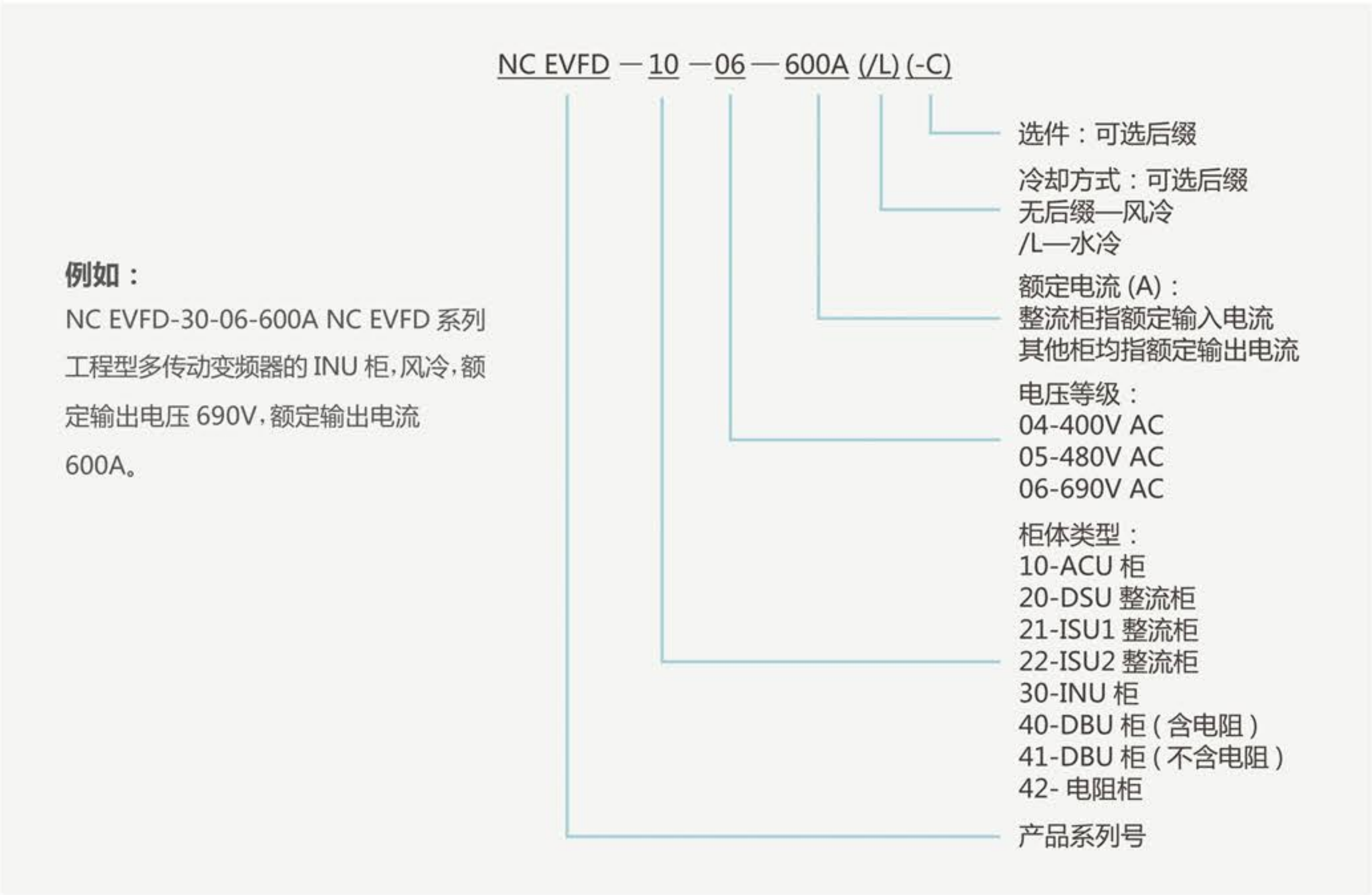


INU 逆变模块

单传动柜体整机型号代码



多传动柜体整机型号代码



技术参数

基本技术数据

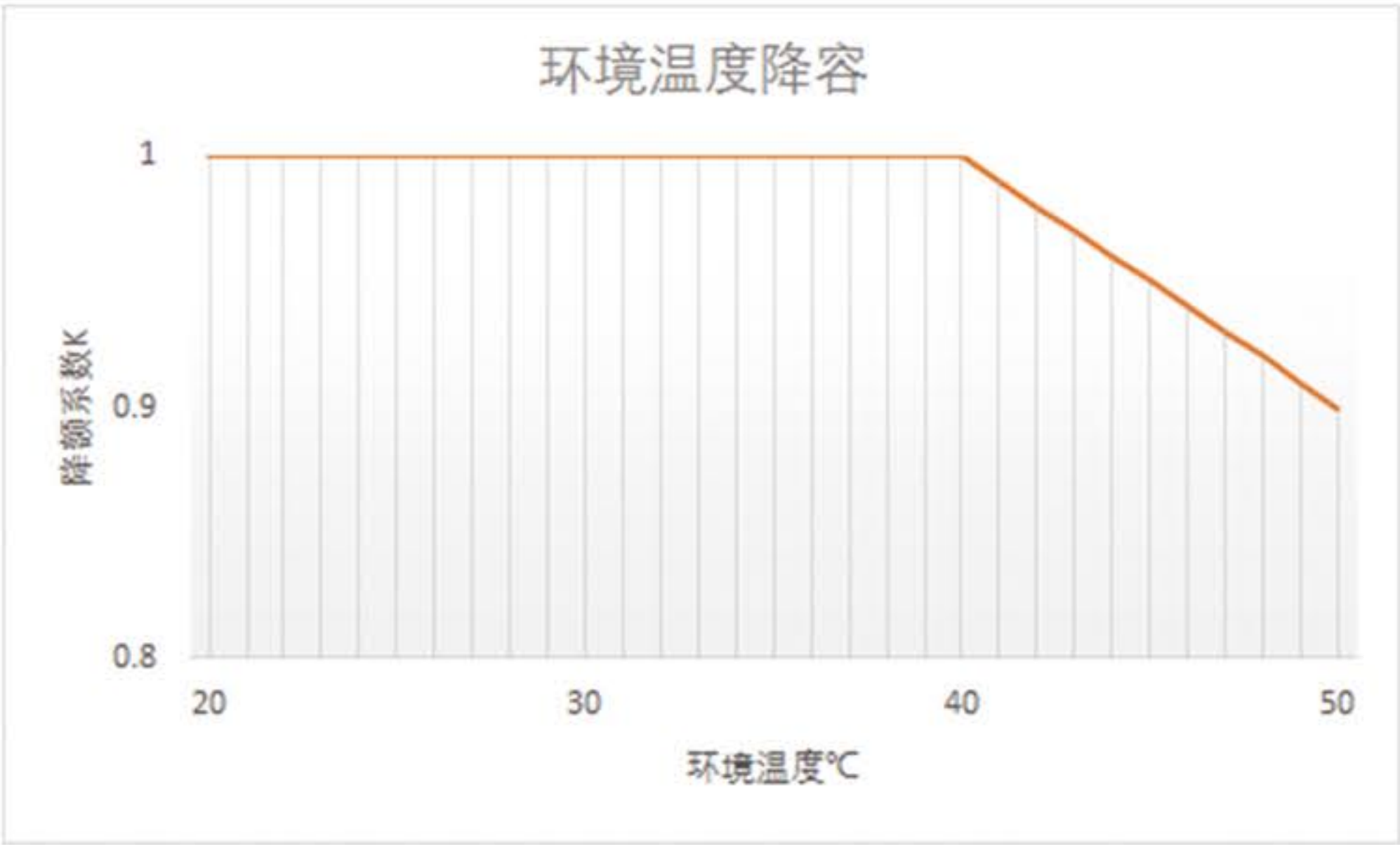
项目		参数
变频器输入	输入电压范围	三相，400V 电压等级：380~415V +10%/-10%，（ -15% 1 分钟） 三相，480V 电压等级：380~480V +10%/-10%，（ -15% 1 分钟） 三相，690V 电压等级：500~690V +10%/-10%，（ -15% 1 分钟）
	输入功率因数	ISU1：1 (基波) ；0.99 (总) DSU、ISU2：0.98 (基波)；0.93~0.95 (总)
	效率 (额定功率下)	整流采用 ISU1：97% 整流采用 DSU 或 ISU2：98%
	输入电压频率范围	48~63 Hz
	输出电压等级	400VAC/480VAC/690VAC
变频器输出	输出频率	0~300Hz
	噪音	≤75dBA (1m 远处)
	颜色	柜体 RAL7035 (默认)
	防护等级	柜体 IP 21 (默认)
	控制方式	带 PG 矢量控制/不带 PG 矢量控制/VF 控制
