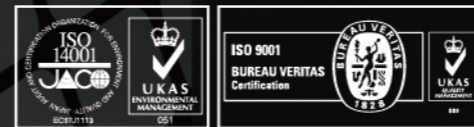
 **三菱电机**
MITSUBISHI ELECTRIC
Changes for the Better

精工节能 尽心环保 



FREQROL-L700 系列

三菱电机株式会社已通过ISO14001环境管理体系及ISO9001质量管理体系认证。



技术·接触·创造
THINK TOGETHER
MITSUBISHI

融 合三菱核心技术，
杰 出收放卷性能，
释 放高性价比璀璨之光。

L700 变频器



目录 contents

- p3-8 行业解决方案
- p9-13 产品特征
- p14-18 产品规格
- p19 周边机器的连接
- p20-24 选件及周边机器
- p25-26 TCOE
- p27-28 FA产品/张力产品介绍
- p29 CC-Link网络
- p30 全球服务网络

APPLICATION SOLUTION

印刷包装

线缆/材料

纺织印染

橡胶轮胎

物流机械

广泛的专业用途 与先进控制

应用解决方案

三菱变频器产品
FREQROL-

L700

系列

印刷包装行业解决方案 Printing and Packaging Solution

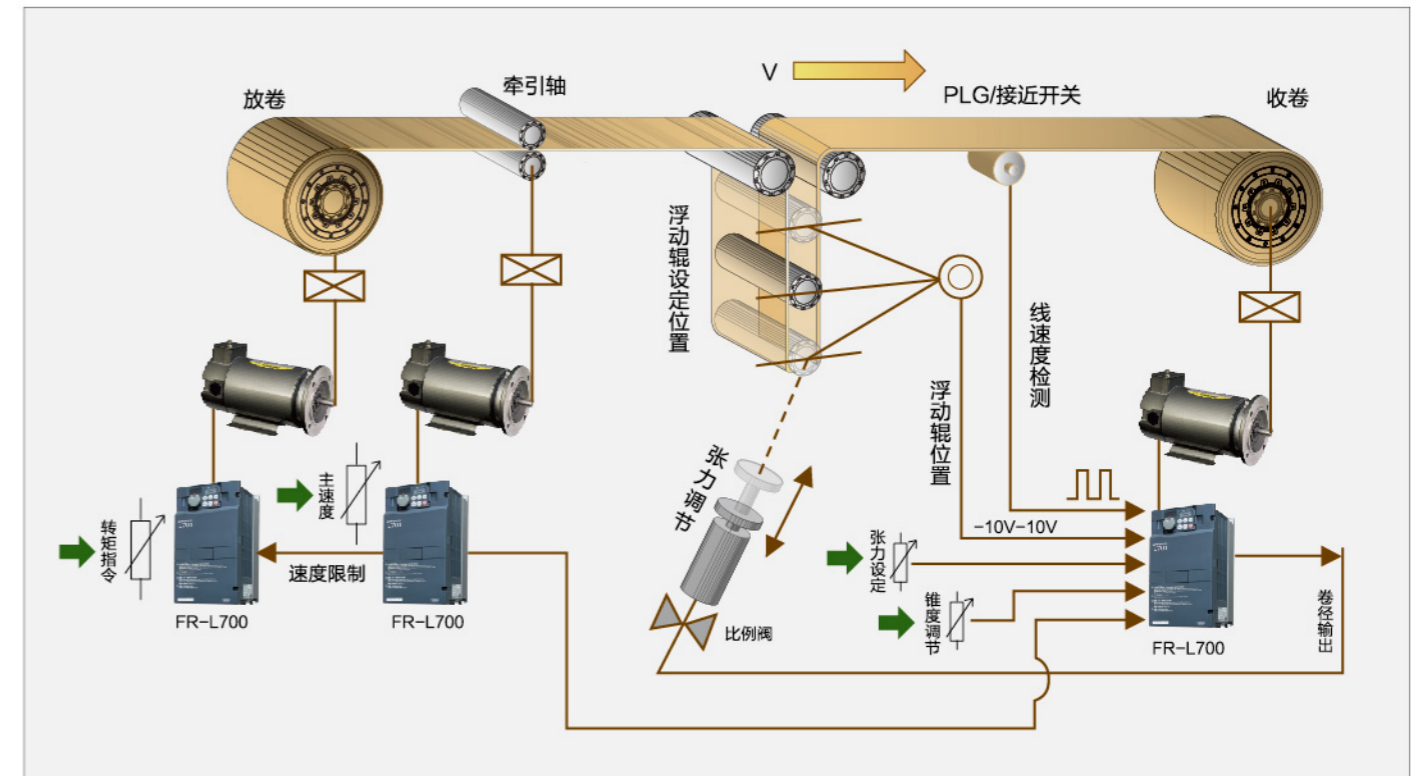
FREQROL-L700

系列

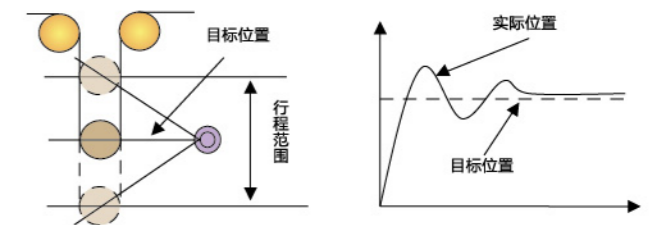
专业的内置功能保证了材料张力的恒定，
适合于印刷包装行业的应用（如分切机、涂布机、表格印刷机等）

分条机、分切机、涂布机、表格印刷机等

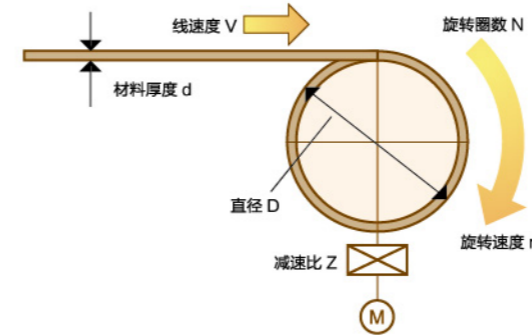
由牵引轴变频器的主速度提供设备的运行速度，收卷变频器卷径演算后作速度补偿，也可作锥度控制，
线速度恒定使浮动辊调整稳定而保持材料张力不变。



2) PID 功能调整浮动辊位置的准确度与稳定性



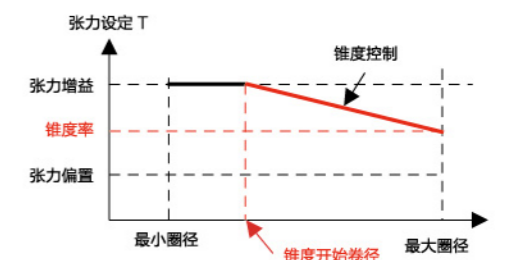
1) 卷径计算与补偿保证恒线速度控制



方法 1: 从被输入的线速度 V 和主速度（实际转速 n ）计算卷径 D
方法 2: 对于材料厚度累计的卷径计算，从卷取（卷出）材料厚度 d 计算卷径 D 。（需加装编码器与 FR-A7AP 或 FR-A7AL 选件）

3) 大卷径比卷绕时的锥度控制

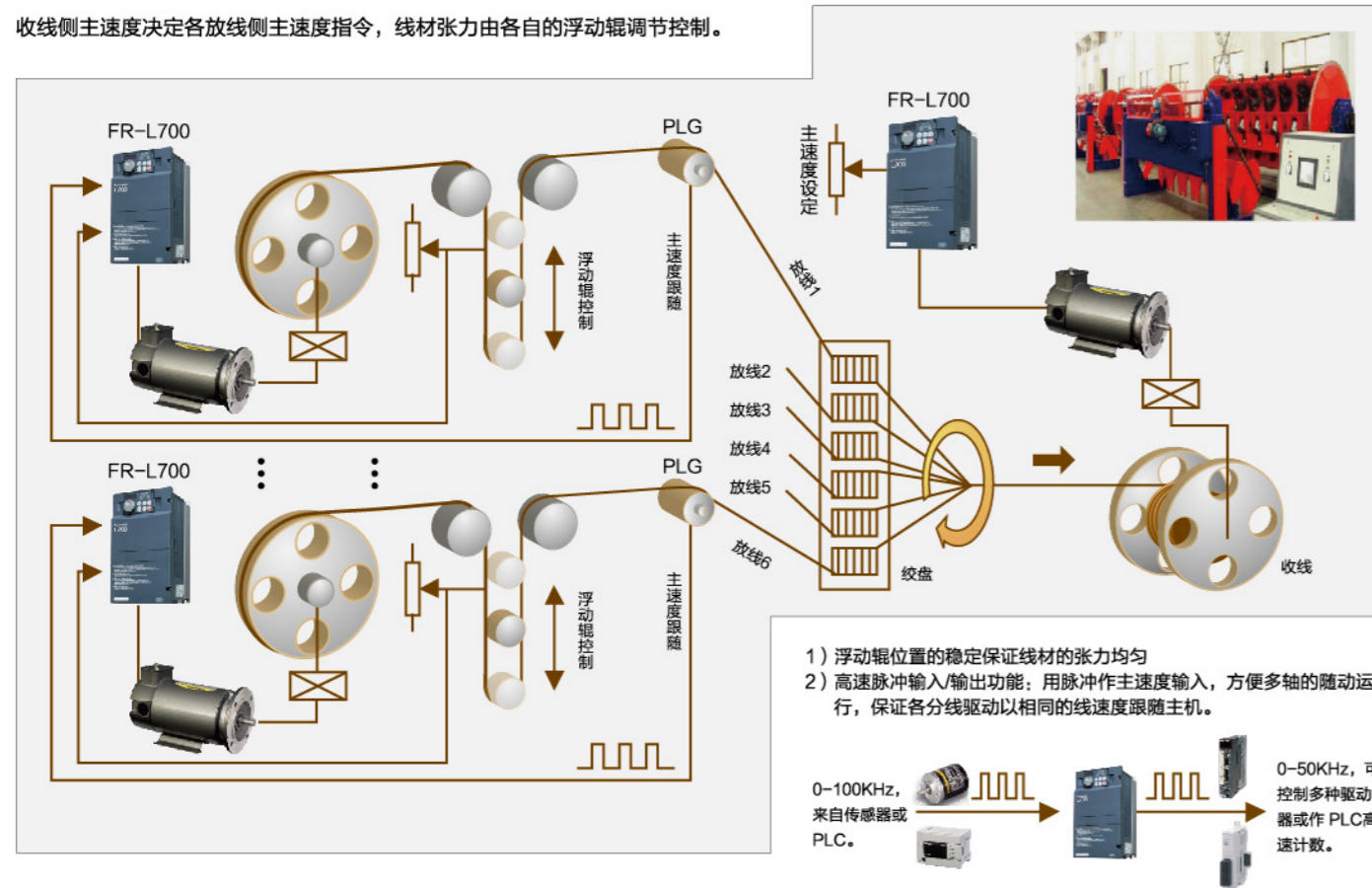
为避免大卷径时由于固定张力卷中心部分材料的起皱变形，可对气缸阀作自动控制以调节浮动辊张力。



通过变频器与三菱张力产品（张力检测器、张力控制器等）的融合应用，适合于张力控制精度较高的线缆及材料加工场合（如绞线机、拉丝机等）

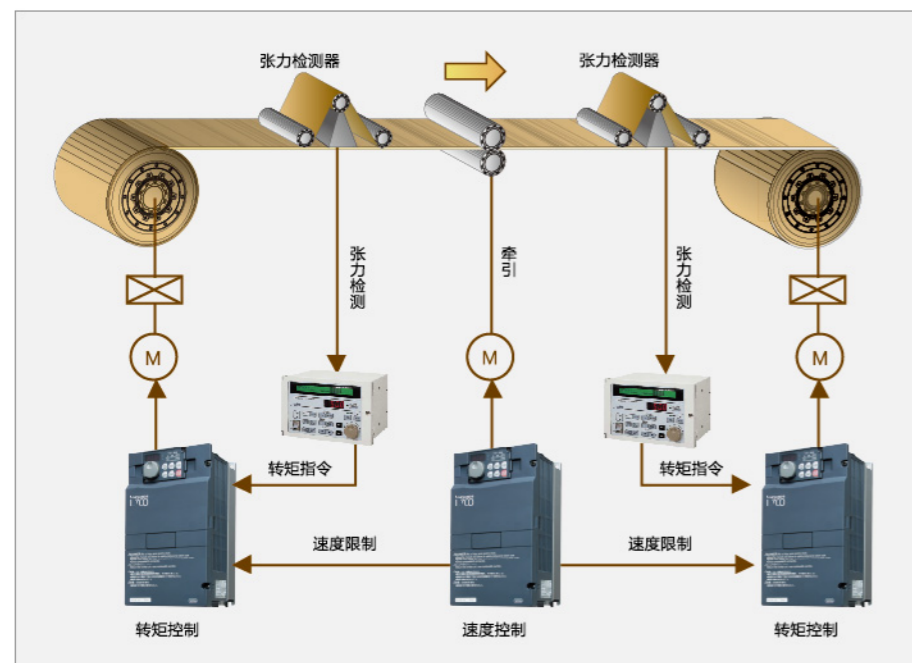
绞线机、拉丝机、伸线机等

收线侧主速度决定各放线侧主速度指令，线材张力由各自的浮动辊调节控制。



真空镀膜机

与三菱张力产品（张力检测器、张力控制器等）组合构成最完善的控制模式，适合对张力控制精度较高的场合。

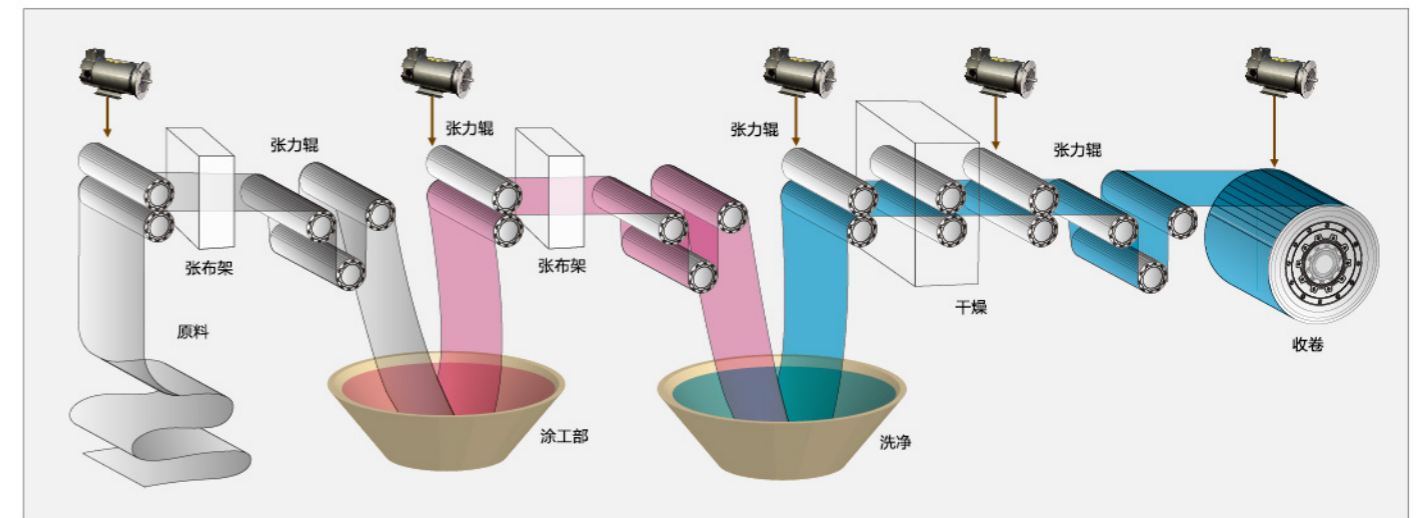
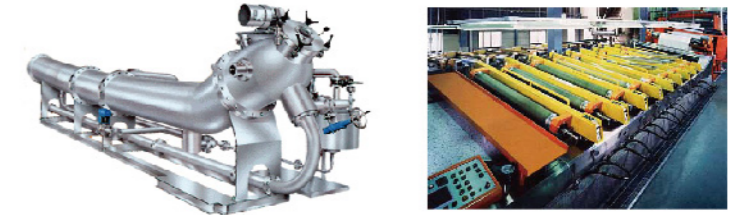


- 1) 将张力检测信号通过张力控制器计算后给变频器作转矩指令，按照张力控制器所设定张力进行控制。
- 2) 因使用变频器与电机进行收放卷，从而提高了产品的通用性与设备的免维护性。

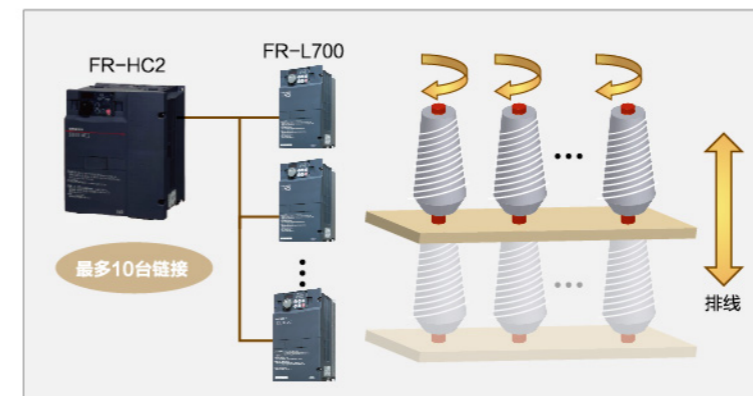
专业的行业功能保证了纺机设备的安全运行，提高了纺纱质量及生产效率。适合于纺织机械设备的应用（如染色机、粗/细纱机等）