	适配电机	交流异步电动机(IM) / 永磁同步电机(PMSM)/ 励磁同步电机(ESM)
	调速范围	1000:1(带 PG)/100:1 (不带 PG)
	转矩响应	<3ms
	稳速精度	<0.01%额定转速(带 PG) /<10%额定转差 (不带 PG)
	人机界面	7"彩色图形 LCD，触摸屏操作
变频器接口	进线方式	底部 (默认) / 顶部
	编码器接口	光电编码器或旋转变压器
	外部通信	RS232 / RS485 / Profibus-DP / Profinet / CAN / Ethernet
	DI	7 路 DI，24VDC 1A (其中 1 路可配置为 10k~100kHz 高速脉冲输入)
	DO	3 路继电器干接点输出 (24VDC 1A 或 125VAC 0.5A) 3 路 OC 门输出，24VDC (其中 1 路可配置为 10k~100kHz 高速脉冲输出)
	AI	2 路，0~10V 或 0~20mA 可配置
环境要求	AO	4 路，0~10V 或 0~20mA 可配置
	存储温度	-40℃~+70℃
	运行温度	-5℃~+50℃(超过 40℃降额)
	使用场所	室内，无爆炸性或腐蚀性气体，无导电粉尘，无油雾
	湿度	<90% （ 无凝露 ）
	海拔	<1000m (超海拔降额，最高 4000m，超过需定制)

以下需求：更高输出频率、其他总线形式、更多 I/O 接口扩展，请联系能科股份

降容说明

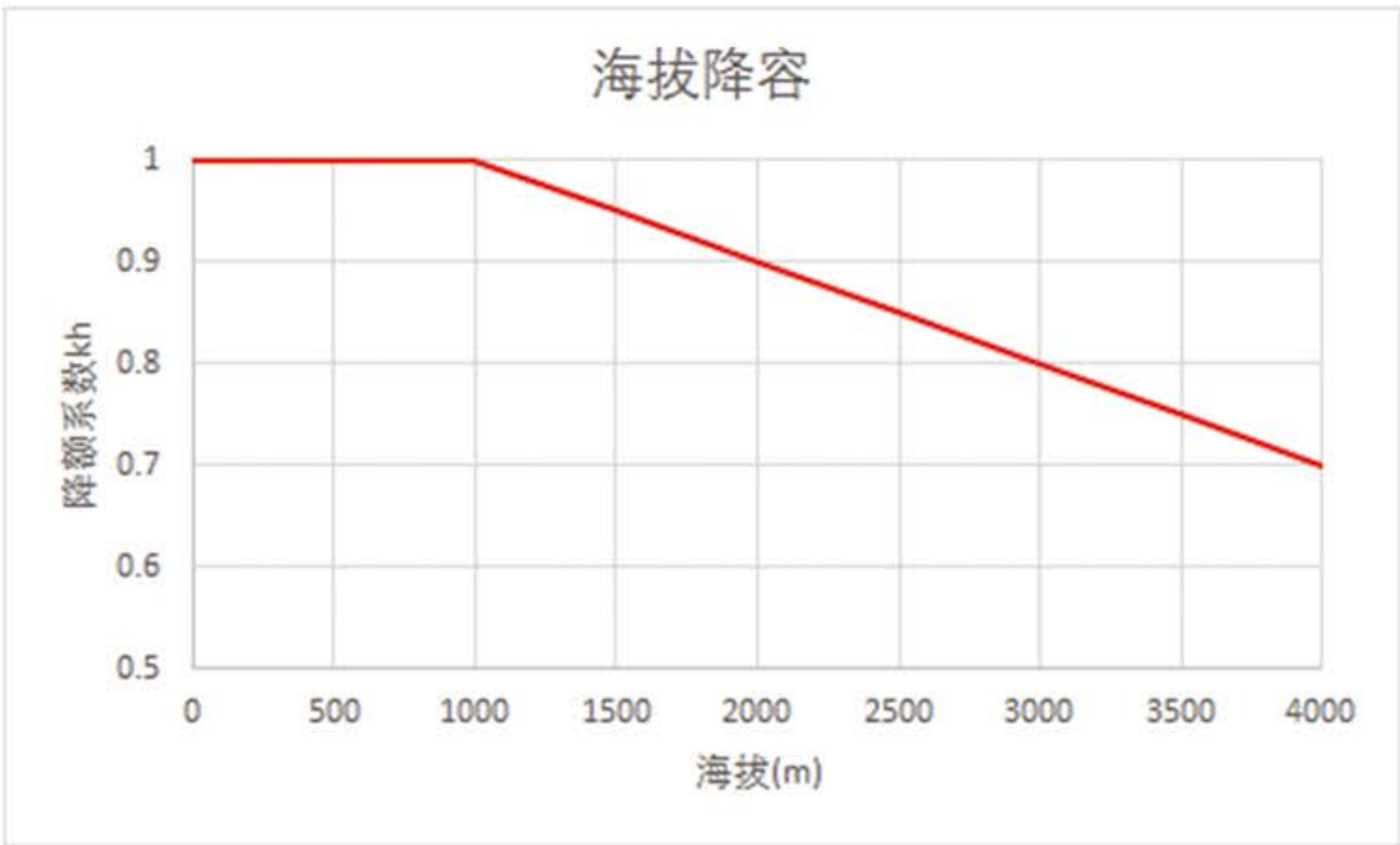
• 环境温度降容

在 +40...50 °C (+104...122 °F) 温度范围内，每增加 1 °C (1.8°F) 额定输出电流降容 1%。通过将额定值表中给定的电流值乘以降容系数 (k)，即可算出输出电流：



• 高海拔降容

在海平面以上 1000m 到 4000m 的海拔范围内，额定输出电流每增加 100m 降容 1%。



逆变单元 (INU)

逆变单元将直流电转换为三相交流电，用来控制交流异步电机或交流同步电机。NC EVFD 系列工程型变频器专注于大功率工程传动，单个 INU 单元的功率范围为 45kW~560kW。通过并联多个 INU 单元可以实现更大功率，最多可支持 16 个同规格的 INU 单元并联。

单个 INU 逆变模块的额定技术数据：

逆变单元型号 NC EVFD-INU	外形尺寸 (宽*深*高) mm	输出额定值			轻过载应用		重载应用		模块 结构 类型
		In	I _{max}	P _n	ILd	PLd	I _{Hd}	PHd	
		A	A	kW	A	kW	A	kW	
Un=400V AC									
-04-095A	440*550*230	95	143	45	91	45	75	37	N5i
-04-105A	189*440*903	105	147	55	101	55	79	37	N6i
-04-145A		145	203	75	139	75	109	55	N6i
-04-170A		170	238	90	163	90	128	55	N6i
-04-210A		210	294	110	202	110	158	75	N6i
-04-250A		250	350	132	240	132	188	90	N6i
-04-300A		300	420	160	288	160	225	110	N7i
-04-350A		350	490	200	336	160	263	132	N7i
-04-470A		239*587*1405	470	610	250	451	250	353	200
-04-560A	560		730	300	538	300	420	250	N8i
-04-650A	650		845	355	624	355	488	250	N8i
-04-750A	750		975	400	720	400	563	315	N8i
Un=690V AC									
-06-65A	189*440*903	65	91	55	62	55	49	45	N6i
-06-85A		85	119	75	82	75	64	55	N6i
-06-100A		100	140	90	96	90	75	75	N6i
-06-125A		125	175	110	120	110	94	90	N6i
-06-145A		145	203	132	139	132	109	110	N6i
-06-195A		195	273	160	187	160	146	132	N6i
-06-220A		220	308	200	211	200	165	160	N7i
-06-270A		270	378	250	259	250	203	200	N7i
-06-335A	239*587*1405	335	500	315	322	315	250	250	N8i
-06-430A		430	645	400	413	400	322	315	N8i
-06-530A		530	800	500	509	450	396	355	N8i
-06-600A		600	900	560	576	500	448	400	N8i