纺织机械-染色机

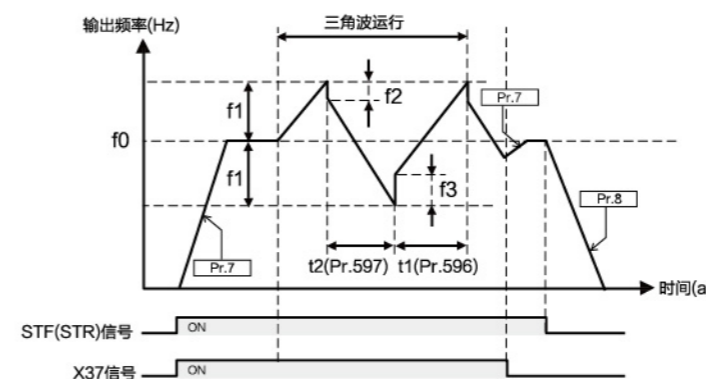
- 通过液流或气流对布及原料进行染色的装置。包括在布料上进行印花、印字等印花机设备等。
- 收卷/放卷通常使用变频器速度控制和浮动辊控制进行。
- 张布架部分需要进行张力控制，通常使用变频器力矩功能实现。



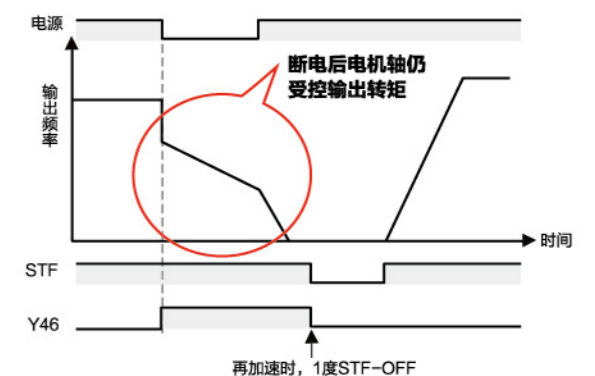
纺织机械-粗/细纱机



三角波功能（摆频）—— 高速绕制纱锭，成型平整，不鼓包。



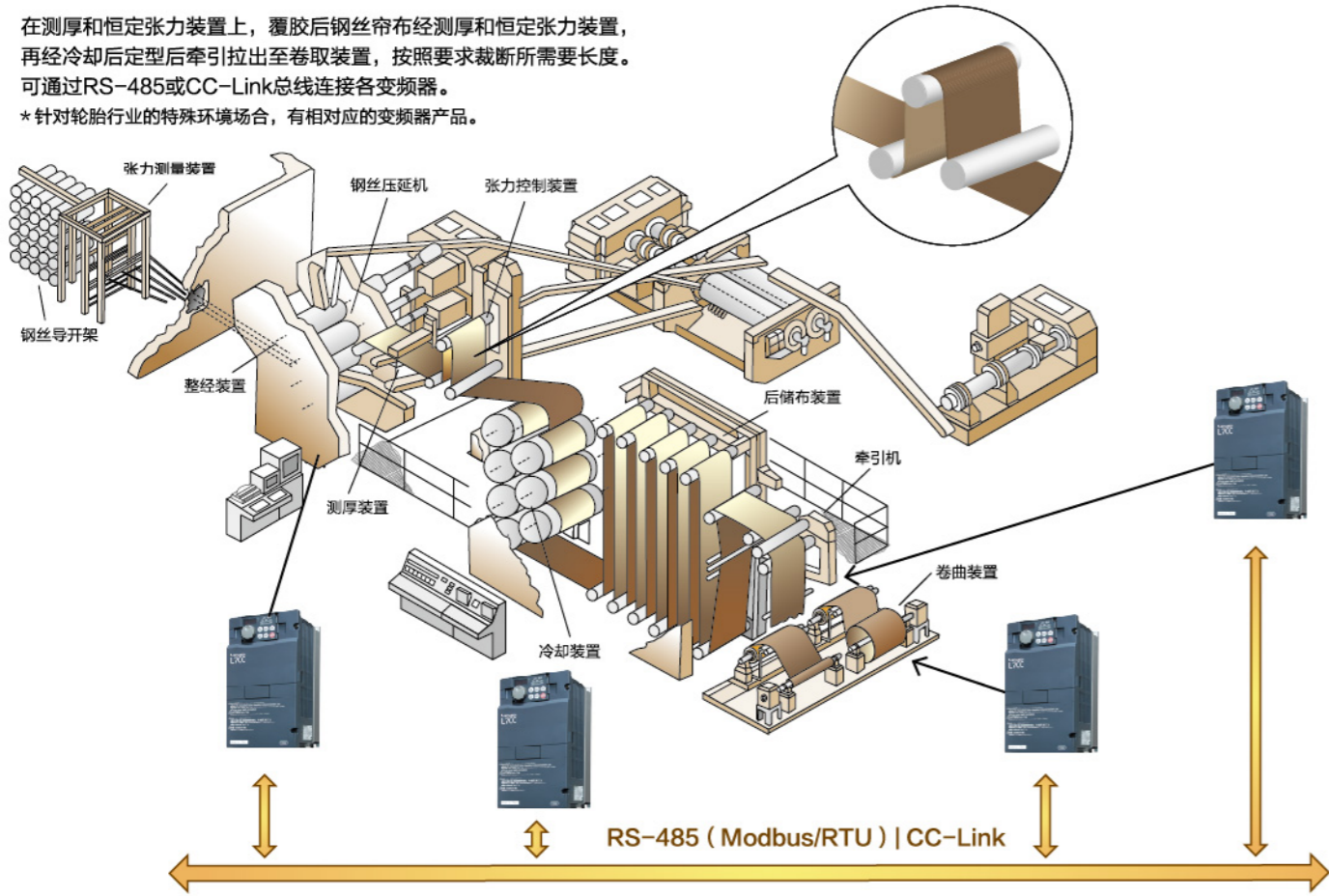
停电停止功能 —— 适合在粗/细纺机等设备中使用，断电时可避免因设备失去动力而自由运行造成的纱线松弛或断裂。



在轮胎设备中，通过变频器、伺服、可编程控制器等工控产品的网络连接，实现了生产线设备的自动化，降低了维护成本。适合于轮胎机械行业的应用（如压延机、裁断机、成型机等）

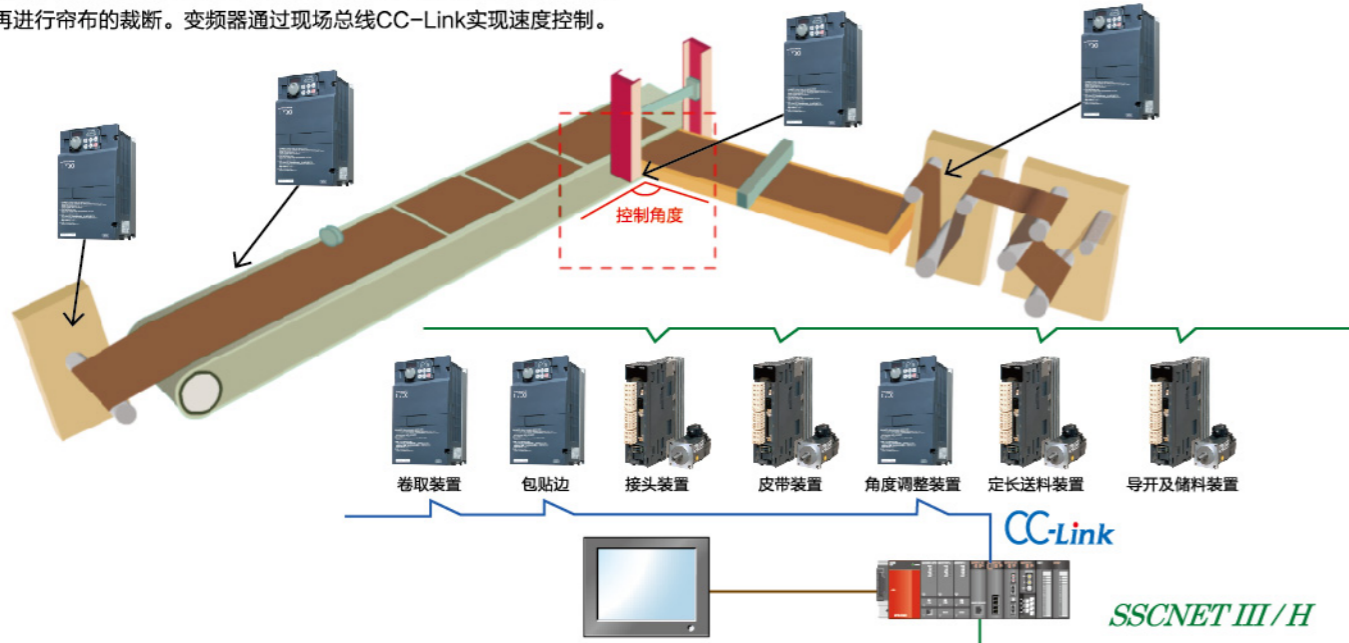
钢丝帘布生产线

在测厚和恒定张力装置上，覆胶后钢丝帘布经测厚和恒定张力装置，再经冷却后定型后牵引拉出至卷取装置，按照要求裁断所需要长度。可通过RS-485或CC-Link总线连接各变频器。
* 针对轮胎行业的特殊环境场合，有相对应的变频器产品。



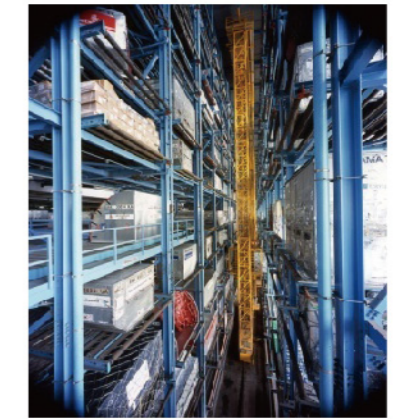
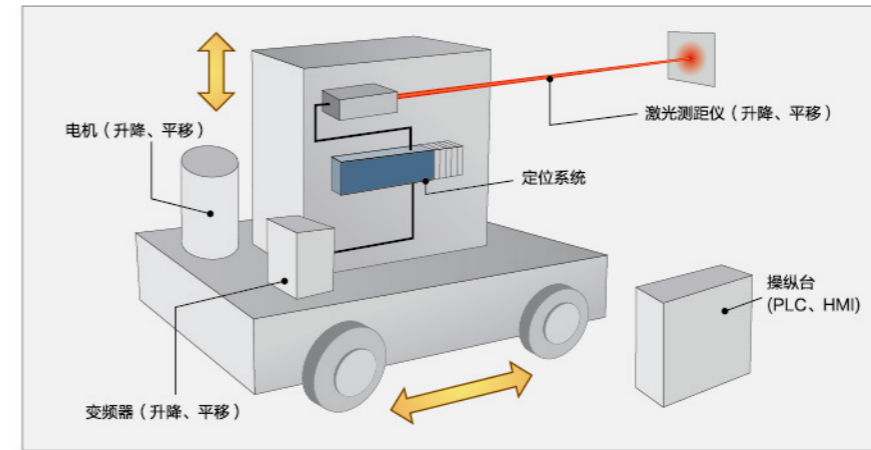
裁断机(斜裁)

通过使用变频器调整裁断角度，把带裁刀滑架的横梁调整至所需角度再进行帘布的裁断。变频器通过现场总线CC-Link实现速度控制。



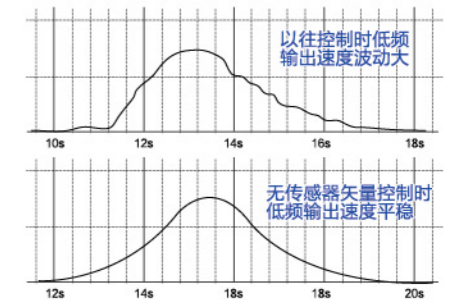
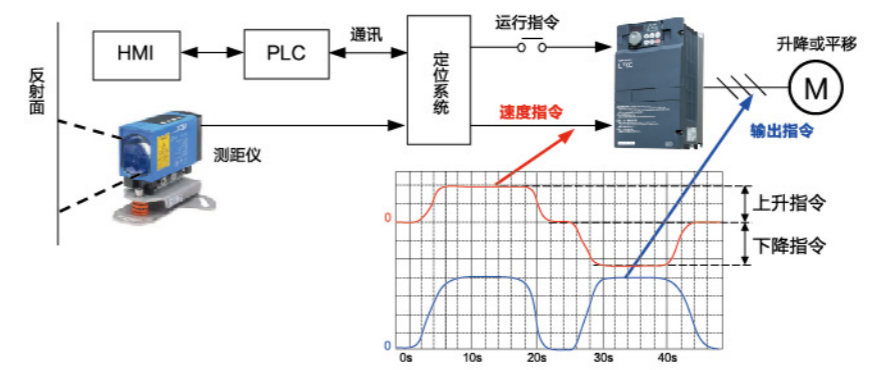
先进的高性能驱动能力加强了搬运机械设备运行的可靠性，多元化的功能开拓了其他控制设备领域的应用，降低电气配置成本(如堆垛机、搬运机械等)

物流仓储搬运车系统 (堆垛机)

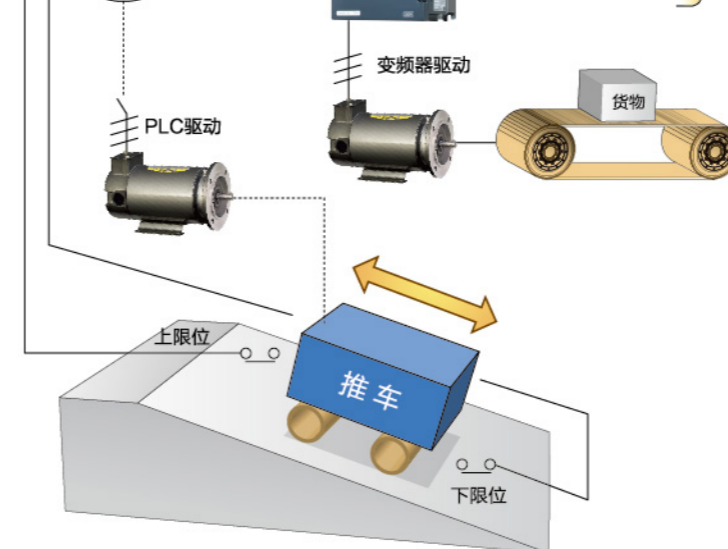
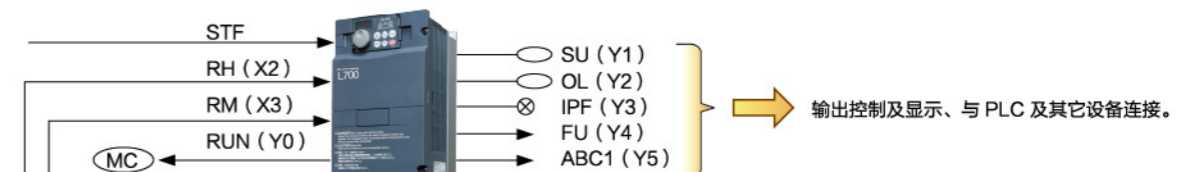


货架 台车 货架

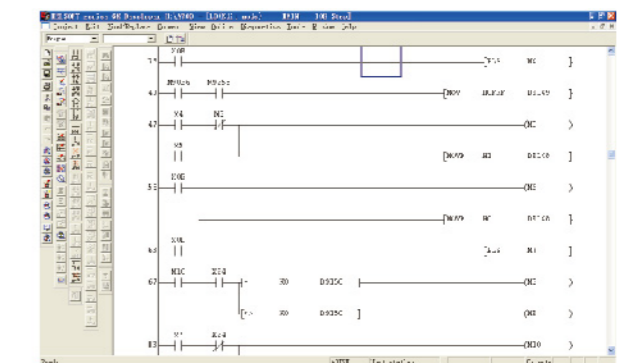
- 1) 利用极性可逆功能控制设备的正/反向运行
- 2) 发挥无传感器矢量控制优越性能提高低速时的输出转矩



生产线、输送链及简易货运车 (内置 PLC 编程功能)



- 1) 利用变频器内置 PLC 实现传送与搬运的动作组合，取代传统意义上的变频器 + PLC 的配置。
- 2) 简化机构，降低成本，一机多用，利于安装与维护，性价比提高。
- 3) 使用 GX-DEVELOPER 软件



产品功能特点简介

一、最高水准的驱动性能

1) 发挥普通电机的最高性能（无传感器矢量控制）

可以驱动不带编码器的普通电机实现高精度控制和高响应速度。

- 在超低速0.3Hz时，可以实现200%转矩输出(0.4k~3.7k)
- 可以实现转矩控制。^{*1}(转矩控制范围1:20, 绝对转矩精度±20%, 重复转矩精度 10%)

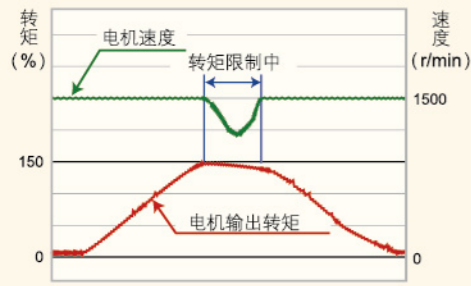
^{*1} 低速再生区域或低速轻负荷时，不能进行转矩控制。运行在这种情况下时，需使用带编码器的闭环矢量控制。

- 响应水平进一步提高。

速度控制范围 1: 200 (0.3Hz~60Hz驱动)

速度响应 120rad/s

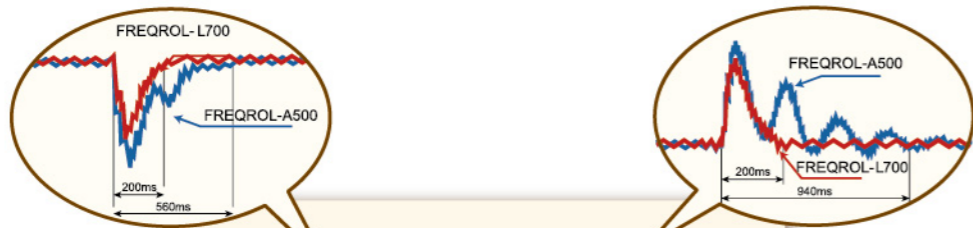
- ① 转矩限制功能限制速度控制时电机最大输出转矩。转矩限制功能可以有效避免由于转矩波动而引起的机械损坏(防止机械的磨损等等)