注 1：多个 INU 模块并联的技术数据请具体联系能科股份

注 2：额定值适用于 40°C (104°F) 的环境温度

注 3：为达到表中给定的额定电机功率，传动的额定输出电流必须高于或等于电机额定电流

注 4：480V 电压等级技术数据请具体联系能科股份

定义：

Un：额定输出电压

In：额定输出电流（可连续且无过载）

Imax：最大输出电流；在启动时可持续 10 秒钟,其他情况下,时间长短取决于单元的温度

Pn：无过载应用时的典型异步电机功率

ILd：允许每 5 分钟内持续 1 分钟达到 110% 过载的连续均方根输出电流

PLd：轻过载应用时的典型电机功率

IHd：允许每 5 分钟内持续 1 分钟达到 150% 过载的连续均方根输出电流

PHd：重过载应用时的典型电机功率

整流单元

整流单元将三相交流电转换为直流,为逆变模块提供直流电源。NC EVFD 系列工程型变频器有 3 种不同类型的整流单元：

- 1) 二极管整流单元 DSU
- 2) IGBT PWM 整流回馈单元 ISU1
- 3) IGBT 6 脉波整流回馈单元 ISU2

• 二极管整流单元(DSU)

二极管整流单元 (DSU) 采用三相不可控整流拓扑, 电流不能回馈电网, 结构简单, 可靠性高, 适用于不需要四象限运行的工作场合。二极管整流单元的核心是 6 脉二极管桥。该桥可将三相交流电整流为直流电, 以用于传动的中间直流回路。中间直流回路为驱动电机的逆变单元 INU 供电。可将一个逆变单元或多个逆变器单元连接到中间电路。二极管整流单元中的交流进线电抗器可使传动供电电网中的电流波形以及直流回路中的电压变得平滑。

单个 DSU 整流模块的额定技术数据：

整流单元型号 NC EVFD-DSU-	外形尺寸 (宽*深*高) mm	额定值					轻过载应用		重载应用		模块 结构 类型
		In _{AC}	In _{DC}	Imax	Sn	Pn	ILd	PLd	IHd	PHd	
		A(AC)	A(DC)	A(AC)	kVA	kW	A(AC)	kW	A(AC)	kW	
Un=400V AC											
-04-420A	239*587*1405	420	512	588	291	278	403	267	336	222	N8i
-04-580A		580	708	812	402	384	557	368	464	307	N8i
-04-640A		640	781	896	443	424	614	406	512	338	N8i
Un=690V AC											
-06-420A	239*587*1405	420	512	588	502	479	403	460	336	383	N8i
-06-580A		580	708	812	693	662	557	635	464	530	N8i
-06-640A		640	781	896	765	730	614	701	512	584	N8i

注 1：多个 DSU 模块并联的技术数据请具体联系能科股份

注 2：额定值适用于 40°C (104°F) 的环境温度

定义：

Un：额定输入电压

In_{AC}：额定输入交流电流（可连续且无过载）

In_{DC}：额定输出直流电流（可连续且无过载）

Imax：最大输入电流；在启动时可持续 10 秒钟，其他情况下,时间长短取决于单元的温度

Sn：无过载应用时额定视在功率

Pn：无过载应用时额定输出功率

ILd：允许每 5 分钟内持续 1 分钟达到 110% 过载的连续均方根输入电流

PLd：轻过载应用时的典型输出功率

IHd：允许每 5 分钟内持续 1 分钟达到 150% 过载的连续均方根输入电流

PHd：重过载应用时的典型输出功率

• IGBT PWM 整流单元 (ISU1)

IGBT PWM 整流单元具有能量回馈功能, 支持四象限运行, 适用于要求网侧谐波电流小且需要能量回馈的场合。IGBT PWM 四象限整流单元 (ISU1) 的硬件结构与 INU 单元一致, 通过采用不同的控制方法将电网三相交流电整流为直流电。LCL 滤波器是 ISU1 供电模块的关键部件, 如果没有滤波器, 模块将无法运行。ISU1 供电模块使用滤波器来主动为交流线路电流滤波, 使其类似于正弦波形, 并过滤开关频率和更高频率上的大部分纹波电流。结合滤波器使用的 IGBT 供电模块可实现无谐波功能。