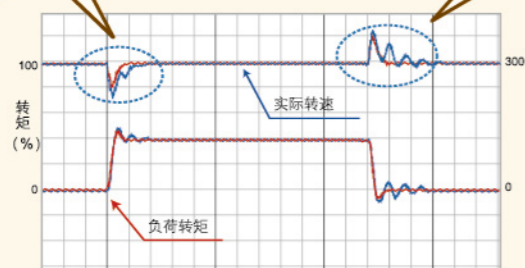
转矩限制特性例
当使用SF-JR 4P3.7KW电机时

- ③ 负载急速变化时快速响应

与传统型变频器(FR-A500)相比，负载扰动时转矩响应水平大大的提高了。电机速度变化幅度减至最小，保持电机速度恒定。



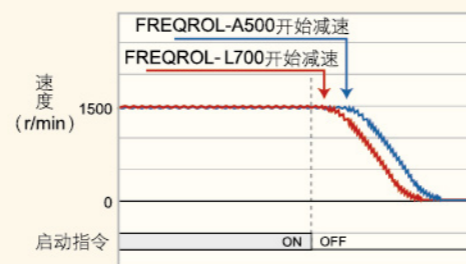
在负荷增大的瞬间，电机实际转速立即降低，但很快又回到设定值。



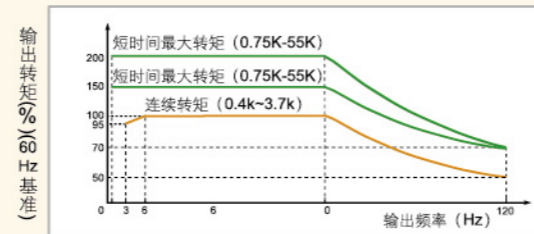
FREQROL-L700系列无传感器矢量控制时
FREQROL-A500系列先进磁通矢量控制时

负荷降低的瞬间，电机转速即刻升高，但很快又回到设定值。

- ② 提高输入指令信号的响应
输入命令的延迟时间进一步缩短。与传统型变频器(FR-A500)相比，响应时间减少一半。



输入指令信号响应特性例



无传感器矢量控制的转矩特性例
使用电机SF-JR 4P

产品功能特点简介

2) 驱动带编码器的电机实现高精度控制(矢量控制)

在电机上安装编码器后，就可以实现闭环矢量控制^{*1}。这时，变频器可以实现转矩控制以及高精度、高响应的速度控制（带零速控制和伺服锁定功能）。

^{*1} 编码器反馈需要配置选项(FR-A7AP或FR-A7AL)

- 速度控制

速度控制范围 1:1500(电动/再生)

速度波动率 ±0.01% (100%相当于3000r/min)

速度响应 300rad/s (使用模型自适应速度控制)

^{*2} 在线自动整定(使用磁通矢量自适应观测器)

- 转矩控制

转矩控制范围 1:50

绝对转矩精度 ±10%^{*2}

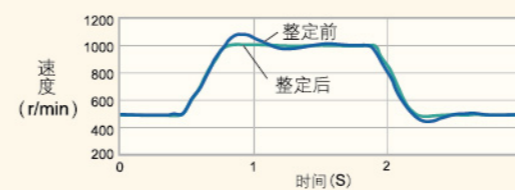
重复转矩精度 ±5%^{*2}

- 驱动控制方式功能表

控制方式	速度控制	转矩控制	速度响应	适用电机
V/F	○	×	10 to 20rad/s	普通电机(不带编码器)
先进磁通矢量控制	○	×	20 to 30rad/s	普通电机(不带编码器)
无传感器矢量控制	○	○	120rad/s	普通电机(不带编码器)
矢量控制 (需配FR-A7AP或FR-A7AL)	○	○	300rad/s	普通电机(带编码器) 专用电机

- ① 简易的增益调整

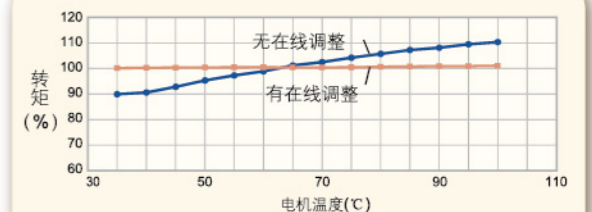
在线自动估算电机和负载的转动惯量，计算出最佳的速度环增益，增益调节更方便。这种控制最适合用于速度控制时的周期运行。



负载估算前后的转速精度的比较

- ② 高精度转矩控制（使用在线自动调整）

使用在线自动调整(带自适应磁通观测器)时，可以减小运行时由于电机温度变化而导致的电机转子参数变动所造成的影响。这种功能尤其适用于需要进行张力控制的机械，如拉丝机、造纸、印刷等。



电机升温时转矩特性

3) V/F控制和先进磁通矢量控制也可选用

变频器机种和控制方式

变频器机种	FR-A700	FR-L700	FR-F700	FR-E700	FR-D700
V/F 控制	○	○	○	○	○
简易磁通矢量控制	×	×	○	×	×
通用磁通矢量控制	×	×	×	○	○
先进磁通矢量控制	○	○	×	○	×
无传感器矢量控制	○	○	×	×	×
矢量控制	○ ^{*1}	○ ^{*1}	×	×	×

^{*1} 需选项FR-A7AP或FR-A7AL

丰富而实用的应用功能

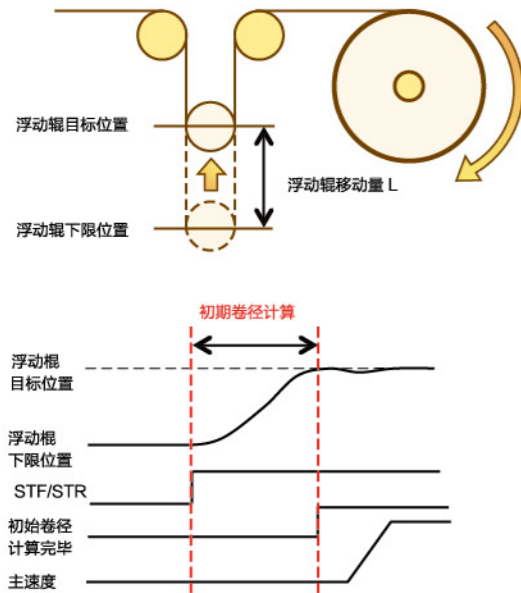
卷绕机械（张力控制）的特点及辅助功能

主要控制功能

- 速度张力控制（浮动辊控制）
- 转矩张力控制（有张力检测）
- 恒张力控制（无张力检测）
- 卷径计算补偿/初期卷径计算/卷径值记忆
- 锥度控制
- 速度增益自动调整
- 断线检测
- 惯性补偿
- 材料长度计米功能
- 专用监视功能（面板指示、模拟量输出、通讯代码读取）：
主速度、线速度、卷径值与补偿速度、浮动辊位置与张力指令及补偿速度、收/放卷长度等。

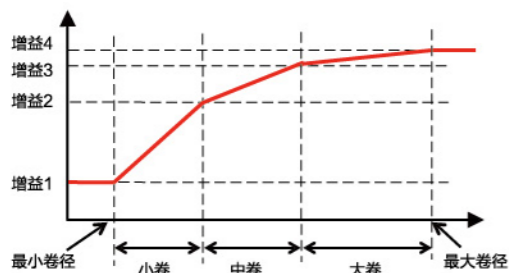
任意卷径自动推算（初期卷径计算）

启动时浮动辊从下限位置到目标位置的移动的时候，进行当前卷径的计算，便于任意卷径材料的加工。



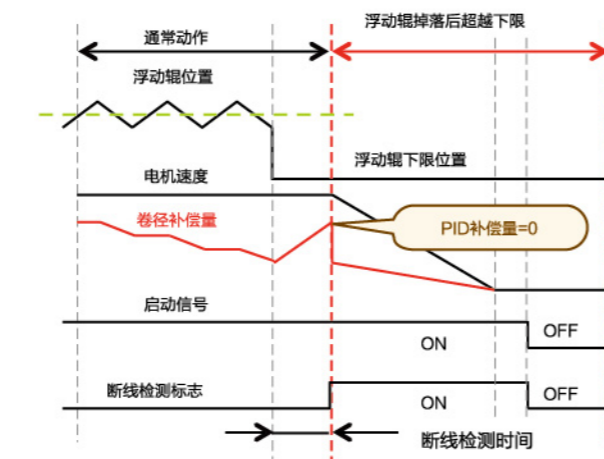
速度增益自动调整

根据卷径值自动调节速度环增益，实现系统的高效与安全。



断线检测

材料绷断时停止设备运行以防止飞车

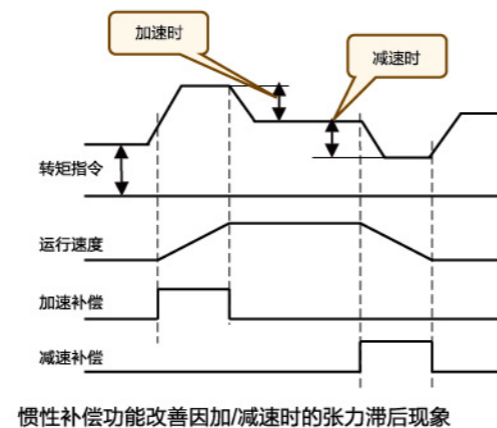


转矩张力控制（无张力传感器检测）与惯性补偿

利用卷径计算功能，运行中输出转矩随卷径值变化，从而达到材料张力保持恒定（ $F=T/R$ ），适合对张力控制精度不高的场合，以降低配置成本。



惯性补偿

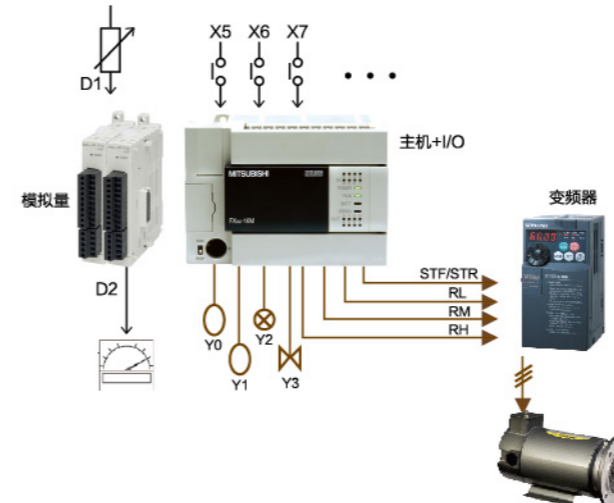


惯性补偿功能改善因加/减速时的张力滞后现象

内置 PLC 编程功能

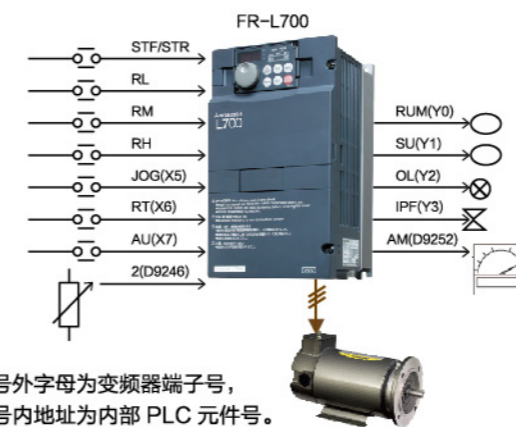
通用变频器与 PLC 组合使用时

结构繁杂、成本增加、不利安装调试及维护，尤其是简易型的小设备。



使用L700系列变频器的内置PLC功能时

降低成本、结构简化、取代 PLC 主机+I/O+模拟量+变频器的经济型配置，特别适合小设备的简易应用，便于安装调试及维护。



括号外字母为变频器端子号，
括号内地址为内部 PLC 元件号。

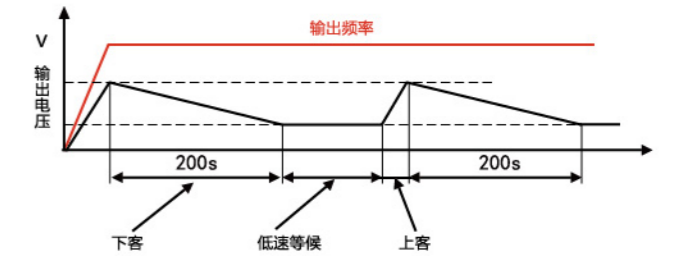
内置 PLC 基本规格

- 1 程序容量：1k步
- 2 I/O：变频器本体：X=12点，Y=7点，
可通过选件另扩展I/O点数为：X=16点，Y=10点
- 3 A/D：变频器本体：3点，可通过选件另扩展点数为：1点
- 4 D/A：变频器本体：1点，可通过选件另扩展点数为：3点
- 5 脉冲输入：变频器本体：1点/100KHz
- 6 脉冲输出：变频器本体：1点/50KHz
- 7 中间继电器：64点；计时器：16点；计数器：16点
- 8 特殊继电器：256点；特殊寄存器：256点
- 9 指令种类：顺序指令23种、基本指令32种、应用指令18种。

节能运行模式与功效

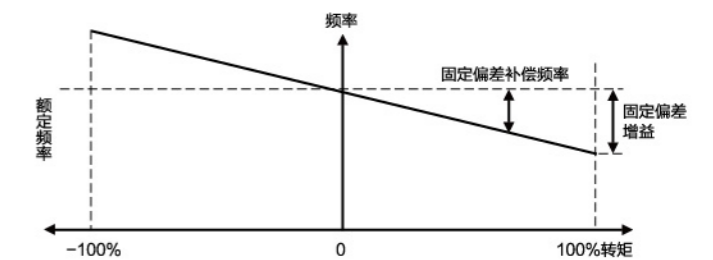
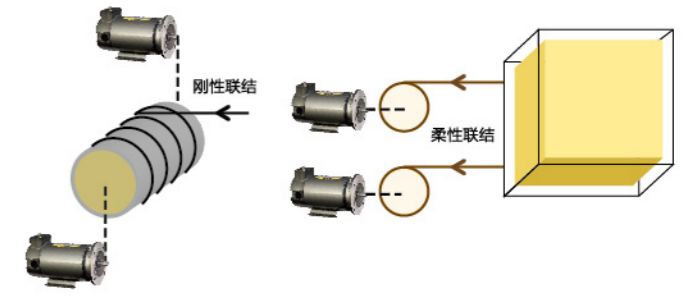
自动扶梯

无人乘梯时自动过渡到节能运行（输出低电压），有乘客乘梯时扶梯开始缓慢加速至额定速度（输出高电压）。



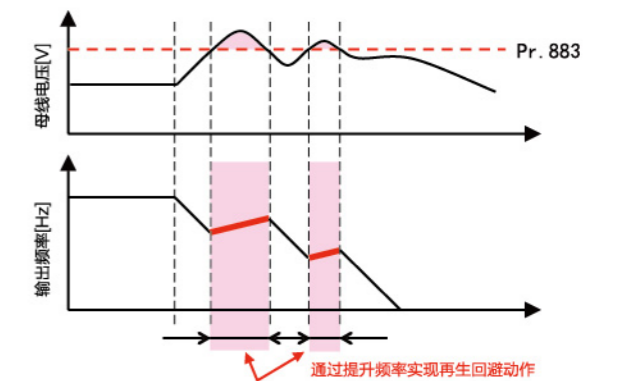
负载平衡

与负荷转矩成比例取得负荷平衡，保持速度的垂下特性，保持各电机出力均等。



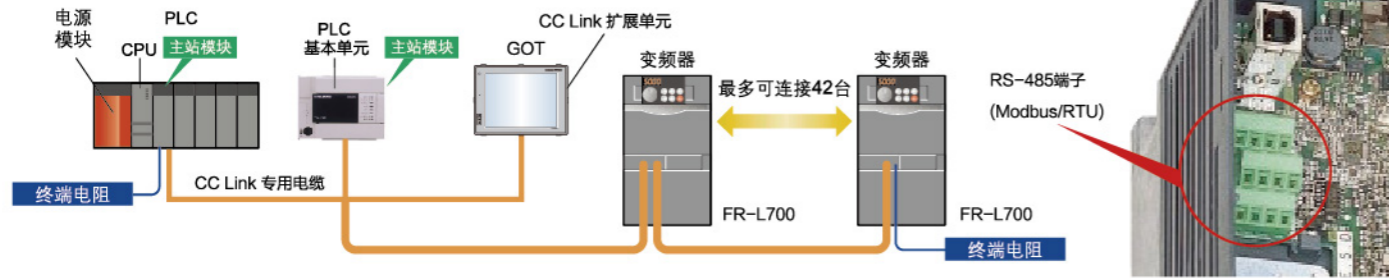
再生回避功能

特别适合于驱动惯性较大的物体，可选择在加/减速、匀速及启动时有效。



丰富的网络功能

- 标准附带独立的RS-485通信端子：自由选择三菱变频器专用协议或Modbus-RTU协议。
- 变频器通过CC-Link总线可与三菱PLC(Q、QnA、L、FX系列等等)连接。CC-Link版本1.1和版本2.0都适用。变频器的运行控制、监视和参数修改，都可以通过PLC实现。
- RS-485端子分别有输入和输出接线端，可以方便地连接多台变频器进行通讯。
- 通过不同的通讯选件，可以连接Device-NET、PROFIBUS-DP、LonWorks等总线。



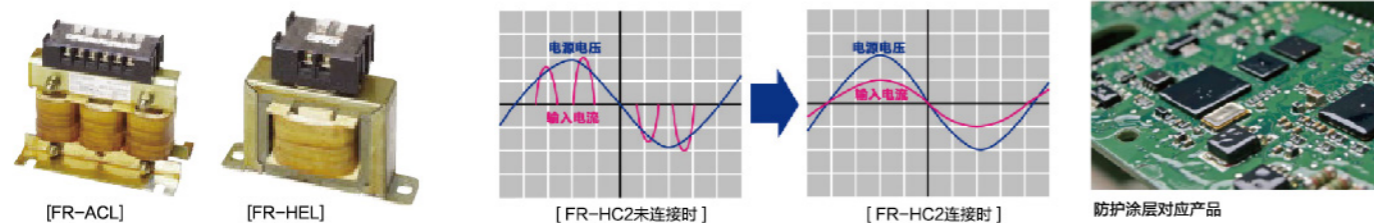
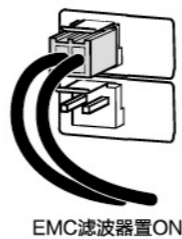
简单高效，安全可靠的操作维护

- 参数单元 (FR-PU07) 数字键直接输入，有效缩短操作时间。
- 参数单元 (FR-PU07BB) 连接电池组后，变频器无需通电，就可以进行参数设置和拷贝，方便维护。
- 通过设置变频器的密码来限制或锁定参数，有效/安全地进行参数设置保护。
- 可以诊断主回路电容、控制回路电容和浪涌吸收回路的老化程度。在接近使用寿命时，可以选择报警输出，做到防患于未然。
- 通过专业软件可以搜寻机械共振点，有效抑制机械共振，使设备平稳运行。



友好的环境

- 全容量标准内置EMC滤波器并采用新的控制技术降低电磁噪声。满足EMC规定 (EN61800-3第2类环境)
- 谐波电流对策，使用选件交流和直流电抗器，可以大幅度减少电源高次谐波
- 采用高功率因数整流器FR-HC2，有效控制电源的谐波，使功率因数达到1，提高电源效率。
- 内置浪涌电流吸收回路，以抑制电源投入时的浪涌电流。
- 输出浪涌电压对策，可选择浪涌电压抑制滤波器 (FR-ASF, MT-BSC/BSL)
- 针对特殊环境 (高腐蚀、高温/高湿) 场合，有相对应的变频器产品。



变频器额定值

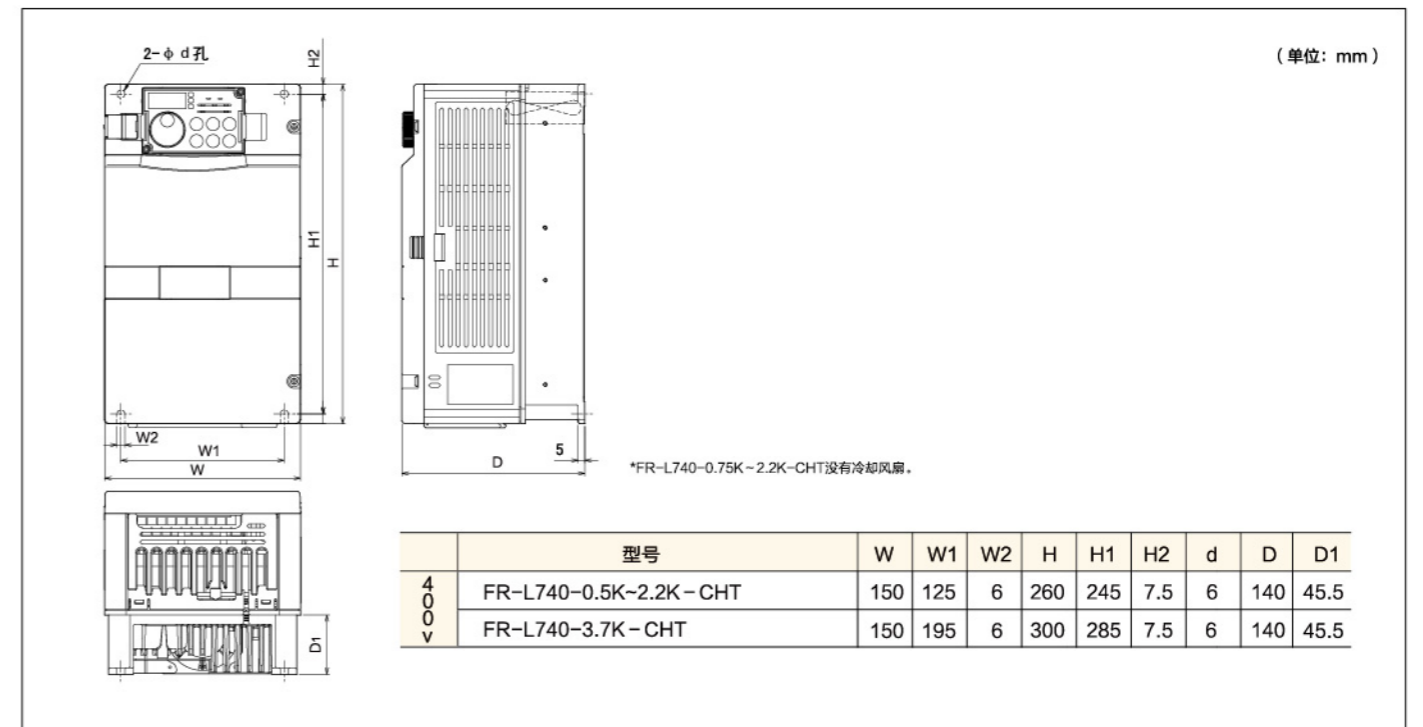
400V系列

型号	FR-L740-□□K-CHT	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	
适用电机容量(kW) ^{*1}	SND	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	
	ND	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	
额定容量(kVA) ^{*2}		1.9	3	4.6	6.9	9.1	13	17.5	23.6	29	32.8	43.4	54	65	84	
额定电流 (A)	SND	2.1	3.5	4.8	9	12	16	23	29	35	43	57	70	85	95	
	ND	1.5	2.5	4	6	9	12	17	23	31	38	44	57	71	86	
过载能力 ^{*3}	SND	150% 60s(反时限特性)周围温度50℃														
	ND	150% 60s, 200% 3s(反时限特性)周围温度50℃														
再生制动转矩	最大转矩基准容量	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	
	最大值, 容许使用率	100%转矩, 2%ED ^{*5}									20%转矩, 连续 ^{*5}			20%转矩, 连续		
额定输入交流电压, 频率		3相 380~480V 50Hz/60Hz														
交流电压允许波动范围		323~528V 50Hz/60Hz														
允许频率波动范围		±5%														
电源设备容量 (kVA) ^{*6}		2.5	4.5	5.5	9	12	17	20	28	34	41	52	66	80	100	
内置制动晶体管		内置														
内置制动电阻		内置														
推荐电阻值 (Ω)		1200	700	350	250	150	110	75	52	36	26	-				
保护结构(JEM 1030) ^{*8}		封闭型(IP20) ^{*7}							强制风冷			开放型(IP00)				
冷却方式		自冷							强制风冷							
大约重量(kg)		3.5	3.5	3.5	3.5	6.5	6.5	6.5	7.5	7.5	13	23	23	35	35	

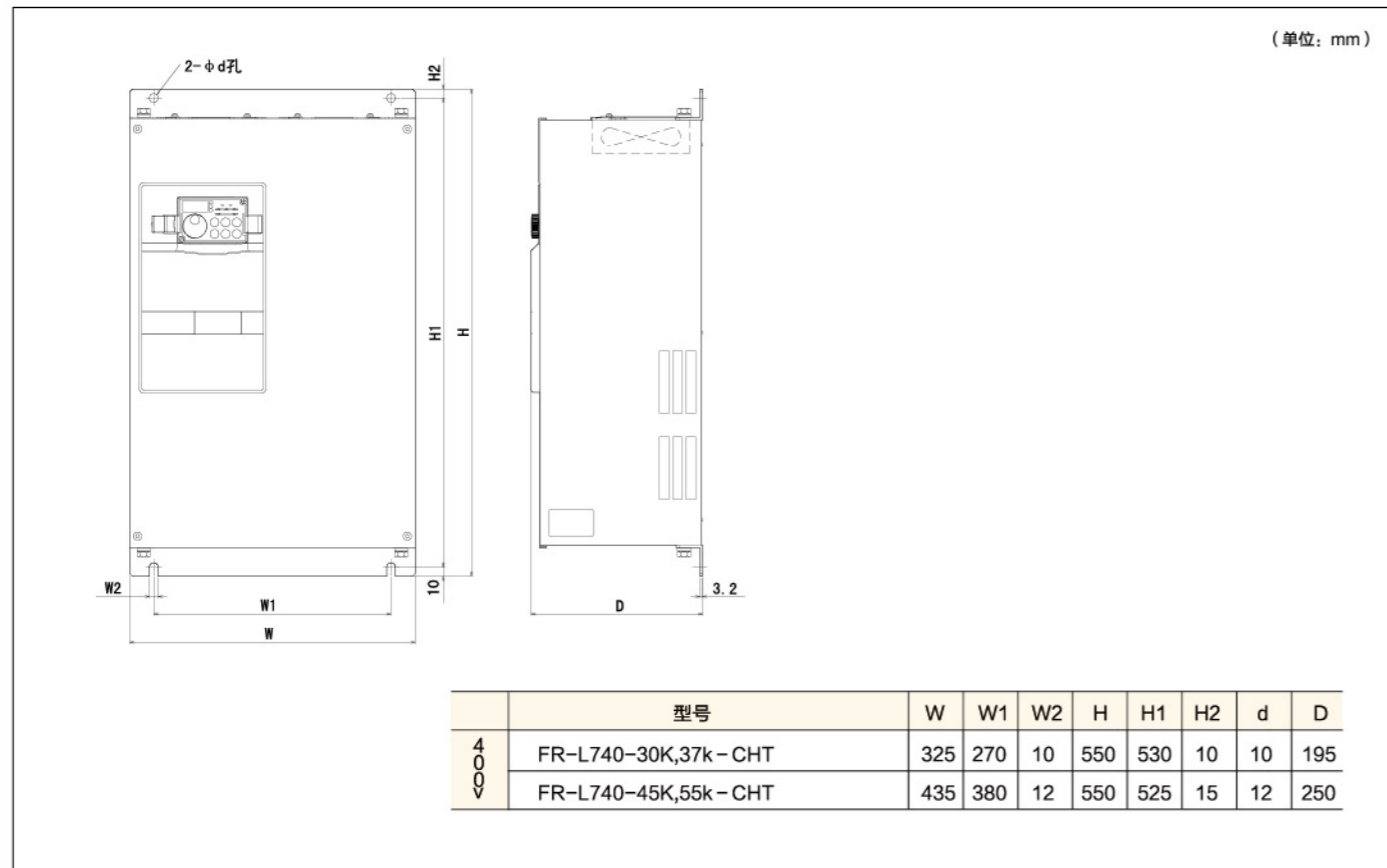
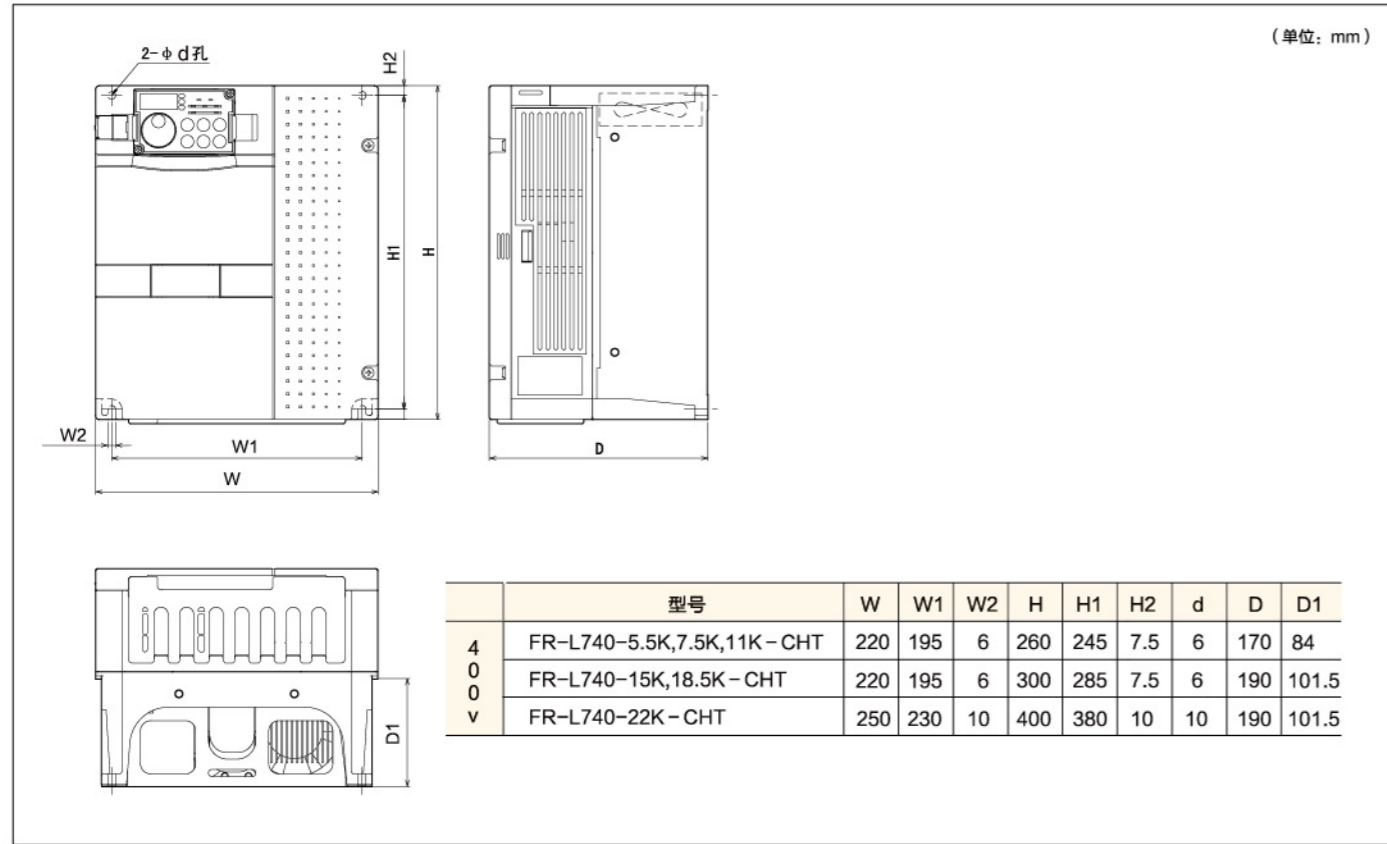
SND: 初期设定^{*9}

^{*1} 表示适用电机容量是以使用三菱标准4极电机时的最大适用容量。
^{*2} 额定输出容量是指440V时的容量。
^{*3} 过载能力是以过电流与变频器的额定电流之比的百分数(%)表示的, 反复使用时, 必须等待变频器冷却到100%负荷时的温度以下。
^{*4} 最大输出电压不能大于电源电压, 在电源电压以下可以任意设定最大输出电压, 但是变频器输出侧电压的峰值为电源电压的水平的 $\sqrt{2}$ 倍。
^{*5} 通过连接FR-ABR-H (选择), 0.75K~7.5K产品成为100%转矩, 10%ED; 11K~22K产品成为100%转矩, 6%ED。
^{*6} 电源容量随着电源侧的阻抗(包括输入电抗器和电缆)的值而变化。
^{*7} 剪开变频器前盖板的插销安装内置选件时, 变成开放型(IP00)。
^{*8} FR-DU07:IP40 (除了PU接口部分。)
^{*9} 只有在过载能力ND适用的情况下, 载波频率可设定。