单个 ISU1 整流模块的额定技术数据：

整流单元型号 NC EVFD-ISU1-	外形尺寸 (宽*深*高) mm	额定值					轻过载应用		重载应用		模块 结构 类型
		In _{AC}	In _{DC}	Imax	Sn	Pn	ILd	PLd	IHd	PHd	
		A(AC)	A(DC)	A(AC)	kVA	kW	A(AC)	kW	A(AC)	kW	
Un=400V AC											
-04-210A	189*440*903	210	255	273	145	144	202	138	158	108	N7i
-04-250A	239*587*1405	250	303	325	173	171	240	165	188	129	N8i
-04-500A		500	606	650	346	343	480	329	375	257	N8i
-04-675A		675	818	878	468	463	648	444	506	347	N8i
Un=690V AC											
-06-300A	239*587*1405	300	364	390	359	355	288	341	225	266	N8i
-06-400A		400	485	520	478	473	384	454	300	355	N8i
-06-450A		450	545	585	538	532	432	511	338	399	N8i

注 1：其他电流规格可定制

注 2：多个 ISU1 整流模块并联的数据请具体联系能科股份

注 3：配套的 LCL 滤波器可咨询能科股份

注 4：额定值适用于 40°C (104°F) 的环境温度

定义：

Un：额定输入电压

In_{AC}：额定输入交流电流（可连续且无过载）

In_{DC}：额定输出直流电流（可连续且无过载）

Imax：最大输入电流；在启动时可持续 10 秒钟,其他情况下,时间长短取决于单元的温度

Sn：无过载应用时额定视在功率

Pn：无过载应用时额定输出功率

ILd：允许每 5 分钟内持续 1 分钟达到 110% 过载的连续均方根输入电流

PLd：轻过载应用时的典型输出功率

IHd：允许每 5 分钟内持续 1 分钟达到 150% 过载的连续均方根输入电流

PHd：重过载应用时的典型输出功率

• IGBT 6 脉波整流单元 (ISU2)

IGBT 6 脉波整流单元具有能量回馈功能，支持四象限运行，适用于成本经济且需要能量回馈的场合。IGBT6 脉波四象限整流单元 (ISU2) 的硬件结构与 INU 单元和 ISU1 单元基本一致，通过采用不同的控制方法将传动的三相交流电整流为直流电，ISU2 单元的 IGBT 在每次电网电压半周期期间仅导通一次，这样减少了开关损耗，使功率模块具有更高的功率额定值。与 ISU1 相比成本更低，由于 IGBT 可以在任何时候关断，因此即使在再生模式下的电网故障期间，也非常可靠。但是由于采用 6 脉波整流，网侧电流谐波与 DSU 接近，大于 ISU1。ISU2 供电模块的输入端需配置电抗器 L。

单个 ISU2 整流模块的额定技术数据：

整流单元型号 NC EVFD-ISU2-	外形尺寸 (宽*深*高) mm	额定值					轻过载应用		重载应用		模块 结构 类型
		In _{AC}	In _{DC}	Imax	Sn	Pn	ILd	PLd	IHd	PHd	
		A(AC)	D(DC)	A(AC)	kVA	kW	A(AC)	kW	A(AC)	kW	
Un=400V AC											
-04-500A	239*587*1405	500	610	650	346	343	480	329	375	257	N8i
-04-750A		750	915	975	520	514	720	494	563	386	N8i
Un=690V AC											
-06-400A	239*587*1405	400	488	520	478	473	384	454	300	355	N8i
-06-500A		500	610	650	597	590	480	567	375	443	N8i
-06-600A		600	732	780	717	710	576	681	450	532	N8i

- 注 1：其他电流规格可定制
- 注 2：多个 ISU2 整流模块并联的数据请具体联系能科股份
- 注 3：配套的 L 电抗器器可咨询能科股份
- 注 4：额定值适用于 40°C (104°F) 的环境温度