外形尺寸图



外形尺寸图



通用规格

控制方式	Soft-PWM控制 / 高载波频率PWM控制 (可以选择V/F控制, 先进磁通矢量控制, 实时无传感器矢量控制) / 矢量控制 *1	
输出频率范围	0.2~200Hz (实时无传感器矢量控制, 矢量控制 *1 的时候的上限频率是120Hz。)	
频率设定分辨率	模拟输入	0.015Hz/0~60Hz (端子2, 4; 0~10V/12位) 0.03Hz/0~60Hz (端子2, 4; 0~5V/11位, 0~20mA/11位, 端子1; 0~±10V/12位) 0.06Hz/0~60Hz (端子1; 0~±5V/11位)
	数字输入	0.01Hz
频率精度	模拟输入	最大输出频率±0.2%以内 (25℃±10℃)
	数字输入	设定输出频率的0.01%以内
电压/频率特性	基准频率可以在0~200Hz之间任意设定。可以选择恒转矩, 变转矩式样。	
转矩提升	手动转矩提升	
加/减速时间设定	0~3600s(可分别设定加速与减速时间)直线, S形加减速模式, 齿隙措施加减速	
直流制动	动作频率 (0~120Hz), 动作时间 (0~10s), 动作电压 (0~30%) 可变	
失速防止动作水平	动作电流水平可以设定 (0~220%间可变), 可以选择有或无。	
转矩限制水平	可以设定转矩限制值 (0~400%可变)	
频率设定信号	模拟输入	端子2, 4; 可在0~10V, 0~5V, 4~20mA (0~20mA) 间选择。 端子1; 可在-10~+10V, -5~+5V间选择。
	数字输入	通过操作面板的M旋钮, 参数单元进行输入 BCD4位或16bit二进制数 (使用选件FR-A7AX时)
启动信号	正转, 反转分别控制。启动信号自动保持输入 (3线输入) 可以选择。	
输入信号 (12点)	对于多段速度选择, 远程设定, 第2功能选择, 端子4输入选择, 点动运行选择, 瞬时再启动选择, 高速起步, 外部热继电器输入, 变频器运行许可信号 (FR-HC2/FR-CV连接), FR-HC2连接 (瞬时停电检测), PU运行外部互锁信号, PID控制有效端子, PU-外部运行切换, 通用负荷选择正转反转提升, V/F切换, S字加减速C切换, 预备励磁, 停止输出, 启动自保持选择, 控制模式切换, 转矩限制选择, 启动时调谐开始外部输入, PID积分项复位输入, PID微分项复位输入, 变位偏置保存, 积分项无效的选择, 速度补偿增益的选择, 转矩偏置选择1, 2*1, P/P控制切换, 加减速时间选择, 卷径最小/最大值选择, 卷径保存值的选择, 惯性补偿加速信号, 惯性补偿减速信号, 惯性补偿第二减速时间选择, 正转, 反转指令, 变频器复位, PTC热敏电阻器输入, PID正反动作切换, PU-NET运行切换, 外部-NET运行切换, 指令切换, 直流供电运行许可, 直流供电运行解除, 磁力线衰减输出切断, 浮动控制/卷径运算功能的选择, 卷径运算的选择, 浮动控制的选择, 清零收卷-放卷长度, 模拟量输入增益选择, PID增益切换, 卷径测定信号, 失速动作信号, 速度控制比例项增益无效信号, 中可以用 Pr.178~Pr.189 (输入端子功能选择) 选择任意的信号。	
	脉冲列输入	100kpps
运行功能	上下限频率设定, 频率跳变运行, 外部热继电器输入选择, 极性可逆运行, 瞬时再启动运行, 正转, 反转防止, 远程设定, 第2功能, 多段速运行, 瞬时再启动运行, 固定偏差控制, 再生回避, 滑差补偿, 运行模式选择, 离线自动调谐功能, 在线自动调谐功能, PID控制, 计算机连接运行 (RS-485), 预备励磁, 陷波滤波器, 简单增益调谐, 速度前馈, 转矩偏置*1	
输出信号	集电极开路输出 (5点)	对于变频器运行中1, 2, 变频器运行中·启动指令ON, 频率到达, 瞬时停电, 不足电压, 过负荷报警, 第1, 2输出频率 (速度) 检测, 再生制动器报警, 电子过电流保护报警, PU运行模式, 变频器运行准备完毕1, 2, 输出电流检测, 零电流检测, PID下限, 上限限制, PID正反转输出, 风扇故障输出, 散热器过热报警, 停电减速中, PID控制动作中, 断线检测, 卷径计算结束, 卷径到达, 卷径/放卷结束, 卷径位置的检测, 再试中, PID输出中断中, 准备完毕*1, 寿命报警, 异常输出1, 2, 3 (电源切断信号), 维护定时器报警, 正转, 反转中输出*1, 低速输出, 转矩检测, 再生状态输出*1, 启动时调谐完成, 轻故障输出1, 2中的任意信号, 通过 Pr.190~Pr.196 (输出端子功能选择) 加以选择。变频器的报警代码可以通过开路集电极 (4bit) 进行输出。
	继电器输出 (2点)	除以上外, 还可对于控制回路电容器寿命, 主回路电容器寿命, 冷却风扇寿命, 侵入电流抑制回路寿命中的任意信号, 通过Pr.313~Pr.319 (增设输出端子功能选择) 进行选择。(FR-A7AR的增设端子仅可进行正逻辑设定)
运行状态	安装FR-A7AY,FR-A7AR (选件) 时	50kpps
	显示内容	对于输出频率, 电机电流 (恒定或峰值), 输出电压, 频率设定值, 运行速度, 电机转矩, 直流侧电压 (恒定或峰值), 电子过电流保护负荷率, 输入电力, 输出电力, 负荷仪, 电机励磁电流, 基准电压输出, 电机负荷率, 再生制动器使用率, 电机输出, 转矩指令, 转矩电流指令, 转矩监视器, 端子1输入电压, 浮动辊张力指令, 卷径值, 主速, 线速度, 浮动辊速度调整, 卷径速度调整, 收卷/放卷长度, 浮动辊张力指令2, 浮动辊目标值, 浮动辊测定值, 浮动辊位置偏差, 线速度脉冲监视, 张力指令, 机械损失补偿, 惯性补偿, 通过Pr.54 FM端子功能选择 (脉冲列输出), Pr.158 AM端子功能选择 (模拟输出) 进行选择。
显示	运行状态	保护功能启动时显示异常内容。保护功能启动前的输出电压, 电流, 频率, 累计通电时间, 记录近8次异常内容。
	异常内容	通过帮助功能进行操作指南 *3
保护/报警功能	保护功能	加速中过电流, 恒速中过电流, 减速中过电流, 加速中过电压, 恒速中过电压, 减速中过电压, 变频器保护过电流保护动作, 电机保护过电流保护动作, 散热器过热, 发生瞬时停电, 不足电压, 输入缺相, 电机过负荷, 输出侧直接接地过电流, 输出短路, 主回路素子过热, 输出缺相, 外部过电流保护动作*5, PTC热敏电阻器动作*5, 选件异常, 参数错误, 发生PU脱离*5, 重试次数溢出*5, CPU异常, RS-485端子用电源短路, DC24V电源输出短路, 超过输出电流检测值*5, 侵入电阻过热, 通讯异常 (主机), 反转减速异常*5, 模拟输入异常, 制动器晶体管管异常, 速度偏差大*1*5, 断线检测*1*5, 过速度*1*5, 编码器相位错误*1*5
	报警功能	风扇故障, 过电流失速防止, 过电压失速防止, 再生制动器报警*5, 电子过电流保护报警, PU停止, 维护计时器报警*5, 参数写入错误, 复制操作错误, 操作面板锁定, 速度限位显示
环境	周围温度	-10℃~+50℃ (不结冰)
	周围湿度	90%RH以下 (无凝露)
	储存温度*4	-20℃~+65℃
	周围环境	屋内 (保持无腐蚀性气体, 可燃性气体, 油雾, 尘埃)
	海拔高度, 振动	海拔1000m以下, 5.9m/s ² 以下, 10~55Hz (X, Y, Z各方向)

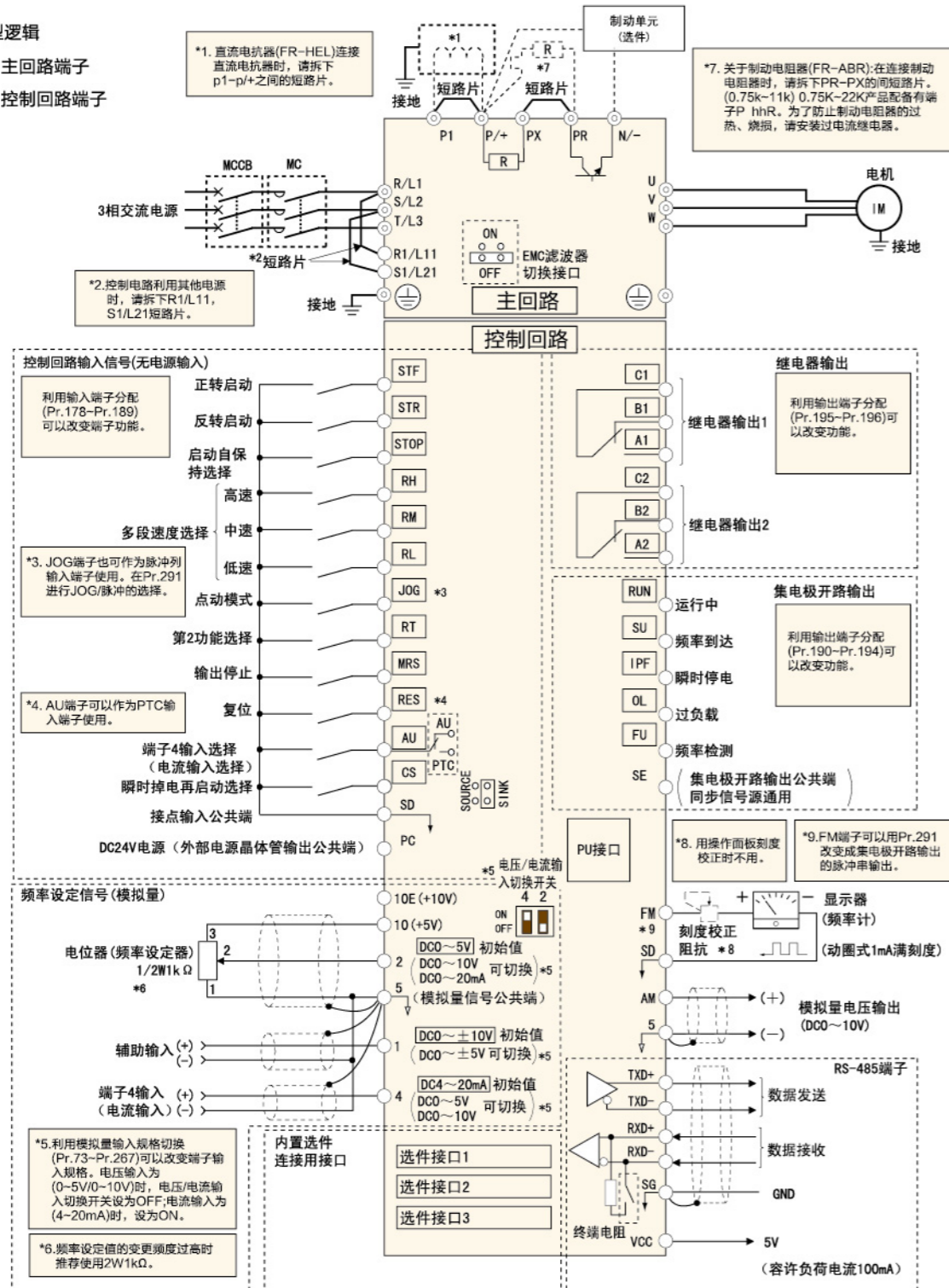
*1 仅在安装选件 (FR-A7AP/FR-A7AL) 时有效。
*2 只能显示在操作面板上 (FR-DU07)。
*3 仅限选件参数单元 (FR-PU07) 可以进行显示。
*4 在运输时等短时间内可以使用的温度。
*5 初始状态下, 该保护功能无效。

端子接线图

端子说明

漏型逻辑

- 主回路端子
- 控制回路端子

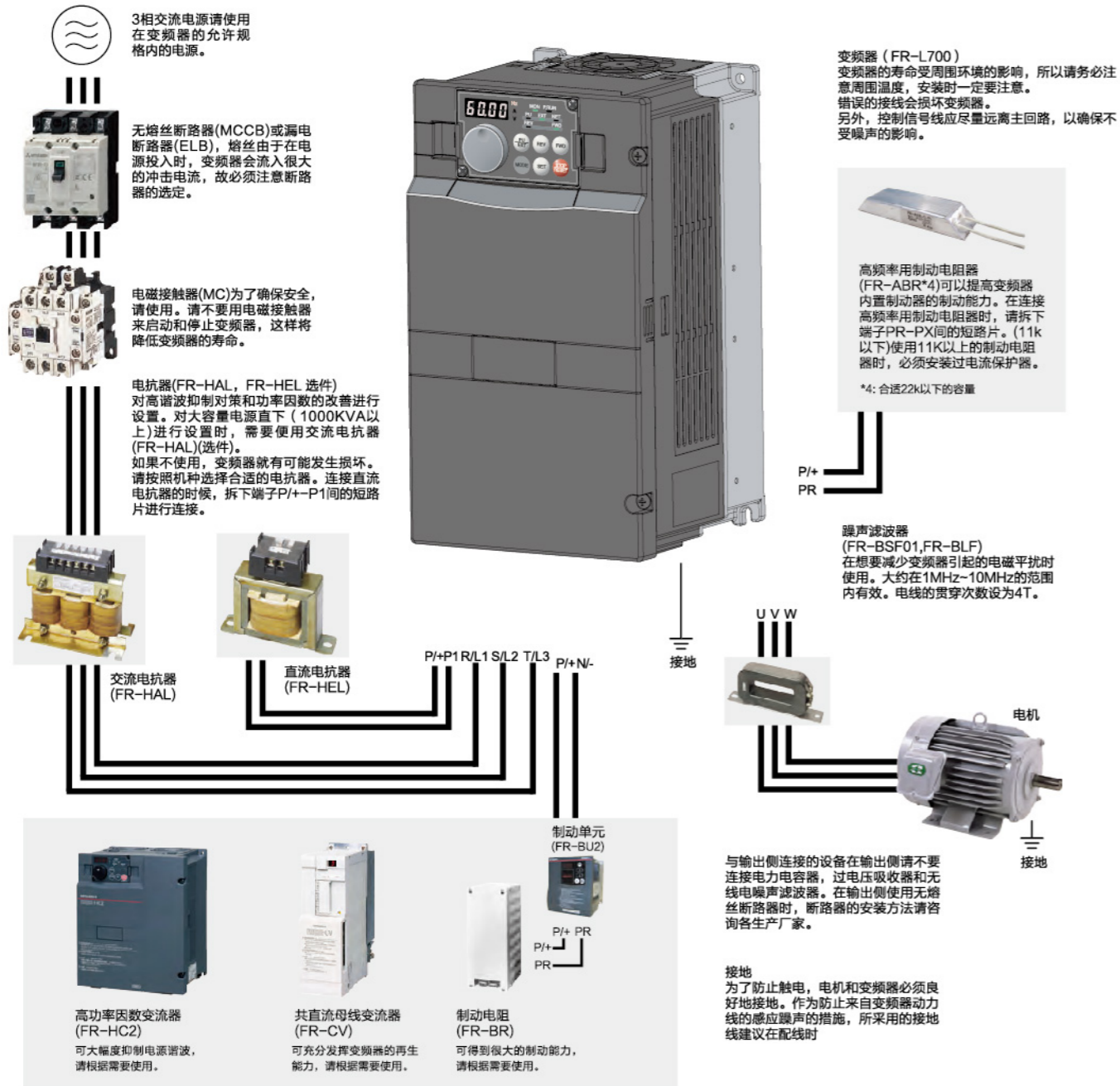


注意:

- 干扰可能导致错误动作发生, 所以信号线要离动力线10cm以上。另外, 请与主电路的输入侧和输出侧分离。
- 接线时不要在变频器内留下电线切屑, 电线切屑可能会导致异常, 故障, 错误动作发生。请保持变频器的清洁。
- 在控制板上钻孔时请务必注意不要使切屑粉掉进变频器内。
- 请正确设定电压/电流输入切换开关。如使用错误的设定, 将导致异常、故障、误动作。

端子记号	端子名称	功能说明
R,S,T	交流电源输入	连接工频电源。当使用高功率因数变频器(FR-HC2)及共直流母线变频器(FR-CV)时不要连接任何东西。
U,V,W	变频器输出	接三相鼠笼电机。
R1/L11,S1/L21	控制回路用电源	与交流电源端子R/L1, S/L2相连。需要在主回路不通电时连接控制回路电源。请拆下端子短路片, 并提供外部电源到此端子。
P/+,PR	制动电阻器连接(22K以下)	拆下端子PR-PX间的短路片(11K以下), 连接在端子P/+—PR间连接作为任选项的制动电阻器(FR-ABR)。22K以下的产品通过连接制动电阻, 可以得到更大的再生制动力。
P/+,N/-	连接制动单元	连接制动单元(FR-BU2)、共直流母线变频器(FR-CV)、高功率因数变频器(FR-HC2)及直流电源(直流供电模式时)
P/+,P1	连接改善功率因数直流电抗器	请拆下端子P/+—P1间的短路片, 连接上DC电抗器。未连接直流电抗器时, 请不要拆下端子P/+—P1间的短路片。
PR,PX	内置制动器回路连接	端子PX—PR间连接有短路片(初始状态)的状态下, 内置的制动器回路为有效。(11K以下的产品已配备。)
—	接地	变频器外壳接地用, 必须接大地。
STF	正转启动	STF信号处于ON便正转, 处于OFF便停止。
STR	反转启动	STR信号ON为反转, OFF为停止。
STOP	启动自保持选择	使STOP信号处于ON, 可以选择启动信号自保持。
RH,RM,RL	多段速度选择	用RH,RM,RL信号的组合可以选择多段速度。
JOG	点动模式选择	JOG信号ON时选择点动运行(初期设定)用启动信号(STF和STR可以点动运行)
RT	脉冲列输入	JOG端子也可作为脉冲列输入端子使用。在作为脉冲列输入端子使用时, 有必要变更Pr291的设定值。(最大输入脉冲数:100k脉冲/秒)
MRS	第2功能选择	RT信号ON时, 第2功能被选择。设定了[第2转矩提升] [第2V/F(基准频率)]时也可以用RT信号处于ON时选择这些功能。
RES	输出停止	MRS信号为ON(20ms以上), 变频器输出停止。用磁制动停止电机时用于断开变频器的输出。
AU	复位	复位用于解除保护回路动作的保持状态。使端子RES信号处于ON在0.1秒以上, 然后断开。
AU	端子4输入选择	只有把AU信号置为ON时端子4才能用。(频率设定信号在DC4~20mA之间可以操作) AU信号置为ON时端子2(电压输入)的功能将无效。
AU	PTC输入	AU端子也可以作为PTC输入端子使用(保护电机的温度)。用作PTC输入端子时要把AU/PTC切换开关切换到PTC侧。
CS	瞬时再启动选择	CS信号预先处于ON, 瞬时停电再恢复时变频器便可自动启动。但用这种运行必须设定有关参数, 因为出厂设定为不能再启动。
SD	接点输入公共端(漏型)(初始设定)	接点输入端子(漏型逻辑)和端子FM的公共端子。DC24V 0.1A电源(端子PC)的公共输出端子。端子5和端子SE绝缘。
PC	直流24V电源和外部晶体管公共端	当连接晶体管输出(集电极开路输出), 例如可编程控制器时, 将晶体管输出用的外部电源公共端接到这个端子时, 可以防止因漏电引起误动作, 这端子可用于直流24V,0.1A电源输出。当选择源型时, 这端子作为接点输入的公共端。
10E	频率设定用电源	10V DC, 容许负荷电流10mA
10	频率设定(电压)	5V DC, 容许负荷电流10mA
2	频率设定(电压)	按出厂设定状态连接频率设定电位器时, 与端子10连接。当连接到10E时, 请改变端子2的输入规格。
4	频率设定(电流)	输入0~5VDC(或0~10V, 0~20mA)时, 5V(10V, 20mA)对应于为最大输出频率。输入输出成比例。0~5V(出厂设定), 0~10VDC和0~20mA的切换用Pr.73进行控制。输入阻抗10KΩ, 容许最大电压为直流20V。
1	频率设定(电流)	DC4~20mA(或0~5V, 0~10V), 20mA为最大输出频率, 输入, 输出成比例。只在端子AU信号处于ON时, 该输入信号有效(端子2的输入将无效)。4~20mA(出厂值), DC0~5V, DC0~10V的输入切换用Pr.267进行控制。
5	辅助频率设定	输入0~±5VDC或0~±10V时, 端子2或4的频率设定信号与这个信号相加。用参数单元Pr.73进行输入0~±5VDC或0~±10VDC(出厂设定)的切换。输入阻抗10KΩ, 容许电压±20VDC。
5	频率设定公共端	频率设定信号(端子2, 1或4)和模拟输出端子AM的公共端子, 请不要接大地
节点	A1,B1,C1	继电器输出1(异常输出)
节点	A2,B2,C2	继电器输出2
集电极开路	RUN	变频器正在运行
集电极开路	SU	频率到达
集电极开路	OL	过负载报警
集电极开路	IPF	瞬时停电
集电极开路	FU	频率检测
集电极开路	SE	集电极开路输出公共端
脉冲	FM	指示仪表用
脉冲	FM	NPN集电极开路输出
模拟	AM	模拟输出
通信	—	PU接口
通信	R	变频器传输端子
通信	S	变频器接收端子
通信	4	变频器传输端子
通信	8	变频器接收端子
通信	5	接地