定义：

- Un：额定输入电压
- In_{AC}：额定输入交流电流（可连续且无过载）
- In_{DC}：额定输出直流电流（可连续且无过载）
- Imax：最大输入电流；在启动时可持续 10 秒钟，其他情况下，时间长短取决于单元的温度
- Sn：无过载应用时额定视在功率
- Pn：无过载应用时额定输出功率
- ILd：允许每 5 分钟内持续 1 分钟达到 110% 过载的连续均方根输入电流
- PLd：轻过载应用时的典型输出功率
- IHd：允许每 5 分钟内持续 1 分钟达到 150% 过载的连续均方根输入电流
- PHd：重过载应用时的典型输出功率

制动单元 (DBU)

制动单元通过连续制动电阻消耗能量，从而降低由于逆变模块制动运行时的母线电压上升，是可选模块，一般在需要制动运行但又未配置四象限整流回馈单元时使用。制动单元主要包括斩波制动单元 (DBU) 和制动电阻 R，当中间直流回路电压超过设定的限值，制动斩波器将制动电阻与中间直流电路连接。电阻功耗会使电压降低，直到电阻可以被断开。斩波制动单元 DBU 事实上就是三相逆变模块 INU，此逆变模块以特殊的方式控制，逆变模块的输入就像普通的逆变模块一样连接到直流母线上，但是每一个输出相连接一个独立的制动电阻。

单个 DBU 制动模块的额定技术数据：

斩波制动单元型号 NC EVFD-DBU-	外形尺寸 (宽*深*高) mm	电阻	无过载应用			周期性负载 (1 分钟/5 分钟)		模块 结构 类型
		Rmin	Irms 配	Imax	Pn	Irms 配	Pbr 配	
			Rmin			Rmin	Rmin	
			Ω			A(DC)	A(DC)	
Un=400V AC								
-04-260A	239*587*1405	2.1	260	312	421	294	539	N8i
-04-390A		1.4	390	468	632	441	809	N8i
Un=690V AC								
-06-260A	239*587*1405	3.6	260	312	727	294	930	N8i
-06-470A		2.0	470	564	1313	531	1681	N8i

- 注 1：其他电流规格可定制
- 注 2：多个 DBU 制动模块并联的数据请具体联系能科股份
- 注 3：配套的电阻器 R 可咨询能科股份
- 注 4：如需要单相斩波制动模块请具体联系能科股份

定义：

- Un：适用变频器的输入电压等级
- Rmin：斩波制动单元每相的最小允许制动电阻值

- 无过载应用：
- Irms：斩波制动单元的输出直流相电流（可连续且无过载）
- Imax：每个斩波制动单元每相的峰值电流
- Pn：每个斩波制动单元的最大连续制动功率

- 周期性负载：
- Irms：制动功率为 Pbr 时在 1 分钟周期内每个斩波制动单元的直流相电流
- Pbr：每个斩波制动单元每 5 分钟有 1 分钟可达到的短时制动功率