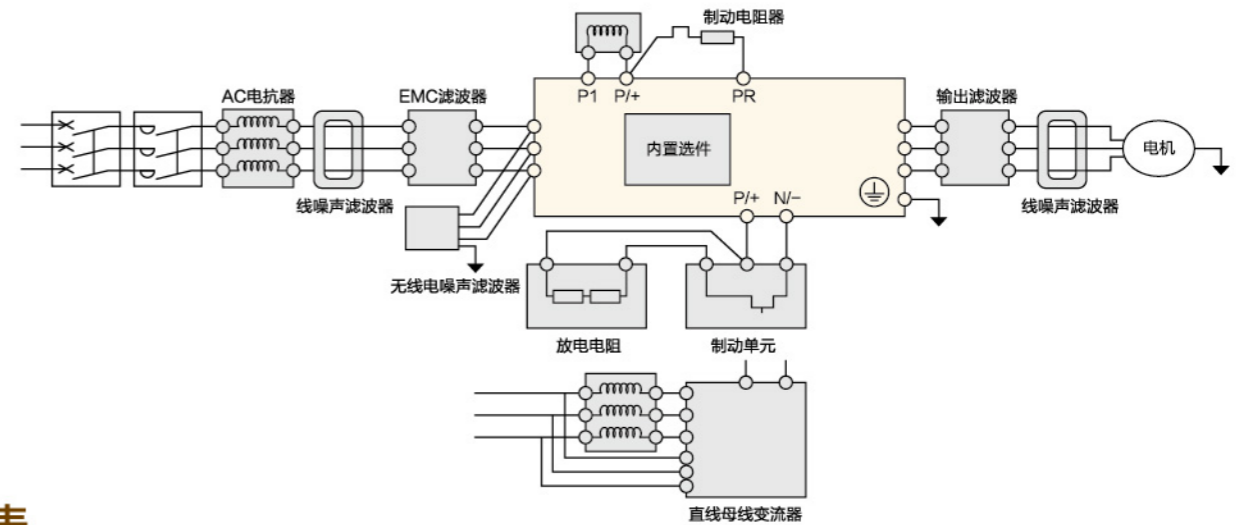
安装和接线



注意:

- 在变频器的输出侧请勿安装移相电容器或浪涌吸收器, 无线电噪声滤波器等。这将导致变频器故障或电容和浪涌抑制器的损坏。如上述任何一种设备已安装, 请立即拆掉。
- 电磁波干扰 变频器输入/输出(主回路)包含有谐波成分, 可能干扰变频器附近的通讯设备(如AM收音机)。因此, 安装EMC滤波器, 使干扰降至最小。
- 外围设备的详细情况及选件参照外围设备的使用手册。

变频器和周围机器


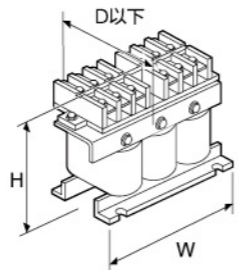

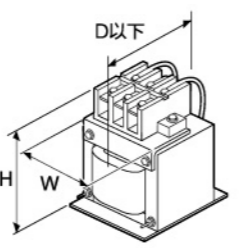





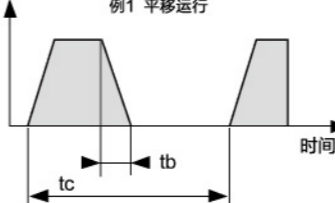
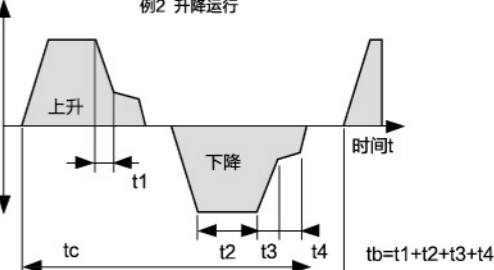
选件表

	名称	型号	适用变频器					用途	
			FR-A700	FR-L700	FR-F700	FR-E700	FR-D700		
内置式选件	16位数字输入	FR-A7AX	○	○	○	○ ^{*1}	*	用于外部BCD或二进制数字信号做频率给定	
	数字输出及扩展模拟量输出	FR-A7AY	○	○	○	○ ^{*1}	*	此选件可从变频器标准输出信号中选择7个数字信号从集电极开路输出可输出2路模拟信号(0~20mA和0~10V)	
	继电器输出	FR-A7AR	○	○	○	○ ^{*1}	*	可从变频器标准输出信号中选择任意3个信号从继电器输出	
	编码器反馈、主轴定向、定位	FR-A7AP	○	○	*	*	*	可以进行闭环矢量控制 主轴定位、位置控制、零速控制、伺服锁定、支持5V/12V、A√A、B√B、Z√Z或AB/Z类型编码器	
	主轴定向、PLG反馈、定位、PLG脉冲分频输出	FR-A7AL	○	○	*	*	*	可以进行闭环矢量控制 主轴定位、位置控制 ² 、零速控制、伺服锁定、PLG脉冲分频输出	
	带符号模拟输出、高分辨率模拟输入、电机热敏电阻接口	FR-A7AZ	○	○	○	*	*	带符号模拟输出、高分辨率模拟输入、电机热敏电阻接口	
	通讯	CC-Link通讯	FR-A7NC	○	○	○	○ ^{*1}	*	通过网络对变频器进行操作、监视、参数更改
		LONWORKS通讯	FR-A7NL	○	○	○	○ ^{*1}	*	通过网络对变频器进行操作、监视、参数更改
		DeviceNet通讯	FR-A7ND	○	○	○	○ ^{*1}	*	通过网络对变频器进行操作、监视、参数更改
		Profibus-DP	FR-A7NP	○	○	○	○ ^{*1}	*	通过网络对变频器进行操作、监视、参数更改
外置式选件	参数单元及附件	FR-PU07(-BB)	○	○	○	○	○	对话式LCD显示参数单元	
		FR-PU04-CH	○ ^{*2}	○ ^{*2}	○ ^{*2}	○ ^{*2}	○ ^{*2}	LCD参数单元(中文、英文)	
	参数单元连接电缆	FR-CB20□	○	○	○	○	○	操作面板或参数单元与变频器之间的连接电缆, 表示长度(1/3/5m)	
	操作面板连接适配器	FR-ADP	○	○	○	○	○	用于操作面板(FR-DU07)与连接电缆之间的接插件	
	交流电抗器	FR-HAL	○	○	○	○	○	用于谐波抑制和改善变频器的输入功率因数(综合功率因数约为88%)	
	直流电抗器	FR-HEL	○	○	○	○	○	用于谐波抑制和改善变频器的输入功率因数(综合功率因数约为93%)	
	无线电噪声滤波器	FR-BIF-H□□	○	○	○	○	○	用于降低无线电噪声	
	线噪声滤波器	FR-BSF01(适用于3.7kw以下)FR-BLF	○	○	○	○	○	用于降低线噪声	
	浪涌电压抑制滤波器	FR-ASF	○	○	○	○	○	抑制变频器输出侧的浪涌电压	
	制动单元	FR-BU2 H7.5K~280K	○	○	○	○	○	用于改善变频器的制动能力(用于大惯性负载或位能性负载)须二者配套使用	
	专用于FR-BU2的制动电阻	FR-BR-H15K-H55K	○	○	○	○	○		
	能量回馈单元	FR(MT)-RC-H□□K	○	○	○	○	○	可将电机产生的制动能量再生后回馈到电网的节能型高性能制动单元	
	高功率因数整流器	FR-HC2-H□□K	○	○	○	○	○	可以抑制电源谐波, 将制动能量再生的高性能装置	
共直流母线变频器	FR-CV-H□□K	○	○	○	○	○	可将电机产生的制动能量再生后回馈到电网的节能型高性能制动单元		
专用于FR-CV的电抗器	FR-CVL-H□□K	○	○	○	○	○			
比例设定箱	FR-FH	○	○	○	○	○	用于比率运行, 可以设定5台变频器的比率(3VA)		
主速设定箱	FR-FG	○	○	○	○	○	多台(最多35台)变频器并列运行用主速设定器(5VA)		

*1若FR-E700变频器选用此选件, 订货时必须标注E kit. *2可以使用此参数单元, 但部分功能受限. *3在L700变频器选用FR-A7AL选件卡时, 位置控制无法对应

独立选件单元

名称(型号)	规格, 结构等																																																																																
<p>交流电抗器 (抑制电源谐波) FR-HAL-H□□K</p> 	<p>(单位: mm)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Model</th> <th>W</th> <th>D</th> <th>H</th> <th>Mass (kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>H0.4K</td><td>135</td><td>59.6</td><td>115</td><td>1.5</td></tr> <tr><td>H0.75K</td><td>135</td><td>59.6</td><td>115</td><td>1.5</td></tr> <tr><td>H1.5K</td><td>135</td><td>59.6</td><td>115</td><td>1.5</td></tr> <tr><td>H2.2K</td><td>135</td><td>59.6</td><td>115</td><td>1.5</td></tr> <tr><td>H3.7K</td><td>135</td><td>70.6</td><td>115</td><td>2.5</td></tr> <tr><td>H5.5K</td><td>160</td><td>72</td><td>142</td><td>3.5</td></tr> <tr><td>H7.5K</td><td>160</td><td>91</td><td>142</td><td>5.0</td></tr> <tr><td>H11K</td><td>160</td><td>91</td><td>146</td><td>6.0</td></tr> <tr><td>H15K</td><td>220</td><td>105</td><td>195</td><td>9.0</td></tr> <tr><td>H18.5K</td><td>220</td><td>170</td><td>215</td><td>9.0</td></tr> <tr><td>H22K</td><td>220</td><td>170</td><td>215</td><td>9.5</td></tr> <tr><td>H30K</td><td>220</td><td>170</td><td>215</td><td>11</td></tr> <tr><td>H37K</td><td>220</td><td>170</td><td>214</td><td>12.5</td></tr> <tr><td>H45K</td><td>280</td><td>165</td><td>245</td><td>15</td></tr> <tr><td>H55K</td><td>280</td><td>170</td><td>245</td><td>18</td></tr> </tbody> </table>  <p>(注) 1.根据电机容量选择。(当变频容量大于电机容量时,以电机为基准) 2.功率因数改善效果: FR-HAL约88%</p>	Model	W	D	H	Mass (kg)	H0.4K	135	59.6	115	1.5	H0.75K	135	59.6	115	1.5	H1.5K	135	59.6	115	1.5	H2.2K	135	59.6	115	1.5	H3.7K	135	70.6	115	2.5	H5.5K	160	72	142	3.5	H7.5K	160	91	142	5.0	H11K	160	91	146	6.0	H15K	220	105	195	9.0	H18.5K	220	170	215	9.0	H22K	220	170	215	9.5	H30K	220	170	215	11	H37K	220	170	214	12.5	H45K	280	165	245	15	H55K	280	170	245	18
Model	W	D	H	Mass (kg)																																																																													
H0.4K	135	59.6	115	1.5																																																																													
H0.75K	135	59.6	115	1.5																																																																													
H1.5K	135	59.6	115	1.5																																																																													
H2.2K	135	59.6	115	1.5																																																																													
H3.7K	135	70.6	115	2.5																																																																													
H5.5K	160	72	142	3.5																																																																													
H7.5K	160	91	142	5.0																																																																													
H11K	160	91	146	6.0																																																																													
H15K	220	105	195	9.0																																																																													
H18.5K	220	170	215	9.0																																																																													
H22K	220	170	215	9.5																																																																													
H30K	220	170	215	11																																																																													
H37K	220	170	214	12.5																																																																													
H45K	280	165	245	15																																																																													
H55K	280	170	245	18																																																																													
<p>直流电抗器 (抑制电源谐波) FR-HEL-H□□K</p> 	<p>(单位: mm)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Model</th> <th>W</th> <th>D</th> <th>H</th> <th>Mass (kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>H0.4K</td><td>90</td><td>60</td><td>78</td><td>0.6</td></tr> <tr><td>H0.75K</td><td>66</td><td>70</td><td>100</td><td>0.8</td></tr> <tr><td>H1.5K</td><td>66</td><td>80</td><td>100</td><td>1</td></tr> <tr><td>H2.2K</td><td>76</td><td>80</td><td>110</td><td>1.3</td></tr> <tr><td>H3.7K</td><td>86</td><td>95</td><td>120</td><td>2.3</td></tr> <tr><td>H5.5K</td><td>96</td><td>100</td><td>128</td><td>3</td></tr> <tr><td>H7.5K</td><td>96</td><td>105</td><td>128</td><td>3.5</td></tr> <tr><td>H11K</td><td>105</td><td>110</td><td>137</td><td>4.5</td></tr> <tr><td>H15K</td><td>105</td><td>125</td><td>152</td><td>5</td></tr> <tr><td>H18.5K</td><td>114</td><td>120</td><td>162</td><td>5</td></tr> <tr><td>H22K</td><td>133</td><td>120</td><td>178</td><td>6</td></tr> <tr><td>H30K</td><td>133</td><td>120</td><td>178</td><td>6.5</td></tr> <tr><td>H37K</td><td>133</td><td>155</td><td>187</td><td>8.5</td></tr> <tr><td>H45K</td><td>133</td><td>170</td><td>187</td><td>10</td></tr> <tr><td>H55K</td><td>152</td><td>170</td><td>206</td><td>11.5</td></tr> </tbody> </table>  <p>(注) 1.使用时请拆下端子P/+与P1之间的短断片 2.变频器与电抗器之间的线应在8m以内 3.功率因数改善效果:FR-HEL约93%</p>	Model	W	D	H	Mass (kg)	H0.4K	90	60	78	0.6	H0.75K	66	70	100	0.8	H1.5K	66	80	100	1	H2.2K	76	80	110	1.3	H3.7K	86	95	120	2.3	H5.5K	96	100	128	3	H7.5K	96	105	128	3.5	H11K	105	110	137	4.5	H15K	105	125	152	5	H18.5K	114	120	162	5	H22K	133	120	178	6	H30K	133	120	178	6.5	H37K	133	155	187	8.5	H45K	133	170	187	10	H55K	152	170	206	11.5
Model	W	D	H	Mass (kg)																																																																													
H0.4K	90	60	78	0.6																																																																													
H0.75K	66	70	100	0.8																																																																													
H1.5K	66	80	100	1																																																																													
H2.2K	76	80	110	1.3																																																																													
H3.7K	86	95	120	2.3																																																																													
H5.5K	96	100	128	3																																																																													
H7.5K	96	105	128	3.5																																																																													
H11K	105	110	137	4.5																																																																													
H15K	105	125	152	5																																																																													
H18.5K	114	120	162	5																																																																													
H22K	133	120	178	6																																																																													
H30K	133	120	178	6.5																																																																													
H37K	133	155	187	8.5																																																																													
H45K	133	170	187	10																																																																													
H55K	152	170	206	11.5																																																																													
<p>参数单元 (PU07) 参数单元 (PU07BB-L)</p> 	<p>参数单元 (FR-PU07)、附带电源参数单元 (FR-PU07BB-L)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 参数单元可通过数字键方式直接输入、显示运行状态、还可通过帮助功能对变频器进行方便的设定。能显示8国语言。 ● 最多可保存3台变频器的参数设定值。 ● 如使用FR-PU07BB-L的话,变频器在无需通电的情况下也可以进行参数确认、设定等操作。使用5号镍氢电池或碱性干电池,也可另接AC电源使用(另售)。 ● FR-PU07BB-L设计为手提式类型,因此有着较强的操作感。 <p>* 与变频器连接时,需另外配备参数单元连接用电缆FR-CB20□。 (FR-PU07BB-L)附带参数单元连接用电缆FR-CB203(3m)。 * FR-PU07BB-L无配带干电池。</p>  <p>FR-PU07 POWER指示灯 有电源时亮灯。 监视器 ● 液晶画面(16个文字×4行 带背光灯) ● 通过对话方式进行参数设定 ● 故障排除指南 ● 监视器(频率,电流,电力等) ALARM指示灯 变频器发生报警时亮灯。 操作键</p> <p>主要功能</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>功能</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>监视器</td> <td>仅按SHIFT键便可按顺序调出6种监视器。</td> </tr> <tr> <td>频率设定</td> <td>PU运行模式或外部/PU并用运行模式(Pr.79 = "3")时可进行设定频率。通过0~9键输入可直接设定频率值,通过▲▼键可连续的变更设定频率值。</td> </tr> <tr> <td>参数设定</td> <td>可简单的读取、变更变频器参数值。可对指定的参数编号进行设定值变更,也可以从功能列表中选择参数进行设定值变更。</td> </tr> <tr> <td>多台复制</td> <td>读取变频器的参数设定值,最多可保存3台变频器的设定值。保存的参数设定值可拷贝于同一系列的变频器。另外,保存的所有参数设定值可与变频器本体的所有参数设定值进行对照。</td> </tr> <tr> <td>运行</td> <td>外部运行模式【EXT】和PU运行模式【PU】可进行简单的切换。PU运行模式或外部/PU并用运行模式(Pr.79 = "3")时可进行启动/停止操作。</td> </tr> </tbody> </table>	功能	内容	监视器	仅按SHIFT键便可按顺序调出6种监视器。	频率设定	PU运行模式或外部/PU并用运行模式(Pr.79 = "3")时可进行设定频率。通过0~9键输入可直接设定频率值,通过▲▼键可连续的变更设定频率值。	参数设定	可简单的读取、变更变频器参数值。可对指定的参数编号进行设定值变更,也可以从功能列表中选择参数进行设定值变更。	多台复制	读取变频器的参数设定值,最多可保存3台变频器的设定值。保存的参数设定值可拷贝于同一系列的变频器。另外,保存的所有参数设定值可与变频器本体的所有参数设定值进行对照。	运行	外部运行模式【EXT】和PU运行模式【PU】可进行简单的切换。PU运行模式或外部/PU并用运行模式(Pr.79 = "3")时可进行启动/停止操作。																																																																				
功能	内容																																																																																
监视器	仅按SHIFT键便可按顺序调出6种监视器。																																																																																
频率设定	PU运行模式或外部/PU并用运行模式(Pr.79 = "3")时可进行设定频率。通过0~9键输入可直接设定频率值,通过▲▼键可连续的变更设定频率值。																																																																																
参数设定	可简单的读取、变更变频器参数值。可对指定的参数编号进行设定值变更,也可以从功能列表中选择参数进行设定值变更。																																																																																
多台复制	读取变频器的参数设定值,最多可保存3台变频器的设定值。保存的参数设定值可拷贝于同一系列的变频器。另外,保存的所有参数设定值可与变频器本体的所有参数设定值进行对照。																																																																																
运行	外部运行模式【EXT】和PU运行模式【PU】可进行简单的切换。PU运行模式或外部/PU并用运行模式(Pr.79 = "3")时可进行启动/停止操作。																																																																																

名称(型号)	规格、构造等																																																																																																																																																																																										
<p>制动单元: FR-BU2-(H)□□K、 电阻器单元: FR-BR-(H)□□K、 MT-BR5-(H)□□K 放电电阻器:GRZG型、 GRZG型</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ● 与外接制动电阻器相比,可获得更大制动能力的选件。也可连接无内置制动晶体管的变频器。预备了3种放电电阻器,请根据所需的制动转矩进行选定。 ● 《制动单元》 <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">型号 FR-BU2-□</th> <th colspan="7">400V</th> </tr> <tr> <th>H7.5</th> <th>H15K</th> <th>H30K</th> <th>H55K</th> <th>H75K</th> <th>H220K</th> <th>H280K</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>适用电机容量</td> <td colspan="7">根据制动转矩或使用率(%ED)的不同,可组合的容量也会有所差异。</td> </tr> <tr> <td>连接制动电阻器</td> <td colspan="5">GRZG型、FR-BR型、MT-BR5型 (请参照下表进行组合)</td> <td colspan="2">MT-BR5型</td> </tr> <tr> <td>多台(并列)运行</td> <td colspan="7">最多10台(但不能输出高于连接变频器过电流耐量的转矩)</td> </tr> <tr> <td>大约重量(kg)</td> <td>0.9</td> <td>0.9</td> <td>1.4</td> <td>2.0</td> <td>2.0</td> <td>13</td> <td>13</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ● 《电阻器单元》 <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">型号 GRZG型</th> <th colspan="3">400V</th> </tr> <tr> <th>GRZG200-10Ω</th> <th>GRZG300-5Ω</th> <th>GRZG400-2Ω</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>连接个数</td> <td>6个串联</td> <td>8个串联</td> <td>12个串联</td> </tr> <tr> <td>放电电阻器综合阻值(Ω)</td> <td>60</td> <td>40</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>连续容许功率(W)</td> <td>600</td> <td>1200</td> <td>2400</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">型号 FR-BR-□</th> <th colspan="3">400V</th> </tr> <tr> <th>H15K</th> <th>H30K</th> <th>H55K</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>放电电阻器综合阻值(Ω)</td> <td>32</td> <td>16</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>连续容许功率(W)</td> <td>990</td> <td>1990</td> <td>3910</td> </tr> <tr> <td>大约重量(kg)</td> <td>15</td> <td>30</td> <td>70</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">型号 MT-BR5-□</th> <th>400V</th> </tr> <tr> <th>H75K</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>放电电阻器综合阻值(Ω)</td> <td>6.5</td> </tr> <tr> <td>连续容许功率(W)</td> <td>7500</td> </tr> <tr> <td>大约重量(kg)</td> <td>70</td> </tr> </tbody> </table> <p>《连接FR-BR时》 · 电阻器单元的温度最高会上升至100℃左右。因此,请使用耐热性电线(玻璃编织电线等)进行接线</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 100%制动转矩 短时间额定时的%ED <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">电机容量</th> <th>5.5KW</th> <th>7.5KW</th> <th>11KW</th> <th>15KW</th> <th>18.5KW</th> <th>22KW</th> <th>30KW</th> <th>37KW</th> <th>45KW</th> <th>55KW</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">400V</td> <td>FR-BU2-H15K</td> <td>80</td> <td>40</td> <td>15</td> <td>10</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>FR-BU2-H30K</td> <td>%ED</td> <td>-</td> <td>65</td> <td>30</td> <td>25</td> <td>15</td> <td>10</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>FR-BU2-H55K</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>90</td> <td>60</td> <td>30</td> <td>20</td> <td>15</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ● 15s的短时间额定时的制动转矩(%) <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">电机容量</th> <th>5.5KW</th> <th>7.5KW</th> <th>11KW</th> <th>15KW</th> <th>18.5KW</th> <th>22KW</th> <th>30KW</th> <th>37KW</th> <th>45KW</th> <th>55KW</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">400V</td> <td>FR-BU2-H15K</td> <td>280</td> <td>200</td> <td>120</td> <td>100</td> <td>80</td> <td>70</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>FR-BU2-H30K</td> <td>转矩(%)</td> <td>-</td> <td>260</td> <td>180</td> <td>160</td> <td>130</td> <td>100</td> <td>80</td> <td>70</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>FR-BU2-H55K</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>300</td> <td>250</td> <td>180</td> <td>150</td> <td>120</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table> <p>再生负载时间率(动作频率) %ED = $\frac{tb}{tc} \times 100$ $tb < 15s$ (连续动作时间)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="1884 1680 2226 1890"> <p>例1 平移运行</p>  </div> <div data-bbox="2359 1680 2849 1953"> <p>例2 升降运行</p>  <p>$tb = t1 + t2 + t3 + t4$</p> </div> </div>	型号 FR-BU2-□	400V							H7.5	H15K	H30K	H55K	H75K	H220K	H280K	适用电机容量	根据制动转矩或使用率(%ED)的不同,可组合的容量也会有所差异。							连接制动电阻器	GRZG型、FR-BR型、MT-BR5型 (请参照下表进行组合)					MT-BR5型		多台(并列)运行	最多10台(但不能输出高于连接变频器过电流耐量的转矩)							大约重量(kg)	0.9	0.9	1.4	2.0	2.0	13	13	型号 GRZG型	400V			GRZG200-10Ω	GRZG300-5Ω	GRZG400-2Ω	连接个数	6个串联	8个串联	12个串联	放电电阻器综合阻值(Ω)	60	40	24	连续容许功率(W)	600	1200	2400	型号 FR-BR-□	400V			H15K	H30K	H55K	放电电阻器综合阻值(Ω)	32	16	8	连续容许功率(W)	990	1990	3910	大约重量(kg)	15	30	70	型号 MT-BR5-□	400V	H75K	放电电阻器综合阻值(Ω)	6.5	连续容许功率(W)	7500	大约重量(kg)	70	电机容量		5.5KW	7.5KW	11KW	15KW	18.5KW	22KW	30KW	37KW	45KW	55KW	400V	FR-BU2-H15K	80	40	15	10	-	-	-	-	-	-	FR-BU2-H30K	%ED	-	65	30	25	15	10	-	-	-	FR-BU2-H55K	-	-	-	-	90	60	30	20	15	10	电机容量		5.5KW	7.5KW	11KW	15KW	18.5KW	22KW	30KW	37KW	45KW	55KW	400V	FR-BU2-H15K	280	200	120	100	80	70	-	-	-	-	FR-BU2-H30K	转矩(%)	-	260	180	160	130	100	80	70	-	FR-BU2-H55K	-	-	-	-	300	250	180	150	120	100
型号 FR-BU2-□	400V																																																																																																																																																																																										
	H7.5	H15K	H30K	H55K	H75K	H220K	H280K																																																																																																																																																																																				
适用电机容量	根据制动转矩或使用率(%ED)的不同,可组合的容量也会有所差异。																																																																																																																																																																																										
连接制动电阻器	GRZG型、FR-BR型、MT-BR5型 (请参照下表进行组合)					MT-BR5型																																																																																																																																																																																					
多台(并列)运行	最多10台(但不能输出高于连接变频器过电流耐量的转矩)																																																																																																																																																																																										
大约重量(kg)	0.9	0.9	1.4	2.0	2.0	13	13																																																																																																																																																																																				
型号 GRZG型	400V																																																																																																																																																																																										
	GRZG200-10Ω	GRZG300-5Ω	GRZG400-2Ω																																																																																																																																																																																								
连接个数	6个串联	8个串联	12个串联																																																																																																																																																																																								
放电电阻器综合阻值(Ω)	60	40	24																																																																																																																																																																																								
连续容许功率(W)	600	1200	2400																																																																																																																																																																																								
型号 FR-BR-□	400V																																																																																																																																																																																										
	H15K	H30K	H55K																																																																																																																																																																																								
放电电阻器综合阻值(Ω)	32	16	8																																																																																																																																																																																								
连续容许功率(W)	990	1990	3910																																																																																																																																																																																								
大约重量(kg)	15	30	70																																																																																																																																																																																								
型号 MT-BR5-□	400V																																																																																																																																																																																										
	H75K																																																																																																																																																																																										
放电电阻器综合阻值(Ω)	6.5																																																																																																																																																																																										
连续容许功率(W)	7500																																																																																																																																																																																										
大约重量(kg)	70																																																																																																																																																																																										
电机容量		5.5KW	7.5KW	11KW	15KW	18.5KW	22KW	30KW	37KW	45KW	55KW																																																																																																																																																																																
400V	FR-BU2-H15K	80	40	15	10	-	-	-	-	-	-																																																																																																																																																																																
	FR-BU2-H30K	%ED	-	65	30	25	15	10	-	-	-																																																																																																																																																																																
	FR-BU2-H55K	-	-	-	-	90	60	30	20	15	10																																																																																																																																																																																
电机容量		5.5KW	7.5KW	11KW	15KW	18.5KW	22KW	30KW	37KW	45KW	55KW																																																																																																																																																																																
400V	FR-BU2-H15K	280	200	120	100	80	70	-	-	-	-																																																																																																																																																																																
	FR-BU2-H30K	转矩(%)	-	260	180	160	130	100	80	70	-																																																																																																																																																																																
	FR-BU2-H55K	-	-	-	-	300	250	180	150	120	100																																																																																																																																																																																

名称(型号) 规格、构造等

《连接GRZG型时》

- 放电电阻器的温度最高会上升至100℃左右。请使用耐热性电线，接线时应避免电线接触电阻器。

电源电压	电机(kW)	制动转矩													
		0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55
400V级	50% 30s	- *2		FR-BU2-H7.5K			FR-BU2-H15K		FR-BU2-H30K			2x FR-BU2-H30K *1			
	100% 30s	- *2		FR-BU2-H7.5K	FR-BU2-H15K	FR-BU2-H30K	2x FR-BU2-H30K *1		3x FR-BU2-H30K *1		4x FR-BU2-H30K *1				

*1 型号的首位数字表示并联连接的个数
*2 400V级1.5K及以下的变频器不能与制动单元组合使用。请选择2.2k及以上的变频器与制动单元组合使用。

● 结构图

*1 BUE 和SD 在初始状态下用短路片相连接。
*2 请务必使变频器端子 (P/+、N/-) 与制动单元 (FR-BU2) 的相同记号端子进行连接。错误的连接会导致变频器的损坏。除连接DC电抗器外，请不要卸下端子P/+—P1间的短路片

● 外形尺寸

<FR-BR>

型号	W	H	D
FR-BR-H15K	170	450	220
FR-BR-H30K	340	600	220
FR-BR-H55K	490	700	450

<GZG,GRZG>

型号	W	H	D
GZG300W	335	78	40
GRZG200	306	55	26
GRZG300	334	79	40
GRZG400	411	79	40

制动单元：
FR-BU2-(H)□□K、
电阻器单元：
FR-BR-(H)□□K、
MT-BR5-(H)□□K
放电电阻器：GZG型、
GRZG型

名称(型号) 规格、构造等

- 在持续再生时有100%制动转矩输出，可对应流水线控制等的持续再生运行。
- 无需对每台变频器安装制动单元，可减少综合空间、降低综合成本。
- 再生能源可供其他变频器使用，多余能源回馈电网，实现节能。

● 结构图

FR-CV共直流母线整流器

FR-CV-(H)

电压 / 容量	W	H	D	D1	
400V	7.5K/11K/15K	120	300	305	105
	22K/30K	150	380	305	105
	37K/55K	400	620	250	135

FR-CV-(H)-AT

电压 / 容量	W	H	D	D1	
400V	7.5K/11K/15K	130	330	320	120
	22K/30K	160	410	350	150

FR-CVL

电压 / 容量	W	H	D	
400V	7.5K/11K	220	200	135
	15K	220	205	135
	22K	220	215	150
	30K	245	220	185
	37K	245	265	230
	55K	290	280	230

*1. 卸下变频器端子R/L1-R1/L11与S/L2-S1/L21间的短路片，将R1/L11、S1/L21端子连接控制回路用电源。请不要对电源输入端子R/L1、S/L2、T/L3进行任何连接。错误的连接会导致变频器的损坏。另外，端子N/-、P/+的极性错误连接也将导致变频器的损坏。
*2. 请不要在端子P/+—N/-间(P/L+—P/+间、N/L—N/-间)接入MCCB。请务必使变频器端子(P/+、N/-)与共直流母线整流器的相同记号端子进行连接。错误的连接会导致变频器的损坏。请不要卸下端子P/+—P1间的短路片。
*3. 请对Pr.178—Pr.189 (输入端子功能选择) 进行分配X10信号的端子。
*4. 请务必连接电源与端子R/L11、S/L21、T/MC1。在无连接的状态下，运行变频器时将损坏共直流母线整流器。
*5. 请将专用独立电抗器 (FR-CVL) 进行水平面安装。
*6. 请务必对FR-CV的RDYB端子与变频器的X10信号、或者MRS信号所分配的端子、FR-CV的SE端子与变频器的SD端子进行连接。无连接的状态下使用时，有可能损坏FR-CV。

名称(型号) 规格、构造等

- 大幅度抑制电源高次谐波。(输入功率因数0.99以上(负载100%状态时))
- 标准配备再生能源回馈电网功能。
- 可连接多台变频器，实现共直流母线变流器方式运行。

● 规格 (单位:mm)

型号	FR-HC2□□(*2)	7.5K	15K	30K	55K	75K	110K	160K	220K	280K	560K
适用变频器容量(*1)	7.5K	15K	30K	55K	75K	110K	160K	220K	280K	560K	
额定输入电压·频率	3相 380V~460V 50/60Hz										
额定输入电流(A)	17	31	57	110	139	203	290	397	506	993	

*1. 高功率因数整流器所适用变频器的综合容量为适用容量。 *2. 高功率因数整流器FR-HC2标准电抗器1 FR-HCL21、电抗器2 FR-HCL22、和外置箱 FR-HCB2。(H280K及以上的容量标准电抗器FR-HCL21、FR-HCL22、FR-HCC2、FR-HCR2、FR-HCM2。)

● 外形尺寸

电压	容量	高功率因数整流器FR-HC2			电抗器1(*1)			电抗器2(*1)			外置箱(*2)		
		W	H	D	W	H	D	W	H	D	W	H	D
400V	H7.5K	220	300	190	132	140	105	237.5	220	140	190	320	165
	H15K	220	300	190	162	170	128	257.5	260	165	190	320	165
	H30K	325	550	195	82	195	145.5	342.5	300	180	190	320	165
	H55K	370	670	250	282.5	245	165	392.5	365	200	270	450	203
	H75K	325	620	250	210	175	210.5	430	395	280	300	350	250
	H110K	465	620	300	240	230	220	500	440	370	350	450	380
	H160K	498	1010	380	280	295	273	560	520	430	400	450	440
	H220K	498	1010	380	330	335	288	620	620	480	400	450	440
	H280K	680	1010	380	330	335	321	690	700	560	-	-	-
	H560K	790	1330	440	452	545	645	632	720	745	-	-	-