行业及应用

典型应用



冶金冷轧



冶金热轧



冶金棒线材



石油全变频钻机



顶驱钻机



潜油电泵



矿井提升机



船舶推进



港口皮带机



造纸主机



变频电源



海工船舶



港机起重



测试台



橡塑机械



泵和风机



水泥生产线



挤出机/压缩机/离心机



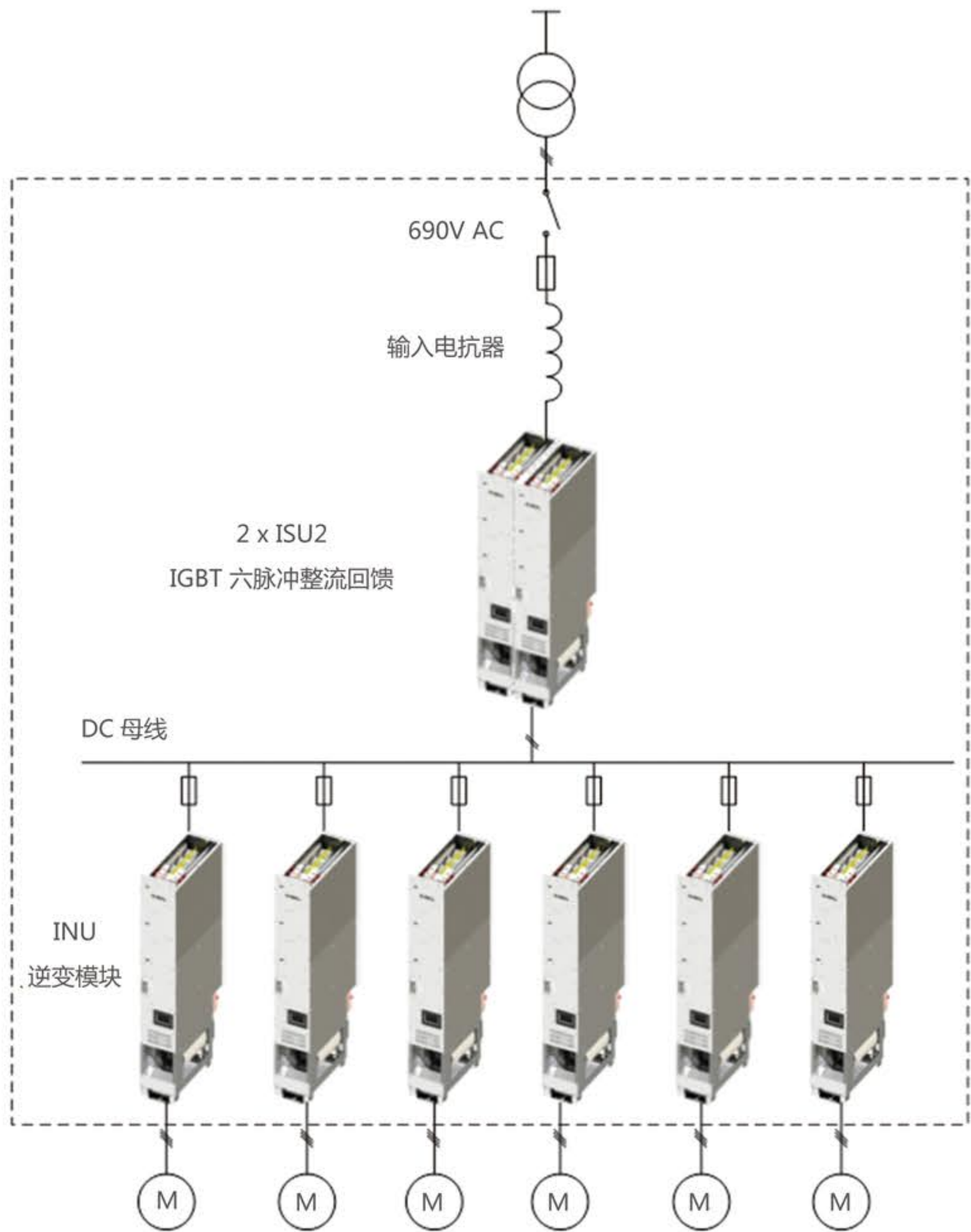
矿用电铲车



海工平台

应用案例

能科股份 (603859) 为宁波某不锈钢生产企业的单机架冷轧可逆轧机提供了低压电气传动和自动化控制系统的整体解决方案及工程实施。电机驱动装置采用能科 NC EVFD 系列多传动产品，额定电压 690V，其中整流部分选用 6 脉波 IGBT 整流回馈单元 ISU2；逆变部分包括主传动电机 2 台，大卷取电机 2 台，小卷取电机 2 台。大小卷取电机为主从同轴驱动。ISU2 的选用既为客户降低了采购成本，同时可实现能量回馈节能、减少设备占地面积（无需制动斩波器和制动电阻）；基于高性能控制技术的逆变器为客户对轧制速度和张力的苛刻要求提供了可靠保障。



能科荣誉

- 变频器SIL2认证
- 变频器CE认证
- 发明专利证书
- ISO9001/ISO 14001/OHSAS 18001
- 企业信用评价AAA级信用企业
- 软件企业认定证书
- 国家高新技术企业



• 变频传动整机

• 功率模块



• 人机界面



• 轧机带载运行



• 宽幅薄带轧制



• 卷取机带载运行