高功率因数整流器
FR-HC2-(H)□□K

*1. 请将电抗器 (FR-HCL21、22) 进行水平面安装。
*2. H280K及以上无FR-HCB2。标准电抗器电抗器和浪涌电流抑制电阻。

提高整个工厂的生产力和削减TCO*

三菱电机与各产业生产技术携手共进、
致力于FA产品的技术革新。
三菱电机将不断变化和发展，适应不断变化和尖端化的企业生产系统。
通过三菱FA产品的集成「iQ Platform」和
生产管理系统与现场的无缝连接「MES接口」，
为创造未来工厂而携手共进。

成为领先一步的未来工厂



FA-IT
信息通讯产品群

Point!
生产管理系统
与现场结合

e&ecoF@ctory

信息层

ERP 生产计划、成本管理
MES 库存管理、进展管理
MES 工序管理、质量管理

信息通讯

高效解决方案

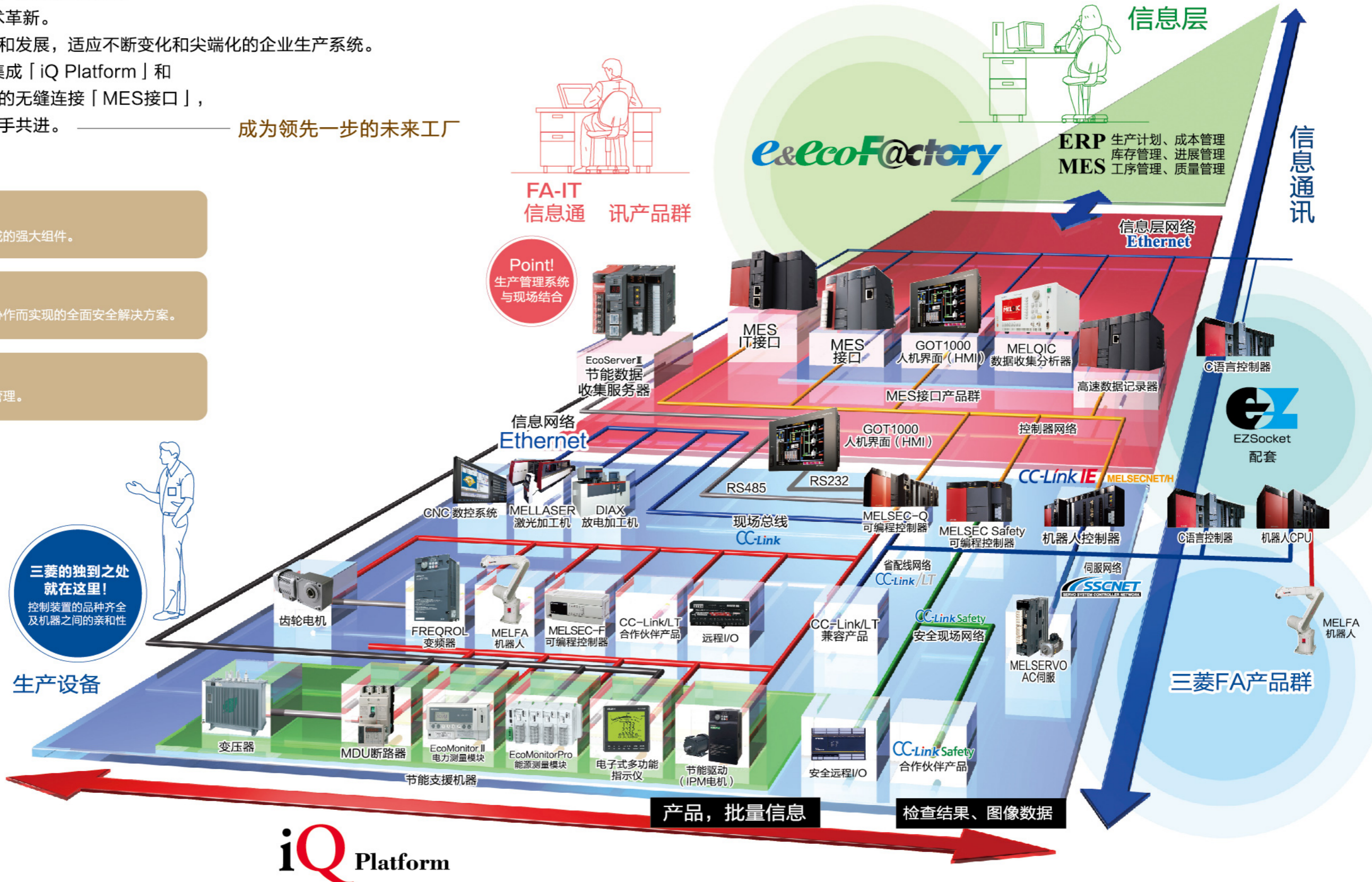
- 由三菱核心产品构成的强大组件。

安全解决方案

- 通过控制、驱动的协作而实现的全面安全解决方案。

节能解决方案

- 实现能源的可视化管理。



三菱的独到之处
就在这里!
控制装置的品种齐全
及机器之间的亲和性

生产设备

三菱FA产品群

iQ Platform

*TCO: Total Cost of Ownership (客户综合成本)

FA产品 可编程控制器 MELSEC-Q系列



- 是应对复杂的生产设备和制造装置的产品，能做到高速、大容量的数据处理
- MELSEC Q系列：能够把顺序控制、过程控制、运动控制、信息控制集成在同一系统，满足各种各样的控制要求。
 - 高速的双32位芯片协同处理，实现了基本指令9.5ns，提供快速和精确的过程控制算法
 - 控制点数最大到8192点，程序容量从8K~260K步以及达到最大1280K字节标准RAM的CPU产品。
 - 良好的扩展能力（最多可以扩展7个基板，安装64个模块），高可靠性冗余系统可预防因突然出现的故障而造成的损失。

FA产品 可编程控制器 MELSEC-L系列



- 多功能、高性能、大容量、CPU具备9.5ns基本运算处理速度和260K步的程序容量
- 每个L系列的CPU单元集成了多达24点的内置I/O，并配备了便捷的通信口选择及存储卡插槽
- 内置定位、高速计数器、脉冲捕捉、中断输入、通用输入/输出功能。
- 采用一体式基板设计，增强了系统的灵活性并缩小了总体尺寸。

FA产品 可编程控制器 MELSEC-FX系列



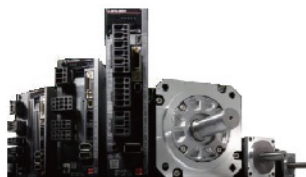
- 高速化、高精度的控制性，CPU处理能力达到了0.065μs/基本指令
- 内置了高达64K步大容量RAM存储器，并可扩充存储器容量
- 大幅增加了内部软元件的数量，强化了指令功能
- 内置6点同时100KHz的32位高速计数功能，双相计数时可以进行4倍频计算
- 特殊单元的高性能化和高互换性

FA产品 人机操作界面 GOT1000系列



- 在全平面机身中，集显示器所要求的功能为一体。
- 丰富的连接性能及维护功能（梯形图监控、报警功能文件显示等）
 - 绘图、运算、通信三位一体的超高速响应
 - 显示表现力丰富的图像
 - 正面标准搭载USB元件和柱杆。可轻松连接电脑和收发数据。
 - 同可顺畅录像/再生的多介质组件/录像机/RGB组件（选购件）配套

FA产品 伺服放大器 MR-J4系列



- 通过放大器、电动机以及光网打造异次元性能
- 通信周期0.22ms的高速系列通信，使装置控制更加顺畅
 - 双向收发数据的速度提升到150Mbps（相当于单向300Mbps）使系统的响应性得到了显著提升。
 - 采用独家高速伺服控制结构的专用执行引擎。实现了业内最快速*2.5kHz的速度频率响应。
 - 通过标准伺服放大器支持各种控制·驱动系统

FA产品 工业机器人 MELFA-F系列



- 最新型的伺服控制、最佳化手臂结构设计，可以提升动作的速度、精度和性能。最大可搬运重量比传统机型的6KG多1KG。充分满足[略微进一步]的需求。并扩大各轴的运行范围，细长手臂的设计以确保更大的作业区域。是最适用于构建小型单元的机器人。
- 最高级别的快速动作【最大合成速度11.5m/s】
 - 标准周期时间【0.32s】
 - 旋转轴动作范围 ±240度
 - 环境标准【标准：IP40、油雾：IP67、清洁：ISO等级3】
 - 符合各种认证

张力产品 张力控制装置 LE-40MT/LE-30系列



- 使用张力检测器的张力反馈方式
- 内置功率放大器
- 可通过存储卡实现设定值的记忆、保存。
- 采用了点矩阵型的LCD显示方式。使用汉字显示设定/监控项目配备菜单功能、可编程控制器链接功能。内置磁粉离合器、制动器的非线性修正功能

张力产品 张力检测装置 LX-TD系列



- 微偏位型张力检测器。
- 与张力反馈式控制装置或张力计等并用。
- LX-□□□TD-928型和LX-05BRR-928型专用保护器配套使用，是真正满足Ex ia IIB规格的安全防爆型张力检测器

张力产品 张力检测装置 LM-10WA-CCL (CC-Link网络功能)



- 可进行最多4轴的张力检测器输入
- 网络通行功能（标配CC-LINK V2的远程设备站）
- 网络通行功能（RS-485通行接口 FX简易PC间链接）
- 可以连接GT1020、GT1030
- 设定数据的备份功能

张力产品 磁粉离合器,制动器 ZKB系列



- 伸出轴型
- 从自然冷却到强制空冷、水冷及热快式，机型齐全
- 可以从5r/min起使用
- 可以进行1~100%扭矩控制

低压产品 塑壳断路器MCCB / 塑壳断路器ELCB / DIN系列小型断路器



- 配置了显示屏，精巧地显示电路信息。
- 额定电流可在125~250A的范围内调整。
- 塑壳断路器 / 漏电断路器在外形上一致。
- 可在面板上装配测量显示单元。
- 可在显示屏上进行详细的特性设置。
- 标准配置通信功能。

低压产品 电磁接触器 / 热过载继电器 / MMP-T系列电动机断路器



- MMP-T系列电动机断路器
MMS电动机断路器可以安全可靠地保护低压控制柜和机械设备内的电动机等电气设备。具有以下特点：
- 小型化，占用空间小
 - 高安全性，高品质
 - 接线简便
 - 对应各国标准

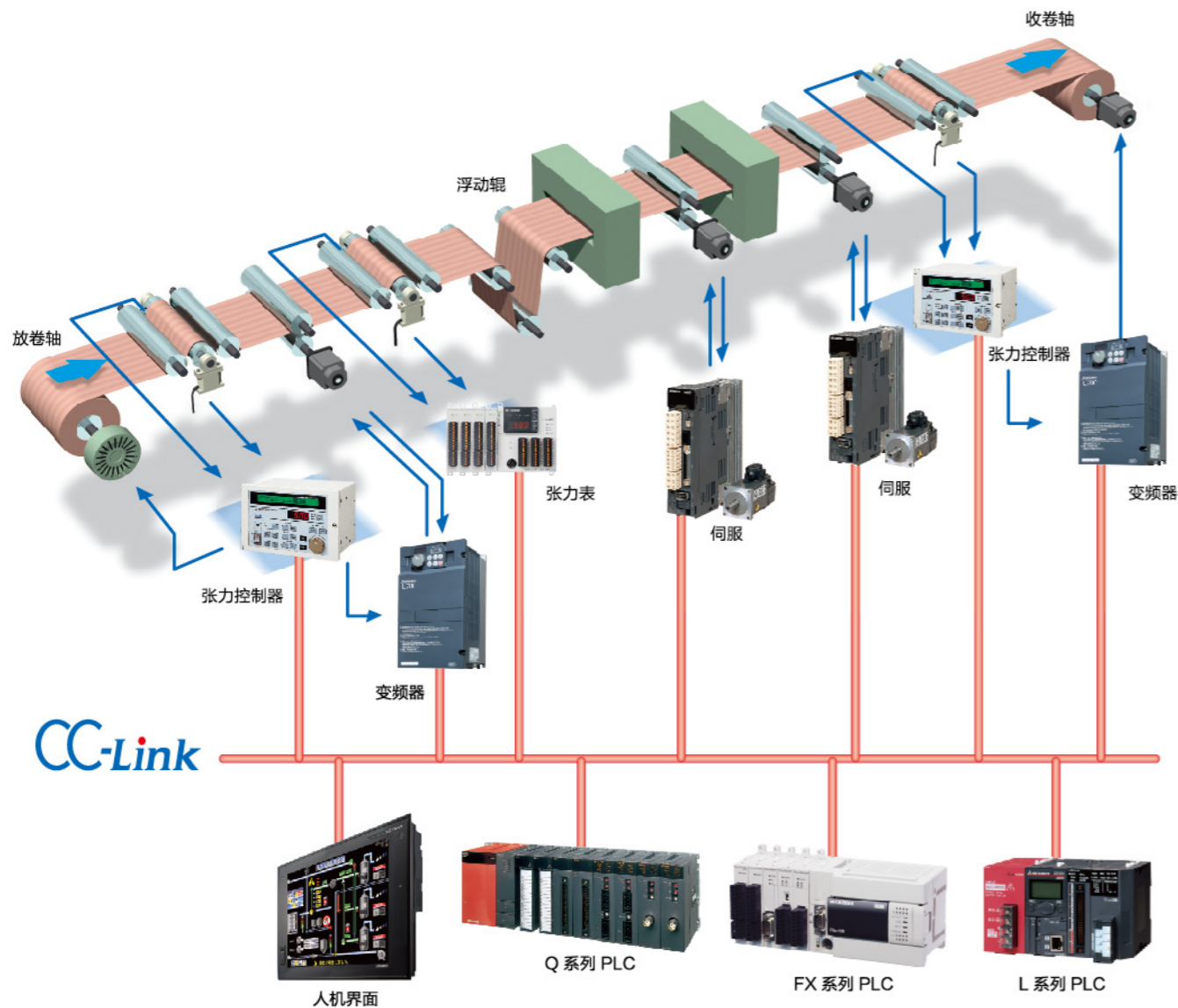
「生产线内」现场总线网络



CC-Link是Control & Communication Link的简称，是一种可以同时高速处理和通信信息的现场网络，可以提供高效、一体化的工厂和过程自动化控制。降低配线成本的同时还具有数据自动刷新功能、完善的RAS（可靠性、可用性、可维护性）功能—备用主站、故障从站自动脱离、自动返回、网络状态监控，及预留站功能。致力于为自动化系统的设计、施工、维护提供理想的解决方案。

开放的标准、严格的论证规范、众多厂商的支持，CC-Link已得到业界的广泛认同：SEMI标准（SEMI E54.12）、ISO国际标准（ISO15745-5）、IEC国际标准（IEC61158、IEC61784）、中国国家标准（GB19760-2008，分4个部分）。

CC-LINK总线网络构成例



- FA Center in North America
Mitsubishi Electric Automation, Inc.
500 Corporate Woods Parkway, Vernon Hills, IL60061
TEL. +1-847-478-2100 FAX. +1-847-478-2396
- FA Center in Taiwan
Setsuyo Enterprise Co., Ltd.
6F, No.105, Wu Kung 3rd, RD, Wu-Ku Hsiang Taipei Hsien, Taiwan
TEL. +886-2-2299-2499 FAX. +886-2-2299-2509
- FA Center in Korea
Mitsubishi Electric Automation Korea Co., Ltd
DongSeo Game Channel BLD, 2F 660-11, DeungChon-Dong, Kangseo-ku, Seoul, 157-030 Korea
TEL. +82-2-3660-9607 FAX. +82-2-3664-0475
- FA Center in Beijing
Mitsubishi Electric Automation (China) Ltd. Beijing Office
Unit 917-918, 9/F, Office Tower 1, Henderson Centre, 18 Jianguomennei Dajie, Dongcheng District, Beijing, 100005
TEL. +86-10-6518-8830 FAX. +86-10-6518-8030
- FA Center in Tianjin
Mitsubishi Electric Automation (China) Ltd. Tianjin Office
Room No.909, Great Ocean Building, No.200 Shi Zilin Avenue, Hebei District, Tianjin 300143
TEL +86-22-2635-9090 FAX. +86-22-2635-9050
- FA Center in Guangzhou
Mitsubishi Electric Automation (China) Ltd. Guangzhou Office
Unit C, 19F, Chengjian Building, 189, Tiyu Road (West), Tianhe District, Guangzhou, China 510620
TEL +86-20-3879-7100 FAX. +86-20-3879-7106
- FA Center in Shanghai
Mitsubishi Electric Automation (China) Ltd.
No.1386 Hongqiao Road, Mitsubishi Electric Automation Center Shanghai China, 200336
TEL. +86-21-2322-3030 FAX. +86-21-2322-3000
- FA Center in ASEAN
Mitsubishi Electric Asia Pte. Ltd. (Factory Automation Center)
307 Alexandra Road #05-01/02, Mitsubishi Electric Building, Singapore 159943
TEL. +65-6473-2308 FAX. +65-6476-7439
- FA Center in Hong Kong
Mitsubishi Electric Automation (HONGKONG) Ltd. FA Division
10/F, Manulife Tower, 169 Electric Road, North Point, Hong Kong
TEL. +852-2887-8870 FAX. +852-2887-7984
- FA Center in Europe
Mitsubishi Electric Europe B.V. German Branch
Gothaer Strasse 8, D-40880 Ratingen, Germany
TEL. +49-2102-486-0 FAX. +49-2102-486-7170
- FA Center in England
Mitsubishi Electric Europe B.V. UK Branch (Customer Technology Centre)
Travellers Lane, Hatfield, Herts, AL10 8XB, UK.
TEL. +44-1707-276100 FAX. +44-1707-278992
- FA Center in Center and Eastern Europe
Mitsubishi Electric Europe B.V. Czech Branch
Avenir Business Park, Radlicke 714/113a, 158 00 Preha 5, Czech Republic
TEL. +420-251-551-470 FAX. +420-251-551-471